

兵器广角

随着一架架大型运输机掠过,成百上千架外形一模一样的无人机被布放在指定空域中。稍作停顿后,它们像一团乌云一样卷向远处,或电磁干扰、或追踪引导、或火力打击……向对手阵地发起了攻击。在防空火力打击下,不断有无人机起火,空中散架继而坠向地面,但其余无人机仍各司其职,喷射出的弹药像箭一样地射向对方的雷达、导弹发射车和指挥中枢,把对手的阵地变成一片火海。

这样的无人蜂群作战场景距离现实还有多远,目前尚无定论。但在这一方面,有一点不容忽视,那就是在新的作战理念及人工智能技术推动下,武器装备正在向无人化加速发展,无人系统集群作战样式已初露端倪。2018年,俄在叙利亚的军事基地曾受无人机群攻击;2019年,沙特的石油设施遭无人机群突袭。这些真实的战例告诉我们,无人系统集群作战已渐渐登上战争的舞台,无人蜂群作战装备也渐渐步入战场。

作战无人蜂群:振翅欲飞 知向谁边

■ 仪艳磊

各类无人蜂群作战装备的研发进度不一

目前,随着集群控制算法与通信技术耦合等集群核心技术的发展,一些军事强国纷纷加入无人集群技术装备研发行列,并不同程度地取得一定成果。从其研发和使用情况来看,这些装备大都尚处于“挥翼舞翅”的“试飞”“试用”阶段。按其设定的作战地域来划分,这些无人蜂群作战装备大致可划分为无人空中、无人水面、无人水下、无人陆上和无人太空蜂群作战装备。

无人空中蜂群作战装备。无人空中蜂群通常是指无人机群。在操控人员的指挥或监督下,它们通过自主组网遂行统一作战任务。无人机是当前较为成熟并已投入作战应用的无人蜂群作战装备。它可分为一次性与可重复使用的无人机蜂群两种。在这方面起步较早的美国为例,其一次性无人机蜂群作战装备中,较有代表性的是“山鹑”微型无人机和“郊狼”三足小型无人机。其中,“山鹑”仅重0.3千克,续航时间约20分钟,“郊狼”重5.9千克,续航时间约1.5小时,主要通过以量增效和近距投放来弥补其短板。可重复使用的无人蜂群作战装备的代表是“小精灵”侦察与电子战无人机和RQ-23“虎鲨”小型无人机等。其中,“小精灵”无人机据称可回收使用20次。目前各国用于构建蜂群的无人机尚存在探测能力弱、机动性差、航程短、智能化程度低、打击能力有限等短板。

无人水面蜂群作战装备。当前,无人水面艇以远程测控、单机自主为主要研发方向,但同时也在向合作交互阶段迈进。以美军为例,其无人水面蜂群作战装备主要由3类组成。一是无人水上综合任务艇,由港口级、通气管级和舰级无人艇组成,主要用作执行自主搜寻和识别、护航、拦截等任务。二是无人水面反潜艇,以“海上猎人”号无人艇为代表,旨在遂行持续跟踪反潜任务。三是无人多功能水面艇,主要以滑翔式无人艇为代表,可通过水面舰艇进行部署,借助卫星上传数据,主要用来执行反潜、水面战和持久侦察监视等任务。

无人水下蜂群作战装备。通常是指将无人潜航器、各类导弹、鱼雷等预先放置于敏感海域进行长时间潜伏,关键时通过远程手段激活并执行定位、跟踪、通信、打击等任务的水下作战装备。一是固定水听器无人潜航器。它可用于潜艇搭载和布放形成集群,对一定水域内的常规潜艇等进行长期的探测、识别、定位、跟踪,为水下作战提供情报支撑。如美国构建的“近海水下持久监视网”就是如此。二是深海沉浮载荷。它是一种内置有传感器、无人机、导弹等有效载荷且可在深海布置的密封吊舱,能够潜伏长达数年,在需要时远程遥控激活,吊舱浮出水面,释放有效载荷,执行各项军事任务。这种载荷已有国家进行实战化部署。三是水下作战平台。这种平台能在水深300米以内的海区潜伏数月,在无人值守的情况下,对有关海域舰艇往来进行侦察监视,并融入反潜、对舰、对地打击网络。这种平台的代表是海德拉式蜂群作战装备。



蜂群式作战想象图

另外,无人陆上蜂群作战装备主要以无人坦克、无人装甲车、无人步兵战车等为代表。目前,在一些国家,无人陆上单装平台正在朝集群应用的方向发展。无人太空蜂群作战装备则是指一些国家试图以众多太空小卫星为平台,进而形成具有一定作战效果的卫星蜂群作战装备。

“双引擎”驱动无人蜂群成为新质作战力量

纵观当前各国无人蜂群作战装备的发展,无论是在“蓄势待发”还是已经“破土而出”,它们都是军事需求和高新技术进步的“双引擎”驱动的产物。因为具有众多优点,它们有望成为名副其实的新质作战力量。

