

聚焦外军新域新质

智能化战争之『盾』加速演变

■朱金童 陈 桐 吴树锋



面临的困境。无人机蜂群、自主武器、认知攻击等新型作战手段,正以非对称的方式冲击传统防护理念。

探测端“看不见”。纳卡冲突中,阿塞拜疆投入TB-2无人机等装备,对亚美尼亚防空阵地形成压制。亚美尼亚大量雷达站、装甲车辆和火炮阵地被摧毁。此役表明,传统野战防空雷达主要为应对有人机设计,在面对雷达反射面积微小的无人机目标时,往往反应迟缓,甚至会将其作为杂波过滤。其防空体系崩溃从“看不见”开始的这一残酷事实,倒逼各国重新审视无人机威胁下的防空配置思路。

防护端“挡不住”。俄乌冲突中,俄军混合使用无人机和导弹,大量消耗乌军防空力量,“匕首”“榛树”等导弹展现出很强的突防能力。乌军则借助智能系统与“星链”,大幅压缩杀伤链闭环时间,并对俄炼油厂、空军基地等纵深目标实施远程打击。在低空,无人机的饱和攻击让传统防空手段难以应对,双方被迫用焊接格栅、搭建网罩等临时手段进行补漏;在前线,热成像、合成孔径雷达、无人机让堑壕和掩体“门户大敞”,任何暴露的热源都可能引来精确打击;在后方,炼油厂、弹药库、交通枢纽等设施,因无人机航程与自主作战能力的提升而频频遭袭。

效费端“算不过”。在美以伊冲突中,伊朗大量运用廉价无人机、巡飞弹实施反击,迫使美军动用“爱国者”“萨德”等拦截系统应对,单次拦截成本居高不下、库存消耗难以为继。在此压力下,美军加速推进激光等定向能武器的部署,然而,相关装备仍受气象条件、功率瓶颈限制,难以替代传统拦截弹。“防得住”,但“防不全”“防不起”,成为防护中难以回避的突出矛盾。

认知端“守不牢”。美以针对伊朗,大量生成“战败”主题的深度伪造视频,并联合社交平台对伊朗官方账号实施限流与封禁,切断其对外发声渠道。人工智能时代,当这类认知攻击与实体打击、网络入侵形成协同效应时,任何缺乏认知免疫力的防御体系,其指挥决策链条都可能在最要紧的关头,被隐蔽而致命地切断。

理念革新——

从被动防御向全域韧性转型

在智能化技术的加持下,攻防博弈之间的“剪刀差”正加速扩大。单一域的硬对抗愈发难以应对全域化、饱和式的攻击。防护理念正从“以硬抗强”的线性消耗,向“以韧抗智”的体系博弈转变。

防护空间从物理域向全域延伸。传统防护主要面向陆、海、空等有形疆域,智能化战争则把作战边界大幅拓展至太空、网络空间、认知域等战场。俄乌冲突中,双方围绕电网、通信网络、数据平台的攻防已成常态;为了保障认知域的安全,美国国防部正通过深度整合高校科研资源,加速构建相应的防御体系。此外,随着低轨星座在作战中的价值显现,太空领域正成为亟待加强防护的重点。缺乏新质能力的防御体系,即便物理域投入颇多,亦可能在信息迷雾中丧失主动权。

防护手段从防单一硬杀伤向防软硬结合迭代。软杀伤层面,电子干扰、导航欺骗、网络入侵等手段可瘫痪无人机通信控制链路;硬杀伤层面,定向能武器、拦截无人机等新技术同样发展迅猛。“软杀伤+硬摧毁”融合模式正加速走入实战。美国国防部在《反无人系统战略》中,明确将电子战、网络攻防与动能拦截纳入统一框架。以色列“催眠”反无人机系统以电子干扰和导航诱骗对抗依赖卫星导航的无人机目标,可有效融入现有防空体系,与“铁穹”等形成软硬互补。

防护形态从点线防御向分布式韧性体系转型。传统防护依赖少数关键节点和固定防线,在分布式、饱和式打击面前脆弱性凸显。为此,美军提出“马赛克战”概念,将单一作战功能分解至大量小型、廉价的平台节点,通过即时信息共享实现统一指挥、分散控制,即便部分节点被毁,体系仍可快速重构;伊朗在全国建设大量地下导弹城,分散部署导弹、无人机,在美以的袭击下保留了反击能力。这种分布式防护形态,可确保在部分节点失效时整体功能不丧失,成为应对未来多元威胁的重要选项。

防护节奏从被动响应向主动预判演进。智能化战争“以快吃慢”的特征,迫使防护重心从“威胁来临一感知判断—决策响应”的被动模式,移至“预判未知风险、事前主动预置”的主动模式。波兰“无人机墙”项目引入人工智能辅助决策,能根据目标自动匹

