学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

世界火炮手册

BOOK

内部资料 非卖品

编辑说明

为了适应在新的历史条件下我国国防科技事业的需要，推动军品科研、生产和外贸的技术交流，加速兵器工业的发展，促进常规武器装备现代化的进程，我们编辑了《世界火炮手册》。

这部手册是目前我国出版的炮种最齐全的大型火炮工具书，包括有榴弹炮-加农炮-加农榴弹炮、迫击炮、火箭炮、高射炮、坦克炮、反坦克炮、无后坐炮、装甲车载炮、舰炮-海岸炮、舰空炮十个部分，共 40 个国家和地区 650 多种产品，700 多幅插图和 140 多幅彩色图片，全书约 270 万字。

手册中收编的主要是 60 年代以来研制、生产和装备的产品，少数为 50 年代前后研制生产、现今仍大量装备使用的典型产品。

每类火炮都有一篇综述性文章，简要阐述本类火炮的发展历史、技术水平以及未来趋势。在具体产品介绍中，重点介绍了火炮的技术结构特点，同时，也提到了所用弹药、火控设备及车体底盘，使每种火炮成为一完整的武器系统。

本手册所列各类产品，首先按国名的汉语拼音字母顺序编排。每个国家的产品再按口径（从小到大，先牵引后自行，并单管后双管）的顺序编排。

为了检索和检阅方便，手册附有 8 个附录：火炮主要战术技术性能对比表；火炮、弹药研制和生产厂商简介；火炮、弹药研制和生产机构译名对照；武器装备中外文名称对照；有关计量单位名称、符号表；国家（地区）名称顺序和代号表；火炮口径索引；火炮型号名称俄文和英文字顺索引。

本手册主要取材于 1991 年 4 月以前出版的大量国内外重要军事期刊、年鉴、产品样本以及其它有关资料。

本手册是在北方工业（集团）总公司发展规划局、军品局的大力支持和编审委员会的直接指导下，由编辑部组织有关研究所、工厂和院校的数十名专家和研究人员编写的，并得到兵器科学研究院、兵器工业第 202 研究所、华东工学院等单位领导和专家的帮助，在此一并表示感谢。

本手册在编写过程中，由于某些产品资料不全，有些产品性能诸元与实际有出入，再加上我们的水平有限，不足或错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

兵器工业情报研究所
《世界火炮手册》编辑部

序　言

火炮自问世以来，经过长期的发展，逐渐形成了多种具有不同特点和不同用途的火炮体系，成为战争中火力作战的重要手段，大量地装备了世界各国陆、海、空三军。

在现代立体化战争中，火力仍然是战斗力的核心。火炮——战场上的火力骨干，以其火力强、灵活可靠、经济性和通用性好等优点，已成为战斗行动的主要内容和左右战场形势的重要因素。火炮既可摧毁地面各种目标，也可以击毁空中的飞机和海上的舰艇。因此，作为提供进攻和防御火力的基本手段，火炮在常规兵器中占有巩固的地位。

火炮的发展受到社会经济能力和科学技术水平的制约，同时也受到军事战略和战术思想的支配。第二次世界大战以来，科学技术的飞快进步，特别是微电子、计算机、光电子和新材料等技术的发展，使火炮在设计、制造和使用方面有一系列变化，大大加快了火炮更新换代的步伐。现代火炮早已不单纯的机械装置，而是与先进的侦察、指挥、控制、通信、运载手段以及高性能弹药结合在一起的完整的武器系统。因此，从不断发展的战略、战术思想出发，在新技术推动下，逐步提高包括精度、威力、反应速度和机动能力在内的综合性能，是火炮系统发展的必然趋势。近年来，高新科学技术在兵器领域中的应用，引起火炮技术的重大变革。液体发射药火炮、机器人火炮、电磁炮、激光炮等新概念、新原理火炮的出现，将揭开火炮发展史上的新篇章。

《世界火炮手册》是一部了解和研究国内外火炮技术和产品的翔实完备的大型专业工具书。它以丰富的内容、大量的信息、众多的图片阐述和展示了世界 40 个国家与地区的 650 多种火炮的现状、技术性能和结构特点，反映了第二次世界大战以来火炮的发展过程、设计思想的演变以及未来火炮发展前景。因此，《世界火炮手册》的编辑出版，无疑具有重要意义。它对从事兵器工作的科技人员、管理人员、教学人员以及部队指战员都有一定参考价值，可以给人以启迪和教益。我们相信，这本手册将会为我国火炮技术的发展和进步做出积极的贡献。

高幼良

1991 年 8 月

《世界火炮手册》编审委员会

顾　问	谢　箩	武同悦	李洪昌	
主　任	高幼良			
副主任	张政寿	邱凤昌	刘铁平	
责任编委	胡国强			
委　员	（以姓氏笔划为序）			
	马福球	王业春	朱守勤	李国俊
	许凌云	朱道佺	成曾桂	束贤通
	封龙涛	张俊告	范大公	武晋璋
	杨葆新	周燕生	祖　静	崔　弘
	雷明炎			

《世界火炮手册》编辑部

主　编	钱聚瑛			
副主编	肖有樵	胡星光	王坚	
编　辑	郭仁松	陈慧琴	高兴民	徐琦琦
	赵玉琴	杨苏廷	孟金友	王晓民
	卫锦萍	徐明忠	章再贻	
总　审	邱凤昌	吴燮康	王肇恭	张政寿

其他协助编写和初审工作的人员（以姓氏笔划为序）

马廷宣	王小芳	王仲斌	王　珍	王钟明
王蓉芬	车义勇	孙志学	朱福臣	伍　苗
李树荣	李魁武	李戴弘	乔念荣	孟　岩
严　峻	严世泽	陈　统	吴承鉴	陆祥璇
郑仁俊	单庆维	胡　斌	郭培荣	徐舜英
莫大森	袁伯珍	梁俊良	黄　憬	黄西川
董　竞	程普生			

责任编辑	周延生
彩图设计	王茂启

内容简介

《世界火炮手册》是我国第一部汇集火炮品种最全的大型专业工具书，主要介绍60年代以来世界各国研制和装备的榴弹炮、加农炮、迫击炮、火箭炮、高谢炮、坦克炮、无后坐炮、舰炮以及航空炮等各类火炮的现状、结构特点、技术性能和发展趋势，还有火炮性能对比表、火炮生产厂商简介、火炮口径索引等8个附录。本手册内容丰富、图文并茂，适于从事火炮科研、生产、教学、管理和外贸人员使用，亦可供部队指战员参阅。

世界火炮手册

第一部分　榴弹炮 加农炮 加农榴弹炮

榴弹炮 加农炮 加农榴弹炮

榴弹炮、加农炮和加农榴弹炮（亦统称野战火炮或身管火炮）是炮兵装备的主要压制火炮，也是陆军地面战争中实施进攻或防御的火力支柱。榴弹炮和加农炮由于数量极大、性能灵活可靠、经济有效，在历次战争中发挥过重大作用，因而获得了“战争之王”和“战争之神”的佳誉。近十几年来，随着新技术的应用，身管火炮发展相当迅速，性能和威力大幅度提高。因此，榴弹炮、加农炮和加农榴弹炮作为传统的身管火炮，仍将在未来战场上继续占有牢固的地位。

发展简史

火炮的发展，可以说源远长，但早期的火炮没有严格的分类，大约在 16 世纪才开始区分为榴弹炮和加农炮。

15 世纪，在欧洲的德国和意大利相继出现了一种身管较短、发射石霰弹的滑膛炮，这就是最早的榴弹炮。

16 世纪中期，各国普遍采用身管较短的滑膛榴弹炮来发射球形爆炸弹。后来，为了提高火炮的初速和射程，又开始制造身管较长的火炮，即出现了加农炮。当时榴弹炮的身管长为 6～8 倍口径，加农炮的身管长为 18～25 倍口径。

17 世纪末，榴弹炮已在欧洲大多数国家中装备使用，并用于野外作战。1846 年，意大利人研制成功世界上第一门发射长圆柱形弹丸的线膛炮，弹丸威力、射程和精度大为提高，这是火炮发展史上的一次重大变革。到 19 世纪下半期，榴弹炮也由前装滑膛炮改为后装线膛炮，相应的球形爆炸弹变成了有弹带的长圆柱形弹丸。线膛炮的出现也使高膛压的加农炮得以发挥自己的特长和优势。当时，加农炮主要用来对付有装甲防护和战船。随着战争的发展，战船装甲不断加厚，出现了 450㎜ 大口径加农炮。由于口径加大，膛压增高，火炮本身的结构和材料难以满足要求，因而采取了减小口径和增加弹丸质量的办法。结果，在 19 世纪末到 20 世纪初，加农炮的最大口径只有 305㎜，但威力和寿命却有所提高。

19 世纪末期，出同了反后坐装置和弹性炮架，炮身过反后坐装置与弹性炮架相连接，从而解决了原来刚性炮架所存在的问题。这一重大变革使火炮重量得以减轻，发射速度得到提高。比如，榴弹炮因发射速度的大幅度提高而成为当时作战使用的高速炮。

到 20 世纪初，身管火炮有了重大发展。一般 75㎜ 野战火炮的射程为 6500m，105㎜ 榴弹炮射程为 6000㎜，150㎜ 榴弹炮射程为 7000㎜，150㎜ 加农炮射程为 10000m。火炮还广泛采用了周视瞄准镜、测角仪和引信装定器。特别是在第一次世界大战中，许多国家竞相装备和使用了榴弹炮。当时榴弹炮的身管长为 15～22 倍口径，最大射程达 14200m。为了使加农炮在战争中直接伴随坦克和步兵以强有力的火力同敌坦克机动作战，又出现了将火炮直接装在坦克底盘上的自行加农炮。

20 世纪 30 年代，火炮性能进一步得到改善。通过改进弹药、加长身管和采用开脚式大架等途径提高了火炮射程和机动性。比如，重型榴弹炮射程增大到 15000m 左右，150mm 加农炮射程增大到 20000～25000m。

为适应战术上的要求，有些国家研究加农炮和榴弹炮合一的加农榴弹炮。苏联 1937 年就研制成了 MII—20 式 152mm 加农榴弹炮，身管长 32.3 倍口径，初速为 655m/s，最大射程 17230m。

40 年代，各国火炮发展很快，新的火炮不断出现，火炮性能也有明显提高。比如，美国研制出了 M101 式 105mm 榴弹炮和 M141 式 155mm 榴弹炮、M7 式 105mm 自行榴弹炮、M8 式 75mm 加农炮、M36 式 90mm 加农炮、M12 式 155mm 和 M40 式 155mm 自行加农炮。苏联也研制出了 M1938 式 122mm 榴弹炮、CY76 式 76mm 自行加农炮等。在第二次世界大战期间，榴弹炮的身管长已达 20～30 倍口径，初速达 635m/s，最大射程为 18100m，最大射角为+65°。在此之前，加农炮口径在 105～180mm 之间，身管长为 30～52 倍口径，初速为 880m/s，最大射程达 30000m。

50 年代，美国及其他西方各国比较重视自行火炮的发展，而且为了适应核大战的需要，美国在火炮研究方面首先考虑加农炮发射核炮弹的问题，即一方面发展新型火炮，另一方面研究老炮配用核炮弹。1953 年装备使用的 T—131 式 280mm 加农炮，既能发射普通榴弹，又可发射核炮弹，射程达 30000m 左右。苏联在这段时期对野战火炮却采取了优先发展普通常规火炮的政策，而且未停止加农炮的研制工作，先后研制和装备了 1955 式 152mm 加农榴弹炮、C—23 式 180mm 加农炮、M46 式 130mm 加农炮。其中，M46 式加农炮最为著名，被认为是一种设计合理、结构紧凑、性能可靠的野战火炮，射程可达 27000m。在此期间，苏联及西方国家对牵引式榴弹炮也进行了改进和发展，普遍采用可 360°回转的射击座盘，配用炮口制退器和增加弹种，比如美国的 M102 式 105mm 榴弹炮、法国的 50 式 155mm 榴弹炮、意大利的 M56 式 105mm 榴弹炮、苏联的Л—20 式 152mm 加农榴弹炮。Л—20 式火炮的最大射程为 17400m，超过同时期西方国家的同类火炮。

60 年代，美国等西方国家在既打核大战又打常规战的战略思想指导下，加强了地面压制火炮，尤其是 155mm 火炮的发展，在北约组织 1963 年规定 155mm 为师级火炮的标准口径之后更为明显。在此期间，美国特别强调减轻火炮重量，以便提高战略机动性。随着牵引榴弹炮的轻型化，自行榴弹炮也实现了空运化。苏联由于把注意力集中在发展导弹核武器上，因而只发展了一种 122mm 榴弹炮。

70 年代至今，各国火炮的发展非常活跃。除美、苏两国进一步加强其野战火炮的发展外，其他国家也纷纷研制自己的火炮，出现了不同型号的新加农炮和榴弹炮。美国及其他西方国家主要是发展 155mm 榴弹炮。身管长为 39～45 倍口径，有的可达 52 倍口径，发射普通榴弹的最大射程达 24000m，发射火箭增程弹达 30000m，发射底部排气弹可达 39000m，如美国的 M198 式 155mm、奥地利的 GHN45 式 155mm、新加坡的 ODE FH88 或 155mm 牵引榴弹炮以及法国的 GCT 式 155mm，南非的 G6 式 155mm 自行榴弹炮等。苏联在这一时期也发展和装备了 2A36 式 152mm 加农炮、2C5 式 152mm 自行加农炮和 2C7 式 203mm 自行加农炮。

加农榴弹炮由于具有提高火炮通用性、一炮多用、可减少火炮品种型号等优点，使加农炮的发展受到影响。因此，西方国家没有专门研究新的加农

炮，而是更加注重加农榴弹炮的发展。相反苏联不但没有放弃加农炮，而且很重视新加农炮的发展。

性能特点

由于榴弹炮与加农炮的用途不同，结构和性能也有差异。就弹道性能而言，榴弹炮是一种身管较短、弹道较弯曲的火炮，适于对水平目标射击。它的主要特点是：

1.身管较短，通常为口径的 20～30 倍，重量比较轻。但目前一般为 39 倍口径。

2.初速小，由于身管较短，初速小于 600m/s，故射程较近，用于曲射。

3.射角罗大，一般为 0°～+45°，最大可达+75°，弹丸的落角大，杀伤和爆破效果较好。

4.使用变装药，能获得不同的初速。便于在较大的纵深范围内实施火力机动。

与榴弹炮相比，加农炮是一种身管长、弹道低伸的火炮，也叫“平射炮”，适用于对活动目标、垂直目标和远距离目标射击。它的主要特点是：

1.身管长，现代加农炮的身管特别长，已发展到口径的 40～70 倍，但重量比较大。

2.初速大，弹丸的初速通常为 700m/s 以上，射程也远。

3.射角小，不超过 45°，可进行低射角射击，弹道低伸。

4.配用多种炮弹，包括榴弹、反坦克弹和特种弹等，因而射击目标比较广泛。

加农榴弹炮是一种兼有加农炮和榴弹炮弹道特性的火炮，用大号发射装药和小射角射击时，弹道低伸，可执行加农炮的射击任务；用小号发射装药和大射角射击时，弹道较弯曲，可执行榴弹炮的射击任务。因此，60 年代以来，许多国家新发展的榴弹炮，特别是 155mm 榴弹炮，身管长均已由 24 倍口径增加到 39 和 45 倍口径，甚至达 52 倍口径，从而提高了火炮初速，增大了射程和射击范围，使榴弹炮兼有加农炮的性能。这样，加农炮和榴弹炮的界线已不明显，两者趋于一致。

装备现状

目前世界各国装备的榴弹炮、加农炮和加农榴弹炮有 105mm、122mm、130mm、152mm、155mm 和 203mm6 种口径，大约有几十种型号。

105mm 火炮从战后到 60 年代初曾是西方国家陆军的师级主炮，后来逐渐被 155mm 火炮所取代，只在一些轻型部队和特种部队中还继续装备，但在一些比较小的国家中仍作为主要装备使用。155mm 和 152mm 火炮目前分别是美国等西方国家和苏联等东方 0 国家的师级主炮，且装备量最多。203mm 火炮由于价格昂贵，作用有限，只有少数国家装备。美国陆军最近还决定由多管火箭炮取代它。

在各国现装备的野战火炮中，新旧火炮并存，既有 70 年代末和 80 年代初以来装备的新火炮，也有 50 年代甚至第二次世界大战中装备的老式火炮。中小国家这仍装备老式火炮的现象较为普遍。即使是比较发达的国家，新老

火炮混装的情况也不少见。

西方国家从第二次世界大战后纷纷淘汰加农炮，仅英国就淘汰了四种。目前西方国家装备的最后一种美制 M107 式 175㎜ 加农炮，在美国已由 203㎜ 自行榴弹炮代替，只有以色列等国家仍然装备。相反，苏联除 50 年代装备了 130㎜ 和 180㎜ 加农炮外，80 年代又新装备了三种加农炮。

美国及其他北约国家现装备的火炮有 105、155 和 203㎜ 三种口径，其中以 155㎜ 口径为主。美国装备 105㎜ 榴弹炮 1100 门、155㎜ 榴弹炮 3660 门，203㎜ 榴弹炮 1046 门。美军轻型师以 105㎜ 榴弹炮为主，155㎜ 榴弹炮只有一个连的编制；重型师（装甲师和机械化师）只装备 155㎜ 自行火炮；军炮兵装备有 155㎜ 牵引与自行榴弹炮及 203㎜ 自行榴弹炮。

苏联现装备的火炮有 4 种口径 8 种型号，即Л—30 式 122㎜ 榴弹炮、2C1 式 122㎜ 自行榴弹炮、2C3 式 152㎜ 自行加农炮和 2C7 式 203㎜ 自行加农炮。其中，152 和 122㎜ 两种口径火炮是师级火炮。Л—20 式火炮只装备集团军以上的炮兵部队，共 2000 门。M46 式火炮装备方面军炮兵师的炮兵旅、集团军炮兵旅，目前正逐步由 2A36 式火炮取代。2A36 式火炮 1981 年开始装备集团军的独立炮兵旅和炮兵师，共约 1500 门 2C5 式火炮 1978 年装备炮兵师和集团军炮兵旅，共约 2100 门。2C7 式火炮是方面军属重炮旅 1977 年开始装备的一中新火炮，共有 200 门。

其他国家装备的火炮有的是西方火炮，有的是苏联火炮，有的是以 GC45 式 155㎜ 火炮为基础的 45 倍口径加农榴弹炮。另外还有少数国家，如法国、瑞典、阿根廷等国家则装备自己研制的火炮。

发展趋势

随着现代技术的进步和现代战争的发展，火炮正经历着革命性的变化。这必然会促进榴弹炮、加农炮和加农榴弹炮的迅速发展。从目前来看，其发展趋势是：

1.增大射程

为了适应未来战场纵深攻击的需要，各国都在致力于进一步提高火炮的射程，这也是近年来新研制火炮的一个最突出的特点。

增大射程的主要技术施：

一是加长身管。新研制的 155㎜ 火炮身管长已由 39 倍口径加大到 45 倍口径，最大射程由 2400m 增加到 30000m（榴弹）和 39000m（底部排气弹）。近年火炮身管又有向 45 倍以上口径增长的趋势。比如德国 PzH2000 式自行榴弹炮、英国 AS90 式自行榴弹炮、新加坡 ODE FH88 式榴弹炮。都将可能采用 52 倍口径身管。

二是改进弹药。除了继续发展高效能发射药（包括单元模块发射药）、增加发射药量、改进弹体结构和外形或采用底部排气技术外，今后可能在弹上采用冲压发动机，增大助推力。美国在 203㎜ 榴弹上加装冲压发机，射程可达 70000m。再有就是采用液体发射药取代固体发射药，以增加火炮射程。

2.提高反应能力

为提高火炮的反应能力。主要是提高火炮自化程度，即在火炮上采用自动定位定向、自动计算射击诸元、自动装填炮弹等，以适应现代战场的需要。

3.提高机动性

提高火炮机动性至关重要，尤其是火炮自行化。主要措施：一是自行火炮采用大功率发动机，提高单位功率，使火炮的行驶速度和行程能与现代主战坦克相适应；二是发展轮式自行火炮，部分取代现有履带式自行火炮，以提高火炮在公路上的机动能力；三是在牵引火炮上配装体积小、功率大的辅助推进装置，使火炮能迅速进入和撤出阵地；四是在火炮上更多地采用铝、钛等轻合金和复合材料，以减轻火炮得量，便于空运和直升机吊运。

4.提高炮弹杀伤力

提高杀伤力，除了弹丸多装炸药。装填高能炸药，发展预制破片弹、子母弹和子母雷弹外，今后主要是向末制导炮弹和末敏弹方向发展。特别是末敏弹的应用，将使榴弹炮和加农炮既能有效地杀伤面目标和软目标，又能有效地毁伤目标和硬目标。

5.采用新技术

由于高科技的发展，火炮技术也有了新的飞跃，产生了液体发射药技术、电磁推进技术、机器人和人工智能技术等。新技术将在火炮上得到应用和发展，比如 155㎜ 液体发射药榴弹炮、电热炮和机器人榴弹炮正在进行研制和试验。

展望未来，榴弹炮和加农炮以及加农榴弹炮必将以更大的威力、更好的机动性和更强的生存力出现在战场上。

阿根廷 SALA30 式 155mm 榴弹炮

产品名称	SALA30 式 155mm 榴弹炮 SALA30155mmHowitzer
研制单位	阿根廷武装部队科学技术研究所 Instiruto de Investigaciones Cientificas y Techicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA),AR
现况	研制
用途	为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	155mm	高低射界	0°～+70°
最大射程	30000m	方向射界	40°
身管长	45 倍口径	战斗状态全重	13000kg

研制和改进

SALA30 式 155mm 榴弹炮是由阿根廷武装部队科学技术研究所研制，用以替代 M77 式和 M81 式榴弹炮。原计划该炮 1986 年 3 月交付陆军试验，但由于阿根廷国防预算紧缩，研制工作遂推迟进行。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用 45 倍口径身管。行军时，可将身管向后转 180°叠放在大架上，以减小行军状态长。火炮采用气压式输弹机，并配用带辅助推进装置的双轮或四轮炮架。双轮炮架的轮胎压力规定不超过 5kg/cm²，四轮的轮胎压力不大于 3kg/cm²。短途行军由辅助推进装置驱动。火炮战斗状态全重不超过 13000kg。

2.火控设备

火控设备包括光学瞄准具和激光测距仪。

3.弹药

该炮可发射北约制式 155mm 弹药和阿根廷武装部队科学技术研究所研制的 PALA30 式弹药（配用的 C×4 和 C×5 式弹丸皆以法国 M56 和 M56/69 式杀伤爆破榴弹为基础研制），还可发射底部排气弹、破甲弹以及比利时 PRB 公司的远程全膛弹。

生产和装备

该炮尚在研制发展中。

阿根廷 M77 式和 M81 式 155mm 榴弹炮

产品名称 m77 式和 M81 式 155mm 榴弹炮
Models 77 and 81 155mm Howitzers
研制单位　阿根廷武装部队科学技术研究所
Instituto de Investigaciones Cientificas y Techicas de las Fuerzas Armadas (C1TEFA),AR
现况　生产
用途　为野战部队提供火力支援

M77 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	方向射界	70°
初速	765m/s	配用弹种	榴弹；火箭增程弹；照明弹；发烟弹
最大射程			
普通榴弹	22000m	榴弹弹丸重	43kg
火箭增程弹	25300m	行军状态长	10150mm
最大射速	4 发/min	行军状态宽	2670mm
持续射速	1 发/min	行军状态高	2200mm
身管长	33 倍口径	最低点离地高	300mm
炮口制退器形式	双室	运动方式	牵引
炮闩类型	断隔螺式	行军状态全重	8000kg
高低射界	0°～+67°		

研制和改进

阿根廷陆军多年来一直装备法国 MK F3 式 155mm 自行榴弹炮。后来，阿根廷武装部队科学技术研究所将该炮改造成 L33×1415 M81 式和 155mm 榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

M77 式榴弹炮采用了法国 MK F3 式 155mm 自行榴弹炮的炮身、摇架、反后坐装置和平衡机，其下架是由阿根廷武装部队科学技术研究所新设计的。

上架为钢焊接结构，方向机装在上架前下部内侧。两个气压式平衡机与上架和摇架相连接。

下架也为钢焊接结构，射击时炮车轮离开地面，火炮支承在座盘上。座盘为圆形钢制结构，安装在下部的球轴座上。行军时，座盘一般悬挂在下架下方，无需取下，火炮采用弹簧式悬挂装置，无防盾。

M81 式榴弹炮采用阿根廷本国生产的身管，对大架、复进机、平衡机稍作改进。其性能与 M77 式榴弹炮的完全相同，且发射相同的弹药。

2.弹药

该炮可发射榴弹、火箭增程弹、照明弹和发烟弹。

生产和装备

该炮仍在生产，装备阿根廷陆军。

埃及 RO2001 式 122mm 自行榴弹炮

产品名称	RO 2001 式 122mm 自行榴弹炮 RO 2001 122mm Self—propelled Howitzer
研制单位	英国诺丁汉皇家兵工厂 Royal Ordnance Nottingham,GB
现况	样炮阶段
用途	直接和间接火力支援

战术技术性能

口径	122mm	直射距离	940m
初速（榴弹）	690m/s	最大射速	6～8 发/min
最大膛压	250.1Mpa	身管长	32.7 倍口径
最大射程	15300m	药室容积	6.85dm^3
后坐长	车体型号	RO 2000 式装甲车族通	
最大	940mm	用底盘	
最小	740mm	车体长	6200mm
炮口制退器形式	多室	车体宽	2810mm
炮口制退器效率	54%	车体高（至炮塔顶）	2700mm
炮闩类型	立楔式	车底离地高	460mm
装填方式	人工	发动机类型	帕金斯 TV8—640 型 8 缸涡轮增压柴油机
高低射界	—5°～+70°		
方向射界	左右各 30°	发动机功率	220.6kW
配用弹种	榴弹；破甲弹	最大行驶速度	55km/h
○Φ—462 式杀伤爆破榴弹	爬坡度	60%	
全弹重	27.37kg	通过垂直墙高	750mm
弹丸重	21.76kg	越壕宽	2200mm
炸药重（TNT）	3.53kg	战斗状态全重	20000kg
携弹量	72 发	乘员人数	5

RO2001 式 122mm 自行榴弹炮

研制和改进

英国诺丁汉皇家兵工厂为埃及研制的 RO 2001 式 122mm 自行榴弹炮是埃及军方的侯选方案之一，曾与美国 BMY 公司研制的 BMY ARE 122mm 自行榴弹炮进行竞争。

RO 2001 式榴弹炮于 1985 年正式开始研制，1986 年在英国陆军装备展览会上展出。选型试验于 1987 年后期全部结束。

技术和结构特点

该炮由埃及阿布扎阿伯勒工程工业公司生产的苏联Л—30式122㎜榴弹炮与英国的RO2000式装甲车族通用底盘组装而成。

1.火炮

火炮的结构，性能和特点与苏联Л—30式122㎜相同

2.炮塔

钢焊接结构炮塔为全封闭式，塔顶右侧设有车长指挥塔，左侧瞄准手上方有一舱口，并装有一挺可360°环射的M2HB式12.7㎜高射机枪。炮塔左侧靠近瞄准手位置处有观察和通风用舱口。右侧靠车长位置处有车长舱口，供车长出入。炮塔后部开有舱门。

3.底盘

底盘为英国新研制的装甲车族通用底盘，全钢焊接结构。驾驶室位于车体左前部，其顶部开有舱口，舱口盖向后打开。前部装1具广角潜望镜。动力室位于车体右前部、驾驶室的右侧，内装帕金斯TV8—640型8缸涡轮增压柴油机和有6个前进档、1个倒档的T320型全自动传动装置。传动装置配有手控机构，必要时可通过手控机构操作。战斗室后置，内有车长、瞄准手。装填手和弹药手4名乘员。车长配用1具可360°旋转的潜望镜。

转向机构是一综合的梅里特.威尔逊（Merritt Wilson）再生式三差速器系统。悬挂装置为高强度扭杆式，每侧有5个带有胶垫的负重轮，主动轮在前，诱导轮在后。

4.瞄准装置

火炮采用周视瞄准镜和OD4M式直接瞄准镜。

5.弹药

该炮发射与苏联Л—30式122㎜榴弹炮相同的弹药

生产和装备

到1988年5月，埃及尚未最后决定选用该炮。一旦选定，埃及希望由阿布扎阿伯勒工程工业公司与设计车体的公司联合生产车体，以便最终能获得技术转让权在本国生产。

埃及 BMY ARE 122mm 自行榴弹炮

产品名称	BMY ARE 122mm 自行榴弹炮 BMY ARE 122mm Self—propelled Howitzer
研制单位	美国鲍恩—麦克劳林—约克公司 Bowen—Mclaughlin—Yord (BMY) Corp., US
现况	样炮附段
用途	直接和间接火力支援

战术技术性能

口径	122mm	身管长	32.7 倍口径
初速（榴弹）	690m/s	药室容积	6.85dm^3
最大射程	15300m	后座长	
直射距离	940m	最大	940mm
最大射速	6—8 发/min	最小	740mm
炮口制退器形式	多室	车体长(含火炮)	6900mm
炮口制退器效率	54%	车体宽	3150mm
炮闩类型	立楔式	车体高	2841mm
装填方式	人工	发动机类型	8V—71T 型 V 型 8 缸 2 冲程
高低射界	—5°～+70°	涡轮增压水冷柴油机	
方向射界	左右各 30°	发动机功率（2350r/min）	297.8kW
配用弹种	榴弹；破甲弹	最大行驶速度	56.3km/h
0Φ—462 式杀伤爆破榴弹	最大行程	354km	
全弹重	27.37kg	爬坡度	60%
弹丸重	21.76kg	通过垂直墙高	530mm
炸药重（TNT）	3.675kg	越壕宽	1828mm
携弹量	85 发	涉水深	1070mm
车体型号 m109 式 155mm	战斗状态全重自行榴		23182kg
	弹炮底盘	乘员人数	5

BMY ARE 122mm 自行榴弹炮

研制和改进

埃及装备有大量的苏联Л—30 或 122mm 榴弹炮，并建成了火炮与弹药的生产线。对于地处辽阔沙漠地带与以色列作战的埃及陆军来说，该炮性能虽好，但机动性较差，因而深感自行火炮的重要性，于是提出了Л—30 式 122mm 自行榴弹炮的研制计划。

埃及曾将Л—30 式榴弹炮装在 T—34 坦克底盘上改装成 T34/122 式 122mm 自行榴弹炮。但未能获得理想结果。因此，决定在国际上进行招标。美国 BMY 公司为埃及研制的 BMY ARE 122mm 自行榴弹炮就是该计划侯选方案之一，与英国诺丁汉持皇家兵工厂研制的 RO 2001 式 122mm 自行榴弹炮是进

行竞争，BMY ARE 122mm 火炮样炮已于 1984 年初完成，并在美国进行了多次射击试验。1985 年 4 月交付 9 门样炮，由埃及陆军参加及安排的全部选型试验于 1987 年后期完成。

技术和结构特点

该炮由埃及阿布扎阿伯勒工程工业公司生产的苏联Л—30 式榴弹炮和美国 M109 式 155mm 自行榴弹炮的底盘组装而成。

1.火炮

火炮的结构、性能特点与原苏联Л—30 式 122mm 榴弹炮完全相同。

2.炮塔

炮塔为铝合金装甲焊接结构、全封闭固定式，不仅能防枪弹和炮弹破片，而且具有三防能力。炮塔顶部左侧、瞄准手上方开有舱口，并装有 1 挺 M2HB 式 12.7mm 机枪。炮塔前部装有大型防盾，两侧和后部开有舱门。

3.底盘

底盘采用美国 MI09 式 155mm 自行榴弹炮的底盘，驾驶室位于车体左前方，其前部配有 3 具 M45 式潜望镜。战斗室后置，内有 4 名乘员，其中车长位于火炮右侧，瞄准手位于左侧。动力室位于车体右前方，发动机、传动装置和悬挂装置与 M109 式自行榴弹炮的相同。

4.弹药

该炮可发射○Φ—462 式杀伤爆破榴弹和 BK—6M 式尾翼稳定破甲弹。85 发弹药存放在战斗室内。其中榴弹 80 发，破甲弹 5 发。尾翼稳定破甲弹弹丸重 21.6kg，初速 690m/s,0°着角时破甲厚度为 400mm。

生产和装备

到 1988 年 5 月为止，埃及尚未最后决定选用该炮。一旦选定，埃及希望由阿布扎阿伯勒工程工业公司与设计车体的公司合作生产车体，以便最终能获得技术转让权在本国生产。

澳大利亚哈梅尔 105mm 榴弹炮

产品名称	哈梅尔 105mm 轻型榴弹炮 HAMEL 105mm Light Gun
研制单位	澳大利亚马里比农军械厂 Ordnance Factory Maribyrnong,AU 澳大利亚本迪戈军械厂 Ordnance Factory Bendigo,AU
现况	批生产
用途	直接支援武器

战术技术性能

口径	105mm	后坐长（最大）	1140m
初速	712m/s	炮口制退器形式	双室
最大射程	17200m	炮闩类型	立楔式
最小射程	2500m	高低界—5.5°～+70°	
最大射速	8 发/min	方向射界	
持续射速	3 发/min	不使用座盘	左右各 5°
膛线	28 条，等齐，缠度 19 倍	使用座盘	360°
	口径	配用弹种	榴弹；碎甲弹；
	照明弹；发烟弹	行军战斗转换时间	1.5～2min
行军状态长	6320mm	战斗行军转换时间	1min
行军状态宽	1778mm	行军状态全重	1858kg
行军状态高	2630mm	战斗状态全重	1858kg
运动方式	车辆牵引或直升机吊运	炮班人数	6

哈梅尔 105mm 轻型榴弹炮

研制和改进

噢大利亚陆军一直装备美国 30 年代研制的 M101 式 105mm 轻型榴弹炮。1969 年，澳大利亚陆军开始考虑取代该炮的可能性。为此，陆军器材部成立了哈梅尔（HAMEL）项目研究组，以寻求一种适合于澳大利亚陆军使用的新型野战火炮。

澳大利亚陆军最初曾考虑过多种 105mm 榴弹炮，计有：美国的 M101A1 式、M102 式、XM164 式、M204 式，印度的 105mm 火炮和英国的 L118/L119 式火炮。后来，选择范围缩小到美国的 M204 式和英国的 L118/L119 式火炮上，但最后选定的是英国皇家兵工厂的 L118/L119 式 105 轻型火炮。L118 式发射英国阿伯特 105mm 自行榴弹炮的弹药，供作战用；L119 式发射美国 M1 式弹药，供训练用。

为了进行鉴定和仿制，英国皇家兵工厂已向澳大利亚交付了 6 门火炮，第一门火炮于 1983 年 6 月在澳大利来的普卡普尼亚尔进行射击鉴定。澳大利亚将其仿制的轻型火炮定名为哈梅尔 105mm 轻型榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮为英国 L118 式和 L119 式 105㎜ 轻型榴弹炮的仿制品，它们的技术和结构特点与英国火炮基本相同。

2.弹药

该炮可发射英国 L118 式和 L119 式 105㎜ 火炮相同的弹药。

生产和装备

澳大利政府曾批准 1330 万澳元作为该炮初步仿制费用。首批 59 门于 1984 年后期开始生产。

马里比农军械厂负责生产身管、炮口制退器、炮闩、炮尾体、瞄准具托架等。本迪戈军械厂负责生产反后坐装置、电击发装置及其它部件。费尔雷（Fairey）有限公司生产瞄准装置。弹药由澳大利亚本国生产。

两门仿制样炮已于 1985 年 7 月交付澳大利亚陆军进行鉴定试验。到 1988 年已有大批火炮陆续交付使用，装备部队。

奥地利 M114/39 式 155mm 榴弹炮

产品名称 m114/39 式 155mm 榴弹炮
M114/39 155mm Howitzer
研制单位 奥地利诺利库姆机械制造和贸易有限公司
Noricum Maschinenbau und Handel GmbH,AT
现况 即将投产
用途 为步兵提供间接火力支援

M114/39 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	炮口制退器形式	多室
最大射程		炮闩类型	半自动
SEN 155 式榴弹	24400m	行军状态长	10160mm
SEN 155 式底部排气弹	30400m	行军状态宽	2440mm
身管长	39 倍口径	行军状态高	2640mm
膛线	等齐，缠度 20 倍口径	运动方式	牵引
药室容积	18.906dm3	战斗状态全重	6500kg

研制和改进

该炮是由奥地利诺利库姆机械制造和贸易有限公司在美国 M114 式 155mm 牵引榴弹炮的基础上改进而成。目前全炮的改造工作已经完成。

技术和结构特点

1.火炮

M114/39 式火炮采用新身管，身管长 6045mm,膛线部长 5038mm，等齐膛线缠度为 20 倍口径。与原 M114 火炮相比，药室容积明显增大，为 18.906dm³，加装了多室炮口制退器，采用 GHN45 式 155mm 榴弹炮的半自动炮闩（稍作改进）。为了抵消由于身管加长及采用炮口制退器所增加的重量，改用气压式平衡机，并对原制退机节制杆也作了调整，以防止使用最大号装药时炮耳轴负荷过载。为将射速提高到 5 发/min，采用了气压式输弹机。火炮还可选用渐速膛线身管，以便用 9 号装药发射 M107 式榴弹。

该炮仍保留原炮的驻锄及牵引装置。

2.弹药

该炮发射 M107 式榴弹时，最大射程为 1850m；发射 SEN 155 式普通榴弹，最大射程 24400m；而发射 SEN 155 式底部排气弹，最大射程可达 30400m。

生产和装备

该炮准备投入生产。

比利时 VSP 203 式 203mm 自行榴弹炮

产品名称	VSP 203 式 203mm 自行榴弹炮 VSP 203 203mm Self—propelled Howitzer
研制单位	比利时航天研究集团公司 The SRC Group of Companies, BE
现况	研制阶级
用途	为机械化步兵提供直接和全般火力支援

战术技术性能

口径	203mm	方向射界	左右各 40°
最大射程		携弹量	30 发
远程全膛底部排气弹	50000m	车体型号	6×6 轮式底盘
普通榴弹	34000m	车体长	9000mm
身管长	45 倍口径	车体高	3000mm
高低射界	+55°	乘员人数	4

研制和改进

VSP 203 式榴弹炮于 80 年代初开始研制，目前仍处于样炮研制阶段。

正在设计和试验的 203mm 榴弹炮

技术和结构特点

1.火炮

VSP 203 式榴弹炮利用西班牙最新设计和试验的 203mm 榴弹炮相同的炮身，即布尔博士设计的 45 倍口径身管，其上装有抽气装置，炮口装有多室炮口制退器。火包将采用自动装填系统。

2.底盘

VSP 203 式火炮采用 6×6 轮式底盘，三个车轴等距布置。驾驶室位于车体前部。动力室位于前车轴后面，内装一台 V—12 型柴油机。战斗室位于车体后部，内有 3 名乘员，两人操作瞄准装置，一名为弹药手。车上还装有集体“三防”装置。车体（包括炮塔）后部开有双扇大舱门，用于补给弹药和乘员出入。

车体具有中等越野性能，并且最低点离地高较理想。传动装置采用一台自动变速箱。悬挂装置足以吸收火炮射击时产生的后坐力。

3.弹药

该炮既可发射普通弹药，又可发射远程全膛榴弹和远程全膛底部排气弹。火炮共携带 30 发弹药，大部分存放在炮塔和车体后部。

德国 M109A3G 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称 m109 A3G 式 155mm 自行榴弹炮
M109A3G 155mm Self—propelled Howitzer
研制单位 德国莱茵金属有限公司
Rheinmetall GmbH,DE
现况 装备
用途 全般火力支援

M109A3G 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	配用弹种	榴弹；照明弹；发烟弹；子
初速（8 号装药）	827m/s	母弹；末制导炮弹	
最大膛压	362.8MPa	携弹量	34 发
最大射程		车体型号	美国通用汽车公司标准
普通榴弹	24700m	车体	
底部排气弹	30000m	车体长	6114mm
身管长	39 倍口径	车体宽	3295mm
膛线	48 条，缠角 8°55'37"	车体高	3280mm
药室容积	18.845dm³	车底离地高	477mm
后坐长	发动机类型	8V71J 型柴油机	
射角＜41°	815mm	发动机功率	404kW
射角=41°～51°	815～465mm	最大行驶速度	56km/h
射角＞51°	465mm	最大行程	360km
炮口制退器效率	44%	爬坡度	60%
炮闩类型	横楔式	通过垂直墙高	503mm
高低射界	－2.5°～+70°	越壕宽	1828mm
方向射界	360°	乘员人数	6

研制和改进

联邦德国陆军于 1964 年开始装备 M109G 式 155mm 自行榴弹炮，原计划只使用到 1985 年，但 1978 年决定将其服役年限延长到 1995 年，后又改为延长到 2005 年。为此，陆军在 1981 年决定对该炮进行改进。除改用 FH70 式牵引榴弹炮使用的 39 倍口径身管外，还在其它结构和部件上作了一些改动。改进后的火炮定名为 M109A3G。M190G 式火炮的改装工作于 1985 年底开始，到 1986 年改装完成 120 门，1987 年后每年改装 138 门，到 1990 年全部完成改装 586 门的任务。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用 FH70 式牵引火炮的炮身，在炮身下方和摇架的伸出部分上有防止炮身回转的键槽，炮闩上安装有改进的闭气装置，身管采用新型柔性防尘皮套和防尘护置，并保留原有的炮口制退器、摇架和反后坐装置。抽气装置在身管的中部，与 SP70 式的抽气装置相同。换用新的炮口制退器紧固器，炮尾环及制退机的加工工艺也作了改进。

新炮身重 2380kg，其中身管重 1420kg，膛线部长 5057.7㎜。

2.炮塔

炮塔的改进主要是配备方向机手摇驱动装置和新型高低平衡机筒，修改炮塔液压传动装置以适应公制系统，采用与豹 1 坦克相同的方向机液压马达，安装电控射击电路和各种新型火控数据板。此外，还在尾舱部安装可容纳 22 发弹丸的新弹仓（另外 12 发弹存放在战斗室内），其中弹药可通过炮塔后面的舱门进行补充，加装发射药装药贮存装置，更改门锁装置和周视瞄准镜的防震套以及采用新的防盾密封装置等。

3.底盘

车体上安装新的身管行军固定器，采用改进的通风装置和新型空气滤清器。为驾驶员安装新的仪表板和驾驶员舱口锁，改变车长控制台的位置。动力室内增加涡轮增压系统。悬挂装置换用增强型扭杆。

4.弹药

该炮能发射 FH70 式 155㎜ 榴弹炮配用的所有弹药，也可发射子母弹和末制导炮弹。

生产和装备

该炮研制成功后，现已为联邦德国和挪威陆军的火炮进行改装，由 M109G 式改成 M109A3G 式。每门火炮改装费用约 30 万马克，586 门火炮的改装总费用（包括备件和一套初速测定仪）约为 2.08 亿马克。

德国 PzH2000 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称	PzH2000 式 155mm 自行榴弹炮 PzH 2000 155mm Self—propelled Howitzer
研制单位	德国克劳斯—玛菲公司 Krauss—Maffei AG,DE 德国维格曼有限公司 Wegmann & Co.GmbH,DE
现况	研制阶段
用途	为装甲部队和机械化部队提供火力支援

PzH2000 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	炮闩类型	立楔式
最大初速	945m/s	配用弹种	榴弹；火箭增程弹；
最大膛压	335Mpa	底部排气弹；反装甲	
最大射程	杀子母弹		
普通榴弹	30000m	装填方式	自动
火箭增程弹或底部	40000m	携弹量	60 发
排气弹		车体型号	豹 1 或豹 2 坦克底盘
急促射速	3 发/10s	发动机类型 mT881 型 8 缸涡轮	
最小射程	2500m	增压柴油机	
身管长	52 倍口径	发动机功率（3000r/min 时）	725kW
药室容积	23dm^3		
最大后坐长	700mm	战斗状态全重	52000～53000kg
炮口制退器形式	多室	乘员人数	5
炮口制退器效率	48%		

研制和改进

在英国、联邦德国和意大利三国联合发展的 SP70 式 155mm 自行榴弹炮项目于 1986 年 11 月终止后，联邦德国决定自行发展一种全新和先进的 155mm 自行榴弹炮，以满足未来战场的需要，并取代 M109 式 155mm 和 FH70 式 155mm 榴弹炮及 M110 式 203mm 自行榴弹炮。

1987 年 10 月，联邦德国国防部对新式自行榴弹炮提出战术技术要求。同年年底，联邦德国两个研制小组分别提交了发展 155mm 自行榴弹炮的初步设计方案。这两个小组是：由克劳斯—玛菲公司为首的南方研制组，包括库卡防御技术有限公司，波尔舍公司和莱茵金属公司；以维格曼有限公司为首的北方研制组，包括克虏伯.马克机械制造有限公司。

两个研制组的初步设计方案虽基本一致，但也各有特色。因此，1987 年 11 月，联邦德国国防部与两个研制组签订了为期两年的样炮研制合同，决定各组分别设计和制造 1 门试验型样炮。1990 年 10 月进行竞争试验，并已选

定北方研制组的设计方案，进行全尺寸发展工作，1995 年结束发展工作。

根据原联邦德国国防部的要求，PzH2000 式自行榴弹炮必须具有以下性能特点：

（1）火炮必须在射程、口径、弹丸类型和其它设计要求方面与北约弹道协议规定一致；

（2）必须有理想的射程，发射普通榴弹最大射程达 30000m，发射火箭增程弹或底部排气弹，最大射程达 40000m；

（3）采用自动装填方式，具有较高的射速；

（4）拥有 60 发的携弹量（包括弹丸和装药）；

（5）发动机前置；

（6）机动性与主战坦克相同；

（7）具有独立作战能力；

（8）全系统及所有子系统都配有手工操作系统，采用人工操作方式时精度和效能不受影响；

（9）配有三防装置；

（10）全系统及所有部件有较高的可靠性；

（11）火炮战斗重量不超过 50t 级。

技术和结构特点

1.火炮

火炮身管长 8060mm，膛线部长 6022mm。渐速膛线的缠度和深度与北约制式的 39 倍口径长身管的相同。由于药室容积较大，膛线部较长，加上采用大号装药系统，因此火炮初速较高。后坐部分重 3070kg，后坐力达 600kN，起落部分重 5250kg。样炮采用的多室炮口制退器与莱茵金属公司设计用于 L7 式 105mm 超低后坐力坦克炮的炮口制退器相似。该炮还采用新型卡口式快速固定装置，用于身管、炮尾及反后坐装置的联接，从而使野战条件下更换身管的时间不超过 30min。炮闩仍为传统结构的立楔式炮闩，但其闭气环有改进。与 FH70 式榴弹炮采用的闭气环相比，新的闭气环可保证进入膛内的沙粒和灰尘量减到最少程度。另外，在炮闩后部装有新设计的 30 发底火自动装填装置。

2.炮塔

两个研究组的方案都将采用大体积炮塔，以便于贮存部分弹药。南方小组设计的炮塔位于车体尾部，可 360°回转，内有半环形弹舱（位于炮塔内前部），可存放 36 发弹丸，其余 24 发弹丸存放在车体尾部弹舱内。另外，炮塔尾舱内还存放 66 个发射装药。北方小组设计的炮塔也位于车体尾部，但所有 60 发弹丸都存放在自行火炮重心附近,炮塔内后部存放 67 个发射装药。

3.底盘

南方小组采用豹 2 主战坦克底盘，驾驶室位于车体的右前方，发动机前置。北方小组采用豹 1 主战坦克底盘。两者都计划采用 MT88l 型柴油机。

4.弹药

该炮将发射 Ll5Al 式榴弹（最大射程 30000m），M549 式火箭增程弹和 Rh49 式底部排气子母弹（最大射程 40000m）。此外还可发射 RB63 式子母弹、M483Al 式反装甲杀伤子母弹及 M107 式榴弹，这些弹的最大射程均不超过

30000m。

发射装药将采用由 6 个模块构成的组合式装药结构，每个模块的装药量为 2.5kg，其初速范围为 300～945m/s，射程重叠量 10%。

生产和装备

该炮将于 1996 年开始批量生产，1997 年装备德国部队。计划在未来 15 年中（从 1997 年起），将需要 1254 门这种自行榴弹炮。

按 1989 财年的估价，每门火炮价格为 185.6 万美元。

法国 LG1 式 105mm 榴弹炮

产品名称	LG1 式 105mm 轻型榴弹炮 LG1 105mm Light Gun
研制单位	法国地面武器工业集团 Groupement Industriel des Armements Terrestres（GIAT），FR
现况	准备生产
用途	为机动部队和快速反应部队提供直接或间接火力支援

LG1 式 105mm 轻型榴弹炮

战术技术性能

口径	105mm	OE105DTC 式底排弹	7500m
初速		最大射速	12 发/min
OE105DTC 式榴弹	675m/s	持续射速	8 发/min
OE105DTC 式底部排气弹	650m/s	地面密集度（底部排气弹）	
		距离公算偏差	50m
膛压	262.2MPa	方向公算偏差	0.6 密位
最大射程		身管长	30 倍口径
M10E 式榴弹	11680m	膛线	32 条,渐速,缠角 2°～8°56′
OE105DTC 式榴弹	15000m		
后坐长	750～1200mm	行军状态宽	1850mm
炮口制退器形式	双室	行军状态高	1480mm
炮闩类型	立楔式	火线高	900mm
高低射界	-5°～+70°	最低点离地高	320mm
方向射界	40°	运动方式	吉普车或卡车牵引、直升机吊运
配用弹种	榴弹；底部排气弹；破甲弹；发烟弹；照明弹	行军战斗转换时间	30s
OE105DTC 式榴弹		行军状态全重	1390kg
弹丸重	13kg	战斗状态全重	1390kg
发射药装药号	5～10	炮班人数	7
行军状态长	5200mm		

研制和改进

为了适应西方国家快速反应部队作战需要，特别是在重型武器难以到达的地区进行机动作战，法国地面武器工业集团决定在 LTR 式 105mm 轻型榴弹炮的基础上，发展一种新的 105mm 轻型榴弹炮。

1984 年由地面武器工业集团下属的布尔日军械研究制造中心开始研制，1986 年制成第一门样炮，并进行射击试验。1987 年初，又制成两门样炮，继续进行射击试验。1987 年 6 月，该炮被命名为 LG1 式，并在法国萨托里武器装备展览会上首次展出。1988 年推出定型样炮，1989 年结束研制工作。

技术和结构特点

该炮结构紧凑，重量轻，机动性高，弹药通用性好，并具有一定的反坦克作战能力。

1.火炮

身管长 3150㎜，炮口制退器、炮闩、套箍全部用高强度钢制成。火炮采用半自动炮闩，具有较高的射速。

反后坐装置由带有液量调节器的液压制退机和液体气压式复进机组成，后坐长可随射角变化。大射角射击不需挖后坐坑。反后坐装置与身管上的套箍连接固定，有利于减小后坐力。

高强度钢制摇架上装有行军固定球轴，使火炮的起落部分在行军中锁定。

平衡机为气压式。高低机内装有阻尼装置，用以吸收火炮发射时产生的部分应力，从而避免火炮起落部分出现明显的偏移。

炮架采用开脚式大架，为高强度钢制成。大架之间装有气动缓冲器，在开架和收架时起到限制冲击力的作用。打开大架时，炮车轮自动升起，火炮自动下落，支承在座盘上。采用平衡杆和簧式悬挂以确保火炮在崎岖不平的道路上安全通行。行军中，火炮由可控制的两个盘式制动器可靠制动。

牵引环有两个不同位置，可根据牵引车挂钩的不同高度进行调整。行军时身管向前或向后均可。

应急情况下，只要取下三个连接销，整个回转部分便可与下架分离，将火炮快速分解成两大部分进行机动运输。

火炮有一小的防盾，装在摇架上，随起落部分起落。火炮回转部分重 760kg，下架以下部分重 550kg。

2.瞄准装置

新型瞄准装置，包括大视场测角仪、直接瞄准镜和高低与方位装定机构。测角仪和直接瞄准镜的视场分别为 175 和 170 密位，放大率分别为 3×和 6×。瞄准具用氚光源照明，供夜间作战使用。高低和方位装定机构的修正量为±10°。

3.弹药

该炮能发射法国 105㎜ 系列弹药，即 OE105 式榴弹、OE105DTC 式底部排气弹、OCC105Fl 式破甲弹以及照明弹、发烟弹和训练弹，也能发射北约 105㎜ 制式弹药。

地面武器工业集团还在考虑与意大利合作为该炮研制一种新型杀伤子母弹，母弹内有子弹 20 枚。

生产和装备

该炮计划 1991 年开始批生产，到 1998 年大约生产 167 门。每门价格按 1989 财年美元价为 324780 美元。

该炮将装备法国快速反应部队，并向外出口。

法国 LTR 式 105mm 榴弹炮

产品名称	LTR 式 105mm 轻型榴弹炮 LTR105mm Light Gun
研制单位	法国布尔日军械研究制造中心 Etablissement d ' Etudes et de Fabrications d ' Armement de Bourges(EFAB) FR
现况	停止发展
用途	为步兵提供直接火力支援

LTR 式 105mm 轻型榴弹炮

战术技术性能

口径	105mm		2°～8°56′
初速	675m/s	炮口制退器形式	双室
膛压（OE105F1 式榴弹）	262.2MPa	炮闩类型	立楔式
最大射程		高低射界	-5°～+70°
OE105F1 式榴弹	15000m	方向射界	45°
OE105DTC 式远程榴弹	17000m	配用弹种	榴弹；远程弹
最大射速	13 发/min	OE105F1 式榴弹	
身管长	30 倍口径	弹丸重	13kg
膛线	32 条，渐速，缠角	发射药装药号	10
行军状态长	5200mm	运动方式	车辆牵引或直升机吊运
行军状态宽	1850mm	运动速度（公路）	90km/h
行军状态高	1480mm	行军战斗转换时间	30s
火线高	800mm	战斗状态全重	1250kg
最低点离地高	320mm	炮班人数	6

研制和改进

60 年代后期，为了取代法国陆军过时的 M101 式 105mm 榴弹炮和 56 式 105mm 驮载榴弹炮，布尔日军械研究制造中心（1971 年起成为地面武器工业集团的成员）决定研制一种新式 105mm 轻型榴弹炮。

1968 年正式开始研制，1971 年推出样炮，并定名为 LTR 式。70 年代中期，由于法国当时认为国际市场对这种轻型火炮需求量不大，曾一度停止发展。后因法国及其他一些国家相继组建快速反应部队，于 1976 年又开始重新发展 LTR 式榴弹炮。然而，由于法国已初步决定采用 MO—120—60 式 120mm 重型迫击炮供快速部队使用，再则英国皇家兵工厂的新式 105mm 轻型榴弹炮已打入国际市场，因此于 1978 年取消 LTR 式 105mm 轻型榴弹炮的发展计划。

技术和结构特点

1.火炮

身管长 3150㎜（不含炮口制退器），膛线部长 2788㎜。

炮架采用开脚式大架，用轻合金制造，并装有小型防盾。两个小型炮车轮安装在摆动臂上，打开大架时，炮车轮升起，火炮下落支承在座盘上。行军时，火炮可用吉普车或 ACMATVLRA（4×6）卡车牵引，也可空投或直升机吊运。

2.弹药

该炮配用法国 105㎜ 制式弹药。

生产和装备

该炮现已取消发展计划，不再准备生产和装备。但 1984 年法国地面武器工业集团决定在此炮基础上发展新的 105㎜ 榴弹炮，即 LG1 式 105㎜ 轻型榴弹炮。

法国 MK61 式 105mm 自行榴弹炮

产品名称 mK61 式 105mm 自行榴弹炮
MK61105mm Self-propelled Howitzer
研制单位 法国罗昂兵工厂
Atelier de Construction Roanne （ARE），FR
法国克勒索—卢瓦尔工业公司
Creusot-Loire Industrie, FR
现况 停产
用途 直接火力支援，压制或催毁敌坦克装甲车辆

战术技术性能

口径	105mm	榴弹	670m/s
初速		破甲弹	700m/s
最大射程	1500m	后部	275mm
身管长	23 倍口径	发动机类型	8G×b 型 8 缸水冷汽油机
炮口制退器形式	双室	发动机功率（3200r/min）	183.8kW
高低射界	-4°～+70°	最大行驶速度	60km/h
方向射界	左右各 20°	最大行程	350km
配用弹种	榴弹；破甲弹	爬坡度	60%
榴弹弹丸重	16kg	通过垂直墙高	
携弹量	56 发	前进	650mm
车体长	5700mm	后退	450mm
车体宽	2650mm	越壕宽	1600mm
车体高（含指挥塔）		2700mm	涉水深 800mm
车底离地高		战斗状态全重	16500kg
前部	320mm	乘员人数	5

MK61 式 105mm 自行榴弹炮

研制和改进

MK61 式 105mm 自行榴弹炮是法国于 40 年代后期开始发展的，由 M50 式 105mm 榴弹炮和改进的 AMX13 式轻型坦克底盘组装而成。

后来对 MK61 式榴弹炮进行改进，采用 30 倍口径身管，增加带车长指挥塔的炮塔。改进后火炮高低射界为-7°～+70°，方向射界为 360°，携弹量增加到 80 发。但法国陆军一直没有装备这种改型火炮，只有瑞士陆军购买了 4 门进行试验。

技术和结构特点

1.火炮

该炮结构与 M50 式榴弹炮相似，装有 23 倍或 30 倍口径的身管，双室炮

口制退器，但无抽气装置。炮身的高低起落由人工操作。

2.底盘

车体为全焊接结构，包括驾驶室、动力室和战斗室。

驾驶室位于车体左前部。驾驶员头顶上方开有舱口，前方装有 3 具潜望镜。中间的 1 具可改用红外或像增强潜望镜，用于夜间驾驶。

战斗室位于车体后部，其后侧有 2 个舱门，供乘员进出和弹药补给。车长位置在战斗室右前侧，车长位置上方开有舱口。战斗室后顶部还开有 1 个较大的舱口。

采用人工控制的传动装置和扭杆式悬挂装置。

该炮无两栖作战能力，无三防装置。

3.瞄准装置

该炮配用 L841.9 式测角仪和 L881 式直接瞄准镜,放大率分别为 4×和 6×。

4.弹药

该炮发射法国的 105㎜ 弹药，包括破甲弹，也可发射美国的 105㎜ 弹药。

105㎜ 破甲弹在 0°着角时可穿透 350㎜ 厚的装甲板,65°着角时可穿透 105㎜ 厚的装甲板。

生产和装备

该炮 1958 年装备法国陆军，后停止生产，并由 AUF1 式 155㎜ 自行榴弹炮取代。印度尼西亚和摩洛哥装备有此炮。

法国 M50 式 155mm 榴弹炮

产品名称 m50 式 155mm 榴弹炮
Model 50 155mm Howitzer
现况　　停止生产
用途　　为步兵提供全般火力支援

M50 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	榴弹弹丸重	43kg
初速	650m/s	行军状态长	7800mm
最大射程		行军状态宽	2750mm
榴弹	18000m	行军状态高	2500mm
火箭增程弹	23300m	火线高	1650mm
最大射速	3～4 发/min	最低点离地高	250mm
身管长（自炮口制退器至炮尾环）	4410mm	运动方式	卡车牵引
		最大运动速度	50km/h
炮口制退器形式	多室	行军战斗转换时间	10min
炮闩类型	断隔螺式	行军状态全重	9000kg
高低射界	-4°～+69°	战斗状态全重	8100kg
方向射界	80°	炮班人数	11
配用弹种	榴弹；火箭增程弹		

研制和改进

M50 式 155mm 榴弹炮是法国于第二次世界大战后为了取代法军当时装备的美国 1939 年的 Ml 式 155mm 榴弹炮而研制的，法国称之为 OBl55-50BF 式 155mm 榴弹炮。

以色列陆军以改进的谢尔曼坦克底盘为基础，将此炮改装成自行火炮。

技术和结构特点

1.火炮

制退机的活塞杆和复进机的复进杆固定在炮尾上。后坐长可随射角的变化自动调整。

炮架采用开脚式大架。下架底部有一个支承座盘。左、右大架用枢轴固定在下架两侧。大架展开时，用柱桩将其固定在地面。每个大架上各装有一个充气轮胎架尾轮。牵引环位于右大架尾端。

战斗状态时，火炮支承在底盘上，座盘可摆动，使炮架在倾斜的地面上也能保持水平位置。行军状态时，火炮起落部分由位于摇架后部的固定装置锁定在大架上，用贝利埃 GBU15（6×6）卡车牵引。

2.弹药

该炮除配有榴弹外，也曾打算配用火箭增程弹。

生产和装备

该炮于 1950 年装备法国陆军，后由 TRF1 式 155㎜ 榴弹炮取代。瑞典、瑞士、黎巴嫩和突尼斯陆军装备有此炮。

法国 TRF1 式 155mm 榴弹炮

产品名称	TRF1 式 155mm 榴弹炮 TRF1 155mm Howitzer
研制单位	法国地面武器工业集团 Groupement Industriel des Armements Terrestres（GIAT），FR
现况	生产
用途	提供全般火力支援

TRF1 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	OE155F1 式底凹榴弹	
初速（底凹榴弹）	830m/s	弹丸重	43.25kg
最大膛压	265Mpa	炸药重	8.83kg
最大射程		发射药装药号	7
底凹榴弹	24000m	装填方式	半自动
火箭增程弹	33000m	行军状态长	8250mm
最大射速（2min）	6 发/min	行军状态宽	3090mm
持续射速（60min）	2 发/min	行军状态高	1790mm
急促射速	3 发/18s	火线高	1650mm
身管长	40 倍口径	最低点离地高	500mm
膛线	48 条，右旋等齐，缠角 8°36′	运动方式	卡车牵引或辅助推进
		最大运动速度	
炮口制退器形式	双室	牵引	80km/h
炮闩类型	横楔式	辅助推进	8km/h
高低射界	-5°～+66°	行军战斗转换时间	2min
方向射界	左 27，右 38	战斗行军转换时间	1.5min
配用弹种	普通榴弹；底凹榴弹；底部排气弹；火箭增程弹；反坦克布雷弹；发烟弹；照明弹	行军状态全重	10650kg
		战斗状态全重	10300kg
		炮班人数	8

研制和改进

1975 年法国陆军决定发展一种现代化的 155mm 牵引榴弹炮，以取代 1950 年装备的 M50 式 155mm 牵引榴弹炮。

1976 年法国陆军参谋部提出设计要求，要求新的榴弹炮操作简便，结构牢固，价格低廉以及弹药装填和火炮进出阵地实现机械化。1977 年进行方案论证，正式开始研制。1978 年制造出样炮，1979 年初进行首次样炮射击试验，同年 6 月在萨托里武器装备展览会上公开展出。1980 年初制造出 2 门生产样炮，1981 年 11 月至 1982 年 6 月进行野外试验。

法国陆军将为该炮配备阿迪拉（ATILA）射击指挥系统。为了出口，还对

该炮进行改进，主要是改进了药室形状，并把最大射角由 66°增加到 70°。

技术和结构特点

1.火炮

TRF1 式榴弹炮炮身与 AUF1 式 155mm 自行榴弹炮炮身几乎一样，身管长 6200mm，具有与 AUF1 式 155mm 自行榴弹炮相同的弹道性能。炮闩配有金属紧塞环和底火自动装填机构，底火为电底火。

火炮采用环形摇架、液体气压式反后坐装置和气压式平衡机，但无防盾。反后坐装置各筒环绕身管布置。

液压式输弹机位于摇架右侧。装填手将弹丸放到输弹槽内，然后由输弹机将弹丸自动送入膛内，最后人工装填药筒。这种装填装置可在任何射角下进行工作，它不仅能减轻装填手劳动强度，还能保证药筒底部受力均匀和初速稳定。

炮架由上架、下架、大架和液压式高低、方向瞄准机构组成，可进行概略及精确瞄准。高低、方向瞄准机构通过滚珠轴承可使上架回转 180°，以便在行军时将炮身叠放在大架上。开脚式大架和座盘固定在下架上，炮车轮装在大架支臂上，战斗状态时，通过液压系统使两个炮车轮离地，火炮支承在座盘上。大架尾端装有可折叠的架尾轮，在开架和并架时便于大架左右移动。每个架尾轮配有一个千斤顶，在火炮撤出阵地时，可迅速而方便地拔出驻锄。应急情况下，不打开大架，火炮也可进行射击。

火炮回转部分重 5000kg。起落部分重 4350kg，后坐部分重 3200kg。

辅助推进装置安装在下架前面的箱体内，它包括一台配用液压传动装置的 28.7kW 风冷汽油机。汽油机驱动 3 个独立的液压泵，其中两个泵分别为两个炮车轮提供动力，使火炮在进入或撤出阵地时能自行推进数十米。第三年泵为高低、方向瞄准，大架展开与并拢，悬挂装置，架尾轮千斤顶和装填装置提供动力。火炮采用自行推进时，爬坡度为 60%，而且在无准备的情况下可涉水深 lm，当有准备时可涉水深 1.2m。由于采用辅助推进装置，该炮规定 8 人操作，实际只需 6 人。必要时，火炮进入或撤出阵地，3 人也可完成任务。

火炮还配有液压贮能器，当辅助推进装置发生故障时，贮备的能量可供发射 6 发炮弹使用。此外，火炮尚装有手动高低、方向瞄准系统。

火炮由雷诺 TRM10000（6×6）式卡车牵引，车上可搭载炮班全体人员和 50 发炮弹。

2.瞄准装置

瞄准装置包括一个周视瞄准镜、一个直接瞄准镜和一个 GA81 式测角仪。测角仪可直接读出高低角和方位角数字。周视瞄准镜位于身管左侧，直接瞄准镜位于身管右上方，最大直瞄距离为 2000m。

3.弹药

该炮可配用法国和北约现装备和正在研制的各种 155mm 弹药，包括 DMl9Al 式电底火和 AUFl 式 155mm 自行榴弹炮用的可燃药筒。

法国的弹药包括 56/69（OE56/69）式榴弹、Fl（OE155Fl）式底凹榴弹、Hl（OMI155Hl）式反坦克布雷弹、H2（OEDTCl55H2）式底部排气弹、H3（OEPAD 155H3）式火箭增程底部排气弹、FlA（OFUM155FlA）与 F2A（OFUM155F2A）式发烟弹、Fl（OECL155Fl）式照明弹和 56/69（OX155 56/69）式与 Fl（OX155Fl）

式弹着观察训练弹。

56/69 式榴弹弹丸重 43.75kg，内装 8.9kg 黑索今和梯恩梯（50/50）炸药，采用 6 号发射药装药，初速 700m/s，最大射程 19250m。M5l 式弹头触发引信、M500 式机械时间与瞬发引信和 FURAF1 式近炸引信。有效杀伤面积：对暴露的立姿人员 45°碰炸时为 390m²，对暴露的卧姿人员空炸时为 400m²。

Fl 式底凹榴弹弹丸重 43.25kg，内装 8.83kg 黑索今和梯恩梯（50/50）炸药，采用 7 号发射药装药。配用引信与 56/69 式榴弹相同。该弹对暴露人员的有效杀伤面积：45°碰炸时为 400m²，空炸时为 410m²。对装甲目标进行间接射击时，在离炸点 15m 内，0°着角时可穿透 15mm 厚的装甲，在离炸点 25m 内，仍有穿透类似装甲的可能性。

Hl 式反坦克布雷弹弹丸重 46kg，采用 5 号发射药装药。弹体内装有 6 枚反坦克雷，每枚重 0.55kg，60°着角时可穿透 50mm 厚的装甲。

目前，法国还在为该炮研制“智能”反装甲弹药。

生产和装备

该炮于 1983 年开始生产，1984 年开始装备法国步兵师属炮兵团，至 1988 年共向法国陆军交付了 79 门。到 1989 年底，包括样炮在内共生产了 147 门，预计 1990～1998 年期间将生产 445 门。按 1989 财政年度估价，每门火炮价格为 59.1 万美元。

该炮还装备利比亚、突尼斯和瑞士等国部队。

法国 M114F 式 155mm 榴弹炮

产品名称 m114F 式 155mm 榴弹炮
M114155mm Howitzer
研制单位 法国地面武器工业集团
Groupement Industriel des Armements Terrestres（GIAT），FR
现况 样炮阶段
用途 为步兵提供火力支援

M114F 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	炮口制退器形式	双室
最大射程		炮闩类型	横楔式
OE155Fl 式榴弹	24000m	高低射界	-2°～+63°
远程全膛榴弹	32000m	方向射界右	25°，左 24°
最大射速	6 发/min	配用弹种	榴弹；远程全膛榴弹
身管长	39 倍口径	行军状态长	10000mm
行军状态宽	2440mm	行军战斗转换时间	3min
行军状态高	2300mm	行军状态全重	7300kg
火线高	1420mm	炮班人数	7
运动方式	牵引		

研制和改进

1987 年，法国地面武器工业集团提出用法国 TR155mm 火炮身管代替法国陆军现役的美国 M114 式 155mm 榴弹炮身管的计划，并制成一门样炮，命名为 M114F。经过射击试验后，该炮在 1987 年的法国萨托里武器装备展览会上展出。该炮是作为外贸产品而设计的。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用法国 TR155mm 火炮身管（身管长为 6200mm），但保留了原 M114 式火炮的炮架部分，其高低和方向射界也与原炮相同。火炮的反后坐装置为液体气压式，并配有防盾。

2.弹药

该炮除发射北约制式 155mm 弹药外，还可发射法国 OE155F1 和 OEDTC 式 155mm 榴弹（最大射程 30000m）及远程全膛榴弹。

发射药装药为 1～9 号，可采用药包装填形式或用可燃药筒。

生产和装备

该炮仍处于样炮试验阶段，生产后将主要向国外（如泰国等）出口。

法国 AUFl 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称	AUFl 式 155mm 自行榴弹炮 AUFl155mm Self-propelled Gun
研制单位	法国罗昂制造厂 Atelier de Construction Roanne（ARE），FR
现况	生产
用途	间接火力支援

战术技术性能

口径	155mm	急促射速	6 发/45s
初速		持续射速	3 发/min
普通榴弹	760m/s	身管长	40 倍口径
底凹榴弹	810m/s	膛线	48 条，等齐，缠度 20.7 倍口径
最大膛压	300MPa		
最大射程		后坐长	950mm
底凹榴弹	23500m	炮口制退器形式	双室
火箭增程弹	31500m	炮闩类型	立楔式
最小射程	3250m	高低射界	-4°～+66°
最大射速	8 发/min	方向射界	360°
配用弹种	普通榴弹；底凹榴弹；底部排气弹；火箭增程弹；反坦克布雷弹；发烟弹；照明弹	车底离地高	420mm
		发动机类型	HS110 型 12 缸水冷多种燃料涡轮增压发动机
		发动机功率（2600r/min）	529kW
F1 式底凹榴弹		最大行驶速度（公路）	60km/h
弹丸重	43.25kg	越野速度	15～20km/h
炸药重	8.83kg	最大行程	450km
发射药装药号	7	爬坡度	60%
装填方式	自动	通过垂直墙高	930mm
携弹量	42 发	越壕宽	1900mm
车体型号	AMX30 坦克底盘	涉水深	2100mm
车体长	6700mm	行军战斗转换时间	2min
身管朝前	10250mm	战斗行军转换时间	1min
身管朝后	9510mm	战斗状态全重	42000kg
车体宽	3150mm	乘员人数	4
车体高（至炮塔顶）	3250mm		

AUFl 式 155mm 自行榴弹炮

研制和改进

60 年代由于法国陆军装备的 MK61 式 105mm 自行榴弹炮和 MKF3 式 155mm 自行榴弹炮射程近，射速低，射界有限，没有三防能力，难以适应现代战争

的要求，因而法国陆军要求发展新型自行榴弹炮，以改装军、师属炮兵部队。

1968 年开始火炮论证，1969 年着手研制，1972 年中期制造出第一门样炮，命名为高射速（GCT）155mm 自行榴弹炮，法国陆军正式称其为 AUFl 式 155mm 自行榴弹炮。1973 年 6 月在法国萨托里武器装备展览会上首次展出。1974～1975 年制造出 10 门生产型样炮，1976 年完成了技术鉴定。同年，曾装在原联邦德的豹 1 式坦克底盘上进行试验，但没有装备。

AUFl 式 155mm 自行榴弹炮外形尺寸

技术和结构特点

该炮射程远，射速高，机动性好，但结构复杂，维护保养困难，价格较高。

1.火炮

火炮身管长 6200mm，其内弹道性能符合北约 155mm 火炮弹道协议。身管上装有炮口制退器，但无抽气装置。立楔式炮闩由金属紧塞环密封，通过液压装置开、关闩，紧急情况下也可人工开、关闩。为防止火药气体进入战斗室内，炮尾装有喷气装置，可起到调节空气的作用。

摇架为圆筒形。反后坐装置包括液体气压式制退机和复进机。更换反后坐装置时，无需将火炮从炮塔上卸下。

自动装填系统由弹药仓和自动装弹机组成。弹药仓位于炮塔后部，由两部分构成。弹药仓右部有 7 个直列的各存 6 发弹丸的弹丸架，1 列存放发烟弹，1 列存放照明弹，其余 5 列存放榴弹。每列弹丸架内存放的弹种必须相同。弹药仓左部有 7 列药筒架，共存放 42 个不同装药的药筒。每列药筒内装药号必须相同。还有 40 个发射药包装在炮塔吊篮的固定箱内。

自动装弹机为液压式，可保证火炮在任何射角下进行自动装填。它由选择器、提升器、供弹机和输弹机等组成，由电子逻辑控制器控制。逻辑控制器将红外操作信号依次传递给各个部件。当电子控制线路发生故障时，可进行半自动装填。由于没有采用继电器和电磁接触器，故可靠性好，且维护方便。

身管锁定装置设在炮塔内，可将身管朝前或朝后锁定。公路行驶时，身管锁定在-5°射角位置；越野行驶时，锁定在+6°射角位置。

2.炮塔

炮塔为装甲钢全焊接结构，重 17000kg（含 2500kg 弹药），可防枪弹和炮弹破片。炮塔右侧为车长和指挥塔，其四周装有潜望镜，舱口盖向后打开。左侧为装填手舱口，舱口盖也向后打开。装填手舱口装有 1 挺 7.62mm 或 12.7mm 高射机枪。

炮塔两侧各开有供乘员出入的舱门，后面开有双扇弹药仓舱门。

炮塔前部两侧各装 2 具烟幕弹发射器。

3.底盘

该炮采用 AMX30 主战坦克底盘，但作了一些改进。主要改进是取消原炮塔前部的弹药架,增加了一台 25kW/28V 的直流发电机和一台冷气通风设备以及火炮专用无线电通信装置。车体重量减轻 2000kg。

驾驶室位于车体前部左侧，驾驶员上方开有舱口，舱口盖向左打开。前

方装有 3 具潜望镜，中间 1 具可更换，选用红外或微光夜视潜望镜或选用昼夜用 OB-16-A 式潜望镜。

战斗室在中部，车长和瞄准手在右侧，装填手在左侧。战斗室内除自动装填系统外，还装有防热/防震隔板、冷暖气设备、三防装置和排气装置。

动力室在后部，由隔板与战斗室隔开。动力系统包括 HS110 型发动机、变速箱、转向机构和离合器。发动机可采用柴油、汽油或煤油为燃料。传动装置由离心式自动离合器、组合式变速箱、转向机构、制动器和 2 个侧传动装置组成，有 5 个前进档和 5 个倒档。

悬挂装置为扭杆式，有 5 对挂胶负重轮和 5 对托带轮，第 1、2、4、5 对负重轮装有平衡装置，第 1 和第 5 对负重轮还装有液压减振器。诱导轮在前，主动轮在后。

4.火控设备

火控设备包括随动系统、光电测角仪和显示控制台。

随动系统为液压式，由万向悬架、平行四边形传动装置、万向平台和高低与方向手柄组成。方向机由伺服液压马达带动，高低机由伺服阀门控制的 2 个液压动力缸带动。方向与高低角瞄准精度在 0.1 密位以内。该系统可补偿车体的倾斜。

光电测角仪通过万向悬架与炮塔连接，放大率为 5×，视场为 10°，用于直接测出射击指令角度相对火炮实际角度的偏差，并经小型计算机计算后以数字形式显示在显示面板上。测角仪完全密封，当车体倾斜在 12°以内时，仍能自动保持垂直位置。

显示控制台包括测角仪读数装置、计算机以及方位与高低角和偏差角的数字式显示装置。

火控设备与炮兵连计算机接口，能迅速将炮兵连指挥所的射击命令传递给火炮。

1986 年，法国陆军为该配备了西塔 20（CITA20）式自动惯性导航仪，后者由陀螺平台，计算与监视装置和显示与控制装置组成。

此外，火炮还配有测速仪和射击装甲目标用的直接瞄准镜。

5.弹药

该炮配用的弹药与 TRF1 式 155mm 牵引榴弹炮通用，即 56/69（OE 155 56/69）式普通榴弹、Fl（OE 155Fl）式底凹榴弹、H3（OEPAD 155H3）式火箭增程底部排气弹、H2（OEDTC 155 H2）式底部排气弹、Hl（OMI 155Hl）式反坦克布雷弹、FlA（OFUM 155FlA）式与 F2A（OFUM 155 F2A）式黄磷发烟弹、Fl（OE CL 155Fl）式照明弹、56/69（OX 155 56/69）式与 Fl（OX 155 Fl）式弹着观察训练弹。还可发射西方各种 155mm 制式弹药，但需人工装填。

发射药有 1～7 号装药，1～2 号为速燃装药，3～7 号为缓燃装药。6 号装药用于发射老式 56/69 式普通榴弹。各号装药在低射角（+45°以下）时的射程重叠量大于 20%，在高射角（+45°～+66°）时为 5～7%。

可燃药筒全部涂以清漆。药筒底部装有电感应可燃底火，药筒内装有传火管和发射装药。药筒有足够的强度，发射后完全燃烧。膛内不留残渣。

生产和装备

该炮 1977 年开始批量生产，1978 年首批交付沙特阿拉伯。到 1988 年底，

包括 1 门发展型样炮和 10 门生产型样炮在内，共生产了 253 门。目前仍在继续生产。1989～1996 年期间将生产 99 门。按 1989 财年估价，每门火炮价格为 129 万美元。

法国于 1979 年开始正式装备装甲师炮兵团。在 MLRS 多管火箭未列装之前，还将装备军属炮兵团。每个炮兵团编制 4 年炮兵连，每连 6 门炮。到 90 年代末，法国陆军将共装备 319 门。

目前该炮已向沙特阿拉伯和伊拉克出口。

法国 MKF3 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称 mKF3 式 155mm 自行榴弹炮
MKF3 155mm Self-propelled Gun
研制单位 法国塔布兵工厂
Atelier de Gonstruction de Tarbes,FR
法国罗昂兵工厂
Atelier de Construction de Roanne,FR
现况 生产
用途 为野战陆军提供全般火力支援

MKF3 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	炮口制退器形式	双室
初速		炮闩类型	断隔螺式
OEMle56 式榴弹	725m/s	高低射界	0°～+67°
OECCr155 式底凹榴弹	760m/s	方向射界	
最大射程	射角		＜+50°时 左 20°，右 30°
OEMle56 式榴弹	20400m	射角≥+50°时	左 16°，右 30°
OECCr155 式底凹榴弹	21500m	配用弹种	普通榴弹；底凹榴弹；火箭增程弹；发烟弹；照明弹
最大射速	4 发/min		
持续射速	1 发/min	OEmle56 式榴弹	
身管长	33 倍口径	弹丸重	43.75kg
膛线	48 条，右旋渐速	炸药重（HT50/50）	8.9kg
发射药装药号	9	汽油机	60km/h
装填方式	人工	柴油机	64km/h
携弹量	25 发	越野	
车体长（含火炮）	6220mm	汽油机	10～15km/h
车体宽	2700mm	最大行程	
车体高	2085mm	汽油机	300km
车底离地高	480mm	柴油机	600km
发动机类型	8G×b 型 8 缸水冷汽油机	爬坡度	40%
	或 6V-53T 型 6 缸水冷	通过垂直墙高	
涡轮增压柴油机	前进	600mm	
发动机功率		后退	300mm
汽油机（3200r/min 时）	184kW	越壕宽	1500mm
柴油机（2800r/min 时）	206kW	行军战斗转换时间	＜1min
最大行驶速度		战斗状态全重	17400kg
公路		乘员人数	2

研制和改进

为了加强机械化旅的炮兵火力，换装第二次世界大战中使用的老式装备，法国于 1952 年开始研制 MKF3 式 155mm 自行榴弹炮，1955 年制出样炮，1957 年向陆军交付首批火炮。

该炮由 M50 式 155mm 榴弹炮和 AMX13 坦克底盘组成，但火炮身管加长，车体略有改进。动力装置最初采用汽油机，后改用柴油机。

火炮由法国塔布兵工厂设计，底盘由罗昂兵工厂研制，火炮总装和射击试验则由布尔日军械研究制造中心负责完成。

技术和结构特点

1.火炮

火炮由 M50 式 155mm 榴弹炮改进而成，身管长 5120mm，炮尾后部有装弹滑板。反后坐装置为液体气压式。高低和方向机采用人工操作。

行军时，炮身在车体中心线偏右 8°水平朝前锁定。

2.底盘

车体由 AMX13 轻型坦克履带式底盘稍加改进而成，为全焊接结构。

驾驶室在车体前部左侧，动力室在车体前部右侧，驾驶员头顶上方有舱口，前方装有 3 具潜望镜，中间的 1 具可采用红外或热成像潜望镜，以供夜间驾驶用。车长座位在驾驶员身后，其头顶上方有舱口，前面装有潜望镜。

火炮直接装在车体后部平台上。车体尾部截短一部分，其两侧各装有一较大的折叠式驻锄。车体前部装有挡泥板，两侧装有贮物箱。车上还配有一台无线电收发报机和一部与射击指挥车联系用的电话机。

悬挂装置为扭杆式，有 5 对挂胶的负重轮，前、后负重轮装有液压减振器。诱导轮在前，主动轮在后，另有 3 对托带轮。

另外配有一辆带有 ARG 2T F2 型拖车的 AMX13-VTT/VCA 供弹车。车上可载 8 名乘员（包括驾驶员、瞄准手、装填手、炮手、弹药手）以及 25 发 155mm 弹丸与发射药装药，其中 21 发配用 5～9 号缓燃发射药，4 发配用 1～6 号速燃发射药，另外还有 24 枚 FUIMle56 式普通弹头引信和 25 枚 FR.TRTMle58 式无线电弹头引信。拖车携带 30 发 155mm 弹丸，其中 26 发配用 5～9 号发射药装药，4 发配用 1～6 号发射药装药。

3.瞄准装置

火炮采用 APX L877 式定向仪和 APXM32 式直接瞄准镜，放大率均为 4×，视场分别为 9.8°和 10.1°。

4.弹药

该炮发射法国的 155mm 弹药,也可发射北约 M107 式及其它 155mm 制式弹药。

生产和装备

该炮由克勒索-卢瓦尔工业公司生产，现仍在继续生产，供出口。到 1988 年底，包括 3 门样炮在内，共生产了 368 门。估计今后有可能少量生产。按 1989 财政年度估计，每门火炮价格为 120 万美元。

法国装备有此炮，现由 AUF1 式 155mm 自行榴弹炮取代。

智利、阿根廷、科威特、摩洛哥、苏丹、委内瑞拉、阿联酋、厄瓜多尔、卡塔尔等国也装备有此种火炮。

芬兰 M—61/37 和 M—37/10 式 105mm 榴弹炮

产品名称 m—61/37 和 M—37/10 式 105mm
M—61/37 and M—37/10 105mm Light Field Howitzers
研制单位 芬兰泰普勒公司
Oy Tampella AB，FI
现况 停止
用途 为野战部队提供火力支援

M—61/37 式 105mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	105mm	方向射界	53°
初速	600m/s	配用弹种	榴弹
最大射程	13400m	榴弹	弹丸重 14.9kg
射速	7 发/min	运动方式	卡车牵引
炮口制退器形式	单室	行军状态全重	1800kg
高低射界	+6°～+45°	战斗状态全重	1800kg
炮班人数	6		

研制和改进

M—61/37 式和 M—37/10 式 105mm 榴弹炮是泰普勒公司改装的两种轻型榴弹炮。两种火炮的主要区别是，M—61/37 式把泰普勒公司研制的新型 105mm 火炮装在该公司早期生产的 105mm 轻型榴弹炮炮架上组合而成，M—37/10 式则把 105mm 火炮装在苏制 M—10 轻型野战榴弹炮炮架上组合而成。

技术和结构特点

1.火炮

M—61/37 式火炮采用开脚式大架，并装有防盾。火炮用 KB-45（4×4）卡车牵引。

2.弹药

M—61/37 式榴弹炮采用分装式弹药。

生产和装备

M—61/37 式和 M—37/10 式 105mm 榴弹炮只装备芬兰陆军，现已停止生产。

荷兰 M139 式 155mm 榴弹炮

产品名称 m139 式 155mm 榴弹炮
M139 155mm Howitzer
研制单位 荷兰 RDM 公司
RDM，NL
现况 正在改装
用途 全般火力支援

M139 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	炮口制退器形式	三室
初速（9 号装药）	785m/s	炮闩类型	断隔螺式
最大膛压	337.5Mpa	高低射界	-2°～+63°
最大射程		方向射界	左 24°，右 25°
M107 榴弹	18100m	配用弹种	榴弹；远程全膛榴弹；远程
远程全膛榴弹	24600m		全膛底部排气弹
远程全膛底部排气弹	30400m	装填方式	半自动
最大射速	4 发/min	行军状态长	10000mm
身管长	39 倍口径	行军状态宽	2440mm
膛线	48 条，右旋等齐，缠角	行军状态高	2310mm
	8°55′	火线高	1420mm
药室容积	19dm³	运动方式	牵引和辅助推进
后坐长（最大）	1524mm	行军状态全重	7600kg
后坐力	355.6kN	炮班人数	11

研制和改进

70 年代后期，西方国家研制出一些较先进的 155mm 榴弹炮。但经过全面深入的调研发现，这些火炮价格昂贵，维修和训练费用高，而世界上近 40 个国家仍然装备有老式的美制 M114 式 155mm 榴弹炮约 6000 门,因此荷兰 RDM 公司决定对 M114 式 155mm 榴弹炮进行改进。改进的原则是，尽可能多地保留原有部件，只在必要部位改用新部件，这样既能提高火炮的战斗性能，又能最大限度地节省费用。1981 年研制出一系列改进部件，主要有 39 倍口径长的身管和高效率多室炮口制退器。另外，膛线缠角增大。

改进后的 M114 式榴弹炮称为 M114/39 式榴弹炮。在 M114 式榴弹炮全套改进部件的基础上，又按 M114/39 式标准生产了新炮，被定型为 M139 式。其战术技术性能与 M114/39 式完全相同,只是 M139 是新生产的火炮,而 M114/39 是经过改装的老炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用单筒自紧身管，身管长 6061㎜，并采用新的摇架、炮管套筒和新的炮尾箍。

反后坐装置采用重新设计的变后坐控制杆件（节制杆），以适应新炮身重量增加、装有炮口制退器的情况。低射角时，后坐长为 1524㎜，最大射角（65°）时，后坐长限制为 1016㎜。平衡机由弹簧式改为气压式，并装有温度补偿装置。

为了适应起落部分重量的增加，对原 M114 式火炮高低机和方向机的齿轮传动装置进行了改进，使手轮力保持在可以接受的范围内。

火炮采用气压式输弹机输弹。由 5t（6×6）卡车牵引。现为该炮研制了辅助推进装置。该装置采用 VW 型风冷柴油机，功率为 45kW，推进速度为 10km/h。

2.瞄准装置

为简化炮手和瞄准手的培训以及后勤保障，火炮仍采用 M114 式榴弹炮的原机械式瞄准具和瞄准具支座等全套瞄准装置。

3.弹药

该炮可发射各种现有的和新的 155㎜ 弹药，其中包括 M483 式反装甲杀伤子母弹、M712 式铜斑蛇激光制导炮弹、M692/M731 式反步兵布雷弹、M718/M741 式反坦克布雷弹以及远程全膛榴弹和远程全膛底部排气弹。

生产和装备

根据丹麦、挪威和荷兰三国签订的关于改进 M114 式榴弹炮的备忘录，荷兰 RDM 公司决定向荷兰陆军提供 82 套改进装置，向丹麦和挪威两国陆军提供 144 套改进装置。另外，加拿大武装部队也计划改装 55 门 M114 式榴弹炮。

截止 1988 年，荷兰皇家陆军已装备 4 个 M139 式 155㎜ 榴弹炮营。

加拿大 C1 式 105mm 榴弹炮

产品名称	C1 式 105mm 榴弹炮 C1105mm Howitzer
研制单位	加拿大索雷尔工业有限公司 Sorel Industries Limited, CA
现况	停产
用途	近程直接火力支援

C1 式 105mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	105mm	身管长	22.5 倍口径
初速（榴弹）	472.4m/s	膛线	36 条，缠度 20 倍口径
最大膛压	220.7MPa	炮闩类型	横楔式
最大射程（榴弹）	11270m	高低射界	-5°～+66°
最小射程	1800m	方向射界	左 22°，右 23°
最大射速	10 发/min	配用弹种	榴弹；破弹；榴霰弹；化学弹；发烟弹；照明弹
持续射速	3 发/min		
榴弹		火线高	1300mm
弹丸重	15kg	最低点离地高	356mm
发射药装药号	7	运动方式	车辆牵引
行军状态长	5991mm	行军状态全重	2258kg
行军状态宽	2159mm	战斗状态全重	2258kg
行军状态高	1574mm	炮班人数	8

研制和改进

该炮是美国 M101 式牵引榴弹炮的变型。尽管加拿大认为该炮已经过时，但它仍是一种性能可靠的武器，目前正研究减轻其重量的可行性。如果成功，它将重新装备正规部队，并取代意大利奥托.梅拉拉公司的 M56 式 105mm 驮载榴弹炮（在加拿大部队服役，被称为 C5 式 105mm 榴弹炮）。

技术和结构特点

1.火炮

该炮基本结构与美 M101 式火炮相同。炮身由身管和炮尾组成。身管长 2363mm，用高强度钢制成。炮架部分包括平衡机、高低机、方向机、摇架、上架、大架、炮车轮和防盾。单轴开脚式大架为焊接钢结构，内部采用加强筋，并装有牵引杆。火炮由 2.5t（6×6）卡车或 M5 式高速拖车牵引，也可用直升机吊运。

2.瞄准装置

火炮瞄准装置包括 M16A1D 式肘形瞄准镜和 M12A7H4 式周视瞄准镜。肘形

瞄准镜放大率为 3×，视场为 13°30′；周视瞄准镜放大率为 4×，视场为 10°。

3.弹药

该炮发射半定装式弹药，所用弹种（包括火箭增程弹）与美国 M101 式榴弹炮的相同。榴弹全弹重 21.06kg，发射装药重 1.25kg，初速为 472.4m/s。破甲弹全弹重 17.35kg，初速为 504m/s，最大射程 11600m。化学弹全弹重 19.46kg 或 19.89kg，初速为 472.4m/s，最大射程为 11270m。榴霰弹内装小钢箭。

生产和装备

该炮由加拿大索雷尔工业有限公司生产，1954 年开始装备部队，现作为近距离火力支援武器装备加大拿大后部队。目前已停止生产。

捷克 DANA152mm 自行榴弹炮

产品名称 DANA152mm 自行榴弹炮
DANA 152mm Self-propelled Howitzer
现况 装备
用途 歼灭有生力量，压制技术兵器，破坏军事设施和交通枢纽等

战术技术性能

口径	152mm	榴弹	17100m
最大射程		火箭增程弹	24000m
身管长	4340mm	发动机类型	太脱拉 T3—930V 型 12 缸
炮闩类型	立楔式		柴油机
供弹方式	半自动	发动机功率（2700r/min 时）	213.23kW
高低射界	-3°～+60°		
方向射界	360°	最大行驶速度	80km/h
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；穿甲榴弹；照明弹；发烟弹	最大行程	1000km
		爬坡度	60%
车体型号	太脱拉 815（8×8）卡	越壕宽	1600mm
车底盘	涉水深	1400mm	
车体长	8870mm	战斗状态全重	23000kg
车体宽	2722mm	乘员人数	4～5
车体高（至驾驶室顶）	2030mm		

DANA152mm 自行榴弹炮

研制和改进

为提高炮兵对步兵和坦克师的中距离火力支援能力，捷克国家兵工厂研制了 152mm 自行榴弹炮。1980 年 5 月首次在布拉格阅兵式上出现，1981 年命名为 DANA152mm 自行榴弹炮，正式名称为 VZ0r77 式 DANA 152mm 自行榴弹炮。

技术和结构特点

DANA152mm 自行榴弹炮是世界上为数不多的大口径轮式自行火炮之一，具有造价低和维护方便等特点。

1.火炮

该炮采用与苏联 2C3（M1973）式 152mm 自行榴弹炮相似的炮身，火炮安装在炮塔的纵向开口处。身管长 4340mm，配用矩形炮口制退器，半自动立楔式炮闩和半自动装填系统，没有抽气装置。摇架装在炮塔上，并用作身管后坐和复进的导轨。火炮的高低起落由液压马达驱动。

2.炮塔

炮塔由装甲板焊接而成，可防枪弹和炮弹破片。炮塔中间有一纵向开口，

将炮塔分成左右两部分。炮身高低起落部位无装甲，身管沿开口部进行高低瞄准。炮塔上部呈梯形。炮塔顶部左前方有瞄准手舱口，左后方有车长舱口。顶部右后方装有 1 挺 12.7㎜ 高射机枪。顶部还装有液压驱动吊车，用作弹药补给的辅助工具。炮塔方向回转由液压马达驱动。

3.底盘

该炮采用太脱拉公司改进的 815（8×8）型卡车底盘。驾驶室位于车体前部，有装甲防护，并与战斗室隔开，两者之间通过无线电联系。驾驶室前装甲倾斜度较大，其上有两个观察窗，观察窗上装有带观察口的铰接式装甲窗盖。顶部有两个舱口，供驾驶员和副驾驶员出入。战斗室居中，空间较小，内有 3 个乘员座位。右侧有一舱门。动力室后置，采用太脱拉 815 型卡车使用的 T3—930 型柴油机。变速箱有 20 个前进档和 4 个倒档。底盘装有 4 个车轴和 8 个车轮，配有轮胎自动调压装置。底盘上装有 3 个稳定支座，其中 2 个位于第二与第三车轴之间，每侧 1 个；另 1 个位于底盘后部，以保持火炮射击时的稳定性。

4.弹药

该炮主要发射 0Ф—540 式杀伤爆破榴弹 、БР—540 式穿甲弹、Д540 式发烟弹和 C540 式照明弹，还可发射底凹弹和火箭增程弹。

生产和装备

该炮目前仍在生产。1981 年开始装备捷克塔博尔（Tabor)的炮兵营。引外还装备利比亚军队。

美国 M116 式 75mm 驮载榴弹炮

产品名称 m116 式 75mm 驮载榴弹炮
M116 75mm Pack Howitzer
现况　　停产
用途　　为步兵山地作战提供火力支援

M116 式 75mm 驮载榴弹炮

战术技术性能

口径	75mmm48 式榴弹弹丸重	8.28kg	
初速（榴弹）	381m/s	行军状态长	3658mm
最大射程	8790m	行军状态宽	1194mm
最大射速	6 发/min	行军状态高	940mm
持续射速	3 发/min	运动方式	4×4 吉普车牵引或骡马
身管长	1195mm		驮运
炮闩类型	横楔式	行军状态全重	653kg
高低射界	-5°～+45°	战斗状态全重	635kg
方向射界	6°	炮班人数	5
配用弹种	榴弹；破甲弹；发烟弹		

研制和改进

该炮是在美国 20 年代由 Westervelt 委员会建议研制的 75mm 驮载榴弹炮基础上，经过多年不断的改进而成。最初研制成功的第一门 75mm 驮载炮样炮，被命名为 M1920 式 75mm 驮载榴弹炮。随后在此基础上又发展了 M1922A 式和 M1922B 式样炮。1927 年，美国将 M1922B 式火炮炮身安装在 M1 式炮架上，命名为 M1 式 75mm 驮载榴弹炮使其成为美军制式火包。1934 年，美国又将 M1 式驮载榴弹炮更换了炮尾体及炮闩，命名为 M1A1 式。第二次世界大战期间。M1A1 式火炮的炮车轮改用新的气压轮胎式炮车轮，从而可由吉普车或其它类似车辆牵引，改进后的 M1A1 式火炮被称为 M8 式。二次世界大战后，美国将 M8 式火炮重新命名为现在的 M116 式 75mm 驮载榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

M116 式火炮主要由 M1A1 式炮身和 M8 式箱形炮架组成。M1A1 式炮身由身管、炮尾体组件、炮闩手柄卡锁、炮闩、击发装置和闭锁装置组成。M8 式炮架由摇架、平衡机和摇杆组件、高低机、方向机、两节式大架及炮车轮组成。反后坐装置（M1A6、M1A7 或 M1A8 式）为可变后坐液体气压式。最大后坐长为 812mm。为增加后坐　　重量，炮身上方有一配重盖板。

该炮可分解成 9 大部件进行空投，也可分解成 8 大部分件由骡马驮运。

2.弹药

该炮发射榴弹、破甲弹和发烟弹。除 M66 式破甲弹采用定装式外，M48 式榴弹和 M64 式发烟弹均为半定装式炮弹。M66 式破甲弹弹丸重 7.1kg,初速 304m/s。

生产和装备

该炮已停止生产，但仍装备墨西哥、土耳其、日本、巴基斯坦、伊朗、伊拉克、老挝、刚果、利比亚、玻利维亚、喀麦隆、塞浦路斯、危地马拉、海地、洪都拉斯、巴拉圭、塞内加尔、扎伊尔及中国台湾等国家和地区。

美国 M101 式 105mm 榴弹炮

产品名称	M101 式　105mm 榴弹炮 M101 105mm Howitzer
研制单位	美国岩岛兵工厂 Rock Island Arsenal, US
现况	停产
用途	为步兵提供直接火力支援

M101 式 105mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	105mm	全弹重	18.12kg
初速（榴弹）	472.4m/s	发射药重	1.28kg
最大膛压	220.8MPa	发射药装药号	7
最大射程		行军状态长	5991mm
榴弹（7 号装药）	11270m	行军状态宽	2159mm
火箭增程弹	14600m	行军状态高	
最小射程	1800m	M101 式	1524mm
最大射速	10 发/min	M101A1 式	1574mm
持续射速	3 发/min	火线高	1300mm
身管长	22.5 倍口径	最低点离地高	356mm
膛线	36 条，右旋等齐，缠度	运动方式	车辆牵引或直升机吊运
	20 倍口径	行军战斗转换时间	3min
炮闩类型	横楔式	行军状态全重	
高低射界	-5°～+66°	M101 式	2030kg
方向射界	46°	M101A1 式	2258kg
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；榴	战斗状态全重	
	霰弹；子母弹；破甲	M101 式	2030kg
	弹；发烟弹；照明弹；	M101A1 式	2258kg
	化学弹	炮班人数	8

M1 式榴弹

研制和改进

1940 年 3 月,美国将 M2 式 105mm 榴弹炮炮身配以 M2 式炮架,定名为 M2A1 式 105mm 榴弹炮。第二次世界大战后，改名为 M101 式 105mm 榴弹泡，后又将 M2 式榴弹炮炮身改配 M2A1 式炮架，命名为 M101A1 式 105mm 榴弹炮。

此外，M101 式火炮还有如下两种改进型：

1.联邦德国改型 M101 式榴弹炮

采用新型长身管，加装单室炮口制退器，配用新型瞄准置。发射 M1 式榴弹，初速 600m/s，最大射程 14100m。

2.法国改型 M101 式榴弹炮

采用 30 倍口径长的新身管和气压式平衡机，发射法国 MK63 式榴弹，最大射程 15000m。该炮仅研制出样炮，并未投入生产。

M101A1 式 105mm 榴弹炮

技术和结构特点

该炮重量轻，结构简单，坚固可靠，机动性较高，配用弹种较多。

1.火炮

炮身长 2574mm，采用 M2A1 式或 M2A2 式身管，两种身管均由高强度钢制成，无炮口制退器，炮尾与身管用连接筒连接，但 M2A1 式炮口平直，M2A2 式炮口呈钟形 。使用当量全装药发射时，M2A1 式身管寿命为 5000 发，M2A2 式为 7500 发。火炮可采用 M2A1、M2A2、M2A3、M2A4 或 M2A5 式反后坐装置，所有反后坐装置均为液体气压式。M2A1 式炮架采用单 轴开脚式大架。大架为焊接钢结构，内用加强筋，上装牵引杆。火炮用 2.5t(6×6)卡车或 M5 式高速牵引车牵引，也可用 CH47 直升机吊运。M101A1 式榴弹炮除采用配有防盾的 M2A2 式炮架外，其余都与 M101 式榴弹炮相同。

2.瞄准装置

瞄准装置包括有 M16A1D 式肘形瞄准镜、M12A7S 式周视瞄准镜和 M4A1 式象限仪。肘形瞄准镜放大率为 3×，周视瞄准镜为 4×，两者视场分别 13°和 10°。

3.弹药

该炮发射半定装式弹药，所用弹药有 M1 式榴弹、M548 式火箭增程弹、M546 式曳光榴霰弹、M413 式杀伤子母弹、M444 式杀伤子母弹、M327 式碎甲弹、M60 式化学弹、M360 式化学弹、M314 式照明弹、M60 式发烟弹、M84 式发烟弹、M84B1 式宣传弹和 M67 式目标训练弹。

生产和装备

该炮由美国岩岛兵工厂进行生产，到二次世界大战结束共生产了 8536 门火炮，战后在该厂继续生产，截止到 1953 年总共生产了 10202 门。1953 年停产，1980 年为了出口需要又恢复了生产，直到 1983 年 11 月结束。

该炮于 40 年代初装备美国步兵 师、空降师和海军陆队。后逐步由 M102 式 105mm 榴弹炮取代。1985 年在美陆军装备清单上尚有 6 门 M101 式和 494 门 M101A1 式榴弹炮。

除美国外，装备该炮的国家和地区有 60 多个，如法国、原联邦德国、意大利、加拿大、比利时、阿根廷、澳大利亚、奥地利、荷兰、葡萄牙、土耳其、希腊、秘鲁、伊拉克、伊朗、以色列、日本、南朝鲜、印度尼西亚、南斯拉夫、越南、巴西、智利、哥伦比亚、塞浦路斯、丹麦、挪威、多米尼加、厄瓜多尔，萨尔瓦多、危地马拉、几内亚、几内亚（比绍）、海地、洪都拉斯、象牙海岸、老挝、利比亚、墨西哥、利比里亚、摩洛哥、莫桑比克、尼加拉瓜、巴基斯坦、巴拉圭，菲律宾，沙特阿拉伯、中国台湾、苏丹、泰国、多哥、突尼斯、乌拉圭、委内瑞拉、也门等。

美国 M102 式 105mm 榴弹炮

产品名称 m102 式 105mm 榴弹炮
M102105mm Howitzer
研制单位 美国岩岛兵工厂
Rock Island A rsenal，US
现况 停产
用途 为步兵师、空降师和空中机动师提供直接火力支援

M102 式 105mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	105mm	火箭增程弹	548m/s
初速		最大射程	
榴弹	494m/s	榴弹	11500m
底凹弹（8 号装药）	671m/s	底凹弹（8 号装药）	15000m
火箭增程弹	15100m		化学弹
最小射程	1000mm1 式榴弹		
最大射速（3min)	10 发/min	全弹重	18.12kg
持续射速	3 发/min	发射药重	1.28kg
身管长	30 倍口径	发射药装药号	7
膛线	36 条，右旋渐速，缠度	行军状态长	5182mm
	35～18 倍口径	行军状态宽	1964mm
最大后坐长	1270mm	行军状态高	1594mm
（射角小于 30°）		火线高	762mm
最小后坐长	760mm	最低点离地高	330mm
（射角大于 30°）		运动方式	卡车牵引或直升机吊运
炮闩类型	立楔式	最大运动速度	56km/h
高低射界	-5°～+75°	行军战斗转换时间	2～4min
方向射界	360°	行军状态全重	1496kg
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；榴	战斗状态全重	1496kg
	霰弹；子母弹；碎甲	炮班人数	8
	弹；发烟弹；照明弹；		

研制和改进

为适应空降部队和空中机动部队作战需要,美国陆军于 1960 年提出研制轻型 105mm 榴弹炮，以取代 M101 式 105mm 榴弹炮。1961 年开始研制，1962 年制成第一门样炮，1963 年 12 月定型，命名为 M102 式 105mm 榴弹炮。

尔后在设计上又作了某些补充改进，主要是研制了一种可用直升机吊运的供沼泽地带作战用的八角形铝合金发射平台(能承载 1 门 M102 榴弹炮、110 发弹药和 6 名炮手）。此外，还曾为此炮研制了 ZE10A—H24 镁合金大架，重 140kg,比铝合金大架轻 25%。

技术和结构特点

1.火炮

该炮配用 M137 式炮身或 M108 式 105mm 自行榴弹炮的 M103 式炮身。身管长 3160mm，为单筒自紧结构，采用渐速膛线。身管寿命为 5000 发（当量全装药弹）。炮尾上只有闩室槽和抽筒子孔，因此径向尺寸较小。炮闩为半自动立楔式，仅由 36 个零件组成。为防止用最小号装药发射时后坐长不足影响自动开闩，故设有人工开闩机构。

为能使用 8 号装药射击，特配有中等效率炮口制退器，但在使用其它号装药时，需将其拧到非工作位置。

M37 式反后坐装置为制退复进功能合一的液体气压式制退复进机。其基本结构与美国 M101 式 105mm 榴弹炮的制退复进机相似,但其密封件等均采用新材料制成。制退复进机为两个筒，分别置于炮身上下方，制退杆在下方与摇架连接，上下两筒靠前套箍的环形通道沟通。后坐长可变。在反后坐装置上有液量指示器。

摇架为槽形，其上有后坐部分导轨滑动的导槽。导轨连接在炮身的套箍上（除与制退复进机连接箍共用外，增加一前套箍）。导轨位置偏向身管轴线之下，使后坐质心靠近炮膛轴线。

M31 式炮架为箱形焊接结构，由 5086 和 5083 系列铝合金制成。上架、下架和大架三者结合成一体，简化了结构，又可使射击时产生的负荷得以均衡分布。大架为鸟胸骨形，大射角射击时不防碍身后坐，且炮手可在炮尾后面装弹。大架不承受水平后坐力，故尾端无驻锄，但装有宽形低压轮胎转向轮。摇动方向手轮时，火炮架尾轮以座盘中心作圆心运动，实现火炮的方位变换。

八角形座盘用铝合金制成，通过球轴与大架前端连接。8 个角顶各有一通孔,备有 8 根 7075 系列铝合金柱桩,用以固定火炮并承受全部水平作用力，炮架以球轴为支点自由转动。为避免晃动，大架下方装有数个弹簧滚球，火炮作方向转动时，滚球沿座盘上的圆形钢环运动。它的正前方有一个减振支筒，在火炮复进时可阻尼架尾滚轮上跳（火炮前倾）。减振支筒上有一滑块在座盘的大直径钢环上滑动。

炮上装有手动炮车轮升降装置，射击时使炮车轮升起，架体通过球轴支承在前座盘上呈战斗状态，收炮时使炮车轮下落并升起架体。

高低机与平衡机结合为一体。平衡弹簧套在中心高低滚珠丝杆的外边。高低平衡机由下架支向摇架前方。两侧中间由传动轴联动，由右侧的高低手轮操作。由于支点和采用滚珠丝杆，传动效率高，高低手轮力很小。方向手轮力也很小。滚珠丝杆不自锁，高低方向机自锁靠传动链中间的楔块离合器（自锁单向轴承）及有关零件完成。

该炮可由 M561 (6×6)卡车牵引，UH1 或 UH60A 直升机吊运或 C7A 运输机和 CH47 直升机空运，也可空投。

2.瞄准装置

瞄准装置包括 M1A2 式象限仪（瞄准镜座）、M14A1 式象限仪（瞄准镜座）、M113A1 式周视瞄准镜和 M114A1 式肘形直接瞄准镜以及照明用放射性光源。摇架前端左侧装有耳轴倾斜指示器座。利用象限仪在座上量出耳轴相对水平

面的倾角，对各射角下方位读数进行修正（查表），以适应 360°方向转动时耳轴倾角的较大变化。

3.弹药

M102 式榴弹炮除发射 M1 式榴弹、M482 式底凹榴弹和 M548 式火箭增程弹外，还可发射与 M101 式榴弹炮相同的弹药。

生产和装备

该炮于 1965 年 12 月完成首批生产，到 70 年代初共生产 1200 多门，1980 财政年度又生产 22 门出口，现已停止生产。

该炮 1966 年初在越南战场首次使用。现装备美军空降师、空中机动师和其他一些部队。每个 M102 榴弹炮营有 3 个连，每连编有 8 门炮。据 1985 年统计，共装备 526 门。该炮将由 M119 式 105mm 轻型榴弹炮取代。

法国、巴西、希腊、土耳其 、南朝鲜、越南、马来西亚、沙特阿拉伯、萨尔瓦多、洪都拉斯、乌拉圭等国也装备此炮。

美国 M204 式 105mm 榴弹炮

产品名称 m204 式 105mm 榴弹炮
M204105mm Howitzer
研制单位 美国岩岛兵工厂
Rock Island Arsenal, US
现况 停止发展
用途 近距离火力支援

战术技术性能

口径	105mm	火箭增程弹	15600m
初速（榴弹）	661m/s	最大射速	18 发/min
最大	射程	持续射速	4 发/min
榴弹	14700m	身管长	24.76 倍口径
炮闩类型	横楔式	行军状态高	1778mm
高低射界	-5°～+75°	最低点离地高	340mm
方向射界	360°	运动方式	车辆牵引或直升机吊运
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；穿甲弹；发烟弹	行军状态全重	2180kg
		战斗状态全重	2100kg
行军状态长	5079mm	炮班人数	8
行军状态宽	1955mm		

M204 式 105mm 榴弹炮

研制和改进

为取代 M101A1 式和 M102 式 105mm 榴弹炮,美国决定发展一种新型 105mm 火炮，并认为采用软后坐技术即前冲原理，是减轻火炮重量、提高机动性和射速的有效途径。60 年代初，美国岩岛兵工厂对 105mm 前冲炮作了可行性研究。1968 年开始设计工作，岩岛兵工厂负责研制炮架、前冲装置、火炮总装及试验工程保障工作；法兰克福兵工厂负责瞄准装置；沃特夫利特兵工厂负责炮身研制；匹克汀尼兵工厂研制 XM760 式弹药。同年制造了一门雏型炮，命名为 XM204 式 105mm 榴弹炮。1970 年初在美国西尔堡对该炮和 M101A1 式、M102 式榴弹炮进行了对比试验。根据试验结果，1971 年进行改进，并经陆军部批准进入了全炮发展阶段。1975 年 5 月开始对工程研制样炮进行试验，并针对试验中出现的瞎火、火炮射击时跳动厉害、制动卡锁断裂和炮车轮作动器损坏等问题，进行了改进。1977 年在美国坎贝尔堡完成了部队作战适用性试验。1978 年美国陆军将 XM204 式火炮正式定型为 M204 式 105mm 榴弹炮，同时也将 XM760 式弹药定型为 M760 式，然而，美国陆军和海军陆战队为适应战场需要，决定于 1979 年开始将现役师属 105mm 火炮逐步替换成 155mm 火炮，加之该炮射程较近，不如英国的同口径炮（射程 17000m），故该炮以及与之配套的弹药项目于同年被迫取消。

技术和结构特点

该炮应用前冲原理，后坐力仅为一般火炮的 30%，故火炮射击稳定性和机动性提高，射速增加，为现代火炮设计提供了一种新概念和新方法。

1.火炮

M204 榴弹炮由 M205 炮身、M46 反后坐装置、M44 炮架组成。

M205 式炮身包括自紧身管、炮尾和横楔式炮闩，无炮口制退器。为能承受 M200 式强装药时所产生的高膛压，2600mm 长的身管和炮尾均重于其它美式 105mm 火炮。

M46 式反后坐装置为流体气压式，由制退筒和复进筒组成，前者包括制退杆与活塞和超负荷缓冲器，位于身管下方；后者包括浮动活塞和氮气调节器阀，位于身管上方，两筒之间连通。实际上这种反后坐装置为液体气压式前冲机，根据软后坐循环过程进行工作，前冲时定速击发。使用速度传感器测定前冲速度，速度值按不同的装药号进行预装。

M44 式炮架为箱形结构，包括箱形大架、摇架、座盘、高低机和方向机以及伸缩式悬挂装置。大架具有普通火炮的上、下架的作用，其前端通过球轴与圆形座盘相连，尾端装有两个滚轮，滚轮带动大架，使火炮以底盘为圆心作 360°环射。槽形摇架比普通榴弹炮的长，其前端装有缓冲器，用以阴止因瞎火或迟发火而引起炮身向前运动。另外，高低机和平衡机合二为一。

火炮可用 M561（6×6）式或 M715（4×4）式卡车牵引，也可用 CH47C 直升机吊运。

2.瞄准装置

瞄准装置为自照明式，包括一个周视瞄准镜，两个象限仪和一个肘形瞄准镜。周视瞄准镜放大率为 4×，视场 10°。肘形瞄准镜放大率为 8×，视场 6°。

3.弹药

火炮发射专门研制的 M760 式新弹药，该弹药由 M200 式发射药装药、M14B4 式药筒、M28B2 式击发底火和 M1 式弹丸组成，全弹重 18.1kg。还可发射 M101 式和 M102 式 105mm 榴弹炮的各种制式弹药。

生产和装备

共生产 8 门样炮，但未投入批生产和装备部队。按 1981 财年美元价格，每门炮成本约为 30.8 万美元。

美国 M52 式 105mm 自行榴弹炮

产品名称 m52 式 105mm 自行榴弹炮
M52 105mm Self-propelled Howitzer
研制单位　美国底特律兵工厂
Detroit Arsenal,US
现况　停产
用途　为步兵提供直接火力支援

战术技术性能

口径	105mm	车体高	3056mm
初速（榴弹）	472m/s	车底离地高	491mm
最大射程	11270m	发动机类型	AOS—895—3 型 6 缸风冷增压汽油机
炮闩类型	立楔式		
高低射界	0°～+65°	发动机功率（2800r/min 时）	367.65kW
方向射界	左右各 60°		
配用弹种	榴弹；曳光碎甲弹；发烟弹；照明弹；化学弹	最大行驶速度（M52 型）	56.3km/h
		最大行程	160km
携弹量	102 发	爬坡度	60%
车体长	5800mm	通过垂直墙高	914mm
车体宽	3149mm	越壕宽	1828mm
涉水深	1219mm	乘员人数	5
战斗状态全重	24040kg		

M52 式 105mm 自行榴弹炮

研制和改进

第二次世界大战后不久，美国陆军重新提出了对自行榴弹炮的性能要求。底特律兵工厂据此于 1946 年开始研制新型 105mm 自行榴弹炮，并采用当时正在研制的 T37 式和 T41 式轻型坦克的部件。1950 年制造出两门样炮，命名为 T98 式 105mm 自行榴弹炮。

由于 T41 式坦克改进，为保持部件的最大互换性，对 T98 式火炮也进行了改进。同时，决定放弃昂贵的火控系统而采用较为简单的光学观瞄仪器。改进后的火炮定名为 T98E1 式。随后又经过不断改进，于 1955 年 12 月正式定型为 M52 式 105mm 自行榴弹炮。

为了获得较高的行驶速度，该炮换用了 AOSI—895—5 型燃料喷射发动机，并于 1956 年 8 月将改进后的火炮定名为 M52A1 式，最大行驶速度可达到 68km/h。

技术和结构特点

1.火炮

采用 M49 式 105mm 榴弹炮炮身和 M85 式炮架，配用同心式等距离液体弹簧式反后坐装置、立楔式炮闩和弹簧式惯性击发装置。火炮的高低俯仰由人工控制。

2.炮塔

炮塔为全钢焊接结构，其顶部右后方有一指挥塔，配有观察窗和一具 M15A1 式潜望镜。指挥塔前部装有一挺 M2HB 式 12.7mm 机枪。炮塔右侧瞄准手位置上方开有舱口；炮塔左侧驾驶员位置也开有舱口。炮塔后部有两扇向两侧打开的舱门，并且有较大的舱口盖铰接于炮塔顶端，向上打开。炮塔方向转动由人工操作。

3.底盘

M52 式自行榴弹炮的车体与 M44 式 155mm 自行榴弹炮的车体大体相同，为全钢焊接结构。没有三防和涉水能力。

驾驶室位于炮塔内左前侧，其前面有 4 具 M17 式潜望镜。动力室位于车体前部，配用 AOS—895—3 型 6 缸增压风冷汽油机和 CD500—3 型传动装置。传动装置有 4 个前进档和 2 个倒档。战斗室在车体后部，内有车长、瞄准手和两名装填手。瞄准手位于右侧，车长在其后方。车体后侧开有较大的舱口，用于补给弹药。

扭杆式悬挂装置有 6 对带橡胶轮箍的双负重轮，主动轮在前，诱导轮在后。第 1、2、4 和 5 负重轮装有液压减振器。还有 4 对托带轮。

4.瞄准装置

瞄准装置包括 M101 式直接瞄准镜、M100 式周视瞄准镜、炮手象限仪和方位指示器。直接瞄准镜和周视瞄准镜的放大率均为 4×，视界均为 10°。

5.弹药

火炮发射的弹药基本上与美国 M108 式 105mm 自行榴弹炮相同,主要包括 M1 式榴弹、M444 式杀伤子母弹、M546 式曳光榴霰弹、M60 系列黄磷发烟弹、M327 式曳光碎甲弹、M314 系列照明弹、M84B1 宣传弹、M60 式化学弹和 M360 式沙林弹等。

火炮共携带 102 发 105mm 炮弹,其中 21 发炮弹放在炮塔内左后部可转动的齿条式弹药架上，备用弹药存放在底盘内后部。

生产和装备

该炮于 1951 年开始批量生产，共生产了 648 门，现已停止生产。

该炮 1955 年 12 月定为美国制式装备，从 1962 年开始由 M108 式 105mm 自行榴弹炮取代。希腊、南朝鲜陆军和西班牙海军陆战队仍装备有此炮。

美国 M108 式 105mm 自行榴弹炮

产品名称 m108 式 105mm 自行榴弹炮
M108105mm Self-propelled Howitzer
研制单位 美国通用汽车公司
General Motors Corporation, US
现况 停产
用途 直接火力支援

M108 式 105mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	105mm	车底离地高	451mm
初速（榴弹）	494m/s	发动机类型	底特律 8V—71T 型 2 冲程
最大射程	11500m		水冷涡轮增压柴油机
最大射速	3 发/min	最大行驶速度	
持续射速	1 发/min	公路	56km/h
炮闩类型	楔式	水上	6.48km/h
高低射界	-4°～+74°	最大行程	390km
方向射界	360°	爬坡度	60%
配用弹种	榴弹；榴霰弹；碎甲弹；发烟弹；化学弹	通过垂直墙高	533mm
		越壕宽	1828mm
携带量	87 发	涉水深	1828mm
车体长	6114mm	战斗状态全重	22452kg
车体宽	3295mm	乘员人数	5
车体高	2794mm		

研制和改进

1952 年 1 月，美国国防委员会认为急需发展一种新型自行榴弹炮取代 M52 式 105mm 自行榴弹炮。同年 8 月开始初步方案论证研究，并从几种对比方案中选择了 110mm 口径的自行榴弹炮。1954 年 3 月制出模型，并批准制造样炮。同年 6 月又决定用 105mm 口径火炮取代 110mm 口径火炮。1958 年完成了第一门 T195 式榴弹炮样炮。1959 年用柴油机取代原来的汽油机，易名为 T195E1 式。1960 年进行了一系列的试验和改进，1961 年 12 月正式定型为 M108 式 105mm 自行榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮是将 M103 式 105mm 榴弹炮　炮身安装在 M139 式炮架上而成。配用等制动力的液体弹簧式反后坐装置、楔式炮闩和炮口制退器。火炮高低俯仰由人工控制。

2.炮塔

全焊接铝合金结构炮塔位于车体后部。炮塔两侧开有舱盖向后打开的正方形舱口，后部有舱门。炮塔顶部右边有指挥塔，可人工转动 360°，配有向后打开的整体式舱口盖和一具 M24 式潜望镜。指挥塔前部装有 1 挺 M2HB 式 12.7mm 机枪。左边瞄准手位置上方有一舱盖向后打开的方形舱口。炮塔方向回转由人工操纵。

3.底盘

车体为铝合金焊接结构，由驾驶室、动力室　和战斗室组成。驾驶室位于车体左前方。驾驶员上方开有舱盖向左打开的舱口，前部装有 3 具 M45 式潜望镜。动力室位于车体右前方，内装 8V-71T 型发动机和 XTG—411-2A 横向传动装置。战斗室位于车体后部，无三防装置，内有车长、瞄准手和两名弹药后，车长在右侧，瞄准手在左侧。

扭杆式悬挂装置有 7 对带橡胶垫的双负重轮，驱动轮在前，诱导轮在后，无托带轮。车体两侧各有 4 个、前面有 1 个充气囊供涉水用。

4.瞄准装置

瞄准装置包括 M15 式象限仪、M117 式周视瞄准镜和 M118 式肘形瞄准镜。两种瞄准镜放大率均为 4×，视界均为 10°。火炮还配有红外夜视仪。

5.弹药

火炮发射 M546 式曳光榴霰弹、M1 式榴弹、M444 式杀伤子母弹、M548 式火箭增程弹、M327 式曳光碎甲弹、M60 系列黄磷发烟弹、M84 式发烟弹、M314 系列照明弹、M84B1 式宣传弹、M60 式和 M360 式化学弹。火炮共携带 87 发 105mm 弹药

生产和装备

M108 式火炮首批生产于 1962 年 10 月完成。生产一直持续到 1963 年，此后停止生产。该炮于 1961 年定为美军制式装备，后由 M109 系列 155mm 自行榴弹炮陆续取代。巴西、西班牙、突尼斯、土耳其和中国台湾陆军也装备此炮。

美国 M114 系列 155mm 榴弹炮

产品名称 m114 系列 155mm 榴弹炮
M114 Series of 155mm Howitzer
研制单位 美国岩岛兵工厂
Rock Island Arsenal, US
现况 停产
用途 全般火力支援

M114 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm		25 倍口径
初速（榴弹）	563.9m/s	药室容积	13.028dm³
最大膛压	251.5Mpa	炮闩类型	断隔螺式
最大射程	14600m	高低射界	-2°～+63°
最大射速	2 发/0.5min	方向射界	左 24°，右 25°
	8 发/4min	配用弹种	榴弹；杀伤子母弹；发
	10 发/10min		烟弹；照明弹；化学弹
持续射速	40 发/hm107 式榴弹		
身管长	23.4 倍口径	弹丸重	42.91kg
膛线	48 条，右旋等齐，缠度，	炸药重	
TNT	6.63kg	火线高	1676mm
B 炸药	6.69kg	最低点离地高	229mm
发射药重	5.9kg	运动方式	牵引或直升机吊运
发射药装药号	7	行军状态全重	5800kg
行军状态长	7315mm	战斗状态全重	5760kg
行军状态宽	2438mm	炮班人数	11
行军状态高	1803mm		

*为 M114 和 M114A1 式榴弹炮的性能数据。

研制和改进

1920～1941 年期间，美国陆军装备的 155mm 火炮，主要是法国 研制与生产的 M1917 式和法国研制、美国生产的 M1918 式榴弹炮。虽在 20 年代也进行过改进，使其能用车辆牵引，但仍不能满足部队作战的要求。1934 年，经批准研制一种新型开脚式炮架，定名为 T3 式。后来取消了对此炮架的研制，另研制一种新的 T3 式 155mm 榴弹炮和 T2 式新炮架，并 于 1941 年 4 月正式定型为 M1 式 155mm 榴弹炮。二次世界大战后，美国对该炮进行了改进，改进后命名为 M114 式 155mm 榴弹炮。后来，美国对此炮又陆续进行了一系列改进，改进后的型号有 M114A1 和 M114A2 式。

除美国外，奥地利、巴西、比利时、原联邦德国、法国、希腊、以色列、意大利、荷兰、中国台湾、南朝鲜等国家和地区也对 M114 式榴弹炮进行不同

程度的改进，主要是加长身管，增大药室，采用炮口制退器，有的还采用了抽气装置。改进后的火炮可发射火箭增程弹、远程全膛榴弹和底部排气弹。改进后的型号主要有：联邦德国的 HF155（L）式、比利时和荷兰的 M114/39 式、法国的 M114F 式、意大利的 M114155/39TM 式，以色列的 M114S 式等。

技术和结构特点

1.火炮

M114 系列榴弹炮主要有 M114 式、M114A1 式和 M114A2 式三种。

(1)M114 式

火炮采用 M1 式或 M1A1 式身管和弹簧式平衡机，无炮口制退器，身管长 3626mm，炮身长 3778mm。M1 式身管寿命为 2000 发。M1A1 式身管的结构与 M1 式相差不多，但所用钢材的物理性能更佳，寿命为 7500 发。

M1A1 式炮架由上架、下架、开脚式大架、射击座盘和炮车轮组成，装有气动制动器，可从牵引车上控制操纵。各炮车轮还装有人工制动器。前座盘上的支承千斤顶为齿条齿轮式。双轮式炮车轮轮胎适于高速牵引。反后坐装置、高低机、方向机、左右防盾和瞄准镜及其支座均安装在上架上。

液体气压式反后坐装置有 M6、M6A1、M6B1 和 M6B2 式，由制退筒和复进筒构成，两筒上下布置，中间有液路连通。此外还包括可变后坐凸轮组件。制退筒和复进筒与联接它们的前后套箍组成了摇架—组合式摇架。

该炮由 5t（6×6）卡车或 M5 式高速牵引车牵引，也可用 CH—47 直升机吊运。

(2)M114A1 式

除用 M1A2 式炮架取代 M1A1 式炮架外,其它与 M114 式榴弹炮几乎完全相同。M1A2 式炮架所配用的座盘支杆为丝杠式，炮架行军固定器上加装一个座盘挂钩，行军时座盘支杆向上翻起固定在上面。

(3)M114A2 式

1980 年开始对 M114A1 式榴弹炮进行改进，主要是采用 M1A2 式身管。该身管有 48 条膛线，膛线缠度为 20 倍口径。其弹道性能与 M109 式 155mm 自行榴弹炮所用 M126 式身管相同。该炮战斗全重 5760.7kg，最大射速 4 发/min，持续射速为 1 发/min，平均身管寿命为 7500 发。

2.瞄准装置

火炮采用周视瞄准镜。

3.弹药

M114 和 M114A1 式榴弹炮可发射 M107 式榴弹、M449 式杀伤子母弹、核炮弹、M116 式发烟弹、M110 式黄磷发烟弹、M118 式照明弹、M485 式照明弹、M110 式化学弹、M121A1 式 VX 和沙林弹、XM631 式化学弹。M114A2 式榴弹炮还可发射 M109 系列榴弹炮所用的弹药，发射火箭增程弹时，最大射程 19300m。

此外尚配有 W48 式核弹，当量 0.1kt，还在研制 W82 式核弹。

生产和装备

M114 系列榴弹炮由美国岩岛兵工厂生产，现已停止生产。

M114 式榴弹炮于 1942 年开始装备部队，曾作为美国步兵师、空降师和海军陆战队的全般支援武器。海军陆战队的每个炮兵连配备 8 门。该炮已由 M198 式 155mm 榴弹炮取代。

目前，世界上许多国家仍装备有 M114 系列榴弹炮，如德国，意大利、比利时 、加拿大、奥地利、阿根廷、巴西、荷 兰、挪威、南斯拉夫、日本、南朝鲜、秘鲁、西班牙、巴基斯坦、新加坡、土耳其、越南、智利、 丹麦、希腊、伊朗、伊拉克、以色列、约旦、科威特、老挝、利比亚、摩洛哥、菲律宾、葡萄牙、沙特阿拉伯、苏丹 、泰国、突尼斯等。

美国 M198 式 155mm 榴弹炮

产品名称 m198 式 155mm 榴弹炮
M198 155mm Howitzer
研制单位 美国陆军武器局
Army Armament Command, US
现况 生产
用途 全般火力支援和直接火力支援

M198 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	配用弹种榴弹；火箭增程弹；反装甲	
初速	826m/s		杀伤子母弹；激光制导炮
最大膛压	329Mpa		弹；布雷弹；核炮弹；发烟
最大射程			弹；照明弹；化学弹
M107 榴弹	18150mm107 式榴弹		
M483A1 反装甲杀伤	22000m	弹丸重	42.91kg
子母弹		炸药重	
M549A1 火箭增程弹	30000m	TNT	6.63kg
最大射速	4 发/min	B 炸药	6.69kg
持续射速（30min)	2 发/min	发射药装药号	8
地面密集度		行军状态长	12340mm
距离公算偏差	0.3～0.4%	行军状态宽	2794mm
方向公算偏差	1 密位	行军状态高	2700mm
身管长	39 倍口径	最低点离地高	330mm
膛线	48 条，等齐，缠度 20 倍	运动方式 m813 式 5t（6×6）牵引车	
口径		牵引或直升机吊运	
药室容积	18.845dm³	最大运动速度	
后坐长		公路	72km/h
最大	1778mm	土路	40～48km/h
最小	1270mm	越野	8km/h
炮口制退器形式	双室	行军战斗转换时间	4min
炮口制退器效率	17%	行军状态全重	7163kg
炮闩类型	断隔螺式	战斗状态全重	7163kg
高低射界	-5°～+72°	炮班人数	11
方向射界	左右各 22.5°		

研制和改进

为了能与华约国部队的第二梯队作战,取代当时已沿用 20 多年的M114A1 式 155mm 榴弹炮，美陆军提出发展可用 CH—47 直升机吊运、具有战略机动性的新型 155mm 榴弹炮，并要求其发射火箭增程弹的射程应能达到 30000m。

1968 年 9 月开始研制，1969 年制造出一门发展型样炮，称为 XM198 式。1970 年 4 月进行样炮的系统鉴定，同年 10 月完成设计工作。1972 年 4～5 月交付了 10 门样炮，1972 年 10 月至 1975 年初进行可靠性试验。试验期间针对炮尾发生炸裂问题改进了发射装药结构，并将原来的楔式炮闩改为螺式炮闩。1975 年 2 月到 1976 年 10 月制造出 4～9 号改进型样炮，进行第二阶段研制与使用试验。1976 年 12 月正式定型为 M198 式 155mm 榴弹炮。1979 年 2 月对 19 门定型样炮进行部队使用试验。

从 1968 年开始设计到 1979 年完成最后部队使用试验，整个研制周期历时 11 年，进行了各种环境试验、强度试验、重要部件考核改进试验以及部队使用和鉴定试验等，累计发射了 13 万发炮弹。

技术和结构特点

该炮采用传统结构，由 M199 式炮身、M45 式反后坐装置、瞄准装置和 M39 式炮架四大部分组成。由于大量采用轻金属，上架、大架和座盘都用铝合金制造，使全炮重量减轻。它比性能相同的 FH70 式同口径炮轻 1t 多。

1.火炮

火炮采用 M199 式炮身。身管自紧镀铬，当量全装药寿命为 1750 发。螺式炮闩装有 M53 式击发机构和制式紧塞垫及紧塞环。炮尾装有一个用三种颜色表示炮管受热情况的警报器，炮手可根据颜色情况调节发射速度，避免身管过热。当身管温度超过 350℃时，发出警报，此时应立即停止射击。双室炮口制退器重 113.4kg，效率为 17%，但在炮手工作区域内的超压噪声较大，炮手需戴 DH—178 式头盔。使用 8 号装药时，需用一根 7.5m 长的拉火绳远距离拉发，避免炮手受冲击波的严重影响。行军时，炮身需向后回转 180°，固定在大架上，以缩短行军长度。

M45 式反后坐装置由两个制退机和一个复进机组成，为液体气压式，可变后坐长。复进筒固定在后炮箍上，位于身管上方，由浮动活塞、节制杆、调节器组成。两个制退筒也固定在后炮箍上，分别位于身管两侧。

M39 式炮架用铝合金和 A710 高强度钢制成。铝合金焊接上架，用螺栓固定在下架上部的环形轴承上。大架为铝合 金焊接的箱形结构。牵引环装在左大架上，行军状态时负荷为 226.8kg。两个驻锄可以拆卸，平时分别安装在两个大架侧面。下架下方有圆形铝合金座盘，射击时用球形座连接在下架下面，行军时可卸下固定在大架上。

下架前方装有手动液压泵，射击时通过液压泵抬起炮车，使炮车轮离地 180mm，火炮坐落在座盘上。方向机和高低机安装在上架上，齿弧均是密闭式的。两个平衡机为气压式，位于上架和摇架之间，最大承受压力为 12.4MPa。

2.瞄准装置

瞄准装置包括放大率 4×、视界 10°的 M137 式周视瞄准镜，放大率 8×、视界 6°的 M138 式肘形瞄准镜和 M17、M18 式高低象限仪(-270～1433 密位)。为了便于夜间作战使用，所有瞄准装置中的数字刻度，均用氚光源照明。

间接瞄准射击时，炮手在左边，用 M137 式周视瞄准镜装定方位角。副炮手在右边，用 M18 式象限仪确定射角。直接瞄准射击时，使用安装在副炮手位置上的 M138 式肘形瞄准镜。

3.弹药

M198 榴弹炮发射 M107 式榴弹、M795 式新式榴弹、M549A1 式火箭增程弹、M449 式杀伤子母弹、M483A1 式反装甲杀伤子母弹、M864 式底部排气子母弹、M712 式　铜斑蛇激光制导炮弹、M692/M731 式反步兵布雷弹、M718/M741 式反坦克布雷弹、M454 式核炮弹、M825 式黄磷发烟弹、M110 系列黄磷发烟弹、M116 系列发烟弹、M485 系列照明弹、M118 系列照明弹、M110 式芥子化学弹、M121 式 VX 和沙林弹、M631 式催泪弹和 M687 式二 元化学弹。

还可发射正在研制的 XM785 式核炮弹和 XM694E1 式遥控振动与声响传感器炮弹。XM785 式核炮弹采用 W82 式战斗部。

上述弹药使用 M119A1 式（7 号）、M203 式（8 号）和 M211 式小号发射药装药。弹药配用 M78 式、M557 式和 M739 式弹头触发引信；M514 式、M728 式和 M732 式近炸引信；M501 式、M520 式、M548 式、M564 式和 M577 式机械时间瞬发引信以及 M565 式机械时间引信。

生产和装备

M198 榴弹炮于 1979 年开始首批生产，岩岛兵工厂生产 M45 式反后坐装置，并负责火炮总装，沃特夫利特兵工厂生产 M199 式炮身，康.迪塞尔机动设备公司生产 M39 式炮架，努马克斯电子公司生产瞄准装置。

到 1988 财年为止，该为炮共生产了 1388 门。1989～1993 财年将再生产 58 门。按 1989 财年估价，每门价格为 47.3809 万美元。

1979 年 4 月该炮开始正式装备步兵师、空降师、空中机动师和海军陆战队的炮兵营以及部分军属炮兵的炮兵营，每连装备 8 门。除美国外，澳大利亚、比利时、希腊、巴基斯坦、沙特阿拉伯、泰国、土耳其、突尼斯、厄瓜多尔、洪都拉斯、黎巴嫩等国也有装备。

美国 155mm 轻型榴弹炮

产品名称	155mm 轻型榴弹炮 155mm Lightweight Howitzr
研制单位	美国鲍恩-麦克劳林-约克公司 Bowen-Mclaughlin-York Co.(BMY), US
现况	停止发展
用途	提供间接火力支援

155mm 轻型榴弹炮尺寸图

战术技术性能

口径	155mm	弹丸重	42.91kg
射程		炸药重	
M107 式榴弹	18150m	TNT	6.63kg
M483A1 式反装甲杀伤子母弹	22000m	B 炸药	6.69kg
		发射药装号	8（M119A1）
M549A1 式火箭增程弹	30000m	高低射界	-3°～+72°
身管长	39 倍口径	方向射界	左 10°，右 12°
最大后坐长	1778mm	行军状态长	7770mm
炮口制退器形式	双室	行军状态宽	2660mm
炮口制退器效率	17%	行军状态高	2270mm
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；反装甲杀伤子母弹；激光制导炮弹；布雷弹；核炮弹；发烟弹；照明弹；化学弹	火线高	1168mm
		运动方式	牵引或直升机吊运
		战斗状态全重	4082kg
		炮班人数	5

M107 式榴弹

研制和改进

美国为满足陆军和海军陆战队对可空运的轻型火炮的需要，决定研制弹道性能与 M198 式榴弹炮相同、但重量更轻、可用 UH—60 直升机吊运的新型 155mm 榴弹炮。

1985 年，美国陆军提出初步设计指标要求，陆军军械研究、发展与工程中心分别与鲍恩—麦克劳林—约克公司、食品机械化学公司北方军械部和 AAI 公司签订了概念发展合同。1986 年正式开始研制。

1987 年 4 月，军方选定鲍恩—麦克劳林—约克公司的方案，由其进行第三阶段研制工作，该公司为主承包商，负责项目总体协调、材料分析、火炮运动部分的设计以及炮身与火炮其它部件的匹配工作。参与协作的单位有：英国诺丁汉皇家兵工厂，负责炮架和反后坐装置的设计；美国菲尼克期工程公司，负责曲线后坐系统的动态分析、载荷的确定和其它部件的设计；美国赫克勒斯宇航公司，负责复合材料部件、大架和各种液压筒的制造。

后来，美国因财政紧缩停止对该项目的拨款，发展工作中止。但英国诺

丁汉皇家兵工厂于 1989 年正式决定自行发展这种 155㎜ 轻型榴弹炮。

技术和结构特点

火炮广泛采用轻合金（铝、钛），某些部件采用有机复合材料（特别是石墨环氧树脂），重量更轻，机动性更高，但射程、精度和威力与 M198 式榴弹炮相同。该炮射击稳定性好，牵引稳定性较差。

1.火炮

自紧身管是在 M109A6 式 155㎜ 自行榴弹炮用的 M284 式身管的基础上设计而成，重 1633kg，设计寿命为 3500 发（当量全装药）。配用 M198 榴弹炮双室炮口制退器。为减轻重量，炮尾结构。炮身全重 1804kg。身管可向后回转 180°叠放在大架上。

特点之一是采用曲线式后坐，后坐时可产生向下的力，从而保持较好的火炮射击稳定性。液体气压式反后坐装置重 794kg。炮身线后坐长 1778㎜，其中水平后坐长约为 508㎜。铝合金摇架重 450kg，内装有单筒反后坐装置，两侧各装一个液压高代—平衡机。铝合金炮架，包括上下架及开脚式大架，重 1655kg。钛合金座盘重 115kg，位于火炮纵轴中心线之下，兼有驻锄功能，其面积较 M198 火炮的座盘大 50%，以便在松软土地上使用。

另一特点是采用液气式悬挂装置。它安装在炮车轮的两摆动曲臂内侧，和液压悬挂的支杆相连接。液压悬挂在行军时起缓冲作用，在起落火炮时用来平衡火炮自重。火炮放列时，打开悬挂的一个活门，因曲臂转动，油进入贮能器。在用手摇泵起炮时，贮能器的油返回悬挂装置内，并推动曲臂回转抬起火炮，减小起炮力。

2.弹药

该炮发射与 M198 式 155㎜ 榴弹炮相同的弹药。

生产和装备

按原计划，1989 年制成一门供初步论证用的实验样炮，1991 年制造出一门定型样炮，1995 年签订生产合同，到 1998 年将总共生产 76 门。

该炮适用于轻型步兵师、空降师和海军陆战队。

美国 M44 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称 m44 式 155mm 自行榴弹炮
M44 155mm Self-propelled Howitzwr
研制单位 美国梅西·哈里斯公司
Massey Harris，US
现况 停产
用途 近接火力支援

M44 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	车底离地高	430mm
初速	564m/s	发动机类型	AOS-895-3 型 6 缸风冷汽油机
最大射程	14600m		
身管长	23 位口径	发动机功率	367.64kW
炮闩类型	断隔螺式	最大行驶速度	56.3km/h
高低射界	-5°～+65°	最大行程	122km
方向射界	左右各 30°	爬坡度	60%
配用弹种	榴弹；照明弹；发烟弹；化学弹	通过垂直墙高	762mm
		越壕宽	1828mm
携弹量	24 发	涉水深	1066mm
车体长（含驻锄）	6159mm	战斗状态全重	28350kg
车体宽	3238mm	乘员人数	5
车体高	3110mm		

研制和改进

战后美国陆军为满足快速运动坦克纵队和步兵师近接火力支援的要求，于 1947 年 9 月批准研制高机动履带式轻装甲 155mm 自行榴弹炮，定名为 T99 式，以取代早期的 M41 式 155mm 自行榴弹炮。接着，又对 T99 式样炮进行了重新设计，称为 T99E1 式，随即投入批量生产。在首批 T99E1 式样炮试验中，发现火控系统不符合要求，故重新采用了第二次世界大战期间使用的火控系统，命名为 T194 式。此后又相继作了一些改进。1953 年 11 月，将 T194 式火炮正式定型为 M44 式 155mm 自行榴弹炮。

不久，又将该炮的动力装置换用了 AOSI-895-5 型燃油喷射式发动机，于 1956 年 8 月将火炮命名为 M44AI 式。后来，大部分 M44 式火炮都改装成了 M44A1 式。

1986 年后期，联邦德国对该炮进行了改进。最主要的改进是：采用新的 39 倍口径身管；加装炮口制退器；换用可自动装填底火的楔式炮闩；发射 L15 式榴弹时，初速 827m/s，射程 24700m；发射 Rh49 式底部排气子母弹时，射程可达 30000m；携弹量由 24 发增加到 30 发；标准的扭力杆平衡机增加了气压缸以平衡增大的后坐质量。改进后的型号为 M44T 式 155mm 自行榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用 M45 式 155mm 炮身（研制型号为 T186E1 式）和 M80 式炮架（研制型号为 T167 式）。配用断隔螺式炮闩，无炮口制退器和抽气装置。制退机为液体弹簧式。火炮方向回转和高低起落由液压机构操纵，也可人工操作。

2.底盘

全焊接钢结构车体与 M52 式 105mm 自行榴弹炮的车体十分相似。发动机和传动装置前置。无顶盖的战斗室位于车体后部，四周有防护装甲，内有车长、瞄准手、两名装填手和驾驶员。驾驶员位于左侧，其前面有挡风玻璃。车长在右侧，兼操作 12.7mm 高射机枪。火炮进入阵地后，放下车体后端的驻锄，火炮后面的两扇门（每扇门内侧都贮存有弹药）转动 180°，以便装填手接近。在阴雨天气，战斗室由支杆和防雨布棚遮盖。

火炮采用扭力杆悬挂装置。行走机构有 6 对带橡胶轮毂的负重轮和 4 对托带轮。主动轮在前，第 6 负重轮起诱导轮作用。第 1、第 2、第 4 和第 6 负重轮配有液压减振器。

M44 式火炮不配装红外夜视仪，无三防装置和两栖作战能力，因此在使用上受到一定的限制。

3.瞄准装置

瞄准装置包括 M12A7K 式周视瞄准镜、M93 式瞄准镜和 M1 或 M1A1 式炮手象限仪。瞄准镜的放大率和视界均分别为 4×和 10°。

4.弹药

火炮发射 M107 式榴弹、M449 式杀伤子母弹、M118 式照明弹、M485 式照明弹、M116 系列发烟弹、M110 系列黄磷发烟弹、M110 式芥子气/纯芥子气学弹和 M121/A1 式 VX 和沙林弹。上述弹药均使用 7 号装药发射。

生产和装备

1947 年到 1953 年，共生产了 308 门 M44（T99E1/T194）式 155mm 自行榴弹炮。从 1962 年起，该炮由 M109 式 155mm 自行榴弹炮取代。

希腊、约旦、西班牙、土耳其和中国台湾等仍装备有此炮。

美国 M109 系列 155mm 自行榴弹炮

产品名称 m109 系列 155mm 自行榴弹炮
M109 Series of 155mm Self-propelled Howitzer
研制单位 美国通用汽车公司
General Motors Corporation, US
现况 生产
用途 为装甲师和机械化步兵师提供间接火力支援

M109A1 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	火箭增程弹	
初速（榴弹）	m109A1、M109A2/24000m		
M109	562m/s	A3	
M109A1、M109A2/	684m/s	最大射速	3 发/min
A3		持续射速	1 发/min
最大膛压		身管长	
M109	254.9Mpam109	23 倍口径	
M109A1、M109A2/	220.7Mpam109A1、M109A2/		39 倍口径
A3		A3	
最大射程		膛线	48 条，右旋
榴弹		炮口制退器形式	双室
M109	14600m	炮闩类型	断隔螺式
M109A1、M109A2/	18100m	供弹方式	半自动
A3		高低射界	-3°～+75°
方向射界	360°	车体高（不含机枪）	3048mm
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；核	车底离地高	460mm
	炮弹；激光制导炮弹；	发动机类型	8V-71T 型 2 冲程 8 缸水冷
	子母弹；布雷弹；化学		涡轮增压柴油机
	弹；发烟弹；照明弹	发动机功率（2300r/min	297.8kW
M107 式榴弹		时）	
弹丸重	42.91kg	最大行驶速度	56.3km/h
炸药重		最大行程	354km
TNT	6.63kg	爬坡度	60%
B 炸药	6.69kg	通过垂直墙高	530mm
发射药装药号		越壕宽	1830mm
M109	7	涉水深	1828mm
M109A1、M109A2	8	行军战斗转换时间	1min
/A3		战斗状态全重	
携弹量	m109	23786kg	
M109、M109A1	28 发 m109A1	24070kg	
M109A2/A3	36 发 m109A2/A3	24948kg	

车体长	6900mm	乘员人数	6
车体宽	3150mm		

研制和改进

50 年代初，美国陆军装备的自行火炮都是用现成的坦克底盘与牵引炮的炮身结合在一起，高大笨重，不能空运，也没有三防装置。为了贯彻当时美国的全球战略和打核战争的战略思想，美国急需改变这一局面。1952 年 1 月华盛顿召开自行火炮会议，指出必须改善自行火炮的现状。同年 8 月美国陆军提出初步方案，首先研制新的自行炮底盘，并将火炮口径定为 156mm，试验型火炮命名为 T196 式自行榴弹炮。经过多次研究论证，1956 年 6 月确定 T196 式自行榴弹与 T195 式（定型后为 M108 式 105mm 自行榴弹炮）采用相同的炮塔与底盘。同时，还决定用 155mm 口径取代原方案中的 156mm 口径。

1959 年初制成第一门样炮，同年将汽油机改为柴油机，试制型号定为 T196E1。1961 年生产两门样炮，并通过试验定。1961 年 12 月批准有限生产。1963 年 7 月正式定型为 M109 式 155mm 自行榴弹炮。

155mm 口径火炮是美国陆军的主炮，也是北约国弹道协议中规定弹药必须能够通用的火炮。为此，美国对这一口径火炮倍加产注，许多新技术的试验和应用也首先考虑这一火炮系统。西方其他国家也广泛采用此炮，并有许多不同程度的改进。

30 年来美国陆军对 M109 榴弹炮进行了多次改时，改进后的型号有 M109A1 式、M109A2 式和 M109A3 式。为使 M109A2/A3 式榴弹炮适应现代战争的需要，并能服役到 21 世纪初，美国陆军于 80 年代初又提出了新的改进方案，即“产品改进计划（PIP）”和“榴弹炮改进计划（HIP）”。

前者为短期改进计划，美国预备役部队装备的 737 门 M109A2/A3 式榴弹炮将首先进行改进，改进后的型号为 M109A4 式和 M109A5 式。后者按现在计划要求对 1700 门 M109A2/A3 式榴弹炮进行改进，其中包括现役部队装备的火炮。改进后的型号为 M109A6 式。

M109 式榴式弹炮在其他国家装备中也有许多种改进型，如原联邦德国的 M109G 式、以色列的 M109AL 式、意大利的 M109L 式、英国的 M109UK 式、瑞士的 M109U 式。

技术和结构特点

（一）M109 式

该炮是 M109 系列榴弹炮的基本型，外形较低矮，总体布置比较合理。它是第一种用铝合金制造炮塔和车体，并可实施 360°环射的自行火炮，同时也解决了由飞机空运的问题。

1.火炮

火炮采用 M126 式 23 倍口径身管、断隔螺式炮闩和 M35 式击发机构。身管重 955kg，长 3625mm，膛线宽 6.22mm，长 2858mm，装有大型炮口制退器和六活门圆筒形抽气装置。身管寿命（当量全装药）5000 发。身管后部上方装有压力计，其一端与位于炮身右侧的液压系统的贮液器输液管相连。

采用筒形摇架和 M127 式炮架。

反后坐装置为体气压式，两个制退机分别装在身管后部右下方和左上方。复进机安装在左下方。采用可变后坐装置，在 -3 ° 射角时后坐长 915㎜，+75 ° 射角时后坐长 590㎜。液压式平衡机位于摇架左侧。

半自动装填系统为液压式。输弹机挂装在炮塔内壁上。早期使用的输弹机由折叠式输弹槽和送弹器组成。输弹槽由前输弹槽和后输弹槽组成，送弹器固定在前输弹槽上。后期改进的输弹机取消了后输弹槽，并水平安装在炮尾左下方。

高低机位于火炮右侧，齿弧式方向机在炮塔内左侧。两者均由液压驱动，应急情况下也可由人工操作。

2.炮塔

炮塔为封闭式全焊接结构，用美国 5083 铝合金制成，其内径为 2500㎜，外底宽 3150㎜。炮塔顶部右侧有指挥塔，可 360 ° 转动。其上配有向后开的单扇舱口盖和一具 M27 式潜望镜。指挥塔前方装有枢轴，其上装 1 挺 M2HB 式 12.7㎜ 高射机枪。炮塔两侧各有朝后开的长方形舱口，供乘员进出。后部开有双扇大舱门，主要用于补充弹药。

炮塔可 360 ° 回转，靠液压驱动，必要时也可人工操作。

3.底盘

车体为全焊接结构，用 5083 铝合金制成，由美国通用汽车公司阿里逊分公司专门为该炮研制。1953 年开始研制，60 年代初完成。

驾驶室位于车体前部左边，驾驶员座椅高度可按需要调整。驾驶员上方开有舱口，舱口盖向左打开。前方装有 3 具 M45 式潜望镜。

动力室位于车体前部右边。动力装置包括发动机、油箱、调速器、涡轮增压调节器、火焰加热油泵、冷却液泵以及通风、进气和排气设备等。发动机为底律 8V-71T 型 8 缸 2 冲程水冷涡轮增压柴油机,采用通用汽车公司阿里逊分公司的 XTG-411-2A 型传动装置，装在发动机前方，由离合器、变速箱、转向机构等组成，有 4 个前进档，2 个例档。

行走部分采用扭杆式悬挂装置，底盘两侧备有 7 个挂胶负重轮，无托带轮，主动轮在前，诱导轮在后，最前和最后的负重轮配有液压减振器。单销式履带装有可卸式胶垫。履带拉紧液压调节器与诱导轮杠杆相连接。

战斗室在车体后部，可容纳 5 名乘员，内装通信、采暖设备和液压系统。

车体后部下方每侧各有一个折叠式大驻锄，以保证射击稳定性。

车体上挂有 9 个浮渡气囊，两侧各 4 个，前部 1 个，两侧和前部还各装一块防浪板，以便深水浮渡。气囊用鼓风机在 2min 内就可全部充满气体。充气的气囊如被枪弹或炮弹破片击穿，能在 2min 内自补。

4.瞄准装置

M109 式榴弹炮配用 M145 式瞄准镜座、M118C 式肘形瞄准镜、M117 式周视瞄准镜、M15 式火控象限仪和 M1A1 式炮手象限仪。两种瞄准镜的放大率和视场均分别为 4×和 10 ° 。

5.弹药

M109 式榴弹炮发射 M107 式榴弹、M449 式杀伤子母弹、M483 式反装甲杀伤子母弹、M692 式反步布雷弹、M718/M741 式反坦克布雷弹、M731 式反步兵布雷弹、M549 式火箭增程弹、M485 式照明弹、M110 式黄磷发烟弹、M116 式抛式发烟弹、M110 式化学弹、M121A1 式 VX 和沙林弹以及 M804 工训练弹。还可发射 M454 式核炮弹和 M712 式铜斑蛇激光制导炮弹。

M109 式榴弹炮共携带 28 发 155mm 弹丸。

M109 系列榴弹炮配有 M548 式供弹车。80 年代中后期换用 1983 年定型的 M992 式供弹车。该车可载运 93 发 155mm 弹丸、99 套发射药装药和 104 枚引信。

（二）M109A1 式

由于 M109 式榴弹炮沿用老式身管，射程较近，1966 年开始对其进行改进。主要改进是用新型 M185 式 39 倍口径身管取代原 23 倍口径身管，并使用 M119 式发射药装药（8 号），使发射榴弹的射程由 14600m 增加到 18100m。同时还改进了高低机、方向机和悬挂装置。1970 年 10 月定型为 M109A1 式。

（三）M109A2 式

为提高火炮可靠性，1977 年对 M109A1 式进行了改进。重新设计了输弹机和舱口及舱门的碰锁，改进了反后坐装置、液压系统和发动机运转警报装置。同时对炮塔尾舱也进行了重新设计，携弹量由原 28 发增加到 36 发，改进后命名为 M109A2 式。

M109A2 式 155mm 自行榴弹炮

（四）M109A3 式

采用 M109A2 式榴弹炮的改进技术，按其结构将 M109A1 式榴弹炮改装，命名为 M109A3 式。其战术技术性能与 M109A2 式相同，有时该炮亦通称为 M109A2/A3 式。

M109A1 式和 A2 式榴弹炮除可发射上述炮弹外，还可发射 1987 年定型的 M864 式底部排气子母弹、M692/M731 式反步兵布雷弹和 M825 式黄磷发烟弹，以及正在研制中的 XM785 式核炮弹（取代 M454 式核炮弹）。M109A2/A3 式榴弹炮共携弹 36 发，其中有 2 发激光制导炮弹。

（五）M109A4 式

主要对 M109A2/A3 式自行榴弹炮进行了三防装置和可靠性、可利用性及可维护性方面的改进。

（六）M109A5 式

与 M109A4 式的区别主要是采用了“改进的武器系统”，以进一步提高射程。

（七）M109A6 式

该炮由美国鲍恩-麦克劳林-约克公司负责改进。采用“改进武器系统”，即 M284 式身管和 M182 式炮架。两者分别是 M109A2/A3 榴弹炮所采用的 M185 式身管和 M178 式炮架的改进型，可使用 M203/M203A1 式高能发射药装药。发射榴弹时射程由 18100m 提高到 23500m。改进了炮塔、车体、机动部件和悬挂装置，同时还采用了故障自动检测与诊断设备。改进后提高了可靠性、可利用性和可维护性，平均无故障工作时间为 165h，是 M109A2/A3 式榴弹炮的 2.2；维护所需时间平均为 2h，比 M109A2/A3 式榴弹炮缩短了 2.5h；作战可利用性提高 40%。另外，携弹量由 36 发增加到 39 发。采用了由显示/控制装置、自动定位/导航系统、弹道计算机/火炮伺服控制系统、通信信息处理机等组成的先进的车载自动火控系统、半自动装填系统和遥控身管行军固定器。作战反应能力比 M109A2/A3 式榴弹炮提高了 1 倍。重新布置并采用了隔舱结构，将液压油箱及相关部件与乘员隔开；炮塔后部增设了专门存放全部发射药装药的隔舱；外露液压管路增配了安全装置，一旦液压管路破裂，安

全装置在 1s 内就能切断液流以避免着火。铝合金甲炮塔的侧面与顶部及驾驶员舱口外部附加有特种装甲；战斗室四周和顶部装有凯夫拉芳纶材料衬里；采用了新型哈龙灭火系统，即用四氟-溴甲烷取代原二氧化碳灭火剂；装有集体式三防装置与空调设备；驾驶员配有夜间瞄准具。以半自主式方式作战时，该炮生存力比 M109A2/A3 式榴弹炮提高 2 倍，火炮被击中时的生存力则提高 50%。

M109A6 式榴弹炮仍处于试验阶段，改进过程中它的型号为 M109A3E2 式，M109A6 式为定型后式型号。预计 1991 年 M109A6 式榴弹炮可能用“ 先进的武器系统 ”，即 XM282 式 52 倍口径身管取代目前的 M284 式 39 倍口径身管。

M109A6 式 155mm 自行榴弹炮

生产和装备

M109 系列榴弹炮 1974 年以前由美国通用汽车公司的卡迪拉克汽车分公司和克莱斯勒公司负责生产，从 1974 年开始改由鲍恩-麦克劳林-约克公司负责生产。

1961 年 10 月签订了 M109 式榴弹炮的初始生产合同，同年 12 月开始批量生产，到 1969 年止为美国陆军和海军陆战队共生产了 2111 门自行炮。70 年代初期 M109 式榴弹炮停止生产。1972 年开始生产 M109A1 式榴弹炮，1978 年开始生产 M109A2 式榴弹炮。到 1988 年，M109 系列榴弹炮，包括发展样炮在内，总共生产了 6747 门。预计 1989～1997 年间将再生产 166 门，其中包括 M109A6 式榴弹炮。

M109 式榴弹炮于 1963 年开始服役，取代了 1953 年装备的 M44 式 155mm 自行榴弹炮。M109A1 式 1973 年装备部队，M109A2/A3 式 1980 年服役。M109 式榴弹炮现已淘汰，现在装备的主要是 M109A1 式、M109A2/A3 式榴弹炮。主要装备美国陆军装甲师和机械化步兵师，每师编制有 3 个 M109A1/A2 式自行榴弹炮炮兵营，每营 3 个炮兵连，每连装备 6 门。按照新编 86 师编制计划，正在改编的 M109A1/M109A2/M109A3 式自行榴弹炮炮兵营，每营 3 个炮兵连，每连两个火力排各装备 4 门自行火炮。每个火力排 4 门炮配备 1 个火控中心。这样，每个营的自行火炮数目由原来的 18 门制增加到 24 门制。

另外，美国海军陆战队和国民警卫队也装备有 M109 系列榴弹炮。

除美国外，比利时、加拿大、德国、意大利、英国、奥地利、丹麦、瑞士、西班牙、希腊、以色列、伊朗、伊拉克、葡萄牙、埃及、阿根廷、埃塞俄比亚、约旦、科威特、利比亚、摩洛哥、中国台湾、北爱尔兰、挪威、阿曼、巴基斯坦、秘鲁、南朝鲜、沙特阿拉伯、突尼斯、委内瑞拉和越南等国家和地区也装备有 M109 系列榴弹炮。

美国 155mm 自行榴弹炮国际炮塔

产品名称	155mm 自行榴弹炮国际炮塔 155mm Sef-propelled Howitzer Internaitional Turret
研制单位	美国鲍恩-麦克劳林-约克公司 Bowen-Mclaughlin-York Co.(BMY),US
现况	准备生产
用途	为野战部队提供间接火力支援

装在 M109 式自行榴弹炮底盘上的国际炮塔

战术技术性能

口径	155mm	炮闩类型	楔式
初速	900m/s	装填方式	半自动
最大射程		最大射速	8 发/min
远程全膛底部排气弹	38500m	急促射速	3 发/15s
身管长	45 倍口径	携弹量	36 发

研制和改进

美国 M109 系列 155mm 自行榴炮，除美国外，有 20 多个国家的陆军装备。生产该炮的鲍恩-麦克劳林-约克公司获悉许多用户打算使其 M109 式火炮的底盘服役到 90 年代以后,决定研制一种装在这种底盘上的新型 155mm 国际炮塔。

155mm 国际炮塔的制目标和要求是：射程远、射速和战场生存能力高，适用于 M109 式自行榴弹炮的底盘，设计上能满足用户的各种合理要求，燕考虑其国家的基础工业水平，使之能自行安装。

1983 年初开始研制，1984 年在美国陆军协会展览会上展出样炮，1985 年进行射击试验，1986 年参加美国陆军野战炮兵“战斗之王”演习，1988 年完成研制和使用试验。

鲍恩-麦克劳林-约克公司为该项目的负责单位，参加研制的厂商还有美国的埃默森公司、本迪克斯公司、杜邦公司、菲尼克斯工程公司和英国的马可尼指挥和控制系统有限公司及皇家兵工厂。

技术和结构特点

1.火炮

国际炮塔采用英国诺丁汉皇家兵工厂设计和制造的 45 倍口径身管火炮，装有双室炮口制退器和抽气装置，采用英国 GBT155 式炮塔上的 39 倍口径身管火炮所使用的新式炮闩。闩体内装有可容纳 12 个点火管的发火装置。这种炮闩的快速性与克劳斯勒式紧塞装置的坚固耐用性很好地结合起来。火炮采用埃默森公司的半自动装填机构。为节省炮塔内的空间，火炮将用诺丁汉皇家兵工厂的小体积组合式炮架,代替原来命名用的 M109 式自行榴弹炮的

M178 式炮架。

2.炮塔

炮塔为铝合金全焊接结构，并装有杜邦公司的凯夫拉芳纶材料衬里。炮塔顶部右边配有埃默森公司研制的炮长指挥塔和辅助武器。指挥塔前缘上装一个 MK19 式 40mm 榴弹发射器用支架，根据用户需要可配用 5.56mm、7.62mm 或 12.7mm 机枪、40mm 榴弹发射器、阿登 30mm 或德发 30mm 自动炮。辅助武器可在全密闭情况下射击。

炮塔的方向转动和火炮的高低起落均由车载计算机控制的液压伺服系统完成，也可通过遥控装置和人工控制装置操纵。

该炮塔不仅有较高的防护能力，而且重量也较轻，因此，可安装在 M109 式 155mm 自行榴弹炮的底盘上，全重 25991kg，若有附加装甲防护，最大重量约为 27216kg。它也可安装在其它小型底盘上。

3.火控设备

配用霍尼韦尔公司防御系统部为美国陆军野战火炮试验台研制的火控系统。该系统为模块式结构，有双冗余数据总线，具有很高的可靠性和灵活性，由一人操作。弹道计算机能计算射击诸元、存贮目标信息，具有单炮独立作战能力。

炮塔配有马可尼指挥和控制系统有限公司的车载定位和火炮瞄准装置，使火炮能以很高的速度和精度捕捉目标。因炮塔内装有通信接口装置，可安全地使用数字传输目标和射击诸元。它还能安装动力调节和自动瞄准装置，并能自动控制装填位置。另外还配有埃默森公司专门为该炮塔设计的现代化车内通话系统。

4.弹药

火炮可发射 M109、M108、FH70 式火炮所用的各种弹药，也可发射各种 155mm 远程弹。使用 M203 式和 M11 式装药发射远程全膛底部排气弹时，最大射程分别为 31500m 和 38500m。使用上述两种装药发射远程全膛榴弹时，最大射程分别为 26000m 和 30000m。

火炮携带 36 发 155mm 弹丸，存放在炮塔座圈下面。36 套装药则存放在炮塔后部的发射药隔舱内。如果它被击中，将使爆炸波冲向车外远离乘员，并不致波及相邻的装药。

美国先进野战火炮系统

产品名称	先进野战火炮系统 Advanced Field Artillery System
研制单位	美国通用电气公司 General Electric Corporation, US 美国食品机械化学公司 FMC Corporation, US
现况	方案论证阶段
用途	提供直接和全般火力支援及增强火力支援

战术技术性能

口径	155mm	最大射速	4～6 发/min
最大射程	50000m	急促射速	4 发/15s
乘员人数	3～4		

FMC 公司的先进野战火炮系统示意图

研制和改进

美国陆军为满足 90 年代战场需要，于 1985 年开始进行榴弹炮改进计划（HIP），即将 M109A2/A3 式 155mm 自行榴弹炮改进成为 M109A6 式。计划要求在 1995 年前将美国陆军现役的 2300 多门 M109A2/A3 式火炮中的 1700 门改装成 M109A6 式。但美国陆军认为，M109A6 式火炮在结构和设计上仍遵循了服役 25 年之久的 M109 式 155mm 自行榴弹炮的原有格局。因此很难在性能上有突破性的变革。这种局面将会造成美国新一代自行榴弹炮与同时代的世界先进自行火炮之间的差距。为此，美国陆军于 80 年代中期计划开始研制能满足 21 世纪战场需要的全新的自行榴弹炮系统，即先进野战火炮系统（AFAS）。

1988 年 6 月，美国陆军军械研究、发展与工程中心成立了先进野战火炮系统项目办公室，美国国内外 50 多家公司、厂商参加此项工作。美陆军对先进野战火炮系统的战斗性能和特点的要求是：乘员人数少，有较强的生存力，射程、射速、机动性、防护性能和反应能力较现有自行火炮应有较大的提高。

先进野战火炮系统将用于支援师和旅级空降部队作战及其他野战部队作战。它必须具有能够完成现有标准火炮所能承担的四种作战任务的能力：直接火力支援、增强火力支援、全般增强火力支援及全般火力支援。在先进野战火炮系统的方案论证阶段，研究了该系统应用最新技术的可能性，如采用机器人技术、人工智能技术、单元模块式发射药技术、流体发射药、电磁和电热推进技术等。

目前，先进野战火炮系统有三种候选方案，即美国通用电气公司的液体发射药火炮，美国食品机械化学公司的燃烧扩张型等离子（CAP）电热炮和美国陆军自己研制的、使用单元模块式发射药装药的火炮。美国陆军计划在 1991 年后期将最终确定其中的一种，1995 年开始进行全炮工程发展工作。

技术和结构特点

1.火炮

三种方案的火炮将采用 52 倍口径身管，具有大于 50000m 的射程，急促射速必须达到 4 发/15s，最大射速 4～6 发/min，而且能几乎同时给目标 3 发炮弹的打击。另外远射程时还必须保证精度。发射时应具有较小的发射征象。设想中的火包结构，若仍采用常规火炮，则将配用炮口制退器和液体气压式反后坐装置。

2.底盘

底盘有多种建议方案：改进的 M2/M3 布雷德利战车底盘；改进的 M109 式自行榴弹炮底盘；英国 AS90 式 155mm 自行榴弹炮底盘；全新设计的底盘。目前，美国陆军指望采用正在发展中的美国装甲系统现代化计划（原为重型部队现代化计划）中的通用底盘。

炮塔和车体材料应采用复合材料、反应装甲和组合附加装甲。应采用先进技术提高防御灵弹药的生存能力。越野机动性应与所支援的机动部队相适应。车内应具有自检测、自诊断和自修理能力，并使用模块式组合件。火炮必须备有自动定位和定向装置，能在行进间射击。由火控计算机进行射击诸元计算，在非标准气象条件下能修正弹道诸元，促持精确射击能力。总体设计应考虑现代化的人-机工程，以增强武器作战性能。另外，还必须具备在没有燃料和弹药补充情况下能持续作战 3～5 天的能力，而且车内乘员可以在核、生物、化学污染区工作 72 小时以上而不受任何伤害。在运输方面，所有型号都应能用 C-5、C-141、C-17 运输机空运，能由铁路运输和用战区内的直升机吊运。对于轻型先进野战火炮系统，应能低速空投。

建议车体采用的发动机有多种，从 8V-71T 和 VTA-903 型柴油发动机到‘先进的整体式推进系统”的候选发动机，还有卡车用汽油机如 AGT1500 的变型机等。

生产和装备

美国陆军计划 1999 年列装先进野战火炮系统，以取代没有被 M109A6 式 155mm 自行榴弹炮替换的 M109 系列自行榴弹炮和全部现役 700 门 M110 系列 203mm 自行榴弹炮。

美国 155mm 液体发射药自行榴弹炮

产品名称	155mm 液体发射药自行榴弹炮 155 Liguid Propellant Self-propelled Howitzer
研制单位	美国通用电气公司 General Electric Corporation, US
现况	研制阶段
用途	全般火力支援

战术技术性能

口径	155mm	自主式精确制导弹药	28200m
最大射程（估算值）		身管长	52 倍口径
M864 式底排子母弹	40500m		

研制和改进

为满足陆军 21 世纪对先进野战火炮系统的需要,美国通用电气公司与美国陆军弹道研究所签订合同，研制一种使用液体发射药的 155mm 自行榴弹炮，1984 年进入预研阶段，1985 年制出了模型。

1986 年，该公司接受了 4200 万美元的合同，研制和试验 3 门 155mm 液体发射药样炮。其中 1 号样炮为单发射击的固定试验台；2 号样炮为车载试验装置；3 号样炮是全武器系统。

1 号样炮采用 XM283 式 39 倍口径身管（系 M198 式 155mm 榴弹炮用 M199 式身管的改进型），装在 M115 式 203mm 榴弹炮的炮架上。1988 年 7 月开始射击试验，原计划试验工作持续到 1990 年 9 月，计划发射 300 发弹。

2 号样炮采用改进的 52 倍口径身管和 XM183 式炮架，安装在 M109A6 式 155mm 自行榴弹炮的炮塔上，配有带计算机的火控系统和自动装填机构。计划 1990 年 5 月开始射击试验，要求发射 500 发弹，并计划 1991 年 9 月开始与使用单元模块式发射装药的火炮进行对比射击试验。

3 号样炮计划于 1992～1993 年进行射击试验，全尺寸工程发展阶段预定于 1997 年结束。

155mm 液体发射药自行榴弹炮示意图

155mm 再生喷注式液体发射药火炮工作原理图

1.容器　2.泵　3.阀门　4.差动活塞

技术和结构特点

155mm 液体发射药自行榴弹炮为再生喷注式火炮，具有射速高、射程远、炮口焰（烟）少、身管烧蚀小及寿命长、乘员人数少、携弹量多和勤务安全可靠等特点。

1.火炮

火炮将采用 52 倍口径长身管，配用专门设计的炮尾。炮尾采用一种下滑式立楔炮闩，它由再生式活塞、液体发射药容器和燃烧室组成。这种设计能使弹丸和液体发射药的装填平行地进行。发射时，输弹槽和自动输弹机将弹丸送入膛内，同时由再生活塞将贮液器内的液体发射药喷注燃烧室内。车内装有压力泵、贮液箱、输液管和贮液器（位于身管附近）。

对火炮来讲，最关键的问题是高压动密封、自动加注和自动点火技术。高压密封装置必须满足 6000 大气压下动密封的要求,再生喷注系统不仅应消除返火现象，而且还应精确控制注入的药量，呆较好地控制燃烧过程，使液体发射药得到充分燃烧，而且使内弹道曲线再现性较好。

2.底盘

155㎜ 液体发射药自行榴弹炮样炮目前采用 M109A6 式 155㎜ 自行榴弹炮的底盘,英国 AS90 式 155㎜ 自行榴弹炮的底盘有可能成为样炮的最佳发射平台。美国陆军则希望采用正在发展中的美国装甲系统现代计划中的通用底盘。

3.弹药

火炮发射普通弹丸，使用的是 LP1846 单元液体发射药。发射药由硝酸羟胺（HAN）、三乙醇胺硝酸盐和水组成,密度为 1.42g/cm^3,火药力达 934.5j/g，火焰温度为 2570°K。这种发射生产成本低，储存和使用安全，毒性小，对环境污染小。

生产和装备

155㎜ 液体发射药自行榴弹炮是美国先进野战火炮系统的侯选方案之一，预计 1991 年后期将作出最后选择。如果此炮被选中，将要继续发展。美国陆军计划 1999 年列装，以取代没有被 M109A6 式 155㎜ 自行榴弹炮替换的所有 M109 系列榴弹炮和全部现役的 700 门 M110 系列 203㎜ 自行榴弹炮。

美国 155mm 电热炮

产品名称 155mm 燃烧增强型等离子电热炮
155mm Combustion Augmented Plasma Electrothermal Gun
研制单位 美国食品机械化学公司
FMC Corporation, US
现况 研制阶段
用途 为步兵提供全般火力支援

战术技术性能

口径	155mmm864 式底部排气子		49800m
最大射程（期望值）		母弹	
M549 式火箭增程弹	57000m	身管长	52 倍口径
自主式精确制导炮弹	54000m		

研制和改进

为满足美国陆军 21 世纪对先进野战火炮系统的需要，1989 年 1 月，美国食品机械化学公司正式开始研制 155mm 燃烧扩张型等离子（CAP）电热炮。该 CAP 电热炮样炮目前采用 M198 式 155mm 榴弹炮并经适当改进。根据计划，155mmCAP 电热炮样炮将于 1991 年进行野外试验，1995 年开始进入全尺寸工程发展阶段。

技术和结构特点

CAP 电热炮是一种综合电磁发射技术和液体发射药技术的火炮，因而且有下列主要特点：

初速高：射程远；可与现有火炮技术相兼容；发射时液体发药在膛内形成冷却层，有润滑作用，可减少烧蚀和磨损；可以“软发射”灵巧弹药；所需电能比普通电热炮小得多，因此重量和体积可减小 50%；勤务处理安全可靠。

155mmCAP 电热炮示意图

1.火炮

试验型 155mmCAP 电热炮将采用 52 倍口径长的身管，发射现有 155mm 榴弹，最大射程超过 50000m。而目前试验炮是采用制式 M198 式 155mm 榴弹炮经某些改进而成，主要是更换了炮尾，改进菌状杆和锁扉。可能仍采用制式 M35 击发机构，但将其传火孔堵死，并在其周围开 4 个毛细管孔。每个毛细管由埋在塑料中的阳极和阴极构成，安装在炮闩内。CAP 电热炮药筒隔室内分别装有碳氢燃料和氧化物（用作氧化剂）。发射时，通过毛细管释放强电脉冲，使毛细管壁上的塑料融化，产生等离子流。这个过程可用贮存在毛细管中的粉状易燃燃料来增强。等离子流射入液体发射药并使其燃烧，借助等

离子体和液体发射药的能量一起推动弹丸向前运动。炮口动能大约 20%来自放电产生的等离子体，80%来自液体发射药的化学反应。

155mmCAP 电热炮工作原理图

1.药筒 2.燃料 3.氧化剂 4.弹丸 5.阳极 6.阴极

FMC 公司认为，通过改变点火电脉冲的振幅和频率，可控制主要作功物质—液体发射药的燃烧，这样就可保持膛内压力峰值，弹丸维持最大加速度的时间比普通火炮的长。另外，可对火炮的射击控制系统进行编程，控制燃烧过程，这样，原则上用单一装药号的药筒就可使火炮达到各种射程。

155mm CAP 电热炮若重新使用原制式击发机构，就可配用新研制单元模块式发射药装药。

目前，CAP 电热炮的主要部件即电原十分笨重，离实战要求相差甚远。但到 155mmCAP 电热炮进入全尺寸研制阶段时,所用电源部件的体积将可望减小到 1/50，大约为 0.2832m3。

2.底盘

根据美国陆军的指导思想，将采用正在发展中的美国装甲系统现代化计划中的通用底盘，也可能考虑采用英国 AS90 式 155mm 自行榴弹炮的底盘。

生产和装备

155mmCAP 电热炮是美国先进野战火炮系统的侯选方案之一，估计 1991 年后期将作出最后决定。一旦中选，将继续进行发展。美国陆军计划 1999 年列装，以取代届时尚未被 M109A6 式 155mm 自行榴弹炮替换的所有 M109 系列榴炮和全部现役的 700 门 M110 系列 203mm 自行榴弹炮。

美国 155mm 机器人榴弹炮

产品名称　155mm 机器人榴弹炮
　　155mm Robot Howitzer
研制单位　美国陆军武器弹药与化学局
　　Army Weapon Ammunition and Chemical Command, US
现况　样炮论证
用途　火力支援

155mm 机器人榴弹炮样炮原理图

战术技术性能

口径	155mm	方向射界	45°

研制和改进

为满足未来战争的要求，美陆军武器弹药与化学局下属火力支援武器中心于 1983 年开始研制一种无人操作的、具有变革性的自主式火炮系统。1986 年 8 月制成第一门样炮，并进行了小规模射击试验。与此同时，还在继续研制车上的各种计算控制系统。目前暂定名为“机器人榴弹炮”。美国陆军计划 1992 年对该炮进行技术演示论证。

技术和结构特点

机器人榴弹炮尽管还是一种初步的不成熟的武器系统，但它表明了机器人和人工智能技术在武器系统中的广阔应用前景。尤其是它可无需人员操作，具有昼夜全天侯作战能力，能提高武器在核、生物、化学环境下的生存能力。

1.火炮

该样炮由 M109 式 155mm 自行榴弹炮改进而成，即在 M109 式火炮的炮塔座圈上安装一个试验台替代炮塔。试验台可作 45°方向转动，其上装有一门 155mm 榴弹炮和一套液压操纵的机器人弹药输送和装填系统。该炮最终将采用何种身管尚未最后确定。但目前样炮采用的是两种射管，一种是沃特夫利特兵工厂的试验型长身管，药室容积为 22.9dm³，无炮口制退器；另一种是 M185 式身管的改进型，药室容积为 18.85dm³。这两种身管都采用贝内武器研究所设计的多凸缘立楔式炮闩，用O型密封环闭气。

机器人弹药输送和装填系统装有液压传动的 6 自由度机械手、自动输弹盘和快速输弹机等。机械手能抓举 45kg 重的弹丸，所需液压动力由大众汽车公司生产的涡轮增压柴油机辅助动力装置提供。

机器人与火炮控制系统完全连为一体，因而由计算机控制的机械手可根据作战部队的要求和前沿观察员的指令，自动地从弹药架上选择所需要的弹种和发射药装药。射击时，机械手将弹药放在自动输弹盘上。由于快速输弹机可快速装弹，因此，即使火炮射角高达 70°。输弹机仍能在 10s 内装填 3

发炮弹。

该炮目前由 1 名炮手在车上或火炮附近通过遥控台进行操纵射击。将来要使机器人能自主地完成火炮系统的各项操作。

2.火控设备

该炮采用自主式火炮控制系统，包括自动火控系统和陀螺导航系统。此外，车体左上照明灯处装有一台遥控电视摄像机。

3.弹药

该炮携带的炮弹大多数立放在车体内，少量待用弹丸及发射药装药存放在试验台后部的弹药架加上。弹药将采用新研制的 XM773 式遥控装定多选择引信。这种引信由 M732 式近炸引信发展而来，有近炸（炸高可选择）、定时（0.5～200s）、触发和延期 4 种功能，无需工具便可由人工装定。另外，该炮将配用机器人控制的供弹车。

美国 M115 式 203mm 榴弹炮

产品名称 m115 式 203mm 榴弹炮
M115 203mm Howitzer
现况 停产
用途 全般火力支援

战术技术性能

口径	203mm	身管长	5142mm
初速	587m/s	炮闩类型	断隔螺式
最大射程	16800m	高低射界	-2°～+65°
最大射速	1 发/min	方向射界	60°
持续射速	1 发/2min	配用弹种	榴弹；子母弹；化学弹；核炮弹
		运动方式	车辆牵引
行军状态长	10972mm	行军状态全重	14515kg
行军状态宽	2844mm	战斗状态全重	13471kg
行军状态高	2743mm	炮班人数	14
最低点离地高	318mm		

M115 式 203mm 榴弹炮

研制和改进

20 年代初，美国 Westervelt 委员会建议发展一种安装在炮架上（高低射界在 0°～+65 之间，方向射界为 360°）的 203mm 榴弹炮，并进一步提出所设计的炮架最好既可用于 203mm 火炮，又可用于 155mm 火炮。此后不久，美国制成两门 203mm 榴弹炮样炮，分别被命名为 M1092 式和 M1920M1 式。但这项工作因经费紧缺而中断，未能继续下去。

1927～1929 年期间，为适应高速牵引的需要又重新设计了炮架，并对炮尾部分作了改进。此时的火炮被命名为 T2 式。T2 式榴弹炮的身管似采用离心铸造工艺，但由于没有离心铸造设备，故后来决定采用冷加工锻造毛胚工艺制造身管，并被命名为 T3 式。T3 式 203mm 火炮于 1939 年开始在伯丁靶场进行试验。次年，T3 式正式列入美军制式火炮，命名为 M1 式 203mm 榴弹炮。

二次世界大战后，美国将 M1 式火炮重新命名为 M115 式 203mm 榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由 M2 或 M2A1 式炮身、M4 系列反后坐装置（M4、M4A1、M4A2 或 M4A3 等）及 M1 式炮架组成。

炮身包括身管、炮尾体和炮闩。M2A1 式和 M2 式炮身的弹道性能与外形均相同，只是前者采用强度更高的炮钢制成。反后坐装置为液压气体式。

炮架由平衡机、高低机和方向机、M5 式单轴前车、带 8 个炮车轮的双轴、

悬挂装置及开脚式大架等组成。大架上安装有 4 个驻锄。现在有些国家装备的 M115 式火炮在牵引时已不用前车。

火包用 M125（6×6）卡车或 M6 及 73 牵引车牵引。

2.弹药

该炮发射分装式弹药，主要有 M106 式榴弹、M404 杀伤子母弹、M509 式子母弹、M426 式化学弹和 M753 式核炮弹。所有这些弹药使用 7 号发射药装药发射。

生产和装备

该炮已停止生产。许多国家已用 M110 式 203mm 自行榴弹炮取代之，但意大利、荷兰、西班牙、比利时、丹麦、希腊、本日、印度、伊朗、伊拉克、约旦、南朝鲜和土耳其等国家仍装备有此炮。

美国 M55 式 203mm 自行榴弹炮

产品名称 m55 式 203mm 自行榴弹炮
M55 203mm Self-propelled Howitzer
研制单位 美国太平洋汽车和铸造公司
Pacific Car&Foundry Co.,US
现况 停产
用途 为装甲师和机械化师提供火力支援

M55 式 203mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	203mm	车体高	
初速	587m/s	至车长指挥塔顶	3469mm
最大射程（7 号装药）	16800mm	至炮塔顶	3124mm
最大射速	1 发/min	车底离地高	469mm
持续射速	1 发/2min	发动机类型	AV-1790-5B 5C 或 5D
炮闩类型	断隔螺式		V-12 风冷汽油机
高低射界	-5°～+65°	发动机功率（2800r/min	517.7kW
方向射界	左右各 30°	时）	
配用弹种	榴弹；化学弹	最大行驶速度	48km/h
携弹量	10 发	爬坡度	60%
车体长		通过垂直墙高	1016mm
驻锄在行军位置	7908mm	越壕宽	2260mm
无驻锄	7140mm	涉水深	1219mm
车体宽	3580mm	战斗状态全重	44452kg
乘员人数	6		

研制和改进

1948 年美国太平洋汽车和铸造公司获得设计 T97 式 155mm 自行加农炮车体的合同，要求该车体既可安装 155mm 加农炮，又可安装 203mm 榴弹炮，两者可以互相通用。1950 年到 1951 年该公司先后获得设计和组装 T97 式 155mm 自行加农炮和 T108 式 203mm 自行榴弹炮样炮的合同，并于 1952 年春夏先后交付首批样炮，但在试验中发现许多问题。

1955 年该公司对车体进行改进。改进后的 T97 定名为 M53 式 155mm 自行加炮。T108 定为 M55 式 203mm 自行榴弹炮，并于 1956 年被美军定为制式产品

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用 M47 式 203mm 榴弹炮炮身和 M86 式炮架，配用断隔螺式炮闩及

液体弹簧式反后坐装置，无炮口制退器和抽气装置。

2.炮塔

炮塔为全封闭式。顶部左边的车长指挥塔可 360°转动，其上配有向后打开的舱口盖和观察窗。指挥塔前装有 1 挺 M2HB 式 12.7mm 机枪。炮塔左侧于驾驶员位置处开有舱口，舱口盖向后打开。炮塔后部开有舱门。

3.底盘

车体为全焊接钢结构。动力室在前，动力通过横向传动装置传递到驱动装置。发动机、传动装置和辅助发动机与 M48 式坦克使用的相同

战斗室在后，可容纳 6 名乘员，没有三防装置。驾驶员在前左侧，其前边有 3 具、左边有 1 具 M17 式潜望镜。瞄准手在右侧。炮手在瞄准手后面，配有 1 具 M15A1 式潜望镜。

悬挂装置为扭杆式，有 7 对带橡胶轮箍的负重轮、主动轮在前，有 3 对托带轮。主动轮和第 1 负重轮之间还有一诱导轮以保持火炮行驶时履带张力不变。车体后方装一大型驻锄，射击前降到地面。

4.瞄准装置

瞄准装置包括 M99C 式直接瞄准镜和 M110 式周视瞄准镜。两者的放大率为 4×，视界为 10°。

5.弹药

火炮发射 M106 式榴弹、M404 式杀伤子母弹以及 M426 式沙林弹式 VX 弹。上述弹药皆使用 7 号装药发射。

生产和装备

1952 年 8 月生产出首批产品。生产一直持续到 1955 年 4 月。

1956 年美国陆军部决定将全部 M53 式 155mm 加农炮改装成 M55 式 203mm 榴弹炮，1958 年完成改装工作

60 年代初，在美国陆军前线服役的 M55 式 203mm 自行榴弹炮已由 M110 式 203mm 自行榴弹炮取代。

比利时和意大利陆军仍有装备。

美国 M110 系列 203mm 自行榴弹炮

产品名称 m110 系列 203mm 自行榴弹炮
M110 Series of 203mm Self—propelled Howitzer
研制单位 美国太平洋汽车和铸造公司
Pacific Car＆Foundry Co., US
现况 停产
用途 全般火力支援

M110 式 203mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	203mm	身管长	
初速	m110 式	5150mm	
榴弹	m110A1、2 式	8241mm	
M110 式（7 号装药）	587m/s	膛线	缠度 20 倍口径
M110A1 式（8 号装药）	711m/s	最大后坐长	1778mm
M110A2 式（8 号装药）	716m/s	最小后坐长	737mm
火箭增程弹		炮口制退器形式（M110A2）	双室
M110A2 式（9 号装药）	778m/s	炮口制退器效率	30%左右
最大膛压		炮闩类型	断隔螺式
M110A1 式（8 号装药）	220.6Mpa	装填方式	半自动
M110A2 式（9 号装药）	273Mpa	高低射界	-2°～+65°
最大射程		方向射界	左右各 30°
榴弹		配用弹种	榴弹；核炮弹；火箭增
程			
M110 式	16800m		弹；子母弹；化学弹；
M110A1 式	21300mm106 式榴弹		
M110A2 式	21300m	弹丸重	92.5kg
火箭增程弹		炸药重	16.48kg（TNT）或
M110A2 式	29100m		17.6kg（B 炸药）
最大射速	2 发/min	发射药重	
持续射速	1 发/2minm110 式	12.9kg	
地面密集度（M110A2 式，	m110A1 式	17.02kg	
射程 29100）	m110A2 式	19.60kg	
距离公算偏差	0.26%	发射药装药号	
M110 式，M1 和 M2 药	7m110A2 式火炮	54.7km/h	
M110A1 式，M118 药	8	最大行程	
M110A2 式，M118A1 药	9m110 式火炮	725km	
携弹量	2 发 m110A1 式火炮	627km	
车体长	5720mmm110A2 式火炮	523km	
车体宽	3149mm	爬坡度	60%
车体高		通过垂直墙高	1016mm

M110 式火炮	1475mm	越壕宽	
M110A2 式火炮	1470mmm110 式火炮	2362mm	
车底离地高	m110A2 式火炮	1905mm	
M110 式火炮	440mm	涉水深	1066mm
M110A2 式火炮	393mm	行军战斗转换时间	2.5min
发动机类型	8V—71T 型 2 冲程 8 缸涡	战斗状态全重	
	轮 m110 式火炮	26534kg	
	增压水冷柴油机 m110A1 式火炮		28168kg
发动机功率（2300r/min 时）	298kWm110A2 式火炮	28350kg	
最大行驶速度		炮班人数	13
M110 式火炮	56km/h		

研制和改进

50 年代初，美国陆军装备的重型自行火炮有 M41 式与 M53 式 155mm、M43 式与 M55 式 203mm4 种制式榴弹炮和加农炮。这 4 种火炮均不能空运，根据当时美国强调的全球战略需求，对未来新式重型自行火炮提出了新的要求，即火炮应能空运，能快速进入与撤出战斗以及部件能通用等。1956 年 1 月讨论并通过了包括上述要求的可行性方案。太平洋汽车和铸造公司提出一族新型自行榴弹炮的设计方案，随后签订了设计、发展和制造 3 种 6 门样炮的合同，其中包括 3 门 203mm 自行榴弹炮样炮，研制型号为 T236 式。1958 年后期，第一门样炮开始试验，1959 年将汽油机改为柴油机，样炮也同时易名为 T236E1 式。1961 年初完成各种试验，3 月正式定型为 M110 式 203mm 自行榴弹炮。

后来，美国陆军针对 M110 式榴弹炮服役中存在的问题，陆续进行了一系列改进，改进后的型号有 M110A1 式和 M110A2 式。

技术和结构特点

M110 系列榴弹炮没有炮塔，只有火炮和底盘两大部分，除驾驶员外，其他乘员都没有装甲防护。火炮和底盘能快速分解，由大型运输机空运。

1.火炮

（1）M110 式该炮是 M110 系列火炮的基本型。火炮采用 M2A2 式身管、断隔螺式炮闩、M35 式击发机构、液体气压式可变后坐长反后坐装置、气压式平衡机和 203mm 牵引榴弹炮的 M158 式炮架。齿弧式方向机的方向转轮转动一周，相应方向改变量为 5 密位，高低机的高低转轮转动一周，射角相应改变量为 2.5 密位。火炮的方向和高低操作由液压系统提供动力，应急时可人工操作。

装填系统由弹药装卸装置和输弹机组成，用动力操纵。弹药装卸置有两个供弹臂，可垂直地将放在火炮左侧或右侧地面上的弹丸吊起放在输弹板上，供弹/输弹机沿甲板上滑轨向炮尾装填位置移动。当输弹板角度与火炮的装填角度一致时，推弹杆便将弹丸推入膛内。发射药装药由工人装填。

（2）M11A1 式由于 M110 式榴弹炮射程近，可靠性较差，美国陆军于 1969 年 12 月决定对其进行改进。在增大射程方面，更换了原 25 倍口径的身管，

采用了新研制的 M201 式 40 倍口径的长身管，比 M110 式榴弹炮增长 3090㎜。同时增大了药室容积，加强了膛线部，研制了新弹和新型 M188 式发射装药（8 号）。在提高可靠性、可利用性和可维护性方面，对发动机冷却系统、电气设备、液压系统、装弹和退弹系统以及驻锄等进行了改进。配用了 M139 式肘形直接瞄准镜。该瞄准镜乃是在 M116C 式直接瞄准镜镜筒上加装新的密位分划代替原距离分划。1976 年 3 月 29 日正式定型为 M110A1 式 203㎜ 自行榴弹炮。

M110A 式 203㎜ 自行榴弹炮

（3）M110A2 式美国明确取消 175㎜ 自行加农炮编制并决定用 M110A1 式榴弹炮的身管更换 M107 式 175㎜ 自行加农炮身管后（两者底盘和炮架相同），导致火炮射程缩短 11000m。为弥补这一缺陷，研制了新型 M188A1 式发射药装药（9 号），发射火箭增程弹，可使 203㎜ 榴弹炮的射程增加到 291m。为克服使用 9 号装药增大的冲量，在 M110A1 式榴弹炮的 M201 式身管上加装了双室炮口制退器。同时将瞄准手座椅改成可调式，改进刹车机构，增设监控发动机、变速箱与散热器等温度和压力的报警灯。1978 年定型为 M110A2 式 203㎜ 自行榴弹炮。

M110A2 式 203㎜ 自行榴弹炮

为使 M110A1 式榴弹炮适应未来作战要求，美国陆军于 1981 年又着手实施“乘员防护产品改进计划”，的铝合金制成，里面装有 16㎜ 厚的凯夫拉衬层。1986 年 8 月在美国阿伯丁靶场对安装装甲防护罩的第一门 M110A2 式榴弹炮进行了试验。还为 5 名乘员配备了三防/通风面具。另外，美国陆军人机工程研究所为 M110A2 式榴弹炮正在进行机器人装填系统的可行性研究。

2.底盘

该炮采用 M158 型履带底盘，M107 式 175㎜ 自行加农炮的底盘相同。车体为全焊接结构，用装甲钢和高强度合金钢制成。

驾驶室在底盘的前左部，其前面装有 3 具 M17 式潜望镜。

动力室在底盘前右部，采用底特律 8V—71T 型 2 冲程 8 缸涡轮增压水冷柴油机和通用汽车公司阿里逊分部的 XTG—411—2A 型十字形传动装置，有 4 个前进档，2 个倒档。悬挂装置为扭杆式，有 5 对挂胶负重轮，每个负重轮上装有减振器。主动轮在前，诱导轮在后，第 5 个负重轮兼作诱导轮。单销式履带装有橡胶衬垫，没有托带轮。

火炮安装在底盘后部，炮班共 13 人，其中 5 人（车长、驾驶员和 3 名炮手）搭乘在自行炮上，其余 8 人搭乘伴随的 M548 式供弹车。

底盘后端装有大型液压驻锄。

装有装甲防护罩的 M110A2 式自行榴弹炮

3.瞄准装置

M110 系列火炮采用 M115 式周视瞄准镜和 M116C 式直接瞄准镜，放大率分别为 4×和 3×，视场分别为 10°和 13°。两者均采用 M137 式瞄准镜座，火炮还配有 M15 式高低瞄准象限仪和 M1A1 式炮手象限仪。

4.弹药

M110 系列火炮发射分装式弹药，有 M106 式榴弹、M404 式杀伤子母弹、M422 式核炮弹和 M426 式化学弹，配用 M1 和 M2 式发射药装药。M1 式发射药有 1、2、3、4、和 5 号装药；M2 式发射药有 5、6 和 7 号装药。

M110A1 式和 M110A2 式榴弹炮除发射上述炮弹和发射药装药外，还发射如下炮弹和发射药装药：XN711 式榴弹（准备取代 M106 式榴弹）、M509 式子母弹、M650 式火箭增程弹、M753 式火箭增程核炮弹（取 M422 式核炮弹）、XM736 式化学弹（取代 M426 式化学弹）。M110A1 式榴弹炮使用的 M188 式 8 号发射药，长 736.6mm，全重 18.61kg。M110A2 式榴弹使用的 M188A1 式 9 号发射药装药，长 787.4mm，全重 20.88kg。

M110 系列榴弹炮上只携带两发弹药，故另配有一辆 M548 式履带供弹车。亦可用新研制的 1983 年定型的 M992 式供弹车，载运 48 发 203mm 弹丸、53 个发射药装药和 56 枚引信。

生产和装备

1961 年 6 月美国太平洋汽车和铸造公司签订了 M110 式自行榴弹炮生产合同，1962 年完成。后来，美国食品机械化学公司和鲍恩—麦克劳林—约克公司也承担了该炮生产任务。到 60 年代后期，共生产 750 门 M110 式自行榴弹炮。1978 年美国陆军订购 209 门 M110A2 式自行榴弹炮，从 1979 年开始交付。到 1987 年，包括 2 门改进型样炮在内一共生产了 422 门。M110 系列自行榴弹炮现已停产，但生产线仍保留。目前，美国大约总共生产了 1249 门 M110 系列自行榴弹炮。

M110 式自行榴弹炮于 1963 年装备部队，M110A1 式于 1977 年 1 月列装，M110A2 式 1980 年服役。

根据美国陆军 1988 年 9 月陆军部批准的《野战炮兵火力支援总体规划》的规定，203mm 自行榴弹炮将由 MLRS 多管火箭炮和 155mm 自行榴弹炮取代。

除美国外、比利时、希腊、日本、英国、原联邦德国、伊朗、以色列、北爱尔兰、南朝鲜、西班牙、土耳其等国也装备 M110 系列自榴弹炮。

南朝鲜 KH178 式 105mm 榴弹炮

产品名称	KH178 式 105mm 轻型榴弹炮 KH178 105mm Light Howitzer
研制单位	南朝鲜吉牙机床公司 Kia Machine Tool Co. Ks
现况	生产
用途	步兵直接支援武器

KH178 式 105mm 轻型榴弹炮

战术技术性能

口径	105mm	持续射速	5 发/min
初速	734m/s	炮身长	4480mm
最大膛压	372.1Mpa	身管长	3920mm
最大射程		膛线	渐速，缠度 35～18 倍口径
榴弹	14700m	后坐长	940～980mm
火箭增程弹	18000m	炮口制退器形式	双室
最大射速	15 发/min	炮闩类型	横楔式
高低射界	－5°～+65°	最低点离地高	386mm
方向射界	45.5°	运动方式	卡车牵引
配用弹种	榴弹；火箭增程弹	运动速度	
行军状态长	7560mm	公路	48km/h
行军状态宽	2146mm	越野	16km/h
行军状态高	1574mm	行军状态全重	2650kg

研制和改进

80 年代初，根据南朝鲜陆军的要求，吉牙机床公司以英国皇家兵工厂的 105mm 轻型榴弹炮和联邦德国莱茵金属公司的改进型美式 M101 式 105mm 榴弹炮为蓝本设计和制造了新的 105mm 轻型榴弹炮，命名为 KH178 式。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由 CN78 炮身、RM78 反后坐装置、CG78 炮和新的瞄准装置组成。

身管为自紧结构，身管寿命为 7500 发（当量全装药弹）。渐速膛线初始缠度为 35 倍口径，炮口处为 18 倍口径。

反后坐装置为液体气压式，制退筒和复进机分别装在炮身上方和下方。为了减轻高低手轮力，新式平衡机采用气压和弹簧复合结构。

大架为开脚式，架腿采用加强结构。火炮配有防盾。

火炮可用 2.5t（6×6）卡车牵引。

2.弹药

该炮可发射所有北约和美国 105㎜ 制式弹药，并可使用新的 M200 强装药，使射程达到 14700m 和 18000m。不使用强装药时初速为 662m/s

生产和装备

该炮于 1984 年开始生产，现装备南朝鲜陆军。

南朝鲜 KH179 式 155mm 榴弹炮

产品名称	KH179 式 155mm 榴弹炮 KH179 155mm Howitzer
研制单位	南朝鲜吉牙机床公司 Kia Machine Tool Co., KS
现况	生产
用途	全般支援武器

战术技术性能

口径	155mm	榴弹	22000m
初速	826m/s	火箭增程弹	30000m
最大膛压	314.4Mpa	最大射速	4 发/min
最大射程		持续射速	2 发/min
炮身长	7013mm	方向射界	左 23.5°，右 25.2°
身管长	39 倍口径	配用弹种	榴弹；火增程弹
膛线	48 条，等齐，缠角 8°	行军状态长	10389mm
	55′	行军状态宽	2438mm
药室容积	18.85dm³	行军状态高	2770mm
后坐长		最低点离地高	280mm
长后坐	1524mm	运动方式	卡车牵引
短后坐	1041mm	运动速度	
炮口制退器形式	双室	公路	70km/h
炮闩类型	断隔螺式	越野	16km/h
高低射界	0°～+68.6°	行军状态全重	6890kg

KH179 式 155mm 榴弹炮

研制和改进

KH179 式 155mm 榴弹炮于 1979 年开始研制，1982 年完成。该炮为美国 M114A1 式榴弹炮的改型，采用较长的新身管，并对炮架等某些部件做了改进，因此，比 M114A1 式射程远，可靠性高，维修方便。

技术和结构特点

1.火炮

身管用高强度合金钢制成，为单筒自紧结构，长 6045mm，具有较高的疲劳寿命。反后坐装置为液体气压式可变后坐结构，两个气压衡筒连接在反后坐装置套箍和上架之间，以平衡起落部分，使手轮力保持在适当限度内。

炮架采用开脚式大架，无防盾。两个大架中部装有可拆卸驻锄，用方形键固定在大架上。炮车轮配有气动制动器，停车时使用手动制动器。

由于该炮重量轻，除用 5t（6×6）卡车牵引外，还可用 CH—47C/D 直升

机吊运，或由 C—130 运输机空运。

2.瞄准装置

瞄准装置包括周视瞄准镜和直接瞄准镜。周视瞄准镜装在火炮左侧，放大率为 4×，视场 10°。肘形直接瞄准镜装在火炮右侧，放大率为 3×，视场 13.5°，有效工作距离为 1500m。瞄准装置配有放射性照明源。

3.弹药

该包可发射北约和美国制式 155mm 弹药，也可发射新研制的 155mm 增程弹，以进一步增加射程和提高杀伤力。

生产和装备

该炮于 1983 年初开始装备南朝鲜陆军，目前仍在生产。

南斯拉夫 M48 式 76mm 驮载榴弹炮

产品名称 m48 式 76mm 驮载榴弹炮
M48 76mm Mountain Gun
现况 装备
用途 山地作战火力支援

M48 式 76mm 驮载榴弹炮

战术技术性能

口径	76mm	炮闩类型	楔式
初速	398m/s	高低射界	-15°～0 +45°
最大射程	8750m	方向射界	50°
最大射速	25 发/min	配用弹种	榴弹；破甲弹；发烟弹
身管长	1178mmm55 式榴弹		
炮口制退器形式	多室	弹丸重	6.2kg
炸药重	0.712kg	运动方式	AR-51（4×4）或菲亚特
发射药装药号	4		1107（4×4）牵引车牵引
行军状态长	2420mm	最大运动速度	60km/h
行军状态宽	1460mm	行军状态全重	720kg
行军状态高	1220mm	战斗状态全重	705kg
火线高	730mm	炮班人数	6
最低点离地高	180mm		

研制和改进

第二次世界大战后，南斯拉夫为满足其山地炮兵部队的作战需要，发展了 M48 式 76mm 驮载榴弹炮，又称“铁托炮”。后来，对该炮进行了多次改进，有 M48B1、M48B1A1—1、M48B1A2 和 M48B2 式 4 种变型炮。

技术和结构特点

M48 式驮载榴弹炮的最大特点是重量轻，并为许多第三世界国家所欢迎。

1.火炮

该炮的 4 种变型炮均配用多室炮口制退器，半自动楔式炮闩，液压式反后坐装置和开脚式大架。大架尾端有开口槽，战斗时用以插入驻锄或柱桩。大架中部配有铰链，行军时，大架可 180°向前折叠，以缩短行军长。妨盾为片状式，位于火炮两侧。

M48B1 式驮载榴弹炮采用充气轮胎，最大运动速度为 60km/h，在崎岖地形行军，可兽力挽曳或分解成 8 个部件驮载。M48B1A1—1 式驮载榴弹炮也采用充轮胎。M48B1A2 式炮采用改进的悬挂装置，轻合金炮车轮毂及实心橡胶轮胎，最大运动速度为 330km/h，但不能兽力挽曳，也不能分解驮载。

2.弹药

该炮发射半定装式弹药：M55 式榴弹、破甲弹和 M60 式发烟弹；采用 4 号发射药装药。M55 式榴弹弹丸重 6.2kg，初速为 222～398m/s。破甲弹弹丸重 5.1kg，在 450mm 距离上可穿透 100mm 厚装甲。M60 式黄磷发烟弹弹丸重 6.2kg。

这 4 种弹药配用的引信具有瞬发或 0.05s 延迟起爆功能。

生产和装备

该炮可能仍在生产，除南斯拉夫装备外，缅甸、印度、印度尼西亚、罗马尼亚和斯里兰卡也有装备。

南斯拉夫 M56 式 105mm 榴弹炮

产品名称 m56 式 105mm 榴弹炮
M56 105mm Howitzer
现况 装备
用途 为步兵提供接火力支援

战术技术性能

口径	105mm	最小射程	870m
初速（穿甲弹）	670m/s	最大射速	16 发/min
最大射程	12000m	炮身长	3480mm
炮口制退器形式	多室	行军状态宽	2150mm
炮闩类型	横楔式	行军状态高	1560mm
高低射界	－12°～+68°	火线高	1130mm
方向射界	52°	最低点离地高	335mm
配用弹种	榴弹；穿甲弹；碎甲弹；发烟弹	运动方式	TAM1500（4×4）卡车牵引
M1 式榴弹		最大运动速度	70km/h
弹丸重	15kg	行军状态全重	2100kg
炸药重	2.2kg	战斗状态全重	2060kg
行军状态长	6170mm	炮班人数	7

M56 式 105mm 榴弹炮

研制和改进

该炮由南斯拉夫本国设计，但在许多方面与过去德国 M18/44 式 105mm 榴弹炮相似，只是发射美国半定装式炮弹。

技术和结构特点

1.火炮

M56 式榴弹炮配用多室炮口制退器和横楔式炮闩，炮身全长 3480mm。火炮配有开口式防盾，其左、右两侧向后倾斜。反后坐装置由液压式制退机和液气压式复进机组成。大部分火炮采用与过去德国 M18 系列榴弹炮相同的实心橡胶轮胎和冲压合金炮车轮毂，轮距 1800mm。有些则采用与美国 M101 式榴弹炮相同的充气轮胎车轮。

该炮采用开脚式管形大架，射击时大架展开。火炮战斗状态长 5460mm，最大射角时战斗状态高 3800mm。应急情况下，火炮也可以并架状态南接射击，但高低和方向射界减小，最大射角和方向射界均只为 16°。

2.瞄准装置

该炮配有距离象限仪（表尺）、周视瞄准镜、直接瞄准镜和火炮象限仪。周视瞄准镜放大率为 4×。直接瞄准镜放大率为 2.8×。

3.弹药

该炮发射以下半定装式弹药：M1 式榴弹、M67 式曳光穿甲弹、曳光碎甲弹和 M60 式黄磷发烟弹。M1 式榴弹配用的引信有瞬发及 0.05s 延期功能。M60 式黄磷发烟弹弹丸重 15.8kg，配用与 M1 式榴弹相同的引信。M67 式曳光穿甲弹和曳光碎甲弹弹丸均重 10kg,碎甲弹装 2.2kg 炸药,30°着角时可使 100mm 厚装甲板背面产生崩落效应。

生产和装备

该炮仍在生产。除装备南斯拉夫外，还装备缅甸、塞浦路斯、萨尔瓦多、印度尼西亚、伊朗等国。

南斯拉夫 M84 式 152mm 榴弹炮

产品名称 m84 式 152mm 榴弹炮
M841 52mm Howitzer
现况 装备
用途 为步兵提供火力支援

M84 式 152mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	152mm	最大射程	24400m

技术和结构特点

1.火炮

火炮的外形与南斯拉夫装备的苏制Д-20 式 152mm 榴弹炮相似，采用开脚式大架，两个大架上装有小架尾轮以便于操作。炮架上装有防盾。

2.弹药

发射苏联制式火箭增程杀伤爆破榴弹，弹丸重 43.51kg，最大射程为 24400m。

生产和装备

该炮装备南斯拉夫陆军。

南斯拉夫 M65 式 155mm 榴弹炮

产品名称 m65 式 155mm 榴弹炮
M65 155mm Howitzer
现况 装备
用途 为野战部队提火力支援

M65 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	弹丸重	42.91kg
初速	564m/s	发射药装药号	7
最大射程	14955m	行军状态长	8080mm
最大射速	3 发/min	行军状态宽	2440mm
持续射速	1 发/min	行军状态高	1804mm
身管长	3778mm	火线高	1423mm
炮闩类型	断隔螺式	最低点离地高	280mm
高低射界	-2°～+63°	运动方式	牵引
方向射界	48°42′	最大运动速度	20km/h
配用弹种	榴弹	战斗状态全重	579kg
M107 式榴弹		炮班人数	10

研制和改进

M65 式榴弹炮是南斯拉夫仿制美国 M114A1 式 155mm 榴弹炮的产品，除个别部件外，两者基本相同。

技术和结构特点

1.火炮

该炮无炮口制退器，配用断隔螺式炮闩。身管寿命为 1500 发。采用液体气压式反后坐装置和开脚式大架，配有防盾。

还备有可装在 155mm 身管内的 20mm 次口径身管和相应的 20mm 弹药以供训练用。

2.弹药

该炮发射美国 M107 式榴弹，使用 7 号装药。弹丸重 42.91kg。最大号发射装药重 6.13kg。

生产和装备

该炮仍在继续生产，装备南斯拉夫陆军。

日本 74 式 105mm 自行榴弹炮

产品名称　74 式 105mm 自行榴弹炮
　　Type 74 105mm Self-propelled Howitzer
研制单位　日本小松制作所
　　Komatsu Seisokujyo，Jp
　　日本制钢所
　　japan Steel Works，JP
现况　停产
用途　直接火力支援

74 式 105mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	105mm	时）	
最大射程（榴弹）	1127m	最大行驶速度	50km/h
配用弹种	榴弹	最大行程	300km
车体长	5900mm	爬坡度	60%
车体宽	2900mm	通过垂直墙高	610mm
车体高	2390mm	越壕宽	2000mm
车底离地高	400mm	涉水深	1200mm
发动机类型	4ZF 型 2 冲程凤冷 V—4 柴油机	战斗状态全重	16500kg
		乘员人数	5
发动机功率（2200r/min	220.5kW		

研制和改进

为了满足日本陆上自卫队对自行火炮的需求，1965 年日本向美国采购了 30 门 M52A1 式 105mm 自行榴弹炮和 10 门 M44A1 式 155mm 自行榴弹炮。两年后，在日本自卫队技术研究发展本部的指导下，利用 73 式装甲人员输送车的发动机和传动装置，开始研制 105mm 自行榴弹炮。小松制作所负责车体部分和总装，日本制钢所负责炮塔和火炮的研制工作。1969～1970 年间，制成 2 门样炮。1974 年，根据标准化要求，下式命名为 74 式 105mm 自行榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮外形酷似英国阿伯特 105mm 自行榴弹炮，并装有炮口制退器和抽气装置。

2.炮塔

炮塔为全钢焊接结构，安装在车体后部，其顶部和侧面均开有舱口，顶部舱口处还配有 1 挺 12.7mm 高射机枪。

3.底盘

车体为全钢焊接结构。驾驶室在前右部，动力室居左，战斗室在尾部。驾驶室右侧开有舱口，前部装有 3 具观察潜望镜。发动机的单位工率为 13.37kW/t。悬挂装置为扭杆式，行动部分由 5 个挂胶负重轮组成，主动轮在前，诱导轮居后。第 1 和第 5 处负重轮装有液压减振器。

该炮配有三防装置。车体顶部带有折叠式浮渡装置。安装后，可跨越江河进行两栖作战。

4.弹药

该炮发射的弹弹丸重 19.06kg。

生产和装备

该炮 1975 年开始生产，1978 年停产，总共生产了 20 门。现仍在日本第 2 炮兵团服役。

日本 75 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称	75 式 155mm 自行榴弹炮 Type 75 155mm Self-propelled Howitzer
研制单位	日本三菱重工业公司， Mitsubishi Heavy Industries, JP 日本制钢所 Japan Steel Works, JP 日本精工—JYO Nippon Seiko Jyo, JP
现况	停止生产
用途	全般火力支援

755 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	榴弹	
初速	720m/s	全弹重	49.3kg
最大膛压	303.8Mpa	弹丸重	43.1kg
最大射程	19000m	装填方式	半自动
最大射速	6 发/min	携弹量	28 发
持续射速	2 发/min	车体型号	74 式坦克底盘
身管长	30 倍口径	车体长	6640mm
膛线	48 条，缠度 20 倍口径	车体宽	3090mm
后坐长		车体高	2545mm
射角≤+51°	865mm	车底离地高	400mm
射角≥+51°	535mm	发动机类型	6ZF 型 2 冲程 6 缸风冷柴油机
炮口制退器形式	双室		
炮口制退器效率	33～35%	发动机功率（2200r/min 时）	330.75kW
炮闩类型	断隔螺式		
高低射界	-5°C～+65°	最大行驶速度	47km/h
方向射界	360°	最大行程	300km
配用弹种	榴弹	爬坡度	60%
通过垂直墙高	700mm	战斗状态全重	25300kg
越壕宽	2500mm	乘员人数	6
涉水深	1300mm		

研制和改进

在 1962～1966 年期间，日本从美国引进了 30 门 M52A1 式 105mm 和 M44A1 式 155mm 自行榴弹炮。由于这些炮在射程、重量和机动性方面，无法满足作战需要，因此，日本陆上自卫队参谋部于 1964 年下半年开始研究如何在第三次防卫力量整备计划期间（1967～1972 年）加强地面机动武器和装备，并提

出有必要发展国产自行火炮以替代美式这两种自行榴弹炮。同时，由于美国节约军费开支，取消了对日本武器的无偿提供，从而使日本认识到，要摆脱武器装备依赖美国的困境，必须走自行研制、生产的道路。鉴于上述情况，日本于 1976 年开始研制新的 155㎜ 自行榴弹炮。

新 155㎜ 自行榴弹炮的研制工作由日本陆上自卫队技术研究本部组织，车体部分由日本三菱重工业公司负责，炮塔和火炮的设计制造由日本精工和日本制钢所负责。

1967～1968 年进行自行榴弹炮的系统设计，并制成一个全尺寸木制模型。与此同时，三菱重工业公司研制出 294kW 的柴油机，并进行了技术试验。火炮部分于 1970 年 3 月制造完毕，随后进行了技术试验，验证其结构强度和可靠性等。有关车体部分的制造也于同期完成。1971～1972 年间，共生产出 4 门样炮。1972 年中期到 1973 年 10 月，进行了各种技术试验。1973 年 11 月到 1975 年初由日本富士学校所属的新装备试验部队对样炮进行了使用试验。1975 年 10 月，该榴弹炮正式命名为 75 式 155㎜ 自行榴弹炮。并列入了部队的装备序列。

由于 75 式自行榴弹炮的射程近，日本决定利用英国、联邦德国和意大利三国研制的 39 倍身管，于 1983 年开始在 75 式基础上发展新的 155㎜ 自行榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮的外形与美国 M109 式自行榴弹炮基本相同，其性能与美国 M109A1 式相当。

身管采用自紧工艺，长 4650㎜，重约 1100kg，弹丸行程长为 4013㎜。除炮口制退器外，在炮口稍后处还安装有带 4 个阀门和 6 个气孔的抽气装置。炮闩为带锁扉和开闩杆的断螺式结构。第一发射击前，必须手工开闩，然后装填弹丸和装药，再手工关闩。发射后，借炮复进的作用力和自动开闩凸轮的联动，炮闩自动打开，即可装填下一发弹。

击发装置是惯性冲击式的，它在炮闩开闩时压缩击针簧，借助击发阴铁使击针处于待发状态，然后按动击发开关使电磁铁工作或用拉火绳牵动击发控制杆，解脱击发阻铁，使击发装置前冲击发。

反后坐装置为可变后坐液体气压式，包括两年制退筒和一个复进筒，两个制退筒分别安装在炮身的左上方和右下方。复进筒在炮身的左下方。另外，在炮身上方中间装有液量调节器；在其下方中间位置装有缓冲器，用于缓冲炮身复进终了时的猛烈撞击。

炮身的后坐长可随射角改变，这是通过变后坐机构的扇形齿轮驱动节制杆，改变液孔面积来实现的。变后坐机构由按火炮射角传动的传动装置和使节制杆旋转的齿轮组成，可防止在高射角发射时炮尾触到乘员舱底板。

炮身的高低俯仰是通过高低平衡机来实现的。高低机和平衡机是合一的，由油缸、阀块、液压控制装置等组成。油缸一端安装在炮塔顶面上，另一端伸出的活塞杆与摇架相连。

2.炮塔

炮塔为铝合金焊接结构，可 360°回转，包括火炮在内总重 8600kg。炮

塔内有 5 名乘员，包括车长、瞄准手、两名装填手和一名无线电操作手，车长和炮手位于炮塔右部，装填手居左。车长座顶上有一向后开的舱口并配有能观察前方的潜望镜。装填手头顶上也有一向后开的舱口，并装有一挺 12.7㎜ 的高射枪（带有小防盾）。炮塔两侧各有一个向后开的方形舱口。车体尾部有两扇门。

此外，炮塔内还有供弹机、半自动装填机、自动归位装置和电控制装置。供弹机为圆鼓式结构（研制时，还设计过一种椭圆形链式供弹机），共两个，每个容弹 9 发，安装在炮塔尾部。两个供弹机之间安装有可伸缩的输弹槽和液压式输弹机。供弹机、输弹槽、输弹机的轴线平行于装填射角。装填时，弹丸借助机械力的作用从供弹机开口处落到输弹槽上，输弹槽载着弹丸向炮尾运动，可伸缩的输弹槽延伸进入炮尾，输弹机下降到装填位置，然后通过液压驱动的输弹棍把弹丸推入膛内。所有这些过程均由炮手控制开关进行。自动归位装置是弹丸装填后用来使火炮自动地回复到规定的射角位置；而电控装置是在发射后使火炮反回到规定的装填角位置。

炮塔的方向驱动可采用动力和人工两种方式（最大方向回转速度为 360°/30s）动力驱动时，瞄准手用控制杆操纵液压装置，控制杆水平运动，炮塔作方向回转；手动操纵时，瞄准手摇动方向机手轮，手轮速度分高、低两档。高速为应急时速转动炮塔用，低速是为精确瞄准时用。另外，车长有旋转开关，可直接控制炮塔的回转。

3.底盘

车体由约 25㎜ 厚的铝合金防弹板焊接而成，重约 14700kg。车体内有 3 个室，驾驶室在底盘右前方，动力室在左前方，战斗室在后方。驾驶员顶部有一向右开的舱口，驾驶员前方配有 3 具潜望镜。

采用 74 式坦克使用的三菱 10ZF 同系列柴油机，发动机装有一台冷却风扇。车内有 3 个油箱（前、中、后）贮油量为 650L。安装有两个干式空气滤清器，在三防情况下，从动力室吸进外部空气，而在通常情况下从战斗室吸进外部空气。

传动装置由发动机离合器、变矩器、行星齿轮变速器、液压转向器、液压增力式制动器等组成。

战斗室有弹丸舱（存放 10 发弹丸），其两侧放有 4 个引信贮藏器（每侧各两个）。每个贮藏器里放 14 个引信，总共可放置 56 个引信。此外，战斗室内还有两个药包贮存箱，共存放 28 个药包。

悬挂装置为扭杆式，包括 6 个挂胶铝质双负重轮，其第 6 个挂胶铝质双负重轮，其第 6 个负重轮兼作诱导轮，在第 1 和第 5 个负重轮上装有液压减振器。与 M109 一样，该底盘没有托带轮。

车体内还有灭火装置及取暖装置。

4.火控设备

该炮的火控装置由周视瞄准镜、直接瞄准镜、电气式高低瞄准具和准直仪等组成。

J2 式周视瞄准镜，重约 10kg，放大率为 4×，视场 10°，安装在 J6 式座架上。

J3 式直接瞄准镜，重约 9kg，放大率为 4×，视场 10°，安装在 J4 式座架上。

电气式高低瞄准具包括倾斜探测仪、角度显示器和变压等。

所有火控装置都安装在车长座前方，由瞄准手操作。

5.弹药

该炮可发射日制 155mm 弹药和美制 155mm 榴弹，采用 9 号装药发射日制榴弹的最大射程为 19000m，采用 7 号装药发射美制 M107 式榴弹的最大射程为 15000m。另外，日本已研制出 155mm 火箭增程弹，最大射程达 2400m。

生产和装备

该炮从 70 年代中期投产到 1988 年，共生产了 203 门。1987 年装备部队，已有 210 门在日本陆上自卫队服役。

该炮按 1988 财年的单价为 129.6 美元。

瑞典 4140 式 105㎜ 榴弹炮

产品名称	4140 式 105㎜ 榴弹炮 Type 4140 105㎜ Field Howitzer
研制单位	瑞典博福斯公司 Bofors AB，SE
现况	停产
用途	为步兵提供火力支援

4140 式 105㎜ 榴弹炮

战术技术性能

口径	105㎜	弹丸重	15.3kg
初速	640m/s	发射药装药重	2.3kg
最大射程	15600m	行军状态长	6800㎜
射速	25 发/min	行军状态高	1810㎜
身管长	32 倍口径	战斗状态宽	4380㎜
炮口制退器形式	单室	火线高	1200㎜
炮闩类型	立楔式	最低点离地高	350㎜
高低射界	-5°～+66°	运动方式	牵引
方向射界	360°	行军状态全重	3000kg
配用弹种	榴弹	战斗状态全重	2800kg
榴弹		炮班人数	4
全弹重	21kg		

研制和改进

该炮是瑞典博福斯公司第二次世界大战后研制的，与捷克柯达公司在 1943～1945 年期间研制的 43 式 105㎜ 野战火炮相似。

技术和结构特点

火炮的显著特点是有 4 条大架，可进行 360° 方位射击，且射速高达 25 发/min。

1.火炮

该炮采用单筒身管，炮口装有单室炮口制退器。身管上固定有前后套箍及滑板，装在槽形摇架的两条导轨上。火炮采用液压式制退机和液体气压式复进机。制退机筒和复进机筒均装在槽形摇架上，并可由通入摇架内的冷却液进行冷却，当水泡接近后坐终了时，立楔式炮闩向下开启，并抛出空药筒。反后坐装置有变后坐机构，故后坐长可根据火炮仰角进行自动调节。

身管两侧各配一个液体气压拉式平衡机。平衡机筒中装有与制退机筒中相同的液体。火炮配有 4㎜ 厚防盾，由一块固定在摇架上的活动防盾和两块分别安装在上架两侧的固定防盾组成。

火炮高低俯仰运动由位于火炮右侧的高低手轮控制。火炮有两个方向手轮，左、右侧各一个。位于右侧紧靠高低手轮处的方向手轮，主要供单人操作时使用。方向机由一组齿轮及蜗轮机构组成。下架上装有方向机快速解脱离合器。

炮弹的装填通过安装在摇架平行四边形杠杆机构上的输弹槽来完成。当前一发炮弹的空药筒抛出及火炮复进到位后，输弹槽就自动降到装填位置进行装填。

上架侧壁为箱形焊接结构，上架立轴安装在下架滚珠轴承室内，下架为一箱体，上有立轴室，并由紧定装置将它与座盘和大架固定在一起。圆形座盘可伸缩，采用双同心管作为支承轴。同心管的外管有若干连接耳，当火炮从行军状态转入战斗状态时，用来支撑前大架。火炮有 4 条焊接结构大架，其后端配有带驻桩孔的着地板用于插入驻桩。每条大架都能向两侧转动，两个前大架还能向上转动。一旦火炮进入战斗状态，前大架被锁定在下架上。此时，下架上的液压缓冲装置可自动使前大架的着地板着地。行军状态时，前大架合拢并翻起锁定在摇架上。

炮车轮采用充气轮胎，安装在悬臂车轴上。车轴在行军及战斗状态时都用半螺栓固定在上架上。

2.弹药

发射 105㎜ 定装式榴弹，也可发射其它 105㎜ 弹药。

生产和装备

该炮已停止生产，仅装备瑞典陆军。

瑞典 M39 式 150mm 榴弹炮

产品名称 m39 式 150mm 榴弹炮
M39 150mm Field Howizer
研制单位 瑞典博福斯公司
Bofors AB，SE
现况 停产
用途 压制有生力量，摧毁野战工事

战术技术性能

口径	150mm	行军状态长	
初速	580m/s	身管朝前	737mm
最大射程	14600m	身管朝后	6550mm
射速	4～6 发/min	行军状态宽	2500mm
身管长	24 倍口径	行军状态高	2500mm
炮口制退器形式	多孔	运动方式	牵引
高低射界	-5°～+66°	行军状态全重	5720kg
方向射界	45°	炮班人数	8
配用弹种	榴弹		

M39 式 150mm 榴弹炮

研制和改进

为满足瑞典陆军和海军陆战队的需要，博福斯公司研制了 M39 式 150 mm 榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

身管长 3600mm，径 149.1mm，配用多孔式炮口制退器。为减小火炮行军状态长，可将炮身后拉，并锁定在两大架之间。该炮无防盾，采用开脚式大架。初期火炮的炮车轮采用实心轮胎，被命 名为 M39 式。为提高牵引速度，后期火炮焕用充气轮胎，被命名为 M39b 式。

此炮用 Volvo TL31 L3153（6×6）卡车牵引。

2.弹药

该炮发射弹丸重 41.5kg 的分装式榴弹，初速为 580m/s。

生产和装备

该炮已停止生产。曾装备瑞典陆军和海军陆战队,现已由 FH77A 式 155 mm 榴弹炮取代。

瑞典 FH77 系列 155mm 榴弹炮

产品名称 FH77 系列 155mm 榴弹炮
FH77 Series of 155mm Howitzer
研制单位 瑞典博福公司
Bofors AB，SE
现况 装备
用途 为野战部队提供全般火力支援

战术技术性能

口径	155mm	FH77B 式（9 号装药）	827m/s
初速		最大膛压	
FH77A 式（6 号装药）	774m/s	FH77A 式	343.23MPa
FH77B 式	333.42MPa	FH77A 式	榴弹；发烟弹；照明弹
最大射程		FH77B 式	榴弹；火箭增程弹；远程
FH77A 式（6 号装药）	22000m		全膛底部排气弹；发烟
FH77B 式			弹；照明弹
榴弹	24000mm77 式榴弹		
远程全膛底部排气弹	30000m	弹丸重	42.66kg
最小射程（FH77B 式）	2500m	炸药（TNT）重	8kg
持续射速		发射药装药号	6
FH77A 式（20min）	6 发/min	行军状态长	11600mm
FH77B 式（20min）	6 发/min	行军状态宽	
急促射速		FH77A 式	2640mm
FH77A 式	3 发/6～8s,6 发/20	FH77B 式	2650mm
	～25s	行军状态高	
FH778 式	3 发/12s	FH77A 式	2750mm
地面密集度（最在射程时）		FH77B 式	2820mm
距离公算偏差		火线高	
FH77A 式	1/180	FH77A 式	1600mm
FH77B 式	1/170	FH77B 式	1700mm
方向公算偏差		最低点离地高	
FH77A 式	18m	FH77A 式	445mm
FH77B 式	18m	FH77B 式	420mm
身管长		运动方式	牵引、辅助推进
FH77A 式	38 倍口径	最大运动速度	
FH77B 式	39 倍口径	牵引	
膛线	等齐，缠度 20 倍口径	公路	
药室容积（FH77B 式）	18.845dm³	FH77A 式	80km/h
后坐长	1400mm	FH77B 式	70km/h
炮口退器形式	小侧孔反冲式	辅助推进	
炮口退器效率	30%	公路	8km/h
炮闩类型		越野	2～4km/h

FH77A 式	立楔式	行军战斗转换时间	2min
FH77B 式	断隔螺式	（FH77A 式）	
高代射界		战斗行军转换时间	2min
FH77A 式	-3°～+50°	（FH77A 式）	
FH77B 式	-3°～+70°	行军状态全重	
方向射界		FH77A 式	11500kg
FH77A 式		FH77B 式	11920kg
射角小于+5°时	50°	战斗状态全重	
射角大于+5°时	左右各 30°	FH77A 式	11450kg
FH77B 式	左右各 30°	FH77B 式	11910kg
配用弹种		炮班人数	6

研制和改进

60 年代初期，瑞典陆军装备的火炮多为 40、50 年代的产品，甚至还有少量 30 年代的产品，不能满足作战的要求。因此，瑞典军方于 60 年代中期提出研制一种口径为 155mm、射程 20000～30000m、射速高、具有辅助推进能力的牵引榴弹炮，以取代原装备的老式火炮。

FH77A 式 155mm 榴弹炮

1965～1968 年进行设计方案研究，1969 年确定战术技术指标并完成了初步设计。1970 年瑞典陆军与博福期公司正式签订火炮及弹药的研制合同。1972 年制出第一门预生产型样炮，1973～1975 年进行了试验和评价。之后该炮被命名为 FH77 式 155mm 榴弹炮。

FH77B 式 155mm 榴弹炮

由于 FH77 式榴弹炮只能发射瑞典本国研制的弹药，不能发射北约 155 mm 制式弹药，而且最大射角只有+50°，因此该炮在某些方面不符合国外用户的要求，在国际军火市场上缺乏竞争力。于是博福斯公司 1977 年对此炮进行了认真的审查和研究，决定在保持原火炮总体设计不变的前提下加以改进。改进后的火炮称为 FH77B 式 155mm 榴弹炮，主要供出口。同时将 FH77 式榴弹炮易名为 FH77A 式，专门装备本国部队。1978 年初开始 FH77B 式全系统设计，1979 年初制出第一门火炮，1980 年进行全炮试验。

为了提高在反炮兵战中的生存能力，实现打了就跑的战术，1987 年 8 月，博福斯公司展示了第一门半自主式 FH77B 式榴弹炮样炮。它是在 FH77B 式榴弹炮上配用由费伦第防务系统公司研制的 FIN1150 式陀螺定惯性导航系统。该导航与瞄准装置和火控系统相接，使火炮自动定向并能迅速确定高低和方向射角，愉速投入战斗。用这套设备 4 人在 15s 内可发射 4 发弹，并持续发射 2min。

近年来，博福斯公司还与 FMV 公司联合研制了 L50 式新型牵引榴弹炮，射管长 50 倍口径，计划用来取代 FH77A 式榴弹炮。

技术和结构特点

FH77 系列榴弹炮主要包括 FH77A 式和 FH77B 式。该系统列榴弹炮射速高、射程远、机动性好，但装填系统比较复杂，反后坐装置不能变后坐，火炮尺寸和重量较大，因制退机的制退杆只在后坐时压入制退筒，平时长期外露易干损坏。

1.火炮

（1）FH77A 式

火炮身管长 5890㎜，药室和药室前 1500㎜ 以内的部位经过自紧处理。身管前端有小侧孔反冲式炮口制退器，每侧有 11 排孔，每排 24 孔，孔径 10㎜，孔与炮膛轴线垂直。配用向下开闩的半自动立楔式炮闩。采用电动机械式发射机构。反后坐装置为双筒联合式结构，外部装有保护箱体，没有可变后坐装置。该炮与其它 155㎜ 火炮的较大区别是，没有传统的高低机、方向机和平衡机，而是平衡机和高低机合为一体。瞄准手座位上有两个操作手柄，一个用于控制火炮高低射界，另一个用于控制火炮向射界。由于不装平衡机，射击时，火炮起落部分靠液压筒内的液体压力锁定。

大架为开脚式。大架尺寸较大，分为两部分，前方装炮车轮部分可绕一枢轴转动，以保证射击时构成火炮的三点支承。大架连接轴之间距离约为 1500㎜，便于在其前方安装辅助推进装置。大架枢轴向外倾斜，以便开架时易于操作。架尾轮安装在大架尾部内侧，可以任意转动。

液压装填系统包括液压式输弹机和液压操纵的吊弹机。吊弹机安装在火炮右耳轴上，可作上、下、左、右和回转运动，将弹丸提升并放到装弹台上。装弹台可容放 3 发弹丸，与弹药手座位一起安装在上架右侧。装弹台下方内侧有一输弹口，口内有一托弹板。输弹槽装在摇架右侧，液压驱动的输弹臂装在左侧。弹丸先进入托弹板，尔后再进入输弹槽。弹药手将药筒装在输弹槽后部，供弹手摇动手柄，将弹丸置于输弹槽上的药筒前方，并搬动手柄使输弹槽移到摇架中心的输弹线上，此时输弹臂解脱，将弹丸和药筒被快速入膛内。在位于炮尾后端面的输弹槽两侧有两个导向块，能使弹丸和药筒在进膛前与炮膛对准，并在输弹过程中防止因弹丸跳动而产生不能进膛的现象。

辅助推进装置安装在炮架前部，采 57.8kW 的 VolvoB20 式 4 缸水冷汽油机。汽油机与两个液压泵相连，液压泵则与炮车轮上的液压马达相连。在火炮牵引行驶时，牵引车驾驶员通过带电缆和接头的专用控制盒，可在牵引车驾驶室内遥控辅助推进装置，实现炮车轮和牵引车车轮同时驱动，以提高火炮通过崎岖路的机动性。辅助推进装置还为火炮的液压系统提供动力。当辅助推进装置发生故障时，可用手摇泵为液压系统提供动力。夜间操作火炮时，为了不发出声响，可用手摇泵代替辅助推进装置。

FH77A 式榴弹的全部操作，如火炮自行进入发射阵地、大架展开和收拢、高低和方向瞄准、埋入驻锄、转移阵地、装弹、输弹等，都借助液压动力完成。因此，两名炮手在 2min 内就可完成火炮的行军战斗转换。

（2）FH77B 式

与 FH77A 榴弹炮相比，FH77B 式榴弹炮主要有三个不同之处：身管长度不同，为 6045㎜；炮闩不同，采用向上开闩的断隔螺式炮闩；装填系统不同，吊弹机可提升各种不同形状和长度的弹丸。输弹槽有

两个，其中一个安装在摇架左侧，专门输送药包。输弹时，先将弹丸装

到输弹槽上，然后将其移到输弹线上，再装上药包并使药包输送槽转到输弹线上。因输弹动作增多，故 FH77B 式榴弹炮的射速比 FH77A 式榴弹炮有所降低。弹药装填系统在整个射界范围内都能有效工作。

2.瞄准设备

FH77A 式榴弹炮采用瑞典菲利浦公司研制的 RIA 式自动电子瞄准装置，由控制显示器、PKD—6 式伺服控制周视瞄准镜和直接瞄准镜组成，安装在上架左侧，位于瞄准手（兼辅助推进装置操作手）座位前方。瞄准装置有自动和人工两种工作方式。由炮兵连用 9FA301 式数字火控计算机给出的射击诸元，显示在控制显示器上。通过周视瞄准镜的伺服系统可以装定整个瞄准装置的方位，然后以通常形式相对瞄准基准点进行方位瞄准。瞄准装置的高低表尺装定由一归零装置完成。瞄准装置内装有电子检测电路，出现故障时，警报指示灯亮。如果来自数字式火控计算机的传输信号中断，则可在控制显示器上人工装定射击诸元，然后再进行瞄准操作。

为适应其他国家的用户要求，FH77B 式榴弹炮可使用各种瞄准装置，也可使用 RIA 式自动电子瞄准装置,但通常使用的有 PKD—8 式周视瞄准镜、KDL—2 式标定器和放大率为 4×、最大作用距离为 1500m 的直接瞄准镜。

3.弹药

FH77A 式榴弹炮只发射瑞典本国研制的 4 种半定装式弹药，即 M77 式底凹榴弹、FFV007 式发烟弹、MIRA 照明弹和 M54—77 训练弹。

M77 式底凹榴弹的弹体用新型合金钢经热处理制成，底凹内弹底部加焊有薄钢片，以防万一底部有细微缝隙而漏入火药气体引起膛炸。该弹配用 ZELAR 多选择引信，杀伤威力比 M107 式榴弹提高 25%。药筒由塑料筒体和钢底座构成，空药筒重 5.9kg。钢底座可重复使用 3～4 次。发射药装药共有 6 个装药号，1～4 号装药装入药筒，共重 11.9 kg，5～6 号装药装入药筒，共重 16.7kg。

FH77B 式榴弹炮除可发射上述 4 种弹药外，还可发射北约各种 155mm 制式弹药。所用发射药装药共有 9 个装药号，博福斯公司正在为 FH77B 式榴弹炮研制一种博纳斯 155mm 底部排气灵巧子母弹，计划 1992 年开始批量生产。

生产和装备

1975 年，博福斯公司与瑞典陆军签订 FH77A 式榴弹炮批生产合同，1978 年开始交付首批火炮。到 1989 年底，包括样炮在内，共生产了 303 门 FH77A 式榴弹，338 门 FH77B 式榴弹炮。计划 1990 年再生产 1 门 FH77A 式榴弹炮后即停止生产。预计 1990～1998 年间将共生产 186 门 FH77B 式榴弹炮。另外，印度从 1990 年开始特许生产 FH77B 式榴弹炮，预计到 1998 年将共生产 947 门。

FH77A 式榴弹炮于 1978 年开始装备瑞典陆军，1982 年完成换装工作。

印度和尼日利亚陆军装备有 FH77B 式榴弹炮。1986 年初，瑞典销售给尼日利亚 48 门 FH77B 式榴弹炮。根据同年 3 月与印度签订的合同，8 月开始向印度交付首批 FH77B 式榴弹炮，到 1990 年交付完毕。

瑞士 M46 式 105mm 榴弹炮

产品名称 m46 式 105mm 榴弹炮
M46 105mm Field Howitzer
研制单位 瑞典博福斯公司
Bofors AB. SE
现况 停产
用途 为步兵提供间接火力支援

M46 式 105mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	105mm	方向射界（视射角大小而定）	56°～72°
初速	490m/s	身管长	22 倍口径
最大射速 10000m	配用弹种	榴弹；发烟弹	
最大射速	6～10 发/min	战斗状态全重	2210kg
炮口制退器形式	多室	炮班人数 7	
高低射界	-5°～+67°		

研制和改进

该炮由瑞典博福斯公司设计，由瑞士联邦图恩兵工厂特许生产。瑞士陆军将其命名为 M46 式 105mm 榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮
该炮身管长 2310mm，采用开脚式大架。
2.弹药
该炮发射弹丸重为 15.1kg 的分装式榴弹。

生产和装备

该炮于 1943 年投入生产，1953 年停止生产，装备瑞士陆军机械化师的 M46 式榴弹炮现由 M109U 式 155mm 自行榴弹炮取代。

瑞士野牛 155mm 自行榴弹炮

产品名称	野牛 155mm 自行榴弹炮 Bison 155mm Self—propelled Howitzer
研制单位	瑞士联邦图恩设计制造厂 Thun Federal Construction Works, CH
现况	样炮研制阶段
用途	全般火力支援

野牛 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	身管长	52 倍口径
初速	～1000m/s	配用弹种	现有 155mm 弹药
最大射程	35000m	车体型号 m109 自行火炮底盘	
急促射速	3 发/10s		

研制和改进

由于瑞士陆军装备的火炮无法适应现代作战需要，瑞士国防部和参谋长会议经过充分讨论，提出了瑞士火炮现代化计划，即发展新型野牛 155mm 自行榴弹炮和改进 M109 式 155mm 自行榴弹炮计划。根据军方的要求，新的野牛火炮应具有反应时间短和全天候作战能力，性能好，射程远以及与现有 M109 式火炮的弹药能够互换使用等特点。

野牛火炮由瑞士联邦图恩设计制造厂根据 M109 式榴弹炮设计原理于 1987 年开始研制，并于同年用 M109 火炮底盘作试验台开始射击试验，已发射了 3000 多发炮弹。1989 年进行了炮塔试验，1990 年进行弹道试验，此后将进行系统和工程试验。

技术和结构特点

与瑞士现役火炮相比，野牛火炮的射程提高 1 倍，火力覆盖范围增大 3 倍。

1.火炮

该炮采用 52 倍口径长身管，内膛镀铬，未配炮口制退器。与 M109 身管相比，炮膛的膛线缠度略有减小，以保证在高速条件下弹丸和引信具有足够有的可靠性。

为了解决身管过热，还将为该炮配备简单的冷却装置，使身管冷却时间减少 90%。

火炮采用半自动装填方式，摆动式输弹机输送弹丸，手工装填发射药。其急促射速可达 3 发/10s。

2.弹药

可发射 M109 式 155mm 自行火炮的弹药。另外，瑞士联邦温密斯火药厂还

为该炮研制了新的大、小号发射药装药及弹药组件。

生产和装备

该炮计划 1995 年装备部队。

苏联 M—1966（或 M—1969）式 76mm 驮载榴弹炮

产品名称 m—1966（或 M—1969）式 76mm 驮载榴弹炮
M—1966（or M—1969)76mm Mountain Gun
用途　　杀伤敌有生力量，破坏敌野战工事及其它军事设施

战术技术性能

口径	76mm	弹丸重	6.17kg
初速（榴弹）	600m/s	行军状态长	4800mm
最大射程	10500～11500m	行军状态宽	1500mm
最大射速	15 发/min	行军状态高	1400mm
持续射速	100 发/60min	运动方式	卡车牵引和马驮
炮闩类型	横楔式	行军战斗转换时间	1～2min
高低射界	-5°～+65°	战斗行军转换时间	1～2min
方向射界	50°	行军状态全重	780kg
配用弹种	杀伤榴弹；破甲弹；穿甲弹	战斗状态全重	780kg
榴弹		炮班人数	7
全弹重	9kg		

研制和改进

M—1938 式 76mm 驮栽榴弹（亦称为山炮）是苏联近接火力支援武器，已在苏联山地部队中服役多年。60 年代，苏联研制了 M—1966（或 M—1969）式 76mm 驮载榴弹炮，从而取代了 M—1938 式驮栽榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由于受到单个驮载件重量的限制，采用了短管炮身，没有炮口制退器。横楔式炮闩向右开启。反后坐装置位于炮身下方的摇架槽内。能向侧面折叠的箱形开脚式大架和能够调整火线高的装在曲臂状车轴上的车轮部分，与意大利 56 式 105mm 驮载榴弹炮相似。

2.瞄准装置

该炮配用周视瞄准镜和直瞄瞄准镜，安装在炮身的左侧。

3.弹药

该炮可发射 M—1942 式 76mm 火炮使用的弹药，包括杀伤榴弹、尾翼稳定破甲弹、穿甲弹和曳光穿甲弹。发射尾翼稳定破甲弹时，能够穿透 280mm 装甲。

生产和装备

该炮目前仍有一部分在苏联和阿富汗部队中服役。

苏联 M—1938（M—30）式 122mm 榴弹炮

产品名称 m—1938（M—30）式 122mm 榴弹炮
M—1938（M—30）122mm Howitzer
研制单位 苏联彼尔姆第 172 兵工厂彼得洛夫设计局
F F Petrov Design Bureau at Artillery plant No.172at perm,SU
现况 停产
用途 提供火力支援

M—1938 式 122mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	122mm	方向射界	49°
初速		配用弹种	杀伤爆破榴弹；破甲弹
榴弹	515m/s	杀伤爆破榴弹	
破甲弹	570m/s	弹丸重	21.76kg
最大膛压	230.45MPa	炸药重	3.675kg
最大射程	11800m	发射药装药	变装药
最小射程	5350m	行军状态长	5900mm
射速	5～6 发/min	行军状态宽	1975mm
炮身长	2800mm	行军状态高	1820mm
射管长	21.88 倍口径	火线高	1200mm
膛线	36 条，右旋渐速	最低点离地高	330mm
炮闩类型	螺式	运动方式车辆	牵引
高低射界	-3°～+63.5°	运动速度	48km/h
行军状态全重	2500kg	炮班人数	8
战斗状态全重	2450kg		

研制和改进

M—1938（M—30）式 122mm 榴弹炮由设在苏联彼尔姆第 172 兵工厂的彼得洛夫设计局研制，1938 年 9 月通过鉴定，并装备部队。过去是原华约国家的标准榴弹炮，1963 年后，被Д—30 式 122mm 榴弹炮取代。

保加利亚使用的 M—1938（M—30）式 122mm 榴弹炮安装有带辐条的新型盘式炮车轮，但保持苏联原来的充填海绵状橡胶的轮胎。

原民主德国采用的 M—1938（M—30）式 122mm 榴弹炮安装有可充气轮胎有新式炮车轮，可承受高的牵引速度和降低火炮在行军时的总高度（1820～1735mm），从而使火线高降低为 1185mm。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用长为 2670㎜ 身管，身管外有被筒，无炮口制退器。制退机在身管下方，复进机在身管上方。采用箱形开脚式大架。防盾从中部开始向后倾余，防盾中央载面可以向上滑动。高低机安装在炮架右侧，方向机在左侧。

必要时，火炮可并架射击，此时方向尚可转动 1.5°。每个大架上有两个驻锄，一个用于硬地面，一个用于软地面。

2.瞄准装置

该炮配有间接瞄准周视瞄镜和瞄准具。

3.弹药

该炮主要配用 Оф—462 式杀伤爆破榴弹和 ВП—463 式破甲弹，也可发射其它型号弹药。

另外，该炮还可发射化学弹、С—462 式照明弹、Д—462 式发烟弹和 А—462АА 式宣传弹。

上述所有炮弹均为变装药、分装式弹药。

生产和装备

该炮于 1939 年装备苏军，第二次世界大战时广泛使用，为苏军师属炮兵主炮。60 年代该炮开始逐步被Д—30 榴弹炮取代，并下放到团级使用。

目前，除苏联外，装备该炮的还有其他原华约国家和埃及、埃塞俄比亚、阿富汗、印度尼西亚、索马里、莫桑比克、尼加拉瓜、伊朗、也门、乌干达、斜利亚及朝鲜等国家。

苏联Д—30 式 122mm 榴弹炮

产品名称　Д30 式 122mm 榴弹炮
　　Д—30 122mm Howitzer
研制单位　苏联斯维尔德洛夫斯克第 9 兵工厂彼得洛夫设计局
　　FF petrov Design Bureau at Artillery Plant No.9at Sverdlovsk，SU
现况　生产
用途　杀伤有生力量，摧毁野战工事及其它军事设施。

Д—30 式 122mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	122mm	配用弹种	榴弹；破甲弹；发烟弹；照
初速	690m/s		明弹；火箭增程弹
最大射程		0ф—462 式	
0ф—462 式榴弹	15400m	全弹重	27.37kg
火箭增程弹	21900m	弹丸重	21.76kg
最大膛压	245.0MPa	炸药重	3.53kg
（0ф—462 式榴弹）		装填方式	手工
最大射速	7～8 发/min	弹药基数	80 发
身管长	32.7 倍口	行军状态长	5400mm
	径	行军状态高	1660mm
膛线	渐速，缠度 45～25 倍口径	行军状态宽	1950mm
药室容积	6.85dm³	火线高	900mm
（0ф—462 式榴弹）		最低点离地高	325～345mm
后坐长	740～930mm	运动方式	牵引
最大后坐长	940mm	运动速度	60km/h
炮口制退器形式	多室	行军战斗转换时间	1.5～2.5min
炮口制退器效率	54%	行军状态全重	3210kg
炮闩类型	立楔式	战斗状态全重	3150kg
高低射界	-7°～+70°	炮班人数	7
方向射界	360°		

研制和改进

为了增大火炮射程，并使火炮能 360°快速回转，苏联彼得洛夫设计局（设在第 9 兵工厂）研制了Д—30（M—1963）式 122mm 榴弹炮，代替原来的 M—1938（M—30）式 122mm 榴弹炮。

技术和结构特点

该炮主要特点在于采用三条大架结构，可在一定射角下（-7°～+18°）进行 360°环射，并加大全射角方向射界（66°、+29°、+29°、三个区域共 124°）。除此之外，为提高射击稳定性，采取了一系列措施降低火线高。结构具有明显的特色。但与同类火炮相比重量略大。

1.火炮

采用单筒射管，炮身长 4875mm，带有冲击式多气室炮口制退器，炮口制退器下方安装有牵引环。炮闩为立楔式炮闩，闩室导弹槽上装有挡弹板，卡板式半自动装置。

制退机和液体气压式复进机并列置于身管上方，位于倒扣式槽形摇架之内。采取这种结构及布置的目的是降低火线高。全部后坐部分吊装在摇架上。在摇架左后侧防危板上有联锁机构，以便炮尾处在大架上方一定角度范围内，在大射角（>18°）时解脱击发机构。

三条架中的一条与下架固定连接，另外两条铰接。行军时两条活动大架并向固定大架，固定大架上装有行军固定器，将身管端部固定，借牵引环行军。牵引环杆战斗时折向后方贴合于身管上。

高低机为单侧齿弧式，位于炮身左侧；平衡机只有一个，气压式，位于炮身右侧，其下支点在车轮轴的曲臂上，用于平衡两个炮车轮重，减小行军战斗转换时的车轮翻转起落力。方向机在大方向调转时可解脱，用人工推转火炮回转。

下架下方有火炮起落座盘，借下架前方的摇把及支杆内的螺旋起落火炮，完成收放火炮的操作。射击时座盘不着地。火炮以大架尾端的打入式驻锄固定。采用扭杆缓冲。

火炮用 MT—ПB 多用途履带车、吉尔—157（6×6）卡车或乌拉尔—375Д（6×6）卡车牵引。

2.瞄准装置

该炮配有两种瞄准具。一是带有ПГ—1M 式周视瞄准镜的瞄准，另一是采用光学瞄准镜的直接瞄准具。两种瞄准具都安装在摇架支臂的左侧、配有照明装置。

3.弹药

火炮配备有 Oф—462 式杀伤爆破榴弹、BK—6 式尾翼稳定破甲弹、BП—1 式旋转稳定破甲弹、C—463 式照明弹。

Oф—462 式杀伤爆破榴弹装 PГM—2 机械引信。BП—1 式旋转稳定破甲弹采用 B—229 机械引信，弹重 14.18kg。初速 740m/s。BK—6 式尾翼稳定破甲弹采用ГПB—2 式压电引信，弹重 21.6kg，初速 680m/s。两种破甲弹均采用钢药形罩，在 0°着角时破甲厚度分别为 180mm 和 350mm，60°着角时分别为 50mm 和 80mm。C—463 式照明弹，弹重 21.76kg，照明时间 25s。

弹带用烧结铁制成，采用这种弹带的弹丸，在型号数字后加俄文字母“Ж”。药筒为整体式钢药筒，内外表面涂漆。

上述各弹的发射装药与 M—1938（M—30）122mm 榴弹炮弹药完全不同，共有 3 种：

一种供 BП—1 破甲弹使用，为Ж8 或称为 B9 式，定装，不可变；

第二种为Ж9 或称 B10 式，B22 式，供 BK—6、Oф—462、C—463 式弹在最大射程射击时使用，定装；

第三种为Ж10 或称 B11AK 或 B23 式，供 C—463、Oф—462 式弹使用，

为减变装药，有 5 个装药号，初速分别为 565、493、420、335、275m/s。

生产和装备

该炮于 1963 年装备部队。苏联陆军每个摩托化步兵师装备 72 门和每个坦克师装备 36 门。

除装备原华约国家外，该炮还装备芬兰、越南、朝鲜、叙利亚、埃及、索马里、马里、利比亚、刚果、埃塞俄比亚、安哥拉、乍得等国家。

苏联 2C1（M1974）式 122mm 自行榴弹炮

产品名称　2C1（M1974）122mm 自行榴弹炮
　　2C1（M1974）122mm Self—propelled Howitzer
现况　生产
用途　用于火力支援，压制和歼灭有生力量和技术兵器

2C1（M1974）式 122mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	122mm	配用弹种	杀伤爆破伤榴弹；破甲弹；
发			
初速	690m/s		烟弹；照明弹
最大射程		0ф—462 式榴弹弹丸重	21.76kg
榴弹	15300m	携弹量	40 发
火箭增程弹	21900m	车体型号	MT—ПB 多用途轻型装
直射距离	940m		甲牵引车
最大射速	5 发/min	车体长	7300mm
炮身长	4875mm	车体宽	2850mm
身管长	32.7 倍口径	车体高	2400mm
炮口制退器形式	双室	车底离地高	460mm
炮闩类型	立楔式	发动机类型	亚姆斯—238B V—8 型水
高低射界	-3°～+70°		冷柴油机
方向射界	360	°发动机功率	176.47kW
最大行驶速度		爬坡度	60%
公路	60km/h	通过垂直墙高	1100mm
土路	30km/h	行军战斗转换时间	2min
水中	4.5km/h	战斗状态全重	16000kg
最大行程	500km	乘员人数	4

研制和改进

70 年代初期，苏联发展 2C1 式（西方称为 M1974 式 ）122mm 自行榴弹。1974 年该炮在华沙阅兵式上首次出现。

该自行榴弹炮是在Д—30 式 122mm 牵引榴弹炮和 MT—ПB 多用途轻型履带式装甲车的基础上改进组合而成。因此，部分零部件通用，维护和补给方便，造价代，且有三防装置，能在核、生、化条件下作战。

技术和结构特点

1.火炮

该炮炮身与Д—30 式 122mm 榴弹炮的相同，采用单筒身管。但炮口制退器与Д—30 的不同，为双气室炮口制退器，其后部装有炮膛抽气装置。火炮

配有半自动楔式炮闩，机械输弹机。复进机为液体气压式，制退机为节制杆式，两者并列装在身管上方。

摇架为槽形倒装式，两者有后坐滑轨。炮身的左后侧有高低齿弧，右侧有平衡机支架。高低机和传动装置位于炮身右侧。方向机为蜗轮蜗杆式。带补偿弹簧的气压推式平衡机装在炮身左侧，与高低机对称布置。

2.炮塔

炮塔为全焊接结构，呈扁平状，前面为圆弧形，后面为平板面。顶部有两个舱口，左边是车长舱口，右边是装填手舱口，瞄准手位于车长的前下方。

炮塔可以采用电动和手动两种方式进行方向回转，前者用于概略瞄准，后者用于精确瞄准。

3.底盘

该炮车体为船形钢板焊接结构，中部由密闭隔板将车体分成前后两部分，前部是动力室和驾驶室，后部是战斗室。

传动装置为啮合式。悬挂装置为扭杆式，底盘两侧各有 7 个负重轮，液压减振器安装在第 1、6 两个负重轮上。

该炮在水中浮渡时用履带划水。履带前上方的折叠式平衡叶片和底盘后面的浆叶在水中航行时起稳定作用。装有防浪板。整个车体是密封的，舱内有 1 台二级涡流泵，用以抽出舱内积水。

4.火控设备

瞄准手潜望镜安装在车长指挥塔前部。直接瞄准镜装在火炮的左侧，采用卡距分划镜测距。车长和驾驶员舱盖上装有几具放大率为 1×的 TK—165 式炮兵潜望镜。车长还配有 1 具可旋转的双目望远镜。炮塔旁边装有作作距离 400m 的 OY—3ГK 式红外控照灯。驾驶员配有 1 套能观察 60m 的 TBH—2B 式主动红外装置。该炮具有昼夜作战能力。

车内有无线电设备和车内通话器。

5.弹药

该炮发射 Oф—462 式杀伤爆破榴弹、BK—6M 式尾翼稳定破甲弹、Д—462 式发烟弹、C—462 式照明弹及宣传弹，也可发射火箭增程弹和化学弹。破甲弹在 1000m 距离上的垂直破甲厚度为 460mm。六氯乙烷发烟弹，在有利的横风条件下，能覆盖 200m 正面。炮兵连一次齐射，可在 60s 后形成宽 400m、高 50m 的烟幕屏障。

该炮通常携带 40 发炮弹，其中 32 发榴弹、6 发发烟弹和 2 发破甲弹。

生产和装备

该炮于 70 年代初装备苏联摩托化步兵师和坦克师。

除苏联和其他华约国家外，阿尔及利亚、安哥拉、埃塞俄比亚、利比亚、伊拉克、叙利亚等国也装备这种火炮。

西班牙 SB155/　39 式 155mm 榴弹炮

产品名称	SB155/39 式 155mm 榴弹炮 SB 155/39 155mm Howitzer
研制单位	西班牙塞维利亚火炮制造厂 Fabrica de Artilleria de Sevilia ,ES
现况	研制
用途	为旅级和师级野战部队提供火力支援

SB155/39 式 155mm 榴弹炮（辅助推进型）

战术技术性能

口径	155mm	持续射速	1/发 min
初速（榴弹，8 号装药）	827m/s	身管长	39 倍口径
最大射程		膛线	48 条，右旋，缠度 20 倍口径
榴弹	24000m		
火简增程弹	30000m	药室容积	18.5dm³
最小射程	7600m	后坐长	1400mm
最大射速	4 发/min	炮口制退器形式	双室
炮闩类型	立楔式	运动方式	6×6 卡车牵引，辅助推进
高低射界	-3°～+70°	牵引速度	
方向射界	左右各 30°	公路	80km/h
配用弹种	榴弹；火箭增程弹	越野	40km/h
榴弹		辅助推进装置	
弹丸重	43.5kg	发动机类型	涡轮增压柴油机
发射药装药号	8	发动机功率	51.5kW
行军状态长	9200mm	推进速度	12km/h
行军状态宽	2500mm	行军状态全重 9500	kg
行军状态高	2400mm	战斗状态全重	9000kg
最低点离地高	300mm	炮班人数	6

研制和改进

西班牙陆军装备的重型火炮口径和品种繁杂，不能满足现代战争的要求。为改变这一局面，西班牙陆军曾提出从国外购买新型火炮或者自行研制新型火炮的两种方案。1973 年，陆军选择了自行研制的方案，由西班牙圣卡洛斯.加德斯兵工厂开始制 SB155/39 式 155mm 榴弹炮。1977 年，火炮研制工作转给圣.巴巴拉公司所属的塞维利亚火炮制造厂。

1982 年，塞维利亚火炮制造厂研制成试验性火炮用于鉴定重要部件。1984 年，制造出第一门标准牵引型样炮，1985 年 3 月进行射击试验。到 1986 年底，完成了第一门样炮的全部研制和试验工作，同时在标准牵引型样炮的基础上开始研制辅助推进型火炮。1987 年，制造出第一门辅助推进（REMA）型样炮。目前该炮的研制工作已基本结束。

技术和结构特点

SB155/39 式榴弹炮在开始设计时充分考虑到了 1963 年北约为现代身管火炮制定的“第 39 号基本军事要求”，所以该炮的性能和特点与原联邦德国装备的 155mm 榴弹炮的基本相同。

1.火炮

单筒自紧身管长 6045mm，装有双室四孔炮口制退器和上开式立楔炮闩，用闭气环闭气。液体气压式反后坐装置由复进机和液压制退机组成，位于身管上方。炮身可回转 180°，锁定在大架上，以便缩短火炮的行军长度。

火炮配有动力辅助输弹机，训练有素的炮手操作时，最大射速可达 4 发/min;持续射击 60min 时，射速为 2 发/min；持续射击 30min 时，射速为 3 发/min。

大架为开脚式。手动高低机和方向机装在上架左侧。下架下方有一圆形座盘，用以提高火炮射击稳定性。大架为箱形焊接结构，每条大架尾端装有折叠式长方形驻锄。两条大架内侧各装有架尾轮。当火炮处于战斗状态或行军装态时，架尾轮向上转动 90°固定在大架上。

两个炮车轮上均装有液气式悬挂装置，该装置也可用来在火炮进入战斗状态时将炮车轮升离地面。炮车轮还配有液气式制动器，与手动刹车装置配合使用。

辅助推进型火炮只是在标准牵引型火炮炮架前部加装一个辅助推进装置。该装置采用一台 51.5kW 的 4 冲程柴油机。通过液压马达驱动炮车轮，推进速 度 12km/h，爬坡度 30%，侧倾度 30%。该辅助推进装置也可从牵引车驾驶室内遥控操作，以便在崎岖地段上行进时实现炮车轮和牵引车车轮同时驱动，以增大牵引力。

为减轻火炮重量，辅助推进装置省去了驱动方向机和高低机的附加装置，并限制了油箱容量。因而，辅助推进型火炮比标准牵引型火炮的重量仅增大 500kg。

2.瞄准装置

SB155/39 式榴弹炮采用双分划瞄准镜，放大率为 4×。该瞄准镜也可用于近距离直接瞄准射击。

3.弹药

SB155/39 式榴弹炮发射北约 155mm 制式弹药，使用 3～8 号发射药装药。用 8 号装药发射榴弹时，最大射程为 24000m，发射火箭增程弹时，可达 30000m。

生产和装备

SB155/39 式榴弹炮尚未投产。该炮与 ST155/45 式 155mm 榴弹炮同为候选火炮。一旦被选中，该炮将装备西班牙陆军的旅和师一级炮兵部队，以取代 M114 式 155mm 榴弹炮，并供出口。

西班牙 SB155/39ATP 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称 SB155/39ATP 式 155mm 自行榴弹炮
SB 155/39 ATP 155mm Self-propelled Howitzer
研制单位 西班牙塞维利亚火炮制造厂
Fabrica de Artilleria de Sevilia , ES
现况 研制
用途 为师级野战部队提供机动火力支援

SB155/39ATP 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	后坐长	
初速（榴弹，8 号装药）	827m/s	最大	900mm
最大射程		最小	600mm
榴弹	24000m	炮口制退器形式	双室
火箭增程弹	30000m	炮闩类型	立楔式
最小射程	7600m	装填方式	半自动
最大射速	6 发/min	方向射界	360°
持续射速	2 发/min	配用弹种	榴弹；火箭增程弹
身管长	39 倍口径	榴弹	
膛线	48 条，右旋，缠度 20 倍口径	弹丸重	43.5kg
药室容积	18.5dm³		发射药装药号 8
携弹量	28 发	时）	
车体型号	AMX30 坦克底盘改进型	最大行驶速度	70km/H
车体长（含火炮）	9800mm	最大行程	550km
车体宽	3200mm	爬坡度	60%
车体高	1640mm	通过垂直墙高	900mm
车底离地高	460mm	越壕宽	2800mm
发动机类型	2 冲程水冷涡轮增压柴油机	涉水深	900mm
		战斗状态全重	38000kg
发动机功率（2400r/min	670.58kW	乘员人数	5

研制和改进

在与 SB155/39 式 155mm 榴弹炮相同的发展指导思想下，西班牙圣.巴巴拉公司所属的塞维利亚火炮制造厂于 70 年代末在 SB155/39 式标准牵引型榴弹炮的基础上开始研制 SB155/39ATP 式 155mm 自行榴弹炮。

ATP 式自行榴弹炮是将 SB155/39 式火炮安装在改进的 AMX30 坦克底盘上，1986 年制造出全尺寸模型。后来又以该模型为基础进行了总体设计研究。该炮目前仍处于研制阶段。

技术和结构特点

该炮在总体布局设计上，与美国 M109 系列自行榴弹炮和苏联 2C3 式 152mm 自行榴弹炮相同。该炮结构简单，坚固耐用，成本低，但装填系统欠佳，携弹量也较少。

1.火炮

火炮采用与 SB155/39 式牵引榴弹炮相同的炮身,只是反后坐装置从原来的身管上方移至左侧，摇架也有所改进，以降低火炮的高度。

半自动装填系统由旋转式底火室、半自动输弹槽和气动输弹器组成，它既能提高火炮射速，又可避免采用自动装填系统带来的问题。

2.炮塔

炮塔为轻装甲钢焊接结构，可防枪弹和炮弹破片。炮塔后部有一弹药补给舱口，顶部右侧有一舱口，左侧设有带观察装置的车长指挥塔，其上装有 1 挺 12.7mm 机枪。炮塔可 360°回转。

3.底盘

履带式底盘是圣.巴巴拉公司根据特许生产的法国 AMX30 式主战坦克的底盘改制而成的。

动力室在车体前部。发动机为通用汽车公司的 12V—71QTAV 型 2 冲程 12 缸水冷涡轮增压柴油机，与阿里逊公司的 CD—850—6B 自动传动装置配用。传动型式为液压机械式，有 2 个前进档和 1 个倒档，变矩器可闭锁，制动器在变速箱内。

战斗室位于车体后部，可乘坐 4 名乘员。车体后端有 2 个供补充弹药用的舱门和 2 个射击用驻锄。根据要求可在车内安装空调设备。

行走部分采用维克斯型行走机构，两侧各有 6 个负重轮，5 个托带轮。扭杆式悬挂装置每侧装有 4 个液压减振器。

4.瞄准装置

瞄准装置 SB155/39 式牵引榴弹炮使用的相类似。

5.弹药

弹药与 SB155/39 式 155mm 牵引榴弹炮相同。

生产和装备

SB155/39ATP 式自行榴弹炮目前尚未投入生产。该炮将用来取代西班牙陆军目前少量装备的 M109A1 式 155mm 自行榴弹，并供出口。

新加坡 ODEFH88 式 155mm 榴弹炮

产品名称 ODE FH88 式 155mm 榴弹炮
ODE FH88 155mm Howitzer
研制单位 新加坡军械发展与工程有限公司
Ordnance Development Engineering Company Singapore Pte Ltd. (ODE), SG
现况 生产
用途 为野战部队提供火力支援

ODE FH88 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	方向公算偏差（在 2/3 最大射程上）	0.1%以下
初速	820m/s		
最大射程		身管长	39 倍口径
M56 式榴弹	24000m	膛线	48 条，右旋等齐，缠度 20 倍口径
远程全膛榴弹	30000m		
最大射速（20min）	8 发/min	后坐长	1100mm
急促射速	3 发/15s	炮口制退器形式	双室
持续射速（60mih）	2 发/min	炮闩类型	断隔螺式
地面密集度		高低射界	－3°～+70°
距离公算偏差（在 2/3 最大射程上）	0.5%以下	方向射界	60°
		配用弹种	榴弹；远程全膛榴弹
榴弹		普通公路	50km/h
弹丸重	42.9kg	辅助推进	
炸药重	6.63kg	公路	16km/h
行军状态长	8810mm	越野	8km/h
行军状态宽	2800mm	崎岖地区	4km/h
行军状态高	2300mmm	最大行程	60km
最低点离地高	380mm	行军战斗转换时间	1min
运动方式	牵引，辅助推进	战斗行军转换时间	1min
运动速度		行军状态全重	12800kg
牵引		战斗状态全重	13200kg
良好公路	80km/h	炮班人数	6

研制和改进

新加坡军械发展与工程公司于 1983 年开始研制新的 39 倍口径身管的 FH88 式 155mm 榴弹炮，1984～1985 年完成第一门样炮，并在马来西亚举办的 1987 亚洲防务展览会上首次公开露面。到 1986 年共生产了 5 门样炮，并对样炮进行了多次试验。

新加坡军械发展与工程公司还着手进行 45 倍或 46 倍口径身管的变型炮

的研制，以便发射远程全膛底部排气弹，使最大射程达到 40000m。另外该公司目前已研制成功 52 倍口径身管的样炮，并对炮架作了某些改进，以解决加长身管带来的一些问题。

技术和结构特点

1.火炮

该炮射程远，射速高，机动性好、精度和可靠性高，便于操作和维护。

火炮身管长 6045mm，为单筒自紧结构，配有双气室炮口制退器。炮闩为改进的威林式阶梯螺式炮闩，在后坐的后半行程中，自动打开。炮尾采用弹性垫圈和带有锥形座开口环进行密封。炮尾处有可容 12 个底火的底火室，底火可自动装填和退出。火炮采用摆动式输弹机及液体气压式反后坐装置，后坐长在最大射角时为 1100mm。火炮还配有两个单独的气压式平衡机。

火炮配用四轮摇杆悬挂式炮架和开脚式大架。72kW 气冷涡轮增压柴油机辅助推进装置装在炮架前部，根据用户需要也可不配装辅助推进装置。利用该装置可操纵火炮展开和收并，还可埋设大架驻锄。为便于火炮进行战斗行军转换，大架配用架尾轮。大架的开并以及射击座盘的升起和落地均借助液压装置完成，以减轻体力劳动。

行军时，身管转向后方，用固定器固定在大架上，因而降低了行军长度。整个榴弹炮可用米—6 或 CH—53 直升机吊运或 C—130 运输机空运。

火炮身管寿命，使用远程全膛榴弹为 1750 发，使用 M107 式和 M56 式榴弹则为 2000 发。

2.瞄准装置

瞄准装置包括望远镜式瞄准具、直接瞄准具和显示装置等，并都配有自行照明装置用于夜间作战。

3.弹药

该炮能发射大多数北约 155mm 制式弹药，其中包括远程全膛榴弹和发烟弹。

目前，该炮采用的是新加坡生产的弹丸，但装药及药筒，包括远程全膛榴弹的底部排气装置都是从国外进口的。

生产和装备

该炮于 1987 年初开始批量生产，除瞄准具和身管锻件从国外采购外，其它部件均在新加坡制造和组装。目前仍在生产，到 1989 年为止已生产了 19 门（包括 5 门样炮）。预计 1990～1999 年将再生产 36 门，每门火炮价格约为 50.5 万美元。

该炮于 1988 年中期开始装备新加坡部队，由于该炮价格适中，特别是费效比合理，因而引起一些国家注意，有可能向非洲、海湾国家及拉丁美洲出口。

叙利亚 T34/122 式 122㎜ 自行榴弹炮

产品名称 T/122㎜ 自行榴弹炮
T34/122㎜ Self-propelled Howitzer
现况 装备部队
用途 对炮兵、坦克和装甲车辆作战

T34/122 式 122㎜ 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	122㎜	实际	120°
初速	690m/s	配用弹种	榴弹；破甲弹；发烟弹
最大膛压	250.1Mpa	携弹量	40 发
最大射程	15300㎜	车体型号	T-34 坦克底盘
最大射速	6～8 发/mim	车体长（含火炮）	6005㎜
身管长	32.7 倍口径	车体宽	2990㎜
药室容积	6.85dm³	车体高	2700㎜
后坐长（最大）	940㎜	车底离地高	400㎜
炮口制退器形式	多室	发动机型	V-2 V-12 型柴油机
炮口制退器效率	54%	发动机功率（2000r/min	363.2kW
炮闩类型	立楔式	时）	
装填方式	人工	最大行驶速度	60km/h
高低射界	-7°～+70°	最大行程	350km
方向射界		爬坡度	35%
理论	360°	通过垂直墙高	700㎜
越壕宽	2285㎜	战斗状态全重	2900kg
涉水深	1300㎜	乘员人数	6

研制和改进

60 年代后期，叙利亚根据与以色列作战的经验，在重新组编军队时，新组建了两个装甲炮兵师。为满足新的装甲炮兵师对自行火炮的迫切需求，叙利亚决定将苏联Д—30 式 122㎜ 榴弹炮装在 T—34 坦克底盘上，改装成 T34/122 式 122㎜ 自行榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮是将Д—30 式牵引榴炮去掉大架、牵引环和防盾组装在底盘上而成，火炮结构和技术特点与Д—30 式牵引榴弹炮相同。

该炮最小射角为-7°，只在身管转到车体一侧时才能达到。射击时，一般身管向后。

2.底盘

底盘由 T-34 坦克改进而成，主要的改进是：去掉炮塔、炮塔附件以及弹药架；炮塔座圈周围焊有 360㎜ 高的装甲防盾；身管行军固定器位置改装在动力室顶盖上；车体两侧加装弹药箱；车体前部横挂一块 1000㎜×3000㎜ 的可折叠平台，斜甲板上部中间焊有一块水平支撑钢板。除驾驶员座椅未变动外，车内其它设备，包括车前部机枪全部拆除，并对发动机和传动装置作了修改和更换。

驾驶室位于车体前部。战斗室前置，配有帆布罩。动力室后置。

车外支架上装有伪装网和乘员设备，某些火炮的车体后护板上还装有苏制发烟罐。

3.弹药

该炮发射 0Ф-462 或 0Ф-462Ж式杀伤爆破榴弹、БK6 或 6M 式尾翼稳定破甲弹和 Д-462 式发烟弹。共携带 40 发弹药，其中榴弹 32 发，发烟弹 4 发，破甲弹 4 发。弹药装在 10 个钢制弹药箱内，车体两侧各挂 5 个，每个装 4 发。

生产和装备

首批 T34/122 式榴弹炮于 1917～1972 年期间生产，此后一直装备叙利亚陆军炮兵营，每营 3 个炮兵连，共 18 门。

意大利 M56 式 105mm 驮载榴弹炮

产品名称	M56 式 105mm 驮载榴弹炮 Model 56 105mm Pack Howitzer
研制单位	意大利奥托·梅拉拉公司 OTO melara SpA，IT
现况	生产
用途	适用于山地和丛林地带作战

战术技术性能

口径	105mm	最大射程	1057m
初速（榴弹）	472m/s	最大射速	4 发/min
最大膛压	189.27MPa	持续射速	3 发/min
身管长	1478mm		明弹
膛线	36 条，右旋，缠角 8°	行军状态长	3650mm
	55′	行军状态宽	1500mm
药室容积	2.51dm³	行军状态高	1930mm
炮口制退器形式	五室	火线高	
炮闩类型	立楔式	间瞄射击	1070mm
高低射界		直瞄射击	693mm
间瞄射击	-5～+6°	运动方式	人背，马驮，车辆牵引
直瞄射击	-5～+25°		及直升机吊运
方向射界		行军状态全重	1290kg
间瞄射击	左右各 18°	战斗状态全重	1290kg
直瞄射击	左右各 28°	炮班人数	7
配用弹种	榴弹；破甲弹；发烟弹；照		

M56 式 105mm 驮载榴弹炮

研制和改进

该炮是为了满足多种作战任务需要由意大利陆军和奥托.梅拉拉公司于 50 年代中期联合发展的。1956 年制造出样炮，1957 年开始投产。

技术和结构特点

该炮重量轻，便于分解，操作简单，机动性好，同时可变换火线高。

1.火炮

火炮炮身由身管、炮尾、滑座、炮口制退器组成。身管长 1478mm，膛线部分长 1074mm，药室长 400mm。整个身管重 109kg，全部炮身重 355.5kg。炮口制退器带有固锁装置，无需工具便可卸下。

炮尾内装立楔式炮闩，闩体向上开为开闩位置。炮尾部分重（不含炮闩）72.9kg，炮闩重 29.8kg。炮尾还有带自动拔动弹簧结构的击发装置，可用击

发杆或拉火绳击发。滑座上带有导轨，以使炮身体相对于摇架往复运动。

炮架包括下架、上架、摇架、反后坐装置、两个平衡机和防盾等。

下架由十字头形立轴座、两个短车轴支臂、一个弹簧式平衡摇臂和两个大架铰轴支臂组成。每个车轴支臂各有两个车轴轴承孔，车轴可插入任一个轴承孔内。带有手刹车机构的车轮装在车轴上。每个铰接轴支臂装有由 2 节或 3 节架体组成的大架。大架可折叠并锁定。大架尾端装有驻锄。

带有立轴的上架有两个侧板，每个侧板的尾部有一支臂，用于安装高低机和方向机。高低机为齿弧齿轮式，通过蜗轮蜗杆及位于上架右侧的手轮进行操作。方向机也是齿弧齿轮式，通过蜗轮和蜗杆操作。由于上架左、右两侧装有两个传动轴，并配有折叠式手柄，因此可从上架左右侧操纵方向机。

摇架上装有两套反后坐装置（上下布置，采用双重后坐原理），即上部和下部反后坐装置，通过炮身相对上部后坐体的运动及炮身和上部后坐体相对于下部反后坐装置的运动，共同完成吸收后坐和复进能量并使炮身复进到位的功能。上部后坐体包括一个液压式制退机（带有制退旋转阀和复进滑阀）、一个液量调节器（制退机筒内）和两根复进簧（与制退杆同轴安装），制退筒固定在上部后坐体上，而制退杆则与炮身联接。下部后坐体包括一个制退机（位于中央，带有制退双转阀和复进滑阀）、一个液量调节器（制退机筒内）和两根复进簧（一根在制退筒左侧，另一根在右侧）。制退机筒装在下部后坐体内，而制退杆及两根复进簧杆则由一　个十字形接头与上部后坐体相联接，并在后坐与复进过程中一起地运动。上部后坐体及制退机重 96.3kg，下部后坐体与制退机重 124.3kg。

摇架的左侧装有变后坐齿轮机构，以便随射角的变化自动调节炮身和上部后坐体的后坐长。身管后坐长为 240～300mm，上部后坐体后坐长为 245～800mm。

两个平衡机为左右布置。平衡机由内外筒和螺旋弹簧组成。为能将平衡机装到上架支臂和摇架支臂之间，平衡机内、外筒可方便锁定。

防盾由左、右两部分组成，并通过几组铰接支臂装在上架上。每部分都制有带护板的观察孔。

火炮可分解成 11 个部件，最重的部件重约 122kg，可马驮或人背，但主要是由车[如 0.75tLWB（4×4）陆地漫游者吉普车、Unimo（4×4）卡车和 AR59（4×4）卡车]牵引。

2.瞄准装置

瞄准镜有两具，一具装在火炮左侧，用于间瞄射击。它由距离分划筒、高低角传动机构和周视瞄准镜组成。另一具装在炮右侧，是有直瞄分划的望远镜，用于反坦克作战。

3.弹药

该炮可发射美国 M101 式 105mm 榴弹炮的弹药，其中包括 M1 式弹，全弹重 18.12kg；M67 式破甲弹，重 16.78kg，初速为 318m/s，可穿透 102mm 装甲。

生产和装备

自 1957 年开始投产以来，现已生产 2400 多门，目前仍在生产。

该炮于 1957 年装备意大利陆军。此外，加拿大、法国、德国、比利时、西班牙、澳大利亚、巴西、希腊、印度、新西兰、英国、马来西亚、巴基斯

坦、科威特、泰国、阿联酋、菲律宾、沙特阿拉伯、苏丹、赞比亚、索马里、尼日里亚、摩洛哥、伊拉克等 20 多个国家的军队也装备此种榴弹炮。其中，英国只把其作为后备训练使用。

意大利 155/39TM 式 155mm 榴弹炮

产品名称	奥托.梅拉拉 155/39TM 式 155mm 榴弹炮 OTO melara 155/39TM 155mm Howitzer
研制单位	意大利奥托·梅拉拉公司 OTO melara Spa，IT
现况	样炮阶段
用途	为野战部队提供间接火力支援

155/39TM 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	高低射界	0°～+60°
初速	827m/s	方向射界	
最大射程（榴弹）	240000m	射角 0°～45°时	左 24°，右 25°
身管长	39 倍口径	射角 45°～60°时	左 17°，右 25°
药室容积	18.845dm³	配用弹种	FH70 式 155mm 榴弹炮
炮口制退器形式	双室		弹药系列
炮口制退器效率	32%	运动方式	牵引
炮闩类型	立楔式		

研制和改进

1987 年末，意大利.梅拉拉公司着手对美国 M114 式 155mm 榴弹进行改进，用新的 39 倍口径射管（与 FH70 式 155mm 牵引榴弹炮身管基本相同）替代原先的 23 倍口径身管。这样不仅可增大火炮的射程，而且还可发射 FH70 式榴弹炮配用的所有弹药。

奥托.梅拉拉公司计划将意大利陆军现装备的全部 M114 式改进成 155/39TM 式 155mm 榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用 FH70 式 155mm 榴弹炮的炮身（该炮身同时用于意大利的 M109L 式 155mm 自行榴弹炮）。炮身由身管、炮口制退器、炮尾、炮闩及自动开闩装置组成。平衡机保留 M114 式的结构形式，为了补偿起落部分重量的增加作了部分修改。平衡机支承部分也作了改动。此外，还更改了反后坐装置，但保留了原火炮的发射座盘，以提高发射时火炮的平衡及稳定性。采用一调距垫板使发射座盘前移。摇架衬套及摇架前套箍也作了更改。安装了新的驻锄孔衬套炎炮的行军和发射平稳性。

火炮的后坐部分重量由原来 1700kg 增加到 2450kg。由于火炮安装了自动开闩装置，火炮高射角时的方向射界受到一定的限制。

2.弹药

该炮可发射现有 FH70 式 155㎜ 榴弹炮的弹药。

生产和装备

该炮目前处于样炮研制阶段。

意大利帕尔玛利亚 155㎜ 自行榴弹炮

产品名称	帕尔玛利亚 155㎜ 自行榴弹炮 Palmaria 155㎜ Self-propelled Howitzer
研制单位	意大利奥托·梅拉拉公司 OTO melara Spa，IT
现况	装备
用途	直接火力支援和全般火力支援

帕尔玛利亚 155㎜ 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155㎜	火箭增程弹	30000m
初速	817m/s	最大射速（3min）	4 发/min
最大射程		持续射速（60min）	1 发/min
榴弹	24700m	身管长	41 倍口径
底部排气弹	27500m	最大后坐力（70°射角时）	441.3kN
炮口制退器形式	双室	不含身管	7265㎜
炮闩类型	螺式	车体宽	3350㎜
高低射界	-5°～+70°	车体高（不含机枪）	2874㎜
方向射界	360°	车底离地高	400㎜
配用弹种	榴弹；底部排气弹；火箭增程弹；发烟弹；照明弹	发动机类型	4 冲程 8 缸增压柴油机
		发动机功率	551.447kW
P3 式榴弹		最大行驶速度	60km/h
弹丸重	43.5kg	最大行程	400km
炸药重	11.7kg	爬坡度	60%
发射药装药号	8	通过垂直增高	1000㎜
携弹量	30	越壕宽	3000㎜
车体型号	OF40 型主战坦克底盘	涉水深	1200㎜
车体长		战斗状态全重	46000kg
含身管	11474㎜	乘员人数	5

研制和改进

由于美国制造的 M109 式 155㎜ 自行榴弹炮不能满足意大利陆军的需要，因此意大利奥托.梅拉拉公司于 60 年代末对 M109 进行了改进,主要是采用一新设计的 39 倍口径身管。但改进后的自行火炮射击不稳定，尤其在斜坡上射击不能令人满意。于是，意大利放弃了这一改进计划，转向参加三国合作的 SP-70 式 155㎜ 自行榴弹炮的研制工作。

1977 年，奥托.梅拉拉公司为了外贸出口需要决定自己单独发展帕尔玛利亚 155㎜ 自行榴弹炮。该炮由 OF40 型主战坦克底盘、新的 41 倍口径身管和炮塔组成。1981 年 3 月新炮塔制成，7 月炮塔安装在坦克底盘上进行了射击试验。1982 年投入生产。

技术和结构特点

1.火炮

火炮身管长 6360㎜，除炮口装有炮口制退器外，在距炮口三分之一处还安装有抽气装置。炮闩上的击发机构用电液压阀操作，电液压阀由按钮控制。反后坐装置为液体气压式，包括两个带防漏油补偿器的制退机和一复进机。两个制退机筒布置在身管的上、下部位，呈对角斜置状，复进机安装在身管下方左侧。

平衡机和高低机合为一体，为液体气压式。其一端与摇架相连，另一端装在炮塔顶部，用于控制火炮的高低瞄准。火炮的高低瞄准采用三种操作方式：1.手动方式——关掉液压和电动装置，用手动泵进行高低瞄准；2.动力方式——接上液压装置，通过控制手柄进行火炮高低瞄准；3.自动方式——在装定所需的射角的同时，通过伺服阀自动进行高低瞄准。火炮的方向瞄准通过液压操纵的齿轮进行。发射后，火炮能自动恢复到发射前的装弹位置。

该炮可采用自动装填，也可进行人工装填。自动装弹机位于炮塔后部，能够从弹仓中选择所需的弹丸，自动将其送到输弹槽中。然后通过液压输弹机将弹丸送入炮膛，再用手工装填发射药装药，并关闩，火炮自动回到原来的射角位置进行发射。使用自动装弹机时，必须把炮身打到+2°位置，方可装填弹丸。

2.炮塔

炮塔为铝合金焊接结构，重 12500kg，可 360°回转，位于车体中部。车长座位在车内右前部。顶部有一向后开启的舱口，并安装 8 具潜望镜，可进行全方位观察。炮塔左右两侧各开有一个长方形舱口，安装有 1 挺 7.62㎜或 12.7㎜高射机枪。另外，炮塔两侧各安有 4 具烟幕弹发射器。

炮塔内存放 23 发待用弹丸，弹丸放在炮塔后部成排安置的筒内。底盘内还有 7 发备用弹。

3.底盘

OF40 型主战坦克底盘除发动机作了更换以外，其它都与 OF40 型主战坦克相同。车体由钢板焊接而成。驾驶室位于车体前部，战斗室居中，动力室后置。驾驶员座位在车内右前部，与辅助动力装置接近。车体底部还开有紧急进出舱口。

动力室内安装有发动机、传动装置及冷却装置，为整体式组件，便于更换。发动机为 MTU 公司制造的 4 冲程 8 缸柴油机，但也可采用菲亚特公司的柴油机。冷却装置由恒温控制，散热器安装在发动机的正下端。该系统适用于沙漠地带，主要为阿拉伯国家用户设计。

传动装置为带液力变矩器和闭锁离合器的四速行星动力变速箱。其工作原理基本与豹 1 主战坦克的传动装置（ZF4HP—250 型变速箱）相同。另外，也可采用奥托.梅拉拉公司制造的 Renk 自动传动装置。

齿轮变速（4 个前进档，2 个倒档）由电动液压装置控制。制动系统为再生式，具有两个转向半径。

行动部分与 OF40 型主战坦克的相同，有 7 对挂胶负重轮。每个负重轮各配有悬挂装置。前 3 个和后 2 个负重轮上都装有液压减振器。

车体内还安装有自动灭火装置、辅助动力装置及三防装置。

4.瞄准装置

间接瞄准射击时，采用周视潜望镜，其放大率 4×，视场 9°。直接瞄准射击时，采用单镜式潜望镜，昼间瞄准放大率为 1×（视场 10°×26°），夜间观察放大率 8×（视场 9°）。

5.弹药

该炮除可发射北约 155mm 制式弹药外，主要采用意大利西米尔公司研制一族新弹药，包括 P3 式榴弹、P3 式底部排气弹和 P3 式火箭增程弹。

P3 式榴弹弹体为特种钢制的薄壁结构，内装 B 炸药。

P3 式底部排气弹是在 P3 式榴弹基础上发展的远程榴弹，弹丸重和炸药重均与 P3 式榴弹相同。

P3 式火箭增程弹在尾部装有 2.8kg 的推进剂，炸药减少到 8kg。该弹可增程 25%，但威力降低 30%。

P4 式照明弹采用钢制弹体，弹丸重 43.5kg，弹体内装有照明炬和降落伞。

P5 式发烟弹弹丸重 43.5kg，弹体内装有 4 罐发烟剂（共重 7.9kg）。最大燃烧时间为 150s。1 罐发烟剂在距炸点 150m 的距离处可遮蔽 200m 长、50m 宽和 10～15m 高的区域。

生产和装备

该炮于 1982 年开始小批量生产，已为利比亚提供 210 门，为尼日利亚提供 25 门。1985 年 3 月阿根廷订购 25 个炮塔。

该炮按 1988 财年的价格，每门单价 91.9 万美元。

印度 MK1 式 75mm 驮载榴弹炮

产品名称　MK1 式 75mm 驮载榴弹炮
　　Mkl 75mm Pack Gun/Howitzer
现况　停产
用途　用于山地部队作战

战术技术性能

口径	75mm	炮口制退器形式	单室
身管长	24 倍口径	运动方式	驮载，牵引

MK1 式 75mm 驮载榴弹炮

研制和改进

为了适应印度北方山地作战的需要,印度兵工厂于 80 年代初发展和生产了 75mm 口径的驮载榴弹炮。该炮有 MK1A 和 MK1B 两种类型。

技术和结构特点

MK1A 式配有左、右两个部分组成的防盾，其上部可向前折叠。MK1B 式配有整体式防盾，其上部和下部向后倾斜。

大加采用开脚式结构。需要时，炮车轮可拆卸，火炮放在下架下部的座盘上射击。

生产和装备

该炮目前已不再生产，但仍装备印度陆军。

印度 Mark2 式 105mm 榴弹炮

产品名称	mark 2 式 105 轻型榴弹炮 mark 2 105mm Light Field Gun
研制单位	印度军械研制与发展中心 Armament Research and Development Centre, IN
现况	生产
用途	直接火力支援

战术技术性能

口径	105mm	最小射程	2000mm
初速	712m/s	最大射速	6 发/min
最大射程	17425m	正常射速	4 发/min
持续射速	1 发/2min	配用弹种	榴弹；碎甲弹；发烟弹；照明弹
炮身长	4400mm		
身管长	3890mm	榴弹	
膛线	28 条，右旋等齐，缠度 19 倍口径	弹丸重	16.65kg
		发射药装药号	8
后坐长	1060mm	行军状态长	5024mm
炮口制退器形式	双室	行军状态宽	1820mm
炮闩类型	立楔式	行军状态高	1494mm
高低射界	-5°～+73°	最低点离地高	330mm
方向射界		运动方式	牵引
大架间	10°	战斗状态全重	2275kg
使用座盘	360°	炮班人数	6

Mark2105mm 轻型榴弹炮

研制和改进

为了取代第二次世界大战中使用的 25 磅炮，1972 年印度军械研制与发展中心和坎普尔兵工厂合作研制了 105mm 榴弹炮，1978 年初开始批生产。由于火炮比较笨重，在一年半的时间内又发展了 Mark2 式 105mm 轻型榴弹炮。

该榴弹炮与英国皇家兵工厂的 105mm 轻型榴弹炮相似，两种火炮都是采用英国阿伯特自行火炮的 L13 式 105mm 炮身改进而成。Mark1 式火炮采用开脚式大架，Mark2 式则使用鸟胸骨形管状大架。

技术和结构特点

该炮性能良好，精度超过苏联 130mm 加农炮，可用于山地和丛林地区作战，具有反坦克作战能力。

1.火炮

身管为单筒自紧结构，内膛镀铬，因而身管寿命有所提高。

火炮采用人工操作，电击发，并配有弹簧式平衡机和液体气压套筒式复进机。大架为鸟胸骨形管状结构大架。座盘可使火炮进行 360°快速方位瞄准。

该炮由于用高强度合金钢制造，因此重量很轻，可空投，也可用直升机吊运。必要时，火炮还可分解为 2～3 个部分。

行军时，身管向后回转 180°，固定在大架上。

2.弹药

该炮采用分装式弹药，有 8 个装药号，并配用触发、时间和近炸引信。

生产和装备

该炮现在生产，并装备印度陆军。

英国 25 磅榴弹炮

产品名称	25 磅榴弹炮 Pornder Field Gun
现况	停产
用途	为步兵提供火力支援

25 磅榴弹炮

战术技术性能

口径	88mm	炮闩类型	立楔式
初速（榴弹）	518m/s	高低射界	-5°～+40°
最大射程	12250m	方向射界	
最大射速	5 发/min	不用转动座盘	8°
身管长	2350mm	使用转动座盘	360°
炮口制退器形式	双室	配用弹种	榴弹；穿甲弹；发烟弹；照
	明弹	最低点离地高	342mm
榴弹弹丸重	11.34kg	运动方式	牵引
行军状态长	7924mm	行军状态全重	1800kg
行军状态宽	2120mm	战斗状态全重	1800kg
行军状态高	1650mm	炮班人数	6
火线高	1168mm		

研制和改进

25 磅炮系英国根据火炮发射的弹丸重量为 25 磅而命名的,其口径为 3.5 英寸，是 30 年代后期研制的产品，1939 年投产。作为临时性措施，早期的生产型火炮是将 25 磅炮身管安装在 18 磅炮的炮架上，正式命名为 MK1 式 25 磅炮，通常也称 18/25 磅火炮。1940 年，英国又生产了 MK2 式 25 磅炮，由 25 磅炮的身管和一弓形箱式炮架组成。两年后，MK3 式火炮装了双室炮口制退器，以发射初速较高的穿甲弹。

技术和结构特点

1.火炮

反后坐装置为液体气压式，安装在身管下方，弓形箱式炮架下面有一大型圆座盘。发射时，把圆座盘放到地面上，两个炮车轮可沿其外缘作 360°滚动，从而可保证射手迅速改变射击方向，提高火炮的方向射界。火炮还配有防盾。用 4t Bedford（4×4）卡车牵引。

2.弹药

该炮发射分装式弹药。榴弹弹丸重 11.3kg（25 磅），初速为 518m/s，最大射程为 12250m；穿甲榴弹弹丸重 9.2kg，初速 609m/s，0°着角时在 365m 处穿甲厚度为 70mm。此外，该炮还可发射发烟弹和照明弹。

生产和装备

该炮已停止生产。除装备英国陆军供训练用外，葡萄牙、爱尔兰、南朝鲜、南非、印度、缅甸、巴基斯坦、科威特、阿拉伯联合酋长国、孟加拉、也门等国军队也装备有此炮。

英国 L118 式 105㎜ 榴弹炮

产品名称	L118 式 105㎜ 轻型榴弹炮 L118 105㎜ Light Gun
研制单位	英国皇家武器研究与发展院 Royal Armament Research and Development Establishnent, GB
现况	装备
用途	近距离直接火力支援

战术技术性能

口径	105㎜	1min	8 发/min
初速	712m/s	3min	6 发/min
最大射程	17200m	持续射速	3 发/min
最小射程	2500m	身管长	34.48 倍口径
最大射速		膛线	28 条，等齐，缠度 19 倍
	口径	身管朝前	6629㎜
后坐长		身管朝后	4876㎜
最大	1140㎜	行军状态宽	1778㎜
最小	360㎜	行军状态高	
炮口制退器形式	双室	身管朝前	2630㎜
炮闩类型	立楔式	身管朝后	1371㎜
高低射界	-5°～+7°	运动方式	牵引，运输机空运
方向射界		最大运动速度	99km/h
不用座盘时	左右各 5°	行军战斗转换时间	
使用座盘时	360°	身管朝前	2min
配用弹种	榴弹；碎甲弹；发烟弹；照	身管朝后	1～1.5min
	明弹	行军战斗转换时间	1min
L31 式榴弹弹丸重	16.1kg	战斗状态全重	1860kg
行军状态长		炮班人数	6

L118 式 105㎜ 轻型榴弹炮

研制和改进

英国陆军 1956 年开始装备意大利 L5 式 105㎜ 驮载榴弹炮（英国称 M56 式）。该炮射程近，威力小，满足不了现代战争的要求。因此，英国国防部 1956 年提出研制新型 105㎜ 榴弹炮，并提出以下战术技术要求：重量轻；射程远；结构紧凑；体积小；越野性能好；身管能回转 180° 固定在大架上；可直升机吊运；不要求在山地使用，因而行军时不必分解成几大部件。

1966 年开始研制，1969 年制造出首批样炮。1971 年在各种气候条件下和不同地形上进行了牵引试验和 5000 发射击试验。1972 年完成标准环境膛压试验。1973 年全部完成鉴定试验，正式命名为 L118 式 105㎜ 轻型榴弹炮。

此轻型榴弹炮有几种变型炮。为能发射美国 M1 式 105㎜ 弹药，英国对

L118 式榴弹炮进行了改进，主要是换用 L20A1 式炮身、单室炮口制退器和机械击发装置。身管较短，36 条渐速膛线，膛线部长 2779㎜，缠度 35～18 倍口径。使用 3 号发射装药，最大射程为 11500m，最大射速 15 发/min，持续射速 3.5 发/min。改进后的型号为 L119 式。1984 年美国陆军采购 6 门，1985 年又采购 14 门 L119 式榴弹炮，在美国进行了鉴定试验。美国陆军现已决定用其取代 M102 式和 M101A1 式 105㎜ 榴弹炮,并改名为 M119 式 105㎜ 轻型榴弹炮。美国陆军正为该炮研制 XM913 式火箭增程弹和反装甲杀伤子母弹。

应瑞士陆军需求，1987 年英国将 L118 式榴弹炮改进成 L127 式，主要是采用 L27A1 式炮身和机械击发装置。该炮与 L118 式榴弹炮极为相似，但可发身瑞士制式 105㎜ 弹药，射程达 13700m。1979～1980 年英国向瑞士陆军交付 2 门，1981 年交付 4 门，供鉴定试验用。

技术和结构特点

L118 式榴弹炮因采用新材料和新结构，重量轻，总体结构简单，无防盾，无突出外伸部件，可靠性和可维护性良好，操作简便轻快，适于不同地区使用。

1.火炮

火炮采用 L19A1 式炮身，单筒自紧身管用高强度钢制成，长 3620㎜，膛线部分长 3210㎜。身管寿命（当量全装药）3250 发，安全系数为 2，使用平均发射装药，寿命为 8000 发。高效率的双室炮口制退器可拆卸，便于擦拭身管。立楔式炮闩在任何射角下只要拉动闩柄即可开闩。闩体拆卸和擦拭方便。电磁式击发装置装在摇架上，不受气侯影响，防水，可靠性好。

液体气压式反后坐装置装在摇架上，包括复进机、制退机。采用可变后坐方式，大射角射击时不用挖后坐坑。高低齿弧操作可靠、维护方便。压缩弹簧式平衡机结构简单。两者均装在摇架上。

上架用轻合金制成，装有高低机，可使火炮作左右各 5°的方向转动。大架为马蹄形空心管状结构，用高强度耐蚀冷拉型钢制成。前部管壁厚约 5㎜，后部 2.54㎜，比普通开脚式大架轻 90～130kg。开闩炮手和装填手可在大架之间操作，以确保火炮在各种射角时具有高射速。大架尾部配有制动器、身管行军固定器、牵环和驻锄。驻锄由驻锄钣、岩石地用驻锄和挖掘器组成，可适应各种射击方式和地形条件。驻锄与座盘配合使用，可使火包进行 360°方向射击。不用座盘时，转动驻锄即可支承火炮射击。在坚硬地面上射击时，用岩石地用驻锄。在松软地面上射击时，驻锄配用挖掘器，可保证射击稳定性。圆形射击座盘用轻合金制成，重量较轻。射击座盘上有三根钢索，用以与下架连接。炮车轮可沿射击座盘外缘 360°转动。行军时，射击座盘固定在大架上。炮车轮采用 9.00×16 式宽轮胎，装有特制液压制动器，以保证用轻型牵引车牵引时的安全性。射击时，液压制退器也可由大架后的操纵杆控制。另外还配有手动控制器。

悬挂装置配有叠片扭力簧和减振器，在射击时悬挂处在工作状态，以提高射击稳定性，减小炮架承受的射击应力。

火炮用 1t“陆地漫游者”（4×4）越野车或其它 1～2t 吉普车、小型卡车或雪地牵引车牵引，用“康曼多”、“海王”或“美洲豹”直升机吊运，或用“安多维”或 C-130 式运输机空运。

2.瞄准装置

瞄准装置包括直接瞄准具和间接瞄准具。间接瞄准时，直接将射角装定在高低分划上。直接瞄准具内装有由氚照明装置照明的活动分划镜，用以计算射击活动目标时的提前量。

3.弹药

发射 L31 式榴弹、L42 式碎甲弹、L45 式发烟弹、L37 式红色发烟弹、L38 式橙色发烟弹、L43 式照明弹和 L41 式碎甲训练弹。上述弹药皆配黄铜药筒和 L10 式电底火。

L42 式碎甲弹和 L41 式碎甲训练弹现已不再生产。

发射装药有 L35 式和 L36 式两种。L35 式包括 1～4、4.5 和 5 号装药；L36 式为强装药，用于最大射程。

1986 年中期，皇家兵工厂开始为该炮研制底部排气子母弹，射程可提高到 20000m。

生产和装备

L118 式榴弹炮由英国诺丁汉皇家兵工厂生产，1981 年已完成英国陆军订货。目前继续生产，供出口。澳大利亚 1984 年开始在本国特许生产 L118/L119 式榴弹炮。美国将在本国特许生产 M119 式榴弹炮（即 L119 式），预计由沃特夫利特兵工厂生产火炮，岩岛兵工厂生产炮架。到 1988 年底，英国包括 4 门样炮在内共生产了 505 门、澳大利亚共生产了 59 门 L118/L119 式榴弹炮。初步估计，1989 年到 1998 年间，英国将生产 409 门，澳大利亚将特许生产 223 门 L118/L119 式榴弹炮。英国还将为瑞士陆军生产 93 门 L127 式榴弹炮。按 1989 财年估价，每门炮价格大约为 328413 美元。

1974 年 10 月，L118 式榴弹炮正式交付英国陆军，1975 年英国陆军在皇家炮兵学校第 19 野战炮兵团组建第一个 L118 式 105mm 轻型榴弹炮连。该炮装备 18 个炮兵团，每团编制 3 个连，每连装备 6 门。L119 式榴弹炮主要供英军训练用。

此外，澳大利亚、爱尔兰、新西兰、阿曼、阿拉伯联合酋长国、博茨瓦纳、文莱、肯尼亚、马拉维、摩洛哥等国都装备有 L118/L119 式榴弹炮。

瑞士陆军可能于 1992 年开始订购 L127 式榴弹炮。

1986 年初，美国陆军决定 M119 式榴弹炮总采购量为 542 门，拟装备轻型步兵师和快速反应部队。到 1987 年 10 月已从英国采购 33 门。

英国阿伯特 105㎜ 自行榴弹炮

产品名称	阿伯特 105㎜ 自行榴弹炮 Abbot 105㎜ Self-propelled Gun
研制单位	英国战车研究与发展院 Fighting Vehicles Research and Development Establishment, GB
现况	停产
用途	直接火力支援，也可用于攻击坦克

阿伯特 105㎜ 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	105㎜	高低射界	-5°～+7°
初速（榴弹）	712m/s	方向射界	360°
最大射程（榴弹）	17000m	配用弹种	榴弹；碎甲弹；照明弹；
发			
最小射程	2500m		烟弹
最大射速	12 发/min	携弹量	40 发
持续射速	3 发/min	车体型号	FV433 型装甲人员输送
身管长	37 倍口径		车底盘
炮口制退器形式	双室	全炮长（火炮朝前）	5840㎜
炮闩类型	立楔式	车体长	5709㎜
供弹方式	半自动	车体宽	2641㎜
车体高（不含机枪）	2489㎜	水中	5km
车底离地高	406㎜	最大行程	390km
发动机类型	K60MK4G 型活塞直列	爬坡度	60%
	对置 2 冲程 6 缸多燃料	通过垂直墙高	609㎜
	发动机	越壕宽	2057㎜
发动机功率（3750/min）	176.47kM	涉水深	1219㎜
最大行驶速度		战斗状态全重	11556kg
公路	47.5km/	乘员人数	4

研制和改进

50 年代后期，英国陆军装备的自行火炮仍是老式的 88㎜ 自行加农榴弹炮，而北约其他成员国的主要野战火炮，都已统一为 105㎜ 口径，故英国陆军决定发展新型 105㎜ 自行榴弹炮。

1958 年，英国战车研究与发展院正式着手研制，1961 年维克斯防务系统公司制成首批 12 门样炮。其中 6 门采用罗尔斯.罗伊斯公司的 K60 型多燃料发动机，另外 6 门采用该公司 B81 型汽油机，通过对比试验，最后选定通用性较好的 K60 型发动机。

1962～1965 年，对首批样炮进行了技术鉴定试验，并交付部队做使用试

验。根据试验结果制造出第二批样炮 6 门，1966 年进行部队使用试验。试验后定型为阿伯特 105㎜ 自行榴弹炮。

为降低成本，对制式阿伯特自行榴弹炮又进行了改进。主要改进有：取消高射机枪、浮渡装置、三防装置、夜视瞄准具以及烟幕弹发射器；用 K60MK60G/1 型柴油机替换 K60MK4G 型多燃料发动机；用原联邦德瞄准具代替罗盘式瞄准具；车长指挥塔改为固定式；由原有 2 台风冷交流发电机改为 1 台，蓄电池由 4 套减少到 1 套等。1967 年制出第一门样炮，命名为价值工程阿伯特（Value Engineered Abbot）105㎜ 自行榴弹炮。这种榴弹炮主要出售给印度陆军（68 门）。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用皇家武器研究与发展院研制的 L13A1 式 105㎜ 火炮，配用单筒身管、双室大侧孔冲击式炮口制退器、抽气装置、半自动立楔式炮闩和电击发装置。身管寿命 1000 发。

炮身装在环形摇架上，高低机由人工操作。反后坐装置由 2 个液压制退机和 1 个液机气压式复进机组成。

电动式输弹机将弹丸从炮尾自动送进炮膛，发射药装药由人工装填。

2.炮塔

炮塔为钢焊接结构，炮塔的前装甲、侧装甲和后装甲厚度均为 10㎜，顶装甲厚 12㎜，能防枪弹和炮弹破片。

炮塔顶部右侧有可 360°转动的车长指挥塔，上装 1 挺 7.62㎜ 高射机枪，前部装有 3 具潜望镜。炮塔顶部右前方开有瞄准手舱口，左后方开有装填手舱口。炮塔前部两侧各有 3 具烟幕弹发射器，后部开有向左打开的小舱门，用于应急补给弹药。炮塔可 360°转动，电动控制驱动，应急时可人工操作。

3 底盘

原采用 FV432 型装甲人员输送底盘，目前采用 FV433 型装甲人员输送车底盘。全焊接钢结构车体的前装甲和侧装甲厚 12㎜，顶装甲和后装甲厚 10㎜，底装甲厚 6㎜。

驾驶室在右前方。驾驶员上方开有舱口，前部装有 1 具广角潜望镜，也可换为红外潜望镜供夜间行驶用。

动力室在左前方，内装罗尔斯·罗伊斯公司的 K60MK4G 型活塞直列对置 2 冲程 6 缸多燃料发动机和阿里逊 TX200 型自动传动装置。传动装置有 6 个前进档和 1 个倒档。

战斗室（包括炮塔）在后部。瞄准手座位在战斗室右前方。车长位于右后方，在瞄准手后面。装填手在在后方。后部开有向右开启的大舱门，用于弹药补给。

悬挂装置为扭杆式。行走部分有 5 对负重轮，第 1 和第 5 负重轮配有液压减振器。主动轮在前，每侧有 2 对托带轮。单销式挂胶履带的中心导杆用锰钢制成。双重差动式转向机构，可变换左右履带速度以改变行驶方向。

车体上配有浮渡装置，每水中可行驶 15～ 0min，行驶速度 5km/h。

4.火控设备

该炮配用菲斯（FACE）火控系统，提高了火炮射击精度，缩短反应时间。

火炮还配用 1 具潜望式罗盘瞄准具和 1 具直接瞄准具。

5.弹药

所用弹药与 105㎜ 轻型牵引榴弹炮相同，即 L31 式榴弹、L42 式碎甲弹、L45 式发烟弹、L37 式红色发烟弹、L38 式橙色发烟弹、L43 式照明弹和 L41 式碎甲训练弹。

发射药有 8 个装药号，即强装药，1～5 号普通装药，以及 A 和 B 号装药（A、B 装药使用普通装药药筒）。

生产和装备

该炮由英国维克斯防务系统公司生产，共为英国陆军生产了 146 门。

1967 年开始装备英国陆军，主要装备装甲师属直接支援炮兵团（24 门）和步兵旅属炮兵团（18 门）。此外，英国陆军购有 20 门价值工程阿伯特 105㎜ 自行榴弹炮。

阿伯特 105㎜ 自行榴弹炮仍在英陆军服役，拟于 90 年代初由新型 AS90 式 155㎜ 自行榴弹炮取代。

英国 5.5 英寸榴弹炮

产品名称　5.5 英寸榴弹炮
　　5.5 inch Medium Gum
研制单位　英国皇家武器研究与发展院
　　Royal Armament Research and Development Establishment, GB
现况　停产
用途　为步兵提供直接火力支援

战术技术性能

口径	140mm	高低射界	-5°～+45°
初速		方向射界	左右各 30°
榴弹（45.35kg）	510/s	配用弹种	榴弹；发烟弹；化学弹
榴弹（36.28kg）	594/s	行军状态长	7518mm
最大射程		行军状态宽	2540mm
榴弹（45.35kg）	14800m	行军状态高	2616mm
榴弹（36.28kg）	16460m	运动方式	牵引
射速	2 发/min	行军状态全重	5850kg
身管长	4175mm	战斗状态全重	5850kg
炮闩类型	断隔螺式	炮班人数	10

5.5 英寸榴弹炮

研制和改进

为满足英国陆军当时对远程火炮的需求，英国武器研究与发展院于 30 年代后期研制了 140mm（5.5inch）榴弹炮。1982～1983 年，英国曾用此炮发展了几种自行火炮（如装在逊邱伦主战坦克底盘上），但都处于样炮阶段，没有正式装备部队。

技术和结构特点

1.火炮

该炮无炮口制退器，配用螺式炮闩。反后坐装置装在炮身尾部。两个弹簧式平衡机直立安装在炮身两侧，开脚式大架由驻锄固定。

2.弹药

火炮最初配用 45.35kg 重的榴弹，最大射程为 14800m。1943 年英国又为该炮研制了一种新弹，重 36.28kg，最大射程为 16460m。另外，还为该炮研制有化学弹、燃烧弹和发烟弹，但均未投入使用。

南非军械制造公司（阿姆斯科公司）还为该炮（南非命名为 G2 式）生产两种弹药，一种为 36.3kg 的榴弹，另一种为 45.9kg 的发烟弹。与此同时还研制了一系列新的装药系统，使该炮发射榴弹时，最大初速达 594m/s，最大射程达 16500m。

除上述弹药外，还研制了底部排气弹，但没有列装。

生产和装备

该炮于 1941 年投产，现已停止生产。

此炮于 1942 年在北非战场首次使用。1978 年英国陆军决定该炮不再作为一线火炮使用，以后又因装备 FH70 式 155㎜ 榴弹炮，该炮于 1980 年完全退出英国陆军火炮装备序列。

目前除专供英国陆军训练用外，印度、马来西亚、南非、新西兰、缅甸、巴基斯坦、葡萄牙等国部队还装备此炮。

英国、德国、意大利 FH70 式 155㎜ 榴弹炮

产品名称 FH70 式 155㎜ 榴弹炮
FH70 155㎜ Field Howitzer
研制单位 英国维克斯造船与工程有限公司
Vickers Shipbuilding and Engineering Ltd.(VSEL),GB
德国莱茵金属有限公司
Rheinmetall GmbH, DE
现况 生产
用途 全般火力支援和直接火力支援

FH70155㎜ 榴弹炮

战术技术性能

口径	155㎜	最小后坐长	1000㎜
初速	827m/s	后坐阻力（最大射角时）	392.7kN
最大设计膛压	440MPa	炮口制退器形式	双室
最大射程		炮口制退器效率	32%
普通榴弹	24000m	炮闩类型	立楔式
火箭增程弹	3000m	高低射界	-5°～+70°
最小射程	2500m	方向射界	55°
正常射速	6 发/min	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
持续射速（60min）	2 发/min	榴弹	
急促射速	3 发/13s	弹丸重	43.5kg
炮身长	6992㎜	炸药重	11.32kg
身管长	39 倍口径	发射药装药号	8
膛线	48 条，缠度 20 倍口径	装填方式	半自动
药室容积	18.845m³	行军状态长	9800㎜
最大后坐长	1400㎜	行军状态宽	2590㎜
行军状态高	2450㎜	辅助推进	16km/h
火线高	1525㎜	行军战斗转换时间	1.5～2min
最低点离地高	300㎜	行军状态全重	9300kg
运动方式	牵引，辅助推进或空运	战斗状态全重	9300kg
最大		运动速度	炮班人数 8
牵引（公路）	100km/h		

研制和改进

1960 年以前，英国和联邦德国装备的火炮是第二次世界大战时期的产品，虽经多次改进，但仍满足不了现代战争的要求。因此，1963 年北约组织制定了第 39 号“基本军事要求草案”，规定 155㎜ 为北约各国师级火炮的统一口径，射程要求达 3000m。

根据“基本军事要求草案”的要求，英国和联邦德国决定联合研制一种

155mm 牵引榴弹炮。1963 年提出方案，1966 年制造出全尺寸模型。1968 年 8 月，两国政府正式签订研制、试验和生产协议，并确定如下 3 点基本战术技术要求：1.具有持续的高射速和急促射击能力；2.具有高机动性，并便于部署；3.采用一族新弹药，提高射程和杀伤力。

1968 年正式开始研制，1969 年制造出第一门样炮，1970 年交付第一阶段样炮 6 门。同年，意大利也参加该项目的发展工作。1971～1973 年间交付第二阶段样炮 8 门。1973 年开始制造第三阶段样炮。1975 年定型。1976 年 9 月，三国签订 FH70 式 155mm 榴弹炮进入生产阶段的政府间协议。该炮经方案论证、样炮试制、试验和改进，到最后装备部队共用了 15 年左右的时间。包括弹药在内的全系统发展总费用达 3000 万英镑。

1984 年后期，联邦德国莱茵金属有限公司对 FH70 榴弹炮进行了改进，研制出 46 倍口径长身管取代 39 倍口径身管，长 7175mm，重 1658kg，药室容积 22.74m3，采用摆动式输弹机。改进后的火炮型号为 FH70R，采用 9 号装药，发射制式榴弹射程为 30000m，发射底部排气弹射程达 3600m。该炮于 1984 年中期曾进行射击试验，1986 年在英国陆军装备展览会上展出。

英国维克斯造船与工程有限公司还为 FH70 式榴弹炮研制了一种弹药提升装置，作为附加选用方案，以减轻炮手的劳动强度。

技术和结构特点

该炮重量轻，射程远，射速高，机动性好。

1.火炮

该炮主要由起落部分、炮架和瞄准装置组成。

起落部分包括炮身、反后坐装置、摇架和装填机构。起落部分重 4150kg，炮架重 2980kg。

身管长 6022mm，为单筒自紧结构，从药室端部起自紧，用高强度钢制成。炮闩为半自动立楔式，垂直向上开闩。闩体内装有可容纳 11 个底火的底火自动装填装置、底火退壳装置和应急击发机构。采用紧塞环密封。

摇架为框形结构，身管和反后坐装置装在摇架滑轨上。主击发机构装在摇架耳轴上。

半自动装弹机构装在摇架后部，靠后坐能量驱动，在任何射角和方位角下均可工作。若采用自动装弹机，即摆动式输弹机，急促射速可达 3 发/8s。

炮架为轻型结构，用英国 FV520 高强度半马氏体时效钢焊接而成。炮架包括上架、下架、大架、辅助推进装置、炮车轮、架尾轮和自埋式驻锄。下架为箱形结构，连接上架、支承座盘和开脚式大架，兼作辅助推进装置的冰箱和油箱。上架装在滚珠座圈上，行军时炮身向后回转 180°，固定在并拢的大架之间。高低机、方向机、瞄准手座椅和瞄准镜支座装在上架上。炮车轮安装在与下架连接的摇臂上，配有液压悬挂装置和液压驱动制动器，可从牵引车上或辅助推进装置上制动炮车轮。架尾轮作为辅助推进的方向轮，能左右转动 60°，大架打开时，可转动 90°。驻锄靠首发炮弹发射时的后坐力自行埋入土内。

火炮由英国福登 20t（6×6）牵引车、联邦德国 MAN7t（6×6）牵引车、意大利菲亚特 6605TM（TM69）牵引车牵引和用辅助推进装置推进，也可由 C—130 运输机或 CH—47D 直升机空运。

辅助推进装置重 1980kg，由功率 52.2kW 的 VW127 式 4 冲程 4 缸风冷发动机、变速齿轮箱和带离合器的差速器组成，装在下架前部的矩形框架内。它为火炮自行推进和液压装置提供动力，完成行军战斗变换的各种机械操作。辅助推进装置发生故障时，可用手摇泵提供动力。

2.瞄准装置

该炮瞄准具装在火炮的左侧。该瞄准具包括瞄准镜支臂、瞄准镜座、数字式潜望瞄准镜和直接瞄准镜。直接瞄准镜放大率为 6×，配有射程和提前量弹道分划。数字式潜望瞄准镜放大率为 4×，并有相应的分划。瞄准镜分划由放射性光源照明。瞄准镜配有编码盘，用来测定火炮的方位和高低角，所测数据由电子传感器传送到火炮数据显示器上。数字显示器还显示炮兵连指挥所提供的方向和高低角数据。用数据显示器时，炮手采用使瞄具传送数与计算机输送来的数字差成零的办法进行装定和瞄准。英国陆军没有采用这种数式显示器。

3.弹药

该炮除可发射北约各种 155mm 弹药（包括美国“铜斑蛇”制导炮弹）外，还研制和装备了一族新弹药，即 L15A1 式榴弹、DM105 式发烟弹和 DM106 式照明弹。全弹长均为 875mm，弹重均为 43.5kg。

L15A1 式榴弹制有底凹，弹带较宽，弹体壁较薄，内装 B 炸药。弹体重 31kg，炸药重 11.32kg。该弹的杀伤半径约比 M107 式榴弹大一倍。

DM105 式发烟弹内装 4 个发烟罐，采用六氯乙烷发烟剂，可在 20～30s 后形成最大烟幕效应，烟幕持续时间最短为 4min，烟幕高度约 200m。使用全装药发射时，射程 24000m。

DM106 式照明弹照明剂点火时间约 1s，照明高度 500～800m，照明直径 800m，发光强度为 200 万 cd，最短燃烧时间约为 60s，照明炬最大下降速度 5m/s。用全装药发射时，射程达 24000m。

使用 BIS14 发射药时，该炮还可发射 155mm 远程全膛底部排气弹，射程达 31500m。

远程弹拟采用美国 M549A1 式火箭增程弹，射程达 30000m。

发射药装药采用三基发射药，分为 3 种药包、8 个装药号[L7A1（1、2）、L8A1（3～7 号）、L9A1（8 号）]。使用 1 号装药和 8 号装药时，初速分别为 213m/s 和 827m/s。1～5 号装药、6 号装药和 7～8 号装药的当量全装药系数（炮管烧蚀系数）分别为 0.25、0.5 和 1。使用 8 号装药时，身管寿命为 2500 发，最大可达到 3000～3500 发。

生产和装备

该炮于 1977 年开始批量生产。英国生产炮架、方向机、榴弹、1 号药包和 2 号药包。联邦德国生产炮身、装填机构、辅助推进装置、悬挂装置、瞄准装置、发烟弹、照明弹和 2 号药包。意大利生产摇架、反后坐装置、瞄准镜座、高低机齿轮和齿弧、发烟弹、照明弹、2 号药包和 3 号药包。

1978 年交付首批火炮，装备三国陆军。英国订购 95 门，联邦德国订购 216 门，意大利订购 164 门。英国、联邦德国和意大利于 1982 年完成各自订购数量的生产任务。1982 年，沙特阿拉伯向英国订购 72 门，1988 年马来西亚也向英国订购 11 门。日本从 1983 年开始获得生产该炮的许可权，到 1988

年底共生产了 75 门，从 1989 年到 1997 年间还计划生产 101 门。该炮现继续生产，主要供出口。按 1988 财政年度估价，每门炮价格约为 52.7 万美元。

英国 155mm 超轻型榴弹炮

产品名称	155mm 超轻型榴弹炮 155mm Ultra-lightweight Fidld Howitzer
研制单位	英国维克斯造船与工程有限公司 Vickers Shipbuilding and Engineering Ltd.(VSEL)，GB
现况	样炮研制阶段
用途	压制有生力量，摧毁野战工事和运动目标

155mm 超轻型榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	最大射速	4 发/min
最大射程	30000m	持续射速	2 发/min
身管长	39 倍口径	配用弹种	现有 155mm39 倍口径身管榴弹炮用的各种弹药
药室容积	18.85dm³		
后坐长	1380mm	运动方式	车辆牵引或直升机吊运
炮口制退器形式	多室	行军战斗转换时间	2min
炮口制退器效率	30%	战斗行军转换时间	2min
高低射界	－5°～＋70°	行军状态全重	3629kg
方向射界	左右各 22.5°		

研制和改进

美国现装备的 M198 式 155mm 榴弹炮(7160kg)，虽可用 CH-47D 或 CH-53E 直升机吊运，但仍不能满足空降师、空中机动师和轻型步兵师对火炮重量及运输性能的要求。

80 年代中期，美国陆军武器研究、发展与工程中心提出发展一种 155mm 超轻型榴弹炮，要求重量不超过 4082kg，性能优于 M198 式火炮，并在各种作战条件下具有良好的射击稳定性。

为此，火炮由美国鲍恩－麦克劳林－约克公司和英国皇家兵工厂联合研制。后来美国因经费原因停止对该项目投资，但英国皇家兵工厂仍继续进行此项工作。

英国维克斯造船与工程有限公司认为发展 155mm 轻型榴弹炮应该有竞争的候选产品，于 1987 年 5 月致函美国陆军武器研究、发展与工程中心及美国陆军野战火炮中心，建议再发展一种轻型榴弹炮，供美国试验选择。