特点之一是体积小、重量轻,隐身性能好。与常规武器装备相比,无人蜂群作战装备大都设计小巧,具有较强的隐身性。不但当前的侦察监视和预警探测设备较难发现,即使发现和摧毁所付出的代价也很大。并且,一些无人蜂群

作战装备可预先部署在战场,根据需求适时激活,伺机发动突然袭击,达到出其不意的效果。

特点之二是生产快、成本低,再生能力强。作战无人蜂群有很大一部分是基于现实军民通用或者军用传统平台的缩小版,研发时只需要对它们的功能进行优化并赋予智能控制系统即可,这大大降低了研发成本,缩短了研发周期。并且,部分类型还可重复使用。这些特点使其可以快速生产、补充投放或重新部署。在高度对抗性、高度不确定性、高度动态性的作战环境中,价格低廉的无人蜂群可以更好地完成情报侦察与饱和攻击任务,这无疑会大大降低有人机和昂贵无人机的风险。

特点之三是数量多、规模大,群体智能高。无人蜂群组成个体数目多,各平台物理分散,广泛采用动态无中心组网技术,使蜂群能通过协同实现整体能力放大,在部分个体严重受损的情况下,保持其他个体继续协同作战。借助自主技术,无人蜂群作战装备能够根据战场形势及时改变群体位置和结构,围绕“侦、控、打、评、保”各个环节,进行专业化分工,链接为一个有机整体,实现作战效能的最大化。

特点之四是观念新、可移植,用武之地多。蜂群作战系统颠覆了以往追求单平台作战能力指标的发展逻辑,而是把体系功效作为重点。这种体系架构和群体制观念,可以拓展到多种武

器平台,应用于不同作战场景中,促成由人与武器直接结合逐渐向人与武器相对分离转变,实现战斗力生成的新跨越。

无人蜂群作战装备发展趋势和方向已经较为清晰

无人蜂群作战装备今后会向何处发展?总的来看,其基本趋势是向着异构跨越、人机协同、智能自主、型谱系列化、应用跨越多样化方向发展。

向异构跨越方向发展。当前无人蜂群作战装备大都处于初始发展阶段,验证和列装的主要以同构无人蜂群和核心平台单域作战运用为主。未来无人集群技术将能聚合众多形态各异智能无人作战平台,也可能出现以多平台跨越协同作战运用为主的异构或异构无人蜂群。组群方式可以是主从型的,也可以是去中心化的。

向人机协同方式多样化方向发展。未来,无人蜂群作战装备将通过智能自主学习,具有一定的自主判断能力,从而使有人-无人(艇)协同作战的方式更加多样。有效的人机协同仍是无人集群项目研究的核心,以确保人类能够有效掌控无人集群系统。无人蜂群可在对地、对空、对海等任务中与少量高性能有人/无人平台组成体系作战编队,作为

主战装备群执行作战任务,形成更加机动灵活的智能作战样式。

向群体智能化方向发展。智能化作战的制胜机理更多地表现为“智能”“自主”,这决定了无人蜂群作战装备将在日益复杂和激烈的对抗环境下作战。由此可以推测,未来各类无人系统与作战平台的自动化、自主性和远程遥控性能将不得不随着战场需求的增加而提高,无人蜂群作战系统将具备更高的感知、分析、计划、决策和执行能力,并朝着战场态势自主感知、作战任务自主规划、作战行动自主实施、作战协同自主联动、作战效果自主评估的方向迈进。

向型谱系列化方向发展。随着自主协同、远程遥控等技术的迅速发展,无人蜂群作战装备或将形成以不同平台为基础的覆盖陆、海、空、天、电全域的作战系统,踏上型谱系列化轨道。其应用则会朝着跨越多样化趋势发展,承担起预警探测、广域监视、抵近侦察、电子对抗、饱和攻击、主动防御、反潜、特种作战等众多任务,进而实现从战略到战术的无缝链接,形成多维一体、全域攻防、快速突击的整体合力。

但是,从目前整体发展状况来看,无人蜂群作战系统绝大多数还只是微小型系统,智能化程度相对较低,距离真正用于复杂战场环境下作战还有很大的差距。无人蜂群作战装备的发展仍然任重而道远。

(作者单位:空军研究院)

兵器控

品味有故事的兵器

■ 本期观察:席兆明 刘建元 景淑彤

既是导弹又当炮

俄罗斯“短号”反坦克导弹



“短号”反坦克导弹是俄罗斯第三代反坦克导弹,由俄罗斯图拉仪器设计制造局研制。它的最大特点是既可用来反坦克,也可用来摧毁对手的掩体与野战工事。

在研发该型反坦克导弹之初,设计人员就掌握了一些实战数据:一般情况下,类似导弹只有三分之一左右的概率用来对付坦克和装甲车。鉴于此,它被赋予了当作轻型火炮使用的功能,在设计中突出了摧毁敌方掩体和野战工事的能力。

该型导弹携带反坦克战斗部时,双战斗部(前置小型战斗部和主战斗部)、双发动机(续航发动机和起飞发动机)的构型,使它可以摧毁外挂或内置爆炸反应装甲的坦克和装甲车;改装多用途战斗部时,它可以穿透非常厚的混凝土防御工事和建筑。