配拦截方案。乌克兰推出的I-SEE无人机探测系统借助人工智能,可更迅速地推送警报,破解光纤穿越机探测难题。预判式的防护,正将响应时间大幅压缩。

技术博弈——

新质防护能力快速构建

智能化战争之“盾”的锻造,远比“矛”的淬炼更为艰深。当前,算法博弈、定向能实战、认知防护制度化等新质维度竞相涌现,正在催化以动态适应、快速构建为特征的新型防护能力,将深刻改变未来战争的防护格局。

“算法对抗”常态化,制智权成为博弈焦点。未来战争,算法既是进攻的“引擎”,也是防护的“盾牌”。防护算法的优劣将直接影响体系防护效能的高低。美军已将人工智能融入网络作战行动,推出60余个试点项目和26项新举措;法国“天空卫士”内置人工智能,不仅可快速分析处理数据以辅助决策,还可在受到干扰时稳定生成最优拦截方案。英国“大西洋堡垒”计划也将水面、水下、空中和岸基声呐阵列全部接入统一数字目标定位网络,提升水下监视能力。

定向能武器实战化,防空效费比逻辑被改写。面对无人机蜂群的低成本饱和攻击,破解效费比困境已成为多国装备研发的重点。美海军在多艘军舰上部署“ODIN”和“HELIOS”激光系统,相关技术正加速走向实战。以色列“铁束”激光系统已完成首次实战部署;其推出的“DroneLight”反无人机系统采用脉冲激光技术,每分钟可完成30次目标拦截,能耗远低于传统激光武器。定向能武器凭借单发成本低的特点,有望成为应对蜂群威胁的突破口。

认知域防护制度化,心理韧性纳入防护体系。受当前冲突影响,多国军队正将认知域防护从战术层面提升至战略层面,将心理韧性从“软实力”转化为“硬防护”。技术上,研发深度伪造检测、信息溯源分析等专用手段;制度上,建立信息审核、舆情监测、谣言辟谣等机制;人员上,加强媒介素养、心理韧性和批判性思维训练。认知域防护的关键,在于通过及时、准确、权威的信息发布,压缩虚假信息传播空间,通过坚定统一的意志瓦解敌方的攻心企图。

(作者单位:国防大学联合作战学院)

图①:法国勒克萊尔坦克配备反无人机炮。

图②:洛克希德·马丁公司推出的MORFIUS X-Rotor反无人机系统。

评论区

近年来,人工智能、无人机、低轨星座等新质手段大规模进入战场,显著提升了态势感知和体系对抗能力。然而,伪装遮蔽、分散配置、地下掩蔽等看似不够先进的“老办法”,不但没有退场,反而在实战中被不断打磨、实现升级。事实证明,在现代防御作战中,传统和新质从来不是替代关系,而像同一张防护网里的经线和纬线,缺一不可织不密、防不牢。

传统防护手段不是落后的代名词,而是现代防御的生存基座。防御的第一要义,始终是尽可能降低被发现、被识别、被命中和被摧毁的概率。伪装遮蔽可降低目标可见度,分散配置以减少集中毁伤风险,地下掩蔽和简易加固提升抗毁能力……这些措施,目的均在于破坏对手的作战节奏,让其“打不准、打不净、打不划算”。

俄乌战场上,俄军部署充气坦克与木质火炮,成功诱导乌军打击虚假目标;乌军将混凝土碉堡与地下弹药点散布为间距数百米至数公里的节点,单点被毁不影响整条防线的稳定;伊朗的地下导弹城则将导弹、无人机深埋于花岗岩隧道内,在美以的持续袭击中保存了反击能力。在高强度作战中,任何一方都无法依靠“爱国者”“S-400”等高端拦截装备覆盖所有目标和所有方向。此时,低成本、易实施、可复制、能持续的傳統防护,作为防御体系中承担首轮冲击、留存反击余力的底盘,愈加具有重要的现实价值。

不过,仅靠传统防护手段也应对不了多元交织的现代威胁。纳卡冲突中亚美尼亚的掩体,在阿塞拜疆的无人机面前几乎失效;无人机热成像、合成孔径雷达、星链加AI识别,让战场愈发透明;认知域的深度伪造和信息操控,则深度干预指挥员的判断。没有新质手段赋能战场感知能力、提升决策和反应效率、增强体系协同能力,防御方就难以及时发现威胁、准确识别目标、快速组织应对。

新质手段也非万能钥匙。传感器有盲区,通信链路可能遭到压制,智能识别可能受到欺骗,高价值平台可能成为优先打击目标……新质手段的正确定位,是发挥“看得清、判得准、反应快、协同强”的作用,对传统防护手段进一步赋能。

