

舰载反无人装备多向发展

■梁春晖 张景瑞



德国海军“黑森”号护卫舰。

据外媒报道,2月26日晚,在红海执行任务的德国海军“黑森”号护卫舰,向1架美军MQ-9“死神”无人机发射了2枚防空导弹。次日,该舰再次发射防空导弹,并击落2架胡塞武装的无人机。“黑森”号护卫舰的2次反无人机作战行动,引发外界对舰载反无人装备的关注与讨论。在日趋复杂的海战场上,水面舰艇面对无人机、无人艇来袭时,拥有哪些应对手段?

传统舰载武器不可替代

当前,无人装备正在改变传统海战样式。然而,近期的几场反无人作战实践表明,舰炮、防空导弹等常规舰载武器在反无人作战中仍然发挥着不可替代的作用。

首先,传统的舰载雷达、光电和声学探测设备能够对来袭的无人机、无人艇进行探测、识别、跟踪和预警,具备全方位、多层次、高效率的反无人作战能力。例如,2023年10月下旬,美国海军阿利·伯克级驱逐舰在红海海域使用防空导弹和近防火炮,对胡塞武装的19架无人机和4枚反舰导弹进行有效拦截。

其次,传统舰载武器在反无人作战中反应迅速,作战效果明显。例如,“黑森”号护卫舰上的雷达在发现无人机后,舰上的76毫米舰炮和防空导弹迅速启动,发射炮弹,在不同距离上对来袭无人机进行有效拦截。同时,反无人作战成

本也在不断降低。例如,美海军正在论证的智能反飞行器制导交战系统一次可指挥64枚低成本智能导弹,对无人机群或无人艇群进行拦截打击。

定向能武器后来者居上

近年来,激光、微波等定向能武器系统因反应速度快、打击精度高、成本低、反集群效果好,成为美英法等海军竞相发展的舰载反无人作战系统。早在2014年,美海军已经完成32千瓦激光武器系统的舰载拦截试验。2020年5月,美海军又在“波特兰”号两栖攻击舰上完成150千瓦级激光武器海上测试。同一年,美海军在“杜威”号驱逐舰上测试了“奥丁”光学炫目拦截器系统,通过光学“致盲”手段,对无人机群进行拦截。此外,美国“雷神”公司也相继推出可同时干扰、拦截数十架无人机的微波武器系统。

除美国外,俄、英、法等国都在紧锣密鼓地发展舰载定向能武器系统。法国

海军已经完成舰载激光武器系统测试。该激光武器系统结构紧凑,可单兵操纵,性能与MK-15“密集阵”近程防御武器系统相当。

虽然定向能武器系统具备明显的作战优势,但存在体积过大、兼容性差、能量低等问题,未来一段时期内,只能作为传统舰载武器反无人作战的补充手段。

多样化装备发展迅速

近年来,随着反无人装备技术和杀伤理念的迅速发展,舰载反无人装备的发展呈现出多样化、体系化的发展特点。

一是便携式反无人装备纷纷上舰。2023年7月1日,法国海军在布雷斯特海军基地附近,组织开展了首次综合反无人机/无人艇演练,其间展示了一款“尼罗德RF”单兵手持式综合干扰设备。它能够在3至5千米距离内,对多个无人机信号频段和全球定位系统的信号进行干扰。另有一款“黑鸦”弹箭枪,其

子弹发射后形成一个捕获网,可对小型无人机实施空中“抓捕”。

二是反无人机飞行器发展迅速,具备反无人功能的舰载无人/有人机出现。例如,美海军近期拟采购的一款“路跑者”无人拦截器。它采用双涡轮喷气发动机和垂直起降设计,最大飞行速度超过1100千米/小时(高亚音速),具有巡飞侦察和智能攻击等功能,还可重复使用。另外,美国一家公司还推出一款号称“无人机猎手”的无人机。其升空后,利用装备的2具“网枪”捕获目标无人机。

