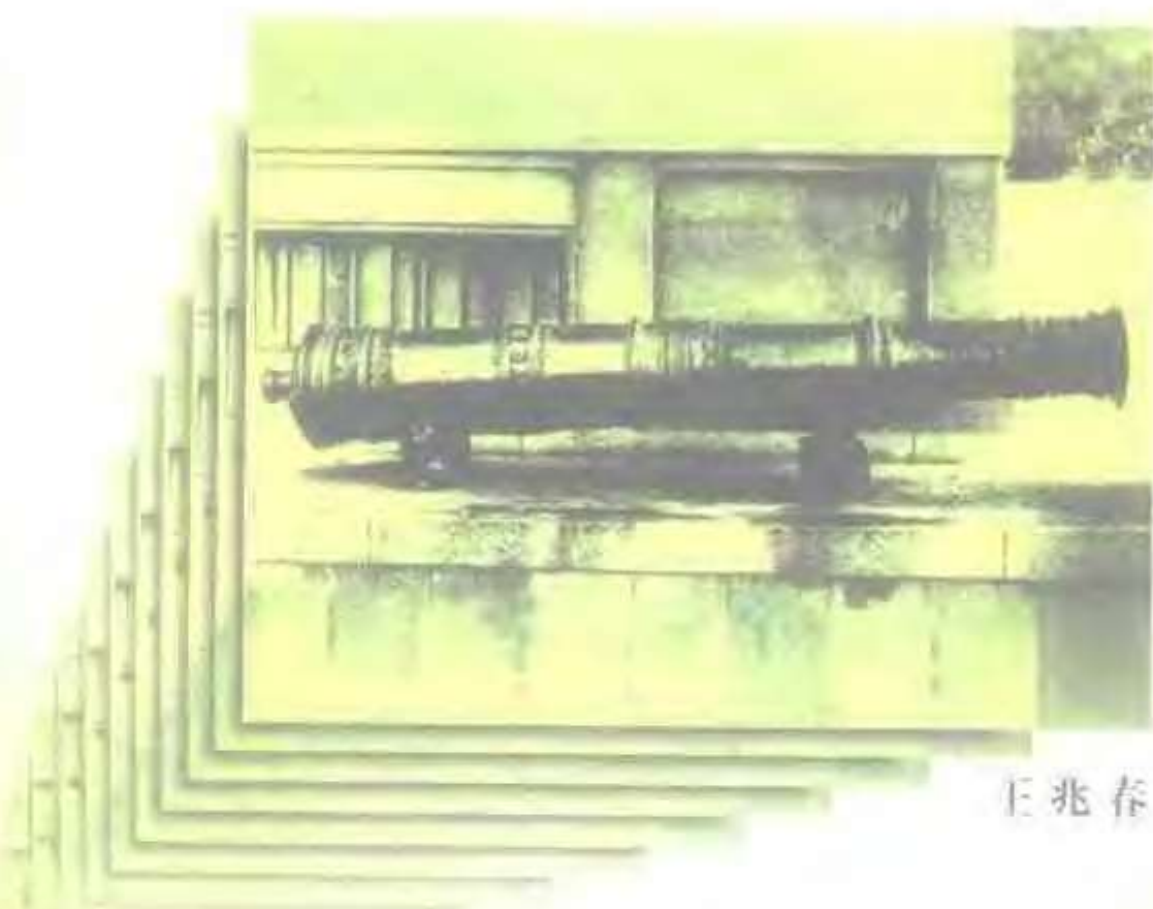


主编 任继愈

中国文化史知识丛书

# 中国 古代兵器



王兆春

商务印书馆

98366



\*200244896\*



中国文化史  
知识丛书

# 中国古代兵器

王兆春

商务印书馆

1996年·北京

## 图书在版编目(CIP)数据

中国古代兵器/王兆春著. —增订版. —北京:商务印书馆, 1996

(中国文化史知识丛书)

ISBN 7-100-02143-X

I. 中… II. 王… III. 兵器(考古)-中国 IV.K875.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 07910 号

中国文化史知识丛书

ZHONGGUO GUDAI BINGQI

中国古代兵器

王兆春

---

商务印书馆出版

(北京王府井大街 36 号 邮政编码 100710)

新华书店总店北京发行所发行

河北省香河县第二印刷厂印刷

ISBN 7-100-02143-X/G · 293

---

1996 年 12 月第 1 版

开本 787×1092 1/32

1996 年 12 月北京第 1 次印刷

字数 88 千

印数 5 000 册

印张 6 1/2 插页 5

定价: 13.00 元

# 编者献辞

中国是世界文明古国之一。古代世界曾经辉煌灿烂的文明国家,多数没有能够继续维持下去,有的中断了,有的随着文化重心的转移而转移到另外的地区。唯有中国这个国家,既古老又年轻。从原始社会到形成国家,有文字可考的历史有五千年以上。中国和中国文化屹立于世界之林,一脉相承,历久而弥新。

中国文化是个发展的、历史的范畴,具有包容性与持久性;除了时代差异外,尚有着地域与民族的差异性。它是在连绵几千年中,以华夏民族为主体的中华民族各地域文化(包括中原文化、齐鲁文化、荆楚文化、巴蜀文化、吴越文化、岭南文化、闽台文化等)和各民族文化(包括壮、满、蒙、回、藏等中国 56 个民族的文化)长期地、不断地交流、渗透、竞争和融合的结果。从这个意义上说,中国文化的发展是具体的、历史的,又是多地域、多民族、多层次的立体网络。中国文化是起源于上古贯穿到现在,在黄河、长江及

DP67/119  
其周围地域形成并延续至今的中华民族共同的文化、共同的社会心理与习俗的结晶。

继承中国文化遗产，并不是对中国古代文化毫无选择地一概接受，而是要继承其优良传统，摒弃其封建糟粕。

今天中国正处在向现代化迈进的新时期。了解过去的优秀文化，正是为创造未来的新文化。这对于提高民族自尊心，增强民族凝聚力，有着极为重要的意义。青少年是国家的未来，民族的希望，对他们进行传统文化的教育，既是当务之急，又是长远的目标。要让中学生和具有中等文化程度的读者掌握中国文化史的基本知识，了解中国文化辉煌的历史，继承、发扬优良传统，为建设具有中国特色的社会主义新文化打下基础，这是一件宏伟的事业，也是我们编辑这部丛书的宗旨。

对文化层次较高的成年读者以至专家来说，个人的专业知识总归有限，本丛书对于成年人也不失为一种高品位的、可信赖的文化知识读物。

本丛书的前身有 110 个专题，涉及历史文化的各个方面，由商务印书馆、中共中央党校出版社、天津教育出版社、山东教育出版社联合出版。现由编委会对类目重新加以调整，确定了考

古、史地、思想、文化、教育、科技、军事、经济、文艺、体育十个门类，共 100 个专题，由商务印书馆独家出版。每个专题也由原先的五万多字扩大为八万字左右，内容更为丰富，叙述较前详备。希望这套丛书能多角度、多层次地反映中国文化的主流与特点，读者能够从中认识中国文化的基本面貌、了解中华民族的精神所系，这就是编者的最大愿望。

对于本丛书的批评及建议，我们将十分欢迎，力求使之趋于完善。

中国文化史知识丛书编辑委员会

一九九六年四月

中国文化史  
知识丛书



ZHONG GUO  
WEN HUA SHI  
ZHI SHI  
CONG SHU

---

一	发展简史篇 .....	1
1	冷兵器的起源与发展 .....	4
2	火器的创制与更新 .....	21

---

二	冷兵器篇 .....	51
1	格斗兵器 .....	52
2	卫体兵器 .....	66
3	特种兵器 .....	72
4	射远兵器 .....	76
5	防护装具 .....	87
6	城池和城战器械 .....	92

---

三	火器篇 .....	115
1	火药 .....	116
2	燃烧性火器 .....	127
3	爆炸性火器 .....	134
4	火箭 .....	142
5	火枪 .....	147
6	手铳 .....	151
7	火绳枪 .....	159
8	燧发枪 .....	166

---



目  
录



9 轻型火炮 .....	168
10 重型火炮 .....	173
11 短管炮 .....	175
12 佛郎机炮 .....	176
13 红夷炮 .....	181
<hr/>	
结束语 .....	189
<hr/>	
附录一 中国历代尺的长度比较 简表 .....	195
<hr/>	
附录二 中国历代升的容量比较 简表 .....	197

ZHONG GUO  
WEN HUA SHI  
ZHI SHI  
CONG SHU





# 发展简史篇

ZHONG GUO

WEN HUA SHI

ZHI SHI

CONG SHU

# 我

们的祖先在漫长的历史发展过程中,创造了辉煌灿烂的科学文化,内容十分丰富,中国古代兵器就是其中的一个重要组成部分。一提到兵器,大家就会想到,它们就是士兵在战场上用来直接杀伤敌军有生力量,或破坏敌军作战设施的器械和装置,像刀、枪、弓箭、枪炮、导弹等。中国古代兵器的含义是从新石器时代晚期到清道光二十年(公元1840年)第一次鸦片战争前,所用作战器械和装置的总称。

研究中国古代兵器的学者,通常都要按照一定的标准,对其作出科学的区分,以便进行分析研究。他们划分的方法多种多样,而且各有特色。但是最常用的一种方法,是以人类社会在各个发展阶段中的生产力所达到的水平为依据,以制造兵器所用的原材料和使兵器产生杀伤、摧毁作用的能源类型,把中国古代兵器漫长的

发展历史,划分为若干个发展时期和发展阶段,研究它们的沿革和变化。按照这一种划分方法,中国古代兵器大致又可以分为两个发展时期:从冷兵器起源到公元 10 世纪火药用于军事前,是冷兵器时期;从火药用于军事到 19 世纪中叶,是火器与冷兵器并用时期。冷兵器时期又可以根据所用材料的不同,划分为石兵器、青铜兵器和钢铁兵器三个发展阶段。同样,火器与冷兵器并用时期,也可以按火药发展的进程与火器形制构造的演进,划分为初级火器的创制、火銃〔chòng 冲〕的发明与发展、火绳枪炮与传统火器全面发展等三个阶段。虽然在每一个发展时期和发展阶段,都有一些新型兵器的创制和使用,作为它们开始的标志,但是在相邻的发展时期和发展阶段间,并不是截然分清的,而是有一定的交叉和重叠性。即前一个发展时期和发展阶段中的兵器,要延伸使用到后一个发展时期和发展阶段的一定年代。同样,每一种新型兵器,大多又是在以前各种兵器发展的鼎盛时期创制成功的。当新型兵器在数量和质量上还不能满足战争发展的需要时,陈旧的兵器便不会退出历史舞台。如夏代虽然创制了青铜兵器,但

是石兵器仍在大量使用,而青铜兵器被钢铁兵器全面取代却在东汉时期。这种现象,存在于冷兵器起源后的各个发展时期和发展阶段之中。

## 1 冷兵器的起源与发展

冷兵器就是直接用来斩击和刺杀的武器。它的战斗作用,是在人力和简单机械力作用下发挥出来的,同利用火药的化学能产生燃爆作用并能发出光和热的火器不同,因此人们就称它们为冷兵器。像矛、戟、剑等。冷兵器最初是用石质材料制成的,后来又用青铜和钢铁材料进行制作。由此可见,石制兵器是冷兵器的始祖。

### (1) 冷兵器的起源和石器时代的兵器

大约在六七千年以前,活动在黄河流域的一些氏族部落,开始进入新石器时代的中期,石斧、石刀、石锄、石镢、石镰、石铍、骨耜〔sì 四〕(古代耕田用的农具)、穿孔斧和多孔石斧等工具,已被较多地制作和使用,因而生产能力得到了提高。同时,由于生活条件的改善,使定居生活成为可能,一些利益相同的氏族成员往往聚

居于一处,形成了相对的聚落。于是最初的部落和部落联盟开始形成。这种社会组织形式,已与旧石器时代和新石器时代早期的社会组织形式不同。那时由于生产工具简陋原始,生产力低下,人类必须集体群居,共同劳动,公平分配,没有剥削,没有利害冲突。人们在生产中使用的渔猎农具,虽有时也用作防身武器,但主要是对付野兽的伤害,而不是对付他人的侵袭。此时各部落联盟之间,在平时相隔一个中间地带,因而一般能相安而处。然而随着人口的发展和生产的需要,有时也会因为争夺水源、草地和婚姻掠夺等纠纷,引起武力冲突。在武力冲突中,他们就拿起石斧、石刀、石镰等工具进行厮杀。于是过去单纯用于生产劳动和防备野兽伤害的工具,便被当作厮杀的工具使用了。

到 5000 多年前的新石器时代晚期,有些氏族部落开始从母系氏族社会向父系氏族社会过渡,社会的生产有了一定的发展,私人占有财产的现象逐渐产生,部落之间的武力冲突已经带有掠夺财富的性质。随着武力冲突规模的扩大,就发展成部落之间的战争。在这些战争中,单纯地利用带有锋刃的生产工具,已经不能满足作

战的需要,于是就出现了由少数人制作的和生产工具不同的武器。这些武器,都是当时的人们用石、骨、竹、木等材料,仿照动物的角、爪、喙(chuī 汇)(鸟的嘴)的形状制成的,比天然或简单加工刮削而成的刀器和生产工具的杀伤力要大得多。

关于原始社会晚期进行的部落战争和战争中使用的武器,虽然在史书中缺乏准确的记载,但是在古代的神话传说和有关的典籍中,也留下了一些可供探寻的线索。其中提到最多的是黄帝与蚩(chī 吃)尤的涿鹿(一说在河北涿鹿县南,一说在河北涿县,一说在河北巨鹿县)之战。据说北方以炎帝为首的炎帝族部落,同南方以蚩尤为首的九黎族部落,为了争夺黄河流域中的一块肥沃平原,在涿鹿一带发生大战。战争初期,炎帝族部落战败,请求黄帝族部落助战,结果蚩尤战败被杀,其族人或被杀,或被掳,或被融合。后来炎黄两族之间又因利害冲突而在阪(bǎn 板)泉(今河北怀来县)进行三次大战。此后还有尧、舜、禹同三苗之间的部落战争。

据说在这些战争中,各方都曾创制过一些专用于作战的武器。例如《世本·作篇》说:黄帝

的大臣“挥”和“夷牟”，分别制造了弓和矢。《管子·地数篇》则把创造矛、戟、芮〔ruì 瑞〕戈（一种短戈）的功劳，归到蚩尤的名下。《河龙鱼图》说蚩尤“造五兵……威振天下”。《吕氏春秋·孟秋纪》认为，“未有蚩尤之时，民固剥林木以战”，以此说明在蚩尤之前，尚未制造专用的兵器。《易·系辞下》说，上古之人“弦木为弧，剡〔shàn 善〕木为矢，弧矢之利，以威天下”。《越绝书·记宝剑》还提到神农氏、赫胥氏“以石为兵”，黄帝“以玉为兵”之事，把神农氏、赫胥氏和黄帝，当作石制兵器和玉（指精致之石）制兵器的创始人。这些传说和记载虽然带有神话色彩，但是确也近似地反映了石制兵器初创时期的概况。多年来，文物考古部门经过对大量出土石制兵器的分析鉴定，认为它们的制作年代，同上述典籍中的片断记载，大抵是吻合的。同时，文物考古部门还在一些地方发现了新石器时代晚期的采石场遗址，这些采石场的规模较大，遗存的石制锋刃器和工具，说明当时已经掌握了较高的打击、截断、切割、砥〔dǐ 抵〕磨、雕琢、作孔等石器制作技术，而这些技术又是制作石兵器的重要条件。

公元前 21 世纪,夏王朝建立,中国开始进入第一个阶级社会——奴隶社会。奴隶主们为建立和巩固自己的统治,强迫大批奴隶为他们构筑城郭和都邑,建立军队,制造兵器,用于战争。至此,专为战争使用的工具——兵器,便与生产工具分离而独立存在。它的属性,也从生产工具和防身武器的结合体,演变为在战争中直接用于杀伤敌人的有生力量、破坏敌人作战设施的兵器。它们的构造也脱出了对动物角、爪、喙的简单仿制,而引伸突出了杀伤部位和构件,加强了毁杀作用,扩大了用途,以适应作战的特殊需要。于是,专业的兵器制造作坊出现了,它们开始为统一编制的国家军队成批制造规格统一的兵器,满足作战和训练的需要。

作为起源兵器的石兵器,经历了漫长的年代,它是原始社会晚期和夏代军队使用的主要兵器,到商、周两代,仍然与青铜兵器混杂使用。石器时代制造的兵器虽然以石材为主要原料,但是也大量利用动物的骨、角和木、竹等作为兵器的制作材料。为了研究的方便,学者们通常都把它们列入以石制兵器为代表的系统之中。

兵器一旦同生产工具分离而独立存在,就



随着社会生产的发展而发展,适应战争的需求而提高。在原始社会晚期和夏代的长期使用过程中,已经初步形成了攻击性兵器的几种主要类型。它们有:

长柄格斗兵器:棍棒、锤、矛、戈、斧、钺〔yuè 阅〕等,分别具有击打、锤砸、扎刺、劈砍、勾啄等作用。

短柄卫体兵器:匕首和手执的短柄矛等。

射远兵器:弓箭和用飞石索投掷的石球。

随着新型材料的不断出现,上述各类兵器的构造和质量,便日益得到改进和提高。

## (2) 青铜时代的兵器

当人们掌握了铜的冶炼技术以后,用铜制作兵器的条件便告成熟。据考古发掘的资料可知,我们的祖先在新石器时代晚期,已经掌握了天然铜的冶炼技术及其器具的制造、使用方法。随后又进一步掌握了铜和锡合炼而成的青铜冶炼技术,于是以青铜为制作材料的第一代金属兵器便登上了战争的历史舞台,使中国古代兵器从它的起源时代的石兵器,进入了青铜时代的青铜兵器。

从甘肃马家窑文化遗址出土的一把用两块闭合范浇铸而成的锡青铜小刀,可知我们的祖先已经在 5000 年前,就开始使用青铜器具了。这把锡青铜小刀的含锡量已达 6%—10%。稍后的甘肃青泉火烧沟文化遗址,出土的一块用泥质砂岩制成的铸铤石范,说明当时青铜兵器的铸造技术,已经达到了一定的水平,为青铜兵器的大量制造和使用奠定了基础。夏代末期,青铜兵器便装备军队作战,所以古代文献说夏代“以铜作兵”是可信的。

商代是我国奴隶制国家日益巩固和发展的朝代,为了镇压奴隶的反抗,统治者进一步强化了国家机器,建立了规模更大的军队,需要更多的兵器,从而促进了兵器制造业的发展。商代中期都城遗址“郑州商城”的城北紫荆山遗址,曾经出土过各种兵器铸范,其中有铸造青铜刀、斧、铤的单合范、双合范和填芯。这些遗物说明,自商代早期开始,在都城周围已经设有规模较大的青铜兵器冶铸作坊,为商军铸造数量较多的兵器。这些兵器铸造场,已经具有较高的兵器制造技术。其中最明显的是青铜冶炼工艺的进步。当时已经由矿石混合冶炼铸造的初级阶段,

发展到由纯铜与锡或铅来冶铸的高级阶段。为制造精良的兵器奠定了基础。出土的实物证明,商代制造的青铜兵器,已经由小型的刀凿,发展为格斗用的长柄戈、矛和战斧,射远的弓箭,卫体的短柄刀剑,以及防护装具青铜冑、皮甲、盾等。其中商代前期以制造适应徒兵作战需要的戈和盾为主,后期因战车的兴起,所以以制造适应车战需要的戈、矛、戟和弓箭为主。据《周礼·夏官·司兵》说,当时一辆战车一般装备戈、戟、矛、夷矛和弓箭等五件兵器,合称“车之五兵”。在出土的战车中,也经常发现这些兵器。

商代晚期至西周早期(公元前 13—前 10 世纪),是青铜兵器发展的鼎盛时期。在殷墟、台西、妇好墓、周原、丰镐[hào 号]等遗址的墓葬和窖藏中,都曾发现过青铜格斗兵器刀、矛、戈、戟、斧、钺,以及防护装具甲冑等。这一时期的青铜兵器,在形制构造上已从单一到多样,如戈有直内无胡戈、直内短胡戈、短胡一穿戈、短胡二穿戈等。在合金配比上也有较大的改进;殷墟早期多为铅锡青铜兵器,后期多为锡青铜兵器。妇好墓出土的 12 件青铜兵器,含锡量已在 8%—19% 之间,是兵器制作技术和杀伤力提高的一

个重要表现。在制作工艺上也有较大的进步,如河北省藁城市出土的一件商代铁刃铜钺,经过鉴定,其直刃部分系用陨铁锻成,厚约2毫米,尔后再与青铜钺身浇注在一起。这说明当时的工匠已经掌握了一定的锻造和铸造技术,制成工艺水平较高的复合兵器。

周朝建立后,委任官员司空兼管兵器制造之事。到春秋时期,由于铜的开采冶铸业有了较大的发展,使青铜兵器的制造技术有新的突破,主要表现在三个方面。

首先,人们从当时记录手工业工艺的《考工记·金有六齐》中,看到了几种青铜兵器中铜与锡的组配比例。书中说:“金有六齐,六分其金而锡居一,谓之钟鼎之齐;五分其金而锡居一,谓之斧斤之齐;四分其金而锡居一,谓之戈戟之齐;三分其金而锡居一,谓之大刃之齐;五分其金而锡居二,谓之削杀矢之齐;金锡半,谓之鉴燧之齐。”这一记载说这几种青铜兵器的铜锡之比分别是:青铜斧为6:1,锡占16.6%;戈戟为5:1,锡占20%;大刃为4:1,锡占25%;削杀矢类兵器为7:2,锡占28.5%。据现代冶金学者研究的结果表明,含锡量占20%的青铜最为

坚韧，是制造戈、戟和战斧的好材料。含锡量在30%—40%的青铜硬度最高，是制造刀、箭的佳品。由此可见，我们的祖先在春秋时期，不但已经积累了制造优质青铜兵器的实践经验，而且掌握了它的工艺理论。

其次，人们还从《考工记》的“冶氏”、“桃氏”、“函人”、“庐人”、“弓人”等篇文章中，看到了当时对制造兵器所用材料的精选、尺寸大小、形制规格、构造式样和操作规程等，都提出了明确的要求，作出了具体的规定，说明春秋时期制造的兵器，已经向标准化和制式化的方向，迈出了最早的一步。因此可以说，《考工记》是我国2500多年前兵器制造工艺的创造性成果。考古发掘的大量实物说明，当时制造的许多青铜兵器，与《考工记》的工艺规定和要求，是基本相近或一致的。

其三，复合剑的创制。这种复合剑的制造技术很巧妙，剑的脊部和刃部是用含锡量不同的青铜，分两次铸成的。其方法是先铸造剑柄和剑脊，后铸造剑刃，再将剑刃同剑脊的榫部结合成剑体。经过考古部门用科学方法对这种剑进行测定，其脊部含锡量为10%，刃部含锡量为

20%。含锡量低的脊部韧性较大,不易折断,利于长久使用。含锡量较高的刃部坚而利,便于刺杀。这种脊部坚韧、刃部锋利、刚柔相济的复合剑,是青铜兵器制造技术提高的重要标志。

青铜兵器制造技术的提高,使军队的武器装备得到了改善,车战兵器的组合更为合理,一辆战车装备的格斗兵器有戈、戟、矛和带尖锋、刺球的殳〔shū 书〕,有射远的弓箭,有防护装具盾牌和整套涂有红黑色漆皮的甲冑,以及保护马匹的皮甲。这一时期,各诸侯国之间的战争频繁,规模扩大,有的诸侯国拥有带甲 10 万的强大武装力量,可见当时制造和使用兵器之多了。

公元前 475—前 221 年,是我国历史上的战国时期,各诸侯国之间的争霸战争有增无已。为了满足战争的需要,它们都设立了专造兵器的官营作坊,使兵器制造的数量和品种大为增加,质量也有很大提高。1979 年,湖北随县曾侯乙墓出土了 4000 多件青铜兵器,这可以看作是这一时期兵器制造和使用的缩影。其中长柄格斗兵器有长柄双戈、长柄三戈和三戈一矛的长柄戟,以及柄长在 4 米以上的长矛;射远兵器有用竹、木制造的长弓、短弓、单体弓、复合弓和各

种青铜镞；防护装具有成套的皮制甲冑等。

### （3）钢铁时代的兵器

我们的祖先在商代已经知道从太空陨落到地球上的陨铁。上述河北省藁城市出土的一件铁刃铜钺，它的刃部即先用陨铁锻打而成，尔后再与青铜制的钺身合在一起浇铸而成。用这种复合方法制造的兵器，在其他地方也有出土，如河南省浚县出土的铁刃铜钺、铁援铜戈等。它们的出土，说明我们的祖先在公元前 14—前 12 世纪，已经能够对陨铁和青铜，采用不同的热加工工艺制成兵器了。随着冶金技术的提高，中国大约在西周晚期，即公元前 8 世纪已经出现人造的铁器，河南三门峡市上村岭出土的一把玉柄铁剑，就是有力的证明。到春秋末战国初，早期铁器已有一定的发展，并被推广应用于农业、手工业和兵器制造业等部门中。战国中期，各诸侯国都设有冶铁基地，委任官员管理，由工师、冶尹等官员主持冶炼和制造事宜，保证了兵器制造业的发展。随着冶铁业的发展，钢铁兵器的冶铸技术也得到了相应的提高。在河北省易县武阳台村的战国后期燕下都遗址中，曾经出土

过 79 件铁器,内有矛、戟、刀、剑、匕首等兵器,其中经过检测的有五件,发现它们都是用块炼铁固态渗碳钢锻制而成的,是经过淬火处理后制成的高硬度钢铁兵器,其坚韧锋利的程度,已经大大超过了青铜兵器。于是战国后期各诸侯国便大量制造钢铁兵器,使之成为军队的主要装备。文献记载和出土实物证明,当时南方的楚国,北方的燕国和韩、魏、赵等国,都已使用铁剑、铁矛、铁戟和铁片兜鍪[móu 谋]等兵器和装具了。

秦汉时期的钢铁冶炼和铸造技术又有进一步的提高,淬火技术、退火技术、铸铁脱碳钢技术得到了普遍的推广,钢铁兵器的制造技术和质量也随之得到提高。汉高祖一方面设置考工令专管兵器制造,另一方面又在长安(今西安)城内的长乐宫与未央宫之间,建造 1500 平方米的兵器库群,存放铁制的刀、剑、矛、戟、战斧和箭簇,以及一部分青铜兵器。其中铁簇竟是青铜簇的 10 倍左右,这种数量上的悬殊,反映了铜铁兵器的消长情况。这是由于钢铁兵器比青铜兵器具有更好的韧性,因而更利于作战。在此期间,铁制的环首刀已经开始使用,铁制的矛和



戟,也逐渐取代青铜制的戈和戟,除了射远兵器弩还保留着青铜弩机外,几乎所有的兵器都有了铁制品。

自东汉至唐代,由于炒钢技术、百炼钢技术、灌钢技术的创造和发展,钢铁的质量更趋精良。优质钢铁用于制造兵器后,使钢铁兵器进入相对稳定的发展时期,为兵器的标准化创造了条件。其时,步兵使用刀和盾,具有攻防兼备的特点;射远的兵器除单兵使用的弓箭外,强弩已改进为重型床弩;南北朝时的骑兵以长体双刃的马稍〔shuò 朔,即长矛〕代替了过时的马戟;用精致的铁铠甲代替了过时的旧铠甲;马镫的创制与推广,高鞍桥马鞍的改进,防护装具的改善等,使我国古代的马具进入了完善发展的阶段。

唐代是我国钢铁兵器迅速发展和成熟完善的朝代。朝廷设立军器监掌管兵器制造,颁布兵器制造和使用的统一标准和制式。据《新唐书·兵志》记载,当时一名战斗兵员的基本装备大致是:“弓一、矢三十、胡禄、横刀……皆一。”就全军装备的兵器而言,可以说是种类齐全,用途多样,有格斗兵器、卫体兵器、射远兵器和防护装具,具有攻防兼备、轻重结合、长短互补的特点。

若全军出征,各种兵器配合使用,可以发挥综合杀敌的作用。

火器虽然已经在北宋初期用于作战,但是由于它们尚处在初级阶段,不仅数量品种少,而且杀伤和摧毁威力也有限,所以当时兵器制造的重点仍然是钢铁兵器。在宋代的 300 多年中,两宋朝廷和北方的辽、西夏、金、蒙古等各少数民族政权之间,以及各少数民族政权之间,曾先后发生多次战争。这些战争先后相衔、犬牙交错。为了夺取胜利,各方都竞相发展钢铁冶炼业,建立庞大的兵器制造和管理系统,制造各种兵器。

北宋自太祖开宝八年(公元 975 年)起,就建立了从东京开封到地方各州的兵器制造和管理系统。这个系统在开封设有南北作坊和弓弩院,在各州设有作、院。这些作、院集中的工匠很多,仅开封的弓弩院就有兵匠 1024 人。他们分工细密,制造的兵器数量多。其中南北作坊每年要造弓、弩、箭 1650 多万件,各州的作、院每年要造弓、弩、枪、剑、铠甲等 610 万件。宋太祖赵匡胤每 10 天要对开封各作、院制造的兵器抽查一次,尔后才能送交武库收存。南宋朝廷也沿袭

北宋的制度,建立军器监、御前军器所等兵器管理和制造机构。辽朝的军器坊、将作监,西夏的工技院、铁工院,金朝的军器监,蒙古的寿武库、军器库,也都是兵器的制造和管理机构。

宋代各方建立的兵器制造和管理机构,创制了众多的钢铁兵器。北宋庆历四年(公元1044年)由天章阁待制曾公亮和参知政事丁度等人编著刊印的军事百科性兵书《武经总要》,记载了当时使用的各种兵器。其中有作战用的长柄刀和枪各七种,短柄刀和剑各三种,专用于攻城、守城和教练的枪九种,其他枪二种,两用兵器五种,斧和叉各一种,鞭铜锤等兵器12种,防护装具和甲冑共九种,弓四种,箭七种,弓箭装具五种,弩14种,炮17种,马甲一套。基本上反映了宋代制造和使用的各种钢铁兵器的概貌。

蒙古族崛起后,也仿造中原各民族制造各种钢铁兵器。忽必烈即蒙古汗位后,于蒙古至元五年(公元1268年),在大都(今北京)设立军器监。到至元十六年(公元1279年)灭亡南宋后,已经形成一个从大都到地方各路的兵器制造和管理系统。元至大四年(公元1311年),又将军

器监升格为武备寺,制造和管理兵器。此外,大都还设立甲匠提举司、弓匠提举司、大都弓局和箭局等专业兵器制造作坊,在各地设有军器人匠提举司、军器局、军器人匠局、甲局、弓局等作坊,制造刀、斧、剑、床弩和抛石机等兵器。

朱元璋建立明朝后,为了继续进行统一战争,迅速建成由工部、内府、地方各布政司、各地驻军下辖的兵器制造机构组成的庞大而完备的兵器制造系统,采取改善工匠服役条件和生活条件的政策,促进兵器制造业的发展。明代的钢铁兵器,虽然因火器的大量发展而开始退居次要地位,但是在兵器品种的增加和质量提高等方面,仍有相当的进展。其中长柄格斗兵器除长枪和长柄刀外,还创制了铙、钹、马叉和狼筅〔xiǎn 显〕,短柄卫体兵器有短刀、腰刀和剑,防护装具有各种盾牌和甲冑,射远兵器有弓箭、强弩和各种抛石机,此外还有各种战车。自嘉靖年以后,钢铁兵器与火器,大致各占军队装备兵器的一半,随着战争的发展,有些冷兵器已经开始淘汰。

