

编者按: 为深入研究技术创新对导弹武器装备发展和未来战争形态的影响, 促进导弹武器装备体系的升级换代, 交流未来战争中新型作战域、作战概念、作战方法等, 探讨新型导弹武器装备对未来战争样式的影响, 以及未来战争形态对导弹武器装备体系发展的要求, 2017 年 10 月航天导弹总体专业情报网组织召开了主题为“未来战争作战概念及导弹武器装备体系应用研究”的学术研讨会。本次研讨会收录论文 70 篇, 本刊从中选取部分优秀论文出版了本期专刊, 以飨读者。

未来战争形态发展研究

槐泽鹏, 龚 旻, 陈 克

(中国运载火箭技术研究院战术武器事业部, 北京 100076)

[摘 要] 针对未来战争形态向何处发展这一问题, 分析了影响未来战争形态的三个主要组成部分——作战样式、新型装备和颠覆性技术。其中, 作战样式是战争形态的直接表现形式, 新型装备是物质载体, 颠覆性技术是基石。针对这三部分, 研究了三种广受重视的作战样式, 分析了一些新型装备及其研究现状, 介绍了几种可能对未来战争形态产生巨大影响的颠覆性技术, 对分析未来战争形态发展有一定借鉴意义。

[关键词] 未来战争形态; 作战样式; 颠覆性技术; 智能导弹

[中图分类号] E8; V11

[文献标识码] A

Study of Future War Form Development

Huai Zepeng, Gong Min, Chen Ke

(China Academy of Launch Vehicle Technology Tactical Weapons Division, Beijing 100076, China)

Abstract: In order to solve the problem where the future war form will develop, the three components of the war form is analyzed, including combat mode, new armament and disruptive technology. The combat mode is the direct manifestation of the war form. The new armament is the material carrier and the disruptive technology is the cornerstone. In view of these three parts, three kinds of combat modes which have been paid extensive attention to are researched. Some new armaments and their research status are analyzed, and some disruptive technologies that may have a huge impact on the future war form are introduced. It is of some reference value for analyzing the development of future war forms.

Keywords: future war form; combat mode; disruptive technology; intelligent missile

1 引言

战争与和平作为两种最基本的社会现象贯穿人类的全部文明史。据统计, 在有文字记载的五千多

[作者简介] 槐泽鹏, 硕士研究生。

[收稿日期] 2017-10-08

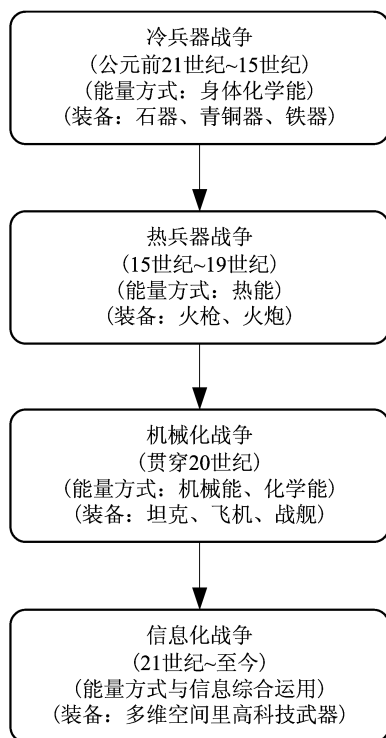


图1 战争形态演变图

年间,人类共经历过大小战争 14500 多次,平均每年 2.6 次,仅有 294 年没有战事,不同时期战争有不同的战争形态。战争形态是指在一定的历史时期,战争的表现形式,它是社会政治和军事科技的具体的历史的统一^[1]。

纵观国内外研究学者对战争形态演变的分类^[2-4],一般认为战争形态经历了以下四个阶段:冷兵器战争、热兵器战争、机械化战争、信息化战争。演变关系如图 1 所示。

新世纪以来,随着前沿技术的逐渐突破、各国军事力量不对称性的进一步扩大,未来战场将向海陆空天立体化、海量数据信息化、探测分析指挥智能化等方向发展,未来战争形态也将会发生深刻变革。

本文从未来战争形态组成部分、新作战样式、新型装备、颠覆性技术第四方面进行论述;阐述了未来战争形态的主要要素,提出了新型装备的发展方向,给出了对未来战争有重要影响的前沿颠覆性技术。

