

## 热点追踪

近年来,在一些军事热点地区,无人机的“身影”频繁出现。如果探究这些无人机投放到战场的方式,有一种方式越来越普遍,这就是“筒式发射”。

筒射无人机一般采用发射筒、炮筒等作为发射平台,通过火药等动力源推动,将无人机从筒中高速射出。“筒式发射”的无人机可以快速抵达目标区域,不仅飞行半径得到拓宽,还拥有更大的活动幅度。

实际上,在传统陆上起降无人机“大放异彩”的过程中,筒射无人机的概念也在同步发展。如1999年,美国开始研制的“快看”炮射无人侦察机。多年来,各国对筒射无人机的研究从未停滞,平台也从陆基逐渐向多种方向发展,并能搭载各种先进设备,执行侦察、打击、通信等任务。如去年9月,法国海军的絮弗伦号核潜艇就成功发射了一款潜射无人机。

那么,筒射无人机有哪些优势?如今的发展状况如何?未来又将面临哪些挑战?请看本期解读。

## 筒射无人机的发展之路

■赵富豪 梁晨 龚诗尹

## 借力飞升扬长补短

筒射无人机的概念,源于对更高效、更便捷无人机发射方式的追求。采用火炮及发射筒等平台进行发射,能够赋予无人机较大的初速度和精确的飞行方向,并快速抵达目标地域执行各类任务,这是筒射无人机较为明显的优势。

以传统的侦察无人机为例,其一般需要从安全地区起飞,再飞向目标区域,耗时较长。相比之下,依托“筒式发射”可以直接用火炮将无人机发射至目标区域,直接发起攻击或实时回传目标参数引导火力进行远程攻击,具备高效达成目标侦察和远程打击效果的能力。

如俄罗斯通过“龙卷风”火箭炮发射的9M534侦察火箭弹,在该火箭弹的战斗部里,可以释放出T90微型无人机。到达目标区域时,T90用自带的降落伞减速后,展开折叠机翼,便开始获取战场数据,实现即时发射、即时侦察。这种借力飞升的无人机投放方式,近年来受到越来越多的关注。目前,美国、俄罗斯、以色列等国家都研制了多种型号的筒射无人机。

具体而言,筒射无人机相比其他类型无人机还有一些独特的优势:

**快速部署和隐蔽性。**筒射无人机一般尺寸较小,携带、投放较为便捷,不需要对武器平台进行特殊改进。这一点使筒射无人机能够在敌方防御体系建立之前快速投入战斗,增加了突袭的突然性和成功率。以色列Ninox40无人机平时收纳在单兵背包里,可以在移动或掩体中进行发射,降低了单兵操作暴露的风险。从榴弹发射器中发射后,Ninox40无人机立即在空中展开,其配备的昼夜摄像头,可以增强战场态势感知能力,具有自动跟踪功能,无需操作人员干预。

**结构紧凑和轻量化。**澳大利亚Drone40无人机的长度,仅比普通光盘的直径稍长一些,可以从40毫米榴弹发射器中发射,发射后展开机翼,变身为一个四轴飞行器,执行作战任务。“麻雀”虽小,五脏俱全,其可以配备多种小型载荷,包括全电动光学摄像头、电子战干扰装置、激光指示器等。正是因为Drone40具备体积小、重量轻、便于携带和发射的特点,成为战场上持续“走红”的武器。

**多功能性。**筒射无人机可以根据任务需求配备不同的传感器和武器系统,执行侦察、监视、打击等任务,能够适应多样化的战场环境和战术需求。阿联酋Hunter系列无人机通过发射平台,一次性可发射20余架无人机,车载操作平台可同时控制数十架无人机,对敌方装甲车队和高价值目标进行“蜂群”攻击。筒射无人机的出现,让战术的选择有了更多可能。