1987 年 9 月设计小组成立，并获得了研制经费。随后制成火炮模型，绘制了加工图。1988 年 3 月，维克斯造船与工程有限公司将摇架制造合同转包给伯明翰的邦廷（Bunting）钛金属公司，其它部件（包括炮架）转包给邦廷钛金属公司和谢菲尔德钛加工厂，运动体转包给艾尔洛格（Airlog）公司，炮身转包给沃特夫利特兵工厂。

1989 年 5～6 月间，第一门样炮的起落部分安装在试验台上，7 月在埃斯克米尔斯（Eskmeals）进行了首次论证射击试验。同年 9 月下旬，第一门样

炮起落部分安装在炮架上，10 月在美国陆军协会展览会上展出。目前该炮计划从 1990 年开始分两个阶段进行发展。第一阶段（1990 年）为试验阶段，美国陆军和海军陆战队从 1990 年 1 月开始在美国对两门样炮进行为期 9 个月的联合射击试验。第二阶段（1990～1994 年）为定型阶段。

将来该炮可能采用更长的身管和将在 2005 年前后使用新型发射药装药系统。维克斯造船与工程有限公司还在考虑研制一种底火自动装填装置。

技术和结构特点

该炮要求重量轻、结构简单、战略战术机动性好，可作为轻型步兵师、空中机动师及海军陆战队等快速反应部队近距作战的主要装备。其结构特点，按该公司的评价是“与其说是榴弹炮，不如说更像有后坐的迫击炮。”

1.火炮

炮身采用美国 M109A6 式 155mm 自行榴弹炮的 M284 式炮身改进而成，炮身全重 1900kg。与 M284 炮身相比，内弹道性能不变，只在其处部结构作了以下改进：牵引环与炮口制退器结合为一体，置于炮口制退器下部；身管中间有较长一段平直部分，以便身管沿着摇架前端支承面滑行；炮身可 90°转动，以便炮闩向上开闩；炮闩也作了改进，但保留了原来的底火人工装填装置。

摇架的 4 个主要筒式压力容器既是平衡机的一部分，又可作为反后坐装置的一部分。液体气压式平衡机筒和制退机筒都装在摇架的套筒内，与摇架结合为一体。该结构既可作炮身的滑轨又可完成后坐制动及复进节制两种功能。制退与复进贮能装置位于摇架上部。

输弹机根据 FH70 式 155mm 榴弹炮的输炮的输弹机研制而成，最大射速 4 发/min，至少可连续射击 5min。持续射速 2 发/min，可射击 60min。

该炮起落部分重心离耳轴前很远，由火炮的两个前稳定支架（前伸大架）支撑，因而可减小火炮发射时产生的翻转力矩，提高射击稳定性。各前稳定支架由两部分绞接而成，可横向折叠，以缩短火炮行军或吊运状态长。炮架采用开脚式大架，没有座盘。为了使翻转力矩保持最小，并有利于后坐力直接传至地面，炮耳轴离地高度不超过 650mm。两个大架较短，在火炮处于行军或吊运状态时，将大架垂直向上折起。后驻锄用液压制动缓冲装置固定，安装在大架尾部，以吸收射击时的作用力。两个炮车轮与液压悬挂装置一起装在前稳定支架上。战斗状态时，炮车轮向上翻转固定在前稳定支架上部。

悬挂装置配有手动泵液压制动器，用于火炮行军战斗转换时升降炮架或战斗中调转火炮，改变火炮射向。

炮长和瞄准手位于炮尾左侧，配有高低机和方向机手轮。高低传动采用行星式滚珠丝杆，方向机采用摆线传动装置。当炮车轮向下方锁定发射时，方向射界最大为左右各 19°。

火炮的主要部件（如炮架、摇架、前稳定支架、后驻锄及轮子）均由挤压成型的钛合金制成，每门火炮大约需用 1t 钛合金。除个别零部件，如轴承表面必须采用普通钢或合金钢制造外，其它零部件都用铝合金制造，将来可能采用复合材料和玻璃增强塑料等轻型材料。

火炮由炮口牵引，牵引时牵引环承受的压力约为 140kg。可用美国陆军标准的 M809/939 5t 大卡车牵引，也可用 Esarco（6×6）或 Stonefield（6

×4）2t 小型高机动车牵引；还可用 UH60A 或美洲豹等直升机吊运。必要时，可将火炮分解成起落部分（约 2600kg）和炮架（约 1200kg）两大部分，分别用小型直升机吊运。

155mm 超轻型榴弹炮（吊运状态）

2.瞄准装置

该炮可采用英国 L118 式 105mm 榴弹炮的瞄准装置。在美国试验时，该炮采用与美国 M119 式 105mm 火炮相同的瞄准具，包括 M198 式 155mm 火炮的周视瞄准镜和 M40 式 106mm 无后坐炮原先采用的直接瞄准镜。

3.弹药

该炮可发射现有身管长为 39 倍口径、药室容积为 18.85dm³ 火炮的各种弹药，如 FH70 式和 M198 式 155mm 榴弹炮所用的弹药。但是，当采用强装药（北约 8 号装药）进行小射角射击时，火炮由于重量很轻是否有足够的射击稳定性尚无定论。

生产和装备

该炮经试验后如果被选中,美国陆军计划于 1994～1997 年期间进行批量生产。

此炮将取代美国陆军和海军陆战队现装备的 M198 式 155mm 榴弹炮和 M101 式与 M102 式 105mm 轻型榴弹炮。海军陆战队计划采购 610 门，1997 年开始装备 12 个作战营和 3 个预备营，到本世纪末换装完毕。英国陆军打算在 2005 年前后用这种 155mm 超轻型榴弹炮取代现装备的 L118 式 105mm 轻型榴弹炮和 FH70 式 155mm 榴弹炮。

英国、德国、意大利 SP70 式 155mm 自行榴弹炮

产吕名称　SP70 式 155mm 自行榴弹炮
SP70 155mm Self-propelled Howitzer
研制单位　英国皇家武器研究与发展院
Royal Armament Research and Development Establishment，GB
德国莱茵金属有限公司
Rheinmetall GmbH，DE
意大利奥托·梅拉拉公司
OTO melara SpA，IT
现况　停止发展
用途　全般支援和进接火力支援

SP70 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	55mm	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
初速	827m/s	榴弹	
最大设计膛压	440MPa	弹丸重	43.5kg
最大射程		炸药重	11.32kg
普通榴弹	24000m	发射药装药号	8
火箭增程弹	30000m	装填方式	自动
最小射程	2500m	携弹量	32 发
正常射速	6 发/min	车体长	7637mm
持续射速（60min）	2 发/min	车体宽	3500mm
急促射速	3 发/10s	车体高	2800mm
身管长	39 倍口径	车底离地高	400mm
膛线	48 条，缠度 20 倍口径	发动机类型	MTU MB871 型 8 缸柴油发动机
药定容积	18.845dm³		
后坐长	700mm	发动机功率（2600r/min 时）	735kW
炮口制退器形式	双室		
炮口制退器效率	30%	最大行驶速度（公路）	68km/h
炮闩类型	立楔式	爬坡度	＞50%
高低射界	-2.5°～＋70°	战斗状态全重	43524kg
方向射界	360°	乘员人数	5

研制和改进

60 年代初，英国和联邦德国装备的火炮仍是第二次世界大战时期的产品。这些火炮虽经多次改进，但在射程、射速、精度、机动性、威力和反应速度等方面，都远远落后于华约部队的炮兵装备。因此，北约希望换装并实现火炮标准化。

根据上述要求，英国、联邦德国和意大利首先合作发展了 FH70 式 155㎜牵引榴弹炮。在此基础上，三国于 1971 年决定联合研制和生产 SP70 式 155㎜自行榴弹炮，1972 年 7 月签订研制、鉴定和生产 SP70 式自行榴弹炮的备忘录。1973 年正式开始研制。

该研制项目的最高决策机构是三国指导委员会，下设执行委员会，具体负责组织协调研制工作。英国承担炮塔、供弹机、弹仓、方向机和瞄准装置的研制；联邦德国承担底盘、主动力装置、炮身、摇架接长部分、输弹机、电力与液压系统的研制以及可靠性和可维护性分析；意大利承担辅助动力装置、燃料系统、摇架、反后坐装置、高低机与平衡机以及伺服补偿装置的研制。

1973～1976 年为第一发展阶段，制造 5 门样炮进行部件试验。1976～1983 年为第二发展阶段，制造 7 门样炮，进行射击和机动性试验。1983 年下半年，三国组成了联合试验部队，进行鉴定和使用试验。1984 年末，三国分别进行使用试验。

由于技术上的问题和由此而引起的设计上的变更，尤其是自动装弹机构的技术问题难以解决，费用不断增加，致使 SP70 式自行榴弹炮的装备时间一再拖延。在历经 14 年、耗资 3.25 亿美元之后，终于在 1986 年 11 月由三国的国防部长正式宣布撤销 SP70 自行榴弹炮发展项目。

该炮虽已停止发展，但某些部分已应用于其它新发展的火炮。英国的 VS91 式 155㎜ 自行榴弹炮采用了 SP70 式自行榴弹炮的炮塔、炮身和反后坐装置。德国的 PzH200 式 155㎜ 自行榴弹炮也采用了该炮的某些部件。

技术和结构特点

该炮射程远，射速快，机动性好，精度高，防护能力强，可用来对付装甲和非装甲等目标。

1.火炮

该炮采用 FH70 式榴弹炮的炮身，包括身管、炮口制退器和炮闩，但身管中部装有用玻璃钢制成的抽气装置，炮管为单筒自紧身管。炮闩配有底火盒，电动击发或机械击发。射击后可自动或手动开闩。药包装填，使用金属密封环密封。

摇架结构比较紧凑，呈环形，其上带有供后坐部分滑动的衬套、复进开闩用的开闩杠杆。反后坐装置由两个制退机和一个复进机组成，制退机对称地安装在身管两侧。高低机和平衡机合为一体，为液体气压式，带有伺服补偿装置。在每发弹射击后，射角偏离规定射角时，伺服补偿装置将使射角恢复到规定值。方向机由带减速装置的高速液压马达和液压驱动闭锁制动器组成。为使火炮俯仰，安装摇架的托架是带有两个支撑耳轴板的方形件，用螺栓固定在炮塔前壁的开口处。这种结构能使起落部分连同托架一起由炮塔前面抽出，因而便于起落部分装卸和更换身管。

装填系统由弹仓、输弹支臂、输弹机和弹药补给装置组成。弹仓内装三排共 32 发弹丸。液压摆动式输弹机包括接弹盘、输弹盘、送弹杆和控制部分，都装在摇架的接长部分上。输弹支臂固定在火炮右耳轴上。输弹支臂从弹仓的固定位置取出一发弹丸，而后转向火炮起落部分。在这个位置上，输弹支臂和摇架的接长部分相接，并将弹丸输送到接弹盘，炮弹处于待装填位置，

而输弹支臂返回到原来位置。装填时，弹丸由接弹盘传送到输弹盘上，由输弹杠杆使之加速运动，之后弹丸靠惯性进入药室。在各射角下都能得到合适的弹丸装填效果。发射首发弹时，输弹盘由液压系统抬起，以后则以炮身的复进通过驻销使之抬起。弹药的输送和装填由微机控制，并设有必要的保险装置，工作中车长可进行监视，发射药由人工装填。

在炮塔后壁外部，装有液压操纵的弹药补给装置。补充弹药时由炮手从地面或弹药车的平台上将弹丸放在托弹盘上，托弹盘经炮塔后壁的开口处将弹丸送到弹仓内的装卸器。弹丸在舱内的排放位置由炮塔内的炮手控制。也可由装卸器直接将弹丸送到输弹支臂上，而后按输弹程序直接入膛。

装药通过炮塔后壁上的单独孔送进炮塔和车体内。

射击时，火炮由车长或瞄准手电击发或手动击发。火炮也可人工装填发射。

2.炮塔

炮塔位于车体中部，为铝合金焊接结构，通过钢丝座圈滚柱轴承装在车体上。炮塔顶部有发射药装填手和车长用的两个舱口，右舱口上安装 1 挺可环射的 7.62mm 机枪。炮塔两侧各有一个较大的舱门。炮塔上还装有烟幕弹发射器。

炮塔由五块铝合金板焊接而成，焊缝少，密封性能好，可防水和防枪弹、炮弹破片，但没有炮塔吊篮，因此炮手可以站立。

3.底盘

车体为铝合金焊接结构，分为驾驶室、战斗室和动力室三部分。

驾驶室在车体前部。驾驶员位置在左前方，采用豹 2 坦克的驾驶员座椅。座椅和方向盘的位置适宜，便于驾驶员工作。驾驶员右侧是操纵台，上面装有监视仪表和控制按钮。

战斗室居中。车长、瞄准手和弹丸装填手位置在火炮右侧，发射药装填手位置在左侧。

动力室位于车体后部。动力装置包括发动机、传动装置和冷却系统。发动机为豹 2 坦克发动机的改型。传动装置采用 HSWL284 型液压机械式变速和转向装置。冷却系统为抽气式，呈扁平形状。

行动部分与豹 1 坦克相同。底盘是专门设计的，采用扭杆式悬挂装置和豹 2 坦克的履带，有 7 对负重轮，4 对托带轮，配有舱底水泵和涉水设备，具有防水能力。

辅助动力装置由一台 3 缸柴油机、液压泵和发电机组成，功率为 25.7kW，为炮塔提供动力。此外还配有采暖设备、豹 2 坦克的三防与通风装置。

4.瞄准装置

该炮配用周视瞄准镜和直接瞄准镜。直接瞄准镜的放大率为 6×，视场为 5.6°，可昼夜使用。周视瞄准镜的放大率为 4×，视场为 10°。它带有电子倾斜补偿装置，通过传感器记录炮车的倾斜度，并直接转换成修正信号。

火炮还配有数据输入/输出装置及显示器，射击指挥系统通过该装置将射击指令传给火炮。每名炮手都配有一具车内对讲机。

5.弹药

该炮发射的弹药与 FH70 式榴弹炮的弹药相同，既可发射新研制的 L15A1 式榴弹、DM105 式发烟弹和 DM106 式照明弹，也可发射包括美国铜斑蛇制导炮弹在内的北约各种 155mm 和弹药。

火炮共携带 32 发 155㎜ 弹丸和 35 个发射装药。

生产和装备

该炮原定于 80 年代初装备部队。英国计划用安取代阿伯特 105㎜ 和 M109A2 式 155㎜ 自行榴弹炮，联邦德国和意大利用它取代 M109G 式 155㎜ 自行榴弹炮。

英国 USEL GBT155 式 155mm 自行榴弹炮炮塔

产品名称	GBT155 式 155mm 自行榴弹炮炮塔 GBT155 155mm Self-propelled Gun Turret
研制单位	英国维克斯造船与工程有限公司 Vickers Shipbuilding and Engineering Ltd.(VSEL)，GB
现况	研制结束
用途	为野战部队提供火力支援

装在维克斯 MK3 主战坦克底盘上的 GBT155 式 155mm 自行榴弹炮炮塔

战术技术性能

口径	155mm	方向射界	360°
初速（榴弹）	827m/s	配用弹种	榴弹；火箭增程弹；子母弹；发烟弹；照明弹
最大射程			
榴弹	24700m	L15A1 式榴弹	
火箭增程弹	31500m	弹丸重	43.5kg
最小射程	2500m	炸药重	11.32kg
最大射速	6 发/min	发射药重	12kg
持续射速（60min）	2 发/min	发射药装药号	8
急促射速	3 发/12s	携弹量	32 发
身管长	39 倍口径	炮塔长（不含身管）	3730mm
炮口制退器形式	双室	炮塔宽	3100mm
炮闩类型	立楔式	炮塔高（至炮塔顶）	1325mm
供弹方式	半自动	炮塔重	13500kg
高低射界	-5°～＋70°	乘员人数	4

研制和改进

维克斯造船与工程有限公司对世界自行火炮市场进行调查表明，结构简单、成本低廉的 155mm 自行火炮具有潜在市场需求，特别是在第三世界国家。法国 AUF1 式 155mm 自行榴弹炮和当时正在研制的 SP70 式 155mm 自行榴弹炮，性能虽好，但结构复杂，且价格昂贵，维护不便，不适于第三世界国家使用。M109 式 155mm 自行榴弹炮虽畅销，但性能已经落后。于是该公司认为应当研制一种性能好且价格合理的 155mm 自行榴弹炮，并提出了 3 种方案：第一种方案是全部由英国设计和制造的自行榴弹炮系统；第二种方案是采用最新的技术，研制专用炮塔，并装在某种现役坦克底盘上；第三种方案是研制一种装在多种现役坦克底盘上的通用炮塔，最后选定的是第三方案，即 GBT155 式 155mm 自行榴弹炮通用炮塔。

1981 年研究并制出了样炮塔，成功地进行了台架射击试验和底盘安装射击试验。1987 年初，在印度将炮塔安装在“胜利”坦克底盘上进行了鉴定试验。现在该炮塔已分别装在逊邱伦、奇伏坦、挑战者和维克斯 MK3 等坦克底盘上进行了各种射击试验和机动性试验。

GBT155 式炮塔还拟采用惯性导航系统和 52 倍口径的长身管火炮。

技术和结构特点

GBT155 式炮塔几乎可以与现役的任何主战坦克底盘相匹配，从而可达到以较低成本获得性能较优的新式自行火炮。

1.火炮

该炮塔所装的 155㎜ 火炮采用 39 倍口径单筒自紧身管,身管用电渣重熔钢制成，其内弹道性能符合北约规定。身管装有双室炮口制退器和抽气装置，配用新式半自动立楔式炮闩。采用克罗斯勒紧塞环，可快速紧塞、自动密闭，既适用于药包式装药，又适用于配用可燃药筒的棒状发射药和未来其它发射药装药。炮闩可人工或半自动操作。半自动操作时，利用炮身复进带动半自动半自动凸轮进行开闩，并装填底火，可采用原联邦德国的 DM191A1 式或美国的 M82 式底火。整个炮尾用螺纹与身管相连。

半自动装填系统位于火炮起落部分尾部，包括动力输弹机和输弹盘，由装在炮塔内前左角的小型液压马达提供动力。

液体气压式反后坐装置有两个制退和一个复进机。制退机对称安装在身管两侧。制退机各自装有内装式液量调节器，可省去外部管路和节约空间。炮身装在筒形摇架上。方向机由液压马达、制动器和齿轮箱组成，由伺服阀进行控制。高低机和平衡机合为一体，为液压式，通过伺服装置与计算机连接。平衡机装有温度调节装置，以适应环境温度的变化。

设计炮身、摇架和炮架时已考虑到维护的方便性。当炮尾处于装填位置时，易于将身管从炮塔前面抽出。

2.炮塔

全钢结构，厚 20㎜ 以上，可防枪弹和炮弹破片。顶部右侧有一指挥塔，周围有 8 个观察窗，其中两个装有夜视镜。指挥塔顶部开有舱口并装有枢轴，枢轴上装 1 挺 7.62㎜ 或 12.7㎜ 高射机枪。炮塔两侧各有一舱门，供乘员进出。炮塔后部有两个弹药补给舱口，一个用于补给弹丸，另一个用于补给发射药装药。

炮塔内后部装有一台小型发电机和一蓄电池组，为装填系统液压动力装置、火炮高低机与方向机提供电源。炮塔设有三防装置，可容纳 4 名乘员。瞄准手位于右前方，配有操纵火炮高低和方向运动的双轴手柄和应急用人工操作装置。车长在瞄准手之后，配有超越控制操纵手柄，只在直接瞄准射击时进行炮塔方向转动操作。还配有控制电源、光源、火炮射击和起动炮塔液压系统动力装置的控制面板。两名装填手在左侧。

3.火控设备

火控设备包括间接瞄准系统和进接瞄准装置。

间接瞄准由罗盘式光学瞄准镜、火炮瞄准计算机和火炮瞄准计算机的显示与控制面板组成。光学瞄准镜装在指挥塔前方的炮塔顶部，配有传感器，可将测得的方向瞄准角、瞄准镜光轴高低角、火炮耳轴倾斜度和火炮高低射角传输给火炮瞄准计算机（火炮高低角传感器装在高低齿轮箱中）。火炮瞄准计算机进行坐标换算，将目标诸元计算成火炮所需的相对于车体平面和纵轴的方向与高低射角，并显示在瞄准手前面的显示面板上。瞄准手据此进行方向与高低驱动操作。高低瞄准在按下控制按钮后，伺服系统自动使火炮转

至所需射角，或由瞄准手用操纵杆控制。方向瞄准只能用操纵杆进行。这种半自动瞄准迅速而准确，瞄准精度小于 1 密位。

直接瞄准装置为昼夜瞄准镜，安装在火炮起落部分上，可用于瞄准 2000m 以内的目标。

4.弹药

所用弹药与 FH70 式 155mm 榴弹炮使用的弹药相同，即 L15A1 式榴弹、DM105 式底抛式发烟弹和 DM106 式照明弹。还可发射北约各种 155mm 制式弹药，如 M107 式榴弹、M549 式火箭增程弹、M712 式“铜斑蛇”激光制导炮弹、M483 式反装甲杀伤子母弹、M692 式反步兵布雷弹、M718 式反坦克布雷弹、M795 式新型榴弹、M110 式黄磷发烟弹、M116 式底抛式发烟弹和 M485 式照明弹。

32 发弹丸存放在炮塔内后部的弹仓中。车体内尚可放置弹药，存放数量视所用车体大小而定。32 个发射药装药分别装在几个密闭容器内，存放在弹仓上面。还有 11 个发射药装药存放在炮塔的前部。

生产和装备

该炮塔研制工作已经完成，准备生产，主要供应出口。

英国维克斯 155mm 自行榴弹炮

产品名称	维克斯 155mm 自行榴弹炮 Vickers 155mm Self-propelled Gun
研制单位	英国维克斯防务系统公司 Vickers Defence Systems，GB 英国维克斯造船与工程有限公司 Vickers Shipbuilding and Engineering Ltd.(VSL)，GB
现况	研制结束
用途	为野战部队提供火力支援

维克斯 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	携弹量	32 发
初速（榴弹）	827m/s	车体型号	MK3 坦克底盘
最大射程		车体长（不含火炮）	7560mm
榴弹	24700m	车体宽	3168mm
火箭增程弹	31500m	车体高（至炮塔顶）	2850mm
最小射程	2500m	车底离地高	432mm
最大射速	6 发/min	发动机类型	
持续射速（60min）	2 发/min	V800 动力装置	12V-71 式涡轮增压柴油机
急促射速	3 发/12s		
身管长	39 倍口径	RV800 动力装置	罗尔斯-罗伊斯 CV-12800E 型些油机
炮口制退器形式	双室		
炮闩类型 立楔式	发动机功率		
装填方式 半自动	V800(2500r/min 时)	529.4kW	
高低射界	-5°～+70°	RV800（2300r/min 时）	588.2kW
方向射界	360°	最大行驶速度（公路）	
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；子母弹；发烟弹；照明弹	V800	50km/h
		RV800	62km/h
L15A1 式榴弹		最大行程	600km
弹丸重	43.5kg	爬坡度	60%
炸药重	11.32kg	通过垂直墙高	914mm
发射药重	12kg	越壕宽	3000mm
发射药装药号	8	涉水深	1143mm
战斗状态全重	42200kg	乘员人数	5
炮塔重	13500kg		

研制和改进

针对世界许多国家，尤其是第三世界国家对 155mm 自行火炮的需求，维克斯防务系统公司和维克斯造船与工程有限公司发展了维克斯 155mm 自行榴

弹炮，并于 1988 年 1 月交付了样炮。

生产型火炮又将车体作了某些改进，以便配用吊弹装置。

技术和结构特点

维克斯 155mm 自行榴弹炮由维克斯造船与工程有限公司的 GBT155 式 155mm 自行榴弹炮炮塔和维克斯防务系统 MK3 式主战坦克的底盘组合而成。

1.火炮

火炮与 GBT155 式 155mm 自行榴弹炮炮塔所用火炮相同。

2.炮塔

采用 GBT155 式 155mm 自行榴弹炮炮塔。

3.底盘

MK3 式主战坦克底盘。

驾驶室在车体左前部。驾驶员可从驾驶室舱口进出，也可从战斗室舱口进出。

战斗室（含炮塔）居中，内有车长、瞄准手和 2 名装填手的座椅。

动力室在后部，舱口盖为铰接，便于发动机、燃料箱、散热器、变速箱装卸。内装 12V-71 型通用柴油机或罗尔斯-罗伊斯公司的 CV-12800E 型柴油机。TN12 型传动装置有 6 个前进档，2 个倒档。悬挂装置为扭杆式。

4.火控设备

火控设备与 GBT155 式 155mm 自行榴弹炮炮塔所用相同。

5.弹药

发射与 GBT155 式 155mm 自行榴弹炮相同的弹药。

炮塔内存放 32 发弹丸和 32 个发射药装药，车体内前右侧存放 18 发弹丸。弹药由车体前右侧舱口补给。

生产和装备

火炮研制工作已经结束。该炮原为英国陆军计划用来替代 SP70 式 155mm 自行榴弹炮的 4 个竞争方案之一。

英国 VSP91 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称	VSP91 式 155mm 自行榴弹炮 VSP 91 155mm Self-propelled Howitzer
研制单位	英国维克斯防务系统公司 Vickers Defence Systems，GB
现况	停止发展
用途	直接和全般火力支援

VSP91 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	炮口制退器形式	双室
初速	827m/s	炮闩类型	立楔式
最大膛压	440MPa	供弹方式	半自动
最大射程		高低射界	-2.5°～+70°
榴弹	24000m	方向射界	360°
火箭增程弹	30000m	配用弹种	榴弹；火箭增程弹；发烟弹；照明弹
最小射程	2500m		
最大射速	6 发/min	携弹量	48 发
持续射速（60min）	2 发/min	发动机类型	V 型 8 缸柴油机
急促射速	3 发/s	发动机功率	477.9kW
身管长	39 倍口径	战斗状态全重	43000kg
膛线	48 条，缠度 20 倍口径		

研制和改进

英国、联邦德国和意大利三国共同研制的 SP70 式 155mm 自行榴弹炮因某些技术问题于 1986 年 11 月停止发展后，英国陆军需在 90 年代用新型 155mm 自行榴弹炮取代现役阿伯特 105mm 自行榴弹炮，为此维克斯防务系统公司决定研制 VSP91 式 155mm 自行榴弹炮。

该炮与英国维克斯造船与工程有限公司的 AS90 式、英国皇家兵工厂的 M109UK 式和美国鲍恩-麦克劳林-约克公司的 M109A2 改进型三种自行榴弹炮共同参加了英国国防部招标选型试验。根据选型试验结果，英国陆军于 1989 年上半年正式决定选用 AS90 式 155mm 自行榴弹炮，从而停止了 VSP91 式榴弹炮的发展工作。

技术和结构特点

VSP91 式榴弹炮采用了 SP70 式 155mm 榴弹炮的某些设计特点和许多部件。

1.火炮

采用原 SP70 式榴弹炮使用的由德国莱茵金属公司研制的同样火炮，身管

长 39 倍口径。

半自动装填系统采用莱茵金属公司为 SP70 式榴弹炮研制的摆动式输弹机，但取消了 SP70 式复杂的自运动弹装置，改用人工装弹装置。

火炮高低射角由电动控制，应急情况下可人工操作。在任何射角下都可用最大号装药发射，而无需用驻锄稳定。

2.炮塔

采用 SP70 式榴弹炮的铝合金焊接炮塔。炮塔内装有挑战者坦克使用的三防装置。炮塔顶部安装 1 挺 M2 式 12.7mm 机枪，正面两侧各装有 5 具电击发烟幕弹发射器。

炮塔的方向回转由电动控制，应急时可人工操作。

3.底盘

车体为新设计的钢装甲全焊接结构，大部分部件为英国陆军用的较成熟的制式部件。

驾驶室位于车体左前部，动力室在右前部，战斗室在后部。

动力装置采用帕金斯.康多尔公司的 V 型 8 缸 477.94kW 柴油机，配用 TN12 型自动变速箱。辅助动力装置由柴油机和 351A 油冷无刷发电机组成。

车体后部左边开有弹药补给舱门，用传送带将炮弹和发射药装药经此门送入车内。

悬挂装置为改进的扭杆式悬挂装置。

该炮没有驻锄，因而可缩短行军战斗转换时间或战斗行军转换时间。

4.火控设备

采用火炮自动瞄准系统，包括一部动态环形激光陀螺基准装置和炮车运行传感器。

该炮可与贝茨炮兵射击指挥系统接口，按收目标诸元。

5.弹药

该炮发射与 SP70 式榴弹炮相同的弹药。

火炮可携带 48 发弹丸和 50 个发射药装药，其中 32 发弹丸存放在炮塔尾舱的弹仓中。

英国 M109UK 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称	M109UK 式 155mm 自行榴弹炮 M109UK 155 Sefl-propelled Howitzer
研制单位	英国诺丁汉皇家兵工厂 Royal Ordnande, Nottingham, GB 美国鲍恩-麦克洛林-约克公司 Bowen-McLaughlin-York Co.(BMY),US
现况	停止生产
用途	提供全般支援和直接火力支援

M109UK 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	车体高	2900mm
最大射程		发动机类型	8V-71T 柴油机
榴弹	24700m	发动机功率	313.8kW
火箭增程弹	30000m	最大行驶速度	58km/h
高低射界	-2.5°～+70°	最大行程	268km
方向射界	360°	爬坡度	60%
携弹量	36 发	通过垂直墙高	750mm
全长（含炮身）	9600mm	越壕宽	1800mm
车体宽	3645mm	战斗状态全重	28434kg

研制和改进

1986 年英国、联邦德国和意大利三国联合研制的 SP70 式 155mm 自行榴弹炮宣告失败后，英国国防部招标研制取代 SP70 式的新火炮。1987 年 6 月有 4 家公司提出各自的竞争方案。其中诺丁汉皇家兵工厂根据所掌握的 155mm 火炮技术以及 M109 系列火炮的特点，提出了 M109UK155mm 自行榴弹炮。该炮由皇家兵工厂负责研制炮身和总装，美国 BMY 公司负责提供底盘和炮塔壳体。

技术和结构特点

M109UK 式火炮采用大部分现有英国陆军为 M109A2 式火炮提供的勤务系统，是一种成本低、风险性小的 155mm 自行榴弹炮。

1.火炮

该炮采用 XN212P1 式 39 倍口径身管和新设计的自紧塞炮闩,这种炮闩由快速滑动的闩体与克罗斯勒衬垫式紧塞具相结合，确保关闩后炮尾可靠密封。

高低机上装有皇家兵工厂和莱茵金属公司研制的摆动式输弹机，使火炮具有很高的急促射速。炮塔方向回转和火炮高低起落采用液压传动装置或由

人工实施。

皇家兵工厂还为 M109UK 准备了供选用的 47 倍或 52 部口径的身管,可使射程达到 40000m。

2.炮塔

炮塔采用美国榴弹炮改进计划的一些部件。炮塔顶部右侧有车长指挥塔，右侧回转塔上装 1 挺 M2HB 式 12.7mm 机枪。M109UK 携带 36 发弹丸，31 个装药，其中 16 发弹丸和 27 个装药装在炮塔尾舱内。

3.底盘

底盘采用 M109A2 式的底盘，发动机是底特律柴油机厂生产的 8V-71T 标准发动机，与标准传动装置相连，配有新的冷却装置。由于 M109UK 式重量增加，设计悬挂时采用强度高的扭杆、液压减振器和缓冲限制器。

4.火控设备

采用兰克·普林控制公司的间接射击瞄准具和马可尼公司的电子平面转换装置，使火炮实施方向和高低自动瞄准。炮塔上装有阿威莫公司生产的昼夜合一的直接瞄准镜，指挥塔内装有一具可转 360°的昼夜观察装置。

此外，还可选用马可尼公司的 MOGUL 模块式瞄准装置，这种装置结合电子平面转换装置有可能进一步实现火炮的全自动瞄准。

生产和装备

目前，在四种新的榴弹炮竞争方案中 AS90 式获胜，M109UK 方案已被淘汰。

英国 VSEL/Verolme AS90 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称	AS90 式 155mm 自行榴弹炮 SA90 155mm Self-propelled Howitzer
研制单位	英国维克斯造船与工程有限公司 Vickers Shipbuilding and Engimeering Ltd.(VSEL),GB
现况	试验阶段
用途	为营级和师级部队提供火力支援

战术技术性能

口径	155mm	L15 式榴弹	
最大射程		弹丸重	43.5kg
制式榴弹	24700m	炸药重	11.32kg
火箭增程弹	30000m	发射药装药号	8
最大射速（3min）	6 发/min	携弹量	48 发
持续射速（60min）	2 发/min	车体长	7000mm
急促射速	3 发/10s	车体宽	3300mm
身管长	39 倍口径	车体高（含炮塔）	3000mm
药室容积	18dm³	车底离地高	410mm
后坐长	780mm	发动机类型	VTA90 3T660 型 8 缸涡轮增压柴油机
炮口制退器形式	双室		
炮闩类型	楔式	发动机功率（2800r/min 时）	485.1kW
供弹方式	自动		
高低射界	-5°～+70°	最大行驶速度（公路）	53km/h
方向射界	360°	最大行程（公路）	420km
配用弹种	北约 155mm 制式弹药	爬坡度	60%
侧倾坡度	25%	战斗状态全重	42000kg
通过垂直墙高	750mm	炮塔重	13500kg
越壕宽	2800mm	乘员人数	5
涉水深	1500mm		

SA90A 式 155mm 自行榴弹炮

研制和改进

英国维克斯造船与工程有限公司根据国际市场调研结果，于 1982 年开始发展供出口用的 GBT155 式 155mm 自行榴弹炮炮塔，配装在现有主战坦克的底盘上，但战斗空间、乘员进出、弹药补给均有局限性。于是，决定发展新型的 90 年代火炮系统，即 AS90 式 155mm 自行榴弹炮。

1984 年开始研制，设计了新型底盘，并改进了 GBT155 炮塔。发动机前置，前期采用 39 倍口径身管火炮，后期将改用 52 倍口径身管火炮。

AS90 式火炮主要承包商有英国的诺丁汉皇家兵工厂，负责 155mm 火炮；美国的康明斯发动机公司，负责发动机和辅助动力装置；英国的航空测量仪

器有限公司，负责行走机构。

1986 年 6 月制成第一门样炮，定名 AS90A 式，在英国陆军装备展览会上首次展出。

AS90A 式火炮已完成野外试验和大约 3000km 公路与越野机动性试验，并用 39 倍口和 52 倍口径身管火炮发射了 3000 多发炮弹，其中 52 倍口径身管火炮为遥控实弹射击。

根据英国陆军的要求，对 AS90A 式榴弹炮进行了改进。主要改进有：采用先进的自动导航与火炮瞄准系统；配装三防与空调设备；取消炮塔右舱门并减小左舱门尺寸；炮塔顶部左边增开一对空监视窗，用 12.7mm 机枪取代 7.62mm 机枪；车体底板加厚 1 倍；用双销履带取代单销履带，并加装可换胶垫；用遥控式自动身管行军固定器取代手动式；用广角潜望镜代替原有的 3 具潜望镜；安装乘员取暖器；调整炮塔蓄电池位置；增大储油量；发动机功率由原来 441kW 增加到 485.1kW；将原有 2 个弹仓改为 1 个电机驱动弹仓，并增加了炮弹传送臂。战斗全重由原来的 36000kg 增大到 42000kg。

改进后的火炮命名为 AS90B 式。1988 年后期交付第一门 AS90B 式样炮，1989 年初交付第二门。该炮 1989 年 11 月开始进行部队试验，现仍处于试验阶段。

AS90B 式 155 自行榴弹炮结构布局

1.三防与空调设备 2.车长指挥塔　3.对空监视窗　4.M2 式 12.7mm 机枪
5.烟幕弹发射器 5 制退机/复进机盖 7.身管自动行军固定器 8.托带轮
9.动态参考装置 10.双销履带

目前还在探讨用激光点火装置取代传统的击发式底火的可行性。为增加携弹量，同时减小对战斗室空间的影响，还研究采用配有弹药输送机器人的弹仓取代电机驱动式弹仓，AS90 式火炮也有可能采用液体发射药火炮或电热炮技术。

技术和结构特点

AS90 式火炮系统由履带式底盘、155mm 火炮和火控设备三大部分组成。该炮射程远，机动性高，具有独立作战能力。它广泛采用标准件，易于生产、使用和维护保养；采用模式设计结构，便于利用未来的新技术成果，具有很大的发展潜力。

1.火炮

AS90 式火炮目前采用 GBT155 式 155mm 自行榴弹炮炮塔配用的 EXP32 式 39 倍口径单筒自紧身管，药室容积为 18dm3，用电渣重熔钢制成，其上装有双室炮口制退器和抽气装置，采用开口楔式炮闩。该炮闩兼有克罗斯勒衬垫式炮闩紧塞具的良好密封性与楔式炮闩的快速紧塞性。闩体内装有可容纳 12 个英国 DM191A1 式或美国 M82 式制式底火的点火装置，配用电击发机构。这种炮闩既适用于药包式发射药装药，又适用于可燃药筒式发射药装药及未来其它发射药装药。

炮管可从炮塔前面抽出，整个起落部分也可方便地取下。

反后坐装置为液体气压式，由 2 个制退机和 1 个复进机组成。

将来配用可燃药筒的最大号（9/10 号）棒状发射药装药研制成功后，即用药室容积为 23dm3 的 EXP36 式 52 倍口径 155mm 身管取代 39 倍口径身管，而改装无需作任何其它变动。发射远程全膛底部排气弹时，最大射程为 40000m。

自动装填系统由摆动式输弹机、炮弹传送臂和弹丸架组成。弹丸架装在炮塔尾舱内的弹仓里，由 4 个模块式组件构成，分两排存放弹丸，每排都有各自的送弹槽。通过电机驱动，弹丸沿每排存放架移到送弹槽上，若电机发生故障，可使用备用手动机构。摆动式输弹机和炮弹传送臂位于炮尾左侧，前者装在摇架后部；后者装在炮耳轴上，并通过液压筒保持平衡。当炮弹传送臂绕耳轴回转并与弹仓内的一个送弹槽直线对准时，弹丸从送弹槽滑入炮弹传送臂的滑轨内。此时，装填手推动操纵手柄，使传送臂与火炮起落部分重新成直线对准并锁定。这样，弹丸借助活动滑轨被送到输弹槽，然后输弹槽对准炮尾，送弹进膛。该装填系统可在任何射角下装填弹药。

炮弹传送臂

1.液压筒 2.进气管 3.弹仓选择器 4.滑轨　5.驱动齿轮 6.臂　7.液压油路　8.气簧

弹丸架

行军时，身管朝前，用遥控式身管自动行军固定器固定。炮手无需下车便可固定或解脱身管。

2.炮塔

装甲钢全焊接结构炮塔呈弧形，最大厚度 17mm，可防 7.62 和 14.5mm 枪弹以及 152mm 炮弹破片。炮塔座圈直径为 2700mm。炮塔顶部右边为车长指挥塔，可 360°转动，内装 1 具配用第三代像增强管的潜望式昼夜瞄准镜；左边为对空监视舱口，其左侧装 1 挺 M2 式 12.7mm 机枪。炮塔左侧为乘员进出舱口。前部两侧各装有 5 具烟幕弹发射器。炮塔尾舱顶部装有空调与三防装置。

炮塔方向转动和火炮高低起落均为电动控制，方向转动速度为 10°/s。应急时也可人工操纵。方向机位于右侧，高低机位于左侧。

3.底盘

车体为装甲钢全焊接结构，外形低矮，分为驾驶室、动力室和战斗室三部分。

驾驶室在车体左前部。驾驶员座位位于左前方，座椅位置可调整。驾驶员配有广角潜望镜，驾驶室前面装有带遮光板和激光滤光片的观察窗，座椅上方开有舱口，便于驾驶员头部露出车外驾驶。

动力室位于右前方。这种布局有利于增大战斗空间，便于弹药补给和乘员进出。动力室内装有 MILPAC660 型动力传罢装置、2 冲程辅助柴油机与发电机以及哈龙灭火系统。在主机不工作时由辅机发电向蓄电池组充电。整体式动力传动装置由一台美国康明斯发动机公司的 485.1kW VTA 903 T660 型 8 缸涡轮增压柴油机和一台德国 ZF 公司的带有 8 个前进档和 2 个倒档的 LSG2000 型自动传动装置以及冷却系统组成。动力室顶部开有舱口。

战斗室位于车体后部，在驾驶室和动力室之后，内设有炮手、瞄准手和

装填手位置。瞄准手座位在右，旁边有瞄准显示装置和初速显示装置。炮手座位在瞄准手后面，配有射击控制面板，控制火炮和烟幕弹发射器的发射，此外还配有仪表板，专用于控制炮塔液压驱动装置和驱动马达。装填手座位在左边。战斗室空间较大，便于操作。

悬挂装置为液气式，具有较高的越野性能，无需安装辅助底板，可在降低战斗室空间高度情况下降低车体高度。

动力传动装置和悬挂装置能承受近 50t 的重量，因而火炮具有很大发展潜力。

行走部分包括 12 个双负重轮、6 个托带轮、2 个前主动轮、2 个后诱导轮和德国迪尔公司的 640A 式双销履带，并加装可换胶垫。因此具有更大耐用性，但重量较大。

车体后部开有舱门，用于弹药补给和乘员出入。

4.火控设备

火炮采用自主式导航与火炮瞄准系统，包括惯性动态参考装置、炮塔控制计算机、瞄准手显示装置和火炮显示装置等，由 RS422 系列数据传输装置联接。惯性动态参考装置安装在火炮右耳轴上，装有环形激光陀螺。炮塔控制计算机主要用来控制炮塔，包括火炮瞄准、弹仓控制、装填系统控制、配电及自检等。炮塔内的电子装置大多置于控制炮塔的计算机内。火炮诸元显示装置与英国陆军的贝茨炮兵射击指挥系统的网络接口联接，为瞄准手显示装置和引信装定器提供来自炮兵指挥与控制系统的数据。瞄准手显示装置也是与火炮瞄准、导航和火炮自动瞄准系统的诊断功能相联接的人机接口装置。瞄准手显示装置可显示火炮的方位角和射角、目标的方向和高程以及两者之间的差值。

火炮还配有与英国陆军贝茨炮兵射击指挥系统相联接的 UK/PRC351 甚高频电台和雷达初速测定仪。

5.弹药

AS90 式火炮发射各种北约 155㎜ 制式弹药。皇家兵工厂正在为 52 倍口径身管火炮研制 R052 式棒状发射药装药，并配用可燃药筒，最大号装药为 9/10 号。用其发射 L15 式榴弹时，射程达 30000m，发射远程全膛底部排气弹时达 40000m。

火炮共携带 48 发弹丸及其发射药装药。31 发弹丸存放在弹仓的弹丸架上，36 个发射装药存放在弹丸架上方的六角形分隔容器内。其余 17 发弹丸及发射药装药存放在车体内，后门两侧各 6 发、战斗室前部左侧 2 发、右侧 3 发。

生产和装备

AS90 式榴弹炮首批生产定于 1991 年第一季度结束。1990～1998 财年期间，将生产 205 门。按 1989 财年估价，每门炮价格为 100 万美元。

英国陆军 1989 年上半年正式决定用 AS90 式榴弹炮取代现役的阿伯特 105㎜ 和 M109A2/A3 式 155㎜ 自行榴弹炮。计划 1992 年初开始列装，首先装备英国陆军的 4 个阿伯特 105㎜ 自行榴弹炮团和 2 个 M109A2/A3 式 155㎜ 自行榴弹炮团，每团 3 个连，每连 8 门。

以色列索尔塔姆 M68 式 155mm 榴弹炮

产品名称	索尔塔姆 M68 式 155mm 榴弹炮 Soltam M68 155mm Gun Howitzer
研制单位	以色列索尔塔姆有限公司 Soltam Ltd，IL
现况	停产
用途	为野战部队提供火力支援

索尔塔姆 M68 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	方向射射界	90°
初速	725m/s	配用弹种	榴弹；照明弹；发烟弹
最大射程	21000m	行军状态长	7200mm
最大射速	4 发/min	行军状态宽	2580mm
持续射速	2 发/min	行军状态高	2000mm
身管长	33 倍口径	最低点离地高	380mm
膛线	48 条	运动方式	牵引
后坐长（最大）	1000mm	最大运动速度	100km/h
炮口制退器形式	单室	行军状态全重	9500kg
炮闩类型	横楔式	战斗状态全重	8500kg
高低射界	－5°～+52°	炮班人数	8

研制和改进

M68 式 155mm 榴弹炮由以色列索尔塔姆有限公司研制。1986 年完成第一门样炮，1970 年制造出第一门生产型样炮。

技术和结构特点

1.火炮

火炮采用 5180mm 长的单筒身管，膛线部分长 4180mm。身管前部装有抽气装置。炮尾用螺纹与身管连接，内装有紧塞环。横楔式炮闩的开、关动作，可半自动操作，也可人工操作。发射机构装在炮闩右方，可气动操作，也可用拉火绳人工操作。装弹和击发保险卡锁位于炮闩右侧。行军时，炮身可回转 180°叠放和锁定在大架上，并由 5t（6×6）卡车牵引。

反后坐装置由制退机和复进机组成。液体气压式复进机装在身管上方，复进筒内压力为 6.86MPa，变后坐液压式制退机装在身管下方，制退液的工作温度围为－50～＋60℃。

气压式平衡机位于筒形摇架两侧，平衡机筒内装有氮气。在零度射角时，气体压力为 5.69Mpa。平衡机筒上装有两个水平调整阀门，平衡压力在数月内可保持稳定不变。

炮架由上架、下架和开脚式大架组成，与芬兰泰普勒 M60 式 122mm 火炮的炮架相似。上架为焊接结构，其上安装有方向机、高低机、平衡机和耳轴。为能快速回转，方向齿轮上装有解脱离合器。高低机和方向机均采用滚珠轴承。下架上装有滚珠轴承，支承上架。下架中心底部装有螺旋起落座盘。箱形大架铰接在下架上，驻锄固定在大架端部。牵引时，两个大架合并并锁定。制动系统置于架内。4 个炮车轮由液压马达驱动，均配有液压制动器，制动器可从牵引车上进行人工操作。

2.瞄准装置

火炮配用周视瞄准镜，装在炮架左侧，用于间接瞄准。

生产和装备

该炮现已不生产。

泰国海军陆战队装备此炮。

以色列索尔塔姆 M71 式 155mm 榴弹炮

产品名称　索尔塔姆 M71 式 155mm 榴弹炮
　　Soltam M71 155mm Gun Howitzer
研制单位　以色列索尔塔姆有限公司
　　Soltam Ltd.,IL
现况　停产
用途　全般和直接火力支援

战术技术性能

口径	155mm	高低射界	－5°～＋52°
初速	820m/s	方向射界	90°
最大射程		配用弹种	榴弹；火箭增程弹；照明弹；发烟弹
榴弹	23500m		
火箭增程弹	30000m	行军状态长	7500mm
最小射程	4000m	行军状态宽	2580mm
最大射速	4 发/min	行军状态高	2000mm
持续射速	2 发/min	最低点离地高	380mm
身管长	39 倍口径	运动方式	5t(6×6)卡车牵引
膛线	48 条，右旋渐速	最大运动速度	100km/h
炮口制退器形式	单室	行军状态全重	9200kg
炮闩类型	横楔式	战斗状态全重	9100kg
		炮班人数	8

索尔塔姆 M71 式 155mm 榴弹炮

研制和改进

索尔塔姆 M71 式 155mm 榴弹炮是在索尔塔姆 M68 式 155mm 榴弹炮的基础上改进而成，1974 年制成第一门样炮。后来又对该炮作了进一步改进，减轻了重量，增大了射角和缩短了行军战斗转换时间，1981 年 6 月制造出第一门改进型样炮。另一项重要改进是安装了辅助推进装置，并于 1981 年底完成了样炮的安装工作。

技术和结构特点

该炮结构简单，重量轻，操作方便，不易出故障，成本较低。

1.火炮

该炮与索尔塔姆 M68 式榴弹炮的主要区别是加长了身管,由 5180mm 增加到 6670mm，从而射程由原来的 2100m 增加到 2400m。单筒自紧身管有 48 条右旋渐速膛线,膛线部分长 5038mm,阴线宽 6.6mm,阳线宽 3.5mm,膛线深 1.2mm。身管上装有单室炮口退器和抽气装置。身管与炮尾用螺纹连接。火炮采用气压式平衡机。气动式输弹机由压缩空气驱动，可在任何射角下快速装填。压

缩空气瓶装在右大架上。

反后坐装置、炮尾和炮架均与索尔塔姆 M68 式榴弹炮使用的相同。

改进型火炮采用某些铝合金部件，使火炮重量由原来的 9200kg 减小到 8000kg；用电动泵取代了座盘上原来的人工操作泵，减少了火炮进入阵地和撤出战斗的时间；重新设计了上架，使射角由原来的+52°增加到+70°。另一项改进是安装了一台 49.26kW 的大众汽车公司汽油机，最大辅助推进速度为 16km/h。

2.瞄准装置

火包配有周视瞄准镜和直接瞄准镜。

3.弹药

该炮可发射北约所有 155mm 制式弹药。

生产和装备

该炮 1975 年投产，1986 年停产，包括 3 门样炮在内共生产了 269 门。按 1989 财年计价，每门价格约 67.2 万美元。

1975 年开始装备以色列陆军（165 门）。另外还装备泰国（32 门）等国家。

以色列索尔塔母 839P 和 845P 式 155mm 榴弹炮

产品名称	索尔塔姆 839P 和 845P 式 155mm 榴弹炮 Soltam Model 839P and 845P 155mm Howitaers
研制单位	以色列索尔塔姆有限公司 Soltam Ltd，IL
现况	小批量生产
用途	全般和直接火力支援

索尔塔姆 839P 式 155 榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm		膛榴弹 ;远程全膛底部排气弹
初速			
839P 式	820m/s	行军状态长	
845P 式	878m/s	839P 式	1080mm
最大射程（远程全膛底部排气弹）		845P 式	12800mm
		行军状态宽	25800mm
839P 式	31000m	行军状态高	2100mm
845P 式	39000m	火线高	1650mm
最大射速	4 发/min	最低点离地高	380mm
持续射速	2 发/min	运动方式	牵引，辅助推进
身管长		辅助推进速度	17km/h
839P 式	39 倍口径	行军状态全重	
845P 式	45 倍口径	839P 式	10850kg
炮口制退器形式	单室	845P 式	11700kg
炮闩类型	横楔式	战斗状态全重	
高低射界	－3°～+70°	839P 式	10850kg
方向射界	78°	845P 式	11700kg
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；远程全	炮班人数	8

研制和改进

为提高火炮的机动性，1981 年以色列索尔塔姆公司在 M71 式 155mm 榴弹炮的基础上，利用该炮的炮身，重新设计了摇架和炮架，增加了辅助推进装置，研制成 839P 式 155mm 榴弹炮。1983 年初展出第一门样炮。

后来将 839P 式火炮作了进一步改进，用 45 倍口径身管取代原来的 39 倍口径身管，改进型称 845P 式 155mm 榴弹炮，1984 年展出样炮。

技术和结构特点

839P 式和 845P 式 155mm 榴弹炮可快速转移阵地，操作方便，且射程较远。

1.火炮

839P 式采用与索尔塔姆 M71 式榴弹炮相同的炮身。反后坐装置由液体气压式复进机和可变后坐长液压式制退机组成。平衡机为气压式。重新设计的上架可使火炮射角由原来的+52°增大到+70°。装填系统包括气动式输弹机和液压式吊弹机，输弹机装在火炮起落部分上，吊弹机安装在右大架上。大架也经重新设计，以便于安装辅助推进装置。辅助推进装置采用道依茨 F4L/912 型风冷柴油机，安装在左大架上。除了为火炮辅助推进提供动力外，它还可为火炮的液压操作系统提供动力外，上述柴油机在 2600r/min 时，功率为 58.82kW，辅助推进速度 17km/h，最大行程 70km。

845P 式火炮与 839P 式火炮的主要区别在于采用 45 倍口径（6970mm）长的身管取代了原来的 39 倍口径身管，因而火炮重量也稍有增加。

索尔塔姆 845P 式 155mm 榴弹炮

2.弹药

839P 式和 845P 式榴弹炮可发射北约 155mm 制式弹药，还可发射芬兰泰普勒公司的新型 155mm 远程弹药。

两种火炮均使用 MIA2 式（2～5 号）、M9A2 式（6～9 号）和 M10A2 式（10 号）装药，必要时，也可使用 M4A2 式（3～7 号）装药。845P 式榴弹炮还可使用 M11A2 式（11 号）装药。

生产和装备

839P 式和 845P 式榴弹炮均已批量生产，到 1988 年底，839P 式榴弹炮共生产了 42 门，845P 式榴弹炮共生产了 37 门。初步估计，1989～1995 年间，将生产 50 门 839P 式榴弹炮。1989～1997 年间，将生产 113 门 845P 式榴弹炮。按 1989 财年计价，839P 式榴弹炮每门价格为 70.1 万美元，845P 式榴弹炮为 80.6 万美元。

839P 式和 845P 式榴弹炮主要装备以色列本国军队。

以色列 M50 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称	M50 式 155mm 自行榴弹炮 M50 155mm Self-propelled Howitzer
研制单位	法国布尔日军械研究制造中心 Etablissements d ' Etudes et de Fabricationsd ' Armement de Bourges（EFAB），FR
现况	停产
用途	为野战部队提供火力支援

M50 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	方向射界	左右各 40°
初速	650m/s	配用弹种	榴弹；火箭增程弹
最大射程	17600m	车体型号	谢尔曼坦克底盘
最大射速	3～4 发/min	车体长	6100mm
炮口制退器形式	多室	车体宽	2980mm
炮闩类型	螺式	车体高	2800mm
供弹方式	人工	战斗状态全重	31000kg
高低射界	－4°～+69°	乘员人数	8

研制和改进

为满足以色列陆军的要求，50 年代后期法国布尔日军械研究制造中心研制了 M50 式 155mm 自行榴弹炮。

技术和结构特点

该炮由法国 M50 式 155mm 榴弹炮和谢尔曼坦克底盘组装而成，无旋转炮塔，但火炮左右两侧有装甲防护，构成无顶战斗室。

1.火炮

火炮炮身全长 4410mm，配用多室炮口制退器、螺式炮闩和液体气压式反后坐装置。火炮起落部分靠摇架耳轴装在上架上，上架固定在底盘上。火炮的后坐长可随射角变化自动调整。

2.底盘

驾驶室位于底盘前左侧，动力室由原来位于车体后部移到前右侧，火炮位于底盘后部，谢尔曼坦克底盘可配用水平螺旋簧悬挂装置，也可采用垂直螺旋簧悬挂装置。

3.弹药

该炮发射榴弹和火箭增程弹。榴弹弹丸重 43kg。火箭增程弹最大射程大 23500m。

弹药存放在装甲防护板内的弹药架上（履带上方）。火炮两侧各有一个

弹药架。

生产和装备

该炮已停止生产。1963 年开始装备以色列陆军，现装备以色列陆军预备队。

以色列索尔塔姆 L33 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称　索尔塔姆 L33 式 155mm 自行榴弹炮
Soltam L33 15mm Self-propelled Gun Howitzer
研制单位　以色列索尔塔姆有限公司
Soltam Ltd，IL
现况　停产
用途　为野战部队提供火力支援

战术技术性能

口径	155mm	发射药装药	M1A2 式（3～5 号），M9A2（6、7、9 号）
初速	725m/s		
最大射程	20000m	携弹量	60 发
最大射速	4 发/min	车体型号	谢尔曼 M4A3 E8 型坦克底盘
持续射速	2 发/min		
身管长	33 倍口径	车体长	6470mm
后坐长（最大）	1100mm	车体宽	2860mm
炮口制退器形式	单室	车体高	3450mm
炮闩类型	横楔式	车底离地高	430mm
装填方式	半自动	发动机类型	康明斯 VT8-460-Bi 型柴油机
高低射界	－3°～+52°		
方向射界	60°	发动机功率（2600r/min 时）	338kW
配用弹种	榴弹；照明弹；发烟弹		
榴弹		最大行驶速度	38km/h
弹丸重	43.7kg	最大行程	260km
炸药重（TNT）	8.5kg	爬坡度	60%
通过垂直墙高	910mm	战斗状态全重	41500kg
越壕宽	2300mm	乘员人数	8
涉水深	900mm		

索尔塔姆 L33 式 155mm 自行榴弹炮

研制和改进

60 年代后期，以色列索尔塔姆有限公司将 M68 式 155mm 榴弹炮装在谢尔曼 M4A3　E8 型克底盘上发展成新式自行榴弹炮，因其身管长 33 倍口径，故取名索尔塔姆 L33 式 155mm 自行榴弹炮。在以色列建国 25 周年阅兵式上，展示出了该炮样炮。

技术和结构特点

L33 式自行榴弹炮是以色列自行设计和生产的第一种大口径自行火炮，炮塔与车体结合一体，为全封闭式装甲防护结构。

1.火炮

该炮采用与 M68 式榴弹炮相同的炮身以及液体气压式复进机和液压式制退机。变后坐长结构，0°射角时身管后坐长为 1100㎜，52°射角时为 800㎜。气动式输弹机可在任何射角下输弹。

火炮高低、方向操作由人工控制。

2.底盘

驾驶室位于车体左前方，其前部和侧面设有防弹玻璃窗，顶部有一舱口，单扇舱口盖向后打开。战斗室位于车体后部，车长位置在驾驶室后上方，其前面和侧面也设有防弹玻璃窗。高射机枪手位于车体右前方，7.62㎜ 机枪安装在转塔前部的枢轴上。车体两侧各有一个单扇舱门，供乘员出入，后面有一个双扇舱门，用于补充弹药。

动力室后置，位于战斗室下方。采用 VT8—460—Bi 型柴油机。传动装置为人工控制，有 5 个前进档，1 个倒档。

车体每侧有 3 个双负重轮，3 个托带轮，主动轮在前，诱导轮在后。

3.瞄准装置

火炮采用周视瞄准镜和直接瞄准镜，进行间接和直接瞄准射击。

4.弹药

该炮发射北约 155㎜ 制式分装式弹药，包括榴弹、照明弹和发烟弹。使用 MIA2 式和 M9A2 式发射药装药。火炮共携带 60 发弹，其中 16 发待用。

生产和装备

L33 式自行榴弹炮现已停产。该炮于 1973 年开始装备以色列陆军，并在 1973 年中东战争中首次使用。目前仍在以色列陆军中服役。

以色列索尔塔姆 M72 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称	索尔塔姆 M72 式 155mm 自行榴弹炮 Soltamm 72 155mm Self-propelled Gun Howitzer
研制单位	以色列索尔塔姆有限公司 Soltam Ltd，IL
现况	停止发展
用途	为野战部队提供火力支援

索尔塔姆 M72 式 155mm 自行榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	持续射速	2 发/min
初速		身管长	39 倍口径或 45 倍口径
39 倍口径身管	820m/s	膛线	48 条，右旋渐速
45 倍口径身管	900m/s	炮口制退器形式	单室
最大射程		炮闩类型	横楔式
39 倍口径身管	23500m	装填方式	半自动
45 倍口径身管	27500m	高低射界	－3°～+65°
最大射速	5 发/min	方向射界	360°
配用弹种	榴弹；照明弹；发烟弹	发动机功率（2600r/min 时）	551.47kW
榴弹			
弹丸重	43.7kg	最大行驶速度	30km/h
炸药重（TNT）	8.5kg	最大行程	180km
发身药装药号	9	爬坡度	60%
携弹量	42 发	越壕宽	3350mm
车体型号	逊邱伦坦克底盘	涉水深	1500mm
车体长	9800mm	战斗状态全重	36000kg
车体宽	3390mm	炮塔重	14000kg
车体高	3000mm	乘员人数	5
发动机类型	AVDS—1790—2A 柴油机		

研制和改进

由于以色列陆军现装备的 L33 式 155mm 自行榴弹炮和美制 M109AI 式 1550mm 自行榴弹炮都不能适应现代战争的需要，以色列索尔塔姆有限公司在 70 年代初,以 M71 式 155mm 榴弹炮为基础开始研制 M72 式 155mm 自行榴弹炮。1977 年展出样炮，1979 年进行作战适用性试验，1981 年结束试验。目前，研制工作已结束，一共只制造出两门样炮。1989 年中期，以色列停止了该炮的发展计划。

技术和结构特点

1.火炮

火炮采用 M71 式榴弹炮的炮身。单筒自紧身管长 6670mm，内有 48 条右旋渐速膛线。身管装有单室炮口制退器和抽气装置，配用半自动横楔式炮闩、液体气压式制退复进和气压式平衡机。平衡机内充有氮气，0°射角时，压力为 5.69Mpa。液体式制退机带有变后坐装置。气动式输弹机可在任何射角下装填弹药。输弹盘位于炮尾环后部时，火炮不能发射，因而比较安全。火炮行驶时，身管朝后固定。

该炮还可采用 45 倍口径长身管。

2.炮塔

炮塔为防弹钢板焊接结构，内径 2m，装甲厚 25mm。炮塔顶部有车长舱口、高射机枪舱口和周视瞄准镜舱口。炮塔两侧各有一进出舱门。炮塔完全密封，内部加压具有三防能力。炮塔（含 34 发弹药和全部控制设备）约重 14000kg。

炮塔可 360°回转，由液压系统驱动。

3.底盘

采用逊邱伦坦克的底盘，并对其前部进行了改进。驾驶室位于车体右前部，驾驶员左侧新设一较大舱门，当火炮朝后射击时可从此舱门补给弹药。战斗室前置，内有车长、瞄准手和两名装填手的座位。战斗室空间较大，便于炮手操作。动力室后置，采用 AVDS-1790-2A 型柴油机和 CD-850-6 型自动传动装置。该传动装置有 2 个前进档，1 个倒档。

该炮还可采用 M48 或 M60 主战坦克的底盘。

4.瞄准装置

火炮采用周视瞄准镜和直接瞄准镜。

5.弹药

该炮的 39 倍口径和 45 倍口径身管都可发射北约 155mm 制式弹药，还可发射远程全膛底部排气弹。火炮共携带 42 发弹药，其中 26 发存放在车体内，16 发存放在战斗室内，位于装镇手伸手可取的地方。

中国 1954 年式 122mm 榴弹炮

产品名称	1954 年式 122mm 榴弹炮 Type 1954 122mm Howitzer
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 Chins North Industries Group，CN
现况	停产
用途	杀伤有生力量，破坏野战工事及军事设施，压制和摧毁炮兵火器及战斗车辆

1954 年式 122mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	122mm	配用弹种	杀伤爆破榴弹；发烟弹；照明弹
初速	515m/s		
最大膛压	230.4MPa	杀伤爆破榴弹	
最大射程	11800m	全弹重	27.37kg
最小射程	3400m	弹丸重	21.76kg
射速	5～6 发/min	炸药重	3.53kg
地面密集度		发射药重	2.1kg
距离公算偏差	0.67%	行军状态长	5900mm
方向公算偏差	0.12%	行军状态长	1975mm
身管长	2670mm	行军状态高	1820mm
膛线部长	18.7 倍口径	火线高	1200mm
药室容积	3.77dm³	运动方式	牵引
后坐长	960～1065mm	行军战斗转换时间	1～1.5min
炮闩类型	螺式	行军状态全重	2500kg
高低射界	－3°～+63°30′	战斗状态全重	2450kg
方向射界	49°	炮班人数	8

研制和改进

该炮系仿制苏 1938 年 M－30 式 122mm 榴弹炮的产品，可与苏 1938 年式 122mm 榴弹炮通用。该炮于 1954 年定型，后由 1954 年－1 式 122mm 榴弹炮取代。

技术和结构特点

火炮由炮身、螺式炮闩、摇架、复进机、制退机、高低机、方向机、平衡机、方向机、平衡机、上架、下炮、炮车轮、刹车装置、防盾、瞄准具等组成。

该炮射击稳定性好、精度高。高低射界较大，可采用多号变装药获得多种弯曲弹道，便于选择阵地，发扬火力。火炮在应急情况下可以并架射击。

生产和装备

该炮已停止生产。

中国 1954 年—1 式 122㎜ 榴弹炮

产品名称	1954 年—1 式 122㎜ 榴弹炮 Type 1954—1122㎜ Howitzer
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group，CN
用途	杀伤有生力量，破坏野战工事及军事设施，压制和摧毁炮兵火器及战斗车辆

1954 年—1 式 122㎜ 榴弹炮

战术技术性能

口径	122㎜	最大膛压	230.4MPa
初速	515m/s	最大射程	11800m
最小射程	3400m	杀伤爆破榴弹	
射速	5～6 发/min	全弹重	27.37kg
地面密集度		弹丸重	21.76kg
距离公算偏差	0.67%	炸药重	3.53kg
方向公算偏差	0.13%	发射药重	2.1kg
身管长	2670㎜	行军状态长	5900㎜
膛线	36 条，右旋渐速，缠角	行军状态宽	1975㎜
	4°56′14″～9°4′23″	行军状态高	1600㎜
药室容积	3.77dm³	火线高	1200㎜
后坐长	960～1065㎜	最低点离地高	330～357㎜
炮闩类型	手动螺式	运动方式	牵引
高低射界	－3°～+63°30′	行军战斗转换时间	1～1.5min
方向射界	49°	行军状态全重	2500kg
配用弹种	杀伤爆破榴弹；发烟弹；照明弹	战斗状态全重	2450kg
		炮班人数	8

研制和改进

该炮是 1945 年式 122㎜ 榴弹炮的改进型，1966 年设计定型，1981 年生产定型。

技术和结构特点

该炮结构简单，工作可靠，弹道弯曲，装药号较多，便于选择阵地，发扬火力，精度较好。

该炮结构与 1945 年式 122㎜ 榴弹炮相同，但作了改进，主要是：修改了复进机座环的有关尺寸，复进机气压由 3.73Mpa 提高到 3.92Mpa；制退机液量调节器改为“O”形圈弹簧液量调节器；大架由铆接改为焊接，冬夏用驻锄合并为单一驻锄，牵引环改为牵引杆；高低机手轮增加配重铁，方向机增加

轴承，采用组合式螺筒；增加气刹车装置；将架尾滚轮改为包胶折叠式滚轮。

中国 1983 年式 122mm 榴弹炮

产品名称	1983 年式 122mm 榴弹炮 Type 1983 122mm Howitzer
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
现况	生产
用途	杀伤有生力量，破坏野战工事及军事设施，压制或摧毁炮兵火器及战斗车辆

战术技术性能

口径	122mm	射速	7～8 发/min
初速（83 式杀伤爆破榴弹）	618/s	地面密集度	
最大膛压	264.8MPa	距离公算偏差	0.5%
最大射程	15600m	方向公算偏差	0.09%
最小射程	3750m	身管长	3634mm
直射距离	1000m	膛线	36 条，右旋渐速，缠角
	4°59′14″～9°4′23″	行军状态宽	2157mm
药室容积	5.769dm³	行军状态高	2088mm
后坐长	920～1050mm	火线高	1137mm
后坐阻力	141.4kN	最低点离地高	340mm
炮闩类型	立楔式	运动方式	卡车牵引
高低射界	－3°～+65°	行军战斗转换时间	1～1.5min
方向射界	54°	行军状态全重	2700kg
行军状态长	7862mm	炮班人数	8

1983 年式 122mm 榴弹炮

研制和改进

该炮全系统的论证始于 70 年代初。中间曾进行了弹及弹道等实物论证和试验，目的是改进原装备的 1945 年式及 1945 年—122mm 榴弹炮的作战性能，特别是射程。70 年代末批准总体方案，正式开始试制。1980 年生产出样炮，经过工厂鉴定和改进及国家靶场的多次试验，于 1984 年定型生产。

技术和结构特点

1.火炮

火炮主要特点是结构简单，可靠；射程远，射界大；引信装定方式多，适应多种目标和作战要求；重量轻，操作方便。

火包采用半自动立楔式炮闩；反后坐装置结构新颖，能复进全程节制复进速度。

2.弹药

除杀伤爆破榴弹外，该炮尚配有远程弹、子母弹。远程弹射程可达20000m。杀伤爆破榴弹为底凹榴弹，弹体由高破片性合金钢制成，杀伤力显著提高。

生产和装备

该炮已生产和装备部队。

中国 W1968 年式 122㎜ 榴弹炮

产品名称	W1986 年式 122㎜ 榴弹炮 Type W1986 122㎜ Howitzer
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group，CN
现况	批生产
用途	歼灭有生力量，压制火器，摧毁野战工事及火力点

战术技术性能

口径	122㎜	最大后坐长	940㎜
初速	690m/s	炮闩类型	立楔式
最大膛压	245.2Mpa	行军状态长	5400㎜
最大射程	1530m	行军状态宽	1950㎜
射速	6～8 发/min	行军状态高	1660㎜
身管长	4270㎜	最低点离地高	325～345㎜
膛线	36 条，右旋渐速，缠角	战斗状态长	7800㎜
	4°59′14″～9°4′23″	战斗状态宽	7800㎜
高低射界	－7°～+70°	战斗状态高	1420㎜
方向射界		运动方式	牵引
活动大架之间	60°	运动速度	60km/h
固定与活动大架之间	29°	行军战斗转换时间	1.5～2.5min
射角-7°～+22°	360°	行军状态全重	3290kg
后坐长	790～930㎜	战斗状态全重	3200kg

研制和改进

W1986 年式 122㎜ 榴弹炮是根据现代战现代战争需要，参考有关同类产品并吸收其技术而开发的产品。1985 年研制成功，并已投入批量生产。

技术和结构特点

1.火炮

该炮整个结构紧凑，简单可靠，综合性能优良。

该炮比 1954 年-1 式 122㎜ 榴弹炮身管长，药室大，并相应改变了装药，在使用 1954 年-1 式火炮制式榴弹时初速增大到 690m/s，射程达到 15300m。该炮有较大潜力，使用新式弹种可进一步提高射程。如使用 83 式 122㎜ 杀伤爆破榴弹，在全装药下初速可达 725m/s，射程可达 18700m。采用半自动立楔式炮闩，炮闩 U 形槽内装有挡弹板。

摇架为倒装式槽形摇架，后坐部分吊在摇架上。摇架左侧装有带联锁机构的防危板。联锁机构主要用于当炮尾处于大架上方一定范围内，射角不大于 22°时解脱击发机构。因此火炮在小于 22°射角射击时，方向射界为 360°；在大于 22°射角射击时，方向射界三条大架之间累加为 124°。

火炮采用三脚式炮架。其中一条大架固定在下架上，两条为活动大架。战斗时三条大架打开，用打桩式驻锄固定。行军时两条活动大架收拢并在固定大架上，炮身前端与固定大架连接固定。牵引环及牵引杆固定在炮口制退器前下方，缩短了行军长度。

火炮的高低机、平衡机分置于火炮的左、右侧。平衡机为气压式。其下支点在火炮车轮的曲臂上，为活动支点，用于行军战斗转换时减小炮车轮的翻转力矩。高低机为单齿弧式，高低机壳体安装在上架上。上架左侧的方向机蜗杆装在偏心套中，在快速变换射向时方向机可解脱。

下架为铸钢焊接件，其上装有方向蜗轮轮缘，下架下部有套筒，用以与轮轴接合。在下架下部中央装有起落火炮的座盘，用于火炮的行军战斗转换，其摇把位于下架前方，火炮行军战斗转换方便，省力。

2.瞄准装置

火炮配用 PG—IM 型周视瞄准镜、OP—4M—45 型直接瞄准镜和 K--1 型准直仪。

3.弹药

除使用制式杀伤爆破榴弹（OI—462）及改变了的装药外，火炮尚可使用 83 式 122mm 榴弹。新弹发射药有 1～6 号共七个装药号，全装药（1 号）初速为 725m/s，6 号装药初速为 276m/s，相应最大射程为 18700m，最小射程 4070m。

使用 83 式 122mm 榴弹时，距离公算偏差为 1/300，方向公算偏差为 10m，具有良好的散布指标。此外尚配有 D30A 122mm 远程底部排气杀伤爆破榴弹，初速 690m/s，射程 2100m。

生产和装备

该炮已投入批量生产。

中国 1970 年—1 式 122mm 自行榴弹炮

产品名称 1970 年—1 式 122mm 自行榴弹炮
Type 1970—1 122mm Self—propelled Howitzer
研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group，CN
现况 停产
用途 为坦克提供火力支援，压制或歼灭有生力量及火器，摧毁野战工事及永久火力点

战术技术性能

口径	122mm	方向射界	左右各 22.5°
初速	515m/s	配用弹种	杀伤爆破榴弹；发烟弹；照明弹
最大膛压	230.4MPa		
最大射程	11800m	杀伤爆破榴弹	
最小射程	3400m	全弹重	27.37kg
地面密集度		弹丸重	21.76kg
距离公算偏差	0.67%	炸药重	40 发
方向公算偏差	0.12%	携弹量	40 发
身管长	2670mm	车体型号	63—1 式装甲输送车
膛线	36 条	车体长	5654mm
药室容积	3.77dm³	车体宽	3060mm
后坐长	960～1065mm	车体高	2729mm
炮闩类型	螺式	车底离地高	456mm
高低射界	－2.5°～+.63.5°	发动机类型	6150L 型柴油机
发动机功率	191kW	越壕宽	2000mm
最大行驶速度	56km/h	涉水深	1500mm
最大行程	500km	行军战斗转换时间	1.5min
爬坡度	28°	战斗状态全重	15400kg
通过垂直墙高	600min	乘员人数	7

1970 年—1 式 122mm 自行榴弹炮

研制和改进

1970 年—1 式 122mm 自行榴弹炮是在 63—1 式装甲输送车底盘上安装 1954 年—2 式 122mm 榴弹炮而成，1981 年设计定型，1984 年生产定型。

技术和结构特点

火炮由炮身、炮闩、摇架、反后坐装置、高低机、方向机、平衡机、方向瞄准具、射角装定器、上架和防盾以及 WZB531 式底盘等组成。

为适应榴弹炮安装需要，63—1 式（WZB531）底盘取消了后顶甲板和高

射机枪，增设了战斗室帆布蓬，射击时可向后打开。车体中部焊有横梁以支承火炮。居火炮右侧防盾上增设有机枪座和射击窗。

由于车重稍有增加，相应调整了变速箱与档齿轮的传动比，使车辆最大行驶速度降低 7%，即现在的 56km/h。

行动部分采用可更换胶块的挂胶履带，平时可在柏油公路上行驶。

生产和装备

该炮已停止生产。

中国 1970 年—2 式 122mm 自行榴弹炮

产品名称 1970 年—2 式 122mm 自行榴弹炮
Type 1970—2122mm Self—propelled Howitzer

研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group，CN

用途 为坦克提供火力支援，歼灭有生力量，压制火器，摧毁野战工事及永久火力点

战术技术性能

口径	122mm	杀伤爆破榴弹	
初速	515m/s	全弹重	27.37kg
最大膛压	230.4MPa	弹丸重	21.76kg
最大射程	11800m	携弹量	40 发
最小射程	3400m	车体型号	63—1 式装甲输送车
地面密集度		发动机类型	6150L 型柴油机
距离公算偏差	0.67%	发动机功率	191kW
方向公算偏差	0.13%	最大行驶速度	56km/h
身管长	2670mm	最大行程	500km
膛线	36 条，右旋渐速，缠角	爬坡度	28°
	4°56′14″～9°4′23″	通过垂直墙高	600mm
药室容积	3.77dm³	越壕宽	2000mm
后坐长	960～1065mm	涉水深	1500mm
炮闩类型	螺式	行军战斗转换时间	1.5min
高低射界	－2.5°～+63.5°	战斗状态全重	15635kg
方向射界	左右各 22.5°	乘员人数	7
配用弹种	杀伤爆破榴弹		

研制和改进

1970 年—2 式 122mm 自行榴弹炮是 1970 年—1 式的改进型。

技术和结构特点

该炮结构与 1970 年—1 式 122mm 自行榴弹炮相同，但作了一些改进，主要是增加了浮渡装置,能在风力为 3 级、水流速度为 IM/S 的江河上自行浮渡。为在车上挂装浮囊，车体两侧装甲板作部分变动，并增加若干附座。车内两侧的布置也作相应调整。

该炮浮渡装置全重 235kg，浮渡器材随车携带，安装浮渡装置所需作业时间为 16min。

中国台湾 T64 式 105mm 榴弹炮

产品名称 T64 式 105mm 榴弹炮
T64 105mm Howitzer
研制单位 中国台湾兴华有限公司
Hsing Hua Co，Ltd. CN(Taiwan)
用途 为步兵提供火力支援

T64 式 105mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	105mm	行军状态长	6000mm
初速	472m/s	行军状态宽	2150mm
最大射程	11600m	行军状态高	1520mm
射速	2～4 发/min	运动方式	牵引
高低射界	－5°～+65°	行军状态全重	2030kg
方向射界	左右各 23°		

研制和改进

T64 式 105mm 榴弹炮由台湾兴华公司仿美国 M101AI 式 105mm 榴弹炮研制而成。

技术和结构特点

该炮的结构、性能与美国 M101AI 式 105mm 榴弹炮基本相同。

生产和装备

该炮除装备台湾陆军外，也向外出口。

中国台湾 T65 式 155mm 榴弹炮

产品名称 T65 式 155mm 榴弹炮
T65 155mm Howitzer
研制单位 中国台湾兴华有限公司
Hsing Hua Co，Ltd，CN(Taiwan)
用途 全般火力支援和近距火力支援

T65 式 155mm 榴弹炮

战术技术性能

口径	**155mm**	**方向射界**	左 23.5°右 25.2°
初速	564m/s	行军状态长	7300mm
最大射程	15000m	运动方式	牵引
射速	1～3 发/min	战斗状态全重	5000kg
高低射界	0°～+65°		

研制和改进

该炮是中国台湾兴华公司为台湾陆军及出口，仿美国 M114AI 式 155mm 火炮研制而成。

技术和结构特点

该炮基本与美国 M114AI 式 155mm 火炮相同。

中国台湾 XT—65 式 155mm 自行榴弹炮

产品名称　XT—65 式 155mm 自行榴弹炮
　　XT—65 155mm Self—propelled Howitzer
研制单位　中国台湾联合勤务总司令部
　　Combined Service Forces，CN（Taiwan）
现况　停产
用途　火力支援

战术技术性能

口径	155mm	方向射界	左 24°，右 25°
最大射程	15000m	携弹量	25 发
炮口制退器形式	多室	乘员人数	5
高低射界	—2°～+63°		

研制和改进

该炮是台湾联合勤务总司令部所属次宁兵工厂与兴和兵工厂在几家民用公司的协作下，吸收美国 M109 式 155mm 自行榴弹炮和 M108 式 105mm 自行榴弹炮的技术和结构特点研制而成。次宁兵工厂负责研制火炮，兴和兵工厂负责液压系统，铝业公司负责车体和履带，机械制造公司负责底盘、火炮部件、发动机和悬挂装置。

后来该炮被改进成 XT—69 式 155mm 自行加农榴弹炮。

技术和结构特点

与 M109 式自行火炮相比，XT—65 式火炮重量减轻，整体高度降低，但其自动化和性能特点保持不变，具有两栖作战能力。

1.火炮

炮身为美国 M114 式的改进型，保留原有的身管，最初无炮口制退器，后来加装了多室炮口制退器。火炮安装在车体后部，其方向回转和高代俯仰由液压系统驱动，应急情况下也可人工操作。

2.底盘

车体基本上由美国 M109 式 155mm 和 M108 式 105mm 自行火炮的底盘改进而成，无顶装甲防护，亦无三防装置。车体尾部装有斜踏板，便于乘员进出和弹药补给；还安装有液压驻锄，发射时，将其放到地面上，以提高射击稳定性。

火炮右侧装有 1 挺 M2HB 式 12.7mm 高射机枪。

车体内可贮存 25 发弹药。

生产和装备

该炮已停止生产，现仍装备台湾军队。

芬兰泰普勒 M—60 式 122mm 加农炮

产品名称　泰普勒 M—60 式 122mm 加农炮
　　Tampella M—60 122mm Field Gun
研制单位　芬兰泰普勒公司
　　Oy Tampella AB,FI
现况　停产
用途　为野战部队提供火力支援

战术技术性能

口径	122mm	最大射程	25000m
初速（最大）	950m/s	射速	4 发/min
炮身长	6466mm	行军状态长	7200mm
后坐长（最大）	1000mm	行军状态宽	2580mm
炮口制退器形式	单室	行军状态高	2000mm
炮闩类型	横楔式	最低点离地高	380mm
高低射界	－5°～+50°	运动方式	牵引
方向射界	90°	行军状态全重	8500kg
配用弹种	榴弹	炮班人数	8
榴弹弹丸重	25kg		

M—60 式 122mm 加农炮

研制和改进

M—60 式 122mm 加农炮是芬兰泰普勒公司为满足陆军对火力支援要求而研制的。1960 年生产出第一门样炮，1964 年进行首批定型生产。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用半自动楔式炮闩，人工装弹。炮身上、下方分别装有制退机和复进机，两侧为气压式平衡机。后坐长随射角的不同而变化。

炮架包括上架、下架和大架，无防盾，大架尾端带有活动座板。战斗状态时，通过起落千斤顶，火炮下落支承在座盘上，大架打开，各用三个打入式驻锄将两大架及火炮固定。另有两个活动座板和 6 个备用驻锄置于炮架上，以便改变火炮射击方位时，炮手不用再取出已埋在地下的驻锄，就可快速重新固定火炮。

高低机手轮和周视瞄准镜位于炮架左侧，方向机手轮位于炮架右侧，由人工操作。

火炮采用四轮炮车，炮车轮为充气轮胎，每个炮车轮都装有气压制动器。行军时，炮身向后回转 180°叠落在合并的大架上加以锁定。

该炮用 AT—C 履带式牵引车或 A—45（4×4）卡车牵引，也可由牵引车

提供动力带动四轮炮车的液压马达，以提高越野能力。

2.弹药

该炮采用分装式弹药。

生产和装备

该炮 1964 年定型生产，并装备芬兰陆军，现已停止生产。

捷克 M53 式 100mm 加农炮

产品名称 M53 式 100mm 加农炮
M53 100mm Field Gun
现况 停产
用途 用于火力支援和反坦克作战

M53 式 100mm 加农炮

战术技术性能

口径	100mm	配用弹种	榴弹；破甲弹，穿甲弹
初速		榴弹	
榴弹	900m/s	弹丸重	15.59kg
破甲弹	900m/s	炸药重	1.46kg
脱壳穿甲弹	1415m/s	行军状态长	9100mm
最大射程（榴弹）	21000m	行军状态宽	2360mm
射速	8～10 发/min	行军状态高	2606mm
炮口制退器形式	双室	火线高	1250mm
炮闩类型	横楔式	最低点离地高	350mm
高低射界	－6°～+42°	运动方式	牵引
方向射界	左右各 30°	行军状态全重	4280kg
战斗状态全重	4210kg	炮班人数	6

研制和改进

该炮于 50 年代初期研制，与苏联 M1944 式 100mm 加农炮具有相同的功能，两者弹药通用。

技术和结构特点

1.火炮

炮身长 6735mm，配用双室炮口制退器和横楔式炮闩。反后坐装置包括液压式制退机和液体气压式复进机。

开脚式大架配用单轮式炮车轮，炮架前部装有直顶式防盾。身管后部可安装 APN—3—5 式大直径红外夜瞄装置。用太脱拉—138（6×6）卡车牵引。

2.弹药

该炮发射杀伤爆破榴弹、尾翼稳定破甲弹、曳光被帽穿甲弹和曳光高速脱壳穿甲弹。

生产和装备

该炮已停止生产，仅装备捷克陆军。

美国 M59 式 155mm 加农炮

产品名称 M59 式 155mm 加农炮
M59 155mm Gun
现况 停产
用途 间接火力支援

M59 式 155mm 加农炮

战术技术性能

口径	155mm	行军状态长	11024mm
初速（M101 榴弹）	837m/s	行军状态宽	2512mm
最大射程	22000m	行军状态高	2718mm
最大射速	2 发/min	火线高	2380mm
身管长	7036mm	最低点离地高	330mm
炮闩类型	断隔螺式	运动方式	牵引
高低射界	－2°～+63°	行军状态全重	13880kg
方向射界	左右各 30°	战斗状态全重	12600kg
配用弹种	榴弹；穿甲弹；发烟弹	炮班人数	14

研制和改进

20 年代初，美国陆军曾着手研制一种新型 155mm 火炮及炮架，命名为 M1920E 式，但因资金短缺研制工作曾一度中断。1929 年又研制一种 T2 式新炮架，后经改进，于 1938 年命名为 M1 式。在研制 T2 式炮架的同时，又研制了新的 T4、T4E1 和 T4E2 式火炮。1938 年将火炮与 M1 式炮架结合在一起命名为 M1 式 155mm 加农炮。1941 年，又将 M1 式火炮改进成 M1A1 式，随后又有 M1A1E1、M1A1E3、M2 和 M2E1 式改进型，但只有 M2 式 155mm 加农炮装备使用。后来，美国陆军在此炮基础上又发展了 M59 式 155mm 加农炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮身管长 7036mm，无炮口制退器。反后坐装置为液体气压式。先期火炮的大架带有前车，但第二次世界大战后，取消前车，大架与牵引车之间直接联接。该炮用 M125（6×6）卡车、M4 式或 73 式牵引车牵引。

2.弹药

M59 式火炮发射分装式弹药，包括：M101 式榴弹，重 43.4kg，最大初速为 837m/s;M112 式穿甲弹，重 44.9kg，最大初速达 854m/s，可击穿 76mm 厚的装甲；M104 式发烟弹，重 44.53kg。

生产和装备

该炮已停止生产。意大利、阿根廷、奥地利、丹麦、南斯拉夫、希腊、土耳其、日本、朝鲜、巴基斯坦等国陆军仍有装备。

美国 M107 式 175mm 自加农炮

产品名称	M107 式 175mm 自行加农炮 M107 175mm Self-propelled Gun
研制单位	美国太平洋汽车与铸造公司 Pacific Car & Foundry Co., US
现况	停产
用途	为步兵和装甲部队提供远距离全般火力支援

M107 式 175mm 自行加农炮

战术技术性能

口径	175mm	炸药重	
初速（3 号装药）	912m/s	M437A1 式（TNT）	13.2kg
最大膛压（21.1℃时）	324MPa	M437A2 式（B 炸药）	14.07kg
最大射程（3 号装药）	32700m	携弹量	2 发
最大射速	2 发/min	车体型号	M158 履带式装甲车底盘
持续射速	1 发/min	车体长	5720mm
地面密集度		车体宽	3149mm
距离偏差（射程为	20—25m	车体高	1475mm
22400m 时）		车底离地高	466mm
身管长	10718mm	发动机类型	底特律 8V—71T 型 2 冲程 8
药室容积	40.7dm³		缸水冷涡轮增压柴油机
后坐长		发动机功率（2300r/min	297.6kW
最大	1778mm	时）	
最小	711mm	最大行驶速度	56km/h
炮闩类型	断隔螺式	最大行程	725km
装填方式	半自动	爬坡度	60%
高低射界	－2°～+65°	通过垂直墙高	1016mm
方向射界	左右各 30°	越壕宽	2362mm
配用弹种	榴弹	涉水深	1066mm
榴弹（M437A1 和		战斗状态全重	28168kg
M4372 式）		乘员人数	5
弹丸重	57.1～66.8kg		

研制和改进

50 年代初，美国陆军装备的重型自行火炮有 M41 式和 M53 式 155mm 榴弹炮以及 M43 式和 M55 式 203mm 榴弹炮，而这些火炮都不能空运。为满足美国陆军提出的未来重型自行火炮能空运、能快速进入和撤出战斗阵地以及部件能通用等要求，1956 年 1 月批准了新式重型自行火炮的可行性研究。1957 年，太平洋汽车与铸造公司提交了一份关于新系列自行火炮的设计方案，随后签订了一项设计、发展和制造 3 种 6 门样炮的合同，即 2 门 175mm 自行加

农炮，3 门 203mm 自行榴弹炮和 1 门 155mm 自行榴弹炮。1958 年第一门 175mm 自行加农炮样炮（研制型号为 T235 式）进行试验，1959 年将汽油机改成柴油机。并定名为 T235E1 式。1961 年初完成 T235E1 式样炮的一系列试验，1961 年 3 月正式将其定型为 M107 式 175mm 加农炮。

M107 式加农炮列装后不久便暴露了一些问题，后来相继对发动机冷却系统、电气系统、液压系统、装填系统和驻锄进行了改进。

技术和结构特点

1.火炮

火炮无炮塔，采用 M113 式炮身（研制型号为 T256 式）。身管用铬镍钼钢制成，采用被筒紧固，寿命为 400 发。后来在身管结构和工艺方面进行改进，取消被筒，改用自紧结构。改进后的身管命名为 M113A1 式，其寿命比 M113 式提高了 3 倍。炮尾主要由炮尾体和闩体室组成，生约 2t。M35 式断隔螺式炮闩采用带硅酮石棉紧塞垫的蘑菇头式紧塞具，射击时火药气压迫蘑菇头，紧塞垫被挤压在药室壁上，从而起密封作用。

M158 式反后坐装置为液体气压式，平衡机为气压式。高低和方向瞄准由液压传动装置操纵，应急时也可用手动泵操纵。

输弹机和吊弹装置位于车体左后部，由液压系统提供动力，也可通过手动泵操纵，将放在火炮后方或左侧的弹丸吊起，放到输弹机上，然后送入膛内。

行军时，身管稍向后移，以缩短火炮行军长度。身管的后移及返回均由液压驱动。

2.底盘

火炮采用 M158 履带式底盘，与 M110 式 203mm 自行榴弹炮的相同。车体为全焊接钢结构。驾驶室在车体左前方，装有一整体式舱盖。动力室在驾驶室的右方，火炮在后部。车体后方配有一个大型液压操纵的驻锄，射击时可承受相当大一部分后坐力。火炮和车体可以分解开，由两架 C—130 大型运输机空运。

悬挂装置为扭杆式。有 5 对带橡胶轮箍的负重轮。驱动轮在前，第 5 负重轮起诱导轮作用。没有托带轮。每个负重轮支架连接一个液压缸，起减振器作用。射击时悬挂装置闭锁。

该炮无三防装置，没有两栖作战能力。

3.瞄准装置

瞄准装置有 M115 型周视瞄准镜（放大率 4×，视界 10°）、M15 型象限仪、M1A1 型炮手象限仪和 M116C 型直接瞄准镜（放大率 4×，视界 13°）及红外夜视仪。瞄准具座读数为机械数码式。

4.弹药

该炮发射 M437A1 式和 M437A2 式榴弹。采用分装式弹药，使用 1 号装药时初速为 511m/s。

此外，该炮还能发射 SRC 公司为美国陆军研制的 MK7mOD7 式短圆柱体次口径增程弹，最大射程为 40000m。火炮共携带 2 发弹，其余弹药放在供弹车上。

生产和装备

1961 年 6 月，太平洋汽车与铸造公司签订了生产 M107 式火炮的合同。1962 年制造出首批产品。随后，美国 FMC 公司和鲍恩—麦克劳林—约克公司也承提了该炮的生产任务。到 1980 年 5 月停止生产，鲍恩—麦克劳林—约克公司共生产了 527 门。

1963 年 1 月在美国西尔堡组成了第一个 M107 式自行加农炮营。在美国陆军中，M107 式自行加农炮装备在军一级，每营 12 门。到 1981 年，美国陆军和海军陆战队中的 M107 式已改装成 M110A2 式 203mm 自行榴弹炮。其他国家使用的 M107 式也在或已经改装成 M110A2 式。

装备该炮的国家有原联邦德国、英国、意大利、希腊、西班牙、伊朗、以色列、南朝鲜、土耳其等。

瑞典 1A 式 155mm 自行加农炮

产品名称	1A 或 155mm 自行加农炮 1A 155mm Self-propelled Gun
研制单位	瑞典博福斯公司 Bofors AB,SE
现况	停产
用途	直接和全般火力支援

1A 式 155mm 自行加农炮

战术技术性能

口径	155mm	榴弹弹丸重	48kg
初速（3 号装药）	865m/s	携弹量	14 发
最大膛压	274.5MPa	车底离地高	370mm
最大射程	25600m	发动机类型	K60 型柴油机和
最大射速	14 发/min		502/10MA 型燃气轮机
炮身长	7750mm	发动机功率	
后坐长	1000mm	K60 柴油机	176.4kW
炮口制退器形式	多孔式	（3750r/min 时）	
炮闩类型	立楔式	502/10MA 型燃气	220.5kW
高低射界		轮机（3800r/min 时）	
电动	+2°～+38°	最大行驶速度	28km/h
手动	－3°～+40°	越野速度	9km/h
方向射界		最大行程	230km
射角 0°以上	左右各 15°	爬坡度	60%
射角 0°以下	左 15°，右 4°	通过垂直墙高	950mm
配用弹种	榴弹	越壕宽	2000mm
涉水深	1000mm	乘员人数	5
战斗状态全重	53000kg		

研制和改进

瑞典博福斯公司于 50 年代后期开始研制该炮，并于 1960 年制成第一门样炮，1965 年定型。该炮虽属第二代自行火炮，但具有第三、第四代自行火炮的特点，如采用自动装填机构和多燃料发动机等。由于火炮体积与重量大，射界有限，使用不灵活，结构复杂，造价昂贵等缺点，故在瑞典陆军少量装备后便停止生产，至今没有新发展。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用带被筒衬管的 L50 式炮身，全长 7750mm，重 4800kg。衬管重

1340kg，可更换。被筒和衬管之间设有冷却槽。火炮配用多孔式炮口制退器和半自动立楔式炮闩（向下开启）。行军时，身管用行军固定器锁定在车体前面。反后坐装置由液压式制退机和气压式复进机组成。火炮起落部分由装在摇架枢轴上的弹簧式平衡齿轮机构平衡。高低机手轮位于火炮左侧，操纵安装在高低机小齿轮轴上的蜗轮。高低机配有一台辅助电动机，能使炮身从装填位置快速转到发射位置。辅助电动机的控制杆位于左边，而辅助电动机则居右。火炮俯仰运动既可电动也可人工操作。

自动装填机构包括吊弹机、弹仓、两个供弹槽和一个输弹槽，使火炮从供弹到输弹全部实现自动化。吊弹机装在炮塔顶部。弹仓位于炮塔内部，由 7 个并列的下落式贮弹室组成，配有弹仓顶盖。位于输弹槽两侧的两个供弹槽交替供弹。输弹槽悬置在弹仓下面的滚筒上。其工作过程如下：将炮身升高到+38°，电动机打开弹仓顶盖，吊弹机沿滑杆滑动到后方，吊起装有 14 发全备弹的弹夹放入弹仓，每个贮弹室装 2 发弹，然后关闭弹仓顶盖，处于待射击状态。射击时，炮弹从弹仓的贮弹室内逐发落到供弹槽上，供弹槽再将炮弹送到输弹槽上，通过滚筒运动使炮弹滑到装填位置，输弹机便将炮弹送入膛内。第一发弹需用人工装填，以后则可实现自动装填。弹仓内 14 发弹全部发射完毕后，进行再装弹，再装弹时间为 2min。

火炮的射击由炮手控制，可单发射击或全自动射击。

2.炮塔

炮塔较小，采用全钢焊接结构，装甲厚度为 20mm。炮塔顶部右边有一个装有高射机枪的圆形舱口，左边有一个车长用的圆形舱口。炮塔不能 360°旋转，只能进行左右各 15°的方向转动，而且完全由人工操纵。

3.底盘

车体全部由钢板焊接而成，装甲厚 10～15mm。动力室位于车体前部，安装有动力装置和传动装置。动力装置由一台柴油机和一台燃气轮机组合而成。柴油机与英国 FV432 式装甲人员输送车及英国阿伯特 105mm 自行榴弹炮采用的柴油机相同，供平时使用。燃气轮机则主要用于加速，以提高自行火炮的越野性能。传动装置包括一变速箱及与其匹配使用的液力变矩器，变速箱有两个前进档和两个倒档（其中各有一档供公路和越野行驶使用）。转向机构为带液压装置的再生式双差动机构，用操纵杆转向。发动机和传动装置一起可整体从车体中拆卸，以便野外维修和更换。发动机冷却装置位于动力室右侧，转向机构的冷却装置则居左。

战斗室位于车体后部，火炮安装在中央，将战斗室分成左、右两部分。左右战斗室前面均有一个出入舱门，前面和侧面各有一个观察孔。车长、瞄准手和无线电操作手在左战斗室内，装填手和高射机枪手在右战室内。战斗室内装有三防装置，使火炮能在核、生、化条件下作战。

驾驶室位于车体左前方。驾驶员上方有一舱口，舱口前部有一潜望镜。

悬挂装置为液气式，当火炮射击时可以闭锁，使火炮射击稳定。行动部分有一个主动轮，每侧各有 6 个负重轮，最后一个负重轮兼作诱导轮，没有托带轮。单销式履带宽 670mm。

4.瞄准装置

采用瞄准镜，放大率为 4×，视界 10°。

5.弹药

该炮发射的榴弹，使用 1 号装药时，初速为 600m/s,使用 3 号装药时为

865m/s。最大射程为 25600m。

生产和装备

1965 年博福斯公司与瑞典陆军签订了价值 6000 万瑞典克朗的生产合同。1966 年制造出第一门生产型火炮，1968 年停产，共生产了 26 门。

1967 年装备瑞典陆军炮兵师，每营两个连，每连 4 门。

瑞士 M35 式 105mm 加农炮

产品名称	M35 式 105mm 加农炮 M35 105mm Field Gun
研制单位	瑞士联邦图恩设计制造厂 Federal Construction Works at Thun, CH
现况	停产
用途	为步兵提供间接火力支援

M35 式 105mm 加农炮

战术技术性能

口径	105mm	射速	6 发/min
初速（榴弹）	800m/s	身管长	42 倍口径
最大射程		炮口制退器形式	双室
新式弹药	21000m	高低射界	－3°～+45°
老式弹药	17500m	方向射界	60°
配用弹种	榴弹；穿甲弹；照明弹	战斗状态全重	4245kg
榴弹弹丸重	15.15kg	炮班人数	9
运动方式	牵引		

研制和改进

该炮由瑞士联邦图恩设计制造厂在瑞典博福斯公司设计方案的基础上研制而成

技术和结构特点

1.火炮

该炮最初服役时，采用与 1942 式 150mm 火炮相同的炮架，安装在两个大钢轮上，外有实心轮胎。现在的 M35 式火炮则采用常规充气式轮胎的炮车轮，因此，具有较高的牵引速度。行军时，炮身后拉，箱形大架尾端挂在双轮前车上，用 Saurer(4×4）卡车牵引。

2.弹药

该炮除发射分装式榴弹（弹丸重 15.15kg）外，还可发射穿甲弹和照明弹。穿甲弹有尖头穿甲弹和钢芯穿甲弹两种。

生产和装备

该炮已停止生产，但仍装备瑞士陆军。

苏联 M1955 式 100mm 加农炮

产品名称　M1955 式 100mm 加农炮
　　M1955 100mm field Gun
现况　停产
和途　压制和歼灭有生力量、火器及坦克等目标

战术技术性能

口径	100mm	ЮФ—412 式榴弹重	15.7kg
初速（榴弹）	900m/s	行军状态长	8717mm
最大射程	15400m	行军状态宽	1585mm
射速	7 发/min	行军状态高	1890mm
炮身长	6126mm	火线高	825mm
炮口制退器形式	多室	最低点离地高	350mm
炮闩类型	楔式	运动方式	车辆牵引
高低射界	－10°～+20°	行军状态全重	3000kg
方向射界	27°	战斗状态全重	3000kg
配用弹种	榴弹；穿甲弹；破甲弹	炮班人数	6

研制和改进

M1955 式 100mm 加农炮是苏联为了取代 M1944 式 100mm 加农炮而研制的，在 1955 年斯科“五一”节俭阅中首次公开出现。

技术和结构特点

1.火炮

火炮采用单筒身管，半自动楔式炮闩。反后坐装置位于炮尾上方，防盾与炮尾体之间，因此可减少战斗损坏。气压式平衡机和齿弧式高低机分别置于火炮两侧。采用开脚式大架。

与 M1944 式加农炮（重 3650kg）相比，该炮的重量较轻，但射程和高低射界较小（M1944 式最大射程为 21000m，高低射界上限达 45°）。

火炮用履带式装甲牵引车或乌拉尔—375D（6×6）型卡车牵引。

2.弹药

该炮既可发射榴弹，也可发射穿甲弹和破甲弹。

穿甲弹重 15.95kg,初速 1000m/s，在 1000m 处 0°着角时，可穿透 185mm 厚的装甲。

破甲弹重 12.2kg，初速为 900m/s，可侵彻 380mm 装甲。

生产和装备

该炮于 50 年代初装备苏联陆军，现已停止生产。

捷克、保加利亚、原民主德国、南斯拉夫、匈牙利、越南、朝鲜、蒙古、

印度、埃及、阿富汗、刚果、莫桑比克及波兰等国也装备有此炮。

苏联Д—74 式 122mm 加农炮

产品名称　Д—74 式 122mm 加农炮
　　Д—74 122mm Field Gun
研制单位　苏联彼得洛夫设计局
　　FF Petrow Design Bureau, SU
现况　停产
用途　压制、歼灭有生力量和火器，破坏野战工事

战术技术性能

口径	122mm	弹丸重	27.3kg
初速	885m/s	炸药重	2.95kg
最大射程	24000m	发射药装药	变装药
射速	6～7 发/min	行军状态长	9875mm
炮身长（含炮口制退器）	6450mm	行军状态宽	2350mm
身管长	46.7 倍口径	行军状态高	2745mm
膛线	28 条	火线高	1668mm
炮口制退器形式	双室	最低点离地高	400mm
炮闩类型	立楔式	运动方式	牵引
高低射界	—5°～+45°	行军状态全重	5550kg
方向射界	58°	战斗状态全重	5500kg
配用弹种	榴弹；穿甲弹	炮班人数	10
榴弹			

Д—74 式 122mm 加农炮

研制和改进

Д—74 式 122mm 加农炮由苏联彼得洛夫设计局于 40 年代后期研制，首次公开出现是在 1955 年。

第二次世界大战前，苏联 122mm 加农炮通常初速较低，采用普通的膛线和弹带结构。因而在设计Д—74 式时，重点是改进膛线和弹带结构，同时解决炮管烧蚀问题。为能取代 M—1931/37（A—19）式 122mm 加农炮，设计中还要求Д—74 式 122mm 加农炮和同期研制的 M—46 式 130mm 加农炮有较大的射程。在部队广泛试验后，优先选择了 M—46 式 130mm 加农炮，因为 M—46 式射程为 27150m，而Д—74 式射程仅为 24000m。但是，Д—74 式仍投入小批量生产，主要用于出口。

技术和结构特点

1.火炮

Д—74 式 122mm 加农炮和Д—20 式 152mm 加农榴弹炮，除炮身、炮口制退器及制退机流液孔面积不同外，其它零部件均相同，因此有利于生产、后

勤供应和训练。Д—74 式 122mm 加农炮采用双气室炮口制退器和活动身管，炮身由被筒和身管组成。反后坐装置为液体气压式。

大架采用开脚式箱形结构，每条大架腿上装有万向轮和驻锄。防盾中部有一活动部分可以向上滑动，使身管得以俯仰。行军时，射击支撑盘倒置，刚好在防盾前方支在摇架前方并固定。射击时，射击支撑盘放下，与架尾滚轮配合，能使火炮作大方位调转。

火炮用 AT—Л、AT—C 履带式牵引车和乌拉尔—375D（6×6）卡车牵引。

2.瞄准装置

火炮配有直接瞄准具和间接瞄准具。

3.弹药

该炮配用的主要弹种是ОФ—472 式杀伤爆破榴弹、BP—472 式曳光被帽穿甲弹。这两种弹均为采用变装药的分装式弹药。此外，火炮还可发射化学弹、照明弹和发烟弹。

穿甲弹弹丸重 25kg，有效射程为 1200m，在 1000m 距离上垂直穿甲能力为 230mm。

生产和装备

该炮现已停止生产。除苏联外，装备的国家还有原民主德国、波兰、保加利亚、罗马尼亚、古巴、匈牙利、尼日利亚、越南和埃及。

苏联 M—46 式 130mm 加农炮

产品名称 M—46 式 130mm 加农炮
M—46 130mm Field Gun
现况 停产
用途 压制有生力量，摧毁工事设施、坦克和自行火炮

M—46 式 130mm 加农炮

战术技术性能

口径	130mm	药室容积	38.58dm³
初速	930m/s	最大后坐长	1350mm
最大膛压	308.7MPa	炮口制退器形式	单室多孔冲击式
最大射程	27150m	炮口制退器效率	35.9%
最小射程	9800m	炮闩类型	横楔式
射速	5～6 发/min	高低射界	-2.5°～+45°
炮身长	7600	方向射界	50°
身管长	52.7 倍口径	配用弹种	榴弹；穿甲弹
膛线	40 条，缠度 30 倍口径	榴弹	
弹丸重	33.4kg	行军状态高	2550mm
炸药重	4.63kg	火线高	1380mm
穿甲弹		最低点离地高	400mm
弹丸重	33.6kg	运动方式	牵引
炸药重	0.127kg	运动速度	50km/h
发身药装药	变装药	行军战斗转换时间	3～4min
弹药基数	80 发	行军状态全重	8450kg
行军状态长	11730mm	战斗状态全重	7700kg
行军状态宽	2450mm	炮班人数	9

研制和改进

50 年代初，苏联根据 M—1936 式海军炮研制成功 M—46 式 130mm 加农炮，取代了 M—1937（A19）式 122mm 加农炮。

后来在 M—46 式基础上又发展 M—47 式 152mm 加农炮。M—47 式除炮身不同，炮口制退器、反后坐装置的阻力做必要调整以外，炮架其它部分与 M—46 式完全通用，故俗称二炮为姐妹炮。

70 年代中期，苏联对 M—46 式 130mm 加农炮进行改进，加长了身管，对复进机和摇架重新作了修改，其改进型为 M—46S 式。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用活动身管炮身，炮身由被筒和身管组成。后期出厂的为单筒身

管。身管长 6850㎜。炮口制退器为单气室多圆侧孔冲击式，炮闩为手动横楔式。具有变后坐长的沟槽式液压制退机装在炮身下方的摇架槽内，液体气压式复进机固定在炮身上方。

摇架是槽形的。方向机和高低机均为齿弧式。平衡机为气压式（内有附加弹簧），并带有温度调整器。上架和下架都是铸钢件，箱形开脚式大架用钢板焊接而成。在右大架上安装有炮身推拉器，用于将炮身由战斗状态后拉呈行军状态和由行军状态推回到战斗状态。另外，在左右大架外侧各有一个千斤顶，可使大架在行军战斗转换时装在前车上或从前车上卸下。

火炮用 AT—C、ATC—59Г（M1972）履带式火炮牵引车及 AT—П履带式装甲牵引车牵引。

2.瞄准装置

除间接瞄准具外，火炮上还安装有直接瞄准具，它包括一个 APN—3 主动/被动夜视瞄准镜。

3.弹药

该炮配用的主要弹种是杀伤爆破榴弹、火箭增程弹、曳光被帽穿甲弹和照明弹。火箭增程弹于 1973 年开始使用。

杀伤爆破榴弹和曳光被帽穿甲弹为药筒分装式炮弹，发射药为变装药。穿甲弹在 1000m 距离上的垂直穿甲厚度为 200㎜。

生产和装备

该炮于 1954 年正式装备部队。目前，苏联每个炮兵师编有 72 门 M—46 式 130㎜ 加农炮。在 1973 年中东战争中，埃及军队曾广泛使用。

除原华约国家外，朝鲜、越南、印度、古巴、秘鲁、伊朗、伊拉克、巴基斯坦、坦桑尼亚、索马里、马里、安哥拉、刚果、埃塞俄比亚、几内亚、圭亚那、以色列、利比亚、莫桑比克、尼日利亚、阿曼、苏丹、也门和扎伊尔等国家也装备此炮。

苏联 M1975 式 152mm 加农炮

产品名称 M1976 式 152mm 加农炮
M1976 152mm Field Gun
现况 继续生产
用途 为野战集团军提供全般火力支援

M1976 式 152mm 加农炮

战术技术性能

口径	152mm	炮口制退器形式	多室
最大身程		配用弹种	榴弹；破甲弹；火箭增程弹
榴弹	27000m	行军状态长	13000mm
火箭增程弹	37000m	运动方式	牵引
最大身速	4 发/min	行军状态全重	9000kg

研制和改进

为了满足苏联集团军和炮兵师对敌炮兵作战要求，苏联发展了 M1976 式 152mm 加农炮。该炮于 1985 年 5 月公开出现，用以取代早期生产的 M—46 式 130mm 加农炮和 Д—20 式 152mm 加农榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用多气室炮口制退器、新式复进机和开脚式大架，火炮炮身与苏联 2C5 式 152mm 自行加农炮的相同。行军时，大架合并在一起与炮身相连。V 型防盾呈直立状态。

火炮由新型嘎斯—260（6×6）卡车牵引，采用涡轮增压多燃料发动机。

2.弹药

该炮配用的主要弹种是榴弹、破甲弹、火箭增程弹，也可发射核炮弹。

生产和装备

该炮于 1981 年开始装备苏联陆军炮兵师,每师至少编有一个 M1976 加农炮旅。目前该炮仍在继续生产。

苏联 M1987 式 152mm 加农炮

产品名称　M1987 式 152mm 加农炮
　　M1987 152mm Gun
现况　装备部队
用途　为步兵提供间接火力支援

M1987 式 152mm 加农炮

战术技术性能

口径 152mm　配用弹种　榴弹
最大身程（估计）　30000m 运动方式　牵引

研制和改进

该炮是苏联为取代 50 年代中期装备的Д—20 式 152mm 加农榴弹炮研制的新型 152mm 加农炮。

技术和结构特点

该炮基本上是以Д—20 式 152mm 加农榴弹炮为基础发展的，包括制退机在内的上架部分几乎与Д—20 火炮相同，但大架加长，防盾作了改动。另外，该炮还配有一液压操纵的可折叠的发射座盘。

该炮可发射 2C5 式 152mm 自行加农炮和 M1976 式 152mm 加农炮配用的弹药，但不能使用Д—20 式 152mm 加农榴弹炮的弹药。若用火箭增程弹和底部排气弹，其射程会大大超过 30000m。

生产和装备

该炮可能于 1988 年装备苏联驻民主德国部队。

苏联 2C5（M1981）式 152mm 自行加农炮

产品名称　2C5（M1981）式 152mm 自行加农炮
　　2C5（M1981）152mm Self-propelled Gun
现况　正在生产
用途　压制集群坦克和有生力量，破坏永备工事和坚固野战设施

2C5 式 152mm 自行加农炮

战术技术性能

口径	152mm	车体长	7800mm
最大射程		车体宽	3200mm
榴弹	27000m	车体高	2800mm
火箭增程弹	37000m	车底离地高	400mm
最大射速	4 发/min	发动机型号	B—59V—12 水冷柴油机
最低射界	－3°～+65°	发动机功率	382kW
方向射界	80°	最大行驶速度	62km/h
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；核炮弹	最大行程	500km
炮身长	7500～7800mm	重量	30000kg
全长（含炮）	9500mm	乘员人数	8

研制和改进

为了提高野战炮兵的作战能力，苏联于 70 年代中期发展了新型 2C5 式 152mm 自行加农炮，以取代 M—46 式 130mm 加农炮

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用 M1976 式 152mm 加农炮，安装在底盘后部。火炮装有炮口制退器，没有抽气装置，也不设炮塔。射击时，放下车体后面的大型驻锄，以便承受炮身后坐力。

该炮底盘是以 Г M3 布雷车或 M1973 式 152mm 自行榴弹炮底盘为基础改进的。驾驶员座位在车体前左侧，车长位于驾驶员后面，车体上装有机枪。除几发自卫用炮弹及装药外，车上不携带弹药。

2.弹药

该炮可发射榴弹、火箭增程弹，也可发射混凝土爆破弹、子母弹、化学弹和核炮弹。

生产和装备

该炮已装备苏军炮兵师和集团军属炮兵旅。

苏联 C—23（M1955）式 180mm 加农炮

产品名称　C—23（M1955）式 180mm 加农炮
　　C—23（M1955）180mm Gun
现况　停产
用途　为野战集团军提供火力支援

C—23 式 180mm 加农炮

战术技术性能

口径	180mm	炮口制退器形式	蜂窝状
初速		炮口制退器效率	30%
杀伤爆破榴弹	790m/s	炮闩类型	螺式
火箭增程弹	850m/s	高低射界	－2°～+50°
最大膛压	315Mpa	方向射界	44°
最大射程		配用弹种	榴弹；火箭增程弹；混凝土
普通榴弹	30400m	爆破弹；核炮弹	
火箭增程弹	43800m	榴弹	
最大射速	1 发/min	弹丸重	84.09kg
持续射速	1 发/2min	发射药装药	变装药
身管长	8800mm	行军状态长	10485mm
行军状态宽	2996mm	运动速度	35m/h
行军状态高	1621mm	行军战斗转换时间	25～50min
火线高	1990mm	战斗状态全重	21450kg
最低点离地高	400mm	炮班人数	16
运动方式	牵引		

研制和改进

苏联为加强炮兵师重炮旅的战斗能力，于 50 年代初期研制出 C—23（M1955）式 180mm 加农炮。该炮由舰炮发展而来，在 1955 年 5 月 1 日的莫斯科阅兵式上首次出现。

技术和结构特点

该炮的特点是射程较远，威力较大，但机动性较差，放列和撤出战斗时间较长。

1.火炮

该炮采用蜂窝状多孔炮口制退器、螺式炮闩、箱形开脚式大架，无防盾。身管可后拉与大架连接，使得火炮总长度缩短，便于行军。火炮配有前车，其车轮直径较小。战斗或放列状态时，火炮支撑在底盘上。行军状态时，底盘拉回到炮架的下方，低于平衡机。

火炮采用带有海绵状橡胶的大型复式橡胶轮胎，用 AT—A 式重型履带牵

引车牵引。

2.弹药

该炮主要配用的是ＯＦ—43 式杀伤爆破榴弹、火箭增程弹、Ｇ—572 式混凝土爆破弹（弹重 97.7kg）。还能发射 200t TNT 当量的战术核炮弹。

火炮采用变装药药包、分装式弹药。

生产和装备

该炮主要装备苏军炮兵师重炮旅，每个旅编制 3 个营，每个营装备 12 门炮。

此外，原民主德国、波兰、保加利亚、印度、埃及、叙利亚等国家的军队也装备有这种加农炮。

苏联 2C7（M1975）式 203mm 自行加农炮

产品名称　2C7（M1975）203mm 自行加农炮
　　2C7（M1975）203mm Self-propelled Gun
现况　生产
用途　压制和歼灭有生力量及火器，破坏野战工事和其它军事设施

2C7 式 203mm 自行加农炮

战术技术性能

口径	203mm	榴弹弹丸重	100kg
最大射程	30000m	全长（含炮）	12800mm
最大射速	2 发/min	车体长	10500mm
持续射速	1 发/2min	车体宽	3500mm
身管长	58～60 倍口径	车体高	3500mm
高低射界	－5°～+60°	车底离地高	400mm
方向射界	左右各 15°	发动机功率	330.88kW
配用弹种	榴弹；核炮弹	战斗状态全重	40000kg

研制和改进

70 年代中期，苏军为提高重炮旅的机动能力，发展 2C7（M1975）式 203mm 自行加农炮，用以替换Ъ—4M 式同口径牵引加农炮。

技术和结构特点

火炮装在底盘后部，无装甲防护，炮身不带炮口制退器，但装有可变后坐长反后坐装置和装填机构。

火炮采用重型履带式装甲车底盘，其前方有容纳 2～4 名乘员的驾驶室。动力室直接位于驾驶室后部。传动装置在驾驶室的下面。车体两侧各有 7 个负重轮。车体后端有大型液压驻锄，射击时用以支承火炮后坐。

生产和装备

该炮于 1975 年开始装备苏联方面军重炮旅，每个炮兵团配备 24 门，现已装备约 400 门。

中国 1960 年式 122㎜ 加农炮

产品名称	1960 年式 122㎜ 加农炮 Type 1960 122㎜ Field Gun
研制单位	中国北方工业（ 集团）总公司 China North Industries Grorp, CN
现况	停产
用途	压制炮兵，歼灭有力生量，摧毁火器、野战工事、重要目标和通信设施

战术技术性能

口径	122㎜	身管长	5690㎜
初速	885m/s	膛线	28 条，右旋等齐，缠度 25 倍
最大膛压	308.9MPa		口径
最大射程	23900m	药室容积	14.03dm³
最大射速	8～发 10 发/min	后坐长	790～930㎜
地面密集度		炮口制退器形式	双室冲击式
距离公算偏差	0.46%	炮闩类型	半自动立楔式
方向公算偏差	0.07%	高低射界	－5°～+45°
方向射界	左 30°,右 28°	座盘着地	1220㎜
配用弹种	杀伤爆破榴弹；照明弹；燃烧弹	车轮着地	1290㎜
		最低点离地高	380㎜
杀伤爆破榴弹		运动方式	卡车或履带车牵引
全弹重	48kg	运动速度	
弹丸重	27.3kg	良好公路	45km/h
炸药重	3kg	普通公路	30km/h
发射药重	9.8kg	越野	15km/h
装药品号	双基药 19/1	行军战斗转换时间	2.5min
行军状态长	9900㎜	行军状态全重	5620kg
行军状态宽	2420㎜	战斗状态全重	5540kg
行军状态高	2750㎜	炮班人数	9
火线高			

1960 年式 12㎜ 轻型加农炮

研制和改进

该炮于 50 年代末根据苏联Д—74 式 122㎜ 加农炮开始研制，1960 年完成试制工作，并生产定型。研制过程中，对原型炮作了如下改进：1.改进了闩体和炮尾导槽，使抽筒子能可靠地预抽和抛出药筒；2.无制动高低机改为双向制动高低机，防止射击时高低角变位；3.简单的凸轮式车轮制动器改为自动增力凸轮式，保证了制动性能；4.折叠式防盾改为整体式防盾；5.齿轮

螺杆式改为双头螺母式车轮翻转机构，便于操作；6.人工后坐装置由齿轮螺杆式改为液压式，便于操作；7.瞄准具改为带活动辅助表尺的密位分划环与玻璃丝导光管照明的机械瞄准具，便于夜间作战；8.平衡机改为能低角注气的平衡机（II型）；9.大防危板改为小防危板，增强了刚性；10.复进机活塞的铜套改为聚四氟乙烯塑料紧塞装置，防止了低温射击漏液现象。

技术和结构特点

1.火炮

火炮采用单筒身管，开闩板为冲击式，抽筒子为凸轮式。制退机为液压节制杆式，带沟槽复进制动器，复进机为液体气压式。制退机和复进机布置在炮身上方左右两侧，均采用筒后坐形式。摇架是筒形的，上架为短立轴拐脖式，下架为铸钢箱式，带有液压千斤顶和座盘，开脚式钢焊接结构大架带有折叠式夏用驻锄、架尾滚轮和齿条式千斤顶。整体防盾。方向机为螺杆式，高低机为蜗杆自锁单齿弧外啮合式，并装有缓冲制动装置。平衡机为带有机械调整装置的低角注气前推气压式。运动部分由海绵轮胎车轮、扭杆式缓冲器、具有较大制动力矩的浮动自动增力凸轮式车轮制动器组成。制动器有气动与手动两种形式。

除炮身外，火炮其它部件与 1966 年式 152㎜ 加农榴弹炮通用。射击时座盘着地，紧急情况下，也可车轮着地射击。

2.瞄准装置

瞄准装置由非独立式机械瞄准具、58 式周视瞄准镜、58 式标定器、56 式直接瞄准镜和照明具组成。

3.弹药

该炮采用药筒分装式炮弹，除配备杀伤爆破榴弹和照明弹外，还可发射装有 5 个燃烧罐的燃绕弹。

生产和装备

该炮现已停止生产。

中国 1959 年式 130mm 加农炮

产品名称	1959 年式 130mm 加农炮 Type 1959 130mm Field Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
现况	停产
用途	压制炮兵，压制和歼灭有生力量、火器及远距离集群坦克，摧毁野战工事和重要目标

1959 年式 130mm 加农炮

战术技术性能

口径	130mm	全弹重	59.1kg
初速	930m/s	弹丸重	33.4kg
最大膛压	308.9MPa	炸药重	3.43kg
最大射程	27150m	发射药重	12.9kg
最大射速	7～8 发/min	装药品号	双芳—3 23/1—37
地面密集度		行军状态长	11730mm
距离公算偏差	0.46%	行军状态宽	2450mm
方向公算偏差	0.07%	行军状态高	2550mm
身管长	6850mm	火线高	1380mm
膛线	40 条，右旋等齐，缠角 5°58'	最低点离地高	400mm
		运动方式	重型卡车或履带牵引车牵引
药室容积	18.58dm³		
后坐长		运动速度	
长后坐	1150～1320mm	良好公路	40～50km/h
短后坐	735～815mm	普通公路	30km/h
炮口制退器形式	多孔冲击式	越野	10～20km/h
炮闩类型	横楔式	行军战斗转换时间	3～4min
高低射界	－2.5°～+45°	行军状态全重	8450kg
方向射界	左右各 25°	战斗状态全重	7700kg
配用弹种	杀伤爆破榴弹；照明弹	炮班人数	9
杀伤爆破榴弹			

研制和改进

该炮根据苏联 M—46 式 130mm 加农炮和 M—47 式 152mm 加农炮仿制而成。仿制中根据用户要求进行了局部改进。1959 年生产定型。1969 年又在该炮基础上研成 1959 年—1 式 130mm 加农炮

技术和结构特点

1.火炮

火炮采用单筒身管，手动横楔式炮闩，变后坐制退机，液体气压式复进机。两机分别布置在炮身上、下部，均为杆后坐形式。摇架是槽形的，上架为短立轴卡板式，下架为铸钢蝶式。上架与下架间隙可根据实际情况和对方向机手轮力的要求进行调整。开脚式钢焊接结构大架架头处装有液压千斤顶。高低机为装有蝶型弹簧缓制动装置的蜗杆自锁单齿弧外啮合式。方向机为单齿弧内啮合式。大架安装有炮身推拉器。行军时，解脱反后坐装置，将炮身后拉，以缩短火炮行军长度。

2.弹药

该炮采用药筒分装式炮弹，除配有杀伤爆破榴弹外，还配有最大射程为25000m、发光强度大于或等于 50 万 cd、燃烧时间 40s 以上、爆高 900～1100m 的照明弹。

生产和装备

该炮现已停止生产。

中国 1959 年—1 式 130mm 加农炮

产口名称　1959 年—1 式 130mm 加农炮
　　Type 1959—1 130mm Field Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司）
　　China North Industries Group, CN
现况　停产
用途　压制炮兵，压制和歼灭有生力量、火器及远距离集群坦克，摧毁野战工事和重要目标

1959 年—1 式　130mm 加农炮

战术技术性能

口径	130mm	高低射界	－2.5°～+45　°
初速	930m/s	方向射界	左 30°，右 28°
最大膛压	308.9MPa	配用弹种	杀伤爆破榴弹；照明弹
最大射程	27150m	榴弹	与 1959 式 130mm 加农
最大射速	8～10 发/min		炮榴弹相同
地面密集度		行军状态长	10800mm
距离公算偏差	0.46%	行军状态宽	2420mm
方向公算偏差	0.07%	行军状态高	2750mm
身管长	6850mm	火线高（座盘着地）	1214mm
膛线	40 条，右旋等齐，缠角 5°58′	最低点离地高	300mm
		运动方式	卡车或履带车牵引
药室容积	18.58dm³	运动速度	
后坐长	790～930mm	良好公路	60km/h
炮口制退器形式	双室冲击式	普通公路	30～45km/h
炮闩类型	半自动立楔式	越野	15km/h
行军战斗转换时间	3min	战斗状态全重	6100kg
行军状态全重	6300kg	炮班人数	9

研制和改进

该炮是 1959 年式 130mm 加农炮的改进产品。1969 年开始改进，将 1959 年式 130mm 加农炮的炮身安装在经改进的 1960 年式 122mm 加农炮的炮架上。该产品于 1969 年和 1970 年在国家靶场进行定型试验，并正式命名为 1959 年—1 式 130mm 加农炮，替代 1959 年式 130mm 加农炮。

该炮其它方面的改进有：1.气制动系统控制器采用汽车用分配阀，并增加了可进行人工气制动的操作开关；2.将复进机活塞的铜套改为聚四氟乙烯紧塞装置；3.增设了射击支承座盘，使火炮由车轮着地射击改为座盘着地射击，提高了火炮小射角射击的稳定性；4.将多孔式炮口制退器改为双室冲式炮口制退器；5.大架与 1959 年式 130mm 加农炮炮架相比，减轻了重量，简化了工艺；6.取消了 1959 年式 130mm 加农炮的炮身推拉器和行军进使用的前

车，简化了勤务操作，缩短了转换时间；7.摇架、反后坐装置、照明具、上架、方向机、高低机、平衡机、下架、大架都进行了不同程度的改进。

近年来,利用 1983 年式 152㎜ 自行加榴炮的底盘和炮塔等技术开始研制 130㎜ 自行加农炮，并已制造出初型样炮。

技术和结构特点

1.火炮

火炮采用单筒身管，制退机与复进机均为筒后坐式。制退机配有液量调节器。复进机配有“ 车轮着地射击 ”和“ 座盘着地射击 ”转换机构，在不同射击状态下，可调节复进速度。活塞采用聚四氟乙烯塑料和橡胶皮碗混合密封装置，在严寒气温条件下，能可靠密封。

摇架为筒形，在近期产品中，又增加了防尘护罩。上架为短立轴拐脖式。下架为铸钢箱式，其上安置有液压千斤顶的支承座盘。大架配置有插入式夏用驻锄和架尾滚轮。

方向机为螺杆式；蜗轮自锁单齿弧外啮合式高低机，装有缓冲摩擦装置和缓冲制动装置。。推式气压平衡机配有机械式气温调整装置。

火炮采用海绵橡胶轮胎和扭杆式缓冲器。制动器为浮动自动增力凸轮式。有气制动和手制动两种方式，车炮分离后，可利用贮气筒中保留的气体进行制动。

2.瞄准装置

该炮采用独立式瞄准具、58 式周视瞄准镜、58 式标定器、56 式直接瞄准镜及装有玻璃丝导光的照明装置。后者取代了葡萄状照明灯泡，便于火炮夜间作战和隐蔽。

3.弹药

该炮采用药筒分装式炮弹，有全变与减变装药两种，配用弹种与 1959 年式 130㎜ 加农炮的弹种相同,近年来在 1959 年式 130㎜ 加农炮弹种基础上又发展了以下新弹种：射程 26000m、发烟持续时间 200s 的发烟弹 ；射程 37000m 的底部排气弹；射程 30000m 的底凹弹；射程 32000m 及 30700m 的两种远程全膛榴弹；射程 27490m 的杀伤爆破燃烧弹；内装 10000 个小钢箭的榴霰弹；射程 25000m、全备子弹数为 35 枚的反坦克子母弹；射程 37000m 的火箭增程弹。上述 8 种新弹已通过设计定型。

生产和装备

该炮现已停止生产。

中国 1983 年式 152 加农炮

产品名称	1983 年式 152mm 加农炮 Type 1983 152mm Field Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
现况	停产
用途	对炮兵作战，压制和歼灭有生力量、火器及集群坦克，破坏野战工事和重要军事目标

1983 年式 152mm 加农炮

战术技术性能

口径	152mm	后坐长	910mm
初速	955/s	炮口退器形式	单室冲击式
最大膛压	304MPa	炮闩类型	半自动立楔卡板式
最大射程	30000m	高低射界	－2.5°～+45°
最大射速	3～4/min	方向射界	左 24°，右 26°
地面密集度		配用弹种	杀伤爆破榴弹
距离公算偏差	0.43%	杀伤爆破榴弹	
方向公算偏差	0.09%	全弹重	
身管长	8060mm	全变装药	86kg
膛线	48 条，右旋等齐，缠度 25 倍口径	减变装药	76kg
		弹丸重	48kg
药室容积	30.57dm³	炸药重	6.44kg
发射药重（全装药）	21.7kg	运动速度	
装药品号	双芳—3	良好公路	60km/h
行军状态长	9600mm	越野	15km/h
行军状态宽	2630mm	行军战斗转换时间	3～4min
行军状态高	2200mm	行军状态全重（含前车）	10500kg
火线高（座盘着地）	1400mm	战斗状态全重	9700kg
最低点离地高	300mm	炮班人数	9～11
运动方式	重型卡车或履带车牵引		

研制和改进

该炮是中国自行研制的第一门大口径远射程加农炮。

1958 年提出研制方案，1959 年 11 月完成初步设计，1960 年制出样炮，命名 D—23，最大射程达 33000m，并进行了约 1500km 的牵引试验。1962 年 5 月停止发展。

1965 年 8 月重新开始研工作，到 1981 年为止，共进行了多次方案的设计和样炮的制造试验工作。1986 年火炮设计定型，其后对定型火炮又进行了进一步改进研究。改进的主要目标是将原身管口径改为 155mm，发射新的

155㎜远程全膛弹，提高火炮射程（34000～45000m），并使火炮可发射其它155㎜的弹药。

技术和结构特点

1.火炮

该炮射程远，弹丸威力大，精度好，是对付防护较强工事的有效武器。其主要特点是：

（1）采用炮身回转结构，长途行军时，炮身可回转180°进行牵引，缩短了行军长，改善火炮通过性能。转移阵地或短途行军时，炮身可不回转直接进行牵引。

（2）因火炮架尾压力较大，采用架尾滚轮与液压千斤顶联动机构可减轻炮手体力消耗。

（3）采用小立轴带前后防撬板结构，可调整上下架间隙，较好解决了因回转部分重心靠前使上下架间隙调整困难的问题，且方向回转便。

（4）采用独立轮转式前车机构及倒车杠杆，可减轻火炮对牵引车的压力，改善转弯性能，提高火炮机动性。

（5）半自动立楔式炮闩，闩柄装有保险机构，可防止未复位时关闩闩柄转动打伤炮手。

（6）采用气胎式车轮，改善了火炮的缓冲性能、受力情况和行驶性能。

（7）大量采用中国制式火炮通用件，维护保养方便。

（8）大架千斤顶增设快速解脱机构，可提高火炮操作速度和减轻炮手体力消耗。

（9）座盘为分离式，行军时座盘平放于大架架尾部平面上，大架并架时自行紧固；战斗时座盘结合在千斤顶球轴上。

（10）采用与 59— 1式 130㎜加农炮相同的照明具。

除此以外，身管还有自紧与不自紧两种。采用自紧身管时，身管上装有抽气装置。瞄准具有带分划筒与不带分划筒两种形式。

2.弹药

该炮采用药筒分装式炮弹，有全变与减变装药两种，共分5个装药号。但该炮只配用一种杀伤爆破榴弹，药筒为焊接钢药筒。

生产和装备

该炮现已停止生产，但可随时投入批生产。

奥地利诺里库姆 GHN45 式 155mm 加农榴弹炮

产品名称	GHN45 式 155mm 加农榴弹炮 GHN45 155mm Gun Howitzer
研制单位	奥地利沃斯特—阿尔皮诺公司 Voest—Alpine AG,AT
现况	生产
用途	为野战部队提供距离火力支援

GHN45 式 155mm 加农榴弹炮（辅助推进型）

战术技术性能

口径	155mm	膛线	48 条，右旋等齐，缠角
初速			8°55′
远程全膛榴弹	897m/s	药室容积	23.548dm³
远程全膛底部排气弹	903m/s	炮口制退器形式	三室
最大设计膛压	565.2MPa	炮闩类型	断隔螺式
最大射程		高低射界	
远程全膛榴弹	30000m	牵引型—5°～+72°	
远程全膛底部排气弹	39000m	辅助推进型	—4°～+72°
最大射速（2min)	7 发/min	方向射界	左 30°，右 40°
持续射速		配用弹种	远程全膛榴弹；远程全膛
3～7 号装药	2 发/min		底部排气弹
8～10 号装药	1 发/min	装填方式	气动输弹机
急促射速	3 发/16s	行军状态长	
地面密集度（射程 39000m）		身管朝前	13970mm
距离公算偏差	0.35%	身管朝后并向大架	
方向公算偏差	0.7	密位牵引型	9720mm
炮身长	7582mm	辅助推进型	9725mm
身管长	45 倍口径	行军状态宽	
身管寿命	1500 发		
牵引型	2500mm	土路	15km/h
辅助推进型	2750mm	辅助推进	
行军状态高	2050mm	公路	35km/h
火线高	1559mm	越野	5～10km/h
最低点离地高		最大行程（辅助推进）	
牵引型	310mm	公路	150km
辅助推进型	315mm	越野	100km
运动方式	卡车牵引、辅助推进或	爬坡度(5km/h)	40%
	C—130 运输机空运	行军战斗转换时间	1.5min
最大运动速度		行军和战斗状态全重	
牵引		牵引型	10070kg
良好公路	90km/h	辅助推进型	12382kg

普通公路	50km/h	炮班人数	6

GHN45 式 155mm 加农榴弹炮（牵引型）

研制和改进

GHN45 式 155mm 加农榴弹炮是在原加拿大魁北克空间研究公司研制的 GC45 式加农榴弹炮基础上改进而成的。1978 年，奥地利沃斯特—阿尔皮诺公司获准特许生产 GC45 式加农榴弹炮，此炮性能良好，但不符合欧洲火炮牵引条例的要求，野外操作困难。为此，1979 年该公司开始对 GC45 式加农榴弹炮进行改进。

1980 年，GHN45 式加榴弹炮进行首次射击试验，1981 年进行机动性试验，并于同年 9 月在中东地区进行作战适用性试验。该炮现有牵引和辅助推进两种型式。

技术和结构特点

1.火炮

该炮结构与 GC45 式加农榴弹炮基本相同，但有如下主要改进：

（1）重新设计了更轻、更坚固的下架。

（2）炮尾由钢板改为特种钢锻件制成，重量减轻。

（3）在火炮重心附近、下架后部和主座盘后方增设辅助座盘，以便于人工操作大架。

（4）安装后坐长度指示器。

（5）利用原有油泵的能量，为两个座盘提供液压操纵动力。

（6）增装差动式转向机构，使炮车轮在行军时能沿牵引车车辙行进，缩小了火炮转弯半径。

（7）下架与平衡梁的总宽度由 2692mm 减到 2480mm，以使火炮符合欧洲火炮牵引条例要求。

（8）采用新型输弹机。

（9）采用自动调节的 60kg 气压式平衡机代替人工调节的 100kg 气压式平衡机。

（10）安装带有快速解脱机构的新方向机齿轮，提高火炮概略方位调转速度。

（11）配备一辆团属三级维修设备车（10t 卡车型）。车上装有动力装置，发电机，17t 起重机，车床，焊接、气压、水净化设备，各种备件，美国利尔·西格勒公司初速测定雷达所需的维护和校准器材以及清膛机。

该炮最大的改进是增配一部功率为 80kW 或 88kW 的辅助推进装置。整个辅助装置位于火炮下架前方。辅助推进装置采用奥地利生产的德国波尔舍公司 4 冲程 4 缸 2.3L 的风冷发动机。发动机位于两个平衡梁之间靠近下架的前部，与炮车轮之间无直接机械连接。4 个炮车轮依靠两台液压泵和装在两个平衡梁上的两台液压马达经减速器驱动。辅助推进装置除驱动炮车轮外，还可为座盘、高低机与方向机以及控制架尾轮的转向机构提供操纵动力。辅助推进装置驾驶员坐在该装置右侧敞开的驾驶位置上。火炮在由 5t 或 10t（6

×6）卡车牵引时，驾驶员通过离合器可使炮车轮与辅助推进装置解脱。驾驶员在卡车驾驶室内也可操纵辅助推进装置。这样，用 6×6 卡车在困难地形上牵引火炮时，驾驶员可同时驱动炮车轮和牵引车驱动轮以提高牵引速度。

辅助推进型火炮还配有动力驱动的高低机与方向机，装有 6 发备用弹药的应急弹药架和吊弹装置。吊弹装置利用位于炮身后右上方的起重吊臂和动力装置，可将弹药从地面吊送到装弹位置。

炮闩和输弹机

2.火控设备

与 GC45 式加农榴弹炮所用火控设备相同。

3.弹药

该炮发射黑尔腾贝格弹药火帽及金属制品公司生产的远程全膛榴弹和远程全膛底部排气弹，以及北约各种 155㎜ 制式弹药。此外还为该炮研了远程全膛照明弹和远程全膛发烟弹。

生产和装备

该炮由活斯特一阿尔皮诺公司的诺里库姆分公司负责生产和销售。1981 年下半年开始首次批量生产，到 1988 年底共生产 741 门（包括两门样炮），估计 1989 年以后约生产 66 门。1989 财年价格，每门炮单价为 59.47 万美元。

目前装备或订购该炮的国家有奥地利（6 门，供评价用）、伊良（500 门）、伊拉克（150 门）、约旦（200 门）、泰国（6 门）和利比亚（160 门）。

比利时 M46/84 式 155mm 加农榴弹炮

产品名称	SRCM46/84 式 155mm 加农榴弹炮 SRCM46/84 155mm Gun Howitzer
研制单位	比利时 SRC 集团公司 The SRC Group of Companies, BE
现况	样炮价段
用途	为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	155mm	高低射界	－25°～+45°
初速	897m/s	方向射界	50°
最大射程		配用弹种	榴弹；远程全膛榴弹；远程
远程全膛榴弹	30300m	全膛底部排气弹	
远程全膛低部排气弹	38700m	行军状态长	11170mm
最大射速	6 发/min	行军状态宽	2400mm
持续射速	4 发/min	行军状态高	2650mm
身管长	45 倍口径	火线高	1380mm
后坐长		最低点离地高	350mm
射角－2.5°～+20°时	1280mm	行军状态全重	8428kg
射角+34°～+45°时	775mm	战斗状态全重	7680kg
炮口制退器形式	双室	炮班人数	9
炮闩类型	横楔式		

研制和改进

该炮是比利时 SRC 集团公司在原苏制 m46 式 130mm 加农炮的基础上改进而成。主要改进是换用 45 倍口径(6075mm)长的 155mm 口径身管，并对原 m46 式火炮的炮架部分进行了改进。改进后的火炮称为 M46/84 式 155mm 加农榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

火炮仍保留原 M46 式火炮的横楔式炮闩和摇架部件，但安装了新设计的高效率双室炮口制退器。在原平衡机中，；安装了氮气压力调节装置，改善了平衡机的密封性；在原复进机中加装了性能较好的密封装置。

火炮采用脚式大架，并配有防盾。

2.瞄准装备

该炮配用改进的现有 130mm 加农炮的瞄准装置。

3.弹药

m46/84 式火炮可发射远程全膛榴弹和远程全膛底部排气弹，还可发射北约制式 M107 式榴弹，初速为 675m/s，最大射程为 17850m。

比利时 GC45 式 155mm 加农榴弹炮

产品名称	GC45 式 155mm 加农榴弹炮 GC45 式 155mm Gun Howitzer
研制单位	加拿大魁北京空间研究公司 Space Research Corporation of Quebec(SRCQ),CA
现况	停产
用途	为装甲师和机械化师提供直接及全般火力支援

GC 45 式 155mm 加农榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	远程全膛底部排气弹	903m/s
初速		最大设计膛压	565.2MPa
远程全膛榴弹	897m/s	最大射程	
远程全膛榴弹	30000m	炸药重	8.8kg
远程全膛底部排气弹	3900m	远程全膛底部排气弹	
最小射程	2800m	弹丸重	47.5kg
最大射速(15min)	4 发/min	炸药重	8.8kg
持续射速	2 发/min	发射药装药号（Mll）	10
地面密集度（射程 3900m）	装填方式	半自动	
离公算偏差	0.35%	行军状态长	
方向公算偏差	0.7 密位	身管朝前	13614mm
身管长	45 倍口径	身管朝后并向大架	9144mm
膛线	48 条，右旋等齐，缠角 8°55'	行军状态宽	2692mm
		行军状态高	3280mm
药室容积	23.548km³	火线高	1594mm
炮口制退器形式	三室	最低点离地高	355mm
炮闩类型	断隔螺式	运动方式	卡车牵引
高低射界	－5°～+69°	运动速度	
方向射界	左右各 40°	良好公路	90km/h
配用弹种	远程全膛榴弹；远程全膛底部排气弹；远程全膛发烟弹；远程全膛照明弹	普通公路	70km/h
		越野	20km/h
		行军战斗转换时间	4min
mK10MOD2 式远程		行军状态全重	8222kg
全膛榴弹		战斗状态全重	8222kg
弹丸重	45.4kg	炮班队数	8

研制和改进

为了更好地解决火炮射程问题，原加拿大魁北克空间研究公司在布尔博士的领导下，于 1975 年开始设计和发展身管长为 45 倍口径的 GC45 式 155mm 加农榴弹炮。

1976 年，该公司与比利时的 PRB 公司在布鲁塞尔共同组建成国际空间研究公司（SRC International）并继续进行这项研制工作。1977 年制造出第一门样炮，1977～1979 年进行试验和鉴定。1979 年 11 月国际空间研究公司又将 GC45 加农榴弹炮的生产许可权和销售权转让给奥地利的沃斯特一阿尔皮诺公司。

目前该炮已有多种变型，如奥地利的 GHN45 式、南非的 G5 和 G6 式、西班牙的 ST—155/45 式 155mm 加农榴弹炮等。

技术和结构特点

该炮的主要特点是其身管和远程全膛弹药配合达到了远射程。

1.火炮

身管由电渣重熔钢制造并经自紧处理，长 7046mm（不含炮口制退器）。膛线长部长 5857mm，到距炮口 12.7mm 处终止，以防身管破裂和椭圆变形。药室容积较大，能承受高温和高压。身管寿命（Mll 强装药）为 2500 发，炮闩装有自动开闩凸轮装置，利用炮身复进能量自动开闩。输弹完毕凸轮解脱，炮闩自动并闭。炮身可向后回转 180°，叠放在大架上。

反后坐装置为液体气压式，制退机和复进机各自独立，可根据火炮的射角大小自动调节后坐长度。

输弹机为管状结构，它与侧向摆动式装弹盘一起装在与炮尾连接的支架上，随炮身起落。因此可在任意射角下装填，输弹盘摆动与炮闩开闭连锁。输弹时可保证每发弹丸输弹到位。输弹机由气压系统提供动力，贮气瓶的气体用完时，可在野战条件下重新充气。充气一次可输弹 100 发。

上架为高强度结构钢焊接件，上面装有炮耳轴、平衡机和方向机轴承。方向机轴承为低摩擦轴承，故操作轻便省力。方向机还装有摩擦件，以减小炮身抖动对方向机产生的负荷。液体气压式平衡机与高低机连在一起，适应的温度范围较大（—40°C～+60°C），可确保火炮在各种环境条件下作战。

下架为高强度钢箱形焊接结构。为提高其越野性能，平衡梁两侧各装有两个炮车轮。采用气动和手动刹车两种方式，前者可与牵引车的刹车结合使用。

大架为变截面箱式钢焊接结构，内部用横梁加强。开架角度可达 84°，以便使火炮在各种射角下都有较大的方向射界。架尾轮位于大架尾部外侧，用手轮操纵升降，手轮力为 1.36～3.637kg。滚珠丝杠千斤顶可逆转，使火炮放列时大架易于落地。驻锄为高强度钢焊接件，可以转动并在 4 个不同的角度固定，以适应不同的地面。在松软地面射击时，驻锄可自动插入土中。解脱驻锄固定销，操纵架尾轮便可拨出驻锄。

主座盘由螺旋千斤顶和圆形座钣组成，装在下架的前部、火炮重心之前。一名炮手在 90s 内很容易将火炮支起。辅助座盘位于火炮重心处，利用辅助座盘可减轻抬架力，便于火炮调转和大架开并。

2.瞄准装置

瞄准装置由 ml115 式周视瞄准镜、M1A1 式象限议、M1 式准直议以及 M1A2 式标杆和 M14 标杆照明灯组成。周视瞄准镜内装直瞄分划镜（放大率 4X，视界 10°），并由红玻璃窗口的入射光或由分划灯照明。

3.弹药

该炮发射 mK10MOD2 式远程全膛榴弹、远程全膛底部排气弹、MK20 式远程全膛黄磷发烟弹、MK40 式远程全膛底抛式发烟弹和 mK30 式远程全膛照明弹。也可发射北约所有 155mm 制式弹药。

MK 10MOD2 式 155mm 远程全膛榴弹

各种远程全膛弹配用的发射装药，包括 m11 式（10 号）、m2 式（8 和 9 号）、M4A2 式（3，4，5，6，和 7 号）及 M3A1（1，2，3，4 和 5 号）装药，其火药品号分别为 m30A1，M6，m1，M1，并采用 82 式底火。

SRCI 公司还曾为该炮发展了一种 MK50 式远程全膛子母弹，弹重 46kg，内装 13kg 重的 M42 式子弹药。

生产和装备

该炮于 1980 年开始生产，共生产 12 门，全部装备泰国海军陆战队。

芬兰 M—74 式 155mm 加农榴弹炮

产品名称	M—74 式 155mm 加农榴弹炮 M—74 155mmGun Howitzer
研制单位	芬兰泰晋勒公司 Oy Tampella AB，FI
现况	生产
用途	为野战部队提供远距离火力支援

M—74 式 155mm 加农榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	方向射界	90°
初速（最大）	850m/s	配用弹种	榴弹；底部排气弹
最大射程		榴弹弹丸重	43.6kg
普通榴弹	24000m	行军状态长	7500mm
底部排气弹	30000m	行军状态宽	2580mm
身管长	39 倍口径	行军状态高	2000mm
炮口制退器形式	单室	运动方式	牵引
炮闩类型	横楔式	行军状态全重	9500kg
高低射界	－5°～+52°		

研制和改进

为改善炮兵火力支援能力，芬兰泰普勒公司研制成 M—74 式 155mm 加农榴弹炮。该炮类似以色列的 M—68 式 155mm 榴弹炮，采用相同的弹药，但身管加长，装药量增大，最大射程由 23000m 提高到 24000m。此外还改进了炮口制退器、上架和平衡机，取消了 M68 式火炮身管的平衡块。

技术和结构特点

1.火炮

身管为单筒结构，长 5990mm。采用开脚式大架，无防盾。火炮进入战斗状态或转为行军状态仅需 2 人操作。

2.弹药

该炮配用泰普勒公司生产的榴弹和底部排气弹。

生产和装备

该炮装备芬兰陆军，目前仍在批量生产，但型号改为 155K83 式。

南非 G5 式 155mm 加农榴弹炮

产品名称	G5 式 155mm 加农榴弹炮 G5 155mm Gun Howitzer
研制单位	南非军械公司（阿姆斯科公司） Armaments Corporation(ARMSCOR),ZA
现况	生产
用途	为野战部队提供炮兵火力支援

G5 式 155mm 加榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	药室容积	23.48m³
初速（6 号装药）	897m/s	炮口制退器形式	单室
最大膛压	343MPa	炮闩类型	断隔螺式
最大射程		高低射界	－3°～+75°
远程全膛榴弹	30000m	方向射界	
远程全膛底部排气弹	37500m	射角≤15°	84°
最小射程	5000m	射角>15°	65°
最大射程（15min）	3 发/min	配用弹种	榴弹；远程全膛榴弹；远程
持续射速（60min）	2 发/min		全膛底部排气弹；发烟弹；
地面密集度（最大射程的			照明弹
75%）		远程全膛榴弹	
距离公算偏差	0.48%	弹丸重	45.5kg
方向公算偏差	0.10%	炸药重	8.7kg
身管长	45 倍口径	远程全膛底部排气弹	
膛线	24 条，右旋等齐，缠角 8°55'		弹丸重 47.6kg
炸药重	8.8kg	土路	50km/h
行军状态长（身管朝后）	9100mm	辅助推进	
行军状态宽	2500mm	硬地	8km/h
行军状态高	2300mm	沙地	3km/h
最低点离地高	310mm	行军战斗转换时间（用辅助	
运动方式	SAMIL100(6×6)牵引	推进装置）	
	车牵引和辅助推进装置	正常情况（5 人）	2min
	推进	应急情况（2 人）	5min
最大运动速度		战斗状态全重	13500kg
牵引		炮班人数	8
公路	90km/h		

研制和改进

该炮于 1975 年酝酿方案，1976 年开始研制，1979 年 12 月正式推出。此炮是为解决南非军队在安哥拉作战中火炮性能差，尤其是射程近等问题而研制的。

该炮在原加拿大魁北克空间研究公司研制的GC45式155㎜榴弹炮的基础上，对内弹道、身管结构、炮架和摇架进行了改进，包括增加辅助推进装置和改用单室炮口制退器。

火炮和弹药分别由南非军械公司下属的利特尔顿机械工程公司和纳西姆(Naschem)公司生产。

火炮尺寸示意图

技术和结构特点

1.火炮

身管采用单筒自紧结构，长 6975㎜，药室长 1170㎜。身管前端装有单室蘑菇状炮口制退器。炮闩为断隔螺式，采用半自动开闩凸轮机构，炮身复进到位时自动开闩，凸轮解脱时自动关闩。身管两侧各有一个气压式平衡机，身管上方装复进机，下方装制退机。

输弹装置基本构件是一个可摆动的装弹盘。装弹盘在摇架后方，可随炮身起落，输弹由伸缩式气动输弹机完成。任何射角时都可进行输弹和装填。气动式输弹机由装在右大架上的贮气瓶提供动力。

大架为开脚式。架尾轮位于大架后端的外侧，便于炮手放列和收炮。驻锄有 4 个安装位置，大架最大能展开到 84°。下架装有平衡梁式悬挂装置，两侧各装两个炮轮，使火炮在崎岖不平地区牵引时具有较高的速度和较好的机动性。

座盘由伸缩装置和滚珠丝杠千斤顶组成。解脱千斤顶可使炮身直接落在炮车轮上。

辅助推进装置为一台功率 50kW 的风冷柴油机，位于炮架前部。它不仅可为火炮提供一定程度的自行能力，而且还可为控制座盘升降、大架开并和架尾轮起落的各液压伺服机构提供动力。

火炮牵引车共携带 60 发 155㎜ 弹药，装在 15 个弹药架上。

2.火控设备

该炮采用南非 80 年代研制的 AS80 式炮兵连中心火控系统。火控系统由计算机、控制台、打印机、显示装置和数据输入终端组成。显示装置装在火炮上，也可装在三脚架上。连级火控计算机通过无线或有线方式将瞄准信息和所需弹药诸元（如弹种、装药号、引信种类）传输给每门火炮的显示装置。一部火控系统可指挥 8 门火炮同时攻击 4 个目标。

EMVA MK10B 型初速测定仪由天线、液晶显示器、处理机和打印机组成。在 I 波段时，测速范围为 30～3000m/s，测量精度达 0.05%。该初速测定仪可装在火炮上，也可装在三脚架上使用。

S700 型地面气象站为独立的气象测量系统，是中心火控系统的配套设备。它可将测得的气象数据，经微处理机处理后提供给炮兵连指挥所。

火炮配有监控系统，包括当量全装药自动计数器、炮身后坐长度指示器

和射弹计数器。如果炮身后坐未到位就复进、蓄电池电压过低、射界达到极限时，监控系统就发出警报信号。

该炮还配有英国的 No.9 数字读数式瞄准具、直射瞄准镜（瞄准距离 5000m）和炮手专用的头盔式无线电通信设备。

3.弹药

该炮发射由南非纳西姆公司生产的 7 种 M57 系列远程全膛榴弹：普通榴弹、底部排气弹、发烟弹、照明弹、黄磷弹、红磷弹和宣传弹，也可发射北约各种 155mm 制式弹药。远程全膛榴弹(含引信)长 938mm,弹体采用 AISI9260 高破片率钢制成。该弹有两种，一种装 TNT 炸药，爆炸时可产生 3032 块破片；另一种装 B 炸药，可产生 4756 块破片。该弹的终点效应是 M107 榴弹的两倍。

远程全膛底部排气弹（含引信）长 958mm，弹体采用 AISI9260 高破片率钢制成。内装 B 炸药。其终点效应与远程全膛榴弹相同。

远程全膛发烟弹（含引信）长 938mm，弹丸重 45.7kg。弹体内装 4 个发烟罐，烟幕持续时间达 90～120s。

远程全膛照明弹（含引信）长 938mm，弹丸重 45.2kg。发光强度为 165 万 cd。持续时间 90s。

新研制的子母弹，内装 56 枚杀伤/反装甲子弹，每枚子弹均配用装有自毁机构的机械触发引信。

M57 系列弹药配用 3 种引信，即美国的 M572 式触发引信、南非的 M804 式近炸引信和 M805 式电子时间引信。M572 式引信具有瞬发或 0.5s 迟期功能，用于普通榴弹、底部排气弹和黄磷弹。M804 式引信装有触发补偿装置，炸高 4～8m，用于普通榴弹、底部排气弹、黄磷弹、红磷弹和宣传弹。M805 式引信时间范围为 0～200s，最小装定时间为 0.1s，用于照明弹和发烟弹。

另外还在研制一种新型 M841 式触发引信，配有对雨、雪不敏感装置，以取代 M572 式引信。

G5 使用的装药系统为 3 种装药 6 个射击区域结构形式，装药 1 由 1 个基本药包和 3 个附加药包组成，用于 1，2，3，4 号射击区域，装药 2 用于 5 号射击区域，装药 3 用于 6 号射击区域。详见附表。

为该炮研制的可燃药筒于 1987 年开始大批量生产。

装药号	射击区域	装药量（kg）	初速（m/s）	最大射程（m）
1	1		250	5300
1+	2		317	7800
1++	3		440	11900
1+++	4	5.6	615	17700
2	5	11.6	795	24700
3	6	17.2	897	30000
3（底排弹）	6（底排弹）	17.2	897	39000

3 种发射药装药系统

生产和装备

南非陆军于 1983 年开始装备 G5 式榴弹炮，伊拉克陆军也装备了此炮。

到 1988 年底，已生产 54 门，按 1988 财年估价，每门火炮价格约为 52.37 万美元。

根据南非陆军的采购情况，1989 年到 1997 年期间将再生产 59 门。

南非 G6 式 155mm 自行加农榴弹炮

产品名称	G6 式 155mm 自行加农榴弹炮 G6 155mm Self-propelled Howitzer
研制单位	南非军械公司（阿姆斯科公司） Armaments Corporation(ARMSCOR),ZA
现况	生产
用途	主要为野战集团军提供炮火力支援

G6 式 155mm 自行加农榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm	远程全膛底部排气弹	
初速	897m/s	弹丸重	47kg
最大膛压	345.1MPa	炸药重	8.7kg
最大射程		携弹量	47 发
远程全膛榴弹	30000m	车体型号	6×6 轮式装甲车
远程全膛底部排气弹	39000m	车体长	9200mm
最大射速	4 发/min	车体宽	3400mm
持续射速	2 发/min	车体高	3200mm
地面密集度（最大射程的		车底离地高	450mm
75%时）		发动机类型	FL413/FR 型风冷柴油
距离公算偏差	0.48%		机
方向公算偏差	0.10%	发动机功率	385.9kW
身管长	45 倍口径	最大行驶速度	90km/h
膛线	48 条，右旋等齐，缠角 8°55′	越野速度（2%斜坡）	70km/h
		最大行程	600km
炮口制退器形式	单室	爬坡度	50%
炮闩类型	断隔螺式	通过垂直墙高	450mm
高低射界	-5°～+75°	越壕宽	1000mm
方向射界	80°	行军战斗转换时间	1min
配用弹种	远程全膛榴弹；底部排气弹；发烟弹；照明弹	战斗行军转换时间	0.5min
		战斗状态全重	36500kg
远程全膛榴弹		炮塔重	12000kg
弹丸重	45.5kg	乘员人数	6
炸药重	8.7kg		

研制和改进

为满足陆军高速机动作战的要求，南非从战术、技术要求以及本国环境等方面进行综合考虑，认为轮式车辆在机动性、可靠性和耐久性方面均大大优于履带式车辆，而且耗油量低，后勤支援简单，特别适合于南非沙漠地带作战。因此最后决定以 G5 式 155mm 加农榴弹炮为基础发展轮式自行火炮。

基于上述指导思想，南非军械公司下属的利特尔顿工程机械公司于 1979 年正式开始研制工作，参照原加拿大魁北克空间研究公司（SRCQ）的自行榴弹炮模型，于 1981 年 11 月制造出第一门样炮，1982 年 9 月首次公开展示。从 1982 年到 1986 年，共制造 4 门样炮（其中 2 门是改进型）进行作战适用性试验。1987 年生产了 4 门定型样炮，1988 年初通过最终试验和评价，并开始小批量生产。

利特尔顿工程机械公司是主承包商，负责火炮生产和总装，桑达克.奥斯特瑞尔（SandockAustral）公司生产底盘。

为了克服发射时弹药手需到车外补给弹药的缺点，南非正在研究供弹车。车上载有装定好引信的弹丸和标准发射装药，用两条传送带经炮塔后舱门将弹丸和发射装药传送到位。另外，现还为该炮发展了多室炮口制退器和子母弹。

技术和结构特点

G6 式自行加农榴弹炮系统由 6×6 轮式装甲车底盘、155mm 火炮，火控系统三大部分组成。

1.火炮

炮身采用 G5 式 155mm 加农榴弹炮炮身稍加改进而成，两者性能相同。不同的是 G6 式身管在离炮口 1/3 处装有用环氧树脂制成的抽气装置,摇架也略有改进。火炮采用自紧身管、蘑菇形单室炮口制退器、半自动螺式炮闩和电击发装置。液体气压式反后坐装置由制退机、复进机和液量调节器组成。

装填系统为半自动的。液压摆动式输弹机装在炮尾左侧。输弹时，弹药手将弹丸放在装弹盘上，然后使装弹盘对准炮尾，送弹进膛。输弹机由装填手操作，可在任何射角下进行装填。发射装药靠手工直接装入炮膛。

使用最大号装药以最大射速可连续射击 15min。若延长射击，因药室温度过高发射装药可能自燃。因此，身管上装有热报警装置，能及时指示炮管温度。

火炮射击前，驾驶员或车长通过液压装置将 4 个千斤顶放在地面，支承底盘，以确保火炮稳定。火炮行军时，炮身朝前，用行军固定器固定在驾驶员位置后部车顶上。炮手无需离开车辆就能解脱炮身。

2.炮塔

焊接的钢装甲炮塔位于车体后部，可防枪弹、炮弹破片或 23mm 穿甲弹。战斗室空间较大，便于炮手操作。炮塔可 360°转动，但实际射击时只能左右各转动 40°。炮塔顶部设有车长指挥塔。安装 1 挺 M2HB 式 12.7mm 高射机枪。炮塔后部右侧有 1 个舱口，顶部两侧各有 1 个舱口。炮塔两侧各有两个射击孔，每个射击孔上方还设有观察孔，供乘员用 R4 式 5.56mm 步枪进行近距离防卫。炮塔前部两侧各有两排 4 具 81mm 电击发烟幕弹发射器，可发射榴弹。炮塔后裙部装有辅助动力装置，供蓄电池充电和空调系统用电。

炮塔方向转动和火炮高低起落均由电动-液压装置控制,应急情况下使用手动装置。

3.底盘

焊接钢装甲车体分为驾驶室、动力室和战斗室三部分。

驾驶室在前部。驾驶员位置在两个前轮中间。驾驶员旁边装有数字式显

示器，可显示火炮行驶时的各种数据。当发动机的燃油快要用尽或传动装置的油压过低时，报警器即发出信号。驾驶员前面和两侧都有较大的防弹玻璃观察窗，视界为 180°。驾驶室前面有 1 个楔形箱，它既可作为贮弹箱（两边各存放 8 发弹），又可作为障碍清除装置。

动力室居中，位于驾驶室后部，发动机前面的舱顶上装有进气百叶窗，两侧装有排气百叶窗。百叶窗可以打开，便于维护发动机。动力室内还装有火警与灭火装置，带有变矩器的自动传动装置有 6 个前进档和 2 个倒档，与发动机平行布置。驾驶员可选择自动或半自动驱动方式，半自动驱动时可赋予车辆更大的加速度。

战斗室位于车体后部。车长座位在右边，可通过指挥塔观察窗进行环视观察。车长配有制动器，当驾驶员不能工作时，车长可以制动车辆。瞄准手座位在炮尾左侧，配用读数式光学-机械间接瞄准装置和光学-机械直接瞄准装置（直接瞄准距离为 5000m）。

悬挂装置为全向独立扭杆式，装有液压阻尼阻制器和减振器。为了便于在沙漠中行驶，采用 21×25 大型低压车轮。另有轮胎调压系统，可用于在火炮行进中调节轮胎压力。车上还装有慢行制动器、传动装置减速器、废气排气制动器和刹车制动器。车体转向采用动力助力方式，车轮上有动力助力制动器。

车体采用双层底装甲，装甲结构与形状能承受 3 枚地雷的爆炸力，因此具有较强的地雷能力。另外，前车轮上方无装甲，一旦车轮碰上地雷，地雷朝上爆炸，驾驶员不致受伤。

4.火控设备

G6 式自行加农榴弹炮配用以 AS80 型连级火控计算机为基础的新型中心火控系统。连级火控计算机提供瞄准数据和所需的弹药诸元（弹种、装药号和引信种类），通过无线电或有线方式传输到火炮显示装置上。每门炮配有 3 台显示装置，供车长、瞄准手和车外弹药手使用。炮上的机电测试与控制系统，可根据射击距离、弹丸重量和装药号调整火炮的高低射角。

光学-机械间接瞄装装置装在火炮耳轴上,耳轴的倾斜由补偿装置加以调整。直接瞄准装置配有激光测距仪、昼间瞄准镜、炮口基准装置和弹道射击计算机。

火炮还配有精度为 0.05%的 MK10B 式初速测定仪、炮手用头盔式无线电通信设备、当量全装药自动计数器、后坐长度指示器和射弹计数器。

5.弹药

该炮共携带 47 发 155mm 弹丸、52 个发射装药和 900 发 12.7mm 机枪弹。为了安全起见，所有 155mm 弹丸和发射装药都存在炮塔座圈下部。

火炮配用的弹药与 G5 式加农榴弹炮的相同,有 5 种 M57 系列远程全膛榴弹：普通榴弹、底部排气弹、发烟弹、照明弹和黄磷弹。

新研制的可燃药筒已于 1987 年开始大批量生产。

G6 式自行加农炮榴弹炮的弹药贮存和装填系统

1.瞄准手 2.车长 3.炮闩操作手 4.装填手 5.输弹机控制箱

6.驾驶员/弹药搬运手 7.机械手/弹药搬运手 8.装药 9.弹丸

10.装弹盘 11.输弹机

生产和装备

该炮装备南非陆军 1 个装甲师，每团 3 个连，每连 8 门。

初步估计，从 1988 年到 1997 年期间，将生产 70 门 G6 式自行加农榴弹炮，主要将集中在 1989 年至 1995 年间生产。

苏联Д-20式152mm加农榴弹炮

产品名称　Д-20式152mm加农榴弹炮
　　Д-20 152mm Gun Howitzer
研制单位　苏联斯维尔德洛夫斯克第9兵工厂的彼得洛夫设计局
　　FF Petrov Design Bureau at Artillery Plant No.9 at Sverdlovsk， SU
现况　停产
用途　压制、摧毁和歼灭有生力量、野战工事和技术兵器

Д-20式152mm加农榴弹炮

战术技术性能

口径	152mm	炮闩类型	立楔式
初速	655m/s	高低射界	-5°～+63°
最大膛压	230.45MPa	方向射界	58°
最大射程		配用弹种	榴弹；普通尖头弹；曳光穿甲弹
杀伤爆破榴弹	17410m		
火箭增程弹	24000m	榴弹	
射速	5～6发/min	全弹重	59.5kg
炮身长	5195mm	弹丸重	43.56kg
身管长	28倍口径	炸药重	5.86kg
膛线	48条，右旋等齐，缠度25倍口径	发射药装药	变装药
		携弹量	60发
药室容积	12.505dm³	行军状态长	8690mm
后坐长	910mm	行军状态宽	2320mm
炮口制退器形式	双室	行军状态高	1925mm
炮口制退器效率	50%	火线高	1220mm
最低点离地高	400mm	越野	15km/h
运动方式	牵引	行军状态全重	5700kg
运动速度		战斗状态全重	5650kg
公路	60km/h	炮班人数	10

研制和改进

Д—20式152mm加农榴弹炮在第二次世界大战结束不久，由在斯维尔德洛夫斯克第9兵工厂的彼得洛夫设计局研制，用于取代M-1937（ML-20）式152mm加农榴弹炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用单筒身管，半自动立楔式炮闩和双气室大侧孔冲击式炮口制退

器。筒形摇架由两段焊接而成。制退机为液压节制杆式，复进机为液体气压式。平衡机为气压式，并具有可调力臂和气体容积的温度调整机构。上架采用铸钢件，下架为空心铸钢体。大架是开脚式箱形大架。防盾可以向下折叠，以便降低火炮高度。

火炮射击时，由 2 个大架驻锄和 1 个支撑座盘呈三点支撑。在支撑座盘上射击时，可改善火炮后坐和复进稳定性。必要时，火炮可以车轮着地射击，此时必须将复进机转换栓转至车轮位置，以缩小复进液流孔，减低炮身复进速度，保证复进稳定性。

两条大架各装有千斤顶、架尾滚轮和驻锄。左架内侧装有气动制动器的压力补偿器。火炮行军和战斗状态转换由座盘起落支架完成。悬挂装置为扭杆式。

2.瞄准装置

该炮配用直接瞄准镜、周视瞄准镜和准直仪。直接瞄准镜一旦损坏，用周视瞄准镜也可进行直接瞄准。

3.弹药

该炮主要配用 0Ф—540 式杀伤爆破榴弹、Г -545 式普通尖头弹和 БР—540 式曳光穿甲弹。弹药均为变装药的分装式弹药。此外，还可发射化学弹、火箭增程弹、破甲弹、C—540 式照明弹、Д—540 式发烟弹及核炮弹。

生产和装备

该炮于 1955 年装备苏军摩托化步兵师炮兵团，每个团 18 门，每个炮兵师有 36 门。

该炮现己停止生产，基本上由 2C2 式 152㎜ 自行加农榴弹炮取代。

装备该炮的除原华约国家外，还有印度、埃及、埃塞俄比亚和尼加拉瓜等国家。

苏联 2C3（M1973）式 152mm 自行加农榴弹炮

产品名称 2C3（M1973）式 152mm 自行加农榴弹炮
2C3（M1973）152mm Self-propelled Gun Howitzer
现况 生产
用途 压制和歼灭火器及有生力量，破坏野战和永备工事，摧毁坦克和自行火炮

2C3（M1973）式 152mm 自行加农榴弹炮

战术技术性能

口径	152mm	车体型号	萨姆-4 防空导弹发射车改进型底盘
初速	655m/s		
最大射程		全长（炮身向前）	8400mm
榴弹	18500m	车体长	7800mm
火箭增程弹	24000m	车体宽	3200mm
最大射速	3 发/min	车体高	2800mm
身管长	28 倍口径	车底离地高	400mm
炮口制退器形式	双室	发动机类型	B-59V-12 型水冷柴油机
炮闩类型	立楔式		
装填方式	半自动	发动机功率	382kw
高低射界	-3°～+65°	最大行驶速度	62km/h
方向射界	360°	最大行程	500km
配用弹种	榴弹：穿甲弹；火箭增程弹；照明弹；发烟弹	爬坡度	60%
		通过垂直墙高	1100mm
榴弹		越壕宽	2500mm
全弹重	59.5kg	涉水深	1500mm
弹丸重	43.6kg	行军战斗转换时间	2min
炸药重	5.86kg	战斗状态全重	27500kg
携弹量	46 发	乘员人数	5

研制和改进

该炮由改进的萨姆-4 防空导弹发射车底盘和Д-20 式 152mm 加农榴弹炮构成，并配三防装置。

技术和结构特点

1.火炮

该炮是Д-20 式 152mm 加农榴弹炮的改进型，装有炮口制退器和炮膛抽气装置。炮闩为半自动立楔式，反后坐装置为液体气压式。

火炮采用机械装填方式，装填手从弹药架上取下弹丸和药包，放在装弹盘上，然后通过输弹机送入炮膛。

2.炮塔

炮塔位于底盘后半部（最大装甲厚度 15㎜），倾斜度较大，两侧各有一个观察孔。左上方为车长指挥塔，有 4 个观察孔和一具旋转望远镜。炮塔上方有一个向后打开的舱盖，前方安装 1 挺 7.62㎜ 机枪。机枪可以拆卸，并可在指挥塔内瞄准射击。机枪左侧有一台照射距离 400㎜ 的红外探照灯。

炮塔配有电机传动装置，能 360°旋转，18 秒钟可旋转 180°。电机传动装置能在-40℃至+45℃温度范围内及空气相对温度达 98%的情况下正常工作。在海拔高度为 3000m 的地域仍能工作，不怕颠簸、振动和尘土。

3.底盘

车体为钢板焊接结构（最大装甲厚度 20㎜），采用改进的萨姆-4 防空导弹发射车底盘。斜装甲前方装有防浪板。车体两侧各有 6 个负重轮，第 1 与第 2 负重轮之间和第 2 与第 3 负重轮之间的间距较大。在第 1、第 2 和第 6 负重轮上装有减振器。悬挂装置为扭杆式。底盘两侧各有 4 个托带轮。

战斗室位于底盘中后部。瞄准手位于火炮左侧，在车长位置之前。指挥塔前方有 1 具供瞄准手使用的潜望式瞄准镜，可昼夜瞄准。直接瞄准射击时，利用镜内的视距分划测距。车长位于指挥塔的下部。其旁边有电台、通话器、配电盘和记录板。装填手位于火炮右侧。战斗舱配有三防装置。

驾驶室在底盘的左前侧，开有驾驶员舱口，舱盖可向后折叠 180°。舱口前方装有 2 具潜望镜，其中 1 具可改换成供夜间使用的红外潜望镜。

动力室在驾驶室右侧，内有发动机和辅助设备。散热孔在底盘后部，排气孔在底盘右侧的履带挡泥板上部。

4.弹药

该炮使用分装式弹药、标准弹是 0Φ—540 式杀伤爆破榴弹，内装 TNT 炸药，配用 PΓM-2 式引信。另外，还配有尾翼稳定破甲弹、火箭增程弹、曳光穿甲弹、照明弹、发烟弹、化学弹和核炮弹。

通过车体后方的两个圆形舱口，传送带将弹丸和药包送入车内进行弹药补给。

生产和装备

该炮于 70 年代初开始装备苏军。每个坦克师和摩托化步兵师各配有 18 门，并逐步取代苏军炮兵旅和炮兵师装备的 M46 式 130㎜ 加农炮。

原民主德国、伊拉克、利比亚等国也装备这种火炮。

西班牙 ST155/45 式 155mm 加农榴弹炮

产品名称	ST155/45 式 155mm 加农榴弹炮 ST155/45 155mm Gun Howitzer
研制单位	西班牙系统与技术发展公司 Sistemas Techmologias S.A.(SITECSA)，ES
现况	研制阶级
用途	直接和全般火力支援

战术技术性能

口径	155mm	最大射程	
初速	897m/s	远程全膛榴弹	30300mm
远程全膛底部排气弹（初速 903m/s）	39000m		底部排气弹；发烟弹；照明弹
M107 式榴弹	20200m	远程全膛底部排气弹	
最小射程		弹丸重	47.7kg
远程全膛底部排气弹	5900m	炸药重	8.8kg
M107 式榴弹	4100m	发射药装药号（M11 式）	10
最大射速（4min）	5 发/min	行军状态长	
持续射速	2 发/min	身管朝前	13512mm
地面密集度		身管朝后	9000mm
距离公算偏差	0.2～0.3%	行军状态宽	2692mm
方向公算偏差	0.4～0.8 密位	行军状态高	2200mm
身管长	45 倍口径	火线高	1808mm
膛线	48 条，渐速	最低点离地高	260mm
药室容积	23.54dm³	运动方式	10t（6×6）卡车牵引
后坐长	1040～1525mm	最大运动速度	
炮口制退器形式	三室	公路	90km/h
炮口制退器效率	35%	越野	50km/h
炮闩类型	横楔式	行军战斗转换时间	2～3min
高低射界	-5°～+72°	战斗行军转换时间	2～3min
方向射界	左 30°，右 40°	行军状态全重	9700kg
配用弹种	远程全膛榴弹；远程全膛	战斗状态全重	9700kg

ST155/45 式 155mm 加农榴弹炮（ST011.a 型样炮）

研制和改进

西班牙陆军为满足炮兵现代化和出口需要，1987 年 7 月正式决定采购比利时 SRC 集团公司研制的 FGH155 式 155mm 加农榴弹炮，并定名为 ST155/45 式，与西班牙圣·巴巴拉公司研制的 SB155 式 155mm 榴弹炮竞争，以取代 M114 式 155mm 榴弹炮。

比利时原 FGH155 式 155mm 加农榴炮是于 1985 年后期开始研制的。当时

SRC 集团公司认为，美国和北约一些国家装备的新型火炮，是针对欧洲战场所面临的威胁而研制的，不适用于其它战场。而具有射程远、能持续进行射击、价格便宜和结构简单等传统性能的火炮更适用，并具有更好的市场前景，因而决定发展 FGH155 式 155mm 加农榴弹炮。

1986 年制造出第一门样炮,称为 MK1 牵引型(西班牙陆军现称为 ST011.a 型），由西班牙圣.巴巴拉公司的特鲁比亚（Trubia）制造厂组装。1986 年初，西班牙里奥.廷托炸药公司（ERT）与 SRC 集团公司签订了研制 FGH155 式火炮的协议。同年 8 月，里奥.廷托炸药公司组建了负责武器研制、生产和销售的系统与技术发展公司（SITECSA）承担该炮的研制工作。研制中，西班牙系统与技术发展公司得到 SRC 集团公司的帮助，并获得奥地利、法国和南斯拉夫等国提供的零部件。

1987 年 1 月交付了 MK1 型样炮，同年 5 月在西班牙加第斯附近的靶场进行了初步射击试验，到 8 月底共发射了 200 发炮弹。1987 年后期交付了第二门样炮，称为 MK2 辅助推进型（西班牙陆军称为 ST012.b 型）。

1988 年 3～4,西班牙炮兵研究院对 ST011.a 和 ST012.b 型两种样炮进行了广泛试验。试验分三个阶段：第一个阶段在马德里附近进行机动性评价试验；第二和第三个阶段分别在加第斯附近的科斯蒂拉靶场和萨拉戈萨附近圣.格里戈欧靶场进行各种弹药的射击试验。目前，这两种样炮由西班牙系统与技术发展公司继续进行发展。

ST155/45 式 155mm 加农榴弹炮（ST012.b 型样炮）

技术和结构特点

ST155/45（FGH155）式火炮是在 GC45 式 155mm 加农榴弹炮设计经验的基础上研制而成，但重点放在炮架和炮身部件的简化方面。因此，与 GC45 式火炮相比，该炮的零部件减少了 30%。

1.火炮

ST01 1.a 型样炮采用 45 倍口径单筒自紧身管，身管长 6975mm，含炮口制退器长 7046mm。膛内有 48 条深度为 1.6mm（阳线宽 3mm）的渐速膛线，目的是减小弹丸的角加速度和减小弹带承受的压力，以减轻对身管的磨损。发射远程全膛底部排气弹（10 号装药）时，身管寿命约为 1500～3000 发，比现有 155mm 身管提高 50%以上。药室部分长 1200mm。ST011.a 型样炮采用与中国 1959 年-1 式 130mm 加农炮相同的横楔式炮闩。安装在摇架后部的气动式输弹机与美国 M109 式 155mm 自行榴弹炮的相似,并由装在左大架上的压缩空气瓶提供动力，因此可保证火炮具有较高的射速。液体气压式反后坐装置内装有囊式液量调节器。

大架为开脚式，基本上与 GC45 式火炮大架相同。炮车轮分别安装在位于下架两侧的摆动梁悬挂装置上，下架底部有一座盘。方向机轴承座的设计作了修改，大架尾部安装了更宽的能自动插入土中的驻锄，使火炮在沙土条件下射击时具有较好的稳定性。炮上还安装有由人工的操作的液压系统，用它升降架尾轮和座盘。该炮还采用了方向机快速解脱装置。

与 GC45 式火炮相比，该炮取消了双筒式平衡机，而改用重量较轻的单筒高低平衡机。高低平衡机位于炮耳轴前方，连接上架和摇架。该平衡机的液

压筒与蓄压器相连（蓄压器装在上架左侧靠近高低机和方向机手轮的一个舱室内），因此它具有起落和平衡两种功能，可使火炮的起落部分保持平衡。

由于单筒式高低平衡机的布置可能影响今后自行炮炮塔的安装，故下一个型号可能采用较短的双筒式平衡机方案。

ST01 2.b 型样炮是 ST011.a 型样炮的改进型。采用标准螺式炮闩和右旋等齐膛线结构的 45 倍口径长的单筒自紧身管，膛线缠度为 20 倍口径。在下架前部安装一台功率为 95.6kw 的辅助推进装置（SRC 集团公司的 MK2 型样炮安装一台功率为 120.6kW 的辅助推进装置），并装有驾驶员座和燃料与液压供给系统。另外，驱动炮车轮、开并大架、升起和操纵架尾轮以及驱动方向机和高低机，均由一台液压马达提供动力。火炮最大公路推进速度为 15km/h。

2.弹药

ST155/45 式火炮可发射 SRC 集团公司发展的各种远程全膛弹：MK10MOD2 式全膛榴弹、远程全膛底部排气弹、远程全膛黄磷发烟弹、远程全膛底抛式发烟弹和远程全膛照明弹。

另外，该炮还可发射北约各种 155mm 弹药。

生产和装备

该炮由西班牙系统与技术发展公司生产，到 1987 年共制造了两门样炮，计划 1990 年再制造一门样炮。预计 1992～1997 年将生产 42 门。

伊拉克 Majnoon155mm 自行加农榴弹炮

产品名称 Majnoon 155mm 自行加农榴弹炮
Majnoon 155mm Self-propelled Gun Howitzer
现况 样炮研制阶段
用途 火力支援

战术技术性能

口径	155mm	装填方式	半自动
初速		高低射界	0°～+72°
远程全膛榴弹	970m/s	方向射界	左右各 40°
远程全膛底部排气弹	960m/s	配用弹种	远程全膛榴弹；远程全膛底部排气弹
最大射程			
远程全膛榴弹	31000m	底部排气弹弹丸重	47.5kg
远程全膛底部排气弹	38800m	车体长	12000mm
最大射速	4 发/min	车体宽	3500mm
身管长	52 倍口径	车体高	3600mm
膛线	48 条	最大行驶速度	
公路	90km/h	战斗状态全重	43000kg
越野	70km/h		

Majnoon155mm 自行加农榴弹炮

研制和改进

Majnoon 155mm 轮式自行加农榴弹炮是根据伊拉克火炮发展计划在比利时 SRC 集团公司设计的 GC45 式 155mm 加农榴弹炮基础上发展的。

技术和结构特点

该炮外形的南非的 G6 式 155mm 自行加农榴弹炮相似，采用 6×6 轮式底盘和炮口制退器。但两者又有区别，Majnoon 身管加长，达 8060mm，轮式车体前半部分（驾驶室）和后半部分（炮塔和战斗室）通过铰链轴连接，因而回转灵活，机动性好。战斗室为全封闭的。

生产和装备

该炮现处于样炮研制阶段。

伊拉克 AiFao 210mm 自行加农榴弹炮

产品名称 AiFao 210mm 自行加农榴弹炮
AiFao 210mm Self-propelled Gun Howitzer
现况 样炮研制阶段
用途 火力支援

AiFao210mm 自行加农榴弹炮

战术技术性能

口径	210mm	高低射界	0°～+55°
初速		方向射界	左右各 40°
远程全膛榴弹	997m/s	配用弹种	远程全膛榴弹；远程全膛
远程全膛底部排气弹	992m/s		底部排气弹
最大射程		底部排气弹弹丸重	109.5kg
远程全膛榴弹	45000m	车体长	15000mm
远程全膛底部排气弹	57340m	车体宽	3500mm
最大射速	2 发/min	车体高	3600mm
持续射速	1 发/min	最大行驶速度	
身管长	52.5 倍口径	公路	90km/h
膛线	64 条	越野	70km/h
装填方式	半自动	战斗状态全重	48000kg

研制和改进

AiFao 210mm 自行加农榴弹炮与 Majnoon 155mm 加农榴弹炮一样，是作为伊拉克火炮发展计划中待选火炮之一而发展的，也是当今世界射程最远、口径最大的加农榴弹炮。

技术和结构特点

该炮身管长 11130mm，并配用炮口制退器。

车体采用伊拉克 Majnoon155mm 自行加农榴弹炮相同的 6×6 轮式底盘，外形类似南非 G6 轮式自行火炮。战斗室为全封闭的。其车体前部（驾驶室和动力室）与车体后部（炮塔和战斗室）之间，通过一个铰接式中枢轴连接，整车转向自如。在车底部有两个液压臂，两臂之间有一主动轴。

生产和装备

该炮尚处于样炮研制阶级。

中国 1966 年式 152mm 加农榴弹炮

产品名称 1966 年式 152mm 加农榴弹炮
Type 1966 152mm Gun Howitzer
研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group，CN
现况 停产
用途 压制和歼灭有生力量及武器装备，摧毁野战工事及军事设施

1966 年式 152mm 加农榴弹炮

战术技术性能

口径	152mm	炮口制退器形式	双室冲击式
初速	655m/s	炮闩类型	半自动立楔式
最大膛压	230.5MPa	高低射界	-5°～+45°
最大射程	17230m	方向射界	左 30°，右 28°
最大射速	6～8 发/min	配用弹种	杀伤爆破榴弹；发烟弹
地面密集度		杀伤爆破榴弹	
距离公算偏差	0.42%	全弹重	
方向公算偏差	0.07%	全变装药	59.7kg
身管长	4240mm	减变装药	55.6kg
膛线	48 条，右旋等齐，缠角 7°10′	弹丸重	43.56kg
		炸药重	5.86kg
药室容积	12.505dm³	发射药重	
后坐长	790～930mm	全变装药	8.035kg
减变装药	4.14kg	运动方式	卡车和履带车牵引
装药品号		运动速度	
全变装药	双芳-316/1-23	良好公路	45km/h
减变装药	单基药 4/1+9/7+8/1	普通公路	30km/h
行军状态长	8690mm	越野	15km/h
行军状态宽	2420mm	行军战斗转换时间	2.5min
行军状态高	2520mm	行军状态全重	5720kg
火线高（座盘着地）	1220mm	战斗状态全重	5650kg
最低点离地高	380mm	炮班人数	9

研制和改进

该炮根据苏联Д-20 式 152mm 加农榴弹炮仿制而成，于 1966 年生产定型，其炮架与 1960 年式 122mm 加农炮架完全相同。

为扩大火炮使用范围，提高火炮战术技术性能，后来又对火炮进行了改进，最大仰角由 45°改为 65°，反后坐装置、高低机、平衡机等重要部件也进行了较大变动。改进型火炮 1986 年通过国家靶场鉴定，并生产出样炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用 1960 年式 122㎜ 加农炮炮架，只是将单筒身管更换为 152㎜ 口径的身管。此外，该炮与 1959 年-1 式 130㎜ 加农炮有 60%以上的零部件通用。

2.弹药

该炮采用药筒分装式炮弹。杀伤爆破榴弹配用电-11 式空炸引信，因而具有强烈的杀伤爆破作用。

生产和装备

该炮于 1966 年投产，并装备部队。

中国 1983 年式 152mm 自行加农榴弹炮

产品名称 1983 年式 152mm 自行加农榴弹炮
Type 1983 152mm Self-propelled Gun Howitzer
研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group，CN
现况 停产
用途 压制炮兵，歼灭有生力量和技术兵器，摧毁集群坦克和装甲目标

战术技术性能

口径	152mm	最小射程	4300m
初速	655m/s	射速	4～5 发/min
最大膛压	230.5MPa	地面密集度	
最大射程	17230m	距离公算偏差	0.41%
方向公算偏差	0.07%	装药品号	
身管长	4240mm	全变装药	双芳-316/1-23
膛线	48 条，右旋等齐，缠角 7°10′	减变装药	单基药 4/1+9/7+8/1
		携弹量	30 发
药室容积	12.505dm³	车体型号	60-1 履带式中型通用底盘
后坐长	680～760mm		
炮口制退器形式	双室冲击式	车体长	7050mm
炮闩类型	半自动立楔式	车体宽	3140mm
装填方式	半自动	车体高	3490mm
高低射界	-5°～+65°	车底离地高	450mm
方向射界	360°	发动机类型	12150L 型柴油机
配用弹种	杀伤爆破榴弹；发烟弹	发动机功率	382kW
杀伤爆破榴弹		最大行驶速度	55km/h
全弹重		最大行程	450km
全变装药	59.45kg	爬坡度	60%
减变装药	55.6kg	通过垂直墙高	700mm
弹丸重	43.56kg	越壕宽	2500mm
炸药重	5.86kg	涉水深	1300mm
发射药重		行军战斗转换时间	1min
全变装药	8.035kg	战斗状态全重	29500kg
减变装药	4.14kg	乘员人数	5

1983 年式 152mm 自行加农榴弹炮

研制和改进

1978 年提出研制方案。1979 年开始试制，1980 年进行工厂试验和行军试验。

1980 年 8 月提出新的改进方案。1981 年 6 月制出改进样炮，并进行了 2500km 行军试验。1981 年 11 月～1982 年 9 月在国家靶场和寒热带地区进行了多次试验，完全达到了用户要求。该炮于 1983 年设计定型并投入批量生产。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由火炮、炮塔和中型通用底盘组成。火炮总体布置紧凑，采用了三筒气压式平衡机。这种结构原始长度小，行程范围大，合理使用了有限空间。带有侧齿弧的蜗轮杆式高低机，可电动操作，也可手动操作。反后坐装置布置在火炮下方。制退机液量调节器装在反后坐装置之下，与制退机联成一体，结构紧凑。抽气装置装在炮身的前面。链条式输弹机由液压系统操作，可减轻炮手的体力消耗。输弹机由两名炮手操作，右装填手通过控制液压换向阀手柄使输弹机完成起、落、输、退四个动作；左装填手负责将弹丸放置在输弹机托弹盘上。一般情况下，火炮由电发射装置击发，也可手动机械击发。

2.炮塔

炮塔为钢板焊接结构。炮塔内贮存弹药 30 发，但也可以经炮塔后门进行车外供弹。射角 30°左右射击时，药筒可借底盘后门自动弹出车外。炮塔上方配备 1 挺 12.7mm 高射机枪。炮塔左、右两个侧面设有步枪射击窗口。

3.底盘

底盘为 60-1 履带式中型通用底盘，履带宽 480mm，履带接地长 4600mm。采用挂胶履带，机动性能较好。发动机是 12150L 型高速柴油机。

4.瞄准装置

该炮装有独立式数码显示摆动瞄准具，并配有数码显示周视瞄准镜。另外还配有制式直接瞄准镜，可对目标直接射击，直射距离为 800m。

5.弹药

该炮配用弹药为 1966 年式 152mm 加农榴弹炮的制式弹药,共有 7 个装药号。

生产和装备

该炮已生产并装备部队。

中国 W1988 年式 155mm 加农榴弹炮

产品名称 W1988 年式 155mm 加农榴弹炮
Type W1988 155mm Gun Howitzer

研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group，CN

现况 研制工作完成

用途 对炮兵作战，压制和歼灭有生力量、技术兵器及纵深集结部队和其它重要目标

战术技术性能

口径	155mm
初速	
远程全膛底部排气弹	
M11-10 号装药	903m/s
远程全膛底部排气弹	367.7MPa
远程全膛榴弹	348.1MPa
最大射程	
远程全膛底部排气弹	39000m
远程全膛榴弹	30000m
最小射程	
远程全膛榴弹	5400m
最大射速	4 发/min
持续射速	2 发/min
地面密集度（远程全膛榴弹，最大射程）	
距离公算偏差	0.45%
方向公算偏差	0.85%
身管长（不含炮口制退器）	7046mm
膛线	48 条，右旋等齐，缠度 20 倍口径
药室容积	22.94dm³
后坐长	
长后坐	1450mm
短后坐	1000mm
炮口制退器形式	三室
炮闩类型	螺式
高低射界	-5°～+72°
方向射界	左 30°，右 40°

远程全膛榴弹	
M11-10 号装药	897m/s
M3A1-4 号装药	302m/s
最大膛压	
配用弹种	远程全膛榴弹；远程全膛底部排气弹；远程全膛底抛式发烟弹；远程全膛黄磷发弹；远程全膛照明弹
远程全膛榴弹	
弹重	45.54kg
炸药重（TNT）	8.2kg
远程全膛底部排气弹	
弹重	48.0kg
炸药重	8.2kg
行军状态长（身管向后并向大架）	9068mm
行军状态宽	2670mm
行军状态高	2230mm
最低点离地离	280mm
运动方式	牵引
运动速度	
良好公路	90km/h
普通公路	50km/h
越野（炮管向后）	15km/h
行军战斗转换时间	1.5min
行军状态全重	9800kg
炮班人数	9

W1988 年式 155mm 加农榴弹炮

研制和改进

该炮是在引进国外火炮技术的基础上研制的。1985 年开始研制，1986 年产品试制，1987 年制出样炮，并进入国家靶场进行火炮全系统鉴定试验。其后该炮设入小批量试生产。

技术和结构特点

1.火炮

该炮身管由电渣重熔钢整体锻造而成，并经自紧处理，身管强度、疲劳和磨损寿命都有较大提高。炮口端面内 12.7㎜ 长度内无膛线，有助于防止炮管破裂和椭圆变形。炮闩为半自动断隔螺式。炮口制退器为三室圆筒形，其实测效率为 43%。

反后坐装置为液体气压式，由制退机与复进机组成，系可变后坐，后坐长随射角变化。

上架由高强度结构钢焊接而成，其上装有蜗轮单齿弧高低机，但无缓冲装置。方向机由带滚珠轴承的蜗轮式大齿圈组成，方向瞄准和身管大方向调转时轻便省力。平衡机为气压式。

下架为高强度钢箱形结构焊接件，开脚式大架由高强度钢焊接而成。架尾轮、辅助和射击支承座盘均由液压系统操纵，能使火炮快速放列和减轻炮手劳动强度。

该炮配有动力输弹机，其动力由安置在大架上的气瓶供给，气瓶充气一次可供输弹 100 发。

火炮使用充气轮胎车轮，4 个轮子分别装在左右两侧的平衡梁上。制动装置有气刹车制动与人工制动两种工作方式，可确保火炮行军安全。

2.瞄准装置

该炮瞄准装置由数码式瞄准具、装有直接瞄准分划镜的周视瞄准镜、象限仪、准直仪以及标杆和标杆照明灯组成。

3.弹药

该炮配用 5 种 155㎜ 远程全膛弹。该弹的外形设计是在保证有足够飞行稳定性的前提下，尽量减小飞行阻力，以提高射程为出发点。与其他国家的 155㎜ 弹相比，该弹具有良好的外弹道性能。5 种弹中有 2 种杀伤爆破榴弹，3 种特种弹。5 种弹的弹长，除底部排气榴弹为 6.20 倍口径外，其它均为 6.06 倍口径。

远程全膛黄磷发烟弹，弹丸重 47.7kg，弹体内装有 7.6kg 黄磷，可以产生宽约 10m、高 5m 的烟幕。

远程全膛照明弹，弹丸重 45.2kg，照明炬组件重 11.8kg，可产生 160 万 cd 的发强度，作用时间 90s，下降速度 4m/s。

远程全膛底抛式发烟弹结构，与照明弹结构十分相似。弹丸重 45.7kg，发烟罐全重 10.9kg，燃烧时间约为 140s。主要作用是产生烟幕，掩护装备与人员的运动，也可起到信号指示作用。

发射药可采用 M11、M2、M4A2、M3A1 装药，也可配用 M203、M119 等装药，共有 7 个装药号。

生产和装备

该炮研制工作已结束，投入小批量试生产。

中国 W1988 年式 155mm 辅助推进加农榴弹炮

产品名称 W1998 年式 155mm 辅助推进加农榴弹炮
Type W1988 155mm APU Gun Howitzer
研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Indusrties Group，CN
现况 研制
用途 对炮兵作战压制和歼灭有生力量、技术兵器及纵深集结部队和其它重要目标

W1988 年式 155mm 辅助推进加农榴弹炮

战术技术性能

口径	155mm		农榴弹炮所用弹药
初速	897m/s	行军状态长（身管朝后并	9268mm
最大膛压（远程全膛榴弹）		348.1MPa	向大架）
最大射程		行军状态宽	2670mm
远程全膛底部排气弹	39000m	行军状态高	2230mm
远程全膛榴弹	30000m	火线高	1539mm
最大射速	4 发/min	最低点离地高	280mm
持续射速	2 发/min	运动方式	重型卡车或履带牵引车
地面密集度			牵引
距离公算偏差	0.45%	辅助推进装置	
方向公算偏差	24m	发动机类型	493Q 型水冷直喷式柴油
身管长（不含炮口制退器）		7046mm	机
膛线	48 条，右旋等齐，缠度	发动机功率	56.6kW
	20 倍口径	运动速度	
药室容积	22.94dm³	牵引	
后坐长		良好公路	90km/h
长后坐	1450mm	普通公路	50km/h
短后坐	1000mm	越野（身管朝后）	15km/h
炮口制退器形式	三室	辅助推进	16～18km/h
炮闩类型	半自动断隔螺式	行军战斗转换时间	1.5min
高低射界	-5°～+72°	行军状态全重	12500kg
方向射界	左 30°，右 40°	炮班人数	9
配用弹药	同 W1988 年式 155mm 加		

研制和改进

该炮是在 W1988 年式 155mm 加农榴弹炮基础上研制和开发的产品。

1987 年制定研制方案，同年进行辅助推进装置的台架试验，其后 130mm 加农炮上进行了工作试验。1988 年完成包括发动机及传动部分、操作部分的辅助推进系统设计工作，进行了火炮总装和工厂试验，同年 11 月在北京第二

届国际防务技术展览会上首次展出。

技术和结构特点

该炮结构与 W1988 年式 155mm 加农榴弹炮完全相同，其区别之处是火炮下架前部安装了一台由 493Q 型 4 缸水冷直喷式柴油发动机驱动的辅助推进装置，可赋予火炮最大行程 80km 的自行推进能力，使火炮能适应战场快速转移阵地和短途行军的要求。由于装有辅助推进装置，火炮在泥泞和沼泽地带行军时，可实现牵引车与火炮同时推进，提高了火炮通过性能。

辅助推进装置由发动机，液压马达、传动装置以及操纵控制装置等组成。

生产和装备

目前该炮仍在发展和改进中。

中国 155mm 自行加农榴弹炮

产品名称　155mm 自行加农榴弹炮
　　155mm　Self-propelled　Gun Howitzer
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China　North　Industries Group，CN
现况　正有研制
用途　压制和摧毁炮兵及武器装备

战术技术性能

口径	155mm	携弹量	30 发
初速（远程全膛榴弹）	897m/s	车体长（含火炮）	10150mm
最大射程	39000m	车体宽	3230mm
射速	4～5 发/min	车体高	2597mm
身管长	45 倍口径	车底离地高	450mm
炮闩类型	横楔式	发动机功率	385.9kW
装填方式	半自动	最大行驶速度	
高低射界	-3°～+72°	公路	40～45km/h
方向射界	左右各 30°	土路	30～35km/h
配用弹种	远程全膛榴弹；远程全膛底部排气弹；远程全膛发烟弹；远程全膛照明弹	最大行程	450km
		爬坡度	32°
		通过垂直墙高	700mm
远程全膛榴弹弹丸重	45.5kg	越壕宽	2700mm
远程全膛底部排气弹弹丸重	47.9kg	战斗状态全重	32000kg
		乘员人数	5

155mm 自行加农榴弹炮

技术和结构特点

1.火炮

采用 7046mm 长的身管、半自动横楔式炮闩、半自动装弹机、电动控制和液压摆动式输弹机，半自动装弹机可在身管处于任何射角下装弹。

2.炮塔

炮塔为封闭式焊接结构，装有三防装置、防爆装置和灭火装置。炮塔座圈直径为 2600mm。液压式平衡机装在炮塔顶部，扩大了战斗室空间。此外炮塔顶上还装有 1 挺 7.62mm 两用机枪。

3.底盘

车体装有 385.9kW 风冷式前置发动机、双功率输出的机械变速箱、液压转向机构和离合器，液压伺服系统连接到变速箱上，提高了机动性能并便于操作。

驾驶室装有隔热层。传动联结器采用油膜润滑，发动机弹性支撑。履带挂胶，所有轮子都装有胶皮减振器。

4.火控设备

火炮配有数据显示器，计算机，高低、方位和倾斜传感器，数字式瞄准具，数字式周视瞄准镜，驾驶员用微光夜视装置以及 889D 式电台。

5.弹药

该炮可发射 155mm 远程全膛榴弹、远程全膛底部排气弹、远程全膛黄磷发烟弹、远程全膛底抛式发烟弹和远程全膛照明弹。前三种弹配用 M739 引信，后两种弹配用 M557 引信。另外还可发射北约 M107 式 155mm 榴弹。

生产和装备

现已研制出样炮。

中国台湾 XT—69 式 155mm 自行加农榴弹炮

产品名称　TX—69 式 155mm 自行加农榴弹炮
　　XT—69 155mm Self—propelled Extended—range Gun
研制单位　中国台湾联合勤务总司令部
　　Taiwan Combined Service Forces, CN(Taiwan)
现况　装备
用途　为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	155mm	身管长	45 倍口径
最大射程		高低射界	0°～+70°
远程全膛榴弹	30000m	方向射界	左右各 30°
远程全膛底部排气弹	35000m	乘员人数	5
最大射速	6 发/min		

研制和改进

该炮是台湾联合勤务总司令部在原 XT—65 式 155mm 自行榴弹炮的方案和设计基础上研制而成的，主要是采用长为 45 倍口径的身管，可发射远程全膛榴弹和远程全膛底部排气弹。

技术和结构特点

1.火炮

该炮是根据南非 G5 式或比利时 SRC 的 GC45 式火炮身管而研制的。采用 45 倍口径长身管，配有多室炮口制退器、抽气装置和身管行军固定器。火炮的起落部分很像以色列索尔塔姆公司的 M71 式加农榴弹炮。采用液压辅助装填装置，射速较高。

2.底盘

采用 XT—65 式自行榴弹炮的底盘。无三防装置。

3.火控设备

火炮采用台北中山科学院研制的炮兵连用火控系统。驾驶室内配有一台红外夜视仪。

4.弹药

该炮发射 155mm 远程全膛榴弹和远程全膛底部排气弹。

生产和装备

该炮正在生产中，并装备台湾陆军。

第二部分　迫击炮

迫击炮

迫击炮自 20 世纪初问世以来，一直是支援和伴随步兵作战的一种有效的压制兵器。它的主要任务是杀伤或压制近距离暴露的和隐蔽的敌有生力量和技术兵器，摧毁敌轻型工事和障碍物，也是施放烟幕和实施战场照明的理想武器。迫击炮由于射速快、威力大、重量轻、结构简单、使用方便，无需特殊准备即可投入战斗，并可在较复杂地形上和恶劣气候条件下灵活可靠地使用，在历次战争中都发挥过重要作用。据统计，第二次世界大战期间，地面部队战场伤亡的 50%以上是由迫击炮造成的。具备这些特点的迫击炮，即使在现代作战条件下也不失为必备的武器，对步兵来说，更是不可缺少的主要火力支援武器。

随着技术的进步，迫击炮的作用在不断扩大，它的地位不可能被其它火炮取代，只能得到加强和发展。因此，迫击炮仍然是各国的主要武器装备之一。

发展简史

1904～1905 年日俄战争期间，俄国军队把 47㎜ 口径的海军炮装在一种带车轮的炮架上，以大仰角发射超口径长尾形炮弹，有效地杀伤了堑壕里的日军，这就是世界上最早真正用于作战的第一种迫击炮。到第一次世界大战末期，迫击炮因其弹药由超口径弹改为同口径弹以及全炮重量大幅度减轻而发展成为能在近距离发挥火力的支援武器。其中，有代表性的是英国 1918 年斯托克斯式 81㎜ 迫击炮，世界各国都以该炮为典型进行仿制和改进。1927 年，法国对英国这种迫击炮进行了改进，把炮身与炮架的刚性连接改为缓冲器连接，制成法国的斯托克斯—布朗特式 81㎜ 迫击炮，使它具备了现代迫击炮的基本特征。

40 年代，迫击炮得到进一步发展。特别是第二次世界大战中，世界各国都大量装备使用这种武器，其中有英国的 51㎜ 和 76㎜ 迫击炮，德国的 50㎜ 和 80㎜ 迫击炮，苏联的 50㎜ 和 120㎜ 迫击炮以及美国的 60㎜ 和 107㎜ 迫击炮，其数量之多远远超过其它类型火炮，成为步兵作战必不可少的一种武器。此后，一些国家为了提高迫击炮摧毁坚固工事的能力。还研制了大口径迫击炮。例如，苏联的 240㎜ 迫击炮，其最大射程可达 9700m，但火炮和炮弹的重量都大大增加，仅炮弹就重达 130kg。

50 年代，对迫击炮又进行了改进和发展，具有代表性的是 50 年代中期英国研制的 L16 式 81㎜ 迫击炮。这种迫击炮的特点是射程远、威力大、重量轻、可分解为三件便于人背马驮。身管由镍铬钼钒高强度合金钢锻造而成，管壁较薄；脚架为特殊钢和轻合金钢结构，呈 K 字形；座钣由锻铝制成，大大减轻了重量。

60 年代，迫击炮由于其独特的优越性而得到迅速发展，并形成了中、小口径系列，主要包括 51㎜、60㎜、75㎜、81㎜、82㎜、100㎜、107㎜ 和 120㎜ 迫击炮，而且重量、射程等战斗性能都有提高。例如，美国把 M29 式 81㎜

迫击炮改进为 M29A1 式，主要用钛合金座钣取代了钢座钣，使重量由 48.5kg 减少到 37.5kg；改进了弹体和加装了闭气环，采用了新的发射药，使射程由 3600m 增加到 4500m，并提高了精度和威力。法国 1963 年装备的 M61L 式 81mm 迫击炮，比旧式的 M44 式 81mm 迫击炮重量也减轻约 20Kg，最大射程提高了 1400m。

70 年代装备部队的迫击炮品种较多。法国的 MO—120—RT61 式 120mm 迫击炮虽然在同口径迫击炮中是最重的，但发射速度快，机动性好，其精度和射程已达到 105mm 榴弹炮的水平。苏联的瓦西里克 82mm 自动迫击炮，在结构上与普通迫击炮差别很大，取消了座钣，增加了反后坐装置以及与牵引火炮相同的大架，并配有自动装弹箱，理论射速为 120 发/min，实际射速为 60 发/min，最大射程为 5100m。美国的 M224 式 60mm 迫击炮，由于采用轻金属材料，配用新弹种及多用途引信，带有激光测距仪和小型弹道计算机，射程为 3500m，达到老式 81mm 迫击炮水平，但重量减轻一半多。

80 年代至今，迫击炮的发展达到了一个新水平。除了轻型和中型迫击炮外，重型迫击炮较之过去有了突破。例如，苏联 1981 年制成的 2C9 式 120mm 自行迫榴炮，配有自动装填机和地面导航装置，采用多种弹药，既可当迫击炮使用，又能作榴弹炮使用，并具有反装甲能力。该炮机动能力强，可以空投空运、地上或水面行驶，属于全装甲两栖空运火炮。1986 年联邦德国完成了美洲狮 120mm 自行迫击炮的第一门样炮。这种自行迫击炮较之传统的迫击炮在性能方面有明显的区别，既有坦克、装甲车的机动能力和三防措施，又保持着迫击炮火力灵活、结构简单、造价低廉等特点。

81mm 迫击炮的射程都超过英国 L16 式迫击炮。例如，1980 年奥地利陆军装备的 SMI81mm 迫击炮，采用飞机工业用的轻合金材料，是当今各国装备的同口径迫击炮中最轻的迫击炮之一，而射程高达 5800m。另外，希腊、新加坡等国新研制成的迫击炮以及以色列、西班牙已装备的 81mm 远程迫击炮，其射程都超过了 6000m。

轻型迫击炮为了增大射程，一般采用加长身管、研制新弹和改进发射药等措施，使 60mm 迫击炮的射程达到 4000m 以上。英国 60mm 远程迫击炮，身管比一般同口径迫击炮的长，配用新式远程弹，最大射程达 5000m。另外，比利时还研制了一种结构简单而新颖的 NR8113A1 式 52mm 迫击炮。该炮因射击时声音微弱，而且不出现炮口烟和炮口焰，便于隐蔽发射，故又称之为无声迫击炮。

性能特点

早期迫击炮的结构形式类似臼炮，可以说它是由臼炮发展而成的。简单地说，迫击炮是一种大角度（一般大于 45°）曲射武器，发射时后坐力经由座钣直接传至地面。

一般传统的迫击炮是炮口装填，滑膛炮管，发射尾翼稳定炮弹，通过改变装药量的方法改变射击区域，通过改变高低射角的方法改变射程。但是有一些重型迫击炮也像常规火炮一样，由炮尾装填，线膛炮管，并装有反后坐装置等。

迫击炮按一般特性分为三类：轻型，口径 60mm 以下，全重不超过 20kg，最大射程 500～2600m，装备在连、排或班级；中型，口径 60～100mm，全重

34～68kg，最大射程 3000～6000m，装备在营、连级；重型，口径在 100mm 以上，全重 94kg 以上，最大射程 5600～8000m（普通弹），装备在营、团级（个别装备在旅、师级）。按运动方式，迫击炮又可分为便携式、牵引式和自行式三种。

与其它常规火炮相比，迫击炮的主要特点是：

1.弹道比榴弹炮更弯曲，适合于对隐蔽物后（如山背后）的目标进行超越射击，也适合于对近距离的目标进行直接射击。

2.装弹容易，射速高（20～30 发/min），火力猛，杀伤效果大。

3.重量轻，体积小，机动性强，中、小口径迫击炮可以人背马驮，打了就跑，能快速转移阵地。

4.结构简单，操作方便，易于大规模生产，造价低。

不过，迫击炮也有不足之处，比如初速低、射程近、炮弹飞行速度慢、飞行时间长、射弹散布较大等，但这些问题已经和正在逐步得到解决。

从射程来看，现代迫击炮由于采用了高质量炮钢，因而可使用威力更大的附加装药，获得比 10 年前的迫击炮更高的膛压，加上当今迫击炮弹的技术业已成熟，又采用了塑料闭气环，所以大多数现代迫击炮的射程都有所提高。例如，60mm 迫击炮最大射程可达 5000m；81mm 迫击炮超过了 6000m，法国的新式 81mm 远程迫击炮可达 7600m。120mm 迫击炮多在 8000m 以上，如苏联的 2C9 式 120mm 迫击炮可达 8800m。法国的 MO—120—RT61 式 120mm 迫击炮，发射火箭增程弹为 13200m，发射研制中的远程弹可达 17500m，但重量却只有 105mm 榴弹炮的 1/3 左右。该炮由于总体性能较好，除法国外，还有 13 个国家的军队装备。

在减轻重量、提高机动性上，现在的迫击炮有进一步的发展。60mm 迫击炮平均重量约为 16kg，最轻的不到 5kg；81mm 迫击炮的平均重量约为 43kg，最轻的只有 35kg 左右；120mm 迫击炮多实现车炮一体化。苏联的 2C9 式 120mm 自行迫榴炮，由于采用空降战车底盘，机动能力很强，不仅能自行作战术机动，而且还能空运作战略机动。

在提高迫击炮弹效果上，目前迫击炮弹除采用威力更大的炸药外，弹体采用的是石墨化钢，能产生杀伤力大的小破片，或者弹体内壁有预制破片。有效破片与无效破片的比例提高到 5：1。法国汤姆逊—布郎特公司的 81mm 迫击炮弹的破片在 15m 距离上能穿透 10mm 厚的钢装甲。另外一些迫击炮既配有预制破片榴弹，又配有破甲弹，以满足不同战斗任务的需要。苏联的 2C4 式 240mm 自行迫击炮，除发射榴弹外，还可发射子母弹和核炮弹，最大射程 12700m，是目前世界上口径最大、唯一有发射核炮弹能力的迫击炮。

装备现状

目前，各国装备的迫击炮口径较多，有 51mm、60mm、81mm、82mm、105mm、107mm、120mm、160mm 和 240mm 近 10 种。美国采用的是 60mm、81mm、107mm 和 120mm4 种口径；苏联采用的是 82mm、120mm、160mm 和 240mm4 种口径。

苏联很重视迫击炮的发展和装备，苏军共装备有各种迫击炮 10800 门，其中 2C4 式 240mm 自行迫击炮 200 门。装备 82mm 自动迫击炮的是在山地作战的摩托化步兵营、空降营和摩托化步兵团（4 门）。伞兵营和空降突击营装备 6 门新 M37 式 82mm 迫击炮。空中机动旅的迫击炮连装备 6 门 120mm 迫击炮；

摩托化步兵营的迫击炮连装备 6 门 120㎜ 车载迫击炮；空降师的伞兵团装备 6 门 2C9 式 120㎜ 自行迫榴炮。方面军的重炮旅装备有 24 门 2C4 式 240㎜ 自行迫击炮。

美军共装备迫击炮 6030 门，其中 81㎜ 迫击炮 3670 门，107㎜ 迫击炮 2360 门。轻型步兵营、空降营和空中机动营装备 4 门 M252 式 81㎜ 迫击炮。连一级装备有 2 门 M224 式 60㎜ 迫击炮。机械化步兵营和坦克营装备的 M30 式 107㎜ 迫击炮准备由 120㎜ 迫击炮取代。

英步兵营和机械化步兵营装备 8 门 L16 式 81㎜ 迫击炮。除英军外，现有 30 多个国家已把该炮列入装备，美国用它代替 M29A1 式 81㎜ 迫击炮，另外，步兵排和机械化步兵排还配备有 1 门 51㎜ 迫击炮。

法军的空降师，从师到连，全部间瞄火力支援武器都是迫击炮，空中机动师的间瞄火力支援任务也都由迫击炮承担。机械化步兵团和摩托化步兵团装备 6 门 120㎜ 迫击炮，连一级装备 2 门 81㎜ 迫击炮，60㎜ 轻型迫击炮主要装备在小分队。

以色列是装备和生产迫击炮最全的国家之一。师级装备 160㎜ 自行迫击炮，旅以下部队和分队装备有 120㎜、81㎜、60㎜ 和 51㎜ 迫击炮。其中，81㎜ 迫击炮为山地部队和空降部队的最重型火力支援武器。52㎜ 迫击炮可装备到班、排级。

另外，西班牙、芬兰、瑞士、智利和埃及等国也都装备有轻型、中型和重型迫击炮。日本、越南、巴西、丹麦和波兰等国家只装备有中型和重型迫击炮。加拿大、印度及某些小国家只装备轻型和中型迫击炮。德国、荷兰和瑞典只装备 120㎜ 重型迫击炮。

发展趋势

1.重点发展 120㎜ 口径迫击炮

从目前各国研制迫击炮的动向来看，今后将集中发展 120㎜ 和 81㎜ 口径迫击炮。为了解决装甲防护、机动性和射击指挥自动化问题，重点将是发展 120㎜ 自行迫击炮。

最近新研制的迫击炮大多数是 120㎜ 口径的自行迫击炮。例如，德国的美洲狮，英国的 RO120 式，奥地利的 SM—4 式等。120㎜ 口径迫击炮的发展之所以受到重视，首先是北约国家认为，为了对付 4km 以上的装甲目标，从射程和威力来看，以 120㎜ 口径较为理想。其次是美国陆军在“1984～1989 年的迫击炮计划”中也提出采用 120㎜ 迫击炮，在“1990～2000 年迫击炮发展方案”中，又提出采用 120㎜ 口径的炮塔式结构迫击炮。这一情况引起世界各国对 120㎜ 自行迫击炮的极大重视。

但是，81㎜ 迫击炮及其它轻型迫击炮也并非失去使用价值。它们作为单兵携带武器对付有生力量还是需要的，无疑还将继续发展。中、轻型迫击炮通过使用智能弹药、近炸引信和后膛装填方式，将会开辟出新的应用前景。

2.大力发展新弹药

迫击炮的最终效能主要集中在弹丸的战斗作用上，因此，应发展新弹药，其中包括改进常规弹药和发展特种弹药。例如，120㎜ 迫击炮弹具有较大的装药量，可以容纳串联式聚能装药，用以攻击反应装甲。

过去行之有效的远程迫击炮弹，今后必将得到推广，而发展的重点则是

子母弹和制导炮弹。目前，正在研制和准备发展双用途子母弹的国家逐渐增多，如西班牙、希腊、比利时和英国及法国等。

研制反装甲制导迫击炮弹的国家有德国、英国、瑞典和美国，它们分别采用激光、毫米波、红外和光纤制导方式。美国与以色列还准备为炮塔式结构的 120㎜ 自行迫击炮合作研制一种能攻击顶装甲和反直升机的“灵巧”弹药。

根据美国陆军迫击炮发展方案，今后除继续改进迫击炮的标准弹药——榴弹、发烟弹和照明弹外，还将发展能使激光传感器失效的迷盲弹药以及反装甲弹药。同时，还将进行一系列新概念弹药的开发研究，使它们能发射干扰机、转播发射机、地雷、遥感器、诱饵、化学战剂或铺设光纤通信电缆。

3.提高快速反应能力

为了适应未来战场上瞬息万变的情况，一些先进技术将不断引入到迫击炮的射击指挥上，以构成先进的火控系统，提高迫击炮的反应能力和射击精度。适合于迫击炮使用的侦校雷达，微型计算机和大容量、带数传装置的计算机必将得到更加广泛的应用，特别是对射程较远的大口径自行迫击炮来说，采用计算机更是势在必行。

4.增强机动能力

为了具有坦克、装甲车的机动能力，并保持迫击炮火力的灵活性，120㎜ 口径迫击炮将采用轻型运载车底盘。美国新的 120㎜ 迫击炮将采用炮塔式结构，安装在装甲车底盘上，使迫击炮能在装甲防护条件下操作，同时还具有相应的机动性。奥地利的 SM—4 式齐射迫击炮则将 4 根身管装在轮式运载车体的后部，进入阵地后，利用液压系统把迫击炮从运载车上降至地面进行发射，因而不仅行动迅速，机动能力强，而且火力密度和瞬时火力效果显著增强。

展望未来，90 年代以后迫击炮将有新的发展。特别是全新的 120㎜ 迫击炮，将采用炮塔结构，具有高度机动能力和三防能力，配备自动装填机、自动化瞄准装置、地面导航装置和射击指挥系统，能发射双用途子母弹或制导炮弹，具有反装甲作战能力。这将是迫击炮的发展趋势。总之，在今后很长的一段时期内，迫击炮仍是现代战场上步兵不可缺少的火力支援武器。

奥地利诺里库姆 M6 式 60mm 迫击炮

产品名称　诺里库姆 M6 式 60mm 迫击炮
　　Noricum M6 60mm Mortar
研制单位　奥地利联合特种钢制品公司
　　Vereinigte Edelstahlwerke AG(VEW)，AT
现况　生产
用途　为步兵提供近接火力支援

战术技术性能

	突击队员型	普通型	远程型
口径	60mm	60mm	60mm
初速（80 式榴弹）	150m/s		
最大膛压	25MPa	50MPa	50MPa
		45MPa（80 式榴弹）	
最大射程			
LD 榴弹	1600m	3400m	4200m
80 式榴弹	1000m	2975m	
最小射程	100m	100m	100m
最大射速	12 发/min	30 发/min	25 发/min
炮身长	735mm	822mm	1082mm
内膛结构	滑膛	滑膛	滑膛
高低射界		39.4°～85°	39.4°～85°
方向射界		12.4°	12.4°
全炮重	4.2kg	15.8kg	17kg
炮身重	3.2kg	4.5kg	5.7kg
炮架重		7.3kg	7.3kg
座钣重	0.8kg	4kg	4kg
配用弹种		榴弹；发烟弹；照明弹	
榴弹重		1.97kg	
运动方式	人携	人携	人携

研制和改进

该炮是奥地利联合特种钢制品公司为满足部队不同作战要求而设计制造的迫击炮，现有突击队员型、普通型和远程型三种型号。

技术和结构特点

1.火炮

三种型号迫击炮均由炮身、炮架和座钣三部分组成。

M6 式普通型为常用型迫击炮，身管采用高强度特种钢制成，下部制有散热片。炮尾螺接在身管下端。炮架可采用对称脚架，也可采用非对称脚架。

非对称脚架的设计充分考虑了人机工程因素，脚架上端连接炮箍和缓冲机。座钣为圆形结构，由高强度铝合金制成，直径为 350mm，背面焊有 4 条加强筋。

M6 式突击队员型采用轻型身管和小座钣（直径 150mm），炮尾装有固定击针，也可采用拉发机构。没有双脚架，射击时炮手按需要的射角支撑炮身。炮身上装有提把及背带。

M6 式远程型与普通型相同，采用对称双脚架或非对称双脚架，不同的是身管加长，以获得较大射程。

M6 式 60mm 普通型迫击炮，

2.瞄准装置

各型均采用传统的光学瞄准镜，重 1.3kg，安装在炮箍上。但突击队员型通常利用炮身上的标线和一个定长的撑杆或背带配合进行瞄准，没有两脚架。

3.弹药

三种迫击炮均可发射各种制式 60mm 迫击炮弹,但是采用奥地利黑尔腾贝格公司设计的炮弹能取得最佳性能。

80 式榴弹的弹体由球墨铸铁制成，配触发引信，采用 4 个附加药包。

LD 榴弹是新设计的，弹体与 80 式榴弹相同，但杀伤威力比 80 式榴弹提高 25%。

生产和装备

目前，三种型号的 M6 式迫击炮均在生产。

奥地利 SMI 式 81mm 迫击炮

产品名称　SMI 式 81mm 迫击炮
　　SMI 81mm Mortar
研制单位　奥地利南施泰尔金属工业有限公司
　　Südsteirische metallindustrie GmbH(SMI)，AT
现况　装备
用途　为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm	炮身重	12.25kg
初速	300m/s	炮架重	9.85kg
最大膛压	75MPa	座钣重	10.90kg
最大射程	5800m	配用弹种	榴弹
炮身长	1285mm	SMI81 式榴弹	
内膛结构	滑膛	弹重	4.15kg
高低射界	45°～85°	炸药重	0.75Kg
方向射界（不移动脚架）	7.87°	运动方式	人背、车载
全炮重	33kg		

研制和改进

该炮由奥地利南施泰尔金属工业有限公司和奥地利陆军于 1976 年开始联合研制。1978 年制成样炮，1979 年通过技术鉴定，1980 年初开始交付奥地利陆军使用。

由于该炮应用计算机辅助设计，采用航空工业的轻合金制造，因而重量轻，是当今世界上同口径迫击炮中最轻的迫击炮之一。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四部分组成。

身管由锻钢制成。身管下部制有螺纹状散热片。炮尾装有击针，并通过炮尾球轴安装在座钣上，可使火炮作 360°回转。

炮架由双脚架、高低机、方向机、水平调整机及身管紧定器组成。高低螺杆密封在高低机套筒内，构成双脚架的中心轴。方向机同样密封在套筒内，筒的一端装有方向手轮，另一端装有瞄准镜。双脚架是新设计的，它能使迫击炮在不平的地面上放置。为了便于携带，脚架可折叠成 700mm 长。

座钣采用高强度合金钢制造。座钣背面 3 条座钣筋以防止座钣在后坐力作用下弯曲变形，并使火炮有足够的射击稳定性。

该炮可分解成三部分由人携带，也可车载。

2.瞄准装置

光学瞄准镜的放大率为 2.5×，分划镜刻度范围为 50.6°，重 1.2kg。

3.弹药

除 SMI81 式 81mm 远程榴弹外，该炮还可发射其它各种 81mm 迫击炮弹。

SMI81 式远程榴弹系奥地利生产的英国 L15A1 式 81mm 迫击炮弹。该弹配 DM111A2 式触发引信,爆炸时可产生 1600 块 0.5g 以上的破片和 2000 块 0.3～0.5g 破片。

生产和装备

该炮目前装备奥地利陆军，并向其他一些国家出口。

奥地利诺里库姆 M8/112 式 81mm 迫击炮

产品名称	诺里库姆 M8/112 式 81mm 迫击炮 Noricum M8/112 81mm Mortar
研制单位	奥地利联合特种钢制品有限公司 Vereinigte Edelstahlwerke AG(VEW),AT
现况	生产
用途	为步兵、伞兵及装甲部队提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm
初速	
70 式榴弹	256m/s
70LD 式榴弹	296m/s
设计膛压	119MPa
最大膛压	87.5MPa
最大射程	6100m
最小射程	100m
最大射速	30 发/min
持续射速	18 发/min
炮身长	1280mm
内膛结构	滑膛
高低射界	39°～85°
方向射界	
不移动脚架	17°
移动脚架	360°
全炮重（不含瞄准镜）	35.6kg
炮身重	12kg
炮架重	11.6Kg
座钣重	12kg
配用弹种	榴弹；红磷发烟弹；照明弹；红磷燃烧弹
70 式榴弹重	4.25kg
运动方式	人背
炮班人数	3

M8/112 式 81mm 迫击炮

研制和改进

M8/112 式 81mm 迫击炮是奥地利联合特种钢制品公司为满足部队在困难地形条件下作战的需要而设计的，现已定为制式火炮。

为将该炮的最大射程提高到 6500m，联合特种钢制品公司在不改变火炮其它部件的情况下，采用了较长（1480mm）的重型（14.5kg）炮身，发展成

M8/424 式 81mm 远程迫击炮，大炮战斗全重为 38.1kg。

技术和结构特点

该炮射速较快、精度高、射程远、结构简单、操作方便，适合在各种作战环境中使用。

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准镜四部分组成。

身管为滑膛结构，用高强度特种钢制成。为增加强度和改善冷却性能，身管下部制有螺纹状散热片。炮尾螺接在身管下端，其内装有击针。

炮架为对称型双脚架，长 1100mm。炮架上装有缓冲机、炮箍、高低机、方向机和水平调整机。高低机及其它机构的设计都考虑了人机工程因素，便于装配和操作，易于训练，在各种地形上使用安全可靠。

座钣由锻铝合金制成，直径为 546mm，底部用钢制座钣筋加强。重量较轻。

炮杵和击针以及炮架的主要部件和弹簧均由不锈钢制成。

2.瞄准装置

A70 式光学瞄准镜装在炮箍的上端，重 1.35kg。

3.弹药

该炮能发射各种制式 81mm 迫击炮弹，包括训练弹，但配用黑尔腾贝格公司为此炮研制的 70 式榴弹，杀伤效果更佳。

生产和装备

目前，M8/112 式和 M8/424 式 81mm 迫击炮均已生产，装备奥地利陆军。其他一些国家也装备有此炮。

奥地利诺里库姆 M8/424 式 81mm 远程迫击炮

产品名称　诺里库姆 M8/424 式 81mm 远程迫击炮
　　Noricumm 8/424 Long Range Mortar
研制单位　奥地利联合特种钢制品公司
　　Vereinigte Edelstahlwerke AG(VEW), AT
现况　生产
用途　为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm	全炮重	38.1kg
最大射速	30 发/min	炮身重	14.5kg
炮身长	1480mm	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹

研制和改进

该炮是奥地利联合特种钢制品公司在 M8/112 式 81mm 迫击炮基础上研制而成。

技术和结构特点

1.火炮

除采用较长的重型身管外，其它部分的结构与 M8/112 式 81mm 迫击炮基本相同。

2.弹药

该炮发射与 M8/112 式 81mm 迫击炮相同的弹药。

生产和装备

该炮已在生产。

奥地利 M82/224 式 82mm 迫击炮

产品名称　M82/224 式 82mm 迫击炮
　　M82/224 82mm Mortar
研制单位　奥地利联合特种钢制品公司
　　Vereinigte Edelstahlwerke AG(VEW)，AT
用途　　为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	82mm	不移脚架）	
初速（6 号装药）	299.6m/s	全炮重	38.1kg
最大膛压（6 号装药）	63MPa	炮身重	14.5Kg
最大射程	6500m	炮架重	11.6kg
最小射程	100m	座钣重	12kg
最大射速	30 发/min	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
炮身长	1480mm	榴弹重	4.2kg
内膛结构	滑膛	运动方式	人背
高低射界	45°～80°	炮班人数	3
方向射界（射角 45°，	左右各 5.4°		

研制和改进

该炮是奥地利联合特种钢制品公司设计的远程迫击炮。由于大量应用铝合金材料制造零部件和采用先进的加工工艺，该炮的重量大为减轻。

技术和结构特点

该炮射程远、重量轻、精度好，在各国装备的同口径迫击炮中具有较先进的性能。

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣三部分组成。

身管由电弧精炼后的电渣重熔钢制成，长 1405mm。外表面前段为光滑圆柱部，从距炮口 687mm 处到炮尾制有螺距为 18mm 的三头矩形螺纹状散热片。击针装在炮尾内，其膛内突出量为 1.8±0.1mm。

炮架包括缓冲机、方向机、水平调整机及带高低机的 K 字形脚架。缓冲机为筒式，其外筒与炮箍连接，中筒与方向机托架相连。缓冲机行程较短，后坐行程为 90mm，复进缓冲行程为 10mm。与缓冲机连接的上炮箍盖有两个方孔，使炮箍盖与身管呈弹性夹紧。发射时，炮箍能相对身管滑动，以解决在松软土质地面上发射时后坐行程长而缓冲机行程短的矛盾。

方向机的布置较为特殊。方向机托架的 II 型开口向上，方向机外筒与缓冲机连接，中筒与固定在外筒内的螺杆相啮合。当转动中筒时，外筒在托架上作左右运动，从而改变火炮的方向射界。在支承中筒与外筒的方向托架孔内均有铜衬套，以防止托架孔的磨损。

水平调整机为螺杆式结构，最大倾斜调整范围为±13°。

脚架的设计考虑了人机工程因素，采用具有独特结构的一长一短的K型脚架。长腿与高低机螺筒上的外壳连接。当需要调整脚架开度时，可松开外壳上的紧定手轮，使各自固定在外壳与长腿上的一对平面齿分离，此时长腿就可绕紧定手轮轴摆动，并调整其开度。短腿与高低螺筒直接连接，因此螺筒便成为架腿的一部分。这种结构有利于减轻炮架重量和便于勤务操作。

高低机为三层套筒式的螺杆结构，由高低螺筒、中筒和高低螺杆组成。

座钣为圆形，由铝合金经整体模压成型，直径为546㎜，高132㎜。座钣背面有4条辐射状加强筋。在加强筋和座钣中心的支撑点外，镶铆有钛合金蹄片，以防止座钣在硬质地面上发射时产生磨损。

采用A10式瞄准镜，重1.35kg。

2.弹药

该炮可发射各种82㎜迫击炮弹药，包括燃烧弹和训练弹。

生产和装备

该炮现已生产。

奥地利诺里库姆 M12 式 120mm 迫击炮

产品名称　M12 式 120mm 重型迫击炮
　　M12 120mm Heavy Mortar
研制单位　奥地利联合特种钢制品公司
　　Vereinigte Edelstahlwerke AG(VEW)，AT
现况　生产
用途　杀伤和摧毁有生力量，轻型装甲车及军事设施和工事

战术技术性能

口径	120mm	移动脚架	360°
最大射程	9800m	炮身重	102kg
最小射程	400m	两脚架重	58kg
最大射速	15 发/min	座钣重	125kg
正常射速	5 发/min	炮车重	355kg
炮身长	2015mm	配用弹种	榴弹
内膛结构	滑膛	78 式榴弹重	14.5kg
高低射界	40°～85°	运动方式	马驮、车辆牵引
方向射界		行军状态全重	670kg
不移动脚架	14°	战斗状态全重	285kg

研制和改进

M12 式 120mm 迫击炮是奥地利联合特种钢制品公司根据奥地利陆军的需求于 1982 年开始发展的产品。1984 年制成两门样炮，一门在 1984 年的希腊雅典防务展览会上展出，另一门提供给奥地利陆军进行试验和鉴定。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、炮车、座钣四部分组成。

身管用电渣重熔钢制成。炮尾旋接在身管尾端。炮尾装有击发机构，既可迫击发射也可扳机击发。此外炮尾还装有保险机构，以防迫击炮用扳机击发时出现意外。

炮架采用对称的双脚架，其上安装缓冲机、高低机、方向机、身管和水平调整机。

座钣采用全焊接圆形钢结构，直径为 1100mm。这种大而重的座钣可使迫击炮在各种不同的地面上进行射击，该炮还备有较轻的座钣供在坚硬地面上发射使用。

行军时，迫击炮装在两轮炮车上用车辆牵引，也可分解为三大部件由骡马驮运。另外，炮车上还装有供直升机吊运的吊钩。因此，该迫击炮能迅速进入战斗和撤出阵地。

2.瞄准装置

该炮采用传统的光学瞄准镜，瞄准镜重 1.35kg，装在左侧方向机的上部。

3.弹药

该炮发射奥地利黑尔腾贝格弹药火帽与金属制品公司生产的弹药，同时也能发射其它 120㎜ 迫击炮弹药。78 式 120㎜ 榴弹弹长 747㎜，采用铸铁弹体，配触发引信或近炸引信。

生产和装备

该炮于 1985 年开始批量生产，目前装备奥地利陆军。

奥地利 SM—4 式 120mm 迫击炮

产品名称　SM—4 式 120mm4 管齐射迫击炮
　　SM—4 120mm Four—barrel Salvo Mortar
研制单位　奥地利诺里库姆机械制造和贸易有限公司
　　Noricum Maschinenbau und Handel GmbH，AT
现况　研制工作完成
用途　压制和摧毁有生力量、军事设施和工事

战术技术性能

口径	120mm	携弹量	60 发
初速	518m/s	车体型号	奔驰 1700J（4×4）卡车
最大射程	11500m	最大行驶速度	100km/h
最大射速	12 发/30s	最大行程	500km
炮身长	3000mm	行军战斗转换时间	1.5min
内膛结构	滑膛	战斗行军转换时间	0.3min
高低射界	40°～80°	战斗状态全重	7000kg
方向射界	8.6°	炮班人数	3
配用弹种	各种 120mm 制式迫击炮弹		

研制和改进

SM—4 式 120mm4 管齐射迫击炮是奥地利诺里库姆公司根据以最少费用获得最大效能（高射速及齐射）的原则和考虑“打了就跑”的战术要求而设计的。经过奥地利陆军的多次试验，该炮于 1986 年 10 月的第四届雅典防务展览会上首次展出，1988 年参加了在马来西亚吉隆坡举行的亚洲防务展览，并在远东地区进行了射击表演。1988 年底，瑞典陆军决定对该炮进行为期 8 个月的试验，以研究该炮在瑞典使用的可行性。最近，伊拉克参照该炮的设计思想和结构特点制造出自己的 120mm 自行迫击炮。

对该炮进一步改进的计划包括：研制液压自动装填机；采用计算机火控系统及瑞典斯特里克斯 120mm 制导迫击炮弹。

技术和结构特点

该炮结构独特，设计新颖，具有射速高、火力猛、射程远、生存力强及越野机动性好等特点。

1.火炮

该炮是将 4 管炮身并排安装在奔驰 1700J 卡车尾部的发射盘上。行军时，迫击炮呈水平状态放置。投入战斗时，将迫击炮向外转动 90°到车体尾部，然后借助车体两侧的两个与发射盘相连的液压悬臂将炮身和发射座盘放置在地面上。因此，射击时座盘可承受 3528kN 的后坐力，不影响其射击稳定性。

该迫击炮采用人工炮口装填，既可单发射击，也可 4 发齐射，急促射速可达 12 发/30s（连续 3 次齐射）。弹着区域为 150m×100m。弹丸杀伤半径约为 25m。一个 SM—4 式迫击炮排（4 门迫击炮）的火力相当于一个普通的 105mm 榴弹炮营的火力。

该迫击炮除安装在奔驰 1700J（4×4）卡车底盘上外，还可安装在 4t 以上的各种底盘上。迫击炮可用 C—130 型运输机空运，也可用 CH—47 型直升机吊运。

2.弹药

该炮除发射北约和原华约制式 120mm 迫击炮弹外，还可发射布雷弹和制导炮弹。

生产和装备

该炮计划装备奥地利陆军，同时将出口到澳大利亚以及东南亚、中东和非洲地区的部分国家。每门火炮价格为 25 万美元。

比利时 NR8113A1 式 52mm 迫击炮

产品名称　NR8113A1 式 52mm 迫击炮
　　NR8113A1 52mm Mortar
研制单位　比利时 PRB 公司
　　Société Anonyme PRB,BE
现况　生产
用途　供单兵近距离作战用

战术技术性能

口径	52mm	带双脚架	140m
最大射程	700m	手持式	200m
最小射程		射速	30 发/min
炮身长	710mm	座钣重	2.07kg
内膛结构	滑膛	配用弹药	榴弹；照明弹；发烟弹
高低射界		NR235 式榴弹	
带双脚架（最大）	84.5°	弹重	0.75kg
手持式	40°～82°	炸药重（B 炸药）	0.135kg
全炮重	4.5kg	运动方式	人携
炮身重	2.15kg		

研制和改进

80 年代初，比利时 PRB 公司开始生产可一次使用的 81mm 迫击炮，采用了“长杆”和“喷射推进”技术，在此基础上发展了 FLY—KNR8113A1 式 52mm 迫击炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由一薄壁身管和截头的 A 字形座钣组成，它有带双脚架的和手持式的两种。

与一般迫击炮不同的是该炮采用长杆作击发机构，长杆顶部有击针，炮弹内有喷射推进装置。该喷射推进装置完全封装在弹内，与弹的尾翼和尾管构成一体。装填时，炮弹按通常方式沿炮管下滑，但固定在炮管尾部的长杆插入弹尾管组件内，并撞击底火点燃发射药。击发后产生的火药气体压力将活塞推向尾管末端，而活塞在移动时所产生的作用力迫使炮弹离开长杆飞向目标。当活塞到达尾管末端时，即被制动环卡在弹尾管口处，由于发射所产生的火药气体都被封闭在管内，所以发射时几乎无声、无烟、无火焰，炮管也不容易发热。由于该炮具有这种特性，因而射击时炮位不易被发现。

7 发弹分装在 3 根运输管（各 2 发）和一根炮管内，用两块轻合金的侧板固定，组装成一个背包，由单兵携带。

2.瞄准装置

该炮采用全新的全塑料瞄准具，重 0.12kg，无光学零件，装在炮口近旁以进行地射击瞄准和检查高低射角。瞄准具的透明管中的彩色液柱指示射角或以管上的刻度标明相应射程。射击时，只需倾斜炮管使液面与所需刻度齐平，火炮即成战斗状态。采用 31x 照明度的照明具可在任何能见度下读出瞄准数据。

3.弹药

该炮可发射 NR235 式榴弹、NR233 式黄磷发烟弹、NR236 式照明弹、NR234 式训练弹，还有研制中的 NR237 式红磷发烟弹。

生产和装备

该炮现继续生产。

比利时 NR493 式 60mm 迫击炮

产品名称　NR493 式 60mm 迫击炮
　　NR493 60mm Mortar
研制单位　比利时 PRB 公司
　　Société Anonyme PRB，BE
现况　装备
用途　可为步兵提供近接火力支援

战术技术性能

口径	60mm	射程（NR431 式榴弹）	1800m
炮身长	780mm	内膛结构	滑膛
方向射界	7.6°	全炮重	22.1kg
炮身重	6kg	炮架重	10.4kg
座钣重	5.1kg	炮手人数	1～3

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四大部分组成。

身管用特种钢制成，内径为 60.7mm，尾端用装有击针的炮尾封闭。炮尾的球轴与座钣的驻臼相配合。背带的两头分别与球轴和炮口相连接，炮口装有炮口帽。

炮架为双脚架，由高低机、方向机、瞄准具座、两个机械缓冲机和皮带固定器组成。它的活动部分密封在套筒内，不易受到侵蚀而且能持久保持润滑。

座钣为圆形，背面有 3 条加强筋，其中之一可做驻锄用。座钣上有孔，射击后便于从地上取出座钣。

该炮通常由 3 人操作，紧急时可由 1 人携带和发射。

NR493 式 60mm 迫击炮

2.瞄准装置

瞄准装置包括一个视准式瞄准具、一个紧急时用的概略瞄准具、水平调整机和瞄准控制器。方向分划有 64 条刻线，每一刻线值为 5.6°。方向转螺有 50 条刻线，每一刻线值为 0.1°。高低分划有 9 条 5.6° 的刻线，其转螺的刻线为 50 条，每一刻线值为 0.1°。

3.弹药

该炮可发射各种制式 60mm 迫击炮弹，尤其是发射 NR431 式榴弹效果最佳。

生产和装备

该炮现已装备比利时陆军。

比利时 NR475A1 式 81mm 迫击炮

产品名称　NR475A 式 81mm 中型迫击炮
　　NR475A1 81mm Medium Mortar
研制单位　比利时 PRB 公司
　　Société Anonyme PRB,BE
现况　装备
用途　为步兵供火力支援

战术技术性能

口径	81mm	方向射界（60°射角）	左右各 7.8°
设计膛压	96MPa	全炮重	43kg
最大膛压	80BPa	炮身重	15.3kg
最大射程（NR436 式高膛压榴弹）	5500m	炮架重	12.5kb
		座钣重	14.6kg
最小射程	300m	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
射速	15～20 发/min	运动方式	人背、车载、马驮或直升机吊运、空投
炮身长	1350mm		
内膛结构	滑膛	炮班人数	3
高低射界	40°～85°		

研制和改进

NR475A1 式 81mm 迫击炮是比利时 PRB 公司设计的产品，能发射美国和 PRB 公司生产的炮弹，特别是 NR436 式高膛压榴弹。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四大部件组成。身管用高强度钢制成，身管下半部有径向散热片。炮尾内装有固定击针，外部则通过球轴与座钣的驻臼相配合。驻臼上有夹紧装置，以锁定或解脱身管。座钣为圆形，直径 500mm，背面有 4 条焊接的加强盘和 5 个脚爪。座钣上有孔，两侧装有提把，便于射击后从土中取出座钣。

炮架采用双脚架，架腿上有脚爪，架腿间距由带弹簧的脚链调节。炮架装有高低机、方向机、水平调整机和缓冲机。

NR475A1 式 81mm 迫击炮

2.瞄准装置

火炮瞄准装置包括直仪、高低和方向机构、纵横气泡水准仪，重 0.6kg，装在套箍左侧的楔形架上。高低分划环有 9 条刻线，每条 100 密位。高低转螺的刻线值为 2 密位，共有 50 条刻线。方向分划环的刻线以 100 密位计，方

向转螺的刻线值与高低转螺相同。

3.弹药

该炮发射比利时 PRB 公司生产的 NR414 式榴弹、NR436 式高膛压榴弹、NR163 式发烟弹和 NR164 式照明弹，也可发射美国的 81mm 迫击炮弹。

生产和装备

该炮现已装备比利时陆军。

德国美洲狮 120mm 自行迫击炮

产品名称	美洲狮 120mm 自行迫击炮 Puma 120mm Armoured Self-propelled Mortar
研制单位	德国克劳斯—玛菲公司 Krauss-Maffei AG,DE
用途	协同装甲部队和机械化步兵作战

战术技术性能

口径	120mm	车体型号	美洲狮装甲战车底盘
最大射程		车体长	5500mm
DM11A4 式弹	6800m	车体宽	3250mm
增程弹	8000m	车体高	1710mm
射速	15 发/min	车底离地高	450mm
炮身长	1800mm	发动机类型	MAND 2866KE
高低射界	－45°～＋45°	发动机功率	319.87kW
方向射界	左右各 45°	最大行驶速度	65km/h
携弹量	84 发	最大行程	650km
最大爬坡度	60%	越壕宽	2300mm
侧倾坡度	30%	战斗状态全重	22000kg
通过垂直墙高	930mm	乘员人数	4

研制和改进

二次世界大战后，特别是参加北大西洋公约组织后，联邦德国从法国和以色列购买了 120mm 迫击炮,并把泰普勒 120mm 迫击炮装在美国的 M113 装甲人员输送车上以协同装甲部队作战。80 年代中期，联邦德国利用美洲狮装甲战车底盘研制出新型美洲狮 120mm 自行迫击炮。1986 年曾对该炮进行试验。

技术和结构特点

1.火炮

该迫击炮为后膛装填式。炮身由可折转的上部身管和固定的下部身管组成。当上部身管转动到水平位置时，炮弹可在炮塔内用人工装填，然后通过手柄使身管前后两部分处于同轴位置，锁定后由一滑动套筒密封。此时迫击炮弹就像通常前装填迫击炮一样，滑向身管底部并击发。

2.炮塔

炮塔由壳体和吊篮组成。炮塔通过吊篮下部的回转座圈支撑在底盘上，可左右各 45°水平回转。炮塔回转和火炮高低瞄准均由瞄准手手动完成。炮塔内可存放约 20 发炮弹。炮塔上方装有 1 挺 7.62mm 机枪，携弹量 550 发。

3.底盘

该炮采用美洲狮装甲战车底盘，车体重 16000～17500kg。车上装有水暖和通风装置、灭火装置及三防装置，车内携弹约 60 发。

4.瞄准装置

该炮瞄准装置由静态稳定的 Hensoldt/Diehl 潜望镜和 Hensoldt 准直仪、炮手用周视潜望镜以及车长用 7 具观察镜和周视潜望镜组成。静态潜望镜有可确定潜望镜纵座标的装置，同时有两台电动机可使潜望镜自动调平。

法国汤姆逊—布朗特 60mm 近程迫击炮

产品名称	60mm 迫程迫击炮 60mm Proximity Mortar
研制单位	法国汤姆逊—布朗特军械公司 Thomson-Brandt Armements，FR
现况	生产
用途	为步兵分队提供火力支援

战术技术性能

口径	60mm	照明弹	350m
最大射程		炮身长	860mm
榴弹	650m	内膛结构	滑膛
照明弹	900m	高低射界	45°～82°
最小射程		方向射界（移动脚架）	360°
榴弹	110m	配用弹种	榴弹：发烟弹；照明弹
全炮重	6kg	运动方式	人携

研制和改进

60mm 近程迫击炮是法国汤姆逊—布朗特军械公司为前沿步兵提供精确有效火力支援而设计的武器。由于重量轻，全炮可由 1 人肩扛。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架和圆形小座钣组成，炮口装填，炮尾装有固定击针。

炮架采用双脚架，通过调整双脚架套筒可赋予火炮射角。双脚架的弯曲部便于火炮在任何地形上移动。移动架腿，火包可绕圆形座钣作 360°转动。

2.弹药

该炮能发射各种 60mm 制式迫击炮弹。

生产和装备

该炮现已投入生产，装备瑞士陆军。

法国汤姆逊—布朗特突击队员 60mm 迫击炮

产品名称	突击队员 60mm 迫击炮 Commando 60mm Mortar
研制单位	法国汤姆逊—布朗特军械公司 Thomson-Brandt Armements，FR
现况	生产
用途	用于完成特种战斗任务

战术技术性能

口径	60mm	内膛结构	滑膛
最大射程（2 号装药）	1050m	座钣重（V 式）	28kg
最小射程	100m	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
射速	12～20 发/min	MK61 式榴弹	
炮身长		弹重	1.75kg
A 式	861mm	炸药重	0.26kg
V 式	680mm	运动方式	人背

研制和改进

突击队员 60mm 迫击炮于 60 年代中期开始研制，主要供突击作战和巷战使用，有 A、V 两种型号。两种型号都没有炮架，仅有小座钣，结构轻便。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身和座钣两大部分组成。射击时用手支撑。

V 式为轻型，炮身较短并采用固定击针，采用迫发方式。身管上装有带水准气泡的固定式简易瞄准装置以及炮口帽、丝织护套和带黄铜片的背带。身管口部刻有白线，用白线对准目标进行方向瞄准。转动鼓形刻度轮装定距离，摆动炮身使水准气泡居中赋于射角。另外也可在射击时由射手脚踩背带的选定距离铜片，以便拉身管将背带绷紧，使迫击炮保持正确的射角。背带上的铜片由左到右按装药号（0 到 2）排列并按射距分隔。座钣呈圆盘状，直接装在身管下端。

A 式为重型，炮身较长，身管上装有带拉火机的炮尾，可进行控制击发。长方形小座钣装在炮尾下端，背带与炮口帽相连，并连接在座钣上。此炮没有单独的瞄准装置，炮手在火炮后方利用炮身上的标线进行方向瞄准，并由第一发射弹估计所给射角的正确性。

2.弹药

两种炮均发射 MK6 式榴弹（包括彩色信号榴弹）、训练弹及 MK63 式照明弹。榴弹配 V9 式引信，全弹长 307mm，重 1.75kg。

MK61 式发烟弹内装四氯化钛或黄磷。其长度和弹重与 MK61 式榴弹相同。

MK63 式照明弹弹长 333mm，重 1.55kg，内装镁装填物并带降落伞，照明

时间 30S，发光强度为 18 万 cd，照明半径 150m，配用机械时间引信。

生产和装备

该炮现仍在生产，并已装备 20 个国家，大部分为 A 式迫击炮。

法国汤姆逊—布朗特 MO-60-63 式 60mm 迫击炮

产品名称	MO-60-63 式 60mm 轻型迫击炮 MO-60-63 60mm Light Mortar
研制单位	汤姆逊—布朗特军械公司 Thomson-Brandt Armements, FR
现况	生产
用途	用于杀伤或压制遮蔽物后暴露的有生力量及火器

战术技术性能

口径	60mm	最大射程	2050m
最小射程	100m	射速	20 发/min
炮身长	724mm	内膛结构	滑膛
高低射界	40°～85°方向射界		
不移动脚架	17°	移动脚架	360°
全炮重	14.8kg	炮身重	3.8kg
炮架重	5kg	座钣重	6kg
配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹	MK61 式榴弹重	1.75kg
运动方式	人背	行军战斗转换时间	2min
炮班人数	3 人		

MO-60-63 式 60mm 轻型迫击炮

研制和改进

该炮是为步兵进行机动作战而设计的，研制工作于 1963 年开始。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准镜组成。身管由镍铬钢制成，滑膛结构，螺接在钢炮尾上。炮尾装有圆头击针，击针凸出量约为 1.5mm

炮架为双脚架，两条架腿用铝合金制成，架腿之间距离由腿链调节。炮架上装有炮箍、方向机、高低机和缓冲机。

座钣为等腰三角形，上面有驻臼，炮尾可在其中回转，使炮身作圆周转动。座钣背面有 3 条加强筋以增加强度。在极潮湿的地面上射击也能保持火炮稳定。

2.瞄准装置

瞄准镜为 F9 式。分划刻度范围，高低为 40°～60°，方向为 360°。

3.弹药

该炮除配用 MK61 式榴弹和发烟弹、MK63 式照明弹及训练弹外，还能发射美国老式 60mm 迫击炮弹和布朗特 MK35/47 式迫击炮弹。MK61 式榴弹弹体由珠光体可锻铸铁制成，内装 TNT 炸药，配有 V9 触发引信，全弹第 307mm。

生产和装备

目前，该炮装备法国及其他一些国家部队。

法国汤姆逊—布朗特 60mm 远程迫击炮

产品名称　60mm 远程迫击炮
　　60mm Long-range Mortar
研制单位　法国汤姆逊—布朗特军械公司
　　Thomson-Brandt Armements，FR
现况　生产
用途　为步兵提供火力支援

60mm 远程迫击炮

战术技术性能

口径	60mm	炮射重	8.41kg
最大射程（LP 式榴弹）	5000m	炮架重	5.8kg
最小射程	100m	座钣重	8.8kg
射速	20 发/min	配用弹种	榴弹；远程榴弹；发烟弹；照明弹
炮身长（含炮尾）	1350mm		
内膛结构	滑膛	LP 榴弹重	2.2kg
高低射界	40°～85°	运动方式	人背
方向射界（不移动脚架）	17°	行军战斗转换时间	2min

研制和改进

法国汤姆逊—布朗特军械公司为适应现代战争需要而研制 60mm 远程迫击炮，目的在于使该炮兼有轻型 60mm 迫击炮的机动性和 81mm 迫击炮的威力。为此，还专门研制了新的 LP 远程榴弹。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架和座钣组成。炮口装填，炮身比一般同口径迫击炮长。座钣为三角形，炮架为双脚架。

2.弹药

该炮可发射制式布朗特 MK61 式和 MK72 式榴弹、发烟弹、照明弹和训练弹。专为此炮研制的 LP 远程榴弹，全弹长 379mm，弹体材料为珠光体可锻铸铁，内装 TNT 炸药，引信可以在任何着角下起爆。

生产和装备

现进行小批生产。

法国汤姆逊—布朗特 MCB60C 式 60mm 加农迫击炮

产品名称　MCB60C 式 60mm 加农迫击炮
　　MCB60C 60mm Cun-Mortar
研制单位　法国汤姆逊—布朗特军械公司
Thomson-Brandt Amements，FR
现况　生产
用途　用于近距离火力支援

MCB 60C 式 60mm 加农迫击炮

战术技术性能

口径	60mm	低角发射（MK72 式榴弹）	500m
最大膛压	130MPa	最小射程	100m
最大射程		最大射速（炮口装填）	20 发/min
迫击发射		持续射速（炮尾装填）	12 发/min
MK72 式榴弹	2600m	炮身长	1210mm
MK61 式榴弹	2050m	身管长	905mm
内膛结构	滑膛	后坐部分重	42kg
后坐长	135mm	配用弹种	榴弹；照明弹
最大后坐阻力	16.66kN	榴弹重	1.7kg
高低射界	－11°～＋75°	运动方式	车载
全炮重	82kg		

研制和改进

MCB60C 式 60mm 加农迫击炮于 1970 年开始研制，目的是为轻型装甲人员输送车（如法国的潘哈德 M3 系列轮式装甲和美国的 M113 装甲车）以及登陆艇和巡逻艇提供近距离火力支援武器。

技术和结构特点

1.火炮

该炮为短管加农迫击炮，可以炮口装填，也可以炮尾装填。既可以迫发也可以电击发或机械击发。

火炮采用立楔式炮闩，根据车内空间也可以采用其它开闩方式。保险装置在炮闩完全闭锁之前，使击针安全地从炮尾端面缩回，以防止提前击发。这种炮尾最大的特点是在其内部装有两个弹簧负载棘爪，它与近击炮弹尾翼上的缺口相啮合。在高射角或低射角射击时，可防止炮弹从炮尾滑落或从炮口掉出来。

炮射装在摇架上，与反后坐装置连接。反后坐装置包括一个装在身管下面的液压制退机和一个与身管同轴安装的螺旋复进簧，用以减小后坐力。

2.弹药

该炮配用的全部弹药（MK72 式、M61 式和 MK35/47 式榴弹等），除 MK63 式照明弹外，均采用 V9 引信。改进的 V9 引信，在平射时具有触发功能，炮口保险距离为 20m。

MK72 式远程榴弹上装有塑料闭气环，用以减少火药气体从弹体和迫击炮管之间逸出，提高初速和射程。

装在炮塔上的 60mm 加农迫击炮

生产和装备

该炮于 1974 年开始生产，主要向外出口。

法国汤姆逊—布朗特 MCB60L 式 60mm 加农迫击炮

产品名称	MCB60L 式 60mm 加农迫击炮 MCB60L 60mm Cun-Mortar
研制单位	法国汤姆逊—布朗特军械公司 Thomson-Brandt Amements，FR
现况	生产
用途	用于近距离火力支援

装在轻型装甲车上的 MCB60L 式 60mm 加农迫击炮

战术技术性能

口径	60mm	最大射速	18 发/min
最大膛压	200MPa	持续射速	12 发/min
最大射程		炮身长	1800mm
迫击发射		身管长	1500mm
远程榴弹	5000mm	内膛结构	滑膛
MK72 式榴弹	3000m	后坐长	170mm
MK61 式榴弹	2300m	后坐阻力（最大）	27.4kN
低角发射		高低射界	－11°～＋75°
远程榴弹	500m	炮射重	90kg
MK72 式榴弹	400m	后坐部分重	75kg
最小射程	100m	配用弹种	榴弹；照明弹

研制和改进

MCB60L 式 60mm 加农迫击炮是在 MCB60 式 60mm 加农迫击炮的基础上发展的，主要装在轻型装甲人员输送车以及登陆艇和巡逻艇上用作近距离火力支援武器。其总体设计与 MCB60 式相同，使用同样的闭锁机构和反后坐装置，但该炮炮管较长，提高了初速的射程。

CC 式 60mm 反坦克迫击炮弹

技术和结构特点

1.火炮

该炮既可由炮口装填也可由炮尾装填。采用底部铰接式炮闩，借凸轮推动后挡板到位闭锁，闩体上有环形衬顶着炮尾后表面，从而密封火药气体。在炮闩打开时击针可自动缩回，保险装置可防止在炮闩未闭锁之前击针向前运动，以免造成提前击发。

该炮可以电击发或机械击发，也可以迫发。

2.弹药

该炮除能发射制式榴弹和照明弹外,还能发射 F601 式尾翼稳定脱壳穿甲

弹。穿甲弹初速达 900m/s，在 1000m 距离、45°着角时能穿透 25mm 厚的钢装甲。F601 弹的弹托由 6 个铝合金卡瓣组成，并由一个塑料环固定在一起。全弹重的 1.5kg。弹芯为钨合金制的，可提供足够的侵彻力，弹丸的速度下降较少。

生产和装备

该炮现继续生产。

法国西班牙—瑞士 Mangouste 60mm 自行迫击炮

产品名称　西班牙—瑞士 Mangouste 60mm 自行迫击炮
　　Hispano-Suiza Marngouste 60mm Self-propelled Mortar
研制单位　法国西班牙—瑞士公司阿弗尔兵工厂
　　Hispano-Suiza，Usinede Havre，FR
现况　研制阶段
用途　杀伤或攻击有生力量以及轻型装甲车和直升机

战术技术性能

口径	60mm	配用弹种	榴弹；尾翼稳定脱壳穿甲弹
最大射程（远程榴弹）	5000m		
直射距离（脱壳穿甲弹）	1000m	携弹量	65 发
高低射界	－12°～＋85°	乘员人数	2
方向射界	360°		

研制和改进

西班牙—瑞士 Mangouste 炮塔于 1983 年出现，它是在山猫 90 炮塔的基础上改进而成的。该炮塔可安装在载重量 5t 以上的任何车辆（包括潘哈德 AML（4×4）轻型装甲车）上。

Mangouste 60mm 自行迫击炮

技术和结构特点

1.火炮

主炮为汤姆逊—布朗特 MCB60L 式 60mm 加农迫击炮。

辅助武器采用 1 挺 7.62mm 机枪和 1 挺 12.7mm 机枪。其携弹量分别为 800 和 1200 发。有 4 具烟幕弹发射器，分别安装在炮塔两侧。

2.炮塔

炮塔为全焊接钢板结构，装甲厚度 8～15mm。炮塔内可容纳车长和炮手，车长在左，炮手居右。炮塔后面顶部装有通风装置，塔内有照明装置。

炮塔长 3290mm，宽 1656mm，高 755mm。高低、方向瞄准均为人工操纵。

可供炮塔选用的设备还包括三防装置、内外贮弹架和动力架转机构。

3.瞄准装置

瞄准装置包括炮手用 M371 型瞄准镜（放大率为 1×和 6×）和对空射击用瞄准镜。这些装置可以用昼夜瞄准镜或 SOPTAM 昼夜瞄准镜及火控投备取代。

此外，车长和炮手还分别拥有 8 和 4 具潜望镜，车长前面的潜望镜可换用 SOPELEMCN2—508 型夜间潜望镜。

生产和装备

该迫击炮炮塔尚处于样机研制阶段。

法国西班牙—瑞士薮猫 60mm 自行迫击炮

产品名称	西班牙—瑞士薮猫 60mm 自行迫击炮 Hispano-Suiza Marngouste 60mm Self-propelled Mortar
研制单位	法国西班牙—瑞士公司阿弗尔兵工厂 Hispano-Suiza, Usinede Havre, FR
现况	生产
用途	用于执行各种作战任务

战术技术性能

口径	60mm	炮塔重（视武器而定）	1600～1800kg	
最大射程（远程榴弹）		5000m	配用弹种	榴弹；尾翼稳定脱壳穿
直射距离（脱壳穿甲弹）			1000m	甲弹
高低射界		－8°～＋80°	乘员人数	2
方向射界		360°		

研制和改进

薮猫 60/20 炮塔是法国西班牙—瑞士公司阿弗尔兵工厂为潘哈德 ERC（6×6）和 AML（4×4）装甲车而生产的。也可安装在 5～15t 的轮式或履带式装甲车上，如 M113 和瓦尔凯（4×4）装甲人员输送车。

技术和结构特点

1.火炮

主炮可采用 MCB60L 式 60mm 长管加农迫击炮，也可采用 MCB60C 式 60mm 短管加农迫击炮。

辅助武器为 1 门 20mm 自动炮和 1 挺 7.62mm 机枪，其携弹量分别为 300 和 600 发，还有 4 具烟幕弹发射器，分别安装在炮塔两侧。

可供炮塔选用的设备有三防装置、激光测距仪、带计算机的 SOPELEM26 火控装置、高低角测定仪、高低机、电机或液压操纵的炮塔转向机构。

2.炮塔

炮塔为钢板焊接结构，装甲厚度 8～15mm，火炮和炮塔的高低、方向瞄准均为人工操纵。炮塔由人工操纵时，在 30s 内可回转 360°。炮塔内载两名乘员，车长在左，炮手居右，每人上方有一舱口，两人的座椅可调节。炮塔内装有照明设备和通风装置。

炮塔长 2824mm，宽 1656mm，高 900mm。

3.瞄准装置

瞄准装置包括炮手瞄准镜（放大率为 1×和 6×）、对空射击瞄准镜以及 11 具潜望镜。其中 2 具潜望镜装在炮塔上供炮手使用，7 具潜望镜装在可旋转的观察塔上供车长使用

生产和装备

薮猫 60/20 炮塔已在生产。

法国汤姆逊—布朗特 60mm 自行迫击炮

产品名称　法国汤姆逊—布朗特 60mm 自行迫击炮
　　Thomson-Brandt 60mm Self-propelled Mortar
研制单位　法国汤姆逊—布朗特军械公司
　　Thomson-Brandt Armements，FR
现况　生产
用途　杀伤或压制有生力量及轻型装甲车目标

战术技术性能

口径	60mm	直射距离	600m
最大射程	2600m	高低射界	－15°～＋75°
方向射界	360°	车体型号	M113 系列装甲人员输送车
炮塔重	1500kg		
配用弹种	榴弹；照明弹		

研制和改进

汤姆逊—布朗特 60mm 迫击炮炮塔是专为在轻型战车和装甲人员输送车上安装 60mm 迫击炮而发展的。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用 MCB60C 式 60mm 加农迫击炮，既可由炮口装填，也可由炮尾装填。火炮高低俯仰由人工控制。

2.炮塔

炮塔为开顶式炮塔，炮塔由电力控制操纵，可 360°回转。

3.底盘

该炮塔可装在各种履带式和轮式底盘上,如 M113 系列装甲人员输送车或潘哈德 M3 装甲车等。

4.瞄准装置

该炮装有两种瞄镜:直接瞄准的 SRPI-MORIN420500 瞄准镜和间接瞄准的汤姆逊—布朗特 F.10 型瞄准镜。

5.弹药

该炮可发射 M72 式榴弹，也可发射 M63 式、MK61 式及老的 MK35/47 式榴弹。

生产和装备

该迫击炮塔现仍在继续生产，已装备许多国家。

法国汤姆逊—布朗特 81mm 轻型迫击炮

产品名称　81mm 轻型迫击炮
81mm Light Mortar
研制单位　法国汤姆逊—布朗特军械公司
Thomson-Brandt Armements，FR
现况　生产
用途　步兵火力支援武器

战术技术性能

	短身管	长身管			
			射速	20 发/min	20 发/min
口径	81mm	81mm	炮身长	1250mm	1550mm
初速	254m/s	271m/s	内膛结构	滑膛	滑膛
最大膛压	56.8MPa	58.8MPa	高低射界	30°～85°	35°～85°
最大射程			方向射界	62°	62°
M57D 式榴弹	4140m		全炮重	39.2kg	42.5kg
ML61 式榴弹		5000m	炮身重	12.7kg	15kg
最小射程	100m	75m	炮架重	12.5kg	12.5kg
座钣重		14kg	14kg	ML61	4.2kg
配用弹种		榴弹；发烟弹；照明弹	ML82	4.45kg	
			运动方式	人背、马驮、车载	
榴弹重			行军战斗转换时间		2min
M57D		3.28kg			

81mm 长管轻型迫击炮

研制和改进

该迫击炮于 1961 年设计研制，有 MO81-LC 短管型和 MO81-LL 长管型两种，前者较轻，后者较重，炮架完全相同，座钣重稍有左别。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架和座钣三大部件组成。身管用高强度镍铬钢制成，其尾部得到加强并螺接在带有击发机构的炮尾上。炮手可将击针压回到保险位置或使击针突出处于迫发位置。炮尾装有球轴，可在座钣驻臼内转动。

炮架包括双脚架、高低机、方向机、水平调整机和炮箍。双脚架脚腿间的距离由脚链来调节。高低螺杆装在高低机筒内，高低机筒通过一连杆连到左脚架上，在高低机筒沿连杆滑动时，可调节高低螺杆的倾斜。方向机装在另一套筒内，方向机手柄和瞄准装置分别装在套筒的两端。

座钣由铬钼钢制成，为三角形结构。座钣背面有 3 条加强筋，在座钣受到冲击力时可避免座钣翘曲。

2.弹药

除 M57D 榴弹为钢制弹体外，ML61 和 ML82 式榴弹均采用珠光体可锻铸铁弹体，内装 TNT 炸药，配备 V19P 引信。M68 和 M77 式照明弹内装镁化合物，配用机械时间引信，发光强度分别为 75 万 cd 和 80 万 cd，燃烧时间分别为 30s 和 40s，照明半径分别为 250m 和 300m。发烟弹内装四氯化钛及黄磷。训练弹内装惰性填料，配真引信或假引信。

生产和装备

该炮 1965 年开始装备，现继续生产，除法军装备外，其他国家也有装备。

法国汤姆逊—布朗特 81mm 远程迫击炮

产品名称	81mm 远程迫击炮 81mm Long-range Mortar
研制单位	汤姆逊—布朗特军械公司 Thomson-Brandt Armements, FR
现况	生产
用途	为摩托和机械化部队提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm	最大射程		
LLPEC 远程榴弹		7800m	MK82 式榴弹	5800m
最小射程		100m	射速	20 发/min
高低射界		30°～85°	方向射界（不移动脚架）	45°
炮身长		1895mm	内膛结构	滑膛
全炮重		93.7kg	炮身重	42.2kg
炮架重		15.7kg	座钣重	35.8kg
配用弹种		榴弹；远程榴弹	榴弹	
LPEC 远程榴弹重		7.4kg		
M57D 式榴弹重		3.28kg	行军战斗转换时间	2min
运动方式		人背、马驮、车载	炮班人数	3

81mm 远程迫击炮

研制和改进

该远程迫击炮的设计思想是，使它具有普通 81mm 迫击炮的使用灵活性、81mm 加农迫击炮的射程和效能以及接近于 120mm 迫击炮的战斗力。因此，该炮除可分解为三部分由人背负外，还可车载、空投或直升机运载，而且在各种地形和战斗条件下均可发射远程榴弹。

技术和结构特点

该炮由炮身、炮架、座钣三个部件组成。击发方式可采用迫发或拉发。座钣为等腰三角形。

生产和装备

该迫击炮已投入生产。

法国汤姆逊—布朗特 MCB81mm 加农迫击炮

产品名称　MCB81mm 加农迫击炮
　　MCB81mm Mortar-Cannon
研制单位　法国汤姆逊—布朗特军械公司
　　Thomson-Brandt Armements，FR
现况　生产
用途　为机械化部队提供火力支援

MCB 81mm 加农迫击炮

战术技术性能

口径	81mm	方向射界（炮塔）	360°
初速		全炮重	500kg
榴弹	400m/s	后坐部分重	400kg
F811 尾翼稳定	1000m/s	配用弹种	远程榴弹；照明弹；尾翼
脱壳穿甲弹			稳定脱壳穿甲弹
最大射程（远程榴弹）	8000m	远程榴弹	
直射距离（脱壳穿甲弹）	1000m	全弹重	7.4kg
最小射程	100m	弹丸重	7kg
射速	10 发/min	脱壳穿甲弹	
全炮长	2300mm	全弹重	3.65kg
骨膛结构	滑膛	弹丸重	0.86kg
高低射界	－110°～＋70°	运动方式	车载

研制和改进

MCB8mm 加农迫击炮于 70 年代开始研制并生产了多种改进型，主要用于安装在轻型装甲车辆、江河炮艇或小型巡逻透上执行近距离火力支援任务，包括对付除主战坦克以外的各种装甲车辆。

最初装在 5t 潘哈德 MIL 车上，后来又装在 8t 潘哈德 ERC 车上。该炮因重量较轻既可安装在炮塔上，也可安装在回转炮架上。现配有两种炮塔，即法国汤姆逊—布朗特公司设计的 EMC81 炮塔和法国地面武器工业集团研制的 GIAT 炮塔。前者安装在 AMX-10P 履带式装甲步兵战车上，可用计算机进行火炮自动调平，携弹为 108 发榴弹和 10 发穿甲弹。后者为轮廓低矮的双人炮塔，安装在 AMX-10P 履带式装甲步兵战车上和 RV1VBC90（6×6）轮式装甲车上。炮塔上还装有 1 挺 7.62mm 或 12.7mmM2HB 高射机枪以及 3 或 4 具烟幕弹发射器。另外还装有包括倾斜修正仪在内的火控系统以及观察装置。

为了解决该炮高射角炮尾装填影响射速的问题，布朗特公司还研制了自动装填机，包括后来的改进型电动装填机。

技术和结构特点

1.火炮

该炮既可炮口装填又可炮尾装填；采用半自动立楔式炮闩和液压式反后坐装置，自动和人工水平调整机以及电、机械击发机构。

2.瞄准装置

火炮采用光学瞄准置。该装置由瞄准镜和测角仪组成。

3.弹药

该炮除能发射布朗特全部迫击炮弹（包括 MK61 式和 M57D 式榴弹及远程榴弹）外，还能发射 F811 式尾翼稳定脱壳穿甲弹。脱壳穿甲弹初速达 1000m/s，在 1000m 距离、45°着角能穿透 50mm 厚装甲板。为了便于抽筒，该脱壳穿甲弹现已改用钢丝网状药筒。

装在 VBC 式装甲车上的 MCB 81mm 迫击炮

装在 AMX-10P 履带式装甲步兵战车上的 MCB 81mm 迫击炮

生产和装备

该炮现继续生产，主要向外出口。

法国 GIAT81mm 自行迫击炮

产品名称　81mm 自行迫击炮
　　81mm Self-propelled Mortar
研制单位　法国地面武器工业集团
　　Groupement Industrieldes Armements Terrestres(GIAT),FR
现况　研制阶段
用途　为机械化部队提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm	后坐阻力	38kN
最大射程（NM123 榴弹，最大附加药包）	5900m	高低射界	38°～83°
		方向射界	60°
射速	5 发/4s	炮塔重	1500kg
持续射速	1 发/2～4s	迫击炮重	～450kg
炮身长	1800mm	配用弹种	榴弹
内膛结构	滑膛	乘员人数	3

研制和改进

法国地面武器工业集团为适应法陆军对 81mm 迫击炮高射速的要求研制了新的速射迫击炮炮塔，装在 AMX10 系列履带式装甲车上，并于 1988 年完成射击试验。

装在改进型 AMX10 履带式装甲车上的 81mm 自行迫击炮

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用 GIAT 研制的迫击炮，炮上装有倾斜修正仪和双筒式反后坐装置，把后坐阻力限制在 38kN 以内。另外还装有一个容弹 5 发的圆柱形弹仓，以保证该炮能在 4s 内发射 5 发弹的高射速,而且该弹仓能在任何仰角下完成再装弹。采用电-机械式击发机构。

2.炮塔

TMR81 炮塔战斗全重为 1500kg，装在直径为 1280mm 的座圈上。炮塔装有电驱动装置，炮管可向车体左右各转动 30°。

3.火控设备

该炮 Soptam 火控装置,包括带激光测距仪的光学瞄准具和带火控计算机的电子显示器/控制板。光学瞄准具放大率为 2×。

4.弹药

该炮可发射布朗特 M57 式、M61 式、M82 式以及劳福斯 NM123 式榴弹。

生产和装备

该炮塔已完成射击试验，但尚未投入生产。

法国汤姆逊—布朗特 MO-120-60 式 120mm 迫击炮

产品名称	MO-120-60 式 120mm 轻型迫击炮 MO-120-60 120mm Light Mortar
研制单位	法国汤姆逊-布朗特军械公司 Thomson-Brandt Armements，FR
现况	生产
用途	为步兵提供远距离火力支援

MO-120-60 式 120mm 轻型迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	初速	240m/s
最大膛压	47.04MPa	最大射程	
M44 式榴弹（4 个附加药包）	4250m	PEPA 火箭增程弹	6550m
PEPA-LP 远程火箭增程弹	9000m	最小射程	
M44 式榴弹	500m	PEPA 火箭增程弹	600m
PEPA-LP 远程火箭增程弹	1200m	高低射界	40°—85°
方向射界（移动脚架）	360°	最大射速（1min 内）	15 发/min
正常射速（3min 内）	8 发/min	炮身长	1632mm
内膛结构	滑膛	全炮重	94kg
炮身重	34kg	炮架重	24kg
PEPA 火箭增程弹	13.6kg	座钣重	36kg
PEPA-LP 远程火箭	13.42kg		
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；发烟弹；照明弹	增程弹 运动方式	人背、马驮、汽车牵引或空运
弹重			
M44 式榴弹	13kg		

研制和改进

MO-120-60 式 120mm 迫击炮于 1959 年开始研制，60 年代中期服役，用来代替 M51 式 120mm 迫击炮。

技术和结构特点

该炮的最大特点是重量轻，可分解成三大部件由人背运。作战时若射角大于 60°，则必须先挖座钣坑。

1.火炮

该炮由炮身、炮架和座钣三大部分组成。身管为滑膛结构，用高强度钢制成，炮尾螺接在身管上，采用迫发。炮架由双脚架、高低机、方向机、水平调整机和带有减振缓冲器的炮箍组成，双脚架腿的距离由脚链调节。

水平调整机的连杆将高低机螺杆套筒连接在双脚架左脚上，使水平调整

机作横向移动，高低机螺杆保持竖直位置，保证瞄准镜垂直。

座钣为三角形、中间有容纳炮尾球轴的驻臼，背面有 3 条座钣筋保证射击时的稳定性。

为安全退弹，除在炮尾装有缩回击针的退弹保险器外，还配有安全取弹器。

2.弹药

该炮除发射 M44 式榴弹（采用 V19 引信，装 INI 炸药）、M44/66 式榴弹（采用 V19P 引信）、M44/67 式黄磷发烟弹、M62-ED 式照明弹（采用 FH81-B 机械引信）以及 PEPA 和 PEPA-LP 火箭增程弹外，还可发射 AM50 式迫击炮的炮弹，但最多只能用 4 个附加药包。

生产和装备

该炮现仍在继续生产，装备法国陆军步兵团、山地步兵营等部队。除法国外，比利时、意大利、阿根廷等国也装备此炮。

法国汤姆逊—布朗特 MO-120-RT-61 式 120mm 迫击炮

产品名称	MO-120-RT-61 式 120mm 迫击炮 MO-120-RT-61 120mm Mortar
研制单位	法国汤姆逊-布朗特军械公司 Thomson-Brandt Armements，FR
现状	生产
用途	为步兵提供直接火力支援以及空降作战

MO-120-RT-61 式 120mm 迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	初速（PR-14 榴弹）	365m/s
最大膛压	117.6MPa	最大射程榴弹	8135m
火箭增程弹	13000m	最小射程	1100m
最大射速	15—20 发/min	正常射速	6 发/min
炮身长	2080mm		
内膛结构	膛线	40 条，右旋等齐，缠角 10°30’	
高低射界	30°—85°	方向射界（不移动座钣）	14°
全炮重	582kg	炮身重	114kg
炮架重（含车轮）	257kg		装甲榴弹；发烟弹；
座钣重	190kg		照明弹
配用弹种	PRPA 火箭增程弹；	PR-14 榴弹；	
	PR-14 榴弹；PRAB 反	全弹重	18.6kg
弹丸重	15.7kg	运动方式	DAFYP-408 或 AMX-
全炮长	3015mm		10TM 装甲车牵引
全炮宽	1930mm	行军战斗转换时间	90s
行军状态高（可调）	1335mm	战斗行军转换时间	120s
最低点离地高	325mm	炮班人数	6

研制和改进

60 年代，根据战术作战需要，法国和荷兰人认为有必要发展一种射程、精度和威力接近 105mm 榴弹炮。但结构简单、使用方便、具有多种用途的野战迫击炮。为此，两国共同研制了 RT-61 式 120mm 线膛迫击炮，1967 年在法国第一届萨托里武器展览会上展出，1973 年 9 月开始部队试验。1986 年，该炮参加了美陆军为取代 107mm 迫击炮而进行的 120mm 迫击炮选型试验。法国还计划以该炮取代部分 105mm 榴弹炮。

技术和结构特点

RT-61 式 120mm 迫击炮的射程远，精度好，威力大，重量轻，可空运，但结构比较复杂，不能进行直接瞄准射击。

1.火炮

该炮由炮身、炮架（摇架和下架）及座钣组成。

身管内部为线膛结构，外部制有螺纹，可调整炮箍与炮身的相对位置，赋予火炮准确的射角，并增加身管的散热面积。

火炮采用迫发和拉发两种发射方式。击针室密封，在射击时排气孔可防止砂土进入炮膛。

摇架上连接有带手轮的钢制套筒和扭杆式悬架；下架由车轮和车轴组成。方向机及水平调整机与 AM50 式 120mm 迫击炮相同。高低机借助蜗轮蜗杆传动装置可以粗调和微调高低射角。

座钣呈等腰三角形，每边长 1.15m。底面有 Y 型加强筋，筋底各一个驻锄。

2.瞄准装置

采用双曲线分划瞄准装置，炮手能迅速瞄准和测距。

3.弹药

该炮发射有预制膛线槽的炮弹，也可发射 M44 式尾翼稳定弹。

PRPA 型火箭增程弹，全长 918mm，弹带上有预制膛线槽，弹体用高强度珠光体可锻铸铁制成，内装 2.7kgRDX/TNT 混合炸药。火箭发动机在弹丸飞行 10s 后点火，工作时间 2s，附加速度为 120m/s，使最大射程从 8135m 增大到 13000m。

PR-14 型榴弹全长为 897mm，内装 4.4kgTNT 炸药，其对人员的杀伤效果可与 155mm 榴弹相比，主要是它的落角大（最小落角为 60°—70°）。当该弹配用近炸引信（装定炸点离地 2.5m）时，其杀伤范围达 1450—1900m2。

PRECLAR 照明弹装有带降落伞的照明炬，照明炬的持续燃烧时间为 60s，机械定时引信可预先装定。

PRAB 反装甲榴弹，弹体为合金钢预制破片结构，起爆后产生的高速破片能在 15m 内穿透 15mm 厚的装甲。

生产和装备

RT-61 式 120mm 迫击炮于 1964 年开始生产,70 年代中期装备法国陆军师空降炮兵团，装甲师机械化步兵团及步兵师摩托化步兵团。荷兰、伊拉克和乍得也装备此炮。

法国汤姆逊-布朗特 MO-120-M65 式 120mm 迫击炮

产品名称	MO-120-M65 式 120mm 轻型迫击炮 MO-120-M65 120mm Strengthened Light Mortar
研制单位	法国汤姆逊-布朗特军械公司 Thomson-Brandt Armements，FR
现状	停产
用途	为步兵提供远距离火力支援

MO-120-M65 式 120mm 轻型迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	方向射界（不移脚架）	17°
最大射程		炮身重	44kg
M44 式榴弹（7 个附加药包）	7000m	炮架重	24kg
		座钣重	36kg
PEPA-LP 火箭增程弹	9000m	配用弹种	榴弹；火箭增程弹；发烟弹；照明弹
最小射程	500m	弹重	
最大射速（1min 内）	12 发/min	M44 式榴弹	1.3kg
正常射速（3min 内）	8 发/min	PEPA-LP 式火箭增程弹	13.42kg
炮身长	1640mm		
内膛结构	滑膛	运动方式	吉普车牵引、人背、马驮
高低射界	40°～85°	行军状态全重	144kg

研制和改进

MO-120-M65 式 120mm 迫击炮具有 AM50 式和 M60 式两种迫击炮的某些特点，如炮架和座钣以及炮车，但炮身加强，只能在双脚架上发射。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、炮车和座钣组成。但炮身加强，重量比其它 120mm 轻型迫击炮约重 10kg。采用迫发和拉发两种发射方式。炮尾装有退弹保险器。火炮通过带在牵引环的炮口帽由吉普车牵引，必要时也可由炮手拖拽进入阵地。座钣可放至要求的位置，并利用脚架将炮身支撑在座钣上进行射击。

2.弹药

该炮除使用 M44/66 式榴弹、MK62ED 式照明弹、M44 系列发烟弹、PEPA 火箭增程弹和 PEPA-LP 火箭增程弹外，还可发射 AM50 式 120mm 迫击炮的炮弹，但最多只能用 6 个附加药包。

生产和装备

该炮现已停止生产，并由 MO-120-LT 式 120mm 迫击炮取代。

法国汤姆逊-布朗特 MO-120-LT 式 120mm 迫击炮

产品名称	布郎特 MO-120-LT 式 120mm 迫击炮 Brandt MO-120-LT 120mm Morrar
研制单位	法国汤姆逊-布朗特军械公司 Thomson-Brandt Armements，FR
现状	生产
用途	用于对付有生力量和轻型装备

MO-120-LT 式 120mm 迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	PEPA-LP 火箭增程弹	9000m
最大射程		最小射程（M44 式榴弹）	500m
M44 式榴弹	6650m	最大射速	20 发/min
正常射速	8 发/min		烟弹；照明弹
炮身长	1702mm	弹重	
内膛结构	滑膛	M44 式榴弹	13kg
高低射界	45°—85°	PEPA-LP 火箭增程弹	13.42kg
方向射界（60°射角时）	17°	运动方式	车辆牵引
炮身重	62kg	行军战斗转换时间	2min
炮架重	27kg	行军状态全重	261kg
炮车重	86kg	战斗状态全重	169kg
座钣重	80kg	炮班人数	3
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；发		

研制和改进

MO-120-LT 式 120mm 迫击炮于 1970 年设计，用来取代 MO-120-AM50 式 120mm 迫击炮，作为机械化步兵营、空降营、海军陆战队或山地步兵营或团的重型武器。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架和座钣三个主要部分组成。座钣为三角形结构，大而较重。行军时，全炮装在带扭杆缓冲器的轮式炮车上，由轻型或重型军用车辆牵引，在有利地形上可由两人作短距离拖拽，也可空运和空投。进入战斗状态时，火炮和炮车分离，只在双脚架上进行射击。

2.弹药

该炮可发射 AM50 式 120mm 迫击炮所配用的弹药，包括 M44/66 式榴弹、PEPA 和 PEPA-LP 火箭增程弹、M62 式发烟弹、M620ED 式照明弹和训练弹。其中 PEPA-LP 弹上装有火箭发动机和能进行瞬发或延迟起爆的 V19P 引信。弹体

上有多条预制刻槽，圆弧形弹头部后方有一弹带，尾部装有尾翼，因而在射程和精度方面效果较好。

生产和装备

该炮现继续生产。

法国 VPX40M 式 120mm 自行迫击炮

产品名称 VPX40M 履带式 120mm 自行迫击炮
VPX40M 120mm Tracked Self-propelled Mortar
研制单位 法国洛尔和汤姆逊—布朗特军械公司
Lohrand Thomson-Brandt Armements，FR
用途 为前沿部队提供直接火力支援

战术技术性能

口径	120mm	增程弹）	
初速（PRPA 火箭增程弹）	365m/s	最小射程	1100m
最大膛压	117.6MPa	最大射速	12 发/min
最大射程（PRPA 火箭	13000m	炮身长	2080mm
内膛结构	膛线 40 条，右旋等齐，缠角 10°30’	发动机类型	BMW6 缸涡轮增压柴油机
高低射界	40°—85°	发动机功率	92.46kW
方向射界	左右各 10°	最大行驶速度	80km/h
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；照明弹	最大越野速度	50km/h
榴弹重	18.7kg	最大行程	400km
携弹量	10 发	爬坡度	60%
车体型号	VPX40M 履带式轻型装甲车	侧倾坡度	45%
车体长	4150mm	越壕宽	500mm
车体宽	2100mm	涉水深	800mm
车体高	1100mm	战斗状态全重	4500kg
车底离地高	300mm	乘员人数	4

VPX40M 式 120mm 自行迫击炮

研制和改进

为了满足前沿部队直接火力支援和机动作战的要求，法国洛尔公司与汤姆逊-布郎特军械公司决定研制一种自行迫击炮，它由 MO-120-RT-61 式 120mm 线膛迫击炮与 VPX40M 履带式轻型装甲车底盘组合而成，并加装火控装置。

洛尔公司于 1985 年 6 月生产出 VPX40M 履带式装甲车，并于同年 10 月进行首次射击试验。随后又生产了一种新型履带车，与前一种不同的是迫击炮朝车尾方向发射，而且只利用车底板的一部分作为迫击炮座钣，该炮可由超级美洲豹直升机吊运或 C-130 运输机空运。

为了达到最大射速，汤姆逊-布朗特公司还为该炮研制一种辅助装弹机。为解决从松软地面上撤出战斗时座钣被地面吸住的问题，在座钣上部钻有若干个孔。

技术和结构特点

1.火炮

该炮与 MO-120-RT-61 式 120mm 线膛炮的炮身结构相同。

2.底盘

底盘为履带式。采用 BMW 公司生产的 6 缸涡轮增压柴油发动机，排气量为 2.347L，纵向配置于车体前部。传动装置采用 ZF 自动变速箱，有 4 个前进档和 1 个倒档，还有一个传动箱，可提供两个速比。行动部分采用液气悬挂装置。主动轮与诱导轮分别位于底盘的前端与后端。6 个负重轮和 2 个托带轮位于中间。履带采用有凯夫拉芳纶材料作衬里的橡胶履带板，这种履带噪声小，重量轻，不用保养。车体对地压力特别小，当战斗全重为 4500kg 时仅达 4440Pa(4.59t/m2)。车的转向半径为 4m。

驾驶室为敞开式，无装甲防护，迫击炮用 2 个钢丝减振器装在车底板上，在 5t 载荷下，其行程不超过 10mm。射击时，把车后部的底板降到地面，即成为迫击炮的座钣。

3.火控装置

计划配备一套完整的现代化射击指挥系统，包括每门迫击炮配备一部 ESD 微型火控计算机或显示面板，用以显示由射击指挥中心计算机提供的射击诸元，从而提高独立作战能力。

4.弹药

该炮可以发射 MO-120-RT-61 式 120mm 迫击炮用的全部弹药，包括 PR14 榴弹、PRPA 火箭增程弹、PRAB 线膛反装甲榴弹、PRECIAIR 式照明弹。

法国 RPX40M 式 120mm 自行迫击炮

产品名称 RPX40M 式 120mm 自行迫击炮
RPX40M 120mm Self-propelled Mortar
研制单位 法国洛尔和汤姆逊-布朗特军械公司
Lohrand Thomson-Brandt Armemnts，FR
用途 为前沿部队提供直接火力支援

RPX40M 式 120mm 自行迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	初速（PRPA 火箭增程弹）	365m/s
最大膛压	117.6MPa	车体长	4000mm
最大射程（PRPA 火箭增程弹）	13000m	车体宽	2200mm
		车体高	1730mm
最小射程	1100mm	发动机类型	BMW6 缸涡轮增压柴油机
最大射速	12 发/min		
炮身长	2080mm	发动机功率（4800r/min 时）	92.46kW
内膛结构	膛线 40 条，右旋等齐，缠角 10°30’	最大行驶速度	100km/h
		最大越野速度	50km/h
高低射界	40°～85°	最大行程	600km
方向射界	左右各 10°	爬坡度	60%
配用弹种	榴弹；火箭增程弹；反装甲榴弹；照明弹	侧倾坡度	45%
		越壕宽	400mm
榴弹重	18.7kg	涉水深	800mm
携弹量	12 发	战斗状态全重	4700kg
车体型号	RPX40M 轮式轻型装甲车	乘员人数	4

研制和改进

法国洛尔公司在履带车的基础上研制了 RPX40M 轮式装甲车，并和汤姆逊-布朗特公司共同发展了 RPX40M 轮式 120mm 自行迫击炮。除底盘与结构部件有一些改动外，该炮基本与 VPX40M 履带式自行迫击炮相同。

技术和结构特点

1.火炮

火炮与 MO-120-RT 式 120mm 线膛迫击炮相同。

2.底盘

RPX40M 底盘采用与 VPX40M 相同的机械部件，所不同的是 RPX40M 的发动机为横向配置，在前轴上加装三角形撑杆式悬挂装置，在后桥上加装拖臂，并采用 4 个钢丝弹簧减振器。

RPX40M 车的驾驶室有装甲防护，可防御从正前方 100m 水平射来的 7.62mm

枪弹和从侧方或后方 300m 射来的 7.62mm 枪弹。由于车后部有座钣，连接后轮的传动齿轮只好安装在悬臂内。这样，RPX40M 的整个战斗全重则分别由前轮（1.7t）和后轮（3t）承担。车的转向半径为 6m。

3.火控装置

所配用的射击指挥系统与 VPX40M 式 120mm 自行迫击炮相同。

4.弹药

该炮所用弹药与 VPX40M 式 120mm 自行迫击炮相同。

芬兰泰普勒 TAM18 式 60mm 迫击炮

产品名称	TAM18 式 60mm 迫击炮 TAM18 60mm Mortar
研制单位	芬兰泰普勒公司 Oy Tampella AB,FI
现况	生产
用途	为步兵提供火力支援

TAM18 式 60mm 迫击炮

战术技术性能

口径	60mm	TAM18 式榴弹重	1.8kg
最大射程	4000m	全炮重	18kg
射速	25 发/min	运动方式	人携
炮身长	800mm	炮班人数	3
配用弹种	榴弹		

研制和改进

TAM18 式迫击炮是泰普勒公司为步兵和丛林地区作战的游击队设计的轻型迫击炮。

技术和结构特点

该炮由炮身、炮架、座钣三部分组成。
身管上标有射表。炮架包括双脚架、高低机、方向机和水平调整机。
座钣为圆形，底部焊有若干加强筋以增加座钣的刚度。

生产和装备

该炮已生产，并装备芬兰陆军。

芬兰泰普勒 C-06 式 60mm 远程迫击炮

产品名称　C-06 式 60mm 远程迫击炮
　　C-06 60mm Long-range Mortar
研制单位　芬兰泰普勒公司
　　Oy Tampella AB,FI
用途　用于近距离支援步兵作战

战术技术性能

口径	60mm	射角 50°，不移动脚架	5.6°
初速	291m/s	射角 70°，不移动脚架	7.8°
最大射程	4000m	全炮重	18kg
最小射程	200m	炮身重	7kg
最大射速	20 发/min	炮架重（含瞄准镜）	5.5kg
地面密集度		座钣重	5.5kg
距离公算偏差	0.6%	配用弹种	榴弹
方向公算偏差	0.3%	M38 式榴弹	
炮身长	940mm	弹重	1.84kg
内膛结构	滑膛	炸药重	0.33kg
高低射界	40°—70°	运动方式	人携
方向射界			

研制和改进

为了填补近程 60mm 迫击炮和 81mm 迫击炮之间的火力空隙，同时为了满足现代战术作战要求，泰普勒公司设计了 C-06 式 60mm 远程迫击炮。

技术和结构特点

该炮射程远，稳定性好，精度高，重量轻，操作简便。

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四部分组成。身管和炮尾均用合金制成，身管旋接在炮尾上。身管外部光滑，在距炮口约 2/3 处有一套箍以防止脚架紧定器移动。

炮架由双脚架、缓冲机、高低机、方向机和水平调整机组成。架腿由无缝钢管制成。行军时，脚架可折叠在炮身上便于携带。

C-06 式 60mm 远程迫击炮

座钣为圆形钢焊接结构，中间为驻臼，无需移动座钣炮身即可作 360°转动。座钣背面焊有加强筋以增强抗冲击能力。

2.瞄准装置

瞄准镜的独特之处是可直接给出全射程上各装药号的分划读数，即炮手

无需携带射表就可从瞄准具上读出所需诸元。瞄准镜用固定夹固定在火炮方向机左侧。

3.弹药

该炮除发射 M38 式远程榴弹外，还可发射其它 60mm 迫击炮弹。

M38 式 60mm 榴弹是专为 C-06 式迫击炮设计的，具有结构精巧、外形好、空气阻力小、飞行稳定等优点。

弹体重 1.16kg，用锻钢制成。弹尾由轻合金制成，弹上装的塑料闭气坏。发射药为双基混合药，有 6 个相同的药包。弹头配用德国陆军制式 D111 式引信，具有瞬发和延期功能。该弹也可配用其它引信，如近炸引信等。

芬兰泰普勒 M71 式 81mm 迫击炮

产品名称	泰普勒 M71 式 81mm 迫击炮 Tampella M71 81mm Mortar
研制单位	芬兰泰普勒公司 Oy Tampella AB,RI
用途	为步兵提供火力支援

M71 式 81mm 迫击炮

战术技术性能

口径	81mm	射速	20 发/min
最大射程	500mm	内膛结构	滑膛
榴弹重（TAM 式）	4.2kg	战斗状态全重	55kg

研制和改进

该炮是泰普勒公司为满足芬兰陆军需要研制的，与同口径火炮相比，结构较坚固可靠。

技术和结构特点

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四部分组成。

炮架包括双脚架、高低机、方向机、炮箍和缓冲机。座钣为圆盘式结构，背面焊有加强筋。

芬兰泰普勒 M73 式 120mm 迫击炮

产品名称 泰普勒 M73 式 120mm 迫击炮
Tampella M73 120mm Mortar
研制单位 芬兰泰普勒公司
Oy Tampella AB,FI
用途 为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	120mm	最大射程	800mm
射速	15 发/min	内膛结构	滑膛
榴弹重（TAM 式）	12.8kg	运动方式	牵引
战斗状态全重	236kg		

研制和改进

该炮是泰普勒公司根据M71式81mm迫击炮的设计为满足芬兰陆军的需要而研制的。

M73 式 120mm 迫击炮

技术和结构特点

该炮结构形式与 81mm 迫击炮基本相同，由炮身、炮架、座钣和瞄准具组成。身管用高强度合金钢制成、炮口装置、迫击发射。

芬兰泰普勒 M58 或 160mm 迫击炮

产品名称	泰普勒 M58 式 160mm 迫击炮 Tampella M58 160mm Mortar
研制单位	芬兰泰普勒公司 Oy Tampella AB,FI
现况	准备装备
用途	重型火力支援武器

58 式 160mm 迫击炮

战术技术性能

口径	160mm	内膛结构	滑膛
最大射程	10000mm	M58 式榴弹重	40kg
射速	4～8 发/min	战斗状态全重	1450kg

研制和改进

该炮是芬兰泰普勒公司研制的重型火力支援武器。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、两轮炮车、座钣和瞄准具四大部分组成，采取传统的炮口装填方式。

2.弹药

该炮发射一系列新型迫击炮榴弹，以提高射程及终点效应。

生产和装备

芬兰陆军正打算装备该炮。

美国 M19 式 60mm 迫击炮

产品名称	M19 式 60mm 迫击炮 M1960mm Mortar
研制单位	美国沃特弗利特兵工厂 Watervliet Arsenal，US
现况	停产
用途	杀伤或压制有生力量和火器

战术技术性能

口径	60mm	初速	157m/s
最大射程（4 号装药）	1814m	最小射程	45m
最大射速	30 发/min	持续射速（4min 内）	18 发/min
炮全长	819mm	炮身长	762mm
内膛结构	滑膛	高低射界	
配用 M5 式炮架	40°—85°	配用 M1 式座钣	0°—85°
方向射界	14°	全炮重	
配用 M5 式炮架	21.03kg	配用 M1 式座钣	9.3kg
炮身重	7.25kg	炮架重	7.42kg
座钣重			
M1 式座钣	2.03kg	M5 式炮架	5.79kg
配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹	M49A4 式榴弹	
全弹重	1.47kg	炸药重（B 炸药）	0.19kg
运动方式	人携	炮班人数	3

M19 式 60mm 迫击炮

研制和改进

M19 式迫击炮于 1942 年制成，与 M2 式迫击炮相比，改进了炮尾结构，采用了较长的重型身管，并为手提型迫击炮发展了 M1 式座钣。

技术和结构特点

该炮结构简单，部件少，一般不易发生故障。携带方便，可在山地和丝林中使用。

1.火炮

该炮由 M19 式炮身、M5 式炮架或 M1 式座钣和 M4 瞄准具组成。

身管由钢制成，炮尾旋接在身管尾端。击发机构包括击针、弹簧、扳机和击发杆，装在炮尾的击发机套筒内。

M5 式炮架由 M2 式双脚架和座钣组成。架腿之间由架脚接头相连，水平调整机套筒装在左架腿上，在沿架腿作上、下运动时，带动与高低机相连的连杆调整高低机的垂直方向和炮箍的水平方向，使瞄准具保持正常工作状

态。因此，迫击炮可在高低不平的地形上发射。M5 式炮架中的座钣为普通矩形座钣。M1 式为小型座钣，不用双脚架。

2.瞄准装置

M4 式瞄准镜具有高低细分划和方向分划，重 0.57kg。还可配用重 1.8kg 的 M34A2 式瞄准镜和 2.3kg 重的 M53 式瞄准镜。

3.弹药

配用的弹药有 M49A4 式榴弹、M302A2 式发烟弹、M83A3 式照明弹、M50A2 和 M69 式训练弹。

榴弹采用钢弹体，弹体内装 TNT 或 B 炸药，配 M525 式或 M525A1 式触发引信，杀伤面积为 9m×18m。

发烟弹内装黄磷，前部有 M527B1 式弹头引信，有迷盲、信号指示和燃烧作用。照明时间为 25s，最小发光强度为 33 万 cd。

生产和装备

由于射程近，威力小，美国已不再生产和装备此炮。但东南亚、南美和中美洲的一些国家以及比利时、加拿大、智利、伊朗和日本军队仍有装备。

美国 M224 或 60mm 迫击炮

产品名称	M224 式 60mm 轻型迫击炮 M224 60mm Lightweight Mortar
研制单位	美国沃特弗利特兵工厂 Watevliet Arsenal, US
现况	生产
用途	为步兵提供近接火力支援

战术技术性能

口径	60mm	炮身重	6.4kg
初速	237.7m/s	炮架重	6.9kg
最大射程	3489m	座钣重	6.4kg
最小射程	50m	配用弹种	榴弹；发烟弹；
最大射速	30 发/min	照明弹	
持续射速	15 发/min	M720 式榴弹重	1.8kg
炮身长	1016mm	运动方式	人携
内膛结构	滑膛	炮手人数	2
全炮重	20.8kg		

M224 式 60mm 轻型迫击炮

研制和改进

越南战争期间,美国陆军发现 M29 式 81mm 迫击炮在某些场合使用时显得十分笨重，有些战斗任务不得不起用当时已淘汰的 M19 式 60mm 迫击炮来完成。为此，1970 年 12 月美国批准发展一种新型 60mm 迫击炮以代替 50 年代初期装备的 M29 式 81mm 迫击炮。该迫击炮于 1971 年开始研制，1972 年 4 月在阿伯丁靶场完成工程试验。1977 年 7 月在美国本宁堡进行射击试验后定型，并命名为 M224 式。

技术和结构特点

该炮机动灵活，重量轻，可分解成两部分，由人携带。威力和射程等性能与 M29 式 81mm 迫击炮相近似。

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四大部分组成。炮身比 M19 式同口径迫击炮长 254mm。身管由高强度钢制成，下部呈螺纹状，以提高炮身散热性能。双脚架采用轻合金材料制成。采用锻铝制圆形座钣，尺寸略大于 M29 式 81mm 迫击炮的座钣。座钣背面有加强筋，稳定性较好。该炮既可迫发，也可用扳机击发，扳机装在炮尾的握把里。

为了提高该炮的使用灵活性，还设计了单兵手提型，采用 M8 式矩形小座钣，无双脚架，全重仅为 7.8kg，最大射程 1000m。

2.瞄准装置

该炮配用 M64 式轻型瞄准镜，重 1.1kg，自备照明装置，可用于夜间作战。

3.弹药

M720 式 60mm 榴弹为流线型，采用球墨铸铁制成，内装 B 炸药，配 M734 式多用途引信，可选择近炸、近地面炸、触发和延期四种装定。该弹的杀伤威力为 81mm 迫击炮弹的 70%。该炮还配用 M721 式照明弹、M722 式发烟弹和 M723 式黄磷发烟弹。

生产和装备

该炮 1978 年开始生产，1979 年装备美军步兵连、空中突击连和空降步兵连。1978—1979 财政年度陆军共订购 1590 门，1979 财政年度海军订购 698 门。

美国 M1 式 81mm 迫击炮

产品名称 M1 式 81mm 迫击炮
M1 81mm Mortar
现况 淘汰
用途 为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm	炮身长	1266mm
初速		身管长	1155mm
M43A1 式榴弹	211m/s	内膛结构	滑膛
M56 式和 M56A1 式	174m/s	高低射界	40°～85°
榴弹		方向射界	10°
M362 式	234m/s	全炮重	59.87kg
射程		炮身重	20.18kg
M43A1 式榴弹	3016m	炮架重	19.27kg
M56 式和 M56A1 式	2317mm	座钣重	20.41kg
榴弹		配用弹种	榴弹；照明弹；发烟弹
M362 式榴弹	2467m	M43A1 式榴弹弹重	3.25kg
最大射速	30 发/min	运动方式	人携，车载
持续射速	18 发/min	炮班人数	3

研制和改进

M1 式 81mm 迫击炮系仿照法国布朗特 81mm 迫击炮研制而成，第二次世界大战期间装备美国陆军，现已被 M29 式 81mm 迫击炮代替。

技术和结构特点

1.火炮

该炮系前装滑膛炮，由 M1 式炮身和 M1 式炮架组成。炮身由身管、炮尾和击针组成。炮尾与身管用螺纹连接。炮尾端部有一两侧削平的球轴，与座钣的驻臼相配合并锁定在驻臼内。击针突出量约 1mm。

炮架由双脚架和座钣组成。双脚架由架腿、高低机和方向机组成。座钣为矩形冲压钢制件，其上焊有加强筋和支柱，包括前凸缘、握把和驻臼。

2.瞄准装置

该炮配用 M34A2 式瞄准镜。

3.弹药

此炮配用弹药型号较多，除 4 种型号的榴弹外，还有 M301A 式和 M301A2 式两种照明弹，M57 式和 M57A1 式两种型号 FS（三氧化硫氯磺酸）和黄磷发烟弹以及 M68 式训练弹。

生产和装备

1970 年 3 月退出美国现役，目前已不再生产。但许多西方国家仍有装备。

美国 M29 式和 M29A1 式 81mm 迫击炮

产品名称	M29 式和 M29A1 式 81mm 迫击炮 M29 and M29A1 81mm Mortars
研制单位	美国沃特弗利特兵工厂 Watervliet Arsenal, US
现况	生产
用途	杀伤有生力量，施放烟幕和夜战中对目标区进行照明

M29A1 式 81mm 迫击炮

战术技术性能

口径	81mm	初速	
M374 式榴弹	264m/s	M374A3 式榴弹	368m/s
最大射程			
M362A1 式榴弹	3987m	M374A2 式榴弹	4595m
M374A3 式榴弹	4800m		
最小射程			
M374A2 式榴弹	72m	M374A1 式榴弹	46m
最大射速			
M374A1 式，持续 1min	30 发/min	M374A1 式，持续 2min	25 发/min
持续射速			
M374A1 式，发射	5 发/min	M362 式榴弹	
M374A2 式，发射	8 发/min	高低射界	45°～84.4°
M374 式榴弹		方向射界（不移动脚架）	10°
M29A1 式，发射	13 发/min	全炮重	
M374A3 式榴弹		铝制座钣	44.55kg
炮身长	1295mm	钢制座钣	54.98kg
炮身重	12.68kg	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
炮架重	18.2kg	榴弹重	
座钣重		M43A1 和 B1 式榴弹	3.25kg
M3 式座钣	11.3kg	M362A1 式榴弹	4.25kg
M23A1 式座钣	21.77kg	M374A2 式榴弹	4.24kg
地面密集度		M374A3 式榴弹	4.3kg
距离公算偏差	1/208	运动方式	人背、车载
方向公算偏差	1/480	炮班人数	5

研制和改进

M29 式迫击炮于 1951 年开始装备，M29A1 式迫击炮于 1970 年定型并装备部队。1964 年美军将 M29 式迫击炮装在改进的 M113 型装甲人员输送车上，定型为 M125A1 式 81mm 自行迫击炮。

M29 式迫击炮将由 M252 式 81mm 迫击炮取代，但在 M252 尚未装备之前，

美国陆军，特别是美国海军陆战队在 80 年代初期打算用 M53A1 式瞄准具和 M3 式座钣替换该炮老式瞄准具和座钣，以解决 M29 式迫击炮机动性较差、训练和实施火力支持较复杂的问题。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣的瞄准具四大部分组成。

身管外部制有螺纹状散热片，炮尾球轴同座钣的驻臼相配合。在距炮口 432mm 和 533mm 处有白标线，用于安装炮架固定环。

M23A3 式炮架包括双脚架、高低机和方向机。双脚架有两条铰接在高低机两侧的管状钢架腿，架腿间距由带弹簧的铰链调节。

座钣有两种型号，即 M3 式铝合金锻造座钣（由加拿大军械研究与发展局研制）和 M23A1 式钢制座钣。

2.瞄准装置

瞄准具有两种型号，一种是 M53 式瞄准镜，另一种是 M34A2 式瞄准镜。

3.弹药

M374 式榴弹比 M362 式榴弹射程增大，主要原因是采用了闭气环和双基发射药。两种弹均装 B 炸药。

生产和装备

目前该炮仍在生产，主要装备美军步兵连、空中突击连。澳大利亚、奥地利和意大利等国家也装备此炮。

美国 M252 式 81mm 迫击炮

产品名称	M252 式 81mm 迫击炮 M252 81mm Mortar
研制单位	英国皇家兵工厂 Royal Ordnance Factories，GB
现况	生产
用途	为快速布署部队和其他高速机动部队提供近接火支援

战术技术性能

口径	81mm	内膛结构	滑膛
初速（L15A3 式榴弹）	250m/s	全炮重	36.48kg
最大射程		炮身重	12.25kg
L15A3 式榴弹	5660m	炮架重	11.79kg
M821 式榴弹	5850m	座钣重	11.34kg
最小射程	180m	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
最大射速	30 发/min	弹重	
持续射速	15 发/min	L15 式榴弹	4.4kg
高低射界	45°～85°	L31 式榴弹	4.2kg
方向射界	左右各 5.62°	运动方式	人背
炮身长	1227mm		

研制和改进

由于美军装备的 M30 式 106mm 迫击炮性能不能满足纵深机动作战的要求，美国陆军决定引进英国的 L16 式 81mm 迫击炮。1978 年开始进行评价试验，1979 年进行研制试验。1980 年在美国试验该炮时，由于火炮冲击波超压值超过美国军医局规定的标准，低温试验时产生近弹，高温试验时发生迟发火或瞎火现象，弹药防潮性能不好以及在潮湿地区身程下降等问题，推迟了原定在 1980 年第二季度完成使用试验的计划。

为此，英为研制了炮口超压衰减装置，重新设计了发射装药，并采用改进的 L31E2 式榴弹，以满足美国陆军的要求。1983 年 11 月完成研制工作。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、座钣和炮架三大部件组成。炮身由皇家兵工厂生产，由镍钼钒高强度合金钢整体锻造而成。炮口装有新型炮口超压衰减装置，可降低炮口冲击波和消除炮口焰。

炮架由用英国特种钢制成的 K 形 M117 式脚架组成。座钣为铝合金锻制的圆形座钣，即美国的 M3A1 式座钣。

2.瞄准装置

该炮配用美国 M64 式瞄准镜和射击指挥装置。

3.弹药

该炮除发射英国的 L31E2 式（美国命名为 M821 式，配用 M734 式多功能引信）榴弹外，还能发射美国军械研究与发展中心研制的 M819 式发烟弹、853A1 式照明弹和 M879 式训练弹。

M819 式是红磷发烟弹，配机械时间引信，它所产生的烟幕效应比黄磷发烟弹高 5 倍；M853A1 式照明弹的照明范围比目前使用的照明弹增大 2 倍。

生产和装备

美国陆军原计划在 1983～1987 财政年度订购 4764 门 M252 式 81mm 迫击炮和 266 万发迫击炮弹，但后来削减为 2000 门。

1987 年开始装备，计划装备美军步兵营、空中突击营、空降营、山炮营和海军陆战营。

美国 M30 式 107mm 迫击炮

产品名称 M30 式 107mm 线膛迫击炮
M30 107mm Rifled Mortar
现况 停产
用途 杀伤和压制有生力量及火器，施放烟幕和夜间对目标区照明

战术技术性能

口径	107mm	全炮重（含钢回转器，M24A 式座钣）	305kg
最大射程		炮身重	70.89kg
M329A1 式榴弹	5650m	炮架重	26.95kg
M329A2 式榴弹	6800m	横托架重	76.55kg
M34A1 式榴弹	4620m	座钣重	
最小射程		M24 式座钣	53.45kg
M329A1 式	920m	M24A1 式座钣	87.42kg
M329A2 式	770m	回转装置重	
M34A1 式	870m	铸镁合金	26.05kg
最大射速		焊接钢	40.43kg
最初	18 发/min	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹；化学弹
最后（5min）	9 发/min	榴弹重	
持续射速	3 发 min	M329A1 式榴弹	12.26kg
炮身长	1524mm	M329A1 式榴弹	10kg
内膛结构	膛线 24 条	M34A1 式榴弹	12.21kg
高低射界		运动方式	履带车车载
近程	39.7°～52.5°		
远程	51.7°～65°		
方向射界	14°		

研制和改进

M30 式 107mm 迫击炮 1951 年开始装备部队，1964 年将该炮装在 M113 型履带式装甲人员输送车上成为 M106A1 式 107mm 处行迫击炮。按照美国陆军发与使用局的要求，曾着手一项对该炮的改进计划。计划内容包括提高机动性，对引信和瞄准具进行改进，发展一种反装甲制导迫击炮弹，研制一种拖车或轮式炮架，采用 M374 式多功能引信以及改用 64 式瞄准具和火控装置等。1986 年末，这项计划终止，可能通过采用 120mm 迫击炮解决上述问题。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、横托架、回转装置、座钣和瞄准具六大部件组成。

身管为线膛结构，共有 24 条膛线。身管起始段 228.6mm 为光滑部分，然后进入右旋渐速膛线，最终缠度为 19.9 倍口径。

炮架由高低机、方向机和反后坐装置组成。炮架一端与炮连接，另一端与横托架相连。弹簧式反后从装置安装在炮的下端，可减小发射时炮身的振动并使其恢复到原先位置。横托架由两个部件组成，一端与炮尾相连，另一端安装驻锄。

座钣直径约 965mm，由内外两圈组成。内圈有回转装置（直径 508mm），其上部与横托架的炮尾端相接可使炮身在座钣上转动。座钣背面有 6 条座钣筋，每条筋深 165.1mm。座钣上还装有两年提把。

2.瞄准装置

该炮配用 M53 式瞄准装置。该装置由 M128 式光学瞄准镜座和 M109 式肘形望远镜组成，重 2.48kg，用以代替 M34A2 式瞄准镜。

3.弹药

该炮配用 M329A1 式、M329A2 式、M34A1 式 3 种榴弹，弹内装 TNT 炸药，有郊杀伤面积为 40m×20m。发烟弹为 M328A1 式和 M2 式内装黄磷，弹重分别为 12.98kg 和 11.32kg。照明弹为 M335A2 式，弹重为 11.79kg，照明范围直径为 1500m。化学弹采用 M2A1 式和 M630 式两种，前者装真纯芥子气，弹重 11.17kg，后者装填 CS 催泪毒气，弹重 11.64kg。

M30 式 107mm 迫击炮

生产和装备

该炮现已停止生产。目前除装备美军外，还装备美军外，还装备奥地利、比利时、加拿大、希腊、伊朗、南朝鲜、利比里亚、荷兰、挪威、阿曼、土耳其和扎伊尔等国家。

美国 M98 式 107mm 迫榴炮

产品名称 M98 式 107mm 迫榴炮
M98 107mm Gun-mortar
用途 主要用于特殊作战任务

战术技术性能

口径	107mm	炮身重	111.13kg
最大射程	5500m	行军状态长	3378mm
射速	4～10 发/min	行军状态宽	1270mm
炮身长	1800mm	行军状态高	1301mm
内膛结构	膛线 24 条，渐速	最低点离地高	249mm
后坐长	686～787mm	全炮重	589kg
高低射界	6.6.°～56.6°	运动方式	汽车牵引
方向射界	7°		

研制和改进

M98 式 107mm 迫榴炮于 1957 年试制，是为适应反游击战和限战争需求而发展的。

技术和结构特点

该炮由 M30 式 106.7mm 迫击炮炮身和 75mm 榴弹炮炮架及 M38 式反后从装置组成。反后坐装置为液体气压式，装有浮动活塞和可调节的气体调节器。该炮采用迫发方式，用于间接瞄准射击。

生产和装备

该炮于 1962 年装备部队。

南非 M1 式 60mm 迫击炮

产品名称　M1 式 60mm 迫击炮
　　M1 60mm Mortar
研制单位　南非军械制造公司
　　Armaments Manufacruring Corporation（ARMSCOR），ZA
现况　生产
用途　为步兵提供火力支援

M1 式 60mm 迫击炮

战术技术性能

口径	60mm	方向射界	16.9°
初速	171m/s	炮身重	3.2
最大射程	2100m	炮架重	5kg
最小射程	100m	座钣重	6kg
炮身长	650mm	运动方式	人携
内膛结构	滑膛	战斗状态全重	16.6kg
高低射界	39.9°～4.9°		

研制和改进

M1 式 60mm 迫击炮是根据法国霍厅基斯-布郎物公司的设计由南非阿姆斯科公司特许生产的。在特许生产协议废除后，阿姆斯科公司对此炮的结构作了一些微小的改动。

技术和结构特点

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具（重 15kg）四大部分组成。炮包括脚架、高低机、方向机和瞄准镜座等。座钣为典型的六边形结构，背部有若干座钣筋。

生产和装备

该炮仍在生产，装备南非军队。

南非 M4A 式和 M4MK1 式 60mm 迫击炮

产品名称	M4 式和 M4MK1 式突击队员 60mm 迫击炮 M4 and M4MK1 Commando 60mm Mortars
研制单位	南非军械制造公司 Armaments Manufacturing Corporation（ARMSCOR），ZA
现况	生产
用途	步兵丛林作战用主要武器

M4 式 60mm 迫击炮

M4MK1 式 60mm 迫击炮

战术技术性能

口径	60mm	炮身重	3.2kg
炮身长	650mm	座钣重	1.8kg
全炮重		炮毛组件重	
M4 式	7.6kg	M4 式	1.5kg
M4MK1 式	7.0kg	M4MK1 式	0.9kg

研制和改进

M4 式和 M4MK1 式 60mm 迫击炮是步兵丛林地区作战用武器，由南非军械制造公司自行设计和制造。

技术和结构特点

1.火炮

两种炮结构相同，均为炮口装填。区别在于 M4 式的炮尾上装有击发机构，可用拉火绳拉发。一当拉火绳放松，击发机构就自动恢复成待发状态，因此便于步兵在巡逻中事先将弹放入身管内，遇敌时能迅速发射。但 M4 式和 M4MK1 式都装有迫发用固定击针。

两种炮均采用圆形座钣。背带与炮口帽和座钣相连，炮口帽用以防止尘土进入身管。

2.瞄准装置

火炮采用夹持式瞄准镜。所有诸元，如射程、射角和装药包号都刻在弧形分划板上。分划板还装有弧形高低水准器和小型水平水准器。用瞄准镜手柄使炮身作高低运动，到水准器与分划板上所需射程一致时，即可从分划板上读出装药及射角数据。

生产和装备

该炮在继续生产，并已装备南非和其他一些国家的军队。

南非 M3 式 81mm 迫击炮

产品名称　M3 式 81mm 迫击炮
　　M3　81mm　Mortar
研制单位　南非军械制造公司
　　Armamentw　Manufacturing Corporation（ARMSCOR），
现况　生产
用途　步兵火力支援武器

M3 式 81mm 迫击炮

战术技术性能

口径	81mm	高低射界	45°～84.94°
初速	279m/s	方向射界	16.88°
最大射程	4856m	全炮重	42.8kg
最小射程	75m	炮身重	14.5kg
炮身长	1450mm	炮架重	12kg
内膛结构	滑膛	座钣重	14.8kg

研制和改进

M3 式 81mm 迫击炮是南非根据法国奥特基斯-布朗特公司的 MO-81061 式轻型迫击炮的设计制造的。

技术和结构特点

1.火炮

火炮为传统结构，由炮身、炮架、座钣和瞄准具四部分组成。炮口装填，迫击发射。炮架为双脚架。

2.瞄准装置

该炮配用透镜式瞄准镜，重 1.5kg。

生产和装备

该炮现在继续生产，并已装备南非军队。

南斯拉夫 M8 式 50mm 迫击炮

产品名称 M8 式 50mm 迫击炮
M8 50mm Mortar
现况 装备
用途 为步兵提供火力支援

M8 式 50mm 迫击炮

战术技术性能

口径	50mm	全炮重	703kg
初速	80m/s	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
最大射程	480m	榴弹重	1kg
最小射程	135m	运动方式	手携
射速	25～30 发/min		

研制和改进

该炮与英国 2 英寸（51mm）迫击炮相似，改进之处是增加了兼作支撑的提柄。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、支撑提柄和小座钣组成。

身管用普通钢制成，其尾端有内螺纹，用于与炮尾结合。炮尾内装有击发机构，拉火柄位于炮尾右侧。提柄位于炮身重心处附近。座钣呈槽形。

2.瞄准装置

瞄准具为简单的带气泡的指示器，其上有距离分划。

3.弹药

该炮配有榴弹、发烟弹及照明弹。

生产和装备

该炮已生产并装备南斯拉夫陆军。

南斯拉夫 M57 式 60mm 迫击炮

产品名称 M57 式 60mm 迫击炮
M57 60mm Motrar
现况 装备
用途 步兵和游击小分队火力支援武器

战术技术性能

口径	60mm	全炮重	19.7kg
初速	159m/s	炮身重	5.5kg
最大射程	1700m	炮架重	5.5kg
最小射程	75m	钣重	8.85kg
射速	20～30 发/min	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
炮身长	651mm	榴弹重	1.35kg
内膛结构	滑膛	运动方式	人携

研制和改进

该炮是在美国 M2 式 60mm 迫击炮的基础上发展而成，结构形式与 M2 式 60mm 迫击炮基本相同。

M5760mmk 迫击炮

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四部分组成。

身管由优质钢制成，具有较高的使用寿命（用最大号装药发射可达 10 万发）。炮尾螺接在身管下端部，炮尾球轴与座钣驻臼相配合。采用固定击针击发机构。

炮架采用双脚架，水平调整机通过左架腿上的套筒进行并与高低机上的螺杆连接。方向机螺杆和缓冲机装在套箍上。

座钣为长方形结构，采用薄钢板制成，能保证迫击炮在各种地面上发射。

火炮根据作战情况可由 2～4 人操作，特殊情况下也可一人操作。

2.瞄准装置

瞄准镜包括准直仪和象限仪，无滑动分划环，重 1kg，安装在炮箍右侧。

3.弹药

榴弹采用 0～4 号装药。

生产和装备

该炮装备南斯拉夫陆军。

南斯拉夫 M68 式 81mm 迫击炮

产品名称	M68 式 81mm 迫击炮 M68 81mm Mortar
现况	生产
用途	为步兵提供火力支援

M68 式 81mm 迫击炮

战术技术性能

口径	81mm	初速	300m/s
最大射程	5000m	最小射程	90m
射速	20 发/min	炮身长	1640mm
内膛结构	滑膛	全炮重	41.5kg
炮身重	16kg	炮架重	13kg
座钣重	11kg	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
弹重			
重型榴弹	4.2kg	轻型榴弹	3.3kg
运动方式	人背		

研制和改进

M68 式 81mm 迫击炮是在法国 MO-81-61L 式 81mm 迫击炮的基础上仿制并改进而成。

技术和结构特点

1.火炮

火炮由炮身、炮架、座钣三部分组成。炮身由高强度合金钢制成。

炮架包括双脚架、高低机、方向机、缓冲机和瞄准具。两架腿间距由一腿链控制。

座钣为三角形结构，底部有 3 条加强筋。

2.瞄准装置

瞄准镜重 1.5kg，安装在位于炮箍左边的基座上。

3.弹药

该炮配用轻型和重型两种榴弹，即普通型榴弹和大容量远程榴弹。普通榴弹重为 3.3kg，内装 TNT 炸药 0.463kg，配用 UTM45P1 式弹头触发引信。

生产和装备

该炮仍在生产，并装备南斯拉夫陆军。

南斯拉夫 M69 式 82mm 迫击炮

产品名称 M69 式 82mm 迫击炮
M69 82mm Mortar
用途 为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	82mm	战斗状态全重	62kg
最大射程	3150m	炮班人数	3

研制和改进

该炮是 M68 式 81mm 迫击炮的改进型，采用较现代的设计结构，与其他国家的型号相比有独特之处。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架和座钣三大部分组成。

与 M68 式相比，身管长度较短。双脚架采用伸缩式架腿。其后方为高低机手轮。炮箍处装有两个小型后坐缓冲机筒。座钣为小圆形结构。

2.弹药

该炮名义口径虽与 M68 式 81mm 迫击炮不同,但两种火炮的弹药可以互相通用。

生产和装备

该炮已生产并装备南斯拉夫陆军。

南斯拉夫 UBM52 式 120mm 迫击炮

产品名称　UBM52 式 120mm 迫击炮
　　UBM52 120mm Mortar
现况　装备
用途　为步兵提供火力支援

UBM52 式 120mm 迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	移动脚架	左右各 45°
最大膛压	98MPa	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
最大射程		M49 式榴弹	
M49 式榴弹	4760mm	全弹重	15.1kg
M62 式榴弹	6010m	炸药重	3.1kg
最小射程		M62 式榴弹	
M49 式榴弹	195m	全弹重	12.2kg
M62 式榴弹	255m	炸药重	2.5kg
最大射速		行军状态长	2250mm
拉发	6 发/min	行军状态高	1400mm
迫发	25 发/min	最低点离地高	300mm
内膛结构	滑膛	运动方式	人背、马驮、牵引、车载
最大后坐长	210mm	行军状态全重	420kg
高低射界	45°～85°	战斗状态全重	400kg
方向射界		炮班人数	5
不移动脚架	左右各 3°		

