

热点追踪

2025年11月19日,德国陆军在慕尼黑正式接收了第一辆豹2A8主战坦克,标志着该国陆军装甲力量建设迈入新阶段。据称,德国国防部已经订购123辆该型坦克,计划将其装备给第45装甲旅。

尽管KNDS公司将这型坦克宣传为“世界领先的主战坦克”,但在全球一些军事观察家眼里,豹2A8仍被审慎地定义为“三代+”坦克而非第四代坦克。

那么,与此前的豹2系列产品相比,豹2A8主要发生了哪些变化?在防护水平、战场生存力和信息化程度进一步提升的情况下,它为何被视为“迈向第四代坦克道路上的过渡型产品”?请看本期解读。

豹2A8仍是“三代+”坦克

■洪文强 郭荣越 焦洁

本质是豹2系列中深度改进型号

从技术血统来说,豹2A8不是“从一张白纸开始”的全新设计,而是对有着40多年技术积淀的豹2产品系统性深度挖掘的结果。

豹2坦克自20世纪70年代末问世以来,经过不断改进升级,与美国M1系列坦克、英国“挑战者”系列坦克一起成为第三代坦克的代表。

从早期的豹2A1到豹2A4,该系列坦克逐渐具备了第三代坦克的重要特征——120毫米滑膛炮、模块化复合装甲、较为先进的数字化火控与传感器系统。

随着时间的推移与作战环境的变化,豹2坦克针对出现的新威胁,及时改进推出了新型号。豹2A5引入了标志性的楔形附加装甲,有效提升了炮塔正面的防护能力;豹2A6换装了长倍径的主炮,使120毫米火炮的穿甲性能与远程打击能力进一步提高;进入21世纪,城市环境作战和反恐作战成为重要作战方式,大规模坦克集群决战成为昨日景观,与之相应,豹2A7及豹2A7V开始注重提升防地雷能力等,在信息化和夜战能力等方面进行了“补课”,试图适应新的任务环境。

此次德国陆军接收的豹2A8,是在KNDS公司为匈牙利打造的豹2A7HU和德军自用的豹2A7V基础上研发而成,并力求实现“标准化”“体系化”和“全新制造”。

与此前制造豹2产品不同,豹2A8使用了新的生产线来制造车体与炮塔。不过,它依然继承了“前辈”的4人车组布局、手动装填模式以及以1500马力柴油发动机为核心的动力系统。

从某种程度上说,豹2A8是在沿用以前该系列坦克成熟技术的基础上,将装甲防护、电子系统和火控系统等等尽可能升级到当下先进水平的产物。这种基于成熟技术的“深度堆料”思路,使豹2A8更像是第三代坦克谱系中



的“收官之作”,而非下一代主战坦克研发的“新起点”。

性能有所提升但跨度不大

与早期的豹2A4甚至豹2A6相比,豹2A8的性能有所提升。比如,研发人员明显强化了它的战场生存能力和感知能力。

从外观上看,豹2A8最明显的不同是在炮塔四周加装了以色列“战利品”主动防御系统。近年来一些热点地区的军事冲突表明,单独依靠传统复合装甲,坦克已无力应对数量庞大甚至可携带不同战斗部的无人机等。要想不“被动挨打”,坦克必须向主动防御系统借力。

豹2A8配备主动防御系统,理论上

能更好地应对常规反坦克导弹、火箭弹、无人机等,体现了研发人员对新威胁的回应,但一些军事观察家对此举的作用仍表示质疑。毕竟,面对FPV无人机的蜂群攻击,不仅现有雷达无法将这些超低空、高机动的小目标“一网打尽”,主动拦截弹的数量和装填节奏难以满足这类应对的需求。从这个意义上说,豹2A8配备的主动防御系统并不是系统性的解决方案,只能算是应急之举。

在信息化方面,KNDS公司对豹2A8的整车电子架构进行了重构,使该型坦克成为网络中心战环境中的节点之一。车长和炮长拥有集白光与红外两种感知通道于一体的全景观瞄系统,相关信息能够在车内多块屏幕上灵活显示。通过“战场管理系统”,豹2A8可与己方无人机、步战车及其他作战平台进行数据交换。这一改变,是豹2A8从传统意义上的“三代坦克”向“三代+”迈进的关

键支撑。

除此,在其他性能方面,豹2A8的改进跨度并不大。比如在火炮选择上,它依然沿用120毫米L55A1滑膛炮。虽然配合使用DM73动能弹药和DM11可编程弹药,该火炮能够应对大多数装甲目标与有生力量,但一些军事观察家对这一口径在今后战场上是否够用表示怀疑。毕竟,当前各国都在想办法提升装甲防护能力,如果一些系统性解决方案能够“落地”,这一口径的滑膛炮在火力方面可能难以保持足够优势。