自明代万历年起,后金逐渐崛起,其首领努尔哈齐兴兵攻明,在野战中以弓马骑射屡败明

军。他们使用的冷兵器有刀、斧、枪、戟、椎槌、蒙盾、各种弓箭、特种兵器和盔甲等。他们在入关前后,曾掀起过仿制西洋火炮的高潮。入关以后,顺治朝廷迅速设立“鞍楼”,管理和制造兵器。顺治十一年(公元1655年)将其改为兵仗局。十八年,又改为武备院。武备院下设御制鸟枪处及火药库,分别制造和收藏御用枪炮及火药。到了雍正时期,由于皇帝又重弹大清以弓马骑射取天下的老调,轻视火器的作用,大力兴炉鼓铸刀、矛、弓、矢、盾牌、甲冑等冷兵器。它们虽然比前朝的冷兵器有所改进,但是由于冷兵器是以人力和简单机械力为动力源的兵器,杀伤和摧毁能力的提高受到很大限制,因而在化学能为动力源的火器面前便相形见绌了。

## 2 火器的创制与更新

中国唐代炼丹家在公元9世纪初发明了火药。到北宋初期,火药便被兵器研制者与统兵将领制成火器,用于战争,开创了人类战争史上火器与冷兵器并用的时期。这个时期历经元、明到19世纪中叶,延续达九个世纪,其间共经历了

三个发展阶段。

### (1) 初级火器的创制阶段

初级火器是北宋初的兵器研制者与统兵将领,因袭古代的火攻技术和战术而创制的,是古代火攻技术和战术的发展。但是古代火攻作战中所用的火攻器具,都是利用艾草、油脂、松脂等燃料和引火之物,绑附在飞禽、走兽、伪装的草人和弓箭上,作为运载和发射工具,将火源送至敌阵,纵火燃烧敌人的粮草,或者冲击敌军的防线,达到取胜的目的。由于这些火攻器具所附带的引火之物,要依靠空气中的氧气进行燃烧,既受天候的影响,又会在运行中耗散火源或被风吹灭,所以燃烧效率较低。而北宋初创制的燃烧性火器——火球(宋代写作毬)与火药箭,是以火药为燃烧源的火攻器具,它们不需要依靠空气中的氧气,因而可以在密闭的器皿中燃烧。使用时,只要先用烧红的烙锥,将火球壳或附于火药箭上的火药包燃着烙透,尔后借助抛石机和射远的弓弩,向敌方抛射和施放。

北宋初期的几代皇帝,都很重视火器制造。据《宋会要辑稿·职官三十七》记载,至迟在宋

仁宗天圣元年(公元 1023 年),东京开封已设立了专门制造攻城器械的广备攻城作。其下设有大木作、锯匠作、小木作、皮作、大炉作、小炉作、麻作、石作、砖作、泥作、井作、赤白作、桶作、瓦作、竹作、猛火油作、钉铰作、火药作、金火作、青窑作、窑子作等 21 作。各作都有严格的操作规程。火药作的设立,表明北宋的火药配制,已经从个体手工业的分散操作,发展为大型作坊作业,进行批量生产的阶段,使火药兵器的生产出现了一次飞跃。为了促进火器制造的发展,朝廷实行了奖励政策,奖励火器研制者的创造发明。据《宋史·兵十一》等史书的记载,仅自北宋开宝三年至咸平五年(公元 970—1002 年),先后有兵部令使冯继升、神卫水军队长唐福、冀州团练使石普等人,向朝廷进献了火球、火药箭、火蒺藜等火器。每次进献时,朝廷都要组织文武官员观看试验。试验成功后,都要给研制者以重赏,并下令兵器作坊大量制造,发给京城、要邑和边关要地使用。由于火球、火药箭是北宋创制的初级火器,需要借助弓弩和抛石机等射远兵器,才能发挥其燃烧、发烟和散毒等作战作用,所以在一般情况下,只能配发部队中的小分队

使用。

南宋时期,战争在宋军、金军和蒙古军之间进行,交战的各方,都力求研制新型火器,改善自己的装备,战胜对手,因而促进了火器的发展,于是铁火炮与火枪便应运而生。

铁火炮是一种用铸铁制造的铁壳爆炸性火球,由纸壳火球发展而来,最初为金军所用。金军在灭亡北宋后,利用北宋的火器制造设备和工匠,创制了铁火炮,进攻南宋。

火枪是用竹和纸做枪筒的管形火器,它的创制与发展,是南宋火器发展的又一重要成果,其制品有绍兴二年(公元 1132 年)陈规创制的长竹杆火枪,绍定五年(公元 1232 年)金军使用的飞火枪,以及开庆元年(公元 1259 年)寿春府(今安徽寿县)地方创制的突火枪。火枪的创制,使火器在使用方式上发生了飞跃,它不再需要借助弓弩和抛石机而能独自发挥作用。长竹杆火枪可用于喷火燃烧,是火筒一类火器的前身。飞火枪可以装备单兵作战,并出现了由数百名士兵组成的飞火枪队。突火枪以巨竹为筒,能发射子窠[kē 科]击杀敌兵,为元代金属管形射击火器——火铳的创制奠定了基础。



## (2) 火铳的创制与发展阶段

火铳是我国第一代金属管形射击火器,它是元代火器研制者,依照南宋时期的火枪尤其是突火枪的样式和原理制成的。现存的元至顺三年(公元1332年)制造的盏口铳、元至正辛卯年(元至正十一年,公元1351年)制造的手铳,分别是当时所创大型火铳与手铳的代表性制品。此外,在黑龙江省阿城县半拉城子、西安东关景龙池巷南口外、内蒙古托克托县原黑城公社、北京通县等地,也出土了一些制造年代相近的元手铳实物。同火枪相比,火铳具有能承受较大的膛压、装填较多的火药、使用寿命较长、杀伤威力较大等优越性。因此,火铳创制后不久,便成为元军和元末农民起义军竞相使用的火器,其中尤以朱元璋的部队使用最多。

元至正十五年(公元1355年),朱元璋驻军和州(今安徽和县),准备渡江。传说此时有一位火器研制者名焦玉,带着他研制的几十支火龙枪,献给朱元璋。朱元璋喜出望外,当即命大将徐达组织射击试验。只见弹丸出膛,如火龙经空,能穿透金属铠甲。朱元璋大为赞赏,答应在

功成之后给予厚封。元至正二十三年八月，朱元璋率部在鄱阳湖同陈友谅率领的另一支农民起义军决战。结果朱元璋所部用安于战船上的碗口铳，发射大型弹丸，击碎陈友谅水军的战船，取得了胜利。明王朝建立后，由工部的铸钱机构宝源局和兵器制造机构军器局、内府的兵仗局，专门制造手铳和碗口铳等各种火器。朱元璋第四个儿子燕王朱棣夺取帝位后，为了进行战争和加强国防建设的需要，大力制造火铳，增加了数量和品种，改进了结构，使火铳得到了充分的发展，一直到嘉靖时期，都是明军的主要装备。

火铳的大量制造和装备，使中国古代军事的许多方面，发生了第一次大变革。先从编制装备方面说，过去军队的装备只是在冷兵器范围内进行改善，现在开始增加了火器。明洪武十三年（公元1370年），明朝政府规定各地卫所驻军兵器装备的比例是：火铳10%、刀牌20%、弓箭30%、枪40%，军队的编制当然也按这一比例了。明永乐皇帝又在永乐八年（公元1410年）前后，创建了世界上最早的火器部队——神机营。与此同时，在云南的金齿（今云南保山）、楚雄、品甸（今云南祥云县东北10里），以及北部的怀

来(今属河北)、宣府(今河北宣化)、大同、朔县(今属山西)等边关要隘,也都增加了火铳。洪武八年(公元1375年),明廷还在莱州卫等沿海要塞,增配大型铳炮,加强守备。永乐十七年(公元1419年),辽东镇总兵刘江还利用望海埚〔guō 郭〕等要塞增配的铳炮,取得了全歼来犯倭寇的“望海埚大捷”。如果说宋代初级火器的创制,催生了火器与冷兵器相结合战术的萌芽,那么元明时期火铳的创制与发展,则使火铳与冷兵器相结合的战术也随之得到创造与发展。朱元璋的大将徐达,创造了大规模使用火铳攻城的战术,大将沐英在野战中创造了多排火铳兵对敌实施轮番齐射的战术,永乐皇帝在北方同蒙古兵作战时,不但创造了用火铳兵齐射蒙古骑兵的战术,而且还提出了火铳兵在前,马队在后,作战时先用火铳齐射敌军前锋,再以密集骑兵冲击敌军主力的布阵作战的新原则。正统十四年(公元1449年)十月,明朝兵部尚书于谦,还利用火铳兵坚守北京城,取得了北京保卫战的胜利。这些创造性成果,有力地推动了古代军事学的发展。

### (3) 火绳枪炮与传统火器全面发展的阶段

我国发明的火药与创制的火器在 14 世纪前期经阿拉伯传入欧洲后,经过欧洲人改进,在 15 世纪后期制成了用火绳点火发射的枪炮。15 世纪末至 16 世纪初,葡萄牙人携带这类枪炮来到印度、日本和中国沿海的一些地方。明嘉靖元年(公元 1522 年),明军在广东新会的西草湾,对藐视中国主权和借口寻衅的葡萄牙舰船进行反击,缴获了三艘舰船及其舰炮。由于当时明廷官员称葡萄牙为佛郎机国,所以就把这种舰炮称作佛郎机。佛郎机是用子炮(相当于现在的炮弹),装入母炮(即炮管)内点火发射的一种火炮,它的母炮比火铳的身管长,安有准星和照门等瞄准装具,配有五至九个子炮,装填弹药方便,射速快,射程远,命中精度高,杀伤威力大,很快被明廷军工部门所仿制,用于水陆作战中。

火绳枪是明军在嘉靖二十七年(公元 1548 年)于东南沿海剿倭作战中缴获的单兵枪,明军因其弯形的枪托形似鸟嘴而称为鸟铳,又称鸟嘴铳和鸟枪。由于鸟铳比手铳性能优越,所以明

廷军工部门不久也大量制造,装备明军使用。

与明军使用的手铳与碗口铳相比,火绳枪炮的最大优点在于点火发射方式的改变。火铳是由士兵持点火之物,点燃火捻,进行发射,射速很慢。火绳枪是用板机夹钳慢燃烧的火绳,点燃药室中的火药,将弹丸射出,可以连扳连射而不致熄灭,因而提高了管形射击火器的发射速度。与此同时,明廷的军器局和兵仗局,改制了明代前期的手铳、碗口铳、盏口铳、将军炮等铳炮类火器,创制了快枪、多发铳、虎蹲炮,发展了利用火药燃气反冲力推进的火箭类火器,提高了火球类、喷筒类、火禽火兽类等各种燃烧性火器的燃烧效能,在革新爆炸性火球的基础上,发明了各种爆炸弹、地雷和水雷。从而出现了我国火器发展史上,外来火器与传统火器相促相长、并驾发展的新时期。

外来火器与传统火器的迅速发展,使中国古代军事在使用火器后发生了第二次大变革。这种变革首先表现在军队编制装备结构的变化上,这种变化,又明显地表现在抗倭名将戚继光在东南沿海进行的剿倭战争中,以及在蓟镇练兵时编练的车营、步营、骑营和辎重营上。这些

营以装备新型的佛郎机炮和鸟枪为主,并配装各种传统火器,从而使这些营装备的火器占全营使用兵器的一半左右。以车营为例,全营编有官兵 3109 人,其中使用佛郎机炮和鸟铳的官兵有 1280 人,再加上火箭手和其他火器手,已超过编制总数的一半。全营装备 128 辆炮车,载 256 门佛郎机炮,说明车营实际上是一个车炮营,它装备的佛郎机炮,已经达到每 12 名士兵装备一门的高比例。这不但是中国军事史上的创举,而且也是当时欧洲各国不能相比的。这种车炮营已把火炮的杀伤威力和战车的快速机动能力结合在一起,大大提高了车营的战斗力。

以此类推,步兵营实际上是一个有一半以上士兵使用鸟铳与其他火器的火绳枪营。骑兵营实际上也是一个骑炮营,它的战马装备虎蹲炮后,更增强了骑兵快速突击的火力。它不但是中国骑兵史上最早的骑炮兵,而且要比瑞典国王阿道夫·古斯塔夫在 1630 年编制的骑炮兵早 50—70 年。军队的这种新的装备编制结构,不仅是中国军事史上的创举,而且在当时的世界上也是罕见的。

同这种装备编制相适应的是军队作战训练

方式的更新。在戚继光编练的各营中,官兵增加了使用佛郎机炮和鸟枪进行作战训练的新内容。创造了由使用鸟枪和冷兵器的 11 名士兵组成的新的作战队形“鸳鸯阵”。管形射击火器的“三点一线”的射击原理得到了运用。车营、步营、骑营、辎重营进行协同作战方式的出现,使军事学的内容得到了全面的发展。

明朝万历年间,还出现了一位杰出的火绳枪研制专家,他就是赵士桢。赵士桢字常吉,号后湖,乐清(今属浙江)人,大约出生于明嘉靖三十二年(公元 1553 年)。他的祖父名叫赵性鲁,官至大理寺副,博学多才,工诗词,精书法,曾参加《明会典》的编纂。赵士桢自幼受祖父的熏陶,亦擅长书法。万历六年(公元 1578 年),赵士桢因善长书法被授为鸿胪寺主簿,任职 18 年,后受召入直文华殿,至万历二十四年(公元 1596 年)晋升为中书舍人,任职 10 余年,大约在万历三十九年(公元 1611 年)去世。

赵士桢从小生长在海滨,家乡常受倭寇的袭击,备受其苦。他关心国家前途,注意研究军事及火器技术书籍,从戚继光和胡宗宪的部下了解倭寇所用火器的情况,从因进贡而留居北

京的噜密国(又称鲁迷国,今土耳其境内)掌管火器的官员朵思麻处,见到了噜密铕,并于万历二十六年(公元 1598 年)向朝廷进献了他对该铕的仿制品。之后,他又历经艰难困苦,自己筹集钱财,先后制成 10 多种火绳枪及其他火器、战车。更为重要的是,他以多种文体,撰写成《神器谱》、《神器杂说》、《神器谱或问》、《防虏车铕议》等研制火器的论著。后来人们把这些论著合在一起,总称《神器谱》。

最早的《神器谱》为万历刊本,后来又有多种刊本。1974 年,日本古典研究会在《和刻本明清资料集》第六集中,刊印了五卷本的《神器谱》,比较集中全面地搜集了赵士桢的主要著作。万历刊本《神器谱》共五卷,约六万多字,附图 200 多幅,集中反映了赵士桢在各种火器,尤其是在各种火绳枪的研制与使用方面所取得的成就。其中有噜密铕、西洋铕、掣电铕、鹰扬铕、旋机翼虎铕、三长铕、镞铕、铍铕、轩辕铕、九头鸟铕、连铕等单管火绳枪,以及迅雷铕、震叠铕等多管火绳枪。同时,书中还绘制了噜密铕、西洋铕和迅雷铕的各种射击姿势,便于士兵进行射击训练。为了控制火箭的发射方向,赵士桢还



创制了一种形似短枪的“火箭溜”，其上刻有滑槽，以安放火箭，这种滑槽具有导轨的作用，保证火箭射出后能按预定方向飞行。此外，还有火器战车的研制及其使用方法的图形。

《神器谱》不但记载了赵士桢创制的各种火器，而且还反映了赵士桢发展火器制造的思想。他多次上奏朝廷，请求制造火器，把发展火器制造提到战略的高度。他指出，海中之国日本，祸胎已萌，在蚕食朝鲜之后，必然会“尽朝鲜之势窥我内地”；北方游牧民族与内地仅有长城一墙之隔，内犯之势必不可免，只有大力发展火器制造，才能“挫凶锋”，“张国威”；因此，制造火器不是一朝一夕之事，而是对国家有万世之利的大计。他主张研制火器“必须因时而创新”，出奇而制胜。他要求火器制造部门要选用技精艺熟的工匠，制造精利的枪炮，不可有丝毫差错。他极力反对浪造浪用火器，指责市井庸碌之徒粗制滥造，从中牟取暴利的丑恶行径。

《神器谱》还反映了赵士桢使用火器的思想。他认为火器要因时而用，要选择适当的战机，不可因浪战浪用而失去应有的作战效果。在使用火器时要因敌而变化，实施快速突击，使敌

猝不及防；要虚虚实实，使敌人不知其奥妙；要注意奇正变换，使自己立于不败之地；当密集敌人来至二三里内时，先以佛郎机炮、噜密铳、迅雷铳逐次射敌，挫其凶锋；待敌溃退时，持单兵火器与冷兵器的士兵要在近战中歼敌。赵士桢主张使用火器要与战车相结合，使“车凭神器以彰威，神器倚车而更准，或鼓行而前，或严阵待敌，或趋利远道，或露宿旷野，坚壁连营，治力治气，无不宜之”（《神器谱·神器杂说》）。如果车铳结合的战术运用得当，那么敌人就不能恃其凶悍，敌骑就难以随意纵横驰骋，弓箭就会失去其劲疾，坚利的刀甲也就无法发挥其作用了。如果制造战车的人也能了解它的用法，那么运用起来就会得心应手；再加上将帅善于指挥，士兵技巧熟练，那么就会充分发挥其自卫坚守和进攻破敌的作用了。赵士桢还建议编练车营，这样在防守时就能用战车作为壁垒，进攻时用战车实施冲击，遇到江河可用战车作为舟桥，在森林茂密之地可用战车防卫两翼，使战车在白天和黑夜，在旷野和险要之地，都能充分发挥其战斗作用。像赵士桢这样身无疆场之职，肩无三军之任的火器专家，能如此精通火器使用的战术

是绝无仅有的。

#### (4) 明末火器研制家及其对西洋大炮的 引进、仿制和使用

16 世纪末至 17 世纪初,聚居于我国东北的建州女真族迅速崛起,其杰出首领努尔哈赤,以军事进攻与政治瓦解相并举的策略,迅速统一了女真各部,并于明万历四十四年(公元 1616 年)建立后金政权,建元天命,自称金国汗,以赫图阿拉为都城,屯田积粮,积极备战,伺机攻明。明万历四十六年(公元 1618 年),努尔哈赤以明廷杀其父、祖和援助其对手叶赫部等“七大恨”为借口,兴师攻明,于次年三四月间,以其所率部众六万余人,在萨尔浒(今辽宁抚顺东)大败辽东经略杨镐所率领的 11 万明军。之后,后金军以凌厉的攻势,突破关外明军的防线。至天启元年(公元 1621 年),后金军已占领明朝关外 70 余城,兵锋直逼山海关。在努尔哈赤步步进逼,关外形势日益严峻的形势下,朝廷许多高级文武爱国官员,都力排阉党阻挠,纷纷献计献策,为抵御后金军的进攻而尽职尽责。其中以徐光启、李之藻、孙元化、张燾、焦勛为代表

的科学家与火器研制专家,为引进、研制与使用西洋大炮(明朝称红夷炮,清朝改称红衣炮),作出了重要贡献,成为明朝末期火器技术发生转折性变革的军事技术家群体。

**徐光启** 生于明嘉靖四十一年(公元1562年),字子先,号玄扈,上海人。历任詹事府少詹事、礼部尚书兼东阁大学士等职,是明末杰出的科学家和军事技术家。他少年时代就胸怀大志,钻研科学,注重军事,关心国家的兴亡和人民的安危。他在明万历二十八年(公元1600年)于南京结识意大利传教士利玛窦(公元1552—1610年)后,便孜孜不倦地学习欧洲科学技术,钻研火器制造与使用的理论,并把这方面的书籍介绍给中国读者。他在学习和钻研的过程中,一方面结交了一批能够传播西方火器技术的传教士,另一方面又联络了一批有志报国的明廷官员与火器研制者,为学习和传播西方火器技术作出积极的贡献,其中主要有光禄寺少卿李之藻、兵部主事孙元化、加衔守备张焘等人。他们都先后成为引进、仿制和使用西洋火炮的骨干。

当明军在萨尔浒战败后,徐光启即于明万历四十七年(公元1619年)六月,奏请朝廷设险

守固，建敌台、造大铕，以抵御后金军的进攻。不久，他又联络李之藻等人，以私人出面捐资方式，设法向澳门葡萄牙当局，进行试购西洋大炮的活动。朝廷采纳了他的建议，支持他的购炮行动。经过多方努力，先后购买了 30 门西洋大炮，除一门在试射中炸毁外，18 门留在都城，11 门运往山海关，后又转运至宁远（今辽宁兴城），加强了宁远的守备能力。

明崇祯三年（公元 1630 年）二月，徐光启奉命监造西洋大炮。他以在仿制中力求超胜的思想为指导，设法访求和选拔懂得军事、心计智巧的人掌管军器局，让精通数理的人进行研制。他“除积弊，立成规，酌旧法，出新意”，使制成的火炮“精密坚致，锋利猛烈”，不合格者决不验收。为了发扬新型火炮的火力优势，他十分重视新型敌台的建造，把造炮与建台作为一个整体加以考虑，提出了著名的“以台护铕，以铕护城，以城护民”的原则。他还亲自设计和参加了一些敌台的建筑。这些敌台依城而筑，以大条石为基础，与城等高，内分三层，下层安大型火炮，中层和上层所安火炮依次渐小。台径可达数丈，墙壁设有火炮射孔，外墙为半圆形，内墙与城内相

通,便于守城官兵出入。这种敌台可以从三面环射敌人,又能上下迭射,减少了死角,扩大了射界。同时,相邻各敌台之间还可进行火力支援,构成大型城郭绵密的火力防御系统。

徐光启还对火器的使用提出了独到的见解。他建议朝廷要选拔精兵,装备精良火器,尔后再任命良将统领,进行严格训练,使射手人人壮勇,技艺精熟,远射时能百发百中,近斗时能以一当十。他针对后金军长于骑射、善于驰突的作战特点,提出了坚壁清野、凭城坚守的战法,把过去放在城外的火炮移置于城内各要地,轰击攻城之敌,使敌无法接近城墙,待敌疲惫懈惰之后实施反击,将敌击退。为了收复辽东,他还提出了以车制骑的思想,主张建立装备众多火炮的车营,以阻挡和反击敌军骑兵的进攻。

徐光启为引进欧洲火炮技术奔波 10 多年,直到 70 岁高龄时仍为守城制器之事操心。虽然由于明廷政治腐败,国势日衰,军旅不振,他的主张并未被全部采纳,目的也没有全部达到,但是他的努力却对明末清初的火炮制造,产生了积极的影响。作为一位卓越的科学家,徐光启把自己的研究成果应用于国家的军事实践;作为

一位杰出的军事家，徐光启把自己的军事理论建立在科学的基础上。这是徐光启不同于其他科学家和军事家的独到之处。明崇祯六年（公元1633年），徐光启与世长辞。

**李之藻** 是明末著名科学家和军事技术家。明嘉靖四十五年（公元1566年）生，字振之，又字我存，仁和（今浙江杭州）人，明万历二十六年（公元1598年）进士。曾任光禄寺少卿、工部都水清吏司郎中和南京太仆寺少卿等职。他同徐光启一起，通过利玛窦学习欧洲的火器技术，推动了明末火器的发展。他在明天启元年（公元1621年）所上的《为制胜务须西铳乞敕速取疏》中，全面阐述了他对发展明末火器的全部主张，有力地配合了徐光启关于引进、仿制和使用西洋大炮的奏议，加速了朝廷对这些奏议的批准和引进、仿制西洋大炮的进程。他对西洋大炮的形制构造和作用有比较全面的了解。他认为，要仿制这些火炮，切不可只按外形依样画葫芦，而要讲求质量，坚持做到材料必须锻炼有法，铸造时不可差之毫厘，失之千里；使用时必须先严格训练炮手，使之明理识算和掌握使用技巧，再派智勇良将进行指挥，以收战必胜，攻必克，守必

固的效果。为此,他建议朝廷要优待铸炮工匠和操炮射手,宁可裁减无能之将和无用之兵,也不可怠慢这些人。因为有效地使用一门优质火炮,能抵数千精兵之用。他一生对天文、历法、数学等自然科学多有研究,有《新法算书》、《天学初函》、《同文算指》、《容圆较义》等六部著作传世。后两部著作的成果,被孙元化应用于《西法神机》中,明崇祯三年(公元1630年),李之藻去世。

**孙元化** 是明末研制西洋大炮的专家。字初阳,号火东,嘉定(今属上海)人。生年不详。《明史·徐从治传》中附其小传,称他擅长西洋炮法,是徐光启的门生。因上书陈述备京和防边二策,得以在辽东经略孙承宗麾下参与军事。明天启二年(公元1622年)九月,他任兵部司务,在山海关协助孙承宗修筑城防。天启三年,他随从宁前兵备道袁崇焕坚守宁远城,负责调运和管理山海关的11门西洋大炮,并主持造炮事宜,全力支持徐光启用西洋大炮抗击后金军的主张,在天启六年(公元1626年)的“宁远大捷”中立了战功。至明崇祯初年起,任兵部员外郎,不久迁郎中。崇祯三年(公元1630年),经徐光



启荐举,他出任登莱巡抚,按徐光启的意图,在登莱聘请葡萄牙炮师制造西洋大炮,训练使用西洋大炮的炮手。他把从利玛窦和徐光启处所学研制西洋大炮的技术,写入《西法神机》中。崇祯五年(公元1632年),其部将孔有德、耿仲明叛明降清,攻陷登莱,他被执后自杀未遂,被叛军放归。次年九月,被明廷处死。著有《经武全书》和《西法神机》等。

《西法神机》是孙元化的代表作,著于崇祯五年前。原稿在战火中流失,幸有其表亲王式九留有副本。清康熙元年(公元1662年)四月,廖[liú]流[liú]城(即嘉定)人金民誉据此副本刊印于古香草堂。全书分上下两册,约三万多字,附图19幅。书中记载了30多种火药配方及其原料的提炼与火药的配制方法,详尽地比较了各种火药配方的优劣。又以徐光启与利玛窦合译的《几何原本》、李之藻所著的《同文算指》和《容圆较义》为依据,采用科学的定量方法,以火炮的口径尺寸为基数,按照一定的比例倍数,设计火炮与炮车的各部分。提出了弹重、装药量与火炮口径成一定比例的关系。《西法神机》反映了孙元化关于火炮设计的思想。他认为,研制火器必须明理

识性，“推物理之妙”，合乎事物之特性，才能制成合用的成品。

孙元化经过对火炮的射程与射角关系的一系列试验后指出，火炮的射击，若从平射位置即零度直射算起，射程随炮管仰角的增加而渐远，超过45度后，射程又逐渐变近。他经过研究后认为，炮弹射出炮膛后，既有向前直飞之势，又有受地球引力下坠之势，两者合成曲线轨迹，过曲线顶点后，飞行速度减慢，杀伤力削弱，最后飞行速度为零，杀伤力消失。他的论述虽不如伽利略对抛物线的论述透彻，但已相去不远。与此同时，他还在《铳台图说》一节中，对大型火炮发射后产生强烈震动的原因，作了初步的探讨。他认为发射火炮时，由于“铳气（即火药燃气）出口，空气相激，气之动也最捷，故山谷皆答（即回声），其近而裂者，则能排墙，能撼石”。这是对大型炮弹射出后所生冲击波现象的一种朴素解释。孙元化对上述两种现象的探讨和阐述，是对火器技术的两大突出贡献。

**张燾** 是明末将领、著名火器研制家。钱塘（今浙江杭州）人。出生年月不详。成年后以李之藻为师，是孙元化的同僚，曾任加衔守备，官至

登莱副总兵官。他全力支持徐光启的主张，亲自组织人员赴澳门，完成了第一批西洋大炮的购买、运输回京，以及聘请葡萄牙炮师来京协助造炮和训练炮手的任务。《明史·徐从治传》说他于崇祯五年（公元1632年）因部将孔有德兵变被逮。《明思宗实录》说他被叛军所俘，因拒降而自缢身亡。《明史·艺文志》和《千顷堂书目》，录有张燾和孙学诗合写的《西洋火攻图说》一卷，至今还没有发现这本书。

**焦勳** 是明末著名火器理论家。宁国（今安徽贵池）人。生卒年不详，其主要活动要晚于上述几位火器研制家。其时正值明末动乱之时，他目睹朝政腐败，武备松弛，人民遭受战乱之祸，于是潜心研究火器技术，以为救时之用。他在德国传教士汤若望（公元1591—1666年）口授造炮技术的基础上，编著成《火攻挈要》，刊于明崇祯十六年（公元1643年）。原书分上下两卷，附《火攻秘要》一卷，北京图书馆藏有原刊本的清抄本。清道光年间，军事技术家丁拱辰对书中疏漏之处作了修正。不久，军事技术家潘仕成在编辑《海山仙馆丛书》时，收录两书于其中，合称《火攻挈要》，又名《则克录》，分上中下三卷，约

四万余字,附图 27 幅。全书以介绍火药、西洋大炮及各种火器的制造与使用方法为主,涉及金属冶炼、机械制造与数理化知识,反映了西方火器传入中国后,使中国火器技术开始从阴阳五行化生学说的旧窠,转向以定性定量分析相结合新轨道的概况,是中国古代火器进入一个新的发展阶段的重要标志之一。

上述几位著名的火器研制家,除焦勛的活动年代稍晚和生平事迹不详外,徐光启、李之藻、孙元化和张燾,都直接和西洋大炮的引进、仿制和使用有关。他们向澳门葡萄牙当局购买的 30 门西洋大炮,实际上是一年前搁浅于澳门附近英国舰船上装备的 30 门舰炮,系英国在 15 世纪后期制造的一种加农炮,具有身管长、威力大、射程远等优越性。《明史》的作者张廷玉在《和兰(荷兰)传》中,把它误记为荷兰人所造。由于当时称荷兰人为“红夷”,所以称它为“红夷炮”。近些年来,一些学者经过对传世实物和文献的考证,认为它是从英国而不是从荷兰传来的,他们的论据比较充分可靠。明天启六年(公元 1626 年)正月,明宁前兵备道袁崇焕,在宁远城指挥明军使用这种火炮,打退了后金军的进

攻,取得了宁远保卫战的胜利,创造了运用大型火炮进行守城战的战术。至今人们仍称道袁崇焕的战绩及其指挥的“宁远大捷”。武艺超群、足智多谋的努尔哈赤自起兵以来,从来没有吃过这么大的亏,自宁远一战被袁崇焕打败后,一直愤愤不平,咽不下这一口气,结果在当年就抑郁气愤而死。

“宁远大捷”以后,明廷更加倚重红夷炮,派徐光启等人组织工匠进行制造。崇祯三年(公元1630年)二至八月,共制造了400多门。崇祯五年后,明廷聘请德意志传教士汤若望主持造炮事宜,又造炮500多门。除朝廷组织工匠制造西洋火炮外,当时一些地方的军政要员,如两广大吏王尊德、总督卢象升、总督高起潜、总督洪承畴等人,还私人捐资制造了一部分西洋大炮,作为抗击后金军进攻之用。

### **(5) 后金和清前期对火绳枪炮的仿制和使用**

“宁远大捷”以后,不但明廷继续制造红夷炮,而且后金继努尔哈赤之后的皇太极,也想借助红夷炮提高后金军的战斗力,于是在后金天

聪五年(明崇祯四年,公元1631年)制成第一门红衣炮,定名为“天佑助威大将军”。从此,长于骑射,善于在野战中驰突取胜的后金军如虎添翼。他们以红衣炮为攻城掠地的利器,向明军展开大规模的进攻,很快夺取了明廷在山海关外的全部领地。