研制和改进

该炮是南斯拉夫在改进传统结构迫击炮的基础上设计和制造的。

技术和结构特点

该炮射速高，威力大，结构简单，操作方便，能在各种地形和气候条件下使用。

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣、反后坐装置和瞄准具组成。

单筒身管由优质合金钢制成，用最大附加药包发射，寿命可达 2 万发以上。单发射击时采用拉发方式，速射时采用迫发方式。

反后坐装置由液压制退机、复进机、减振器等组成。制退机内装 5kg 矿物油（也可用肥皂水代替）。复进机内充 0.981MPa 压力的氮气，必要时也可使用压缩空气。采用反后坐装置能使座钣对地面的压力减少约 3/4。

炮架由双脚架和车轮组装在一起，包括高低机、方向机、水平调整机及

瞄准具支座。没有单独轮架，这样既可改善身管与炮架之间的弹性连接，又可为火炮提供良好的射击稳定性。

座钣为方形钢制结构，可在混凝土、沼译地等各种地形上使用。

火炮通常由 4×4 卡车，如 ZastavaAR-51 型卡车牵引或装在卡车上运载，也可分解成 5 大部件由人背、马驮。

2.瞄准装置

该炮采用 NSB-1 式瞄准镜和 MK-1 式象限仪。瞄准镜配有夜间照明装置。象限仪供装定表尺时检查校准用，精度为 1/1000。

3.弹药

该炮除发射 M49 式重型榴弹、M62 式轻型榴弹、M64 式发烟弹和 M65 式照明弹外，还可发射苏制 120mm 迫击炮弹药。

M49 式榴弹配用 45TU 式触发引信，杀伤半径为 50m。M62 式榴弹配 45UTU 式触发引信，杀伤半径为 45m。照明弹的照明时间为 30s，发光强度为 10 万 cd。

生产和装备

该炮装备南斯拉夫陆军。

南斯拉夫 M74 式 120mm 迫击炮

产品名称 M74 式 120mm 轻型迫击炮
M74 120mm Light Mortar
现况 生产
用途 为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	120mm	炮身重	25.3kg
初速（轻型弹）	266m/s	炮架重	22kg
最大射程	6400m	座钣重	43kg
最小射程	300m	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
炮身长	1480mm	运动方式	车辆牵引或人力拖拽
内膛结构	滑膛	行军状态全重（含炮车）	170kg
高低射界	45°～85°	战斗状态全重	105kg
方向射界（最大射角时）	左右各 6°	炮班人数	6

M74 式 120mm 轻型迫击炮

研制和改进

该炮是专门为山地或复杂地形作战而设计的，除装在双轮炮车上牵引外，还可分解成三大部件由人力背运。

技术和结构特点

1.火炮

火炮由炮身、炮架、座钣和炮车四部分组成。

身管采用轻型材料制成，比法国 M65 式 120mm 迫击炮的身管还轻。炮架采用铝合金双脚架。座钣为三角形结构，背部焊有加强筋，以提高射击稳定性。

2.弹药

该 120mm 轻型迫击炮除配用 M49P1 式 120mm 重型榴弹外,还可发射 120mm 系列制式迫击炮弹。另外，还可配用新的非流线型 FUG-M77 式迫击炮弹和 APTE-M77 式迫击炮弹。后两种炮弹均配解发引信。

120mm 迫击炮弹

1.M62 式榴弹 2.M64 式发烟弹 3.照明弹 4.M49P1 式榴弹

生产和装备

该炮仍在生产，目前装备南斯拉夫陆军。

南斯拉夫 M75 式 120mm 迫击炮

产品名称 M75 式 120mm 轻型迫击炮
M75 120mm Light Mortar
现况 生产
用途 为步兵提供火力支援

M75 式 120mm 轻型迫击炮

战术技术性能

口径	1200mm	射速	15 发/min
最大射程		内膛结构	滑膛
重型弹	5400mm	高低射界	45°～85°
轻型弹	6400m	方向射界	6°
火箭增程弹	9400m	运动方式	马驮或车辆牵引
最小射程		行军状态全重	277kg
重型弹	190m	战斗状态全重	180kg
轻型弹	250m	炮班人数	4

研制和改进

该炮是继 M74 式轻型迫击炮后发展的产品。为能发射更重的弹药，改用了重型圆形座钣，因此比 M74 式略重。

技术和结构特点

1.火炮

火炮由炮身、炮架、座钣和炮车四部分组成。

火炮结构与 M74 式迫击炮相同。采用双轮炮车。座钣改为圆形结构，背部焊有较大的加强筋，以承受发射重型炮弹产生的更大负荷。

2.弹药

该炮能发射各种制式 120mm 迫击炮弹以及 120mm 火箭增程弹。

生产和装备

目前该炮仍在生产，装备南斯拉夫陆军。

葡萄牙 M965 式 60mm 迫击炮

产品名称	M965 式 60mm 轻型迫击炮 M965 60mm Light Mortar
研制单位	葡萄牙国家军品工业公司 Industrias Nacionaisde Defesa EP(INDEP),PT
现况	生产
用途	为步兵的空降兵提供近接火力支援

战术技术性能

口径	60mm	最大射程（M49A2 式榴弹）	1820m
最小射程	50m	炮身长	650mm
内膛结构	滑膛	全炮重	15.5kg
运动方式	人携		

研制和改进

该炮是葡萄牙军品工业公司为满足步兵和空降部队对近距离支援武器的需求而设计的。

M965 式 60mm 轻型迫击炮

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四部分组成。

身管用优质合金钢制成。带固定击针的炮尾旋接在身管上。炮尾球轴装在座钣的驻臼内，可使火炮无需移动座钣便能进行 360°方向回转。炮架由双脚架、高低机、方向机、瞄准具及缓冲机等组成，架腿间距由脚链调节。座钣为钢板焊接结构，背面有加强筋，可使火炮在松软地面上具有良好的射击稳定性。

2.弹药

该炮配用 M49A2 式榴弹。

生产和装备

该炮已生产，并装备葡萄牙军队及其他国家的陆军。

葡萄牙突击队员 M968 式 60mm 迫击炮

产品名称	突击队员 M968 式 60mm 迫击炮 M968 Commanddo 60mm Mortar
研制单位	葡萄牙国家军品工业公司 Industrias Nacionaisde Defesa EP(INDEP),PT
现况	生产
用途	为步兵提供近接火力支援

突击队员 M968 式 60mm 迫击炮

战术技术性能

口径	60mm	内膛结构	滑膛
最大射程	1100mm	全炮重	6.5kg
最小射程	50m	运动方式	手携
炮身长	650mm		

研制和改进

该炮是葡萄牙军品工业公司为单兵作战而研制的轻型步兵武器。

技术和结构特点

该炮重量轻，操作简便，特别适合于单兵携带和使用。

1.火炮

该炮由炮身和小型座钣组成，小型座钣上装有固定击针，炮口有炮口帽。利用身管上的标线进行简易瞄准。当标线与目标一致时，可进行发射。

2.弹药

迫击炮弹最多使用 2 号装药，目前该弹有可能用 4 号装药，这样火力复盖范围可达 50～1100m。

生产和装备

该炮已生产，目前装备葡萄牙及其他一些国家。

葡萄牙 HP 式 81mm 迫击炮

产品名称　HP 式 81mm 迫击炮
　　HP 81mm Mortar
研制单位　葡萄牙国家军品工业公司
　　Industrias Nacionaisde Defesa EP(INDEP),PT
现况　生产
用途　为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm		
最大射程			
6 个药包	3500mm	8 个药包	4200m
最小射程	75m	炮身长	1455mm
内膛结构	滑膛	方向射界（移动脚架）	360°
全炮重	42.5kg	炮身重	18.5kg
炮架重	13.5kg		
座钣重			
普通座钣	13kg	小型座钣	2.8kg
配用弹种	榴弹	榴弹重	3.25kg
运动方式	人背	炮班人数	3

HP 式 81mm 迫击炮

研制和改进

为了发展一种性能较好、重量更轻的中型步兵支援武器，葡萄牙国家军品工业公司设计了长身管高膛压 HP 式 81mm 迫击炮,并于 1979 年完成系统研制工作。

此外还为该炮设计了重 15kg、长 1155mm 的短身管，所用座钣与长身管迫击炮相同。

技术和结构特点

1.火炮

HP 式 81mm 迫击炮采用传统结构，包括炮身、炮架、座钣等三部分。

身管由优质合金钢制成，并在接近炮尾处得到加固。炮尾旋接在身管下端，采用固定击针。

炮架由架脚、高低机、方向机、水平调整机和双管缓冲机等组成。架腿间距由链条调节。

座钣有大小两种，大型座钣为普通圆形焊接钢板结构，小型座板用于在坚硬地面上发射。

2.瞄准装置

瞄准镜重 0.85kg，安装在炮箍右侧的基座上。

3.弹药

榴弹与美国的 M43A1B1 式榴弹相同，弹体内装 0.56kgTNT 炸药或 0.585kgB 炸药。

生产和装备

该炮已生产，出口国外。

瑞士 M1972 式 81mm 迫击炮

产品名称	M1972 式 81mm 迫击炮 Model 1972 81mm Mortar
研制单位	瑞士联邦兵工厂 Swiss Federal Arms Factory, CH
现况	生产
用途	为山地部队和其他部队提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm	最大射程	4100m
炮身长	1280mm	身管长	1154mm
高低射界	45°～85°		
方向射界			
不移动脚架	10°	移动脚架	360°
全炮重	45.5kg	炮身重	12kg
炮架重	15kg	座钣重	16.5kg
配用弹种	榴弹；发烟弹；高能杀伤榴弹		
运动方式	人背		

研制和改进

瑞士原装备的 M1933 式 81mm 迫击炮重量较大，不便携带，经改进后成为 M1972 式 81mm 迫击炮。

M1972 式 81mm 迫击炮

技术和结构特点

1.火炮

该炮与 M1933 式 81mm 迫击炮结构基本相同，由炮身、炮架和座钣组成。座改用圆形座钣，直径为 550mm，北面焊有加强筋。双脚架螺纹部分改为全部密封，水平稠整机工作方式与 M1933 式 81mm 迫击炮相同，操作简便。火炮可分解为三大部件，由 3 人背负。

2.弹药

该炮发射与 M1933 式 81mm 迫击炮相同的弹药。

生产和装备

该炮仍在继续生产，最初装备瑞士山地部队，以后其部队也装备此炮。

瑞士 M64 式和 M106 式 120mm 迫击炮

产品名称	M64 式和 M106 式 120mm 迫击炮 Model 64 and Model 106 120mm Mortars
研制单位	瑞士联邦兵工厂 Swiss Federal Arms Factory, CH
现况	装备
用途	为步兵和装甲部队提供火力援

M106 式 120mm 迫击炮

战术技术性能（M64 式）

口径	120mm	方向射界	
初速	129～420m/s	不移动脚架	10°
最大射程	7500m	移动脚架	60°
高低射界	45°～85°	炮身长	1770mm
身管长	1524mm	行军状态高	1130mm
炮身重	87kg	战斗状态长	1140mm
炮架重	44kg	战斗状态高	970mm
座钣重	95kg	最低点离地高	240mm
配用弹种	榴弹；发烟弹	最大运动速度	80km/h
弹重	14.33kg	运动方式	牵引、车载
行军状态长	2350mm	行军状态全重（含炮车）	620kg
行军状态宽	1510mm	战斗状态全重	208kg

研制和改进

瑞士研制生产的120mm迫击炮有M64式和M106式两种。M64式重量比MW41式 120mm 迫击炮轻，火炮和 12 发炮弹都装在炮车上，由吉普车牵引或直升机吊运。M106 式系将 M64 式迫击炮装在装甲车上，火炮及其配用的弹药性能相同。

技术和结构特点

1.火炮

该火炮由炮口装填，击发机构为外部手控式。一般是从运载车上发射。车上装有特制座钣，但车体一侧备有普通座钣，必要时可从车上卸下作为步兵迫击炮放在地面上发射。该炮配备有 81mm 次口径身管，装在 120mm 身管内，供训练时使用。

2.弹药

M106 式炮配用的弹药与 M64 式相同，弹种有榴弹和发烟弹。榴弹配短延期引信，发烟弹配触发引信。两种弹的发射装药均采用 1—8 号装药。

M64 式 120mm 迫击炮后视图

生产和装备

该炮已装备瑞士陆军。

瑞士 M74 式 120mm 迫击炮

产品名称	M74 式 120mm 击炮 Model 74 120mm Mortar
研制单位	瑞士联邦兵工厂 Swiss Federal Arms Factory, CH
现况	生产
用途	为步兵提供火力支援

M74 式 120mm 迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	配用弹种	榴弹；发烟弹
最大射程	7500m	行军状态长	2350mm
高低射界	45°～85°	行军状态宽	1510mm
炮身重	87kg	行军状态高	1130mm
炮架重（含瞄准具）	56kg	最低点离地高	240mm
炮车重	250kg	运动方式	牵引、直升机吊运
座钣重	96kg		

研制和改进

该炮是 M1972 式 81mm 迫击炮的放大型迫击炮。

技术和结构特点

该炮与 M64 式 120mm 迫击炮相同，采用传统的结构。可由轻型车牵引或直升机吊运。双轮炮车结构简单，以其十字轴承载炮重。炮车一侧有弹药箱，内装 6 发备用弹。

生产和装备

该炮于 1974 到 1978 年投产，现仍在继续生产，装备瑞士陆军。

苏联 M37 式 82mm 迫击炮

产品名称 M37 式 82mm 迫击炮
M37 82mm Motar
现况 装备
用途 为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	82mm	初速	211m/s
最大射程	3040m	最小射程	100m
射速	15～25 发/min	炮身长	1325mm
身管长	1220mm	内膛结构	滑膛
高低射界	45°～85°	方向射界	6°
全炮重	56kg	炮身重	17.5kg
炮架重	19kg	座钣重	15.5kg
配用弹种	榴弹；发烟弹		
榴弹重	3.05kg	炮班人数	5
运动方式	人背		

M37 式 82mm 迫击炮

研制和发展

M37 式 82mm 迫击炮由 M36 式迫击炮改进而成，保留了原来的结构形式，但对水平调整机和架腿与高低机之间的连杆作了调整。随后，在此炮的基础上又发展了新 M37 式 82mm 迫击炮，采用更轻的脚架和座钣。炮口处安装了防重装弹保险器。

技术和结构特点

1.火炮

M37 式迫击炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四大部分组成。

炮架结构与 M36 式相同，但水平调整机改装在右脚架上，座钣为圆形。该炮在山地作战时，也可采用长方形座钣。

2.瞄准具

瞄准镜为 MIIM-44 式。

3.弹药

新老炮均可发射相同的榴弹和发烟弹。

生产和装备

M37 式迫击炮装备大多数原华约国家军队。新 M37 式迫击炮除装备苏军外，还装备原民主德国、捷克、古巴、越南、阿尔巴尼亚、保加利亚、朝鲜、

南斯拉夫、刚果、埃及、加纳、印度尼西亚、伊拉克和叙利亚等国。

苏联 M41 式 82mm 迫击炮

产品名称 M41 式 82mm 迫击炮
M41 82mm Mortar
现况 淘汰
用途 为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	82mm	初速	211m/s
最大射程	2550m	最小射程 100m	
射速	15～25 发/min	身管长	1220mm
内膛结构	滑膛	高低射界	45°-85°
方向射界	5°	运动方式	人背、马驮或汽车牵引
行军状态全重	58kg	战斗状态全重	52kg
炮班人数	5		

M41 式 82mm 迫击炮

研制和改进

该炮是为改进原 M37 式迫击炮的性能及机动性设计的，采用短架腿和较长的高低机，并配有可拆卸的车轮。该炮机动性虽有所提高，但射击稳定性不如 M37 式，致使射击精度受到影响。

技术和结构特点

该炮包括炮身、炮架、座钣三部分。

炮架采用两短架腿以支撑较长的高低机；架腿的支脚上有固定轴，其上安装车轮。射击时，需取下车轮。行军时，架腿折叠后与座钣固定在一起，由炮口拖拽。

生产和装备

该炮已不再生产，并于 60 年代从苏军中退役。一些东欧国家和发展中国家仍装备此炮。

苏联瓦西里克 82mm 自动迫击炮

产品名称 瓦西里克 82mm 自动迫击炮
Backnjiek (Vasilyek) 82mm automatic Mortar
现况 装备
用途 杀伤和压制近距离有生力量和反坦克武器

瓦西里克 82mm 自动迫击炮

战术技术性能

口径	82mm	高低射界	0°～80°
初速（榴弹）	300m/s	方向射界	左右各 10°
最大射程	500m	配用弹种	杀伤榴弹；反坦克破甲弹
最小射程	100m		
最大射速	40～60 发/min	运动方式	牵引或车载
炮身长	1000mm	战斗状态全重	800kg
内膛结构	滑膛	炮班人数	3

研制和改进

瓦西里克 82mm 自动迫击炮是苏联为提高机械化步兵的作战能力而研制的新型高射速武器。该炮 1983 年以后在驻民主德国苏军装备中出现，阿富汗战争中也曾使用过这种迫击炮。

技术和结构特点

该炮外形酷似榴弹，配有轻型大架和双轮炮车，采用炮尾装填。炮身安装在摇架上，与制退机和复进机联接。上架装在下架的回转盘上，可提供 10°的方向射界。带平衡机的液压式高低机提供 0°～80°的高低射界。弹药装填用的输弹槽随摇架、上架同时起落和回转。战斗状态时，下架前方的支撑座盘下落，通过螺杆使炮车轮离地。该采用弹匣自动供弹。4 发炮弹的弹匣装入身管右侧靠近炮耳轴处的输弹槽后，炮弹自动输入炮膛。射速较通常迫击炮高 2～3 倍。

该炮可直瞄射击，有效射程 100m。也可间瞄射击，射程为 100m～500m。急促射速可达 4 发/2s。该炮除牵引外，还可装在 2t 嘎斯-66（4×4）卡车，BTP-60 或 BTP-70 装甲人员输送车载运。

生产和装备

该炮于 70 年代初装备苏军。

苏联 M38 式 107mm 迫击炮

产品名称 M38 式 107mm 迫击炮
M38 107mm Mortar
现况 淘汰
用途 杀伤和压制远距离有生力量和火器以及轻型工事和其它障碍物

战术技术性能

口径	107mm		
初速			
重型榴弹	302m/s	轻型榴弹	263m/s
最大射程			
重型榴弹	5150m	轻型榴弹	6300m
最小射程	800m	射速	15 发/min
炮身长	1670mm	内膛结构	滑膛
高低射界	45°～80°	方向射界	3°
炮身重	72kg	炮加重	34kg
座钣重	56kg	配用弹种	杀伤爆破榴弹；发烟弹
弹重			
重型榴弹	9kg	轻型榴弹	7.9kg
运动方式	马挽拽或汽车牵引	战斗状态全重	172kg
行军状态全重	340kg	炮班人数	5

M38 式 107mm 迫击炮

研制和发展

M38 式 107mm 迫击炮是根据 120mm 口径迫击炮改进而成，适用于山地作战，现已为改进型 M107 式迫击炮取代。

技术和结构特点

火炮由炮身、炮架、座钣、炮车和瞄准准具五部分组成。火炮的结构与 120mm 迫击炮基本相同。

生产和装备

该炮已停止生产，并从苏军中退役。朝鲜、越南仍有装备。

苏联 M43 式 120mm 迫击炮

产品名称　M43 式 120mm 迫击炮
　　M43 120mm Mortar
用途　为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	120mm	初速	272m/s
最大膛压	100.94MPa	最大射程	5700m
最小射程	460m	射速（不修正瞄准）	12～15 发/min
炮身长	1854mm	内膛结构	滑膛
高低射界	45°～80°	方向射界	左右各 4°
炮身重	100kg	炮架重	80kg
座钣重	95kg	配用弹种	杀伤爆破榴弹；发烟弹；燃烧弹
榴弹重	15.4kg	炮班人数	6
战斗状态全重	275kg		

M43 式 120mm 迫击炮

研制和改进

M43 式 120mm 迫击炮是根据联 M38 式迫击炮改进而成，原因是 M38 式迫击炮的强度和操作性能不能满足作战要求。

技术和结构特点

1.火炮

该迫击炮的结构形式与 M38 式基本相同，由炮身、炮架、座钣和炮车组成，只有发火机构和水平调整机等部件以及较长的缓冲机不同。

2.弹药

弹药与 M38 式 120mm 迫击炮所用的弹药相同。

生产和装备

该炮在苏联已停止生产，但埃及仍在生产。除装备苏军处，捷史、原民主德国、罗马尼亚、越南、阿尔巴尼亚、南斯拉夫、埃及、伊拉克、朝鲜、叙利亚和也门等国的陆军也有装备。

苏联 2B16 式 120㎜ 迫榴炮

产品名称　2B16 式 120㎜ 迫榴炮
　　2B16 120㎜ Howitzer/Mortar
用途　为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	120㎜	最大射程	8800m

研制和改进

该炮是为满足苏联陆军需求而设计和研制的大口径牵引迫榴炮。

技术和结构特点

该炮实际上是苏联 2C9 式 120㎜ 自行迫榴炮的牵引型，其内弹道性能及所用弹药与 2C9 的相同。

该炮炮口处安装有带 4 个反射的箱形炮口制退器。火炮进入阵地时，炮车轮离地，座盘落地。两条大架的后部装有驻锄。每条大架上还有一小辅助轮。

该炮既可直接瞄准射击，也可间瞄射击。在反坦克时发射破甲弹，最大直射距离约为 1000～1200m。

苏联 2C9 式 120㎜ 自行迫榴炮

产品名称 2C9 式 120㎜ 自行迫榴炮
2C9 120㎜ Sefl-profelled Howitzer/Mortar
现况 生产
用途 为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	120㎜	配用弹种	榴弹；破甲弹；发烟弹；火箭增程弹
最大射程			
榴弹	6000～7000m	携弹量	60 发
火箭增程弹	>9000m	车体型号	BMД伞兵战车改进型底盘
直射距离	1000～1500m		
最大射速	30 发/min	车体长	5950㎜
平均射速	6～8 发/min	车体宽	2700㎜
高低射界	-4°～+80°	车体高	2400㎜
方向射界（炮塔）	360°	车底离地高（可调）	100～450㎜
发动机类型	5Д20 型 6 缸柴油机	公路	500km
发动机功率	220.5kW	水上	75～90km
最大行驶速度		爬坡度	32°
公路	60km/h	行军战斗转换时间	30s
水上	9km/h	战斗状态全重	9000kg
最大行程		乘员人数	4

2C9 式 120㎜ 自行迫榴炮

研制和改进

2C9 式（西方称为 M1981 式）120㎜ 自行迫榴炮是苏联根据同一武器可执行多种战术作战任务的原则于 80 年代初研制的。该炮于 1985 年 5 月在莫斯科阅兵式上首次出现。目前，该炮已装备苏军空降师，并曾在阿富汗战场上投入使用。

技术和结构特点

1.火炮

该炮炮身长约 1800㎜，无炮口制退器和抽烟装置。该炮由炮尾装填和半自动装填装置（包括弹夹）进行装弹。火炮高低射界较大，既可间瞄射击，也可直瞄射击。火炮可用降落伞空投，也可利用车上的喷水推进装置在水上行驶。

2.炮塔

锥形炮塔位于车体中部，体积较大，炮塔装甲厚 7-16㎜，不能有效防护高速直射武器火力的攻击。

3.底盘

车体是在БМД伞兵战车底盘基础上改进而成，主要是加长了底盘，增加了一对负重轮，因此虽负载增加但并不影响整个系统的稳定性。车体前部为车长室和驾驶室。车长室右方有一舱口，配 2 具潜望镜和 1 具望远镜。驾驶室内装有柴油机，左方舱口配有 3 具潜望镜。炮手和装填手位于车体中部战斗室内，瞄准装置在火炮的左方。车上还配备有三防装置和灭火装置。

4.弹药

该炮可发射预制破片榴弹、破甲弹和黄磷弹，也可发射火箭增程弹以及制导炮弹。

生产和装备

该炮于 1984 年装备苏军空降师。另外，该炮还可能装备海军陆战队和摩托化步兵师。

苏联 M-160 式 160mm 迫击炮

产品名称 M-160 式 160mm 迫击炮
M-160 160mm Morar
现况 停产
用途 为步兵提供火力支援

M-160 式 160mm 迫击炮

战术技术性能

口径	160mm	配用弹种	杀伤爆破榴弹
初速	343m/s	榴弹重	41.5kg
最大射程	8040m	运动方式	马驮或汽车牵引
最小射程	750m	行军状态长	4860mm
射速	2～3 发/min	行军状态宽	2030mm
炮身长	4550mm	行军状态高	1690mm
内膛结构	滑膛	行军状态全重	1470kg
高低射界	50°～80°	战斗状态全重	1300kg
方向射界	左右各 12°	炮班人数	7

研制和改进

M-160 式 160mm 迫击炮是第二次世界大战末期设计生产的产品，用以取代 M1943 式 160mm 迫击炮。尽管在设计上沿用了 M1943 式的外形结构和炮尾装填方式，但 M-160 式改用了更长的身管和弹性紧塞具闭气系统，使射程从原来的 5100m 提高到 8040m。

技术和结构特点

该炮的结构与 M1943 式基本相似，由炮身、座钣和炮车组成。装填时，必须把炮尾抬起，使身管呈概略水平位置，然后打开炮闩，从炮尾装填炮弹。

座钣为圆形，其上装有 4 个握把，背面焊有加强筋。

生产和装备

目前，已不再生产，只装备苏军山地师。其他原华约国家陆军也有装备。

苏联 2C4 式 240mm 自行迫击炮

产品名称　2C4 式 240mm 自行迫击炮
　　2C4 240mm self-propelled Mortar
现况　停产
用途　全般火力支援武器，主要用于特殊作战任务

2C4 式 240mm 自行迫击炮

战术技术性能

口径	240mm	方向射界	左右各 8°
最大射程	9700m	配用弹种	核炮弹；爆破榴弹
最小射程	800m	F846 式榴弹重	130kg
射速	1 发/min	车体型号	PM3 装甲布雷车
身管长	5340mm	发动机类型	水冷式柴油机
内膛结构	滑膛	发动机功率	588kW
高低射界	45°～80°	战斗状态全重	2500kg

研制和改进

2C4 式（又称 SM-240 式）迫击炮是苏联为特殊作战任务设计研制的重型火炮，因具有核作战能力，通常由前线指挥部或最高指挥部直接掌握。

技术和结构特点

该炮机动性好、生存力强，是目前世界上口径最大的自行迫击炮

1.火炮

该炮采用尾装填。除炮尾与座钣相连外，还有液压悬臂将身管与座钣固定连在一起。

2C4 式 240mm 自行迫击炮行军战斗转换示意图

2.底盘

采用 PM3 装甲布雷车底盘，但作了多处改进。例如把原来的 7 个托带轮减为 6 个，取消了原有的布雷装置。座钣装在车体尾部，发射时将座钣放置在地面上。

3.弹药

该炮能发射核炮弹（当量 2000t 级）、F864 式榴弹，也能发射化学弹和摧毁城市建筑物的混凝土破坏弹。除少量弹药装在火炮上外，另备有弹药补给车。

生产和装备

该炮于 70 年代中期开始装备苏军，包括驻原民主德国苏军。目前，苏军共装备 400 门，每个 240mm 迫击炮团编制 34-56 门。捷克也有少量装备。

土耳其 MKEUT1 式 81mm 迫击炮

产品名称 MKEUT1 式 81mm 迫击炮
MKEUTA 81mm Mortar
研制单位 土耳其机械与化学工业公司
makinave Kimya Endustrisi Durumu (MKE),TR
现况 装备
用途 为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm	最大射程	600m
最大膛压	61.25MPa	最小射程	400m
最大射速	16 发/min	炮身长	1453mm
内膛结构	滑膛	高低射界	40°～85°
方向射界	左右各 5°	炮身重	28.1kg
炮架重	23.2kg	座钣重	19.6kg
MKE MOD214 式榴弹重	4.68kg	运动方式	人背

研制和改进

该炮与 MKENT1 式 81mm 迫击炮基本相同，但采用较长的身管和较重的座钣，因而射程有所提高。

MKEUT1 式 81mm 迫击炮

技术和结构特点

该炮结构及配用弹药均与 MKENT1 式 81mm 迫击炮相同。

生产和装备

该炮现已装备土耳其陆军。

土耳其 MKENT1 式 81mm 迫击炮

产品名称	MKE NT1 式 81mm 迫击炮 MKE NT1 81mm Mortar
研制单位	土耳其机械与化学工业公司 makinave Kimya Endustrisi Kurumu (MKE),TR
现况	装备
用途	为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm	高低射界	40°～85°
最大膛压	41.65MPa	方向射界	左右各 5°
最大射程	3200m	炮身重	21.4kg
最小射程	200m	炮架重	22.6kg
正常射速	16 发/min	座钣重	14.6kg
炮身长	1150mm	M43A1B1 式榴弹重	3.25kg
内膛结构	滑膛	运动方式	人背

研制和改进

该炮是土耳其机械与化学工业公司为满足土耳其陆军的需要而设计的中型迫击炮，无需车辆牵引或载运。可由人工背负并在任何地形上使用。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣三部分组成，由炮口装填，采用固定击针迫发方式。

炮架包括双脚架、高低机、方向机、炮箍和水平调整机。

座钣为圆形结构，背部焊有加强筋。

2.瞄准装置

该炮配用 M4 式或 T1 式瞄准镜。

3.弹药

该炮发射美制 M43A1B1 式 81mm 榴弹，配有 6 个附加药包。

MKENT1 式 81mm 迫击炮

生产和装备

该炮现已装备土耳其陆军。

土耳其 MKEHY12D1 式 120mm 迫击炮

产品名称　MKEHY12D1 式 120mm 迫击炮
　　MKEHY12D1 120mm Mortar
研制单位　土耳其机械与化学工业公司
　　Makinave Kimya Endustrisi Kurumu (MKE),TR
现况　生产
用途　提供火力支援

战术技术性能

口径	120mm	炮身重	143kg
最大射程（MKE209 式榴弹）	8000m	炮架重	275kg
		座钣重	152kg
最小射程	1500m	榴弹重	16kg
正常射速	5 发/min	行军状态长	3100mm
炮身长	1900mm	行军状态宽	1900mm
内膛结构	膛线 40 条，缠度 16.95 倍口径	行军状态高	1350mm
		最低点离地高	300mm
高低射界	35°～80°	运动方式	牵引
方向射界	左右各 14°	战斗状态全重	570kg

研制和改进

该炮是土耳其机械与化学工业公司为对付观察不到的目标进行间接瞄准射击而设计和研制的重型迫击炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣三部分组成。

身管为线膛结构，膛线 40 长，缠度为 16.95 倍口径。

火炮由炮口装填，可在炮车上射击。采用固定击针迫发，也可用击发机构拉发。

行军时，火炮无需分解，由车辆牵引。

2.瞄准装置

该炮配用 T1 式瞄准镜。

MKEHY12D1 式 120mm 迫击炮

3.弹药

该炮采用 13 个附加药包发射 MKE209 式榴弹。

生产和装备

该炮已在生产，并装备土耳其陆军。

西班牙突击队员 60mm 迫击炮

产品名称　突击队员 60mm 迫击炮
　　Commando 60mm Mortar
研制单位　西班牙埃斯佩兰扎查公司
　　Esperanza y Cia SA(ECIA),ES
现况　生产
用途　为步兵小分队提供近接火力支援

战术技术性能

口径	60mm	座钣重	2.8kg
最大射程	1070m	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
最大射速	30 发/min	榴弹	
炮身长	650mm	弹重	1.43kg
内膛结构	滑膛	炸药重	0.232kg
全炮重	7.55kg	运动方式	人携
炮身重	4.75kg		

研制和改进

该炮是西班牙为提高步兵小分队的战斗能力而设计的产品，是目前同口径武器中最轻便的的迫击炮之一。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身和小圆形座钣组成。炮身用特种合金钢制成。炮身中部罩有绝热套。没有炮架，射击时用手支撑，只能迫发。

2.瞄准装置

瞄准镜重 0.55kg，装在背带的的瞄准镜盒内。使用时紧箍在炮身上。

3.弹药

该炮发射与 L 式 60mm 迫击炮相同的弹药，发射装药号 1-2 号。

突击队员 60mm 迫击炮

生产和装备

该炮现已生产，装备西班牙陆军及其他一些国家的军队。

西班牙 L 式和 L-L 式 60mm 迫击炮

产品名称　L 式和 L-L 式 60mm 迫击炮
　　Model L and model L-L 60mm Mortars
研制单位　西班牙埃斯佩兰扎查公司
　　Esperanza y Cia SA(ECIA),ES
用途　为步兵提供近接火力支援

战术技术性能

口径	60mm	L 式	4.2kg
最大射程		L-L 式	5.1kg
L 式	1975m	炮架重	
L-L 式	4600m	L 式	3.9kg
最大射速	30 发/min	L-L 式	5kg
炮身长		座钣重	
L 式	650mm	L 式	2.8kg
L-L 式	1000mm	L-L 式	5.4kg
内膛结构	滑膛	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
全炮重（L 式）	12kg	榴弹	
炮身重		弹重	1.43kg
炸药重	0.232kg	运动方式	人携

研制和改进

L 式 60mm 迫击炮是西班牙埃斯佩兰扎查公司为满足西班牙陆军装备及出口需要而研制的产品。在此基础上，该公司又发展了 L-L 式 60mm 迫击炮，身管比 L 式加长，射程较远。

技术和结构特点

该炮射速高，操作简便，重量轻，一名士兵即可背运。

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣三部分组成。

身管为钢制结构，下端螺接在炮尾上，炮尾装有击发机构，可采用迫发或拉发方式。必要时可将击针缩回到安全位置。

炮架包括三脚架、高低机、方向机、炮箍，无水平调整机。三脚架的两条架朝后，一条架朝前，朝前的架腿同是兼做高低机的一部分。

座钣为圆形，中间有驻臼。背部焊有若干加强筋，以避小射角击时迫击炮滑动。

L 式 60mm 迫击炮

2.瞄准装置

瞄准镜重 1.1kg，有高低和方向分划。瞄准镜安装在炮身的套箍上。

3.弹药

该炮发射 N 系列 60mm 迫击炮弹药。还可发射 AE-84 式榴弹，弹长 396mm，重 2.05kg，装 TNT 炸药 0.355kg。发射药装药有 0-5 号。

照明弹重 1.97kg，发光强度为 25 万 cd，照明时间为 32s。

生产和装备

L 式和 L-L 式两种迫击炮均已投入生产。除装备西班牙陆军外，其他 28 个国家也装备有此炮。

西班牙 MC-2 式 60mm 加农迫击炮

产品名称 MC-2 式 60mm 加农迫击炮
Model MC-2 60mm Gun-Mortar
研制单位 西班牙埃斯佩兰扎查公司
Esperanza y Cia SA(ECIA),ES
现况 研制阶段

MC-2 式 60mm 加农迫击炮

战术技术性能

口径	60mm	高低射界	-10°～+80°
炮身长	1396mm	全炮重（不含炮架）	85kg
身管长	905mm	后坐部分重	17kg
内膛结构	滑膛	运动方式	车载、船载
后坐长	76mm		

研制和改进

该炮是参照法国汤姆逊一布朗特公司的 60mm 加农迫击炮的设计方案和制造工艺，由西班牙埃斯佩兰扎查公司研制，现已制造出样炮。

技术和结构特点

该炮可由炮口装填，也可由炮尾装填，进行间接瞄准和直接瞄准射击。击发机构可使击针固定，进行迫发，也可通过手动拉发射击。炮闩采用旋转闭锁机构，炮闩开启时，击针自行缩回，炮架装有液压缓冲器。

该炮可安装在轻型装甲车或巡逻艇上。

生产和装备

该炮尚处于样炮研制阶段。

西班牙 L-N 式 L-L 式 81mm 迫击炮

产品名称	L-N 式和 L-L 式 81mm 迫击炮 Model L-N and model L-L 81mm Mortars
研制单位	西班牙埃斯佩兰扎查公司 Esperanza y cia SA(ECIA),ES
现况	装备
用途	为步兵提供火力支援

L-N 式 81mm 迫击炮 L-L 式 81mm 迫击炮

战术技术性能

口径	81mm	炮身重	
最大射程		L-N 式	17kg
L-N 式		L-L 式	20kg
NA 式榴弹	4125m	炮架重	
N 式榴弹	4270m	L-N 式	10.5kg
L-L 式		L-L 式	12kg
NA 式榴弹	4680m	座钣重	13.5kg
N 式榴弹	5220m	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
射速	15 发/min	NA 式榴弹	
炮身长		弹重	3.2kg
L-N 式	1150mm	炸药重	0.496kg
L-L 式	1450mm	N 式榴弹	
内膛结构	滑膛	弹重	4.13kg
全炮重		炸药重	0.675kg
L-N 式	41kg	运动方式	人背
L-L 式	45.5kg		

研制和改进

西班牙埃斯佩兰扎查公司为满足现代作战需要发展了 L-N 式和 L-L 式两种 81mm 迫击炮。两种型号的区别仅在于身管长短不同，高低机及方向机稍有区别。

技术和结构的特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四部分组成。身管由钢制成，尾部加固，装有击发机构的炮尾旋接在身管上，采用迫发或拉发方式。炮尾球轴由弹簧锁定在座钣驻臼内。

炮架采用相同的三脚架，但 L—N 式的高低机和方向机螺纹裸露，L—L 式的完全密封。

座钣为圆形，背部焊有若干加强筋。行军时，该炮可分解成三件，由炮手背运。

2.瞄准装置

两种炮采用相同的瞄准镜，重 2kg。

3.弹药

发身 NA 系列弹药及 N 系列弹药，包括照明弹和训练弹。N 式照明弹重 3.93kg，发光强度为 55 万 cd。

生产和装备

L—N 式和 L—L 式 81mm 迫击炮现装备西班牙陆军和其他一些国家的陆军。

西班牙 L 式 105㎜ 迫击炮

产品名称　L 式 105㎜ 迫击炮
　　Model L 105㎜ Mortar
研制单位　西班牙埃斯佩兰扎查公司
　　Esperanza y Cia SA(ECIA),ES
现况　装备
用途　为步兵提供火力支援

L 式 105㎜ 迫击炮

战术技术性能

口径	105㎜	最大射程	6000m
最大射速	12 发/min	炮身长	1500㎜
内膛结构	滑膛	高低射界	45°～85°
方向射界	左右各 15°	炮身重	35.7kg
炮架重	24.25kg	座钣重	43kg
炮车重			
轻型	111kg	重型	205kg
配用弹种	榴弹；发烟弹	榴弹重	9.4kg
运动方式	牵引	行军状态全重（轻型炮车）	239kg
战斗状态全重	103kg		

研制和改进

L 式 105㎜ 迫击炮是根据 81㎜ 迫击炮的结构放大而成的，其架脚的调整方式和瞄准具均与 81㎜ 迫击炮相同。

技术和结构特点

1.火炮

该迫击炮由炮身、炮架、座钣和炮车四部分组成。采用迫发和拉发方式。

火炮装在双轮炮车上，一般由陆地漫游者轮式车牵引，也可由马或人力拉曳。炮车有轻型和重型两种。前者是将迫击炮的炮身、脚架、座钣和瞄准具放在炮车上，不携带弹药，紧急情况可在座钣上放一箱弹药。后者将座钣放在炮车轴中央箱架上，炮身、炮架和瞄准具放在框架上，同时携带 12 发弹药。

105㎜ 迫击炮轻型炮车

2.弹药

该炮配用榴弹、发烟弹和训练弹。榴弹。榴弹全长 546㎜，重 9.4kg，内装 TNT 炸药 1.704kg。采用 5 个附加药包。

生产和装备

该炮已生产，并装备西班牙陆军。

西班牙 L 式 120mm 迫击炮

产品名称	L 式 120mm 迫击炮 Model L 120mm Mortar
研制单位	西班牙埃斯佩兰扎查公司 Esperanza y Cia SA(ECIA),ES
现况	装备
用途	为步兵提供火力支援

战斗状态的 L 式 120mm 迫击炮

战术技术性能

口径	120mm		
最大射程			
N 式榴弹	5700m	L 式榴弹	6260m
最大射速	12 发/min	炮身长	1600mm
内膛结构	滑膛	炮身重	61kg
炮架重	40kg	炮车重（含工具和附件）	151kg
座钣重	100kg	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
N 式榴弹			
弹重	16.75kg	炸药重	3.105kg
L 式榴弹			
弹重	13.195kg	炸药重	2.34kg
运动方式	牵引、车载	战斗状态全重	328kg

牵引状态的 L 式 120mm 迫击炮

研制和改进

该炮为西班牙埃斯佩兰扎查公司制造的制式 120mm 迫击炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮结构与埃斯佩兰扎查公司生产的其它口径迫击炮基本相同，由炮身、炮架和座钣组成。采用迫发和拉发两种发射方式。

炮架为传统的三脚架结构，采用圆形座钣。行军时，座钣用紧定器固定在轮式炮车车轴上，炮身和炮架放在座钣上方的框架上。由车辆牵引，也可安装在 M113 装甲人员输送车上载运。

2.瞄准装置

该炮配用的瞄准镜重 2kg。

3.弹药

该炮发身 N 系列弹药（榴弹、发烟弹和训练弹）。也可发射 L 系列弹药，

包括榴弹、AE—84 式榴弹、黄磷发烟弹、六氯乙烷发烟弹、照明弹及训练弹。发射装药采用 5 个附加药包。

生产和装备

该炮装备西班牙陆军。

西班牙 M84 式 120mm 迫击炮

生产名称　M84 式 120mm 迫击炮
　　Model M84 120mm Mortar
研制单位　西班牙埃斯佩兰扎查公司
　　Esperanza y Cia SA(ECIA),ES
现况　生产
用途　为步兵提供火力支援

M84 式 120mm 迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	初速	357m/s
最大射程	8250m	最小射程	300m
持续射速	8 发/3min	炮身长	1800mm
内膛结构	滑膛	炮身重	52.5kg
炮架重	30.5kg	炮车重（含工具和附件）	145kg
座钣重	51kg	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
AE—84 式榴弹			
弹重	14.75kg	炸药重	3.06kg
运动方式	牵引、车载	行军状态全重	282kg
战斗状态全重	137kg		

研制和改进

该炮是西班牙埃斯佩兰扎查公司为解决现役迫击炮重量过大而设计的新型 120mm 迫击炮，重量比 L 式 120mm 迫击炮大为减轻。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、炮车、座钣四部分组成，可以迫发（固定击针）或拉发（缩回击针）。

身管有两种型号，均由合金钢制成，膛内镀铬。短身管长 1600mm，初速为 345m/s,最大射程 8000m。

2.瞄准装置

瞄准镜重 3kg，安装在炮身套箍右侧。

3.弹药

该炮可发射现有的 120mm 系列弹药，但发射 AE—84 系列弹药效果更佳。

AE—84 系列弹药除榴弹外，还包括照明弹、发烟弹和训练弹。后两种弹与榴弹弹道性能相同。照明弹重 14.08kg,用长身管发射最大射程为 5450m。

生产和装备

该炮已投入生产，除装备西班牙陆军外，其他一些国家的陆军也有装备。

希腊 E44 式 81mm 迫击炮

产品名称	E44 式 81 迫击炮 Type E44 81mm Mortar
研制单位	希腊武器工业公司 Hellenic Arms Industry SA(EBO),GR
现况	生产
用途	为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm	方向射界	
设计膛压	125MPa	射角 45°，不移动架脚	10°
最大膛压	75MPa	移动架脚	360°
最大射程	6000m	炮身重	13.8kg
最小射程	100m	炮架重	12.5kg
最大射速	30 发/min	座钣重	11.2kg
持续射速	16 发/min	运动方式	人携
炮身长	1270mm	战斗状态全重	38.8kg
内膛结构	滑膛	炮班人数	3
高低射界	45°～85°		

E44 式 81mm 迫击炮

研制和改进

E44 式迫击炮是希腊武器工业公司为部队在不同地形上的作战需求而研制的连、营级步兵火力支援武器。

技术和结构特点

该炮重量轻、操作简便、精度高、机动性好、适应性强，能迅速有效地提供火力支援。

1.火炮

该迫击炮包括炮身、炮架和座钣三部分。

身管下半部制有螺纹状散热片，带有击发机构的炮尾连接在身管尾端。

炮架和座钣的形状颇为独特。双脚架的一架腿较长，另一架腿较短，水平调整机安装在长架腿上。架脚通过紧定手轮调整开度。座钣为马鞍形。

2.瞄准装置

瞄准镜重 1.3kg，放大率 2.5×，垂直倾角±25°，安装在炮箍左边的基座上。

3.弹药

该炮可发射各种 81mm 迫击炮弹药。

生产和装备

该炮目前已投入生产。

希腊 E56 式 120mm 迫击炮

产品名称	E56 式 120mm 迫击炮 Type E56 120mm Mortar
研制单位	希腊武器工业公司 Hellenic Arms Industry SA(EBO),GR
现况	研制
用途	为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	120mm	内膛结构	滑膛
最大膛压	150MPa	高低射界	40°～85°
最大射程	10000m	方向射界（45°射角）	18°
最小射程	1000m	运动方式	牵引
最大射速	12 发/min	战斗状态全重（不含炮架）	240kg
持续射速	8 发/min		

研制和改进

E56 式迫击炮是希腊武器工业公司为满足现代地面作战需求而正在研制中的远程火力支援武器。

技术和结构特点

该炮射程远，精度高，发射速度快，结构坚固可靠。

火炮设置在两轮炮车上，由一般车辆牵引。该炮采用特殊结构炮架，可在任何地形上发射，也可放在装甲车上发射。

生产和装备

该炮现处于研制发展阶段。

新加坡 ODE 式 60mm 迫击炮

产品名称　ODE 式 60mm 迫击炮
　　ODE 60mm Mortar
研制单位　新加坡军械发展与工程有限公司
　　Ordnance Development ＆Engineering Company of Singapore Pte Ltd.(ODE),SG
现况　生产
用途　为步兵提供近接火力支援

ODE 式 60mm 迫击炮

战术技术性能

口径	60mm	最大射程	2555m
最小射程	150m	炮身长	740mm
内膛结构	滑膛	高低射界	45°～85°
方向射界	左右各 6.5°	全炮重	15.6kg
炮身重	5.4kg	炮架重	4.8kg
座钣重	5.4kg	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
榴弹重	1.68kg	运动方式	人携

研制和改进

该炮是为满足新加坡陆军提出的战术技术要求而设计生产的迫击炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四部分组成，采用炮口装填方式。

采用双脚架，缓冲机装在双脚架套箍上。高低机螺纹部分密封，以防尘土侵入。

座钣为三角形结构，背面焊有加强筋，可保证武器在松软土地上发射时不影响稳定性。

2.瞄准装置

火炮采用视准式瞄准镜，瞄准镜重 1.2kg。

3.弹药

该炮配用的榴弹与四氧化钛发烟弹，两者弹重相同，均为 1.68kg。照明弹弹重为 1.50kg。

生产和装备

该炮现正在生产。

新加坡 ODE 式 81mm 迫击炮

产品名称	ODE 式 81mm 迫击炮 ODE 81mm Mortar
研制单位	新加坡军械发展与工程有限公司 Ordnance Development ＆Engineering Company of Singapore Pte Ltd.(ODE),SG
现况	生产
用途	为步兵提供火力支援

ODE 式 81mm 迫击炮

战术技术性能

口径	81mm	最大射程	6200m
炮身长	1319mm	内膛结构	滑膛
高低射界	45°～87°	方向射界	11.25°
炮身重	14.8kg	炮架重	13.5kg
座钣重	13.6kg	运动方式	人背、马驮、车载
战斗状态全重	43.6kg		

研制和改进

该炮是新加坡自行研制的迫击炮。

技术和结构特点

该炮射程远，操作简便，精度高，能快速完成行军和战斗转换。

1.火炮

该炮为传统结构，包括炮身、炮架、座钣三部分，由炮口装填。

身管用高强度锻钢制成，尾部得到加固。炮尾球轴连接座钣驻臼，击针可以伸缩，以确保安全。

炮架采用双脚架，其设计考虑了人机工程因素，便于炮手操作。

座钣采用合金钢制成，为圆形，能承受较大的冲击力，发射后易于从地面甚至潮湿地面上取出。

2.瞄准装置

瞄准镜安装在炮箍左侧的基座上，重 1.7kg。

生产和装备

该炮已投入生产。

新加坡 ODE 式 120mm 迫击炮

产品名称　ODE 式 120mm 迫击炮
　　ODE 120mm Mortar
研制单位　新加坡军械发展与工程有限公司
　　Ordnance Development ＆Engineering Company of Singapore Pte Ltd.(ODE),SG
现况　生产
用途　为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	120mm	最大射程	6500m
最小射程	400m	炮身长	1940mm
内膛结构	滑膛	高低射界	45°～80°
方向射界	13.5°	炮身重	80kg
炮架重	70kg	座钣重	85kg
配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹	榴弹重	13.2kg
运动方式	牵引	行军状态全重	512kg
战斗状态全重	236.7kg		

研制和改进

该炮是新加坡军械发展与工程有限公司和新加坡特许工业公司联合发展的步兵火力支援武器。

ODE 式 120mm 迫击炮

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用炮口装填方式，由炮身、炮架、炮车和座钣四部分组成。

炮架采用传统的双脚架结构。行军时，火炮及少量备用弹药放置在轻型两轮炮车上，由车辆牵引。

2.瞄准装置

瞄准镜重 1.7kg，安装在炮箍左侧基座上。

3.弹药

该炮发射榴弹、黄磷发烟弹和照明弹，弹重分别为 13.2kg、12.8kg 和 12.6kg。

生产和装备

该炮目前已生产。

匈牙利 82mm 自行迫击炮

产品名称 82mm 自行迫击炮
82mm Mobile Mortar
现况 样炮阶段
用途 主要用于杀伤和压制近距离有生力量和装甲目标

装有 82mm 迫击炮的 MT—LBu 装甲车

战术技术性能

口径	82mm	方向射界 40°	－4.5°～+76°
初速	272m/s	方向射界 40°～80°	+30°～+76°
最大膛压	52Mpa	方向射界	左右各 40°
最大射程	4300m	回转部分重（含炮身）	345kg
最小射程	150m	配用弹种	杀伤榴弹；杀伤破甲两用弹弹
最大射速	100 发/min		
内膛结构	滑膛	杀伤破甲两用弹弹重	3.1kg
高低射界		携弹量	128 发
车体型号	MT—Lbu	最大行驶速度	61.5km/h
车体宽	2580mm	最大行程	500km
车体高	2100mm	爬坡度	35°
车体离地高	400mm	行军战斗转换时间	2min
发动机类型	JAMZ－238NV－8 柴油机	战斗状态全重	13000kg
		乘员人数	3
发动机功率	22lkW		

研制和改进

匈牙利兵工厂制造了一种自行迫击炮样炮，该炮是将苏式瓦西里克 82mm 迫击炮安装在 MT—LBu 履带式装甲车上构成。还制造了供该炮使用的迫击炮弹和火控系统。匈牙利 IDER 外贸、承包和工程有限公司建议，可以生产将迫击炮安装在 БМП 装甲车上的自行迫击炮。此外，为了与北约迫击炮口径一致，还可生产 81.4mm 口径的自行迫击炮和炮弹。

技术结构和特点

该炮是将瓦西里克 2B9M 迫击炮朝车后方安装在转盘上。进入阵地后，车辆顶板向两侧打开，后隔板下降，一伸缩杆向上伸出 5m 高，伸缩杆上装有气象探测器。安装在旋转臂的火控测量板上的激光测距仪和倾斜传感器从一侧旋转至车长舱的中间位置。由气象探测器、倾斜传感器和测量板获得的数据自动地输入到安装在隔板上的火控计算机内。

该炮由人工瞄准或伺服控制装置进行瞄准，可进行直接瞄准射击（用 3×PAM—1 式瞄准具）或进行间接瞄准射击。尽管火炮在行进中可以实施射

击，但精度很差。

迫击炮用弹匣自动供弹，由装填手将装有 4 发炮弹的弹匣装入位于右侧炮耳轴的输弹槽内，然后自动输弹给迫击炮。128 发炮弹存放在车辆内部两侧的装甲箱内，其中 32 发存放在弹药架上。

迫击炮用弹匣自动供弹，由装填手将装有 4 发炮弹的弹匣装入位于右侧炮耳轴的输弹槽内，然后自动输弹给迫击炮。128 发炮弹存放在车辆内部两侧的装甲箱内，其中 32 发存放在弹药架上。

82mm 迫击炮及其供弹机构

为这种火炮还专门研制了一种 82mm 杀伤破甲两用弹，该弹可用于诸如 82—BM 式普通迫击炮，有效地对付装甲目标和杀伤人员。最大破甲厚离为 100mm。

若装该炮安装在БМП装甲车上，则应安装在底盘的中间。

生产和装备

该炮尚处于样炮研制阶段。

意大利布雷达 81mm 迫击炮

产品名称　布雷达 81mm 轻型迫击炮
　　Breda 81mm Light Mortar
研制单位　意大利布雷达机械公司
　　Breda Meccanica Bresciana SpA(BMB),IT
现况　研制工作完成
用途　为步兵提供火力支援

布雷达 81mm 轻型迫击炮

战术技术性能

口径	81mm	最大射程	5000m
最小射程	75m	最大射速	20 发/min
炮身长	1455mm	内膛结构	滑膛
高低射界	35°～85°	全炮重	43kg
炮身重	14.5kg	炮架重（不含瞄准具）	15.5kg
座钣重	13kg	运动方式	人背
炮班人数	3		

研制和改进

意大利布雷达公司研制 81mm 轻型迫击炮的目的是取代意大利陆军现役的一些老式迫击炮，包括 MO—81—61—L 式 81mm 迫击炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架和座钣三大部分组成。炮身较长，可增大射程。炮身轴线、导向机构和后坐缓冲器三者在同一平面上，故在延伸射击时有较好的射击精度。炮尾装有击针拨回机构，发生瞎火时，能从炮尾内把击针拨回，安全地将弹取出。采用双脚炮架，脚架卡箍和架腿间配有小型缓冲器和导向机构，以减小作用在架腿和瞄准具上的冲击力。托架由铝合金制成，用以支承炮身。座钣为圆形结构，可使火炮作 360°方向转动而无需重新调整座钣。

该炮可分解成三大部件，每件重约 15kg，便于 3 人分别携带。

2.弹药

该炮发射普通榴弹。

生产和装备

该炮研制工作已经完成，现正在意大利陆军中试用。

伊拉克 120mm 自行迫击炮

产品名称　120mm 齐射自行迫击炮
Salvo 120mm Self—propelled Mortar
用途　提供火力支援

120mm 齐射自行迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	全炮重	3000kg
初速	400m/s	炮身重	135kg
最大射程		座钣重	630kg
Ⅰ型	1000m	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
Ⅱ型	8200m	榴弹弹重	
最大射速	4 发/s	Ⅰ型	16kg
持续射速	4 发/min	Ⅱ型	12kg
身管长	2850mm	车体型号	苏 MT—лБⅱ标准装甲车
管数	4		底盘
高低射界	45°～80°	乘员人数	5
方向射界	左右各 10°		

研制和改进

这种 4 管齐射迫击炮系统的火炮部分是引进奥地利诺里库姆公司的 SM—4 式 120mm 迫击炮的设计和制造技术，底盘是采用苏制多用途 MT—лБ型装甲车，并由伊拉克组合装配而成。

技术和结构特点

该迫击炮是由 MT—лБ型履带式装甲车和 4 管迫击炮组合而成。采用气动击发方式，可齐射，也可单发。但弹药中未使用奥地利的 10 号装药，初速未达到原来的 518m/s，而仅为 400m/s，所以最大射程比 SM—4 式迫击炮近 1500m。

生产和装备

伊拉克已具备生产该火炮的能力。

英国 L9A1 式 51mm 迫击炮

产品名称　L9A1 式 51mm 迫击炮
　　L9A1 51mm Mortar
研制单位　英国皇家武器研究与发展院
　　Royal Armament Research and Development Establishment, GB
现况　生产
用途　杀伤有生力量，施放烟幕和目标照明

L9A1 式 51mm 迫击炮

战术技术性能

口径	51mm	初速	103m/s
最大射程	800m	最小射程	50m
射速			
持续	2min	8 发/min	持续 5min 3 发/min
精度			
距离公算偏差	2%	方向公算偏差	3 密位
炮身长	750mm	高低射界	0°～80°
方向射界	360°	全炮重（含背带）	6.275kg
炮身重	2.6kg	座钣重（含炮尾）	3.05kg
配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹		
L1A1 式榴弹重	～1.03kg	运动方式	人携

研制和改进

60 年代后期，英国陆军提出排属近接支援迫击炮的需求，以代替老式的 2 英寸迫击炮。1969 年获得批准，由皇家武器研究与发展院负责设计，皇家兵工厂生产制造，原计划在 1972 年底进行使用试验，由于当时设计的单脚支架在试验中多次使火炮倾倒，，瞄准具和瞄准具固定器在操作中产生振动并在炮身上下移动，为此对该项目重新进行鉴定。后因国防经费问题研制工作暂停，直到 1974 年才决定继续研制。1977～1979 年期间放弃单脚支架设计，并对身管、击发机构和座钣进行了改进。1979 年 12 月英国陆军对该炮进行使用试验，取得满意结果。1981 年经批准进行试生产。

技术和结构特点

该炮比老式 2 英寸迫击炮射程增大 1 倍，杀伤威力增大 4 倍，射击精度也较高，试验中曾连续有 5 发弹落在目标区 10m 范围以内。

1.火炮

该炮由炮身、座钣和瞄准具三大部分组成，无炮架。身管由钢制成，炮口略呈喇叭形，以便于炮弹装填和增强身管强度。身管由 4 个弹簧固定销固定在炮尾上，炮尾装有击针、击针套筒和拉火柄。

此外，该炮还配有一根击针接杆，平时装在炮口帽内，使用时将其从炮口插入身管与击针相接，可使炮弹在未落到炮管底部时便击发，因而使药室容积增大，膛压减小。炮弹在膛内行程缩短，可使射弹最小射程达到 50m。

2.瞄准装置

火炮瞄准具由气泡水准仪和直接指示分划盘组成。射击时，将带水准气泡滑环上的指标对准所需射角刻度，和持炮身调整到水准气泡居中，即可赋于射角。为便于夜间使用，瞄准具装有氚照明装置。

3.弹药

该炮可发射 L1A1 式榴弹、L2A1 式发烟弹和 L3A2 式照明弹。除训练弹外，所有弹体均用铝合金制成，弹上装有塑料闭气环。榴弹内装 60%黑索今和 40%TNT 炸药，配 L127A2 式引信，有瞬发和延期两种功能。弹上装有带切口的低碳钢预制破片钢丝圈，以保证产生均匀的破片。

发烟弹内装六氯乙烷，配延期引信，烟幕持续时间最短为 100s。照明弹在最大射程 750m 时的作用高度为 250m，照明时间约 44s，发光强度平均为 13.5 万 cd。

生产和装备

1983 年装备英国陆军。目前仍在生产。

英国 L16 式 81mm 迫击炮

产品名称　L16 式 81mm 迫击炮
　　L16 81mm Mortar
研制单位　英国皇家武器研究与发展院
　　Royal Armament Research and Development Establishment, GB
现况　生产
用途　为步兵和机械化步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	81mm	距离公算偏差	0.5%
初速（L36A2 式榴弹）	250m/s	方向公算偏差	1.5 密位
最大射程（MK4 装药系统）	5850m	炮身长	1280mm
最小射程	100m	内膛结构	滑膛
射速	15 发/min	高低射界	45°～85°
地面密集度		方向射界（不移动脚架，	左右各 5.5°
射角 45°）		弹重	
炮身重	12.7kg	L36A2 式榴弹	4.2kg
炮架重	12.3kg	L40A1 式发烟弹	4.2kg
座钣重	11.36kg	运动方式	人背、车载
配用弹种	榴弹；发烟弹；训练弹	炮班人数	3

L16 式 81mm 迫击炮

研制和改进

50 年代初，英国装备的 3 英寸迫击炮因射程近（仅 2500m），弹药质量低劣，精度较差，不能满足作战需要，特别是不能满足现代战争的要求。因此，英国陆军迫切要求发展一种性能优良的中型迫击炮，用于支援步兵作战。50 年代中期开始研制工作。英国皇家武器研究与发展院设计炮身和炮架，加拿大设计座钣和瞄准具。1961 年 2 月进行部队试用，后由英国皇家兵工厂生产。

由于该炮的性能比较先进，所以美国陆军决定引进，由英国提供炮身、炮架及榴弹，美国提供座钣、瞄准具及 M734 式多功能引信。定型为 M252 式 81mm 迫击炮，并装备美国陆军和海军陆战队。

技术和结构特点

1.火炮

该炮射程远，射速高，精高好，重量轻，是同口径迫击炮中性能较好的一种。

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四大部件组成。

身管用电渣重熔钢制造，可保证火炮具有较高的持续射速。身管尾部直

径缩小，靠内螺纹与炮尾球轴连接，下半部外壁制有螺纹以改善散热性能。

炮口处装有内锥形套圈以增强炮口强度和便于装填炮弹。

炮架采用形状独特的 L5 式 K 形脚架，用特种钢制造，重量较轻，携带时可折叠，全长仅 1140㎜。

座钣由铝合金锻制而成，直径为 546㎜,背面制有 4 条加强筋以避免座钣侧向滑动。

火炮除可分解成三部分由人携带外，还可安装在 FV432 型履带式装甲人员输送车或陆地漫游者轮式车上运载和发射。

2.瞄准装置

该炮采用 C2 式瞄准镜，带氚照明具共重 1.25kg.为了缩短反应时间，还配用莫可斯手持式计算机，能在 2s 内提供射击诸元。

3.弹药

该炮使用的弹药主要有 L36A2 式榴弹、L40A1 式发烟弹和 L27A1 式训练弹。照明弹尚在研制中。榴弹的弹体为流线型，用可锻铸铁制成，内装 60%黑索今，40%TNT。采用 MK4 式和 MK5 式两种新型装药系统，前者有 1～6 号装药，供英军使用；后者有 1～4 号装药，供美军使用。另外弹上还有塑料闭气环，以增加射程和提高精度。

生产和装备

该炮 1963 年开始服役，装备英国陆军步兵营和机械化步兵营，每营 8 门。除英军外，美国、奥地利、加拿大、挪威、印度、马来西亚、肯尼亚、阿曼、阿拉伯联合酋长国和也门等 30 多个国家的军队也装备此炮。

该炮目前仍在生产，按 1983 年财年价格，每门单价为 30114 美元。

英国 RO120mm 自行迫击炮

产品名称　RO 120mm 自行迫击炮
　　RO 120mm Self—propelled Mortar
研制单位　英国诺丁汉皇家兵工厂
　　Royal Ordnance，Nottinghan，GB
现况　研制
用途　为步兵提供火力支援，对付软目标和主战坦克

RO120mm 自行迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	配用弹种	榴弹；黄磷发烟弹；红磷发烟弹；照明弹；子母弹
初速	383m/s		
最大射程	9000m		
内膛结构	滑膛	携弹量	100 发
高低射界	40°～85°	全炮重（含高低机）	850kg
方向射界	360°	乘员人数	3

研制和改进

RO120mm 迫击炮由英国诺丁汉皇家兵工厂 1985 年 10 月开始研制（弹药和引信由其他兵工厂研制），计划装在轻型装甲车上作为步兵支援武器。该炮于 1986 年 5 月完成初步射击试验，6 月在奥尔德肖特英国陆军装备展览会上首次展出。根据英美两国的协议，1988 年 8 月该炮装在美国 FMC 公司的 M113A2 履带式装甲人员输送车上在英国进行了成功的射击试验。

此外，该炮还计划配装自动装弹机（自动完成从弹架上取弹、装定引信和装填）以及更先进的火控系统和地面导航设备。

RO120mm 迫击炮

技术和结构特点

1.火炮

该炮为滑膛结构，后膛装填，机械击发，采用锥形螺式炮闩。反后坐装置由两个液体气压式缓冲器和一个复进机组成，由筒形摇架支承。

2.炮塔

炮塔为全密闭式，可 360°回转，重量（含火炮）约为 4000kg。车长（兼炮手）、驾驶员和装填手位于车体后部的炮塔内。炮塔上还装有一挺 7.62mm 链式机枪，携弹 2000 发。

3.底盘

该炮采用履带式或轮式装甲车底盘，如 RO2003 履带式装甲车、M113A2 履带式装甲人员输送车底盘。

4.瞄准装置

车长配有三具潜望镜，外加全景电视。装填手配有一具潜望镜。驾驶员有一具潜望镜和一台夜视仪。

5.弹药

该炮除可发射现有的事种常规 120㎜ 迫击炮弹（包括训练弹）外，将来可配备精确制导炮弹和末制导子母弹。

生产和装备

该炮目前尚在研制中。预计 1995 年以前英国陆军不会装备此炮，但可望出口。

以色列 IMI 式 52mm 迫击炮

产品名称　IMI 式 52mm 迫击炮
　　IMI 52mm Mortar
研制单位　以色列军事工业公司
　　Israel Military Industries(IMI),IL
现况　生产
用途　近距离步兵支援武器

IMI 式 52mm 迫击炮

战术技术性能

口径	52mm	方向射界	360°
初速	75m/s	炮身重	6.6kg
最大射程	420m	座钣重	1.3kg
最小射程	130m	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
射速	20～35 发/min	榴弹重	1.15kg
炮身长	490mm	全炮长	673mm
内膛结构	滑膛	运动方式	人背
高低射界	20°～85°	战斗状态全重	7.9kg

研制和改进

IMI 式 52mm 迫击炮是以色列军事工业公司为单兵作战和突击队员设计的小型近程支援武器。

技术和结构特点

1.火炮

该炮为手提式前装迫击炮，由炮身和小型座钣组成。炮身上有握把，炮口有护罩。炮身和炮尾座钣相连。火炮的击发由炮身右部的小手轮控制。该炮没有炮架，也无瞄准装置，靠炮身上的白色标定线进行简易瞄准。

座钣为槽形结构，尺寸为 150×85×35mm。

2.弹药

IMI 榴弹长 250mm,弹体内装填 TNT 炸药 0.105kg，采用 0～4 号装药，基本药管内装巴里期太火药。发烟弹烟云持续时间为 100s，照明弹发光强度为 10 万 cd，照明时间最短为 25s。

生产和装备

该炮 70 年代开始装备以色列部队，目前仍在继续生产。

以色列索尔塔姆 60mm 迫击炮

产品名称　索尔塔姆 60mm 迫击炮
　　Soltam 60mm Mortar
研制单位　以色列索尔塔姆有限公司
　　Soltam Ltd .,IL
现况　装备
用途　用于步兵火力支援和突击作战

战术技术性能

	普通型	突击队员型	远程型
口径	60mm	60mm	60mm
最大射程	2555m	900m	4000m
最小射程	150m	100m	250m
最大射速	30 发/min	20 发/min	20 发/min
炮身长	739mm	533mm	940mm
内膛结构	滑膛	滑膛	滑膛
全炮重	16.3kg	6kg	18kg
炮身重	6.4kg（含瞄准具）	6kg	7kg
炮架重	4.5kg	—	4.5kg
座钣重	4.7kg	—	5.5kg
配用弹种	榴弹；高破片率杀伤榴弹；发烟弹；照明弹		
榴弹重	1.72kg	1.72kg	1.72kg
运动方式	人携	人携	人携

研制和改进

该炮是以色列索尔塔姆公司在芬兰泰普勒 60mm 迫击炮的基础上设计和制造的。除了普通型外，还发展有远程型和突击队员型 60mm 迫击炮。这三种型号迫击炮在很多方面都是相同的，主要的区别是身管的长度瞄准具的安装位置不同。普通型可以带双脚架，用于支援步兵连，也可以不带双脚架，用于突击作战。突击队员型不带双脚架，采用拉发机构而不同固定击针。

技术和结构特点

1.火炮

普通型炮由炮身、炮架和座钣三部分组成。

身管用高强度合金钢制成，炮尾螺接在身管上。固定式击针装在炮尾内，不能伸缩。身管上有帆布护套，并可配提把。

炮架采用传统结构，包括高低机、方向机和水平调整机。缓冲机装在身管紧定环和套箍之间。

座钣为焊接结构，中间有炮尾球轴驻臼，可使炮身作 360°回转而无需移动座钣。座钣焊有 3 条加强筋，以确保火炮射击稳定性。

2.瞄准装置

瞄准装置有两种，即带有高低、方向分划的普通瞄准镜和鼓形表尺，前者装在炮架或炮身上，后者装在炮口上，用于突击任务。

索尔塔姆普通型 60mm 迫击炮

索尔塔姆远程型 60mm 迫击炮

索尔塔姆突击队员型 60mm 迫击炮

3.弹药

所有 60mm 迫击炮弹均采用 0～4 号装药。

60mm 榴弹为钢制弹体，配用 M2 式或 M111 式引信。杀伤半径为 12.5m，杀伤范围为 490m²。高破片率杀伤榴弹的杀伤半径为 21m，杀伤范围为 1385m²。

生产和装备

目前，以色列陆军已装备普通型 60mm 迫击炮。3 种型号在其他一些国家均有装备。

以色列索尔塔姆 81mm 迫击炮

产品名称	索尔塔姆 81mm 迫击炮 Soltam 81mm Mortar
研制单位	以色列索尔塔姆有限公司 Soltam Ltd .,IL
现况	装备
用途	为步兵和空降兵提供火力支援

索尔塔姆 81mm 长身管迫击炮

战术技术性能

	远程型	长身管型	短身管型	两段身管型
口径	81mm	81mm	81mm	81mm
最大初速	350m/s	285m/s	248m/s	
最小初速	70m/s	66m/s	66m/s	
最大膛压（制式弹）		81MPa		
最大射程	6500m	4900m	4100m	4660m
最小射程	150m	150m	150m	150m
最大射速	20 发/min	20 发/min	20 发/min	20 发/min
地面密集度				
距离公算偏差		0.5%		
方向公算偏差		3 密位		
炮身长	1560mm	1455mm	1155mm	1455mm
内膛结构		滑膛		
高低射界		43°～80°		
方向射界				
射角 45°，不移动脚架		5.36°		
移动脚架		360°		
全炮重	49kg	42kg	38kg	44kg
炮身重	21kg	17kg	11.5kg	18kg
炮架重	14kg	14kg	14kg	14kg
座钣重	12.5kg	12.5kg	12.5kg	12.5kg
配用弹种		榴弹；发烟弹；照明弹		
榴弹（M21 式）				
弹重		3.9Kg		
炸药重		0.54Kg		
运动方式		人背、马驮、车载、牵引		

研制和改进

该炮是以色列索尔塔姆有限公司在芬兰泰普勒 81mm 迫击炮的基础上,结合以色列陆军的要求发展而成。现有四种型号，即远程型、长身管型、短身

管型和两段身管型。短身管型专门用于伞兵部队和突击部队，两段身管型主要强调机动性，便于人背或小型车载。

该公司对 81mm 长身管迫击炮又作了改进，采用改进的双脚架和车载座钣，将火炮装在美制 M113 装甲人员输送车上作为自行迫击炮，以满足摩托化步兵作战的需要。

81mm 两段身管型迫击炮

技术和结构特点

该炮射速高、精度好，重量轻，操作简便，适合于在各种地形和气候条件下使用。

1.火炮

四种类型迫击炮均由炮身、炮架、座钣和瞄准具四大部分组成。

身管由高强度合金钢制成，内膛经珩磨处理，间隙和公差较小。炮尾通过球轴装在座钣上，炮尾内装有固定击针，必要时也可装伸缩式击针。

炮架采用传统结构。双脚架架腿由无缝钢管制成。架腿间距由调节链控制。高低机安装在炮箍上，并与左架腿上的水平调整机相连。高低螺杆完全密封在高低套筒内以防尘土和沙粒进入。身管紧定器上装有双筒式缓冲机。

座钣为圆形，直径 518mm，背面焊有加强筋板。座钣中间有驻臼，可使火炮作 360°回转而无需移动座钣。座钣上装有提把。

2.瞄准装置

瞄准镜安装在方向手轮右侧，装有 360°方向分划环和滑动分划环。高低分划环和水平规正由气泡水准仪控制。准直仪用于瞄准。方向分划环可采用快速解脱装置调整。

3.弹药

该炮发射的弹药包括 M64 式远程榴弹、M21 式榴弹以及发烟弹和照明弹。M64 式榴弹主要配用远迫击炮,M21 式榴弹主要配用长身管型和短身管型迫击炮。

M21 式榴弹的弹体由锻钢制成，内装 TNT 炸药，配 DM111 式引信、瞬发和延期引信或 M25 式近炸引信。采用 0～7 号（长号管型）和 0～6 号（短身管型）装药发射。

发烟弹可装填四氯化钛、黄磷或塑性黄磷，其它参数与 M21 式榴弹相同。

生产和装备

该迫击炮装备以色列陆军，并出口到东非国家。美国陆军也对此炮进行过评价试验。

以色列索尔塔姆 M-65 式 120mm 迫击炮

产品名称 索尔塔姆 M-65 式 120mm 迫击炮
Soltam M-65 120mm Mortar
研制单位 以色列索尔塔姆有限公司
Soltam Ltd., IL
现况 装备
用途 步兵和机械化步兵火力支援武器

索尔塔姆 M-65 式 120mm 迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	初速	310m/s
最大膛压	122.5MPa	最大射程（M58F 式榴弹）	6500m
最小射程	600m	最大射速	10 发/min
正常射速	5 发/min	炮身长	1960mm
内膛结构	滑膛	高低射界	45°～85°
方向射界	13.5°	炮身重	84.6kg
炮架重	69kg	炮车重	116kg
座钣重	72kg	配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹
M58F 式榴弹			
弹重	12.9kg	炸药重	2.3kg
行军状态长	2650mm	运动方式	牵引、马驮或车载
行军状态宽	1530mm	行军状态全重	341.6kg
行军状态高 1050mm	战斗状态全重	225.6Kg	

研制和改进

为了满足现代战争对迫击炮机动性和灵活性的要求，以色列索尔塔姆公司在借鉴泰普勒迫击炮技术的基础上，研制了 M-65 式 120mm 普通型迫击炮。这种迫击炮既可按传统的方法使用，也可安装在装甲人员输送车上，携带更多的弹药，伴随部队作战。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、炮车、座钣和瞄准具五大部分组成。

身管由高强度合金钢制成，炮尾螺接在身管下端，装有击发机构，用拉火柄击发。击针可以缩回到保险位置以便清除瞎火弹。身管前有牵引环，与牵引环相连的有一弹簧卡锁，用来减小行军过程的振动和冲击。

双脚架与 120mm 轻型迫击炮的基本相同。所有暴露部件和活动部件都经镀铬处理或用不锈钢制成以防磨损和腐蚀。所有齿轮和螺杆全部密封在套筒内。

炮车为钢板焊接的箱形结构，上部装有提把和座钣固定环。轮胎和普通吉普车轮胎通用。

座钣为圆形，由钢板制成，中间有驻臼，可使迫击炮进行 360°环射而无需移动座钣。座钣背面焊有加强筋。

2.瞄准装置

瞄准镜重 1.57kg，装有高低和倾斜水准仪以及准直仪。瞄准镜与高低机和方向机组合在一起。

3.弹药

该炮发射 M58F 系列弹药，弹种包括榴弹、发烟弹和训练弹，也可发射 M58 系列弹药。

生产和装备

该炮装备以色列部队和其他一些国家的陆军。

以色列索尔塔姆 120mm 轻型迫击炮

产品名称 索尔塔姆 120mm 轻型迫击炮
Soltam 120mm Light Mortar
研制单位 以色列索尔塔姆有限公司
Soltam Ltd., Il
现况 装备
用途 为步兵提供火力支援

索尔塔姆 120mm 轻型迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	初速（M58F 式榴弹）	310m/s
最大膛压	88.2Mpa		
最大射程			
M58F 式榴弹	6250m	M57 式榴弹	7200m
最小射程			
M58F 式榴弹	400m	M57 式榴弹	250m
最大射速	10 发/min	正常射速	5 发/min
炮身长	1730mm	内膛结构	滑膛
高低结构	45°～80°		
方向射界			
射角 45°，不移动脚架	4.7°	射角 75°，不移动脚架	9.4°
炮身重	43kg	炮架重	31.5kg
座钣重	62kg		
配用弹种	榴弹；发烟弹	炸药重	2.3kg
M57 式榴弹		行军状态长	2170mm
弹重	13.2kg	行军状态宽	1500mm
炸药重	2.3kg	行军状态高	980mm
M58F 式榴弹	运动方式	人背、马驮、车载或牵	
弹重	12.9kg		引、直升机吊运或空投
行军状态全重	272kg	战斗状态全重	136kg

研制和改进

该炮是以色列索尔塔姆公司为步兵提供的杀伤力较大而重量又轻的迫击炮。在此炮基础上，该公司还发展了 K6 式 120mm 迫击炮。K6 迫击炮采用新的加固炮身，炮身重 45.6kg，炮身长 1758mm，最大膛压 93.1MPa，发射 M57 式远程榴弹，最大射程可达 7200m。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、炮车、座钣和瞄准具五部分组成。

身管由合金钢制成，炮尾螺接在身管下端，炮尾内装有击针。击针可以缩回，以利于排除瞎火弹。

炮架采用双脚架，架腿间距由链条调节。高低机的下端通过带螺杆的套筒与左架腿相连。螺杆上装有手轮，转动手轮可升降高低机。缓冲机装在套箍与身管紧定器之间，以保证身管与套箍在受到后坐力作用后能迅速恢复到发射位置。

座钣为三角形钢焊接结构。中间有驻臼，可使炮身的回转 360°而无需移动座钣。背面焊有加强筋，以增强座钣的抗冲击强度。

轻型双轮炮车装有扭杆式悬挂装置和牵引钩，由吉普车牵引。炮车上还可装运工具、备附件和 6 个金属箱。

K6 式 120mm 迫击炮

2.瞄准装置

瞄准镜重 1.57kg，装有 360°方向分划环和 40°～90°高低分划环。分划环采用密位刻度，可以解脱调整。

3.弹药

该炮除发射 M57 式、M58F 系列弹药外，还可发射 M68 式发烟弹和 M70 式训练弹。

生产和装备

该炮装备以色列和其他一些国家的陆军。

以色列索尔塔姆 120mm 重型迫击炮

产品名称	索尔塔姆 120mm 重型迫击炮 Soltam 120mm Heavy Mortar
研制单位	以色列索尔塔姆有限公司 Soltam Ltd., Il
现况	生产
用途	为步兵提供火力支援

索尔塔姆 120mm 重型迫击炮

研制和改进

该炮是索尔塔姆公司为快速部署部队设计的新式 120mm 重型迫击炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、炮车和座钣组成。炮车为轻型双轮结构，装有扭杆悬挂装置。在战斗状态时，无需卸炮即可进行射击。

该炮较轻，只要 2～3 人操作。

2.弹药

该炮配用与 A4 式 120mm 重型迫击炮的弹药。

生产和装备

该炮现正在生产。

以色列索尔塔姆 A4 式 120mm 迫击炮

产品名称　　索尔塔姆 A4 式 120mm 重型迫击炮
　　Soltam A4 120mm Heavy Mortar
研制单位　　以色列索尔塔姆有限公司
　　Soltam Ltd., IL
用途　　为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	120mm	炮身重	94.5kg
最大射程		炮架重	69kg
M59 式榴弹（15 号装药）	8500m	炮车重	102kg
M57 式榴弹（15 号装药）	8250m	座钣重	80kg
炮身长	2154mm	行军状态全重	371kg
内膛结构	滑膛	战斗状态全重	245kg

研制和改进

A4 式 120mm 迫击炮是索尔塔姆公司设计的最新型号重型迫击炮，与 M-65 式普通型 120mm 迫击炮基本相同，只是身管和座钣略有差别。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架（双脚架）、炮车、座钣和瞄准具五大部分组成。

火炮采用比 M-65 式普通型 120mm 迫击炮更长和更重的身管，但炮车稍轻，座钣较大（直径 900mm）。

瞄准镜重 1.57Kg。

2.弹药

该炮除发射 M57 式榴弹外，还可发射泰普勒 M59 式榴弹，以获得较大射程。

以色列索尔塔姆 120mm 自行迫击炮

产品名称　索尔塔姆 120mm 轻型自行迫击炮
　　Soltam 120mm Light Mortaron Apcmounting
研制单位　以色列索尔塔姆有限公司
　　Soltam Ltd., IL
用途　为摩托化步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	120mm	车体高	2020mm
最大射速	12 发/min	车底离地高	
高低射界	45°～80°	前部	435mm
方向射界	左 18.5°，右 25°	后部	395mm
携弹量		发动机类型	克莱斯勒 75M 汽油机
陆地行驶时	54 发	发动机功率	155.8kW
水上浮渡时	23 发	最大行驶速度	64km/h
车体型号	M113 装甲人员输送车	最大行程	320km
车体长	4830mm	越壕宽	1680mm
车体宽	2450mm	战斗状态全重	11300kg
乘员人数	5		

研制和改进

为了提高迫击炮的机动性及持续作战能力，更有效地伴随摩托化作战，以色列索尔塔姆公司将 120mm 轻型迫击炮(或 K6 式 120mm 迫击炮)装在车上，改成自行迫击炮。多次射击试验表明，采用大号装药发射时，自行迫击炮能承受 117.6kN 的后坐力，后坐长不超过 3.5～4mm，发动机、传动、悬挂及其它零部件试验结果良好。

技术和结构特点

1.火炮

该炮与 120mm 轻型迫击炮（或 K6 式迫击炮）相同，由炮身、炮架座钣组成，但双脚架作了改进，并采用了适合于车载的座钣。炮口朝向车后方向。迫击炮也可从车上卸下，在地面上用普通座钣进行发射。

2.底盘

车体为美国 M113 型履带式装甲人员输送车。车内装克莱斯勒 75M 汽油发动机和阿里逊 TX200-2A 型传动装置。发动机的转速为 4100r/min，燃油箱容量 305L，燃油消耗量 94L/100km。单位功率 15.52kW/t。车上按装 1 挺 7.62mm 机枪。

3.弹药

弹药与索尔塔姆 120mm 轻型迫击炮（或 K6 迫击炮）使用的弹药相同。

以色列 RMS-120 式 120mm 自行迫击炮

产品名称	RMS-120 式 120mm 身管后坐式迫击炮 RMS-120 120mm Recoiling Mortar System
研制单位	以色列索尔塔姆有限公司 Soltam Ltd., IL
现况	研制
用途	为步兵提供火力支援

RMS-120 式 120mm 自行迫击炮

战术技术性能

口径	120mm	方向射界	360°
高低射界	43°～85°		

研制和改进

该炮是以色列索尔塔姆公司正在研制中的新型自行迫击炮，由 K6 式 120mm 迫击炮和履带式装甲车或轮式装甲车组成。

技术和结构特点

该迫击炮由炮身，反后坐装置、摇架和下架几大部件组成。炮身通过环形摇架耳轴支撑在下架上，下架可转动地安装在车内底板上。摇架内装有反后坐装置。下架装有手动高低机和方向控制装置。火炮射击时后坐力不超过普通 81mm 迫击炮的水平。若车辆结构允许，火炮可在车内作 43°～85°高低俯仰和 360°方向回转。

生产和装备

该炮尚处于研制发展阶段。

以色列索尔塔姆 M-66 式 160mm 迫击炮

产品名称　索尔塔姆 M-66 式 160mm 迫击炮
　　Soltam M-66 160mm Mortar
研制单位　芬兰泰普勒公司
　　Oy Tampella AB,FI
现况　装备
用途　重型火力支援武器

战术技术性能

口径	160mm	配用弹种	榴弹；发烟弹
最大射程	9600m	榴弹	
最小射程	600m	弹重	40kg
射速	5～8 发/min	炸药重	5kg
炮身长	2850mm	运动方式	牵引、车载
内膛结构	滑膛	行军状态全重（不包括	1450kg
高低射界	43°～70°	座钣）	
方向射界	360°	战斗状态全重	1700kg
座钣重	250kg	炮班人数	6～8

研制和改进

该炮由芬兰泰普勒公司设计，以色列索尔塔姆有限公司制造，是一种能在复杂地形和气候条件下供火力支援的重型武器。

索尔塔姆 M-66 式 160mm 迫击炮

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、座钣和瞄准具四大部分组成。

身管用高强度合金钢制成，装有击发机构的炮尾螺接在身管下端。

该炮没有通常的双脚架，只有一根可升降的支柱支承身管。由于炮弹较重，采用传统方式填比较困难，为此设计了平衡机和铰接的提杆将炮身降到可装填的位置。迫击炮处于战斗状态时，行军车轮向内转并加以固定，车轮平面在以驻臼为圆心的圆周切线上，藉车轮可使火炮绕驻臼 360°回转。

座钣为一重型圆盘，背面焊有加强筋，使底盘具有足够的抗冲击强度并能防止火炮向侧面滑动。座钣中间有一驻臼，炮尾通过弹簧锁定装置与座钣相连，火炮 360°射向变换通过车轮或左方的方向机进行，无需移动座钣。座钣上焊有 4 个提把，便于人工搬运。

该炮可由车辆牵引，也可装在改进的谢尔曼坦克底盘上作为自行迫击炮。

2.瞄准装置

该炮采用 A 型和 B 型两种瞄准镜。A 型瞄准镜结构较简单，由 360°分划环、两个倾斜气泡水准仪、一个高低气泡水准仪和透镜组成。B 型瞄准镜装有滑动分划环，可从所选择的任何瞄准点上直接读出方向分划。

3.弹药

此炮发射一种榴弹和两种发烟弹。

榴弹的弹体由锻钢制成，尾翼由铝合金挤压加工而成。弹体内装 TNT 炸药，配 Diehl 引信，具有瞬发或延期功能。

两种发烟弹，一种为四氯化钛发烟弹，另一种为黄磷发烟弹。黄磷发烟弹还可用于夜间测距。

生产和装备

该炮装备以色列陆军。

智利突击队员 60mm 迫击炮

产品名称	突击队员 60mm 迫击炮 Commando 60mm Mortar
研制单位	智利 FAMAE 军品制造公司 FAMAE Fabricaciones Militares, CL
现况	生产
用途	为步兵分队提供火力支援

突击队员 60mm 迫击炮

战术技术性能

口径	60mm	最大射程	1050m
炮身长	650mm	内膛结构	滑膛
全炮重	7.7kg	运动方式	人携

研制和改进

该炮是为突击队等步兵分队设计的单兵作战武器，其结构基本上与法国汤姆逊一布朗特军械公司的突击队员 60mm 迫击炮相同。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、小座钣、身管护套和背带等组成。火炮采用固定击针迫发。另有一种变型炮采用拉发方式。必要时，击发机构可以缩回。

此炮不配瞄准镜，方向瞄准用炮管上印制的标线（与炮膛平行）目测进行，高低瞄准利用身管上的标线与背带配合进行瞄准，这时将脚踩在背带相应距离标记上，将背带（与炮相连接）拉紧即赋于炮身相应射角。也可配用简单水准仪瞄准。

2.弹药

该炮配用由智利特许生产的汤姆逊一布朗特 MK61 系列 60mm 弹药。

生产和装备

该炮目前正在生产，并装备智利陆军。

智利 FAMAE81mm 迫击炮

产品名称	FAMAE 81mm 迫击炮 FAMAE 81mm Mortar
研制单位	智利 FAMAE 军品制造公司 FAMAE Fabricaciones Militares, CL
现况	生产
用途	为步兵提供火力支援

FAMAE81mm 迫击炮

战术技术性能

口径	81mm	最大射程	4200m
最小射程	100m	内膛结构	滑膛
炮身重	20.6kg	炮架重	17.2kg
座钣重	28kg	运动方式	人背
炮班人数	3		

研制和改进

该炮是智利利用法国汤姆逊-布朗特军械公司的技术并结合本国实际而设计的武器。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用传统结构，由炮身、炮架和座钣组成，但比同类迫击炮要重。

炮架由三脚架、方向机、高低机等组成。三脚架的设计基本上与西班牙埃斯佩兰扎查公司的 81mm 迫击炮相同。

座钣为六边形结构，背部有脚爪。

2.弹药

该炮配用由智利特许生产的汤姆逊-布朗特 M57 系列 81mm 弹药。

生产和装备

该炮现正在生产，已装备智利陆军。

智利 FAMAE120㎜ 迫击炮

产品名称	FAMAE120㎜ 迫击炮 FAMAE 120㎜ Mortar
研制单位	智利 FAMAE 军品制造公司 FAMAE Fabricaciones Militares, CL
现况	生产
用途	为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	120㎜	最大射程	6650m
最小射程	500m	膛结构	滑膛
炮身重	40kg	炮架重	25kg
炮车重	80kg	座钣重	44kg
运动方式	牵引	行军状态全重	189kg

研制和改进

该炮由智利 FAMAE 军品制造公司设计。虽然此炮重量较轻，但有些结构特点与西班牙埃斯佩兰扎查公司的 L 式 120㎜ 迫击炮相似。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身、炮架、炮车和座钣四部分组成。

炮身为传统的滑膛结构，采用迫发方式。

炮架采用三脚架，座钣为圆形座钣。行军状态时，火炮分解成三大部件，装在轻型两轮炮车上，由车辆牵引或人力挽拽。

2.弹药

该炮配用由智利特许生产的法国汤姆逊-布朗的特军械公司的 M44 系列 120㎜ 弹药。

生产和装备

该炮目前正在生产，装备智陆军。

中国 1963 年式 60㎜ 迫击炮

产品名称	1963 年式 60㎜ 迫击炮 Type 1963 60㎜ Mortar
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
现况	停产
用途	用于丛林和山地作战

1963 年式 60㎜ 迫击炮

战术技术性能

口径	60㎜	初速	134m/s
最大膛压	25.5MPa	最大射程	1429m
最小射程	70m	最大射速	30～35 发/min
地面密集度		距离公算偏差	1/70
方向公算偏差	1/180	炮身长	618㎜
身管长	550㎜	高低射界	40°～80°
方向射界	左右各 4.2°	全炮重（不含瞄准镜）	12.5kg
炮身重	4.5kg	榴弹重	1.33kg
炮架重	4.6kg	运动方式	手携，背负，肩扛
座钣重	3.4kg	炮班人数	5
配用弹种	榴弹		

研制和改进

1963 年式 60㎜ 迫击炮是中国自行设计的第一种迫击炮，1963 年设计定型，1964 年生产定型。

技术和结构特点

该炮结构简单，重量较轻，操作使用方便。

全炮可分解为三大部件，便于行军携带。三大部件可用皮带捆绑立放或卧放。炮身上装有提把，便于火炮作短途阵地转移时使用。

生产和装备

定型后曾批量生产并装备部队。后因该炮性能不能满足现代战争要求而停止生产，并被新炮取代。

中国 1963 年-1 式 60㎜ 迫击炮

产品名称　1963 年-1 式 60㎜ 迫击炮
　　Type 1963-1 60㎜ Mortar
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group, CN
现况　停产
用途　用于丛林和山地作战

1963 年-1 式 60㎜ 迫击炮

战术技术性能

口径	60㎜	初速	141m/s
最大膛压	25.5MPa	最大射程	1550m
最小射程	95m		
地而密集度		座钣重	3.4kg
距离公算偏差	1/100	方向公算偏差	1/200
身管长	550㎜	高低射界	45°～80°
方向射界	左右各 4°	全炮重（不含瞄准镜）	11.5kg
炮身重	3.8kg	炮架重	4.3.kg
配用弹种	榴弹	装药号 0～3	
榴弹		运动方式	手携，背负，肩扛
弹重	1.33kg	炮班人数	5

研制和改进

该炮是在 1963 年式 60㎜ 迫击炮的基础上改进研制的第二代产品。它在射程、地面密集度、射击稳定性和机动性方面都较 1963 年式 60㎜ 迫击炮有明显提高。

主要改进的内容有：提高身管材料强度，减轻了炮身重量；增加炮箍滑套长度，提高了射击精度；加大缓冲机工作行程，避免了刚性撞击；方向机和高低机增加间隙自动调整机构；增加尼龙套管，改善了因磨损产生晃动的缺陷；座钣面积增大，改进了结构，调整了火炮重心位置，减小了座钣下沉量并改善了下沉均匀性；新弹增加闭气环，提高了射程和精度；改进了瞄准镜结构，与炮架连接改为插轴销闩式，连接牢固，使用方便。

技术和结构特点

1.火炮

火炮炮身由身管，带提把的炮箍环，炮尾等组成。身管外部为光滑圆柱面，前段精度较高，便于射击时在炮箍内滑动。中部制有螺纹，用于旋接提把环。尾部螺纹用于连接炮尾。靠炮尾内平面与身管端面紧密贴合密闭火药气体。

炮架由缓冲机、方向机、高低机、水平调整机、炮箍和双脚架组成。

缓冲机使炮身和炮架呈弹性连接，以减缓射击时炮架承受的冲击力。缓冲机由缓冲管、缓冲杆、缓冲簧、复进簧、滑座和拉杆组成。滑座上的螺盖与拉杆上的“0”型密封圈构成气室，复进时压缩空气以防止产生刚性撞击。

方向机由手轮、外筒、中筒、方向螺杆及方向螺母组成。手轮上的垫圈和弹簧及中筒上的调节螺可消除因磨损形成的间隙，以排除空回。

高低机由手柄、大锥齿轮、小锥齿轮、外筒、中筒、螺杆组成。中筒上装有带锥度的压套和弹簧，可消除中筒和外筒由磨损造成的间隙。大锥齿轮上装有弹簧，用于增大转动摩擦力，改善高低机下滑现象。

水平调整机由装在架脚上的紧定器和水平调整机组成。水平调整机内有左、右螺杆和弹簧，用于消除间隙。

座钣由主钣、驻臼和加强筋板焊接而成。驻臼的侧面装有炮尾锁，用于炮身与座钣结合与分解。

该炮仍能发射老弹，但射表不同。

2.瞄准装置

该炮配用 1963 年-1 式 60㎜ 迫击炮瞄准镜，其结构与 62 式 82 迫瞄准镜基本相同，但尺寸减小。瞄准镜放大率为 2×，视场 10°30′。

生产和装备

现已停止生产。

中国 W1985 年式 60mm 迫击炮

产品名称　W1985 年式 60mm 迫击炮
　　Tpye W1985 60mm Mortar
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group, CN
现况　设计定型
用途　用于丛林和山地作战

战术技术性能

口径	60mm	高低射界	45°～80°
初速	203m/s	方向射界	4°
最大膛压	29.4MPa	全炮重（不含虚准镜）	12.7kg
最大射程	2700m	炮身重	5.0kg
最小射程	145m	炮架重	4.3kg
射速	30 发/min	座钣重	3.4kg
地面密集度		配用弹种	榴弹
距离公算偏差	1/100	榴弹	
方向公算偏差	1/200	弹重	1.33kg
身管长	830mm	装药号	0～3
运动方式	手携，背负，肩扛	炮班人数	5

研制和改进

该炮是在 1963 年-1 式 60mm 迫击炮的基础上改进而成，1965 年设计定型。

技术和结构特点

该炮具有重量较轻、初速高、射程远和操作使用方便等优点。其结构特点与 1963 年-1 式 60mm 迫击炮基本相同，但加长了身管和炮架长度，并改进了弹形和发射装药。

生产和装备

已完成设计定型。

中国 W1987 年式 80mm 迫击炮

产品名称 W1987 年式 81mm 迫击炮
Type W1987 81mm Mortar
研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group, CN
现况 设计定型
用途 为步兵提供压制火力

W1987 年式 81mm 迫击炮

战术技术性能

口径	81mm	初速	312m/s
最大膛压	66.7MPa	最大射程	5700m
最小射程	120m	射速	30 发/min
地面密集度		距离公算偏差	1/130
方向公算偏差	1/250	身管长	1400mm
高低射界	45°～85°	方向射界	左右各 3°30′
炮身重	15.5kg	炮架重	8.7kg
座钣重	15.5kg	配用弹种	榴弹
榴弹			
弹重	4.2kg	战斗状态全重（不含瞄准镜）	39.7kg
装药号	0～8	炮班人数	5～7
运动方式	车载，背负或肩扛		

研制和改进

该炮按西方国家的迫击炮口径和弹药规格研制而成，1987 年完成设计定型工作。

技术和结构特点

该炮的技术和结构特点与 PP87 式 82mm 迫击炮完全相同。

生产和装备

已完成设计定型。

中国 1953 年式 82mm 迫击炮

产品名称　1953 年式 82mm 迫击炮
Type 1953 82mm Mortar
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group, Cn
现况　停产
用途　步兵营的主要压制火器

1953 年式 82mm 迫击炮

战术技术性能

口径	82mm	初速	211m/s
最大膛压	42.2MPa	最大射程	3040m
最小射程	85m	射速	25 发/min
地面密集度		距离公算偏差	1/50
方向公算偏差	1/150	身管长	1220mm
高低射界	45°～85°	方向射界	左右各 3°
炮身重	18kg	炮架重	19kg
座钣重	15kg	配用弹种	榴弹
榴弹			
弹重	3.16kg	装药号	0～3
运动方式	人背，马驮	炮班人数	10

研制和改进

该炮系苏联 1941 年式 82mm 迫击炮的仿制产品，1953 年定型并投入批量生产

技术和结构特点

该炮结构与苏联 1941 年式 82mm 迫击炮相同，具有构造简单，操作方便和造价低廉的特点，适于战时进行大批量生产。

生产和装备

现已停止生产。

中国 1967 年式 82mm 迫击炮

产品名称	1967 年式 82mm 迫击炮 Type 1967 82mm Mortar
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
现况	装备
用途	为步兵提供压制火力

1967 年式 82mm 迫击炮

战术技术性能

口径	82mm	初速	211m/s
最大膛压	42.2MPa	最大射程	3040m
最小射程	85m	射速	25 发/min
地面密集度		距离公算偏差	1/100
方向公算偏差	1/200	身管长	1220mm
内膛结构	滑膛	高低射界	45°～85°
方向射界	左右各 3°	全炮重	35kg
炮身重	13kg	炮架重	10kg
座钣重	12kg	装药号	0～3
配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹	运动方式	人背，马驮
榴弹		炮班人数	8
弹重	3.16kg		

研制和改进

该炮是在 1953 年式 82mm 迫击炮的基础上，在不改变原炮弹道性能的前提下，减轻了重量并改善了操作性能，是中国自行设计的新一代迫击炮。1968 年设计定型，1971 年投入批量生产并装备部队，用于取代 1953 年式 82mm 迫击炮。

火炮主要改进的内容：全炮重量较老炮减轻 34%，最重的分解部件重量在 13kg 以下，以适于人背要求；炮尾增加拉发机构，便于平射及发射特种弹；炮架缓冲机构由双管改为单管；高低机和方向机改用深孔螺筒结构，无螺纹外露，防尘性能较好，便于勤务擦拭；座钣改为梯形，降低火炮重心，增大了火炮发射稳定性。

技术和结构特点

1.火炮

炮身由身管和带击发装置的炮尾组成。单筒身管，外部制有上、下炮箍槽。口部为内锥形，便于装填炮弹。身管下部制有螺纹与炮尾旋接，靠身管下端面和炮尾体内平台贴合密闭火药气体。

炮架由缓冲机、托架与方向机、高低机以及带概略水平调整机的双脚架组成。

缓冲机为单管双簧式，由缓冲杆、缓冲管、长短缓冲簧组成。

托架上方左右各装有滚轮和偏心轴并以螺钉固定，滚轮作为炮身运动的辅助支点，其高低位置可由偏心轴调整。方向机装在托架下方，瞄准镜插座装在托架左上方。

高低机由大小锥齿轮、螺筒及外筒组成。转动手柄可使小锥齿轮、大锥齿轮及螺筒转动，进而使高低螺杆上下移动，赋予炮身高低射角。

2.瞄准装置

该炮配用 1962 年式光学瞄准镜，瞄准镜由本体、镜头、表尺和方向装置组成。镜头放大率为 2.55×，视场 9°。镜头内由前向后依次装有对物镜、棱镜、分划镜和接目镜。

3.弹药

该炮除配用榴弹外，还配用照明弹、发烟弹、燃烧弹。后三种的弹重分别为 5.48kg、3.58kg 和 3.44kg。此外，该炮还可发射宣传弹、长弹和炮榴弹（重 14.4kg）。

生产和装备

现已生产和装备。

中国 1983 年-1 式 82mm 迫击炮

产品名称　1983 年-1 式 82mm 迫击炮
　　Type 1983-1 82mm Mortar
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group, CN
现况　装备
用途　提供近距离火力支援

战术技术性能

口径	82mm	最大膛压	42.2Mpa
初速	195m/s	最大射程	2700m
最小射程	90m	全炮重（不含瞄准镜）	18.1kg
射速	25 发/min	炮身重	5.7kg
地面密集度		炮架重	5.7kg
距离公算偏差	1/100	座钣重	6.7kg
方向公算偏差	1/200	配用弹种	榴弹
炮身长	960mm	榴弹	
身管长	880mm	弹重	3.1kg
内膛结构	滑膛	装药号	0～3
高低射界	45°～80°	运动方式	背负，肩扛
方向射界	左右各 3°20′	炮班人数	5～7

研制和改进

该炮是满足空降兵和特种部队的要求而研制的轻型迫击炮，1985 年设计定型后投入批量生产。

技术和结构特点

该炮身管、座钣和炮架的主要零部件均采用钛合金制成。全炮体积小，重量较轻，可分解为三件随身携带跳伞，具有良好的机动性。

该炮发射 1967 年式 82mm 迫击炮弹药。因身管减短，射程较近。

生产和装备

现已生产和装备。

中国 1983 年-2 式 82mm 迫击炮

产品名称	1983 年-2 式 82mm 迫击炮 Type 1983-2 82mm Mortar
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
现况	装备
用途	近距离火力支援

战术技术性能

口径	82mm	炮架重	5.7kg
全炮重	20.5kg	座钣重	8.0kg
炮身重	6.8kg		

研制和改进

该炮与 1983 年-1 式 82mm 迫击炮同时设计定型并投入小批量生产。

技术和结构特点

该炮主要结构特点与 1983 年-1 式 82mm 迫击炮相同，主要区别在于身管和座钣改用高强度钢制成，全炮重量略有增加。

生产和装备

现已生产和装备。

中国 PP87 式 82mm 迫击炮

产品名称　PP87 式 82mm 迫击炮
　　Type PP87 82mm Mortar
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group, CN
现况　生产
用途　为步兵提供压制火力

战术技术性能

口径	82mm	身管长	1400mm
初速		高低射界	45°～85°
6 号装药	265m/s	方向射界	左右各 3°30′
远程装药	311m/s	全炮重（不含瞄准镜）	39.7kg
最大膛压（6 号装药）	56.9MPa	炮身重	15.5kg
最大射程		炮架重	8.7kg
6 号装药	4660m	座钣重	15.5kg
远程装药	5700m	配用弹种	榴弹
最小射程		120m	榴弹
射速	30 发/min	弹重	4.2kg
地面密集度		装药号	0～6，远程装药
距离公算偏差	1/150	运动方式（短途）	背负，肩扛
方向公算偏差	1/300	炮班人数	5～7

研制和改进

该炮 1987 年设计定型，1988 年投入批量生产，用于取代 1967 年式 82mm 迫击炮。

技术和结构特点

该炮及弹药、引信和发射药装药均采用先进材料和工艺制造，因而主要战术技术指标达到较高水平。

1.火炮

采用中国首创的套筒式缓冲机，其结构简单，缓冲阻力通过炮身轴线，可减小射击时身管转动现象，有助于提高射击精度。高低机内装有自锁器，可防止高低机自动下滑。

2.弹药

迫炮弹采用铝合金尾管，并装有闭气环。采用全保险型引信，有瞬发和短延期功能。附加装药采用小粒药，并由药盒包装。基本药管为三件旋入式。

生产和装备

现已批量生产。

中国 YY304 式 82mm 自行迫击炮

产品名称 YW304 式 82mm 自行迫击炮
Type YW304 82mm Sdlf-propelled Mortar
研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group, CN
现况 生产
用途 为装甲部队提供机动压制火力

YW304 式 82mm 自行迫击炮

战术技术性能

口径	82mm	方向射界	360°
初速	211m/s	配用弹种	榴弹
最大膛压	42.2MPa	榴弹	
最大射程	3040m	弹重	3.16kg
最小射程	85m	装药号	0～3
射速	25 发/min	携弹量	120 发
地面密集度		车体型号	531C 履带装甲车
距离公算偏差	1/100	车体长	5476mm
方向公算偏差	1/200	车体宽	2978mm
射管长	1220mm	车体高	2563mm
高低射界	45°～85°	发动机型号	8 缸风冷柴油机
发动机功率	235kW	水上最大速度	6km/h
最大行驶速度	65km/h	行军战斗转换时间	<20s
最大行程	500km	战斗行军转换时间	<25s
爬坡度	32°	火炮部分重	380kg
通过垂直墙高	600mm	战斗状态全重	12800kg
越壕宽	2000mm	乘员人数	6

研制和改进

该产品系中国研制和生产的第一种自行迫击炮，1983 年设计定型。

技术和结构特点

该炮有车上和地面两种射击方式。火炮由 1967 年式 82mm 迫击炮炮身、双驻臼结构回转炮盘、快速翻转式炮架、稳定固定器、大方向机及射击制动装置组成。射击时，车顶需敞开，炮弹由炮口装填，后坐力通过炮盘传递到车体底盘上。

从车上取下炮身、座钣和炮架，安装后即可从地面上射击。

生产和装备

小批量生产。

中国 1971 年式 100㎜ 迫击炮

产品名称　1971 年式 100㎜ 迫击炮
　　Type 1971 100㎜ Mortar
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group, CN
现况　装备
用途　用于山地机动作战

战术技术性能

口径	100㎜	方向射界	左右各 4°
初速	250m/s	炮身重	28kg
最大膛压	54.2MPa	炮架重	21kg
最大射程	4700㎜	座钣重	25.5kg
最小射程	170m	配用弹种	榴弹
射速	15～20 发/min	榴弹	
地面密集度		弹重	8kg
距离公算偏差	1/130	装药号	0～6
方向公算偏差	1/300	运动方式	车载，驮载，背负
身管长	1450㎜	战斗状态全重（不含瞄准镜）	74.5kg
高低射界	45°～80°	炮班人数	7

研制和改进

1971 年设计定型，用于取代 1964 年式 120㎜ 迫击炮。

技术和结构特点

该炮结构简单，操作方便，重量轻，可人力携带随同步兵作战。必要时可平射摧毁地堡等火力点。

1.火炮

炮身由身管和带击发装置的炮尾组成。身管由无缝钢管制成，外部制有上、下炮箍槽和鞍具卡箍槽。上炮箍槽用于小射角（45°～62°）射击，下炮箍槽用于大射角（54°～80°）射击。炮口部为内圆锥形，便于装填炮弹。下端部有锥形斜面，此锥面紧压炮尾内锥面上的铜环以密闭火药气体。采用拉发和迫发两种发射方式。

炮架结构与 1967 年式 82㎜ 迫击炮的炮架相似，由带炮箍的缓冲机、托架与方向机、架脚与概略水平调整机及高低机组成。

1971 年式 100㎜ 迫击炮

座钣由梯形主钣、驻臼及加强筋板焊接而成，射击时嵌入土内。

2.瞄准装置

该炮配用 62 式瞄准镜。

3.弹药

该炮除发射杀伤爆破榴弹外，还配有发烟弹和照明弹。发烟弹和照明弹的弹重分别为 8.458kg 和 9.05kg。

生产和装备

70 年代投入批量生产和装备部队。

中国 1980 年式 100mm 迫击炮

产品名称	1980 年式 100mm 迫击炮 Type 1980 100mm Mortar
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
现况	装备
用途	为空降兵团属炮兵、步兵团和山地部队提供火力支援

战术技术性能

口径	100mm	炮架重	15.5kg
炮身重	20.5kg	座钣重	16kg
战斗状态全重（不含瞄准镜）	52kg		

研制和改进

该炮是在 1971 年式 100mm 迫击炮基础上为满足空降部队和步兵人力背扛需求而研制的轻型迫击炮。1980 年设计定型并投入批量生产。主要改进有：身管采用 710 高强度钢制造，重量比 1971 年式 100mm 迫击炮身管减轻 8kg；炮箍槽由 2 个改为 1 个，适于空投和人力搬运；炮架部分零件改用 LY12 和 LC4 超硬铝合金制成，比原炮的炮架重量减轻 5.5kg；铝合金零部件表面经硬质阳极氧化处理，提高了耐磨性；座钣改用 TA7 钛合金材料，重量比原炮座钣减轻约 9.5kg。全炮重量较 1971 年式 100mm 迫击炮减轻 30%。

技术和结构特点

该炮结构特点与 1971 年式 100mm 迫击炮相同。配有电控手推式投车，火炮和弹药可同时装车空投。空投后用小车或人力搬运。

1980 年式 100mm 迫击炮

生产和装备

现已生产和装备部队。

中国 PP89 式 100mm 迫击炮

产品名称 PP89 式 100mm 迫击炮
Type PP89 100mm Mortar
研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group, CN
现况 生产
用途 为步兵团提供压制火力

战术技术性能

口径	100mm	距离公算偏差	1/160
初速	308m/s	方向公算偏差	1/300
最大膛压	66.1MPa	身管长	1600mm
最大射程	6400mm	高低射界	45°～80°
最小射程	215m	方向射界	左右各 4°
射速	15～20 发/min	炮身重	29kg
地面密集度		炮架重	16kg
座钣重	28kg	配用弹种	榴弹
榴弹			
弹重	8kg	装药号	0～5
运动方式	车载、背负	战斗状态全重（不含瞄准镜）	73kg

PP89 式 100mm 迫击炮

研制和改进

该炮是因为提高团属迫击炮射程和威力而研制的。1989 年设计定型并投入批量生产，用于取代 1971 年式 100mm 迫击炮。

技术和结构特点

该炮采用套筒式缓冲机、自锁高低机和胀胎式击针机构。
弹药系统选用合理弹形、闭气环、全保险型引信和小粒发射药。

生产和装备

已批量生产。

中国 1995 年式 120㎜ 迫击炮

产品名称　1995 年式 120㎜ 迫击炮
　　Type 1995 120㎜ Mortar
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group, CN
现况　停产
用途　提供火力支援

战术技术性能

口径	120㎜	方向公算偏差	1/240
初速	272m/s	射管长	1540㎜
最大膛压	101MPa	高低射界	45°～80°
最大射程	5520m	方向射界	左右各 4°
最小射程	450m	炮身重	100kg
射速	15 发/min	炮架重	80kg
地面密集度		座钣重	95kg
距离公算偏差	1/65	配用弹种	榴弹；发烟弹
弹重			
榴弹	16.56kg	发烟弹	16.90kg
装药号	1～6	行军状态长	2360㎜
行军状态宽	1610㎜	行军状态高	1400㎜
运动方式	四马挽拽或汽车牵引	行军状态全重（含炮车）	500kg
战斗状态全重（不含瞄准镜）	275kg		

研制和改进

该炮系苏联 1943 年式 120㎜ 迫击炮的仿制产品，1955 年定型并投入批量生产。

技术和结构特点

该炮与苏联 1943 年式 120㎜ 迫击炮相同。

生产和装备

现已停止生产。

1955 年式 120㎜ 迫击炮

中国 1964 年式 120㎜ 迫击炮

产品名称　1964 年式 120㎜ 迫击炮
　　Type 1964 120㎜ Mortar
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group, CN
现况　停产
用途　步兵团的压制武器

战术技术性能

口径	120㎜	高低射界	45°～80°
初速	272m/s	方向射界	左右各 4°
最大膛压	67.7MPa	炮身重	64kg
最大射程	5520㎜	炮架重	45kg
最小射程	437m	座钣重	65kg
射速	15 发/min	配用弹种	榴弹
地面密集度		55 式榴弹	
距离公算偏差	1/100	弹重	16.56kg
方向公算偏差	1/260	装药号	0～6
身管长	1540㎜	运动方式	驮载
战斗状态全重（不含瞄准镜）	174kg	炮班人数	7

研制和改进

该炮系 1955 年式 120㎜ 迫击炮的改进型产品。1965 年设计定型并投入批量生产。火炮生产定型后，重新研制了弹药，提高了原炮的射程。

与 1955 年式 120㎜ 迫击炮相比，该炮主要改进内容有：采用缓燃辅助装药，在保持初速不变的情况下，较大幅度地降低了膛压，使火炮重量减轻 37%；运动方式由汽车牵引改为骡马驮载；方向机和高低机改为三层套筒结构，光杆外露，便于勤务保养和擦拭；采用新型座钣结构和形状，解决火炮重量减轻后存在的射击稳定性问题。

1964 年式 120㎜ 迫击炮

技术和结构特点

1.火炮

炮身由身管、炮尾、紧塞环和发火装置组成。

身管外部制有纵向白标线、象限仪平面和三道环槽。前、中环槽联接炮箍，射角为 45°～62°时使用前环槽，59°以上时使用中环槽。后环槽在驮载时与驮鞍上的紧定箍联接。

炮架由带炮箍的缓冲机、托架与方向机、高低机以及架脚和水平调整机组成。

托架用于连接方向机、缓冲机和瞄准镜固定器。缓冲机由两个缓冲筒固定在炮箍底上，两个缓冲筒固定在方向架体上。缓冲筒由长缓冲簧、短缓冲簧、碟簧、压环、套筒及护套组成，用于使炮身与炮架弹性连接。

水平调整机由连杆、连接轴、紧定箍、扳手、双头螺栓、左右调整螺母组成。

座钣中央有驻臼。突笋和扣环用于驮载时与驮鞍相联。

2.瞄准装置

配用 62 式瞄准镜。

3.弹药

该炮发射 55 式杀伤爆破榴弹、64 式杀伤爆破榴弹（弹重 13.65kg）、55 式发烟弹（弹重 16.90kg）和 55 式照明弹（弹重 16.4kg）。

生产和装备

1974 年后该炮已停止生产。

中国 W1986 年式 120mm 迫击炮

产品名称 W1986 年式 120mm 迫击炮
Type W1986 120mm Mortar
研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group, CN
现况 生产
用途 提供压制火力

战术技术性能

口径	120mm	炮架重	27kg
初速	341m/s	座钣重	91kg
最大膛压	101MPa	配用弹种	榴弹
最大射程		7700mm	榴弹
最小射程	400m	弹重	13.8kg
射速	20 发/min	装药号	0～4
地面密集度		行军状态长	2360mm
距离公算偏差	1/20	行军状态宽	1560mm
方向公算偏差	1/300	行军状态高	1080mm
身管长	1540mm	运动方式	吉普车牵引
高低射界	45°～80°	行军状态全重	291kg
方向射界	左右各 4°	战斗状态全重（不含瞄准镜）	206kg
炮身重	88kg		

研制和改进

该炮系改进型产品，1986 年设计定型，目的在于提高团属炮兵的射程和火力，取代 70 年代以前生产和装备的 120mm 迫击炮。

技术和结构特点

该炮系用套筒式缓冲机、高低机自锁器、胀胎式击针机构、带扭杆缓冲器的轻便炮车以及全新的弹药系统。

生产和装备

小批量生产。

中国 1956 年式 160mm 迫击炮

产品名称 1956 年式 160mm 迫击炮
Type 1956 160mm Mortar
研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group, CN
现况 停产
用途 师属炮兵的重型压制火器

战术技术性能

口径	160mm	射速	
初速	343m/s	最大	3 发/min
最大膛压	66.7MPa	持续	1 发/min
最大射程	8329m	身管长	3870mm
最小射程	760m	高低射界	50°～80°
方向射界			
射角 50°时	左右各 12°	射角 80°时	左右各 39°
炮身重	225kg	炮架重	805kg
座钣重	260kg	配用弹种	杀伤爆破榴弹
榴弹			
弹重	41.14kg	装药号	7
行军状态长	4860mm	行军状态宽	2030mm
行军状态高	1600mm	运动方式	汽车牵引
行军战斗转换时间	6min	战斗行军转换时间	8～10min
行军状态全重	1400kg	战斗状态全重	1290kg

1956 年式 160mm 迫击炮

研制和改进

该炮系苏联 M-160 式 160mm 迫击炮的仿制产品，1956 年投入批量生产。

技术和结构特点

该炮由炮尾装填，配用 M 式炮架和绞车。最大公路牵引速度为 50km/h。火炮弹丸威力较大，但射程不足。火炮机动性较差。

生产和装备

该炮早已停止生产。

第三部分火箭炮

火箭炮

火箭炮是一种能提供大面积瞬时密集火力的有效武器,早在 19 世纪就已开始使用。实际上，多管火箭炮作为突击武器在第二次世界大战以及以后的历次战争中，显示出了强大的威力。

多管火箭炮由于威力大、火力猛、射程远、机动性好等特点，既能歼灭和压制敌有生力量和各种战斗兵器，又能对付敌集群坦克和装甲车辆，并能实施发射干扰弹、油气弹、化学弹等特殊战斗任务，因而得到了进一步发展和广泛使用。子母弹和制导技术的发展也为火箭炮开辟了广阔的应用前景。因此，火箭炮目前受到了世界各国，包括长期以来不太重视火箭炮的美国第一些西方国家的青睐，而且在炮兵压制武器中占有相当大的比例。

随着现代战争特点的变化和科学技术的发展，在炮兵武器中，火箭炮的地位与作用日趋重要，而且在未来战场上，火箭炮将是一种不可缺少的强有力的压制武器。

发展简史

早在公元 969 年，中国就利用火药作为动力，制成了世界上第一支火药火箭。13 世纪，在欧洲战场上，曾出现过大规模使用火箭的战例。18～19 世纪是火箭的全盛时期。19 世纪，英国人康格里夫（Congreve）最先发明形状比炮弹大、弹体内装有炸药的火箭；1815 年，俄国的炮兵军官夏得克创制了装在三角架上发射的火箭。后来由于线膛炮和反后坐装置的发展火箭炮逐渐失宠，直到第一次与第二次世界大战之间才重新出现高潮。

在第二次世界大战期间，苏联研制成БM-13 等火箭炮。炮为轨道式自行火箭炮，口径为 132㎜，最大射程为 8.6㎞，一次齐射 16 发，能在很短时间内形成强大的火力网。这种苏联称之为秋莎的多联装大威力火箭炮，在对德战争中发挥了重大作用。在此期间，德国也研制成了多管火箭炮，主要是为了使用化学战剂。

第二次世界大战以后，火箭炮得到进一步发展，出现了许多性能优异的火箭炮。到 50 年代，苏联把火箭炮的发展推向了高潮，先后研制并装备了БM-14、БM-24、БMД-20、БM-25 等火箭炮，火箭炮口径从 140㎜ 到 250㎜，不仅发展型号多，而且在发射装置的结构上也进行了改进，有管式、圆笼式和方笼式，放弃了轨道式。火箭炮配用尾翼稳定火箭弹和旋转稳定火箭炮，射程为 9～20㎞。其中，БM-24 式火箭炮是苏联唯一使用全履带车运载的火箭炮，机动性较好，越野性能较强。БM-14 的改进型BM-14/17，重量轻，可以空运。

1953 年美国装备了 M23 式 25 管火箭炮,它是 40 年代末 M21 式的改进型，其射程与苏联的卡秋莎火箭炮相同，只有 8.2㎞。

60 年代，苏联又研制成功口径为 122㎜ 的БM-21 式 40 管火箭炮。这种火箭炮的发射管多，射程远，杀伤威力比前几种火箭炮有大幅度提高。它的发展标志了火箭炮已经达到一个较高的水平，并促进了世界各国，特别是北

约国家火箭炮的发展。

联邦德国是北约国家较早开始研制火箭炮的国家，1968 年研制成功了 110mm36 管火箭炮。该炮最大射程为 18km，可单发射击，也可以齐射。更主要的是，该炮具有反装甲作战能力，较之苏联的БM-21 又向前发展了一步。另外，法国、西班牙和意大利等国研制火箭炮也较早，曾投入不少人力、物力加紧这方面的研究。

70 年代以后，火箭炮在世界各国得到普遍重视。研制火箭炮的国家不下 20 个，研制的火箭炮型号不止 50 种，出现了一批比较先进的多管火箭炮。比如，联邦德国的拉尔斯、以色列的 LAR—160、意大利的菲洛斯 25/30、西班牙的特鲁埃尔、捷克的 RM—70 以及南朝鲜的 130mm 多管火箭炮等。特别是苏联研制了БM-22（以前叫БM-27）式火箭炮，配用带有固体燃料火箭发动机的尾翼稳定火箭弹，最大射程达 40km。这种火箭炮结构简单，火力强，机动性好。

80 年代，美国经过 10 多年的努力，研制成功一种新型 M270 式 12 管火箭炮，其最大射程可达 45km。该炮采用履带式运载车，配有先进的火控系统，配用带有反装甲杀伤战斗部的火箭弹，不仅能击穿坦克的薄装甲和顶装甲，而且杀伤面积很大，一门火箭炮一次齐射 12 发子母弹就可抛出约 7728 枚子弹，相当于 21 门 M109A2 式 155mm 自行榴弹炮在 1min 内发射的子（母）弹数。M-270 式火箭炮计划 1994 年前配用末制导子母弹和二元化学弹。除美国外，目前法国、英国和德国都采购了这种火箭炮装备部队。

性能特点

火箭炮是一种利用火箭弹自身携带的推进剂，从发射装置的定向管发射无控火箭弹的武器，一般由发射装置、高低方向机回转盘、瞄准装置、发火系统和控制系统组成。

火箭炮按口径的大小不同，可以分为大口径、中口径和小口径三种。按机动方式，可分为自行式和牵引式两类，绝大部分是自行式，其最大行驶速度为 64～100km/h，最大行程为 335～800km。按发射装置的结构，又可分为笼式、管式、轨道式和箱式，目前主要采用的是后两种。箱式发射装置通常有两种形式，一种是发射箱本身又是贮存器；另一种是发射箱加发射贮存器。

目前，火箭炮基本采用两种推进剂，即双基推进剂和复合推进剂，采用复合推进剂可使射程提高 17%。

另外，火箭炮还配用了射击指系统或火控系统，比如巴西的阿斯特罗斯 II、意大利的菲洛斯、德国的拉尔斯等火箭炮都采用瑞士的野战卫士射击指挥系统，以提高火箭炮的反应能力。

火箭炮与身管火炮相比有如下特点：

1.结构简单轻便，操作容易

火箭炮的“炮管”（即定向管）短，管壁薄，一般没有膛线。由于火箭炮发射的火箭弹是靠其自身的火药火箭发动机喷出的高压气体不断推动火箭弹飞行，因此火箭炮在发射时，定向器不承受很大作用力。没有后坐力，也就没有反后坐装置，所以整个火箭炮结构可以很轻巧，只需 3～4 人操作。

2.可在短时间内构成强大的火力密度

火箭炮都是多管联装的，管数可为数管、十几管乃至几十个管。定向管

的内径多为 100～200㎜，也有 200㎜ 以上和几十毫米的。射击时，可以单发，也可以一次齐射。即使是一次齐射，最快需 6s，最长的也只用 1min（一般为 10～20s）就能把全部火箭弹发射出去，构成密集和突袭的火力，给敌人以巨大的杀伤和猛烈的打击。

3.机动性好

火箭炮由于重量轻，实施机动要比身管火炮容易得多。通常可以装在军用卡车或轻型装甲输送车上，也可以用卡车拖曳，在山地或丛林地区作战，用直升机空运也比较方便。

4.适于发射多种战斗部的火箭弹

火箭炮除配用榴弹、燃烧弹、子母弹外，还可用配备多种不同类型战斗部的火箭弹，如发烟弹、照明弹、化学弹、干扰弹、油气弹，以完成一些特殊战斗任务。

火箭炮的特点除弹着点散布大、精度差外，弹药消耗量大，成本高，装弹时间长，发射时容易暴露目标，自身防护能力差。尽管火箭炮有可能取代部分重型火炮，提供比火炮更为迅速猛烈的火力，但后勤保障也是一个问题。

装备现状

目前，世界各国装备的火箭炮大约有 20 种，口径绝大多数为 51～381㎜，管数为 3～40 管，以 40 管左右居多。

苏联是世界上拥有火箭炮最多的国家。据统计，苏联仅 1976～1980 年期间就生产了各种火箭炮 2350 门。苏军现装备有各种火箭炮 8000 门。苏陆军师新编制全部装备 БM-21 及 БM-21B 式 122㎜ 火箭炮，占火箭炮装备总数的 85%。摩托化步兵（坦克）师炮兵团的火箭炮营，装备有 БM-21 式 122㎜ 多管火箭炮 24 门。空降师炮兵团的火箭炮营，装备有 БM-21B 式 122㎜ 多管火箭炮 18 门。空降作战师空降突击旅的火箭炮连，装备有 БM-21B 式 122㎜ 多管火箭炮 6 门。摩托化步兵（坦克）团的火箭炮连，装备有 БM-21B 式 122㎜ 多管火箭炮 8 门。

美国现装备 M270 式 227㎜ 多管火箭炮 300 门，主要装备美陆军重型军、师两级。军属火箭炮营装备有 27 门；重型师火箭炮连装备有 9 门。另外，步兵师和机械化步兵师的 105㎜ 榴弹炮营和装甲师 155㎜ 自行榴弹炮营的勤务连装备有 M491 式 115㎜45 管火箭炮 3 门，主要用于发射化学弹。

德国装备拉尔斯 II 式火箭炮 209 门，只装备陆军属炮兵团的火箭炮营。

此外，巴西、西班牙、意大利也不同程度地装备了火箭炮。巴西陆军现装备有 108R、X-20 和 X-40 式管火箭炮，新装备的射程可达 70km（实际为 60km），是目前装备中射程最远的火箭炮。

发展趋势

目前火箭炮的发展趋势是：

1.增大射程

可通过增大弹径和弹长，加大推进剂药量和采用性能较好的推进剂来提高射程，今后将广泛使用更有效的复合推进剂。未来大型火箭炮的口径将达到 250～350㎜ 管数 4～8 管，射程可达 50～80km；中型火箭炮的口径要达到

140～240㎜，射程达 30～40㎞；轻型火箭炮的口径可达到 130㎜，射程可达 10～30㎞。总之，今后的重要趋势之一是发展 80㎞ 以上的大口径多管火箭炮，以弥补战术导弹与身管火炮之间的火力空白。

2.提高弹药的战斗效能

未来火箭弹主要配用榴弹战斗部、子母弹战斗部等。子母弹战斗部包括杀伤子母战斗部（内装预制破片或钢珠）、反装甲杀伤子母战斗部、反装甲（底装甲和顶装甲）子母战斗部和末制导子母战斗部。

3.提高射击精度

现装备的火箭炮，包括美国 M270 式火箭炮在内，散布都比较大。改进的办法是，除用带螺旋槽的发射管并在火箭弹上安装导向销和采用卷折式尾翼外，将采用末制导技术，使子弹能自动寻找目标。更主要的是，配备以计算机为中心的先进的射击指挥系统，进一步提高射击精度。

4.提高机动性和生存力

采用机动能力很强的履带式或轮式发射车，缩短战斗行军转换时间，加强快速反应能力。火箭炮还将具有良好的装甲防护和三防能力。

此外，用火箭炮发射战术导弹等，也是火箭炮的一个发展趋势。

阿根廷 SLAM-PAMPERO105mm 多管火箭炮

产品名称 SLAM-PAMPERO 105mm 多管火箭炮
SLAM-PAMPERO 105mm Multiple Rocket System
研制单位 阿根廷武装部队科学技术研究院
The Research and Development Instiute of the Argentinian Armed Forces，AR
现况 生产
用途 海军陆战队登陆作战火力支援武器

SLAM-PAMPERO105mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	105mm	方向射界	左右各 90°
最大射程	11000mm	配用弹种	杀伤爆破火箭弹
地面密集度		火箭弹	
圆公算偏差	1%	弹重	28kg
定向管数	16	战斗部重	10.5kg
发射间隔	0.5s	车体型号	Unimog416（4×4）轻
高低射界	0°～+52°		型卡车

研制和改进

SLAM-PAMPERO105mm 多管火箭炮由阿根廷武装部队科学技术研究院为陆军研制，1979 年开始试制和生产。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮由发射装置和运载发射车组成。发射装置采用管式定向器结构，16 根定向管分上下两层排列，每层 8 管。

瞄准机构采用手动方式，高低机和方向机的操作手轮位于火箭炮后方一侧。

为了提高射击稳定性，卡车大梁的后方外侧装有两个液压千斤顶，用于战斗时支撑火箭炮。单炮连射 16 发弹的时间为 7.5s，最大复盖面积为 200m×300m。

2.弹药

该火箭炮配用尾翼稳定杀伤爆破火箭弹，弹长 1450mm，弹体尾部装有 4 片环形折叠尾翼。采用固体燃料发动机、杀伤爆破战斗部和触发引言。

生产和装备

该炮目前仍在继续生产，并装备阿根廷海军阿战队。

阿根廷 SAPBA-1 式 127mm 多管火箭炮

产品名称　SAPMA-1 式 127mm 多管火箭炮
　　SAPMA-1 127mm Multiple Rocket System
研制单位　阿根廷武装部队科学技术研究院
　　The Research and Development Instiute of the Argentinian Armed Forces，AR
现况　生产
用途　对面目标进行饱和射击

SAPBA-1 式 127mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	127mm	最大射程	20000m
定向管数	36	火箭弹	
发射方式	单发，连射	弹重	54kg
发射间隔	0.5s	战斗部重	18kg
再装填时间	5min	车体型号	菲亚特 697 型
高低射界	0°～+60°		（6×6）卡车
方向射界	左右各 90°	行军战斗转换时间	2min
配用弹种	杀伤爆破火箭弹；杀伤火箭弹	战斗行军转换时间	1min
		炮班人数	5

研制和改进

SAPBA—1 式 127mm 多管火箭炮由阿根廷武装部队科学技术研究院专门为陆军研制，1979 年前后完成研制工作，1982 年开始批量生产。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮的 36 根定向管，分成 4 个管线并列安装在起落架上。定向管组为运输包装箱兼发射器，每个管组有 9 根定向管，按 3×3 形式排列。定向管采用筒式螺旋结构，可使火箭弹离开炮口后低速旋转，以消除推力偏心的影响，有利于提高火箭弹的散布精度。

整个发射装置安装在意大利亚特 697 型卡车上，驾驶室的后方装有装填起重机。弹药车将火箭弹运送到陈地，由装填起重机进行吊装更换定向管组。

4 个液压千斤顶位于底盘大梁的中部和尾部两测，用于支撑和调平火箭炮，保证射击稳定性。

瞄准机构用液压操纵，也可人工操纵。

火箭炮由发射控制器进行发射，一次单炮连射时间为 18s。发射控制器重 10kg，可以在运载发射车内操作。

2.弹药

该火箭炮配用尾翼稳定火箭弹，弹长 2228mm，采用最大推力为 34.3kN 的 PHE—2 型固体燃料火箭发动机。战斗部有两种：一种为杀伤爆破战斗部，杀伤面积为 1000m2，另一种为杀伤战斗部，内装 4500 颗钢珠，配用近炸引信，钢珠覆盖面积为 6000m2。

炮班由车长、瞄准手、装填手（2 人）及炮手组成。

生产和装备

该炮于 1983 年装备阿根廷陆军，目前仍在继续生产。

阿根廷 VCLC 系列火箭炮

产品名称	VCLC 系列火箭炮 VCLC Series Armoured Rocket launchers
研制单位	阿根廷 TAMSE 公司 Argentinian Firm of TAMSE,AR
现况	样炮阶段
用途	摧毁坦克装甲车和歼灭有生目标

战术技术性能

口径		车体宽	3120mm
VCLC－CAL	160mm	车体高（含发射架）	3050mm
VCLC－CAM	350mm	车底离地高	450mm
最大射程		发动机类型	MTUmB855 型 6 缸
VCLC－CAL	30000m		增压柴油机
VCLC－CAM	75000m	发动机功率	
定向管数		2200r/min 时	529kW
VCLC－CAL	36	2400r/min 时	551kW
VCLC－CAM	4	战斗状态全重	32582kg
车体型号	TAM 中型坦克底盘	炮班人数	3
车体长	6750mm		

研制和改进

早在 80 年代初，阿根廷 TAMSE 公司就开始与以色列军事工业公司合作，研究将以色列组合式火箭发射架安装在 TAM 中型坦克底盘上的可行性。1986 年对第一辆有以色列 LAR 式 160mm 火箭炮发射装置的样车（命名为 VCLC—CAL）进行了试验。

1988 年初，对另一辆有以色列 MAR 式 350mm 火箭炮发射装置的样车（命名为 VCLC—CAM）也进行了试验。目前，共制成 5 辆 VCLC 样车，2 辆在阿根廷，其余 3 辆在以色列。

技术和结构特点

1.火炮

VCLC－CAL160mm 火箭炮发射装置上装有两个发射箱，每箱容纳 18 枚 160mm 火箭弹，发射箱同时也是贮弹箱。发射完毕后，把火箭炮转移到安全区域由弹药补给车进行再装填。弹药补给车为 M809 系列（6×6）5t 平板卡车，车上备有液压操纵的伸缩起重机（极限载荷为 12000kg）。再装填时，首先将两个空发射箱卸下，然后将两个装满弹的发射箱安放到发射架上，整个再装填时间为 10min。

VCLC－CAM350mm 火箭炮发射装置也采用组合式结构，由两组并排布置的管式定向器组成。每组 2 根定向管容纳 2 枚火箭弹，重新装弹的操作过程与

VCLC－CAL 火箭炮相同。

2.炮塔

该火箭炮采用新型双人炮塔，炮塔尾部两侧各有一支撑臂，用以安装组合式发射架。发射架的方向和高低用电液压动力装置操纵。炮塔前上方安装有 1 挺 7.62㎜ 高射机枪。

3.底盘

采用原 TAM 中型坦克底盘，但安装了液压悬挂装置和减振器，以便吸收火箭炮发射时的后坐力。

动力装置为一台 6 缸柴油机，贮油量为 1080L（其中有 400L 贮存在车外的辅助油箱中）。

4.火控设备

该火箭炮配备有车载火控雷达系统，每个火箭炮连装备一部。其功能是监测第一发试射火箭弹的飞行轨迹，跟踪火箭弹全弹道的 2/3 至 3/4，将采集到的弹道数据传输给车内火控计算机，火探计算机通过计算再将发射数据和指令提供给火箭炮连。

生产和装备

两种型号火箭炮均处在样炮研制阶段。

埃及 VAP 式 80mm 多管火箭炮

产品名称	VAP 式 80mm 多管火箭炮 VAP 80mm Multiple Rocket Launcher
研制单位	埃及沙尔工厂 Sakr Factory，EG
现况	生产
用途	面目标压制兵器

VAP 式 80mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	80mm	火箭弹重	12kg
最大射程	8000m	车体型号	4×4 吉普车或 4×4 装甲人员输送车
定向管数	12		
配用弹种	杀伤爆破火箭弹		

研制和改进

沙尔工厂为满足埃及陆军机动部队作战要求，于 70 年代后期研制了 VAP 式 80mm12 管火箭炮，关于 80 年代初期投产。

技术和结构特点

该火箭炮结构简单、重量轻、机动性较好，适于为轻型步兵部队提供快速火力支援。

1.火炮

该火箭炮有 12 根定向管，分 3 层排列，每层 4 管，装在长方形框架内，组成发射箱，安装在吉普车后部的立轴式旋转炮架上。火箭炮通过瞄准装置、高低机和方向机手轮，实现直接或间接瞄准射击。火箭炮的发射可通过车外的发射控制装置进行。射击时车后的两个千斤顶落地，以保证火箭炮的射击稳定。

2.弹药

该火箭炮发射尾翼稳定火箭弹，全弹长 1500mm，内装 3kg 双基固体推进剂。配有杀伤爆破战斗部或照明战斗部。机械触发引信炮口保险距离为 25m。火箭弹爆炸后，战斗部内的钢珠或破片起杀伤作用。

生产和装备

该火箭炮仍在生产，主要装备埃及陆军。伊拉克及其他一些阿拉伯国家也有此装备。

埃及 SAKR—30 式 122mm 多管火箭炮

产品名称	SAKR－30 式 122mm 多管火箭炮 SAKR－30 122mm Multiple Rocket Launcher
研制单位	埃及沙尔工厂 Sakr Factory，EG
现况	生产
用途	歼灭和压制大面积目标、集结部队和步兵支援武器

SAKR—30 式 122mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	122mm	定向器长	3000mm
最大射程	20000～30000m	高低射界	0°～+55°
定向管数	30	方向射界	左 102°，右 72°
配用弹种	杀伤爆破火箭弹；	最大行驶速度	40km/h
	反装甲布雷火箭弹；	行军状态长	7250mm
	杀伤布雷火箭弹	行军状态宽	2600mm
车体型号	吉尔—131（6×6）	行军状态高	2900mm
	卡车	战斗状态全重	11250kg

研制和改进

1981 年 5 月，埃及沙尔工厂曾利用苏联БM—21 式 122mm 火箭炮发射过 SAKR—30 式火箭弹，射程 20km，可在 14～16s 内完成 30 发连射。在此基础上，该厂又研制成功射程为 30km 的 SAKR—30 式 122mm 火箭弹。1984 年在埃及防务展览会上首次展出了沙尔工厂生产的 122mm30 管火箭炮。

火箭弹的重大改进在于采用轻型火箭发动机和混合粘结的星状推进剂，增大了射程。该弹可采用两种不同的阻力环，以控制射程并获得最佳落角。该弹配用各种新型战斗部，以提高战术使用灵活性。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮发射装置共有 30 根定向管，分 2 组，每组 3 排，每排 5 管，安装在底盘的后部。发射装置的高低俯仰和方位回转由人工操纵。发射前，人工降下车体后方的两个千斤顶支撑底盘。驾驶室可乘坐 3 人，其余人员坐在驾驶室室后方的箱板上。驾驶室无装甲防护。

2.弹药

该火箭炮发射 3 种火箭弹。火箭弹采用混合推进剂，选配机械触发引信、标准机械电子引信或程控定时引信。

杀伤爆破火箭弹战斗部重 17.5kg，配用近炸引信。全弹长 2580mm，全弹重 56.5kg。

反装甲布雷火箭弹战斗部重 24.5kg，内装 5 枚反坦克地雷。全弹长 3160mm，全弹重 63kg。

反装甲杀伤布雷火箭弹战斗部重 23kg，内装 28 枚反坦克地雷或 35 枚反步兵地雷，反坦克地雷的破甲厚度为 80mm，反步兵地雷的杀伤半径为 1.5m。全弹长 3100mm，全弹重 61.5kg。

生产和装备

该火箭炮目前仍在生产，装备埃及、伊拉克和苏丹等国军队。

奥地利 M51 式 130mm 多管火箭炮

产品名称　M51 式 130mm 多管火箭炮
　　M51 130mm Multiple Rocket System
研制单位　捷克国家兵工厂
　　Czechoslovak State Arsenals, CS
　　奥地利施泰尔—戴姆勒—普赫公司
　　Steyr-Daimler-Puch AG,AT
现况　停产
用途　为野战部队提供面饱和压制火力

M51 式 130mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	130mm	时）	
最大飞行速度	410m/s	最大行驶速度	79.7km/h
最大射程	8200m	最大行程	500km
定向管数	32	爬坡度	74%
再装填时间	2min	涉水深	500mm
高低射界	0°～+50°	行军状态长	6730mm
方向射界	240°	行军状态宽	2400mm
火箭弹重	24.2kg	行军状态高	2900mm
车体型号	680M3 型（6×6）卡车	车底离地高	300mm
发动机类型	施泰尔 WD610.71 型 6 缸	战斗状态全重	8400kg
	增压柴油机	炮班人数	6
发动机功率（2800r/min	121kW		

研制和改进

M51 式 130mm 多管火箭炮由捷克斯洛伐克研制发射架，奥地利施泰尔—戴姆勒—普赫公司制造车体。该火箭炮最初安装在布拉格 V35 型（6×6）卡车底盘上，几年后奥地利陆军将其换装在奥地利施泰尔 680M3 型（6×6）卡车底盘上。罗马尼亚则把该炮装在吉尔—151/吉尔—157 型（6×6）卡车底盘上。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮采用管式定向器，32 根定向管分为 4 排配置，每排 8 管。发射架的方向和高低运动由手动操作，整个系统无装甲防护。

发射架下方的车体后部备有若干贮弹箱。火箭弹发射完后，可从贮弹箱中取用。该炮采用人工装填方式。

2.底盘

该火箭炮采用奥地利施泰尔 680M3 型（6×6）卡车底盘。动力装置为施泰尔 WD610.71 型柴油机,传动装置由有 6 个前进档和 1 个倒档的齿轮箱和双速变速箱组成。发动机油箱容量为 180L。

3.弹药

该火箭炮发射长 800mm 的 130mm 旋转稳定火箭弹。另一种射程更远的火箭弹是由捷克斯洛伐克兵工厂研制的。

生产和装备

该炮于 60 年代装备奥地利陆军（共 18 门），现已停止生产。

巴西 SBAT—70 式 70mm 多管火箭炮

产品名称　SBAT—70 式 70mm 多管火箭炮
　　SBAT—70 70mm Multiple Rocket System
研制单位　巴西宇航工业公司
　　Avibras Industria Aerospacial SA,BR
现况　生产
用途　面杀伤火力支援武器

SBAT—70 式 70mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	70mm	火箭弹	
最大射程	7500m	弹重	9kg
定向管数	36	战斗部重	4kg
高低射界	0°～+50°	运动方式	牵引
方向射界	左右各 10°	炮班人数	4

研制和改进

SBAT—70 式 36 管火箭炮，又称为 SS—07 式，是近几年巴西宇航工业公司研制的一系列多管火箭炮中的一种，也是 SBAT—70 式 70mm 机载火箭的改型。

技术和结构特点

该火箭炮采用管式定向器。36 根定向管分左右两组配置，每组 18 管呈六角形，上下两排各 3 管，中间 3 排各 4 管。该炮装在 X2A1 改型拖车上。未装载火箭弹时全炮重 700kg，战斗状态时重 1000kg。长 3170mm，宽 1670mm，高 1190mm。配有 50m 发射用电缆。

该火箭炮发射的尾翼稳定火箭弹配用如下战斗部：AVC—70/AC 式反坦克战斗部，AVC—70/AP 式杀伤爆破战斗部，AVC—70/AC/AP 式反坦克/杀伤战斗部，AVC—70/FB 式黄磷发烟战斗部，AVC—70/EF 式发烟训练战斗部，AVC—70/E 式训练战斗部和 AVC—70/F 式箭霰弹战斗部。

生产和装备

该炮主要供出口。

巴西 108—R 式 108mm 多管火箭炮

产品名称　108—R 式 108mm 多管火箭炮
　　108—R 108mm Multiple Rocket System
研制单位　巴西宇航工业公司
　　Avibras Industria Aerospacial SA,BR
现况　生产
用途　用作火力支援武器

108—R 式 108mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	108mm	最大射程	7000m
最大飞行速度	409m/s	定向管数	16
射速	2 发/s	定向器长	1100mm
高低射界	-1°～+50°	战斗部重	3kg
方向射界	左右各 12°	炸药重	2.5kg
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	携弹量（最少）	64 发
火箭弹		运动方式	牵引
弹重	17kg	炮班人数	5

研制和改进

108—R 式 108mm 多管火箭炮由巴西陆军研制，巴西宇航工业公司生产。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮采用管式定向器，16 根定向管排成 3 层，每层 4 管，在第 2、3 层的两侧还各有 2 管，空重 530kg，装弹后重 802kg。发射装置安装在 X2A1 型拖车上。拖车长 2950mm，宽 1600mm，高 1270mm，由 3/4t（4×4）越野车牵引，也可由直升机吊运。该火箭炮配有 50m 发射用电缆。

2.弹药

该火箭炮发射 108—R 式尾翼稳定火箭弹，巴西陆军称其为 FGT108—RA1 式。火箭弹采用单级固体燃料发动机，推力 12.26kN，工作时间 0.5s，最大弹道高 4000m。发动机尾部除有中心喷孔外，还有 6 个斜向喷孔以形成旋转稳定。

生产和装备

该火箭炮装备巴西陆军和海军陆战队，一个火箭炮兵连装备 4 门。伊拉克也装备此火箭炮。

巴西 SBAT—127 式 127mm 多管火箭炮

产品名称　SBAT—127 式 127mm 多管火箭炮
　　SBAT—127 127mm Multiple Rocket System
研制单位　巴西宇航工业公司
　　Avibras Industria Aerospacial SA,BR
现况　停产
用途　用于杀伤和摧毁面目标

技术技术性能

口径	127mm	火箭弹	
最大飞行速度		弹重	
重弹	400m/s	重弹	61kg
轻弹	430m/s	轻弹	48kg
最大射程		战斗部重	
重弹	12500m	重弹战斗部	35kg
轻弹	14000m	轻弹战斗部	22kg
定向器数	12	运动方式	牵引或车载

研制和改进

SBAT—127 式多管火箭炮是巴西宇航工业公司生产的一系列多管火箭炮中的一种，也是 SBAT—127 式 127mmHVAR 机载火箭的改型。

技术和结构特点

SBAT—127 式火箭炮采用轨式定向器。装有 12 条导轨的发射架，既可安装在拖车上，也可安装在卡车上。使用两种不同重量的杀伤爆破战斗部，重型弹的飞行时间 70s，轻型弹的飞行时间 68s。射角 47 ° 时可获得最大射程。

生产和装备

该火箭炮现已停止生产。原生产主要供出口，装备中东国家。

巴西阿斯特罗斯多管火箭炮

产品名称	阿斯特罗斯Ⅱ多管火箭炮 ASTROSⅡMultiple Launch Rocket System
研制单位	巴西宇航工业公司 Avibras lndustria Aerospacial SA,BR
现况	生产
用途	面目标压制兵器

阿斯特罗斯 SS—30 式多管火箭炮

战术技术性能

口径		SS—30	30000m
SS—30	127mm	SS—40	35000m
SS—40	180mm	SS—60	60000m
SS—60	300mm	最小射程	
飞行速度	611m/s	SS—30	9000m
最大射程		SS—40	15000m
SS—60	2000m	SS—60	595kg
定向管数		高低射界	0°～+55°
SS—30	32	方向射界	240°
SS—40	16	车体型号	TECTRAN10t
SS—60	4		（6×6）卡车
发射方式	单发，连射	行军战斗转换时间	8min
配用弹种	杀伤爆破火箭弹；子母火箭弹	战斗行军转换时间	2min
		运动速度	80km/h
火箭弹重		战斗状态全重	17070kg
SS—30	68kg	炮班人数	5
SS—40	152kg		

研制和改进

ASTROSⅡ是炮兵面饱和火箭系统（Artillery Saturation Rocket System）英文缩写，是巴西宇航工业公司为满足国及出口需要于 80 年代初研制的多管火箭炮。

早在阿斯特罗斯Ⅱ多管火箭炮研制前，该公司就为巴西陆军生产了 X—20 式 180mm 和 X—40 式 300mm 火箭弹。阿斯特罗斯Ⅱ火箭炮主要是由 X—20 式和 X—40 式火箭弹分别与 16 管发射装置和 4 管发射装置组合而成，重新命名为阿斯特罗斯 SS—40 和阿斯特罗斯 SS—60，安装在 10t（6×6）卡车上。另外，弹药补给车和野战卫士火控系统也采用相同型号的卡车。为了使阿斯特罗斯火箭炮具有近、中、远程能力，又研制了阿斯特罗斯 SS—30 式 127mm 火箭发射装置。

技术和结构特点

1.火炮

阿斯特罗斯Ⅱ火箭发射装置为箱式模块结构。SS—30 式有 2 个发射箱，每箱含 16 枚火箭弹。整个发射架长 4270㎜，宽 2370㎜，高 1150㎜。装满 32 枚火箭弹时，全重 7060kg。SS—40 式由 2 个各装 8 枚火箭弹的发射箱组成。SS—60 式由 2 个各装 2 枚火箭弹的发射箱组成。发射箱兼作贮弹箱。再装填时，用液压起重机卸下空箱并将装满弹的发射箱装在发射架上即可。一旦火箭弹装入定向管内，就自动与发射电路接能。为了防止意外事故，配有若干保险装置，以防止在车辆行进和瞄准发射过程中火箭弹走火。这些装置不受外界条件，尤其是潮湿环境的影响。

发射装置安装在 10t（6×6）高机动性越野车上，驾驶室有钢板保护，顶部装有 1 挺 12.7㎜ 高射机枪。

2.火控设备

阿斯特罗斯Ⅱ火箭炮采用的瑞士康特拉夫斯公司野战卫士火控系统，安装在射击指挥车上。它包括跟踪雷达、数字式计算机、操纵台、显示台和电源等。一辆射击指挥车可控制三个火箭炮连。

3.弹药

该火箭炮发射 3 种不同口径的火箭弹，即 SS—30 式 127㎜ 火箭弹，长 3900㎜，配用标准的杀伤爆破战斗部；SS—40 式 180㎜ 火箭弹，长 4200㎜，可配杀伤爆破战斗部或反装甲杀伤子母弹战斗部；SS—60 式 300㎜ 火箭弹，长 5600㎜，可配杀伤爆破战斗部或子母弹战斗部。这 3 种火箭弹都密封在不受环境条件影响的发射箱内，最短贮存期为 15 年。

生产和装备

1987 年以前，已生产 368 门。据预测，1988～1997 财年期间，还将生产 106 门。目前，该火箭炮已出口利比亚、伊拉克、沙特阿拉伯等国家。另外，日本和瑞典与巴西宇航工业公司进行过特许生产阿斯特罗斯Ⅱ火箭炮的谈判。

根据 1988 财年价格，一门阿斯特罗斯Ⅱ火箭炮（SS—30，含 32 枚火箭弹）价值约 53.7 万美元。包括 3 辆运载发射车、1 辆辆弹药补给车和 1 辆射击指挥车在内的全套系统的价格约为 1000 万美元。

巴西 X—20 式 180mm 多管火箭炮

产品名称　X—20 式 180mm 多管火箭炮
　　X—20 180mm Multiple Rocket System
研制单位　巴西宇航工业公司
　　Avibras Industria Aerospacial SA,BR
现况　停产
用途　用于杀伤和摧毁面目标

战术技术性能

口径	180mm	火箭弹	
最大飞行速度	1160m/s	弹重	120kg
最大射程	25000m	战斗部重	40kg
定向管数	3	炸药重	19kg
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	运动方式	牵引或车载

研制和改进

X—20 式 180mm 多管火箭炮由巴西陆军军事工程学院负责研制，巴西宇航工业公司制造，用于装备巴西陆军。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮由 XLF—40 发射架和双轮拖车组成。采用轨式定向器，3 根导轨通过炮架安装在拖车上。火箭发射架长 3400mm、宽 2150mm、高 1850mm。拖车可由 2.5t 的 4×4 或 6×6 轮式车牵引,也可安装在 X1X1/X1A2 系列轻型坦克底盘上。

2.弹药

该炮发射 FGTX—20 式尾翼稳定火箭弹。该弹配用杀伤爆破战斗部，单级固体燃料发动机，推力为 20.6kN，燃烧时间为 4.2s。

生产和装备

该火箭炮装备巴西陆军，现已停止生产。

巴西 X—40 式 300mm 多管火箭炮

产品名称　X—40 式 300mm 多管火箭炮
　　X—40 300mm Multiple Rocket System
研制单位　巴西宇航工业公司
　　Avibras Industria Aerospacial SA,BR
现况　停产
用途　用于摧毁和杀伤面目标

战术技术性能

口径	300mm	战斗部重	147kg
最大飞行速度	1275m/s	炸药重	80kg
最大射程	68000m	车体型号	X1A1/X1A2 轻型坦
定向管数	3		克底盘
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	战斗状态全重	17070kg
火箭弹		炮班人数	3
弹重	654kg		

X—40 式 300mm 多管火箭炮

研制和改进

X—40 式 300mm 多管火箭炮由巴西陆军军事工程学院负责研制，巴西宇航工业公司制造，是巴西陆军装备中口径最大的火箭炮。

技术和结构特点

1.火炮

X—40 式火箭炮由 XLF40 发射架和 X1A1/X1A2 系列轻型坦克底盘组成。发射架上的定向器采用轨式结构。

发射架高低机靠液压操纵，方向机靠人工机械操纵。

底盘的后端有两个千斤顶，前端有两个液压支撑装置。千斤顶和支撑装置用于在进入陈地后支撑火箭炮，以保证射击稳定性。

行军时，发射导轨与运载发射车行进方向一致。发射时转向侧面，与运载发射车行驶方向呈 90°。

2.弹药

该火箭炮发射 X—40 式尾翼稳定火箭弹，弹长 4850mm，采用单级固体燃料发动机。火箭发动机推力为 70.6kN，燃烧时间为 7.8s，最大飞行速度为 1275m/s。

生产和装备

该火箭炮装备巴西陆军，现已停止生产。

比利时 LAU—97 式 70mm 多管火箭炮

产品名称	LAU—97 式 70mm 多管火箭炮 LAU—97 70mm Multiple Rocket Launcher System
研制单位	比利时泽布勒赫锻造厂 Forgesde Zeebrugge SA（FZ），BE
现况	生产
用途	为团一级部队提供面饱和火力支援

LAU—97 式 70mm 多管火箭炮（牵引式）

战术技术性能

口径	70mm	携弹量	160 发
射速	40 发/6s	车体型号	VLR（4×4）
最大射程			ACMAT 卡车
FZ—67，FZ—68 式火箭	8000m	最大行驶速度	100km/h
发动机		最大行程	900km
NRZ—96 式火箭发动机	10000m	爬坡度	65%
定向管数	40	行军状态长	5325mm
发射方式	单发，连射	行军状态宽	1936mm
高低射界	0°～+55°	行军状态高	2538mm
方向射界	360°	最低点离地高	290mm
配用弹种	杀伤爆破火箭弹；子母火箭弹；发烟火箭弹；照明火箭弹	战斗状态全重	5350kg
		炮班人数	3

研制和改进

LAU—97 式 70mm 多管火箭炮是比利时泽布勒赫锻造厂为出口而研制的轻型火箭炮。该火箭炮有牵引和自行两种，发射装置除安装在 VLRA（4×4）ACMAT 卡车底盘上外，还可安装在眼镜蛇履带式装甲人员输送车底盘、Alvis 闪电式高机动性履带式底盘和 Pinzgaurer（6×6）卡车上。1984 年泽布勒赫锻造厂对安装在 Alvis 高机动性车上的火箭炮作了射击表演。

LAU—97 式 70mm 多管火箭炮（自行式）

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮由发射箱和基座组成。发射箱长 1800mm、宽 835mm、高 600mm，内装有 40 根定向管，每排 8 根，共 5 排。发射架的高低和方向瞄准由电机操纵，快速用于概略瞄准，慢速用于精确瞄准。另外，还配有手轮进行人工瞄准。火箭炮发射由遥控装置控制。

火箭炮可安装在任何有效载荷为 1200kg 的车辆或拖车上。VLRA（4×4）ACMAT 卡车采用珀金斯 63544 型 6 缸柴油机。

2.瞄准装置

火箭炮采用 BR2 式迫击炮用瞄准具，也可采用火炮周视瞄准镜。

3.弹药

火箭弹采用 FZ—67 式和 FZ—68 式火箭发动机，射角 40°时的最大射程为 8000m。如采用 MK40 式火箭发动机，射角 40°时的最大射程则为 6000m。另外，如采用新研制的 NRZ—96 式火箭发动机，可使最大射程提高到 10000m。

火箭弹可配备 13 种不同类型的战斗部。新型 FZ—100 式子母弹战斗部重 6.2kg，内含 9 枚 0.48kg 重的杀伤/反坦克子弹，爆作后杀伤半径为 10.5m，子弹能穿透 105mm 厚的装甲板。其它战斗部包括：2.9kg 重的 FZ—32 式训练战斗部；3kg 重的 FZ—49 式反装甲战斗部，该战斗部能穿透 400mm 以上厚度的装甲板；4.25kg 重的 FZ—58 式爆破战斗部，用于攻击建筑物、掩体、暗堡等坚硬工事；4.15kg 重的 FZ—63 式黄磷目标显示/发烟战斗部；4.3kg 重的 FZ—71 式杀伤战斗部，该战斗部爆炸时能产生 8000 个破片，形成半径为 21m 的杀伤区域；4.3kg 重的 FZ—85 式预制破片杀伤和反轻装甲战斗部；4.3kg 重的 FZ—86 式发烟战斗部，其发烟持续时间为 4.5min；3.935kg 重的 LXT—454 式干扰战斗部，其干扰面积约为 600m2；4.9kg 重的 M257 式照明战斗部。

生产和装备

该火箭炮已生产。装在 ACMAT 底盘上的 LAU—97 式火箭炮已在某些近东国家军队中服役。

波兰 WP—8 式 140mm 多管火箭炮

产品名称　WP—8 式 140mm 多管火箭炮
　　WP—8 140mm Multiple Rocket System
现况　停产
用途　面目标压制兵器

WP—8 式 140mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	140mm	战斗部重	18.8kg
最大飞行速度	400m/s	行军状态长	3294mm
最大射程	9810m	行军状态宽	1634mm
定向管数	8	行军状态高	1200mm
再装填时间	2min	最低点离地高	254mm
高低射界	-12°～+47°	运动方式	牵引
方向射界	左右各 14°	全炮重（未含弹）	370kg
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	全炮重（含弹）	687.6kg
火箭弹		炮班人数	5
弹重	39.6kg		

研制和改进

WP—8 式 140mm8 管火箭炮是专门为满足波兰空降部队作战需要设计的，其重量比苏联的 РПУ—14 式 140mm（16 管）火箭炮轻。火箭弹是按苏联 БМ—14 火箭炮的 140mm 火箭弹仿制而成。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮采用管式定向器，共有 8 根定向管，分上下两层安装在由钢管焊接而成的桁架上。定向管由薄钢板卷焊而成，管内壁制有 3 条筋状导引面，用以导引火箭弹。定向重量较轻，其单位长度重量只有无缝钢管制成的定向管的 60～70%。

该火箭炮无平衡机，起落部分的重心靠近耳轴，利用自然力平衡，保证高低瞄准操作轻便。火箭炮的瞄准及装填由人工操作。

该火箭炮由 UAZ—469B 型（4×4）轻型车辆牵引，牵引时大架并拢，战斗时大架打开。

2.弹药

该火箭炮配用 M—14—0Φ式旋转稳定火箭弹，与苏联 БM—14—16 式、БM—14—17 式火箭炮和单管 140mm 火箭炮使用的火箭弹相同。

生产和装备

该火箭炮装备波兰空降师炮兵团，每个营配备 18 门。现已停止生产。

朝鲜 BM—11 式 122mm 多管火箭炮

产品名称　BM—11 式 122mm 多管火箭炮
　　BM—11 122mm Multiple Rocket Launcher System
现况　生产
用途　为步兵提供火力支援

战术技术性能

口径	122mm	配用弹种	杀伤爆破火箭弹；发烟
射速	30 发/15s		火箭弹；化学火箭弹
射程	2500～20500m	火箭弹重	66kg
定向管数	30	车体型号	乌拉尔—375Д型（6×6）
发射方式	单发，连射		卡车
再装填时间	8～9min		

研制和改进

该火箭炮是朝鲜于 70 年代末根据苏联БM—21 式 122mm 多管火箭炮仿制而成。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮由发射架和运载发射车组成。发射架装有 30 根定向管，分上、下两排配置，每排 15 管。运载发射车为朝鲜产的乌拉尔—375Д型 4t（6×6）卡车。该火箭炮还可采用其它底盘，如巴勒斯坦解放组织将发射架安装在日本铃木 2.5t（6×6）卡车底盘上使用。

2.弹药

该火箭炮发射重 66kg（其中炸药 6.4kg）的火箭弹。该火箭弹配用杀伤爆破战斗部、发烟战斗部和化学战斗部等。

生产和装备

该火箭炮仍在生产，并装备朝鲜人民军集团军属多管火箭炮师（144 门），军属多管火箭炮旅和团（60 门）。一些诸兵种合成旅的多管火箭炮连也装备有此炮。

该火箭炮还出口伊朗、利比亚和叙利亚等国。

德国拉尔斯 110mm 火箭炮

产品名称 110mm 轻型火箭炮
110mm Light Artillery Rocket System（LARS）
研制单位 德国维克曼有限公司
Wegmann & Co. GmbH，DE
现况 停产
用途 歼灭和压制有生力量、装甲部队和摩托化部队

拉尔斯 110mm 轻型火箭炮

战术技术性能

口径	110mm	发射方式	单发，连射
初速	50m/s	发射间隔	0.5s
最大飞行速度	630m/s	再装填时间	15min
射速	36 发/17.5s	高低射界	0°～+55°
最大射程	14000m	方向射界	左右各 95°
最小射程	6000m	配用弹种	杀伤火箭弹；布
定向管数	36		雷火箭弹；子母火
定向器长	3900mm		箭弹；发烟火箭
	弹；末制导火箭弹	行军状态宽	2500mm
火箭弹		行军状态高	2990mm
弹重	35kg	行军战斗转换时间	3min
战斗部重	17.3kg	战斗状态全重	17480kg
车体型号	MAN（6×6）卡车	炮班人数	3
行军状态长	8280mm		

研制和改进

110mm 轻型火箭炮（简称拉尔斯火箭炮）有Ⅰ、Ⅱ两种型号。1965 年开始研制，1969 年通过联邦德国国防部的验收并装备部队。1978 年完成陆军所需的 209 门（不包括 2 门样炮）的全部生产任务。1980 年开始对该火箭炮进行改进。改进内容主要包括采用性能更好的火箭推进剂，用 MAN7t（6×6）越野卡车代替原丘辟特（6×6）发射运载车，配备野战卫士火控系统和发展多种战斗部。整个改进工作于 1983 年结束。改进后的火箭炮命名为位尔斯Ⅱ式，它与拉尔斯Ⅰ式相比，射程、精度、杀伤威力、越野性能及反应能力都有较大的提高。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮主要由运载发射车、两个火箭发射箱、上架、下架、瞄准装置及电发火系统等组成。发射箱的两个耳轴装在上架上，可以转动。每个发射

箱含 18 根定向管，定向管由铝管制成并经过氧化处理。

定向管内有 4 条膛线，可赋予火箭弹 8r/s 的起始转速。定向管前端由支架支撑，后部由定向管室固定。发射箱后面用折叠板关闭，发射前将其打开。两个发射箱中间装有接线箱，电脉冲由接线箱通过电缆传给定向管室里的接触件。定向管室还装有挡弹杠杆。装弹后，挡弹杠杆同接触件将火箭弹固定在定向管内。发射箱不装弹时固定在 0°射角，装弹后固定在 17°射角。

上架与下架用螺杆相连。上架除回转盘、行军固定器和耳轴室外，还装有弹簧式平衡机、瞄准手座位、高低机和方向机。火箭炮用机械装置作高低、方向瞄准。

下架用螺栓固定在车体上，它包括中间架、地面支架、装填台、工具箱、车轮护盖和各种固定器。中间架用于固定下架，装填台是装弹时用的踏板。带圆形板的地面支架用以确保火箭炮的射击稳定性。

行军和射击时，操作人员均坐在驾驶室里。驾驶室有电子装置，用于检测火箭发动机点火具和火箭弹引信、装定引信时间分划、装定地雷起爆时间、选择射击方式及控制发射等。此外，发射车驾驶室顶部还装有 1 挺 MG3 式 7.62mm 机枪。

2.火控设备

该火箭炮配用瑞士康特拉夫斯公司的野战卫士火控系统。该系统主要由跟踪雷达、数字式计算机、控制台、电源装置及射击诸元显示器等组成。跟踪雷达采用圆锥扫瞄、单束跟踪原理来跟踪和测量试射火箭弹的弹道，测量范围为 60km。配用柯拉Ⅱ型计算机，主要用于计算试射火箭弹的弹道，求取射击诸元。射击诸元显示器直接安装在每门火箭炮上，可显示 4 位数的射击诸元。野战卫士火控系统配属团级或连级，每个火箭炮连有两部，能控制 24 门火箭炮。

瞄准具和 59 式周视瞄准镜安装在一个基座上,瞄准手座位固定在两发射箱之间的上架上。

3.弹药

该火箭炮配用的火箭弹主要由 DM14 式单级固体燃料发动机和不同的战斗部组成。各种战斗部重量相同，可互换使用。

杀伤火箭弹有两种战斗部,即配触发引信的 DM—11 式杀伤战斗部及配近炸引信（炸高 20m）的 DM—21 式杀伤战斗部。杀伤战斗部有 5800 块预制破片。

布雷火箭弹也有两种战斗部。DM701 式布雷战斗部含有 8 枚 AT—1 式反坦克地雷，配装压发引信。DM711 式布雷战斗部内含 5 枚带降落伞的 AT—2 式反坦克地雷，每枚地雷重 2.2kg。

野战卫士火控系统

两种新研制的战斗部是子母弹战斗部和末制导战斗部。子母弹战斗部内含 65 枚 M42 式或 M77 式重 0.21～0.23kg 的反装甲杀伤子弹，每枚子弹装 0.03kg 炸药，杀伤半径 3m。子弹能穿透 65～100mm 厚的均质装甲。末制导战斗部内装 1 枚重 11kg、长为 700mm、直径 102mm 的红外寻的子弹。在 1500m 高度时子弹从母弹内抛出，降到离地面 1000m 高度时，开始搜寻直径 700m 范围内的地面目标，然后进行攻击。

新研制的这两种火箭弹采用改进的推进剂，其最大射程分别提高到19000m和25000m。

生产和装备

该火箭炮于1970年开始装备联邦德国陆军、总计209门。每个师属炮兵团编制有1个火箭炮兵营，每个连装备8门，并配备1辆载有144发火箭弹的弹药补给车。1984～1985年已将原装备的拉尔斯Ⅰ式火箭炮全部改装成拉尔斯Ⅱ式火箭炮。

按1985财年美元价估算，110mm轻型火箭炮（含36发火箭弹）的单价约5.4万美元。MAN7t（6×6）越野卡车的单价约7.02万美元。

110mm轻型火箭炮早已停产，现计划用MLRS227mm多管火箭炮逐步取代。

法国哈法勒 145mm 多管火箭炮

产品名称	哈法勒 145mm 多管火箭炮 REFALE 145mm Multiple Rocket System
研制单位	法国欧洲推进系统公司 Société Européenne de Propulsion（SEP），FR
现况	研制工作完成
用途	大面积杀伤有生力量及摧毁坦克

哈法勒 145mm18 管火箭炮

战术技术性能

口径	145mm	再装填时间	15min
最大飞行速度	1100m/s	高低射界	+14°～+52°
射速	36 发/18s	方向射界	280°
最大射程	3000m	配用弹种	杀伤子母火箭弹；反坦克子母火箭弹
地面密集度（射程 30000m 时）		火箭弹	
距离公算偏差	0.36%	弹重	78kg
方向公算偏差	1.1%	战斗部重	19kg
定向管数	18 或 30	车体型号	雷诺 TRM9000 型（6×6）卡车
定向器长	5000mm		
发射方式	单发，连射	炮班人数	3
发射间隔	0.5s		

哈法勒 145mm30 管火箭炮

研制和改进

哈法勒 145mm 18 管火箭炮是法国欧洲推进系统公司于 1971 年开始研制的，1974 年完成初步研制工作，并在 1975 年法国第 5 届萨托里陆军武器装备展览会上展出。1975～1979 年间曾进行子母弹战斗部的研制和射击试验，1982 年完成全部研制工作。

1980 年，欧洲推进系统公司在 18 管火箭炮的基础上开始着手研制 30 管火箭炮。1985 年中期完成全系统批量生产准备。

技术和结构特点

1.火炮

哈法勒 145mm 多管火箭炮现有 18 管和 30 管两种。

哈法勒 18 管火箭炮的发射架由 3 个相同的组合式发射箱组成，每个发射箱含 6 根定向管。整个发射架重（不含弹）2000kg，包括方向机和高低机时重 3500kg。30 管火箭炮的发射架由 3 层定向管（每层 10 管）组成。定向管

内制有两条定向槽，可使火箭弹低速旋转，以提高火箭弹的地面密集度。发射架安装在雷诺 TRM9000 型（6×6）卡车底盘的后部。驾驶室内有操纵台，用于检测和控制火箭炮的发射。发射前，车体两侧的 4 个液压千斤顶支撑在地面上以保证火箭炮的射击稳定性。

火箭炮采用人工装填，火箭弹从尾部装入定向管，以 3 个固定的射角（14°、30°和 52°）发射，射程分别为 10000㎜、24000m 和 30000m。火箭炮射速为 2 发/s,也可在 10s 内连射 18 发。装备 6 门 18 管火箭炮的炮连进行一次齐射，对 24000m 距离上 100000m2 面积内目标的命中率为 30%。

2.弹药

该炮发射尾翼稳定火箭弹，弹长 3200㎜。火箭弹采用单级固体燃料发动机，弹尾安装有 4 片尾翼。另外，还装有阻力环，使火箭弹的最小射程控制在 10000m 左右（没有阻力环时，最小射程为 1800m）。

火箭弹配用两种战斗部，即杀伤战斗部和反坦克战斗部。杀伤战斗部内装 35 枚子弹，子弹直径为 42㎜，重 0.35kg，内含 360 颗钢珠。反坦克战斗部在目标上空 700m 处抛撒出 63 枚重 0.19kg 的空心装药破甲子弹（能侵彻 80㎜ 厚的顶装甲）或 5 枚反坦克地雷。

生产和装备

由于法国政府已决定采用 MLRS227㎜ 多管火箭炮，目前法国陆军对合法勒 145㎜ 多管火箭炮没有任何需求，其他国家也未提出订货。因此，哈法勒多管火箭炮至今尚未投入生产。

按 1985 财年美元价估算，哈法勒 18 管火箭炮（含火箭弹）每门价格为 37.2 万美元左右。

捷克 RM-70 式 122mm 多管火箭炮

产品名称 RM—70 式 122mm 多管火箭炮
RM—70 122mm Multiple Rocket System
现况 生产
用途 面目标压制武器

RM—70 式 122mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	122mm	炸药重	6.6kg
最大飞行速度		携弹量	80 发
长火箭弹	699m/s	车体型号	Tatra813 型（8×8）
短火箭弹	450m/s		卡车
最大射程		发动机类型	Tatra T—930—3V12
长火箭弹	20380m		型 12 缸风冷柴油机
短火箭弹	1100m	发动机功率（2700r/min 时）	199KW
定向管数	40	爬坡度	60%
发射间隔	0.5s	通过垂直墙高	600mm
再装填时间	2～3min	越壕宽	1600mm
高低射界	0°～+50°	涉水深	14mm
方向射界	172°	行军状态长	8800mm
配用弹种	杀伤爆破火箭	行军状态宽	2500mm
火箭弹		行军状态高	2900mm
长火箭弹重	66kg	车底离地高	400mm
短火箭弹重	45.8kg	行军状态全重	2400mm
战斗部重	19.4kg	炮班人数	6

研制和改进

RM—70 式 122mm 管火箭炮是在苏联 BM—21（M—64）式多管火箭炮的基础上改进而成，1972 年在捷克阅兵式上首次公开出现，西方称之为 M—1972 式。运载发射车和火箭弹由捷克本国生产，发射架采用苏联 BM—21 式的发射装置。与苏联 BM—21 式火箭炮相比，该炮具有装弹迅速、防护能力更好，越野机动性更强等优点。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮采用管式定向器，40 根定向管分 4 排，每排 10 管配置，装在运载发射车的后部。运载发射车装有弹药自动装填装置，仅用 30～36s 就将车上的 40 发火箭弹装入定向管内。该车配有中央轮胎调压装置，可根据地面状况调整轮胎压力，以提高越野机动性。驾驶室装有空调设备，有轻型装甲

防护，并涂有防辐射涂料。部分运载发射车车体前部还装有清除障碍和构筑工事的 BZ—T813 型推土铲。

2.弹药

该火箭炮发射两种尾翼稳定火箭弹：短火箭弹（弹长 1905㎜）和长火箭弹（弹长 3230㎜）。火箭弹战斗部内装有 86%TNT 和 14%铝粉。另外，短火箭弹还可配装另一种火箭发动机，射程可达 17000m。

生产和装备

该火箭炮装备捷克陆军摩托化步兵师和坦克师，每个火箭炮营配备 18 门，取代原 M—51 式 130㎜ 火箭炮。

该火箭炮曾出口原民主德国、利比亚和苏联等国。

捷克 M—51 式 130mm 多管火箭炮

产品名称 M—51 式 130mm 多管火箭炮
M—51 130mm Multiple Rocket System
现况 停产
用途 提供进攻和防御火力

M-51 式 130mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	130mm	配用弹种	杀伤爆破火箭弹
最大飞行速度	415m/s	火箭弹重	24.2kg
定向管数	32	携弹量	96 发
最大射程	8200m	车体型号	布拉格 V35 型（6×6）
再装填时间	2min		卡车
高低射界	0°～+50°	行军状态长	6910mm
方向射界	120°	行军状态宽	2310mm
行军状态高	2920mm	最大行程	443km
最低点离地高	400mm	爬坡度	60%
发动机类型	TatraTmm—912 型 6	通过垂直墙高	460mm
	缸风冷柴油机	涉水深	800mm
发动机功率（2100r/min）	72kW	战斗状态全重	8900kg
最大行驶速度	62km/h	炮班人数	6

研制和改进

M—51 式 130mm32 管火箭炮又称为 RM130 式多管火箭炮，为 50 年代研制的产品。近几年对配用的火箭弹作了改进，以增大射程。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮采用管式定向器结构，32 根定向管分 4 排，每排 8 管配置，安装在捷克本国生产的布拉格 V35 型 5t 卡车的底盘上。发射架下方的车体两侧存放备份火箭弹。驾驶室无装甲保护。在发射前，定向管必须向左或向右转动让开驾驶室位置发射。奥地利将该火箭炮装在施泰尔 680M3（6×6）卡车上使用，罗马尼亚则装在吉尔 151/吉尔 157 卡车上使用。

2.弹药

该火箭炮发射旋转稳定火箭弹，弹长 800mm，战斗部重 7kg。

生产和装备

该火箭炮曾装备捷克摩托化步兵师和坦克师，每个师编制一个火箭炮

营。现已由 RM—70 式火箭炮取代。

该火箭炮曾出口奥地利、保加利亚、古巴、埃及和罗马尼亚等国。

罗马尼亚 BM—21 式 122mm 多管火箭炮

产品名称 BM-21 式 122mm 多管炎箭炮
BM-21 122mm Multiple Rocket System
现况 停产
用途 提供密集火力支援

战术技术性能

口径	122mm	定向管数	21
初速	612m/s	车体型号	BucegiSR-114 型（4×4）卡车
最大射程	20000m		

研制和改进

罗马尼亚的 BM-21 式 122mm 21 管火箭炮是仿苏联 BM-21 式生产的，现已停止生产。

技术和结构特点

该火箭炮由发射架和发射车组成。采用管式定向器，定向管分 3 排，每排 7 管配置，安装在改进的 BucegiSR-114 型运载发射车的后部。弹种和弹道性能均与苏联 BM-21 式火箭炮相同。

BM-21 式 122mm 多管火箭炮

生产和装备

该火箭炮于 1974 年装备罗马尼亚军队，现仍在服役。

美国 M91 式 115mm 火箭炮

产品名称　M91 式 115mm 火箭炮
M91 115mm Rocket Launcher
用途　专门用于化学或生物作战

战术技术性能

口径	115mm	方向射界	360°
最大射程	11000m	配用弹种	化学火箭弹
地面密集度		火箭弹重	28.2kg
距离公算偏差	1%	行军战斗状态转换时间	30min
方向公算偏差	0.5%	战斗状态全重	
定向管数	45	不含火箭弹	545kg
发射方式	连射	含 45 发火箭弹	1914kg
高低射界	+1°～+60°	运动方式	牵引或车载

研制和改进

1959～1960 年前后，美国在 M-8 和 M-6 式 115mm 火箭弹的基础上发展了一种 M55 式化学火箭弹。根据化学火箭弹的特殊要求，美国同时着手研制了一种机动性好的火箭炮。由此于 1960 年 M91 式 45 管火箭炮研制成功。

M91 式 115mm 火箭炮

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮采用管式定向器，45 根定向管分 5 排排列，每排 9 管。定向管由玻璃钢制成。发射架用铝合金制成，长 3861mm，宽 2972mm，高 1702mm。采用电击发方式。整个装填时间为 20min。45 发弹连射可在 20s 内完成，覆盖面积可达 2590km²。

2.弹药

该炮发射 M55 式化学火箭弹，弹长 1932mm，内装 4.54kg 的 VX 或 4.8kg 的沙林毒剂，必要时还可装入燃烧剂。由于火箭弹的长细比大，尾部装有折叠式十字形尾翼，可确保飞行稳定性。

生产和装备

该炮于 1960 年开始生产，1963 年装备美国师属直接支援炮兵营，每个营装备 3 门，全师共 9 门。

美国 M270 式 227mm 多管火箭炮

产品名称 M270 式 227mm 多管火箭炮
M270 227mm Multiple Launcher Rocket System（MLRS）
研制单位 美国 LTV 宇航与军品公司沃特导弹分公司
LTV Aerospace & Defense Corporation, Vought Missile Div., US
现况 生产
用途 压制和歼灭有生力量和技术兵器、集群坦克和装甲车辆、炮兵连和指挥所等重要目标。

战术技术性能

口径	227mm	最大射程	
子母弹	32000m	弹重	257.5kg
布雷弹	40000m	战斗部重	107kg
未制导反坦克子母弹	45000m	车体型号	M270 型履带式装甲车底盘
最小射程	10000m		
地面密集度		车体长	6972mm
距离公算偏差	0.7%	车体宽	2972mm
方向公算偏差	0.7%	车体高	2617mm
定向管数	12	车底离地高	430mm
定向器长	3988mm	发动机类型	VTA-903 型涡轮增压柴油机
发射方式	单发，连射		
发射间隔	4.5s	发动机功率（2400r/min 时）	368kW
再装填时间	5min	最大行驶速度	64km/h
高低射界	0°～+60°	最大行程	483km
方向射界	360°	爬坡度	60%
配用弹种	双用途子母火箭弹；布雷火箭弹；未制导反坦克子母火箭弹	侧倾度	40%
		通过垂直墙高	1000mm
		越壕宽	2290mm
双用途子母火箭弹		涉水深	1010mm
弹重	310kg	战斗状态全重	2519kg
战斗部重	154kg	炮班人数	3
布雷火箭弹			

M270 式 277mm 多管火箭炮

研制和改进

为加强军、师两级炮兵火力，填补身管火炮和战术导弹之间的火力空白，美国陆军 1975 年提出全般支援火箭炮概念，并于 1976 年为该火箭炮的研制正式招标。

1976 年 3 月，美国陆军与波音公司、埃默森电气公司、马丁.马丽埃塔

公司、诺思罗普公司和沃特公司分别签订合同进行概念设计。1977 年 9 月确定由波音和沃特两家公司参加样炮的竞争设计和制造。1980 年 2 月结束样炮对比射击试验后，美国陆军选定沃特公司作为主承包商，负责多管火箭炮的发展和生产工作。

1979 年 7 月，英国、法国、联邦德国与美国签订一项谅解备忘录，参加多管火箭炮联合生产。1982 年 7 月，意大利也参加了这项国际合作项目。

1979 年 11 月，美国陆军将全般支援火箭炮正式命名为 M270 式 227mm 多管火箭炮。1979 年 12 月进行第一次射击试验，1981 财年完成作战适应性鉴定，并开始小批量生产。1983 财年投入批量生产。1989 年末该火箭炮在欧洲生产，1994 年将作为制式武器装备北约国家部队。

技术和结构特点

该炮射程远，威力大，机动性好，反应速度快，自动化程度高。

M270 式 227mm 多管火箭炮结构图

1.火控系统控制台 2.车体 3.VRC-46 接收机/发射机 4.发射/贮存器 5.发射箱框架
6.起重机伸缩控制器 7.发射器组件 8.火控系统 9.姿态基准装置 10.起重机控制器
11.电子盒/电压检测器 12.高低控制器 13.方向转动轴承 14.发射箱驱动系统
15.方向转动装置 16.主动力系统 17.电子设备 18.配电箱与蓄电池 19.锁定器

1.火炮

M270 式火箭炮由履带运载发射车、发射箱及火控系统组成。矩形发射箱可容纳两个由铝制框架和 6 根玻璃钢定向管组成的发射/贮存器,便于火箭弹的运输、发射和再装填。火箭弹封装在定向管内，无需经常保养，贮存期为 10 年。

定向管内有 4 条螺旋导轨，发射时通过 4 片倾斜尾翼赋予火箭弹逆时针方向旋转，使其具有抗初始扰动的能力，从而保证有较高的射击精度。

再装填时，通过手动悬臂起重机装卸发射/贮存器，提高装填速度。

火箭炮通常只需 3 人（驾驶员、炮手、车长）操作，而且发射和再装填均可在发射车内进行。紧急情况下，一人也能完成发射和再装填操作。

2.底盘

M270 式火箭炮的履带式装甲运载发射车系 M2 型步兵战车改进型，其速度和机动性均与 M1 型坦克相近，发动机、变速箱和悬挂装置等主要部件也可与 M2 型和 M3 型战车能用。驾驶室采用铝制隔层装甲防护，装有透明的钢化玻璃窗。车内装有空气滤清系统和超压系统以及核、生、化等防护装置。

整个武器装置可由 C-141 型运输机空运。

3.火控设备

火控设备由控制台、火控装置、电子设备、手动控制器和姿态基准装置等部分组成，具有快速数据处理、瞄准和平滑功能。所有功能均由炮手监控，炮手的全部操作由计算机监督。

乘员在驾驶室内通过控制台与火控计算机联系。控制台由键盘和显示屏构成，具有数据输入、状态显示、故障诊断和发射操作等功能。显示屏能清晰显示语言符号（包括英、法、德、意文字母和阿拉伯数字）。

姿态基准装置可为车载计算机系统确定位置坐标，提供方位、俯仰角和倾斜角数据，有利于更快、更准地实施射击。

4.弹药

该火箭炮发射配有以下 3 种战斗部的火箭弹。

双用途子母弹战斗部。内装 644 枚 M77 式反装甲杀伤子弹，母弹配用 M445 式遥控装定电子时间引信。1 门火箭炮一次齐射可抛出 7728 枚子弹，覆盖面积约 60000m²。火箭发动机采用大西洋研究公司生产的端羟基聚丁二烯复合推进剂，使火箭弹射程达 30000m 以上。

布雷弹战斗部。内装 28 枚联邦德国研制的 AT-2 式反坦克地雷，配用可调时间引信。一次齐射可抛出 336 枚反坦克地雷，布雷面积可达 1000m×400m。

末制导反坦克子母弹。内装 3 枚末制导子弹，预计 1992 年装备部队。此外，还在为该火箭炮研制萨达姆战斗部（内装 6 枚萨达姆子弹）和二元化学战斗部。

生产和装备

该火箭炮于 1983 年开始装备美国陆军。按美军 86 型编制计划，重型军编有一个火箭炮营（27 门火箭炮），重型师（坦克师）和轻型师（步兵师）各编有一个火箭炮连（9 门火箭炮）。

计划在 1988 年至 1997 年期间美国陆军将至少装备 300 门火箭炮和 400000 发火箭弹。英国、法国、德国和意大利将总共装备约 380 门火箭炮和 209000 发火箭弹，其中 367 门在欧洲生产。此外，荷兰、土耳其也已决定采购该系统。

按 1988 财年美元价，每门火箭炮价格为 102 万美元，每发火箭弹为 9221 美元。

南朝鲜科泳 130mm 多管火箭炮

产品名称　南朝鲜科泳 130mm 多管火箭炮
　　Kooryong 130mm Multiple Rocket System
研制单位　南朝鲜大沃重工业有限公司
　　Daewo Heavy Industries Ltd., KS
现况　生产
用途　面目标压制武器

战术技术性能

口径	130mm	发射方式	单发，连射
最大射程		发射间隔	0.5s
基本型火箭弹	23000m	再装填时间	～10min
改进型火箭弹	32000m	高低射界	0°～+55°
定向管数	36	方向射界	
定向器长	3400mm	基本型火箭弹	左右各 120°
改进型火箭弹	102°	行军状态宽	2500mm
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	行军状态高	2900mm
携弹量	72 发	发动机功率	177kW
火箭弹（基本型）		最大行驶速度	80km/h
弹重	55kg	最大行程	563km
战斗部重	21kg	爬坡度	55%
炸药重	6.5kg	战斗状态全重	
火箭弹（改进型）		配基本型火箭弹	16800kg
弹重	64kg	配用改进型火箭弹	17000kg
车体型号	KM809A1 型（6×6）	炮班人数	
	卡车	配用基本型火箭弹	3
行军状态长	7700mm	配用改进型火箭弹	4

科泳 130mm 火箭炮

研制和改进

科泳 130mm36 管火箭炮是 1978 年由南朝鲜大沃重工业有限公司为南朝鲜军、师属火箭炮部队设计的。1986 年，南朝鲜陆军曾对该火箭炮进行过实弹射击表演。为了提高射程，又在原火箭弹的基础上研制了改进型火箭弹，使最大射程增加 39%

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮由发射装置和 KM809A1 型（6×6）载重 5t 的运载发射车组成。采用管式定向器，36 根定向管分 4 排，每排 9 管装在发射箱内。

火箭炮采用人工装填方式。高低机和方向机可用液压马达驱动，也可手动控制。

发射控制系统由发射控制盒、点火分配箱及电路检查装置组成。发射控制盒装在运载车驾驶室内，可在驾驶室内操作，也可在车外操作，以控制火箭炮单发和连射。单炮连射 36 发火箭弹共需时间 18s。

在火箭炮车体的大梁后部两侧装有液压千斤顶，战斗时用于支撑火箭炮，以保证射击的稳定性。

火箭炮的射击诸元通过查射表或由射击诸元计算器计算确定。气象诸元由测风仪提供，测风仪安装在 1.25tKM450 型（4×4）卡车的高 10.25m 的桅杆上。由车上微处理机处理得到的平均风速和瞬时风速。使用环境温度为-40°～+50℃

另外，每门火箭炮还配有一辆弹药补给车。弹药补给车可装载 72 发火箭弹，再装填时可充当装填平台使用。

2.弹药

火箭炮配有两种尾翼稳定火箭弹。一种是基本型，弹长 2400mm，射程为 10000～23000m；另一种是改进型，弹长 1930mm，射程为 10000～32000m。火箭弹杀伤战斗部内装有 6.5kg 炸药和 16000 颗钢珠，采用近炸引信，杀伤面积为 3600m²。为了提高最小射程时的地面密集度，火箭弹战斗部的前端装有阻力环。阻力环有两种，直径分别为 85mm 和 102mm。

生产和装备

该火箭炮现已装备南朝鲜陆军，并在继续生产。

南非瓦尔基里 127mm 多管火箭炮

产品名称　瓦尔基里 127mm 多管火箭炮
　　Valkiri 127mm Multiple Rocket Launcher System
研制单位　南非军械制造公司（阿姆斯科公司）
　　Armament Manufacturing Corporation（ARMSCOR），ZA
现况　生产
用途　提供密集火力支援

瓦尔基里 127mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	127mm	方向公算偏差	290m
最大射程	22000m	定向管数	24
地面密集度		发射方式	单发，连射
距离公算偏差	200m	再装填时间	10min
高低射界	50°	行军状态宽	2300mm
方向射界	104°	行军状态高	2700mm
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	最大行驶速度	90km/h
火箭弹重	53kg	行军战斗转换时间	5min
携弹量	96 发	战斗行军转换时间	2min
车体型号	Unimog（4×4）卡车	战斗状态全重	6440kg
行军状态长	5350mm	炮班人数	2

研制和改进

瓦尔基里 127mm 多管火箭炮于 1977 年 11 月开始研制，1981 年初完成，同年 4 月投产。发展该火箭炮的目的是为了对抗苏制БM-21 式火箭炮。为此，南非军方要求射程大于БM-21 式火箭炮。同时考虑到南非多山地形条件，要求火箭炮具有良好的机动性和伪装隐蔽性能。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮采用管式定向器，24 根定向管分 3 层排列，每层 8 管。高低机和方向机由电液压机构控制，动力由运载发射车发动机提供，也可由车上蓄电池提供。车后部装有一对液压支撑器，发射时起稳定作用。火箭炮可进行单发射击，也可以进行 2 至 24 发连射，射速为 1 发/s。用安装在驾驶室内的控制器控制发射，也可通过 50m 电缆与发射控制器连接实施遥控发射。行军时，火箭炮用蓬布覆盖，伪装性较好。平时蓬布可卷起。

该火箭炮能对 8000～22000m 距离上的面目标进行高密度饱和射击。8 门火箭炮一次齐射可覆盖 400m×500m 的面积，有效杀伤区域为 30%。

每门火箭炮配一辆弹药补给车，弹药补给车为标准的 5t 卡车，车上载有

48 发火箭弹。

2.弹药

火箭弹为尾翼稳定式，弹长 2680㎜，采用双基推进剂、近炸引信和预制破片战斗部。战斗部内装 3500 颗钢珠，杀伤面积高达 1500㎡。

生产和装备

该火箭炮于 1981 年开始生产，同年年底装备南非陆军。每个火箭炮连编制有 1 个指挥排、2 个炮排。指挥排的指挥车装有弹道计算机、测风仪和简易计算机。每个炮排有 3 个班，即 1 个炮班、1 个测地班和 1 个气象测量班。炮班有 4 门火箭炮及 4 辆弹药补给车。

南斯拉夫 M-63 式 128mm 多管火箭炮

产品名称 M-63 式 128mm 多管火箭炮
M-63 Plaman 128mm Multiple Rocket System
现况 停产
用途 压制或歼灭集结或行进中部队、炮兵阵地、指挥所或通信中心

M-63 式 128mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	128mm	弹重	23.1kg
最大飞行速度	420m/s	战斗部重	7.55kg
最大射程	8600m	炸药重	2.3kg
地面密集度		携弹量	32 发
距离公算偏差	1/164	行军状态长	3682mm
方向公算偏差	1/90	行军状态宽	2212mm
定向管数	32	行军状态高	1278mm
定向管长	1030mm	最低点离地高	268mm
发射方式	单发，连射	运动方式	牵引
发射间隔	02s、04s、06s	行军战斗转换时间	7min
再装填时间	3min	战斗状态全重	
高低射界	0°～+48°	未装弹	1395kg
方向射界	30°	装弹	2134kg
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	炮班人数	3～5
火箭弹			

研制和改进

M-63 式火箭炮是为满足南斯拉夫军队的需要而研制的。该火箭炮现已停产，改为生产供出口用的 M-63 式 8 管和 16 管火箭炮。此外，还生产一种发射架重 22kg 的 M-71 式游击队用火箭炮，最大射程为 8600m，最小射程 1000m。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮采用管式定向器，32 根定向管分 4 排配置，每排 8 管，安装在两轮拖车式炮架上，用 TAM1500 型（4×4）卡车牵引。其高低机、方向机，发射控制装置以及瞄准装置均安装在发射架的左侧。通过手轮调节高低和方向射界，采用电击发方式。可单发或按 0.2s、0.4s、0.6s 间隔连射。

2.弹药

该火箭炮发射低速旋转尾翼稳定火箭弹，弹长 814mm，配有弹头触发引信。生产和装备

该火箭炮于 1963 年装备南斯拉夫陆军火箭炮兵营，每营 12 门。现已停

止生产。

南斯拉夫 YMRL 128mm 多管火箭炮

产品名称　　YMRL128mm 多管火箭炮
　　YMRL128mmMultiple Rocket System
现况　　生产
用途　　压制有生力量和技术兵器
YMRL128mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	128mm	炸药重	5kg
最大射程	20000m	车体型号	FAP2020BS（6×6）卡车
射速	32 发/18s	发动机类型	2F/002A 型 6 缸水冷
定向管数	32		柴油机
发射方式	单发，连射	发动机功率	147kW
再装填时间（自动）	2min	行军状态长	7750mm
高低射界	0°～+50°	行军状态宽	2460mm
方向射界	360°	行军状态高	2970mm
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	最大行驶速度	60km/h
火箭弹		最大行程	700km
弹重	65kg	战斗行军转换时间	4～5min
战斗部重	20kg	战斗状态全重（含火箭弹）	13000kg

研制和改进

YMRL 128mm 32 管火箭炮是 70 年代初根据南斯拉夫陆军的要求而研制的，1975 年首次出现。该火箭炮与捷克的 M1972 式 122mm 40 管火箭炮具有相同的性能，但是运载发射车驾驶室没有装甲防护，越野性能也不如 Tatra 813 型（8×8）卡车。

该火箭炮原采用 FAP2220BDS 型（6×4）卡车底盘作为运载发射车，后来发现该卡车的车底离地高度较小，越野性能欠佳。现已改用 FAP2020BS 型（6×6）卡车。新卡车配有中央轮胎调压系统，提高了火箭炮的越野性能。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮的 32 根定向管分 4 层排列，每层 8 管，装在 FAP2020BS 型（6×6）卡车底盘的后端。可采用人工、半自动和全自动 3 种发射方式。发射完毕后，发射架转向车体后方，并回到水平位置。驾驶室后面有一个装 32 发备份火箭弹的贮弹箱。可利用装弹机重装，也可由人工重装。

2.弹药

该火箭发射新型火箭弹。弹长 2600mm，战斗部内含 5000 个破片，配用触发引信，有瞬发、惯性和延期三种装定方式。其杀伤半径大于 30m。

生产和装备

该火箭炮已装备南斯拉夫和塞浦路斯军队，一个连配备 6 门。目前仍在继续生产。

日本 75 式 130㎜ 多管火箭炮

产品名称　　75 式 130㎜ 多管火箭炮
　　Tpye 75 130㎜ Multiple Rocket System
生产单位　　日本日产汽车有限公司
　　Nissan Motor Company Limited, JP
现况　　生产
用途　　歼灭或压制集结部队和反击部队以及指挥所等目标

75 式 130㎜ 多管火箭炮

战术技术性能

口径	130㎜	发动机功率（200r/min）	220kW
最大射程	15000m	行军状态长	5780㎜
定向管数	30	行军状态宽	2800㎜
定向器长	3000㎜	行军状态高	2670㎜
发射方式	单发，连射	车底离地高	400㎜
发射间隔	0.2～0.5s	最大行驶速度（公路）	53km/h
高低射界	0°～+50°	最大行程	300km
方向射界	左右各 50°	爬坡度	60%
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	通过垂直墙高	700㎜
火箭弹重	43kg	越壕宽 2100㎜	
车体型号	73 式装甲人员输送车底盘	战斗状态全重	16500kg
发动机型号	三菱 4ZF2 冲程 V4 风冷柴油机	炮班人数	

研制和改进

为加强日本陆上自卫队的火力体系，提高中距离（4～15km）武器的作战能力，1969 年开始研制 130㎜ 多管火箭炮。1972 年完成样炮试制（包括运载发射车、发射装置、火箭弹、地面测风装置和瞄准装置）。1973～1974 年进行技术和使用试验。研制过程中，对火箭弹采取增加推进剂药量，缩短击针，增加风翼发电机线圈数和改进线路（防止噪音引起早炸），增加定时装置以及变换和延长解脱保险时间等，从而满足了战术技术要求。1974 年定型，1975 年上半年开始装备部队。

该火箭炮具有三防能力，但无两栖作战能力。另外还配有 1 挺 12.7㎜ 机枪，携弹 600 发。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮主要由运载发射车、发射装置、地面测风装置和瞄准装置等组

成。发射装置为长方形箱体，分三层，每层有 10 根定向管。不装弹时重 2000kg，装弹时重 3200kg。

该火箭炮使陀螺罗盘式导航仪，不需预先予射向，因此射击准备迅速。火箭炮由电控发射，紧急时也可手动控制发射。连射时，间隔时间为 0.3s。该火箭炮火力较猛，相当于 9 门 105㎜ 榴弹炮以最大射速发射时的火力。

运载发射车车体为铝合金全焊接结构，前部是乘员室，驾驶员在左边，车长在右边，操作手在车长的后面。驾驶员前面装有 3 具潜望镜，其中夜视线外潜望镜能 360 ° 回转。动力室在车体左侧，内装 4ZF 型 2 冲程 V4 风冷柴油机。采用扭杆悬挂装置。

2.弹药

该火箭炮发射尾翼稳定火箭弹，靠喷管斜切赋予旋转。弹长 1856㎜，战斗部重 15kg。

生产和装备

该火箭炮于 1975 年装备日本陆上自卫队师属炮兵团，每团配备 10 门。

日本 67 式 307mm 火箭炮

产品名称	67 式 307mm 火箭炮0 Type67307mmRocketLauncher
研制单位	日本日产汽车有限公司 Nissan Motor Company Limited, JP
现况	生产
用途	攻击纵深大面积目标

67 式 307mm 火箭炮

战术技术性能

口径	307mm		火箭弹
最大射程	28000mm	火箭弹重	573kg
地面密集度	1/150	车体型号	日野 4t（6×6）卡车
定向管数	2	最大行驶速度（公路）	78km/h
配用弹种	杀伤爆破火箭弹；子母		

研制和改进

67 式 307mm 火箭炮是日产汽车有限公司 1965 年研制的产品。研制过程中成功地解决了火箭弹总体设计、推进剂稳定燃烧和发射架起始扰动等方面的问题。还打算将该火箭弹改为全制导地对地导弹，这要比研制一种新导弹节约时间和经费。1980 年初，日本陆上自卫队和技术研究本部已开始对此火箭弹进行改进工作。该火箭弹改成导弹后，其性能可能超过美国的诚实约翰火箭长矛导弹。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮由运载发射车和双导轨式发射架组成。发射车采用日野 4t（6×6）卡车，并配有同型卡车作为弹药补给车。弹药补给车车上装有 6 发火箭弹。发射完毕后能够立即转移阵地。

2.弹药

该火箭炮发射 M68 式火箭弹，弹长 4500mm，可配备核战斗部、杀伤爆破战斗部和子母弹战斗部。每个子母弹战斗部内装有 18 枚子弹。火箭弹本身采用十字形尾翼，低速旋转稳定，以改善地面密集度。

生产和装备

该火箭炮 1968 年装备日本陆上自卫队，作为军一级装备，配合 155mm 和 203mm 火炮使用。

苏联 BM—21 式 122mm 多管火箭炮

产品名称 BM—21 式 122mm 多管火箭炮
BM—21 122mmMultipleRocketLauncherSystem
现况 生产
用途 歼灭和压制有生力量和技术兵器以及野战工事和火力支撑点
BM—21 式 122mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	122mm	短弹重	45.8kg
最大飞行速度		长弹战斗部重	18.4kg
长弹	699mm/s	长弹炸药重	6.4kg
短弹	450m/s	携弹量	84 发
最大射程		车体型号	乌拉尔—375Д型卡车
长弹	20380m	发动机类型	吉尔—375V8 型水
短弹	1100m		冷汽油机
最小射程	500m	发动机功率（3200r/min 时）	132kW
定向管数	40	行军状态长	7350mm
定向器长	3000mm	行军状态宽	2690mm
发射方式	单发，连射	行军状态高	2850mm
发射间隔	0.5s	车底离地高	410mm
再装填时间	10min	最大行驶速度	75km/h
高低射界	0°～+55°	最大行程	405mm
方向射界	左 120°，右 60°	爬坡度	60%
配用弹种	杀伤爆破火箭弹；发烟火箭弹；化学火箭弹	通过垂直墙高	650mm
		越壕宽	875mm
		涉水深	1500mm
火箭弹		战斗状态全重	13300kg
长弹重	66kg	炮班人数	6

研制和改进

BM-21 式 122mm 多管火箭炮于 1964 年 11 月首次在莫斯科红场阅兵式上出现。它安装在乌拉尔-375Д型（6×6）卡车上，机动和越野性能良好。该火箭炮主要用于替换 50 年代发展和装备的 BM-25 式 250mm 6 管、BM-24 式 240mm12 管、BM-20 式 200mm4 管和 BM-14 式 140mm16 管等火箭炮。

70 年代中期出现几种 BM-21 式火箭炮的变型炮。其中一种是 BM-21B 式，其发射架安装在嘎斯-66 卡车的底盘上，有 12 根定向管，分两排排列，每排 6 管，发射 M-21-0Φ式长弹或 M-14-0Φ式短弹。该火箭炮主要装备苏军空降师，取代 BM-14-17 式和 PПy-14 式 140mm 多管火箭炮。另一种是 BM-21B 式，它的发射架安装在 3.5t 的吉尔-131（6×6）卡车底盘上，有 36 根定向管，分 4 排排列，每排 9 管，只能发射 M-14-Φ式短弹，最大行驶速度可达 85km/h，

该火箭炮主要装备苏军摩托化步兵师。

华约国和其他国家装备的都是 BM-21 式的变型火箭炮。其中，捷克的变型炮与众不同，它采用 TATEA-813Kolos 型 10t 越野卡车。该车的起动力和发动机功率较大，车身较长，驾驶室和发射架之间装有液压装填机。运载发射车可携带供一次连射用的 40 发备用火箭弹,而且只需要 2～5min 就可自动完成重新装填。驾驶室有装甲防护。运载发射车的正面还可装一块防盾，用以排除障碍和进行掩护。其他国家装备的 BM-21 变型火箭炮大多减少了定向管数，以适应本国制造的轻型载重车和不同的地形条件。例如，罗马尼亚采用 21 管火箭炮，古巴采用 34 管火箭炮，埃及和巴基斯坦采用 30 管火箭炮等。

为提高射击精度，采取了一系列技术措施，如在长弹上安装旋转定向钮，增设尾管，采用弧形尾翼、两节燃烧室、两节药柱以及配用阻力环等。

BM-21B 式 122mm 多管火箭炮

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮装有 40 根定向管，分 4 排配置，每排 10 管，用金属带固定在一起。该火箭炮采用万能滚动支撑座式回转盘，它主要由回转体、滚动支承座、底座及缓冲器等组成。回转体的左、右两侧装有方向缓冲器及平衡机长连杆。方向瞄准过程中，当电动限位器发生故障时，方向缓冲器与底盘上的方向限制弧板相配合，以便在回转部分转到极限方向角时起缓冲作用，使回转部分平稳停住。滚动支承座既可承受回转部分的垂直作用力及水平作用力，又能承受翻倒力矩，具有良好的稳定性能。底座以三点支撑在车体上，3 个支撑点的间距较大，使回转盘能承受较大的翻倒力矩。回转盘为箱形焊接结构，重量较轻、刚度好，内部空间可充分用来安装各种电气设备及气动设备，结构布局合理，还具有良好的防护性能。

该火箭炮的平衡机采用叠板扭杆式，与扭杆一扭筒式相比，柔性好，扭转角较大，易实现全射角范围内的平衡。同时装拆方便，机加工作量小，制造容易，精度要求低。但其材料没有充分利用，重量也较重。

该火箭炮高低机为齿弧式，方向机为齿圈式。为了提高瞄准速度和快速反应能力，采用以电力传动为主、人力传动为辅的传动系统。电传动与手动工作方式，由电磁摩擦离合器转换。高低机与方向机的执行电机、行星减速器和电磁摩擦离合器等大致相似，这有利于简化结构，使制造和维护工作较为方便。

火箭弹由装在驾驶室内控制开关的脉冲发射器进行电控发射，也可在 60m 以外进遥控发射。

2.弹药

该火箭炮发射 M-21-0Φ式长弹（长 2870mm）和 M-14-0Φ式短弹（长 1905mm），配用杀伤爆破战斗部、发烟战斗部和化学战斗部。另外，还可配用新的子母燃烧战斗部，以提高在城市战斗中的攻击能力。

生产和装备

火箭炮于 1964 年前装备苏军摩托化不兵师和坦克师。目前仍在继续生产。另外，原华约国以及安哥拉、古巴、叙利亚、埃及等国也装备有此火箭炮。

苏联 PIIY-14 式 140mm 多管火箭炮

产品名称　PIIY-14 140 mm 多管火箭炮
　　PIIY-14 140mm Multiple Rocket System
用途　　歼灭有生力量和技术兵器
PIIY-14 式 140 mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	140	mm	火箭弹
最大飞行速度	402m/s	弹重 39.6kg	
最大射程	9810m	战斗部重	18.8kg
定向管数	16	行军状态长	4036mm
定向器长	1150mm	行军状态宽	1800mm
再装填时间	4min	行军状态高	1600mm
高低射界	0°～+48°	最低点离地高	315mm
方向射界	30°	运动方式	牵引
配用弹种	杀伤爆破火箭弹；发烟火箭弹	战斗状态全重	1835kg
		炮班人娄	5

研制和改进

该火箭炮是专门为苏联空降部队设计的。它利用БM-14 火箭炮的定向管和 85mm 加农炮的炮架，并改变定向管的排列顺序而成。

技术和结构特点

该火箭炮体积小、重量轻、机动灵活，是空降部队有效的火力支援武器。

火箭炮的定向管安装在 85mm 加农炮炮架上，分四排配置，每排 4 管。整个火箭炮结构非常紧凑。该火箭炮全部由人工操作，由嘎斯-66 型（4×4）卡车牵引。

该火箭炮发射与БM-14-16 式，БM-14-17 式火箭炮相同的 M-14-0Φ式旋转稳定火箭弹。火箭弹弹长 1092mm。

生产和装备

该火箭炮于 50 年代中期装备苏军空降师属炮兵团，一个火箭炮营 18 门。现已停止生产，由 122mm 火箭炮取代。朝鲜也装备此火箭炮。

苏联БM-14-16 式 140mm 多管火箭炮

产品名称	БM-14-16 式 140mm 多管火箭炮 БM-14-16 140 mm Multiple Rocket System
现况	停产
用途	歼灭和压制有生力量和技术兵器

战术技术性能

口径	140mm	发动机类型	吉尔-131 型 6 缸水冷
最大飞行速度	402m/s		汽油机
最大射程	9810m	发机机功率	67.7kW
地面密集度		最大行驶速度	60km/h
距离公算偏差	30m	最大行程	600km
方向公算偏差	85m	爬坡度	50%
定向管数	16	通过垂直墙高	640mm
定向器长	1400mm	越壕宽	690mm
再装填时间	3～4min	涉水深	800mm
高低射界	0°～+52°	行军状态长	6920mm
方向射界	左 140°，右 60°	行军状态宽	2300mm
火箭弹		行军状态高	3170mm
弹重	39.6kg	车底离地高	265mm
战斗部重	18.8kg	战斗状态全重	8350kg
车体型号	吉尔-131 型卡车	炮班人数	

研制和改进

БM-14-16 式火箭炮在 1953 年莫斯科红场阅兵式上首次出现。最初火箭炮装在吉尔-151 型（6×6）卡车底盘上，后来改装在吉尔-131 型（6×6）卡车底盘上。现在已被 M1972 式 122mm40 管火箭炮和БN-21 式 122mm40 管火箭炮取代。

БM-14-16 式 140mm 多管火箭炮

技术和结构特点

该火箭炮采用管式定向器，16 根定分两排排列，每排 8 管。采用电发火，可以连射，也可单发射击。射击前，两个支撑各斤顶下降，将底盘后端顶起，以保证射击稳定性。驾驶室顶上装有可折叠的钢制窗板，发射时将其从驾驶室顶上放下，可防止驾驶室窗受到损坏。

高低机采用液压操纵，方向机操作则直接利用车发动机的动力。装在左边的手轮可以用作微调，修正瞄准。

生产和装备

该火箭炮装备苏军摩托化步兵师和坦克师，每个营 18 门。阿尔及利亚、埃及、柬埔寨、朝鲜、波兰、叙利亚和越南也装备有此炮。

苏联БM-14-17 式 140mm 多管火箭炮

产品名称　　БM-14-17 式 140mm 多管火箭炮
　　БM-14-17 140mm Multiple Rocket System
用途　　用于歼灭和摧毁有生力量和军事设施。
БM-14-17 式 140mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	140mm	发动机类型	嘎斯-51A 型 6 缸水冷汽油机
最大飞行速度	402m/s		
最大射程	9810mm	发动机功率(2800/r/min 时)	51.5kW
定向管数	17	最大行驶速度	65km/h
定向器长	1080mm	最大行程	650km
发射方式	单发，连射	爬坡度	50%
再装填时间	1.5～2min	通过垂直墙高	460mm
高低射界	0°～+52°	涉水深	800mm
方向射界	左 145°，右 65°	行军状态长	5410mm
火箭弹	行军状态宽	1985mm	
弹重	39.6kg	行军状态高	2245mm
战斗部重	18.8kg	车底离地高	270mm
炸药重	4.03kg	战斗状态全重	4570kg
车体型号	嘎斯-63A 型（4×4）卡车	炮班人数	

研制和改进

БM-14-17 式 140mm 多管火箭炮于 1959 年 11 月莫斯科阅兵式上首次出现。它是БM-14-16 式 140mm 火箭炮（安装在吉尔-151 型 6×6 卡车底盘上）的改进型。该火箭炮重量较轻，可以空运。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮发射架有 17 根定向管，分两层排列，上层 9 管，下层 8 管。闭锁挡弹器安装在定向管后端，利用燃气流解脱，以实现无闭锁力发射。高低机、方向机、发火机构等均装在发射架的左侧。螺杆式高低机和推式弹簧平衡机为串联结构。平衡机位于高低机的下方，配置在回转盘立轴内，并通过高低机螺杆将平衡机力传递到起落架上。发射架用手柄调平，并由倾余水平仪指示。

2.弹药

该火箭炮发射 M-14-0Φ式尾翼稳定火箭弹。该火箭弹与БM-14-16 式火箭炮使用的火箭弹相同，靠 10 个倾斜喷管使弹体高速旋转，保持飞行稳定。

生产和装备

该火箭炮装备古巴、波兰、苏联、索马里等国军队。

苏联БМД-20式200mm多管火箭炮

产品名称　БМД-20式200mm多管火箭炮
　　БМД-20 200mm Multiple Rocket System
现况　停产
用途　主要用于对面目标进行压制射击
БМД-20式200mm多管火箭炮

战术技术性能

口径	200mm	发动机功率	67.7kW
最大飞行速度	660m/s	最大行驶速度	60km/h
最大射程	19500m	最大行程	600km
定向管数	4	爬坡度	50%
定向器长	3160mm	通过垂直墙高	460mm
再装填时间	6～10min	涉水深	800mm
高低射界	+6°～+60°	行军状态长	7200mm
方向射界	20°	行军状态宽	2300mm
火箭弹重	194kg	行军状态高	2850mm
车体型号	吉尔-151型（6×6）卡车	车底离地高	265mm
发动机类	吉尔-121型6缸水冷汽油机	战斗状态全重	8700kg
		炮班人数	

研制和改进

БМД-20式火箭炮最初是将发射架安装在吉尔-151型（6×6）卡车上，后来改用吉尔-157型（6×6）运栽发射车。该火箭炮是苏联研制的第一种重型火箭炮，但50年代中期即被淘汰。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮发射架由4个并联的矩形笼式定向器组成，内有螺旋导轨，使火箭弹离轨时低速旋转，以减小推力偏心对地面密集度的影响。运载发射车尾部装有支撑千斤顶，用来调整车体倾斜和稳定火箭炮。驾驶室顶上装有金属窗板，防止驾驶室窗在射击时受到损坏。该火箭炮方向机和高低机均由人工操作。

2.弹药

该火箭炮发射尾翼稳定火箭弹，弹长3110mm，弹体为流线型，装有4片尾翼。

生产和装备

该火箭炮于50年代初装备苏联军队。古巴、埃塞俄比亚和朝鲜也装备此炮。

苏联БM-27 式 220mm 多管火箭炮

产品名称　　БM-27 式 220mm 多管火箭炮
　　БM-27 220mm Multiple Rocket System
现况　　生产
用途　　歼灭集结的有生力量，压制集群坦克及装甲车辆等目标。
БM-27 式 220mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	220mm	车体型号	吉尔-135 型(8×8)卡车
最大射程	40000m	发动机类型	水冷活塞式
定向管数	16	发动机功率（32004/min	132kW
定向器长	5000mm	时）	
发射方式	单发，连射	最大行驶速度	65km/h
发射间隔	is	最大行程	500km
再装填时间	15～20min	最大爬坡度	57%
高低射界	0°～+55°	行军状态长	9300mm
方向射界	240°	行军状态宽	2800mm
配用弹种	杀伤爆破火箭弹；子母	行军状态高	3200mm
	火箭弹；布雷火箭弹；	行军战斗转换时间	3～5min
	化学火箭弹	行军状态全重	22750kg
火箭弹重	360kg	炮班人数	

研制和改进

БM-27 式（此型号现改为БM-22 式）220mm16 管火箭炮于 70 年代中期发展，主要用来替换苏集团军以上所属炮兵的БM-21 式 122mm40 管火箭炮，从射程上弥补师属夫劳克地对地战术火箭（76000m）和师属БM-21 式火箭炮（20000m）之间的火力空白。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮采用管式定向器，共有 16 根定向管，排列成 3 层，上层 4 管，下面两层各 6 管。它的最大特点是行军时定向器朝后，发射时，通过下架将定向器转向发射方向并使重心前移，从而有利于调整运载发射车前后桥的载荷分布。

运载发射为吉尔-135 型载得卡车底盘，得 10t，其轮胎有中央压力调整系统。每门火箭炮配有两辆吉尔-135 型弹药补给车，每辆车载有 16 发火箭弹。装填时，火箭炮与弹药补给车成直角位置，使定向器与弹药补给车对准，然后通过弹药补给车上的伸缩起重臂将火箭弹推放定向管内。

2.弹药

该火箭炮配用尾翼稳定火箭弹，弹长 4800㎜，采用固体燃料火箭发动机。火箭弹可配多种战斗部。子母弹战斗部内装 30 枚子弹，布雷弹战斗部内装 23 枚反坦克地雷。两门火箭炮发射杀伤爆破火箭弹，一次连射 32 发，可毁伤 100m×150m 内的目标。

生产和装备

该火箭炮于 1977 年装备苏联陆军，总数约 700 门。目前，苏方面军炮兵师有一个火箭炮旅，共装备 96 门БM-27 式火箭炮，集团军炮兵旅编有一个火箭炮营，共装备 24 门БM-27 式火箭炮。

苏联БM-24 式 240mm 多管火箭炮

产品名称　БM-24 式 240mm 多管火箭炮
　　БM-24 240mm Multiple Rocket System
现况　停产
用途　歼灭和摧毁有生力量和技术兵器以及军事设施和工事
БM-24 式 240mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	240mm	方向射界	140°
最大飞行速度	363m/s	配用弹种	杀伤爆破火箭弹
最大射程	10300m	发烟火箭弹	
地面密集度	火箭弹		
距离公算偏差	40m	弹重	112.5kg
方向公算偏差	95m	战斗部重	46.9kg
定向管数	12	携弹量	60 发
定向器长	1990mm	车体型号	吉尔-157 型（6×6）卡车
再装填时间	3～4min	发动机类型	吉尔-157 型 6 缸水冷汽
高低射界	0°～+52°	油机	
发动机功率（2800r/min	80kW	涉水深	850mm
时）		行军状态长	6705mm
最大行驶速度	65km/h	行军状态宽	2315mm
最大行程	430km	行军状态高	2910mm
爬坡度	55%	车底离地高	310mm
通过垂直墙高	460mm	战斗状态全重	9200kg
越壕宽	690mm	炮班人数	

研制和改进

设计БM-24 式 240mm12 管火箭炮的目的是取代第二次世界大战期间的БM-31-12 式 300mm 多管火箭炮。最初，该火箭炮发射架安装在吉尔-151 型卡车底盘上,后改用吉尔-157 型卡车底盘。该发射架曾安装在 AT-S 中型拖拉 底盘上，组成БM-24T 式多管火箭炮系统。由于其越野性能较好，曾装备苏军坦克师。中东战争中，以色列曾缴获不少БM-24 式火箭炮，并纳入其装备序列。以色列为该火箭炮研制了新的火箭弹，弹重 110.5kg，战斗部重 48.3kg，炸药重 18.3kg,弹长 1290mm,配用ПДM557 式引信,最大飞行速度达 400m/s，最大射程达 10700m。在БM-24 式的基础上，以色列还曾研制了 240 式 36 管火箭炮，定向管分三排，每排 12 管，装在谢尔曼坦克底盘上，但未装备部队。

技术和结构特点

该火箭炮采用框式发射架，火箭弹分两排排列，每排 6 发，采用电发火。

发射架安装在吉尔-157 型运载发射车上，车的尾部装有支撑千斤顶，以保证射击稳定性。驾驶室顶上装有可折叠和放下的钢窗板，可防驾驶室窗在发射时受到损坏。发射时，炮手坐在驾驶室和发射架之间的座椅上进行操作。

该火箭炮配用涡轮火箭弹，火箭弹告底部斜喷管实现旋转稳定。除杀伤战斗部和发烟战斗部外，还可配用化学战斗部。化学战斗部重 44.3kg，内装沙林毒剂。

生产和装备

该火箭炮于 50 年代初装备苏军摩托化步兵师，现已停止生产，由БM-21 式 122㎜40 管火箭炮取代。原民主德国、波兰、古巴、埃及、阿尔及利亚、以色列、莫桑比克、朝鲜、索马里和叙利亚等国也装备此炮。

苏联БM-25 式 250mm 多管火箭炮

产品名称　БM-25 式 250mm 多管火箭炮
　　БM-25 250mm Multiple Rocket System
现况　停产
用途　用于毁伤大面积目标

战术技术性能

口径	250mm	火箭弹	
最大射程	55900m	弹重	455kg
定向管数	6	战斗部重	219.
再装填时间	10～20min	车体型号	克拉斯-214 型（6×6）卡车
高低射界	0°～+55°	发动机类型	亚姆斯-206Б型 6 缸水冷
方向射界	20°		柴油机
发动机功率（2000r/min	151kw	行军状态长	9815mm
时）		行军状态宽	2700mm
最大行驶速度	55km/h	行军状态高	3500mm
最大行程	530km	车底离地高	380mm
爬坡度	60%	战斗状态全重	18145kg
涉水深	1000mm	炮班人数	8～1

БM-25 式 250mm 多管火箭炮

研制和改进

БM-25 式 250mm6 管火箭炮是苏联 50 年代研制的重型火箭炮。60 年代初装备的БM-21 式火箭炮，由于其射程、威力、精度明显提高，取代了БM-25 式 250mm 火箭炮。

技术和结构特点

该火箭炮采用带螺旋导槽的定向管。定向管分两层排列，每层 3 管。套箍上有 4 根螺旋导杆，其中一根为槽形，与火箭弹的定向钮配合，以使火箭弹旋转。发射架安装在克拉斯-214 型运载发射车底盘上。车上装有中央轮胎压力调节系统和两个备用轮胎。

火箭弹采用液体推进剂，低旋尾翼稳定，最大飞行速度 1.7 马赫。火箭弹弹长 5822mm。

生产和装备

该火箭炮 1957 年开始装备苏军坦克师和摩托化师火箭炮营，每连 4 门。原华约成员国也曾装备有这种火箭炮。目前该火箭炮已不再生产，现役装备已转入陆军后备队。

苏联旋风 300mm 多管火箭炮

产品名称　旋风 300mm 多管火箭炮
　　Смерч 300mm Multiple Rocket Launcher
现况　装备
用途　用于歼灭和压制有生力量、摧毁军事设施及装甲目标
旋风 300mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	300mm	配用弹种	子母火箭弹
最大射程	7000m	火箭弹战斗部重	300kg
定向管数	12		

研制和改进

该炮是为了增强苏联炮兵的面饱和攻击能力,于 80 年代研制的大口径火箭炮。1990 年 2 月在吉隆坡亚洲防务展览会上首次公开出现。西方将该火箭炮命名为 M1983 式 300mm 多管火箭炮。

技术和结构特点

该火箭炮的 12 根定向管安装在苏式 MA3-543 型（8×8）卡车底盘上，车上有一操作室，并配有两个稳定器。稳定器可在射击前放下。

火箭弹配备子母弹战斗部，射程为 20000～70000m。另外，该炮还配备一辆 MA3-7313 型（8×8）卡车，可运载 14 发火箭弹。

生产和装备

现已装备苏联陆军

泰国 70mm 多管火箭炮

产品名称　70mm 多管火箭炮
　　70mm Multiple Rocket Launcher System
研制单位　泰国皇家空军装备局
　　Royal Thai Air Force's Directorate of Air Armament,TH
现况　生产
用途　支援陆军地面作战

战术技术性能

口径	70 mm	发射方式	单发，连射

定向管数	运动方式		
Hau Fah1 式	1	Hau Fah1 式	人携
Hau Fah3 式	75	Hau Fah3 式	车载

研制和改进

泰国皇家空军装备局在现装备的人对地火箭的基础上发展了两种火箭炮：一种是 Hau Fah1 式单管火箭炮，用于局部防御和机动作战；另一种是 Hau Fah3 式 75 管火箭炮，用于提供密集压制火力。

1.火炮

Hau Fah1 式 70mm 火箭由一根 70mm 定向管和三脚发射架组成。发射架配有简易的高低机。

Hau Fah3 式 70mm 火箭炮有 70 根定向管，分 3 组排列，每组 3 层，上层 8 管，中层 9 管，下层 8 管，并排装在箱式发射架内。发射架安装在轻型越野卡尾部的回转盘上，火箭炮的高低和方向瞄准由位于发射架旁敞开式车内的炮手进行手动控制。

2.弹药

该火箭炮配用的火箭弹与泰国空军的 70mm 火箭弹相同。

生产和装备

该火箭炮已开始小批量生产，并装备泰国陆军。

西班牙特鲁埃尔 140mm 多管火箭炮

产品名称　特鲁埃尔 140mm 多管火箭炮
Teruel 140mm Multiple Rocket Launcher System
研制单位　西班牙圣.巴巴拉军事工业公司
E.N.Santa Barbara de Industrias Militares SA（ENSB），ES
现况　生产
用途　对集群目标实施饱和射击

战术技术性能

口径	140mm	定向器架长	3470mm
最大飞行速度		再装填时间	5min
特鲁埃尔-2 式	707m/s	高低射界	0°～+55°
特鲁埃尔-3 式	687m/s	方向射界	240°
最大射程		配用弹种	杀伤爆破火箭弹；
特鲁埃尔-2 式	1800m		布雷火箭弹；发
特鲁埃尔-3 式	2800m		烟火箭弹
定向管数	40	火箭弹	
弹重	发动机类型	发动机类型	9220/10 型 6 缸增压
行鲁埃尔-2 式	53.3kg		柴油机
特鲁埃尔-3 式	76kg	发动机功率（2000/min 时）	162kW
战斗部重		最大行驶速度	80km/h
杀伤爆破战斗部	18.6kg	最大爬坡度	68%
子母弹战斗部	21kg	战斗状态全重	81600kg
携弹量	80 发	炮班人数	5～
车体型号	IASA Pegaso305 型（6×6）卡车		

特鲁坡尔 140mm 多管火箭炮

研制和改进

80 年代初期，西政策牙国防部火箭研究与发委员会决定与西班牙圣.巴巴拉军事工业公司合作研制新型多管火箭炮,以代替原先使用的 L-21 式和其它型号的火箭炮。先后研制了特鲁埃尔-1 式、-2 式和-3 式三种型号的多管火箭炮。1988 年开始批生产。正在研制的特鲁埃尔-4 式 140mm 火箭炮的射程可达 30000m，其它参数与现生产的特鲁埃尔-2 式和-3 式相同。

技术和结构特点

1.火炮

特鲁埃尔 140mm 多管火箭炮由定向器和运载发射车组成。定向器有 40

根定向管，分成两组，每组 4 排，每排 5 管。火箭弹装入定向管后，发射电路即自动接通。

安装在运载发射车（Pegaso3055 型卡车）体后方的定向器，装有两种速度的液压高低机和方向机，高速用于概略瞄准，低速用于精确瞄准。瞄准手在驾驶室内操纵。高低瞄准具上有密位刻度和测角仪，可直接对发射器进行修正，必要时也可人工瞄准。驾驶室有装甲防护，顶部可架设 1 挺 MG-3S 式 7.62㎜ 机枪。驾驶室内除载有车长、瞄准手、炮手、机枪手、驾驶员外，还装有 PRC-77 电台、空调设备、卫音设备、瞄准和发射控制装置以及机枪弹箱等。运载发射配有 4 个液压千斤顶，可作为固定发射平台，以提高射击精度。

40 发火箭弹连射时，发射间隔为 0.7s。可人工操纵单发射击。通常特鲁埃尔多管火箭炮进入或撤出战斗需 2min，紧急情况下仅需 30s。反坦克地雷和杀伤地雷或子母弹战斗部的火箭弹混合装填，一次连射可在几秒种内在 100m 距离的正面设置弹幕阻止敌装甲部队前进。一个连 6 门火箭炮连射，1min 内可发射 240 发火箭弹。火箭弹近炸引信离地面 5～10m 空炸时，覆盖面积可达 250000m2。一个 18 门火箭炮兵群发射杀伤爆破火箭弹，一次连射可覆盖 560000m2 地域。

2.弹药

采用特鲁埃尔-2 式和特鲁埃尔-3 式两种火箭弹，弹长分别为 2044㎜ 和 3230㎜，配用双基固体推进剂发动机。特鲁埃尔-2 式发动机工作时间 1.6s，最大射程为 18000m；特鲁埃尔-3 式发动机工作时间 2.7s，最大射程为 28000m。两种弹的最小射程均为 6000m。火箭弹可加装 2 或 4 个阻力环，可选择三种不同的弹道。

特鲁埃尔-3 式火箭弹一般不需维护，贮存在塑料容器内，正常情况下贮存期为 10～15 年。

火箭弹配用的战斗部有：①杀伤爆破战斗部，重 18.6kg，装有 B 炸药 6.42kg；②杀伤子母战斗部，重 21kg，装有 42 枚子弹，每枚子弹内装 950 颗钢珠；③空心装药破甲战斗部，重 21kg，装有 28 枚子弹，可侵彻 100㎜ 厚的装甲；④反坦克地雷战斗部，重 21kg，内装 6 枚反坦克地雷；⑤反步兵地雷战斗部，重 21kg；⑥发烟战斗部，重 21kg，内装 21 枚发烟子弹，可产生持续 4min 的烟幕。火箭弹可配用 PDM34A2 式触发引信、近炸引信或时间引信。

特鲁埃尔-3 式火箭弹成本仅为同类弹的 1/4～1/5。配近炸引信的杀伤爆破火箭弹，其杀伤效果比美国 M107 式 155㎜ 榴弹高 3.5 倍。

每辆运载发射车配一辆弹药补给车，装载 4 箱（每箱 20 发）特鲁埃尔-3 式火箭弹或 6 箱（每箱 20 发）特鲁埃尔-2 式火箭弹。采用人工装填方式。

3 种阻力环的弹道特性

生产和装备

36 门特鲁埃尔-2 式 140㎜ 多管火箭炮已于 1984 年交付西班牙军队使用，另外 36 门于 1990～1991 年交付。加蓬共和国已采购一门进行实地评价，中东有两个国家也打算购买这种火箭炮。

按 1988 财年价格，特鲁埃尔火箭炮（含 Pegaso 3055 型卡车）每门售价

75.3 美元

意大利菲洛斯 6 式 51mm 多管火箭炮

产品名称　菲洛斯 6 式 51mm 多管火箭炮
　　FIROS 6 51mm Multiple Rocket System
研制单位　意大利斯尼亚 BPD 公司
　　SNIA BPD SpA，IT
现况　尚未投产
用途　用于近距离步兵火力支援
菲洛斯 6 式 51mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	51mm	弹重	4.8kg
最大飞行速度	515m/s	战斗部重	2.2kg
射速	10 发/s	携弹量	96 发
最大射程	6550m	车体型号	菲亚特 1107AD 型越
定向管数	48		野车，菲亚特 6614 型
发射方式	单发，连射		装甲人员输送车，陆地
再装填时间	5min		漫游者轻型车
高低射界	-5°～+45°	行军状态长	4460mm
方向射界	360°	行军状态宽	1650mm
配用弹种	杀伤燃烧火箭弹；预制	行军状态高	1950mm
	破片杀伤火箭弹；反装	最大行驶速度	90km/h
	甲杀伤火箭弹；发烟	行军战斗转换时间	3min
	火箭弹；照明火箭弹	战斗状态全重	2800kg
火箭弹		炮班人数	2～

研制和改进

菲洛斯 6 式多管火箭炮由意大利斯尼亚 BPD 公司于 1977 年初开始研制，1978 年制成第一门样炮。1980 年生产出 3 门样炮，分别安装在意大利菲亚特 1107AD 轻型越野车，菲亚特 6614 型装甲人员输送车及英国的陆地漫游者轻型车上进行了射击试验和战场环境试验。1981 年初完成全部试验。

技术和结构特点

该火箭炮重量轻、机动性好、杀伤威力大，特别适合于丛林和沙漠地区作战。

1.火炮

该火箭炮采用管式定向器，有 48 根定向管，可安装在载重 1t 以上的卡车、装甲车及汽艇上。火箭炮的高低俯仰和方向转动均为手动控制，连射时间通过车上火控系统选择。

发射时，炮手可在发射器旁操纵，也可在 30m 外通过电缆遥控。该火箭

炮发射间隔为 5s。火箭炮的连射弹数分别为 1 发、2 发、4 发、8 发、12 发、24 发、36 发、48 发。1 个 5 门编制的菲洛斯 6 式火箭炮连（240 发火箭弹）以最大射程射击，可覆盖面积为 60000m2 的 45%。

火箭炮所需的目标参数可从前方观察所获得，但相对基准点的火箭炮坐标则需用测距仪确定。

2.弹药

该火箭炮发射尾翼稳定火箭弹，弹长 1050mm。采用冷挤压钢制弹体和双基固体推进剂。所配用的各种战斗部重量均相同，其中反装甲杀伤战斗部采用空心装药和预制破片弹体，可穿透 250mm 厚均质装甲。火箭弹最大射程飞行时间为 38s，平均推力为 1960N。

生产和装备

该火箭炮只试生产出 5 门。由于口径小于 60mm 迫击炮，意大利等一些国家陆军尚未提出订购需求。

意大利菲洛斯 25/30 式 122mm 多管火箭炮

产品名称　菲洛斯 25/30 式 122mm 多管火箭炮
　　FIROS25/30 122mm Multiple Rocket Launcher
研制单位　意大利斯尼亚 BPD 公司
　　SNIA BPD SpA，IT
现况　　生产
用途　　大面积杀伤人员，攻击装甲车辆和摧毁固定及半固定军事设施

菲洛斯 25 式 122mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	122mm		布雷火箭弹；发烟
射速	4 发/s		火箭弹
最大射程		F25 式火箭弹	
F25 式普通火箭弹	25000m	弹重（不含战斗部）	40.7kg
F30 式普通火箭弹	33500m	普通战斗部重	19kg
F25 式子母火箭弹	22000m	子母战斗部重	32kg
F30 式子母火箭弹	28000m	F30 式火箭弹	
定向管数	40	弹重（不含战斗部）	40.7kg
定向器长	3700mm	普通战斗部重	26kg
发射方式	单发，连射	子母战斗部重	32kg
再装填时间	5min	车体型号	奔驰（6×6）卡车，
高低射界	0°～+60°		IVECO（6×6）卡车
方向射界	左右各 105°	发动机功率	184kW
配用弹种	杀伤爆破火箭弹；杀伤火箭弹；反装甲杀伤子母火箭弹	行军战斗转换时间	5min
		炮班人数	

研制和改进

菲洛斯 25/30 式多管火箭炮由意大利斯尼亚 BPD 公司于 1976 年开始研制。1978 年制造出第一门样炮并在萨尔多迪奎拉靶场进行了技术试验。1980 年底完成子母战斗部的射击试验，1983 年安排生产。

1985 年，斯尼亚 BPD 公司对菲洛斯 25 火箭炮的火控设备进行了改进。除连指挥所配用费伦第防御系统公司的 PADS MK2 型定位定向仪外，还在运载发射车上安装了高度基准装置，提高了火箭炮的反应能力及射击精度。

目前，标准式采用电动或手工操作。自动式装有惯性导航仪，伺服控制装置及弹道计算机。炮手通过驾驶室内的自动控制装置进行地形分析、弹道计算及瞄准操作。

菲洛斯 30 式 122mm 多管火箭炮

技术和结构特点

1.火炮

火箭炮由两个可以拆装的发射箱组成，每个发射箱内有 20 根定向管，分 4 层配置，每层 5 管。发射箱长 3755㎜，宽 825㎜，高 695㎜，不带火箭弹时重 400kg。这种兼作火箭弹储存器的发射箱装在运载发射车的后部。弹药补给车（一个火箭炮连有 6 辆）装载 4 个发射箱和一台液压起重机。

火箭炮的高低和方向瞄准靠电力操纵，也可人工操纵。驾驶室内装有选择器和发射控制按纽，一次连射 40 发弹所需时间为 16s。1 个 6 门制的菲洛斯 25 式火箭炮连连射 240 发火箭弹，在 27.3㎞ 射程上覆盖面积为 500000㎡ 的 50%。

该火箭炮可以安装在 10t 级重型（6×6）卡车或履带式车上，目前安装在带有甲驾驶室的 IVECO（6×6）卡车上。

2.火控设备

火控系统包括微处理机及 PADSMK2 型定位定和仪。微处理机可根据不同的目标选择火箭弹的发射数量及弹种，并能装定子母战斗部的引信、地雷抛出时间和地雷的自毁时间。

菲洛斯火箭弹可选用多种战斗部。连射弹数为 1～40 发（以 1 发为 1 级），引信装定时间为 4～120s（以 0.1s 为 1 级），地雷自毁时间为 2～48h（以 1h 为 1 级）。

瞄准装置包括周视瞄准镜和机械瞄准具，可以补偿发射装置的倾斜。为了更精确地进行瞄准，还配用了 FIN1111 式高度基准装置。

3.弹药

该火箭炮发射 F25 式和 F30 式尾翼稳定火箭弹。F25 式火箭弹采用双基固体推进剂，配用普通战斗部时长 3307㎜，配用子母战斗部时长 2679㎜。F30 式火箭弹采用复合固体推进剂，配用普通战斗部时长 3321㎜，配用子母战斗部时长 2815㎜。为了减小最小射程，两种火箭弹都可装阻力环。

火箭弹可配用以下战斗部：

杀伤爆破战斗部，杀伤战斗部及发烟（黄磷）战斗部。杀伤战斗部内含 500 颗钢珠和 50g 炸药，配装触发引信。弹道安全距离为 150㎜。

布雷战斗部包括反坦克地雷和反步兵地雷战斗部。反坦克地雷战斗部内含 6 枚地雷，反步兵地雷战斗部内含 66 枚地雷。地雷装有降落伞及自毁和反排雷装置。

反装甲杀伤战斗部。该战斗部内含 77 枚子弹（F25 式）或 91 枚子弹（F30 式）。反装甲子弹配触发引信，破甲厚度为 110㎜。

布雷战斗部和反装甲杀伤战斗部均配用时间引信。

生产和装备

菲洛斯 25 式火箭炮于 1985 年投入批量生产，但未装备意大利陆军。目前已出口 3 个国家。按计划，在 1985～1994 年的 10 年期间，该火箭炮的产量为 73 门。

菲洛斯 30 式火箭炮也已投入生产，目前只装备意大利陆军（总需求量为

200 ㎡）。

伊拉克阿巴比尔 262mm 多管火箭炮

产品名称　阿巴比尔 262mm 多管火箭炮
　　Abbabeel 262mm Multiple Rocket System
现况　装备
用途　歼灭和压制纵深有生力量和技术兵器
阿巴比尔 262mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	262mm	火箭弹重	400kg
最大飞行速度	1200m/s	携弹量	12 发
最大射程	50000m	车体型号	奔驰改进型（8×8）
定向管数	12		轮式车底盘
高低射界	0°～+55°	车体宽	2640mm
方向射界	360°	车体高	3348mm
配用弹种	杀伤爆破火箭弹；子母火箭弹；布雷火箭弹	最大行驶速度	80km/h
		最大行程	500km
		炮班人数	

研制和改进

阿巴比尔火箭炮是全套从南斯拉夫引进的 M87 式 LRSV262mm 多管火箭炮系统。此火箭炮是南斯拉夫吸收苏联和德国多管火箭炮的经验和技术发展而成。

技术和结构特点

该火箭炮的突出特点是结构紧凑，机动性好，火力密度大。

火箭炮采用管式定向器，有 12 根定向管，配载有机动性良好的奔驰改进型 8×8 轮式车底盘上。

火箭弹配用杀伤爆破战斗部、子母战斗部和布雷战斗部，采用固体燃料火箭发动机，飞行时间 110s。子母战斗部装有 300 枚子弹。布雷战斗部内装 30 枚反车底地雷。

生产和装备

该火箭炮已经装备伊拉克军队。火箭炮是从南斯拉夫购进的，火箭弹可由伊拉克小批量生产。

印度 122mm 多管火箭炮

产品名称	122mm 多管火箭炮 122mm Multiple Rocket Launcher System
研制单位	印度武器研究与发展院 Armament Research and Development Establishment, IN
现况	生产
用途	面目标压制兵器

战术技术性能

口径	122mm	车体型号	Shaktiman（6×6）卡
定向管数	40	车	

研制和改进

122mm 40 管火箭炮系苏联БM-21 式火箭炮的仿制产品。火箭弹由位于浦那的印度下器研究与发展院研制。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮的结构和性能与苏联БM-21 式火箭炮基本相同。采用 40 根定向管,人工装填。火箭炮发射装置安装在印度生产的 Shaktiman 型 5t 卡车上。

火箭炮发射 LRAR 式 122mm 远程火箭弹。火箭弹战斗部内装 18kgTNT 炸药，固体火箭发动机采用双基推进剂。该火箭弹也可由苏联БM-21 式火箭炮发射。

生产和装备

该火箭炮已装备印度陆军，目前仍在继续生产。

以色列 LAR160 式 160mm 多管火箭炮

产品名称	LAR160 式 160mm 多管火箭炮 LAR160 160mm Multiple Rocket Launcher
研制单位	以色列军事工业公司 Israel Military Industries（IMI），IL
现况	生产
用途	压制和摧毁装甲部队、机械化部队及固定和半固定军事设施

战术技术性能

口径	160mm	射程	12000～30000m
定向管数	8、16、18、26 32、36、50	火箭弹	火箭弹；照明火箭弹
定向器长	3460mm	弹重	110kg
发射方式	单发，连射	战斗部重	50kg
高低射界	+11°～+54°	车体型号	M47 型、AMX-13 型
配用弹种	杀伤爆破火箭弹； 子母火箭弹；布雷	炮班人数	坦克和 M809 型卡车

LAR160 式 160mm 多管火箭炮（自行式）

研制和改进

1973 年 10 月中东战争结束后，以色列迫切需要一种能迅速展开，并能压制由炮兵和防空火力支援的大规模机械化部队进攻的火箭炮。为此，以色列军事工业公司研制了 160mm 轻型火箭炮,并在 1982 年对黎巴嫩作战首次使用。但后来没有装备以色列陆军。1986 年初，该公司宣布又发展一种新的轻型牵引式 160mm 火箭炮（8 管或 18 管），目前尚处于样炮研制阶段。

此外，以色列军事工业公司还为 160mm 火箭弹研制了一种成本较低的激光制导装置和两种新的战斗部（内含 104 枚 CL3022S 式子弹的子母战斗部及杀伤爆破战斗部），以提高火箭炮的精度和威力。

LAR160 式 160mm 多管火箭炮（牵引式）

技术和结构特点

该火箭炮机动性较好，火力猛，操作灵活方便，是目前较先进的面饱和压制武器。

1.火炮

该火箭炮由一个或两个发射箱组成。发射箱为管式，定向管数根据底盘的大小和吨级而定。定向管由铝合金或玻璃钢制成，管内有若干条导轨。有的定向管（18 管火箭炮）在内管与六角形铝合金制外管之间填有聚氨基甲酸酯泡沫朔料。火箭弹和引信在工厂就密封在发射管内，因而无须再进行维护

和保养。再装填时，采用弹药补给车上的液压起重机先卸下空发射箱，再换上装满弹的发射箱，整个再装填过程操作简便，所需时间约 10min。

2.底盘

该火箭炮可采用多种车体作为运载发射车。M548 运货车底盘能安装两个 13 管的发射箱，不含弹时重 9000kg，战斗状态重 12800kg。M809（6×6）卡车底盘能安装两个 13 管的发射箱，战斗状态重 14170kg。法国 AMX—13 轻型坦克底盘能装载两个 18 管的发射箱，战斗状态重 19200kg。M47 坦克底盘可安装两个 25 管的发射箱，战斗状态重 45000kg。

此外，M48 坦克底盘、M41 轻型坦克底盘和德国的 MAN（6×6）和（8×8)及法国的 TRM（6×6)越野载重卡车均可作为 160mm 火箭炮的载运发射车。

3.火控设备

为了保证最佳的作战效果，该火箭炮配用瑞士康特拉夫斯公司的野战卫士火控系统或美国西屋公司的快速射击火控系统，装在越野车上，配备火箭炮连（6 门）一级。

4.弹药

该火箭炮发射低阻火箭弹。火箭弹采用固体燃料发动机及 4 片可折叠的稳定尾翼。可配用多种战斗部：装触发引信或近炸引信的杀伤爆破战斗部；含 187 枚 M42 式杀伤/反装甲子弹的子母战斗部和含 57 枚杀伤子弹的子母战斗部。这两种子母战斗部均配用遥控装定的电子时间引信。此外还可配用化学和生物战剂战斗部，以及斯基特灵巧反坦克子母战斗部和照明战斗部。

生产和装备

160mm 牵引式火箭炮尚处于样炮研制阶段。160mm 自行火箭炮已投入生产，并装备委内瑞拉陆军（25 门，采用法国 AMX—13 轻型坦克底盘）。阿根廷已将这种火箭炮安装在 TAM 坦克底盘上进行试验。另外，还有 3 个国家准备购买这种火箭炮。

以色列 MAR290 式 290mm 多管火箭炮

产品名称　MAR290 式 290mm 多管火箭炮
　　MAR290 290mm Multiple Rocket System
研制单位　以色列工业公司
　　Israel Military lndustries(IMI)，IL
现状　　生产
用途　　压制和摧毁装甲部队、机械化部队和步兵以及固定或半固定军事设施

战术技术性能

口径	290mm	定向管数	
最大射程	25000m	定向器长	6000mm
发射方式	单发，连射	弹重	600kg
再装填时间	10min	战斗部重	320kg
高低射界	0°～＋60°	车体型号	逊邱伦坦克改进型底盘
方向射界	360°	战斗状态全重	50800kg
火箭弹		炮班人数	

MAR290 式 290mm 多管火箭炮
MAR290 式 290mm 多管火箭炮的再装填

研制和改进

该火箭炮由以色列军事工业公司于 1965 年开始研制。早期研制的火箭炮由框式定向器和谢尔曼坦克底盘组成。80 年代以来，以色列军事工业公司在研制新式火箭炮的同时对该火箭炮也进行了改进，用管式代替了框式定向器，并用以色列改进的逊邱伦坦克底盘取代了原谢尔曼坦克底盘。尽管采有同样的火箭弹，但整个系统精度和越野性能均较以前有所提高。

技术和结构特点

1.火炮

定向器由 4 根长 6000mm、直径 700mm 的定向管组成。定向器安装在原炮塔座圈上，可 360°全方位转动。火箭炮通过液压传动装置进行瞄准和再装填。4 发火箭弹一次连射的时间为 10s。

发射 4 发火箭弹后，火箭炮应转移到预先选择好的地点进行再装填。再装填时，弹药补给车的起重机把准备好的火箭弹装入特制的装填架。当定向器靠近装填架时，运载发射车的两个悬臂和车前部的托架与装填架上的相应部位相啮合。这时，装填架上的液压系统与运载发射车的液压系统接通，将整个装填架托起，使火箭弹与管式定向器处于同一轴线上，然后再使用液压装置将火箭弹推入定向管内。全部操作只需一人在车内遥控完成。

2.底盘

该火箭炮采用逊邱伦坦克改进型底盘，动力装置由559kW的AVDS—1790—2A型柴油机和阿里逊CD—850—6型自动传动装置组成。驾驶室舱口前面装有1挺勃朗宁7.62mm机枪。

3.弹药

MAR290式两种火箭炮（框式及管式定向器）发射相同的火箭弹。全弹长5450mm，采用固体推进剂，火箭弹尾部装有翼展为570mm的尾翼。新研制的一种MK4式火箭弹，射程可达40000m。

生产和装备

MAR290式290mm火箭炮仍在以色列军队中服役。新式290mm火箭炮也已投入生产，并装备以色列陆军。

中国 1985 年式 107㎜ 火箭炮

产品名称　1985 年式 107㎜ 火箭炮
　　Type1985 107㎜ Rocket Launcher
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group，CN
现状　生产
用途　破坏和压制部队宿营地、机场、港口、仓库以及有生力量
1985 年式 107㎜ 单管火箭炮

战术技术性能

品径	107㎜	初速	31.4m/s
最大飞行速度	372m/s	配用弹种	同 1963 年式 107㎜
最大射程	8500m		火箭炮
地面密集度		行军状态长	900㎜
距离公算偏差	≤1/140	战斗状态高	1039㎜
方向公算偏差	≤1/80	运动方式	人背
定向器长	900㎜	行军战斗转换时间	2min
发射方式	单发	行军状态全重	23kg
高低射界	0°～＋45°	炮班人数	
方向射界	左右各 7°		

研制和改进

1985 年式 107㎜ 单管火箭炮于 1984 年开始研制，1985 年设计定型，1987 年生产定型。

技术和结构特点

1985 年式 107 ㎜ 单管火箭炮具有射程远、威力大、重量轻，操作使用简便、在一般土质阵地上发射稳定性好等特点，是小分队远距离作战的便携式火箭武器。该火箭炮由定向器、传动装置、支架、瞄准装置和发火器组成。行军状态时全炮可分为两大部分，定向器和发火器为一部分，重 10kg；传动装置和支架为一部分，重 12kg。两部分分别配有背具。

定向器装有准星、表尺、瞄准镜座、水平台、闭锁挡弹器和导电装置，并焊有两个支座和两个挂耳。

准星和表尺组成机械瞄准具，用于 1000～3000m 距离的直接瞄准。水平台用于安放象限仪，检查火箭炮水平状态。两个支座通过连接销与传动装置相连，可使定向管与传动装置快速分离和结合。两个挂耳供行军时挂背带用。

传动装置由高低机、上架、方向机和下架组成。高低机和方向机均为螺杆式结构。

支架为三脚架结构，由支架体、前架腿、左架腿、右架腿、锁紧手柄和

钢丝绳组成。行军时三个架脚朝前折叠，配上背具，可背负前进。战斗状态时三个架腿拉开呈三角状态，中部用钢丝绳拉紧。打入式驻锄从脚架长孔中打入土内，以稳定支架。

发火器为筒式结构，内装 5 节 1 号电池，上部装有插座和开关。电缆两端各装有插头，发射时分别与定向管插座和发火器插座和发火器插座配合；行军时电缆绕在发火器中间轴上，装入定向器尾部，由闭锁挡弹器将销卡闭锁在斜槽内。

该火箭炮配用 1963 年式 107㎜ 火箭炮用瞄准镜和 WG601 炮用象限仪。

生产和装备

批量生产。

中国 1963 年式 107Mm 多管火箭炮

产品名称　1963 年式 107 多管火箭炮
　　Type 1963 107mm Multiple Rocket Launcher
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Iudustries Group，CN
现况　生产
用途　提供面压制火力
1963 年式 107mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	107mm	配用弹种	杀伤爆破火箭弹
初速	31.4m/s	火箭弹	
最大飞行速度	372m/s	弹重	18.8kg
最大射程	8500m	飞行时间	50s
地面密集度		弹药基数	60 发
距离公算偏差	≤1/140	行军状态长	2600mm
方向公算偏差	≤1/80	行军状态宽	1400mm
定向管数	12	行军状态高	1100mm
定向器长	900mm	最低点离地高（行军）	170mm
发射方式	单发，连射	运动方式	汽车牵引，骡马 挽曳
发射间隔	0.6～0.8S	行军状态全重	385kg
再装填时间	50s	战斗状态全重 613kg	
高低射界	0°～＋60°	炮班人数	
方向射界	左右各 15°		

研制和改进

1963 年式火箭炮是为满足高山、丛林、水网地带陆军高速机动作战要求而设计的一种多管火箭炮，由于体积小和重量轻，火炮以吉普车牵引为主，骡马挽曳为辅，便于分解和搬运。该火箭炮 1961 开始研制，1963 年设计定型并投入批量生产。

该火箭炮装备部队后，又对其发射系统作了改进。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮由管式定向器、上架、瞄准机构、下架、瞄准具和发火系统组成。

定向器由 3 排定向管组成。中排定向管为定向器俯仰与支撑的基础。上、下两排定向管通过快速分解、结合装置分为 4 个部分与中排定向结合。

定向管尾部装有防烧蚀导电装置及档弹销。

上架由钢板焊接而成，用于支撑定向器，并通过瞄准机构赋予定向器高低方向射界。

瞄准机构由高低机、方向机组成。高低机安装在上架上，通过齿弧带动这向器俯仰。方向机为螺杆式结构，结合在上架与车体上。

下架由车体、大架、支架、车轮等组成。

车体通过快速分解、结合装置与大架、支架、车轮、上架及方向机连接。大架具有并架、开架、骡马挽曳三种变换状态。火箭炮牵引时，支架作为定向器支撑杆；火箭炮处于战斗状态时，支架作为全炮前支撑。车轮装有缓冲装置与刹车装置。

当收起支架。取下驻锄板。利用牵引环将大架处于并架扣合状态时，火箭炮即由战斗状态转入牵引状态。

瞄准具由瞄准镜与接杆组成。瞄准镜采用 1956 年式 75㎜ 无后坐炮使用的瞄准镜。

发火系统利用电缆将发射按钮盒与火箭炮相连。发射按钮盒上每一个按钮用于发射相应的一发火箭弹。发射间隔由炮手控制，发射所需电源由 7.5～8V 直流手摇发电机提供。

2.弹药

1963 年式 107㎜ 火箭弹为旋转稳定火箭弹，配用箭—1 式引信，飞行过程中弹体绕自身轴线高速旋转。该弹配用杀伤爆破战斗部、杀伤爆破燃烧战斗部和箔条干扰战斗部。

火箭弹战斗部壳体为整体结构，内装 1.18kgTNT 炸药。发动机由燃烧室、双铅—2 推进剂、点火药盒、点火器、挡药板及喷管体组成。推进剂全重 3.57kg。燃烧室壳体与喷管体螺纹连接。喷管体制有 6 个倾斜 20°的喷管，燃气喷出时产生切向分力使火箭弹旋转，其最大转速可达 20000r/min。

生产和装备

批量生产。

中国 1963 年—1 式 107mm 多管火箭炮

产品名称	1963 年式—107mm 多管火箭炮 Type 1963—1 107mm Multiple Rocket Launcher
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group，CN
现况	生产
用途	提供面压制火力

战术技术性能

口径	107mm	配用弹种	同 1963 年式 107mm
初速	31.4m/s		火箭炮
最大飞行速度	372m/s	火箭弹弹重	18.8kg
最大射程	8500m	弹药基数	60 发
地面密集度		行军状态长	2200mm
距离公算偏差	≤1/140	行军状态宽	1100mm
方向公算偏差	≤1/80	行军状态高	1000mm
定向管数	12	战斗状态高	1050mm
定向器长	600mm	最低点离地高	200mm
发射方式	单发，连射	运动方式	汽车牵引，骡马挽曳
发射间隔	0.6～1s	行军状态全重	170kg
高低射界	0°～＋60°	战斗状态全重	398kg
方向射界	左右各 15°	炮班人数	5

研制和改进

1963 年—1 式 107mm 火箭炮是在 1963 年式 107mm 火箭炮基础上改进而成。改进目的是在保持 1963 年式 107mm 火箭炮战斗威力的前提下，进一步减轻全炮和各大部件的重量，要求最大部件重不超过 30kg，以适应人背、马驮，使火箭炮在高山、丛林地区具备良好的机动性。经过两年的研制与试验，于 1967 年设计定型，并投入批量生产。

为适应空降的要求，该火箭炮大架后改为折叠式。

技术和结构特点

火箭炮仍保留了 1963 年式 107mm 火箭炮可快速分解和结合的特点，并采用了铝合金铸造结构的定向器与上架。下架具有柔性，总体布局简化，重量减轻。为满足人背的要求，各大分解部件在结构尺寸上具备如下特点：上不过颈（便于抬头），下不过臀（便于跨步），宽不过肩（便于通过），重心贴身（防止扭腰）。

该火箭炮由定向器、上架、瞄准机构、下架、瞄准具和发火系统组成。

定向器由 4 排定向管组成。每排 3 根定向管采用整体浇铸结构。第三排定向管为俯仰与支撑基础。各排定向管由钢制镶嵌快速分解、结合装置连接。

定向管尾部装有防烧蚀导电装置及挡弹销。

上架由铝合金整体浇铸而成，中部镶嵌钢制方向回转轴。

瞄准机构由高低机、方向机组成。高低机采用端面弧形齿轮副结构，安装在上架上，通过齿弧带动定向器俯仰。方向机为螺杆式结构，借助活动节结合在上架与车体上。

下架由车体、大架、支架、炮车轮组成。车体由快速分解、结合装置与大架、支架、车轮、上架、方向机相连接。大架具有并架、开架、骡马挽曳三种变换状态，有固定式驻锄。大架处于挽曳状态时，驻锄外侧锁紧块与鞍座扣环扣合。火箭炮带弹挽曳时，支架呈收起状态，可对引信起一定防护作用。火箭炮处于战斗状态时，支架可作为全炮前支撑。

瞄准具由瞄准镜与接杆组成，瞄准镜采用 1956 年式 75㎜ 无后坐炮配用的瞄准镜。

发火系统利用电缆将发射按钮盒与火箭炮相连。发射按钮盒上每个按钮用于发射相应的一发火箭弹。发射间隔人工控制，发射所需电源由 7.5～8V 直流手摇发电机提供。

生产和装备

批量生产。

中国 1981 年式 107㎜ 多管自行火箭炮

产品名称　1981 年式 107㎜ 多管自行火箭炮
Type 1981 107㎜ Self-propelled Multiple Rocket Launcher
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group，CN
现况　生产
用途　歼灭和压制集结和隐蔽的有生力量及技术兵器以及登陆器材及装甲车辆

1981 年式 107㎜ 多管自行火箭炮

战术技术性能

口径	107㎜		火箭炮
初速	31.4m/s	携弹量	24 发
最大飞行速度	372m/s	车体型号	NJ221 型汽车底盘
最大射程	8500m	车体长	4510㎜
地面密集度		车体宽	1964㎜
距离公算偏差	≤1/140	车体高	2196㎜
方向公算偏差	≤1/80	发动机类型	NJ692 型
定向管数	12	发动机功率	88kW
定向器长	900㎜	最大行驶速度	100km/h
发射方式	单发，连射	越野速度	8～10km/h
发射间隔		最大行程	500km
车上射击	0.9s	爬坡度	30°
车下射击	0.6s	通过垂直墙高	535㎜
再装填时间	50s	越壕宽	650㎜
高低射界	0°～＋60°	涉水深	700㎜
方向射界	左 45°，右 60°	炮班人数	
配用弹种	同 1963 年式 107㎜		

研制和改进

1981 年式多管火箭炮于 1980 年开始研制，同年 10 月进行设计鉴定试验并交付部队试用，1982 年 6 月批准设计定型。

该火箭炮主李配套部件与 1963 年式 107㎜ 火箭炮相同。

技术和结构特点

1981 年式多管火箭炮以车上发射为主，也可分解在地面上发射。该火箭炮结构简单，分解组合方便、射界大、火力机动性好，由定向器床、上架（含高低机）、下架、方向机、底架、板簧固定器、下车附件、发火系统、照明具、弹仓和运载发射车等组成。行军时全部炮手均在双排座驾驶舱内。与 1963

年式 107㎜ 火箭炮相比，该炮具有以下主要不同之处。

1.重新设计了底架，使方向射界增大到 105°。底架由底架体和转盘组成。底架体为框式焊接结构，用螺栓固定在汽车大梁上。转盘为箱形焊接结构，后面有一立轴用于将转盘和底架联接在一起，并以其轴为中心实施行军战斗状态转换。转盘前部装有两个滚轮，可在底架体半圆形滚道上滚动；两侧装有钩形压板将底架体与转盘锁紧，中间有一立轴套与下架立轴配合；上部制有 4 个孔与下架方向驻栓配合，以扩大方向射界。

2.采用板簧固定器。射击时利用板簧固定器使汽车后桥与底架纵梁刚性联接，以提高射击稳定性。

3.增加了下车附件。火箭炮处于地面发射状态时以下车附件作支撑。下车附件由行军固定器、左右支架、左右大架、炮车轮、驻锄和牵引环组成。

4.发火系统分为车内、车外两套装置。发射按钮装在副驾驶员座前面，电源由汽车蓄电池供给。车外发火装置供火箭炮下车发射时使用，它由手控发电机、按钮、接线柱、发射电缆和支架等组成。

5.采用场致发光照明具，保密性好。

6.增设玻璃钢弹仓，可装放一组火箭弹。

7.采用国产 NJ221 型汽车作火箭运载发射车。

生产和装备

批量生产。

中国 1988 年式 122mm 火箭炮

产品名称　1988 年式 122mm 火箭炮
　　Type 1988 122mm Rocket Launcher
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group，CN
现况　生产
用途　用于破坏和骚扰部队宿营地、机场、港口以及有生力量
1988 年式 122mm 火箭炮

战术技术性能

口径	122mm	方向射界	左右各 7°
初速	50.7m/s	配用弹种	同 1981 年式 122mm
最大飞行速度	692m/s		火箭炮
最大射程	20580m	行军状态全长	3000mm
地面密集度		战斗状态高	2779mm
距离公算偏差	≤1/165	运动方式	人背、马驮
方向公算偏差	≤1/75	行军战斗转换时间	2min
定向器长	3000mm	行军状态全重	71kg
发射方式	单发	战斗状态全重	137.65kg
高低射界	＋10°～＋52°	炮班人数	7

研制和改进

1988 年式 122mm 单管火箭炮于 1987 年开始研制，1988 年定型。

技术和结构特点

该火箭炮具有射程远、威力大、重量轻、结构简单、分解组合方便和维护简便等特点，是小分队远距离作战的理想轻型火箭武器。

该火箭炮由定向器、高低机、方向机、支架和发火器组成。行军状态时全炮可分解为定向管、传动装置（包括高低机、支架体、方向机）和支三大部件。定向管重 33kg，传动装置重 14kg，支架重 19kg，各部件配有背具。转入战斗时结合方便。

定向管全长都有缠角为 2°30′的“∏”形螺旋导槽和两个支撑座，后端装有闭锁挡弹器和导电装置。支撑架下方固定有定向器托架，用于连接定向器、方向机和高低机。托架上制有两个孔，前面用轴与高低机连接，后面的耳轴与方向机连接。

发火器为筒式结构，内装有 5 节 1 号电池，上部装有插座与开关。电缆两端装有插头，发射时分别与定向管插座和发火器插座配合。

该火箭炮配用 1956 年式 75mm 无坐力炮用瞄准镜和 WG601 炮用象限仪。

生产和装备

定型后投入批量生产。

中国 1981 年式 122㎜ 多管火箭炮

产品名称　1981 年式 122㎜ 多管火箭炮
　　Type 1981 122㎜ Multiple Rocket Launcher
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group，CN
现况　　生产
用途　　用于歼灭和压制有生力量、火力设施、技术兵器、集结摩托化步兵、集群坦克以及工程设施

1981 年式 122㎜ 多管火箭炮

战术技术性能

品径	122㎜	弹重	66.83Kg
初速	50.7m/s	飞行时间	78s
最大飞行速度	692m/s	车体型号	SX250 型越野汽车
最大射程	20580m	车体长	7120㎜
地面密集度		车体宽	2500㎜
距离公算偏差	≤1/165	车体高	3082㎜
方向公算偏差	≤1/75	车底离地高	355㎜
定向管数	40	最大行驶速度	70km/h
定向器长	3000㎜	越野速度	20km/h
发射方式	单发、连射	最大行程	600km
发射间隔	0.5S	爬坡度	30°
再装填时间	3min	涉水深	1200㎜
高低射界	0°～＋55°	行军战斗转换时间	1.5～2min
方向射界	左 102°，右 70°	战斗行军转换时间	1.5～2min
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	战斗状态全重	15532kg
火箭弹		炮班人数	6～7

研制和改进

1981 年式 122㎜ 多管火箭炮是参照苏联 БM—21 式火箭炮研制而成。1976 年开始研制，1982 年设计定型。

该火箭炮全部实现了国产化。目前正进行以下三个方面的改进。一是提高发火系统、电传动系统的可靠性，改进时间继电器、高低角限位器和方向角限位器。二是对配用火箭弹进行改进，目前 30km 火箭弹、钢珠弹正处于定型阶段。三是研制驾驶室内自动瞄准系统和自动装填系统。

技术和结构特点

1981 年式 122㎜ 多管火箭炮是一种射程较远、威力大、火力猛烈密集和机动性较好的压制武器系统。

1.火炮

该火箭炮本身由定向器、摇架和平衡机、回转机、瞄准装置、电动高低机和方向机以及电传动系统组成。

定向由 40 根带螺旋导槽的薄壁定向管组成,纵横向带捆绑在摇架上平面上，形成四排 10 行的定向管束。

摇架为箱形焊接结构。平衡机为四连杆机构和两组板簧组成的扭式双平衡机结构。两组板簧装在摇架箱体内。

回转机为大型滚珠轴承结构。滚珠上部底座为焊接箱体。该火箭炮大部分电气、机电部件都安装在该箱体内。滚珠下部

座圈也是焊接箱体，固定在汽车大梁上。整个火箭炮以座圈为基础安装在ＳＸ２５０型汽车底盘上。

电动高低机和方向机安装在回转机底座箱体内。高低机为外啮合齿轮齿弧结构，方向机是内合齿轮齿圈结构。

电传动系统由信号控制装置、放大及稳定装置、执行机构和限位装置以及保护装置等组成。保护装置具有机械过载保护、机电联锁保护、热继电器保护、过压保护等功能。

该火箭炮发火系统由发火器、时间继电器和车外发射装置组成。发火系统可按固定间隔（０.５ｓ）连续发射火箭弹或按任意间隔单发发射火箭弹。发火系统的电源由汽车蓄电池提供。

由发火器和时间继电器组成的发火系统可实现车内连发或单发射击；由发火器、时间继电器和车外发射装置组成的发火系统则可实现车外连射或单发射击。

2.瞄准装置

瞄准装置由折叠式支臂、非独立式摆动瞄准具、58 式周视瞄准镜组成。折叠式支臂安装在摇架左后侧，瞄准时展开，瞄准完毕折回并固定在摇架后部。

3.底盘

SX250 型（6×6）越野汽车发动机功率为 147kW,驾驶室内设双排座椅，可载乘员 7 人（含驾驶员），无三防能力。最大载重量为 10t，越野载重量为 5t。

4.弹药

1981 年式 122mm 火箭炮配用 122mm 杀伤爆破弹和钢珠弹。火箭弹发动机采用 20.6kg 双铅—2 固体推进剂，飞行中弹体低速旋转。弹体旋转由弹上定向钮在定向器螺旋导槽内滑动获得。进行近射程射击时，可在弹头部加装阻力环，此时的最大射程为 12000m，最小射程为 7000m。

生产和装备

批量生产。

中国 1963 年式 130mm 多管火箭炮

产品名称　1963 年式 130mm 多管火箭炮
　　Type 1963 130mm Multiple Rocket Launcher
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group，CN
现况　停产
用途　歼灭或压制集结的有生力量和技术兵器
1963 年式 130mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	130mm	最大飞行速度	437m/s
初速	32m/s	最大射程	10120m
地面密集度		车体长	5700mm
距离公算偏差	≤1/165	车体宽	2180mm
方向公算偏差	≤1/75	车体高	2500mm
定向管数	9	车底离地高	270mm
定向器长	1050mm	发动机类型	NT70A 型 6 缸 4 冲程
发射方式	单发，连射		水冷式
发射间隔	0.5～0.6s	发动机功率	64.8kW
再装填时间	84s	最大行驶速度	50km/h
高低射界	0°～＋50°	越野速度	15km/h
方向射界	180°	最大行程	500km
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	爬坡度	57%
火箭弹	涉水深	600mm	
弹重	33kg	行军战斗转换时间	1.7min
飞行时间	46s	战斗行军转换时间	2min
车体型号	NJ230 型越野汽车	战斗状态全重	4900kg
	底盘	炮班人数	7

研制和改进

该火箭炮 1958 年开始研制，1963 年设计定型，1980 年生产定型。

技术和结构特点

该火箭炮结构简单，操作可靠，机动性较好，适合装备团以下炮兵。

1.火炮

该火箭炮主要由定向器、瞄准装置、回转盘、高低机、平衡机和方向机等组成。

定向管为光滑圆筒。拉杆机构为杠杆联动机构，通过拉杆机构可协调闭锁挡弹器和导电杠杆的动作。方形焊接箱体式框架用以支撑和连接定向器以

及安装瞄准装置、行军固定器支臂、耳轴和发火系统接线盒。

回转盘为长立轴结构，方向机为蜗轮蜗杆结构，高低机为螺杆式，平衡机为弹簧推式。高低机手轮和方向机手轮通过同一支臂交叉配置，与瞄准镜目镜位置配置得当，瞄准操作方便。

发火系统由发火器、电源及车外发射装置组成。发火器可自动发射或手动发射。电源由汽车蓄电池提供。将自动发射按钮盒从驾驶室引到车外操作时称车外发射装置。

瞄准装置由非独立式摆动瞄准具和 58 式周视瞄准镜组成。

2.弹药

该火箭炮采用旋转稳定火箭弹和固体燃料火箭发动机，火箭弹配用杀伤爆破战斗部、杀伤爆破燃烧战斗部及杀伤爆破钢珠战斗部。

生产和装备

该火箭炮已停产，由改进型 1963 的—1 式 130㎜ 多管火箭炮取代。

中国 1963 年—1 式 130mm 多管火箭炮

产品名称　1963 年—1 式 130mm 多管火箭炮
　　Type 1963—1 130mm Multiple Rocket Launcher
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group，CN
现况　生产
用途　歼灭或压制集结的有生力量和技术兵器
1963 年—1 式 130mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	130mm	弹重	33kg
初速	32m/s	飞行时间	46s
最大飞行速度	437m/s	携弹量	38 发
最大射程	10120m	车体型号	EQ240 型越野汽车
地面密集度			底盘
距离公算偏差	≤1/165	车底离地高	285mm
方向公算偏差	≤1/75	发动机类型	Q6100 型 4 冲程 6 缸
定向管数	19		水冷直列顶置气门汽油机
定向器长	1050mm		油机
发射方式	单发，连射	发动机功率	99kW
发射间隔	0.5～0.6s	最大行驶速度	80km/h
再装填时间	84s	最大行程	550km
高低射界	0°～+50°	爬坡度	30°
方向射界	180°	涉水深	850mm
配用弹种	杀伤爆破火箭弹	战斗状态全重	6260kg
火箭弹			

研制和改进

该火箭炮是 1963 式 130mm 多管火箭炮改用新车型后的换代产品，1981 年 9 月完成改型设计，1983 年设计定型。该火箭炮今后的改进方向是采用电液传动和微机控制技术，实现装弹和瞄准操作自动化，提高快速反应能力。

技术和结构特点

该火箭炮配用 EQ240 型 6×6 越野汽车底盘，机动性能较好，越野载重量 2500kg。

驾驶室改为双排座，改善了乘员乘车条件。增设了弹仓，平时可带弹两组（近距离机动时，定向管内还可带一组弹）。

生产和装备

小批量生产。

中国 1970 年式 130mm 多管自行火箭炮

产品名称　1970 年式 130mm 多管自行火箭炮
Type 1970 130mm Self-Propelled Multiple Rokcet Launcher
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group，CN
现况　停产
用途　歼灭和压制集群坦克、机械化战斗车辆和有生力量
1970 年式 130mm 多管自行火箭炮

战术技术性能

口径	130mm	再装填时间	84s
初速	32m/s	高低射界	0°～+55°
最大飞行速度	437m/s	方向射界	180°
最大射程	10120m	配用弹种	杀伤爆破火箭弹；
地面密集度			碎甲火箭弹
距离公算偏差	≤1/165	火箭弹	
方向化算偏差	≤1/75	弹重	33kg
定向管数	19	飞行时间	46s
定向器长	1050mm	车体型号	A531 型履带装甲车
发射方式	单发，连射		底盘
发射间隔	0.5～0.6s	车体长	5476mm
车体宽	2978mm	通过垂直墙高	600mm
车体高	3125mm	越壕宽	2000mm
车底离地高	433mm	行军战斗转换时间	2min
发动机类型	6150L 型柴油机	战斗行军转换时间	1.5min
发动机功率	191kW	行军状态全重（不带弹）	12800kg
最大行驶速度	60km/h	战斗状态全重（含 2 组弹）	14000kg
越野速度	30km/h	炮班人数	6
最大行程	500km		
爬坡度	32°		

研制和改进

1970 年式火箭炮于 70 年代初期开始研制，1977 年 10 月设计定型，并于同年投入小批量生产。

技术和结构特点

该火箭炮在确保 1963 年式 130mm 火箭炮性能的前提下，将 NJ230 型越野汽车底盘改为 1963 年式履带装甲车（A531 型）底盘。车体内装 3 缸液压升

降平台，火箭炮安装在平台上，行军时落下，战斗时升起。A531 型装甲车底盘越野性能优越，且具有水上浮渡能力。该火箭炮高低和方向瞄准仍靠人工操作。

1.火炮

该火箭炮由定向器、回转机、行军固定器、瞄准装置等组成。

定向器由定向管、桁架、拉杆机构等组成。定向管为薄壁圆筒形结构，19 根定向管分两排固定在桁架上。左边上排边管上焊有基准检查座板。桁架为焊接箱体。拉柄机构是操纵 19 根定向管的闭锁体和接触杠杆的联动装置。

回转机由回转盘、底座、高低机、方向机、平衡机等组成。回转盘为长立轴结构。方向机为蜗轮蜗杆，高低机为滚珠丝杆式，平衡机为弹簧推式。

行军固定器由上固定器和下固定器组成，行军时将定向器与回转机固定在一起。上固定器安装在桁架上，下固定器固定在回转机上。

瞄准装置由非独立式摆动瞄准具及 58 式周视瞄准镜组成。

发火系统由发火器、发射线组、接线盒等组成。发火器和接线盒与 1963 年式 130㎜ 火箭炮的相同，可实现自动连射或手动单发射击。

2.底盘

为装弹方便，车体上设有两层弹梯。一般情况下，车上不带弹。必要时，车内弹架和定向器内可各携带一组弹。此外，车内配有机枪和火箭筒，用于近距离防御。

该车水上浮渡时，由履带划水，水上行驶速度 6㎞/h，最大水上行程 61㎞。入水角 20°，出水角 25°,允许最大水流速度 1㎧。

3.弹药

该火箭炮配用的火箭弹与 1963 年式 130㎜ 火箭炮配用的火箭弹相同。

生产和装备

该火箭炮于 1977 年投入小批量生产，现已停止生产。]

中国 1982 年式 130㎜ 火箭炮

产品名称　1982 年式 130㎜ 火箭炮
　　Type 1982 130㎜ Multiple Rocket Launcher
配制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group，CN
用途　　歼灭和压制有生力量和坦克、装甲车辆及登陆器材
1982 年式 130㎜ 火箭炮

战术技术性能

口径	130㎜	配用弹种	杀伤爆破火箭弹
初速	36m/s	火箭弹重	32kg
最大飞行速度	444m/s	行军状态长	6438㎜
最大射程	10200m	行军状态宽	2260㎜
地面密集度		行军状态高	2250㎜
距离公算偏差	≤1/160	车底离地高	285㎜
方向公算偏差	≤1/65	运动方式	车载
定向管数	30	行军战斗转换时间	60s
定向器长	1050㎜	战斗行军转换时间	35s
再装填时间	100s	行军状态全重	8000kg
高低射界	0°～＋50°	战斗状态全重	7500kg
方向射界	170°	炮班人数	8

研制和改进

该火箭炮是 1963 年式 130㎜ 火箭炮的改进型，1982 年设计定型。定向管由 19 管增至 30 管。运载发射车同 NJ230 型越野车底盘改为 EQ240 型越野车底盘，并将驾驶室改成双排座位，能乘载 8 名乘员，改善了炮手乘车条件。取消了千斤顶。采用气动板簧固定器，消除了射击时引起的车体振动。

技术和结构特点

该火箭炮威力大，火力猛烈，5min 内可发射 60 发火箭弹。射界大，运动速度快，越野性能好，便于实施火力机动。

该火箭炮与 1963 年式 130㎜ 火箭炮比较，主要有如下改进：

1.定向管由 19 管增至 30 管，且为旋压薄壁管，减轻了重量。

2.回转盘由立轴式改为无立轴滚道式，转动更为平稳。

3.高低机由蜗杆式改为齿弧式。

4.射击时由千斤顶支承改为板簧固定器支承，操作方便，缩短了战斗行军转换时间。

中国 1983 年式 273mm 火箭炮

产品名称　1983 年式 273mm 火箭炮
Type 1983 273mm Multiple Rocket Launcher
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group，CN
现况　停产
用途　歼灭和压制纵深有生力量和炮兵阵地、集群坦克、装甲车辆以及水面舰艇

1983 年式 273mm 火箭炮

战术技术性能

口径	273mm	配用弹种	杀伤爆破火箭弹
初速	39m/s	火箭弹	
最大飞行速度	810.5m/s	弹重	484kg
最大射程	40000m	战斗部重	134kg
地面密集度		弹药重	33kg
距离公算偏差	≤1/134	弹药基数	4 发
方向公算偏差	≤1/83	车体型号	60-1 式中型履带牵引车底盘
定向管数	4		
定向器长	4715mm	车体长	6190mm
发射方式	单发，连射	车体宽	2600mm
发射间隔	2.5S	车体高	3180mm
再装填时间	3～5min	车底离地高	400mm
高低射界	＋5°30′～＋56°	发动机类型	12150L-1 型柴油机
方向射界	左右各 10°	发动机功率	221kW
最大行驶速度	45m/h	行军战斗转换时间	1min
越野速度	30～35km/h	行军状态全重	17541kg
最大行程	400km	战斗状态全重	15134kg
爬坡度	30°	炮班人数	5
涉水深	1000mm		

研制和改进

1959 年提出研制任务，同年制成第一门越野载重车装载的样炮，并开始设计履带牵引车装载的样炮。1962～1964 年进行改进设计，试验后于 1965 年制成笼式六联装样炮。1974～1978 年又在 60—1 式中型履带牵引车的底盘上设计试制了笼式四联装样炮。在综合试验的基础上于 1981～1983 年再次进行改进，设计关试制出箱式四联装（定名为 1983 年式 273mm 火箭炮）样炮和配套的火箭弹吊运车，最终于 1983 年定型并投入小批量生产。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮主要特点是射程远，威力大，自动化程度较高，机动性好，操作简便。

发射装置安装在 60—1 式中型履带牵引车底盘上，越野性能好。高低机采用电动操纵，但亦可手动操作。压弹器、行军固定器、方向锁紧均采用气动装置，操作方便，动作迅速，缩短了射击准备时间。

火箭炮配有专用装弹架和吊运车上备有 4 发火箭弹，可在 3～5min 内完成重新装填。此外，还配有吊具和非独立式机械瞄准具及 58 式周视瞄准镜和照明具等。压弹器操作台有气动和手动两种。气动操作在驾驶室内进行，并有指示灯指示动作状态。高低平衡机为两机合一机构，高低机采用复式螺杆，平衡机为弹簧式。操作方式有电力驱动和手摇传动。为了提高瞄准速度，一般常用电气驱动方式。手动分为快速与慢速，靠变速箱调节。行军固定器的气动操作也在驾驶室内进行。当气动机构发生故障时，也可手动操作。操作情况可由指示灯显示。底架固定在车体大梁上，由前后支座、滑板和立轴组成，用于承受回转部分的全部重量。千斤顶用手调平火箭炮，并可提高火箭炮的射击稳定性，发火器安装在驾驶室内，既可电动，又可手动操作。

装在延安牌 SX250 型汽车底盘上的弹药吊动车可装弹 4 发，为运货、起重两用车，具有良好的越野机动性。战斗全重为 14680kg。起重重量 1000kg，吊臂全缩（3m）时为 1600kg。满载时平均速度（一级路面）为 30～40km/h。

2.火控设备

该火箭炮配备非独立式机械瞄准具以及 58 试周视瞄准镜和照明具,根据指挥所下达的射击诸元，在操纵高低机与方向机完成火炮诸元装定后，可由驾驶室内的发火器完成击发程序。

3.弹药

1983 年式 273mm 杀伤爆破火箭弹是该炮配用的唯一弹种。该弹由箭—6 式引信、稀土镁球墨铸铁战斗部（内装有黑梯 60/40 炸药 33kg）、旋转发动机、主发动机、滚珠式活动直尾翼（翼展 580mm，共 4 片）组成。主发动机重 328.6kg，内装 171kg 的双基推进剂。旋转发动机由带切向喷管的壳体、挡药板、药柱和点火具等组成。尾翼为十字形，由 4 片斜置（安装角 1°30′）翼片构成，能相对主发动机喷管自由转动。火箭弹有效破片数为 16800 多块，密集杀伤半径为 69.8m，破片飞散速度 1700m/s，使用温度为－40°～＋50°C。

生产和装备

该火箭炮设计定型后，曾小批量生产，供部队试用。1988 年后停产。

中国台湾 Kung FengVIA 式 117mm 多管火箭炮

产品名称　Kung FengVIA 117mm 多管火箭炮
　　Kung Feng VIA 117mm Multiple Rocket Launcher System
研制单位　中国台湾中山科学研究院
　　Sun Yat -sen Scientific Research Institute,CN(Taiwan)
现况　生产
用途　目标杀伤和压制兵器
Kung FengVIA 式 117mm 多管火箭炮

战术技术性能

口径	117mm	发射间隔	0.5s
最大射程	15000m	再装填时间	15min
定向管数	45	车体型号	M52AI 型（6×6）
发射方式	单发，连射		卡车底盘

研制和改进

Kung Feng VI式 117mm 45 管火箭炮是中国台湾中山科学研究院于 70 年代末研制的自行式多管火箭炮。为了提高火箭炮的精度，正在研制配套的计算机火控系统。

技术和结构特点

1.火炮

该火箭炮有 45 根定向管，分 5 排配置，每排 9 管安装在发射架上。发射架装在 5t 级 M52AI 型（6×6）卡车底盘的尾部回转底座上，高低俯仰由液压操纵。驾驶室无装甲防护，故发射时方向射界左右一般不超过 90°。火箭炮连射 45 发弹的时间为 22s。一次连射覆盖面积约为 30000m2。火箭弹的再装填由人工进行。配用弹药补给车。

3.弹药

该火箭炮配用的火箭弹弹长 1800mm,重 60Kg。尾部有 4 片尾翼。

生产和装备

该火箭炮正在生产，目前装备台湾陆军。

中国台湾 Kung FengIII/IV式 126mm 多管火箭炮

产品名称	Kung FengIII/IV式 126mm 多管火箭炮 Kung FengIII/IV126mmMultipleRocketLauncherSystem
研制单位	中国台湾中山科学研究院 Sun Yat-sen Scientific Research Institute, CN(Taiwan)
现况	生产
用途	面目标饱和压制兵器

战术技术性能

口径	126mm	发射方式	单发，连射
最大射程	9000m	运动方式	
定向管数	40	KungFengIII	牵引
定向器长	1600mm	KungFengIV	自行

研制和改进

Kung FengIII式和IV式 126mm40 管火箭炮均由中国台湾中山科学院于 70 年代初期研制而成。

技术和结构特点

1.火炮

Kung FengIII式和 Kung FengIV式火箭炮的不同之处在于前者为牵引式，安装在两轮拖车上；后者为自行式，安装在 M113A1 式装甲人员输送车底盘上，还可安装在 LVTP5 式两栖装甲战车上，供海军陆战队使用。以上两种型号火箭炮的发射架均由两组发射管组成，每组 20 根定向管，分 5 排，每排 4 管。发射架可安装在各种底盘上使用。发射架的高低起落由液压机构驱动。发射时乘员必须下车。

2.弹药

火箭弹长 800mm，重约 25kg，采用旋转稳定方式。电控连射 40 发火箭弹需 16s。

生产和装备

Kung FengIII式和 Kung FengIV式火箭炮均已生产。Kung FengIII火箭炮装备中国台湾步兵部队，Kung FebgIV式火箭炮装备中国台湾机械化和装甲部队及海军陆战队。

第四部分　高射炮

高射炮

高射炮作为地面防空武器，自第二次世界大战以来技术上得到不断发展和改进，但因飞机的发展以及导弹的应用，它也经历了一个曲折的变化过程。

第二次世界大战期间，高射炮是唯一有效的对空作武器。50 年代防空导弹出现，一些西方国家，尤是美国倾向于“防空武器导弹化”，高射炮一度受到冷落。

60 年代以来实战经验证明，尽管导弹已成为防空的主力，但对近距离防低空来说，小口径高射仍能发挥重要作用。因此，高射炮和防空导弹都是地面防空所不可缺少的武器这一战略思想逐渐受到重视。

目前，由于火炮技术发展成熟以及弹炮结合一体化，高射炮日趋完善，而且在防空武器中的地位也得到了加强。在现防空作战中，高射炮特别是 20～40㎜ 口径的高射炮，仍然是必备的基本防空武器之一。

发展简史

论及高射炮的发展，首先应追溯到 1870 年 7 月普法战争中普鲁士军队为了击毁巴黎气球而专门制造的 37㎜ 火炮，又名“气球炮”。

20 世纪初，飞艇和飞机相继出现。为了对付这些空中目标，德国 1906 年在原“气球炮”的基础上，又制成了炮管长约 1.5m 的 50㎜ 口径火炮，发射榴弹初速为 572m/s，最大射高为 4200m，这可算是世界上第一门高射炮。

1914 年，德国制造的具有代表性的 77㎜ 高射炮，系最早采用四轮炮架、结构比较完整的牵引式高射炮。在此期间，在俄国、法国、意大利等国家也先后出现了各种口径的牵引式高射炮。特别是第一次世界大战时期，由于飞机的威胁较为突出，德国又相继研制和使用了 80㎜、88㎜ 以及口径更大的 90㎜、105㎜ 高射炮，射高增大到 7350m。另外还研制成了对付低空攻击飞机的小口径高射炮（射高 2000m），这是最早出现的一种能连续射击的高射炮。

自第一次世界大战结束直至 30 年代初期，由于飞机没有很大变化，高射炮的发展也比较缓慢，在结构和性能上都没有明显改变和提高。

第二次世界大战促进了飞机飞行高度和速度等作战性和提高，高射炮也得到迅速的发展。小口径高射炮的初速达到 1000m/s 左右，中口径高射炮的射高可达

10000m 以上。高射炮用指挥仪、测距机等观测瞄和指挥设备后，其作战能力明显增强，成为当时唯一有效的地面防空武器。

40 年代中期以后，高射炮和飞机两者的发展几乎并驾齐驱。为了适应飞机飞行速度和飞行高度的提高，高射炮大都有了由电子设备和计算机组成的火控系统，成为完整的防空武器系统。

50 年代中期，飞机普遍采用喷气发动机，飞行高度达到 12000m 以上，速度达到音速。因此高射炮难以适应要求，防空导弹应运而生。不少西方国家，特别是美国开始从编制中撤消高射炮装备，停止射炮的研制工作，集中力量发展防空导弹。尽管如此，苏联、瑞士、瑞典等传统高射炮生产国家并

未放松高射炮研制工作。这一时期世界装备的高射炮口径范围较广，有20㎜、30㎜、力量 37㎜、40㎜、57㎜、75㎜、85㎜、90㎜、100㎜、120㎜、122㎜、130㎜等，自行式只有美国的M42式40㎜双管自行高射炮和苏联的3cy-57-2式57㎜双管自行高射炮。

进入60年代后，防空导弹达到一定的技术和战术水平，能够有效地防御中、高空飞机，作战飞机不得不转入低空突防空攻击。小口径高射炮反应快，命中率高，能迅速对付低空、超低空飞机，它在防低空作战中的特殊重要作用是防空导弹所不能替代的。因此，国外普遍认为防空导弹和小口径高射炮各有所长，可搭配使用，中、高空远程防御依靠防空导弹，低空近程防御依靠高射炮和防低空导弹。高射炮，主要是小口径高射炮重新受到重视，恢复了应有的地位。近20多年来，虽然发展的高射炮口径大都集中在 20～40㎜之间，但在技术上有了很大突破，出现了具有全天候作战能力的先进的牵引高射炮和自行高射炮，火炮的自动化程度提高，反应迅速，而且配用弹种增加，弹丸威力提高。比如，70年代联德国的Rh202式20㎜双管高射炮、猎豹35㎜双管自行高射炮、法国的多种 20㎜高射炮和瑞典的博菲40㎜ 高射炮，80年代希腊的月神—30式30㎜双管高射炮、联邦德国的野猫30㎜双管自行高射炮、瑞士的GDF—CO/DO系列35㎜双管自行高射炮等。另外，有些国家还就40㎜多管防空火箭炮、35㎜开膛结构高射炮以及弹炮、弹箭结合防空武器进行了探讨和研究。

性能特点

高射炮是专门用于保护地面部队和重设施，对付敌空中攻击和侦察飞机的武器，必要时也可用于攻击地面目标。

按照弹道性能，高射炮归属于加农炮类。至于高射炮本身的分类方法则有多种。按编制，高射炮可分为营属高射炮、团属高射炮、师属高射炮等。按机动方式，高射炮可分为牵引式和自行式两大类。按照配备的火控系统类型，又可把高射炮分为好天候型和全天候型。按口径大小，高射炮通常又分为大、中、小口径高射炮三类。但各国按其战术作战要求，对具体口径的划分范围也不同。苏联等国家划分高射炮口径的标准是 20～60㎜ 为小口径，60～100㎜为中口径，100㎜以上为大径。按西方国家的一般观点，在世界各国装备最多的20～40㎜口径高射炮中，20～30㎜为小口径，35～40㎜为中口径，40㎜以上则属于大口径。

目前，各类空中攻击和侦察用飞机不仅飞行速度快、机动性好，还能实施电子战和在全天候条件下使用多种机载武器，特别是制导武器实施进攻，使防空作战变得复杂化。为此，高射炮必须具有初速、射速、瞄准速度高，全天候作战和电子对搞能力强，自动化操作反应时间短，机动性好的特点。比较先进的现代化高射炮系统基本上满足以上战术技术要求。

1.初速、射速、瞄准速度高。现代高射炮通过加长身管、采用新型弹药和增加发射药量提高初速。现在小口径高射炮一般初速都在1000m/s以上，瑞士厄利空35㎜高射炮达到1175m/s，发射脱壳穿甲弹初速达到1385m/s。为提高射速，大多采用双管、四管或多管联装，同时配备先进的弹链或无弹系统。20㎜口径单管高射炮射速可达1000发/min，35㎜口径的达到550发/min，40㎜口径高射炮也可达300发/min以上。采用动力传动和自动操作，

自动化程度高，能迅速跟踪和瞄准快速目标。有的高射炮从发现目标、跟踪到射击，反应时间只有 6～7s，甚至更短。

2.配用弹种多，弹丸威力大。为适应不同作战要求和增强火炮威力，现代高射炮大多配有多种弹药。瑞士 35mm 高射炮配有曳光燃烧榴弹、燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹、脱壳穿甲弹等。瑞典博菲 40mm 高射炮除普通榴弹、穿甲弹外，还配有近炸引信预制破片榴弹等。

3.配备先进的电子和光电火控设备。现代高射炮除配用雷达（有的配跟踪和搜索两部雷达）外，还有新型光电和光学火控装置。通常 35mm 以上的中口径牵引高射炮和自行高射炮同时配备雷达和光电控设备，以保证在电子干扰条件下的作战能力。

4.高射炮机动性强。在现有不同口径的高射炮中都有牵引和自行两种形式，新发的高射炮以自式占多数。为提战略机动性，有的高射炮还用用轮式车底盘。某些牵引式高射炮在炮架上配动力装置以提高战场机动作战能力，如瑞士的罗马神 25mm 高射炮。

装备现状

现装备的高射炮大都是 60mm 以下口径的高射炮，主要有 20mm、23mm、25mm、30mm、37mm、40mm 和 57mm8 种口径，其中尤以 20～40mm 口径占多数。在此众多口径的高射炮中大多为双管联装，而且以自地式为多。

美国现装备的主要是火神 M167 式 20mm 牵引高射炮和火神 M163 式 20mm 自行高射炮，包括 M42 式 40mm 双管自行高射炮在内总的装备数量大约有 1100 多门。其中 M167 式牵引高射炮 200 门，主要装备师属防空营；M163 式自行高射炮装备数为 380 门，主要装备机械化步兵师和装甲师属混合防空营，在军和集团军属防空部队有装备。M42 式 40mm 双管自行高射炮自 1969 年以来逐渐被 M163 式自行高射炮取代，目前尚有 500 门装备在美国国民警卫队。

苏联现装备有各种型号的高射炮大约 12000 以上，其中有 3y—23—2 式 23mm 双管高射炮 2000 门、3cy—23—4 式 23mm4 管自行高射炮 800 门、c—60 式 57mm 高射炮 2000 门、3cy—57—2 式 57mm 双管自行高射炮 450 门，另外还有数千门 M1939 式 37mm 高射炮、M1939 式 85mm 高射炮、KC—19M2 式 100mm 高射炮和 KC—30 式 130mm 高射炮等。苏联方面军和集团军师属或团属防空部队主要装备的是 23mm 和 57mm 高射炮。最新的 2C6 式弹炮结合防合防空武器装备团属混合防空连。37mm 高射炮仍是后备部队装备，而 85mm、100mm 和 130mm 高射炮则作为国土防空武器或后备部队装备保留使用。

英国是西方国家中高射炮装备数量比较少的国家，现装备有瑞士的 GDF—002 式 35mm 双管高射炮。

法国主要装备有 4 种高射炮，即塞贝尔 20mm 高射炮、塔拉斯克 53T2 式 20mm 高射炮、AMX—13DCA 式 30mm 双管自行高射炮以及博福斯 L/70 式 40mm 高射炮。20mm 高射炮作为自卫防空武器装备法国陆军和空军，30mm 和 40mm 高射炮装备军属混合防空团的高射炮连。各种口径高射炮总装备数量为 1640 多门。

日本现装备的高射炮种类较多。除仿制的瑞士厄利空 GDF-001 式 35mm 双管高射炮和新的 87 式 35mm 自行高射炮外，其它多是较老的美制装备，如 M1 式 40mm 双管自行高射炮、M42 式 40mm 双管自行高射炮、M51 式 75mm 高射

炮和 90㎜ 高射炮。

发展趋势

高射炮的发展趋势可以归纳为：

1.高射炮口径可能向稍大的方向发展

近年来，直升机特别是武装直升机大量使用，并已成为陆军的重要空中力量。面对空中威胁这一变化，要求高射炮具有更远的射程和更高的命中概率及毁伤概率。据分析，美国的 20㎜ 高射炮弹对付不了苏联新一代武装直升机，苏联的 23㎜ 高射炮弹也毁伤不了美国阿帕奇直升机。因此，近几年各国新研制的高射炮口径几乎都在 25㎜ 以上，看来，高射炮最小口径有可能扩大到 25 乃至 30㎜。另外，有的国家也还研究利用 40㎜ 以上口径高射炮对付远距离低空武装直升机。比如用 76㎜ 自动炮作为高性能自行高射炮，攻击 6㎞ 以外的武装直升机。

2.发展弹药技术，采用新型弹种

目前发展的高射炮弹药技术包括有榴弹、穿甲弹和制导弹药技术。

35㎜ 以下口径的榴弹，采用最佳化弹底引信，在穿透飞机外蒙皮或车辆薄装甲后起爆，能大幅度提高作用效果。40㎜ 以上口径的榴弹利用预制破片结构和假想目标扩大原理的近炸引信可以大大提高命中概率和杀伤效果。瑞典研制的新型 40㎜3P 榴弹是配用可编程近炸引信的预制破片榴弹，对飞机和直升机的最大有效射程（一次标准长点射可达 50%毁伤概率）为 6㎞。

采用新的穿甲机理提高穿甲效能，以适应未来的需要，这是研究新型穿甲弹的出发点。最新的易碎脱壳穿甲弹由于采用自碎易燃材料，既能侵彻飞机和直升机重要部位的装甲防护，又有破片和燃烧作用。另外，因是次口径弹，弹丸飞行时间短，命中概率提高。如德国的 HAG35㎜ 弹就是这样的新型次口径脱壳穿甲弹。

制导技术可能是有效提高高射炮弹命中和毁伤概率的又一重要途径。由于口径的大小不同，在制导方式上可以有繁有简。德国 MBB 公司虽了 35㎜ 激光波束制导炮弹，但更引人注意的是 57㎜ 和 76㎜ 制导炮弹的潜在力。未段弹道修正弹药适用于 30～40㎜ 口径。这种制导炮弹在结构上比大口径连续制导弹简单。德国和美国分别研究了 35㎜ 和 40㎜ 简易制导炮弹。从目前发来看，制导炮弹可能是高射炮的未来弹种。

3.迅速更新和完善火控设备

除弹药外，发展火控技术是提高高射炮效能的又一重要关键。因此，近些年来火控技术及设备的发展格外受到重视。

较大口径的高射炮，尤其是自行高射炮多采用雷达火控系统，光电火控设备则作为辅助火控手段和较小口径高射炮的主要火控手段。配备搜索和跟踪雷达自动搜索、跟踪，使高射炮系统的反应时间大大缩短。雷达普遍采用各种抗干扰措施，如采用频率捷变、频谱展宽、毫米波段、窄波束、低旁瓣、记忆跟踪等技术。

由于光电探测和跟踪装置不受电子干扰，所以光电探测和跟踪装置作为辅助火控设备与雷达火控系统结合使用，既能全天候作战，又有抗干扰能力。德国的猎豹 35㎜、意大利的奥托马蒂克 76㎜、瑞典的特里尼蒂 40㎜ 自行高射炮都是采用这种工作方式。较小口径的高射炮配用包括激光测距仪、电视

或红外跟踪器、光学瞄准具在内的先进光电探测和跟踪装置，可以保证昼夜好天候作战，不受电子干扰，而且成比较低。瑞士的罗马月神 25㎜ 高射炮和意大利的西达姆 25㎜4 管自行高射炮都配备了这类火控设备。

4.发展新型弹一体化防空武器

多联装的防低空导弹、小口径高射炮、搜索雷达和光电控系统相结合，利用同一车体组成一体化的防空武器，成为必然的发展趋势。这类混合武器兼有防空导弹和小口径高射炮的优点，又能协调一致有效和及时地对付不同空中目标。这种防空武器作战范围较大，从导弹的最大射程和射高直至火炮的最小射程和射高，最大射程为 7～8㎞，射高由接近地面高度至 4～5㎞。因此，这种武器既能对付从低空和超低空突然临空的目标，又能攻击远距离目标，火力猛，具有一定的抗饱的攻击能力。目前美、英、法、埃及等国家都在发这种武器，而苏联更是率先装备了 2C6 式弹炮结合防空武器。

5.研究和探讨新的防空技术

利用新技术研制全新结构和原理的防空武器，可能是适应未来防空作战要求的新途径。苏、美、英、法、德都已先后开始研究高能激光战术武器的应用。苏联的激光防空武器已进样机研制阶段。德国研究和试验的高能激光防空武器，以直径为 10㎝ 的高能激光射光射束对 6㎞ 远的低空目标照射 1s，即可摧毁目标，也可破坏 20㎞ 处目标的红外探测。这种以“光速”攻击目标的武器反应时间之短是导弹、高射炮所不可比拟的。但云层和烟雾都会影响这种激光武器的使用。因此，这种武器可能只作为高射炮和防空导弹的补充。

电磁炮的最电大优点是发射弹丸初速高。若防空用弹丸重 100g，用电磁发射初速可达到 5000m/s，是普通火炮的 5 倍。美国现已将防空用电磁炮试验列入研究计划。可以预计，高能激光武器和电磁炮作为高射炮一旦用于地面防空，对高射炮的作战效能必将产生重大影响。

埃及西奈 23 弹结合自行防空系统

产品名称　西奈 23 弹炮结合防空系统
　　Sinai 23 Anti—aircraft Gun Missile System
研制单位　法国塞尔日.达索电子公司
　　Electronique Serge Dassault，FR
现况　生产
用途　用于保护重点设施和机械化部队，对付低空和超低空飞机
西奈 23 弹炮结合自行防空系统

战术技术性能

口径（火炮）	23mm	方向射界	360°
初速	970m/s	配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光穿甲燃烧弹
最大膛压	304MPa		燃烧弹
有效射程	2500m	携弹量（炮弹）	600 发
有效射高 1500m	导弹型号	鹰眼防空导弹	
理论射速	1600～2000 发/min	导弹发射器数	2
实际射速	400 发/min	火控设备	雷达和光学火控系统
管数	2	雷达型号和体制	RA—20S 型全相干脉冲多普勒雷达
炮身长	2425mm		多普勒雷达
身管长（含炮口消焰器）	2010mm	光学设备	6×瞄准镜
膛线	10 条，右旋渐速-等齐	车体型号	M113A2 装甲人员输送车底盘
自动机工作原理	导气式		车底盘
炮口装置	消焰器	车体长	4863mm
后坐长	14～18mm	车体宽	2686mm
高低射界	—4°～+85°	车体高	2520mm
车底离地高	430mm	发动机功率	158KW
发动机型号	底特律 6V53 型 6 缸水	最大行驶速度	67.59km/h
	冷柴油机	最大行程	483km

研制和改进

埃及拥有大苏制和仿制的 3y—23 式 23mm 自动炮，因而埃及政府决定以这种 23mm 自动炮为基础，研制一种新的 23mm 双管自行高射炮。由于埃及没有生产现代化火控设备的能力，1984 年 1 月埃及政府与法国的汤姆逊—无线电公司和塞尔日.达索电子公司签订合同，委托两家公司为其自行高射火炮进行竞争性研制工作。

两家公司均在 1984 年完成了研制工作，同年在开罗防务装备展览会上首次展出各自的样炮。试验证明，塞尔日.达索电子公司研制的西奈 23 系统对付直升机的效果较好，与同期研制的尼罗的 23 相比，结构简单，机动性好，且成本低廉。因此，1987 年底埃及陆军选中了西奈 23 弹炮结合防空系统。

技术和结构特点

整个系统包括指挥（火控）车和火力车。每个编制的西奈 23 炮兵排由一辆指挥车和 3～4 辆火力车组成。火力车除装两管 3y—23 式 23㎜ 自动炮外，炮塔两侧还各装 3 枚鹰眼红外制导防空导弹（系埃及生产的苏联 SA—7 防空导弹的仿制品）。武器系统采用模块式设计结构。

1.火炮和导弹发射装置

火炮结构和性能与苏联 3y—23 式 23㎜ 自动炮相同，但摇架和炮耳轴作了改进，弹仓和输弹槽也有变动。两管炮分别装在炮塔两侧，各备有 300 发弹。

两套三联装防空导弹发射分别装在炮塔两侧的火炮上方。导弹最大射程 4400m，射高为 50～2500m。

2.炮塔

采用由法国 TA—20 型炮塔发展而来的 TA—23E 型炮塔。炮塔的回转和火炮的俯仰运动均由液压机构提供动力。

3.底盘

采用美国食品机械化学公司的 M113A2 装甲人员输送车底盘。车体为铝合金装甲全焊接结构，采用通用汽车公司的 6V53 型柴油机和阿里逊公司的 TX100—1 型自动传动装置。车体后隔仓作了相应改动。

4.火控设备

火控设备由 RA—20S 型雷达及光学计算瞄准装置组成。

RA—20S 型雷达是一种全相干脉冲多普勒雷达，工作频率为 E 波段，能环形搜索 12km 内的超低空飞机和直升机，也可探测 5km 距离上的悬停直升机。RA—20S 型雷达装在指挥车上。

计算瞄准具装在火力车上。在首门样车上用的是意大利的 P56 式计算瞄准具，定型时也可能采用法国的产品。火力车可以接收 2000m 远指挥车传输的火控数据。

5.弹药

配用与苏联 3y—23 式 23㎜ 高射炮相同的 23㎜ 曳光燃烧榴弹和曳光穿甲燃烧弹。

生产和装备

现已为埃及陆军组织生产，首批生产量为 100 门，以后 10 年内生产总大约为 300 门。除装备埃及陆军外，还将向他几个阿拉伯国家出口。

埃及尼罗 23 弹炮结合自行防空系统

产品名称　尼罗 23 弹炮结合防系统
　　Nile23Anti—aircraft Gun Missile System
研制单位　法国汤姆逊—无线电公司
　　Thomson—CSF,FR
现况　研制完成
用途　保护重点设施和机械化部队，打击低空和超低空目标
尼罗 23 弹炮结合自行防空系统

战术技术性能

口径（火炮）	23mm	方向射界	360°
初速	970m/s	配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光穿甲燃烧弹
最大膛压	304Mpa		
有效射程	2500m	导弹型号	鹰眼防空导弹
有效射高	1500m	导弹发射器数	2
理论射速	1600～2000 发/min	车体型号	M113A2 装甲人员输送车底盘
实际射速	400 发/min		车底盘
管数	2	车体长	4863mm
身管长（含炮口消焰器）	2010mm	车体宽	2686mm
膛线	10 条，右旋渐速一等齐	车体高	2520mm
自动机工作原理	导气式	车底离地高	430mm
炮口装置	消焰器	发动机型号	底特律 6V53 型 6 缸水冷柴油机
后坐长	14～18mm		冷柴油机
发动机功率	158KW	最大行程	483km
最大行驶速度	67.59km/h		

研制改进

1984 年 1 月法国汤姆逊—无线电公司获得埃及政府关于研制 23mm 自行高射炮的合同。这项以原苏联 23mm 自动炮为基础的研制工作，由埃及提供 3y-23 式 23mm 自动炮和 M113A2 装甲人员输送车底盘，法国公司负责火控设备和组装。该炮于 1984 年研制完成，同年在开罗防务装备展览会上首次展出。汤姆逊—无线电公司把该炮命名为短剑（Dagger），但埃及政府则称其为尼罗 23。

1986 年中期尼罗 23 成功地完成了一系列射击试验。但该炮由于在结构、成本和机动性方面不如同期发展的西奈 23 弹炮结合防空系统，1987 年未被埃及陆军选中。

技术和结构特点

尼罗 23 采用模块结构设计，自动化操作，使用方便灵活。整个系统由

搜索车、火控车和火力车组成。一般情况下 1 辆搜索车和 4 辆火控车相组合，每辆火控车可控制 4 辆尼罗 23 火力车。尼罗 23 火力车除装有两管 3y-23 式 23㎜ 自动炮外，还有 4 枚埃及制造的鹰眼红外制导防空导弹。

1.火炮和导弹发射装置

使用苏联 3y-23 式 23㎜ 自动炮的改进型，火炮结构和性能基本与原型炮相同。两管 23㎜ 自动炮装在炮塔中部，每管炮配有容弹 50 发的弹箱。另有 1200 发备用弹药。两套双联装防空导弹发射器分别装在炮塔外部两侧。

2.炮塔

该炮的炮塔全部由动力驱动，最大回转速为 180°/3s。炮塔内装有光学瞄准具和数据自动处理计算机。

3 底盘

采用美国食品机械化学公司的 M113A2 装甲人员输送车底盘。

4 火控设备

汤姆逊—无线电公司的脉冲多普勒搜索雷达装在搜索车上，工作频率为 E 波段，作用距离 18km，用于监视目标、判断威胁和识别目标。

火控车可配装多种火控设备，如电视摄像机、激光测距仪、跟踪雷达、红外电视摄像机等。另外还装有数字式计算机和通信设备。

5 弹药

配用的弹种与 3y—23 式火炮相同。

生产和装备

该炮虽已完成研制工作，但因竞争中落选而未生产和装备。

德国 Rh202 式 20mm 双管高射炮

产品名称	Rh202 式 20mm 双管高射炮。 Rh202/20mm Twin Gun Air Defence System
研制单位	德国莱茵金属有限公司 Rheinmetall GmhH，DE
现况	生产
用途	对付低空和超低空目标及地面轻装甲目标

战术技术性能

口径	20mm	方向射界	360°
初速		高低瞄准速度（最大）	48°/s
燃烧榴弹	1045m/s	方向瞄准速度（最大）	80°/s
脱壳穿甲	1150m/s	高低瞄准加速度	220°/s2
有效射程	2000m	身管重	28kg
有效射高	800～1000m	配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴
理论射速	2000 发/min		弹；穿甲燃烧弹曳光
管数	2		穿甲弹；曳光脱壳
炮身长（含炮口制退器）	2610mm	穿甲弹	
身管长	1840mm	燃烧榴弹	
膛线	右旋等齐，缠角 5°或	全弹重	0.317kg
	6°	弹丸重	0.120kg
自动机工作原理	导气式	炸药重	0.0065kg
炮口装置	炮口制退器	发射药重	0.051kg
后坐长	26mm	弹丸飞行时间	
后坐阻力	5.4～6.9kN	100m	0.097s
高低射界		500m	0.53s
液压操纵	—3.5°～+.81.6°	1000m	1.208s
人工操纵	—5.5°～+83.5°	2000m	3.49s
火控设备	P56 式光电计算瞄准装置	火线高	735mm
	置	运动方式	4×4 卡车牵引或直升机
计算机类型	电子模拟式		吊运
供弹方式	弹链	行军战斗转换时间	1min
携弹量	600 发	系统反应时间	4～6s
行军状态长	5035mm	行军状态全重	2160kg
行军状态宽	2360mm	战状态全重	1640kg
行军状态高	2075mm	炮班人数	3～4

研制和改进

该炮于 1962 年开始研制，1968 年设计定型，总共用了 5 年的研制时间和 450 万德国马克的研制费用。该炮有双管牵引式和单管牵引式两种。

该炮火控系统最早采用 P36 式简易计算瞄准装置，后改用 P56 式光电计

算瞄准，主要以电子摸拟计算机取代机械模拟计算机。在使用过程中，火控系统又增装了瞄准线稳定装置。

技术和结构特点

该炮主要由双管 200㎜ 自动炮、摇架、上架、下架、供弹装置、双轮炮车及火控系统组成。

1.火炮

自动炮采用导气式自动机，炮口装有炮口制退器。连发时，在身管复进到位前击发，以减少后坐力，并提高射击稳定性。该炮通过脚踏装置进行电击发或机械击发，炮手通过杠杆选择单管或双管射击以及单发、连发或 15～25 发长点射射击方式。

该炮配有射界限制器，它由电气组件、高低角和方向角译码器以及贮存和解除开关组成。跟踪目标过程中火炮转向非战斗射界时，能可靠停止射击。一旦发现突然出现的地面目标，保险装置可立即解脱以便应急使用。

该炮的摇架和上架由轻金属制造，无需任何工具火炮可分解为若干主要部件，便于行军携带。转移阵地时，火炮分解仅需 3 人操作。发射时，摇架还起到火炮后坐支撑件的作用。摇架前端装有两块铰接盖板，以便火炮拆卸。摇架顶部由两个可闭锁的铰接框架封闭，后者还可固定弹链弹机和抛壳装置。下架装有三个支脚，其中两个用于全炮调平。下架还配有锁定上架的制动杠杆。支脚端部装有节套，用于固定炮架和炮车。炮车牵引支架可根据牵引车高低调整牵引环的高度。

该炮携弹 550 发，分别装在上架左右两侧的两个容量 270 发的弹箱内，另外有 10 发弹装在供弹机内。供弹系统由两个弹箱、两个挠性弹链和两个弹链定心机构组成。弹箱通过挠性弹链导槽与弹链定心机构相连接，弹链定心机构确定炮弹在可散弹链上的位置，并使其进入输弹机内。单管牵引式则有两种供弹机，一是双向弹链供弹机；另一是三向供弹机，在原双向供弹机的上方插入容弹 6～10 发的立式弹框，即可实现左、右、上方三向供弹。不同弹链上装不同弹种，发射时通过杠杆式转换器实现弹种的选择。正常使用条件下，火炮身管寿命为 8000 发。

2.火控设备

该炮早期配用意大利伽利略公司的第一代产品 P36 式光电计算瞄准装置，后改用 70 年代初期研制成功的第二代产品 P56 式光电计算瞄准装置。后者 P56 是一种自带动力、单兵操作和单炮配备的高射炮火控系统，主要由光学瞄准镜、火控模拟计算机、操纵杆装置、火炮液压伺服机构、电源和动力设备组成。不包括汽油机，该系统总重约为 220kg。

P56 式光电计算瞄准装置采用独立瞄准线工作原理，由人工装定目标速度和过航点斜距离，不考虑任何射击修正量。

光学瞄准具为目镜固定肘节式周视望远镜，它与数据装定面板、棱镜驱动装置和分划板照明装置组合一体，可用于对空中目标和地面目标瞄准。

火控计算机由 10 块电路板组成，可根据初始目标装定速度和过航点斜距离计算目标方位和高低提前角。

操纵杆装置为装有粘性阻尼片的两自由度单柄操作杆，能同时提供方位和高低角速度控制信号，用以控制瞄准线移动速度。其上部装有控制面板。

火炮液压伺服机构由轴向活塞泵和伺服马达组成，可为火炮提供跟踪现代高速飞机所需的角速度和角加速度。此外，还配有方向和高低手轮，供火炮维护和紧急瞄准固定目标时使用。

电源与动力设备包括发电机和汽油机。

3.弹药

该炮配用 7 种弹药，即燃烧榴弹、DM51A2/DM81 式曳光燃烧榴弹、穿甲燃烧弹、DM43 式曳光穿甲燃烧弹、DM63 式曳光脱壳穿甲弹、DM48 式训练弹和 DM48A1 式曳光训练弹。

榴弹和穿甲弹的弹道性能基本相同，可交替发射，无需改变火炮射角。

DM51 式曳光燃烧榴弹主要用于对付轻型装甲目标，配用触发自毁引信。弹丸飞离炮口 6m 后解脱保险，飞行约 5.5s 后，如未遇目标，即行自毁。

DM43 式曳光穿甲燃烧的穿甲弹芯在 500m 距离、着角 30°时可侵彻 35mm 厚装甲板，同时产生较好的燃烧效果。

生产和装备

该炮 1969 年投入大量生产，1970 年装备原联邦德国国防军，陆军装备 1700 门，空军装备 1005 门。陆军装备机械化步兵营、突击营和伞兵营的高射炮排，空军则装备高射炮部队。除德国外，希腊、挪威、葡萄牙、土耳其、阿根廷、印度尼西亚等国家也有装备。

德国箭式 30mm 双管高射炮

产品名称	箭式 30mm 双管高射炮 Arrow 30mm Twin Anti-aircraft Gun
研制单位	德国奥伯恩多夫—毛瑟有限公司 Mauser-Werke Oberndorf GmbH，DE
现况	生产
用途	主要用于点目标防空

战术技术性能

口径	30mm	高低瞄准速度	75°/s
初速	1040m/s	方向瞄准速度	95°/ss
最大射程	6500m	火控设备	防空卫士火控系统
有效射程	3500m	携弹量	500 发
最大射高	4800m	行军状态长	7884mm
射速	1600 发/min	行军状态宽	2380mm
管数	2	行军状态高	2390mm
身管长	2458mm	运动方式	牵引
自动机工作原理	导气式	运动速度	
高低射界	—5°～+85°	公路	80km/h
方向射界	360°	越野	30km/h
火炮全重	6800kg		

研制和改进

该炮由奥伯恩多夫—毛瑟有限公司与库卡防御技术有限公司联合发展，库卡防御技术有限公司提供炮架，奥伯恩多夫—毛瑟有限公司负责研制火炮。

技术和结构特点

该炮由 MK30F 式 30mm 双管自动炮配装在炮架上组成，外形与希腊月神 30mm 炮相似。

1.火炮

MK30F 式 30mm 自动炮为浮动结构的导气式火炮，其具体结构和原理参见希腊月神 30mm 双管高射炮和德国野猫 30mm 双管自行高炮。

采用四轮炮车，射击时由 3 个千斤顶支撑稳定，炮车转向轴上部安装一台柴油机，为整个高射炮系统提供电。

2.火控设备

配用瑞士康特拉夫斯公司的防空卫士火控系统。通常一套防空卫士火控系统控制两门箭式 30mm 双管高射炮。也可使用自备的光学瞄准装置。该炮具有 3 种工作方式：1.炮手使用操纵手柄和光学瞄准具进行独立操作；2.用防空卫士或类似的火控系统进行遥控；3.应急情况下，用手柄进行人工操纵。

生产和装备

该炮由奥伯恩多夫—毛瑟有限公司和库卡防御技术有限公司生产，1988年下半年首次向泰国出口，装备泰国空军。

德国梅塔多 30ZLA30mm 双管自行高射炮系统

产品名称　梅塔多 30ZLA30mm 双管自行高射炮系统
MATADOR 30ZLA 30mm Twin Self-propelled Anti-aircraft Gun System
研制单位　德国莱茵金属有限公司
Rheinmetall GmbH，DE
现况　停止发展
用途　装甲部队机动防空武器

战术技术性能

口径	30mm	身管重	61kg
初速	1080m/s	火控设备	梅塔多火控系统
有效射程	3000m	雷达型号和体制	西门子 Marder 搜索雷
射速	1300 发/min		达和脉冲多普勒火控雷
管数	2		达
炮身长	2600mm	计算机类型	数字式主计算机和机电
身管长	2250mm		模拟式辅助计算机
自动机工作原理	导气式	供弹方式	弹链
后坐长	45mm	车体型号	豹式坦克底盘
战斗状态全重	42000kg	乘员人数	2～3

梅塔多 30ZLA30mm 双管自行高射炮

研制和改进

早在 1955 年，联邦德国政府为取代老式的 M42 式 40mm 双管自行高射炮就提出研制机动野战防空武器的设想。1957 年军方提出要求，1959 年莱茵金属有限公司开始研制 30mm 自行高射炮。后来又根据军方要求选用了装甲车底盘。

60 年代初，由于受当时工艺技术水平的限制，特别是全炮重量受到控制，研制工作进展并不顺利。1964 年联邦德国军方拒绝验收莱茵金属有限公司的研制产品。1965 年在联邦德国国防部直接参与下，以莱茵金属有限公司为首的几家公司，采用当时新发展的豹式坦克底盘，开始联合研制梅塔多 30ZLA（MATADOR30ZLA，系配多普勒雷达和 30mm 双管火炮的全天候自主式机动防低空系统的德文缩写）30mm 双管自行高射炮系统。到 1969 年，共造出 6 门样炮。此时瑞士厄利空公司的 35mm 双管自行高射炮也参与了竞争。1970 年 7 月末，根据两种自行高射炮技术试验和部队鉴定的结果，联邦德国国防部决定停止 30mm 自行高射炮的发展工作，改为研制 35mm 自行高射炮，但射击指挥仪仍继续发展，有关重要部件成果为 35mm 双管自行高射炮所吸收和采用。

技术和结构特点

全系统由配装双管 HS831 式 30㎜ 火炮的炮塔、豹式坦克底盘以及梅塔多火控系统组成，具有全天候作战及三防能力，但有效射程和威力不如 35㎜ 高射炮。

1.火炮

采用西班牙—瑞士公司 HS831 式 30㎜ 自动炮，莱茵金属有限公司对其作了一些改进，其结构原理已在法国 AMX—13 式 30㎜ 双管自行高射炮中说明。

该炮采用弹链供弹方式。弹药存放在炮塔底部。炮弹通过弹链从炮塔底部输送至炮尾处。射手可根据需要，借助弹种选择器选用不同的弹药。

火炮高低和方向瞄准由液压机械传动装置控制，应急情况下可用机械连杆进行人工操作。

该炮在 1～3s 的短点射中，能达到 25%的命中概率。

2.炮塔

封闭式炮塔由莱茵金属有限公司设计。火炮的主要部分装在全装甲炮塔内。车长和炮手座位位于炮塔最后部的战斗室内。战室有三防装置，车长和炮手各配有 1 个舱口，舱口可电动或手动开闭。

整个炮塔由一台发电机提供电源。

3.底盘

采用稍加改装的豹式坦克底盘，可以装载 12～13t 重的炮塔。

4.火控设备

火控系统由环形搜索雷达、固定频率火控雷达、数字式火控计算机、辅助计算机、光学瞄准具及敌我识别装置组成。

西门子公司的环形搜索雷的搜索距离为 12㎞，固定频率火控雷达采用脉冲多普勒体制。

数学式火控计算机为主计算机，能与雷达或光学瞄准具协同工作。辅助计算机为机电模拟式计算机，仅能与光学瞄准具配合，供急时使用。

5.弹药

配用原 HS831 式 30㎜ 高射炮的弹药

生产和装备

该炮已于 1970 年停止发展。

德国/法国龙式 30mm 双管自行高射炮系统

产品名称　龙式 30mm 双管自行高射炮系统。
Dragon 30mm Twin Self-propelled Anti-aircraft Gun System
研制单位　德国蒂森.亨舍尔防御技术公司
Thyssen Henschel Wehrtechnik,DE
法国汤姆逊—无线电公司
Thomson-CSF,FR
现况　未生产
用途　为地面部队、重要设施提供防空火力，对付低空和超低空飞机或武装直升机

龙式 30mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	30mm	弹丸飞行时间	
初速	1080m/S	1000m	1.08s
最大膛压	343.23Mpa	2000m	2.59s
有效射程	3300m	3000m	4.7s
有效射高	2000m	火控设备	绿眼雷达、火控计算机、光学瞄准具
理论射速	1300 发/min		
管数	2	雷达型号和体制	绿眼 TRS2120 型脉冲多普勒雷达
炮身长	3524mm		
身管长	2250mm	计算机类型	机电模拟式
膛线	18 条，右旋等齐，缠角 6°	供弹方式	弹链
		携弹量	1500 发
自动机工作原理	导气式	车体型号	蒂森·亨舍尔 TAM 系列底盘
炮口装置	炮口制退器		
后坐长	50mm	车体长	6775mm
后坐阻力	13.7Kn	车体宽	3120mn
高低射界	—8°～+85°	车体高	2980mm
方向射界	360°	车底离地高	440mm
高低瞄准速度	45°/s	发动机型号	MTU6 缸 4 冲程增压柴油机
方向瞄准速度	80°/s		
高低瞄准加速度	120°/S2	发动机功率	529kW
方向瞄准加速度	120°/s2	最大行驶速度	72km/h
炮身重	158kg	最大行程	
炮塔重	6500kg	不配副油箱	600km
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；穿甲燃烧榴弹	配副油箱	1000km
		爬坡度	65%
燃烧榴弹		通过垂直墙高	1000mm
全弹重	0.87kg	越壕宽	2500mm
弹丸重	0.36kg	涉水深	2250mm

