

# 欧洲新一代主战坦克集中亮相

■王笑梦

在刚刚结束的2024欧洲防务展上,欧洲两大防务企业推出了多款新一代主战坦克技术验证车,受到广泛关注。这几款主战坦克技术验证车采用的新技术和设计思路,集中反映了欧洲新一代主战坦克的发展方向。

## 新一代主战坦克新变化

此次展会上亮相的新型主战坦克主要来自欧洲两大防务企业,即由法、德两家公司合资组建的KNDS防务集团和德国莱茵金属公司。其中,KNDS防务集团带来了“勒克莱尔进化”、EMBT-ADT 140增强型和“豹”2A-RC 3.0等几款主战坦克技术验证车,德国莱茵金属公司带来KF51U“黑豹”主战坦克技术验证车。这几款技术验证车集中展示了法、德在主战坦克技术领域探索的最新成果。

其中,“勒克莱尔进化”是在“勒克莱尔”主战坦克基础上改进而来的。该车采用无人炮塔设计和4人车组成员配置,车长和炮长位于炮塔内,驾驶员位于车体左侧,新增一名副车长,位于车体右前侧,主要负责控制各类传感器、操作遥控武器站和3联装巡飞弹作战等。主炮系统为一门“阿斯卡隆”120毫米口径的滑膛炮,可升级为140毫米口径的滑膛炮。遥控武器站换装一门30毫米机关炮,主要用于应对中空无人机。巡飞弹用于打击坦克视距外的目标。

“豹”2A-RC 3.0是“豹”2系列主战坦克的改进型号,采用非穿透式遥控无人炮塔,3名成员呈品字形排列,位于车体前部。该车可选择安装120毫米、130毫米或140毫米口径的滑膛炮,配备自动装弹机。炮塔上装有一套新型遥控武器站,配备30毫米机关炮,能发射可编程炮弹,用于打击无人机等目标。此外,炮塔上还装有“战利品”主动防御系统和“长钉”导弹发射装置等。

EMBT-ADT 140增强型是法、德



“勒克莱尔进化”主战坦克技术验证车。



EMBT-ADT 140增强型主战坦克技术验证车。



“豹”2A-RC 3.0主战坦克技术验证车。



KF51U“黑豹”主战坦克技术验证车。

合作推动的“欧洲主要地面作战系统”项目的最新成果。该车采用无人炮塔,主炮为一门法国奈克斯特公司研制的“阿斯卡隆”140毫米口径的滑膛炮,也可换装其他口径的火炮。遥控武器站配备一门30毫米机关炮等,主要用于防空作战,可对抗无人机攻击等。

KF51U“黑豹”是在德国KF51主战坦克基础上改进的新型号。该车最明显的变化是有人炮塔换成了全新的无人炮塔,同时采用130毫米口径的滑膛炮,配备自动装弹机。炮塔后设弹舱,提高了炮弹携带数量。此外,该型主战坦克还安装了新型遥控武器站和“铁拳”主动防御系统,3名乘员置身车体内。

本次防务展上还展出了在法、德现役主战坦克基础上改进而来的“豹”2A8主战坦克和“勒克莱尔”XLR主战坦克。与前4款主战坦克技术验证车不同,这两款主战坦克升级型号的改进不大,已分别纳入两国军方的采购或升级计划。

## 技术改进聚焦三方面

从4款主战坦克技术验证车看,欧洲主战坦克技术发展主要集中在无人炮塔、新型火炮和反无人机作战等方面。

使用非穿透式遥控无人炮塔。此次展会上展出的4款主战坦克技术验证车中,除了“勒克莱尔进化”采用传统有人炮塔外,其余3款均采用非穿透式遥控无人炮塔。相比穿透式无人炮塔或传统有人炮塔,非穿透式遥控无人炮塔的相关设备和弹药全部存储在炮塔内部,不会挤占车体内部空间,从而使三段式(驾驶室、战斗室和动力舱)车体可改为两段式(乘员舱和动力舱),缩短了整车长度,减轻了整车重量。弹药存储在炮塔内部,还能减少弹药殉爆导致整车损毁的风险。另外,非穿透式遥控无人炮塔体积比以前的炮塔小,降低了中弹概率。