明崇祯十七年(公元1644年),清军入关,建立了我国历史上第二个由少数民族入主中原的统一政权清朝。清朝建立以后即增设八旗炮厂、濯灵厂,制造红衣炮与火药,使红衣炮成为清军装备的系列炮种。清军入关之初,南明政权、南方各地人民、民族英雄郑成功所部,也都制造和使用红衣炮,抗击清军的进攻。清顺治二年(公元1645年)四月十五至二十五日,史可法在扬州以大型火炮进行守城战,击杀攻城清军数千人。闰六月,江阴典史阎应元,以上千支鸟銃、上百门火炮,在江阴与清军相持80多天。郑成功在顺治三年兴师反清后,曾使用大量火炮突入长江口,先后克瓜州、下镇江、逼南京,转战江南和江北29城,清军屡受其挫。顺治十八年(公元1661年)初,郑成功在率领部下渡海进攻台湾岛上的荷兰人时,曾使用200多门火炮,进

行渡海作战,并于当年三月,将荷兰殖民者逐出台湾,收复了我国的领土台湾岛,创造了从海上进攻岛屿的用炮战术。

清康熙年间,清廷曾任用在华供职的比利时人南怀仁(公元1623—1688年),督造红衣炮等各种火炮,为平定三藩和收复被沙俄侵占的雅克萨城创造了条件。康熙十三年(公元1674年),清廷着手组建火器营,使清军在全国范围内,形成了以火器营炮兵、京师八旗炮兵、各省驻防的八旗炮兵及绿营炮兵组成的炮兵力量,具有较强的威慑作用。康熙三十五年(公元1696年),康熙帝亲率大军,携火炮100多门,前往新疆平定噶尔丹部的叛乱。在昭莫多之战中,清军使用冲天炮轰毁敌营,取得了平叛战争的胜利。总计康熙一朝,共制造大小铜炮900多门,濯灵厂每年产火药50万斤。

康熙年间,清朝曾出现过一位著名的火器研制家戴梓。戴梓字开文,钱塘(今浙江杭州)人。戴梓生于清顺治六年(公元1649年),善诗画,晓天文,通算法,熟谙火器制造。清康熙十二年(公元1673年),三藩叛乱,次年六月,康熙命康亲王杰书率军南征,途经杭州时,25岁的戴

梓从军，并向康亲王进献了连珠火铳。之后，戴梓在作战中因功受奖，回师北京后，受到了康熙皇帝的召见和殿试，又授予翰林院侍讲。

据清朝乾嘉时期的著名学者纪昀，在《阅微草堂笔记》中记载，戴梓所研制的连珠火铳“形若琵琶，凡火药铅丸，皆贮于铳脊。以机轮开闭。其机有二，相衔如牡牝。扳一机则火药铅丸自落筒中，第二机随之并动，石激火出，而铳发矣，计二十八发。火药铅丸乃尽，始需重贮”。从这一描述中可知，扳动第一机是装填弹药，第二机随动是发射弹丸；依次再扳再射，可连续 28 次，发射 28 弹，可见这是一种连扳连射的燧发枪。这种枪的最大优越性在于简化了装填手续，每装填一次，可连续射击 28 发弹丸，提高了发射速度。因此，这是一种由单装、单发向多装、单发、连射过渡的一种新式单兵枪。可惜，这种枪在当时并未得到重视，也没有推广使用，不久便失传了。

戴梓还仿制过一种欧式“蟠肠鸟枪”。据说当时的欧洲传教士曾经向康熙进贡一支“蟠肠鸟枪”，以示其武器的精良。康熙即命戴梓仿制，戴梓很快仿制成功，并以 10 支仿制品返赠传教士。戴梓还为研制冲天炮作出了贡献。据说康熙



曾命南怀仁制造冲天炮,但时过一年,却进展缓慢。戴梓只用了八天时间便创制成功。康熙非常高兴,亲自率领王公大臣,前往靶场观看射炮演习,果然性能良好,威力较大。演试后,康熙封此炮为“威远将军”炮,命工匠在炮身上镌刻戴梓之名,“以示其不朽”。此炮在康熙三十五年(公元1696年)的平定噶尔丹之战中,发挥了重要作用。乾隆时期的国子监博士金兆燕,对“威远将军”炮作了十分生动的描述。他说这种炮“子在母腹中,母送子出,从天而下,片片碎裂,锐不可当”。

清朝前期还有些火器研制者曾有过创造发明,如江苏吴县的薄玉,对地雷与火炮都有研究。康熙时期,武备院有一位名叫连登伍的铁匠,曾创制过子母炮式的爆炸弹,杀伤威力甚大,康熙也曾赐名此弹为“五子夺莲”,并给连登伍以奖励。但因后来战事减少,国内局势日趋平定,对枪炮的需要日渐减少,制造数量也随之削减,几乎有刀枪入库之势。加上历届朝廷实行闭关自守的政策,限制国内的火器研制,隔绝外国先进火器研制成果的传入,致使中国火器发展受到挫折,走向低谷,直到鸦片战争爆发时,清

军依旧使用陈旧的火绳枪炮抵御西方侵略者，结果战败，这一沉痛的历史教训，是值得我们记取的。



# 冷兵器篇

ZHONG GUO

WEN HUA SHI

ZHI SHI

GONG SHU



兵器是使用最早的兵器，它与战争相伴而生，又随着战争的发展而发展。它使用的年代最长，时至今日，它虽然已经不是战争中使用的主要兵器，但是枪刺、匕首和军刀等仍在军队中使用。如果按其性能和作战作用来区分，它可以分为格斗兵器、卫体兵器、特种兵器、射远兵器和防护装具五大类。随着城池的兴建和发展，又形成了攻城器械、守城器械和障碍器材等城战器械和兵器。

## 1 格斗兵器

格斗兵器是冷兵器时代最基本的攻击性兵器，对战斗的胜负起着重要的作用。它们一般是由长柄的一端安上尖锋、利刃和钩锤等构成，如矛、戈、戟、殳、斧、锤等。

## (1) 矛和枪

矛是用于直刺、扎挑的一种长柄格斗兵器。又有𦏧[shī 施]、钁[cōng 匆]、𦏧[chán 禅]、稍等名称。由矛头和长柄组成。不同时代与用不同材料制成的矛头虽有差异,但从其基本构造上看,矛头有尖锋、侧刃、矛叶、矛脊、装柄用的𦏧[qiāo 敲,又称箛]、附在𦏧侧用于绑固矛头的环纽等部位(见图1)。不

过原始社会晚期用于狩猎的矛头,形状并不统一,它们大多用尖形的石块或骨、角制成矛头,尔后绑在竹、木柄上,成为最简单的石矛、骨矛和木

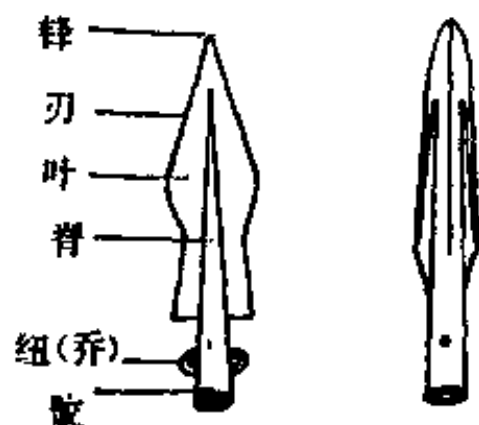


图1 矛头各部的名称

矛。从浙江省余姚县河姆渡遗址(距今约7000—5300年)、山东省日照市尧王城龙山文化遗址(距今约4900—4000年)出土的木矛、石矛和骨矛可知,当时的矛头大约长10—20厘米,阔1.4—2厘米,外形呈等腰三角形。有的矛头在两面居中部位有凸形脊棱,横截面呈等边

三角形或菱形,前有锐利的尖锋,后部有铤[tǐng 挺]或刻成凹口和圆孔,以便安柄。这些构造特点说明,大约在 5000 年以前,矛的形状已经基本定型。

出土的实物表明,我国至迟在公元前 16—前 11 世纪的商代,青铜制作的阔叶矛已成为军队重要的格斗兵器。西周至春秋有步卒使用的酋矛和车兵使用的夷矛。《考工记·庐人》说,酋矛柄长二丈,便于步卒在两军相接时平刺;夷矛柄长 2.4 丈,相当于人体的三倍,如果短了,就刺不到敌方战车上的甲士,因此这是由战车大小决定的。春秋战国时期,军队使用的青铜矛头,已经从阔叶发展为窄叶。木柄的制作更为精致,通常以木为芯,外圈贴附两层小竹片,用丝线缠紧,整个矛身既坚韧又富有弹性。湖北省江陵县出土的一件吴王夫差矛,其上有错金铭文“吴王夫差自乍用鏃”,堪称春秋末战国初青铜矛的精品。铭文中的“乍”即“作”,“鏃”即“矛”。战国晚期军队已经开始使用窄叶矛,矛锋尖利异常,刺中人体后如锥扎一般。西汉至唐代的骑兵,常用稍作兵器。《旧唐书·尉迟敬德传》说:在一次作战中,李元吉跃马执稍,欲刺敬德,敬

德眼疾手快，将元吉的稍夺去。隋唐以后，矛头的种类增多，尺寸缩小，并改称矛类兵器为枪。

枪由矛演化而来，由枪锋和长柄组成，其杀伤作用与矛相同。唐军使用的枪有漆枪、木枪、白头枪、扑头枪等四种制式枪，分别装备骑兵和步兵，并用于军事训练。当时枪的用途甚多，如两军相对时，直接用枪刺杀敌军；安营扎寨时，常竖枪为营；涉渡河川时，也常捆枪为筏。宋代使用长枪作战的名将很多，杨家将中杨业父子都因善用长枪而闻名于世。宋代制造的枪有很多种类，仅在《武经总要》中就有 18 种。其中有骑兵使用的双钩枪、单钩枪、环钩枪，枪锋后部分别有双钩、单钩和环钩，便于骑兵在马上扎刺敌兵并将其钩落于马下。步兵主要使用无钩的直刃枪，如素木枪、鸦项枪、锥枪、大宁笔枪等六种。锥枪有四棱刃，既锋利而又不易折断。大宁笔枪在刃下数寸处安有一个小铁盘，四周有刃，敌人无法捉搦〔ruò 诺〕。同时，宋代还有专用于攻城的短刃枪、短锥枪、抓枪、蒺藜枪、拐枪等短柄枪；以及用于守城的拐突枪、抓枪、拐刃枪和钩竿等，其特点是枪柄较长，一般长 2.5 丈左右，便于刺杀正在攀登云梯攻城的敌军。此外，

还有用于教练的槌枪,用于投掷的梭枪,以及捣马突枪等。元代有一种可刺可掷的两头有锋的标枪。明军使用的枪有长枪、四角枪、箭形枪、龙刀枪等,长枪的枪头长三一七寸,重四两,以竹或木为柄,全枪长约 1.2 丈左右;铁钩枪的铁刃连钩长一尺,便于配合挨(盾)牌进攻;龙刀枪有旁刃,可砍可叉。清军八旗和绿营兵装备的枪有长枪、火焰枪、钩镰枪、双钩镰枪、虎牙枪、蛇镰枪、雁翎枪、十字镰枪、钉枪、矛形枪等。

## (2) 戈

戈是我们祖先独创的兵器,既能钩又可啄,由镰刀类农具演化而来。新石器时代晚期使用的石戈,其援和内的分界不明显。进入青铜时代后,戈类兵器得到空前的发展。商周时期盛行的青铜戈,在形制构造上已相对完整。全戈由横装的戈头、柄和铜钫(zūn 尊)构成。戈头由“援”、“内”、“胡”三部分构成(见图 2)。援是横出的杀伤部位,由上下两刃向前弧收成尖锋,用以钩啄敌入。内在援的后尾,其上有穿绳缚秘[bì 必]用的孔,称作“穿”。援和内之间设“阑”,并在援下近阑处下延成“胡”。胡上也有穿,胡越



长穿越多,秘和戈缚绑得也越牢固。秘是戈的柄。缚安在秘的尾端,使戈插在地上不致偏斜。

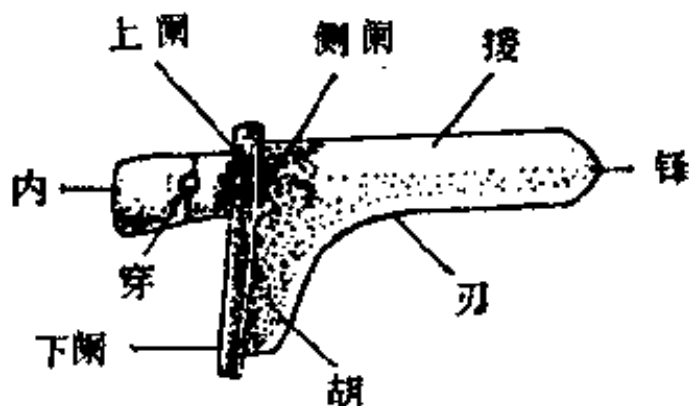


图2 戈头各部的名称

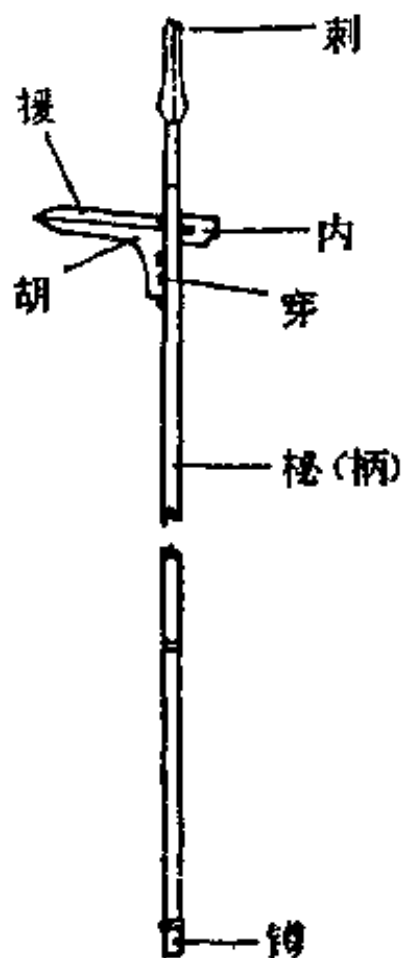
《考工记·冶氏》规定了戈的各部构造数据:“戈广(宽度)二寸,内倍之,胡三之,援四之”,即戈的宽度为二寸,其内为四寸,胡为六寸,援为八寸。通常的戈,秘长六尺六寸,重一斤14两(古代一斤为16两)。长戈用于车战,短戈用于装备步兵。战国晚期以后,由于铁戟的使用增多,戈在战争中的地位逐渐下降,秦以后开始淘汰,两汉以后便在兵器行列中绝迹了。

“戈”字在中国古代是一个具有特殊意义的字,它不但与防护装具干(盾)连在一起使用时,成为“战争”一词的别称“干戈”,而且还与其他的汉字,组成与战争有关的战、伐、武等字。后来甲骨文和繁体汉字中的“國”字,也把戈作为武装力量的象征,用以保卫国家周边的安全和人

民在土地上进行和平劳动。

### (3) 戟

戟是中国古代将矛和戈合为一体的长柄格



斗兵器。由长柄和戟头构成(见图3)。可刺、可钩、可啄、可割,是一身四用的兵器。戟出现于商代,河北省藁城市出土的一柄戟,是在矛柄前端连结矛鏃〔qiáng 穷〕处横安一个戈头构成的。西周时期开始出现把两者结合在一起的“十”字戟。这种戟有两种形式:一种是以矛头为主体,侧面出援,构成以刺为主的戟。另一种

图3 戟的各部名称 是以戈为主体,把上阑延长和加宽,构成以钩啄为主的戟。春秋时期还出现了一种把长胡多穿的青铜戈和青铜矛联装在一起的戟,成为车战中使用的重要格斗兵器。战国晚期出现了一种刺、援合体的“卜”字戟,同时

还出现了一种在一根长柄上,联装二-三个无刃的戈头,人们把它们称为“二果戟”和“三果戟”。从东汉末到三国时期,戟的使用相当普遍。隋唐以后,戟逐渐退出兵器行列而成为仪仗用品了。

#### (4) 长柄刀

长柄刀是由刀身和长柄构成的用于劈砍的单面侧刃格斗兵器。由新石器时代晚期的石刀,经过青铜小刀的长期演变而来。长柄刀的刀身较长,刃薄而脊厚。商周时期虽然已经出现了长柄青铜刀,但因制造的数量不多,所以使用较少。直到秦代,长柄刀仍不是军队的装备兵器。西汉时期出现了新型的钢刀。这种刀直体长身,刃薄脊厚,柄较短,柄首上加有圆环,人们称它为“环首刀”。东汉以后,钢制长柄刀的使用增多。三国时期使用长柄刀的名将甚多,如关羽、黄忠、庞德等。晋代的长柄刀柄长四尺,刀长三尺,下有镡,装备步兵使用。唐代使用的长柄双刃陌刀,全长一丈,重15斤,有的重达50斤。宋代的长柄刀有单刃的屈刀、偃月(掩月)刀、眉尖刀、笔刀、凤嘴刀、双刃的棹〔zhào赵〕刀,以及

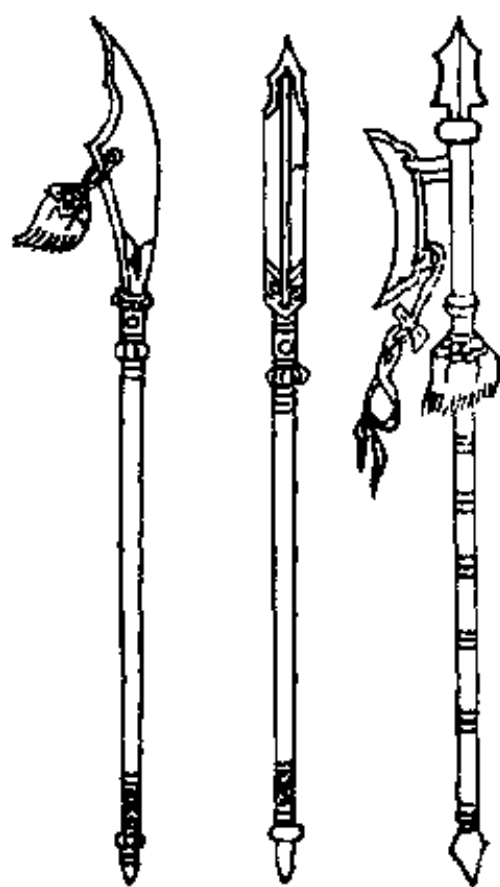


图4 宋代的几种长柄刀

由戟演化而来的戟刀等(见图4)。明代有钩镰刀、偃月刀。清代虽有挑刀、宽刃刀、片刀、虎牙刀等长柄刀,但已不是主要装备了。

### (5) 斧、钺、戚

斧、钺、戚都是中国古代用作劈砍的弧形阔刃格斗兵器。三者的基本构造相似,仅大小不同,大者称

钺、戚,小者称斧。

最早的斧为石斧,由新石器时代晚期的生产工具演进而来,开始只有少数人使用。斧身多为长方形和梯形,有的有穿孔,有的没有穿孔。安装时,一般将斧头安入木柄的卯眼内,与木柄垂直正交,构成横柄斧。柄头前粗后细,便于操作。三国时期制成了钢铁斧,诸葛亮曾下令制造战斧,并把它列为与刀同等的战斗兵器。晋以

后,斧刃加阔,斧柄减短,砍杀作用提高。唐代流行长柯斧和凤头斧。天宝十五年(公元756年),唐将李嗣业率领3000名持长柯斧和陌刀的步兵,在香积寺堵截安禄山骑兵。宋代军中使用战斧更多,南宋将领杨存宗,曾以万名长柄斧手,大败金军拐子马。除战斧外,宋军还使用蛾眉钺、凤头斧挖掘地道,进行攻城战;用剡子斧作为守城兵器,砍杀攀登城墙的攻城之敌。元军常使用锚斧、镰斧进行近战。明代有开山、静燕、日华、无敌、长柯等战斧。清军八旗兵使用圆刃和平刃斧,绿营兵使用长柄斧和双斧、双钺。战斧除用于作战外,还用作仪仗兵器。

钺由斧演变而来,石钺的形状与石斧基本相似,在河姆渡、仰韶、大汶口、马家浜、马家窑等文化遗址多有出土。在形体上有圆盘形、梯形、长方形、亚腰形、有内形和胆形等多种形式。石钺的上部有穿孔,刃部呈半圆形,弧度较大,两角微翘。青铜钺在夏末商汤伐桀时已有使用,尔后便成为商军的装备。商代的青铜钺宽大而厚重,装饰华丽。安阳妇好墓出土的两件大铜钺,都铸有“妇好”二字,被称为“妇好钺”,长37.3—39.5厘米,刃阔37.5厘米,重九公斤,

饰有双虎噬人头纹,被商代第 23 代王武丁的配偶妇好,作为领兵出征时统帅权的象征。钺有时也作为礼器和断头用的刑具。公元前 11 世纪,周武王伐纣时“左执黄钺,右秉白旄”,指挥战斗。纣王战败自焚后,武王“以黄钺斩纣头,悬大白之旗”。武王进驻商宫行登基礼时,“周公旦把大钺,召公把小钺以夹武王”,表示辅佐武王统治国家。战国时期,钺已很少使用,秦汉以后已与斧混用,大多用于仪仗。

戚的形体小于钺,故又称小钺。新石器时代晚期曾使用过石制和玉制的戚。河南偃师二里头早商文化遗址曾出土过青铜戚。晚商和西周前期使用较多,秦汉以后便在实战兵器中消失。

## (6) 棍棒

棍棒是使用最早的打击兵器。取材容易,制作方便。到新石器时代晚期,人们对自然的棍棒已能进行各种简单的加工,或削尖其一端以便刺击,或在其一端嵌以蚌壳、石片以便剖割,或在其一端安上石头以便锤击。唐代以后出现了多种形式的棍棒。

宋太祖赵匡胤是善用棍棒的开国皇帝,有

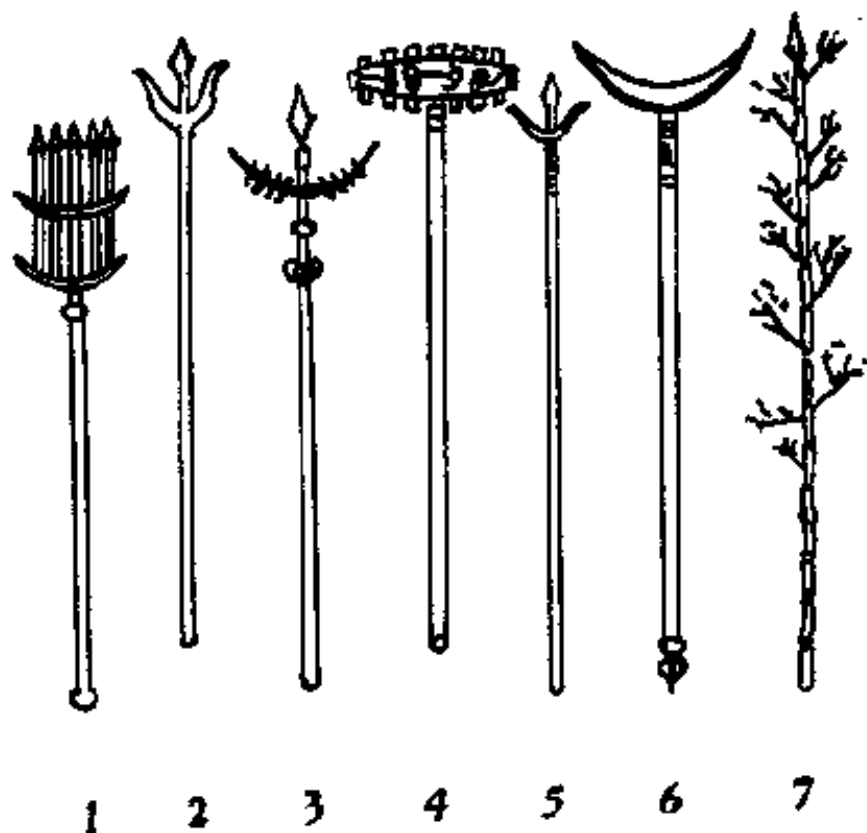
人说他靠“一条杆棒打出四百座军州”。在他的推动下，宋代出现了多种棍棒，仅《武经总要》就记有七种，棒端大多安有锋刃头部。如柯藜棒安有裹铁的头，钩棒安有附带两个倒钩的夹刃，抓子棒安有鸡爪形钩头，狼牙棒安有一个扎上许多狼牙钉的纺锤形的头部，戚家军使用安有刀刃的棍棒。清军多使用虎头棒。

### (7) 殳

殳是最早由棍棒演变而来的长柄打击兵器。又称杵、杖、槔〔bàng 磅〕、投、投〔duì 对〕。殳首多用青铜制造。有无尖锋和有尖锋两大类。无尖锋殳首呈平顶圆筒形，有的在顶上还带有一个铜钮。有尖锋殳首的顶端呈三棱矛状，锋部后面连接一个铜刺球或铜箍，柄的尾端也安有一个铜刺球或铜箍，可刺可砸。商代尚无用殳的记载。周代已将殳列为“车之五兵”之一，长约 1.2 丈，有的安有金属头。战国时期，殳又被列为“步卒五兵”之一。秦始皇三号兵马俑坑出土的殳为铜头圆筒形，筒长 4.2 寸，直径六分，壁厚一分，头为多角锥体。汉代以后，殳被淘汰。

### (8) 钺、伤钹、扒、铲、叉、狼筅

钺、伤钹、扒、铲、叉、狼筅(见图5),都是多锋刃兵器,出现较晚,虽然大多不是制式装备,但是也都具有一定的杀伤作用。



1 伤钹 2 钺 3 钺 4 扒 5 马叉 6 铲 7 狼筅

图5 钺钹类兵器

钺是攻防兼备的长柄兵器,形状似叉。一般长7.6尺,重五斤,有三齿和五齿两种,中齿较长,坚锐如枪,两旁为四棱刃的“横股”。作战时,士兵既可用它刺杀敌兵,又可用它格架敌人的



兵器。戚继光编练的步兵营都装备了长柄铙。长柄铙还可将柄端插于地上,以其旁侧的两股作为发射架,燃放火箭。《武备志》说它创制于明代后期,在闽、粤、云、贵、川、湘等地都有使用。但近年来浙江淳安县出土的一件三齿铙说明,北宋宣和年间(公元 1119—1125 年),方腊所率领的农民起义军,已经使用铙作兵器了。

伤钹由钹头和长柄构成。钹头是用五支箭式尖锋,插在两个月牙形铁制的横刃上构成,两个月牙形的横刃之间有一定的距离。钹头制成后安于长柄上,柄尾安有金属缚。伤钹属于多刺锋式兵器。

扒的头部是在一个特制的腰鼓形横木上,安置多根短铁齿,用以击扎敌兵的兵器,使用不多。

铲的头部安有月牙形横刃,柄尾端安有枪锋,前可铲敌,后可刺人,步骑兵都可使用。

叉的头部有三锋,中锋稍长,多为骑兵所用,“上可叉人,下可叉马”。

狼筅是一种长柄多叉刺兵器。创制于明英宗正统年间,时间约为公元 1444—1449 年,最初出现在四川。后被戚继光所部用于抗倭作战

中。狼筈系用多节叉枝刺的毛竹制成,一般有9—11层节叉,柄长1.5丈,前有铁制尖锋可以刺敌,旁侧各层节叉上,大多安有铁包的枝刺。有直形和钩形两种。作战中,通常用它同其他兵器配合在一起使用,具有较好的掩护作用。

## 2 卫体兵器

兵家常把这类兵器称作“短兵(器)”。主要制品有单面侧刃的短柄刀和两侧有刃、前端有尖锋的剑。由刀身、剑身和短柄构成,多用于近战格斗和卫体防身。

### (1) 短柄刀

短柄刀是用于劈砍的单刃防身兵器。由新石器时代晚期的石刀和骨刀演变而来。当青铜冶炼技术出现和不断提高后,人们开始铸造和使用青铜小刀作工具。到了商代,由于青铜冶铸技术的进一步提高,便制成了直脊薄刃、弯脊薄刃和刀刃上翘的三种青铜刀。由于刀类兵器的杀伤作用不如戈矛等直刺和横啄兵器,所以制造和使用较少,也没有普遍装备军队,直到秦代

还没有改变这种状况。西汉时期,开始出现钢制环首刀,脊厚而刃薄,刀身平直而柄短,因柄端有环而被称为“环首刀”。河北省满城县西汉刘胜墓曾出土过一把官吏佩用的环首刀,环首用金片裹缠,套有制作精美的漆鞘。

东汉时期,钢刀的制造水平提高。造刀时,反复折叠锻打(当时称炼或漚[liàn 练])刀坯的次数日益增多,以致出现了三十炼、五十炼、百炼钢刀。山东省苍山县曾于1974年7月搜集到一把环首刀,全长111.5厘米、宽三厘米、脊厚一厘米。环首呈椭圆形。刀身有错金隶书铭文:“永初六年五月丙午造卅漚大刀吉羊”等15字。可见此刀是制于公元112年的三十炼钢刀。铭文中的“五月丙午”为五月初五日端午节。按古代的阴阳五行说,此日属阳日,冶炼金属最好。1964年,在日本的大和栌本东大寺古墓中,发现一把钢刀,其上刻有东汉“中平”纪元和“百练清刚”等字。说明此刀是制于公元184—189年间的“百练清刚(百炼精钢)”刀。

至三国两晋时期,铸造宝刀成风。曹操在建安年间,延请名师用三年时间造五把宝刀。其子曹植作《宝刀赋》称赞其刀能“陆斩犀革,水断龙

舟”。吴主孙权亲自督造百炼、青犊、漏景等三把随身佩带的宝刀。蜀国造刀名师蒲元，对钢刀的淬火技术有较深的造诣，能够鉴别出用不同水质淬火的兵器。据说有一次，蒲元在斜谷为诸葛亮铸刀 3000 把。铸刀时，他采用了与众不同的淬火方法，专门派人取蜀江水淬火。有一个取水的人不小心，将从蜀江取来的水翻倒了不少，便就近取涪江水补上，希望能蒙混过关。不料蒲元用铸好的刀放入此水中淬火时，就说这不是蜀江水。取水人想要狡辩。蒲元说此水杂有八升其他的水，为什么你不说实情。取水人知道瞒不过去，便讲了实情。蒲元便改用蜀江水淬火，铸成的刀锋利异常，被人称为“神刀”。

隋唐时期，军中多用短柄横刀。宋军多用短柄手刀。元军使用短柄环刀。明军使用短刀、腰刀和仿日长刀等三种短柄刀。清军使用的短柄刀种类更多。

## （2）剑

剑是用于刺劈的直身双刃尖锋兵器。由剑身和剑柄构成。剑身修长，两侧有刃，中间有脊，前窄后宽，后安带环短柄，柄与剑身之间有剑格

(见图 6),通常的剑都配有剑鞘,便于携带。

出土实物表明,早期的剑是西周早期使用的柳叶形青铜剑,中间无脊,缺少剑格和剑首,只有短茎,构造尚不完善。此后逐渐改进,剑身中央有脊,剑茎加长成柄,并增加剑格和剑首,剑的构造基本定型。