炸药重（黑索令个梯恩梯十铝粉）	0.036kg	战斗状态全重	31000kg
		乘员人数	3
发射药重	0.16kg		

研制和改进

龙式 30㎜ 双管自行高射炮干 1978 年开始研制，1979 年制出样炮。样炮先后在巴黎航空展览会和萨托里武器装备展览会上展出。

该炮研制周期较短，仅为 5 个月。除炮塔和底盘新设计外，其它部件与法国 AMX-30SA 式 30㎜ 双管自行高射炮基本相同。

技术和结构特点

龙式双管自行高射炮系统由德国 TAM 系列底盘、瑞士厄利空公司 KCB 式双管 30㎜ 自动炮以及法国汤姆逊一无线电公司设计的军刀式炮塔和火控系统组成。

1.火炮

KCB 式 30㎜ 自动炮双管联装在炮塔中部。

自动炮采用导气式工作原理和刚性闭锁炮闩，左右两侧配有 567A 型或 568A 型供弹机和容弹 300 发的弹箱。火炮配有 LIRAIV 型射击限制器，可实现单发、5～10 发短点射或 15 发长点射射击。射弹指示器自动指示已发射的弹数。首发射击时火炮通过电液压装置开闩。火炮也可实施单管射击。

2.炮塔

军刀式双人炮塔为整体式钢板焊接结构，由电液系统驱动。搜索雷达装在炮塔顶部，舱盖打开后可露出升起。炮塔两侧各装有 4 具烟幕弹发射器。

炮塔内装炮弹 600 发。

3.火控设备

该自行高射炮配用由绿眼雷达、火控计算机和对空对地射击两用光学瞄准具组成的火控系统。因为雷达的方位跟踪精度和测距精度较低，且只测距，不测角，因而不具备夜间和全天候作战能力。

绿眼雷达由天线、天线驱动装置、发射机和接收机、信号处理装置、控制和监视台、远距离数据传输装置组成，具有搜索和跟踪功能。该雷达有两种工作方式，一种是只进行全向搜索，另一种是在全向搜索的同时对所选定的目标进行方位和距离跟踪，即边搜索边跟踪。全向搜索分为远距离搜索（探测距离为 4～15㎞）和近距离搜索（探测距离为 2～6.5㎞）。边搜索边跟踪分为早期跟踪（跟踪范围 5～12㎞）和近距离跟踪（跟踪范围 1.75～5㎞）。

近年来，在此雷达基础上又发展了超绿眼雷达，其监视距离和跟踪距离分别达 22㎞ 和 19.5㎞。

采用半自动跟踪工作方式，即用雷达探测目标方位和测定距离，炮手用光学瞄准镜借操纵杆手动跟踪。简易机电模拟式火控计算机根据雷达和光学瞄准具提供的数据求取射击提前量。计算过程中，不引入初速和气象修正量。

光学瞄准具包括对空光学瞄准具和对地光学瞄准具。对空瞄准具中可显示雷达测得的目标距离，显示范围为 0～5000m。

该火控系统采用直接测速法计算提前量，使用独立瞄准线原理，其优点

是结构简单，价格低廉，缺点是精度较低，行进中不能搜索，跟踪和射击。

4.弹药

该炮配用原 KCB 式 30mm 自动炮的弹药，弹种有曳光燃烧榴弹、燃烧榴弹和曳光穿甲燃烧榴弹。

除炮塔内的 600 发炮弹外，另有 900 发炮弹存放在车体内。

生产和装备

样炮研制完成，尚未生产和装备。

德国野猫 30mm 双管自行高射炮系统

产品名称　野猫 30mm 双管自行高射炮系统
Wildcat 30mm　Twin Self-propelled Anti-aircraft Gun System
研制单位　德国克劳斯.玛菲公司
Krauss Maffei AG，DE
现况　研制工作完成
用途　用于机械化部队重要固定目标防空

战术技术性能

口径	30mm	初速（燃烧榴弹）	1040m/s
最大膛压	421.4Mpa	2000m	2.7s
有效射程	3000m	3000m	4.5s
有效射高	2500m	火控设备	雷达或光电火控系统
理论射速	1600 发/min	雷达型号和体制	MPDR—18X 脉冲多普
管数	2		勒搜索雷达和单脉冲毫
炮身长			米波跟踪雷达
含炮口制退器	3350mm	光电设备	电视跟踪仪、红外跟踪
不含炮口制退器	3220mm		仪、激光测距仪、光学
身管长	2458mm		瞄准具
自动机工作原理	导气式	计算机类型	SMR—μ型军用数字式
炮口装置	炮口制退器		微型计算机
后坐长	45mm	供弹方式	双向弹链
后坐阻力	18KN	携弹量	540 发
高低射界	—5°～+85°	车体型号	改进的 I 型（6×6）轮式
方向射界	360°		装甲人员输送车底盘
高低瞄准速度	70°/s	车体长	6880mm
方向瞄准速度	90°/s	车体宽	2980mm
高低瞄准加速	112°/s2	车体高	2740mm
方向瞄准加速度	112°/s2	车底离地高	410mm
炮身重		发动机型号	戴姆勒一奔驰 8 缸涡轮
单向供弹机	140.5kg		增压柴油机
双向供弹机	151.5kg	发动机功率	235kW
身管重	57.5kg	最大行驶速度	80km/h
炮塔重	3500kg	最大行程	600km
配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧弹	爬坡度	60°
燃烧榴弹		通过垂直墙高	600mm
全弹重	0.69kg	涉水深	1000mm
弹丸重	0.37kg	战斗全重	18500kg
弹丸飞行时间		乘员人数	3

研制和改进

德国装备的猎豹 35㎜ 双管自行高射炮系统,因价格昂贵多数北约国家无力购买。为此，克劳斯.玛菲公司与奥伯恩多夫一毛瑟，西门子、荷兰信号仪器、库卡防御技术、通用电气一德律风根等公司联合投资研制了野猫自行高射炮。

该炮于 1977 年开始论证，1979 年进行技术研究和设计。对野猫的设计要求是：目标探测可靠、自动跟踪良好、反应时间短、命中和摧毁概率高、机动性好、操作维修简便、价格适中。

为适应不同国家的需要，共研制了 6 种不同型号的野猫，即野猫 V1、V2、V3、V4、V5、V6 型。除 V6 型为防空导弹外，其它型号均为自行高射炮。

1980 年中期开始研制的第一门（V3 型）样炮是昼夜使用的好天候型中最复杂的一种，1981 年制成。同年 6 月完成机动试验，并在法国巴黎航空展览会上首次展出。1982 年初，在丹麦和联邦德国托登多尔夫防空靶场进行了综合表演。1983 年 4 月在意大利进行试验之后，同年 10 月又将 V3 型炮塔改装在莫瓦格公司的鲨鱼 8×8 车上进行试验。

1986 年制成第二门（V4 型）样炮，火炮配用新的无弹链供弹系统，并以前视红外跟踪仪和激光测距仪取代了电视跟踪仪，炮塔装在鲨鱼车上。

到 1988 年底，共制造了 3 门样炮。目前野猫仍在不断改进和发展，包括发展新弹药，如曳光燃烧榴弹、曳光脱壳穿甲弹和曳光训练弹。

野猫 30㎜ 双管自行高射炮

技术和结构特点

采用灵活的模块式结构设计，可根据不同需要配装不同火控设备，构成不同型号的武器。全炮结构紧凑，反应时间短，仅为 6s。采用轮式车底盘，重量轻，可空运。

1.火炮

两管毛瑟 F 型 30㎜ 自动炮分别装在炮塔两侧，两管炮的中心间距为 1510㎜。这种外装式结构既避免发射时火药气体和噪音对乘员的危害，也便于火炮的维修保养。

火炮为全自动导气式，炮闩构造简单，采用两个闭锁块刚性闭锁，不用工具即可拆卸。炮闩复进簧、气体活塞和缓冲器均布置在火炮的轴线上，射击时不会产生影响火炮稳定性和命中精度的横向力矩。采用浮动式反后坐装置，不仅后坐力大大降低（最大后坐力为 36kN，浮动时为 15kN），而且提高了射击稳定性。

双向弹链供弹，可变换发射不同弹种。供弹机借助气动活塞独立工作，不受炮闩与火炮后坐运动的影响。在重新装弹和射击间隙时，药室内无弹，消除了炮弹自燃的危险。

火炮的构件尽可能采用轻金属和精密锻件，如炮箱为锻造件，供弹箱为铝制铸件等，因而重量轻。

两管炮各由单独的液压系统控制，一个系统发生故障时，另一个系统可照常工作。火炮有两种基本射击方式，对空目标的连射和对地面目标的单发射击。

2.炮塔

炮塔为铝制全焊接结构，位于车体中部。炮塔配有液压伺服装置以及与炮塔体形状相匹配的弹仓。车长座位在炮塔内，炮塔有紧急出口通往车内。炮塔内有 6 个观察镜可供车长观察使用，车长用的所有操作系统控制元件均布置在车长的控制面板上。

包括火炮及仪器设备在内，炮塔全重 3500kg，炮塔本体净重 1100kg，炮塔一般用电力驱动，紧急时也可由车长人工驱动。

炮塔内的弹仓装有 500 发燃烧榴弹，可以最大射速发射 20s 左右时间，还有 40 发穿甲燃烧弹分装在炮塔两外侧的弹仓中。

3.底盘

采用 I 型 6×6 轮式装甲人员输送车改进型底盘,车体为钢装甲板全焊接结构，一些关键部位采用了间隔装甲。车体的主要部件，如动力、悬挂、行走机构等均为标准化部件。

装甲钢板将底盘分为 3 个舱：前舱为战斗室，驾驶员在左侧，炮手在右侧，顶部有出入舱口；中舱为动力室，内有主发动机、发动机空气滤清器、冷却器、通风排气装置等；后舱装电源和雷达发射机/接收机。

底盘可水陆两栖。

此外，野猫各型炮塔还可装在其它履带式和轮式装甲车上，如 M113 系列的改进型履带车和鲨鱼 8×8 轮式车以及载重 4t 以上并可安装直径 2.2m 的炮塔座圈、内部可容雷达设备的其它底盘。

V5 型野猫炮塔结构

1.炮塔本体 2.搜索雷达和敌我识别装置天线的可伸缩支臂 3.跟踪雷达 4.炮塔座 5.液压伺服装置 6.滑环 7.弹仓 8.固定器 9.钢制火炮护筒 10.直接观测用潜望镜 11.观察跟踪用潜望镜 12.车长舱口盖

4.火控设备

西门子公司的 MPDR—18X 搜索雷达带有敌我识别装置，天线为卡塞格伦双波导式，作用距离 18km。采用数字式动目标显示、频率捷变、伪随机变化脉冲等技术，因而可在火炮行进过程中快速可靠地探测低空和超低空飞行的飞机和直升机，并能确保有较高的杂波能见度和抗电子干扰能力。

荷兰信号仪器公司的跟踪雷达为单脉冲毫米波雷达，采用直径为 600mm 的垂直极化卡塞格伦天线，还配有自检装置。跟踪距离 8km。

荷兰信号仪器公司的 SMR-μ型军用微型计算机是一种由中央处理机和输入/输出单元件组成的可编程序通用微型计算机,能根据存储器中储存的外弹道数据预测目标未来位置，平滑传感器的瞄准运动参数，确定火炮瞄准诸元。

光电跟踪仪器包括潜望镜、电视跟踪仪、掺钕钇铝石榴石激光测距仪、红外跟踪仪、光电指示器等。潜望镜的放大率为 2×和 8×。电视跟踪仪为军用昼视电视跟踪仪，激光测距仪波长为 1.06μm，红外跟踪仪波长为 8～12μm，作用距离 10km。

这些火控设备以不同方式组合，形成 6 种不同的型号。其中 V1、V2、V3、V4、V6 型为好天候型，V5 型为全天候型。在 5 种好天候型中配搜索雷达、电视或红外跟踪仪和激光测距仪。全天候型配搜索雷达和跟踪雷达。

VI 型为最简单的昼间使用的好天候型，只配用潜望镜、电视跟踪仪和激

光测距仪。目标搜索和识别借助车长的潜望镜或光学目标指示器进行，目视识别敌我，可用手动或通过电视跟踪仪和激光测距仪自动跟踪目标。

V2 型与 VI 型相似，但配有平面位置显示器，可通过数据传输器接收来自雷达中心的目标诸元。目标搜索和敌我识别可以光学方式或通过数据传输器完成，通常以自动方式进行目标跟踪。

V3 型虽为好天候型，但配有搜索雷达。目标跟踪借助通用电视跟踪仪和激光测距仪自动进行。

V4 和 V6 型同为昼夜好天候型，配用搜索雷达，以红外跟踪仪取代电视跟踪义，激光测距仪与上述 3 种型号的相同，目标跟踪可自动进行。

型　号	VI	V2	V3	V4	V5	V6
目标跟踪方式	手动/自动	自动	自动	自动	自动	自动
潜望镜	有	有	有	有	有	有
搜索雷达		光学或数据传输器	有	有	有	有
电视跟踪仪	有	有	有			
激光测距仪	有	有	有	有		
红外跟踪仪				有		有
跟踪雷达					有	

V5 型为昼夜全天候型，配用的火控设备也是野猫系列中最先进的，除使用与 V3、V4 型相同的搜索雷达外，还以 ka 波段跟踪雷达取代了电视和红外跟踪仪以及激光测距仪。

5.弹药

配用美国 GAU8/A 航炮使用的 3 种弹药,即 PGU-13/B 燃烧榴弹、PGU-14/B 穿甲燃烧弹和 PGU-15/B 训练弹。

另外还为该高射炮发展了一族新弹药，即使用钢药筒的曳光脱壳穿甲弹、带自毁装置的曳光燃烧榴弹和曳光训练弹。曳光脱壳穿甲弹全弹重 0.707kg，弹芯重 0.184kg，初速达 1250m/s，在 2000m 距离上的弹丸飞行时间为 1087s。曳光燃烧榴弹的自毁时间为 6.5s。

生产和装备

野猫自行高射炮自研制成功以来，一直在继续改进，1991 年将开始批量生产，到 1998 财年生产总量可达 51 门。

各型价格不同,按 1988 年价格,好天候型野猫批生产单价为 182 万美元，V5 型野猫单价为 223 万美元。

哪些国家将装备野猫自行高射炮，目前尚不清楚，但丹麦、但丹麦、加拿大、挪威、葡萄牙、南非等都对此炮表示有兴趣。

德国猎豹 35mm 双管自行高射炮系统

产品名称　猎豹 35mm 双管自行高射炮系统
Gepard 35mmTwin Self--propelled Anti-aircraft Gun System
研制单位　德国克劳斯.玛菲公司
Krauss Maffei AG，DE
瑞士康特拉夫斯公司
Contraves AG，CH
现况　继续改进
用途　对付低空和超低空飞机
猎豹 35mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	35mm	搜索	90°/s
初速		跟踪	56°/s
榴弹	1175m/s	高低瞄准加速度	
脱壳穿甲弹	1385m/s	搜索	78°/s2
最大膛压	383Mpa 跟踪	39°/s2	
有效射程	4000m	方向瞄准加速度	
有效射高	3000m	搜索	78°/s2
理论射速	1100 发/min	跟踪	56°/s2
管数	2	炮身重	670kg
炮身长	4185mm	炮塔重	15000kg
身管长	3150mm	配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；曳光穿甲燃烧弹；曳光脱壳穿甲弹
膛线	24 条，右旋渐速-等齐，缠角 0°～6.5°		
自动机工作原理	导气式	燃烧榴弹	
炮口装置	炮口制退器、初速测量装置	全弹重	1.58kg
		弹丸重	0.55kg
后坐长	55mm	炸药重	0.112kg
后坐阻力	26kN	发射药重	0.33kg
高低射界	—°10～+85°	弹丸飞行时间	
方向射界	360°	1000m	0.95s
高低瞄准速度		2000m	2.17s
搜索	42°/s	3000m	3.78s
跟踪	42°/s	火控设备	雷达火控系统
方向瞄准速度		雷达型号和体制	MPDR-12 型全相干/脉冲多普勒搜索雷达、MPDR-12/4 型单脉冲/脉冲多普勒跟踪雷达
		雷达天线竖起	4030mm
		车底离地高	440mm
		发动机型号	MTU MB838 CaM500 型 10 缸多燃料柴油机

光电设备	光学瞄准具、激光测距仪、红外跟踪仪	发动机功率	610kW	
		最在行驶速度	65km/h	
计算机类型	晶体管模拟式	最大行程	550km	
供弹方式	弹链	爬坡度	60%	
携弹量	680 发	通过垂直墙高	1150mm	
车体型号	豹 1 坦克改进型底盘	越壕宽	3000mm	
车体长（炮口朝前）		7730mm	涉水深	2500mm
车体宽	3370mm	战斗状态全重	47300kg	
车体高		乘员人数	3	
雷达天线折叠	3010mm			

研制和改进

联邦德国早在 1955 年就提出研制一种新型自行高射炮以代替大量装备的美国 M42 式 40mm 双管自行高射炮的设想。1958 年曾研制过配备雷达的 30mm 双管自行高射炮。1964 年 12 月，这项研究工作停止，但积累了不少经验和教训。

1965 年初，面对歼击轰炸机和低空、超低空飞机的威胁，联邦德国陆军提出了研制全天候全自动高射武器系统的要求。从此，莱茵金属有限公司的 30mm 双管自行高射炮和瑞士厄利空及康特拉夫斯公司的 35mm 双管自行高炮开始了竞争发展。

瑞士厄利空公司 1966 年开始试制 A 型样炮（即 5PFZ-A 式火炮）。1968 年交付第一门样炮，1969 年交付第二门样炮，并对两门样炮进行了火控系统、武器性能以及对靶机的综合射击试验。经过广泛试验和对比，1969 年联邦德国军方又与瑞士公司签订了购买改进的 B 型（即 5PFZ-BA 式火炮）样炮的合同。

1970 年中期，经过对莱茵金属有限公司 30mm 和瑞士公司 35mm 两种自行高射炮的对比试验，确认 35mm 自行高射炮系统比 30mm 自行高射炮系统优越，联邦德国军方决定停止 30mm 自行高射炮的研究工作，以集中力量研制 35mm 自行高射炮系统。

1971 年秋对 5PFZ-B 式样炮进行了试验。该炮是在 5PFZ-A 式的基础上改进的，主要是用联邦德国西门子公司的 MPOR-12 型搜索雷达取代荷兰信号仪器公司的搜索雷达，跟踪雷达和装甲防护也有改进。后来又陆续生产出 BI 式、B2 式和 B2L 式。各型火炮在搜索雷达或跟踪雷达上略有差别。1971～1974 年联邦德国军方对 B 型系列样炮进行了技术和使用试验，1973 年 9 月决定装备 5PFZ—B 式自行高射炮，并将其命名为猎豹 35mm 双管自行高射炮（瑞士公司称之为 GPD—B03）。1975 年该炮完成最后研制工作。

同期还完成了 5PFZ—C 式 35mm 自行高射炮的研制和试验工作。此炮与 5PFZ—B 式的区别是配有荷兰信号仪器公司的搜索和跟踪雷达。

80 年代中期，随着空中威胁的增长，联邦德国陆军又制定了对该炮的改进计划。主要改进内容是：改用数字式计算机；采用新的光电传感器；与外部指挥和侦察系统接口使用；配用新型弹药，如兼有破片效应的新型次口径脱壳穿甲弹。目前这些改进项目正在实施之中。

技术和结构特点

猎豹系统由双管 KDA-L/RO4 式 35mm 自动炮（原称 353Mk 式）、GPD 型炮塔、雷达火控系统和豹 1 坦克的改进型底盘组配而成。该系统具有全天候独立作战能务，反应迅速，生存力强等优点，但结构复杂，造价昂贵。

1.火炮

瑞士厄利空公司的双管 KDA—L/RO4 式自动炮安装在炮塔外侧的耳轴上，两炮管轴向水平距离为 1820mm，火炮有装甲防护，维护保养方便。

火炮自动机为导气式，浮动原理。采用纵动式炮闩，机械击发方式。

身管寿命为 2500～3000 发,身管中部断面为带凹槽的多棱形以增大散热面积。

火炮配有炮口制退器和初速测量装置。初速测量装置由相距 250mm 的一对感应线圈组成，能连续测定初速和随时修正射击诸元以提高火炮命中概率。

火炮采用双向弹链供弹。每管火炮配有 320 发对空目标和非装甲地面目标用弹药。弹药分装在炮塔吊篮内固定弹仓的两个独立弹药隔仓中，重新装弹一次需要 20min。弹仓口装有液压推弹器，通过此推弹器将装在弹链上的炮弹推向左、右炮，保证在不同射角下均能顺利供弹。另外，每管炮还配有 20 发穿甲弹，分装在炮塔两侧的外弹仓内，弹仓外部有装甲防护板。炮手借助弹种选择器可迅速更换弹种。射弹计数器可随时检查各弹仓内的弹药数。

火炮可单发射击或以 20～40 发点射射击。

2.炮塔

GPD 型炮塔原由厄利空公司研制，为铸造炮塔，后由联邦德国维格曼有限公司改为锻造炮塔，批生产型都已改用锻造炮塔。

炮塔方向回转和火炮高低俯仰由车载辅助发动机提供动力的电气系统操纵。炮塔吊篮内装有液压动力装置，用于火炮操作（推弹、弹药选择、搜索雷达天线升降、射击、闭锁、紧急卡住炮尾等），也可用手动泵工作。

火炮的方向机及其左右传动机构固定装在炮塔上，每个传动机构配有一传动马达。火炮高低机的两个传动机构固定装在炮塔内部两侧，并通过联接轴相连接。高低机的驱动马达位于右方高低传动机构上。炮塔密封，具有三防能力。

炮塔适应性较强，可配装在不同坦克底盘上，如 M48、M60、M1、奇伏坦、瑞士 68 等坦克的底盘。

荷兰 CAL 式 35mm 双管自行高射炮

3.底盘

因炮塔尺寸较大，对豹 1 坦克底盘作了相应改动：改进前后装甲，加大底盘长度，减薄其它部位的装甲厚度。车体左前方，驾驶员座位旁装有辅助发动机，履带、发动机、传动装置均与豹 1 坦克相同，因此具有和豹 1 坦克相同的机动性。

辅助发动机为戴姆勒一奔驰 OM314 型 66W4 缸柴油机,其冷却装置与主发动机冷却装置联接，燃油也取自主发动机燃油箱。其有 5 种不同的电路（28 伏 DC 两路、3×115/220V380 周三相、2×115/220V380 周三相、115V400 周单相），以适应不同电压的直流电、不同种频率与相位的交流电的要求。

车内装有 FNA-4 型导航仪、垂直基准装置、三防装置、红外观察仪、红外驾驶仪和车内通话系统。垂直基准装置用于火炮静止或低速行进时测量火炮座圈平面倾斜角。

4.火控设备

猎豹火控系统由搜索雷达、跟踪雷达、火控计算机、辅助计算机、光学瞄准具、系统逻辑装置、机内检测装置、红外跟踪装置和动力伺服系统等组成，后期生产的猎豹自行高射炮还配有激光测距仪。

西门子公司的 MPDR-12 型搜索雷达为全相干脉冲多普勒体制，在停车和行进时能连续进行 360°搜索，并通过 MSR—400 型敌我识别装置进行敌我识别。最大作用距离为 15km，在 S 波段工作，天线转速为 60r/min，杂波下能见度为 57dB。目标距离和方位显示在荧光屏上，目标数据能自动或手动传送给跟踪雷达，搜索雷达也能接收来自远程监视雷达的目标信息。

西门子阿尔卑斯公司的 MPDR-12/4 型跟踪雷达为单脉冲多普勒体制，作用距离为 15km，工作频率为 Ku 波段。抛物面型天线装在炮塔前部。炮塔不转动时，方位扫描范围为 200°。只需将距离指针对准雷达显示器上的另一个目标，雷达即自动跟踪新的目标。

计算机系统包括主计算机、辅助计算机、数据转换器和机内自动检测装置。小型全晶体管式模拟计算机根据目标数据、气象数据、弹丸初速以及车体倾斜度，采用加速直线飞行假定，计算火炮的提前角。主计算机可在光学跟踪时进行辅助控制，在雷达跟踪暂时中断时进行“记忆”控制。辅助计算机为简易机电模拟式，它以人工输入数据形式计算对空中和地面目标的射击诸元。主计算机损坏时，可用辅助计算机进行简单的提前量计算。自动检测装置能迅速对工作状态、计算电路、跟踪传动装置进行故障检测，并显示在控制台上。

采用独立瞄准线原理的光学瞄准具，包括车长与炮手潜望镜和车长用光学目标指示器。潜望镜配有速率陀螺稳定装置，可在行进中对空中目标进行跟踪和在慢速行进中对地面目标进行瞄准。光学目标指示器用卡锁架装在车长潜望镜上，其方位角由潜望镜头部的同步发射机测量和发送，其高低角由光学目标指示器手柄内的同步发射机测量和发送。

系统逻辑装置用于检查来自控制台和子系统的所有控制信号，正确协调分系统之间的工作。

动力伺服系统主要由角度传感器、速度传感器、放大电路、功率放大器、执行电机和射角限制电路组成。

TDC 红外测角仪作用距离为 10km，波长 4μm，测角精度为 0.1 密位。

LEM3/3 掺钕钇铝石榴石激光测距仪作用距离为 0.4～10km，测距精度为±2.5m。

5.弹药

该炮配用瑞士厄利空 35mm 弹药列，弹种有燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧榴弹、曳光脱壳穿甲弹、训练弹和曳光训练弹。

炮弹配用大容量无凸缘钢药筒和螺接无烟火药底火。因采用弹链供弹，药筒肩部下方有一环形槽，以便卡入可散弹链节的固定爪。药筒内装 0.330kg 单基硝化棉发射药。为避免炮膛挂铜，弹丸采用压入的软铁弹带。

新的脱壳穿甲弹全弹重 1.46kg，弹丸重 0.37kg，弹芯重.294kg。在 1000m 距离上弹芯速度只衰减到 1268m/s，垂直命中目标时可侵彻 90mm 厚装甲板，

30°着角时侵彻 70㎜ 厚装甲板。

生产和装备

1976 年开始生产，1980 年完成生产订货后生产线关闭。在生产期间，总共有 400 多家公司正式参加生产。按 1987 财年美元价，一门猎豹自行高射炮系统价格为 346 万美元。

猎豹自行高射炮现装备德国陆军（432 门）、荷兰陆军（95 门）和比利时陆军（55 门）。

法国塔拉斯克 53T2 式 20mm 高射炮

产品名称　塔拉斯克 53T2 式 20mm 高射炮
Taraspue 53T2 20mm Anti-aircraft Gun
研制单位　法国地面武器工业集团
Groupement Industriel des Armements Terrestres，FR
现况　生产
用途　对付低空直升机、固定翼飞机及地面目标
塔拉斯克 53T2 式 20mm 高射炮

战术技术性能

口径	20mm	膛线	缠角 7°
初速	1050m/s	自动机工作原理	导气式
最大射程	7000m	炮口装置	炮口制退器
有效射程	1500～2000m	后坐长（最大）	40mm
理论射速	740 发/min	后坐阻力 4.5kN	
实际射速	200 发/min	高低射界	-8°～+83°
身管长	2065mm	方向射界	360°
高低瞄准速度	全弹重	0.320kg	
液压	40°/s	弹丸重	0.125kg
手动	6.5°/转	炸药重	0.012kg
方向瞄准速度		发射药重	0.053kg
液压	80°/s	弹丸飞行时间（1500m）	2.14s
手动	10°/转	瞄准装置	M348 式瞄准具
高低瞄准加速度	103°/s2	携弹量	140 发
方向瞄准加速度	229°/s2	行军状态宽	1900mm
炮身重	70.5kg	运动方式	4×4 吉普车牵引
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；脱壳穿甲弹	行军状态全重（含弹药）	840kg
		炮班人数	3
曳光燃烧榴弹			

研制和改进

法国地面武器工业集团于 1973 年利用 M693（F2）式 20mm 自动炮和 53T2 式炮架（原 53T1 式牵引高射炮炮架的改进型）研制成新型塔拉斯克 20mm 高射炮。该炮于 1975 年在法国第五届萨托里武器装备展览会上首次展出。

1983 年以后，对该炮进行了改进，研制成 53T4 式 20mm 双管高射炮。

技术和结构特点

该炮由单管 M693（F2）式 20mm 自动炮、双轮单轴炮车、M348 式瞄准具、汽油机等组成。该炮重量轻，运输方便，并可用直升机吊运。

1.火炮

采用单管 M693（F2）式 20mm 自动炮。火炮两侧各有一个弹箱。分别装 100 发燃烧榴弹和 40 发脱壳穿甲弹。火炮由挠性供弹槽与两个可更换的弹箱连接，以实现双路供弹，并可根据需要选择发射燃烧榴弹或脱壳穿甲弹。

53T2 炮架由单轴双轮炮车和管形在三脚架组成。将单轴双轮炮车卸下，三脚架着地固定，即呈战斗状态，此过程仅需 15s。炮手座椅的右下方有液压式脚踏击发机构，可选择单发或全自动射击。此外，安全控制器、弹药选择器和液压式再装弹控制机构均位于炮手座位的右侧。

火炮以液压驱动进行高低和方向瞄准，由一汽油机带动油泵供给动力。必要时，可用手摇泵为蓄压油泵加压。此外，炮架上还装有应急用高低和方向手轮。方向手轮最大瞄准速度为 10°/转，高低手轮为 6.5°/转。

该炮配 3 名炮手，其中一名在炮位上，另两名为弹药手。

2.瞄准装置

M348 式瞄准具包括放大率 1×的对空目标瞄准镜和放大率 5×的对地目标瞄准镜。炮架左侧装有两个调节盘，可在 25 密位范围内调节，保证火炮射击安全。

3.弹药

配用 HS820 式 20×139mm 弹药系列，包括燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、脱壳穿甲弹、训练弹和曳光训练弹。脱壳穿甲弹初速为 1293m/s，在 1000m 距离 0°着角时可侵彻 20mm 厚装甲。

生产和装备

1982 年首批产品装备法国陆军。现仍在生产。

法国桑托尔 20㎜ 双管高射炮

产品名称　桑托尔 20㎜ 双管高射炮
　　Centarre 20㎜ Twin Anti-aircraft Gun
研制单位　法国地面武器工业集团
　　Groupement Industriel des Armements Terrestres，FR
现况　生产
用途　对付低空飞机，杀伤地面人员，摧毁轻装甲目标
桑托尔 20㎜ 双管高射炮

战术技术性能

口径	20㎜	快速	28°5′/转
初速	1050m/s	慢速	9°47′/转
最大射程	7000m	炮射重（单管）	70.5kg
有效射程	1500～2000m	身管重（含炮口制退器）	25kg
射速	1800 发/min	配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；脱壳穿甲弹
管数	2		
身管长（含炮口制退器）		2065㎜	燃烧榴弹
膛线	缠角 7°	全弹重	0.32kg
自动机工作原理	导气式	弹丸重	0.125kg
炮口装置	炮口制退器	炸药重	0.018kg
后坐长（最大）	40㎜	发射药重	0.053kg
后坐阻力	4.5kN	弹丸飞行时间（1500m）	2.14s
高低射界	—5°～+85°	瞄准装置	简易光学瞄准具
方向射界	360°	携弹量	210 发
高低瞄准速度	8°50′/转	行军状态长	4815㎜
方向瞄准速度		行军状态宽	1800㎜
火线高	535㎜	行军状态全重（不含弹药）	914kg
运动方式	4×4 吉普车或卡车牵引	炮班人数	3
行军战斗转换时间	∠2min		

研制和改进

70 年代，为加强坦克和步兵的自卫防空能力，法国选用了 M693（F1）式 20㎜ 自动炮。但该炮并不能满足安装要求，而且威力也较低，因此法国地面武器工业集团在此基础上又研制成功 F2 式（CN—MIT—20F2）20㎜ 自动炮。F2 式自动炮比 F1 式重量轻，外形尺寸，后坐力低，适于安装在各种炮架和车辆。桑托尔 20㎜ 双管高射炮实际上是将 M693(F2)式 20㎜ 自动炮安装在原西班牙装备技术研究公司生产的牵引炮架上组成，法国亦称它为 76T1 式高射炮。

技术和结构特点

该炮主要由 M693（F2）式 20mm 双管自动炮、带外侧支架的简易炮架和简易光学瞄准具组成。结构轻便简单，坚固可靠，一人即可操作，适用于步兵自卫防空和山地作战。

1.火炮

火炮采用导气式自动原理。炮口部装有炮口制退器，火炮活动部件均对称布置在身管中心线上。炮膛由炮闩头部的两块鱼鳃闭锁片闭锁。火炮击发后，炮闩在气动活塞作用下向后运动，迫使闭锁片解脱闭锁状态而开闩，并抽出和抛出空药筒。

火炮为机械击发，其后部装有击发按钮，可以选择单发、限定点射、连发三种射击方式。

摇架为双平行滑轨结构，其上装有活动炮箱，采用浮动结构原理，因而后坐力小，射击精度较高。

采用双路弹链供弹，供弹机由炮闩运动带动，两个独立的链轮由棘轮带动，弹链由挠性导引槽导引。

炮架采用双轮单轴炮车和三脚架组成。投入战斗时，利用液压千斤顶将炮架打开，抬起炮车轮翻转放平，炮架落地，装上瞄准具。整个操作过程 2min 即可完成。火炮射击时仅需一名炮手操作。

高低和方向瞄准靠人工操作手轮控制。

火炮两侧各装有一个可容纳 90～100 发榴弹的弹箱、弹箱可迅速更换。另外每管炮还备有装 12～15 发穿甲弹的弹链。全炮总携弹量为 210 发。

2.瞄准装置

瞄准装置由一平行四边形连接机构与火炮连接，并随火炮一起俯抑。对空目标使用放大率为 1×的瞄准镜，对地面目标使用放在率为 4×的准镜。配有 6V 电池，供夜间照明使用。

3.弹药

配用标准 HS820 系列弹药。弹种有曳光燃烧榴弹、燃烧榴弹、脱壳穿甲弹、训练弹和曳光训练弹。

法国生产的 HS820 式 20×139mm 燃烧榴弹（代号为 EI）配装自毁引信，弹丸内装 16g 黑萨儿炸药。曳光燃烧榴弹（代号为 OEIT）因装有曳光剂，弹丸内的墨萨儿炸药量减至 6g。

脱壳穿甲弹用于攻击地面目标，弹丸全重 90g，碳化钨弹芯直径为 12.5mm，弹丸初速 1300/s，1000m 距离 30°着角时可侵彻 20mm 厚的钢板。

生产和装备

该炮 80 年代初投产，自前仍在生产，主要用于出口。

法国 53T4 式 20mm 双管高射炮

产品名称　53T420mm 双管高射炮
53T420mmTwin Anti-aircraft Gun
研制单位　法国地面武器工业集团
Groupement Industriel des Armements Terrestres，FR
现况　未生产
用途　自卫防空及攻击地面目标
53T4 式 20mm 双管高射炮

战术技术性能

口径	20mm	液压	80°/s
初速	1050m/s	炮身重（单管）	70.5kg
最大射程	7000m	配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；脱壳穿甲弹
有效射程	15000～2000m		
管数	2	燃烧榴弹	
身管长（含炮口制退器）	2065mm	全弹重	0.320kg
膛线	缠角 7°	弹丸重	0.125kg
自动机工作原理	导气式	炸药重	0.018kg
炮口装置	炮口制退器	发射药重	0.053kg
后坐长（最大）	40mm	弹丸飞行时间（1500m）	2.14s
后坐阻力	4.5kN	瞄准装置	简易光学瞄准具
高低射界	—8°～+80°	携弹量	
方向射界	360°	榴弹	300 发
高低瞄准速度		穿甲弹	50 发
手动	6°5′/转	运动方式	4×4 卡车牵引
液压	50°/s	战斗状态全重（含瞄准具和弹药）	2500kg
方向瞄准速度			
手动	10°/转	炮手人数（炮位上）	1

研制和改进

70 年代末，为提高 20mm 高射炮射速，增大火力密度，满足国际军火市场的需要，法国地面武器工业集团在塔拉斯克 53T2 高射炮的基础上研制了 53T4 式 20mm 双管高射炮。该炮于 1983 年首次在第 9 届萨托里武器装备展览会上展出，系配装 M693（F2）式 20mm 自动炮的法国 20mm 高射炮系列产品之一。

1987 年中期，在 53T4 式高射炮的炮架上用 GIATM811 式 25mm 自动炮取代了 M693（F2）式双管 20mm 自动炮，构成了新的 25mm 高射炮。

技术和结构特点

该炮由双管 M693（F2）式 20mm 自动炮、炮架、单轴双轮炮车和瞄准装置等组成。其重要特点是可在牵引状态下开火射击，适用于步兵的自卫防空。

1.火炮

两管 M693（F2）式 20mm 自动炮并列安装在炮架上，采用弹链供弹。每人弹链尾部都设有停射装置，以便于再装弹。每门火炮携带 350 发弹。榴弹分放在两个容弹 150 发的弹箱内。备用的穿甲弹放在炮架上。

53T4 式的炮架为三脚式炮架，炮手座位在炮身的左侧，可随火炮回转部分转动。在战斗状态时，单轴双轮炮车不需卸下。进入战斗状态时，推动炮车轮带动牵引杆向前，炮车轮抬起并翻转放平。炮架由牵引杆下面的底座和另外两个千斤顶支撑。千斤顶装在炮架的两条短臂上。行进中射击时，可直接从炮车上发射。火炮采用液压传动进行高低和方向瞄准。必要时也可手动瞄准。

2.瞄准装置

对空瞄准具放大率为 1×，采用新型十字分划，以补偿目标的快速位移。对地面目标使用放大率为 5.4×的瞄准镜。

3.弹药

和法国其它 20mm 高射炮相同，配用标准 HS820 式 20×139mm 弹药系列，包括燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、脱壳穿甲弹和训练弹等。

生产和装备

研制工作已结束，但未投入生产。

法国塞贝尔 76T2 式 20mm 双管高射炮

产品名称	塞贝尔 76T2 式 20mm 双管高射炮 Cerber 76T2 20mm Twin--aircraft Gun
研制单位	法国地面武器工业集团 Groupement Industriel des Armements Terrestres，FR
现况	停产
用途	用于自卫防空和对付地面目标

战术技术性能

口径	20mm	自动机工作原理	导气式
初速	1050m/s	炮口装置	炮口制退器
最大射程	7000m	后坐长（最大）	40mm
有效射程	2000m	后坐阻力	4.5kN
理论射速	1800 发/min	高低射界	—5～+83 °
管数	2	方向射界	360 °
身管长	2065mm	高低瞄准速度	
膛线	缠角 7 °	液压	50 ° /s
手动	4 ° 30 ′ 转	瞄准装置	光学计算瞄准具
方向瞄准速度		携弹量	
液压	80 ° /s	榴弹	540 发
手动	10 ° /转	穿甲弹	30 发
炮身重（单管）	70.5kg	行军状态长	5050mm
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；脱穿甲弹	行军状态宽	2390mm
		行军状态高	2075mm
曳光燃烧榴弹		火线高	765mm
全弹重	0.320kg	运动方式	4×4 卡车牵引
弹丸重	0.125kg	行军战斗转换时时	∠Imin
炸药重（墨萨儿）	0.012kg	行军状态全重（不含弹药）	2150kg
发射药重	0.053kg	战斗状态全重（含弹药）	1600kg
弹丸飞行时间（1500m）	2.14s	炮班人数	3

76T2 式 20mm 双管高射炮

研制和改进

该炮是 70 年代由法国地面武器工业集团为机场防空需要而研制的。它是将法国 M693（F2）式 20mm 自动炮安装在联邦德国 Rh202 式 20mm 双管高射炮的炮架上组合而成，是 80 年代初研制成功的产品。

经改进后，该炮可与搜索雷达或带 DALDO 头盔式目标指示器的指挥仪配用。

技术和结构特点

该炮由 Rh202 式双管高射炮的炮架、M693（F2）式 20mm 双管自动炮、光学计算瞄准具和液压驱动系统组成。火炮射速高、反应时间短，是固定目标的有效防空武器。

1.火炮

双管 M693（F2）式 20mm 自动炮采用双路弹链供弹，炮上设有射击限制器，采用电击发方式。

该炮用液压驱动装置操纵高低和方向运动。在液压装置失灵或攻击地面目标时，可用手动操作。火炮两侧各装有一容弹量为 270 发的弹箱。另有两个各装 15 发穿甲弹的弹仓位于炮架上。Rh202 式 20mm 双管高射炮的炮架由上架、下架和单轴双轮炮车组成，单轴双轮炮车重 650kg，进入战斗状态时，将它卸下，火炮由三脚下架支撑，其中两脚可用于火炮调平。不架上还设有制动杆，用来锁定上架。火炮通过下架的三个支脚端部的节套与炮车固定。行军战斗转换由 3 名炮手 Imin 即可完成。射击时只需 1 人在炮上操作。

2.瞄准装置

采用简易光学计算瞄准具搜索和跟踪目标。模拟计算机根据估计的目标速度和距离计算提前角。

3.弹药

配用 HS820 式 20×139mm 弹药系列。弹种有燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、脱壳穿甲弹、训练弹和曳光训练弹。

生产和装备

80 年代初开始生产，从 1980～1985 年期间共向法国空军提供了 290 门炮。索马里陆军也装备有此炮。目前已停止生产。

法国 M3—VDA 式 20mm 双管自行高射炮系统

产品名称　M3—VDAaa 20mm 双管自行高射炮系统
M3 VDA 20mm Twin Saelf—propelled Anti—aircraft Gun System
研制单位　法国潘哈德和勒瓦索机械制造公司
Société de Constructions Mécanipues Panhard et Levassor，FR
现况　生产
用途　保护机动部队和重要后勤设施，对付低空和超低空飞机及其它地面目标

M3—VDA 式 20mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	20mm	炸药重	0.012kg
初速	1050m/s	发射药重	0.053kg
有效射程	1800m	弹丸飞行时间（1500m）	2.14s
有效射高	800m	火控设备	雷达和光电火控系统
理论射速	2000 发/min	雷达型号和体制	RA—20S 型相干脉冲多普勒搜索雷达
管数	2		普勒搜索雷达
身管长（含炮口消焰器）	1906mm	光电设备	P56T 式光电计算瞄准
膛线	15 条，右旋等齐，缠角	装置	
	7°	计算机类型	电子模拟式
自动机工作原理	导气式	供弹方式	弹链
炮口装置	炮口消焰器	携弹量	600 发
后坐长	22mm	车体型号	M3(4×4)轮式装甲车
高低射界	—5°～+85°	车体长	4450mm
方向射界	360°	车体宽	2400mm
高低瞄准速度	80°/s	车体高（不含雷达）	2995mm
方向瞄准速度	80°/s	车底离地高	350mm
高低瞄准加速度	100°/s^2	发动机型号	潘哈德 4HD 型 4 缸风冷汽油机
方向瞄准加速度	100°/s^2		
炮身重（单管）	57kg	发动机功率（4700r/min 时）	66kW
身管重	31kg	最大行驶速度	90km/h
炮塔重	2000kg	最大行程	1000km
配用弹种	曳光燃烧榴弹；燃烧榴弹；穿甲燃烧榴	爬坡度	60%
		通过垂直墙高	300mm

	弹；脱		
	壳穿甲弹	越壕宽	800mm
曳光燃烧榴弹		战斗状态全重	7200kg
全弹重	0.320kg	乘员人数	3
弹丸重	0.125kg		

研制和改进

为提高野战部队的防空能力，保护前沿部队免遭低空和超低空飞机袭击，法国潘哈德与勒瓦索机械制造公司（负责车体及总装）联合塞尔日.达索电子公司（负责雷达）、西班牙一瑞士公司（负责炮塔）和厄利空公司（负责火炮）于 1971 年开始研制 M3—VDA（Véhicule de Defense Antiaérienne 的缩写）20mm 双管自行高射炮。1973 年 12 月制造出第一门样炮，并在萨托里武器装备展览会上展出。对 M3—VDA 式 20mm 高射炮的主要设计要求是：最佳的费效比；较高的机动性；较强的目视搜索能力；操作和维护简便。针对上述要求，决定采用由多普勒雷达和光电计算瞄准装置组成的繁简适中的火控系统，既能降低成本，又不影响武器系统的使用性能。1974 年 1～3 月进行射击试验，发射了数千发炮弹，达到了预期的命中概率。1974 年 4～5 月又进行了一系列射击试验和鉴定度验，进一步证实此炮在实战条件下具有良好的性能。

由于大量采用成熟技术和部件及配用较为简单的火控系统，该炮成本较低，研制周期较短。

如果需要，该自行高射炮也可采用法国 M621 或 M693 式 20mm 自动炮。

技术和结构特点

该系统由 TA—20 式炮塔、RA—20 型脉冲多普勒搜索雷达，P56T 式光电计算瞄准装置和改进的 M3—VTT 轮式装甲车底盘组成。除底盘外，其它部分与法国 VDAA 式 20mm 双管自行高射炮基本相同。

1.火炮

采用 KAD—B 式 20mm 自动炮。两管自动炮分别装在炮塔后部两侧，可选择单发、点射或全自动射击。炮手可根据需要选择双管或单管射击。火炮采用弹链供弹，携弹量为 2×300 发。

2.炮塔

与 VDDA 式 20mm 双管自行高射炮配用的炮塔相同，型号为 TA20 式。炮塔装甲厚度为 8～10mm，由电液压控制，应急时也可手动控制。炮塔内只容纳一名炮手操作，车长位于炮塔后部的车体内。

3.底盘

采用 M3—VTT 轮式装甲车改进型底盘，与原型 M3—VTT 轮式装甲车无多大区别。

底盘装甲厚 8～12mm，采用潘哈德 4HD 型 4 缸风冷汽油机，额定功率为 66kW。采用独立的盘簧悬挂装置和液气减振器，轮胎规格为 11.00×16。

车体侧面和后部共装有 4 个液压千斤顶。火炮射击时，4 个千斤顶支撑

地面，使火炮保持稳定。紧急情况下，不放下千斤顶，火炮也可射击，但射速只能限制在 200 发/min 以内。行军时，千斤顶收回。

全炮共有乘员 3 人，即驾驶员、炮手和车长。驾驶员位于车体前面，战斗时也可利用辅助光学瞄准具搜索目标。车长负责搜索目标和火力控制。炮手负责跟踪目标和火炮操作。

车上有三防装置，并具有两栖能力。

4.火控设备

火控系统主要包括 RA—20 型目标搜索雷达，P56T 式光电计算瞄准装置和辅助光学瞄准具。根据需要还可配备敌我识别装置、微光电视跟踪装置和激光测距仪等。除雷达换用 RA—20 型外，其它设备与 VDAA 式 20mm 双管自行高射炮所用的相同。

RA—20 型雷达为 E 波段全固态相干脉冲多普勒雷达，可转换三种频率。配有微型程序处理机，可同时跟踪 2 或 4 个目标，并能边搜索边跟踪。在作用距离 10km 时，该雷达对典型战术飞机的探测概率为 90%。雷达天线可覆盖 45°垂直扇面，具有足够窄的方位波束宽度，能精确测定目标方位。在各种情况下，雷达天线均以 240°/s 的速度转动，对 8km 以内低空目标进行全向监视。

P56T 式光电计算瞄准装置除结构适用于炮塔安装外，其它部件（如光学瞄准具、提前量计算机、操纵杆装置、液压伺服装置、电源和动力设备等）均与 P56 式相同。

通常，由一门自行高射炮独立作战时，炮上配备全套火控系统。若以 4～5 门自行高射炮组成火力单位作战时，则只有一辆作为指挥车配用雷达，并向其它自行高射炮提供目标数据。不配雷达的自行高射炮配装两具光学搜索瞄准具，供车长和炮手使用。

5.弹药

配用 HS820 式 20×139mm 弹药系列，包括曳光燃烧榴弹、燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹、曳光被帽穿甲燃烧弹和训练弹。

生产和装备

1975 年开始批量生产，主要供出口。先后装备尼日利亚、阿联酋和象牙海岸 3 个国家。

法国西拉 20㎜ 双管自行高射炮系统

产品名称 西拉 20㎜ 双管自行高射炮系统
Syla 20㎜ Twin Self—propelled Anti—aircraft Gun System
研制单位 法国汤姆逊一无线电公司
Thomson—CSF,FR
现况 研制
用途 为机场和防空导弹连提供对付低空飞机和直升机的防低空火力
西拉 20㎜ 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	20㎜	弹丸重	0.125kg
初速	1050m/s	炸药重	0.018kg
最大射程	7000m	发射药重	0.053kg
有效射程	1800m	弹丸飞行时间（1500m）	2.14s
理论射速	1400 发/min	火控设备	雷达、光电或光学火控系统
管数	2		
炮身长（带摇架）	2695㎜	供弹方式	弹链
身管长（含炮口制退器）	2065㎜	携弹量	1500 发
膛线	缠角 7°	车体型号	P4R（4×4）轮式底盘
自动机工作原理	导气式	车体长	6220㎜
炮口装置	炮口制退器	车体宽	2720㎜
后坐长	40㎜	车体高	3040㎜
后坐阻力	4.45kN	发动机型号	6 缸柴油机
高低射界	—5°～+85°	发动机功率	169kW
方向射界	360°	最大行驶速度	70km/h
身管重（单管，含炮口制退器）	25kg	最大行程	500km
炮塔重	2473kg	通过垂直墙高	300㎜
配用弹种	燃烧榴弹；曳光穿甲弹；脱壳穿甲弹	涉水深	1200㎜
		战斗状态全重	15800kg
燃烧榴弹	乘员人数	3	
全弹重	0.32kg		

研制和改进

为了填补防空导弹系统近距离火力死区的空白，保护地面防空导弹连和机场等重要目标，法国汤姆逊一无线电公司研制了西拉 20㎜ 双管自行高射炮系统，关于 1979 年 6 月在巴黎航空展览会上首次展出样炮。

技术和结构特点

该系统由双管 M693（F2）式 20mm 自动炮、轻剑 20 式炮塔、火控系统、P4R 轮式装甲车底盘组成。全系统体积小，重量轻，便于舰船和飞机载运。

1.火炮

双管 F2 式 20mm 自动炮采用导气式工作原理，身管两侧开有导气孔，炮闩由两块滑动闭锁片闭锁。双管炮分别安装在炮塔两侧 。

该炮采用电动操纵和电击发方式，可遥控发射。炮上配有射击选择开关，炮手可根据需要选择单管或双管以单发、短点射或长点射方式射击。

火炮采用弹链双路供弹，可迅速变换弹种。弹链挠性较好，每隔 5 发弹即可扭转 90°，便于装在各种炮架上使用和充分利用空间。

2.炮塔

轻剑 20 式炮塔重 2743kg。炮塔内有车长和炮手座位。车长的控制台设有跟踪、瞄准、射击用的控制开关和监视射击与观察用的潜望瞄准镜。炮手座前装有放大率为 4×的陀螺稳定光学瞄准镜、瞄准镜操纵杆和射击诸元显示面板等。炮塔内还装有敌我识别询问机。炮塔周围的观察孔上设有防护板。

该炮共携弹 1500 发（榴弹 1400 发，穿甲弹 100 发），其中一半装在弹仓内作为待发弹，另一半为备用弹，装在炮塔吊篮底部。

3.底盘

采用电驱动的 P4R4×4 轮式装甲车底盘。利用 169kw 的 6 缸内燃发动机带动交流发电机发电，然后由变流器变为直流电，进而经轮轴上的电动机带动车轮转动。

底盘使用液气悬挂装置，车体振动小，车底最低点离地高可调节，底盘上有 3 个扛起螺杆，在射击时起稳定作用。

车体内有空调设备和三防装置，可改善乘员舱战斗环境，提高在核、生物、化学战条件下的作战能力。

4.火控设备

可以酌情选用以下三种火控系统：

第一种是光学瞄准系统，包括 SAGEM 陀螺稳定潜望瞄准镜和用于消除火炮瞄准误差的计算机；

第二种是光电火控系统，除上述瞄准镜和计算机外，再增加一台激光测距仪；

第三种是雷达光控系统，除配备光学瞄准具外，还装有搜索雷达、跟踪雷达以及敌我识别装置。

5.弹药

该炮发射 HS 820 式 20×139mm 弹药系列。弹种有燃烧榴弹、曳光穿甲弹、训练弹和曳光训练弹。还可发射包括次口径脱壳穿甲弹在内的法国弹药。

次口径脱壳穿甲弹弹长 213mm，全弹重 0.291kg，弹丸重 0.09kg，发射药重 0.05kg，初速 1300m/s。直径为 12.5mm 的钨合金弹芯重 0.0608kg，在 1000m 距离上，30°着角时可击穿 20mm 厚的钢板。

生产和装备

样炮研制，并未投产。

法国 VDAA 式 20mm 双管自行高射炮系统

产品各称　VDAA 式 20mm 双管自行高射炮系统
VDAA20mm Twin Selr-propelled Anti-aircraft Gun System
研制单位　法国塞尔日.达索电子公司
Electronique Serge Dassault,FR
现况　装备
用途　用于机械化部队对付航速为 50～300m/s 的作战飞机、直升机

VDAA 式 20mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	20mm		弹；脱壳穿甲弹
初速	1050m/s	火控设备	雷达火控系统
有效射程	1800m	雷达型号和体制	RA-20S 型相干脉冲多
有效射高	800m		普勒搜索雷达
射速	2000 发/min	计算机类型	电子模拟式
管数	2	供弹方式	弹链
炮身长	2316mm	携弹量	650 发
膛线	15 条，右旋等齐，缠角	车体型号	VAB（4×4）或（6×
	7°		6）轮式装甲车底盘
自动机工作原理	导气式	车体长	5980mm
后坐长	22mm	车体宽	2490mm
高低射界	-5°~+85°	车体高（车顶部）	2060mm
方向射界	360°	车底离地高	400mm
高低瞄准速度	80°/s	发动机型号	MAN D2356HM72 型
方向瞄准速度	90°/s		水冷 6 缸直列柴油机
高低瞄准加速度	100°/s^2	发动机功率（2200r/min 时）	172.8kW
方向瞄准加速度	100°/s^2	最大行驶速度	92km/h
炮身重（单管）	57kg	最大行程	1000km
炮塔重	2000kg	爬坡度	50%
配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧榴	通过垂直墙高	400mm
战斗状态全重	14200kg	乘员人数	3

研制和改进

为有效防御低空和超低空飞机,继 M3-VDA 式 20mm 双管自行高射炮之后，法国又研制了 VDAA 式（Véhicule d'Auto-Defense Antiaérienne 的缩写）

20mm 双管自行高射炮。除底盘外，该炮其它部分几乎与 M3-VDA 式自行高射炮完全相同。

该炮主要由塞尔日.达索电子公司和雷诺汽车工业公司联合研制,用以取代已停产的瓦达尔（VADAR）自行高射炮。1980~1981 年制造出样炮。

技术和结构特点

该炮由 TA-20 式炮塔和 VAB 轮式装甲车底盘组成。通常由一门不配雷达的自行高射炮和一门加装 ESDRA-20S 型雷达的自行高射炮（作为指挥车）组成一个火力单元。两者部署相距 1000m。必要时，一辆指挥车可配合 3~4 门自行高射炮，以充分发挥雷达作用。

1.火炮

采用 KAD-B 式（原称 HS820 式）20mm 自动炮，两管炮分别装在炮塔两侧。火炮采用导气式自动机原理和鱼鳃板式炮闩。

KAD-B 式自动炮采用单路弹链供弹，每个弹链装弹 300 发，弹种混装。全炮共携带 650 发炮弹，分装在两个弹箱中。

火炮可双管齐射或两管交替射击；其中一管炮发生故障时，另一管炮可继续射击。

2.炮塔

TA-20 式炮塔为 8~10mm 厚多层装甲焊接结构。炮塔座圈直径为 1500mm。炮塔通过电液伺服系统操纵，重 2000kg。

炮塔设有排气装置，可避免火药气体对乘员产生的危害。此外，炮塔上还装有 1 挺 7.62mm 机枪和 4 具发烟罐。

3.底盘

采用法国雷诺汽车工业公司制造的 VAB（4×4）或（6×6）轮式装甲车底盘。

VAB（4×4）装甲车体为钢制结构。在 100m 距离上，可防 7.62mm 枪弹和炮弹破片，能水陆两用，具有三防能力。发动机、传动装置和油箱组装为一体，位于驾驶员和车长位置后面。

该车采用扭力轴 4 轴独立悬挂，每个车轮装有两个减振器，车上还装有气控液压盘式制动器、停车制动器。

4.火控设备

该炮火控系统包括法国塞尔日.达索电子公司的搜索雷达、意大利伽利略公司的 P56T 型光电计算瞄准装置和辅助光学瞄准具。根据需要，还可配装敌我识别装置、微光电视跟踪装置和激光测距仪。

RA20S 型 E 波段全相干脉冲多普勒雷达可对 12km 范围内 2000m 高度以下的低空目标进行监视，并同时跟踪两个目标。该雷达只装在指挥车上，另外有两具有辅助光学瞄准具供车长和炮手使用。光学瞄准具扫描范围为 190°，可进行 360°的全景观察，由人工或小型马达驱动。放大率为 1.5×，视场 40°。

P56T 式光电计算瞄准装置与 M3-VDA 式 20mm 自行高射炮的相同，采用独立瞄准线原理工作，既可作为独立的火控系统使用，又可与 RA20S 雷达配合使用。火控计算机出现故障时，可用人工方法瞄准射击。

5.弹药

配用和法国其它 20㎜ 高射炮相同的 HS820 式 20×139㎜ 弹药系列。

生产和装备

1980 年开始由几家公司分工负责生产，塞尔日.达索电子公司负责协调和武器总装。现已有 9 门炮在阿曼服役。

法国 ESD TA25 式 25mm 双管自行高射炮系统

产品名称　ESD TA25 式 25mm 双管自行高射炮系统
ESD TA-25 25mmTwin Selr-propelled Anti-aircraftr Gun System
研制单位　法国塞尔日.达索电子公司
Electronique Serge Dassault ,FR
现况　样炮研制
用途　保护前沿战斗部队和重要设施，对付低空和超低空目标及其它地面目标
ESD TA25 式 25 mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口长	25mm	后坐阻力	8kN
初速	1160m/s	高低射界	-7°~+80°
最大膛压	380MPa	方向射界	360°
有效射程	1800m	高低瞄准速度	70°/s
有效射高	1000m	方向瞄准速度	70°/s
射速	1600 发/min	炮身重（单管）	146kg
管数	2	身管重	50kg
炮身长	3190mm	炮塔重	2700kg
身管长	2300mm	配用弹种	燃烧榴弹；曳光脱壳穿甲弹；反导弹脱壳弹
膛线	18 条，右旋渐速，缠角 0°~7°30′	曳光燃烧榴	
自动机工作原理	导气式	全弹重	0.625kg
后坐长	34mm	弹丸重	0.230kg
炸药重	0.022kg	车体宽	2490mm
发射药重	0.134kg	车体高	2060mm
弹丸飞行时间（2000m）	2.4s	发动机型号	MAN D2356HM72 型
火控设备	雷达和光电火控系统		水冷 6 缸直列柴油机
雷达型号和体制	RA-20S 相干脉冲多普勒搜索雷达	发动机功率（2200r/min）	172.8kW
		最大行驶速度	90km/h
光电设备	炮王微型计算瞄准装置	最大行程	1000km
供弹方式	弹链	爬坡度	60%
携弹量	500 发	通过垂直墙高	600mm
车体型号	VAB（6×6）轮式装甲车底盘	战斗状态全重（含雷达）	15000kg

	底盘	乘员人数	3
车体长	5980mm		

研制和改进

为提高自行高射炮系统的射程和弹丸威力,法国塞尔日.达索电子公司以成熟的 TA-20 式自行高射炮系统为基础，与瑞士厄利空公司、康特拉夫斯公司等合作联合研制了 TA25 式 25mm 双管自行高射炮。由于采用了瑞士厄利空公司新型 KBB 式 25mm 双管自动炮、ESD RA20S 搜索雷达以及达索公司新研制的热成像跟踪仪，该炮作战能力有大幅度提高。该炮除采用 VAB（6×6）轮式装甲车底盘外还外配用莫瓦格.鲨鱼（8×8）、莫瓦格.皮兰哈（8×8）轮式或 AMP-10P、AMX VC、M113 履带式装甲车的底盘。第一门样炮于 1985 年制成，并于 1985 年 6 月在巴黎航空展览会和萨托里武器务展览会上展出。1985 年末进行了实弹射击试验。目前该炮仍处于样炮试验和研制阶段。

技术和结构特点

该自行高射炮由 ESD TA-25 式炮塔、VAB（6×6）装甲车底盘和 RA20S 雷达以及炮王微型计算瞄准装置组成，重量较轻，结构简单，具有独立作战能力抗干犹性能。

1.火炮

采用与瑞士罗马月神 25mm 双管高射炮相同的 KBB 式 25mm 自动炮。火炮为导气式，由两个鱼鳃板式闭锁片闭锁。双管炮并列装在炮塔两侧 。两身管中心的间距为 1500mm 。火炮由双路供弹。每管炮备有 250 发待发炮弹，其中 200 发为榴弹，50 发为穿甲弹。采用浮动式反后坐装置，可提高射速，降低后坐力。

2.炮塔

TA-25 式炮塔为单人炮塔。配装雷达后，此炮塔称为 TA-25/RA20S 式。炮塔两侧除火炮外，还装有两具电击发烟幕弹发射器。

炮塔为全焊接钢装甲结构，炮塔座圈直长为 1520mm，座圈以下深 1000mm。炮塔全重约 2800kg。炮手舱门朝后打开。炮塔两侧各配两具观察潜望镜。炮塔转动和火炮俯仰运动均由电液压随动系统驱动。可控硅直流电动机伺服系统的直流电源配有阻尼电池组，以平滑瞬变峰值负荷引起的电压跳变。在主电源发电机起动之前，以电池组做电源，即可保证整个系统全部战斗准备工作所需的电能。

3.底盘

由于整个炮塔重量较轻，通用性好，因此可选用各种轻型轮式或履带式装甲人员输送车的底盘。

现选用的 VAB（6×6）轮式装甲车底盘为钢制结构，其基本性能与 VDAA 式 20mm 双管自行高炮的底盘相同，但战斗全重增加。配用雷达后重 1500kg。

车体可水陆两用。

4.火控设备

该炮通常以 4 门组成一个火力单位，其中一门炮上装有包括雷达以内的

全套火控系统，作为指挥车通过数据传输线路自动向 1000m 以外的其它 3 门自行高射炮传送目标信息。

RA-20S 相干脉冲多普勒雷达装在炮塔后部，工作波段为 E 波段。对低空飞机的最大探测距离为 12km，对悬停直升机的探测距离为 8km。对超低空悬停直升机的探测距离为 5km。雷达天线转速为 40 转/min，探测精度为 200m。雷达通过车体后部的控制台或无线电向其它自行高射炮传输诸元。

炮王微型计算瞄准装置主要由目标指示镜、潜望镜、激光测距仪、火控计算机、火炮伺服控制系统和控制器组成。

目标指示镜为反射式瞄准镜。潜望镜由数字伺服装置控制。

采用掺钕钇铝石榴石激光测距仪，它和潜望镜组装在一起，两者共同使用一个光路。

C2002 式火控计算机为微型计算机，它采用多层印刷电路板组装工艺，先用键盘和字母数字显示器。输入的修正包括连续测得的炮口初速和气象数据等。可为两种弹药计算射击诸元，还可在跟踪阶段控制潜望镜和激光测距仪以及火炮驱动系统的电子装置。控制器包括键盘、显示器和操纵杆。另有电视摄像机与潜望镜装在一起。雷达发现目标后，炮王光学跟踪系统自动跟踪目标并测出方位角。激光测距仪测得目标距离，计算机计算射击参数并传输给随动系统。随动系统带动火炮跟踪、瞄准和击发。根据需要，还可安装敌我识别装置和热成像仪。

5.弹药

配用 KBB25×18mm 弹药系列。弹种有燃烧榴弹、反导弹脱壳弹、曳光脱壳甲弹和训练弹等。

生产和装备

该炮尚处于研制阶段，并未投产。

法国军刀 30㎜ 双管自行高射炮系统

产品名称	军刀 30㎜ 双管自行高射炮系统 Saber 30㎜ Twin Self-propelled AA Gun System
研制单位	法国汤姆逊—无线电公司 Thomson —CSF,FR
现况	样炮研制
用途	对付低空和超低空目标及地面轻装甲目标

战术技术性能

口径	30㎜	高低射界	-8°~+85°
初速	1080m/s	方向射界	360°
有效射程	3300m	高低瞄准速度	45°/1.5s
有效射高	2000 m	方向瞄准速度	90°/3.5s 和
理论射速	1300 发/min		180°/5s
管数	2	炮身重（单管、不含供弹机）	137kg
炮身长	3524㎜	炮塔重	6500kg
身管长	2555㎜	配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴
膛线	18 条，右旋等齐		弹；穿甲燃烧榴弹
自动机工作原理	导气式	燃烧榴弹	
炮口装置	炮口制退器	全弹重	0.87 kg
后坐长	50㎜	弹丸重	0.36kg
后坐阻力（单管）	13.7kN	炸药重	0.036kg
发射药重	016kg	供弹方式	弹链
弹丸飞行时间		携弹量	600 发
1000m	1.08s	车体型号	AMX-30 坦克底盘
2000m	2.59s	发动机型号	HS110 型 12 缸水冷增
3000m	4.7s		压多燃料柴油机
火控设备	雷达火控系统	发动机功率（2000r/min 时）	531kW
雷达型号和体制	TRS2120 绿眼相干脉冲多普勒雷达	最大行驶速度	65km/h
		最大行程	600km
光电设备	Vassyla 陀螺隐定光学瞄准具、电视跟踪装置、激光测距仪	爬坡度	60%
		通过垂直墙高	930㎜
		涉水深	1250㎜
计算机类型	数字式	乘员人数	3

军刀 30 ㎜ 双管自行高射炮

研制和改进

该炮是专为出口研制的 AMX-30SA 式 30mm 双管自行高射炮的后继的产品。汤姆逊—无线电公司吸取了 AMX—13DCA 式和 AMX—30SA 式两种自行高射炮系统的经验，在 TG230A 型炮塔基础上又进行了改进，增强了适应性，使其可安装在西方各种不同的履带和轮式车的底盘上。除现用的 AMX—30B2 坦克底盘外，还用奇伏坦坦克、AMZ-10R（6×6）装甲车和施泰尔装甲车底盘进行了试验。另外，还改进了火探系统，采用了模块式结构。

军刀自行高射炮于 80 年代初开始研制，样炮于 1981 年在巴黎航空博览会上首次展出，并已完成各种试验。军刀炮塔也可以采用德国毛瑟 F 式 30mm 双管自行炮取代 KCB-B 式自动炮，射速可提高到 1600 发/min。

技术和结构特点

该系统由 AMX-30 坦克的底盘、军刀炮塔、KCB-B 式 30mm 双管自动炮、雷达火控系统组成。炮塔通用性好，火控系统采用模块结构，组配灵活。

1.火炮

与 AMX-13DCA 式 30mm 双管自行高射炮相同,采用瑞士厄利空公司生产的 KCB-B 式 30mm 自动炮，双管自动炮装在炮塔中间部位。采用弹链供弹，可单管或双管发射。炮上有射击限制器，可确保火炮能以单发、5 发或 15 发点射射击。

2.炮塔

炮塔为整体焊接结构，重 6500kg。炮塔吊篮与坦克底盘通过滚柱轴连接，可 360°转动。电动、液压、机械瞄准控制装置和击发装置均设在炮塔内。粉塔内有两名乘员：车长和炮手。车长座位在左方，炮手座位在右方，两个各配有 4 具潜望镜，3 具在侧面，1 具在背后，座位上面是双扇舱盖。无线电装置在车长和炮手之间，供两人共同使用。如需要，炮塔内还可安装三防装置和空调设备。

因炮塔座圈直径较小，在底盘和炮塔壳体之间加有中间座圈，底盘略加修改即可安装。

炮塔方向转动和火炮的高低俯仰运动均由电液伺服系统控制。紧急情况下也可人工操纵。

炮塔两侧装有烟幕弹发射器，炮塔顶部有 1 挺 7.62mm 高射机枪。

3.底盘

样炮采用 AMZ-30 坦克的底盘。因军刀炮塔重量轻，通用性好，因此还可适用于多种不同的履带式和轮式底盘，如奇伏坦、逊邱伦、M48、M60、勇士坦克的底盘以及黄鼠的狼、莫瓦格.鲨鱼、AMX-10RC 等装甲车底盘。

4.火控设备

火控系统包括绿眼雷达、SAGEM Vassyla 陀螺稳定光学瞄准具、电视跟踪装置、激光测距仪和 TMV850 型数字式计算机等。整个火控系统反应时间不到 6s。

绿眼雷达是一种 L 波段的相干脉冲多普勒雷达，可实现边搜索边跟踪。早期预警的最大探测距离为 15km；正常监视的最大探测距离为 7.5km。根据需要，还可加装敌我识别装置。控制、监视面板，平面位置显示器和敌我识

别控制台等均装在炮塔内。

另外也可选用 E 波段的超绿眼雷达，其测距范围增大到 18~22km，监视方式有远、中、近 3 种，最大监视距离分别为 22km 、15km 和 7km，相应跟踪距离为 19.5km、12km 和 6km。

Vassyla 陀螺稳定光学瞄准具安装在车长位置的后上方，供车长和炮手进行光学跟踪使用。瞄准具水平准角为左右各 25°，高低瞄准角为-10°~+85°。

电视跟踪装置由安装在 Vassyla 瞄准具上的摄像机和自动数据处理组成。自动数据处理机用来分析和处理摄像机提供的图像，并把目标相对瞄准线的角偏差值传送给计算机，电视图像分别传送到车长和炮手前的监视器上。

1.06um 掺钕钇铝石榴石激光测距仪的输出能量为 80mJ,最大作用距离为 9600m。工作距离为 8000m，精度为±10m。

TMV850 数字式计算机根据来自雷达、电视跟踪装置和激光测距仪的数据计算射击诸元。

5.弹药

配用和法国 AMX-13 式 30mm 双管自行高射炮相同的 HS831 30×170mm 弹药系列，弹种有燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹，穿甲燃烧榴弹和训练弹等。

生产和装备

仅制造了几种不同车体的样炮，并未投产。

法国 AMX-13DCA 式 30mm 双管自行高射炮系统

产品名称　AMX-13DCA 式 30mm 双管自行高射炮系统
AMX-13DCA30mmTwin Self-propelled Anti-aircraft Gun System
研制单位　法国武器研究与制造局
Direction des Etudes et Fabrications Armement (DEFA),FR
现况　停产
用途　用于装甲部队和重点目标防空
AMX-13DCA 式 30mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	30mm		弹；穿甲燃烧榴弹
初速	1080mm/s	燃烧榴弹	
有效射程	3300m	全弹重	0.787kg
有效射高	2000m	弹丸重	0.36kg
理论射速	1300 发/min	炸药重	0.036kg
管数	2	发射药重	0.16kg
炮身长	3524mm	弹丸飞行时间	
身管长	2555mm	1000m	1.08s
膛线	18 条，右旋等齐	2000m	2.59s
自动机工作原理	导气式	3000m	4.7s
炮口装置	炮口制退器	火控设备	雷达火控系统
后坐长	50mm	雷达型号和体制	DR-VC-1A 黑眼 I 型
后坐阻力（单管）	13.7kN		相干脉冲多普勒雷达
高低射界	-8°~+85°	光电设备	SAGEM 1-1-800 对空
方向射界	360°		瞄准具、SAGEM4—18
高低瞄准速度	45°/s		-800 对空瞄准具
方向瞄准速度	80°/s		M250 光学瞄准具
方向瞄准加速度	120°/s	计算机类型	模拟式
炮身重（单管、不含供弹机）	137kg	供弹方式	弹链
炮塔重（含弹药）	5800kg	携弹量	600 发
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴	车体型号	AMX-13 坦克底盘
车体长	5400mm	爬坡度	60%
车体宽	2500mm	通过垂直墙高	
车体高（含炮塔）	3800mm	向前	650mm
车底离地高	430mm	向后	450mm
发动机型号	SOFAM 型 8GXb8 缸水冷汽油机	越壕宽	1700mm
		涉水深	600mm

发动机功率（3200r/min 时）184kW	战斗状态全重	17000kg	
最大行驶速度	60km/h	乘员人数	3
最大行程	300km		

研制和改进

50 年代初法国曾研制过多种自行高射炮，如 30mm 单管、20mm 4 管和 40mm 单管自行高射炮等，但均不能满足法国陆军的要求。为此，法国武器研究与制造局于 50 年代末期与法国和瑞士的几家公司合作研制了 30mm 双管自行高射炮。首门样炮于 1960 年制成，未配备雷达。1961 年，法国汤姆逊—无线电公司为该炮设计了黑眼Ⅰ型火控雷达，型号 DR-VC-1A。配用雷达的首门样炮于 1964 年完成，1965~1966 年由法国陆军进行试验。试验结果符合军方要求。

该炮原采用 AMX-13 轻型坦克底盘，并命名为 AMX-13DCA。

60 年代末期改进，使用 AMX-30 坦克底盘，成为 AMX-30DCA 式 30mm 双管自行高射炮。

技术和结构特点

该系统由双管 KCB 式 30mm 自动炮、S401A 式炮塔、黑眼雷达火控系统、AMX-13 式轻型坦克底盘组成。虽配有雷达，但仍需用光学瞄准具对目标进行角度跟踪，因此该系统只能昼间使用，无全天侯作战能力。另外，雷达精度较低。

1.火炮

KCB 式 30mm 自动炮（原称 HSS831）实际上是 KAD 式 20mm 自动炮的放大型，也采用导气式自动机，由鱼鳃板式闭锁片闭锁。使用电击发和弹链供弹。双管 KCB 式 30mm 自动炮并列联装在炮塔的中间部位。

摇架的两个支架有两个液压减振器。火炮由电动控制射击，必要时也可利用液压装置进行手动控制。

双管炮的外侧各有一供弹机，左炮供弹机为 567A 或 567C 式，右炮供弹机为 568A 或 568C 式。炮弹装在弹链上，每管炮备有 300 发炮弹，弹箱装在炮塔弹药架上。每个弹箱分成 5 个格，每格都有活门和滑轮。在装满弹药时，活门被炮弹重量压下。空格时，活门则弹起，以便弹链在空格中相继滑动。供弹时，装有炮弹的弹链从弹箱经过固定弹槽、中间连接滑轮和活动供弹槽，到达炮尾处。活动供弹槽上装有液压送弹器，使射击时炮弹的传送速度适当。炮尾处的压弹器借助火炮后坐力使炮弹与弹链脱开，并输弹入膛。

火炮可进行单发、5 发、15 发点射或长时间连射，由炮上的射击限制器控制射弹数量。

2.炮塔

SAMM S401A 式密封炮塔为铸钢结构。除双管 KCB 式 30mm 自动炮外，炮塔内还有弹药架、液压供弹机以及火炮瞄准和射击用的大部分光学、电子、液压和机械器件等。

炮塔与底盘连接并固定。炮塔的回转和火炮的俯仰均由电液伺服系统驱动。炮塔弹药架下装有 27V 直流电源。弹药架上有电液马达和变换器。车长在其位置上即可控制电液马达、地面观察仪和瞄准镜以及对空用瞄准具、雷达控制装置和无线电台等。炮手的控制台与车长的相似，可控制电液马达手

柄、高低与方向瞄准手轮、地面观察仪和瞄准镜。电子仪表和无线电设备在炮塔后部，乘员后部有通风设备。供车长和炮手用的单扇舱盖朝外打开。

炮塔两侧各装有两具电控烟幕弹发射器。

3.底盘

法国 AMX-13 轻型坦克的底盘采用发动机前置布局，驾驶室在左前方。采用机械变速系统、电力控制的自动离心式离合器和扭杆式悬挂装置。有 5 对负重轮和 3 对托带轮，第 1 和第 5 对负重轮装有液压减振器。齿轮变速箱有 5 个前进档和 1 个倒档。

4.火控设备

该系统的火控设备包括 DR-VC-1A 黑眼 I 型雷达、机电模拟式计算机和光学瞄准具等。

黑眼 I 型雷达为全相干脉冲多普勒雷达，在 D 波段工作，用于粗略探测目标方位和精确测定目标距离，但不能实施目标角跟踪。该雷达除发射管和阴极射线管外，全部晶体管化。其发射机、接收机以及伸缩式天线安装在炮塔后面的舱室里。显示和控制部分位于炮塔内。雷达作用距离为 15km，测距范围为 1.5~3.8km。

SAGM1-1-800 型对空用光学瞄准具的放大率为 1×，供车长使用。SAGEM4-18-800 型对空用光学瞄准具放大率为 4×，供炮手使用。两具 M250 型潜望光学瞄准具供车长和炮手对地面目标使用。

机电模拟式计算机根据雷达测出的目标距离和光学瞄准具跟踪目标时提供的角速度数据求得射击提前量。计算过程中不引入初速和气象修正量。计算出的提前量以电压形式传送给光学瞄准具和电动伺服系统。

5.弹药

配用 HS831 式 30×170mm 弹药系列，弹种有燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹和训练弹等。

燃烧榴弹和曳光燃烧榴弹体为薄壁大容量结构，具有较大的爆破效应的和燃烧效应，能有效地攻击空中和地面目标，并可直接引燃汽油、煤油和其它易燃材料。配用 F-831-L3 式弹头机械触发引信、钢药筒和单基发射药。引信的炮口保险距离为 18m，弹丸飞行约 8s 后自毁。

穿甲燃烧弹弹体形状特殊，具有较好的穿甲和爆炸燃烧效能，可有效攻击地面轻型装甲目标。采用钢药筒和 F-831-L5 式弹底触发引信。

生产和装备

主要生产厂家有法国罗昂兵工厂和汤姆逊-无线电公司。1968~1969 年期间已生产 60 门，主要装备法国陆军机械化步兵师。现已停止生产。

法国 AMX-30SA 式 30mm 双管自行高射炮系统

产品名称 AMX-30SA 式 30mm 双管自行高射炮系统

AMX-30SA 30mmTwin Self-proelled Anti-aircraft Gun System

研制单位 法国武器研究与制造局

Direction des Etudes ed Fabrications dArmement(DEFA),FR

现况 停产

用途 用于装甲部队和重点目标的机动防空

战术技术性能

口径	30mm	身管长	2555mm

初速	1080mm/s	膛线	18 条，右旋等齐
有效射程	3300mm	自动机工作原理	导气式
有效射高	2000mm	炮口装置	炮口制退器
理论射速	1300 发/min	后坐长	50 mm
管数	2	后坐阻力（单管）	13.7kN
炮身长	3524mm	高低射界	-8°~+85 °
方向射界	360°		准具、SAGEM4-18
高低瞄准速度	45°/s		-800 对空瞄准具
方向瞄准速度	80°/s		M250 光学瞄准具
方向瞄准加速度	120°/s	计算机类型	模拟式
炮身重（单管、不含供弹机）		137kg	供弹方式 弹链
炮塔重	5800kg	携弹量	1500 发
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；穿甲燃烧榴弹	车体型号	MAX-30 坦克底盘
		车体长	6800mm
燃烧榴弹		车体宽	3100mm
全弹重	0.87kg	车体高	3000mm
弹丸重	0.36kg	车底离地高	420mm
炸药重	0.036kg	发动机型号	HS110 型 12 缸水冷增
发射药重	0.16kg		压多燃料柴油机
弹丸飞行时间		发动机功率（2000r/min）	530kW
1000m	1.08s	最大行驶速度	65km/h
2000m	2.59s	最大行程	650km
3000m	4.7s	爬坡度	60%
火控设备	雷达火控系统	通过垂直墙高	930mm
雷达型号和体制	TRS	2120 绿眼相干脉	涉水深 1250mm
	冲多普勒雷达	战斗状态全重	35000kg
光电设备	SAGEMI-I800 对空瞄	乘员人数	3

AMX-30SA 式 30mm 双管自行高射炮

研制和改进

60 年代末期，法国汤姆逊公司将 AMX-13DCA 式 30mm 双管自行高炮所用的 S401A 式炮塔改装在 AMX-30 主战坦克的底盘上，并装上火控系统，研制成新的 AMX-30DCA 式 30mm 双管自行高射炮系统。但此炮未能被法国陆军采用。1975 年，沙特阿拉伯与汤姆逊公司签订了进一步改进 AMX-30DCA 式 30mm 自行高射炮系统的合同，改进后的炮塔为 TG230A 式，全系统定名为 AMX-30SA 式 30mm 双管自行高射炮系统。

技术和结构特点

该系统由 TG230A 式炮塔、AMX-30 坦克底盘、绿眼雷达、光学瞄准具及火控计算机等组成。该炮携弹量多，持续作战能力增强。雷达具有边搜索边跟踪能力。

1.火炮

采用与 AMX-13DCA 式 30mm 双管自行高射炮相同的自动炮,双管炮的结构和布置与 AMX-13DCA 式相同。

2.炮塔

TG230A 式炮塔为 S401A 式炮塔的改进型，由液压机构控制。炮塔内为每管炮配备有 300 发弹，存放在弹药架上。另有 900 发弹存放在车体内。炮塔内装有显示器、控制面板、高低和方位数据转换器。炮塔后部设有带装甲防护的舱室，内装有雷达发射机、接收机、信号处理装置、天线升降机构、各种设备的接线盒和无线电收发机柜。直流发电机通过炮塔底部的配电箱的向炮塔供电。

3.底盘

AMX-30 坦克底盘外形呈流线型，防护性能和机动性较好，并装有三防装置和红外驾驶仪。

HS110 型 12 缸水冷增压柴油机具有速度可控和自动供油的特点。变速箱与转向机构同设在一箱体内。

底盘除装有蓄电池和由发动机驱动的发电机外，还装有 27V 的辅助直流发电机。当主发动机不工作时，辅助发电机为射击指挥系统供电。

4.火控设备

该系统的火控设备有汤姆逊公司生产的绿眼雷达，车长和炮手用的 SAGEM 对空瞄准具，APX M250 式潜望瞄准镜、模拟计算机和目标数据接收装置。

TRS2120 绿眼雷达是黑眼雷达的改进型。这种 D 波段脉冲多普勒雷达的工作频率为 1710~1750MHz，搜索距离为 15km，跟踪距离为 10km 。该雷达有两种工作方式：一是只进行全向搜索；二是在全向搜索的同时，对选定目标进行方位和距离跟踪。搜索时，天线转速为 60 转/min。该雷达可进行远近距离搜索，并适于跟踪近距离突然出现的目标，反向时间短，抑制固定地物杂波干扰能力强。近距离和快速扫描时，目标显示清晰。

计算机以及对空和地用光学瞄准具与 AMX-13DCA 式 30mm 双管自行高射炮所用的相同。

5.弹药

配用 HS831 式 30×170mm 弹药系列，弹种有燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹和训练弹等。

生产和装备

1975 年开始生产，为沙特阿拉伯提供 53 门炮，装备机械化部队。目前已停止生产。

法国标枪 40mm 多管防空火箭炮系统

产品名称　标枪 40mm 多管防空火箭炮系统
　　Jevelot 40mm Multiple Rocket System for AA Defence
研制单位　法国汤姆逊—无线电公司
　　Thomson CSF,FR
　　法国汤姆逊—布朗特军械公司
　　Thomson-Brandt Armements,FR
现况　模型研究
用途　对付高速、低空、多批次空中目标
标枪 40mm 多管防空火箭炮模型

战术技术性能（设计论证数据）

口径	40mm	配用弹种	火箭弹
初速	700mm/s	火箭弹	
最大膛压	120MPa	全弹重	3kg
有效射程	3000m	弹丸重	0.85kg
有效射高	1500m	弹丸飞行时间	
管数	64 或 96	1500m	1.78s
定向管长		2000m	2.6s
含弹盘箱	4000mm	火控设备	雷达火控系统
不含弹盘箱	3000mm	雷达型号和体制	脉冲多普勒搜索雷达和
后坐阻力	≤50kN		跟踪雷达
炮塔重（96 管）		2500kg	车体型号 AMX-30 坦克底盘

研制和改进

60 年代末期，为了对付多批次空中目标，深感高射炮威力不足，导弹不价格昂贵难以大量装备。为此，汤姆逊—无线电公司和汤姆逊—布朗特军械公司计划联合开发能够齐射的防低空用的多管火箭炮，并对 12、16、48、64、96 管几种方案的火箭炮进行了可行性论证。设想这种火箭炮既具有一定的初速，又不产生很大的后坐力，并尽量使弹丸飞行时间缩短。据此，提出标枪火箭炮应兼有火炮和火箭炮两者的优点。1973 年，在第四届萨托里武器装备展览会上又展出了 96 管标枪防空火箭炮的模型。1975 年，在第五届萨托里武器装备展览会上又展出了 64 管标枪防空火箭炮的模型。为了确定这种武器系统的可行性，1974 年 5~6 月间，曾在法国的布尔日试验中心进行过初步试验，并试图研制 64 管标枪 40mm 火箭炮样炮。美国国防部也参与了这项研究工作。

技术和结构特点

该系统由 64 管（或 96 管）40mm 火箭炮、AMX-30 坦克底盘和搜索雷达、

跟踪雷达等组成，具有结构简单、重量轻、射击和瞄准自动化、多管齐射、威力大以及全天候作战的特点。

1.火炮

96 根定向管组装在一起。为减小射击时炮口振动，定向管端用铁箍固定，后端与弹盘箱刚性连接。

定向管长 3000㎜，内径 40㎜，管壁厚 2㎜，内膛内滑膛。在定向管的布局上考虑了火炮射击时的振动影响。弹盘长 1000㎜，高 600㎜，重 350kg。装有 96 发火箭弹的弹盘装在火箭炮尾部的弹盘箱内。弹盘里的火箭弹能准确地插入每根定向管内。弹盘上固定有作为炮闩用的金属板件。弹盘可多次使用。弹盘箱和弹盘升降由高低控制。高低机为液压式。当弹盘内的火箭弹射完后，高低机可将火箭炮打到垂直位置，方向机把空弹盘移到炮塔的空牙槽内，火箭炮横向移动，与实弹弹盘对准，借助活塞把弹盘推入弹盘箱内，此时火箭炮即恢复射击状态，整个操作过程需 30s。采用电击发，一次齐射 16 发，需要 0.1s。两次齐射间隔 0.5s。

2.炮塔

炮塔无装甲防护。火箭炮炮架装在炮塔底盘上，座盘与车体底盘用滚珠轴承连接。炮架上装有由液压马达驱动的高低机和方向机。

3.底盘

计划采用 AMX-30 坦克的底盘。由于炮塔结构简单，重量轻，也可使用其它轻型坦克的底盘。

4.火控设备

该火箭炮火控系统包括脉冲多普勒搜索雷达、跟踪雷达和供射击指挥用的数字计算机。搜索雷达作用距离为 15km，跟踪雷达的作用距离为 8km。

火控设备和火力部分布置在一辆车上，有独立作战和全天侯作战能力，反应时间短（2~4s）。

5.弹药

火箭弹全弹长（含药筒）950㎜，弹丸长 460㎜。全弹重 3kg，弹丸重 0.85kg，内装炸药 0.4kg。火箭发动机重 0.15kg。弹丸装有尾翼，以保证弹丸的飞行稳定性。

弹丸初速虽不高，但通过火箭发动机的加速，弹丸飞行 2000m 距离只需要 2.6s。

生产和装备

曾进行模型研制和试验

加拿大博芬 L40/60 式 40 ㎜ 高射炮

产品名称	博芬 L40/60 式 40㎜ 高射炮。 Boffin L40/60 40㎜ Anti-aircraft Gun
现况	停产
用途	机场等固定目标的防空武器

战术技术性能

口径	40㎜	高低瞄准速度	34°/s
理论射速	120 发/min	方向瞄准速度	56°/s
实际射速	60 发/min	供弹方式	弹夹
身管长	2400㎜	运动方式	牵引
高低射界	-3°~+66°	战斗状态重	177kg
方向射界	360°	炮班人数	3

研制和改进

在第二次世界大战期间，博福斯 L/60 式 40㎜ 火炮安装在厄利空 20㎜ 双管炮使用的 Mark V(C)炮架上，曾供加拿大皇家海军使用。在 1972~1973 年间，对该炮进行了改进并将其命名为博芬高射炮。

博芬 L40/60 式 40㎜ 高射炮

技术和结构特点

该炮类似于瑞典博福斯的 L/60 式 40㎜ 高射炮,与目前同类高射炮相比，战术性能落后，不能满足现代作战要求。

1.火炮

采用博福斯 60 倍口径长的 40㎜ 身管，炮口带有消焰器。自动炮采用炮身短后坐式工作原理和立楔式炮闩。

用弹夹自动供弹，由弹药手将 4 发弹的弹夹装入自动供弹机内。

火炮的高低、方向瞄准及射击均由瞄准手借助液压辅助机构手动控制。在 3 人炮班中，炮长在后面指挥射击。

2.瞄准装置

该炮配用环形高射瞄准具。

3.弹药

发射制式 40㎜ 弹药，如配自毁装置的曳光榴弹等。

生产和装备

该炮已经停止生产。加拿大仍有装备，但逐渐由新选定的低空防空武器系统（LLADS）取代。

捷克 M53 式 30mm 双管高射炮

产品名称　M53 式 30mm 双管高射炮
　　M53 式 30mm Twin Anti-aircraft Gun
现况　停产
用途　对付低空、超低空目标以及地面和水上目标
M53 式 30mm 双管高射炮

战术技术性能

口径	30mm	高低射界	-10°~+85°
初速	1000m/s	方向射界	360°
最大射程	9700m	行军状态长	7587mm
最大射高	6300m	行军状态宽	1758mm
有效射高	3000m	行军状态高	1575mm
理论射速	900~1000 发/min	火线高	860mm
实际射速	200 发/min	运动方式	布拉格 V3S（6×6）牵
管数	2		引车牵引
身管长（含炮口制退器）	2429mm	行军状态全重	2100 kg
自动机工作原理	导气式	战斗状态全重	1750kg
炮口装置	多侧孔炮口制退器	炮班人数	4

研制和改进

该炮于 50 年代由捷克斯洛伐克自行研制,后来在此炮基础上加以改进研制出 M53/59 式 30mm 自行高射炮。

技术和结构特点

与 3Y-23 式高射炮相比，该炮口径大，射程远，威力也较大，但射速低，无雷达火控设备，只能好天候作战。

1.火炮

该炮是全自动导气式武器，身管可迅速更换。

火炮采用复进击发设计原理。火炮击发后，炮箱由于火药气体的作用由后运动，并在复进簧和减振器的作用下复进。在复进过程中，利用炮箱推弹入膛，进而闭锁再次击发。

炮弹发射后，药筒退出，利用供弹机架转动拔弹杆，连续供、输弹。

采用容弹 10 发的弹夹供弹。

选用四轮炮车。战斗状态下，4 个炮车轮抬起离开地面，火炮由炮架前后和左右的 4 个千斤顶支撑，保证射击稳定性。

2.弹药

配用曳光榴弹和曳光穿甲弹两种弹药。

曳光榴弹用于对付空中目标，弹丸重 0.45kg。

曳光穿甲弹用于对付装甲目标，弹丸重 0.45kg，在 500 m 距离 0°着角时能侵彻 55mm 厚装甲。

生产和装备

该炮于 50 年代末由捷克国家兵工厂生产，并装备捷克军队。此外，古巴、罗马尼亚、越南和南斯拉夫也装备有此炮。

捷克 M53/59 式 30mm 双管自行高射炮系统

产品名称　M53/59 式 30mm 双管自行高射炮系统
　　M53/59 Twin Self-propelled Anti-aircraft Gun Sustem
现况　　停产
用途　　攻击航速 1000km/h 的空中目标以及对付装甲车辆和海上目标

M53/59 式 30mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	30mm	炮口装置	炮口制退器或消焰器
初速	1000m/s	高低射界	-10°~+85°
最大射程	9700m	方向射界	360°
最大射高	6300m	供弹方式	弹夹
有效射高	3000m	携弹量	600~800 发
理论射速	800~900 发/min	车体型号	布拉格 V3S（6×6）
实际射速	300 发/min	车体长	6920mm
管数	2	车体宽	2350mm
身管长	2429mm	车体高	
自动机工作原理	导气式	含弹仓	2950mm
不含弹仓	2585mm	爬坡度	60%
车底离地高	400mm	通过垂直墙高	460mm
发动机型号	Tatra T912-2 型 6 缸直列风冷柴油机	越壕宽	690mm
		涉水深	800mm
发动机功率	80.8kW	战斗状态全重	10300kg
最大行驶速度（公路）	60km/h	乘员人数	5
最大行程（公路）	500km		

研制和改进

50 年代末期，捷克斯洛伐克国家兵工厂在原 M53 式牵引高射炮的基础上，对火炮稍作改进并利用布拉格 V3S（6×6)底盘研制而成，定型为 M53/59 式。该炮也可采用 PTS 非装甲履带式水陆两用车体。

为了满足出口需要，后来又对该炮作了改进，配备了改进的火控系统，并改称为 M53/70 式。

技术和结构特点

该炮由 M53 式 30mm 双管高射炮、布拉格 V3S（6×6）车体底盘和光学瞄准具组成，具有结构简单、机动灵活的特点， 既能在行进中射击，也可从车上短停射击或者移到地面炮位上射击。但无全天候作战和夜间作战能力，车上无三防装置，作战时乘员暴露在外，易受攻击。

1.火炮

采用全自动导气式工作原理，炮膛内镀铬，耐磨损性好，身管过热时更换也很方便。炮口部装有多侧孔炮口制退器，后来改用喇叭形炮口消焰器。

火炮在复进过程中击发。击发后，炮箱因火药气体的作用而向后运动，并在复进簧和后减振器的作用下复进。在复进过程中，利用炮箱推弹入膛，进而闭锁再次击发。

两管炮各使用容弹 50 发的立式弹箱供弹，弹箱内的弹药均装在 10 发弹夹上。

2.炮塔

炮塔可 360°回转，火炮的俯仰和炮塔的回转均使用液压动力，紧急情况下也可手动操作。当炮管回转到乘员室上方和车长指挥塔上方时，最低射角受到限制。炮手座位在火炮左侧，且只在前、后方及侧面设有装甲防护。

3.底盘

布拉格 V3S（6×6）车体为全焊接装甲结构。

车体的前部是动力室，中间是乘员室，火炮在车体后部。在乘员室内前排左侧是驾驶员，右侧是车长，后排是两名装填手，装填手面朝车尾。驾驶员和车长前面有挡风板，侧面有车门。战斗时放下装甲护板，但装甲护板上留有观察孔。乘员室的后面开有由两块钢板组成的舱门，舱门呈水平位置时即可成为装填手的工作台。装填手两侧也有观察孔。

车体后部是一平台，用于固定炮架。平台上面和下面有弹箱。车上装有一台动力绞盘。用于装卸火炮和修理车辆。为在车上能精确射击，可以用压缩空气控制装置取代后轴弹簧。　车长、驾驶员和炮手之间通过车内通话器互相联系。在车长头顶部有一个半球形有机玻璃指挥塔，可用于观察。

4.弹药

配用曳光榴弹和曳光穿甲弹。

曳光榴弹配用带自毁机构的 CZ30 式引信，在 3500 m 距离上炮弹自毁，曳光距离 3000 mm，弹丸重 0.45kg，主要用于对付空中目标。

曳光穿甲弹弹丸重 0.45kg,在 500m 距离 0°着角时能侵彻 55mm 厚装甲。

生产和装备

50 年代末开始由莱特尼亚航空工厂生产底盘，国家兵工厂生产装甲车体、火炮并进行组装。除捷克陆军装备此炮以外，利比亚和南斯拉夫也有装备。

美国火神 M167 式 20mm 高射炮

产品名称　火神 M167 式 20mm 高射炮
　　Vulan M167 20mm Anti-aircraft Gun
研制单位　美国通用电气公司
　　General Electric Company ,US
现况　　继续改进
用途　　对付低空飞机及亚音速导弹，也可攻击地面目标
火神 M167 式 20mm 高射炮

战术技术性能

口径	20mm	射速 1000 发/min 时	2.7kN
初速	1030m/s	高低射界	-5°~+80°
有效射程	1200m	方向射界	360°
有效射高	900m	高低瞄准速度	45°/s
理论射速		方向瞄准速度	60°/s
对空中目标	3000 发/min	配用弹种	曳光榴弹；曳光穿甲
对地面目标	1000 发/min		弹；燃烧榴弹；曳光燃
管数	6		烧榴弹
身管长	76 倍口径	燃烧榴弹	
自动机工作原理	加特林转管式	全弹重	0.255kg
后坐阻力		弹丸重	0.100kg
射速 3000 发/min 时	8kN	火控设备	测距雷达和光学瞄准具
雷达型号和体制	AN/VPS—2 型全相干	行军状态高	2038mm
	脉冲多普勒雷达	运动方式	M715 型 4×4 卡车或
计算机类型	机电模拟式		M561 型 6×6 卡车牵引
供弹方式	弹链	行军状态全重	1588kg
携弹量	1500 发	战斗状态全重	1565kg
行军状态长	4907mm	炮班人数	4
行军状态宽	1980mm		

研制和改进

火神高射炮是美国陆军 60 年代为满足防低空急需而采用的一种过渡性武器，它由 M61A1 式航空炮演变而来，有牵引与自行两种型式。

火神 M167 式 20mm 高射炮于 1964 年开始研制，1965 年由美国陆军防空部队进行了多次试验，1967 年研制成功，并确定用于取代 M55 式 12.7mm4 联装高射机枪。其装备型号为 M167A1 式，它与原 M167 式基本相同。

为了克服原型高射炮性能上的缺陷，同时也为了应付日益增大的空中威胁和满足出口的需要，通用电气公司对火神 M167 式高射炮作了多次改进，研制成几种变型炮。除了产品改进型火神外，主要的型号还有四轮炮架式火神、基本型火神和针刺一火神弹炮结合型防空系统。

四轮炮架式火神主要是在原型双轮炮架基础上，在两轮的外侧各加装一个轮胎，外轮距由原来的 1752mm 增至 2271mm。增大轮距的目的是为了提高炮架的横向稳定性，减小牵引时火炮翻车的危险，并提高越野机动能力。加装轮胎后，战斗全重增至 1732kg。现在美国陆军装备的所有 M167 式高射炮，均已改装四轮炮架。

基本型火神是 M167 原型的简化，亦称轻便型火神，主要是为出口研制和生产的。其部件与原型炮相同，但取消了火控系统中的测距雷达。该炮的火控系统由提前量计算瞄准具、距离计算器和控制台组成。控制台用于控制点射的长短，装定目标距离和速度，选择工作方式和控制火炮转动。由于这种火炮的目标诸元全凭炮手自己判断和装定，所以对目标的捕捉和目标诸元的估计只有在目视条件良好的情况下才能进行。整个火炮系统可单人操作，但也可由炮长协同测定炮目距离。该炮重量比原型炮轻，战斗全重为 1406kg。

针刺一火神弹炮结合型防空系统是在装有火神 20mm 高射炮的炮架右侧设置 4 枚针刺地对空导弹构成。它采用休斯飞机公司研制的光电一体化火控系统取代原型炮的雷达火控系统。该火控系统包括前视红外传感器和激光测距仪，炮手以视频显示装置作瞄准具用，可昼夜作战使用。该防空系统目前仍处于研制发展阶段。

技术和结构特点

火神 M167 式高射炮由 M168 式自动炮、弹链供弹系统、M42A1 式双轮炮架和雷达火控系统组成。

1.火炮

M168 式自动炮由 M61A1 式 6 管航空炮改进而成，其结构与工作原理和 M163 自行高射炮相同，区别仅在于该炮采用弹链供弹。装上炮弹的弹链置于弹仓中。弹仓位于火炮的左侧，可容纳 300 发或 500 发炮弹。火炮采用电击发方式，可选择 10、30、60 或 100 发点射。炮管寿命为 72000 发。

该炮配用 M42A1 式双轮炮架，为电池充电用的发电机装在炮架的前部。射击时，火炮由 3 个外伸的支架稳定和支撑。行军时，外伸支架收回。

该炮可由 M715（4×4）型卡车或 M561（6×6）型卡车牵引，也可由直升机吊运。

2.火控设备

M167 式牵引高射炮配用的火控系统与 M163 式自行高射炮配用的完全相同，也采用 AN/VPS—2 型测距雷达和 M61 型陀螺稳定提前量计算光学瞄准县。

3.弹药

与 M163 式 20mm 自行高射炮相同，M167 式 20mm 高射炮可发射 M53 式曳光穿甲弹、M54 式曳光榴弹、M56A3 式燃烧榴弹、M242 式曳光燃烧榴弹、M55A2 式训练弹、M220 式曳光训练弹。炮弹配用触发引信。

生产和装备

该炮于 1967 年投入首批生产，1969 年正式装备美国陆军空中机动师和空降师属防空炮兵营。每营编制 4 个连，每个连装备 12 门炮，全营共装备 48 门高射炮。

截止 1988 年初共生产 626 门 M167 系列牵引高射炮。

目前，除美军外，还有许多国家装备此炮，如比利时、厄瓜多尔、以色列、约旦、南朝鲜、摩洛哥、沙特阿拉伯、索马里、苏丹、秦国、乌拉圭、南也门和菲律宾。

现在，该炮尚在继续改进，并可根据出口需要组织生产。

美国神剑—火神 20mm 自行高射炮系统

产品名称　神剑—火神 20mm 自行高射炮系统
Excalibur Vulcan 20mm Self—propelled Anti—aircraft Gun System
研制单位　美国标准制造公司
Standard Manufacturing Company Inc.,US
现况　样炮试验
用途　对付低空飞机、武装直升机以及地面轻型装甲目标
神剑—火神 20mm 自行高射炮

战术技术性能

口径	20mm	有效射程	
初速	1030m/s	对空中目标	1200m
对地面目标	2200m	方向瞄准速度	60°/s
理论射速		配用弹种	曳光榴弹；曳光穿甲
对空中目标	3000 发/min		弹；燃烧榴弹；曳光燃
对地面目标	1000 发/min		烧榴弹
管数	6	火控设备	测距雷达和光学瞄准具
炮身长	1864mm	雷达型号和体制	AN/VPS—2 型全相干
身管长	76 倍口径		脉冲多普勒测距雷达
自动机工作原理	加特林转管式	计算机类型	机电模拟式
后坐阻力		供弹方式	弹链
3000 发/min 时	8kN	携弹量	750 发
1000 发/min 时	2.7kN	车体型号	8×8 轮式越野车
高低射界	—5°～+80°	最大行驶速度	72km/h
方向射界	360°	战斗状态全重	5443kg
高低瞄准速度	40°/s	乘员人数	3

研制和改进

为了满足轻型部队对适用于各种地形的高速机动高射炮的需求，美国标准制造公司在火神 M167A1 式 20mm 牵引高射炮的基础上研制了神剑—火神自行高射炮。

1983～1984 年美陆军第 9 步兵师对该炮样炮进行了部队试验。1985 年该公司又提供 4 门样炮供步兵师炮兵排作进一步试验。试验表明，该炮具有突出的快速放列和灵活射击能力。

技术和结构特点

该炮实际上是 M167A1 式 20mm 高射炮改用轮式车体而成，机动性好，重量轻，可由 CH—47D 直升机吊运以及 C130 和 C141B 运输机空运。

1.火炮

火炮和炮架与 M167 式 20mm 高射炮相同。采用弹链供弹，550 发待发弹装在弹仓内，另外 200 发弹作为备用弹装在车休内。

2.炮塔

采用与 M167 式 20mm 高射炮相同的炮塔，炮手位置是暴露的。

3.底盘

8×8 轮式越野车底盘为液压机械驱动，可高速行驶，适于各种地形环境。在崎岖地形行进时，可根据地形情况升高或降低车轮高度，构成稳定的火炮发射平台。因此，该炮在前坡、后坡地形上均可放列作战。车轮损坏时，可升高脱离地面，无需千斤顶或支架即可更换。车底离地高可在 100～400mm 范围内变化。该车的道路行驶和越野能力可与目前使用的任何履带车媲美。

4.火控设备

采用与 M167 式 20mm 牵引高射炮相同的测距雷达和光学瞄准具。

5.弹药

使用与美国其它现役 20mm 高射炮相同的弹药。弹种有 M53 式曳光穿甲弹，M54 式曳光榴弹、M56A3 式燃烧榴弹、M242 式曳光燃烧榴弹以及训练弹。

生产和装备

该炮研制工作已经完成，样炮已交付美国陆军进行试验。

美国火神—突击队员 20mm 自行高射炮系统

产品名称　火神—突击队员 20mm 自行高射炮系统
Vulcan—Commando 20mm Self—propelled Air Defence System
研制单位　美国通用电气公司
General Electric Company,US
现况　装备
用途　对付低空飞机和武装直升机以及地面轻型装甲目标
火神—突击队员 20mm 自行高射炮

战术技术性能

口径	20mm	后坐阻力	
初速	1030m/s	3000 发/min 时	8kN
有效射程		1000/发 min 时	2.7kN
对空中目标	1200m	高低射界	—5°～+80°
对地面目标	2200m	方向射界	360°
有效射高	900m	高低瞄准速度	60°/s
理论射速		方向瞄准速度	75°/s
对空中目标	3000 发/min	高低瞄准加速度	160°/s2
对地面目标	1000 发/min	方向瞄准加速度	160°/s2
管数	6	炮身重	124.7kg
炮身长	1864mm	炮塔重	1134kg
身管长	76 倍口径	配用弹种	曳光榴弹；曳光穿甲弹；曳光燃烧榴弹；燃烧榴弹
自动机工作原理	加特林转管式		
		车底离地高	648mm
火控设备	测距雷达、光学瞄准具	发动机型号	V—8 型缸柴油机
雷达型号和体制	AN/VPS—2 型全相干脉冲多普勒雷达	发动机功率（3300r/min 时）	150.6kW
计算机类型	机电模拟式	最大行驶速度	88.54km/h
供弹方式	弹鼓	水上行驶速度	4.8km/h
携弹量	1300 发	最大行程	800km
车体型号	康曼多 V—150（4×4）轮式车底盘	爬坡度	60%
		通过垂直墙高	914mm
车体长	5689mm	涉水深	水陆两栖
车体宽	2260mm	战斗状态全重	10206kg
车体高	1981mm	乘员人数	4

研制和改进

火神—突击队员 20mm 自行高射炮是美国通用电气公司武器和电气系统部专门为沙特阿拉伯需求而研制的产品。

该炮主要利用 M163 式自行高射炮的火力部分和火控系统以及康曼多 V—150 型轮式底盘组成。于 70 年代末开始研制，80 年代初研制成功。

技术和结构特点

该炮采用与 M163 式 20mm 自行高射炮相同的火炮、供弹装置、炮塔、动力系统和雷达火控装置。该炮也可不装雷达，构成轻便型火神—突击队员式火炮系统。

炮塔配有专门连接装置，只需将此连接装置与车体安装孔对准连接即可，安装简便。

该炮配用美国卡迪拉克.盖奇公司研制的康曼多 V—150 型 4×4 轮式车底盘。该车重量较轻，车体备有 3 个液压稳定式千斤顶，由车内乘员控制升降。火炮射击时，3 个千斤顶放落到地面上，为火炮提供稳定的射击平台。行军时，千斤顶收回。

该炮共有 4 名乘员，即驾驶员、炮手、车长和无线电通信员。

火控系统有 4 种工作方式，3 种用于对空中目作战，1 种用于对地面目标作战。对空作战时用雷达控制工作方式最为精确。雷达可连续向模拟计算机输入距离和距离变化速率诸元，控制陀螺稳定的前置量计算瞄准具，通过光环图像移量给出提前角。手动控制工作方式时，由炮手估算目标距离和速度，然后手动输入到控制面板上，并以两自由度控制杆跟踪捕获目标。采用外部控制工作方式时，则由距自行高射炮一定距离的另一名炮手估算目标距离，再将诸元通过通信电缆输入自行高射炮的火控系统。对地面目标作战时，陀螺稳定瞄准具不工作，瞄准具自动装定在零位前置角和高角 7 密位处。

配用与 M163 式 20mm 自行高射炮相同的弹药。

生产和装备

该炮于 1981 年根据沙特阿拉伯的要求开始生产，并已提供 20 门炮装备沙特阿拉伯国防军。

美国火神 M163 式 20mm 自行高射炮系统

产品名称　火神 M163 式 20mm 自行高射炮系统
Vulcan M163 20mm Self—propelled Anti—aircraft Gun System
研制单位　美国通用电气公司
General Electric Company,US
现况　继续改进
用途　掩护前沿部队，对付低空飞机和武装直升机，也可对付地面轻型装甲目标
火神 M163A1 式 20mm 自行高射炮

战术技术性能

口径	20mm		烧榴弹
初速	1030m/s	燃烧榴弹	
有效射程	1650m	全弹重	0.255kg
有效射高	900m	弹丸重	0.100kg
理论射速	火控设备	测距雷达和光学瞄准具	
对空中目标	3000 发/min	雷达型号和体制	AN/VPS—2 型全相干
对地面目标	1000/发 min		脉冲多普勒雷达
管数	6	计算机类型	机电模拟式
身管长	76 倍口径	供弹方式	弹鼓
自机机工作原理	加特林转管式	携弹量	2100 发
后坐阻力		车体型号	M741 装甲车底盘
3000 发/min 时	8kN	车体长	4860mm
1000 发/min 时	2.7kN	车体宽	2850mm
高低射界	—5°～+80°	车体高	2736mm
方向射界	360°	车底离地高	406mm
高低瞄准速度	45°/s	发动机型号	6V—53 型 6 缸水冷柴油
方向瞄准速度	60°/s		机
高低瞄准加速度	160°/s2	发动机功率（2800r/min	158kW
方向瞄准加速度	160°/s	时）	
炮塔重	2360.8kg	最大行驶速度	68km/h
配用弹种	曳光榴弹；曳光穿甲	最大行程	483km
	弹；燃烧榴弹；曳光燃	爬坡度	60%
通过垂直墙高	610mm	战斗状态全重	12310kg
越壕宽	1680mm	乘员人数	4

研制和改进

美国通用电气公司武器和电气系统部于 1964 年开始相继研制出 XM163 自行式和 XM167 牵引式两种型号的高射炮。

1965 年美国陆军防空部队对 XM163 式自行高射炮进行了广泛的部队试验，并确定用它取代 M42 式 40mm 双管自行高射炮。正式装备的高射炮为 M163A1 式，它与原型炮基本相同，仅有小的改动。

为了提高现役火神高射炮对付快速运动目标的能力，延长其服役期限和满足出口需要，近年来美国对 M163A1 式自行高射炮火控系统又作了多次改进，发展成几种变型炮，即自动跟踪式火神、产品改进式火神和火控系统改进式火神高射炮等。

自动跟踪式火神高射炮是在原型炮的基础上增加一些装置和功能改进而成。主要改进了雷达，采用头盔式瞄准具、高性能伺服系统和新的火控计算机，并增加了自检装置。改进的 AN/VPS—2 型雷达在 X 波段工作，工作频率 9000～11000MHz，作用距离 250～5000m，可测距、测角和自动选择扇形搜索范围。机电式头盔瞄准具由瞄准分划镜、电连接器和随动装置组成，装设在炮手的头盔上，悬置于炮手眼前，随头部运动，可为雷达指示目标，即雷达天线随动于头盔式瞄准具进行搜索。新的固态电路数字式火控计算机计算前置角并指示射击时间，处理不同弹种的弹道诸元。装在炮塔中的自检装置可监视火控系统各主要部件的工作状态。

产品改进式火神和火控系统改进式火神高射炮两者大同小异，均由美国洛克希德电子公司负责研制。前者实际上是提供一配套的火控装置供自行炮和牵引炮使用。改进后的高射炮型号分别为 M163A2 式和 M167A2 式。主要的改进是：1.用十字线稳定的指挥仪式瞄准具代替原来的 M62 扰动式瞄准具；2.用固态电路数字式微处理机取代模拟式弹道计算机，提高数据处理能力、自动化操作水平及自适应能力；3.增设自检装置，增强系统的可靠性和灵活性，缩短维护时间；4.用独特的炮塔伺服机构设计，改善火炮的工作稳定性并减少误差；5.配用 MK149 式脱壳穿甲弹，提高弹丸的初速和射程。

技术和结构特点

M163 式火神自行高射炮由 M168 式自动炮、无弹链供弹系统、雷达火控系统和 M741 式装甲车底盘组成。但该炮射程较近，威力不中，不具备全天侯作战能力。

1.火炮

M163 式高射炮配用 M168 式自动炮、除供弹系统外，其余部件与 M167 式所用的完全相同。

M168 式自动炮由 M61A1 式 6 管转管式航空炮改进而成，其基本结构和原理与航空炮相同。转管式自动机靠外部动力驱动。6 管炮同轴安装，由炮口箍固定成一个整体。火炮配用圆形和椭圆形两种炮口箍，用以控制射弹的散布。圆形炮口箍用于对空中目射击，使射弹成圆形散布；椭圆形炮口箍用于对地面目标射击，使射弹成椭圆形散布，6 管炮通过手柄控制火炮的机械结构围绕固定的凸轮导杆旋转。每次只有一管射击，其余炮管分别处于装填、闭锁、退壳等不同位置。因此，火炮的射速很高，火力密度较大。6 管自动炮共用一个供弹系统，采用无弹链供弹。炮弹装在弹鼓内，弹鼓由固定的外筒和可转动的内筒组成。炮弹通过传动盘和隔板沿纵槽移动至输弹槽上，再由输弹槽送至炮尾处，进而输弹入膛。输弹槽由电动机或液压马达驱动。弹鼓容弹量 1100 发，另带 1000 发备用弹，由专用装填装置向弹鼓装弹，装满

弹鼓需 8min。

火炮采用电击发，可选择 10、30、60 或 100 发点射，炮客寿命为 72000 发。

2.炮塔

电驱动单人炮塔的前部和顶部是敞开的，后半部有铝装甲防护。

炮塔由 3 个固态电路伺服放大器控制，其中一个控制火炮高低运动，两个控制炮塔方向运动，由车载直流发电机或 3 个 24V 镍电池组供电。这样，炮塔和火炮在高低和方向上均能稳定、连续地运动。

3.底盘

采用 M113A1 装甲人员输送车的改进型底盘，型号为 M741 式。车体为全焊接铝合金装甲结构，动力装置为 2 冲程水冷涡轮增压柴油机。发动机位于驾驶员右侧。负重轮装有液压减振器。扭杆式悬挂装置配有一套液压系统，射击时可以锁定，使整个车体成为稳定的射击平台，但不具备行进间射击能力。车体两侧装有浮力筒。车体前部加装有浮力调节舵，以确保火炮的浮渡。

4.火控设备

该炮使用的主要火控系统为 AN/VPS—2 型测距雷达和 M61 式陀螺稳定提前量计算光学瞄准具。

AN/VPS—2 型测距雷达为全相干脉冲多普勒雷达，在 X 波段工作，利用多普勒原理进行动目标显示，自动搜索距离为 200～5000m。在搜索距离范围内具有探测和跟踪目标的能力。雷达天线沿瞄准线运动，可测定目标距离和距离变化。该雷达可使用 6 个射频率中的任何一个频率，以避免雷达间相互干扰。雷达可自动搜索、捕捉和跟踪 15～308.5m/s 航速的活动目标。在 4000m 距离上，对 1m2 目标的发现概率为 99.5%，杂波下能见度为 40dB，近距离测距精度为±10m。对匀速运动目标的测速精度为±5m/s。

M61 式瞄准具是一种陀螺稳定、带有计算装置的扰动式光学瞄准具，由瞄准镜、电磁陀螺装置、控制手柄、电流发生器、火炮高低角电位计组成。控制手柄为两自由度的手柄控制器，其输出的电信号经伺服控制驱动电路对电传部分进行速度控制。雷达测定的目标距离信息与来自火炮高低角电位计的火炮高低角信息一起被输入瞄准具电流发生器。这些信经过处理后，提供输出信息，用以控制火炮瞄准具。

火控系统有 4 种工作方式，炮手可根据目标的性质和实际战斗情况选择雷达、手动、遥控和对地面目射击的工作方式。

5.弹药

该炮采用与 M167 式牵引高射炮相同的弹药。弹种有 M53 式曳光穿甲弹、M54 式曳光榴弹、M56A3 式燃烧榴弹、M242 式曳光燃烧榴弹、M220 式曳光训练弹和 M55A2 式训练弹。各种弹的初速相同，均为 1030m/s。

生产和装备

1967 年到 1978 年期间美国通用电气公司已生产 1000 多门 M163 式自行高射炮。

该炮从 1968 年 8 月起正式服役,主要装备美军机械化步兵师和装甲师属混合防空炮兵营，与小懈树防空导弹配合使用。混合防空炮兵营由 4 个火力连组成，其中 2 个连装备小懈树导弹，2 个连装备火神自行高射炮，每连装

备 12 门火炮。现除装备美国部队（319 门）外，还装备其他许多国家，如约旦（100 门）、沙特阿拉伯（60～104 门）、葡萄牙、摩洛哥（60 门）、以色列（48 门）、厄瓜多尔（44 门）、泰国（24 门）、菲律宾（24 门）、苏丹（8 门）、突尼斯（26 门）和也门（20 门）。

1985 年财年美国陆军选定洛克希德电子公司生产 285 套产品改进型“火神”装置，以供 M163A2 式自行高射炮和 M167A2 式牵引高射炮使用。目前 M163A2 式自行高射炮正在美国陆军中部署。

美国格玛哥—25 式 25mm 高射炮

产品名称　格马哥—25 式 25mm 高射炮
　　Gemag—25mm Anti—aircraft Gun
研制单位　美国通用电气公司
　　General Electric Company,US
现况　样炮研制阶段
用途　轻型近程防空武器，用以对付空中目标和地面轻装甲目标
格马歌—25 式 25mm 高射炮

战术技术性能

口径	25mm	配用弹种	曳光燃烧榴弹；脱壳穿甲弹
初速（榴弹）	1097m/s		
射速	1000 发/min 或 2200 发/min 发/min	火控设备	数字式火控系统、光学指挥仪
管数	5	供弹方式	弹链
炮身长	2134mm	携弹量	630 发
自动机工作原理	加特林转管式	行军状态长	3683mm
后坐阻力		行军状态宽	2540mm
最大	20kN	行军状态高	2057mm
平均	13.4kN	战斗状态长	3589mm
高低射界	—5°～+80°	战斗高	1828mm
方向射界	360°	运动方式	牵引
高低瞄准速度	60°/s	战斗状态全重	1814kg
方向瞄准速度	75°/s	炮手人数（炮上）	1

研制和改进

该炮是美国通用电气公司自己投资开发的项。它是利用 GAU—12/U 式 25mm 航空炮研制而成，有可能成为美国陆军轻型防空系统的侯选武器，旨在取代 M167 式 20mm 牵引高射炮。

格马哥(GEMAG)是英文通用电气公司机动高射包的缩写。该炮选用 GAU—12/U 自动炮主要是考虑可以充分利用大量现存的 25mm 弹药以及威力比现役火神 20mm 高射炮大。1981 年制出配用昼间火控系统的基本型格玛哥—25 样炮。不久，该公司又利用产品改进型火神高射炮的经验，将此炮改进成具有全天侯作战能力的格玛哥—25 样炮。不久，该公司又利用产品改进型火神高射炮的经验，将此炮改进成具有全天侯作战能力的格玛哥—25 高射炮。1982 年末，在此基础上又作进一步改进，除配用适于夜间和恶劣气侯作战的火控设备外，还在火炮右侧加装了四联装针刺防空导弹发射架，成为格玛哥—25 弹炮结合的全天侯防空武器系统。

技术和结构特点

格玛哥—25 高射炮外形和结构与 M167 火神 20mm 高射炮十分相似，虽然口径增大，射程和威力提高，但尺寸和重量增加不多，仍保持良好的机动性和可空运的特点。

1.火炮

采用与美国平衡者 GAU—12/U 25mm 航空炮相同的火炮，5 管炮以加特林转管方式工作。同火神 20mm 高射炮相比，炮身虽增长 305mm，但装在炮架上后，火炮全长仍比 20mm 炮短 203mm。由于转管炮的 5 根身管依次轮流发射，身管磨损大为减轻，使用寿命延长。每根身管在转到“9 点”时钟位置时，身管与炮尾轴处于同一直线上，此时火炮击发，从而降低射击时的偏转力矩及后坐力。

采用双路弹链供弹，可选择发射不同弹种。弹箱内装有 530 发弹。另外，炮架上还可携带 100 发炮弹。此炮无防护，平均故障间隔发数为 15000 发。

炮架结构紧凑，全炮重心低矮，可提高火炮稳定性，减小射击振动和后坐力，并可降低动力和消耗。

该炮依靠电力驱动，配用 3 个电池组，两个用于火炮方向和高低驱动，另一个供火炮其它部分使用。

2.火控设备

格玛哥—25 原型样炮配用的火控系统是带数字处理机的光学瞄准具。

改进型样炮的火控系统则是在产品改进型火神高射炮（PIVADS）数字式火控系统的基础上，加装前视红外装置、激光测距义和雷达等。以 AN/TAX—6 式为基础的前视红外装置和激光测距仪，可使该炮在任何能见度下搜索和跟踪目标，具有全天侯作战能力。

弹炮结合型配用激光测距仪、前视红外装置、带电视跟踪器的光学瞄准具和法国 ESD 型搜索雷达，增强了火炮在主动电子对抗条件下的作战能力。

3.弹药

该炮发射 M792 式 25mm 曳光燃烧榴弹和 M791 式脱壳穿甲弹。M791 式脱壳穿甲弹的弹芯飞行时间很短，400M 距离的飞行时间只有 4s。目前正在研制一种全膛穿甲弹和威力更大的次口径弹药。

生产和装备

该炮现处于研制发展阶段，有可能作为美国陆军轻型师的轻型防空武器装备部队。

美国 25mm 双管自行高射炮系统

产品名称	25mm 双管自行高射炮系统 25mm Twin Self—propelled Asnti—aircraft Gun System
研制单位	美国飞歌—福特公司的航空航天电子分公司 Aeronutronic—Ford Corporation, Philco—Ford, US
现况	终止发展
用途	对付低空目标以及地面轻型装甲目标

战术技术性能

口径	25mm	管数	2
初速		炮身长	2180mm
燃烧榴弹	1100m/s	身管长	2000mm
脱壳穿甲弹	1463m/s	膛线	18 条，右旋等齐，缠角
射速	1100 发/min		7°
后坐长	25～30mm		弹；次口径脱壳穿甲弹
方向射界	360°	供弹方式	弹链
身管重	37kg	车体型号	MICV—70 步兵战车
配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧榴		

25mm 双管自行高射炮

研制和改进

70 年代初期，美国为了加强其野战和机动部队对付低空飞机和导弹的防御能力，弥补火神 20mm 高射炮系统在射程、精度及杀伤能力等方面的不足，制定了前沿阵地防低空系统计划。整个计划始于 1973 年，其中代号为 GLAADS 的防低空火炮系统是在陆军军械司令部的指导下进行的。飞歌—福特公司的航空航天电子分公司参加了 GLAADS 计划，并设计制造了 25mm 双管自行高射炮样炮。1975 年末，该样炮开始在试验台上试验。原计划在 1976 年完成试验工作，1978 财年完成工程发展，后因美国防空武器发展计划变更，该项目也随即取消。

技术和结构特点

该系统由双管 25mm 速射自动炮、被动式火控系统、炮塔和履带式战车底盘组成，可昼夜使用，但不能全天侯作战。

1.火炮

采用飞歌—福特公司为林中之王项目发展的 25mm 火炮，双管炮并排安装在炮塔上。采用螺式炮闩，炮口部装有炮口制退器。炮重 110kg。可以对付 3000m 高度、航速 300m/s 的空中目标。

双向供弹系统可从左方或右方垂直供弹，通过弹药选择器选择发射榴弹或穿甲弹。

这种火炮可与多种炮塔组装，也可装在轮式炮架上使用。

2.炮塔

炮塔由电力系统驱动。

3.底盘

试验时选用 MICV—70 战车底盘,曾计划生产时采用 M48 或 M60 主战坦克底盘或 XM723 步兵战车底盘。战斗室位于车体中部。

4.火控设备

被动式火控系统包括小懈树导弹所用的目标搜索装置，光学瞄准具及数字式计算机。小懈树目标搜索装置由前视红外装置和激光测距仪组成。

5.弹药

该炮配有燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹和脱壳穿甲弹。

生产和装备

原计划在 80 年代装备美国陆军，后因发展计划变更而终止研制工作。

美国鹰式 35mm 双管自行高射炮系统

产品名称　鹰式 35mm 双管自行高射炮系统
Eagle 35mm Twin Self—propelled Anti—aircraft Gun System
研制单位　美国阿雷斯公司
ARES Inc.,US
现况　研制完成
用途　后方地域防空，对付低空飞机
鹰式 35mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	35mm	方向射界	360°
初速（榴弹）	1175m/s	配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；曳光穿甲燃烧弹；曳光脱壳穿甲弹
有效射程	4000m		
射速	1200 发/min		
管数	2	燃烧榴弹	
身管长	3150mm	全弹重	1.58kg
膛线	24 条，右旋渐速	弹丸重	0.55kg
高低射界	—8°～+80°	炸药重	0.112kg
曳光燃烧榴弹		车体型号	M548 型运货车改进型底盘
全弹重	1.565kg		
弹丸重	0.535kg	车体长（含火炮）	6705mm
炸药重	0.098kg	车体宽	2690mm
曳光穿甲燃烧弹		车体高	
全弹重	1.550kg	含瞄准具	3175mm
弹丸重	0.55kg	不含瞄准具	2440～2670mm
炸药重	0.022kg	车底离地高	355mm
曳光脱壳穿甲弹		发动机型号	底特律 6 缸柴油机
全弹重	1.46kg	发动机工率	158kW
弹芯重	0.294kg	最大行驶速度	48km/h
火控设备	数字式光电火控系统	最大行程	265km
计算机类型	数字式	战斗状态全重	14500kg
供弹方式	无弹链供弹	乘员人数	2～3
携弹量	560 发		

研制和改进

该炮是 70 年代美国阿雷斯公司应伊朗陆军要求研制的一种经济而有效的机动防空武器系统。阿雷斯公司负责武器系统，加利福尼亚州的西拉（SERA）研究所负责火控系统。1979 年制出首门样炮，并经鉴定，已完成全部研制工作。

该炮也可通过增装其它部件和改配坦克底盘而进一步改进性能。

技术和结构特点

该炮主要特点在于整个瞄准具和指挥员监控装置可以装在车上，也可以远离火炮（100m 内）进行遥控指挥射击，能更好地利用地形和避免瞄准具在车上受烟雾、振动等不利影响。

1.火炮

双管魔爪（Talon）自动炮炮身细而长，重量轻。身管壁厚，气冷。不包括供弹机，炮身重 246kg。

火炮结构简单，零件数量少（200 个），作用可靠，维护简便。无弹链供弹，可用单向供弹机或双路选择供弹机。供弹机为气动式，具有自动连发与半自动射击能力。重新装弹需用 12min。

2.炮塔

炮塔可以装配在多种型号的车辆上。炮塔左右两外侧安装火炮。

3.底盘

底盘为经改装和加固的 M548 型履带式运货车底盘。车体具有两栖能力。

发动机位于车体前部，悬挂装置为扭杆式。停车射击时，该炮由 3 个液压千斤顶支撑和调平。行进时，千斤顶收起。

4.火控设备

数字式火控系统包括高速弹道计算机、带激光测距仪的光学瞄准具、指挥员监控装置、伺服控制系统和中心控制器等。

放大率为 1×的反射式瞄准具用于目标搜索,放大率为 4×的望远瞄准具则用于跟踪目标。瞄准具的角测量装置为 16 位光电编码器。激光测距仪的最大和最小测距围分别为 5300m 和 200m。

瞄准具系统既可以装在车上由炮手操作使用,也能装在距火炮 100m 处自动调平的地面支架上进行遥控，并可同时遥控多门火炮。

瞄准具装在车上时，从行军状态转入战斗状态，车身用千斤顶支起需要 1min 即能投入战斗。若遥控，将瞄准具布置在地面支架上（包括视差修正），则需 15min 方可投入战斗。

该炮易于和雷达、电视或红外仪器连接使用。

火炮采用数字式液压伺服系统，火炮上的高低、方位角反馈件也为光电编码器。指挥员监控器也可远离炮车工作，在监控台上可输入气象与弹药、火炮等指令，并控制各炮射击或各炮自行射击，显示器为液晶屏。

5.弹药

配用 35mm 制式弹药，弹种有杀伤燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧榴弹、曳光脱壳穿甲弹和曳光训练弹。除曳光脱壳穿甲弹的全弹长为 370mm 外，其经几种弹的全长均为 387mm。

生产和装备

目前尚未生产。

美国 M1 式 40mm 高射炮

产品名称　M1 式 40mm 高射炮
　　M1 40mm Anti—aircraft Gun
研制单位　美国克莱斯勒公司
　　Chrysler,US
现况　停产
用途　对付低空目标，也可对付地面目标
M1 式 40mm 高射炮

战术技术性能

口径	40mm	实际射速	60 发/min
初速（榴弹）	880m/s	身管长（含消焰器	2490mm
最大射程	4753m	高低射界	—11°～+90°
最大射高	4661m	方向射界	360°
有效射高	2742m	高低瞄准速度	0°～20°/s
理论射速	120 发/min	方向瞄准速度	0°～40°/s
配用弹种	曳光榴弹；曳光穿甲弹；曳光燃烧榴弹	供弹方式	弹夹
		携弹量	200 发
曳光榴弹		行军状态长	5728mm
全弹重	2.153kg	行军状态宽	1829mm
弹丸重	0.93kg	行军状态高	2019mm
曳光穿甲弹		运动方式	2.5t（6×6）卡车牵引
全弹重	2.079kg	行军状态全重	2656kg
弹丸重	0.89kg	炮班人数	4～6

研制和改进

美国军械部和海军军械局于 1940 年末得到博福斯 40mm 火炮，经试验证明该炮性能超过当时的 37mm 高射炮。1941 年 2 月，克莱斯勒公司根据合同负责制造两门 40mm 火炮（T1 式），火石橡胶轮胎公司负责生产两个炮架（T1 式）。1941 年后期将原称为 T1 式的 40mm 自动炮及炮架标准化为 M1 式 40mm 自动火炮和 M1 式炮架，组装后取代 37mm 高射炮。

由于 M1 式炮架的制造十分复杂,火石橡胶轮胎公司为大规模生产重新设计了炮架，即 M2 式炮架。后经进一步改进，提高了跟踪速率，改进了大架和瞄准具，成为 M2A1 式炮架。

以后又对火炮和炮架作了某些改进。

技术和结构特点

该炮实际上是端典博福斯 L/60 式 40mm 高射炮的仿制产品，与目前同类火炮相比，战斗性能落后，不能适应现代战争的要求。

1.火炮

采用炮身短后坐自动机工作原理和立楔式炮闩。反后坐装置为液压弹簧式。火炮采用空气冷却，炮口配有消焰器。

利用容弹量为 4 发的弹夹由人工供弹，可进行自动或半自动射击。

配用十字形大架和四轮炮车。射击时十字形炮架下降到地面，并由 4 个千斤顶支撑。4 个千斤顶分别布置在炮架的前、后和左、右。

2.火控设备

炮上装有计算瞄准具。另外还配用辛格制造公司生产的 M5 型指挥仪。

3.弹药

可发射 4 种弹药：曳光榴弹、曳光燃烧榴弹、M81 系列曳光穿甲弹和 M91 式曳光训练弹。后两种弹的初速为 872m/s。曳光穿甲弹穿甲厚度：457m 距离、0°着角时为 52mm，914m 距离、0°着角时为 42mm。

生产和装备

美国于 1941 年末开始生产，1942 年初提供首批产品，1943 年装备部队。在美国早已退役。

目前，哥伦比亚、希腊、阿根廷、巴西、智利、葡萄牙、土耳其、印度、巴基斯坦、泰国、缅甸、印度尼西亚、南斯拉夫、中国台湾、以色列、意大利、厄瓜多尔、危地马拉、伊朗、日本、南朝鲜、马来西亚、尼加拉瓜和巴拉圭等仍有装备。

美国 M42 式 40mm 双管自行高射炮系统

产品名称　M42 式 40mm 双管自行高射炮系统
M42 40mm Twin Self—propelled Anti—aircraft Gun System
研制单位　美国通用汽车公司
General Motors Corporation,US
现况　停产
用途　用于前沿阵地对付低空目标
M42 式 40mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	40mm	高低瞄准速度	25°/s
初速（榴弹）	880/s	方向瞄准速度	40°/s
最大射程	9475m	配用弹种	曳光榴弹；曳光穿甲弹
最大射高	5000m	曳光榴弹	
射速	240 发/min	全弹重	2.153kg
管数	2	弹丸重	0.93kg
身管长	2400mm	炸药重	0.64kg
自动机工作原理	炮身短后坐式	曳光穿甲弹	
炮口装置	消焰器	全弹重	2.079kg
高低射界		弹丸重	0.89kg
人工	—5°～+80°	火控设备	光学瞄准具和计算瞄准
动力	—3°～+85°		具
方向射界	360°	供弹方式	弹夹
携弹量	480 发	最大行驶速度	72km/h
车体型号	M41 坦克底盘	最大行程	161km
车体长	5819mm	爬坡度	60%
车体宽	3225mm	通过垂直墙高	711mm
车体高	2847mm	越壕宽	1828mm
车底离地高	438mm	涉水深	1016mm
发动机型号（M42）	AOS—895—3	战斗状态全重	22452kg
发动机功率（M42）	373kW	乘员人数	6

研制和改进

该炮是为取代第二次世界大战结束时的美国制式装备 M19 式自行高射炮而设计的。1951 年 8 月，美国军方正式批准通用汽车公司所属的凯迪拉克汽车分公司（Cadillac Motor Car Division）研制新的双管 40mm 自行高射炮样炮。由于利用当时正在生产的 M41 轻型坦克底盘的零件和 M19 式 40mm 双管高射炮炮塔，发展工作进展迅速。1951 年底完成第一门样炮（T—141），经美陆军试验和试用后，定名为 M42 式并正式列入装备。

装备部队后不久，为节约燃料，增加行程，为该炮发动机（AOS—895—3）设计了可节油 20%的燃油喷射系统。配用此系统的发动机的自行高射炮于 1956 年 2 月改称 M42A1，并成为制式装备。

1982 年，该炮又配装和 M41 轻型坦克相同的 NAPCO 电源组，但其冷却装置作了改进。另外还加装了凯迪拉克仪表公司的武器控制系统以改善跟踪性能。

目前，意大利布雷达公司又进行新的改进，把 L/70 式 40mm 单管高射炮的全封闭炮塔配装在略有改动的 M42 底盘上，同时配装雷达等较先进的火控系统，以提高自行高射炮作战能力。

技术和结构特点

全系统由两管 M2A1 式 40mm 火炮、敞开式炮塔、光学火控系统和 M41 轻型坦克底盘组成。射速和瞄准速度低，射程近，不能全天侯作战，对现代空中目标的射击效果有限。

1.火炮

两管 M2A1 式 40mmm 火炮并排固定在 M2A1 式炮架上，可作 360°回转。火炮采用炮身短后坐自动工作方式和立楔式炮闩，炮口装有消焰器。炮手可选择单发或自动连发射击。单管实际射速为 120 发/min。

2.炮塔

炮塔为敞开式，无顶盖，四周也未完全封闭，无三防能力。炮塔装甲厚为 10～16mm。与 M19 自行高射炮不同的是 M42 的炮塔位于车体中间，而不是后部，炮塔左后方有一挺 M1919A4 式 7.62mm 机枪（美军改用 M60 式 7.62mm 机枪）。

3.底盘

焊接结构的车体分为三个部分。驾驶室在前部，战斗室居中，后部为动力室。

驾驶室内，驾驶员座位在左侧，车长兼无线电操作手在右侧，两者都有舱门通到车外，并配用可 360°回转的 M13 型潜望镜。

战斗室（即炮塔）内的 4 名乘员分别完成射击和装填任务。由于无装甲防护，乘员易伤亡。

动力室用防火舱壁与战斗室隔开。发动机放置在动力室的前部，后为传动装置。还装有一个灭火器。

悬挂装置为扭杆式，底盘两侧各有 5 个负重轮和 3 个托带轮，主动轮在后，诱导轮在前，第 1、第 2、第 5 负重轮上装有液压减振器，挂胶履带的胶块可更换。

4.火控设备

光学火控系统包括 M38 计算瞄准具、M24C 反射瞄准具和环形瞄准具。M38 计算瞄准具可有效地用于对付空中或地面目标。在动力操纵时，M24C 反射瞄准具与 M38 计算瞄准具结合使用。环形瞄准具在动力或控制系统发生故障时手动操纵使用。

5.弹药

该炮能发射曳光榴弹、M81 系列曳光穿甲弹、M91 式曳光训练弹。后两种弹的初速均是 872m/s。

携带的 480 发炮弹主要放置在炮塔两侧履带板上方的弹药箱内。

生产和装备

1951 年底到 1956 年 6 月主要由凯迪拉克公司的克里夫兰坦克厂（Cleveland Tank Plant）负责生产，但在 1952 年到 1953 年 12 月间布维克（Berwick)的 ACF 公司也参加了这项生产。1951 年到 1956 年间总共生产 3700 门，现已停止生产。

该炮于 1953 年 10 月正式在美国陆军服役，自 1969 年逐渐为火神 20㎜高射炮所取代，但国民警卫队仍有装备。此外，奥地利、日本、希腊、中国台湾、约旦、黎巴嫩、泰国、土耳其、危地马拉、突尼斯、委内瑞拉和越南等也装备此炮。

美国约克中士 M247 式 40mm 双管自行高射炮系统

产品名称　约克中士 M247 式 40mm 双管师属高射炮系统
Sergeant York M247 40mm Twin Division Air Defense Gun System
研制单位　美国福特守航与通信公司
Ford Aerospace and Communications Corporation,US
现况　停止生产
用途　对付低空快速飞机和武装直升机以及轻型装甲车等地面目标
约克中士 M247 式 40mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	40mm	薄壁榴弹	1030m/s
初速		有效射程	4000m
预制破片榴弹	1060m/s	有效射高	3000m
理论射速	600 发/min	雷达型号和体制	整体 X12A 型脉冲多普
管数	2		协搜索跟踪雷达
身管长	70 倍口径	光学设备	改进型 Pave Tack 昼夜
自动机工作原理	炮身短后坐式		光学瞄准具、激光测距
炮口装置	消焰器		仪
高低射界	—5°～+85°	计算机类型	数字式
方向射界	360°	供弹方式	无弹链供弹
方向瞄准速度	90°/s	携弹量	502 发
配用弹种	预制破片榴弹；薄壁榴	车体型号	改进 M48A1/A2 坦
	弹		克底盘
预制破片榴弹		车体长	8680mm
全弹重	2.53kg	车体宽	3632mm
弹丸重	0.98kg	车体高	3710mm
弹丸飞行时间（4000m）	5.97s	发动机型号	AVDS—1790—2D 型柴
薄壁榴弹			油机
全弹重	2.42kg	最大行驶速度	48km/h
弹丸重	0.87kg	最大行程	500km
炸药重	0.165kg	爬坡度	60%
弹丸飞行时间		通过垂直墙高	915mm
1000m	1.1s	越壕宽	2591mm
2000m	2.8s	涉水深	1219mm
3000m	4.4s	战斗状态全重	60000kg
4000m	6.58s	乘员人数	3
火控设备	雷达火控系统		

研制和改进

70 年代初期，鉴于当时装备的火神 20mm 高射炮射程近，精度较低，杀伤力不足，不能全天侯作战，美国陆军急需改善野战防空作战能力而着手新型高射炮的研究工作。到 1974 年 4 月明确提出，发展一种中口径(30～40mm)、费效比更好的自行高射炮系统。要求这种防空系统能对付低空快速飞机、武装直升机以及地面轻装甲车辆，并能与防低空导弹组成防空火力配系。

1977 年 4 月，美国陆军提出总体技术方案，要求该防空系统以 M48A5 坦克底盘作为高射炮车体，车上安装高射炮、雷达火控系统、光学瞄准具和敌我识别装置，能够自行搜索和跟踪目标，并在相当短的时间内以较高的命中概率摧毁目标。同年 11 月美国国防部批准这项研究发展计划，并正式命名为师属防空系统（DIVAD）研究项目。

1977 年 6 月，美国福特宇航与通信公司、通用电气公司、雷锡恩公司、斯佩里公司和通用动力公司五家公司以各自的 40、30 和 35mm 火炮设计方案参加投标。7 月美国国防部 DIVAD 计划评选小组对五家公司的方案进行了审查，认为 35mm 以下口径高射炮难以满足远射程命中概率和单发摧毁概率要求。11 月美国陆军决定由福特宇航与通信公司的 L/70 式 40mm 高射炮和通用动力公司的 KDA35mm 高射炮两种方案进行竞争性发展。

1978 年 1 月，美国陆军分别和福特宇航与通信公司以及通用动力公司签订了 3960 万美元的样炮研制合同（整个研制计划需要 1.66 亿美元），开始了为期 29 个月的自行高射炮系统的工程发展阶段。

1980 年两家公司各向美国陆军交付了两门样炮，并在布利斯堡陆军靶场进行了 5 个月的对比试验和鉴定。试验结果表明，两种方案不相上下，都通过了靶场试验。对直升机和固定翼飞机取得了良好的射击效果。两种竞争系统均使用北约的火炮和弹药，其它方面，如火控系统也能满足北约的标准化要求。

1981 年 5 月，美国陆军最后选定 40mm 双管自行高射炮作为美国陆军师属防空系统。在正式采购前美国陆军和福特宇航与通信公司还签订了一项 1.592 亿美元的合同，用以解决在研制试验与使用试验中暴露的问题，如全炮重超过 60000kg，雷达性能未达到规定要求（主要是软件计算方法欠佳）以及弹药等问题。在研制阶段该炮型号定为 XM247（定型后称为 M247）。新的自行高射炮系统强调使用现成技术、成熟的部件和组件，以缩短研制周期和降低生产成本。美陆军选择 40mm 火炮的主要理由是：L/70 式 40mm 火炮能在所需的射程上提供最好的火力，对地面目标也具有很大的杀伤力；武器系统与备用件的成本大大低于 KDA35mm 火炮；该炮在世界上有 50 多个国家装备，有 13 个国家生产，北约国家广泛应用；该炮易于生产、安装，可靠性高，使用寿命长，具有很大的未来市场潜力。至于该炮的低射速，则可用近炸引信预制破片弹弥补。直至 1983 年 10 月，两门样炮累计工作 4500h，共发射 28000 余发炮弹，考核了高射炮的反应速度、射击精度、战术适应性与机动性等 1984 年初开始投入小批量生产，到 1985 年中期已生产了 65 门自行高射炮。

1985 年中期军方的使用试验与鉴定结果表明，该高射炮系统可靠性较低，配用的雷达在电子干扰环境下性能较差。另外，高射炮的最大有效射程仅 4000m，已不能满足对苏联装有 AT—6 反坦克导弹（射程 6000～8000m）的武装直升机的作战要求。加之自行高射炮系统单价远远超过原来估计的 140

万美元（按 1978 财年美元价格）的规定。1984 财年每门为 430 万美元，1985 财年每门为 401 万美元，再加上生产设备、维修和训练器材及弹药等费用在内，一门炮的平均价格高达 680 万美元，成为当今世界上最昂贵的自行高射炮系统。

由于上述种种原因迫使当时的国防部长温伯格于 1985 年 8 月作出决定，停止生产约克中士 40mm 自行高射炮，撤消 DIVAD 项目计划，将已交付陆军的 65 门自行高射炮拆成零备件以供它用。这样，持续达 7 年之久、耗资 18 亿美元的研制项目最后以失败告终。

约克中士 40mm 管自行高射炮供弹选择系统

1.上弹箱 2.下拨弹链轮 3.下箱箱 4.供弹选择器 5.火炮轮廓线 6.输弹位置 7.供弹漏斗轮廓线 8.传送链轮 9.上拨弹链轮

技术和结构特点

该炮主要由博福斯 L/70 式 40mm 双管炮、装甲炮塔、雷达火控系统和 M48A5 主战坦克底盘组成。

1.火炮

采用博福斯 L/70 式 40mm 自动炮，身管长 2800mm。两管并列装在炮塔中部，炮管之间相距 300mm，以获得良好的射击密集度、点射精度，减轻伺服系统负荷。火炮可以两管或单管发射，进行单发射击或自动射击。身管寿命规定为 4000 发，实际寿命稍高。

新的直线无弹链供弹系统由弹箱、输弹槽、供弹选择系统和供弹机组成。每管火炮都配有一套独立的直线无弹链供弹系统和上、下两个弹箱。因此，如果一管火炮出现故障停止工作，另一管炮还可继续射击。两管火炮的全自动储弹和供弹系统左右对称配置，并由各自的液压系统驱动。每个供弹系统各自连接到独立的上、下弹箱上。独立的传送机构将炮弹从弹箱送入各管炮的传送链轮上，传送链轮与火炮的供弹漏斗相连。传送装置装有转换器，控制上、下传送机构的拨弹链轮，以便从上弹箱或下弹箱中选择供弹。每管火炮都可选择发射两种炮弹。

4 个弹箱共装弹 502 发。重新装填 4 个弹需费时 13min。

2.炮塔

全封闭式炮塔。左后侧装甲板为活动连接，可向后折叠保护跟踪雷达天线。炮塔装甲能防枪弹、炮弹破片和冲击波。

炮塔内有空调和三防装置。火炮和部分弹药在炮塔内前部。车长位置在炮塔内右侧，炮手位于左侧。车长和炮手共同使用一个位于中间的采用等离子技术的显示器。炮塔仅在车长位置处设有顶部舱口。

炮塔内装有火控系统、雷达、稳定装置、通信系统。炮塔电源由交流发电机提供，炮塔回转和火炮俯仰运动均为液压驱动。利用垂直陀螺仪，火炮能在不平路面上稳定地进行行进间射击。

3.底盘

原定采用 M48A5 主战坦克底盘，实际使用的是 M48A1/A2 改进型底盘，其履带、发动机和传动装置与 M60 系列坦克相同。

底盘后部装有涡轮机作为辅助发动机，驱动交流发电机和液压泵，为炮提供动力。

4、火控设备

该炮火控系统由搜索和跟踪雷达、数字式计算机、光学瞄准具、激光测距仪、火炮和炮塔的稳定和伺服系统等组成。

整体式搜索和跟踪雷达系由美国空军 F16 型战斗机使用的 APG66 型雷达改进而成，采用新的伺服机构，微波转换装置和可折收的线。搜索雷达和跟踪雷达共用一个信号发射机，此发射机以时分制工作，通过微波转换开关同时供两部雷达使用。这种全相干、I 波段的低脉冲重复频率的脉冲多普勒雷达，搜索距离为 10km，能同时探测和跟踪突然出现的快速固定翼飞机、导弹以及悬停的直升机。雷达具有单脉冲跟踪能力，旁瓣极低，能在杂波环境中工作，使用多波束搜索技术以满足半球复盖的要求。雷达配有部分可编程序的信号处理机，使雷达能适应环境的变化。敌我识别扫描天线装在搜索天线的背后。搜索和跟踪有装甲防护。

数字式计算机由美国 F16 型战斗机使用的机载数字式计算机改进而成，容量为 16k 或 32k 字节。采用分布式处理系统，全炮各系统都配有微处理机，火控计算机通过总线向各分系统传输信息。火控计算机除进行目标估计、威胁判断、弹道计算、目标现在和未来位置计算以及不断改变提前角、选择适当的弹药和点射时间外，还可按炮手意愿自动控制火炮射击。在整个作战过程中，火控计算机可通过提供目标角速度诸元帮助炮手进行光学跟踪，向炮手和车长提供有关目标是否进入有效射程和是否可以开火的信号。

光学瞄准具是雷达的补充探测手段，车长和炮手共用一具高射瞄准具，但有两个目镜，使两人均可用光学瞄准具控制火炮射击。车长还配有一具可 360°回转的独立搜索潜望镜，视场为 20°。高射瞄准具和车长潜望镜都与像增强夜视仪组装在一起。瞄准具有稳定装置，可在行进中搜索和跟踪目标。

激光测距仪是小懈树防空导弹配用的测距仪的改进型，最大探测距离 6～8km，测距精度±5m。它与光学瞄准具组装在一起。

稳定装置在方位上稳定炮塔，在高低上稳定火炮，光学瞄准具独立稳定，从而保证了约克中士的行进间射击能力。

另备有自检装置，可以连续检测各部件，并可自动显示故障原因和故障位置。

该火控系统为一全求解的指挥仪式系统，采用数字方法实现二阶卡尔曼滤波，按目标现在位置、速度和加速度预测其未来位置。因此，约克中士可对付等速直线飞行目标，也可对付有加速度的机动目标。

5、弹药

配用预制破片榴弹、薄壁榴弹和训练弹。

预制破片榴弹是在瑞典博福斯公司的 40mm 近炸引信预制破片弹的基础上改进而成的，采用近炸引信和自毁装置，性能有显著提高。用 GAU—8 式航炮弹的发射药取代原博福斯的发射药，使预制破片榴弹的初速从 1025m/s 提高到 1060m/s。初速的提高既不需对火炮和反后坐装置作任何改动，也不影响与它 L/70 式火炮用弹药的互换性和通用性。弹头内装有 640 个钨合金球形预制破片，与质钢弹体破片一起构成有效的杀伤力。钨合金球形预制破片具有很强的穿透力和较大的散布面，使该弹能有效地对付飞机、大型导弹、反坦克导弹和直升机。

薄壁榴弹弹体用特殊钢制成，前部较厚，配用短延期触发引信。在相当远距离上或大着角时能侵彻 25mm 厚的装甲,并在目标内部爆炸。

训练弹弹道性能与薄壁榴弹相同。

生产和装备

该炮原计划装备美陆军装甲师和机械化步兵师等 14 个师属防空营，每营装备 36 门，以取代现装备的师属火神 M163 式 20mm 自行高射炮，计划共需 618 门自行高射炮，1300 万发炮弹。自 1982 年批准生产后，实际仅生产 65 门炮。1985 年 8 月撤销计划停止生产。

美国 M51 式 75mm 高射炮

产品名称　M51 式 75mm 高射炮
　　M51 75mm Anti—aircraft Gun
研制单位　美国艾特纳标准件厂
　　Aetna Standard, US
现况　停产
用途　对付中、低空目标地面目标
M51 式 75mm 高射炮

战术技术性能

口径	75m	最大射程	13000m
初速（榴弹）	854/s	有效射程	6300m
最大射高	9000m	火控设备	M—38 型火控系统
射速	45/min	雷达型号和体制	M4（T9）型跟踪雷达
身管长	4495mm	供弹方式	自动输弹
膛线	28 条	携弹量	200 发
后坐长（最大）	940mm	行军状态长	7630mm
高低射界	－6°～＋85°	行军状态宽	2600mm
方向射界	360°	行军状态高	2150mm
炮身重	721kg	运动方式	M8 型履带牵引车牵引
配用弹种	榴弹	行军状态全重	9480kg
榴弹	战斗状态全重	8750kg	
全弹重	9.9kg	炮班为数	6～9
弹丸重	5.7kg		

研制和改进

1994 年开发研制 75mm 高射炮及自动输弹机，1945 年制成首门样炮。原设计要求火炮初速能达到 914m/s,但实际试验初速只有 701m/s,为此作了进一步的研究和改进。50 年代中期该炮研制完成，被定名为 M51 式 75mm 高射炮，又称扫天式（Skysweeper)75mm 高射炮。

技术和结构特点

该炮是第一种将火炮与雷达、计算装置组合为一体的防空武器，其战斗能力不受气侯影响，反应速度快，但结构复杂，重量大，机动性较差。

1.火炮

该炮采用 M35 式（T83E6T83E7）炮身、M29 式（T47E2 或 T47E3）制退机和 M84 式（T69）炮架。

在两种型号的炮身中，T83E7 式身管内部镀铬。自动立楔式炮闩借助于复进力开闩，并压紧闭锁机簧。输弹后，扭簧使炮闩达到关闩位置，同时推

弹入膛和击发。

装在摇架上的 M29 式制退机为变后坐长液体气压式结构。

由两个旋转工弹仓自动输弹，弹仓的装弹由手工完成，每个弹仓容弹 6 发。采用电击发和人工击发两种方式。

采用刚性炮架底盘、十字形大架和四轮炮车。射击状态时，十字形大架的 4 个炮脚支地；行军状态时，左、右侧炮脚向前叠合。装有提升机构，在装卸前后炮车轮时用于升降炮架。

2.火控设备

M38 型火控系统主要包括 M15 型指挥仪、M4 型跟踪雷达、M10 型弹道计算机、M16 型电源和 M22 型潜望镜。

M4 型跟踪雷达布置在火炮左侧，工作频率不 8400～9600MHz，最大搜索距离为 22km，每 30s 扫瞄一周（360°）。雷达一旦捕获目标即可自动跟踪目标，跟踪离为 20km。

M10 型弹道计算机装在上架的右侧。

由 M96 望远镜（方向瞄准）和 M96C 望远镜（高低瞄准）组成的 M37 型辅助瞄准系统，供火炮用手轮人工瞄准时使用。另外，还装有 M5 型目标选择器作为辅助瞄准装置使用。

3.弹药

该炮采用定装式榴弹，配装电子引信。

生产和装备

该炮 50 年代中期开始生产和装备美军。60 年代初期由霍克防空导弹取代。目前，希腊、日本、土耳其等国军队仍有装备。

美国 M117 式 90mm 高射炮

产品名称　M117 式 90mm 高射炮
　　M117 90mm Anti—aircraftGun
研制单位　美国沃特夫利特兵工厂
　　Watervliet Arsenal,US
现况　停产
用途　对付空中目标以及地面装甲目标
M117 式 90mm 高射炮

战斗技术性能

口径	90mm	配用弹种	榴弹；穿甲榴弹；高速
初速（榴弹）	824m/s		穿甲弹
最大射程	17879m	榴弹丸重	10.6kg
最大射高	10980m	行军状态长	6350mm
有效射高	8500m	行军状态宽	2586mm
射速	22 发/min	行军状态高	2845mm
身管长	4728mm	运动方式	M4 型牵引车或 5～7.5t
高低射界	－5°～+80°		(6×6)卡车牵引
方向射界	360°	行军状态全重	8626kg
高低瞄准速度	0°～12°/s	战斗状态全重	6646kg
方向瞄准速度 0°～24°/s		炮班人数	10

研制和改进

30 年代末期，由于当时美国的 75mm 高射炮已难以攻击航速越来越大、飞行高度越来越高的空中目标,美国海岸炮兵提出建议研制 90mm 口径的高射炮。主要指标要求初速达到 853m/s，重量在 10t 以下，炮弹全重不超过 18.14kg，射速为 25 发/min。

根据这项建议，1938 年 6 月开始研制 T2 型 90mm 炮身及 T1 型高射炮炮架。设计工作于 1938 年 12 月结束，1939 年末制成首门样炮，并在阿伯丁靶场进行了试验。1940 年初，该武器成为美军制式装备，定名为 M1 式 90mm 高射炮

该炮经过不断改进，有多种变型。原型炮的射速只有 14～15 发/min，为了提高射速，研制了 M8 型输弹机，配装该输弹机后火炮称为 M1A1 式。由于 M8 型输弹机性能不甚理想，又研制了 M20 型能同时装定引信的输弹机。1941 年，配备了 M2 型火炮遥控装置的 M1 型炮架成为制成装备，并称为 M1A2 式。

第二次世界大战后，原 M1 式 90mm 高射炮更名为现今的 M117 式 90mm 高射炮。

技术和结构特点

M117 式 90mm 高射炮由 M1A2 或 M1A3 式 90mm 炮身、M1 系列制退机和 M1A2 式炮架等组成，火炮结构已显陈旧，不适应现代战争的需要。

1.火炮

M1A2 式和 M1A3 式炮身的区别在于所用钢材的成份不同，M1A3 式炮身能在寒冷的气候条件下使用，且可更换身管。火炮采用单筒身管，立楔式炮闩，无炮口制退器。

反后坐装置为可变后坐长液体气压式结构。

火炮由电液随动装置控制方向和高低瞄准，必要时也可手动操作瞄准。

M1A2 式炮架为单轴双轮炮架。战斗状态时，炮架降至地面，行军状态时，炮脚收起，火炮后部的炮床也折起，立于炮车的牵引杆上。双轮炮架有电动刹车和手刹车两种制动方式。

该炮无防盾。

2.火控设备

火控设备包括指挥仪和光学瞄准具。最初火炮和指挥仪一起使用，后来配备了 M2 型火炮遥控装置。

3.弹药

该炮发射榴弹、穿甲榴弹和高速穿甲弹。榴弹弹丸重 10.6kg，初速为 824m/s。穿甲榴弹弹丸重 10.9kg，初速为 854m/s,在 1000m 距离、0°着角时穿甲厚度为 147mm。高速穿甲弹弹丸重 7.63kg，初速为 1022m/s，1000m 距离、0°着角时穿甲厚度为 252mm。

生产和装备

1940 年开始生产并成为美军制式装备。水城兵工厂生产炮架，沃特夫利特兵工厂制造火炮。由于战争原因，军方还与他公司签订了生产火炮和炮架的合同。到 1941 年底只生产了 171 门高射炮，但第二年生产迅猛增加。

该炮于 60 年代初期被霍克防空导弹取代。目前装备此炮的国家还有希腊、西班牙、土耳其、巴西、巴基斯坦、南斯拉夫和阿根廷等。

美国 M118 式 90mm 高射炮

产品名称　M118 式 90mm 高射炮
　　M118 90mm Anti－aircraftGun
现况　停产
作途　对付空中目标以及坦克和水上目标
M118 式 90mm 高射炮

战术技术性能

口径	90mm	配用弹种	榴弹；穿甲榴弹；曳光
初速（榴弹）	824m/s		高速穿甲弹
最大射程	19000m	榴弹弹丸重	10.6kg
最大射高	10980m	火控设备	M33 系列防空火控系统
有效射高	8500m	行军状态长	8990mm
射速		行军状态宽	2620mm
最大	28 发/min	行军状态高	3073mm
持续	23 发/min	运动方式	M4 型牵引车或 7.5t(6
身管长	4496mm		×6）卡车牵引
高低射界	-10°～+80°	行军状态全重	14650kg
方向射界	360°	炮班人数	10～12

研制和改进

1941 年 6 月美国规定所有高射炮均应同时具备对付地面和海上目标的能力。由于当时的 M1 式 90mm 高射炮（第二次世界大战后改为 M117 式）行军战斗转换时间过长，不适用于海防和反坦克作战，为此美国开始研制安装在 T2 型炮架上的 T4 型 90mm 火炮。该炮起初配用 T1E1 型输弹机，称为 T4E1 式火炮。后经改进，使用 M20 型引信测合输弹机，称为 T4E2 式。1943 年 5 月，该炮成为美军制式武器，定名为 M2 式 90mm 火炮和 M2 式 90mm 高射炮炮架。第二次世界大战后，该系统易名为 M118 式 90mm 高射炮。

技术和结构特点

该炮主要由 M2A1 或 M2A2 式炮身、M17 系列制退机、M20 型引信测合输弹机及 M2A1 式炮架组成。该炮除用作防空武器外，还可作为反坦克炮和野战炮使用。但结构陈旧，性能落后，不适合现代战争的要求。

1.火炮

M2A1 式和 M2A2 式炮身的区别在于炮尾环使用的金属材料不同。

采用立楔式炮闩。炮闩在复进过程中自动开闩，装弹后自动关闩。反后坐装置为液体气压式。配用弹簧式平衡机。无炮口制退器。火炮两侧装有较大的防盾。

M20 型引信测合输弹机根据火控系统或指挥仪提供的数据自动装定引

信，并高速输弹入膛。穿甲弹则由人工输弹。引信测合输弹机不能工作时，也可人工输弹。火炮由人工供弹和击发。

该炮通过动力驱动装置进行高低和方向瞄准，也可以手动操作进人工瞄准。

十字形炮架和四轮炮车在战斗状态时可卸下车轮，炮座放列在地面上。紧急情况下，火炮也可以从炮车上直接射击

2.火控设备

M33 型防空火控系统搜索雷达、跟踪雷达和放置火控设备的专用拖车。

潜望瞄准具在射角小于 15°时使用。

3.弹药

该炮发射穿甲榴弹、M58 式榴弹以及曳光高速穿甲弹。穿甲榴弹弹丸重 10.9kg，初速为 854m/s。曳光高速穿甲弹弹丸重 7.63kg，初速为 1022m/s，在 1000m 距离、0°着角时穿甲厚度为 252mm。

生产和装备

该炮 1943 年正式装备美军，一直服役到 50 年代末，而后由霍克防空导弹取代。目前装备此炮的国家有日本、希腊、巴西和土耳其等。

美国 M1 式 120mm 高炮

产品名称	M1 式 120mm 高射炮 M1 120mm Anti—aircraftGun
现况	停产
用途	对付空中目标

战术技术性能（M1A3）

口径	120mm	身管长	54 倍口径
初速	945m/s	高低射界	－5°～+85°
最大射程	25800m	方向射界	360°
最大射高	18300m	配用弹种	榴弹
有效射高	12200m	榴弹弹重	22.7kg
射速		行军状态全重	31000kg
最大	15 发/min	战斗状态全重	21200kg
持续	12 发/min		

研制和改进

该炮是美国在第二次世界大战期间研制的大口径高射炮。后来，在 M1 式基础上，通过改进抗腐蚀性能和润滑方法，增加转向支架，改进输弹机动滑动联接，附加防滑炮床，先后制成 M1A1、M1A2 和 M1A3 式三种改进型。

技术和结构特点

1.火炮

该炮实际口径为 119.4mm，M1 式与 M1A3 式火炮的身管长度不同，M1 式身管长 62 倍口径，M1A3 式身管长 54 倍口径。弹药基数 90 发。

该炮采用十字形炮架，由指挥仪操纵射击。

该炮用 38 吨牵引车牵引，制动器电动操作，手动停车。

2.弹药

该炮发射 M73 式榴弹，采用 M24 式铜制药筒，M15 式发射药，M1B1A2 式击发底火。

M73 式榴弹引信孔有两种，即正常引信孔和深引信孔。正常引信孔配用 M61 或 M61A1 式机械时间引信；深引信孔配用 T75E6 式 VT 近炸引信，也可配用 M61 或 M61A1 式机械时间引信。引信由 M19 型自动引信测合机装定。

M1 式 120mm 高射炮

生产和装备

该炮于第二次世界大战期间装备美军，一直服役到 50 年代末期，而后由奈基防空导弹取代。该炮从美军装备中取消之后，由陆军国民警卫队接收。

美国火焰—25 式弹炮结合防空系统

产品名称	火焰—25 式弹炮结合防空系统 Blazer—25Anti—aircraft Gun Missile System
研制单位	美国通用电气公司 General Electric Company，US
现况	研制和试验
用途	对付距离和高度较大的低空目标

装在 M2 布雷德利战车上的火焰—25 式弹炮结合防空系统

战术技术性能

口径（火炮）	25mm	雷达型号和体制	HARD 相干脉冲多普勒搜索雷达
初速	1097m/s		
有效射程	1100m	光电设备	AN/GVS—5X 型激光测距仪、AN/VSG—2 型前视红外探测器
射速	1000 或 2000 发/min		
管数	5		
身管长	2134mm	车体型号	M2 型布雷利战车底盘
自动机工作原理	加特林转管式		
高低射界	－10°～+65°	车体长	6453mm
方向射界	360°	车体宽	3200mm
配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光脱壳穿甲弹	车体高	2565mm
		发动机型号	VTA—903T 型水冷涡轮增压柴油机
携弹量	1500 发		
导弹型号	RBS—70 和针刺防空导弹	发动机功率（2600r/min 时）	368kW
导弹发射装置		最大行驶速度	66km/h
RBS—70	双联装	最大行程	483km
针刺	4 联装	乘员人数	4
火控设备	雷达和光电装置		

研制和改进

根据美国陆军和海军陆战队对轻型、快速机动防空系统的需求，1982 年通用电气公司开始提出研制方案，并采用积木式组合结构试制了几种样炮塔。这些样炮塔，根据不同的需要，由不同口径的自动炮、便携式防空导弹及火控系统组成，同时可采用不同的底盘，1984 年，新样炮塔在英国陆军装备展览会和法国布尔日第 36 届航空展览会上展出。

火焰—25（曾译为传播者—25）弹炮结合防空系统有多种设计方案，除下文介绍的方案外，还有两种设计方案：一种由 4 枚针刺导弹和一门 GAU—12/U 式 25mm 加特林自动炮组成，安装在剪刀鱼（8×8）装针刺导弹发射装甲人员输送车底盘上；另一种由 2 枚针刺导弹、一门 GAU—12/U 式 25mm 加特林自动炮和 RA20S 型雷达组成，安装在风暴（Stormer)履带装甲人员输送车

底盘上。

技术和结构特点

该系统由一门 GAU—12/U 式 25mm 加特林自炮、两个双联装 RBS—70 导弹发射装置、一个四联装针导弹发射装置和 M2 型布雷德利战车底盘组成。所用雷达为瑞典的 HARD 型雷达。

1.火炮和导弹发射装置

美国通用电气公司的GAU—12/U式25mm加特林自动炮为外部动力驱动的5 管转管炮。火炮由双路弹链供弹。共携 1500 发炮弹，其中 1050 发弹需重新装填。

火炮的最大射程为 3000m，有效射程 1100m，身管寿命 15000 发。

瑞典博福斯RBS—70导弹采用激光制导，有效射程为5000m，可对付5000m范围内的低空悬停直升机。两个双联装 RBS—70 导弹发射装置安装在炮塔的左右两侧。

针刺导弹是被动红外寻的制导的近程防低空导弹，最大射程 5500m 最小射程 500；最大射高 4800m，最小射高 30m。战斗全重 15.65kg。一个 4 联装导弹发射装置安装在火炮上部，可单独进行俯仰运动，不受火炮影响。

车骨还携带有 4 枚 RBS—70 导弹和 4 枚针刺导弹。

2.炮塔

炮塔为全焊接结构，全重（含弹）约 2770kg。炮塔座圈直径 1397mm。座圈至炮塔顶部高 838mm。

火炮装在中间偏后处。炮塔内容纳两名乘员，车长配有周视观察窗。

3.底盘

采用 FMC 公司的 M2 布雷德利步兵战车底盘，车体内前左侧为驾驶室，右侧为动力室。驾驶室装有单扇门，向后开启。舱门配 4 具潜望镜，3 具在前，1 具在左。另外，车体两侧及尾门各设有两个射击孔，射击孔上方装有潜望镜。

4.火控设备

该系统配用瑞典埃里克森无线电公司的 HARD 型雷达。雷达采用低旁瓣、动目标显示、频率捷变和脉冲压缩等技术，具用自检功能，有敌我识别装置，可自动进行威胁判断和区别目标性质。该雷达抗电子干扰能力较强，且不易受反辐射导弹的攻击。

雷达的作用距离为 12000m（固定翼飞机）和 7000m（悬停直升机），探测范围 360°。距离测量精度 50m，方位测量精度 0.5°，雷达全重 110kg。

此外，还配有 AN/GVS—5X 型激光测距仪、AN/VSG—2 型前视红外探测器及数字式火控计算机。

5.弹药

配用 25mm 脱壳穿甲和燃烧榴弹。

生产和装备

处于研制阶段。

美国火焰—30 式弹炮结合防空系统

产品名称　火焰—30 式弹炮结合防空系统
　　Blazer－30Anti－aircraft Gun Missile System
研制单位　美国通用电气公司
　　General Electric Company，US
现况　研制和试验
用途　对付距离和高度较大的低空目标
焰—30 式弹炮结合防空系统

战术技术性能

口径（火炮）	30mm		普勒搜索雷达
初速	1036m/s	光电设备	AN/GVS—5X 型激光
有效射程	1524m		测距仪、AN/VSG—2
射速	2400 发/min		型前视红外探测器
管数	4	车体型号	剪刀鱼（8×8）装甲车
身管长	2794mm		底盘
自动机工作原理	加特林转管式	车体长	6365mm
炮口装置	炮口制退器	车体宽	2500mm
炮身重	136kg	车体高	1850mm
高低射界	－10°～+65　°	发动机型号	底特律 6V—53T 型柴油
方向射界	360°		机
配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧弹	发动机功率（2800r/min	221kW
携弹量（炮弹）	500 发	时）	
导弹型号	吹笛或标枪防空导弹	最大行驶速度	100km/h
导弹发射装置	4 联装	最大行程	780km
火控设备	雷达和光电火控系统	爬坡度	70%
雷达型号和体制	Rodeo2 型相干脉冲多	通过垂直墙高	500mm

研制和改进

1982 年，美国通用电气公司根据美国陆军和海军陆战队的需求，开始研制能安装有不同底盘上具有不同作战功能的积木式结构的弹炮一体化炮塔。1984 年研制成功 4 种炮塔，并在当年的英国陆军装备展览会和法国布尔日第 36 届航空展览会上展出。火焰—30 式弹炮结合防空系统就是其中一种。目前这些系统仍处在样炮研制和试验阶段。

技术和结构特点

该系统采用通用电气公司的 GAU—13/A 式 30mm4 管自动炮，英国吹笛（或标枪）防空导弹，法国 Rodeo2 型雷达和瑞士剪刀鱼（现也称皮兰哈）装甲人员输送车底盘。

1.火炮和导弹发射装置

GAU—13/A 式 30mm 加特林自动炮为外部动力驱动的 4 管转管炮，动作可靠，平均故障率为 1/100000，身管寿命 20000 发。

4 个吹笛或标枪导弹发射筒安装在火炮上部，可自动俯仰，不受火炮影响。标枪导弹是吹笛导弹的改进型，导弹发射筒长 1400mm，制导方式为光学践踏、无线电指令制导，最大射程为 5500m。吹笛导弹最大射程为 4800m。

2.炮塔

炮塔为全焊接单人炮塔（与火焰—25 式弹炮结合防空系统的炮塔基本相同），炮塔圈直径 1397mm，炮手座位在炮塔右侧，炮塔上方有朝后打开的舱门供乘员出入。炮塔前部和两侧均开有防弹观察窗。炮塔为全稳定式，适合安装在不同履带和轮式车辆上，

3.底盘

该系统采用瑞士瓦格汽车制造公司制造的剪刀鱼（8×8）轮式装甲车底盘。车体前方左侧为驾驶室，右侧为动力室，采用底特律 6V—53T 型柴油机和阿里逊 MT—653 型自动变速箱（有 5 个前进档、1 个倒档）。发动机进、排气百叶窗位于车体顶部，排气管装在车体右侧。

4.火控设备

法国达索公司生产的 Rodeo2 搜索雷达具有扫描和跟踪能力，可同时跟踪 2—4 个目标。雷达作用距离为 10000m（固定翼飞机）和 7000m（悬停直升机）。雷达安装在炮塔尾部。

此外，炮塔内还安装有 AN/GVS—5X 型激光测距仪、AN/VSG—2 型前视红外显示装置及数字式火控计算机。

5.弹药

火炮发射与美国 GAU—13 式 30mm 航炮相同的弹药。

生产设备

尚处于研制和试验阶段

南斯拉夫 M75 式 20mm 高射炮

产品名称　M75 式 20mm 高射炮
　　M7520mmAnti—aircraftGun
现况　生产
用途　对付低空目标和地面目标

战术技术性能

口径	20mm	初速	
榴弹	850m/s	炮身重	49kg
穿甲弹	840m/s	配用弹种	榴弹；穿甲弹
最大射程	5500mm	榴弹	
最大射高	4000m	全弹重	0.257kg
有效射高	2000m	弹丸重	0.132kg
理论射速	700 发/min	供弹方式	弹鼓
身管长	70 倍口径	战斗状态宽	1510mm
膛线	12 条，右旋等齐，缠角	最低点离地高	215～315mm
	7°	运动方式	4×4 轻型汽车牵引或驮
自动机工作原理	导气式		载
炮口装置	炮口制退器	战斗状态全重	260kg
高低射界	－10°～+83 s °	炮班人数	4～6
方向射界	360°		

M75 式 20mm 高射炮

研制和改进

该炮是在南斯拉夫海军的 M74 式 20mm 自动炮基础上研制而成。火炮部分利用了南斯拉夫仿制的 HSS—804 式 20mm（L/70）自动炮的技术。

技术和结构特点

该炮结构简单、重量轻，易于分解结合，既可牵引又可背驮，行军战斗转换快，需要时还可从炮车上直接射击。

1.火炮

火炮的结构特点与 M55 式 20mm3 管高射炮相同。

火炮的方向回转通过炮手用脚蹬地进行，火炮高低俯仰则用小手轮。对空中目标射击时，火炮由 60 发弹鼓供弹；对地面目标射击时，用 10 发弹夹供弹。

采用三脚炮架和双轮炮车。战斗时三脚炮架支撑火炮，炮架的实际高度可由炮脚的角度调节。行军时后炮脚可以折叠成不同高度，以便牵引环可挂在不同高度的牵引车上。两名炮手即可完成行军战斗转换。

该炮由轻型汽车牵引，但也可分解成几个 55kg 以下的部件驮运。距离远

时由车辆牵引。该炮不用任何工具可进行拆装。

2.瞄准装置

通常使用 M73 反射式瞄准镜对空中目标瞄准。对地面目标时使用放大率为 3×的带标线的望远瞄准镜，瞄准距离可达 1000m。上述两种瞄准镜都有氚照明装置，供夜间射击使用。

3.弹药

配用的弹药与 M55 式 20mm3 管高射炮相同，有燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、燃烧穿甲弹、曳光燃烧穿甲弹、曳光穿甲弹、训练弹和曳光训练弹。

生产和装备

该炮由南斯拉夫联邦供应采购局生产，装备南斯拉夫和赞比亚等国军队。

南斯拉夫 M55 式 20mm3 管高射炮

产品名称　M55 式 20mm3 管高射炮
　　M55 20mm Triple Anti—aircraftGun
现况　生产
用途　对付低空目标和近距离地面目标
M55 A2 式 20mm3 管高射炮

战术技术性能（M55 A2 式）

口径	20mm	最大射程	5500m
初速	有效射程	2500m	
榴弹	850m/s	有效射高	2000m
穿甲弹	840m/s	理论射速（单管）	700 发/min
管数	3	弹丸重	0.132kg
炮身长（含炮箱和炮口制退器）	2545mm	瞄准装置	PANS—20/3 型光学机械瞄准具
身管长	1725mm	供弹方式	弹鼓
膛线	12 条，右旋等齐，缠角 7°	携弹量	600 发
		行军状态长	4300mm
自动机工作原理	导气式	行军状态宽	1270mm
炮口装置	炮口制退器	行军状态高	1470mm
高低射界	－5°～+83°	运动方式	AR—51(4×4)型汽车牵引
方向射界	360°		
炮身重	49kg	运动速度	
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；穿甲燃烧弹；曳光穿甲燃烧弹；曳光穿甲弹	公路	80km/h
		碎石路	50km/h
		行军战斗转换时间	30～50s
		战斗状态全重	1100kg
燃烧榴弹		炮班人数	6
全弹重	0.257kg		

研制和改进

1995 年南斯拉夫着手仿制西班牙-瑞士公司的 HSS—804 式 20mm 高射炮，并将 3 管 HSS—804 式 20mm 火炮联装在 HSS630—3 式炮架上，组成 M55 式 20mm 高射炮。

随后,对该炮进行了多次局部改进,形成了 3 种不同型号的 M55 系列 20mm 高射炮，即：M55A2 式、M55A3B1 式和 M55A4B1 式。M55A2 式为 M55 系列火炮的基本型号，其余两种型号的性能都略有提高。为使 M55A4B1 式成为具有独立作战能力的高射武器，还需对它再加改进，以便与火控系统中心相连接。

技术和结构特点

该炮三管联装，射速快，火力猛；火炮整体布局紧凑，体积小，拖运方便，行军和战斗转换迅速。

1.火炮

M55A2

该炮采用原瑞士 HSS—804 式 20mm 自动炮，并以三管联装形式装在 HSS 630—3 式双轮牵引炮架上。

自动炮为导气式，由弹鼓供弹。首发弹以手动开闩。机械击发后，炮闩即利用火药气体完成自动工作循环。身管中间部位有导气孔，并安装有导气箍。带活塞的导气筒装在炮管的上部。炮口制退器为圆筒形，两头平滑过渡成圆锥形，中间部位有椭圆形排气孔。由装在炮架上的手调杠杆控制单发和连发射击。手调杠杆扳到上方位置为连发射击，扳到中间位置为单发射击。为安装和更换弹鼓，防止意外发射造成事故，可将手调杠杆扳到下方保险位置。在调到单发射击位置时，3 根身管分别进行单发射击。每发射一发炮弹需踏压一次发射踏板。

火炮摇架由 3 个槽形框架构成，左、右两槽形框架结构相同，中间的槽形框架上焊接有横梁，梁的左右侧装有炮耳轴。3 管自动炮并排安装在摇架上，中间一管略靠后。因此 3 个 60 发弹鼓成品字形布置。

该炮有 3 套制退机和复进簧，并有 2 套弹簧式平衡机。

通过手动进行高低和方向瞄准，方向跟踪瞄准速度为 14°/转，高低跟踪瞄准速度为 6°/转。跟踪和瞄准目标的速度取决于炮手的熟练程度。

下架为轮式炮架。行军状态时火炮由两个车轮支承，用汽车牵引。有自动液压制动装置和手动刹车液压制动器。战斗状态时炮车轮离开炮架，火炮由带驻锄的三脚架支撑。在紧急情况下也可直接从炮车上射击。

每门炮备有 10 个容弹 60 发的弹鼓，弹鼓分放在 5 个弹箱内。

M55A3B1 式

M55A3B1 式是从 M55A2 式 20mm 高射炮发展而来的。两者配用的火炮和炮架相同，主要的区别是 M55A3B1 式在炮手座位右侧安装有小型枉克尔发动机，可为高低和方向瞄准提供动力。因此，火炮方向和高低瞄准由手动改为动力操作，但火炮战斗全重增加到 1235.5kg。

增添的这套动力设备包括输出功率为 5.88kW 的枉克尔发动机、传动装置和控制装置。炮手通过操纵杆完成高低和方向瞄准操作。方向瞄准速度为 0.3°～70°/s，高低瞄准速度为 0.3°～50°/s。

除动力操作瞄准外，该炮仍然保留手动瞄准方式。

M55A4B1 式

M55A4B1 式高射炮是在 M55A3B1 式基础上进一步改进而成，除火炮外，炮架和瞄准系统等均在改动。采用瑞士厄利空公司的 GAI—D01 式自动高射炮（原称 HSS666A 式）的炮架和瞄准装置，并作了局部改进。枉克发动机改放在炮手座位的下方。另增加了防盾、开闩用压缩空气系统以南斯拉夫仿制的伽利略 P56 型计算瞄准装置。

发动机通过液压驱动系统为火炮提供动力，使其最大高低和方向瞄准速度达到 80°/s。方向瞄准加速度达 120°/s2，高低瞄准加速度达 60°/s2。

2.火控设备

M55A2 式和 M55A3B1 式使用 PANS—20/3 型光学机械瞄准具。炮手只需输

入目标诸元（如目标距离、航向角、俯冲角、目标速度等），即可直接用瞄准具上的十字线跟踪目标。用此瞄准具时，对慢速目标有效射高为 2000m，对飞行速度为 1000km/h 的目标有效射高为 1500m。

M55A4B1 式配用南斯拉夫仿制的意大利伽利略 P56 型计算瞄准装置。炮手向计算机输入目标的距离和速度，计算机即可计算出提前角。炮手用火控台上的操纵杆控制火炮。对地面目标射击时，使用放大率 4×的瞄准镜；对空目标射击时，使用放大率 1.1×的瞄准镜。

P56 型计算瞄准装置的上方还装有简易瞄准具，用于概略瞄准。

3.弹药

配用的弹种有曳光燃烧榴弹、燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧弹、穿甲燃烧弹、曳光穿甲弹，曳光训练弹和训练弹。

各种弹均采用黄铜药筒，发射药重 0.031～0.033kg。

榴弹采用钢制弹体，铜制弹带，装有带机械自毁装置的 M57 式瞬发引信，主要用以攻击空中目标。引信自毁距离为 2800m。

穿甲弹采用特种硬钢弹体和铜弹带。

生产和装备

该炮于 1995 年由南斯拉夫联邦供应采购局生产。各种型号的装备情况不同，M55A2 式目前装备南斯拉夫、塞浦路斯、萨尔瓦多、黎巴嫩、莫桑比克、津巴布韦等国。M55A3B1 式和 M55A4B1 式只有南斯拉夫本国装备。

南斯拉夫 BOV—3 式 20mm 自行高射炮系统

产品名称 BOV—3 式 20mm3 管自行高射炮系统
BOV—3 20mm Triple Self—propelled Anti—aircraft Gun System
现况 生产
用途 用于机械化部队和重要设施防空
BOV—3 式 20mm 自行高射炮

战术技术性能

口径	20mm	弹	
初速	燃烧榴弹		
榴弹	850m/s	全弹重	0.257kg
穿甲弹	840m/s	弹丸重	0.132kg
有效射程	2000m	瞄准装置	J—171 型瞄准具
有效射高	1000～1500m	供弹方式	弹鼓
理论射速（单管）	750 发/min	携弹量	1500 发
管数	3	车体型号	BOV—3
炮身长（含炮箱和炮口制退器）	2524mm	车体长	5791mm
		车体宽	2525mm
膛线	12 条，右旋等齐，缠角 7°	车体高	3210mm
		车底离地高	325mm
自动机工作原理	导气式	发动机型号	道依茨 F6L413F 型 6 缸柴油机
炮口装置	炮口制退器		
高低射界	－4.5°～+83°	发动机功率	103kW
方向射界	360°	最大行驶速度	93.4km/h
高低瞄准速度	50°/s	最大行程	500km
方向瞄准速度	80°/s	爬坡度	55%
高低瞄准加速度	60°/s^2	通过垂直墙	540mm
方向瞄准加速度	120°/s^2	越壕宽	640mm
炮身重	49kg	涉水深	1100mm
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；穿甲燃烧弹；曳光穿甲弹；曳光穿甲燃烧	战斗状态全重	9400kg
		乘员人数	4

研制和改进

该炮利用 M55A4B1 式 20mm3 管牵引高射炮和 BOV—3 4×4 轮式装甲车设计而成，1981 年夏季试用，1984 年在开罗防务展览会上首次公开露面。

在此炮基础上，利用同一车体，改装双管 30mm 自动炮，1985 年又研制成 BOV—30 式 30mm 双管自行高射炮。

技术和结构特点

该炮结构简单，机动性好，采用简单的火控设备。只能在好天候条件下使用，作战能力受到限制。

1.火炮

火炮部分的结构特点与 M55A4B1 式相同。由 3 个 60 发弹鼓供弹，弹鼓外部有指示器显示弹鼓内的弹。该炮可携带 1500 发炮弹，180 发弹装在火炮的 3 个弹鼓内，其余炮弹均放在特制的弹药架上，取用方便。火炮的射击方式有单发射击。10 发、10～20 发点射和连发射击。

炮手使用操纵杆控制炮塔的回转和火炮的俯仰，借助脚踏发射板发射。

2.炮塔

炮塔为顶部敞开的钢装甲焊接结构，其后部配装有炮篮。炮塔位于车顶中央，车顶部两侧各装一块外伸的钢板，供炮手出入炮塔重新装弹时蹬踏。炮手座椅位于炮塔后部。

3.底盘

BOV—3 车体为全焊接钢结构。驾驶员座位在车内前左侧，车长在右侧。两人的头顶部各开有向后开启的舱盖。驾驶员有 3 具潜望镜，可观察正前方和两侧。车体的左侧还开有观察孔和射击孔。车长只配有一个前视潜望镜。不操作火炮时，炮手和装填手通常坐在车内。

发动机舱在车的后部，发动机转速为 2650r/min 时，输出功率为 108.8kW。方向盘设有助力装置，可减轻驾驶员工作强度。采用标准的 1300—18PR10 越野轮胎，有中心压力调节系统，可根据路面调节压力。使用手动操作的液气式双路刹车闸和弹簧悬挂装置。另外，还配有 Jugo—Webasto7.5kW 取暖器、昼间和夜间红外观察设备、车内通话器和无线电设备等。

4.瞄准装置

J—171 瞄准具装在防盾的后面。

虽有无线电设备可接收来自外部的目标信息，但尚未考虑与外部火控系统连用问题。

5.弹药

配用的弹药与 M55 式 20mm3 管高射炮的完全相同。

生产和装备

该炮由南斯拉夫联邦供应采购局生产，目前仅装备南斯拉夫陆军。

挪威 FK20—2 式 20mm 高射炮

产品名称　FK20—2 式 20mm 高射炮
　　FK20—2 20mm Automatic Anti—aircraft Gun
研制单位　挪威康斯堡武器制造公司
　　Kongsberg Vapenfabrikk A/s,NO
现况　停产
用途　对付低空目标和地面轻装甲目标
FK20-2 式 20mm 高射炮

战术技术性能

口径	20mm	瞄准装置	光学瞄准具
初速		供弹方式	弹链
榴弹	1045m/s	携弹量	160 发
脱壳穿甲弹	1150m/s	行军状态长	4000mm
最大射程	7000m	行军状态宽	1860mm
有效射程	500～2500m	行军状态高	2200mm
有效射高	1500～2000m	战斗状态长	3720mm
理论射速	1000 发/min	战斗状态宽	1800mm
炮身长（含炮口制退器）	2610mm	战斗状态高	1200mm
自动机工作原理	导气式	火线高	580mm
高低射界	-8°～+　83°	运动方式	轻型（4×4）牵引车牵
方向射界	360°		引
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴	行军状态全重	620kg
	弹；曳光穿甲燃烧弹；	战斗状态全重	440kg
	曳光脱壳穿甲弹	炮班人数	3

研制和改进

该炮于 60 年代末期由挪威康斯堡武器制造公司、瑞士西班牙-瑞士公司（现已成为厄利空—比尔勒公司的一部分）、联邦德国莱茵金属公司和瑞士科恩公司等联合研制。

西班牙—瑞士公司提供改进的 HS669N 式炮架，莱茵金属公司提供 Rh202 式 20mm 自动炮，康斯堡武器公司研制摇架、弹箱和挠性供弹系统，科恩公司设计光学瞄准镜。

FK20—2 式高射炮尚在改进，并对毛瑟 E 型 MK25mm 自动炮进行了试验，以取代原先 20mm 自动炮。

技术和结构特点

该炮结构简单，重量轻，便于转移阵地和运输。不用特殊工具可将该炮分解成若干部件，由人工短距离携运。

1.火炮

Rh202 式 20mm 自动炮的自动机采用全自动导气式工作原理。摇架由铸铝合金制造，其上装有制退机、射击方式选择器和击发机构。摇架两侧有装放供弹机和弹链导引装置的铰接式框架。为在战斗条件下快速检测火炮，框架可锁定在半提升位置，也可在完全提升位置，以便取下顶部的供弹机。摇架上方装有拉闩柄。

该炮两侧各有一个容弹 75 发的弹药箱，还有一个容弹 10 发的弹匣装在火炮上方。

上架装有高低机、方向机和炮手座位。高低机和方向机还包括一对调节齿轮，该齿轮可防止传动过程中产生空回。火炮的射击方式选择器、击发机构和闭锁控制装置均时在高低手轮和方向手轮上。上架后部是炮手座椅，在对地面目标射击时座椅可朝前折叠。上架前方装有可装卸的防盾。

下架由中心底座和三脚架组成。两个较短的架腿可以拆下，便于存放和运输；后面较长的架腿在牵引时可作牵引架使用。

双轮炮车的牵引杆可调节高度，以适应不同牵引车的要求。

2.瞄准装置

FERO—Z13 光学瞄准具位于方向手轮和高低手轮之间，对空中目标的放大率为 1.5×，对地面目标的放大率为 5×。对空瞄准镜的部分重合光路，能提供单独的瞄准图象和空中、地面不同目标的光学参数。瞄准镜的前置角曲线简化了对不同速度空中目标的射击。对地瞄准镜上有十字线和 500m、1000m 及 1500m 距离分划线。

3.弹药

配用与 MK20Rh202 式自动炮相同的 20×139mm 弹药。弹种有 DM63 式曳光脱壳穿甲弹、DM43A1 式曳光穿甲燃烧弹、燃烧榴弹、DM51A2/DM81 式训练弹/曳光训练弹和 DM78A1 式可碎训练弹。

曳光燃烧榴弹的弹丸重 0.108kg，初速 1150m/s。曳光燃烧榴弹的弹丸重 0.120kg，初速 1045m/s。

除以上弹种外，还可发射劳福斯公司研制的 NM75 式 20mm 多用途榴弹。

生产和装备

该炮由挪威的康斯堡武器制造公司生产，装备挪威和德国陆军。该炮现已停止生产。

日本 87 式 35mm 双管自行高射炮系统

产品名称　87 式 35mm 双管自行高射炮系统
　　Type 87 35mm Twin Self—propelled Anti—Gun System
研制单位　日本精工—Jyo
　　Nipponn Seiko—Jyo,JP
　　三菱重工业有限公司
　　Mitsubishi Heavy Industries Ltd.，JP
现况　生产
用途　近程机动防空武器，对付低空目标
87 式 35mm 自行高射炮

战术技术性能

口径	35mm	配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；曳光穿甲燃烧榴弹
初速	1175m/s		
最大膛压	380MPa	火控设备	搜索雷达、跟踪雷达及光电跟踪装置
有效射程	4000m		
射速	1100 发/min	车体型号	74 式坦克改进型底盘
管数	2	车体长	6300mm
身管长	3150mm	车体宽	2950mm
膛线	24 条，右旋渐速—等齐，缠角 0°～6°30'	车体高	3230mm
		发动机型号	10ZF22 型增压柴油机
自动机工作原理	导气式	发动机功率（2200r/min 时）	559.5kW
炮口装置	初速测量装置		
后坐长	55mm	最大行驶速度	53km/h
后坐阻力	26kN	最大行程	300km
高低射界	—10°～+85°	爬坡度	40%
方向射界	360°	越壕宽	2700mm
炮身重	670kg	战斗状态全重	41700kg
身管重	175kg	乘员人数	3

研制和改进

为取代 M42 式 40mm 双管自行高射炮，1972 年日本提出研制新一代自行高射炮 AW—X 的要求。对新自行高射炮系统的设计方案，除确定采用瑞士厄利空 KDA 式 35mm 自动炮外，最初拟选用 61 式坦克底盘，后因底盘的尺寸过小和其它技术问题，决定改用 74 式坦克底盘。1978 年日本仿制生产厄利空 GDF—002 式 35mm 双管高射炮，为 AW—X 的研制打下了基础。同年，陆上自卫队同三菱重工业有限公司签定了研制合同，并开始工程发展阶段。

1979 年底首次提供改进的 KDA 式 35mm 自动炮。1980 年提供第一套火控系统。1981 年制出初型炮塔、炮塔稳定系统和传动装置，1982 年完成部件试制。整个武器系统的全面发展工作于 1983 年初展开，1984 年初制出第一门

样炮，同年晚些时候开始试验。1987 年正式定型为 87 式自行高射炮。另外还用 5 亿日元研制了一种训练模拟器。

技术和结构特点

该炮具有全天候作战性能，其外形酷似德国的猎豹 35㎜ 双管自行高射炮，但不同之处是搜索雷达天线和跟踪雷达天线均装在炮塔上方，炮塔前部有激光跟踪系统。

1.火炮

和猎豹自行高射炮相同，两管 KDA 式 35㎜ 自动炮装在炮塔外部两侧，有装甲防护。火炮的技术结构特点与德国的猎豹 35㎜ 自行高射炮相同。

2.炮塔

该炮配用前后细长的箱式炮塔。火炮及炮塔的回转和火炮俯仰由电液伺服系统操作。

炮塔内有车长和炮手的座位，座位上方是两人共用的舱口。座位后面有供弹机、电子设备与电气驱动装置。炮塔顶部装有测量气温、气压、风速和风向的环境探测器。舱口正面装有车长用潜望镜和炮手用潜望镜，炮塔的两侧各有 3 具电击发的烟幕弹发射器。

3.底盘

采用 74 式坦克改进型底盘，车体侧面是垂直的，车内体积比原 74 式坦克增大，发动机、液压悬挂装置和变速器与 74 式坦克的相同。在驾驶舱右侧加装一台三菱 73.5kW4 缸柴油机，作辅助发动机使用，可在停车时为炮塔和电子设备提供动力。

4.火控设备

该炮配有搜索雷达、跟踪雷达、数字式计算机、电视跟踪系统及激光装置。

环形搜索雷达天线细长，斜向伸出，形状独特，断面为水滴状，可 360°旋转，转速为 30r/min，是猎豹自行高射炮搜索雷达转速的一半。搜索系统采用脉冲多普勒体制。敌我识别器天线与搜索天线装在一起。

盘状跟踪雷达天线的直径为 600～800㎜，位于炮塔上方搜索雷达天线的前部，架在可 360°回转的平台上。

跟踪雷达左侧的扁平箱内装有激光测距仪和电视跟踪器。该炮可能还装有微光电视。

另有一套激光装置装在炮塔前部的大箱内，用于独立跟踪和瞄准低空目标，特别是直升机。

5.弹药

该炮使用与其它 35㎜ 自动炮相同的弹药，有燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧榴弹、训练弹及曳光训练弹。全炮除携带 600 发榴弹外，另有 40 发对付地面目标用的穿甲弹。榴弹装在炮塔吊蓝内，穿甲弹则存放在火炮外部的两个弹箱内。

生产和装备

按计划，到 1996 年总产量将达到 180 门。每门炮的成本约为 326.2 万美

元（1989 财年价格）。该炮现已生产和装备。日本陆上自卫队于 1987 财年采购 4 门，1988～1990 财年中每年采购 8 门。先装备北海道的 4 个师，用以取代 M42 式 40㎜ 双管自行高射炮和 35㎜ 双管牵引高射炮。

瑞典博福斯 M/36L/60 式 40mm 高射炮

产品名称　博福斯 M/36L/60 式 40mm 高射炮
Bofors M/36L/60 40mm Anti—aircraft Gun
研制单位　瑞典博福斯公司
Bofors AB,SE
现况　停产
用途　用于地面部队和重点设施防空，也可对付地面目标、装甲车辆及水上目标

M/36L/60 式 40mm 高射炮

战术技术性能

口径	40mm	方向射界	360°
初速	860m/s	配用弹种	曳光燃烧榴弹；穿甲弹
最大射程	4750m	曳光燃烧榴弹	
有效射程	2560m	全弹重	2.1kg
最大射高	4660m	弹丸重	0.940kg
有效射高	1200m	瞄准装置	光学瞄准具
理论射速	120 发/min	供弹方式	弹夹
炮身长	2400mm	行军状态长	6380mm
自动机工作原理	炮身短后坐式	行军状态宽	1720mm
炮口装置	消焰器	行军状态高	2000mm
高低射界	-5°～+90°	战斗状态宽	4000mm
战斗状态高	1600mm	炮架）	
火线高	1170mm	战斗状态全重（M/39	2400kg
运动方式	2.5t（6×6）牵引车牵	炮架）	
	引	炮班人数	4～6
行军状态全重（M/39	2400kg		

研制和改进

该炮由瑞典博福斯公司于 1928 年开始发展，1931 年研制成功。

战后至今，博福斯公司在该炮的基础上又研制出性能更好的 L/70 式和博菲 40mm 牵引高射炮。但一些国家和地区因财力不足仍使用这种老式高射炮。考虑到这些国家的需要以及老式武器的改造潜力，近年来博福斯及其它几家公司分别对 L/60 式进行了改进。

1984 年林德斯贝格斯工业公司（博福斯公司的子公司）为该炮研制了新型近炸引信预制破片榴弹和曳光穿甲榴弹。1986 年初该公司又研制并提供了液压驱动瞄准机构、容弹 20 发的新弹仓、新的 24 发弹的弹药架以及新的陀螺瞄准具等。1989 年博福斯公司还为该炮提出一整套改进计划。改进计划的内容包括：采用近炸引信预制破片榴弹；射速从 120 发/min 提高到 200 发/min；安装动力瞄准机构，炮上配装新的容弹 20 发的弹仓；采用 24 发弹的

弹药架和炮手护腰环；配装新的回转接触器；安装新的带激光测距仪和火控计算机的光学瞄准设备。改进后的 L/60 式 40mm 高射炮还可配用光学目标指示器，并能与中央搜索雷达联用。

在博福斯公司及其子公司改进 L/60 式 40mm 高射炮的同时，比利时 FN 公司、意大利伽利略公司和法国汤姆逊—无线电公司也联合为 L/60 式高射炮提供了整套改进件。这套名为盖德（GATHER）的改进件包括 P56/40 型光学计算瞄准具，配 EMMA 式近炸引信的 FN108 式预制破片榴弹，汽油机和发电机。

1988 年 2 月，比利时 FN 公司又对 L/60 式作了新的改进。在火炮左侧安装了 4 发或 5 发点射限制器；射速提高到 155～175 发/min，炮尾上方装 12 发弹弹鼓，加上 8 发待发弹共有 20 发弹，可进行 4 次 5 发点射。对炮车轮、轮胎、刹车装置以及牵引杆也作了改进。

另外，FN 公司还提出了伽利略 VANTH 型火控系统。

博福斯改进型 L/60 式 40mm 高射炮

技术和结构特点

该炮结构简单、紧凑，机械动作可靠，但性能落后，手动操作，不适于现代防空作战。

1.火炮

该炮为炮身短后坐式自动炮，采用立楔式炮闩和液压弹簧式反后坐装置。由两名炮手使用 4 发弹弹夹供弹。炮弹利用惯性输入炮膛，空药筒从火炮前下方退出。

火炮瞄准机构为手动式，由两名炮手分别完成方向和高低瞄准操作。

火炮采用十字形炮架四轮炮车，战斗状态下火炮由 4 个螺旋千斤顶支撑，保证射击时的稳定性。行军时由牵引车牵引。

该炮至少可配用 M/38、M/39 和 M/49e 式 3 种不同的炮架，因此该炮总重量也不相同。使用 M/38 式炮架时总重为 2150kg，使用 M/39 式炮架时总重为 2400kg，使用 M/49e 式炮架时总重为 2050kg。

该炮经改进后，利用动力瞄准，一名炮手即可完成方向和高低瞄准，方向和高低瞄准速度分别达到 85°/s 和 50°/s，方向和高低瞄准加速度分别达到 90°/s2 和 115°/s2，且火炮散布精度小于 4 密位。火炮射速达到 200 发/min。在重新装弹前可进行两次 10 发点射。

2.瞄准装置

原配用简易光学瞄准具，反应速度较慢，且只能在好天候条件下使用。

经改进后，配用带激光测距仪和计算机的新型光学瞄准具，提高了命中概率。该炮还可配用光学目标指示器以及与中央搜索雷达配用。

3.弹药

配用曳光燃烧榴弹、穿甲弹和训练弹。

榴弹主要用于对付空中目标。穿甲弹主要用于付地面目标，弹丸重 0.930Kg，在 914m 距离上、0°着角时穿甲厚度为 52mm。

现增加的弹种有博福斯公司和劳福斯公司联合研制的多用途弹、林德斯贝格斯工业公司（LIAB）的近炸引信预制破片榴弹、曳光穿甲榴弹、FN 公司的 FN108 式近炸引信预制破片榴弹。预制破片榴弹采用双层弹体，弹体壁间

夹有数百颗重金属球形预制破片，弹丸内装高能炸药奥克托儿。近炸引信对飞机的作用距离为 6.5m，对导弹的作用距离为 4.5m。

曳光穿甲榴弹采用重金属弹芯，弹体为铝制，其穿甲能力比普通穿甲弹高 40%。

FN108 式近炸引信预制破片榴弹全弹长 447mm，全弹重 2.19kg，弹丸重 0.9kg，初速 875m/s，膛压 313.8MPa。配用电磁近炸引信，对目标作用距离为 3m。

生产和装备

自 30 年代开始生产，1937 年装备，在几年时间里世界上曾有 20 个国家使用。仿制生产的国家有奥地利、比利时、巴西、芬兰、法国、希腊、匈牙利、意大利、挪威、波兰、英国（MK1 式）和美国（M1 式）。该炮在世界上的生产量总计已超过 100000 门。现已停止生产，但改进工作仍在进行。

阿根廷、巴西、丹麦、挪威、瑞典、埃及、芬兰、爱尔兰、秘鲁、葡萄牙、哥伦比亚、萨尔瓦多、尼泊尔、塞内加尔、南非、苏丹、乌拉圭、委内瑞拉和扎伊尔等国家仍有装备。

比利时 FN 公司等提供的整套改进组件已经生产,并为芬兰和其他几个国家所采用。

瑞典博福斯 L/70 式 40㎜ 高射炮

产品名称　博福斯 L/70 式 40㎜ 自动高射炮
Bofors L/70 40㎜ Automatic Anti—aircraft Gun
研制单位　瑞典博福斯公司
BoforsAB,SE
现况　生产
用途　用于地面部队和重要设施防空，可攻击低空飞机、导弹以及地面或水上目标

博福斯 L/70 式 40㎜ 高射炮

战术技术性能

口径	40㎜	曳光燃烧榴弹	
初速	1005m/s	全弹重	2.51kg
最大膛压	318.7MPa	弹丸重	0.96kg
有效射高	3000m	炸药重（黑索托纳儿）	0.115kg
射速	240 发/min	发射药重	0.475kg
身管长	70 倍口径	火控设备	蝙蝠或超蝙蝠火控系统
膛线	渐速	供弹方式	弹夹
自动机工作原理	炮身短后坐式	携弹量	122 发
炮口装置	消焰器	行军状态长	7290㎜
后坐阻力	26.48kN	行军状态宽	2225㎜
高低射界	—4°～+90°	行军状态高	2349㎜
方向射界	360°	火线高	1335㎜
高低瞄准速度	45°/s	运动方式	3t（4×4）或（6×6）
方向瞄准速度	85°/s		卡车牵引
高低瞄准加速度	135°/s2	行军战斗转换时间	60s
方向瞄准加速度	127°/s2	行军状态全重（不含弹药）	
身管重（含复进簧）	165kg	A 型	4800kg
配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光被帽穿甲弹；薄壁榴弹；预制破片榴弹	B 型	5250kg
		炮班人数	4～6

研制和改进

第二次世界大战期间由于航空技术的迅速发展，L/60 式 40㎜ 高射炮逐渐暴露出性能上的弱点。因此，战后瑞典博福斯公司决定在 L/60 式 40㎜ 高射炮的基础上研制新一代 L/70 式 40㎜ 高射炮。1945～1946 年开始设计和研制，1947 年进入工程发展并制出第一门样炮。1948 年进行试验和鉴定，1949～1950 年瑞典陆军对该炮进行试验，同时完成研制工作，投入生产。

该炮正式生产和装备后，曾进行多次改进，产生了多种变型炮，使用范围也进一步扩大。变型炮包括单管炮和双管炮，除作地面高射炮外，也作舰

炮使用。为改进供弹系统和提高射速，意大利布雷达公司还研制了 AL—100 型自动供弹机和 144 发自动供弹机。炮架的改进包括带动力装置的 A 型炮架和不带动力装置的 B 型炮架。另外，为提高火炮威力，陆续增加了新弹种，如配近炸引信的预制破片榴弹、薄壁榴弹、多用途弹、脱壳穿甲弹等。

截至 1989 年，该炮的改进工作还在继续进行，如为荷兰陆军改进火炮的伺服系统，增大携弹量，增加新弹种，改进反射式瞄准具等。

除对该炮进行以上改进外，70 年代中期在原 L/70 式 40㎜ 高射炮的基础上又发展了新一代博菲 40㎜ 高射炮，80 年代还研制了特里尼蒂 40㎜ 自行高射炮。

技术和结构特点

该炮与原 L/60 式 40㎜ 高射炮相比，除具有全天候作战能力外，射程、射速、射击精度、携弹量均有提高。因此，目前除作高射炮用外，还以不同配置形式作为舰炮大量使用。

1.火炮

单筒身管长 2800㎜，炮口部装有消焰器。反后坐装置为液压弹簧式，弹簧复进机缠在身管后部，可以与身管同时更换。身管下部装液压式制退机。立楔式炮闩，惯性输弹，采用脚踏式机械击发和电击发两种方式。装有电击发的射击限制装置。平衡机通过滑轮和链索与火炮相连。

采用电液传动装置进行动力瞄准，紧急情况下也可通过手轮进行方向和高低瞄准。

原型炮采用容弹 4 发的弹夹，由两名炮手轮流从供弹架上手动供弹。

改进后火炮采用自动供弹机，由两名炮手通过供弹机将弹药以 4 发弹夹形式送入输弹槽。自动供弹机上有弹药支架，此支架起弹仓作用，可容弹 26 发。火炮后部炮床踏板上还有两个备用弹弹药架，可容弹 96 发。弹药用完后由地面人员补充。火炮在复进过程中输弹，后坐将近结束时抛出空药筒。经上述改进，火炮射速提高到 300 发/min。另外设有炮手护腰环，可防止炮手在火炮快速回转时跌倒。

意大利布雷达公司提供两种改进型供弹机，一种是鸡冠式 AL—100 型自动供弹机（容弹 34 发），可连续发射 32 发炮弹；另一种是 144 发自动供弹机，也可自动连续供弹。这两种改进的供弹机现已使用。

该炮原设计有四种炮架，即 M—48、M—48D、M—48R 和 M—48C，各型炮架均有所区别。60 年代改用 A 型和 B 型两种炮架。两者的区别是：A 型炮架装有电源，不需用外部电缆；B 型炮架需用外部电缆将外部动力与火炮连接。

A 型炮架的电源包括汽油机、发电机、电源检控中心，位于下架的后部。其起动和制动控制箱装在上架的左侧。炮床上还装有蓄电池。

该炮采用十字形炮床和四轮炮车。战斗状态时，十字形炮床下降，并由 4 个千斤顶支撑。火炮装有 5㎜ 厚前防盾钢板。

2.火控设备

通常由外部雷达中心火控系统控制，一般一部雷达中心火控系统控制 2～3 门火炮。火炮通过电缆与火控系统连接。最初配用的火控系统是瑞士康特拉夫斯公司的蝙蝠和超蝙蝠系统、英国的 NO.7 火控系统、荷兰信号仪器公司的 L4/5 型火控系统和瑞典的 PS—04/R 型火控系统。后来还选用荷兰的京

燕火控系统和瑞士的防空卫士火控系统。

另外，有两个近距离瞄准具（NIFE SRS5）安装在炮箱的瞄准具支架上，分别用于高低和方向瞄准，大多在火控系统失灵的紧急情况下，由位于火炮左侧的炮手手动操作火炮时使用。

3.弹药

原配用曳光燃烧榴弹、曳光被帽穿甲弹和曳光训练弹，后期又增加了近炸引信预制破片榴弹和薄壁榴弹。

近炸引信预制破片榴弹是一种新型弹药，可对付小型快速空中目标，包括低飞的导弹。近炸引信采用多普勒原理，有自动控制装置。弹体用优质钢制造,弹丸前部的弹体壁内嵌有 650 个碳化钨球形预制破片,弹丸内装 0.12kg 炸药。引信对飞机的作用距离为 6.5m，对导弹的作用距离为 4.5m。全弹重 2.42kg，弹丸重 0.88kg，初速 1025m/s。飞行时间是：1000m 距离为 1.1s；2000m 距离为 2.5s；3000m 距离为 4.44S。可侵彻 14mm 厚铝合金板。

新型薄壁榴弹（HCHE）的弹体用特种钢制造，弹丸内装 0.165kg 奥克托儿（奥克托金/梯恩梯）炸药，侵彻力强，可在目标内部起爆，能代替现有的榴弹和穿甲弹。

挪威劳福斯公司还为该炮研制了新型 2.51kg 重的曳光多用途弹。弹丸重 0.94kg，装 0.105kg 炸药，初速 1025m/s，可在侵彻 25mm 厚装甲后爆炸。

另外，该炮可使用法国汤姆逊一无线电公司与比利时 FN 公司为博福斯 40mm 高射炮生产的弹药。

生产和装备

1950 年开始生产，1951 年装备瑞典陆军。1955～1956 年开始出口。1955 年英国装备，并将该炮称为 40/70 式。法国装备该炮后将其称为 51—T1 式，联邦德国将其称为 L/70 式。1958 年瑞典批准别国特许生产此炮。1965 年西班牙 Placenia de Las Armas SA 公司开始生产 L/70 式高射炮，1966 年意大利布雷达机械公司获准生产该炮，1972 年印度也获准特许生产。荷兰、英国和联邦德国在此之前也生产过该炮。到 1988 年 12 月底为止，瑞典博福斯公司生产了 3916 门 L/70 式高射炮，意大利布雷达机械公司生产了 253 门，印度兵工厂生产了 835 门，西班牙 Placenia de Las Armas SA 公司生产了 327 门。目前该炮仍在继续生产和改进。按 1989 财年美元价，每购买 5 门，每门炮价格为 24.9 万美元。

装备该炮的国家和地区有：瑞典、英国、美国、荷兰、奥地利、比利时、原联邦德国、丹麦、法国、意大利、芬兰、挪威、葡萄牙、西班牙、印度、以色列、伊朗、伊拉克、南非、新加坡、南斯拉夫、南朝鲜、土耳其、阿根廷、巴西、智利、厄瓜多尔、印度尼西亚、爱尔兰、象牙海岸、利比亚、马来西亚、中国台湾、尼日利亚、秘鲁、乌干达和委内瑞拉。

瑞典博福斯博菲 40㎜ 高射炮

产品名称	博福斯博菲 40㎜ 高射炮 Bofors BOFI 40㎜ Air Defence Gun
研制单位	瑞典博福斯公司 Bofors AB,SE
现况	生产
用途	攻击低空、超低空目标以及地面和水上目标

战术技术性能

口径	40㎜	自动机工作原理	炮身短后坐式
初速	1025m/s	炮口装置	消焰器
最大膛压	318.7MPa	后坐阻力	26.46kN
有效射程	3700m	高低射界	—4°～+90°
理论射速	300 发/min	方向射界	360°
身管长	70 倍口径	高低瞄准速度	45°/s
膛线	渐速，缠度 46～27 倍口径	方向瞄准速度	85°/s
		高低瞄准加速度	135°/s^2
方向瞄准加速度	127°/s^2	计算机类型	数模混合式
配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光被帽穿甲弹；薄壁榴弹；近炸引信预制破片榴弹	供弹方式	弹夹
		携弹量	96+26 发
		行军状态长	6320㎜
近炸引信预制破片榴弹		行军状态宽	2225㎜
全弹重	2.42kg	行军状态高	2349㎜
弹丸重	0.88kg	火线高	1335㎜
炸药重	0.12kg	运动方式	3t（4×4 或 6×6）卡车牵引
火控设备	光电火控系统和雷达火控系统	行军状态全重	
雷达型号和体制	9LV200 改进型单脉冲跟踪雷达	好天候型	5500kg
		全天候型	5700kg
光电设备	光学瞄准具、激光测距仪	炮班人数	4～6

博福斯博菲 40㎜ 高射炮（好天候型）

研制和改进

60 年代末期，由于航空技术飞速发展，原有高射炮不能满足战场需要。为此，博福斯公司开始探索增强高射炮威力、缩短反应时间和提高机动性的问题。

博福斯公司认为，新型高射炮不仅应能远距离发现和识别目标，反应迅速，机动性强，能够有效地攻击空中和地面目标，而且还应具有抗干扰能力，作用可靠，便于维修保养，价格低廉。为满足上述要求，博福斯公司决定在

原有的 L/70 式 40㎜ 高射炮的基础上，从弹药和其它方面采取措施。研究表明，采用近炸引信预制破片榴弹，40㎜ 口径高射炮以 300 发/min 射速射击所达到的效果，是触发引信弹 2000 发/min 的射速才能达到的。因此，博福斯公司着手开发 40㎜ 近炸引信预制破片弹，并于 1974 年研制成功。与此同时，在 70 年代初也研制成功博菲光电火控系统。经使用试验后，于 70 年代中期研制成功了好天候型博菲 40㎜ 高射炮（BOFI，即 Bofors Optronic Firecontrol Instrument 的缩写，也曾被称为 75 式）。

光电火控系统不受电子干扰和反雷达导弹的攻击，但无全天候作战能力。为此，后来又为该炮加装炮瞄雷达，成为全天候型博菲 40㎜ 高射炮，并于 1979 年完成设计试验。

技术和结构特点

该炮由改进的 L/70 式 40㎜ 自动炮、博菲光电火控系统和新的近炸引信预制破片榴弹组成。其特点是机动性好，威力比原 40㎜ 高射炮增强，火控系统效能提高，可独立作战。该火炮系统还可与 RBS70 式防空导弹编组使用。

1.火炮

采用改进的 L/70 式 40㎜ 自动炮。主要的改进部位是供弹系统和制退机。火炮的弧形输弹槽扩大，装弹量为 26 发，比过去增加 10 发。

弹药架位于上架后部，可放 96 发炮弹。炮弹装在 4 发弹夹上，从火炮外侧装入弹药架。

上架左侧是操作室，内有火控设备和炮手座位，前方有 5㎜ 厚的装甲防盾。

采用带动力装置的 A 型炮架。4 轮炮车后轴上装有由汽油机和发电机组成的联动动力装置，为电—液瞄准机构和火控系统提供动力。汽油机为风冷 2 缸 4 冲程发动机，以可调速度驱动同步电机。所需电缆布置在十字梁下架内，在火炮与牵引车分离后，依靠自身动力即可使火炮动力瞄准。火控系统投入工作，一门高炮可成为一独立的作战单位。

2.火控设备

好天候型博菲光电火控系统由光学瞄准具、激光测距仪和计算机等主要部分组成。

光学瞄准具为昼夜合一瞄准具，共用一个目镜。两个物镜可用手柄控制转换。昼用瞄准镜放大率为 7×，夜间用微光瞄准镜放大率为 8×。后者还带有一个三级联式像增强器，在星光下可跟踪 7 公里处的飞机。两物镜装在炮手操作室外和火炮起落部分联动。

激光测距仪与瞄准具机械联接并保持与瞄准线平行。采用掺钕铝石榴石激光器，脉冲重复频率 10 次/s。反射光束聚焦到雪崩二极管上，记录信号经放大后以数字形式输入计算机。为防止计算机误录附近障碍物，配有一个 500m 内近弹卡笋。计算机为数模混合式。

在操作室的控制面板上有距离显示器，选择目标指示器用的指示灯，目标指示器启动按钮和自动跟踪按钮等。通过控制面板可预先装定火炮初速、风速、风向、气压和气温修正量。

光学目标指示器安置在火炮附近，由操作手用枪状的指示器对向目标，扣下扳机后则将目标的高低和方位角输送给火炮。

在上述光电火控设备的基础上增添跟踪雷达，即构成了全天候型的博菲火控系统。跟踪雷达可根据天气状况和作战情况与原有的光电跟踪装置交替使用。跟踪雷达向光电火控系统提供目标的方位角和距离。跟踪雷达为 Ku 波段单脉冲多普勒雷达，雷达采用卡塞格伦式天线，发出圆极化波，具有捷变频率和带目标指示的固定频率两种工作方式。在受到敌方干扰或目标被地面杂波淹没时，可进行记忆跟踪。它对 5m2 目标的跟踪距离为 22km。

在好天候下，操作员可用按钮将雷达跟踪转换为光电人工跟踪，这时操作员用手动跟踪操纵器以光学瞄准镜十字线瞄准目标，再启动自动跟踪按钮，计算机产生自动跟踪控制信号，激光测距仪接通。

火控系统的目标假定为等速直线飞行。

3.弹药

除了可使用已有的 40mm 弹药外,还有为博菲高射炮研制的近炸引信预制破片榴弹。

近炸引信预制破片榴弹适用于攻击各种飞机和导弹。近炸引信采用多普勒原理工作，除近炸功能外，还有高灵敏度触发功能和电子自炸功能。引信由高频装置、放大器和起爆装置、电池、安全保险解脱装置、引爆器等组成，以弹体为天线。在弹丸发射瞬间（还在膛内），引信的电池开始工作。0.2s 后引信保险解除，近炸引信开始连续发射信号，当接收到的多普勒信号达到一定强度，电点火线路接通，引爆弹丸。引信对飞机的最大引爆距离为 5 至 6.5m，对导弹的最大引爆距离则稍近，约 3 至 4.5m。

该弹的弹体用特种钢制成。弹壁前半部嵌有 650 个钨合金球，弹底朝外凸出。弹丸内装 0.12kg 的黑索今/梯恩梯/铝粉混合炸药。弹丸爆炸后，可产生 2000 多个杀伤破片，破片速度很高，具有很强的穿透能力。近炸引信重 0.11kg，自毁时间为 8.5s。

薄壁榴弹用于攻击带有装甲防护的飞机、地面目标和水上目标。其穿甲能力较强，并能在目标内部爆炸，杀伤效果良好。该弹采用 FZ104M12 弹头触发引信和硬化钢弹体，弹内装 0.165kg 奥克托儿炸药，弹丸具有很强的爆炸力和燃烧能力。

博福斯博菲 40mm 高射炮（全天候型）

生产和装备

好天候型博菲高射炮于 1976 年开始生产，全天候型博菲高射炮于 1979 年开始生产。根据 1987 财年价格，好天候型每门为 89.6 万美元，全天候型每门为 123 万美元。

瑞典博福斯特里尼蒂 40㎜ 自行高射炮系统

产品名称　特里尼蒂 40㎜ 单管自行高射炮系统
Trinity 40㎜ Single Self—propelled Anti—aircraft Gun System
研制单位　瑞典博福斯公司
Bofors AB,SE
现况　样炮研制阶段
用途　对付高速飞机、直升机和导弹的近距离防空武器

战术技术性能

口径	40㎜	自动机工作原理	炮身短后坐式
初速	1020～1050m/s	炮口装置	炮口制退器
最大膛压	410MPa	高低射界	—20°～+80°
有效射程		方向射界	360°
对飞机	6000m	高低瞄准速度	55°/s
对导弹	3000m	方向瞄准速度	90°/s
射速	330 发/min	高低瞄准加速度	280°/s2
身管长（含炮口制退器）	2800㎜	方向瞄准加速度	150°/s^2
身管重	165kg	火控设备	雷达和光电火控系统
配用弹种	3P 榴弹；薄壁榴弹；脱壳穿甲弹	光电设备	电视摄像机、红外跟踪仪、激光测距仪、昼夜光学瞄准具
3P 榴弹			
全弹重	2.8kg	计算机类型	数字式计算机
弹丸重	1.0kg	供弹方式	弹仓
炸药重	0.14kg	携弹量	100 发
弹丸飞行时间		车体型号	莫瓦格鲨鱼（8×8）侦察车，施泰尔 4K7FA 系列装甲人员输送车
2000m	2.3s		
3000m	3.7s		
4000m	5.6s	乘员人数	3
6000m	10.6s		

特里尼蒂 40㎜ 自行高射炮

研制和改进

特里尼蒂 40㎜ 自行高射炮是在瑞典博福斯公司已有技术和设计经验的基础上于 1981 年开始研制的。其设计思想是：利用火炮和火控系统的精度、适中的射速、大威力近炸引信弹丸及其破片重叠散布等综合效果，提高武器系统的总体效能。特里尼蒂（Trinity 英文字意为三合一）由大威力火炮、高精度火控系统和可编程序近炸引信预制破片榴弹（3P 榴弹）三者组成。

1982 年开展全面研制工作。1984 年在英国法恩巴勒航空展览会上首次展出样炮。1985 年装在莫瓦格鲨鱼（8×8）装甲车上进行首次射击试验，1986

年进行鉴定试验。现在该炮仍在发展中。

为开展这项研制工作，博福斯公司与黑格龙一泽纳公司组成了 HB 发展部，前者负责 40㎜ 火炮、弹药、炮塔、瞄准具和火控系统；后者负责车体。

3P 榴弹的评价试验已于 1988 年底完成。

技术和结构特点

该系统由新改进的 40㎜ 自动炮、高精度的火控系统、新型 3P 榴弹以及轮式装甲车底盘组成。其特点是弹丸威力大，射击精度高，射程远，命中和摧毁概率高，能全天候作战。其火控系统为模块式设计结构。

该炮既可安装在车上，也可装在舰船上，而且火控系统的组合可由用户选择。

缺点是无装甲防护。

1.火炮

改进的 L/70 式 40㎜ 自动炮的结构和工作原理大体上与原 L/70 式 40㎜ 炮相同。单筒身管重 165kg，炮口部装有炮口制退器。身管后部套有复进簧。采用立楔式炮闩和炮身短后坐式自动机工作原理。

使用 3P 榴弹，炮口动能提高 30%。发射时，大部分后坐能量由炮口制退器、液压后坐缓冲器和复进簧吸收。火炮后坐行程缩短，射速提高 10%。身管寿命为 5000 发。

采用无弹链供弹机，由弹仓供弹。弹仓在炮尾后部，随火炮起落部分一起俯仰。弹仓内装有 99 发炮弹，炮弹以竖列方式装在弹仓内的左、右两边，中间由垂直供弹器隔开。每一竖列 9 发弹，弹仓左半边有 5 列 45 发弹，右半边有 6 列 54 发弹。另有 1 发弹在供弹槽内。可从左侧或右侧供弹。从左侧供弹时，则从左侧最里一列的最下方一发弹开始。推弹入膛的同时，左侧其它外列最下层弹药依次向内移动，填补空位，而最外列弹药依次向下移动。按此动作，供完最外列弹药后接着按顺序供其它外列弹药，直到弹仓左半边的炮弹供完后，按同样方法供右半边弹药。

弹仓两半边可分别装不同的弹药，如近炸引信预制破片榴弹和薄壁榴弹，或者是近炸引信预制破片榴弹和脱壳穿甲弹。只要按动按钮，便能从一种弹药转换成另外一种弹药。但头两发仍是原来弹种，因其在转换弹种时已进入供、输弹位置。通常的射击方式为 5 发或 10 发短点射。

火炮的高低机和方向机均由液压传动部分和机械传动部分组成，靠电力驱动；动力发生故障时，也可用手动操作。该炮的高低和方向瞄准加速度/减速度比原 L/70 式 40㎜ 高射炮分别提高 100%和 50%，反应时间大大缩短。

该炮在射程为 6000m 时仍可达到原 40㎜ 高射炮在 4000m 上的射击精度。炮架多为铝合金结构。

2.炮塔

研制有 3 种炮塔，即 G40 式、L40 式和 A2 式。G40 式和 A2 式炮塔利用液压驱动；L40 式炮塔由电驱动，但火炮高低瞄准由手动操作。3 种炮塔可配装在不同车体上使用。

3.底盘

炮塔重量较轻，可装在各种轮式或履带式装甲车底盘上，组成机动性较好的自行高射炮。现拟采用的底盘为奥地利的施泰尔 4K7FA 系列履带式装甲

人员输送车底盘和瑞士的莫瓦格鲨鱼（8×8）轮式侦察车底盘。

4.火控设备

模块式结构的全天候火控系统包括数字式计算机、搜索和跟踪雷达、激光测距仪、电视跟踪仪、红外跟踪仪以及昼夜用光学瞄准具。为了使火控系统更完善，还可以配备敌我识别装置，与雷达连用。光学瞄准具的反射镜有陀螺稳定伺服装置。

搜索雷达可选用爱立克森公司的 HARD 型雷达或英国海豚雷达，其对飞机、直升机和掠海导弹的作用距离分别为 12、9 和 7km。跟踪雷达则选用爱立克森公司的 Ka 波段的鹰型雷达。该雷达采用脉冲压缩技术，具有频率捷变和动目标处理能力，能够跟踪速度为 0～1200m/s 的目标。

计算机由 Inter8086/8087 微处理机发展而来。计算机除用于计算射击诸元外，在每发弹输弹入膛之前还可为近炸引信编程序。

另外，还可选配激光测距仪、电视跟踪仪、红外跟踪仪、昼夜光学瞄准具。

5.弹药

3P 榴弹（PFPPX—HE，即为可编程序近炸引信预制破片榴弹）采用高能发射药，弹体细长，重量较大（弹丸重 1.0kg），弹体内嵌有 1000 个以上直径 3mm 的钨合金球，并装有 0.14kg 的奥克托儿炸药，爆炸时可产生 3000 多个破片。可编程序近炸引信有多种工作方式，如近炸、穿甲或延期、触发等，可根据需要选用。

还可配用薄壁榴弹和脱壳穿甲弹。

另外，也可发射老式 40mm 炮弹，但需取下新的炮口制退器和装上原有的炮口装置。

弹仓结构示意图

生产和装备

该炮尚未投产，但 3P 榴弹已于 1989 年 7 月开始生产。

瑞典 VEAK40×62 式 40mm 双管自行高射炮系统

产品名称　VEAK40×62 式 40mm 双管自行高射炮系统
　　VEAK 40×62 40mm Twin Self—propelled Anti—aircraft Gun System
研制单位　瑞典博福斯公司
　　Bofors AB,SE
现况　未生产
用途　用于机械化部队防空

战术技术性能

口径	40mm	方向射界	360°
初速	1005m/s	高低瞄准速度	45°/s
最大膛压	318.7MPa	方向瞄准速度	85°/s
有效射高	3000m	高低瞄准加速度	135°/s^2
理论射速	480 发/min	方向瞄准加速度	127°/s^2
管数	2	身管重	165kg
身管长	70 倍口径	配用弹种	曳光燃烧榴弹；穿甲弹
自动机工作原理	炮身短后坐式	曳光燃烧榴弹	
炮口装置	消焰器	全弹重	2.51kg
高低射界	—5°～+85°	弹丸重	0.960kg
火控设备	雷达火控系统	车体高	3150mm
雷达型号和体制	脉冲雷达	发动机功率	
光电设备	潜望镜	活塞式发动机	176kW
计算机类型	模拟计算机	燃气轮发动机	242.5kW
携弹量	425 发	最大行驶速度	60km/h
车体型号	VEAK40×62 底盘	战斗状态全重	约 35000kg
车体长	6350mm	乘员人数	3
车体宽	3300mm		

VEAK40×62 式 40mm 双管自行高射炮系统

研制和改进

50 年代初期，瑞典陆军只装备有牵引高射炮，为提高防空武器机动性，瑞典陆军提出研制自行高射炮的要求。

1956 年，博福斯公司开始研制工作。最初，拟由两辆车组成，一辆车装火炮，另一辆车装火控设备。后来按此方案只制造了一辆火炮样车。1959 年中期，根据其它项目的研究成果，认为火炮和火控设备可以装在同一辆车体上。为此，瑞典陆军提出了新的利用单一车体的自行高射炮的军事要求，博福斯公司开始研制采用 VEAK40×62 车体底盘和双管 L/70 式 40mm 自动炮的自行高射炮。1965 年春自行高射炮研制成功，并交付瑞典陆军进行试验。

1965 年整个系统研制完成后，1967 年又改用豹式坦克底盘进行了试验。

技术和结构特点

该炮为二次世界大战后西方早期发展的全天候自行高射炮之一，在当时曾以其机动性好、火力较强、具有全天候作战能力等优点引起注意。

1.火炮

双管 L/70 式 40㎜ 自动炮，单筒身管，身管长 2800㎜，立楔式炮闩，炮身短后坐自动机原理。炮口部有消焰器，火炮采用液压传动瞄准，电击发。两管炮交替射击，当一管炮射击中断时，另一管炮仍能自动射击。在连发射击间隙时，炮管通过内部冲水方法冷却。

每管炮配有一个自动供弹箱,每个弹箱有 70 发炮弹,分放在 7 个弹槽内，其中 6 个弹槽装榴弹，第 7 个弹槽装穿甲弹或脱壳穿甲弹。因此，该炮既可对空中目标射击，也可对地面目标射击。

2.炮塔

炮塔分两个室，左侧为驾驶室，右侧为战斗室，3 名乘员——车长、炮手和驾驶员均在炮塔内。另外炮塔中还有火控系统（雷达和计算机等）和弹药储存舱。炮塔的弹药储存舱内有 285 发备用弹药。

战斗室是密封的，有三防能力，车长和炮手在此操作。因驾驶室在炮塔内，必须先停车，关闭驾驶开关，炮塔方能回转。这些动作可在 30s 内完成，实际上 14s 即可投入战斗（一俟停车，雷达即可自动搜索）。炮塔外还有折叠的浮渡罩，可将此撑开进行浮渡。

3.底盘

VEAK40×62 的底盘类似于 VK155 自行火炮和 S 坦克底盘，全焊接结构。车内两台发动机既可联在一起使用，又可单独使用。停车时柴油机为火炮及炮塔的电液伺服瞄准系统提供动力。此外，该车内还有与 S 坦克相似的两级分离驾驶操纵机构和液气悬挂装置。液气悬挂装置可以紧锁，使射击更加稳定。

车辆使用 24V 的直流电源和 220/115V 的交流电源,两种电源各有两条独立的线路。在火炮工作时也可连接外界电源。车辆可以在公路上作大半径连续转向。作小半径转向时，则利用转向离合器和转向闸，进行多边形转向。

4.火控设备

脉冲雷达用于搜索和跟踪，工作范围在 X 波段，可以有两种频率。有抗干扰装置。雷达的脉冲波长为 3㎝，最大作用距离为 20㎞。雷达天线装在炮塔左后部，可以折叠，其高度可以手工或自动调节。雷达天线在停车后即可工作，并以 1r/1.5s 的速度作圆周扫描，也可以 90°/0.8s 的速度进行扇形扫描。当搜索到目标后，按动按钮雷达即可自动跟踪目标。

模拟计算机根据获得的信息计算出目标的位置和火炮的方向和高低瞄准值。

对地面目标可用放大率 8×的潜望镜和球形瞄准装置作光学跟踪和瞄准。

5.弹药

使用弹种有曳光燃烧榴弹、穿甲弹或脱壳穿甲弹。

榴弹用于对付空中目标，这种弹可装两种引信：FZ104 式触发引信和 FZ104M12 式 0.3ms 延期引信。配延期引信的榴弹可侵入目标内部爆炸，且威

力较大，因此多采用延期引信榴弹。

穿甲弹和脱壳穿甲弹用于对付地面目标。

生产和装备

VEAK 40×62 样炮研制成后，一直没有生产和装备，原因可能是命中率不高。

瑞士厄利空 GAI—B01 式 20mm 高射炮

产品名称　厄利空 GAI—B01 式 20mm 高射炮
　　Oerlikon GAI—B01 20mm Automatic Anti—aircraft Gun
研制单位　瑞士厄利空—比尔勒有限公司机床厂
　　Machine Tool Works,Oerlikon—Bührle Limited, CH
现况　生产
用途　野战防空和对付地面目标
GAI—B01 式 20mm 高射炮

战术技术性能

口径	20mm	燃烧榴弹	
初速	1100～1200m/s	全弹重	0.340kg
最大膛压	323.62MPa	弹丸重	0.127Kg
有效射程	2000m	炸药重	0.0076kg
有效射高	1500m	发射药重	0.053kg
理论射速	1000 发/min	弹丸飞行时间	
炮身长	2990mm	1500m	1.92s
身管长	2440mm	3000m	6.62s
膛线	12 条，右旋渐速，缠角 0°～6°	瞄准装置	2EKV 椭圆形瞄准具、德尔塔 4 型瞄准具
自动机工作原理	导气式	供弹方式	弹鼓或弹匣
炮口装置	炮口制退器	行军状态长	3850mm
后坐长	10mm	行军状态宽	1550mm
后坐阻力	7.8kN	行军状态高	2500mm
高低射界	—5°～+85°	火线高	425mm
方向射界	360°	运动方式	4×4 轻型卡车牵引
高低瞄准速度	40°/s	行军战斗转换时间	
方向瞄准速度	120°/s	对空中目标	25s
炮身重	109kg	对地面目标	20s
身管重	51.6kg	系统反应时间	25s
配用弹种	曳光燃烧榴弹；燃烧榴弹；曳光穿甲弹；曳光穿甲燃烧榴弹；穿甲燃烧榴弹	行军状态全重	547kg
		战斗状态全重	405kg
		炮班人数	3

研制和改进

GAI—B01 式 20mm 高射炮是在 50 年代装备的 6ILa/5TG 式火炮的基础上改进而成。该炮以炮架的型号命名，原型号为 10ILa 式，现用型号为 GAI—B01 式，火炮原型号为 5TG 式，现用型号为 KAB—001 式。该炮全称原为 10ILa/5TG。

技术和结构特点

1.火炮

KAB—001 式 20mm 自动炮是厄利空公司的各式火炮中重量最轻的一种。采用自动闭锁导气式浮动工作原理的自动机，在最后一发炮弹发射后，炮闩自动处于开闩状态。炮口配有制退器，身管可以更换。该炮采用 50 发弹鼓，20 发弹鼓或 8 发弹匣供弹，更换供弹用具只需 3s。火炮可单发射击，也可自动连发射击。

炮架由摇架、配装高低机的枢轴、三脚支架以及带滑板的底座组成。摇架配有重力平衡装置。枢轴支撑摇架并确保炮身的高低俯仰和方向转动。战斗状态时三脚支架起支撑火炮的作用，以确保射击稳定性。带滑板的底座用于火炮机动和快速变换阵地。炮手通过上部手轮控制火炮俯仰，用脚蹬地使火炮自由转动方位。

整个高射炮由 3 名炮手操作，一人在炮上，两人在炮下供弹。火炮和炮架可分解成若干部件，便于行军时携带。

该炮可高平两用。对空和对地射击时，火炮三脚支架的架腿呈水平状态。对空射击时，炮手坐在火炮后部操作；对地面目标射击时，炮手则需俯身卧地，使用下部高低手轮和扳机，此时高低射界—5°～+25°，方向射界 60°。对地面目标射击时还可采用另一种放列方式，即将高射炮放置在高出地平面的位置上，此时高低射界为—5°～+35°，方向射界 80°。火炮也可在炮车轮的支撑下射击。调整车轮可使火炮最低点离地高减至 200mm，火炮具有良好的射击稳定性。

该炮由轻型卡车牵引，也可由 4×4 或 6×6 卡车搭载。

2.瞄准装置

该炮配用两种瞄准具，即 2EKV 椭圆形瞄准具和德尔塔 4 型（Delta IV）瞄准具，两者均可用于对空中和地面目标进行瞄准。椭圆形瞄准具对地面目标瞄准时需装折光镜，镜上装有玻璃纤维或金属分划圈，其上标有提前量分划。德尔塔 4 型瞄准具上刻有由机械联动装置控制的提前量椭圆分划。

摇架的另一个支座上还装有放大率为 3.7×的望远镜，用于对地面目标瞄准。

3.弹药

该炮配用的弹种与 GAI—D01 式 20mm 双管高射炮使用的弹种相同，有曳光穿甲弹、曳光燃烧榴弹、燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹、训练弹和曳光训练弹。

生产和装备

该炮仍在生产。

装备该炮的国家有瑞士、奥地利、南非、西班牙等。

瑞士厄利空 GAI—C01 式 20mm 高射炮

产品名称　厄利空 GAI—C01 式 20mm 高射炮
　　Oerlikon GAI—C01 20mm Anti—aircraft Gun
研制单位　瑞士厄利空—比尔勒有限公司机床厂
　　Machine Tool Works,Oerlikon—Bührle Limited,CH
现况　停产
用途　前沿阵地和机场防空
GAI—C01 式 20mm 高射炮

战术技术性能

口径	20mm	炸药重	0.0076Kg
初速	1050m/s	发射药重	0.053kg
有效射程	2000m	弹丸飞行时间（1500m）	2.06s
有效射高	1500m	瞄准装置	
理论射速	1050 发/min	对空中目标	德尔塔 4 型反射式瞄准
身管长	1840mm		镜
自动机工作原理	导气式	对地面目标	望远瞄准镜
炮口装置	消焰器	供弹方式	弹链
高低射界	—7°～+83°	战斗状态长	3870mm
方向射界	360°	战斗状态宽	1700mm
高低瞄准速度（手动）	8°/转	战斗状态高	1450mm
配用弹种	曳光燃烧榴弹；燃烧榴	火线高	500mm
	弹；曳光穿甲弹；曳光	运动方式	4×4 轻型卡车牵引
	穿甲燃烧榴弹；穿甲燃	行军状态全重	
	烧榴弹	含弹药	534kg
燃烧榴弹		不含弹药	512kg
全弹重	0.340kg	战斗状态全重	370kg
弹丸重	0.127kg	炮班人数	3

研制和改进

该炮根据第二次世界大战期间的 HS804 式 20mm 自动炮改进而成。火炮以炮架型号命名，炮架原称为 HS693—B3.1 式，现称为 GAI—C01 式；自动炮原称为 HS820—SL7°A3—3 式，现称为 KAD—B13—3 式。

除自动炮和供弹系统外，该炮其它部件与 GAI—C04 式 20mm 高射炮的相同。

技术和结构特点

1.火炮

KAD—B13—3 式自动炮采用导气式自动原理，右侧装有单路弹链供弹机和容弹 75 发的弹箱。火炮有单发和全自动连发两种射击方式，可高平两用。

该炮高低机和方向机由人工控制。炮上设有专用控制装置。解脱控制装

置，火炮即可自由回转。

火炮班由 3 人组成，一人在炮上操作，两人在炮下供弹。除牵引外，火炮与炮架还可分解成若干部件，便于行军携带。

2.瞄准装置

德尔塔 4 型（DeltaIV)反射式瞄准镜装有两个分划镜，一个用于瞄准速度 200km/h 的低速飞行目标，另一个用于瞄准 900km/h 的高速飞行目标。分划镜可由 4.5V 电池组照明。

3.弹药

该炮配用的弹种与 GAI—D04 式 20mm 双管高射炮使用的弹种相同。有 HLA 曳光穿甲弹、MLA 曳光燃烧榴弹、MSA 燃烧榴弹、PLA 曳光穿甲燃烧榴弹、PSA 穿甲燃烧榴弹、ULA 训练弹和 UGA 曳光训练弹。

生产和装备

该炮现已停止生产，但仍装备南非和智利等国家的军队。

瑞士厄利空 GAI—C03 式 20mm 高射炮

产品名称　厄利空 GAI—C03 式 20mm 高射炮
　　Oerlikon GAI—C03 20mm Anti—aircraft Gun
研制单位　瑞士厄利空—比尔勒有限公司机床厂
　　Machine Tool Works,Oerlikon—Bührle Limited,CH
现况　停产
用途　前沿阵地和机场防空
GAI—C03 式 20mm 高射炮

战术技术性能

口径	20mm	炸药重	0.0076kg
初速	1050m/s	发射药重	0.053kg
有效射程	2000m	弹丸飞行时间（1500m）	2.06s
有效射高	1500m	瞄准装置	德尔塔 4 型反射式瞄准镜
理论射速	1050 发/min		
身管长	2240mm	供弹方式	弹鼓
自动机工作原理		导气式	战斗状态长　4270mm
炮口装置	消焰器	战斗状态宽	1700mm
高低射界	-7°～+83°	战斗状态高	1450mm
方向射界	360°	火线高	500mm
配用弹种	曳光燃烧榴弹；燃烧榴弹；曳光穿甲弹；曳光穿甲燃烧榴弹；穿甲燃烧榴弹	运动方式	4×4 轻型卡车牵引
		行军状态全重	
		含弹药	510kg
		不含弹药	495kg
燃烧榴弹		战斗状态全重	342kg
全弹重	0.340kg	炮班人数	3
弹丸重	0.127kg		

研制和改进

该炮以炮架的型号命名，原型号为 HS639—B4.1，后改称 GAI-C03。配用的自动炮的原型号为 HS820S AAl，后改称 KAD-A0l。

除供弹系统外，该炮其它部件与 GAI—C0l、GAI—C04 式 20mm 高射炮的相同。

技术和结构特点

1.火炮

KAD—A0l 自动炮采用导气式自动机，由炮尾上方容弹 50 发的鼓形弹仓供弹。弹仓满载时重 36kg。该炮可单发射击和全自动连发射击，可高平两用。

高低手轮和方向控制踏板均由人工操作。方向转动配有专用锁紧装置，

解脱锁紧装置，火炮可自由回转。

火炮由 3 人炮班操作，其中一人在炮上，两人在炮下供弹。火炮与炮架可分解成若干部件，便于行军携带。

2.瞄准装置

该炮配用德尔塔 4 型（Delta IV）反射式瞄准镜，用于对空中目标瞄准，放大率为 1×。该瞄准镜配有两个分划镜，一个用于瞄准速度为 200km/h 的低速飞机，另一个用于瞄准速度为 900km/h 的高速飞机。

分划镜由 4.5V 电池组照明。火炮还配有对地面目标瞄准用的瞄准镜，其放大率为 2.5×。

3.弹药

该炮配用的弹药与 GAI—D01 式 20mm 双管高射炮使用的弹药相同，弹种有曳光穿甲弹、曳光燃烧榴弹、燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹、训练弹和曳光训练弹。

生产和装备

该炮已停止生产，目前仍国家装备。

瑞士厄利空 GAI—C04 式 20mm 高射炮

产品名称　厄利空 GAI—C04 式 20mm 高射炮
　　Oerlikon GAI—C04 20mm Anti-aircraft Gun
研制单位　瑞士厄利空—比尔勒有限公司机床厂
　　Machine Tool Works,Oerlikon-Bührle Limited,CH
现况　停产
用途　前沿阵地和机场防空
GAI—C04 式 20mm 高射炮

战术技术性能

口径	20mm		穿甲燃烧榴弹；穿甲燃
初速	1050m/s		烧榴弹
有效射程	2000m	燃烧榴弹	
有效射高	1500m	全弹重	0.340kg
理论射速	1050 发/min	弹丸重	0.127kg
身管长	1906mm	炸药重	0.0076kg
自动机工作原理	导气式	发射药重	0.053kg
炮口装置	消焰器	弹丸飞行时间（1500m）	2.06s
高低射界	-7°～+83°	瞄准装置	
方向射界	360°	对空中目标	德尔塔 4 型反射式瞄准
高低瞄准速度（手动）	8°/转		镜
配用弹种	曳光燃烧榴弹；燃烧榴	对地面目标	望远瞄准镜
	弹；曳光穿甲弹；曳光	供弹方式	弹链
战斗状态长	3870mm	行军状态全重	
战斗状态宽	1700mm	含弹药	589kg
战斗状态高	1450mm	不含弹药	535kg
火线高	500mm	战斗状态全重	435kg
运动方式	4×4 轻型卡车牵引	炮班人数	3

研制和改进

该炮根第二次世界大战期间的 HS804 式 20mm 自动炮改进而成。该炮以炮架型号命名，炮架原称为 HSS693—B5 式，现称为 GAI—C04 式。自动炮原型号为 HS820—SL7°A4 式，现改名为 KAD—B14 式。除自动炮和供弹系统外，该炮其它部件与 GAI—C01 式 20mm 高射炮的相同。

技术和结构特点

1.火炮

KAD—B14 自动炮采用导气式自动原理，由双路弹链供弹。火炮左右侧各装一个容弹 75 发的弹箱。火炮有单发和全自动连发两种射击方式，可高平两

用。

该炮高低机和方向机由人工控制，炮上设有专用控制装置，解脱控制装置火炮即可自由回转。

炮班由 3 人组成，一人在炮上操作，两人在炮下供弹。除牵引外，火炮与炮架也可分解成若干部件，便于行军携带。

2.瞄准装置

德尔塔 4 型（Delta IV）反射式瞄准镜装有两个分划镜，一个用于瞄准速度达 200km/h 的低速飞行目标，另一个用于瞄准速度为 900km/h 的高速飞行目标。分划镜可由 4.5V 电池组照明。

3.弹药

该炮配用的弹种与 GAI—D01 式 20mm 双管高射炮使用的弹种相同,有 HLA 曳光穿甲弹、MLA 曳光燃烧榴弹、MSA 燃烧榴弹、PLA 曳光穿甲燃烧榴弹、PSA 穿甲燃烧榴弹、ULA 训练弹和 UGA 曳光训练弹。

生产和装备

该炮现已停止生产，但仍装备南非和智利等国。

瑞士厄利空 GAI—D01 式 20mm 双管高射炮

产品名称	厄利空 GAI—D01 式 20mm 双管高射炮 Oerlikon GAI—D01 20mm Twin Anti-aircraft Gun
研制单位	瑞士厄利空—比尔勒有限公司机床厂 Machine Tool Works,Oerlikon-Bührle Limited,CH
现况	停产
用途	对付近距离空中目标和地面轻型装甲目标

战术技术性能

口径	20mm	燃烧榴弹	1100m/s
初速		最大膛压	343.23MPa
穿甲弹	1150m/s	有效射程	2000m
有效射高	1500m	弹丸重	0.127kg
理论射速	2000 发/min	炸药重	0.0076kg
管数	2	发射药重	0.053kg
炮身长	2565mm	弹丸飞行时间（1500m）	2.06s
膛线	15 条，右旋等齐，缠角	火控设备	P56 式光电计算瞄准装置
	7°	计算机类型	电子模拟式
自动机工作原理	导气式	供弹方式	弹链
炮口装置	消焰器	携弹量	240 发
后坐长	22mm	行军状态长	4590mm
后坐阻力	8.26kN	行军状态宽	1860mm
高低射界	-3°～+81°	行军状态高	2340mm
方向射界	360°	战斗状态长	4555mm
高低瞄准速度	48°/s	战斗状态宽	1810mm
方向瞄准速度	80°/s	战斗状态高	1300mm
炮身重	65.77kg	火线高	600mm
配用弹种	曳光燃烧榴弹；燃烧榴	运动方式	4×4 轻型卡车牵引
	弹；曳光穿甲弹；曳光	行军战斗转换时间	1min
	穿甲燃烧榴弹；穿甲燃	行军状态全重（含弹药）	1800kg
	烧榴弹	战斗状态全重	1330kg
燃烧榴弹		炮班人数	5
全弹重	0.340lg		

GAI—D01 式 20mm 双管高射炮

研制和改进

该炮是为填补 20mm 单管高射炮与 35mm 双管高射炮之间的火力空白而研制的。1976 年生产出双管样炮。该炮根据第二次世界大战期间的 HS804 式 20mm 自动炮改进而成。选用的自动炮有多种变型，如 KAD—B13—3 式、KAD—B16 式、KAD—B17 式和 KAD—B18 式等，可配用多种炮架。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由 KAD—B16 式和 KAD—B17 式 20mm 自动炮组成双管炮。KAD—B16 式为左向供弹，KAD—B17 式为右向供弹。双管炮两侧各装有容弹 120 发的弹箱，由弹链供弹。火炮采用电击发方式，可单发射击、自动点射和自动连发射击。上架两侧各装有压缩空气瓶，以提供压缩空气，操纵电击发装置。

自动炮采用导气式自动原理，配用刚性闩体、自动供弹机构和连续击发装置，炮口装有消焰器。炮管由滑锁固定在炮箱内，滑销装有保险杠杆。炮箱与制退机连接，射击时在摇架导轨上滑动，其后部装有闭锁装置缓冲器。

轻合金炮架配装有高低平衡锤、弹链阻尼器、三脚支架、炮车轮和液压制动装置。牵引环的高度可调节。火炮高低和方向转动由液压动力驱动，紧急情况下也可手动控制。炮架可以分解成若干部件，便于人背马驮。火炮可高平两用。

2.火控设备

意大利伽利略公司生产 P56 式瞄准装置是一种自带动力、单炮配用和单兵操作的高射炮用光电火控系统。它主要由光学瞄准具、火控计算机、操纵杆、液压伺服机构和电源组成，采用独立瞄准线工作原理。

光学瞄准具采用目镜固定的肘式周视望远镜，它与数据装定面板、棱镜驱动装置和分划板照明装置组装在一起，既可用于对空中目标瞄准，也可用于对地面目标瞄准。

火控计算机为电子模拟计算机，由 10 块电路板组成，可根据初始装定诸元（目标速度和过航点斜距离）计算目标高低和方位提前角。

操纵杆为带有粘性阻尼片的双自由度单柄操纵杆，能同时提供方位和高低角速度控制信号。液压伺服机构由轴向活塞泵和伺服马达组成。电源设备包括发电机和汽油机。

该炮增配辅助设备后，可与康特拉夫斯公司生产的 LPD—20 预警雷达、内部双路通信设备和遥控输入装置配合使用。

3.弹药

该炮发射 7 种弹药，即曳光穿甲弹、曳光燃烧榴弹、燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹、训练弹和曳光训练弹。弹种型号与 GAI—B01、GAI—C01、GAI—C04、GAI—C03 式 20mm 高射炮使用的相同。

曳光燃烧榴弹配弹头触发引信，曳光穿甲燃烧榴弹配弹底引信，两种引信均带延期和自毁机构。曳光穿甲弹在 800m 距离、45°着角时的穿甲厚度为 20mm。

生产和装备

首批生产于 1978 年开始，现已停止生产。

该炮现装备危地马拉及其他国家。

瑞士厄利空 GBI—A0l 式 25mm 高射炮

产品名称	厄利空 GBI—A0l 式 25mm 自动高射炮 Oerlikon GBI—A0l 25mm Automatic Anti-aircraft Gun
研制单位	瑞士厄利空—比尔勒有限公司机床厂 Machine Tool Works,Oerlikon-Bührle limited,CH
现况	停产
用途	对付低空飞机、直升机和地面轻装甲目标

战术技术性能

口径	25mm	有效射程	2500m
初速	1100m/s	有效射程	2000m
理论射速	570 发/min	燃烧榴弹	
实际射速	160 发/min	全弹重	0.502kg
炮身长	2806mm	弹丸重	0.18kg
身管长	2173mm	炸药重	0.027kg
膛线	18 条，右旋等齐，缠角 7°	发射药重	0.091kg
自动机工作原理	导气式	弹丸飞行时间（2000m）	3.33s
炮口装置	多孔炮口制退器	瞄准装置	德尔塔瞄准具，双目望远镜
后坐长			
平均	25～30mm	供弹方式	弹链
最大	34mm	行军状态长	4720mm
后坐阻力	24.5kN	行军状态宽	1800mm
高低射界	-10°～+70°	行军状态高	1650mm
方向射界	360°	火线高	500mm
高低瞄准速度（手动）	4°/转	运动方式	4×4 卡车牵引
方向瞄准速度（手动）	10°/转	行军状态全重	
炮身重	112kg	不含弹药	600kg
配用弹种	曳光燃烧榴弹；燃烧榴弹；曳光脱壳穿甲弹；曳光穿甲燃烧榴弹；穿甲燃烧榴弹	含弹药	666kg
		战斗状态全重（不含弹药）	440kg
		炮班人数	3

GBI—A01 式 25mm 高射炮

研制和改进

火炮由瑞士厄利空公司在美国陆军的TRW6425式25mm车载炮基础上发展而成。TRW6425式火炮是由美国著名轻武器设计专家斯托纳于1964年设计的第一种采用双路供弹系统的自动炮，主要用于对付地面目标。厄利空公司在获得TRW6425式火炮的专利权之后，在它的基础上作了进一步改进，将原来火炮采用的炮身短后工作原理改为导气式而发展成KBA—B式火炮,以后又改进成为KBA—C式火炮。

厄利空公司将KBA—C式25mm自动炮安装在GBI轮式炮架上，构成GBI—A01式25mm高射炮。

技术和结构特点

1.火炮

KBA—C式自动炮采用导气式工作原理、旋转闭锁炮闩及开闩待击方式。炮口部装有多孔炮口制退器。火炮左右两侧各有一容弹40发的弹箱，通过弹链两个弹箱交替供弹，并可随时更换弹种。每个弹箱装弹后重为33kg。

火炮用三脚炮架支撑，可选用3种不同的战斗方式：一是在通常射击情况下，火炮由三脚炮架支撑，高低射界为-10°～+70°，方向射界为360°；二是火炮支撑在双轮炮架上，其后部由牵引杆支撑在地面上进行射击，高低射界为0°～+70°，方向射界为360°；三是在紧急情况下，炮架与牵引车不脱离即可射击，高低射界为-10°～+70°，方向射界左右各45°。

瞄准手通过转动火炮的高低和方向手轮进行瞄准。炮手只需解脱方向转动机构的离合器，火炮即可自由转动，快速瞄准目标。整个高射炮共需3名炮手操作，一名瞄准手在炮上操作，两名弹药手负责供弹。

火炮上部机构和行动部分可以分解，便于运输。必要时，不用工具即可将火炮分解成若干部件进行人工搬运。

2.瞄准装置

该炮配用德尔塔瞄准具和双目望远镜，前者用于瞄准空中目标，后者用于对付地面目标。

3.弹药

该炮发射厄利空KBA25×137mm弹药。弹种有曳光脱壳穿甲弹、曳光燃烧榴弹、燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹以及曳光训练弹和训练弹。除曳光脱壳穿甲弹初速为1360m/s外，其它弹种初速均为1100m/s。

生产和装备

瑞士已完成预定生产任务，现已停止生产。

瑞士厄利空鸡貂 25mm 步兵炮

产品名称　厄利空鸡貂 25mm 步兵炮
Oerlikon ILTIS 25mm Infamtry Gun
研制单位　瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂
Machine Tool Works,Oerlikon-Bührle Limited,CH
现况　研制完成
用途　步兵直接支援武器,对付轻型装甲车辆和其它地面目标以及直升机和强击机

战术技术性能

口径	25mm	炮身长	3190mm
初速		膛线	18 条，右旋等齐，缠角
燃烧榴弹	1160m/s		7.5°
曳光脱壳穿甲弹	1460m/s	自动机工作原理	导气式
有效射程	1800m	炮口装置	炮口制退器
有效射高	1000m	后坐阻力	8kN
理论射速	800 发/min	高低射界	-10°～+45°
方向射界	左右各 60°或全向	瞄准装置	缺口准星式瞄准具、无
	360°		视差反射式瞄准具、光
炮射重	117kg		电瞄准装置
配用弹种	燃烧榴弱；曳光脱壳穿	供弹方式	弹链或弹仓
	甲弹	携弹量	110 发（含 30 发脱壳穿
SSB064 燃烧榴弹			甲弹）
全弹重	0.625kg	运动方式	轻型越野车牵引、车载
弹丸重	0.23kg		或人背马驮
炸药重	0.022kg	战斗状态全重	240kg
发射药重	0.134kg	炮班人数	5
弹丸飞行时间（2000m）	2.4s		

鸡貂 25mm 步兵炮

研制和改进

鉴于在未来战场上步兵无疑会遇到更多的轻型装甲车和武装直升机，现有的 12.7mm 机枪难以完成战斗任务,反坦克导弹对付轻装甲目标又是一种浪费，火箭筒实际上不是每个步兵都能得到的，况且火箭筒对付带装甲的武装直升机也无能为力。小口径步兵火炮能满足这些要求，而且它还可用来对付机枪阵地、反坦克导弹阵地及野战工事等地面目标。为此，厄利空公司研制该步兵火炮。为解决射手的隐蔽射击问题以及减轻火炮重量和提高火炮威力，该公司采用了以光导纤维传输图像的光电瞄准装置，以碳素和玻璃纤维增强复合材料制造炮架构件，并开发了新的燃烧榴弹及脱壳穿甲弹。

该炮于 1984 年开始研制，1987 年底完成辅助零部件的制造。瑞士军方

已对样炮进行射击试验，并获得良好效果。现已守成全部研制工作。

技术和结构特点

1.火炮

采用瑞士厄利空 KBB 式 25㎜ 自动炮。身管较长，能发射大威力弹药。自动机采用导气式原理。采用开闩待击方式，可避免药筒烤燃。为确保该炮在恶劣环境条件下能可靠工作，炮上装有两个简易结实的炮闩卡块。采用双路弹链或弹仓供弹，炮手只需根据目标种类拨动转换杆即可选择所需弹种。弹链供弹时，两条弹链各装弹 40 发；弹仓供弹时，两个弹仓各容弹 15 发。弹仓装满弹每个重约 12kg，便于步兵携带。火炮射速为 800 发/min，可进行 3～5 发点射。

炮手通过三角形击发握把控制火炮发射，火炮可自由进行方位和高低运动。炮手可通过击发握把上的杆增大摩擦阻力，使火炮能与目标运动速度相适应并稳定瞄准。

双轮炮架用碳和玻璃纤维增强复合材料制成。因为重量轻，该炮能伴随步兵行进。野战部署时，火炮由人工拉入阵地。放列后，火炮落在由 3 个活动连接的稳定支臂支承的三角底座上。

火炮和炮架在野外不用辅助工具即可分解。火炮本身只需两名士兵携带，不带轮子的炮架可由一名士兵用特殊背具背负。步兵炮如需运到山地或其它困难地区作战时，还可分解成若干部件人背马驮。

2.瞄准装置

该步兵炮配用 3 种瞄准具，即缺口准星式机械概略瞄准具，无视差反射式瞄准具和光电瞄准具。光电瞄准具装有可变焦距透镜，先通过广角焦距捕获目标，然后进行瞄准。该瞄准具装在炮身上部，图像由光纤电缆传输到单目望远镜上或炮手头盔双目望远镜上。这样炮手可在隐蔽位置进行伏卧瞄准射击。

该炮亦可配用夜视仪、激光测距仪和平视显示器等装置。

3.弹药

配用两种弹药：燃烧榴弹和曳光脱壳穿甲弹。

SSB064 式燃烧榴弹由厄利公司研制，配用弹底起爆引信，炮口保险距离约 10m。弹丸在目标内部起爆，对硬目标和有生目标均能获得最大杀伤效应。为提高燃烧效能，该弹装有一定量的锆取代铝粉，锆碎片在弹丸爆炸时可飞散到 20m 远处，并能保持 2～5s 的炽热燃烧状态。弹丸在飞行 9s 后自毁。

TLB067 式曳光脱壳穿甲弹采用塑料弹托、钨合金弹芯和铝合金底托，弹丸重 190g，弹芯重 156g，配有铝制风帽，以免产生跳弹。该弹初速为 1460m/s，1000m 射程需 0.78s 的飞行时间，2000m 射程需 1.67s 的飞行时间。在 1000m 射程上 30°着角时可侵彻 30㎜ 厚的钢装甲。

生产和装备

现已完成全部研制工作，尚未投产。

瑞士罗马月神 25mm 双管高射炮

产品名称	厄利空罗马月神 25mm 双管高射炮 Oerlikon Diana 25mm Twin Anti-aircraft Gun
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂 Machine Tool Works,Oerlikon-Bühule Ltd.,CH
现况	批生产
用途	对付低空飞机、直升机以及地面轻型装甲目标

战术技术性能（GBF—BOB 式）

口径	25mm	管数	2
初速		炮身长	3190mm
燃烧榴弹	1160m/s	膛线	18 条，右旋渐速，缠角
脱壳穿甲弹	1460m/s		0°～7°30′
最大膛压	430Mpa	自动机工作原理	导气式
有效射程	2000m	炮口装置	炮口制退器
有效射高	1000m	后坐长	34mm
理论射速	1600 发/min	后坐阻力	12.9kN
高低射界	-5°～+85°	供弹方式	弹链
方向射界	360°	携弹量	500 发
高低瞄准速度	48.7°/s	行军状态长	4295mm
方向瞄准速度	80.2°/s	行军状态宽	2100mm
高低瞄准加速度	74.36°/s2	行军状态高	2140mm
方向瞄准加速度	57.2°/s2	火线高	900mm
炮身重	145kg	运动方式	轻型和中型卡车牵引
配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光脱壳穿甲弹；反导弹脱壳弹	行军状态全重 不含弹药	3600kg 含弹药 4000kg
火控设备	炮王光电瞄准装置	战斗状态全重	2100kg
计算机类型	数字式	炮手人数（炮上）	1

罗马月神 GBF—AOA 式 25mm 双管高射炮
罗马月神 GBF—BOB 式 25mm 双管高射炮

研制和改进

罗马月神 25mm 双管高射炮于 80 年代初期开始研制，1983 年生产出样炮，并于同年在巴黎航空展览会上首次展出。之后该炮又进行了广泛的试验，共发射 2 万多发炮弹。

该炮有 GBF—AOA 式和 GBF—BOB 式两种型号，前者采用 KBA 式自动炮，配用伽利略 P753D 瞄准装置；后者采用 KBB 式自动炮，配用炮王光电瞄准装置。

技术和结构特点

GBF—BOB 式由双管 KBB 式 25㎜ 自动炮、炮王光电瞄准具、半封闭炮手舱、动力装置和双轮炮架组成。

1.火炮

KBB 式自动炮采用导气式工作原理和闭锁片刚性闭锁以及开闩待击方式。身管较 KBA 式自动炮有所加长。火炮由双路弹链供弹机供弹。双路弹链供弹机固定在摇架上，不后坐。反后坐装置为浮动式结构，在射击时可以减小部分后坐力。

双管火炮分别装在炮手舱两侧。炮手舱位于整个武器系统回转部分的中心，可在各种天候下为炮手提供保护，其装甲板可防弹片袭击。炮手舱的配置位置不仅可使整个火炮的长度和高度减至最小，而且也可减小火炮方位转动时对炮手产生的影响。

炮手舱装在双轮炮架上。放列时，借助液压系统使支架伸出，两轮向上翻转 90°离地，由杠起螺杆支撑火炮。该炮可由直升机吊运。该炮炮架配装有电源与动力装置，炮手借助遥控电缆可将火炮调到所要求的精确射击位置。

2.火控设备

该炮配用的炮王微型光电瞄准具是一种能进行三坐标目标跟踪的光电瞄准装置，主要由目标指示镜、潜望镜、激光测距仪和数字式微处理机组成。

炮王瞄准具有“本机”和“遥控”两种工作方式。采用“本机”工作方式时，只要炮手将光学瞄准镜的十字线中心连续对准目标，激光测距仪即可自动测出炮目距离。微处理机对输入的目标方位、距离、气象诸元及初速值进行计算并求出射击诸元，然后将射击诸元传输到火炮控制系统。炮手听到火控系统发出的音响信号便可击发火炮。采用“遥控”工作方式时，炮王瞄准具可与搜索雷达或全天候火控系统配合使用。例如可配用防空卫士或警戒者雷达进行目标搜索，用炮王瞄准具手动跟踪目标。

3.弹药

该炮配用的曳光燃烧榴弹、曳光脱壳穿甲弹、反导弹脱壳弹、曳光训练弹和曳光穿甲训练弹均系厄利空公司研制的新一代 25㎜ 弹药，其弹重一般比同口径弹增加 22～25%，初速提高 5～7%，具有与 30㎜ 弹药相应的炮口动能。

生产和装备

该炮于 1986 年开始批量生产，主要供出口。

瑞士 HS661 式 30㎜ 高射炮

产品名称　HS661 式 30㎜ 高射炮
　　HS661 30㎜ Anti-aircraft Gun
研制单位　瑞士西班牙-瑞士公司
　　Hispano-suiza Co.,CH
现况　停产
用途　对付低空和超低空飞机以及地面目标
HS661 式 30㎜ 高射炮

战术技术性能

口径	30㎜		弹；穿甲燃烧榴弹
初速	1080m/s	燃烧榴弹	
最大膛压	343.23Mpa	全弹重	0.87kg
有效射程	3000m	弹丸重	0.36kg
有效射高	2000m	炸药重	0.036kg
理论射速	650 发/min	发射药重	0.16kg
炮身长	3520㎜	弹丸飞行时间	
身管长（含炮口制退器）	2555㎜	1500	1.78s
膛线	18 条，右旋等齐，缠角	3000	4.7s
	6°	火控设备	P36 型伽利略瞄准装置
自动机工作原理	导气式	供弹方式	弹链
炮口装置	炮口制退器	计算机类型	机械模拟式
后坐长	50㎜	行军状态长	5400㎜
后坐阻力（最大）	13.72kN	行军状态宽	1860㎜
高低射界		行军状态高	2400㎜
手动	-5°～+83°	火线高	575㎜
液压传动	-3°～+81°	运动方式	牵引车牵引
方向射界	360°	行军状态全重	1540kg
炮射重（不含输弹机）	135kg	战斗状态全重	1150kg
身管重	61kg	炮班人数	3
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴		

研制和改进

第二次世界大战结束后不久，西班牙-瑞士公司开始研制 30㎜ 高射炮。50 年代初，研制成功 HS831 式 30㎜ 自动炮，并于 1953 年在法国和 1958 年在瑞士由军方对此炮进行了各种试验。最先发展的是 HS831L 式，后在此基础上又改进制成较短身管的 HS831A 式，两者采用的弹药稍有不同。利用 HS831L 式自动炮发展成单管、双管和 4 管 3 种型号高射炮。装在野战炮架上的单管炮即为 HS661 式 30㎜ 高射炮。

1972 年，厄利空-比尔勒有限公司接管了西班牙-瑞士公司，将原公司的

部分产品并入厄利空公司的产品系列，并改用厄利空的产品型号。HS831 式自动炮改为现在的 KCB 式自动炮。

技术和结构特点

1.火炮

KCB 式自动炮采用导气式工作原理。身管为单筒结构，并经渗氮处理，外表面有呈凸棱状的加强筋条，便于散热。炮闩为刚性闭锁，利用火药气体开闩。

采用弹链供弹，有左方和右方供弹两种方式。从左方供弹的型号为 KCB-B02 式，从右方供弹的型号为 KCB-B03 式。

火炮装在轻便的双轮炮架上。射击时，三脚支架水平放置，火炮稳定地支撑在三脚支架上。行军时，火炮放在双轮炮架上，由牵引车牵引。该炮可高平两用。

2.火控设备

意大利伽利略公司的 P36 型瞄准装置主要由光学瞄准具、机械模拟式计算机、操纵杆、火炮液压伺服装置和发动机等组成。

光学瞄准具由带固定目镜的两个单独的肘节式望远镜组成，一个用于对空中目标瞄准，另一个用于对地面目标瞄准。机械模拟式计算机可根据人工预先装定的目标速度和过航点斜距离计算提前角。操纵杆用来对火炮液压伺服装置进行速度控制。火炮液压伺服装置由活塞泵和伺服马达组成，可实现快速目标捕捉和平稳跟踪。发动机为风冷 2 冲程汽油机，可为操纵火炮提供动力。

3.弹药

该炮发射原西班牙-瑞士公司研制的 30×170㎜ 弹药，有 5 个弹种，即燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹、训练弹和曳光训练弹。

生产和装备

该炮装备法国、瑞士等国军队，现已停止生产。

瑞士厄利空 GCF-BM2 式 30mm 双管高射炮

产品名称	厄利空 GCF—BM2 式 30mm 双管高射炮 Oerlikon GCF-BM2 30mm Twin Anti-aircraft Gun
研制单位	英国制造与研究有限公司 British Manufacture and Research Company Limited,GB
现况	停产
用途	主要用于机场防空

战术技术性能

口径	30mm	膛线	18 条，右旋等齐，缠角
初速	1080m/s		6°
最大膛压	343.23Mpa	自动机工作原理	导气式
有效射程（对空中目标）	3000m	炮口装置	炮口制退器
理论射速	1300 发/min	后坐长	50mm
管数	2	后坐阻力	13.72kN
身管长（含炮口制退器）	2555mm	高低射界	-15°～+80°
方向射界	360°	弹丸飞行时间（1500m）	1.78s
高低瞄准速度	60°/s	瞄准装置	反射式光学瞄准具
方向瞄准速度	90°/s	供弹方式	弹链
高低瞄准加速度	120°/s2	携弹量	320 发
方向瞄准加速度	120°/s2	行军状态长	7470mm
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴 弹；穿甲燃烧榴弹	行军状态宽	2400mm
		行军状态高	2435mm
燃烧榴弹		运动方式	3t（4×4）卡车牵引
全弹重	0.87kg	运动速度	72km/h
弹丸重	0.36kg	战斗状态全重	5492kg
炸药重	0.036kg	炮手人数（炮上）	1
发射药重	0.16kg		

厄利空 GCF-BM2 式 30mm 双管高射炮

研制和改进

为满足中东国家对机场机动防空的需求，该炮由英国制造与研究公司利用厄利空 GCM 式 30mm 双管舰炮研制而成。

技术和结构特点

1.火炮

采用厄利空 KCB 式 30mm 双管自动炮，由弹链供弹。火炮采用电击发方式，炮手位于火炮右侧，四周设有装甲防护。火炮的高低和方向转动由手柄式控制装置控制。

使用拉伯利.欧文公司的 FV2505 系列四轮拖车作为发射平台，火炮装在底盘中部加固的底座上，四周配有铝制踏板。拖车带有 4 个千斤顶，分别装在拖车前、后及两侧支臂上。战斗状态时，拖车底盘由千斤顶支撑构成稳定的射击平台；行军状态时，千斤顶收回。

拖车底盘后部装有交流发电机，为火炮提供动力。如发电机发生故障，火炮可手动操纵。此时火炮改为机械击发。全炮由 3t（4×4）卡车牵引。

2.瞄准装置

该炮配用陀螺稳定反射式光学瞄准具。若需要，该炮也可与遥控火控系统连接，成为整个防空系统的组成部分。

3.弹药

配用瑞士厄利空公司的 30mm 弹药系列，弹种有燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹、训练弹和曳光训练弹。各种弹的全弹重、弹丸重以及初速均相同。

生产和装备

该炮由瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂生产，至少已生产 24 门，装备阿拉伯联合酋长国军队。

目前该炮已停止生产。

瑞士厄利空 GDF—002 式 35mm 双管高射炮

产品名称　厄利空 GDF—002 式 35mm 双管高射炮
Oerlikon GDF-002 35mm Twin Field Anti-aircraft Gun
研制单位　瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂
Machine Tool Works,Oerlikon-Bührle Limited,CH
现况　停产
用途　主要用于野战防空和对付地面目标
厄利空 GDF—002 式 35mm 双管高射炮

战术技术性能

口径	35mm	方向公算偏差	＜1.3‰
初速	1175m/s	管数	2
最大膛压	383Mpa	炮身长	4424mm
有效射程	4000m	身管长	90 倍口径
有效射高	3000m	膛线	24 条，右旋渐速-等
理论射速	1100 发/min		齐，缠角 0°～6.5°
立靶密集度		自动机工作原理	导气式
距离公算偏差	＜1.3‰	炮口装置	炮口制退器和初速测量
	装置	雷达型号和体制	UAR1021 型全相干脉
后坐长（最大）	60mm		冲多普勒搜索与跟踪雷
后坐阻力（单管）	14.7kN		达
高低射界	-5°～+92°	光学设备	费兰蒂 GSA MK3 型瞄
方向射界	360°		准具
高低瞄准速度	56°/s	计算机类型	数字式
方向瞄准速度	112°/s	供弹方式	弹夹
高低瞄准加速度	120°/s2	携弹量	238 发
方向瞄准加速度	180°/s2	行军状态长	7870mm
炮身重（单管）	430kg	行军状态宽	2260mm
配用弹种	曳光燃烧榴弹；燃烧榴	行军状态高	2610mm
	弹；曳光穿甲燃烧榴弹	战斗状态长	8830mm
燃烧榴弹		战斗状态宽	4490mm
全弹重	1.58kg	战斗状态高	1710mm
弹丸重	0.55kg	火线高	1280mm
炸药重	0.112kg	运动方式	6×6 卡车牵引
发射药重	0.33kg	行军战斗转换时间	
弹丸飞行时间		3 人	1.5min
1000m	0.95s	1 人	2.5min
2000m	2.17s	行军状态全重	6700kg
3000m	3.78s	战斗状态全重	6300kg
4000m	5.96s	炮班人数	3
火控设备	防空卫士雷达火控系统		

KDB 式 35mm 自动炮炮身

研制和改进

第二次世界大战后，厄利空-比尔勒有限公司受美国海军部委托，研制了舰载高射炮。该公司对 30、35、40、45、50mm 各种口径火炮进行了多方面的分析研究和试验评价。结果表明，35mm 口径综合性能最佳。此后不久，厄利空公司向美国海军提供了一种 35mm 口径的样炮。

50 年代后期。当美国等一些国家热衷于发展防空导弹的时候，厄利空公司又在上述舰载高射炮基础上，与瑞士康特拉夫斯公司合作，发展了供陆军使用的 35mm 高射炮。1959 年完成首门样炮，定名为 1ZLA/353MK，生产型则定名为 2ZLA/353MK，以后又改名为 GDF-001 式（此炮在日本获准特许生产）。此后不久，在 GDF-001 式的基础上又不断改进，发展了 GDF-002 式、GDF-003 式、GDF-004 式和 GDF-005 式一系列 35mm 双管牵引高射炮。其中 GDF-004 式为研究发展型，未正式组织生产。其它各型均先后投产使用。

GDF-002 式 35mm 双管高射炮由 GDF-001 式改进而成。除了火控系统由防空卫士取代原 GDF-001 式使用的超蝙蝠系统以外，辅助瞄准具也用新的费兰蒂 GSA MK3 型取代了原有的 XABA 瞄准具，同时还采用了新的光学校准装置。该炮战术技术性能较 GDF-001 式有所提高。

另外，根据 35mm 高射炮在许多国家军队中使用的经验，厄利空公司研制了三套改装件，即 NDF-A、NDF-B 和 NDF-C，以供不同用户选用，改装工艺简便。采用 NDF-A 可将 GDF-001 式和 GDF-002 式改装成 GDF-003 式，而采用 NDF-C 可将 GDF-001 式、GDF-002 式、GDF-003 式改装为 GDF-005 式。各套改装件的组成如下表所示，其中 NDF-B 仅为试验型，并未正式投入生产。

改装件	NDF-A	NDF-B	NDF-C
炮闩自动润滑装置	有	有	有
费兰蒂 MK3 型瞄准具	有	有	
武器射击最佳化措施	有	有	有
多色伪装网	有	有	有
自动输弹装置		有	有
炮手舱		有	
新型电源			有
炮王瞄准具			有
炮上电气系统晶体管化	有	有	新式控制装置

技术和结构特点

该炮由两管 35mm 自动炮、一部防空卫士火控系统以及专用的外部电源拖车和牵引车组成一个火力单位，具有全天候全自动作战能力。

1.火炮

GDF-002 式高射炮由两管 KDB 式 35mm 自动炮（前称为 353MK）、摇架、两个自动供弹装置、托架和炮床组成。

该炮为刚性闭锁导气式自动炮，采用单筒身管和纵动式炮闩，膛线为先渐速后等齐的混合膛线结构。身管两侧导气孔的位置靠近炮尾。为减少射击时的剧烈振动，提高射击精度，两根炮管中心线的间距为 300mm。炮口部除装炮口制退器外，还装有初速测量装置。身管与固定摇架之间配有活动炮尾箱，此箱与身管刚性连接，并在射击过程中一起在摇架上后坐。炮闩在炮尾箱内移动。炮尾箱上配有缓冲器，与火炮反后坐装置配合吸收后坐力。摇架承载双管炮并安装在高低轴上。弹簧液压式浮动反后坐装置安装在摇架与炮尾箱之间。采用这种浮动结构，第一发弹击发后，第二发弹可在火炮未复进到位时击发，第二发弹的部分后坐能量与前发弹的复进能量相抵消，因而可减小后坐力并提高火炮稳定性。

该炮由自动供弹机供弹，两管炮各配有一容弹 56 发的弹箱和一容弹 63 发的备用弹箱。每 7 发炮弹装入一个弹夹，全炮共携弹 238 发。射击时装填手可随时补充弹药。

采用双轴四轮炮架，射击时炮架由 3 个千斤顶支撑，并可自动调平。火炮通过电液系统完成行军战斗转换。在从行军状态转为战斗状态时，液压泵旋臂向外转动并锁定，调平轴伸长，火炮抬起，炮轮翻起离地呈倾斜位置。火炮降到所需的高度并自动调平。动力装置失灵时，炮手可手动调平火炮。

厄利空 GDF-002 式高射炮供弹机机构

该炮的外部动力装置由控制火炮和供弹用的发电机、火炮高低和方位传动用电机扩大机、汽油机以及控制机柜等组成。所有这些都装设在单轴电源拖车上，因此不会因马达、发电机转动等引起火炮振动降低火炮的射击精度。

该炮有以下 3 种工作方式：

（1）自动操作方式。由防空卫士火控系统遥控火炮自动射击。

（2）本机操作方式。由炮手控制火炮操纵杆和费兰蒂瞄准具进行电动控制，进行半自动射击。

（3）辅助操作方式。由炮手使用火炮高低方向手柄和费兰蒂瞄准具手动瞄准，手动操纵射击。

2.火控设备

防空卫士火控系统是瑞士康特拉夫斯公司在超蝙蝠火控系统基础上于 60 年代研制成功的机动型火控系统。它可同时控制高射炮和防空导弹，在任何气象和能见度条件下守成搜索和识别中低空目标、交换信息、判定威胁、跟踪目标、、处理数据和控制武器的功能。

防空卫士火控系统主要由带敌我识别装置的搜索雷达、跟踪雷达、光电设备、光学瞄准具、数据处理装置、搜索雷达数据提取装置、中心控制台、车内通话系统和数字式数据传输线路及电源装置组成。为提高机动能力，整个火控系统装在双车轴越野拖车上，可用卡车牵引，也可用飞机空运。

搜索雷达为全相干脉冲多普勒体制，工作在 X 波段。它采用边跟踪边搜索技术，用于空中监视、目标截获和目标跟踪，可同时搜索和跟踪多个目标，并能迅速进行目标转换。敌我识别装置和搜索雷达数据提取装置借助计算机能实现最佳敌我识别，并可使威胁判定自动化。

跟踪雷达为全相干单脉冲多普勒体制，在 X 波段上工作（后来发展的系统又增加了 Ka 波段）。采用卡塞格伦天线。

数字式计算机为柯拉 C2001 型 16K 的可编程序微型计算机。其主要功能是：通过分析搜索雷达的目标数据估计目标的威胁性质；计算火炮弹道和射击诸元以及导弹的发射指令和制导信号；控制平面位置显示器上 16 种不同标记和符号的显示以及电视荧光屏上数字式数据的显示；控制测量系统进行水平调整和武器视差修正；计算获得最大目标摧毁概率所需的连发射击时间；处理每发射弹的初速数据和气象数据，计算射击提前角；对雷达和电视跟踪装置进行工作校验；通过操作指令的逻辑判断控制整个系统的工作状态；提供系统故障分析所需的各种显示和数据资料。

光电系统包括闭路电视跟踪装置和激光测距仪。摄像机与激光测距仪组装在一起，并与雷达天线平行安装。在良好能见度和气象条件下完成光学跟踪和自动电视跟踪。

光学瞄准具主要用于监视空情，捕获近程目标并为雷达指示目标。它由带有操作手座椅的回转支架、准直仪及其支座和对话机组成。

中心控制台有数据处理装置、控制元件以及雷达和电视显示器。

该火控系统还配有两种模拟器供炮手训练和战术训练用。防空卫士系统采用 4 种跟踪方式：雷达（X 和 Ka 波段）跟踪、电视/雷达跟踪、操纵杆跟踪、记忆跟踪。

3.弹药

可发射 6 种弹药,即 MLD040 式曳光燃烧榴弹、MSD042 式燃烧榴弹、PLD044 式曳光穿甲燃烧榴弹、ULD034 式曳光训练弹和 UGD035 式训练弹以及新的 SSD 式燃烧榴弹。

燃烧榴弹采用高强度合金钢薄壁结构弹体和弹头触发引信，用软铁弹带取代铜弹带以提高 身管寿命。

新的 SSD 式燃烧榴弹配装弹底机械引信或电子引信，弹体内装 0.080kg 黑萨儿炸药，另有铝加锆燃烧剂 0.02kg。

穿甲燃烧榴弹配弹底引信，在 1000m 距离 30°着角时穿甲厚度为 15mm。

生产和装备

GDF-001 式高射炮于 1959 年后生产。GDF-002 式高射炮 1961 年制出首门炮,1962 年下半年正式投产,。截止 1985 年 GDF-001 式生产了 1276 门,GDF-002 工生产 254 门。GDF-001 式和 GDF-002 式高射炮在瑞士现已停止生产。目前装备的国家有：瑞士、日本、芬兰、西班牙、希腊、加拿大、埃及、南朝鲜、巴基斯坦和沙特阿拉伯等。

瑞士厄利空 GDF-005 式 35mm 双管高射炮

产品名称　厄利空 GDF-005 式 35mm 双管高射炮
　　Oerlikon GDF-005 35mm Twin Field Anti-aircraft Gun
研制单位　瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂
　　Machine Tool Works,Oerlikon-Bührle Limited,CH
现况　批生产
用途　用于野战防空
厄利空 GDF-005 式 35mm 双管高射炮

战术技术性能

口径	35mm	弹丸重	0.55kg
初速	1175m/s	炸药重	0.112kg
最大膛压	383Mpa	发射药重	0.33kg
有效射程	4000m	弹丸飞行时间	
有效射高	3000m	1000m	0.95s
理论射速	1100 发/min	2000m	2.17s
立靶密集度		3000m	3.78s
距离公算偏差	＜1.3‰	4000m	5.96s
方向公算偏差	＜1.3‰	火控设备	防空卫士雷达火控系
管数	2		统、炮王微型三维光电
炮身长	4424mm		计算瞄准装置
身管长	90 倍口径	雷达型号和体制	UAR1021 型全相干脉冲
膛线	24 条，右旋渐速-等		多普勒搜索与跟踪雷达
	齐，缠角 0°～6.5°	计算机类型	数字式
自动机工作原理	导气式	供弹方式	弹夹
炮口装置	炮口制退器和初速测量	携弹量	280 发
	装置	行军状态长	7870mm
后坐长（最大）	60mm	行军状态宽	2260mm
后坐阻力	14.7kN	行军状态高	2610mm
高低射界	-5°～+92°	战斗状态长	8830mm
方向射界	360°	战斗状态宽	4490mm
高低瞄准速度	56°/s	战斗状态高	1710mm
方向瞄准速度	112°/s	火线高	1280mm
高低瞄准加速度	120°/s2	运动方式	6×6 卡车牵引
方向瞄准加速度	180°/s2	行军战斗转换时间	
炮身重	430kg	3 人	1.5min
配用弹种	曳光燃烧榴弹；燃烧榴	1 人	2.5min
	弹；曳光穿甲燃烧榴弹	行军状态全重	7700kg
燃烧榴弹		战斗状态全重	7250kg
全弹重	1.58kg	炮手人数	1

研制和改进

瑞士厄利空 GDF-005 式 35mm 双管高射炮是在 GDF-001 式、GDF-002 式和 GDF-003 式高射炮基础上进行综合改进的产品，于 1984 年开始研制，1985 年 5 月研制成功。

技术和结构特点

该炮为厄利空公司最新改进型牵引高射炮，作战性能比其它各型有大幅度提高。

1.火炮

与 GDF-003 式 35mm 双管高射炮相同，采用双管 KDC 式 35mm 自动炮。炮箱内装有炮闩自动润滑器，另外还有射速控制器。每击发一次，润滑器自动向炮闩注油一次。射速控制器可保持火炮长时间持续作战的稳定性。火炮全套电气设备实现了晶体管化，加上配用全新的控制装置，提高了火炮的可靠性。火炮用两个全自动装弹机代替了两个备用弹箱，使携弹量增至 280 发，并可省去装填手，炮手可由 3 人减少到 1 人。自动装弹机由整体式液压系统提供动力。炮架上有带空调设备和三防装置的炮手操作室，可防枪弹与炮弹破片攻击，不良气候条件下能为炮手提供较好的工作环境。

炮上带有供电装置，不仅为控制部分供电，也可为火炮放列提供能源。全炮重量比前几种型号有所增加，包括弹药和附件在内，行军状态全重为 7700kg，不带弹药和附件时重 7250kg。

2.火控设备

配用防空卫士雷达火控系统。另外还配有炮王三维光电计算瞄准装置。该瞄准装置由目标指示镜、潜望镜、激光测距仪、火控计算机、火炮控制系统及电视摄像机等组成。由于设置有雷达和光电两套火控设备，增强了火控系统的抗干扰能力。

两套火控设备可单独使用，也可联合使用。单独使用炮王三维光电计算瞄准装置时，采用本机工作方式。炮手利用目标指示镜搜索目标，用操纵杆控制潜望镜跟踪目标。激光测距仪自动测距，计算机处理目标数据。通过伺服控制装置连续控制火炮瞄准，进而开火射击。

两种火控设备联合使用时，炮王瞄准装置接收来自防空卫士的目标信息进行工作。

3.弹药

除使用与 GDF-002 式高射炮相同的弹药外，又增添了两种新的配用弹底机械引信和电子引信的燃烧榴弹，即 SSD048 式和 SSD052 式燃烧榴弹。新弹外弹道性能与原 35mm 标准弹相同，采用厚壁钢弹体。弹底引信具有延期功能，待弹丸侵入目标内部后才引爆。

生产和装备

该炮 1985 年开始生产，迄今已生产出近百门。产品主要对外出口。按 1990 财年美元价，每门火炮（不含电源车及火控设备）价格为 32.9 万美元。

该炮目前仍在继续生产。

瑞士厄利空 GDF-CO2/DO2 式 35mm 双管自行高射炮系统

产品名称　GDF-CO2/DO2 式 35mm 双管自行高射炮系统
GDF-CO2/DO2 35mm Twin Self-propelled Anti-aircraft Gun System
研制单位　瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂
Machine Tool Works,Oerlikon-Bührle Limited,CH
现况　研制完成
用途　对低空飞机、直升机和空降部队作战

战术技术性能

口径	35mm	炮身长	4427mm
初速	身管长	90 倍口径	
燃烧榴弹	1175m/s	自动机工作原理	导气式
脱壳空甲弹	1385m/s	炮口装置	炮口制退器和初速测量装置
最大膛压	383Mpa		
有效射程	3000M	后坐长（最大）	55mm
理论射速	1200 发/min	后坐阻力	25kN
管数	2	高低射界	－5°～＋85°

方向射界	360°	计算机类型	数字式	
高低瞄准速度	60°/s	供弹方式	弹鼓	
方向瞄准速度	125°/s	携弹量	430 发	
高低瞄准加速度	104°/s2	车体型号	CO2 式	DO2 式
方向瞄准加速度	145°/s2		M548 型履	HYKA（4×4）
炮身重（单管）	460kg		带车底盘	轮式车底盘
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；曳光空甲燃烧榴弹；曳光脱壳空甲弹	车体长	6343mm	8745mm
		车体宽	2690mm	2980mm
		车体高		3934mm
燃烧榴弹		车体离地高	360mm	475mm
全弹重	1.58kg	发动机型号		道依茨柴油机
弹丸重	0.55kg	发动机功率	150kW	331kW
炸药重	0.112kg	最大行驶速度	48km/h	120km/h
发射药重	0.33kg	最大行程	480km	600km（带副油箱 1200km）
弹丸飞行时间				
1000mm	0.95s	爬坡度		45°
4000m	5.96s	涉水深		1000mm
火控设备	光电火控装置和计算机	战斗状态全重	16000kg	22000kg

光电设备	红外跟踪仪、激光测距仪、潜望光学瞄准镜	乘员人数	2	2

GDF-CO2 式 35mm 双管自行高射炮

研制和改进

为了弥补 35mm 牵引高射炮机动性较差和猎豹 35mm 全天候自行高射炮价格过于昂贵的缺陷,厄利空-比尔勒有限公司研制开发了 GDF-CO/DO 系列 35mm 双管自行高射炮。

该系列自行高射炮共有 4 型型号，即 GDF-CO2、GDF-DO2、GDF-CO3、GDF-DO3。其中 GDF-CO2 和 GDF-DO2 式为采用光电火控系统的好天候型防空武器，GDF-CO2 式采用 M548 型履带车底盘，GDF-DO2 式采用 HYKA（4×4）轮式车底盘。与猎豹、CA-1、阿塔克等复杂的全天候自行高射炮系统相比，这类炮虽不能全天候作战，但具有结构简单、重量轻、价格便宜等特点。

GDF-CO2 式自行高射炮样炮于 1979 年底首次展出,80 年代又制成 2 门样炮，1980 年未完成越野试验。到 1986 年春已制造出 6 门 GDF-CO2 式自行高射炮，供瑞士陆军和公司进行试验和评价。

GDF-DO2 式 35mm 双管自行高射炮

技术和结构特点

该炮配用光电火控装置，是能昼夜作战的好天候型武器。但由于战术机动能力和装甲防护有一定局限性，不宜伴随坦克作战。

1.火炮

与 GDF-DO3 双管 35mm 自行高射炮相同。

2.炮塔

炮塔即为炮手舱，装有车体后部，与火炮隔开。火炮发射时产生的有害气体不会进入炮手舱。

炮手舱装在 360°回转的基座上，配有轻装甲防护和空调系统，能防弹片、原子和化学污染。炮手舱的回转由电液系统控制，其动力由车体发动机提供。

炮手舱内设有武器操纵、射击指挥、电源、计算机、接口装置、激光测距和红外跟踪系统所必需的全部控制装置。

3.底盘

GDF-CO2 式采用 548 型履带式底盘，其重量虽然较轻，但机动能力有限，最大时速为 50km。GDF-DO2 与 GDF-DO3 式相同，采用 HYKA（4×4）轮式底盘，两者布置特点也一样。

4.火控设备

GDF-CO2 式和 GDF-DO2 式自行高射炮只配用光电火控装置，无雷达。光电火控装置由潜望光学瞄准镜、激光测距仪和红外跟踪仪组成，可昼夜工作。潜望光学瞄准镜采用操纵杆手动跟踪方式。红外跟踪仪的工作波长为 4.2μm，可自动进行被动目标跟踪。激光测距仪为钕钇铝石榴石型，波长为 1.06

μm，频率为 12.5Hz。

光电火控装置也可与外部搜索雷达（如警戒者雷达）配合使用。因此共有 4 种火控工作方式：

（1）使用炮上的光电火控装置进行自动操作。

（2）炮手跟踪器控制杆与光学瞄准具结合，实现光学跟踪。

（3）利用装在另外车辆上的搜索雷达（如康特拉夫斯公司的警戒者雷达）和指挥仪，自动完成目标探测、敌我识别和威胁判断，并将目标指示数据传给火炮。

警戒者是一部 X 波段的全相干脉冲多普勒雷达，探测距离为 23km，采用边搜索边跟踪的工作方式，具有一定的抗电子干扰措施，如频率捷变、脉冲压缩等，能抑制各种杂波干扰。

一般，一部警戒者搜索雷达可控制一个 4～6 门制的 GDF-CO2（或 GDF-DO2）自行高射炮连。

（4）遥控自动操作方式，即在外部火控系统（如防空卫士火控系统）的控制下工作。采用这种方式，自行高射炮具有全天候作战能力。

3.弹药

配用与 GDF-DO3 式 35mm 双自行高射炮相同的弹药。

生产和装备

GDF-CO2 式和 GDF-DO2 式自行高射炮的研制工作已经完成，试验也获得成功。目前尚未正式生产和装备。

瑞士厄利空护卫者 GDF-D03 式 35mm 双管自行高射炮系统

产品名称　厄利空护卫者 GDF-D03 式 35mm 双管自行高射炮系统
Oerlikon GDF-D03 Escorter 35mm Twin Self-propelied Anti-aircraft Gun System
研制单位　瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂
Machine Tool Works,Oerlikon-Bührle Limited,CH
现况　研制试验完成
用途　对付低空飞机、直升机及地面轻型装甲车
护卫者 GDF-D03 式 35mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	35mm	有效射程	4000m
初速		有效射高	3000m
燃烧榴弹	1175m/s	理论射速	1200 发/min
脱壳穿甲弹	1385m/s	管数	2
最大膛压	383Mpa	炮身长	4424mm
身管长	3150mm	火控设备	搜索雷达、光电跟踪装
自动机工作原理	导气式		置、火控计算机
炮口装置	炮口制退器和初速测量	雷达型号和体制	全相干脉冲多普勒雷达光测
	装置	光电设备	前视红外跟踪装置、激
后坐长（最大）	55mm		距仪、潜望镜
后坐阻力	25kN	计算机类型	数字式
高低射界	－5°～＋85°	供弹方式	弹鼓
方向射界	360°	携弹量	430 发
高低瞄准速度	60°/s	车体型号	HYKA（4×4）轮式车底
方向瞄准速度	125°/s		盘
高低瞄准加速度	104°/s2	车体长	8745mm
方向瞄准加速度	145°/s2	车体宽	2980mm
炮身重	460kg	车体高	3934mm
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴	车体离地高	475mm
	弹；曳光穿甲燃烧榴弹；	发动机型号	道依茨风冷油机
、	曳光脱壳穿甲弹	发动机功率	331kW
燃烧榴弹	最大行驶速度	120km/h	
全弹重	1.58kg	最大行程	600km；1200km（配副
弹丸重	0.55kg		油箱）
炸药重	0.112kg	爬坡度	45°
发射药重	0.33kg	涉水深	1000mm
弹丸飞行时间		战斗状态全重	24000kg
1000m	0.95s	乘员人数	3
4000m	5.96s		

研制和改进

为了弥补 35㎜ 牵引高射炮机动性差和 35㎜ 全天候自行高射炮价格昂贵的缺陷,厄利空-比尔勒有限公司于 80 年代初研制了介于上述两种 35㎜ 高射炮之间的 GDF-CO 和 GDF-DO 系列 35㎜ 双管自行高射炮。

护卫者 35㎜ 双管轮式自行高射炮亦称为 GDF-DO3 式。另有一种装在 M548 型履带式底盘上，称 GDF-CO3 式。两者除车体外，其它部件基本相同。

目前，GDF-DO3 式已研制成功，并于 1986 年末在中东、联邦德国和瑞士完成射击试验。GDF-CO3 式已停止发展。

技术和结构特点

该炮结构简单，重量轻，机动性好。配用搜索雷达、光电跟踪装置和火控计算机等火控设备，具有独立作战能力。

1.火炮

采用两管厄利空 KDF RO1/LO1 式 35㎜ 自动炮。自动炮的炮闩由两个闭锁块刚性闭锁，炮口部装有初速测量装置和炮口制退器。火炮可进行遥控操作，可单管或双管单发射击和点射。火炮配用无链供弹系统，每管炮的外侧各装有一个鼓形弹仓，内装 200 发弹。炮弹分别装在 25 个弹夹上，每个弹夹装 8 发弹。两管炮的供弹机上还各带 15 发炮弹，自行高射炮总携弹量为 430 发，可供 14～15 个点射使用。通过自动炮与弹鼓之间的滑槽，可连续供应两种不同类型的弹药。根据目标要求转换弹种只需 1.5s。炮手可通过弹鼓开口进行再装填，装满每个弹鼓只需 3min。

护卫者 GDF-DO3 式 35㎜ 自行高射炮鼓形弹仓装填示意图

2.炮塔

炮塔实际上是炮手舱，位于车体后部，与火炮隔开。火炮发射时产生的有害气体不会进入炮手舱内。

炮手舱与火炮可在旋转基座上作 360°回转。因有轻装甲防护和空调设备，能防炮弹破片并具有三防能力。炮塔的回转由电液压系统控制，其动力由车体发动机提供。

炮手舱内装有武器操纵、射击指挥、电源、计算机、接口装置、激光测距仪和红外跟踪系统等所有必需的全部控制装置。

3.底盘

采用 HYKA4×4 轮式车底盘。由于发动机性能良好及选用优良悬挂装置，该车底盘具有较高的机动性，最大公路行驶速度可达 120㎞/h，正常速度为 80㎞/h。该车采用大直径车轮，具有与履带；车辆相近似的地面单位压力。自补轮胎在内胎破裂后仍能在 30㎞ 时速下继续行驶两小时。轮胎具有胎压变换装置，驾驶员可根据路面情况调整压力。4 个可调节高度的液压气动弹簧筒、四轮驱动转向机构、合适的车底离地高、可调压力的轮胎以及大功率发动机和良好的悬挂装置使该轮式车具有较好的越野性能，即使在恶劣地带也能高速行进和灵活机动。

驾驶室位于车体前部，车长和驾驶员坐在驾驶室内。行军时，驾驶室抬起，驾驶室距地面有较大的距离。作战时，车辆制动，驾驶室下落，使火炮可以最大俯角（－5°）射击。驾驶室配有空调设备。发动机后置，因而噪音

较小。车内还装有车辆导航设备。

4.火控设备

火控设备包括搜索雷达、光电跟踪系统和火控计算机等。

搜索雷达为全相干脉冲多普勒雷达，工作于 X 波段，搜索距离 20km，天线转速为 60r/min，具有很强的抗电子干扰能力。该雷达具有边跟踪边搜索能力，能同时跟踪 6 个目标，并能在行进中搜索目标。

光电跟踪系统由前视红外跟踪装置、激光测距仪和潜望镜组成。前视红外跟踪装置和激光测距仪在正常能见度条件下的作用距离不小于 5km。激光测距精度为±1.5m。潜望镜利用操纵杆实现手动跟踪。目标选定后，炮塔转向选定目标的方向角，跟踪系统自动跟踪，并用前视红外跟踪装置自动跟踪目标。

数字式火控计算机用于处理目标信息，根据气象弹道诸元提前角，修正自行高射炮姿态倾角误差和修正搜索目标时数字传输产生的判读误差。

搜索雷达天线位于炮手舱右上方。全套光电跟踪装置在炮手舱上部，行军时可缩回炮手舱内。

5.弹药

除可用厄利空公司 35×228mm 标准系列弹药外，还可使用新发展的配弹底机械引信和电子引信的 SSD-048 式和 SSD-052 式燃烧榴弹以及新型脱壳穿甲弹。SSD-048 和 SSD-052 式燃烧榴弹初速仍为 1175m/s。新型脱壳穿甲弹同时具有破片杀伤和燃烧效应，初速为 1385m/s，在 4000m 射程上弹丸飞行时间为 3.6s。

生产和装备

该炮已通过部队试验，可随时根据用户需要进行生产。目前仅生产了 2～3 门样炮。

瑞士阿塔克 35㎜ 双管自行高射炮系统

产品名称　阿塔克 35㎜ 双管自行高射炮系统
ATAK35㎜Twin Self-propelled Anti-aircraft Gun System
研制单位　瑞士康特拉夫斯公司
Contraves AG,CH
现况　研制完成
用途　为装甲部队和机械化步兵及重要军事设施提供防空火力
阿塔克 35㎜ 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	35㎜	理论射速	1100 发/min
初速		管数	2
榴弹	1175m/s	炮身长	4740㎜
脱壳穿甲弹	1385m/s	身管长	90 倍口径
最大膛压	383MPa	膛线	24 条，右旋渐速-等齐，缠角 0°～6.5°
有效射程	4000m		
有效射高	300m	自动机工作原理	导气式
炮口装置	炮口制退器和初速测量装置	计算机类型	光学跟踪系统数字式
后坐长	55㎜	供弹方式	弹链
后坐阻力（单管）	25.9kN	携弹量	660 发
高低射界	－5°～＋85°	车体型号	0F-40 型坦克底盘
方向射界	360°	车体长	7270㎜
高低瞄准速度	56°/s	车体宽	3480㎜
方向瞄准速度	90°/s	车体高	3140㎜
高低瞄准加速度	78°/s2	车体离地高	440㎜
方向瞄准加速度	78°/s2	发动机型号	8 缸 4 冲程多燃料发动机
炮射重	670kg		
配用弹种	燃烧榴弹；曳光穿甲燃烧榴弹；曳光脱壳穿甲弹；曳光燃烧榴弹	发动机功率	551.3kW
		最大行驶速度	60km/h
		最大行程	380km
燃烧榴弹		爬坡度	60%
全弹重	1.58kg	通过垂直墙高	1100㎜
弹丸重	0.55kg	越壕宽	3000㎜
炸药重	0.112kg	涉水深	
发射药重	0.33kg	有准备	2250㎜
弹丸飞行时间		无准备	1200㎜
1000m	0.95s	配通气管	4000㎜
2000m	2.17s	战斗状态全重	48600kg
3000m	3.78s	乘员人数	3
火控设备	搜索雷达、跟踪雷达、		

研制和改进

为了满足 90 年代野战机动防空的要求，瑞士康特拉夫斯公司在联邦德国猎豹、荷兰 CA-1 式自行高射炮的基础上发展了新的阿塔克 35㎜ 双管自行高射炮。该炮利用了前两种炮的成熟技术，同时又吸收了近年来的研究成果，特别是采用了新一代数字式计算机火控系统，缩短了武器系统的反应时间，提高了对空中机动目标的命中概率。

该炮于 1978 年开始研制，采用的自动炮、雷达、光学跟踪系统与 CA-1 式一样，因此研制周期较短。1979 年 5 月制成样炮，并交付部队进行广泛试验。与猎豹和 CA-1 式两种 35㎜ 双管自行高射炮相比，该炮的特点是：1.使用先进的微型数字式计算机、新的目标种类分辨电路和自适应卡尔曼滤波器及二次外推计算法，因而使武器系统能对付机动飞行目标，并确保较高的命中概率；2.用以微处理机为中心的可编程序系统逻辑装置代替原来的恒定接线系统逻辑装置；3.采用微处理机，扩大了自检设备的故障诊断功能，提高了自动化程度；4.可发射新的一族弹药，提高了战斗性能；5.采用新的再装填机构，缩短了装弹的时间；6.考虑到未来可能利用改进技术，采用模块式结构设计，使现有产品具有较大的改进和发展潜力。

技术和结构特点

该系统由双管 KDA 式 35㎜ 自动炮、装甲炮塔、全天候火控系统、OF-40 主战坦克改进型底盘组成，是现代化全天候全自动的自行高射炮系统。

1.火炮

两管 KDA 式 35㎜ 自动炮分别安装在炮塔的左、右两侧，便于保养和装弹，同时可避免射击时产生的火药气体进入炮塔。火炮结构简单，采用导气式自动机，双路弹链供弹，易损部位设有装甲防护。液压输弹装置可在－5°～＋85°的射角内保证将弹链上的炮弹由弹箱送到炮尾处。每管炮配有两种不同的弹箱。两个对空射击用的弹箱容弹量各为 310 发，位于炮塔吊蓝内，重新装填弹箱需时 20min。炮塔两侧还有两个装 20 发穿甲弹的弹箱，供射击地面目标时使用。穿甲弹弹箱的外部有装甲防护。炮上还设有弹种选择器和射弹计数器，炮手可迅速更换弹种和及时了解射弹数目以及弹箱内剩余炮弹的数量。

火炮可全自动点射，点射时间由计算机控制。也可进行单发射击。

2.炮塔

炮塔为钢装甲焊接结构。炮塔的方向回转和火炮的高低瞄准由大加速度和高精度的机电式随动系统控制。车长和炮手座位在炮塔操纵与控制台前面，便于观察和操作。紧急情况下，一人也可操纵火炮作战。

3.底盘

采用意大利 OF-40 主战坦克的底盘，也可采用其它主战坦克底盘，例如豹 1、豹 2 和 M60 主战坦克的底盘。

OF-40 主战坦克车体主由装甲钢板焊接而成，动力室和战斗室由隔板隔开。驾驶员位置在车体右前部。动力装置安装在底盘后部，由主发动机、变速箱和转向机构以及冷却系统等构成。气动盘式制动器装在变速箱和转向机

构的动力输出轴上。发动机由液体冷却，变速箱的每侧装有冷却器。布置在车体前部的三防装置为超压系统。该系统由粗粒尘埃滤清器、气体滤清器和大气微粒滤清器组成。发动机和辅助动力装置室内有灭火器，可自动或手动操作。

4.火控设备

火控系统由搜索雷达、跟踪雷达、目标指示镜、潜望镜、数字式火控计算机、可编程序系统逻辑装置、随动系统和车辆导航设备组成。

搜索雷达主要用于中、近距离低空搜索。采用数字动目标显示。敌我识别天线与搜索天线装在一起，行军时搜索天线可向下折叠。搜索雷达工作于X波段，搜索距离大于15km，天转速为60±6r/min。搜索雷达可全功率工作，也可半功率工作。半功率工作时，另一半功率由功率分配器送往X波段跟踪天线。该雷达可以人工变换极化方式，在一般气象条件下用水平极化方式，雨天用圆极化方式。

跟踪雷达系统采用双波段工作方式：X 波段以单脉冲多普勒方式工作，Ka波段以圆锥扫描体制工作。这种结构可提供较好的抗电子干扰能力。X波段的跟踪雷达和搜索雷达构成一个一体化的雷达系统，两部雷达共用一部发射机。当跟踪雷达不使用时，天线面向炮塔，以便由钢盖保护起来。跟踪雷达的工作范围，用搜索雷达指示时为 0.5～15km；用潜望镜指示时为 0.5～7.8km。圆锥扫描频率（Ka波段）大于80Hz。信号/杂波改善因子（X波段跟踪）大于20dB。

光学目标指示镜是一反射式瞄准具，通过弹簧卡锁安装在车长或炮手潜望镜上。车长或炮手在炮塔舱口处，即可捕获突然出现的目标。指示镜的放大率为1×，工作范围方位为0°～360°，高低为－10°～＋86°。

车长和炮手用的潜望镜相同。用光学手段跟踪时，潜望镜由操纵杆控制；用雷达跟踪时，潜望镜与跟踪雷达一起按火控计算机给出的角度运动。潜望镜内速率陀螺稳定，因此，在自行高射炮行进中，也能保证准确跟踪目标。

数字式火控计算机为可编程序的快速计算通用数字计算机，字长32位，存储容量为 16k。可编程序系统逻辑装置是逻辑信号的神经中枢，主要由微处理机和可编程序存储器组成。该装置用于检查火控系统的计算机和控制面板给出的信号以及协调各部件之间的工作。

随动系统采用电机扩大机作为末级功率放大装置，并以它驱动直流电动机的机电式随动系统。后者带动跟踪雷达、炮塔和火炮，具有加速度和精度较高的特点。

车辆导航系统可连续提供自行高射炮的位置和行驶方向，并向乘员显示，方向数据用于内部计算处理，作为搜索雷达显示器的指北基准，还用于火控计算机的风向输入。车辆导航系统包括位于炮手前面的控制面板、指北陀螺仪装置、转向陀螺以及安装在车辆传齿轮上的里程表。

5.弹药

该炮可发射厄利空公司原有的35mm标准炮弹，也可发射新研制的弹药。弹种有燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧榴弹、曳光脱壳穿甲弹、曳光燃烧榴弹以及配弹底引信的燃烧榴弹。

生产和装备

该炮研制工作已经完成。计划生产 50～100 门自行高射炮，用于装备瑞士陆军和对外出口。

苏联ＺＵ-23 式 23mm 双管高射炮

产品名称　ＺＵ-23 式 23mm 双管高射炮
　　ＺＵ-23 式 23mmTwin Automatic Anti-aircraft Gun
现况　停产
用途　对付近程空中目标以及地面轻型装甲目标和火力点。
ＺＵ-23 式 23mm 双管高射炮

战术技术性能

口径	23mm	炮口装置	消焰器
初速	970m/s	后坐长	14～18mm
最大膛压	314MPa	高低射界	－10°～＋90°
最大射程	7000m	方向射界	360°
有效射程	2500m	高低瞄准速度	40°/s
最大射高	5100m	方向瞄准速度	
有效射高	1500m	慢速	30°/s
理论射速	1600～2000 发/min	快速	60°/s
实际射速	400 发/min	炮身重	75kg
管数	2	身管重（含消焰器）	27.2kg
身管长		配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光穿
不含消焰器	1800mm		甲燃烧弹
含消焰器	2010mm	曳光燃烧榴弹	
膛线	10 条，右旋渐速—等	曳光燃烧榴弹	全弹重　0.45kg
	齐，缠度 50～30 倍口	弹丸重	0.1885kg
	径	炸药重（A-IX-2）	0.013kg
自动机工作原理	导气式	曳光穿甲燃烧弹	
全弹重	0.45kg		吉普车牵引
弹丸重	0.19kg	运动速度	
瞄准装置	3AП型自动高射瞄准具	嘎斯 63（公路）	70km/h
供弹方式	弹链	嘎斯 63（碎石路）	40km/h
携弹量	2400 发	嘎斯 69	40km/h
行军状态长	4570mm	行军战斗转换时间	15～20s
行军状态宽	1830mm	战斗行军转换时间	35～40s
行军状态高	1870mm	行军状态全重（含弹药）	950kg
火线高	620mm	炮班人数	5
运动方式	嘎斯 63 卡车或嘎斯 69		

研制和改进

50 年代，为提高低空防空火力，苏联在 AM-23 航炮和基础上研制了 23mm 高射炮，用以取代第二次世界大战后装备的 14.5mm 双联装和四联装高射机枪。

为适应不同的战术要求，在该炮正式装备后又进行了一系列改进，产生了多种变型型号，如将ЗУ-23高射炮安装在吉尔-130和吉尔-135卡车上以及БТР-152（6×6）装甲人员输送车上使用。另外，法国汤姆逊-无线电公司与塞尔日 达索电子公司设计制造了采用M113A2装甲人员输送车底盘和ЗУ-23式23mm高射炮的弹炮结合型自行防空武器。

技术和结构特点

该炮由原苏联AM-23式23mm航炮和ЗПУ-14.5mm双联装高射机枪枪架改进而成。与14.5mmЗПУ系列机枪相比，该炮重量较轻，火力猛，但射速、弹丸威力和射击精度不及西方国家同类型小口径高射炮。

1.火炮

两管23mm自动炮,采用与原AM-23式航炮相同的导气式自动机和立楔式炮闩，但身管加长 880mm，同时扩大了药室。两管炮装在摇架左、右两侧，由前后固定器固定，由摇架前方的可开合套箍托住，并分别从左路和右路供弹。左炮右炮供弹机稍有区别。每根身管上皆装有把手，当身管过热时，利用把手可在15至20s内快速更换身管。炮口部配有筒形消焰器。采用混合式膛线，药室内层镀铬并刻有12条沟槽，便于抽壳。

火炮的方向机和高低机为手动式。方向机位于上架的后部，有两种转速；高低机位于上架左方，只有一种转速。击发机构有脚踏击发和手动辅助击发两种，而且双管炮同时射击。两管炮各有单独的手动板机。

两个弹箱分放在火炮两侧，其内装有带弹链的50发炮弹。当弹链上最后一发炮弹进入输弹线时，即可以自动中止击发。待换上新弹箱后，可重新开始连续射击。

炮床为焊接冲压结构，上架座盘固定在炮床上，炮床下装有3个斤千顶。

两个炮车轮装有扭力缓冲装置和弹簧液压缓冲器，缓冲器在火炮由行军状态转为战斗状态时，能使其平稳落地，在从战斗状态转为行军状态时提供助力，便于抬起火炮。行军战斗转换采用齿轮传动装置和液压联动转换缓冲器。战斗状态时，炮车轮向两侧翻起，火炮由3个千斤顶调平支撑，炮车轮不妨碍火炮的转动。

火炮行军战斗转换迅速，只需2～3人在0.5min内即可使火炮由战斗状态转换为行军状态。行军状态的火炮靠自重15s内即可转入战斗状态。为了保证火炮在用不同型号车牵引时炮床呈水平位置，火炮牵引杆有两种不同的离地高度以适应不同高度的汽车挂钩。

该炮共需5名操作人员，炮长1名，炮手和弹药手各2名。炮手座位固定在座盘上。

2.瞄准装置

3АП－23 型自动高射瞄准具由瞄准具座、航路航速装定器、斜距装定器、表尺、КВ－Л高射瞄准镜、平射瞄准镜和照明装置组成，采用逐次连续接近法解算弹丸与活动目标的相遇问题。射击时应向瞄准具装定航向、航速和斜距离。在目标不是水平飞行时尚需装入俯冲或升角。斜距可目测或由测距机给出，其余均需目测。

对空射击时，采用 КВ－Л51－ОЮ－618Б光学瞄准镜；对地面目标射击时采用Т－3平射光学瞄准镜。

3.弹药

该炮发ＯＦＺＴ式曳学燃烧榴弹和ＢＺＴ式曳光穿甲燃烧弹。两种弹的药筒尺寸与原23㎜航炮弹的药筒相同。曳光燃烧榴弹配用带延期和自毁装置的ＭＧ－25弹头触发引信。曳光剂燃烧时间为5s。两种炮弹在弹链上的排列顺序是,每隔3发曳光燃烧榴弹有一发曳光穿甲燃烧弹。曳光穿甲燃烧弹在500m距离、0°着角时穿甲厚度为25㎜。另外每隔40发弹有一发带除铜剂的穿甲弹。

生产和装备

该炮目前已停止生产，但埃及获准仿制生产。1961 年开始装备苏联陆军，现在大部分被防低空导弹取代，但空降部队装备此炮。除苏联外，捷克、原民主德国、波兰、越南、古巴、朝鲜、阿尔及利亚、阿富汗、埃及、伊拉克、伊朗、巴基斯坦、芬兰、安哥拉、乍得、吉布提、埃塞俄比亚、几内亚比绍、黎巴嫩、利比亚、毛里塔尼亚、摩洛哥、莫桑比克、尼加拉瓜、阿曼、索马里、坦桑尼亚、叙利亚、也门等国家也使用该炮。

苏联ЗСУ－23－4式23mm 4管自行高射炮系统

产品名称　ЗСУ－23－4式23mm 4管自行高射炮系统
ЗСУ－23－4式23mmQuad Self-propelled Anti-aircraft Gun System
现况　完成生产
用途　对付1500m以下低空和超低空目标及2000m内的装甲目标。

战术技术性能

口径	23mm	高低射界	－4°～＋85°
初速	970m/s	方向射界	360°
最大膛压	314MPa	高低瞄准速度	60°/s
最大射程	7000m	方向瞄准速度	70°/s
有效射程	2500m	高低瞄准加速度	35°/s2
最大射高	5100m	方向瞄准加速度	55°/s2
有效射高	1500m	炮塔重	7000kg
理论射速	3400～4000发/min	配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光穿甲燃烧弹
实际射速	800发/min		
管数	4	曳光燃烧榴弹	
身管长（不含消焰器）	1880mm	全弹重	0.45kg
膛线	右旋渐速-等齐，缠度50～30倍口径	弹丸重	0.1885kg
		炸药重	0.013kg
自动机工作原理	导气式	发射药重	0.77kg
炮口装置	消焰器	曳光穿甲燃烧弹	
后坐长	14～18	全弹重	0.45kg
后坐阻力		弹丸重	0.19kg
单管	25.5kN	穿甲厚度（1000m距离，0°着角）	19.3mm
4管	102kN		
火控设备	雷达火控系统	雷达放下	2576mm
雷达型号和体制	1PЛ33型火控雷达	车底离地高	400mm
光学设备	潜望式光学瞄准具	发动机型号	B－БР－1型柴油机
计算机类型	机电模拟式	发动机功率	191kW
供弹方式	弹链	最大行驶速度	44km/h
携弹量	2000发	最大行程（公路）	450km
车体型号	ГM575型（ПT－76的改进型）底盘	爬坡度	30°
		通过垂直墙高	1000mm
车体长	6540mm	越壕宽	2500mm
车体宽	3125mm	涉水深	1000mm
车体高		战斗状态全重	19000kg
雷达升起	3576mm	乘员人数	4

ЗСУ－23－4式23mm4管自行高射炮

研制和改进

由于ЗСУ－57－2式57mm双管自行高射炮不能实施行进间射击，没有雷达，不能全天候作战，60年代初苏联在23mm牵引高射炮的基础上着手研制了ЗСУ－23－4式23mm4管自行高射炮（西方国家称其为Shilka）。该炮于1965年11月首次在莫斯科红场阅兵式中出现。

该炮在服役后经过多次改进，至少有9种变型，其中包括1965年ЗСУ－23－4试批生产型、1965年的ЗСУ－23－4批生产型、1968年的ЗСУ－23－4B式、1972年的ЗСУ－23－4B1式以及1977年的ЗСУ－23－4M式。各型主要的改进反映在弹仓形式、炮塔、外部装备和冷却管等方面。

最新的型号是ЗСУ－23－4M式，不但炮塔两侧装有大弹仓，车体的每侧有3个进弹口，火炮装有装甲护板，而且火控系统也有改进。采用改进的“炮盘”雷达和数字式计算机，需要时可与炮外雷达和火控设备联用。

根据实践经验，曾对雷达和活动目标指示系统进行改进，以便在干扰情况下捕捉目标。1985年的ЗСУ－23－4M式改进型还采用了新的抗干扰装置和敌我识别装置。

技术和结构特点

该炮是苏联装备的第一种全天候、全自动多管联装的自行高射炮，全系统由改进的АЗП式23mm4管自动炮、封闭式炮塔、ГM575底盘和雷达火控系统组成。

虽然该炮单个组部件技术不是最先进的，但由于选用成熟技术，合理匹配，注重总体性能，该炮是当时发展比较成功的自行高射炮之一，而且也是当今世界有代表性的自行高射炮。

1.火炮

4管АЗП式23mm自动炮分上下两组对称布置在炮塔前半部的中间部位。上部身管组和下部身管组各有自己的摇架和耳轴。上、下两个耳轴分别同上、下身管组的摇架悬臂及拉杆构成平行四边形。因而，当炮身作俯仰运动时，其本身并不前后摆动，只绕各自的耳轴转动，可保证供弹稳定性。上、下身管组的耳轴前后错开320mm，上、下身管的高低也相差320mm。上部身管组的两管中心线的间距255mm，下部身管组的两管中心线的间距395mm。这种布局形式可使4管自动炮的供弹线互不干扰。

身管长为80倍口径。采用先渐速后等齐的混合膛线结构。身管内膛镀铬，寿命为3000发。炮口部装有消焰器。使用加压循环水冷却系统，以提高身管寿命和火炮持续射击能力。上、下摇架悬臂前端还装有身管减振箍，以减小炮口振动对射弹散布的影响。

药室内有12条刻槽，便于空药筒退出。缓冲器为弹簧式。

自动机采用导气式工作原理，立楔式炮闩。杠杆加速器连接输弹臂与炮闩架的拉杆确保高速输弹和退壳。

采用左右两侧弹链供弹。每侧各有一弹箱，分别向左、右侧火炮供弹。每个弹箱装1000发炮弹，并由隔舱隔开。内隔舱装有480发装好弹链的炮弹，外隔舱有520发装好弹链的炮弹，内隔舱向上炮供弹、外隔舱向下炮供弹。弹链上的炮弹每隔3发榴弹有一发穿甲弹，每40发弹压一发带除铜剂的穿甲

弹。有多种发射方式。可以脚或手动射击，车长也可直接实施射击。4 管炮中可单管或双管射击。通常每管炮以 3～5 发或 5～10 发的点射攻击目标，也能以单管 30 发长点射射击。

火炮的高低和方向瞄准通过电液压传动系统完成，必要时也可手动瞄准。

采用瞄准线稳定系统和射击线稳定系统，可在时速 25km 以下、车体侧倾不大于 10°的行进过程中进行射击。

2.炮塔

炮塔位于车体中部，是整个武器系统的核心部分。采用大尾舱平衡式炮塔结构，炮塔比车体宽 225mm，炮塔座圈下沉，由车体上甲板沉到车体下甲板（下沉深度约 570mm）。因此，炮塔座圈虽小，但炮塔容积增大约 1.86m3。