图①:美国“丛林狼”无人机;图②:美国“弹簧刀-300”Block 20型无人机;图③:以色列“英雄-30”无人机发射器。

资料图片

## 加速演进用途拓展

作为现代战场上的一颗冉冉升起的新星,筒射无人机正在发挥着越来越重要的作用。从默默无闻到备受瞩目,筒射无人机的发展,是科技进步和军事需求共同推动的结果。这其中,精准、高效依然是筒射无人机发展的主要方向,相应的技战术也在快速演进。

筒射无人机在精确打击任务中具有显著优势。以色列Rafael公司研发的“萤火虫”无人机采用多旋翼、紧凑型设计,翼片可沿机身方向折叠,支架可伸缩,整体包裹后装入筒状容器,便于单兵携带。在城市作战中,能有效提升小规模地面部队的近距离精确打击能力。同时,陆上“蜂群”战术已经将筒射无人机和现行装备紧密地联系在一起,如美国“丛林狼”无人机,可从战车上进行批次发射。

筒射无人机可以携带导弹、炸弹等武器系统,通过遥控或自主导航系统实

现精确制导,对敌方阵地、装甲车辆等目标进行打击。美国“弹簧刀”系列无人机,采用集成化设计,可由单兵便携式发射筒进行发射,通过GPS制导系统实现导航,能够在复杂环境中执行侦察、打击等任务。伊朗将AD-08“马吉德”地对空导弹和“卡拉”无人机兼容,采用火箭助推发射方式,可实施“自杀式”攻击。

筒射无人机在战场控制和辅助任务中也开始崭露头角。在与装甲车辆结合使用的过程中,筒射无人机利用装甲战斗车辆机动性、防护能力的加持,可以更好地协助装甲部队及时获取战场信息和情报。意大利“半人马座”坦克歼击车发射的无人机,能在较短时间内飞抵目标区域进行侦察,为指挥者提供战场情报,并执行适当的作战行动。

当筒射无人机与潜艇相互融合,效果同样不俗。无人机的“出水”,为潜艇作战能力插上了“腾飞”的翅膀,可有效克服协同指挥难、水下通信难、探测距离近等不足,提高潜艇的综合作战性能。美国“黑翼-10C”无人机平

时封装在发射筒内,执行任务时可连同发射筒一起由潜艇上的发射器抛至海面,并在水面完成姿态调整。筒中的无人机会根据指令按照设定条件自行射向空中,发挥超视距侦察、警戒、协同攻击等作用。无独有偶,以色列一款名为“鹰鸮”-103的潜射无人机,同样能从潜艇上发出,并延迟离开水面发射到空中提供情报支持,支援部队作战行动。

去年9月,法国海军通过絮弗伦号核潜艇发射的无人机采用了浮筒式发射,该无人机可在水面上启动并执行任务,在任务完成后降落在海面等待回收。但是,局限于有限的续航力和通信能力,该型无人机只能在距离潜艇较近的区域活动,会在一定程度上造成暴露潜艇位置的风险。

## 前景广阔仍有缺陷

随着预警探测和防空反导系统的发展,传统的大型无人机在应对复杂作

战环境时,其作战能力、生存能力将受到越来越多的反制,筒射无人机也因此被推向前台,扮演着更加重要的角色,成为未来无人装备建设和战法设计的一个重点方向。

当今世界,人工智能技术发展势头强劲,筒射无人机也必然会朝着智能化的方向迈进。未来的无人机需要能够自主决策、自动避障,甚至具备一定程度的学习和适应能力。这将使筒射无人机在复杂环境中更加灵活和高效,减少人为操作失误。未来筒射无人机也可能集成更多的传感器和武器系统,融入信息化、智能化联合作战行动,形成以其为核心的联合作战能力。