春秋战国时期,南方的吴、越、楚国,造剑业相当发达,涌现了一批神话传说式的欧冶子、风胡子、干将、莫邪等铸剑匠师。据说楚王曾派风胡子到吴国请欧冶子和干将造剑,结果造成龙渊、太阿(亦作泰阿)、工布等三把名

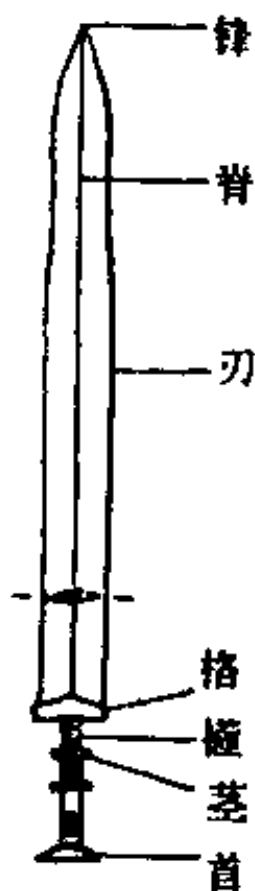


图 6  
剑的构造

剑。又说欧冶子还为越王勾践制造了湛卢、纯钩、胜邪、鱼肠、巨阙等五把削铁如泥的稀世宝剑。春秋战国时期吴越等诸侯国所造的青铜剑,近年来多有出土。从剑身的铭文可知,它们中有三把吴王光剑、两把吴王夫差剑、一把越王勾践剑、一把越王朱勾剑。它们大多制造工艺精细,剑格嵌有宝石,至今光泽犹存,锋利异常,错金

铭文仍清晰可见。这些剑的出土及其铭文中的内容,可以说明《吴越春秋》、《越绝书》等文献史籍的记载,也并非都是虚构,而是当时实际造剑盛况的一些夸张的反映。

秦始皇兵马俑坑出土的一把长 94 厘米的青铜剑,表面作过防腐蚀处理,是制作水平最高的青铜剑。

自西周晚期出现铁剑后,铁剑的制造和使用便逐渐增多。湖南省长沙市春秋楚墓曾出土过一把铁剑,经化验,系采用含碳 0.5% 的中碳钢,经七一九次锻打后制成,剑身比青铜剑长。据史书记载,春秋战国时期一些传说中的铸剑匠师,不但铸造了许多著名的青铜剑,而且也铸造了钢剑。据唐代人陆广微在《记吴地·匠门》中记载:吴王阖闾令干将在匠门铸造钢剑时,铁汁流不出来。干将妻莫邪问该怎么办。干将说,从前先师欧冶子铸剑时,曾以女人配炉神。莫邪听说后即跃身炉中,铁汁豁然流出,铸成雌雄二剑,雄剑名干将,雌剑名莫邪。干将自藏雌剑而献雄剑于吴王,雌剑因思念雄剑而经常悲鸣。后人常以干将、莫邪为宝剑的通称。这些美丽动人的传说虽有夸张之处,却也形象地反映了当时

吴越等国发达的造剑业的概况。由于这些诸侯国造剑事业兴旺发达,所以剑便成为这些国家步兵手中的利器。西汉时期的钢剑已经十分锋利。1978年,江苏省徐州市铜山县出土一把东汉建初二年(公元77年)制造的钢剑,全长109厘米,剑身长88.5厘米。剑柄正面有隶书错金铭文:“建初二年蜀郡西工官王悖造五十涑□□□孙剑□。”经考古部门鉴定,此剑是用含碳量较高的炒钢为原料,经过反复锻造而成的,反映了东汉时蜀郡精湛的冶炼和铸剑的工艺水平。唐宋以后至明清时期,剑已经成为文武官员的佩饰品。

### (3) 匕首

匕首是一种以刺杀为主兼能砍击的两用兵器。是专用的卫体兵器。由短柄与短刃构成,构造形式与剑相似而更短,多为近战卫体之用。我国新石器时代晚期已用磨制的方法制成短柄骨匕首和石匕首。大汶口文化遗址出土的一把短柄骨匕首,长18厘米,呈扁平三角形,其一面的中央有凸起的棱脊,两侧磨成利刃,向前收聚成锋,后部有一个大方孔,便于穿绳携带。由于匕

首短小犀利,容易藏匿,所以常被古人用作行刺的利器。战国时,勇士荆轲为了报答燕国太子丹的恩待,把匕首卷藏在燕国的地图中。秦王展示地图,在匕首即将显露时,荆轲执匕首刺秦王。此次行刺虽未成功,但“图穷匕见”却成为人们流传至今的一个成语典故。为了提高匕首的刺杀作用,人们常在其刃部涂上毒药。

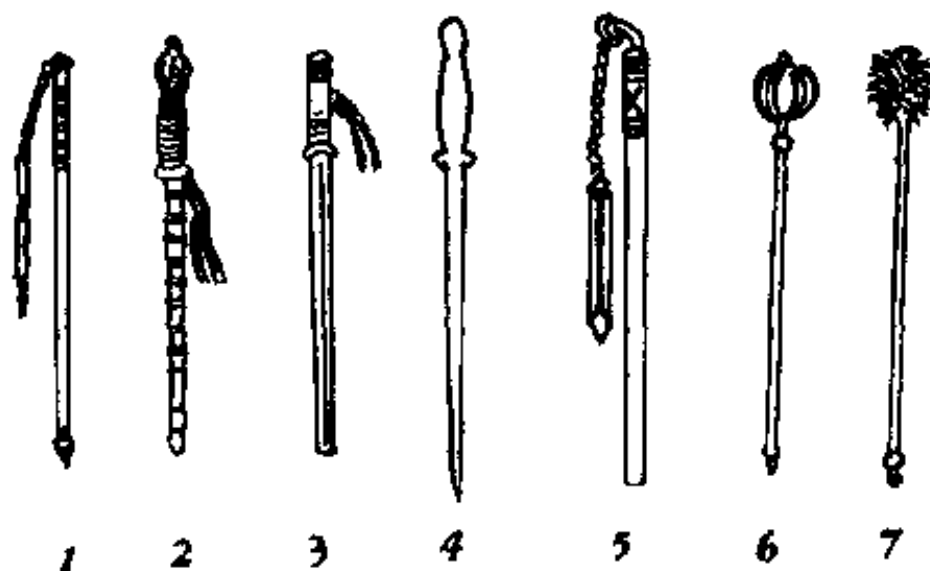
### 3 特种兵器

除长柄格斗兵器外,古代还有一些构造比较特殊的兵器如鞭、铜、骨朵、锤、挝〔zhuā 抓〕、钩、铁链夹棒等各种兵器(见图7)。它们虽然没有成建制装备军队,但使用者也不少。

#### (1) 鞭

鞭是中国古代的一种铁制短柄笞击兵器。据《武经总要·器图》记载,鞭身形似竹节,有柄,起源于竹鞭,大小长短随使用者的需要而定。鞭在先秦时期曾作为刑具使用,《国语·鲁语》中说:“薄刑用鞭,以威民也。”到了五代时期,有的将领开始使用铁鞭。据《新五代史·安





1 连珠双铁鞭 2 铁鞭 3 铁鞭 4 李纲铁鞭

5 铁链夹棒 6 蒜头骨朵 7 葵藜骨朵

图7 特种兵器

《重荣传》记载,后晋将领安重荣曾使用大铁鞭,被人称为“铁鞭郎君”。唐宋时期,铁鞭的使用逐渐增多,主要有铁鞭和连珠双铁鞭。《宋史·王继勋传》称,道州刺史王继勋勇武异常,惯使铁鞭、铁槊、铁挝等兵器,故有“王三铁”之称号。明清时期,军中也常有使用铁鞭的将领。

## (2) 铜

铜也是中国古代的一种短柄打击兵器。铜身呈四棱形,形似竹筒,故原名为简,步骑兵都可使用。铜与鞭属同类兵器,多用铜、铁制造,但

铜身无缝无节无尖锋。近年在福建发现了宋代著名抗金将领李纲监制的一件铁铜，长 90 厘米，铜身错金篆书“靖康元年（公元 1126 年）李纲制”，是现存年代较早的实物。《宋史·任福传》记载：康定二年（公元 1041 年），宋军与西夏军战于好水川（今宁夏隆德至西吉两县之间）时，任福曾“挥四刃铁铜，挺身决斗”。除单铜外，还有人使用双铜。《金史·乌延查刺传》称：“查刺左右手持两大铁筒，筒重数十斤，人号为‘铁筒万户’。”从《清会典图》所绘清朝绿营兵使用的双铜可知，铜一直使用到清代。

### （3）骨朵

骨朵是在长柄的一端安有一个铁制球形头的击砸形兵器。据《武经总要·器图》记载：骨朵本名为瓜肫〔guā zhūn 瓜渰〕，谓其形如大腹，似瓜而大。后来人们将其误读为骨朵。书中记载的制品有蒺藜骨朵和蒜头骨朵两种，头部用铁制造，分别与带刺的蒺藜和多瓣蒜头相似，故有其名。南宋抗金名将岳云，惯使一对蒜头骨朵。辽军把骨朵作基本装备之一。金朝的仪卫兵也用金饰骨朵、广武骨朵等作为仪仗兵器。

#### (4) 锤

锤是一种头部呈球状的打击兵器。又有鎚、椎、槌、金瓜等名称。有锤头和短柄组成的短柄锤和绳系锤头的流星锤。新石器时代晚期有石锤,后来又发展为青铜锤和铁锤。《史记·魏公子列传》记有魏公子信陵君,令朱亥用40斤铁椎击杀晋鄙,夺取军权的故事。锤虽非常备兵器,但历代都有使用。明军常使用绳系飞锤。清军在入关前还组建过专用铁锤的铁锤军。

#### (5) 挝

挝即抓,是一种钩击型兵器。明军使用的挝系有长绳,称飞挝,属索系兵器。飞挝形如鹰爪,五爪可动,抛击敌兵后急收绳索,敌兵不能挣脱,终被抓获。

#### (6) 钩

钩是一种曲刃短柄格斗兵器。外形似剑,刃部弯曲,用以钩杀敌兵。钩最早出现于春秋末期的吴国,故又称为吴钩。钩的战斗作用较小,所以专用的钩较少。宋军常使用钩与枪合一的兵

器,如双钩枪、单钩枪、环钩枪、钩镰枪等。清朝绿营兵还使用过三须钩、铁挽等钩形兵器。

### (7) 铁链夹棒

铁链夹棒类似农家的打麦农具链枷,用于拍击和打击敌人。使用时,用手甩动主长棍,由铁链系扣的短棍随之甩动,击打敌人。因其可以转变角度,从多侧面进行打击,较直棍方便。

## 4 射远兵器

射远兵器是通过能将蓄积的机械能瞬时释放的装置,把弹、簇射至敌方的远程兵器。有弓、弩、箭和抛石机。是中国古代军队的重要装备,直到枪炮大量使用后才退出战争舞台。

### (1) 弓

弓是中国古代的一种弹射兵器。由具有弹性的弓臂和韧性的弦构成(见图 8)。恩格斯曾经指出弓箭发明的作用:人类蒙昧时代的高级阶段是“从弓箭的发明开始”的。1963 年,考古部门在山西省朔县峙峪旧石器时代遗址中,发

现了用燧石片打制的石镞，长 2.8 厘米，加工较细致，镞尖较锋利。经放射性碳<sup>14</sup>测定，大约制于 28000 多年以前，是我国迄今发现最早的石镞之一。从此镞加工工艺的精致程度，可以判知我们的祖先，至少在三万年以前已经制造和使用弓箭了。

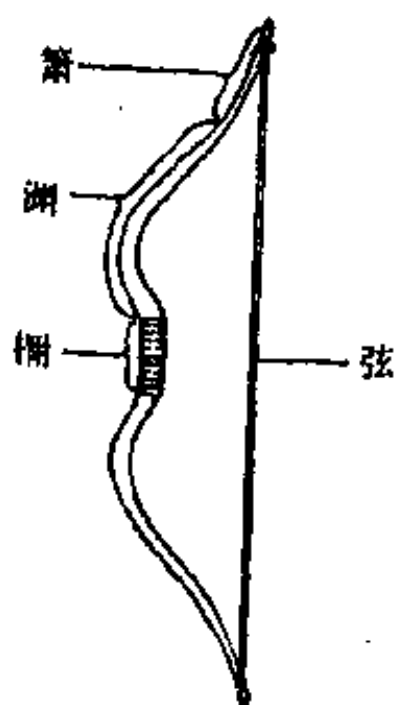


图 8 弓

当时所用的弓，大体是用单根的竹木弯曲而成，也就是“弦木为弧”的单体弓。

随着年代的推移，单体的竹木弓便逐渐发展为复合弓。从殷墟墓葬中发现的弛弓的灰痕，并结合甲骨文、金文中有关弓的象形文字“𠂔”、“𠂕”加以考察，可判知商代的弓大致已是使用两层材料粘合而成的合体弓。到东周时期，弓的制作水平已经提高，能使用多种材料制造复合弓，弓的形制构造已经基本定型。复合弓的制作方法是：先在竹和木制造的弓身上，傅角被筋，再缠丝涂漆。这种弓的弹性，要比用单一材料制

作的单体弓大得多。据《考工记·弓人》记载,周代的弓系由王室所设“五官”中的“冬官”制造。制弓时,对选料、配料、制作程序和规格,都有严格的规定。所制的弓有用于车战和守城的王弓、弧弓,用于狩猎的夹弓、庾弓,用于习射的唐弓、大弓等。

秦汉以后,弓的基本构造虽然没有变化,但在材料选择和外表的装饰上更为讲究。汉代注重使用强弓劲弩,有虎贲弓、雕弓、角端弓、路弓、强弓等名称。汉将盖延、祭彤等骁将所用弓的张力,已经达到 300 斤。唐军使用的弓有长弓、角弓、稍弓、格弓等四种。长弓用桑木、柘木等材料制成,形体较大,多为步兵使用;角弓的形体较小,强度大,适于骑兵使用;稍弓的射程较近;格弓是用于仪仗的彩饰之弓。宋代骑兵多用强弓,采用“满开弓,紧放箭”的速射方法射敌。清代的弓虽然名称很多,但已不是主要的射远兵器。随着枪炮的发展,弓的射远作用相形见绌,并最终被淘汰。

## (2) 弩

弩由弓演变而来,是安有张弦装置的弓。张

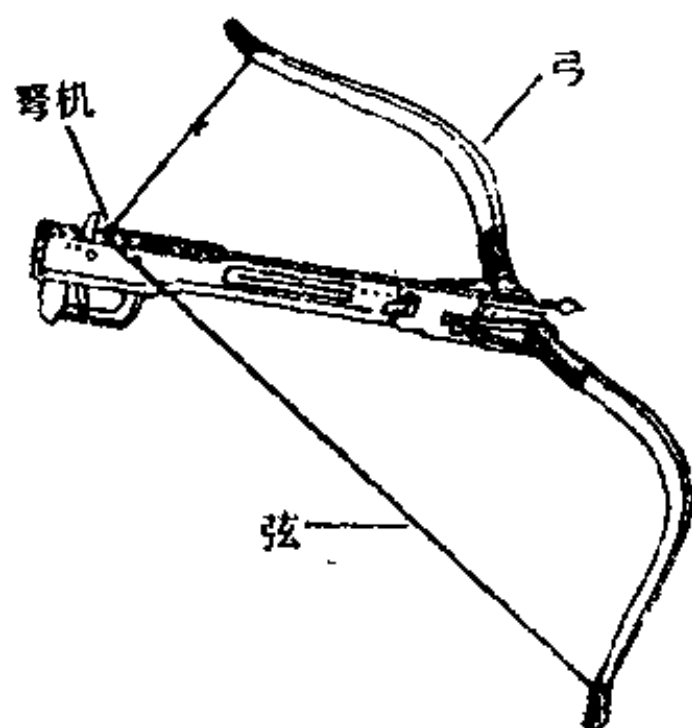


图 9 弩

弦装置由弩臂及安于其上的弩机构成(见图9)。弩比弓操射方便,射手可先张弦安箭,再纵弦发射。弓箭手却要在用力张弦的同时进行瞄准,因而弩的命中精度高。从考古发掘的材料看,大概在原始社会晚期或者说至少不晚于商周时期,我们的祖先已经开始使用木制弩了。到东周时期,随着青铜冶铸技术的提高,出现了青铜弩机,提高了弩的杀伤力。最早的铜弩机,出土于山东曲阜的鲁国故城遗址。湖南、江苏、河南、河北等地的战国中晚期墓葬中,也都曾经发

现过青铜弩机。可见此时安有青铜弩机的弩,已经普遍装备军队,用于作战。此时的弩还是用人臂张弦的弩,所以叫臂(擘[bò 簸])张弩。

战国晚期出现了用脚踏张的蹶张弩,其张法有两种:强弩用脚蹶上弩,射程较远;弱弩用膝帮助上弩,射程较近。蹶张弩的射程较远,一般为擘张弩的二一三倍。

西汉时期的弩出现了带刻度的“望山”,其作用类似近代步枪上的标尺,射手可按目标的远近,通过望山控制镞端的高低,调整发射角,以便准确地命中目标。东汉时期出现了单人所用弹射力最大的腰开弩。发射时,弩手坐于地上,两足向前蹬弓,用扣系在腰间的拴钩之绳拉弦张弓。由于弩手利用了腰部和两腿的合力拉弓张弦,所以弓的弹射力增强,射程比蹶张弩更远。与此同时,还出现了以绞动轮轴张弓射箭的床弩。床弩(又称床子弩)的弩床上可安一张或几张弓,以多弓的合力射箭,其射程之远和杀伤力之大,远非单弩可比。三国时蜀相诸葛亮,已将西汉时连续射箭的连弩,改进为十箭连射的元戎弩。

唐朝的军队装备有七种弩,其中大木车弩



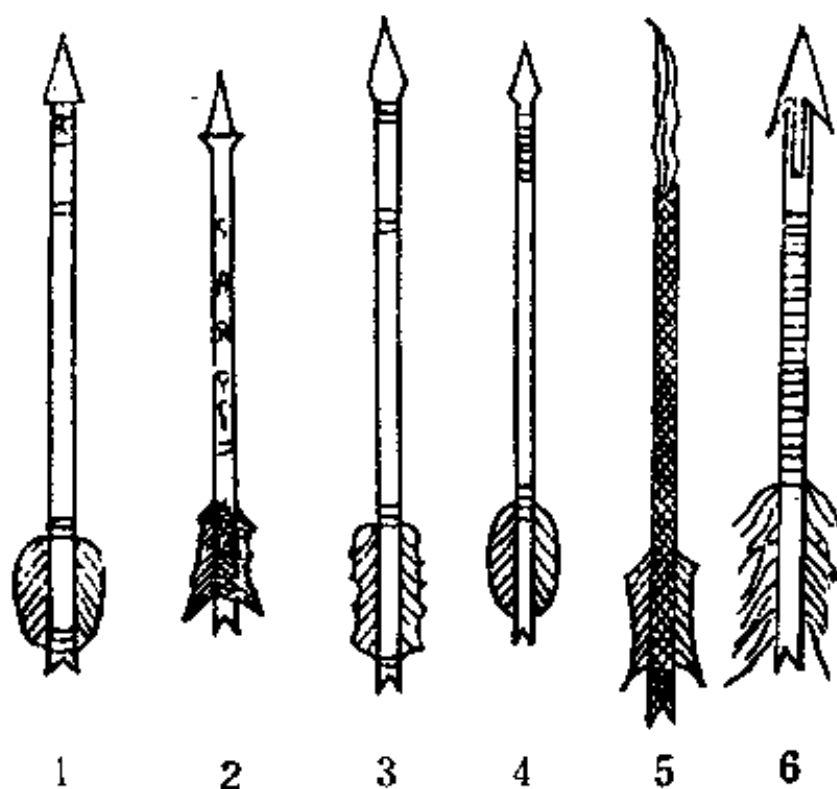
就是东汉出现的床弩，弓长 12 尺，用绞车张弦射箭，主要用于攻守城垒和安于战车战船上进攻强敌。宋代的弩得到了长足的发展，其制品有蹶张弩和床弩两大类。尤为重要的是床弩的发展，其制品有大合蝉弩、小合蝉弩、双弓弩、次三弓弩、三弓𦏧[dǒu 抖]子弩等。其中双弓弩前后各安一弓，由七人用绳轴绞张，射程可达 150 步（每步约五尺）。三弓弩是前二弓后一弓，由 70 人张射，射程 300 步。次三弓弩射击的蹶张箭，能成排牢固地扎钉在夯土城墙上，攻城者可脚踏其上，恰如足蹬阶梯一样，攀登上城。𦏧子弩和三弓弩的弦上装有一个铁制的兜子，内放数十支箭，可同时射击，如寒鸦群飞，人称“寒鸦箭”，能大量射杀密集的攻城之敌。由于床弩的威力大，并可发射火药箭，攻守城战和野战都可使用。宋太祖赵匡胤在郊外观看床弩试射时，有的弩竟能射 700 步远。景德元年（公元 1004 年），宋军在澶渊之战中，以床弩射杀契丹大将萧挾，使契丹军士气大丧。南宋将领魏丕所创制的床弩，射程竟能达到千步。过去恩格斯曾经说过，英国士兵在 14—15 世纪使用的大弓，可以把箭射出 200 码以外，是一种非常可怕的武器。

然而中国的士兵在 10—11 世纪时,已经能用神臂弓和床弩,射中 500 米以外的目标了。元军使用的床弩,射程也有 800 步。明朝以后,由于枪炮的广泛使用,弩和弓逐渐退居次要地位,并终于被淘汰。

### (3) 箭

如果说弓和弩是发射装置,那么箭就是被发射的具有锋刃的射远兵器,古书中常称它为矢。箭由箭镞、箭杆、箭羽组成(见图 10)。

最初的箭是在一根削尖了的竹杆和树枝上,安上一个磨制成尖锋的石镞、骨镞或贝镞,尾部安上一根羽毛制成的。从新石器时代晚期各文化遗址出土的石镞、骨镞、角镞可知,最初的镞多用骨、角磨制而成。后来由于石器制作技术的提高,石镞便逐渐增多。这些镞开始都是简单的三角形,前部有锋,两翼外展,后部没有铤。尔后便逐渐发展成前有尖锋,后部有铤的镞。最后又从镞身与镞铤没有明显区分的镞,发展成前锋很尖利,镞身与镞铤有明显区分的镞。这种状况,充分反映了骨镞、角镞和石镞在形制结构上不断改进的发展过程。



1 点钢箭 2 铁骨丽锥箭 3 木朴头箭  
4 火药箭 5 乌龙铁脊箭 6 鸣鹤(gǔ骨)箭

图 10 箭

安阳殷墟出土的商代铸镞范说明,当时已能成批铸造青铜镞。镞的两翼之间的夹角逐渐增大,翼末倒刺日趋尖锐,两侧刃已呈现出明显的血槽。这种箭射入人体后,扩大了受创面积,又不容易拔出,提高了刺杀力。西周设立了造箭机构“司弓矢”,所制的镞又有改进,其两翼尖角更大,翼尾倒刺更尖锐,甚至改为平铲尖头,杀伤力进一步提高。进入春秋以后,由于车战的发

展和战车防护的加强,所以创制了三棱式镞。这种镞有三条突起的棱刃,有较强的穿透力,能射穿战车坚固的防护装置和皮制铠甲。战国后期大多使用这种箭。秦汉时期已普遍使用钢箭。这种箭不但镞头较长,而且常在头部涂抹毒药。晋代的锐利钢箭能够穿透坚甲。明清两代,箭的名称虽多,但随着枪炮的发展,箭与弓弩一样,在战争中的作用日益下降,直至最后被淘汰。

#### (4) 抛石机——砲

抛石机是古代利用杠杆原理制成的抛射石弹与火球的射远兵器。其射远的作用与弓弩相似。春秋战国时期,人们称这种兵器为旂[kuài快]和发石机。到西晋时期,才在文学家潘岳《闲居赋》的诗句“礮石雷骇”中出现礮字,唐代正式称作礮。宋代将礮改写为砲,有时砲与礮并用。后来又写成炮。北宋大量制造,不但抛射石弹,而且抛射火球。它们的基本构造是在做好的各种大木架上,横置一根木轴,木轴的中央穿过一根具有韧性的粗长圆木,这根粗长的圆木即为抛射杠杆,也就是炮杆。炮杆的尾端系有一个放置石弹或火球的皮窝,头部系有几十条甚至上

百条炮索,以便射手拉动。将要抛掷时,由一人测定目标,其他人各拉一根炮索,指挥者一声令下,众人齐拉炮索,使炮杆急速翻转,使炮石沿切线方向飞出,至敌阵击砸目标,达到摧毁和杀伤的目的。《武经总要》记载了宋代使用的十几种炮,其中有固定的单梢炮(见图 11)、双梢炮、虎蹲炮等,有安于车上便于机动的车行炮、卧车炮等。

炮在宋代使用较多,其中陈规和魏胜,是著称于史的善于用炮的抗金将领。陈规在德安(今湖北安陆)守城战中,为了加强城防,选聘了一批能工巧匠,制成坚实的抛石机,对士兵进行有关机械使用的训练,从而成功地用抛石机同火枪等兵器相配合,取得守城战的胜利。魏胜在抗金作战中,曾创制数十辆炮车和数百辆如意炮车,多次战胜金军。朝廷得知后,下令各地制造和使用这种炮车。

南宋咸淳十年(公元 1274 年),蒙古军在进攻襄阳时,曾请回回人造炮匠师亦思马因,设计制造了一种重力下坠式抛石机,其击砸和摧毁力大于宋军的人力拉动式抛石机。据说这种抛石机在进攻襄阳时抛射了重达150斤的巨石,

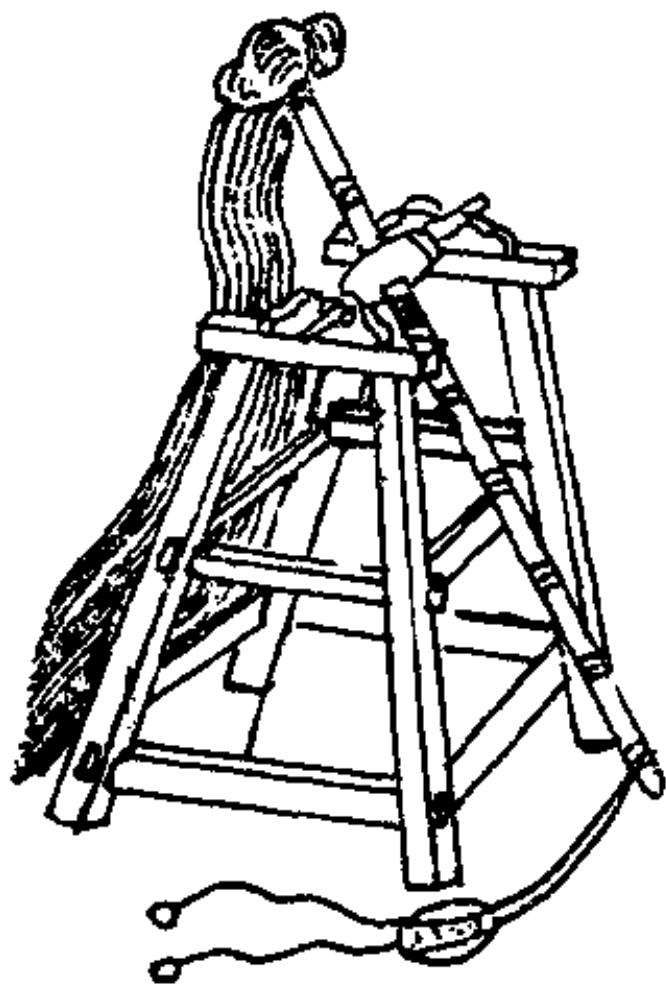


图 11 宋代的抛石机

“所击无不摧陷”。之后在进攻长沙和桂林时,都使用了这种抛石机。由于它首创于进攻襄阳之战中,故被称为襄阳炮。又因为它是回回人所设计,故又被称为回回炮。襄阳炮威力大的原因有两个:一是抛射的石弹大,重达 150 斤;而宋军抛石机抛射的石弹不超过 90 斤。二是炮梢的受力方式有改进,宋军抛石机的受力端系有十几根甚至上百根拽索,用人力拉动炮梢,将石弹抛

出；襄阳炮炮梢的受力端附系一块巨石或重金属块，用钩将其钩住，不使下坠；抛射时，即将钩突然解脱，巨石急速下降，使炮梢急速旋转，石弹因受瞬时突发力的作用而被抛出；宋军抛石机因用人力拉动，用力参差不齐，不易使作用力瞬时集中于一点，所以威力较小。襄阳炮在明代还常用于作战。

## 5 防护装具

前面所说的都是攻击性兵器，现在我们再来看看中国古代的防御性兵器即防护装具。

### （1）铠甲

铠是古代将士穿在身上的防护装具，也是最基本的一种防护装具。又称甲、介、函。原始的铠甲是用藤条和兽皮制成的。商周时期已开始将整片皮革制成可以部分活动的皮甲。其制法是根据防护部位的不同，将皮革裁成各种不同大小和形状的皮革片，并把两层或多层的皮革片合在一起，尔后用绳将革片编联成甲。春秋战国时期的皮甲，一般是由甲身、甲裙和甲袖三部

分组成,也有一种只有甲身和甲裙而没有甲袖的皮甲。有的甲衣上还嵌装有一些青铜甲泡。战国晚期,铁制铠甲的使用已经逐渐增多。西汉时期,铁制铠甲已经取代皮甲和青铜甲。当时的铠甲有两种:一种是用形似简札的长条形甲片编成的札甲,另一种是用许多小甲片层层递次相叠编成的鱼鳞甲。位于河北省满城县的西汉刘胜墓,曾出土一领有披膊和垂缘的鱼鳞甲,由2859片甲片编成,重达33斤11两,工艺极为精湛。东汉时期开始使用由一片胸甲与一片背甲构成的两当铠,在肩部用带扣连,在腰间束带,因形似服饰中的两当,故有其名。两当铠成型于三国,盛行于南北朝,北魏太和年(公元477—499年)后,逐渐被明光铠所取代。

明光铠因胸前、背后装饰的金属圆护闪烁耀光而得名,流行于北朝时期。唐代的铠甲按《唐六典》的记载有13种,又称“唐十三甲”。其中明光、光要、细鳞、山文、乌锤和锁子甲,都用铁甲片缝缀而成。锁子甲用铁链子衔接,互相密扣缀合而成甲衣,穿着方便柔和,比大型铠甲轻巧适用。北宋的铠甲发展得更加完善,《武经总要》绘有五套铠甲的图形,并附有文字说明。每



套铠甲由护体的“甲身”、护肩的“披膊”、护腿的“吊腿”，以及保护头颈的“兜鍪顿项”等组成。中国古代的铠甲，至此已发展到相当完善的阶段。元明时期，铠甲虽然仍在使⽤，但是由于火绳枪炮的发展，其防护作用已日益下降。清代的铠甲已经成为显示身分的装饰品了。

## （2）胄

胄是古代将士用于防护头部的装具。其形如帽，又称盔、兜鍪、头盔等。由于胄需要与铠甲合用，所以“甲胄”一词便成为古代防护装具的统称。原始的胄用藤条、兽皮制成。安阳殷墟出土的青铜胄说明，我国大约在公元前 14 世纪已经开始使⽤青铜胄。河北省易县燕下都遗址出土的铁胄表明，我国大约在战国晚期开始使⽤铁胄，并称铁胄为“兜鍪”。秦汉军队多戴铁制兜鍪。宋、元、明三代多用铁制头盔。清代的头盔用绸布和棉花作衬里，外包铁叶，贯以铜钉，已经没有什么防护作用。