全封闭炮塔由 8mm 装甲板焊接而成。炮塔隔板将炮塔分成火力舱和火控系统舱。有 3 名乘员在火控系统舱内工作，工作空间窄小。

炮塔分上吊篮和下吊篮两部分，弹药箱放在上吊篮内，下吊篮内设有弹链收集器。炮塔内有通风系统和防原子辐射系统。顶部有指挥塔，塔上装有车长观察器材。炮塔内乘员座椅高度可调，以适应不同身材乘员和车长不同观察姿势的需要。

炮塔右侧弹箱前装有空气压缩机、气瓶等组成的火炮气动装填系统、用于首发装填和退弹等。可随时启动压缩机向气瓶充气。

3.底盘

ГM575 型底盘采用ПT-76 水陆两用坦克的部分部件。车体为薄钢板焊接结构，装甲板厚度大部分为 8mm，最厚处 13mm，最薄处为 4mm。

驾驶室在前部，驾驶室的正前面装甲板上开有供驾驶员出入的舱口。驾驶员昼间使用БMO-190 电热式潜望镜或Б—1 直视镜观察道路，夜间则用TBHO—2 夜视仪观察。这些观察仪器安装在驾驶室侧装甲板上。

车体中部是战斗室。为了安全，用垂直装甲板将乘员和火炮隔开。车长通过指挥塔上的观察器材进行环视观察。

动力室位于车体后部，其内装有В－БП－1 型柴油机及附属系统，还有作为辅机的功率为 51.5kW 的ДГM－1 型燃气轮机。

悬挂装置为独立扭杆式。车体两侧各有 6 个挂胶负重轮。诱导轮在前，驱动轮在后，设有托带轮。第 1、6 负重轮装有减振器。

车体前斜装甲底部装有溅水板，以防止涉水时车内进水。车内除装有导航设备外，还有三防装置和 P—123 短波电台。车体动力室内装有灭火装置，可自动或由驾驶员控制灭火。

4.火控设备

火控系统包括 1PЛ33 炮瞄准雷达、光学瞄准装置、计算机、瞄准线和射击线稳定装置等。火控系统的组成使火炮具有雷达、雷达/主瞄准镜、计算机记忆、光环瞄准镜对空、光环瞄准镜对地射击 5 种工作方式。

1PЛ33 型雷达是以跟踪为主的采用圆锥扫描体制的炮瞄雷达，装在炮塔后部，以 J 波段工作。雷达天线以跟踪为主，搜索为辅，兼有搜索和跟踪两种功能。天线的主反射体采用球面反射体，可确保在 15°仰角范围内 23 次/s 的宽角扫瞄以及使天线具有良好跟踪性能。一旦雷达捕捉到目标，通过搜索跟踪转换开关，即可转入跟踪状态。

雷达有动目标和静目标显示系统两种工作方式。在背影干扰严重时接通

静目标显示系统，通常情况下则只接通动目标显示系统，以便提高雷达发现目标的概率。

为提高低空目标探测性能和增强抗干扰能力，采用了提高分辨率、改变锥形扫描频率和脉冲重复频率跳变等技术。雷达搜索距离为 20km，跟踪距离为 8km。

光学瞄准镜是一种有一个目镜和两个物镜—主瞄准镜和副准镜的潜望式瞄准镜。两物镜伸出炮塔顶板，目镜在炮塔内位于搜索瞄准手前方。左物镜头与雷达天线同步运动（光电轴平行），右物镜头与火炮同步（光轴膛轴平行）。左瞄准镜为主瞄准镜，用于自动跟踪时观察目标和在主瞄准镜测角座标、雷达测距工作方式时测定目标现在点座标；右瞄准镜在雷达计算机不工作时，以光环实施瞄准射击。主、副瞄准镜都可以在放大率为 2×或 6×、视场分别为 36°和 11°36′时工作。副瞄准镜放大率为 6×，用于对地面目标射击。瞄准镜装有滤光片和分划照明装置。

机电模拟式计算机性能可靠，坚固耐用，并具有记忆跟踪能力，其记忆跟踪持续时间为 10s，主要在短期外界干扰或丢失目标时使用，但其平滑与解算时间较长，加上捕捉目标时间及工作程序转换时间，造成该系统反应时间较长。该炮反应时间为 14s。

由于姿态修正和行进间瞄准射击的需要，配装有结构简单和性能可靠的瞄准线和射击线稳定装置，并采用双轴制间接稳定。用一个共用的陀螺方位水平仪（ГАГ）作为车辆航向角、纵摇和横摇角的测量装置，其输出信号分两路传送，一路稳定瞄准线，一路稳定射击线。

火炮配装有定位志航系统，由ГПК－52 航空用半罗盘、座标仪、路程传送器、航向指示器、控制台等组成。座标仪在车长位置附近，可随时给出车体相对出发点 x、y 座标及航向。航向指示器在驾驶员舱内。

该炮的供电系统向火炮所有用电系统提供 27.5V 和 55V 直流电及 220V、400Hz 交流电。发电机除用车体发动机驱动外，主要由配用的ДГ4M-1 燃气轮机驱动，其直流电路与蓄电池组并联使用，能在电站不启动时供电并具有应急作战能力。

5.弹药

配用和ЗУ－23 式 23mm 双管高射炮完全相同的弹药，弹种有ОФЗТ式曳光燃烧榴弹和БЗТ式曳光穿甲燃烧弹以及训练弹。

曳光燃烧榴配用 MГ-25 式弹头引信，弹丸内装 13g 黑索今、铝粉和石蜡的混合炸药。曳光穿甲弹配有风帽。弹链上每 40 发弹装有一发带 0.6g 铅丝作除铜剂的穿甲弹（涂有黄漆标志）。

生产和装备

该炮从 1965 年到 1983 年一直在生产，捷克也仿制生产。1966 年开始在苏军服役，后又装备其他华约国家军队。该炮现已停产，并开始由 2C6 式弹炮结合自行防空武器取代。除苏联外，原民主德国、捷克、波兰、匈牙利、保加利亚、古巴、越南、南斯拉夫、印度、伊拉克、伊朗、阿尔及利亚、阿富汗、安哥拉、刚果、埃及、埃塞俄比亚、约旦、柬埔寨、朝鲜、老挝、利比亚、莫桑比克、尼日利亚、秘鲁、索马里、叙利亚及也门等国家仍大量装备此炮。

苏联 M1939 式 37mm 高射炮

产品名称　M1939 式 37mm 高射炮
　　M1939 式 37mmAutomatic Anti-aircraft Gun
研制单位　苏联加里宁格勒第 8 火炮厂
　　Artillery Plant No.8,Kaliningrad,SU
现况　停产
用途　用于 3500m 以内近程防空
M1939 式 37mm 高射炮

战术技术性能

口径	37mm	后坐长	150～170mm
初速	880m/s	后坐阻力	19.6kN
最大射程（水平）	8500m	高低射界	－5°～＋85°
最大射高	6700m	方向射界	360°
有效射高	3000m	高低瞄准速度（第一速度）	3.75°/转
理论射速	160～180 发/min	方向瞄准速度（第一速度）	8.35°/转
实际射速	80 发/min	炮身重（含复进机）	65.5kg
炮身长	2729mm	配用弹种	榴弹；穿甲弹
膛线	16 条，右旋等齐,缠角	榴弹	
	6°	弹丸重	0.732kg
自动机工作原理	炮身短后坐式	炸药重（A－IX－2）	0.036kg
炮口装置	消焰器	供弹方式	弹夹
携弹量	200 发	运动方式	嘎斯 63（4×4）牵引车
行军状态长	6036mm		牵引
行军状态宽（不含防盾）	1937mm	战斗状态全重（不含防盾）	2100kg
行军状态高（不含防盾）	2105mm	炮班人数	8
火线高	1100mm		

研制和改进

该炮是根据瑞典博福斯 40mm 火炮设计而成。该炮可改装成单管舰炮（70—K）和双管舰炮（B—11M）。战后苏联又根据 СУ—76 式 76mm 自行火炮将其改为单管 ЗСУ—37/1 式和双管 ЗСУ—/2 式自行高射炮。

技术和结构特点

该炮是第二次世界大战中苏军主要的轻型防空武器，也曾是朝鲜战争和越南战争中的重要防空武器。该炮结构简单，耐用，但未配雷达，只能在好天候条件下使用。目前，该炮技术已经落后，不适应现代化防空作战的需要。

该炮为炮身短后坐式自动炮，采用立楔式炮闩、液压制退机和弹簧式复进机。使用 5 发弹夹供弹。火炮装在十字形大架和双轴四轮炮车上。发射状

态时，炮车轮离地升起，火炮由 4 个螺旋千斤顶支撑，后者分别位于炮架前后方和左右两侧。行军状态时，身管向后并锁定在炮身支架上。火包防盾重约 100kg，许多国家已将其取消。该炮配用 АЗП－37 型向量瞄准具。

可发射 3 种弹药，即 OP—167 式和 OP—167H 式曳光杀伤榴弹、БP—167 式曳光穿甲弹。各弹初速为 880m/s。

生产和装备

该炮除苏联生产外，也曾由波兰和中国仿制生产。苏联在第二次世界大战中大量装备此炮。该炮战后由 C-60 式 57mm 高射炮取代，但在后备役部队中仍保留使用。

使用该炮的国家还有原民主德国、蒙古、保加利亚、朝鲜、南斯拉夫、越南、阿尔巴尼亚、阿尔及利亚、罗马尼亚、古巴、埃及、伊朗、伊拉克、阿富汗、安哥拉、刚果、埃塞俄比亚、几内亚、老挝、马里、摩洛哥、莫桑比克、尼加拉瓜、巴基斯坦、索马里、苏丹、叙利亚、坦桑尼亚、多哥、突尼斯、乌干达、也门、扎伊尔和津巴布韦。

苏联 C—60 式 57mm 高射炮

产品名称	C—60 式 57mm 高射炮 C—60 式 57mm Automatic Anti-aircraft Gun
现况	停产
用途	对付中、低空目标以及地面目标

战术技术性能

口径	57mm	最大射高	8800m
初速	1000m/s	有效射高	
最大射程	12000m	雷达控制	5000m
有效射程	6000m	光学瞄准具控制	4000m
理论射速	105～120 发/min	炸药重	0.018kg
实际射速	70 发/min	火控设备	ПУАЗО—6/60 型指挥仪、COH—9 或 COH—9A 型炮瞄雷达
炮身长（含炮口制退器）	4390mm		
膛线	24 条，右旋等齐，缠角 5°7′45″	供弹方式	弹夹
炮口装置	炮口制退器	携弹量	200 发
后坐长	300～370mm	行军状态长	8500mm
高低射界	－4°～＋85°	行军状态宽	2054mm
方向射界	360°	行军状态高	2370mm
高低瞄准速度（电动）	18°/s	火线高	1300mm
方向瞄准速度（电动）	30°/s	运动方式	吉尔—151（6×6）牵引车、乌拉尔—375Д（6×6）牵引车和 AT—Л 轻型履带式炮兵牵引车牵引
火炮起落部分重	765kg		
配用弹种	曳光榴弹；曳光被帽穿甲弹		
曳光榴弹			
弹丸重	2.81kg	行军状态全重	46601kg
炸药重	0.168kg	战斗状态全重	4500kg
曳光被帽穿甲弹	炮班人数	7	
弹丸重	2.82kg		

C—60 式 57mm 双管高射炮

研制和改进

该炮是苏联在第二次世界大战后以 M1943 式 57mm 反坦克炮为基础，并参照捷克、德国和瑞典等国相应口径轻火炮设计而成，用以取代 M1939 式 37mm 高射炮。

该炮原配ПУАЗО—5 型指挥仪和 COH—9 型炮瞄雷达，后改用ПУАЗО—6/60 型指挥仪和 COH—9 型或 COH—9 型或 COH—9A 型炮瞄雷达。近年来又有新的改进，除使用改进型雷达和指挥仪外，有的火炮还配用微光电视摄像机。

技术和结构特点

该炮为全自动火炮，全部射击过程均利用后坐能量自动完成。由于火炮设计合理，弹道性能较好，因而装备较为广泛。

1.火炮

该炮装有细长的单筒身管和纵动螺式炮闩，炮口部装有筒形多孔炮口制退器。配用两个平衡机。复进机为弹簧式，制退机为液压式。

采用 4 发弹夹供弹，炮弹可借助弹夹从侧面连续不断地压到输弹线上。压弹机上有自动停射器。当压弹机内仅剩 1 发弹时，火炮自动停止射击，装上后续弹夹后则可自动恢复射击。

采用可折叠的十字形炮架和四轮炮车。炮车轮固定在炮架上，射击时炮车轮向上升起离地，由 4 个千斤顶落地支撑火炮。炮架前方和后方各有 1 个千斤顶，另外两个千斤顶在炮架的两侧。紧急情况下，火炮可从炮车上直接射击。

火炮既可电力驱动，也可手动操作。高低机位于上架左侧，由两套传动装置组成，即 АСП－57 式同步放大传动装置和单一瞄准速度的手摇传动装置。方向机位于上架右侧，也有两套传动装置，即 АСП－57 同步放大传动装置和两种瞄准速度的手摇传装置。

火炮防盾由左、右两块盾板组成，左、右盾板均可折叠，而且开有窗口，供瞄准地面目标时使用。

火炮行军与战斗转换利用液压系统完成，可保障火炮迅速转入和撤出战斗。行军和战斗转换需要 1 个炮班 1～2min 时间。

2.火控设备

该炮配用ПУАЗО－6/60 型指挥仪和 СОН—9 型或 СНО—9А 型炮瞄雷达。指挥仪由Д—49 式 3m 对空测距机、计算仪、电源和拖车等组成，可以连续计算火炮射击诸元，并通过同步传送装置将诸元传送给火炮。СОН—9А 型雷达的天线为抛物面型，可自动进行环形搜索，也可进行扇形搜索。炮架上还装有对空中目标使用的反射式瞄准具和对地面目标使用的望远镜瞄准具。

因此，该炮除用雷达指挥仪控制外，也可以用辅助的机械自动瞄准具瞄准。共有自动、半自动、手摇对针和手动 4 种瞄准方式。

3.弹药

配用 ОР—281 式和 ОР—281У式曳光榴弹以及БР—281 式曳光被帽穿甲弹，各弹种的初速相同，均装有黑索今/铝粉混合炸药。曳光榴弹配用 МГ－57 式引信，曳光被帽穿甲弹配用 МД－10 式引信。曳光被帽穿甲弹在 1000m 距离、0°着角时的穿甲厚度为 96mm。

生产和装备

1950 年装备部队，取代 M1939 式 37mm 高射炮。该炮现已停止生产，在苏军中大多数已由萨姆—8 防空导弹取代。

除苏联外，原民主德国、捷克、匈牙利、波兰、罗马尼亚、蒙古、埃及、保加利亚、阿尔巴尼亚、阿尔及利亚、芬兰、古巴、越南、朝鲜、伊拉克、

伊朗、叙利亚、南斯拉夫、巴基斯坦、阿富汗、安哥拉、刚果、几内亚、几内亚比绍、印度尼西亚、柬埔寨、老挝、利比亚、马里、摩洛哥、莫桑比克、尼加拉瓜、索马里、也门仍有装备。

苏联ЗСУ－57－2式57mm双管自行高射炮系统

产品名称　ЗСУ－57－2式57mm双管自行高射炮系统
ЗСУ－57－2 57mmTwin Self-propelled Anti-aircraftGun System
现况　停产
用途　为坦克部队提供中、低空防御火力
ЗСУ－57－2式57mm双管自行高射炮

战术技术性能

口径	57mm	供弹方式	弹夹
初速	1000m/s	携弹量	316发
膛压	313.8Mpa	车体型呈	改进型T—54坦克底盘
最大射程（水平）	12000m	车体长	6220mm
有效射程	4000m	车体宽	3270mm
最大射高	8800m	车体高	2750mm
理论射速	210～240发/min	车底离地高	425mm
实际射速	140发/min	发动机型号	B—54型V12柴油机
管数	2	发动机功率（在2000r/min时）	382.3kW
炮身长	4390mm		
身管长	4047mm	最大行驶速度（公路）	50km/h
膛线	24条，右旋等齐，缠角5°7′45″	最大行程	420km（带副油箱为595km）
炮口装置	炮口制退器	爬坡度	30°
高低射界	－5°～＋85°	通过垂直墙高	800mm
方向射界	360°	越壕宽	2700mm
高低瞄准速度（最大）	20°/s	涉水深	1400mm
方向瞄准速度（最大）	30°/s	战斗状态全重	28100kg
瞄准装置	光学机械式反射瞄准具	乘员人数	6

研制和改进

该炮于50年代初在C—60式57mm高射炮的基础上研制而成，1957年首次公开出现。最初采用T—54坦克底盘，后改用改进型T—54坦克底盘，炮塔前部有观察舱口。

技术和结构特点

该炮无雷达火控设备，只能在能见度良好的条件下使用。

1.火炮

该炮与C—60式57mm高射炮相同，利用炮身后坐原理完成自动射击循环。采用纵动螺式炮闩，炮口部装有多孔炮口制退器。两管火炮左右并列装

在车体中部。

火炮的高低和方向运动依靠电液压驱动，紧急时也可手动操作。采用 4 发弹夹，由弹药手人工供弹。火炮两侧各有一弹仓，内装 264 发待用弹。其余备用炮弹放在炮塔底部。

2.炮塔

炮塔为箱形结构，外壁稍有倾斜，两侧外有加强筋。炮塔顶部敞开，无三防装置，人员和设备易受伤害。炮塔可 360°回转，其后部有大网袋，用于收集空药筒和空弹夹，空药筒和弹夹由专门传送带送出。

3.底盘

全焊接改进型 T—54 坦克底盘分为三大部分，左前部是驾驶室，中间是战斗室，后部是动力室。与 T—54 坦克相比，装甲较薄、悬挂装置略有改进，每侧负重轮减为 4 个。重量轻，机动性较好，易于通过雪地和沼泽地带。

驾驶室顶部的舱盖上有观察孔，并配有两具潜望镜，其中一具可由红外潜望镜取代。

发动机配有通常使用的电子起动器和低温时使用的压缩空气起动器。

4.瞄准装置

采用光学机械计算的反射式瞄准具。

目标距离通过装在炮外的测距机测定，火炮射击精度较低，无全天候作战能力。

5.弹药

配用和 C—60 式 57mm 高射炮相同的弹药，即 OP—281У式曳光榴弹以及 БP—281 式曳光被帽穿甲弹。各种弹的初速相同，并且均装黑索今/铝粉混合炸药。曳光榴弹配用 MГ—57 式引信，曳光被帽穿甲弹配用 MД—10 式引信。

生产和装备

50 年代中期开始生产，并装备苏联坦克师和摩托化步兵师属高射炮团。该炮在 60 年代一直是华约各国陆军的制式装备，目前在苏联、波兰等国的第一线部队中已由 3CУ—23—4 式自行高射炮取代，但第二线部队仍然使用。

另外，目前古巴、阿尔及利亚、越南、伊朗、伊拉克、安哥拉、埃及、埃塞俄比亚、芬兰、柬埔寨、朝鲜、莫桑比克和叙利亚等国仍有装备。

苏联 M1939 式 85mm 高射炮

产品名称	M1939 式 85mm 高射炮 M1939 85mm Anti—aircraft Gun
研制单位	苏联加里宁格勒第 8 火炮厂 Artillery Plant No.8,Kaliningrad SU
现况	停产
用途	主要用于对付空中目标

战术技术性能

口径	85mm	初速（榴弹、穿甲弹）	792m/s
最大膛压	250.07Mpa	弹丸重	9.2kg
最大射程（水平）	15650m	炸药重 0.64kg	
最大射高	10500m	火控设备	ПУA30—6/12 型指挥
有效射高	8382m		仪、COH—9/COH—9A
射速	15～20 发/min		型炮瞄雷达
身管长	4693mm	携弹量	150 发
膛线	24 条，等齐，缠	行军状态长	7049mm
	角 7°09′		
炮口装置	炮口制退器	行军状态宽	2150mm
高低射界	-3°～+82°	行军状态高	2250mm
方向射界	360°	火线高	1550mm
炮身重	915kg	运动方式	吉尔—157（6×6）牵引
配用弹种	杀伤榴弹；穿甲		车牵引
	弹；曳		
	光高速穿甲弹	行军状态全重	4300kg
杀伤榴弹	战斗状态全重	4300kg	
全弹重	15.1kg	炮班人数	7

M1939 式 85mm 高射炮

研制和改进

M1939 式（又称 KC—12）85mm 高射炮是 30 年代由苏联加里宁格勒第 8 火炮厂 M.И洛吉诺夫设计的。该炮除作高射炮用外，后来被选作 CУ—85 式 85mm 反坦克炮和 T—34 式坦克的坦克炮。

第二次世界大战期间该炮进行了改进，改进后于 1944 年生产，并改称 M1944 式。

技术和结构特点

M1939 式 85mm 高射炮身管最初使用被筒，以后改为单筒身管（改进后称 KC—12A 式）。该炮采用半自动立楔式炮闩，炮口部装有多孔炮口制退器。

该炮通常不装防盾，采用液压制退机和液体气压式复进机。

M1939 式高射炮通常与ПУA30—6/12 型指挥仪和 COH—9/COH—9A 型炮瞄雷达配用。另外，炮架上还装有光学瞄准具。

该炮发射定装式炮弹，对空中目标主要使用配时间引信的 0—365 和 0—365M 式杀伤榴弹。除此之外，还可使用苏联其它 85mm 反坦克炮的弹药。曳光高速穿甲弹初速为 1020m/s。

生产和装备

30 年代末期开始生产，第二次世界大战爆发前不久装备苏联陆军，取代 M1938 式 76mm 高射炮。1944 年停止生产，并由 KC—19 式 100mm 高射炮取代，但在苏联仍有大量 M1939 式 85mm 高射炮作为备用武器。另外，保加利亚、古巴、朝鲜、罗马尼亚、越南、南斯拉夫、阿富汗、阿尔巴尼亚、阿尔及利亚、埃及、伊朗、伊拉克、苏丹、叙利亚，也门和赞比亚等国仍有装备。

苏联 M1944 式 85mm 高射炮

产品名称　M1944 式 85mm 高射炮
　　M1944 85mm Antiaircraft Gun
研制单位　苏联加里宁格勒第 8 火炮厂
　　Artillery Plant No.8,Kaliningrad,SU
现况　停产
用途　主要用于对付中空目标
M1944 式 85mm 高射炮

战术技术性能

口径	85mm	配用弹种	榴弹
初速（榴弹）	900m/s	榴弹	
最大射程（水平）	18000m	全弹重	15.9kg
最大射高	11600m	弹丸重	9.75kg
有效射高	10000m	火控设备	ПУA30—6/12 型指挥
射速	15～20 发/min		仪、COH-9/COH-9A
身管长	5743mm		型炮瞄雷达
炮口装置	炮口制退器	携弹量	150 发
高低射界	-3°～+82°	行军状态长	8200mm
方向射界	360°	行军状态宽	2150mm
行军状态高	2250mm	行军状态全重	5000kg
火线高	1550mm	战斗状态全重	5000kg
运动方式	吉尔—157（6×6）牵引	炮班人数	7
	车牵引		

研制和改进

1944 年由Г.Д.ДорохИН在M1939 式 85mm 高射炮的基础上改进设计而成。

技术和结构特点

该炮与 M1939 式高射炮外观相似，但主要的改进是：身管加长到 5743mm；炮口部改用 T 形炮口制退器。另外，火炮高低机、方向机、高低齿弧、半自动炮闩等机械结构都有改进，同时还重新设计了旋转炮架。和 M1939 式一样，有配防盾和不配防盾两种型号。

该炮除配备改进的较重榴弹外，也可发射 M1939 式高射炮配用的炮弹。火控系统和牵引车与 M1939 式高射炮的相同。

生产和装备

该炮自 1944 年开始生产，但苏联陆军没有大量装备。因为当时该炮已被 KC—19 式 100mm 高射炮取代。苏联早已停止生产，但捷克在第二次世界大战后曾仿制生产。目前该炮的装备情况与 M1939 式 85mm 高射相似。

苏联KC—19M2式100mm高射炮

产品名称　KC—19M2式100mm高射炮
　　KC—19M2 100mm Anti—aircraft Gun
现况　停产
用途　用于对付12000m高度以下的空中目标

战术技术性能

口径	100mm	榴弹	
初速	900m/s	全弹重	30kg
膛压	294.2Mpa	弹丸重	15.89kg
最大射程	21000m	炸药重	2.195kg
最大射高（近炸引信榴弹）	15000m	曳光穿甲弹	
（时间引信榴弹）	127200m	弹丸重	15.87kg
有效射高（近炸引信榴弹）	13700m	炸药重（黑索今/铝）	0.56kg
射速	15发/min	火控系统	ПУA30—6/19型指挥
身管长	5742mm		仪、COH—9/COH—9A
膛线	40条，等齐		型炮瞄雷达
炮口装置	炮口制退器	携弹量	100发
高低射界	-3°～+85°	行军状态长	9450mm
方向射界	360°	行军状态宽	2350mm
配用弹种	榴弹；穿甲弹	行军状态高	2201mm
火线高	1682mm	带式炮兵牵引车牵引	
运动方式	AT—C中型履带式炮兵	行军状态全重	9550kg
	牵引车和AT-T重型履	炮班人数	15

KC—19M2式100mm高射炮

研制和改进

该炮于40年代后期设计，用以取代M1939式和M1944式85mm高射炮。最后生产型为KC—19M2式。

技术和结构特点

该炮（亦称M1949式）射程远、弹丸威力大、能全天候作战，但机动性差、初速低、弹丸飞行时间长，不适用于现代防空作战。

1.火炮

采用半自动横式炮闩，炮口部装有多室炮口制退器。配有两个平衡机，装在平衡机上的防盾分成两个独立的部分。还有动力输弹机、自动引信测合机和单发弹输弹槽。火炮由左方供、输弹。

火炮既可通过液压随动系统自动瞄准，也可手动瞄准（方向机有一个手轮，高低机有两个手轮）。

配用十字形炮架，双轴四轮炮车。战斗状态时火炮由分布在大架前后和左右的 4 个千斤顶支撑。

2.火控设备

通常配用ПУА30—6/19 型射击指挥仪和 СОН—9 或 СОН—9А 型炮瞄雷达。也可配用ПУА30—7 型射击指挥仪和 СОН—4 型炮瞄雷达。炮架上还装有光学瞄准装置。

3.弹药

发射配РГМ引信的Ф—412 式榴弹，配 В—429 引信的 0Ф—412 式杀伤爆破榴弹，配 ВМ—30/ВЛ—30Л引信的 0—415 式爆破弹，БР—412Б式曳光穿甲弹和БР—412Д式曳光被帽穿甲弹，其中只有曳光穿甲弹初速为 1000m/s。曳光穿甲弹在 1000m 距离、0°着角时的穿甲厚度为 185mm

生产和装备

40 年代末开始生产并装备苏联集团军高射炮团，后由防空导弹取代，现只装备苏联国土防空部队。原民主德国、匈牙利、波兰、罗马尼亚、古巴、中国、阿尔巴尼亚、尔及利亚、阿富汗、朝鲜、越南、叙利亚、埃及、几内亚、伊拉克、柬埔寨、摩洛哥、索马里和苏丹也有装备。

苏联 KC—30 式 130mm 高射炮

产品名称　KC—30 式 130mm 高射炮
　　KC—30 130mm Anti—aircraft Gun
现况　停产
用途　可用于对付 20000m 高度以下空中目标以及地面目标
KC—30 式 130mm 高射炮

战术技术性能

口径	130mm	弹丸重	33.4kg
初速	970m/s	行军状态长	11521mm
最大射程（水平）	27000m	行军状态宽	3033mm
最大射高	20000m	行军状态高	3048mm
有效射高	13720m	火线高	2576mm
射速	10～12 发/min	最低点离地高	408mm
身管长	8412mm	运动方式	AT—T 重型履带式炮兵
高低射界	—5°～+85°		牵引车牵引
方向射界	360°	行军状态全重	29500kg
配用弹种	榴弹；穿甲榴弹	战斗状态全重	249000kg
榴弹	炮班人数	15～20	
全弹重	50kg		

研制和改进

KC—30 式 130mm 高射炮是 50 年代初期苏联研制的最大口径的高射炮。该炮可能是在早期同口径海岸炮的基础上发展而来。

技术和结构特点

该炮是苏联以及世界上口径最大的高射炮，也是苏联唯一不带炮口制退器的高射炮。全炮过于笨重，弹丸飞行时间长，不适合现代防空使用。

该炮长身管上配有较厚的被筒，反后坐装置和两个长方形平衡机均布置在身管下方，没有防盾。配用半自动横楔式炮闩、动力输弹机和自动引信测合机。采用十字形炮架，双轴 8 轮炮车。火炮从左侧供弹。

该炮通常配用ПУA30—30 型指挥仪和 COH—30 型火控雷达，具备全天候作战能力。炮上还配有光学瞄准装置。

配用榴弹和穿甲榴弹。榴弹选用时间引信和无线电近炸引信。穿甲榴弹在 1000m 距离、0°着角时可侵彻 250mm 厚装甲。

生产和装备

50 年代生产，1955 年首次公开出现。最初装备苏联集团军属高射炮旅及

国土防空军。现已被防空导弹取代，但国土防空军仍保留部分装备。目前古巴、伊拉克和越南也有此装备。

苏联 2C6 式弹炮结合防空系统

产品名称　2C6 式弹炮结合防空系统
　　2C6 Anti—aircraft Gun Missile System
现况　生产
用途　对付距离和高度较大的低空目标
2C6 式弹炮结合防空系统

战术技术性能

口径（火炮）	30mm	初速	1000m/s
有效射程	3800m	携弹量	1000～1400 发
理论射速	1000 发/min	车体型号	MT—C 装甲输送车底盘
管数	2	车体长	7840mm
配用弹种	榴弹；穿甲弹	车体宽	3470mm
导弹型号	萨姆—19	车体高	
导弹发射装置	2	雷达天线升起	3890mm
火控设备	雷达和光电瞄准装置	雷达天线折下	3080mm
雷达型号和体制	快车雷达系统	发动机型号	B—59 型柴油机
光电设备	热成像瞄准具、昼间光电瞄准具、激光测距仪	发动机功率	382.2kW
		乘员人数	4

研制和改进

为取代 3CУ—23—4 式 23mm4 管自行高射炮，苏联于 70 年代末着手研制弹炮结合防空武器系统，80 年代初开始试验。

因为外形酷似德国的猎豹 35mm 自行高射炮，西方最初把它称之为 3CУ—X 式自行高射炮和 3CУ—30—2 式自行高射炮，并误认为采用了 T—72 坦克的变型底盘。后来又将它称为 M1986 式 30mm 双管自行高射炮。

现已证实这种武器定型名称为 2C6 式，是弹炮结合为一体的自行防空武器系统。

技术和结构特点

该系统是世界上第一种正式装备的弹炮一体化防空武器，使用新的 MT—C 装甲输送车的改进型底盘，配装两管 2A42 式 30mm 自动炮和两部双联装萨姆—19 防空导弹发射装置以及搜索和火控雷达。

1.火炮和导弹发射装置

两管 2A42 式 30mm 自动炮分别安装在炮塔外部两侧。火炮身管较长，炮口部装有初速测量装置和炮口基准系统。身管的侧面有初速测量装置用的电缆和冷却水管。

火炮由两侧的弹箱供弹。两管炮共携带 1000～1400 发炮弹。

两部双联装萨姆—19 防空导弹发射装置设置在火炮的两侧，能独立进行俯仰运动，不受火炮的影响。

2.炮塔

炮塔最大直径为 1420mm，左侧壁是垂直的。炮塔内有 3 名乘员，车长位置在右前方。炮塔前部有朝后开的舱门和 3 具潜望镜。舱门前面装有红外探照灯。炮塔中间部位还有朝后打开的舱门。

3.底盘

MT—C 装甲输送车改进型底盘按传统方式布置，即驾驶员座位在车体的左前部，炮塔在中间，发动机与传动装置在后部。驾驶室装有 3 具潜望镜。

采用 B—59 型柴油机作主发动机，另有 50kW 涡轮机作为辅助发动机。主发动机的进气口和排气口在车体的左后方。

悬挂装置为液气式。行军状态时，悬挂装置可提供最大的车底离地高；发射状态时，悬挂装置锁定。

4.火控设备

配用北约称这为快车（Hot Shot)的雷达系统，它包括两部独立的分别安装在炮塔前、后部的雷达。炮塔前部的是火控雷达，用来跟踪目标和控制火炮，跟踪目标时天线可 220°回转。炮塔后部的是搜索雷达，天线可 360°回转，并可折叠到炮塔的后侧，以减小武器系统的高度和确保天线的安全。搜索雷达作用距离为 15kM，火控雷达作用距离为 5km。

光电瞄准装置包括热成像瞄准具和昼间用光电装置。光电装置由两个探测器组成，装在炮塔顶部，可与前部的跟踪雷达同时进行俯仰和回转运动。还可以配装激光测距仪和敌我识别装置。

5.弹药

使用与 2A42 式装甲车载炮和 30mm 航炮相同的弹药，弹种有曳光榴弹和曳光穿甲弹两种。

生产和装备

1986 年首次出现,1987 年初开始装备苏联原驻民主德国的团属混合防空连。

西班牙梅罗卡 20mm 多管高射炮

产品名称　梅罗卡 20mm 多管高射炮
Meroka 20mm Multi—barrel Antiaircraft Gun
研制单位　西班牙特种材料技术研究公司（赛特迈公司）
Compania de Estudios Técnicos de Materiates Espaciales(CETME),ES
现况　发展阶段
用途　对付低空飞机的近程防空武器
梅罗卡 20mm 多管高射炮

战术技术性能

口径	20mm	方向射界	360°
初速	1200m/s	方向瞄准速度	90°/s
有效射程	3000m	配用弹种	燃烧榴弹；脱壳穿甲弹
理论射速	9000 发/min	燃烧榴弹	
实际射速	1440 发/min	全弹重	0.320kg
管数	12	弹丸重	0.102kg
身管长	2400mm	火控设备	光电火控系统
膛线	12 条，渐速，缠角 0°～6°	供弹方式	弹链
		携弹量	720 发
炮口装置	炮口制退器	运动方式	牵引
高低射界	-5°～+85°	战斗状态全重	5000kg

研制和改进

根据西班牙陆军 70 年代初提出的要求,西班牙特种材料技术研究公司在 70 年代中期开始研制梅罗卡高射炮。该炮有梅罗卡陆用和舰载两种型式。研制过程中曾考虑过不同口径和不同管数的组合方案，设计了梅罗卡 12—203（20mm 口径，12 管联装）、梅罗卡 12—253（25mm 口径，12 管联装）、梅罗卡 12—303（30mm 口径，12 管联装）、梅罗卡 8—353（35mm 口径，8 管联装）、和梅罗卡 6—403（40mm 口径，6 管联装）。实际上只制造了 12 管联装的 20mm 口径的梅罗卡高射炮。由于技术和财政方面的原因，梅罗卡陆用高射炮只完成了样炮，但仍在进行鉴定试验。

目前该炮的主要部件研制工作已基本完成，但全系统样炮重量似乎过大，因此有可能继续改进。另外，现设计的梅罗卡高射炮不配备雷达，将来服役时，很可能配用西班牙陆军中程防空导弹连使用的雷达进行瞄准跟踪。

技术和结构特点

该炮是一种近程防低空武器,作用原理类似于法国 70 年代研制的防空用标枪（Javelot)40mm 多管火箭炮，但它发射的是榴弹不同火箭弹。

1.火炮

12 根瑞士厄利空 KAB—001 式 20mm 自动炮身管分上下两排，每排 6 根，由两条钢带固定成一个整体，通过调节靠近炮口制退器处的钢带可改变弹丸散布，以适应不同的作战需要，身管结构虽与瑞士厄利空 KAB—001 式 20mm 自动炮相同，但 12 根身管使用一个共用的炮闩，各身管通过铰链连接头与炮闩体接合。炮闩上有两个锁扣，一个在上，一个在下，两者共同闭锁炮闩。

火炮一次齐射（发射 12 发炮弹）只 0.08s。但由于需要重新装弹，两次齐射的相隔时间较长，实际射速低得多，1s 钟只可完成两次齐射（24 发炮弹）。尽管如此，这个射速仍能保证对小型快速目标的火力密度。由于实际射速较低，身管磨损较轻，由两个液压缓冲器制动的后坐部分能在重新装弹时稳定，因而可保证下一次齐射的精度。

身管分组发射的设计巧妙。12 根身管齐射分 4 组进行。每组 3 根身管发射 3 发炮弹。4 次射击中只有两次后坐，即在 4 个身管组中第一级弹发射后的复进能量抵消第二组弹发射的后坐能量，同样第三组弹发射的复进能量抵消第四组弹发射的后坐能量。因此作用在炮架上的总后坐力大大减小。每组 3 根身管的位置分布合理，发射时作用在炮架上的力分布均匀，并可抵消火炮发射时产生的各种回转力矩。

火炮通过两条弹链（上、下排身管各用一条弹链）由环形弹仓供弹。弹仓内装 720 发弹，足够 60 次齐射使用。当火炮一进入战斗状态时，位于炮架外侧的弹仓即由动力装置带动作低速运转。两条弹链经过垂直供弹槽向上伸到炮闩右方，并通过可容纳 12 发炮弹的水平导向槽与炮尾相接。12 发炮弹在零点几秒内即可输送到各炮膛的后方位置。待一次齐射完毕，即自动重新装弹和进行射击循环。射击终止时，炮膛内仍有炮弹。为避免炮弹自燃，可以打开炮闩，取出未发射的炮弹。

采用四轮炮车，炮床上有炮手座位和一台 2 冲程发动机。该发动机驱动一液压装置为火炮方向回转和高低俯仰以及供弹提供动力。输弹和开、关闩均由装在炮架基座内的压缩空气瓶提供动力。

火炮从脱开牵引钩到调平、完成射击准备总共需不到 2min 时间。

2.火控设备

配用的光电火控系统包括激光测距仪、电视摄像机、计算机、伺服电动控制器及控制面板等。

掺钕钇铝石榴石激光测距仪脉冲重复率为每秒 10 次，脉冲能量为 65mJ，工作波长为 1.06μm,精度为±5m。

带可变焦距（30～300mm 之间）透镜的微光电视摄像机用于发现和跟踪目标，它和激光测距仪一起装在炮管上部的小室内，由坐在火炮后部操作室内的炮手控制。

若因障碍物或其它原因观测不到目标，则可利用计算机存储器中存储的数据以久推法预测目标位置。在最佳能见度下，能够以光学瞄准装置发现和跟踪斜距离为 4000m 等速直线飞行的空中目标。

3.弹药

配用由西班牙仿制生产的瑞士厄利空公司的 20×128mm 燃烧榴弹。此外，还配用专门为梅罗卡发展的 20mm 脱壳穿甲弹。穿甲弹弹丸重 0.098kg，采用铝合金弹体和塑料防护帽，发射药重 0.064kg，初速 1260m/s，弹芯重 0.072kg，直径 12mm，每飞行 100m 速度下降 25m/s，在 500m 处可穿透强度为

100kg/㎜2 的 40㎜ 厚钢板，在 1500m 处可穿透 30㎜ 厚的同样钢板。

弹芯装在曳光剂，曳光时间 2.5s。

生产和装备

已完成样炮制造工作。

希腊月神—30 式 30mm 双管高射炮

产品名称　月神—30 式 30mm 双管轻型高射炮
　　Artemis—30 30mm Twin Light Anti—aircraft Gun
研制单位　希腊武器工业公司
　　Hellenic Arms Industry SA,GR
现况　生产
用途　点目标防空武器
月神—30 式 30mm 双管轻型高射炮

战术技术性能

口径	30mm	有效射程	2000～3500m
初速	1040m/s	理论射速	1600 发/min
最大膛压	380Mpa	管数	2
最大射程	5000m	炮身长（含炮口制退器）	3350mm
膛线	等齐	雷达型号和体制	西门子 DR641 型脉冲
自动机工作原理	导气式		多普勒搜索雷达、单脉
炮口装置	炮口制退器		冲跟踪雷达
后坐长（最大）	45mm	光电设备	电视摄像机、红外摄像
后坐阻力			机、激光测距仪、陀螺
首发弹	25.49kN		光学瞄准具
连续射击	17.65kN	计算机类型	数字式
高低射界	—5°～+85°	供弹方式	弹链
方向射界	360°	携弹量	500 发
高低瞄准速度	75°/s	行军状态长	8020mm
方向瞄准速度	110°/s	行军状态宽	2380mm
高低瞄准加速度	166°/s2	行军状态高	2390mm
方向瞄准加速度	200°/s2	运动方式	牵引
身管重（含炮口制退器）	47kg	运动速度	80km/h
配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧榴	系统反应时间	5s
	弹；脱壳穿甲弹	行军状态全重（含弹药）	7400kg
火控设备	雷达光电火控系统	战斗状态全重（含弹药）	5900kg

研制和改进

希腊武器工业公司根据希腊陆军要求于 1979 年开始研究和发展此炮。该炮的主要设计目标是：效能高；不受气候和环境条件的限制；价格便宜；操作维护简便；便于进一步改进和提高性能。

希腊武器工业公司负责主要设计工作，并与联邦德国的毛瑟公司、库卡防御技术有限公司及瑞典的飞利浦等有关公司合作研制。1981 年底制出样炮，1982 年进行样炮试验。1982 年 10 月在雅典防务展览会上首次展出，同年 11 月希腊陆海空三军对此炮作了最后鉴定。至此，研制工作基本完成，并

在 1983 年 6 月宣布了 5 年的生产合同事宜，1984 年 10 月签定了首批订购合同。

为提高机动性，曾计划采用施泰尔 4K7FA 型装甲人员输送车底盘，将月神-30 式高射炮改成自行高射炮。现还在研究该炮的舰用改进型。

技术和结构特点

该炮结构设计简单，操作和维护方便。模块式火控系统使用灵活，利于改进，可昼夜或全天候使用。火炮外形低矮，便于隐蔽。

1.火炮

该炮是以原毛瑟 F 式 30mm 自动炮为基础发展而来的，也称为 MK30EBO—毛瑟 F 式，系导气式自动炮。火炮结构简单，只有 12 个活动部件，便于维护和保养，而且使用寿命较长。

身管采用冷锻工艺制造。两管自动炮分别装在卧式中央弹鼓两侧的摇架上。炮箱部分有装甲防护套，保护自动机部分免受弹片或枪弹的损坏，同时也具有防尘作用。卧式中央弹鼓位于可回转的中心炮座上，其内设有高低机。

因采用浮动原理的反后坐装置，火炮从第二发弹起即在复进过程中击发，部分后坐能量被复进能量抵消，可减小射击时炮架承受的力，有利于提高射速和射击精度。短点射时单管炮射速可达 920 发/min，火炮散布为 0.5 密位，全系统总的散布精度不到 1.5 密位。

中央弹鼓内有两个弹药箱，共装 500 发弹，可通过弹链向每管炮供弹 250 发。炮弹自弹箱向上由装填漏斗经过中央弹鼓，分别从侧面进入各管炮的供弹机中。空药筒和空弹链从炮箱防护套的开口处抛出。

炮架由希腊武器工业公司与联邦德国库卡防御技术有限公司联合研制，重量较轻，采用双轴四轮炮车。靠近牵引臂的车轴上载有发电机，为全炮系统提供电力。进入战斗状态时，发电机随车轴离开炮架一定距离。炮架由 3 个炮脚（两个在前，一个在后）支撑并液压调平。

2.火控设备

采用模块式火控系统，可选择配备雷达、光电火控设备、光学瞄准具。由于火控系统为模块式结构，故可以进一步改进，或与更先进的武器系统联机。

火控系统包括搜索雷达和作战指控中心、跟踪雷达、光电传感器及火控中心。

陀螺稳定的光学瞄准具装在火炮上，由坐在炮手座上的炮手操作。通常在雷达和光电火控系统不能正常工作的紧急情况下使用。

光电火控设备由飞利浦公司改进设计，包括自动跟踪电视摄像机、高脉冲重复频率激光测距仪、红外摄像机。所有设备均安装在一小型军用拖车上。

配备数字式计算机和所需通信设备的火控中心，通常单独设在有空调的雷达车厢内。火控中心接收来自电视摄像机的图像，处理所有输入数据，并向火炮传输瞄准诸元和发射指令。一套火控中心通常可控制 3～4 门火炮。

搜索雷达为西门子 DR641 型脉冲多普勒雷达，工作于 X 波段，带有敌我识别装置。采用边搜索边跟踪技术，可同时跟踪 20 个目标，并能将目标信息传送给火控中心。搜索雷达车上带备有数字式处理机和显示器，实际上搜索雷达车也是作战协调中心。还可配备跟踪雷达，跟踪雷达为 Ku 波段单脉冲跟

踪雷达。

以上各种火控设备可以根据需要选用。因为火控系统选择不同，火炮系统工作方式也不同。

月神-30 式高射炮的标准火力部署是：一部搜索雷达、两个火控中心、两套光电火控设备和两部跟踪雷达，同时控制 6 门月神-30 式高射炮（炮上配有陀螺稳定光学瞄准具），整个系统反应时间为 5s。但鉴于未来作战条件以及经济原因，火炮目前只限用光电火控系统。

3.弹药

配用 GAU-8/A 式 30mm×173 弹药系列，弹种有燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、脱壳穿甲弹、穿甲燃烧榴弹、训练弹和曳光训练弹。

为提高该炮效能，希腊还在发展新的弹种，如贫轴弹芯脱壳穿甲弹，初速为 1200m/s。

生产和装备

1984 年希腊武器工业公司与希腊国防部签订了为期 5 年的生产合同。1985 年开始生产零部件。1988 年 1 月生产出第一批两门月神-30 式高射炮系统，1988 年 6 月交付希腊陆军。1988 年底又生产出 5 门。预计希腊总需求量为 115 门，将于 1994 年完成生产任务。由于出口的可能性不大，完成此项生产任务后，该炮可能停产。

按 1987，财年价，每门炮价格为 48.5 万美元，每套系统（3 门炮，一个带雷达和计算机的作战协调中心及一部火控设备车）大约为 382 万美元。

意大利奥托.梅拉拉 25mm4 管自行高射炮系统

产品名称　奥托.梅拉拉 25mm4 管自行高射炮系统（西达姆 25）
OTO Melara 25mm Quad Self—propelled Anti—aircraft Gun System (SIDAM25)
研制单位　意大利奥托.梅拉拉公司
OTO Melara SpA,IT
现况　生产
用途　对付低空、超低空飞机及武装直升机，也可对付地面轻装甲目标
奥托.梅拉拉 25mm4 管自行高射炮

战术技术性能

口径	25mm	炮塔重	3200kg
初速	配用弹种		燃烧榴弹；曳光穿甲燃
曳光燃烧榴弹	1100m/s		烧榴弹；曳光脱壳穿甲
脱壳穿甲弹	1335m/s		弹
最大膛压	380Mpa	榴弹	
有效射程	2000m	全弹重	0.502kg
实际射速	2400 发/min	弹丸重	0.18kg
管数	4	炸药重	0.027kg
身管长（含炮口制退器）	2173mm	发射药重	0.091kg
膛线	18 条，右旋等齐，缠角	弹丸飞行时间	
	7°30′	1000m	1.17s
自动机工作原理	导气式	2000m	3.33s
炮口装置	炮口制退器	火控设备	光电火控系统
后坐阻长	25～34mm	计算机类型	数字式
后坐阻力	19.61kN	供弹方式	弹链
高低射界	-5°～+87°	携弹量	1400 发
方向射界	360°	车体型号	M113A1 装甲人员输送
高低瞄准速度	80°～100°/s		车底盘
方向瞄准速度	120°/s	车体长	4830mm
高低瞄准加速度	120°/s2	车体宽	2690mm
方向瞄准加速度	150°/s2	车体高	2970mm
车底离地高	430mm	爬坡高	60%
发动机型号	底特律 6V53T	通过垂直墙高	610mm
发动机功率	155kW	战斗状态全重	12500kg
最大行驶速度	64km/h	乘员人数	3
最大行程	321km		

研制和改进

70 年代中期，由于经费原因，意大利陆军放弃了采购和装备猎豹自行高射炮的计划，决定自行研制新的价格适中的自行高射炮的计划，决定自行研制新的价格适中的自行高射炮。1979 年底，奥托.梅拉拉公司应意大利陆军要求在伽利略公司、赛来尼亚公司的参加下，开始 25mm4 管自行高射炮研制工作，1983 年制造出两门样炮，同时开始对整个武器系统进行技术及战术评价。1985 年该炮首次在巴黎展出，亦称西达姆 25，同年 12 月通过军方鉴定。

技术和结构特点

该自行高射炮由 4 管厄利空 KBA—B02 式 25mm 自动炮、综合光电火控系统以及 M113A1 装甲人员输送车底盘组成，是一种好天侯的防低空武器系统。

1.火炮

厄利空 KBA—B02 式 25mm 自动炮是采用螺式炮闩的导气式武器，机械击发，单向双路供弹。弹链具有柔性，最小弯曲内径为 400mm，从一侧分上下两路向火炮供弹。关于该炮的其它技术结构特点已在有关高射炮和装甲车载炮章节中说明。

4 管 KBA—B02 式 25mm 自动炮分两组对称布置在炮塔外部两侧，每组两管炮上下排列，间隔为 220mm，两组炮管的左右间隔为 1200mm。炮尾部分有装甲防护，其上部防尘盖在射击时打开，以便抛出空药筒。4 管炮中下方的两管炮可双路供弹。火炮射速可变，根据需要可采用单发射击，15 发或 25 发点射和每管以 600 发/min 射速连续射击。

2.炮塔

铝合金焊接单人炮塔重 3000kg，直径 1800mm。炮塔采用液压驱动。车长座位在炮塔内，驾驶员和一名炮手分别位于车体的前方和后方。炮塔只需稍作改动就可装配到 OTO C13 等其它履带式和轮式装甲车上。

3.底盘

M113A1 装甲人员输送车车体为全焊接铝装甲结构，可防枪弹和炮弹破片。

4.火控设备

火控系统包括昼夜用光电瞄准装置、火控计算机、敌我识别器，稳定装置、车长及炮手控制台、目标警报显示器、电液压伺服系统等。

昼用光电瞄准装置由双目潜望镜、昼用电视摄像机和激光测距仪组成，由陀螺直接稳定瞄准线。在能见度良好时，对空目标人工跟踪距离为 2.5km。

数字式计算机用于瞄准线再现、未来点计算、弹道计算和控制整个火力系统。计算机还按射击线稳定陀螺平台连续提供的车体对基准坐标的纵、横摇角及航向角进行坐标转换，控制电液压伺服系统对火炮进行姿态修正。电液压伺服系统可由计算机直接控制，也可由光电装置间接控制。

炮手通过炮手控制台控制发电机、MARK X11 型敌我识别器、电视系统、稳定装置和选择跟踪方式并利用操纵杆瞄准和跟踪目标，通过按钮输入气象数据。车长利用车长控制台控制火炮射击方式，选择弹种并操纵昼夜用光电装置搜索和捕捉目标，进行目标识别和向炮手指示目标。车长和炮手均可控制火炮射击。

在电视系统发生故障时，用目视瞄准装置由车长实施人工跟踪。因采用模式结构设计，可以加装红外瞄准具、与电视机兼容的前视红外装置和惯性

导航系统等。

系统平均反应时间（由捕捉目标至射击）约 6s。

5.弹药

主要弹种有 SLB—050 式曳光燃烧榴弹、PLB—054 式曳光穿甲燃烧榴弹、TLB—073 式曳光脱壳穿甲弹、曳光穿甲训练弹以及训练弹。

携弹量为 1400 发，其中 1320 发为燃烧榴弹，可供对空中目标 15 次 2s 时间的点射使用，其余 80 发曳光脱壳穿甲弹用于对付地面目标。炮塔内的弹箱装有 600 发榴弹和 30 发脱壳穿甲弹，作为待发弹使用。其余弹药放在车体内。

生产和装备

1987 年下半年开始生产，1988 年完成第一批产品生产任务。意大利陆军总需求量为 350 门，现已定购 60 门，并于 1989 年开始装备部队。

意大利布雷达哨兵 30mm 双管高射炮

产品名称　布雷达哨兵 30mm 双管高射炮
　　Breda Sentinel 30mm Twin Anti—aircraft Gun
研制单位　意大利布雷达机械公司
　　Breda Meccanica Bresciana SpA,IT
现况　研制完成
用途　为地面部队、重要设施提供供防空火力
布雷达哨兵 30mm 双管高射炮

战术技术性能

口径	30mm	管数	2
初速	1040m/s	炮管长	3350mm
最大膛压	380Mpa	身管长	2458mm
理论射速	1600 发/min	后坐阻力	17.65kN
高低射界	—5°～+85°	火控设备	伽利略 P75D 光电火控系统
方向射界	360°		
高低瞄准速度	60°/s	供弹方式	弹链
方向瞄准速度	80°/s	携弹量	500 发
高低瞄准加速度	90°/s2	行军状态长	6460mm
方向瞄准加速度	120°/s2	行军状态宽	1760mm
炮身重	145.5kg	行军状态高	1940mm
身管重	60kg	最低点离地高	430mm
配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧弹；带自毁装置的燃烧榴弹	运动方式	牵引
		战斗状态全重（不含弹药）	4950kg

研制和改进

该炮是布雷达机械公司为地面部队研制的轻型高射炮,于 80 年代初研制成功，并于 1983 年在巴黎航空展览会首次展出。

技术和结构特点

该炮结构简单，重量轻，造价低，反应灵活，可靠性高，转移迅速，对地形适应能力较强。每门炮都可独立作战，必要时也可由中央火控系统控制。

1.火炮

采用双管毛瑟 F 式 30mm 自动炮，两管中心线的间距 260mm。火炮摇架重 64.5kg，由挠性弹链供弹机从火炮上方供弹，供弹机重 21kg。两个弹箱装在火炮两侧，每个弹箱装弹 250 发。

配用双轴四轮炮车。火炮进入战斗状态时，4 个炮车轮由曲臂提起，全炮由十字形大架支撑。炮架后轴上方箱内有一台 HATZ3L40C 型 4 冲程柴油机

带动一台 M3B 型三相发电机，为火炮和火控系统提供动力，也可供火炮短距离自行转移阵地时使用。炮架可自动调平。

该炮只需一名炮手操作。炮手位于火炮左侧，有防盾保护。

2.火控设备

意大利伽利略公司的 P75D 型光电火控系统由控制面板、激光测距仪、光学瞄装置和计算机组成。此外，该系统还可增装红外夜视瞄准装置。瞄准手控制 P75D 型的操纵杆，瞄准镜对准目标，激光测距仪测出目标距离。计算机自动标出提前角使火炮瞄准目标后，即可射击。该炮也可与外部火控系统配用。

3.弹药

该炮使用与美国 GAU—8/A 式 30mm 自动炮相同的弹药。弹种有燃烧榴弹、穿甲燃烧弹、带自毁装置的燃烧榴弹和训练弹。这些弹药的初速均为 1040m/s，可用于攻击空中目标和各种地面目标。

此外，还可配用英国航空发动机公司或皇家兵工厂生产的脱壳穿甲弹，初速 1250m/s，适于攻击装甲目标。

生产和装备

研制工作已完成，1983 年制出样炮，但尚未投入生产。

意大利布雷达 L70 式 40mm 双管高射炮

产品名称　布雷达 L70 式 40mm 双管高射炮
Breda L70 40mmTwin Anti—aircraft Gun
研制单位　意大利布雷达机械公司
Breda Meccanica Bresciana SpA,IT
现况　生产
用途　重点目标防空，攻击低空、超低空飞机或导弹以及地面和水上目标

布雷达 L70 式 40mm 双管高射炮

战术技术性能

口径	40mm	高低瞄准加速度	120°/s
初速（榴弹）	1025m/s	方向瞄准加速度	120°/s
最大射程（水平）	12500m	配用弹种	曳光榴弹；曳光穿甲弹；预制破片榴弹
最大射高	8700m		
理论射速	600 发/min	火控设备	京燕雷达火控系统
管数	2	供弹方式	弹夹
身管长	2800mm	携弹量	444 发
自动机工作原理	炮身短后坐式	行军状态长	8050mm
炮口装置	消焰器	行军状态宽	3200mm
后坐长（最大）	250mm	行军状态高	3650mm
后坐阻力（单管）	26.48kN	运动方式	菲亚特 6605（6×6）卡车牵引
方向射界	360°		
高低瞄准速度	60°/s	行军状态全重（不含弹药）	10400kg
方向瞄准速度	90°/s		

研制和改进

L70 式 40mm 高射炮原为瑞典博福斯公司设计。布雷达机械公司于 60 年代中期获得许可在意大利生产。1969 年生产出第一门布雷达/博福斯高射炮。在此基础上，布雷达公司开始研制各种变型的 L70 式 40mm 高射炮和舰炮。首先是将两管 L70 式 40mm 自动炮改为 40mm 双管舰炮。后来又将此炮改为牵引高射炮，即 L70 式 40mm 双管高射炮，亦称为卫士 40mm 双管高射炮。

技术和结构特点

该炮主要特点为全自动操作，射击时不需要炮手在炮上工作，整个火炮的回转部分由玻璃钢炮塔罩着。结构比较独特，另外还可以和多种火控系统配用。

1.火炮

双管 L70 式 40mm 自动炮并排布置在专门设计的摇架内，身管间相距

300mm。火炮采用自动供弹机供弹。

自动供弹系统包括弹仓、两个下方送弹器、两个上方送弹器和两个扇形送弹盘。弹仓位于火炮托架下部的炮床内，炮床两侧各开有一舱门用以补充弹药。弹仓可随托架 360°回转。采用 4 发弹弹夹，装好炮弹的弹夹，分 4 层装在弹仓内。双管炮各用一套独立的供弹系统，以保证在一管炮发生故障时另一管炮仍能继续工作。因此，弹仓也分为两部分，前部弹仓为左侧火炮供弹，后部弹仓为右侧火炮供弹。射击时，炮弹由内活动板和齿杆推动，经链式下送弹器和链式上送弹器自动输送到扇形送弹盘上。扇形送弹盘使弹药转动 90°后进入输弹机。每发炮弹发射后，空药筒由一斜槽导引抛出。送弹器上装有一系列制动和安全装置。以防止出现故障。弹药用完后由装填手经弹仓两侧的舱门补充弹药。

全炮装在能 360°回转的炮盘上。炮盘上有一对垂直的铝合金炮耳轴支架，此外还装有电气伺服系统、电机、供弹机构的上半部分、击发机构和系统接线箱。火炮密封在玻璃钢炮塔内，炮塔两侧和后部开有舱门，用于火炮维护及装卸弹药等。

采用双轴四轮炮车，火炮共有 6 个千斤顶，前后各一个，左右两侧各 2 个。火炮两侧千斤顶位于 4 个外伸的支架上。放列时，火炮由 6 个千斤顶支撑和调平，并将驻锄打入地中固定火炮。

该炮由 440V 60Hz 的外部交流电源提供电能，电源及火控系统都通过系统接线箱与火炮相连。借助外部电源，火炮上的 400V 60Hz 电动机驱动供弹系统工作。火炮的高低及方向转动由 1 台直流电动机通过行星齿轮变速箱驱动。火炮采用全自动遥控操作方式，炮塔内无炮手。

2.火控设备

该炮能配用多种火控系统，现使用的是荷兰信号仪器公司的京燕全天候火控系统。火控系统由 X 波段搜索和跟踪雷达、敌我识别装置、数字式计算机、控制台、电视摄像机及电源设备组成。

火控计算机为 SMR—S 通用数字机。

全相干脉冲多普勒搜索雷达与跟踪雷达共用一部发射机，作用距离为 20.8km，工作波段为 X 波段。单脉冲多普勒跟踪雷达工作波段也为 X 波段，但在跟踪超低空目标时，使用另外的辅助发射机和接收机，工作波段为 Ka 波段。敌我识别装置在 L 波段工作。跟踪和搜索雷达都采用数字式动目标显示和可变频率。可变焦距电视摄像机用于监视跟踪雷达跟踪方向上的空情和炮弹命中情况。每套京燕火控系统可控制 2～3 门炮，只需一人从控制台上即可完成射击任务。

京燕系统采用 115V 400Hz 电源，额定功率为 15KVA，电源要按用户要求配置。

全系统从目标探测到开火射击平均反应时间只有 4s。该系统只有全天候雷达工作一种工作方式。不具备目标威胁分析功能。

3.弹药

该炮可使用博福斯 40mm 口径的各种弹药。现配用的弹种有曳光榴弹、曳光穿甲弹和近炸引信预制破片榴弹。

生产和装备

委内瑞拉于 80 年代初订购 36 门，装备其陆军。

意大利奥托马蒂克 76mm 自行高射炮系统

产品名称　奥托马蒂克 76mm 自行高射炮系统
　　OTOMATIC 76mm Self—propelled Air Defence Gun System
研制单位　意大利奥托.梅拉拉公司
　　OTO Melara SpA,IT
现况　样炮试验
用途　对付武装直升机、低空飞机及地面轻装甲目标
奥托马蒂克 76mm 自行高射炮

战术技术性能

口径	76mm	高低射界	—5°～+60°
初速		方向射界	360°
榴弹	900m/s	高低瞄准速度	45°/s
脱壳穿甲弹	1617m/s	方向瞄准速度	70°/s
最大膛压		高低瞄准加速度	100°/s2
榴弹	353Mpa	方向瞄准加速度	45°/s2
脱壳穿甲弹	422Mpa	炮塔重	15000kg
有效射程	6000m	配用弹种	榴弹；预制破片榴弹；
有效射高	5000m		尾翼稳定脱壳穿甲弹；
理论射速	120 发/min	榴弹	
身管长	62 倍口径	全弹重	12.5kg
膛线	24 条，右旋等齐，缠角	弹丸重	6.2kg
	6°10′	炸药重	0.6kg
后坐长	230mm	发射药重	2.45kg
携弹量	90 发	发动机功率（2200r/min 时）	735 kW
车体型号	帕尔玛利亚 155 mm 自	最大行驶速度	65 m/h
	行火炮底盘	最大行程	500 km
车体长		爬坡度 6	0%
身管朝前	9736mm	通过垂直墙高	1150mm
不含身管	7274mm	越壕宽	3000mm
车体宽	3150mm	涉水深	1200mm
车体高	3013mm	战斗状态全重	4600 kg
车底离地高	400mm	乘员人数	4

研制和改进

现代飞机可以从远距离攻击目标，特别是武装直升机可在 6000m 之外发射反坦克导弹。现役高射炮口径大多在 40mm 以下，虽然射速很高，但射程较近，难以攻击这类目标。为此，奥托.梅拉拉公司欲以 76/62 快速舰炮为基础，研制口径较大、射程较远的自行高射炮。

1981 年完成可行性研究，接着开始研制第一门样炮。1986 年制造出第一

门样炮，并进行初步试射和全系统的综合机动性试验。1987 年又制造了第二门样炮。尔后，在意大利格罗塞托空军基地进行了高速跟踪试验，1989 年 6 月又在意大利撒丁进行广泛的射击试验，包括对空中目标的首次实弹射击。至此，该炮已发射 1500 发炮弹，并进行了广泛的搜索和跟踪试验。还计划进行机动跟踪和搜索试验以及行进间实弹射击试验。

射击试验表明，火炮精度较高，在射速 122 发/min 时，1000m 距离上散布为 0.2 密位。根据估算，在 2800m 处，对俯冲角为 15°、飞行速度 1.5 马赫、5×0.25m 的导弹，6 发弹可击毁，在 1700m 处约需 2 发弹可将同样目标击毁。

该炮的名称—血托马蒂克是 OTO Main Anti-aircraft Tank for Intercept and Combat 英文字头的缩写。

另外，奥托.梅拉拉公司还和联邦德国有关公司联合，利用豹 1 坦克底盘和 76/62 火炮，研制一种 76mm 反直升机自行高射炮（代号为 HEFAS76-L1）。目前在对豹 1 坦克底盘进行改进，以便安装 76mm 高射炮的的双人炮塔。

技术和结构特点

该炮射程远，防护性能好，能从远距离攻击武装直升机。全系统反应时间少于 5S，具有全天候和三防作战能力。

1.火炮

该炮由 76/62 舰炮改进而成，采用立楔式炮闩，高强度钢制单筒身管，身管长 4712mm ，身管上有抽气装置，身管后部以螺纹与炮尾相接。采用自动供弹机构，最大射速提高到 120 发/min。

摇架用铝合金材料制成，并与自动供弹系统相连，前部装有钢制防盾。反后坐装置包括一个双筒液压制退机和一个气体复进机。火炮装填系统由供弹槽、输弹杆等组成，以火炮后坐能量为动力。供弹槽安装在摇架的侧面，通过一平行四边形连杆与后坐部分相连。供弹槽作垂直交替运动，在上方时，从转鼓中接受炮弹；向下运动时，输弹杆向前推弹入膛。火炮在后坐过程中抽筒；复进中退壳。火炮可以 5 发或 6 发点射进行射击。

2.炮塔

炮塔由有一定倾角的钢板焊接制成。正面的装甲可抗 20mm 口径的榴弹。炮塔后上方装有雷达天线，两侧各有一扇舱门。

炮塔内还有自动供弹系统，它通过两个传送器、两个摆臂和一个传送弹鼓将炮弹输送到供弹槽，完成火炮的自动装填工作。

炮塔内有 3 名乘员：车长、炮手和装填手。车长和炮手并排坐在炮塔右后方，在搜索目标和射击操作时，可以互相交换其在工作台上的工作。装填手位于炮塔左后方，负责将炮弹装入自动装弹机。

全炮共携带 90 发弹，炮塔内有 64 发，其中 29 发为待发弹（26 发榴弹和 3 发穿甲弹）装在自动供弹系统中，另外的弹药放在炮塔前部的弹药架上，榴弹在左侧，穿甲弹在右侧。其余 26 发炮弹放在车内。

7.62mm 机枪作为辅助武器装在炮塔顶上。此外，炮塔两侧还各有 6 个烟幕弹发射器，在炮塔内电控发射。

3.底盘

采用帕尔玛利亚底盘，也可用其它性能相同的底盘，如豹 1、豹 2 和 M1

等坦克底盘。车体为焊接结构。车体后部有动力室，与战斗室用钢板隔开。

动力室内有发机、制动装置、燃料箱和辅助设备。动力室上方有防弹格栅，外部空气从此格栅进入，然后从侧面的两个防弹格栅排出。发动机为 4 冲程水冷增压柴油机，通过自备增压冷却系统进行液冷。

传动装置具有 2 个倒车档和 4 个前进档。由电液压装置选档，在电液压控制出故障时，可以机械选档。驾驶员可通过方向盘操纵车体大、小半径转弯。

车内采用电压 24V 的电气系统。侧传动装置为行星齿轮式。车内有自动灭火装置，当失火或温度过高时，可保护动力室内的设备不致受损。

战斗室包括装炮塔的中心部分和车体前部的驾驶部分。该体靠驾驶盘操纵，通达液压阀控制传动装置中的驾驶机构。车体内装有空调设备，使乘员工作舒适，并保证用电系统正常工作。该车备有 3 个制动器：脚踏闸、停车闸和紧急刹车闸。

辅助动力装置装在车体的左前侧，为炮塔提供动力。火炮瞄准靠电液压伺服系统。

车内装有导航设备，为计算机提供车体坐标和方位。

4.火控设备

火控系统包括搜索雷达、跟踪雷达、敌我识别装置、光电设备、计算机和控制台等。

VPS-A05 搜索雷达为 S 波段目标指示雷达，作用距离为 15km，可以边搜索边跟踪，能同时处理 4 个空中目标。对目标的角分辨率为 32°，距离分辨率为 300m。搜索雷达配有动目标显示器。

VPG-A06 跟踪雷达在 Ka 波段工作，对飞机的跟踪距离为 14.3km，对导弹的跟踪距离为 10.4km。跟踪雷达通过搜索雷达或光学装置的指示自动截获目标，对目标的方位分辨率为 1.2°，仰角分辨率为 0.6°，距离分辨率为 30m。

计算机能自跟踪目标（包括辅助跟踪交战目标），自动判断威胁，计算目标运动和弹道，还能进行故障诊断和系统控制选择等。

光电设备包括微光电视摄像机、电视跟踪器、掺钕钇铝石榴石激光测距仪和光学瞄准具。

车长在控制台左侧，负责武器系统的战术指挥。下达开车或停车命令，并监视火控系统工作及与车外保持无线电联系。炮手在火控台左侧，控制火炮的自动瞄准及射击。

其它辅助设备有：数据传输系统、无线电通信设备以及炮塔上面的气象探测器等。

5.弹药

所用弹药均为现役 76/62 舰炮用弹药。弹种有：榴弹、预制破片榴弹、尾翼稳定脱壳穿甲弹等。

预制破片榴弹配装多普勒近炸引信，用于对付空中目标，作用距离为 8m。全弹重 12.5kg，弹体内有 4660 个球形钨合金预制破片，炮弹爆炸后，这些弹片产生很高速度，具有很强的杀伤力和侵彻能力。

尾翼稳定脱壳穿甲弹是奥托.梅拉拉公司为奥托马蒂克高射炮研制的新弹种，初速为 1617m/S，能在 60°着角、2000m 距离上穿透 150mm 装甲。

生产和装备

估计，由于意大利军队缩减，意大利陆军和空军都不大可能装备，该炮将来生产可能主要用于出口。

英国猎鹰 30㎜ 双管自行高射炮系统

产品名称　猎鹰 30㎜ 双管自行高射炮系统
falcon 30㎜ Twin Self-propelled Anti-aircraft Gun System
研制单位　英国维克斯有限公司
Vickers Ltd., GB
英国维克斯造般与工程有限公司
Vickers shipbuilding and engineering Ltd., GB
现况　研制完毕
用途　对付低空飞机或武装直升机以及地面轻型装甲目标
猎鹰 30㎜ 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	30㎜	高低射界	-10°~+85°
初速	1080m/s	方向射界	360°
最大膛压	343.23MPa	高低瞄准速度	40°/s
有效射程	3300m	方向瞄准速度	45°/s
有效射高	2000m	高低瞄准加速度	120°/s2
理论射速	1300 发/min	方向瞄准加速度	120°/s2
管数	2	炮身重	135.5kg
炮身长	3524㎜	配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；曳光被帽穿甲燃烧弹；穿甲燃烧榴弹；训练弹；曳光训练弹
身管长	2555㎜		
膛线	18 条，右旋等齐		
自动机工作原理	导气式		
炮口装置	炮口制退器	榴弹	
后坐长	50㎜	全弹重	0.87 kg
弹丸重	0.36kg	车体高	2510㎜
炸药重	0.36kg	车底离地高	400㎜
发射药重	0.16kg	发动机型号	罗尔斯-罗依斯 K60MK60G/2
弹丸飞行时间			
1500㎜	1.78s	发动机功率	158.8kW
3000m	4.7s	最大行驶速度	48m/h
火控设备	电子-光学简易火控系统	最大行程	390km
		爬坡度	30°
计算机类型	简易模拟式	通过垂直墙高	560㎜
供弹方式	弹链	越壕宽	2100㎜
携弹量	620 发	涉水深	1100㎜
车体型号	阿伯特自行火炮底盘	战斗状态全重	15850kg
车体长	5350㎜	乘员人数	3
车体宽	2600㎜		

研制和改进

该炮于 60 年代初期开始研制。当时主要的设计思想是，对装甲和地面部队的低空攻击大多是在适当的能见度下进行的，因此采用比全天候作战的武器更简单的好天候结构可满足作距要求。依据这一设计思想，在研制工作中强调新武器系统应具有可靠性高、成本低和机动性好的特点。1970 年制出样炮。70 年代中期对火控系统进行改进，增装了马可尼公司的激光测距仪。

技术和结构特点

全系统由装有 HS831L 式 30mm 自动炮的炮塔和阿伯特自行火炮底盘组成，不配雷达。

猎鹰 30mm 高射炮炮塔

1.车长座 2.炮手高低方向操纵杆 3.瞄准镜显示装置和计算机 4.输弹斜槽 5.抛壳口

1.火炮

HS831L 式 30mm 自动炮（现称 KCB 式）双管联装，安装在摇架上，摇架外部配有装甲板。为便于维护保养，摇架装有前盖。

火炮采用电击发方式，可单发射击和连发射击。弹药从位于炮塔底部的两个弹药箱经斜槽送入弹链供弹装置，每个弹药箱装弹 310 发。空药筒和弹链通过耳轴侧面抛出车外。再装填时，将炮塔旋转 180°，使炮身向后，打开后门即可更换弹药箱。

2.炮塔

炮塔为钢板焊接结构，可防枪弹和炮弹破片的袭击。炮塔乘员室与战斗室隔开，各自密闭，可减少火炮射击时火药气体和噪音对乘员的影响。

炮塔由电动控制系统驱动。车长可超越炮手直接控制炮塔转动。

3.底盘

采用阿伯特自行火炮底盘，车体为钢板焊接结构。动力室前置，炮塔后置。悬挂装置为扭杆式，有 5 对负重轮。前后轮配有减振装置。

4.火控设备

该炮火控系统由双向稳定瞄准装置、简易模拟计算机、示波器和潜望瞄准镜组成。

双向稳定瞄准装置由陀螺仪一电信号传感器、放大器、电机扩大机和直流伺服电机组成。炮手通过 2 自由度的操纵杆控制火炮的俯仰和炮塔的方向转动。由于采用双向稳定器，火炮能在行进中瞄准地面目标或慢速飞行的空中目标。

间易模拟计算机根据瞄准线跟踪角速度和炮手装定的目标距离自动计算提前角，并在炮手瞄准镜视场中显示移动的光环，只要炮手平稳地跟踪目标，并将光环套住目标即可射击。

5.弹药

该炮系统配用 6 种弹药，即燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、曳光被帽穿甲燃烧弹、穿甲燃烧榴弹、训练弹和曳光训练弹，也可使用拉登 30mm 自动炮弹药。各种弹药尺寸和重量相同，采用电点火。

榴弹对战术飞机的摧毁概率达 80-85%。穿甲弹在 1000㎜ 距离、着角 30°时，穿甲厚度为 12㎜。

生产和装备

该炮研制成功后，只制出样炮，没有正式生产。

英国神枪手 35mm 双管自行高射炮系统

产品名称　神枪手 35mm 双管自行高射炮系统
Marksman 35mm Twin Self-propelled Anti-aircraft Gun System
研制单位 英国马可尼指挥和控制系统有限公司
Marconi Command and Control systems Limited, GB
现况　研制试验完成
用途　保护机械化部队免受飞机和武装直升机的攻击

战术技术性能

口径	35mm	炮身长	4740mm
初速		身管长	3150mm
榴弹	1175m/s	膛线	24 条，右旋渐速-等
脱壳穿甲弹	1385m/s		齐，缠角 0°-6.5°
最大膛压	372.4 MPa	自动机工作原理	导气式
有效射程	4000m	炮口装置	炮口制退器和初速测量
有效射高	3000mm		装置
理论射速	1100 发/min	后坐长（最大）	55mm
管数	2	后坐阻力	25.9kN
高低射界	-10°~+85°	2000m	2.18s
方向射界	360°	3000m	3.78s
高低瞄准速度	60°/s	火控设备	雷达火控系统
方向瞄准速度	90°/s	雷达型号和体制	S400 系列脉冲多普勒搜
炮身重（单管）	670kg		索和跟踪雷达
炮塔重	11000kg	光电设备	固定式或陀螺稳定式光
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴		学瞄准具、激光测距仪
	弹；曳光穿甲燃烧榴	计算机类型	数字式
	弹；曳光脱壳穿甲弹	供弹方式	弹链
燃烧榴弹		携弹量	500 发
全弹重	1.58kg	车体型号	T55、T54、T62、59
弹丸重	0.55kg		式、M48、M60、奇伏
炸药重	0.112kg		坦、逊邱伦、维克斯
发射药重	0.33kg		MK3、挑战者等各种坦
弹丸飞行时间			克底盘
1000m	0.96s	乘员人数	3

神枪手 35mm 双管自行高射炮

研制和改进

80 年代初，英国马可尼指挥和控制系统有限公司对世界军火市场需求作了广泛调查，认为世界上许多国家尚未装备现代自行高射炮系统。联邦德国

的猎豹自行高射炮虽然性能优良，但价格昂贵，一般国家很难承受。鉴于这种观点，该公司于 1983 年初开始研制神枪手自行高射炮炮塔，并对新发展的高射炮炮塔提出以下要求：1.配装火炮的口径为 35㎜；2.具备全天候作战能力，与猎豹性能相近，但价格应低于猎豹的一半；3.可以安装在现役各种坦克底盘上。

1984 年制成第一个低碳钢结构的试验型炮塔，安装在维克斯 MK3 坦克底盘上，并在同年的英国陆军装备展览会上首次展出。1985 年又制成第二个全焊接钢结构炮塔。除维克斯 MK3 坦克底盘外，该炮塔还装在逊邱伦、挑战者、苏联 T 系列和中国 59 式坦克底盘上进行了射击试验，并获得了成功。第二个炮塔实际上已接近于生产定型。最后试验于 1986 年初完成。此炮塔由英国维克斯有限公司防御系统部制造，厄利空公司提供 KDA 式 35㎜ 火炮及弹药。

神枪手高射炮的明显缺点是一次只能对付一个目标，不能对付同时进攻的多个目标。今后，对该炮的改进将包括加装被动式探测系统和以小型数字式数据显示和传输终端为基础的综合式火控系统。

技术和结构特点

神枪手高射炮由厄利空 KDA 式 35㎜ 双管自动炮、搜索和跟踪雷达、固定式或陀螺隐定式光学瞄准具及数字式火控计算机组成，具有反应迅速、机动性强以及全天候作战能力等特点。

1.火炮

两管 KDA 式 35㎜ 自动炮配装在炮塔外部两侧。这种布局的最大优点是可避免火药气体危害乘员，便于向炮塔外部抛出空药筒与弹链节，同时也便于维护保养。除采用新改进的供弹、输弹系统和润滑系统外，火炮其它部分与联邦德国猎豹 35㎜ 自行高射炮系统的相同。

火炮采用双向稳定，可在行进中搜索空中目标，并可在行进中射击地面目标。

两管自动炮各配有装 230 发榴弹的弹仓和装 20 发穿甲弹的弹仓。榴弹弹仓位于炮耳轴内侧、战斗室前端。穿甲弹弹仓位于火炮反后坐装置箱内。重新装填榴弹弹仓时，需借助炮塔顶部可伸缩的升降架，并通过炮塔顶部的舱口补充弹药。装满一次需用 5-10min，而猎豹自行高射炮重新装满弹需用 15min。装满弹药的弹仓可供 15-20 次点射使用。

2.炮塔

炮塔为钢装甲全焊接结构，重约 11 t。其前装甲板可防 14.5㎜ 枪弹射击，侧方和后方可防 7.62㎜ 枪弹和炮弹破片的袭击。炮塔内装有灭火装置，可扑灭射弹穿入战斗室后引起的火源。

该炮塔是以现有坦克的最小座圈尺寸和最浅吊篮尺寸为依据而设计的。炮塔借助主轴承和旋转导轨组件安装在坦克车体内。如果坦克炮塔座圈过大，可加装中间连接环。这样，神枪手整体炮塔可适用于东、西方国家各种坦克底盘。整体炮塔仅需 2h 时间即可组装到坦克底盘上。

炮塔内有两名乘员，车长在左，炮手在右，两人并肩坐在火控操作台前操作。乘员座椅可以升降，每人头顶上方都开有可向后打开的整体式舱盖和观察窗。

炮塔采用固态电路的电力驱动装置。炮塔电池组和固态电路功率放大器

位于炮塔吊篮的舱底上。电池组总容量为 300A/h，一次充电可持续工作 2h。电池组由位于炮塔后部的辅助柴油发电机组充电。当动力装置失灵时，车长和炮手可用手动操作炮塔。

3.底盘

神枪手炮塔的适应性很强，借助连接环可安装在多种坦克底盘上，如中国的 59 式坦克底盘，苏联的 T55、T62、T72 坦克底盘，美国的 M47、M48、M60 坦克底盘，英国的奇伏坦、逊邱伦、维克斯 MK3、挑战者和法国的 AMX30 坦克底盘等。

4.火控设备

神枪手的火控系统包括搜索和跟踪雷达、火控计算机、炮塔电动随动系统以及控制台等。

马可尼公司 S400 系列目标搜索和跟踪雷达采用带有偏置前馈源的抛物面天线。天线安装在炮塔后部，既能用于搜索又可用于跟踪，但两种功能不能同时使用。雷达作用于 X/J 波段，9000-16000MHz，搜索距离为 12km，跟踪距离为 10km。这种雷达的特点是重量轻、耗电量小、抗干扰能力强。雷达总重不到 300kg 。采用的电子抗干扰措施有：单脉冲工作、被动跟踪、频率捷变、脉冲重复频率摆动和减小旁瓣。雷达对目标的探测采用动目标显示和多普勒效应信号处理技术。

采用 8086/8087 型 16 位微处理机作为火控计算机。该计算机除能根据雷达信息和弹道数据计算火炮射击诸元外，还能根据目标距离等数据计算最佳的点射长度。

固态电路炮塔驱动装置体积较小，但效率是一般电机放大机—直流电动机式驱动装置的两倍。随动系统采用了先进的数字式技术和自检装置。

另配有潜望式光学瞄准具作为辅助装置。还可酌情加装激光测距仪。

火控系统是全自动的，炮手的唯一工作就是扣压击发按钮。全系统的反应时间为 6s 。

5.弹药

该炮发射厄利空公司目前生产的各种 35mm 炮弹。弹种包括燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧榴弹、曳光脱壳穿甲弹、训练弹和曳光训练弹等。

另外,还可选用新的 SSD048 式或 SSD052 式燃烧榴弹以及 TLD038 式曳光脱壳穿甲弹。SSD048 式燃烧榴弹和 SSD052 式燃烧榴弹两者的区别是，前者配用弹底机械引信，后者配用弹底电子引信。弹丸内装 0.08kg 黑萨儿炸药和 0.02kg 铝加锆燃烧剂。弹丸可在目标体内爆炸，比原制式燃烧榴弹侵彻能力增强，对 2000m 距离上的苏联米—24 武装直升机的单发毁歼概率为 63-70%，对苏联米格-23 歼击机的单发毁歼概率为 60-70%。TLD038 式曳光脱壳穿甲弹，全弹重 1.46kg，弹芯重 0.294kg，初速为 1385m/s，在 1000m 距离、30°着角时穿甲厚度可达 40mm。

生产和装备

神枪手的设计和研制工作于 1985 年完成，并已做好批量生产准备。由于该炮塔可装在各种现役坦克底盘上，而且造价便宜（不到猎豹自行高射炮的一半），因此在国际市场上具有竞争能力。

英国 MK1 式 40mm 高射炮

产品名称　MK1 式 40mm 高射炮
　　MK140mm Automatic Anti-aircraft Gun
研制单位　瑞典博福斯公司
　　Bofors AB,SE
现况　停产
用途　用于防御低空飞机
MK1 式 40mm 高射炮

战术技术性能

口径	40mm	身管长	2249mm
初速	853m/s	自动机工作原理	炮身短后坐式
最大射程	4750m	炮口装置	消焰器
有效射高	2560m	高低射界	-10°~+90°
理论射速	120 发/min	方向射界	360°
实际射速	60 发 /min	高低瞄准速度	20°/s
方向瞄准速度	40°/s	战斗状态长	5100mm
配用弹种	榴弹；穿甲弹	战斗状态宽	4000mm
榴弹弹丸重	0.9kg	战斗状态高	1600mm
火控设备	射击指挥仪	火线高	1170mm
供弹方式	弹夹	运动方式	2.5t（6×6）卡车牵引
携弹量	200 发	行军状态全重	2288kg
行军状态长	6248mm	战斗状态全重	2043kg
行军状态宽	1920mm	炮班为数	4~6
行军状态高	2438mm		

研制和改进

1937 年,英国陆军与瑞典博福斯公司签订合同,订购 100 门 M/36 式 40mm 高射炮和大量弹药。此后不久，英国获得 40mm 高射炮的生产许可权，并开始为本国和出口生产定名为 MK1 式的 40mm 的高射炮。

MK1 式高射炮在第二次世界大战中是英国主要的防空武器，曾装备使用多年。1950 年该炮由 L/70 式 40mm 高射炮取代。英国对该炮的炮架曾作过多次改进，有多种炮架型号。

技术和结构特点

1.火炮

MK1 式 40mm 高射炮为单管自动炮，采用立楔式炮闩，用弹夹人工供弹。

早期炮架为 MK1 式，系箱形结构。后又设计成 MK2 式炮架，改为管式结构。进而又设计成 MK3 式炮架和其它专用炮架，但其中应用最为普遍的是 MK2

式和 MK3 式炮架。

射击时，通常卸下炮车轮，由炮架两侧和炮脚上的 4 个千斤顶支撑火炮。

2.火控设备

该炮通常配用克瑞森（Kerrison)3 号射击指挥仪，该指挥仪实际上是一种简易光学瞄准具，由瞄准手手控瞄准。

3.弹药

MK1 式 40mm 高射发射穿甲弹和榴弹，两种弹药初速相同。穿甲弹弹丸重 0.89kg，在 457m 距离、0°着角时可侵彻 52mm 厚装甲。

生产和装备

该炮 1937 年装备部队，英国曾大量生产。1950 年从英国陆军退役。

目前，装备该炮的国家有印度、巴基斯坦、南斯拉夫和塞浦路斯等。

以色列 TCM-20 式 20mm 双管高射炮

产品名称　TCM-20 20mm 双管高射炮
　　Twin Anti-aircraft Gun
研制单位　以色列飞机工业有限公司
　　Israel aicraft Industries Limited, IL
现况　生产
用途　对付低空中超低空飞机、直升机以及地面目标
TCM-20 式 20mm 双管高射炮

战术技术性能

口径	20mm	高低射界	-10°~+90°
初速	880m/s	方向射界	360°
最大射程	5700mm	高低瞄准速度	60°~67°/s
有效射程	1500mm	方向瞄准速度	60°~72°/s]
最大射高	4500m	配用弹种	曳光燃烧榴弹；燃烧榴
有效射高	1200m		弹；曳光穿甲弹
理论射速	1300 发/min	瞄准装置	M18 反射式瞄准具
实际射速	300 发/min	供弹方式	弹鼓
管数	2	行军状态长	3270mm
身管长	1600mm	行军状态宽	1700mm
膛线	9 条，右旋等齐，缠角	行军状态高	1630mm
	7°	运动方式	4×4 吉普车牵引
自动机工作原理	导气式	行军战斗转换时间	<40s
炮口装置	炮口制退器	行军状态全重（含两个载	1350kg
后坐阻力	3.92 kN	弹弹鼓）	

研制和改进

50 年代以色列装备了大量的 M55 式 12.7mm 高射机枪，但深感其威力不足。为此，以色列飞机工业有限公司受以色列空军司令部的委托，于 1969 年在原 M55 式高射机枪的基础上着手研制 TCM-20 式高射炮，并于 1970 年完成研制工作。

除 TCM-20 式牵引高射炮外，还研制了 TCM-20 式自行高射炮。TCM-20 自行式有两种，一种是将火炮装在半履带车的后部，另一种是将火炮装在 RAM（4×4）装甲车上。另外，还为该炮研制了包括弹药、火炮、瞄准具在内的一整套训练设备。

技术和结构特点

该炮由原西班牙-瑞士公司的 HS404 式 20mm 自动炮、美国 M55 式高射机枪架改进成的轻型炮架和光学瞄准具、辅助电源设备等组成。

该炮结构简单，维护简便，价格低廉。

1.火炮

该炮采用导气式自动机，用手动扣压炮手控制柄上的扳机实现电击发。采用电传动装置进高低和方向瞄准。每管自动炮由一个 60 发弹鼓供弹。空弹鼓重 12kg，装弹后重 28kg。

炮架采用炮塔式结构。炮架上装有辅助电源设备及两个 12V 电池（80A），因此无需外部电源。如果需要，可安装高低和方向射击限制器。火炮的正面和侧面有装甲防护，可防枪弹和炮弹破片。

配用双轮炮车，由 4×4 吉普车或小型小卡车牵引，也可用贝尔 205 直升吊运。用 CH-53 直升机可将火炮连同吉普车一起吊运。射击时取下炮车轮。炮架由 3 个千斤顶支撑（一个在前部牵引环的下面，另两个位于炮架后端）。火炮从行军状态转入战斗状态所需时间不到 40s。

2.瞄准装置

无火控设备，只配用 M18 反射式瞄准镜。如果需要，该炮可与 EL/M2106 型警戒雷达配合使用。

3.弹药

使用 HS804 式自动炮的弹药，弹种有曳光燃烧榴弹、燃烧榴弹、曳光穿甲弹和曳光训练弹。

生产和装备

1970 年开始生产和装备。截至 1983 年 3 月，共生产了 700 门 TCM-20 式 20mm 高射炮，目前仍在生产。该炮主要在以色列空军防空部队中服役，阿根廷、海地、肯尼亚等 7 个国家也装备此炮。

以色列 TCM MK3 式轻型高射炮

产品名称	TCM MK3 式轻型高射炮 TCM MK3Light Air Defence Aritllery
研制单位	以色列飞机工业有限公司 Israel aircraft Industries Limited, IL
现况	生产
用途	对付低空、超低空飞机和地面目标

战术技术性能

口径	20 ~25mm	最大	75°~80°/s
高低射界	-10°~+90°	最小	0.2°/s
方向射界	360°	瞄准装置	M18 式光学瞄准具
方向瞄准速度	供弹方式	弹箱	

研制和改进

继 TCM-20 式高射炮之后,以色列飞机工业有限公司莱姆达设备与系统公司根据以往经验又研制了 TCM MK3 轻型高射炮，该炮于 1983 年首次公开露面。

TCM MK3 式 23mm 高射炮 （安装在 RAM 战车底盘上）

技术和结构特点

采取一种炮架配装 20、23 和 25mm 不同口径双管自动炮的方式，构成不同口径的高射炮。整个武器系统与 TCM-20 的结构非常相似，具有结构简单、操作和维护保养方便等特点。除可用于地面机动防空外，这种炮也可以安装在舰艇上使用。

1.火炮

采用类似于 TCM-20 的炮架，通过适当的接合部件配装 HS404 式、HS804 式、HS820 式、Rh202 式 20mm 自动炮以及 3Y-23 式 23mm 自动炮和 25mm 自动炮。

新的驱动系统包括两个相同的独立驱动装置，分别带动火炮作高低和方向运动。每个独立驱动装置由 24V 伺服电机、伺服放大器、扭矩限制器、齿轮和反馈系统组成。这种驱动系统对控制指令非常灵敏，因此火炮既能跟踪慢速目标，又能跟踪快速目标。

配用可变速度的操纵杆机构。操纵杆装在火炮后部，炮手移动操纵杆可使机械运动变为电信号。电信号经伺服放大器转变成控制火炮方向和高低角的指令。击发装置位于操纵杆上，便于炮手射击。

炮架支承系统的 3 个轴承（一个用于于方向运动，两个用于高低运动）呈十字结构布置，能减小空回和提高射击精度。

该炮安装在 RAM 战车底盘或半履带战车底盘上，可构成自行高射炮。

2.火控设备

该炮配用 M18 反射式光学瞄准具，也可选用其它现代火控设备，如放大率 4×的星光夜视瞄准镜以及由计算瞄准具和激光测距仪组甩的 MBT 火控系统。

3.弹药

配用各种口径自动炮使用的相应弹种。

生产和装备

该炮于 1984 年开始生产，同年装备以色列空军的防空部队。现仍在继椟生产。

以色列 TCM-30G 式 30mm 高射炮

产品名称　TCM-30G 式高射炮
　　TCM-30GAnti-aircraft Gum
研制单位　以色列飞机工业有限公司
　　Israel Aircarft Industries Limited, IL
现况　　未生产
用途　　对付低空飞机和直升机
TCM-30G 式 30mm 高射炮

战术技术性能

口径	30mm	自动机工作原理	导气式
初速	1080m/s	炮口装置	炮口制退器
射速	1300 发/min	高低射界	-20°~+85°
管数	2	方向射界	360°
身管长	2555mm	运动方式	牵引

研制和改进

继 70 年代末期研制出 TCM-30 式 30mm 双管舰炮之后,以色更飞机工业有限公司于 1981 年在此炮基础上又研制出陆用牵引高射炮,同年在巴黎航空展览会上展出，定名为 TCM-30G 式。

技术和结构特点

火炮及炮架结构与 TCM-30 式 30mm 舰炮基本相同，通常情况下 6 门火炮同时由蜘蛛-II 式火控中心控制。

1.火炮

与 TCM-30AA 30mm 舰炮相同，该炮采用双管厄利空 KCB 式 30mm 自动炮。火炮安装在炮塔式炮架上，由四轮炮车牵引。

2.火控设备

蜘蛛-II 式火控中心包括火控操作台、战术控制操作台、搜索雷达、跟踪指挥仪和处理装置。所用设备通常组装一辆军用卡车上，或者装在由平板车拖运的标准车厢内。

搜索雷达采用相干脉冲多普勒体制，可探测距离 19km 的小型空中目标。跟踪指挥仪由火控雷达和光电设备组成。光电设备包括两台电视摄像机和一具高效率的激光测距仪。

3.弹药

与 TCM-30 式舰炮相同，配用 5 种 30 mm 弹药，以对付不同目标。

生产和装备

研制工作结束后，未投入生产。

智利 FAM-2M 式 20mm 双管射炮

产品名称	FAM-2M 式 20mm 双管高射炮 FAM-2M20mm twin Anti-aircraft Gun
研制单位	智利 FAMIL 公司 FAMIL SA，CL
现况	生产
用途	机场防空，也可对付地面目标

FAM-2M 式 20mm 双管高射炮

战术技术性能

口径	20mm	管数	2
初速	1040m/s	身管长	1906mm
有效射程	1500m	自动机工作原理	导气式
射速	2100 发/min	炮身重	68kg
供弹方式	弹链	行军状态全重	1700kg
携弹量	400 发	战斗状态全重	1250kg
运动方式	牵引		

研制和改进

FAM-2M 式 20mm 双管高射炮最初是由 Sogeco 公司利用瑞士 HSS820 式 20mm 自动炮研制，现由 Sogeco 公司所属的子公司 FAMIL 公司生产。

该炮在发展过程中曾经过多次改进，所采用的自动炮和瞄准装置也有变化。目前正在研制采用中心雷达火控设备的改进型高射炮。

技术和结构特点

该炮重量轻、结构简单，不同于瑞士的 20mm 高射炮。

1.火炮

最初配用两管西班牙-瑞士公司的 HSS820 式自动炮，现在改用两管厄利空 KAM-B16 和 KAD-B17 式自动炮，火炮两侧装有防护板。

HSS820 式自动炮由两个各容弹 120 发的弹鼓供弹。KAD 式自动炮则采用弹链供弹，配有两个各容 200 发弹的弹箱。KAD-B16 式为右向供弹，KAD-B17 式则为左向供弹。

火炮的高低和方向瞄准采用液压动力驱动，由瞄准手通过控制杆操纵。

炮架为回旋式单轴双轮炮架。战斗状态时，火炮由 4 个折叠式炮脚支撑。炮架右侧装有小型汽油机，为炮架操作提供动力，同时为液压瞄准系统提供动力。最新改进型火炮则采用由 24V 蓄电池组供电的电动瞄准系统。

2.火控设备

早期火炮配用旋转式瞄准具，后来改用费兰蒂公司的陀螺稳定反射式瞄准具。目前服役的高射炮是采用可同时控制 4 门火炮的中心控制系统。

生产和装备

FAM-2M 式 20mm 双管高射炮现装备智利空军

中国 1971 年式 20㎜ 高射炮

产品名称	1971 年式 20㎜ 高射炮 type 1971 20㎜ Anti-aircraft Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
现况	未装备
用途	对付低空、超低空飞机及地面目标

战术技术性能

口径	20㎜	有效射高	2000m
初速	1010m/s	射速	400-500 发/min
最大膛压	308.9Mpa	炮身长（含炮口制退器）	2440㎜
有效斜距离	2500m	身管长	1658 ㎜
膛线	10 条，右旋等齐，缠角 6°38′13″	发射药重	0.05kg
		供弹方式	弹鼓
自动机工作原理	导气式	战斗状态长（0°射角）	3264㎜
炮口装置	炮口制退器	战斗状态宽	1762㎜
后坐长	6-10㎜	战斗状态高	
高低射界	-5°~+85°	0°射角	1134㎜
方向射界	360°	85°射角	2740㎜
高低瞄准速度	8.64°/转	火线高	430-516㎜
方向瞄准速度	33.26°/转	运动方式	人背、马驮、车载
炮身重	60.7kg	行军战斗转换时间	120s
配用弹种	曳光爆榴弹	战斗行军转换时间	60s
榴弹		行军状态全重	258kg
全弹重	0.34kg	战斗状态全重（含 40 发弹鼓）	251kg
弹丸重	0.12kg		
炸药重	0.009kg	炮手人数（炮上）	1

1971 年式 20㎜ 高射炮

研制和改进

该炮的设计要求是对空为主，兼顾对地；以驮为主，也能人扛。1964 年着手论证，1971 年设计定型。

技术和结构特点

1.火炮

由自动炮、弹鼓、炮架和炮车组成。自动炮包括身管、炮箱、炮闩、扳机机构、首发装填筒、复进簧筒、炮尾和弹鼓支架。

身管装有炮口制退器。炮闩为旋转闭锁纵动式炮闩。炮闩座为基础运动

件，后坐时完成开锁、抽壳；复进时完成推弹、闭锁和击发。炮闩座装有惯性块，利用惯性防反跳原理确保可靠闭锁。首发装填筒为动滑轮式手动机构，复进簧筒借其簧力使炮闩座复进。炮尾内装有缓冲簧，用以减缓炮闩座撞击力和提高炮闩复进速度。扳机机构为机械式。炮闩座后坐（或复进）总行程为 339㎜，远大于炮弹长度。

弹鼓支架的一端与摇架联接，另一端支承在炮箱上，可相对炮箱滑动。弹鼓装在支架上，构成供弹系统。弹鼓支架还装有空仓保险机构，弹鼓内炮弹用完时，可及时将复进活动部件阻留在后方位置。弹鼓支架下方设有抛壳装置。

炮架主体由摇架、托架、回转座和底盘座组成。摇架体的前方对称安装有缓冲器，自动炮前支点通过卡箍与缓冲器活动部件联接，缓冲器为带阻尼片的弹簧式双向缓冲装置。摇架体下方固定有高低齿弧。

托架由左右侧板与圆筒及横衬板联接而成。其右侧装有高低机。高低机减速箱内装有一对蜗轮副，端缘装有主齿轮蜗轮轴，由偏心套筒支撑。转动偏心轮筒可调整主齿轮与高低齿弧的啮合间隙。

由矩形环道与 4 根钢丝架起的滚道和布有 60 颗钢珠的座圈构成回转座主体。回转座上装有方向机、左刹车器、平衡机和右击发机。方向机不能自锁，但可借助左刹车器保持方瞄准不变。拉式平衡机由两个并联组成。右击发机为脚踏机构。

三角形底盘座有 3 个支脚，支脚外端是扛起螺杆，为全炮支撑点。需要时，可将车轮和牵引杆组成的运动体安装在底盘座上，即可进行人挽或马拉。该炮无需工具即可分解成几部分，便于搬运。

2.瞄准装置

采用简易瞄准具，以平行拉杆保证瞄准线和炮膛轴线形成空间三角形。

3.弹药

GC-042 式曳光爆破榴弹，具有短延期和自毁功能。

生产和装备

1972 年曾投入小批量生产。

中国 1985 年式 23mm 双管高射炮

产品名称 1985 年式 23mm 双管高射炮
Type 1985 23mm Twin Anti-aircraft Gun
研制单位 中国北方工业（集团）总公司
China North Industries group, CN
现况 生产
用途 对付低空目标以及地面轻装甲目标和火力点

战术技术性能

口径	23mm	自动机工作原理	导气式
初速	970m/s	炮口装置	消焰器
最大膛压	296.2Mpa	后坐长	14-18mm
有效斜距离	2500mm	高低射界	
有效射高	1500m	着地时	-10°~+90°
理论射速（单管）	800-1000 发/min	车轮上	-30°~+90°
实际射速（单管）	200 发/min	方向射界	360°
管数	2	高低瞄准速度	40°/s
炮身长	2555mm	方向瞄准速度	
身管长	1880mm	1 速	30°/s
膛线	10 条，右旋渐速，缠角	2 速	60°/s
	3°36~5°59′	炮身重	75 kg
配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光穿	行军状态长	4570mm
	甲燃烧弹	行军状态宽	1830mm
曳光燃烧榴弹		行军状态高	1870mm
全弹重	0.45kg	火线高	620mm
弹丸重	0.1885kg	运动方式	汽车牵引
炸药重	0.013kg	行军战斗转换时间	15-20s
发射药重	0.077kg	战斗行军转换时间	35-40s
瞄准装置	WP012 型高射瞄准具	行军状态全重	950kg
供弹方式	弹链	炮手人数（炮上）	2

1985 年式 23mm 双管高射炮

研制和改进

该炮是苏联 3Y-23-2 式 23mm 双管高射炮的仿制产品。试制工作开始于 1984 年，1985 年通过工厂鉴定。1986 年设计定型。

技术和结构特点

1.火炮

整个火炮由两套 23mm 自动机和炮架组成。射管以其前后两个支点分别安

装在摇架的左右两侧。另外，身管还固定在摇架前部可开合的卡箍内，以确保射击精度。

火炮由弹链供弹。弹链链节由链钩和链环扣接在一起。炮弹直接从弹上推入炮膛。空仓停射机构可使最后一发弹留在中央弹线上不进膛，待更换弹箱自动续弹后，即可进行连续射击。击发机构装有保险装置，可避免在射手较慢松开击发踏板或击发杆时击发机构零件损坏。每个弹箱容量为 50 发炮弹。首发开闩机构为钢丝绳齿条式。身管在战场条件下可迅速更换。

炮架主要由摇架、上架和炮车组成。采用大耳轴结构。上架两侧的弹箱及弹箱支架随摇架同时俯仰。推式平衡机装在上架正后方。手动式高低机和方向机分别装在架左侧和上架后部，方向机有两种转速。一名炮手便可同时操作高低机和方向机。

击发以脚踏击发为主，手动击发为辅。此外，还装有两个独立的手动扳机，以确保自动机活动部件从扣机上解脱。

炮车采用双轮实心轮胎，装有独立扭杆缓冲装置和专用弹簧液压缓冲器。在火炮由行军状态转为战斗状态时，弹簧液压缓冲器可使火炮平稳落地和助力抬起火炮。这两种缓冲装置还可减小火炮行军时的振动。

该炮由 1.5- 2.5t 越野载重卡车或吉普车牵引。牵引环可变换两种高度，以适应不同高度的牵引车。

2.瞄准装置

WP012 型瞄准具由瞄准具座、航路/航速装定器、距离装定器、火炮尺、距离传动机构摇臂、高射瞄准镜、平射瞄准镜以及照明系统组成。两个瞄准镜均布置在上架左侧。装定诸元包括目标航向、航速、距离、俯冲角和上升角。该瞄准具采用逐次连续接近法求解目标拦截问题。

3.弹药

配 WBO 44P 式曳光燃烧榴弹和 WB148P 式曳光穿甲燃烧弹。曳光燃烧榴弹选用全保险型引信，具有碰炸、延期和自毁能。炮口保险距离 3-80mm，自毁时间 5-11 s。

生产和装备

1986 年投入批量生产。

中国 1987 年式 25㎜ 双管高射炮

产品名称	1987 年式 25㎜ 双管高射炮 Type 1987 25㎜ Twin Anti-aircraft Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
现况	生产
用途	对付低空中超空目标，也可对地面和水上目标射击

战术技术性能

口径	25㎜	方向射界	360°
初速	1050m/s	高低瞄准速度	30.18°/s
最大膛压	313.8MPa	方向瞄准速度	
有效斜距离	3200m	1 速	23.46°/s
理论射速	1200-1600 发/min	2 速	54.14°/s
管数	2	炮身重	115kg
炮身长	2944㎜	配用弹种	曳光爆破榴弹；曳光穿甲燃烧弹
身管长	2125㎜		
膛线	12 条，右旋等齐，缠角 6°24′	曳光爆破榴弹	
		全弹重	0.69kg
自动机工作原理	导气式	弹丸重	0.25kg
炮口装置	消焰器	炸药重	0.019kg
后坐长	16-18㎜	发射药重	0.115kg
高低射界（沿牵引杆方向）	-3°~+90°	瞄准装置	WP009 式向量瞄准具
供弹方式	弹链	运动方式	卡车牵引
行军状态长	4680㎜	行军战斗转换时间	23s
行军状态宽	2000㎜	战斗行军转换时间	40s
行军状态高	1900㎜	行军状态全重	1520kg
火线高	731-881㎜	战斗状态全重	1477kg
最低点离地高	360-400㎜	炮班人数（炮上）	3

1987 年式 25㎜ 双管高射炮

研制和改进

该炮是中国自行研制的小口径高射武器，用以提高陆军的低空防御能力。研制工作于 1976 年全面展开，1979 年投入第二方案研制。1984 年通过国家靶场定型试验。1987 年批准设计定型。

基型炮经改进已应用于自行高射炮和步兵战车武器系统。

技术和结构特点

火炮性能稳定，故障率低，环境适应能力强，由东风 EQ240 型越野车牵引，配有电击发装置，可多门集火射击。

1.火炮

全炮由左右排列的两管自动炮和炮架组成。

自动炮包括身管、炮箱、机框、炮闩、炮箱盖、供弹机、复进机、炮尾、击发机构和缓冲器。火炮采用导气式工作原理，机框后坐时完成开锁、抽壳、抛壳和拨弹动作，机框在簧力作用下复进 22mm 由扣机挂机。解脱扣机后，机框复进完成推弹进膛、闭锁和击发动作，机框行程短于炮弹全长。通过加速臂及推弹臂推弹入膛并抽出空药筒。炮闩为立楔式，身管装有消焰器。

两管自动炮通过卡箍和后导轨各自向内倾斜 1.8°安装在摇架上。身管还由摇架前方的可开合套箍托住，身管和套箍间留有均匀空隙，以减小射击时身管产生的振动。缓冲器内设有阻尼器，以减小前冲力，并使前冲行程保持在 8mm 以内。

两管火炮由弹链分别从左、右两侧供弹。弹链由开式金属链节组成。当炮箱中央推弹线上留下最后一发炮弹时，火炮自动停止击发。更换弹箱后，弹箱内的首发弹自动进入供弹线上，火炮继续射击。上述功能由空仓停射机构和弹箱首发拨弹机完成。向前拨动摇架上的杠杆，可迅速更换身管。首发开闩机构为棘轮齿条式。

炮架由摇架、托架、高低机、方向机、平衡机、弹箱、弹箱支架、炮车等组成。采用大耳轴结构，左右两个弹箱及支架随摇架同时俯仰。座圈方向回转由钢球和 4 根钢丝组成的滚道实现。高低机、方向机均为齿轮传动结构，分别装在托架左右两侧。高低手轮装有勤务安全自锁机构。方向机有两种瞄准速度。为确保火炮射击时瞄准线不变，设计有高低手刹、方向手刹和脚刹机构。推式平衡机位于摇架正后方。击发机构可分别实施电击发、脚踏击发、手动击发和单炮击发。弹箱容量为 40 发炮弹。

炮车系装有可折叠辅助轮的双轮结构，车轮为气胎。辅助轮供短距离拖拽火炮进出阵地使用。炮车车体为薄板焊接箱形结构，装有 3 个可升降和调平的千斤顶。炮车横梁左右各装有扭力轴，用于火炮行进间缓冲，左右两侧还装有弹簧液压缓冲器，保证火炮从行军状态转入战斗状态时落地平稳，并在起炮时使车轮复落。起炮时，用人力将火炮抬起，连接轴则自行复位。

2.瞄准装置

WP009 式向量瞄准具由航向头、斜距离装定器、斜距离修正器、航路确定器、高角修正器、斜距离活动架修正器、平行瞄准器、瞄准镜以及照明装置组成。两具瞄准镜分别装在托架两侧。采用 1974 年式 37mm 高射炮用瞄准镜。

射击时，装定目标航向、航速、距离、俯冲角和上升角等诸元，瞄准具自动连续求解目标未来点。

3.弹药

该炮配用 WB041P 式曳光爆破榴弹和曳光穿甲燃烧弹。曳光爆破榴弹配用榴—6 全保险型引信，具有远距离解除保险、触发和自毁功能。引信炮口保

险距离 20~120m，自毁时间 9s。

生产和装备

批量生产

中国 1965 年式 37㎜ 双管高射炮

产品名称　1965 年式 37㎜ 双管高射炮
Type 1965 37㎜ Twin Anti-aircraft Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries roup,CN
现况　停产
用途　对付斜距离 3500m 以内的空中目标,也可对地面和水上目标射击

战术技术性能

口径	37㎜	管数	2
初速		炮身长	2739㎜
榴弹	866m/s	身管长	2315㎜
穿甲弹	868m/s	膛线	16 条，右旋等齐，缠角
最大射程	8500m		6°±10′
有效斜距离	3500m	自动机工作原理	炮身短后坐式
有效射高	3000m	炮口装置	消焰器
射速	320~360 发/min	后坐长	150~180㎜
高低射界	—10°~+85°	曳光穿甲弹	
方向射界	360°	全弹重	1.445kg
高低瞄准速度		弹丸重	0.758kg
1 速	4°30′/转	供弹方式	弹夹
2 速	8°40′/转	行军状态长	6475㎜
方向瞄准速度		行军状态宽	1796㎜
1 速	10°36′/转	行军状态高	2440㎜
2 速	18°/转	火线高	1070~1220㎜
配用弹种	曳光杀伤榴弹；曳光穿甲弹	运动方式	牵引
		运动速度（公路）	60km/h
曳光杀伤榴弹		行军战斗转换时间	30s
全弹重	1.416kg	行军状态全重	2650kg
弹丸重	0.732kg	战斗状态全重	2550kg

1965 年式 37㎜ 双管高射炮

研制和改进

该炮 1965 年设计定型。为适应用户需求，该炮定型后又研制出多种改进型，实现了单兵半自动和全自动控制射击。

技术和结构特点

1.火炮

火炮是在 1955 年 37㎜ 单管高射炮基础上发展的，但由单管改为双管并对托架、炮车等部分作了改进，重新设计了摇架、平衡机，对有关布局也重新作了调整。

火炮由自动机、瞄准支撑机构、瞄准具和炮架组成，采用立楔式炮闩，由弹夹供弹。反后坐装置包括节制杆式液压制退机和复进弹簧。弹夹装弹 5 发，弹仓容弹量为 10 发。安装供弹漏斗后实现多弹夹连续供弹。供弹运动的能量直接由炮身通过输弹机曲线槽带动活动梭子上下运动获得。自动机结构简单，便于操作，连发稳定性好。身管寿命 7000 发以上。火炮由手动操作，高低和方向瞄准均有两种速度，大速度用于搜索捕捉目标，小速度用于精确跟踪瞄准。

火炮装有机械同步击发装置，可使两管炮发射循环周期的时差避免累积，达到基本同步，从而可减小射弹散布。后期生产的火炮配有电击发装置，可实现 6 门火炮集火射击，提高火力密度。

炮车为四轮十字梁结构，牵引杆可左右摆动 45°。车轮为实心海绵轮胎，配有断气刹车手轮和机械手动刹车装置。

2.瞄准装置

该炮配用机械向量瞄准具，属非独立式瞄准具，装在火炮起落部分上方。只要装定目标飞行诸元（航路角、升降角、目标速度、目标现在距离），即可解算出目标提前角，其误差不大于 4 密位。对地面目标射击时，瞄准角（高角）误差不大于 2′。准直式光学瞄准镜制有放大的十字分划线。

瞄准具装有校正装置，用于修正射击误差，最小分划值为 2 密位，修正范围±50 密位。

3.弹药

榴弹配用榴—1 式机械引信，该引信具有自毁功能。自炸时间 8~13s。

穿甲弹为实心弹体，头部较钝并套有风帽。

生产和装备

1965 年投入大批量生产，装备本国部队并出口。

中国 1974 年式 37㎜ 双管高射炮

产品名称　1974 年式 37㎜ 双管高射炮
Type 1974 37㎜ Twin Anti-aircraft Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group,CN
现况　生产
用途　对付斜距离 3500m 以内的空中目标,也可对地面和水上目标射击

1974 年式 37㎜ 双管高射炮

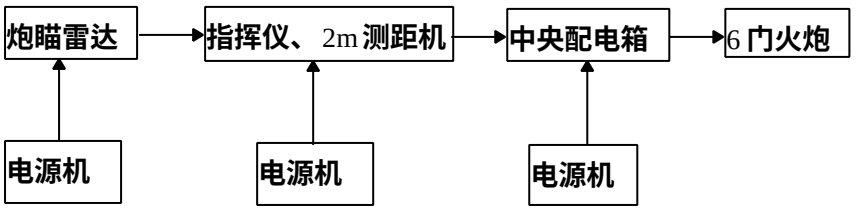
战术技术性能

口径	37㎜	初速	
榴弹	866m/s	手动	9°5′/转
穿甲弹	868m/s	方向瞄准速度	
膛压		自动	0.5°~50°/s
榴弹	274.4MPa	手动	15°21′/转，25°16′
穿甲弹	284.2Mpa		/转
最大射程	8500m	高低瞄准加速度	10°/s2
有效斜距离	3500m	方向瞄准加速度	28°/s2
有效射高	3000m	配用弹种	曳光杀伤榴弹；曳光穿
直射距离	940m		甲弹
射速	440~480 发/min	曳光杀伤榴弹	
管数	2	全弹重	1.416kg
炮身长	2739㎜	弹丸重	0.732kg
身管长	2315㎜	火控设备	雷达指挥仪
膛线	16 条，右旋等齐，缠角	供弹方式	弹夹
	6°±10′	行军状态长	6205㎜
后坐长	135~155㎜	行军状态宽	1816㎜
高低射界		行军状态高	2280㎜
机械限制	—5°~+87°	火线高	916~1150㎜
电气限制	0°~+81°30′	运动方式	牵引
方向射界	360°	运动速度（公路）	60km/h
高低瞄准速度		行军战斗转换时间	30s
自动	0.5°~30°/s	行军状态全重	3100kg

研制和改进

实战考验证明，1965 年式 37㎜ 双管高射炮是一种有效的低空防空武器。但是它只能手动瞄准，不具备全天候作战能力。此外，瞄准具只能装定航速较低的目标，火炮射速也不理想。为解决上述问题，70 代初着手研制 1974 年式 37㎜ 双管高射炮，1974 年设计定型。

该武器系统以后又经多次改进，综合性能有较大提高



1974 年式 37㎜ 双管高射炮系统

技术和结构特点

1.火炮

该炮的自动机及内弹道性能基本上与 1965 年式 37㎜ 双管高射炮相同。

该炮的特点是重量轻、机动性好、战场适应性强。它有以下 6 种工作方式可供选择：

（1）全自动工作方式；

（2）火控半自动工作方式；

（3）综合诸元（雷达测距、半自动测角）工作方式；

（4）对针工作方式；

（5）瞄准具半自动工作方式；

（6）瞄准具手动工作方式。

只要任何一种方式能够正常工作，火炮即可继续战斗。采用半自动和手动工作方式时，每门火炮均可根据需要全方位作战。

火炮配有电击发装置，可控制多门火炮集火射击。该炮射速较 1965 年式高射炮提高约 30%。火炮配用的随动系统结构简单，可靠性好，精度较高。

炮车装有手刹车和气刹车装置，以确保行军和进出阵地时的安全。

2.火控设备

雷达可在全天候条件下搜索、探测、监视、跟踪有效范围内的空中目标，连续测定目标球坐标、计算直角坐标，以便指挥仪计算提前角。

雷达搜索目标有手控、指挥镜遥控、测距机半自动跟踪遥控三种工作方式。

为能快速搜索目标，天线在高低方向上以点头方式搜索。天线波束以 4 次/s、01—36 密位的振幅在高低方向上作正弦规律摆动，以扩大搜索角。

该雷达具有一定的抗无源干扰和抗宽带阻塞式杂波干扰的能力。

指挥仪为专用提前角计算机，采用电子模拟和晶体管电路。解算仪具有以下工作方式：雷达诸元工作方式；2m 测距机半自动诸元工作方式；综合（雷达测距、半自动测角）诸元工作方式。

当用雷达诸元控制火炮射击时，2m 测距机半自动诸元工作方式可以捕捉跟踪另一批目标，以便迅速转移火力，射击后续目标。

解算仪可进行气象条件、弹道条件和基线修正。

3.弹药

配用的曳光杀伤榴弹和曳光穿甲弹与 1965 年式 37㎜ 双管高射炮的弹药通用。

生产和装备

1974 年定型后投入批量生产，并装备本国部队和出口。

中国 74SD 式 37mm 双管高射炮

产品名称　74SD 式 37mm 双管高射炮
Type 74SD 37mm Twin Anti-aircraft Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group,CN
现况　生产
用途　野战和城市及重要目标防空，对付低空和超低空目标，也可对地面和水上目标射击

战术技术性能

口径	37mm	榴弹	866m/s
初速		穿甲弹	868m/s
最大射程	8500m	曳光杀伤榴弹	
最大射高	6700m	全弹重	1.416kg
射速	440~480 发/min	弹丸重	0.732kg
管数	2	供弹方式	弹夹
高低射界	—5°~+87°	行军状态长	6451mm
方向射界	360°	行军状态宽	1805mm
高低瞄准速度	9°18′/转	行军状态高	2280mm
方向瞄准速度	24°/转	最低点离地高	370mm
配用弹种	曳光杀伤榴弹；曳光穿	行军战斗转换时间	30s
甲弹	行军状态全重	3100kg	

74SD 式 37mm 双管高射炮

研制和改进

该炮是在 1974 年式 37mm 双管高射炮的基础上研制的，1981 年设计定型。目前，利用新的火控技术将该炮改成半自动或全自动高射炮已有多种方案。利用现代气动力学提高外弹道性能，并已取得具有实际应用价值的成果。

技术和结构特点

该炮取消了原 1974 年式高射炮的电随动系统和电击发装置,变全自动为手动。此外，还作了如下几个方面的改进：1.增加了左右防盾板。防盾板上部可折叠放低，以适应对不同目标的射击要求。2.高低机增装射角指示分划盘，采用差动机构，体积小。3.方向机增装方位角指示分划盘。4.增设两个储弹箱，每个储弹 40 发。另配有漏斗两个，共容 30 发弹。5.炮床支筋由Π形改为 M 形，则度提高，变形量减小。

生产和装备

该炮大批量生产，并供出口。

中国 P793 式 37mm 双管高射炮

产品名称　P793 式 37mm 双管高射炮
　　Type P793 37mm Twin Anti-aircraft Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group,CN
现况　研制完成
用途　对付斜距离 3500m 以内的空中目标,也可对地面和水上目标射击

P793 式 37mm 双管高射炮

战术技术性能

口径	37mm	配用弹种	榴弹；穿甲弹
初速	866m/s	榴弹	
有效斜距离	3500m	全弹重	1.5kg
射速	440~480 发/min	弹丸重	0.732kg
管数	2	火控设备	JM831 光电计算瞄准具
高低射界	—5°~+87°	光电设备	光学瞄准镜
方向射界	360°	计算机类型	提前量计算机
高低瞄准速度	55°/s	供弹方式	弹夹
方向瞄准速度	70°/s	行军战斗转换时间	30s
高低瞄准加速度	80°/s2	行军状态全重	3100kg
方向瞄准加速度	95°/s2		

研制和改进

为有效对付低空或超低空飞机，小口径高射炮应具有反应快、火力猛、精度高、操作简便、机动灵活和能独立作战的特点。P793 式 37mm 双管高射炮就是为满足上述要求而研制的。

该炮于 1979 年着手研制，1985 年公开展出。目前该炮改进工作主要是提高火炮初速并增装激光测距仪，以便提高目标提前量计算精度，改善全系统性能。

技术和结构特点

该炮用 JM831 光电计算瞄准具和液压传动装置取代了机械式向量瞄准具和可控硅电传动装置，提高了火炮单炮作战能力和快速反应能力，并减少了炮班人数。

1.火炮

由 1974 年式 37mm 双管高射炮改进而成，自动机通用。因火炮方向瞄准速度提高，炮下递弹困难，因此炮上备有储弹箱，连同弹仓炮上共储弹 170 发，可供火炮连续射击使用。

火炮配有机械击发和电击发装置，由炮手控制。电击发装置也可由炮长超越控制。火炮装有防护圈，可防炮手在火炮高速方向转动时从炮上甩下。

火炮放列后，可利用专门机构使牵引杆倾斜，以增大火炮射界。

2.火控设备

JM831 光电计算瞄准装置是由光学瞄准具、棱镜伺服系统、提前量计算机、单柄操纵杆、火炮电液压伺服系统、辅助手动装置以及动力装置组成的机电综合体。作战时，根据目测装定目标航速和过航点斜距，瞄准手操纵单柄操纵杆通过光学瞄准镜进行瞄准，提前量计算机计算目标提前量，通过独立瞄准线系统使瞄准线始终对准目标。电液压伺服系统驱动火炮指向目标未来点。

该瞄准装置配有动力，无需外接电源。优点是操作简便，经过短时间训练，炮手即可进行射击。

3.弹药

与 1965 年式 37㎜ 双管高射炮配用的弹药通用。

生产和装备

该炮研制工作已经完成，目前在作进一步改进。

中国 PGZ88 式 37mm 双管自行高射炮系统

产品名称　PGZ88 式 37mm 双管自行高射炮系统
Type PGZ88 37mm Twin SP Anti-aircraft Gun System
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group,CN
现况　生产
用途　伴随坦克和机械化部队，对付低空和超低空目标，也可对地面目标射击

战术技术性能

口径	37mm	方向瞄准速度	0.5°~60°/s
初速	1000m/s	配用弹种	曳光杀伤榴弹
有效斜距离	3800m	火控设备	雷达指挥仪
理论射速	360~380 发/min	供弹方式	弹链
管数	2	弹药基数	500 发
高低射界	—5°~+85°	车体型号	79 式主战坦克底盘
方向射界	360°	发动机功率	426.5kW
高低瞄准速度	0.5°~40°/s	最大行驶速度	50km/h
战斗状态全重	34000~35000kg		

PGZ88 式 37mm 双管自行高射炮

研制和改进

该炮于 70 年代末开始研制。1988 年通过设计定型。

技术和结构特点

该自行高射炮系统可采用激光测距、雷达测距或装定测距，具有雷达搜索、光学目标指示器搜索两种目标探测手段。随动系统同步跟踪精度高，调转时间短，机动性能较好。

1.火炮

采用原 1976 年式 37mm 双管舰炮自动机，具有较高的初速和射速。火炮配装有刚性螺旋式供弹导引装置，利用后坐复进能量完成自动供弹。圆筒形弹箱置于车体底甲板座圈上，随炮塔同步转动。火炮装有电控置，利用后坐复进能量完成自动供弹。圆筒形弹箱置于车体底甲板座圈上，随炮塔同步转动。火炮装有电控和手控气开闩、气装填装置，能自动控制射击发数和选择发射方式（单管或双管）射击。火炮起落部分采用自重平衡，火炮随动系统采用高低、方位同轴并由主发动机直接带动的扩大机方案，具有体积小、重量轻、功率消耗小和精度高的特点，并具有一定的自检能力。

2.底盘

采用 1979 式主战坦克的改进型底盘，配有分动箱，由主机带动扩大机和

电磁恒频交流发电机工作。因此，该系统既具有主战坦克底盘的行驶性能，又具有自行高射炮所需的主机电站功能。

交流、直流发电机组通过电路旋转联接器的软联接，接通炮塔和底盘用电，构成完整的电站系统。

3.火控设备

火控系统由目标探测系统和光电设备组成。由兼有测距功能的搜索雷达、敌我识别询问机以及应急光学目标指示器组成的目标探测系统，主要用于较远距离捕获目标和确定目标方位，并将目标信息传送给跟踪系统。

单柄操纵杆控制的潜望跟踪瞄准镜、激光测距仪和信息处理机，在跟踪系统带动下准确跟踪目标，进行激光测距，并同时完成目标现在点坐标诸元的探测。弹道计算机计算弹道提前量，带动火炮指向目标未来点。

此外，配有大视场潜望式光环镜和对空对地射击转换机构，使火炮具备有效的半自动对空和对地射击性能。

因此，该系统有五种基本工作方式：激光测距全自动工作方式；雷达测距全自动工作方式；装定距离工作方式；光学目标指示器工作方式；光环镜半自动工作方式。

4.弹药

发射 1976 年 37㎜ 双管舰炮使用的曳光杀伤榴弹。

生产和装备

1988 年入批量生产。

中国 1959 年式 57㎜ 高射炮

产品名称　1959 年式 57㎜ 高射炮
Type 1959 57㎜ Anti-aircraft Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group,CN
现况　生产
用途　对付航速 350m/s 以下的空中目标，也可对地面和水上目标射击

1959 年式 57㎜ 高射炮

战术技术性能

口径	57㎜	膛线	24 条，右旋等齐，缠角
初速	1000m/s		5°7′45″
最大膛压	304MPa	炮口装置	单室炮口退器
最大射程	1200m	后坐长	315~370㎜
最大射高	8800m	后坐阻力	49.98kN
有效射高	5000m	高低射界	—5°~+87°
射速	100~120 发/min	方向射界	360°
炮身长（含炮口制退器）	4368㎜	高低瞄准速度	
身管长	4110㎜	自动	0°~15°/s
手动	5.07°/转	供弹方式	自动
方向瞄准速度	弹药基数	150 发	
自动	0°~24°/s	行军状态长	8600㎜
手动	6.55°/转,13.1°/转	行军状态宽	2070㎜
高低瞄准加速度	4°/s2	行军状态高	2460㎜
方向瞄准加速度	4°/s2	火线高	1080~1100㎜
炮身重	326kg	运动方式	解放 30 型牵引四牵引
配用弹种	曳光杀伤榴弹；曳光穿甲弹	运动速度	
		公路	35-60m/h
曳光杀伤榴弹		土路	15～25m/h
全弹重	6.47kg	行军战斗转换时间	1min
弹丸重	2.8kg	战斗行军转换时间	2min
炸药重	0.153kg	行军状态全重	4750kg
发射药重	1.19kg	战斗状态全重	4500kg
火控设备	雷达指挥仪	炮班人数	8
雷达型号	瞄 9 型雷达		

研制和改进

该炮系苏联 C—60 式 57㎜ 高射炮的仿制产品，试制工作始于 1959 年。1963 年制样炮，1965 年进行国家靶场定型试验，尔后投入大批量生产。

仿制过程中对火炮作了如下主要改进：1.增装电击发装置，可由连长实现火炮齐射；2.将滚筒式瞄准具改为分划盘式，定名为 E—18 瞄准具，最大装定速度和最大装定距离分别由 240m/s 和 4800m 提高到 350m/s 和 5500m；3.电源电压改为 220V 和 380V 两种。

该炮外贸出口产品有如下改进：1.增装自动供弹机，使火炮射速由 50~60 发/min 达到或接近理论射速 100~120 发/min，实现了装填、闭锁和击发自动化；2.增装高低和方向危界停射装置；3.采用半自动综合瞄准仪，1 名炮手便可完成火炮高低和方向操作。

技术和结构特点

1.火炮

火炮由单筒式身管、纵动旋转闭锁式炮闩、压弹机、液压节制杆式制退机、弹簧式复进机、冲击式炮口制退器以及摇架和平衡机等组成。炮口制退器效率为 38%。制退机配有液量调节器，摇架后端装有液压缓冲器。

火炮开闩、抽筒、压弹、关闩等动作均利用炮身后坐能量自动完成。

高低机和方向机均为蜗轮单齿外啮合式，高低机能自锁。平衡机为弹簧式。

炮车由变截面矩形断面十字梁、前后车体、行军战斗变换器和手/气刹车装置组成。前后车体装有扭力轴缓冲器，采用海绵橡胶轮胎。十字梁各端部装有螺杆式手摇扛起千斤顶，用于火炮放列时调平。十字梁具有较大弹性，射击时炮车中部可能触地，形成五点支承。

火炮方位、射角随动系统包括受信仪、半自动瞄准仪、放大电机、执行电机、硒整流器及零位指示器等。

2.火控设备

配用 6 型指挥仪和瞄 9 型雷达。另有自动 E—18 型向瞄准具，可用于对空和对地瞄准。

火炮具有全天候作战能力，有四种瞄准方式：自动、半自动、手摇对针，手动。指挥仪对目标运动假定比较完备。

生产和装备

小批量生产。

中国 W1988 年式 57mm 双管自行高射炮系统

产品名称　W1988 年式 57mm 双管自行高射炮系统
W1988 57mm Twin Self-propelled Anti-aircraft Gun System
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group,CN
现况　设计定型
用途　为装甲及机械化部队提供空中掩护,也可对地面和水上目标射击

W1988 年式 57mm 双管自行高射炮

战术技术性能

口径	57mm	后坐长	300~370mm
初速	1000m/s	后坐阴力	49.98kN
最大膛压	304Mpa	高低射界	—5°~+85°
最大射程	12000m	方向射界	360°
最大射高	8800m	高低瞄准速度	0.26°~20°/s
射速	200~240 发/min	方向瞄准速度	0.22°~36°/s
管数	2	炮塔重	8584kg
炮身长	4390mm	配用弹种	榴弹；穿甲弹
身管长	4110mm	榴弹	
膛线	24 条，右旋等齐，缠度	全弹重	6.47kg
	35 倍口径	弹丸重	2.8kg
炮口装置	单室炮口制退器	炸药重	0.153kg
发射药重	1.19kg	最大行驶速度	48~50km/h
弹药基数	300 发	最大行程	420~440km
车体长	6166mm	爬坡度	30°
车体宽	3307mm	通过垂直墙高	800mm
车体高	1476mm	越壕宽	2700mm
车底离地高	425mm	涉水深	1400mm
发动机型号	12150L—7BW 型柴油机	战斗状态全重	31000kg
发动机功率	426.3kW	乘员人数	6

研制和改进

该炮于 1980 年着手研制，1985 年完成样炮试制并进行鉴定试验。1988 年设计定型。

技术和结构特点

该炮的火炮部分是以苏联 C—68 式 57mm 双管自行高射炮为基础改进设计

而成，车体部分选用中国 69—II 坦克改型底盘。

火炮内外弹道性能及自动机结构与 1959 年式 57㎜ 高射炮相同，弹药通用。

炮控系统采用带液压调速器的半自动操作系统。瞄准方式有两种：一种是半自动瞄准，即借助液压半自动操作系统根据对空向量瞄准具提供的诸元进行瞄准；另一种是手动瞄准，即利用高低机和方向机按对空向量瞄准具提供的诸元进行瞄准。

该炮相对 C—68 式高射炮有以下主要改进：1.用 69—II 坦克改型底盘取代 T—54 坦克底盘，车体装甲加厚，并增装防破甲弹侧裙板；2.用新研制的永磁式小型电机代替 ZK—12M 型并激抛壳电机；3.采用 G121A 型便携式激光测距仪；4.炮塔内电气装置改用密封防震、防水型；5.用较先进的 889 型收发通信机和 803 型车内通话器代替 220A 型电台。

生产和装备

已设计定型，尚未生产。

中国 1972 年式 85㎜ 高射炮

产品名称　1972 年式 85㎜ 高射炮
Type　1972 85㎜ Anti-aircraft Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China　North Industries Group,CN
现况　停产
用途　对付高度 10000m 以下的空中目标，也可对地面和水上目标射击

战术技术性能

口径	85㎜	有效射高	10000m
初速	1000m/s	射速	30~35 发/min
最大膛压	308.9Mpa	炮身长	6022㎜
最大射程	21400m	身管长	5500㎜
最大射高	16200m	膛线	32 条，右旋等齐，缠角
	5°36′±6′	配用弹种	杀伤榴弹
炮口装置	冲击式炮口制退器	杀伤榴弹弹丸重	9.3kg
后坐长	570~750㎜	供弹方式	自动
后坐阻力	84.63kN	行军状态长	9480㎜
高低射界	—3°~+87°	行军状态宽	2300㎜
方向射界	360°	行军状态高	2720㎜
高低瞄准速度	火线高	1180㎜	
自动	0.2°~15°/s	最低点离地高	345㎜
手动	3°/转	运动方式	牵引
方向瞄准速度	运动速度（公路）	50~60km/h	
自动	0°~30°/s	行军战斗转换时间	2.5~3.5min
手动	6.25°/转	行军状态全重	6300kg
高低瞄准加速度（自动跟踪）	6°/s2	战斗状态全重	6300kg
方向瞄准加速度（自动跟踪）	10.5°/s2	炮班人数	7

研制和改进

该炮 1967 年着和论证和研制，1972 年设计定型。

技术和结构特点

该炮由炮身、炮闩、插刀式引信自动测合机、翻弹槽、输弹机、制退复进机、方向机、高低机、平衡机、自动瞄准具、摇架、前托环、托架、炮车及随动系统等组成。

该炮具有较大威力和多种工作方式。配套仪器有 860 小型炮瞄雷达、新式 3m 测距机、机电式（或数字式）指挥仪、变倍指挥镜等。具有全天候作战能力。有全自动瞄准、半自动瞄准、对针瞄准和手动直接瞄准四种瞄准方式。

装填系统采用自动程序控制线路，有较高的射速和射击精度。使用液压式行军战斗转换装置。随动系统利用可控硅技术和复合控制原理，可提高火炮跟踪精度和瞄准速度。

生产和装备

定型后曾小批量生产，现已停止生产。

中国 1959 年式 100mm 高身炮

产品名称　1959 年式 100mm 高射炮
Type 1959 100mm Anti-aircraft Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group, CN
现况　停产
用途　对付高度 12000m 以下的空中目标，也可对地面和水上目标射击

战术技术性能

口径	100mm	最大膛压	294.2Mpa
初速	900m/s	最大射程	21000m
有效射程	18000m		弹；曳光穿甲弹
最大身高	14000m	杀伤榴弹	
有效射高	12000m	全弹重	30.19kg
射速	15 发/min	弹丸重	15.6kg
炮身长（含炮口制退器）	6073mm	炸药重	1.46kg
身管长	5350mm	发射药重	5.5kg
膛线	40 条，右旋等齐，缠角	火控制备	59-01 型指挥仪
	5°58′42″	雷达型号	瞄 5 型雷达
炮口装置	单室炮口制退器	供弹方式	自动
后坐长	650~1050mm	弹药基数	100 发
高低射界	—3~+85	行军状态长	9200mm
方向射界	360	行军状态宽	2350mm
高低瞄准速度		行军状态高	2120mm
自动	0°~9/s	火线高	1365mm
手动	1.27/转	运动方式	牵引
方向瞄准速度		行军战斗转换时间	6~8min
自动	0~18°/s	行军状态全重	9550kg
手动	5°/转	战斗状态全重	9450kg
炮身重	1500kg	炮班人数	7
配用弹种	杀伤榴弹；杀伤爆破榴		

研制和改进

该炮系苏联 KC—19M2 式 100mm 高射炮的仿制和改进产品。试制工作始于 1958 年，同年制出样炮，1959 年投入小批量生产。1963 年进行国家靶场定型试验。1964 年批准定型，称为 1959 年式 100mm 高射炮。

该炮仿制过程中作了如下主要改进：1.增装 5 发供弹机，实现了装填自动化；2.增加电击发装置，实现连长控制火炮齐射；3.将电源电压由 220V 改为 380V，以便电源出现故障时可改由民用电网供电；4.将射击指挥仪电源车与火炮电源车合并，便于勤务管理。

技术和结构特点

该炮为雷达和射击指挥仪控制的自动高射炮。

1.火炮

火炮起落部分采用筒槽混合型摇架，由单筒炮身、炮口制退器、立楔式炮闩、变后坐活门式制退复进机、沟槽式复进节制杆以及气压式输弹机组成。除供弹和引信测合外，输弹、闭锁、击发、开闩、抽筒等动作均利用火炮后坐能量自动完成。火炮配用电击发装置，可实现全连火炮齐射。

炮车为矩形等断面钢板焊接十字梁结构，行军时左右架腿收拢。十字梁端部装有 4 个螺杆式手摇杠起千斤顶，下端与接地圆盘球铰接。转动手摇扛起千斤顶可调平火炮。采用扭杆式缓冲器、弹簧杠杆式行军战斗转换器、气刹车装置和海绵橡胶轮胎。

随动系统包括方位角、射角瞄准、引信测合 3 个随动装置以及自动供弹线路和电击发装置，采用电液压工作方式。与苏联ГСП—100 随动系统基本相同。

高低机和方向机为蜗轮单齿外合式，平衡机为拉式弹簧结构。

2.火控设备

该炮除配用雷达射击指挥仪外，还有独立瞄准线式瞄准具。该瞄准具配有 59 式高炮瞄准镜和 58 式周视瞄准镜。

共有三种瞄准方式，即自动瞄准、手摇对针瞄准和手动瞄准。自动瞄准时，由雷达捕捉和跟踪目标，射击指挥仪计算诸元，火炮随动系统根据指挥仪提供的诸元自动控制火炮射击。手摇对针瞄准时，利用高低机和方向机按指挥仪提供的诸元进行瞄准。手动瞄准时，利用高低机、方向机按瞄准具诸元进行瞄准。

生产和装备

定型后曾大批量生产，现已停止生产。

第五部分　坦克炮

坦克炮

坦克炮是坦克用来同敌方战斗的主要武器装备，也是坦克火力的象征，因此，它既受到坦克发展的制约，又成为推动坦克性能改进提高的一种重要动力。

随着坦克性能和装甲防护能力的改进，坦克炮也经历一个火炮口径由小到大、火炮技术由简单到复杂先进、火炮弹药同单一品种到多品种多功能的不断发展过程。尽管反坦克导弹在现代战争中发挥了较大威力，但并不能因此削弱坦克炮作为坦克互相抗衡的重要作战手段的作用，这一点已为实战所证实。

近十几年来，现代科学技术的进步，促使火炮技术有了新的飞跃，坦克炮的威力已显著提高，新型坦克炮和新概念火炮如雨后春笋般迅猛发展。无疑，高新技术的发展和应用将会使坦克炮在未来地面战斗中的作用大大加强和扩大。

发展简史

第一次世界大战期间，在索姆河畔战役中首次出现英国坦克，其上装有火炮和机枪。坦克炮的主要任务是消灭敌有生力量，摧毁机枪火力点、土木工事。因此，当时坦克上只安装现成的海军炮或地面火炮和机枪，或者只安装机枪，把火炮视为机枪的辅助武器。火炮初速低，以发射榴弹为主。比如1916 年英国坦克装备的 57㎜ 口径火炮是由舰炮改装而成，初速 450m/s；第一次世界大战后期，法国坦克装备了 75㎜ 口径火炮，初速 550m/s。严格地说，这类坦克武器实际上只是装在装甲车上的自行火炮。

30 年代初，各国开始认识到坦克炮的任务主要是对付坦克，并加快了坦克炮的发展。第二次世界大战前夕，欧洲和美国普遍装备了 37㎜ 和 47㎜ 坦克炮，初速为 610~855m/s；能够在 450m 距离上摧毁厚度为 40~60㎜ 的装甲。这类坦克炮虽然能够完成反坦克任务，但所发射的榴弹毕竟口径太小，不久就被淘汰。

第二次世界大战期间，为了与德国的坦克抗衡，苏联装备了 76㎜ 坦克炮，1943 年改用 85㎜ 坦克炮。德国则把短身管坦克炮换成 75㎜ 口径的长身管炮。英国和美国在此期间也大力改进坦克武器，分别研制了 75㎜、77㎜ 和 90㎜ 坦克炮。到战争后期，德国在 88㎜ 线膛火炮上首先使用了旋转稳定空心装药破甲弹，其破甲厚度仅 90㎜。此时，苏联还研制并装备了口径为 122㎜ 的坦克炮，这是第二次世界大战中威力最大的坦克炮，但因火炮过于笨重，车体行动缓慢，没有发挥重大作用。这一时期的坦克炮广泛采用尖头穿甲弹或钝头穿甲弹、杀伤爆破榴弹，也出现了次口径穿甲弹和破甲弹。普通穿甲弹的初速达到 900m/s,能在 1000m 距离上击穿 120㎜ 厚的装甲。

第二次世界大战后，由于各国把火力列为研制坦克的首要指标，坦克炮得到了进一步发展，出现了为坦克专门设计制造的坦克炮，坦克炮的身管上

大都安装了抽气装置，以便在旋转的炮塔中使用。

50 年代到 60 年代，东西方国家开始了坦克炮口径增大的竞争，火炮的口径增至 100~120㎜，有的火炮身管上还安装了热护套。为了增大火炮威力，除采用脱壳穿甲弹外，还采用了破甲弹和碎甲弹，并出现了尾翼稳定脱壳穿甲弹。

70 年代至今，坦克炮则发展到了一个新的水平。坦克炮的口径多为 120㎜，身管上多装有热护套，有的还使用了自动装弹机，尾翼稳定脱壳穿甲弹则成为对付装甲目标的主要弹种。

战后以来，在增大坦克炮口径方面苏联总是处于领先的地位，从 85㎜增大到 125㎜，而以美国为代表的西方国家从 76㎜增大到 120㎜。另外，几乎每出现一代新坦克，火炮口径便增大 15㎜。

战后以来苏、美主要坦克及其火炮口径

年代	苏联	美国
40	T34/85㎜	M4/76㎜
50	T55/100㎜	M48/90㎜
60	T62/115㎜	M60A1/105㎜
70、80	T72/125㎜	M1A1/120㎜

其中最具有代表性的是 60 年代的苏联 2A20 式 115㎜ 坦克炮和英国 L7 式 105㎜ 坦克炮，70、80 年代的苏联 2A46 式 125㎜ 坦克炮和德国莱茵金属公司的 120㎜ 坦克炮。2A20 式是苏联第一门专门为坦克设计的火炮，首次使用滑膛结构发射长杆式尾翼稳定脱壳穿甲弹。L7 式线膛坦克炮，率先采用自紧身管技术，是北约国家第一种制式坦克炮，配属坦克型号最多，装备国家最广，其尾翼稳定脱壳穿甲弹（包括钨合金、铀合金弹芯）已发展到第四代。苏联 2A46 式 125㎜ 滑膛炮是 T72 和 T80 坦克的主炮。该炮采用自动装弹机，这对大口径炮发展具有普遍意义。仅 T72 坦克就有 14 种变型，16 个国家装备，在 5 个国家中生产。莱茵金属公司 120㎜ 坦克炮是高膛压结构紧凑型火炮，是西方滑膛炮的先驱，其结构尺寸与 105㎜ 坦克炮差不多而威力增加。它是德国豹 2 和美国第三代坦克 M1A1 的主炮,配用尾翼稳定脱壳穿甲弹和多用途破甲弹。

总之，战后 40 多年来坦克炮的发展里程是：火炮口径不断增大，由线膛炮为主变为滑膛炮为主，由地炮或高射炮移植改进发展到设计专门坦克炮，反坦克弹药由普通穿甲弹、破甲弹转变为尾翼稳定脱壳穿甲弹为主。初速由 900m/s 提高到 1800m/s，直射距离从 1000m 提高到 1800~2200m，侵彻厚度由 150~200㎜ 提高到 500㎜，首发命中概率由原地对固定目标的 50%提高到行进间对运动目标的 65~85%，反应时间从 15s 缩短到 4~7s。坦克炮的这一系列发展变化反映了装甲目标性能的提高和各种新技术的渗透应用的结果。

性能特点

坦克炮是一种具有装甲防护的高机动性、大威力火炮，主要用以击毁敌坦克装甲车辆，也可用来对付其它软目标。现代坦克炮的特点是初速大、膛压高、弹道低伸、有较高的首发命中概率和摧毁目标的能力，具有行进间射击能力。

现代坦克炮普遍采用身管热护套，以降低因日光照射、风、雨、水、雪

环境条件的影响而造成的身管弯曲变形和射弹偏移，提高首发命中概率。

大口径坦克炮装有自动或半自动装弹机，以提高坦克炮发射速度，适应弹药重量增大的需要，同时减轻炮手劳动强度和减少坦克乘员。

坦克炮身管（如 120㎜ 滑膛炮）采用电渣重熔或真空冶炼钢制成，采用身管自紧技术，内膛镀铬，应用缓蚀添加剂，以改善身管性能延长使用寿命。

坦克炮主要配用尾翼稳定脱壳穿甲弹、破甲弹和多用途破甲弹。由于间隙装甲、复合装甲、反应装甲的出现和广泛应用对破甲弹的破甲效果影响较大，长杆式尾翼稳定脱壳穿甲弹已成为各种口径坦克炮的主要弹种，弹芯多为钨合金、贫铀合金等高密度合金材料，长径比达 20∶1～30∶1。另外，还成功地应用了带金属底缘的半可燃药筒，使装药的装填密度增加 15%以上。

为使坦克炮能及时发现目标，快速交战，新型坦克普遍装有火炮稳定系统、稳像式瞄准具、激光测距仪、数字式弹道计算机及热成像装置。热成像装置能昼夜两用，发现伪装目标能力很强。新型火控系统提高了坦克炮对活动目标的首发命中率和毁伤概率，对坦克的发展起着重要作用。

装备现状

世界各国现装备的坦克炮约有 16 万门，其中苏联占三分之一以上，其次是美国。坦克炮的口径序列，苏联及东欧国家是 100、115 和 125㎜，西方国家是 90、105、120㎜。在现装备中，线膛炮与滑膛炮并存。除了英国仍装备使用线膛炮外，其他国家新装备的都是滑膛炮。

苏军现装备各种口径坦克炮约 53300 门，其中 100㎜ 坦克炮 19500 门，115㎜ 坦克炮 23000 门，125㎜ 坦克炮 10800 门。苏军现有坦克师 49 个，每个师编有 331 门；摩步师 123 个，每个师编有 272 门。

美军现装备各种口径坦克炮约 14500 门，其中大多数为 M68 式 105㎜ 坦克炮。120㎜ 坦克炮计划到 1991 年共生产 4576 门。另外尚有少量 90㎜ 量克炮。美军现有装甲师 4 个，每个师有 360 门；机械化步兵师 6 个，每个师有 252 门。

英军现装备各种坦克炮约 1300 门，其中 L7 系列 105㎜ 坦克炮 729 门，L11 系列 120㎜ 坦克炮 571 门。

法军现装备坦克炮 2000 门，多数为 CN105F1 式 105㎜ 坦克炮，GIAT120㎜ 滑膛炮计划 1991 年装备部队。

联邦德国有各种坦克炮约 5000 门，其中 120㎜ 滑膛炮 2050 门，105㎜ 线膛炮占一半以上。

发展趋势

1.下一代坦克炮的口径无疑会进一步增大

苏联已经开始装备 135㎜ 坦克炮，美国、英国、德国也在考虑和研究 140㎜、145㎜ 甚至 155㎜ 口径的坦克炮。

2.自动装填机构的应用势在必行

由于口径增大，人工装填更加困难。为了提高射速和考虑新结构的顶置式火炮、双人炮塔、无人炮塔、遥控坦克的布局，都需要自动装填机构。

3.未来坦克炮可能发射高速动能导弹

在进一步改进尾翼稳定脱壳穿甲弹、破甲弹的同时，未来的坦克炮可能会发射高速动能导弹。美国正在为坦克炮研制发射后可以不管的动能导弹。英国也在研究用坦克炮发射 4～5 马赫数的动能导弹,这种导弹既对复合装甲特别有效，也可远距离对付直升机。

4.到 2000 年，固体发射药火依然是主战坦克的主要武器

炮钢和穿甲弹芯材料性能将进一步提高，继续改进装药结构和内弹道性能，火炮的初速和膛压还会有所提高，但幅度不会很大。因此，目前各国正在努力探索火炮新能源技术，比如电磁炮和液体发射药火炮。预计电磁炮将有可能成为未来坦克的新型坦克炮。

但今后相当一段时间里，固体发射药火炮仍会是主战坦克的主要武器。

德国莱茵金属公司 105mm 坦克炮系列

产品名称　莱茵金属公司 105mm 坦克炮系列
Rheinmetall 105mm Tand Gun Family
研制单位　英国诺丁汉皇家兵工厂
Royal　Ordnance, Nottingham, GB
德国莱茵金属有限公司
Rheinmetall GmbH, DE
现况　生产
用途　消灭有生力量，摧毁主战坦克及其它装目标
105mm 坦克炮

战术技术性能

	Rh105-60 式	Rh105-40 式	Rh105-30 式	Rh105-20 式	Rh105-11 式
口径	105mm	105mm	105mm	105mm	105mm
初速					
脱壳穿甲弹	1475m/s	1475m/s	1475m/s	1475m/s	1475m/s
破甲弹	1174m/s	1174m/s	1174m/s	1174m/s	1174m/s
膛压			503Mpa		360Mpa
有效射程			2500m		
直射距离			1600m		
射速			6~10 发/min		10 发/min
炮身长			6020mm		
身管长			5346mm		
内膛结构	线膛	线膛	线膛	线膛	线膛
炮口制退器	无	无	无	有	有
炮口制退器效率				35%	35%
后坐长	280mm	400mm	540mm	540mm	925mm
后坐阻力	600kN	400kN	300kN	200kN	110kN
高低射界	-9°～+20°				-9°～+15°
方向射界	360°	360°	360°	360°	360°
炮重	1320kg	1360kg	1340kg	1380kg	1380kg
炮塔种类和型号					LPTS 轻型防护炮塔
炮塔重	9000kg				4500kg
配用弹种		北约 105mm 制式坦克炮弹药			
穿甲弹					
全弹重	18kg	18kg	18kg	18kg	18kg
弹丸重	6.1kg	6.1kg	6.1kg	6.1kg	6.1kg
穿甲厚度	150mm	150mm	150mm	150mm	150mm
(30°着角)					
破甲弹					
全弹重	21.7kg	21.7kg	21.7kg	21.7kg	21.47kg

弹丸重	10.3kg	10.3kg	10.3kg	10.3kg	10.3kg
破甲厚度		北约重型三层靶板			
装填方式	人工	人工	人工	人工	自动
携弹量	60 发	60 发	60 发	60 发	13 发（自动装弹机）
配属坦克车辆	M48、豹 1	逊邱伦	M47、黄鼠狼	M41	鲨鱼、M2
乘员人数	4	4	4	4	2

研制和改进

联邦德国 105mm 坦克炮列的基本型 Rh105-60 式系由英国 L7 系列坦克炮发展改进而成。1963 年定型投产，1965 年正式列装，配装豹 1 主战坦克。其后，莱茵金属公司在 Rh105-60 式的基础上重新设计，现已研制发展成可适于配装各种类型坦克或装甲车的 105mm 坦克炮列。该坦克炮系列为模块式组合设计，但由于采用不同的结构，5 种坦克炮的后坐阻力各不相同，其中 80 年代初期研制和发展的 Rh105-11 式坦克炮，其后坐阻力只有 110kN，可安装在轻至 14t 级的装甲车辆上使用。

技术和结构特点

1.火炮

Rh105-60 式坦克炮的基本技术和结构特点与英国 L7 式 105mm 坦克炮相同。该炮及其炮族具有同期和同类型 105mm 坦克炮的战术技术性能。

2.炮塔

豹 1 坦克炮塔至今已经多次改进，防护性能不断提高。最初为半球形铸造炮塔，炮塔外形狭长，装甲防护较差。豹 1A1 式坦克炮塔外部加装衬有弹性橡胶层的可拆换附加钢装甲。豹 1A2 式坦克炮塔为较高强度的铸钢炮塔，炮塔防护性能进一步提高。其后的豹 1A3、A4 式坦克炮塔采用新型焊接结构，外形新颖，选用夹层装甲板和新材料，防护性能又有进一步提高。

3.底盘

该坦克炮系列由于火炮的结构特点和后坐阻力大小不同，可配用于多种主战坦克、轻型坦克和装甲车底盘。

4.火控设备

可配用现役各种坦克炮火控系统，包括火控计算机、稳定式周视潜望镜、测距仪、红外夜视仪和微光夜视仪等。

5.弹药

发射北约 105mm 制式坦克炮弹药。

生产和装备

德国陆军现装备豹 1 式坦克的 105mm 火炮约 2437 门,目前该炮仍在继续生产。

装备该炮的国家还有比利时、荷兰、挪威、西班牙、意大利、丹麦、澳大利亚、加拿大、土耳其、希腊和日本等。

德国莱茵金属公司 120mm 坦克炮

产品名称　120mm 滑膛炮
　　120mm Smooth-bore Gun
研制单位　德国莱茵金属有限公司
　　Rheinmetall GmbH,DE
现况　　装备
用途　　歼灭坦克和其它装甲目标，摧毁防御工事
120mm 坦克炮

战术技术性能

口径	12mm	有效射程	3500m
初速		直射距离	1800m
尾翼稳定脱壳穿甲弹	1650m/s	射速	9 发/min
多用途破甲弹	1154m/s	密集度	0.2 密位
膛压	550MPa	炮身长	5600mm
身管长	5300mm	穿甲弹	
内膛结构	滑膛	全弹重	18.7kg
后坐长		弹芯重（含尾翼）	4.4kg
正常	340mm	穿甲厚度（距离 2200m）	北约重型三层靶板
最大	370mm	破甲弹	
后坐阻力	600kN	全弹重	23kg
高低射界	-9°～+20°	弹丸重	13.5kg
方向射界	360°	装填方式	人工
炮重	1995kg	携弹量	42 发
身管重	1315kg	配属坦克	豹 2 主战坦克
后坐部分重	1968kg		M1A1 主战坦克
配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲弹；多用途破甲弹	乘员人数	3

研制和改进

为适应未来技术的发展，特别是对付华约国家坦克装甲和火力不断增强的威胁，莱茵金属公司根据北约国家和联邦德国陆军的要求，按照“目标-弹药-武器”的系统设计思想于 1964 年开始研制 120mm 滑膛坦克炮，并于 1974 年制成第一门样炮。尔后，经过 4 年部队和工厂的试验和改进，于 1978 年通过技术定型鉴定，1979 年开始批量生产，同年 10 月正式将第一批 120mm 滑膛坦克炮交付联邦德国陆军使用。在此期间，美国、英国和联邦德国为选择一种通用的坦克炮，曾多次进行三国坦克炮的对比射击试验。试验结果表明，莱茵金属公司研制的 120mm 坦克炮系统优于其它坦克炮。因此，美国陆军作出决定，M1A1 式主战坦克也采用这种 120mm 滑膛炮。

技术和结构特点

120mm 滑膛炮采用最新技术和优质材料制成，并应用了在 105mm 坦克炮上证实有效的设计原理。该武器系统结构紧凑，尺寸小，弹药重量轻，具有射程远、精度高、威力大和可靠性强等优点。

1.火炮

120mm 滑膛炮的单筒自紧身管由铬（1.5%）镍（3.5%）钼电渣重熔炮钢制成，身管内膛表面镀铬。身管上距炮口 2500mm 处安装有玻璃钢制成的抽气装置，并在抽气装置前后装有玻璃钢热护套。身管寿命为 500 发标准弹。

炮尾与身管用螺纹卡口连接，与反后坐装置刚性连接。采用向下开启的立楔式炮闩，装有半自动开闩机机构。复进机为液体气压式，由浮动活塞将氮气与油隔离，两个制退机为液压式。复进机活塞杆后部装有缓冲器，制退机前部留有热膨胀空间。筒形摇架长 1640mm，内径 310mm，宽 730mm。

火炮借助火控系统的有关装置，在每发炮弹击发后，即可转到适当装填位置进行人工装弹。火炮采用电击发方式，还装有振动发电机。当击发电路出现故障时，炮手可用拳头砸打振动发电机的上部，为紧急情况下的射击提供所需电源。

2.炮塔

炮塔为全焊接结构，采用复合装甲。液压系统和储压器安装在炮塔后部与战斗室隔开的密封舱中，舱室内有通风设备。待发炮弹存放在炮塔后部隔离弹药室里，携弹量 42 发。炮塔左侧开有小舱门，可直接从车外补充弹药。

炮塔安装有两挺 MG3 式 7.62mm 机枪，一挺是并列机枪，装在主炮左侧；另一挺是高射机枪，装在车长舱门上。炮塔两侧各配置 8 具烟幕弹发射器。

炮塔回转由电液系统控制。装有双向稳定器，火炮可在行进间射击。

3.底盘

钢装甲焊接车体分为驾驶室、战斗室和动力室三部分。

驾驶室前部装甲有橡胶护垫，可防驾驶员撞伤头部。转向操纵杆上部有一扁平、半圆形方向盘，转向操纵杆高低可调。变速操纵杆位于右侧。

动力室位于车体后部，MB873-Ka501 型发动机在动力室中纵向配置，HSWL-354/3 液力机械式传动装置在其后面。

悬挂装置为独立扭杆式。

4.火控设备

火炮的火控系统的核心部分是一台由通用电气-德律风根公司研制的 FLER-H 型火控计算机，它能自动处理 EMES-12 型测距仪、PERI-R-12 式周视瞄准镜、稳定器、夜视瞄准装置、炮耳轴倾斜传感器、大气温度和风速传感器等提供的信息，炮膛磨损及弹药诸元等数据则靠人工输入。

5.弹药

120mm 滑膛炮配用的主要弹种是 DM13 式和 DM23 式尾翼稳定脱壳穿甲弹及 DM12 式尾翼稳定多用途破甲弹。新型 DM33 式尾翼稳定脱壳穿甲弹预计已装备部队。DM43 式尾翼稳定脱壳穿甲弹目前正在研制中。

采用钢底半可燃药筒，JA2 和 DIGL-RP 高能发射药。

生产和装备

120㎜ 滑膛炮 1979 年 10 月正式交付部队使用。到 1986 年 6 月，联邦德国陆军共装备 1800 门。

荷兰和瑞士也装备该炮。美国 1984 年开始换装此滑膛炮。意大利、日本、西班牙等国也分别采用了这种 120㎜ 滑膛炮。

120㎜ 滑膛坦克炮在侵彻能力和命中精度方面目前还占有较大优势，估计可以继续服役一段时间。

法国 GIAT CN105 F1 式 105mm 坦克炮

产品名称　GIAT CN105F1 式 105mm 坦克炮
GIAT CN105F1 105mm Tank Gun
研制单位　法国地面武器工业集团
Groupement Industriel des Armements Terrestres (GIAT),FR
法国布尔日军械研究制造中心
Etablissements d'Etudes et de Fabrications d'Armement de Bourges(EFAB),FR
现况　生产
用途　主要提供反坦克火力

战术技术性能

口径	105mm	密集度	1 密位
初速		身管长	5900mm
尾翼稳定脱壳穿甲弹	1525m/s	内膛结构	膛线 32 条，右旋，
旋转稳定破甲弹	1000m/s		缠角 7°10′
膛压	370Mpa	后坐长	385mm
最大有效射程	5000m	高低射界	-8°～＋20°
直射距离	2000m	方向射界	360°
最大射速	8 发/min	炮重	2470kg
后坐部分重	1800kg	全弹重	20.8kg
炮塔重	10500kg	弹丸重	12.1kg
配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲弹；	炸药重	2.0kg
	破甲弹；榴弹	装填方式	半自动
穿甲弹		携弹量	47 发
全弹重	17.1kg	配属坦克	AMX30、AMX30B2
弹芯重	3.8kg		和 AMX32 主战坦克
穿甲厚度(距离 1800m)	370mm	乘员人数	4
榴弹			

F1 式 105mm 坦克炮

研制和改进

50 年代初期，法国开始为新的主战坦克研制新型坦克炮。为达到当时要求的侵彻能力，1953 年法国布尔日军械研究制造中心及地面武器工业集团决定采用 105mm 线膛坦克炮，并研制新弹种。新弹种包括线膛炮发射的高速穿甲弹和破甲弹。

1960 年第一门样炮问世，1963 年开始小批量生产。

技术和结构特点

CN105F1 式 105mm 火炮是法国地面武器工业集团研制的四种型号 105mm 坦克炮中的一种，主要装备 AMX30 系列主战坦克。该炮威力较大，命中率较高，具有性能较好的火控系统和观瞄器材。

1.火炮

该炮身管长 56 倍口径，采用半自动立楔式炮闩，无炮口制退器和抽气装置，采用压缩空气排气系统。身管装有镁合金热护套。反后坐装置由对称布置的液压制退筒和液体气压式复进筒组成。

火炮采用电击发方式。

2.炮塔

炮塔为整体铸造结构，呈流线型。炮塔前部装甲厚 140mm。炮塔舱门和孔隙都可密封，回转部分充气密封。为增强战斗室密封性，炮塔不装会产生余压的增压装置。炮塔电液双向稳定系统的精度为+-1 密位。

炮塔装有烟幕弹发射器，能快速形成一定浓度的烟幕屏障。炮塔内部后方装有气象测量系统和车辆导航系统。

炮塔顶部安装有可 360°回转的车长指挥塔，辅助武器为一挺 M2HB 式 12.7mm 机枪，后改为 M621 式 20mm 自动炮。另外还装有一挺轻机枪。

1979 年设计的新炮塔为焊接结构，采用复合装甲，但是炮塔重量没有变化。三防通风装置设在炮塔后仓裙部焊接的箱内。烟幕弹发射器移至炮塔前方和左右两侧。

3.底盘

车体采用轧制钢板焊接而成，分为驾驶室、动力室和战斗室三部分。动力室与战斗室由防火隔板分开，战斗室温度可以调节。多种燃料发动机功率为 529kW，最大行驶速度 65km/h，最大行程 600km。

改进后车体的扭杆式悬挂装置配有弹性减振器和缓冲器。ENC200 变速箱取代了原先的 55D 型机械变速箱，有 5 个前进档和 1 个倒档。

车体增设了铰链连接的履带裙板；采用新结构履带板，改用双销、双块板体结构；选用新的履带端部连接器。

4.火控设备

该炮配用的火控系统基本上属于由车长操纵测距仪的观瞄系统。车长用红外周视潜望镜由 OB-23-A 式双目周视潜望镜和红外探照灯组成。炮手昼间使用 M271 式单目瞄准镜，昼夜使用 M282 式旋转式潜望镜。炮手夜瞄器材是 1 具 OB-17-A 式单目潜望式红外瞄准镜。该瞄准镜和 1 具 PH-8-B 式红外、白光探照灯可与火炮联动，当潜望瞄准镜的瞄准线与炮身轴线平行时，即可自动赋予火炮射向。

70 年代末、80 年代初装备的 CN105F1 式 105mm 坦克炮配用的是柯达克（COTAC）自动火控系统，它由 M581 式炮手激光测距瞄准镜、M544 式瞄准镜（放大率 10×）、M550 式激光测距仪、M579 式电子控制台和 M421 式光学装置组成。

5.弹药

早期 F1 式 105mm 坦克炮配用的主要弹种是 G 式旋转稳定空心装药破甲弹、榴弹和发烟弹。1981 年，法国陆军又选用了 OFL105F1 式尾翼稳定脱壳穿甲弹。此外，该炮还可发射北约制式 105mm 尾翼稳定脱壳穿甲弹。

生产和装备

CN105F1 式 105mm 坦克炮 1966 年开始批量生产。目前法国陆军已装备约 1400 门，另外计划再提供 1100 门。其他国家，如沙特阿拉伯、希腊、西班牙、委内瑞拉、卡塔尔和智利等总共装备约 1000 门。

法国 GIAT120㎜ 坦克炮

产品名称　GIAT120㎜ 滑膛炮
GIAT120㎜ Smooth-bore Gun
研制单位　法国地面武器工业集团
Groupement Industriel des Armement Terrestres (GIAT), FR
法国布尔日军械研究制造中心
Etablissements d' Etudes et de Fabrications d' Armement de Bourges (EFAB),FR
现况　生产
用途　提供快速、机动和高效反坦克火力

战术技术性能

口径	120㎜	多用途破甲弹	3000m
初速		直射距离	2000m
尾翼稳定脱壳穿甲弹	1750m/s	射速	12 发/min
多用途破甲弹	1100m/s	密集度（尾翼稳定脱壳穿甲弹）	1 密位
最大膛压	630Mpa		
有效射程		炮身长	7150㎜
尾翼稳定脱壳空甲弹	3500m	身管长	6240㎜
内膛结构	滑膛	全弹重	23kg
高低射界（勒克莱尔主战坦克）	-8°~+20°	弹芯重	3.78kg
		穿甲厚度（距离 300m）	北约重型三层靶板
方向射界	360°	多用途破甲弹	
起落部分重	2620kg	弹丸重	13.9kg
炮塔种类和型号	FL20 型摇摆式	炸药重	2kg
炮塔重（勒克莱尔主战坦克）	19000kg	装填方式	自动、人工
		携弹量	37~40 发
配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲弹；多用途破甲弹等	配属坦克	AMX32、AMX40 和勒克莱尔主战坦克
穿甲弹		乘员人数	4

GIAT120㎜ 坦克炮

研制和改进

为提高坦克火力，西方各国纷纷采用大口径坦克炮。联邦德国 120㎜ 滑膛坦克炮于 1979 年装备部队。英国一直在改进其 L11 式 120㎜ 坦克炮，使之适应现代战争的需要。美国 1979 年决定采用联邦德国的 120㎜ 滑膛炮。

法国认识到西方第三代坦克炮采用 120㎜ 口径的必然趋势，为确保法国武器在国际市场的竞争地位，实现火炮口径标准化和弹药通用化，也决定研制 120㎜ 坦克炮，并用以替换 CN105F1 式 105㎜ 坦克炮。

70 年代中期，法国布尔日军械研究制造中心研制了 EFAB 式 120mm 滑膛炮，由于该炮的生产厂家是法国地面武器工业集团（GIAT），故命名为 GIAT120mm 滑膛炮。

技术和结构特点

GIAT120mm 滑膛炮的最大特点是可在法国坦克上与 CN105F1 式 105mm 线膛炮互换使用，并可发射联邦德国研制的 120mm 滑膛炮弹药。

该炮配用新弹种，不仅可增大射程，提高命中率，而且提高了侵彻能力，尤其在远距离上更具威力。

1.火炮

GIAT120mm 滑膛炮的身管采用新钢种和自紧工艺制成，炮膛内表面镀铬。

该炮采用立楔式炮闩，身管装有热护套，无炮口制退器。

改进型 GIAT120mm 滑膛炮缩短了后坐长，配有更重的炮闩，并装有定角装填自动装弹机。自动装弹机由供弹装置和输弹器两部分组成，供弹装置将炮弹输送到炮尾部输弹轴线处，输弹器将炮弹送入炮膛。火炮能自动调到近似水平位置装弹，之后再返回到射击位置。装弹速度一般为 12 发/min，最大速度可达 15 发/min。火炮自动装弹机内装有待发弹 22 发和弹药识别装置，弹药识别装置与微机相联，至少可分辨 5 种弹药。

火炮装有哈迪 20 型炮口校准装置,能连续实时地完成对身管弯曲度的高精度（坦克停止时为 0.03 密位，运动时为 0.05 密位）测量。该装置由准直仪产生一束激光，经炮口镜反射后由光导发光接收机接收，然后提取信号，进行修正。

该炮在 2000m 距离短停射击和在 1500m 距离行进间射击，命中率可达 80%。

2.炮塔

AMX40 主战坦克炮塔由 AMX32 主战坦克炮塔改进而成，为铸造炮塔，外挂新型复合装甲板。炮塔两侧各装有 3 具一组的烟幕弹发射器。

炮塔除安装 120mm 滑膛炮外还装有 1 门 M693F2 式 20mm 并列自动炮。车长指挥塔右侧安装有 1 挺 7.62mm 机枪。

改进型 GIAT120mm 滑膛炮安装在新设计的双人炮塔上，炮塔外形低矮，20mm 并列自动炮由 12.7mm 并列机枪取代，配属新型勒克莱尔主战坦克。

3.底盘

全新底盘安装有 12 缸 V 型 809kW 水冷柴油机。行动部分有 6 对负重轮，采用气液悬挂装置。车体内安装有制式三防装置、高性能灭火装置和故障自动检测设备。

4.火控设备

AMX40 主战坦克采用 APXM581 全自动火控系统，也称柯达克火控系统。全部重要参数由传感器测定。计算机解算高低和方向射击修正量，此修正量通过光学偏差装置自动显示在炮手瞄准镜内。

DIVTBB 微光电视装置与 APXM581 火控系统配合，供火炮夜间射击使用。火炮还配有 APXM527 多用途车长瞄准镜。

改进型 120mm 坦克炮配备新型火控系统，主要由 ESD 中央火控计算机和

火炮瞄准控制计算机组成。此火控系统可使坦克在 1min 内捕捉 5 个目标。

5.弹药

该炮主要配用尾翼稳定脱壳穿甲弹和多用途破甲弹，还有尾翼稳定脱壳穿甲训练弹。后者初速可达 1800m/s，在 1500m 距离以内与尾翼稳定脱壳穿甲弹具有相同的弹道性能。

生产和装备

GIAT120mm 滑膛坦克炮主要出口中东地区。该炮于 1979 年开始生产。预计安装改进型 GIAT120mm 滑膛炮的勒克莱尔主战坦克 1992 年投入生产。1995 年第一批产品出口，由于整车重量较小，出口潜力较大，需求量约为 1200~1500 门。

美国 M32 式 76mm 坦克炮

产品名称　M32 式 76mm 火炮
　　M32 76mm Cannon Gun
研制单位　美国沃特夫利特兵工厂
　　Watervliet Arsenal，US
现况　　停产
用途　　提供反装甲和步兵支援的火力
M32 式 76mm 坦克炮

战术技术性能

口径	76mm	高低射界	-9°45′~+19°45′
初速		方向射界	360°
曳光穿甲弹	954m/s	炮重	599kg
曳光榴弹	716m/s	身管重	432.2kg
曳光破甲弹	1060m/s	配用弹种	穿甲弹；榴弹；破甲弹
高速脱壳穿甲弹	1257m/s		
最大射程		穿甲弹	
榴弹	14340m	全弹重	12.4kg
曳光破甲弹	7488m	榴弹	
直射距离（曳光穿甲弹）	1400m	全弹重	11.58kg
炮身长	4750mm	炸药重（B 炸药）	0.66kg
身管长	4572mm	装填方式	人工
内膛结构	线膛	携弹量	57~65 发
炮口制退器形式	炮口焰导流反射式	配属坦克	M41 系列轻型坦克
后坐长	305mm	乘员人数	4

研制和改进

M32 式 76mm 坦克炮为老式中口径火炮，1949 年装备部队，配装 M41 系列轻型坦克。为挖掘老式火炮潜力，AAI 公司于 80 年代初期为 M32 式 76mm 坦克炮研制了新型炮塔，选用新型热像仪和数字式火控系统，并为火炮研制了尾翼稳定脱壳穿甲弹。

技术和结构特点

1.火炮

M32 式 76mm 坦克炮为传统线膛结构，膛线部分长 3971.9mm。火炮采用炮口焰导流反射式炮口制退器、抽气装置、立楔式炮闩和惯性击发装置。制退机为同心式液压弹簧机构。组合式炮架随 M41 系列坦克型号不同而异，M41 坦克使用 M76 炮架，M41A1 坦克使用 M76A1 炮架。

身管寿命为 350 发当量全装药弹。

2.炮塔

M41 坦克炮塔为铸焊结构，装有吊篮。车长指挥塔舱口盖向前开启。配用 5 具观测和 1 具能 360°回转的 M20A1 式潜望镜。

主炮右侧为 M1919A4E1 式 7.62mm 并列机枪，车长位置上方安装 1 挺可 360°回转的 M2HB 式 12.7mm 高射机枪。

3 底盘

M41 坦克车体为钢装甲焊接结构。车体配有潜渡装置，但不具备三防能力。悬挂装置为扭杆式。

4.火控设备

M32 式 76mm 坦克炮后期配备有与火炮双向稳定器为一体的较新的火控系统，并采用了提前量计算机、红外夜视仪和激光测距仪。

AAI 公司研制的炮塔将为火炮配装热像仪和数字式火控系统。

5.弹药

M32 式 76mm 坦克炮配用的弹药主要有 M339 式曳光穿甲弹、M352 式榴弹、M496 式曳光破甲弹、M331A1 式和 M331A2 式曳光高速脱壳穿甲弹、M464 式曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹及 M361/M361A1 式黄磷发烟弹等。

生产和装备

M32 式 76mm 坦克炮早已停止生产，但部分火炮仍在部队中服役。火炮总共生产约 5500 门。

装备该炮的国家除美国外，还有丹麦、埃塞俄比亚、阿根廷、巴西、智利、突尼斯、土耳其、希腊、苏丹、菲律宾、西班牙和乌拉圭等。

美国 M36 式 90mm 坦克炮

产品名称	M36 式 90mm 火炮 M36 90mm Cannon Gun
研制单位	美国沃特夫利特兵工厂 Watervliet Arsenal，US
现况	停产
用途	提供反坦克火力

战术技术性能

口径	90mm	身管长	4496mm
初速		内膛结构	膛线 32 条，右旋，
曳光穿甲弹	912m/s		缠度 25 倍口径
曳光榴弹	823m/s	炮口制退器形式	炮口焰导流反射式
最大射程（榴弹）	17800m	后坐长	305mm
有效射程（曳光穿甲弹）	2000m	高低射界	-5°~+90°
直射距离（曳光穿甲弹）	1000m	方向射界	360°
射速	16 发/min	炮重	1203kg
炮身长	5166mm	身管重	794.5kg
配用弹种	曳光穿甲弹；榴弹；	全弹重	15.79kg
	破甲弹；发烟弹	发射药重（M6 式）	2.27kg
穿甲弹		装填方式	人工
全弹重	19.09kg	携弹量	71 发
发射药重（M6 式）	3.32kg	配属坦克	M47 中型坦
破甲弹药		乘员人数	5

M36 式 90mm 坦克炮

研制和改进

为改进第二次世界大战时期的武器装备，美国研制了 M36 式 90mm 火炮，1952 年配装 M47 坦克。但朝鲜战争表明，该炮性能较差，后由 M41 式 90mm 坦克炮取代。

技术和结构特点

M36 式 90mm 坦克炮配用弹种较多，但初速低，火炮总体性能较差。

1.火炮

M36 式 90mm 火炮身管为线膛结构，缠度 25 倍口径。该炮早期研制型号为 T119E1 式，由 M1 式 90mm 高射炮设计发展而成。火炮采用传统立楔式炮闩，装有炮口制退消焰器和抽气装置。

M78 式炮架由防盾和反后坐装置组成，后者为同心式液压弹簧结构。击发机构采用弹簧驱动惯性击发原理，手动或电动操纵。

火炮持续射速为 8 发/min，身管寿命为 700 发当量全装药弹。

2.炮塔

M36 式 90mm 坦克炮炮塔为铸造结构，位于车体中心，炮塔后部装有钢制贮物箱。

火炮左侧安装有 M1919A4E1 式 7.62mm 并列机枪，此外炮塔还装 1 挺 M2HB 式 12.7mm 高射机枪。

火炮携弹量为 71 发，其中 11 发装在炮塔吊篮内。

3.底盘

M47 坦克车体由装甲板和铸造部件焊接而成，装有加强筋。采用横向驱动传动装置和传统扭杆式悬挂装置。车体前部安装 M-6 式推土铲。

4.火控设备

M36 式 90mm 坦克炮配备 M-12 式弹道计算测距仪，用于选择弹药、装定弹道修正量、测距、跟踪和瞄准目标。

炮手和车长位置处均安装有 M20 式潜望镜。

5.弹药

M36 式 90mm 坦克炮配用的主要弹种有：M82 式曳光被帽穿甲弹、M580 式伤榴霰弹、M77 式和 318 曳光穿甲弹、M71 式榴弹、M71A1 式曳光榴弹、曳光碎甲弹、M348A1 式和 M431 式破甲弹、M304 式和 M332A1 式曳光高速穿甲弹等约 20 余种。

生产和装备

到 1953 年 11 月，M36 式 90mm 坦克炮生产总数为 8676 门。

除美国外，装备该炮的国家和地区尚有澳大利亚、希腊、伊朗、意大利、巴基斯坦、葡萄牙、南朝鲜、西班牙、苏丹和中国台湾等。

美国 M41 式 90mm 坦克炮

产品名称　M41 式 90mm 火炮
　　M41 90mm Cannon Gun
研制单位　美国沃特夫利特兵工厂
　　Watervliet Arsenal，US
现况　停产
用途　提供反坦克火力
M41 式 90mm 坦克炮

战术技术性能

口径	90mm	身管长	4496mm
初速		内膛结构	膛线 32 条，右旋，
曳光穿甲弹	821m/s		缠度 25 倍口径
曳光榴弹	823m/s	炮口制退器形式	炮口焰导流反射式
最大射程（曳光榴弹）	17800m	后坐长	
直射距离（曳光穿甲弹）	1000m	最大	343mm
炮身长	4908.5mm	正常	305mm
高低射界	-9°~+9°	榴弹	
方向射界	360	全弹重	18.7~19.04kg
炮重	1076kg	炸药重（B 炸药）	0.98kg
身管重	718kg	装填方式	人工
配用弹种	曳光穿甲弹；榴弹；	携弹量	62 发
	破甲弹；发烟弹	配属坦克	M48 系列坦克（不含
穿甲弹			M48A5）
全弹重	19.09kg	乘员人数	4

研制和改进

为满足战争对坦克炮的急需，沃特夫利特兵工厂于 1950 年研制了 M41 式 90mm 坦克炮，用以取代 M36 式 90mm 坦克炮，配装 M48 系列坦克。

其后，对 M87 炮架的高低机、反后坐装置和摇架进行了改进，并取消了繁琐的保险机构。高低机改进型有 3 种，包括基本型在内，4 种不同型号的高低机均可与 M87 炮架组配使用。

技术和结构特点

M41 式 90mm 坦克炮初速较低，但使用弹种较多，可对付不同类型目标。

1.火炮

M41 式 90mm 坦克炮身管为传统线膛结构。装有炮口焰导流反射式炮口制退器和抽气装置。采用立楔式炮闩和电击发或机械击发装置。反后坐装置为同心式液压弹簧结构。

身管寿命为 700 发当量全装药弹。

2.炮塔

M48 坦克炮塔为整体铸造结构。炮塔顶部的 M-1 式车长指挥塔可 360°回转，并装有 1 挺 M2HB 式 12.7mm 高射机枪。火炮左侧为 M73 式 7.62mm 并列机枪。

炮塔座圈上可存放 32 发弹。

3.底盘

车体为船形铸造结构，分为驾驶室、战斗室和动力室三部分。动力室位于车体后部，由隔板与战斗室分开。传动装置位于发动机后部。

悬挂装置为扭杆式。

4.火控设备

该炮配用的火控设备主要是一台可计算火炮提前量的机电模拟式弹道计算机。计算机从测距仪接收信息，弹药数据和弹道修正量由炮手输入计算机。计算出的提前量由计算机反馈给潜望镜和测距仪。

5.弹药

该炮配用的主要弹种有 M580 式杀伤榴霰弹、M82 式曳光被帽穿甲弹、M77 式曳光穿甲弹、M431 式曳光破甲弹、M332A1 式曳光高速穿甲弹、M71 式榴弹和 M313 式黄磷发烟弹。

生产和装备

该炮一直持续生产到 50 年代末期，总共生产约 11703 门。

装备该炮的国家除美国外，还有德国、希腊、伊朗、以色列、南朝鲜、挪威、索马里、越南、西班牙和土耳其等。

美国 M68 式 105mm 坦克炮

产品名称　M68 式 105mm 线膛坦克炮
　　M68 105mm Rifled Tank Gun
研制单位　英国皇家武器研究与发展院
　　Royal Armament Research And Development Establishment, GB
　　美国沃特夫利特兵工厂
　　Watervliet Arsenal, US
现况　生产
用途　提供反坦克火力
M68 式 105mm 坦克炮

战术技术性能

口径	105mm	高低射界	-10°~+19°
初速		方向射界	360°
脱壳穿甲弹	1478m/s	炮重	1128kg
尾翼稳定脱壳穿甲弹	1600m/s	身管重	754kg
膛压	496~517Mpa	炮塔重	18880kg
最大有效射程	2500m	配用弹种	脱壳穿甲弹；破甲弹；碎甲弹；尾翼稳定脱壳穿甲弹
直射距离	1600m		
射速	6~9 发/min		
密集度	0.2×0.2 密位	穿甲弹	
炮身长	5550mm	全弹重	18.59kg
身管长	5347mm	弹丸重	5.8kg
内膛结构	膛线 28 条，右旋，缠角 9°54′	穿甲厚度（距离 1000m）	100~150mm
		破甲弹	
后坐长	305mm	全弹重	21.79kg
后坐阻力	130kN	弹丸重	9.5kg
破甲厚度（0°着角）	300mm		M60A3、超 M60、M1 主战坦克
装填方式	人工		
携弹量	57~63 发	乘员人数	4
配属坦克	M60、M60A1、		

研制和改进

M68 式 105mm 坦克炮由英国 L7 式 105mm 坦克炮发展而成，美国于 1962 年引进生产，目的是取代 90mm 坦克炮，为 M60 型主战克提供更强的火力。

从 70 年代开始，美国对该炮进行了不断的改进。到 80 年代，许多国家的主战坦克都相继采用了 M68 式 105mm 坦克炮。澳大利亚 1980 年为 M68 式 105mm 坦克炮配备了新型反后坐装置，并安装了炮口制退器。之后，美国对该坦克炮又作了进一步改进，包括加长身管和配用新型弹药等。

改进工作于 1987 年结束，新型 M68 式 105mm 坦克炮于 1899~1989 年交付使用。今后若干年内，M68 式 105mm 坦克炮仍将是美国陆军的主要武器。

技术和结构特点

该炮发射北约制式 105mm 弹药。由于配用了新型长杆式尾翼稳定脱壳穿甲弹，穿甲性能和命中精度进一步提高。因性能较佳。该炮被确定为北约制式坦克炮。

1.火炮

M68 式 105mm 坦克炮采用半自动立楔式炮闩和圆筒式炮尾。身管和炮尾由螺纹连接，并用锥形销固定，因而可迅速更换。身管装有抽气装置。炮架由防盾和摇架构成，摇架本身构成同轴液压弹簧式反后坐装置的外筒。

该炮采用电击发装置，火炮复进时开闩。

改进后的 M68 式 105mm 坦克炮身管采用电渣重熔钢和自紧工艺制成。同时，为降低炮膛烧蚀，弹药中添加了二氧化钛或滑石粉，身管寿命增大到 1000 发。此外，新身管增装了热护套，炮口安装了校准装置，以提高射击精度。

2.炮塔

该炮主要配装 M60 系列坦克炮塔。M60A1 坦克炮塔较 M60 坦克炮塔增强了防护能力。炮塔呈尖头状，车长指挥塔为 M-19 式指挥塔，60 发弹药中大约 1/3 置于炮塔座圈之上。

M60A3 的炮塔比较低矮。炮塔内装有 6 具观察镜和 1 具 3 倍放大率的望远镜。窗口稍微上移并加以固定，可直接观察周围情况。指挥塔装有 12.7mm 高射机枪，炮塔装有 M240 式 7.62mm 并列机枪。此外，指挥塔装有电动回转机构，可相对炮塔作旋转运动。原置于炮塔座圈之上的弹药移至炮塔座圈之下，以减小命中的危险性。炮塔两侧装有 M-239 式烟幕弹发射器。

3.底盘

M60A1 采用 T 型操纵杆代替了原来的方向盘。动力传动装置制动器为液压式，停车制动器为机械式。第一、二和第六负重轮配用伸缩式减振器。

M60A3 坦克的发动机舱位于车体后部，采用 AVDS-1790-2C 型柴油机，配备 X-1100 型传动装置，有 4 个前进档和 2 个倒档。采用钢制托带轮和新型履带调整装置。

4.火控设备

该炮装备部队后，其火控设备作了改进和完善。改进了稳定系统，赋予火炮行进间射击能力。增装了激光测距仪、固态电路弹道计算机、氙红外/白光探照灯、红外潜望镜和红外瞄准镜等。

M60A3 坦克上的 M68 式 105mm 坦克炮配装了以 AN/VVG-2 型激光测距仪和 XM-21 型火控计算机为中心的新式火控系统。VVG-2 型激光器采用掺钕钇铝石榴石，测距范围 200~4700m，激光波长 1.06μm。XM-2 型固态电路模拟计算机综合测距仪及其它测量横风、车体倾斜、身管磨损、装药温度和气温等仪器测得的数据，计算不同弹种的弹道，并提供射击修正量。炮口校准装置由火控计算机控制。红外瞄准装置取代了原先的 M-35E1 型微光夜视装置。

5.弹药

该炮可发射北约制式 105mm 坦克炮弹药，其中包括旋转稳定脱壳穿甲弹、破甲弹、碎甲弹和尾翼稳定脱壳穿甲弹等。

第一代 M735 式尾翼稳定脱壳穿甲弹装有带钢套的钨合金弹芯，1800m 距离上可击穿北约三层制式靶板。

M774 式尾翼稳定脱壳穿甲弹为定装式穿甲弹，弹芯采用贫铀合金制成，可对付苏联 T-80 坦克。

以色列军事工业公司为该炮发展的曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹具有更大的威力，初速为 1620m/s。

目前配备 M68 式 105mm 坦克炮的 M833 式第三代贫铀弹芯长杆式脱壳穿甲弹，用于取代 M774 式，而为 M735 式和 M774 式研制的训练弹 M797 式，可供和平时期部队训练时使用。

生产和装备

美国于 1962 年正式生产 M68 式 105mm 坦克炮，现装备约 10687 门。老式的 M68 式 105mm 坦克炮已停止生产，新型 M68 式 105mm 坦克炮将生产到 1995 年或更长一些时间。

装备 M68 式 105mm 坦克炮的国家有美国、奥地利、伊朗、以色列、意大利、南朝鲜、西班牙、澳大利亚和土耳其等。

美国 152mm 炮弹-导弹两用坦克炮

产品名称　152mm 线膛坦克炮
　　152mm Rifled Tank Hun
研制单位　美国底特律坦克厂
　　Detroit Arsenal Tank Plant, US
现况　停产
用途　歼坦克和其它装甲目标以及有生力量
152mm 炮弹-导弹两用坦克炮

战术技术性能

口径	152mm	M81 式	-8°~+19°
初速（破甲弹）	687m/s	方向射界	360°
膛压（M81 式）	278Mpa	炮重（M81 式）	498kg
有效射程	配用弹种		多用途破甲弹；橡树
破甲弹（对固定目标）		1500m	棍导弹
	（对活动目标）	1000m	导弹全弹重　27kg
导弹（对固定目标）	3000m	榴弹全弹重	22.52kg
	（对活动目标）	1500m	装填方式 人工
射速	5~6 发/min	携弹量	33 发炮弹和 13 发导
身管长（M81 式）		2870mm	弹
内膛结构（M162 式）	膛线 48 条，缠角 7°	配属坦克	
后坐长（M81 式）	380mm	M162 式	M60A2 主战坦克
高低射界		M81 式	M551 轻型坦克
M162 式	-10°~+20°	乘员人数	4

研制和改进

为提高 M60 系列坦克的火力,美国陆军于 1964 年开始对 M60A1 型坦克进行了大量改进，并装用了 152mm 炮弹-导弹两用炮。1971 年新型坦克定名为 M60A2 型，1974 年年底开始正式装备部队。

安装在 M60A2 型坦克上的 152mm 两用炮与装在 M551 轻型坦克上的 152mm 两用炮相同，两者型号分别为 M162 式和 M81 式。该炮是一种既能发射普通炮弹又能发射红外波束制导的橡树棍反坦克导弹的两用炮。两种型号火炮结构基本相同，同属短身管线膛炮，只是 M162 式身管加长，反后坐装置也有所不同。

技术和结构特点

1.火炮

该炮炮身带有热护套，膛内制有膛线和导轨，前者用于发射普通炮弹，后者用于发射反坦克导弹。火炮采用摆动式炮闩，可手动或电动开关闩。火炮稳定器为双向电液压式。采用同心式液压弹簧反后坐装置，并有高低伺服

机构，用于修正火炮的高低角。此外，该炮装有炮膛吹气装置，用以清除炮膛内可烯药筒残渣和火药气体。

2.炮塔

炮塔为流线型铸造结构，具有较好的抗弹能力。炮塔内装有三防装置和两具固体二氧化碳灭火装置。炮塔裙部装有 4 具榴弹发射器。

炮塔采用方向稳定，指挥塔单独方向稳定。炮塔回转由方向伺服机构驱动，但也可手动操作。

除主炮外，炮塔还装有 M73 式 7.62mm 并列机枪，指挥塔上装有 M85 式 12.7mm 高平两用机枪，作为辅助武器。

3.底盘

该炮配装在 M60 坦克的改进型 M60A2 坦克底盘上。车体内装 AVDS-1790-2A 型柴油机和 CD-850-6A 型传动装置。传动装置有 2 个前进档、2 个倒档。车体前装甲比 M60 坦克前装甲薄，但厚度仍达 114mm。公路行驶速度可达 48.28km/h，最大行程 500km，通过垂直墙高 914mm，越壕宽 2590mm，最大爬坡度 60%，最大侧倾坡度 30%。

4.火控设备

火控系统配有 M19 型固态电路弹道计算机。该计算机由计算装置、炮手控制装置、车长控制装置和倾斜探测装置组成。

计算装置可根据目标距离、方位、弹药特点、横风、视差、炮膛磨损和车辆倾斜度等因素修正火炮射角。

炮手控制装置可输入由炮手、车长或激光测距仪探测的距离信号。车长控制装置可人工输入风速和距离信号，并选择已由炮手归零（复位）的任意一种弹药。

倾斜探测装置安装在靠近旋转中心的炮塔顶部，并能测量坦克在固定位置时炮耳轴的倾斜角。通过计算装置，该角度自动传送到炮手分划镜上，呈水平和垂直校正。

XM50 式潜望镜供炮手发射普通炮弹时使用。此外，还配装有导弹发射用的 M126 式望远镜和橡树棍导弹制导系统。AN/VVS-1 型激光测距仪靠近主炮安装，位于潜望镜上方。

5.弹药

该炮主要配用 M409A1 式多用途反坦克破甲弹和橡树棍反坦克导弹,其辅助弹药有发烟弹、榴弹和榴霰弹。除反坦克导弹外，所有炮弹均采用可燃药筒。

生产和装备

152mm 坦克炮主要装备美国驻欧洲陆军坦克营。该炮共生产了 527 门。鉴于该炮作为主战坦克主要武器使用时反坦克能力不足，常规炮弹作占有效性受到限制，现已停止生产。

苏联Д-10系列100mm坦克炮

产品名称　Д-10系列100mm坦克炮
　　Д-10 Series 100mm Tank Guns
现况　装备
用途　歼灭坦克和其它装甲目标
Д-10式100mm坦克炮

战术技术性能

口径	100mm	榴弹	900m/s
初速		最大射程（榴弹）	16000m
穿甲弹	925m/s	直射距离（穿甲弹）	1175m
射速	4发/min	全弹重	29.6kg
炮身长	5608mm	弹丸重	14.47kg
身管长	5350mm	发射药重	5.72kg
内膛结构	线膛	榴弹	
后坐长	490—570mm	全弹重	30kg
后坐阻力（T54A）	280.47kN	弹丸重	15.6kg
高低射界	-4°—+17°	炸药重（TNT）	1.62kg
方向射界	360°	装填方式	人工
炮重	1948kg	携弹量	34发、43发
配用弹种	穿甲弹；榴弹；破甲弹；超脱壳穿甲弹	配属坦克	T-54、T-55坦克
		人数	4

穿甲弹

研制和改进

第二次世界大战后期，苏联为对付坦克炮发展较快的德国，在100mm舰炮的基础上研制成Д-10式100mm坦克炮,1944年定型,取代了85mm坦克炮。

该坦克炮最早型号是Д-10T。其改进型是Д-10TГ 100mm 坦克炮，装有抽气装置，配置单向（高低）稳定器。

1958年，Д-10T2C式100mm坦克炮问世，配装双向稳定器和红外夜视装置。炮塔上开有圆形通风口。发射破甲弹，弹药基数从34发增加到43发。

技术和结构特点

Д-10系列100mm坦克炮较好地解决了火力、装甲防护和机动性三者的关系，成功地运用了某些新技术，初步形成了苏联坦克炮发展的标准型式。

1.火炮

Д-10系列100mm坦克炮均采用横楔式炮闩。反后坐装置由液压制退机和液体气压复进机组成。火炮不装炮口制退器，身管上装有抽气装置，也可装热护套。

2.炮塔

炮塔为整体铸造焊接结构。炮塔顶部配有可 360°回转的车长指挥塔。在早期生产的炮塔上，炮塔回转及火炮高低俯仰由人工操纵，以后实现了动力操纵，人工操纵仅在应急情况下使用。

主炮右侧装有 СГМТ 式 7.62mm 并列机枪，斜甲板中部也装有类似的 7.62mm 机枪，装填手位置上方装 1 挺ДIIIKM 式 12.7mm 高射机枪。

3.底盘

车体为焊接结构。悬挂装置为扭杆式，配有液压减振器。动力室位于车体后部，发动机横置。各有涉渡潜水筒、备用燃油罐和工具箱。

4.火控设备

Д-10 系列 100mm 坦克炮配有直射瞄准具，间射瞄准具和红外夜视瞄准装置。

初期的火炮，车长只能超越控制火炮方位瞄准。后期的火炮，车长可超越控制方位和高低瞄准。

5.弹药

Д-10 系列 100mm 坦克炮主要配用БР-412 式穿甲弹、БР-412Д式被帽穿甲弹、ф-412 式榴弹、0ф-412 式预制破片榴弹、3БК-5M 式尾翼稳定破甲弹和БM-8 式曳光超速脱壳穿甲弹。

生产和装备

Д-10 系列 100mm 坦克炮自 1945—1949 年期间批量生产以来，苏联、捷克和波兰总共生产了 5 万门以上。1981 年鄂木斯克（OMSK）坦克工厂仍在继续生产。

Д-10 系列 100mm 坦克炮除苏联装备外，原华约国家有大量装备。

苏联 Y-5TC（2A20）式 115mm 坦克炮

产品名称　Y-5TC（2A20）式 115mm 坦克炮
　　Y-5TC（2A20）　115mmTank Gun
现况　　停产
用途　　歼灭坦克和其它装甲目标
Y-5TC（2A20）式 115mm 坦克炮

战术技术性能

口径	115mm	内膛结构	滑膛
初速		后坐长	
尾翼稳定脱壳穿甲弹	1400m/s	最大	430mm
破甲弹	900m/s	正常	340—410mm
榴弹	855m/s	后坐阻力	313.8kN
膛压	300Mpa	高低射界	-4.5°—+17°
最大射程（尾翼稳定脱壳穿甲弹）	400m	方向射界	360°
		炮重	1018kg
直射距离（尾翼稳定脱壳穿甲弹）	1700m	炮塔种类和型号	圆形底裙炮塔
		炮塔重	4890kg
射速	4—5 发/min	配用弹种	穿甲弹；破甲弹；榴弹
炮身长	6090mm		榴弹
身管长	5740mm	穿甲弹	
全弹重	22kg	破甲厚底（0°着角） 440mm	
弹丸重	5.34kg	榴弹	
穿甲厚度		全弹重	28.5kg
距离 800m，65°着角	120mm	弹丸重	15kg
距离 1000m，0°着角	300mm	炸药重（TNT）	2.693kg
距离 200m，60°着角	100mm	装填方式	人工
破甲弹		携弹量	40 发
全弹重	26.2kg	配属坦克	T-62 主战坦克
弹丸重	13.3kg	乘员人数	4

研制和改进

在增强坦克火力方面，苏联历来的做法之一是增大火炮口径，试图以口径优势增强对敌方坦克的威胁。

基于上述指导思想，苏联于 1961 年研制了弹道低伸的 115mm 滑膛炮，利用 T-54/55 坦克较快完成了试验工作，并于 1974 年装备部队。

技术和结构特点

Y-5TC（2A20）式坦克炮采用滑膛结构，加装抛壳机处理药筒，提高了射

速。配用翼稳定脱壳穿甲弹。其威力超过了当时西方各国 105㎜ 线膛坦克炮发射的旋转稳定脱壳穿甲弹。另外，该坦克炮在配置上采取措施使火线高降低且具有重量轻和制造工艺简单的优点，但远距离射击精度较差，弹丸结构较复杂。

1.火炮

Y-5TC（2A20）式坦克炮采用自紧身管，减小了身管壁厚，无炮口制退器，中前部配有抽气装置。身管与炮尾的连接采用定起点螺纹连接方式，取消了连接筒，缩小了炮尾尺寸。采用两段外径不同的圆柱筒形摇形，前段直径比Д-10TГ 100㎜ 火炮的小 30㎜，因而缩小了炮塔的开口尺寸，减小了防盾尺寸和重量。采用弹簧式开闩装置取代冲击式开闩装置，减小了冲击负荷，提高了使用寿命。耳轴固定在摇架上，连同耳轴座一起吊入炮塔上的耳轴室内，用楔铁压紧固定，便于安装，且可自行调整。

为降低炮塔正面高度，缩小受弹面积，反后坐装置并列布置在火炮下方。制退机为节制杆式，外筒内壁上开有一段斜槽，以利于注液时排气，并使弹丸在膛内运动时后坐阻力减小，避免身管颤抖。

火炮采用端面爪牙离合器式齿弧高低机，而不用Д-10TГ 100㎜ 火炮的摩擦离合器高低机，使保护作用更为可靠。设置抛壳机是提高射速的一个措施，缺点是使炮塔后舱失去了装弹空间。抛壳机由上架、下架、抛壳窗三部分组成，装在火炮后部下方。此外，火炮还装有双向稳定器，控制火炮高低和水平方向的瞄准和稳定。

2.炮塔

炮塔为整体铸造圆形底裙结构，座圈直接固定在炮塔壁上。座圈内径和炮塔内壁径向尺寸几乎相等，炮塔裙部比较陡直，战斗室空间利用率较高。炮塔正面距底裙板 200㎜ 处最大水平厚度为 220㎜，侧面和尾部水平厚度分别为 170㎜ 和 65㎜。

乘员座椅固定在炮塔座圈上，火炮连同抛壳机布置在炮塔正中部位，火炮右侧配置 7.62㎜ 并列机枪。

该炮塔的结构特点主要有以下几个方面：

（1）炮塔防护能力强，体现在炮塔外形低矮、主要防护部位装甲厚度增加和炮塔正面开口尺寸较小上。

（2）外形尺寸小，内部空间较大。采用大直径座圈，总体布置采取内外兼顾、以内部布置为主的原则。

（3）重量轻，与装 100㎜ 坦克炮的 T-54 坦克炮塔相当。

（4）炮塔门窗、孔洞及火炮安装口等均有密封装置，使炮塔具备三防和潜渡能力。

3.底盘

T-62 坦克底盘由 T-54A 坦克底盘改进而成，有以下主要特点：

（1）随着炮塔座圈的加大，发动机中心至炮塔回转中心的尺寸加大，护板尺寸也相应增大。车体顶甲板向后下方倾斜，使火炮在最大俯角时不受车体影响，与倾斜甲板对应部位的底甲板也随之下凹。

（2）长度增加 238㎜。为尽量少增加重量，车体次要防护部位的甲板减薄，但增加了加强筋。车尾形状也有变化。

（3）车体门窗、孔口及动力部分顶盖采取密封结构，以便潜渡。

4.瞄准装置

该炮主要配用昼夜分开的火炮瞄准镜，用卡距法测距和人工装定标尺。车长可超越控制火炮，采用单一的优先调炮机构。

火炮和并列机枪配用的 ТШ2Б-41 式瞄准镜为可变倍率折迭式望远镜。车长配用 TKH-3 式昼夜指挥仪和 4 具展望镜。炮手和装填手分别配用 THП-165A 式展望镜和 MK-4 式潜望镜。

5.弹药

该炮主要配用尾翼稳定脱壳穿甲弹、榴弹和破甲弹。配用两种药筒，脱壳穿甲弹为铜药筒，榴弹和破甲弹为钢药筒。

弹药基数为 40 发，基中尾翼稳定脱壳穿甲弹 13 发，尾翼稳定榴弹 17 发，尾翼稳定破甲弹 10 发。

生产和装备

该炮至 1972 年，共生产了 35000 门，现已停止生产。

装备的国家有苏联、波兰、原民主德国、埃及、捷克和印度等。

英国皇家兵工厂曾为埃及陆军提供 115mm 身管,用于替换 T-62 坦克磨损身管或配装新式坦克。

苏联Д-81TM（2A46）式125mm坦克炮

产品名称　Д-81TM（2A46）式125mm滑膛坦克炮
　　Д-81TM（2A46） 125mm Smooth-bore Tank Gun
现况　生产
用途　歼灭坦克和其它装甲目标以及有生力量
Д-81TM（2A46）式125mm坦克炮

战术技术性能

口径	125mm		弹；破甲弹；榴弹
初速		穿甲弹	
尾翼稳定脱壳穿甲弹	1800m/s	全弹重	19.5kg
破甲弹	905m/s	弹丸重	5.67kg
膛压	452Mpa	穿甲厚度	
最大射程（榴弹）	9400m	距离2000m，60°着角	150mm
直射距离		距离2000m，0°着角	240—400mm
穿甲弹	2120m	破甲弹	
破甲弹	1150m	破甲厚度（距离	450—500mm
射速	8发/min	1150m，0°着角）	
炮身上	6430—6390mm	榴弹	
身管长	5240mm	全弹重	23kg
内膛结构	半滑膛	炸药重	4kg
后坐长	340mm	装填方式	自动装弹机
后坐阻力	588.4kN	携弹量	40发
高低射界	-6°—+14°	配属坦克	T—64、T—72、T—80
方向射界	360°		主战坦克
配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲	乘员人数	3

研制和改进

由于2A20式115mm滑膛坦克炮的命中精度较差，射速较低，难以对抗北约国家新型坦克炮,苏联于60年代中期开始研制2A46式125mm滑膛坦克炮。

技术和结构特点

125mm滑膛炮的最大特点是比西方同时期坦克炮的口径增大5—20mm,故炮弹威力较大。由于实现了自动装填，炮弹布置更加合理，其射速在同期坦克炮中居领先地位。

1.火炮

125mm 滑膛炮身管采用优质炮钢制造，炮膛起始部分制有膛线，使炮弹低速旋转，以提高精度。身管装有5节铝制热护套和抽气装置。采用半自动横楔式炮闩，下置式反后坐装置。制退机与复进机同心配置，彩用液压弹簧

结构。

该炮对分装式炮弹实现了定角自动装填。并达到了较高的射速。

2.炮塔

炮塔外形低矮，呈卵形盘状，由均质钢装甲外加新型复合装甲组成，最大装甲厚度为 280mm，炮塔可 360°回转，炮塔座圈直径 200mm 左右。

125mm 滑膛炮装在炮塔前部小型防盾上，右侧安装 7.62mm 并列机枪。指挥塔位于炮塔顶部右侧，高射机枪安装在指挥塔右侧边缘处。炮塔左侧制有潜渡用通气孔。

吊篮底部配有回转式弹仓，炮尾后方装升降式自动装弹机。装弹系统包括两层旋转托盘，上层放药筒，下层放弹丸。炮塔尾部垂直安装有与 T62 坦克炮相似的抛壳机构。

炮塔前部单列配置有电击发烟幕弹发射器，右侧 5 具，左侧 7 县。

3.底盘

车体为装甲板焊接结构，动力室后置，战斗室居中。

液压机械传动装置包括有齿轮传动箱和两个变速箱。悬挂装置为独立杆式，装有减振器。

T-72 坦克车体前部装有推土铲，可在 15—20min 内控好射击掩体。推土铲还可对前装甲起到屏蔽防护作用。除推土铲外，还可换装 KMT-4 式扫雷滚筒。

4.火控设备

125mm 滑膛炮火控系统主要包括激光测距仪、电子计算机、火炮双向稳定系统和昼夜合一瞄准具。

数字式弹道计算机通过传感器可对温度、风向、风速、气压、目标角速度、弹丸初速和药温等参数进行计算，提供弹道修正量。

稳像式瞄准具可使火炮随动瞄准线，火炮瞄准目标滞后时间仅为 0.1s。微光夜视仪和红外夜视仪供驾驶员夜间使用。车长观察镜为昼夜合一式。

5.弹药

该炮主要配用尾翼稳定脱壳穿甲弹、预制破片榴弹和破甲弹。三种分装式弹药均采用半可燃药筒。共携带 40 发炮弹，其中有 12 发穿甲弹、6 发破甲弹和 22 发榴弹。

生产和装备

该炮 1974 年开始生产，1976 年装备部队。到 1987 年已生产约 17600 门，目前乃在继续生产。该炮除装备苏联部队外，还向原民主德国、捷克、保加利亚、匈牙利、波兰、罗马尼亚、古巴、印度、伊拉克、利比亚和叙利亚等国出口。

苏联 135mm 坦克炮

产品名称　135mm 坦克炮
　　135mm Tank Gun
现况　研制
用途　对付最现代坦克
135mm 坦克炮

战术技术性能

口径	135mm	装填方式	自装弹机
初速（尾翼稳定脱壳穿甲弹）	1980m/s	配属坦克	FST-1，FST-2 坦克
		乘员人数	2

研制和改进

苏联为了能够对抗和攻击西方正在研制中的现代坦克装甲，新研究了这种装备未来坦克（FST）的火炮。

技术和结构特点

135mm 坦克炮为顶置式火炮，比苏联 2A46 或 125mm 滑膛坦克炮在性能上提高 55%。可击穿西方目前和近期防护性能最好的复合装甲。

1.火炮

该炮安装在车体顶部可回转的炮架上。弹药成环状放置在回转式炮架下部，两名乘员坐在室内，与火炮同时回转。

2.底盘

该炮安装在 FST-1 坦克上，将来安装在 FST-2 和 FST-3 坦克上。

车体装甲由钢质装甲壳体夹多层陶瓷复合材料构成。车体两侧安装最新研制的反应装甲。加强的车体顶部可抵御自锻破片弹的攻击。

3.火控设备

该炮配有激光测距仪、红外夜视仪和 LASAR 光学对抗电子装置。LASAR 以低电平激光束搜索地面并记录敌方双筒望远镜或光学装置的反射波，沿着感受到的反射波射出一束强激光，使敌方观测人员致盲和光学装置失效。

生产和装备

135mm 坦克炮目前尚处于试验阶段，未装备部队。

英国 L7 系列 105㎜ 坦克炮

产品名称　L7 系 105㎜ 坦克炮
　　L7 105㎜ Tank Gun Series
研制单位　英国皇家兵工厂
　　Royal Ordnance Factories, GB
现况　生产
用途　配装主战坦克以及用作反坦克装甲车载火炮

战术技术性能

口径	105㎜	最大	10 发/min
初速		正常	6 发/min
尾翼稳定脱壳穿甲弹	1490m/s	炮身长	5588㎜
碎甲弹	730m/s	身管长	5346㎜
膛压	503Mpa	内膛结构	线膛
最大射程（碎甲弹）	4000m	后坐长	290㎜
直射距离（尾翼稳定脱壳穿甲弹）	1700㎜	后坐阻力	333.7kN
		高低射界	-9°—+20°
射速		方向射界	360°
炮重	1282kg	全弹重	21.23kg
配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲弹；碎甲弹	弹丸重	11.26kg
		装填方式	人工
穿甲弹		携弹量（逊邱伦 Mk13）	70 发
全弹重	18.91kg	配属坦克	英国逊邱伦、维克斯 MK3，德国豹 1A1—A3，瑞士 Pz61、68，美国 M60 系列，日本 74 式及美国 M1 坦克
弹丸重	6.12kg		
穿甲厚度			
距离 2000m，65°着角	北约重型三层靶板（10/25/80㎜）		
距离 2000m，60°着角碎甲弹	150㎜	乘员人数	4

L7 式 105㎜ 坦克炮

研制和改进

英国 L7 系列 105㎜ 坦克炮已有近 30 年的历史，是迄今世界上配属车型最多、装备国家最广、使用时间最长的坦克炮。

50 年代初期，为同苏联Д-10 系列 100㎜ 坦克炮抗衡，英国在原 20 磅坦克炮（口径 83.4㎜）基础上将其口径扩为 105㎜，型号定为 L7 式。以后经过不断改进，该炮从 L7A1 式发展到 L7A3 式，形成了 L7 式 105㎜ 坦克炮系列。美国、联邦德国等许多国家相继采用，成为北约制式装备。

德国豹 1A1—A3 坦克采用了 L7 式 105㎜ 火炮，并为其重新设计了炮架。

美国对 L7 式 105㎜ 坦克炮炮闩作了改进,将其命名为 M68 式 105㎜ 坦克

炮，并研制了 M774 式贫铀合金穿甲弹，配装 M60 系列主战坦克和部分 M1 主战坦克。

80 年代后期，美国卡迪拉克.盖奇公司为在魟一类轻型坦克上安装 L7 式 105mm 坦克炮，对火炮进行了较大改进。改进包括增装炮口制退器，重新设计抽气装置，采用新型重量轻，刚性强的整体结构摇架和改用新型反后坐装置。

奥地利诺里库姆机械制造和贸易公司对 L7 式 105mm 火炮进行了改进，主要是研制新型反后坐装置，增大后坐行程，以减轻耳轴受力。制退机和复进机安装在火炮后部和炮尾前部。该炮型号为 LRN（Long Recoil Noricum）105—60 式，可安装在 15t 级轻型战车上。

M551 谢里登 15t 级轻型坦克配装的 105mm 坦克炮也经过改进，装有新型反后坐装置、抽气装置和炮口制退器。

技术和结构特点

1.火炮

L7 系列 105mm 坦克炮射速高、精度好，是一种能有效对付坦克的武器。

L7 式 105mm 坦克炮身管为传统线膛结构，装有横楔式动炮闩（L7A3 式）和电击发机构，但不装炮口制退器。由半自动凸轮板开启炮闩。反后坐装置对称配置在身管两侧，身管上装有抽气装置和热护套。

2.炮塔

逊邱伦坦克 105mm 坦克炮圆锥形铸造炮塔的顶部为焊接装甲。炮塔座圈直径 2300mm，含火炮炮塔全重 13t 左右。车长指挥塔位于炮塔顶部右侧，多数炮塔后部配有贮物架。

3.底盘

逊邱伦坦克车体为钢板焊接结构，各部分装甲厚度不等。采用机械传动装置和双轮联锁式平衡悬挂装置。车体前部装有推土铲。不具备水陆两栖性能。逊邱伦坦克装有 12.7mm 试射机枪，装在火炮上方，射程 1800m。

4.瞄准装置

后期型号的逊邱伦坦克配装有红外探照灯，车长和炮手配红外夜视观瞄器材。

5.弹药

L7 系列 105mm 坦克炮发射定装式炮弹。主要弹种有 PPL64 式尾翼稳定脱壳穿甲弹，L52 式脱壳穿甲弹，L35 式碎甲弹，13E—L39 式发烟弹以及 L63 式脱壳训练弹。

生产和装备

L7 系列 105mm 坦克炮自 50 年代初研制成功至今，不断改进并持续生产，为许多国家不同种类和型号的主战坦克和装甲车辆广泛采用。

除英国外，装备的国家还有美国、德国、奥地利、瑞典、日本、凡麦、荷兰、印度、以色列、约旦、科威特、新加坡和索马里等。

英国 L11 式 120㎜ 坦克炮

产品名称	L11 式 120㎜ 坦克炮 L11 120 ㎜Tank Gun
研制单位	英国皇家兵工厂 Royal Ordnance Factories，GB
现况	停产
用途	歼灭有生力量，坦克及其它装甲目标

战术技术性能

口径	120㎜	最大	10 发/min
初速	1370m/s	正常	6 发/min
膛压	618Mpa	炮身长	7258㎜
最大有效射程	3000m	身管长	6863㎜
直射距离	2000m	内膛结构	线膛，右旋，缠度
射速			18 倍口径
后坐长	370㎜	弹丸重	10.36kg
后坐阻力	686.5kN	穿甲厚度	北约重型三层靶板
高低射界	-9°—+20°	碎甲弹	
方向射界	360°	弹丸重	17.86kg
炮重	1782kg	装填方式	人工
炮塔种类和型号	维克斯 Mark7 型	携弹量（奇伏坦 MK5）	53 发
	炮塔	配属坦克	奇伏坦主战坦克、挑
配用弹种	脱壳穿甲弹；碎甲	战者主战坦克	
	弹；破甲弹	乘员人数	4

脱壳穿甲弹

L11 式 120㎜ 坦克炮

研制和改进

英国与其他北约国家一直都强调以装备和训练上的质量来抵消原华约国装备数量的优势。根据这种思想，1956 年英国军方提出了奇伏坦坦克设计任务书。1957 年英国皇兵工厂对 105㎜—150㎜ 口径的滑膛和线膛炮进行了评价，认为 105㎜ 坦克炮在中等距离上对付未来坦克的杀伤和命中概率有限。在西欧战场，正常气侯条件下，典型能见度距离为 4000m，许多目标在 2000m 距离上即可被发现。因此，英国决定研制能在 2000m 距离上击毁坦克目标的 120㎜ 坦克炮。

1960 年装配出第一门样炮，1961 年进行首次射击试验，1965 年正式装备部队。为提高 120㎜ 坦克炮的性能，1976—1983 年期间采用现代技术对其进行了改进，并形成了 L11 坦克炮系列。其中，L11A2 式和 L11A5 式是生产最多的两种型号。曾命名为 L11A7 式的坦克炮现在又恢复为 L11A5 式。最后一种改进型为 EXP32M1 式，有可能被命名为 L11A8 式，目前尚未作出决定。

技术和结构特点

L11 式 120㎜ 坦克炮比早期的 L1A1 式 120㎜ 坦克炮重量轻，配用短圆柱式穿甲弹，可在 4000m 距离上击穿苏联 T-55 及 T-62 坦克的前装甲，有效射程为 105㎜ 坦克炮的 2 倍。L11A5 式坦克炮初速高、弹道低伸、威力大，是提高现役主战坦克火力的理想武器。

1.火炮

L11A2 式 120㎜ 坦克炮采用立楔式炮闩，弹药通过装在炮尾后端面 15 孔弹匣里的底火实现电击发。

炮闩由金属紧塞环密封。火炮耳轴内装有弹性装置，以避免坦克遭到撞击时火炮受到损伤。身管装有热护套。

该炮装有两个液压制退机和一个液体气压复进机。此外，还装有炮闩闭锁和紧塞环插入指示器以及紧塞环套筒保护装置。炮尾环采用新材料制成，强度有所提高。

L11A5 式 120㎜ 坦克炮的身管由原先的 55 倍口径缩短为 45 倍口径，身管采用电渣重熔钢和自紧工艺制成。抽气装置的体积和直径减小，因而重量减轻。安装有供 IFCS 火控系统使用的炮口校正装置。

2.炮塔

维克斯 Mark7 型炮塔结构紧凑，为装甲板焊接结构。下面和侧面附装乔巴姆复合装甲板,具有一定的抗动能弹和破甲弹能力。炮塔上安装 1 挺 12.7㎜ 并列测距机枪和 1 挺 7.62㎜ 并列机枪。车长指挥塔上装有 1 挺 7.62㎜ 高射机枪。

炮塔窗口和缝隙均经密封，因而具有三防能力。弹药存放在水压灭火箱内。

该炮塔除可配装 L11 式 120㎜ 坦克炮外，也可配装 GIAT120㎜ 滑膛坦克炮。炮塔两侧各装有 1 具 5 管烟幕弹发射器。1972 年炮塔改进后，乘员由 4 人减为 3 人。

3.底盘

车体斜装甲板铸造制成，其它部位为轧制装甲板。驾驶室在前，发动机后置。驾驶员呈仰卧姿态驾驶，在降低车体高度的同时不减低车底离地高。

全车除安装有火炮控制系统外，尚有探测报警系统、灭火装置、伺服系统、特殊通风系统、温度调节装置和无线电设备等。

悬挂装置为弹簧式，传动装置由行星齿轮箱和差速转向系统组成。有 6 个前进档和 2 个倒档。

L11A5 式坦克炮配用的车体基本变化不大，只是悬挂装置改用气液式，发动机采用 CV12TCA 型柴油机。

4.火探设备

L11 式 120㎜ 坦克炮初期配用的观瞄装置，主要由车长潜望镜、炮手潜望镜、距离象限仪以及装填手用直接观察潜望镜等组成。

L11A5 式坦克炮配用的是 IFCS 型综合火控系统。该系统火控计算机求出的射击提前量不仅传送给光学瞄准具，而且通过按压自动瞄准开关可同时传送给火炮。

IFCS 综合火控系统主要由数据处理分系统、瞄准分系统（也称坦克激光

瞄准装置）、传感器分系统以及火炮控制装置等组成。

5.弹药

L11 式 120mm 坦克炮主要配用 L15 式脱壳穿甲弹、L31 式碎甲弹、34 式发烟弹、L32 式碎甲训练弹、L20 式脱壳训练弹和空心装药破甲弹。L31、L34、L32 采用分装式袋装发射药，L15、L20 采用可燃药筒。发射药为硝基胍。

为提高首发命中率，新配备了由铝制稳定尾翼、高密度钨镍铁合金弹芯构成的长杆式尾翼稳定脱壳穿甲弹。目前在为该炮研制装有贫铀弹芯的尾翼稳定脱壳穿甲弹。

生产和装备

L11 式 120mm 坦克炮除英国军队装备外，还向伊朗、约旦等中东国家出口。

据统计，1964 年到 1987 年期间，总共生产了 2726 门 L11 式 120mm 坦克炮。该炮于 1987 年停止生产，以便于 EXP32M1 式 120mm 坦克炮投入批量生产。EXP32M1 到 1991 年预计将生产 1201 门，此后生产量将逐渐减少，只满足出口的需要。

英国 XL30 式 120mm 坦克炮

产品名称　XL30 式 120mm 坦克炮
　　XL30 120mm Tank Gun
研制单位　英国诺丁汉皇家兵工厂
　　Royal Ordnance，Nottingham，GB
现况　研制
用途　用于改装挑战者和部分奇伏坦主战坦克
XL30 式 120mm 坦克炮

战术技术性能

口径	120mm	身管重	1248kg
初速		配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲弹；碎甲弹
尾翼稳定脱壳穿甲弹	＞1500m/s		
碎甲弹	670m/s	穿甲弹	
最大膛压	618Mpa	全弹重	19.9kg
直射距离（尾翼稳定脱壳穿甲弹）	2000m	弹丸重	7.89kg
		碎甲弹	
炮身长	5680mm	弹丸重	17.86kg
身管长	5410mm	装填方式	人工
内膛结构	线膛，右旋，缠度 18 倍口径	配属坦克	挑战者 2 型坦克
		乘员人数	4
炮重	2000kg		

研制和改进

XL30 是在奇伏坦和挑战者坦克现装备的 L11 式 120mm 坦克炮基础上发展的新型 120mm 坦克炮。研制的新型坦克炮系列包括 EXP14M2 式、EXP14M7 式、EXP14M13A 式、EXP28M1 式及 EXP32M1 式。最后选用的样炮是 EXP32M1 式，称为 XL30 式。

XL30 式 120mm 坦克炮的炮架和内部结构与 L11 相同，但新设计的炮尾可承受的膛压比 L11 式有较大提高。该炮投入生产时型号将改称 L30 式，并将成为挑战者和奇伏坦坦克改进计划的组成部分。

技术和结构特点

XL30 式 120mm 新型高初速、高膛压坦克炮可发射英国现役 120mm 系列坦克炮弹药及研制中的高膛压尾翼稳定脱壳穿甲弹。

1.火炮

火炮身管材料为电渣重熔钢，单筒身管采用旋转锻造、机械自紧工艺制成。采用新型分裂式自动闭气楔式炮闩结构，它结合了楔式炮闩动作迅速和螺式炮闩蘑菇头闭气性好的优点，具有结构紧凑和坚固耐用的特点，可承受

高膛压和实现半自动或全自动操作。发射时，上下半闩体通过铰链机构锁在一起闭锁炮膛，发射后下闩体落下，通过凸轮及铰链机构带动上闩体后退，待蘑菇头全部退出炮膛后，再随下闩体一同下滑，打开炮膛以备重新装弹。

火炮不装抽气装置和炮口制退器，但炮口装有校正装置。火炮身管寿命为 400 发当量全装药弹。

2.炮塔

XL30 式 120mm 新型坦克炮的炮塔正在试制中，第一座炮塔 1989 年年底装到挑战者 2 型底盘上进行试验。

炮塔采用最新乔巴姆复合装甲。辅助武器包括 1 挺 7.62mm 并列机枪。装填手舱口处装有另 1 挺 7.62mm 机枪。

3.底盘

该炮装在挑战者 2 型底盘上。

4.火控设备

该炮采用马可尼指挥和控制系统有限公司提供的火控系统。CDC 型火控计算机为 M1A1 坦克使用的火控计算机的改进型。

车长配备有法国 SFIM 公司制造的全景稳像式瞄准镜,瞄准镜与激光测距仪和热像仪及热成像监视器结合使用。

炮手配备有 SAGEM 稳像式瞄准具，它包括白光通道、热成像和激光测距仪通道及热成像监视器。

5.弹药

该炮发射 L11 式 120mm 坦克炮使用的全部弹药，包括正在研制中的高膛压曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹。该脱壳穿甲弹采用贫铀弹芯和新型发射药装药。

生产和装备

该炮目前尚处在试验阶段，第一门样炮于 1990 年初制成，预计 1992 年火炮正式交付使用，1996 年生产结束。在此期间生产的坦克炮除满足英国陆军需要外，主要用于出口。

中国 1963 年式 85㎜ 坦克炮

产品名称	1963 年式 85㎜ 坦克炮 Type 1963 Tank Gn
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
用途	消灭有生力量及火器,歼灭坦克及装甲目标和摧毁防御工事

战术技术性能

口径	85㎜		齐，缠角 5°58′41″
初速		后坐长	280—320㎜
穿甲弹	792m/s	后坐阻力	358.36kN
破甲弹	845m/s	高低射界	-5°—+22°
榴弹	785m/s	方向射界	360°
最大膛压	250MPa	炮身重	1200kg
最大射程（榴弹）	12400m	后坐部分重	900kg
直射距离	配用弹种		穿甲弹；破甲弹；榴
穿甲弹	953m		弹
破甲弹	961m	装填方式	工人
射速	8—12/min	携弹量	47 发
炮身长	4645㎜	配属坦克	62 式轻型坦克
内膛结构	膛线 24 条，右旋等	乘员人数	4

研制和改进

该坦克炮是仿苏联 T—34 坦克配套研制的火炮。由于原型炮射击后战斗室烟雾大以及瞄准时抖动等缺点，结合我国自行设计和生产的 131 轻型坦克和 211 水陆两栖坦克装配的需要，从 1962 年开始重新设计了带抽气装置的 85㎜ 坦克炮，1964 年批准定型生产，命名为 1963 年式 85㎜ 坦克炮。

主要改进的内容有：(1）采用抽气装置，使战斗室内烟雾大大减少；(2）安装弹簧补偿器，消除了火炮高低跳动现象，减小了俯仰范围内的不平衡力矩，手轮力由原来 5kg 降至 2kg；(3）制退杆由原来 2 条沟槽改为 4 条沟槽，提高了复进速度、解决了射击后不退壳问题；（4）制退杆与活塞套由螺纹连接改为压配合，解决了射击试验后铜套变形问题。

技术和结构特点

该炮加装抽气装置后，弹道性能与苏联 T-34-85 式坦克炮相同，弹药可通用。人工装镇，靠瞄准镜分划测距。乘员配有昼间光学瞄准镜，驾驶员配有红外夜视仪。

炮身为单筒身管，前部套有抽气装置，炮闩为半自动立楔式。反后坐装置由制退机和复进机组成，制退机为液压节制杆式，复进机为液体气压式，击发机构有电击发和手击发两种型式。

炮架由筒形摇架、左护板、右支臂和护架组成。主要用以连接炮身和反后坐装置以及安装高低水准器，电磁铁、手击发装置及后坐指示器等。

高低机为外齿啮合式，当转动高低机手轮时，蜗杆即带动蜗轮和高低齿轮转动使火炮俯仰。

车体发动机采用水冷并设有加温系统，具有电起动和空气起动两种方式，以电起动为主。

中国 59 式 100㎜ 坦克炮

产品名称　59 式 100㎜ 坦克炮
　　Type 59 100㎜ Tank Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　china North Industries Group, CN
现况　批量生产
用途　对付坦克和装甲车辆，歼灭地面有生力量，摧毁火器和防御工事

战术技术性能

口径	100㎜	方向射界	360°
初速		炮重	1970kg
穿甲弹	887m/s	后坐部分重	1475kg
榴弹	900m/s	配用弹种	曳光被帽穿甲弹；榴弹
最大膛压	294.2Mpa		
最大射程（榴弹）	16000m	穿甲弹	
直射距离（穿甲弹）	1100m	弹丸重	15.88kg
射速	7 发/min	穿甲厚度（距离	142㎜
身管长	5350㎜	1000m，60°着角）	
内膛结构	膛线 40 条，右旋等	榴弹	
	齐，缠度 30 倍口径，	弹丸重	15.6kg
	缠角 5°58′42″	装填方式	人工
后坐长	490—550㎜	携弹量	34 发
后坐阻力	311.85kN	配属坦克	59 式中型坦克
高低射界	-5°—+18°	乘员人数	4

研制和改进

该炮于 1959 年开始试制，系在苏联Д-10TГ式 100㎜ 坦克炮的基础上研制而成。试制过程中，将制退机中紧塞具的石棉结构改为皮碗石棉绳混合结构，解决了射击时漏液超量的问题。1963 年正式定型为 59 式 100㎜ 坦克炮。

技术和结构特点

火炮由带半自动机的炮身、摇架、反后坐装置和瞄准装置等组成。带半自动机的炮身包括单筒身管、抽气装置、连接筒、炮尾和带有保险装置和击发机构的横楔式炮闩等。

摇架为圆筒铸钢件，由前筒和后筒焊接而成。摇架左侧有固定瞄准镜的支架，右侧有固定动力油缸和并列机枪的支架。其上部有两个凸起部用以安装制退机和复进机，底部有固定稳定器陀螺仪组的平面。摇架的左右外侧装有滚针式耳轴和防护板。

反后坐装置由液压式制退机和液体气压式复进机组成，两者左右分置于

摇架上部，高低机为外齿弧式，带有摩擦离合器和偏心套筒。离合器的作用是在火炮发生剧烈振动造成负荷过大时可以打滑保护高低机零件不受损坏。偏心套筒在使用稳定器时用以分离和结合离低机的蜗杆和蜗轮。

生产和装备

该炮已批量生产。

中国 69 式 100㎜ 坦克炮

产品名称	69 式 100㎜ 滑膛坦克炮 Type 69 100㎜ Smooth-bore Tank Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
现况	停产
用途	提供高效、机动反坦克火力

战术技术性能

口径	100㎜	方向射界	360°
初速		炮重	1980kg
脱壳穿甲弹	1490m/s	后坐部分重	1480kg
破甲弹	1050m/s	配用弹种	高速脱壳穿甲弹；
榴弹	900m/s		破甲弹；榴弹
膛压		穿甲弹	
脱壳穿甲弹	321.66Mpa	弹丸重	4.7kg
破甲弹	284.39Mpa	穿甲厚度（距离	100㎜
榴弹	294.2Mpa	100m，60°着解）	
最大射程（榴弹）	11847m	榴弹	
直射距离（穿甲弹）	1000m	弹丸重	15kg
射速	7 发/min	装填方式	人工
后坐长	490—550㎜	携弹量	44 发
后坐阻力	294.2kN	配属坦克	69 式中型坦克
高低射界	-5°—+18°	乘员人数	4

研制和改进

该炮研制工作于 1967 年开始，并在 59 式 100㎜ 线膛坦克炮基础上改进而成，目的在于大幅度提高坦克炮的穿甲能力。经过两年多的研制和改进，该炮于 1969 年投入小批量生产。1980 年正式批准定型，称为 69 式 100㎜ 滑膛坦克炮。

技术和结构特点

该炮总体结构布置与 59 式 100㎜ 坦克炮相同，并采用其主要部件，包括反后坐装置，高低机、炮尾、炮闩、连接筒、防危板和弹簧补偿装置等。

身管比 59 式 100㎜ 坦克炮身管加长 100㎜，采用高强度炮钢制造。抽气装置后移，提高了抽气效果。

该炮配装 69 式中型坦克，底盘和炮塔均由 59 式坦克改进而成。主要改进如下：（1）提高了发动机功率，为 426kW；（2）配备双向稳定器，提高火炮射击稳定性；（3）增设激光测距仪，提高测距精度（300—3000m），缩短反应时间；（4）增设红外夜视和夜瞄装置，提高夜间作战能力。

生产和装备

该炮已停止生产。

中国 69-Ⅱ式 100㎜ 坦克炮

产品名称	69-Ⅱ式 100㎜ 坦克炮 Type 69-Ⅱ 100㎜ Tank Gun
研制单位	中国北方工业（位置）总公司 China North Industries Group, CN
现况	生产
用途	对付坦克、装甲车辆、自行火炮和歼灭地面有生力量

战术技术性能

口径	100㎜	最大射程（榴弹）	14800m
初速		射速	7 发/min
脱壳穿甲弹	1415m/s	高低射界	-5°—+18°
破甲弹	955m/s	方向射界	360°
榴弹	900m/s	携弹量	44 发

研制和改进

该炮是 1981 年 4 月根据用户要求在 59 式 100㎜ 线膛坦克炮和 69 式 100㎜ 滑膛坦克炮的基础上重新研制的。1981 年 6 月制出样炮并进行了各项试验。1981 年开始小批量生产。1982 年投入生产。

技术和结构特点

该炮炮身、反后坐装置和高低机等与 59 式 100㎜ 线膛坦克炮相同，身管能承受发射脱壳穿甲弹的高膛压（387.56MPa）。摇架和防危板等基本与 69 式 100㎜ 膛坦克炮相同。

该炮配用钨芯脱壳穿甲弹、破甲弹和榴弹，并与苏联 T-55 坦克炮弹药通用。

配用自动装表简易火控系统以及红外夜视和夜瞄装置。

车体部分在 69 式坦克的基础上作了较多改进，如增加三防装置、自动灭火装置、热烟幕施放系统和橡胶侧屏蔽板，改善通信、传动和操纵系统的性能。

生产和装备

该炮现已批量生产

中国 85 式 105mm 坦克炮

产品名称	83 式 105mm 坦克炮 Type 83 105mm Tank Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group, CN
现况	生产
用途	用以歼灭坦克和其它装甲目标，摧毁防御工事和技术兵器

战术技术性能

口径	105mm	脱壳穿甲弹	1455m/s
初速		破甲弹	1173m/s
碎石弹	731.5m/s		弹；破甲弹；碎甲弹
膛压		穿甲弹	
最大	509.5Mpa	全弹重	18.7kg
正常	441.3Mpa	穿甲厚度（距离	150mm
最大射程（碎甲弹）	9500m	1000m，65°着角）	
直射距离（穿甲弹）	1600m	碎甲弹	
身管长	5356mm	全弹重	21.2kg
内膛结构	膛线 28 条，右旋等齐，缠度 18 倍口径	碎甲厚度（距离 1000m，60°着角）	120mm
高低射界	-4°30′—+18°	装填方式	人工
方向射界	360°	携弹量	44 发
炮身重	1950kg	配属坦克	79 式、80 式坦克
身管重	787kg	乘员人数	4
配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲		

研制和改进

该炮为 80 年代初在引进技术的基础上研制而成，主要用于改装 59 式中型坦克，提高其火力系统性能。1981 年定型为 81 式 105mm 坦克炮，配装 59-Ⅱ式中型坦克。其后，又研制了新的型号，并于 1983 年定型为 83 式 105mm 坦克炮，配装 79 式主战坦克和 80 式主战坦克。

83 式 105mm 坦克炮与 81 式相比，主要有如下改进：（1）采用双层铝板空气夹层护套，取代单层热护套，具有重量轻（仅 8kg）、平衡性能好和热防护效率高（60%以上）的特点：（2）为适应新型火控系统的需要，用双向稳定器取代单向稳定器；（3）为适应火控系统和观瞄系统的安装要求，摇架改用 69 式 100mm 滑膛坦克炮的毛坯；（4）为适应平衡性能的需要，将补偿装置的弹簧改为矩形截面弹簧。

技术和结构特点

火炮总体设计合理、改动量小、效果好。只需配上套筒就可将 59 式坦克

炮身管换装成 81 式或 83 式 105㎜ 坦克炮身管。炮尾、炮闩和抽筒子等为适应电底火也作了相应变动。

身管采用高强度炮钢制成。身管经机械自紧处理，可承受较高膛压，为减轻火炮重量提供了有利条件，同时提高了身管寿命。

炮身结构采用前抽装卸方式，便于拆卸检查和更换身管。身管抽气装置后移，并采用双层轻质材料热护套，减小了环境温度引起的身管变形量，提高了射击精度。

采用电底火，击发延迟时间短。

火炮可发射北约制式 105㎜ 坦克炮弹药。脱壳穿甲弹外弹道性能优良，1000m 距离上速度下降量仅为 47m/s。散布小，1000m 立靶密集度为 0.3m×0.3m，穿甲威力强。

生产与装备

现已批量生产。

第六部分　反坦克炮

反坦克炮

反坦克炮是在坦克与反坦克斗争中应运而生的，是专用来对付坦克和装甲车辆的重要武器之一。

随着坦克的不断发展，反坦克炮也得到了迅速的发展。在反坦克炮中有自行反坦克炮和牵引反坦克炮，尤以自行反坦克炮的装备使用较为普遍。后来，由于反坦克导弹的出现和广泛应用，反坦克炮在英、美等西方国家中受到了冷落，只有苏联、德国、奥地利在这方面还有所改进和发展。

近年来，由于作战的需要，反坦克炮又引起许多国家的重视。特别是自行反坦克炮具备与主战坦克同等的火力和良好的机动性，价格比坦克便宜，重量比坦克轻，可为机动或快速反应部队提供强有力的反坦克火力，这对经济不十分发达的国家或以防御为主的国家来说，尤为重要。因此，今后反坦克炮在现代战争中的作用和地位将会有所提高。

发展简史

自从 1916 年英国军队在战场上首次使用坦克以后，尽管使用了反坦克枪、喷火器或集束手榴弹甚至野战火炮来对付坦克，但还没有专门对付坦克的反坦克炮。

30 年代初期，在欧洲一些国家出现了专门对付坦克的反坦克炮，比如 20㎜ 反坦克炮，但它的口径小，威力不足。因此，在 1933 年以后又相继出现了多种 37㎜ 反坦克炮，但获得成功、享有盛誉的只有瑞典博福斯的 37㎜ 火炮和德国的 35/36 式 37㎜ 火炮。瑞典的 37㎜ 反坦克炮在第二次世界大战初期，曾为德、英、波兰、丹麦等双方交战国家广泛使用。德国的 35/36 式反坦克炮也被苏、美、意、日等国仿制或改型，生产数量很大，到 1941 年底仅德国就生产了 15000 余门。

第二次世界大战期间是反坦克炮发展的黄金时期，许多国家都曾设法竭力提高反坦克炮的威力。1941 年德军研制了一种 28㎜ 锥膛反坦克炮，发射变口径的钨芯穿甲弹，初速高达 1420m/s，穿甲能力强，火炮结构简单，全炮重量很轻，仅 118kg。但此炮因所用的弹丸结构复杂，制造困难，未能推广使用。由于坦克装甲不断加厚，反坦克炮口径迅速增大，广泛使用了配用钢芯和钨芯两种穿甲弹的德国 75㎜ 反坦克炮和美国的 76㎜ 反坦克炮。1943 年德国装备了名的 88㎜ 反坦克炮，由于初速高、射程远，该炮是德军唯一能击穿苏联重型坦克的反坦克炮。该炮结构独特，采用类似高射炮的十字形炮架，可以进行环射。针对德军豹式和虎式重型坦克，苏联于 1944 年制造了 100㎜ 反坦克炮，能在 450 距离上击穿 200㎜ 厚的装甲，使其成为第二次世界大战中口径最大的反坦克炮。

战后到 60 年代，随着反坦克武器的多样化，特别是反坦克导弹的迅猛发展，许多西方国家放弃反坦克炮的发展，从编制中撤消了牵引反坦克炮。只有苏联坚持发展反坦克炮，形成了 57、85、100㎜ 口径反坦克炮系列，淘汰了 76㎜ 反坦克炮，并于 1965 年改装了 100㎜ 滑膛反坦克炮。联邦德国也在此期间装备了 90㎜ 自行和牵引反坦克炮，后者装有辅助推进装置，便于进出

阵地。70 年代末，苏联又装备了 125㎜ 滑膛反坦克炮。这此火炮大多是由坦克炮改装的，发射和坦克炮相同的弹药。

80 年代装甲技术的新突破表明，在反坦克作战中单纯依靠破甲弹技术是一个严重缺陷。主战坦克价格昂贵，并有它自己的主要任务，困此许多国家都纷纷研制新型反坦克炮，比如美国的 75㎜ 自动反坦克炮、意大利的 105㎜ 轮式反坦克炮、联邦德国的 105㎜ 高膛压低后坐力反坦克炮和 120㎜ 滑膛反坦克包。反坦克炮成为研究的热门武器，这是目前发展的必然趋势。

性能特点

反坦克炮是一种加农炮，具有弹道低伸、初速高、发射速度快的特点，主要用于毁伤敌坦克和其它装甲目标，也可用于破坏野战工事，压制和歼灭有生力量和火器，可执行各种火力任务。

反坦克炮按其内膛结构划分，有线膛炮和滑膛炮两大类，滑膛炮发射尾翼稳定脱壳穿甲弹和破甲弹；按运动方式划分，有自行式和牵引式反坦克炮两种。自行式除传统的采用履带式底盘以外，目前研制中的大多考虑采用轮式底盘，以减轻重量便于战略机动和装备轻型或快速反应部队。在牵引式反坦克炮中有的还配有辅助推进装置，便于进入和撤出阵地。

就火炮与弹药而言，反坦克炮和坦克炮无甚差异，大多系由同时代的坦克炮改装而成。近年来也专门研制发展高膛压低后坐力反坦克炮，以减低后坐力，便于安装在轻型装甲车辆上。比如，德国研制中的 120㎜ 超低后坐力滑膛反坦克炮，能发射豹 2 坦克配用的弹药，可安装在 20t 重的装甲车上，自行反坦克炮战斗全重在 30t 以下。

自行反坦克炮的外形酷似坦克，其起落部分有装甲防护，一般装有炮膛抽气装置和高效率炮口制退器。装甲防护、火控和稳定系统不如主战坦克，通常采取停车射击。为了提高首发命中概率和具备夜间作战能力，现代反坦克炮配有激光测距仪、电子计算机和微光夜视或红外热成像仪。

装备现状

目前各国现装备的反坦克炮，主要有苏联 85㎜、100㎜、125㎜ 和西方国家的 90㎜、105㎜ 几种口径。

苏联是装备反坦克炮最多的国家，约有各种不同口径反坦克炮 7250 门。其中，д -44 式 85㎜ 反坦克炮装备苏军空降师和空降部队的突击旅，ACY-85 式 85㎜ 自行反坦克炮装备空降师反坦克营，T-12 式 100㎜ 滑膛反坦克炮和 125㎜ 滑膛反坦克炮装备苏军第一线部队，如摩步师反坦克营、集团军反坦克团等。

东欧国家也普遍装备反坦克炮，捷克装备有 M-53 式 100㎜ 反坦克炮 250 门，原民主德国装备有 T-12 式 100㎜ 滑膛反坦克炮 100 门，波兰装备 T-12 式反坦克炮 70 门。罗马尼亚、南斯拉夫、中东及北非一此国家也不同程度地装备了苏制各类反坦克炮。在美国及其他许多西方国家中，反坦克炮已从装备编制中撤消，代之以反坦克导弹。但比利时装备有 90㎜ 自行反坦克炮 72 门。德国除了现装备有 JPZ4-5 式 90㎜ 自行反坦克炮 120 门以外，计划在 1994～2000 年期间优先装备目前正在研制的 120㎜ 自行反坦克炮 1700 门，

准备把这种反坦克炮装备在机械化步兵营一级，取代米兰反坦克导弹，承担中距离上的反坦克作战任务。

发展趋势

对现代反坦克炮总的要求是：反应速度快；远距离首发命中概率高；发射速度快；威力足以摧毁现代新型装甲；具有夜间作战能力，良好的战略和战术机性及较高的战场生存能力。

反坦克炮的发展趋向是：

1.重视发展大口径滑膛反坦克炮

发展大口径滑膛反坦克炮，主要是自行反坦克炮，以进一步提高对付坦克装甲的能力，特别是对付复合装甲、反应装甲及铀合金装甲的能力。

2.大力研制轮式自行反坦克炮

美、法、意、瑞士、德国、巴西都在研制这类反坦克炮，以满足轻型部队和快速反应部队反坦克作战的需要。

3.控索新型结构反坦克炮

瑞典的铰接式双车体自行反坦克炮，前部车体安装 120㎜ 滑膛炮，后部车体安装发动机、自动装弹机和存放炮弹，以提高机动性和战场生存能力。美国 75㎜ 遥控式反坦克炮，身管顶部装有电视摄像机，炮架上装激光测距仪，炮手通过荧光屏显示的图像和操纵杆控制火炮高低和方向瞄准，这种布局有利于提高炮手生存力和作战效能。

4.改进现有低膛压反坦克炮

改进现役低膛压反坦克炮，为其研制新弹种，进一步改进钨合金、铀合金弹芯尾翼稳定脱壳穿甲弹。

奥地利诺里库姆 ATGN 式 105㎜ 反坦克炮

产品名称　ATGN 式 105㎜ 反坦克炮
　　ATGN 105㎜ Anti-tank Gun
研制单位　奥地利诺里库姆机械制造和贸易有限公司
　　Noricum Maschinenbau und Handel GmbH, AT
现况　样炮研制完成
用途　提供反坦克火力
ATGN 式 105㎜ 反坦克炮

战术技术性能

口径	105㎜		弹；破甲弹
初速		脱壳穿甲弹（NP105A2 式）	
脱壳穿甲弹	1485m/s	全弹重	19.3kg
破甲弹	1175m/s	弹芯重	3.7kg
身管长	全弹重	破甲重	
后坐长		全弹重	10.5kg
穿甲弹	590㎜	行军状态长	7200㎜
破甲弹	610㎜	行军状态宽	2500㎜
后坐阻力		战斗状态长	9500㎜
穿甲弹	150kN	战斗状态宽	4900㎜
破甲弹	200kN	运动方式	牵引
配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲	战斗状态全重	3900kg

研制和改进

该炮最早是为诺里库姆LRN105式105㎜长后坐火炮系统的机动试验炮架而研制的，后来发现能发射现役 105㎜ 坦克炮弹药的牵引反坦克炮具有潜在的市场。为此，该公司 1983 年开始研制新型 ATGN 式 105㎜ 反坦克炮。第一门样炮 1984 年研制完毕，1985 年夏季和冬季进行了高、低温试验。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用 L7 式 105㎜ 坦克炮的身管和炮尾及长后坐反后坐装置。该炮装在带开脚大架的单轴两轮炮架上。钢板焊接结构的箱形架腿装有固定驻锄。行军状态时，身管可回转 180°，折叠到架腿上方。火炮后坐长为 590～610㎜。

该炮的身管和炮尾由沃斯特-阿尔皮诺公司制造,其锻件则由卡普芬贝格的 VEW 工厂提供。

2.弹药

该炮发射包括破甲弹和脱壳穿甲弹在内的北约制式 L7/M68 坦克炮炮

弹，还可发射诺里库姆 NP105A2 式长杆尾翼稳定脱壳穿甲弹。该弹的长杆弹芯由 T-176 钨合金制成，长径比为 20：1，全弹长为 980㎜。

生产的装备

该炮已生产并装备部队。

奥地利 SK105 式 105㎜ 自行反坦克炮

产品名称　SK105 式 105㎜ 自行反坦克炮
　　SK105Tank Destroyer
研制单位　奥地利施泰尔-戴姆勒-普赫公司
　　Steyr-Daimler-Puch AG,AT
现况　　生产
用途　　主要用于击毁坦克和装甲车辆
SK105 式 105㎜ 自行反坦克炮

战术技术性能

口径	105㎜	破甲弹	800m/s
初速		榴弹	700m/s
发烟弹	695m/s	弹丸重	12.1kg
有效射程（破甲弹）	2700m	携弹量	44 发
射速	6 发/min	车体型号	Saurer4K 式装甲人
身管长	4620㎜		员输送车底盘
炮口制退器形式	双室	车体长	5582㎜
后坐长（SK105/A3）	500㎜	车体宽	2500㎜
后坐阻力（SK105/A3）	160kN	车体高	2529㎜
高低射界	-8°～+12°	车底离地高	400㎜
方向射界	360°	发动机型号	施泰尔 7FA 型液冷
炮塔种类和型号	JT1 摇摆式炮塔		6 缸 4 冲程涡轮增压
炮塔重	4500kg		柴油机
配用弹种	破甲弹；榴弹；发烟	发动机功率	235kW
	弹	最大行驶速度	65.3km/h
破甲弹		最大行程	520km
全弹重	22kg	爬坡度	75%
弹丸重	10.95kg	侧倾坡度	40%
炸药重	0.78kg	通过垂直墙高	800㎜
破甲厚度（0°着角）	360㎜	越壕宽	2410㎜
（65°着角）	150㎜	战斗状态全重	17500kg
榴弹		乘员人数	3
全弹重	20.8kg		

研制和改进

SK105 式 105㎜ 自行反坦克炮于 1065 年开始研制，目的是为奥地利陆军提供一种机动力更强的反坦克武器。1967 年制成第一门样炮。1969 年作了改进并进行了多次试验。

1985 年末，施泰尔-戴姆勒-普赫公司宣布对 SK105 式自行反坦克炮作了较大改进，可发射尾翼稳定脱壳穿甲弹，穿甲能力有大幅度提高。新型

OFL105G1 式尾翼稳定脱穿甲弹由法国研制，弹丸重 3.14kg，弹芯重 1.8kg，初速为 1460m/s，可在 1000m 射程上穿透北约制式三层靶板，在 1200 射程上穿透北约制式单层重型靶板。

1981 年，施泰尔-戴姆勒-普赫公司制成 SK105/A2 式自行反坦克炮样炮。主要改进是：炮塔改为全稳式；火控系统增配数字式弹道计算机和炮耳轴倾斜传感器；火炮装有自动装弹机。此外，炮塔前部增强了装甲防护。

1986 年，施泰尔-戴姆勒-普赫公司展出 SK105/A3 式自行反坦克炮，主要是改用美国 M68 式 105mm 坦克炮并配用尾翼稳定脱壳穿甲弹。

技术和结构特点

SK105 是一种有效射程较远、体积小、观瞄设备较齐全、隐蔽性良好并具有三防能力的自行反坦克炮。

1.火炮

SK105 式自行反坦克炮采用法国地面武器工业集团制造的 CN-105-57 式 105mm 线膛炮。该炮配用电动击发机构和手动机械击发机构。身管装有大侧孔双室炮口制退器和铝制热护套。采用筒式摇架、半自动横楔式炮闩和半自动装弹机。半自动装弹机的结构在西方比较独特，配用两个鼓形弹仓，每个弹仓装弹 6 发。首发弹需人工装填。射速最快可达 12 发/min。火炮采用 CH-616 型电气液压伺服机构进行高低和方向瞄准。此外，备有机械操纵机构。

2.炮塔

JT1 式摇摆式炮塔位于车体中部，由法国 FL-12 式炮塔改进而成，与 AMX-13 轻型坦克配装的炮塔相似。火炮俯仰由炮塔前部上下摆动实现。采用此结构，火炮安装位置与其它常规安装方式相比更靠近炮塔顶部，可最大限度缩小炮塔的暴露部位。

炮塔由上下两部分组成。下部装在炮塔座圈上，通过两个耳轴与上部连接。上部装火炮，并随同火炮俯仰。

炮塔前装甲厚 40mm，侧装甲厚 20mm。前部装有 7.62mm 并列机枪，后部设有自动抛壳窗，两侧各装 3 具烟幕弹发射器。

3.底盘

车体为钢板焊接结构，前装甲厚 20mm，可防 20mm 穿甲弹。其它部位装甲厚 8～14mm。悬挂装置为扭杆式，配有液压减振器。通过冰雪地面时，履带可装钢钉。

驾驶员通过操纵转向机构和控制发动机速度，可不断调整两侧履带的转向速度，实现车体原地转向。

4.火控设备

该炮配装 TCV29 型激光侧距仪，测距范围 400～9995m。激光测距仪装在炮塔顶部，同时配有 XSW-30-V950 红外/白光探照灯。

SK105 曾选用联邦德国 Lemstar 坦克火控系统进行试验。改进型 SK105/A2 和 SK105/A3 采用数字式火控计算机，车长和炮手配有不同放大率的潜望镜和瞄准镜。

5.弹药

该炮配用定装式旋转稳定破甲弹和榴弹。OCC105F1 式破甲弹 0°着角时，侵彻 360mm 厚装甲的可靠性达 99%，侵彻 420mm 厚装甲的可靠性为 55%。

榴弹在构造上与轻型野战榴弹炮使用的榴弹相似，配用相同的引信，但无延期装置。SK105/A3 式还配用初速为 1525m/s 的尾翼稳定脱壳穿甲弹。

生产和装备

该炮于 1971～1972 年起装备奥地利军队。目前的生产型号为 SK105/A1（基本型）。到 1987 年 4 月为止，SK105 工自行反坦克炮除奥地利本国装备 250 门外，还销售给阿根廷（150 门）、玻利维亚（34 门）、摩洛哥（109 门）和突尼斯（54 门）。奥地利将继续生产此种自行反坦克炮。

巴西苏库利 105mm 自行反坦克炮

产品名称	苏库利 EE-18 式 105mm 轮式自行反坦克炮 Sucuri EE-18 105mm Wheeled Tank Destroyer
研制单位	巴西恩格萨公司 ENGESA-Engenheiros Especializados SA,BR
现况	研制阶段
用途	提供高效、快速、机动反坦克火力

战术技术性能

口径	105mm	炮塔种类和型号	ET105
后坐长	750mm	携弹量	40 发
后坐阻力（平均）	1373.kN	车体型号	6×6 轮式车
高低射界	6°～+15°	车体长	5840mm
方向射界	360°	车体宽	2800mm
车体高	2515mm	爬坡度	60%
车底离地高	400mm	通过垂直墙高	600mm
发动机型号	Scania DSI-11 型 6 缸直列涡轮增压中冷柴油机	越壕宽	2000mm
		涉水深	1300mm
发动机功率（2300r/min 时）	283.2Kw	战斗状态全重（含燃料及弹药）	18500kg
最大行驶速度	100km/h	乘员人数	4
最大行程	700km		

EE-18 式 105mm 轮式自行反坦克炮

研制和改进

EE-18 自行反坦克炮于 1980 年初开始研制，1987 年制成第一门样炮。

该自行反坦克炮具有与其他国家研制中的同类轻型 105mm 自行反克炮相同的构想和原理。该炮的研制成功标志着恩格萨公司在轮式装甲战车设计方面的重大突破和进展。

技术和结构特点

1.火炮

该自行反坦克炮选用意大利奥托.梅拉拉公司生产的 105mm 低后坐力反坦克炮，火炮装有炮口制退器、热护套以及后坐长为 750mm 的反后坐装置。

2.火炮

ET105 炮塔配置在车体后部，火炮高低俯仰和炮塔方向回转由陀螺稳定的电驱动装置控制。炮塔上装有 7.62mm 并列机枪和两组（每组 6 具）66mm 烟幕弹发射器。

3.底盘

车体为双硬度装甲钢板焊接结构。双硬度钢板滚轧结合而成，并经热处理，可防枪弹和炮弹破片的袭击。

苏库利车体主要特点是 6 个车轮采用套筒伸缩的独立式气液悬挂装置，伸缩最大行程高达 300mm，能适用于最恶劣的地形，它不同于先前通常采用的平衡梁式后轮悬挂结构。采用米希林 (Michelin)公司的 XS18R-22.5 轮胎，具有中央充气系统。由于轮胎直径大，且可调整气压，故能通过非常松软的地面。轮胎内还装有米希林 ACM 金属支撑部件，在轮胎被弹片击穿后，尚能行驶一段时间。

4.火控设备

该炮采用的火控系统是奥索里约主战坦克所用火控系统的改进型。炮手采用 CIPLRS-5 式瞄准镜，并配用激光测距仪、弹道计算机和像增强夜视仪。车长配有 OIPSCS-5 式瞄准镜，该镜与火炮相连。因此，车长也能对火炮实施瞄准。

5.弹药

该炮配用北约制式 105mm 坦克炮弹药，弹种有曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹、破甲弹、碎甲弹和发烟弹等。

生产和装备

苏库利 105mm 轮式自行反坦克炮目前仍处于研制发展阶段，尚未正式投产。

比利时梅卡 90㎜ 反坦克炮

产品名称　梅卡 90㎜ 反坦克炮
　　Mecar 90㎜ Field Mount Anti-tank Gun
研制单位　比利时梅卡公司
　　Mecar SA,BE
现况　生产
用途　主要用于摧毁敌坦克和装甲车辆
梅卡 90㎜ 反坦克炮

战术技术性能

口径	90㎜	杀伤群子弹	300m
初速		有效射程	
破甲弹	633m/s	榴弹	4200m
榴弹	338m/s	杀伤群子弹	250m
杀伤群子弹	360m/s	直射距离（破甲弹）	1000m
最大膛压	117.68Mpa	射速	
最大射程		最大	18 发/min
破甲弹	3500m	持续	10 发/min
榴弹	6500m	身管长	2898㎜
内膛结构	右旋等齐膛线	榴弹	
炮口制退器	无	全弹重	5.15kg
后坐长（最长）	420㎜	弹丸重	4kg
高低身界	-10°～+12°	行军状态长	3500㎜
方向射界	360°	行军状态宽	1360㎜
配用弹种	破甲弹；榴弹；杀伤群子弹；发烟弹	行军状态高	1250㎜
		运动方式	装甲车或一般车辆牵引
破甲弹			
全弹重	3.68kg	全炮重	880kg
弹丸重	2.44kg	炮班人数	3～4
破甲厚度	375㎜		

研制和改进

该炮有牵引型和车载型两种。牵引型采用与车载型相同的火炮，配装轻型野战炮炮架。

近年来，梅卡公司在此基础上又研制了 90㎜Kenerga90/46 式反坦克炮，身管长为 4140㎜。该炮增装了双室炮口制退器，效率达 70%。采用半自动横楔式炮闩，并对反后坐装置进行了优化设计。该炮发射尾翼稳定脱壳穿甲弹、破甲弹、碎甲弹、发烟弹和杀伤群子弹。目前，研制工作已经完成，准备投产。

技术和结构特点

该炮是一种火力机动性较好、重量轻、射速高、隐蔽性好、火炮放列操作简便的步兵近距离反坦克炮。各种车辆均能牵引，在难以通行地段行军或在阵地上作短距离转移时，可由人力挽拽。

1.火炮

该炮采用液压退机，无炮口制退器。配用适于野战使用的特制轻型三脚炮架，炮架上装有小型防盾。火炮可 360°转动，无需改变炮架位置。小幅度方位调整通过转动方向机转轮实现。大幅度快速方位瞄准时，需压下解脱杆，通过闸瓦式制动器使方向机箱体齿轮与三脚炮架齿圈解脱，炮身即可 360°转动。火炮高低瞄准通过转动高低机转实现。高低手轮中部装有击发按钮。

行军时，三条架脚转向炮口方向并卡在身管上，两个牵引轮降下。利用装在炮口上的牵引环和牵引杆牵引。附件箱内备有 4 根背带以便挽拽。火炮行军战斗转换时间一般不超过 20s。

2.瞄准装置

该炮配用活动目标和固定目标两用光学瞄准镜。瞄准镜视场为 10.0°(180 密位），放大率 2.7×。瞄准镜支架上装有水平规正转螺，方向和高低修正量均为-30～+30 密位。

3.弹药

该炮主要配用下列梅卡 90/28 定装式弹药：M600 式破甲弹、M601 式榴弹、M602 式发烟弹和 M607 式杀伤群子弹。破甲弹装药为 A3 炸药，配用 MA9008 式弹头激发底起爆引信。榴弹装药为 TNT，配用 MA9003 式触发引信。发烟弹有两种，一种发烟剂为四氯化，另一种发烟剂为黄磷，两种弹均配用 MA9003 式触发引信。杀伤群子弹装有 1120 枚铅丸，每枚铅丸 3.6g，直径 8.5mm。

此外，该炮还可配用 M646 式次口径弹和 H643 式训练弹。

生产和装备

梅卡 90mm 反坦克炮 60 年代末装备比利时军。每个步兵营编有 1 个反坦克炮排。特殊情况下，1 个步兵连配备 1 个（或几个）火炮排。

另外，该炮在原联邦德国、意大利和瑞山等国陆军中作为山地反坦克炮使用。

目前，梅卡公司仍在生产此种 90mm 反坦克炮。

德国 JPZ4-5 式 90㎜ 自行反坦克炮

产品名称　JPZ4-5 式 90㎜ 自行反坦克炮
　　JPZ4-590㎜ Self-propelled Anti-tank Gun
研制单位　德国亨舍尔公司
　　Henschel，DE
　　德国汉诺马格公司
　　Hanomag，DE
　　瑞士莫瓦格公司
　　MOWAG Co.，CH
现况　停产
用途　主要用于击毁坦克和装甲车辆
JPZ4-5 式 90㎜ 自行反坦克炮

战术技术性能

口径	90㎜	弹丸重	5.74kg
初速		破甲厚度（距离 1000m）	330㎜
曳光破甲弹	1145m/s	曳光碎甲弹	
曳光破甲弹	795m/s	全弹重	15kg
高速穿甲弹	1250m/s	弹丸重	7.45kg
最大射程	15000m	高速穿甲弹	
有效射程（最大）	2000m	全弹重	14.97kg
射速	12 发 min	弹丸重	5.5kg
身管长	3636㎜	携弹量	51 发
炮口制退器形式	双室	车体型号	JPZ4-5
高低射界	-8°～+15°	车体长	6238㎜
方向射界	30°	车体宽	2980㎜
配用弹种	曳光破甲弹；曳光碎甲弹；高速穿甲弹	车体高	2085㎜
		车底离地高	
曳光破甲弹		前部	450㎜
全弹重	14.4kg	后部	440m
发动机型号	戴姆勒-奔驰 MB837 型 8 缸水冷柴油机	通过垂直墙高	750㎜
		越壕宽	2000㎜
发动机功率（2000r/min 时）	368kW	涉水深	
		不使用专用设备	1400㎜
最大行驶速度	70km/h	使用专用设备	2100㎜
最大行程	400km	战斗状态全重	27500kg
爬坡度	60%	乘员人数	4

研制和改进

战后，联邦德国陆军组编时提出装备 90㎜ 自行反坦克炮的需求。最初的

设计方案是在瑞士的 HS-30 式装甲人员输送车上装载 90mm 火炮，但试验没有成功。当时，联邦德国本国研制了一种可用于自行炮、反坦克导弹发射车、步兵战车以及其它支援车辆的通用底盘。

1960～1962 年，联邦德国亨舍尔公司和汉诺马格公司以及瑞士莫瓦格公司试制成第一批 5 门 90mm 自行反坦克炮样炮。1963 年联邦德国陆军对样炮进行了试验。试验成功后，汉诺马格和亨舍尔两家公司 1965 年～1967 年期间各生产了 375 门。

比利时利用联邦德国提供的部件于 1975 年 4 月起装配成 80 门略有区别的 JPZ4-5 式自行反坦炮（比利时陆军称该炮为 JPK-90 式）。这种炮配用了比利时自行研制的简易萨布卡（SABCA）火控系统，含激光测距仪和模拟计算机。

技术和结构特点

该炮车体外形低矮、机动性较好，能以相同速度前进和倒退，并能迅速从行军状态转入战斗状态。

1.火炮

JPZ4-5 装备 KL/40.8 式 90mm 火炮。该炮采用大侧孔双室炮口制退器和横楔式自动炮闩。击发方式为电动或手动。身管装有抽气装置。反后坐装置装在炮身下方。摇架为筒形，采用螺杆式高低机和方向机。火炮由人工装填。

2.炮塔

该自行反坦克炮为无炮塔结构，90mm 火炮配置在车体前斜甲板中心线偏左位置。火炮火线高 1400mm。

3.底盘

车体为钢板焊接结构，装甲厚 15～50mm。战斗室在前部，发动机和传动装置在后部。与火炮并列安装有 1 挺 MG3 式 7.62mm 机枪。战斗室右侧后部车长位置处安装 1 挺相同型号的 7.62mm 高射机枪。车顶装有 8 具向前发射的电支烟弹发射器。

悬挂装置为扭杆式，装有液压减振器。传动装置为 Renk　HSWL123 式。

4.火控设备

驾驶员配用 3 具潜望镜和 1 具红外观察镜。炮手配用 1 具潜望镜和 1 具望远镜，望远镜与火炮相连，放大率为 8×。车长配用 1 组（8 具）周视潜望镜和 1 具放大率为 6×～20×的潜望镜。装填手配用 1 具潜望镜。火炮后部上方装有 1 具红外/白光控照灯。另外还配有红外夜视观瞄装置。

5.弹药

该炮发射 M47 型和 M48 型坦克使用的 90mm 坦克炮弹，主要有破甲弹、碎甲弹、高速穿甲弹和训练弹。莱茵金属公司还为该炮研制了 DM158 式曳光碎甲弹和 DM168 式曳光穿甲弹。

生产和装备

该炮于 1967 年装备联邦德国陆军。机械化步兵旅反坦克装备 5～8 门，反坦克旅反坦克营装备 48 门，机械化步兵营重武器连装备 10～16 门。另外，该炮于 1975 年装备比利时陆军。

德国现装备的 JPZ4-5 自行反坦克炮，由于威力不足，部分已改装成陶式导弹发射车，部分转给国土防卫部队使用，还有一部分拆去 90㎜ 火炮作为观察车辆使用。

法国 GIAT105/57 式 105㎜ 自行反坦克炮

产品名称　GIAT105/57 式 105㎜ 自行反坦克炮
　　GIAT Tank Destroyer with 105㎜ 105/57Gun
研制单位　法国地面武器工业集团布尔日军械研究制造中心
　　EFAB/GIAT，FR
现况　生产
用途　提供快速、机动反坦克火力
GIAT105/57 式 105㎜ 自行反坦克炮

战术技术性能

口径	105㎜	配用弹种	破甲弹；榴弹；
初速			发烟弹
破甲弹	800m/s	破甲弹	
榴弹	700m/s	弹丸重	10.95kg
发烟弹	695m/s	炸药重	0.78kg
膛压	245Mpa	破甲厚度（0°着角）	〉360㎜
身管长	4622㎜	（60°着角）	〉150㎜
骨膛结构	膛线 32 条，右旋等齐，	榴弹	
	缠角 7°10′	弹丸重	12.1kg
炮口制退器	有	炸药重	2kg
后坐长	368㎜	发烟弹	
炮重	1210kg	弹丸重	12.77kg
后坐部分重	1065kg	黄磷重	1.77kg
炮塔种类和型号	FL-12		

研制和改进

105/57 式自行反坦克炮是 CN105F1 式自行火炮减轻重量后的改进型，专门为出口而研制。该炮配用 CN105F1 使用的常规炮弹，但发射装药少而轻，因而可存放在 FL-12 轻型坦克炮塔中。对火炮的改进包括采用横楔式炮闩，加装炮口退器和换用单筒式反后坐装置。身管可装热护套，击发机构为机械式。

技术和结构特点

该炮发射与 AMX30 坦克 105F1 火炮相同的旋转稳定弹，包括 OCC105F1 式破甲弹、OE105F1 式榴弹、OFDM105F1 式发烟弹以及 BSCC105F1 式破甲训练

弹，只是药筒尺寸和初速略有不同。

美国 M18 式 76mm 自行反坦克炮

产品名称	M18 式 76mm 自行反坦克炮 M1876mm Self-propelled Anti-tank Gun
研制单位	美国通用汽车公司博意克汽车　分公司 Buick Motor Division of General Motors Corp., US
现况	停产
用途	提供快速、机动反坦克火力

战术技术性能

口径	76mm	车体宽	2794mm
初速		车体高	2565mm
穿甲弹	792m/s	火线高	1814mm
被帽甲弹	824m/s	车底离地高	355mm
榴弹	824m/s	发动机型号	大陆 R975-C1 型或大陆 R975-C4 型 9 型缸冷汽油机
内膛结构	线膛，右旋等齐，缠度 40 倍口径		
炮口制退器形式	双室	发动机功率	
高低射界	-10°～19.5°	R975-C1 型	257.6kW
配用弹药	穿甲弹；榴弹	R975-C4 型	294.4W
穿甲弹（M62 式）		最大行驶速度	88km/h
弹丸重	7kg	最大行程	240km
穿甲厚度（距离 914m，0°着角）	102mm	破坡度	60%
		通过垂直墙高	914mm
榴弹		越壕宽	1879mm
弹丸重	5.84kg	涉水深	1219mm
携弹量	45 发	战斗状态全重	17036kg
火炮全长（朝前）	6654mm	乘员人数	5
车体长	5282mm		

研制和改进

第二次世界大战初期，为满足反坦克作战的需要，美国提出发展装有 M6 式 37mm 火炮的履带式自行火炮。1942 年 4 月又决定采用 M1 式 57mm 火炮，并同意生产两门 T49 式自行火炮。第一门样炮试验后决定装备部队。第二门样炮采用 M3 式 75mm 火炮和早期尔曼坦克的底盘，并采用顶部敞开式炮塔结构，增大前部、顶部和底部装甲厚度，减薄后部和侧部装甲。动力装置采用 2 台博意克汽油机，输出功率 242.9kW，定名为 T67 式。T67 式试验后，又发展了装有 76mm 火炮的 T70 式自行反坦克炮。并于 1943 年 7 月生产出 6 门样炮。1944 年正式命名为 M18 式自行反坦克炮。

美国陆军通常称 M18 式自行反坦克炮为地狱猫（Hellcat），1944～1945 年在欧洲战场曾成功地用于反坦克作战。该炮行驶速度高且轮廓低矮，与德国缓慢笨重的坦克作战具有明显的优越性。

M18 式以后又曾有多种改进型产品，但未见装备。

技术和结构特点

1.火炮

M18 式自行反坦克炮采用 M1A1 式、M1A1C 式或 M1A2 式 76mm 火炮。其中 M1A1 式不装炮口制退器；M1A1C 式身管膛线缠度为 40 倍口径，装有炮口制退器；M1A2 式也装有炮口制退器，但膛线缠度为 32 倍口径。各种型号的火炮均采用半自动横楔式炮闩和液压弹簧式反后坐装置。

2.炮塔

该炮采用敞开式 3 人炮塔。炮塔后部装有 1 挺 M2HB 式 12.7mm 高射机枪，炮塔圈后方有贮弹箱。炮塔前部装甲厚 19～25.4mm.

3.底盘

车体为钢板焊接结构，前甲板、侧甲板和后部甲板厚 12.7mm，顶部甲板和底甲板分别厚 7.9mm 和 6.35mm。采用扭矩式自动传动装置和扭杆式悬挂装置。

4.弹药

该炮配用 M62 式被帽穿甲弹、M42A1 式榴弹和 M88 式发烟弹。

生产和装备

中国台湾和委内瑞拉仍有部分装备。

美国 M36 式 90mm 自行反坦克炮

产品名称 M36 式 90mm 自行反坦克炮
M3690mm Self-propelled Anti-tank Gun
研制单位 美国动力机车公司格兰德.布兰克坦克厂
Grand Blanc Tank ,American Locomotive Company, US
现况 停产
用途 提供机动反坦克火力

战术技术性能

	M36 式	M36B1 式	M36B2 式
口径	90mm	90mm	90mm
初速			
穿甲弹	1022m/s	1022m/s	1022m/s
榴弹	824m/s	824m/s	824m/s
穿甲榴弹	854m/s	854m/s	854m/s
最大射程（榴弹）	16187m/s	16187m	16187m
直射距离（穿甲弹）	1000m	1000m	1000m
炮口制退器形式	双室	双室	双室
高低射界	-10°～+12°	-10°～+20°	-10°～+12
方向射界	360°	360°	360°
炮塔种类和型号	顶部敞开式炮塔		
配用弹种	高速穿甲弹；榴弹；穿甲榴弹		
穿甲弹			
弹丸重	7.63kg	7.63kg	7.63kg
穿甲厚度（距离 1000m，0°着角）	252mm	252mm	252mm
穿甲榴弹			
弹丸重	1.9kg	10.9kg	10.9
穿甲厚度（距离 1000m，0°着角）	147mm	147mm	147mm
榴弹			
弹丸重	10kg	10kg	10kg
携弹量	47 发	47 发	47 发
车体型号	M4A2 型谢尔曼坦克底盘		
车体长	5975mm	6270mm	5975mm
车体宽	3048mm	2550mm	3048mm
车体高	3190mm	2660mm	3150mm
车底离地高	440mm	430mm	460mm
发动机型号	福特 GAA 汽油机	福特 GAA 汽油机	2XGMC 柴油机
发动机功率	331kW(2600r/min 时)	331kW(2600r/min 时)	276kW(2100r/min 时)
最大行驶速度	42km/h	42km/h	40km/h

最大行程	180km	160km	180km
爬坡度	60%	60%	60%
通过垂直墙高	460mm	609mm	480mm
越壕宽	2286mm	2286mm	2286mm
涉水深	914mm	914mm	1070mm
战斗状态全重	27670kg	30840kg	29940kg
乘员人数	5	5	5

研制和改进

该炮 1942 年开始研制，起初将 90mm 火炮安装在 M10 车体上进行试验，但结果不理想。1943 年设计出 T71 式 90mm 机动炮架，将火炮安装在有新炮塔的 M10A1 车体上，试验结果良好。1944 年最终定型为 M36 式 90mm 自行反坦克炮。

1944 年末该公司将 M36 火炮的炮塔安装在 M4A3 型坦克上,研制成 M36B1 式；1945 年初又将 M36 改为 M36B2 式。

M36 式 90mm 自行反坦克炮

技术和结构特点

1.火炮

M36 式 90mm 自行反坦克炮选用的 M3 式 90mm 火炮和 M4 式炮架。

2.炮塔

顶部敞开式炮塔前部装厚 276.2mm,后部装甲厚 28.57mm，两侧装甲厚 31.7mm。炮塔顶部安装 1 挺 M2HB 式 12.7mm 高射机枪。

3.底盘

车体由薄钢板焊接而成，前装甲厚 50.8mm，两侧装甲厚 25.4mm（M36B2 式为 38mm），顶装甲厚 9.52～19.05mm(M36B2 式为 25.4mm），后部装甲厚 19.05～25.4mm（M36B2 式为 38mm）。采用垂直蜗卷弹簧式悬挂装置。

生产和装备

该炮早已停止生产。在南朝鲜、巴基斯坦和南斯拉夫仍有少量装备。

瑞典 IKV91 式 90㎜ 自行反坦克炮

产品名称	IKV91 式 90㎜ 自行反坦克炮 IKV9190㎜ Tank Destroyer
研制单位	瑞曲黑格龙-索纳公司 Hägglund and Söner AB,SE
现况	停产
用途	用于击毁坦克和装甲车辆

战术技术性能

口径	90㎜	射速	8 发/min
初速		炮身长	5080㎜
破甲弹	825m/s	身管长	4860㎜
榴弹	600m/s	后坐长	400㎜
膛压	117.19Mpa	高低射界	-10°～+15°
直射距离	1500m	方向射界	360°
炮重	692kg	车底离地高	370㎜
身管重（含抽气装置）	330kg	发动机型号	沃尔沃-潘塔 TD120A 型
炮塔种类和型号	黑格龙-索纳 90㎜ 火炮炮塔		4 冲程 6 缸涡轮增压柴油机
炮塔重	3490kg	发动机功率	243kW
配用弹种	尾翼稳定破甲弹；尾翼稳定榴弹	（2200r/min 时）	
		最大行驶速度	
破甲弹		公路	65km/h
全弹重	10.7kg	水上	6.5km/h
弹丸重	4.5kg	最大行程	500km
破甲厚度	90～270㎜	爬坡度	60%
榴弹		侧倾坡度	30%
全弹重	12.3kg	通过垂直墙高	800㎜
弹丸重	6.7kg	越壕宽	2800㎜
携弹量	59 发	涉水深	水陆两用
车体长	6410㎜	战斗状态全重	16300kg
车体宽	3000㎜	乘员人数	4
车体高	2320㎜		

IKV91 式 90㎜ 自行反坦克炮

研制和改进

60 年代中期，瑞典陆军提出发展一种适瑞典本土北部复杂地形使用的新型自行反坦克炮以取代陈旧的 JKV102、IKV103 步兵炮及 Strv74 轻型坦克火炮等。1968 年 4 月，陆军同黑格龙-索纳公司签订了研制 IKV91 式 90㎜ 自行反坦克炮的合同。IKV91 式自行反坦克炮是以 Pbv302 装甲人员输送车的底盘

为基础进行设计的。1969～1970 年先后制成 5 门样炮。经广泛试验和改进，1972 年签定生产合同。

该炮的进一步发展是采用莱茵金属公司的Rh105-20式105㎜低后坐力坦克炮取代 90㎜ 火炮，成为 IKV91 式 105㎜ 自行反坦克炮。

技术和结构特点

该炮是一种低膛压火炮，采用综合火控系统和地面压力较小而单位功率较大的水陆两用底盘。该炮后坐力低、重量轻、炮口焰小，可以安装在轻型车辆上使用。

1.火炮

火炮为博福斯公司研制的 KV90S73 式 90㎜ 低膛压滑膛炮。火炮装有热护套，采用半自动楔式炮闩。制退机和复进机安装在炮尾下方。身管中部位置装有抽气装置。火炮不装炮口制退器。采用电动击发机构，并备有手动机械击发机构。

该炮急促射速可达 4 发/10s。

2.炮塔

炮塔为全焊接结构。车长指挥塔通过电动伺服系统可相对炮塔作 240°旋转，也可相对炮塔锁定。

炮塔前部两侧各装有 6 具烟幕弹发射器。炮塔顶盖后部装有博福斯利兰发射器，发射照明弹。

3.底盘

车体为钢板焊接结构。车体前装甲可防 20㎜ 穿甲弹。车体两侧为双层装甲，主装甲在履带内侧，可提高抗弹能力。动力部件为对角线布置，以缩短车体的长度。采用全自动变速箱和由液压伺服机构控制的摩擦离合器式转向机构。

悬挂装置为扭杆式。履带链可装锥状防滑钉，以便在冰雪地区行驶。

4.火控设备

博福斯航空电子公司研制的火控系统由弹道计算机和电气伺服系统组成。火炮方位和射角由炮手手柄控制，车长具有超越控制能力。计算机提供弹道数据，射程由激光测距仪自动输入。

车长指挥塔装有 M17 式周视潜望镜和双目瞄准镜。炮手配有 TP-1050L 式单目潜望镜，放大率 10×，视界 6°，含激光测距功能。

5.弹药

该炮发射下列定装式弹药：配用压电引信的尾翼稳定破甲弹，可侵彻北约制式靶板；配用机械时间引信的尾翼稳定榴弹。

生产和装备

1975～1978 年期间，黑格龙-索纳公司共为瑞典陆军生产了 200 门 IKV91 式 90㎜ 自行反坦克炮。

瑞典 IKV91-105 式 105mm 自行反坦克炮

产品名称	IKV91-105 式 105mm 自行反坦克炮 IKV91-105 105mm Tank Destroyer
研制单位	瑞典黑格龙-索纳公司 Hägglund and Söner AB,SE
现况	样炮试验
用途	主要用于击毁坦克和装甲车辆

战术技术性能

口径	105mm	脱壳穿甲弹	1460m/s
初速		榴弹	650m/s
尾翼稳定脱壳穿甲弹	1465m/s	射速	
正常	6～8 发/min	弹丸重	15.5kg
急促射	3 发/10s	携弹量	40～50 发
身管长	5355mm	车体长	6410mm
内膛结构	膛线 28 条	车体宽	3250mm
炮口制退器形式	圆柱形多侧孔式	车体高	2495mm
后坐长		车底离地高	370mm
最大	560～580mm	发动机型号	沃尔沃-潘塔 TD121G
正常	540mm		型 6 缸柴油机
后坐阻力	196.13kN	发动机功率	265kW
高低射界		最大行驶速度	
炮身向前	-10°～+15°	公路	65km/h
炮身向后	+1°～+15°	水上	12km/h
方向射界	360°	最大行程	
配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲弹；脱壳穿甲弹；榴弹	公路	500km
		越野	200km
尾翼稳定脱壳穿甲弹		爬坡度	60%
全弹重	18.7kg	侧倾坡度	30%
弹丸重	4.05kg	通过垂直墙高	800mm
脱壳穿甲弹	越壕宽	2500mm	
全弹重	19.0kg	涉水深	水陆两用
弹丸重	4.5kg	战斗状态全重	18000kg
榴弹	乘员人数	4	
全弹重	24.4kg		

IKV91-105 式 105mm 自行反坦克炮

研制和改进

该炮是 IKV91 式 90mm 自行反克炮的改进型。IKV91 式是一种能在复杂地形上作战并具有水陆两栖能力的自行反坦克炮，但由于这种自行反坦克炮只

能发射破甲弹，对装甲侵彻能力不足，曾试图配用尾翼稳定脱壳穿甲弹。但由于火炮膛压低，即使发射脱壳穿甲弹，也达不到侵彻现代装甲所要求的性能。为解决这一问题，黑格龙-索纳公司决定在相同底盘和炮塔的基础上，选用 105㎜ 高膛压低后坐力坦克炮取代 90㎜ 火　炮，从而研制成 IKV91—105㎜ 自行反坦克炮。IKV91—105 式保留了 IKV91 式地面压力较小而单位功率较大的优点，能够发射各种北约制式 105㎜ 坦克炮弹药，包括高性能的尾翼稳定脱壳穿甲弹。此外，IKV91—105 的夜战能力和涉水性能等也有改进和提高。

技术和结构特点

该炮是一种高膛压低后坐力火炮，装有综合式火控系统和先进的夜视设备，具有水陆两栖作战能力。

1.火炮

火炮为德国莱茵金属公司研制的 Rh10

5—20LR　式 105㎜ 低后坐力坦克炮。该炮减小后坐冲量的主要措施是加装效率为 35%的炮口制退器和加长后坐行程。火炮装有热护套和抽气装置。

2.炮塔

IKV91—105 的炮塔与 IKV91 的炮塔基本相同。外形主要差别在于炮塔顶盖前部有一凸出部分。为安装 105㎜ 坦克炮和贮放弹药，炮塔结构经重新设计，座圈直径增大到 2000㎜。该炮塔也可安装博福斯利兰 71㎜ 发射器，发射照明弹。

3.底盘

IKV91-105 采用与 IKV91 相同的底盘，但车体前部稍有加长并重新安置了前斜甲板，前部呈更尖的楔形，可防 20㎜ 穿甲弹。车体四周装有裙板状箱体，以提高在水中的浮力，同时，也可提高车体的防弹能力。此外，车体外形低矮，有利于提高生存力。IKV91—105 车体后部安装有两具由液压马达驱动的螺旋桨推进器，可较大幅度提高水上推进速度。

4.火控设备

IKV91—105 式自行反坦克炮采用的火控系统和 IKV91 式自行反坦克炮的基本相同，包括弹道计算机和激光测距仪。主要改进在于配用了夜视观瞄设备。夜视观瞄设备有两种可供选择，一种是微光电视和红外扫描　器组合系统。电视摄像机和红外扫描器均安装在火炮防盾上，电视监视器安装在车长和炮手均可看到的位置。红外扫描器用于探测地面目标热点。微光电视和红外扫描器配合可提高目标捕获概率。另一种是热成像瞄准镜，安装在炮塔左侧，镜头与火炮机械相连。

此外，IKV91—105 式火炮配用双向稳定系统，可消除炮车运动和振动对射击的影响。该炮采用的弹道计算机已由模拟式改为数字式。

5.弹药

该炮主要配用尾翼稳定脱壳穿甲弹、脱壳穿甲弹和榴弹。可发射北约各种制式 105㎜ 坦克炮弹药。

生产和装备

该炮目前仍处于样炮研制试验阶段。1985 年前后曾在印度热带沙漠地区

进行过成功的试验。

瑞士 PAK50 式和 PAK57 式 90㎜ 反坦克炮

产品名称　PAK50 式和 PAK57 式 90㎜ 反坦克炮
　　PAK50and PAK57 90㎜ Anti-tank Guns
研制单位　瑞士联邦图恩设计制造厂
　　Thun Federal Construction Works, CH
现况　　停　产
用途　　提供反坦克火力
PAK50 式 90㎜ 反坦　克炮

战术技术性能

	PAK50 式	PAK57 式
口径	90㎜	90㎜
初速	600m/s	650m/s
最大射程	4000m	4000m
直射距离		
静止目标	700m	900m
运动目标	500m	700m
射速		
最大	20 发/min	20 发/min
正常	6 发/min	6 发/min
身管长	2898㎜	3033㎜
内膛结构	线膛	线膛
炮口制退器形式	单室	多室
高低射界	-10°～+32°	-15°～+23°
方向射界		
射角＜11°	66°	70°
射角＞11°	34°	44°
配用弹种	破甲弹	破甲弹
破甲弹		
弹丸重	1.95kg	2.7kg
破甲厚度（30°着角）	250㎜	250㎜
运动方式	牵引	牵引
行军状态全重	600kg	600kg
战斗状态全重	556kg	570kg
炮班人数	5	5

研制和改进

PAK50 式 90㎜ 反坦克炮 1953 年装备部队，PAK57 式 1958 年投入生产。两种型号中，PAK57 式较重，有较高的性能。但两种火炮都发射破甲弹，担负相同的战术任务。

1983 年瑞士国防部宣布,PAK50 式和 PAK57 式两种 90㎜ 反坦克炮将采用

瑞典博福斯公司研制的新型破甲弹，可较大幅度提高破甲性能。瑞士已得到许可生产此种新型破甲弹。

技术和结构特点

1.火炮

两种型号的反坦克炮结构基本相同，均采用立楔式炮闩。PAK50 式的反后坐装置位于身管下方，而 PAK57 式的反后坐装置则上下分置，有利于装弹和提高射速。后者炮尾下方焊有保护框架，可防高射角射击时炮尾后坐撞击地面。

两种反坦克炮都采用传统开脚式大架/车轮组合式炮架结构，固定式驻锄焊接在大架尾端。PAK50 式装有平直方形防盾，仅下部向前倾斜约 45°。PAK57 式则采用尺寸较小的弧形防盾。PAK50 式由炮口牵引，大架折叠到垂直位置，以减小火炮牵引状态总长度。战斗状态时，牵引装置卸去，安装到防盾后部右侧。PAK57 式牵引时，整个炮身旋转 180°安置在大架上。两种火炮均可由吉普车或陆地漫游者轮式车牵引。PAK57 式装备后由瑞士陆军加装了美制 12.7㎜ 试射机枪。

2.瞄准装置

两种火炮都装有昼夜瞄准镜。

3.弹药

两种火炮只发射破甲弹。

生产和装备

两种型号反坦克炮均装备瑞士陆军。目前已停止生产。

苏联 M1943　3　ИС—2 式 57mm 反坦克炮

产品名称　M1943　3ИС—2 式 57mm 反坦克炮
M1943 3И C—2 57mm Anti-tank Gun
研制单位　苏联高尔基第 92 火炮厂的 V.G.格列申设计局
V.G. Grshin Design Bureau at Artillery Plant No. 92Gor'kiy,SU
现况　停产
用途　主要用于对付坦克和装甲车辆

战术技术性能

口径	57mm	直射距离（高速穿甲弹）	1250m
初速		射速	
穿甲弹	700m/s	最大	25 发/min
榴弹	990m/s	正常	10～15 发/min
高速穿甲弹	1270m/s	炮身长	4160mm
最大膛压	304Mpa	内膛结构	膛线 24 条，右旋等
最大射程（榴弹）	8400m		齐，缠度 30 倍口径
后坐长		全弹重	5.4kg
最大	1100mm	弹丸重	1.76kg
正常	970～1060mm	穿甲厚度	
高低射界	-5°～+25°	距离 1000m，0°着角	95mm
方向射界	56°	距离 500m，0°着角	140mm
配用弹种	榴弹；穿甲弹；高速	榴霰弹	
	穿甲弹；榴霰弹	全弹重	6.71kg
穿甲弹		弹丸重	3.66kg
全弹重	6.61kg	行军状态长	6795mm
弹丸重	3.14kg	行军状态宽	1700mm
炸药重（黑索今/铝炸	0.018kg	行军状态高	1370mm
药）		火线高	875mm
穿甲厚度		运动方式	БТР—152（6×6）装甲
距离 1000m，0°着角	96mm		人员输送车、嘎斯
距离 500m，0°	着角	106mm	-69（4×4）卡车牵引
榴弹		运动速度	30～50km/h
全弹重	6.57kg	行军战斗转换时间	30～40s
弹丸重	3.75kg	行军状态全重	1150kg
炸药重	0.204kg	战斗状态全重	1150kg
高速穿甲弹	炮班人数	7	

M1943 3ИС—2 式 57mm 反坦克炮

研制和改进

M1943 ЗИС—2 式 57mm 反坦克炮于 1943 年 6 月定型，由 M1942 ЗИС—3 式 76mm 反坦克炮炮架和早期 M1941 式 57mm 反坦克炮身管以及反后坐装置组成。后来，该炮改进成 M55 式，装有辅助推进装置。

技术和结构特点

1.火炮

M1943 ЗИС—2 与 M1942 ЗИС—3 式的主要区别在于改用细而长的身管，而且不装炮口制退器。该炮采用卡板冲击式半自动机和立楔式炮闩以及槽形摇架。反后坐装置为筒后坐式，由节制杆式制退机和液体气压式复进机组成。复进机筒和制退机筒用套箍与身管固定，复进机布置在身管上方，制退机置于槽形摇架内。采用两个弹簧式平衡机。上架为长立轴式。齿弧式高低机和螺杆式方向机装在上架左侧。早期 57mm 火炮装有高而平直的防盾，可向前折叠。但是在第二次世界大战中，许多火炮改装新的波形防盾。炮架装有螺旋弹簧式缓冲器和实心海绵轮胎。管形大架后端装有固定式驻锄。

2.瞄准装置

该炮采用ПП1—2 式光学瞄准具，防盾前方可安置红外夜视装置。

3.弹药

该炮配用以下定装式弹药：БР—271 式曳光钝头穿甲弹、БР—271K 曳光尖头穿甲弹、БР—271СП式曳光实心穿甲弹。3 种穿甲弹的弹重、初速均相同。还配用БР—271П式曳光高速穿甲弹、О—271У式榴弹和Ш—271 式榴霰弹。

该炮的弹药可与Ч—26 式 57mm 辅助推进反坦克炮以及 АСУ—57 式自行反坦克炮的弹药通用。

生产和装备

该炮早已停止生产，不再在苏军第一线部队中服役。但其他国家仍有装备。装备该炮的国家有：捷克、原民主德国、罗马尼亚、保加利亚、阿尔巴尼亚、阿尔及利亚、刚果、古巴、埃及、南斯拉夫和扎伊尔。

苏联Ч—26 式 57mm 反坦克炮

产品名称　　Ч—26 式 57mm 辅助推进反坦克炮
　　Ч—26 57mm Auxiliary-propelled Anti tank Gun
研制单位　　苏联 F.F.彼得洛夫设计局
　　F.F.Petrov Design Bureau, SU
现况　　停产
用途　　用于对付坦克、装甲车辆及火　力点
Ч—26 式 57mm 辅助推进反坦克炮

战术技术性能

口径	57mm	直	射距离
初速		穿甲弹	1100m
穿甲弹	980m/s	高速穿甲弹	1200m
高速穿甲弹	1255m/s	射速	12 发/min
榴弹	695m/s	炮身长	4070mm
最大膛压	304Mpa	炮口制退器形式	双室
最大射程（榴弹）	6700m	高低射界	-4°～+15°
方向射界	56°	0°着角）	
配用弹种	穿甲弹；高速穿甲	榴弹	
	弹；榴弹	全弹重	6.57kg
穿甲弹		弹丸重	3.75kg
全弹重	6.61kg	炸药重（TNT）	0.204kg
弹丸重	3.14kg	行军状态长	6112mm
炸药重（黑索今/铝	0.018kg	行军状态宽	1800mm
炸药）	行军状态高	1220mm	
穿甲厚度（距离 1000m，	85mm	火线高	740mm
0°着角）		运动方式	БTP—152（6×6）装甲人员
高速穿甲弹			输送车牵引
全弹重	5.4kg	行军状态全重	1250kg
弹丸重	1.76kg	战斗状态全重	1250kg
穿甲厚度（距离 1000m，	100mm	炮班人数	5

研制和改进

该炮基本上是 ACУ—57 式自行反坦克炮上的Ч—51M 式火炮的缩短改进型。该炮最初装备原华约国家空降师，后来装备预备役部队。原民主德国部队使用时，将辅助推进装置卸去，使行军状态重量减轻约 815kg。

技术和结构特点

该炮由Ч-51M 反坦克炮的炮身装在新设计的开脚式大架上并配装辅助

推进装置而成。

1.火炮

该炮采用单筒身管、装有双室炮口制退器和半自动立楔式炮闩。反后坐装置由节制杆式制退机和弹簧式复进机组成。主要特点是右大架上装有 M72 型双缸汽油机作辅助推进动力，功率为 10.3kW。辅助推进时，最大行驶速度 40km/h。驾驶员座　位及方向盘位于发动机前方。装在架尾的第三个车轮为转向轮。战斗状态时，架尾轮向上折起，以便埋设驻锄。方向盘也可折叠。火炮按常规方式牵引时，转向轮必须折叠在战斗位置。大架上携带两个弹药箱。大架截面为方箱形，内装燃油。

2.瞄准装置

除配有光学瞄准镜外，多数 Ч—26 火炮配有红外夜视瞄准装置。

3.弹药

该炮配用的弹药与 ACУ—57 式空降自行反坦克炮以及 M　1943　3ИС—2 坦克炮的弹药通用，但不能与 C—60 式 57mm 高射炮的弹药通用。

该炮配用 БР—271 曳光钝头穿甲弹、БР—271K 式曳光尖头穿甲弹和 БР—271CП 式曳光实心穿甲弹。3 种穿甲弹的弹重和初速均相同。此外还可配用 БР—271П 式曳光高速穿甲弹和 O—271У 式榴弹。БР—271 式曳光穿甲弹配用 MД—5 弹底引信。O—271У 式榴弹配用 KTM—1 式弹头引信。

生产和装备

该炮早已停止生产。曾装备苏联、古巴和原民主德国。

苏联 АСУ—57 式 57mm 自行反坦克炮

产品名称　АСУ—57 式 57mm 自行反坦克炮
　　АСУ_57 Self-propelled Anti-tank Gun
现况　　停产
用途　　主要用于空降部队对付坦克和装甲车辆
АСУ_57 式 57mm 自行反坦克炮

战术技术性能

口径	57mm	0°着角）	
初速	榴弹		
曳光穿甲弹	980m/s	弹丸重	3.75kg
曳光高速穿甲弹	1255m/s	携弹量	30 发
榴弹	695m/s	车体长	3480mm
最大射程	6100m	车体宽	2086mm
直射距离	1000m	车体高	1180mm
射速	6～10 发/min	火线高	975mm
炮身长	4233mm	车底离地高	204mm
炮口制退器形式	双室	发动机型号	M—20E 型 4 缸直列
高低射界	-5°～+12°		汽油机
方向射界	16°	发动机功率（3600r/min 时）	40.5kW
配用弹种	曳光穿甲弹；曳光高	最大行驶速度	45km/h
	速穿甲弹；榴弹	最大行程	250km
曳光穿甲弹	爬坡度	60%	
弹丸重	3.14kg	侧倾坡度	30%
穿甲厚度（距离 1000m，	85mm	通过垂直墙高	500mm
0°着角）		越壕宽	1400mm
曳光高速穿甲弹		涉水深	700mm
弹丸重	1.76kg	战斗状态全重	3350kg
穿甲厚度（距离 1000m，	100mm	乘员人数	3

研制和改进

АСУ—57 式 57mm 空降自行反坦克炮于 50 年代初期研制成功，1957 年 5 月 1 日在莫斯科阅兵式上首次公开出现。

早期出厂的 АСУ—57 的车体由普通金属制成，并采用 T—70 轻坦克的某些部件，非密封战斗室上装 1 门Ч—51 式火炮。火炮装有较长的多室 炮口制退器，身管长为 4584mm。以后出厂的 АСУ—57 大量采用铝合金，减轻了车体的重量，同时换装 1 门Ч—51M 式火炮，火炮改装双室炮口制退器，身管缩短为 4233mm。两种火炮都是根据 M1943（ЗИС—2）式 57mm 牵引反坦克炮发展而成，两者弹道性能基本相同。

从 60 年代初期开始，苏军 АСУ—57 式 57mm 自行反坦克炮已逐步由 АС

У—85 式 85mm 自行反坦克炮取代。

技术和结构特点

АСУ—57 式 57mm 自行反坦克炮是苏军装备中重量最轻的自行火炮，可由运输机运输并由降落伞和减速火简明系统空投，也可由直升机吊机。

1.火炮

Ч—51M 式火炮采用半自动立楔式炮 闩、弹簧式复进机和液压式制退机。身管上不装抽气装置。车体前部装有火炮行军固定器。

2.底盘

АСУ—57 式自行反坦克炮的车体为铝合金结构，车体装甲板厚 6mm。发动机是 M—20ПОБЕДА 民用车发动机的改进型，装在车体前部右侧，冷却 系统位于左侧。传动装置在车体最前部。顶部敞开式战斗室位于车体较后部位。必要时车顶可由帆布遮盖，帆布不用时携带在车体后部。部分 АСУ—57 式自行反坦克炮上配有 1 挺 7.62mm 机枪。

悬挂装置为扭杆式。无三防装置，也不具备水陆两栖能力。

3.瞄准装置

炮手配用 ОП2—50 式瞄准具。火炮不装稳定装置，高低和方向瞄准均靠人工操纵。

4.弹药

该炮配用 БР—271 式曳光穿甲弹、БР—271П 式曳光高速穿甲弹和 О—271У 式榴弹。这些弹药还有其它改型，但性能相似。БР—271 式曳光穿甲弹采用黑索今/铝炸药，炸药重 0.018kg，并配用 МД-5 式引信。О—271У 式榴弹装 TNT 炸药，炸药重 0.204kg，并配用 KTM—1 式引信。

上述弹药与 57mm 高射炮弹药不能互换使用。

生产和装备

该炮于 1955 年服役。苏军空降师伞兵团装备 18 门。目前已停止生产。苏联前线部队已不再使用该炮。该炮只用于训练。

装备该炮的国家还有原民主德国、波兰、捷克、南斯拉夫和埃及等。

苏联 M1942　3ИС—3 式 76mm 反坦克炮

产品名称　M1942 3ИС—3 式 76mm 反坦克炮
M1942 3ИС—3 76mm Gun
研制单位　苏联高尔基第 92 火炮厂的 V.G.格列申设计局
V.G.Grshin Design Bureau at Artillery Plant No.92Gor'kiy,SU
现况　停　产
用途　主要用于对付坦克和装甲车辆
M1942　3И—3 式 76mm 反坦克炮

战术技术性能

口径	76mm	炸药重（TNT）	0.71kg
初速		穿甲弹	
穿甲弹	655m/s	全弹重	9.12kg
高速穿甲弹	965m/s	弹丸重	6.5kg
破甲弹	325m/s	炸药重（TNT）	0.15kg
榴弹	680m/s	穿甲厚度（距离 1000m，	61mm
最大膛压	245.17MPa	0°着角）	
最大射程（榴弹）	13290m	高速穿甲弹	
直射距离		全弹重	5.8kg
穿甲弹	820m	弹丸重	2.95kg
高速穿甲弹	1000m	穿甲厚度（距离 1000m，	58mm
射速	15～20 发/min	0°着角）	
炮身长	3455mm	行军状态长	6095mm
内膛结构	膛线 32 条，右旋等齐，	行军状态宽	1645mm
	缠度 25 倍口径	行军状态高	1375mm
炮口制退器形式	双室	火线高	900mm
后坐长		最低点离地高	360mm
最大	820mm	运动方式	БТР—152（6×6）装甲
正常	680～750mm		人员输送车、嘎斯
高低射界	-5°～+37°		-66（4×4）卡车、吉
方向射界	54°		尔-157（6×6）卡车牵引
配用弹种	穿甲弹；高速穿甲弹；	运动速度	40～50km/h
	破甲弹；榴弹；发烟	行军战斗转换时间	30～40s
	弹；燃烧弹	行军状态全重	1116kg
榴弹		战斗状态全重	1116kg
全弹重	8.84kg	炮班人数	7
弹丸重	6.2kg		

研制和改进

该炮于 1942 年装备苏军，后来发展成装甲战车的车载武器，如 T34/76 中型坦克、KV—1 重型坦克以及战后发展的ПT—76 轻型水陆两用坦克都采用 76mm 火炮，同时也作为 SU—76 自行反坦克炮的主炮。

技术和结构特点

M1942（3ПC—3)76mm 反坦克炮与 M1943（3ИC—2）57mm 反坦克炮采用相同的炮架。

1.火炮

M1942（3ИC—3）76mm 反坦克炮身管较短，装有双室炮口制退器。采用卡板冲击式半自动机和立楔式炮闩。摇架为槽形。反后坐装置为筒后坐，包括节杆式制退机和液体气压式复进机。复进机筒和制退机筒均用套箍与炮身固定。复进机在炮身上方，制退机在槽形摇架内。上架为长立轴式，装有两个弹簧平衡机。齿弧式高低机和螺杆式方向机布置在上架左侧。炮架装有螺旋弹簧缓冲器和实心海绵轮胎。管状大架后端装有固定式驻锄 。

2.瞄准装置

该炮配用机械瞄准具和周视瞄准镜。

3.弹药

该炮配用下列定装式炮弹：ОФ—350 式杀伤爆破榴弹、0—350A 式杀伤榴弹、БP—350 式曳光穿甲弹，БP—354П式曳光高速穿甲弹和БП—350M 式破甲弹。还可发射Д—350 式发烟弹和 3—350 式燃烧弹。

生产和装备

该炮早已停止生产，并且不在苏军第一线部队中服役。曾装备波兰、捷克、原民主德国、匈牙利、阿富汗、阿尔巴尼亚、安哥拉、刚果、古巴、塞浦路斯、埃及、加纳、几内亚、印度尼西亚、柬埔寨、朝鲜、马达加斯加、摩洛哥、莫桑比克、尼加拉瓜，尼日利亚、罗马尼亚、索马里、坦桑尼亚、多哥、越南、也门、南斯拉夫、津巴布韦等国。

苏联Д—44 式 85mm 反坦克炮

产品名称	M1945Д—44 式 85mm 加农炮 M1945Д—44 85mm Gun
研制单位	苏联彼得洛夫设计局 F.F.Pertov Design Bureau, SU
现况	停产
用途	主要用于击毁坦克和装甲车辆

M1945Д_44 式 85mm 反坦克炮

战术技术性能

口径	85mm	穿甲厚度（距离	102mm
初速		1000m,0°着角）	
曳光穿甲弹、榴弹	792m/s	榴弹	
高速穿甲弹	1030m/s	弹丸重	9. 5kg
最大膛压	250MPa	高速穿甲弹	
最大射程（榴弹）	15650m	弹丸重	5kg
直射距离（高速穿	1150m	穿甲厚度（距离	130mm
甲弹）		1000m，0°着角）	
射速	15～20 发/min	弹药基数	120 发
炮身长	4693mm	行军状态长	8340mm
内膛结构	膛线 24 条，右旋等	行军状态宽	1780mm
	齐，缠角 7°9′45″	行军状态高	1420mm
炮口制退器形式	双室	火线高	825mm
后坐长	675mm	运动方式	БTP-152（6×6）装甲
高低射界	-7°～+35°		人员输送车或吉尔
方向射界	54°		-157（6×6）卡车牵引
炮身重（含炮闩）	718kg	运动速度（公路）	60km/h
后坐部分重	785kg	行军战斗转换时间	0.67～1min
配用穿甲弹	曳光穿甲弹；高速	行军状态全重	1725kg
	穿甲弹；榴弹	战斗状态全重	1703kg
曳光穿甲弹		炮班人数	8
弹丸重	9.3kg		

研制和改进

Д—44 式 85mm 反坦克炮于 1943～1944 年期间为取代 M1942 式（3ИС—3）76mm 反坦克炮而研制，第二次世界大战后期装备部队。身管由 T—34/85 中型坦克 85mm 坦克炮发展而来，并与 M1939 式（KC—12）85mm 高射炮的身管基本相同。

防盾后部配装红外夜视仪的型号改称Д—44H式。СД—44式为装有辅助推进装置的Д—44式反坦克炮。

技术和结构特点

Д—44式85mm反坦克炮火线高低、结构紧　凑、重量较轻，是苏联以后发展火炮的主要参考型号。

1.火炮

该炮采用大侧孔双室炮口制退器，效率为 58%。炮闩为半自动立楔式。配用机械击发装置。反后坐装置由液压制退机、液体气压式复进机和沟槽式复进节制杆组成。制退筒和复进筒固定在炮尾上方套箍内，制退杆和复进杆固定在摇架上。齿弧式高低机和螺杆式方向机均安装在火炮左侧。气压式平衡机安装在火炮右侧。筒形摇架两侧各有一个耳轴，用于将其固定在上架上。上架通过立轴安装在下架架体上，并绕立轴方位转动。波形防盾由上盾板、活动盾板和下盾板构成。上盾板固定在上架上，下盾板装在下架架体下部。采用开脚式管形大架，前端焊有叉形接头，与下架架体连接；后端焊有驻锄。短距离推进火炮时用架尾轮支持大架尾部。轮胎为实心海绵橡胶，套在轮盘上，由压圈固 定。缓冲器为扭杆式。

2.瞄准装置

该炮配用的瞄准装置由机械瞄准具、周视瞄准镜和直接瞄准镜组成。改进型Д—44H式反坦克炮还配用红外夜视义。

3.弹药

该炮主要配用УБР—365式曳光穿甲弹、У0—365式榴弹和УБМ—365П式高速穿甲弹、此外，还可配用破甲弹和发烟弹。弹药箱装在炮架右侧。

生产和装备

该炮早已停止生产，苏联已不再装备，仅供民兵使用和储备。但该炮仍在其他许多国家中使用，如：阿尔巴尼亚、保加利亚、匈牙利、波兰、罗马尼亚、朝鲜、越南、阿尔及利亚、安哥拉、古巴、埃及、几内亚、伊朗、老挝、马里、摩洛哥、莫桑比克、索马里、斯里兰卡、苏丹及叙利亚等。

苏联Д—48 式 85mm 反坦克炮

产品名称　Д—48 式 85mm 加农炮
　　Д—48 85mm Gun
研制单位　苏联彼得洛夫设计局
　　F. F. Petrov Design Bureau, SU
现况　停产
用途　主要用于对付坦克和装甲车辆
Д—48 式 85mm 反坦克炮

战术技术性能

口径	85mm	内膛结构	膛线 32 条，右旋等
初速			齐，缠度 35 倍口径
穿甲弹	1040m/s	炮口制退器形式	多侧孔式
高速穿甲弹	1200m/s	后坐长	
榴弹	1010m/s	最大	730mm
最大膛压	304MPa	正常	650～715mm
最大射程（榴弹）	18970m	高低射界	-6°～+35°
射速		方向射界	54°
最大 15 发/min		配用弹种	穿甲弹；高速穿甲
正常	8～9 发/min		弹；榴弹
炮身长		穿甲弹弹丸重	9.3kg
含炮口制退器	6490mm	榴弹弹丸重	9.66kg
不含炮口制退器	6290mm	行军状态长	8717mm
行军状态宽	1585mm	运动方式	AT—П装甲车或乌拉尔
行军状态高	1890mm		-375Д（6×6）卡车牵引
火线高	830mm	战斗状态全重	2350kg
最低点离地高	350mm	炮班人数	6

研制和改进

Д—48 式 85mm 反坦克炮 1955 年在莫斯科“五一”阅兵式上公开出现时，曾被西方国家误认为是 M1955 式 100mm 野战炮。实际上它是一种高性能的反坦克炮。用以取代 M1944（БС—3）式 100mm 野战炮。60 年代中期，该炮在苏军反坦克炮兵部队中已由 T—12 式 100mm 反坦克炮取代。

技术和结构特点

该炮的结构与Д—44 式 85mm 反坦克炮相似，但有某些差异。初速、射程和穿甲能力都比Д—44 式有所提高，但火炮重量也相应增大。

1.火炮

单筒身管装有多侧孔炮口制退器。采用半自动立楔式炮闩和卡板冲

击式半自动机。摇架为筒形。节制杆式制退机和液体气压式复进机分别布置在炮身上方左右两侧。上架为长立轴式、齿弧式高低机和螺杆式方向机配置在上架左侧，气压式平衡机布置在右侧。炮架装有扭杆式缓冲器和实心海绵轮胎。大架为方箱形，无架尾轮。

2.瞄准装置

该炮配用机械瞄准具、周视瞄准镜和直接光学瞄准具，并配有红外夜视瞄准装置。

3.弹药

Д—48 配用的弹药由 100㎜ 炮弹的药筒经缩口与新设计的 85㎜ 弹丸重组合而成。弹药型号包括ＯＦ—372 式榴弹、ＢＰ—372 式穿甲弹和ＢＰ—372Ｐ式高速穿甲弹。射程 1000m、着角 0°时，穿甲弹的穿甲厚度为 190㎜，高速穿甲弹的穿甲厚度为 240㎜。

生产和装备

该炮现已停止生产。主要装备苏联和罗马尼亚后备役部队。阿富汗、刚果、古巴、埃塞俄比亚、印度、朝鲜、蒙古、莫桑比克、索马里、苏丹和越南等国也有装备。

苏联 СД—44 式 85㎜ 反坦克炮

产品名称 СД—44 式 85㎜ 辅助推进野战炮
СД—44 85㎜ Auxiliary_propelled Field Gun
研制单位 苏联彼得洛夫设计局
F.F. Petrov Design Bureau, SU
现况 停产
用途 担负空降师、摩步师作战支援任务，主要用于击毁坦克和装甲车辆

战术技术性能

口径	85㎜	曳光高速穿甲弹	1030m/s
初速		破甲弹	840m/s
曳光穿甲弹、榴弹	792m/s	最大膛压	250MPa
最大射程（榴弹）	15650m	榴弹	
直射距离（曳光高速穿甲弹）	1150m	弹丸重	9.6kg
		炸药重（TNT）	0.77kg
射速	10～15 发/min	破甲弹	
身管长	4693㎜	弹丸重	7.34kg
内膛结构	膛线 24 条，右旋等齐，缠角 7°9′45″	破甲厚度（0°着角）	300㎜
		弹药基数	140 发
炮口制退器形式	双室	行军状态长	8340㎜
后坐长（最大）	675㎜	行军状态宽	1780㎜
高低射界	-7°～+35°	行军状态高	1420㎜
方向射界	54°	火线高	825㎜
炮身重（含炮闩）	718kg	运动方式	履带牵引车或载重卡车牵引，辅助推进装置自行推进
后坐部分重	785kg		
配用弹种	曳光穿甲弹；曳光高速穿甲弹；榴弹；破甲弹	牵引速度	
曳光穿甲弹		公路	60km/h
弹丸重	9.2kg	越野	15km/h
穿甲厚度（距离 1000m，0°着角）	125㎜	推进速度	
		炮身向后	25km/h
曳光高速穿甲弹		炮身向前	5～6km/h
弹丸重	5.06kg	行军状态全重	2250kg
穿甲厚度（距离 1000m，0°着角）	180㎜	战斗状态全重	2250kg
		炮班人数	5～7

СД—44 式 85㎜ 辅助推进野战炮

研制和改进

СД—44 是Д—44 式 85 反坦克炮的改进型，配装有辅助推进装置。配装

辅助推进装置的目的主要是提高火炮的机动性，以满足空降部队及摩托化部队迅速机动的需要。

50 年代后期至 70 年代初，苏联先后为Д—44 式反坦克炮研制了两种辅助推进装置。第一种为摩托车型辅助推进装置，由一台 750cm3 摩托车型发动机、一根驱动轴、一个差速器、两个主动轮和一个方向轮组成。配用此种辅助推进装置后，火炮能独立行驶 16km。第二种为 70 年代初研制的新型辅助推进装置，重 375kg。火 炮配用此种辅助推进装置后，防盾结构有了变化，整个火炮像一辆单轴拖车。火炮装上辅助推进装置后，装填空间受到限制，火炮射速有所降低。

技术和结构特点

该炮是一种火线高低、结构紧凑、隐蔽性好，既可短途自行推进又可牵引的反坦克炮。

1.火炮

该炮采用大侧孔双室炮口制退器。炮闩为半自动立楔式。配用波形防盾和机械击发装置。反后坐装置位于炮身上方，由节制杆式制退机、液体气压式复进机和沟槽式复进节制杆组成。齿弧式高低机和螺杆式方向机均安装在火炮左侧。平衡机为气压式，安装在火炮右侧。采用筒形摇架。上架为立轴式，转动方向时，绕立轴转动。大架为开脚式，装有架尾轮和驻锄。实心海绵胶轮带套在轮盘上，由压圈固定。缓冲器为扭杆式。

辅助推进装置（摩托车型）装有一台 M-72 型 10.3kW 双缸汽油发动机，共有 6 个前进档、2 个倒档。通过驱动轴和差速器驱动两个橡胶胎主动轮。转向机构与位于驻锄后的方向轮相连。进入发射阵地后，方向轮和方向盘可以折叠，以便放置驻锄。发动机安装在左侧大架上，备用弹药装在右侧大架上。燃料装在其中一个空心大架内。

2.瞄准装置

该炮配用的瞄准装置由机械瞄准具、周视瞄准镜和直接瞄准镜组成。另外，还可配用红外夜视仪。

3.弹药

该炮主要配用Б Р-365 式曳光穿甲弹、Б Р—365П式曳光高速穿甲弹、Д—365K 式榴弹和Б К—2M 式破甲弹。此外，可配用发烟弹。Б Р—365 式穿甲弹装有黑索今/铝炸药，炸药重 0.068kg，配用 MД—5 式引信。Д—365K 式榴弹装 TNT 炸药，炸药重 0.77kg，配用 KTM—1 式引信。Б К—2M 式破甲弹采用黑索今/石蜡炸药，炸药重 0.96kg。

生产和装备

该炮于 50 年代后期装备苏军摩托化步兵师，取代原装备的Д—44 式反坦克炮。目前，该炮装备苏军空降师Б М Д战车伞兵团和其它伞兵团，担负空降师的作战支援任务。空降师 3 个伞兵团每团配属 1 个反坦克炮连，每连装备 6 门，全师共 18 门。此外，该炮还装备苏军空降部队Б М Д战车空降突击旅和其它突击旅。

装备该炮的国家还有原民主德国、波兰、保加利亚和古巴等。

苏联 АСУ—85 式 85mm 自行反坦克炮

产品名称　АСУ—85 式 85mm 自行反坦克炮
　　АСУ—85 85mm Self-propelled Anti-iank Gun
现况　停产
用途　主要用于空降部队对付坦克和装甲车辆

战术技术性能

口径	85mm	直射距离	1000m
初速		射速	4 发/min
穿甲弹、榴弹	792m/s	炮身长	4685mm
高速穿甲弹	1030m/s	身管长	4145mm
膛压（榴弹）	250MPa	内膛结构	膛线 24 条，右旋等
最大射程（榴弹）	15650m		齐，缠度 25 倍口径
炮口制退器形式	双室	车体	型号ПT—76 轻型坦克
高低射界	-4°～+15°	车体长	6000mm
方向射界	12°	车体宽	2800mm
配用弹种	穿甲弹；高速穿甲	车体高	2130mm
	弹；榴弹；发烟弹	火线高	1570mm
穿甲弹		车底离地高	400mm
全弹重	16kg	发动机型号	V—6 型 6　缸直列水
弹丸重	9.34kg		冷柴油机
炸药重	0.048kg	发动机功率	176.6kW
穿甲厚度（距离 1000m）	102mm	最大行驶速度	
高速穿甲弹		公路	45km/h
全弹重	11.42kg	水上	9.6km/h
弹丸重	5.35kg	最大行程	260km
穿甲厚度（距离 1000m）	130mm	爬坡度	38°
榴弹		通过垂直墙高	1100mm
全弹重	16.3kg	越壕宽	2800mm
弹丸重	9.54kg	涉水深	1100mm
炸药重	0.741kg	战斗状态全重	15500kg
携弹量	40 发	乘员人数	4

АСУ—85 式 85mm 自行反坦克炮

研制和改进

该炮于 50 年代后期研制，1962 年在莫斯科“五一”阅兵式上首次出现，用于取代 АСУ—57 式 57mm 自行反坦克炮，以加强空降部队的反坦克火力。

该炮采用Д—44 式 85mm 反坦克炮的身管，底盘是在ПT—76 轻型水陆两用坦克基础上改装而成。

技术和结构特点

该炮可由运输机空运、并且可用降落伞和减速火箭系统空投。

1.火炮

该炮采用单筒身管，内膛有等齐膛线，装有大侧孔双室炮口制退器。炮口后部装有抽气装置。采用立楔式炮闩　和卡板 击式半自动机。摇架为筒形。制退机为节制杆式，复进机为液体气压式。装有气压式平衡机。高低和方向瞄准靠人工操纵。虽然采用半自动立楔式炮闩，但因乘员少而且封闭式战斗室空间有限，所以射速Д—44 式 85㎜ 牵引反坦克炮低得多。

此外，火炮无稳定装置。

2.底盘

该炮车体为钢板焊接结构。前部是战斗室，后部配置发动机和传动装置。悬挂装置为扭杆式。车体装甲较薄，前斜装甲厚 40㎜，两侧装甲厚 15㎜。

战斗室为焊接结构，与底盘焊接成一体。火炮右侧安装 1 挺 7.62㎜ 并列机枪，战室顶部装 1 挺 12.7㎜ 高射机枪。部分 АСУ—85 式自行反坦克炮的车顶后部安装有一排烟幕弹发射器。

3.瞄准装置

该炮配用红外夜视仪，炮上装有红外探照灯，随火炮一起作高低和方向转动。车长舱口前部也装有红外探照灯。

4.弹药

主要配用高速穿甲弹、穿甲弹和榴弹。此外还可配用发烟弹。发烟弹全重 15.69kg，弹丸重 10.07kg。

生产和装备

该炮是苏军空降部队装备的主要反坦克武器之一。1960 年开始装备苏军空降突击师反坦克炮营，每营 18 门。根据现行编制，空降师反坦 克炮营每营装备 31 门。除苏联外，原民主德国、波兰、南斯拉夫、朝鲜、阿富汗、芬兰、印度、印度尼西亚、老挝、越南和埃及等国也装备该炮。由于该炮威力已不足以对付现代　坦克和装甲车辆，苏联已停 止生产。

苏联 T—12　式 100mm 反坦克炮

产品名称　T—12 式 100mm 反坦克炮
T—12 100mm Anti-tank Gun
现况　停产
用途　主要用于击毁坦克、装甲车辆和自行火炮等

T—12 式 100mm 反坦克炮

战术技术性能

口径	100mm	最大射程	
初速		T—12	8500m
尾翼稳定脱壳穿甲弹	1500m/s	T—12A	15000m
破甲弹	990m/s	直射距离	
T—12	900～1200m	榴弹	
T—12A	1880m	全弹重	29　kg
射速		弹丸重	17kg
T—12	10 发/min	弹药基数	60 发
T—12A	14 发/min	行军状态长	
炮身长	6480mm	T—12	9162mm
身管长	6200mm	T—12A	9640mm
炮口制退器形式	圆柱形多侧孔	行军状态宽	
高低射界		T—12	1700mm
T—12	-10°～+20°	T—12A	2310mm
T—12A	-6°～+21°	火线高	800mm
方向射界	27°	最低点离地高	350mm
配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲弹；破甲弹；榴弹	运动方式	MT—ЛБ多用途履带牵引车、吉尔—131（6×6）卡车或乌拉尔-375Д（6×6）卡车牵引
尾翼稳定脱壳穿甲弹			
弹丸重	5.5kg		
穿甲厚度（距离 500m，0°着角）	406mm	最大运动速度	70km/h
	战斗状态全重		
破甲弹		T—12	3000kg
弹丸重	9.5kg	T—12A	3100kg
破甲厚度（0°着角）	400mm	炮班人数	6

研制和改进

T—12 式 100mm 反坦克炮根据 M1955 式 100mm 反坦克炮研制而成。50 年代末至 60 年代初，苏军老式 M1955 式反坦克炮的威力已不能满足要求。为此提出研制威力更大的反坦克炮。鉴于 M1955 式反坦克炮具有早期Д—44 式 85mm 反坦克炮的优点，总体结构布置比较合理，因此新炮以 M1955 式反坦克炮为基础进行研制，重点提高弹道性能。同时为新炮研制新型尾翼稳定脱壳

穿甲弹。

T—12 式的改进型为 T—12A 式，西方国家称为 MT—12 或 T—12M 式。T—12A 式反坦克炮在防盾后方的反后坐装置处结构上有所改进，同时配装了微光瞄准镜，夜间可对 1500m 距离以内的目标射击。

技术和结构特点

该炮采用滑膛身管，能发射尾翼稳定脱壳穿甲弹，是重型牵引式反坦克炮。

1.火炮

该炮装有较长的单筒滑膛身管，炮尾较大，采用圆柱形多侧孔炮口制退器 。炮闩为半自动立楔式。摇架为筒形。反后坐装置位于炮身上方，左侧为节制杆式制退机，右侧为液体气压式复进机，防盾上部向后弯曲，左边制有瞄准缺口。大架为开脚式，采用箱形结构，装有驻锄和可向上折叠的金属架尾轮。配用充气轮胎。该炮还装有滑橇装置，其上固定链条，便于在冰雪和沼泽地带使用。

2.瞄准装置

该炮配有 1 具 ПГ—1M 式周视瞄准镜，1 具 OП—4M—40 式直接瞄准镜和 1 具 AПH—5—40 式红外夜视瞄准镜及 1 部红外探照灯。该炮在夜间可对 1000m 距离内的目标射击。T—12 式反坦克炮配有微光夜视瞄准镜。

3.弹药

该炮主要配用两种定装式弹药：尾翼稳定脱壳穿甲弹和破甲弹。此外还配有榴弹，该弹引信有瞬发、延期和短延期三种功能。

生产和装备

该炮于 60 年代装备苏军。从 70 年代中期开始，苏联已陆续用 T—12A 式取代 T—12 式。T—12A 式火炮是苏军现装备中的主要牵引式反坦克炮。目前，苏联陆军摩步师反坦克装备 18 门，合成集团军反坦克团装备 54 门。