可以预见,未来一段时期内,舰载反无人装备将进入高速发展期,海上作战也将迎来有人/无人作战力量调整带来的冲击。随着无人机、无人水面舰艇、无人潜航器和深海无人预置武器的广泛应用,各国对舰载反无人装备的需求将进一步增强。在强化传统舰载武器反无人作战效能的基础上,着眼应对海上智能化无人集群作战,应加快推进新式舰载反无人装备的发展。

近年来,随着精确制导炸弹与无人机的大量使用,地面重要设施及野战部队的防空压力越来越大。近期,俄罗斯计划推出升级版“捕鸟器”近程防空系统。该系统采用全天候视光学传感器,在不启动防空雷达的情况下可发现目标,并从过去单一的防空功能升级为防空、反导两大作战功能,可以更好地适应未来战场变化。

“捕鸟器”近程防空系统已服役多年。1994年,俄罗斯推出新一代近程防空系统,代号“捕鸟器”,寓意可以像捕鸟器一样迅速、准确地拦截、打击来袭目标。2004年,首批“捕鸟器-S1”系统交付俄部队。它采用电视制导的近程防空导弹和高射速炮相结合的设计,能够有效拦截并摧毁多种空中目标,包括飞机、直升机、巡航导弹和无人机等。此后,俄罗斯又相继推出升级型号,配备更先进的雷达、制导和火力系统,不仅拦截能力更强,还能打击地面目标。俄罗斯原计划2020年开始批量生产升级版“捕鸟器”,后这一计划被推迟。

“捕鸟器”近程防空系统能够在不同高度对来袭目标进行多次拦截,其配备的30毫米口径的防空炮主要应对近距离目标,具有反应迅速、命中率高等特点。近程防空导弹主要用于在更远距离上拦截来袭目标。“捕鸟器”近程防空系统采用雷达制导和光电制导两种制导方式,确保在复杂天气条件下能精确发现目标。该系统还具有快速部署和撤离能力,适用于不同地形条件下作战。另外,“捕鸟器”近程防空系统采用高自动化和智能化指控系统,能够自动搜索、跟踪和攻击目标,且能与其他防空系统或战术网络进行联网,实现一体化作战,有效保护军事基地、要塞、机场等关键目标。

目前,俄陆军远程、中程、近程防空作战分别由S-300V4远程防空

像「捕鸟器」一样捕捉目标

俄新型近程防空系统

■卢留阳 车子安

系统、“铠甲”和“山毛榉”防空系统以及“箭-10”“道尔”近程防空系统承担。未来,升级版“捕鸟器”近程防空系统有望替代“箭-10”近程防空系统。



俄罗斯“捕鸟器”近程防空系统。



“燃烧”的坦克

■王笑梦

辛斯海姆是德国西南部的一个小镇,距离法兰克福机场约1小时车程。前来这里的游客大多都会去辛斯海姆汽车和技术博物馆参观。这家欧洲最大的私人博物馆不仅拥有丰富的汽车藏品,还有大量战时坦克等军事藏品,是德国著名的旅游景点之一。

在这座博物馆内,陈列着一辆“黑豹”A中型坦克(上图)。这辆坦克的半截车身被炸得面目全非,内部燃烧的“火焰”有一种触目惊心的效果。

这辆坦克最初是在乌克兰切尔卡瑟州的一处沼泽地里发现的,几经周折后被送到这里。辛斯海姆汽车和技术博物馆的工作人员对坦克残骸进行拼装,并在车体内部布设灯光,营造出被炮弹击毁的效果。事实上,这辆“黑豹”A坦克是在走投无路的情况下,被车组

成员点燃炸药炸毁的。焊接的车体没能经受住内爆的威力,被炸得粉碎。

1944年初,苏德战场上的苏军已经展开反攻。苏军将位于切尔卡瑟的近7万名纳粹德军围困在一处长8千米、宽7千米的狭小区域内,史称“切尔卡瑟钢铁口袋”。2月16日夜,暴风雪大作,能见度极低。被困的纳粹德军丢弃所有辎重,放弃数千名重伤员,由装甲部队担任先锋,组成两个纵队悄悄突围。纳粹德军的企图被苏军发现后,苏军装甲部队猛烈开火。17日6时,冲出包围圈的纳粹德军刚刚放松防备,苏军大批T-34中型坦克引领骑兵部队赶到,双方发生激烈交战。战斗结束后,切尔卡瑟地区到处都被击毁的德军坦克,德军死伤人数达3万以上。