## （3）战马的防护装具

商周时期已经开始用马甲，但这种马甲主

要是用于保护驾车辕马的头部和躯干。到了秦代和西汉时期,长于驰突的骑兵已成为军队的一种主要兵种,人们为了保护战马的身躯,便开始制造马甲。到东汉时期,具有防护作用马甲便得到了进一步的推广。三国时期,又发展成为配套使用的马铠。南北朝时已使用铁片或皮革制成的具装铠,使马铠发展到比较完善的阶段。这种具装铠由面帘、鸡颈、当胸、马身甲、搭后、寄生等六部分组成。分别保护战马的头、颈、胸、躯、臀、尾六处。宋代的具装铠去掉了寄生。少数民族的战马也披有马甲。辽和西夏军战马披着的是铁制马甲。金军的骑兵,人着铁甲,马披铁制具装铠,主将金兀朮本人统率的 4000 牙兵,被称为“铁浮图”。他们在战场上驰骋纵横,使宋军吃了亏。明清时期,由于火绳枪炮的大量使用,枪弹和炮弹的穿透力,使战马的防护装具成为可有可无之物。

#### (4) 盾

盾是古代士兵手持的防护装具,用以抵御敌人射来的矢石。又称干、牌、盾排、彭排、旁排等。原始的盾牌相当简陋,大抵是用自然生成的

藤条、木条和坚韧的兽皮,经过简单的编缀而成,具有一定的防御作用。商代盾的残物,曾在安阳殷墟有所发现,呈梯形,盾面微凸,高度不超过1米,宽约60—80厘米,内以木框为骨干,表面蒙覆多层织物和皮革,并在其上涂漆绘纹。西周步兵使用盾面蒙皮的狭长盾,可以连锁竖盾组成防御屏障;车兵使用盾面蒙皮的窄短子盾,又称车盾。春秋战国时使用圆形旁牌,牌面中央外凸,背面有握把。秦汉时期开始使用铁盾。魏晋南北朝骑兵的人马均披甲上阵,一般不用盾。唐代军队把盾称作彭排。据《唐六典》记载,唐军使用的盾有膝排、团排、漆排、木排、联木排、皮排,合称“唐六排”。宋代称盾为旁牌,它们都用坚木制成,牌面蒙有皮革。步兵旁牌较长大,上尖下平,中间有几道横档,背面安有戣木,可用它支立于地上。骑兵旁牌为圆形,面积较小,背面有套环,作战时将其套在左臂上,用以抵御矢石。

西夏军和蒙古军也创制了几种名盾。西夏军使用的毡盾,盾面蒙有毛毡,防御性能较好,在野战和攻守城战中都能使用。元世祖忽必烈曾组织人员制造一种折叠盾,用时张开,行军时

折叠易带。明代还创造了与火器配合使用的盾牌,它在盾牌背面可藏燃烧性火器、神机箭与火枪,兵盾结合,攻防兼备。清代仍沿用明代步兵盾牌,直到清末才最后弃用。

## 6 城池和城战器械

城战器械包括攻城和守城器械。是通用的攻防兵器之外的专用器械。它们随着城郭的兴起而产生,又随着城郭的发展而发展。它们互相之间相促相长、相辅相成,至宋代已形成独特体系,到明代便发展至鼎盛时期。

### (1) 都邑筑城

城是中国古代都邑周围用土或砖石砌成而有城门的防御墙垣(见图 12),有封闭性的都邑筑城和带形的长城两大类。我国古代都邑城的建筑历史悠久,据有些史书的追记,大约在新石器时代晚期,聚居于中原嵩山地区的部落领袖鲧,已经开始建筑最早的城。近些年来,考古部门曾在不少地方发掘出新石器时代晚期的夯土筑城,它们大多筑在部落聚居的地区。如山东省

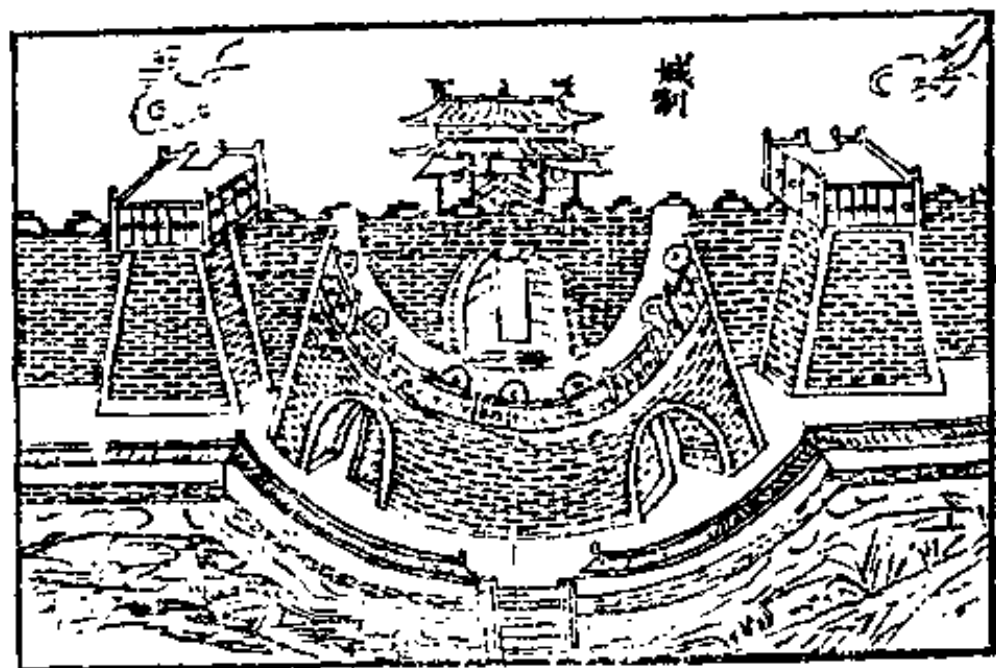


图 12 古代的城

章丘县龙山镇以南的城子崖和寿光县西南的边线王城,河南省淮阳县城东南的平粮台古城和登封县告城镇西的王城岗等。据考古学家鉴定,它们大多建筑于距今约为 4000 多年前的龙山文化时期。又据 1995 年 9 月 15 日《北京晚报》转载《郑州晚报》的消息称:河南省文物局日前宣布,经过三年多的探索,在郑州西山发现一座距今约 5300—4800 年之间的古城,它始建于庙底沟文化之后,废弃于庙底沟二期文化产生之前。考古学家经过研究分析,认为它是仰韶文化时期的建筑物,是迄今国内发现的年代最早、建

筑技术最先进的新石器时代的古城建筑遗址。该城遗址略呈圆形,现存西墙残长约 60 余米,北墙呈外凸形,残长约 200 余米,系采用方块版筑法筑成,比目前国内发现的 40 余座龙山文化时期筑城的方法更先进,从而把采用这种夯筑技术的年代提前约 1500 年,并把我国古代原始筑城的起始年代,向前推移了 800--1000 年。这是目前考古学界的最新成果之一,人们期待有关这一发现的考古报告早日问世。

随着社会的演进、社会生产力和战争规模的发展,作为具有完整概念特征的筑城,便逐渐得到发展与完善。如西周的丰镐、东周的洛邑(史称王城),春秋战国时鲁国的曲阜(今属山东),齐国的临淄(今属山东),吴国的姑胥(今江苏苏州),秦朝的咸阳,汉朝的长安等。到唐宋时期已经基本上形成了以都邑为中心,以城墙为依托,突出重点,点线结合,综合配置的城墙城池式军事筑城体系。这一体系由如下几部分组成。

首先是城墙。城墙是围圈城邑的墙垣,从空中俯视,成封闭性的几何形状。大多数城墙高在四一六丈之间。在通常情况下,平地筑城的城

高、城根壁厚、城顶壁厚三者之间的尺寸比例以4:2:1为最理想。不过这是在不考虑复杂地形和地质情况下的比例,大多数筑城都要因地制宜,按城址所在地的地形和地质情况加以调整。城墙的周长有长有短,小城数里,大城可达数十里甚至上百里。

其次是城门。城门平时是城内外的通道,战时是城防部队坚守的重点。通常方形城的每面城墙至少要开设一门,中型以上的城每面要开设二三处甚至多处城门。门用坚厚的大木制作,蒙以金属外皮,使之坚固难破,有的城门甚至有暗道机关。城门上建有单檐或多重檐的城楼,以便守城将领在战时登城瞭望敌情和指挥作战。

其三是瓮城。瓮城是增建于城门外的半圆形(或长方形)城,因其形似陶瓮而得名,又因其形似马面而又称为马面城,是增强城门防御韧性的军事建筑。也有的瓮城建筑于城门的内侧,如南京城聚宝门的内侧,就筑有三进内城。瓮城与正城门等高同厚,城墙的一侧或两侧开有偏门,既方便城内外通行,又不让城外的人直窥城内,具有屏障城门的作用。

其四是羊马墙。羊马墙是筑于城外离城墙

十余步的城壕内岸之低矮挡墙，通常是与城门对应而筑，自城门向左右两侧延伸一定的距离。每段羊马墙都开有一道正对壕桥的门，其作用与城门类似。

其五是女墙。女墙是在各种城墙顶端外沿建筑的一种薄型挡墙，高约五尺，大致与士兵的身高相等，中间有发射箭镞的射孔。

其六是敌楼、战棚和弩台。这些都是在环城全线防御的基础上构筑的重点防御设施。这种设施，一般从城门开始向左右两侧延伸，每隔一定距离建筑一处（在城墙拐角处的敌楼称为团楼），每处可容士兵一二十人，并设置床弩、抛石机、滚木檣石等重型摧毁兵器和器械，构成重点防御，并与布列于女墙后面的士兵一起，形成点线结合、互相策应的防御体系。这一体系又与护城河、羊马墙、各城门和瓮城一起，形成了完整的城池防御体系。

其七是城壕。通常都在羊马墙外，挖有一道护城壕，有的作护城河。护城河面阔底窄，面阔在二丈以上，深约1丈左右。护城河的作用在于使敌军人马及大型攻城器械隔河而阻，不得直接城墙，具有阻滞敌军攻城的作用。



其八是壕桥。又称吊桥。平时作为城内外通过护城河的通道。战时可以悬空吊起或将其撤去,使攻城之敌难以通过护城河。

## (2) 万里长城和金长城

与封闭形都邑筑城不同的是带形筑城,也就是通常所说的长城。带形筑城起始于西周时期,当时的周王朝为防御北方游牧民族的袭扰,便在北方沿边修筑一些城堡,尔后又将这些城堡有机地联系起来,形成带形防御。春秋时期,一些诸侯国也仿效此法,开始在本国边界地域,建筑亭、燧、障、塞等设施,作为防御和传递信息的据点,尔后逐渐扩展,连结成带形城墙。战国时期,燕、赵、魏、秦、齐、楚等诸侯国,也建筑了规模不等的带形城墙。秦始皇统一六国后,于秦始皇三十三年(公元前 214 年)前后,派大将蒙恬率士卒、民夫和囚徒共 30 万人,费时 10 多年,筑成了西起临洮(今甘肃岷县境内),东至辽东的万里长城。秦灭亡以后,自汉至唐,有些朝代除修缮原有的长城外,还新筑了一些长城。宋元两代对长城修缮甚少。明朝在洪武元年至弘治十三年(公元 1368—1500 年)和嘉靖至明末

(公元 1522—1644 年),曾对长城进行过两次大规模的修建、改建和扩建。现存长城大致是明朝修建后遗存于世的长城,全长约 12700 余里。

除万里长城外,金朝在灭亡辽朝和结束北宋统治后,也于金章宗明五年(公元 1194 年),开始修建东起嫩江、西达河套的金长城。

为了增强带形城墙的防御韧性,历代中原王朝和金朝,也分别在万里长城和金长城沿线的各要点,修建各种守备设施,形成长城的防御体系。这体系由如下几部分构成:

首先是城墙。城墙是万里长城和金长城的主体,既与都邑的城墙有相似之处,又有一定的区别。以万里长城为例,除关城外,它不是圈围型的封闭结构,而是随地形的起伏,蜿蜒曲折地伸展于 12700 多里的国土上。它的构筑不像都邑城墙那样整齐划一,而是因各处地形的不同呈现出多种形态,有土筑墙、木筑墙、石垒墙、削壁墙、砖砌墙等多种形式,因此其守备设施也随城墙形式的不同而各有差异,有的建有女墙、垛口,有的则利用天然的悬崖峭壁而无须建筑人工守备设施。

其次是障城。障城是建于长城内侧的环形

防御工事和驻有守军的支撑点，其规模的大小、分布的数量和密度，都视需要而定。

其三是烽火台。烽火台是为传递军情和紧急报警而建筑的土台，一般高 9—16 米，台基长 12.3 米，宽 10.5 米，呈梯台形，有阶梯通至台顶。台顶四周建有女墙和垛口，中央建有发烟灶（烧火池）和张挂灯笼旗帜用的高大柱杆。因常用狼粪烧烟，故又称“狼烟台”。如有敌情，白天发烟为燧，夜晚举火为烽，故又称“烽燧”。

其四是空心敌台。空心敌台系戚继光于明隆庆二年（公元 1568 年）到蓟镇主持练兵后所建。台内备有佛郎机、神枪和快枪等火绳枪炮，共建筑了 1489 座，大大提高了东起山海关西至灰口岭一线长城的守备能力和威严气势。

其五是障墙。障墙是为屏障山巅上的关城而建，是与主城墙成“十”字形正交的横隔墙，每隔一定距离建筑一道，大多建在主城墙相对高差变化较大之处。当攻城敌军从山脚下向上仰攻关城时，守军可通过障墙上的射孔射击敌军，使敌军在夺取每一道障墙时，都要付出重大代价。这是戚继光在提高长城守备能力的一大创造。

其六是战墙。这是在主城墙外侧 40—50 米处,利用山石垒砌筑的外墙,有的地方还筑有多道交错重叠的战墙,战墙壁上开有射孔,成为主城墙的前沿阵地,加大了主城墙的防御纵深。既消减了攻城敌军的有生力量,又迟滞了敌军的进攻,为主城墙守军创造了歼敌的条件。

其七是戍堡和边堡。戍堡是建筑在金长城内侧的城堡。又称壕堡。大多为正方形布局,周长约 60 丈,与主城墙等高同厚,用土夯筑而成,大多建筑在谷口和通道附近,相邻戍堡的间距为 6—22 里,战时可互相救援。边堡大多建筑在离金长城较远的小型城池,大多建在主要通道附近的平台或缓坡之处。其构筑方法和守备作用,与戍堡相同。

为了加强城防,古代的军事技术家们,除了建筑坚固的城郭和带形城墙外,还制造了各种守城器械和障碍器材。

### (3) 守城器械

守城器械是指在通用的兵器外,专门用于守备城池的器械。这些器械虽然种类繁多,但是就它们在守城战中的作用而言,大致可以分为

反击式、侦听式、抵御式、撞击砸打式、烧灼式、灭火式等六大类器械(见图 13)。

反击式守城器械主要有抛石机、床弩。

侦听式守城器械在宋代称瓮听,在明代称地听,两者所用的基本方法相同:当敌军前来攻城时,城内的守军便在主要通道上挖掘地穴如井,可深至二丈,尔后用蒙有生牛皮的崭新而无裂缝的陶瓮覆于井口,命听觉灵敏的士兵轮流值班,以耳贴陶瓮,倾听有无异样声音。因为如果敌军要想挖掘地道攻城,那么就会产生因挖掘地道而造成的振动声音,守城士兵听到后,即报告值班官员,在相应的地段,采取防御和反击的措施。

抵御式守城器械甚多,其中有张挂于垛口外侧的木幔、布幔、皮帘等,竖立于城墙上的竹立牌、木立牌、篦篱笆、皮竹笆、护城遮架等遮挡器械,以遮挡攻城敌军射来的箭簇和击砸的石块;有加强城门和城垛防御的插板、暗门、槎牌、塞门刀车、木女头和木女墙等,以便在城门、女墙被摧毁时,使用这些器械进行应急性的补救,阻止敌军从突破口冲入城内;有托阻敌军云梯近城的叉杆、抵篙等。



撞击砸打式守城器械，有撞毁敌军云梯和尖头木驴的撞车和铁撞木，有击砸敌军人马和攻城器械的各种橛木（包括夜叉橛、砖橛、泥橛、木橛、车脚橛）、奈何木、坠石、狼牙拍等。

烧灼式守城器械有铁火床、游火铁箱、行炉、猛火油柜、燕尾炬、飞炬、金火罐等，它们或以猛烈火焰、或以烧熔的铁汁烧灼敌军的人马和攻城器械。

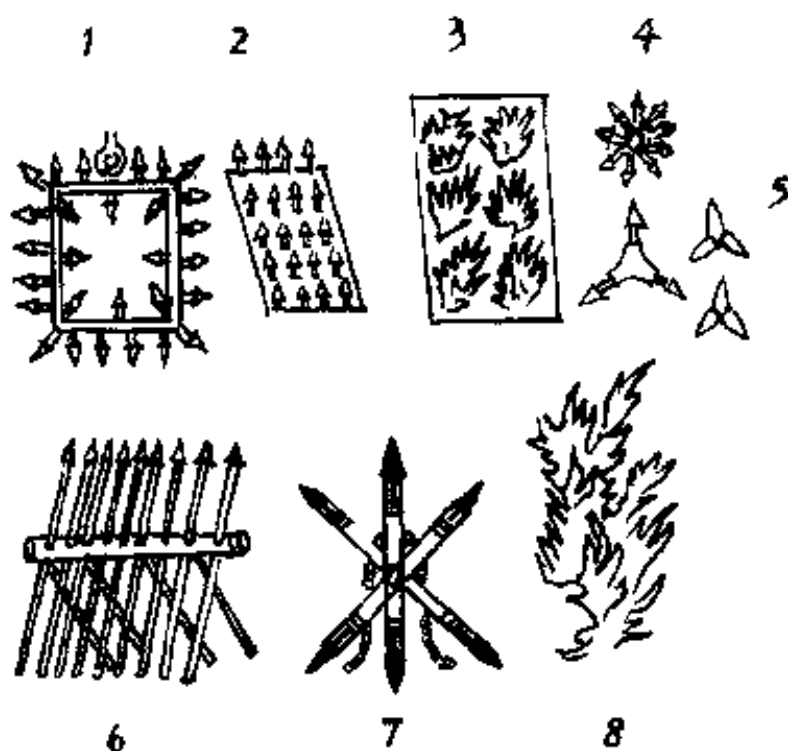
灭火式守城器械有水囊、水袋、麻搭、唧筒、溜筒等。它们的作用是在敌军焚烧城门、城楼时，将火浇灭。

此外，还有一些特殊用途的守城器械，如钩取敌军士兵和器械的飞钩、铁提钩、绞车，供守城士兵上下城墙用的吊机、吊车、绳梯，抵御从地道中攻城的风扇车、土色毡帘等。

除专用于守城的器械外，障碍器材也大多用于守备坚城和要塞。

障碍器材有阻止敌军行动的铁蒺藜、拒马、鹿角木、挡〔chōu 抽〕蹄、地涩等（见图 14）。

铁蒺藜又名扎马钉，因其外形与蒺藜相似而得名。它有四个尖锐的刺锋，形如鸡爪，每个刺锋长四五厘米，中央有孔，可用绳穿联，以便



1 挡蹄 2 地涩 3 陷马坑 4 铁蒺藜  
5 铁菱角 6 鹿角枪 7 拒马木枪 8 鹿角木

图 14 障碍器材

携带和布撒。作战时,将其撒布在敌军必经之路和城郭周围的通道上,刺扎敌军人马。

拒马是一种可移动的木制障碍物。它用直径为二尺的大圆木为横杆,长短视需要而定。大圆木上作十字凿孔,安上数根一丈长的木杆,上端削尖,作为横杆的支架,设在城门、巷口和要道,阻止敌军人马的行动。

鹿角木是选择坚硬木料制成的,上多杈叉尖刺,形同鹿角,长数尺,埋入地中一尺多,专刺



敌军战马之足。汉代开始使用,后来称它为鹿砦〔zhài 寨〕。

挡蹄是先用四根直径为七寸的大方木制成方框,框上钉有许多逆须钉,尔后将其放在敌骑通向城郭的必经之路上,使敌骑触钉而倒。

地涩是在一块木板上密钉许多刺钉的障碍器材,通常放在敌骑通向城郭的必经之路上,扎刺战马之足。

明代中期以后,地雷和水雷等爆炸性器材,也大量用于城郭和要塞守备之中。

在高大坚固的城郭面前,进攻者也并非无能为力。相反,中国古代的军事技术家,又制备了各种攻城器械。

#### (4) 攻城器械

古代攻城器械虽然名目繁多,但是就其作用而言,可分为远距离攻击式、侦察瞭望式、接通式、遮挡式、抵近摧毁式、攀登式等六大类(见图 15)。

远距离攻击式器械有抛石机、床弩与火攻器具等。它们可以在较远的距离上抛射石块、发射箭镞、放纵带有火攻之物的火禽、火兽,杀伤

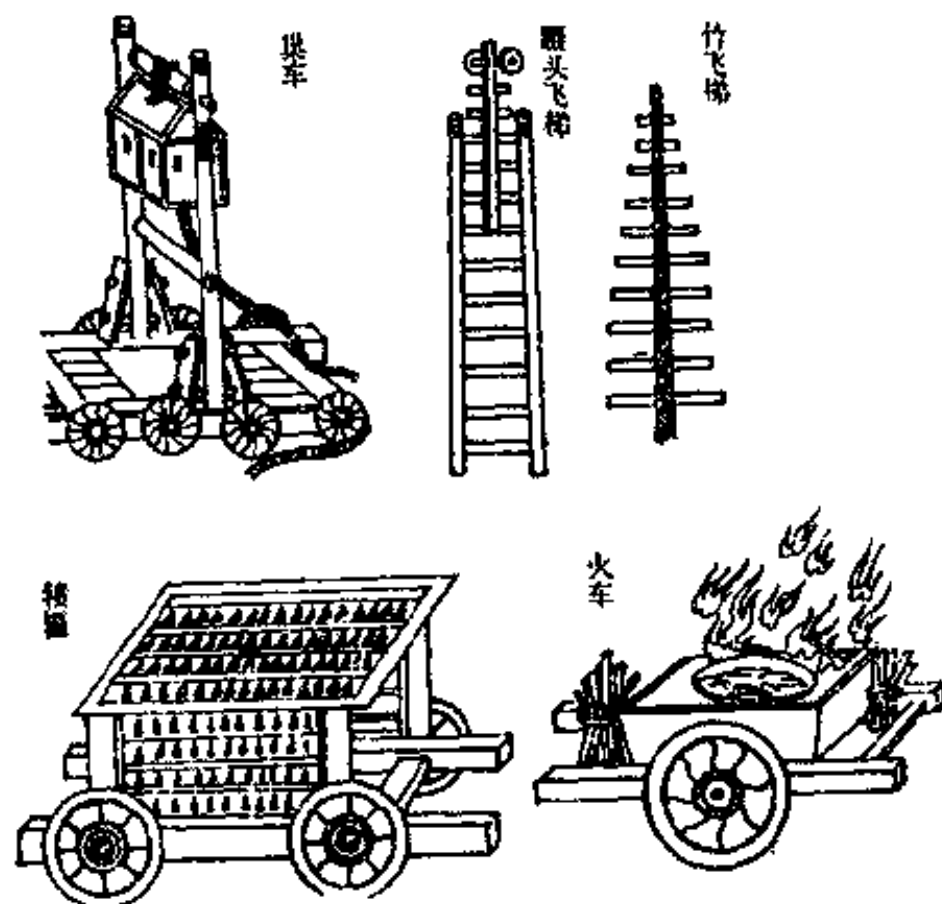


图 15 攻城器械

守城士兵、摧毁和焚烧城防设施，为攻城士兵打开通路。火器广泛使用后，便在攻城战中发挥重要的作用。

侦察瞭望式攻城器械有巢车、楼车和望楼。据唐朝杜佑《通典·兵典》记载，巢车是在一种底框安有八轮的车上，树立一根长竿，“竿上安轆轳，以绳挽板屋止竿首，以窥城中。板屋方四尺，高五尺，有十二孔，四方别布，车可进退，环

城而行。”因高竿上吊悬的板屋“如鸟之巢”，故有其名。最早使用巢车的记载见于《左传·成公十六年（公元前 575 年）》，是年，晋楚两军战于鄢陵（今河南鄢陵西北），楚共王与太宰伯州犁，曾一起登上巢车观看晋军动向。楼车之名首见于《左传·宣公十五年（公元前 594 年）》，其时，楚军曾强迫俘获的晋使解扬登上楼车，向被围的宋人劝降。据晋杜预注称，楼车是“车上望橦”，巢车是“车上为橦”，“橦”就是“楼”。由此可见，在春秋战国时期，巢车和楼车实际上是同一类侦察瞭望器械的不同名称而已。北宋庆历四年（公元 1044 年）刊行的《武经总要》，同时绘有巢车和楼车的图形和文字说明，并将楼车称作“望楼车”，简称“望楼”。望楼是在一个长方形大木框下安置四轮，车上树望竿，竿上置望楼，竿下装转轴，并以六条绳索，分作三层，从六面将望竿固定，绳索底部用带环铁铍拽〔xié 协〕入地下。由此可见，宋代的望楼较巢车更为完备。

明朝人刘效祖在《四镇三关志》中，记载了一种新型望杆车。车座下安四轮，车座前端挡板上有两支枪锋伸出车外；车座中央树立一根大木柱，其上部用八根粗绳分扣于车座四角，用以

固定；大木柱的顶部附近设有一个皮制的筒袋，可容一名士兵站立，士兵手执小旗，旗上有飘带；士兵在筒袋中可四向瞭望，观察敌情，并可挥动小旗向军中传递信号。这是迄今所见的第三种侦察瞭望器械。

接通式攻城器械有单面和双面壕桥车。攻城时，士兵将其推至城壕中，以车轮作架，支撑桥面，接通城壕的两岸，供攻城士兵和器械通过。桥长视壕阔而定，城壕过阔则加长桥面或将两座壕桥连接起来。

遮挡式攻城器械有大中小三种。大型的有木牛车、辘轳〔fénwēn 坟温〕车、尖头木驴、狗脊洞子、牛皮洞子等。它们是在长方形的车座上建有长方形或山脊形木屋，外蒙牛皮，下安四轮，形同活动掩体。使用时，士兵将其推至城下，或者多车相连成地面通道，掩护士兵抵近城墙，进行攻城作业。中小型遮挡式器械有厚竹圈篷、半截船、木立牌、竹立牌、木幔、皮帘等，它们轻巧灵便，可掩护四五名士兵或单兵抵近城墙，进行攻城作战。

抵近摧毁式器械有地道支架和挖掘器械、鸦嘴钁等钻凿器械、钩状车等撞击器械、吕公车

和对楼等高层攻城车。它们的作用是掘毁城基、破开城门、摧毁城楼、攻破城防，将坚固的城墙打开缺口，使攻城者穿隙而入，攻占坚城。其中吕公车是一种构造比较先进的高层攻城车，它创制于元末，有五层，高与城等，车座下安八轮，底层士兵踩轮前进，二层和三层士兵持械掘凿城墙，四层士兵持兵器攻城，五层士兵可直扑城顶，攻入城内。明代使用较多，《武备志》载有其图。

攀登式攻城器械有飞梯、蹶头飞梯、避橹木飞梯等轻便云梯，以及供多兵同时攀登的复合式车梯。单梯梯身狭窄，仅容单人鱼贯而上，士兵既要注意登梯，又要持械作战，容易失足坠地。车梯是车座与宽面梯组合的云梯，可供多名士兵同时攀登，增强了仰攻能力。车梯的样式很多，有行天桥、行女墙、翻梯云车、搭天桥等，它们的构造类似现在飞机场上登机用的舷梯。

在攻守城战中，双方都要综合使用各种兵器和器械，才能夺取胜利。在通常情况下，攻城部队携带各种攻城器械蜂拥而来，在距城数十丈处围城驻营，迅速架设远距离攻击器械，摧击城防设施；架设望楼、巢车，侦察瞭望城内军情，

准备铺架壕桥,让部队通过护城河。守城部队在早已构筑坚固、设防充分的城防体系中,以羊马墙为第一道防线,利用反击式器械,摧击攻城部队的人马和器械,击砸敌军设置的抛石机、床弩阵地和望楼、巢车。同时抽起吊桥,阻止敌军通过护城河,消减攻城敌军的兵力兵器。如果第一道防线没有守住,那么攻城部队就可能迅速铺架壕桥,让士兵和攻城器械通过壕桥,向城墙接近。守城部队则以瓮城和城墙为第二道防线,利用弓弩和抛石机,向攻城敌军发射箭簇、石弹,击砸敌军人马,摧毁敌军各种攻城器械;同时以重兵坚守城门,并利用地听侦听敌军是否有挖掘地道进行攻城的动静,作好反击准备。如果守城部队未能阻止敌军接近城墙,则攻城部队便在辘轳车和各种活动掩体遮挡下挖掘城基、钻凿城壁,利用撞木撞击城门,架设各种云梯攀登城墙,利用吕公车和对楼等高层攻城车、塔直接登城,选择要点挖掘地道攻入城内。守城部队在此紧急情况下,便从城上推出托杆、抵篙,托阻云梯、对楼,使其不得贴附城墙;向城下击砸滚木檣石、喷浇烈焰铁汁,杀伤攻城士兵,毁烧攻城器械;通过竖井向地道内簸扇烟焰,熏灼从地

道内攻入的敌军。如果守城部队坚守无效，又无救援部队，那么攻城者便能攻占坚城。如果守城者反击得力，又有救援部队从外围赶来，对攻城部队形成内外夹击之势，那么攻城者便会撤围而去，弄得不好还有全军被歼的危险。

古代利用各种攻守城器械进行攻守城战的精彩战例甚多，其中尤以蜀魏攻守陈仓之战、东西魏攻守玉壁之战、蒙金攻守居庸关之战、常遇春攻取衢〔qú 渠〕州之战最为脍炙人口。

蜀魏攻守陈仓（今陕西宝鸡东）之战，发生于蜀汉建兴六年（公元228年）。是年十二月，诸葛亮得知魏军主力在石亭（今安徽潜山东北）败于东吴大将陆逊，陈仓守军仅有数千人的消息后，即率数万人复出祁山（今甘肃礼县东），围攻陈仓。陈仓守将郝昭率部坚守。诸葛亮劝降不成，便用云梯攻城；郝昭命魏军用火箭齐射云梯，烧死攀梯攻城的蜀兵。诸葛亮又用冲车攻城，魏军用绳索扣系大如磨盘的巨石将冲车砸毁。蜀军再用高达百尺的临车攻城，魏军再构筑双重女墙阻挡蜀军。诸葛亮又命蜀军挖地道攻城，魏军则在城内挖竖井击退蜀军。蜀军猛攻20多个昼夜，未能成功，诸葛亮被迫撤军。此

战,攻城者虽猛,但守城者更坚,终于守住了坚城。

玉壁之战发生于东魏武定四年(公元 546 年)。是年九月,东魏丞相高欢率大军围攻玉壁(今山西稷山西南),西魏大将韦孝宽据城坚守。高欢所部先在城南堆土山攻城;韦孝宽便加高敌楼,破其攻城之术。高欢又命士兵挖地道攻城;韦部即在城内沿墙挖长堑、堆柴草,擒杀和焚烧高军。高欢再造抛石机,发石攻城;韦孝宽命部下缝布为幔,用竹竿悬挂于城上女墙外八尺之空中,石块击在布幔上,因受阻挡而纷纷落地。高欢再缚松脂于竹竿上,用火焚烧布幔;韦孝宽则命部下造铁钩长枪,钩断竹竿,松脂纷纷落地。高欢又命部下分别在城北和城东挖掘 10 道和 21 道地道进行强攻;韦孝宽即下令竖木栅阻敌。双方苦战六旬,高欢智穷力困,死伤七万多人,被迫撤退。