T—12 式和 T—12A 式反坦克炮均已停止生产。苏军 T—12A 式反坦克炮有逐步被新式 125mm 滑膛反坦克炮取代的趋势。

原民主德国、匈牙利、南斯拉夫以及中东和北非一些国家也装备此炮。

苏联 СУ—100 式 100mm 自行反坦克炮

产品名称　СУ—100 式 100mm 自行反坦克炮
　　СУ—100 100mm Self-propelled Anti-tank Gun
研制单位　苏联乌拉尔重型机器厂
　　УралHeavy Machine plant，SU
现况　停产
用途　为坦克和机械化部队提供火力支援，主要用于对付坦克
СУ—100 式 100mm 自行反坦克炮

战术技术性能

口径	100mm	方向射界	16°
初速		配用弹种	穿甲弹；高速穿甲
穿甲弹	1000m/s		弹；破甲弹；榴弹
高速穿甲弹	1415m/s	穿甲弹	
破甲弹	900m/s	弹丸重	16kg
榴弹	900m/s	炸药重	0.064kg
最大射程（榴弹）	15400m	穿甲厚度	185mm
直射距离（穿甲弹）	1000m	高速穿甲弹	
射速	6～8 发/min	弹丸重	5.69kg
炮身长	5400mm	穿甲厚度（距离 1000m，	200mm
高低射界	-2°～+17°	0°着角）	
破甲弹		车体长	9450mm
弹丸重	12.36kg	车体宽	3050mm
炸药重	1.038kg	车体高	2240mm
破甲厚度	380mm	发动机型号	W2V—12 型 12 缸水
榴弹			冷柴油机
弹丸重	15.59kg	发动机功率	390kW
炸药重	1.46kg	最大行驶速度	55km/h
携弹量	34 发	战斗状态全重	31600kg
车体型号	T—34 坦克底盘	乘员人数	4

研制和改进

第二次世界大战期间，苏联将自行火炮分为轻型、中型和重型三种类型。СУ—100 式属中型自行火炮，由 СУ—85 式中型自行火炮发展而来。它是将 M—1944Д—10C 式 100mm 火炮装在 T—34 坦克底盘上作为自行反坦克炮设计而成。

该炮 1945 年装备自行炮兵旅，主要为坦克和机械化部队提供火力支援，以对付德国较重型的坦克。50 年代该炮逐渐被替代，改为预备队使用，60 年代被淘汰　。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用Д—10C式100㎜火炮，由舰炮发展而成，结构类似T—54主战坦克所装的火炮。单筒身管，不装炮口制退器和抽气装置，采用半自动立楔式炮闩。反后坐装置由节制杆式制退机和液体气压式复进机组成。火炮装在车体中心线略靠右方一侧。高低和方向瞄准由人工操纵。后期生产型火炮的高低射界为-3°～+20°。由于战斗室空间限制，该炮射速比牵引式100㎜反坦克炮略有降低。

2.底盘

采用T—34坦克的底盘。战斗室为全焊接结构，焊接在底盘前部位置，其后部是发动机和变速箱。无稳定装置。

车体无三防装置，也不具备水陆两栖作战能力。车体后部可携带两个鼓形辅助油箱。悬挂装置采用双密圈螺旋弹簧。

3.瞄准装置

该炮配用炮手潜望镜和可360°回转的车长潜望镜。无夜视瞄准装置。

4.弹药

该炮配用的定装式弹药有：ОФ—412式杀伤爆破榴弹、БР—412Д式穿甲弹、3БК—5M式破甲弹和БМ—8式高速穿甲弹。

生产和装备

1944年10月开始生产，第二次世界大战期间共生产了1800门。战后，苏联和捷克仍有生产。除苏联外，该炮曾先后装备阿尔巴尼亚、罗马尼亚、南斯拉夫、朝鲜、蒙古、越南、阿尔及利亚、安哥拉、古巴、埃及、伊拉克和也门等国。

苏联 125mm 反坦克炮

产品名称　125mm 滑膛反坦克炮
125mm　Smooth-bore Anti-tank Gun
现况　生产
用途　主要用于摧毁坦克和装甲车辆

战术技术性能

口径	125mm		弹；尾翼稳定破甲弹
初速		穿甲弹	
穿甲弹	1800m/s	弹丸重	5.67kg
破甲弹	1100m/s	穿甲厚度	
直射距离		距离 2000m，0°着角	300～340mm
穿甲弹	2100m	距离 2000m，60°着角	150～170mm
破甲弹	1150m	破甲弹	
身管长	6250mm	弹丸重	13kg
内膛结构	滑膛	破甲厚度（0°着角）	500mm
配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲	弹药基数	40 发

研制和改进

为实现武器装备标准化，使反坦克炮与同口径坦克炮通用，苏联 70 年代开始对 T-72 坦克的滑膛炮进行改装，研制成 125mm 滑膛反坦克炮，并逐步用其取代现装备的 MT-12 式 100mm 反坦克炮。

技术和结构特点

1.火炮

苏联 125mm 滑膛反坦克炮采用 T-72 坦克的 125mm 火炮,两者弹道性能基本相同。

2.弹药

该炮主要配用尾翼稳定脱壳穿甲弹和空心装药破甲弹。穿甲弹采用半可燃药筒，钨合金弹芯直径 44mm，长 546.5mm。穿甲弹初速较高，直射距离较远，2000m 飞行时间仅为 1.2s。3000m 距离上仍有可能穿透北约制式重型三层靶板。

生产和装备

苏联 125mm 反坦克炮装备苏陆军摩步师反坦克营和集团军反坦克炮团。

意大利 B1 式 105mm 自行反坦克炮

产品名称　菲亚特逊陶罗 B1 式 105mm 自行反坦克炮
FIAT Centauro B1 105mm Tank Destroyer
研制单位　意大利埃维科军用车辆分公司
IVECO Defense Vehicles Div.，IT
意大利奥托.梅拉拉公司
OTO Melara SpA，IT
现况　生产
用途　提供快速、机动反坦克火力
B1 式 105mm 自行反坦克炮

战术技术性能

口径	105mm	车体高	2438mm
初速	1480m/s	车底离地高	417mm
射速（北约制式尾翼稳定脱壳穿甲弹）	10 发/min	发动机型号	IVECO MTCA V-6 型涡轮-增压柴油机
身管长	5460mm	发动机功率	382kW
炮口制退器形式	多孔式	最大行驶速度	100km/h
后坐长	750mm	最大行程	800km
后坐阻力	117.68kN	转弯半径	9m
高低射界	－6°～＋15°	爬坡度	60%
方向射界	360°	侧倾坡度	30%
炮塔重	6500kg	战斗状态全重	
携弹量	40 发	样炮	24000kg
车体型号	8×8 逊陶罗轮式战车	生产型	22000kg
车体长	7400mm	乘员人数	4
车体宽	2945mm		

研制和改进

80 年代以来，英国、瑞士、美国、联邦德国、法国以及巴西等国先后发展了轮式自行反坦克炮。当时意大利陆军面临老式服役坦克即将淘汰的前景，因此也决定在研制新型主战坦克的同时，研制大威力轮式自行反坦克炮，并决定选用 L7 式坦克炮的改进型（高初速低后坐力坦克炮）和 8×8 轮式车体和底盘。

1982 年，设计方案得到意大利陆军的批准，并签订了生产 6 门 B1 式自行反坦克炮的合同。埃维科军用车辆分公司负责研制车体、动力装置和行动部分。奥托.梅拉拉公司负责生产炮塔和火炮。1986 年展出该炮模型，1987 年 2 月生产出第一门样炮，同年年底向陆军提供 3 辆样车。

技术和结构特点

1.火炮

逊陶罗 B1 式 105㎜ 自行反坦克炮选用的是英国 L7 式 105㎜ 坦克炮。通过加装高效率炮口制退器和采用新型反后坐装置，火炮后坐阻力下降到约 12t 左右，适宜安装在轻型轮式车上进行稳定和精确射击。该炮装有抽气装置和热护套，具有与原型坦克炮相同的弹道性能。

2.炮塔

3 人炮塔为钢板焊接结构，安装在车体顶部靠后部位。炮塔前弧部可防 20㎜ 炮弹，其余部位可防 12.7㎜ 枪弹。

炮塔主炮左侧装 1 挺 7.62㎜ 并列机枪，塔顶装 1 挺 7.62㎜ 高射机枪，两侧各装有 4 具电动烟幕弹发射器。

炮塔回转由电液机构操纵，同时备有手动应急操纵机构。炮塔内有 14 发炮弹。

3.底盘

该炮车体为钢板焊接结构，具有良好的抗弹外形。前首上装甲可防 20㎜ 炮弹，其余部位可防 7.62㎜ 枪弹和 155㎜ 炮弹破片。车体可涉水，但不具备水陆两栖作战能力。

该车采用独立液气悬挂装置和液气制动系统。车内装有 26 发炮弹。

4.火控设备

赛帕公司采用美国英特尔公司 8086 芯片为逊陶罗自行反坦克炮设计了弹道计算机，该计算机可处理气象传感器、坦克目标高度传感器、激光测距仪和炮口校准装置探测的数据。

车长和炮手用瞄准具由伽利略公司的图尔姆斯模块式火控系统瞄准具改进而成。车长用稳定式 SP-T-694 式主瞄准具和炮手用稳定式辅助瞄准镜均装有供夜间作战使用的光增强通道。

生产和装备

逊陶罗自行反坦克炮预生产 10 门，意大利陆军从 1989 年开始采购 450 门。埃维科公司每年约生产 110 门。

英国 6 磅反坦克炮

产品名称　6 磅反坦克炮
6-pounde Anti-tank Gun
现况　停产
用途　主要用于击毁坦克和装甲车辆

战术技术性能

口径	57㎜	炮口制退器形式（MK4 式）	单室
初速		高低射界	－5°～＋15°
脱壳穿甲弹	1097m/s	方向射界	90°
榴弹	823m/s	配用弹种	穿甲弹；被帽穿甲弹；风

最大射程	8990m		帽穿甲弹；次口径穿甲
直射距离	1000m		弹；脱壳穿甲弹；榴弹
射速	15 发/min	脱壳穿甲弹	
身管长（MK4 式）	2565mm	弹丸重	1.47kg
穿甲厚度（距离 914m）	146mm	行军状态高	1280mm
被帽穿甲弹		运动方式	牵引
穿甲厚度（距离 914m）	79mm	行军状态全重	1224kg
行军状态长	4724mm	战斗状态全重	1224kg
行军状态宽	1889mm	炮班人数	

6 磅反坦克炮

研制和改进

6 磅反坦克炮是英军为取代老式 2 磅反坦克炮而研制的产品。该炮设计工作 1938 年完成，1939 年制造出第一门样炮，1941 年末投产。1942 年起，英国皇家炮兵部队首次在北非使用 6 磅反坦克炮，随后装备步兵团。后来该炮为 17 磅反坦克炮取代。6 磅反坦克炮也可装在某些英制坦克上使用，包括 MK3 型和 MK1 型坦克。

最早的 6 磅牵引反坦克炮为 MK1 式，其改进型有 MK2 式和 MK4 式。MK1 式没有装备部队。MK4 式比 MK2 式长 406mm，并且装有炮口配重装置。为该炮设计了两种炮架，其中用于空降部队的炮架重量稍轻。

美国 1941 年获得英国 6 磅反坦克炮的图纸,并生产了 M1 式 57mm 反坦克炮。美国 M1 式反坦克炮的身管比英国火炮更长，此种身管后来又被英国采用，定型为 MK4 式。美国 M1 式反坦克炮后来改进为装有炮口制退器的 M4 式，但后者生产量很小。

技术和结构特点

1.火炮

6 磅反坦克炮（MK4 式）身管装有球形单室炮口制退器。炮闩为立楔式。液体气压式反后坐装置安装在身管下部。防盾向后倾斜到车轮上方，并装有铰接折板。大架为普通框形结构，为开脚式，开架角度较宽。

美国同类型 57mm 反坦克炮配有 M1 式、M1A1 式、M1A2 式、M1A3 式和 M2 式炮架。

2.弹药

6 磅反坦克炮主要配用下列定装式弹药，即穿甲弹、被帽穿甲弹、风帽穿甲弹、次口径穿甲弹和脱壳穿甲弹。此外，还可配用榴弹。美国 57mm 反坦克炮配用 M70 式穿甲弹和被帽穿甲弹。

生产和装备

6 磅反坦克炮早已停止生产。英国和美国陆军已不再装备，但孟加拉、缅甸、刚果、海地和印度等国家仍有装备，其中包括美国的 57mm 反坦克炮。

英国 17 磅反坦克炮

产品名称　17 磅反坦克炮
　　17-pounder Anti-tank Gun
现况　停产
用途　主要用于击毁坦克和装甲车辆
17 磅反坦克炮

战术技术性能

口径	76mm	脱壳穿甲弹	
初速		弹丸重	3.458kg
脱壳穿甲弹	1203m/s	穿甲厚度（距离 914m，	231mm
穿甲弹	883m/s	30°着角）	
榴弹	876m/s	被帽穿甲弹	
最大射程	9144m	弹丸重	7.71kg
直射距离	1500m	穿甲厚度（距离 914m，	109mm
射速		30°着角）	
最大	20 发/min	榴弹	
正常	10 发/min	弹丸重	6.98kg
身管长	4442mm	行军状态长	7540mm
炮口制退器形式	双室	行军状态宽	2225mm
高低射界	－6°～＋16.5°	行军状态高	1675mm
方向射界	60°	行军状态全重	3040kg
配用弹种	脱壳穿甲弹；被帽穿	战斗状态全重	2923kg
	甲弹；穿甲弹；榴弹	炮班人数	6

研制和改进

为取代 6 磅反坦克炮，英国于 1941 年初提出研制新型反坦克炮要求。不久，制造出 4 门差别不大的样炮。1941 年确定方案，1942 年初完成研制和试验。同年 5 月决定列装。为对付在北非出现的德国虎式重型坦克，曾将一些 17 磅火炮安装在 25 磅 MK2 制式炮架上，并在 1942 年后期装备北非英国军队。英国陆军 17 磅反坦克炮一直装备到 50 年代初期。

17 磅火炮还曾安装在逊丘伦 MK1 和 MK2 坦克、谢尔曼坦克以及其它试验用车辆上。

技术和结构特点

1.火炮

17 磅反坦克炮采用半自动立楔式炮闩和液体气压式反后坐装置。装有炮口制退器和防盾，大架为开脚式结构。

2.弹药

17 磅反坦克炮配用定装式脱壳穿甲弹、被帽穿甲弹、穿甲弹和榴弹。

生产和装备

该炮已停产。目前只在南非、巴基斯坦和缅甸军队中仍有装备。

中国 1956 年式 85mm 反坦克炮

产品名称　1956 年式 85mm 反坦克炮
Type 1956 85mm Anti-tank Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group，CN
现况　停产
用途　主要用于摧毁坦克、装甲车辆及登陆器材，破坏土木结构工事

战术技术性能

口径	85mm	曳光尖头穿甲弹	900m
初速		曳光高速穿甲弹	1200m
气缸尾翼破甲弹	845m/s	射速	15～20 发/min
碎甲弹	730m/s	炮身长	4685mm
全装药榴弹	793m/s	内膛结构	膛线 24 条，右旋等
最大膛压			齐，缠角 5°58′41″
气缸尾翼破甲弹	230.45MPa	炮口制退器形式	大侧孔冲击式
碎甲弹	165.24MPa	后坐长	580～660mm
全装药榴弹	250.07MPa	后坐阻力	50.14kN
最大射程		高低射界	－7°～＋35°
全装药榴弹	15650m	方向射界	54°
碎甲弹	7600m	炮身重	712.3kg
直射距离		后坐部分重	785kg
气缸尾翼破甲弹	945m	配用弹种	破甲弹；碎甲弹；穿
	甲弹；榴弹	行军状态宽	1730mm
破甲弹		行军状态高	1420mm
全弹重	12.61kg	火线高	825mm
弹丸重	7kg	运动方式	卡车牵引
破甲厚度（60°着角）	100mm	运动速度	15～60km/h
榴弹		行军战斗转换时间	1～1.5min
全弹重	16.15kg	行军状态全重	1725kg
弹丸重	9.524kg	炮班人数	8
行军状态长	8430mm		

1956 年式 85mm 反坦克炮

研制和改进

该炮是苏联Д-44 式 85mm 反坦克炮的改进产品，主要改进有：滚轮由铁制分解安装式改为自动折叠式包胶；后坐尺由摇架上方正中改装在炮尾右下方；土木工具由原散装在牵引车上改为固定放置在火炮防盾上；牵引杆由自由转动式改为固定式；左右大架上增设各种工具固定装置等。

该炮于 1956 年试制定型并投入批量生产。

技术和结构特点

该炮具有弹道低伸、精度好、射速快、重量轻等特点。

该炮采用带冲击式炮口制退器的单筒身管、半自动立楔式炮闩、筒后坐液压节制杆式制退机和液体气压式复进机。

炮架部分由筒形摇架、拐脖式上架、下架、防盾、管式大架和滚轮等组成。采用蜗杆式方向机、蜗轮自锁单齿弧外啮合式高低机。平衡机为气压式。采用海绵橡胶车轮和半轴扭杆式缓冲器。

瞄准装置包括有 58 式周视瞄准镜、56 式直接瞄准镜和标定器等。

生产和装备

该炮已停止生产。

中国 1973 年式 100㎜ 反坦克炮

产品名称　1973 年式 100㎜ 滑膛反坦克炮
Type 1973 100㎜ Smooth-bore Anti-tank Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group，CN
现况　装备
用途　用于击毁坦克、装甲车辆和自行火炮，摧毁野战和永备防御工事
1973 年式 100㎜ 滑膛反坦克炮

战术技术性能

口径	100㎜	全弹重	19kg
初速（穿甲弹）	1505m/s	弹丸重	4.7kg
膛压	323.62MPa	穿甲厚度（60°着角）	100㎜
最大射程	13705m	榴弹	
直射距离	1730m	全弹重	30kg
射速	8～10 发/min	弹丸重	15kg
炮身长	5450㎜	炸药重	1.3kg
炮口制退器形式	冲击式	行军状态长	9520㎜
后坐长	1050㎜	行军状态宽	2120㎜
后坐阻力	94.52kN	行军状态高	1838㎜
高低射界	－4°～＋38°	火线高	1088㎜
方向射界	52°	运动方式	牵引
炮身重	1361kg	行军战斗转换时间	1min
配用弹种	穿甲弹；榴弹	行军状态全重	3630kg
穿甲弹	炮班人数	8	

研制和改进

该炮是苏联 100㎜ 加农炮的改进型产品。炮闩、制退机、复进机、上架和缓冲器保持原炮结构。摇架、高低机、方向机、平衡机作了较大改进。重新设计了车轮制动器、车轮、瞄准具、炮身、击发装置和防危板等部件。改进后，提高了初速与穿甲能力，增大了火炮威力。该炮 1973 年设计定型，1983 年生产定型。

技术和结构特点

该炮具有初速较高、弹道低伸、穿甲能力较强、破坏力大、后效好、射击稳定和精度较高等特点。火炮由炮身、炮闩、制退机、复进机、摇架、上架、下架、大架、高低机、方向机、缓冲器、运动体、制动器、瞄准具、防盾等组成。

生产和装备

该炮已装备部队。

中国 1986 年式 100㎜ 反坦克炮

产品名称　1986 年式 100㎜ 滑膛反坦克炮
Type 1986 100㎜ Smooth-bore Anti-tank Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group，CN
现况　生产
用途　主要用于击毁坦克、装甲车辆和自行火炮，摧毁野战和永备防御工事，压制或歼灭有生力量及火器

1986 年式 100㎜ 反坦克炮

战术技术性能

口径	100㎜	高低射界	－4°～＋38°
初速（穿甲弹）	1610m/s	方向射界	52°
膛压	451.11MPa	炮身重	1361kg
最大射程	13705m	配用弹种	穿甲弹；榴弹
直射距离	1800m	穿甲弹	
射速	8～10 发/min	全弹重	19kg
炮身长	5450㎜	弹丸重	5.3kg
炮口制退器形式	冲击式	穿甲厚度（65°着角）	150㎜
后坐长	1050㎜	榴弹	
后坐阻力	94.52kN	全弹重	30kg
弹丸重	15kg	火线高	1088㎜
炸药重	1.3kg	运动方式	牵引
行军状态长	9520㎜	行军战斗转换时间	1min
行军状态宽	2120㎜	行军状态全重	3630kg
行军状态高	1838㎜	炮班人数	8

研制和改进

该炮在 1973 年式 100㎜ 滑膛反坦克炮基础上改进而成。除穿甲弹弹丸重量增加、膛压增高和穿甲弹初速提高外，其它技术参数均与 1973 年式 100㎜ 滑膛反坦克炮相同。此外，该炮炮尾结构和抽筒装置作了部分改进。

技术和结构特点

该炮具有与 1973 年式 100㎜ 滑膛反坦克炮相同的特点，但穿甲能力更强。火炮由炮身、炮闩、制退机、复进机、摇架、上架、下架、大架、高低机、方向机、缓冲器、运动体、制动器、瞄准具等组成。

该炮身管由电渣重熔高强度炮钢制成，并经液压自紧处理，能承受高达 525MPa 的膛压。

生产和装备

该炮已批量生产。

第七部分　无后坐炮

无后坐炮

无后坐炮是一种结构简单、重量轻、便于机动的反坦克武器，其主要作战任务是对付敌坦克、装甲车辆和野战工事。无后坐炮作为近距离反坦克武器在对坦克作战中曾起过重要作用。

随着科学技术的进步，武器技术得到飞速发展，武器的门类和品种日益增多。对反坦克战来说，除无后坐炮外还有反坦克炮、反坦克导弹和新型火箭筒。由于无后坐炮本身存在着缺陷，如初速低、射程近、火药能量的利用率低以及炮尾焰区较大等，它在现代战争中的作用和地位受到严重的挑战。近年来，尽管无后坐炮技术也在不断完善和进步，但无后坐炮作为步兵反坦克武器的作用在下降，特别是重型无后坐炮将逐步由反坦克导弹取代。

发展简史

15 世纪意大利著名的艺术家、科学家达.芬奇曾提出过“双头炮”的设想，即将两门相同的火炮炮尾顶着炮尾，向相反的方向同时射击，两门炮产生的后坐力可以相互抵消。这一大胆设想表明，发射炮弹产生的后坐力，可以用同时向后抛射的另一枚平衡弹来抵消。这实际上成了最早的无后坐炮设计基本原理。

1914 年，美国海军少校戴维斯发明了早期的第一门无后坐炮。他把达.芬奇的两门炮尾对尾的设计构想改为两枚尾接尾的弹丸放在一根两端开口的炮管中发射，朝后发射的粘结而成的假弹丸在发射后破碎，并散落在火炮后部。这就是人们所说的“戴维斯”火炮。

后来对这种火炮的结构不断改进，去掉后半截炮管、改装喷管，使之接近现代无后坐炮。

30 年代以来，美国、德国和苏联对无后坐炮的喷管位置以及结构进行了研究和改进，使无后坐炮及其性能进一步得到完善。

第二次世界大战期间，各国相继研制成功的各种型号无后坐炮在战争中得到了较普遍的应用。例如，德国在北非战场上使用了 75㎜ 和 105㎜ 无后坐炮；美国在硫磺岛战役中使用了 57㎜、75㎜ 和 105㎜ 无后坐炮。此时的无后坐炮已可发射破甲弹、榴弹和发烟弹等，并成为重要的反坦克武器。

战后，无后坐炮有过一段发展，其品种和类型一步增多。50～60 年代主要发展的是所谓纯无后坐炮，即传统结构原理的无后坐炮。具有代表性的是美国 M67 式 90㎜ 轻型无后坐炮、M40 式 106㎜ 重型无后坐炮、英国翁巴特 120㎜ 重型无后坐炮、瑞典博福斯 90㎜ 无后坐炮以及苏联 Б-11 式 107㎜ 无后坐炮。随着口径和射程的增大，这一时期的无后坐炮存在着炮尾冲击波威胁炮手安全、火药能量浪费、弹药笨重和初速低等缺点。

60 年代末期至 70 年代，传统无后坐炮的结构原理发生变化，各国普遍采用无后坐炮与火箭弹相结合的原理，即开始向发射带火箭发动机的炮弹的方向发展。新结构的无后坐炮减轻了重量，提高了射程，减小了后喷火焰，

增大了火炮作战使用的灵活性。这一时期具有代表性的产品有苏联СПГ-9式73㎜无后坐炮、意大利的弗格里80㎜无后坐炮、瑞典的卡尔.古斯太夫84㎜无后坐炮以及法国的ACL/APX式80㎜无后坐炮等。

80年代，无后坐炮主要向小型化方向发展，其外形和作用很难与反坦克火箭筒区分。不少国家不再装备使用，而代之以反坦克导弹和火箭筒，无后坐炮在反坦克作战中的作用和地位下降。

性能特点

无后坐炮是利用射击时从炮尾向后喷出的火药气体产生的反作用力而使炮身不后坐的一种火炮，可发射破甲弹或碎甲弹。

根据口径和重量大小，无后坐炮通常分为轻型和重型两种，轻型无后坐炮口径通常包括75㎜、85㎜和90㎜，重量几十公斤，射程200～300m，破甲厚度200～300㎜。重型无后坐炮口径有106㎜、107㎜和120㎜，重量200～300kg，射程500m左右，破甲厚度一般为300～400㎜。

重型无后坐炮有单管、双管或多管形式，机动方式为牵引和自行两种。美国M40式106㎜无后坐炮既可装在三脚架上，也可装在吉普车或装甲车上构成自行式。

轻型无后坐炮则只有单管形式，通常人背马驮或车辆牵引，较为机动灵活。

一般来说，无后坐炮在结构和技术性能方面的特点是：

1.结构简单，操作使用方便

无后坐炮基于其特殊的发射原理，无需配装通常火炮所必需的反后坐装置和炮架，因此不但结构大为简化，而且操作使用方便可靠。

2.重量轻，便于携行和机动

60㎜以下口径的无后坐炮，一般只有几公斤，可手持或肩扛射击，便于单兵携行。60～100㎜的中口径无后坐炮，全炮重量在10～20kg左右，借助于简单的三脚架便可射击，通常可以分解成几部分人背马驮。100㎜ 以上的大口径无后坐炮，重量在100～200kg左右，可牵引、车载机动，也可实现自行化。

3.外形小、仰角大、射界宽、弹道低伸

无后坐炮系火炮中体积外形较小、适应能力较强的近距离直射武器，操作灵活，弹道比较低伸，适于山地和复杂地形使用，可以直接伴随步兵作战。

4.作战能力较强，精度较高

无后坐炮可发射破甲弹和碎甲弹，也可发射增程火箭弹，对装甲目标的作战能力和精度优于大量装备使用的反坦克火箭筒。

但与反坦克炮、反坦克导弹等反坦克武器相比，无后坐炮在弹丸威力、射程和精度方面均显不足，特别是对付现代坦克更为明显。

装备现状

50～60年代，无后坐炮作为步兵分队的重要反坦克武器曾大量装备各国部队。70年代以来，由于无后坐炮已不能有效对付现代坦克，传统结构的无后坐炮，特别是100㎜以上口径的无后坐炮已不再有新的发展。因此，苏联

及美国等主要西方国家已有将它从现装备中逐步淘汰的趋势，但是许多第三世界国家仍然大量装备无后坐炮。

目前，国外装备的轻型无后坐炮有苏联的Б-10 式 82㎜、瑞典的卡尔.古斯太夫 84㎜、美国的M67 式 90㎜ 无后坐炮等。重型无后坐炮有美国的M40 系列 106㎜、英国的翁巴特 120㎜ 无后坐炮等。

美国现装备有 M67 式 90㎜ 和 M40 系列 106㎜ 无后坐炮。前者仅装备美军第 9 步兵师和预备队，后者已逐步由反坦克导弹取代。但是，其他西方国家以及日本、巴西、印度、巴基斯坦、泰国和阿根廷等国家仍大量装备 M40 系列 106㎜ 无后坐炮。

苏联现主要装备的是СПГ-9 式 73㎜ 无后坐炮，Б—10 式 82㎜ 和Б-11 式 107㎜ 无后坐炮已逐步由反坦克导弹取代。但是后两种无后坐炮在原华约国家和埃及、叙利亚、朝鲜、越南、巴基斯坦等国仍有装备。

英国现主要装备的是瑞典卡尔.古斯太夫 84㎜ 和本国研制的翁巴特 120㎜ 无后坐炮，后者担任营级反坦克火力任务。翁巴特 120㎜ 无后坐炮还在澳大利亚、新西兰、约旦、肯尼亚和马来西亚等国服役。

日本装备有 75㎜、84㎜ 和 106㎜ 三种口径的无后坐炮 2000 余门，其中包括 200 余门本国研制生产的 60 式 106㎜ 自行无后坐炮。

发展趋势

面对现代战争的需要，为使大量装备的无后坐炮能够继续发挥作用和延长服役年限，近年来，各国对无后坐炮进行了改进。作为一种独立的火炮门类，无后坐炮的发展趋势是：

1.配用增程火箭弹，提高射程

在不增大武器重量的条件下，采用轻型无后坐炮发射增程火箭弹的办法，有效射程可从 500m 左右提高到 1000m。

2.发展新型弹药，延长现装备无后坐炮的服役年限

瑞典博福斯公司为本国 90㎜ 和美国M40 系列 106㎜无后坐炮研制的新型 3A 式尾翼稳定破甲弹采用新的结构原理，在最佳炸高时对均质钢板的破甲厚度达 700～800㎜，比普通破甲弹的破甲威力提高 1 倍。新弹在战斗部引爆前可利用其动能侵彻反应式装甲，从而提高了无后坐炮对付现代装甲的能力。

3.采用新技术设备，提高射击精度和夜战能力

瑞典博福斯公司为现役的无后坐炮配用火控计算机、激光测距仪和微光夜视装置,使火炮对 500～1000m 距离目标的命中概率提高 2～3 倍,对 1000～1500m 距离目标的命中概率提高 3～4 倍。

4.走与反坦克火箭筒相结合的道路

纯无后坐炮已停止发展，但将轻型无后坐炮与反坦克火箭筒两者的优点相结合，使传统无后坐炮有了新的发展道路。

阿根廷 1968 式 105mm 无后坐炮

产品名称　1968 式 105mm 无后坐炮
　　Model 1968 105mm Recoilless Gun
研制单位　阿根廷军工总局兵工厂
　　Rio Tercero Military Factory，AR
现况　装备
用途　主要用于对付装甲目标和杀伤人员

战术技术性能

口径	105mm	破甲弹全弹重	11.1kg
初速（破甲弹、榴弹）	400m/s	榴弹全弹重	15.6kg
最大射程（榴弹）	9200m	全炮重（含炮架、轮胎）	397kg
有效射程	1200m	全炮长	4020mm
射速	3～5 发/min	全炮宽	1205mm
炮身长	3000mm	全炮高	1068mm
高低射界	－7°～＋40°30′	后喷危险范围	40m（90°）
方向射界	360°	运动方式	车载
配用弹种	破甲弹；榴弹	炮手人数	4

研制和改进

1968 式无后坐炮由阿根廷国防部军工总局研究和发展部自行设计和发展，并由军工总局兵工厂制造。

技术和结构特点

1.火炮

该炮装有圆柱形带孔燃烧室和中心铰接炮闩。后挡板装有便于更换的拉瓦尔喷管。喷管本体内装有两片螺旋翼片，用以补偿身管膛线与炮弹互相作用产生的力矩。附加的辅助药室可使火炮使用低密度装药，从而使火药得到最佳燃烧并能有效利用火药气体。

根据作战要求，火炮有多种发射方式。可装在牵引炮架上由车轴高位、中位或低位发射；也可直接装在制式 Unimog421 型 0.5t 运载车上发射，发射时炮口向前；还可装在三脚架上发射。处于低位状态时，最低火线高为 620mm。

炮身上装有 FAP 式 7.62mm 重型自动步枪，作为试射枪。

2.瞄准装置

该炮配有作用距离 1800m 的望远镜，并装有视距梯度反坦克瞄准具。

生产和装备

该炮现装备阿根廷陆军，并出口南美国家。

奥地利 M40A1 式 106mm 无后坐炮

产品名称　M40A1 式 106mm 无后坐炮
　　M40A1 106mm Recoilless Gun
研制单位　美国沃特夫利特兵工厂
　　Watervliet Arsenal，US
现况　装备
用途　攻击坦克、装甲车辆、掩体和工事
M40A1 式 106mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	106mm	破甲弹	
初速	503m/s	老弹弹丸重	7.71kg
最大射程	6900m	新弹弹丸重	5kg
射速	5 发/min	全弹长（新弹）	575mm
炮身长	3400mm	炸药重（新弹）	1.1kg
高低射界	－17°～＋65°	破甲厚度（新弹，0°	700mm
方向射界	360°	着角）	
炮架重	170kg	战斗状态全重	113.9kg
配用弹种	破甲弹		

研制和改进

M40A1 式无后坐炮是美国 50 年代研制的老产品，现仍大量装备奥地利陆军。为对付新型反应式装甲，奥地利中间技术公司正在为该炮研制新弹种，定名为 LAT700 式。该弹现处于发展阶段。新弹设计改进了内弹道性能，提高了初速和毁伤概率。此外，奥地利光电公司正在为该炮研制新型瞄准装置，包括昼夜瞄准具，激光测距仪和弹道计算机。

技术和结构特点

1.火炮

奥地利现装备的 M40A1 式无后坐炮有两种，一种为车载型，与美国陆军装备的相同；另一种为牵引型，装有奥地利自行设计的两轮炮架。该炮架可使火炮以两种火线高射击（两者相差 260mm）。

2.弹药

M40A1 式无后坐炮配用新弹后，对均质轧制钢板垂直破甲厚度可达 700mm，但弹丸重却比老弹轻 2.71kg。

生产和装备

目前，约有 400 门 M40A1 式无后坐炮装备奥地利陆军。

巴西 M18A1 式 57mm 无后坐炮

产品名称　M18A1 式 57mm 无后坐炮
　　M18A1 57mm Recoilless Rifle
研制单位　巴西希德路公司
　　Hydroar SA，BR
现况　生产
用途　对付装甲目标和杀伤人员
M18A1 式 57mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	57mm	配用弹种	榴弹；破甲弹；榴霰弹
初速（破甲弹）	366m/s		
有效射程		全炮长	1562mm
破甲弹	1800m	全炮重	20.88kg
榴弹	4500m	炮手人数	1～2
炮身长	1220mm		

研制和改进

该炮是美国 1943 年研制、1945 年生产的 M18A1 式无后坐炮。巴西获得该炮许可证后，由希德路公司生产。该公司生产的 M18A1 式与美国的 M18A1 式在结构上无重大差异，主要区别在于巴西为该炮配置了吉普车专用外挂梁，使其能在吉普车上发射，但是射界受到一定限制。

技术和结构特点

M18A1 式是 M18 式的改进型，主要的改进是用炮闩握把取代了原来的炮闩盖，闩柄从炮闩握把内伸出。此外，M18A1 式采用了改进的击发阻铁和击针组件。

该炮身管寿命为 2500 发，炮闩和喷管寿命 500 发。

该炮可安装 7.62mm 次口径训练摸拟器。

生产和装备

目前，该炮作为制式武器装备巴西部队。

德国长矛 PZF-442A1 式 44mm 无后坐炮

产品名称　长矛 PZF-442A1 式 44mm 无后坐炮
　　PZF-442A1 Lanze 44mm Recoilless Gun
研制单位　德国狄那米特.诺贝尔公司
　　Dynamit Nobel AG，DE
现况　生产
用途　对付近距离坦克及装甲车辆
长矛 PZF-442A1 式 44mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	44mm	初速	168m/s
有效射程		全炮长	
活动目标	300m	行军状态	880mm
固定目标	400m	战斗状态	1162mm
配用弹种	火箭增程破甲弹	全炮重	
破甲弹		行军状态	7.8kg
弹重	1.5kg	战斗状态	10.3kg
破甲厚度（0°着角）	370mm	炮手人数	1
弹丸飞行时间（300m）	1.56s		

研制和改进

PZF-442A1 式是 PZF-44 式的改进型。PZF-44 式由狄那米特.诺贝尔公司于 50 年代研制，60 年代初装备联邦德国陆军，是一种单兵便携式轻型无后坐炮。该炮最早配用 81mm 超口径弹。由于该弹初速低、射程近和命中精度差，1973 年诺贝尔公司研制了新型火箭增程弹。配用新弹后，该炮射程几乎提高一倍，同时提高了命中概率，破甲威力也略有提高，火炮寿命延长，超过 2000 发。配用新弹后的无后坐炮定名为 PZF-442A1 式。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用质量平衡原理发射火箭弹，两端开口的滑膛身管上装有固定握把、护套、背带、击发装置和瞄准具。

发射时，将发射药筒插入前端炮口内，然后将火箭弹发动机末端装入发射药筒口内并将两者锁定，最后将发动机连同药筒再插入身管内。战斗部露在身管外部。

发射药点燃后将火箭弹推出身管，由于有反向运动的配重体，因此身管不承受后坐力。火箭弹飞离身管后，其 6 片尾翼自动张开。同时，火箭发动机被点燃，使弹丸加速飞行。飞行加速度使战斗部雷管处于待发状态，弹丸撞击目标时，压电引信激发雷管，引爆战斗部。

该炮可从封闭建筑物内发射。

2.弹药

该炮配用的 DM32 式火箭增程弹弹径 67mm，全弹长 550mm，由战斗部、火箭发动机、尾翼和装在发射药筒内的 DM62 式发射装药和配重体组成。配重体为 0.750kg 铁粉。战斗部内装 0.310kg 黑索今炸药。

火箭弹除配用空心装药破甲战斗部外，也可配用多用途战斗部或训练战斗部。

生产和装备

PZF-442A1 式无后坐炮于 1973 年服役，现仍大量装备德国陆军，为班用反坦克武器。

法国 ACL/APX 式 80mm 无后坐炮

产品名称	ACL/APX 式 80mm 无后坐炮 ACL/APX80mm Recoilless Gun
研制单位	法国皮托兵工厂 Atelier de Construction de Puteux，FR
现况	装备
用途	对付近距离装甲车辆
ACL/APX 式	80mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	80mm	炸药重	0.55kg
初速	400m/s	破甲厚度（65°着角，单层装甲）	120mm
有效射程	580m		
配用弹种	破甲弹；榴弹；照明弹；发烟弹	弹丸飞行时间（580m）	1.25s
		炮身长	1400mm
破甲弹		炮重	13kg
全弹重	3.6kg	炮手人数	2
弹丸重	1.85kg		

研制和改进

ACL/APX 式无后坐炮 1964 年由法国地面武器技术局委托皮托兵工厂研制，是一种兼有反坦克火箭筒和无后坐炮功能的轻型反坦克武器。研制中提出的基本要求是：有效射程大于 500m；发射火箭增程破甲弹，能有效摧毁坦克；选用现有推进剂，采用高强度镁合金和合金钢材料。1970 年完成研制工作。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用无后坐炮原理发射火箭增程弹，是一种多用途反坦克武器。

身管由高强度钢制成，为线膛结构，后端有药室。

2.瞄准装置

该炮配用 M326 式瞄准镜，放大率为 3×，视场 11.25°（200 密位）。

3.弹药

该炮主要发射尾翼稳定火箭增程破甲弹。弹丸后部装有药筒，药筒后端装拉瓦尔喷管，尾翼折叠在药筒内。弹丸飞离炮口时火箭发动机被点燃，弹丸在距炮口 200m 处增速到 545m/s，最大射程可达 800m。该弹增程技术新颖独特，辅助推进剂装在弹丸风帽内，可充分利用风帽空间，以避免减少炸药装药量。另外，此种设计还可使弹丸重心前移，使弹丸在初始飞行阶段保持稳定。

该炮还可发射榴弹、照明弹和发烟弹。

生产和装备

ACL/APX 式无后坐炮 1976 年投入生产，同年装备法国陆军，是法国陆军制式装备。

芬兰雷卡系列无后坐炮

产品名称　雷卡系列无后坐炮
　　Raikka Series Recoilless Guns
研制单位　芬兰雷卡公司
　　Raikka Oy,FI
现况　研制
用途　攻击各种装甲目标和掩体工事
雷卡 81㎜ 无后坐炮

战术技术性能

	雷卡 81 式	雷卡 55 式	雷卡 41 式
口径	81㎜	55㎜	41㎜
初速	350m/s（2.0kg 弹） 250m/s（3.3kg 弹）	170m/s	170m/s
有效射程	400m（2.0kg 弹） 300m（3.3kg 弹）	200m	200m
弹重	2.0kg 3.3kg	2.0kg	1.0kg
全炮长	1150㎜	900㎜	760㎜
全炮重	15kg	4.5kg	3.0kg
运动方式	手提	手提	手提

研制和改进

雷卡系列无后坐炮，70 年代末开始研制，现仍在研制中。该系列无后坐炮有 41、55、81、120、和 150㎜ 五种口径，分别为雷卡 41 式、雷卡 55 式、雷卡 81 式、雷卡 120 式和雷卡 150 式。雷卡 120 式和雷卡 150 式均为车载，前者有三种炮。雷卡 81 式除两种手提式外，还有一种车载式。现已制成了系列试验用样炮。并进行了大量试验。本系列产品采用配重体平衡原理，以提高初速。

雷卡 120㎜ 无后坐炮

技术和结构特点

雷卡系列无后坐炮采用沙土、液体或金属粉末作配重体，在炮尾后部形成的危险超压不大。发射时配重体向后运动，与弹丸动量平衡。以 120㎜ 无后坐炮为例，该样炮采用 600㎜ 长的滑膛身管，全炮重 1500kg。发射 6kg 重的尾翼稳定脱壳穿甲弹，初速可达 1500m/s。2000m 的飞行时间为 1.5s，存速 1300m/s。发射 15kg 重的破甲弹，初速可达 900m/s。

生产和装备

雷卡系列无后坐炮至今尚未装备，主要原因是身管较长，全炮重量较大，尚不能满足使用要求，有待继续研究改进。

捷克 M59A 式 82mm 无后坐炮

产品名称　M59A 式 82mm 无后坐炮
　　M59A82mm Recoilless Gun
现况　停产
用途　攻击装甲车辆和杀伤人员

战术技术性能

口径	82mm	方向射界	
初速	0°射角	360°	
破甲弹	745m/s	60°射角	60°
榴弹	565m/s	配用弹种	破甲弹；榴弹
最大射程（榴弹）	6657m	破甲弹	
有效射程（破甲弹）	1200m 全弹重 6kg		
直射距离（破甲弹）	755m	破甲厚度（0°着角）	250mm
射速	6 发/min	榴弹全弹重	6kg
高低射界	-30°～+25°	行军状态长	4280mm
行军状态宽	1675mm	全炮重	385kg
行军状态高	1000mm	炮手人数	5
火线高	805mm		

M59A 式 82mm 无后坐炮

研制和改进

M59A 式无后坐炮是 M59 式的改进型。

技术和结构特点

该炮采用滑膛身管和炮尾装填机构，发射尾翼稳定弹。与 M59 式相比，M59A 式的改进仅在于药室外部制有径向散热片。由于身管较长，因此射程较远，超过英国翁巴特和美国 M40A1 式无后坐炮，但其重量相应增大，故由汽车或装甲人员输送车牵引。炮口端备有横向握把，装上拖具后，亦可由两人拖行相当长的距离。炮上装有 12.7mm 试射枪。

生产和装备

该炮装备捷克陆军摩托化步兵团，还装备埃及部队。

美国 M67 式 90mm 无后坐炮

产品名称 M67 式 90mm 无后坐炮
M67 90mm Recoilless Rifle
研制单位美国法兰克福兵工厂
Frankford Arsenal, US
现况　装备
用途　主要用于近距离对付中型坦克和其它装甲目标
M67 式 90mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	90mm	破甲弹	
初速（破甲弹）	213m/s	全弹重	4.16kg
最大射程	2100m	弹丸重	3.04kg
有效射程	457m	炸药重	0.78kg
射速		破甲厚度	280～300mm
速射（5 发弹）	10 发/min	全炮重	16.8kg
持续	1 发/min	火线高（架射）	432mm
炮身长	1346mm	后喷危险范围	28m
炮身重	16kg	携弹量	18 发
配用弹种	破甲弹	炮手人数	2

研制和改进

M67 式无后坐炮由美国法兰克福兵工厂于 1959 年研制成功,1960 年装备部队。该炮是一种轻型便携式步兵反坦克武器，主要用于对付坦克，但也可攻击碉堡和掩体等防御工事。

为使 M67 式适应未来反坦克战的需要，某些国家正在打算采用先穿甲后破甲的原理，为该炮研制新型弹种以对付反应式装甲。

技术和结构特点

1.火炮

M67 式是一种气冷、炮尾装填、单发、直接瞄准射击的无后坐炮。配有人工操纵炮闩机械击发机构。火炮可由两脚架或单脚架支撑发射，也可肩射。一般由两人操作，可以立射、坐射、跪射和卧射。

由于身管很薄,速射不能超过0.5min,每速射5发弹后,应冷却身管15min后再继续射击。

2.瞄准装置

该炮配用 M103 式瞄准镜，其目视分划线能估算出 3m×6m 目标的距离。部分 M67 式无后坐炮后来配用 M103A1 式改进型瞄准镜。

3.弹药

该炮配用 M371A1 式定装式尾翼稳定破甲弹。该弹采用无孔药筒，但药筒底部装有塑料圆片。火炮发射时，塑料圆片破碎，火药气体从炮闩后部喷出。弹丸头部装有探杆，确保命中目标时获得最佳破甲炸高。战斗部内装 0.78kgB 炸药，破甲厚度约为 280～300mm。配用 M530 式装有惯性擦地炸装置的弹头激发弹底起爆引信。

生产和装备

60 年代初至 70 年中期，该炮一直是美国步兵连制式装备。由于该炮后喷火焰大、精度较差和射程较近，70 年代中期已由龙式反坦克导弹取代。但目前仍装备日本、比利时和阿根廷等国部队。

目前该炮由南朝鲜科希马工业有限公司生产。

美国 M40 系列 106mm 无后坐炮

产品名称 M40 系列 106mm 无后坐炮
M40 106mm Recoilless Rifle
研制单位 美国沃特夫利特兵工厂
Watervliet Arsenal，US
现况 装备
用途 用于攻击坦克和杀伤人员
M40 式 106mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	106mm	全弹重	16.9kg
初速（破甲弹）	503m/s	弹丸重	7.96kg
最大射程（破甲弹、碎甲弹）	7700m	破甲厚度（0°着角）	450mm
		碎甲弹	
有效射程		全弹重	17.25kg
破甲弹、碎甲弹	1100m	弹丸重	7.96kg
榴弹	3300m	榴弹	
射速（持续）	1 发/min	全弹重	18.6kg
炮身长	2692mm	弹丸重	9.89kg
高低射界（M79 式炮架）	-17°～+65°	全炮长	3404mm
方向射界	360°	全炮重（不含弹）	709.5kg
炮架重（M79 式）	88kg	运动方式	牵引、吉普车载
配用弹种	破甲弹；碎甲弹；榴弹	炮手人数	2
破甲弹			

研制和改进

M40 系列无后坐炮自 50 年代装备以来不断改进，现有主要型号是 M40A1 式、M40A2 式和 M40A4 式。

该炮原发射一般空心装药破甲弹，但破甲威力不足，精度较差，而且射击时易暴露。为提高火炮性能，使其适应未来战争反坦克的需要，瑞典博福斯公司近来对该炮提出了改进计划，包括研制新型反坦克破甲弹和训练弹。配用新型瞄准装置和微光夜视仪，以提高破甲威力（特别是能对付反应式装甲）、射击精度和夜间作战能力。

新弹于 1986 年完成射击试验。研制工作 1988 年完成，同年投入生产。

技术和结构特点

1.火炮

该炮为气冷式、炮尾装填的中型反坦克武器，身管上方装有 M-8C 式 12.7mm 试射枪，用于测定目标距离和提前量。该炮标称口径 106mm，实际为

105mm，是 M27 式 105mm 无后坐炮的改进型。当两种型号同时装备部队时，为避免出现装备混乱，新炮口径根据膛线的阴线直径确定。该炮有下列几种型号：M40 式（配三脚炮架）、M40A1 式、M40A2 式（配 M79 炮架）和 M40A4 式（配 M92 炮架）。

该炮配用的次口径训练器为一插入药室的 7.62mm 枪管。枪管上制有 24 个孔，以降低枪弹的初速，同时产生模拟实弹的后喷火焰。

该炮可配用三种炮架。M79 式炮架为三脚架式，两后架腿装有提手，可调整横向距离，前架腿装有硬橡胶轮。两名炮手将两后架腿提起，可像推手车一样推动炮架前进。该炮配用 M92 式和 M149E5 式炮架时，可分别安装在 M274 轻型拖车和 M113 装甲人员输送车上使用。此外，该炮还可 6 门联装在 M50 式奥图斯型履带车上。

2.瞄准装置

瞄准具由 M90 瞄准镜支架、M92-F 肘形瞄准镜以及 M42 照明装置组成，有效瞄准距离 2200m，配用 6m×3m 目标视距分划线。

新型瞄准系统由 LP101 型激光测距仪和火控计算机组成。火炮配用新型瞄准系统和新弹后，500～1000m 距离的目标命中概率较老炮提高 2～3 倍；1000～1500m 距离的目标命中概率则可提高 3～4 倍。

3.弹药

为提高破甲威力和精度,瑞典博福斯公司新近为该炮研制成新型 3A 式破甲弹。该弹战斗部采用穿破甲串联原理，改进弹头部，优化药型罩和采用奥克托尔炸药，破甲威力比老式弹提高一倍，对反应式装甲也具有一定效果。该弹弹丸重 5.5kg，炸药重 1kg。

生产和装备

M40 系列 106mm 无后坐炮自 50 年代起到 70 年代中期一直是美国陆军营级制式武器。70 年代中期以后，逐渐由反坦克导弹取代。现仍有 40 个国家装备使用。奥地利也大量装备该炮，奥地利中间技术公司为其研制新弹种。巴西、以色列、日本和西班牙等均获得生产许可权。

南斯拉夫 M60 式 82mm 无后坐炮

产品名称　M60 式 82mm 无后坐炮
　　M60 82mm Recoilless Cun
现况　装备
用途　主要用于对付装甲车辆和地面其它目标
M60 式 82mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	82mm	配用弹种	尾翼稳定破甲弹
初速	380m/s	破甲弹	
最大射程	4500m	全弹重	7.2kg
有效射程		弹丸重	4.3kg
运动目标	1000m	破甲厚度（500m，	220mm
固定目标	1500m	0°着角）	
直射距离	500m	全炮重	122kg
射速	4～5 发/min	身管重	80kg
高低射界	-20°～+35°	炮架重	38kg
方向射界	360°		

研制和改进

M60 式无后坐炮是南斯拉夫 60 年代自行设计和研制的轻型步兵反坦克炮，也可作为摩托化步兵团火力支援武器用。

技术和结构特点

该炮在结构上与苏联Б-10 式 82mm 无后坐炮相似，装在后部带有稳定支架的两轮炮架上。身管前部一侧配有握把，瞄准具装在身管左侧，准星也在身管左侧。该炮可由吉普车拖入阵地，也可以由人工拖入。

全炮长 2200mm。

生产和装备

现装备南斯拉夫陆军。

南斯拉夫 M79 式 82mm 无后坐炮

产品名称　M79 式 82mm 无后坐炮
　　M79 82mm Recoilless Gun
研制单位　南斯拉夫联邦供应采购局
　　Federal Directorate of Supply and Procurement（SDPR），YU
现况　　生产
用途 对付装甲车辆和杀伤人员
M79 式 82mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	82mm	最大射程（榴弹）	2000m
初速		有效射程（破甲弹）	670m
破甲弹	340m/s	破甲厚度（破甲弹，0°着角）	350mm
榴弹	320m/s		
最大飞行速度（破甲弹）	400m/s		

研制和改进

M79 式无后坐炮是南斯拉夫 70 年代在苏联 Б-10 式 82mm 无后坐炮基础上发展而成的轻型反坦克武器，但结构上与 Б Б-10 式有较大差异。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由高强度和特种合金制成，采用独特的多孔药筒和环状药室。瞄准具安装在身管左侧，身管上还装有准星以备应急时使用。

炮架为三脚架式，配有后枢轴和前支架，可调整火炮的高低和方向射界。

击发机构为机电联式，炮闩全关闭后，火炮才能发射。

2.弹药

该炮发射的定装式尾翼稳定破甲弹，由 6 片折叠翼保持飞行稳定。此外还可发射增程破甲弹和非增程榴弹。

生产和装备

该炮装备南斯拉夫陆军，现仍在生产。

南斯拉夫 M65 式 105mm 无后坐炮

产品名称　M65 式 105mm 无后坐炮
　　M65 105mm Recoilless Gun
现况　装备
用途　用于攻击装甲车辆、杀伤人员和摧毁工事
M65 式 105mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	105mm	全炮长	4550mm
初速	500m/s	全炮重	280kg
最大射程（榴弹）	6000m	运动方式	牵引、车载
有效射程（破甲弹）	600m	行军状态长	4550mm
射速	6 发/min	行军状态宽	1430mm
炮身长	4155mm	行军状态高	1140mm

研制和改进

M65 式无后坐炮是南斯拉夫自行设计的线膛炮，用于取代美式 105mm 无后坐炮。该炮可牵引、也可车载。

技术和结构特点

牵引式无后坐炮装在两轮炮车上。该炮配装英国 12.7mm 试射枪，采用 20 发弹链，可单发射击或自动射击。火炮初速 500m/s。身管左侧装有防盾。直射光学瞄准具刻度分划 1500m。火炮另备有间射瞄准具。

该炮发射破甲弹，其破甲厚度（0°着角）为 330mm。

生产和装备

该炮装备南斯拉夫部队，但已停止生产。

日本 60 式 106mm 自行无后坐炮

产品名称　60 式 106mm 双管自行无后坐炮
　　Type 60 106mm Twin Self-propelled Recoilless Gun
研制单位　日本小松制作所
　　Komatsu Seisakujyo, JP
现况　装备
用途　主要用于对付坦克和装甲车辆以及杀伤人员
60 式 106mm 双管自行无后坐炮

战术技术性能

口径	106mm	方向射界	
初速（破甲弹）	500m/s	炮架降低时	左右各 10°
最大射程	7000m	炮架升高时	左右各 30°
有效射程		炮身重	220kg
破甲弹（活动目标）	1100m	配用弹种	破甲弹；榴弹
破甲弹（固定目标）	1370m	破甲弹	
直射距离	550m	全弹重	16.9kg
射速		弹丸重	7.96kg
最大	10 发/min	炸药重	1.27kg
持续	6 发/min	破甲厚度（0°着角）	550mm
炮身长	3320mm	弹药基数	8 发
膛线	36 条，右旋	车体型号	SS4 型履带车底盘
高低射界		车体长	4300mm
炮架降低时	-5°～+10°	车体宽	2230mm
炮架升高时	-15°～+25°	车体高	1590mm
车底离地高	350mm	A、B 型	45km/h
发动机型号		C 型	55km/h
A、B 型	小松 6T120-2 型 4 冲程	最大行程	130km
	6 缸风冷柴油机	爬坡度	60%
C 型	小松 SA4D 型 4 冲程	侧倾坡度	30%
	6 缸水冷柴油机	通过垂直墙高	550mm
发动机功率		越壕宽	1800mm
A、B 型（2400r/min 时）	88.2kW	涉水深	1000mm
C 型（2800	r/min 时）	110kW	战斗状态全重 8000kg
行驶速度		乘员人数	3

研制和改进

60 式自行无后坐炮于 1956 年开始研制，1960 年装备日本陆上自卫队。

该炮在美国 M40 式 106mm 无后坐炮基础上发展而成。研制过程中，曾提出过四联装方案，但最后仍选定双联装方案。

技术和结构特点

1.火炮

两门无后坐炮水平安装在履带式装甲车车体右侧。火炮前方装有蝶形固定器，后方装防弹钢板，用以遮挡炮架升高时炮架与车体之间出现的空隙。射击时，火炮靠液压或电动装置提升到一定高度，也可通过手动泵升降。火炮右侧上方装有 12.7mm 试射枪。

2.底盘

车体为钢板焊接和铆接结构，装甲厚 12mm。发动机后置，主动轮前置。

悬挂装置为扭杆式，配有液压减振器。履带可加装雪地行驶用宽形履带板。车体未配三防装置，也不具备水陆两栖性能。

A 型车体 1967 年由加强型（B 型）取代。1975 年 C 型车体换用 110kW 商用 SA4D105 型 4 冲程水冷柴油机。

3.火控设备

该炮配用 75cm 立体测距仪以及红外夜视仪。前方配装置潜望镜，后方有观察镜。

4.弹药

该炮发射美国 M344A1 式 106mm 破甲弹。

生产和装备

至 1977 年 12 月，该炮已生产 223 门，年产量 10～20 门。1979 财年停止生产。

目前，该炮仍装备日本陆上自卫队，但在机械化步兵师中正逐渐退出现役，由反坦克导弹取代。

瑞典米尼曼 74mm 无后坐炮

产品名称　米尼曼 74mm 轻型无后坐炮
　　Miniman 70mm Light Recoilless Gun
研制单位　瑞典 FFV 军械公司
　　FFV Ordnance，SE
现况　　停产
用途 对付近距离装甲车辆及轻型防御工事
米尼曼 74mm 轻型无后坐炮

战术技术性能

口径	74mm	炸药重	0.3kg
初速	160m/s	破甲厚度（0°着角）	340mm
有效射程		飞行时间（150m）	1.2s
运动目标	150m	弹长	305mm
固定目标	250m	全炮长	900mm
配用弹种	破甲弹	全炮重	2.9kg
破甲弹		炮手人数	1
弹重	0.88kg		

研制和改进

米尼曼轻型无后坐炮 60 年代初开始研制，1968 年装备瑞典部队，以取代较重的卡尔.古斯太夫无后坐炮。该炮为单兵肩射式武器。

技术和结构特点

1.火炮

米尼曼无后坐炮重量轻、操作简便，是预包装一次性使用的武器。火炮由玻璃钢身管和弹组成。身管内有铝制衬管。采用高低压发射原理。发射时，燃烧室内高压气体进入弹丸后部与身管形成的低压腔内，推动弹丸，拉断燃烧室与弹丸之间的连杆，然后推动弹丸和加速向前运动，同时气体从后部喷出，燃烧室留在身管内。

该炮配有次口径训练装置，一般使用 9mm 曳光弹。使用 9mm 巴拉贝鲁姆枪弹时可对付小型目标和从室内射击隐现目标。

该炮配用机械瞄准具。身管上附有标牌，其上有简单图解说明。按说明可对活动目标前置量进行修正。

2.弹药

破甲弹弹丸头部装有铝合金探杆，用以确定炸高。弹丸中部装药型罩和奥克托今炸药空心装药。弹丸尾部装有轻合金稳定管，稳定管后部制有 4 个 H 形槽，形成 8 个翼片。翼片由气体压力推出形成 4 个尾翼，使弹丸保持飞行稳定。

生产和装备

该炮已停止生产，但仍装备瑞典和奥地利陆军。按照瑞典陆军编制，一个步兵连配备 72 门米尼曼无后坐炮。

瑞典卡尔.古斯太夫 M2/M2-550/M3 式 84mm 无后坐炮

产品名称　卡尔.古斯太夫 M2/M2-550/M3 式 84mm 无后坐炮
Carl Gustaf M2/M2-550/M3 84mm Recoilless Guns
研制单位　瑞典 FFV 军械公司
FFV Ordnance,SE
现况　装备
用途　主要用于对付坦克、装甲车辆和防御工事，施放烟幕和提供战场照明

M2 式 84mm 无后坐炮

战术技术性能

	M2 式	M2-550	式 M3 式
口径	84mm	84mm	84mm
初速	310m/s	260m/s	115m/s
最大飞行速度		360m/s	310m/s
有效射程（破甲弹）	400m	700m	250m
射速	6 发/min	6 发/min	
配用弹种	破甲弹；榴弹；照明弹；发烟弹照	破甲弹；榴弹；照明弹；发烟弹	破甲弹；榴弹；
破甲弹	FFV65 式	FFV551 式	FFV597 式
全弹重	2.6kg	3kg	9.5kg
弹丸重	1.7kg	2.2kg	8kg
破甲厚度（0°着角）	400mm	400mm	900mm
弹丸飞行时间	1.3s（400m）	2.2s（700m）	
全炮长	1130mm	1130mm	1065mm
全炮重（不含弹）	14.2kg（含两脚架）	15kg（含三脚架）	9kg
炮手人数	1～2	1～2	

研制和改进

卡尔.古斯太夫系列中型无后坐炮于 1959 年开始研制，1963 年装备瑞典陆军，初型为 M2 式。1972 年，根据瑞典陆军提出增大射程和提高终点效应的要求，FFV 军械公司对 M2 式作了改进，改进后的型号为 M2-550 式，70 年代中期装备部队，填补了近程反坦克武器和反坦克导弹之间的火力空白。

80 年代，为减轻武器重量，FFV 军械公司对现装备的 M2-550 式又作了改进，并定为 M3 式。

技术和结构特点

1.火炮

卡尔.古斯太夫无后坐炮结构紧凑，主要由线膛身管、后喷管、击发机构、

两脚架以及瞄准具等组成。M2-550 式改进型采用较先进的 FFV556 式瞄准装置，利用火炮和火箭相结合的原理发射火箭增程弹，同时换用三脚架，提高射击精度。M3 式使用碳纤维缠绕的线膛身管，所有外部部件改用铝合金或塑料件，全炮重量比 M2-550 式减轻 40%。

2.瞄准装置

M2 式配用机械瞄准具，M2-550 式配用 FFV556 式瞄准装置。后者由带望远镜的光电系统、合像式测距仪以及弹道计算机组成，兼有测距瞄准和提前量测定功能。瞄准镜上有两种分划，一种用于发射破甲弹，另一种用于发射榴弹和发烟弹。瞄准精度较高。

3.弹药

M2 式主要发射 FFV65 式破甲弹。该弹采用滑动弹带，使弹体保持微旋，无尾翼，配用压电引信。此外，还可发射 FFV441 式榴弹、FFV545 式照明弹、FFV469 式发烟弹及 FFV219 式训练弹。FFV441 式榴弹内装 850 颗钢珠，配用多用途引信，可触发或空炸，有效射程 1300m。

M2-550 式主要发射 FFV551 式微旋火箭增程弹。该弹采用特氟隆滑动弹带和 6 片尾翼。配特制压电引信，可确保 80°着角时有效发火。FFV 军械公司 1980 年为该炮研制了 FFV597 式火箭助推尾翼稳定超口径破甲弹，弹径 132mm，破甲厚度 900mm，可对付 90 年代主战坦克。此外，还为该炮研制了 FFV502 式新型双用途弹，该弹战斗部除空心装药外，还加有一个预制破片外壳，具有破甲、杀伤双重用途。

M3 式配用 M2-550 式的全部弹药，包括新发展的 FFV597 式破甲弹和 FFV502 式双用途弹。

生产和装备

M2-550 式无后坐炮为瑞典陆军步兵排制式装备。另外还装备其他 20 多个国家军队，生产总数已超过 3000 门。

M3 式无后坐炮 1983 年首次在巴黎航空展览会上展出，1985 年投入批量生产。目前已有 20 多个国家准备采购此炮。

瑞典 PV-1110 式 90㎜ 无后坐炮

产品名称	PV-1110 式 90㎜ 无后坐炮 Pv-1110 90㎜ Recoilless Rifle
研制单位	瑞典博福斯公司 Bofors AB，SE
现况	停产
用途	中距离反坦克

PV-1110 式 90㎜ 无后坐炮

战术技术性能

口径	90㎜	全弹重	5.3kg
初速	650m/s	弹丸重	3.1kg
有效射程	800m	炸药重	0.66kg
射速	6 发/min	破甲厚度（0°着角，500㎜ 炸高）	550㎜
高低射界	-10°～+15°		
方向射界		行军状态长	4100㎜
最大	115°	行军状态宽	1375㎜
最小	75°	行军状态高	870㎜
炮身长	3700㎜	运动方式	牵引，车载
炮身重	125kg	战斗状态全重（含两轮拖车）	260kg
炮架重	135kg		
配用弹	药破甲弹；榴破甲弹	弹炮手人数	3

研制和改进

PV-1110 式无后坐炮由瑞典博福斯公司研制并于 1962 年装备瑞典部队。

技术和结构特点

该炮可装在轻型轮式车辆上发射，或装在两轮拖车上发射。两轮拖车上有安置火炮的回转台，它系炮车的一部分，在炮手蹲姿发射时可作为手臂的支托。

身管上方配有 7.62㎜ 试射枪，瞄准具在身管左侧。

生产和装备

该炮除装备瑞典部队外，还装备爱尔兰部队。

苏联 СПГ-9 式 73mm 无后坐炮

产品名称　СПГ-9 式 73mm 无后坐炮
　　СПГ-9 73mm Recoilless Gun
现况　装备
用途　主要用于对付装甲目标
СПГ-9 式 73mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	73mm	破甲弹	
初速	435m/s	全弹重	3.6kg
有效射程	1000m	弹丸重	2.55kg
直射距离	800m	炸药主药柱重	0.274kg
射速	4～6 发/min	炸药副药柱重	0.045kg
炮身长	2110mm	破甲厚度（0°着角）	380mm
炮身重	47.6kg	全炮重	63kg
炮架重	12kg	炮手人数	2～3
配用弹种	火箭增程破甲弹；榴弹		

研制和改进

СПГ-9 式 73mm 无后坐炮是 60 年代研制的产品，1969 年装备部队。其后又研制了改进型 СПГ-9Д式，装备空降部队。

技术和结构特点

1.火炮

СПГ-9 式无后坐炮是一种轻型滑膛反坦克武器，采用较长身管和较大的药室，炮尾装有可向左移动的带圆锥形喷管的炮闩。握把可双炮口向后取下。左侧有光学瞄准具标尺。该炮通常由两人携带，装在三脚架上发射，也可由小型两轮车拖运。

2.瞄准装置

该炮白天射击时，使用光学瞄准镜；夜间射击时，使用红外瞄准镜或微光瞄准镜。

3.弹药

该炮发射尾翼稳定火箭增程弹，火箭发动机可将弹丸飞行速度从 435m/s 增大到 700/s，使最大射程达到 1300m 发射装药安置在折叠尾翼的后部，所以全弹显得较长，为 1123mm。

由发射药管上制有斜孔，故发射时，火箭弹飞离身管前就开始低速旋转。火箭弹飞离炮口后，尾翼张开。飞行 20m 时，火箭发动机开始工作，推动火箭弹飞抵目标。

生产和装备

СПГ-9式73㎜无后坐炮于1969年装备苏军摩托化步兵营，并于1973年装备波兰、保加利亚和匈牙利等国军队。目前，该炮仍在这几个国家军队中服役。

苏联Б-10式82mm无后坐炮

产品名称　Б-10式82mm无后坐炮
　　Б-10 82mm Recoilless Gun
现况　停产
用途　主要用于对付装甲目标
Б-10式82mm无后坐炮

战术技术性能

口径	82mm	配用弹种	破甲弹；榴弹
初速（榴弹）	320m/s	弹重	
最大射程（榴弹）	4500m	破甲弹	3.6kg
有效射程（破甲弹）	400m	榴弹	4.5kg
射速	6～7发/min	破甲厚度（破甲弹，	240mm
炮身长	1677mm	0°着角）	
身管长	1659mm	全炮重	87.6kg
高低射界	-20°～+35°	炮手人数	4
方向射界	360°		

研制和改进

Б-10式82mm无后坐炮由СПГ-82式发展而来，1950年装备部队。

技术和结构特点

身管系滑膛。为便于携带，身管由两段组成。发射尾翼稳定弹，由炮尾装填。发射机构位于炮身右侧，光学瞄准具位于左侧。光学瞄准具不具备测距能力。火炮装在双轮炮架上牵引，或通过炮口握把由两名炮手短距离拖行。火炮支撑在三脚架上发射。行军状态时，三脚架折叠在身管下方。必要时，火炮也可直接从双轮炮架上发射。

生产和装备

该炮1960年前一直是苏联陆军的制式装备，目前已逐渐退役，由AT-3式赛格反坦克导弹和СПГ-9式73mm无后坐炮取代。目前只有空降师伞兵营仍装备。埃及、叙利亚以及亚洲一些国家有大量装备，少数东欧国家也有此装备。

苏联Б-11式107mm无后坐炮

产品名称　Б-11式107mm无后坐炮
　　Б-11 107mm Recoilless Gun

现况　　装备
用途　　提供营、团级反坦克火力
Б-11 式 107mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	107mm	方向射界	35°
初速	375m/s	配用弹种	破甲弹；榴弹
最大射程（榴弹）	6650m	破甲弹	
有效射程（破甲弹）	450m	弹重	9kg
射速	6 发/min	破甲厚度（0°着角）	380mm
身管长	2718mm	榴弹重	13.6kg
全炮长	3314mm	全炮重	305kg
高低射界	-10°～+45°	运动方式	牵引

研制和改进

Б-11 式无后坐炮 1953 年研制成功并装备部队。该炮与美国 M40A1 式 106mm 无后坐炮具有某些相同的特点,但其有效射程和破甲威力均低于 M40A1 式。目前已淘汰，由 AT-3 赛格反坦克导弹和 СПГ-9 式 73mm 无后坐炮取代。

技术和结构特点

Б-11 式为滑膛无后坐炮，发射尾翼稳定破甲弹和榴弹。采用螺式炮闩。炮口装有牵引环，通常由嘎斯-69 车牵引。行军时，三脚架折叠在炮身下方。一般情况下火炮从三脚架上发射，但应急情况下，也可以从两轮炮车上发射，但精度有所降低。

该炮主要用于反坦克，也可发射榴弹，提供间接支援射击火力。

生产和装备

该炮曾装备苏军摩托化步兵团，其中反坦克连装备 6 门。该炮还曾大量装备阿拉伯国家和原华约国家。目前，苏联和其他原华约各国不再装备此炮，但某些中东和东南亚国家仍有装备。

西班牙 106mm 无后坐炮

产品名称　106mm 无后坐炮
　　106mm Recoilless Gun
研制单位　西班牙圣.巴巴拉国家军事工业公司
　　E.N. Santa Barbara de Industrias Militares SA（ENSB），ES
现况 生产

用途 主要用于攻击装甲车辆和杀伤人员
106㎜ 无后坐炮

战术技术性能

口径	106㎜	高低射界	-17°～+27°
初速	503m/s	方向射界	360°
最大射程	7640m	膛线	36 条，右旋
配用弹种	破甲弹；榴弹		
全炮长	3400㎜		
全炮重	219kg		

研制和改进

该炮为美国 M40A1 式 106㎜ 无后坐炮的仿制产品，由西班牙制造。

技术和结构特点

该炮结构与美国 M40A1 式完全相同，炮上装有试射枪和光学瞄准具。该炮主要装在三脚架上发射，但亦可装在任何轻型车辆上发射。

生产和装备

该炮现装备西班牙陆军，并在继续生产。

意大利弗格里 80mm 无后坐炮

产品名称　弗格里 80mm 无后坐炮
　　Folgore 80mm Recoilless Gun
研制单位　意大利布雷达机械公司
　　Breda Mecanica Bresciana Spa.IT
现况　生产
用途　对付各种装甲目标，适于近距离反坦克作战
弗格里 80mm　无后坐炮

战术技术性能

口径	80mm	两脚架型	500m
初速	380m/s	三脚架型	1000m
最大射程	4500mm	配用弹种	破甲弹
有效射程		破甲弹	
全弹重	5.2kg	三脚架型	27　kg
弹丸重	3kg	全炮长	1850mm
破甲厚度（0°着角）	400mm	炮手人数	
全弹长	740mm	肩射	1
全炮重		架射	2
两脚架型	17	kg	

研制和改进

弗格里无后坐炮于 1974 年开始研制。意大利陆军对设计的要求是：重量轻、单兵携带、初速高、破甲威力大和成本低。布雷达公司从解决破甲威力着手，首先研制火箭弹，然后再研制适合发射火箭弹的无后坐炮。为减轻重量，炮身采用高镍合金钢制造。

技术和结构特点

1.火炮

弗格里无后坐炮的主要特点是采用无后坐炮技术与火箭增程技术相结合的原理。有两脚架型和三脚架型两种。两者的主要区别在于采用不同的瞄准镜。两脚架型可由 1 人肩射，三脚架型则需由 1 名装弹手和 1 名瞄准手进行架射。其它主要部件均通用，可在野外迅速改装和变换型号。

炮身由炮口护罩、身管、托柄、扳机、光学瞄准镜（或光电瞄准镜）、两脚架（或三脚架）、肩托、燃烧室、喷管等组成。炮闩有两套保险装置。

该炮装弹时，需先松开喷管紧定器，然后打开喷管进行装填，最高射速为 4 发/2min。

2.瞄准装置

两脚架型采用简易光学瞄准镜。这是一种 5 倍放大率的单筒望远镜，视

场角 8°，可利用两个微调螺钉调整瞄准镜零点。

三脚架型采用带有光学测距仪和提前量测定装置的光电瞄准镜（意大利伽利略公司生产），由两人操作，在数秒钟内可获得目标距离、目标速度和提前角等数据。

3.弹药

弗格里无后坐炮发射的火箭增程弹由布雷达机械公司和斯尼亚公司联合生产。

该弹由弹丸和多孔药筒组成。弹丸包括空心装药战斗部、火箭发动机和尾翼。

战斗部的药柱后部配有聚四氟乙烯制成的谐振腔，起加强爆炸效果的作用。药型罩采用旋压工艺制成。引信的电源由感应线圈提供。引信有双重保险：第一道保险在弹丸达到一定的加速度时解除，第二道保险在击中目标的一瞬间解除，使战斗部起爆。

火箭发动机内装挤压成形的双基推进剂药柱，可使弹丸飞行速度增至 900m/s。有 6 片张开式尾翼，尾翼张开后自动闭锁。

多孔药筒内装 1kg 重的美国 M10 式多孔单基发射药，可赋予弹丸 380m/s 的初速。

生产和装备

目前仍在生产。

英国翁巴特 120㎜ 无后坐炮

产品名称　翁巴特 120㎜ 无后坐炮
　　WOMBAT 120㎜ Recoilless Gun
研制单位　英国皇家兵工厂
　　Royal Ordnance Factory，GB
现况　　停产
用途 提供营级反坦克火力
翁巴特 120㎜ 无后坐炮

战术技术性能

口径	120㎜	全弹重	27.2kg
初速	462m/s	弹丸重	12.8kg
膛压	115.8Mpa	破甲厚度（0°着角)	400㎜
有效射程	1100m	全炮长	3860㎜
直射距离	500m	全炮宽	860㎜
射速	4~5 发/min	全炮高	1090㎜
高低射界	-8°~+9°	火线高	860㎜
方向射界	360°	运动方式	陆地漫游者轮式车载
炮射重	186kg		运
炮架重	91kg	战斗状态全重	295kg
配用弹种	破甲弹；碎甲弹；榴弹	炮手人数	2~3
破甲弹			

研制和改进

二次世界大战后，英国首先发展了巴特 L1 式 120㎜ 无后坐炮，发射碎甲弹，目标郊应较好。由于该炮采用装甲防盾和较大的部件安全系数，战斗全重高达 1000kg，不能满足机动性要求。因此，英国决定改进巴特 L1 式无后坐炮，并推出莫巴特（亦称巴特 L4 式）120㎜ 无后坐炮。

莫巴特无后坐炮装在双轮炮架上，由陆地漫游者轮式车牵引。该炮与巴特 L1 式相比，由于取消装甲防盾和方向机，重量有所减轻。此外，火炮上方装有 7.62㎜ 试射枪，使首发命中距离达 850m，但战斗全重仍达 764kg。英国军方要求再次减轻重量，以便火炮能由陆地漫游者轮式车载运。这导致了翁巴特（亦称巴特 L6 式）120㎜ 无后坐炮的诞生。

翁巴特无后坐炮在莫巴特无后坐炮的基础上作了许多改进，包括采用轻型环状炮闩；身管上方安装 12.7㎜ 试射枪，使首发命中距离达到 1100m；采用轻合金炮架和高强度钢制身管，简化总体结构，使新炮重量减至 295kg。

技术和结构特点

1.火炮

翁巴特无后坐炮采用单筒身管，炮口处装有两根横向手柄，射击时可向后折叠。简易的螺式炮尾上装有拉瓦尔喷管。摇架为筒形，热配合套在身管上，作为耳轴、试射枪后支架和瞄准镜的安装面。为便于空投，身管、摇架和试射枪组合件可分解。火炮采用电发火系统，提供电能的小蓄电池位于发火臂中。试射枪为机械击发，由柔性导管中的缆绳拉动击发。

炮架为轻合金铸件，配用直径 508㎜ 的充气轮胎。炮架装有两银带可调缓冲垫的支柱，火炮射击时使炮架呈 4 点悬挂。行军时，支柱向上折叠。

2.瞄准装置

该炮配用光学、红外瞄准镜以及间射瞄准盘。此外还配有概略瞄准具，供应急情况下使用。

M8 式 12.7㎜ 试射枪发射曳光弹和爆破弹头，供瞄准手准确校正射击，提高首发命中概率。

生产和装备

翁巴特无后坐炮 1964 年装备英国部队，现仍有少量装备。该炮还装备澳大利亚、约旦、新西兰等国部队。由于该炮存在响声和后喷火焰大的缺点，已逐渐淘汰，由反坦克导弹取代。

中国 1956 年—2 式 75㎜ 无后坐炮

产品名称　1956 年—2 式 75㎜ 无后坐炮
Type 1956—2 75㎜ Recoilless Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group, CN
用途　主要用于击毁坦克及装甲车辆，摧毁轻型野战工事及 火力点等

1956 年—2 式 75㎜ 无后坐炮

战术技术性能

口径	75㎜ 炮身长	2124㎜	
初速		高低射界	-5°~+30°
破甲弹	285m/s	方向射界	
杀伤爆破榴弹	310m/s	紧固支臂	30°
最大膛压		解脱支臂	360°
破甲弹	20.8Mpa	炮身重	34kg
杀伤爆破榴弹	50Mpa	炮架重	16kg
最大射程（杀伤爆破榴弹）	6500m	配用弹种	破甲弹；杀伤爆破榴弹
直射距离（破甲弹）	340m	破甲弹	
射速	6~8 发/min	全弹重	6.58　kg
弹丸重	2.78kg	炸药重	0.65kg
炸药重	0.326kg	弹药基数	30 发
破甲厚度（30°着角）	150㎜	火线高	425~720㎜
（0°着角）	180㎜	后喷危险范围	60°×30 m°
杀伤爆破榴弹		运动方式	人背、马驮、车载
全弹重	8.8kg	战斗状态全重	52kg
弹丸重	6.1kg	炮手人数	7

研制和改进

该炮是 1956 年式 75㎜ 无后坐炮的改进型，1968 年设计定型并投入批量生产。改进部分有：重新设计了大架，由轮式改为高强度钢制三脚架，减薄了身管；除原配用的间、直瞄合一的光学瞄准镜外，增加了准星表尺装置；击发机构部分增加了握把、扳机和关闩到位保险。全炮重量由原来 87kg 减至 52kg。

技术和结构特点

该炮具有重量轻、结构简单、机动灵活和精度较好的特点。
全炮由炮身和炮架两部分组成。
炮身由线膛身管、锥形扩大药室、调孔环、炮闩座、炮闩、击发机构等

组成。调孔环绕蚀后可以更换，以确保弹道性能不变。炮闩为断隔螺闭锁结构。

炮架为可折叠式三脚架，行军时可人背，由锥轴支架、高低机、方向机和架腿组成。

炮身和炮架可快速分解和结合，有利于行军携带。必要时，可不用炮架，利用准星和表尺瞄准，实施肩扛炮身射击。

该炮火线高可根据地形进行调整。

生产和装备

该炮已停止生产，但仍有装备。

中国 1965 年式 82mm 无后坐炮

产吕名称　7965 年式 82mm 无后坐炮
Type 1965 82mm Recoilless Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group, CN
现况　停产
用途　用于击毁坦克及装甲车辆，摧毁轻型野战工事及火力点等

战术技术性能

口径	82mm	杀伤爆破榴弹	38.3MPa
初速		有效射程（杀伤爆破榴弹）	1750m
破甲弹	247m/s	直射距离（破甲弹）	300m
杀伤爆破榴弹	175m/s	射速	5~6 发 /min
最大膛压			炮身长　1540mm
破甲弹	30.4Mpa	高低射界	-5°~+30°
方向射界		杀伤爆破榴弹	
紧固支臂	45°	全弹重	4.625kg
解脱支臂	360°	弹丸重	4.0kg
炮身重	21.5kg	炸药重	0.806kg
炮架重	7.5kg	弹药基数	30 发
配用弹种	破甲弹；杀伤爆破榴弹	火线高（可调）	304~680mm
破甲弹		后喷危险范围	110°×30m
全弹重	3.85kg	运动方式	人背、马驮、车载
弹丸重	2.825kg	战斗状态全重	30kg
炸药重	0.45kg	炮手人数	8
破甲厚度（65°着角）	120mm		

1965 年式 82mm 无后坐炮

研制和改进

该炮根据连属反坦克无后坐炮武器系统的要求于 60 年代初期开始研制，1965 年全武器系统设计定型。1967 年研制成功新型炮架，该炮便由卧射炮改为架射炮。该炮配用的破甲弹在生产过程中经多次改进，提高了破甲性能的稳定性。1987 年完成该炮微光瞄准镜的设计定型工作。

在该炮的基础上，又相继研制了供空降兵使用的 1965 年—1 式 82mm 无后坐炮、新 82mm 无后坐炮以及转膛式 82mm 连发自行无后坐炮，火炮的性能都有不同的提高。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身和炮架两部分组成。炮身包括滑膛身管、圆柱形扩大药室、炮尾、带左右喷孔的炮闩、中心击发机构、扣机、扳机、准星、表尺等。炮闩为断隔螺闭锁结构。喷孔烧蚀后，由调孔板调整。炮架采用管腿三脚架、螺杆式高低机、方向机以及精密铸造支架，结构简单、体积小、重量较轻。

炮身和炮架可快速分解和结合。分解后单件重量适于人背行军。全炮火线高度可调，可充分利用地形作卧姿或跪姿射击。必要时，可凭借地形、地物用准星和表尺实施肩射。

2.瞄准装置

采用直瞄和间瞄光学瞄准镜，可对远距离活动或固定目标实施直接和间接瞄准射击。

微光瞄准镜可在夜间对 500m 以内的目标瞄准射击。

3.弹药

破甲弹采用压装梯黑 50/50 炸药作为主装药和 8321 辅助药块作为传爆药，具有较大的破甲威力。此外，弹丸头部装有防滑帽。

杀伤爆破榴弹内装 782 颗钢珠。

生产和装备

该炮已停止生产，但仍有装备。

中国 1978 年式 82mm 无后坐炮

产品名称　1978 年式 82mm 无后坐炮
　　Type 1978 82mm Recoilless Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group,CN
现况　生产
用途　用于击毁坦克和装甲车辆，摧毁轻型野战工事、火力点等
1978 年式 82 mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	82	mm	射速　5~6 发/min
初速		炮身长	1445mm
破甲破	252/s	高低射界	-6°~+28°
榴弹	202m/s	方向射界	
最大膛压（破甲弹）	102.9Mpa		紧固支臂　45°
最大射程（榴弹）	2000m	解脱支臂	360°
直射距离（破甲弹）	500m	炮射重	25.5kg
炮架重	7.6kg	全弹重	5.2kg
配用弹种	破甲弹；榴樟	弹丸重	4.5kg
破甲弹		弹药基数	30 发
全弹重	4.35kg	火线高（可调）304~680	mm
弹丸重	3.68kg	后喷危险范围	140°×30m
炸药重	0.602kg	远动方式	人背、马驮、车载
破甲厚度（65°着角）		150mm	战斗状态全重 34.3kg
榴弹		炮手人数	8

研制和改进

1978 年式无后坐炮研制工作始于 60 年代末期，其后经过不断改进和试验，于 1979 年设计定型，1981 年开始批量生产。

生产过程中，对破甲弹进行了改进。改进后的破甲弹威力有明显提高，动破甲厚度可达 180　mm/65°以上。

该炮配用的榴弹于 1988 年通过靶场定型试验，1989 年批准设计定型。

技术和结构特点

1.火炮

该炮由炮身和炮架两部分组成。身管和药室为整体结构，采用横向开关闩机构。为减轻炮重，药室容积较小。炮闩上有上、下两个喷孔，利用闩轴和开闩杆完成与炮尾的闭锁。炮闩上还装有长喷管，以减小后喷管，以减小

后喷危险角。

炮架为经过局部改进的通用无后坐炮炮架。

2.瞄准装置

该炮瞄准装置采用直瞄和间瞄两用的测瞄合一光学瞄准镜和供夜间作战使用的微光瞄准镜。

3.弹药

破甲弹为火箭增程弹，配用压电引信。主弹体为圆柱形，采用 8321 高能炸药和双锥药型罩。火箭发动机装双铅—2 推进剂，出炮口 40 m 后点火并工作。尾杆中部装有尾翼，膛外受惯性力张开。尾杆后端装有涡轮装置，使弹丸出炮口进获得 1000r/min 的转速。

榴弹内装 825 颗钢珠。

生产和装备

该炮已装备部队并在生产。

中国 1980 年式 95mm 无后坐炮

产品名称　1980 年式 95mm 无后坐炮
　　Type 1980 95mm Recoilless Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
　　China North Industries Group, CN
现况　设计定型
用途　主要用以击毁坦克和装甲车辆,摧毁轻型野战工事和火力点

1980 年式 95 mm 无后坐炮

战术技术性能

口径	95mm	配用弹种	火箭增程破甲弹
初速	344m/s	破甲弹	
最大膛压	92.2Mpa	全弹	重　7.3kg
直射距离	700m	弹丸重	5.65kg
射速	4~6 发/min	破甲厚度（65°着角）	150mm
炮身长	1810mm	弹药基数	40 发
高低射界	-5°~+35°	火线高	350~700mm
方向射界	后喷危险范围	112°×30m	
紧固弹性箍	45°	运动方式	人背、马驮、车载
解脱弹性箍	360°	战斗状态全重	48kg
炮身重	32kg	炮手人数	8
炮架重	16kg		

研制和改进

1980 年式无后坐炮研制工作始于 60 年代末期，1977 年完成工厂鉴定试验，1979 年完成设计定型试验。

技术和结构特点

该火炮系统由火炮、瞄准装置和弹药组成。

1.火炮

火炮由炮身和炮架两大部件组成。炮身包括滑膛身管、圆柱形扩大药室、断隔螺闭锁结构的炮尾和炮闩、可调喷喉、中心喷孔和长喷管以及侧向击发机构。炮架包括支架、高低机、方向机、可同步调整的管腿式三脚架。火线高度可随地形条件调整。

2.瞄准装置

瞄准装置采用直瞄和间瞄两用的测瞄合一光学瞄准镜。火炮本身还配有简易的准星和表尺。

3.弹药

该炮发射火箭增程尾翼稳定破甲弹。火箭发动机采用平台推进剂装药。弹尾装有适应侧向击发的独特传火机构。初速稍大于火箭增速，比例接近 1：1，以保证在直射距离上获得所需的立靶密集度 。

生产和装备

该炮已设计定型，尚未投入生产和装备。

中国 1975 年式 105mm 自行无后坐炮

产品名称　1975 年式 105mm 自行无后会炮
Type 1975 105mm Self-propelled Recoilless Gun
研制单位　中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group, CN
现况　装备
用途　用于击毁主战坦克和装甲车辆,摧毁坚固野战工事和火力点
1975 年式 105　mm 自行无后坐炮

战术技术性能

口径	105mm	炮身长	3409mm
初速		高低射界	-4°~+7°
破甲弹	503m/s	方向射界	左右各 115°
杀伤爆破榴弹	320m/s	炮身重	121kg
最大膛压		炮架重	91kg
破甲弹	63.8Mpa	配用弹种	破甲弹；杀伤爆破榴弹
杀伤爆破榴弹	59.8MPa	破甲弹	
最大射程（杀伤爆破榴弹）	7400m	全弹重	16.2kg
有效射程（破甲弹）	1100m	弹丸重	7.96kg
直射距离（破甲弹）	580m	炸药重	1.295kg
射速	5~6 发/min	破甲厚度（68°着角）	180mm

榴弹		发动机功率	55kW
全弹重	21.6kg	最大行驶速度	98km/h
弹丸重	14kg	爬坡度	26°30′
炸药重	2.629kg	弹药基数	40 发
车体型号	BJ212A 轻型越野车	火线高	1510mm
车体长	3810mm	后喷危险范围	120°×100m
车体宽	1750mm	战斗状态全重（含 4	2185kg
车体高	1990mm	名炮手和 6 发弹）	
发动机型号	4920Q 型	炮班人数	4~5

研制和改进

该炮制工作始于 1964 年，1967 年完成火炮、瞄准装置、破甲弹以及发射装药结构的总体论证工作。1969 年进行全系统设计定型试验，1975 年批准设计定型。

1981 年完成破甲弹改进设计定型工作。1984 年完成杀伤爆破榴弹设计定型。1987 年完成简易火控系统设计定型。该炮系统主要性能指标有较大提高。

为提高火炮性能，采用了高、低压发射原理和炮口制退器与缩小喷口相结合的方法，较大地提高了初速。

曾将该炮安装在超轻型坦克上，并同时设计和研制了自动开关闩和自动退壳装置。

技术和结构特点

1.火炮

火炮由炮身和炮架两部分组成。炮身为线膛身管，装有锥形扩大药室、炮闩座、炮闩、击发机构、开闩手柄和接架箍等。炮闩为断隔螺闭锁结构，闭锁后构成 4 个带锥角的拉瓦尔喷孔。其上装有补偿环，可调整后喷气流。接架箍用于安装瞄准装置和连接炮架。

炮架装有支座、高低机、方向机和架腿。高低机为齿轮螺杆结构，方向机为蜗轮蜗杆结构。前架腿装有胶轮。左、右架腿装有抬手，即可配合胶轮使火炮在地面上作短距离移动，也是火炮与炮车的紧固连接件。

火炮弹药采用人工装填方式。

2.瞄准装置

光学瞄准镜制有距离分划和密位刻度，可供直接瞄准和间接瞄准射击用。

简易火控系统由光学瞄准镜、游光测距仪、弹道计算机和电源组成，可完成测、瞄和标示提前量工作，具有精度较高、操作简便的优点。

3.底盘

由 BJ212A 轻型越野车底盘改装而成，备有 8 个弹仓，火炮在车上有两个射击位置，除正常紧固射击位置外，需要大仰角射击时，可将火炮后移，将左、右架脚置于车体后底板的两个脚窝内。

4.弹药

尾翼稳定破甲弹装有塑料弹带，飞行时微旋，采用双锥药型罩。

榴弹装有导向销，以导引预制槽弹进入膛线。

弹药基数 40 发，车上只载 6~7 发。

生产和装备

已生产和装备部队。

第八部分　装甲车载炮

装甲车载炮

装甲车载炮是步兵战车、装甲运兵车、侦察车、火力支援车及指挥、巡逻车的主要武器，可用来对付轻型装甲车、运输车、步兵阵地，也可对付强击机、武装直升机和运输直升机等空中目标。

在现代战争中，装甲车载炮作为陆军火力不可缺少的组成部分支援步兵和协同坦克作战，因此受到各国的普遍重视。特别是美国为了能在世界范围内对局部性冲突作出快速反应，需要用轻型装甲车载炮取代主战坦克，作为轻型部队执行特殊任务的主要武器，扩大了车载炮的战术使用范围。第三世界有些国家军队没有主战坦克，轻型装甲车载炮也就成为他们作战不可少的主要火力。

总之，随着战场上硬目标和半硬目标的增多和目标防护性能的提高，装甲车载炮的应用还在进一步扩大。

发展简史

装甲车载炮是随着机械化部队的发展而逐步发展起来的。第二次世界大战时，坦克兵作为一个新崛起的兵种，叱咤风云席卷战场，而搭乘坦克的步兵没有装甲保护易受伤亡，装甲运兵车应运而生。当时的装甲运兵车大多是半履带式，车载武器采用 7.62 mm 或 12.7 mm 机枪，主要对步兵进攻实施火力支援。

战后装甲运兵车虽有很大的发展，但这种车辆伴随坦克作战，步兵必须下车作战，降低了部队的战斗速度。因此，发展步兵战车使步兵乘车作战，以便满足机动作战要求。

70 年代初，第一代步兵战车广泛应用，由于车载机枪已显得威力不够，要求新的武器可按照目标类型选择发射弹种，以对付轻型装甲目标和进行火力支援。于是，许多国家开始用 20 mm 自动炮作为主要车载武器，用以补充或取代车载机枪，如美国使用 M139 式 20 mm 车载炮，法国使用 M621 式 20 mm 车载炮，取邦德国使用 MK Rh202 式 20 mm 车载炮等。只有苏联在其 BMП—1 步兵战车上采用了 73 mm 低膛压滑膛炮。与此同时，还开展了对专供轻型装甲车使用的火炮和炮塔的研究，包括海军陆战队和空中机动部队车载炮的研究。

80 年代，由于装甲运兵车和步兵战车的改进和新一代战车的服役，车载炮口径普遍增大，多采用 25、30 mm 甚至口径更大的火炮取代原来的20 mm 自动炮。比如，美国、联邦德国用 25 mm 自动炮取代了 20 mm 自动炮，英国也在其 MCV80 式装甲运兵车上安装 30 mm 拉登自动炮，但苏联则用 30 mm 自动炮取代 73 mm 滑膛炮。

因各国要求侦察部队完成的任务不同，有的要求能直接参与战斗，能反直升机和有一定程度的反坦克能力，有的只要求在执行任务中具有自卫反击火力，因此，装甲侦察车配用的火炮差异很大，口径从 20 mm 到 105 mm 不等。第二次世界大战时德国的轮式侦察车装备 50 mm、57 mm、75 mm 火

炮，而现今德国的装甲侦察车则不倾向采用重武器。相反，法国采用较大口径火炮，比如 60 年代用 90 mm 火炮取代 75 mm 火炮，甚至在 AMX—10RC 侦察车上安装 GIATF2 式 105 mm 火炮。近年来新研制成功的装甲侦察车普遍使用 90 mm 低膛压火炮，用于火力侦察以及对装甲目标作战。

性能特点

装甲车载炮按其口径大小大致可分为两大类。一类是步兵战车、装甲运兵车、巡逻指挥车和部分侦察车用的小口径自动炮，口径在 20 mm 到40 mm 范围内。这类炮的自动机的工作方式有利用火炮自身能源的导气式、身管后坐式、转膛式以及使用外部能源的加特林转管式和链式。按供弹方式有弹链供弹、无弹链供弹、弹夹和弹鼓、弹箱供弹。另一类是战斗侦察车、火力支援车用口径较大火炮，如 75、90、105 mm 车载炮。按内膛结构有滑膛炮、线膛炮两种，按内弹道性能有高膛压炮、低膛压炮之分。这类火炮大多利用坦克炮技术，如电渣重熔钢炮管、高密度弹芯的尾翼稳定脱壳穿甲弹、多用途破甲弹等。

现代装甲车载炮具有高精度、大威力、快速反应的特点。武器系统重量轻、尺寸小、后坐力低、有动力瞄准装置，对不同目标可以选择供弹，采用不同的射速，配用选进火控系统，可昼夜使用，能在恶劣环境条件下作战。

车载炮配用弹种甚多，有普通榴弹、燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹、预制破片弹、箭霰弹、破甲弹、碎甲弹、多用途破甲弹、普通脱壳穿甲弹、尾翼稳定脱壳穿甲弹、尾翼稳定破甲弹、火箭增程弹、发烟弹、照明弹等，因而能适应不同的作战需要。

装备现状

轻型装甲车从装甲运兵车到侦察车，由于任务各不相同，因此配用的火炮口径大小不一，型号品种繁杂。各国现装备的车载炮，包括新旧交替的，口径有 20 mm、25 mm、30 mm、35 mm、40 mm、57 mm、60 mm、73 mm、75 mm、76 mm、90 mm、105 mm、多种。

美国于 1981 年开始装备 M2 步兵战车和 M3 侦察车，总共装备 6882 辆。两种车均采用 M242 式 25 mm 链式炮。该炮结构简单、性能可靠，可采用 100 发/min 和 200 发/min 两种射速，发射钨合金弹芯脱壳穿甲弹，可在 1000 m 距离上垂直穿透 60 mm 厚的装甲，能对付包括苏联米—24 雌鹿直升机在内的各种目标。

英国装备 MCV—80 装甲运兵车约 1800 辆。该车与狐式侦察车一样都装备拉登 30 mm 自动炮。该炮采用弹夹供弹，可单发或 6 发连射，发射脱壳穿甲弹，在 1500 mm 距离、30°着角时可击穿 40 mm 厚的装甲。英国有的侦察车还配备 76 mm 火炮，以对付较强的装甲目标。

德国装备有黄鼠狼步兵战车 2136 辆，原使用 20 mm 自动炮，其 1000 辆改进型车上改用 25 mm 自动炮，以提高对空中目标和地面轻型装甲目标的火力。此外还研制了 Rh105—11 式 105 mm 超低后坐力炮，除保留原来的 L7A3 式 105 mm 坦克炮身管外，加装了高效率（35%）炮口制退器，加长后坐长度并采用新式反后坐装置，使后坐力降到 11t，可安装在轻型装甲车上

发射和坦克炮相同的弹药，使轻型装甲车具有坦克的火力，而其整车重只有坦克重量的 1/3。

法国装备的轻型装甲车类型较多。1973 年装备的 AMX—10P 步兵战车使用 20 ㎜自动炮，其 AMX—10C 装甲侦察车采用 GIAT F2 式 105 ㎜ 火炮，配用尾翼稳定破甲弹和榴弹，破甲弹可侵彻 360 ㎜厚的装甲。1982 年法国为其快速反应部队装备 ERC90 式水陆两用侦察车，车上装有双人炮塔的 GIAT F4 式 90 ㎜火炮，配用破甲弹和尾翼稳定脱壳穿甲弹。另外，1981 年开始生产并装备法国警察部队和某些阿拉伯国家的 VBC—90 装甲侦察车，也使用了 90 ㎜火炮。目前许多国家倾向使用 90 ㎜火炮，仅比利时就向世界 20 多个国家出售了科克里尔 90 ㎜车载炮 2300 余门，装备在 7~20t 重的 20 多种车型上。这种炮重量轻，膛压较高，配用弹种齐全。

苏联于 70~80 年代开始装备 BTP—70、BTP—80 装甲运兵车、BMП—2 步兵战车、BMД—1M 伞兵战车，取代 50~60 年代的旧式车辆。这类车的制式武器为 2A42 式 30 ㎜ 自动炮，采用弹链供弹，可单发射击或以 200~300 发/min 以及 550 发/min 的射速射击。

发展趋势

装甲车载炮的发展方向是提高武器效能，扩大使用范围，增强火炮、弹药的通用性和互换性。

1.下一代或后继型步兵战车炮的口径将有增大的趋势

瑞典为其 STRF90 系列装甲车发展了 40/70B 式 40 ㎜自动炮。美国正在研究回转弹膛的 COMVAT45 ㎜自动炮，以对付苏闻 2000 年后的步兵战车，该炮也可用于对付苏联雌鹿 D 直升机、米—28 直升机、主战坦克薄弱部位以及野战工事等。

2.车载炮兼有防空和反坦克能力

车载炮应能对付远距离悬停的武装直升机关具有一定的反坦克能力。

3.改进和提高弹药性能，发展新型弹药，增强车载炮效能和延长现役火炮的使用寿命

美国研制嵌入式弹药，瑞典发展可编程序近炸引信预制破片弹，英国为其 30 ㎜低初速炮配用多用途破甲弹使之具有远距离反装甲能力。德国为其 MKRh202 式 20 ㎜ 自动炮发展了钨合金弹芯尾翼稳定脱壳穿甲弹以延长火炮服役寿命。

4.提高火炮和弹药的适用性、灵活性、通用性和互换性

装载美国 25 ㎜链式炮炮塔的车辆，必要时可方便地改装 90 或105 ㎜火炮。德国研制的 35/50 ㎜口径炮，所用的 35 ㎜和 50 ㎜ 两种弹的药筒尺寸相同，只要简单地更换一下炮管（炮尾保持不变）就可使35 ㎜火炮改变成 50 ㎜火炮。至于将高射炮、舰炮、航空炮搬用到装甲车上或各国间的弹药通用化，也大大地缩短了研制周期，降低了成本，便于后勤供应。

巴西 EC—90 式 90 ㎜火炮

产品名称 恩格萨 EC—90 式 90㎜火炮

Engesa EC—90 90mm Gun

研制单位　比利时科克里尔机械工业公司

Cockerill Mechanical Industries,BE

现况　生产

用途　提供反坦克和步兵支援火力

恩格萨 EC—90 式 90 mm 火炮

战术技术性能

口径	90mm	高低射界（ET—90/300 炮塔）	-10°~+30°
初速			
曳光榴弹	700m/s	方向射界（ET—90/300 炮塔）	360°
曳光破甲弹	890m/w		
曳光脱壳穿甲弹	1290m/s	炮重	520kg
有效射程（曳光榴弹和曳光破甲弹）	2000m	身管重	164.2kg
		炮塔种类和型号	ET—90/300 双人炮塔
射速	8 发/min		ET—90/500 双人炮塔
炮身长	4340mm	炮塔重	
身管长（不含炮口制退器）	3249mm	ET—90/300 炮塔	1500kg
内膛结构	膛线 60 条，右旋等	ET—90/500 炮塔	1800kg
齐，缠度 20 倍口径	配用弹种	曳光榴弹；曳光破甲	
后坐长	300mm 或 500m		弹；曳光碎甲弹；发
后坐阻力	83.35kN		烟弹；榴霰弹；曳光
	尾翼稳定脱壳穿甲弹	配属车辆	恩格萨 EE—9MK3
曳光榴弹			和 MK4（6×6）装甲车、
全弹重	8.05kg		X1A2 轻型坦克、
弹丸重	5.50kg		EE—116×6 装甲火
尾翼稳定脱壳穿甲弹			力支援车
弹芯重（含弹托）	2.27kg	乘员人数（炮塔内）	2
携弹量（ET—90/300 炮塔）	12 发		

研制和改进

EC—90 式 90mm 火炮由恩格萨公司在比利时科克里尔 MK2 式 90mm 火炮基础上改进而成。恩格萨公司购买科克里尔 MK2 式火炮共研制了两种 EC—90 式火炮，一种后坐长为 300mm，另一种为 500mm。

技术和结构特点

1.火炮

该炮为低膛压火炮，采用立楔式炮闩，炮闩装有半自动机械开闩装置。

高效三室炮口制退器可吸 40%的后坐能量。反后坐装置为同心式液体弹簧复合结构。火炮可电击发或机械击发。身管无抽气装置，炮塔内装有排气

风扇。炮尾后方装有药筒收集箱，射击后空药筒落入箱内。

2.炮塔

巴西恩格萨公司生产两种型号 ET—90 式炮塔，即 ET—90/500 炮塔，装后坐长为 500 ㎜的 90 ㎜火炮；ET—90/300 炮塔，装后坐长为300 ㎜的 90 ㎜火炮。两种炮塔分别安装在该公司生产的 EE—9 型轮式侦察车和 EE—11 型轮式装甲火力支援车上。此外，两种炮塔也可安装在其它履带式和轮式装甲车上。

炮塔由装甲板焊接而成，炮塔的正面甲板厚度为 16 ㎜，侧面、后部和顶部为 8.5 ㎜。炮塔和指挥塔装甲板由不同硬度的双层钢板轧制而成。并经热处理以达到最大限度的抗弹能力。

炮塔安装 1 门 EC—90 式 90 ㎜火炮和 1 挺 7.62 ㎜并列机枪。炮塔两侧各装有 3 具烟幕弹发射器。

炮塔方向回转和火炮高低俯仰由人工操作，也可选装电力驱动装置。

ET—90 炮塔可以选装多种设备，其中包括激光测距仪，昼夜合一瞄准镜和各种无线电设备。此外，车长指挥塔外可安装 1 挺 M2HB 式 12.7 ㎜ 机枪。

3.弹药

EC—90 式 90㎜火炮可发射比利时和法国生产的 90 ㎜ 弹药和巴西恩格萨公司生产的下列 90 ㎜弹药：

NR501A2 式曳光榴弹，全弹长 630 ㎜，全弹重 8.05kg，弹丸重 5.05kg，内装 TNT 炸药，初速 700m/s，有效射程 1600 m。

曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹，弹芯直径 22 ㎜ ，长径比 15∶1，弹芯（含弹托）重 2.27kg，初速 1290m/s，有效射程达 3000 m。1100 m 距离上可击穿北约中型坦克，1000 m 处立靶密集度 0.4 密位。

此外，该炮还可发射 NR478A2 式曳光破甲弹、NR503A3 式曳光破甲弹、NR502A2 式发烟弹和榴霰弹。

比利时科克里尔 MK3 式 90 mm 火炮

产品名称　科克里尔 MK3 式 90mm 火炮
　　CockerillMK390mm Gun
研制单位　比利时科克里尔机械工业公司
　　Cockerill Mechanical Industries，BE
现况　生产
用途　对付装甲目标，软目标及有生力量
科克里尔 MK3 式 90 mm 火炮

战术技术性能

口径	90mm	炮重	460kg
初速		身管重	135.5kg
曳光榴弹	700m/s	后坐部分重	277.50kg
曳光破甲弹	890m/s	炮塔种类和型号	科克里尔 CM90 双人炮塔
有效射程			
曳光破甲弹	1500m	炮塔重	2100kg
曳光榴弹	2200m	配用弹种	曳光破甲弹；曳光榴弹；曳光碎甲弹；曳光发烟弹；榴霰弹
射速	8 发/min		
炮身长	3704m		
身管长	3248mm	曳光榴弹	
内膛结构	膛线 60 条，右旋等齐，缠度 20 倍口径	全弹重	8.3kg
		弹丸重	5.1kg
后坐长	300mm	携弹量（科克里尔 CM90 炮塔）	12 发
后坐阻力	83.3kN		
高低射界（科克里尔 CM90 炮塔）	-8°~+28°	配属车辆	西布玛斯轮式装甲人员输送车，M113A2 履带式装甲人员输送车
方向射界（科克里尔 CM90 炮塔）	360°		

研制和改进

1973 年科克里尔公司决定研制用于轻型和中型坦克以及装甲车的 90mm 火炮，以重新挤入军品市场。1974 年 7 月 MK1 式 90mm 火炮进行了第一次射击试验。1975 年开始研制 MK2 式 90mm 火炮，1976 年投放市场销售，同年 3 月与巴西恩格萨公司签定特许生产 MK2 火炮协定。1979 年科克里尔公司在 MK1 和 MK2 式 90mm 火炮的基础上研制出 MK3 式 90mm 火炮，供多种装甲车安装使用。

技术和结构特点

1.火炮

该炮为低膛压火炮，身管两端制有螺纹，前端安装炮口制退器，后端固定炮尾。火炮采肜半自动立楔式炮闩。

高效率炮口制退器可吸收 40%的后坐能量，使火炮可以安装在 7t 级装甲车上。MK3MA1 式火炮为能发射尾翼稳定脱壳穿甲弹，安装的是单室炮口制退器。

反后坐装置为同心式液体弹簧复合结构，主要由装在摇架上的两个重型盘簧和制退机活塞组成，可吸收火炮剩余的 60%后坐能量。复进到位时，火炮由活塞和摇架前轴套内的油阻尼。制退机装有液量调节器。

火炮身管、炮闩、炮尾和炮口制退器用电渣重熔钢制造，并采用先进的制造工艺，确保部件具有优良的机械性能，提高了可靠性和使用寿命。

MK3 式 90mm 火炮炮身重 460kg，是同类火炮中较轻的一种。但是，较轻的重量是通过减轻弹丸重量、缩短身管长度和减小身管壁厚获得的，因此在定程度上降低了火炮的初速和射程。

2.炮塔

科克里尔 CM90 炮塔为钢板焊接结构的双人炮塔，可防 5.56mm 和 7.62mm 枪弹。炮塔外挂可迅速更换的附加复合装甲板，使炮塔正面能防 50m 距离发射的 14.5mm 穿甲弹，炮塔两侧和后部能防 50m 距离发射的 12.7mm 穿甲弹，顶部能防 50m 距离发射的 7.62mm 穿甲弹。

炮塔安装 1 门 MK3 式 90mm 火炮和 1 挺 7.62mm 并列机枪。炮塔顶部还可安装 1 挺 7.62mm 高射机枪。两侧分别安装有 8 具烟幕弹发射器。

炮塔方向回转和火炮俯仰由电液系统操纵，同时备有应急手动控制系统。

车长兼装填手位于炮塔左侧，炮手位于右侧。车长配有 7 具观察潜望镜。炮手配有 4 具观察潜望镜，两者各配有 1 具装在塔顶的 8 和单倍瞄准具。

炮塔选装设备包括 50 万 cd 探照灯，66mm 或 76mm 多用途榴弹发射器，车长指挥塔周视观察潜望镜，带计算机控制角度指示仪的间瞄火控系统以及各种型号的车长和炮手用瞄准装置。包括乘员和弹药在内，炮塔全重 2100kg。

该炮还可安装在卡迪拉克.盖奇 LP90 双人炮塔、奥托.梅拉拉 T90CKL 双人炮塔、HISPANO—SUIZA 山猫 90 双人炮塔、阿尔维斯.科克里尔 AC90 双人炮塔以及科克里尔 CS90 炮塔上使用。配属的车辆包括康曼多 V—150 轮式装甲人员输送车、康曼多 V—300 轮式装甲车、菲亚特 6616 轮式装甲车、VCB 轮式装甲人员输送车、FS100 轮式装甲车、皮兰哈（也称剪刀鱼）6×6 轮式装甲车、皮兰哈 8×8 轮式装甲车以及 MCV80、奥托 C13 和 4K1+7FA 等履带式装甲车。

3.MK3 式 90mm 火炮发射比利时 PRB 公司生产的以下 8 种 NR 系列弹药：

NR478 式曳光破甲弹，初速 89m/s，全弹重 7.3kg，弹丸重 4.1kg 弹内装 B 炸药，1000m 处垂直破甲厚度 250mm。该弹有效射程 1500m，1000m 处立靶密集度 0.4 密位。

NR220 式重型曳光破甲弹，初速 700m/s，全弹重 8.2kg，弹丸重 5.0kg，有效射程 1500m。800m 处立靶密集度 0.4 密位，垂直破甲厚度 330mm。弹体破片杀伤半径大于 10m。

NR503 式 曳光碎甲弹，初速 800m/s，全弹重 7.7kg，弹丸重 4.3kg，内装 A3 炸药，有效射程 1200m。850m 处立靶密集度 0.5 密位。该弹可对付装甲、

防御工事、有生力量及软目标。

NR501 式曳光榴弹，初速 700m/s，有效射程 2200m。800m 处立靶密集度 0.4 密位。杀伤半径大于 15m。

NR219 式预制破片榴弹，初速 320m/s，全弹重 11kg 弹丸重 8.5kg，最大射程 6000m，杀务半径大于 25m。

NR502 式曳光发烟弹，初速 695m/s 全弹重 8.6kg，弹丸重 5.4kg。

NR125 式榴霰弹，初速 520m/s，全弹重 6.2kg，弹体内装 1400 个钢珠，钢珠总重 2.42kg。50m 处散布 4m，250m 处散布 20m，散布锥角 5°。

NR479 式曳光破甲训练弹，初速 900m/s，全弹重 7.5kg，弹丸重 4.1kg。

此外，MK3MA1 式 90mm 火炮还可发射 NR232 式曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹。该弹弹芯（含弹托等）重 6.1kg,初速 1140m/s，有效射程 1500m，立靶密集度 0.35 密位，垂直穿甲厚度 200mm。

生产和装备

购买包括 MK3 式 90mm 火炮在内的科克里尔 90mm 系列火炮的国家巴西、博茨瓦纳、加拿大、意大利、马来西亚、尼日利亚、巴拿马、菲律宾、沙特阿拉伯、泰国、美国和乌拉圭。此外还有 9 个国家购买了 MK3 式 90mm 火炮和炮塔。1985～1994 年期间， MK3 和 MK7 式 90mm 火炮产量预计为 1095 门。

比利时科克里尔 MK4 式 90mm 火炮

产品名称　科克里尔 MK4 式 90mm 火炮
　　Cockerill MK4 90mm Gun
研制单位　比利科克里尔机械工业公司
　　Cccockerill Mechanical Industries, BE
现况　生产
用途　轻型坦克主要武器
科克里尔 MK4 式 90mm 火炮

战术技术性能

口径	90mm	内膛结构	膛线 33 条，右旋渐
初速			速，缠角 2°～7°10′
曳光榴弹	730m/s	后坐长	300mm
曳光破甲弹	1000m/s	后坐阻力	235.3kN
最大射程		方向射界（M41 坦克）	360°
曳光榴弹	10000m	炮重	923kg
曳光破甲弹	2000m	身管重	380kg
射速	8 发/min	炮塔种类和型号	M41 式斗犬轻型
炮身长	4988mm		坦克炮塔
身管长	4500mm	配用弹种	曳光榴弹；曳光破甲
	弹等	弹丸重	10.6kg
曳光榴弹		配属车辆	M41 轻型坦克
全弹重	17.3kg	乘员人数	3

研制和改进

科克里尔 MK4 式 90mm 火炮是科克里尔公司使 M41 式斗犬轻型坦克现代化而研制的。M41 式轻型坦克原装备 76mm 火炮，换装科克里尔 MK4 式 90mm 火炮及改进的火控系统后,可获得与 45t 级 M47 和 M48A1 式坦克相同的火力。

1978 年 MK4 式 90mm 火炮在比利时布拉斯查特进行了首次射击试验。

MK4A1 式装有发射尾翼稳定脱壳穿甲弹用的单室炮口制退器，正在研制的 MK4A3 式火炮装有抽气装置和新型单室炮口制退器。

技术和结构特点

科克里尔 MK4 式 90mm 火炮除与早期型号的 90mm 火炮采用相同制造方法外，其它 方面则完全不同。这是一种火力更强，用以装备 20t 级以下轻型坦克车辆的车载火炮。

1.火炮

MK4 式 90mm 火炮身管较长,为 50 倍口径(三种早期型号均为 36 倍口径)，身管膛线由 60 条改为 33 条，采用渐速膛线。炮口装有三室炮口制退器，后部装有矩形炮尾。炮口制退器后部安装有抽气装置，身管上制有 6 个抽气孔。

该炮采用带两个自动抽筒子的立楔式炮闩。火炮配备有 24V 直流击发螺线管。

反后坐装置为同心式液体弹簧复合结构。

与 MK3 式火炮相同，MK4 火炮的身管、炮闩、炮尾和炮口制退器均由特种电渣重熔钢制造，具有较好的机械性能，最大抗拉强度 1230N/mm2，屈服强度 1180N/mm2，延伸率 12%，断面收缩率 45%。

2.炮塔

M41 坦克炮塔装有吊篮，为铸造和焊接结构。原装 1 门 76mm 火炮，1 挺 7.62mm 机枪和 1 挺 12.7mm 高射机枪。乌拉圭陆军装备的 M41 坦克炮塔现装 1 门 MK41 式 90mm 火炮。

车长和炮手位于炮塔内右侧，装填手位于左侧。车长指挥塔装有向前开启的舱盖，并配有 5 个观察窗口和 1 具可 360°旋转的 M20A1 式潜望镜。炮手配 1 具火炮瞄准用的 M97A 式瞄准镜和 1 具 M20A1 式潜望镜 。炮塔后部装有薄钢板制成的贮物箱，塔顶装有后向通风装置。

3.弹药

MK4 式 90mm 火炮发射 PRB 公司生产的下列弹药：

NR185 式曳光榴弹，全弹重 17.3kg，弹丸重 10.6kg，内装 TNT 炸药。火炮射角 15°时最大射程可达 10000m，弹道高 2.3m 时的有效射程为 1000m。

NR181 式曳光破甲弹，全弹重 12.3kg，弹丸重 5.9kg 内装 B 炸药。初速 1000m/s，最大有效射程 2000m，弹道高 2.3m 时的有效射程为 1100m。400m 距离的垂直破甲厚度为 400mm。

NR182 式曳光破甲弹，全弹重 13.1kg，弹丸重 7kg，初速 792m/s，内装 A3 炸药。最大有效射程 1500m，弹道高 2.3m 时的有效射程为 900m。

此外，该炮还可发射尾翼稳定脱壳穿甲弹（初速 1400m/s）以及尚在研制中的 NR193 式榴霰弹和 NR183 式发烟弹。

生产和装备

乌拉圭已装备配有 MK4 式 90mm 火炮的 M41 坦克。

比利时科克里尔 MK7 式 90mm 火炮

产品名称　科克里尔 MK7 式 90mm 火炮
　　Cockerill MK7 90mm Gun
研制单位　比利时科克里尔机械工业公司
　　Cockerill Mechanical Industries, BE
现况　生产
用途　轻型坦克、轻型装甲车和侦察车的主要武器

科克里尔 MK7 式 90mm 火炮

战术技术性能

口径	90mm	高低射界（CTS90 炮塔）	—9°～+20°
初速		方向射界（CTS90 炮塔）	360°
曳光破甲弹	900m/s	炮重	598kg
脱壳穿甲弹	1400m/s	炮塔种类	CTS90 炮塔
有效射程	炮塔重	3200kg	
曳光破甲弹	1000m	配用弹种	曳光破甲弹；曳光尾翼稳
脱壳穿甲弹	1400m		定脱壳穿甲弹；榴弹等
射速	8 发/min	曳光破甲弹	
炮身长	4858mm	全弹重	12.1kg
身管长	4365mm	弹丸重	5.4kg
内膛结构	膛线 33 条，右旋渐	携弹量（CTS90 炮塔）	15 发
	速，缠角 6°～8°15′	配属车辆	各种轻型装甲战车
后坐长	350mm	乘员人数（CT90 炮	2
后坐阻力	117.6kN	塔内）	

研制和改进

为了发射能击穿新一代间隔装甲尾翼稳定脱壳穿甲弹并完善车载 90mm 系列火炮的性能，科克里尔机械工业公司研制了科克里尔 MK7 式 90mm 火炮。其前身 MK5 和 MK6 式炮炮是仅供试验研制用的样炮，用以减小耳轴力和提高身管寿命。1983 年 7 月，该炮在布拉斯查阿特进行了首次射击试验，同年 10 月在美国陆军协会举办的展览会上展出。

技术和结构特点

1.火炮

MK7 式 90mm 火炮为中等膛压火炮，用途与 MK3 式火炮相同。为能对付较新型的装甲，身管比 MK3 式火炮略有加长，后坐长增大到 350mm，最大达 380mm。炮身重量虽比 MK3 式火包增大，但仍可安装在 7t 级装甲车上。

该炮装有三室口制退器，采用半自动楔式炮闩，复进机为螺旋簧结构。该炮配用 24V 直流击发螺线管，此外还装有紧急情况下使用的机械连杆机构。

2.炮塔

CTS90 双人炮塔为全装甲钢接结构，厚度可视需要而定。炮塔外部可固定附加装甲以抗击 14.5 mm 枪弹或稍大口径炮弹的袭击。

炮塔安装 1 门科克里尔 MK7 式 90mm 火炮和 1 挺 7.62mm 并列机枪。炮塔外部安装 8 具烟幕弹发射器。如果需要，炮塔上还可安装 1 挺 7.62mm 高射机枪。

火炮俯仰和炮塔方向回转为电动操作，速度为 30°/s。

炮塔内可容纳两名乘员，车长在左侧，炮手在右侧。两名乘员各有出入舱口，并配用相同的火控和观瞄仪器。这些仪器包括 12 具周视潜望镜和 2 具潜望瞄准镜。基型炮塔采用的瞄准镜为 OIP 公司提供的 LRS5 式瞄准镜。该炮塔也可安装其它型号的火控观瞄设备。

3.弹药

MK7 式火炮发射 PRB 公司研制的下列炮弹：

NR299 式曳光破甲弹，全弹重 12.1kg,弹丸重 5.4kg，发射药重 2.2kg。

NR300 式曳光破甲弹，全弹重 13.4kg,弹丸重 7.2kg，发射药重 1.7kg，初速 700m/s，有效射程 850m。

NR320 式曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹，全弹重 10.2kg，弹丸重 3.1kg，弹芯重 1.9kg，在 1800m 距离上可穿透倾斜 3°的三层中型靶板。

NR321 式榴霰弹，全弹重 16.3kg，A3 式混合炸药装药四周装有 2500 颗 6.3mm 直径的钢珠，钢珠杀伤半径 30m。该弹初速为 500m/s，有效射程 500m。

目前 PRB 公司还在为该炮研制曳光发烟弹。

生产和装备

MK7 式 90mm 火炮于 1987 年投入生产。1985～1994 年期间，MK3 式和 MK7 式火炮的产量估计为 1095 门。

比利时梅卡 90mm 轻型火炮

产品名称　梅卡 90mm 轻型火炮
　　Mecar 90mm Light Gun System
研制单位　比利时梅卡公司
　　Mecar SA,BE
现况　生产
用途　提供反坦克和步兵支援火力
梅卡 90mm 轻型火炮

战术技术性能

口径	90mm	后坐阻力	24.5kN
初速		炮重	274kg
榴弹	338m/s	配用弹种	榴弹；破甲弹；发烟弹；
破甲弹	633m/s	榴霰弹	
最大射程		榴弹	
榴弹	6500m	全弹重	5.15kg
破甲弹	3500m	弹丸重	4kg
最大射速	10 发/min	配属车辆	Chaimite V400(4×4)轮
持续射速	7 发/min		式装甲车、康曼多
炮身长	3130mm		V—150(4×4)轮式装甲
身管长	2900mm		车、龙 300(4×4)轮式装
内膛结构	右旋等齐膛线，缠角 1°	甲车	
后坐长	400mm		

研制和改进

该炮系比利时梅卡公司为轻装甲车辆研制的轻型火炮,已有 20 余年的生产历史。

技术和结构特点

1.火炮

该炮重 274kg，只相当于一般同口径火炮重量的一半左右。由于后坐阻力只有 24.5kN，后坐长 400mm，因此该炮无需加装炮口制退器。火炮采用带自动抽筒装置的半自动凸轮炮尾机构和液压式反后坐装置。该炮身管磨损小，但初速较低，射程较近，不能发射尾翼稳定脱壳穿甲弹。

2.弹药

90mm 轻型火炮发射梅卡公司生产的下列弹药：

HEAT-CAN-90 式破甲弹，全弹重 3.68kg，弹丸重 2.44kg，内装 A3 混合炸药，配用 MA9008 式弹

头激发弹低起爆擦地炸引信，最大射程 3500m，有效射程 1000m。

HE—CAN—90 式榴弹，配用 MA9003 式弹头起爆擦地炸引信，火炮射角 20°时射程为 4200m。

此外，该炮还能发射 SMK—CAN—90 式发烟弹、CNT—CAN—90 式榴霰弹、PRAC（HEAT）—CAN—90 式训练弹、PRAC（HE）—CAN—90 式训练弹和 DRILL—CAN—90 式训练弹。

生产和装备

该炮已生产 1000 多门，由于重量轻并能发射各种弹药，被许多国家采用。装备该炮的国家有比利时、喀麦隆、加蓬、德国、海地、意大利、印度尼西亚、马来西亚、葡萄牙、安哥拉、沙特阿拉伯、新加坡等 15 个国家。

比利时梅卡 90/46 式 90㎜ 火炮

产品名称　梅卡 MEnerga90/46 式 90㎜ 轻型火炮系统
Mecar Kenerga 90/46 90㎜ Light Gun System
研制单位　比利时梅卡公司
Mecar SA,BE
现况　生产
用途 提供反坦克和步兵支援火力
梅卡 90/46 式 90㎜ 轻型火炮系统

战术技术性能

口径	90㎜	最大	324Mpa
初速		通常	275Mpa
曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹	1430m/s	曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹有效射程	392Mpa
曳光榴弹、杀伤群子弹	779m/s	曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹	2000m
曳光破甲弹	1200m/s	曳光榴弹	1000m
膛压		曳光破甲弹	1200m
杀伤群子弹	200m	配用弹种	曳光榴弹；曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹等
最大射速	10 发/min		
持续射速	7 发/min	曳光榴弹	
炮身长	4670㎜	全弹重	8.27kg
身管长	4140㎜	弹丸重	5.04kg
后坐长	400㎜	炸药重（B 炸药）	1.24kg
高低射界（Arrowpointe 双人炮塔）	90	—8°～+45°	曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹
		全弹重	7.58kg
方向射界（Arrowpointe90 双人炮塔）	360°	弹芯重（含弹托）	2.73kg
		穿甲厚度	
炮重	582kg	2000m,0°着角	250㎜
身管重	245.5kg	1000m,0°	着角　300㎜
后坐部分重	423.8kg	携弹量	10 发
炮塔种类和型号	Arrowpointe90 双人炮塔	配属车辆	M113A1 装甲人员输送车、Arrowpointe 龙 300 装甲人员输送车
炮塔重	1944kg		

研和改进

梅卡公司曾为 14 个国家生产过 1000 余门著名的 90/28 式 90㎜ 滑膛炮，但是这种火炮已不适应发射尾翼稳定脱壳穿甲弹。同时，该公司还受到法国和本国公司生产的现代 90㎜ 低后坐力火炮的挑战。为此，梅卡公司在 90/28 式 90㎜ 火炮基础上研制了 KEnerga90/46 式 90㎜ 轻型火炮系统。1982 年该炮在美国陆军装备展览会上首次展出，1984 年投产。射击试验中，该炮发射

脱壳穿甲弹曾分别在 2000m 和 1000m 距离上、60°着角下侵彻 130mm 和 160mm 厚的钢板。迄今已有三种车配装此炮进行了试验。1986 年初，美国海军陆战队在评价试验轻型装甲车辆时，KEnerga90/40 式 90mm 火炮曾是候选武器之一。梅卡公司还将这种火炮安装在炮架上作为类似苏联 100mm 和 120mm 火炮的牵引式反坦克火炮使用。

技术和结构特点

KEnerga90mm 火炮是适于安装在各种轻型和中型装甲车辆上的新型低膛压炮，也曾是 80 年代初唯一能安装在装甲战车上的 90mm 口径火炮。

1.火炮

KEnerga90/46 式 90mm 轻型火滑膛结构，身管由高强度真空除气合金钢制成，符合美国军事标准 S—4611P301 要求。身管廷伸性较好，在—40°C 温度下也具有低温抗断裂性能。选择４６倍口径长的身管是为了保证在２０００m 处能击穿北约中型坦克靶板。

炮闩采用梅卡９０/２８式９０mm 火炮的炮闩结构，为半自动凸轮式的型楔式炮闩。人工装弹。约筒底部啮合抽筒子，后自动关闩。发射后，自动抽筒开闩。

反后坐系统由三部分组成：⑴高效率双室炮口帛退器，效率为７０％，不影响尾翼稳定脱壳穿甲弹弹托卡瓣的脱落；⑵液压制退机，后坐长为４００mm，作用在炮耳轴上的力为５８.８６kN，使火炮可安装在最轻型装甲车上，转动制退机活塞，后坐长可在２００～５５０mm之间调；⑶液体气压式复进机，可保证火炮后坐部分在所有射角情况下均可复进到位。

摇架重量减至最轻，以确保火炮能安装在现有大多数和正在研制中的炮塔上。

２.炮塔

Ａｒｒｏｗｐｏｉｎｔｅ９０双人炮塔为钢板焊接结构，可防近距离发射的７.６２mm 普通枪弹，正面装甲可防７.６２mm 穿甲弹。炮塔上装梅卡９０mm 火炮或科克里尔ＭＫ３式９０mm 火炮，左侧装１挺Ｍ２４０式７.６２mm 并列机枪。炮塔两侧各有４具烟幕弹发射器。

火炮和炮塔利用液压装置操纵，并备有人工控制装置。车长和炮手分别配有控制火炮和炮塔的单柄控制装置，若需要可安装供车长超越使用的火控装置。

标准设备包括三防装置、方位指示器以及车长和炮手状态显示面板。

梅卡公司将装有 KEnerga90/46 式 90mm 火炮的 Arrowpointe90 双人炮塔命名为梅卡 300 炮塔。

Arrowpointe90 新型双人炮塔装 1 门梅卡 Kenerga90/46 式 90mm 火炮和 1 挺 7.62mm 并列机枪，炮塔内装有 10 发炮弹和 450 发枪弹。炮塔回转和火炮仰由电液系统操纵，人工控制装置为备用装置，车长对电液系统具有超越控制能力。

炮塔内装有供炮手使用的得克萨斯仪器公司制造的轻型组合式瞄准具。该瞄准具有昼间/夜间传感装置，可昼夜观察和瞄准目标。可见光传感器的有两种视场，即 1 倍的观察窗口和 8 倍的望远镜。红外传感器有 4 倍的宽视场和 12 倍或 8 倍的窄视场。炮塔还装有 1 台作用距离为 9990m 的费朗蒂 520

激光测距仪。

3.弹药

KEnerga90/46 式 90mm 火炮发射的炮弹均采用铝制药筒，所有引信均为梅卡公司设计。

M603 式曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹由整体钨合金弹芯、三瓣弹托、尾翼和曳光管组成。弹丸长 380mm。在 2000m 射程上，弹丸飞行时间 1.5s，弹道低伸，可击穿北约中型坦克靶板。发射药为 19 孔单基药，重 2.9kg。

M656 式曳光碎甲弹采用弹低起爆擦地炸引信，全弹重 8.15kg，弹丸重 5.04kg，内装 1.6kgA3 炸药。初速 800m/s，有效射程 1000m，引信炮口保险距离 15m。

M626 式曳光多用途破甲弹全重 11.3kg，弹丸重 4.96kg，内装 A3 炸药。配用弹头激发弹底起爆擦地炸引信。药型罩四周有预制破片钢套筒，初速 780/s，1000m 处可侵彻 350mm 厚轧制均质装甲板，破片杀伤半径 15m。

M644 式曳光破甲弹全重 7.75kg，弹丸重 4.09kg，内装 1.9kgA3 炸药。配用弹头激发弹底起爆擦地炸引信。1000m 处破甲厚度为 325mm。M627 式曳光榴弹弹丸长 488mm，内装 1.4kgB 炸药，配用弹头起爆擦地炸引信，杀作半径 15m。

M628 式曳光发烟弹全重 8.27kg，弹丸重 5.04kg，内装 1.0kg 黄磷。配用弹头起爆擦地炸引信。有效射程 1000m。

M629 式杀伤群子弹全重 11.4kg，弹丸重 5.0kg，内装铅珠 1120 个，铅珠直径 8.5mm，散布角 11°，有效射程 200m。

此外，KEnerga90/46 式 90mm 火炮还可借助 M646 训练装置发射 M647 式次口径训练弹。

生产和装备

KEnerga90/46 式 90mm 火炮 1984 年投入生产，已有 100 门的定购量。

德国 MK20Rh202 式 20mm 自动炮

产品名称　MK20Rh202 式 20mm 自动炮
　　MK20Rh202 20mm Automatic Cannon
研制单位　德国莱茵金属有限公司
　　Rheinmetall GmbH，DE
现况　　生产
用途　　对付空中和地面目标
MK20Rh202 式 20mm 自动炮

战术技术性能

口径	20mm	身管重	28kg
初速	炮塔种类和型号	KUKA 黄鼠狼步兵战车	
曳光燃烧榴弹	1050m/s	炮塔	
曳	光燃烧穿甲弹	1100m/s	炮塔重（KUKA 鼠　2300kg
曳光脱壳穿甲弹	1150m/s	狼炮塔）	
有效射程	2000m	配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光燃烧
射速	800～1000 发/min		穿甲弹；曳光脱壳穿甲弹
炮身长	2621mm	曳光燃烧榴弹	
身管长（不含炮口制退器）	1840mm	全弹重	0.317kg
内膛结构	右旋等齐膛线，缠角	弹丸重	0.122kg
	5°或 6°	炸药重	0.0065kg
后坐长	26mm	曳光脱壳穿甲弹	
后坐阻力	5～7kN	全弹重	0.312kg
高低射界（KUKA 黄鼠狼	—17°～+65°	弹芯重	0.111kg
炮塔）		穿甲厚度	
方向射界（KUKA 黄鼠狼	360°	1000m，0°	着角　32mm
炮塔）		1000m，30°着角	24mm
炮重		1000m，60°着角	8mm
含 2	型供弹机	83kg	供弹方式　弹链
含 3 型供弹机	75kg 以	配属车辆	黄鼠狼水兵距车

研制和改进

MK20 Rh202 式 20mm 火炮是第二次世界大战以后联邦德国研制成功的第一种自动炮。该炮射速高，后坐力小，适宜安装在轻型车辆或炮架上。70 年代联邦德国陆军将其安装在黄鼠狼步兵战车上，作为轻型装甲车辆的主要武器。

技术和结构特点

1.火炮

MK20 Rh202 式自动炮采用导气式工作原理，导气管位于身下方。用两块对称布置的闭锁块实现炮闩刚性闭锁。火炮采用浮动击发方式，活动机件在复进过程中击发炮弹，加上采用炮口制退器，使后坐力大幅度下降。

火炮采用气压式供弹系统，供弹过程与炮闩和身管后坐运动无关。供弹系统采用两种弹链供弹机：一种是 2 型双向供弹机；另一种是 3 型三向供弹机。双向供弹机配有两条标准金属弹链，从上方输入炮弹。根据需要，可通过简单的杠杆控制装置选择和更换弹种。三向供弹机只采用一条标准弹链，不用更换部件即可从左、右或上方输入炮弹。供弹机与火为炮分开，单独安装在铰接式框架上，输弹过程中产生的横向力由框架吸收。

MK20 Rh202 式自动炮可单发和连发射击，身管寿命为 8000 发。

2.炮塔

KUKA 黄鼠狼双人炮塔为钢板焊接结构，正面能防 20mm 炮弹破片。炮塔装 1 门 MK20 Rh202 式 20mm 自动炮和 1 挺 7.62mm 并列机枪。

车长位于左侧，炮手位于右侧，两者座椅均可调整。 炮塔方向回转和火炮俯仰由电液系统操作。火炮装弹、待击、击发、重新装弹和退弹均在塔内遥控完成。炮弹通过炮塔支架的刚性和柔性输弹槽输入弹膛，在中心控制面板处选择弹种并进行击发。车长和炮手通过双重控制系统操纵炮塔和发射火炮，车长可超越控制。若液压或电气系统失效，可通过机械传动箱手动操纵炮塔，此时火炮由脚踏板击发。

车长和炮手共用两具 PERI—Z11 式瞄准观察镜。此外，车长配有 8 具潜望镜，炮手配有 3 具潜望镜。

MK20 Rh202 式 20mm 自动炮还可安装在莱茵金属公司 TS—7 式双人炮塔、TF15A 式单人炮塔、TF2015 式单人炮塔、OTO TC 20 式双人炮塔、黑格龙.索纳单人炮塔以及 KUKA E4 式低轮廓双人炮塔上使用。根据选用的炮塔类型不同，该炮还可配装在菲亚特.奥托.梅拉拉 6616 型轮式装甲车、VCTP 型步兵战车、山猫侦察车、秃鹰装甲人员输送车、挪威 NM135 型装甲人员输送车、日本 6×6 轮式装甲车以及 EWK APE 两栖工程侦察车等轻型装甲车辆上。

3.弹药

MK20 Rh202 式 20mm 自动炮发射 DM51A1 式曳光燃烧榴弹、DM43 式曳光燃烧穿甲弹、DM48 式和 DM48A1 式训练弹以及曳光脱壳穿甲弹。

曳光燃烧榴弹用于对付有轻型装甲防护的空中和地面目标，爆炸时产生大量破片，并能产生较大的冲击波和燃烧作用。该弹配用 DM131A1 式触发自毁引信，引信装有膛内和炮口保险装置，炮弹出炮口 6m 后解除保险。弹丸飞行约 5.5s 后，若未遇到目标即自炸。DM43 式曳光燃烧穿甲弹在 500m 距离、30°着角时可穿透 35mm 厚装甲板。

德国 Rh205 式 25㎜ 自动炮

产品名称　Rh205 式 25㎜ 自动炮
　　Rh205 25㎜ Cannon
研制单位　德国莱茵金属有限公司
　　Rheinmetall GmbH，DE
　　现况 停止发展
用途　　装甲车主要武器，对付地面和空中目标

战术技术性能

口径	25㎜	最大膛压	420Mpa
初速	射速	900～1000	发/min
曳光燃烧榴弹	1120m/s	炮身长（含炮口制退器）	2990㎜
曳光脱壳穿甲弹	1390m/s	身管长（不含炮口制退器）	2227㎜
后坐长	32㎜	全弹重	0.502kg
后坐阻力（最大）	7kN	弹丸重	0.180kg
高低射界（黄鼠狼步兵战车炮塔）	—17°～+65°	炸药重	0.027kg
		脱壳穿甲弹	
方向射界（黄鼠狼步兵战车炮塔）	360°	全弹重	0.45kg
		弹芯重	0.128kg
炮重		穿甲厚度（距离 1500㎜，30㎜ 30°着角）	
样炮	157kg		
生产型火炮	142kg	供弹方式	弹链
配用弹种	燃烧榴弹；脱壳穿甲弹；穿甲榴弹等	配属车辆	黄鼠狼步兵战车、山猫察车

燃烧榴弹

Rh205 式 25㎜ 自动炮

研制和改进

该炮是根据 1975 年联邦德国陆烟军提出的要求而醋制的 25㎜ 自动炮的候选产品之一。1975 年底，联邦德国陆军分别与莱茵金属有限公司和奥伯恩道夫一毛瑟有限公司签订了研制合同，莱茵金属有限公司研制的自动炮称 Rh205 式 25㎜ 自动炮，，由该公司将其配装在黄鼠狼步兵战车炮塔上。1979～1980 年，对两家公司研制的样炮进行了设计原理对比试验，以后又对 Rh205 式自动炮供弹机改型进行了试验。试验结果，Rh205 式 25㎜ 自动炮落选。

技术和结构特点

1.火炮

Rh205 式 25㎜ 自动炮采用导气式工作原理和闭锁片闭锁方式。炮闩几何形状和 Rh202 式火炮相同，炮闩头部与闭锁片质量比可确保开锁时具有最大

的推力。

火炮采用开闩待击方式。药室内有开槽。双路供弹机可在短时间内（0.5s）更换弹种。

炮弹从弹链上剥下后，空链节立即脱离火炮，可减少火炮跳动。炮闩利用复进力推弹入膛。

Rh205 式自动炮的击发装置采用伺服扳机，扳机力小，只需通常的 35%。扳机上直接装有电磁体，取消了通常所需的传力件。Rh205 式自动炮驱动装置的参数可以调整，以便获得不同的射速。

为了补偿较大的后坐力，尽管 Rh205 式自动炮后坐部分重量较大，但其炮身与摇架量之和只比 Rh205 式自动炮的重量稍有增加。

2.弹药

Rh205 式 25mm 自动炮发射曳光脱壳穿甲弹、燃烧榴弹、曳光燃烧榴、穿甲燃烧弹、曳穿甲榴弹、目标训练弹和曳光目标训练弹。

生产和装备

该炮竞争落选，已停止发展工作。

德国毛瑟 MK25mm×137E 式自动炮

产品名称　毛瑟 MK25mm×137E 式自动炮
　　MauserMK25mm×137Emodel E Cannon
研制单位　德国奥伯恩道夫一毛瑟有限公司
　　Mauser Werke Oberndorf GmbH，DE
现况　研制阶段
用途　对付地面和空中目标
毛瑟 MK25mm×137E 式自动炮

战术技术性能

口径	25mm	最大膛压	420Mpa
初速		有效射程	2500m
燃烧榴弹	1100m/s	射速	900 发/min
曳光脱壳穿甲弹	1360m/s	炮身长	2850mm
身管长（不含炮口制退器）	2100mm	配用弹种	榴弹；脱壳穿甲弹；
后坐长	35mm	穿甲；榴弹等	
后坐阻力	燃烧榴弹		
最大	8.5kN	全弹重	0.502kg
连发射击	7.5kN	弹丸重	0.180kg
高低射界（KUKA 黄鼠狼	—17°～+65°	炸药重（黑萨儿）	0.207kg
步兵战车炮塔）		曳光脱壳穿甲弹	
方向射界 KUKA 黄鼠狼	360°	全弹重	0.45kg
步兵战车炮塔）		弹芯重	0.128kg
炮重	109kg	穿甲厚度（距离 1500m，	30mm
身管重	38kg	30°着角）	
炮塔种类和型号	KUKA 黄鼠狼步兵	供弹方式	弹链
	战车炮塔、瑞典黑	携弹量（KUKA 黄鼠狼步	2560 发
	格龙 PBV302 炮塔、	兵战车炮塔）	
	KUKAE7 单人炮塔	配属车辆	黄鼠狼步兵战车

研制和改进

鉴于大量装备的 Rh202 式 20mm 自动炮不能满足 90 年代新型步兵战车的作战要求，1075 年联邦德国陆军提出研制 25mm 自动炮，以便取代黄鼠狼步兵战车、山猫侦察车配装的自动炮以及 20mm 双管高射炮。选择 25mm 口径炮主要考虑因素是：提高火炮射程和穿甲性能；弹药与北约某些国家已装备或即将装备的 25mm 炮的弹药可互相通用；能安装在黄鼠狼步兵战车和山猫侦察车炮塔以及 Rh202 式双管高射炮的炮架上。陆军提出的要求包括：新炮应能使用装在厄利空弹链上的 25×137mm 炮弹；采用能装两种弹药的弹链，弹种可迅速更换；单发和连发射击；火炮采用浮动结构和导气式工作原理；射速能满足防空火力要求；可安装在 Rh202 式 20mm 高射炮的炮架上，无需专用工

具火炮可装配和拆卸。1975 年年底，联邦德国陆军分别与奥伯恩道夫一毛瑟有公司和莱茵金属有限公司签订了研制合同。奥伯恩道夫一毛瑟有限公司研制的自动炮称 MK25mmE 式自动炮,并由联邦德国 KUKA 公司将其安装在黄鼠狼步兵战车的炮塔上。

1979～1980 年，对两家公司研制的样炮进行了设计原理对比试验，试验后陆军选用了奥伯恩道夫一毛瑟有限公司的 MK25mm E 式自动 炮。

技术和结构特点

1.火炮

毛瑟 E 式自动炮采用导气式工作原理。炮闩的往复运动和供弹均由火药气体通过活塞运动实现。

火炮由两块闭锁块实现刚性闭锁，采用开闩待击原理。所有活动部件，包括复进簧、活塞和缓冲器均沿身管轴线布置，以消除影响火炮平衡的横向力矩，有利于提高射击精度。

供弹机有受炮闩和火炮运动的影响，与利用身管后坐工作的供弹机相比，这种结构可减轻重量，不但能使射速高在 900 发/min，而且还易于调整射速。E 式自动炮采用双路供弹机或单路供弹机，双路供弹机可以左向、右向或从顶部供弹，在 ls 内即可迅速更换弹种。

击发机构位于炮箱下部，易于拆卸。炮闩和击发机构均有缓冲器，炮闩后部的缓冲器可用射速控制器取代。射速可控制在 60～600 发/min 范围内。无论火炮射速怎样变化，后坐速度和后坐能量不变。

火炮浮动配置，在复进过程中完成击发，使后坐力减小 30%。

2.炮塔

KUKA 黄鼠狼步兵战车双人炮塔原安装 Rh202 式 20mm 自动炮，经改进后可安装 E 式 25mm 自动炮（顶置式安装）及 7.62mm 并列机枪。炮塔为钢板焊接结构，正面可防 20mm 炮弹。炮塔方向回转和火炮高低俯仰运动由电液压系统操纵；装弹、待击、击发、再装填和退弹均为遥控操作。刚性和柔性输弹槽通过炮塔支架向火炮供弹，在中心控制面板处可选择弹种。车长和炮手均能操作炮塔和击发火炮，但车长有超越控制权。在液压或电气装置失效情况下，炮塔可人工机械操作，此时火炮通过脚踏板击发。

车长配有 8 具潜望镜，炮用配有 3 具潜望镜，同时分别配有 PERI—Z11 瞄准和观察用潜望镜。

3.弹药

毛瑟 E 式 25mm 自动炮可发射曳光脱壳穿甲弹、燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、穿甲燃烧弹、曳光穿甲榴弹、训练弹和曳光目标训练弹。

生产和装备

该炮处于最后研制和试验阶段，尚未投产。

德国 Rh503 式 MK35/50mm 自动炮

产品名称　Rh503 式 MK35/50mm 自动炮
　　Rh503 式 MK35/50mm Cannon
研制单位　德国莱茵金属有限公司
　　Rheinmetall GmbH，DE
现况　试验
用途　对付直升机及未来轻型装甲车
Rh503 式 MK35/50mm 自动炮

战术技术性能

口径	35 或 50mm	方向射界（KUKA 黄鼠狼步兵距车炮塔）	360°
射速	150～400 发/min		
炮身长	4173mm	炮重（35mm 口径身管）	490kg
后坐阻力	20～30kN		
高低射界（KUKA 黄鼠狼炮塔）	—17°～+65°	身管重（35mm 身管）	口径 140kg

研制和改进

1988 年 10 月，联邦德国国防部与莱茵金属有限公司签订了研制一种可发射两种不同口径弹的火炮合同，旨在为陆军步兵战车提供能有效对付 2000 年后华约轻型装甲车的主要武器。莱茵金属有限公司将这种外部能源火炮命名为 Rh503 式 MK35/50mm 自动炮。

联邦德国国防部曾计划对黄鼠狼步兵战车进行改进，并根据未来 90 装甲车族确定黄鼠狼步兵战车的后继车型。对车载炮的要求是能对付软目标和面目标、直升机以及能在 2000 距离上摧毁华约未来的轻型装甲车辆。为此，国防用 25mm、35mm、40mm 和 60mm 火炮对步兵战车及其后继战车的模拟目标进行对经比射击试验。参加评价的武器有以色列军事工业公司和奥托.梅拉拉公司发展的 60mm 火炮、博福斯 40mm 车载自动炮、阿雷斯魔爪 35mm 自动炮、毛瑟 35mm 自动炮、厄利空 KDF 式 35mm 自动炮以及莱茵金属公司的 Rh503 式 35/50mm 自动炮。

口径选择时着重考虑了两个问题：一是武器应能对付多种目标；二是载车的携弹量适当。根据试验结果和权衡各种因素，25mm 口径威力太小，60mm 口径威力虽大，但弹药体积也大，35mm 是最小的有效口径。

莱茵金属有限公司研制的 Rh503 式 35/50mm 自动炮，通过更换身管可以发射 35mm 和 50mm 两种弹药。这种方案能满足德国陆军今后 10 年内对新武器的需求。

该公司选择采用外部能源火炮结构设计的原因是：⑴采用火炮自身能源，在发射榴弹或穿甲弹时因弹药重量和膛压不同可能出现问题；

⑵采用外部能源，火炮射速可以控制，可靠性好；

⑶无需发射炮弹，火炮可以正常循环动作，训练安全而且便宜；

⑷无论使用哪种弹药，火炮可以用最佳射速射击。

莱茵金属有限公司已与 HK 公司和迪尔公司合作同德国军方签订了火炮、弹药和无弹链供弹系统的研制合同。1989 年为军方提供 12 门试验火炮。第一阶段仅进行火性能试验，1989 年后期将火炮和供弹系统装在步兵战车上试验。1990 年火炮开始在完整的试验型炮塔系统内进行试验，1993 年将对 5 辆步兵战车进行作战试验。

技术和结构特点

1.火炮

Rh503 式自动炮采用功率为 6～8kW 的电机作为外部能源。火炮设计为组合工模块结构，身管、炮箱/炮箱座和整体式双向供弹机构成一个组合件，维护保养时作为独立部件卸下。传动装置、电机、控制传感器和电源构成另一个组合件，并作为固定的传动组件。由于后者仅受传动力的影响，可以密封防尘，因此它在维护保养期间可留在车上不用卸下。

双向供弹机与无链供弹系统边接，通过杠杆变换弹种。

此种火炮设计类似转管式火炮，输弹和抽筒动作同时进行。三位置的星形轮在使一发炮弹输入弹膛的同时使另一发炮弹处于待入膛位置，同时第三个位置使空药筒抛出。空药筒从身管任一侧向前抛出。炮闩沿其轴线制有线槽，当其往复运动时便可完成输弹和抽筒动作。

两个闭锁突笋配在炮箱上，分别从左侧与右侧卡入炮闩。射击应力全部作用在炮箱上，因此炮闩可以做得很轻。

为解决外部能源火炮迟发火造成炮弹膛炸问题，Rh503 式自动炮装有联锁装置，以确保迟发火情况下炮尾闭锁。

2.弹药

Rh503 式自动炮初始阶段使用现有的 35×228㎜ 系列弹药，但莱茵金属公司正在为它研制新型 35㎜ 和 50㎜ 两种不同口径的榴弹和穿甲弹。

研究发展中的 35㎜ 和 50㎜ 炮弹，两者的药筒直径相同，全弹长度也一样。不过，前者药筒收口，有凸肩部，像通常炮弹那样呈瓶状；后者药筒不收口，装上弹丸后从药筒底部到弹头整弹呈圆柱形。这种结构适用于发射低初速高载荷弹或牺牲一定杀伤威力的远程弹。此外还正在考虑研制使用奥克托儿炸药的钨合金预制破片榴弹。采取这种设计措施，只要简单更换身管就可使原来 35㎜ 火炮变成可发射 50㎜ 弹的火炮。

榴弹将配装电子时间引信，使炮弹能在 5～10m 之间高度的精确炸点起爆，与配用触发引信相比提高了杀伤力。该公司还将为 35㎜ 和 50㎜ 弹设计一种发射时在炮上装定的时间引信，可根据不同条件和特定弹药批确定其廷迟时间。

为 Rh503 火炮研制的 35㎜ 尾翼稳定脱壳穿甲弹通过采用新的发射药装药技术，使侵威力比原来的同口径脱壳穿甲弹提高 25%。新的 35㎜ 弹与 50㎜ 弹一样将采用先进的钨合金技术和新材料弹托。

50㎜ 弹还采用拉式结构弹托取代通常的推式结构弹托，从而化结构设计。

生产和装备

计划 1995 年投入生产，1977 年向德国军方交贷。

德国 57㎜ 火炮

产品名称	57㎜ 火炮 57㎜ Gun
研制单位	瑞典博福斯公司 Bofors AB,SE
现况	停止研制
用途	对付坦克、步兵战车、轻型装甲车和直升机

57㎜ 火炮

战术技术性能

口径	57㎜	榴弹	
初速		合弹重	6.3kg
穿甲弹	950m/s	弹丸重	2.7kg
榴弹	1020m/s	穿甲弹	
最大膛压	323.62Mpa	全弹重	6.39kg
身管长	3990㎜	弹芯重	2.7kg
膛线	渐速	供弹方式	弹仓
高低射界	—8°～+45°	携弹量	140 发
方向射界	360°	配属车辆	火力支援车
配用弹种	榴弹；穿甲弹等		

研制和改进

70 年代初，联邦德国陆军提高黄鼠狼步兵战车的火力，尤其是反装甲火力，除在其型车上装米兰反坦克导弹外，还与博福斯公司签订合同生产了两种型号的配装厄利空 35㎜ 自动炮的黄鼠狼步兵战车。1977 年 11 月两种型号的步兵战车在梅盆试验场首次进行表演，同时参加表演的还有由蒂森一亨舍尔公司（提供车辆）与博福斯公司（提供 57㎜ 火炮）联合发展的火力支援车。

技术和结构特点

1.火炮

车载 57㎜ 火炮以博福斯公司新型全自动 57㎜ 高平两用舰炮为基础作少量改进而成。

57㎜ 火炮的身管为单筒结构，气冷，炮闩为立楔式，借助于火炮后坐运动进行开、关闩。炮口装有消焰器，身管后部装有复进簧，大部分后坐能量由压制退机和复进簧吸收。液量调节器随射角变化改弹簧的压缩长度，以保证后坐行程一致。

弹仓装在火炮后部，由液压系统操纵。炮塔内有 4 个立式弹箱，共装炮弹 40 发。炮手可根据目标特点选择弹种。车体内还贮弹 100 发。

火包、装弹机和弹仓与炮塔部分有一定间隔。火炮处于府角时，火炮与

炮塔之间的空隙呈密封状态，可防止水进入炮塔。若有水进入炮塔内，可用舱底泵将其排出。维修时，整个火炮的起落部分便于迅速从炮内吊出。

2.炮塔

火力支援车的炮塔为双人炮塔,位于车体中部。炮塔中心架上装 1 门 57㎜自动炮，火炮右侧装 1 具全自动操纵的陶式导弹发射装置。主炮并列安装有 MG3 式 7.62㎜ 机枪，炮塔两侧装有榴弹发射器和发烟罐。

车长位于炮塔左侧，炮塔顶部有车长舱盖。四周装有 8 具潜望镜，提供车长周视观察能力。车长还配有 1 具稳定式潜望瞄准具，放大率为 4×或 12×。该瞄准具可 360°水平转动。

炮手位于炮塔右侧，炮塔顶部有炮手舱盖。炮手配有 3 具潜望镜和 1 具供战场侦察和瞄准用瞄准具。瞄准具由放大率 4×或 12×的昼间通道、热成像夜视仪、激光测距仪和陶式导弹制导用红外跟踪装置组成。

此外，炮手瞄准具还具有将信息传送给车长的光学道。

炮塔顶部还装有蔡斯公司制造的伸缩式潜望光学/光一电直升机警戒传感器，用于探测和识别直升机。传感器显示器安装在车长位置。

炮塔回转和火炮俯仰均由电动或电液系统操纵。火炮可单发或连发射击。

3.底盘

57㎜ 火炮的车体和底盘与黄鼠狼步兵战车基本相同，只是由于重量增加和火炮发射应力增大，底盘有所加强。

车体为全焊接结构,倾斜的车首上装甲可防炮弹破片和 20㎜ 以下口径的穿甲弹。

4.弹药

预制破片榴弹弹体由特种钢制成，内装重金属球。包括引信在内弹丸重 2.4kg，其中黑索今炸药重 0.38kg。弹丸起爆后，金属球被高速抛出。弹体后部设计成厚壁结构，可使破片覆盖面积比普通弹大得多。采用近炸引信，对付飞机或直升机的起爆距离为 6～7m，对付导弹的起爆距离为 3～5m。

对付装甲车辆的弹药有三种。第一种是尾翼稳定脱壳穿甲弹，该弹能有效击穿坦克装甲薄弱部位。第二种是穿甲弹，能有效对付轻型装甲目标，如步兵战车、装甲人员输送车。这种炮弹配用高灵敏度触发引信和廷期装置，可穿透装甲后起爆。包括引信在内，穿甲弹弹丸重 2.7kg，其中黑索今炸药 0.3kg。第三种是全口径穿甲弹。

此外，该火炮还可发射装近炸引信的训练弹。

生产和装备

该炮已终止研制工作。

德国 Rh105—11SLR 式 105mm 超低后坐力火炮

产品名称　Rh105—11SLR 式 105mm 超低后坐力火炮
　　Rh105—11SLR 式 105mm super Low Recoil Gun
研制单位　德国莱茵金属有限公司
　　Rheinmetall GmbH，DE
现况　研制工作完成
用途　提供快速、机动和高效反坦克火力
Rh105—11SLR 式 105mm 超低后坐力火炮

战术技术性能

口径	105mm	方向射界	360°
初速	炮重	1380kg	
脱壳穿甲弹	1470m/s	后坐部分重	1280kg
破甲弹	1170m/s	炮塔种类和型号	LPTS 轻型防护
膛压			炮塔系统
通常	360Mpa	炮塔重	4500kg
最大	503Mpa	配用弹种	北约制式 105mm 坦
射速	10 发/min		克炮弹药
炮身长	6020mm	装填方式	自动
身管长（不含炮口制	5346mm	摧弹量（自动装弹机）	13 发
退器）		配属车辆	莫瓦格鲨鱼 8×8
后坐长	925mm		轮式装甲车
后坐阻力	107.9kN	乘员人数	2
高低射界	—9°～+15°		

研制和改进

为了满足未来战场反坦克作战以及对轻型装甲车用高性能火炮的要求，莱茵金属有限公司 80 年代初期研制成功新型 Rh105—11SLR 式 105mm 高膛压超低后坐力火炮，供轮式或履带式轻型装甲车使用。该炮的研制成功为发展具有强大火力和高机动性的超级装甲战车提供了可能性。

为该炮研制的 LPTS 轻型防护炮塔系统适用于各式轻型装甲战车。1982 年将 LPTS 炮塔安装在瑞士莫瓦格鲨鱼 8×8 轮式装甲车上进行了射击试验。结果表明，该轮式车不仅具有重量轻和机动性好的特点，而且可确保火炮的火力和精度。试验中对 1000m 距离的装甲板发射了一组破甲弹和穿甲弹，火炮命中精度为纵向散布 900mm、横向散布 600mm。在车体倾斜 17°、炮塔转动 90°的情况下，每次发射后，车体都能在 4s 内重新稳定。

莱茵金属有限公司为该炮在其它装甲车辆上的应用（如 M113 式装甲人员输送车和 M2 式步兵战车）进行了理论计算和可行性研究。

技术和结构特点

Rh105—11sLR 式 105㎜火炮是莱茵金属公司发展的 105㎜坦克炮族四种火炮中的一种,实际上它是在现役 L7A3 式 105㎜坦克炮基础上研制的超低后坐力型火炮。

1.火炮

该炮最显著的技术特点是后坐力极低，但同时保留了与原型坦克炮相同的弹道性能和威力。通过加装效率为 36%的炮口制退器、增大后坐长以及采用新型反后坐装置等技术措施，该炮后坐阻力从原型坦克炮的 60t 大幅度下降到 11t，是目前世界上 105㎜ 高膛压坦克炮中后坐阻力最小的一种。该炮的后坐长为 925㎜，是豹 1 主战坦克炮后坐长（270㎜）的 3.4 倍，也是当前同类火炮中后坐长度最长的一种。采用制有膛线的多室炮口制退器，除能减小火炮后坐力外，对提高弹丸的初速和精度也有一定作用。新型反后坐装置配有两个制退机和一个气压复进机。除上述改进措施外，该炮保留了 L7A3 式 105㎜ 坦克炮的大部分部件，如抽气装置、热护套、电击发装置以及立楔式自动炮闩。

2.炮塔

LPTS 轻型炮塔为钢板焊接结构，可容纳两名乘员。炮塔内设有隔舱，可使乘员免受火药气体的影响。

炮塔内装自动装弹机，并可安装双向稳定系统和按用户要求安装各种类型火控系统。炮塔具有防 7.62㎜ 枪弹的抗弹能力。

炮塔方向回转和火炮瞄准操作由车长或炮手通过气液驱动系统完成。车长和炮手的位置可分别安置在右侧和左侧，自动装弹机在两者座位的中下部。也可采用前后排列的布局，即车长和炮手在右侧，自动装弹机在左侧。

该炮塔具有极为低平的外形轮廓。火炮安装在开口顶部的中心部位，耳轴在炮塔前方。此种布局有利于火炮自由后坐，并可最大限度地减小炮塔体积并使火炮有较大的射界。

LPTS 炮塔除装 1 门 105㎜ 火炮外，还装有 7.62㎜ 并列机枪和高射机枪以及装有 76㎜ 榴弹发射器。

除 LPTS 炮塔外，莱茵金属公司还为该炮研制了另外三种炮塔：火炮外置并装有 25 发炮弹弹仓的小型炮塔；装有 4 个鼓形弹仓（内装 32 发备用炮弹）的暗炮塔；5 发弹仓与火炮平行布置的双人炮塔。

3.底盘

瑞士莫瓦格鲨鱼 8×8 轮式装甲车是 80 年代初莫瓦格系列军用车辆中最新的车型，其车体适于安装各种类型火炮和导弹。该车具有高机动性能力，公路行驶速度可达 100㎞/h，最大行程 500㎞。车体具有抗击 14.5㎜ 穿甲弹的能力，是同类车辆中的佼佼者。

莫瓦格鲨鱼 8×8 装甲车是第一种装有高膛压 105㎜ 火炮的轮式装甲车。

4.弹药

该炮可发射北约制式 105㎜ 坦克炮弹药，其中包括尾翼稳定脱壳穿甲弹，具有与常规坦克炮相同的精度和威力。

莱茵金属有限公司还为该炮研制了新型尾翼稳定脱壳穿甲弹和新型反直升机预制破片榴弹。前者采用新型发射药和弹芯，提高了内弹道性能和威力。后者配用无线电或红外近炸引信，对直升机的首发命中率可达 85%。改配时间引信，可用于对付反坦克导弹阵地等地面目标。此外，还研制了照明弹和

训练弹。

生产和装备

该炮目前尚未正式生产和装备。

法国 GIATM621（F1）式 20mm 自动炮

产品名称　GIAT M621（F1）式 20mm 自动炮
　　GIAT M621（F1）20mm Cannon
研制单位　法国地面武器工业集团
　　Groupement Industriel des Armements Terrestres (GIAT)，FR
现况　　生产
用途　　车载、直升机和轻型飞机机载武器，对付地面和空中目标
GIATM621（F1）式 20mm 自动炮

战术技术性能

口径	20mm	高低射界（SAMMS530	—10°～+75°
初速		炮塔）	
榴弹	1030m/s	方向射界（SAMMS530	360°
穿甲弹	1000m/s	炮塔）	
有效射程（榴弹）	1400m	炮重	45kg
射速	300～740 发/min	炮塔种类和型号	SAMMS530 双人炮塔
炮身长	2207mm	炮塔重（含乘员和弹药）	1850kg
后坐长	67mm	配用弹种	榴弹；曳光榴弹；曳光穿
后坐阻力	4.589kN		甲弹
榴弹	配属车辆		AMX30 主战坦克，潘
全弹重	0.1kg		哈德 AML、潘哈德
穿甲弹			AML VTT 潘哈德
全弹重	0.11kg		HE60AML、潘哈德
弹丸重	0.068kg		M3VDA、查米特 V—
穿甲厚度（距离 800m）	25mm		300、潘哈德 ERC 装
供弹方式	弹链		甲车
携弹量（SAMMS530A 炮塔）	560 发	乘员人数（炮塔内）	2

技术和结构特点

1、火炮

M621 式 20mm 自动炮采用导气式工作原理，使用专门设计的柔性弹链，可以实现浮动射击。后坐阻力限制在 4.589kN 以内，可使该炮安装在各种轻型车辆上使用。

供弹机构通常从左侧供弹，但也可根据安装需要有所不同，一种可选择的供弹方式是从炮箱上方供弹，弹链从供弹的同一侧退出。另一种方式是供弹机构由一个随炮的发电机提供动力，或采用双路供弹机构，使用两种弹种。该炮采用手控或电动待击装置。通过电动控制箱可选择火炮的射击方式（单发、300 或 740 发/min 连发）。控制箱还可记录炮弹的发射数目。此外，该炮还装有自动复拔装置，供瞎火情况下使用。

2、炮塔

SAMMS530 式双人炮塔为装甲钢板焊接结构，前装甲厚 15mm，侧装甲和后装甲厚 7mm，此外各部位也可均采用 7mm 厚的装甲。

炮塔上安装 2 门 M621 式 20mm 自动炮。炮塔两侧各装有 2 具烟幕弹发射器。炮塔方向回转和火炮俯仰由液压系统操纵。

火炮由控制台手柄电钮击发，应急情况下也可用脚踏板击发。

炮手配 1 具 M411 式顶置式瞄准具和 3 具 L794B 式潜望镜。前者用于射击地面目标时放大率为 6×，视场 10°；用于射击空中目标时放大率为 1×，视场 14°。车长则配有 4 具 L794B 式观察潜望镜。

SAMMS530 式双管炮的防空炮塔有以下几种变型炮塔：

S530F 式炮塔，也称 SAMMTAB220 式 20 防空炮塔，为 S530A 式炮塔的改进型；

S531 式炮塔，该炮塔比 S530A 式炮塔稍小；

S532 式炮塔，该炮塔是 S530A 式炮塔的顶部敞开型，重 1400kg；

S533 式炮塔，安装 2 门 HSS820 式 20mm 自动炮，配装在 AMX13 轻坦克底盘上供试验用。

此外，M621 式 20mm 自动炮还可安装在巨嘴鸟 1 式炮塔和克勒索一卢瓦尔 CB20 炮架上使用。

3、弹药

该炮发射美国 M39 式 20mm 弹药，包括以下几种弹：

HE/T/SD 自毁曳光榴弹，配用弹头引信，有效射程 1400m；HE/SD 自毁榴弹；AP/T 曳光穿甲弹，弹头带风帽，有效射程 1200m。

生产和装备

该炮目前仍在生产

法国 GIAT M693（F2）式 20mm 自动炮

产品名称　GIAT M693（F2）式 20mm 自动炮
GIAT M693（F2）20mm Cannon
研制单位　法国地面武器工业集团
Groupement Industriel des Armements Terrestres (GIAT), FR
现况　生产
用途　车载和直升机载武器，对付轻型装甲车辆、飞机和杀伤有生力量

GIAT M693（F2）式 20mm 自动炮

战术技术性能

口径	20mm	身管重（含炮口制退器）	25kg
初速		炮塔种类和型号	GIAT 巨嘴鸟 1 式泡塔
燃烧榴弹	1050m/s	炮塔重（不含弹药）	650kg
脱壳穿甲弹	1300m/s	配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；脱壳穿甲弹；曳光穿甲弹
有效射程	1500～2000m		
射速	740 发/min		
炮身长	2600mm	燃烧榴弹	
身管长	2065mm	全弹重	0.12kg
内膛结构	等齐膛线，缠角 7°	炸药重	0.016kg
后坐长	40mm	脱壳穿甲弹	
后坐阻力（连发时）	4.589kN	全弹重	0.09kg
高低射界（GIAT 巨嘴鸟 1 式炮塔）	—13°～+50°	穿甲厚度（距离 1000m，60° 着角）	20mm
方向射界（GIAT 巨嘴鸟 1 式炮塔）	360°	供弹方式	弹链
炮重	80kg	携弹量（GIAT 巨嘴鸟 1 式炮塔）	120 发
配属车辆	AMX30、AMX32 和 AMX40 主战坦克	AMX—10P 步兵战车	
		乘员人数	1～3

研制和改进

法国陆军为寻求比 12.7mm 机枪威力更大的武器用于安装 AMX 系列主战坦克和 AMX 装甲车，曾对本国和其他国家的多种 20mm 自动炮进行过试验评价，最后选择了地面武器工业集团研制的 M693 式 20mm 自动炮，并将其命名为 F2 式。

M693 式 20mm 自动炮是根据 M621 式 20mm 自动炮原理并采用了许多与它相同的技术和部件研制而成。该炮于 1972 年 10 月投产，次年即装备法国陆军。南非也生产了一定数量的 M693 式 20mm 自动炮，用以装备非洲獾式 20 和非洲獾式 60 步兵战车。

技术和结构特点

1、火炮

该炮采用导气式自动机。身管用特种渗氮钢制成，身管前端装有炮口制退器，身管两侧制有导气孔。自动机采用鱼鳃板式结构。发射时，火药气体推动活塞向后运动。后坐到位后炮闩和闩体撞击炮箱后部的缓冲器，然后在复进簧作用下，炮闩和闩体开始复进。为确保射击精度，火炮内部活动机件的布置可使所有作用力集中在身管轴线上。

该炮采用双路供弹机构，由自动机提供供弹动力。炮弹通过两条平行的柔性输弹槽输入弹膛。供弹机构装有两个侧链轮，分别由后部的棘轮装置带动。各条弹链上装有不同的弹种，炮手通过控制开关可选择所需供弹的弹链。火炮采用 24V 直流电源实施电击发，击发装置可选择单发、连发或处于保险位置。M693 式自动炮还可配装带射击告终指示器的电动复拔装置或液压复拔装置。

摇架由两条平行的导轨构成，导轨间距由 3 个轻合金横向连接支架限定。炮闩在导轨上滑动。导轨上装有以火炮轴线为基准对称布置的反后坐装置，可避免产生扭矩影响精度。反后坐装置为机械式，工作可靠。火炮采用浮动射击原理。

2、炮塔

GIAT 巨嘴鸟 1 式单人炮塔也称 T20.13 炮塔，可安装在大多数现役的装甲人员输送车上。该炮塔有 A 型和 B 型两种基本型号。A 型为重型炮塔，装甲防护力强，采用钢座圈；B 型为轻型炮塔，由轻合金制成。

两种型号炮塔均安装 1 门 M693 式 20mm 自动炮。火炮由两个弹箱双路供弹，一个弹箱装 75 发榴弹，另一个弹箱装 45 发脱壳穿甲弹。炮塔也可安装 1 门单路供弹的 M621 式 20mm 自动炮，由容弹量为 96 发的弹箱供弹。此外，炮塔还可安装莱茵公司的 Rh202 式 20mm 自动炮。所有火炮还装有 1 挺 7.62mm 并列机枪，由 200 发弹箱供弹。

基本型炮塔通过手动装置操作，但炮塔方向回转可选用电动装置控制。

观瞄装置包括 6 具潜望镜，1 具单倍率和 6 倍率昼间瞄准具，1 具反射式防空瞄准具和供直接射击用的机械瞄准具。

该炮还可安装在 GIAT 巨嘴角 2 式炮塔、GIAT 卡普勒 20mm 炮塔、克勒索.卢瓦尔 T20 炮塔、克勒索.卢瓦尔 TL.20.S 炮塔、SAARTTB120 20 双人炮塔以及 SAMM 萨伯布拉族炮塔上使用。

3、弹药

OEI 式燃烧弹，弹重 0.120kg，内装 0.016kg 黑喜儿炸药，配用弹头自毁引信。OEIT 式曳光燃烧榴弹，与 OEI 式燃烧榴弹相似，但只装有 0.006kg 黑喜儿炸药。其它弹种还有 OPTSOC Mod 脱壳穿甲弹，OPT Mod 曳光穿甲弹，OX Mod 目标训练弹以及 OXT Mod 曳光目标训练弹。

生产和装备

M693（F2）式 20mm 自动炮装备法国陆军和其他国家陆军。

法国 GIAT811 式 25mm 自动炮

产品名称　GIAT811 式 25mm 自动炮
GIAT Model811 25mm Automatic Gun
研制单位　法国地面武器工业集团
Groupement Industriel des Armements Terrestres (GIAT), FR
现况　生产
用途　车载炮，也可作高射炮用
GIAT811 式 25mm 自动炮

战术技术性能

口径	25mm	方向射界（德拉加炮塔）	360°
初速		炮重（含摇架和电控装置）	120kg
燃烧榴弹	1100m/s	炮塔种类和型号	GIAT 德拉加 25 炮塔
曳光脱壳穿甲弹	1320m/s	炮塔重（含弹药）	1200kg
射速	150，400 或 650 发/min	配用弹种	曳光榴弹；曳光脱壳穿甲弹；多用途弹
炮身长	2630mm	燃烧榴弹	
后坐阻力	15kN	弹丸重	0.183kg
高低射界（德拉加炮塔）	-10°～+45°	炸药重	0.030kg
曳光脱壳穿甲弹		供弹方式	弹链
全弹重	0.500kg	携弹量	220 发
穿甲厚度		配属车辆	AMX—10P25 步兵战车
1500m，0°着角	50～56mm		
1500m，60°着角	26～30mm	乘员人数（炮塔内）	1

技术和结构特点

1、火炮

811 式 25mm 自动炮为外部能源驱动火炮，可采用液压或电动装置驱动。24V 电机驱动炮箱侧边的凸轮轴，凸轮轴螺旋槽与炮闩突笋啮合。凸轮轴旋转时，带动炮闩作前后往复运动。凸轮轴同时带动供弹机构，使供弹与炮闩运动完全同步。对不同目标，射速可调节为 150、400 和 650 发/min。无论选择何种射速、均可利用电控装置预先选择单发、3 发点射和 10 发长点射。

该炮供弹机构可单路或双路供弹。火炮为组合式结构，必要时，无需专门工具火炮可在车上快速分解。由于采用外部能源，无需发射弹药便可启动、操作和进行勤务处理和训练。

该炮使用安全可靠。出现瞎火时，可自动停射。瞎火弹抛出后，可重新进行射击。外部能源出现故障时，可人工操作单发射击。

2、炮塔

GIAT 德拉加 25 单人炮塔可安装在任何具有 1000mm 高、1100mm 直径空间的履带式或轮式车辆上，既可用以对付空中目标又可对付地面目标。

该炮塔为钢板焊接结构，炮塔左前方安装 1 门双路供弹的 GIAT811 式 25㎜ 自动炮，右侧装 1 挺 7.62㎜ 并列机枪。炮塔方向回转和火炮俯仰由电动系统操纵，必要时可以加装稳定装置。炮塔两侧各装 1 组 4 管电动烟幕弹发射器或 3 具 GALIX 型榴弹发射器。

车长配 1 具顶置式潜望瞄准镜，放大率 1×（视场 31°）和 7×（视场 7°），顶盖两侧各装 2 具 M223 式观察潜望镜，炮塔后部还装有 2 具观察镜。

该自动炮还可装在 SAMMTTB125 式 25 炮塔上，配装潘哈德 ERC（6×6）轮式装甲车。

3、弹药

811 式 25㎜ 自动炮可发射各种北约制式 25×137㎜ 弹药，尤其是法国地面武器工业集团制造的 25㎜ 系列弹药。

曳光榴弹用于毁伤空中目标、薄装甲目标和杀伤人员。该弹配用瞬发引信，引信自毁时间 5～13s，炮口保险距离大于 15m。也可配用延斯引信。

曳光脱壳穿甲弹用以毁伤轻型装甲目标，也可用于防空和反导弹。该弹在 1500m 处的穿甲能力相当于 20㎜ 弹药 1000m 处的穿甲能力。

多用途弹用于毁伤飞机、轻型装甲目标和混凝土工事。弹丸重 0.183kg，炸药重 0.015kg，配用弹底延期引信。根据目标防护性能，延期距离 100～500㎜，引信自毁时间 5～13s。1000m 距离、60°着角时侵彻深度为 10㎜。

生产和装备

该炮目前仍在生产。

法国 GIAT F1 式、F3 式和 F4 式 90㎜ 火炮

产品名称　GIATF1 式、F3 式和 F4 式 90㎜ 火炮
GIATF1、F3and F490㎜ Guns
研制单位　法国布尔日军械研究制造中心
Etablissements d 'Etudes et de Fabrications d 'Armement de Bourges (EFAB),FR
现况　生产
用途　提供反坦克和步兵火力支援的车载武器
F1 式 99㎜ 火炮

战术技术性能

	F1 式	F3 式	F4 式
口径	90㎜	90㎜	90㎜
初速			
榴弹	640m/s	700m/s	750m/s
尾翼稳定脱壳甲弹			1275m/s
最大膛压			210Mpa
有效射程			
榴弹			925m
尾翼稳定脱壳穿甲弹			1500m
炮身长		4590㎜	5740㎜
身管长	3000㎜		4680㎜
内膛结构	60 条等齐膛线，	缠度 25 倍口径	
后坐长	580㎜	340㎜	550㎜
后坐阻力		24.50kN	
高低射界（GIATTS90 炮塔）			-8°～+15°
方向射界（GIATTS90 炮塔）			360°
炮重	400kg		590kg
炮塔种类和型号	西班牙-瑞士 H90 炮塔	FL—10 炮塔	GLAT TS90 炮塔
炮塔重			2400kg
配用弹种	破甲弹；榴弹；发烟弹	破甲弹；榴弹；发烟弹；榴霰弹；尾翼稳定脱壳穿甲弹	破甲弹；榴弹；发烟弹；榴霰弹；尾翼稳定脱壳穿甲弹
榴弹（F—4 式火炮）			
全弹重			8.95kg
弹丸重			5.280g
炸药重			0.945kg

穿甲弹（F—4 式火炮）			
全弹重			9.9kg
弹芯重			2.33kg
配属车辆	大羚羊、山猫侦察车，AML 轮式装甲车	AMX—13 轻型坦克	VBC90、ERC90F4 轮式侦察车

研制和改进

F1、F3 和 F4 式 90㎜ 火炮是法国布尔日军械研究制造中心于 60 年代初为轻型装甲车研制的车载系列武器。

技术和结构特点

1、火炮

F1 式 90㎜ 火炮也称 CN90F1 式，过去曾称为 DEFA D921 式火炮。该炮可发射尾翼稳定破甲弹，并可在 5t 级装甲车上安装使用，属低膛压轻型火炮。火炮身管前端装有双室炮口制退器，采用半自动立楔式炮闩和机械式击发机构。制退机为单筒弹簧结构，复进机为液体气压式。身管采用小缠角膛线，后坐部分重 216kg。

F3 式 90㎜ 火炮也称 CN90F3 式火炮，专为改装 AMX13 轻型坦克而研制，用以取代原先安装的 75㎜ 火炮。该炮可发射尾稳定破甲弹，身管前端装有单室炮口制退器，身管装有热护套。采用横楔式炮闩。

F4 式 90㎜ 火炮又称 CN90 式火炮，是在 F1 式和 F3 式基础上研制而成的威力更大的高初速火炮。该炮除发射普通炮弹外，还能发射尾翼稳定脱壳穿甲弹。F4 式火炮身管较长，为 52 倍口径。身管和炮尾均用电渣重熔钢制成，适于发射长杆尾翼稳定脱壳穿甲弹。为避免火炮发射时扬起尘土和产生烟雾暴露阵地，炮口制退器效率限制在 30%。身管装有可拆卸的热护套，炮尾为模块式组件，结构紧凑，维护简便。为便于装填，立楔式炮闩向左倾斜 35°。反后坐装置由两个相对于炮身轴线对称安装在炮尾两侧的制退机和与身管同轴安装在摇架内、由 3 根弹簧构成的复进机组成。制退机安装在炮尾上，使后坐部分重量达到 412kg，占全炮重量的 70%，从而减小了后坐力。制退机完全独立于武器其它部分，其设计便于拆装及维护保养。火炮采用电击发和机械击发两种方式，前者采用 24V 直流电电磁铁，后者采用击发踏板。

2、炮塔

GIAT TS90 炮塔适合安装在 7.5t 级以上的履带式和轮式装甲战车上，迄今曾安装在 ERC90F4（即标枪）侦察车、AMX-10PAC90 式火力支援车等车辆上。

该炮塔为全焊接结构。主炮为 1 门 GIATF4 式火炮，炮塔内携弹 20 发，4 发位于吊篮内，16 发位于尾舱。空药筒收集在炮尾下方袋子内，炮塔左侧有弹药补给舱。火炮左侧安装 1 挺 7.62㎜ 机枪。炮塔两侧分别装有 2 具向后发射的电动烟幕弹发射器。

车长和炮手的座椅可以调整，上面有向后开启的舱盖，炮塔顶部装有抽气风扇。

车长配有 3 具 M556 式潜望镜和 4 具 M544 式潜望镜。炮手配有 3 具 M556 式潜望镜、2 具 M554 式潜望镜和 1 具放大率为 5.9×的 M563 式潜望瞄准镜。

选装设备包括 1 挺 7.62mm（或 12.7mm）高射机枪、昼夜合一望远镜（取代炮手的潜望瞄准具）、激光测距仪、潜望瞄准具（取代车长前视潜望镜）、炮塔方向回转电动装置以及火控系统等。目前 GIAT 提供 3 种火控系统可供选择，一种是 TCV107 式激光测距仪，一种是自动计算和显示射程/高低射界修正量的火控系统，再有一种是自动计算和显示高低界和方向偏差修正量的火控系统。

除 GIAT TS90 炮塔外，还有一种 TS90F1 式变型炮塔，该炮塔装 1 门 62F1 式 90mm 火炮。

F4 式火炮除可安装在 TS90 炮塔上外，还能安装在西班牙-瑞士 MK90 双人炮塔以及 SAMM TTB190 式炮塔上。F1 式火炮可安装在西班牙-瑞士 H90 炮塔和西班牙-瑞士山猫 90 炮塔上。F3 式火炮则安装在 FL-10 炮塔上

F3 式 90mmm 火炮

3、弹药

F1 式火炮发射 OCC90-62 式破甲弹、OE90F1 式榴弹、OFUM90F1 式发烟弹、BSCC90F1 式和 OX90PL-PN 式训练弹以及榴霰弹。

F3 式和 F4 式火炮发射 OFL90F1 式尾翼稳定脱壳穿甲弹、OCC90F2 式破甲弹、OE90F1 式榴弹、OE90S 榴弹、OFUM90F1 式发烟弹、BSCC9F1 式训练弹以及 OOR90H2 式榴霰弹。

生产和装备

除布尔日军械研究制造中心生产这 3 种火炮外，南非利特尔顿工程公司也在生产 F1 式火炮，安装在南非陆军大羚羊 90 侦察车或非洲獾式步兵战车上使用。挪威利用 F1 式火炮身管与改装炮尾组装成 D925 式 90mm 火炮，用于改装挪威 M24 式轻型坦克。

法国 GIAT F2 式 105mm 火炮

产品名称　GIAT F2 式 105mm 火炮
　　GIAT F2 105mm Gun
研制单位　法国布尔日军械研究制造中心
　　Etablissements d' Etudes et de Fabrications d' Armement de Bourges (EFAB),FR
现况　　生产
用途　　AMX—10RC 轮式侦察车主要武器
GIAT F2 式 105mm 火炮

战术技术性能

口径	105mm	炮重	720kg
初速		炮塔种类和型号	TK105 式
榴弹	800m/s	炮塔重	3600kg
破甲弹	1120m/s	配用弹种	破甲弹；增程破甲
最大膛压	210Mpa		弹；榴弹；发烟弹
直射距离（破甲弹）	1225m	榴弹	
身管长	5040mm	全弹重	13.5kg
后坐长	600mm	弹丸重	7.2kg
后坐阻力	127.4kN	炸药重	1.74kg
高低射界	-8°～+20°	携弹量	38 发
方向射界	360°	配属车辆	AMX-10RC 轮式装甲车

技术和结构特点

1、火炮

F2 式 105mm 火炮是为发射各种尾翼稳定弹而设计的轻型火炮。小缠角膛线，轻型身管装有双室炮口制退器。制退器后部装有检查身管弯曲度的炮口校正装置。身管上还装有热护套。采用半自动立楔式炮闩和电击方式。火炮左侧装有单筒液压制退机，右侧为复进机。

2、炮塔

TK105 式炮塔为铝合金焊接结构，可防枪弹和炮弹破片。炮塔装 1 门 F2 式 105mm 火炮，主炮左侧安装 1 挺 7.62mm 并列机枪。炮塔两侧分别装有两具向后发射的电动烟幕弹发射器。

炮塔容纳 3 名乘员，车长和炮手位于炮塔内右侧，装填手兼无线电操作员位于左侧。炮塔方向回转和火炮俯仰由电液系统操纵。此外，还备有手控装置。火炮的高低射界为-8°～+20°，若使用悬挂装置，射角可以提高到+40°。炮塔结构紧凑，轮廓矮小，外形较好。

3、底盘

AMX-10RC 轮式装甲车具有两栖作战能力，配用一台 191.1kW 的 8 缸水冷柴油机，车上装有螺旋浆推进器和液压簧制动装置。

4、火控设备

该炮采用的 APX M401 火控系统由激光测距仪、计算机、微光电视和 APX M38P 车长周视瞄准镜组成。该系统可自动计算各传感器输入诸元，发现目标后 10s 内便可确保火炮达到较高的首发命中率。火控计算机计算的参数包括距离、弹种、药温、气压、风速、车辆倾斜度、炮口高低角、身管磨损和目标速度等。

5、弹药

该炮发射 OCC105F3 式破甲弹、OE105 F3 式榴弹、OFUM 105 F3 式发烟弹和 BSCC105F3 式训练弹。目前法国地面武器工业集团正在为该炮研制尾翼稳定脱壳穿甲弹。

生产和装备

该炮目前仍在生产。

美国 M139 式 20mm 自动炮

产品名称	M139 式 20mm 自动炮 M13920mm Cannon
研制单位	美国陆军武器司令部 Army Weapon Command,US
现况	停产
用途	侦察车用武器

战术技术性能

口径	20mm	炮重	59kg
初速	炮塔种类和型号	XM27 式	
曳光燃烧榴弹	1045m/s	配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光燃烧
曳光燃烧穿甲弹	1100m/s	穿甲弹	

最大射程	7200m	曳光燃烧榴弹	
有效射程	1500m	全弹重	0.318kg
射速	1000 发/min	曳光燃烧穿甲弹	
炮身长	2563mm	全弹重	0.31kg
身管长（含消焰器）	1905mm	弹芯重	0.065kg
内膛结构	膛线 15 条，右旋等齐缠角 5°	供弹方式	自动
		携弹量	100 发
后坐长	16～24mm	配属车辆	M114 式装甲指挥侦察车

M139 式 20mm 自动炮

研制和改进

美国陆军早在 1961 年就开始着手解决对付远距离轻型装甲人员输送车的武器问题，并研制了 M139 式 20mm 自动炮，作为 70 年代暂时替代 12.7mm 机枪的车载武器。

1962～1964 年期间，该炮进行了一系列试验。1965 年实施生产改进，1968 年武器和弹药定型。1969 年装备美国驻欧陆军机械化师、装甲师属侦察分队和美国本土训练基地的部队。

技术和结构特点

M139 式 20mm 自动炮为美国国陆军采用的西班牙一瑞士 820/L85 式自动炮的改进型。

1、火炮

该炮采用气体开锁、延期后坐原理，利用炮箱后坐完成自动供弹。后坐缓冲器吸收后坐能量，后坐长取决于摇架和托架的刚性以及发射弹药的种类。

发射时，炮箱和身管后坐到后方位置，使输弹机滑板向前滑动，后坐时炮箱与装在滑轨上的供弹机相对运动，供弹机凸轮滚轮被输弹机卡笋啮合并加速。供弹机凸轮滚轮位置的变换使自动扭杆在装弹机内完成装弹动作。

2、炮塔

XM27 式双人炮塔装 1 门 M139 式 20mm 自动炮。炮塔的摇架将后坐缓冲器连接在上架上，火炮后坐复进时使炮箱在导轨上滑动。这种摇架也使武器密封，可避免外来物进入火炮。炮塔电控箱选择器按钮可选择自动和半自动射击方式。选择器有 5 个位置，即半自动射击、慢点射、慢射、快点射和速射。

该炮塔结构紧凑，外形低矮，车长和观察手在闭窗时能相互交换位置。炮塔还装有排气系统。

3、弹药

M139 式自动炮发射 M599 式曳光燃烧榴弹、M601 式曳光燃烧穿甲弹以及 M206 式曳光训练弹。

生产和装备

该炮已停止生产。

美国 TRW6425 式 25mm 自动炮

产品名称	TRW6425 式 25mm 自动炮 TRW6425 25mm Cannon
研制单位	美国 TRW 公司 TRW Co.,US
用途	对付有生力量、车辆和用于防空

战术技术性能

口径	25mm	身管长	2000mm
初速	后坐长	38mm	
榴弹	1100m/s	方向射界	360°
穿甲弹	1433m/s	炮重（含供弹机）	68kg
有效射程（榴弹）	1500m	配用弹种	榴弹；脱壳穿甲弹
直射距离（穿甲弹）	1000m	榴弹全弹重	0.454kg
射速	600 发/min	穿甲弹全弹重	0.454kg
炮身长	2844mm	供弹方式	弹链

研制和改进

鉴于苏联装甲车装备日益增强，美国 TRW 公司 1964 年开始研制 6425 式 25mm 自动炮。1965 年 11 月，美国陆军对 TRW6425 式 25mm 自动炮进行了火力、射击精度和目标效应的严格试验。装在 M114 式指挥侦察车上的 25mm 自动炮可摧毁 31.75mm 厚铝装甲或 25.4mm 厚钢坟甲以及沙袋和混凝土工事等各种目标。

技术和结构特点

1、火炮

该炮采用炮身短后坐自动原理。带有液压加速器的制退复进机可加速身管组件的后坐复进速度，以确保在规定时间内完成循环动作。

发射时，炮身在筒式摇架内滑动，除闭锁机和身管部分后坐外，炮箱本身不后坐。

火炮闭锁由炮闩头回转完成。炮闩头回转及火炮供弹在闭锁机往复运动过程中靠凸轮驱动完成。

火炮采用双向供弹机，通过选择器杆由电动或人工操纵选择所需弹种（榴弹或穿甲弹）。采用可散弹链供弹。炮弹进膛，弹链散开，链节向外抛出。

TRW6425 式 25mm 自动炮重量较轻，可快速更换身管，并可在几分钟内完成野外拆卸和维护保养工作。

2、弹药

脱壳穿甲弹弹长 213.4㎜，全弹重 0.454kg，在 1000m 距离上弹丸飞行时间为 0.8s。在此距离上，60°着角可穿透 25.4㎜ 厚钢装甲板。

榴弹全弹长 223.5㎜，全弹重 0.45kg，1500m 飞行时间 2s。该弹配用能防雨和防树叶的高灵敏度自毁引信。

美国 M242 式 25㎜ 链式自动炮

产品名称	M242 式 25㎜ 链式自动炮
	M242　25㎜ Chain Gun Weapon
研制单位	美国麦克唐纳·道格拉斯直升机公司
	McDonnell Douglas Helicopters Co.,US
现况	生产
用途	步兵战车、轻型装甲车、巡逻艇等车（船）载武器，用以对付空中、地面和水面目标

M242 式 25㎜ 链式自动炮

战术技术性能

口径	25㎜	高低射界（FMC25 双人	-10°～+60°炮塔）
初速			
曳光脱壳穿甲弹	1335m/s	方向射界（FMC25 双人	360°炮塔）
燃烧榴弹	1100m/s		
射速	炮重	110.5kg	
单发	100～200 发/min	身管重	43kg
连发	500 发/min	炮塔种类	FMC25 双人炮塔，
炮身长	2760㎜F	MC25 电动炮塔	
身管长	2032㎜	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧榴
弹；			
后坐长	12.7㎜	曳光脱壳穿甲弹	
后坐阻力	31.14kN	燃烧榴弹	
全弹重	0.502kg	供弹方式	弹链
弹丸重	0.180kg	携弹量（FMC25 双人炮塔）	300 发
炸药重	0.027kg	配属车辆	M2 式步兵战车、M3 式侦
曳光脱壳穿甲弹	察车、LAV—25 轻型装		
全弹重	0.450kg	甲车、V—15 和 V—300	
弹芯重	0.128kg	轮式装甲车	
穿甲厚度（1500m，30°着角）30㎜			

研制和改进

1975 年 9 月，美国休斯直升机公司（即麦克唐纳·道格拉直升机公司的前身）应美国陆军的要求，为 M2 式步兵战车和 M3 侦察车研制一种先进的自动炮。1976 年 2 月，休斯直升机公司与美国陆军签订了为期 10 个月、价值

560 万美元的合同，10 个月后生产出第一门样炮。1978 年 2 月，休斯公司为阿伯丁靶场提供 5 门 25mm 链式自动炮，与美国福特宇航分公司根据 KBA 火炮而研制的自动炮进行竞争。经过一年各种条件的严格试验，休斯公司的链式自动炮以价格较低中选。1980 年 2 月，该炮定型为 M242 式，1981 年正式投产。此外，美国海军陆战队 LAV—25 式轻型装甲车和美国海军巡逻艇以及辅助舰艇也采用这种自动炮。

技术和结构特点

M242 式链式自动炮是一种利用外部能源采用链条完成全部循环动作的武器，设计独特，结构简单，尺寸紧凑，重量轻，可靠性高，易于排除故障。该炮可发射美国和北约制式 25mm 弹药，可确保弹药互换性和勤务通用性。

1、火炮

M242 式链式自动炮的结构与自身能源火炮的结构明显不同，它由链条传动装置、双路供弹系统、动力传动装置、火炮控制装置以及后坐系统组成。

链条传动装置是火炮的关键部分，由一条普通工业用双排滚柱链条和 4 个链轮（1 个主动链轮，3 个被动链轮）组成。链条在 4 个链轮构成的方形轨道上循环运动，炮闩驱动滑块固定在链条上，并卡在炮闩支架底部横向 T 形槽内使链条的循环运动变为炮闩支架的往复运动。

炮闩装置由闩体和炮闩支架组成，炮闩支架不但支承闩体，而且通过其上的凸轮以及链条的滑块在往复运动中迫使闩体旋转 30°，以完成输弹、闭锁、击发、开锁、抽筒等动作。由于炮闩始终处于控制中，能恒速运动，加速和减速平稳，炮箱后部不需加装炮闩缓冲器，闩体直接与身管和炮尾闩室实现闭锁，炮箱不承受负荷，因此可由轻合金制作。击针簧移动距离、击针突出量和撞击能量受到控制，击发可靠性得到保证。此外，闩体必须与身管闭锁 85%才能击发底火。

双路供弹系统从左侧供弹，装有两个独立的拔弹轮和两个离合器，拔弹轮轴与电机传动轴啮合完成供弹动作。药筒通过抛壳口向前抛出车外。

动力传动装置由一台装在炮箱右后方、功率为 1.1kW 的电机提供动力。换用 5.88kW 电机，射速可提高到 500 发/min。电机通过立轴带动链条的拔弹轮。

火炮控制装置的作用是起动电机，控制射速和选择供弹方式。

2、炮塔

FMC25 双人炮塔系钢和铝合金装甲焊接结构，装有 1 门 M242 式 25mm 链式自动炮。右侧装 1 挺 M240 式 7.62mm 并列机枪，左侧装双管陶式反坦克导弹发射器。炮塔两则各装 4 具烟幕弹发射器。炮塔方向回转和火炮高低俯仰由电气系统操纵。炮塔内装炮塔驱动装置和火炮行进间射击稳定装置。车长和炮手各配有 1 具热成像昼夜瞄准具（分别为 4×和 12×放大率）。前方和侧边装有观察潜望镜。

此外，M242 式火炮还可安装在包括 FMC25 电驱动炮塔在内的多种炮塔上使用。

3、底盘

N2 式步兵战车的车体系间隔铝合金装甲焊接结构,装 1 台 VTA—903 型 8 缸涡轮增压柴油机，功率为 367.5kW。传动装置采用通用电气公司的 HMPT—500 液压机构，悬挂装置为扭杆式。最大行驶速度 66km/h，最大行程 483km。

4、弹药

M242 式自动炮发射瑞士厄利空公司的 KBA 式 25mm 火炮的弹药和美国 M790 系列炮弹。前者包括 SLB050 式曳光燃烧榴弹、SSB 051 式燃烧榴弹、PSB 式燃烧穿甲弹、PLB 式曳光燃烧穿甲榴弹、PKHT 式脱壳穿甲弹以及 TLB 044—2 式曳光脱壳穿甲弹；后者包括 M791 式曳光脱壳穿甲弹、M792 式曳光燃烧榴弹和 M793 式曳光训练弹。M791 式弹采用带风帽的钨合金弹芯和铝制底托及玻璃纤维增强的尼龙弹托，全弹重 0.457kg，长 221mm。M792 式弹采用软铁弹带、冲压引伸钢制弹丸，内装 0.030kg 含铝塑料粘接炸药，采用 M758 式弹头触发自毁引信。引信重 0.0187kg，具有双保险和保险延期功能。全弹重 0.493kg，弹丸重 0.185kg。

美国霍尼韦尔公司目前正在为该炮研制 XM881 式曳光尾翼稳定脱壳甲弹，其穿甲威力将比 M791 式有较大幅度提高。此外，厄利空公司也在为 M242 式链式自动炮研制 XM919 式长杆尾翼稳定脱壳穿甲弹。

生产和装备

该炮月生产量 50～80 门,到 1992 年将生产 7842 门,最终产量预计 14000 门。除美国陆军装备外，将向西班牙提供 200 门。此外，麦克唐纳·道格拉斯具升机公司还与法国马努汉公司签约允许后者在世界各地销售 M242 式链式自动炮。

美国 MF30mm 多用途自动炮

产品名称	MF30mm 自动炮
	MF30mm Automatic Cannon
研制单位	美国支援武器公司
	Support Weapon Corporation,US
现况	样炮研制
用途	车载武器或地面步兵支援武器

装在地面三脚架上的 MF30mm 多用途自动炮

战术技术性能

口径	30mm	炮重	53.97kg
初速	807m/s	配用弹种	双用途榴弹；燃烧榴弹
最大射程	4700m	双用途榴弹	
有效射程	2000m	全弹重	0.350kg
射速	400～450 发/min	弹丸重	0.236kg
炮身长	1701mm	炸药重	0.027kg

后坐阻力	＜6.23kN	供弹方式	弹链或弹匣

技术和结构特点

MF 30mm 自动炮用以取代 M113 系列等装甲车安装的 M2 HB 式 12.7mm 机枪，也可安装在三脚架上作为步兵支援武器使用。

1、火炮

该炮为气冷炮身短后坐式自动炮。炮手可选择全自动（开闩或闭闩待击）或半自动（闭闩待击）射击方式，连发时射速可达 400～450 发/min。

该炮可快速更换身管。采用弹链左侧或右侧供弹，也可采用 10 发弹匣供弹。

该炮结构简单，便于维护保养。无需专用工具，一名炮手便可在野外条件下分解全炮。

2、弹药

该炮发射 M789 式双用途榴弹、M788 式训练弹和 M799 式燃烧榴弹。此外，该炮还可发射法国德发 30mm 自动炮和英国阿登 MK4 式 30mm 航空炮使用的弹药。

美国 ASP-30 式 30mm 自动炮

产品名称	ASP-30 式 30mm 步兵支援火炮 ASP-30 30mm Infantry Support Weapon
研制单位	美国麦克唐纳·道格拉斯直升机公司 McDonnell Douglas Helicopters Co.,US
现况	研制
用途	步兵支援武器

ASP-30 式 30mm 自动炮

战术技术性能

口径	30mm	方向射界（M113 式装甲人员输送车炮架）	360°
初速	838m/s		
最大射程	4000m	炮重	47.64kg
射速	400～450 发/min	配用弹种	双用途榴弹；燃烧榴弹
炮身长	2026mm	双用途榴弹	
身管长	全弹重	0.350kg	
含炮口制退器	1473mm	弹丸重	0.236kg
不含炮口制退器	1320mm	炸药重	0.027kg
高低射界（M113 式装甲人员输送车炮架）	-20°～+45°	供弹方式	弹链
	配属车辆	M113 式装甲人员输送车	

研制和改进

鉴于美国 M113 式装甲人员输送车装载的 M2HB 式 12.7㎜ 机枪威力不足，1984 年麦克唐纳·道格拉斯直升机公司自筹资金开始研制 ASP-30 式 30㎜ 自动炮。1984 年 10 月在卡尔弗城靶场进行首次射击试验。1985 年 9 月在霍尼韦尔靶场将 ASP-30 式火炮安装在 M113 式装甲人员输送车炮架上试验发射了大约 100 发炮弹，其中有数十发弹命中 1000m 处的固定目标。

技术和结构特点

1、火炮

该炮为导气式武器，装有两个后坐缓冲装置。炮闩回转闭锁，装有炮口制退器。

该炮可半自动射击或连发射击。由于后坐行程较短，炮手可在现有指挥塔座架结构上利用扁形握把击发火炮。

ASP-30 自动炮用于取代车载 12.7㎜ 机枪和 40㎜ 高速榴弹发射器，也可安装在三脚架上，作为地面步兵压制武器。

炮架是一种为 M113 式装甲人员输送车和其它装甲人员输送车专门设计的不影响车体结构和人员载运能力的炮架,用螺栓安装在 M113 装甲人员输送车的指挥塔顶部。炮架侧面和后部可安装各种形式的防护装甲。

炮架安装 1 门 ASP-30 式 30㎜ 自动炮,方向回转和高低俯仰由手动操纵，采用板机或电击发方式。炮手配有 5 具 M17 式观察潜望镜。

2、弹药

ASP-30 自动炮发射 M789 式双用途榴弹、M788 式训练弹、M799 式燃烧榴弹。此外还可发射法国德发 30㎜ 航空和英国阿登 MK4N 式 30㎜ 航空炮使用的弹药。

生产和装备

该炮目前仍处于研制阶段。

美国阿雷斯魔爪 35㎜ 自动炮

产品名称	魔爪 35㎜ 自动炮 Talon 35㎜ Automatic Cannon
研制单位	美国阿雷斯公司 ARESInc.，US
现况	研制完毕
用途	用作防空武器和车载武器

阿雷斯魔爪 35㎜ 自动炮

战术技术性能

口径	35mm	炮塔重	3630kg
初速		配用弹种	燃烧榴弹；曳光
燃烧榴弹	1175m/s		燃烧榴弹；曳光
曳光脱壳穿甲弹	1385m/s		脱壳穿甲弹；曳
射速	550±25 发/min		光穿甲燃烧弹；
			尾翼稳定脱壳穿
			甲弹
炮身长	4186mm	燃烧榴弹	
身管长	3150mm	全弹重	1.58kg
内膛结构	膛线 24 条，右旋渐速	弹丸重	0.55kg
后坐长	45mm	炸药重	0.112kg
后坐阻力（刚性试验台最大值）		44.38kN	曳光脱壳穿甲弹
	全弹重	1.46kg	
高低射界（CVAST35 炮塔）	-10°～+60°	弹芯重	0.294kg
方向射界（CVAST35 炮塔）	360°	穿甲厚度（距离 1000m，40mm 30°着角）	
炮重	270kg		
身管重	144kg	供弹方式	无弹链供弹
炮塔种类和型号	CVAST35 炮塔	携弹量（CVAST35 炮塔）	500 发

研制和改进

魔爪 35mm 自动炮是美国阿雷斯公司为鹰式轻型防空系统研制的火炮，并可用作装甲车辆的车载武器。1984 年年底，联邦德国奥伯恩道夫—毛瑟有限公司获得生产该炮的特许权，并对它作了某些改进和广泛试验。改进项目包括将其设计改为联邦德国军事标准，提高射速；研制和试验几种变型炮弹，并将该炮命名为 G 式自动炮。

技术和结构特点

1、火炮

魔爪 35mm 自动炮采用开闩待击结构，装有气动式供弹机和开闩装置。火炮通过电气或液压控制组件和安装在摇架上的液压机构可实现遥控操作。阻铁将炮闩从其弹簧闭锁位置松开时，炮闩通过控制炮弹的一组固定导引装置将供弹机上的一发炮弹输入弹膛，防跳装置可确保闭锁、发射和开锁的一致性。空药筒以一定的加速度沿预定方向抛出，因此无论火炮处于何种后坐位置，抛壳均十分可靠。反后坐装置使火炮的射速保持在 550±25 发/min。后坐缓冲器在自动射击时阻止炮闩的运动，并使炮闩复位。

阿雷斯公司还为该炮研制了一种新型双路供弹机。这种供弹机能在 2s 内选择和变换弹种，变换弹种时无需浪费一发炮弹。

该炮野外拆装非常迅速，无需使用专用工具。

2、炮塔

CVAST35 炮塔是一种供未来轻型战斗车辆使用的试验台架示范炮塔，曾安装在 M2 布雷德利步兵战车底盘上做过试验，1985 年又安装在 M113 系列装

甲人员输送车上做过进一步试验。

该炮塔安装 1 门魔爪 35mm 自动炮，炮塔回转和火炮俯仰由电动机构操纵。炮塔两侧装有 4 具烟幕弹发射器。车辆越野时，全稳式火炮可精确地射击固定和运动目标。

此外，魔爪 35mm 自动炮还可安装在阿雷斯 35 遥控炮塔上，作为水陆两用车辆车载武器和舰载武器使用。

3、火控设备

火控系统包括整体式激光测距仪和火炮倾斜、横风、药温和气温探测器以及多种算法弹道计算机。火控系统具有昼、夜和低能见度观察能力。

生产和装备

该炮已完成研制工作，并投入生产。

美国 COMVAT 式 45mm 自动炮

产品名称	COMVAT 式 45mm 自动炮
	COMVAT45mm Automatic Gun
研制单位	美国霍尼韦尔公司军品系统分公司
	Honeywell Inc.,Defense System Div.,US
现况	样炮研制
用途	下一代步兵战车炮

战术技术性能（论证指标）

口径	45mm	炮塔种类和型号	布雷德利步兵战车双人炮塔
射速（对空中目标）	200 发/min		
炮身长	4369mm	配用弹种	曳光燃烧榴弹；脱壳穿甲弹
身管长	3607mm		
内膛结构	线膛	曳光燃烧榴弹	
高低射界	-10°～+45°	全弹重	2.9kg
方向射界	360°	弹丸重	1.095kg
炮重（含装弹机）	259kg	发射药重	0.586kg
脱壳穿甲弹		供弹方式	无弹链供弹
全弹重	2.6kg	携弹量	250 发
弹芯重（含弹托）	0.754kg	配属车辆	布雷德利后继步兵战车或未来步兵战车
发射药重	0.632kg		

COMVAT 式 45mm 自动炮

研制和改进

COMVAT 是 CombatVehicleArmamentTechnology（战车武器技术）的缩写，研制 COMVAT 自动炮的目的是为美国的下一代步兵战车提供一种射程更远、侵

彻能力更大、杀伤威力更强的车载炮，主要用于对付 2000 年以后的苏联步兵战车，也可用于对付苏联雌鹿-D 型直升机、米-28 型直升机、主战坦克的薄弱部位及它有生力量和掩体工事等目标。

该炮是 CVAST（战车武器系统技术 CombatVehicleArmamentSytemsTechnology）项目的继承和发展。原项目早在 1980 年已经开始，曾研制过 35mm 自动炮和发射嵌入式弹药的 30mm 自动炮。虽然这两种炮在技术上有许多成功之处，但由于该项目考虑的是近期威胁目标，因而均未进入工程发展阶段而终止。

1986 年根据美国陆军提出的要求，并考虑对付长远威胁的需要，重新开始研究新的步兵战车炮。根据最终用户对未来威胁的分析，下一代步兵战车炮的杀伤潜力应该超过 30mm 炮的 150%。霍尼韦尔公司和美国武器研究发展工程中心通过对弹药与威胁相关性的分析研究得出的结论是，为达到上述要求需要研制 45mm 口径的自动炮。该口径兼顾到了发射穿甲弹和榴弹的需要。

与此同时，还明确规定该 45mm 自动炮将发射嵌入式弹药。所谓嵌入式弹药是将整个弹丸全部装入药筒内，在弹丸周围装填发射药。这样全弹长比普通炮弹短得多，但药筒直径较大。

该炮的研制发展工作由霍尼韦尔公司军品系统分公司为主承包商，并专门负责弹药技术的研制；阿雷斯公司负责自动炮研制工作；食品机械化学公司负责车辆总装；西方设计公司负责供弹系统。

COMVAT 式 45mm 自动炮是在美国 XM274 式 75mm 实验型火炮的基础上发展而来的。该炮曾经发射了 1300 发炮弹作各种试验，积累了丰富的技术经验，阿雷斯公司充分地将这些成功经验移植到了 45mm 自动炮上。

到目前为止。阿雷斯公司已经提供一台转膛式单发射击装置，供霍尼韦尔公司作射击试验用。迄今已发射了 250 发穿甲弹和榴弹。阿雷斯公司正在制造一门带 30 发无弹链供弹装置的连发射击样炮，拟在 1990 年下半年在固定试验台上作连发射击试验。与此同时，炮塔的总装工作也在进行，预计到 1991 年秋可作全炮示范表演。

技术和结构特点

该炮最大的特点是发射嵌入式弹药以及采用转膛（药室）式全新结构炮身。

1.火炮

该炮采用圆柱形转膛结构。这种弹膛结构是发射嵌入式弹药所必须的。空药筒通过推挤方式抛出。

45mm 自动炮的进弹、发射、推出空药筒过程示意图

火炮的左右耳轴上均制有通孔。输弹时弹膛口部面向炮箱内的左侧，此时弹膛与身管呈 90°直角。炮弹通过输弹机从左耳轴孔推入弹膛后，弹膛回转与炮膛成直线，这时即可击发。炮弹击发时火炮在炮箱内后坐，积蓄能量。火炮复进时，空药筒从弹膛前端经右耳轴孔被顶出。这种弹膛结构的优点是炮箱长度较短，装在现有布雷德利步兵战车的炮塔上，不比现有 25mm 自动炮长。原来 1520mm 直径的炮塔座圈也不用加大。

火炮采用固定供弹线路的 30 发无弹链供弹系统，可单发射击、有控点射

和全自动射击。最大对空射速为 200 发/min。为满足发射榴弹的稳定性和散布精度要求，采用线膛结构。脱壳穿甲弹上装滑动弹带。可降低转速 20%。

自动炮由箱形截面的炮箱支承，火炮在炮箱内沿滑轨后坐。炮箱宽 356mm，高 305mm。火炮带装弹机重 259kg，身管支架和炮箱重 136kg，输弹和供弹机重 57～68kg。

2.炮塔

45mm 自动炮的炮塔结构取决于下一代的步兵战车究竟是采用布雷德利步兵战车的后继型还是采用与未来主战坦克底盘相同的未来步兵战车。目前作为论证试验，火炮装在由美国食品机械化学公司提供的布雷德利步兵战车双人炮塔上。

火控系统采用典型的全解式火控系统，炮手只需将瞄准镜十字线对准目标，按动激光测距仪按钮，火炮即可自动调整射角。设想中的 COMVAT 系统采用激光测距仪、传感器和可自动计算车体侧倾、横风等参数的弹道计算机。以后也可能采用尚在研究中的具有出色的数据处理能力的甚高速集成电路弹道微处理机。

3.弹药

该炮配用嵌入式尾翼稳定脱壳穿甲弹和曳光燃烧榴弹。嵌入式弹药采用两级点火过程。底火击发后，辅助发射药燃烧，将弹丸推入炮膛。其后，主装药引燃。火药气体膨胀做功。

霍尼韦尔公司研制的嵌入式 45mm 脱壳穿甲弹,其弹芯组件装在药筒中心的控制管内。控制管外围装填发射药主装药，控制管内装的黑火药是辅助装药。脱壳穿甲弹总长为 304.8mm，直径 69.9mm（药筒外径），重 2.6kg。长杆钨合金弹芯直径 13.3mm 带钢风帽，长径比为 14∶1，重 0.42kg。弹芯和三瓣塑料弹托共重 0.754kg。药筒内装发射药 0.632kg。

嵌入式 45mm 榴弹的全弹长和直径与脱壳穿甲弹相同。但全弹重为 2.9kg，弹丸重 1.095kg，发射药重 0.586kg。该炮炮弹的另一重要特点是在药筒前端内部装有活性防蚀剂，它实质上是一种气溶胶，在火药气体作用下熔化并在炮膛表面形成一层保护膜，可大大提高身管寿命。

生产和装备

预计 1998—1999 年生产，将装备美国下一代步兵战车。

美国阿雷斯 XM274 式 75mm 火炮

产品名称	阿雷斯 XM274 式 75mm 火炮
	ARESXM27475mm Automatic Cannon
研制单位	美国阿雷斯公司
	ARES Ins., US
现况	研制阶段
用途	车载反坦克炮或遥控牵引反坦克炮

阿雷斯 XM274 式 75mm 火炮

战术技术性能

口径	75mm	高低射界（阿雷斯 75 通用-10°～+30°炮塔）	
射速	60 发/min		
身管长	5715mm	方向射界（阿雷斯 75 通用 360°炮塔）	
后坐阻力	133.57kN		
炮重	1204kg	全弹重	12.7kg
炮塔种类和型号	阿雷斯 75 通用炮塔、AAI75 通用炮塔	榴弹全弹重	13.3kg
		装填方式	自动
炮塔重（阿雷斯 75 通用炮塔，带 22 发弹仓）	3414kg	配属车辆	高机动敏捷试验车、轻型高生存性试验车、快速部署部队坦克、潘哈德（8×8）装甲车
配用弹种	榴弹；曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹		
曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹			

研制和改进

1973 年，美国陆军研究与发展中心大口径武器研究所开始负责此炮的研究发展计划。该炮作为包括轻型高生存性试验车和高机动敏捷试验车在内的美国陆军装甲战斗车辆技术计划的一部分，曾经在阿伯丁靶场、尤马靶场和诺克斯堡进行过试验和鉴定。1981 年 3 月，阿雷斯公司承接了该炮的工程发展合同，随后将此炮命名为 XM274 式。该炮已试验发射 10000 发炮弹。此外，AAI 公司也签订合同，负责研制该炮使用的嵌入式弹药，有曳光尾翼稳定脱壳穿甲弹和榴弹两种。

1983 年在美国陆军协会展览会上展出以 XM274 式 75mm 火炮为基础的 75mm 遥控牵引反坦克炮。该炮采用 M012 式 105mm 榴弹炮用的 M31 式炮架，通过装在炮上的视频系统从遥控位置瞄准发射。炮架安装在回转盘上，火炮可 360°方向回转，高低射界为-10°～+55°。火炮全重 2270kg，可由直升机吊运。

此外，还制造了两种相同结构 90mm 口径的样炮，并进行了发射试验。但研制和发展的重点仍在 75mm 口径火炮上。

技术和结构特点

1.火炮

XM274 式 75mm 火炮系统由 XM274 式火炮、XM21 式输弹机和电子控制装置组成。电子控制装置与待发弹储、供弹系统相连，并控制火炮自动发射程序，监控火炮和供弹系统功能。检测系统性能和预测系统故障等。

该炮按短点射原理设计，射速 1 发/s。炮弹从下方装填，空药筒沿耳轴中心线向上抛出。

反后坐装置为独立的液体弹簧式系统。圆筒形腔室由外部能源提供动力。

该炮发射两种嵌入式弹药，即 XM884 式榴弹和 XM885 式曳光尾翼稳定脱

壳甲弹。火炮发展过程中，曾研制和试验过容弹量从 3 发到 27 发的各种供弹机。

2.炮塔

阿雷斯 75 通过炮塔系统

阿雷斯 75 通用炮塔系统 1 门阿雷斯 75mm 火炮。1 挺 M240 式 7.62mm 并列机枪，炮塔两侧前部分别装 4 具电动烟幕弹发射器。炮塔配置 1～2 个圆筒形弹仓，每个弹仓容弹 22 发。炮手从车体内瞄准和发射火炮，备有可完全控制炮塔系统的模块装置。控制台装有分系统状态显示器、弹药计数显示器、点射选择控制器、弹种选择器、瞄准显示器以及击发控制装置。

炮塔顶部左侧装有可伸缩式热成像监视望远镜，右侧装有热成像瞄准镜。该炮塔适宜配装在 15t 级履带式或轮式车辆上。

AAI75 通用炮塔

该炮塔为单人炮塔，为配装 AAI 公司的快速部署部队用轻坦克底盘而研制。也可安装在其它履带式或轮式车辆底盘上。炮塔配装 36 发弹自动装弹机。

生产和装备

该炮仍处在研制阶段，尚未正式生产和装备。

美国 105mm 车载炮

产品名称	105mm 车载炮
105mmGun	
研制单位	德国莱茵金属有限公司
	Rheinmetall Gmb H，DE
	德国克劳斯·玛菲公司
	Krauss Maffei AG，DE
	美国食品机械化学公司
	FMC Corporation，US
现况	研制
用途	用于反坦克和提供火力支援

105mm 车载炮

战术技术性能

口径	105mm	配用弹种	破甲弹；榴弹；碎甲弹；
最大膛压	275Mpa		发烟弹；照明弹
最大射程（榴弹，9 号装	14100m	榴弹	
约）	全弹重	21.6kg	
身管长	3360mm	弹丸重	15kg
内膛结构	36 条膛线，等齐，缠角	炸药重	
	8°55′37″	B 炸药重	2.08/2.3kg

后坐长	480～500mm	TNT	1.92/2.18kg
高低射界	-40°～+45°	携弹量	45 发
方向射界	360°	配属车辆	火力支援车
炮重	680kg	乘员人数	7

研制和改进

1972 年，克劳斯·玛菲公司提出将 M113A1 式装甲人员输送车安装英国阿伯特 105mm 火炮作为火力支援车的建议。1977 年中期，美国食品机械化学公司和联邦德国莱茵金属有限公司应邀参加火力支援车顶目的研制工作。三家公司对克劳斯·玛菲公司的原方案作了修改，用莱茵金属有限公司的 FH105（L）式 105mm 火炮取代阿伯特火炮，火炮安装靠近车体中心线，同时改进 M113A1 的动力装置。1978 年市场调查认为，火力支援车的潜在销售量约为 2500 辆。美国食品机械化学公司 1979 年年底交付首辆样车。

技术和结构特点

FH105（L）式 105mm 火炮由美国 M101 式 105mm 火炮改进而成。该炮安装在火力支援车上可成为一种多用途，大威力，操作、维护保养简便和成本低廉的武器。

1.火炮

该炮身管比 M101 式长 1000mm，膛压由 222MPa 提高到 275MPa，发射榴弹的射程由 11270m 提高到 14100m。炮口安装单室炮口制退器，身管装有抽气装置。炮闩为横楔式，手动操作，采用机电击发方式。

炮架除安装身管外还装有圆柱形防盾、整体式炮耳轴承、气压复进机、液压制退机、后坐防护板、液压高低机及气压平衡机。火炮连同炮架可从车辆前部卸下，空药筒存放在折叠箱中或立即从后部抛出车外。

火炮方向回转通过车辆液力驱动和转向机构实现，火炮高低仰则通过液压高低机完成。

2.底盘

火力支援车由 M113A1 式装甲人员输送车改进而成 ，车体系抗弹能力较强的 5083 铝合金焊接结构。左侧距车体中心线 40mm 外安装 1 门 105mm 火炮。指挥塔上安装 1 挺 MG3 式 7.62mm 机枪。车体左侧布置 2 挺铰链安装的 MG3 式 7.62mm 机枪。右侧和后部分别装 1 挺机枪。

动力装置为底特律 6VB53T 型水冷涡轮增压柴油机，功率 220.5kW。传动系统与 M113A1 装甲人员输送车所用的类似，但有所改进。悬挂装置为扭杆式。

贮弹架存放 24 发 105mm 定装式破甲弹供直接瞄准射击用。21 发分装式榴弹、发烟弹或照明弹供间接瞄准射击用。

3.火控设备

火炮配用供直射和间射用的火控和观瞄设备，主要包括 1 具放大率为 4

×、视场 15°的 LRP2100 式车长观瞄镜，5 具车长用 M17 式潜望镜，1 具炮手兼驾驶员用 LR2000 式观瞄镜，4 具炮手用 M17 式潜望镜以及电子显示系统和象限仪。

4.弹药

配用各种 105mm 反坦克弹药和榴弹炮用弹药，包括目前研制发展中的各种弹药。

反坦克制式弹药包括加拿大生产 M67CDN 式破甲弹和美国 M327 式碎甲弹。两种弹均采用 7 号装药。莱茵金属有限公司曾研制 458mm 长的药筒取代 373mm 药筒，以提高弹丸的初速。

美国 M1 式 105mm 分装式榴弹采用 7 个药包，最大射程达 11500m。原联邦德国陆军选择新装药配方，由 8 号装药附加 9 号装药，使榴弹射程超过 11500m。

美国 TCM105mm 火炮

产品名称	TCM105mm 装甲火炮系统 TCM 105mm Armoured Gun System
研制单位	美国泰莱达因大陆汽车公司 Teledyne Continental Motors，US
现况	研制
用途	提供快速、机动和高效反坦克火力

TCM 105mm 装甲火炮系统

战术技术性能

口径	105mm	全弹重	18.5kg
射速	10 发/min	弹丸重	5.8kg
内膛结构	线膛	穿甲厚度（距离	10/25/80mm
后坐长	760mm	1800m，65°着角）	
高低射界	-10°～+18°	脱壳穿甲弹（M392 式）	
方向射界	180°	全弹重	18.59
炮塔种类和型号	OHG 扁平炮塔	弹丸重	5.80kg
配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲；脱壳穿甲；榴弹	装填方式	自动
		携弹量	42 发
尾翼稳定脱壳穿甲弹（M735 式）	配属车辆	TCM-20	
		乘员人数	3

研制和改进

为满足现代战争的要求，美国陆军提出发展可用 C-130 和 C-141 飞机载运的 105mm 装甲火炮系统。泰莱达因大陆汽车公司提出的装甲火炮系统配有 1 门外置式 105mm 火炮，总体设计具有技术创新的特点。1983 年 12 月制成第一辆样车。1984 年制成 105mm 外置火炮的炮塔。1984 年 10 月底盘在内华达

试验中心做耐久性试验，1985 年 4 月炮塔装在底盘上进行首次试验。1985 年 5 月整个装甲火炮系统在诺克斯堡举行的美军装甲兵会议上正式展出。

技术和结构特点

TCM 105mm 装甲火炮系统主要由改进的 105mm 坦克炮、TCM-20 型底盘、OHG 式炮塔和火控设备组成。越野机动性较高，轮廓低矮，有助于提高战场生存力。

1.火炮

TCM 105mm 装甲火炮系统的火炮是由美国制式 M68A1 式 105mm 坦克炮稍加改进而成。该炮如同其它低后坐力 105mm 火炮一样，装有炮口制退器，同时采用后坐行程为 760mm 的新型反后坐装置，后坐力大幅度减小。新型反后坐装置由阿雷斯公司在 75mm 自动炮基础上研制而成。

该火炮采用阿雷斯公司设计的自动装弹机，配有 9 发弹仓，依次由位于车体后部的两个 10 发鼓形弹仓供弹。空药筒自动抛出。火炮具有退弹能力，以便在不同目标出现时，迅速更换弹种。该炮保留了 M68A1 式坦克炮的大部分部件，如立楔式半自动炮闩、抽气装置和电击发装置。

2.炮塔

OHG 式炮塔为钢板焊接结构，内部装有凯夫拉芳纶材料衬层，此外还装有陶瓷装甲夹层。炮塔外形低矮扁平，几乎与车体的顶部齐平。车体以下炮塔吊篮内可容纳两名乘员。炮塔由电力驱动，可 360°回转。

该炮塔独到之处在于火炮可从炮搭吊篮内自下而上供弹，弹药贮放在底部，不易被火力击中。扁平炮塔处于隐蔽阵地时，正面暴露面积很小。

车长座位在左，炮手座位在右，两人各有一个舱口盖。前者配有 7 具潜望镜，视场为 330°，炮手配有 4 具潜望镜，视场为 225°。

扁平炮塔转动惯量较小，易于控制，几乎不存在质量平衡问题。

3.底盘

车体由铝合金装甲板焊接而成，同炮塔一样，车体也装有凯夫拉芳纶材料衬层。部分位置，尤其是侧面装有陶瓷复合装甲。车首上甲板水平倾角 8°，动力传动系统前置。车体底部配置双层甲板，以增强防地雷能力。车首可安装推土铲。

4.火控设备

火控设备采用全解式数字火控系统，主要由得克萨斯仪器公司制造的带探测头和激光测距仪的模块式热像仪组成。车长配有遥控视频通道。炮手配有昼间和热成像单目瞄准镜。中央控制面板位于车长和炮手之间，两人均可操作。

5.弹药

该炮发射北约制式 105mm 坦克炮弹药。

生产和装备

TCM 105㎜装甲火炮系统已完成 1000km 机动性试验，目前仍处于发展阶段，尚未正式投产。

瑞典 HS804 式 20㎜ 自动炮

产品名称	黑格龙-索纳 HS804 式 20㎜ 自动炮 H■gglund and S■ner HS804 20㎜ Cannon
研制单位	瑞典黑格龙-索纳公司 H■gglunandS■nerAB，SE
现况	停产
用途	防空、杀伤人员和对付装甲目标

战术技术性能

口径	20㎜	曳光穿甲弹	840±15/s
初速		最大射程（水平）	5500m
燃烧榴弹	850±15m/s	射速	650～800 发/min

身管	长 1400㎜		弹；穿甲燃烧弹；曳光穿甲燃烧弹；曳光穿甲弹
内膛结构	膛线 12 条，等齐，缠角 7°	燃烧榴弹	
后坐阻力（最大）	4.65kN	全弹重	0.258kg
高低射界（HS804 式炮塔）	-10°～+50°	弹丸重	0.13kg
方向射界（HS804 式炮塔）	360°	供弹方式	弹仓或弹链
炮重（含供弹机）	41.6kg	配属车辆	Pbv302 装甲人员输送车、Bgbv82 装甲抢救车、M113A1 装甲人员输送车、恩格萨 EE-11 蝰蛇装甲人员输送车
炮塔种类和型号	黑格龙-索纳 HS804 式炮塔		
炮塔重（HS804 式炮塔）	600kg		
配用弹种	燃烧榴弹；曳光燃烧榴		

装在 HS804 式炮塔上的 20㎜ 自动炮

技术和结构特点

1.火炮

HS804 式 20㎜ 自动炮由瑞士的原西班牙一瑞士公司研制，是世界上广泛使用的 20㎜ 自动炮之一。

该炮采用导气式自动机，由 10 发弹仓（内装穿甲燃烧弹）或 135 发弹链（装榴弹）供弹。

2.炮塔

黑格龙-索纳 HS804 式 20㎜ 单人炮塔为钢板焊接结构，右侧装 1 门 HS804 式 20㎜ 自动炮。

炮塔方向回转和火炮俯仰由炮手手动操纵。对付面目标时使用装在炮塔

前部的 8 倍放大率瞄准镜；对付空中目标时使用与 20mm 自动炮平行配置的外置式环形瞄准具。炮塔配装有 4 具 M17 式潜望镜。

3.弹药

燃烧榴弹和曳光燃烧榴弹配用带机械自毁装置的 M57 式触发引信。若弹丸未命中目标，自毁装置在发射后 4.5～9s 使弹丸自炸。

穿甲燃烧弹、曳光穿甲燃烧弹和曳光穿甲弹用以射击装甲目标，弹体由特种热处理钢制成，并采用铜制弹带。

生产和装备

该自动炮目前已停止生产，但在一些国家仍有装备。

瑞典博福斯 40/70B 式 40mm 自动炮

产品名称	博福斯 40/70B 式 40mm 自动炮
	Bofors40/70B40mm Cannon
研制单位	瑞典博福斯公司
	Bofors AB，SE
现况	样炮试验
用途	对付地面装甲目标或防空

博福斯 40/70B 式 40mm 自动炮

战术技术性能

口径	40mm	炮重	
初速		含弹仓	570kg
被帽穿甲弹	1015m/s	含弹仓和 20 发弹	630kg
曳光榴弹	1005m/s	炮塔种类和型号	瑞典战车 90 炮塔
最大膛压	318.7Mpa	配用弹种	近炸引信预制破片榴弹；薄壁榴弹；曳光榴弹；被帽穿甲弹；曳光多用途弹；尾翼稳定脱壳穿甲弹
最大射程	12500m		
有效射程			
对付装甲车	1500～2000m		
对付直升机	3500～4000m		
射速		曳光榴弹	
单发	60 发/min	全弹重	0.96kg
连发	200 发/min	炸药重	0.103kg
炮身长	4025mm	供弹方式	弹仓
身管长	2800mm	携弹量	240 发
内膛结构	16 条膛线	配属车辆	PbvG 步兵战车
高低射界（瑞典战车 90 炮塔）	-8°～+35°	乘员人数（炮塔内）	2
方向射界（瑞典战车 90 炮塔）	360°		

研制和改进

40/70B 式 40mm 自动炮系瑞典博福斯公司专为参加 pbvG 步兵战车车载武器竞争而研制的，也是根据博福斯 L/70 式 40mm 高射炮改进而成。该炮已作过多次试验，除安装在一般炮架上进行试验外，从 1985 年 2 月起，曾在 LKV—91 式轻型坦克的双人炮塔上进行过初期射击试验。1987 年初首次对装备齐全的炮塔进行了射击试验。目前装有 40/70B 式自动炮的首批 pbvG 步兵战车样车已交付瑞典陆军试验。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用立楔式炮闩。发射时活动部件只有身管、炮尾箱以及有关闭锁系统。由前套筒（内装复进簧）和炮尾套筒组成的整体装置则保持不动。炮闩通过固定在炮尾箱右方的螺旋簧实现闭锁。

40/70B 式与 L/70 式主要不同之处在于供弹。L/70 式由 4 发弹夹从上方供弹，空药筒通过前部导槽向外抛出。40/70B 式则由下方弹仓供弹，空药筒向上通过炮塔顶窗口抛出。40/70B 式炮尾下方装有 3 个弹仓，每个弹仓装有 8 发同种炮弹。人工装填 24 发弹所需时间为 20s，弹仓供弹转换由液压装置完成。

该炮可单发、点射和全自动射击。

2.炮塔

博福斯公司为 pbvG 步兵战车研制的 pbvG 双人基型炮塔除装 1 门 40/70B 式 40mm 自动炮外，右侧还装有 1 挺 7.62mm 并列机枪。炮塔还装有 2 具博福斯 71mm 利兰烟幕弹或照明弹发射器，射程 1300m。炮塔两侧同时装有 6 具烟幕弹发射器，射程 30～40m。

炮塔由轧制装甲板焊接制成。有可能采用外挂式反应装甲。

炮塔吊篮四周和炮塔底部还可贮放 216 发炮弹，利兰发射器使用的弹药存放在炮塔后部。

车长和炮手均可使用火控系统瞄准和发射，并能选择射速。

3.火控设备

火控系统由博福斯公司乌塔斯模块式炮手瞄准具、西姆拉达 LV-401 激光测距仪、索帕林 M371 式车长瞄准具以及火控计算机组成。

4.弹药

曳光榴弹全弹重 2.5kg，内装 0.103kg 黑索今炸药，初速为 1005m/s。

被帽穿甲弹全弹重 2.5kg，初速为 1010m/s。

新型尾翼稳定脱壳穿甲弹目前尚在研制中，由纯钨弹芯、4 片尾翼和 3 瓣弹托组成。

生产和装备

已完成样炮研制工作。

瑞士厄利空 KAA 式 20㎜ 自动炮

产品名称	厄利空 KAA 式 20㎜ 自动炮 OerlikonTypeKAA20㎜Cannon
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司 Oerlikon-BührleLtd.，CH
现况	生产
用途	对付地面和空中目标，装甲车载武器

KAA 式 20㎜ 自动炮

战术技术性能

口径	20㎜		和 GAD-BOA 炮塔
初速		炮塔重（GAD-AOA 炮塔）	1055kg
穿甲燃烧榴弹	1100m/s	配用弹种	榴弹；穿甲弹等
曳光硬芯穿甲弹	1150m/s	榴弹	
最大膛压	323.6Mpa	全弹重	0.337kg
有效射程	1500～2000m	弹丸重	0.125kg
射速	1000 发/min	炸药重	0.010kg
炮身长	2627㎜	曳光硬芯穿甲弹	
身管长		全弹重	0.337kg
含炮口制退器	1856㎜	弹芯重	0.125kg
不含炮口制退器	1700㎜	穿甲厚度（距离	12㎜
内膛结构	膛线 12 条，右旋渐速，	800m,45°着角）	
	缠角 0°～6°30′	供弹方式	弹链
后坐长	10㎜	携弹量（GAD-AOA 炮塔）	100 发
后坐阻力	13.7kN	配属车辆	Saurer4K4FA-G2 装甲人员输送车、莫瓦格步兵战车、M113 系列装甲人员输送车及莫瓦格·皮兰哈装甲人员输送车
高低射界（GAD-AOA 炮塔）	-12°～+70°		
方向射界（GAD-AOA 炮塔）	360°		
炮重	88kg		
身管重	26.6kg		
炮塔种类和型号	厄利空 GAD-AOA 炮塔乘员人数（炮塔内）		1～2

研制和改进

KAA 式 20mm 自动炮原称 204GK 式，是瑞士厄利空-比尔勒公司继 5TG 后研制的一种新型 20mm 自动炮

技术和结构特点

1.火炮

KAA 式 20mm 自动炮采用导气式自动机。火炮采用闭锁片闭锁。扣压扳机后，炮闩在复进簧的作用下复进，炮闩头从弹链中推出一发弹并将其输入弹膛内。当炮闩头前面撞击挡块停止复进时，炮闩支座仍继续复进，迫使两块对称的闭锁片向外张开，卡入炮箱闭锁凹槽内，实现刚性闭锁。

KAA 式自动炮采用浮动射击方式，连发射击时，在炮箱和身管仍在摇架上向前运动中实现击发。

弹膛内开有凹槽便于抽筒。火炮采用弹链供弹，可从左向或右向供弹。由复进簧套筒前后控制供弹机构。复进簧套筒上的凸起与供弹套筒螺旋槽啮合，复进簧套筒向后运动时供弹套筒向一个方向回转，复进簧套筒向前运动时供弹套筒向另一个方向回转。在供弹套筒齿部与拨弹滑板的互相作用下，拨弹齿将下一发弹送到击发位置。

火炮可单发和连发射击。

2.炮塔

厄利空 GAD-AOA 单人炮塔原称 2Rla/204GK 式，由炮塔、回转平台、20mm 自炮和瞄准具组成。炮塔可在座圈上回转，座圈安装在车辆顶部，回转平台安装在车辆底部。炮塔前装甲板厚度为 20～35mm，其它部位 8～12mm。炮塔外部装有摇架，火炮和输弹槽装在摇架上。装在 GAD-AOA 炮塔上的 20mm 自动炮从右向供弹，可在舱盖关闭情况下实现火炮重新装填。备用炮弹即将用尽时，炮塔内报警灯自动报警。空药筒和弹链节自动抛出炮塔。

炮手座椅和回转平台的高度可以调整。对付地面目标时，炮手采用炮塔内 6.5 倍放大率、视场为 9°的瞄准具射击。打开舱盖后炮手可站立在回转平台上利用炮塔外部的瞄准具对空射击。

厄利空 GAD-BOA 单人炮塔是根据 COA 炮塔设计的，可以安装在各种装甲车上使用。炮塔外部装有 1 门 KAA 式 20mm 自动炮，携弹量 250 发，射速 900 发/min。标准击发方式是电击发，同时装有脚踏板机械击发机构。炮塔还装有 1 挺 7.62mm 并列机枪，携弹 300 发。炮塔前部装有 4 具电击发的烟幕弹发射器，含火炮和弹药炮塔全重 1070kg。

KAA 式 20mm 自动炮还可安装在维克斯 20 双人炮塔、HelioFVT90020 双人炮塔，卡迪拉克·盖奇 20 双人炮塔上使用。

3.弹药

KAA 式 20mm 自动炮发射燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、穿甲燃烧弹、曳光穿甲榴弹、曳光穿甲弹、目标训练弹和曳光目标训练弹。

生产和装备

KAA 式 20mm 自动炮除由厄利空-比尔勒公司生产外，英国制造与研究公

司也在生产此炮。

瑞士厄利空 KAD 式 20mm 自动炮

产品名称	厄利空 KAD 式 20mm 自动炮 OerlikonTypeKAD20mmCannon
研制单位	瑞士西班牙-瑞士公司 Hispano Suiza Co., CH
现况	生产
用途	用于防空和地面支援作战

KAD 式 20mm 自动炮

战术技术性能

口径	20mm	炮塔种类和型号	恩格萨 ET—20 炮塔
初速		炮塔重	98kg
穿甲燃烧榴弹	1100m/s	配用弹种	曳光榴弹；曳光穿甲弹等
曳光硬芯穿甲弹	1150m/s	曳光榴弹	
最大膛压	323.5Mpa	全弹重	0.337kg
射速	1000 发/min	弹丸重	0.125kg
炮身长	2565mm	炸药重	0.010kg
身管长(含炮口消焰器)	1906mm	曳光硬芯穿甲弹	
内膛结构	膛线 15 条，右旋等齐， 缠角 7°	全弹重 弹芯重	0.337kg 0.125kg
后坐长	22mm	穿甲厚度（距离	12mm
后坐阻力	8.14kN	800m,45° 着角）	
高低射界（恩格萨 ET-20	-7°～+58°	供弹方式	弹链
炮塔）		携弹量（恩格萨 ET-	150 发
方向射界（恩格萨 ET-20	360°	20 炮塔）	
炮塔）		配属车辆	M113A1、恩格萨、
炮重（不含输弹机）	57kg		LVRPX12 装甲车
身管重	31kg	乘员人数（炮塔内）	1～2

研制和改进

原西班牙-瑞士公司 KAD 式 20mm 自动炮为 HS820 式，KAD 是厄利空-比尔勒公司的现用型号，基本上是 KCB 式 30mm 自动炮的缩小型号，如 KAD-A01 式、KAD-B13-3 式、KAD-B17 式、KAD-B16 式和 KAD-B14 式等，其中 KAD—A01 式自动炮采用弹匣或弹鼓供弹，KAD-16 式为右向弹链供弹，KAD-B13-3 式和 KA-B17 为左向弹链供弹。车载自动炮通常采用 KAD-B16 式。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用导气式自动机工作原理，发射时火药气体使炮闩体开锁并在继续后坐过程中使炮闩与炮闩体解脱。KAD 式采用开闩待击和机械击发方式，KAD-B17 式和 KAD-B16 式装有缓冲器和炮口消焰器。

2.炮塔

恩格萨 ET-25 单人炮塔装有 1 门 KAD 式 20mm 自动炮和 1 挺 7.62mm 并列机枪，两种武器均在炮塔内瞄准和发射。该炮塔可 360°回转，火炮高低射界-7°～+58°，均为手动操作。炮塔座圈直径为 1000mm。炮塔装有 1 具放大率为 1×的昼间瞄准具或昼间/夜间瞄准镜以及 1 具放大率为 5×的观察潜望镜。炮塔全重 980kg

3.单药

KAD 式 20mm 自动炮发射燃烧榴弹、曳光硬芯燃烧榴弹、穿甲燃烧弹、曳光穿甲榴弹、曳光穿甲弹、目标训练弹和曳光目标训练弹。

生产和装备

KAD 式 20mm 自动炮现由瑞士厄利空-比尔勒公司机床厂生产。

瑞士厄利空 KBA 式 25mm 自动炮

产品名称	厄利空 KBA 式 25mm 自动炮
	Oer likon Type KBA25mm Automatic Cannon
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂
	Machine Tool Works, OerlikonBührleLtd.,CH
现况	生产
用途	对付各种轻型车辆，攻击步兵、反坦克武器阵地和直升机

KBA 式 25mm 自动炮

战术技术性能

口径	25mm	炮身长	2806mm
初速（曳光脱壳穿甲弹）	1360m/s	身管长（含炮口制退器）	2173mm
膛压	340Mpa	内膛结构	膛线 18 条，右旋渐速，
有效射程	2000m		缠角 0°～7°30′
射速	570 发/min	后坐长	25～34mm
后坐阻力	247kN	弹丸重	0.18kg
高低射界（GBD-COA 炮塔）	-12°～+52°	炸药重（黑萨儿）	0.027kg
方向射界（GBD-COA 炮塔）	360°	曳光脱壳穿甲弹	
炮重	112kg	全弹重	0.450kg
身管重	27kg	弹芯重	0.128kg
炮塔种类和型号	厄利空（GBD-AOA、	穿甲厚度（1500m,30°	30mm
	GBD-BOA 和 GBD-COA	着角）等炮塔供弹方式弹链	
炮塔重量（GBK-COA、	1220kg	携弹量（GBD-COA 炮塔）	200 发

含火炮和弹药）		配属车辆	M113 装甲人员输送车
配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光脱壳穿甲弹		莫瓦格·皮兰哈 6×6 装甲人员输送车以及旋风、VVC-80 步兵车等
曳光燃烧榴弹			
全弹重	0.502kg	乘员人数	1～2

研制和改进

KBA 式 25mm 自动炮是根据美国 TRW6425 式火炮发展而成。瑞士厄利空-比尔勒公司在 TRW6425 式火炮基础上作了大量改进，变换了 TRW6425 式火炮的操作系统，将原先炮身后坐工作方式改为导气式，把原先一侧供弹、另一侧抛壳改为单侧双路供弹，并将火炮命名为 KBA 式 25mm 自动炮。1970 年火炮进行首次射击试验，1974 年投产。KBA 式 25mm 自动炮可安装在多种炮塔上作为轻型车辆的主要武器，还可安装在炮架上作其它用途。

技术和结构特点

1.火炮

KBA 式 25mm 自动炮采用导气式工作原理，炮闩回转刚性闭锁和机械击发方式。火炮刚性固定在炮架上，身官在炮箱内运动，炮箱两侧装有液压缓冲器。炮闩由闩体头和闩体座组成，闩体头装有击针、拉壳钩和退壳挺，闩体座上有控制炮闩闭锁和输弹的曲线槽。

KBA 式是第一种大量生产并采用双路供弹的自动炮，变换弹种仅需 2s。装在可散弹链上的炮弹存放在炮塔内两个隔开的弹箱中。KBA 式自动炮有三种发射方式，即单发、可控制的快速单发（200 发/min）和 3～5 发点射（600 发/min）。弹种选择由调节杆完成。火炮待发、击发以及发射方式的选择均通过炮手控制装置和操作手柄遥控。必要时，可利用扳机击发。

2.炮塔

厄利空 GBD—COA 式和 GBD—AOA 式炮塔均为高强度铝合金制成的单人炮塔，顶部安装有 1 门 KBA 式 25mm 自动炮，还有 1 挺 7.62mm 并列机枪和烟幕弹/榴弹发射器。炮塔由两部分组成，即带火炮顶置架的指挥塔以及带弹箱和动力系统的炮塔体。这种炮塔结构的优点是：战斗室与火炮产生的火药气体和烟气体和烟气隔离；炮塔内部空间增大；车长位置低矮，高低可以调整；炮塔上部活动范围大并且易于维护保养武器。

炮塔可防炮弹破片和机枪直接射击。顶置架装有火炮摇架，摇架与火炮由稳定器平衡。

车长通过炮塔前部的瞄准具瞄准，同时配有 1 具观察潜望镜和 6 个观察窗口。

炮塔方向转动和火炮俯仰由电液系统驱动，应急情况下，可用手泵对液压系统加压操纵。

GBD—AOA 式炮塔是 GBD—COA 式炮塔的早期型号，火炮方向和高低瞄准由车长手工操作。炮塔不装并列机枪。其它性能与 GBD—COA 式炮塔相同。

KBA 式 25mm 自动炮还可安装在 FMC25 单人炮塔、OTOT25 双人炮塔、克勒索一卢瓦尔 25 炮塔、黑格龙 25 炮塔、HelioMirror25 炮塔以及恩格萨 25 炮塔上使用。配属的车辆还包括 VEC（6×6）轮式装甲车、Pbv302 龙骑兵轮式装甲车以及 C-13、VCC1 装甲人员输送车等。

3.弹药

KBA 式 25mm 自动炮发射曳光脱壳穿甲弹、燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、燃烧穿甲弹、曳光穿甲榴弹、目标训练和曳光目标训练弹。一般使用曳光燃烧榴弹和曳光脱壳穿甲弹，前者配用 XM714 式弹头触发引信，带自毁装置，用以对付地面非装甲目标和空中目标；后者弹芯用重金属制成，用以对付地面装甲目标，1500m 距离 30°着角可穿透 30mm 厚装甲板。

除曳光脱壳穿甲弹外，其它弹种的初速均为 1100m/s。

生产和装备

目前装备 KBA 式 25mm 自动炮的国家有比利时、丹麦、哥伦比亚、意大利、肯尼亚、马来西亚、挪威和瑞士等国。除瑞士厄利空-比尔勒公司生产外，英国制造与研究公司获准生产 KBA 式 25 mm 自动炮和 GBM—A01 炮架。预计 1987～1996 年期间产量可达 1223 门。

瑞士厄利空 KBB 式 25mm 自动炮

产品名称	厄利空 KBB 式 25mm 自动炮
	OerlikonTypeKBB25mmAutomaticCannon
研制单位	瑞士厄利空—比尔勒有限公司机床厂
	Machine Tool Works, Oerlikon Bührle Ltd.,CH
现况	生产
用途	对付空中和地面目标

厄利空 KBB25mm 自动炮

战术技术性能

口径	25mm	有效射程	2000m
初速		射速	800 发/min
燃烧榴弹	1160m/s	炮身长	3190mm
曳光脱壳穿甲弹	1400m/s	身管长	
最大膛压	430Mpa	含炮口制退器	2470mm
不含炮口制退器	2300mm	全弹生	12mm
内膛结构	膛线 18 条，右旋渐速，弹丸重		0.23kg
	缠角 0°～7°30′炸药重 0.022kg		
后坐长	34mm	脱壳穿甲弹	
后坐阻力	12.9kN	全弹重	0.615kg
高低射界（科克里尔			
C25	-10°～+60°	弹芯重	0.156kg

炮塔）		穿甲厚度（1000m,30°	30mm
方向射界（科克里尔			
C25	360°	着角）	
炮塔）		供弹方式	弹链
炮重	145kg	携弹量（科克里尔 C25 炮	250 发
身管重	50kg	塔）	
炮塔种类和型号	科克里尔 C25 炮塔	配属车辆	M113 装甲人员输送车、
配用弹种	燃烧榴；曳光脱壳穿甲		MCV80 步兵战车、
	弹等		SIBMAS 轮式装甲车等
榴弹		乘员人数（炮塔内）	1～2

研制和改进

厄利空-比尔勒公司研制 25mm 口径自动炮是为了填补 20mm 和 35mm 自动炮间的火力空白。该公司于 1974 年投产 KBA 式 25mm 自动炮的同时又开始研制 KBB 式 25mm 自动炮，作为舰炮、高射炮和车载炮使用。KBB 式 25mm 炮与 KBA 式相比，闭锁机构不同，其它方面也稍有差别。此炮适用于安装在各种不同车辆和舰艇的炮架上，是一种多用途武器，KBB 式自动炮不如 KBA 式自动炮成熟。

技术和结构特点

KBB 式自动炮除采用 KBA 式自动炮某些成熟的技术外，还采用了一些与与 KBA 式自动炮不同的结构。

1.火炮

KBB 式自动炮采用导气式自动机工作原理，火炮用闭锁块刚性闭锁，采用开闩待击结构。身管长为 92 倍口径（KBA 式自动炮为 85 倍口径），以便火药气体得到充分利用。自动机装有弹簧卡笋，火炮供弹机由弹种选择器控制，采用弹链双路供弹。火炮由两个活动销安装在后坐摇架上，弹链槽也固定在摇架上，因此炮身可以浮动以减小部分后坐力。对付地面目标火炮可单发射击或 4 发点射，射速 170 发/min；对付空中目标用 12 发长点射，射速为 800 发/min。

2.炮塔

科克里尔 C25 式双人炮塔为全装甲钢板焊接结构，具有防御炮弹破片和枪弹的能力。炮塔外部加装复合装甲，近距离可防 12.7mm 和 14.5mm 穿甲弹。该炮塔装 1 门 KBB 式 25mm 自动炮，1 挺 7.62mm 并列机枪和 8 具发烟罐。携带 250 发炮弹、250 发枪弹 8 枚发烟弹。炮塔内还存有 500 发枪弹和 8 发备用发烟弹。

炮塔回转四由电力机械系统控制，两名乘员均可操作，但车长可超越控制。炮塔配装单向稳定器，若需要也可装双向或三向稳定器。

炮手配有昼间或昼/夜瞄准具，车长配有昼/夜观察镜。炮塔装有 10 具潜望镜，再加上炮手瞄准具和车长观察镜上的 2 具潜望镜，可使炮手和车长获

得 360°的全景视场。

KBB 式 25mm 自动炮可配装在厄利空 GBD—COA 式炮塔、黑格龙·索纳 25 炮塔和 ESDAT25 炮塔上。

3.弹药

KBB 式 25mm 自动炮发射燃烧榴弹、曳光脱壳穿甲弹、反导弹脱壳甲弹、曳光目标训练弹和曳光穿甲训练弹。燃烧榴弹是为对付武装直升机和现代战斗机而专门设计的，也可用于对付海上目标。弹上装有自毁弹底引信，解脱保险距离约 10m，弹丸飞行 3800m 后自毁。

生产和装备

目前装备 KBB 式 25mm 自动炮的国家有比利时、丹麦、哥伦比亚、意大利、肯尼亚、马来西亚、挪威、瑞士、土耳其和委内瑞拉。预计 1987～1996 年期间，KBB 自动炮产量为 532 门。

瑞士厄利空 KDE 式 35mm 自动炮

产品名称	厄利空 KDE 式 35mm 自动炮
	OerlikonTypeKDE35mmAutomaticCannon
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂
	Machine Tool Works, Oer likon-BührleLtd., CH
现况	完成研制
用途	对付轻型装甲目标、直升机、飞机以及支援下车作战的步兵

厄利空 KDE 式 35mm 自动炮

战术技术性能

口径	35mm	高低射界	-15°～+45°
初速		方向射界（GDD-A 式炮塔）360°	
榴弹	1175m/s	高低瞄准速度	90°/s
脱壳穿甲弹	1385m/s	方向瞄准速度	60°/s
最大膛压	380Mpa	炮重	510kg
射速	200 发/min	身管重	120kg
身管长	3150mm	炮塔种类和型号	GDD-A 式双人炮塔和
内膛结构	膛线 24 条，右旋渐速，		GDD-A 式双人炮塔
	缠角 0°～6°30′炮塔重		
后坐长	170mm	GDD-A 式双人炮塔	2920kg
后坐阻力	12kN	GDD-B 式双人炮塔	2620kg
配用弹种	曳光榴弹；曳光		
	壳穿甲弹；燃烧	穿甲厚度（距度	90mm
	榴弹等	2000m,0°着角）	
燃烧榴弹		供弹方式	弹仓
全弹重	1.58kg	携弹量（GDD-B 式炮塔 180 发	

弹丸重	0.550kg	配属车辆	日本 88 式步兵车，黄鼠狼步兵战车，山猫侦察车，剪刀鱼装甲车，VAB 装甲车
装药重	0.08kg		
曳光脱壳穿甲弹			
全弹重	1.46kg		
弹芯重	0.294kg	乘员人数	2

研制和改进

早在 50、60 年代联邦德国在设计黄鼠狼步兵战车和山猫侦察车时，曾认为安装 20mm 口径的自动炮就可为下车作战的步兵提供足够的支援火力或自卫火力。但后来又认为 20mm 火炮不再适宜作为这类车辆的车载武器。尽管有些国家采用 75mm、90mm 或 105mm 较大口径的火炮作为车载武器，但联邦德国仍倾向于采用 30mm 或 35mm 口径的自动炮。

鉴于黄鼠狼和山猫装甲车大量装备且性能优良，今后还要继续服役，所以必须配置高性能的武器。瑞士厄利空-比尔勒公司于 70 年代在猎豹自行高射炮安装的 KDA 式 35mm 自动炮基础上,研制了 KDE 式 35mm 自动炮以及 GDD-A 式和 GDD-B 式炮塔。目前，炮塔已完成发展工作。

技术和结构特点

尽管 KDE 式 35mm 自动炮是根据 KDA 式自动炮研制而成，但从总体性能看，该火炮仍属新研制的产品。与 KDA 式自动炮相比，KDE 式自动炮重量轻得多，前者重 670kg，后者只有 510kg。

1.火炮

该炮采用立楔式炮闩，利用后坐能量完成自动装弹。两个液压后坐缓冲器相对身管轴线对称布置，复进机与火炮同心安装。制退机和复进机各自吸收大约一半的后坐能量。身管由卡口式接合件连接到炮箱上。

身管两侧装有弹仓，每个弹仓装 17 发不同类型的炮弹，可交替供弹。1s 内便可快速变换弹种，空药筒由上向下抛入收集袋内。

该炮可单发、点射和连发射击，内弹道性能与 KDA 式自动炮相同。火炮射速限制在 200 发/min，因此设计简化，火炮重量大幅度降低。

2.炮塔

为适应不同车辆的要求，厄利空-比尔勒公司设计了 GDD-A 式和 GDD-B 式两种双人炮塔。

GDD-A 式炮塔安装在黄鼠狼步兵战车上无需改动底盘。炮塔由装甲钢制成，顶部安装 1 门 KDE 式自动炮和 1 挺 7.62mm 并列机枪，自动炮两个弹箱内装弹 100 发，另外 80 发弹存放在炮塔吊篮内。

自动炮和机枪安装在摇架上，摇架装在炮塔顶部伸出的两个宽支臂上，可在其间上下运动。舱内 80 发弹存放在炮塔吊篮底部的弹箱内，可直接装入敞开的弹仓，使装填手重新装填时免于暴露自己。

车长位于炮塔右侧，其观察和出入舱口周围装有 8 具潜望镜。炮手位于车长左侧，配有 3 具潜望观察镜。此外，车长和炮手还配有 1 具供隐蔽位置

观察和瞄准的潜望镜。潜望镜随炮塔方位转动，高低瞄准时通过回转棱镜使瞄准线与身管轴线保持平行。炮塔控制装置安装在两具潜望镜之间，车长可超越炮手操作。液压操作系统发生故障时，炮塔和火炮可手动控制。稳定系统使火炮具有行进间瞄准和射击的能力。

炮塔两侧装有两排 90°扇形布置的发烟罐，榴弹发射器发射方向与火炮射击方向一致。炮塔与车体装甲有相同的防护能力，并具有相同的防水和三防能力。

GDD-B 式炮塔具有外形轮廓低矮、视野开阔和便于操作的特点，是一种高效能和反应迅速的炮塔，除适合配装山猫侦察车外，还可配装其它装甲车使用。

炮塔由高硬度铝合金制成，装 1 门 KDE 式 35mm 自动炮和 1 挺 7.62mm 并列机枪，舱口后部装有 6 个发烟罐和 6 具榴弹发射器。武器与战斗室完全隔离，战斗室密封以防有害气体进入，同时装有风扇以清除火药气体。

车长位于炮塔左侧，有观察和出入舱口，舱口周围装有 8 具潜望镜，可进行 360°观察。炮手也配有舱口和 4 具潜望镜。炮塔内两名乘员各自配有光学瞄准装置，并使用相同的主控制装置和显示装置。

3.弹药

KDE 式自动炮发射与 KDA 式自动炮相同的弹药，包括曳光脱壳穿甲弹、曳光或无曳光燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧榴弹以及曳光或无曳光训练弹。曳光燃烧榴弹或燃烧榴弹装有不同型号的机械引信或电子引信，命中有 5°以上时引信能可靠起爆。

生产和装备

日本已选用 KDE 式 35mm 自动炮安装在正在研制的 88 式机械化步兵战车上，该车预定 90 年代初期装备部队。

苏联 2A28 式 73mm 滑膛炮

产品名称	2A28 式 73mm 滑膛炮
2A28 73mm	Smooth—bore Gun
现况	生产
用途	车载炮

2A28 式 73mm 滑膛炮

战术技术性能

口径	73mm	射速	7~8 发/min
初速（破甲弹）	400m/s	射管长	1911mm
有效射程（破甲弹）	1300m	内膛结构	滑膛
后坐长	152mm	配用弹种	破甲弹；榴弹
高低射界	-4°~+33°	供弹方式	弹箱
方向射界	360°	携弹量	40 发

炮重	115kg	配属车辆	БМП—1 式步兵战车，
炮塔种类和型号	БМП—1 炮塔和 БМД炮塔	БМД式伞兵战车	

技术和结构特点

2A28 式 73mm 火炮是专为轻型装甲战车设计的低膛压滑膛炮。

1.火炮

该炮采用自动装填装置，装弹时射角必须升到+3°30′，因此使射速限制在 8 发/min 左右。

该炮采用 40 发弹箱，右侧供弹。

2.炮塔

БМП—1 步兵战车的单人炮塔装 1 门 2A28 式 73mm 滑膛炮，身管上方装 1 具赛格反坦克导弹发射装置，主炮右侧装 1 挺 7.62mm 机枪。

炮塔方向回转和火炮高低俯仰为电动操纵，并备有机械操纵装置。炮手顶部装有向前开启的舱盖，舱盖右前侧装 1 具ПН22М1 式单筒潜望式瞄准镜，昼间放大率为 6×，视场 15°；像增强夜视仪放大率为 6.7×，视场 6°，夜间最大作用距离 400~900m。

该炮还可配装在БМД伞兵战车上。

生产和装备

该炮仍有生产。

意大利奥托·梅拉拉 60mm 高速炮

产品名称	奥托·梅拉拉 60mm 高速炮 OTO Melara 60mm High—velocity Gun
研制单位	意大利奥托·梅拉拉公司 OTO Melara SpA,IT
现况	样炮试验
用途	用作车载武器，提供反装甲和步兵支援火力

奥托·梅拉拉 60mm 高速炮

战术技术性能

口径	60mm	高低射界（OTOT60/70A	-6°~+50°
初速	式炮塔）		
榴弹	815m/s	方向射界（OTOT 60/70A	360°
尾翼稳定脱壳穿甲弹	1615m/s	式炮塔）	
射速	30 发/min	炮重	1000kg
身管长	4200mm	炮塔种类和型号	OTOT60/70A 式炮塔

内膛结构	膛线 22 条，右旋，	装填方式	自动
缠度 30 倍口径	携弹量	38 发	
后坐长	270mm	乘员人数	2
后坐阻力	88.2kN		

研制和改进

奥托 ·梅拉拉 60mm 高速炮是一种线膛炮，现已制出样炮，安装在奥托 ·梅拉拉公司生产的 OTOT60/70A 式双人炮塔上。

技术和结构特点

1.火炮

该炮选用长 70 倍口径的自紧自管、立楔式炮闩和电击发装置。可实施单发、点射和全自动射击。

反后坐装置为液压弹簧复合结构，与身管套筒同轴安装。采用这种结构便于在战场上用一级维护工具快速更换射管。

火炮采用双路自动装填系统，可在任何射角下装填，发射尾翼稳定脱壳穿甲弹或榴弹，射速为 1 发/2s。装填系统由对称的双侧弹仓、装填臂、输弹系统和装填控制装置组成。弹仓可容纳 38 发炮弹，并可在火炮发射时在车内重新装弹。装填臂将从弹仓内选定的尾翼稳定脱壳穿甲弹或榴弹自动输送到与射管对正的位置，随后由弹簧驱动的输弹机将其送入弹膛。装填系统由安装在炮塔吊篮内的液压动力和装置操纵，并由带电气联锁装置的电控装置控制。操作程序由联锁机械装置控制，可将故障率降到最低程度。

2.炮塔

OTOT60/70A 式电控双人炮塔为铝合金装甲焊接结构，可防 7.62mm 穿甲弹，若需要可增装附加装甲。

炬塔主要武器是 1 门奥托 ·梅拉拉 60mm 高速炮和 1 挺 7.62mm 并列机枪。炮塔两侧各装 4 具向前发射的电控烟幕弹发射器。

炮塔方位回转和火炮俯仰由电气系统控制。同时，备有手动装置应急情况下使用。

根据用户需要，可安装两种火控系统。一种是供好天候使用装有激光测距仪的 FCSModMK1 式火控系统。另一种是装微光电视系统、热成像摄像机、激光测距仪和双向稳定器的 FCSModMK2 式火控系统。

Mod MK1 式火控系统由瞄准望远镜、激光测距仪、火控计算机、高度参考装置以及相应的控制仪表组成，车长通过顶置式潜望镜搜索目标。

Mod MK2 式火控系统由车长和炮手用稳定式瞄准镜、火控计算机、高度参考装置以及辅助传感器（气象和药温传感器）组成。

车长瞄准镜放大率为 2.5×和 10×，俯仰角-10°~+60°，可 360°方位回转。炮手瞄准镜昼间放大率为 8×，同时炮手还配有双视场红外传感器和激光测距仪。

OTOT60/70A 式炮塔可安装在 C13 和 M113 等履带式或轮式装甲车上，车辆最小重量为 8t。该炮塔目前处于样塔研制阶段。奥托 · 梅拉拉公司还研制

了 T60/70M 式手动操纵的变型炮塔，装有相同的武器。

3.弹药

该炮发射的弹种有榴弹、尾翼稳定脱壳穿甲弹和训练弹等。

生产和装备

该炮处于研制阶段。

英国拉登 L21（L21A1）式 30mm 自动炮

产品名称	拉登 L21（L21A1）式 30mm 自动炮 Rarden L21（L21A1）30mm Cannon
研制单位	英国皇家武器研究与发展院 Royal Armament Research and Development Establishment,GB 英国恩菲尔德皇家轻武器厂 Royal Small Arms Factory, Enfield, GB
现况	生产
用途	攻击轻型装甲车辆、软目标以及拦截低空慢速飞机和直升机

拉登 30mm 自动炮

战术技术性能

口径	30mm	炮重	110kg
初速	身管重（含炮口制退消焰器）		26.8kg
英国榴弹	1070m/s		
榴弹	1080m/s	炮塔种类和型号	武干 30 炮塔
最大射程	4000m	配用弹种	榴弹；穿甲弹；脱壳穿甲弹；二次效应穿甲弹
有效射程	1000m		
射速	90 发/min	榴弹（英国产品）	
炮身长	2959mm	全弹重	0.904kg
身管长	2438mm	弹丸重	0.357kg
内膛结构	膛线 18 条，右旋等齐，缠角 6°		炸药重 0.0256kg
后坐阻力	脱壳穿甲弹		
方向射界	13.34kN	全弹重	0.822kg
穿甲厚度（1500m,45°着角）	360°	弹芯重	0.3kg
供弹方式	40mm	配属车辆	武士装甲车，FV107 战车，FV72 狐狸战车，FV432 战车
	弹夹		

研制和改进

该炮 1963 年开始研制，主要设计思想是提高精度和控制射速，以便能安装在轻型炮塔上，有效对付 1000m 距离的装甲人员输送车和类似车辆，并对

低空飞机具有一定威胁作用。1966 年生产出第一门样炮，70 年代初期定型生产。

技术和结构特点

拉登 30㎜ 自动炮是一种结构紧凑的自动装填武器，具有精度高、耳轴负荷低和伸入炮塔内长度较短等特点。

1.火炮

该炮采用炮身长后坐工作方式。火炮发射时，炮尾体、炮闩、输弹机、身管、复进机都在炮箱内后坐。在后坐开始阶段 229㎜ 范围内，炮闩保持闭锁状态，而后在继续后坐过程中在凸轮作用下开闩。输弹机降下，卡住空药筒底部。后坐到 330㎜ 时停止，复进机开始推身管和炮尾体向前，开启的炮闩随之运动，但输弹机保持不动。射管复进 203㎜ 后，空药筒脱离炮闩，输弹机回转，将空药筒送到抛壳机构。空药筒通过沿炮架布置的管道向前抛出。

火炮复进带动联动机构，驱动供弹机。3 发弹夹将炮弹送到炮箱后部，供弹机横向移动 1 发炮弹，将其送入输弹机。火炮停止复进时。输弹机再次转动，使炮弹与炮尾对准，并将其送入药室。炮闩横向滑动并闭锁，输弹机退回，火炮处于待发状态。

炮箱由铝合金铸造，由两部分构成，下部容纳后坐部分，上部装供弹机、击发机和待击机构。炮箱除弹夹插入孔外完全密封。

身管用高强度钢制成，后端与炮尾体螺纹连接，前端装炮口制退器。为防止身管转动，身管卡锁与炮尾槽啮合。为消除身管振动，距炮尾约 635㎜ 外安装有支承件，支承件在身管套里滑动，身管套端部装有 4 块减振阻尼垫。

供弹机采用两个 3 发弹夹，炮弹由火炮后部装入。一旦将弹夹插入弹夹孔，拨弹板便将 1 发弹送到左边，再由向上回转的输弹机将其向下送到炮尾。由于输弹行程较长，火炮射速较低。

火炮射击前由炮闩实施机械保险。炮闩完全到位时，推出保险锁，使击铁卡住击锤。击发后，身管自由后坐 230㎜ 后，压力下降到大气压时，炮闩才开闩。

该炮单发射击，也可连发射击。首发人工装填，此后可实现自动装填。采用电击发方式，并备有机械击发装置。

2.炮塔

武士 30 炮塔由装甲钢板和铸钢件制成，安装在高精度、低摩擦力的滚珠座圈上。车体和炮塔间电力传输由回转接触装置实现。

炮塔安装 1 门拉登 L21A1 式 30㎜ 自动炮，火炮右侧安装 1 挺 7.62㎜ 并列链式机枪。炮塔回转由电力驱动，车长通过手控装置操纵火炮的高低俯仰。两名乘员各备有 1 具拉文瞄准镜，观察时使用 1×放大率，搜索目标时使用 10×放大率。瞄准镜内装有放大率为 2×和 6×的像增强夜视镜。

3.弹药

火炮发射 L13A1 式曳光燃烧榴弹。该弹配用弹头触发引信及自毁装置，引信离炮口后解除保险，若未命中目标，弹丸飞行 5.5~5.9s 或 3500~4500m

后自毁。

L5A2 式曳光二次效应穿甲弹弹体用特殊高强度材料制成，侵彻轻装甲后具有二次效应。

L14A1 式脱壳穿甲弹初速 1175m/s。钨合金弹芯底部装有曳光管，其曳光距离超过 2000m。

此外，该炮还可发射 L12A1 式训练弹。

生产和装备

此炮仍有生产。

英国 L23A1 式 76mm 火炮

产品名称	L23A1 式 76mm 火炮
	L23A176mm Gun
研制单位	英国诺丁汉皇家兵工厂
	Royal Ordnance, Nottingham, GB
现况	生产
用途	为步兵提供火力支援

L23A1 式 76mm 火炮

战术技术性能

口径	76mm	炮塔种类和型号	阿尔维斯 76 炮塔、卡迪
最大射程			拉克·盖奇 76 炮塔
直接瞄准射击	2200m		榴霰弹；照明弹
间接瞄准射击	5000m		
射速	6 发/min	榴弹	
炮身长	2062mm	全弹重	7.35kg
后坐长	280mm	弹丸重	5.3kg
高低射界（阿尔维斯 76 炮塔）	-10°~+35°	配属车辆	FV101 蝎式侦察坦克、M113A1 火力支援车
方向射界（阿尔维斯 76 炮塔）	360°		
炮重	150.59kg		

研制和改进

L23A1 式 76mm 火炮是根据老式较重的 L5A1 式 76mm 火炮研制而成的一种轻型火炮。

技术和结构特点

1.火炮

火炮由高强度钢制成，采用半自动立楔式炮闩。身管无炮口制退器和抽气装置。火炮采用螺线管机电击发或踏板机械击发方式。反后坐装置为液体

气压式。发射后由半自动凸轮开闩，抛出空药筒。

2.炮塔

阿尔维斯 76 炮塔为铝合金装甲焊接结构。主要武器为 1 门 L123A1 式 76㎜火炮和 1 挺 7.62㎜并列机枪。炮塔两则分别装有 4 具电动烟幕弹发射器。

火炮俯仰和炮塔回转均为手动操纵，若需要也可安装电动方向机和高低机。

车长配有 7 具潜望镜和 1 具顶置式瞄准镜，后者放大率为 1×和 10×，可水平旋转 85°。炮手配有 2 具潜望镜和 1 具放大率为 1×和 10×的顶置式瞄准镜。主炮右侧安装有 1 具被动式夜视瞄准镜，也可换用整体式激光测距仪/昼夜合一瞄准装置。

此外，该炮还可安装在卡迪拉克·盖奇 76 炮塔上。

3.弹药

L23A1 式 76㎜火炮发射 L24 式榴弹，用以对付软目标和实施步兵全般火力支援。该弹配弹头引信，弹体由高强度钢制成。爆作时产生大量高速破片。该炮还发射 L29 式和 L44 式碎甲弹、L32 式发烟弹、L42 式照明弹、L33 式榴霰弹以及 L25 式训练弹。

生产和装备

该炮装备英国、比利时、文莱、洪都拉斯、伊朗、爱尔兰、科威特和新西兰等国军队。

英国 105㎜低后坐力炮

产品名称	105㎜低后坐力炮 Royal Ordnance 105㎜ Low Recoil Force Gun
研制单位	英国诺丁汉皇家兵工厂 Royal Ordnancem, Nottingham, GB
现况	研制完毕
用途	提供反坦克和步兵支援火力

战术技术性能

口径	105㎜	高低射界	-7.5°~+20°
初速	方向射界	360°	
尾翼稳定脱壳穿甲弹		1490m/s	炮重（含后坐防护板） 1932kg
脱壳穿甲弹	1426m/s	炮塔种类和型号	105㎜低后坐力炮塔
射速	6 发/min	炮塔重（不含乘员）	4740kg
炮身长	6770㎜	配用弹种	尾翼稳定脱壳穿甲弹；脱壳穿甲弹；碎甲弹；发烟弹
后坐长	762㎜		
后坐阻力	113.76kN		
尾翼稳定脱壳穿甲弹		配属车辆	康曼多 V—600 轮式装甲

全弹重	18.91kg		车、M47 坦克、M41 和
弹芯重	3.57kg		M551 轻型坦克等
携弹量	8 发	乘员人数（炮塔内）	3

105mm 低后坐力炮

研制和改进

英国诺丁汉皇家兵工厂于 1982 年底着手研制 105mm 低后坐力炮，1983 年底宣布该炮将作为美国卡迪拉克·盖奇 105mm 低后坐力炮塔的主要武器，1985 年底制成 4 门样炮。

技术和结构特点

1.火炮

该炮（包括摇架）根据 L7A3 式 105mm 坦克炮发展而成，配有专门设计的反后坐装置以减少耳轴负载，装有新型抽气装置、多室炮口制退器以及可拆卸的后坐防护板。

2.炮塔

为配装英国 105mm 低后坐力炮，美国卡迪拉克·盖奇公司研制了 105mm 火炮炮塔。炮塔可安装在各种轮式和履带式装甲车辆上。

该炮塔为装甲钢板焊接结构，正面装甲能防 14.5mm 枪弹，其余部位只能防 7.52mm 枪弹。

炮塔装 1 门 105mm 低后坐力炮，火炮左侧安装 1 挺 7.62mm 并列机枪。炮塔顶部可安装 1 挺 12.7mm 高射机枪。炮塔两侧分别安装 4 具烟幕弹发射器。

炮塔方向回转和火炮俯仰由电液系统操纵，同时备有手动操纵装置。

车长配有 7 具周视潜望镜和 1 具 NV52C 式昼夜合一瞄准具。炮手配有 1 具 M36E1 式 SIRE 昼夜合一瞄准具。车长具有超越控制发射权。

液压装置和电台装在炮塔吊篮内。此外，炮塔还能安装双向稳定器和三防装置等。

3.弹药

L64 式尾翼稳定脱壳穿甲弹由高密度钨合金长杆式弹芯、铝合金尾翼和轻合金弹托组成。弹托离炮口 5m 后与弹芯分离。由于弹芯几何尺寸良好，该弹对付各类目标均具有较好的侵彻性能。

此外，该炮还能发射 L52 式脱壳穿甲弹、L35 式碎甲弹、L39 式发烟弹、L63 式脱壳训练弹和 L38 式碎甲训练弹等。

携弹量（备用弹）为 8 发。

生产和装备

研制工作结束，准备投产。

以色列 MBT G360 式 20mm 自动炮

产品名称	MBT G360 式 20mm 多用途轻型自动炮
	MBT G360 20mm Multi—purpose Light Cannon
研制单位	以色列飞机工业公司
	Israel Aircraft Industries, IL
现况	样炮研制
用途	可供地对地、地对空及空对地作战使用

战术技术性能

口径	20mm	炮身长	2040mm
初速	1100m/s	后坐阻力	2kN
最大膛压	365MPa	炮重（含击发机构）	50kg
射速（可控）	1~600 发/min		

研制和改进

MBT G360 式 20mm 自动炮是以色列飞机工业公司为满足地对地、地对空和空对地作战要求而研制的一种多用途轻型火炮。该火炮后坐力小，适合安装在轻型直升机、小型巡逻艇和飞机上，也可装在 M113 装甲人员输送车取代 12.7mm 机枪和 7.62mm 机枪。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用开闩待击原理。乘员在野外可变换火炮供弹方向。火炮野战维护简单方便，操作人员用标准工具即可完成。火炮安全可靠，可防止意外发火和输入两发炮弹。车长可超越控制发射。

2.弹药

该炮发射广泛使用的 HSS 804 式 20mm 炮弹。

HSS 804 式穿甲弹可在 1200m 射程上侵彻 34mm 厚装甲板，在 2000m 距离上可有效命中目标。

以色列 HVMS 60 式 60mm 超高速炮

产品名称	HVMS 60 式 60mm 超高速中型支援武器
	HVMS 60 60mm Hyper—velocity Medium Support Weapon
研制单位	以色列军事工业公司
	Israel Military Industries, IL
现况	样炮试验
用途	用于反坦克和提供直接火力支援

HVMS 60 式 60mm 火炮

战术技术性能

口径	60mm	炮重	700kg
初速		后坐部分重	500kg
榴弹	1000m/s	配用弹种	榴弹；尾翼稳定脱壳穿
尾翼稳定脱壳穿甲弹		1620m/s	甲弹
最大膛压		榴弹	
榴弹	294MPa	全弹重	7kg
尾翼稳定脱壳穿甲弹	441MPa	弹丸重	2.8kg
射速		炸药重	0.45kg
自动	100 发/min	尾翼稳定脱壳穿甲弹	
手动	5~6 发/min	全弹重	6kg
炮身长	4300mm	弹芯重	0.87kg
身管长	4200mm	穿甲厚度（距离	120mm
内膛结构	膛线 22 条，右旋等齐，		1640m,60°着角）
	缠角 5°58′	配属车辆	M113 装甲人员输
后坐长	270mm	送车	
后坐阻力	58.84kN	乘员人数（炮塔内）	2

研制和改进

1979 年以色列军事工业公司开始研制 HVMS 60 超高速中型支援武器，目的是为装甲人员输送车和机械化步兵战车设计一种体积小、重量轻的火炮，为步兵提供火力支援，并能发射动能弹摧毁较远距离的装甲目标。此外，该炮射速高，具有其它较大口径低膛压或低后坐力火炮所不具备的优点，即能对付武装直升机或其它目标。该炮还能安装在改装的炮架上，作为牵引反坦克炮使用。

目前该炮已生产出样炮，美国海军陆战队曾在阿伯丁靶场进行过试验，作为轻型装甲车车载突击火炮的候选武器。

技术和结构特点

HVMS 60 式火炮是一种超高速、轻重量武器，可以安装在 10t 级以下的步兵战车和装甲人员输送车上。

1.火炮

HVMS 60 式火炮由身管、闭锁机构和炮架三部分组成。

身管为高强度线膛单筒自紧身管，身管装在套筒内，其尾端与炮尾体用断隔螺连接。若需快速更换身管，可用销钉与炮尾体连接。身管中部设有抽气装置，不装炮口制退器和热护套。

该炮采用立楔式炮闩，炮闩底部装有两组关闩簧，由 U 形座套固定。

火炮采用电击发方式。炮闩左侧和炮闩室内装有弹簧电触柱塞，电流通过摇架上的接触器连通击发机构。炮闩闭锁后，炮闩曲柄转动，使装有弹簧伸缩杠杆的推杆向下运动，击针簧迫使击针向前运动，击针接触炮弹底火。

按击发电钮时，发射电路接通将弹丸发射出去。

炮闩打开时，推杆将伸缩杆向上往后推压，确保击针缩回，防止损坏。炮闩曲柄位于炮闩下部，靠近其右端有一弹簧制爪，用以限曲柄的运动。驱动曲柄左侧装有偏心滚轮，炮身复进时与凸轮接触，以拉回击针，打开炮闩。

炮闩驱动杆主要用于手动开闩，抽筒和抛出药筒，向前推动炮闩驱动杆，完成手动关闩；闩簧失效时，向后拉啮合炮闩提升机构，实现手动关闩。

该炮炮架由防盾、摇架和耳轴、反后坐装置、后坐滑轨、半自动凸轮和炮手防护板组成。

反后坐装置为液压弹簧式制退复进机，安装在中心套筒里。中心套筒前端有一断面作用后坐缓冲器活塞，后端外径部分作为复进簧导杆。复进簧不浸在制退液里，使后坐和复进时减少液流扰动，后坐力几乎保持不变。

后坐滑轨用螺栓固定在复进筒上，用以导引后坐部分防止其转动。装填机和炮手防护板安装在后坐滑轨上。半自动凸轮装在滑动托架左侧。此外后坐滑轨还装有炮闩驱动杆。

该炮采用两种自动装填机。第一种由两个各装 3 发弹的弹匣组成，直接装在炮闩后部；第二种由 4 个各装 7 发弹的弹匣组成，装在炮塔内，可选择发射 4 种不同类型的炮弹。根据目标的不同，该炮采用两种射击方式，一种是半自动单发射击，实际射速 5~6 发/min；另一种是全自动 3 发点射，可在 1.5s 内完成，理论射速 100 发/min。通过选择器可快速转换射击方式。

2.炮塔

HVMS 60 式 60mm 火炮可安装在新炮塔或ΠT76 和 T62 坦克的炮塔上。

新炮塔为双人炮塔,装 1 门 60mm 火炮,1 挺 7.62mm 并列机枪,1 挺 7.62mm 高射机枪。炮塔正面可防 14.5mm 枪弹。

炮塔可 360°回转，火炮高低射界-8°~+3°，炮塔方向回转和火炮高低俯仰由电液系统操纵，并备有机电操纵装置。

炮塔可选用的设备包括车长潜望镜、夜视瞄准装置、夜视观察装置、激光测距仪、计算机控制的火控系统。

炮塔全重 2500kg。

3.弹药

尾翼稳定脱壳穿甲弹由次口径弹丸和弹托组成。次口径弹丸由带铝合金风帽和钢尾翼的钨合金弹芯构成。弹托两端的铝合金定心环将三瓣铝弹托固定在弹芯上，同时用尼龙闭气环和聚丙烯座箍住弹托，用橡密封件箍住次口径弹芯。曳光管装在尾翼里，弹丸与黄铜药筒滚压结合，药筒内装 1.75kg 三基发射药，并装有电底火。药筒内壁装有可降低身管磨损的氧化钛衬套。

该弹初速为 1620m/s，1000m 的速度下降 95m/s，即 2000m 距离存速为 1430m/s。该弹在 1600m 处可穿透 120mm/54°倾斜装甲板，在 1000m 处穿透 150mm/54°倾斜装甲板。在 1000m 处穿透北约中型三层靶板 10mm/25mm/60mm54°,在 1000m 处穿透北约重型三层靶板 10mm/25mm/80mm/52°。

榴弹配用三种引信：弹头触发引信用以对付软目标，弹底延期引信用以对付永久性工事，近炸引信用以防空。

中国 1986 年式 73㎜ 滑膛炮

产品名称	1986 年式 73㎜ 滑膛炮
	Type ㎜ Smooth—bore Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司
	China North Industries Group, CN
现况	设计定型
用途	消灭有生力量，摧毁轻坦克、装甲车辆和简易防御工事

战术技术性能

口径	73㎜	方向射界	360°
初速	身管重	30kg	
火箭增程破甲弹	410m/s	后坐部分重	60.8kg
钢珠榴弹	390m/s	炮塔重	900kg
最大膛压	63.74MPa	配用弹种	榴弹；破甲弹
最大射程（榴弹）	2900m	榴弹	
直射距离（破甲弹）		765m	全弹重 3.86kg
射速	7~8 发/min	弹丸重	2.9kg
身管长	1910㎜	装填方式	自动
药室容积	0.683dm3	携弹量	40 发
后坐长（最大）	148㎜	配属车辆	86 式履带式步兵战车
后从阻力（最大）	98.06kN	乘员人数	8
高低射界	-3°~+30°		

研制和改进

该炮是参考苏联БМП—1 式步兵战车的 73㎜ 火炮研制而成。1980 年初开始研制，同年 11 月样炮试制成功，1986 年设计定型。

技术和结构特点

该炮系低膛压滑膛炮。身管和炮闩由螺纹连接。采用立楔式炮闩，闩体内装有电击发装置。反后坐装置采用同心式制退复进机。火炮炮尾两侧装有两片对称的导向板，其上制有曲线槽，射击时可使火炮自动开闩。火炮左侧还装有开闩手柄，可操纵开关炮闩。摇架左 装有高低齿弧，以同高低机配合控制火炮的俯仰。制退复进筒体上装有方形座，可用于安装反坦克导弹发射架。

该炮采用自动装弹机。

生产和装备

该炮设计定型，但尚未投产。

第九部分　舰炮 海岸炮

舰炮 海岸炮

在海军舰艇所用的武器中，舰炮是历史最长久的，也是舰艇最基本的武器之一。

自从舰炮作为主要舰载武器使用以来，至今已有 400 多年了。在火炮技术不断发展的进程中，舰炮技术也在不断进步和完善。直至第二次世界大战结束，舰炮一直起着舰上主要火力的作用，是水面舰艇的一种攻、防兼备的重要武器。

随着飞机，特别是导弹在海战中的出现和应用，舰炮的作用和地位也有所影响。尤其是 60 年代，不少国家以导弹取代舰炮，一些巡洋舰也只配备导弹，舰炮似乎有被淘汰的趋势。

但是，战争的经验教训又促使各国海军重新评价舰炮在现代海战中的作用，特别是舰炮在对空、对海和对岸轰击作战中的重要性。因此，舰炮仍是今后舰艇所不可缺少的主要作战武器。

海岸炮是配置在海岸或岛屿上的海军炮，主要用以射击海上目标。目前海岸炮仍作为重要武器海岸炮兵部队。

发展简史

舰炮和其它火炮一样，最早来源于抛石机。16 世纪末期，由于管形武器发展，臼炮和榴弹炮广泛使用爆作性燃烧弹药，舰船上也开始安装甲板，设置火炮。火炮不再是接舷战时期的辅助武器，而能够独立作战的舰炮。这种初级的舰炮威力虽有增强，但缺瞄准装置，命中率低，射程近。

19 世纪中叶，舰炮口径增大，爆炸弹威力提高，同时也使用了线膛炮。线膛舰炮可发射长圆形弹丸，能有效击穿舰船装甲，为舰炮发展开辟了新的道路。

随着舰船装甲厚度的增加，舰炮逐源发展到射被帽穿甲弹，并能击穿厚度与弹丸直径相同的装甲。这使舰炮有了能攻击敌舰装甲的能力。

1873 年，出现了 47㎜ 和 57㎜ 口径的反鱼雷速射舰炮。后来，这种炮又发展成 120㎜ 速射舰炮，并演变为能对空、对海射击的高平两用舰炮，从而奠定了中口径舰炮的基础。

第一次世界大战时，舰船开始装备高射炮，以对付空中目标。1915 年俄国的 76㎜ 火炮就是当时较先进的舰用高射炮。

此后直至 40 年代初期，各国海军装备的舰炮口径品种较多，有 37㎜、57㎜、76㎜、100㎜、127㎜、130㎜、152㎜、203㎜、305㎜、406㎜，日本的舰炮口径甚至达到 457㎜。

在第二次世界大战期间，舰炮，特别是大口径舰炮是衡量舰艇火力强弱的主要依据。这也说明了舰炮在海战中的重要作用。后来由于飞机广泛用于海战。舰上的主炮作用减小。一般看来，此时期的大、中、小口径舰炮都有发展和提高。

第二次世界大战后及 50 年代，由于导弹的问世，不仅大口径舰炮被导弹

取代，中、小口径舰炮也受到导弹的排挤，因而也影响了舰炮技术的进步。

60 年代以来实战经验证明，舰炮不能由导弹完全取代，它可与导弹配合，攻击空中、海上和岸上目标。从此，舰炮逐源得到“新生”。

在近 20 年的时间里，新一代中口径舰炮相继研制和改进成功，如美国的 MK45 式 127mm 舰炮、英国的 MK8 式 114mm 舰炮、法国的紧凑式 100mm 舰炮、意大利的奥托超速 76mm 舰炮等。大口径舰炮也恢复装备。至于新型小口径舰炮，比如美国的海火神—20 式、荷兰的守门员、瑞典的海特里尼蒂、英国的海龙、西班牙的梅罗卡等舰炮犹如雨后春笋不断涌现。

性能特点

舰炮是舰艇的专用火炮，其结构特点及性能要求有许多与地面火炮相似之处，但又有自己的特点。

第二次世界大战前舰炮按其结构及安装方法分为炮塔炮（口径 152~457mm）、甲板炮塔炮（口径 100—130mm）和甲板炮（口径 76mm 以下）。现在舰炮多按口径划分。20~40mm 为小口径舰炮，40mm~130mm 为中口径舰炮，130mm~406mm 为大口径舰炮，小口径舰炮主要用于攻击空中目标；中口径舰炮为多用途炮，可用于对付空中、海上和岸上目标；大口径舰炮主要用于对付海上和岸上目标。

现代舰炮的主要特点是：

1.射速高，火力猛。小口径舰炮采用多管联装或转管结构，如瑞士的 GBM—B1Z 式 25mm 舰炮为 4 管联装，射速高达 3400 发/min，美国的海火神—30 式 30mm 转管舰炮甚至达到 4200 发/min，这对攻击反舰导弹来说是极为有利的。一些口径较大的舰炮采用动力操作，自动装弹、扬弹、供弹和输弹，如法国的紧凑式 100mm 舰炮最大射速可大 90 发/min。

2.配用弹种多，弹丸威力大。现代舰炮除某些特大口径的以外，一般都具有高射和平射两种用途，大多配用榴弹、穿甲弹、脱壳穿甲弹等多种弹药，可对付空中、海上和岸上目标。意大利 76mm 舰炮用的预制破片榴弹，采用钨合金球形预制破片结构能产生 8000 多个破片，增大了杀伤力和穿透力。瑞典 57mm 舰炮用的脱壳穿甲弹还配用钨合金或贫铀弹芯，威力比普通穿甲弹有大幅度提高。

3.配用雷达指挥仪等先进火控系统，自动化程度和射击精度提高。配用先进的搜索和跟踪雷达以及各种光电探测设备，提高探测和跟踪能力以及抗干扰能力。采用自动化操作，武器系统的反应时间缩短，一般中口径舰炮达 10s 左右，如意大利的 127mm 舰炮为 13s，法国紧凑式 100mm 舰炮为 8.5s。

4.采用轻型结构材料，重量明显减轻。目前已广泛采用轻合金（如铝合金）和增强塑料制造舰炮炮塔、炮架等零部件。不少新型舰炮配备了纤维增强塑料制的密封炮塔，不仅可以三防，提高火炮的战斗力，而且还可保持较轻的重量，结构紧凑。瑞典 MK2 式 57mm 全自动舰炮采用玻璃纤维增强塑料制炮塔和轻合金炮盘，不包括弹药在内全系统总重只有 6500kg。

装备现状

目前装备的舰炮口径范围较广，有 20mm、25mm、30mm、35mm、37mm、40mm、

57mm、76mm、100mm、102mm、114mm、127mm、130mm、152mm、203mm、406mm 等多种。大口径舰炮数量较少，中、小口径舰炮居多，76~130mm 口径舰炮约占 56%，2~57mm 口径舰炮占 40%以上。

美国是世界上装备舰炮品种最多的国家，从 20~406mm 口径的都有，如方阵 MK15 式 20mm 舰炮，海火神—25 式弹炮结合舰载武器系统，MK33 式、MK34 式 76mm 舰炮，MK32、MK38、MK39、MK42、MK45 式 127mm 舰炮，MK16 式 152mm 舰炮以及 MK7 式 406mm 舰炮。在多种 127mm 舰炮中，MK42 式占 50%左右，MK45 式占 25%左右，其余旧式 127mm 舰炮正在逐渐被新型号取代。

苏联现役舰炮口径有 25mm、30mm、37mm、57mm、76mm、100mm、130mm、152mm 8 种。多数是四、五十年代的产品，较新的舰炮只有 AДГM—630 式 30mm、76mm 和新型 130mm 舰炮，这些都为全自动舰炮，其余舰炮多为半自动舰炮。

英国现装备有 A—32 式和 DS30B 式 30mm 舰炮，MK7 式 40mm 舰炮，MK6 式 76mm 舰炮，MK19 式 102mm 舰炮，MK6 和 MK8 式 114mm 舰炮。1972 年开始装备的 MK8 式 114mm 全自动化舰炮已成为英国海军制式舰炮，除英国外，阿根廷、泰国、巴西、利比亚、伊朗海军也有装备。A—32 式和 DS30B 式 30mm 舰炮主要装在小型舰艇上使用。

法国舰炮受导弹“冲击”较小，基本变化不大。现装备的舰炮主要有 A 式 20mm、57mm、1967—II 式和紧凑式 100mm 舰炮。其中多数是 100mm 口径舰炮。

各国现有海岸炮品种不多，比如苏联的 CM—4—1 式 130mm 海岸炮，瑞典的 L/60 式 75mm、艾斯塔 120mm、卡林/CD80 式 120mm 和 CD77 式 155mm 海岸炮等。除苏联装备自己的 CM—4—1 式 130mm 海岸炮外，其余海岸炮主要装备在瑞典和挪威。

发展趋势

由于舰艇、飞机和导弹性能的提高，海军战术相应改变，随之对舰炮发展提出了新的要求。新技术、新材料、新工艺的出现和应用为舰炮的发展提供了条件。

1.大口径舰炮重新受到重视

美国等国家认为，以大口径舰炮对付岸上目标比地面火炮和飞机可靠，比导弹的成本费用低廉。大口径舰炮还可发射制导炮弹，命中精度不比导弹逊色。因此，大口径舰炮重新受到重视和恢复发展。美国的衣阿华战列舰经现代化改装后重新服役，并保留了舰上的 406 mm 3 管联装舰炮。该炮也在 1991 年的海湾战争中披挂上阵，发挥了强大的威力。另外，美国还研制过 203mm 单管舰炮，并正在研制 155mm 垂直装填舰炮，甚至研究将大口径多管火箭炮改装到舰上，用于对岸攻击。英国也提出了以 155mm 榴弹炮研制舰炮的方案。

2.小口径舰炮发展迅速

反舰导弹已成为舰艇的重要威胁。多管联装、射速快、火力猛、反应灵活的小口径舰炮被认为是近距离拦击反舰导弹的理想武器。近年来出现的这

类反导武器很多，如美国方阵 MK15 式 20㎜ 舰炮、荷兰守门员 30㎜ 舰炮、法国的萨旦 30㎜ 舰炮、瑞士的海上卫士 25㎜ 舰炮、意大利的米利雅得 25㎜ 舰炮和西班牙梅罗卡 20㎜ 舰炮等。以荷兰守门员 30㎜ 舰炮为例，射速为 4200 发/min，配用脱壳穿甲弹，全炮系统对惊海飞行的导弹的反应时间为 5.5s，可作为舰艇最后防线的反导武器使用。

3.研制新型弹种，提高舰炮效能

除先进的火控系统外，提高舰炮效能的关键是新的弹药技术。

制导炮弹是一种理想的新型弹种，它集火炮与导弹的优点于一体，并将成为中口径以上舰炮的重要弹种。美国研制成功 127 半主动激光制导炮弹。法国在为紧凑式 100㎜ 舰炮研制红外制导炮弹。意大利和英国联合研制的 76㎜ 弹道修正炮弹是简易制导炮弹，主要通过在弹丸飞行过程中修正弹道而提高弹丸命中概率。

近炸引信预制破片榴弹比配触发引信的普通榴弹威力大。在较小口径舰炮上配用这种榴弹将会大大提高舰炮对反舰导弹、低空飞机、直升机等的命中概率和毁伤概率。瑞曲为 40㎜ 舰炮配备的 3P 榴弹就是一种新型可编程近炸引信预制破片榴弹。

为提高射程，也在发展火箭增程弹和底部排气弹。美国 127㎜ 舰炮采用火箭增程弹，射程从 25.9㎞ 增加到 35.2㎞。英国 114㎜ 舰炮发射底部排气榴弹，射程从 22㎞ 提高到 28㎞。

4.探索新技术、新结构舰炮

随着反舰导弹对舰艇威胁的增加，必须加强对反舰导弹的多层次、多方位的防御。这是一个新课题。电磁炮、电热炮、液体发射药火炮、激光炮是当今世界控索研究的新原理光炮，美、苏等一些国家正在研究这类火炮技术在舰艇上使用的可能性。美国海军拟研制初速为 5000m/s、发射 240g 重的炮弹的电磁炮，以期在 5000~10000m 距离内击毁反舰导弹和其它空中目标。

毫无疑问，新技术的发展会给舰炮带来深远的影响。

德国 S20 式 20㎜ 舰炮

产品名称	S20 式 20㎜ 单管舰炮
	S20 20mmSingle Naval Gun
研制单位	德国莱茵金属有限公司
	Rheinmetall GmbH,DE
现况	生产
用途	小型舰艇和快艇近程武器或大型舰艇辅助武器

S20 式 20㎜ 舰炮

战术技术性能

口径	20㎜	炮身重	85kg
初速		全炮系统重	
曳光穿甲燃烧弹	1100m/s	含弹药	408kg

曳光脱壳穿甲弹	1150m/s	不含弹药	334kg
曳光燃烧榴弹	1050m/s	配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光穿甲
有效射程	2000m	燃烧弹；曳光脱壳穿甲弹	
射速	1000 发/min	供弹方式	弹链
管数	1	备用弹药量	200 发
自动机工作原理	导气式	外形尺寸（长×宽×高）	3070×1230×1570mm
炮口装置	炮口制退器	配属舰艇	德国舒策级扫雷艇，爱尔
后坐阻力	5.39~7.35kN	兰 OPV 埃塞内舰艇等	
高低射界	-10°~+55°	炮手人数	1
方向射界	360°		

研制和改进

该炮由莱茵金属公司应联邦德国海军的要求，于 70 年代在其 MK20 Rh202 式 20mm 自动炮的基础上研制而成。

技术和结构特点

该炮采用 MK20 Rh202 式 20mm 单管自动炮，重量轻、射速高、后坐力小，特别适宜装在小型舰艇上。

1.火炮

炮口动能为 67kJ。火炮性能可靠。在润滑不足、海水污染、恶劣气候和其它不利环境条件下仍能可靠使用。火炮结构简单，无需任何工具即可将炮架和火炮分解成几大部件。战斗时，只需一人站立瞄准操作，即可有效射击海上和空中目标。

采用弹链供弹和机械击发方式，可单发和连发射击

2.瞄准装置

采用带平行四边形连杆和机械式对空瞄准具，也可选用光学夜视装置和望远镜瞄准具。

3.弹药

配用燃烧榴弹、穿甲燃烧弹和脱壳穿甲弹。弹箱可更换，装满 200 发炮弹的弹箱重 74kg。

生产和装备

该炮仍在生产。目前除德国海军外，还有一些国家也装备此炮。

德国毛瑟 27mm　4 管舰炮

产品名称	毛瑟 27mm 4 管舰炮
	Mauser 27 mm Four —barrel Naval Gun

研制单位	德国毛瑟公司 Mauser Corp.,DE
现况	研制
用途	对付空中和海上目标的近程点防御武器

战术技术性能

口径	27mm	自动机工作原理	转膛式
有效射程	1500m	炮射重	100kg
射速	6800 发/min	全炮系统重（含弹药）	4200kg
管数	4	供弹方式	弹链
炮射长	2300mm	配属舰艇	北约国家 90 型驱逐
身管长	1700mm	舰	

研制和改进

该炮是德国毛瑟、库卡防御技术和通用电气—德律风根三家公司于 80 年代为北约国家 90 型驱逐舰计划而研制的武器。由毛瑟公司提供火炮，库卡防御技术公司设计炮架，通用电气—德律风根公司负责火控设备。这种武器除作舰炮使用外，也可作地面武器使用。

毛瑟 27mm4 管舰炮

技术和结构特点

1.火炮

毛瑟 27mm4 管自动炮装在库卡公司研制的炮架上，射速高达 6800 发/min。

全炮系统布置在舰艇甲板之上，安装简便。

2.火控设备

通用电气-德律风根公司研制的火控设备包括跟踪雷达、计算机和昼间瞄准具以及伊尔特洛公司的热成像摄像机和激光测距仪等。

3.弹药

与 27mm 航空炮使用相同的弹药。

生产和装备

目前处在研制试验阶段，主要拟装备北约国家海军。

法国 A 式 20mm 舰炮

产品名称	A 式 20mm 舰炮 Type A 20mmNaval Gun

研制单位	法国海军装备制造技术局
	Direction Technipue des Constructions Navales（DTCN），FR
现况	批量生产
用途	对付空中和海上目标

A 式 20mm 舰炮

战术技术性能

口径	20mm	后坐长	40mm
初速	后坐阻力（连发时）		4.5kN
榴弹	1050m/s	高低射界	—15°～+60°
穿甲弹	1250m/s	炮身重	80kg
最大射程	全炮系统重		
榴弹	10020m	含弹药	470kg
穿甲弹	6770m	不含弹药	360kg
有效射程		配用弹种	榴弹；穿甲弹
榴弹	2000m	榴弹	
穿甲弹	1200m	全弹重	0.314kg
射速	720 发/min	弹丸重	0.12kg
管数	1	炸药重	0.016kg
炮身长	2600mm	供弹方式	双路供弹机
身管长	2065mm	备用弹药量	300 发
膛线	等齐，缠角 7°	配属舰艇	Tripartite 猎雷艇
自动机工作原理	导气式	炮手人数	1
炮口装置	炮口制退器		

研制和改进

这炮由法国海军装备制造技术局利用法国 M693（F2）式 20mm 自动炮研制而成。

技术和结构特点

该炮结构简单，重量轻，适于装备小型舰船对付空中和海上目标。

1.火炮

M693（F2）式 20mm 自动炮采用导气式工作原理，身管由特殊渗氮钢制成，炮口部装有炮口制退器，身管两侧各有一个导气孔。身管连同炮口制退器重约 25kg。

火炮装在圆柱形支座上，支座固定在甲板上。火炮由一人操作，高低和方向瞄准均为手动控制。

炮架两侧各装有一个弹箱，两个弹箱共容 300 发炮弹。采用双路供弹机，可按需要选择发射不同弹种和射击方式（连发、点射和单发射击）。

配用电源为 26V，A。

2.瞄准装置
简易机械瞄准具。

3.弹药
配用榴弹和穿甲弹。

生产和装备

批量生产。装备比利时、荷兰和法国海军的 Tripartite 猎雷艇。

法国萨旦 30mm 舰炮

产品名称	萨旦 30mm 近程武器系统 Satan 30mm Close--in Weapon System
研制单位	法国汤姆逊一无线电公司 Thomson--CEF，FR
现况	研制
用途	舰载近程武器，对付反舰导弹和低空飞机

战术技术性能

口径	30mm	管数	7
初速	1000m/s	自动机工作原理	加特林转管式
有效射程	3000m	配用弹种	脱壳穿甲弹
射速	4200 发/min	火控系统	海狸 IIJ 型火控系统

研制和改进

80 年代法国汤姆逊--无线电公司采用美国海火神 GAU--8/A 式 30mm 加特林式火炮进行研制，并取名为萨旦（SATAN—Systeme Autonome Tout Tempsd ' Autodefense Naval 海军自主式全天候自卫系统的法文缩写）30mm 近程武器系统。1986 年 10 月在法国海军展览会上展出全尺寸模型，1987 年 3 月开始在加夫勒斯格尔班试验场试验，并对超低空飞行的导弹靶进行了试射，以检验该系统技术设计的有效性。试验中，距目标 1200m 时开火射击，仅 Is 便在 943m 距离上摧毁了掠海飞行导弹靶。在对 7 个超低空高速飞行的小靶机射击论证其有效性时，也将靶机全部摧毁。

萨旦 30mm 舰炮

技术和结构特点

采用模块组合式结构。全系统由汤姆逊--无线电公司的海狸 IIJ 型多用途火控系统、火控计算机和美国通用电气公司的海火神 GAU-8/A 式 30mm 火炮组成，结构紧凑、射速快，能全天候全自动作战。

1.火炮

采用美国 GAU-8/A 式 30mm 加特林转管式火炮，初速为 1000m/s，平均故障率为 1/150000，散布精度 1.1mrad 以下，一次齐射时间 4s 可发射 250 发炮弹。

2.火控设备

海独 IIJ 型火控系统由 K 波段单脉冲多普勒跟踪雷达和电视/红外跟踪器组成，能自动进行目标搜索、捕获、跟踪和武器控制。

跟踪雷达天线的俯仰波束很窄，约 0.6°，对低空目标跟踪特别有效，且装有多普勒滤波功能的相干行波管发射机。雷达对飞机的探测距离为 25000m，对掠海飞行导弹的探测距离为 12000m，跟踪精度为 0.5mrad，能跟踪速度为 1000m/s 的目标，不受海面杂波的影响（35dB 衰减率）。

如遇干扰，雷达关机，可利用其它跟踪手段继续作战。

3.弹药

配用脱穿甲弹。

生产和装备

拟装备法国海军的各种舰艇。

法国 57mm 双管舰炮

产品名称	57mm 双管舰炮 57mm Twin Naval Gun
研制单位	法国海军装备制造技术局 Direction Technipue des Constructions Navales (DTCN), FR
现况	停产
用途	巡洋舰和驱逐舰舰载高、平两用武器

57mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	57mm	高低射界	—8°～+93°
初速	865m/s	全炮系统重	16000kg
最大射程	13000m	配用弹种	榴弹
有效射程（空中目标）	5000m	榴弹	
射速	240 发/min	弹丸重	2.96kg
管数	2	供弹方式	弹箱
身管长	3420mm	备用弹药量	160 发
膛线	渐速	配属舰艇	科尔贝尔级巡洋舰，索尔科夫和絮弗伦级驱逐舰等
自动机工作原理	炮身短后坐式		

炮口装置　　消焰器

研制和改进

法国海军装备制造技术局利用瑞典博福斯公司的 57㎜ 火炮和法国设计的炮架研制而成。

技术和结构特点

采用瑞典博福斯公司的 57㎜ 火炮，身管长 60 倍口径，并以双管联装方式装在法国自行设计的炮架上。身管采用水冷却。

通常采用遥控操作方式，但也可由炮手独立操作。

每根身管配有 80 发备用弹，由炮架下方的弹箱供弹。

生产和装备

该炮于 1950 年开始装备，主要装备法国老式的科尔贝尔级巡洋舰。目前已停止生产，只有 6 门炮仍在服役。

法国 1968—II 式 100㎜ 舰炮

产品名称	1968—II 式 100㎜ 单管舰炮
	Model 1968—II 100㎜ Single Naval Gun
研制单位	法国克勒索--卢瓦尔工业公司
	Creusot--Loire Industrie，FR
现况	生产
用途	对付海上、空中和岸上目标及反舰导弹

1986—II 式 100㎜ 舰炮

战术技术性能

口径	100㎜	方向瞄准速度	40°/s
初速	870m/s	高低瞄准加速度	80°/s2
最大膛压	284.5Mpa	方向瞄准加速度	50°/s2
最大射程	17000m	炮塔重	20650kg
有效射程（空中目标）6000～8000m		全炮系统重（含随动系统，不含弹药）	23000kg
射速	60 发/min		
管数	1	配用弹种	榴弹
身管长	5500㎜	榴弹	
膛线	30 条，右旋等齐，缠角		全弹重 23.9kg
6°30′	弹丸重	13.5kg	
高低射界	—15°～+80°	炸药重	1.07kg
方向射界	360°	弹丸飞行时间（6000m）	10s
高低瞄准速度	25°/s（8000m）16s		

供弹方式	弹仓	炮手人数	2
备用弹药量	60 发		

研制和改进

该炮 60 年代在法国 1953 式、1964 式和 1968--Ⅰ式 100㎜ 舰炮的基础上研制而成。法国认为，攻击空中和海上目标以及对海岸轰击，100㎜ 口径是最佳选择，为此一直沿用这种口径。

技术和结构特点

该炮是一种射速较高、重量较轻的全自动多用途舰炮。

1.火炮

采用法国吕埃尔舰船与武器制造公司的带被筒的活动身管炮身和立楔式炮闩。被筒套在身管后部，增强身管后部强度。每发射一发弹后，可向身管吹气和喷水冷却，因此身管寿命较长。

弹药由扬弹机扬起，弹仓和扬弹机共重 680kg。火炮起落部分重 7200kg。

采用全自动遥控操作方式，也可由两名炮手进行独立操作。可以高射速连续射击。为连续作战的需要，射击时弹仓可进行再装填。因此，设有弹药补给系统。

2.火控设备

配用雷达和光学火控系统。

3.弹药

可发射配时间引信或近炸引信的多用途弹和近炸引信预制破片榴弹。

生产和装备

由法国克勒索-卢瓦尔公司特种机械分部负责生产炮架和火炮,信号与电气设备公司防务部负责生驱动控制装置。目前仍在生产。

1968 年开始装备使用。法国、德国、比得时、葡萄牙、阿根廷、沙特阿拉伯和马来西亚等国海军都装备有此炮。

该炮将逐渐由紧凑式 100㎜ 舰炮取代。

法国紧凑式 100㎜ 舰炮

产品名称	紧凑式 100㎜ 舰炮 Compact 100㎜ Naval Gun
研制单位	法国克勒索--卢瓦尔工业公司 Creusot--Loire Industrie, FR
现况	生产
用途	攻击海上目标和防空，也可反导弹和执行对岸轰击任务

战术技术性能

口径	100㎜	海上目标	17500m
初速	870m/s	空中目标	8000m
最大膛压	282.5Mpa	有效射程	
最大射程		海上目标	12000m
空中目标	6000m	M54 式榴弹	
射速	10～90 发/min	全弹重	23.5kg
管数	1	弹丸重	13.5kg
身管长	5500㎜	炸药重（TNT/AL）	1kg
膛线	30 条，右旋等齐，缠角 6°30′	发射药重	4.5kg
		弹丸飞行时（4500m）	6.5s
后坐长（最大）	510㎜	（6000m）	10s
后坐阻力	115kN	（8000m）	16s
高低射界	—15°～+80°	火控系统	眼镜蛇光电火控系统
方向射界	350°	备用弹药量	114 发
高低瞄准速度	33°/s	炮塔长（不含炮身突出部分）	3975㎜
方向瞄准速度	50°/s	炮塔宽	4040㎜
高低瞄准加速度	95°/s2	炮塔高（安装面至炮塔顶）	3123㎜
方向瞄准加速度	57°/s2	火炮最大回转半径	5450㎜
炮塔重	13500lg	配属舰艇	马来西亚 F2000 型驱逐舰
全炮系统重（不含弹药）		17000kg	
配用弹种	榴弹；照明弹	炮手人数	5

紧凑式 100㎜ 舰炮

研制和改进

为取代长期服役的 1968—II 式 100㎜ 舰炮，法国克勒索--卢瓦尔公司于 70 年代中期在原有的 100㎜ 舰炮基础上进行了改进和发展。1979 年制成第一门样炮后，曾进行了广泛的试验，并于 1984 年完成研制工作。与原有 100㎜ 舰炮相比，新炮塔除火炮本身外，其它部分都是新设计的。广泛采用了微电子技术以及其它的重大改进措施，炮架一些构件由金属件改为塑料件使该炮成为一种结构紧凑、重量轻、火力猛、可造性高的全自动舰炮。

目前改进工作主要集中在新弹药研制上。正在研制的弹药有红外和激光末制导炮弹、嵌有钨合金球的预制破片榴弹、半穿甲弹和榴弹。另外还研制了一种保险距离为 300m 的新式近炸引信。

技术和结构特点

该炮是采用多种先进技术的新一代 100㎜ 舰炮，具有结构紧凑、重量轻、射速高、反应时间短、备用弹药量大、火力猛和能全自动作战等特点。

紧凑式 100㎜，舰炮供弹系统

1.火炮

采用吕埃尔舰船与武器制造公司设计的100㎜火炮。活动身管炮身，被筒套在身管后部，以增强身管后部的强度。倒立楔式炮闩。火炮采用内、外冷却系统。外冷却系统是在身管周围装上水冷套，发射时用泵使套内的水循环以使身管降温。内冷却系统则是一喷水系统。利用指挥中心处控制箱的按钮，每发射一发弹后由喷水系统和鼓风机自动将雾化水和压缩空气喷入炮膛，借此冷却身管和清除膛内残渣。身管寿命至少为3000发。

采用由射击电路控制的电磁击发机构，并由微动开关控制。

组合式制退复进机由沟槽式制退机和液体气压式复进机组成。复进机在上，制退机在下。

该炮还采用一种特殊设计的平衡装置，利用钢绳悬挂后坐部分活动部件，以保证射击瞬间的平衡。

供弹系统由固定供弹槽导引装置、固定供弹槽、中间弹仓和活动供弹槽组成，发射时，发射时，弹药经扬弹机、导引装置、固定供弹槽、中间弹仓进入活动供弹槽，并在引信装定后进入输弹槽。

中间弹仓位于炮塔内摇架右侧，靠近炮尾处，用于传递来自固定供弹槽的普通弹种，并可容纳12发特种弹。中间弹仓不停地转动，随时准备选弹和供弹，一般更换弹种的时间只需 6s。由微处理机控制的中间弹仓可以逆转，将不用的弹药按不同弹种倒送至甲板下的主弹仓和辅助弹仓。

主弹仓和辅助弹仓均为组合结构。位于甲板下的主弹仓可装42～90发普通弹药，辅助弹仓装12或24发特种弹。90发弹的主弹仓实际上由42发弹的主弹仓增加两个辅助弹仓构成。

扬弹机为链条式。有长、短两种扬弹机，可视需要选用。炮弹能自动地进入扬弹机，但弹仓的被充装填需依靠人工完成。

火炮除使用90发/min的最大射速外，还可选用40发/min或10发/min的较低射速。通过微处理机可控制特种弹的1发、2发、3发或6发短点射。

火炮基座固定在甲板上，炮床用螺栓固定在上架上。上架用轻合金和金属板制成，其中心部位是扬弹机的出口。

火炮方向和高低运动利用电机扩大机电气随动系统完成。火炮的扬弹、供弹和输弹以及引信测合等动作由液压马达提供动务。

炮塔为封闭式，由塑料制成，不包括炮身凸出部分长3975㎜，宽4040㎜，半径2480㎜。

配用三种电源：三相380V，50Hz交流电；单相115V，60Hz交流电；单相115V，400Hz基准电源。

射击准备时间为10s，反应时间为8.5s，火炮采用遥控操作方式发射。

2.火控设备

眼镜蛇型光电火控系统由NAJA光电指挥仪、电视跟踪器、遥控台和保险盒组成，用以对海上和空中警戒、搜索和捕捉目标以及射击观察，由一人操纵，用按钮转换工作方式（警戒、火控和射击观察）。

NAJA光电指挥仪包括电视摄像机、光学望远镜和激光测距仪以及辅助瞄准具，安装在舰桥平台上。

电视跟踪器和指挥仪的电视摄像机与相应的控制部件相连接，提供电视自动跟踪信号，控制指挥仪自动跟踪目标。

遥控台安装在作战室内，用于遥控指挥仪。

保险盒装在指挥仪附近，用以确保操作的安全性。

该系统的作用距离为 240～9900m，方位和俯仰最大速度为 57.3°/s，最大加速度为 57.3°/s2，跟踪误差小于 Imrad。

光学瞄准具的放大率为 2.5×和 8×。放大率为 2.5×时，高低视界为—.29.5°～+79.5°；放大率 8×时，则为—23°～+73°。方向视界为 350°。

3.弹药

现配用的主要弹种是榴弹。此外还有照明弹、训练弹等。炮弹为定装式，钢制药筒，按不同使用要求配用 F1 式或 F1A 式无线电引信或 61 式时间瞬发引信。

榴弹用于对付飞机、导弹、海上和岸上目标，弹丸内装 TNT/AL 炸药。

训练弹用于训练和检验火炮及火控系统。

照明弹用于指示目标或夜间射击时照明目标，发光强度为 120000cd，照明时间约 50s。

生产和装备

1984 年投入批量生产，并向马来西亚、沙特阿拉伯等国销售。以后可能装备法国海军，取代现役制式 100mm 舰炮。

法国风暴 160mm 舰载火箭炮

产品名称	风暴 160mm 火箭炮系统 Storm 160mm Rocket Launcher System
研制单位	法国克勒索--卢瓦尔工业公司 Creusot--Loire Industrie, FR
现况	研制
用途	对付岸上装甲部队和石油设施等目标

风暴 160mm 多管火箭炮系统

战术技术性能

口径	160mm	高低射界	—15°～+ 70°
最大飞行速度	1020m/s	方向射界	350°
最大射程	35000m	全炮系统重（含弹药）	7400kg
有效射程	30000m	配用弹种	杀伤火箭弹；子母火箭弹；子母雷火箭弹
定向管长	3460mm		

研制和改进

法国克勒索--卢瓦尔工业公司于 80 年代中期在陆用 160mm 轻型火炮系统的基础上进行研制，1968 年在布尔歇船舶展览会上首次展出。

为提高火箭炮的作战效率，还将为该炮研制一种半自动装弹机。

目前，整个火箭炮系统的研制工作即将结束。

技术和结构特点

该火箭炮结构简单、火力猛、安装简便。

整个系统由两个火箭发射箱和火控计算机组成。

发射箱为一次性使用。其外壳由铝合金制成。火箭发射箱长 3460㎜，宽 1000㎜，高 820㎜，空重 540kg。内部为带整体导轨的玻璃纤维蜂窝状结构，每个发射箱内容纳 18 发火箭弹。一部发射装置共装 36 发火箭弹，该炮可进行 2～36 发火箭弹连射。在射程为 22㎞ 时，连射的精度总误差并为 10.8 密位。一次连射，射程 25㎞ 时，火力覆盖面为 400×300㎜。重新装弹工作由人工完成。

系统安装简便，即使在非专用的舰船上安装也只需 48h 即可完成。

计算机、控制和瞄准装置装在舰内，也可安装在甲板上部。

配用 IMI 公司的火箭弹，该弹可装多种战斗部，如杀伤战斗部、子母弹战斗部和子母雷战斗部。每发火箭弹重 110kg，战斗部重 50kg。采用单级固体燃料发动机，装有折叠式尾翼。

生产和装备

尚未生产和装备。

法国萨摩斯弹炮结合舰载武器系统

产品名称	萨摩斯近程武器系统 ASAMOS Close--in Weapon System
研制单位	法国通用机械电气公司 SAGEM,FR
现况	研制完成
用途	对付反舰导弹和其它近程空中目标的舰载武器

战术技术性能

口径（火炮）	30㎜	配用弹种	脱壳穿甲弹
初速	1021m/s	火控系统	火山光电火控系统
有效射程	2500m	备用弹药量（炮弹）	1190 发
射速	4200 发/min	火炮最大回转半径	2540㎜
管数	7	导弹型号	海西北风防空导弹
自动机工作原理	加特林转管式	导弹数	4 枚
高低射界	—20°～+83°	导弹全长	1810㎜
方向射界	360°	导弹直径 90㎜	
高低瞄准速度	92°/s	导弹重	17.6kg
方向瞄准速度	92°/s 导弹战斗部重		3kg

高低瞄准加速度	458°/s2 最大飞行速度		2.6 马赫
方向瞄准加速度	288°/s	制导方式	被动红外
全炮系统重	4369kg		

萨摩斯舰载弹炮结合武器系统

研制和改进

该炮系 80 年代由法国通用机械电气公司（简称 SAGEM—萨吉姆）为法国海军设计研制的武器。

萨摩斯（SAMOS）系 Sagem Anti-Missile Optronic System 字头的缩写，即萨吉姆光电反导弹系统。

根据需要，设计了两种结构形式：一种为三位一体式，即火炮、导弹和光电火控系统组装在同一炮塔上；另一种是分列式，炮塔上只装火炮和导弹，通过捷联式平台将其与舰上原有的火山火控系统连接。

1985 年进行光电兼容性试验。1986 年武器组装后在美国通用电气公司弗蒙特靶场进行了射击试验。1987 年在法国加夫勒靶场进行射击试验。目前研制工作已基本完成。

分列式萨摩斯也曾于 1984 年进入了靶场试验阶段。

技术和结构特点

三位一体的萨摩斯系统，其火炮、导弹和火控装置共用一套随动系统，设备简化，重量减轻，成本降低，反应时间缩短。火炮和导弹相互协同配合，可对不同距离的目标进行攻击，命中概率较高。

1.火炮和导弹

采用和荷兰守门员舰炮系统相同的美国 GAU-8/A 式 30mm 加特林转管火炮。

4 个海西北风导弹发射管位于火炮上方，与火炮共用一个随动系统。导弹采用红外导引头，激光近炸引信。红外导引头内装四元锑化铟（InSb）红外探测器，增强了抗红外干扰能力，并可全方位攻击目标。战斗部上嵌有上千个钨合金球，可攻击 6000m 远的直升机。

炮塔底座较小，可用各种轻型材料制作，重量轻、操作灵活，配用小功率随动系统，回转加速度较高。

炮塔在甲板以上高度为 2578mm（含火控系统），甲板以下深为 2210mm。

所需电源为 400V,60Hz。

2.火控设备

火山（Volcan）光电火控系统由装在甲板上的光电跟踪器和位于甲板下的显示控制台组成。跟踪器的跟踪头内有两具反射瞄准镜。跟踪头绕垂直轴旋转，提供目标的概略方位，陀螺稳定的反射镜提供目标的精确方位。跟踪器的固定座内装有电视摄像机、红外摄像机和激光测距仪，三者共用一个光轴。

红外和电视摄橡机可自动跟踪目标，也可对瞄准线误差修正和对目标进

行记忆跟踪，图像显示在显控台的屏幕上。

火控计算机为法国海军使用的标准军用微机。

跟踪头的方位瞄准范围为 360°，高低府仰范围为—40°～+80°，方位和高低瞄准速度为 115°/s，瞄准加速度为 287°/s2。电视摄像机和红外摄像机的分辨率分别为 0.1 和 0.2mrad，红外探测距离为 4000～8000m（取决于能见度），激光测距仪的光束发散角为 2mrad，工作波长 1.06μm，脉冲重复率为 20 次/s。火山火控系统不受电子干扰、镜像效应和海上杂波的影响，跟踪精度较高。

使用时，接收来自舰艇搜索和警戒系统的目标指示信号，进而转入红外或电视自动跟踪，激光测距仪测定目标距离。计算机测定目标动态变化和计算弹道诸元，控制火炮和导弹射击。

系统反应时间为 4～5s。

3.弹药

配用脱壳穿甲弹，可击穿和引爆导弹战斗部，穿透能力为其它炮弹的两倍。

生产和装备

现与美国通用电气公司达成联合生产协义。萨吉姆公司已获特许，负责生产 GAU-8/A 式 30mm 火炮。

荷兰守门员 SGE—30 式 30mm 舰炮

产品名称	SGE—30 式 30m 舰炮系统（守门员）
	SGE—30 30mm Naval Gun Sytem （Goalkeeper）
研制单位	荷兰信号仪器公司
	Hollandse Signaalapparaten BV，NL
	美国通用电气公司
	General Electric Company，US
现况	装备
用途	近程防御武器，对付高速反舰导和飞机

战术技术性能

口径	30mm	方向瞄准速度	100°/s
初速		高低瞄准加速度	255°/s2
反导弹脱穿甲弹	1189/s	方向瞄准加速度	255°/s2
燃烧榴弹	1021m/s	炮身重	335kg
最大膛压	200MPa	炮塔重（甲板以上部分，含弹药）	6372kg
有效射程	3000m		
射速	4200 发/min	全炮系统重	9902kg
管数	7	配用弹种	反导弹脱壳穿甲弹；穿甲燃烧弹；燃烧榴弹

