

欧洲新一代主战坦克亮相

■涂一可 程宇一

近日,在德国克利茨军事训练区,由法德联合控股的欧洲国防工业公司(KNDS)推出的新一代主战坦克豹2A-RC 3.0第二辆原型车亮相,吸引多家媒体关注。据悉,该原型车取消了传统坦克的炮塔吊篮,采用模块化设计的新型无人炮塔。这一设计颠覆了传统坦克炮塔布局方式,展现了对未来战场需求的适应性。



欧洲新一代主战坦克豹2A-RC 3.0的第二辆原型车。



豹2A-RC 3.0的无人炮塔。

取消吊篮 增强防护

近年来,以无人机为代表的非对称作战方式已成为现代战争的重要趋势。在多方军事冲突中,自杀式无人机对坦克实施顶击的案例屡见不鲜,导致大量坦克损毁或被遗弃,这一现象引发了对传统坦克炮塔设计的深刻反思和变革需求。

传统坦克的炮塔吊篮设计存在明显缺陷。一方面,炮塔和装填手位于炮塔内部,易暴露于敌方火力的直接打击范围内。炮塔一旦被击中,乘员伤亡率显著上升。另一方面,装甲防护能力受到局限,炮塔旋转机构和炮塔吊篮占据大量车体空间,导致装甲布局难以集中保护乘员的核心区域。

为此,下一代主战坦克豹2A-RC 3.0取消炮塔吊篮,3名乘员全部转移至车体前部的密闭舱室内。同时,车体装甲强度可抵御穿甲弹打击,且将危险区域压缩30%,缓解了传统坦克在面对无人机顶击威胁时的劣势,大幅提升战场生存能力。

模块设计 灵活多变

豹2A-RC 3.0的另一大突破,在于其高度模块化设计的无人炮塔。该炮塔摒弃了传统的火炮安装方式,采用双耳轴配合液压活塞的创新结构,使主炮炮管最大仰角达25度、俯角可达10度,同时避免对车体内部空间的侵占。

豹2A-RC 3.0的炮塔能够适配多种主流口径火炮,包括现有的L55型120

毫米火炮、新型“阿斯卡伦”120毫米火炮和莱茵金属的130毫米火炮,以及未来的“阿斯卡伦”140毫米火炮,主炮转换时间仅需一小时。这种设计显著增强了坦克在不同战场环境下的武器灵活性,并为未来火力升级预留了空间。

火力打击体系也得到全方位增强。豹2A-RC 3.0的无人炮塔使用自动装弹机为主炮供弹,主炮射速高达每分钟18发,能在10秒内完成3次射击。炮塔顶部还隐藏着弹出式“长钉LR2”反坦克导弹发射器,支持视距与非视距打击模式,大幅提升了超视距作战和多目标应对能力。此外,炮塔上还集成了30毫米机炮和反无人机烟幕弹,进一步增强对低空目标的硬杀伤能力。

创新融合 有待检验

通过集成无人功能和高阶主动防护系统等多项先进系统,豹2A-RC 3.0超越了传统坦克作为单一火力平台的角色,展现出“数字化作战节点”的显

著特征。其搭载的4D火控系统和电传操控技术,使其能够直接指挥无人地面车辆和无人机,实现有人与无人平台的高效协同作战。

豹2A-RC 3.0在态势感知能力方面实现了代际飞跃。其传感器套件整合了光电、激光告警、光学探测及无人机专用侦测系统,并结合四面布置的ELM-2133相控阵雷达和“战利品”主动防御系统,实现360度全方位的监控与拦截。乘员在车体内通过计算机融合增强现实技术获得的战场影像信息,远超传统直视野。所有战场信息通过人工智能算法进行数据融合分析后呈现,减轻了乘员的作战负担。