2 影响未来战争形态的主要要素

回顾世界军事革命历史,伴随着战争形态按照“冷兵器、热兵器、机械化、信息化”的顺序发展,所用技术也在按“冶金技术、燃烧爆炸技术、内燃机技术和机械制造技术、信息技术、量子计算和计算机技术等”一系列高科技技术”的顺序发展,所用装备也在按“石器、火枪、坦克、导弹”的顺序发展,所采取的作战样式也在按“体能对抗、火力规模对抗、机械装备对抗和信息化对抗”的顺序发展。

从这四条并行主线可以看出,重要新技术尤其是对社会生产力和社会形态有着巨大变革作用的颠覆性技术始终是军事革命进程的出发点,颠覆性技术的产生和发展,引领了科技发展,应用于军事工程领域,催生了新的武器装备,顺应装备的更替,军事理论和作战样式也会随之更替,从而在战争中表现出焕然一新的战争形态。

因此,战争形态不仅仅是一个笼统的、高度概括的概念,它的范畴还包括了隐藏在战争背后,支撑战争进行的三大要素:适用于指挥家参考的作战样式、作战中可使用的武器装备、研发武器装备和指挥作战所蕴含和使用的科学技术。即战争形态的内涵是由作战样式、装备和颠覆性技术组成的,这些都使战争形态不再是模糊概念,而是具有丰富内容的具体概念。

其中,新作战样式、新型装备和颠覆性技术之间的关系是相互耦合的。战争是以新作战样式体现的,新的作战样式是由新的武器装备实现的,而这

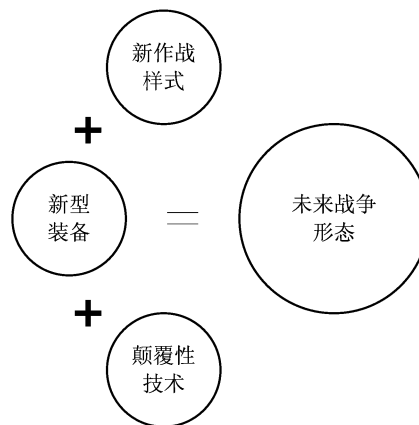


图2 未来战争形态组成部分示意图

些新型武器是因为新技术的研发,或颠覆性技术的突破而产生的。因此,未来战争形态由新作战样式、新型装备和颠覆性技术三方面组成,未来战争形态的内容和特点就是这三部分内容和特点的总和。未来战争形态的产生也必因为这三部分的重大突破和彻底变革而产生。

3 新作战样式

作战样式是战争的直接表现形式,相比于机械化战争时代下的大规模机械集团集中火力作战样式、信息化战争时代下基于信息侦查前的精确制导打击作战样式,新一代战争形态的作战样式具有以下三种重要趋势。

3.1 赛博-电磁一体化作战(CEMA)

2010 年 2 月 22 日,美国陆军公布了《美国陆军赛博空间行动概念能力规划(2016—2028)》,首次完整系统地对战博空间相关理论进行了阐述,给出了赛博空间的定义。赛博空间是信息环境中全球范围内的一个域,由一些相互依赖的信息基础设施网络以及承载的数据组成,包括因特网、电信网、计算机系统以及嵌入式处理器和控制器^[5]。从本质上来说,赛博空间同陆、海、空、天一样也是一种作战域,它以网络结构为主体,以电磁频谱为链接纽带,以信息运行环境为核心^[6]。

针对赛博空间的内涵,可以发现赛博空间具有以下特点:

(1) 内容时刻变化

赛博空间的核心要素并不是承载信息的物质载体,而是计算机网络及运行和防护全球信息栅格的技术,因此,技术的突破和更迭会立刻引起赛博空间结构和内容的变化。且由于信息的时效性,同代技术下赛博空间的内容也处于动态变化的过程。

(2) 响应速度极快

由于赛博空间内信息的移动速度接近光速,作战速度是战斗力的一种来源,充分利用这种近光速的高质量信息移动速度,就会产生倍增的作战效力和速率。赛博空间能够提供快速决策,指导作战和实现预期作战效果的能力^[7]。

(3) 影响范围极广

赛博空间通过电磁频谱将海陆空天中的物理作

战域紧密相连,为所有域内的统一行动提供了一个公共空间,即任何一个域中的作战行动都可能通过电磁频谱在另外的域中产生效果。即赛博空间存在于战争的各个角落,又可以对战争的任何组分产生影响。