事实证明,真正经得起实战检验的防御,要将新质技术的效能融入传统防护的韧性里,实现优势互补。这一理念在应对低成本空中威胁时,体

织密防御作战中的经纬线

■陈 桐 刘 浩

现得尤为明显。面对小型无人机的袭扰,完全依赖昂贵拦截手段极易导致效费比失衡,仅靠简易遮蔽又难以及时处置。合理的方式是依托传感器网络提升探测预警能力,运用电子对抗手段干扰通信链路,以近程火力加以拦截,借助伪装分散降低高价值目标的暴露风险,通过加固抢修减少损害后果。这背后需要的,正是传统防护与新质手段的协同发力。

“不可胜在己,可胜在敌。”防御作战,不会回到“钢筋混凝土加铁丝网”的静态工事,也不会陷入“几套高端雷达加几部拦截弹”的技术迷信。传统防护重在筑牢生存底线,新质技术重在提升反应速度、打击精度与协同强度;传统防护追求以低制高,新质技术谋求以高驭低。未来防御作战中,谁能把基础防护做扎实,把新质技术用精准,把成本、效能和韧性统筹好,谁就能在高强度、高消耗的现代化战场上赢得更多主动。

从露天到入库——

俄为战略轰炸机修建加固工事

■孙桂娟 陈银娣

腹地机场露天停放的战机遇袭受损,表明仅靠防空拦截难以做到万无一失,总有一定比例的低成本武器能够突防破袭。

恩格斯基地作为俄远程航空兵核心枢纽,近期连续遭遇针对油料库、武器存放区及停机坪的无人装备袭击。其中,战略轰炸机面临严重的“非对称”打击风险。图-160等机型复产缓慢且存量有限,一旦在地面被低成本无人机摧毁,其带来的政治与军事损失难以估量。这种“低成本手段击溃高价值目标”的战法,迫使俄军深刻反思,将防护思路从“单靠防空”转向“防抗并举”。

此次新建的至少17座掩体,在工程设计上呈现出鲜明的针对性。与传统战术飞机机库相比,这些工事不仅体量更大以适配战略轰炸机的尺寸,更在防护技术与布局策略上进行了系统优化。

在防护技术上,追求“经济实用”。据推测,掩体采用钢骨架加预制混凝土复合结构或弧形波纹金属

板结构,旨在抵御无人机自杀式攻击、集束弹药破片及小型炮弹的直接冲击。在布局策略上,强调“系统韧性”。掩体沿滑行道分散布设,既拉大安全间距以防连锁损毁,又紧邻跑道省去独立掉头坪,化解重型机调度空间与快速起飞的矛盾。这种设计思路体现了现代防护工程从“单体坚固”向“体系抗毁”的转变,通过冗余部署与功能解耦,最大化降低单点失效对战略体系的冲击。

恩格斯基地的加固工程,不仅折射出俄军的战术调整,更映射出国防工程建设面临的共同挑战。在智能化战争背景下,战场前沿与后方的界限日益模糊,任何高价值目标都难以独善其身。未来的战场防护,不能仅依赖防空火力的动态拦截,更要依靠地下与地面工事的静态硬防,以及软硬结合的综合防护手段。只有让大国重器“藏得住、防得稳”,才能确保战略威慑力量的持续可靠,从根本上夯实国家安全屏障。

(作者单位:军事科学院)

认知小站

“爱国者”半价

在中东战场,伊朗低成本无人机持续消耗美军的“爱国者-3”MSE拦截弹。为应对成本严重失衡这一困境,洛克希德·马丁公司近期推出“爱国者-3”ACE拦截弹,专门针对巡航导弹和无人机等常见目标,成本降至MSE型的一半以下。然而即便减半,单价仍高达约200万美元。美方推出ACE型的这一举措,试图在既有技术框架内压低成本,最终却未能跳出“用昂贵导弹打廉价目标”的效费比陷阱。

“旧渔网”焕新

俄乌冲突爆发后,欧洲向乌克兰大量输送援助物资,其中甚至包含旧渔网。据报道,为应对持续袭扰的无人机,乌军在前线用这些旧渔网搭建起专门的“隧道”,为人员和车辆提供安全通道。这种看似简陋的“以网捕机”手段,实际上颇具效用。欧洲输送的旧渔网多由马鲛编织而成,耐用、隐蔽且成本极低,一旦缠绕住旋翼,便能迫使无人机坠毁。不过,这种战场构思也从侧面折射出乌克兰在应对大规模无人机袭扰时面临的严峻现实困境。

“反无人”提速

近日,日本防卫装备厅正式选定Terra Drone公司研发的拦截无人机,将其纳入拦截无人机快速采购计划。Terra Drone原为民用无人机企业,其与乌克兰公司合作开发的拦截无人机,此前已投入实战测试并取得成功实现拦截。日本此举,从表面上看是为了借乌克兰实战经验补齐反无人机短板。从深层看,却是以实现“国产”为名、行军工扩张与军火出口之实,其走向值得地区国家高度警惕。

版式设计:胡云艳
资料整理:李庆旭 黄体彪
本版图片均为资料图片