可兼容多种口径的主炮。展会上展

出的几款主战坦克技术验证车的另一特点是可兼容多种口径的主炮。例如,“豹”2A-RC 3.0和“勒克莱尔进化”两款主战坦克技术验证车均采用这种技术。“豹”2A-RC 3.0可根据需要配备120毫米口径的滑膛炮,或更新一代的130毫米或140毫米口径的滑膛炮。“勒克莱尔进化”可根据需要选择“阿斯卡隆”120毫米或140毫米口径的滑膛炮。这种可兼容多种口径的火炮设计,可以让新一代主战坦克更好地适应不同作战任务,同时满足不同需求,提高在国际市场上的竞争力。

注重反无人机作战能力。近年来的地区冲突表明,自杀式无人机和巡飞弹已经成为主要的反坦克武器。在此背景下,新一代主战坦克需要进一步增强反无人机作战能力。此次展会上展出的几款主战坦克技术验证车,均配备多样化反无人机武器系统。例如,“勒克莱尔进化”和EMBT-ADT 140增强型均配备同一种30毫米机关炮,可发射带近炸引

信的炮弹打击无人机和巡飞弹。“豹”2A-RC 3.0的遥控武器站上,也有一门30毫米机关炮。

## 未来技术发展展望

欧洲防务展上亮相的这些主战坦克新技术并不新鲜。以无人炮塔为例,多年前亮相的俄罗斯T-14“阿玛塔”主战坦克已经拥有。另外,近年来面世的美国“艾布拉姆斯”X主战坦克技术验证车和韩国K3主战坦克设计方案,也不同程度的采用这些新技术。这些表明,新技术已经成为新一代主战坦克的发展方向。

在当前地区冲突的冲击下,欧洲新一代主战坦克技术发展不会止步于此。未来,欧洲主战坦克还将朝着大功率发动机、激光防御、隐身和综合电力等方面发展,推出动力更大,防御性能更高、隐身性能更强,并使用综合电力系统的新一代主战坦克,以应对未来战场上出现的不确定性威胁。

# 从美军加快算法战研究说起

■白海慧 陈朗

据外媒报道,美国海军陆战队官员称,美军军事院校教学内容与战场需求之间脱节,将推动教学内容向作战实验转化。为此,美国海军陆战队大学计划加快算法战研究。目前,该校与五角大楼首席数字和人工智能办公室达成合作,创建并测试一系列人工智能模型,探索综合威慑、战术和作战发展问题等。美国海军陆战队大学还将设立技术孵化器,帮助学员提升人工智能研究潜力,鼓励学员通过模型规划演习、推演战争等。以上举措表明美军尝试“通过军事院校教育开创算法战时代”。

算法,是运用系统方法和数学模型对解决问题方案的准确完整描述,其本质是依托数理手段提炼公式解决问题。随着战争形态向信息化智能化方向加速演进,战争的主动权掌握在拥有“制智权”的一方。而对“制智权”的争夺离不开人工智能,核心就是算法。正因如此,算法作为现代战争背后的技术支撑,已经成为多国竞相争夺的战略高地。

数据处理算法提高了情报分析能力。以深度学习为代表的新一代数据挖掘算法,能将获得的各类数据快速整合、关联分析,挖掘有用信息,帮助指挥人员更快捷更精准地预测战场态势变化,做到“知己知彼”。2021年美军进行“全球信息优势实验”测试,“码文工程”项目开发的人工智能算法,可在几分钟内预判对方数日后的行动,大大提高了情报分析效率。

智能博弈算法提高了筹划决策能力。以强化学习为代表的智能博弈和决策算法,能在虚拟环境中自主博弈对抗,帮助指挥人员发现决策点,生成行动方案。2021年,以色列对哈马斯发起“城墙卫士行动”,利用“炼金术士”“福音”“深度智慧”等人工智能系统,通过算法支持,实现对哈马斯火箭弹发射阵地、弹药库、部队集结地域、军工厂和高级指挥官的精准打击。

自主控制算法提高了分布式作战的战场执行力。以分布式决策算法、定位算法、路径优化算法、碰撞检测算法等为代表的自主控制算法,能根据任务目标和需求对作战资源动态组合,形成人机混合编组,自主遂行作战任务。2022年,俄罗斯将使用人工智能视觉识别算法的KUB-BLA巡飞弹首次投入战场,这种巡飞弹能够对各种战场目标进行识别分类,毁伤效果大幅提升。