赛博空间作为一种新型作战域,必会产生适用于自身的新作战方法和理论,针对赛博空间特点,目前电子战和电磁频谱运算是两种被广泛关注且具有重大意义的赛博空间行动模式,这两者结合起来即为“赛博-电子一体化作战”新作战样式。2014 年 2 月,美国陆军部发布了野战手册《FM3-38: 赛博电磁活动(CEMA)》,该手册是首次提出在赛博空间内进行电子战的条令文件。手册给出了 CEMA 的定义“指的是那些用来在赛博空间与电磁频谱内夺取、保持、利用敌对优势,同时拒止、降级敌方对赛博空间与电磁频谱的使用并保护己方任务控制系统而采取的活动”。CEMA 由赛博作战(CO)、电子战(EW)、频谱管理运算(SMO)三部分构成”,CEMA 作战样式如图 3 所示。

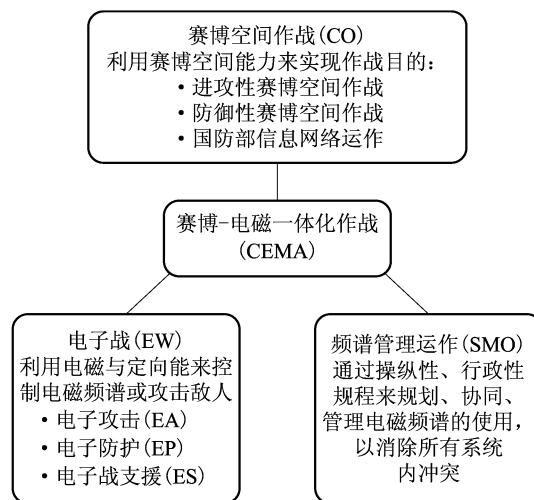


图3 赛博-电磁一体化作战示意图

CEMA 作战样式其实就是赛博空间内的电子战和频谱战,传统电子战的网络无线注入技术和频谱战的射频技术可以应用于多种赛博空间,例如电网通信、民用 WIFI、无线电台、卫星通讯、移动赛博终端等,这充分体现了赛博-电磁一体化战法的普

遍适用性和影响广泛性。

3.2 协同分布式作战

现代战争空间更加广阔、对抗更为激烈、信息数据量更大、情况更加复杂,与过去只依赖于平台本身传感器执行全程探测制导打击的武器平台相比,现代战争要求实现基于协同探测、协同指挥、协同飞行等协同作战技术的协同作战样式,从而实现基于传感器网、火控网和武器网三网合一的多军种协同作战。协同作战能够提高目标探测搜捕能力,提高突防能力,提高电子对抗能力,从而提高综合作战效能^[8]。

协同是作战思想,但传统作战体系并不能实现这一思想。传统作战体系由多级指挥机构、指挥人员、武器装备在统一的使命目标驱使下形成许多条独立多级的指挥线,这是机械化战争的产物。但在协同作战思想指导下,传统独立多级指挥不适应新的作战样式,因此需要新的运行机制。分布式作战体系就应运而生。

分布式作战体系的基本元素包括三类:作战任务、作战单元和信息网络^[9]。使命任务是分布式作战体系形成的前提条件,目标统一是体系构建的基本原则之一;作战单元是战场环境中分布在不同区域的作战资源,包括指挥平台、卫星、传感器、导弹、无人机等单元;信息网络是分布式战场的通讯基础和数据基础,连接各作战单元,成功完成分布式打击过程,此部分包含数据链、数据库、云平台、网络基础设施等。

协同分布式作战有以下特点:

- (1) 战争对抗核心因素从基本固定的武器装备对抗变为信息、火力的集成对抗。
- (2) 作战单元间信息交互更加频繁,进行一次作战所涉及军种、单元种类更多。
- (3) 更加注重云平台指令,协同分布式作战指令随双方博弈情况而变化。
- (4) 打击方式从单一毁伤打击向蜂群式打击发展,具有突防性良好、成本较低、打击效果好的特点。

2011年美国开展了MALD作战概念及配套平台研究,大力发展了搭载于C-130、B-52等大型运输机/轰炸机的新型发射装置(MCALS项目),预期

每架次可搭载数十乃至上百枚MALD或MALD-J,便于开展饱和式蜂群攻击。2014年,雷锡恩公司展示了其研究成果,推出了JSOW、HARM和MALD配合使用的协同作战概念。同年,美海军提出分布式杀伤概念。在海军作战学院的一次演习中,一艘濒海战斗舰携带面导导弹独立行动,使得演习另一方不得不分配出宝贵的ISR资源进行对抗。美海军意识到,与传统的认识不同,分布式作战体系会迫使对手投入更多资源开展体系对抗,因此不但不会削弱力量,反而会增强作战效果^[10]。2015年6月,美军成立“分布式杀伤”工作小组。2016年,美海军陆战队作战实验室发布《2016年创新计划》,提出要探索和研究分布式作战相关概念及应用前景。同年2月,美军一艘阿利·伯克级导弹驱逐舰发射了原来用于防空的标准-6导弹,击中了一艘退役护卫舰,此次试验是美国海军“分布式杀伤”概念的首次测试。