虽然筒射无人机有着越来越广阔的应用前景,但我们也不能忽视它存在的缺陷。

首先,是能量源的问题。被发射筒、炮筒等平台发射到任务区域后,筒射无人机主要依赖电池作为能量源。然而,相对较小的体积、较轻的体重,决定了其电池容量的有限性。尤其是处于高空环境下,无人机更容易受到天气等外部因素的影响,更易消耗电池的能量。这种局限性无疑会削弱筒射无人机在执行复杂任务中的实用性和可靠性,需要其在电池技术、能源管理系统以及轻量化设计上进行创新,以提升续航能力。

其次,是操作控制问题。发射后的筒射无人机,其操作主要依赖于遥控系统。这就要求操作人员必须具备较高的技术和反应能力,才能确保无人机飞行安全。即便如此,传统的操作方式仍然容易受到频谱干扰等因素的影响,导致操作失误。与此同时,无人机的信号传输和接收距离有限,但筒射无人机的发射距离一般较远,一旦超出范围,无人机的飞行安全和质量将无法得到保障,这便对无人机的遥控技术提出了更高的要求。

再次,是发射筒的材料问题。目前,大多数筒射无人机的发射筒都是采用玻璃纤维或碳纤维等复合材料制成,这些材料虽然具有一定的强度和韧性,但也存在着一些固有的缺陷,容易在发射过程中产生变形或卡滞现象。而且,对于执行多种任务的筒射无人机来说,载荷能力至关重要。只有通过不断改进结构设计,优化材料使用以及引入先进的动力系统,才能使无人机携带更多的传感器、武器或其他设备,执行更复杂的任务。

最后,是筒射无人机的数据安全。无人机在执行任务过程中会传输、存储和处理大量的数据。相对来说,“深入敌后”的筒射无人机,其数据被入侵和攻击的风险系数更高。一旦数据泄露或被篡改,将会对任务执行产生严重影响。与此同时,反无人机装备也在逐渐更新换代,筒射无人机也将在与各类反无人机装备的“斗法”中迎来更加艰巨的挑战,其未来的发展之路任重而道远。

供图:阳 明

## 兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察:李欣衍 孙 逊

被誉为“海上守护神”的护卫舰,是目前各国建造数量最多、分布最广的一种水面舰艇。近年来,护卫舰建造越趋越大已成为各国竞相发展的方向。本期“兵器控”,为大家介绍3款大型护卫舰。

## 西班牙阿尔瓦罗·巴赞级护卫舰



西班牙阿尔瓦罗·巴赞级护卫舰是一款6000吨级多任务护卫舰,采用美制“宙斯盾”作战系统。该舰防空能力不俗,反舰和反潜能力都达到一定水准,可以配合其他舰种共同完成各类战斗任务。

该舰采用模块化设计,大量采用隐形技术,降低了雷达信号、红外信号、电磁信号和噪声,达到了较为可观的隐身效果。较为独特的四层甲板设计方案,显著提高了其耐波性和防护能力。

相比于大多数使用柴油机的护卫舰,该舰选择了柴油机和燃气轮机混合动力模式,动力得到增强的同时,也获得了更长的续航里程。此外,该舰实现了主要舱室的全无人化操控,不但提高了工作效率,也增强了生存能力。

另一方面,该舰也有缺陷。其主要雷达系统集中安装在舰桥上部,导致舰上各种结构物、装备的高度受到限制,给人以“头顶盾牌”之感。

## 韩国忠南级护卫舰



忠南级护卫舰是韩国设计建造的首艘3600吨级导弹护卫舰。该舰重点强化了区域防空反导和对陆远程打击能力,是一款拥有区域反导拦截能力的护卫舰。

忠南级护卫舰由大邱级护卫舰升级而来,相较于大邱级,该舰舰体更大,舰艏设计更加完善,提高了其稳定性与耐波性,航行时的阻力大为降低。得益于稳定的船电系统和舰载武器,该舰可以引导海基拦截弹、超音速反舰导弹和战术弹道导弹执行“超视距”防空反导、对海和对陆打击任务。