自动机工作原理	加特林转管式		
后坐阻力（最大）	84.5kN	PGU-13/B 式燃烧榴弹	
高低射界	—25°～+85°	全弹重	0.690kg
方向射界	360°	弹丸重	0.370kg
高低瞄准速度	100°/s	PGU-14/B 式穿甲燃烧弹	
全弹重	0.750kg		舰艇，S 级、L 级和 M 级驱逐舰；英国常胜级反潜巡洋舰，康沃郡号、康沃尔号、坎伯兰号、坎贝尔唐号和查萨姆号护卫舰以及无敌、卓越和皇家方舟航空母舰
弹丸重	0.430kg		
火控系统	京燕雷达火控系统		
供弹方式	无弹链供弹		
备用弹药量	1200 发		
最大回转半径	2540mm		
配属舰艇	荷兰科顿艾尔级护卫舰和雅各布.范.希姆斯科克		

SGE—30 式 30mm 舰炮系统

研制和改进

1970 年开始进行可行性研究。在研究中，最初采用美国火神 20mm 火炮（方阵）。试验认为，20mm 口径火炮威力不足，且弹道系数差，后改选 30mm 口径的火炮。

这项研究工作旨在满足荷兰 80～90 年代海军舰艇近程防御的需要，在确定 30mm 口径火炮后，荷兰和美国、联邦德国合作，采用联邦德国毛瑟公司的 30m 自动炮 4 管联装和美国埃默森公司的炮架，制成守门员 SEM-30 式 30mm 舰炮。因该炮在散布精度、射速（4×800 发/min）、故障率、炮膛烧蚀等方面不太理想，又于 1976 年改用美国通用电气公司的 GAU-8 式 30mm7 管转管式自动炮，由荷兰信号仪器公司与美国通用电气公司联合研制守门员 SGE--30 式 30mm 舰炮系统。1978 年初步论证，1979 年进行模拟试验。1979 年底在荷兰的赫耳德海军基地成功地进行了陆上试验和对反舰导弹的射击表演。1980 年，该系统首次在荷兰举行的第二届国际海军技术展览会上展出。同年签订了样炮研制合同。1983 年进行技术试验和鉴定。1984 年完成研制工作。

荷兰克鲁依索恩（NWM）公司为该炮研制了新型专用反导弹脱壳穿甲弹。

研制完成后的主要改进工作是实现火炮重新装弹自动化，使重新装弹时间缩短到 2～3min；并计划采用交替装弹法，即在作战时采用两个附加弹鼓向主弹仓自动补充弹药。由于该系统的总重量近 10000kg，甲板下还有一套庞大机构，难以列入轻型武器行列，这无疑会影响其进一步的扩大使用。

另计划将此炮改为陆上用炮，作为机场、空军基地以及其它设施的防空武器，并用相控阵雷达取代现装备的雷达。

对炮弹的改进是在弹丸内装上与舰艇火控系统配合的控制装置，使其在离开炮口后能够修正航向，成为简易制导炮弹，提高对反舰导弹和飞机的命中概率和毁伤概率。

技术和结构特点

这种舰载全自动近程防空武器结构紧凑，火炮射速高，弹丸威力大，配用先进电子设备，反应时间短，能全天候作战，可有效攻击掠海飞行的反舰导弹。

1.火炮

美国通用电气公司的 GAU—8/A 式 30mm 火炮为利用外部动力驱动的加特林转管式自动炮，射速高达 4200 发/min，平均无故障间隔发数为 13400 发，散布精度为 1.2mrad。该炮炮口动能较高，为 209kj，能单发或 8s 长点射射击。

采用无弹链供弹，鼓形弹仓可容纳 1200 发炮弹。弹仓设在火炮正下方的甲板下。人工补充装弹一般需用 20mim，采用大型装填装置则只需 9min。

采用仿美 EX—83 式炮架，选用轻金属结构，由数字式伺服机构控制火炮的回转和俯仰运动。炮架的方向回转不受限制，配用高速伺服马达可确保火炮迅速进行方向和高低瞄准。

炮架和火炮的定位能确保供弹可靠进行。火炮的俯仰轴经地过输弹装置中心，在炮身俯仰时，可使输弹槽的变形量减到最小。

该炮穿过甲板安装，甲板以上高度为 3712mm，甲板以下深度为 2500mm。

火炮随动系统使用高压晶体管放大电路，随动系统精度为 Imrad，电功率峰值为 4.5kW，平均值为 3.5kW。

2.火控设备

采用原陆用京燕火控系统的改进型，全系统由搜索雷达、跟踪雷达和射击计算装置等组成。

搜索雷达采用开槽波导线式天线，工作频率为 I 波段，天线转速为 60r/min，作用距离为 20km，能自动连续搜索。采用短脉冲和窄波束（垂直波束宽 30°，水平波束宽 1.5°）提高分辨率。配用数字式动目标显示装置，在杂波干扰情况下能显示距离，大型行波管发射机能抑制目标产生的杂波和电子干扰。

跟踪雷达以 I/K 波段双频率工作。卡塞格伦天线直径为 Im，作用距离为 14km，跟踪精度为 0.5mrad。能自动连续对信号和噪声进行比较，具有自动修正命中点的能力。可减少偏差和环境因素的影响，进行无图像跟踪。

跟踪雷达天线旁另装有电视摄像机。

由于采用闭路控制跟踪系统，能连续修正瞄准。火炮发射 2～3s 后即可达到较高的命中概率。

SMR—S 型数字式火控计算机应用先进的数字处理技术计算火炮的前置瞄准点。

利用此大控系统，全炮系统对掠海飞行导弹的反应时间公为 5.5s。

3.弹药

除配用 GAU—8/A 式 30mm 航空炮使用的燃烧榴弹、穿甲燃烧弹和训练弹外，还配用了荷兰 NWM 公司研制的反导弹脱壳穿甲弹。GAU--8/A 式 30mm 弹药采用铝药筒和塑料弹带，重量较轻，而且塑料弹带可使身管寿命提高 3 倍。

NWM 公司的反导弹脱壳穿甲弹采用钨合金弹芯，能以较高的命中精度侵彻导弹的战斗部，并引爆导弹。

生产和装备

1983 年 6 月与荷兰海军签订了首批生产合同，1985 年正式投产，主要装备荷兰和英国海军。截止 1987 年为止，该系统的总订购量 38 套，其中荷兰皇家海军采购 23 套。目前希腊、葡萄牙和土耳其也有订购。

除荷兰外，美国通用电气公司也建立了生产线，准备大批量生产。

美国海火神—20P 式 20mm 舰炮

产品名称	海火神—20P 式 20mm3 管舰炮 Sea Vulcan 20P 20 mm Three—barrel Mount
研制单位	美国通用电气公司 General Electric Company，US
用途	小型舰船近程防御武器

海火神 20P 式 20mm3 管舰炮

战术技术性能

口径	20mm	方向射界	左右各 180°
初速	1030m/s	炮身重	66kg
射速	600 或 1200 发/min	全炮系统重（不含弹药）	500kg
管数	3	配用弹种	M50 系列炮弹
身管长	1892mm	供弹方式	弹链
自动机工作原理	加特林转管式	备用弹药量	300 发
高低射界	—15°～+75°		

研制和改进

这种 3 管舰炮是为海上和江河小型舰艇而研制的近程武器。

技术和结构特点

该炮具有结构简单，重量轻，射速可调的特点。

1.火炮

与海火神--20 式相同，采用美国通用电气公司的 M197 式 20mm 管火炮。

采用 M89 型可散弹链供弹机供弹。供弹机上有一离合器，当松开板机时，可自动停止供弹。但火炮仍可继续射击，直至炮膛内不存留炮弹。

火炮装在海军 MK10 式回转式炮架上，由电力控制。炮架左前方和右前方各有一块防盾，右防盾后部留有适当的空间，可安放 300 发炮弹，而左防盾后部是电池和控制箱。火炮所需动力由装在炮架上的电池供给。电池可供发

射 6000 发弹使用，无需重新充电。通常，该电池与主电源连接，以保持持续充电。

2.弹药

配用 M50 系列 20mm 炮弹。

美国海火神—20 式 20mm 舰炮

产品名称	海火神—20 式 20mm 舰炮 Sea Vulcan 20 20mm Naval Gun Mount
研制单位	美国通用电气公司 General Electric Company，US
现况	试验阶段
用途	小型舰艇海上拦截或近程自卫武器

海火神 20 式 20mm 舰炮

战术技术性能

口径	20mm	高低瞄准速度	60°/s
初速		方向瞄准速度	80°/s
M50 系列弹药	1030m/s	炮身重	59.87kg
MK149 脱壳穿甲弹	1134m/s	全炮系统重	
最大射程（脱壳穿甲弹）	6000m	T 型，甲板以上部分	254.5kg
有效射程	2000m	T 型，含甲板以下部	671.4kg
射速		分和 600 发炮弹	
弹链供弹	750 发/min	配用弹种	榴弹；脱壳穿甲弹
无弹链供弹	1500 发/min	火控系统	科尔摩根 350 型光学指挥仪
管数	3		
炮身长	1827mm	供弹方式	弹链或无弹链供弹
自动机工作原理	加特林转管式	备用弹药量	600 发
后坐阻力	5.34kN	火炮最大回转半径（T 型）	1651mm
高低射界	—10°～+55°	配属舰艇	美国 PBMKIII 巡逻艇，
方向射界	左右各 110°		泰国海苏卡特--18 巡逻艇

研制和改进

该舰炮系统是专门为海上和江河的小型舰艇而设计的武器。按美国海军的发展计划首先制造了 EX—84 工程模型，1980 年在美国海军武器中心进行了试验。1981 年在海军两栖基地完成样炮的安装试验工作，确定了该舰炮系统安装在巡逻舰上的可行性和适用性。后又根据不同的装配要求设计研制了两种不同的型号，即 T 型和 H 型。

现又在炮塔左侧加装了小型防空导弹，使其成为与导弹结合一体的新型弹炮结合的舰载武器系统。配装的防空导弹范围非常广，它可以是美国的针刺，法国的西北风，瑞典的 RBS—70，英国的标枪和吹笛，甚至中国的红缨 5

号防空导弹。

技术和结构特点

该系统重量轻，轮廓尺寸小，火力猛，操作比较灵活，亦可遥控。火炮、火控装置、供弹装置和炮塔同装在一个底座上。弹炮结合的海火神系统是在炮塔左侧加装 2 枚针刺导弹而成。

1.火炮

采用的 M197 式 20mm3 管自动炮是根据 M61 式火神自动炮改进而成，由外部能源驱动，命中精度高，最大弹着散布为 12 密位，系统散布 8 密位以下（80%的射弹）。火炮的平均无故障间隔发数为 100000 发，系统的平均无故障间隔发数为 10000 发。有弹链供弹和无弹链供弹两种供弹方式。由于供弹方式不同，射速也不同。

火炮通过反后坐装置装在框形摇架上。摇架固定在上架上。上架通过方向轴承装在下架上，下架与舰体固定在一起。高低角通过齿轮传动装置的小齿轮与摇架上的高低齿孤啮合得到控制，方位瞄准由方向传动小齿轮与上架上的方向齿环啮合进行。

在弹链供弹系统中，弹链上的弹药由弹环悬挂在弹箱内，弹药由助推器从弹箱中拉出，通过挠性导引槽传输。

该炮有 T 型和 H 型两种结构布局，H 型的底座露在甲板外，弹药贮存在炮座内；T 型只有炮塔装在甲板以上，弹药、动力和其它设备则在甲板下面。

炮塔可 360°回转。T 型炮塔的外形轮廓较小，在甲板以上的高度为 826mm，炮塔直径为 864mm，比美国方阵 20mm 舰炮系统的尺寸更为紧凑。

该炮用计算机遥控，可迅速改变高低和方位角，能准确定位，也可用炮位人工控制。

火炮配用 28V 直流电源，炮塔配用 28V 直流电源或 115V 交流电源。

2.火控设备

科尔摩根 350 型光学指挥仪配用的火控计算机是一种微型处理机。通过双向稳定的光学系统搜索和跟踪目标，同时将瞄准数据传输给火控计算机，计算火炮提前角。

指挥仪可在方向为 360°，高低视界—25°～+70°内搜索跟踪，跟踪速度 0°～80°/s，跟踪精度±1.0mrad，放大率为 2×或 8×。指挥仪重（不含托架）311kg。

该系统还可配用环形瞄准具、反射式瞄准具、夜视瞄准具或其它指挥仪系统。

3.弹药

除配用电点火的 M50 系列弹药外，还可配用杀伤能力更强的 MK149 式脱壳穿甲弹。

生产和装备

目前，该舰炮系统仍处于研制试验阶段，准备出口泰国和中东国家。美国通用电气公司还与兰塔纳和斯维夫特舰船公司合作，将海火神—20 式舰炮的 H 型装备洪都拉斯的海军巡逻艇。

美国方阵 MK15 式 20mm 舰炮

产品名称	方阵 MK15 式 20mm 反导舰炮系统 phalanx MK15 20 mmAnti—missile Gun System
研制单位	美国通用动力公司 General Dynamics Corporation，US
现况	生产
用途	对付反舰导弹和近程快速空中目标

战术技术性能

口径	20mm	全炮系统重	5500kg
初速（脱壳穿甲弹）		1135m/s	配用配种　脱壳穿甲弹
最大膛压（脱壳穿甲弹）		401Mpa	MK149 式脱壳穿甲弹
最大射程	6000m	全弹重	0.326kg
有效射程	1500m	弹芯重	0.070kg
射速	3000 发/min	发射药重	0.0415kg
管数	6	火控系统产	雷达火控系统
身管长	1520mm	供弹方式	无弹链供弹
自动机工作原理	加特林转管式	外形尺寸	3073×2546×4850mm
高低射界	—25°～+80°	（长×宽×高，甲板以上）	
方向射界	左右各 180°	配属舰艇	美国号、企业号和珊瑚海号航空母舰；比德尔号、英格兰号、朱厄特号和贝尔纳普号巡洋舰等
方向射界	左右各 180°	配属舰艇	
高低瞄准速度	86°/s		
方向瞄准速度	100°/s		
高低瞄准加速度	160°/s2		
方向瞄准加速度	160°/s2	炮手人数	3
炮身重	116kg		

方阵 MK15 式 20mm 舰炮

研制和改进

自 1968 年美国通用动力公司为美国海军对付反舰导弹开始研制此炮以来，研制工作延续了 11 年之久，进行了大量的试验和鉴定工作。

1969 年进行可行性研究，1970 年首次实弹射击试验。1972 年完成两门样炮，1973 年 8 月～1974 年 3 月进行海上试验，1974 年 11 月～1975 年 10 月进行海上动态杀伤效能验证试验。1976～1978 年进行过两年之久的海上作战适应性试验。

在 1973～1977 年进行作战鉴定的同时,对系统的可靠性和可维护性作了改进，使平均故障间隔时间由规定的 40h 提高到 188h，故障修复时间由规定的 3h 降低到 2.73h。

1977 年底研制工作基本完成。

研制过程中，总经费开支达 1 亿美元，其中 60%用于试验、鉴定和制造样炮系统，3200 万美元用于研究设计。

1978 年开始改进设计。主要改进内容是：利用原炮架和驱动装置改装较大口径的火炮，如 GAU—8/A 式 30mm 火炮和 GAU—12 式 25mm 火炮；加装针刺防空导弹，增强反导和防空火力；配备辅助光电跟踪设备。

后定型的方阵Ⅰ式（Phalanx Block Ⅰ）改进内容有：1.改进雷达，采用背靠背天线阵列，扩大了目标搜索复盖面，即从海面一直到最大仰角；2.改进供弹系统，容弹量增加了 50%；3.提高射速。

另外，还计划利用 8×8 越野车底盘或拖车改装陆用型方阵系统，作为爱国者防空导弹系统和战场上其它重要目标的点防御武器。同时拟研制轻型三管联装方阵系统，用以装备小型舰艇。

技术和结构特点

方阵系统是世界上第一种反导弹舰炮系统，也是一种全天候、全自动、反应迅速的近程防空武器。该系统由 M61A1 式 20mm 自动炮、搜索雷达、跟踪雷达和射击指挥仪等组成，结构紧凑，能自动进行搜索、威胁判断、跟踪和射击。

1.火炮

美国通用电气公司的 M61A1 式 20mm 自动炮系利用外部能源的加特林转管式火炮，可靠性好，炮口动能为 53kJ，达到稳定射速的时间为 400ms。

火炮位于炮塔中间部位。

采用无弹链供弹，容弹 950 发的鼓形弹仓和供弹机位于火炮下方。炮弹在弹鼓内沿纵向固定导轨径向排列，由螺旋内鼓将炮弹分隔成单层排列。射击时，内鼓旋转，将弹药向前推至弹鼓出口处，并通过供弹槽和导向槽输弹入膛。火炮可连射或 60 发、100 发长点射。采用电击发方式。弹仓再装填时间不到 10min。

炮架为铸造结构，其上除火炮、雷达天线座外，还装有高低机、方向机。

火炮为电液压驱动。

炮塔上部是雷达天线罩，底部为供电设备和控制设备。

炮塔底部后侧有与底座分开的电子设备柜，其内装有各种电子组件和控制件，便于维护和排除故障。

2.火控设备

脉冲多普勒搜索雷达和跟踪雷达共用一部脉冲多普勒雷达发射机，工作频率为 Ku 波段。位于炮塔顶部的搜索雷达天线和跟踪雷达天线安装在一稳定平台上。搜索雷达进行扇形搜索，天线转速为 90r/min，跟踪雷达在限定范围内跟踪，两者能有效搜索、探测、识别和跟踪目标。用数字式计算机处理数据，提供威胁判断和射击诸元。采用可控硅放大器，可以进行平滑跟踪。

利用大闭环回路控制原理，射击时可同时确定目标和飞行弹丸的相对位置，实时修正弹着误差，可大大提高命中概率。

3.弹药

配用专门为阵舰炮系统研制的 MK149 式脱壳穿甲弹，采用冷燃单基粒状发射药，弹芯由贫铀制成，长杆形弹芯直径为 12.75㎜。

弹芯前部装有塑料风帽，命中目标时立即脱落，不影响侵彻力。弹芯装在铝制底托上，弹托拧在底托上。在炮弹飞离身管后，底托和弹托均脱落。弹芯侵彻力强，可摧毁导弹战斗部。

该炮也可发射 M55A2 式弹药系列。

生产和装备

1977 年底开始提前生产，1980 年装备部队。

1980 年美国海军决定采购 420 门方阵舰炮系统，1979 年每门售价为 250 万美元。1986 年又计划采购 762 门方阵舰炮系统，用以装备包括小型 FFG 护卫舰和 CVN 以及企业号核动力航空母舰在内的 35 种级别的舰艇。目前已生产了 500 余门。

该炮除装备美国海军外、还向日本、澳大利亚、以色列、新西兰、沙特阿拉伯、英国和加拿大等国出口。

美国埃默莱克—30 式 30㎜ 双管舰炮

产品名称	埃默莱克—30 式 30㎜ 双管舰炮 Emerlec—30 30 mm Twin Naval Gun
研制单位	美国埃默森电气公司 Emerson Electric Co.,US
现况	批量生产
用途	对付飞机、导弱、舰艇和地面目标

埃默莱克—30 式 30㎜ 双管舰炮

战术技术性能

口径	30㎜	方向瞄准速度	80°/s
初速	1080m/s	高低瞄准加速度	125°/s2
最大射程	6000m	方向瞄准加速度	100°/s2
射速	1200 发/min	全炮系统重（不含弹药）	1905kg
管数	2	供弹方式	弹链
身管长	2555㎜	备用弹药量	1970 发
自动机工作原理	导气式	外形尺寸（长×宽×高）	3700×2634×1523㎜
高低射界	—15°～+80°	配属舰艇	快速巡逻艇，希腊战士
方向射界	360°		III 号巡逻艇和登陆艇
高低瞄准速度	80°/s		

研制和改进

美国埃默森电气公司于 1970 年根据美国海军计划开始研制，原称 EX—74 Mod 0 式。1972 年 7 月，首门样炮试制成功，并交海军在弗吉尼亚州道尔格兰海军武器实验室进行试验。根据 EX—74 式舰炮陆上和海上试验情况，在设计上作了某些改进后，成为目前的埃默莱克—30 式 30mm 舰炮。

技术和结构特点

该炮结构紧凑，占据空间小，重量轻，采用电力操作，耗电量低。

采用双管厄利空 30mm 自动炮。在两管并列炮之间有一小型密封控制室，火炮由坐在密封控制室内的炮手控制。该炮也可遥控。通常，该炮使用舰艇上的能源，但炮架上也装有电池组，以便应急时提供动力操纵火炮。此外，炮上还装有备用手柄机构。

该炮采用弹链供弹，弹仓位于甲板下方，炮弹由两部扬弹机提升，弹仓容弹量为 1900 发。

配用带陀螺稳定瞄准线的昼间反射式瞄准具或微光夜视瞄准具。遥控时可与其它任何标准的火控系统连用。

生产和装备

自 1976 年开始批量生产，并供应出口。现装备厄瓜多尔、希腊、马来西亚、尼日利亚、菲律宾和南朝鲜等国海军。

美国海火神—30 式 30mm 舰炮

产品名称	海火神—30 式 30mm 舰炮
	Sea Vulcan—30 30mm Naval Gun Mount
研制单位	美国通用电气公司
	General Electric Company,US
现况	大量生产
用途	对付近程空中目标和反舰导弹

战术技术性能

口径	30mm	炮身重	335kg
初速	全炮系统重（含弹药）		5295kg
燃烧榴弹	1021m/s	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧
穿甲燃烧榴弹	983m/s		弹；脱壳穿甲弹
射速	2100 或 4200 发/min	燃烧榴弹	
管数	7	全弹重	0.690Kg
自动机工作原理	加特林转管式	弹丸重	0.370kg
高低射界	—20°～+80°	穿甲燃烧弹	
方向射界	360°	全弹重	0.750kg

高低瞄准速度	100°/s	弹丸重	0.430kg
方向瞄准速度	100°/s	供弹方式	无弹链供弹
高低瞄准加速度	225°/s2	备用弹药量	1190 发
方向瞄准加速度	225°/s2		

海火神—30 式 30㎜ 舰炮

研制和改进

海火神—30 式 30㎜ 舰炮是 70 年代在 GAU—8/A 式 30㎜ 航空炮的基础上设计和发展而成的。

EX—83 式样炮于 1979 年后期在荷兰登赫尔德进行试射，配用荷兰信号仪器公司的京燕全天候火控系统。

1980 年，荷兰皇家海军决定利用该系统作为守门员舰炮系统的发展基础，于 1983 年初在美国伯林顿进行了试验。

此外，法国也以此炮为基础，研制成与西北风和罗兰防空导弹相结合的萨摩斯舰载弹炮结合近程武器系统和萨旦舰炮。

技术和结构特点

该舰炮系统是一种重量轻，结构紧凑，射速高的近程舰载武器。

1.火炮

采用美国通用电气公司的 GAU—8/A 式 30㎜ 航空炮，配用特制的舰炮炮架。火炮由电力驱动，炮口动能为 204kJ。

火炮穿过甲板安装，深入甲板以下 2200㎜，甲板以上高为 1613㎜。炮塔基座最大直径为 2529㎜。对火炮相对于炮架的位置进行了特殊的设计，使回转和俯仰轴线的位置可确保弹药顺利地传送到火炮输弹机上，火炮的耳轴线通过输弹机的中心，可减小在火炮俯仰时炮弹导引槽的变形。为消除火炮射击时环绕俯仰轴线产生的扭力矩，发射时炮膛合力的中心线与炮耳轴的中心线重合。炮管组的中心轴线距炮架旋转轴座中心（身管行星转动中心）102㎜，因此，射击时应发射的炮管与炮架的旋转轴座中心线重合。

鼓形弹仓位于火炮的正下方甲板下，并可绕旋转轴回转。这种结构不仅可减少弹药消耗量变化引起的负荷不平衡现象，也可缩小甲板以上火炮的尺寸和甲板以下所需的回转半径。

人工补充弹药约需 20min。改用自动方式则只需 2～3min。此外还考虑采用两个附加弹鼓补充弹药。

2.火控设备

随动系统采用高压晶体管放大电路，精度为 1mrad。

3.弹药

该炮发射铝药筒炮弹，弹种有燃烧榴弹、穿甲弹、脱壳穿甲弹和训练弹。弹丸配用塑料弹带，可减少身管磨损，提高身管寿命。

生产和装备

该炮大批量生产，主要出口荷兰和法国。

美国 MK1 式 40mm 双管舰炮

产品名称	MK1 式 40mm 双管舰炮
	MK1 40mm Twin Naval Gun
现况	停产
	用途　对付空中和海上目标

MK1 式 40mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	40mm	炮口装置	消焰器
初速	～820m/s	高低射界	—15°～+80°
最大射程	～11000m	方向射界	360°
射速	280～320 发/min	高低瞄准速度	25°/s
管数	2	方向瞄准速度	30°/s
身管长	2240mm	配用弹种	榴弹
自动机工作原理	炮身短后坐式	榴弹弹丸重	0.9kg

研制和改进

此炮在第二次世界大战前从瑞典引进。美国共发展了 3 种型号，除双管联装的 MK1 式外，还有 4 管联装的 MK2 式和单管的 MK3 式。

技术和结构特点

仿瑞典 L/60 式 40mm 自动炮设计。火炮结构简单，但技术较为陈旧，性能现已落后。

双管联装（MK1 式）、4 管联装（MK2 式）和单管（MK3 式）3 种型号的舰炮中，大多数能在炮位上控制或遥控，并且采用动力操作，应急时则可由人工操作。

MK1 式和 MK2 式的身管用水冷却，而 MK3 式则采用空气冷却。

生产和装备

早已停止生产。除美国外，尚有一些国家装备。

美国 MK34 式 76mm 舰炮

产品名称	MK34 式 76mm 单管舰炮
MK3476mm	Single Naval Gun

现况	装备
用途	高平两用武器，对付空中和海上目标

战术技术性能

口径	76mm	方向瞄准速度	30°/s
初速	808m/s	方向瞄准加速度	80°/s2
最大膛压	243.2MPa	炮身重	564kg
最大射程	12800m	全炮系统重	8677～9557kg
最大射高	8951m	配用弹种	榴弹；穿甲弹；照明
射速	50 发/min		弹
管数	1	榴弹	
身管长	3800mm	全弹重	11kg
高低射界	—15°～+85°	弹丸重	5.9kg
方向射界	355°	炸药重	0.45kg
高低瞄准速度	20°/s	发射药重	1.95kg
火控系统	MK56 型火控系统或	配属舰艇	艾德沙级护卫舰、阿什
MK57 型、MK63Mod11	维尔级舰艇等		
型和 22 型火控系统	炮手人数	11	
供弹方式	自动		

MK34 式 76mm 单管舰炮

研制和改进

MK34 式 76mm（3 英寸）单管舰炮是第二次世界大战期间应美国海军的需要，与 MK33 式 76mm 双管舰炮同时研制的。

此炮的改进与 MK33 式基本相同。

技术和结构特点

1.火炮

MK34 为单管敞开式炮盘配置，其供输弹部分与 MK33 式双管炮的右炮相同。通常与 MK34 Mod2 式一样，配用玻璃纤维增强塑料的防盾，可防冰冻和能在恶劣气候下工作。

采用 MK2 式自动装弹机，射速为 50 发/min。

该炮可通过火控系统遥控或在炮位上控制。通常情况下采用遥控方式，只有在发生故障时才在炮位上直接控制。

2.火控设备

采用 MK56 型火控系统，也可配用 MK57 型火控系统或 MK63 Mod11 型和 22 型火控系统。

MK56 型火控系统虽系美国 40 年代产品，且于 1955 年已经停产，但至今仍在包括美国在内的十多个国家的海军中使用。它包括 MK56 型瞄准装置、AN/SPG—35 型雷达、MK4 型控制台、MK42 型计算机、MK30 型火炮指令转换器、

风速计和水平视差校正装置，由 4 人操作。除瞄准具和雷达天线外，全部部件均装在甲板下面的射击控制室内。它可跟踪飞机，计算火炮的高低角、方位角、视差角和弹丸引信的起爆时间。也可控制火炮射击海上和岸上目标，但效果较差。

生产和装备

除美国生产外，日本也仿制生产。至今美国、日本、印度尼西亚、南朝鲜、挪威、菲律宾、泰国、突尼斯和土耳其等国仍有此装备。

美国 MK33 式 76mm 双管舰炮

产品名称	MK33 式 76mm 双管舰炮 MK33 76mm Twin Naval Gun
现况	装备
用途	对空中、海上以及岸上目标作战

MK33 式 76mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	76mm	配用弹种	榴弹；穿甲弹；照明弹
初速	808m/s	榴弹	
最大膛压	243.2MPa	全弹重	11kg
最大射程	12800m	弹丸重	5.9kg
最大射高	8951m	炸药重（TNT）	0.45kg
射速	100 发/min	发射药重	1.95kg
管数	2	火控系统	MK56 型火控系统
身管长	3800mm	供弹方式	自动
高低射界	—15°～+85°	配属舰艇	得梅因（CA—134 型）、
方向射界	310°		布朗斯坦（FF—1037
高低瞄准速度	20°/s		型）等大型辅助舰艇
方向瞄准速度	30°/s		
方向瞄准加速度	80°/s2	炮手人数	11
全炮系统重	14500kg		

研制和改进

MK33 式 76mm（3 英寸）舰炮是第二次世界大战期间应美国海军的需要研制的，原计划作重型防空武器，取代 40mm 和 20mm 火炮，但研制工作未能如期完成，直到战后才研制成功。

该炮生产装备后曾经多次改进，发展至 MK33—13 式。在改进过程中逐渐采用铝合金炮塔和加装火控雷达天线。1972 年为该炮试验了固态动力传动装置控制系统。此控制系统采用数字式计算机，并用可控硅和其它固态元件取代真空管电路和电机扩大机。

技术和结构特点

与早期的 MK27 式 76mm 双管舰炮相比，该炮的套筒有所改进，身管可从套筒的前面抽出，便于快速更换。此外，高低和方向瞄准速度较快，但无备用人工操作装置。

1.火炮

采用 MK22 Mod 4 式至 Mod 9 式火炮，其中 Mod 4 式和 Mod 7 式火炮配有玻璃纤维增强塑料或铝合金防盾，保护该系统不受冰冻和恶劣气候的影响。

身管采用空气冷却。

采用 MK2 式自动装弹机，射速为 50 发/min。

火炮每侧有一控制台，瞄准具装在炮架上，瞄准手可在控制台上控制火炮的俯仰和回转，进行射击瞄准。

该炮也可由火控系统自动遥控，而且通常采用自动遥控方式射击。

2.火控设备

配用与 MK34 式 76mm 舰炮相同的 MK56 型火控系统。火控雷达装在防盾的外部。

3.弹药

配有榴弹、穿甲弹和照明弹。

炮弹采用钢制或铜制药筒，弹丸内装 TNT 炸药。

生产和装备

该炮除美国自己生产外，1957 年日本制钢所曾仿制生产，但随动系统使用电机扩大机，火控系统采用日本自制的 I 型火控系统。该炮虽属 40 年代产品，但迄今仍在世界上广泛使用。美国、阿根廷、加拿大、智利、哥伦比亚、希腊、意大利、日本、挪威、葡萄牙、西班牙、土耳其和中国台湾等均有此装备。

美国 MK39 式 127mm 舰炮

产品名称	MK39 式 127mm 单管舰炮
	MK39 127mm Single Naval Gun
现况	停产
	用途　对付空中、海上和岸上目标

战术技术性能

口径	127mm	高低瞄准速度	15°/s
初速	808m/s	方向瞄准速度	35°/s
最大射程	23000m	炮身重	2432kg

最大射高	14800m	全炮系统重	33530～35739kg
射速	20 发/min	配用弹种	大容量远程弹；普通榴
管数	1		弹；照明弹
身管长	6858mm	榴弹	
高低射界	—10°～+85°	弹丸重	31.8kg
方向射界	300°	发射药重	8.2kg
供弹方式	半自动		塔纳巡洋舰；日本秋月、
配属舰艇	美国中途岛航空母舰和蒙		村雨和春雨级驱逐舰

研制和改进

MK39 式 127mm（5 英寸/54）舰炮是美国在第二次世界大战期间研制的，是 5 英寸/38 舰炮和 MK42 式 5 英寸/54 舰炮之间的一个过渡产品。

技术和结构特点

该炮是一种半自动舰炮，初速和射程都较原来的 5 英寸/38 舰炮有所提高。

火炮为 M16 式。炮尾为 MK4 式，配用立楔式炮闩，炮身重 2432kg。

弹药依靠人工装入输弹盘，通过动力输弹入膛。

采用原 5 英寸/38 单管舰炮的封闭式炮塔。采用电机扩大机伺服传动系统。

可发射多种半定装式弹药，弹丸较重，为 31.8kg，药筒为铜制或钢制，重 14.6kg。

生产和装备

1944 年开始使用，曾广泛装备美国海军。早已停产，并逐渐淘汰。目前除美国外，日本的秋月和雨村级驱逐舰等仍然配用该炮。

美国 MK42 式 127mm 舰炮

产品名称	MK42 式 127mm 单管舰炮
	MK42 127mm Single Naval Gun
研制单位	美国食品机械化学公司
	FMC Corporation,US
现况	生产
用途	高平两用武器，对付空中、海上和岸上目标

战术技术性能

口径	127mm	方向瞄准速度	40°/s
初速	808m/s	（Mod 9，Mod 10）	
最大射程	23690m	高低瞄准加速度	60°/s2

最大射高	14847m	（Mod9,Mod 10）	
射速		方向瞄准加速度	60°/s2
单路供弹	17 发/min	（Mod 9,Mod 10）	
双路供弹	34 发/min	炮身重（含衬管）	2550kg
管数	1	全炮系统重	
身管长	6858mm	Mod 1	66193kg
高低射界	—15°～+85°	Mod7	66406～83293kg
方向射界	360°	Mod 9	58700kg
高低瞄准速度	25°/s	配用弹种	榴弹；照明弹
（Mod 9,Mod 10）		榴弹弹丸重	31.75kg
火控系统	MK68 Mod11 型	斯顿级核动力导弹驱逐领	
火控系统	舰、贝尔纳普级导弹驱逐		
供弹方式	扬弹机	领舰、诺克斯级护卫舰等	
备用弹药量	40 发	炮手人数	12～14
配属舰艇	福莱斯特级航空母舰、恰		

MK42 式 127mm 舰炮

研制和改进

MK42 式 127mm（5 英寸/54）舰炮 50 年代初期由美国食品机械化学公司北方军械分公司研制，用以取代第二次世界大战前装备的 5 英寸/38 舰炮和第二次世界大战期间装备的 MK39 式 5 英寸/54 舰炮。

MK42 式舰炮几经改进，共发展了 MK42 Mod 1 式至 Mod 10 式共 10 种改进型号。在 Mod 1 式至 Mod 7 式中，Mod 7 式使用最广泛。Mod 9 式是轻重量改进型，Mod 10 式是在 Mod 7 式的基础上吸取了 Mod 9 式优点的最新改进型。

Mod 7 式改进型由电液压系统操作，可遥控或炮位控制，配用自动供弹机，需 14 名炮手操作。

与 Mod 7 式改进型相比，Mod 9 式改进型重量减轻，全系统重量只有 58700kg。采用固态电路装置取代 Mod7 式的电子元件，炮手人数减到 12 名（炮塔内由 4 名减为 2 名）。

Mod 10 式改进型是在 Mod 7 式的基础上进一步改进而成的，具有 Mod 9 式的良好可靠性和可维护性。

技术和结构特点

经多次改进后的 127mm 舰炮，由于在射速、瞄准速度以及可靠性和可维护性方面能够满足战术需要，现仍是战后美国舰炮中应用最广泛的一种火炮。

1.火炮

10 种改进型舰炮均采用 MK18 Mod 0 式火炮和活动衬管炮身。可更换的衬管重 1746kg，包括被筒在内共重 2550kg。立楔式炮闩、身管与炮尾体以卡口方式连接。

采用电液压机构驱动的双路自动装填机供弹。弹药由扬弹机向上扬起，

并由自动装填机从左、右两侧交替自动输弹，可确保火炮持续射击。供弹过程中只有在甲板下方的供弹室内由人工将分装式弹药整装好，其余供弹动作均为自动进行。瞎火弹可用半自动方式排除。

采用封闭式装甲炮塔。MK42 Mod 0～Mod 6 式舰炮炮塔使用 MK61 Mod1 型防护装甲板；MK42 Mod 7～Mod 10 式的炮塔使用 Mod 1 或 Mod 4 型防护装甲板。炮塔通过座圈固定在舰艇上。

全炮系统由电液压系统操作，电源为 440V，3 相，60Hz，由舰艇供给。火炮可遥控或在炮位控制。

2.火控设备

MK68 Mod11 型火控系统是 MK68 型火控系统的改进型，同样由瞄准装置、雷达、计算机和稳定装置组成。但采用的是 AN/SPG 53E 型单脉冲雷达、由前视红外仪和激光测距仪组成的光电探测器和 AN/UYK—20 型数字式计算机,能自动跟踪空中和海上目标以及飞行速度为 1000m/s 的反舰导弹。

有正常和手动两种工作方式。正常工作方式又可分为四种：光学搜索方式（用光学瞄准具搜索目标，由测距仪或雷达测定目标距离）；控制台搜索方式（用雷达显控台控制瞄准装置）；目标指示方式（目标指示系统利用计算机的数据自动传输装置向火炮传输目标距离、方位和高低角等数据）；雷达自动跟踪方式。手动工作方式在应急时使用，即用手轮控制光学瞄准具和雷达天线，通常用于对付低速海上目标和岸上目标。

3.弹药

可使用各种 127mm 舰炮用的半定装式榴弹和特种弹，配用的引信有弹头引信、近炸引信和机械时间引信。弹种有 MK41、MK42 式普通榴弹、大容量薄壁榴弹以及 MK48 式照明弹。所有弹种的重量和初速均相同。

生产和装备

该炮于 50 年代开始生产，迄今共生产了数百门。目前仅 Mod 9 式舰炮仍保留生产。

MK42 式 127mm 舰炮最早于 1956 年装备部队，Mod 9 式于 1967 年开始服役。Mod 1、5 和 6 式装备指挥舰艇，Mod 3 式装备 DL/DLG 级舰艇，Mod 7 式装备 CVA、CG、DLG 和 DD 级舰艇。现已有 100 余门 Mod 10 式投入装备使用。除美国海军外，澳大利亚、德国、日本和西班牙等国海军也装备此炮。另外，日本还仿制生产。

美国 MK45 式 127mm 舰炮

产品名称	MK45 式 127mm 单管舰炮 MK45 127 mm Single Naval Gun
研制单位	美国食品机械化学公司 FMC Corporation,US
现况	生产
用途	对付空中、海上和岸上目标，也用于火力支援

战术技术性能

口径	127mm	身管长	6858mm
初速	808m/s	高低射界	—15°～+65°
最大膛压	266.5MPa	方向射界	左右各 170°
最大射程	23720m	高低瞄准速度	20°/s
最大射高	13600m	方向瞄准速度	30°/s
射速	20 发/min	高低瞄准加速度	40°/s2
管数	1	方向瞄准加速度	60°/s2
身管重	1615kg	备用弹药量	20 发
全炮系统重		火炮最大回转半径	6629mm
不含 MK6 式扬弹机	22000kg	配属舰艇	弗吉尼亚驱逐领舰，斯普鲁恩斯号（D O—963 型）导弹驱逐舰，提康德罗加级（C G—47 型）、加利福尼亚和宙斯盾巡洋舰等
含 MK6 式扬弹机	25000kg		
配用弹种	榴弹；发烟弹；照明弹；激光制导炮弹；红外制导炮弹		
火控系统	M86 型火控系统		
供弹方式	扬弹机	炮手人数	6

MK45 式 127mm 单管舰炮

研制和改进

该炮由美国食品机械化学公司北方军械分公司为装备新型舰艇于 1964 年在 MK42 式 127mm 舰炮的基础上研制而成。对该炮提出的总体要求是应具备 30 多年来 127mm 舰炮已有的各种先进性能。主要的设计要求是应具备重量轻、易于维护保养和可靠性强的特点，而不强调高射速。1967 年制出样炮，同年进行首次射击试验。70 年代初 MK45 Mod 0 式 127mm 单管舰炮研制完成。

80 年代初进行首次改进设计，发展成 MK45 Mod 1 式 127mm 舰炮。与 MK45 Mod 0 式相比，该炮的主要区别在于，通过按动控制中心的电钮便可自动选择、装填和发射配用的 6 种 127mm 半定装式炮弹和制导炮弹，同时提高了对付各种不同目标的反应速度。为适应装填较长的制导炮弹的需要，装填位置降低，并设有较大的入口，另外，采用了新的 EP2 型控制柜和电子引信测合机。

另根据 1980 年改进计划，原配用的 MK86 型火控系统更换了新的部件，以 AN/UYK—7 型计算机取代了 MK152 型计算机，采用了 MK13 型火炮控制台，修改了软件，并为引信测合，装定、弹药选择和制导炮弹的目标指示等提供了接口装置。

目前，美国海军还在考虑 MK45 式舰炮系统的生产改进计划，拟采用先进的控制系统和简化机械装置等手段进一步提高舰炮的可靠性、可维护性和适用性。

MK45 式 127mm 舰炮结构

技术和结构特点

该炮系全自动火炮系统，结构紧凑，重量轻，自动化程度高，反应快，精度好，可靠性高，具有三防能力，能全天候作战。

1.火炮

火炮以甲板为界由上、下两部分组成。上部包括起落部分、托架、炮塔、火炮底盘、火炮瞄准系统等，可完成装弹、瞄准、发射和退出空药筒工作。下部结构则由装弹台、扬弹机、弹鼓、火炮控制系统、引信测合机和下部液压蓄能器等组成，可完成连续供弹任务。

采用 MK19 Mod 2 式或 MK19 Mod 0 式两种身管。前者为单筒身管，后者为带可更换衬管的活动衬管炮身。两种身管均重 1615kg，后者的衬管重 1288kg。

火炮底盘固定在甲板上，用以支撑炮架。

火炮的高低和方向瞄准机构由电液压系统动力操作，由控制台的指令控制。

密封炮塔由玻璃增强塑料制成，具有重量轻、防水、防冻、抗高温、耐腐蚀以及抗导弹发射冲击波压力等特点。

上、下两部分液压蓄能器分别为上、下部机构提供动力。

为适应不同舰艇的要求，该炮配用不同结构高度的扬弹机。扬弹机分上扬弹机和下扬弹机。上扬弹机将弹鼓中的弹药扬起并输送到火炮摇架处。下扬弹机（MK6 式）由一对送弹管道、扬弹链和链爪组成，其高度为 2400mm～9140mm 不等，可适应不同舰艇的安装需要。下扬弹机设有出入口，供人工装填弹药或清除瞎火炮弹时使用。

弹鼓可容 20 发普通弹或 10 发制导炮弹，也可混合装两种弹药。弹鼓上方有引信测合机，引信测合机根据射击指挥系统的遥控输入信号装定电子或机械引信，且在弹鼓内的弹药传输到上扬弹机之前自动装定完毕。

装填时，自动选择弹种由甲板下的控制台控制，通过显示器识别弹种，并由扬弹机扬弹。

该炮的瞄准、装填、射击、退壳及退出瞎火炮弹全部实现自动化，所需电源为 440V，3 相，60Hz，180kW。

全炮共需 6 名操作人员（炮长 1 人，控制台操作手 1 人，弹药手 4 人）。

2.火控设备

MK86 型火控系统是美国海军的第一种数字式火力控制系统，它由 2 部雷达、2 套光学探测系统和 1 台 MK152 型通用计算机以及操作控制台组成。由于雷达与光学探测装置相结合，探测技术先进，抗干扰能力强，能对多个目标进行跟踪。

AN/SPQ—9 型雷达工作频率为 X 波段，用于对海上目标搜索和跟踪，可覆盖 600m 高度的低空范围。由于采用脉冲频率捷变、动目标显示和新的光脉冲压缩技术，雷达的分辨力和抗干扰能力较强，最大作用距离为 36.56km，可对多个目标进行控测、捕获和跟踪。

AN/APG—60 型单脉冲多普勒雷达的工作频率为 X 波段，用于对空中目标跟踪，接收来自 AN/SPQ—G 型雷达或其它舰上搜索雷达的信号进行工作，最大作用距离为 182.8Km。

配用 2～3 台电视摄像机的 MK1 闭路电视系统由控制台控制，可进行目视跟踪和区域警戒。

EOSS 型光电探测系统包括热像仪、光导摄像管、电视摄像机和激光测距仪等，可探测和跟踪空中目标、火力爆炸点和对空搜索。

最初配用 MK152 型数字式计算机，后改进为 AN/UYK—7 型小型电子计算机。计算机主要承担对海搜索雷达边跟踪边扫描的计算和控制以及对空雷达的跟踪数据处理和控制。此外，还为整个火控系统提供逻辑控制和显示，计算弹道和引信数据等。

3.弹药

可发射各种 127mm（5 英寸/54 倍口径）舰炮用的半定装式普通弹药。弹种包括薄壁弹、杀伤榴弹、黄磷发烟弹和照明弹。各弹可选配近炸、机械时间、弹头起爆和电子等引信，配用低温 NACO 标准发射药，药筒有铜制和钢制两种。

可发射的制导炮弹有半主动激光制导炮弹和红外制导炮弹两种。

激光制导炮弹初速为 620m/s，射程 20km，弹长 1550mm，弹重 47.5kg，战斗部具有杀伤破甲双重作用，配用 A3 混合炸药，铜药形罩，钢制（9260 号钢）战斗部壳体，能摧毁坚固目标和杀伤有生力量。

生产和装备

70 年代初由美国食品机械化学公司北方军械分公司生产，另外通用电气公司和有关兵工厂也参加了生产。70 年代后期开始取代 MK42 式 127mm 舰炮，1974 年正式装备使用。

1984 年公司开始生产改进型 MK45 Mod 1 式 127mm 舰炮（按生产合同，3 年共生产 25 门）。

迄今已有 125 门以上的 MK45 式 127mm 舰炮在美国海军弗吉尼亚驱逐领舰，提康德罗加级和加利福尼亚巡洋舰，斯普鲁恩斯驱逐舰及其它舰艇上服役。除此之外，还出口土耳其和希腊。

美国 MK32 式 127mm 双管舰炮

产品名称	MK32 式 127mm 双管舰炮
	MK32 127mm Twin Naval Gun
现况	停产
	用途　高平两用武器，对付空中和海上目标

MK32 式 127mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	127mm	高低射界	—15°～+85°
初速	792.5m/s	方向射界	300°
最大射程	16500m	全炮系统重	58580 或 74050kg
最大射高	11400m	配用弹种	榴弹

射速	30～44 发/min	供弹方式	扬弹机
管数	2	配属舰艇	美国衣阿华级战列舰等
身管长	4826mm	炮手人数	26

研制和改进

MK32 式 127mm（5 英寸/38）双管舰炮是美国 30 年代研制的产品，也是美国设计结构最老的一种 127mm 舰炮。

后在此炮基础上改进成 MK38 式 127mm 双管舰炮。

除此之外，还有使用同样火炮的三种单管舰炮结构：封闭式单管舰炮炮塔，带有供弹室；敞开式单管舰炮炮塔，带供弹室（称为 MK30 Mod 0 式）；敞开式单管舰炮炮塔，无扬弹机或供弹室（称为 MK37 式）。

技术和结构特点

该炮是美国设计结构最老的 127mm 口径半自动舰炮，也是使用最广泛的舰炮之一。该炮瞄准速度和瞄准加速度都较低，但准确性好，维护简便。

1.火炮

采用 MK12 式 127mm 火炮，双管联装。火炮身管长为 38 倍口径，标准射速为每管 15 发/min；但若炮手训练有素，短时间射速可达每管 22 发/min。

供弹室位于甲板下方，由液压传动的扬弹机供弹。

该炮可半自动遥控，也可在炮位上瞄准和射击。炮位上需要 13 名炮手操作。

炮塔为封闭式，采用 50.8 或 63.5mm 厚的装甲防护。

全炮系统重根据炮塔装甲板厚度为 58580 或 74050kg。

2.瞄准装置

炮塔内有光学瞄准装置，供在炮位上控制时使用。

3.弹药

配用半定装式弹药，弹丸重 25kg。包括 6.8Kg 重的全装药在内，药筒重 13kg。

生产和装备

30 年代开始生产，1935 年装备部队，目前仍在美海军中使用。装备美国衣阿华级舰和其它战舰。

此外，西班牙、意大利和丹麦等国海军以及采用美国军舰的其它国家海军也有此装备。

3 种单管结构的舰炮现也还在使用。

美国 MK38 式 127mm 双管舰炮

产品名称	MK38 式 127mm 双管舰炮
	MK38 127mm Twin Naval Gun
现况	停产
	用途　高平两用武器，对付空中和海上目标

MK38 式 127mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	127mm	方向射界	328.5°
初速	762m/s	全炮系统重	43466～44600kg
理论射速	44 发/min	配用弹种	大容量远程弹；照明弹
实际射速	30 发/min	供弹方式	扬弹机
管数	2	配属舰艇	美国萨姆纳级，基林级驱
身管长	4826mm	逐舰等	
高低射界	—15°～+85°		

研制和改进

MK38 式 127mm（5 英寸/38）双管舰炮是在美国最早设计的 MK32 式 127mm 双管舰炮基础上改进而成的，采用 MK12 Mod 1 式火炮和遥控射击指挥仪。

技术和结构特点

采用 MK12 Mod 1 式 127mm 火炮，双管联装，半自动工作方式，炮身重 1810kg。

用扬弹机扬弹，每根身管配用一部扬弹机。

炮塔有敞开式或密封式两种，并可按需要采用四种结构相同、厚度不同的炮塔装甲防护。

火炮在自动控制时使用遥控射击指挥仪。

弹药为分装式，可使用的弹种有大容量远程弹、照明弹和训练弹。

生产和装备

该舰炮在第二次世界大战期间曾广泛配装于美国海军的驱逐舰和辅助军舰。目前除美国海军的后备役驱逐舰装备外，阿根廷、巴西、智利、希腊、丹麦、厄瓜多尔、伊朗、意大利、南朝鲜、墨西哥、巴基斯坦、西班牙、土耳其和中国台湾的海军也广泛使用，多数装在美国提供的萨姆纳级和基林级驱逐舰上。

美国 MK16 式 152mm 3 管舰炮

产品名称	MK16 式 152mm 3 管舰炮
	MK16 152mm Triple Naval Gun
现况	装备

用途　对付海上和岸上以及空中目标

战术技术性能

口径	152mm	最大射高	10400m
初速		射速	30 发/min
穿甲弹	762m/s	管数	3
大容量远程榴弹	790m/s	身管长	7144mm
最大射程		高低射界	—5°～+60°
穿甲弹	23900m	方向射界	288°～300°
大容量远程榴弹	21000m	炮身重	4370kg
炮塔重	154000kg	榴弹弹丸重	46.5kg
全炮系统重	165000～173000kg	供弹方式	扬弹机
配用弹种	榴弹；穿甲弹	配属舰艇	智利奥希金斯巡洋舰

MK16 式 152mm 3 管舰炮

研制和改进

30 年代初研制，后为能够发射配用药筒的弹药，美国曾对该炮进行过改进。

技术和结构特点

该舰炮是一种老式结构的半自动火炮。

火炮为 3 管联装，3 根身管作为整体一起俯仰和回转，但射击时可以选择单管或 3 管进行发射。

弹药由扬弹机传送，由人工放入输弹槽。

炮塔高 2400mm，直径 5000mm。炮塔底座后部有开口，便于空药筒抛出。火炮可遥控或利用瞄准具和测距装置在炮位控制。

配用三种炮弹：MK34 式大容量远程榴弹；M35 式、M36 式，M37 式或 M42 式穿甲弹和训练弹。MK16 式制式药筒可采用全装药（27kg）或减装药（22.95kg）。

生产和装备

1933 年开始装备美国海军轻型巡洋舰和后备役巡洋舰，后来逐渐淘汰。目前只有智利海军的奥希金斯级巡洋舰仍装备此炮。

美国 155mm 舰炮

产品名称	155mm 垂直装填舰炮
	155mm Vertical Load Gun System(VLGS)
研制单位	美国食品机械化学公司
	FMC Corporation,US

现况	研制
用途	对付空中、海上和岸上目标

战术技术性能

口径	155㎜	高低瞄准加速度	100°/s2
射速	10 发/	方向瞄准加速度	60°/s2
管数	1	身管重	2724kg
身管长	7750㎜	全炮系统重	2268kg
后坐长	1016㎜	配用弹种	普通榴弹；制导炮弹；核炮弹
高低射界	—10°～+75°		
方向射界	360°	火控系统	MK86、MK92、或 MK68 型雷达火控系统
高低瞄准速度	50°/s		
方向瞄速度	30°/s	炮手人数	11

研制和改进

80 年代，为弥补对海上、岸上和空中目标作战火的不足，美国海军提出研制新型大口径舰炮。对新型舰炮的设计要求是：1.能高平两用；2.比现役 127㎜ 舰炮结构简单，重量轻，火力强；3.能发射制导炮弹、核炮弹和北约现有的各种 155㎜ 普通榴弹。美国食品机械化学公司的北方军械分公司受美国海军委托承担研制工作。初步设计工作在海军有关部门指导下进行，目前研制工作尚未进一步展开。

技术和结构特点

研制中的这种垂直装填的 155㎜ 舰炮结构简单，重轻，可靠性好，效能高，而且成较低，易于维护保养。

1.火炮

火炮采用垂直装填方式，省了退壳和抛壳装置、摆弹臂和弹鼓等，结构简单，零部件比 MK45 式 127㎜ 舰炮减少 40%。操作作灵活，平均无故障间隔发数为 2100 发。成约为 MK45 式 127㎜ 舰炮的 65%。采用半自动工作方式。

弹仓位于甲板下，分上、下两层，上层装普通榴弹弹丸和制导炮弹弹丸，下层存放药筒。

射击时，弹丸和药筒分别由人工装入水平装填槽内，装填槽旋至垂直位置，并由扬弹机将弹药输送至炮尾。身管在装填之前总是处于垂直位置，一旦炮弹入膛，身管向下俯仰，进而击发。发射后，身管处于对准抛壳孔的特定射角位置，待空药筒抛出后，身管又恢复垂直位置。

炮塔为鼓形，能抗高温、腐蚀和导弹发射冲击波的压力，且不受海水和原子弹爆炸超压的影响。

全炮需用源为 440V，3 相，60Hz,120kW。

2.火控设备

该舰炮可配用 MK86、MK92 和 MK68 型三种不同型号火控系统。MK86 型和 MK68 型火控系统也是 MK45 式 127mm 舰炮和 MK42 式 127mm 舰炮配用的火控系统。

MK92 型火控系统是美国海军新近研制成功的新型火控系统，它包括使用组合天线的搜索/跟踪雷达以及构成导弹制导通道的独立的跟踪和照射雷达、控制台和 AN/UYK—7 型通用数字式计算机。

3.弹药

该炮发射普通榴弹、制导炮弹、核炮弹以及照明弹、烟幕弹和燃烧弹。

制式炮弹有 M549A1 式火箭增程弹、XM795 式榴弹、M483A1 式子母弹、M629/M731 式布雷弹和 M718/M741 式布雷弹。上述各种弹药也是 M109 系列和 M198 式 155mm 榴弹炮通用的弹药。

制导炮弹有激光和红外两种制导方式。由于制导炮弹的命中概率远非普通炮弹能比的，因此这种炮弹用来对付点目标，破坏效果好。

核炮弹只在特殊情况下使用。

美国 MK71 式 203mm 舰炮

产品名称	MK71 式 203mm 单管舰炮 MK71203mmSingleNavalGun
研制单位	美国食品机械化学公司 FMCCorporation,US
现况	研制完成
用途	用于对付海上和岸上目标

战术技术性能

口径	203	方向瞄准加速度	60°/s2
最大射程	2400m	炮身重（含衬管）	9008.5kg
射速	12 发/min	全炮系统重	78425kg
管数	1	配用弹种	制式炮弹；制导炮弹
身管长	11165mm	火控系统	MK86 型雷达火控系统
高低射界	-5°～+65°	供弹方式扬弹机	
方向射界	左右各 150°	备用弹药量	75 发
高低瞄准速度	20°/s	火炮最大回转半径	10008mm
方向瞄准速度	30°/s	炮手人数	6
高低瞄准加速度	40°/s2		

研制和改进

60 年代中期，美国海军认为当时装备的 203mm 舰 0 炮已不能满足现作战需要，用 127mm 舰炮作为火力支援武器又嫌威力不足。为提高两栖作战时对

岸轰击能力，海军决定利用原 175mm 加农炮经验研制大口径轻型舰炮。随着研制工作的进展，该研究项目又变为发展利用现有 203mm 弹药的 MK71Mod0 式 203mm（8 英寸）舰炮。

该炮于 1969 年交付美国海军海上武器中心达尔格伦实验进行岸上试验，1971 年 3 月完成岸上鉴定工作。1971 年 11 月至 1972 年进行有限范围的作战使用鉴定。1974 年 4 月～1975 年 4 月在赫尔驱逐舰上进行海上试验，随后，又进行了海上各种射击试验。包括工厂设计试验在内，先后共发射了 1800 余发炮弹。

技术和结构特点

这种新型大口径全自动舰炮结构紧凑，重量轻，射速快，能发射制式炮弹和制导炮弹。该炮精度较差，特别是利用制式炮弹对岸上目标轰击时，命中概率较低。

1.火炮

采用活动衬管炮身，炮身重 9008.5kg（含衬管），衬管重 6590.8kg。

该炮的装填、瞄准和射击为自动操作，可单发和以 12 发/minr 的射速持续射击 6min。

不同弹种分别放置在专用弹仓内。供弹时，弹药由甲板下部的扬弹机直接从弹仓扬起，经过弹鼓由输弹机输弹入膛。能自动排除瞎火炮弹和自动选择弹种。

炮塔为封闭式，由铝合金板制成，能抗高温、海水腐蚀和导弹发射冲击波压力以及恶劣气候的影响。炮塔高 4267mm（甲板以上），炮塔底盘直径为 6258mm。

需用电源为 440V，3 相，60Hz，697kw。

2.火控设备

可配用 MK45 式 127mm 舰炮使用的 MK86 型火控系统或者 MK42 式 127mm 舰炮使用的 MK68 型火控系统。

3.弹药

发射 6 种不同的半定装式炮弹，中有 M25 式制式炮弹，改进型制式炮弹，火箭增程等。

弹丸有两种不同长度，弹丸重达 118kg。

也可发射制导炮弹。制导炮弹的战斗部较大，首发命中率高，生产计划最后取消。

生产和装备

原计划 1979 财年生产，后因财政困难，加上该炮射击精度较差，生产计划最后取消。

美国 M270 式 227mm 舰载多管火箭炮

产口名称	M270 式 227mm 多管火箭 M270227mmMultipleRocketLauncher
研制单位	美国 LTV 宇航与军品公司 LTVAeroslpacle and DefenseCo,US
现况	研制
用途	对付岸上有生力量和各种车辆、油库等目标

战术技术性能

口径	227mm	定向管数	12
最大射程	≥32000m		

研制和改进

该炮由美国 LTV 宇航与军品公司根据陆用 MLRLS 多管火箭炮研制而成，配有自动装填和储弹器。为适应海上作战特点，对该炮的其它部分作了相应改进，以补偿舰艇运动引起的射击误差。

技术和结构特点

该炮亦称作突击弹道式火箭系统（ABRS），具有射程远、火力强、效果好、价格便宜等特点，可实施两栖作战。

该火箭炮射程超过 32km，火力胜过 155、203 和 127mm 口径的火炮。

想用子母火箭弹和末制导子母火箭弹。

生产和装备

现仍处于研制阶段，预计 90 年代末期装备美国新港级坦克登陆舰。除美国海军外，荷兰和他北约国家海军也可能装备这种武器。

美国 MK7 式 406mm3 管舰炮

产品名称	MK7406mm3 管舰炮 MK7 406mmTripleNavalGun
现况	停产 用途 用以对付海上和岸上目标

战术技术性能

口径	406mm	最大射程	
初速	大容远程榴弹	38000m	
大容远程榴弹	820m/s	穿甲弹	36750m
穿甲弹	739m/s	射速	6 发/min

管数	3	榴弹	
身管长	20300mm	全弹重（全装药）	～1525kg
高低射界	+45	弹丸重	862kg
方向射界	300°炸药重	70kg	
高低瞄准速度	12°/s	发射药重	300kg
方向瞄准速度	2°/s	备用弹药量	1220 发
炮重（1 门炮）	108510kg	配属舰艇	美国新泽西、衣阿华、密苏里和威斯康星战列舰
全炮系统重	1701000～1708000kg		
配用弹种	榴弹；穿甲弹		

研制和改进

该炮是美国 30 年代在 MK2 式 406mm 舰炮的基础上发展而成的，减轻了火炮重量（从原来的 128100kg 降到 106800kg）和缩小了药室尺寸（药室直径由 1413.5mm 减到 1225mm）。

目前主要在弹药上进行了一些改进。根据 1986 年 5 月美国海军火力改进计划，现正在研制杀伤弹和反装甲弹两上新弹种。新的杀伤弹是一种脱壳远程弹，弹丸的直径为 330mm，内装 600 多个子弹。由于脱壳弹速度提高，射程几乎比现有炮弹提高了一倍。反装甲弹在美国陆军萨达姆遥感反装甲弹的基础上改进制成。新弹药 90 年代才有可能采购装备。另外，还考虑研制干扰弹，烟幕弹以及反装甲子弹药等。

火控系统目前正以 DDG—51 舰艇配用的 MK160 型计算系统为基础进行改进。另外，也在研制新型跟踪雷达，美国海军建议按照陆军和海军陆战队使用的反炮兵雷达进行改造。

目前，该舰炮炮塔上装有一部测速雷达，用以测量弹丸初速，以解决由于采用老化的发射药造成射击精度下降的问题。

技术和结构特点

MK7 式 406mm（16 英寸）舰炮是目前世界上最大口径的舰炮。三管联装在同一炮塔上，每根身管均可单独操作。拆卸火炮身管时，无需拆卸炮塔。

密封式炮塔由装甲板制成，两侧和前部的装甲厚 430mm，后部装甲厚 300mm，顶部装甲厚 180mm。

每艘战舰备用容弹为 1220 发弹的弹仓。

熟练的炮发射和重新装填炮弹需 30s 时间。

该炮发射 3 种弹药，即大容远程榴弹、穿甲和训练弹。大容远程榴弹弹丸重 862kg，内装 70kgD 炸药。穿甲弹内装 18kgD 炸药。穿甲弹和训练弹均重 1225kg。

生产和装备

该炮于 30 年代生产，于 1943 年开始装备部队。作为衣阿华级战舰的主炮曾在朝鲜战争和越南战争中使用过。现早已停止生产，并于 1970 年正式退役。

目前除存有 30 多根火炮身管外，还贮存有大弹药。1981 年估计大约库

存有 21000 余发炮弹（15400 发榴弹，3200 发穿甲弹，2300 发目标训练弹和 138 发 MK19 式弹药）。其中训练弹、90%的穿甲弹和一半以上的大容远程榴弹仍可继续使用。

1985 年，该炮随着衣阿华级战舰的改造和重新服役而装备使用。目前配备 MK7 式 406㎜ 舰炮的有新泽西、衣阿华和密苏里战列舰，并计划将该炮重装在威期康星战列舰上。

美国海火神—25 式弹炮结合舰载武器系统

产品名称	海火神-25 式舰载弹炮结合系统 SeaVulcan-25 ONaval Gun Missile System
研制单位	美国通用电气公司 General Electric Company,US
现况	装备
用途	对付近程空中和舰船目标

战术技术性能

口径	25㎜	配用弹种	曳光脱壳穿甲弹；曳光燃烧榴弹
初速			
燃烧榴弹	1100m/s	曳光燃烧榴弹	
脱壳穿甲弹	1345m/s	全弹重	0.493kg
平均膛压	410MPa	弹丸重	0.185kg
有效射程	2000m	炸药重	0.030kg
射速	950 或 2000 发/min	曳光脱壳穿甲弹	
管数	5	全弹重	0.457kg
炮身长	2134㎜	弹丸重	0.134kg
自机工作原理	加特林转管式	导弹型号	针刺防空导弹
高低射界	—20°～+70° 导弹数	2 枚	
方向射界	左右各 115°	火控系统	光学和光电火控系统
炮身重	123kg	供弹方式	弹链或无弹链供弹
备用弹药量	500 发	登陆艇，SES—200 型气垫船	
火炮最大转半径	1625㎜		
配属舰艇	美国 LCAC 型高速	炮手人数	2

研制和改进

该系统是美国通用电气公司 80 年代为美国海军设计的轻型舰载防空和反导弹武器。1985 年 4 月在华盛顿美国海军联合会主办的海空及宇航展览会上首次展出。1987 年，美国海军海上武器系统指挥部在海军试验场进行的试验结果表明，在对海上和空中目标 213 次连发射击中，共发射了 6541 发弹，火炮和炮塔均未出现故障，且 2000m 距离上的射击精度良好。

技术和结构特点

该舰载弹结合武器系统具有重量轻，操作和维护简便，可靠性好，火力猛，能全天候作战和海上恶劣环境等许多优点。

1.火炮和导弹

选用美国 GAU—12/U 式 25mm5 管联装加特林转管火炮，其技术结构特点与美国平衡者航空炮相同。火炮由外部动力驱动，驱动功率为 11KW。炮管寿命为 8000 发，无故障间隔射击发数 100000 发，散布精度为 1.4mrad。可以根据需要选择 950 发/min 或 2000 发/min 两种不同射速，有一连发限制器限制连发的射弹数。

火包可装在甲板上，在炮位进行控制，操作简便。两人即可承担火炮的维护、装填和击发工作。

该炮也可穿过甲板安装，并进行遥控射击。此时炮塔顶部至甲板的高度为 1473mm，甲板以下深为 1524mm。

炮塔顶部装有 2 枚针刺防空导弹，也可选用其它类似的防空导弹。

2.火控设备

采用光学和光电火控设备，如海军的 MK24 型光学指挥仪。还配用带激光测距仪的指挥仪和自动跟踪装置（如红外摄像机）。

3.弹药

配用弹种有 791 式曳光脱壳穿甲弹、M792 式曳光燃烧榴弹和 M793 式曳光训练弹。

M791 式曳光脱壳穿甲弹采用钨合金弹芯、铝制弹底托和 4 瓣透明弹托。

M792 式曳光燃烧榴弹配有钢弹带和 M758 式 PDSD 引信。训练弹也选用钢弹带。

除上述 3 种弹外，该系统还可使用瑞士厄利空公司的 KBA25mm 系列弹药。

生产和装备

该舰炮由美国通用电气公司武器系统分公司生产，目前已提供美国海军，装备 LCAC 型高速登陆艇。

挪威 KV—SK/20 式 20mm 舰炮

产品名称	KV—SK/20 式高平两用 20mm 舰炮 KVSK/20Duapurpose20mmNavalGunMounting
研制单位	挪威康斯堡武器制造公司 Kongsberg Vapenfabrikk AS,NO
现况	批量生产
用途	对付空中、地面和海上目标的近程舰武器

KV—SK/20 式 20mm 舰炮

战术技术性能

口径	20mm	高低瞄准速度	55°/s
初速	1050～1150m/s	方向瞄准速度	100°/s
最大射程	7000m	炮身重	85kg
射速	800～1000 发/min	全炮系统重	400kg
管数	1	配用弹种燃烧榴弹；穿甲燃烧弹	
身管长（含炮口制退器）		2610mm	供弹方式　弹链
膛线	右旋等齐	备用弹药量	200 发
自动机工作原理	导气式	舰炮全长	2870mm
炮口装置	炮口制退器	火炮最大回转半径	1730mm
高低射界	—15°～+70°	配属舰艇	鱼雷快艇、扫雷艇
方向射界	360°	炮手人数（炮位上）	1

研制和改进

该炮是挪威海军对轻型舰炮的需要，由康斯堡武器制造公司与海军勤司令部军械处在 FK20—2 式高射炮的基础上联合发展的产品，即利用联邦德国 Rh202 械 20mm 自动炮和 FK20—2 式高射炮的摇架略加改进制而成。

技术和结构特点

该炮整个系统广泛采用标准零部件，结构简单，重轻，性能可靠。

1.火炮

采用联邦德国 MK20　Rh202（DM5）式自动炮。

摇架的基结构与挪威原 FK20—2 式高射炮的摇架相似，但装弹、控制及有关零部件是重新设计的。火炮起落部分重心在耳轴处。为装弹和保养方便，摇架可固定在 4 个射角位置上（—15°、+70°、0°和+30°)。射角锁控制器装在炮架回转部右侧。可调节的抵肩位于摇架后部，摇架左侧的手柄上装有扳机，摇架右侧则装有单发/自动射击选择器。整个摇架不用专门工具即可从炮架上卸下。

采用弹链供弹，供弹机和两上弹箱均在摇架上。每弹箱各容弹 100 发。

由铝合金浇铸而成的旋转炮架分上、下两部分。上部为 U 形结构，可回转，并用与舰船纵轴平行的杆锁定，其肯可调旋转销。U 形结构上部装有易于拆卸和更换的装甲防盾空药筒与弹夹收集箱。

下部为结构简单的空心柱体，它固定在座板上。为现用炮架设计的座板直径为 515～670mm，但可根据需要增大。座板周围有数个突起的脚踏板，供瞄准时用。

2.瞄准装置

十字形瞄准具和环形瞄准具装在抵肩上，可随抵肩高度进行调整，同时瞄准具与抵肩的相对位置也可调整。如果需要，该炮也可配用其它的瞄准具。

生产和装备

该炮已批量生产，装备挪威舰艇，同时也作为海岸炮装备挪威部队。

瑞典博福斯 L/70 式 40㎜ 舰炮

产品名称	L/70 式 40㎜ 单管舰炮
	L/70　40mmSingleNavalGun
研制单位	瑞典博福斯公司
	BoforsAB，SE
现况	装备
用途	对付空中和海上目标

战术技术性能

口径	40㎜ym	高低瞄准速度（动力驱动）	45°/s
初速		方向瞄准速度（动力驱动）	85°/s
近炸引信预制破片榴弹		1025m/s	全炮系统重
薄壁榴弹	1030m/s	封闭炮塔	3300kg
曳光榴弹	1005m/s	敞开炮塔	2800kg
最大膛压（二代近炸引信预制破片弹）	353MPa	配用弹种	曳光榴弹；近炸引信预制破片榴弹；穿甲弹；薄壁榴弹
最大射程 12000m			
有效射程	4000m	近炸引信预制破片榴弹	
射速	300 发/min	全弹重	2.42kg
管数	1	弹丸重	0.88kg
身管长	2800㎜	炸药重	0.12kg
自动机工作原理	炮身短后坐式	弹丸飞	
		行时间（1000m）	1.1s
炮口装置	消焰器	（2000m）	2.5s
高低射界	—10°～+90°	(3000m)	4s
方向射界	360°	供弹方式	弹夹

瑞典博福斯公司50年代根据陆用L7040㎜高射炮为瑞典海军研制平两用舰。先后研制有三种不同的形式：一种是手动控制，带防盾；另一种是改进的 L/70—600 自动炮，敞开式炮塔；第三种是动力控制，带料炮塔罩。

技术和结构特点

火炮工作可靠，结构简单，是使用较为普遍的舰炮。

1.火炮

博福斯 40㎜ 自动炮，单筒身管，身管能迅速更换。自动机采用炮身短后坐式工作原理，立楔式炮闩。

该炮有三种结构形式：圆柱炮座型、敞开式炮塔型和封闭式炮塔型。三

种结构形式的火炮均用陀螺稳定，弹夹供弹。第一种结构形式只能在炮位上由人工操作。后两种有电液压瞄准机构，动力传动，既能遥控也能在炮位上控制。

动力传动的火炮配用雷达 144 供弹机，用弹夹供弹，每个弹夹装 4 发炮弹，弹夹装在炮塔底座后部的两个弹药支架上，每个支架装 6 个弹夹，因此可迅速提供 48 发弹。弹夹自动装填，空药筒从炮塔侧面的开口处退出。也可采用容弹 100 发的弹仓供弹，射击时，可以选择发射两种不同弹药。

带封闭式炮塔的 40㎜ 舰炮

L/70-600 自动式 40㎜ 舰炮

在三结构形式中，圆柱炮座型结构简单，全炮重 1700kg（不含弹药）；敞开式炮塔型，由动力传动，配用射击指挥仪，全炮重 2800kg（不含弹药）；封闭式炮塔型，能全天候作战，全炮重 3000kgm（不含弹药）。炮塔上部，即炮塔罩用塑料制成，下部由 3㎜ 厚的钢板制成。

需用 44V，3 相，60Hz 电源。

2.火控设备

遥控时舰上的火控设备控制。

火炮上配有带航速显示瞄准环的反射式瞄准具，在炮位控制时使用此瞄准具瞄准。

3.弹药

该炮配用 5 种炮弹，即预制破片榴弹、薄壁榴弹、曳光榴弹、曳光穿甲弹和曳光训练弹。

MK2 型近炸引信预制破片榴弹的引信应用多普勒原理工作，有效作用距离对飞机为 6～7m，对导弹和其它小目标则为 4.5m，对距海面 5m 掠海飞行导弹的有效作用距离约 3m。该弹弹体内嵌有 650 颗钨合金球，命中目标后产生 2400 块破片，能侵彻约 14㎜ 厚的杜拉铝板。该弹的杀伤作用为普通榴弹的数倍。

薄壁榴弹弹体用特种钢制成，能侵彻约 20㎜ 厚的装甲板。配用 Fz104 型延期引信，弹丸内装有 0.165kg 奥克托炸药。

生产和装备

该炮现已不再生，但仍在世界上广泛使用。除瑞典海军外，德国、英国等 30 多个国家的海军也装备此炮。

瑞典博福斯海特里尼蒂 40㎜ 舰炮

产品名称	海特里尼蒂 40㎜ 舰炮 SeaTrinity40mmNavalGun
研制单位	瑞典博福斯公司 BoforsAB，SE

现况	研制阶段
用途	对付反舰对弹以及空中和海上目标

战术技术性能

口径	40㎜	方向瞄准加速度	150°/s2
初速	1020～1050m/s	炮身重	165kg
最大膛压	410MPa	配用弹种	3P 榴弹；薄壁榴弹；脱壳穿甲弹
最大射程	12500m		
有效射程	3P 榴弹		
对飞机	6000m	全弹重	2.8kg
对导弹 4000m		弹丸重	1.0kg
射速	330 发/min	炸药重（奥克托儿）	0.140kg
管数	1	弹丸飞行时间（2000m）	2.3s
身管长（含炮口制退器）		2800㎜	(3000) 3.7s
自动机工作原理	炮身短后坐式	(4000m)	5.6s
炮口装置	炮口制退器	(6000m)	10.6s
高低射界	—20°～+80	火控系统	雷达及光电火控系统
方向射界	360°	供弹方式	无弹链供弹
高低瞄准速度	55°/s	备用弹药量	100 发
方向瞄准速度	90°/s	最大回转半径	2974㎜
高低瞄准加速度	280°/s		

研制和改进

为提高舰艇的反导弹能力，瑞典博福斯公司于 1981 年在 L/70 式 40㎜舰炮的基础上开始研制工作。这种新研制的武器被称为特里尼蒂（Trinity—三合一），即指火炮、火控系统和程序控制近炸引信预制破片高速弹（3P 榴弹）三者最佳结合的武器系统。同时研制的有陆用型（特里尼蒂自行高射炮）和舰用型（海特里尼蒂）两种系统。

该炮的设计思想是利用火炮和火控系统的精度、适中的射速、近炸引信弹丸及其破片重叠散布等综合效果提高武器系统的效能。

1985 年组装和试验了第一门样炮，1986 年进行鉴定试验，1988 年 10 月，海特里尼蒂 40㎜ 舰炮系统在瑞典进行了首次试射。

1989 年 5 月开始进行海上综合试验，样炮装在兰德斯托特和歌德堡级舰艇上对各种目标（含掠海飞行导弹）进行了试射。

3P 榴弹的评价试验于 1988 年底完成。

现设想研制三种控制方式的海特里尼蒂系统：1.采用跟踪雷达，有人操纵的海特里尼蒂系统，重 4000kg；2.与舰艇主探测器装置联用，有人操纵的海持尼蒂系统；3.炮塔上不装探测器的遥控式海特里尼蒂系统，重 3000kg。

除此之外，博福斯公司正根据瑞典国防部的一项合同，改进生产一种所谓“暗藏”式特里尼蒂系统，采用新型吸收材料制造的多面阵形炮塔，火炮身管暗藏在甲板下面，从而减小被雷达、红外与电磁信号探测的可能性。

技术和结构特点

海特里尼蒂舰炮系统以提高威力的 40㎜ 火炮、高精度的火控设备和新型 3P 榴弹相结合，结构紧凑，弹丸威力大，射程远，命中率高，安装方便，适用性强。

1.火炮

采用改进的博福斯 L/70 式 40㎜ 自动炮，工其作原理和结构大体上与原炮相同。单筒身管，身管和药室部分均比原炮重和牢固，炮身重 165kg。炮口部装有“胡椒瓶”式炮口制退器，身管后部套有复进簧，采用立楔式炮闩和炮身短后坐式自动原理。使用新的 3P 榴弹，炮口动能提高 30%。发射时，大部分后坐能量由炮口制退器、液压后坐缓冲器和复进簧吸收，火炮后坐行程缩短，射速提高 10%。炮管寿命为 5000 发。

配用无弹链供弹机，从容弹 99 发的弹仓（另有一发弹在供弹槽）供弹。弹仓在炮尾后部，随火炮起落部分一起运动。99 发炮弹分置在弹仓的左右两半仓室中，中间由垂直供弹器隔开。炮弹垂直叠放，每列 9 发弹。左半仓有 5 列，45 发弹；右半仓有 6 列，54 发弹。使用带滚柱的弹簧供弹臂，可从右或左侧供弹。供弹时，从左侧（也可从右侧）开始，最里边一列的最下层的一发炮弹利用后坐力进入输弹位置，同时左侧其余各列炮弹中的最下层的炮弹依次移动填补空位，而左侧最外层弹药向下移一发弹。依此方法供完最外一列弹药后再供下一列弹药，供完左半仓弹后再依同样过程供用右半仓弹药。

弹仓中的两半仓室可装放不同弹药，如近炸引信预制破片榴弹和薄壁榴弹，或者近炸引信预制破片榴弹和脱壳穿甲弹，只要触动按钮即可迅速更换弹种，但头两发弹仍是原弹种，因其在转换弹种时已进入供、输弹位置。

炮架和炮塔采用大的铝合金结构，磁性特征小，重量轻。所有火控设备及电力分配箱、计算机控制台、跟踪雷达信号处理机等均装在炮塔上。托架左侧有带玻璃罩的炮手室，供炮位控制时使用。勿需穿透甲板，只用直径为 1020㎜ 的炮塔座圈装在甲板上，其动力和电子设备通过集流环连接，安装容易。全炮系统重（不含弹药、附加装甲防护和搜索雷达）3700kg，宽 2600㎜，高（不含搜索雷达）1975㎜。

采用高精度双回路伺服系统和配有微处理机的液压传动装置，设有姿态基准设备，能迅速而精确地使炮塔回转，不受舰艇颠簸摇摆的影响。火炮射击精度达 0.7mard，瞄准精度为 0.5mard。

全炮起动时间 15s。

2.火控设备

模块式结构火控系统由目标搜索和雷达、光学瞄准具、激光测距仪、电视摄像机、红外摄像机、夜视仪、火控计算机等组成。

可用 I 波段雷达或能跟踪掠海飞行目标的窄波束 J 波段雷达。火控计算机为博福斯公司研制的以 8086 式数字式微处理机和 8087 计算机为基础的专用计算机。

大部分火控设备都装在炮塔上，只有遥控控制台、火控计算机、火炮计

算机、接口装置等 400kg 重的设备需装在甲板之下。

火控系统除用于搜索、跟踪、瞄准和控制火炮的射击外，还用于选择开火时间，发射的射弹数，为 3P 榴弹的引信编程。

火控系统的瞄准精度高，对 25000m 和 1500m 距离上的掠海飞行导弹，光一电跟踪精度分别为 1.5 和 1.3mard，作用距离为 200～2000m，能对付速度为 1200m/s 的目标。用雷达跟踪 6000m 和 2000m 距离上的低空飞机时，其角散布分别为 3mrad 和 1.7mrad。

该炮系统反应时间短。从接通主电源到系统准备射击时间为 15s，接通电源后进入准备射击状态不到 3s。在自动工作方式下从发现目标到开火只需 5～8s。

3.弹药

新研制的 3P 榴弹（PFPPX—HV，即可编程近引信预制破片高速弹），采用高能量发射药，弹体细长，弹丸重量为 1kg。弹体内嵌有 1200 个直径为 3mm 的钨合金球，爆炸时可产生 3000 多块破片，破片速度为 1500m/s，可击穿 25mm 厚的钢板。

该弹配用的可编程近炸引信，具有近炸、延期触发和穿甲等多种功能，可根据需要选用。引信的抗干扰能力强，使弹丸道不易受到海面反射波干扰。

还可使用配标准触发引信的薄壁榴弹和尾翼稳定脱壳穿甲弹。

另外，也可使用老的 40mm 炮弹，但需取下炮口制退器和装上原配的消焰器。

生产和装备

全炮系统尚未投入生产和装备。但 3P 榴弹已于 1989 年 7 月开始生产，计划 1990 年内提供使用。

瑞典博福斯 MK1 式 57mm 舰炮

产品名称	博福斯 MK1 式 57mm 单管舰炮 BoforsMK157mmSingleNavalGun
研制单位	瑞典博福斯公司 BoforsAB，SE
现况	装备
用途	小型舰艇主炮或驱逐舰副炮

战术技术性能

口径	57mm	方向瞄准加速度	90°/s2
初速	1025m/s	全炮系统重（不含弹药）	6000kg
最大膛压	328.5Mpa	配用弹种	榴种；穿甲弹
最大射程	17000m	榴弹	
射速	200 发/min	全弹重	6.1kg
管数	1	弹丸重	2.4kg

身管长	4000mm	炸药重（黑索托纳尔炸药）	0.45kg
自动机工作原理	炮身短后坐式	弹丸飞行时间（3000m）	3.8s
炮口装置	消焰器	火控系统	9LV200MK1 火控系统
后坐长（平均）	190mm	供弹方式	弹夹
高低射界	—10°～+75°	备用弹药量	68 发
方向射界	360°	火炮最大回转半径	4325mm
高低瞄准速度	40°/s	配属舰艇	瑞典斯皮卡级和休金级快速攻击艇，挪威诺尔卡普级岸卫舰等
方向瞄准速度	55°/s		
高低瞄准速度 80°/s			

研制和改进

为满足瑞典海军小型舰艇的作战需要，瑞典博福斯公司与其他一些国家的海军和造船厂联合，于 1967 年在原 60 式 57mm 舰炮的基础上开始研制此炮，1972 年完成研制工作。

70 年代后期，博福斯公司在此炮的基础上，又改进，设计了全自动的 MK2 式 57mm 多用途舰炮。

技术和结构特点

1.火炮

采用炮身短后坐式自动原理和立楔式炮闩，炮口装有消焰器。身管有一液体冷却（乙二醇加水）的衬管，后部缠有复进簧，身管易于更换。

炮箱内装缓冲器、自动输弹机和弹仓。

配用液压后坐缓冲器。后坐长由连杆系统调整，连杆系统作用在复进簧上，使火炮在不同射角下后坐长度相同。

自动输弹机装在炮箱后面，其上有弹簧输弹器和拨弹板。输弹时拨弹板在输弹槽的前部，位置较低。装在弹夹上的弹药（每个弹夹 2 发弹）由人工装到扬弹机上，再由两部阶梯式扬弹机传送到炮塔底座的四个弹药架上。每个弹药架容纳 32 发弹。扬弹机速度为 1m/s，两个扬弹每分钟扬弹 120 发，只需 65s 可装满弹药架。

容弹 40 发弹仓分为四个垂直隔间，输弹槽两侧各两个。发射时，利用火炮后坐能量，将输弹槽左、右两侧隔间的炮弹交替传送到输弹槽上。弹仓内的 40 发弹足以对付 2～3 个空中目标。

炮架以高低机、方向机、液压系统、电机、泵和控制装置均在炮塔底座上。

该炮可用标准电液压遥控或由一名炮手进行陀螺稳定的炮位控制。

炮塔为密封的，用 6mm 厚的塑料制成，重量轻。炮塔内采用内超压进行三防。

炮塔两侧可装两个 57mm 火箭发射架，炮手位置前面有观察窗，窗上设有电热器和水雪擦试器。

炮塔内有 1～3 名炮用。

该舰炮需用 440V，3 相，60Hz，45kW 的电源。

2.火控设备

该舰炮配用瑞典 9LV200 型火控系统，现改称 9LV200MK1 型火控系统。该系统的观测设备，如搜索雷达、跟踪雷达及光电设备与瑞典 MK2 式 57mm 舰炮配用的 9LV200MK2 型火控系统基本相同。

3.弹药

主要配用 4 种弹药。

预制破片榴弹装近炸引信，弹体用特种优质钢制成，铜药筒。弹体外部嵌有大量重金属球。弹丸爆炸后，重金属球以高速飞散，阻力小，侵彻力大。弹丸内装 0.3kg 黑索托纳尔炸药。该弹威力约为普通榴弹的 4 倍，主要用来对付飞机和导弹。

普通榴弹弹形与预制破片榴弹相同，弹体用特种钢制成，配触发引信。

反舰专用炮弹弹体由特种钢制成，配用瞬发短延期引信。引信分前、后两个部分，在命中目标时引信前部点燃后部引信的延期装置，使弹丸在目标内部爆炸。该弹穿甲力强，威力比普通弹大 2～3 倍。弹丸初速为 950m/s，全弹重 6.3kg，弹丸重 2.7kg，炸药重 0.3kg。

曳光训练弹采用普通榴弹弹体。

生产和装备

1972 年开始批生产，同年装备瑞典海军的斯皮卡级鱼雷快艇。目前除装备瑞典斯皮卡级和休金级快速攻击艇外，新加坡、挪威、马来西亚等国海军也装备此炮。

瑞典博福斯 MK2 式 57mm 舰炮

产品名称	博福斯 MK2 式 57mm 单管舰炮 BoforsMK257mmSingleNavalGun
研制单位	瑞典博福斯公司 BoforsAB，SE
现况	批生产
用途	用于对付固定翼飞机、直升机、反舰导弹、海上舰艇和陆上目标

战术技术性能

口径	57mm		预制破片榴弹
初速		薄壁远程榴弹	
大容量远程	950m/s	全弹重	6.5kg
预制破片榴弹	1025m/s	弹丸重	2.8kg
最大膛压	323.4Mpa	炸药重	0.4kg
最大射程	17000m	发射药重	2.4kg
射速	220 发/min	弹丸飞行时间（3000m）	3.8s

管数	1	（17000m）	70s
身管长	70 倍口径	近炸引信预制破片榴弹	
膛线	渐速膛线	全弹重	6.1kg
自动机工作原理	炮身短后坐式	弹丸重	2.4kg
炮口装置	消焰器	炸药重	＜.0.3kg
高低射界	—10°～+75°	全炮反应时间	
方向射界	360°	（不包括电子设备）	1.5s
高低瞄准速度	40°/s	（不包括电子设备）	4.5s
方向瞄准速度	55°/s	备用弹药量	120 发
高低瞄准加速度	115°/s2	外形尺寸（长×宽×高）	6775×3400×2605mm
方向瞄准加速度	115°/s2	配属舰艇	瑞典斯德哥尔摩级、休金级、角宿一星 I 级、角宿一星 II 级快艇以及加拿大巡逻艇等
炮身重（含复进机）	560kg		
起落部分重	1900kg		
全炮系统重（不含弹药）		6500kg	
配用弹种	薄壁远程榴弹；近炸引信		

研制和改进

70 年代后期，瑞典博福斯公司根据海军提出的战术使用要求（无人炮塔），在 MK1 式 57mm 舰炮的基础上开始研制全自动的 MK2 式 57mm 舰炮。1980 年 6 月在国际海军展览会上展出了该炮的工程模型。在对样炮的陆上试验及海上试验后，该炮于 80 年代初期研制完成。

为提高该炮的战斗力，现计划利用 40mm3P 榴弹（可编程近炸引信预制破片高速弹）的技术，研制 57mm3P 榴弹。预计这种新弹 90 年代装备使用。博福斯公司还将与其它公司共同研制 57mm 简易制导炮弹（弹道修正弹），可望在 90 年代后期装备使用。另外，打算借鉴特里尼蒂 40mm 高射炮的一体化技术，发展有探测器的一体化 MK2 式 57mm 舰炮系统。技术和结构特点

该炮为全自动式，采用新型炮塔、自动装填机构、先进的电液压遥控伺服系统以及控制火炮瞄准和射击的计算机。该炮射速高，比 MK1 式 57mm 舰炮提高 10%，是 76mm 舰炮的 2 倍。

1.火炮

身管为单筒结构，气冷，炮闩为立楔式，借助火炮后坐运动进行开关闩。炮口部装有消焰器，身管后部装有复进簧，大部分后坐能量由液压制退机和复进簧吸收。另有后坐调节器随射角的不同而改变弹簧的压缩长，以调节后坐行程。

自动装填机构包括两套位于火炮两侧的独立供弹系统。每个系统由中间弹仓、炮弹接收器和装填弹箱组成。通过摆动臂使炮弹离开中间弹仓进入装填弹箱。该炮由微处理机控制，可随时根据需要选用弹种和更换弹种。由输弹器和偏转器组成的输弹机构伸入炮尾后端，后坐终了时偏转器向前抛出空药筒。火炮复进中输弹，因而射速较高。两个供弹系统的弹药由两个独立的固定在舰上的电动扬弹机（各重 150kg)补给，两个扬弹机每分钟各扬弹 60

发。

炮塔用玻璃纤维增强塑料制成，结构紧凑且形状特殊，可降低雷达的反射信号。包括瞄准、自动装填、动力装置和发射机的整个火炮系统装在轻合金炮盘支承的托架上，炮盘借助滚珠轴承在座架上回转运动。炮塔内共存放 120 发炮弹，炮上弹仓容弹 40 发，两个中间弹仓各容 20 发，重新装填 120 发炮弹需用 1.5min。

2.火控设备

该炮采用电液压遥控系统操作，与现代雷达火控系统（如飞利浦公司的 9LV200MK2 型火控系统）配合使用。用两部博福斯 BOF8016 计算机控制火炮瞄准和射击。瞄准伺服系统有两个回路，这使该炮系统瞄准速度快，精度高，射击散布小（低于 0.5mrad)。在三级风的情况下，射程为 3000m 时，整个系统总散布为 1.9mrad。该炮还备有简单的光学瞄准具。

3.弹药

该炮配用的主要弹种是薄壁远程榴弹和近炸引信预制破片榴弹。

薄壁远程榴弹弹体细长，可减小空气阻力，缩短飞行时间，从而射程由一般 57mm 弹的 13800m 增到 17000m，有效射程为 12000～13000m（比原有榴弹增加 1000～2000m）。弹丸较长，弹体容量大，装药量增加，并改装奥克托纳尔炸药，添加铝粉，提高燃烧效果，毁伤威力提高 2～3 倍。配用 0.005s 短延期的触发引信，可确保弹丸侵入舰内 2m 左右起爆。在一般射程内，0°着角时，至少可侵彻 12mm 厚（实际侵彻 20mm）的钢板；着角为 60°时，可侵彻 8mm 厚的钢板。

预制破片榴弹弹体采用特种淬火钢制成，弹体中部嵌有 1300 个钨球，弹丸内装黑索托纳尔炸药。具有多普勒效应的近炸引信，其灵敏度可随目标距海面的高度而变化，以防海面反射信号引爆。引信的最大起爆距离为 7m。在有效射程内对付反舰导弹时一般利用 1～2s 的点射。该弹在 1200m 射程内对目标的毁伤概率可达 100%，破片速度达 1430m/s。

生产和装备

该炮于 80 年代初期开始生产，1985 年正式装备。目前除瑞典和加拿大海军装备外，墨西哥、印尼和南非等国也已订购此炮。

瑞典 L/46 式 120mm 舰炮

产品名称	L/46 式 120mm 单管舰炮 L/46 120mm Single Naval Gun
研制单位	瑞典博福斯公司 Bofors AB，SE
现况	停产
用途	舰艇主炮，对付海上和空中目标

L/46 式 120mm 单管舰炮

战术技术性能

口径	120㎜	方向瞄准速度	40°/s
初速	800m/s	全炮系统重（不含弹药）	28500kg
最大射程	18500m	配用弹种	榴弹
最大射高	11800m	榴弹	
理论射速	80 发/min	全弹重	35kg
管数	1	弹丸重	21kg
身管长	5520㎜	炸药重	3.15kg
高低射界	－10°～＋80°	弹丸飞行时间（10000m）	21.7s
方向射界	360°	配属舰艇	芬兰和印度尼西亚小型护卫舰
高低瞄准速度	32°/s		

研制和改进

瑞典博福斯公司于 1963 年为对海上和空中目标作战的需要研制，1967 年制成样炮并进行试验。

技术和结构特点

L/46 式 120㎜ 舰炮是一种结构简单、射速高的多用途自动武器。

火炮采用活动衬管炮身，用水冷却，衬管可更换。

火炮摇架上装有两个弹仓，弹仓内容有 52 发弹。弹药用电机驱动的扬弹机扬起，由人工装入弹仓。

火炮通常用电液压遥控，也可用陀螺稳定，由炮位控制，单人操作。炮上装有望远镜瞄准具。

扬弹机、高低机和方向机也可手动操作。

炮塔由 4㎜ 厚装甲板制造，炮塔两侧各装有三个火箭发射架。

全炮需用 440V、3 相、60Hz 电源，发射时平均功率消耗为 60kW。

生产和装备

由瑞典博福公司生产，1968 年开始装备。现已停止生产，但仍装备芬兰和印度尼西亚海军的巡洋舰。

瑞士 A41A 式 20㎜ 舰炮

产品名称	A41A 式 20㎜ 舰炮 Type A41A 20㎜ Naval Gun
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂 Machine Tool Works, Oerlikon-B■hrle Ltd., CH
现况	停产
用途	小型和超小型舰船武器、对付空中和海上目标

战术技术性能

口径	20mm	理论射速	800 发/min
初速	835m/s	管数	1
有效射程	2000m	膛线	12 条，右旋等齐，缠角 7°
有效射高	1200m	自动机工作原理	导气式
后坐力	3.6kN	配用弹种	榴弹
高低射界	－10°～＋50°	供弹方式	鼓形弹仓
方向射界	360°	备用弹药量	58 发
全炮系统重（含弹药及弹仓）	225kg	炮手人数	1

A41A 式 20mm 舰炮

研制和改进

该舰炮是瑞士厄利空-比尔勒公司机床厂早年利用二次世界大战前的 HS804 式 20mm 自动炮研制的最轻便和最简单的舰炮。

技术和结构特点

该炮重量轻，结构简单。

采用与南斯拉夫 M55 式 20mm 高射炮相同的 HS804 式 20mm 自动炮。火炮装在固定于甲板上的圆锥形基座上，由 1 名炮手操作，无需外部能源。

由鼓形弹仓供弹。弹仓容弹 58 发，能迅速更换。

配用 RC35 型反射式昼间瞄准具或夜间瞄准具。

生产和装备

早已停止生产，但仍广泛装备。

瑞士厄利空 GAM-B01 式 20mm 舰炮

产品名称	GAM-B01 式 20mm 舰炮 Type GAM-B01 20mm Naval Gun
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂 Machine Tool Works, Oerlikon-B■hrle Ltd., CH
现况	批生产
用途	对付空中、海上和岸上目标

GAM-B01 式 20mm 舰炮

战术技术性能

口径	20mm	炮口装置	炮口制退器
初速	1050m/s	高低射界	－15°～＋55°
有效射程		方向射界	360°

对空中目标	1500m	全炮系统重（含弹药）	500kg
对海上目标	2000m	（不含弹药）	410kg
理论射速	1000 发/min	供弹方式	弹链
管数	1	备用弹药量	200 发
身管长	1700mm	配属舰艇	西班牙拉萨加和巴尔塞
膛线	12 条，右旋渐速，缠角		洛级快速攻击艇，英国
	0°～6°30′		驱逐舰和护卫舰等
自动机工作原理	导气式	炮手人数	1

研制和改进

70 年代瑞士厄利空公司根据原陆用 KAA 式（以前称为 204GK 式）20mm 自动炮研制。

后来在此炮的基础上，改用 KAD-B13-3 式（以前称 HS820 式）20mm 自动炮取代 KAA 式 20mm 火炮，研制了另一种 GAM-C01 式舰炮。

技术和结构特点

该炮重量轻，操作简单，安装方便，且性能良好，适于在小型舰艇上使用。

1.火炮

瑞士厄利空 KAA 式 20mm 自动炮，采用导气式工作原理和立楔式炮闩，由两个回转闭锁块闭锁。身管重 26kg，炮身重 92kg。在身管后部靠近炮尾处有导气孔。

利用弹链供弹，并借助于火药气体完成供弹动作。可选择单发或连发射击。连射时，在火炮复进过程中第二发弹击发，即实现浮动射击。

炮架结构简单，重量轻，安装方便，只需用 8 个螺栓即可将其牢固地安装在甲板上。由于重量轻和适应性好，不仅可以装在大、中、小型舰艇、运输船及改装的商船上，而且在甲板、上层甲板及直升机库顶部都适于安装此炮。

操作简单，由一名炮手坐在炮后操作，借助两个抵肩控制火炮的高低和方向运动。该炮勿需专门工具和人员即可在舰上进行维修保养。

炮手位置处有防盾。

2.瞄准装置

配用简单的椭圆形瞄准具，也可选用包括热成像装置和图像增强器在内的昼间和夜间用瞄准具。

3.弹药

配用 20mm×128 炮弹，200 发炮弹（装在弹链上）重 90kg。

生产和装备

该炮先由瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂生产,目前其在英国的子公司英国制造与研究公司也有生产。西班牙、英国及其它 17 个国家的海军都装备此炮。特别是英国，经 1982 年的马岛海战后又大批订购此炮。

瑞士厄利空 GAM-C01 式 20mm 舰炮

产品名称	GAM-C01 式 20mm 舰炮
	Type GAM-C01 20mm Naval Gun
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂
	Machine Tool Works, Oerlikon-B■hrle Ltd., CH
现况	停产
用途	对付空中和海上目标

战术技术性能

口径	20mm	有效射程	
初速	1050m/s	对空中目标	1500m
最大膛压	343MPa	对海上目标	2000m
理论射速	900 发/min	方向射界	360°
管数	1	炮身重（不含供弹机）	57kg
身管长（含炮口消焰器）		1906mm	全炮系统重（含弹药） 510kg
自动机工作原理	导气式	（不含弹药）	418kg
炮口装置	消焰器	配用弹种	榴弹
后坐长	22mm	供弹方式	弹链
高低射界	－15°～＋55°	备用弹药量	200 发

GAM-C01 式 20mm 舰炮

研制和改进

该炮是瑞士厄利空-比尔勒有限公司继 GAM-B01 式 20mm 舰炮之后研制的，而且是在 GAM-B01 式舰炮的基础上，用 KAD-B13-3 式 20mm 自动炮取代 KAA 式 20mm 自动炮而成。

技术和结构特点

该炮结构简单，重量轻，操作简便，适用于各种舰艇。

1.火炮

采用与瑞士厄利空 GAI-C 01 式 20mm 高射炮相同的 KAD-B13-3 式 20mm 自动炮。火炮采用导气式工作原理，刚性闭锁。

此炮与 GAM-B01 式 20mm 舰炮极为相似,炮手借助抵肩进行高低和方向瞄准。采用弹链供弹，能单发或连发射击。

2.瞄准装置

配用和 GAM-B01 式 20㎜ 舰炮相同的瞄准具，也可配用夜间用瞄准具。

3.弹药

可发射 20㎜×139 炮弹，炮弹全重 0.314kg，弹丸重约 0.12kg。

生产和装备

瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂及其在英国的子公司英国制造与研究公司都曾生产过该炮，现均已停止生产。

瑞士厄利空 GBM-A01 式 25㎜ 舰炮

产品名称	GBM-A01 式 25㎜ 舰炮
	Type GBM-A01 25 ㎜ Naval Gun
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂
	Machine Tool Works，Oerlikon-B■hrle Ltd.，CH
现况	停产
用途	对付空中和海上目标

GBM-A01 式 25㎜ 舰炮

战术技术性能

口径	25㎜	曳光脱壳穿甲弹	1360m/s
初速	有效射程	2000m	
燃烧榴弹	1100m/s	有效射高	1500m
理论射速	570 发/min	全炮系统重（含 200 发炮弹）	600kg
管数	1	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲弹
身管长（含炮口制退器）		2173㎜	燃烧榴弹
膛线	18 条，右旋等齐，缠角		全弹重 0.502kg
7°30′	弹丸重	0.180kg	
自动机工作原理	导气式	炸药重（黑萨儿 P30）	0.027kg
炮口装置	炮口制退器	发射药重	0.091kg
后坐长	24～34㎜	弹丸飞行时间（2000m）	3.33s
后坐阻力	16kN	供弹方式	弹链
高低射界	－10°～＋55°	备用弹药量	200 发
方向射界	360°	炮手人数	1
身管重	37kg		

研制和改进

70 年代瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂根据其陆用 KBA 式 25㎜ 自动炮研制。

技术和结构特点

该炮结构简单，是人工控制的舰炮中威力最大的火炮。

1.火炮

瑞士厄利空 KBA-C02 式 25mm 自动炮采用导气式自动工作原理,螺式炮闩回转闭锁。

由于火炮的反后坐装置为浮动式结构，火炮安装在甲板上，对甲板的推力只有 12kN。

采用双路供弹机，可从弹箱中选择发射不同弹种。两个挠性供弹槽上各容纳 30 发弹药，另有两个各容弹 70 发的弹箱，全炮总共备有 200 发不同弹种的炮弹。

炮手借助抵肩手动控制火炮，炮手部位有防盾。

2.瞄准装置

采用简易瞄准具，也可选装包括热成像装置和图像增强器的昼夜瞄准具。

3.弹药

该炮发射北约制式 25mm×137 炮弹，全弹重 0.502kg，弹丸重 0.180kg，发射药重 0.091kg，全弹长 223mm，药筒长 137mm。脱壳穿甲弹全弹重 0.45kg，弹丸重 0.128kg，2000m 距离弹丸飞行时间为 1.69s，着角 30°能侵彻 25mm 厚的装甲板。

生产和装备

除瑞士厄利空公司外，英国制造与研究公司也曾生产。目前已停止生产，但仍有装备。

瑞士厄利空 GBM-B1Z 式 25mm 舰炮

产品名称	GBM-B1Z 式 25mm 舰炮（海上卫士）系统 Type GBM-B1Z 25 mm Naval Gun (Sea Guard) System
研制单位	瑞士康特拉夫斯公司 Contraves AG，CH
现况	批生产
用途	舰载近程反导武器，对付反舰导弹和低空飞机

战术技术性能

口径	25mm	燃烧榴弹	
初速	全弹重	0.625kg	
燃烧榴弹	1160m/s	弹丸重	0.230kg
反导弹脱壳穿甲弹	1355m/s	炸药重	0.022kg
有效射程	＞1000m	发射药重	0.134kg

理论射速	3400 发/min	弹丸飞行时间（2000m）	2.4s
管数	4	反导弹脱壳穿甲弹	
身管长	2300mm	全弹重	0.600kg
自动机工作原理	导气式	弹丸重	0.156kg
炮口装置	炮口制退器	发射药重	0.137kg
后坐长（最大）34mm		弹丸飞行时间（1000m）	0.78s
后坐阻力（最大）	12.9kN	（2000m）	1.67s
高低射界	－15°～＋127°	火控系统	海上卫士雷达火控系统
方向射界	左右各 180°	供弹方式	弹链
高低瞄准速度	145°/s	备用弹药量	1660 发
方向瞄准速度	145°/s	最大回转半径	2610mm
高低瞄准加速度	570°/s2	配属舰艇	MEKO 200TN 和 23 型
方向瞄准加速度	570°/s2		护卫舰
炮塔重（含基座和弹药）		4600kg	炮手人数 5～6
配用弹种	燃烧榴弹；脱壳穿甲弹		

海上卫士舰炮系统

研制和改进

为对付反舰导弹的威胁，瑞士康特拉夫斯公司于 1977 年底开始 25mm 舰炮研制工作。不久，该公司又联合瑞士厄利空公司、英国普莱塞公司、联邦德国西门子和意大利电子工业公司进行协作，并确定该武器主要用于近距离摧毁反舰导弹和低空飞机。因此，其设计指导思想是能拦截 80～90 年代从掠海到顶空俯冲（大于 90°）的反舰导弹。

该炮于 1980 年 5 月在意大利海军展览会上展出，同年对某些部件进行试验，1981 年制成样炮，1982 年中期进行样炮陆上试验。后又完成了海上试验。

在研制完成后，康特拉夫斯公司将海上卫士舰炮系统加以改进，简化为海上防盾（Sea Shield）舰炮系统。

海上防盾舰炮安装在甲板上，不用海上卫士舰炮的倾斜式方向回转轴。炮架宽为 2610mm，高 2630mm，深入甲板 3700mm，重 5450kg（含 1000 发弹药），甲板下的面积为 3.7m2。由 4 个容弹 250 发的弹鼓供弹，供弹机装在炮耳两侧的框架内。

配用的反导弹脱壳穿甲弹弹长 288mm，弹芯重 0.156kg，弹丸飞行时间在 1000m 射程时为 0.78s。

海上防盾舰炮系统已于 1989 年 5 月在意大利热那亚海军展览会上首次展出。

技术和结构特点

采用模块式结构，组配灵活，适应性能好。全系统基本上由搜索模块、跟踪模块、对反舰导弹的专用跟踪模块、火炮模块以及全系统的指挥-控制-显示模块组成。火炮炮架设计灵巧，瞄准速度快，反应时间短，火力强，适用于对付反舰导弹。

1.火炮

由厄利空 KBB-R03/L03 式 25mm 自动炮组成四管联装炮,也被称为海天顶（Sea Zenith）。

火炮采用导气式自动机原理，有两个炮闩闭锁块保证确实闭锁。

四根身管分上下两排，位置对称，有各自的独立供弹系统（弹鼓和挠性供弹槽），即全炮有 4 个弹鼓和 4 条挠性供弹槽。弹鼓位于甲板之下，也可装在甲板上。用弹链供弹。射击期间，可在甲板之下为弹鼓进行再装填。

全炮共有备用弹药 1660 发，足以对付 18 个反舰导弹目标。

炮塔装在三轴稳定的基座上，可左右回转 200°。基座装在甲板上。炮塔座圈平面，即基座面与甲板成 45°。托架的高度可调，一旦高度增加，即可改变火炮位置，使火炮在任何角度和倾斜度都能瞄准目标，而且无需旋转炮塔基座就可以进行射击。这种结构使火炮达到了－15°～＋127°的高低射界。

火炮的散布精度小于 2.2mrad，对 500m 距离处航速为 1.5 马赫的掠海飞行导弹的毁伤概率为 90%以上。

为保证命中精度，在两根身管上装有初速测定装置，测定火炮在 1.6～2.0s 的连发（相当于 80 发）时因炮管受热引起的初速变化，以便及时修正，确保弹丸在有效射内能够达到 1 发命中摧毁目标。

该炮的系统反应时间为 4.2s。

2.火控设备

火控设备由普莱塞公司的海豚 C 波段搜索雷达模块、包括多种探测器的三轴跟踪模块、对付反舰导弹的专用多传感器三轴跟踪模块以及火炮指挥与控制系统模块组成。海豚雷达亦称 AWS-6 型雷达。这种脉冲多普勒雷达的天线转速为 60r/min，具有敌我识别和导航功能以及抗电子干扰能力。

多种探测器的三轴跟踪装置模块包括 X 波段雷达、前视红外仪或电视、激光测距仪。

另一种多种探测器的三轴跟踪装置模块包括 Ku 波段雷达、前视红外跟踪仪和激光测距仪，特别适用于跟踪反舰导弹，能抗电子干扰。单脉冲多普勒雷达波束宽为 1.1°,对于横截面为 0.1m2 的导弹的探测和跟踪距离为 10km。前视红外跟踪仪，对 0.1m2 的导弹的跟踪距离可达 7km，波长为 10μm。钕钇铝石榴石激光测距仪波长为 1.06μm，波速宽为 2mrad。

火炮指挥和控制系统模块是高度自动化的设备，一般由两人操作，用于信息处理，威胁判断，对搜索雷达、跟踪雷达和火炮模块进行监控，能显示 20 个海上目标，40 个空中目标。

该系统可按预定程序自动控制火炮射击。另外，海上卫士还配用牛顿（Newton）电子战设备。

3.弹药

可发射原 KBB 式 25mm 自动炮的 5 种弹药，有反导弹脱壳穿甲弹、曳光脱壳穿甲弹、曳光燃烧榴弹、穿甲训练弹和训练弹。

反导弹脱壳穿甲弹是专为反导弹而研制的新弹种，采用碳化钨弹芯，可在 1000m 距离以低于 30°的着角侵彻 30mm 厚装甲。

曳光燃烧榴弹主要用来拦截低空飞机，也可用来对付海上目标。

生产和装备

已于 80 年代中期由康特拉夫斯公司生产，出口土耳其，装备其 MEKO 200 护卫舰和美制护卫舰。英国也订购此炮试用。

瑞士厄利空 GCM-A 式 30mm 双管舰炮

产品名称	GCM-A 式 30mm 双管舰炮 Type GCM-A 30 mm Twin Naval Gun
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂 Machine Tool Works，Oerlikon-B■hrle Ltd.，CH
现况	生产
用途	小型舰艇主炮或大型舰艇的副炮

GCM-A03-1 式 30mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	30mm	有效射程	3000m
初速	1080m/s	射速	1300 发/min
最大膛压	343MPa	管数	2
最大射程	10200m	身管长	2550mm
自动机工作原理	导气式	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲弹等
炮口装置	炮口制退器	燃烧榴弹	
后坐长	45mm	全弹重	0.87kg
高低射界	－12.5°～＋75°	弹丸重	0.36kg
方向射界	360°	炸药重	0.036kg
高低瞄准速度	50°/s	发射药重	0.16kg
方向瞄准速度	75°/s	备用弹药量	
高低瞄准加速度	120°/s2	（A02 和 A03-1 式）	320 发
方向瞄准加速度	120°/s2	（A03-1 和 A03-2 式）	500 发
炮身重	61kg	（A03-3 式）	640 发
全炮系统重（A03-1 式，不含弹药）	2150kg	最大回转半径	2520mm

研制和改进

该炮是 60 年代利用原 KCB 式(旧称为 HS831-SLM)30mm 自动炮研制而成。

最初的型号为 GCM-A01 式。后来在此炮基础上进行改进，产生了 A02 和 A03 式。

目前 A03 式又发展成 A03-1 式、A03-2 式和 A03-3 式三种型号。

技术和结构特点

该炮的几种型号结构均比较简单，安装方便，操作简便灵活，消耗动力小。

1.火炮

采用厄利空 KCB 式 30mm 自动炮，炮口动能为 210kJ。双管联装炮架安装在舰艇甲板上。

共有三种工作方式：

自动工作方式——利用火控系统或带辅助计算机的光学瞄准机构，通过电力控制；

炮位工作方式——利用火炮操纵杆和陀螺稳定瞄准具，通过电力控制；

应急工作方式——利用火炮的两个手轮和火炮瞄准具进行机械控制。

A03-1 式有密闭式炮手座舱，通常带 320 发或 500 发炮弹，可遥控和炮位控制。

A03-2 式的炮手座位是敞开的，备有 500 发炮弹，可遥控和炮位控制。

A03-3 式无炮手座舱或炮手座位，备有 640 发炮弹，只能遥控。

需用驱动电源为 440V，3 相，60Hz；控制电源为 115V，单相，400Hz。最大耗电量为 11.5kVA。

2.火控设备

A03-1、A03-2、A03-3 式均可与火控系统结合，遥控使用。A03-1 和 A03-2 式的火炮上装有陀螺稳定的 GSA 式弗兰蒂计算射击瞄准具。

3.弹药

配用 6 种弹药：燃烧榴弹；曳光燃烧榴弹；穿甲燃烧榴弹；曳光燃烧穿甲弹；训练弹；曳光训练弹。

燃烧榴弹，曳光燃烧榴弹和穿甲燃烧榴弹均采用黑索今/梯恩梯/铝粉炸药。穿甲燃烧榴弹在 1000m 的距离，着角为 30°时能穿过 12mm 厚的装甲板。

生产和装备

A01 式 1968 年前生产，1968 年开始装备，现已停止生产，仅少量仍在服役。A02 式现也停产，目前有 100 余门仍在 14 个国家海军中使用。最新的 A03-1，A03-2 和 A03-3 式现在生产和装备。生产厂家除瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂外还有其在英国的子公司——英国制造与研究公司。

瑞士厄利空 GDM-A 式 35mm 双管舰炮

产品名称	GDM-A 式 35mm 双管舰炮 Type GDM-A 35 mm Twin Naval Gun
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂 Machine Tool Works, Oerlikon-B■hrle Ltd.,CH
现况	生产
用途	舰船护航或自卫武器，用于对付空中以及海上和岸上目标

GDM-A 式 35mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	35mm	高低射界	－15°～＋85°
初速	1175m/s	方向射界	360°
最大膛压	383MPa	高低瞄准速度	100°/s
最大射程	方向瞄准速度	120°/s	
对空	5000m	高低瞄准加速度	140°/s2
对海	6000m	方向瞄准加速度	140°/s2
理论射速	1100 发/min	身管重	120kg
管数	2	全炮系统重（不含弹药）	5950kg
身管长	3150mm	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧榴弹
自动机工作原理	导气式		等
炮口装置	炮口制退器	燃烧榴弹	
全弹重	1.58kg	（3000m）	3.8s
弹丸重	0.55kg	供弹方式	弹夹
炸药重	0.112kg	备用弹药量	336 发
发射药重	0.33kg	最大回转半径（0°射角）	4216mm
弹丸飞行时间（1000m）	0.96s	炮手人数	5
（2000m）	2.18s		

研制和改进

该舰炮系统是 60 年代在原厄利空 35mm 牵引高射炮的基础上研制而成。

后来瑞士厄利空公司与意大利奥托.梅拉拉公司合作,以此舰炮为基础研制了 OE/OTO 式 35mm 舰炮，瑞士把它称为 GDM-C 式 35mm 舰炮。

技术和结构特点

火炮具有和厄利空 35mm 牵引高射炮相同的火力，操作安全，能全天候作战。

1.火炮

采用厄利空 KDC 式 35mm 自动炮，双管联装。自动炮应用导气式自动机原理和闭锁块刚性闭锁，同时也采用了浮动原理。炮口部除炮口制退器外，还装有初速测定装置，以便在射击过程中及时检测火炮的初速，随时进行修正。单管炮重 430kg。

该炮的两根炮管可以互换，勿需利用附加部件即能装配成左向或右向供弹。

炮架由陀螺仪双轴稳定。

备用弹药箱和电子设备箱均装在炮架底盘上。底盘下方有动力传动装置和集流环。

供弹机构装在摇架上，随摇架进行俯仰运动，并由弹簧马达驱动。弹药与装弹机构的传输均自动进行。

此弹簧马达贮备的能量足够输送约 10 发炮弹用。弹簧马达在射击过程中由电机自动上紧，也可用手动棘轮上紧。

两个装待发弹的弹箱各容弹 56 发，炮弹装在 7 发弹弹夹上，即每个弹箱内有 8 个弹夹。另有两个备用弹箱，各容弹 112 发。火炮上总共有 336 发炮弹（重约 570kg）。

该炮可采用三种控制方式：

（1）自动遥控：利用电力，通过火控系统或带辅助计算机的光学瞄准装置控制；

（2）炮位控制：用电力，通过火炮操纵杆和陀螺稳定瞄准具控制；

（3）应急控制：用机械方式，借助火炮的两个手轮和瞄准具控制。

所需电源为 440V，3 相，60Hz。

该炮有带防浪罩和不带防浪罩两种形式。

2.火控设备

火控设备包括火控雷达、光学瞄准具、辅助计算机和瞄准具。对付空中目标的射程，用火控雷达为 5000m，用带辅助计算机的光学瞄准装置为 4000m，用瞄准具则为 3000m；对付海上目标使用三种火控手段的射程分别为 6000、5000、和 4000m。

此外，火炮上还装有备用瞄准装置，以防火控系统和光学瞄准机构失灵时使用，如可调校靶仪，视场为 12.5°、放大率为 3.7×的望远镜，M18 反射式瞄准镜。

3.弹药

配用与原厄利空 35mm 双管高射炮相同的弹种，有燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧榴弹、训练弹和曳光训练弹。这几种弹的全弹重、弹丸重和全弹长均相同。

生产和装备

该舰炮由瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂生产，并装备厄瓜多尔，希腊，伊拉克，利比亚和土耳其等国家。

苏联 2-M-3 110PM 式 25mm 双管舰炮

产品名称	2-M-3 110 PM 式 25mm 双管防空舰炮 2-M-3 110PM25mm Twin AA Gun Mounting
现况	生产
用途	对空中目标射击

2-M-3 110PM25mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	25mm	理论射速	900 发/min
初速	900m/s	实际射速	540～600 发/min

最大射程	3000m	管数	2
有效射程	2300m	炮身长	2000mm
高低射界	-10°~+85°	全炮系统重（不含弹药）1500kg	
方向射界	360°	配用弹种	曳光榴弹；曳光穿甲弹
高低瞄准速度	全弹重	0.672kg	
液压	2°~40°/s	瞄准装置	环形瞄准具
手动	15°/s	供弹方式	弹链或弹夹
方向瞄准速度	外形尺寸（长×宽×高）		2810×1650×1700mm
液压	2°~70°/s	配属般舰艇	巡逻艇、扫雷舰
手动	25°/s	炮手人数	2

研制和改进

50 年代初期研制成功，至今已沿用 30 多年，实现了自动供弹、瞄准和射击，射速高，能以密集炮火拦阻和击毁反舰导弹。

70 年代后期对该炮防盾进行了改进。

技术和结构特点

该炮结构简单、重量轻、占据空间小、操作简便。

双管炮上下排列联装，采用单筒身管，炮口部有消焰器。弹簧式复进机装在炮身上，液压式制退机位于炮身下方。炮闩为纵动螺式，复进时炮身通过齿轮齿条式加速机使炮闩加速后坐，以确保输弹。当连续发射 65 发炮弹时，炮身出现灼热，此时可向炮膛内泵入海水，在 15s 内即可冷却。该炮既可用液压也可用手动方式解脱保险，通过脚踏板击发。供弹机在右侧，从右侧用弹链供弹（每条链装 65 发炮弹）或用弹夹供弹（每个弹夹容弹 7 发）。

炮架装在圆形基座上，可以回转，其四周有上方敞开的箱形防盾，可防炮弹破片。炮位上需一名炮手操作，炮手座位在火炮的左侧。炮手由左侧小门进入炮手座位上，可用手轮转动火炮。

火炮采用环形瞄准具。

该炮配用榴弹和曳光穿甲弹。

生产和装备

1953 年装备部队，现仍批量生产。苏联和华约国家都有大量装备。

苏联 30mm 双管舰炮

产品名称	30mm 双管舰炮
	30mm Twin Gun Mounting
现况	装备
用途	舰艇的防空武器

战术技术性能

口径	30mm	射速	1000 发/min
初速	1000m/s	管数	2
最大射程	8000m	身管长	1950mm
最大射高	5000m	高低射界	-10°~+90°
全炮系统重（不含弹药）	3500kg	火控系统	DRUM TILT 型指挥仪
弹重	0.4kg	外形尺寸（长×宽×高）	2950×2000×2650

30mm 双管舰炮

研制和改进

该炮于 50 年代根据捷克 M53/M59 式 30mm 双管高射炮改装而成。

技术和结构特点

该炮两个身管呈水平配置，火炮配有稳定装置和自动供弹机，弹链供弹。火炮射速高，身管采用液冷。瞄准过程用电液压机构操纵。炮架安装在炮塔底部，炮塔上部呈锥形，有帽形密封盖。

配用 DRUM TILT 型雷达射击指挥仪。雷达采用 H/I 工作波段，作用距离可达 28km。通常 KRUM TILT 型指挥仪可控制两门 30mm 双管舰炮。

此外还配有备用的目标指示器。

生产和装备

自 1960 年起装备部队，现在华约国家使用广泛。主要装在苏联海军克列斯塔 II 级巡洋舰、斯维尔德洛夫级巡洋舰、科特林级导弹驱逐舰及科尼级护卫舰上作轻型辅助火炮使用。也可装在登陆艇、鱼雷快艇等小型舰艇上作为主炮使用。

苏联 АДГ M-630 加特林式 30mm 舰炮

产品名称	АДГ M-630 式 30mm 舰炮
	АДГ M-630 30mm Gun Mounting
现况	装备
用途	对付飞机和反舰导弹

АДГ M-630 式 30mm 舰炮

战术技术性能

口径	30mm	自动机工作原理	加特林转管式
初速	100m/s	高低射界	-10°~+90°
最大射程（估计值）	2500m	方向射界	250°
有效射程（估计值）	500~600m	外形尺寸（长×宽）	2700×1900mm
理论射速	3000 发/min	配属舰艇	苏联光荣级、基洛夫级巡

实际射速	1000 发/min	洋舰，克里瓦克III型护卫	
管数	6	舰等	
身管长	1950mm		

研制和改进

该炮是苏联海军 70 年代研制的一种舰用近程防空武器。试装后外型无大变动。

技术和结构特点

该炮是加特林式自动炮，采用封闭式炮塔。6 根身管呈集束状对称安装在一起，其中心部分为冷却装置。

炮塔基座直径约 2000mm，高约 1500mm，火炮由下部的供弹装置连续供弹。炮塔罩可以拆卸，便于对火炮及其供弹系统进行维护保养。

该炮配用低音鼓火控系统。通常一套火控系统可控制两门炮。低音鼓火控系统雷达工作频率为 H 波段，安装在与火炮有一定距离的位置上。

该炮发射 БМП 步兵战车的 2A24 式 30mm 火炮的弹药。

生产和装备

自 1977 年装备以来，现已配装在海军 20 多种巡洋舰、驱逐舰、护卫舰和炮艇上。最近几年还向原民主德国、波兰和印度出口。

苏联 70-K 式 37mm 舰炮

产品名称	70-K 式 37mm 单管防空舰炮 70-K 37mm Single AA Gun Mounting
现况	装备
用途	主要用于攻击空中目标

70-K 式 37mm 舰炮

战术技术性能

口径	37mm	管数	1
初速	880m/s	身管长	2331mm
最大膛压	274.6MPa	后坐长 150～170mm	
最大射程	8500m	高低射界	－10°～＋85°
有效射程	4000m	方向射界	360°
最大射高	6700m	高低瞄准速度	15°/s
有效射高	3000m	方向瞄准速度	20°/s
射速	160～180 发/min	身管重	65.5kg
全炮系统重	1750kg	曳光榴弹全弹重	1.5kg
配用弹种	曳光榴弹	炮手人数	6

研制和改进

该炮是第二次世界大战期间在陆军 M1939 式 37㎜ 高射炮基础上改造而成。

技术和结构特点

该炮由炮身、自动装弹机、发射和保险装置、制退机、复进机、摇架、瞄准机构、炮架、基座和自动瞄准具等组成。

身管口部装有消焰器。弹簧式复进机装在炮身上，身管以断隔螺与炮尾相连，可以方便地更换身管。炮身可以用海水从外部冷却。立楔式炮闩有自动开、关门闩机构。在装弹关闩后，击发机构能自动击发。节制杆液体气压式制退机装在摇架下方。高低机和方向机分别装在火炮两侧。

自动装弹机装在炮尾后方摇架上，把炮弹压到输弹线上和输弹入膛的动作全由炮身带动。利用弹夹供弹，弹夹容弹量为 5 发。采用基座式炮架或普遍炮架。

自动瞄准具为简单的计算装置。装定目标现在斜距离和目标速度后，操作高低机和方向机使自动瞄准具的瞄准镜十字线对准目标，即可自动得出火炮射击目标所需的射角和方位角。炮手根据射击目标的需要控制发射的炮弹数。

生产和装备

1943 年开始装备苏联海军，至今仍在继续使用。除装备猎潜艇等小型舰船外，还大量配装巡洋舰、驱逐和护卫舰。

苏联 37㎜ 双管舰炮

产品名称	37㎜ 双管防空舰炮
	37㎜ Twinn AA Gun Mounting
现况	装备
	用途　主要用于攻击空中目标

战术技术性能

口径	37㎜	管数	2
初速	880m/s	身管长	2331㎜
最大膛压	274.6MPa	后坐阻力	29.4KN
最大射程	8500m	高低射界	－10°～＋85°
有效射程	4000m	高低瞄准速度	13°/s
最大射高	6700m	方向瞄准速度	17°/s
有效射高	3000m	全炮系统重	3250kg
射速	320～360 发/min	外形尺寸（长×宽×高）	3800×2750×1800㎜

研制和改进

该炮是在 70-K 式 37㎜ 舰炮的基础上改进而成。

技术和结构特点

该炮的性能和结构以及所用弹药与单管舰炮相同。但双管舰炮炮身上装有冷却被筒，可将海水泵入被筒内对炮身外表面冷却。为了防止海水腐蚀，身外表面镀铬。

37㎜ 双管舰炮

生产和装备

该炮是苏联战舰的重要防空武器，于 1949 年开始装备。目前恰巴也夫级、基洛夫级和斯维匀德洛夫级巡洋舰，快速级驱逐舰，科拉和里加级护卫舰等均装备此炮。

苏联 3И Ф-31 Б 式和 3И Ф-72 式 57㎜ 双管舰炮

产品名称	3И Ф-31 Б 式和 3И Ф-72 式 57㎜ 双管舰炮
	3И Ф-31 Б/3И Ф-72 57㎜ Twin Gun Mounting
现况	停产
用途	主要用于舰艇防空

3И Ф-31 Б 式 57㎜ 双管舰炮

战术技术性能

型号	3И Ф-31 Б	3И Ф-72
口径	57㎜	57㎜
初速	950m/s	1020m/s
最大射程	9000m	12000m
最大射高	6000m	5000m(有效射高)
射速	200~240 发/min	200~240 发/min
管数	2	2
身管长	70 倍口径	80 倍口径
炮口装置	消焰器	无
高低射界	-10°~+90°	
高低瞄准速度	25°/s	
方向准速度	30°/s	
火控系统	鹰鸣火控雷达（也用 MUFF COB）	MUFF COB 火控雷达
全炮系统重（不含弹药）	25000kg	

研制和改进

50 年代苏联海军开始在 57mm 高射炮基础上研制可装备多种型号舰艇的 57mm 舰炮，用以取代 37mm 舰炮。1958 年研制成功 3ИФ-31Б式 57mm 双管舰炮。同时，研制了多种变型炮，以适应不同种舰艇配装的需要，其中有用于小型舰艇的 6t 重的 57mm 单管舰炮和用于驱逐舰、巡洋舰和护卫舰的 28t 重的 57mm4 管舰炮。1961 年又完成了 14.5t 重的双管炮架的研制，这种炮架适用于多种舰艇，如扫雷艇、登陆艇和救护艇等。1963 年进一步改进，研制出 3ИФ-72 式 57mm 双管舰炮，其性能得到进一步提高。

技术和结构特点

3ИФ-31Б式 57mm 双管舰炮，身管长为 70 倍口径，炮口部装有炮口消焰器，身管上有反后坐装置固定器，采用半自动供弹方式（弹夹手动装填）。身管安装在向后敞开的槽形炮架上。采用光学瞄准装置瞄准或由 MUFF COB 型射击指挥仪控制瞄准。配用通用炮弹，弹丸重 2.8kg。

3ИФ-72 式 57mm 双管舰炮身管长为 80 倍口径，炮口有加强部分，无炮口消焰器。火炮采用液冷，身管两侧各装有一条软管输送冷却水。火炮为全自动供弹。密封炮塔的前半部安装有可打开的拆卸的盘形盖。炮塔长 4000mm，宽不到 3000mm，高仅为 1500mm，空间狭窄，内部维护困难。炮塔基座高约 700mm，外径约 3700mm，内径约为 2700mm。3ИФ-72 式舰炮通常采用 MUFF COB 型射击指挥仪，只在格里莎 II 级舰上采用低音鼓射击指挥仪。

配用的弹药与 3ИФ-31Б式相同。

3ИФ-72 式 57mm 双管舰炮

生产和装备

50 年代苏联开始生产，并于 1958 年装备 3ИФ-31Б式 57mm 双管舰炮，1963 年开始装备 3ИФ-72 式 57mm 双管舰炮。

3ИФ-31Б式 57mm 双管舰炮主要配备在 T-58 级扫雷舰、MП-8 和鳄鱼级登陆艇及顿河、欧斯柯、拉马 II、托夫达级辅助舰艇上。配用 3ИФ-72 式 57mm 双管舰炮的舰艇有克列斯塔 I 级和克列斯塔 II 级志弹巡洋舰,格里莎-I 和格里莎-II、波蒂级猎潜艇，图利亚级快艇以及原民主德国的一些舰艇。近年来该炮已不再生产，并逐渐被 1977 年列装的 76mm 舰炮取代。

苏联 76mm 双管舰炮

产品名称	76mm 双管高平两用舰炮
	76mm Twim Dual-purpose Gun Mounting
现况	装备
	用途　对付海上和空中目标

76mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	76mm	高低射界	~+85°
初速	900m/s	全炮系统重	25000kg
最大射程	15000m	配用弹种	榴弹
最大斜距离	14000m	火控系统	枭鸣或鹰鸣火控雷达
射速	120 发/min	外形尺寸（长×宽×高）	5400×3900×4000mm
管数	2	供弹方式	自动
身管长	4560mm		

研制和改进

60 年代以后，该炮曾作过多次改进。除双管炮外还有单管炮变型。

技术和结构特点

火炮为全自动式，炮塔较大，整个火炮是稳定的，单管射速可达到 60 发/min。通常配用枭鸣或鹰鸣火控系统。

生产和装备

1962 年首次出现，现广泛用于苏联基辅级航空母舰、卡拉和肯达级导弹巡洋舰、卡辛和基尔丁级驱逐舰等。除苏联外还有其它国家装备这种舰炮。

苏联 100mm 舰炮

产品名称	100mm 单管高平两用舰炮 100mm Single Dual-purpose Gun Mounting
现况	停产
用途	对付空中和海上目标 100mm 舰炮

战术技术性能

口径	100mm	全炮系统重	15000kg
初速	850m/s	配用弹种	爆破榴弹；杀伤榴弹；照
最大膛压	294.2Mpa	明弹	
最大射程	16000m	爆破榴弹	
最大射高	6000m	全弹重	31.5kg
射速	15 发/min	弹丸重	15.8kg
管数	1	杀伤榴弹	
炮身长	5600mm	全弹重	31.3kg
高低射界	-5°~+85°	弹丸重	15.6kg
膛线	40 条，缠度 30 倍		
	口径	配属舰艇	里加级护卫舰，顿河支援
后坐阻力	171.68kN		舰，普尔加巡逻艇等

研制和改进

该炮 40 年代初期在 M1939 式 100㎜ 高射炮基础上研制而成，1947 年曾作过改进。早期的 100㎜ 舰炮是手动式，后期的为半自动式。70 年代该炮再次作了改进，成为全封闭式的自动舰炮。

采用由被筒和身管组成的活动身管炮身，射击前被筒与身管相配合的部分之间有很小间隙。发射时，身管在火药气体压力下膨胀，间隙消失。活动身管更换方便。炮闩是半自动横楔式。液体气压式复进机和节制杆式液压制退机均位于炮身下方。高低机和方向机既可电力驱动也可人力操作。最新的改进型配用鸢鸣雷达火控系统。

火炮配用爆破榴弹、杀伤榴弹和照明弹。爆破榴弹用于对付轻装甲舰艇和岸上工事,在 1000m 距离上可穿透 50㎜ 厚装甲板。弹丸为钝头并带有风帽，内装 1.3kg 黑铝炸药或装 1.326kg 梯黑铝炸药。杀伤榴弹用于对飞机和岸上有生力量射击。弹丸内装 1.77kg 梯恩梯炸药，杀伤半径为 50m。

生产和装备

第二次世界大战期间生产，1942 年开始服役。老的手动式 100㎜ 舰炮已逐步由改进后的舰炮取代。里加级巡洋舰、顿河级支援舰和普尔加级巡逻艇等许多舰艇仍在使用半自动式的 100㎜ 舰炮。最新的全自动 100㎜ 舰炮装备克里瓦克—II 级驱逐舰和基洛夫巡洋舰。

苏联 100㎜ 双管舰炮

产品名称	100㎜ 双管高平两用舰炮 100mmTwin Dual-purpose Gun Mounteng
现况	停产
用途	对付空中和海上目标

100㎜ 双管舰炮

战术技术性能

口径	100㎜	身管长	60 倍口径
初速	900m/s	高低射界	-5°~+85°
最大射程	18000m	全炮系统重	35000kg
最大射高	12000m	火控系统	蛋杯和遮阳火控系统
射速	40 发/min	配属舰艇	斯维尔德洛夫级巡洋舰
管数	2		

研制和改进

该炮于 1947 年根据德国 105㎜（身管长为 65 倍口径）高射炮研制，50 年代初完成研制工作。

技术和结构特点

火炮配用稳定装置，炮塔外形与苏联 130㎜ 双管舰炮相似。

生产和装备

1951~1952 年开始装备，现已停产多年，但仍在斯维尔德洛夫级巡洋舰上使用。

苏联 130㎜ 双管舰炮

产品名称	130㎜ 双管高平两用舰炮 130mmTwinDual-purposeGunMounting
现况	停产
用途	驱逐舰主炮

战术技术性能

口长	130㎜	身管长	7500㎜
初速	900m/s	高低射界	-5°~+80°
最大射程	28000m	全炮系统重	40000kg
有效射程	16000~18000m	配用弹种	榴弹；半穿甲弹
最大射高	13000m	火控系统	蛋杯雷达火控系统
射速	30 发/min	供弹方式	半自动
管数	2		

研制和改进

该炮于 1955~1956 年根据装在夏伯阳和斯维尔德洛夫级巡洋舰上的 56 倍口径的 100㎜ 舰炮改进而成。在改进过程中，还吸取了陆军 130㎜ 加农炮和空军 130㎜ 高射炮的优点。

技术和结构特点

炮身为活动身管式，身管长 58 倍口径，采用半自动横楔式炮闩，节制杆式制退机和气压式复进机，设有半自动装填机构。炮塔长 8500㎜，宽 5500㎜，高 5000㎜，炮塔为三向稳定。炮塔内有中央扬弹设备，炮塔后面有网眼式药筒收集箱。炮塔的右前方装有蛋杯火控雷达，左前方为光学观察指挥塔，其中设有炮长座位。

火炮发射分装式炮弹，弹种有榴弹和半穿甲弹。

生产和装备

该炮现已停止生产，但仍装备苏联海军的塔林和柯特林级及其改进型驱逐舰作为主炮使用。

苏联新型 130㎜ 双管舰炮

产品名称	130㎜ 双管高平两用舰炮 130mmTwinDual-purposeGunMounting
现况	生产
用途	驱逐舰主炮，用于攻击海上和空中目标

新型 130㎜ 双管舰炮

战术技术性能

口径	130㎜	高低射界	-15°~+85°
初速	950m/s	方向射界	270°
最大射程	28000m	配用弹种	榴弹；半穿甲弹
有效射程	14000~15000m	火控系统	鸢鸣指挥仪
射速	24~32 发/min	供弹方式	全自动
管数	2	配属舰艇	现代级、光荣级、基洛夫
身管长	9100㎜		级导弹巡洋舰</PGN1008.TXT/PGN>

研制和改进

80 年代初期研制成功，系苏联新型舰炮，身管加长，初速提高。

技术和结构特点

该炮为苏联最新的 130㎜ 口径舰炮，采用现代技术和结构，主要用于攻击较远距离的海上目标和岸上目标。

该炮身管长 70 倍口径，初速达到 950m/s，身管配用液体冷却系统。采用全自动扬弹和中央供弹系统。

炮塔为半球形，装有较高的底座，前端呈尖形。炮塔直径为 5000㎜，高度为 3500㎜，加上底座高度超过 5500㎜。炮塔四周装有 2000㎜ 高、由孔板构成的围栏，用来收集空药筒。炮塔为轻型结构（可能由玻璃纤维增强塑料制成）。炮塔右方凸形结构上，可以配装激光测距仪。

配用鸢鸣指挥仪。

生产和装备

80 年代初期生产并装备苏联现代级、光荣级导弹巡洋舰，作为主炮使用。最近又装备基洛夫级核动力导弹巡洋舰。目前仍在生产。

苏联 152㎜3 管舰炮

产品名称	152mm3 管舰炮
	152mmtripleGunMounting
现况	淘汰
用途	斯维尔德洛夫级巡洋舰主炮

152mm3 管舰炮

战术技术性能

口径	152mm	管数	3
初速	915m/s	炮身长	7600mm
最大射程	27000m	火控系统	8m 测距机、顺风耳雷达
实际射速	30 发/min		

研制和改进

该炮于 1938 年根据德国 150mm 加农炮研制，第二次世界大战末研制成功。

技术和结构特点

3 管火炮分别安装在炮塔内，可单独进行高低瞄准，射角最大可达+50°。每个炮塔都联装有 8m 测距机。火炮为半自动式。弹丸重量约为 50kg。

生产和装备

第二次世界大战末期开始生产和装备，现部分由导弹取代。但苏联的几种老式斯维尔德洛夫级和夏伯阳级巡洋舰仍有装备。

西班牙梅罗卡 20mm 舰炮

产品名称	梅罗卡 20mm 多管舰炮
	Meroka20mmMulti-barrelNavalGun
研制单位	西班牙特种材料技术研究中心
	CentrodeEstudiosTechnicosdeMaterialesEspeciales(CETME),ES
用途	对付反舰导弹和近程空中及海上目标

梅罗卡 20mm 多管舰炮

战术技术性能

口径	20mm	管数	12
初速	1215m/s	身管长	2400mm
有效射程	2000m	膛线	12 条，渐速，缠角 0°~6°
理论射速	9000 发/min	炮口装置	炮口退器
实际射速	3600 发/min	后坐阻力	

最大	28kN	榴弹	
平均	13kN	全弹重	0.320kg
高低射界	-20°~+85°	弹丸重	0.102kg
方向射界	360°	火控系统	雷达火控系统
高低瞄准速度	86°/s	供弹方式	弹链
方向瞄准速度	115°/s	备用弹药量	720 发
高低瞄准加速度	230°/s2	火炮最大回转半径	2900mm
方向瞄准加速度	230°/s2	配属舰艇	西班牙 FFG7 型圣.马
全炮系统重	4500kg	利亚.维多利亚和努曼西	
配用弹种	榴弹；穿甲弹；燃烧弹		亚护卫舰

研制和改进

西班牙特种材料技术研究中心（CETME，过去称装备技术系统公司）于 1975 年开始研制。西班牙海军要求武器性能类似美国的方阵 20mm 舰炮系统，而且反应迅速，能在距舰 300m 距离上摧毁 325m/s 速度的反舰导弹。为此，新武器必须满足精度好、射速高、弹丸威力大等重要条件。

在研制期间，先后论证过 6、8、12 管联装，20、25、30、35 和 40mm 等口径的不同结构方案,最后在陆用型梅罗卡 12-203 式高射炮的基础上研制成了梅罗卡舰炮。1983 年 9~12 月在卡达尔索舰艇和拉萨加级快速攻击艇上进行了海上试验。后来又针对火炮和火控设备组合后存在的系统工程问题作了改进。

现在新的改进计划是：用以色列设计的热成像仪取代原微光电视报像机；研制次口径动能弹，用以对付战斗部有装甲防护的导弹；改进炮塔外形，以减小炮塔的雷达电磁波反射面；配用较大容量的弹仓；以该炮为基础，研制 30mm10 管联装和 40mm8 管联装的舰炮。

技术和结构特点

该舰炮作用原理类似于法国 70 年代研制的标枪 40mm 防空用多管火箭炮，具有射速快、精度高、反应时间短、火力猛、火炮炮塔与火控装置组合在一起等特点。

1.火炮

12 根厄利空 KAB-001 式 20mm 自动炮身管分上、下两排水平排列，每排 6 根，用 4 条钢箍固定成为整个。身管结构与原自动炮相同，但 12 根身管使用共同的炮闩，各身管通过铰链连接头与炮闩体相接合。炮闩上有 2 个卡锁，一个在上，一个在下，两者共同闭锁炮闩。射击时 12 管火炮整个后坐。

火炮一次齐射（12 发炮弹）只需 0.08s 时间。但 2 次齐射相隔时间较长，1s 只可实现 2 次齐射（24 发炮弹），实际射速比理论射速低得多。尽管如此，仍能保证对小型快速目标具有足够的火力密度。由于每根身管的实际射速较低，身管的磨损较小。由两个液压缓冲器制动的后坐部分能在重新装弹时稳定下来，以保证下次齐射的精度。平均齐射散布精度为 1.1mrad，命中概率为 90%。

12 根身管齐射分 4 组进行，设计巧妙。每组 3 根身管发射 3 发炮弹，4 组射击中只有 2 次后坐，即 4 个身管组中第一组弹发射后的复进能量抵消第二组弹发射后的后坐能量，同样第三组弹发射后的复进能量抵消第四组弹发射后的后坐能量，因此作用在炮架上的总后坐力大大减小。另外，每组 3 根身管的位置布置合理，发射时作用在炮架上的力分布均匀，并可抵消火炮射时产生的回转力矩。

通过调节靠近炮口制退器处的钢箍，可以提高或降低弹丸散布，以适应不同的战术需要。

采用两条弹链（上、下排身管各用一条弹链）由环形弹仓供弹，弹仓容弹 720 发，足够 60 次齐射使用。一旦火炮进入战斗状态，环形弹仓即由液压马达带动低速运转。两条弹链经过垂直供弹槽向上伸到炮尾右方，并通过可容纳 12 发炮弹的水平输弹槽与炮尾处相接。12 发炮弹在零点几秒内即可输送到各炮膛的后方位置。待一次齐射完毕，火炮自动重新输弹和进行射击循环。

弹仓的再装填时间仅需 3min。火炮输弹和开、关闩均由炮塔内的空气压缩机提供动力。火炮的回转、俯仰和供弹则靠液压动力。火炮为自动控制，电击发，应急时也可人工控制。

炮塔由铝合金制成，高 3200mm，炮塔座宽 2200mm（甲板以上）。炮塔由电液系统驱动。炮塔顶部装有跟踪雷达和微光电视摄像机，炮塔基座上有 3 个对称旋转的弹箱，各弹箱容弹 240 发，可在射击时为主弹仓补充弹药。

2.火控设备

火控系统包括舰载的意大利 RAN12L 型搜索雷达、美国洛克希德电子公司的 AN/PVS-2 型自动跟踪雷达、数字式计算机、显示控制台。微光电视摄像机作为辅助跟踪手段使用。

RAN12L 型搜索雷达具有频率捷变功能，工作频率有 I 波段和 D 波段，能全天候工作，作用距离为 12~14km，天线转速为 15r/min 和 30r/min。

AN/PVS-2 型跟踪雷达（天线装在炮塔顶部）是一种单脉冲多普勒雷达，工作频率为 X 波段。为避免在跟踪中受来自海面杂波干扰，采用了补偿跟踪技术，即使天线指向目标偏上部位，也能使目标处于雷达波束的下部。

数字式计算机用于数据的计算和处理。

微光电视摄像机是辅助跟踪手段，其瞄准线与跟踪雷达天线一致。一旦跟踪雷达发生故障，可转换为人工控制，通过视频显示器用操纵杆跟踪目标。

全系统自动工作，系统反应时间在 4s 以内。在目标距舰船 2800m 时火炮即可开火射击。

3.弹药

配用瑞士厄利空公司的标准 20mm 炮弹，主要有榴弹、穿甲弹和燃烧弹。

带曳光的脱壳穿甲弹还在研制之中，弹芯直径为 12mm，重 0.075kg，初速可达 1300m/s，在 1500m 距离上可侵彻 30mm 厚的钢板。

生产和装备

现由西班牙巴桑国营公司（EmpresaNacionalBazan）生产。目前，FFG-

7 型圣.马利亚.维多利亚和努曼西亚护卫舰已装备此炮。西班牙海军的新型阿斯图里亚斯亲王航空母舰，罗赫尔.德.劳里亚级驱逐舰，FFG-7 型侦察级、巴利阿里级、NFR90 级和 FFG-7 型赖拉.索非亚级护卫舰也拟配装此种武器。

意大利 25mm 舰炮

产品名称	布雷达 25mm 单管舰炮
	BrdeA12mmSingleNavalGun
研制单位	意大利布雷达机械公司
	BredaMeccanicaBrescianaSpA,IT
现况	研制
用途	对付空中和海上目标的舰载武器

战术技术性能

口径	25mm	管数	1
初速	身管长（含炮口制退器）		2173mm
	燃烧榴弹	1100m/s	膛线 18 条，右旋等齐，缠角
	脱壳穿甲弹	1335m/s	7°31′
有效射程	2000m	自动机工作原理	导气式
射速	600 发/min	炮口装置	炮口制退器
后坐长	24~34mm	全炮重	660kg
后坐阻力（平均）	16kN	配用弹种	榴弹；穿甲弹
高低射界	-15°~+50°	供弹方式	弹链
方向射界	360°	备用弹药量	200 发
炮身重	~110kg		

布雷达 25mm 单管舰炮

研制和改进

该炮由意大利布雷达机械公司与瑞士厄利空公司于 1988 年初为意大利海军的轻、重型舰艇联合研制。

技术和结构特点

该炮具有结构简单、体积小、重量轻、易于安装等特点。

1.火炮

瑞士厄利空 KBA 式 25mm 自动炮采用导气式自动机、螺式炮闩和多孔炮口制退器，炮口动能为 109kJ。不含炮口制退器身管长为 200mm（80 倍口径）。

采用双路弹链供弹。配有两个各容弹 70 发的弹箱。每个弹箱重 57.5kg。另装有两个柔性供弹槽，全炮共有 200 发备用弹。

炮架大量采用轻合金结构，重量较轻，不包括弹药，全炮重 550kg。

舰船航行平稳时，该炮通常由炮手手动控制瞄准。为能在波涛海面和高

速航行条件下作战，火炮另备有液压辅助动力装置，必要时可以动力控制火炮。该装置通过船舰摇动给予火炮的惯性反作用力而起动，继而自动工作。

配用 24 铅-酸电池作电源

2.瞄准装置

椭圆形瞄准具安装有平行四边形装置上，便于炮手在任何射角都能保持立姿射击。此外，还配有图像增强器，用于夜间瞄准。

3.弹药

配用北约 25×137㎜ 制式炮弹。

生产和装备

该炮尚未生产和装备。意大利海军计划用它取代现役的 20㎜ 舰炮。

意大利米利雅行 25㎜ 舰炮

产品名称	米利雅得 25㎜ 双联装舰炮 Myriad25mmTwinNavalGunMounting
研制单位	意大利布雷达机械公司 BredaMeccanicaBrescianaSpA,IT 意大利塞莱尼亚-艾尔萨格公司 Selenia-Elsag,IT 意大利康特拉夫斯公司 ContravesItalianaSpA,IT
现况	研制
用途	对付反舰导弹及空中和海上目标

米利雅得 25㎜ 舰炮

战术技术性能

口径	25㎜	方向瞄准速度	171.89°/s
初速	1270m/s	高低瞄准加速度	343.78°/s2
射速	10000 发/min	方向瞄准加速度	343.78°/s2
管数	2×7	全炮系统重（含 2000 发弹）	7700kg
身管长	2300㎜	配用弹种	反导弹脱壳穿甲弹
自动机工作原理	加特林转管式	反导弹脱壳穿甲弹	反导弹脱壳穿甲弹
高低射界（最高）	+90°	全弹重	0.6kg
方向射界	360°	弹芯重	0.156kg
高低瞄准速度	143.14°/s	发射药重	0.137kg
弹丸飞行时间(500m)		0.41s	火控系统　搜索和跟踪雷达火控系统
(1000m)	0.84s	供弹方式	无弹链供弹
(2000m)	1.81s	备用弹药量	2000 发

研制和改进

火炮系统由意大利塞莱利亚-艾尔萨格、布雷达和康特拉夫斯几家公司利用瑞士厄利空公司的 KBD 式 25mm 加特林转管式自动炮联合研制。

炮塔全尺寸模型于 1988 年 5 月首次在意大利热那亚海军展览会上展出。同期，样炮已进行了数千发炮弹的射击试验。

联合研制工作开展以后，1989 年年初上述几家意大利公司达成了分工协议。塞莱利亚-艾尔萨格公司负责系统组装，布雷达公司负责武器部分（实际上负责炮架和供弹系统，火炮和弹药由瑞士厄利空公司提供），康特拉夫斯公司提供火控设备和伺服系统。

曾计划 1990 年后期开始系统组装，1991 年进行地面射击试验，射击试验工作将持续到 1992 年下半年，1993 年初在舰上作海上试验。

技术和结构特点

该炮采用模块式结构，各部件间由冗余 MHIDAS 数据电路连接，配用新式 MARA 型计算机和多用途控制台，具有射速高、火力猛、精度好、抗干扰能力强和操纵安全可靠等优点。

1.火炮

采用 KBD 式 25mm 加特林转管自动炮。双联装身管组平行安装在炮架上。每个 KBD 身管组由 7 根身管组成，身管长 2300mm（92 倍口径）。配用专门设计的炮闩，并装有发射保险机构，可防止炮弹在炮闩未完全闭锁时击发。

该炮发射反导弹脱壳穿甲弹初速为 127m/s，弹丸在 500m 距离时的存速为 1190m/s，在 1000m 距离时的存速为 1113m/s。达到最大理论射速需要 0.5s 的时间。通常采用 250 发连射方式。第一发弹射击后即能达到稳定射速。散布精度（半数命中弹）为 1‰。

采用无弹链供弹方式，每个 KBD 身管组都配有双路无弹链供弹机构，能提供两种不同的弹药。

每个身管组有两个各容 500 发弹的弹箱，可保证连续供弹。发射后，空药筒自动返回弹箱，以维持火炮系统的重量平衡。

封闭式炮塔除高度略低外，其余尺寸与布雷达 40mm 舰炮炮塔大体相同，甲板以上高为 1900mm，甲板以下深为 2000mm。采用与海上卫士舰炮系统基座相同的安装方式，但座圈平面倾斜 10°，以便对付垂直俯冲攻击的目标。

炮塔内有微处理机控制的液压传动装置，用于火炮的方向和高低瞄准。所需电源功率为 50kW。

2.火控设备

配用 Ka 波段单脉冲搜索跟踪雷达、W 波段毫米波跟踪雷达和新式 MARA 型计算机。两部雷达装在同一基座上。Ka 波段雷达用于搜索和远程跟踪目标，W 波段毫米波雷达用于近程精确跟踪。通常两者配合使用。以确保跟踪效果。

此外，该炮还配用光电传感器。

3.弹药

发射 KBB 系列的各种 25mm 弹药。其中的反导弹脱壳穿甲弹长杆形尾翼稳定钨合金弹芯的直径为 14.5mm，重 0.15kg，能侵彻最新一代反舰导弹战斗部。

生产和装备

仍在研制中，但计划配属意大利海军的 NFR.90 舰艇。

意大利布雷达 30mm 舰炮

产品名称	布雷达 30mm 单管舰炮 BrdeaO30mmSingleNavalMounting
研制单位	意大利布雷达机械公司 BredaMeccanicaBrescianaSpA,IT
现况	生产
用途	轻型舰船主要武器

布雷达 30mm 单管舰炮

战术技术性能

口径	30mm	高低瞄准速度	80°/s
初速	方向准速度	140°/s	
榴弹	1040m/s	高低瞄准加速度	300°/s2
脱壳穿甲弹	1220m/s	方向瞄准加速度	300°/s2
最大膛压	380Mpa	全炮系统重（含弹药）	1330kg
射速	800 发/min	（不含弹药）	1200kg
管数	1	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧弹；
身管长	2458mm	脱壳穿甲弹	
自动机工作原理	导气式	供弹方式	弹链
后坐阻力	18kN	备用弹药量	160 发
高低射界	-13°~+85°	外形尺寸（长×高）	3570×1600mm
方向射界	360°	火炮最大回转半径	2720mm

研制和改进

该炮由意大利布雷达机械公司研制,于 1984 年首次在意大利热亚那海军展览会上展出。

技术和结构特点

该炮重量轻，安装方便，不用穿过甲板即可安装，因此适用性较强。

1.火炮

采用德国毛瑟 F 式 30㎜ 单管自动炮。

火炮采用闭锁块刚性闭锁。炮箱为锻造件。炮箱尾部的炮闩缓冲器可配用射击调节器，用以平稳调节射速。火炮复进簧、导气活塞和缓冲器均相对武器轴线对称配置，射击时不产生影响武器稳定性和命中精度的横向力矩。

火炮配用简单轻便的摇架，浮动配置，即后坐装置装有辅助液压件，可使火炮在复进过程中击发，抵消部分后坐力。装弹或射击间隙，药室内无弹药，因此无弹药自燃的危险。

火炮配用双路弹链供弹机，可选择发射不同弹种。供弹动作不受炮闩运动的影响，备用弹药分放在火炮两侧的两个弹箱中。

密封炮塔设计结构紧凑，并使用铝合金制造，体积小，重量轻，重心也较低，炮塔直径为 1700㎜，用 24 枚螺栓固定安装在甲板上。

该炮可遥控，也可炮位控制。炮位控制时，炮手在炮塔后部利用双目望远镜直接观察和瞄准目标。

炮塔备有单独的电池组（≥2kVA）。舰上电源发生故障时，火炮仍能继续发射。

2.火控设备

该炮可配用不同种火控设备，如双目望远镜、红外夜视仪、激光测距仪和电视监视器以及雷达系统。可在恶劣条件下跟踪和射击低空目标。

3.弹药

该炮配用 GAU-8/A 式穿甲燃烧弹、燃烧榴弹、带自毁装置的燃烧榴弹、脱壳穿甲弹及训练弹等。

生产和装备

该炮目前正在生产，供意大利海上警备队使用。

意大利布雷达紧凑式 30㎜ 双管舰炮

产品名称	布雷达紧凑式 30㎜ 双管舰炮 Breda30mmTwinCompactNaualMounting
研制单位	意大利布雷达机械公司
现况	生产
用途	主要用于近程防空和对付反舰导弹

战术技术性能

口径	30㎜	管数	2
初速	1040m/s	炮身长	3350㎜
最大膛压	380Mpa	身管长	2458㎜
最大射程	3300m	自动机工作原理	导气式
射速	1600 发/min	后坐长	45㎜

后坐阻力	25.48~17.64kN	配用弹种	燃烧榴弹；脱壳穿甲弹
高低射界	－13°～＋85°	燃烧榴弹（GAU-8/A 式）	
方向射界	360°	全弹重	0.690kg
高低瞄准速度	75°/s	弹丸重	0.370kg
方向瞄准速度	100°/s	供弹方式	弹链
高低瞄准加速度	100°/s2	备用弹药量	
方向瞄准加速度	150°/s2	A 型	2000 发
炮塔重	B 型	1100 发	
含容弹 2000 发			
的空弹仓	2800kg	外形尺寸（长×宽）	4037×2350mm
含弹药	4400kg	大炮最大回转半径	2725 mm

布雷达紧凑式 30mm 双管舰炮

研制和改进

继布雷达 L/70 紧凑式 40mm 双管舰炮研制成功后，布雷达机械公司采用同样的设计思想于 1980 年开始研制新的 30mm 双管舰炮。该炮 1982 年展出，1984 年进行鉴定试验。

1985 年英国以此炮和马可尼 400S 型跟踪雷达相结合，曾研制成眼镜蛇舰载武器系统。

技术和结构特点

该炮具有体积小、重量轻、射速高、反应时间短和全自动操作的特点，而且安装简便，适用于包括小型快艇、后勤船只等在内的各种类型舰船。

1.火炮

采用德国毛瑟公司的 F 式 30mm 自动炮，两管炮联装。火炮由两个闭锁块刚性闭锁，采用浮动发射原理。双管炮身管间距为 260mm。火炮射击精度较高，标准散布不小于 1.5mrad。

炮架等部件由铝合金制造，结构紧凑，重量较轻。

由弹链全自动供弹。弹仓有两种，A 型弹仓容弹 2000 发，B 型弹仓容弹 1100 发。弹仓隔成两部分，分别由两个垂直弹链供弹机向两炮管供弹。弹仓既可安装在甲板之上，也可安装在甲板之下。弹仓和炮塔一起回转。

布雷达紧凑式 30mm 双管舰炮弹链供弹机

炮塔为封闭式，炮塔罩由玻璃纤维增强塑料制造。炮塔前部有护板，炮塔后部有出入舱口。炮塔具有三防和抗海水腐蚀能力。

全炮所需最大峰值功率为 13kW，跟踪和射击所需功率为 4.5～8kW。

2.火控设备

配用简易指挥仪，也可与各种火控系统配套使用。

3.弹药

使用 GAU-8 式弹药，弹种有燃烧榴弹和脱壳穿甲弹。脱壳穿甲弹采用贫

铀弹芯。

生产和装备

该炮现已生产，并装备意大利海军巡逻队。

意大利 OE/OTO 式 35mm 双管舰炮

产品名称	OE/OTO 式 35mm 双管舰炮
	OE/OTO35mmTwinNavalMounting
研制单位	意大利奥托.梅拉拉公司
	OTOMelaraSpA，IT
现况	批量生产
用途	对付近程飞机和反舰导弹

OE/OTO 式 35mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	35mm	全炮系统重量	
初速	1175m/s	A 型（不含弹药）	5000kg
最大射程	6000m	A 型（含弹药）	6800kg
射速	1100 发/min	B 型（不含弹药）	5300kg
管数	2	B 型（含弹药）	7200kg
炮身长	3150mm	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧榴弹
自动机工作原理	导气式	燃烧榴弹	
炮口装置	炮口制退器和初速测量装置		全弹重 1.580kg
后坐长	55mm	弹丸重	0.550kg
后坐阻力	25.9kN	炸药重	0.112kg
高低射界	－15°～＋85°	供弹方式	弹链
方向射界	360°	备用弹药量	840 发
高低瞄准速度	70°/s	火炮高（A 型，甲	3050mm
方向瞄准速度	120°/s	板以上）	
高低瞄准加速度	130°/s2	火炮最大回转半径	3500mm
方向瞄准加速度	160°/s2	炮手人数	3

研制和改进

意大利奥托.梅拉拉公司于 70 年代根据瑞士厄利空公司的 KDA 式 35mm 自动炮研制，研制了 A 型和 B 型两种。A 型和 B 型均采用遥控工作方式，炮塔内无炮手。

除 A、B 型外，还发展有 4 种变型，即 AO、BO、AR、BR 型。四种变型炮塔内均可有一名炮手进行炮位控制，也可由炮位控制迅速转换为遥控。AR 和 BR 型炮塔上装有火控系统，可直接搜索和跟踪目标，构成独立作战的火力单元。

技术和结构特点

1.火炮

采用瑞士厄利空 KDA 式 35㎜ 自动炮。双管炮分别装在炮塔外部两侧。火炮炮口部除装炮口制退器外，还装有初速测量装置。两炮管中心线间隔 1600㎜，各备有独立耳轴。为使左、右炮同步俯仰，高低齿轮通过减速器由一根轴机械连接。此轴由高低伺服系统的电机驱动。为减轻炮架的受力，两管炮交替射击。

火炮采用弹链自动供弹，可左右双路供弹，按需要选择发射不同弹种。变换弹种只需 2s 时间。两管炮共有 800 发备用弹，分别放置在炮塔下方的两个弹药箱内。另有 40 发穿甲弹分放在火炮外侧的两个小弹仓内。补充弹药时需两名弹药手操作。

该炮配用标准组合式伺服系统，采用固态电子元件和集成电路。方向伺服系统由两组 4 台电动机组成，高低伺服系统由 2 台电机组成。

炮塔结构多采用铝合金材料组成。铝合金制托架连接在铝合金制炮塔底盘上，炮塔底盘由铝合金轴承支撑固定在舰艇上。密封炮塔罩由玻璃纤维复合材料制造。A 型炮塔不用穿过甲板安装；B 型炮塔则穿过甲板安装，弹箱和供弹系统设在甲板之下。

炮塔由般艇供电，配用 440V、60Hz 电源。跟踪和发射所需功率为 10kw，最大瞄准加速度所需功率 25kw。

2.火控设备

A 型和 B 型炮塔配用雷达指挥仪，遥控操作。AO 和 BO 型炮塔配用闭合电路电视摄像机和光学瞄准具，炮位控制。AR 和 BR 型炮塔上装有雷达火控系统和闭合电路电视摄像机，供炮位控制使用。AO、BO、AR 和 BR 型炮塔也可改由雷达指挥仪遥控操作。

3.弹药

配用瑞士厄利空 35㎜ 系列弹药，主要弹种有燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹和训练弹。

生产和装备

目前在批量生产，装备利比亚 670t 级小型护卫舰。

意大利布雷达/博福斯 107 式 40㎜ 舰炮

产品名称	107 式 40㎜ 单管舰炮 Type10740mmSingle NavalMounting
研制单位	意大利布雷达机械公司 BredaMeccanicaBrescianaSpA,IT
现况	生产
用途	舰船防空和对付反舰导弹

战术技术性能

口径	40mm	管数	1
初速	1005m/s	身管长	2800mm
最大射程	12500m	后坐阻力	26.5kN
射速	300 发/min	高低射界	-10°~+85°
方向射界	360°	高低瞄准加速度	125°/s2
高低瞄准速度	95°/s	全炮重（不含弹药）	3710kg
方向瞄准速度	95°/s		

107 式 40mm 单管舰炮

研制和改进

利用博福斯 L/70 式 40mm 自动炮改进而成。

双管联装型命名为 106 式，但供弹机和瞄准装置与 107 式相同。

技术和结构特点

采用端典博福斯 L/70 式 40mm 自动炮和 32 发弹仓供弹机。该炮既能遥控也能实现炮位控制或人工控制。由布雷达公司研制的 32 发弹仓供弹机自动供弹，也可用 4 发弹夹人工供弹。

瞄准装置配用 NIFE 型 SRS-5 型或 Mirasole 瞄准具。

火炮瞄准由 4kW 电源提供动力。

生产和装备

装备许多国家海军。目前仍有生产（106 式双联装舰炮已不再生产）。

意大利布雷达/博福斯 564 式 40mm 舰炮

产品名称	564 式 40mm 单管舰炮 Type56440mmSingleNavalMounting
研制单位	意大利布雷达机械公司 BredaMeccanicaBrecianaSpA,IT.
现况	生产
用途	对付飞机和反舰导弹

564 式 40mm 单管舰炮

战术技术性能

口径	40mm	方向射界	360°
初速	1005m/s	高低瞄准速度	45°/s
最大射程	12500m	方向瞄准速度	80°/s

射速	300 发/min	高低瞄准加速度	130°/s2
管数	1	方向瞄准加速度	120°/s2
身管长	2800mm	全炮重	3400kg
高低射界	-10°~+85°		

研制和改进

该炮是在 L/70 式 40mm 自动炮的基础上改进而成。新研制的 1971 型 144 发弹的自动供弹机经改装也可在原老式火炮上使用。

技术和结构特点

采用博福斯 L/70 式 40mm 自动炮,并配有 1971 型 144 发弹的自动供弹机。炮位上只需两名炮手操作，炮旁另需一名炮手负责在射击间隙时为自动供弹机补充弹药。

该炮性能与 L/70 式 40mm 舰炮基本相同。

生产和装备

该炮仍在生产和服役。自动供弹机制造技术已经布雷达公司许可由 Bazan 公司为西班牙海军生产。

意大利布雷达/博福斯 64 式 40mm 双管舰炮

产品名称	64 式 40mm 双管舰炮 Type6440mm Twin Naval Mounting
研制单位	意大利布雷达机械公司 BredaMeccanica BrescianaSpA,IT
现况	停产
用途	对付飞机和反舰导弹

64 式 40mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	40mm	方向射界	360°
初速	1005m/s	高低瞄准速度	90°/s
射速	600 发/min	高低瞄准速度	80°/s
管数	2	方向瞄准加速度	125°/s2
身管长	2800mm	方向瞄准加速度	110/s2
高低射界	-10°~+85°	全炮重（不含弹药）	8050kg

研制和改进

该炮是 60 年代意大利布雷达机械公司在博福斯 L/70 式 40mm 自动炮基础

上经第二次改进研制成的产品。

技术和结构特点

采用双管联装的 L/70 式 40mm 自动炮和两个各容弹 100 发的自动供弹箱。炮架结构较复杂。除瞄准速度和瞄准加速度外，其它性能大致与原 40mm 自动炮相同。火炮配有身管冷却装置和自动引信测合机。

该炮可遥控或炮位控制。炮上可安装分度镜、Mirasole 或 NIFE 反射式瞄准具。

火炮俯仰和回转由 6kw 电源驱动，供弹则由 1.6kW 电源提供动力。

生产和装备

已停止生产，但仍在服役。

意大利布雷达紧凑 70 式 40mm 双管舰炮

产品名称	布雷达紧凑 70 式 40mm 双管舰炮 Type70BredaCompact40mmTwinNavalMounting
研制单位	意大利布雷达机械公司 BredaMeccanica BrescianaSpA,IT
现况	大量生产
用途	对付飞机和反舰导弹以及轻型舰船

布雷达紧凑 70 式 40mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	40mm	最大射高	8700m
初速	1000m/s	射速	600 发/min
最大射程	12500m	管数	2
身管长	2800mm	B 型炮塔（不含弹药）	5300kg
膛线	16 条，右旋渐速，缠角	B 型炮塔（含弹药）	6300kg
	3°54°~6°38′	配用弹种	曳光穿甲弹；曳光榴弹；
自动机工作原理	炮身短后坐式		近炸引信预制破片榴弹
炮口装置	消焰器		
后坐长（最大）	250mm	供弹方式	扬弹机
高低射界	-13°~+80°	备用弹药量	
方向射界	360°	A 型	736 发
高低瞄准速度	60°/s	B 型	444 发
方向瞄准速度	90°/s	外形尺寸（长×宽×高）	4602×3200×2400mm
高低瞄准加速度	120°/s2	配属舰艇	意大利海军狼级、西北风
方向瞄准速度	120°/s2		级、加里波第级舰艇以及
全炮系统重			快速巡逻艇、登陆艇、
A 型炮塔（不含弹药)	5500kg		轻型航空母舰等

A 型炮塔（含弹药）7300kg

研制和改进

该炮由瑞典博福斯 L/70 式 40㎜ 火炮经第三次改进而成。1970 年 6 月制出样炮并进行了靶场试验。该炮采用封闭式炮塔。炮塔下部为分成两半的圆形弹仓，由扬弹机自动连续供弹。此外，增装了全自动遥控装置和身管冷却设备。

技术和结构特点

该炮特点是发射速度快，备用弹量较多，伺服系统性能好，反应时间短，结构紧凑并具有三防作战能力。

1.火炮

采用布雷达公司改进的 L/70 式 40㎜ 自动炮，双管联装，身管间隔 300㎜。身管寿命为 2500 发，有自动冷却装置。当发射到 160 发炮弹时，控制面板上的红色闪光灯报警。此时可通过控制面板上的按钮发出冷却指令和中断击发电路。火炮回到待发状态，自动冷却装置启动，打开供水阀门，并向身管注水。战斗激烈时，也可不冷却。用专用工具只需 9 人即可迅速更换身管。

自动供弹系统由弹仓、两个下扬弹机、两个上扬弹机及两个扇形送弹盘组成。圆形弹仓分为两个部分，分别向两个下扬弹机供弹。发射时，炮弹自动进入下扬弹机和上扬弹机，经过扇形送弹盘进入输弹机。由于弹仓和整个供弹系统都分成两个部分，分别向左、右身管供弹，因此即使一根身管发生故障，另一身管仍可继续射击。

火炮的回转和俯仰由随动系统控制。

封闭炮塔结构轻、采用大量玻璃纤维增强塑料和轻合金制成，分成 A 型和 B 型两种。A 型配用可容弹 736 发的大弹仓，炮弹分 7 层放列；B 型配用可容弹 444 发炮弹的小弹仓，炮弹分 4 层放列。弹仓安装在甲板以下，也可设置在甲板上。设在甲板以下的优点是弹药手和维护人员较为安全。

该炮只需两个在控制面板前遥控操作，不需要瞄准手和装填手，因此可节省人力。控制面板设在弹仓附近，便于监视火炮工作状况以及装弹、退弹、维护和身管冷却等。该炮配用的电源极、电源转换装置、气 /水仪表板等均不设在炮塔内。

全炮配用 440V、3 相 60Hz 的主电源和 115V、单相的 400Hz 的同步电源。跟踪和射击时所需功率为 4.5~8kW，探测目标所需最大功率为 13kW。

2.火控设备

可与任意火控系统相配合使用，也可配用简单的高性能火控系统，并由 1 名炮手遥控操作。

3.弹药

与意大利达多 40㎜ 双管舰炮相同，配用曳光穿甲弹、曳光榴弹和近炸引

信预制破片榴弹。曳光穿甲弹是对付装甲目标的专用弹药。近炸引信预制破片榴弹主要对付反舰导弹、破片可以 2000m/s 以上的速度击中和穿透目标。曳光榴弹能对付空中及海上目标。

生产和装置

该炮仍在大量生产。1974 年开始服役，装备意大利的狼级、西北风级和加里波第级舰艇以及其他国家的快速巡逻艇、登陆艇和轻型航空母舰等大小舰艇。

现总共约有 20 多个国家的海军装备该炮，装备总数约 250 门。

意大利布雷达快 40 式 40mm 双管舰炮

产品名称	布雷达快 40 式 40mm 双管舰炮
	BredaFast4040mmTwinNavalMounting
研制单位	意大利布雷达机械公司
	BredaMeccanicaBrescianaSpA,IT
现况	研制完成
用途	用于近距离拦截掠海反舰导弹

战术技术性能

口径	40mm	高低瞄准加速度	300°/s2
初速		方向瞄准加速度	300°/s2
近炸引信预制			
破片榴弹	1025m/s	配用弹种	近炸引信预制破片榴弹；
脱壳穿甲弹	1350m/s	脱壳穿甲弹	
最大射程（近炸引信预制		12500m	近炸引信预制破片榴弹
破片榴弹）	全弹重	2.42kg	
最大射高（近炸引信预制		8700m	弹丸重 0.880kg
破片榴弹）	炸药重	0.12kg	
射速	900 发/min	脱壳穿甲弹	
管数	2	全弹重	2.3kg
身管长	2800mm	弹芯重	0.35kg
后坐长	100mm	弹芯直径	15mm
高低射界	-13°~+85°	供弹方式	弹链
方向射界	-360°	备用弹药量	
高低瞄准速度	80°/s	A 型	644 发
方向瞄准速度	90°/s	B 型	936 发

研制和改进

考虑到 90 年代速度高达 600m/s 的新一代超音速掠海飞行导弹对舰艇的威胁，布雷达公司于 80 年代在 L/70 式 40mm 双管舰炮的基础上，以双重命中

概念（指同时直接命中和间接命中）为指导思想，发展了新型快 40 舰炮，并于 1986 年 6 月在热那亚海军展览会首次展出样炮。

该炮也是该公司对 40㎜ 双管舰炮的最新改进型。1000m 距离以内的反舰导弹，即使其制导系统失灵，也可能在坠落前利用它的惯性飞行而伤害舰船。因而，该炮采用双重命中概念，即在 1000m 以内用脱壳穿甲弹直接命中并摧毁反舰导弹，而在 1000m 以外则用近炸引信预制破片榴弹拦截反舰导弹。该炮目前已完成研制工作。

意大利斯尼亚 BPD 公司为该炮专门发展的尾翼稳定脱壳穿甲弹也已完成研制工作。

布雷达快 40 式 40㎜ 双管舰炮

技术和结构特点

该炮射速快、反应灵活、瞄准精度高，可安装在各种舰船、乃至小型快艇上，可有效攻击和拦截反舰导弹和飞机。

1.火炮

采用 L/70 式 40㎜ 自动炮，但作了重大改进。改进内容包括：火炮的后坐部分采用钛合金等耐高温的高强度材料，并经重新设计，改进后坐配重块，使炮身后坐长从 230㎜ 缩短到 100㎜；输弹机重新设计，炮弹从供弹位置至输弹入膛位置的行程减至最短（即从直角三角形路线改为斜边路线）；将弹簧式复进机改为液体气压式，使各运动部的加、减速度保持最佳状态。

由于后坐长缩短一半多，开关闩时间和输弹周期缩短，射速比原 L/70 式舰炮提高 50%。

采用有上下弹仓的双路供弹系统。下部弹仓装近炸引信预制破片榴弹（蓝头弹），新增设的上部弹仓装 200 发脱壳穿甲弹（红头弹）。扇形送弹盘由单层改为双层，可输送来自上、下部两个弹仓的不同弹种。火炮受弹选择器选择弹种，弹种更换短时即可完成。脱壳穿甲弹和近炸引信预制破片榴弹均经扇形弹盘输弹入膛。

当交战距离在 1000m 以上时，预制破片榴弹由炮座底部的弹仓进入炮膛。一旦交战距离降至 900~1000m，火炮自动转接脱壳穿甲弹弹仓及供弹机构，其间射击不中断。

布雷达快 40 式 40㎜ 舰炮炮身

布雷达快 40 式 40㎜ 舰炮的双路供弹系统示意图

1.左侧脱壳穿甲弹装弹位置	2.左侧脱壳穿甲弹弹仓	3.左侧脱壳穿甲弹供弹机
4.双层送弹盘	5.榴弹左扬弹机	6.榴弹右扬弹机
7.输弹机	8.右侧脱壳穿甲弹供弹机	9.右侧脱壳穿甲弹弹仓
10.左侧榴弹弹仓	11.榴弹装弹和退弹位置	12.右侧榴弹弹仓

火炮改用新型数字式伺服控制系统，火炮反应时间缩短，瞄准精度提高。

两个各容 100 发脱壳穿甲弹的弹仓位于炮塔内前方火炮的两侧。近炸引信预制破片榴弹的弹仓在炮塔下方。由于炮塔内前方增加了两个 100 发弹仓，因此炮塔较大，而且与原 L/70 式 40㎜ 舰炮炮塔顶部圆滑而前后稍显垂直的线条大不一样，炮塔前方呈倾斜曲线状。炮塔左、右舱门由圆形改为长椭圆形。位于炮塔下方的下部弹仓也分 A、B 两型。A 型下部弹仓有 7 层，储

榴弹 736 发；B 型下部弹仓有 4 层，储榴弹 444 发。

该炮有两种安装方式，一种将下部弹仓安装在甲板之上，另一种将下部弹仓安置在甲板以下，因此适于不同舰船使用。

该炮配用 400V，3 相，60Hz 主电源。

2.火控设备

可配用最先进的火控系统。

3.弹药

该炮配用尾翼稳定脱壳穿甲弹和近炸引信预制破片榴弹。

意大利 BPD 公司研制的脱壳穿甲弹全弹重 2.3kg，发射药重 0.45kg，穿甲弹芯直径 15mm，重 0.35kg，初速高达 1350m/s。

比利时 FN 公司与法国汤姆逊公司合作研制的 FN128A1 式近炸引信预制破片榴弹配用多普勒效应的短引信。该弹比原 FN128 式弹的炸药装药量增加 30%，达 0.158kg；钨合金球增加 25%（750 个），破片数增加 50%，达到 3800 个。

生产和装备

尚未生产和装备。

意大利达多 40mm 双管舰炮

产品名称	达多 40mm 双管舰炮 Dardo40mmTwinNavalMounting
研制单位	意大利布雷达机械公司 BredaMeccanicaBrescianaSpA,IT
现况	大量生产
用途	对付反舰导弹和近程低空飞机

战术技术性能

口径	40mm	高低瞄准速度	60°/s
初速	1000m/s	方向瞄准速度	90°/s
最大射程	12500m	高低瞄准加速度	120°/s2
最大射高	8700m	方向瞄准加速度	120°/s2
射速	600 发/min	全炮系统重	
管数	2	A 型炮塔（不含弹药）	5500kg
身管长	2800mm	A 型炮塔（含弹药）	7300kg
膛线	16 条，右旋渐速，缠角	B 型炮塔（不含弹药）	5300kg
	3°54′~6°38′	B 型炮塔（含弹药）	6300kg
自动机工作原理	炮身短后坐式	配用弹种	曳光穿甲弹；曳光榴弹；
炮口装置	消焰器		近炸引信预制破片榴弹
后坐长	250mm	近炸引信预制破片榴弹	

后坐阻力（单管）	26.5kN	全弹重	2.42kg
高低射界	-13°~+85°	弹丸重	0.880kg
方向射界	360°	炸药重	0.12kg
火控系统	RAN10S 型搜索雷达、A 型		736 发
	RTN-20X 型跟踪雷达、B 型		444 发
	数字式计算机	外形尺寸（长×宽×高）	4602×3200×2400mm
供弹方式	扬弹式	炮手人数	3
备用弹药量			

达多 40mm 双管舰炮

研制和改进

意大利布雷达公司于 1974 年 10 月开始研制。选用瑞典博福斯公司的 L/70 式 40mm 自动炮加以改进，炮架由该公司专门设计。1976 年交付首批火炮试用。1980 年 7 月意大利海军在狼级护卫舰和萨古塔里奥号上对该系统进行了海上射击试验。

研制成功后，拟用该炮取代紧凑 70 式 40mm 双管舰炮，并由用户选用火控设备，以构成不同类型的舰载近程反导弹武器。

技术和结构特点

该炮配有由搜索雷达和跟踪雷达等组成的先进的火控系统，具有全天候和三防作战能力。能够全自动操作，反应时间短，射击精度高。

1.火炮

与紧凑 70 式 40mm 双管舰炮相同，采用布雷达公司改进的 L/70 式 40mm 自动炮。炮架结构紧凑、重量轻。身管间距只为 300mm。身管寿命为 2500 发。当身管温度达 300℃时，火炮可自动停射并自动水冷。经水冷 10s 后即可继续射击。

自动供弹系统包括弹仓，上、下扬弹机以及扇形送弹盘。圆形弹仓分为两部分；上、下扬弹机和扇形送弹盘各有两个，分别为左右身管供弹。炮弹经送弹盘进入输弹机，然后再输入膛内。若一身管发生故障，另一身管仍可继续发射。设在炮塔下部的弹仓有两种，A 型弹仓容弹 736 发，炮弹分 7 层放列；B 型弹仓容弹 444 发，炮弹分 4 层放列。

火炮为全自动遥控操作。

封闭式炮塔按配用的弹仓分为 A 型和 B 型两种。炮塔罩由玻璃纤维增强塑料制成，具有较好的防弹能力。弹仓设在甲板下面，也可在甲板上。设在甲板下面时，操作人员较安全，但需穿过甲板安装。

通常需用 2 名装填手为弹仓重新装填弹药，另需 1 名炮手在控制面板前操作控制。

该炮配用的电源柜、电源转换装置、气/水仪表板等均不设在炮塔内。

全炮配用 440V、3 相 60Hz 的主电源和 115V、单相 400Hz 的同步电源。

2.火控设备

该炮配用的火控系统包括 RAN10S 型搜索雷达、RTN-20X 型跟踪雷达、数字式计算机和监控台等。

RAN10S 型雷达是一种较先进的 S 波段脉冲编码雷达,发射功率为 2.5kW,峰值功率 12.5kW,搜索精度 30m,用于对空和对海搜索。对反射面积为 0.1m2、飞行高度为 3m 的掠海飞行导弹，其探测距离至少为 9km。应用频率捷变、脉冲压缩、动目标显示等抗干扰措施，即使受到有源或无源干扰，也能探测目标。

RTN-20X 型跟踪雷达，为 X 波段的全相干单脉冲雷达，配用卡塞格伦天线，采用频率捷变技术，电子抗干扰能力较强。在杂波干扰下，可见度较高，能全自动自适应跟踪目标。作用距离为 5~12km，测距精度为 3m，测角精度为 0.5mrad。该雷达天线座上安装有电视摄像机等光电跟踪装置，作为辅助跟踪手段，在雷达不工作或在严重电子干扰情况下使用。

通用型数字式计算机（字长 18 位、存储量为 20k）配有专用软件，以专用程序完成逻辑判断、自动交战和火控计算等任务。

监控台由监视和人工干预的显示控制设备组成，采用数字和图像两种显示形式。

除此之外，该炮还可同舰上其它观测设备配合使用。

3.弹药

配有曳光穿甲弹、曳光榴弹和近炸引信预制破片榴弹。近炸引信预制破片榴弹主要用于对付反舰导弹，近炸引信重 0.11kg。为防止海上杂波干扰引起早炸，引信装有自动灵敏度控制元件，可根据目标飞行高度控制引信的引爆距离。弹体上嵌有 600 个碳化钨球，弹丸破片速度高，穿透力强。弹底部呈凸底形，可克服弹底破片不能朝前和侧向飞散的缺点。

曳光榴弹配用延期引信，用于对付空中和海上目标。

曳光穿甲弹用于对付装甲目标。

生产和装备

80 年代开始生产，并装备意大利的狼级护卫舰和西北风级护卫舰。目前，除意大利外，委内瑞拉、秘鲁、伊朗、尼日利亚、阿根廷海军也有装备。到 1985 年底，已装备 30 艘舰艇。现仍在生产。

意大利奥托 MMI 式 76mm 舰炮

产品名称	奥托 MMI 式 76mm 单管舰炮 OTOMMI76mmSingleGumMounting
研制单位	意大利奥托.梅拉拉公司 OTOMelaraSpA,IT
现况	停产
用途	轻型巡洋舰和驱逐舰高平两用舰炮

奥托 MMI 式 76mm 单管舰炮

战术技术性能

口径	76mm	方向射界	360°
初速	900m/s	高低瞄准速度	40°/s
最大射程	15000m	方向瞄准速度	70°/s
最大射高	11800m	高低瞄准加速度	70°/s2
射速	60 发/min	方向瞄准加速度	100°/s2
管数	1	全炮系统重	12000kg
身管长	4712mm	备用弹药量	59 发
高低射界	-15°~+85°	炮手人数	4

研制和改进

该炮于 1958 年开始研制，1961 年制出第一门样炮。

后来在该炮的基础上又发展了两种新的 76mm 舰炮——奥托紧凑式 76mm 单管舰炮和奥托超速 76mm 单管舰炮。

技术和结构特点

该炮为高平两用单管舰载自动火炮。

1.火炮

该炮需由人工将弹仓的炮弹放置到火炮下部的回转供弹鼓内，并经扬弹机、送弹臂传送到输弹槽，然后自动输弹入膛。发射后，药筒自动抛出。此供弹系统的输弹长度可在 2.5m~11m 范围内调整，因此能适应不同的弹仓位置。

火炮的俯仰和回转运动由电液压系统控制，应急时亦可人工控制。

火炮采用遥控工作方式，也可由炮塔内的炮手实施炮位控制。火炮手管采喷水冷却方式。

炮塔密封，可防水和防炮弹破片。

2.弹药

发射定装式炮弹。弹种有榴弹和训练弹。采用单基发射药和铜药筒。全弹重 12.5kg，发射药重 2.5kg。

生产和装备

1962 年开始生产和装备。该炮现已停止生产，但仍有装备。

意大利奥托紧凑式 76mm 舰炮

产品名称	紧凑式 76/62 单管舰炮 Compact76/62SingleGun Mounting
研制单位	意大利奥托.梅拉拉公司 OTOMelaraSpA,IT

现况	装备
用途	防空和反舰

紧凑式 76mm 单管舰炮

战术技术性能

口径	76mm	方向射界	360°
初速	925m/s	高低瞄准速度	35°/s
最大射程	16300m	方向瞄准速度	60°/s
射速	85 发/min	高低瞄准加速度	72°/s2
管数	1	方向瞄准加速度	72°/s2
身管长	62 倍口径	全炮系统重	7500kg
膛线	24 条	配用弹种	榴弹；近炸引信榴弹；半
炮口装置	炮口制退器		穿甲弹
高低射界	-15°~+85°	备用弹药量	80 发</PGN1034.TXT/PGN>

研制和改进

以 OTOMMI 式 76mm 单管舰炮为基础，于 1964 年开始设计研制。

80 年代在该炮的基础上改进研制了 76mm 超高速舰炮。另外，还研制了该炮的改进型，称 100 式 76mm 舰炮。后者采用原紧凑式 76mm 舰炮 95%的部件，理论射速由 85 发/min 提高到 100~120 发/min。

技术和结构特点

该炮为结构紧凑、重量较轻的全自动中口径舰炮。适于安装在各种型号和吨级的舰艇上使用。

1.火炮

全炮由两部分组成，甲板以上为炮塔部分，甲板以下是包括扬弹机和旋转弹仓在内的供弹系统。

炮身上有抽气装置，炮口部装有多孔炮口制退器。火炮配用自动水冷系统。

火炮由扬弹机自动供弹。当甲板之下的弹仓运转时，炮弹即进入弹机，并由扬弹机扬起至炮耳轴左下方，进而由摇臂送至摇架上的进弹鼓，最后经送弹盘输入膛内。发射后，火炮后坐，送弹盘上升，接取第二发炮弹和第一发弹的空药筒。火炮复进时，送弹盘下降将第二发炮弹输入炮膛，并将空药筒抛出。

为减轻重量，炮架由铝合金制造。炮塔外罩由玻璃纤维复合材料制成，有防水和三防能力。火炮伺服系统由组合式电子设备控制。火炮由两台马达驱动，实现高低俯仰和方向回转。

采用全自动遥控操作系统。炮长通过甲板下面的控制台控制火炮的瞄准、发射以及身管的冷却。

2.火控设备

采用电视摄像机火控系统。电视摄像机装在炮塔顶部的跟踪头上，有回转和俯仰机构及稳定装置。甲板下面的控制台配有电视监视器和弹道计算机等。

3.弹药

除配用 79 式榴弹和 79 式训练弹外，还增配了两种新弹药，即 MOM 多用途弹和 SAPOM 半穿甲弹。这两种新弹也是为超速 76mm 舰炮研制的。MOM 多用途弹配用的 FB371 式近炸引信，弹体上嵌有钨合金预制破片。引信也可装定延期功能，使弹丸在目标内爆炸，主要用于对付空中目标。SAPOM 半穿甲弹用于对付海上目标。

生产和装备

1969 年 3 月首批生产并装备部队。目前总共有 37 个国家的海军装备此炮。美国、德国、英国、丹麦、希腊、土耳其及荷兰等国总装备数量达 650 门。

除意大利外，美国、澳大利亚、西班牙和日本都有仿制生产。美国仿制生产的舰炮称 MK75 式舰炮。

意大利奥托超速 76mm 舰炮

产品名称	超速 76/62 单管舰炮 Super Rapid76/62SingleGunMounting
研制单位	意大利奥托.梅拉拉公司 OTOMelaraSpA,IT
现况	批量生产
用途	对付反舰导弹、飞机、舰艇以及轰击海岸目标

超速 76mm 单管舰炮

战术技术性能

口径	76mm	高低瞄准速度	35°/s
初速	925m/s	方向瞄准速度	60°/s
有效射程	5500m	高低瞄准加速度	72°/s2
射速	120 发/min	方向瞄准加速度	72°/s2
管数	1	全炮系统重	7500kg
身管长	62 倍口径	配用弹种	榴弹；多用途弹；半穿甲弹
炮口装置	炮口制退器		
高低射界	-15°~+85°	备用弹药量	80 发
方向射界	360°		

研制和改进

该炮由意大利奥托.梅拉拉公司于1980年中期在紧凑式76㎜单管舰炮的基础上研制，1984年在意大利热那亚海军展览会公开展出。1987年初进行海上试验，1000m距离散布精度小于0.3密位。与紧凑式舰炮相比，超速76㎜舰炮只保留了原炮的60%部件，40%改动部件主要集中在炮尾以及供、输弹机等方面。

另外，为该炮研制了新的弹种。其中MOM多用途弹和SAPOM半穿甲弹已完成研制工作；简易制导炮弹（亦称弹道修正炮弹）和远程半穿甲弹尚在发展之中。

技术和结构特点

该炮保留了原紧凑式76㎜舰炮的结构外形，但射速增大，射击精度有所提高，同时配有多种弹药，是一种既能快速反导弹又能反舰和防空的中口径多用途舰炮。

1.火炮

与原紧凑式76㎜舰炮设计结构基本相同,由甲板以上的炮塔部分和甲板以下的供弹系统部分组成。

炮身上有抽气装置，炮口部装有多孔炮口制退器。火炮配用自动水冷系统。

该炮突出优点是射速快，比原紧凑式火炮提高约50%，达到120发/min。为此，火炮结构上作了一系列改动。炮尾内部结构有所改变，以使火炮输弹和退壳能同时进行。输弹机和炮闩不再由火炮后坐力驱动，而是借助于一液压系统推动，因而输弹机和炮闩机构不受身管后坐的影响。发射后，身管复进到位的同时，第二发炮弹输入炮膛。为提高供、输弹速度，液压马达功率加大，供、输弹机构的几个关键部件重量减轻。供弹摇臂尺寸不变，但改用钛合金制造，以整体结构代替焊接结构，提高了强度重量比。另外，弹鼓及送弹盘等的活动距离较短，减少了部件振动。

该炮能以120发/min的射速连续发射80发备用弹药。在对掠海飞行导弹和飞机作战时，该炮在中、近程上有较高的命中概率。对海岸轰击时，能在40s内或以较低射速进行不定时的持续射击，发射80发炮弹。从对舰射击转至对空射击，只需5s的时间。

2.火控设备

该炮配用现代化电子设备，目标显示、修正及测试等均由微机控制。

3.弹药

除可发射79式榴弹（配近炸引信或触发引信）及79式训练弹外，还有两种新的弹药，即MOM多用途弹和SAPOM半穿甲弹。

MOM 多用途弹是为对付飞机和反舰导弹而设计的。弹体由特种优质钢制成，弹体周围嵌有钨合金预制破片。弹体内装0.75kgA3炸药（91%黑索今和9%塑胶材料）。弹头部装有高灵敏度FB371式近炸引信，爆炸时弹体碎片连同预制破片能以较高速度有效对付贴海面飞行的反舰导弹和飞机。SAPOM 半穿甲弹采用弹底延期触发引信、优质钢弹体和轻合金风帽。弹丸重 6.35kg，

弹体内装 0.45kgA3 炸药。

另有两种弹药尚在研制中，即 SAPOMER 远程半穿甲弹和制导炮弹。该远程半穿甲弹使用与 SAPOM 弹相同的弹底延期触发引信，弹头部有滑动风帽，优质钢弹体内装 0.48kgHBX1 炸药，弹体上装有塑料弹托，射程 20000m（其它弹种为 16000m）

制导炮弹（也称弹道修正炮弹）采用折叠式尾翼。该弹虽与其它弹种有所不同，但火炮勿需改动即可发射制导炮弹。

生产和装备

80 年代末期开始生产并装备意大利海军。丹麦皇家海军、新加坡和加拿大等国海军都有采购。目前，奥托.梅拉拉公司仍在进行批量生产。

意大利布雷达 81mm 舰载多管火箭炮

产品名称	布雷达 81mm 舰载多管火箭炮 Breda81mmNavalMultipleRocketLauncher
研制单位	意大利布雷达机械公司 BredaMeccanicaBrdcianaSpA,IT
现况	研制工作完成
用途	对付岸上目标的轻型舰载武器

战术技术性能

口径	81mm	定向管数	36
最大射程（斯诺拉火箭弹）		10000m	高低射界 -2°~+55°
方向射界	左右各 170°	全炮系统重（不含弹药）	1270kg
高低瞄准速度	30°/s	配用弹种	杀伤弹；破甲弹
方向瞄准速度	60°/s	备用弹药量	36 发
高低瞄准加速度		50°/s2	火炮最大回转半径 1490mm
方向瞄准加速度		60°/s2	

布雷达 81mm 舰载火管火箭炮

研制和改进

该火箭炮由布雷达机械公司为意大利海军研制，1984 年在热那亚海军展览会上首次展出。

技术和结构特点

该炮共有 36 根不锈钢制成的定向客，炮耳轴高 1170mm，回转半径为 1490mm。

该炮安装简便，用螺栓即可固定在甲板上。可以遥控发射。火炮随动系统装在一轻合金箱内，以提高防护性能和可靠性。

通常利用雷达平面位置显示批示目标距离和方位。

该火箭炮设有控制台，用以监控火炮状态，给出标定目标和射击指令。

配用斯诺拉火箭弹，弹种有杀伤弹、破甲弹和训练弹。杀伤弹战斗部重2.8kg。

生产和装备

该炮现准备投产。

意大利斯科拉尔 105mm 舰载多管火箭炮

产品名称	斯科拉尔 105mm 舰载多管火箭炮 Sclar105mmNavalMulti-tubeRocketLauncher
研制单位	意大利布雷达机械公司 BredaMeccanicaBrescianaSpA,IT
现况	生产
用途	对付雷达和红外寻的导弹，干扰雷达设备

斯科拉尔 105mm 舰载多管火箭炮

战术技术性能

口径	105mm	高低瞄准速度	30°/s
最大射程（干扰弹）	12000m	方向瞄准速度	60°/s
射速	60 发/min	高低瞄准加速度	50°/s2
定向管数	20	方向瞄准加速度	60°/s2
定向管长	1460mm	配用弹种	雷达干扰弹；照明弹
高低射界	-5°~+60°	备用弹药量	20 发
方向射界	左右各 150°		

技术和结构特点

全系统由两组 20 管 105mm 火箭发射架、艾尔萨格控制装置和斯尼亚火箭弹补给装置组成。

两组发射架安装在舰艇上两侧，高低和方位运动由控制装置遥控。

发射架空重 1150kg，装满 20 发火箭弹时重 1750kg，炮耳轴高 1170mm。

火箭炮的控制装置与舰艇雷达和抗干扰装置的控制面板接口，以接收所需的控制信号。火箭炮由舰艇的陀螺罗盘稳定。

配用功率为 3kW 的主电源。

主要发射 3 种弹：105LR-C 式远程干扰弹，105MR-C 式中程干扰弹和 105LR-1 式照明弹。3 种弹的最大射程分别为 12000m，5000m 和 11500m，火箭弹配用时间引信。

3 种弹混合排列，可以混合连射，也可由遥控火控装置自动选择弹种发射，时间引信和发射程序也可由遥控装置装定和控制。

生产和装备

火箭炮由布雷达机械公司生产。火箭弹由斯尼亚 BPD 公司设计和研制，并由该公司的防务与宇宙中心生产。

目前大约有 100 部火箭炮已装备使用。除装备意大利海军外，阿根廷、德国、尼日利亚、秘鲁和委内瑞拉海军也有装备。

意大利奥托 127/54 式 127㎜ 舰炮

产品名称	奥托 127/54 式 127㎜ 单管舰炮 OTO127/54127mmSingleGunMounting
研制单位	意大利奥托.梅拉拉公司 OTOMelaraSpA,IT
现况	生产
用途	对付飞机、导弹以及攻击舰艇和轰击岸上目标

奥托 127/54 式 127㎜ 单管舰炮

战术技术性能

口径	127㎜	炮塔重	24000kg
初速	808m/s	全炮系统重（含弹药)	40614kg
最大射程	23680m	配用弹种	榴弹；穿甲弹；
理论射速	45 发/min		照明弹；雷达
管数	1		干扰弹
炮身长	6858㎜	火控系统	NA-10Ⅱ型火控系统
炮口装置	炮口制退器	供弹方式	扬弹机
后坐阻力	235kN	备用弹药量	66 发
高低射界	-15°~+85°	外形尺寸（长×宽×高）	9908×4500×4455㎜
方向射界	350°	火炮最大回转半径	6608㎜
高低瞄准速度	30°/s	配属舰艇	意大利狼级护卫舰；
方向瞄准速度	40°/s		加拿大易洛魁人驱逐舰等
高低瞄准加速度	40°/s2		
方向瞄准加速度	40°/s2	炮手人数	3

研制和改进

意大利奥托.梅拉拉公司于 1965 年 10 月开始研制该炮，1968 年 5 月制出第一门样炮，1970 年完成研制工作。

技术和结构特点

该炮是适用于驱逐舰和护卫舰的高平两用主炮。

1.火炮

火炮由两部分组成，甲板以上是炮塔部分，甲板以下是弹仓和装填及供弹系统。

炮口部装有炮口制退器，身管采用套管式水冷装置进行冷却。

火炮装填和供弹系统包括两个下扬弹机、3 个供弹鼓和 1 个中心上扬弹机。弹仓位于甲板之下，正常情况下由 4 名装弹手以人工将分装的药筒和弹丸装入下扬弹机，其它供弹动作则全部自动完成。最大射速时，需要 8 名装弹手装弹。

炮塔下方的 3 个供弹鼓互成 120°布置，上扬弹机在其中心部位。弹药由下扬弹机通过链条传送到炮塔下面的 3 个供弹鼓中。供弹鼓中部的上扬弹机将供弹鼓中的弹药送到输弹机上。输弹过程中测合引信，最后将炮弹自动输入炮膛。每个供弹鼓可装弹 22 发，可以有选择地装榴弹、穿甲弹、照明弹或雷达干扰弹。炮长可在控制台上按需要选用弹种，变换一次弹种约需 7s。装填和供弹系统通过 4 台液压马达操纵。火炮最高射速为 45 发/min，但也可在 10～45 发/min 之间选择使用。

炮架结构大量采用铝合金材料，重量较轻。玻璃纤维复合材料制的全密封炮塔能防风、防水和防核辐射，也能经得住海浪和核爆炸冲击波的冲击，具有全天侯作战能力。

随动系统反应迅速，炮塔和火炮能够高速回转和俯仰，各种射速时都能确保准确射击。

采用 440V3 相 60Hz 电源，最大功率 250kW，平均功率 150kW。

2.火控设备

配用包括 RTN—10X（SPG—73）型火控雷达的意大利 NA—10Ⅱ型火控系统，从目标探测到火炮发射各项操作均通过控制台自动完成。

3.弹药

配用斯尼亚公司生产的各种 127mm 炮弹。炮弹为分装式。黄铜药筒内装单基发射药，采用电底火。弹种有榴弹、穿甲弹、照明弹和雷达干扰弹等。

生产和装备

70 年代初正式生产和装备，现仍在继续生产和出口。目前已装备加拿大的 4 艘易洛魁人级驱逐舰；意大利的 2 艘大胆级驱逐舰、8 艘西北风级护卫舰和 4 艘狼级护卫舰；阿根廷的 4 艘布朗海军上将级驱逐舰以及秘鲁、委内瑞拉和伊拉克的 14 艘狼级护卫舰。

英国 DS30R 式 30mm 舰炮

产品名称	DS30R 式 30mm 舰炮
	DS30R 30mm Naval Gun Mounting
研制单位	英国劳伦斯·斯科特电机有限公司
	Laurence Scott & Electromotors Ltd.,GB
现况	生产
用途	对付空中和海上目标的舰载武器

DS30R 式 30mm 舰炮

战术技术性能

口径	30mm	方向瞄准加速度	120°/s2
初速		身管重	
榴弹	1100m/s	不含消焰器	24.5kg
二次郊应穿甲弹	1080m/s	含消焰器 26.7kg	
脱壳穿甲弹	1200m/s	全炮系统重	800kg
最大射速	90 发/min	配用弹种	曳光榴弹；二次效应穿甲弹；脱壳穿甲弹
管数	1		
身管长	2440mm	曳光榴弹	
膛线	18 条，右旋等齐，缠角 6°		全弹重 0.904kg
自动机工作原理	炮身短后坐式	弹丸重	0.357kg
炮口装置	消焰器	发射药重	0.160kg
后坐阻力	13.35kN	二次效应穿甲弹	
高低射界	—20°～+70°	全弹重	0.9044kg
方向射界	左右各 160°	弹丸重	0.3574kg
高低瞄准速度	35°/s	发射药重	0.160kg
方向瞄准速度	30°/s	供弹方式	弹夹或弹仓
高低瞄准加速度	120°/s2	火炮最大回转半径	2200mm

研制和改进

70 年代，英国海军需要威力强大的轻型自动炮装备小型舰艇，同时也有出口需求。为此，英国皇家兵工厂与劳伦斯.斯科特电机有限公司共同探讨了用拉登 30mm 自动炮作舰炮的可行性。1979 年 9 月，劳伦斯.斯科特公司开始研制工作。1980 年秋，该炮由英国皇家海军在伦敦德里驱逐舰上试射成功。1981 年英国皇家海军又在弗雷塞.同纳顿靶场对该炮作了进一步试验。结果表明，该炮命中率达 80%（对 2m2 的立靶），散布不到 3mrad，其它各项性能也达到设计指标要求。

该炮（曾称为 LS30R 式）共发展有 3 种型即 MK1 式和 MK3 式。

技术和结构特点

DS30R 式 30mm 舰炮是一种结构简单、重量轻、精度高的高平两用舰载武器系统。

1.火炮

英国皇家武器研究与发展院设计的 30mm 拉登自动炮，由动力驱动，瞄准线稳定。火炮结构简单，1 人可将其分解。可单发或 6 发点射。若采用附加弹仓，可连发 21 发弹。

该炮装在甲板上。MK1 式为炮位控制，炮手利用操纵杆控制火炮的方位

和高低瞄准随动装置。MK2 式为遥控型，设有粗略/精密同步机构，可向辅助系统传输方位和高低角指令。当该炮装在大型舰艇上使用时，同步机构可起到光学指挥仪的作用。MK3 式配用容弹 21 发的弹仓，可确保连续射击。

2.火控设备

F100—L 式近程预测器，由微处理机、光学瞄准系统、系统接口和电源设备组成。人工装定目距离后用单柄控制火炮跟踪目标并测量目标相对航向、速度，计算弹丸飞行时间，修正火炮与光学瞄准具之间的视差间隔，计算目标提前量，能控制舰炮攻击空中目标和 5km 距离的海上目标。该预测器能在—30℃～+70℃的温度条件下工作，性能可靠，具有防水性能，但不能防核辐射，平均故障间隔时间大于 2000h

3.弹药

主要使用 3 种弹药：L8A2 式曳光榴弹、L5A2 式二次效应穿甲弹及 L21A1 式脱壳穿甲弹。各种弹均采用铜药筒和可减轻身管磨损的烧结铁弹带，弹丸装有曳光剂。

曳光榴弹可产生较强的冲击波、破片和燃烧效应。引信装有自毁装置，自毁距离为 4000m 左右。

二次效应穿甲弹侵彻力强，特别适宜对付装甲和其它硬目标。弹内装有烟火药，弹头部有铝制风帽。烟火药在弹丸侵彻目标时自燃，在目标内产生二次燃烧效应。风帽可确保最大的弹丸速度，有助于对装甲板的侵彻。

脱壳穿甲弹是为提高拉登 30mm 自动炮性能而研制的,能有效对付各种装甲车的前装甲和侧装甲。全弹重 0.780kg，弹芯重 0.290kg

生产和装备

该炮现已生产。

英国 DS30B 式 30mm 舰炮

产品名称	DS30B 式 30mm 舰炮
	DS30B 30mm Naval Gun Mounting
研制单位	英国防务装备与系统有限公司
	Defence Equipment and SystemsLtd.,GB
现况	批量生产
用途	对付空中和海上目标

战术技术性能

口径	30mm	管数	1
初速	1080m/s	身管长（含炮口制退器）	2555mm
最大射程	10200m	膛线	18 条，右旋等齐，缠角 6 °
有效射程	3000m	自动机工作原理	导气式
射速	650 发/min	炮口装置	炮口制退器

后坐长	50mm	不含弹药	1300kg
后坐阻力	13.7kN	含 160 发炮弹	1463kg
高低射界	—20°～+65°	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧榴弹
方向射界	左右各 165°		
高低瞄准速度	55°/s	燃烧榴弹	
方向瞄准速度	55°/s 全弹重	0.870kg	
高低瞄准加速度	80°/s2	弹丸重	0.360kg
方向瞄准加速度	80°/s2	备用弹药量	160 发
炮身重	158kg	火炮最大回转半径	2365mm
全炮系统重			

DS30B 式 30mm 舰炮

研制和改进

该炮于 80 年代在 DS30R 式（原称 LS30R 式）30mm 舰炮的基础上设计改进而成。英国国防部将该炮定型为 MK1 式 30mm 单管舰炮。

目前英国防务装备与系统有限公司和希腊武器工业公司在 DS30B 式 30mm 舰炮的基础上，正在以 EBO 毛瑟 30mm 自动炮取代瑞士 KCB 式 30mm 自动炮研制 DS30E 式 30mm 舰炮。该炮的主要特点与 DS30B 式的相同，现正由希腊海军进行鉴定。

另外，英国防务装备与系统有限公司还在用德国毛瑟 173F 式 30mm 自动炮取代端士 KCB 式 30mm 自动炮,改装后的舰炮也与原 DS30B 式的主要特点相同。目前，该炮正处于研制阶段。

技术和结构特点

DS30B 式 30mm 舰炮系英国新一代多用途舰炮系统，火炮与火控系统两位一体，结构紧凑，重量轻，采用动力驱动。该系统的外形简洁，便于在核、生、化污染情况下清洗。

1.火炮

该系统采用端士厄利空公司的 KCB 式 30mm 自动炮，炮口动能为 210kJ。

火炮采用电击发方式，最大射速为 650 发/min.可单发或以 90 发/min 的射速进行连发射击。

该炮实施炮位控制。如果需要，也可遥控。火炮需 5s 的射击准备时间。

该系统装在甲板上，炮耳轴距甲板距离为 1350mm，火炮回转半径为 2365mm。武器安装方便，适用于各种舰船和巡逻艇。

2.火控设备

为炮位控制武器，不采用外部射击指挥仪。选用双目和扰动瞄准线式瞄准装置瞄准，可随瞄准线移动修正高低角和提前角。火炮还可配装目标探测和提前量计算设备。

另外，还备有电池组。当舰上动力装置出现故障时，电池组可提供 10min 的应急动力。

3.弹药

配用的燃烧榴弹有曳光或不带曳光两种，配用带自毁装置的弹头触发引信。

穿甲燃烧榴弹，不带曳光，配用带自毁装置的弹底触发引信。

训练弹，有曳光和不带曳光两种。

生产和装备

目前，该炮由英国防务装备与系统有限公司进行批量生产。根据计划，从 1987 到 1989 年以每月生产一门的速度交付部队使用。

迄今，英国皇家海军共订购了 25 门，已装备使用。

英国 DS30F 式 30mm 舰炮

产品名称	DS30F 式 30mm 舰炮
	DS30F 30mm Naval Gun Mounting
研制单位	英国防务装备与系统有限公司
	Defence Equipmentand SystemsLtd.,GB
现况	研制完成
用途	对付近程空中和海上目标

DS30F 式 30mm 舰炮

战术技术性能

口径	30mm	方向瞄准加速度	120°/s2
初速		炮身重	141kg
燃烧榴弹	1025m/s	全炮系统重	
曳光脱壳穿甲弹	1195m/s	不含弹药	1220kg
膛压	380Mpa	含 160 发带弹链的炮弹	1346kg
射速	800 发/min	配用弹种	燃烧榴弹；曳光自毁燃烧榴弹；穿甲燃烧弹；曳光脱壳穿甲弹
管数	1		
身管长	2588mm		
膛线	19 条，渐速，缠角	曳光自毁燃烧榴弹	
	2.5°～8.5°	全弹重	0.811kg
自动机工作原理	导气式	弹丸重	0.363kg
炮口装置	炮口制退器	弹丸飞行时间（2000m）	2.7s
后坐长（最大）	45mm	曳光脱壳穿甲弹	
后坐阻力（连发）	16kN	全弹重	0.707kg
（单发）	18kN	弹丸重	0.252kg
高低射界	—20°～+65°	弹芯重	0.184kg
方向射界	左右各 165°	弹丸飞行时间（2000m）	1.87s
高低瞄准速度	60°/s	供弹方式	弹链

方向瞄准速度	60°/s	备用弹药量	160 发
高低瞄准加速度	120°/s^2	火炮最大回转半径	2365mm

研制和改进

该炮系 80 年代在现役 DS30B 式 30mm 舰炮的基础上由英国防务装备与系统有限公司和希腊武器工业公司联合研制。实际上它是以毛瑟 173F 式 30mm 自动炮取代厄利空 KCB 式 30mm 自动炮改装而成。

技术和结构特点

与 DS30B 式舰炮基本相同，具有安装简便、动力驱动、瞄准线稳定以及可单发和高射速连发的特点。

该炮外形结构简单，便于在核、生物、化学污染下清洗，装在甲板上，炮耳轴至甲板的高度为 1350mm。火炮回转半径为 2365mm，炮口动能为 200kJ。该炮由炮位控制，如果需要，也可实施遥控。炮位控制时，炮手利用操纵杆控制火炮。射击准备时间为 30s。所需动力为 440/415/380V3 相 50～60Hz 电源。

瞄准具装在炮架高低机拉杆上。瞄准线稳定，可以抵消舰艇颠簸和摆动的影响，从而可准确跟踪目标。

应急时，由电池提供动力，可供 10min 使用。

该炮配用美国 GAU—8/A 式 30×173mm 的各种炮弹。曳光自毁燃烧榴弹采用德国容汉斯公司生产的引信，自毁时间为 6.5s。训练弹有带曳光和不带曳光两种。160 发弹（含弹链）重 126kg。

生产和装备

研制工作完成，并可投产。

英国 A—32 式 30mm 双管舰炮

产品名称	A—32 式 30mm 双管舰炮
	A—3230mm Twin Naval Gun Mounting
研制单位	英国制造与研究公司
	British Manufacture & ResearchCo.,GB
现况	批量生产
用途	舰载辅助武器，对付空中、海上目标以及反舰导弹

A—32 式 30mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	30mm	身管重	61kg
初速	1080m/s	炮身重	156kg
最大射程	10200m	全炮重	

有效射高	3000m	含 320 发炮弹	2180kg
射速	1200～1300 发/min	不含弹药	1854kg
管数	2	配用弹种	榴弹：穿甲榴弹；
身管长	2250mm	硬芯穿甲弹	
自动机工作原理	导气式	榴弹	
炮口装置	炮口制退器	全弹重	0.87kg
后坐阻力	弹丸重	0.36kg	
最大	15.80kN	炸药重	0.042kg
平均	14.81kN	供弹方式	弹链
高低射界	—15°～+80°	备用弹药量	
方向射界	360°	A 型	160 发
高低瞄准速度	60°/s	B 型	320 发
方向瞄准速度	90°/s	舰炮全高	1460mm
高低瞄准加速度	120°/s2	火炮最大回转半径	2520mm
方向瞄准加速度	120°/s2		

研制和改进

该炮原系端士利空公司于 60 年代在 HS831L 式 30mm 自动炮基础上研制的产品，并称为 GCM—A 式 30mm 双管舰炮。为满足英国海军的需要，由英国制造与研究有限公司生产，并配用新型瞄准具，改名为 A—32 式 30mm 舰炮。

技术和结构特点

1.火炮

两管端士厄利空 KCB 式 30mm 自动炮(原为 HS831L 式 30mm 自动炮)联装，采用两个电动陀螺稳定，炮口动能为 210kJ。

供弹机有 A、B 型两种。A 型配用两个各容弹 80 发的弹箱。80 发炮弹分装在 4 条各装 20 发弹的弹链上，每条弹链的弹种不同，以便于更换弹种。B 型配用两个各容弹 160 发的弹箱，每个弹箱仅有一条弹链，可连续供弹 160 发。全炮系统包括 320 发炮弹在内总重 2180kg。

440V3 相电源用于传动，115V 单相电源用于控制。

2.火控设备

配用射击指挥仪遥控或人工炮位控制。为确保遥控时能准确跟踪和射击，配用微场扩流电机控制的传动系统。炮位控制时，由炮塔右前方操作室内的炮手操纵手轮，使用费伦第陀螺提前角计算瞄准具瞄准目标。

3.弹药

可发射多种弹药，即带或不带曳光的燃烧榴弹、穿甲燃烧弹、硬芯穿甲弹和训练弹。

生产和装备

1969 年开始装备英国海军的快速巡逻艇和大型舰艇，目前仍在批量生产。

英国海龙 30mm 舰炮

产品名称	海龙 30mm　舰炮 Sea Dragon 30mm Naval Gun Mounting
研制单位	英国维克斯造船与工程有限公司 Vickers Shipbuilding and Engineering Ltd.,GB
现况	研制工作完成
用途	反导弹舰载近程武器

海龙 30mm 舰炮

战术技术性能

口径	30mm	高低瞄准加速度	487°/s2
初速	1150m/s	方向瞄准加速度	487°/s2
有效射程	1200m	配用弹种	脱壳穿甲弹
射速	4200 发/min	火控系统	海—长颈鹿搜索雷达、马可尼 805 型跟踪雷达、电视摄像机、M700/40 型信息处理机
管数	7		
自动机工作原理	加特林转管式		
高低射界	—25°～+85°		
方向射界	左右各 180°	供弹方式	无弹链供弹
高低瞄准速度	92°/s	备用弹药量	1160 发
方向瞄准速度	92°/s		

研制和改进

英国维克斯造船与工程有限公司为满足英国海军对高毁伤概率和快速反应近程武器系统的需求，于 80 年代初开始研制海龙舰炮，并于 1981 年完成概念论证。1982 年，英国海军吸取马岛之战的经验教训加速了此项研制工作。该炮全尺寸模型首次在 1983 年展出。目前，该炮已试射 25000 余发炮弹，性能可靠。

技术和结构特点

海龙是一种体积小、重量轻、火力强、精度高的全自动舰炮系统，可单门或多门配置，由控制台操纵，也可用操纵杆控制。

1.火炮

采用美国通用电气公司的 GAU—8/A 式 7 管加特林航空炮，结构紧凑，射速高，火力集中。

火炮采用无弹链供弹系统，可进行长点射。对导弹的拦截距离为 1200～275m，散布精度为 1.2mrad。弹仓位于火炮下方，随炮塔座一起回转。弹仓装有 1160 发炮弹，可供 5～6 次交战用，重新装填需 20s 时间。

该炮穿过甲板安装，甲板以上高度为 3300mm，回转半径为 2540mm；甲板以下深度为 2000mm，回转半径为 1400mm。

2.火控设备

由舰载的海—长颈鹿 150HC 型脉冲多普勒搜索雷达进行目标搜索。该雷达采用全相干、C 波段、变频等技术，抗干扰和搜索能力较强。天线转速为 60r/min，低空搜索距离为 15—25km。

马可尼 805 型跟踪雷达为单脉冲变频雷达，卡塞格伦天线装在炮塔上，天线水平回转范围为±30°，俯仰范围为—7°～15°。天线的波束宽度较窄，旁瓣低，抗干扰和对付隐蔽目标的能力较强。另有电视摄像机也装在炮塔上。

费伦第 M700/40 型信息处理机用于处理各种数据。

3.弹药

该炮配用英国皇家兵工厂新设计和生产的反导弹脱壳穿甲弹（MPDS）。该弹采用钨合金弹芯，初速大，稳定性好，弹道偏移小。该弹能击穿导弹战斗部，并引爆战斗部装药。

生产和装备

海龙舰炮研制设计工作虽然基本完成，但英国皇家海军至今没有作出装备的决定，因此尚未生产。

英国 MK7 式 40mm 舰炮

产品名称	MK7 式 40mm 单管舰炮 MK740mmSingleNavalGunMounting
现况	停产
用途	对付空中和海上目标

MK7 式 40mm 单管舰炮

战术技术性能

口径	40mm	高低射界	—10°～+90°
初速	1005m/s	方向射界	360°
最大射程	12000m	高低瞄准速度	45°/s
有效射程	4000m	方向瞄准速度	85°/s
射速	300 发/min	供弹方式	人工
管数	1	配属舰艇	英国快速巡逻艇，82 型大型导弹驱逐舰和利安德护卫舰以及澳大利亚弗里曼特尔级巡逻艇
身管长	2800mm		

自动机工作原理	炮身短后坐式		
炮口装置	消焰器		

研制和改进

MK7 式 40mm 舰炮是英国在第二次世界大战期间利用瑞典博福斯 40mm 火炮研制而成的。后来，该炮改用电传动。改进后的型号为 MK9 式 40mm 舰炮。

澳大利亚皇家海军于 80 年代也对 MK7 式 40mm 舰炮进行了改进，改进后称为 AN 式舰炮。主要改进的是火炮控制和传动装置，采用 5.5kW 电机和一套液压系统作为传动装置，操纵火炮的回转和俯仰运动；采用 T 形手柄控制火炮的起动、停止和射击。该炮的传动、控制等设备均装在甲板以下。

技术和结构特点

MK7 式 40mm 舰炮是一种动力操纵的单管舰炮，重量轻，适宜安装在快速巡逻大型舰艇上。该炮操作简便，只需 1 名炮手操作操纵杆即可工作。采用端典博福斯公司的 L/70 式 40mm 自动炮，配用陀螺稳定瞄准具。炮架上有 1 名装填手。

生产和装备

虽然该舰炮仍为英国和英联邦国家海军广泛使用，但正在逐渐被淘汰，由新型 MK1 式 30mm 舰炮（也称 DS30B 式）取代。

英国 MK5 式 40mm 双管舰炮

产品名称	MK5 式 40mm 双管舰炮 MK540mmTwinNavalGunMounting
现况	停产
用途	对付空中和海上目标的近程武器

MK5 式 40mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	40mm	射速	240 发/min
初速	880/s	管数	2
最大射速	10000m	身管长	2400mm
有效射程	3000m	自动机工作原理	炮身短后坐式
炮口装置	消焰器	配属舰艇	惠特比反潜护卫舰、15 型护卫舰、鱼雷艇
高低射界	-5°～+90°		
全炮系统重	～3000kg	炮手人数	4
供弹方式	人工		

研制和改进

该炮是第二次世界大战前由端典博福斯公司的 40mm 火炮发展而来的。

技术和结构特点

MK5 式 40mm 双管舰炮采用两管端典博福斯 L/60 式 40mm 自动炮。火炮装有倾斜的防盾，可以遥控操作或炮位操作。炮位操作时，需 2 名装填手和 1 名炮手，炮手负责瞄准和射击。另配有应急使用的人工瞄准装置，需 2 人操作。

生产和装备

该炮早已停止生产。虽仍在英国及英联邦的许多舰艇上使用，但正在逐渐淘汰。

英国 MK6 式 76mm 双管舰炮

产品名称	MK6 式 76mm 双管舰炮 MK6 76mm Twin Naval Gun Mounting
研制单位	英国维克斯造船与工程有限公司 Vickers Shipbuilding and Engineering Ltd.,GB
现况	停产
用途	对付空中和海上目标的高平两用武器

MK6 式 76mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	76mm	榴弹	
初速	1000m/s	弹丸重	6.8kg
最大射程	17000m	炸药重	0.68kg
射速	180 发/min	供弹方式	自动
管数	2	配属舰艇	英国虎级巡洋舰，12 型驱逐舰，加拿大马琴齐级、乔迪雷级和雷斯蒂戈切级护卫驱逐舰
身管长	5320mm		
高低射界	—15°～+80°		
全炮系统重	38000kg		
配用弹种	榴弹	炮手人数	2

研制和改进

MK6 式 76mm（3 英寸）舰炮是英国维克斯造船与工程有限公司于 50 年代初期为英国海军研制的武器。

技术和结构特点

该舰炮采用遥控，电气传动，但也设有炮位控制设备。身管采用水冷却。

配用 MRS3/GWS22 型机电模拟式射击指挥系统，主要由 X 波段火控雷达和光学瞄准器材组成。

该炮对空中和海上目标均发射配用无线电近炸/弹头触发两用引信的榴弹。

生产和装备

1951 年开始生产和装备英国海军，并出口加拿大。该炮早已停止生产，装备该炮的英国舰艇也已淘汰，但加拿大仍有装备。

英国 MK19 式 102mm 双管舰炮

产品名称	MK19 式 102mm 双管舰炮 MK19 102mm Twin Naval Gun Mounting
研制单位	英国维克斯公司 Vickers Inc.,GB
现况	停产
用途	护卫舰高平两用武器

战术技术性能

口径	102mm	管数	2
初速	760m/s	高低射界	～+80°
最大射程	19500m	供弹方式	人工
最大射高	13500m	配属舰艇	15 型和亚罗级护卫舰
射速	32 发/min		

研制和改进

该炮系英国维克斯公司于 30 年代为英国海军发展的 102mm（4 英寸）双管舰炮。

技术和结构特点

该炮通常为电动遥控，但也可由炮手用操纵杆在炮位上控制。采用人工装填，引信装定机构装在炮耳轴支架旁。炮弹弹丸重 15.9kg。

生产和装备

30 年代开始生产，1935 年装备。早已停止生产，但仍在英联邦和其他国家海军中服役。

英国 MK1 式 105mm 舰炮

产吕名称	MK1 式 105mm 舰炮
	MK1105mmNavalGunMounting
研制单位	英国皇家军械研究与发展院
	BritishRoyalArmamentReseaschandDevelopmentEstablishment,GB
用途	主要对付海上目标

MK1 式 105mm 舰炮

战术技术性能

口径	105mm	方向射界	360°
射速	12～14 发/min	高低瞄准速度	10°/s
管数 1	方向瞄准速度	30°/s	
身管长	5580mm	高低瞄准加速度	25°/s2
膛线	28 条，右旋等齐	方向瞄准加速度	37°/s2
高低射界	全炮系统重	6000kg	
直接火力	—12～+45°	配用弹种	脱壳穿甲弹；碎甲弹；榴弹；发烟弹
舰上支援火力	—12°～+55°		
L35 式碎甲弹	火控系统	SFCS600 型火控系统	
全弹重	21.23kg		
弹丸重	11.26kg	火炮最大回转半径	4500mm
发射药重（NH08）	2.81kg	炮手人数	2

研制和改进

该炮由英国海军部海上武器局与国防部销售机构以及英国工业公司提出发展计划，英国皇家兵工厂和马可尼雷达系统公司以英国现装的 L7 式 105mm 坦克炮为基础进行研制。

主要设计要求是成本低廉，安装和操作方便，维护简单，能快速与目标作战，射击精度高。

技术和结构特点

1.火炮

采用英国陆军 L7 式 105mm 线膛坦克炮身管，横楔式炮闩和电击发方式。

火炮采用动力传动，火炮瞄准机构配用的方向和高低伺服电机由固态功率放大器控制。备有简易手控装置，可供人工瞄准使用。

炮塔由低碳钢板焊接而成。炮塔能容纳 2 名乘员，整个武器系统（含火控装置）和 30 发定装式炮弹。为避免舰艇颠簸和摆动对炮塔的影响，利用垂直基准装置控制炮塔的姿态。

火炮配用 3 相 440V60Hz8kW 电源，可在—30℃～+55℃的温度范围内工作。

2.火控设备

火控装置是在坦克炮用 SFCS600 型火控系统的基础上发展而业。微型计算机根据目标距离、目标相对速度、空气密度、发射药温度、火炮跳动和磨损等参数求取射击诸元。利用计算机可在瞄准具上连续修正瞄准点，因而可准确攻击目标。

另外，瞄准手还配有装钕钇铝石榴石激光测距仪的潜望瞄准具。该瞄准具有 3 种通道，即 1×放大率的固定焦距宽视场昼视通道 10×放大率的高增益昼视通道和可变焦距夜视通道。

3.弹药

配用多种弹药，包括脱壳穿甲弹、L35/L37 式碎甲弹、BEL39A 式发烟弹、HEP—TM393A1 式榴弹等。弹药均为定装式，配用电底火。采用铜药筒。

脱壳穿甲弹主要用于对付装甲目标，其结构设计与尾翼稳定脱壳穿甲弹大致相同，但弹芯不用尾翼稳定。

碎甲弹系一种薄壁钝头通用弹，装有能迅速起爆的高能炸药，配用弹底起爆引信，能有效对付各种目标。

发烟弹配用时间引信，起爆后产生的烟幕可持续 50s 之。

英国 MK8 式 114mm 舰炮

产品名称	MK8 式 114mm 单管舰炮
	MK8 114mm Single Naval Gun Mounting
研制单位	英国维克斯造船与工程有限公司
	Vickers Shipbuilding and Engineering Ltd.,GB
现况	生产
用途	对付空中、海上和岸上目标

战术技术性能

口径	114mm
初速	900m/s
最大膛压（设计）	431.5Mpa
最大射程	22000m
有效射高	6000m
射速	25 发/min
管数	1
身管长	6270mm
炮口装置	炮口制退器
后坐长	380mm
后坐阻力	298.9kN
高低射界	—10°～+55°
方向射界	340°
高低瞄准速度	＞40°/s
方向瞄准速度	＞40°/s

高低瞄准加速度	＞40°/s2
方向瞄准加速度	＞40°/s2
全炮系统重	26416kg
配用弹种	榴弹；照明弹；雷达干扰弹
N1 式榴弹	
全弹重	36.56kg
弹丸重	20.88kg
发射药重	7.15kg

MK8 式 114mm 舰炮

（MNLF/2P/M08）

炸药重	2.5kg	配属舰艇	英国 82 型 HMS 布里斯托尔和 42 型驱逐舰，21 型、22 型护卫舰，谢菲尔德和女将驱逐舰；阿根廷 42 型驱逐舰；巴西尼泰罗伊级护卫舰；伊朗沙姆级护卫舰；利比亚 MK7 型沃斯珀.索尔尼克罗弗特护卫舰；泰国亚尔罗护卫舰
N3 式雷达干扰弹			
全弹重	36.95kg		
弹丸重	21.39kg		
发射药重	6.87kg		
（MNFLF/2P/M08）			
火控系统	WSA4 型火控系统		
射击准备时间	＜15s		
供弹方式	扬弹机		
备用弹药量	120 发	炮手人数	4

研制和改进

114mm（4.5 英寸）单管舰炮最早曾由英国皇家军械研究与发展院根据陆军的阿伯特火炮设计。

维克斯公司于 1964 年开始研制。考虑到主要作战以象是反舰导弹和中、低空飞机，尤其是反舰导弹，在研制过程中，抛弃了过去追求高射速的设计思想，而以精度高、反应时间短为宗旨。为此，MK8 式 114mm 舰炮采用了中等射速和简单可靠的自动供弹系统。采用多用途弹和引信，以适应攻击不同目标的需要。研制工作于 1969 年基本完成。

为提高该炮性能，改进工作主要集中在弹药上。新研制的弹药有火箭增程弹和远程榴弹。

火箭增程弹应用 FH—70 式 155mm 榴弹炮炮弹技术，射程从 22000m 提高到 28000m。

采用底部排气技术的远程榴弹自 1985 年开始研制，目前已完成一系列试验。该弹装有底部排气装置，采用薄弹壁结构，可提高爆炸效应和终点效应，但使用标准药筒，其长度和重量与普通 114mm 榴弹相同，射程可达 28000m。

除此之外，还在研究在 MK8 式 114mm 舰炮上应用激光制导炮弹的可能性。

研制的新引信有可使弹丸穿入舰体后引爆的延期引信，能识别来自目标和海面杂波的多普勒反射信号的电子引信等。

技术和结构特点

这种全自动高平两用舰炮采用新的设计思想，具有精度高、可靠性和灵活性好、反应迅速的特点。

1.火炮

单筒炮身和立楔式炮闩。炮管中部有抽气装置，炮口部装有炮口制退器。无专用的身管冷却和清洗系统，简化了火炮系统结构，并减轻了重量。因采用冷燃发射药，炮管寿命可达 5000 发。

自动供弹系统由装填机，供弹环、单发垂直扬弹机，摆动装弹臂，输弹机和液压传动装置组成。

单发垂直扬弹机位于火炮的中心线上，扬弹机顶部的摆动装弹臂也在火炮的中心线上。供弹环环绕着扬弹机并装在环形隔舱内，隔仓在对着扬弹机的方向上有自动门。由供弹环向垂直扬弹机供弹。扬弹机将炮弹送到摆动装弹臂上，装弹臂摆动与输弹机相接，构成输弹线。

在供弹环向扬弹机供弹后，供弹环转动，并将下一发炮弹送到扬弹机下面。当供弹环一有空位时，即有一发炮弹通过隔舱的自动门进入供弹环。这样，形成自动供弹过程。

为了发射特种弹的需要，在与供弹环呈 180°的地方留有两个空位，一个在装填机对面，另一个在扬弹机的下面。供弹环每自动转动 180°，总有一个空位对着自动装填机，便于装填特种弹，实施特种弹的单发射击。倘若不需要这种特种弹的“单发”射击，只要把转换器转回原来的“自动”位置，即可恢复普通弹的正常射击。

弹鼓和装填机的再装填由人工操作。供弹环预先装入 16 发炮弹。该炮能持续射击，在 7.5min 内可发射 90 发弹。

此供弹系统结构简单，从弹箱至炮尾处仅有 4 个弹药转运点，且以中速转运。因此，供弹系统工作可靠。

刚性结构的炮架，火炮俯仰部分和回转部分重量小（分别为 6100kg 和 15340kg），惯性小，因此遥控动力系统稳定性好，可使火炮达到较高的瞄准精度。火炮方向机装在舰船的固定结构上，方向机马达在炮架基座上，驱动马达则垂直固定在舰艇的环形舱壁上，这也可减小火炮惯性。

为使炮耳轴高度尽可能降低，火炮重心靠前，并由液压—弹簧机构使其处于平衡状态。

炬塔护板由夹心结构的玻璃增强塑料制成。由甲板至炮塔顶部高为 3890mm。

火炮动力控制系统为可控硅整流器控制的直流电机，易于维护、保养。

火炮配用 440V 电源。

2.火控设备

WSA4 型（WeaponSystemAutomationNo.4）火控系统由两部 912 型跟踪雷达、闭路电视系统、光学瞄准装置、FM1600B 型计算机、火炮指挥控制台、

应急射击控制箱和导弹应急发射台七大部分组成，是英国火炮和导弹使用的第一代数字式火控系统。它可同时对付 2 个空中目标或 1 个空中目标和 1 个海上目标，目标显示在雷达和电视显示器上。

两部跟踪雷达中，912F 型用于控制舰炮，其天线装在舰首部位；912A 型用于跟踪导弹，其天线装在舰尾部，雷达显控台和火炮显控台共同组成火炮指挥显控台。闭路电视系统用于监视火炮射击。火炮的射击计算和控制由 FM1600B 型计算机承担。

光学装置包括 MK1 型观测瞄准装置和短轴架光学瞄准具。MK1 型观测瞄准装置的双目望远镜为 G388 型，由陀螺稳定，放大率为 8×～10×，视场为 7°～8°，全重约 1500kg。

应急射击控制箱位于光学瞄准具旁，采用模拟式计算机控制火炮的应急射击。

3.弹药

发射 N1 式榴弹、N4 式照明弹、N3 式雷达干扰弹、N5 式高射训练弹和 N7 式反舰训练弹等。弹丸采用优质钢制薄壁弹体，配用多用途引信和冷燃发射药。

榴弹用于对付空中和海上目标，配用通用近炸和碰炸多用途引信。

照明弹配用机械时间引信，照明时间约 40s。

雷达干扰弹也配用机械时间引信，利用干扰物产生的回波作用在雷达屏幕上，对敌方雷达和导弹进行干扰。

生产和装备

1969 年研制成功后，1972 年开装备英国海军。该炮现由英国维克斯造船与工程有限公司生产，并作为英国海军的制式武器，到 1983 年已装备 20 门。近年来，英国海军仍有订货，并计划装备 23 式护卫舰。

目前除英国海军外，阿根廷、巴西、利比亚、泰国和伊朗 5 个国家也有此装备。

英国 MK6 式 114mm 双管舰炮

产品名称	MK6 式 114mm 双管舰炮 MK6 114mm Twin Naval Gun Mounting
研制单位	英国维克斯造船与工程有限公司 Vickers Shipbuilding and Engineering Ltd.,GB
现况	装备
用途	驱逐舰和护卫舰高平两用武器

MK6 式 114mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	114mm	高低射界	～+80°
初速	750m/s	炮塔重	～45000kg

最大射程	～19000m	供弹方式	半自动
射速	40 发/min	配属舰艇	驱逐舰，利安德、罗思赛、41 和 61 型护卫舰
管数	2		
身管长	5130mm		

研制和改进

该舰炮是英国维克斯造船与工程有限公司在第二次世界大战后为英国海军研制的武器。

该炮通常采用液压动力遥控，也可用操纵杆在炮位控制。采用半自动装填方式，分装的弹丸（约重 25kg）和药筒分别由扬弹机扬起，用人工装入输弹槽，再由输弹机自动输入炮膛。

生产和装备

除英国外，澳大利亚也曾生产此炮。现仍装备英国、澳大利亚等英联邦国家的海军。

以色列 TCM—30 式 30mm 双管舰炮

产品名称	TCM—30 式 30mm 双管舰炮 TCM—3030mmTwinNavalGun
研制单位	以色列飞机工业有限公司 Israel Aircraft Industries Ltd.,IL
用途	对付空中和海上目标

TCM—30 式 30mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	30mm	高低瞄准速度	86°/s
初速	1080m/s	方向瞄准速度	86°/s
射速	1300 发/min	高低瞄准加速度	573°/s2
管数	2	方向瞄准加速度	573°/s2
身管长	2555mm	火控系统	EL/M2221 型火控雷达
自动机工作原理	导气式	供弹方式	弹链
炮口装置	炮口制退器	备用弹药量	290 发
高低射界	—20°～+85°	外形尺寸（长×宽×高）	3525×1460×1800mm
高向射界	左右各 160°	火炮最大回转半径	2600mm

研制和改进

以色列飞机工业公司 MBT 武器系统分公司为满足以色列海军的要求，1977 年利用 HS831 自动炮开始该炮的研制工作，1979 年在法国巴黎航空展览

会上展出样炮，并成功地完成了陆上和海上试验。

该炮除作舰炮外，也可改作地面武器，装在装甲车和牵引炮架上，对付空中目标，目前，以色列的蜘蛛II式高射炮系统就是利用此炮改制而成的。

技术和结构特点

该炮重量较轻，结构紧凑。

1.火炮

采用原端士HS831式（现称厄利空KCB式）30mm双管自动炮。电气驱动的炮架装有速度陀螺仪，用以稳定火炮不受舰艇摆动的影响。

弹链供弹。摇架上有两个主弹箱，各容弹125发，随火炮俯仰和回转。另有两个备用弹箱，共容40发备用弹药。装在弹链上的炮弹经半刚性输弹槽传送，柔性弹链可确保供弹的平滑稳定。

电气驱动炮塔受舰艇的火控系统控制，由速度陀螺仪稳定。

2.火控设备

该炮通常与舰上的EL/M2221型海军火控雷达联用。

3.弹药

该炮配用5种不同弹种，对付不同目标。

生产和装备

1981年批量试生产。

中国1961年式25mm双管舰炮

产品名称	1961年式25mm双管舰炮
	Type 196125mm Twin Naval Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司
	China North Industries Group,CN
现况	批量生产
用途	用于射击2800m以内的空中目标和海上及岸上目标

1961年式25mm双管舰炮

战术技术性能

口径	25mm	液压	40°/s
初速	890m/s	手动	15°/s
最大膛压	284.4Mpa	方向瞄准速度	
有效射程	2778m	液压	70°/s
有效斜距离	2800m	手动	25°/s
射速	800～900发/min	炮身重	110kg

管数	2		全炮重 1735kg
炮身长	2810㎜	配用弹种	曳光杀伤燃烧榴弹；
身管长	2000㎜		曳光穿甲爆破弹
膛线	12 条，右旋等齐，缠		曳光杀伤燃烧榴弹
	角 7°10′	全弹重	0.64kg
冷却方式	气冷	弹丸重	0.282kg
自动机工作原理	炮身短后坐式	炸药重	0.0135kg
炮口装置	消焰器	发射药重	0.093kg
后坐长	175㎜	供弹方式	弹链
高低射界	-10°～+85°	弹箱容量	65 发
方向射界	360°	火炮回转半径	2150㎜
高低瞄准速度		炮手人数（炮上）	1

研制和改进

该炮系仿制苏 2M-3M 舰炮的产品，1961 年开始试制，1964 年生产定型。

在试制和生产期间，工厂对产品作了较多改进，主要改进部件包括：闭锁机、拔弹机、上摇架、座圈、炮尾和液压装置。通过改进设计，解决了膛外炸壳、零件断裂等问题，减轻了高低和方向手轮力，提高了零部件的寿命。

1.火炮

火炮由上下排列的两管 25㎜ 自动炮和炮架组成。自动炮通过前后两个支点安装在摇架上，后支点可沿垂直和水平方向调整。

身管上套有复进簧和缓冲簧，前端装有消焰器，尾端与带缺口的长圆柱形炮尾相连接。

自动炮两侧可选择任一侧单路供弹，通过零件换位实现。弹链由可散式弹链节组成。

自动炮装有空仓停射机构。当受弹器座内只有最后一发炮弹时，该机构将闭锁机构保持在后部位置，停止火炮射击。

液压复进制动器在身管复进到最后 60㎜ 行程时开始工作，吸收运动部件多余的能量。

击发机构为机械式。

装弹有两种形式，一是液压装弹，二是手动装弹，采用棘轮钢索式机构。

炮架由摇架、托架、炮架座、座圈和固定座组成，其上装有液压传动装置、瞄准机构、供弹装置、击发机构、瞄准具和电器设备。

固定座为筒形结构，固定在舰艇上。固定座上部安装座圈并通过滚珠支承整个回转部分。

摇架分上摇架和下摇架，两者由连结臂连结，形成绕炮耳轴旋转的平行四边形机构，保证两个摇架的转动角相等，从而确保两炮轴线在任何瞄准角时都互相平行。摇架本体为长鞍形焊接结构，上摇架装有高低平衡铁，下摇架下部装有高低齿弧。

高低机和方向机的减速器的一端可连接手轮机构进行手动瞄准，另一端可连接液压传动装置进行动力瞄准。

上下两个弹箱分别装在支架上，弹箱内可装 65 发带弹链的炮弹。通过摇

架上的扇形输弹槽将弹链送到受弹器内完成供弹。

击发机构为脚踏式杠杆结构，装有射击断路机构和射击开关机构。前者可实施单炮射击，后者在射线接近射击禁区时使火炮自动停止射击。

2.瞄准装置

环式瞄准具准星有供高射用或平射用的两种。

3.弹药

该炮配用 WB705PG 式曳光杀伤燃烧榴弹和 WB711P 式曳光穿甲爆破弹。两种弹均配用 I-23 式引信。

中国 1969 年式 30mm 双管舰炮

产品名称	1969 年式 30mm 双管舰炮
	研制单位　中国北方工业（集团）公司
现况	批量生产
用途	用于对付低空和超低空飞机，直升机、反舰导弹以及海上舰艇和陆上目标

1969 年式 30mm 双管舰炮

战术技术性能

口径	30mm	高低瞄准加速度	100°/s2
初速	1050±10m/s	方向瞄准加速度	100°/s2
最大膛压	323.6Mpa	全炮重（不含工具、	1800kg
有效射程	3334m	备附件）	
有效斜距离	4000m	配用弹种	杀伤爆破燃烧弹；曳
射速	2000 发/min	光弹；穿甲爆破弹	
管数	2	杀伤爆破燃烧弹	
身管长	2144mm	全弹重	1.061kg
膛线	12 条，右旋等齐，缠		弹丸重 0.354kg
	角 6°24′	炸药重	0.039kg
自动机工作原理	炮身短后坐式	火控系统	雷达、指挥仪
高低射界	-12°～+87°	供弹方式	弹链
方向射界	左右各 90°	弹箱容量	500 发
高低瞄准速度	0.5°～50°/s	火炮回转半径	2060m
方向瞄准速度	0.5°～70°/s		

研制和改进

该舰炮系仿制苏联 KJI302 式舰炮的产品，1973 年定型。其后参照苏联 AK230 产品作了较大改进，使该炮的可靠性和密封性有了较大提高。主要改进内容如下：

1.调整了自动炮运动循环，增加了保险机构，使原炮存在的炸壳危险问题得到彻底解决。

2.增加了上架的强度和刚度。

3.为了提高火炮对海上环境条件的适应和改善勤务性，火炮增加密封装置。并将电器部件全部改为防溅式结构，改善了密封性能。

4.将 FDQ 式晶体磁放大器改为 FDQ-A 型晶体磁放大器，后者性能稳定，结构紧凑，便于维护调试，提高了随动系统的稳定性和工作可靠性。

5.将装弹仪的 ZDY 型脉冲阻容式充放电电路结构改为机电式电路结构（ZDY-A），后者工作可靠，性能优良，不易受干扰。

此外，对随动系统进行了重大改进设计，由原炮的扩大机系统改为脉宽调速系统，并对装置进行合并和小型化设计。改进后，随动系统跟踪精度大幅度提高，系统体积减小，适合各种舰艇安装使用。

技术和结构特点

1.火炮

自动炮为单管转膛结构的炮身短后坐式自动武器。炮尾装有 4 个对称布置的弹膛，每个弹膛射击前依次与炮管对正，通过电击发机构射击。同时，其它弹膛则依次进行抛壳、进弹、待发动作。这种结构可使进弹、待发、射击、抛壳 4 种动作在射击中几乎同时进行，从而可提高射速。

整个炮膛由弹膛、衬管、紧塞套管、炮管等四部分组成，衬管和紧塞套管处在承受高压、易烧蚀和磨损的部位，它可以单独更换，以延长整体使用寿命。

位于弹膛后端的楔形取弹块，在炮尾转动时将空弹壳抽出 3～5㎜，然后由炮口罩通过导管导出的火药气体将空弹壳抛出。

运动件复进到位时的多余能量由液压复进制动器吸收。

自动炮使用开式弹链节金属弹链。左右两侧均可供弹。

采用内、外冷却方式。

首发弹装填和瞎火弹退弹由管路压缩空气完成。

扬弹机构包括扬弹机、电动拔弹机和弹箱。扬弹机构除保证向自动炮连续供弹外，还可向余弹计数器输入射弹数信号。

瞄准部分由方向瞄准机构、高低瞄准机构和电气随动系统组成。

辅助系统包括用于装弹和排除瞎火弹的压缩空气供气系统，炮膛冷却系统以及降低射击时瓦斯气体浓度的氮气送气系统。

2.火控设备

配用指挥仪和半自动光学瞄准系统。

火炮具有以下两种瞄准方式：根据中心控制仪接收的指挥仪控制信号，遥控火炮自动跟踪目标。当雷达、指挥仪发生故障或损坏时，瞄准随动系统也可根据半自动光学瞄准系统提供的控制信号，遥控火炮自动跟踪目标。

3.射击电路和辅助电路

射击电路的功能包括：改变火炮射速；火炮进入危险射界前或跟踪误差大于 12 密位时，使火炮停止射击；显示正常工作信号。

为保证随动系统和射击电路正常工作，系统还设置有辅助电路。它用于启动直流放大机组；解脱和闭锁航行固定器；火炮极限角制动；首发弹装填

和瞎火弹排除；显示弹箱内剩余炮弹数量等。

中国 1961 年式 37㎜ 双管舰炮

产品名称	1961 年式 37㎜ 双管舰炮
	Type 196137㎜ Twin Naval Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司
	China North Industries Group,CN
现况	批量生产
用途	射击 3500m 以内空中目标和 4000m 以内的水面舰艇以及对岸上目标射击

1961 年式 37㎜ 双管舰炮

战术技术性能

口径	37㎜	高低瞄准速度	
初速	1 速	7°/转	
榴弹	866m/s	2 速	13°/转
穿甲弹	868m/s	方高瞄准速度	
最大射程	8500m	1 速	8°/转
最大射高	6700m	2 速	17°/转
有效斜距离	3500m	配用弹种	榴弹；穿甲弹
射速	320～360 发/min	榴弹	
管数	2		全弹重 1.5kg
身管长	2315㎜	弹丸重	0.732kg
膛线	16 条，缠度 30 倍口径穿甲弹		
自动机工作原理炮射短后坐式		全弹重	1.5kg
炮口装置	消焰器	弹丸重	0.758kg
高低射界	-10°～+85°	供弹方式	弹夹
方向射界	按需要	全炮重	3200～3400kg

研制和改进

该炮于 1958 年开始研制，它是在苏联Б-11 式 37㎜ 双管舰炮基础上改进设计而成。1961 年通过复杂海情鉴定。设计定型后投入批量生产。

技术和结构特点

该炮结构简单，操作方便，性能可靠，故障少。

1.火炮

自动机与 1965 年式同口径高射炮基本相同，炮身和火炮装有水冷装置，使用循环水冷却炮射。水冷装置由水套、橡胶管、水箱等组成。水流量 70dm3/min。

该炮设有危险射界停射器。击发机构设有控制双管齐射和单管射击的装

置。火炮设有半敞开式防盾板全炮起动时间 30s。

2.瞄准装置

瞄准具为光学机械向量瞄准具，瞄准具的距离刻度盘上有海链刻度值，以便对海上目标射击。

3.弹药

本炮配用的弹药与 1965 年式 37㎜ 双管高射炮的相同。

中国 1976 年式 37㎜ 双管舰炮

产品名称	1976 年 37㎜ 双管舰炮
	Type 1976 37㎜ Twin Naval Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司
	China North Industries Group,CN
	中国船舶工业总公司
	China State Ship-building Corporation,CN
现况	批量生产
用途	对付低空和超低空飞机以及海上目标

1976 年式 37㎜ 双管舰炮

战术技术性能

口径	37㎜	自动	0.5°～40°/s
初速	1000m/s	手动	5.14°/转
最大射程	9400m	方向瞄准速度	
有效射程	3800m	自动	0.5°～50°/s
射速	800 发/min	手动	7.05°/转
管数	2	配用弹种	曳光杀伤榴弹；曳光
身管长	3000㎜	穿甲爆破弹	
高低射界	-10°～+87°	外形尺寸（长×宽×高）	4289×2541×6575㎜
方向射界	左右各 160°	全炮重	5000kg
高低瞄准速度			

研制和改进

该炮于 1958 的开始研制，1976 年设计定型，同年投入批量生产。

该炮的改进型为 H/PJ76A 式 37㎜ 双管舰炮，属全封闭遥控自动舰炮，性能有很大提高。另外，为了提高该炮的防空性能，在原炮塔两侧加挂两枚舰对空导弹，使该炮发展成为弹炮结合的防空武器系统。

技术和结构特点

该炮自动机为炮身短后坐弹簧复进式，闩体为纵动式螺旋炮闩，采用弹

链供弹，首发弹自动开闩，也可手动开闩。

该炮储弹量大，可达 1600 发。弹链自动供弹，装有射弹计数器，可自动指示弹药数量。

该炮有全自动型和半自动型两种，可供用户选择。全自动型主要由雷达指挥仪控制火炮射击；半自动型由光学机械向量瞄准具控制火炮射击。

该炮有自动循环水冷装置。当作为压制武器对海和对岸射击时不会因炮管过热而停射。

生产和装备

1976 年投入批量生产。

中国 H/PJ76A 式 37mm 双管舰炮

产品名称	H/PJ76A 式 37mm 双管舰炮
	TypeH/PJ76A37mmTwinNavalGun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司
	ChinaNorthIndustriesGroup,CN
	中国船舶工业总公司
	ChinaStateShip-buildingCorporation,CN
现况	批量生产
用途	对付 4000m 以内的空中及海上目标</PGN1067.TXT/PGN>

战术技术性能

口径	37mm	高低瞄准速度	0.5°～50°/s
初速	1000m/s	方向瞄准速度	0.5°～60°/s
最大射程	9400m	配用弹种	曳光榴弹；曳光穿甲
有效射程	3800m		弹
最大射高	7200m	全弹重	2kg
射速	800 发/min	供弹方式	弹链
管数	2	火炮储弹量（大弹箱）	1600 发
高低射界	-10°～+85°	全炮重（含 1600 发弹	5000kg
方向射界	左右各 160°	大弹箱）	

H/PJ76A 式 37mm 双管舰炮

研制和改进

为适应各种舰艇和各种作战用途的需要，于 80 年代初在 1976 年式 37mm 双管舰炮的基础上开始研制此炮，1987 年设计定型并投入批量生产。

该炮设计定型后，即着手改进工作，主要是提高外弹道性能，提高射速，增加弹种，提高精度，改善火炮综合性能。

技术和结构特点

该炮的突出特点是：可遥控，能全自动瞄准射击，操作监控台能遥控火炮自动完成各种射击准备工作和射击动作、并能自动显示各种动作的状态；炮塔为全封闭式，能有效防护海浪、雨水及燃气流对火炮的损害。

该炮以雷达指挥仪控制下全自动工作方式为主，也可在半自动光电瞄准装置控制下实施射击。

生产和装备

装备本国和出口。

中国 1966 年式 57㎜ 双管舰炮

产品名称	1966 年式 57㎜ 双管舰炮
	Type 1966 57㎜ Twin Naval Gun Mounting
研制单位	中国北方工业（集团）总公司
	China North Industries Group,CN
现况	批量生产
用途	歼灭和摧毁 6000m 以内海上目标和空中目标

1966 年式 57㎜ 双管舰炮

战术技术性能

口径	57㎜	后坐长	300～370㎜
初速	1000m/s	后坐阻力	83.36kN
最大膛压	304MPa	高低射界	-10°～+85°
最大射程	12000m	方向射界	左右各 178°
最大射高	8800m	高低瞄准速度	0.25°～25°/s
射速	210～240 发/min	方向瞄准速度	0.25°～30°/s
管数	2		炮身重（单管） 380kg
炮身长	4413㎜	火炮全重	8000kg
膛线	24 条，右旋等齐，缠		配用弹种 榴弹
	度 35 倍口径	榴弹	
炮口装置	消焰器	全弹重	6.47kg
弹丸重	2.8kg	火线高	1450㎜
炸药重	0.153kg	外形尺寸（长×宽×高）	6576×3200×5900㎜
发射药重	1.19kg	炮手人数	8
供弹方式	链式扬弹机		

研制和改进

该炮 1963 年开始研制，是以 1959 年式 57㎜ 高射炮自动机和苏联 C-68 式 57㎜ 双管自行高射炮炮架为基础改进设计的产品。1966 年试制出两门样炮并进行工厂射击试验和海上射击试验。1975 年 6 月至 11 月进行设计定型

试验。试验后对自动机存在的一些问题进行了改进，1981 年 4 月至 8 月进行生产定型试验。经再次改进，于 1983 年生产定型。

技术和结构特点

该炮内外弹道性能同 1959 年式 57㎜ 高射炮，弹药通用，两套自动机左右平行布置在托架两侧，左右摇架同时俯仰，完成齐射或单管发射。火炮未配备雷达和射击指挥仪，由电气调速系统按自动对空向量瞄准具提供的诸元控制火炮进行半自动瞄准。

该炮备有水冷系统，利用舰艇消防水泵以循环水通过身管外壁和水套间隙冷却身管。

该炮基座的方向齿圈固定在舰艇甲板底座上。

该炮由链式扬弹机供弹。扬弹机安装在炮床下，呈 V 形布置，以电动方式将舱内炮弹整夹（3 发）扬至甲板炮位。然后由人工装入压弹机。电机损坏时，也可由人力摇动扬弹机供弹。

该炮有两种瞄准方式：即半自动瞄准——用半自动瞄准仪按自动对空向量瞄准具提供的诸元进行瞄准；手动瞄准——用高低机、方向机按自动对空向量瞄准具提供的诸元进行瞄准。

生产和装备

现仍生产，除装备本国外，有部分出口。

瑞典博福斯 L/60 式 75㎜ 海岸炮

产品名称	博福斯 L/60 式 75㎜ 海岸炮
	BoforsL/6075㎜ Coastal Gun
研制单位	瑞典博福斯公司
	BoforsAB,SE
现况	停产
用途	固定式海岸防御武器

战术技术性能

口径	75㎜	理论射速		
初速	电控	25 发/min		
穿甲榴弹	850m/s	人工控制	15 发/min	
榴弹	870m/s	管数	1	
最大射程	身管长	4245㎜		
穿甲榴弹，+20 ° 射角		11400m	高低射界	-5 ° ～+20 °
榴弹，+20 ° 射角	12000m	方向射界	360 °	
全炮系统重	17500kg	弹丸飞行时间（3000m）	4.1s	
配用弹种	榴弹；穿甲榴弹	（6000m）	11.2s	
榴弹	瞄准装置	潜望式瞄准具		

全弹重	11.5lg	供弹方式	扬弹机
弹丸重	5.52kg	炮手人数	5
炸药重	0.73kg		

博福斯 L/60 式 75㎜ 海岸炮

研制和改进

该炮于 60 年代为满足瑞典皇家海岸炮兵的海岸防御任务的需要而研制。

技术和结构特点

该炮为固定式海防武器，结构简单，炮塔外形低矮，操作方便，无电力时可手动操作。

1.火炮

采用 4245㎜ 长的身管，立楔式炮闩。

火炮可通过炮塔内的两个手动曲柄进行方向和高低瞄准。

弹药由弹药手传送到装弹台，并由动力传输给扬弹机的弹鼓，在微动开关控制下，由扬弹机扬起，经输弹机输弹入膛。

扬弹机为半自动式,有 4 级和 6 级两种结构形式,4 级结构的重 16750kg，6 级结构的重 17500kg，可按需要选用。扬弹机需用 380V3 相交流电源和 24V 直流电源。发生电气故障时可用人工操作。

火炮方向瞄准手利用脚踏板击发。空药筒退入一独立的隔仓。弹药室位于地下掩体内。

炮塔为圆顶形，用 70㎜ 厚的装甲板制成，外部有伪装，可以防核攻击。炮塔安装在混凝土构件上，除身管和炮塔露在地面外，其余有关配套设备均设置在地下掩体内。

2.瞄准装置

配用双目潜望式瞄准具和同步传动受信仪，前者用于直接瞄准，后者用于间接瞄准。

3.弹药

配用榴弹和穿甲榴弹两种。

对海上目标使用的穿甲榴弹，全重为 11.5kg，弹丸重 5.73kg，炸药重 0.62kg，弹丸飞行时间 3000m 时为 4.6s，6000m 时为 12.6s。

生产和装备

该炮由瑞典博福斯公司生产。在 60 和 70 年代取代过时的轻型海岸炮。现已停止生产，除仍装备瑞典皇家海岸炮兵外，也向挪威等国出口。

瑞典艾斯塔 120㎜ 海岸炮

产品名称	艾斯塔 120㎜ 海岸炮
	Ersta 120㎜ Coastal Gun
研制单位	瑞典博福斯公司
	BoforsAB,SE
现况	生产
用途	对付海上目标的固定式海岸防御武器

艾斯塔 120㎜ 海岸炮

战术技术性能

口径	120㎜	高低射界	-3°～+45°
初速	880m/s	方向射界	360°
最大射程		全炮系统重	70500kg
穿甲榴弹	27000m	配用弹种	榴弹；穿甲榴弹
榴弹	24000m	榴弹	
理论射速	25 发/min	弹丸重	24.6kg
管数	1	炸药重	3.9kg
身管长	7440㎜	炮手人数	11

研制和改进

对海岸炮的要求是：能持续射击；在远射程上射击精度高；火炮和乘员的防护能力好；对目标的破坏力大。瑞典博福斯公司根据上述要求为满足瑞典部队的需要研制了艾斯塔 120㎜ 海岸炮。

现还在研制大容量底部排气远程弹（曾叫做 Probos）。这种弹的射程为 34000m，弹丸重 26.0kg，炸药重 3.60kg。

技术和结构特点

这种固定式自动海岸炮远程射击精度高，能长时间持续射击，毁伤效果好，而且防护性强，可防核武器和常规武器的攻击。

1.火炮

该炮身管长 7440㎜，采用新的水冷系统，炮口用防护罩自动密封。

配用弹药自动运输和装填系统。弹仓和弹药运输系统在火炮坑道侧面、距地面 5m 深的弹药储存室内，弹药装在弹仓内的弹架上。作战时，弹药由储存位置沿弹仓壁移至弹药运输系统的起动部，水平进入操作台后，弹药的弹头朝上，被运送到炮塔井道中心的扬弹机处，由扬弹机扬起，进而完成供、输弹过程。发射后的空药筒退到炮塔井道底部的收集室内。在此室下部是炮身冷却用的水槽。

带伪装的艾斯塔 120㎜ 海岸炮

炮塔由 70㎜ 厚的装甲制成，并用能吸收中子辐射的材料覆盖，有防原子、生物和化学的能力。为了进行防护，可用液压动力将炮塔和火炮的整个

回转部分位置降低，并将其锁定在基座上；也可用专门的伪装器材进行伪装防护。

该炮除炮塔和炮管露在地面外，其余的设备，诸如机械设备，火控中心，炮手室，水室，动力装置，弹药室，通风室等均在地下掩体内。

短时间射击只需用 3 名炮手（其中两名在炮塔内操作瞄准），但通常需配备 11 名炮手。

需用 3×380V50Hz6kW 交流电电源和 24V0.1kW 直流电电源。

2.火控设备

配用光电设备（激光测距仪、电视跟踪器等）和现代 PEAB9KM400（KONDOR）搜索雷达。火控中心设有带装甲防护的观察器转塔，雷达天线为折叠式并有装甲护罩。

3.弹药

配用两种定装式炮弹：对海上目标用的穿甲榴弹和榴弹。炮弹药筒较大，能容纳较多的发射药。两者初速均为 880m/s。

穿甲榴弹配用延期引信，弹丸侵彻目标后在其内部爆炸，毁伤效果好。该弹弹丸重 24.5kg，炸药重 2.6kg，射程达 27000m。

生产和装备

现由瑞典博福斯公司生产，目前年生产量为 2 门。除瑞典海岸炮兵装备外，挪威也装备此炮。

瑞典卡林/CD80 式 120mm 海岸炮

产品名称	卡林/CD80 式 120mm 机动海岸炮 Karin/CD80120mm Mobile Coastal Gun
研制单位	瑞典博福斯公司 BoforsAB,SE
现况	生产
用途	对付海上目标的机动海岸防御武器

卡林/CD80 式 120mm 海岸炮（行军状态）

战术技术性能

口径	120mm	榴弹	
初速	全弹重	43kg	
榴弹和穿甲榴弹	830m/s	弹丸重	24kg
大容量远程弹	900m/s	炸药重	3.90kg
最大射程	火控系统	玛丽亚瞄准系统、火控雷	
穿甲榴弹	21000m	达	
大容量远程弹	30000m	行军状态长	13100mm
理论射速	15 发/min	行军状态宽	2650mm

管数	1	行军状态高	2960mm
身管长	6600mm	火线高	1600mm
炮口装置	炮口制退器	运动方式	Saab-Scania SBAT-lllS
高低射界	-3°～+50°		（6×6）牵引车牵引和辅
方向射界	60°		助推进装置推进
配用弹种	榴弹；穿甲榴弹	运动速度	
牵引车牵引时	70km/h	行军状态全重	12500kg
辅助推进装置推进时		7km/h	炮手人数　10～11

研制和改进

瑞典博福斯公司于 70 年代初应瑞典海岸炮兵的要求而研制。这种机动的海岸炮是与 FH77A 式榴弹炮同期研制的，故决定采用相同的大架。首门炮于 1978 年交付瑞典皇家海岸炮兵试用。经改进后，1981 年交付了配用雷达火控系统的改进型，1985 年完成研制工作。

除研制大容量远程榴弹外，为提高该炮命中概率，现正在研制布罗姆萨末制导炮弹。

技术和结构特点

这是一种机动式的海岸炮，采用组合式设计结构。

1.火炮

6600mm 长的身管，配用立楔式炮闩，炮口装有多室炮口制退器。

采用与 FH77A 式 155mm 榴弹炮相同的开脚式大架，供弹系统装在大架的刚性后架腿上。

大架上配用液压辅助推进装置。近距离转移时，利用辅助推进装置能以 7km/h 的速度行驶。该辅助推进装置提供的液压动力也用于控制供弹系统和火炮的瞄准。

2.火控设备

配用由搜索与火控雷达、计算机、指示器和光-电指挥仪组成的火控系统以及玛丽亚瞄准系统。

玛丽亚瞄准系统由坐在火炮左侧的瞄准手操作，并接收来自火控系统的火控数据。火炮上配有周视瞄准具、火炮计算机、瞄准手和计算机的操纵板。大部分火控数据自动传输给火炮，并由瞄准手修正和监控。

3.弹药

采用和艾斯塔 120mm 海岸炮相同的定装式炮弹，弹种有：对海上目标专用的穿甲榴弹和榴弹。

穿甲榴弹配用延期引信，可确保弹丸穿入目标装甲后起爆。该弹射程为 21000m，弹丸重 24.5kg，炸药重 2.6kg。

榴弹配用 Zelar 多用途引信。

生产和装备

该炮由博福斯公司生产，装备瑞典皇家海岸炮兵特种营，通常每个海岸炮兵连配备 4 门。

瑞典 CD77 式 155mm 海岸炮

产品名称	CD77 式 155mm 海岸炮 CD77 155mm Coastal Gun
研制单位	瑞典博福斯公司 BoforsAB,SE
用途	机动海岸防御武器，对付海上和岸上目标

战术技术性能

口径	155mm	最大膛压	340MPa	
初速（普通榴弹）		827m/s	最大射程（普通榴弹）	24000m
理论射速	10 发/min	后坐长（最大）	1400mm	
管数	1	高低射界	-3°～+70°	
身管长	6045mm	方向射界	左右各 30°	
炮口装置	小侧孔反冲式炮口制退器		配用弹种	榴弹；穿甲榴弹

CD77 式 155mm 海岸炮

研制和改进

根据陆用 FH77B 式 155mm 榴弹炮改进而成。为对付海上目标，专门设计了穿甲榴弹。

技术和结构特点

这是一种机动式海岸炮，采用模块式设计结构，具有射程远，转移阵地快和一炮两用等特点。

该炮采用原 FH77B 式 155 榴弹炮的炮身、炮架和装填系统。由于主要攻击的目标是海上运动目标，该炮又不同于 FH77B 式榴弹炮。

配用与卡林/CD80 式 120mm 海岸炮相同的瞄准系统。每门炮有自己的火控计算机和通信设备，可以通过电缆或无线电接收来自外部探测器的目标诸元，因此，每门炮构成了一个独立的火力单元。

火炮的自动瞄准系统由火控计算机控制。

发射 FH77B 式 155mm 榴弹炮用的药包分装式榴弹和专门对付海上目标的穿甲榴弹。

苏联 CM-4-1 式 130mm 海岸炮

产品名称	CM-4-1 式 130mm 海岸炮
	CM-4-1130mm Coastal Gun
现况	停产
用途	海岸防御

CM-4-1 式 130mm 海岸炮

战术技术性能

口径	130mm	火控系统		
初速	1050m/s	行军状态长	12800mm	
最大射程	29500m	行军状态宽	2850mm	
射速	5 发/min	行军状态高	3050mm	
管数	1		火线高	2030mn
身管长	7600mm	最低点离地高	300mm	
炮口装置	炮口制退器	行军状态全重	19000kg	
高低射界	-5°～+45°	战斗状态全重	16000kg	
方向射界	360°	运动方式	AT-T 重型履带式炮	
配用弹种	榴弹；穿甲榴弹		兵牵引车牵引	
火控系统	ЗАЛП-Б型雷达			

研制和改进

该炮是第二次世界大战后为苏联海军研制的。

技术和结构特点

该炮是一种装在大型牵引炮架上的海岸防御火炮，其设计原理与德国 1940 年装备的 SKC/28M 式海岸炮相同，但配用的弹的重量却轻得多。

1.火炮

身管为阶梯形结构形式，炮口部装有结构独特的炮口制退器的行军固定器。

炮尾后方有随开关闩伸展和折叠的输弹托盘，炮上有弹簧式输弹机，用于输弹入膛。

炮架的前、后轴可拆卸，每个轴装有 4 个橡胶轮胎的炮车轮。炮架的两侧各有 2 个稳定支脚。战斗状态时，卸下前、后轴，伸出 4 个稳定支脚，在地面上打桩固定。行军时，4 根标桩放在防盾前面，每边 2 个。

防盾两侧部分略为弯曲，中间部分可以活动，使火炮可以达到+45°的最大射角。

2.火控设备

配用能全天候作战的ЗАЛП-Б（顶弓）型雷达。

3.弹药

配用榴弹和穿甲榴弹。两种弹的初速相同，榴弹弹丸重 33.4kg，穿甲榴弹弹丸重 33.6kg。穿甲榴弹在 1000m 距离上 0°着角时，可侵彻 250mm 厚的装甲。配用的弹药不能与苏联 M46 式 130mm 加农炮和 KC-30 式 130mm 高射炮的弹药互换使用。

生产和装备

目前已停止生产，但仍装备苏联海军，通常每连配备 4 门。此外，还装备保加利亚、埃及、波兰和也门等国家。

第十部分 航空炮

航空炮

航空炮是作战飞机上配备的专用火炮，既用于空中格斗作战，也用于对地面目标的攻击。因此，它的发展及战术应用受到各国的重视。

至今航空炮虽只有 70 多年的历史，但和高射炮、舰炮一样，也有一段曲折的经历，即在导弹出现时，航空炮的作用和地位曾被大大削弱。这种情况直至 60 年代后期，逐渐得到改变。

目前，航空炮作为飞机空战和攻击地面目标的重要武器在现代战争中仍发挥着应有的作用，是各种作战飞机必不可少的武器装备之一。

发展简史

20 世纪初期，飞机刚刚问世，机上没有武器装备。第一次世界大战爆发后，由于作战的需要，将地面用机枪搬上了飞机。随后，又将单发装填的短管火炮装上了飞机，以满足增大威力的需要。显然，这些机枪和火炮不能很好适应飞机作战的要求，以后便很快发展了专用的航空机枪和航空炮。

第一次世界大战后至第二次世界大战前是航空炮的初期发展阶段。在美、苏、日发展 12.7mm 航空机枪的同时，大多数欧洲国家却开始研究航空炮发射爆破弹的可能性，认为 20mm 是能装有效能量炸药和引信的最小口径。最早于 30 年代出现的几种航空炮是瑞士的 Hispano20mm 航空炮和厄利空的 MGFF20mm 航空炮、德国的 MG151/20 式 20mm 航空炮和莱茵金属公司的 MK—101、MK—103、MK—108 式 30mm 航空炮等。航空炮重量较轻，多为炮身后坐式和导气式。

第二次世界大战中，由于飞机航速的提高和机动性能的增强，加上攻击地面装甲目标的战斗任务，航空炮成为飞机作战的重要武器，得到迅速发展。

第二次世界大战后期至 50 年代可谓航空炮发展的黄金时代，出现了转膛结构和加特林转管结构的航空炮。最早的转膛炮有德国的 MG213A 式 20mm、MG213C 式 20mm 和 30mm 航空炮；美国的火神 M61 式 20mm 航空炮则是加特林转管炮。

50 年代后期，空对空和空对地导弹出现，并很快成为作战飞机的主要武器。此时，航空炮大有被替代和取消的势头。在“要导弹、不要航空炮”的指导思想下，1957 年后美国甚至取消了航空炮研制计划。当时只有西欧一些国家仍保留着航空炮装备。

60 年代，越南和中东战争的空战证明，制导武器虽有其特殊的长处，而航空炮的不受电子干扰、可持续射击、价格便宜等优点是导弹所不及的。因此，无论是近距离空战，还是对地面攻击，航空炮仍是不可缺少的有效武器。自 70 年代起，航空炮再度受到重视，并在技术结构和性能上得到进一步发展。

性能特点

由于飞机上安装条件的关系，航空炮受到尺寸、重量、后坐力等方面的

限制，因而口径比较小，种类也不多，口径只有 20mm、23mm、25mm、27mm、30mm、和 37mm 六种。

航空炮可安装在不同机种上，如战斗机、攻击机、截击机、直升机等，可以吊舱方式安装，也能用炮架装在飞机内。目前航空炮多按其自动机工作原理分类，即炮身后坐式、导气式、转膛导气式、加特林转管式、链式等。

转膛导气式航空炮是一种单管或双管多膛式转膛炮。由于转膛炮的转轮部分有 4 个或 5 个旋转弹膛，射击时弹膛绕其中心轴旋转，即一个弹膛对准炮管进行射击，其它弹膛则分别完成抽壳、进弹等动作。与一般的单膛航空炮相比，这种火炮射速高（法国德发 554 式 30mm 航空炮达 1800 发/min），但旋转弹膛与身管结合部位容易有火药气体泄漏，身管寿命短。英、法、德等国家多采用这种航空炮。

加特林转管式航空炮是利用外部能源（电机或液压马达）带动炮管旋转，以实现自动连续射击。因各自动机构的工作时间重叠，故射速高，且身管寿命长。美国火神 M61A1 式 20mm6 管航空炮射速达 6000～7200 发/min，身管寿命达 20000 发。目前采用这种航空炮的主要是美国。

链式航空炮是美国研制的一种新原理自动炮。由于采用外部能源驱动的链式传动原理，火炮结构简单，重量轻，作用可靠，现已装备美国阿帕奇攻击直升机。

现代航空炮的主要特点是：

1.射速高，且灵活可调。飞机的飞行速度快，跟踪瞄准时间短，只有高射速的航空炮才能满足作战要求。但为了适应不同的作战需要，避免不必要的弹药消耗，又要求航空炮的射速快慢可调。为此，采取控制电机或液压马达转速等措施来调节火炮射速。美国 GAU—8/A 式 30mm 航空炮最大射速为 4200 发/min，调整后射速可降到 2100 发/min。

2.弹丸初速高、威力大。为了攻击各种飞机、地面装甲车辆以及轻型坦克等目标，航空炮现多配用两种以上的弹药，如榴弹、穿甲燃烧榴弹、穿甲弹等。瑞士 KCA 式 30mm 航空炮配有燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹和实心穿甲弹。美国和一些西欧国家的航空炮发射榴弹初速一般都在 1000m/s，苏联航空炮的初速多在 800m/s 以下。

3.火炮体积小，重量轻。由于航空炮受安装条件的限制，一般后坐力小，只用简易的缓冲装置，不需要复杂的反后坐装置，因此，体积小，重量轻。通常航空炮重量只有 100kg 左右。

4.可靠性高，身管寿命长。在飞机上作战，要求航空炮故障率低，作用可靠，使用寿命长。一般，航空炮两次故障之间平均射弹数达到数千发乃至上万发。美国 30mm 链式航空炮平均无故障发数达到 15000 发，身管寿命为 10000 发。

装备现状

目前，20～30mm 航空炮已广泛装备各种现代作战飞机，使用最普遍的是加特林转管炮和转膛炮。

美国现装备的航空炮口径系列为 20mm、25mm、30mm3 种，型号有火神 M61A1 式 20mm、M197 式 20mm、MK11—5 式 20mm、平衡者 GAU—12/U 式 25mm、GAU—8/A 式 30mm、GAU—13/A 式 30mm、M230A1 式 30mm 航空炮 7 种。其中，火

神 M61A1 式 20mm 加特林转管炮是世界上生产最多、装备量最大的航空炮，已装备美国多种作战飞机，如 F—104、F—105、F—106、F—111、F—10、F—14、F—15、F—16、F—18 和 A—7 飞机等。M230A1 式 30mm 链式航空炮适于装在直升机上。

苏联现装备 23mm 和 30mm 两种口径的航空炮，主要型号有 AM—23 式 23mm、HP—23 式 23mm、ГIII—23 式 23mm、加特林式 23mm、HP—30 式 30mm 航空炮。除加特林式 23mm 航空炮外，其余都是传统的导气式和炮身后坐式火炮。加特林 23mm 航空炮是苏联新型航空炮，主要装备米格—27 和苏—24 飞机。陈旧的 H—37 式 37mm 航空炮已逐渐被取代。

英国现只装备阿登 30mm 系列航空炮。在阿登 30mm 航空炮系列中装备最多的是 MK4 式和 MK5 式，大多配用于闪电 F53、猎人、美洲虎、鹞式战斗机、隼式教练机等。阿登 25mm 航空炮是即将装备的新型航空炮。

法国现装备有 20mm 和 30mm 两种口径的航空炮，即 M621 式 20mm 航空炮和德发 552A、553、554 式 30mm 航空炮。最新的德发 554 式已装备幻影 2000 战斗机。M621 式 20mm 航空炮只配装在直升机上。

发展趋势

为了适应未来作战的需要，各国仍在不断发展和改进航空炮技术，航空炮的主要发展趋势是：

1.发展 25～30mm 口径的新航空炮

30mm 弹丸威力比 20mm 大 2～3 倍，对未来的空对空和空对地战斗来说，20mm 口径火炮的威力明显不足。另外，30mm 炮击落一架战斗机的耗弹量只有 20mm 炮的 1/3。因此，美国早已计划 90 年代用新的 25～30mm 口径航空炮装备新型战斗机。近年来，美、英、法等国新研制的航空炮口径都在 25mm 以上，如美国 GE225 式 25mm 轻型航空炮、英国阿登 25mm 航空炮、法国 M781 式 30mm 航空炮等。

2.减小火炮后坐力

随着航空炮威力的提高，初速和射速不断增大，减小后坐力成了航空炮的重要问题。传统的缓冲装置已不能满足要求，现多采用浮动原理以及特殊的新型缓冲装置，如高吸能缓冲器、液压后坐控制器等，可使火炮的后坐力减到最小。

3.延长身管寿命，减轻火炮重量

为解决身管烧蚀和磨损的问题，在航空炮及其炮弹上采取了多种技术措施，比如身管采用内膛镀铬，弹带改用耐高温的塑料弹带，炮弹采用低烧蚀火药（如英国的阿登 25mm 炮弹）。另外，还在研究陶瓷内衬及复合材料身管。为减轻重量，一些国家研究采用复合材料的航空炮。瑞士已对复合材料的样炮进行试验。法国用轻型复合材料制造 791B 式 30mm 航空炮的摇架和输弹机，重量只有金属件的 1/3 左右。

4.研制新弹种和采用新弹药技术

嵌入式弹药（弹丸缩到短而粗的药筒内）体积小，长度短，有利于提高射速。采用简单制导技术的小口径炮弹，可提高航空炮远距离射击的命中概率。配用贫铀弹芯或钨合金弹芯的穿甲弹，穿甲能力增强。

5.配备新型火控设备

美国研制的新型全向射击瞄准具可在不用雷达的情况下将目标参数输入瞄准，一旦目标进入瞄准具光环即可开火射击。德国则采用雷达控制半主动瞄准方法，可在一定距离随时攻击雷达锁定的目标，从而实现全向攻击。

6.研究新结构和新原理航空炮

除美国已开始装备新结构的 M230A1 式 30㎜ 链式航空炮外，现在研究和试验的新原理炮有开膛结构航空炮、液体发射药航空炮及激光炮。美国研制的 25㎜ 液体发射药试验炮采用电点火，初速比一般火炮高 20%，对目标的毁伤概率比火神 M61 式航空炮高 2～3 倍。

激光炮是利用激光束攻击目标，德国研制的机载激光武器可破坏 20Km 远的军用探测器和 10Km 处的直升机、作战飞机和导弹。

德国 HBS202 式 20㎜ 航空炮

产品名称	HBS202 式 20㎜ 直升机载炮
	HBS202 20㎜ Helicopter Armament System
研制单位	德国莱茵金属有限公司
	Rheinmetall GmbH,DE
现况	生产
用途	用于对付空中和地面目标

HBS202 式 20㎜ 航空炮

战术技术性能

口径	20㎜	后坐阻力	5.39～7.35KN
初速（燃烧榴弹）	1045m/s	全炮重（含 525 发弹）	346kg
膛压（最大）	350Mpa	炮重	75kg
射程	2000m	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧弹；脱壳穿甲弹
射速	1000 发/min		
管数	1	燃烧榴弹	
炮身长	2612㎜	全弹重	0.317kg
身管长	1840㎜	弹丸重	0.120kg
膛线	右旋等齐，缠角 5°或 6°		炸药重 0.0065kg
发射药重	0.051kg		
自动机工作原理	导气式	供弹方式	弹链
炮口装置	炮口制退器	携弹量	525 发
后坐长（最大）26㎜		配属机种	BO105 型直升机

研制和改进

为提高直升机对付空中和地面目标的战斗能力，莱茵金属公司将其Rh202式20mm自动炮配上刚性炮架作为机载武器，用于MBB公司的BO105型直升机。

技术和结构特点

该炮后坐力小，在恶劣环境条件下能可靠工作，是一种适合于多种用途的自动炮。

1.火炮

采用导气式工作原理和浮动式反后坐装置。该炮固定在机身下部两个着陆滑行器之间的机架上。火炮采用电动液压发射和击发机构，另外设有控制板。弹药箱放在机内，有柔性导槽与火炮相接，通过柔性导引向火炮供弹。

火炮可单发射击或点射。利用直升机的机动进行瞄准，备有反射式瞄准具。

2.弹药

使用与MK20 Rh202式20mm高射炮相同的弹药。弹种有曳光燃烧榴弹、曳光穿甲燃烧弹、曳光脱壳穿甲弹和训练弹。

炮弹采用烧结铁弹带。各种弹的初速略有不同，曳光穿甲燃烧弹为1100m/s，曳光脱壳穿甲弹为1150m/s。

生产和装备

该炮仍在生产，装备德国BO105型直升机。

德国毛瑟BK27式27mm航空炮

产品名称	毛瑟BK27式27mm航空炮
	Mauser BK2727mm Aircraft Gun
研制单位	德国奥伯恩道夫毛瑟有限公司
	Mauser-Werke Oberndorf GmbH,DE
现况	生产
用途	用于对付空中和地面目标

毛瑟BK27式27mm航空炮

战术技术性能

口径	27mm	配用弹种	穿甲弹；穿甲榴弹；榴弹
初速	1025m/s		
炮口超压	50Mpa	榴弹	
射速	全弹重	0.516kg	
对空中目标	1700发/min	弹丸重	0.260kg

对地面目标	1000 发/min	炸药重	0.022kg
管数	1	发射药重	0.084kg
身管长	1700mm	弹丸飞行时间	
膛线	渐速	500m	0.534s
自动机工作原理	转膛导气式	1000m	1.182s
后坐阻力	供弹方式	弹链	
装在旋风战斗机上	28kN	航炮尺寸（长×宽×高）	2310×210×245mm
装在阿尔法攻击机上		9kN	配装方式　机内安装或吊舱外挂
炮重	100kg	配属机种	旋风多用途战斗机、阿尔法喷气攻击机
身管重	17kg		

研制和改进

为装备旋风多用途战斗机，毛瑟公司于 1971 年开始新航空炮的研制工作。经过系统分析，优选出 27mm 口径。继而研制出样炮，于 1975 年 11 月完成初步试验工作，到 1976 年第一季度完成 32 门初型样炮，并在严格的试验条件下发射了 12 万发炮弹。结果证明，该炮的大部分零、部件都达到了设计要求，只有个别零件和身管未达到预期的指标，为此，在初型发展阶段后又对该炮作了进一步改进和试验，直至 1980 年该炮正式研制成功并投入使用。

根据瑞典 JAS39 秃鹰飞机的需要，瑞典空军为该炮补充了挪威劳福斯公司研制的 27mm 多用途炮弹。

为满足未来欧洲战斗机的要求，提高了火炮的射速，使其达到 1900 发/min。还研制了一种无弹链供弹机，以减小系统的体积和重量并增加携弹量。另外还考虑配用液体气压式击发装置和采用减轻重量的材料。

弹药方面的改进是采用非尼龙塑料弹带。由于这种塑料不含玻璃纤维，不易脆化和老化，能承受高温，因而与当前使用烧结铁弹带的炮弹相比，采用塑料弹带的炮弹生产成本较低，且可使身管磨损减少 90%，同时还可改善弹丸的内弹道特性。使用相同质量的发射药，初速可提高约 6%，而且可降低连发射击时相邻两发弹的初速跳动量。

除此之外，毛瑟公司还在此炮的基础上研制了 4 管联装的舰载武器系统。

技术和结构特点

毛瑟 27mm 单管转膛炮是一种尺寸紧凑、重量轻、后坐力较低的多用途火炮，适于装备歼击机和对地攻击机。

1.火炮

该炮为全自动转膛导气式武器，其作用原理与英、法等国的转膛导气式航空炮相同。该炮有 5 个弹膛及输弹槽，还有新式耐磨损的密封系统。后坐系统浮动配置。该炮既能固定安装在机身内，也可装在吊舱内作为外挂式武器使用。

为了能够装在诸如阿尔法一类的轻结构飞机上，该炮还配装有法国研制

的轻型缓冲器，以进一步减小后坐力。这种轻型缓冲器采用弹性和摩擦两种结构原理。摩擦作用靠一些具有特殊摩擦面的楔形件提供，通过给武器后坐部分一个恒量的、但可以调节的力以防止其振动。弹性作用则靠两个由矩形截面的金属丝制造的并列螺旋簧提供。螺旋簧由一块合成橡胶连接，以防止共振。摩擦原理仅在单发射击以及连发射击时的第一发弹和最后一发弹发射时使用，吸收火炮射击时产生的大部分后坐能量，并防止连发结束时火炮复进到位的猛烈撞击。连发时，在第一发弹发射后，解脱上述摩擦系统并转而利用弹性原理，使火炮在复进过程中足以吸收下一发弹的后坐能量。这种结构的缓冲器可使后坐力减少 2/3。

该炮不加辅助件即可选择右侧或左侧弹链供弹，且可根据需要选择不同的射速。

火炮采用电击发装置，并有检验和武器功能控制的自检电子逻辑电路。另外还设有自动退弹机构，用以排除瞎火弹。

配用的直流电源为 24～28V，电流 3～3.5A。

2.吊舱

该炮装在阿尔法喷气攻击机上时配用外挂式吊舱。

3.弹药

配用 5 种弹药，即普通穿甲弹、穿甲榴弹、榴弹和两种目标训练弹。这几种弹药的共同特点是：具有相同的内、外弹道性能，可以在相同的瞄准条件下从混装弹链上供弹和进行发射；弹药的尺寸和重量相同；采用电击发方式，使用薄膜工艺，不受电流干扰；采用低温硝基胍火药和钢药筒。

普通穿甲弹配用碳化钨弹芯，附加有锆，具有燃烧作用，穿甲效果良好。

穿甲榴弹配用弹底机械延期引信，除有穿甲作用外，还可产生冲击波、燃烧和破片效应，主要用于对付轻型装甲目标和地面固定工事。

榴弹配用弹头机械电子引信，弹丸对轻装甲和非装甲目标具有冲击波、燃烧和破片作用。

普通目标训练弹采用榴弹弹体，装惰性材料。预制破片目标训练弹，在命中目标时破裂，但不产生危险性破片。

生产和装备

1980 年开始生产并装备联邦德国空军，不久，又装备了英国和意大利空军。该炮现已生产 2000 多门（包括英国皇家军械公司和意大利布雷达公司的产量）。由于瑞典于 1983 年已经决定在新型 JAS39 秃鹰飞机上配用该炮以及未来的欧洲战斗机（EFA）也有可能采用此炮，因此，该炮的生产还会再持续一段时间。

法国 M621 式 20mm 航空炮

产品名称	621 式 20mm 航空炮
	M621 20mm Aircraft Cannon
研制单位	法国地面武器工业集团

	Groupement Industriel des Armements Terrestres(GIAT)FR
现况	生产
用途	对付空中和地面目标

战术技术性能

口径	20mm	射速	300 发/min 或 740 发/min
初速	980～1030m/s		
射程	1500m	管数	1
炮身长	2228mm	榴弹	
身管长	1970mm	全弹重	0.252kg
自动机工作原理	导气式	弹丸重	0.1kg
炮口装置	炮口制退器	炸药	黑萨儿
后坐长（最大）63mm		供弹方式	弹链
后坐阻力	4.5kN	航炮尺寸（长×宽×高）	2207×205×245mm
炮重	45.5kg	携弹量	4×250 发
身管重	17kg	配属机种	SA300 美洲豹、云雀III、小羚羊直升机和轻型固定翼飞机
配用弹种	榴弹；穿甲弹；燃烧弹		

M621 式 20mm 航空炮

研制和改进

1957 年，法国地面武器工业集团应陆军要求研制了 AME582 式 20mm 轻型多用途火炮，1960 年交付第一门样炮。1962 年，法国空军要求为直升机生产一种能够发射美国 M55 式或 M56 式弹药并使用美国 M12 式弹链的自动炮。法国地面武器工业集团在 AME582 式火炮的基础上进行了改进，改进后的火炮被称为 AME621 式航空炮。经 1964～1969 年的试生产后，又对火炮的供弹系统和身管作了改进，以渗氮处理身管取代了镀铬身管，最后定型为 M621 式 20mm 航空炮。

技术和结构特点

该炮的特点是重量轻、体积小、后坐力低，不仅适于配装直升机和轻型飞机，也可作为多用途火炮装在地面战车上使用。

1.火炮

火炮采用导气式工作方式，浮动结构原理，电动操作。身管经渗氮处理。身管两侧距炮尾端面 650mm 处开有导气孔。火炮由两个闭锁块闭锁。

火炮最大后坐阻力为 4.5kN，平均后坐阻力为 3.92kN。若配用炮口制退器和缓冲器，后坐阻力可降到 2.5kN。

火炮以挠性弹链供弹。供弹机共有三种，即平面供弹机、封闭式供弹机和双路供弹机，可根据安装条件不同分别选用。平面供弹机可从左侧（或右侧）供弹，从另一侧抛出弹链节。封闭式供弹机结构较为复杂，进弹和退弹

在同一侧。双路供弹机可从两侧供不同弹种，炮手根据需要选用。

首发弹的供弹靠人工用钢索完成。射击方式有单发、点射和连发三种。有自动复拨击发机构，瞎火时可在 0.3s 后重新击发。

火炮电点火用 250V 电源，自动复拨击发机构和供弹用 24V 电源。

2.吊舱和炮架

云雀III式直升飞机炮架可装在舱内一侧座舱甲板的转台上，由人工操纵。可携带 350 发炮弹，不影响直升机的机动性。

美洲豹直升机 19A 式炮架装在机身右舱门处。火炮通过空气悬浮组件装在炮架上，通过一机电控制的调节装置补偿作用在火炮上的气动力。当火炮方位调好后，由机—电锁定装置锁定叉形接头。火炮俯仰范围为—40°～+5°，并可在右舷的中轴上左、右各回转 45°。采用左向供弹机，弹箱内装有 4 个弹匣,共容弹 960 发。火炮重为 165kg,包括 960 发弹在内全炮重为 632kg。利用 ADSCPL8 控制盒可控制火炮连发或 8 发点射。

20M621 式吊舱为外挂式吊舱，由轻合金构架组成。火炮通过弹性支架装在吊舱内。吊舱的头部和尾部可拆卸。通过吊舱中部的两个侧门可检测火炮及供弹系统。有两个空气导管可为炮舱通气并冷却火炮。打开后舱盖可在 2min 内再次装弹。弹链节收集在吊舱内或抛出舱外。舱内还有控制盒、余弹记数器和发射方式选择器等。吊舱的气动力外形设计阻力系数低于 0.22。吊舱长 3516mm，直径 400mm，空重 93kg，全重（含火炮和 180 发炮弹）170kg。吊舱配有北约标准的 356mm 悬挂耳轴，使用 28V/2×10A 电源。全系统寿命约 32000 发。

3.弹药

可配用美国 M39 式和火神 M61 式 20mm 航空炮所用的 M55 式、M53 式或 M56 式弹药系列和 M12 式弹链节。弹种有榴弹、穿甲弹和燃烧弹等。

榴弹内装黑萨儿炸药，引信带有自毁装置和延期保险装置。爆炸后约产生 40 块破片，距炸点 1.5m 处能穿透 40mm 厚的木板。

硬芯穿甲弹能在 800m 距离上穿透 25mm 厚的装甲板。

燃烧弹可引燃距命中点 5m 范围的各种可燃物质。

生产和装备

1966～1969 年期间曾试生产 70 门。

1973 年以来，作为多用途火炮已生产 1000 余门。作为航空炮。现装备云雀III、美洲和小羚羊等直升机。新型 20M621 式吊舱目前也在揩量生产，预计该吊舱的需求量在 500 套以上。

法国 M781 式 30mm 航空炮

产品名称	M781 式 30mm 航空炮
	Model781 30mm Aircraft Gun
研制单位	法国地面武器工业集团
	Groupement Industriel des Armements Terrestres(GIAT),FR

现况	研制阶段
用途	对付空中和地面目标以及作步兵战车炮使用

M781 式 30mm 航空炮

口径	30mm	后坐阻力	6kN
初速	1025m/s	炮重（含电控制装置）	65kg
射速	200、400、750 发/min	配用弹种	30×150B 弹药系列
管数	1	供弹方式	弹链
身管长	1280mm	航炮尺寸（长×宽×高）	1875×310×225mm
自动机工作原理		外部能源	配属机种　直升机、轻型飞机

研制和改进

M781 式航空炮是专为直升机和轻型飞机研制的，1983 年 6 月在萨托里武器装备展览会上首次展出，1985 年在法国布尔日国际宇航展览会上再次展出。目前仍处于研制阶段。

技术和结构特点

该炮为电动机驱动的外部能源自动炮，后坐力低，工作可靠，结构件采用标准组件，便于更换和维护保养。

1.火炮

该炮由电动机驱动，采用类似于 M811 式 25mm 自动炮的工作原理，即炮闩的前后运动由电动机驱动凸轮轴带动。火炮单路供弹，能单发、点射或连发射击，射速可根据需要调节。

该炮采用多种新技术，减轻了火炮的重量，提高了火炮的寿命和工作可靠性，降低了后坐力。另外，由于采用外部能源，火炮无需实弹射击即能完成操作和维护等训练任务。

该炮主要配装在直升机和轻型飞机上，但也可装在地面战车上使用，在未来的 HAP 直升机上使用时，该炮装在机头下部敞开式非装甲炮塔内，可方向回转 90°，高低俯仰—30°～+30°。火炮从上方供弹，供弹系统动作灵活可靠。

2.弹药

与 M791B 式 30mm 航空炮的相同，配用法国地面武器工业集团专门研制的 30×150B 系列弹药。弹种有燃烧榴弹、曳光脱壳穿甲弹和曳光穿甲弹等。

生产和装备

该炮处于最后研制阶段，但法国陆军已决定装在 HAP 武装直升机上。

法国 M791B 式 30mm 航空炮

产品名称	Mle791B 式 30mm 航空炮

	Mle 791B30mm Aircraft Gun
研制单位	法国地面武器工业集团
	Groupement Industriel des Armements Terrestres(GIAT),FR
现况	研制阶段
用途	用于对付空中和地面目标

M791B 式 30mm 航空炮

战术技术性能

口径	30mm	自动机工作原理	转膛导气式
初速	1050m/s	后坐阻力	27kN
射速	200、400、1500、2500 发/min	炮重 110kg	配用弹种 燃烧榴弹；曳光脱壳穿甲弹；曳光穿甲弹
管数	1		
炮身长	2400mm	配属机种	幻影 4000 等未来战斗机

研制和改进

为了提高法国空军未来战斗机机载武器的性能，80 年代中期，法国地面武器工业集团开始研制此炮。要求火炮能具有高初速和高射速，以便取代现役的 30mm 航空炮，装备未来的战斗机。与此同时，还研制了 30—790 式（即 30×150B 式）弹药系列。

预计 1991 年进行装机试验 1993 年完成研制工作。

技术和结构特点

该炮结构简单、初速高、射速快，而且射速可调节，是未来战斗机配备的航空炮。

1.火炮

采用转膛导气式工作原理，转膛内设有 7 个弹膛。最大射速为 2500 发/min,亦可利用电控装置选用 1500 发/min 的中等射速以及 400 发/min 或 200 发/min 的低射速。可进行 0.5s、1s 的点射或连发射击。为解决瞎火弹问题，该炮采用自动复拨装置。

该炮供弹系统可从左、右两侧供弹。在供弹过程中弹链节脱开，这样既可避免卡弹危险，也可减少火炮总的零件数，从而简化火炮结构。发射后的空药筒收集在炮尾后部的收集箱内，可避免空药筒抛出机外时损伤机身。火炮停射后可自动再装弹。采用电热丝底火，提高了火炮发射的安全性。

2.弹药

配用法国地面武器工业集团为该炮研制的 30—790 式（即 30×150B 式）全新系列弹药。弹种有燃烧榴弹、曳光穿甲弹、曳光脱壳穿甲弹和训练弹。全弹长为 250mm，药筒长为 150mm。曳光脱壳穿甲弹弹丸重 0.17kg，初速为

1350m/s。

生产和装备

计划 1995 年开始批量生产，将装备法国空军的幻影 4000 等战斗机。

法国德发 552 式 30mm 航空炮

产品名称	德发 552 式 30mm 航空炮
	DEFA552 30mm Aircraft Gun
研制单位	法国地面武器工业集团
	Groupement Industriel des Armements Terrestres(GIAT),FR
现况	停产
用途	用于对付空中和地面目标

德发 552 式 30mm 航空炮

战术技术性能

口径	30mm	配用弹种	燃烧榴弹；曳光穿甲燃烧弹
初速	815m/s		
射速	1250 发/min	F7570 式燃烧榴弹	
管数	1	全弹重	0.4415kg
炮身长	1660mm	弹丸重	0.245kg
身管长	1400mm	炸药重	0.05kg
膛线	16 条，右旋渐速一等齐，缠角 0°～7°	发射药重	0.05kg
供弹方式	可散弹链		
自动机工作原理	转膛导气式	携弹量	2×125 发
后坐长（最大）	18mm	平均无故障发数	4000
后坐阻力	26kN	配装方式	机内安装或吊舱外挂
炮重	80kg	配属机种	幻影III、幻影II和美洲虎等战斗机
身管重	12.5kg		

研制和改进

德发（DEFA）是法国武器研究与制造局的缩写(DirectiondesEtudesetFabricationsd'Armement)。

该炮是 1954 年根据原德国 M.G/M.K.213 式毛瑟转膛炮原理研制的产品，也是在德发 541 式和德发 551 式 30mm 航空炮基础上改进而成的。与德发 551 式和 541 式相比，该炮增加了自动供弹系统，加长了身管，并在部分身管上加制了减轻重量的槽，因此比 541 式和 551 式 30mm 航空炮的重量轻，射速高，并增强了安全可靠性。

1971 年以后，该炮进一步改进，采用德发 553 式的镀铬身管和锻造转膛，并将射速提高到了 1300/min，身管寿命达到 5000 发，被称为德发 552A。

技术和结构特点

该炮是 50～60 年代较先进的航空炮，具有重量轻、射速快、装弹方便和安全可靠等特点。

1.火炮

这种单管转膛导气式航空炮共有 5 个弹膛，结构类似于英国阿登 MK4 式火炮。

该炮主要由身管、炮箱、滑板组件、供弹机、电发火机构和火药弹装弹机组成。

身管总长 1400㎜，膛线部分长 1300㎜，采用渐速一等齐混合膛线结构。膛内火药气体经过身管导气孔进入导气筒，从而带动自动机工作。导气孔装有调节螺塞，通过变换调节螺塞的孔径，可改变航空炮的射速。普通身管寿命为 2500 发，镀铬身管寿命为 5000 发。

该炮采用可散弹链，并可从左侧或右侧供弹。改变供弹方向时不需要换零件，只要调换供弹零件的位置即可。

该炮在地面上利用专用装置手控装弹，停射后在空中则用火药弹装弹机构装弹。火药弹装弹机构还能自动排除连发过程中由于卡壳等造成的停射故障。从故障的发生到排除，仅需 0.3s 时间，勿需飞行员另行处理。

为安全起见，射击开关电路上装有保险装置。只有当飞机起飞、起落架收起后，火炮的电源才能接通。

该炮炮架安装在飞机内。炮架左右两侧各装一门火炮。火炮通过炮箱上的断隔凸齿装在炮架卡箍上并锁紧。炮架由两个连接轴并借助炮箱上的连接轴孔与炮箱连接。炮架中间部位是弹箱。两门炮各带 125 发弹。炮架装机后，不需校靶。飞机完成任务返回地面后，炮架可迅速卸下，换上新的以备再次使用。

该炮也可配装在德发 553 式 30㎜ 航空炮的吊舱里，外挂在飞机上使用。

配用德发 30㎜ 弹药系列，弹种有 6522 式曳光燃烧榴弹、5432 式曳光燃烧榴弹和 2102 式训练弹。

6522 式曳光燃烧榴弹，用于对空作战，弹丸重 0.238kg，内装 0.05kg 炸药，弹头引信带有自毁装置。

5432 式曳光燃烧榴弹，弹丸重 0.244kg，内装 0.022kg 炸药，用于对地作战。

另外，也可使用德发 553 式 30㎜ 航空炮用的各种弹药，如 F7570 式燃烧榴弹、F5970 式穿甲燃烧弹、F5270 式燃烧榴弹以及两种训练弹。

生产和装备

该炮在 1971 年前总共已生产 10000 多门，装备法国和以色列等 10 多个国家。1971 年后，德发 552A 式虽仍有生产，但由于其后继型德发 553 式和德发 554 式的相继出现，现在此炮已停止生产。

法国德发 553 式 30㎜ 航空炮

产品名称	德发 553 式 30㎜ 航空炮
	DEFA553 30㎜ Aircraft Gun
研制单位	法国地面武器工业集团
	Groupement Industriel des Armements Terrestres(GIAT),FR
现况	生产
用途	用于对付空中和地面目标

德发 553 式 30㎜ 航空炮

战术技术性能

口径	30㎜	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧弹
初速	815m/s		
射速	1300 发/min	F7570 式燃烧榴弹	
管数	1	全弹重	0.4415kg
炮身长	1660㎜	弹丸重	0.245kg
身管长	1516㎜	炸药重	0.05kg
膛线	16 条，右旋等齐，缠角 7°		发射药重 0.05kg
		供弹方式	可散弹链
自动机工作原理	转膛导气式	航炮尺寸（长×宽×高）	1666×300×240㎜
炮口装置	减压器	携弹量	250 发
后坐长（最大）	18㎜	配装方式	机内安装或吊舱外挂
后坐阻力	26kN	配属机种	幻影 F1、美洲虎、阿尔法等战斗机
炮重	84kg		

研制和改进

该炮是在德发 552 式 30㎜ 航空炮的基础上于 1968 年开始研制，1971 年生产出样炮。发展该炮的目的是提高射速和寿命，简化安装。为了延长火炮寿命，采用了镍铬钢制身管和锻造转膛。此外，还改进了供弹系统，加装了炮口减压装置和射击方式控制装置等。

技术和结构特点

该炮重量轻，体积小，威力大，精度高，使用灵活。与德发 552 式 30㎜ 航空炮相比，不仅火炮寿命长，操作方便，进弹较为容易，而且可选择射击方式。

1.火炮

该炮与德发 552 式 30㎜ 航空炮基本相同，是转膛导气式自动炮。全炮由 8 个主要部件组成：身管、转膛组件、摇架、滑块组件、供弹机、电气设备、火药弹装弹机、控制箱。

身管镀铬，寿命达 5000 发。炮口部装有减压器，可减轻炮口冲击波对飞机发动机的影响。

采用锻造转膛，其寿命可达 10000 发。转膛内有 5 个弹膛。当一个弹膛

对准身管处于发射位置时，前一个弹膛处于抛壳位置，后两个弹膛处于进弹位置，第 5 个弹膛处于准备状态。火炮由控制箱控制发射，可选择连发（通常不采用）或 0.5s 短点射（10 发炮弹）及 1s 长点射（21 发炮弹）等射击方式。使用可散弹链的供弹系统，可选择左侧或右侧供弹，无需对火炮作任何改动。供弹灵活方便，易于排除故障和回收药筒。

火炮安装方便，共有三种安装方式：采用 3 个支座固定安装；采用可卸式炮架；利用吊舱吊挂在飞机挂弹架上。无论采用哪种方式安装，所需的空间都较小。安装位置易于选择，可装在任何位置，甚至可以倒装。在任何飞行条件下，即使在高空低温下操作，火炮也无需预热。排除火药气体和冷却火炮，只需采用动力通设备即可实现，不需要其它特殊电气设备。

身管更换容易，更换后无需作校准工作。

2.吊舱

该炮配用两种吊舱，即 CC420 型吊舱和 MatraCap30 型吊舱。

CC420 型吊舱可以挂在通用的 381mm 或 762mm 挂弹架上，适用于各种飞机。吊舱装有浮动式缓冲装置，能减少 75%的火炮后坐力，从而可降低飞机的振动。吊舱还装有为输弹、抛壳所必需的全部辅助设备以及武器专用的电气控制设备。

该吊舱有 A、B 两种型号：A 型带有 180 发炮弹和药筒回收器；B 型带有 250 发炮弹，但药筒向外抛出。

CC420 型吊舱

长	4200mm	A 型重（含 180 发炮弹）	300kg
最大断面直径	420mm	B 型重（含 250 发炮弹）	325kg
空重（不含弹和炮）		120kg	

MatraCap30 型吊舱带有支座、连接机构和缓冲装置等，以尽量减小对飞机的影响。其特点是容易分解和组合，结构坚固，可靠性好。但使用该吊舱时火炮炮口部需配装偏流装置。

Martra Cap30 型吊舱

长	3745mm	空重	300kg
宽	500mm	满载重	390kg
高	675mm	携弹量	180 发

3.弹药

F7570 式燃烧榴弹，全弹重 0.4415kg，弹丸重 0.245kg，薄壁弹体内装 0.05kg 黑萨儿炸药，配用带自毁装置的 ML68 式引信，主要用于对空作战。

F5270 式燃烧榴弹，全弹重 0.482kg，弹丸重 0.275kg，弹丸内装 0.028kg 黑萨儿炸药，配用 MRX7 式引信，主要用于对地作战。

F5970 式曳光穿甲燃烧弹，全弹重 0.478kg，弹丸重 0.275kg，药筒内装 0.046kg 发射药，用于对地作战，攻击地面硬目标。

此外，该炮还可使用北约制式 30×113B 弹药系列。

生产和装备

该炮自 1971 年生产以来，目前已有 25 个国家装备，主要配装在幻影 F1、美洲虎、阿尔法等多种战斗机和直升机上。该炮现仍在生产。

法国德发 554 式 30㎜ 航空炮

产品名称	德发 554 式 30㎜ 航空炮 DEFA55430mmAircraftGun
研制单位	法国地面武器工业集团 GroupementIndustrieldesArmementsTerrestres(GIAT),FR
现况	生产
用途	用于对付空中和地面目标

德发 554 式 30㎜ 航空炮

战术技术性能

口径	30㎜	炮身重	85kg
初速	820m/s	炮重（含供弹机）	100kg
射速	1100～1800 发/min	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧弹
管数	1		
炮身长	2010㎜	供弹方式	可散弹链
膛线	16 条，右旋等齐，缠角 7°		携弹量 500 发
装配方式	机内安装或吊舱外挂		
自动机工作原理	转膛导气式	配用机种	幻影 2000 等战斗机
后坐阻力	26kN		

研制和改进

该炮是根据德发 553 式 30㎜ 航空炮改进而成。1978 年完成研制工作。1979 年试生产。研制新炮的主要目的是提高射速，将两级进弹改为三级进弹，使射速提高将近 50%。此外，该炮还加装了射速控制装置，可根据对空中或地面目标的不同作战要求，选用高射速或低射速。

法国地面武器工业集团计划改进该炮的弹膛长度，使火炮能发射为 M791B 式 30㎜ 航空炮研制的新弹药。

技术和结构特点

该炮附保留有原德发 553 式 30㎜ 航空炮的优点外，其主要特点是射速高，适合于对空中或对地面目标作战的不同需要。

1.火炮

该炮与德发 552 式、553 式 30㎜ 航空炮一样，是一种电击发的单管转膛导气式自动炮。转膛内设有 5 个弹膛，不同之处在于第 5 个弹膛不是处于准备位置的空弹膛。射击过程中除一个弹膛处于发射位置和一个弹膛处于抛壳位置外，其它三个弹膛均处于进弹位置。这样，进弹过程分为三段进行，每

一段进弹行程只是弹长的 1/3，而不是弹长的 1/2。因此缩短了进弹时间，同时也缩短了击针的工作行程，使射速提高将近 50%，达到 1800 发/min。

虽然射速增大，但在对空中目标射击时，一次点射时间只有 0.4s，发射 12 发炮弹，不会使身管过热。点射之间有几秒到数十秒的停顿。因此，射速提高不影响身管寿命。在对地面目标进行长点射时，可通过控制装置选择 1100 发/min 的较低射速。

该炮可靠性与德发 553 式 30mm 航空炮相当。

火炮其它结构和性能与德发 553 式 30mm 航空炮完全相同。两者外形上没有区别，勤务处理、弹药和辅助器材方面以及武器维护保养也均相同，在某些方面德发 554 式甚至更为简单。因此，该炮可与德发 553 式 30mm 航空炮互换使用。

该炮采用现代技术，使武器实现小型化和整体化，飞机和火炮系统之间只用一要电缆连接。此外还增装了缓冲装置。为了便于分解和安装，采用升降机构。在装、卸炮时，可用钢索吊装。

另外，火炮配有可多次使用的火药弹装弹机（备有 6 发火药弹），提高了工作的可靠性。

火炮一般装在飞机内部，但也可利有 CC420 型及其改进型 CC421 型吊舱外挂在机身上使用。

2.弹药

使用与德发 553 式航空炮相同的弹药。

生产和装备

1982 年开始为法国空军批量生产，主要装备幻影 2000 战斗机。后由巴西选用，配装在 AMX 飞机上。目前该炮仍在批量生产，并可能逐步取代德发 553 式 30mm 航空炮。

美国 M39A2 式 20mm 航空炮

产品名称	M39A2 式 20mm 航空炮
	M39A2 20mm Aircaraft Gun
研制单位	美国福特宇航与通信公司
	Ford Aerospace＆Communications Corp.,US
现况	停产
用途	对付空中和地面目标

M39A2 式 20mm 航空炮

战术技术性能

口径	20mm	燃烧榴弹	
初速	1006m/s	全弹重	～0.255kg
射程	800～1200m	弹丸重	～0.1kg
射速	1500 发/min	发射药重	～0.04kg

管数	1	供弹方式	弹链
身管长（不含转膛）		1361mm	航空炮尺寸（长×宽×高） 1840×208×214m
膛线	9 条，右旋等齐	携弹量	285 发
自动机工作原理	转膛导气式	配装方式	机内安装
炮重	81.27kg	配属机种	F—86H、F—5、F—101、F—100、P—600、B—57 战斗机和轰炸机
身管重	13.4kg		
配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧弹；曳光弹		

研制和改进

该航空炮由美国福特宇航与通信公司根据德国毛瑟公司 1942～1944 年期间研制成功的 MG—213C 式火炮的转膛原理，在 1951～1953 年间研制，并先后有 M—39E 式、M39A1 式和 M39A2 式等几种型号。

1953 年研制成功后，该公司又对 M39A2 式航空炮进行了改进，改进型称为 M39A3 式航空炮。

技术和结构特点

M39A2 式 20mm 航空炮与 50 年代的同口径航空炮相比，射速较高、威力较大、可靠性好。因此，一度成为美国的制式航空武器。采用转膛原理射速虽有提高，但因不能完全避免火药气体从身管与转膛连接处泄漏，初速下降 40m/s 左右，成为它难以克服的弱点。

1.火炮

该炮为采用转膛导气式原理的单管航空炮。

该炮转膛共有 5 个弹膛，炮弹进膛、击发和抛壳等动作同时在不同的弹膛内进行，从而提高了射速。转膛与身管是分开的。为了防止火炮射击时高温高压气体泄漏，每个弹膛都装有密封圈。转膛的弹膛转轮与滑板的人字形槽配合完成转膛动作。射击时，转轮处于人字形槽的直线段（起定位作用），使最下方弹膛的中心对正身管中心轴线，保证击发安全。

发射后，火药气体推动活塞后退，并带动滑板向后，使弹膛转轮继续作下一个循环动作。发射后火药气体的能量一部分被压缩复进簧吸收，而绝大部分则被火炮缓冲机构吸收。

供弹机主要由进弹板、导引块和拨弹轮等组成，完成进弹和除链动作。进弹过程几乎全部是强制运动，可确保进弹的可靠性。

该炮能从左侧或右侧供弹。电击发机构使用机载 180～250V 的交流或直流电源。

2.弹药

采用与 M61 式 20mm6 管航空炮相同的弹药，即 M50 式 20mm 系列弹药。炮弹采用直径为 0.7mm 的 WC870 球形药。这种发射药含有 0.5%的滑石粉，有明显的缓蚀作用。该炮身管平均寿命为 2000～2287 发。

生产和装备

该炮于 50 年代生产，在 M61 式航空炮研制成功之前，一直是美国空军的制式火炮，并大量生产和装备。该炮现已停止生产和退役，但南朝鲜、中国台湾、越南、加拿大、西班牙、挪威、希腊、荷兰、伊朗、土耳其、泰国、菲律宾、埃塞俄比亚、摩洛哥、利比亚等国家和地区仍有使用。

美国 MK11—5 式 20mm 双管航空炮

产品名称	MK11—5 式 20mm 双管航空炮
	MK11 Mod 520mm Twin Aircraft Gun
研制单位	美国麦克唐纳.道格拉斯直升机公司
	McDonnell Douglas Helicopter Company，US
现况	停产
用途	攻击机和近程支援飞机载武器

MK11—5 式 20mm 双管航空炮

战术技术性能

口径	20mm	初速	975m/s
膛压 400MPa	平均	11.12kN	
射速	700～4200 发/min	炮重（含供弹机）108.8kg	
管数	2	身管重	23kg
炮身长	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧	
含供弹机	1994mm	弹	
不含供弹机 1790mm	供弹方式	弹链	
身管长 1435mm	配用机种	美国 A—4、F—4、	
自动机工作原理后坐一转膛导气式		OV—10、A—6	
后坐长	28mm	A—7 等战斗机和支援飞机	
后坐阻力			
最大	35.6kN		

研制和改进

1974 年美国海军武器局为美海军开始研制 MK11—5 式航空炮。经过 18 年时间，于 1965 年由休斯直升机公司（现名麦道直升机公司）研制成该炮及 MK4 型吊舱。

为研制和生产，美国政府总共向休斯直升机公司投资 1200 万美元。研制过程中，发射了大约 100 万发训练弹。

技术和结构特点

该炮是一种身管上下联装的双管航空炮。虽然它是作为机载武器发展

的，但也可作为车载武器使用。

1.火炮

该炮主要由炮箱、炮闩、转膛、MK19—3 型和 MK20—3 型身管组成。

火炮采用炮身短后坐和转膛导气式混合工作方式。炮尾部有 8 个弹膛，身管大部分为滑膛，只在后端靠近弹膛处刻有 9 条右旋膛线。

由两条配用 MK6 型弹链节的弹链供弹。供弹机由转轮轴驱动，两条弹链由供弹机内拨弹轮同时推动向前。两炮管同时输弹、同时发射、并同时以约 30m/s 的速度抛出空药筒。火炮采用电击发方式。射速可在 700～4200 发/min 之间选择。

2.吊舱

休斯直升机公司为该炮专门研制的 MK4 型吊舱为低阻力圆筒形结构，舱头和舱尾可分开。在 A—4、F—4、A—7、A—6、OV—10A、F—100 和 H34 型等战斗机上可按不同情况携带 1、2、3 或 4 个吊舱。

弹链上的弹药从旋转的弹仓中通过两个导引槽输送。空药筒和弹链节从吊舱底部抛出。

3.弹药

配用美国海军 MK100 系列 20mm 炮弹。炮弹采用电底火。

生产和装备

休斯直升机公司于 1964 年底获得生产 347 具吊舱（含炮）的合同，1965 年 6 月又签订了生产 482 具吊舱（含炮）的合同。1965 年 8 月首次交付，装备美国海军和海军陆战队航空兵。

1967 年 10 月，最后一批航空炮和吊舱交付使用。该炮现已停止生产。

目前除美国海军和海军陆战队航空兵配用外，以色列空军的 A—4 飞机也装备该炮。

美国 M197 式 20mm 航空炮

产品名称	M197 式 20mm3 管航空炮 M197 20mm Three—barrel Aircraft Gun
研制单位	美国通用电气公司 General ElectricCo.,US
现况	生产
用途	用于对付地面、海上和空中目标

M197 式 20mm3 管航空炮

战术技术性能

口径	20mm	炮重	66.5kg
初速	1036 发/s	身管重（单管）	8.18kg

理论射速	3000 发/min	配用弹种	M50 弹药系列
实际射速	400～1500 发/min	供弹方式	弹链或无弹链供弹
管数	3	航炮尺寸（长×宽×高）	1829×405×342mm
炮身长	1892mm	携弹量（GPU—2/A	300 发
身管长	1524mm	吊舱）	
膛线	9 条，右旋渐速	平均无故障发数	100000
自动机工作原理	外部能源转管式	配装方式	机内安装或吊舱外挂
后坐阻力	配属机种		AH—1J 和 AH—1T
最大	＜11.58kN		直升机、OV—10A
平均（1500 发/min）	6.68kN		轻型飞机等

研制和改进

该炮是由 M61A1 式 20mm6 管航空炮演变而来的轻型航空炮，主要供直升机和轻型飞机使用。

该炮利用 M61A1 式航空炮的许多部件，于 1969 年研制成功。同时，为该炮专门研制了 GPU—2/A 式吊舱。

技术和结构特点

M197 式 20mm3 管航空炮是目前美国重量较轻、可靠性好、射速较高的航空炮之一。

1.火炮

该炮是由外部能源驱动的加特林式 3 管转管炮。采用电击发方式，结构和工作原理与 M61A1 式航空炮相同，许多部件也可与 M61A1 式通用。

身管寿命 15000 发，火炮系统寿命 75000 发。采用弹链供弹时射速一般为 750 发/min，采用无弹链供弹时射速一般为 1500 发/min。

采用功率为 2.2kW 的变速电动机作为外部能源。通过电动机可根据需要调节火炮射速，并可使之避开与飞机发生共振的频率。

该炮可装在枢轴炮架、直升机通用炮塔及 GPU—2/A 式轻型航空炮吊舱上使用。枢轴炮架位于飞机舱门旁，通用炮塔则装在飞机头部。使用通用炮塔时弹药携带量为 750 发，高低射界为－50°～+21 0 °，方向射界为左右各 110°，高低瞄准速度为 60°/s，方向瞄准速度在 80°/s 以上。

2 吊舱

GPU—2/A 式吊舱由通用悬挂架挂在各种直升机或固定翼飞机上。该吊舱可携带 300 发弹，采用单传送带的无弹链供弹机，药筒从底部抛出，吊舱全长 3251mm，直径 483mm，全重 266kg，空重 189.3kg。

3.弹药

该炮与火神 M61A1 式 20mm 航空炮一样，发射 M50 弹药系列的各种炮弹，即 M56A3 式燃烧榴弹、M53A1 式穿甲燃烧弹、M55A1 式训练弹以及改进的 PGU—178 式弹药。

生产和装备

自 1969 年 10 月投产和装备部队以来，已生产 1700 门。现配装在美国海军和陆军的 AH—1J/S/T/W 直升机以及 OV—10A 轻型飞机上。此外，还装备在南朝鲜、中国台湾和意大利的直升机上使用。

美国火神 M61A1 式 20mm 航空炮

产品名称	火神 M61A1 式 20mm6 管航空炮 VulcanM61A120mmSix—barrelAircraftGun
研制单位	美国通用电气公司 GeneralElectricCompany,US
现况	生产
用途	主要用于对付空中和地面目标

战术技术性能

口径	20mm	炮身长	1875mm
初速	1306m/s	身管长	1524mm
膛压	417Mpa	膛线	9 条，右旋渐速
有效射程	1500mm	自动机工作原理	外部能源转管式
射速		后坐长	6mm
采用 M7 传动装置	4000～4400 发/min	后坐阻力（平均值）	
采用 M12 传动装置	6000～7200 发/min	6000 发/min 时	16.99kN
管数	6	4000 发/min 时	11.84kN
炮重	120kg	最大直径	343mm
身管重（单管）	8.16kg	携弹量（吊舱内）	1020 发
配用弹种	M50 弹药系列	平均无故障发数＞	>25000
榴弹		配装方式	机内安装或吊舱外挂
全弹重	0.255kg	配属机种	F—104、F—105、
弹丸重	0.1kg		F—14、F—15、
发射药重	～0.04kg		F—16、F—4、
供弹方式	弹链或无弹链供弹		F—18、F—111、
航炮尺寸			A—7、B—52H
长	1875mm		等战斗机和轰炸机

火神 M61A1 式 20mm 航空炮

研制和改进

第二次世界大战之后，美国通用电气公司根据 1862 年加特林博士首次使用的转管原理，于 1946 年开始研制加特林转管式自动炮，并称之为火神。该炮是第一种采用外部能源驱动的转管炮。50 年代中期曾首次装在 F—104 战斗机上，后定名为 M61 式，并装在 F—105 战斗机上。1954 年，通用电气公

司开始进一步改进，将 M61 式改为 M61A1 式航空炮，改进之处主要是减少了零件数量，减轻重量和提高射速等。该炮于 1956 年研制成功。

1964 年美国陆军开始从事火神 M61A1 式航空炮作为高射炮使用的可行性研究。1965～1971 年试制成功配有 M61A1 式航空炮（炮身称 M168 式）的 M163 式和 M167 式自行和牵引高射炮，后又研制成装有 M168 式炮身的 MK15 式方阵舰炮系统。因此，该炮成为陆、海、空三军普遍使用的多用途自动炮。

另外，在该炮的基础上还研制成利用自身能源的 GAU—4 式航空炮。GAU—4 式航空炮由电操纵的惯性起动器起动，由 6 根身管中的 4 根身管导出的火药气体推动活塞和传动装置，使火炮连续工作。两种炮的实际性能相同。但 GAU—4 式比 M61A1 式约重 5kg。

1974～1978 年期间，美国空军军械发展与试验中心对弹药作了改进，并称之为 PGU178 式。新弹重 0.084kg，重量减轻，初速提高，弹丸飞行时间缩短，装药量增加，配用延期引信和塑料弹带。

为了满足意大利空军 VX 战斗机的需要，该炮配备了容弹量为 403 发的弹鼓，采用弹链供弹系统和液压传动装置。

技术和结构特点

1.火炮

该炮为外部动力驱动的加特林式 6 管转管航空炮，采用电击发。发射时由电动机、液压马达或气压涡轮驱动。

6 根身管刚性联装在炮尾转子的前端。每根管有各自的炮闩。身管转动时，炮闩凸轮沿炮箱椭圆形凸轮导槽运动，从而使炮闩在炮尾转子相应的轨道上往复运动完成闭锁击发。从炮尾方向看，炮尾转子沿反时针方向旋转。

炮闩采用下落闭锁方式。每一炮闩头背面有炮闩凸轮，并绕穿过炮闩体的凸轮轴转动。凸轮轴的另一端装有炮闩闭锁滑块，当炮闩凸轮沿椭圆形槽运动到前部时，下压炮闩凸轮使闭锁滑块下落，炮闩处于闭锁状态。此时发火推杆向下移动，推动击针伸出炮闩端面，与炮弹底火接触，构成电发火回路，并由推杆凸轮通电，完成电击发。随后，完成开锁、开闩、退壳等动作。炮尾转子每转一周，每根身管各射击一次。因此，身管振动、身管烧蚀和发热现象也相应减轻，提高了火炮的精度和寿命。火炮命中精度在 8 密位范围内，身管寿命最低为 20000 发，火炮全系统寿命可达 100000 发。