3.3 智能作战

智能作战样式是指基于高度人工智能化的自主作战过程,大致可分为3个阶段,分别是智能任务规划与决策阶段、智能飞行管理与协同阶段、智能寻的识别与评估阶段,如图4所示。

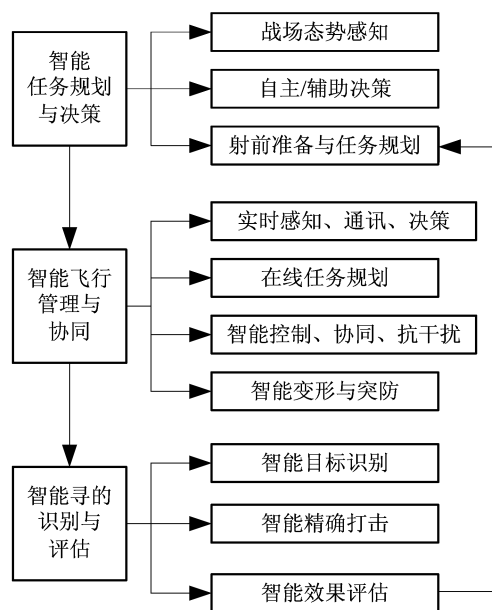


图4 智能作战模式流程

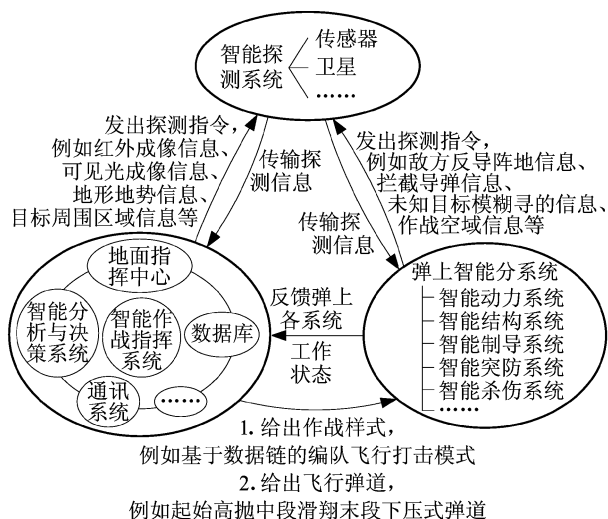


图5 智能作战分系统(以导弹为例)

为完成以上作战步骤,智能作战样式应具备以下分系统:智能探测系统、智能作战指挥系统和智能武器系统。以导弹武器系统为例,三者关系如图5所示。

(1) 智能探测系统

智能探测系统就是通过传感器和卫星等模块来侦察、探测和收集各类战场信息,例如红外感应、可见光图像、地形地势,敌方反导阵地信息等。此系统不仅可以探测预先设定需要被探测的战场信息,还可以根据具体飞行情况实时探测智能作战指挥系统和智能武器系统需要的信息。例如导弹在飞行过程中意外发现战略价值更高的打击目标,就可以对该对象的战场信息进行探测,交由智能作战指挥系统判断是否更改打击目标。

(2) 智能作战指挥系统

此系统是智能作战的核心系统,智能作战指挥系统又称 C⁴ISR (Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance) 系统,是指令、控制、通信、计算机、情报、监视和侦察相结合的系统,是由作战人员、指挥体系、通讯网络以及计算机网络为基础的技术装备有机结合在一起构成的一体化系统,是整个作战过程的中枢神经。该系统对智能探测系统收集到的信息进行分析、判断、比较,最后自主决策出最优作战样式和每枚导弹的飞行弹道。例如根据敌方战