该舰搭载柴燃联合动力系统,续航里程较为可观,拥有较强的海上持续作业能力,既能单独出击,还能与其他驱逐舰高低搭配,协同进行远洋作战。

不过,该舰舰桥桅杆上的整体集成度不高,部分设备裸露在外,在桅杆的一体化设计上还有较大的提升空间。

## 印度什瓦里克级护卫舰



什瓦里克级护卫舰是印度建造的一款用于执行反舰、防空、反潜等任务的导弹护卫舰。该舰在俄式设计的基础上,结合了西方造舰风格和元素,是一款名副其实的“万国牌”护卫舰。

与直接采用俄罗斯引进的塔尔瓦级护卫舰相比,什瓦里克级尺寸更大,满载排水量超过6000吨。因为具有更大的舰体空间,得以采用双机库设计,其航空反潜和反舰作战能力得到提升。同时,什瓦里克级模块化水平更高。

通过采用先进的综合隐身技术,什瓦里克级护卫舰的雷达、红外和噪声等信号特征明显降低,综合隐身能力得到增强。另外,该舰通过装备不同类型的武器系统,具备执行多种任务的能力。

不过,该舰也有部分设计略显过时,即没有采用先进的垂发中远程防空导弹系统,这与世界先进的护卫舰存在差距。

## 德国“拳师犬”步战车

■谢 军 李 伦

游侠30”近程综合防空系统的“拳师犬”步战车,其战场生存能力、操作通用性和灵活性均已通过了相关检验。不仅有助于德国地面机械化部队实现在防空系统领域的标准化、模块化和网络化,也节约了大量人力、资金成本和研发周期。

可以说,该型步战车最具特色的,莫过于以“天空游侠30”近程防空战斗模块为基础的无人炮塔,“天空游侠30”全重为两吨左右,配备一门30毫米KCE转膛炮、一挺7.62毫米同轴机枪,并使用“阿海德”集束式预制破片编程引信子母弹。同时,该系统还配备了一座可升降的多联装近程防空导弹发射装置,采用红外制导,加之“毒刺”近程导弹,可对较远距离的目标实施打击和拦截。

值得一提的是,相较于中远程防空雷达难以侦测到低空盘旋无人机的现实困难,该系统还搭载了先进雷达和光电系统,可实时探测、跟踪和定位无人机的位置、速度及高度,并及时将数据回传至火控操作界面。基于德军各作战装备搭载的多功能防御系统平台,“天空游侠30”可将侦测信息与德军其他作战平台实现信息数据共享。此外,“天空游侠30”近程综合防空系统低矮的炮塔和两侧搭载的烟雾弹发射器,有效提高了防护能力。

尽管优势明显,但缺点也不容忽视。据相关人士分析,“天空游侠30”近程综合防空系统价格十分昂贵,射速为1000~1200发/分钟的可编程弹药单价不菲,为发展该型战车带来了不小的财政压力。因此,德国国防部对该系统的采购数量较少,未来要实现大批量

装备仍存在困难。

德国“拳师犬”步战车反无人机方案,对各国未来地面机械化部队防空系统的发展建设提供了一些启示:一是针对各类空中危险目标,需要进一步打造多层次、全方位的防空反导系统布局;二是利用各自主战运输平台,搭载反无人机系统,不仅可以降低各类反无人机系统的成本,还能使指挥、侦察及进攻手段标准化、模块化、简便化;三是多武器集成到反无人机系统中,能够缩减武器系统平台的重量、尺寸,便于快速拆装和长途运输。

左图:德国“拳师犬”步战车。



近日,据外媒报道,卡塔尔军队倾向采购德国新一代反无人机步战车,该车以“拳师犬”8×8轮式步战车为底盘,搭载“天空游侠30”近程综合防空系统。在今年卡塔尔国际海事防务展上,卡塔尔陆军也曾展示过一辆增设反无人机侦察模块的“拳师犬”步战车,炮塔上装备有无人机通信链路传感器,可在1.5公里范围内定位无人机,并通过火控系统引导实施打击。

## 兵器动态