此外,它采用的“即见即射”发射模式和激光制导方式,则使它不易受到干扰,命中率较高。

“座驾”多样一顶三

法国MMP反坦克导弹



MMP反坦克导弹是欧洲导弹公司为法国研制的中程反坦克导弹。

在该型导弹问世之前,以色列“长钉”等新一代便携式导弹已声名鹊起。此前法国联合德、英研制的“崔格特”系列重型反坦克导弹无法发展出单兵携带型。这种情况下,法国最终决定上马并研制出MMP反坦克导弹。

从其设计理念与性能来看,它几乎直追“长钉”便携式导弹,能够在室内发射,采用电视摄像机和非制冷红外传感器两种制导模式,不仅可以实现“发射后不管”,还具备“人在回路中”功能,允许操作手调整导弹的飞行线路甚至改变攻击目标。

除单兵携带型外,它还发展出车载型和机载型,因此可以“一顶三”,逐步取代以单兵携带为主的“沙蛇”、可单兵携带也可车载的“米兰”、可车载也可机载发射的“霍特”等3种第二代导弹。

避实击虚攻“罩门”

瑞典“比尔”-2反坦克导弹



“比尔”-2反坦克导弹是瑞典博福斯公司在对“比尔”-1反坦克导弹改良的基础上研发的。改良后的“比尔”-2可打击的对象更多、精度更高。

针对不同目标,它有4种模式可选——反坦克模式、反坦克/反装甲模式、非装甲目标模式、软目标模式。所选模式不同,导弹所搭载的传感器运行数量、飞行路径及算法也有所不同。

精度提升,是因为它采用了新的速率陀螺仪和可偏转斜置式聚能装药战斗部。昼间瞄准器、热成像瞄准器、导弹后部激光信标的组合,为它拥有较高单发摧毁率奠定了基础。弹载光学传感器用来测量目标的距离、高度等,磁性传感器用来测量目标的金属信号,算法用来比对、辨识目标并确定引爆时机。新的装药方式则可确保爆炸后射流向下打击在已确定的目标点上,先后摧毁坦克顶部的反应装甲和主装甲。

兵器连连看

自从坦克出现后,它就以强悍的防护力和火力逐渐成为陆军的主力装备。冲过两次世界大战的硝烟,直到今天,世界各国仍在不断推出新型坦克并大量列装。按理说,从最初的反坦克地雷到无后坐力炮再到今天名目繁多的反坦克导弹,坦克的“克星”已经够多,但世界各国为什么始终对列表坦克初心不改呢?

原因很简单,在地面作战中,它还有相当大的用武之地。

纵观历史,战争发展到一定阶段,双方常会发生短兵相接、夺控要地的地面战斗。在这种情况下,无论是攻还是守,集机动性、防护力和火力为一体的坦克都堪称理想的选择。而且,随着科技的不断发展和新材料、新弹药、新设备的应用,坦克在机动性、防护力和火力方面变得更加强悍,使它又多了几分影响地面作战战局的能力。

的确,当前坦克的“克星”越来越多,如反坦克火箭、反坦克导弹、反坦克炮等,其搭载方式也日趋多样,如装甲车、武装直升机、攻击机、轰炸机、无人机等

“克星”频现,“陆战之王”尚能战否

■ 梁晨 姜顺 李心霖

射等等。但是,至少有三个方面的因素使坦克能够继续纵横陆战场。一是坦克自身防护能力在增加。现代坦克除了车体自身装甲外还会外挂爆炸反应装甲和电磁反应装甲,像以色列的梅卡瓦IV坦克就装配有近防系统,加上烟幕发射器等干扰设备的应用,坦克的防护力大大提升。二是其“克星”发挥作用都有一定条件限制,并非都能“来之即战”“一招制敌”。以单兵便携式反坦克火箭为例,它就需要在距离较近的地方发射。如超出这段距离,它也只能是“碰运气”,无法对坦克“伤筋动骨”。三是随着科技的发展,坦克的战场感知能力在提升,加上常与步兵协同,这无疑会增加它先期发现部分反坦克火箭并先开火加以摧毁的可能。况且,现代坦克在电子信息技术和网络技术加持下,正在转变为整个武

器系统的一个环节。借助信息化网络,它不仅给予友军及时的火力支持,还可以协同其他作战单元包括防空单元,及时扫除突如其来者的打击和威胁。

但是不可否认,“克星”的不断出现也使坦克的战场生存受到越来越多的威胁。尤其是一些新型反坦克武器弹药专找坦克的“短板”加以攻击,对坦克形成了致命威胁。这就要求在坦克制造和使用上,必须及时适应这种变化作出调整,使坦克更加精准地嵌入整个作战体系,扬长避短充分发挥作用,从而最大限度地保存自己,消灭敌人。

矛盾相克相生,世界上从来不存在一直立于不败之地的武器装备。坦克与“克星”的对台戏还将继续上演,这也同时意味着昔日的“陆战之王”还将继续纵横驰骋在战场上。



上图:以色列的梅卡瓦IV坦克。