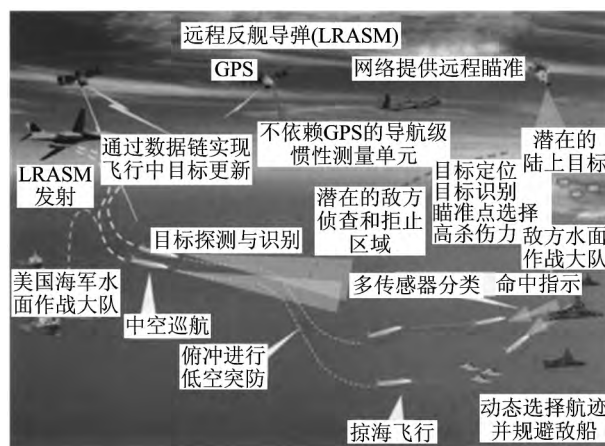


图6 LRASM 导弹作战流程

略价值高低选择不同打击方式,应对高端大型目标威胁,提供快速、大覆盖范围和毁灭性杀伤效果的打击能力;应对低端威胁,控制打击成本,达到压制而不是毁伤的效果。

(3) 智能武器系统(以导弹为例)

传统导弹的分系统包含动力、导航、制导、控制、突防和战斗部等系统。智能导弹(武器)系统就是在传统导弹分系统上加入人工智能技术,使各个分系统具有较强适应性和自主性,在完成智能作战指挥系统指令的前提下达到最优作战效果的目的。

代表美国下一代反舰导弹方向的 LRASM 导弹可执行不同打击任务,是一种智能化的导弹。LRASM 导弹能依靠先进的弹载传感器技术和数据处理能力进行目标探测和识别,弹载设备中包含 GPS 接收机、数据链路等,能在无任何中继制导信息支持的情况下进行完全自主导航和末制导,智能完成打击任务。

4 新型装备

武器装备是战争形态的物质载体,不同作战样式是基于不同武器装备来实现该作战样式的功能和优点。本节总结了部分现阶段被提出的会对未来作战产生重大变革影响的新型武器装备。

4.1 军用机器人

军用机器人就是指用于军队训练、侦察、指挥、作战等方面的机器人。军用机器人的核心不在

机器,而在“人”,也就是说人工智能技术和机器人的智能程度将是军用机器人的核心价值。随着各种前沿颠覆性技术的突破,未来会产生各种类型的军用机器人,将引发战争形态、军事理论、体制编制和战争伦理等方面的巨大变革。在各种机器人中,军用机器人将会向作战机器人方向重点发展。

作战机器人是指用于无人作战的高度智能作战单元,包含机器人战士、机器人战车、定向特种机器人(TSR)等类型。相比于传统战士,机器人战士具备免人员伤亡、作战功能更加丰富、作战决策更加迅速和理性的优点。机器人战车是指火炮、坦克、导弹发射装置等智能火力单元,具有免人员伤亡、响应时间短、火力智能分配等优点。美国FCS计划中的ARV-A型无人驾驶突击车^[11]是机器人战车的典型代表。定向特种机器人是指用于特定任务和目的功能单一的机器人,例如侦察机器人、布雷机器人、排雷机器人、诱饵机器人、拆弹机器人、三防机器人等^[12]。

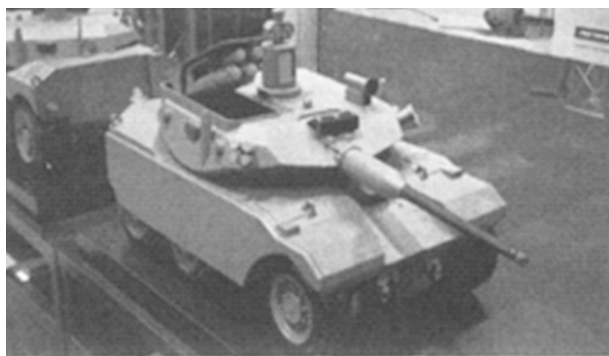


图7 ARV-A无人驾驶突击车示意图

2014年2月15日,俄罗斯联邦政府总理梅德韦杰夫签署命令,宣布成立机器人技术科研实验中心,预计到2025年,军用机器人在俄军总装备结构中的比例将达到30%。2015年5月14日,“天王星-9”多功能无人战车在俄南部军区新罗斯西斯克的拉耶夫斯基合成靶场进行了测试,成功完成了打击任务。2016年6月,在莫斯科郊区的克拉斯诺阿尔缅斯克(红军城),对俄罗斯国防工业综合体企业研发的地面侦察机器人技术综合系统进行了比较试验^[16]。美国在军用机器人方面也有相应的研究计

划。2013年3月,美国发布新版《机器人技术路线图:从互联网到机器人》,计划使美军无人作战装备的比例增加至武器总数的30%,未来1/3的地面作战行动将由军用机器人承担。2014年在一个美国陆军航空研讨会上,陆军上将科恩称,正考虑将一个旅的编制由现在的4000人减少到3000人,然后加入机器人和无人机来弥补火力上的缺失。到本世纪中叶,美国军队的士兵很可能会和机器人战友并肩作战。