由此可见,在智能化时代,懂算法才能打好“算法战”。算法先进可靠,才能实现战场态势透明掌控、指控响应实时准确、武器装备无人自主……当前,新一代人工智能技术正进入前所未有的快速发展期。重视算法研究,积极作为,才能在未来战争中保持“致人而不致于人”的主动地位。

# 打印“轮胎”

■西南

下图,美国海军航空母舰的技术人员,正在为F/A-18E/F“超级大黄蜂”战斗机更换轮胎。值得关注的是,这种轮胎是采用3D打印技术制造的。

3D打印技术又名增材制造技术,目前广泛应用于装备制造与维修行业。美海军很早就开始关注并使用3D打印设备制造装备零部件。近年来,在后勤供应链问题愈发突出的情况下,美海军加快推动3D打印技术上舰,一方面为减少对传统供应链的依赖,另一方面可以降低维修成本。

以F/A-18E/F“超级大黄蜂”战斗机更换轮胎为例。“超级大黄蜂”战斗机是美海军的主力舰载机,计划服役时间接近1万小时。在此期间,该机要进行

数以千计的起降操作,包括从航母上弹射起飞、拦阻降落和从陆地机场起飞、降落,这一过程会对轮胎造成极大损耗。以每次接近6位数的轮胎更换费用计算,一架“超级大黄蜂”战斗机每年的轮胎更换费用高达千万美元。

按照美军的说法,轮胎更换费用之所以高,部分原因是轮胎和轮辋一起更换。换句话说,美海军实际上是以组件形式购买轮胎和轮辋,因此大大增加了支付成本。如果使用3D打印技术修复受损的轮辋并重新安装轮胎,相关费用将大幅减少。为此,美军使用3D打印技术中的冷喷技术对受损的轮辋进行修复,并更换新轮胎。这样一来,单个轮胎的更换费用降低为数百美元,每年

这项开支降至数百万美元。

正是看到3D打印技术带来的好处,从2020年开始,美海军加快使用3D打印技术。美海军航空系统司令部负责向下辖单位提供3D打印设备,用于零部件打印或受损设备维修等,并开设专门的技术学校,培养3D打印技术团队。此举目的是以更低的成本和更少的时间,满足美海军的供应和补给需求。看来,在当前美海军横全球海域的背景下,美海军面临的供应链压力增大,加上预算有限,迫使其寻找更多办法降低费用。

## 图文兵戈



和测试。集装箱发射系统有何特点,缘何备受青睐?

集装箱发射系统采用民用集装箱的规格和外形设计,能够混迹于民用集装箱中,不易被识别。另外,与传统装备相比,集装箱发射系统拥有标准化优势,能够由不同平台搭载,灵活机动。其可发射弹药包括导弹、巡飞弹和无人机等,能够有效打击陆基、海基和空基不同作战目标,满足多种作战任务需求。

集装箱发射系统并非毫无短板,主要面临防护差、体积大等问题,并制约其实用化进程。尽管如此,在当前多国推动集装箱发射系统的研发和部署的背景下,这种装备投入实战使用的速度大大加快,战场表现值得关注。

上图:德国莱茵金属公司的集装箱发射系统(示意图)。



# 集装箱发射系统缘何受青睐

■李道遥 李伦

据外媒报道,德国莱茵金属公司正向以色列兜售新款集装箱发射系统。莱茵金属公司称,该发射系统可发射以色列“英雄”系列巡飞弹,遂行对海、对陆目标精确打击任务。

据莱茵金属公司发布的视频显示,该集装箱发射系统的外观呈标准集装箱样式,共有126个发射单元,分三组布置,整套系统可灵活搭载在不同平台上。视频中还展示了该发射系统发射“英雄”-120巡飞弹的场景。“英雄”-120巡飞弹的最大射程在40千米至60千米之间,滞空时长约60分钟,可根据打击目标类型换装不同弹头,打击高价值目标。该弹配备光电和红外摄像头,具备侦察监视、毁伤评估、航向修正和目标识别能力。

近年来,集装箱发射系统逐渐成为热门装备,已经引起广泛关注。目前,多国相继投入集装箱发射系统的研发