蒙金攻守居庸关之战发生于金至宁元年(公元 1213 年)七月。其时,蒙军由野狐岭突入,克怀来(今属河北)、缙山(今北京延庆),直抵居庸关北口(今北京八达岭)。金军精锐据关坚守,冶铁封固关门,布铁蒺藜百余里。成吉思汗见金



军守备坚固，只留少数兵力在占北口牵制金军，自率主力由林中间道迂回南下，袭取紫荆关（今河北易县西南），攻克涿州（今河北涿县）；另派哲别率部从小道袭取南口；尔后南北夹击，夺取居庸关。这是采取避实击虚攻克坚城的著名战例。

常遇春进攻衢州之战发生于元至正十九年（公元1359年）九月。常遇春兵临衢州（今浙江衢县）后，先命部下围其六门，尔后又建造与城等高的临冲吕公车、仙人桥、长木梯、懒龙爪等大型攻城器械，拥至城下攻城。同时，又于大西门城下掘地道通入城内。元军守将宋伯颜不花率部全力抵抗，用油脂灌入苇草束中，焚烧吕公车，架千斤钩钩毁懒龙爪，用长斧砍断木梯，筑夹城防止常遇春部挖掘地道。攻守城战进行得非常激烈。常遇春见强攻难取，便利用降将作内应，从小西门攻入城内，生擒宋伯颜不花，取得了胜利。

明代后期，由于枪炮等火器在攻守城战中的大量使用，上述许多笨重的攻守城器械便逐渐在战场上消失了。





三

# 火 器 篇

ZHONG GUO  
WEN HUA SHI  
ZHI SHI  
CONG SHU

# 10

世纪末叶,我国北宋初的军事家,根据炼丹家在炼制丹药过程中曾经使用过的火药配方,配成最初的火药并制成火器用于作战,开创了人类战争史上火器与冷兵器并用的时代。从此以后,在刀光剑影的战场上,又出现了火器的爆炸声响与弥漫的硝烟。人类的作战方式,因火器的诞生而发生了巨大的变化。为了解开火器所产生的巨大威力的神奇之谜,我们还必须从火药及其发明、发展的历史说起。

## 1 火药

我国古代发明的火药,是用硝石、硫黄和木炭三种原料,经过均匀拌和而成的混合火药,点火后能迅速起燃和爆炸,并有大量的黑烟浓雾随之升腾,所以人们又称它为黑色火药或有烟

火药。它的发明经历了一个漫长的历史过程,并为火器的创制奠定了基础。

### (1) 火药的发明

火药是怎样发明的呢?历史发展证明,它不是个别天才人物灵机一动的产物,而是经过多少代人上千年努力的结果。早在公元前6世纪的春秋时期,有一个名叫计然的人,提到了硝石和硫磺的产地。他说“消〔硝〕石出陇道”,“石流磺〔硫磺〕出汉中”<sup>①</sup>。在他的启示下,后来又有许多著述家,在药物典籍中列举了硝石和硫磺的更多产地。随着硝石和硫磺产地的不断发现,引起了药物学家和医家们的重视。他们几经试验,认为硝石和硫磺可作为医药使用。炼丹家得知硝石、硫磺的妙用后,便利用它们来炼制长生不老药。说也凑巧,炼丹家们在长期炼制丹药过程中,偶然发现了硝石和硫磺混合物的燃烧和爆炸现象。在这方面的最初试验者是晋代的炼丹家葛洪。他曾经把硝石、硫磺、玄胴〔dòng 洞〕

---

<sup>①</sup>〔宋〕·李昉等撰:《太平御览》卷九八七,《药部四·石药上·石流黄》、《药部五·石药下·消石》。中华书局1963年版,影印本《太平御览》四,第4369—4371页。

肠(即猪大肠)和炭(此处是指含碳的有机物)放在一起合炼,生成一种白如冰的混合物氧化砷( $\text{As}_2\text{O}_3$ )。如果在试验时所用硝石足够多,那么用火点燃这种生成物,就会发生爆炸。葛洪是否发现过这种现象呢?他在自己的著作中没有说。不过他的炼丹活动,对火药的发明产生了积极的作用。

唐代的炼丹家继承并发展了前人的炼丹事业,采用一种伏火的方法,进行改变硝石和硫磺药物特性的试验,以避免发生火灾,并能炼制所需要的丹药。有一个名叫清虚子的炼丹家,他采用一种“伏火矾法”,对硝石和硫磺进行伏火试验。他的方法是把二两硝粉、二两硫粉、三两马兜铃(一种含碳物质)粉,放入罐中均匀拌和,将罐埋入坑中,使罐口与地面取平。尔后用一块弹子大的火种(如烧红的木炭)放入罐中,结果烟焰从中升起。为了防止火力上冲,所以用四五层湿纸封住罐口,上面再用砖土压实。从伏火的全过程看,三种混合物是在缺氧的罐中燃烧的,而且烟焰上冲力很大。这说明,这种混合物在点火后是依靠自身释放的氧气进行燃烧的。后来人们就把这种能着火自然的药料称作火药。清虚

子采用的“伏火矾法”，被记录在《太上圣祖金丹秘诀》中。此书刊印于唐宪宗元和三年（公元808年），后来被辑入《铅汞甲庚至宝集成》卷二中。因此，可以说中国古代的炼丹家，至迟在公元808年已经配制成原始的火药了。所以人们常说，火药的发明当归功于古代的炼丹家。

炼丹家为求长生不老而发明的火药，经过100多年的改进，被北宋初的火器研制者和统兵将领冯继升、唐福、石普等人，创制成火球、火药箭等第一批初级火器，用于作战之中。《武经总要》记载了“火球火药方”、“蒺藜火球火药方”、“毒药烟球火药方”等世界上三个最早的火药配方。

**火球火药方** 其用料有：晋州硫磺14两、窝磺七两、焰硝二斤半、麻茹一两、干漆一两、砒磺一两、定粉一两、竹茹一两、黄丹一两、黄蜡半两、清油一分、桐油半两、松脂14两、浓油一分。如果将这些物质按硝石、硫磺、含碳物进行分类归并，则硝石重40两，硫磺与窝磺共重21两，含碳物质共重18.02两，三者共重79.02两。它们的组配比率（即组成火药的原料硝石、硫磺、含碳物质，在火药中所占的百分比）分别是

50.6%、26.6%、22.8%。

**蒺藜火球火药方** 其用料有：硫磺一斤四两、焰硝二斤半、粗炭末五两、沥青二两半、干漆二两半，捣为粉末；竹茹一两一分、麻茹一两一分，剪碎；用桐油和小油各二两半、蜡二两半，熔汁和之。其中硝石 40 两、硫磺 20 两、含碳物质 19.07 两，共重 79.07 两。它们的组配比率分别是 50%、25%、25%。

**毒药烟球火药方** 球重五斤。用硫磺 15 两、草乌头五两、焰硝一斤 14 两、巴豆五两、狼毒五两、桐油二两半、小油二两半、木炭末五两、沥青二两半、砒霜二两、黄蜡一两、竹茹一两一分、麻茹一两一分，捣合为球，贯之以麻绳一条，长一丈二尺，重半斤，为絃子。其中硝石 30 两、硫磺 15 两、含碳物质 15.07 两，共重 60.07 两。它们的组配比率分别是 49.06%、24.8%、25.6%。草乌头、巴豆、狼毒、砒霜等四种含毒物质共 17 两。

上述三个火药配方，是以硝、硫、炭为基础，再掺杂一些其他物质组成的。按照这三种配方配制成的火药，再经过加工制成火球，就成为具有燃烧、发烟和散毒等战斗作用的火器。它们是



中国古代劳动人民、药物学家、医学家、炼丹家，经过几百年甚至上千年的努力探索所取得的丰硕成果。它们的创制成功，标志我国火药发明阶段的结束，进入了由军事家制成火器用于作战的阶段，在兵器发展史上具有划时代的意义。但是，由于这三种火药中还含有较多的其他物料，所以还只能用作燃烧、发烟或散毒的初级火药，有待于在作战中不断改进和提高。

## （2）明代后期火药的发展

自北宋初至明代后期的 500 多年中，初级火药所用原料的提炼和配制技术已有较大的改进和提高，所制火药不但品种多、质量高，而且作战用途也大有扩展。在明代后期的《纪效新书》、《神器谱》、《兵录》、《武备志》、《西法神机》、《火攻挈要》等兵书与火器专著中，就记载了火绳枪炮发射弹丸用的火药配方六个，浸泡火绳用的火药配方一个，具有中医药配方特色的传统火药配方五六十个，可以说是应有尽有。

火绳枪炮发射弹丸用的火药配方，具有三个共同特点：其一是所用的原料只有硝、硫、炭三种，其余杂用物料都已剔除，硝的含量都已提

高到 77% 以上, 所以它们的燃速快, 威力大。其二是它们随着火铳区分为枪炮而分作枪用和炮用火药两大类。其三是这些火药配方中硝、硫、炭的组配比率, 与欧洲同期所用发射火药的组配比率相似相近, 是当时东西方火药配制技术交流情况的一种反映。

具有中医药配方特色的传统火药配方很多, 它们大多是按照《武经总要》所载三个火药配方派生出来的。它们的组配方式大致有两大类: 第一类是用硝、硫、炭的同种异性原料组配而成; 第二类是以硝、硫、炭为主, 加上其他原料组配而成。

在第一类火药中, 有用硝石、木炭同硫磺, 组配成燃烧效率较高的强燃烧火药; 用硝石、木炭同迸发力强的石磺, 组配成爆炸力强的烈性火药; 用硝石、木炭同有毒的砒磺, 组配成毒性火药; 用硝石、硫磺同容易着火的柳枝、茄楷、蜂窝、瓢壳烧成的炭粉, 组配成引火药; 用硝石、硫磺同燃烧力强的葫芦炭粉, 组配成强燃烧火药; 用硝石、硫磺同有迸发力的箬〔ruò 若〕(箬竹) 叶炭粉, 组配成爆裂火药。

第二类是在常用火药中, 加入其他原料后

组配成具有特殊战斗作用的派生火药。其中有：加入金针、础沙（有毒）、制铁子、磁锋等原料，组配成能使人肌肤腐烂的“烂火药”；加入毒性原料草乌头、巴豆、雷藤、水马等原料，组配成使人说不出话来的“见血封喉药”；加入江子、常山、半夏、川磺等原料，组配成能喷射毒焰的“喷火药”；加入易燃物桐油、松香、豆粉等原料，组配成能烧夷敌军粮草和营寨的“飞火药”；加入猛火油（今称石油）等原料，组配成能燃烧湿物用于水战的火药；加入燃烧后能产生浓烈烟雾的狼粪等原料，组配成能昼生烟、夜发光的报警焰火；加入燃烧力强的江豚油、江豚骨、狼粪、艾朮〔nà 纳〕等原料，组配成能在逆风中燃烧的“逆风火药”。如此等等，不一而足。还有人用歌赋的形式，把一些火药的制法、性能、用法和威力等内容，编成可歌可唱的诗句，既易懂易记，又便于使用。

上述各种火药配方，是我国明代火药研制者，利用硝、硫、炭和一些动物、植物、矿物、油料的特性，经过反复研究试验后得出的，是对古代火药发展所作出的独创性贡献。

明代后期的火药研制者，不但在实践上制

造了各种精良的火药,而且对实践经验进行了认真的总结,使之上升为理性的论识,形成了我国古代火药独特的理论体系。他们用当时人们容易接受和理解的君臣佐使的伦理和中医配制药丸的作法,把硝、硫、炭分别称作君、臣、佐使,比喻硝在火药中的主导地位 and 硫、炭的辅佐作用。如果三者的提炼都很精纯,组配又很得当,那么在点火燃烧后就能得火攻之妙。反之,就会出现君昏臣弱,主导不明,辅佐不力,或臣下势大欺君,那么所配制的火药就不能发挥其战斗作用,甚至全然失效。与此同时,军事技术家赵士桢在其所著《神器谱》中,通过对日本和噜密国两种火药中所含硝的比例的测定,说明空气湿度的大小对所制火药干燥程度的影响:空气湿度大,火药容易吸湿转潮;含硝量过少,火药发射力不足。因此,他要求各地在配制火药时,要根据北方沿边和沿海的天气阴晴、雨量多少、干燥凉爽和炎热郁蒸程度的不同,备料制药。晴爽干燥之地,硝的含量可以提高;阴闷潮湿之处,硝的含量不可过多。这就好像秦国之民要遵守秦国之法一样,不可违背。只有这样,统兵者才可称得上用兵用器筹划周密、计算准确的将

帅。明代后期火药研制者在火药理论上所取得的成果,当时在世界上也是独一无二的。

### (3) 火药的西传

我国古代发明的火药制成火器后,在蒙古军(元王朝建立后为元军)对外作战中,东传到朝鲜和日本,西传到阿拉伯和欧洲。其中西传的影响尤为巨大。

为什么说阿拉伯和欧洲的火药是从中国传去的呢?这是有事实根据的。原来阿拉伯人在公元1225年之前,曾经写过一些兵书,其中虽然也提到一些冷兵器和用硫磺、油脂制造的火攻器具,但是还没有把硝用到火攻器具中。有一个名叫伊本·阿尔拜他的阿拉伯医生,曾经在公元1225—1250年之间,编写一本医学辞典《单约大全》。辞典中提到了一种名叫“中国雪”的药物。“中国雪”在埃及是对从中国传来的一种药物品名的称呼,现代阿拉伯文称“巴鲁得”(Baroud),其意为火药。公元1280年,叙利亚人哈桑在《马术和军事策略大全》中,提到了一种名为“飞火”的火药配方,配方中硝、硫、炭的比例是10:1:3。书中还提到了“中国火轮”、“契

丹花”等烟火名,明显地说明它们是受中国影响或是从中国直接流传过去的火药配方。

俄罗斯圣彼得堡博物馆存有一本 13 世纪末至 14 世纪初的阿拉伯文抄本,其中记有 1300 年字样,书中画有一幅阿拉伯人手持“马达法”(madfa)的图画。“马达法”是阿拉伯人使用的一种早期木制管形射击火器。日本的火器史研究者有马成甫在《火炮的起源及其流传》中说:“马达法”是沿袭中国金军使用的飞火枪、南宋军队使用的突火枪制成的,它们同属早期火枪系列。阿拉伯人在公元 1325 年使用“马达法”同西班牙人作战,14 世纪中叶,西班牙人把从阿拉伯人手中得到的“马达法”带到西欧,欧洲人即以其为样品,制成欧洲最早的管形射击火器手持枪(handgun)。

中国发明的火药与火器西传的历史事实,早已被世人所公认。但是西方还有人提出了一些关于火药发明的不同说法,然而由于它们不符合历史事实,已经被许多火器史学家的研究成果推翻。

## 2 燃烧性火器

燃烧性火器是首批创制的火器,是火药用于军事的标志。它们有早期的火球、火药箭,以及后来的喷筒、火攻车、火兽等。

### (1) 火球

《武经总要》记有八种:引火球、蒺藜火球、霹雳火球(见图 16)、烟球、毒药烟球、火球、铁嘴火鹞、竹火鹞等。前六种一般是先把制好的火药,同铁片等杀伤或致毒物拌和,然后用多层纸糊固成球形硬壳,壳外涂上易燃的引火之物,晒干后使用。使用时,先用烧红的烙锥将球壳烙透,然后将小的用手投掷,大的用抛石机抛射。当火球抛射至敌方后,燃着的球壳将球内的火药引燃发火,达到作战目的。

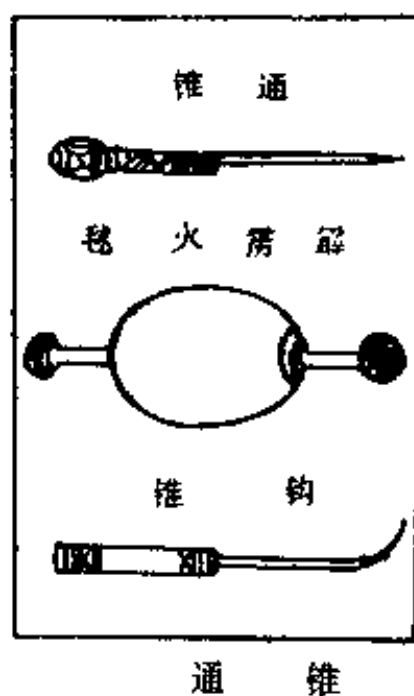


图 16 霹雳火球  
钩 锥

铁嘴火鹞用薄板制成鹞身，头部安有铁嘴，尾部绑有秆草，火药装于尾中。竹火鹞用竹片制成灯笼形外壳，壳外糊纸数层，内装火药一斤，尾部绑草三五斤。使用时，先点着尾草或鹞身内火药，尔后用抛石机抛至敌方进行燃烧。

火球类火器制成后便常在战争中使用。北宋靖康元年(公元 1126 年)正月，金朝的东路军渡过黄河，围攻北宋的都城开封。尚书右丞李纲奉命部署战事，亲自登上咸丰门指挥宋军作战。他下令军中，如能用床弩与火炮(即火球)击中金兵者，给厚赏。又命令宋军利用夜暗时机，发霹雳炮(即霹雳火球)打击攻城金军。于是炮发火起，声如霹雳，金军被炮火烧乱了阵脚，惊叫不绝。金军攻城不下，便向宋廷索要大量金银财宝和割去一些土地后北撤而去。

当年闰十一月初，金军又卷土重来，分东西两路军第二次进攻开封，重点在城东。所用的攻城器械，除火梯、云梯、鹅车洞子、撞杆、钩杆及各种抛石机外，还使用了仿照宋军所制的火球、火药箭等火器。宋军也使用守城器械撞杆，撞倒金军的云梯；用火炬焚烧金军的攻城洞子。当金军挖地道攻城时，宋军对准地道挖竖井，并向地



道内抛掷干草、蜡脂、毒药、火球等物，引起燃烧，产生烟焰，熏灼地道内的金军。金军被烧得焦头烂额，伤亡甚大。之后，金军又在城外“筑望台，度高百尺，下觐城中，又飞火炮，燔楼橹”。在进攻宣化门时，金军“火炮如雨，箭尤不可计”。在金军猛攻下，北宋朝廷昏庸，迷信一个名叫郭京的人能以六甲神兵退敌，令其开城出战，金军乘势于当月二十五日攻破开封，灭亡了北宋。

南宋军民在抗金作战中，不但利用纸壳火球的燃烧作用，焚烧金军的人马和战具，而且把纸壳火球发展为初级爆炸性火器，直接用它炸击金军人马。据当时襄阳守将赵淳的幕客赵万年在《襄阳守城录》中记载，南宋宁宗开禧三年（公元1207年）二月，赵淳率领宋军，用霹雳炮坚守襄阳。当金军前来进攻时，宋军多次以霹雳炮爆炸伤敌。

第一次是赵淳率领守军千余人，利用半夜时分出击，以霹雳炮打击金军，金军惊慌失措，人马惊恐崩溃。

第二次是在金军攻城之时，赵淳下令城上守军擂鼓呐喊，并向攻城金军抛击霹雳炮，金军人马惊骇，不能继续攻城，被迫撤围而去。

第三次是赵淳乘雨夜天气,指挥 3000 名宋军,乘战船 20 多艘,船内满载霹雳炮与火药箭,潜驶到金军岸边的营寨,乘金军熟睡而没有防备的机会,突然向金军营寨抛击霹雳炮,发射火药箭,金军人马慌乱,自相践踏,官兵伤亡二三千人,战马死伤八九百匹。

到明代后期,火球的种类增多,若按作战用途区分,则有神火混元球、火弹、火妖等致毒火球;烧天猛火无栏炮、群蜂炮、大蜂窝火砖、火桶等燃烧和障碍性火球;万火飞沙神炮、风尘炮、天坠炮等烟幕和遮障性火球,这些火球在战争中配合枪炮使用,起着辅助作用。

## (2) 火药箭

火药箭是北宋初期创制的另一种初级火器,其制品有弓弩火药箭与火药鞭箭两种。弓弩火药箭是在一支普通箭镞的后部,绑附一个环绕箭杆的球形火药包,包皮用易燃物制成,内装火药,药量视弓弩大小而定。通常使用的是一种内装五两火药的桦皮羽箭。使用时,射手先点着火药包,然后将箭射至敌方粮草积聚上,在包皮引燃壳内火药后,即将粮草积聚焚烧。南宋高宗

绍兴三十一年(公元1161年)八月,金军统帅完颜亮命工部尚书苏保衡与浙东道副使完颜郑家,率水师从海路直趋南宋都城临安(今浙江杭州),船行至胶州湾的松林岛时,遇风锚泊。南宋抗金名将浙西路马步军副总管李宝,已奉命率水军3000人,乘战船120艘,先于金军水师到达胶州湾的石臼岛附近锚泊,待机拦击南犯的金军水师。当李宝得知金军水师已到松林岛的消息后,即指挥水军乘顺风疾驶松林岛,向金军战船发射火药箭,抛掷火球。箭中船具后,烟焰旋起;火球所击,烈火腾飞。金军战船大多化为灰烬。最后,李宝又命壮士跃登残存的金军战船。金军主将完颜郑家也送了性命。

火药鞭箭因火药绑附于形似竹鞭的箭杆前部而得名,是利用竹杆制造的弹力装置发射的火药箭,多用于射高和攻城。

明代后期又创制了钉篷火箭与弓射火石榴箭。钉篷火箭在箭簇后部多安了一个喷火筒与一个倒须式铁刺头。当箭射中篷帆后,倒须如刺钉一般张开,使箭牢钉在篷帆上。同时,喷火筒开始喷射火焰,将敌船焚毁。弓射火石榴箭是在火药箭上附有一个倒钩,其施放与燃烧作用与

钉篷火箭相似。

### (3) 喷筒

喷筒是喷射火焰焚烧敌军粮草、营寨和战船的管形喷射火器。首创于南宋初期,明代后期制品增多,主要有飞天喷筒、满天喷筒、毒龙神火喷筒等。

飞天喷筒(见图 17)长一尺五寸,用直径二寸的竹筒制成,筒外用麻绳缠紧,尾端安一根长五尺的手柄。装填药料时,先装一层炭多硝少的慢燃烧火药,次装一层喷射火药,再装一枚用硝石、硫磺、雄黄、樟脑等易燃和致毒物制成的火药饼。药饼两边有通火渠槽,并将火药饼压实。然后再依次按同样方法装填五枚药饼。如果装药量适当,火药饼可喷射至数十丈远的敌船上,将敌船焚毁。

满天喷筒用两节毛竹做成喷筒,内装火药和砒霜、胆矾、斗兰草、草乌头、大蒜等有毒性和刺激性的物质,外用胶布重裹。喷筒制成后,安在长枪头上,等待使用。这种喷筒多用于守城。守城战开始后,当敌军前来攀城攻打时,守城士兵即点燃火药,喷射火焰,烧灼和毒杀攻城敌

军,是当时的一种守城利器。

毒龙神火喷筒是用一根三尺长的毛竹做筒身,内装毒性火药,尔后绑附于高杆之首,专门在攻城时使用。攻城战开始后,士兵把它持至城墙的垛口上,乘风点火,烧灼和毒杀守城士兵,尔后乘机攻入城内。



#### (4) 火兽与火攻车类火器

火兽类火器一般是用轻便的木料制成兽形框架,并安上兽形头尾,涂上各种色彩,通常高三尺、长五尺二寸,四足有轮,里外用纸密封糊固。兽类火器的两耳放置发烟瓶,口内安有喷筒,左右胸各拴扣一个火銃,尔后用火线将它们之间互相串联起来。作战时,由士兵将其推至敌阵点火,于是两耳烟腾雾起,口中喷火吐焰,两胸侧火銃弹丸射出,敌人防不胜防,阵地顿时溃乱,进攻者可乘机取胜。

图 17 飞大喷筒

火攻车以车为运载工具,车上装运火药与

火器。通常使用的有喷射毒剂和燃烧物的火龙卷地飞车、发射 40 支火箭的冲虏藏轮车、车上装有各种燃烧性火器的万全车等。

上述几种燃烧性火器,有的起源于宋代,有的初创于明代。一般说来,火兽与火车类火器构造新颖,机动性好,燃烧性火器多,效率高,是燃烧性火器进一步发展的标志。

### 3 爆炸性火器

这类火器是在纸壳火球的基础上发展起来的铁壳爆炸性火器,有早期的火炮,以及明代创制的地雷、水雷和各种爆炸弹。

#### (1) 铁火炮

这是金军在 12 世纪末至 13 世纪初创制的铁壳火球。它的创制有一个颇有趣味的故事。据说在金大定二十九年(南宋淳熙十六年,公元 1189 年),在金军的占领地山西阳曲(今山西太原)北郑村,有个捕狐人铁李,在一个口小腹大的陶罐内装填许多火药,通火线于外,尔后把火药罐放在群狐出没之处,待狐狸接近时,即点爆

火药罐,群狐受惊后纷纷乱逃,结果投入铁李预设的罗网中。铁李持斧将它们砍死,满载而归。金军受此启发后,创制了铁壳爆炸性火球,用于作战之中。南宋嘉定十四年(公元 1221 年),金军携铁火炮进攻蕲州(今湖北蕲春)。蕲州郡守李诚之和司理赵与寰率部坚守。攻城时,金军在城外环列抛石机,向城内抛击铁火炮;打到城顶上时,守城宋军中炮即死,有的士兵的头部和面庞都被削去一半;击中城楼时,城楼即被摧毁;打到居民住户时,居民伤亡甚多。经过 25 天的围攻,金军占领了蕲州。李诚之全家及僚佐全部死难,赵与寰全家 15 人也亡于战祸,他本人仅以身免,事后作《辛巳泣蕲录》,记载了这次战祸。

金军在使用铁火炮成功地攻占了蕲州后,又于金天兴元年(公元 1232 年),使用铁火炮成功地保卫了开封。当年,蒙古军在屡败金军之后又进逼开封。攻城时,蒙军在城外筑城围 150 里,用抛石机向城上抛射石弹、火球,同时建造了大型活动的掩体牛皮洞子,掩护士兵掘城。金军为破蒙军的牛皮洞子,从城上用铁索悬吊大型铁火炮震天雷,点燃火线后沿城壁下吊至蒙

军掘城处爆炸。结果蒙军的牛皮洞子被炸得粉碎，掘城蒙军血肉横飞。蒙军因见强攻不下，便撤围而去。

到宋末元初，宋蒙双方都改进和发展了铁火炮，不但威力增大，而且种类增多，据文献记载，主要有合碗式、铁罐式、葫芦式、圆球式四种（见图 18）。

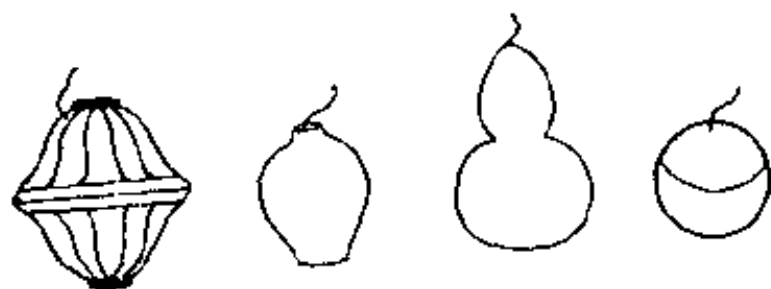


图 18 四种铁火炮

这些铁火炮都以铁为壳，从小孔中通出火线，点火爆炸后，铁壳碎片四散飞击，杀伤敌军人马和摧毁敌军战具。蒙(元)军在至元十一年(公元 1274 年)和十八年两次同日军作战时，也都使用了铁火炮。据日本的文献《八幡愚童训》记载说，蒙军第一次在日本登陆作战时，曾经使用过铁火炮。当铁火炮在日军中爆炸时，只见“火光闪闪，声震如雷，使人肝胆俱毁，眼昏耳聋，茫然不知所措”。《太平记》则说：蒙军“击鼓



之后，兵刃相接，抛射出球形铁炮，沿山坡而下，形如车轮，声震如霹雳，光闪似雷电，日本兵被烧被害者多人，城上仓库着火，本应扑灭，但无暇顾及”。日本人从此才知道世界上已有人使用火器。

铁火炮经过改进和发展，扩大了用途，到明代后期制成了地雷、水雷和炸弹，用于水陆作战中。

## （2）地雷

地雷是埋在地下的爆炸性火器，见于记载的最早的地雷，是明朝嘉靖二十五年至二十八年（公元 1546—1549 年），由兵部侍郎曾铣，在总督陕西三边军务时组织人员制造的。不久，其他将领也竞相制造和使用。抗倭名将戚继光在镇守东部长城时，也大量制造地雷，布设在隘口要道或设伏地域内，加强守备。到万历年间，各种地雷纷纷问世，仅《武备志》就记载了 10 多种。雷壳材料有铁、石和陶瓷。引爆方式有踏发、绊发、拉发、点发、定时引发和戚继光所部创制的机械式引爆装置“钢轮发火”等。主要制品有炸炮、伏地冲天雷、无敌地雷炮和万弹地雷炮等

等。

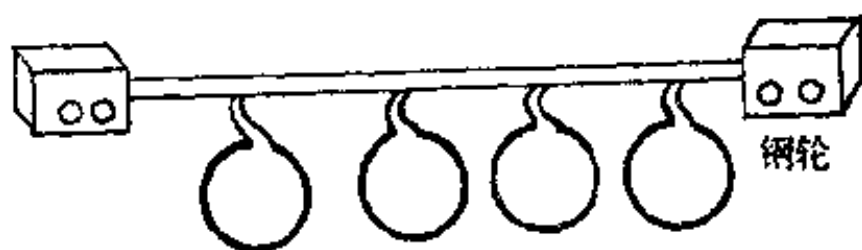


图 19 炸炮

炸炮(见图 19)是用生铁制作的地雷,大小如碗,壳面留有装药口,装药后用木杵杵实,并在火药中插入一个小竹筒,从中通出一根火线。使用时,常将几个炸炮的火线串联,并接在一个机械触发式发火装置“钢轮发火”的火槽内,再从钢轮发火装置内通出一根长线,然后选择敌人必经之路挖坑埋设。若敌人踩绊长线,牵动钢轮发火装置,即发火爆炸。与炸炮类似的还有自犯炮和万弹地雷炮等。

伏地冲天雷是用火种引爆的地雷。火种装在盆内,放在雷壳上,从雷内通出的火线总联于盆上,靠近火种。盆面竖立几支长柄枪刀等兵器,然后用土盖平。当敌兵经过摇拔长柄枪刀时,盆内火种倒在火线上,将地雷引爆。

无敌地雷炮是点火引爆的球形铁壳地雷,

大者装火药一斗，小者装火药三五升，装好后用坚木将雷口塞住，并从雷中通过竹筒引出三根火线，然后将地雷埋于敌必经之路上，竹杆口露向己方。待敌人进入雷区时，士兵点着火线，引爆地雷。