4.2 定向能武器

定向能武器(Directed Energy Weapon, DEW)是指例如激光、高功率炮、电磁轨道炮等通过巨大能量集中倾泻的方式来达到毁伤效应的武器。定向能武器具有精度高、操作简单、反应时间短的优点,是一种会引发新作战样式的下一代武器。

过去几年,美国国防部已经在定向能武器的发展上取得显著进步。2014年美国海军成功对庞塞号上集成的激光武器进行了部署试验,当前正在考虑在阿利·伯克级驱逐舰上部署一部激光武器;美国陆军已投资用于对抗火箭、大炮、迫击炮、无人机、直升飞机的战术激光武器;美国空军正开展在AC-130上集成激光武器的研究,另外其“反电子高功率微波先进导弹项目”设计用于干扰、欺骗或破坏敌方电子系统,已完成初步试验,正进行下一步实验。

这些项目一定程度上反映了定向能武器的最新发展,表明定向能武器正从实验室走向战场。定向能武器很可能成为“战场游戏规则”的改变者。

4.3 电子战先进部件(ACE)

2012年,美国空军研究实验室发起了电子战先进部件(ACE)项目的研发,该项目以推动电子战技术发展为主要目标,旨在为未来电子战系统研发最先进的电子和光子部件,重点涉及集成光子电路(IPC)、电子战毫米波信号源与接收器组件(MMW)、可重构和自适应的射频电子设备(RARE)以及光子源的异构集成(HIPS)方面。

ACE是专门针对电子战发展的关键装备研究,对军事电子发展具有重大意义。20世纪80年代,美国国防部领导进行了微波和毫米波单片集成电路(MIMIC)项目的研发,对整个军用和民用电子系统

都产生了深远影响。ACE 相当于 MIMIC 的下一代计划,其地位、作用和影响与当年 MIMIC 相当。

4.4 智能导弹

智能导弹是传统导弹智能化水平的拓展,是具备较高“思考”能力的杀伤武器,是将人工智能技术应用于军方指挥、作战体系、结构、导航、制导与控制、战斗部等多个导弹武器系统的分系统上,使导弹从探测、跟踪、寻的、突防到最后摧毁目标的整个作战过程实现局部自主性或完全自主性^[13],此类具有一定智能程度的导弹即为智能导弹。

智能导弹应具备以下功能:

(1) 战场信息智能感知

未来导弹战包络的空间区域会更加广阔,故需要战场信息智能探测技术对太空、空中、地面、水下、网络、通讯、电气等信息进行探测,对通过多渠道探测的不同种类情报进行融合,提供“战场信息空间地图”,这些信息是后续作战的基础。

(2) 目标智能识别

智能识别是基于多传感器进行工作的,多传感器系统运用信息融合技术从不同信源综合信息来克服单传感器的缺陷,利用不同传感器的数据互补和冗余,从各自独立的测量空间获取信息,追踪对象的不同特质,从而提供目标更准确的数据,避免被相似目标或诱饵所迷惑,在敌方有意提高识别难度的防御技术下智能识别打击目标。

(3) 动力智能控制

“导弹研制,动力先行”的经验表明,动力装置的性能很大程度上决定了导弹的性能。随着海陆空天潜全方位信息化战争要求导弹动力装置具备大纵深、大空域、大机动的自适应能力,就需要导弹动力能按照导弹对推力矢量的需求进行能量管理,并具有自适应、自诊断、自修复能力的高可靠动力装置,还可以根据导弹爬升、巡航、突防、大机动的需要具有瞬时推力矢量大幅度变化的能力。

(4) 结构智能变形

智能变形技术旨在实现以下过程:当导弹在飞行中遇到突发情况时,例如隐身技术失效,弹头、弹体或者弹翼可以作出自适应变形或者受控变形,以改变飞行姿态和飞行轨迹,改变升力和速度,就

能有效地躲避或解决突发情况,从而继续打击敌方预定目标。

美国空军支持开展的“主动气动弹性机翼(AAW)”技术的飞行试验研究^[14],已经由装备了AAW的F/A-48A试验机完成了首次飞行;DARPA、NASA和美国空军等开展“智能翼(Smart Wing)”研究,展示了形状记忆合金等智能材料的应用潜力;与此同时,欧洲也启动了由多个单位合作的3AS(Active Aeroelastic Aircraft Structures)计划^[15],将变体飞机的研制列入了研究日程。