采用弹链供弹时，该炮配用 M2A1 式和 M3A1 两种供弹机。由于配装的供弹机和传动装置不同，全炮重量与长度稍有差异。火炮射速很高，用弹链供弹可靠性较差。因此该炮多采用无弹链供弹系统。

无弹链供弹系统包括柔性供弹槽、圆柱形弹箱和传动装置。柔性供弹槽中有一条或两条循环传送带，用于传送炮弹。采用一条循环传送带时，药筒抛出机外不回收；采用两条闭合传送带构成闭合式无弹链供弹系统时，药筒和瞎火弹返回弹箱内回收。炮弹装在弹箱内的径向夹板上，通过阿基米德螺旋中心转子，经多级操作将炮弹送入循环传送带，然后输送给火炮。循环传送带及螺旋中心转子的运动由火炮的传动装置带动。

闭合式无弹链供弹系统

该炮可采用两种传动装置，即 M7 式电传动装置和 M12 式液压传动装置。采用 M7 式传动装置时，火炮射速为 4000～4400 发/min；采用 M12 式传动装

置时，火炮射速可达 6000～7200 发/min。射击时，加速到 6000 发/min 稳定射速所需时间为 0.3s，减速到停射需 0.5s。

2.吊舱

有两种吊舱，即 SUU16/A 式吊舱和 SUU23/A 式吊舱。两种吊舱尺寸和重量基本相同，但火炮配装方式不同。SUU23/A 式吊舱主要用于改进型 GAU—4 式航空炮。

两种吊舱的主要性能

	SUU16/A 式	SUU23/A 式
长	5050mm	5050mm
直径	560mm 560mm	
重量（含 1200 发弹）	780kg 785kg	
空重	484kg 489kg	
弹丸散布（80%的射弹）	＜8 密位	＜8 密位
射速	6000/发 min	6000 发/min

3.弹药

该炮发射美国 M50 弹药系列，弹种有 M56 式榴弹、M56A3 式燃烧榴弹、M53 式穿甲燃烧弹和 M55A1 式训练弹。

M56A3 式燃烧榴弹的钢制弹体内装有燃烧剂，配 M505 式弹头触发引信。

M53 式穿甲燃烧弹带有合金风帽，并装有燃烧剂。

生产和装备

该炮于 1957 年开始生产和装备部队，现在 16 个国家和地区服役，是世界上生产最多和装备最广泛的航空炮之一。据 1985 年统计，到 1984 年止共生产了 16866 门，预计 1985～1994 年该航空炮还要生产 5824 门。按 1985 年美元价，每门 M61A1 式航空炮价格为 97000 美元。

美国 GE225 式 25mm 双管航空炮

产品名称 GE225 式 25mm 轻型航空炮
GE22525mmLightweightAircraftGun
研制单位美国通用电气公司
GeneralElectricCompany,US
现况研制工作完成
用途用于对付空中和地面目标
GE225 式 25mm 轻型双管航空炮

生产和装备

准备投入生产，并计划配装 AH—1S 和 AH—1T 武装直升机以及 F—20 轻型战斗机。

美国平衡者 GAU—12/U 式 25mm 航空炮

产品名称	平衡者 GAU—12/U 式 25mm5 管航空炮 EqualizerGAU—12/U25mmFive—barrelAircraftGun
研制单位	美国通用电气公司 GeneralElectricCompany,US
现况	生产
用途	用于对付空中和地面目标

平衡者 GAU—12/U 式 25mm5 管航空炮

战术技术性能

口径 25mm	配用弹种	燃烧榴弹；脱壳穿甲	
初速（燃烧榴弹）1097m/s		弹	
有效射程	1100mm 榴弹		
射速	4200 发/min	全弹重 0.502kg	
管数 5 弹丸重	0.185kg		
炮身长	2113mm	炸药重	0.030kg
自动机工作原理	外部能源转管式	发射药重	0.091kg
后坐阻力	供弹方式弹链或无弹链供弹		
最大 40kN	航炮尺寸		
平均（3600	18kN	长	2134mm
发/min 时）	最大直径 279mm		
炮重	123kg	携弹量	300 发
平均无故障发数	100000 配用机种	AV—8B 战斗机	
配装方式	吊舱外挂		

研制和改进

为提高美国海军 AV—8B 战斗机的作战能力，1979 年 8 月通用电气公司开始为该战斗机研制新的航空炮系统，以取代原装备的阿登 30mm 航空炮。同年 12 月签订了工程试验装置的合同。经过论证，新航空炮系统决定仍选用可靠的加特林转管原理，但口径定为 25mm,使用美国制式 25mm 系列弹药（与北约制式 25mm 弹药通用），采用 5 根身管的转管式结构，并定名为平衡者 GAU—12/U。1980 年 12 月，开始全尺寸样炮研制。1982 年 6 月决定生产该炮。另外还为此炮研制了吊舱。

在生产该炮的同时，改进工作仍在继续进行。到 1984 年，该炮尚存在重量比原定指标大、供弹系统易发生故障以及其它一些技术问题。为此通用电气公司根据用户的要求，又对该炮进行了改进。作为 AV—8 战斗机航空炮系统合同的一个组成部分，现还在发展一种供该炮使用的全口径穿甲燃烧弹。

为扩大 GAU—12/U 式火炮的使用范围，现正在研究该炮作为轻型防空武器及舰炮使用的可能性，以取代火神 M61 式 20mm 转管炮。

技术和结构特点

该炮初速大、射速高、弹道性能好，适于对付空中和地面各种目标。

1.火炮

采用与M61式和GAU—8/A式航空炮相同原理的外部能源驱动的加特林转管式自动机，配有后坐缓冲器和炮口焰偏转器。

与M61式和GAU—8/A式航空炮一样，该炮同样具有射速高、火炮部件寿命长、外部动力驱动可靠、不易产生瞎火弹等优点。

驱动火炮的外部能源功率为10.4kW，可在0.4s后达到稳定射速。发射15000发炮弹后进行首次维护。

80%的射弹能达到6密位的密集度。

可采用弹链或无弹链供弹系统。停射时，身管逆向旋转即可退出未发射的炮弹。

吊舱内部布置示意图

1.气动驱动装置 2.火炮 3.后坐缓冲器 4.炮口焰偏转器 5.供弹系统

2.吊舱

AV—8 战斗机在机身下部挂两个航空炮吊舱。火炮及液压驱动装置装在左吊舱内，弹药及线性无弹链供弹系统装在右吊舱内。横向输弹系统连接供弹系统和火炮，两吊舱借助输弹系统外部的整流罩相连接。

右吊舱内的300发弹存放在平等排列的多层弹仓内，通过驱动装置沿固定管道限定的通路传送。

火炮全系统重558kg。

3.弹药

配用美国 M790 弹药系列，弹种主要包括燃烧榴弹、脱壳穿甲弹和训练弹。新的PGU20/U弹药系列中的穿甲燃烧弹，可用于对付高性能飞机。

两种弹药系列均采用钢药筒和机械击发底火。

生产和装备

1983年2月签订首批（20门）订货和生产合同，1984年1月开始生产。到1986年已生产167门（包括6门样炮），现仍在继续生产，预计1987～1992年还将生产284门。按1987财年美元价计算，每门炮的价格为15万美元，装在AV—8B战斗机上的整套系统包括两个吊舱价格为43万美元。

该炮 1986 年装备美国海军航空兵。另外，西班牙也订购有该炮。预计1993年以后，该炮作为航空炮将会止生产，但作为轻型高射炮和舰炮将继续生产。

美国M230A1式30mm链式航空炮

产品名称	M230A1式30mm链式航空炮
	M230A130mmChainAircraftGun
研制单位	美国麦克唐纳.道格拉斯直升机公司

	McDonnellDouglasHelicopterCo.,Us
现况	生产
用途	直升机和固定翼飞机载武器，用于压制地面火力

M230A1 式 30mm 链式航空炮

战术技术性能

口径	30mm	身管重	15.9kg
初速	808m/s	配用弹种	阿登/德发航空炮 30×
射速	750 发/min		113B 弹药系列和休斯公
管数	1		司 30mm 弹药系列
炮身长	1638mm	航炮尺寸（长×宽×高）	1638×254×292mm
自动机工作原理	外部能源链式	平均无故障发数	15000
炮口装置	炮口制退器	配装方式	吊装
炮重	55.9kg	配属机种	美国 AH—64 直升机

研制和改进

1972 年 12 月原美国休斯直升机公司 20mm 链式新结构原理火炮的基础上开始研制工作，并陆续研制出 XM230A、B、C、D 式 4 种试验型样炮。

A、B 两种型号样炮采用弹链供弹。1973 年 6 月美国陆军武器司令部对 XM230A 式样炮进行了 2500 发炮弹的可行性试验。公司针对试验中出现的机械问题对火炮作了改进。减少了零件数量，简化了传动装置，并采用了更精密的分度机构，称之谓 B 型火炮。B 型火炮经过 50000 发以上炮弹的射击试验，射速为 700/min,并可进行 300 发连射。1974 年该公司又研制了采用无弹链供弹的 C 型火炮，在成功试射 100000 发以上炮弹后，将其安装在 AH—64 型直升机上，配用 90 发弹的无弹链供弹系统，在飞行试验中发射了 2000 发以上的炮弹。另外，还用 5 门 C 型火炮在不同的环境中进行了可靠性试验。1976 年 3 月在美国岩岛兵工厂，用 2 门 XM230D 式链式炮和 2 门美国通用电气公司研制的 XM188 式加特林式航空炮安装在刚性炮架和飞机模拟器上作了性能对比试验。在为期 3 个月的试验中，共发射 100000 余发 M639 式炮弹，对 28 个项目（包括在冷、热、冰雪各种环境条件下的后坐力、加速度、火炮运动、精度和散布等）进行监测对比。XM230D 式链式炮成功地发射了 53000 发炮弹，达到了预期的高性能和高可靠性要求。

1976 年初，休斯公司又根据美国国防部的要求对 XM230 式航空炮的药室进行改进，使其也能发射阿登/德发 30mm 航空炮使用的弹药，以满足对北约国家武器通用性的要求。

改进后的 XM230 式航空炮称为 XM230E1 式，既能用弹链供弹，也能用无弹链机构供弹。1978 年 3 月首次试射成功，1983 年定型为 M230A1 式。在研制火炮的同时，也研制成功 M799 式、M789 式和 M788 式弹药系列。

1984 年初，休斯直升机公司改为现在的麦道直升机公司。为扩大该炮的应用范围，公司仍继续对其进行改进。

技术和结构特点

该炮是种新结构原理的自动炮，具有结构简单、尺寸紧凑、重量轻、可靠性好、精度高、寿命长、维护简便特点。

1.火炮

该炮采用以外部能源驱动的链式传动原理，即利用双排滚柱链条在 4 个链轮构成的轨道上循环运动。4 个链轮中有 1 个为主动轮，其余 3 个为被动轮。炮闩滑块固定在链条上，随链条同时运动。当马达驱动链条运动时，带动炮闩滑块在炮闩 T 形槽内运动。这样将链条的循环运动变为炮闩的往复运动。链条传动的长度和宽度可根据炮弹的长短及所要求的射速而定。

这种链式传动原理可使火炮射击循环过程简化。另外，炮闩的闭锁时间较长，直到膛内压力降到大气压时才开闩。这样，既可避免火药气体从炮尾处泄漏，也可排除炮弹迟发火的危险。

火炮身管装有炮口制退器。炮闩组件由炮闩和炮闩支架组成。炮闩支架支承炮闩，而且通过其上的凸轮和滑块使炮闩回转。炮闩支架由链条上的滑块驱动作纵向往复运动，同时滑块则由于链条的带动进行纵向或横向运动的变换，滑块纵向运动和炮闩支架往复运动时，炮闩支架上的凸轮迫使闩体回转 15°闭锁炮膛，反向回转则开闩，其间完成输弹、闭锁、击发、开闩、抛壳等动作。当滑块纵向运动到位并在炮闩支架底部横向 T 形槽内作横向运动时，可为击发和供弹提供足够的时间。

由于火炮所有活动部件的动作都经精确定时并由驱动马达控制，可确保火炮动作可靠。火炮射击精度在 2 密位以内，身管寿命为 20000 发。

M230A1 式 30mm 链式航空炮炮闩组件和链传动机构

1.炮闩支架 2.炮闩导槽 3.炮闩 4.凸轮轴 5.滑块槽 6.炮闩滑块 7.主动链轮 8.链条 9.被动链轮

M230A1 式 30mm 链式航空炮的链传动过程

1.闭锁 2.击发 3.开闩 4.抽筒 5.链条运动 6.输弹 7.抛壳和供弹

采用恒速链轮机构的供弹系统，主要由恒速转动供弹轴、4 齿供弹链轮组和供弹转轮组成。驱动马达通过垂直轴带动上述传动轮的同时，亦带动恒速转动轴使供弹链轮连续带动弹链运动。恒速供弹链轮轴通过 1∶4 齿轮和分度机构使供弹转轮作间断性转动。当火炮输弹、击发和抛壳时，供弹转轮停止不动。此时，弹链上的另一发炮弹由拨弹器拨下，进入供弹转轮的一个空腔。完成抽筒动作后，供弹转轮立即由分度机构带动，平稳加速，快速抛壳，同时输入另一发新弹。

马达的额定功率为 4.77kW，转速为 9000r/min。装有制动器，可在射击终止时使火炮保持开闩状态。通过调节马达转速可以调节射速。当射速为 600 发/min 时，马达所需电流为 120A。

火炮加速到 750 发/min 的射速需 0.2s 时间，从运动状态到停射的时间为 0.1s。

该炮通常以不封闭的支架（可高低、方位回转）装在攻击直升机的机身下。支架由液压机构驱动。飞机上的火控系统自动控制炮架稳定。

2.弹药

主要配用新的 M788 式、M789 式和 M799 式弹药系列，另外还可发射阿登

/德发 30mm 航空炮使用的弹药。

M789 式穿甲榴弹和 M799 式燃烧榴弹均配用弹头引信，只是后者为凸底弹，具有较高的杀伤力。

M788 式为训练弹，采用假引信和惰性填料。

生产和装备

从开始试制直到至 1986 年为止，包括各型样炮在内共生产了 405 门，估计 1987～1991 年将再生产 665 门。按 1987 财年美元价，该炮每门价格约为 84600 美元。

该炮于 1984 年 1 月首批装备美国 AH—64A 型攻击直升机。

美国 XM188E1 式 30mm 航空炮

产品名称	XM188E1 式 30m3 管航空炮 XM188E130mmThree—arrelAircraftGun
研制单位美	国通用电气公司 GeneralElectricCompany,US
现况	试验
用途	对付空中和地面以及水上目标

战术技术性能

口径	30mm	平均	5.93kN
初速	792m/s	炮重	50kg
射速	2000 发/min	配用弹种	M552 式两用榴弹；
管数	3		M788/789/799 弹
炮身长	1440mm		药系列
自动机工作原理	加特林转管式	供弹方式	弹链或无弹链供弹
后坐阻力		携弹量	500 发
最大（730 发/min 时）		6.82kN	配装方式　机内安装
（2000 发/min 时）	17.79kN	配属机种 AH—1J 直升机	

XM188E1 式 30mm3 管航空炮

研制和改进

60 年代中期，为了在提高航空炮威力的同时减轻重量，美国通用电气公司以 M61 式 20mm 航空炮为基础，设计了 XM188 式 30mm3 管航空炮。其改进处主要是减少了转管炮的身管数并加大了口径，使火炮既减轻重量又提高了弹丸威力。1969 年该公司与美国陆军部利用样炮进行地面射击试验，发射了 5000 发炮弹，并在直升机上进行了空中试验，1973 年 6 月在诺尔曼实验室的直升机模拟器上进行了射击试验。该炮后经改进成为 XM188E1 式 30mm3 管航空炮。迄今，该炮已试射 10000 发炮弹。美国陆军武器司令部和陆军器材系统分析局对该炮的联合试验结果表明，在 6375 发炮弹射击中，只有 9 发弹出

现故障。

技术和结构特点

该炮重量轻，后坐力小，适用安装在直升机和轻型飞机上使用。

1.火炮

该炮采用外部动力驱动的加特林式转管炮技术，其工作原理与火神M61A1式航空炮相同，但采用3管设计结构，身管组的最大直径为234mm。80%身弹散布在8密位以内。借助一种可选择的传动装置，根据需要选用不同射速，达到稳定射速需0.5s的时间。

火炮采用电击发机构，配用28V直流电源。

采用弹链供弹或无弹链系统供弹。用弹链供弹时，由电动的弹链助力装置减轻弹链拉力。

2.炮塔

该炮采用美国通用电气公司研制的通用炮塔（20mm 和 30mm 航空炮通用），安装在机腹或机头下方。炮塔系统（含火炮）总重约为 450kg，高低俯仰为－50°～+23°，方向回转范围左右各为113°。方向转动速度80°/s高低转动速度60°/s。携弹量为500发，重新补充弹药需要15min。

3.弹药

该炮发射美国的M552式30mm两用榴弹以及M788、M789和M799式弹药。M552 式两用榴弹弹丸为空心装药结构，采用铝制药筒，是一种短弹丸炮弹。该炮还可发射阿登/德发30mm航空炮配用的弹药。

生产和装备

该炮仍在试验阶段，尚未投产和装备。

美国GAU—13/A式30mm航空炮

产品名称	GAU—13/A式30mm4管轻型航空炮 GAU—13/A30mmFour)barrelLightweightAircraftGun
研制单位	美国通用电气公司 GeneralElectricCompany,US
现况	生产
用途	装备轻型战斗机和攻击，要用以对付地面装甲目标GAU—13/A式30mm轻型航空炮

战术技术性能

口径	30mm	无炮口制退器	53.4kN
初速		配炮吕制退器	47.8kN

榴弹	1021m/s	平均（2400 发/min	24.02kN
穿甲弹	987m/s	时）	
射速	2400 发/min	全炮重	
有效射程	1520m	配 GPU—5/A 吊舱，	857kg
管数	4	含 353 发炮弹	
炮身长	2794mm	配 GPU—5/A 吊舱，	618kg
身管长	2300mm	不含弹	
自动机工作原理	加特林转管式	炮重	136kg
炮口装置	炮口制退器	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲弹
后坐长		榴弹	
无炮口制退器	30.5mm	全弹重	0.690kg
配炮口制退器	19mm	弹丸重	0.370kg
后坐阻力		炸药重	0.056kg
最大		发射药重	0.156kg
供弹方式	无弹链供弹	配装方式	吊舱，也可机内安装
航炮尺寸	配用机种		A—4、A—7、
长	2794mm		F—4、F—5、
直径（身管外部最大处）	304mm		F—15、F—16 和
携弹量	353 发		F—18 等战斗机
平均无故障发数	20000		

研制和改进

为减轻航空炮重量并保持火炮威力，使轻型战斗机具有对付地面装甲目标的能力，1972 年美国通用电气公司研制了 GAU—8/A 式航空炮的改进型，并将其称为 GE430 式航空炮。同时也研制了配用的吊舱 GEPOD30。1979 年公司方面公布武器系统，并制造出 2 门样炮，进行地面试验，发射了 9000 发炮弹。同年又安装在 F—5 等飞机上进行了多次飞行试验。

1980 年 7 月，美国空军首次提供 1400 万美元作为全尺寸样炮正式研制经费。后来，美国空军将 GE430 式航空炮命名为 GAU—13/A 式，将吊舱系统称为 GPU—5/A 式。

该炮除供飞机作吊舱武器使用外，还可改作舰炮和高射炮安装在舰艇和地面轻型车辆上。

技术和结构特点

该炮是 GAU—8/A 式航空炮的缩小型和改进型。除提高适用性和减轻重量以外，保留了原 GAU—8/A 式航空炮的弹道性能和技术结构特点。

1.火炮

该炮为外部动力驱动的 4 管加特林转管式自动炮。自动机工作原理与 GAU—8/A 式 30mm 航空炮相同，只是身管数减为 4 管。两者弹道性能与技术结构基本相同。不同的是，GAU—13/A 式采用气体驱动系统（GAU—8/A 采用飞机上的液压系统驱动），固定射速为 2400 发/min，采用微处理机控制的螺旋式

供弹机，使用纤维增强塑料大大降低了武器系统的重量。

身管寿命最低为 20000 发。开始射击后，0.4s 即可达到稳定射速。

发射时，80%射弹能到 6 密位的散布精度。

采用无弹链供弹系统和逆向旋转清弹技术。供弹系统中装有 353 发炮弹。围绕火炮形成两个螺旋形输弹槽，因而体积缩小，重量减轻。发身过程中空药筒回到由实弹空出的空间内。

火炮的气体驱动系统位于火炮后部的吊舱内。该气动系统由高压气瓶提供压缩空气驱动 9000r/min 的涡轮，可产生 26kW 的功率，而火炮传动功率只需 16.4kW。

2.GPU—5/A 吊舱

GPU—5/A（原称 GEPOD30）吊舱是专为 GAU—13/A 式航空炮设计的。

整个吊舱由四部分组成：GAU—13/A 式航空炮、封闭式螺旋形供弹系统、气体驱动系统和外挂舱体。吊舱长 4300mm，直径为 610mm。

舱体为铝制壳体。其上装有后坐缓冲器，通过特殊连接装置与火炮相接。外蒙皮为蜂窝状结构。

火炮身管不露在吊舱外，炮口部有炮口制退器和炮品焰偏转器。

气体驱动系统每充一气可供发射 700 发炮弹。

吊舱装拆迅速，并能预先校靶。在地面采用送弹盘时所需时间不到 9min，人工装弹需要 30min。

3.弹药

GAU—13/A 发射 GAU—8/A 式弹药系列。该弹药系列采用铝制药筒和塑料弹带。另外还可发射为其专门研制的大锥角药型罩空心装药破甲弹。

生产和装备

1982 年开始批量生产，并装备美国空军。至 1986 年，已生产 302 门，配装有 GPU—5/A 式吊舱内，配备 A—4、A—7、AV—8B、F—4、F—5、F—16 和 F—18 等多种战斗机。1987 年后，该炮生产已明显减少，预计 1987～1996 年 10 年期间，将只生产 48 门备用。但该炮的陆用和舰用型的生产量将增大，预计 1987～1996 年陆用型将生产 215 门，舰用型将生产 51 门。

美国 GAU—8/A 式 30mm 航空炮

产品名称	GAU—8/A 式 30mm7 管航空炮 GAU—8/A30mmSeven—barrelAircraftGun
研制单位	美国通用电气公司 GeneralElectricCompany,US
现况	生产
用途	对付地面坦克和其它硬目标，提供近距空中支援火力

GAU—8/A 式 30mm 航空炮

战术技术性能

口径	30mm	最大	84.5kN
初速（燃烧榴弹）	1021m/s	平均（4200 发/min	40kN
射速	2100 发/min 或	时）	
	4200 发/min	全炮重（含供弹系统	1723kg
有效射程	1520m	和 1174 发炮弹）	
管数	7	炮重	281.2kg
炮身长	2896mm	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧
身管长	2300mm		弹
自动机工作原理	加特林转管式	燃烧榴弹	
后从阻力		全弹重	0.690kg
弹丸重	0.370kg	携弹量	1174 发
炸药重	0.056kg	平均无故障发数	22000
发射药重	0.156kg	配装方式	机内安装
供弹方式	无弹链供弹	配用机种美国 A—10 近距离支	
航炮尺寸（长×宽×高）		6050×356×1010mm	援攻击机

研制和改进

为了提高飞机近距离火力支援和对付各种地面目标的能力，美国空军对于从 5.56mm 机枪到 37mm 自动炮等 9 种口径、27 种型号的武器进行了大量鉴定和对比试验以后，于 1971 年 1 月正式提出研制 GAU—8/A 式航空炮的任务。同年通用电气公司接受这一任务，参加了竞争性发展工作。

实际上，该公司早在 60 年代中期就开始了新航空炮的研制，后经过与飞歌福特公司的竞争，其设计的 GAU—8/A（公司把它称为复仇者—Avenger）于 1973 年 1 月在美国埃格林空军基地的首次射击试验中战胜对手，开始独家发展。

该炮于 1973 年装机，1974 年 2 月进行首次飞行试验。同年 4 月公司获得 2375.4 万美元的合同，以制造 3 门试生产型样炮进行性能试验和 8 门试生产型样炮进行装机试验。为了鉴定火炮的穿甲能力，曾用穿甲弹和燃烧榴弹分别对 T72 坦克和 M48 坦克进行过 2s 和 1s 射击，结果坦克被击毁。1975 年基本结束试验工作，1976 年初开始指批量生产。

该炮在研制过程中曾经遇到集聚的火药气体在机头前方被引燃形成火团的问题，在火药中加入亚硝酸钾后问题得到解决。

为了能装备较轻型飞机，还研制了改进型 GAU—13/A 式航空炮。另外，GAU—8/A 式航空炮还可改作舰炮使用。

技术和结构特点

GAU—8/A 式 30mm 航空炮射速高，弹丸威力大，携弹量多，适于提供空中支援火力，攻击在机装甲目标。

GAU—8/A 式 30mm 航空炮供弹机构

1.火炮

该炮与火神 M61 式 20mm 航空炮结构相同,是采用外部动力的加特林转管式武器，结构上主要由火炮、供弹系统和液压传动装置三大部分组成。

采用 7 管设计结构。身管寿命为 20000 发。

火炮系统配用两台液压马达。由液压马达驱动的液压传动装置用于控制两种射速和完成的清弹动作。最大射速为 4200 发/min。倘使用一台液压马达，火炮射速为 2100 发/min。

火炮采用逆向旋转清弹技术，在每次点射之后或因击发故障停射时，由上述液压传动装置控制火炮逆向旋转，从弹膛内退出实弹，而且在 1s 的时间以内即可恢复射击。

使用无弹链供弹系统储弹和供弹，供弹系统为圆筒形，空药筒和未发火的炮弹可重新回到储弹鼓内。储弹鼓内可储弹 1174 发。火炮和供弹系统同步工作。全炮系统需配用 56.6kW 的动力。

该炮设置在机头和驾驶员座位之下，并从机身下部的舱门伸出。

2.弹药

由空气喷气军械制造公司和霍尼韦尔公司制造的 GAU—8/A 式弹药系列共有燃烧榴弹、穿甲燃烧弹和训练弹 3 种。

炮弹采用铝药筒和塑料弹带，既可减轻炮弹重量、节约铜材，又可延长炮管寿命和减轻整个供弹系统的重量。发射药为硝基胍三基药，采用电底火。

穿甲燃烧弹采用次口径贫铀弹芯，除有穿甲作用外，也有燃烧作用。弹体后半部由铝合金制造。前部有固定弹芯的铝定位环，头部为钢制风帽，整个弹体结构设计独特新颖。该弹初速为 980m/s。

燃烧榴弹配标准的 M505 式引信，弹丸内装混合炸药。

生产和装备

1976 年开始批量生产，1977 年装备部队。到 1985 年已生产 707 门（包括样炮）。按 1986 年美元价，每门炮价格为 9700 美元。1986 年 A—10 飞机已经停产，预计此后 GAU—8/A 式火炮作为航空炮使用不会有更多的生产量，但今后作为地面高射炮和舰炮使用其产量可能会增加。

南非 GA1 式 20mm 航空炮

产品名称	GA1 式 20mm 航空炮 GA120mmAircraftCannon
研制单位	南非军械制造公司 ArmamentsManufacturigCorporation,ZA
现况	生产
用途	对付空中和地面目标的机载武器

GA1 式 20mm 航空炮

战术技术性能

口径	20mm	后坐阻力	2.7kN

初速	720m/s	炮重	39kg
射速	720 发/min	身管重	10kg
管数	1	配用弹种	燃烧榴弹
炮身长	1760mm	供弹方式	弹链
膛线			8 条　航炮尺寸（长×宽×高） 1760 × 244 ×190mm
自动机工作原理	炮身短后坐式	配属机种	直升机、轻型飞机

研制和改进

该炮根据德国第二次世界大战期间装备的 MG15 式 20mm 自动炮改进而成。

技术和结构特点

该炮与其它同口径火炮相比，具有结构紧凑、重量较轻的特点，不仅适用于轻型飞机、直升机，也可装在地面轻型车辆上用以对付地面和空中目标。

火炮采用炮身短后坐式自动原理和刚性闭锁炮闩，后坐距离短，后坐阻力较小，仅为 2.7kN。

火炮从左侧或右侧供弹，并可遥控发射。配用 22～29V 直流电源。火炮分解和维护简单方便。

现配用曳光榴弹和训练弹。另有曳光燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹和曳光训练弹正在研制之中。

生产和装备

现仍在生产，主要装备南非军队。

瑞士 MK5 式 20mm 航空炮

产品名称	西班牙—厄利空 MK5 式 20mm 航空炮 Hispano—OerlikonMK520mmAircraftCannon
研制单位	瑞士西班牙—瑞士公司 HispanoSuizaCo.，CH
现况	停产
用途	用于对付空中和地面目标

战术技术性能

口径	20mm	自动机工作原理	炮身短后坐式
初速	850m/s	炮重（含供弹机）	42kg
射速	580～640 发/min	配用弹种	榴弹；穿甲弹
管数	1	榴弹	
炮身长	2052mm	全弹重	0.367kg

身管长	1727mm	弹丸重	0.138kg

研制和改进

该炮是在第二次世界大战前的瑞士 HS404 式 20mm 自动炮的基础上研制而成，有 MK2 式和 MK5 式两种型号。MK2 式 20mm 航空炮原为美国海军使用，MK5 式与 MK2 式相比，重量减轻，射速提高。但两种航空炮的结构基本相同。

技术和结构特点

该炮曾被广泛使用，但目前已陈旧，不能适应现代作战的要求。

该炮的技术结构与瑞士 30 年代研制的 HS404 式 20mm 自动炮相同。

火炮采用炮身短后坐式自动机，由火药气体开闩，利用后坐能量输弹。药筒需涂润滑油以确保动作可靠。

通常采用 60 发弹链供弹，也可用弹匣供弹。

该炮发射 HS404 式 20×110mm 弹药系列。该弹药系列与厄利空 20×110RB 弹药系列完全相同。弹种有燃烧榴弹、穿甲弹、钢珠弹和训练弹。

使用黄铜药筒。后来美国空军为该弹配装了电底火。

生产和装备

该炮由瑞士西班牙-瑞士公司和英国制造与研究公司生产，两种型号（MK2 和 MK5 式）共生产了 15 万门，其中英国生产了 9.8 万门。现已停止生产，但仍在 30 多个国家空军中服役。

该炮已陈旧落后，正逐渐淘汰。

瑞士厄利空 GAH-A 式 20mm 航空炮

产品名称	厄利空 GAH-A 式 20mm 直机载炮 OerlikonGAH-A20mm HelicopterArmament
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂 MachineToolWorks,Oerlikon-BührleLtd,CH
现况	停产
用途	对付直升机和地面目标

厄利空 GAH-A 式 20mm 航空炮

战术技术性能

口径	200mm	后坐长（最大）	22mm
初速	1040m/s	后从阻力	8.14kN
射速	1000 发/min	炮重	66kg
管数	1	身管重	35kg
身管长		配用弹种	燃烧榴弹；穿甲弹；穿甲燃烧榴弹；曳光脱壳穿甲弹

不含炮口消焰器	1700mm			
含炮口消焰器	1906mm			
膛线	15 条，右旋等齐，缠角 7°		供弹方式	弹链
携弹量	200—300 发			
自动机工作原理	导气式	配装方式	机外安装	
炮口装置	消焰器	配属机种	直升机	

研制和改进

为满足运输和战斗直升机对武器装备的要求,瑞士厄利空-比尔勒公司以原陆用 KAD 式 20mm 自动炮为基础研制了此炮。目前，这种航空炮已不再生产和发展。

技术和结构特点

该炮通用性能较好，可根据直升机的尺寸安装在不同部位上。

1.火炮

采用 KAD-B12/B13 式自动炮。火炮的摇架固定装在直升机上，可在直升机左右两侧各装一门，也可装在直升机下部或以枢轴炮架形式装在舱内。火炮全长为 2565mm。弹链供弹，并以火炮自动机动作带动供弹机工作。

火炮采用机械击发机构。

2.弹药

配用厄利空公司的 20×139mm 弹药系列，弹种有燃烧榴弹、穿甲燃烧榴弹、曳光燃烧榴弹、曳光脱壳穿甲弹、训练弹和曳光训练弹。弹药箱安置在机舱内。

生产和装备

现已停止生产。

瑞士厄利空 GBH-A01 式 25mm 航空炮

产品名称	厄利空 GBH-A01 式 25mm 直升机载炮 OerlikonGBH-A01 25mm HelicopterArmament
研制单位	瑞士利空-比尔勒有限公司机床厂 MachineToolsWorks,Oerlikon-BuhrleLtd,CH
现况	研制工作完成
用途	对付直机机和地面目标

厄利空 GBH-A01 式 25mm 航空炮

战术技术性能

口径	25mm	炮重	112.5kg
初速	1100m/s	身管重	38kg
有效射程	2000—2500m	配用弹种	曳光燃烧榴弹；燃烧榴弹；穿甲燃烧弹；曳光穿甲燃烧弹
射速	570 发/min		
管数	1		
身管长（含炮口制退器）		2173mm	燃烧榴弹
膛线	18 条，右旋等齐，缠角		全弹重 0.502kg
	7°30′	弹丸重	0.18kg
自动机工作原理	导气式	炸药重	0.027kg
炮口装置	炮口制退器	发射药重	0.091kg
后坐长	25—34mm	弹丸飞行时间（2000m）	3.33s
后坐阻力（最大）	10kN	供弹方式	弹链

研制和改进

该炮是在 KBA 式 25mm 自动炮的基础上进行研制的。研制和试验工作现已完成。

炮身采用 KBA-C04 式，系厄利空 KBA-C01 式的变型，两者基本性能相同，但在膛线缠角、身管长度，射速和后坐阻力方面略有差别（KBA-C01 式膛线缠角 7°，身管长 2182mm，射速 600 发/min，后丛阻力 8kN）。

技术和结构特点

火炮以摇架固定安装在直升机上。通常是在直升机左右两外侧各装 1 门炮，弹药箱安置在直升机内。

1.火炮

该炮采用导气式工作原理和螺式炮闩闭锁的自动机，并配用浮动式反后坐装置。自动闭锁装置和击发机构是自动机整体的组成部分，由炮闩运动带动弹板动作。

双路弹链供弹机可从火炮左右两侧供弹。在配用两种弹时可直接选择弹种。若两个弹链上使用同一弹种，则可增大供弹量。

每门炮配有两个弹箱。

2.弹药

配用瑞士 25×137mm 弹药系列，弹种有燃烧榴弹，穿甲燃烧弹和训练弹等。各种弹都有带曳光和不带曳光两种。

生产和装备

该炮已完成研制工作。

瑞士厄利空 KCA 式 30mm 航空炮

产品名称	厄利空 KCA 式 30㎜ 航空炮 OerlikonKCA30㎜ AircraftGun
研制单位	瑞士厄利空-比尔勒有限公司机床厂 MachineToolsWorks,Oerlikon-BuhrleLtd,CH
现况	指量生产
用途	用于对付空中和地面目标

厄利空 KCA 式 30㎜ 航空炮

战术技术性能

口径	30㎜	射程	2000m
初速	1030m/s	射速	1350 发/min
膛压	372.8Mpa	管数	1
全炮长	2691㎜	钢药筒	0.870kg
身管长	1976㎜	铝合金药筒	0.670kg
膛线	21 条，右旋渐速，缠角 0°—8°15′		弹丸重 0.360kg
炸药重	0.036kg		
自动机工作原理	转膛导气式	发射药重	0.160kg
后坐长	20㎜	弹丸飞行时间（1000m）	1.23s
后坐阻力	41.2kN	供弹方式	弹链
炮重	136kg	航炮尺寸（长×宽×高）	2691×242.5×249.5㎜
身管重	25kg	配装方式	固定安装和吊舱外挂
配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧弹；硬芯穿甲弹		配属机种 JA37 型战斗机、休斯直升机、F-5E、F-4 和 A-4 等战斗机
燃烧榴弹			
全弹重			

研制和改进

该炮是 70 年代初期在 50 年代末的 304RK 式 30㎜ 航空炮基础上研制成的。原计划主要配装超音飞机。

经过试验考核，1984 年 2 月瑞典空军决定选用此炮。

在美国 A-10 型近程战斗支援飞机的早期发展阶段，曾拟采用双管 KCA 式 30㎜ 航空炮代替加特林式转管航空炮，但不久即放弃了这一计划。后来厄利空公司与休斯直升机和军械系统公司合作，共同研制了配装 KCA 式 30㎜ 航空炮的吊舱。这种称为休斯 34 型的吊舱于 1977 年完成地面和空中射击试验。

技术和结构特点

该炮是一种单管转膛导气式航空炮，具有初速高、射速快、弹丸重、威力较大和精度较高的特点，是一种有效的航空武器。

1.火炮

这种导气式转膛炮有 4 个弹膛。4 个转动的弹膛依次转到身管后部、与身管相接成一直线的位置上。从炮尾方向看，火炮的输弹、闭锁、击发和抛壳 4 个动作分别在弹膛位于 12 点、9 点、6 点和 3 点钟时针位置时完成。弹膛处于 6 点钟时针位置时，火炮击发，弹丸离膛。火药气体通过导气孔作用在两个活塞上。活塞带动滑板向后运动，弹膛转动 1/8 圈。在复进簧作用下，滑板急速向前复进。弹膛再转 1/8 圈时，滑板复进到位，推弹入膛，又开始新的射击循环。弹膛转动时，驱动带 4 个弹槽的四角星形供弹轮转动。空弹链从进弹方向的对面退出，空药筒则从退弹槽向后抛出。

炮上装有选择弹种的身动拨弹机构，在飞行中可根据需要选用不同弹种。

一般连射 40 发后，身管需冷却 1min，即最大连射持续时间为 1.7s。发生故障时，供弹系统可在 0.5min 内退出瞎火弹。并操纵弹膛转动，重新装弹出发。

火炮采用电击发方式。击发电路在身管与弹膛接触不到位或未完全闭锁、炮弹未完全输入弹膛以及滑板未复进到位的各种情况下均能确保不击发。

采用弹链供弹，一般从右侧供弹，但也可改为左侧供弹。

配用 24V 直流电源。全炮使用寿命为 5000 发，身管寿命 2000 发。

2.吊舱

休斯 M34 式吊舱长 5465mm，直径 559mm，空重 37kg，可携带 125 发炮弹。吊舱包括火炮和弹药在内总重为 476kg。该吊舱可在 1798m 高空和飞机航速 2.2 马赫的条件下使用。空药筒抛出舱外，弹链留在舱内，以备再用。

3.弹药

改进的 HS831L 式 30×173mm 弹药系列比老式弹重 50%，但初速和弹道性能有所提高。弹药配钢药筒或铝合金药筒。弹种有用于对空中目标和对地面轻型车辆使用的燃烧榴弹以及对付坦克的穿甲燃烧榴弹和硬芯穿甲弹。

穿甲燃烧榴弹在射程 1000m 时穿甲厚度为 40mm。硬芯穿甲弹在射程 1000m、0°着角时，可侵彻 75mm 厚的装甲，60°着角可侵彻 35mm 厚装甲。

生产和装备

1974 年瑞典空军选用此炮，并开始批量生产。与美国休斯公司合作并生产了 KCA 航空炮使用的吊舱后，该炮使用范围扩大。1977 年开始装备瑞典空军。目前还配装美国的几种直升机和战斗机。

苏联 HP-23 式 23mm 航空炮

产品名称	HP-23 式 23mm 航空炮 HP-2323mm Aircraft Cannon
研制单位	苏联努德尔曼-里奇特设计局 Nudelmann-RichterDesig Bureaux,SU

现况	装备
用途	用于攻击空中和地面目标

HP-23 式 23mm 航空炮

战术技术性能

口径	23mm	配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光穿甲燃烧弹
初速	690m/s		
最大膛压	323.7Mpa	曳光燃烧榴弹	
有效射程	1600m	全弹重	0.340kg
射速	850 发/min	弹丸重	0.200kg
管数	1	发射药重	0.037kg
炮身长	1603mm	供弹方式	弹链
身管长	1000mm	航炮尺寸（长×宽×高）	1980×164×136mm
膛线	10 条	使用寿命	6000 发
后坐阻力	25.5kN	配属机种	战斗机、轰炸机
炮重	39kg		

研制和改进

第二次世界大战之前，苏联飞机仅配装航空机枪。为了提高战斗机和轰炸机的作战能力,苏联 40 年代末在 HC-23 式航空炮基础上采取多种改进措施研制成功 HP-23 式 23mm 单管航空炮。

技术和结构特点

该炮采用炮身短后坐式自动原理，炮闩为纵动螺式。与 HC-23 式相比，除装有后坐加速机外，还新增设了复进加速臂。炮身复进时，通过该加速臂为炮闩加速，以提高炮闩的复进速度，从而使射速增大。另外，火炮复进簧由两段不同刚度的弹簧构成，缩短了炮身后坐复进时间。同时，还改进了供弹机构，在炮身复进到位前完成进弹。这些都有助于火炮射速的提高。由于 HP-23 式是在 HC-23 式的基础上改进的，两种火炮的许多构件可以互换通用。

该炮通过 3 个固定点安装在炮架上。前固定点承受后坐力，后固定点起支撑作用，并可调节火炮相对飞机的位置。处于中间位置的第三固定点用以减轻身管的振动。

生产和装备

该炮 1950 年研制成功后即投入生产，主要配装米格-17、米格-19、图-16 等飞机。装备国家有苏联、东欧和亚洲的一些国家。

苏联 AM-23 式 23mm 航空炮

产品名称	AM-23 式 23mm 航空炮

	AM-2323mm Aricraft Gun
研制单位	苏联努德尔曼-里奇特设计局
	Nudelman-Richter Design Bureaux,SU
现况	装备
用途	用于对付空中和地面目标

战术技术性能

口径	23mm	炮重	44kg
初速	705m/s	配用弹咱	燃烧弹；穿甲燃烧弹
最大膛压	323.7Mpa	燃烧弹	
射速	250-1350 发/min	全弹重	0.325kg
管数	1	弹丸重	0.174kg
炮身长	1603mm	供弹方式	弹链
身管长	1000mm	航炮尺寸（长×宽×高）	1603×158.5×174.5mm
膛线	10 条，等齐	使用寿命	6000 发
自动机工作原理	导气式	平均故障率（带消焰器）	3%
炮口装置	消焰器	配属机种	图-12、伊尔-76、安-12 等战斗机
后坐长	15mm		
后坐阻力	25.5kN		

研制和改进

该炮是苏联努德尔曼-里奇特设计局继 HP-23 式航空炮之后，于 50 年代研制的又一种 23mm 单管航空炮。该炮采用与 HP-23 式航空炮完全不同的导气式自动机结构，使火炮射速大幅度提高，从而提高了火力密集度和单位时间的弹丸发射量。此外，改用电击发形式。该炮于 1954 年研制成功。

技术和结构特点

1.火炮

该炮为导气式自动武器，采用楔式炮闩，弹链供弹和电击发底火。炮闩装有击锤式击发机，并由滑板直接带动完成开、关闩动作。

该航空炮可以选择左侧或右侧连续供弹。如需改变供弹方向，除更换某些部件外，有些组件或部件也需转换安装方向。左、右供弹机相似，装弹和退弹通过压缩空气完成。火炮配有带加速器的输弹臂，用以输弹入膛和抽筒。

为减轻火炮后坐力，火炮配有两个弹簧缓冲器。火炮通过炮箱和弹簧缓冲器安装在炮架上。炮架前部是一个高强度部件，后部是支承部分。高强度部件实际上是缓冲弹簧的轴，支承部分是位于炮箱后上方的导引凸缘。

火炮配用 26V、8A 直流电源。

2.弹药

配用苏制 23×115mm 弹药系列，主要弹种有曳光燃烧榴弹和穿甲燃烧弹。

燃烧榴弹和穿甲燃烧弹的全弹长约 200㎜，药筒长 115㎜。全弹重 0.325kg，弹丸重 0.174kg，药筒重 0.113kg。

燃烧榴弹主要用于对付空中目标和地面有生力量，穿甲燃烧弹上要对付地面装甲目标。

生产和装备

该炮于 1954 年装备部分，配装图-16/20 和伊-28 等战斗机。主要装备国家是苏联和东欧等国家。该炮已陈旧，现在逐步由其它航空炮取代。

苏联ГIII-23 式 23㎜ 双管航空炮

产品名称	ГIII-23 式 23㎜ 双管航空炮 ГIII-2323㎜ Twin Aircraft Gun
研制单位	苏闻努德尔曼-步拉什尼科夫设计局 Nudelmann-Kalashnikov Design Bureaux,SU
现况	生产
用途	用于对付空中和地面目标

战术技术性能

口径	23㎜	管数	2
初速	715m/s	炮身长（含炮口制退器）	1537㎜
膛压	身管长	1000㎜	
平均	294.3MPa	自动机工作原理	导气式
最大	323.7Mpa	炮口装置	炮口制退器
射速	3000—3400 发/min	后坐长	
带炮口制退器	14㎜	弹丸重	0.174kg
不带炮口制退器	18㎜	发射药重	0.037kg
后坐阻力	供弹方式	弹链	
带炮口制退器	28.5kN	航炮尺寸（长×宽×高）	1535×163×170.5㎜
不带炮口制退器	34.3kN	使用寿命	6000 发
炮重	52kg	配属机种	米格-21、米格-23、米格-29、苏-27、雅克 36 战斗机和歼击机等
配用弹种	曳光燃烧榴弹；曳光穿甲燃烧弹		
燃烧榴弹			
全弹重	0.325kg		

ГIII-23 式 23㎜ 双管航空炮

研制和改进

该炮系苏联参考德国在第二次世界大战期间研制的一种新型结构火炮，于 60 年代末期研制的。共设计有两种身管：一种是滑膛身管，称为ГIII-23П式航空炮；另一种是与 HP-23 式航空炮相同的线膛（膛线 10 条）身管，称

ГIII-23 式航空炮。ГIII-23 和 HP-23 两者弹道性能相同。

技术和结构特点

ГIII-23 式 23mm 双管航空炮不仅射速高、后坐力小，而且结构简单、体积小、重量轻（不到美国 M61 式的 50%）、价格便宜，几乎无需进行维修和保养。

1.火炮

该炮自动机为导气式，但结构新颖。左右炮身各有一套导气装置和带加速器的炮闩。双管炮共用一套供弹装置并配有电击发机构、点火机构、火药弹装置等。纵动式炮闩兼起输弹作用。

每个炮身有两个导气孔，其中一个导气孔导出的火药气体使本炮身的活塞和滑板后坐。另一个导气孔导出的火药气体使另一炮身的活塞和滑板复进，即左炮炮闩后坐、拨弹、压弹与右炮炮闩复进、输弹、闭锁、击发的时间是重合的。因此射速可达 3000—3400 发/min。

供弹装置由星形拨弹轮和压弹器组成。两个滑板之间连接有驱动供弹装置的联动臂。滑板移动时，联动臂转动，进而带动拨弹轮转动。

采用火药弹代替一般航空炮用的复杂的气体装弹机构。火药弹装置内共装 3 发火药弹，1 发供首发装弹用，共余 2 发供空中排除故障用。有电传感器指示火炮射击准备情况。传感器将电流脉冲传送到余弹计数器，控制火药弹装弹线路和记录射速。

该炮配用 27V、8A 的直流电源。

该炮也可配装在ГIII-9 式吊舱上使用，并携带 200 发炮弹。例如，雅克-36 歼击机即配装采用ГIII-9 式吊舱的ГIII-23 式双管航空炮。

2.弹药

配用与 AM-23 式 23mm 航空炮相同的 23×115mm 弹药系列。弹种有曳光燃烧榴弹和穿甲燃烧弹。该弹的弹丸飞行速度与阿登 30mm 航空炮弹相同，但比美国 M61 式 20mm 航空炮弹慢 30%。

生产和装备

1967 年研制成功后曾大量生产并作为制式航空炮装备米格-21、米格-23 等战斗机。除苏联外，东欧的一些国家也有仿制生产。

苏联加特林式 23mm 航空炮

产品名称	加特林式 23mm　6 管航空炮 Gatling Type23mm Six-barrell Aircraft Cannon
研制单位	苏联努德尔曼-卡拉什尼科夫设计局 Nudelmann-Kalashnikov Design Bureaux,SU
现况	生产
用途	用于对付空中和地面目标

战术技术性能

口径	23mm	配用弹种	燃烧榴弹；穿甲燃烧弹
初速	690m/s		
射速	5000 发/min	供弹方式	弹链
射程	1650m	使用寿命	15000—20000 发
管数	6	平均故障率	0.05%
自动机工作原理		外部能源转管式	配属机种　米格-27 战斗机
炮重	115kg		

研制和改进

苏联努德尔曼-步拉什尼科夫设计局根据美国 M61 式 20mm 航空炮以及西方国家其它有关技术资料，于 1976 年研制成功加特林式 23mm6 管航空炮。

技术和结构特点

该炮射速高、火力猛、结构紧凑，是苏联 70 年代研制的较先进的航空武器。

火炮采用 6 管联装的加特林转管式自动机原理，由电动机驱动。火炮结构与动作原理与美国火神 M61 式 6 管 20mm 航空炮相似。6 根身管环绕共轴安装在同一炮尾上，电动机带动 6 根身管和炮尾围绕共轴旋转。每根身管有各自的炮闩，炮尾带动炮闩凸轮在炮箱螺旋槽内转动的同时，炮闩前后移动，完成开、关闩动作。每次只有一根身管击发，其它身管则分别进行装填、闭锁和抛壳等动作。该炮有以下特点：

1.6 管联装，可分别进行装填、闭锁和击发等动作，射速可根据电动机转速调整。最大射速时，不产生瞬间跳动。

2.可靠性好。任一身管击发时出现瞎火，都不会影响火炮的射速。

3.寿命较高。火炮寿命为 15000—20000 发，为其它 23mm 航空炮寿命的 2—3 倍。

生产和装备

1976 年投产并装备。现主要配装米格-27 战斗机。东欧一些国家也有装备和仿制生产。

苏联 HP-30 式 30mm 航空炮

产品名称	HP-30 式 30mm 航空炮
	HP-3030mm Aircraft Gun
研制单位	苏联努德尔曼-里奇特设计局
	Nudelmann-Richiter Design Bureaux,SU
现况	装备

用途　　用于近距离支援作战和攻击地面装甲目标

HP-30 式 30mm 航空炮

战术技术性能

口径	30mm	炮重	66.5kg
初速	7890m/s	配用弹种	榴弹；穿甲弹
射速（平均）	900 发/min	榴弹	
管数	1	全弹重	0.840kg
炮身长	2153mm	弹丸重	0.410kg
身管长	1600mm	供弹方式	弹链
膛线	16 条	航炮尺寸（长×宽×高）	2153×180×186mm
炮口装置	炮口制退器	使用寿命	2000 发
后坐长（最大）	100mm	平均故障率	0.2%
后坐阻力（最大）	58.84kN		

研制和改进

为提高苏联歼击机和战斗机近程支援作战的能力，特别是对付地面装甲目标的能力，50 年代中期，苏联努德尔曼-里奇特设计局开始研制 HP-30 式 30mm 航空炮，并于 50 年代后期完成研制工作。

技术和结构特点

1.火炮

该炮采用炮身短后坐式自动机、其动作原理与 HP-23 航空炮基本相同，但性能有所改进和提高。利用火药气体复进，火炮结构简单，重量轻，有利于提高射速。连发时，射弹的距离和方向命中偏差在 1.5 密位以内。

火炮击发后，身管和炮闩在膛压作用下后坐。当弹丸经过身管导气孔时，火药气体经导气孔进入导气筒。身管后坐到一定程度，导气孔关闭。此时，身管继续后坐并压缩导气筒内的气体。后坐过程中，后坐加速器使炮闩加速后坐，火炮完成开闩和抽筒动作，同时带动供弹机供弹。后坐终止，导气筒内的气体膨胀使身管复进，供弹机完成进弹。在火炮复进到位和导气筒内火药气体排出时，第二发炮弹击发。

火炮通过前后固定座装在炮架上。前固定座承受后坐力；后固定座为支撑点，并可调节火炮轴线相对于飞机的位置。

该炮配用 26V、5.5A 的直流电源。

该炮也能以吊舱形式使用。

2.弹药

通常配用榴弹和燃烧榴弹。备用弹药量为 70 发。

炮弹全重为 0.840kg，弹丸重 0.410kg，炸药和发射药装药量较多。采用机械击发底火。

生产和装备

50 年代末期投入生产并装备部队，现仍在使用。主要装备国家有东欧一些国家和越南等。

苏联 H-37 式 37mm 航空炮

产品名称	H-37 式 37mm 航空炮 H-3737mm Aircraft Gun
研制单位	苏联努德尔曼设计局 NudelmannDesign Bureaux,SU
现况	停产
用途	用于火力支援和对付在南目标

H-37 式 37mm 航空炮

战术技术性能

口径	37mm	配用弹种	榴弹；穿甲弹
初速	690m/s	供弹方式	弹链
射速	400 发/min	使用寿命	2000 发
管数	1	配用机种	米格-15、米格-17、米格-19、雅克-25 等歼击机
后坐长（最大）		187mm	
后坐阻力（最大）		39.2kN	
炮重	103kg</PGN1132.TXT/PGN>		

研制和改进

1946 年，苏联努德尔曼设计局在 HC-37 式航空炮基础上，利用原 23mm 航空炮自动机原理研制了 H-37 式 37mm 航空炮，并以此炮取代 HC-37 式航空炮。

技术和结构特点

该炮系 40 年代研制的航空武器，射速低、重量大，已不适应现代作战要求。

1.火炮

该炮自动机与 HC-23 式航空炮和 C-60 式 57mm 高射炮基本相同，采用炮身短后坐式自动机原理，即炮身后坐时通过加速机构使纵动螺式炮闩加速后坐，从而完成开闩、抽筒和压缩输弹簧等动作。炮身后坐时通过凸轮杠杆拨动供弹机构准备供弹。火炮采用机械击发装置。

配用 24V、2.2A 直流电源。

2.弹药

配用榴弹和穿甲弹。弹丸重 0.735kg。

生产和装备

1946 年研制成功并投产，1948 年装备部队。曾先后装备苏联的米格-9、米格-15、米格-17、米格-19、雅克-19、雅克-25 等战斗机和歼击机，后来该炮逐渐被新的航空炮取代。

现在该炮已不再生产，仅有少量装备。

英国阿登 25mm 航空炮

产品名称	阿登 25mm 航空炮 ADEN25mm Aircraft Cannon
研制单位	英国皇家兵工厂 Royal Ordnance,GB
现况	研制工作完成
用途	对于对会空中和地面目标

阿登 25mm 航空炮

战术技术性能

口径	25mm	配用弹种	榴弹；穿甲燃烧弹；多用途弹
初速	1050m/s	榴弹	
膛压（平均）	402MPa	全弹重	0.499kg
炮口超压	30MPa	弹丸重	0.180kg
射速	1650—1850 发/min	炸药重	0.011—0.030kg
管数	1	发射药重	0.086kg
炮身长	2285mm	弹丸飞行时间	
身管长	1700mm	1000m	1.176s
膛线	16 条，右旋渐速	500m	0.512s
自动机工作原理	转膛导气式	供弹方式	弹链
炮口装置	炮口焰偏转器/炮口	航炮尺寸（长×宽×高）	2285×240×246mm
制退器	携弹量	200 发	
后坐阻力	22kN	配装方式	吊舱
炮重	92kg	配用机种	鹞Ⅱ（GR5）式战斗机等
身管重	18kg		

研制和改进

现役阿登 30mm 航空炮在初速、射速及终点弹道性能方面很难有进一步提高的潜力，因此需要有一种与美国 GAU-12/U 式 25mm 航空炮相应的新型航空炮来取代。为此，英国皇家兵工厂决定改变口径，设计、制造和试验自己的阿登 25mm 航空炮。对该炮的基本设计要求是：装配尺寸和安装位置与阿登

30㎜航空炮相同，但重量比阿登30㎜航空炮轻10%；使用北约制式4173弹药系列；射速达到1650—1850发/min，火力与美国GAU-12/U式同口径航空炮相当。

该炮的研制工作是在70年代斯特雷登炮（Straden）技术基础上进行的。1984年制出阿登25㎜样炮，并将其装在鹞GR3式战斗机上进行射击试验，同时在英国法恩巴勒展览会上展出。上述试验基本上达到设计要求。1985年10月，又将样炮装在鹞GR3式战斗机上进行机载射击和飞行试验。1986年中期，试生产型样炮在鹞GR5式飞机上进行飞行鉴定试验。1987年生产型航空炮装机。

技术和结构特点

该炮除性能比原30㎜航空炮有较大提高外,其外形尺寸和安装位置均与30㎜航空炮相同。因此适于安装在原配用阿登30㎜航空炮的各种战斗机上。

1.火炮

与阿登30㎜航空炮一样，采用转膛导气式工作原理，但其性能比30㎜航空炮有较大改进：射速提高30—40%，初速提高30%，重量减轻10%，后坐阻力减少60%。主要的技术特点是：身管加长；炮口部装有炮口焰偏转器和炮口制退器，因而可降低炮耳轴受力并抵消身管加长带来的不利影响；采用钢制弹膛转轮套筒取代原30㎜航空炮的磷青铜弹膛转轮套筒(钢的抗拉强度高，可使套筒壁更薄，从而既能容纳尺寸较大的药筒和经受较高的膛压峰值，也可不增大火炮外形尺寸）；可根据需要选择左向或右向供弹；火炮安装角度可水平360°调整，以适应各种飞机的不同需要；安装尺寸（包括外形轮廓和接头尺寸）和在吊舱内的安装位置与阿登30㎜航空炮相同，便于取代阿登30㎜航空炮。

火炮采用电击发方式。

2.吊舱

阿登25吊舱内装阿登25㎜航空炮1门。鹞GR5式战斗机机身下部中心线两侧可各装一个吊舱。两个吊舱（含两门炮）和200发弹共重430kg，比美国GAU-12/U式航空炮系统约轻100kg。

3.弹药

配用北约制式4173式25×137㎜弹药系列，弹种有榴弹、多用途弹、穿甲燃烧弹和训练弹等。

该弹药系列的药筒较长、直径较大，采用有利于提高身管寿命的冷燃单基硝化棉发射药。

多用途弹的终点弹道效应较佳，可对付飞机、直升机、车辆及其它地面目标。弹丸内装燃烧剂与高能炸药，配用机械引信。

生产和装备

该炮已被选中用于配装英国宇航公司和美国麦道公司合作研制的鹞GR5

式飞机。英国皇家海军还计划将该炮配装在海鹞 FRS2 式飞机上，以取代现装备的阿登 30㎜ 航空炮。另外，鹞 GR3 式飞机，隼式飞机以及新设计的 EFA 式飞机等都有可能配用阿登 25㎜ 航空炮。

英国国防部已与皇家兵工厂签订 400 万英镑 81 门阿登 25㎜ 航空炮的生产合同，预计英国还需要 58 门。

英国阿登 30㎜ 航空炮

产品名称	阿登 30㎜ 航空炮 ADEN30㎜ Aircraft Cannon
研制单位	英国皇家武器研究和发展院 Royal Armament Researchand Development Establishment,GB
现况	生产
用途	对付空中和地面目标

阿登 30㎜ 航空炮

战术技术性能（MK4 式）

口径	30㎜	射速	1200—1400 发/min
初速	790m/s	管数	1
炮身长	1590㎜	全弹重	0.496kg
身管长	1080㎜	弹丸重	0.236kg
膛线	16 条，右旋渐速，缠角—5°30′		炸药重 0.048kg
发射药重	0.046kg		
自动机工作原理	转膛导气式	供弹方式	可散弹链
后坐阻力	31.4kN	航炮尺寸（长×宽×高）	1590×240×246㎜
炮重	87kg	配用机种	闪电 F53、猎人、美洲虎、鹞式战斗机、集式教练机、风神 HF-24 战斗机等
身管重	12.25kg		
配用弹种	榴弹；穿甲弹；榴弹		

研制和改进

第二次世界大战后不久，英国皇家武器研究与发展院根据德国毛瑟 MK-213 式 30㎜ 转膛炮研制成阿登（ADEN 即 ArmamentDevelopmentEnfield 的缩写）30㎜ 航空炮。1949 年英国皇家恩菲尔德轻武器厂生产了首批 6 门炮（A1—A6）。对弹链进行一些改进后，又生产了第二批 35 门炮（A7—A41）。1950 年底—1941 年 11 月在美国阿伯丁靶场对第二批中的 A37 号炮用 5000 发实弹进行了长达一年的性能试验。该炮在正式生产后，其发展研究工作一直在进行。

从 50 年代初期到 80 年代总共研制有 MK1 式、MK2 式、MK3 式、MK4 式和 MK5 式共 5 种型号。现在使用的多数是 MK4 和 MK5 式。

为了进一步提高射速，曾提出研制斯特雷登炮（Straden）的计划。但考

虑到高性能火炮可能要影响工作的可靠性，因此 1976 年放弃了这一研究计划。

此后，在改进 MK4 式过程中采纳了斯特雷登炮的一些技术，使用了硅镁合金，提高了火炮的性能，这便是 MK5 式。

另外，还为该炮研制了吊舱，可作为外挂式航空炮使用。

技术和结构特点

该炮是一种广泛使用的航空武器，适于配装各种战斗机。

1.火炮

转膛导气式航空炮，有 5 个弹膛，采用电击发方式和气冷式身管。

身管在靠近炮尾处有加强筋，并有断隔螺与转轮套筒相接。

摇架上装有闭锁机，凸轮导板、复进机、缓冲器等。摇架后面是供弹机构。

和法国德发 30mm 航空炮一样，在 5 个弹膛中，1 个处于发射位置，2 个处于装弹位置（即输弹分两个阶段进行），1 个在抛壳，另 1 个是处于准备状态的空弹膛。如果身管和弹膛没有对正或确实闭锁，火炮不会击发。炮弹发射后，火药气体通过导气装置的活塞作用于滑板，滑板在摇架上向后运动并使弹膛转轮和供弹链轮转动，从而带动下一发炮弹进入输弹位置。在复进簧作用下，滑板向前复进并使弹膛转轮转动和输弹入膛。

MK4 式采用铝镁合金摇架，MK5 式采用硅镁合金摇架，这使 MK4 和 MK5 式火炮的重量减轻。此外，MK5 式还采用了其它一些新技术，使可靠性增强，射速提高到 1500—1700 发/min。

火炮采用可散弹链供弹，并可任意选择左侧或右侧供弹。

MK4 式和 MK5 式的通用件较多，因此从 MK4 式很容易变为 MK5 式。

瑞典 FFV 航空技术公司设计的 FFV 吊舱配用容弹 150 发的弹仓（也可选用容弹 200 发的弹仓），吊舱内还装有电源和继电器箱，吊舱长 3850mm，直径 500mm，不带弹重 290kg，带弹重为 364kg。电源为 28V 直流电或 400V 交流电。

2.弹药

目前，MK4 和 MK5 式配用与法国德发 30mm 航空炮相同的弹药，即北约制式 30×113B 弹药系列。采用电底火，药筒用黄铜制造。

由于弹药生产厂家不同，其重量、装药量及初速等也略有差别，但彼此都可通用。使用的主要弹种 6522 式榴弹，配延期引信。该弹虽是一种具有高暴炸力的燃烧榴弹，但也有一定的穿甲能力，主要用于对付空中目标。

配碳化钨弹芯的穿甲弹用于对付地面装甲目标。穿甲效果较好。目前还在研制一种新的穿甲燃烧弹。

生产和装备

1949 年开始生产，1953 年正式装备，取代原 20mm 航空炮。从 50 年代起，英国皇家恩菲尔德轻武器厂已经生产了 2000 多门各种型号的阿登 30mm 航空

炮，并先后装备了英国、比利时、瑞典和美国等 11 个国家的飞机。如 MK3 式配装闪电战斗机，MK4 式配备鹞式、美洲虎和英国鹰式战斗机（吊舱式）。MK5 式航空炮主要配备海鹞式和美洲虎战斗机。

瑞典的雷电 AJ37 战斗机也装备吊舱式阿登 30mm 航空炮。

中国 23-1 式 23mm 航空炮

产品名称	23-1 式 23mm 航空炮 Type23-1 23mm Aircraft Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group,CN
现况	生产
用途	用于射击空中、地面和海上目标

23-1 式 23mm 航空炮

战术技术性能

口径	23mm	膛线	10 条，右旋等齐，缠角 7°10′
初速	680±10m/s		
膛压		自动机工作原理	炮身短后坐式
最大	294.2MPa	后从阻力	25.5kN
正常	274.58MPa	炮重	39kg
射速	800 发/min	航炮尺寸（长×宽×高）	1980×164.5×136mm
身管长	1450mm	使用寿命（含单套配件）	6000 发
平均故障率	0.15%	配属机种	歼击机及其它机种

研制和改进

该航空炮根据苏联 HP-23 式 23mm 航空炮研制而成。

1957 年试制成功首批 4 门 23-1 式航空炮。1958 年作地面发射试验和寿命试验，同年 7 月定型。

195 年曾对 23-1 式航空炮的新型代用材料进行过研究试验。

技术和结构特点

1.火炮

23-1 式航空炮由身管、身管匣、炮箱、后挡螺盖、进弹机、冷气筒、复进筒、炮闩组件、油压减振筒和电发火机等组成。

身管后端制有梯形螺纹，用于与身管匣连接。身管匣起导引炮闩组件运动和控制大部分机件工作的作用。

炮箱固定在飞机炮架上，用于联结构航空炮各机件，并赋予一定的运动方向。

后挡螺盖起限制炮闩组件和身管后退的作用，其后壁中央制有螺纹小孔，作为火炮的后固定支撑点。

进弹机由传动凸轮、联动臂、送弹滑板、除链机、拨弹机、进弹机盖等组成。进弹机盖将进弹机的各零部件联结在一起。

冷气筒利用压缩空气完成首发装弹或当航空炮发生故障时排除故障炮弹。复进簧装在冷气筒内。

复进筒由复进筒体、炮箱螺帽、减振簧、身管簧、身管螺帽等组成。身管后坐时，身管簧和减振簧可缓冲后坐力，前冲时可使其返回前部位置。

炮闩组件由炮闩头、撞击器、卡弹销、击针、击针杠杆及击针簧等组成，可完成进膛、闭锁、击发和退出药筒动作。

油压减振筒的作用是射击时缓冲身管后坐力。它由油压减振筒体、联杆、支撑杆、减振簧、封严帽体、注油螺帽及密封件组成。

电发火机由电动扣机、自动扣机、传感器、发火机体以及电缆、插销等组成。其作用是利用直流电流电遥控操纵航空炮的射击。

2.弹药

配用 23—1 式 23mm 杀伤爆破燃烧弹和穿甲燃烧弹，弹丸重 0.2kg，可根据需要由左向和左向供弹。

生产和装备

该炮已投入批量生产。

中国 23-2 式 23mm 航空炮

产品名称	23-2 式 23mm 航空炮
	Type23-2 23mm Arcraft Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司
	China North Industries Group,CN
现况	生产
用途	用于射击空中、地面和海上目标

23-2 式 23mm 航空炮

战术技术性能

口径	23mm		角 7°10′
初速	705±10m/s	自动机工作原理	导气式
膛压		后坐长	15mm
最大	323.62mmMPa	后坐阻力	25.5kN
正常	294.2MPa	炮重（不含弹簧减振器）	43±1kg
射速			
23-2 式	1200 发/min	航炮尺寸（长×宽×高）	1467×158.5×174.5mm
23-2H 和 23-2K 式	1150 发/min	使用寿命（含单套备件）	6000 发
身管长	1000mm	平均故障率	0.15%
膛线	10 条，右旋等齐，缠	配属机种	轰炸机、强击机等

研制和改进

该航空炮根据苏联 AM-23mm 航空炮仿制而成。

1959 年开始仿制准备，1969 年该炮作首次寿命试验，耗弹 6000 余发。试验结果表明性能符合要求，1970 年生产定型。

根据飞机安装的要求和避免影响喷气发动机正常进气，该炮设计有两种不同的炮口消焰器。装有长消焰器的航空炮主要配装轰炸机，命名为 23-2H 式。装有短消焰器的航空炮，系改进型，主要配装强击机，命名为 23-2K 式。

技术和结构特点

1.火炮

该炮主要由身管、炮箱、进弹套、炮箱盖、炮闩、冷气筒、传动器、身管楔、后挡盖、电发火机和弹簧减振器等组成。

火炮通过弹簧减振器和炮箱安装在炮塔或炮架上，前固定点为承力点，后固定点为支撑点。承力点为弹簧减振器的耳轴。支撑点有两处，即炮箱后下方的导向凸起部和后上方的导向凸起部。安装时后固定点只选取其中一处。

该炮利用推弹臂和加速臂在传动器体较短的行程内推弹入膛并抽出药筒，工作平稳，有利于提高射速。

2.弹药

该炮配用 23-2 式 23mm 杀伤爆破燃烧弹和 23mm 穿甲燃烧弹，弹丸重 0.174kg。通过左向和右向弹链供弹。

生产和装备

该炮现仍批量生产。

中国 23-3 式 23mm 航空炮

产品名称	23-3 式 23mm 双管航空炮
	Type23-3 23mm Twin Aircraft Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司
	China North Industries Group,CN
现况	生产
用途	用于射击空中、地面和海上目标

23-3 式 23mm 双管航空炮

战术技术性能

口径	23mm	含炮口装置	52kg
初速	715m/s	不含炮口装置	50.5kg
理论射速	3000—3400 发/min	航炮尺寸（长×宽×高）	

自动机工作原理	导气式	含炮口装置	1535×163×170.5mm
后坐阻力	不含炮口装置	1385×163×170.5mm	
带炮口装置	28.44kN	使用寿命（含单套备件）	4000 发
不带炮口装置	34.32kN	平均故障率	0.2%
炮重	配属机种	歼击机	

研制和改进

该航空炮根据苏联ГIII-23 式航空炮研制而成。首批两门样炮于 1979 年 9 月试制成功。1983 年 11 月完成地面设计定型试验，1983 年 10 月至 1984 年 3 月进行载机试验。歼击机安装 23-3 式 23mm 航空炮可在各种射击状态下满足要求。1984 年 9 月该炮设计定型。

技术和结构特点

1.火炮

该炮两根身管装在同一个炮箱上，每根身管各有一套开闭锁机构，但共用一个供弹机，可实现交替射击。双管炮的后坐和复进均由火药气体完成。当一根炮管发射后，从管中导引出的火药气体分别进入两个气室，通过活塞推动此身管后坐和另一身管的复进。双管炮通过联动臂联动，使后坐与复进时间相等，进弹机构采用轮式供弹，拨弹轮由联动臂带动，充分利用射击循环时间进弹，可减缓进弹速度，使进弹动作平稳可靠。全炮结构紧凑，零件小巧，不少零件具有多用途特点，因而全炮体积小，重量较轻。该炮由电动操纵装弹和射击，电动扣机组件装有电传感器，可指示火炮待发状态，可将脉冲电流传送给余弹记数器，并可控制火药弹装弹和记录射速。

2.弹药

该炮配用 23-2 式 23mm 杀伤爆破燃烧弹和 23-2 式 23mm 穿甲燃烧弹，弹丸重 0.174kg。

生产和装备

现已投入批量生产。

中国 23mm6 管航空炮

产品名称	加特林 23mm6 管航空炮 Gatling23mm Six-barrel Aircraft Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司 China North Industries Group,CN
现况	研制工作完成
用途	用于击毁空中目标和地面目标

23mm6 管航空炮

战术技术性能

口径	23mm	配用弹种	杀伤爆破弹；穿甲燃
初速	815m/s	烧弹	
射速	5200～6000 发/min		弹丸重 0.174kg
后坐阻力（连发）		44.18kN	平均故障率 0.05%
炮重	110kg		

研制和改进

23mm6 管转管炮于 1966 年开始研制，1969 年研制出样炮并进行试验，主要战术技术指标达到设计要求。1970 年至 1977 年研制工作重新开始，1981 年 11 月至 1982 年 5 月进行航空炮系统设计定型试验。1984 年 7 月批准设计定型，1986 年该产品在北京国际防务技术展览会上展出。

技术和结构特点

该炮的特点是射速高、性能稳定、工作可靠、可维护性好。

1.火炮

该转管炮为外部能源（液压马达）驱动的航空自动炮。其基本工作原理是，每根身管对应的炮闩装在炮尾转子导槽内，能作前后滑动，炮尾转子通过前后承装有炮箱内。每个炮闩上方装有滚轮，与炮箱内腔螺旋曲线槽配合，炮闩随着炮尾转子旋转的同时，炮闩滚轮在曲线槽的作用下带动炮闩作往复运动，完成推弹、闭锁、击发、开锁、抽（抛）壳等射击循环动作。

转管炮的进弹、闭锁、开锁和抽（抛）壳等动作绝大部分为机械强制性运动，强制到位很少有惯性运动。由于选用外部能源驱动，航空炮动作不受瞎火弹的影响。因此，转管炮故障率大大降低。该炮规定故障率为 0.05%，定型试验中的实测值要比规定值低得多。

2.弹药

该炮配用 23-2 式 23mm 杀伤爆破弹和 23mm 穿甲燃烧弹。

中国 30-1 式 30mm 航空炮

产品名称	30-1 式 30mm 航空炮
	Type30-130mm Aircraft Gun
研制单位	中国北方工业（集团）总公司
	China North Industries Group,CN
现况	生产
用途	用于射击空中和地面目标

30-1 式 30mm 航空炮

战术技术性能

口径	30mm	膛线	16 条，右旋等齐，缠
初速	780±10m/s		角 7°30′
膛压		自动机工作原理	炮身短后坐式
正常	299.1MPa	后坐阻力	58.84kN
最大	323.62Mpa	炮重	66.5±1kg
射速	850 发/min	航炮尺寸（长×宽×高）	2153×181×186mm
身管长	1600mm	使用寿命（含单套备件）	2000 发
平均故障率	0.02%		
配属机种	歼击机、强击机、轰炸机		

研制和改进

该航空炮根据苏联 HP-30 式 30mm 航空炮研制而成。

1957 年开始试制。1959 年制样炮 6 门，并进行了寿命试验。1959 年 11 月批准生产定型并转入批量生产。

1980 年，该航空炮正式采用气相缓蚀包装新工艺，代替陈旧的热煮油法，有利于武器的储存、检查和使用。

技术和结构特点

1.火炮

该炮可装在固定炮架上，也可装在活动炮架上。前固定座为承力点，后固定座为支撑点。

火炮由压缩空气完成装弹和退弹，由电发火机构操纵射击。

30-1 式航空炮与 23-1 式航空炮结构上最大的不同点是采用导气筒代替原炮管簧、减振簧和油压减振筒，使航空炮重量减轻，结构紧凑。该炮还设计有双行程进弹机构，即利用身管组的后坐和复进带动弹链节分两个阶段进入进弹机，使进弹动作平稳可靠。

2.弹药

该炮配用 30-1 式 30mm 杀伤爆破燃烧弹和 30mm 穿甲燃烧弹，弹丸重 0.41kg。炮弹由弹链右向或左向供弹。

生产和装备

1959 年生产定型并投入批量生产。

附录 2 火炮、弹药研制和生产厂商简介

本附录收入了各国火炮、弹药及其附件的主要研制和生产厂商 220 余家，除简单介绍了厂家的主要研制和生产活动外，还列有通讯地址、电话和电传。

各厂商按所属国家名称的汉语拼音字顺排列，同一国家的厂商按其名称的西文字顺排列。

阿根廷

军品生产总局

Direccion Gener Al de F Abric Aciones Milit Ares （DGRM）

地址： Ave C Abildo 65,1426 Buenos Aires, Argentin A

电话：（1）7714048—8

电传：22561；22115

军品生产总局是阿根廷政府负责军品生产的组织。它经营的企业生产 81mm 和 120mm 迫击炮,研制和生产 L33×1415M77 式、L33×1415M81 式和 S AL A30 式 155mm 榴弹炮，还生产 M57 式和 M44 式迫击炮弹、105mm 和 155mm 炮弹以及法国定装式 105mm 坦克炮弹药等。

武装部队科学技术研究所

Institutode Investig Aciones Cientific Asy Tecnic As de l As Fuerz As Arm Ad As(CITEF A)

地址：Zufr Ategut Y V Arel A 1603 Vill A M Artelli,Provinci A de Buenos Aires, Argentin A

阿根廷武装部队科学技术研究所从事部队所需武器装备的研究，并设计和生产 M77 式和 M81 式 155mm 榴弹炮。

阿根廷多管火箭炮系统的发展和生产均在该所的支持下进行，如 SL AMP Ampero105mm 和 S APB A127mm 多管火箭炮系统等。

埃及

阿布扎阿伯勒工程工业公司

Abu Z A' Ab Al Engineering Industries

地址：PO Box 5888,Helipolis West,C Airo Egypt

电话：697033；697035

阿布扎阿伯勒工程工业公司即所称的 100 号工厂（F ActoryNo.100），是埃及重要的武器装备制造厂。该公司生产 23—M 式 23mm 双管高射炮、D30—M 式和 D30—SPM 式 122mm 榴弹炮以及 59—1M 式 130mm 加农炮等多种武器。它还生产西奈 23 弹炮结合自行防空系统。

赫勒万机床公司

Helw An M Achine ToolsCo.

地址：23 T Al A' At H Arb St., PO Box 1582,C Airo Egypt

电话：782588；782657

赫勒万机床公司生产 60mm 轻型迫击炮、85mm 迫击炮、120mm 重型迫击炮，同时还生产 120mm30 管火箭炮。

沙尔工厂
S Akr F Actory
地址：Heliopolis C Airo Egypt
沙尔工厂生产 ZSU 式 23mm 自动高射炮、V AP80mm 火箭炮系统、S AKR—18 和 S AKR—30 式 122mm 火箭炮系统，并生产仿苏联箭—2 导弹的鹰眼导弹。

澳大利亚

军品保障部
Dep Artmentof Defense Support(DODS)
地址：(Officeof Defense Production,Dep Art-ment of Defense) Anz Ac P Ark West Building,Constitution Avenue,C Anberr A,Constitution Avenue,C Anberr A ACT 2600 Austr Ali A
电话：（062）482111；（国际）6162482111
电传： A A62063
军品保障部是澳大利亚国防部的下属机构，负责组织澳大利亚军方所需的各种防务产品和武器弹药的生产。
该部经营 8 家弹药厂，生产各种军用火药、烟火器材和弹药。位于新南威尔士的轻武器制造厂生产各种轻武器。位于维多利亚的 M Aribyrnong 兵工厂生产机枪、高射炮、L118/119 式哈梅尔 105mm 轻型榴弹等。

奥地利

AVL 李斯特有限公司
AVLProf.ListGmbH
地址：Kleiststr48 A，POBox15， A—8020Gr Az Austri A
电话：（316）9870
电传：31025；31379
AVL 李斯特公司生产弹道测试装置，包括试验炮、压力传感器、炮膛测试装置、炮口焰检测器、初速测定仪、射速测定仪以及数据分析、计算和显示电子系统。

诺里库姆机械制造和贸易有限公司
NoricumM Aschineb AuundH AndelGmbH
地址：postf Ach3，A—4010Ling Austri A
电话：（0732）274546
电传：22491V AL A
诺里库姆机械制造和贸易公司简称诺里库姆公司，它作为沃斯特-阿尔皮诺公司防务产品的经销机构建于 1979 年，如今已发展成为奥地利最大、最重要的武器制造厂商。
诺里库姆公司生产和销售多种火炮。由 GC45 式 155mm 加榴炮发展而来的 GHN—45 式 155mm 加榴炮，除发射 ERFB 弹药外，还可发射所有其它北约制式 155mm 炮弹，已在数国服役。为 M114/39 式 155mm 榴弹炮研制了一套改进部

件，改进后的火炮能发射各种新式增程弹，目前已完成发展并准备生产。该公司设计和生产 60mm~120mm 迫击炮，这一方面的最新进展是研制了一种 120mm 口径的四联装齐射迫击炮。该公司的另一重要业务是生产 90mm、100mm 和 105mm 口径的穿甲弹。

施泰尔—戴姆勒—普赫公司
Steyr—D Aimler—Puch AG
地址：K AerntnerRing7，A—1011Wien Austri A
电话：（0222）523581
电传：131707SDPHV A
斯泰尔-戴姆勒-普赫公司成立于 1964 年，是奥地利各种车辆的主要制造厂商，同时也是该国最大的工业企业之一。产品从自行车到拖拉机、卡车等。此外，该公司的传统产品还包括各种轻武器和军用装备，如 SteyrGB 式手枪、Steyr 冲锋枪、SSG、狙击步枪、国际射击协会规定的 Stery 男子比赛用步枪、军用卡车、Steyr 坦克系列、SK105 式 105mm 自行反坦克炮等。

南施泰尔金属工业有限公司
SüdsteirischeMet AllindustrieGmbH(SMI)
地址： A—8430Leibnitz Austri A
电话：（3452）2101
电传：34405
南施泰尔金属工业公司设计、研究和制造 80mm 和 120mm 迫击炮，生产各种炮弹、地雷、烟火器材和爆破器材。

联合特种钢制品公司
VereinigteEdelst Ahlwerke AG(VEM)
地址：Elis Abethstr.12—14， A—1010Vienn A Austri A
电话：（222）5735350；5635840
电传：111109；111683
联合特种钢制品公司是沃斯特-阿尔皮诺公司的子公司，生产特种钢、滚轧产品、锻件、模锻件、涡轮叶片、铸造工具、焊接制品、油田设备、核工程产品以及医疗设备等。为满足向第三世界国家出口的需求，该公司研制了 M82/224 式 82mm 迫击炮。该公司还生产诺里库姆公司设计的 120mm 迫击炮。

沃斯特-阿尔皮诺公司
Voest— Alpine AG
地址：Muldenstr AssePOBox2 A—4010Linz Austri A
电话：（732）5859261；5859365
电传：22491
沃斯特-阿尔皮诺公司经营炼钢、机械工程、钢制品与设备制造、工业厂房设计、工业服务、采矿、电子和自动化等业务。
该公司军品部过去一直从事武器和弹药的研究、生产和销售，产品包括迫击炮、榴弹炮、坦克炮和各种弹药。1979 年该公司获得 GC45 式 155mm 加榴炮的专有生产许可权和专有销售权，并对其原设计作了许多改进，改进后

的火炮称为 GHN45 式 155mm 加榴炮。

1979 年该公司成立诺里库姆公司作为军品的销售机构。随着近几年的发展，诺里库姆公司承担了沃斯特-阿尔皮诺公司军品的全部研究、生产和销售工作，成为奥地利最大和最重要的武器制造厂商。

巴西

宇航工业公司

Avibr AsIndustri A Aerosp Aci AlS A

地址： Antig A Estr Ad A De P Ar Aibun A KM118 PO Box229,12200SáoJoseDos C Ampos-S.P.-Br Azil

电话：（00—55—123）21—7433

电传：（123）3493— AI AE—BR

巴西宇航工业公司已有近 30 年的历史，拥有 3 家大工厂和 4 家子公司，雇员 6600 余人，是巴西最大的私营公司之一。它致力于高技术的研究和发展，从事国防、宇航、化学、电子和通信等方面设备和系统的生产。

在常规武器系统方面，该公司生产 FIL A 火控系统、SB AT—70 系列 70mm 机载火箭系统、地—地武器系统（如自行和牵引多管火箭炮、火箭筒、弹药和引信）、空—地武器系统（如直升机载各种武器系统、轻型飞机用航炮吊舱、导弹、航空炸弹和燃烧弹）以及各种射程的多管火箭炮。

贝尔纳迪尼公司

Bern ArdiniS A

地址：Ru AHipólitoSo Ares79,04201s■oP AuloBr Azil

电话（11）2738996；2748033

电传：21605

贝尔纳迪尼公司建于 1921 年，主要制造银行安全设备。第二次世界大战斯间涉足军事领域，生产手榴弹和舰船设备的修配件，并且在恩格萨公司生产 Osorio 式战车以前，该公司垄断着巴西履带式装甲战车的发展工作，进行 M3 A1 和 M41 等战车的改装和现代化工作。该公司研制了新型 30tMB—3T Amoyo 式中型坦克，其基型可配装 90mm 和 105mm 火炮，供出口的 MK2 型高性能坦克则只配装 L7 式 105mm 火炮，并且该公司计划在此基础上发展 20m 架桥坦克、抢救与工程车、自行高射炮和 155mm 自行榴弹炮等一系列变型车。

CBV 机械工业公司

CBVIndustri AMec Anic AS A

地址： Avenid A Presidente V Arg As 534S/2001,Riode J Aneiro RJ Br Azil

CBV 机械工业公司生产 BOforsL/70 式 40mm 高射炮。

D.F.瓦斯康塞洛斯公司

D.F.V Asconcellos(DFV)

地址：Br Azil

D.F.瓦斯康塞洛斯公司简称 DFV 公司，已有 50 年历史，最巴西工业精密光学仪器的生产厂商，现有雇员近 800 人。该公司生产 T Amoyo 和 Osorio 坦克用的潜望镜、炮用瞄准镜、迫击炮瞄准具、反射式瞄准具、夜视仪及其

它光电装置。

DFV 公司还生产 37mm 和 70mm 无控火箭弹、凝固汽油弹、320kg 集束炸弹、M A A1Pir Anh A 空-空导弹。

恩格萨公司

ENGES A—EngenheirosEspeci Aliz AdosS A

地址： AV.D AsN AcoesUnid As22833,POBox12705,04795S■oP AoloSPBr Azil

电话：（11）5482211

电传：1122985

恩格萨公司原是巴西石油工业设备的供应厂商，目前已发展成为拥有 14 个子公司，雇员近万名的工业集团。

恩格萨公司设计、生产和销售各种军用产品。该公司生产 EC—90 式 90mm 火炮、多种配用该炮的装甲战车以及该炮配用的全部 90mm 弹药。该公司还生产 GHN45 式 155mm 加农榴弹炮,而且正在研制 EE—18Sucuri 轮式自行反坦克炮，并生产各种迫击炮和榴弹炮用弹药。

恩格萨车辆公司

ENGES AVehicles

地址：São Jose Dos C Ampos S.P Br Azil

恩格萨车辆公司是恩格萨公司集团中的一个子公司，主要生产各种军用和民用车辆，如装甲车、装甲炮塔、木材运输车、农用拖拉机等。该公司具有月产 60 辆轮式装甲战车的生产能力，建有 Osorio 坦克/自行榴弹炮生产线，其生产能力至少为月产 10 辆。

恩吉克斯公司

EngexS A

地址：PO Box12705,04795S■o P Aolo SP Br Azil

恩吉克斯公司是恩格萨公司集团中的一家子公司，建于 1973 年，主要生产火炮、车辆传动装置、变速箱和悬挂系统。

该公司按许可证生产 Enges AET-90 式装甲战车炮塔用的 CockerillMK2 式 90mm 火炮，生产出口所需的大量苏式 T 系列坦克的备件（包括火炮），并将生产 Osorio 变型车用的火炮。

伊塔胡巴制造厂

F Abric AdeIt Ajub AWorks

地址： Avenid A Coronel Aventino Ribiero S/n, B—37500 It Ajub A Min As Ger Ais Br Azil

伊塔胡巴制造厂是巴西的一家迫击炮制造厂商，生产 60mm 轻型迫击炮、81mm 中型迫击炮和 120mm 重型迫击炮。这些迫击炮在巴西陆军和巴西海军陆战队中服役。

希德路冶金工业公司

Hydro Ar—Industri A Met Alurgic A S A

地址：Br Azil

希德路冶金工业公司建于 1957 年，占公司总营业额 65%的业务是生产压力阀。该公司 1976 年首次进入军品市场，生产 M18 A1 式 57mm 无后坐炮。当时美国已停止生产这种武器，但这种武器仍在一些部队服役。由于维修的需要，该公司一直生产 M18 A1 式无后坐炮的备件，并使其现代化。该公司还生产仍在服役的老式 M20 A1 式、M20 式和 M40 A 式火箭筒以及 M936/M1 式和 M949/M19 式迫击炮的备件，直到它们被更新的装备取代为止。

巴西伯利哥材料工业公司

Industri Ade M Ateri Al Belicode Br Azil（IMBEL）

地址：Pr Ac A Duquede C Axi As25.8 Ander 20221 Riode J Aneiro Br Azil

巴西伯利哥材料工业公司是政府资助的一家兵器生产企业，研制和生产各种轻武器、弹药和装药、火炸药、通信和电子装备。该公司的伊塔胡巴制造厂生产 60mm、81mm 和 120mm 迫击炮。

维罗尔姆公司

Verolme

地址：Br Azil

维罗尔姆公司是一家私营造船公司，曾经是已破产的荷兰维罗尔姆造船集团公司的一家子公司。1985 年，该公司同英国维克斯造船与工程公司一起发展了一种主要供出口的 155mm 自行榴弹。

比利时

科克里尔机械工业公司

Cockerill Mech Anic Al Industries(CMI)

地址： AV.Greiner1,B—4100Ser Aing,Belgium

电话：（041）369000

电传：41225CKL

科克里尔机械工业公司是科克里尔-桑布尔公司（Cockerill-S Ambre）的子公司。该公司军品部发展和生产 MK3 式、MK4 式和 MK7 式 90mm 火炮，并生（为安装自己制造的 90mm 火炮而设计的）多种轻型装甲车炮塔。

赫斯塔尔国家兵工厂（FN 公司）

F Abripue N Ation Ale Herst Al S A(FN)

地址：VoiedeLiège33,B—440 Herst Al Belgium

电话：（41）648400

电传：41223

赫斯塔尔国家兵工厂生产卡宾枪、步枪、机枪、手枪、冲锋枪等轻武器及弹药；生产陆、海、空三军武器系统以及防暴装备；生产中口径弹药；还设计、研究、发展和生产宇航工业所用的零部件。

泽布勒赫锻造公司

Forgesde Zeebrugge S A(FZ)

地址：71—145rue Bellen Ay,B—4400 Herst Al Belgium
电话：（41）640905
电传：41312
泽布勒赫锻造公司生产 60mm 和 81mm 迫击炮、155mm 口径以下的各种炮弹、各种机载火箭系统，并为向第三世界国家出口研制了 L AU97 式 70mm 多管火箭炮。

杰切姆公司 PRB 军品分部
Gechem,Dep Artment PRB Defense
地址：168 Ave.de Tervueren,Bte7,B-1150B russels, Belgium
电话：（2）7621672
电传：25411
杰切姆公司的前身为 PRB 公司。该公司生产和经营聚氨酯和有机产品、金属氧化物和盐类制口、特种合金、炭黑、肥料和氮制品、武器弹药和机械设备、精细化工和农用化学品、工业炸药等。
杰切姆公司 PRB 军品分部生产 60mm 和 81mm 迫击炮、GC45 式 155mm 加榴炮及其它武器系统，生产各种弹药、烟火器材以及火炸药。

梅卡公司
Mec ArS A
地址：25 Rue Grinf Aux,B—6522
Petit—Roeulxlez_Nive lles Belgium
电话：（67）877741
电传：57438
梅卡公司现有雇员 375 人，主要生产炮塔、反坦克炮、反坦克炮用弹药、反坦克火箭弹及发射装置、坦克炮弹药、迫击炮弹药和枪榴弹等。

秘鲁

秘鲁军事工业公司
Industri A Milit Aresdel Peru(INDUMIL)
地址：Cu Adr A35. Avenid A Osc Ar R.Ben Avides Lim APeru
秘鲁军事工业公司生产供秘鲁部队使用的某些武器装备。该公司与美国 ITINTEC 达成协议，将生产一种选进的 81mm 迫击炮。

德国

博登湖仪器技术有限公司
Bodenseewerk Ger■te-Technik GmbH
地址：Postf Ach 1120,D-7770überlingen Fe—der Al Republicof Germ Any
电话：（7551）811
电传：733924
博登湖仪器技术公司生产空—空导弹系统及试验设备、末制导炮弹、导弹部件、火控计算机、飞机导航和控制系统、发动机电子控制系统和部件等。目前正研制奥罗拉火炮独立定位定向系统（主要配 M109 A3 式榴弹炮）。

道尼尔有限公司
Dornier Gmb H

地址：Postf Ach 1420,7990 Friedrichsh Afen Fed-er Al Republic of Germ Any

电话：（07545）81

电传：0734372；0734209—0D0FN—D

道尼尔公司主要从事飞机、电子、后勤与机械工程、新技术、导弹和空间技术的研究以及产品的开发和生产。从 1984 年开始，该公司作为主承包商研制未来师属野战炮兵营的 AB ACUS 连级射击指挥系统；还研制 ARES 炮兵火箭连指挥系统以装备 MLRS 多管火箭炮和拉尔斯轻型火箭炮部队。

狄那米特.诺贝尔公司
Dyn Amit Nobel AG

地址：K■lnerstr. 176,Postf Ach 1261D-5210 Troisdorf,Feder Al Republicof Germ Any

电话：（02241）854348

电传：889660—44

狄那火特.诺贝尔公司是一家已有 100 多年历史的火炸药厂商,现有雇员约 1.4 万人。主要业务是从事各种火炸药、雷管和弹药、化工产品以及塑料制品的生产和销售。

该公司的军品分部生产 5.56㎜ 至 25㎜ 口径弹药、次口径训练弹、反坦克武器、地雷、无控火箭系统以及刺激性化学毒剂。该公司生产的 PZF44 式无后坐炮于 1959 年正式装备部队，后来又进行了多次改进。它生产的 PZF3 式 110㎜ 轻型反装甲武器是一种便携式无控火箭系统，能对付目前和未来的主战坦克。

韦茨拉尔恩斯特.莱茨有限公司
Ernst Leitz Wetzl Ar Gmb H

地址：PO Box2020,D—6330 Wetzl Ar1, Feder Al Republicof Germ Any

电话：（6441）29—0

电传：483849

韦茨拉尔恩斯特.莱茨公司常简称为莱茨公司（Leitz），是一家专门生产光学仪器及计量仪器的公司。该公司生产诸如 FH70 式 155㎜ 榴弹炮瞄准装置一类的瞄具，广泛用于各类武器。

福恩公司
F Aun—Werke

地址：PO Box8,D—8560 L Auf/pegn,Feder Al Republic of Germ Any

电话：（9123）3071

电传：626093

福恩公司约有雇员 3500 人，主要生产军用卡车和特种车辆。该公司生产 FH70 式 155㎜ 榴弹炮的液压悬挂装置和辅助推进装置。

赫克勒与考赫有限公司
Heckler＆Koch Gmb H
地址：PO Box1329,D—7238 Oberndorf/Neck Ar,Feder Al Republic of Germ Any
电话：（7423）791
电传：760313
赫克勒与考赫公司军品技术分公司生产步枪、机枪和冲锋枪等轻武器以及反坦克武器、自动武器和防暴武器。

克劳斯—玛菲公司
Kr Auss—M Affei AG
地址：Kr Auss M Affei Str Asse 2,D—8000 München 50,Feder Al Republic of Germ Any
电话：（089）88991
电传：5/23163—31
克劳斯—玛菲公司约有雇员 4800 人，设有军械、化工工程、机车与运输、塑料加工机械等四个主要分公司。
该公司大量生产豹 1 坦克，并作为总承包商发展了豹 2 坦克；研制和生产猎豹 35mm 自行高射炮系统（装两门厄利空 35mmKD A 自动炮）研制了野猫 30mm 双管自行高射炮系统。此外该公司还参与研制 PzH2000 式 155mm 自行榴弹炮。

库卡防御技术有限公司
Kuk A Wehrtechnik Gmb H
地址：Zugsopitzstr Asse 140,PO Box 431369，D—8900 Augsburg 43,Feder Al Republic of Germ Any
电话：（821）7970
电传：538380
库卡防御技术有限股份公司设计、研制和生产 7.26mm，12.7mm，20mm，25mm 及 30mm 口径自动武器的枪架或炮架及轮式轻型装甲车辆配用的回转炮塔和武器系统，并参与研制 PzH2000 式 155mm 自行榴弹炮。

格律考夫.布伊肯贝格机械制造有限公司
M Aschinenf Abrik Glück Auf Beukenberg Gmb H＆Co.
地址： Am M Aibusch 108—112,D—4650 Gelsenkirchen Fedr Al Republic of Germ Any
电话：0209/44092
电传：824775
格律考夫.布伊肯贝格机械制造公司设计和制造液压和机械传动装置、升降传动动力转换系统以及筒管和软管组件。该公司可生产炮塔和武器用的液压、机械传动部件及成套装置，如 M109G 榴弹炮的整体式高低平衡机筒等。

奥伯恩多夫-毛瑟有限公司
M Auser—Werke Oberndorf Gmb H

地址：Postf Ach 1349/1360,D—7238 Oberndorf Feder Al Republic of Germ Any

电话：（7423）701

电传：760307

奥伯恩多夫—毛瑟公司是卡尔斯鲁厄—奥格斯堡工业公司的子公司，主要从事轻武器、小口径自动炮、炮弹、地雷以及地面试验设备的研制和生产。该公司设计并生产 20mm 自动炮、25mmE 型自动炮、可用于自行高射炮或舰炮的 30mmF 型自动炮、猫豹自行高射炮系统用的 35mm 自动炮。它与迪尔公司和狄那米特.诺贝尔公司合作研制了用于旋风多用途战斗机的毛瑟 BK27 式 27mm 航炮。此外，该公司还发展了博福斯 L/70 式 40mm 舰炮用的玻璃钢炮塔。

MMBB 有限公司（麦塞施密特—比尔考夫—布鲁姆有限公司）

MBB（Messerschmitt—B■lkow Blohm Gmb H

地址：Postf Ach 801109,D—8000 Munich 80,Feder Al Republic of Germ Any

电话：（089）6000—1

电传：52870MBBD；5287310

MBB 公司全称麦塞施密特—比尔考夹—布鲁姆公司，主要从事飞机、直升机、导弹和其它武器系统、运输系统、宇航飞行器的研究和制造。该公司 1970 年开始研制的弓弩反坦克火箭筒目前已在许多国家的部队中使用。该公司还与一些国外公司进行合作，共同研制或生产霍特、米兰、罗兰特、崔格特等导弹系统。

1989 年底该公司已被戴姆勒—奔驰工业集团的子公司——德国航天公司所兼并。

波尔舍公司

Porche AG

地址：Porschestr.42, PO Box400640D—7000 Stuttg At 40 Feder Al Republic of Germ Any

电话：（0711）82031

电传：0721817

波尔舍公司主要研制和生产各种车辆。该公司专门设计和发展装甲车车体，包括豹式坦克及其变型车车体、SP70 式 155mm 自行榴弹炮车体等。该公司正参与研制 PzH2000 式 155mm 自行榴弹炮。

火箭技术有限公司

R Aketen Techmik Gmb H(RTG)

地址：Oberweg8,D—8025 Unterh Aching,Fe—der Al Republic of Germ Any

电话：（089）611011

电传：5216632RTGD

火箭技术公司是 MBB 公司和迪尔公司的子公司。该公司研制和生产 MW—1 式多用途子母炸弹系统，并进行 MLRS 多管火箭炮系统的研究和发展工作。

莱茵金属有限公司

Rheinmet All Gmb H

地址：Ulmenstr.125, Postf Ach 6609,D—4000 Düsseldorf1 Feder Al Republic of Germ Any

电话：（211）4472123

电传：8584963

莱茵金属公司是柏林莱茵金属公司的子公司，主要从事北约国使用的各种火炮和弹药的设计和制造。该公司生产的 MK20Rh202 式 20mm 自动炮已广用作高射炮、车载炮和直升机载武器系统。它研制和生产的 105mm 坦克炮族和各种轻型炮塔系统已装备鲨鱼、皮兰哈、M113 和黄鼠狼等轻型装甲车以及 M48 和豹 1 式主战坦克。它研制和生产了 120mm 滑膛炮和弹药。该公司设计的 120mm 滑膛炮和半可燃药筒弹药现已是美国 M1 A1 式艾布拉姆坦克的制式装备。该公司还研制和生产 FH—70 式 155mm 榴弹炮以及 M109 A3G 式自行榴弹炮等。

据有关报道，莱茵金属公司计划和克虏伯公司的企业合并成为德国最大的地面武器制造厂商。合并后的新公司定名为马克系统股份有限公司。莱茵金属公司准备将包括火炮系统、坦克武器系统和炮塔、中口径自动武器和弹药的全部生产业务转让给马克系统股份有限公司。

蒂森.亨舍尔防御技术公司

Thyssen Henschel Wehrtechnik

地址：Postf Ach 102969,D—3500 K Assel Fede—r Al Republic of Germ Any

电话：（0561）801—1

电传：99750 THE SRD

蒂森.亨舍尔防御技术公司是蒂森机械公司的出口经营部。该公司研制和生产炮兵装甲侦察车、炮兵装甲指挥车，这两种车已开始装备部队。目前正参与研制由炮兵装甲侦察车、炮兵装甲指挥车和奥罗拉火炮独立定位定向系统组成的 IF AB 炮兵连综合射击指挥系统，以装备自行火炮连用于目标侦察、射击指挥和测地。该公司 70 年代末与法国汤姆逊—无线电公司联合研制了龙式 30mm 双管自行高射炮系统，生产并提供该系统所用的步兵战车底盘。

蒂森机械制造有限公司

Thyssen M Aschinenb Au Gmb H

地址：Postf Ach 6320,D—180 Witten 6,Fede—r Al Republic of Germ Any

电话：（02302）661621

电传：8229117THRD

蒂森机械制造公司约有雇员 5500 人，自 1956 年以来一直从事装甲车辆的研究、设计和制造。它曾参与豹式和 MBT—70 式坦克的研制，生产 HS30 步兵战车、黄鼠狼步兵战车、霍克导弹用轻型履带车、SW—1 轮式装甲车等。该公司研制黄鼠狼车载 105mm 火炮以及各种新型炮塔，并已生产 8000 辆装甲钢坦克车体和炮塔，其应用范围从 HS30 步兵战车到豹 2 主战坦克。

维格曼有限公司

Wegm Ann＆Co.Gmb H

地址： August—Bode—Str.1,Postf Ach103967,D—3500 K Assel,Feder Al Republic of Germ Any

电话：（0561）1050

电传：099859

维格曼公司研制和生产自动武器炮架或炮塔、机枪和冲锋枪枪架。这些炮架或炮塔适用于轻型装甲车的主要武器和主战坦克的辅助武器，以攻击地面、海上和空中目标。主要产品有豹 1 和豹 2 主战坦克炮塔、猎豹 35㎜ 自行高射炮炮塔、20㎜ 舰炮炮架、多种型号的装甲车载机枪枪架、110㎜ 多管火箭炮以及发烟弹、诱饵弹发射装置等。

法国

西姆萨.辛特拉公司

Cims A Sintr A

地址：10—12 Ave.1'Europe,78140 Velizy Vill Acoubl Ay Fr Ance

电话：39469670

电传：698529F

西姆萨.辛特拉公司是汤姆逊—无线电公司的一家子公司。该公司设计并制造 EDP 显示设备及其子系统，生产指挥与控制、野战火炮火控等系统中的数据处理设备，如 ATIB A 火炮指挥系统、 ADIV A 炮兵群射击指挥系统等，并研制 MLRS 多管火箭炮系统的射击指挥系统。

信号和电器设备公司

Comp Agniede Sign Auzetd' Entreprises Electriques（CSEE）

地址：99 Ave. Aristide Bri And,92120 Montrouge,Fr Ance

电话：1—40920203

电传：203926F

信号和电器设备公司主要生产数据通信设备和军用电子产品，如电子战系统、光学及光电射击指挥仪、导弹发射架和光电火控系统等。

克勒索—卢瓦尔工业公司特种机械分公司

Creusot—Loire Industrie,Div.Méc Anique Speci Alisée

地址：Immeubleile — de — Fr Ance,4Pl Acedel A Pyr Ami de Cedex33,92070 P Aris L A De-fense,Fr Ance

电话（1）49006050

电传：MOTOY615638F

传真：（1）49005730

克勒索—卢瓦尔工业公司是一个综合性工业企业，从事于从高级钢及特种钢的发展和生产直到成套工业设施的承建工作，业务活动涉及冶金和机械工业的各个方面。

该公司的特种机械分公司约有雇员 3300 人，从事武器装备的科研；进行地面武器和舰载武器、炮塔、装甲车辆、装甲板的设计、生产和销售；并可提供技术支援和后勤保障。主要产品有装甲板、轮式装甲车、紧凑式 100㎜

舰炮炮架、T100C 式 100㎜ 舰炮、T20 式和 T25 式炮塔、风暴舰载火箭炮、自动供弹系统、扫雷和架桥设备等。

克鲁泽公司
Crouzet

地址：25 rue Jules Védrines 26027 V Alence Cedex Fr Ance
电话：75798511
电传：345807F
传真：75552250

克鲁泽公司专长于电子设备及精密机械设计制造，主要业务范围包括航空航天及国防用设备、终端及系统、工业元器件。该公司生产用于各种战场车辆的组合式航向基准及导航系统、用于高射炮的 D Aldo 光学目标指示系统等。它已研制成用于直升机武器火控的瞄准系统。100 型瞄准系统用于空对地任务，200 型则可用于枪炮、火箭弹及导弹的空对地和空对空射击。

海军装备制造技术局
Direction Techniquedes Constructions N Av Ales(DTCN)

地址：2，rue Roy Ale，PO Box 1，75200 P Aris N A-v Al，Fr Ance
电话：42603330
电传：650421；SCODTCN270734—F
传真：42617308

海军装备制造技术局是法国国防部下属机构，主要从事与法国海军密切相关的舰艇设计和建造、海军现役舰艇的维修和现代化、提供舰上各种补给、武器和设备等，参与政府管理下的军舰、海军武器系统和硬件的出口计划以及国外合作。它经营四家海军造船厂和一些其它工业设施、进行海军舰艇、武器、弹药及船用系统的设计、制造、装配、试验及维修。其火炮和导弹制造厂位于吕埃尔，主要生产舰炮和舰载导弹武器系统。

寒尔日·达索电子公司
Electronique Serge D Ass Ault S A(ESD)

地址：55 Qu Ai C Arnot,PO Box 301,92214 S Aint Cloud Cedex,Fr Ance
电话：46025000
电传：250787ESDSCLOU

塞尔日.达索电子公司专长于设计与研制电子设备和数据处理设备。该公司的业务包括研制与生产各类导弹用的自动导引头、计算机数字系统、维修用自动检测系统、机载雷达和地面雷达等探测装置、宇航与电子对抗装置、飞机、舰船和地面车辆武器系统以及自动化设备。

该公司和雷诺公司合作研制的 VD A A 式 20㎜ 自行高射炮系统由 4×4 或 6×6 雷诺装甲人员输送车装配 T A—20 式 20㎜ 炮塔而成。在此基础上该公司又发展了 T A—25 式 25㎜ 双管自行高射炮系统。

地面武器工业集团
Groupement Industrieldel Armements Terresters(GI AT)

地址:10 p1.Georges Clémence Au,92211St.Cloud,Fr Ance

电话：（1）47714000
电传：260010F
传真：（1）46029626

地面武器工业集团承担各种地面兵器和主要部件的研制与生产，管辖10家工厂，约有雇员14600人。通过近些年的改组，地面武器工业集团已脱离了以前由国防部管理的局面，现已成为国有私营企业，并将改变产品范围狭窄的状况，加快实现多种经营。

该集团的产品几乎包括各种现代陆军武器装备。研制和生产的主要武器产品有：主战坦克、轻型装甲车、 AMX—10霍特反坦克导弹车、53T4式20mm双管高射炮、塞贝尔76T2式20mm双管高射炮、塔拉斯克53T2式20mm高射炮、 AMX—13DC A式和 AMX—30 式 30mm双管自行高射炮系统、 AMX—10P AC90mm火炮、LTR105mm轻型榴弹炮、LG1式105mm轻型榴弹炮、155mm牵引榴弹炮、M114F式155mm榴弹炮等。

劳尔公司
Lohr S A

地址：14 ruedu 14 Juillet，67980 H Angenbieten Fr Ance
电话：（88）960146
电传：870082

劳尔公司有雇员近 500 人，主要从事军用车辆的研究和制造。为了使120mm迫击炮自行化，1985年劳尔公司生产了VPX40M式履带车，后来又发展了 RPX40M式轮式装甲车，并与汤姆逊—布朗特军械公司共同研出了 VPX40M和RPX40M式120mm自行迫击炮。

吕歇尔公司
Luch Aire S A

地址：180 Blvd H Aussm Ann，75008 P Aris Cedex08,Fr Ance
电话：1—45624022
电传：650312F
传真：45634544

吕歇尔公司主要从事高性能弹药和武器的设计与制造。产品包括各种口径的炮弹和枪弹、W ASP58式反坦克火箭筒、 AC300丘辟特反坦克火箭筒等。该公司还设计和制造米兰、霍特、罗兰特、 AS15和 AS20等多种导弹的空心装药战斗部。

马特拉.马努汉军品公司
M At Ar A M Anurhin Defense

地址：21 Avenue Louis-Breguet,B.P.60,78145Velizy-Vill Acoubl Ay Cedex Fr Ance
电话：（1）：39469707
电传：MMD VEL 699621

马特拉·马努汉军品公司现有雇员2300人，从事军事工程方面的业务，制造弹药生产设备，同时生产轻武器及弹药。产品包括手枪、12.7mm～40mm弹药、反坦克火箭筒、阿皮拉斯火箭系统以及火箭弹元件。

该公司已由法国地面武器工业集团兼并。

雷诺汽车工业公司

Ren Ault Vehicules Industriels S A(RVI)

地址：33qu Ai G Alliéni,92153 Suresnes Fr Ance

电话：（1）7723333

电传：620576

雷诺汽车工业公司生产、组装和销售各种工业车辆，并生产汽车零部件，如车轴、控制箱、发动机等。该公司研制法国 R Af Ale 多管火箭炮的运载车。

动力机械制造公司

Société d' Applic Ations des M Achines Motrices(S AMM)

地址：224 Qu Ai de St Alingr Ad,92130 Issyles-Mouline Aux,Fr Ance

电话：644 54 44

电传：20091 F

动力机械制造公司创建于 1923 年，专门从事电气和液压控制设备的研究、发展和生产。产品主要供军用。产品范围包括主战坦克炮塔稳定控制设备、电动炮塔控制设备、火炮控制设备、液气悬挂装置；23mm、双 37mm 和 57mm 高射炮系统的电力驱动控制设备；导弹发射塔的电动或液压瞄准控制设备。该公司与汤姆逊—无线电公司合作发展了军刀 30mm 炮塔系统。

通用机械电气公司

Société d' Applic Ations Génér Ales d'Electricitéet de Méc Anique (S AGEM)

地址：6 Avenue d'Ién A,75783P Aris Cedex 16 Fr Anec

电话：（1）47235455；（1）40706363

电传：611890F

传真：47203946

通用机械电气公司是一家高技术公司，研制和生产航天器、导弹、陆海空武器系统使用的各种惯性导航系统；还研制和生产光电设备，包括地面战车用非稳定瞄准具、潜艇使用的潜望镜、反导弹武器系统使用的光电系统。该公司研制的 CIT A20 惯性定位定向系统已用于 AUF1 式 155mm 自行榴弹炮；NSM20 式高精度自动地面导航仪已配备在 VO A 炮兵侦察车及炮兵边射击指挥车上。在工业设备方面，该公司的柔性制造系统居法国领先水平，并正进行与机床相结合的软件开发。

潘哈德与勒瓦索机械制造公司

Société de Constructions Méc Aniques P Anh Ard et Lev Assor

地址：18 Ave,d'Ivry B.P.6,75621 P Aris Cedex 13 Fr Ance

电话：（1）45841549

电传：270276

潘哈德与勒瓦索机械制造公司一直从事轻型装甲车的设计和制造。该公司 1935 年推出 AMD178 式装甲侦察车。1951 年推出的 EBR 装甲侦察车现仍在法国陆军中服役。它生产的 AML/VTT 系列 4×4 和 6×6ERC/VRC 系列装甲车

有 40 多个国家采用。1984 年又推出了 VBL ULTR AV4×4M11 型装甲车，能担负从侦察到反坦克作战的多项任务。该公司生产 AMLS530 式 20mm 自行高射炮，并生产与塞日达索电子公司合作研制的 M3VD A 式 20mm 双管自行高射炮系列。

法国军械器材公司

Société Fr An■ Aise de M Ateriels d' Armement(SOFM A)

地址：17bd.M Alesherbes,75008 P Aris Fr Ance

电话：（1）42 65 97 10

电传：SOFM A 280 566F

传真：（1）42651006

法国军械器材公司（SOFM A）成立于 1939 年，负责陆军器材的出口业务，1980 年进一步扩大到出口海军器材。该公司除经营法国各国营军工企业生产的器材出口外，还出口法国其它厂商的军械器材产品。可供出口的器材包括各种装甲车辆、火炮、高射炮、单兵武器、三防设备、水面舰只和潜艇、舰载武器和武器系统、船用机械和电子设备、训练设备等。

汤姆逊—布郎特军械公司

Thomson-Br Andt Armements(TB A)

地址:Tour Chenonce Aux 204,Rond Point du Pont de Sévres 92516 Boulogne Bill Ancourt,Fr A Ance

电话：46206000

电传：BR ANT AR 631882F

汤姆逊—布朗特军械公司建于 1983 年，原是汤姆逊有限公司的子公司，从 1990 年 1 月起成为汤姆逊—无线电公司的子公司，现有雇员 1300 人。该公司设计和制造地面武器、反坦克武器、机载武器弹药和导弹部件，并进行爆轰学、弹道学、电子制导和飞行控制等方面的研究。该公司生产各种迫击炮，如 MO60LP 式、MO60L 式、MCB60 式、MCB60LR 式和 MCB60C 式等型号的 60mm 迫击炮；MO81LP 和 MO81LL 式和 MO81LC 式等型号的 81mm 迫击炮；MO120LT 式和 MO120RT 式等型号的 120mm 迫击炮；并正研制 VPX40M 式和 RPX40M 式 120mm 自行迫击炮。生产的其它产品包括各种弹药和引信、航空炸弹、直升机载 68mm 多管火箭发射器、战术导弹推进系统及战斗部等。

汤姆逊—无线电公司模拟器分公司

Thomson-CSF,Div.Simul Ateurs

地址：3 Ave. Albert Einstein,BP116,78192Tr Appes Cedex Fr Ance

电话：30506101

电传：204 780F

汤姆逊—无线电公司的模拟器分公司研制和生产各种模拟装置，主要产品有飞机模拟器、坦克驾驶模拟器、火炮射击模拟器、潜艇和水面舰只作战操作模拟器等。

汤姆逊—无线电公司防务与控制系统分公司

Thomson-CSF,Div. Systems Defense et Contr■le

地址：1，rue de M Athurins 92220 B Agneux Fr Ance
电话：46 57 13 65
电传：204780F
汤姆-无线电公司的防务与控制系统分公司有雇员 5800 余人，业务范围包括空中指挥与控制系统、空中及海上交通管制导航系统、试验靶场以及海军作战与指挥系统。产品有监视雷达、火控雷达、MID AS 防空系统、舰载作战系统等。该公司生产 AMX13DC A 式 30mm 双管自行高射炮系统、 AMX30S A 式 30mm 双管自行高射炮系统。70 年代末与联邦德国蒂森·亨舍尔公司共同研制龙式 30mm 双管自行高射炮系统,这一系统采用了该公司设计的炮塔和火控系统。

汤姆逊—无线电公司电子系统分公司
Thomson-CSF,Div.Systems Electroniqes
地址：116 Ave. Aristied-Bri And,B.P.10,92223B Agneux Cedex Fr Ance
电话：46 64 14 30;46 57 13 65
电传：204 780F;260677
汤姆逊—无线电公司电子系统分公司建于 1967 年,主要从事防空系统的研制和生产，并生响尾蛇导弹等产品。该公司与动力机械制造公司联合研制了军刀 30mm 高射炮炮塔系统，该系统可安装在多种履带车和轮式车上，并已研制出该炮塔的施车装载型。

菲律宾

菲律宾联合机械与铸造有限公司
Philippines United M Achinery &Foundry Co.,Ltd.
地址：M Anil A Philippines
菲律宾联合机械与铸造有限公司主要从事机械制造，并生产一些武器弹药产品。该公司是生产菲律宾部队需求的两种本国设计武器——M75 式 60mm 轻型迫击炮和 M2 式 81mm 中型迫击炮的主承包商。

芬兰

泰普勒公司
Oy T Ampell A AB
地址：P A Akonttpori,L Apintie 1,SF-33100T Ampere 10Finl And
泰普勒公司生产各种自行设计的 60mm 至 120mm 口径的迫击炮及弹药，M-74 式 155mm 加榴炮、M60 式 122mm 加农炮以及 M—61/37 式和 M37/10 式反坦克武器系统（将 105mm 火炮炮塔分别装在该公司研制的载车和苏式轻型载车上构成）。

荷兰

D AF 卡车公司
D AF Trucks
地址：Geldropseweg 303,NL-5465 TK Eindhoven The Netherl Ands
电话：（40）143126

电传：51085

D AF 卡车公司建于 1928 年，主要业务是生产汽车、卡车、军用车辆、飞机部件等。该公司生产豹 1 主战坦克车体、炮塔顶盖、侧传动装置、油箱、驾驶座、火炮回转固定装置等；参与生产猎豹高射炮的 35mm 自动炮、防盾、减振器、侧传动装置和底盘等部件；生产 M113 式察车的 25mm 自动炮炮塔；并生产荷兰陆军装的装甲步兵战车。

荷兰信号仪器公司

Holl Andse Sign A Al App Ar Aten BV(HSIS)

地址：Zuidelijkd H Avenweg40,PO Box 42,NL-7550GDHengelo The Netherl Ands

电话：（74）488111

电传：44310

荷兰信号仪器公司创建于 1922 年，业务包括空间研究、交通管制设备、空中交通管制设备、地面基地空中警戒及防空火控设备、舰用警戒设备火控系统和声纳设备、电子战装备等方面，其中主要的是研制海军设备，为海军提供各种警戒、观察和火控系统。该公司生产的 VVH—20 雷达火控系统能与各种武器配用，可装在不同舰艇上控制 40mm 舰炮、76mm 舰炮、鱼雷式导弹。它生产的京燕雷达及其改进型已装备 C A—1 式 35mm 双管自行高射炮系统。

蒂尔堡金制品公司

Met A Alw Aren-F Abrick Tilburg BV

地址：Orionstr A At 1,PO Box 180,NL-5000 AD Tilburg,The Netherl Ands

电话：（13）435027

电传：52318

蒂尔堡金属制品公司是 IWK A 的子公司，主要生产民用产品。军品方面主要的经营活动是研制和生产厄利空 25mm、35mm 自动炮和毛瑟式 27mm 航炮用的弹链。

RDM 公司

RDM

地址：Heijpl A Atstr A At 4, PO Box913,NL-3000 AX Rotterd Am,The Netherl Ands

电话：（10）87 27 47； 879111；872961

电传：20753

RDM 公司（全名为 Rotterd Amsche Droogdok M A Atsch Appij BV）是荷兰 RSV 集团的成员。该公司生产新型潜艇、M114/39 式 155mm 牵引榴弹炮，同时也协作生产步兵战车、M109 A2 式 155mm 自行榴弹炮以及 120mm 坦克炮（豹 2）。

RDM 防务工程公司

RDM Defense Engineering

地址：Heijpl A Atstr A At 4,PO Box913,NL-3000Rotterd Am,The Netherl

Ands

电话：（10）872747；879111；872961

电传：20753

RDM 防务工程公司是 RDM 公司（De Rotterd Amsche Droogdok M A Atsch Appij）的一家分公司，主要从事潜艇、步兵战车、火炮及其它武器系统的研制和生产。该公司生产 M114/39 式 155mm 榴弹炮、M139 式 155mm 榴弹炮、M114/39 式改进型榴弹炮、M109 式和 M109 A2 式 155mm 自行榴弹炮等。

萨尔加德国际公司

S Alg Ad Intern Ation Al BV

地址：Molenl A An 69, NL-3055 EH Hillegersberg, Rotterd Am,The Netherl Ands

电话：（10）610545

电传：24440 S ALG ANL

萨尔加德国际公司主要生产各种迫击炮、火炮及其弹药。主要产品有标准型、远程型和突击队员型 60mm 迫击炮；泰普勒制式和远程型 81mm 迫击炮；泰普勒 A4 式重型和 K6 式轻型 120mm 迫击炮；泰普勒 160mm 迫击炮；4 种型号的 155mm 加榴炮以及弹药。

威尔顿—菲耶诺德公司

Wiltion-Fijenoord BV

地址：14 Admir Al de Ruyterstr A At,PO Box 22,NL-3100 A A Schied Am,Rotterd Am,The Netherl Ands

电话：（3110）269200

电传：21451；24436

威尔顿—菲耶诺德公司为荷兰 RSV 集团的成员，该公司既生产护航舰艇和潜艇，又生产火炮、火炮部件、通信器材、车船用柴油发动机、飞机发动机零件、鱼雷发射管等。该公司能生产陆军和海军使用的大口径火炮系统，还与德国合作生产豹 1 坦克和 110SF 火箭炮。

加拿大

本迪克斯公司航空电气有限公司

Bendis Corp., Aviation Electric Ltd.

地址：200 Laurentien Blvd., PO Box 2140,St.Laurent QB H4L 4x8 Canada

电话：（514）744—2811

电传：5826688

传真：（514）3423795

航空电气有限公司为本迪克斯公司的一家分公司，生产燃气涡轮发动机燃料控制系统、军用车辆航向参考系统、火炮校准/控制系统等。

加拿大商业贸易公司

Canadian Commercial Corp.(CCC)

地址：50 O ' Conner St.,11th Floor,Ottawa,Ontario K1A OS6 Canada

电话：（613）996—0034

加拿大商业贸易公司是一家国营公司，既是加拿大政府下属的采购机构，同时又向其它国家政府和国家机构提供加拿大所能提供的产品和服务，进行承包和转包，推销的产品包括飞机和飞机零备件、弹药、烟火器材、单兵武器和其它武器、轮式装甲车、通信设备、电子系统、航天系统、训练设备等，并提供技术服务。

计算设备公司

Computing Devices Company

地址：PO Box 8508,Ottawa,Ontario,Canada K1G3M9

电话：（613）596-7059

电传：053-4139

计算设备公司是一家设计和生产先进电子设备的公司，产品大多为军用。该公司为美国陆军 M1 式主战坦克研制了数字式弹道计算机，还为加拿大军队设计制造了 Milipac 便携式炮兵计算器。

加拿大恩斯特·莱茨有限公司

Ernst Leitz Canada Ltd.

地址：328 Ellen St. Midland,Ontario,Canada L4R2H2

电话：（705）526—5401；（705）526—5831

电传：06—875561

加拿大恩斯特·莱茨有限公司是加拿大高精密光电产品的主要供应厂商，设计、研制和生产各种可见光、紫外和红外光学仪器，这些仪器可用作步枪、机枪、迫击炮及其它各种武器的瞄准具。

美国

AAC 制造公司

A.A＇C.Manufacturing Corporation

地址：710 West 4th St., Suite E,Pueblo,CO 81003 USA

电话：（303）542—8517

AAC 制造公司从 1965 年以来一直为政府部门提供武器系统研究与发展、制造和试验服务。其研究范围包括从 5.56mm 至 406mm 口径的各种武器，主要成就是滑膛炮炮管和消焰器。

AAI 公司

AAI Corporation

地址：PO Box 126,Hunt Valley,MD 21030 USA

电话：（301）666—1400

电传：WUT87849；TWX710 2321800

AAI 公司主要生产电子战、防空作战、海战及其它军事系统的训练和模拟系统，生产弹药、武器、机械支援系统和作战车辆系统（包括装甲车、炮塔）。该公司发展了新概念火炮、弹药、战车和器材加工系统，进行了炮兵支援武器的研究与发展，并参与研制美国未来 155mm 轻型牵引式榴弹炮。

阿克辛制造公司
Action Manufacturing Company

地址：100 East Erie Ave.,Philadelphia,PA 19134 USA

电话：（215）739—6400

电传：TWX 710 670 0279

阿克辛制造公司主要生产引信、火控装置、大小口径训练弹以及爆炸和烟火装置等。该公司的精密机械加工能力使其能生产坦克、车辆、火炮和迫击炮的各种火控仪表。

美洲铝业公司
Aluminium Co.of America (ALCOA)

地址：1615 M St., NW Washington DC 20036 USA

电话：（202）956—5300

美洲铝业公司是世界主要的铝制品公司之一。在国防方面，该公司生产车辆、船舶和宇航应用的铝装甲板和先进的陶瓷装甲系统；生产铝、钛、镁和钢的各种锻件；生产铝铸件及高强度铝合金板、管、丝、棒材料。该公司可按合同加工生产各种武器的零部件,例如 M29A1 式 81mm 迫击炮的炮箍锻件等。

阿雷斯公司
ARES, Inc.

地址：Bldg. 818,Front St.Erie Industrial Park,Port Clinton OH43452-9399 USA

电话：（419）635—2175

电传：TWX 810 4972965

阿雷斯公司自 1971 年以来一直为政府部门和工业界提供武器系统的研究、发展、生产和试验服务，其研究工作范围从轻武器到大口径反坦克炮、弹药装填机构以及先进的电磁发射装置。目前的研究项目有 9mm 冲锋枪，5.56mm 未来突击步枪，配用 20mm、25mm 和 30mm 口径嵌入式弹药的自动炮，魔爪 35mm 高性能自动炮，鹰式 35mm 双管自行高射炮系统，XM274 式 75mm 高速炮等。

AVL 北美公司
AVL North America,Inc.

地址：Columbus IN USA

电话：（812）378—3041

AVL 北美公司经销奥地利 AVL 李斯特公司（AVL List）及其它公司的弹道测试设备，产品包括光栅、天网、声传感器、试验炮、压力传感器、炮膛测试系统、火光探测器、线圈靶系统、多普勒雷达、密闭爆发器、初速测定仪、射速测定仪以及分析计算用的有关电子系统。

巴恩斯工程公司
Barnes Engineering Co.

地址：44 Commerce Rd., PO Box53,Stamford CT 06904 USA

电话：（203）348—5381
电传：965921
巴恩斯工程公司目前正进行先进的迫击炮控系统的可行性研究。

巴恩斯与赖内克公司
Barnes & Reinecke,Inc.(BRI)
地址：2375 Estes Ave.,EIK Grove Village, IL60007 USA
电话：（312）640—7200
巴恩斯与赖内克公司是一家式程和制造公司，生产各种运输设备，可进行轮式重型车辆和牵引车辆的设计，并为政府和工业界提供设计、原型试制、生产、试验和工程等多种服务。
该公司是 M109 式 155mm 自行榴弹炮、M110 式榴弹炮、M578 式轻型枪救车和各种军用拖车的制造工程承包商。目前还对用于 M110 式榴弹炮的一种铝和凯夫拉材料制成的战勤人员掩蔽部进行设计、制造和试验。

贝斯坦恩系统公司
Base Ten Systems Inc.
地址：1, Electronics Dr., PO Box 3151,Trenton NJ 08619 USA
电话：（609）586—7010
电传：TWX 510—685—51692（BASE TEN NJ)
贝斯坦恩系统公司研制和生产智能测试/控制系统、空-空导弹装置、时间间隔控制系统、火炮电子系统以及火炮控制装置。

BEI 军品系统公司
BEI Defense Systems Co.
地址：PO Box 1367, 11312 South Pipeline Rd.,Euless TX 76040 USA
电话：（817）267—8191
电传：TWX 910 8935 022
BEI 军品系统公司是 BEI 电子公司的分公司，主要从事高技术武器系统的设计、研究与制造。该公司生产各种常规弹药，生产 M30 式 107mm 迫击炮、Hydro70 多用途多管火箭炮系统及其火箭弹战斗部，还生产机载和地面应用的火控系统。

鲍恩—麦克劳林—约克公司作战系统分公司
Bowen-McLaughlin-York Co.(BMY),Combat Systems
地址：PO Box 1512,York PA17405-1512USA
电话：（717）843—9821
电传：840410
鲍恩—麦克劳林—约克公司（简称 BMY 公司）作战系统分公司主要从事火炮、履带式和轮式装甲车辆、核生化三防掩体、抢救和战斗工程支援车的设计、研究与制造。该公司生产 M109A2 式 155mm 自行榴弹炮、M110A2 式 203mm 自行榴弹炮、M992 式野战炮兵弹药支援车（FAASV）、指挥车辆和 M88A1 式求援车，并正进行 155mm 轻型榴弹炮和 M109 式 155mm 自行榴弹炮改进计划的研究。

卡迪拉克·盖奇公司
Cadillac Gage Co.

地址：POBox 1027, Warren MI 48090USA
电话：（313）777—7100
电传：200 707 CGAGE UR；TWX 810 2266939
传真：（313）776—9731

卡迪拉克·盖奇公司是国际上战车、回转炮塔的重要供应厂商之一。该公司研制和生产作战车辆的武器定位系统，如 M60、M109、LVTP7 和装甲步兵战车（AIFV）的炮塔控制系统；研制和生产航空航天领域的一些精密控制系统，并设计和研制适用于战车的先进武器系统。该公司生产 Commando Stingrany 轻型坦克和 V—600 6×6 轮式装甲车，二者均安装有 105mm 低后坐力炮及炮塔。

卡梅伦铁制品公司
Cameron Iron Works Inc.

地址：PO Box1212,Houston TX77251 USA
电话：（713）939—2211

卡梅伦铁制品公司是美国宇航和军械领域专用金属件的传统供应厂商。该公司的锻造制品分公司用合金钢、不锈钢、高温合金、钛及铝合金制造的模锻件已在导弹推进和制导系统、野战火炮、飞机燃气轮机等许多方面得到了应用。该公司可供应 M2A2 式 105mm 榴弹炮、M1A1 式 155mm 榴弹炮、M201A1 式 203mm 榴弹炮等采用的多种锻件。

钱伯林制造公司
Chamberlain Manufacturing Company

地址：845 Larch Ave., Elmhurst,IL 60126USA
电话：（312）279—3600

钱伯林制造公司是最大的弹药金属件设计和制造厂商之一，经营有 3 家生产厂，专门生产 40～203mm 口径各种炮弹的金属件。

萨柯军品公司为该公司的一家子公司，生产各种中小口径武器。

位于依阿华的该公司研究与发展部进行各类地面和机载武器的应用研究、设计、发展、制造工程、试验与鉴定等方面的工作。

克莱斯勒公司
Chrysler Corp.

地址：PO Box 2716,Detroit,MI48288USA
电话：（313）497—9089

克莱斯勒公司研制和生产航空炮的反后坐装置。

CIC 国际有限公司
CICInternational Ltd.

地址：10 Waterside Plaza,PO Box 704, New York NY 10010,USA
电话：（212）686—6204

电传：237 593
传真：（212）696—1469
CIC 国际有限公司主要从事商业活动，通过其办事机构、子公司和代理人与世界许多国家保持商务联系，向各国国防部门供应防务产品，并生产弹药。主要产品包括各种弹药、榴弹炮、军用车辆以及各种备件。

西玛机器与工具公司
CIMA Machine& Tool Co., Inc.
地址：2625 W.15th St., Chicago,IL 60608 USA
电话：（312）523—2900
西玛机器与工具公司承包生产迫击炮的零部件,如 M29A1 式 81mm 迫击炮炮箍、M23A1 式和 M23A3 式 81mm 迫击炮炮架轴、M24A1 式 107mm 迫击炮炮架滑装置等。

克拉克与惠勒工程公司
Clark & Wheeler Engineering Inc.
地址：16615 Edwards Rd,Cerritos,CA90701 USA
电话：（213）926—0432
克拉克与惠勒工程公司现有雇员约 90 人，生产传动装置零件和组件、汽缸、喷气发动机轴和直升机主动由以及同类性质的军械产品，如 M29A1 式迫击炮炮管、M1A1 式 155mm 榴炮的架轴。

D.C.布伦南武器公司
D.C.Brennan Firearms,Inc.
地址：PO Box 2732,Cincinnati OH45201 USA
电话：（406）862—6220
布伦南武器公司重视发展先进弹药和弹道技术。据称，它发展了两项‘革命性”的技术：一是膛线炮管技术，该技术已在 30mm 口径和 5.56mm 口径的武器中得到验证，可提供极好的精度，并减小后坐力；另一是消焰器技术，可有效地消除全部可见口焰，对射速和单发精度没有影响。

丹尼森精密机械公司
Dennison Precision Machine Company
地址：417 11th St.,N.W.,PO Box 1689, Hickory NC28601 USA
电话：（704）327—9146
丹尼森精密机械公司生产精密量规和军用专用机床，产生产轻武器、火炮和飞机的零部件。

道梯·德科特公司
Dowty Decoto Inc.
地址：2720 W.Washingten Ave,Yakima WA98903 USA
道梯·德科特公司生产航空炮炮塔传动装置。

伊斯特曼·柯达公司

Easteman Kodak Co.

地址：343 state St .,Rochester NY 14650 USA

电话：（716）724—4000

伊斯特曼·柯达公司主要从事光学系统和元件、照像设备和材料的研制与生产，同时也生产常规机电光学硬件，如激光通装置、星系跟踪装置、光电探测设备、电子近炸引信等。该公司还进行轻型迫击炮的发展工作。

埃尔比特公司

Elbit Inc.

地址：400 W. Cummings PK,Woburn,MA01801 USA

电话：（617）938—3737

埃尔比特公司生产数字式火控系统、炮兵指挥控制与通信系统、坦克射击训练器、武器投射/导航系统、武器控制/显示面板、各种电器、天线与天线系统、微波接收装置、数据处理系统等方面的产品。

费雷尔公司

Ferrel &Co.

地址：13921 West Parkway,Cleveland,OH 44135 USA

电话：（216）842—7300

费雷尔公司是生产 M201 式 203mm 榴弹炮炮口制退器的主要承包商。从 1978 年开始生产，月产量可达 10000 个。由于财政上的困难，1986 年曾中止生产，但目前又重新投入小批量生产。

食品机械化学公司

FMC Corporation

地址：881 Martin Ave.,Box 58123, Santa Clara,CA 95052 USA

电话：（408）289—0111

电传：6714210 FMCUW

传真：（408）289—2150

食品机械化学公司是一家兼营军和民品生产的大公司，拥有百余家工厂的矿山，主要生产民用机械、化工产品以及装甲车、舰炮和导弹发射系统等军工产品。

该公司的防务系统集团从事多种重要武器系统的研究和生产，其中地面系统分公司研制和生产中型战车，如布雷德利步兵战车及其改型车、M113A3 式装甲人员输送车和多种海军陆战队用装备；海上系统分公司研制和生产海军用 MK45 式舰炮及其部件；钢铁制品分公司生产包括 M1 式坦克在内的装甲车辆悬挂系统的各种铸件和锻件；武器分公司生产 155mm 榴弹炮用的多种部件（如传动组件等）、M270 式多管火箭炮系统、多管火箭炮载车等。

该公司的先进系统中心正在研究和发展装甲、复合材料、武器以及机器人等方面的先进技术。

福特宇航与通信公司

Ford Aerospace & Communications Corp.

地址：300 Renaissance Center,PO Box 43342,Detroit MI48243 USA

电话：（313）568—7660
电传：TWX810 2211207
传真：（313）568—7188
福特宇航与通信公司是福特汽车公司的子公司，从事 F—15 飞机载航空炮系统的研制生产和试验、GAU—8/A 式 30mm 航空炮系统的设计和生产、GAU—7/A 火炮的研制、轻型高射速火炮的研究、GAU—8/A 火炮炮管膛线的研究等。

福特宇航防务集团公司防空系统分公司
Ford Aerospace Defense Group,Div.Air De fense
地址：Ford Rd,Newport Beach CA 92663 USA
电话：（714）759—5500
电传：TWX 910 5961354
传真：（714）720—6487
福特宇航防务集团公司防空系统分公司主要从事高射炮系统、弹药及引信的研制和生产，武器的试验以及火控系统的研制和生产。

G/D 飞机零件公司
G&DAircraft Part Inc.
地址：1801 Mt.Vernon Ave., Pomona,CA91768-3310 USA
G/D 飞机零件公司主要生产和加工各种飞机的零部件。该公司生产 M61A1 式 20mm 航空炮系统的座架，并可生产 M23A1 式 81mm 迫击炮炮架和高低机组件。

GE 宇航公司
GE Aerospace
地址：PO Box 8555,Philadelphia,PA19101 USA
电话：（215）354—1000
GE 于航公司的前身为 RCA 公司。
GE 宇航公司从事防务、宇航和航空领域中各种系统及设备的研究、设计、发展、制造与试验、涉及的范围包括：先进的显示、防空系统、武器系统、自动检测系统、弹道导弹和航天器重返大气层系统、通信安全装置、计算机软件系统、国防和空间通信系统、火控和制导装置、信息处理系统、靶场仪器、炮兵前沿观察设备、炮塔稳定系统、模拟和训练系统、潜艇作战系统以及车辆检测系统等。

通用电气公司
General Electric Co.(GE)
地址：3135 Easton Turnpike, Fairfield CT 06431 USA
电话：（203）373—2121
通用电气公司建于 1878 年，是美国最大的电气工业公司，从发电设备、日用电器到导弹、火炮、航空与宇航设备，均属该公司的业务范围。
该公司的宇航控制系统部、宇航电子系统部、武器系统部、军械与电气系统部等都参与军用装备和产品的研究与制造活动。

该公司研制和生产各种航空炮和高射炮系统，如 M61 系列 20mm 航空炮、GPU-2/A 式 20mm 航空炮、GAU—4 系列 20mm 航空炮、A/A49E-10 式 25mm 航空炮系统、GPU—5/A 式 30mm 航炮吊舱，还有采用 GAU-8/A 式 30mm 炮、GAU—13/A 式 30mm4 管炮、GAU—12/U 式 25mm 炮的不同高射炮系统等。1983 年该公司设计了格玛哥—25 式 25mm 高射炮，并于 1984 年投产。它所研制的火焰式弹炮结合防空炮塔采用模块式结构，可根据情况需要任选小口径自动炮、便携式导弹和火控系统进行组装，并能装在多种履带式功轮式装甲车上。

此外，该公司还与美国陆军弹道研究所签定了共同研制一种使用液体发射药的 155mm 自行榴弹炮的合同。

通用电气公司武器系统分公司

General Electric Co.,Ordnance Systems Div.

地址：100 Plastics Ave.,Pittsfield MA01201 USA

电话：（413）494—1110

电传：951315；TWX710-352-1465

传真：（413）494-5643；494-2667

通用电气公司武器系统分公司从事舰炮炮架结构与伺服控制系统、火炮与导弹控制装置、弹道导弹火控系统、方阵近距离武器系统、制导系统和训练系统以及陆军车辆液压传动与炮塔传动系统的研制和生产，并从事液体发射药火炮技术的研究。

格林金属制品公司

Greene Metal Products,Inc.

地址：40360 Production Dr.,Mt.Clemens ,MI 48045USA

格林金属制品公司生产各种金属产品,生产 M110 式 203mm 自行榴弹炮用输弹臂。

哈特曼系统公司

Hartman Systems Co.,Inc

地址：360 Wolf Hill Rd.,Huntington Station,NY11746USA

电话：（516）427-7500

电传：TWX 510 226-6982

哈特曼系统公司为 A-T-O 公司的分公司，主要研制和生产各种控制系统和显示仪表，如扫雷车显示装置、潜艇显示设备、20mm 自动炮控制装置等。

霍尼韦尔公司军品系统分公司

Honeywell Inc.,Defense Systems Div.

地址：5460 Smetana Dr.,Minnetonka,MN55343 USA

电话：（612）931—4200

霍尼韦尔公司军品系统分公司研究和生产小口径弹药、可撒布地雷、精确制导武器系统、引信和航空武器系统。该公司与纳帕科公司、PRB 公司一起设计了美国特种部队使用的 LS52 式 52mm 迫击炮。该公司为美国称作“国际炮塔”的 155mm 自行榴弹炮研制成 1 人操作的车载射击指挥系统。该系统为模块式结构，具有很高的可靠性和灵活性。

休斯直升机公司
Hughes Helicopters
地址：Centinela &Teale St., Culver City,CA 90230 USA
电话：（213）305—5000
电传：67222；18234—7；TWX 9103437407
休斯直升机公司是麦道公司的子公司，生产 AH-64H 武装直升机；研究和发展复合材料；并生产武器装备，包括火炮、供弹机、弹链、吊舱系统等。

英格索尔-兰德公司 IRI 国际公司
Ingersol -Rand Co.,IRI International Corp.
地址：PO Box 1101,Pampa TX 79065 USA
电话：（806）665—3701
英格索尔-兰德公司是世界上重要的工业机械和金属件制造厂商之一,雇员达 3 万人。1980 年英格索尔-兰德公司合并了卡伯特（Cabot）公司，并在 1984 年变为 IRI 国际公司。
IRI 国际公司以前生产 M30 式迫击炮炮管，但现不再接受生产合同，只保留生产能力。目前生产美国陆军和海军各种主要口径火炮的锻件毛坯。

英格索尔—兰德油田产品公司
Ingersol -Rand Oil Field Products Co.
地址：PO Box 1101,Pampa TX 79065 USA
电话：（806）665—3701
电传：910—899—4401
英格索尔-兰德油田产品公司是英格索尔-兰德公司的分公司，生产油田钻井设备、油田用钢制品，并生产 M199 式 155mm 榴弹炮炮管锻件。

洲际制造公司
Intercontinental Manufacrturing Co., Inc.（IMCO）
地址：Box 461148,1200N.Glenbrook Dr., Garland TX 75046 USA
电话：（214）276—5131
洲际制造公司是美国主要的金属加工厂商之一，设计和制造机加、刀具加工、成型、焊接、热处理及精加工用的工具和设备，并生产火箭发动机金属件、炸弹壳体、炮弹弹体，地雷壳体和飞机零件等。
该公司伯格曼锻件制品部多年来一直生产铝、镁、钛等各种材料的普通锻件和精密锻件，包括生产 M23A1 式和 M29A1 式 81mm 迫击炮用锻件。

凯泽铝与化学品公司
Kaiset Aluminium &Chemical Corp.
地址：300 Lakeside Dr., Oakland, CA 94643 USA
电话：（415）271—5625；（415）271—3000
电传：335315
凯泽铝与化学品公司是凯泽技术（Kaiser Tech）有限公司的子公司，生产各种铝材、半成品、锻件和挤压件，供应用于武器、军用车辆、军事装备、

飞机和宇航等方面的铝制品。该公司作为子承包商，生产供 M3 式、M23A1 式和 M29A1 式 81mm 迫击炮用的多种锻件。

KDI 精密产品公司
KDI Precision Products, Inc.
地址：3975 McMann Rd., Cincinnati OH45245 USA
电话：（513）943—2000
KDI 精密产品公司主要设计、研究和生产适用于各类弹药的引信及保险/解除保险装置。该公司还参与 MLRS 多管火箭炮系统的有关研制工作。

凯利特公司
Kellett Corp.
地址：PO Box 35, Willow Grove ,PA 19090 USA
电话：（215）675-2930
凯利特公司约有 100 名雇员，生产飞机机架，地面装运设备、直升机外挂燃料箱和吊架、GPU-5/A 式吊舱等。

肯普工业公司
Kemp Industries,Inc
地址：280 Marshall Hill Rd.,W.Milford,NJ07480 USA
电话：（201）728-8181
肯普工业公司一直参与各种军用液压和机械系统、子系统和元件的设计、发展和制造。最近肯普工业公司侧重于装甲车辆炮塔和火炮控制系统用元件和子系统的研制和生产。该公司生产的液压系统已用于美国 M60A1 式、M60A3 式和 M48A5 式坦克、M109A1～M109A3 式和 M110～M110A2 式自行榴弹炮以及其它车辆。

莱克伍德制造公司
Lakewood Manufacturing Company
地址：25100 Detroit Rd.,Westlake,OH 44145 USA
电话：（216）871—5000
莱克伍德制造公司成立于 1946 年，现已发展成为装甲车辆、宇航设备和重型货车的主要生产厂商之一。该公司还进行飞机制动系统元件、坦克炮用的护套的研制和生产。

兰斯多恩钢铁公司
Lansdowne Steel &Iron Co.(Lansco)
地址：Highland Ave., Morton PA 19070 USA
电话：（215）543—8800
兰斯多恩钢铁公司是美国 76mm、127mm 舰炮的生产动员基地，并且还曾是弹药生产动员基地，生产过 76～305mm 口径的各种炮弹。目前仍生产弹药，并进行工程和制造方法的研究。

洛克希德电子公司

Lockheed Electronics Co., Inc.

地址：1501 US Hinhway 22, C.S.No.1,Plainfield NJ07061 USA ĭ

电话：（201）757—1600

电传：67208；TWX710—997—9541

洛克希德电子公司是洛克希德公司的子公司，主要从事雷达系统、天线系统、武器火控系统、引信和其它武器产品、数据检索系统等的研制和生产。该公司生产 MK86 系列武器的火控系统、火神 M163 式和 M167 式高射炮系统、火控装置和备件，设计和生产模块式舰炮系统。

LTV 宇航与军品公司沃特导弹分公司

LTV Aerospace & Defense Co., Vought Missile Div.

地址：9314 West Jefferson St.PO Box 225003 Dallas TX 75265_50003 USA

电话：（214）979—7300

电传：73303 VOUGHT C DAL

传真：（214）266—3098

LTV 宇航与军品公司由 LTV 飞机产品集团和导弹与电子集团组成，这两个集团的产品范围包括军用和民用大型飞机、导弹和火箭弹、空间系统和元件以及军用车辆等。

沃特导弹分公司属 LTV 导弹与电子集团，从事导弹和火箭系统的研究与制造。目前该生产 MLRS 多管火箭炮系统的发射装置、MLRS 火控系统、训练器材及各种备件。

曼斯洛纳金属制品公司

Mancelona Metal Producrs

地址：721 Front St.,Mancelora,MI 49659 USA

曼斯洛纳金属制品公司生产和加工各种金属制品，并生产 M109 式 155mm 自行榴弹炮炮塔防危板等军用金属件。

马雷蒙特公司萨柯军品系统分公司

Maremont Corp.,Saco Defense Systems Div.

地址：291 North St.,Saco ME 04079-9989 USA

电话：（207）283-3611

电传：TWX 944 408

马雷蒙特公司萨柯军品系统分公司是美国 M2HB 式 12.7mm 机枪、M60 式 7.62mm 机枪、备用枪管和武器部件的主要生产基地，具有生产各种中、小口径自动武器的能力。当前该公司生产上述两种机枪以及 5.56mm、7.62mm、12.7mm 口径枪管和 20mm、30mm 口径的炮管。

麦克唐纳·道格拉斯直升机公司

McDonnell Douglas Helicopter Co.

地址：500E.McDowell Rd.Mesa,AZ 85205 USA

麦克唐纳·道格拉斯直升机公司设计、研究和制造中口径自动火炮，25mm 自动炮已装备陆军布雷德利步兵战车，而 M230 式 30mm 链式航空炮则是 AH-

64 式阿帕奇直升机的机载武器。

麦克纳利工业公司
McNally Industries Inc.
地址：216 S.Pine St.,PO Box 129,Grantsburg WI 54840 USA
电话：（715）463—5311
麦克纳利工业公司生产各种与军械有关的元件，如 M30 式迫击炮的方向机滑动组件、M1A1 式 155mm 榴弹炮的架轴等。

MDA 公司
MDA Inc.
地址：1025 Chili Ave.,PO Box 854 ,Rochester NY14611 USA
电话：（716）328 7870
电传：64304
MDA 公司是一家可提供美制机枪、榴弹炮、迫击炮、无后坐炮、坦克组件和备件、火控和观瞄设备的厂商。

MDTT 公司
MDTT Inc.
地址：PO Box 5819,Orlando FL 32855 USA
MDTT 公司系由美国马丁·马利埃塔公司、德国迪尔公司、法国汤姆逊-布郎特军械公司和英国索恩伊美公司组成的国际财团。MDTT 分别取自这四家公司名称的头一个字母。组成该公司的目的是共同进行 MLRS 多管火箭炮系统的发展和生产工作。

梅查尼克公司
Mechanik
地址：425 North Drive,PO Box 361907, Melbourne, FL 32935 USA
电话：（407）254—1212
梅查尼克公司是生产 M101A1 式、M108 式 105mm 和 109 式 155mm 以及 M110 式 203mm 等榴弹炮部件的主要承包厂商；同时还承包鲍恩-麦克劳林-约克公司（BMY），生产 M109 式 155mm 榴弹炮的有关零部件。目前该公司还进行 M119 式 105mm 轻型牵引榴炮火控系统的研究。

默丘利工具与机器公司
Mercury Tool & Machine Co.
地址：220 Broadway, PO Box 22,Aston,PA19014-0220 USA
默丘利工具与机器公司生产和加工多种火炮用的零部件，如 M61/M61A1 式和 GAU-4/A 式 20mm 火炮系统的闭锁凸轮、GAU-8 式 30mm 火炮系统的炮口箍、M2A2 式 105 式 105mm 榴弹炮的闭锁装置等。

纳帕科工业公司
Napco Industries Inc.
地址：1600 S.Second St. Hopkins MN55343 USA

电话：（612）931-2400
电传：290436
纳帕科工业公司又称纳帕科国际公司，产要业务是向各国销售各种军事装备和备件。产品范围包括军用车辆备件、国防电子通信装置、军用飞机备件、军需补给品、武器和弹药等。该公司与霍尼韦尔公司、PRB 公司共同设计制造了作为美国特种部队武器装备的 LS52 式 52mm 迫击炮。

国家机械公司
National Machinery Co.
地址：Greenfield St., PO Box 747,Tiffin,OH 44883 USA
电话：（419）447—5211
国家机械公司是美国唯一的一家设计和制造兵工生产用各种锻压械械的公司，并且生产多种锻件，如小口径枪弹和钢弹芯、炮弹弹体、药筒以及 60mm 迫击炮用锻件。

诺布尔斯工业公司
Nobles Industries Inc.
地址：645 E.7th St.,St.Paul, MN55106 USA
电话：（612）771—5581
诺布尔斯工业公司主要生产飞机零件、离心干燥器和地板维修设备。
该公司生产 7.62mm、20mm、25mm 和 30mm 航空炮用挠性输弹槽、装弹机、炮架等多种产品。1987 年曾推出塑料挠性输弹槽。该公司的一项最新成果是为美国空军 A-10 近距离空中支援战斗机设计了一种双向供弹装置。

诺利斯工业公司
Norris Industries, Inc.
地址：5215 South Boyle Ave ,Los Angeles CA 90058 USA
电话：（213）588—711
诺利斯工业公司又称 NI 工业公司，是美国金属件专业制造厂商之一，也是美国最大的军品金属件供应厂商之一。该公司生产各种弹药的弹体、药筒，制造各种火箭弹和导弹的发动机壳。该公司还负责里弗班克陆军弹药厂（Riverbank Army Ammo Plant）的经营管理。此外，该公司还参与 M72E4 式反坦克火箭筒的研制。

努马克斯电子公司
Numax Electronics, Inc.
地址：135 Engineers Rd,Hauppauge NY 11788 USA
电话：（516）582—3311
电传：TWX510—227—9889
努马克斯电子公司研制和生产电子战雷达、可见光/红外探照炮、武器火控/瞄准/夜视设备等。该公司生产 M198 式 155mm 榴弹炮的火控装置。

太平洋车辆与铸造公司
Pacific Car & Foundry Co.

地址：1400 N.4th St.,Renton WA 98055 USA
电话：（206）251—7834
电传：328942
太平洋车辆与铸造公司主要生产绞车、侧置起重臂等产品。目前该公司还进行 M198 式 155mm 榴弹炮模块式反后坐装置的设计研究,并进行炮兵轻型牵引辅助动力系统的技术数据程序包的研制。

佩奇器件公司
Page Devices, Inc.
地址：10 Vanderwater St., Farmingdale NY 11735 USA
电话：（516）694—3010
佩奇器件公司生产迫击炮座钣。

彭布罗克机器公司
Pembroke Machine Inc.
地址：PO Drawer 1659,Pembroke MC 28372 USA
彭布罗克机器公司生产多种迫击炮零部件,如 M29A1 式 81mm 迫击炮高低机轴、M23A1 式 81mm 迫击炮方向机手轮组件、M30 式 107mm 迫击炮高低机螺杆。

菲尼克斯工程公司
Phoenix Engineering, Inc.
地址：23 Second Steect,Newport,VT 05855 USA
电话：（802）334—2937/5016
菲尼克斯工程公司可向国防和宇航部门提供技术管理服务，专长于武器系统的设计、分析和试验，具有进行牵引和自行式火炮系统、火炮及防空武器弹药、发射装药和底排技术、高速高温高能现象等方面研究的能力和经验。承提的最新工程研究项目有美国陆军轻型牵引榴弹炮研究、HIP 榴弹炮改进计划的研究以及航天局多种推进剂、空间站推进装置的研究。

国际物理公司
Physics International Co.(PI)
地址：2700 Merced St.,PO Box 1538, San Leandro CA 94577 USA
电话：（415）357-4610；（415）577-7236
电传：TWX 910-366-7033
国际物理公司为罗克科尔公司（Rcokcor）的子公司，设有军械分部、战术系统分部等，主要进行核辐射模拟器、脉冲电力设备、核武器效应模拟、聚变能和非核军械以及电磁炮的研究的发展工作。研究核武器对军用系统的影响，并从事计算机代码的开发和技术转让。

脉冲动力系统公司
Pulse Power Systems
地址：PO Box 1466,San Carlos, CA 94070 USA
电话：（415）593—1651

脉冲动力系统公司是一个小型的研究与发展公司，正在从事液体发射药火炮的研究。

雷锡恩公司
Raytheon Co.

地址：141 Spring St. Lexington MA 02173 USA
电话：（617）862—6600
电传：923455

雷锡恩公司现有雇员约 7.3 万人，从事电器和电子设备、家用电器、数据处理设备、武器和防务系统、通信设备和建筑设备方等方面的研究和生产。

在军工产品方面，该公司生产军用飞机、潜艇和水面舰艇的声纳系统、火控雷达、战略和战术导弹、电子制导系统以及电子对抗系统等，还进行火炮火控系统、炮架及相关装置的工程研究，并研究电磁炮武器系统的火控技术。

红眼武器公司
Red Eye Arms, Inc.

地址：Gunn Station,507 N.New York Ave.,Winter Park, Fl 32789 USA
电话：（704）740—0800；（305）740—0800

红眼武器公司是一家从事武器研究与发的公司。该公司有关复合材料炮管系统的技术专利包括无后坐力和无扭矩操作方法论。这项技术可以转让，并可用于从手枪到榴弹炮的各种武器。该公司进行武器概念研究与发展，并可以加工批量生产时所需的模具和工具。

林费德公司
Ringfeder Corp.

地址：165 Carver Ave., PO Box 691, Westwood NJ 07675 USA
电话：（201）666—3320
电传：134525

林费德公司主要生产各种闭锁装置和环形簧。该公司承包生产某些武器上使用的零部件，如 GAU-8/A 式 30mm 火炮系统用的环形簧等。

岩岛兵工厂
Rock Island Arsenal

地址：PO Box 6000,Rock Island, IL 61299-6000 USA

岩岛兵工厂是一家综合性兵工厂，生产炮架、炮身、制退机和轻武器，并进行 155mm 榴弹炮的装配。

劳夫父子公司
Ruoff & Sons

地址：1030 Rose Ave., Runnemede NJ08078 USA

劳夫父子公司承包生产 81mm 迫击炮用零部件，如 81mm 迫击炮炮架、M29A1 式 81mm 迫击炮的炮箍装置和高低机筒。

萨柯防务公司
Saco Defense, Inc.
地址：291 North St.,Saco ME 04072 USA
电话：（207）283—3611
萨柯防务公司是钱伯林制造公司的一家子公司，生产中、小口径自动武器和中、小口径枪管和炮管。目前，萨柯防务公司正为美国陆、海、空三军和其它国家的部队生产 M60 系列 7.62mm 机枪、M2HB 式 12.7mm 口径机枪和 MK19Mod3 式 40mm 自动榴弹发射器，并按合同生产 12.7mm 口径和 35mm 口径的训练装置。

SAN/BAR 公司布雷克-弗里分公司
SAN/BAR Corp.,Break-Free Div.
地址：PO Box 19656 Irvine CA 92713 USA
电话：（714）855—9911
电传：692441
SAN/BAR 公司布雷克-弗里分公司专门发展和生产高性能润滑剂、油漆和涂料。最著名的是广泛用于武器、武器系统、车辆、舰艇和飞机等的一种清洗、润滑和防锈蚀产品——“Break-Free CLP”。该公司的最新研究成果是 BOR-CAP 系统，它可为清洗 和保护大口径火炮和坦克炮炮管、迫击炮和小口径火炮提供一种高效益的有效方法。

SIFCO 工业公司
SIFCO Industries,Inc.
地址：970 E.64th St.,Cleveland, OH 44103 USA
电话：（216）881—8600
SIFCO 工业公司有 70 余年历史，可供应飞机、导弹、坦克、火炮和航天装置使用的多种元件。该公司在耐高温材料和钛合金的研究方面居领先地位。该公司还生产冷锻和热锻锻件。它生产火炮炮塔、导弹发射器和雷达天线用大直径轴承，承接舰炮、轻武器所用元件及控制装置的精密加工。

蒂姆肯公司
Tinken Co.
地址：1835 Dueber Ave.SW. Canton OH 44706 USA
电话：（216）438—3000
蒂姆肯公司生产各种轴承、无缝钢管以及其它产品。该公司承包生产各种迫击炮炮管及附件，如 M224 式 60mm 迫击炮炮管、M29A1 式 81mm 迫击炮炮管、M30 式 107mm 迫击炮炮管及其附件等。

联合技术公司诺登系统分公司
United Technologies Corp., Norden Systems Inc.
地址：Norden Place ,PO Box 5300, Norwalk CT 06856 USA
联合技术公司从事高技术产品的设计和制造，主要产品包括飞机发动机、空调装置、直升机、Norden 防御系统、控制装置、汽车元件等。
该公司的诺登系统分公司生产某些防务系统,还生产 MLRS 多管火箭炮系

统的多种部件，如控制装置、电子装置及零备件。

维里泰技术公司
Veritay Technology,Inc.

地址：4845 Millersport Highway, PO Box 305East Amberst,NY 14051 USA

电话：（716）689—0177

维里泰技术公司是一家研究公司，可承接合同进行研究与发展、工程支援、有限生产和全面试验等服务。研究的技术领域包括：火炮和弹药的设计、发展与试验；炮管烧蚀与热控制；发射装药现象学与装药设计；点火和燃烧诊断；内弹学与火炮系统模型；液体发射药现象学；常规仪器与诊断试验设备。

沃特夫利特兵工厂
Watervliet Arsenal

地址：Broadway,Watervliet, NY 12189-4050 USA

沃特夫利特兵工厂是研制和生产各种火炮的主要兵工厂，可生产口径为20mm～406.4mm(身管最长可达 21.34m）的各种火炮。目前研制和生产的主要产品有：M224 式 60mm 迫击炮、M29 和 M29A1 式 81mm 迫击炮、M30 式 107mm 迫击炮、M60A1 式坦克炮、105 榴弹炮、M198 式 155mm 牵引榴弹炮的火炮和备用身管（含炮尾及炮口制退器）、M110A1 和 M109A2 式 155mm 自行榴弹炮炮管、M110A1 式 203mm 自行榴弹炮等。

南朝鲜

大东重工业有限公司
Daedong Heavy Industrial Co.Ltd.

地址：360 Juyak-Dong,Jin Ju 620 Republic of Korea

电话：（2）1401-5

电传：23682

大东重工业有限公司生产光学火控装置、105mm 和 155mm 榴弹炮的制退机。

大沃重工业有限公司
Daewo Heavy Industries Ltd.

地址：6 Mansoeny Dong, Dong Gu,PO Box 7955, Inchon 160,Republic of Korea

电话：（32）721011—16

电传：23301

大沃重工业有限公司生产各种武器，还生产叉车、挖土机和发电设备等。

该公司生产 M55 式 12.7mm 高射机枪、M167A1 式 20mm 轻型高射炮、M19 式 60mm 迫击炮、M29A1 式 81mm 迫击炮等武器，并正发展一种 30mm 自行高射炮系统。该公司还是研制 Kooryong 130mm 多管火箭炮的主要承包厂商和经销公司。

吉牙工业有限公司
Kia Industrial Co., Ltd.
地 址 ： 1-1042 Yoido-Dong,Young Deung Po-Ku,PO Box 833,Seoul,Republic of Korea à
电话：（2）783 1501
电传：27327
吉牙工业有限公司生产各种载重汽车及汽车起重机。该公司还生产美国制式 60mm、81mm 和 107mm 迫击炮，主要向南美和东南非国家出口。

吉牙机床公司
Kia Machine Tool Co.
地址：1,1Ka Euiji Road, Coong Ku, Seoul Republic of Korea
吉牙机床公司生产 M101A1 式和 KH178 式 105mm 榴弹炮、M114A1 式和 KH179 式 155mm 榴弹炮。

韩国重工业与建筑设备有限公司
Korea Heavy Industries & Coustruction Co.Ltd.(KHIC)
地 址 ： San 2, Chungdam-Dong ,Kangnam-Ku, PO Box 1826 Seoul 134,Republic of Korea
电话：24432；27461；28345
韩国重工业与建筑设备有限公司生产各种重型建筑设备、油罐车闸瓦组件、加农炮/榴弹炮部件等。

韩国重型机械工业有限公司
Korea Heavy Machinery Industries Ltd. (KOHEMA)
地址：446 Shindorim-Dong,Kuro -Ku,Seoul,Republic of Korea
电话：（2）623851-4；5361-3；5391-6
电传：28543
韩国重型机械工业公司主要生产各种重型机械,并生产 M67 式 90mm 无后坐炮以及美国制式 105mm 和 155mm 榴弹炮。

韩国联合特种钢有限公司
Korea Integrated Special Steel Co., Ltd.(KISSCO)
地址：10 Kwanchul-Dong, Chongno-Ku,Seoul Republic of Korea
电话：（2）7256911-19
电传：26273
韩国联合特种钢有限公司生产特种钢、155mm 及 155mm 以下口径的炮管、装甲板、炮弹材料以及各种军用铸件。该公司还生产配备于改进的 M48 式坦克和 K-1 式主战坦克的 M68 式 105mm 线膛坦克炮。

通恩Ⅱ工业有限公司
TongⅡIndustry Co., Ltd.
地址：39-6,1-Ga Wohnyo-Ro,Yongsan-Ku,PO Box 1087 Seoul,Republic of Korea

电话：（2）7142611-5
电传：28549
通恩Ⅱ工业有限公司长期以来一直生产南朝鲜军队使用的各种军事装备，如20mm自动炮、重机枪、榴弹发射器、中小口径火炮炮客、迫击炮、火炮零备件等。

南非

军械制造公司（阿姆斯科公司）
Armaments Manufacturing Corporation (ARMSCOR)
地址：224 Visagie Str., PO Box X337,0001 Pretoria, South Africa
电话：（12）2922611；2923103；2923144
电传：30217；30567
军械制造公司，按英文名称缩写又译作阿姆斯科公司，由 11 家企业组成，构成南非国防工业的主体，生产各种军用车辆和装甲战车、飞机、光学和电子设备、陆海空三军使用的各种武器、弹药、爆破器材和防暴武器。主要武器产品有SS-77式7.62mm轻机枪、20mm航炮、60mm和81mm迫击炮、L7式105mm坦克炮、G-5式155mm牵引榴弹炮和G-6式155mm自行榴弹炮、AS80炮兵火控系统、Valkyrie炮兵火箭系统和127mm火箭弹、KukriV3A/B式红外制导空-空导弹以及140种不同口径的弹药。

南斯拉夫

联邦供应采购局
Federal Directorate of Supply & Procurement(SDPR)
地址：PO Box 308,Knez Mihailova 6, Belgrad, Yugoslavia
联邦供应采购局是南斯拉夫政府的下属机构，负责军方所需武器装备的生产、采购和供应。所辖企业生产各种武器和弹药，如M55式20mm3管高射炮和M75式20mm高射炮系统、装备南斯拉夫飞机的苏制ГIII23式23mm航空炮等。

挪威

康斯堡武器制造公司
Kongsberg Vapenfabrik /S
地址：PO Box 25,N-3601Kongsberg Norway
电话：（+473）738250
电传：11491 VAAPNN
康斯堡武器制造公司主要生产燃气轮机、数据处理系统、油气工业系统、汽车产品、喷气发动机和飞机部件、导弹、轻武器和火炮、水面舰只和潜艇用火控系统、野战炮兵火控系统等。

劳福斯弹药制造公司
Raufoss Ammunisjonsfabrikker A/S
地址：PO Box 2,N-2831 Raufoss, Norway
电话：47/6152000
电传：71144

传真：47/6152754

劳福斯弹药制造公司主要从事弹药、铜和铜合金制品、钢和铝制品、紧固件、汽车零件以及塑料模压制品的生产经营活动。

该公司 1980 年作为主承包商与美国塔利工业公司联合研制了 M72-750 式反坦克火箭筒，目前已进入部队使用试验阶段。1983 年又开始合作研制 M72E4 式坦克火箭筒。

葡萄牙

国家军品工业公司

Industrias Nacionais de Defesa EP (INDEP)

地址：Rua Fernando Palha 1899, PO Box 8106,1899Lisbon Codex Portugal

电话：（19）384370

电传：12514；16326

国家军品工业公司约有雇员 3100 人，主要生产自动步枪、机枪和迫击炮、装甲车辆、各种弹药、导弹和反坦克武器及火炸药等。

日本

丰和机械有限公司

Howa Machinery Co.,Ltd.

地址：1900, Sukaguchi, Shinkawa-cho,Nishi-Kasugaigun, Aichi 452 Japan

电话：052-502-1111

传真：052-409-3777

丰和机械公司是一家中型工业机械制造厂商，目前生产从旋压机械到建筑材料、机械工具、汽车零件和武器的各种产品，雇员约有 2330 人。该公司生产 Type64 式 81mm 迫击炮及其弹药。

日本制钢所

Japan Steel Works

地址：1-1-2, Yuraku-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 100 Japan

电话：03-501-6111

电传：2224096

传真：03-504-0727

日本制钢所是大型铸钢和锻钢的主要生产厂商之一，生产铸钢和锻钢、钢板和结构件、塑料加工机械和其它机械，同时还生产坦克炮和各种武器系统。该公司按许可证生产 74 式主战坦克配用的 L7A3 式 105mm 坦克炮、厄利空 GDF-001 式 35mm 高射炮系统（含 TCM-20 20mm 自动炮），生产 75 式 155mm 榴弹炮炮管、M110A1 式 203mm 自行榴弹炮用的 203mm 炮管以及 FH-70 式榴弹炮等。

川崎重工业有限公司

Kawasaki Heavy Industries Ltd.(KHI)

地址：2-1-18 Nakamachidori Chuo-ku,Kobe 650,Japan

电话：078-371-9530
电传：5622355
传真：078-371-9568
川崎重工业有限公司是一家历史较长的造船公司，主要制造船舶（尤其是潜艇）、飞机、车辆、发动机、工业机械和各种兵器，在日本国防工业中起着重要作用。该公司生产重马特反坦克导弹，并已研制成功中马特中程反坦克导弹。

日产汽车有限公司
Nissan Motor Co., Ltd.
地址：6-17-1,Ginza,Chuo-ku, Tokyo 104 Japan
电话：03-5565-2148
电传：22503
传真：03-546-2669
日产汽车有限公司建于 1933 年，是世界上最大的汽车制造厂商之一。该公司主要生产汽车和汽车零部件，并生产纺织机械、飞机、火箭发动机和汽车零部件，并生产纺织机械、飞机、火箭发动机和火箭推进剂。该公司在航空与空间技术方面也具有较强的实力。
该公司的航空与空间分公司除从事飞机和火箭发动机方面的研究和生产外，还生产日本陆上自卫队使用的 67 式 307mm 火箭炮系统和 75 式 130mm 多管火箭炮，并且正同日本防卫厅技术研究本部一起发展一种 120mm 重型迫击炮，同时发展新型弹药。

瑞典

博福斯军械公司
Bofors Ordnance AB
地址：PO Box500, S-691 80 Bofors Sweden
电话：0586 81000
电传：73419 BOFINKS
博福斯军械公司是博福斯公司的一家公公司，主要研制和生产防空武器、装甲车辆、反坦克武器、野战火炮、弹药、海军武器、航空武器以及火炸药等。
博福斯生产陆军用的牵引和自行高射炮，如 L/70 式 40mm 高射炮、博菲 40mm 高射炮、特里尼蒂 40mm 自行高射炮系统；研制和生产 FH-77A 式 155mm 榴弹炮、FH-77B 式 155mm 榴弹炮；研制和生产海军用的 MK2 式 57mm 多用途舰炮、特里尼蒂 40mm 舰炮系统、L70 式 40mm 舰炮、艾斯塔 120mm 海岸炮、卡林/LD 式 120mm 海岸炮等。

FFV 集团公司
FFV Group
地址：S-63187 Eskilstuna, Sweden
电话：+46 16 15 5000
电传：46075 FFVHK S
FFV（F■renade Fabriksverken 的缩写）集团公司是 1943 由军队所属

的若干兵工厂合并而成，目前拥有雇员 8000 余人，在国内外有 30 余家公司和子公司该集团的业务包括：研制和生产军用武器和弹药，如反坦克武器、发烟弹、地雷和鱼雷、20mm 火炮训练装置、航空炮炮架等；维修飞机、直升机和辅助设备；从事电子设备和计算机的维修和技术服务；生产猎枪、运动步枪和手枪弹药；制造雷管元件；生产电子测量仪器、车辆电子元件和传动部件。

FFV 军械公司
FFV Ordnance

地址：S-63187 Eskilstuna 1,Sweden
电话：46 16 15 5000
电传：46075 FFVHK S

FFV 军械公司为 FFV 集团公司的分公司。该公司生产各种枪弹、炮弹、手榴弹、地雷和鱼雷；生产 AT4 式轻型反坦克武器，生产卡尔-古斯太夫 M2 和 M3 式 84mm 无后坐炮系统；并正与萨伯—斯堪尼亚公司联合发展 STRIX 式迫击炮发射的末制导反装甲炮弹。

韦布尔公司
J.L.Weibull AB

地址：Djaknegatan2, S-21135 Malmo, Sweden
电话：（40）73209
电传：33159

韦布尔公司生产 7.62mm～57mm 口径防空武器配用的对空瞄准具、高射炮训练和模拟设备、坦克炮塔模拟器及火炮训练系统。

飞利浦电子工业公司军用电子产品分公司
Philips Elektronik Industrie AB,Defense Electronics Div.

地址：S-17588 J■rf■lla Sweden
电话：（758）10000
电传：11505

飞利浦电子工业公司军用电子产品分公司研制和生产各种军用电子产品。该公司生产用于希腊月神-30 式 30mm 双管高射炮的组合式火控系统。

萨伯·琼科平公司
Saab J■nk■ping

地址：Sweden

萨伯·琼科平公司约有 1000 名雇员，由工业系统部、军品部和训练系统部等组成。军品部生产飞机和导弹使用的零部件，如液压部件、自动飞行控制部件、武器发射系统和瞄准具等。训练系统部的产品有 BT-32 式火炮模拟器、步兵和坦克的射击靶、发烟弹和室内模拟器（如 BT-39 式防空模拟器）等。

瑞士

康特拉夫斯公司

Contraves AG

地址：Schaffhauserstrasse 580,CH-8052 Zurich Switzerland

电话：1-3062211

电传：823 402

传真：3013466

康特拉夫斯公司为厄利空-比尔勒集团公司的子公司，成立于 1936 年，从事电子系统和设备、航空产品、医疗设备、靶场测试仪表、防空与野战火炮火控系统的研制和生产，并把地面和舰船使用的防空火控和武器系统作为重点。主要产品有 35mm 高射炮、新一代阿塔克 35mm 双管自行高射炮、激光瞄准系统、25mm 四联装舰炮、肖拉近距离目标捕获雷达、光学电子弹道测试以及全天候火炮火控系统。

莫瓦格汽车制造公司

Mowan Motor Wagenfabrik AG

地址：Unterseestrasse 65,CH-8280 Kreuzlingen Switzerland

电话：72/711515

电传：882211

莫瓦格汽车制造公司生产装备野猫自行高射炮系统的莫瓦格鲨鱼 8×8 轮式装甲车，它是保护运动部队和固定目标的一种自主式自行防空武器系统，可有效地防御突然空袭。

厄利空-比尔勒有限公司

Oerlikon-B■hrle AG Ltd.

地址：Hofwiesenstrasse135,8021 Z■rich,Switzerland

电话：（01）3634060

电传：59274 OBH CH

厄利空-比尔勒公司是瑞士的一家大型公司，业务范围十分广泛，涉及军用装备、人造卫星组件、电子元件、测量和医疗仪器、焊接设备、机床、纺织机械、化工产品及飞机等制造行业和旅馆与保险行业。

军用装备方面的业务由军品分公司经营，产品包括地面防空系统，车载、机载和舰载武器系统，防空和反坦克导弹，防空和野战炮用火控系统等。

厄利空-比尔勒有限公司军品分公司

Oerlikon-B■hrle AG Ltd., Military Product Div.

地址：Birchstrasse 155, CH-8050 Z■rich Switzerland

电话：（01）3162211

电传：823205 WOB

厄利空-比尔勒公司军品分公司负责该集团公司军用装备方面业务的经营，产要研制和生产各种防空武器系统、防空的反坦克导弹、弹药以及防空和野战火炮用的火控系统等。

在高射炮研制和生产方面，军品分公司是世界上最活跃的厂商之一，产品型号很多，主要有 GAI-C01 式和 GAI-C04 式和 20mm 高射炮、GAI-D01 式 20mm 双管高射炮、航空炮、GBI-A01 式 25mm 高射炮、GBF-A0B 式 25mm 双管高射炮、KBA 式 25mm 航空炮、KCA 式 30mm 航空炮、GDF-C02 式 GDF-C03 式和 GDF-D03

式 35mm 双管自行高射炮系统、GDF-005 式 35 双管高射炮等。

瑞士联邦伯尔尼武器制造厂
Swiss Federal Arms Factory Berne
地址：Stauffacherstr.65,CH-3000 Bern 22 Switzerland
电话：（31）671511；677101
电传：32839
瑞士联邦伯尔尼武器制造厂研制和生产各种武器，主要产品有卡宾枪、突击步枪、机枪、供野战使用的安装在装甲人员输送车上各种口径的迫击炮、火箭炮、坦克炮装填机构、计算机辅助训练设备、迫击炮班用弹道计算装置等。

维尔德·赫尔布鲁格公司
Wild Heerbrugg AG
地址：GH-9435 Heerbrugg , Switzerland
电话：（71）703131
电传：881222
传真：（71）703170
维尔德·赫尔布鲁格公司主要生产精密光学仪器，如夜视仪、陀螺仪、昼夜观瞄装置、火控与武器校准装置、TAS10 型目标捕获系统等。该公司生产的 Wild SZR/SKS 式炮口炮膛觇视器适用于 7.62mm～155mm 口径的各种武器。

土耳其

机械与化学工业公司
Makina ve Kimya End■strisi Kurumu(MKE)
地址：Tandongan Meydani, TR-Ankara Turkey
电话：232011
电传：42223
MKE 公司生产各种轻武器（手枪、步枪和机枪）及其弹药、20mm 火炮弹药、MKE-NT-1 式和 MKE-UT-1 式 81mm 迫击炮、MKE -HY-12D1 式 120mm 迫击炮、81mm 和 120mm 迫击炮弹药，还按许可证生产 105mm 尾翼稳定脱壳穿甲弹。

西班牙

特种材料技术研究公司（赛特迈公司）
Companhia de Estudios Tecnicos de Mate riales Especiales (CETME)
地址：Julian Camarillo 32,Madrid-17 Spain
特种材料技术研究公司研究和生产梅罗卡 20mm 多管高射炮系统,有陆用型和舰载型两种。陆用型仍处于发展阶段，舰载型已在西班牙海军战舰上服役。

圣·巴巴拉军事工业公司
E.N.Santa Barbara de Industrias Militares SA(ENSB)

地址：C/Manuel Cortina 2,Madrid 10 Spain
电话：（1）4468800；4467800
电传：23328
圣·巴巴拉军事工业公司现有雇员约 4100 人，主要生产各种轻武器、火炮及其弹药。该公司研制和生产的主要产品有 SB155/39 式和 155mm 榴弹炮、带辅助推进装置的 SB155/39 式榴弹炮和 SB155/39 自行榴弹炮；特鲁埃尔 140mm 火箭炮；Toledo 激光制导反坦克导弹等。

埃斯佩兰扎查公司
Esperanza y Cia SA (ECIA)
地址：PO Box 2,Marquina,Vizcaya, Spain
电话：686 6025—26
电传：3170 ECMAE
埃斯佩兰扎查公司主要生产迫击炮及其弹药。产品有突击队员和 L 式 60mm 迫击炮。L-N（短管）和 L-L（长管）式 81mm 迫击炮，M-84 式、L 式和 SL 式 120mm 迫击炮，L 式 105mm 迫击炮。

瑞奥廷托联合炸药公司
Union Explosivos Rio Tinto SA
地址：Paseo de la Castellana 20,PO Box 66,Madrid 1,Spain
电话：（1）2253820
电传：22638；27691
瑞奥廷托联合炸药公司主要经营炸药、合成树脂、塑料及普通化学品。
1986 年该公司组建了武器研制分部—系统与技术发展公司,1987 年初又从迫击炮厂获得很大一部分股权。该公司 1986 年采纳国际航天研究公司的设计方案，在 GC45 式的基础上进行研究和改进，研制了 FGH-155 式 155mm 加农榴弹炮，并打算研制更先进的 FGH-155 式火炮、使 FGH-155 实现系列化。

新加坡

新加坡特许工业有限公司
Chartered Industries of Singapore (Pte)Ltd,(CIS)
地址：249 Jalan Boon Lay,PO Box 1334,Jurong Town 2261 Singapore
电话：2651066
电传：CIS RS 38951
传真：2610766
新加坡特许工业有限公司是新加坡技术公司的成员。该公司生产 SAR80 式步枪、可发射 SLAP 穿甲弹的 CIS 12.7mm 新型机枪和 Ultimax100 轻机枪，同时生产轻武器弹药、中口径炮弹、迫击炮弹、坦克炮弹药、引信、火工品及相关产品。该公司与军械发展与工程公司联合发展了 81mm 和 120mm 远程迫击炮系统。

新加坡军械发展与工程有限公司
Ordnance Development &Engineering Company of Singapore Pte Ltd.(ODE)

地址：15 Chin Bee Drive, Jurong Town2261 Singapore

新加坡军械发展与工程公司是新加坡技术公司的成员，从事坦克、装甲车、各种武器和弹药的设计、研制和生产。该公司生产 FN-MAG GP7.62㎜ 机枪，研制和生产 FH-88 式 155㎜ 榴弹炮，并已开始研制一系列远程炮弹。该公司还与新加坡特许工业有限公司联合研制了 81㎜ 和 120㎜ 远程迫击炮系统。

尤尼康国际有限公司

Unicorn International Pte Ltd.

地址：249 Jalan Boon Lay ,2261 Singapore

电话：2612444；2654977

电传：39882

尤尼康国际有限公司是新加坡技术公司的成员，主要从事进出口业务。该公司出口部销售新加坡制造的各种军用产品，如步枪、机枪、迫击炮、5.56㎜～160㎜ 各种口径的弹药、地雷、反坦克武器、炸药和火工品等。

希腊

希腊武器工业公司

Hellenic Arms Industry SA(EBO)

地址：160 Kifissias Ace., Athens Greece

电话：（1）6472611

电传：218562

希腊武器工业公司生产从轻武器到电子控制的武器系统，从硝化纤维素到 203㎜ 弹药等各种产品。该公司采用冷锻工艺生产毛瑟 30㎜ 火炮炮管。该公司 1985 年开始生产月神-30 式 30㎜ 双管高射炮，并继续发展其舰载型。经该公司改进后的 M114/39 式 155㎜ 榴弹炮能发射各种 155㎜ 弹药。

意大利

艾雷亚公司

Aerea SpA

地址：Via Silvio Pellico12,I-20121 Milan Italy

电话：（2）870778

电传：333494

艾雷亚公司主要生产火箭发射器、航炮吊舱和发射架、炸弹、定时器以及武器控制系统。

布雷达机械公司

Breda Meccanica Brescians SpA(BMB)

地址：Via Lunga 2,25128 Brescia BS Italy

电话：030-31911

电传：300056 BREDARI

传真：030-322115

布雷达机械公司是意大利 EFIM 集团的成员，该公司主要研制各种口径的全自火炮和摇控火炮、多用途火箭发射装置、反坦克武器、装甲车炮塔、机

载武器以及猎枪等。主要产品有 40mm 和 30mm 双管舰炮、30mm 单管轻型舰炮、40mm 和 30mm 双管高射炮、SCLAR 多用途火箭炮系统的发射装置、弗格里无后坐炮、81mm 火箭发射器、81mm 迫击炮、装甲车用各种炮塔等。

意大利康特拉夫斯公司
Contraves Italians SPA
地址：Via Affile102,I—00131 Rome ItaLy
电话：（6）43611
电传：610166CONITAI
传真：（06）4383041
意大利康特拉夫斯公司建立于 1952 年，是防空武器系统研制和生产厂商。该公司研制和生产小口径弹药、各种火控系统、目标搜索雷达以及防空系统等。主要产品有：超蝙蝠火控系统、火箭炮和野战火炮使用的野战卫士全天候火控系统、海上卫士舰载近距离防空系统等。

菲亚特公司
Fiat SPA
地址：Corso Marconi10，Torino,Italy
电话：6565
电传：212200—220026FIATI；220029FIATI
菲亚特公司是欧洲最大的一家汽车制造公司，生产小汽车、客车、卡车、救护车、牵引车以及从侦察车到重型卡车和装甲车的各种军用车辆。该公司生产牵引中型和重型火炮的 Fiat6605N 式牵引车、牵引中型和轻型火炮的 Fiat6606 式牵引车。

埃维科军用车辆分公司
IVECO Defense VehicIes Div。
地址：Via Lombardia 20，10099 S.Mauro Torinese TO Italy
电话：（11）244107to09
电传：212200
埃维科军用车辆分公司是 IVECO 公司的子公司，生产军用车辆、战术/后勤重型汽车和运输车、轮式装甲车、专用车辆部件以及完整的车载武器系统等。该公司于 1984 年开始与奥托.梅拉拉公司联合研制 IVECO/FIAT105mm 自行反坦克炮，负现研制车辆的机动部分及该项目的技术的管理工作。奥托.梅拉拉公司负责研制炮塔部分和武器装备。目前该武器系统已投入生产，计划装备意大利陆军。

意大利厄利空公司
Oer Ii KonIata Iiana SpA
地址：Via Scarsellini 14，20161 Milano Italy
电话：（02）646721
电传：3312590ERLIKI
意大利厄利空公司建于 1948 年，最初生产工业钻床，60 年代开始发展防卫武器，从事炮塔系统和自动炮的生产。主要产品有 35mm 双管高射炮和舰

炮、25mm 双管高射炮或 4 管舰炮、20mm 双管高射炮、车载或直升机载 20mm、25mm 和 35mm 自动炮等。

伽利略公司
Officine Galileo

地址：ViaA.Einstein 35，50013 Campi Bisenzio，Fiorence Italy
电话：（055）89051
电话：570126　GALILEI
传真：（055）8950600

伽利略公司是意大利 EFM 集团的一家子公司，雇员约 1400 人，经营多种军用和民用产品，长期从事光学和机械方面传统产品的研究。

该公司的系统部和光学与空间部从事军工产品的研究和生产，主要生产高射炮和舰炮用的光学火控系统，坦克和装甲车的激光火控系统，野战火炮火控计算机和导弹的光电制导系统，坦克和装甲车的光学瞄准具等。

奥托·梅拉拉公司
OTO Melara SpA

地址：Via Valdilocchi 15，PO Box 337，19100 La Spezia Italy
电话：（187）530413；（187）530111
电传：270368；2111010TOI

奥托.梅拉拉公司主要研制与生产海军和陆军武器系统，包括火炮和舰炮、反舰导弹和反坦克导弹、自行榴弹炮、坦克、装甲人员输送车和步兵战车等。主要产品有：豹式、OF40 式和 C1 式坦克；M113 式和 OTO13 装甲人员输送车；6616 和 6614 型装甲车；25mm4 管和 76mm 自行高射炮系统；35mm、76mm 和 127mm 舰炮；56 式 105mm 驮载榴弹炮；M109C 式和帕尔玛利亚 155mm 自行榴弹炮；FH-70 式 155mm 榴弹炮配用部件和弹药；Otomat 舰一舰导弹和 MarteMK2 式空一舰导弹等。

塞莱尼亚--艾尔萨格海军系统公司
Selenia—Elsag Consorzio Sistemi Navali

地址：Via Panama 52，I—00198 Roma Italy
电话：（06）841441
电传：621276ELSELI

塞莱尼亚--艾尔萨格海军系统公司为意大利海军设计研制了 Mara 计算机，并正在开发一种与中、近程火炮配用的 NA--25 新型舰载火控系统。该公司还与布雷达机械公司合作研制了 SCLARMK2 式舰载多用途火箭炮系统。

斯尼亚 BPD 公司
SNIABPDSPA

地址：Via Borgonuovo 14，PO Box 10522，I-20121 Milano Italy
电话（2）63321
电传：310343

斯尼亚 BPD 司是意大利一家有多年生产炸药和火箭推进剂经验的公司。该公司研制和生产各种常规弹药、火炸药和推进剂、无制导武器系统、火箭

弹和导弹战斗部以及多种宇航用产品。

该公司研制和生产菲洛斯 6 式、菲洛斯 25 式和菲洛斯 30 式多管火箭炮系统。

怀特海德专用系统公司

Whitehead Sistemi Speciali

地址：Viadi Levante 48-50,57128 Salviano Italy

电话：（0568）840111

电传：500192WMFSAL

传真：（0568）854060

怀特海德专用系统公司是意大利 Gilardini 公司的一家分公司，生产鱼雷及其发射与控制装置、水雷，港口及有关设施控制和防卫用的水下系统、海军和地面部队用 7.62mm～20mm 口径机枪和自动炮。

印度

战车研究与发展中心

Combat Vehicle Research§Development Es-tablishment(CVRDE)

地址：Avadi,Madras,India

战车研究与发展中心主要从事战斗车辆的研制和生产。该中心生产 Vijayant 主战坦克，并正研制取代该坦克的 Arjun 主战坦克。预计该中心将生产用于 T72M 坦克的 2A46 式 125m 滑膛炮。

印度兵工厂

Indian Ordnance Factories(IOF)

地址：Kanpur 208008 India

印度兵工厂研制和生产 Vijayant 坦克使用的 L7 式 105mm 坦克炮、55 式 120mm 重型迫击炮、122mm 多管火箭炮等各种武器，生产各种榴弹炮弹药和迫击炮弹药，设计和生产 105mm～125mm 口径的坦克炮弹药。

其坎普尔军械制造厂生产各种榴弹炮,并生产由汤姆逊-布朗特公司滑膛炮设计方案发展而来的 E-I 式 120mm 滑膛迫击炮及附件。

印度尼西亚

森加塔.林伽工厂

Fabrik Sendjata Ringan

地址：Pindada Indonesia

该厂生产各种武器和弹药，如 SSI—VI 和 SSI-V2 冲锋枪、由美国 M2 和 M29 式迫击炮发展而来 pindad60mm 轻型迫击炮、pindad81mm 中型迫击炮、pindad120mm 多管炮兵火箭系统以及各种弹药等。

英国

英国制造与研究公司

British Manufacture§Research Co.(BMARC)

地址：Springfield Road,Grantham,Lincs NG 317 JB United Kingdom

电话：（476）65577

电传：37635

英国制造与研究公司是厄利空-比尔勒集团的成员，有雇员 967 人。主要从事武器制造，生产厄利空 KAA 式 20mm 和 KCB 式 30mm 自动炮、GAD-AOA 式 20mm 火炮炮塔，研制猎鹰 30mm 双管高射炮炮塔，并生产 20mm、30mm 和 35mm 口径的各种弹药。

GQ 防务装备有限公司

GQ Defence Epuipment Ltd.

地址：77 Catteshall Lane,Godalming,Surrey GU 7 ILH United Kingdom

电话：（4868）4122

电传：859109

GQ 防务装备有限公司生产高射炮和制导武器的训练和模拟系统，生产轻武器、步兵和反坦克训练用的室内训练系统，生产各种空中发射装置以及各种降落伞。

享廷工程有限公司

Hunting Engineeriing Ltad.

地址：Reddings Wood,Ampthill,Bedford,Beds MK 452 HD,United Kingdom

电话：（525）403431

电传：82105

享廷工程有限公司从事国防项目先进工程技术和系统的经营和管理。目前正研制未来先进的制导和非制导武器、有效载荷运载系统、发射装置、诱饵系统、各种弹药及战斗部。该公司研制和生产的 LAW80 式反坦克火箭筒已装备部队。

劳伦斯、斯科特与电机有限公司

Laurence,Scott§Eiectromotors Ltd.

地址：PO Box 25,Norwich Norfolk NRIIJD United Kingdom

电话：（603）628333

电传：97323/324

劳伦斯、斯科特与电机有限公司为劳伦斯.斯科特公司的子公司，主要生产船舶和其它应用的电动机械和操纵装置，还生产武器的控制系统、射击指挥仪、炮架等。

马可尼指挥和控制系统有限公司

Marconi Command§ControlSystems Ltd.(MCCSL)

地址：Chobham Rd,Frimley,Camberley,Surrey GU 165 PE United Kingdom

电话：（0276）63311

电传：858289

马可尼指挥和控制系统有限公司主要从事战场电子设备的设计、研制与生产。产品范围包括防低空武器系统（如神枪手 35mm 双管自行高射炮系统）、火炮数据系统（如炮兵射击指挥系统、火炮自动瞄准系统、火控计算机和初速测定系统）、装甲车火控及火炮稳定系统、舰载控制系统、热成像装置以

及各种引信等。

皇家军械公司（前皇家兵工厂）
Roya I Ordnance PLC (Formely Roya I Ord-nance Factories)

地址：Griffin House,5 the Strand,London WC 2N 5BB United Kingdom
电话：01-3896061
电传：919661
传真：01-3896000

英国皇家兵厂 1987 年由英国宇航公司兼并,成为该公司的一家独立子公司，现在的名称是皇家军械公司。

皇家军械公司是英国装甲车辆、火炮、轻武器和弹药的主要设计和生产厂家，也是英国唯一有火箭发动机总装能力的厂商。由于涉及到陆海空三种作战环境武器装备的各个方面，所以该公司在英国防务产品公司当中占有特殊的地位。该公司现设有火箭发动机、火炮与车辆、弹药、控制系统与引信等四个分公司。各分公司的目标是以竞争性价格提供满足用户需要的装备。

皇家军械公司火炮与车辆分公司
Roya I Ordnance,Gunsand Vehic Ies Div.

地址：Kings Meadow Road,Nottingham NG 21 EQ United Kingdom
电话：（0602）863341
电传：37531
传真：（0602）861436

皇家军械公司火炮与车辆分公司是世界上先进的装甲车辆、武器的研究和制造厂家之一，可供应范围广泛的武器系统和子系统。主要产品有：SA80 式步枪和轻型支援武器、SA80 式卡宾枪和榴弹发射器、通用机枪、51mm 和 81mm 迫击炮、阿登 30mm 和阿登 25mm 航空炮、ASP30mm 战斗支援武器、拉登 30mm 车载炮、Arwen37 式 37mm 防暴武器系统、轻型装甲车载 76mm 火炮、105mm 低后坐力坦克炮、105mm 轻型榴弹炮、120mm 后膛装填的炮塔式迫击炮、120mm 坦克炮、155mm 轻型牵引榴弹炮、自行榴弹炮、舰炮、治安和防暴用武器和弹药、炸药检测装置、T 系列主战坦克、RO2000 系列轻型装甲车、ROMOR 反应式装甲、战斗工程牵引车、扫雷系统等。

维克斯造船与工程有限公司
Vickers Shipbuildingand Engineering Ltd. (VSEL)

地址：PO Box 6,Barrow-in-Furmess,Cumbria LA14IAB,United Kingdom
电话：（229）20351
电传：65171

维克斯造船与工程有限公司是英国造船公司的子公司，生产水面舰只和潜艇。

该公司的巴罗机械制造厂研制海龙 30mm 舰炮、海狼垂直发射系统和 GBN155 式新型 155mm 舰炮、研制适用于不同坦克底盘的新型 155mm 炮塔以及 AS90 式 155mm 自行榴弹炮。该公司与德国和意大利的有关公司合作生产 FH-70 式 155mm 榴弹炮。

曾格朗奇有限公司
Zengrange Ltd.
地址：United Kingdom
曾格朗奇公司为英国陆军研制了一种手持式 Gunzen 炮兵射击诸元计算器；并研制了手持式 Morzen 迫击炮计算器和 MorzenII 新型计算器，适用于各种迫击炮、弹药和瞄准系统，用以计算射击诸元。

以色列

以色利飞机工业有限公司
Israe I Aircraft Industries Ltd,(IAI)
地址：70100 Ben GurionInt ' IAirport,Isral
电话：（3）973111
电传：31114；31102；31133
以色列飞机工业有限公司主要生产各种战斗机和运输机。该公司的工程分公司从事飞机、飞机设备和武器系统的设计、研制与试验。该公司研制的前哨反坦克火箭筒于 1980 年开始小批量生产,可用来对付轻型装甲车和各种防御工事，也能对付苏制 T—62 一类的主战坦克。

以色列军事工业公司
Israe I Military Industries(IMI)
地址：PO Box 1044.Ramat Hasharon 47100 Israel
电话：（3）489222
电传：33719
以色列军事工业公司是以色列第二大军火工业公司，雇员约 1.4 万人，主要研制和生产以色列三军所需的武器和弹药。
该公司生产的产品主要有 Galil5.56mm 突击步枪、Uzi 式 9mm 冲锋枪、MAG 机枪、德发 552 式 30mm 航空炮、52mm 迫击炮、60mm 牵引式高速支援武器、M68 式 105mm 线膛坦克炮、106mm 无后坐炮、LAR-160 式 160mm 多管火箭炮、BM-24 式 24mm 火箭炮，290mm 火简炮、MAR-350 式 350mm 多管火箭炮系统、5.56mm～175mm 口径的各种弹药及其引信和发射药。

MBT 武器系统公司
MBT Weapon Systems
地址：Industrial Zone,56400 Yahud Israel
电话：（3）757111
电传：341450
MBT 武器系统公司是以色列飞机工业公司的子公司，生产海军武器系统、战术导弹系统、飞行控制系统以及海军武器训练系统等。

拉姆塔构件与系统有限公司
Ramta Structures§Systems Ltd.
地址：PO Box 323,84102 Beer Sheva,Israel
电话：（57）70951
电传：5298

拉姆塔构件与系统有限公司是以色列飞机工业公司的子公司，生产飞机构件、装甲车辆、导弹和巡逻艇、现代化武器系统以及各种通用和专用材料加工设备、飞机地面支援设备。主要产品有 Dvora 多用途导弹巡逻艇、Shapirit 喷水式推进巡逻艇、RAM 装甲车、TCM-20 式 20mm 双管高射炮及载车、火炮牵引车、全宽度扫雷犁等。

索尔塔姆有限公司
Soltam Ltd.

地址：PO Box 1371,31013 Haifa Israel
电话：（4）996211
电传：46277
传真：（4）994020

索尔塔姆有限公司生产各种迫击炮及弹药，60mm 迫击炮有远程型、普通型和突击队员型 3 种，81mm 迫击炮有远程型、长身管型、短身管型和两段身管型 4 种，120mm 迫击炮有轻型、K6 式改进型、M65 式和 A4 式重型等 4 种；还生产 M66 式泰普勒 160mm 迫击炮。该公司生产多种 155mm 火炮及弹药，如 839P 式和 845P 式 155mm 榴弹炮、索尔塔姆 M-68 式 155mm 榴弹炮、M71 式 155mm 榴弹炮、155mm 自行榴弹炮等，并继续发展炮塔式 155mm 自行榴弹炮系统。

智利

索赫柯公司
Sogeco

地址：Santiago Chile

索赫柯公司研究发展了两种基本相似的轻型高射炮系统，即 HS820 式 20mm 高射炮系统和 KAD 式 20mm 高射炮系统。

中国

中国北方工业公司
China North Aindustries Corporation (NORINCO)

地址：7 A Yue tan Nan Jie,PO Box 2137,Beijing,China
电话：867570
电传：22031CNICCN

中国北方工业公司隶属中国北方工业（集团）总公司，是一个大型的军民结合、工贸结合、技贸结合的对外贸易机构。

该公司经营范围广泛，既有军用产品，又有民用产品。产品种类繁多，规格齐全，性能先进，可以满足不同用户的需求。军工产品包括坦克、装甲车辆、火炮、枪械、弹药、火控系统以及激光、红外和可见光军用设备，另外还有军用工程机械等。

中国北方工业（集团）总公司
China North Industries Group

地址：中国北京 84 号信箱 PO Box 84，Beijing,China
电挂：北京 1105

中国北方工业（集团）总公司是经中华人民共和国国务院批准组建的全

民所有制企业，是军民结合、工贸结合、科研与生产相结合的企业集团、经营范围包括各种兵器产品、民用枪支弹药、民爆器材和机械、化工、光学电子、轻工等军民产品的生产，全国兵器产品和本公司民品的对外贸易、技术引进、技术转让、工程承包、咨询服务以及国际经济技术合作与交流。

中国台湾

兴河兵工厂

Hsing Ho Arsenal Kaohsuing Tai wan,China

兴河兵工厂生产各种轻武器和榴弹炮。70 年代曾发展 SoltamM-68/M-71 系列 155mm 牵引榴弹炮的生产能力。此外该厂还生产 KungFengVI 式 117mm 多管火箭炮和 KungFengIII/IV 式 126mm 多管火箭炮。

兴华有限公司

Hsing HuaCo.,Ltd

地址：PO Box 8746，Taipei,Taiwan,China

兴华有限公司是台湾地区的一家军火制造厂商。该公司生产美国 M19 式 60mm 迫击炮、M29 式 81mm 迫击炮、M30 式 107mm 迫击炮以及 Soltam 公司设计的 120mm 迫击炮；生产 KH178 式 105mm 榴弹炮、M101A1 式（或称 T64 式）155mm 榴弹炮和 M114A1 式（或称 T65 式）155mm 榴弹炮；生产 MI 式、M107 式和 M106 式弹药，研制 155mm 远程全膛（ERFB）榴弹；还生产 60mm、81mm 和 107mm 口径的迫击炮弹以及 76mm 和 90mm 口径的坦克炮弹药。

附录 3 火炮、弹药生产和研制机构译名对照

A.A ' C.Manufacturing Corporation	〔美国〕AAC 制造公司
AAI Corporation	〔美国〕AAI 公司
AbuZa ' abal Engineering Industries	〔埃及〕阿布扎阿伯勒工程工业公司
Action Manufacturing Company	〔美国〕阿克辛制造公司
Aerea SPA	〔意大利〕艾雷亚公司
Aeronutronic-Ford Corporation,philco-Ford 分公司	〔美国〕飞歌一福特公司的航空航天电子
Aetna Standard	〔美国〕艾特纳标准件厂
Aluminium CO.of America(ALCOA)	〔美国〕美洲铝业公司
ARES, Inc.	〔美国〕阿雷斯公司
Argentinian Firmof TAMSE	〔阿根廷〕阿根廷 TAMSE 公司
Armaments Manufacturing Corporation （ARMSCOR）	〔南非〕军械制造公司（阿姆斯科公司）
Armament Researchand Development Command	〔美国〕军械研究与发展司令部
Army Armament Command	〔美国〕陆军武器局
Army Weapon Ammunitionand Chemical Com-mand	〔美国〕陆军武器弹药与化学局
Artillery PlantNo.8,Kaliningrad	〔苏联〕加里宁格勒第 8 火炮厂
Atelierde Constructionde Pateaux	〔法国〕皮托兵工厂
Atelierde Construction Roanne(ARE)	〔法国〕罗昂兵工厂
Atelierde Constructionde Tarbes	〔法国〕塔布兵工厂
Avibras Industria Aerospacial SA	〔巴西〕宇航工业公司
AVL North America,Inc.	〔美国〕AVL 北美公司
AVL Prof.List GmbH	〔奥地利〕AVL 李斯特有限公司
Barnes Engineering Co	〔美国〕巴恩斯工程公司
Barnes§Reinecke,I。（BRI）	〔美国〕巴恩斯与赖内克公司
Base Ten Systems Inc.	〔美国〕贝斯坦恩系统公司
BEI Defense Systems Co	〔美国〕BEI 军品系统公司
Bendix Corp.Aviation ElectricLtd. 司	〔加拿大〕本迪克斯公司航空电气有限公
Bernardini SA	〔巴西〕贝尔纳迪尼公司
Bodenseewerk Gerate-Technik GmbH	〔德国〕博登湖仪器技术有限公司
Bofors AB	〔瑞典〕博福斯公司
Bowen-McLaughlin-York Co.(BMY)	〔美国〕鲍恩一麦克劳林-约克公司
Breda-Meccanica Bresciana SPA(BMB)	〔意大利〕布雷达机械公司
British Manufacture§Research Co.(BMARC)	〔英国〕英国制造与研究公司
Buick Motor Division of General Motors Co.	〔美国〕通用汽车公司博意克汽车分公司
Cadillac Gage Co.	〔美国〕卡迪拉克.盖奇公司
Cameron Iron Works Inc	〔美国〕卡梅伦铁制品公司
Canadian Commerciao Corp.(CCC)	〔加拿大〕加拿大商业贸易公司
CBV Industria Mecanica SA	〔巴西〕CBV 机械工业公司
Centrode Estudios Technicosde Materiales Especiales(CETME)	〔西班牙〕特种材料技术研究中心

Chanberlain Manufacturing Company 〔美国〕钱伯林制造公司
Chartered Industries of Singapore(Pte) Ltd.(CIS) 〔新加坡〕新加坡特许工业有限公司
China North Industries Corporation(NORINCO) 〔中国〕中国北方工业公司
China North Industries Group 〔中国〕中国北方工业（集团）总公司
Chrysler Corp. 〔美国〕克莱斯勒公司
CIC Internationai Ltd. 〔美国〕CIC 国际有限公司
CIMA Machine§Tool Co,Inc. 〔美国〕西玛机器与工具公司
Cimsa Sintra 〔法国〕西姆萨.辛特拉公司
Clark§Wheeler Engineering Inc. 〔美国〕克拉克与惠勒工程公司
Cockerill Mechanicai Industries(CMI) 〔比利时〕科克里尔机械工业公司
Combat Vehicle Research§Developmnt Establish-ment(CVRDE) 〔印度〕战车研究与发展中心
Compagniedesignauxetd Entreprises Electripues(CSEE) 〔法国〕信号和电器设备公司
Companiade Estudios Tecnicosde Materiales Especiales(CETME) 〔西班牙〕特种材料技术研究公司（赛特迈公司）
Computing Devices Company 〔加拿大〕计算设备公司
Contraves AG 〔瑞士〕康特拉夫斯公司
Contraves Italiana SpA 〔意大利〕意大利康特拉夫斯公司
Creusot-Loire Industrie 〔法国〕克勒索-卢瓦尔工业公司
Creusot-Loire Industrie,Div,Mecanipue 〔法国〕克勒索-卢瓦尔工业公司特种机械分公司
Specialisee
Crouzet 〔法国〕克鲁泽公司
Daedong Heavy Industrial Co.Ltd. 〔南朝鲜〕大东重工业有限公司
Daewo Heavy Industries Ltd. 〔南朝鲜〕大沃重工业有限公司
DAF Trucks 〔荷兰〕DAF 卡车公司
D.C.Brennan Firearms,Inc. 〔美国〕D.C 布伦南武器公司
Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)
〔美国〕国防预研规划局
Defence Epuipmentand Systems Ltd. 〔英国〕防务装备与系统有限公司
Demmison Precision Machine Company 〔美国〕丹尼森精密机械公司
Department of Defense Support(DODS) 〔澳大利亚〕军品保障部
Detroit Arsenal 〔美国〕底特律兵工厂
D.F.Vasconcellos SA(DFV) 〔巴西〕D.F.瓦斯康塞洛斯公司
Direccion Generalde Fabricaciones Militares (DGFM)
〔阿根廷〕军品生产总局
Directiondes Etudes Et Fabricationsd' Armement 〔法国〕武器研究与制造局
Direction Technipuedes Constructions Navales(DTCN) 〔法国〕海军装备制造技术局
Dornier GmbH 〔德国〕道尼尔有限公司
Dowty Decoto Inc 〔美国〕道梯.德科特公司
Dy NAMIT Nobel AG 〔德国〕狄那米特.诺贝尔公司
Eastman Kodak Co. 〔美国〕伊斯特曼.柯达公司
Eastman Kodak Co,Federal Systems Daivision 〔美国〕伊斯特曼.柯达公司联邦系统分公司
Eibit Inc. 〔美国〕埃尔比特公司

Eiectronipue Serge Dassau It SA(ESD) 〔法国〕塞尔日.达索电子公司
Emerson Electric Co 〔美国〕埃默森电气公司
ENGESA-Engenheiros Especializados SA 〔巴西〕恩格萨公司
ENGESA Vehicles 〔巴西〕恩格萨车辆公司
Engex SA 〔巴西〕恩吉克斯公司
E.N.Santa Barbarade Industrias Militares SA (ENSB) 〔西班牙〕圣.巴巴拉军事工业公司
Ernst Leitz Canada Ltd 〔加拿大〕加拿大恩斯特.莱茨有限公司
Ernst Leitz Wetzlar GmbH 〔德国〕韦茨拉尔恩斯特.莱茨有限公司
Esperanzay Cia SA(ECIA) 〔西班牙〕埃斯佩兰扎查公司
Etablissementsd Etudesetde Etabrications dArmementde Bourges(EFAB) 〔法国〕布尔日军械研究制造中心
Fabricade Artilleriade Sevilia 〔西班牙〕塞维利亚火炮制造厂
Fabricade Itajuba Works 〔巴西〕伊塔胡巴制造厂
Fabrik Sendjata Ringan 〔印尼〕森加塔.林伽工厂
Fabripue Nationale Herstal SA(FN) 〔比利时〕赫斯塔尔国家兵工厂（FN 公司）
FAMAE Fabricaciones Militares 〔智利〕FAMAE 军品制造公司
FAMILSA 〔智利〕FAMIL 公司
Faun-Werke 〔德国〕福恩公司
Federal Directorate of Supply§Procurement（SDPR） 〔南斯拉夫〕联邦供应采购局
Ferrel§Co. 〔美国〕费雷尔公司
F.F.Petrov DesignBureau 〔苏联〕F.F.彼得洛夫设计局
F.F.Petrov Design Bureauat Artilleryplant No. 〔苏联〕彼尔姆第 172 兵工厂彼得洛夫设计局
172atperm F.F.petrov Design Bureauat Artilleryplant No.9 〔苏联〕斯维尔德洛夫斯克第 9 兵工厂彼得洛夫设计局
atSverdlovsk. FFV Group 〔瑞典〕FFV 集团公司
FFV Ordnance 〔瑞典〕FFV 军械公司
Fiat SPA 〔意大利〕菲亚特公司
Fighting Vehicles Researchand Development Estab-lishment 〔英国〕战车研究与发展院
FMC Corporation 〔美国〕食品机械化学公司
Ford Aerospace Communications Corp. 〔美国〕福特宇航与通信公司
Ford Aerospace Defense Group 〔美国〕福特宇航防务集团公司
Ford Motor Co. 〔美国〕福特汽车公司
Forgesde Zaeebrugge SA(FZ) 〔比利时〕泽布勒赫锻造公司
Frankford Arsenal 〔美国〕法兰克福兵工厂
GD Aircraftpart Inc. 〔美国〕G/D 飞机零件公司
GEAerospace 〔美国〕GE 宇航公司
Gechem 〔比利时〕杰切姆公司
Gechem,Department PRB Defense 〔比利时〕杰切姆公司 PRB 军品分部
General Dynamics Corporation 〔美国〕通用动力公司
General Electric Co.(GE) 〔美国〕通用电气公司
General Electric Co,Ordnance Systems Div. 〔美国〕通用电气公司武器系统分公司
General Motors Corp. 〔美国〕通用汽车公司

GQ Defense Epuipment Ltd 〔英国〕GQ 防务装备有限公司
Grand Blanc Tank Arsenal,American Locomotive Company
〔美国〕动力机车公司格兰德.布兰克坦克
厂
Greene Metal Products,Inc, 〔美国〕格林金属制品公司
Groupement Industieldes Armements 〔法国〕地面武器工业集团
Terrestres(GIAT)
Gulf Westerm Industries Inc. 〔美国〕海湾与西部工业公司
Hagglundand Soner AB 〔瑞典〕 黑格龙-索纳公司
Hanomag 〔德国〕汉诺马格公司
Hartman Systems Co,Inc 〔美国〕哈特曼系统公司
Heckler Koch GmbH 〔德国〕赫克勒与考赫有限公司
Hellenic Arms Industry SA(EBO) 〔希腊〕 希腊武器工业公司
Helean Machine Tools CO, 〔埃及〕赫勒万机床公司
Henschel 〔德国〕享舍尔公司
Hispano Suiza Co. 〔瑞士〕西班牙-瑞士公司
Hispano Suiza,Usinede Havre 〔法国〕西班牙-瑞士公司阿弗尔兵工厂
Hollandse Signaalapparaten BV(HSA) 〔荷兰〕荷兰信号仪器公司
Honeywell Inc 〔美国〕霍尼韦尔公司
Honeywell Inc,Defense Systems Div. 〔美国〕霍尼韦尔公司军品系统分公司
Howa Machinery C.o,Ltd, 〔日本〕丰和机械有限公司
Hsing Ho Arsenal 〔中国台湾〕兴河兵工厂
Hsing Hua CO,Ltd. 〔中国台湾〕兴华有限公司
Hughes Helicopters 〔美国〕休斯直升机公司
Hunting Engineering Ltd. 〔英国〕享廷工程有限公司
Hydroar SA 〔巴西〕希德路公司
Hydroar-Industria Metalurgica SA 〔巴西〕希德路冶金工业公司
Indian Ordnance Factories(IOF) 〔印度〕印度兵工厂
Industriade Material Belicode Brasil(IMBEL) 〔巴西〕巴西伯利哥材料工业公司
Industria Miliaresdelperu(INDUMLI) 〔秘鲁〕秘鲁军事工业公司
Industriasa Nacionaisde DefesaEp(INDEP) 〔葡萄牙〕国家军品工业公司
Industrie-Werke Karlsruhe Augsburg AG(IWKA) 〔德国〕卡尔斯鲁厄.奥格斯堡工业公司
Ingersol-Rand Co. 〔美国〕英索尔-兰德公司
Ingersol-Rand Co,IRI International Corp. 〔美国〕英格索尔-兰德公司 IRI 国际公司
Ingersol-Rand Oil Field Products Co. 〔美国〕英格索尔-兰德油田产品公司
Institutode Investigaciones Cientificasy Tecnicasde 〔阿根廷〕武装部队科学技术研究所
las Fuerzas Armadas(CITEFA)
Intercontinental Manufacturing Co,Inc.(IMCO) 〔美国〕洲际制造公司
Israel Aircraft Industries Ltd.(IAI) 〔以色列〕以色列飞机工业有限公司
Israel Military Industries(IMI) 〔以色列〕以色列军事工业公司
IVECO 〔意大利〕埃维科公司
IVECO Defense Vehicles Div. 〔意大利〕埃维科军用车辆分公司
japan Steel Waorks 〔日本〕日本制钢所
J.L.Weibull AB 〔瑞典〕韦布尔公司

Kaiser Aluminium Chemical Corp 〔美国〕凯泽铝与化学品公司.
Kaanpur Ordnance Factory 〔印度〕坎普尔兵工厂
Kawasaki Heavy Industries Ltd.(KHI) 〔日本〕川崎重工业有限公司
KDI Precisiom Products,Inc. 〔美国〕KDI 精密产品公司
Kellett Corp. 〔美国〕凯利特公司
Kemp Industries,Inc. 〔美国〕肯普工业公司
Kia Industrial Co,Ltd. 〔南朝鲜〕吉牙工业有限公司
Kia Machine Tool Co. 〔南朝鲜〕吉牙机床公司
Komatsr Seisakujyo 〔日本〕小松制作所
Kongsberg Vapenfabrik A/S 〔挪威〕康斯堡武器制造公司
Korea Heavy Industries Construction Co.LTD.(KHIC)
〔南朝鲜〕韩国重工业与建筑设备有限公司
Korea Heavy Machinery Industries Ltd.(KOHEMA)
〔南朝鲜〕韩国重型机械工业有限公司
Korea Integrated Special Steel Co,Ltd,(KISSCO) 〔南朝鲜〕韩国联合特种钢有限公司
krauss-Maffei AG 〔德国〕克劳斯-玛菲公司
kuka Wehrtechnik GmbH 〔德国〕库卡防御技术有限公司
Lakewood Manufacturing Company 〔美国〕莱克伍德制造公司
Lansdowne Steel Iron Company(Lansco) 〔美国〕兰斯多恩钢铁公司
Laurence,Scott Eiectromotors Ltd. 〔英国〕劳伦斯、斯科特与电机有限公司
Lockheed Corp 〔美国〕洛克希德公司
Lockheed Electronics Co,Inc. 〔美国〕洛克希德电子公司
Lohr SA 〔法国〕劳尔公司
LTV Aerospace Defense Co. 〔美国〕LTV 宇航与军品公司
LTV Aerospace Defense Co,Vought Missile Div. 〔美国〕LTV 宇航与军品公司沃特导弹分公司
Luchaire SA 〔法国〕吕歇尔公司
Machine Tool Works,Oerlikon Bohrle Ltd 〔瑞士〕厄利空-比尔勒有限公司机床厂
Makinave Kimya Endastrisi Kurumu(MKE) 〔土耳其〕机械与化学工业公司
Mancelona Metalproducts 〔美国〕曼斯洛纳金属制品公司
Marconi Command Control SystemsLtd.(MCCSL)
〔英国〕马可尼指挥和控制系统有限公司
Maremont Corp. 〔美国〕马雷蒙特公司
Maremont Corp,Saco Defense Systems Div 〔美国〕马雷蒙特公司沙科军品系统分公司
Maschinenfabrik Glackauf Beukenberg GmbH Co. 〔德国〕格律考夫.布伊肯贝格机械制造有限〔公司〕
Massey Harris 〔美国〕梅西.哈里斯公司
Matra Manurhin Defense 〔法国〕马特拉.马努汉军品公司
aMauser-Werke Oberndorf GmbH 〔德国〕奥伯恩多夫-毛瑟有限公司
MBB(Messerschmitt-Bolkow-Biuhm GmbH) 〔德国〕MBB 有限公司（麦塞施密特-比尔考夫-布鲁姆有限公司）
MBT Weapon Systenms 〔以色列〕MBT 武器系统公司

Mc Donnell Douglas Helicopter Co. 〔美国〕麦克唐纳.道格拉斯直升机公司
Mc Nallyi NDUSTRIES Inc. 〔美国〕麦克纳利工业公司
MDAInc 〔美国〕MDA 公司
MDTTInc. 〔美国〕MDTT 公司
MecarSA 〔比利时〕梅卡公司
Mechanik 〔美国〕梅查尼克公司
Mercurt\y TOOL Machine Co. 〔美国〕默丘利工具与机器公司
Metaao WAREM-Fabrick Tilburg BV 〔荷兰〕蒂尔堡金属制品公司
Missouri Precision Steel Castings Co. 〔美国〕密苏里精密钢铸件公司
Mitsubishi Heavy Industries Ltd. 〔日本〕三菱重工业有限公司
Moller 〔德国〕莫勒尔公司
Mowag Motorm Wagenfabrik AG 〔瑞士〕莫瓦格汽车制造公司
Napco Industries Inc 〔美国〕纳帕科工业公司
National Machinery Co. 〔美国〕国家机械公司
National Organizationfor Militaryproduction(MONP) 〔埃及〕国家军品生产组织
Nippon Seilo-Jyo 〔日本〕精工-JYO
Nissan MotorCo,Ltd. 〔日本〕日产汽车有限公司
Nissan Motor Co,Aeronautical Space Div 〔日本〕日产汽车公司航空与空间技术分公司
Nobles Industries Inc. 〔美国〕诺布尔斯工业公司
Naoricum Masschinenbauund Handel GmbH 〔奥地利〕诺里库姆机械制造和贸易有限公司
Norris Industries,Inc. 〔美国〕诺利斯工业公司
Nudelmann-Design Bureaux 〔苏联〕努德尔曼设计局
Nudelmann-Kalashnikov Design Bureaux 〔苏联〕努德尔曼一卡拉什尼科夫设计局
Nudelmann-Richter Design Bureaux 〔苏联〕努德尔曼一里奇特设计局
Numax Electronics,Inc. 〔美国〕努马克斯电子公司
Oerlikon Aerospace 〔加拿大〕厄利空宇航公司
Oerlikon-Bohrle Gltd. 〔瑞士〕厄利空一比尔勒有限公司
Oerlikon-Bohrle AGLtd,Military Product Div. 〔瑞士〕厄利空一比尔勒有限公司军品分公司
Oerlikon Italiana Sp A 〔意大利〕意大利厄利空公司
Officine Galileo 〔意大利〕伽利略公司
Ordnance Devel OPMENT Engineering Company of Singaporepte Ltd.(ODE) 〔新加坡〕新加坡军械发展与工程有限公司
Ordnance Factory Maribinongand Bendigo 〔澳大利亚〕马里比农与本迪戈军械厂
OTO Melara Sp A 〔意大利〕奥托.梅拉拉公司
Oy Tampella ABA 〔芬兰〕泰普勒公司
Pacific Car Foundry Co 〔美国〕太平洋汽车与铸造公司.
page Devices,Inc. 〔美国〕佩奇器件公司
pakistan Ordnance Factories(POF) 〔巴基斯坦〕巴基斯坦兵工厂
pembroke Machine Inc. 〔美国〕彭布罗克机器公司
philippines United Machinery Foundry Co,Ltd. 〔菲律宾〕菲律宾联合机械与铸造有限公司

philips Elektronik Industrie AB,Defense Electronics 〔瑞典〕飞利浦电子工业公司军用电子产品分公司
Div.phoenix Engineering,Inc. 〔美国〕菲尼克斯工程公司
physics International Co.(PI) 〔美国〕国际物理公司
picatinny Arsenal 〔美国〕匹克汀尼兵工厂
porsche AG 〔德国〕波尔舍公司
PRBSA 〔比利时〕PRB 公司
PTE,Inc. 〔美国〕PTE 司
Pulse Power Systems 〔美国〕脉冲动力系统公司
RaikkaOy 〔芬兰〕雷卡公司
Rsketen Technik GmbH(RTG) 〔德国〕火箭技术有限公司
Ramta Structures Systems Ltd. 〔以色列〕拉姆塔构件与系统有限公司
Raufoss Ammunisjonsfabrikker A/S 〔挪威〕劳福斯弹药制造公司
Raytheon Co. 〔美国〕雷锡恩公司
RDM 〔荷兰〕RDM 公司
RDM Defense Engineering 〔荷兰〕RDM 防务工程公司
Red Eye Arms,Inc. 〔美国〕红眼武器公司
Renault Vehicu Les Industriels SA(RVI) 〔法国〕雷诺汽车工业公司
Rheinmetall GmbH 〔德国〕莱茵金属有限公司
Ringfeder Corp. 〔美国〕林费德公司
Rio Tercero Military Factory 〔阿根廷〕军工总局兵工厂
Rock Island Arsenal 〔美国〕岩岛兵工厂
Royal Armament Researchand Development Establishment 〔英国〕皇家武器研究与发展院
Royal Ordnance,Gunsand Vehicles Div. 〔英国〕皇家军械公司火炮与车辆分公司
Royal Ordnance,Nottingham 〔英国〕诺丁汉皇宾兵工厂
Royal Ordnance PLC(Formerly Royal Ordnance Factories) 〔英国〕皇家军械公司（前皇家兵工厂）
Royal Small Arms Factory,Enfield 〔英国〕恩菲尔德皇家轻武器厂
Rroff Sons 〔美国〕劳夫父子公司
Saab Jonkoping 〔瑞典〕萨伯.琼科平公司
Saco Defense,Inc. 〔美国〕萨柯防务公司
Sakr Factory 〔埃及〕沙尔工厂
Salgad International BV 〔荷兰〕萨尔加德国际公司
SAN/BAR COrp,Break-Faree Div. 〔美国〕SAN/BAR 公司布雷克-弗里分公司
Selenia-Elsag Consorzio Sistemi Navali 〔意大利〕塞莱尼亚-艾尔萨格海军系统公司
SIFCO Industries,Inc. 〔美国〕SIFCO 工业公司
Sistemas TechnologiasS.A.(SITECSA) 〔西班牙〕系统与技术发展公司
SMI Military Defense Products 〔奥地利〕SMI 军品公司
SNI Abpd SpA 〔意大利〕斯尼亚 BPD 公司
SNIA Viscosa 〔意大利〕斯尼亚.维斯科萨公司
Societe Anonyme PRB 〔比利时〕PRB 公司
Societed Applicationsdes Machines Motrices(SAMM)

〔法国〕动力机械制造公司
societed Applications Generalesd Electriciteetde Mecanipue(SAGEM) 〔法国〕通用机械电气公司
societede Constructions Mecanipues Panhardet Levassor 〔法国〕潘哈德与勒瓦索机械制造公司
Societe Europeenede Propulsion(SEP) 〔法国〕欧洲推进系统公司
Societe Franaisede Materielsd Armement(SOFMA)
〔法国〕法国军械器材公司
Sogeco 〔智利〕索赫柯公司
Soltam Ltd. 〔以色列〕索尔塔姆有限公司
Sorel Industries Linmited 〔加拿大〕索雷尔工业有限公司
Space Research Corporationof Quebec(SRCQ) 〔加拿大〕魁北克空间研究公司
SRC International 〔比利时〕国际航天研究公司
Standard Manufacturing Company Inc. 〔美国〕标准制造公司
Steyr-Dainler-Puch AG 〔奥地利〕施泰尔-戴姆勒-普赫公司
Space Research Corpor Ationof Quebec(SMI) 〔奥地利〕南施泰尔金属工业有限公司
Support We Apon Corpor Ation 〔美国〕支援武器公司
Swiss Feder Al Arms F ActoryBerne 〔瑞士〕瑞士联邦伯尼武器制造厂
Teledyne Continent Al Motors 〔美国〕泰莱达因大陆汽车公司
The Rese Arch And Development Istituteofthe Argentini An Armed Forces 〔阿根廷〕阿根廷武装部队科学技术研究院
Thomson-Br Andt Armements(TB A) 〔法国〕汤姆逊-布朗特军械公司
Thomson-CSF 〔法国〕汤姆逊-无线电公司
Thomson-CSF,Div,Simul Ateurs 〔法国〕汤姆逊-无线电公司模拟器分公司
Thomson-CSF,Div,Systems Defenseet Contole 〔法国〕汤姆逊-无线公司防务与控制系统分公司
Thomson-CSF,Div.Systems Electronipues 〔法国〕汤姆逊-无线电公司电子系统分公司
Thun Feder Al Construction Works 〔瑞士〕联邦图恩设计制造厂
Thyssen Henschel Wehrtechnik 〔德国〕蒂森.享舍尔防御技术公司
Thyssen M Aschinenb Au GmbH 〔德国〕蒂森机械制造有限公司
Timken Co. 〔美国〕蒂姆肯公司
Tong Il Industry Co,Ltd 〔南朝鲜〕通恩 II 工业有限公司
TRW Co. 〔美国〕TRW 公司
Unicorn Intern Ation Al PteLtd. 〔新加坡〕尤尼康国际有限公司
Union Explosivos Rio Tinto S A 〔西班牙〕瑞奥廷托联合炸药公司
United Technologies Corp. 〔美国〕联合技术公司
United Technologies Corp,Norden SystemsInc. 〔美国〕联合技术公司诺登系统分公司
Vereinigte Edelst Ahiwerke AG(VEW) 〔奥地利〕联合特种钢制品公司
Verit Ay Technology,Inc. 〔美国〕维里泰技术公司
Veroime 〔巴里〕维罗尔姆公司
V.G.Grshin Design Bure Au At Artilery Pl AntNo.92 Gorkiy〔苏联〕高尔基第 92 火炮厂的 V.G 格列申设计局

VickersLtd.	〔英国〕维克斯有限公司
Vickers Shipbuilding And Engineering Ltd.(VSEL)	〔英国〕维克斯造船与工程有限公司
Voest- Alpine AG	〔奥地利〕沃斯特-阿尔皮诺公司
W Atervliett Arsen Al	〔美国〕沃特夫利特兵工厂
Wegm Ann Co.GmbH	〔德国〕维格曼有限公司
Westinghouse Electric Corp.	〔美国〕西屋电气公司
Whitehe Ad Sistemi Speci Ali	〔意大利〕怀特海德专用系统公司
Wild Heerbrugg AG	〔瑞士〕维尔德.赫尔布鲁格公司
Wilton-Fi jenoord BV	〔荷兰〕威尔顿-菲耶诺德公司
Zengr Ange Ltd.	〔英国〕曾格朗奇有限公司

附录 4 武器装备中外文名称对照

本附录收入的武器装备（火炮、弹药、火控系统以及有关的装甲车辆、飞机和舰船等）名称只限于本手册内出现的，并按中文名称的汉语拼音字母顺序排列。

	A	
阿巴比尔	Abb Abeel	多管火箭炮
阿伯特	Abbot	轻型火炮
阿登	Aden	航空炮
阿迪拉 ATIL A	射击指挥系统	
阿尔法	Aiph AJet	攻击机
阿雷斯 Ares 炮塔		
阿里逊	Allison	自动传动装置
阿什维尔 Asheville 炮艇		
阿斯特罗斯 ASTROS 多管火箭炮		
阿斯图里亚斯亲王	PrincipleDe A	航空母舰 sturi As
阿塔克	AT AK	高射炮
埃默莱克	Emerlec	舰炮
艾斯塔	Erst A	海岸炮
安多维	Andover	运输机
奥托马蒂克	OTOM ATIC	高射炮
奥希金斯	O ' Higgins	巡洋舰
	B	
巴尔赛洛	B Arcelo	快速攻击艇
巴利阿里	B Ale Aresn	护卫舰
巴特	B AT	无后坐炮
豹	Leop Ard	坦克
贝茨	B ATES	炮兵射击指挥系统
贝尔	Bell	直升机
贝尔纳普	Belkn Ap	巡洋舰
比德尔	Biddle	巡洋舰
蝙蝠	Flederm Aus	火控系统
标枪	J Avelot	多管防空火箭炮
标枪	J Avelin	便携式防空导弹
标枪	S Ag Aie	轮式装甲侦察车
波蒂	Poti	猎潜艇
博菲	BOFI	高射炮
博芬	Boffin	高射炮
博纳斯	Bonus	底部排气弹
布朗海军上将	Aimir AnteBrown	驱逐舰
布朗斯特	Bronstein	护卫舰
布朗特	Br Andt	迫击炮
布雷德利	Br Adley	步兵战车
布里斯托尔	Bristol	驱逐舰
布罗姆萨	Broms A	制导炮弹

	C	
查萨姆	Ch Ath Am	护卫舰
长矛	L Anze 无后坐炮	
常胜	Invincible	反潜巡洋舰
超蝙蝠	Super-Flederm Aus	火控系统
吹笛	Blowpipe	防空导弹
春雨	H Arus Ame	驱逐舰
村雨	Mur As Ame	驱逐舰
	D	
达多	D Ardo	舰炮
大胆	Aud Ace	驱逐舰
大羚羊	Ei And	装甲车
蛋怀	EggCup	雷达火控系统
得梅因	DesMoines	巡洋舰
德发	DEF A	航空炮
德尔塔	Delt A	瞄准具
德拉加	Dr Ag Ar	炮塔
地狱猫	Hellc At	自行反坦克炮
短剑	D Aggen	弹炮结合防空系统
顿河	Don	潜艇支援船，特种液体船
	E	
鳄鱼	Allig Ator	登陆艇
恩格萨	Enges A	炮塔
	F	
方阵	Ph Al Anx	反导舰炮
防空卫士	Skygu Ard	火控系统
非洲獾	R Atel	装甲车
菲洛斯	FIROS	多管火箭炮
费兰蒂	Ferr Anti	瞄准具
风暴	Stormer	装甲车
风暴	Storm	舰载多管火箭炮
风神	M Arut	战斗机
夫劳克	FROG	地对地战术火箭
福莱斯特	Forrest Al	航空母舰
弗格里	Folgore	无后坐炮
弗吉尼亚	Virgini A	驱逐舰
弗里曼特尔	Freem Antle	巡罗艇
复仇者	Avenger	航空炮
	G	
格里莎	Grish A	猎潜艇
格马哥	Gem Ag	高射炮
哥德堡	Goteborg	舰艇
光荣	Sl Av A	巡洋舰
	H	

哈法勒	R AF ALE	多管火简炮
哈梅尔	H AMEL	轻型榴弹炮
海一长颈鹿	Se AGir Affe	搜索雷达
海火神	Se AVulc An	舰炮
海狸	C Astor	跟踪雷达
海龙	Se ADr Agon	舰炮
海萨儿	Hex Al	炸药
海苏卡特	Hysuc At	巡逻舰
海特里尼蒂	Se ATrinity	舰炮
海王	Se AKing	直升机
海西北风	Se AMistr Al	防空导弹
海鹞	Se AH Arrier	歼击机
赫尔	Hull	驱逐舰
墨格龙.索纳	H AgglundSoner	炮塔
黑眼	Bl AckEye	火控雷达
狐狸	Fox	装甲侦察车
虎	Tiger	巡洋舰
护卫者	Escorter	高射炮
幻影	Metr A	战斗机
黄鼠狼	M Arder	步兵战车
皇家方舟	ArkRov Al	航空母舰
惠特比	Whitby	反潜护卫舰
火山	Volc Ano	火控系统
火神	Vulc An	高射炮
火神-突击队员同	Vulc An-Comm Ando	高射炮
火焰	Bl Azer	弹炮结合防空系统
霍克	H Awk	防空导弹
	J	
基尔丁	Kildin	驱逐舰
基林	Ge Aring	驱逐舰
基洛夫	Kirov	巡洋舰
基辅	Kiev	航空母舰
鸡貂	ILTIS	步兵炮
加里波第	G Arib Aldi	导弹巡洋舰
加利福尼亚	C Aliforni A	巡洋舰
加特林	G Alting	转管式火炮
伽利略	G Alileo	光电火控系统
剪刀鱼（皮兰哈）	Pir Anh A	轮式装甲车
箭式	Arrow	高射炮
角宿一星	Spic A	鱼雷快艇
京燕	Flyc Atcher	雷达火控系统
警戒者	Alerter	雷达
军刀	S Abre	反坦克导弹，炮塔，高射炮
	K	

卡达尔索	C Ad Arso	快速攻击艇
卡尔.古斯太夫	C ArlGust Af	无后坐炮
卡拉	K Ar A	巡洋舰
卡林	K Arin	海岸炮
卡普勒	C Apre	炮塔
卡辛	K Ashin	驱逐舰
坎贝尔唐	C Ambelltown	护卫舰
坎伯兰	Cumbesl And	护卫舰
康曼多	Comm Ando	轮式装甲车
康沃尔	Cornw All	护卫舰
柯达克	Cot Ac	火控系统
科顿艾尔	Korten Aer	护卫舰
科尔贝尔	Colbert	巡洋舰
科尔摩根	Kollmorgen	光学指挥仪
科拉	Kol A	护卫舰
科尼	Koni	护卫舰
科特林-萨姆	Kotlin-S Am	导弹驱逐舰
科泳	Kooryong	多管火箭炮
克里瓦克	Kriv Ak	护卫舰
克列斯塔	Krest A	巡洋舰
克瑞森	Kerrison	射击指挥仪
肯达	Kynd A	巡洋舰
快车	HotShot	雷达
快速	Skoryi	驱逐舰
快速射击	Quickfire	火控系统
蝰蛇（乌鲁图）	Urutu	装甲人员输送车
	L	
拉登	R Arden	自动炮
拉尔斯	L ARS	轻型火箭炮
拉马	L Am A	运输舰，供应舰
拉萨加	L Az AgR Aven A	快速攻击机
拉文	L Andstort	瞄准镜
兰德斯托特	Lupo	舰艇
狼	Leclerc	护卫舰
勒克莱尔	Viggen	坦克
雷电	Viggen	多用途战斗机
雷卡	R Aikk A	无后坐炮
雷斯蒂戈切	Restigouche	护卫驱逐航
里加	Rig A	护卫舰
利安德	Le Ander	护卫舰
猎豹	Gep Ard	高射炮
猎人	Hunter	战斗机
猎鹰	F Alcon	高射炮
龙	Dr Agon	轮式装甲车，高射炮，反坦克导弹

龙骑兵	Dr Agoon	轮式装甲车
陆地漫游者	L And-Rover	吉普车，越野车
绿眼	GreenEYe	雷达
伦敦德里	Londonderry	驱逐舰
罗恩赛	Rothes Ay	护卫舰
罗赫尔.德.劳里亚	RogerdeL Auri A	驱逐舰
罗马月神	Di An A	高射炮
	M	
玛丽亚	M Ari A	瞄准系统
马琴齐	M Ackenzie	护卫驱逐舰
梅罗卡	Merok A	高射炮，舰炮
梅塔多	M AT ADOR	高射炮，火控系统
美国	Americ A	航空母舰
美州豹	Pum A	直升机
美洲虎	J Agu Ar	战斗机，攻击机
美洲狮	Pum A	自行迫击炮
蒙塔纳	Mont An A	巡洋舰
米利雅得	Myri Ad	舰炮
米尼曼	Minim An	无后坐炮
密苏里	Missouri	战列舰
魔爪	T Alon	自动炮
莫巴特	Mob At	无后坐炮
	N	
尼罗	Nile	弹炮结合防空系统
尼泰罗伊	Niteroi	护卫舰
努曼西亚	Num Anci A	护卫舰
女将	Am Azon	驱逐舰
诺尔卡普	Nordk App	岸卫舰
诺克斯	Knox	护卫舰
诺里库姆	Noricum	迫击炮
	O	
欧斯柯	Oskol	辅助船
	P	
帕尔玛利亚	P Alm Ari A	自行榴弹炮
潘哈德	P Anh Ard	轮式装甲车
炮盘	GunDish	雷达
炮王	GunKing	火控系统
皮兰哈	Pir Anh A	轮式装甲车
平衡者	Equ Alizer	航空炮
普尔加	Purg A	巡逻舰
	Q	
奇伏坦	Chieft Ain	坦克
企业	Enterprise	航空母舰
轻剑	R Apier	炮塔

丘辟特	Jupiter	发射运载车
秋月	Akizuki	驱逐舰
	S	
萨达姆	S AD ARM	遥感反装甲弹
萨旦	S At An	舰炮
萨摩斯	S AMOS	舰载光电反导系统
萨姆纳	Sumner	驱逐舰
赛贝尔	Cerbere	高射炮
桑托尔	Cent Aure	高射炮
扫天	SkyWeeper	高射炮
沙姆	S A Am	护卫舰
鲨鱼	Sh Ark	装甲车
山猫	Lunk	双人炮塔，指挥与侦察车
山猫	Luchs	装甲车
珊瑚海	Cor AlSe A	航空母舰
闪电	Lightning	截击机
闪电	Stre Aker	高机动性履带车
哨兵	Sentinel	高射炮
神剑—火神	Exc Alibur—Vulc An	高射炮
神枪手	M Arksm An	高射炮
圣.马利亚	S Ant AM Ari A	护卫舰
守门员	Go Alkeeper	舰炮
斯德哥尔摩	Stockholm	导弹舰
斯基特	Skeet	灵巧反坦克子母弹战斗部
斯科拉尔	Scl Ar	舰载火箭炮
斯尼亚	SNI A	火箭弹
斯诺拉	SNOR A	火箭弹
斯皮卡	Spic A	快速攻击艇
斯普鲁恩斯	Spru Ance	驱逐舰
斯特雷登	Str Aden	火炮
斯特里克斯	Strix	制导迫击炮弹
斯维尔德洛夫	Sverdlov	巡洋舰
薮猫	Serv Al	自行迫击炮
苏库利	Sucuri	自行反坦克炮
隼	F Alcon	无人机，教练机
索尔塔姆	Solt Am	榴弹炮
	T	
塔拉斯克	T Ar Asque	高射炮
塔林	T Allin	驱逐舰
泰普勒	T Ampell A	迫击炮，加农炮
特里尼蒂	Trinity	高射炮
特鲁埃尔	Teruel	多管火箭炮
提康德罗加	Ticonderog A	巡洋舰
挑战者	Ch Allenger	坦克

铜斑蛇	Copperhe Ad	激光制导炮弹
突击队员	Comm Ando	迫击炮
秃鹰	Condor	装甲车
秃鹰	Gripen	飞机
图利亚	Tury A	水翼快舰
托夫达	Tovd A	修理舰
	W	
瓦达尔	V AD AR	高射炮
瓦尔基里	V Alkiri	多管火箭炮
瓦西里克	B Асилек	迫击炮
威斯康星	Wisconsin	战列舰
维多利亚	Victori A	护卫舰
维克斯	Vickers	自行火炮，坦克
卫士	Gu Ardi An	高射炮
翁巴特	WOMB AT	无后坐炮
沃尔克斗犬	W AlkerBulldog	坦克炮塔
沃斯珀.索尔尼亚罗弗特	VosperThornycroft	护卫舰
无敌	Invincible	航空母舰
武士	W Arrior	装甲车
	X	
西北风	M Aestr Ale	护卫舰
西北风	Mistr Al	防空导弹
西达姆	SID AM	高射炮
西拉	Syl A	高射炮
西玛斯	SIBM AS	轮式装甲车
西奈	Sin Ai	弹炮结合防空系统
西塔	CIT A	全自动惯性导航仪
夏伯阳	Ch Ap Aev	巡洋舰
现代	Sovremennyi	导弹巡洋舰
响尾蛇	C Asc Avel	装甲车
橡树棍	Shille Agh	反坦克导弹
枭鸣	OwlScreech	火控雷达
小羚羊	G Azelle	直升机
小槲树	Ch Ap Arr Al	防空导弹
谢菲尔德	Sheffield	驱逐舰
谢尔曼	Sherm An	坦克
谢里登	Sherid An	空降侦察坦克
新港	Newport	坦克登陆舰
新泽西	NewJersy	战列舰
星光	St Arlight	夜视瞄准镜
休金	Hugin	快速攻击艇
絮弗伦	Suffren	驱逐舰
旋风	СмерЧ	多管火箭炮
旋风	Torn Ado	轮式装甲车，轰炸机、攻击机

逊邱伦	Centurion	坦克
	Y	
雅各布.范.希姆斯科克	J AcobV AnHeemskerck	护卫舰
雅克	Y Ak	攻击机
亚尔罗	Y Arrow	护卫舰
眼镜蛇	Cobr A	装甲人员输送车，舰载武器系统，雷达
鹞	H Arrier	战斗机
衣阿华	Iow A	战列舰
伊尔萨格	Els Ag	火箭炮控制装置
易洛魁人	Iroquois	驱逐舰
野猫	Wildc At	高射炮
野牛	Bison	自行榴弹炮
野战卫士	FieldGu Ard	火控系统
英格兰	Engl And	巡洋舰
鹰	E Agle	高射炮，战斗机
鹰鸣	H AwkScreech	火控系统
鹰眼	S AkerEye	防空导弹
勇士	V Ali Ant	坦克
鸢鸣	KiteScreech	指挥仪
约克中士	Serge AntYork	高射炮
月神	Artemis	高射炮
云雀	Alouette	直升机
	Z	
泽拉斯	Zellers	驱逐舰
战士	Comb At Ant	巡逻舰
遮阳	SunVisor	雷达火控系统
针刺	Stinger	便携式防空导弹
侦察	Descubiert A	护卫舰
蜘蛛	Spider	火控系统
中途岛	Midw Ay	航空母舰
宙斯盾	Aegis	巡洋舰
朱厄特	Jouett	巡洋舰
卓越	Illustrious	航空母舰
嘴鸟	Touc An	炮塔

附录 5 有关计量单位名称、符号表

附录 6 国家（地区）名称顺序和代号表

本表所列国家（地区）仅为本手册各部分内容所涉及到的国家和地区。各国家（地区）名称按汉语拼音字母顺序排列，其名称代号以国际标准 ISO3165《国家名称代号》和我国国家标准 GB2659—81《世界各国和地区名称代号》为依据。

*两德统一后未见新代号，这里仍借用原联邦德国代号 DE。

附录 7 火炮口径索引

20mm Rh202 式双管高射炮（德国）.....493
20mm 塔拉斯克 53T2 式高射炮（法国）.....510
20mm 桑托尔双管高射炮（法国）.....512
20mm 53T4 式双管高射炮（法国）.....513
20mm 塞贝尔 76T2 式双管高射炮（法国）.....515
20mm M3—VD A 式双管自行高射炮系统（法国）.....517
20mm 西拉双管自行高射炮系统（法国）.....519
20mm VD A A 式双管自行高射炮系统（法国）.....521
20mm 火神 M167 式高射炮（美国）.....540
20mm 神剑—火神自行高射炮系统（美国）.....542
20mm 火神—突击队员自行高射炮系统（美国）.....544
20mm 火神 M163 式自行高射炮系统（美国）.....545
20mm M55 式 3 管高射炮（南斯拉夫）.....574
20mm M75 式高射炮（南斯拉夫）.....572
20mm BOV—3 式自行高射炮系统（南斯拉夫）.....576
20mm FK20—2 式高射炮（挪威）.....578
20mm G AI—B01 式高射炮（瑞士）.....596
20mm G AI—C01 式高射炮（瑞士）.....598
20mm G AI—C03 式高射炮（瑞士）.....600
20mm G AI—C04 式高射炮（瑞士）.....602
20mm G AI—D01 式双管高射炮（瑞士）.....603
20mm 梅罗卡多管高射炮（西班牙）.....649
20mm TCM—20 式双管高射炮（以色列）.....669
20mm F AM—2M 式双管高射炮（智利）.....674
20mm 1971 年式高射炮（中国）.....675
20mm MK20Rh202 式自动炮（德国）.....849
20mm M621（F1）式自动炮（法国）.....861
20mm M693（F2）式自动炮（法国）.....863
20mm M139 式自动炮（美国）.....871
20mm HS804 式自动炮（瑞典）.....888
20mm K A A 式自动炮（瑞士）.....891
20mm K AD 式自动炮（瑞士）.....893
20mm MBTG360 式自动炮（以色列）.....909
20mm S20 式舰炮（德国）.....919
20mm A 式舰炮（法国）.....921
20mm 海火神—20P 式舰炮（美国）.....937
20mm 海火神—20 舰炮（美国）.....938
20mm 方阵 MK15 式舰炮（美国）.....940
20mm KV—SK/20 式舰炮（挪威）.....968
20mm A41 A 式舰炮（瑞士）.....982
20mm G AM—B01 式舰炮（瑞士）.....984
20mm G AM—C01 式舰炮（瑞士）.....985

20mm 梅罗卡舰炮（西班牙）.....1010
20mm HBS202 式航空炮（德国）.....1085
20mm M621 式航空炮（法国）.....1088
20mm M39 A2 式航空炮（美国）.....1098
20mm 火神 M61 A1 式航空炮（美国）.....1103
20mm M197 式航空炮（美国）.....1102
20mm MK11—5 式双管航空炮（美国）.....1100
20mm G A1 式航空炮（南非）.....1119
20mm MK5 式航空炮（瑞士）.....1120
20mm G AH— A 式航空炮（瑞士）.....1121
23mm 3Y—23 式双管高射炮（苏联）.....630
23mm 3CY—23—4 式 4 管自行高射炮系统（苏联）.....632
23mm MK3 式轻型高射炮（以色列）.....671
23mm 1985 年式双管高射炮（中国）.....677
23mm 西奈弹炮结合自行防空系统（埃及）.....490
23mm 尼罗弹炮结合自行防空系统（埃及）.....492
23mm HP—23 式航空炮（苏联）.....1126
23mm AM—23 式航空炮（苏联）.....1127
23mm ГШ—23 式航空炮（苏联）.....1128
23mm 加特林式航空炮（苏联）.....1130
23mm 23—1 式航空炮（中国）.....1137
23mm 23—2 式航空炮（中国）.....1138
23mm 23—3 式航空炮（中国）.....1140
23mm 6 管航空炮（中国）.....1141
25mm ESDT A25 式双管自行高射炮系统（法国）.....524
25mm 格玛哥—25 式高射炮（美国）.....548
25mm 双管自行高射炮系统（美国）.....550
25mm GBI— A01 式高射炮（瑞士）.....605
25mm 鸡貂步兵炮（瑞士）.....607
25mm 罗马月神双管高射炮（瑞士）.....609
25mm 奥托.梅拉拉 4 管自行高射炮系统（意大利）.....653
25mm 1987 年式双管高射炮（中国）.....679
25mm 火焰—25 式弹炮结合防空系统（美国）.....568
25mm Rh205 式自动炮（德国）.....851
25mm MK25mm×137E 式自动炮（德国）.....853
25mm GI AT811 式自动炮（法国）.....865
25mm TRW6425 式自动炮（美国）.....873
25mm M242 式链式自动炮（美国）.....874
25mm KB A 式自动炮（瑞士）.....895
25mm KBB 式自动炮（瑞士）.....897
25mm GBM— A01 式舰炮（瑞士）.....987
25mm GBM—B1Z 式舰炮（瑞士）.....988
25mm 2—M—3110PM 式双管舰炮（苏联）.....995
25mm 舰炮（意大利）.....1012

25mm 米利雅得舰炮（意大利）.....1014
25mm 1961 年式双管舰炮（中国）.....1060
25mm 海火神—25 式弹炮结合舰载武器系统（美国）.....967
25mm G AU—12/U 平衡者航空炮（美国）.....1108
25mm GE225 式轻型航空炮（美国）.....1106
25mm GBH— A01 式航空炮（瑞士）.....1122
25mm 阿登航空炮（英国）.....1133
27mm 毛瑟 4 管舰炮（德国）.....920
27mm 毛瑟 BK27 式航空炮（德国）.....1086
30mm 箭式双管高射炮（德国）.....496
30mm 梅塔多 30ZL A 式双管自行高射炮系统（德国）.....497
30mm 龙式双管自行高射炮系统（德国/法国）.....499
30mm 野猫双管自行高射炮系统（德国）.....501
30mm 军刀双管自行高射炮系统（法国）.....526
30mm AMX—13DC A 式双管自行高射炮系统（法国）.....528
30mm AMX—30S A 式双管自行高射炮系统（法国）.....531
30mm M53 式双管高射炮（捷克）.....536
30mm M53/59 式双管自行高射炮系统（捷克）.....538
30mm HS661 式高射炮（瑞士）.....611
30mm 厄利空 GCF—BM2 式双管高射炮（瑞士）.....613
30mm 月神—30 式双管高射炮（希腊）.....651
30mm 布雷达哨兵双管高射炮（意大利）.....656
30mm 猎鹰双管自行高射炮系统（英国）.....663
30mm TCM—30G 式高射炮（以色列）.....673
30mm 火焰—30 式弹炮结合防空系统（美国）.....570
30mm 2C6 式弹炮结合防空系统（苏联）.....647
30mm 多用途自动炮（美国）.....876
30mm ASP—30 式自动炮（美国）.....877
30mm 拉登 L21（L21 A1）式自动炮（英国）.....904
30mm 萨旦舰炮（法国）.....923
30mm 守门员 SGE—30 式舰炮（荷兰）.....934
30mm 埃默莱克—30 式双管舰炮（美国）.....942
30mm 海火神—30 式舰炮（美国）.....944
30mm GCM— A 式双管舰炮（瑞士）.....991
30mm 双管舰炮（苏联）.....996
30mm АДГМ—630 加特林式舰炮（苏联）.....997
30mm 布雷达舰炮（意大利）.....1016
30mm 布雷达紧凑式双管舰炮（意大利）.....1017
30mm DS30R 式舰炮（英国）.....1041
30mm DS30B 式舰炮（英国）.....1043
30mm DS30F 式舰炮（英国）.....1045
30mm A—32 式双管舰炮（英国）.....1046
30mm 海龙舰炮（英国）.....1048
30mm TCM—30 式双管舰炮（以色列）.....1059

30mm 1969 年式双管舰炮（中国）.....1062
30mm 萨摩斯弹炮结合舰载武器系统（法国）.....932
30mm M781 式航空炮（法国）.....1090
30mm M791B 式航空炮（法国）.....1092
30mm 德发 552 式航空炮（法国）.....1093
30mm 德发 553 式航空炮（法国）.....1095
30mm 德发 554 式航空炮（法国）.....1097
30mm XM188E1 式航空炮（美国）.....1113
30mm G AU—8/ A 式航空炮（美国）.....1117
30mm G AU—13/ A 式航空炮（美国）.....1115
30mm M230 A1 式链式航空炮（美国）.....1110
30mm 厄利空 KC A 式航空炮（瑞士）.....1124
30mm HP—30 式航空炮（苏联）.....1131
30mm 阿登航空炮（英国）.....1135
30mm 30—1 式航空炮（中国）.....1142
35mm 猎豹双管自行高射炮系统（德国）.....505
35mm 鹰式双管自行高射炮系统（美国）.....552
35mm 87 式双管自行高射炮系统（日本）.....580
35mm 厄利空 GDF—002 式双管高射炮（瑞士）.....615
35mm 厄利空 GDF—005 式双管高射炮（瑞士）.....619
35mm GDF—C02/D02 式双管自行高射炮系统（瑞士）.....621
35mm 护卫者 GDF—D03 式双管自行高射炮系统（瑞士）.....624
35mm 阿塔克双管自行高射炮系统（瑞士）.....627
35mm 神枪手双管自行高射炮系统（英国）.....665
30mm 阿雷斯魔爪自动炮（美国）.....878
35mm KDE 式自动炮（瑞士）.....899
35mm Rh503 式 MK35/50 自动炮（德国）.....855
35mm GDM— A 式双管舰炮（瑞士）.....993
35mm OE/OTO 式双管舰炮（意大利）.....1019
37mm M1939 式高射炮（苏联）.....636
37mm 1965 年式双管高射炮（中国）.....681
37mm 1974 年式双管高射炮（中国）.....683
37mm 74SD 式双管高射炮（中国）.....685
37mm P793 式双管高射炮（中国）.....687
37mm PGZ88 式双管自行高射炮系统（中国）.....688
37mm 70—K 式舰炮（苏联）.....999
37mm 双管舰炮（苏联）.....1000
37mm 1961 年式双管舰炮（中国）.....1064
37mm 1976 年式双管舰炮（中国）.....1066
37mm H/PJ76 A 式双管舰炮（中国）.....1067
37mm H—37 式航空炮（苏联）.....1132
40mm 标枪多管防空火箭炮系统（法国）.....533
40mm 博芬 L40/60 式高射炮（加拿大）.....535
40mm M1 式高射炮（美国）.....554

40mm M42 式双管自行高射炮系统（美国）.....556
40mm 约克中士 M247 式双管自行高射炮系统（美国）.....558
40mm 博福斯 M/36L/60 式高射炮（瑞典）.....583
40mm 博福斯 L/70 式高射炮（瑞典）.....585
40mm 博福斯博菲高射炮（瑞典）.....588
40mm 博福斯特里尼蒂自行高射炮系统（瑞典）.....591
40mm VE AK40×62 式双管自行高射炮系统（瑞典）.....594
40mm 布雷达 L70 式双管高射炮（意大利）.....657
40mm MK1 式高射炮（英国）.....668
40mm 40/70B 式自动炮（瑞典）.....889
40mm MK1 式双管舰炮（美国）.....946
40mm 博福斯 L/70 式舰炮（瑞典）.....970
40mm 博福斯海特里尼蒂舰炮（瑞典）.....973
40mm 布雷达/博福斯 107 式舰炮（意大利）.....1021
40mm 布雷达/博福斯 564 式舰炮（意大利）.....1022
40mm 布雷达/博福斯 64 式双管舰炮（意大利）.....1024
40mm 布雷达紧凑 70 式双管舰炮（意大利）.....1025
40mm 布雷达快 40 式双管舰炮（意大利）.....1027
40mm 达多双管舰炮（意大利）.....1030
40mm MK7 式舰炮（英国）.....1050
40mm MK5 式双管舰炮（英国）.....1051
44mm 长矛 PZF—442 A1 式无后坐炮（德国）.....799
45mm COMV AT 式自动炮（美国）.....880
50mm M8 式迫击炮（南斯拉夫）.....309
51mm L9 A1 式迫击炮（英国）.....354
51mm 菲洛斯 6 式多管火箭炮（意大利）.....454
52mm NR8113 A1 式迫击炮（比利时）.....258
52mm IMI 式迫击炮（以色列）.....359
57mm C—60 式高射炮（苏联）.....637
57mm ЗCY—57—2 式双管自行高射炮系统（苏联）.....639
57mm 1959 年式高射炮（中国）.....690
57mm W1988 年式双管自行高射炮系统（中国）.....692
57mm M1943ЗИC—2 式反坦克炮（苏联）.....763
57mm Ч—26 式反坦克炮（苏联）.....765
57mm ACY—57 式自行反坦克炮（苏联）.....766
57mm （6 磅）反坦克炮（英国）.....783
57mm M18 A1 式无后坐炮（巴西）.....798
57mm 火炮（德国）.....857
57mm 双管舰炮（法国）.....924
57mm 博福斯 MK1 式舰炮（瑞典）.....976
57mm 博福斯 MK2 式舰炮（瑞典）.....978
57mm ЗИФ—31Ъ式双管舰炮（苏联）.....1001
57mm ЗИФ—72 式双管舰炮（苏联）.....1001
57mm 1966 年式双管舰炮（中国）.....1069

60mm 诺里库姆 M6 式迫击炮（奥地利）.....250
60mm MR493 式迫击炮（比利时）.....260
60mm 汤姆逊—布朗特近程迫击炮（法国）.....263
60mm 汤姆逊—布朗特突击队员迫击炮（法国）.....264
60mm 汤姆逊—布朗特 MO—60—63 式迫击炮（法国）.....265
60mm 汤姆逊—布朗特远程迫击炮（法国）.....267
60mm 汤姆逊—布朗特 MCB60C 式加农迫击炮（法国）.....268
60mm 汤姆逊—布朗特 MCB60L 式加农迫击炮（法国）.....270
60mm 西班牙—瑞士 M Angouste 自行迫击炮（法国）.....271
60mm 西班牙—瑞士薮猫自行迫击炮（法国）.....272
60mm 汤姆逊—布朗特自行迫击炮（法国）.....274
60mm 泰普勒 T AM18 式迫击炮（芬兰）.....290
60mm 泰普勒 C—06 式远程迫击炮（芬兰）.....292
60mm M19 式迫击炮（美国）.....296
60mm M224 式迫击炮（美国）.....297
60mm M1 式迫击炮（南非）.....305
60mm M4 式迫击炮（南非）.....306
60mm M4MK1 式迫击炮（南非）.....306
60mm M57 式迫击炮（南斯拉夫）.....310
60mm M965 式迫击炮（葡萄牙）.....317
60mm 突击队员 M968 式迫击炮（葡萄牙）.....318
60mm 突击队员迫击炮（西班牙）.....336
60mm L 式迫击炮（西班牙）.....337
60mm L—L 式迫击炮（西班牙）.....337
60mm MC—2 式加农迫击炮（西班牙）.....338
60mm ODE 式迫击炮（新加坡）.....347
60mm 索尔塔姆迫击炮（以色列）.....360
60mm 突击队员迫击炮（智利）.....372
60mm 1963 年式迫击炮（中国）.....375
60mm 1963 年—1 式迫击炮（中国）.....376
60mm W1985 年式迫击炮（中国）.....377
60mm 奥托.梅拉拉高速炮（意大利）.....902
60mm HVMS60 式超高速炮（以色列）.....909
70mm SB AT—70 式多管火箭炮（巴西）.....407
70mm L AU—97 式多管火箭炮（比利时）.....414
70mm 多管火箭炮（泰国）.....450
73mm СПГ—9 式无后坐炮（苏联）.....816
73mm 2 A28 式滑膛炮（苏联）.....901
73mm 1986 年式滑膛炮（中国）.....912
74mm 米尼曼无后坐炮（瑞典）.....812
75mm M116 式驮载榴弹炮（美国）.....44
75mm MK1 式驮载榴弹炮（印度）.....128
75mm M51 式高射炮（美国）.....562
75mm 1956 年—2 式无后坐炮（中国）.....824

75mm 阿雷斯 XM274 式火炮（美国）.....883
75mm 博福斯 L/60 式海岸炮（瑞典）.....1070
76mm M48 式驮载榴弹炮（南斯拉夫）.....89
76mm M—1966 式驮载榴弹炮（苏联）.....108
76mm M—1969 式驮载榴弹炮（苏联）.....108
76mm 奥托马蒂克自行高射炮系统（意大利）.....660
76mm M32 式坦克炮（美国）.....710
76mm M18 式自行反坦克炮（美国）.....754
76mm M1942 ЗИС—3 式反坦克炮（苏联）.....768
76mm L23 A1 式火炮（英国）.....906
76mm MK34 式舰炮（美国）.....947
76mm MK33 式双管舰炮（美国）.....949
76mm 双管舰炮（苏联）.....1003
76mm 奥托 MMI 式舰炮（意大利）.....1032
76mm 奥托紧凑式舰炮（意大利）.....1034
76mm 奥托超速舰炮（意大利）.....1035
76mm MK6 式双管舰炮（英国）.....1052
76mm （17 磅）反坦克炮（英国）.....785
80mm V AP 式多管火箭炮（埃及）.....403
80mm ACL/ APX 式无后坐炮（法国）.....800
80mm 弗格里无后坐炮（意大利）.....821
81mm SMI 迫击炮（奥地利）.....251
81mm 诺里库姆 M8/112 式迫击炮（奥地利）.....253
81mm 诺里库姆 M8/424 式远程迫击炮（奥地利）.....254
81mm NR475 A1 式迫击炮（比利时）.....261
81mm 汤姆逊—布朗特轻型迫击炮（法国）.....275
81mm 汤姆逊—布朗特远程迫击炮（法国）.....277
81mm 汤姆逊—布朗特 MCB 加农迫击炮（法国）.....278
81mm GI AT 自行迫击炮（法国）.....280
81mm 泰普勒 M71 式迫击炮（芬兰）.....293
81mm M1 式迫击炮（美国）.....299
81mm M29 式迫击炮（美国）.....300
81mm M29 A1 式迫击炮（美国）.....300
81mm M252 式迫击炮（美国）.....301
81mm M3 式迫击炮（南非）.....307
81mm M68 式迫击炮（南斯拉夫）.....311
81mm HP 式迫击炮（葡萄牙）.....319
81mm M1972 式迫击炮（瑞士）.....32
81mm MKEUT1 式迫击炮（土耳其）.....333
81mm MKENT1 式迫击炮（土耳其）.....334
81mm L—N 式迫击炮（西班牙）.....339
81mm L—L 式迫击炮（西班牙）.....339
81mm E44 式迫击炮（希腊）.....345
81mm ODE 式迫击炮（新加坡）.....348

81mm 布雷达迫击炮（意大利）.....352
81mm L16 式迫击炮（英国）.....355
81mm 索尔塔姆迫击炮（以色列）.....362
81mm FAMAE 迫击炮（智利）.....373
81mm W1987 年式迫击炮（中国）.....378
81mm 布雷达舰载多管火箭炮（意大利）.....1037
81mm 雷卡无后坐炮（芬兰）.....802
82mm M82/224 式迫击炮（奥地利）.....255
82mm M69 式迫击炮（南斯拉夫）.....312
82mm M37 式迫击炮（苏联）.....324
82mm M41 式迫击炮（苏联）.....325
82mm 瓦西里克自动迫击炮（苏联）.....326
82mm 自行迫击炮（匈牙利）.....350
82mm 1953 年式迫击炮（中国）.....379
82mm 1967 年式迫击炮（中国）.....380
82mm 1983 年—1 式迫击炮（中国）.....381
82mm 1983 年—2 式迫击炮（中国）.....382
82mm PP87 式迫击炮（中国）.....383
82mm YW304 式自行迫击炮（中国）.....384
82mm M59 A 式无后坐炮（捷克）.....803
82mm M60 式无后坐炮（南斯拉夫）.....807
82mm M79 式无后坐炮（南斯拉夫）.....809
82mm Ъ—10 式无后坐炮（苏联）.....818
82mm 1965 年式无后坐炮（中国）.....825
82mm 1978 年式无后坐炮（中国）.....827
84mm 卡尔.古斯太夫 M2/M2—550/M3 式无后坐炮（瑞典）.....814
85mm M1939 式高射炮（苏联）.....641
85mm M1944 式高射炮（苏联）.....643
85mm 1972 年式高射炮（中国）.....693
85mm 1963 年式坦克炮（中国）.....733
85mm Д—44 式反坦克炮（苏联）.....770
85mm Д—48 式反坦克炮（苏联）.....772
85mm СД—44 式反坦克炮（苏联）.....773
85mm ACY—85 式自行反坦克炮（苏联）.....775
85mm 1956 年式反坦克炮（中国）.....786
88mm （25 磅）榴弹炮（英国）.....131
90mm M117 式高射炮（美国）.....564
90mm M118 式高射炮（美国）.....565
90mm M36 式坦克炮（美国）.....712
90mm M41 式坦克炮（美国）.....714
90mm 梅卡反坦克炮（比利时）.....749
90mm JPZ4—5 式自行反坦克炮（德国）.....751
90mm M36 式自行反坦克炮（美国）.....755
90mm IKV91 式自行反坦克炮（瑞典）.....757

90mm P AK50 式反坦克炮（瑞士）.....761
90mm P AK57 式反坦克炮（瑞士）.....761
90mm M67 式无后坐炮（美国）.....804
90mm PV—1110 式无后坐炮（瑞典）.....815
90mm EC—90 式火炮（巴西）.....838
90mm 科克里尔 MK3 式火炮（比利时）.....839
90mm 科克里尔 MK4 式火炮（比利时）.....842
90mm 科克里尔 MK7 式火炮（比利时）.....844
90mm 梅卡轻型火炮（比利时）.....845
90mm 梅卡 90/46 式火炮（比利时）.....847
90mm GIATF1 式火炮（法国）.....867
90mm GIATF3 式火炮（法国）.....867
90mm GIATF4 式火炮（法国）.....867
95mm 1980 年式无后坐炮（中国）.....828
100mm M53 式加农炮（捷克）.....183
100mm M1955 式加农炮（苏联）.....191
100mm 1971 年式迫击炮（中国）.....385
100mm 1980 年式迫击炮（中国）.....386
100mm PP89 式迫击炮（中国）.....387
100mm KC—19M2 式高射炮（苏联）.....644
100mm 1959 年式高射炮（中国）.....694
100mm Д—10 系列坦克炮（苏联）.....720
100mm 59 式坦克炮（中国）.....734
100mm 69 式坦克炮（中国）.....735
100mm 69—II 式坦克炮（中国）.....736
100mm T—12 式反坦克炮（苏联）.....777
100mm CY—100 式自行反坦克炮（苏联）.....779
100mm 1973 年式反坦克炮（中国）.....788
100mm 1986 年式反坦克炮（中国）.....789
100mm 1968—II 式舰炮（法国）.....926
100mm 紧凑式舰炮（法国）.....927
100mm 舰炮（苏联）.....1005
100mm 双管舰炮（苏联）.....1006
102mm MK19 式双管舰炮（英国）.....1053
105mm 哈梅尔榴弹炮（澳大利亚）.....13
105mm LG1 式榴弹炮（法国）.....22
105mm LTR 式榴弹炮（法国）.....24
105mm MK61 式自行榴弹炮（法国）.....25
105mm M—61/37 式榴弹炮（芬兰）.....38
105mm M—37/10 式榴弱炮（芬兰）.....38
105mm C1 式榴弹炮（加拿大）.....41
105mm M101 式榴弹炮（美国）.....45
105mm M102 式榴弹炮（美国）.....48
105mm M204 式榴弹炮（美国）.....50

105mm M52 式自行榴弹炮（美国）.....52
105mm M108 式自行榴弹炮（美国）.....54
105mm KH178 式榴弹炮（南朝鲜）.....86
105mm M56 式榴弹炮（南斯拉夫）.....90
105mm 74 式自行榴弹炮（日本）.....94
105mm 4140 式榴弹炮（瑞典）.....98
105mm M46 式榴弹炮（瑞士）.....105
105mm M56 式驮载榴弹炮（意大利）.....122
105mm M Ark2 式榴弹炮（印度）.....129
105mm L118 式榴弹炮（英国）.....132
105mm 阿伯特自行榴弹炮（英国）.....135
105mm T64 式榴弹炮（中国台湾）.....178
105mm M35 式加农炮（瑞士）.....190
105mm L 式迫击炮（西班牙）.....341
105mm SL AM—P AMPERO 多管火箭炮（阿根廷）.....399
105mm 莱茵金属公司坦克炮系列（德国）.....702
105mm GI ATCN105F1 式坦克炮（法国）.....706
105mm M68 式坦克炮（美国）.....716
105mm L7 系统坦克炮（英国）.....727
105mm 83 式坦克炮（中国）.....737
105mm 诺里库姆 ATGN 式反坦克炮（奥地利）.....744
105mm SK105 式自行反坦克炮（奥地利）.....745
105mm 苏库利自行反坦克炮（巴西）.....747
105mm GI AT105/57 式自行反坦克炮（法国）.....753
105mm IKV91—105 式自行反坦克炮（瑞典）.....759
105mm B1 式自行反坦克炮（意大利）.....781
105mm 1968 式无后坐炮（阿根廷）.....796
105mm M65 式无后坐炮（南斯拉夫）.....810
105mm 1975 年式自行无后坐炮（中国）.....830
105mm Rh105—11SLR 式超低后坐力火炮（德国）.....859
105mm GI ATF2 式火炮（法国）.....870
105mm 车载炮（美国）.....885
105mm TCM 火炮（美国）.....886
105mm 低后坐力炮（英国）.....907
105mm 斯科拉尔舰载多管火箭炮（意大利）.....1038
105mm MK1 式舰炮（英国）.....1054
106mm M40 A1 式无后坐炮（奥地利）.....797
106mm M40 系列无后坐炮（美国）.....806
106mm 60 式自行无后坐炮（日本）.....811
106mm 无后坐炮（西班牙）.....820
107mm M30 式迫击炮（美国）.....303
107mm M98 式迫榴炮（美国）.....304
107mm M38 式迫击炮（苏联）.....327
107mm 1963 年式多管火箭炮（中国）.....464

107mm 1963 年—1 式多管火箭炮（中国）.....466
107mm 1985 年式火箭炮（中国）.....463
107mm 1981 年式多管自行火箭炮（中国）.....467
107mm Ъ—11 式无后坐炮（苏联）.....819
108mm 108—R 式多管火箭炮（巴西）.....408
110mm 拉尔斯火箭炮（德国）.....418
114mm MK6 式双管舰炮（英国）.....1058
114mm MK8 式舰炮（英国）.....1055
115mm M91 式火箭炮（美国）.....426
115mm Y—5TC（2 A20）式坦克炮（苏联）.....722
117mm KungFengⅥ A 式多管火箭炮（中国台湾）.....480
120mm 诺里库姆 M12 式迫击炮（奥地利）.....256
120mm SM—4 式迫击炮（奥地利）.....257
120mm 美洲狮自行迫击炮（德国）.....262
120mm 汤姆逊—布朗特 MO—120—60 式迫击炮（法国）.....281
120mm 汤姆逊—布朗特 MO—120—RT—61 式迫击炮（法国）.....283
120mm 汤姆逊—布朗特 MO—120—M65 式迫击炮（法国）.....285
120mm 汤姆逊—布朗特 MO—120—LT 式迫击炮（法国）.....286
120mm VPX40M 式自行迫击炮（法国）.....287
120mm RPX40M 式自行迫击炮（法国）.....289
120mm 泰普勒 M73 式迫击炮（芬兰）.....294
120mm UBM52 式迫击炮（南斯拉夫）.....312
120mm M74 式迫击炮（南斯拉夫）.....314
120mm M75 式迫击炮（南斯拉夫）.....316
120mm M64 式迫击炮（瑞士）.....321
120mm M106 式迫击炮（瑞士）.....321
120mm M74 式迫击炮（瑞士）.....322
120mm M43 式迫击炮（苏联）.....328
120mm 2B16 式迫榴炮（苏联）.....329
120mm 2C9 式自行迫榴炮（苏联）.....329
120mm MKEHY12D1 式迫击炮（土耳其）.....335
120mm L 式迫击炮（西班牙）.....342
120mm M84 式迫击炮（西班牙）.....344
120mm E56 式迫击炮（希腊）.....346
120mm ODE 式迫击炮（新加坡）.....349
120mm 自行迫击炮（伊拉克）.....353
120mm RO 自行迫击炮（英国）.....357
120mm 索尔塔姆 M—65 式迫击炮（以色列）.....364
120mm 索尔塔姆轻型迫击炮（以色列）.....365
120mm 索尔塔姆重型迫击炮（以色列）.....367
120mm 索尔塔姆 A4 式迫击炮（以色列）.....367
120mm 索尔塔姆自行迫击炮（以色列）.....368
120mm RMS—120 式自行迫击炮（以色列）.....369
120mm FAMAE 迫击炮（智利）.....374

120mm 1955 年式迫击炮（中国）.....388
120mm 1964 年式迫击炮（中国）.....389
120mm W1986 年式迫击炮（中国）.....390
120mm M1 式高射炮（美国）.....567
120mm 莱茵金属公司坦克炮（德国）.....704
120mm GIAT 坦克炮（法国）.....708
120mm L11 式坦克炮（英国）.....729
120mm XL30 式坦克炮（英国）.....732
120mm 雷卡无后坐炮（芬兰）.....802
120mm 翁巴特无后坐炮（英国）.....822
120mm 博福斯 L/46 式舰炮（瑞典）.....981
120mm 艾斯塔海岸炮（瑞典）.....1072
120mm 卡林/CD80 式海岸炮（瑞典）.....1074
122mm RO2001 式自行榴弹炮（埃及）.....9
122mm BMYARE 自行榴弹炮（埃及）.....11
122mm M—1938（M—30）式榴弹炮（苏联）.....109
122mm Д—30 式榴弹炮（苏联）.....110
122mm 2C1（M1974）式自行榴弹炮（苏联）.....113
122mm T34/122 式自行榴弹炮（叙利亚）.....121
122mm 1954 年式榴弹炮（中国）.....171
122mm 1954 年—1 式榴弹炮（中国）.....172
122mm 1983 年式榴弹炮（中国）.....173
122mm W1986 年式榴弹炮（中国）.....175
122mm 1970 年—1 式自行榴弹炮（中国）.....176
122mm 1970 年—2 式自行榴弹炮（中国）.....178
122mm 泰普勒 M—60 式加农炮（芬兰）.....181
122mm Д—74 式加农炮（苏联）.....192
122mm 1960 年式加农炮（中国）.....201
122mm SAKR—30 式多管火箭炮（埃及）.....404
122mm BM—11 式多管火箭炮（朝鲜）.....417
122mm RM—70 式多管火箭炮（捷克）.....422
122mm BM—21 式多管火箭炮（罗马尼亚）.....425
122mm ЪM—21 式多管火箭炮（苏联）.....439
122mm 菲洛斯 25/30 式多管火箭炮（意大利）.....455
122mm 多管火箭炮（印度）.....459
122mm 1981 年式多管火箭炮（中国）.....470
122mm 1988 年式火箭炮（中国）.....469
125mm Д—81TM（2 A46）式坦克炮（苏联）.....724
125mm 反坦克炮（苏联）.....780
126mm KungFengIII/IV式多管火箭炮（中国台湾）.....481
127mm SAPBA-1 式多管火箭炮（阿根廷）.....400
127mm SBAT-127 式多管火箭炮（巴西）.....409
127mm 阿斯特罗斯 SS-30 多管火箭炮（巴西）.....410
127mm 瓦尔基里多管火箭炮（南非）.....432

127㎜ MK32 式双管舰炮（美国）.....957
127㎜ MK38 式双管舰炮（美国）.....958
127㎜ MK39 式舰炮（美国）.....950
127㎜ MK42 式舰炮（美国）.....951
127㎜ MK45 式舰炮（美国）.....953
127㎜ 奥托 127/54 式舰炮（意大利）.....1040
128㎜ M-63 式多管火箭炮（南斯拉夫）.....433
128㎜ YMRL 多管火箭炮（南斯拉夫）.....435
130㎜ M-46 加农炮（苏联）.....194
130㎜ 1959 年式加农炮（中国）.....203
130㎜ 1959 年-1 式加农炮（中国）.....205
130㎜ M51 式多管火箭炮（奥地利）.....405
130㎜ M-51 式多管火箭炮（捷克）.....424
130㎜ 科泳多管火箭炮（南朝鲜）.....430
130㎜ 75 式多管火箭炮（日本）.....436
130㎜ 1963 年式多管火箭炮（中国）.....472
130㎜ 1963 年-1 式多管火箭炮（中国）.....473
130㎜ 1970 年式多管自行火箭炮（中国）.....475
130㎜ 1982 年式火箭炮（中国）.....476
130㎜ KC-30 式高射炮（苏联）.....646
130㎜ 双管舰炮（苏联）.....1007
130㎜ 新型双管舰炮（苏联）.....1008
130㎜ CM-4-1 式海岸炮（苏联）.....1076
135㎜ 坦克炮（苏联）.....726
140㎜ （5.5 英寸）榴弹炮（英国）.....137
140㎜ WP-8 式多管火箭炮（波兰）.....416
140㎜ РПу-14 式多管火箭炮（苏联）.....441
140㎜ БМ-14-16 式多管火箭炮（苏联）.....442
140㎜ БМ-14-17 式多管火箭炮（苏联）.....443
140㎜ 特鲁埃尔多管火箭炮（西班牙）.....451
145㎜ 哈法勒多管火箭炮（法国）.....420
150㎜ M39 式榴弹炮（瑞典）.....100
150㎜ 雷卡无后坐炮（芬兰）.....802
152㎜ DANA 自行榴弹炮（捷克）.....42
152㎜ M84 式榴弹炮（南斯拉夫）.....92
152㎜ M1976 式加农炮（苏联）.....196
152㎜ M1987 式加农炮（苏联）.....197
152㎜ 2C5 式自行加农炮（苏联）.....198
152㎜ 1983 年式加农炮（中国）.....207
152㎜ Д-20 式加农榴弹炮（苏联）.....224
152㎜ 2C3（M1973）式自行加农榴弹炮（苏联）.....225
152㎜ 1966 年式加农榴弹炮（中国）.....233
152㎜ 1983 年式自行加农榴弹炮（中国）.....234
152㎜ MK16 式 3 管舰炮（美国）.....959

152mm 3 管舰炮（苏联）.....1009
152mm 炮弹-导弹两用坦克炮（美国）.....718
155mm SALA30 式榴弹炮（阿根廷）.....7
155mm M77 式榴弹炮（阿根廷）.....7
155mm M81 式榴弹炮（阿根廷）.....7
155mm M114/39 式榴弹炮（奥地利）.....15
155mm M109 A3G 式自行榴弹炮（德国）.....17
155mm PzH2000 式自行榴弹炮（德国）.....19
155mm M50 式榴弹炮（法国）.....27
155mm TRF1 式榴弹炮（法国）.....28
155mm M114F 式榴弹炮（法国）.....31
155mm AUF1 式自行榴弹炮（法国）.....32
155mm MKF3 式自行榴弹炮（法国）.....36
155mm M139 式榴弹炮（荷兰）.....39
155mm M114 系列榴弹炮（美国）.....56
155mm M198 式榴弹炮（美国）.....58
155mm 轻型榴弹炮（美国）.....61
155mm M44 式自行榴弹炮（美国）.....62
155mm M109 系列自行榴弹炮（美国）.....65
155mm 自行榴弹炮国际炮塔（美国）.....70
155mm 先进野战火炮系统（美国）.....71
155mm 液体发射药自行榴弹炮（美国）.....73
155mm 电热炮（美国）.....75
155mm 机器人榴弹炮（美国）.....77
155mm KH179 式榴弹炮（南朝鲜）.....87
155mm M65 式榴弹炮（南斯拉夫）.....93
155mm 75 式自行榴弹炮（日本）.....95
155mm FH77 系列榴弹炮（瑞典）.....101
155mm 野牛自行榴弹炮（瑞士）.....106
155mm SB155/39 式榴弹炮（西班牙）.....115
155mm SB155/39 ATP 式自行榴弹炮（西班牙）.....117
155mm ODEFH88 式榴弹炮（新加坡）.....119
155mm 155/39TM 式榴弹炮（意大利）.....124
155mm 帕尔玛利亚自行榴弹炮（意大利）.....126
155mm FH70 式榴弹炮（英国、德国、意大利）.....139
155mm 超轻型榴弹炮（英国）.....142
155mm SP70 式自行榴弹炮（英国、德国、意大利）.....145
155mm VSELGBT155 式自行榴弹炮炮塔（英国）.....148
155mm 维克斯自行榴弹炮（英国）.....150
155mm VSP91 式自行榴弹炮（英国）.....152
155mm M109UK 式自行榴弹炮（英国）.....154
155mm AS90 式自行榴弹炮（英国）.....156
155mm 索尔塔姆 M68 式榴弹炮（以色列）.....161
155mm 索尔塔姆 M71 式榴弹炮（以色列）.....162

155mm 索尔塔姆 839P 式榴弹炮（以色列）.....164
155mm 索尔塔姆 854P 式榴弹炮（以色列）.....164
155mm M50 式自行榴弹炮（以色列）.....166
155mm 索尔塔姆 L33 式自行榴弹炮（以色列）.....167
155mm 索尔塔姆 M72 式自行榴弹炮（以色列）.....169
155mm T65 式榴弹炮（中国台湾）.....179
155mm XT-65 式自行榴弹炮（中国台湾）.....180
155mm M59 式加农炮（美国）.....184
155mm 1A 式自行加农炮（瑞典）.....188
155mm 诺里库姆 GHN45 式加农榴弹炮（奥地利）.....209
155mm M46/84 式加农榴弹炮（比利时）.....212
155mm GC45 式加农榴弹炮（比利时）.....213
155mm M-74 式加农榴弹炮（芬兰）.....215
155mm G5 式加农榴弹炮（南非）.....217
155mm G6 式自行加农榴弹炮（南非）.....220
155mm ST155/45 式加农榴弹炮（西班牙）.....227
155mm MAjnoon 自行加农榴弹炮（伊拉克）.....230
155mm W1988 年式加农榴弹炮（中国）.....236
155mm W1988 年式辅助推进加农榴弹炮（中国）.....238
155mm 自行加农榴弹炮（中国）.....240
155mm XT-69 式自行加农榴弹炮（中国台湾）.....242
155mm 舰炮（美国）.....960
155mm CD77 式海岸炮（瑞典）.....1075
160mm 泰普勒 M58 式迫击炮（芬兰）.....295
160mm M-160 式迫击炮（苏联）.....331
160mm 索尔塔姆 M-66 式迫击炮（以色列）.....370
160mm 1956 年式迫击炮（中国）.....391
160mm VCLC 火箭炮（阿根廷）.....401
160mm LAR160 式多管火箭（以色列）.....459
160mm 风暴舰载火箭炮（法国）.....931
175mm M107 式自行加农炮（美国）.....185
180mm C-23 式（M1955）加农炮（苏联）.....199
180mm 阿斯特罗斯 SS-40 多管火箭炮（巴西）.....410
180mm X-20 式多管火箭炮（巴西）.....412
200mm БMД-20 式多管火箭炮（苏联）.....444
203mm VSP203 式自行榴弹炮（比利时）.....16
203mm M115 式榴弹炮（美国）.....78
203mm M55 式自行榴弹炮（美国）.....8
203mm M110 系列自行榴弹炮（美国）.....81
203mm 2C7（M1975）式自行加农炮（苏联）.....200
203mm MK71 式舰炮（美国）.....962
210mm AiFAo 自行加农榴弹炮（伊拉克）.....231
220mm БM-27 式多管火箭炮（苏联）.....446
227mm M270 式多管火箭炮（美国）.....427

227mm M270 式舰载多管火箭炮（美国）.....964
240mm БM-24 式多管火箭炮（苏联）.....447
240mm 2C4 式自行迫击炮（苏联）.....332
250mm БM-25 式多管火箭炮（苏联）.....448
262mm 阿巴比尔多管火箭炮（伊拉克）.....457
273mm 1983 年式火箭炮（中国）.....478
290mm M AR290 式多管火箭炮（以色列）.....461
300mm 旋风多管火箭炮（苏联）.....449
300mm 阿斯特罗斯 SS-60 多管火箭炮（巴西）.....410
300mm X-40 式多管火箭炮（巴西）.....412
307mm 67 式火箭炮（日本）.....437
350mm VCLC 火箭炮（阿根廷）.....401
406mm MK7 式 3 管舰炮（美国）.....965

附录 8 火炮型号名称俄文和英文字顺索引

火炮型号名称俄文字顺索引

23mm Six-barrel Gatling Aircraft Gun (SU) 1130
30mm Twin Naval Gun (SU) 996
37mm Twin Naval Gun (SU) 1000
76mm Twin Naval Gun (SU) 1003
100mm Single Autom Atic Naval Gun (SU) 1005
100mm Twin Naval Gun (SU) 1006
125mm Smooth-bore Anti-t Ank Gun (SU) 780
130mm Newtwin Naval Gun (SU) 1008
130mm Twin Dual-purpose Naval Gun (SU) 1007
135mm Tank Gun (SU) 726
152mm Triple NavalGun (SU) 1009
2A2873mm Gun (SU) 901
2B16120mm Howitzer/Mort Ar (SU) 329
2-M-3110PM25mm Twin Naval Gun (SU) 995
2C1 (M1974) 122mm Self-propelled Howitzer (SU) 113
2C3 (M1973) 152mm Self-propelled Howitzer (SU) 225
2C4240mm Self-propelled Mortar (SU) 332
2C5 (M1981) 152mm Self-propellde Gun (SU) 198
2C6Self-propelled Anti- Aircraft Gun Missile System (SU) 647
2C7 (M1975) 203mm Self-propelled Gun (SU) 200
2C9120mm Self-propelled Howitzer/Mortar (SU) 329
70-К37mm N Aval Gun (SU) 999

A

АДГM-630G Atling-type30mm Six-barrelled Naval Gun (SU) 997
AM-2323mm Aircr Aft Gun (SU) 1127
Acy-5757mm Self-propelled Anti-t Ank Gun (SU) 766
Acy-8585mm Self-propelled Anti-t Ank Gun (SU) 775
Б-1082mm Recoilless Gun (SU) 818
Б-11107mm Recoilless Gun (SU) 819
БM-14-16140mm MRS (SU) 442
БM-14-17140mm MRS (SU) 443
БM-21122mm MRS (SU) 439
БM-24240mm MRS (SU) 447
БM-25250mm MRS (SU) 448
БM-27220mm MRS (SU) 446
БMд-20200mm MRS (SU) 444

B

В АсИЛek82mm Mort Ar (SU) 326

Г

ГIII-2323mm Twin Aircr Aft Gun (SU) 1128

Д

Д-10Series100mm T Ank Gun (SU) 720
Д-20152mm C Annon-howitzer (SU) 224
Д-30122mm Howitzer (SU) 110
Д-4485mm Anti-t Ank Gun (SU) 770
Д-4885mm Anti-t Ank Gun (SU) 772
Д-74122mm C Annon (SU) 192
Д-81TM (2 A46) 125mm Smooth-boreT Ank Gun (SU) 724

З

ЗИФ-31Б57mm TwinN Av Al Gun (SU) 1001
ЗИФ-7257mm TwinN Av Al Gun (SU) 1001
Зy-2323mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (SU) 630
ЗCy-23-423mm Qu AdSelf-propelled Anti- Aircr Aft GunSystem (SU) 632
ЗCy-57-257mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft GunSystem (SU) 639

К

КC-19M2100mm Anti- Aircr Aft Gun (SU) 644
КC-30130mm Anti- Aircr Aft Gun (SU) 646

M

M3782mm Mort Ar (SU) 324
M38107mm Mort Ar (SU) 327
M4182mm Mort Ar (SU) 325
M43120mm Mort Ar (SU) 328
M-46130mm C Annon (SU) 194
M-160160mm Mort Ar (SU) 331
M1938 (M-30) 122mm Howitzer (SU) 109
M193937mm Anti- Aircr Aft Gun (SU) 636
M193985mm Anti- Aircr Aft Gun (SU) 641
M1942 (ЗИC-3) 76mm Anti-t Ank Gun (SU) 768
M1943 (ЗИC-2) 57mm Anti-t Ank Gun (SU) 763
M194485mm Anti- Aircr Aft Gun (SU) 643

M1955100mm C Annon (SU) 191
M1966/196976mm Mount Ain Gun (SU) 108
M1976152mm C Annon (SU) 196
M1987152mm C Annon (SU) 197

H

H-3737mm Aircr Aft Gun (SU) 1132
HP-2323mm Aircr Aft Gun (SU) 1126
HP-3030mm Aircr Aft Gun (SU) 1131

P

pПy-14140mm MRS (SU) 441

C

C-23(M1955)1800mm C Annon (SU) 199
C-6057mm Autom Atic Anti- Aircr Aft Gun (SU) 637
Cд-4485mm Anti-t Ank Gun (SU) 773
CM-4-1130mm Co Ast Gun (SU) 1076
CMEPЧ300mm MPS (SU) 449
CПГ-973mm Recoilless Gun (SU) 816
Cy-100100mm Self-propelled Anti-t Ank Gun (SU) 779

T

T-12100mm Anti-t Ank Gun (SU) 777

y

y-5TC (2 A20) 115mm T Ank Gun (SU) 722

Ч

Ч-2657mm Anti-t Ank Gun (SU) 765

火炮型号名称英文字顺索引

5.5InchHowitzer (GB) 137
23mm Six-b ArrelG Atling Aircr Aft Gun (CN) 1141
25mm Naval Gun (IT) 1012
25mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (US) 550
57mm Autom Atic Gun (DE) 857

57mm Twin Naval Gun (FR) 924
70mm MRS (TH) 450
82mm Self-propelled Mort Ar (HU) 350
105mm Low-recoil Gun (GB) 907
105mm Gun (US) 885
106mm Recoilless Gun (ES) 820
120mm Self-propelledMort Ar (IQ) 353
122mm MRS (IN) 459
152mm T Ank Gun (US) 718
155mm Combustiom Augmented Pl Asm AElectro-therm Al Gun (US) 75
155mm Future Light Weight Howitzer (US) 61
155mm Intern Ation Al Turretfor Self-propelled Howitzer (US) 70
155mm LiquidPropell Ant Self-propelled Howitzer (US) 73
155mm Self-propelled Gun-howitzer (CN) 240
155mm Ultr A-lightweightHowitzer (GB) 142
155mm Vertic AlLo Ad GunSystem (US) 960
6-Pounder Anti-t Ank Gun (GB) 783
17-Pounder Anti-t Ank Gun (GB) 785
25-PounderHowitzer (GB) 131
23-123mm Aircr Aft Gun (CN) 1137
23-223mm Aircr Aft Gun (CN) 1138
23-323mm Aircr Aft Gun (CN) 1140
30-130mm Aircr Aft Gun (CN) 1142
4140105mm Howitzer (SE) 98
1 A155mm Self-propelledC Annon (SE) 188
53T420mm Twin Autom Atic Anti- Aircr Aft Gun (FR) 513
74SD37mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (CN) 685
108-R108mm MRS (BR) 408
155/39TM155mm Howitzer (IT) 124

A

A-3230mm TwinNaval Gun (GB) 1046
Abb Abeel262mm MRS (IQ) 457
Abbot105mm Self-propelled Gun (GB) 135
ACL/ APX80mm Recoilless Gun (FR) 800
Aden25mm Aircr Aft Gun (GB) 1133
Aden30mm Aircr Aft Gun (GB) 1135
Adv AnceField ArtillerySystem (US) 71
AiF Ao210mm Self-propelled Gun-howitzer (IQ) 231
AMX-13DC A30mm TwinSelf-properlled Anti- Aircr Aft GunSystem (FR) 528
AMX-30S A30mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft GunSystem (FR) 531
AREST Alon35mm C Annon (US) 878
ARESXM27475mm Autom AticC Annon (US) 883

Arrow30mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (DE) 496
Artemis-3030mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (GR) 651
AS90155mm Self-propelledHowitzer (GR) 156
ASP-3030mm Inf AntrySupportWe Apon (US) 877
ASTROSMRS (BR) 410
AT AK35mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft GunSystem (CH) 627
AUF1155mm Self-propelledHowitzer (FR) 32

B

B1105mm Self-propelled Anti-t Ank Gnu (IT) 781
Bison155mm Self-propelled Howitzer (CH) 106
Bl Azer-25 Anti- Aircr Aft Gun Missile System (US) 568
Bl Azer-30 Anti- Aircr Aft Gun Missile System (US) 570
BM-11122mm MRS (KP) 417
BM-21122mm MRS (RO) 425
BMY ARE122mm Self-propelled Howizer (EG) 11
BoffinL40/6040mm Anti- Aircr Aft Gun (C A) 535
Bofors40/70B40mm Gun (SE) 889
BoforsBOFl40mm Anti- Aircr Aft Gun (SE) 588
BoforsL/46120mm Naval Gun (SE) 981
BoforsL/6075mm Turret-mountedCo Ast Gun (SE) 1070
BoforsL/7040mm Anti- Aircr Aft Gun (SE) 585
BoforsL/7040mm Naval Gun (SE) 970
BoforsM/36L/6040mm Anti- Aircr Aft Gun (SE) 583
BoforsMK157mm SingleNaval Gun (SE) 976
BoforsMK257mm SingleNaval Gun (SE) 978
BoforsTrinity40mm SingleSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (SE) 591
BoforsSe ATrinity40mm Naval Gun (SE) 973
BoforsVE AK40×6240mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (SE) ..594
BOV-320mm TripleSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (YU) 576
Bred A30mm SingleNaval Gun (IT) 1016
Bred A81mm Mort Ar (IT) 352
Bred A81mm NavalMulti-tubeRocketL Auncher (IT) 1037
Bred AComp Act30mm TwinNaval Gun (IT) 1017
Bred AComp Act7040mm TwinNaval Gun (IT) 1025
Bred AF Ast4040mm TwinNaval Gun (IT) 1027
Bred AL7040mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (IT) 657
Bred ASentinel30mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (IT) 656
Bred A/Bofors6440mm TwinNaval Gun (IT) 1024
Bred A/Bofors10740mm SingleNaval Gun (IT) 1021
Bred A/Bofors56440mm SingleNaval Gun (IT) 1022

C

Cl105mm Howitzer (C A) 41
C ArlGust AfM284mm Recoilless Gun (SE) 814
C ArlGust AfM2-55084mm Recoilless Gun (SE) 814
C ArlGust AfM384mm Recoilless Gun (SE) 814
Cent Aure20mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (FR) 512
Cerbere20mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (FR) 515
CD77155mm Co Ast Gun (SE) 1075
CockerillMK390mm Gun (BE) 839
CockerillMK490mm Gun (BE) 842
CockerillMK790mm Gun (BE) 844
Comm Ando60mm Mort Ar (CL) 372
Comm Ando60mm Mort Ar (ES) 336
Comm AndoM96860mm Mort Ar (PT) 318
Comp Act100mm Naval Gun (FR) 927
COMV AT45mm Autom AticC Annon (US) 880

D

D AN A152mm Self-propelledHowitzer (CS) 42
D Ardo40mm TwinNaval Gun (IT) 1030
Def A55230mm Aircr Aft Gun (FR) 1093
Def A55330mm Aircr Aft Gun (FR) 1095
Def A55430mm Aircr Aft Gun (FR) 1097
Dr Agon30mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (DE-FR) 499
DS30B30mm Naval Gun (GB) 1043
DS30F30mm Naval Gun (GB) 1045
DS30R30mm Naval Gun (GB) 1041

E

E4481mm Mort Ar (GR) 345
E56120mm Mort Ar (GR) 346
E Agle35mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (US) 552
EC-9090mm Gun (BR) 838
Emerlec-3030mm TwinNaval Gun (US) 942
Equ AliserG AU-12/U25mm Aircr Aft Gun (US) 1108
ERST A120mm Co Ast Gun (SE) 1072
ESDT A2525mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (FR) 524
Exc Alibur-Vulc An20mm Self-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (US) 542

F

F Alcon30mm Self-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (GB) 663

F AM AE81mm Mort Ar (CL) 373
F AM AE120mm Mort Ar (CL) 374
F AM-2M20mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (CL) 674
FH70155mm Howitzer (GB-DE-IT) 139
FH77Series155mm Howitzer (SE) 101
FIROS651mm FieldRocketL Auncher (IT) 454
FIROS25/30122mm FieldRocketL Auncher (IT) 455
FK20-220mm Anti- Aircr Aft Gun (NO) 578
Folgore80mm Recoilless Gun (IT) 821

G

G5155mm Gun-howitzer (Z A) 217
G6155mm Self-propelled Gun-howitzer (Z A) 220
G A120mm Aircr Aft Gun (Z A) 1119
G AU-8/ A30mm Aircr Aft Gun (US) 1117
G AU-13/ A30mm Aircr Aft Gun (US) 1115
GBT155155mm Self-propelledHowitzerTurret (GB) 148
GC45155mm Gun-howitzer (BE) 213
GE22525mm Aircr Aft Gun (US) 1106
GEM AG-2525mm Anti- Aircr Aft Gun (US) 548
Gep Ard35mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (DE) 505
GI AT81mm Self-propelledMort Ar (FR) 280
GI AT105/57105mm Self-propelled Anti-t Ank Gun (FR) 753
GI AT120mm Smooth-boreT Ank Gun (FR) 708
GI ATF190mm Gun (FR) 867
GI ATF390mm Gun (FR) 867
GI ATF490mm Gun (FR) 867
GI ATCN105F1105mm T Ank Gun (FR) 706
GI ATF2105mm Gun (FR) 870
GI ATM621 (F1) 20mm G Annon (FR) 861
GI ATM693 (F2) 20mm G Annon (FR) 863
GI ATModel81125mm Autom Atic Gun (FR) 865
Go AlkeeperSGE-3030mm Naval Gun (NL) 934

H

H AMEL105mm LightHowitzer (AU) 13
HBS20220mm Aircr Aft Gun (DE) 1085
Hisp Ano-Suiz AM Angouste60mm Self-propelledMort Ar (FR) 271
Hisp Ano-Suiz AServ Al60mm Self-propelledMort Ar (FR) 272
HP81mm Mort Ar (PT) 319
H/PJ76 A37mm TwinNaval Gun (CN) 1067
HS66130mm Anti- Aircr Aft Gun (CH) 611
HS80420mm C Annon (SE) 888

HVMS6060mm Hyper-velocity Gun (IL) 909

I

IKV9190mm Self-propelledT AnkDestroyer (SE) 757
IKV91-105105mm Self-propelled Anti-t Ank Gun (SE) 759
IMI52mm Mort Ar (IL) 359

J

J Avelin40mm AirDefenceRocket System (FR) 533
JRZ4-590mm Self-propelled Anti-t Ank Gun (DE) 751

K

K ARIN/CD80120mm Co Ast Gun (SE) 1074
KH178105mm Howitzer (KR) 86
KH179155mm Howitzer (KR) 87
Kooryong130mm MRS (KR) 430
KungFengIII/IV126mm MRS (CNT Aiw An) 481
KungFengVI A117mm MRS (CNT Aiw An) 480
KV-SK/2020mm Naval Gun (NO) 968

L

L7105mm T Ank GunSeries (GB) 727
L9 Al51mm Mort Ar (GB) 354
L11120mm T Ank Gun (GB) 729
L1681mm Mort Ar (GB) 355
L23 Al76mm Gun (GB) 906
L118105mm Howitzer (GB) 132
L AnzePZF-442 A144mm Recoilless Gun (DE) 799
L AR160160mm MRS (IL) 459
L ARS110mm RocketL Auncher (DE) 418
L AU9770mm RocketL Auncher (BE) 414
LG1105mm LightHowitzer (FR) 22
L105mm Mort Ar (ES) 341
L120mm Mort Ar (ES) 342
L AndL-L60mm Mort Ar (ES) 337
L-N AndL-L81mm Mort Ar (ES) 339
LTR105mm Howitzer (FR) 24

M

M140mm Anti- Aircr Aft Gun (US) 554
M160mm Mort Ar (Z A) 305
M181mm Mort Ar (US) 299
M1120mm Anti- Aircr Aft Gun (US) 567
M381mm Mort Ar (Z A) 307
M3VD A20mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (FR) 517
M4 AndM4MK160mm Mort Ar (Z A) 306
M850mm Mort Ar (YU) 309
M1876mm Self-propelled Anti-t Ank Gun (US) 754
M18 Al57mm RecoillessRifle (BR) 798
M1960mm Mort Ar (US) 296
M29 AndM29 Al81mm Mort Ar (US) 300
M30107mm Mort Ar (US) 303
M3276mm T Ank Gun (US) 710
M35105mm C Annon (CH) 190
M3690mm T Ank Gun (US) 712
M3690mm Self-propelled Anti-t Ank Gun (US) 755
M39150mm Field Gun (SE) 100
M40Series106mm Recoilless Gun (US) 806
M4190mm T Ank Gun (US) 714
M4240mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (US) 556
M44155mm Self-propelledHowitzer (US) 62
M46105mm Howitzer (CH) 105
M46/84155mm Gun-howitzer (BE) 212
M4876mm Mornt Ain Gun (YU) 89
M50155mm Howitzer (FR) 27
M50155mm Self-propelledHowitzer (IL) 166
M5175mm Anti- Aircr Aft Gun (US) 562
M51130mm MRS (AT) 405
M-51130mm MRS (CS) 424
M52105mm Howitzer (US) 52
M5330mm Anti- Aircr Aft Gun (CS) 536
M53/5930mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (CS) 538
M53100mm C Annon (CS) 183
M5520mm Triple Anti- Aircr Aft Gun (YU) 574
M55203mm Self-propelledHowitzer (US) 80
M56105mm Howitzer (YU) 90
M56105mm Mount Ain Gun (US) 122
M5760mm Mort Ar (YU) 310
M59155mm C Annon (US) 184
M59 A82mm Recoilless Gun (CS) 803
M6082mm Recoilless Gun (YU) 807
M-61/37 AndM37/10105mm FieldHowitzer (FI) 38
M-63128mm MRS (YU) 433

M64 AndM106120mm Mort Ar (CH) 321
M-65105mm Recoilless Gun (YU) 810
M65155mm Howitzer (YU) 93
M6790mm Recoilless Gun (US) 804
M6881mm Mort Ar (YU) 311
M68105mm T Ank Gun (US) 716
M6982mm Mort Ar (YU) 312
M74120mm Mort Ar (CH) 322
M74120mm Mort Ar (YU) 314
M-74155mm Gun-howitzer (FI) 215
M7520mm Single Anti- Aircr Aft Gun (YU) 572
M75120mm Mort Ar (YU) 316
M77 AndM81155mm howitzer (AR) 7
M7982mm Recoilless Gun (YU) 809
M82/22482mm Mort Ar (AT) 255
M84120mm Mort Ar (ES) 344
M84152mm Howitzer (YU) 92
M91115mm FieldRocketL Auncher (US) 426
M98107mm C Annon-mort Ar (US) 304
M101105mm Howitzer (US) 45
M102105mm Howitzer (US) 48
M107175mm Self-propelled Gun (US) 185
M108105mm Howitzer (US) 54
M109Series155mm Self-propelledHowitzer (US) 65
M109 A3G155mm Self-propelledHowitzer (DE) 17
M109UK155mm Self-propelledHowitzer (GB) 154
M110Series155mm Self-propelledHowitzer (US) 81
M114Series155mm Howitzer (US) 56
M114F155mm Howitzer (FR) 31
M114/39155mm Howitzer (AT) 15
M115203mm Howitzer (US) 78
M11675mm Mount Ain Gun (US) 44
M11790mm Anti- Aircr Aft Gun (US) 564
M11890mm Anti- Aircr Aft Gun (US) 565
M13920mm Autom Atic Gun (US) 871
M139155mm Howitzer (NL) 39
M19720mm Aircr Aft Gun (US) 1102
M198155mm Howitzer (US) 58
M204105mm Howitzer (US) 50
M22460mm Mort Ar (US) 297
M230 A130mm Ch Ain Aircr Aft Gun (US) 1110
M24225mm Ch Ain Gun (US) 874
M25281mm Mort Ar (US) 301
M270227mm MRS (US) 427

M270227mm NavalMRS (US) 964
M62120mm Aircr Aft Gun (FR) 1088
M96560mm LightMort Ar (PT) 317
M197281mm Mort Ar (CH) 320
M Ajnoon155mm Self-propelled Gun-howitzer (IQ) 230
M AR290290mm MRS (IL) 461
M Ark2105mm LightHowitzer (IN) 129
M Arksm An35mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (GB) 665
M At Ador30ZL A30mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun (DE) 797
M Auser27mm Naval Gun (DE) 920
M AuserBK2727mm Aircr Aft Gun (DE) 1086
M AuserModelEMK25mm ×137C Annon (DE) 853
MBTG36020mm Multi-purposeLightC Annon (IL) 909
MC-260mm Mort Ar (ES) 338
Mec Ar90mm Anti-t Ank Gun (BE) 749
Mec Ar90mm Light Gun (BE) 845
Mec Ar90/4690mm Light Gun System (BE) 847
Merok A20mm Multi-b Arrelled Anti- Aircr Aft Gun (ES) 649
Merok A20mm multi-b ArrelledNaval Gun (ES) 1010
MF30mm Autom AticC Annon (US) 876
Minim An74mm Recoilless Gun (SE) 812
MK140mm Towed Autom Atic Anti- Aircr Aft Gun (GB) 668
MK140mm TwinNaval Gun (US) 946
MK175mm Mount Ain Gun (IN) 128
MK1105mm Naval Gun (GB) 1054
MK520mm Aircr Aft Gun (CH) 1120
MK540mm TwinNaval Gun (GB) 1050
MK676mm TwinNaval Gun (GB) 1052
MK6114mm TwinNaval Gun (GB) 1058
MK740mm Naval Gun (GB) 1050
MK7406mm Naval Gun (US) 965
MK8114mm Naval Gun (GB) 1055
MK11Mod520mm Aircr Aft Gun (US) 1100
MK16152mm Naval Gun (US) 959
MK19102mm TwinNaval Gun (GB) 1053
MK20Rh20220mm Autom AticC Annon (DE) 849
MK32127mm TwinNaval Gun (US) 957
MK3376mm TwinNaval Gun (US) 949
MK3476mm SingleNaval Gun (US) 947
MK38127mm TwinNaval Gun (US) 958
MK39127mm SingleNaval Gun (US) 950
MK42127mm SingleNaval Gun (US) 951
MK45127mm Single Autom AticNaval Gun (US) 953
MK61105mm Self-propelledHowitzer (FR) 25

MK71203mm Naval Gun (US) 962
MKF3155mm Self-propelledHowitzer (FR) 36
MKE-HY-12D1120mm mort Ar (TR) 335
MKENT181mm Mort Ar (TR) 334
MKEUT181mm Mort Ar (TR) 333
Model78130mm Aircr Aft Gun (FR) 1090
Model791B30mm Aircr Aft Gun (FR) 1092
Model1968105mm Recoilless Gun (AR) 796
Model1968-II100mm Naval Gun (FR) 926
Myri Ad25mm Naval Gun (IT) 1014

N

Nile23 Anti- Aircr Aft Gun Missile System (EG) 492
Noricum ATGN105mm Anti-t Ank Gun (AT) 744
NoricumGHN45155mm Gun-howitzer (AT) 209
Noricumm 660mm Mort Ar (AT) 250
Noricumm 8/11281mm Mort Ar (AT) 253
Noricumm 8/42481mm LongR AngeMort Ar (AT) 254
Noricumm 12120mm he AvyMort Ar (AT) 256
NR475 A181mm mort Ar (BE) 261
NR49360mm Mort Ar (BE) 260
NR8113 A152mm Mort Ar (BE) 258

O

ODE60mm Mort Ar (SG) 347
ODE81mm Mort Ar (SG) 348
ODE120mm Mort Ar (SG) 349
ODEFH88155mm Howitzer (SG) 119
OE/OTO35mm TwinNaval Gun (IT) 1019
OerlikonDi An A25mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (CH) 609
OerlikonEscorter (GDF-DO3) 35mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (CH) 624
OerlikonG AH- A20mm Aircr Aft Gun (CH) 1121
OerlikonG AI-BO120mm Anti- Aircr Aft Gun (CH) 596
OerlikonG AI-CO120mm Anti- Aircr Aft Gun (CH) 598
OerlikonG AI-CO320mm Anti- Aircr Aft Gun (CH) 600
OerlikonG AI-CO420mm Anti- Aircr Aft Gun (CH) 602
OerlikonG AI-DO120mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (CH) 603
OerlikonG AM-BO120mm Naval Gun (CH) 984
OerlikonG AM-CO120mm Naval Gun (CH) 985
OerlikonGBH- AO125mm Aircr Aft Gun (CH) 1122
OerlikonGBI- AO125mm Anti- Aircr Aft Gun (CH) 605

OerlikonGBM- AO125mm Naval Gun (CH) 987
OerlikonGBM-B1Z25mm Naval Gun (CH) 988
OerlikonGCF-BM23Omm Twin Anti- Aircr Aft Gun (CH) 613
OerlikonGCM- A3Omm TwinNaval Gun (CH) 991
OerlikonGDF-OO235mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (CH) 615
OerlikonGDF-OO535mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (CH) 619
OerlikonGDF-DO2 AndCO235mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun (CH) 621
OerlikonGDM- A35mm TwinNavaltry Gun (CH) 993
OerlikonK A A2Omm C Gun (CH) 607
OerlikonILTIS25mm Inf An Annon (CH) 891
OerlikonK AD2Omm C Annon (CH) 893
OerlikonKB A25mm C Annon (CH) 895
OerlikonKBB25mm C Annon (CH) 897
OerlikonKC A3Omm Aircr Aft Gun (CH) 1124
OerlikonKDE35mm C Annon (CH) 899
OTO127/54127mm SingleNaval Gun (IT) 1040
OTOComp Act76mm SingleNaval Gun (IT) 1034
OTOM ATIC76mm Self-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (IT) 660
OTOMel Ar A6Omm High-velocity Gun (IT) 902
OTOMel Ar AM56105mm P Ack Gun (IT) 122
OTOMel Ar ASID AM25mm Qu AdSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (IT) .653
OTOMM I76mm SingleNaval Gun (IT) 1032
OTOSuperR Apid76mm SingleNaval Gun (IT) 1035

P

P AK50 AndP AK579Omm Anti-t Ank Gun (CH) 761
P Alm Ari A155mm Self-propelledHowitzer (IT) 126
PGZ8837mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (CN) 688
Ph Al AnxMK152Omm Naval Gun (US) 940
Pum A12Omm Self-propelledMort Ar (DE) 262
PV-111090mm Recoilless Gun (SE) 815
PzH2000155mm Self-propelledHowitzer (DE) 19

R

R AF ALE145mm MRS (FR) 420
R Aikk ASeriesRecoilless Gun (FI) 802
R ARDEN L213Omm Gun (GB) 904
RDM M139155mm Howitzer (NL) 39
Rh202Omm Twin Anti- Aircr Aft Gun (DE) 493
Rh205mm Autom AticC Annon (DE) 851
Rh503MK35/5Omm Autom AticC Annon (DE) 855
Rh105-11SLR105mm SuperLowRecoil Gun (DE) 859

Rheinmet All105mm T Ank GunF Amily (DE) 702
Rheinmet All120mm T Ank Gun (DE) 704
RM-70122mm MRS (CS) 422
RMS-120120mm Self-propelledMort Ar (IL) 369
RO120mm Self-propelledMort Ar (GB) 357
RO2001122mm Self-propelledHowitzer (EG) 9
Robot155mm Howitzer (US) 77
RPX40M120mm Self-propelledMort Ar (FR) 289

S

S2020mm SingleNaval Gun (DE) 919
S Abre30mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (FR) 526
S AKR-30122mm MRS (EG) 404
S AL A30155mm Howitzer (AR) 7
S Amos30mm NavalClose-inWe Apon System (FR) 932
S APB A-1127mm MRS (AR) 400
S At An30mm NavalClose-inWe Apon System (FR) 923
SB155/39155mm Howitzer (ES) 115
SB155/39 ATP155mm Self-propelledHowitzer (ES) 117
SB AT-7070mm MRS (BR) 407
SB AT-127127mm MRS (BR) 409
Scl Ar105mm NavalMulti-tubeRocketL Auncher (IT) 1038
Se ADr Agon30mm Naval Gun (GB) 1048
Se AVulc An2020mm 3-b ArrelNaval Gun (US) 938
Se AVulc An20P20mm 3-b ArrelNaval Gun (US) 937
Se AVulc An-25Naval Gun Missile System (US) 967
Se AVulc An-3030mm TwinNaval Gun (US) 944
SgtYorkM24740mm TwinSelf-propelled AirDefence Gun System (US) 558
Sin Ai23 Anti- Aircr Aft Gun Missile System (EG) 490
SK105105mm T AnkDestroyer (AT) 745
SL AM-P AMPERO105mm MRS (AR) 399
SM-4120mm Mort Ar (AT) 257
SMI81mm Mort Ar (AT) 251
Solt Am60mm Mort Ar (IL) 360
Solt Am81mm Mort Ar (IL) 362
Solt Am120mm LightMort Ar (IL) 365
Solt Am120mm He AvyMort Ar (IL) 367
Solt Am120mm Self-propelledMort Ar (IL) 368
Solt Am A4120mm He AvyMort Ar (IL) 367
Solt AmL-33155mm Self-propelledHowitzer (IL) 167
Solt Amm -50155mm Self-propelledHowitzer (IL) 166
Solt Amm -65120mm Mort Ar (IL) 364
Solt Amm -66160mm Mort Ar (IL) 370

Solt Amm -68155mm Gun-howitzer (IL) 161
Solt Amm -71155mm Gun-howitzer (IL) 162
Solt Amm -72155mm Self-propelledHowitzer (IL) 169
Solt Amm 839P155mm Howitzer (IL) 164
Solt Amm 845P155mm Howitzer (IL) 164
SP70155mm Self-proopelledHowitzer (GB,DE,IT) 145
ST155/45155mm Gun-howitzer (ES) 227
STORM160mm Rocket System (FR) 931
Sucuri105mm Self-propelled Anti-t Ank Gun (BR) 747
Syl A20mm TwinSelf-propelled Anti-t Ank Gun System (FR) 519

T

T34/122122mm Self-propelledHowitzer (SY) 121
T64105mm Howitzer (CNT Aiw An) 178
T65155mm Howitzer (CNT Aiw An) 179
T Ampell AC-0660mm Long-r AngeMort Ar (FI) 292
T Ampell AM58160mm Mort Ar (FI) 295
T Ampell AM60122mm C Annon (FI) 181
T Ampell AM7181mm Mort Ar (FI) 293
T Ampell AM73120mm Mort Ar (FI) 294
T Ampell AT AM1860mm Mort Ar (FI) 290
T Ar Asque20mm Anti- Aircr Aft Gun (FR) 510
TCM105mm Gun (US) 886
TCM-2020mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (IL) 669
TCM-3030mm TwinNaval Gun (IL) 1059
TCM-30G30mm Anti- Aircr Aft Gun (IL) 673
TCMM K3Light AirDefence Artillery System (IL) 671
Teruel140mm MRS (ES) 451
Thomsom-Br Andt60mm Long-r AngeMort Ar (FR) 267
Thomsom-Br Andt60mm Self-propelledMort Ar (FR) 274
Thomsom-Br Andt60mm Short-r AngeMort Ar (FR) 263
Thomsom-Br Andt81mm LightMort Ar (FR) 275
Thomsom-Br Andt81mm Long-r AngeMort Ar (FR) 277
Thomsom-Br AndtComm Ando60mm Mort Ar (FR) 264
Thomsom-Br AndtMCB60C60mm C Annon-Mort Ar (FR) 268
Thomsom-Br AndtMCB60L60mm C Annon-Mort Ar (FR) 270
Thomsom-Br AndtMCB81mm Gun-mort Ar (FR) 278
Thomsom-Br AndtMO-60-6360mm Mort Ar (FR) 265
Thomson-Br AndtMO-120-60120mm LightMort Ar (FR) 281
Thomson-Br AndtMO-120-LT120mm Mort Ar (FR) 286
Thomson-Br AndtMO-120-M65120mm LightMort Ar (FR) 285
Thomson-Br AndtMO-120-RT-61120mm RifledMort Ar (FR) 283
TRF1155mm TowedHowitzer (FR) 28

TRW642525mm Autom Atic Gun (US) 873
Type59100mm T Ank Gun (CN) 734
Type60106mm Self-propelledRecoilless Gun (JP) 811
Type67307mm FieldRocketL Auncher (JP) 437
Type69100mm T Ank Gun (CN) 735
Type69-II100mm T Ank Gun (CN) 736
Type74105mm Self-propelledHowitzer (JP) 94
Type75130mm MRS (JP) 436
Type75155mm Self-propelledHowitzer (JP) 95
Type83105mm T Ank Gun (CN) 737
Type8735mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (JP) 580
Type195382mm Mort Ar (CN) 379
Type1954122mm Howitzer (CN) 171
Type1954-1122mm Howitzer (CN) 172
Type1955120mm Mort Ar (CN) 388
Type195685mm Anti-t Ank (CN) 786
Type1956160mm Mort Ar (CN) 391
Type1956-275mm Recoilless Gun (CN) 824
Type195957mm Anti- Aircr Aft Gun (CN) 690
Type1959100mm Anti- Aircr Aft Gun (CN) 694
Type1959130mm Field Gun (CN) 203
Type1959-1130mm Field Gun (CN) 205
Type1960122mm Field Gun (CN) 201
Type196125mm TwinNaval Gun (CN) 1060
Type196137mm TwinNaval Gun (CN) 1064
Type196360mm Mort Ar (CN) 375
Type196385mm T Ank Gun (CN) 733
Type1963107mm MultipleRocketL Auncher (CN) 464
Type1963-1107mm MRS (CN) 466
Type1963130mm MultipleRocketL Aunchet (CN) 472
Type1963-1130mm MRS (CN) 473
Type1963-160mm Mort Ar (CN) 376
Type1964120mm Mort Ar (CN) 389
Type196537mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (CN) 681
Type196582mm Recoilless Gun (CN) 825
Type196657mm TwinNaval Gun (CN) 1069
Type1966152mm Gun-howitzer (CN) 233
Type196782mm Mort Ar (CN) 380
Type196930mm TwinNaval Gun (CN) 1062
Type1970130mm MultipleRocketL Auncher (CN) 475
Type1970-1122mm Self-propelledHowitzer (CN) 176
Type1970-2122mm Self-propelledHowitzer (CN) 178
Type197120mm Anti- Aircr Aft Gun (CN) 675
Type1971100mm Mort Ar (CN) 385

Type197285mm Anti- Aircr Aft Gun (CN) 693
Type1973100mm Smooth-bore Anti-t Ank Gun (CN) 788
Type197437mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (CN) 683
Type1975105mm Self-propelledRecoilless Gun (CN) 830
Type197637mm TwinNaval Gun (CN) 1066
Type197882mm Recoilless Gun (CN) 827
Type198095mm Recoilless Gun (CN) 828
Type1980100mm Mort Ar (CN) 386
Type1981107mm Self-propelledMultipleRocketL Auncher (CN) 467
Type1981122mm MultipleRocketL Auncher (CN) 470
Type1982130mm MultipleRocketL Auncher (CN) 476
Type1983122mm Howitzer (CN) 173
Type1983152mm Field Gun (CN) 207
Type1983152mm Self-propelled Gun-howitzer (CN) 234
Type1983273mm MultipleRocketL Auncher (CN) 478
Type1983-182mm Mort Ar (CN) 381
Type1983-282mm Mort Ar (CN) 382
Type198523mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (CN) 677
Type1985107mm MRS (CN) 463
Type198673mm Smooth-bore Gun (CN) 912
Type1986100mm Anti-t Ank Gun (CN) 789
Type198725mm Twin Anti- Aircr Aft (CN) 679
Type1988122mm RocketL Auncher (CN) 469
Type A20mm Naval Gun (FR) 921
Type A41 A20mm Naval Gun (CH) 982
TypeL105mm Mort Ar (ES) 341
TypeL120mm Mort Ar (ES) 342
TypeP79337mm Twin Anti- Aircr Aft Gun (CN) 687
TypePP8782mm Mort Ar (CN) 383
TypePP89100mm Mort Ar (CN) 387
TypeW198560mm MOrt Ar (CN) 377
TypeW1986120mm Mort Ar (CN) 390
TypeW1986122mm Howitzer (CN) 175
TypeW198781mm Mort Ar (CN) 378
TypeW198857mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (CN) 692
TypeW1988155mm Gun-howitzer (CN) 236
TypeW1988155mm Gun-howitzerwith APU (CN) 238
TypeYW30482mm Self-propelledMort Ar (CN) 384

U

UBM52120mm Mort Ar (YU) 312

V

V Alkiri127mm MRS (Z A) 432
V AP80mm MRS (EG) 403
VCLCSeriesFieldRocketL Auncher (AR) 401
VD A A20mm TwinSelf-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (FR) 521
Vickers155mm Self-propelled Gun (GB) 150
VPX40M120mm Self-propelledMort Ar (FR) 287
VSELGBT155155mm GunTurret (GB) 148
VSEL/Verolme AS-90155Self-propelled Gun (GB) 156
VSP-91155mm Self-propelledHowitzer (GB) 152
VSP203203mm Self-propelledHowitzer (BE) 16
Vulc An-comm Ando20mm Self-propelled AirDefence System (US) 544
Vulc AnM61 A120mm Aircr Aft Gun (US) 1103
Vulc AnM16320mm Self-propelled Anti- Aircr Aft Gun System (US) 545
Vulc AnM16720mm Anti- Aircr Aft Gun (US) 540

W

Wildc At30mm TwinSelf-propellec AirDefence System (DE) 501
Womb At120mm Recoilless Gun (GB) 822
WP-8140mm MRS (PL) 416

X

X-20180mm MRS (BR) 412
X-40300mm MRS (BR) 412
XL30120mm T Ank Gun (GB) 732
XM188E130mm Aircr Aft Gun (US) 1113
XT-65155mm Self-propelledHowitzer (CNT Aiw An) 180
XT-69155mm Self-propelled Gun-howitzer (CNT Aiw An) 242

Y

YMRL128mm MRS (YU) 435