在平衡坦克的机动性与重量之间,豹2A8改进的步幅也有限。豹2A8的战斗全重近70吨,虽然所配柴油机动性不错,但这个重量已经逼近不少桥梁和道路的承载极限。如果在软质土壤和泥泞路面条件下机动,豹2A8将给后装保障人员带来不小的压力。

兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察:付磊 夏昊 段石磊

近年来,随着无人机尤其是小型自杀式无人机越来越多地现身战场并发挥显著作用,世界各国开始大力发展“以机制机”的低成本反无人机技术。本期“兵器控”介绍3型有所长的拦截无人机。

以快制敌

俄罗斯“匕首”无人机



2025年,俄罗斯在叶卡捷琳堡工业展览会上公开展示了其新型“匕首”拦截无人机。该无人机与俄高超音速导弹同名,而且同样深谙以快制敌之道,只不过专注于低空远程拦截。

“匕首”无人机采用四旋翼设计,机身坚固。与此前俄方曝光的Vogan、Yolka系列无人机相比,“匕首”无人机的结构更加紧凑。其机身顶端安装有中波红外导引头,采用热成像制导方式,能在烟幕或弱光条件下捕捉目标。一旦锁定目标无人机,“匕首”无人机能以300千米/小时的速度发起攻击,通过撞击方式将敌机击落。

俄方称,“匕首”无人机的飞控系统、电机等关键部件均由俄罗斯企业制造,这无疑为这款拦截无人机未来量产与投入大规模应用奠定了基础。

善打“群架”

法国“戈壁”无人机



与“匕首”无人机类似,法国一家初创公司研发的“戈壁”无人机采用的也是“四旋翼+坚固机身”的构型,同样想通过高速度的物理撞击摧毁对手的无人机。

不过,“戈壁”无人机的撞击精度较高,瞄准的是对手无人机的螺旋桨和其他脆弱部件。

这种精准撞击能力来自它的制导机理。借助发射系统对电磁频谱的感知能力,“戈壁”无人机能够探测到威胁并迅速发射升空,边飞行边动态调整航线。接近目标时,它会切换到红外跟踪模式,借力内置的AI模块找到最佳撞击点。

据称,“戈壁”无人机可以集成到指挥和控制平台中,实现与其他武器系统的协同,并具备敌我识别和集群使用能力,这使它能以打“群架”的方式应对半径5000米空间内的无人机组。

飞手操控

乌克兰“毒刺”无人机



在抗击廉价的低慢小无人机时,如果选择防空导弹等传统手段,注定会陷入低效费比的泥潭。乌克兰“野蜂”公司研发的“毒刺”无人机,用类似飞手操控FPV无人机的方式,提升了拦截无人机的效能。

“毒刺”无人机也是一款小型四轴飞行器,机身主体是一枚纺锤形弹头,顶部安装有一个摄像头,用于在无人机飞行过程中实时感知环境信息。飞手使用VR目镜从地面遥控无人机,使“毒刺”无人机能精准奔目标。该机还配备了AI增强的瞄准系统,可帮助飞手更轻松地锁定对手无人机。

在前不久公布的视频中,“毒刺”无人机高速接近来袭自杀式无人机,通过在后下方等盲点机动的方式,直接命中了目标相对脆弱的部位。

一款『姗姗来迟』的直升机

■郑飞 宋可昉

优势。首先,米-38是俄首款采用电传飞控系统的直升机,该技术能有效缓解飞行员的工作压力,使其更加专注于作战任务。其次,与西方同时代的直升机相比,米-38的桨叶和机身结构采用复合材料制造,在降低重量的同时,耐久性也得到提升。再次,米-38采用加拿大PW127/TS涡轮轴发动机,具有油耗低、功重比高、可靠性好、维护间隔时间长等特点,可以飞得更远、载重量更大。

随着时间推移尤其是国际环境发生变化,米-38开始暴露出一些问题,尤其是它采用非国产化动力系统,被制裁断供的风险突出。

因此,在原型机完成首飞后,米-38进入了为期较长的测试和改进阶段。这一过程中,它的动力系统被更换为俄罗斯克里莫夫设计局研制的TV7-117V涡轮轴发动机,同时制造了多架原型机进行飞行测试、系统验证和极端条件试飞工作。

这种进度上的放慢,虽然确保了质量,但也付出了代价。TV7-117V涡轮轴发动机本身的研制和测试周期过长,直接导致米-38的交付计划一再拖延。在此过程中,其他国家实现了技术跨越,与H225、CH-47“支奴干”等机型相比,米-38的技术优势已不显著。