(5) 智能突防

导弹的突防本质是一个博弈的过程,尽管由于用途用法不同存在不同的导弹,但有一点是通用的,即打击目标在设防情况下导弹必须具有突防能力。导弹突防的核心是推迟防御系统的探测时间、欺骗其识别系统对真弹头的识别,或制造复杂多变的战场环境,使处理系统饱和,或使跟踪制导系统产生很大误差,使防御系统无法获得真弹头的精确位置信息。因此,智能突防系统将综合自主智能运用以下措施提高自身突防能力:

- a. 降低导弹可探测性;
- b. 加强干扰和抗干扰能力;
- c. 大机动过载飞行能力;
- d. 提高导弹飞行速度;
- e. 导弹智能化突防决策;
- f. 提高战术使用灵活程度。

5 颠覆性技术

颠覆性技术是新型战争形态的基石,掌握了颠覆性技术就是掌握了战争制胜的主动权,一切作战样式和武器装备都是在颠覆性技术产生之后才产生的。战争核心竞争力的强弱主要取决于颠覆性技术水平的高低和指挥者博弈策略的优劣。只有当颠覆性技术在同一起跑线上时,战争双方才会比拼指挥者的策略而非军事实力的强弱。而大部分情况下战争双方的颠覆性技术是不对称的,掌握了更先进和更强大技术的一方一定具有更强的武器装备,一定具有更有效的作战样式,即具有了更强的军事实力。在这里,简单介绍部分会对未来战争甚至未来社会都会产生巨大影响的颠覆性技术。

5.1 人工智能技术

DARPA 将人工智能视作是实现美“第三次抵消战略”的主要途径之一,正在大力研发人工智能技术。人工智能在军事领域的应用是多方面的,除指挥决策外,人工智能水平的提升对武器装备、作战支援、军事训练、后勤保障等多个领域均将产生广泛而深刻的影响。

随着作战系统和武器装备智能化程度的不断提高,需要人员必须参与的过程越来越少。未来战争的形态就是指挥官发出打击目标指令或作出打击决策,其余的一切包括战场态势分析、作战方案选择和武器装备选择等都可以交给智能系统自主处理。

5.2 生物技术

生物技术将引领战争形态迈向更高阶段。近年来,军用生物技术在合成生物、脑机接口与脑控武器、生物材料与仿生机械、生物燃料、生物电子与生物计算、非致命性武器等领域不断取得突破,利用军用生物技术研发的微型飞行器、水下航行器不断出现。军用生物技术的发展,必将催生新的作战样式和作战理念,未来战争很有可能出现“生物化战争”的新形态。

俄罗斯为了提高国防武器装备的竞争力以及未来战争的战斗实力,于2012年10月16日签署了第174-FZ号联邦法律,批准了23亿卢布(约7000万美元)的科研预算来支持新概念武器和颠覆性技术的开发,其七个热门领域内就包含生物技术。

5.3 大数据与云计算技术

未来战争形态一定是比现阶段信息化战争更加先进的样式,但如同信息化战争使用了机械化战争中的机械制造技术,未来战争也一定会使用新一代信息技术,其中大数据和云计算技术最适应未来战争形态发展趋势。在未来战争中,战场海量作战信息集成在一个作战云平台上,包含人员、计算机及赛博空间、武器装备、战场战况、敌我双方阵地等要素,这些要素对应的是大量数据,作战云平台统一解算这些数据并且向各作战单机发出作战指令,以凝聚并释放体系作战的最大潜能,对应与此过程的“云作战”是未来战争的必然发展趋势,而其中大数据与云计算技术也将成为发展“云作战”的

关键步骤。

5.4 先进材料技术

“一代材料、一代技术、一代装备”,工程研究经验表明一代新材料的产生会带动行业变革性发展。在新一轮科技与产业革命的推动和军事需求的牵引下,碳纳米材料、新型复合材料、隐身材料、新型绝热材料、软体材料、膏体材料、可变形材料、含能材料等多种前沿亟待深入研究的下一代材料,将会变革性的改变和提升武器装备的性能和作用,从而引发新一轮武器装备的更新换代,也会对作战样式和作战理论产生巨大影响。

2014年12月,美国总统直属的科学技术委员会颁布《材料基因组战略规划》(MGI),阐述了美国未来先进材料开发的崭新模式,以确保美国在核心材料领域的领先地位。

6 结束语

现阶段正处于科技变革和军事发展的历史关键时期,战争形态也将从信息化战争向智能程度更高、博弈性更强、功能更加强大、作战效果更佳的新型战争形态发展。可以大胆预见,当各类颠覆性技术有重大突破时,一定会随之产生新型武器装备,从而从根本上改变作战样式和战争理论。在此过程中,军事技术的攻关、商用技术的引进、基础研究的突破都可能成为变革的开端。对未来战争形态的研究和分析对更好地抓住未来战争形态发展机遇有一定借鉴意义。