此外,该型坦克的装甲、武器和电子系统均支持后期更换与升级。欧洲国防工业公司(KNDS)强调,现有的豹2系列坦克可通过升级达到A-RC 3.0标准,这为众多用户提供了一条兼顾性能提升与成本可控的技术路径。不过,看似炫酷的新型坦克能否真正适应高度信息化与体系化的现代战场环境,仍需在实战中检验。

人工智能助力无人机「听声辨路」

■杨关锋

据外媒报道,近日,美国密歇根大学某研究团队开发出一种基于蝙蝠回声定位原理的新型导航系统,为无人系统在黑暗或低能见度环境中的导航提供了新的解决方案。

当前,无人系统技术发展迅猛,但实现真正的无人化自主操作仍需突破不少技术瓶颈,比如导航技术。现有无人机和机器人导航系统主要依赖视觉识别、激光雷达或卫星定位技术,这些方法在复杂环境下存在明显局限性。例如,在黑暗、烟雾、水下、地下等特殊环境或GPS信号受干扰的情况下,传统导航系统往往难以正常工作。

回声定位是一种生物通过发射声波并接收反射回波进行空间定向的感知方式。声波在遇到障碍物后反射,生物通过解析回声判断物体的位置、形状和运动状态,常见于蝙蝠、海豚和齿鲸等动物。受此启发,西班牙研究人员曾开发出一款帮助盲人导航的回声定位系统,而美国研究团队在此基础上研发出仿生超声波导航系统。

新型仿生超声波导航系统摆脱了对视觉信息的依赖,该系统不使用摄像头、激光雷达或GPS,而是采用仿生学原理,结合超声波技术和人工智能算法,通过回声定位实现环境感知。其工作原理为:系统发射高频超声波信号,然后通过传感器接收声波在周围物体上反射回的信号。依靠先进的信号处理算法,系统能有效分析回波信息,构建出精确的三维环境模型,从而实现空间识别与路径规划。

相比传统导航系统,这种以自然生物为灵感、融合人工智能的“类蝙蝠”系统具备抗干扰性强、隐蔽性高、功耗低等特点,可在复杂环境下进行导航,并实现物体识别、智能避障及路径优化等功能,一定程度上扩展了无人设备的适用场景。

新系统实现“听声辨路”的核心,在于其独特的人工智能算法训练机制。该系统采用卷积神经网络作为其人工智能模型,能够从特定回声特征中识别物体形状,实时处理大量超声波反射数据,并将其转化为可用于环境感知和决策的有用信息。

该系统正在无人机上进行集成测试和优化,已获美国军方关注。研究人

员表示,一旦技术成熟,该系统有望集成至智能无人系统的末端导航、水下无人潜航器的自主导航模块等。



试验中的无人机可在低能见度的尘土环境下飞行。

萨博公司推出反无人机导弹

■蒋红磊

在前不久举行的伦敦国际防务展上,英国萨博公司推出一种专为反无人机任务设计的小型低成本防空导弹Nimbrix,引起业界关注。

近年来,无人机被广泛运用于现代战场上,特别是一些小型军用和商用无人机,由于制造成本较低,作战时经常以“蜂群”形式出现,防御起来比较困难。使用价格昂贵的防空导弹应对这些低成本无人机不可持续,用多口径高射炮发射空爆弹药打击无人机存在灵活性差、射程射高有限等缺陷。小型低成本防空导弹的研发,为应对日益增长的无人机威胁提供了一个新的解决方案,体现了技术与作战需求的紧密结合。

Nimbrix导弹采用快速迭代的开发模式,从概念设计到完成试射用时不足三个月。在研制过程中,除制导系统和导航算法等关键设备和软件自行开发外,弹体、翼面采用3D打印技术制作,其