2019年12月,在更名为米-38T后,俄罗斯国防部正式接收了首架米-38T;同月,第二架完成交付。

但是,该项目并没有因此走出“低速生产”的境地。截至目前,其交付总量仅10余架。此次对缅甸的交付,更多地被视为一项巩固双边关系的地缘政治举措。

纵观其数十年的研发史,米-38T承载着苏联和俄罗斯在航空工业领域的雄心和努力。在激烈的国际市场竞争中,米-38T不仅要弥补失去的时间,更要在成本、产能与体系化服务上证明自己。

新装备展台

美军舰为何误击本国战机

■蒋国峰 吴志峰

2025年底,美国海军公布了葛底斯堡号导弹巡洋舰误击F/A-18“超级大黄蜂”战机的调查报告。报告显示,此次误击源于技术故障、协同缺失、人员操作失误等多重问题的叠加。

2024年12月22日,在红海海域,隶属杜鲁门号航母打击群的葛底斯堡号导弹巡洋舰,误将2架执行任务的F/A-18“超级大黄蜂”战机判定为也门胡塞武装的反舰巡航导弹,接连发射SM-2标准导弹对其实施打击,其中一架战机被击落,另一架战机侥幸脱逃。

按照设计,美国海军舰队各平台之间的敌我识别,依靠多层协同体系来实现,既能快速处理大量目标数据,又能结合敌我识别信息等自动筛选威胁目标并规划打击路径。

AN/SPY-1雷达是“宙斯盾”武器系统的关键组成部分,对典型空中目标探测距离超300千米。葛底斯堡号导弹巡洋舰自主识别敌我的能力,主要依靠其搭载的AN/SPY-1

雷达和配套的敌我识别系统来实现。但是,雷达受地球曲率影响存在低空盲区。

——在装有敌我识别询问机的E-2D预警机与Link16数据链辅助下,葛底斯堡号导弹巡洋舰能识别处于更远距离的目标是敌是友。Link16数据链可将舰艇、战机、预警机等平台“链接”成网,实时传输平台数据、身份标识、武器状态等信息。

——任务协同识别,则是从作战流程层面提供保障。执行防空任务前,打击群会明确各平台的任务区域、飞行航线、作战时序,减少空域混乱,以便在复杂环境中快速识别敌我目标。

——多维度辅助手段也可提升敌我识别能力,包括比目标电磁信号,与友军装备信号库的电磁信号,通过光电设备捕捉目标外形特征,以及紧急时用电台语音通话验证、视距内目视验证等。

然而,此次美军舰误击事件中,这些敌我识别手段竟然“集体缺席”。

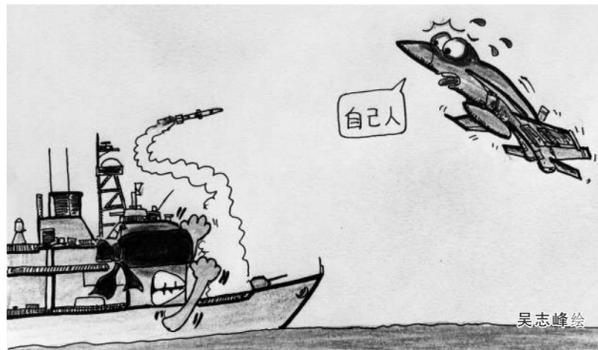
报告称,当时葛底斯堡号导弹巡洋舰的雷达与编队预警机双双“失明”。葛底斯堡号导弹巡洋舰上,一架MH-60R“海鹰”直升机正准备降落,起降作业导致AN/SPY-1雷达调整了探测角度与功率,覆盖范围缩小,探测能力受限;与此同时,负责预警的E-2D“鹰眼”预警机雷达也突发故障。

不仅如此,误击发生前数周尤其是数小时内,该舰Link16数据链性能显著下降,多次出现数据中断,无法正常接收数据链网络内的敌我目标属性信息,进一步放大了识别误差。

“宙斯盾”存在的系统性缺陷成为误击关键诱因。该系统存在两大问题:一是软件代码有漏洞,处理多目标、复杂电磁环境数据时易误判;二是与敌我识别系统、Link16数据链互操作性不足,其他设备发生故障时,该武器系统无法自主修正错误。

人员、协同问题的集中爆发,也为事故的发生埋下伏笔。葛底斯堡号导弹巡洋舰此前脱离编队,误击前3天才返回红海且未参与任务规划,45天内仅7天与打击群协同训练。人员上,胡塞武装高频次的袭击让该舰舰员长期处于高度戒备状态,睡眠不足导致判断力下降,且舰员过度依赖先进设备,又忽视了战机求救信号。各种因素的叠加,最终导致了误击事故的发生。

回顾先前该舰队发生的一系列事故,可以发现,此次误击并非孤立个案。这些误击,不仅给美军带来不小损失,也暴露了其全球部署背后的体系漏洞。



吴志峰绘

热点扫描