事实上,“黑豹”A坦克与T-34中型坦克的“交手”在更早前已经发生。早期的“黑豹”系列中型坦克在前线曾遭到T-34中型坦克的迎头痛击,暴露出众多问题。1943年8月,改进后的“黑豹”A中型坦克面世,火力和防护力得到加强。

据记载,从1943年到1945年,共有5976辆“黑豹”系列中型坦克被送上战场。而苏联共生产了5.3万T-34中型坦克和5000辆采用同一底盘的坦克歼击车。面对T-34中型坦克组成的“钢铁洪流”,“黑豹”中型坦克最终在炮火中被毁伤殆尽。

图文兵戈

美军加速开发“太空加油”技术

■周默苹

据外媒报道,美国诺斯罗普·格鲁曼公司(以下简称诺格公司)研发的“被动加油模块”,已经通过美太空军太空系统司令部的审查,被指定为美军用卫星进行“太空加油”的首选接口。

“太空加油”方兴未艾

所谓“太空加油”,是对适用于卫星等各类航天器的燃料在轨加注技术的统称,是空间在轨服务体系的重要组成部分之一。

通常而言,卫星寿命受其自身携带燃料的限制十分明显。许多卫星由于燃料耗尽无法进行姿态控制和在轨运行,要么成为太空垃圾,要么坠入大气层焚毁。此时,卫星上的各类载荷并未

达到设计寿命,还可以正常工作。因此,对卫星进行在轨燃料补加,就成为延长卫星使用寿命的有效方式。

20世纪80年代中期起,欧美等国已着手开展在轨燃料补加技术验证工作。近年来,“太空加油”技术日益受到美国航天部门的重视,一些传统军工企业和航天初创公司在该领域进行持续研究。例如,专门从事在轨卫星服务业务的“太空物流”公司,正着力研发的新一代任务飞行器将用于为地球同步卫星提供检修、姿态控制和燃料补给等在轨服务,计划于2025年发射。

技术发展多家并举

由于“太空加油”技术尚处于起步

阶段,美国航天企业在该领域不乏激烈竞争。诺格公司的“被动加油模块”成为美太空军首选军用卫星标准,令该公司在这一领域获得首发优势。

与此同时,美太空军也表示,选定“被动加油模块”为军用卫星标准后,军方仍欢迎其他公司继续提供解决方案。例如,美航天初创公司“轨道工厂”采用另一种技术路线开发的“可快速连接的燃料传输接口”同样获得认可,即将在美太空军主导的在轨加油试验项目中进行测试。另一家航天初创公司“蓝色起源”开发的“蓝环”在轨服务平台,也拥有燃料补加接口。

聚焦军事化应用

近年来,在地缘政治新动向和“大国竞争”战略背景下,“太空加油”技术被美太空军赋予明显的军事化色彩,“被动加油模块”被选定为军用卫星标准便是最新例证。

美太空部队自2019年独立成军以来,一直强调重塑太空作战概念,其聚焦发展的关键能力之一即“太空机动性”。美太空司令部副司令曾表示,太空军不仅谋求建设成本更低、覆盖面更广的星座系统,还追求“灵活”的太空作战行动。为在轨作战平台提供持续机动能力,是支持这一作战行动的前提。美太空军作战部长萨尔茨曼提出,军用卫星将具备“持续变轨”能力,同时他也承认,当前美太空军大多数军用卫星不具备这一能力,“太空加油”技术被视为实现“太空机动性”的重要手段之一。未来,美太空军将普遍为军用卫星配备在轨燃料补加接口,实施“太空加油”,力求使军用卫星服役时间更长、机动能力更强。



美航天初创公司“轨道工厂”开发的“可快速连接的燃料传输接口”。