余部分则采用商用或军用的成熟零部件,大幅提升该导弹的成熟度。这种开发模式使得萨博公司仅用一年时间便将导弹推向市场。

Nimbrix导弹是一种硬杀伤拦截弹,配备红外导引头,具备“发射后不管”能力,未来还可能配备雷达导引头,对抗机动型无人机。该导弹长约1米,采用圆柱形弹体,弹体2/3处安装一组十字形梯形翼,弹尾安装一组小舵面,以加强机动性。导弹重约3千克,战斗部可能是一种40毫米高速榴弹高爆炸片战斗部的衍生产品,配备近炸引信。该导弹射程2至5千米,萨博公司还考虑增加助推器或换装新的火箭发动机,进一步提升其有效射程。

Nimbrix导弹可由单兵携带发射,也可采用地面或车载三脚架发射,或集成在遥控武器站中,与防空导弹合作作战。该导弹的反无人机作战性能如何,仍需要进一步观察。



穿靴子的“水鸟”

■王笑梦

在罗马西北约30千米外的布拉格诺湖上,意大利空军的2架NH-500E“小鸟”轻型直升机正在进行水上训练。直升机下方的滑橇起落架加装的一对巨大浮筒,看上去像穿了一双特制的“靴子”,让飞行变得迟缓了许多。不过,正因为有了这双能在水上漂浮的“靴子”,“小鸟”直升机实现水上起降,成为名副其实的“水鸟”。

意大利的NH-500E“小鸟”直升机,是美国H500“小鸟”轻型直升机的“后裔”,继承了后者机动灵活、起降便捷等特点,主要用于训练直升机飞行员,同时可以执行侦察、运输和医疗救护任务,甚至还被改装为武装直升机,

可携带反坦克导弹等武器。

NH-500E“小鸟”直升机的水上起降型号,是意大利空军要求专门改装的。该机加装了一对可拆卸浮筒,使用时将浮筒固定在直升机的滑橇起落架上,浮筒前方装有航行灯,后部有V字形翼面,确保其飞行稳定性。该机主要用于训练直升机飞行员的水上起降和飞行技能。

意大利境内拥有数千个湖泊,加上东、南、西三面沿海,海岸线长达数千千米,因此意大利空军高度重视能够在水上起降飞行器的开发和飞行员培养。意大利的水上飞机技术发展较早,涌现出一系列知名的水上飞机。1926年意大利空军飞行员马里奥·德·伯纳迪诺率队参加

“施耐德杯”飞行竞赛时,驾驶一架马基M.39水上飞机以396.7千米/小时的平均速度,创造了当时350千米赛事的世界纪录,让意大利水上飞机闻名于世。

NH-500E“小鸟”直升机进行训练的这片湖区,曾是意大利空军水上飞机部队的驻地。如今,这里坐落着一座空军博物馆,陈列着意大利空军历史上各种水上飞机。博物馆外还保留了一条专供水上飞机从陆地滑入水中的滑道,供水上飞机起降使用。

图文兵戈

前沿技术

“牙膏电池”柔性强

近日,瑞典林雪平大学开发出一款质地如牙膏般柔软的柔性电池,有望解决传统刚性电池带来的设计难题,为可穿戴设备开辟新的应用场景。

柔性电池的开发一直存在“柔性”与“容量难以兼容”问题:增加活性材料、提升容量会导致电极变厚变硬;采用液态金属作为电极虽能实现形变,但存在充放电过程中的固化风险。为解决这些难题,瑞典林雪平大学的研究团队将活性颗粒悬浮于电解质中形成“流体电极”,通过调控活性颗粒的化学特性使其成为阳极或阴极。由于流体只需微小外力即可形变,因此能够在增加活性材料的同时不牺牲柔性。

利用此技术制成的“牙膏电池”,在拉伸至两倍长度、充放电超过500次的条件下仍可保持性能,可根据需要通过3D打印塑造成各种形态,适用于电子织物、电子皮肤、医疗植入设备、软体机器人等场景,有望实现人机交互、医疗健康等领域的技术应用。

(沐宸)



新型柔性电池可以被塑造成任意形状。



Nimbrix小型低成本防空导弹。