万弹地雷炮的雷壳好像一个坛子，内装火药，雷口用土填紧，留有一个小孔，从中通出火线。使用前，将雷体埋设于敌军必经之路，同时埋设钢轮发火机一个，与坛口引出的火线相接，其上用泥土与鹅卵石盖平，地面上安设一个与钢轮发火相连的绊索。当敌军人马触动钢轮发火时，即牵动发火机，引爆地雷，泥土与卵石乱飞，击杀敌军人马。

### (3) 水雷

水雷是置于水中的击穿性或爆炸性火器，创制于明代嘉靖年间，制品有水底雷、水底龙王炮和既济雷等。

水底雷是最早的击穿式水雷。明代右都御史唐顺之在《武编·火器》中记载，这种水雷是用一具名为大将军的火铳放在木箱内，用油灰粘缝，内藏火种，上用绳绊，下用三个铁钻坠之，

埋伏于各港口。若敌船靠近,触动其机,则火铳将弹丸射出,击沉敌船。

水底龙王炮是一种定时引爆的水雷,雷壳用生铁制造,重约四至六斤,内装火药五至十升,雷口插信香一支,外壳包裹一层用牛脬〔pāo 抛〕制成的防渗浮囊,浮囊的顶端,用一条细长的羊肠,作为进入空气的通管,通到用鹅雁翎制成的水面浮筏上,使香火不至窒灭。水雷固着于木排上,用石块将其坠入水中悬游。所用信香的长短,要根据作战河段水流的速度和距敌之远近而定。作战前,通常是在夜间将信香点燃,然后顺流飘放,待接触敌船时,香烬药燃,水雷爆炸,敌船沉没。水底龙王炮不但对雷体制作的要求很高,而且选用了质量较好的慢燃烧信香,设计了巧妙的通气管道,考虑了河水的流速,是明代后期水雷研制者聪明才智的结晶。

既济雷是一种铁铸铳形水雷。雷体长一尺五寸,直径四寸,内装发射火药二斤和二斤重的铅弹一枚。从发射药中接出一根慢燃烧的药信至雷外,盘曲于雷体上,雷口加封黄蜡,尔后将雷钉在敌船船底上。一般击穿一船需用八个水雷。使用时,由潜水技能较高的水兵,把它们平

均钉在敌船船底上。钉雷时，一并将药信点着，引燃发射火药，同时水兵迅速游离敌船。之后，铳中大铅弹射出，直接击穿敌船船底，使之沉毁。

#### （4）炸弹

这里所说的炸弹，不是现在用飞机投掷的炸弹，而是古代用石头和铁制成的爆炸弹，主要有石炮、万人敌和击贼神机石榴炮等。

石炮一般是在椭圆形石料上挖凿坑穴而成，坑穴内装填火药，火药中插一根苇管，从中通出火线，然后将其压实封固。石炮造价低廉，杀伤力较大。明代后期多在长城沿线就近取石制作，贮于垛口附近，炸杀来犯之敌。读者如果有幸去山海关一游，千万要到城楼上的兵器陈列室里，看看当年明军制作和使用的大小石炮。

万人敌是明代末期创制的一种用手投掷的炸弹，专供守城士兵使用。其制作方法是用湿泥制成空心球壳，晾干后向壳内装填有毒性和燃烧性的火药，并从中通出火线，然后将其装入木框或木桶中，以防止碎裂。当敌军前来攻城时，守城士兵即点燃火线，将其掷向城下爆炸，毒杀

和焚烧攻城敌军。

击贼神机石榴炮是用生铁铸造的炸弹。它的形状像石榴，与碗一般大小，其作用类似现代的手榴弹。弹壳上留有一孔，以便向壳内装填致毒性火药与发烟剂。装药时先只装十分之六，尔后在其中放一个酒杯，杯内放置可以引火的火种。再用铁盖将炮口塞住，壳外涂上迷彩。使用时，或者把它抛到敌阵爆炸；或者把它放在路旁，让敌军人马踩踏，使炮内的火种受震起火，引起爆炸。由于炮内装有致毒的火药，因而使敌人中毒，毒坏喉咙和眼睛，失去战斗能力。

#### 4 火箭

这里说的火箭，既不同于宋代以前的纵火箭，也不同于宋代的火药箭，而是一种利用火药燃烧后所产生的气体反冲力推进的火箭。这种火箭在发射和飞行原理上，与现代火箭是一致的。早在北宋时期，我国就有人自发地运用这一原理，制成了能够高飞的“起火”（又称“流星”）。明建文二年（公元1400年）四月，燕王朱棣所率领的部队，在白沟河（流经今河北省）同明政府

军作战时,被政府军使用的多发齐射式火箭“一窝蜂”,射杀许多士兵。这是我国史书上关于使用喷气式火箭进行作战的最早记载。到明代后期,各种单级和二级火箭频频问世,竞相争奇斗胜,形成了我国古代火箭发展的高潮时期。

### (1) 单级火箭

单级火箭有单发和多发两大类。单发火箭每次只射出一箭,多发火箭每次可射出几支几十支甚至上百支箭。单发火箭有下列几种发射方式。

其一是架射式火箭。其制品有戚继光所部使用的飞刀箭、飞剑箭、飞枪箭等“三飞箭”。它们用长六—七尺、粗五—七分的坚硬荆木作箭杆,镞长五寸,横阔八分,其锋坚利,能穿透敌兵的铠甲;箭镞后部绑附一个长七—八寸、粗七寸的火药筒,筒尾通出火线;箭尾有保持箭身在飞行时平衡的羽翎。水战时,将箭身安于竖立在船舷的架上点火发射。陆战时,既可将箭身安于竖立在地面上的叉形兵器铎的头部点火发射,又可用火箭柜载于火箭车上,随军机动,遇敌即点火发射,给敌以重大杀伤。因此,“三飞箭”是戚

家军杀敌制胜的利器之一。

其二是槽射式火箭。这种火箭放在特制的滑槽上发射。这种滑槽又称“火箭溜”，是明代火器研制家赵士桢所创，它能使火箭按预定的方向和高度飞行，提高了命中精度，具有现代火箭导轨的作用。

其三是有翼式火箭。这类火箭有神火飞鸦与飞空击贼震天雷两种。神火飞鸦在构造上属于多火药筒并联式火箭。鸦身内装火药，背上钻孔，从中通出四根一尺多长的火线，并与鸦腹下斜插的四支起飞火箭的火线相连，然后用上好的绵纸将鸦身糊固，安上鸦形头尾与两翅，如飞行空中之势。使用时，先点燃四支起飞火箭，驱动鸦身飞行。飞抵目标时，起飞火箭的火线引燃鸦腹中的火线，使火药燃烧，焚烧目的物。

飞空击贼震天雷用篾竹编成，直径约三寸半，上安两翅，雷身内部装填爆炸性火药与几支涂有毒箭的棱角，中间安装一个用纸制作的长约二寸的喷筒，用火线与雷身内装填的易爆药相连，外用十几层纸糊固。这种火箭多用于攻城。攻城时，士兵顺风点火，喷筒内喷出火药燃气，将其推至城上爆炸，顿时烟飞雾障，棱角扎



人,是一种攻城的利器。

这两种火箭的一个重要进步,是将单级喷气火箭运载冷兵器进行的个体杀伤,发展为运载装药火器进行群体杀伤与破阵攻城的火箭,扩展了火箭的作战用途和增强了火箭的战斗威力。

多发齐射火箭。一般是将装有火药筒的多支火箭,安置于一个口大底小的火箭桶中,桶内有分层箭格板,每格插一箭,然后把它们的火线集束一处,通出桶外。使用时,将火线点着,众箭齐发,提高了杀伤效率。它们的制品有三只虎钺(三支箭)、五虎出穴和小五虎箭(各五支箭)、一窝蜂箭(32支箭,即前文提到的明军在白沟河之战中使用的火箭)、群豹横奔箭(40支箭)、群鹰逐兔箭(60支箭)、百虎齐奔箭(100支箭)等10多种。

## (2) 二级火箭

二级火箭的制品有火龙出水与飞空沙筒。火龙出水的箭身由运载火箭加战斗部火箭组成。形如龙腹式的箭身用五尺长的上好毛竹制成,前端安上木雕的龙头,尾部安上木雕的龙

尾，龙腹内安有多支火箭，龙口呈昂张形态，便于龙腹内的火箭从口中喷出。龙头和龙尾的两侧，各安一支半斤重的起飞火箭，箭簇后部各附一个火药筒，箭尾有平衡翎。装配时，先将四支起飞火箭的火线并联，然后再同龙腹内所安火药筒的火线串联。这种火箭大多用于水上作战。作战时，在离水面三一四尺高处点燃四支起飞火箭的药线，将火箭推进二—三里，当四支起飞火箭的药线燃尽时，恰好点着龙腹内火箭的火线，将火箭射向目标，杀伤敌军官兵。

飞空沙筒是一种用后可以返回的二级火箭。箭身用薄竹片制，连火药筒共长七尺。供起飞和返回用的两个火药筒，互相颠倒绑附于箭身前端的两侧。起飞用的火药筒喷口向后，其上连接另一个长七寸，直径七分的火药筒，内装燃烧性火药与特制的毒沙，筒顶上安几根薄型倒须枪，构成战斗部。返回用的火药筒喷口向前。三个火药筒依次相连，尔后将火箭放在“火箭溜”上待射。使用时，先点燃起飞火箭的火线，对准敌船发射，用倒须枪刺扎在篷帆上。接着，作为战斗部的火药筒喷射火焰与毒沙，焚烧敌船船具。当敌船上士兵想要救火时，因毒沙迷目，

难以入手。在火焰与毒沙喷完时，返回火箭的火线被点燃，引着筒内火药，借助产生的火药燃气反冲力，将飞空沙筒反向推进，使火箭返回。最早记载飞空沙筒的是兵书《武编》，系右都御史唐顺之所著，刊印于嘉靖三十九年（公元1560年），时称“飞空神沙火”，《武备志》转载后改称现名。由此可见，我们的祖先在1560年以前，就已经掌握了二级火箭的制造和发射技术了，它为现代火箭的创制，提供了有益的启示，是我们的祖先对火箭技术发展所作出的重大贡献。

## 5 火枪

火枪是管形火器的最初制品，创制于南宋时期，其标志性产品有长竹杆火枪、飞火枪、突火枪三种。它们是初级燃烧性火器向管射系列火器过渡阶段的制品，为火器向高级阶段的发展奠定了基础。

### （1）长竹杆火枪

说到长竹杆火枪，人们就会想起它的创制

者陈规和德安守城战的故事。陈规，字元则，山东密州安丘（今山东诸城）人，建炎元年（公元1127年）任德安（今湖北安陆）知府，是力主抗金的地方官员。他从受任到绍兴二年（公元1132年）之间，全力加强城防，准备抗金。不料在绍兴二年六月，有一股被金军战败后的宋军转而为盗，前来劫掠德安。为了进行攻城，他们制备了一种高三丈五尺、阔二丈、底盘长六丈，上分三层的大型攻城器械——天桥，准备攻城。天桥的四面都蒙上牛皮、厚毡，遮挡矢石，士兵可从后面分三层登桥攻城。陈规一面用干竹、柴草及300多头火牛准备火攻，同时又用“火炮药造下长竹杆火枪二十余条”，待机焚烧天桥。当这股军队猛烈攻城时，陈规乘天桥在被填的壕面上倾陷之机，一面指挥士兵推柴草至天桥下焚烧，一面又组织一支由60人编成的长竹杆火枪队，自德安城西门冲出，点着枪内火药，喷出火焰，烧着天桥，天桥很快化为灰烬。其余守军也采用各种方式打退乱军的进攻，取得了德安守城战的胜利。陈规也因此成为创制和最早使用管形火器的军事技术家。

## (2) 飞火枪

陈规创制的长竹杆火枪,由于枪身长大,需要三人使用一支,单兵难以使用。时隔百年之后,金军士兵使用的飞火枪终于问世。飞火枪在长枪头部后面绑附一个火药筒,筒身用 16 层上好的敕黄纸糊成,长二尺多,内装火药与铁屑等物,有火捻从中通出。作战时,士兵持枪一支,带铁罐一个,内藏火源,用以点着枪内火药,火焰可喷出一丈多远,烧灼敌兵。飞火枪小巧轻便,利于单兵手持,因其可将火焰喷射至一丈多远,故有飞火枪之名。飞火枪创制后,金军将其视为秘密武器,用以对付蒙军的进攻。南宋绍定六年(公元 1233 年)正月,金军将领崔立在南京(今河南开封)战败,向蒙古军献城投降。金哀宗已在绍定五年十二月,率领少数臣僚和将士逃往归德(今河南商丘县南)。蒙军亦尾追而至。金忠孝军将领蒲察官奴,秘密准备火枪、战具,准备袭击蒙军。绍定六年五月五日,蒲察官奴率 450 名忠孝军,编成飞火枪队,夜袭蒙军兵营。蒙军从梦中惊醒,一时手足无措,金军 450 支飞火枪火焰齐喷,营房四下火起,蒙军纷纷溃逃,慌乱

中跌入河中淹死者有 3500 多人。金军焚烧了蒙军的营寨,取得了夜袭蒙军的胜利。

金军创制的飞火枪,枪小而轻,便于单兵携带,能独立作战,既可喷射火焰烧灼一丈多远的敌军士兵,又能在火焰喷射完毕后,用锋利的枪头刺敌。这是我国兵器发展史上第一次装备集群士兵作战的单兵火枪,也是最早的一种单兵两用火枪。它的创制和使用,标志着我国单兵火枪的正式诞生。

### (3) 突火枪

飞火枪虽能喷焰灼敌,但还不能用发射物击杀敌军。南宋开庆元年(公元 1259 年),寿春府(今安徽寿县)地方的抗金军民,制成了能用



图 20 突火枪

发射物直接击杀敌军的突火枪(见图 20)。此枪以巨竹为枪筒,筒内装填火药与子窠〔kē 科〕

(一种最早的弹丸)。使用时,士兵点燃火药,射出子窠,击杀敌人,响声传闻甚远。由于这种枪是在火药燃烧后气体突然膨胀而将弹丸射出的,因而被称为突火枪。突火枪已经具备管形射击火器的三个条件:一是枪筒,可用它装填火药与弹丸;二是火药,可用它将弹丸射出;三是子窠,可用它击杀敌人。突火枪创制之事,历来受到各国火器史研究者的重视,称道它是后世枪炮的鼻祖。

## 6 手铳

手铳是一种小型火铳,系单兵手持式金属管形射击火器,初创于元代,极盛于明代前期。

### (1) 元代创制的手铳

最近几十年来,文物考古部门搜集到好几件出土和传世的元代手铳,它们大多制于13世纪末至14世纪初,而制于元代至正辛卯年(至正十一年,公元1351年)的手铳,则是元代手铳的代表性制品。由于元手铳比突火枪具有较多的优点,因而被元军和元末农民起义军广泛应

用。元至正十四年,元廷派淮东宣慰使纳速刺丁率部进攻张士诚的反元军队。作战中,其部曾“发火箭(即銃)火铳”,射杀张士诚部下许多人。至正二十四年,元朝上都留守兼开平府尹达札麻识理,曾指挥一支“火銃十五相联”的部队,进行内战。至正二十六年十月,朱元璋的部将徐达在进攻平江时,曾在城外架设火銃,攻击城内的张士诚部。

## (2) 明洪武手銃

明洪武手銃是洪武年间制造的手銃,是朱元璋部队在元末农民起义战争中所用手銃的后继制品,明王朝建立后得到迅速的发展,成为明初作战和加强城寨营垒守备的重要兵器。最近几十年,全国各地的文物考古部门,收藏了几十件出土的洪武手銃实物。同元手銃相比,洪武手銃制造工艺精细、表面光滑、管壁厚薄均匀、外形美观,口径为 20—22 厘米、误差不超过二毫米;长度 40—44 厘米,误差小于四厘米。

洪武手銃的表面大多刻有铭文,其内容大致包括手銃的制造单位、制造地点、监造官的职衔,设计和制造手銃的军匠、民匠、教匠、教师的



姓名,习学军匠、习学军人的姓名,还有手铳的重量和制造年月等。如1971年在内蒙古自治区托克托县出土的一件手铳上,就刻有“凤阳行府监造官镇抚孙英教匠谢阿佛军匠华孝顺三斤半 洪武十年 月 日造”等字。这些内容基本上反映了当时制造手铳的组织机构、主要成员等有关情况。

洪武手铳的大量制造,为明军在作战中的使用创造了条件。明洪武二十一年(公元1388年)三月,云南麓川宣慰使思伦法,率部30万袭扰定边。明廷立即派西平侯沐英前往平定。沐英接受命令后,亲自选拔精锐骑兵三万,昼夜兼程15天,赶到前线。沐英先派300名轻骑兵前往挑战。沐英在旁观战,只见思伦法所部以象兵为前阵,步骑随后作战。沐英认为这种阵法落后,不便于机动作战。于是沐英传令军中,到明天再战时,将火铳兵、神机箭兵分为三行,平行排列于阵前的中间部位。只要对方象兵出战,第一行的士兵就一起发射火铳与神机箭;如果对方不退,第二行的火铳与神机箭便一起发射;如果对方还没有退,那么第三行的火铳与神机箭便一起发射。第二天,明军便按沐英的部署列阵待

战。作战开始后，思伦法所部果然骑群象冲突而来。明军阵中第一列火铳与神机箭兵一起猛射象兵。射毕后，即从军阵的两侧退到后队装填弹、箭，准备再射。与此同时，明军第二列火铳与神机箭一起上前继续齐射。如此再三。思伦法的象兵大多被铳弹与火箭射中，大象惊恐，纷纷转头奔走，全队溃乱。明军乘势追击，将思伦法的营栅捣毁，取得了胜利。这一战，明军创造了在野战中使用多排火铳齐射敌军的战术。这种战术一直沿袭到 19 世纪中叶击针枪创造和使用之前。过去人们一直认为这种战术是 18 世纪末至 19 世纪初拿破仑在战争时创造的。历史证明，这不过是一种误传。

### （3）明永乐手铳

永乐朝廷为了进行战争和加强国防建设的需要，大力发展手铳制造事业，使手铳得到长足的发展。从出土实物看，永乐手铳比洪武手铳又有许多改进。首先，造铳工艺更为精细，口径为 14—15 毫米，误差不超过一毫米；长度为 35—36 厘米，误差小于一厘米；铳身小巧灵便，士兵容易携带。其次，构造更为合理，铳壁前薄后厚，

在外形上前细后粗,这是因为火药在药室内燃烧后,銃管后部靠近药室,所受的膛压大,所以銃壁要厚些;銃管前部离药室较远,所受的膛压小,所以銃壁可以薄一些。其三,在火銃的火门外增加了一个活动盖,用时可以打开,不用时可以关闭,以保持药室中的火药处于洁净、干燥的待发状态。其四,增配了一个定量的装药匙,使每次装填的火药量相等,保证弹丸射出后的威力和发射时的安全。

永乐年以后至嘉靖年以前的手銃,都按规格制造和刻制铭文。在已经出土的永乐型手銃中,都用一个汉字为首进行编号,现在已经发现有以天、胜、英、奇、功、神、电等字为首进行编号的手銃,它们都由兵仗局和军器局制造。若把已经出土的各种编号最大的手銃数加在一起,可以估算出当时至少已经制成手銃 178400 支,成为明军主要的武器之一。

据文献记载,除上述手銃外,还有单兵使用的其他一些手銃,如无敌手銃、快枪、连子銃、一窝蜂等,它们各有特色,成为明军的辅助装备。

由于永乐手銃数量增加、质量明显提高,所以在作战中的使用也更加普遍,火銃与冷兵器

相结合的战术也得到了进一步的发展。

明永乐四年(公元1406年)七月,永乐皇帝因为安南当局阴谋杀害明朝的使臣,遂决定用兵交趾。十月,新城侯张辅、西平侯沐英等统率步骑兵、舟师,以及神机将军程宽、朱贵所部的神机枪炮兵出师交趾。十二月,明军进攻多邦城,交趾兵身背大盾,骑着大象出战。张辅即令神机将军罗文等,率领神机枪炮兵从侧翼猛射,大象多中铳箭,惊恐吼叫,向后奔逃,交趾兵大败。明军夺取了多邦城。这是明军创造的以神机枪炮兵夺取坚城的著名战例。

自从神机营在永乐七年(公元1409年)底至永乐八年初创建之后,便成为随同皇帝出征的战略机动部队。永乐十二年,朱棣率领50万明军进行第二次亲征漠北之战,神机营作为主力部队随同出征。六月初七日,明军进抵忽兰忽失温(今蒙古乌兰巴托南),同袭扰明朝边地的蒙古贵族势力马哈木所部作战。马哈木率部众3万抵抗。朱棣命宁阳侯陈懋等率部攻其右,丰城侯李彬率部攻其左,安远侯柳升率神机营攻其中。作战开始后,柳升即以神机枪炮齐射马哈木部的中路,毙杀其骑兵数百。马哈木部混乱溃

退，阵线被突破。柳升在中路取胜后，又以神机枪炮齐射马部左右两翼。朱棣也乘势指挥明军步骑兵追歼逃敌。马哈木部连夜向北逃窜。此战是明军在沙漠战中，以神机枪炮战胜蒙古骑兵的著名战例。

火铳在守城战中击退攻城之敌的著名战例，当数明朝兵部尚书于谦指挥的北京保卫战。明正统十四年（公元 1449 年）八月，蒙古瓦剌贵族也先率部南掠至土木堡（今河北怀来县东南），明英宗朱祁镇所率领的 50 万明军被歼，随行大臣 50 余人遇难，朱祁镇本人被俘，也先乘势进攻北京。九月二十一日，于谦升任兵部尚书，奉命保卫北京，京师总兵石亨协助指挥。于谦接受命令后，即严令诸将备战，加固城防，在北京城的九门及要地架设火铳，神机各营也待命参战。十月上旬，也先率 12 万大军分东西两路进逼北京。于谦命令守城明军 22 万人全部开出九门外待敌，并同石亨重点守御德胜门。十一日，也先攻西直门受挫后转攻德胜门。于谦早已指挥神机营埋伏在德胜门外的村落之间，并以小股精骑挑战，引诱敌军至设伏地域。刹那间，神机营都督范广指挥部下突起猛射，敌军骑兵

死伤万余人，其余九万人也四散溃逃，也先之弟孛罗及其平章卯那孩被枪炮弹射死。与此同时，明军在西直门、彰仪门及城外街巷，也都用神机枪炮射敌。也先因伤亡惨重，不敢再战，于十五日夜晚仓皇撤军而去。于谦指挥明军乘势追击，将其逐出塞外。这次守城战所用火銃之多，新的守城战术之熟练，是明代前期各次守城战所无法比拟的。至今人们仍在当年居庸关外的战场上，经常发现明军使用的火銃。

#### （4）多管和多发手銃

为了提高火銃的射击速度和射弹量，明朝自嘉靖年间（公元 1522—1566 年）起，还创制了多管和多发手銃，它们自二管至 36 管不等，可连射或齐射二发至上百发弹丸，是明代后期手銃发展的一个重要方向。它们的构造形式有四种。其一是用各支单管手銃互相平行绕轴加固而成，共用一根手柄，每銃各有火门，点火后可连射或齐射，这类手銃的制品最多。其中有二管的夹把銃、飞天神火毒龙枪，三管的三眼銃，四管的四眼銃，五管的五排枪，七管的七星銃，十管的子母百弹銃等。其二是由两支单銃背向安

置于一根长柄的两头，銃口向外，射毕一头再射另一头。其三是在一支较长的銃管上，分段开出火门和装填火药，作战时自前至后，依次发射；如十眼銃就是在一支五尺长的銃管上，以中间一尺实体为分界线，其余两端各长二尺为銃管，每端平分五节，每节长四寸，内装火药与弹丸，作战时先依次射毕一端的五发弹丸，尔后再发射另一端的五发弹丸。其四是将多支单銃安于一个车轮式转盘上，进行转动式发射的多管銃；如车轮炮就是将 36 支单銃，附着在一个车轮式圆盘的 18 根辐条上，进行转动式发射的多管銃。有的多管銃还可以一銃多用，如夹把銃在弹丸射出后，可用枪锋刺敌；三眼銃的弹丸射毕后，可将三支銃管作銃头击敌。

明代前期的手銃虽然得到了长足的发展，多管和多发銃也屡有创制，但是由于点火方式落后，射击费时，发展受到限制，因而在欧洲的火绳枪传入以后，便退居次要地位。

## 7 火绳枪

15 世纪，欧洲火器研制者制成枪管安有准

星、照门,采用火绳点火发射的火绳枪。16 世纪初叶,这种枪传入日本和中国。明代的军器局和兵仗局称其为鸟銃、鸟嘴銃和鸟枪,并进行仿制和改制,制成了鸟銃等各种火绳枪。

### (1) 鸟銃

鸟銃由銃管、准星、照门、扳机、銃床、弯形銃托等部分构成(见图 21),用火绳点火发射。

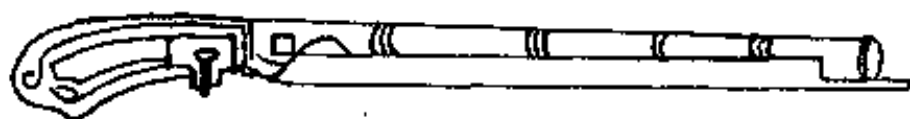


图 21 鸟銃

鸟銃的扳机形似金属弯钩,一端固定在銃托上,另一端是夹钳火绳的龙头形机头,简称龙头。发射时,射手先点燃火绳作火源,然后扣动扳机,龙头下旋,火绳头落入药室中点着火药,将弹丸射出。

由于鸟銃管前有准星,后有照门,并安有弯形枪托,所以射手在射击时将面部的一侧贴近銃托,运用“三点一线”的射击原理进行射击:即以一目对照门,通过照门瞄视准星,以准星对准目标,用左手托銃,右手扣动扳机,将弹丸射出。



尔后再装填弹药,进行连续射击,因而提高了射速和命中精度,增大了射程和杀伤力,明代人说它能射百步之远。由于鸟铳远比手铳优越,所以明朝的兵仗局在嘉靖三十七年(公元1558年),采用精炼的钢铁,制成一万支鸟铳,装备明军使用。此后,军工部门便组织火器研制者,进行不断的研究,制成了子母铳等各种新型的火绳枪。

## (2) 子母铳

子母铳是由母铳和子铳构成的单兵火绳枪,大约自明嘉靖四十年(公元1561年)开始使用。母铳管的长短粗细、铳床、弯形铳托、扳机,以及主要附件,基本上与鸟铳相似。按当时规定,每支鸟铳配四支子铳。子铳长七寸,重一斤,安有一个小铁牌作为擎手用。铁牌上开有一个小孔,与母铳管前端的准星对准,并与母铳管尾部的照门相配称。子铳口与母铳槽相衔必须紧密,以防发射后火药烟气外泄,熏伤射手。母铳管的前端还可配装短剑一把,剑身長一尺三寸,柄长五寸,口开曲眼,平时装在木函内,当短剑插在管口上时,曲眼正对准星,全铳连剑共长五尺。发射时,将四支子铳轮流装入母铳中,依次

射击,射速大为提高。如果子銃用完,则将短剑插上,同敌拼杀。因此,子母銃实为我国最早装配制式枪刺的单兵枪。

### (3) 噜密銃

噜密是 16 世纪奥托曼帝国的领土,在今土耳其境内,明代称其为鲁迷或鲁密。噜密銃就是当时土耳其军队装备的一种火绳枪,明代万历年间传入我国。火器研制家赵士桢在明万历二十六年(公元 1598 年)仿制成功。銃身長六七尺,重六至八斤,尾部有钢制短刀一把。其基本构造与鸟銃相似,但扳机有所改进。噜密銃的扳机和机軌分别用铜和钢片制成,厚若铜钱。机头与机軌都安在銃把上,并在贴近发机处安置一个一寸多长的小钢片,以增加弹性,使扳机能够捏之则落,射毕弹起,具有较好的回弹性。噜密銃装填的火药较多,威力大于同时期欧洲的火绳枪,而且比日本火绳枪轻,所以明廷军工部门大量仿制,装备明军使用。据徐光启在明天启元年(公元 1621 年)二月十七日奏称,他在组织明军训练时,曾领取 2000 支噜密銃,经过几个月的使用,只有几支损坏,其余都完好如初,是

一种质量较好的火绳枪。

为了能使明军较好地掌握噜密铳的射击方法,赵士桢还把他从噜密国掌管火器的官员朵思麻处获得的射击程序,全部刊印在《神器谱》中,并附有图形加以说明。其程序为:首先是倒铳药,即把火药从药罐倒入药管中,每管药恰好发射一弹;其次是装铳药,即把药管中的火药从铳口倒入铳膛中;其三是实药装弹,即用搠〔shuò 数〕(清刷枪膛用的细长杆)杖将装入铳膛内的火药压实、压紧,然后取出弹丸装入铳膛,用搠杖将弹丸压入火药中,使弹丸射出有力;其四是着门药,即把发射药罐中的火药从火门倒入药室中,直到装满为止,以使发射药与铳膛内的火药相接,尔后将火门盖盖上;其五是着火绳,即把火绳放入扳机的龙头式夹钳内,准备点火。在上述装填程序完成后,射手即处于听令待发状态,根据临战时的双方位置,选取不同的射击姿势。其中有:蹲跪式射姿,即敌在低洼我在高处时,便踞前脚,跪后脚,左手托铳,右手肘节拄膝盖,铳尾紧夹在右腋下,进行瞄准射击;立式射姿,即敌在高地我处低洼时,前脚稍挺直,后脚稍蹠,不偏不斜,举枪对敌,进行瞄准射击;

十几步内近战射姿，即在距敌较近，已来不及瞄准，只须将銃尾紧倚右胸肋之上、奶头之下，左手托銃，右手扣机，进行应急射击；五六步内近战射姿，即在距敌很近，已来不及点燃火绳，便直接从火门点火，进行临急射击。上述装填过程和射击姿势，基本上适用于当时所使用的各种单管火绳枪，具有鲜明的时代特色。它对我们了解当年火绳枪的使用有重要的作用。

#### （4）掣电銃

掣电銃全长六尺多，重六斤。其形似火绳枪，适合单兵使用；由于备有子銃，故可轮流发射，这是赵士桢取欧洲火绳枪和小型佛郎机之长而制成的一种火绳枪。其母銃管安于銃床上，每支母銃配五个子銃。子銃长六寸，重十两，开有火门，内装火药与弹丸，平时装于皮袋中，每袋可装四个。从构造特点看，掣电銃是赵士桢所创火绳枪中性能最好的一种。

除上述火绳枪外，明代后期还有剑枪、大追风枪，以及赵士桢创制的鹰扬銃、三长銃、震叠銃等火绳枪，它们都各有特点，争胜于一时。

### (5) 兵丁鸟枪

兵丁鸟枪是清朝前期(即鸦片战争前)清军使用的一种火绳枪,枪管用铁制造,枪长 2013 毫米,铁弹丸重一钱,装药三钱,木托下安 330 毫米的叉脚。满汉八旗士兵用黄色枪托,汉军用绿色枪托。兵丁鸟枪使用年代较长,但在枪身的形制构造与发火装置上都没有改进,在鸦片战争中,其落后之处已暴露无遗。

### (6) 抬枪

抬枪出现于清道光年间,又称二人抬和抬炮。据耆英在清道光二十一年(公元 1841 年)三月称,当时使用的抬枪长 7.5 尺,木鞘长五尺,装填火药 3.5 两,发射五钱重的铅丸,由二人用火绳点火发射,射程约 300 步(每步约五尺),射速每分钟一发。可见抬枪实际上是一种重型火绳枪,至今山海关城楼上还陈列着当年清军使用过的一种抬枪。