[参 考 文 献]

- [1] 于杰. 战争形态演变发展的哲学思考[J]. 未来与发展, 1988, (02): 32-35.
- [2] 佚名. 战争形态正在演变[J]. 瞭望新闻周刊, 2003, (28): 13-14.
- [3] 姚有志. 战争理论与战争形态[N]. 光明日报, 2001-04-17(C01).
- [4] 魏羽楠. 科学技术对战争形态的影响研究[D]. 辽宁: 渤海大学, 2013.
- [5] 赵煜, 蔡群, 黄宇. 赛博空间作战能力建设思考[J]. 飞航导弹, 2017, (05): 72-75.

(下转第29页)

声速打击武器提供掩护,使对手的防空系统错过稍纵即逝的机会,确保高超声速打击武器有效发挥作战效能。



图 7 高超声速打击武器

这些变化着重体现了敏捷作战中提到的快速性和平衡性,在航天领域需要助推滑翔高超声速打击能力、吸气式高超声速打击能力来支撑。快速性方面,着重发展具有快速应用和响应能力的全球快速精确打击装备,能够按需执行作战任务,确保装备发挥效应的用时短、速度快;平衡性方面,着重发展以高超声速打击能力为代表的高端作战资源,应对那些会对联合部队作战行动产生高技术威胁的对手,而在具有特殊要求或持久的作战行动中,美空军将首先考虑使用低成本低性能的作战资源,确保

在获得适度性能的前提下降低武器装备成本。

5 结束语

敏捷作战概念的提出具有重要的转折意义,标志着美国空军在考虑装备发展时将不仅仅局限于单一领域的任务需求,而是更加注重多域敏捷作战的需求。在其影响下,美国空军的作战任务和作战能力都将发生变化与调整,以确保美国空军在 2035 年前后能够实现一体化遂行空中、太空和网络空间行动并在这些作战域中自由行动的目标。

[参 考 文 献]

- [1] US Air Force. Air force future operating concept [R]. 2015.
- [2] US Air Force. America's air force: A call to the future [R]. 2014.
- [3] US Air Force. Global vigilance global reach global power for America [R]. 2013.
- [4] 李红军. 美国《联合作战顶层概念: 联合部队 2020》[J]. 国防, 2013, (4): 23-26.
- [5] 蔡顺才. 从空海一体战更名看美军作战思想演变[J]. 飞航导弹, 2015, (4): 15-18.
- [6] 陈杰. 美军快速响应空间计划的进展与思考[J]. 航天航空技术, 2015, (8): 25-27.
- [7] 邓志宏 老松杨. 赛博空间概念框架及赛博空间作战机理研究[J]. 军事运筹与系统工程, 2013, 27(03): 28-31 + 58.
- [8] 汪靓 程婧. 拨开美军“赛博空间”的面纱[J]. 科技信息, 2011, (03): 593.
- [9] 林涛 刘永才 关成启, 等. 飞航导弹协同作战使用方法探讨[J]. 战术导弹技术, 2005, (02): 8-12.
- [10] 黄广连 阳东升 张维明, 等. 分布式作战体系的描述[J]. 舰船电子工程, 2007, (05): 3-6 + 10 + 7.
- [11] 蒋琪 申超 张冬青. 认知/动态与分布式作战对导弹武器装备发展影响研究[J/OL]. 战术导弹技术, 2016, (03): 1-6 + 11.
- [12] 佚名. 美国陆军未来战斗系统中的无人驾驶装甲车[J]. 兵器知识, 2005, (05): 45.
- [13] 曾筱晓. 21 世纪战场的“钢铁战士”——智能军用机器人[J]. 现代军事, 2000, (04): 46-48.
- [14] 关世义. 导弹智能化技术初探[J]. 战术导弹技术, 2004, (4): 1-7.
- [15] Diebler C G, Cumming S B. Active aeroelastic wing aerodynamic model development and validation for a modified F/A-18A airplane [R]. NASA TM-2005-213668, 2005.
- [16] Suleman A, Moniz P A. Active aeroelastic aircraft structures [M]. III European Conference on Computational Mechanics. Springer Netherlands, 2006: 5-5.
- [17] 于宝林. 未来战场尖兵——俄罗斯军用机器人发展解析[J]. 现代军事, 2017, (01): 62-65.

(上接第 8 页)