## 8 燧发枪

燧发枪是利用燧石枪机点火发射的枪。初创于 16 世纪 20 年代的德国。17 世纪初,法国率先使用燧发枪。之后,其他国家也先后使用燧发枪。明末火器研制者毕懋康于崇祯八年(公元 1635 年)刊印的《军器图说》中,首次介绍了燧发枪,当时称作自生火銃。这种枪是将火绳枪用火绳点火的装置,改进为用燧石发火的装置。它是在发火装置上安置一块燧石,发射时,由射手扣动扳机,安装于扳机上的龙头下击,同燧石摩击生火,火星落入药室中,使火药燃烧,产生气体推力,将弹丸射出。燧发枪的优点有二,其一是不怕风雨,其二是不要事先点火,只要在使用时连续扣动扳机,摩击燧石,便可连续发射。燧发枪的创制和推广使用,使单兵枪又产生了一次更新。我国对燧发枪的研制并不算晚,但由于没有受到足够的重视,所以直到康熙年间,才被用作皇帝打猎的御用枪。

### (1) 连珠火銃

连珠火銃的创制及其形制构造特点,已在本书发展简史篇中作了阐述,请参见该内容。

### (2) 康熙御用自来火二号枪

这是专为康熙皇帝打猎行围制造的一种燧发枪。全枪长 4.1 尺,枪管长 2.7 尺,口径三分。枪管前端安有准星,后部设有照门,安于特制的枪床上,采用转轮式枪机。发射时,先用钥匙将轮弦上满绞紧,然后扣动扳机,轮弦遂急速松动,轮机即快捷旋转,摩击燧石,溅出火星,落入药室中,点燃火药,将弹丸射出。这是迄今所见传世实物中最早的一种燧发枪。

### (3) 直槽式燧发枪

此枪因在枪膛内开有几根直槽而得名。北京故宫博物院内存有实物,经过测量,枪长为 1500 毫米、管长 1065 毫米、口径 16 毫米。枪管上有准星、照门,膛内刻制的直槽减少了弹丸与膛壁的摩擦,有利于从枪口装填弹丸,也便于在发射后清除残存于膛内的火药残渣。为了避免

火药燃气从直槽内的缝隙中泄出,所以又在弹丸外部包裹松软的织物,使之起某种程度的紧塞作用。

#### (4) 击发式燧发枪

北京故宫博物院内存有实物,经过测量,枪长为 1185 毫米、管长 880 毫米、口径 17 毫米。枪机的龙头上夹钳一块燧石,燧石前竖有火镰,火镰同时具有火门盖的作用。发射时,先扳起龙头,使压簧被制动锁控制,与扳机相属。扣动扳机后,龙头下旋,燧石与火镰猛烈撞击,溅出火星,把火药点着,将弹丸射出。

### 9 轻型火炮

轻型火炮的前身是元代和明初的盏口铳与碗口铳,到清代已发展成多种形式。

#### (1) 盏口铳

盏口铳的口部像古代人喝酒所用的酒盏,所以当时人们就给它这样一个名称。它由酒盏形铳口部、铳膛、药室和尾部构成。中国历史博



物馆藏有一门元至顺三年(公元 1332 年)制造的盞口铳。铳身全长 353 毫米、口径 105 毫米,重约七公斤。铳口部较大,可安放较大的石制和铁制球形弹丸。铳膛呈直筒形,药室微鼓,开有火门,尾部两侧壁各有一个方孔,可横穿一轴,便于提运和将铳身安于架上发射。铳身刻有“至顺三年二月十四日绥边讨寇军第三百号马山”等字,从铳身铭文内容和形体大小看,这类火铳在当时大多为守备关隘之用。

## (2) 碗口铳

由于这种火铳的口部形状像一个大碗,所以明代火器研制者便称它为碗口铳。它在构造上与盞口铳大同小异,在元末明初时已经用于作战。在已经搜集到的六门实物中,铳身大多刻有铭文,其中年代最早的一门系由明代铸钱机构宝源局制于明洪武五年(公元 1372 年)。它们的长度为 315—520 毫米、口径 100—119 毫米,重量为 8.35—26.5 公斤。碗口铳大多装备水军战船和沿边沿海各要隘和要塞的守备部队使用。

除上述六门碗口铳外,还有一种与碗口铳

构造相似的大型铳炮,这就是 1988 年 4 月 1 日在山东省蓬莱县马格庄乡营子村出土的一对大铳炮。炮身刻有“莱州卫莱字七号大炮筒 重一百二十斤 洪武八年二月 一日宝源局造”等字(另一门除“九号”、“一百二十斤”两处不同外,其余刻字全同)。经测定,炮身全长 630 毫米,口径 230 毫米,重 73.5 公斤,是已经出土的最大的一对碗口铳。炮身刻字表明它们是莱州卫所装备的大型碗口铳。莱州卫建于明洪武二年(公元 1369 年),濒临莱州湾,东邻登州卫,是明初沿海防御倭寇袭扰的要地。明洪武八年(公元 1375 年),朱元璋采纳山东都指挥使周房的建议,在莱州卫建立八个总寨,下辖 48 个小寨。这两门大铳炮,似为当时建立莱州卫总寨时,由宝源局所铸。这是明太祖朱元璋增造战船与铳炮,并在沿海建成“陆具步兵,水具战舰”的战略防御体系的重大举措之一。

### (3) 明洪武大铁炮

这类大铁炮在历史文献上没有记载,出土的实物也很少,除了山西省博物馆收藏的三门实物外,其他地方至今都没有发现。这三门铁炮

的炮身全长一米、口径 210 毫米,两侧安有提柄,各长 160 毫米。炮身刻有“大明洪武十年……平阳卫铸造”等字。说明它们是当年山西平阳卫的制品,是守备关城所用的一种较大的铁制火炮。

#### (4) 虎蹲炮

这种火炮的外形像猛虎蹲地,因此人们就给它这个美称。是戚继光于嘉靖年间在东南沿海剿捕倭寇时,组织部下研制而成。炮身全长二尺、重 36 斤,前后有五六道宽铁箍,口端有铁爪铁绊,可用铁钉固于地上,以便消减发射时产生的后座力。这种火炮多用于控扼险要之地,一发能射上百枚小弹丸,是杀伤密集进攻之敌的利器。由于炮身轻巧,便于机动,适合在山林水网地带作战使用。戚继光在明隆庆二年(公元 1568 年)调到蓟镇练兵时,又用虎蹲炮装备骑兵营,成为很好的骑兵炮。至今尚有一门保存较好的实物,其上刻有“崇祯四年十月 日 铸成

匠赵士英 虎蹲炮第二十位 重四十九斤六两”等字,口径 40 毫米、全长 350 毫米、壁厚 24 毫米,总体构造与《练兵实纪杂集·军器解》中

所刊载的图片相似。

### (5) 发射爆炸弹的火炮

这类火炮大多制于明嘉靖年间,制品较多,主要有毒火飞炮、铁棒雷飞炮、轰天霹雳猛火炮,以及火兽布地雷炮、八面旋风吐雾轰雷炮等七八种。它们装填有较多的发射火药与一枚铁壳爆炸弹。这种爆炸弹内装有较多的毒性或强燃烧性火药,有火药线从弹壳通出并与药室内的发射火药相连。发射前,先将装好弹药的炮身安于炮架上。发射时,用点火物点着药室内的发射火药,随着发射火药的燃烧,从弹中通出的火药线点着,并将炮弹射出炮膛。当炮弹射至敌阵后,弹中的火药线引燃火药,将炮弹炸裂,既能毒杀和焚烧敌军人马,又可以炮弹的破片击杀敌军人马。

### (6) 神机炮

这是明初装备神机营的小型将军炮,到明末已退居为辅助性火炮。这类火炮的出土实物较多,山海关城楼至今仍陈列着好几门。它们的长度为600—900毫米、口径为55—85毫米,炮

身的铭文表明,它们大多制于明崇祯十四年(公元1641年)前后。此时明军与后金军之间的战争正在激烈进行,这些火炮都是为战争的急需而制造的,多为关外和守卫北京的明军所使用。清军沿用到鸦片战争前。

### (7) 清代的轻型火炮

清代通常把400斤以下的火炮列为轻型火炮,主要制品有龙炮、威远将军炮、回炮、神枢炮。龙炮制于康熙年间,有三种规格,长4.5—7尺、重80—370斤、弹重5.2—16两,大多安于炮车上发射,一般只有在皇帝亲征时才配发使用。威远将军炮制于康熙末期,炮身长约三尺、重140—170斤,发射15—19两重的铅弹,是清军装备较多的一种火炮。回炮用铁制造,长五尺,有七道箍,可架于鞍木上用骆驼驮载。神枢炮在构造形式与使用方法上,与当时的神机炮相类似。

## 10 重型火炮

重型火炮由轻型火炮发展而来,明代前期

已有少数地方使用,后期逐渐增多。它们的特点在于使用了炮车,提高了机动性,增强了摧毁威力。其中比较著名的有大将军炮、攻戎炮、千子雷炮、百子连珠炮等。

### (1) 大将军炮

大将军炮起用于明代中期,王鸣鹤在《登坛必究》中说,此类炮多用于边关守备,发射时“若迅雷不及掩耳,其威莫测,其机最神”。工部尚书叶梦熊指出:“塞上火器之大者,莫过于大将军。”大将军有大中小三类,分别发射七斤、五斤、三斤重的铅制弹丸。最初多为固定式,用于守备隘口。后来用车运载,进行机动作战。大将军炮的实物较多,至今在山海关城楼上还陈列着一门已经锈蚀的铁制大将军炮。

### (2) 攻戎炮

此炮安于双轮炮车上,车上有一个用榆槐木挖凿而成的车箱,炮身嵌置在车箱中,用五道铁箍同车箱固连,车箱两侧各有两个铁锚,发射时将铁锚钩在地上,以固定炮车,减少后座力。

### (3) 千子雷炮

炮管用铜制造,长一尺八寸,口径五寸,内装火药六分、弹丸二三升。炮身用铁箍箍于四轮车上,车前端有挡板,可隐蔽炮身。待敌接近时,即去板射击,使敌猝不及防。

### (4) 百子连珠炮

炮管用精铜熔铸,长四尺,内装火药一升五合,前部开有一孔,通过孔口可安一个装弹嘴,通过装弹嘴,一次能向管内装填上百枚弹丸,然后安于坚木架上发射。炮管后部的尾轴,可调整射角和射界。

自明代中期起,许多重型火炮都已用炮车运载,因而提高了火炮的机动性,增强了火炮在作战中的地位和作用。

## 11 短管炮

短管炮是近代臼炮或迫击炮的前身,它射出的炮弹弹道弯曲,主要用于杀伤城墙和高大建筑物后面的敌军有生力量,摧毁敌军的装备

和设防工事,是仰攻高城和山寨、石碉的有力武器。其主要制品有清代的威远炮和冲天炮。它们的名称虽然不同,但其基本构造和使用方法是一致的。

威远炮即威远将军炮,炮长二尺三寸,重750斤,外形粗短,状若仰钟。北京故宫博物院收藏有清康熙二十九年(公元1690年)制造的一门威远将军炮,长二尺三寸,口径七寸一分,重560斤,发射30斤重的炮弹,弹内装火药三斤,用四轮车运载。其长度和重量与文献记载相近。炮身所刻的铭文表明,此炮是当时造办处的枪炮作在景山制造的。这种火炮的射程远近,由装药量的多少和炮身俯仰角的大小而定。

## 12 佛郎机炮

佛郎机炮简称佛郎机,原是葡萄牙、西班牙、德国、意大利、英国等国家,在15世纪制造的一种子母管配用的火炮。所谓母管即通常所说的炮管,子管即事先装填好弹药的子炮。这种炮用火绳点火发射,有的用作舰炮。明正德十二年(公元1517年),刑部尚书顾应祥在广州城外



锚泊的葡萄牙舰船上，见到了这种舰炮（见图

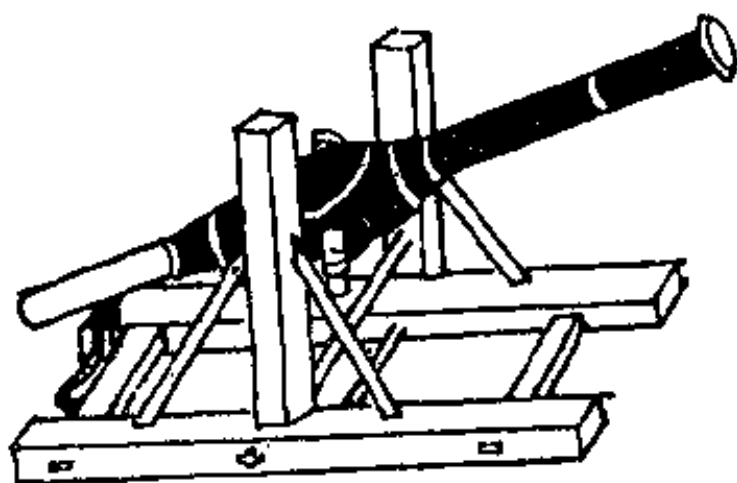


图 22 佛郎机炮

22)。明嘉靖元年（公元 1522 年），明军在广东新会的西草湾之战中缴获了这种舰炮。由于它是最早传入我国的用火绳点火发射的火炮，比明军所用的大型火铳具有较多的优越性，所以明廷军器局和兵仗局经过研究后，在嘉靖二年（公元 1523 年）就仿制了 32 门，发给驻边部队使用。嘉靖八九年间，都察院右都御史汪铉（hāng 宏），两次上书朝廷，请求大量制造，用以改善北边的守备设施。朝廷批准了汪铉的建议，并由军器局和兵仗局开始制造。在制造过程中，由于火器研制者和工匠能发挥巧思，举一反三，制成大中小各种样式的佛郎机，使其成为中国古代火器中一个有机的组成部分。它的制品很多，既见

于各种文献的记载,又有许多实物印证。

### (1) 戚继光著作中记载的佛郎机

戚继光在《练兵实纪·佛郎机图》中,记载了母铳长为五尺、四尺、三尺半、三尺、二尺半、二尺等六种规格的佛郎机,它们各附有九个子铳。前三种为大型,次二种为中型,最后一种为小型。大型佛郎机用于装备战船和边关隘口,中型佛郎机载于车上,可随军进行机动作战,小型佛郎机可当作单兵枪使用。上述六种佛郎机都可以在出土实物中找到相应的制品。

### (2) 《明会典》中记载的佛郎机

在记载明代典章制度的典籍《明会典·火器》中,收录了较多类型的佛郎机。其中有大型佛郎机、中型佛郎机、小型佛郎机、马上(即骑兵用)佛郎机、佛郎机流星炮、连珠佛郎机等。除连珠佛郎机外,其他各种佛郎机都能找到相应的出土实物。这些实物,除少数外,都是兵仗局在嘉靖年间(公元1522—1566年)的制品,一般都有编号。从部分出土佛郎机的编号序数看,它们的实际制造量,要比《明会典》记载的多得多。如

《明会典》所记马上佛郎机的制造数量是 1100 门,而出土的“胜”字号马上佛郎机的编号,已经达到 7861 号,多出 6860 门以上。因此,出土实物可以补充文献记载的遗漏。

### (3) 明代制造的其他佛郎机

主要有改制的无敌大将军炮,以及翁万达制造的百出佛郎机、万胜佛郎机。

无敌大将军炮,是用旧式重型将军炮改制的一种佛郎机式车载重型火炮,每门配子炮三个。使用时,先在炮身下面垫放木块,以调整炮身的俯仰角,尔后将子炮嵌入无敌大将军炮的装弹室中,对准目标,进行发射。射毕一发,再换装一个子炮,可依次连装连发。每发子炮中装有 500 枚小铅丸,射出后弹着面宽,杀伤威力大。无敌大将军炮全重 1050 斤,行军时需要用一辆大型炮车载运。无敌大将军炮,是我国明代最早将火绳点火装置和佛郎机的构造形式,移植于我国古代旧式火炮的一种尝试,它为旧式火炮的改造开辟了一个新的途径。

百出佛郎机是翁万达在明嘉靖二十五年(公元1546年)创制的一种子母铳配合使用的

单兵枪，母銃长三四尺，配子銃 10 个。母銃与子銃之间用驻樨扣住，使銃身在倒提或俯射时，子銃不会滑落。同时，在母銃的銃口还可安置一个六寸长的戈形叉锋，具有枪刺的作用。万胜佛郎机与百出佛郎机的使用方法大致相同。

除翁万达设计制造两种佛郎机式单兵枪外，还有前文介绍过的子母銃、掣电銃、三长銃，也都属于佛郎机式单兵枪。由此可见，明代后期的火器研制者，在及时采用世界先进技术方面，所取得的成就是十分显著的。

#### （4）清代制造的佛郎机

主要制品有奇炮和子母炮。

奇炮制于清康熙二十四年（公元 1685 年），母炮长五尺五寸六分，重 30 斤，配子炮四个。子炮内装填火药若干及二两半铅弹一枚。发射时，将母炮安于三角架上，从后部装入子炮，用向下微曲的尾柄调整射角，进行发射。北京故宫博物院內，藏有一门传世的奇炮，其基本情况与文献的记载相吻合。

子母炮制于清代前期，有粗细两类。粗者长五尺三寸，重 95 斤，前细后粗，尾盖像一个覆盖

着的斗笠；全身有五道箍，两侧各有一个炮耳，炮管下部有一个插销，便于将炮身插在炮车座上发射；炮管后部有一个敞口装弹室，用于装填子炮；子炮重八斤，每门母炮配子炮五个，可连装连射。炮管细长者称木把子母炮，长五尺八寸，重 85 斤，炮尾有一个木柄，木柄后部俯曲，可用它调整射角。炮身用铁销安插在平板四轮车上，可推挽而行。北京故宫博物院內，藏有一门传世的木把子母炮，其基本情况与文献的记载相吻合。

佛郎机虽然是最早传入我国的一种用火绳点火发射的火炮，对明嘉靖至万历年间火炮的更新起了一定的推动作用，但是由于它采用子母管组合使用的方式，子炮的装药量不可能太多，因此威力的提高受到限制。当威力更大的红夷炮传入我国后，它便退居于次要地位了。

### 13 红夷炮

红夷炮是明末对欧洲所用长管加农炮的通称。16 世纪，英国与荷兰已用它作舰炮。公元 1620 年，有一艘装备这种舰炮的英国舰船，在

澳门附近海域搁浅,葡萄牙当局将舰上装备的30门舰炮据为己有。明廷在天启年间先后购买了这30门西洋大炮。据李之藻称,有一种西洋火炮的管长有一丈多,口径三寸,重3000—5000斤,发射三四斤重的炮弹,附有射表,可安于车进行旋转发射,具有“折巨木,透坚城,攻无不摧”的威力。

明崇祯年间,明廷委派徐元启、李之藻和汤若望等中外军事技术家,按照它的形制构造制成500门。一些地方的统兵大员也捐资制造了许多红夷炮,作为抗击后金军之用。后金天聪五年(公元1631年),在皇太极的推动下,后金兵器制造部门也制成了第一门红衣炮。清军入关以后的80年中,继续制造大小各型红衣炮,多达900余门,形成红衣炮系列的火炮,装备清军各部使用,一直延续到鸦片战争时期。因此,可以说红夷炮是中国明末清初的火器研制者,在融合东西方火炮制造技术后,所制最后一个系列的古代火炮,在中国古代兵器发展史上具有重要的地位。

红夷炮同包括佛郎机在内的各种古代火炮相比,在设计上比较先进,它以口径的尺寸为基

数,按一定的比例倍数,设计火炮的管长、壁厚、炮耳的长度和直径等各个部分,因而结构合理,使火炮具有身管长,弹道低伸,管壁厚,安全可靠,射程远,命中精度高等优点。明末清初制造的红夷炮,至今还有不少实物在一些地方收藏着。

### (1) 现存的明末红夷炮

现存的明末红夷炮在各地多有所见,其中山海关、中国历史博物馆、山西省博物馆等处收藏的红夷炮,至今保存完好,成为珍贵的文物。山海关城墙上陈列的一门铁制红夷炮,炮身铭文尚可辨别的字迹有“大明崇祯十六年 仲春吉旦铸造 神威大将军一位 重五百斤……”。可见此炮制于明王朝灭亡的前一年。经过实测,炮身全长 278 厘米、口径 10 厘米、炮口至耳轴中线长 143 厘米、炮口到火门长 227 厘米、炮耳长 13 厘米、炮耳直径 11 厘米。可能是当年安于山海关城墙上的重型守城炮。

此外,中国历史博物馆藏有明崇祯十二年(公元 1639 年)制造的一门红夷炮,重 5400 斤,其上刻有“钦命总督军门洪承畴 钦命总督高

起潜……”等字。河北省石家庄市发现一门红夷炮,其上刻有“崇祯戊寅岁仲夏吉日 捐助制造红夷大炮 总督军务卢象升……”等字。山西省博物馆也收藏了由卢象升等文武官员,捐资制造的两门红夷炮,炮身的铭文与上一门相同。这说明这三门火炮都是卢象升等文武官员,在明崇祯戊寅年(明崇祯十一年,公元1638年)制造的。据《明史·卢象升传》记载,崇祯十一年,清军分三路南下,卢象升分兵迎战。但因兵部尚书杨嗣昌、总监中官高起潜主和,故意按兵不动。十二月,卢象升被迫孤军奋战,在巨鹿(今属河北)蒿水桥之战中,炮尽矢竭,献身沙场。这些火炮,是卢象升当年抗清的见证。

## (2) 清代制造的红衣炮

红衣炮是清代前期制造的一种系列火炮,它起始于后金天聪五年(公元1631年)制造的天佑助威大将军炮,接着又制成神威大将军等火炮。清军在1644年入关后,所制红衣炮的数量增多,其中比较著名的有神威无敌大将军炮、威远将军炮、武成永固大将军炮,此外还有神功将军炮、得胜将军炮、制胜将军炮等。



神威无敌大将军炮是大型攻城炮,制于清康熙十五年(公元1676年),共有52门。《清朝文献通考》记载了它们的尺寸。1975年5月,齐齐哈尔建华机械厂工人,在该厂发现一门清军在雅克萨之战中使用过的“神威无敌大将军炮”。炮身除口沿外,前细后粗,底盖如覆孟,上有球形尾珠,近炮底处有一个方形火门,炮身中部两侧各横出一个炮耳,炮口与底部正上方分别有准星和照门,炮身有五道箍,半腰留有一条合缝线,似为铸炮痕迹。炮身保存完好,未见炮车。炮膛底部尚遗留一枚铁铸球形实弹。经测量:炮长248厘米、口径11厘米、炮口外径27.5厘米、炮底径34.5厘米,重100公斤。炮弹直径9厘米,重5.4公斤,与《清朝文献通考》中所载的小型神威无敌大将军炮的尺寸相近。炮身用满汉文字刻有“神威无敌大将军 大清康熙十五年三月二日造”等字,与文献记载的完全相同。此炮在清康熙二十四年(公元1685年)和二十五年收复雅克萨之战中,发挥了重要作用。

威远将军炮是清朝所制造的一种红衣炮,制于清康熙五十七年(公元1718年)。山海关城

楼上陈列有两门，炮身長 101 厘米和 100 厘米，口径四厘米和五厘米，口径外侧有唇沿，炮管前细后粗，底盖如覆孟，盖上有球珠，后部两侧各有炮耳横出，炮身下部有大插销，便于将炮安在架上。炮身刻有满、汉文“大清康熙五十七年景山内御制威远将军 总管景山炮鸟枪 监造赵昌 监造官员外郎张绳祖 笔帖式西尔格 工部员外郎实相 笔帖式康格 匠役李文德”。故宫博物院内也藏有一门大小与刻字基本相同的威远将军炮。炮身所刻匠役李文德之名，在清康熙二十九年至五十七年间（公元 1690—1718 年）所造的火炮中屡有出现，足见他是当年火炮的主要制造者，其功在总监、总管之上。

武成永固大将军炮是一种长管红衣炮，制于清康熙二十八年（公元 1689 年），钦定其名，共有 61 门，重 3600—7000 斤，长 9.75—12 尺，口径 3.8—4.9 寸，弹重 10—12 斤，装药 5—10 斤，用铁轴炮车运载。《钦定大清会典图·武备》刊有此炮的图形，炮身用满汉文字刻有“武成永固大将军”等字。中国历史博物馆藏有一门，与文献所载相似，至今保存完好。经实测：炮身長 330 厘米，口径 16 厘米，重约 5000 公斤，弹重

10 公斤,装药五公斤,是一种车载攻城炮。日本的箱崎八幡宫也藏有一门武成永固大将军炮。

康熙以后,自雍正至道光年间,清朝所制大中型火炮,基本上仍是红衣炮系列的火炮。





# 结 束 语

ZHONG GUO  
WEN HUA SHI  
ZHI SHI  
CONG SHU



国古代兵器起源较早,由新石器时代晚期的生产工具演变而来,经历了石兵器、青铜兵器、钢铁兵器、火器等各个发展阶段,具有 5000 多年的悠久历史。在这 5000 多年中,涌现了像墨翟、公输般、蒲元、綦母怀文、冯继升、唐福、石普、陈规、亦思马因、焦玉、翁万达、曾铣、赵士桢、徐光启、李之藻、张焘、孙元化、毕懋康、焦勛、戴梓等优秀的兵器研制家和军事技术家,他们既各有所长,又都能够善于利用各自所处时代的生产和科学技术的最新成就,诸如青铜合金的冶铸技术、百炼钢技术、火药配制技术等,创制成构造新颖、形制各异、门类齐全、用途多样的各种兵器,被用于水陆各种样式的作战中。这些兵器既前后相承,又不断推陈出新,使兵器随着战争的需要而向新的水平发展,从而使中国古代兵器在较长的历史时期内,居于世界的领先地位。而火药的发明

与火器的创制,则开创了人类战争史上火器与冷兵器并用的时代。

迄今为止,在古代兵器发展史上,还没有哪一种兵器,能像中国发明的火药与创制的火器那样,流传得如此广泛,产生如此深远的影响。这种影响不仅表现在使世界军事技术发生了一场革命,为近代枪炮的诞生和发展,开辟了广阔的道路,而且对欧洲社会的变革和近代科学的兴起,以至人类社会的文明与进步,起着巨大的推动作用。对于这个问题,马克思和恩格斯作了精辟的论述,给予高度的评价。马克思认为,中国的火药、印刷术和指南针三大发明的西传,是欧洲资产阶级社会到来的三大预告。恩格斯则说:“火器一开始就是城市和以城市为依靠的新兴君主政体反对封建贵族的武器。以前一直攻不破的贵族城堡的石墙,抵挡不住市民的大炮;市民的枪弹射穿了骑士的盔甲。贵族的统治跟身穿铠甲的贵族骑兵同归于尽了。”(恩格斯:《反杜林论·三暴力论(续)》)英国近代思想家弗朗西斯·培根称赞中国这三种发明,曾改变了整个世界事物的面貌和状态。机械化战争论的创始人富勒认为,中国发明的火药,不但给文

文艺复兴以生命,而且也把中世纪的秩序炸垮了。1982年5月,日本东京都大学藪内清名誉教授指出:中国火药等四大发明的西传,都是在文艺复兴运动之前,没有中国四大发明的西传,就没有欧洲的文艺复兴运动,而没有文艺复兴运动,也就没有欧洲的近代化,这是欧洲人自己也承认的。

中国古代的兵器研制家和统兵将领,不但能根据实战的需要,创制了各种冷兵器与火器,而且把制造和使用兵器的经验,加以总结提高,写成兵器专著和包容兵器在内的各种论著。其中有最早记载兵器制造规范和青铜兵器中铜锡比例的《考工记》,有专门研究攻守城器械的《墨子·备城门》等篇,有曾公亮和丁度等人所辑著的首次刊载三个火药配方和初级火器的《武经总要》,有郑若曾专门论述海防和水战兵器的《筹海图编》,有戚继光训练士兵使用各种兵器的《纪效新书》和《练兵实纪》,有论述兵器使用技术和战术的何良臣的《阵纪》、唐顺之的《武编》、王鸣鹤的《登坛必究》、何汝宾的《兵录》,有论述火绳枪炮研制和使用的赵士桢的《神器谱》、孙元化的《西法神机》、焦勳的《火攻击要》,



有集中国古代兵器之大成的《武备志》等。这些兵书异彩纷呈,如林垂史,是中华民族在 5000 年中兵器研制智慧的结晶,成为人类兵器技术史宝库中可贵的遗产,至今仍闪烁着历史的光辉。

还有那些杰出的统帅和将领,诸如姜子牙、伍子胥、魏胜、李宝、朱元璋、朱棣、于谦、袁崇焕、郑成功等,他们在刀光剑影和硝烟弥漫的战场上,成功地运用各种兵器,创造出许多脍炙人口的战例,为历代兵家所称颂,他们为发展中国历代的兵器技术,为巩固和发展中华民族的统一而奋战疆场的献身精神,更是我们进行爱国主义教育的典范。





# 中国历代尺的长度 比较简表

ZHONG GUO  
WEN HUA SHI  
ZHI SHI  
CONG SHU

196 附录一 中国历代尺的长度比较简表

朝 代	当时一尺 合今公制 厘米(cm)	朝 代	当时一尺 合今公制 厘米(cm)
黄帝	24.88	北魏	27.81
虞	24.88	北魏	27.90
夏	24.88	北魏 西魏	29.51
商	31.10	北魏 东魏 (太和 19 年颁)	29.97
周	19.91	北齐	29.97
秦	27.65	北周	29.51
西汉	27.65	北周(“天和” 时改用)	26.68
新莽	23.04	北周(调钟律 均印度地用尺)	24.51
东汉	23.04	北周 (建德六年颁)	24.51
东 汉 (章帝时溪景造尺)	23.75	隋 (“开皇”时用)	29.51
魏	24.12	隋(“开皇”时调 钟律用)	24.51
西晋	24.12	隋(万宝常造 “律吕水尺”)	27.19
西晋末	23.04	隋	23.55
东晋	24.45	唐	31.10
前赵	24.19	五代	31.10
宋、齐、梁、陈	24.51	宋	30.72
梁(民间尺)	24.66	元	30.72
梁(法定新尺)	23.30	明	31.10
梁(测影用尺)	23.55	清	32.00

注:1. 此表根据吴承洛《中国度量衡史》改编。

2. 近年以出土文物检定,战国至汉,一寸相当于今 2.31—2.35 厘米(据《考古》1977 年第 1 期,第 139 页)。



附录二

# 中国历代升的容量 比较简表

ZHONG GUO  
WEN HUA SHI  
ZHI SHI  
CONG SHU

198 附录二 中国历代升的容量比较简表

朝 代	当时一升合 今公制公升	朝 代	当时一升合 今公制公升
周	0.1937	北 周	0.1572
秦	0.3425	北 周	0.2105
西 汉	0.3425	隋	0.5944
新 莽	0.1981	隋	0.1981
东 汉	0.1981	唐	0.5944
魏	0.2023	五 代	0.5944
晋	0.2023	宋	0.6641
南 齐	0.2972	元	0.9488
梁、陈	0.1981	明	1.0737
北魏、北齐	0.3962	清	1.0355

注：1. 此表根据吴承洛《中国度量衡史》改编。

2. 近年以出土文物检定，春秋末期，一升约合今 164—200 毫升  
(据《考古》1977 年第 1 期，第 41 页)。

[ G e n e r a l I n f o r m a t i o n ]

书名 = 中国古代兵器

作者 =

页数 = 1 9 8

S S 号 = 1 0 1 7 5 3 8 9

出版日期 =

封面  
书名  
版权  
前言  
目录  
正文