



“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

透视无人作战与反无人作战——

一场“矛”与“盾”的螺旋博弈

■ 曾筱晓 段伟伟

引言

在人类战争形态演变历史长河中,技术革新始终是推动作战方式变革的关键驱动力。当前,随着无人作战与反无人作战的螺旋式博弈,现代战争正进入一个全新变革时期。这场变革远非简单的装备迭代,而是一场席卷物理域、信息域等多领域,由智能自主系统主导的体系性军事革命,“矛”与“盾”在动态博弈中相互催生、相互定义、相互超越、螺旋上升,既推动着新型作战样式的变革,更牵引着战争制胜之道的深层演进。

“矛”的飞跃:无人作战实现从技术赋能到体系重构的跨越改变

现代无人作战系统的井喷式发展,已超越了单纯的武器装备范畴,成为一把锋利“长矛”,推动着作战理念、力量编成和战争认知的变革。

作战主体从单体智能向群体智能演进。无人作战系统正经历从追求单一平台性能到注重群体智能协同的演变,无人作战优势日益体现为群体协同的涌现效应。最新局部战争实践表明,低成本无人机通过先进算法形成的智能攻击网络,展现出远超单平台简单叠加的作战效能。这种自组织、“去中心化”的群体智能作战模式,是对传统层级化指挥体系的重塑。指挥员的职责从下达具体指令转向设定任务边界以及授权规则,使得最前沿的作战单元在人工智能辅助下自主决策,推动决策权的前移与下沉,实现真正意义上的“分布式作战”。

作战空间从物理域向数据域拓展。无人作战将对抗领域从传统的陆、海、空、天等物理空间,延伸至电磁频谱、网络空间等新型领域。电子战无人机等新型装备,通过电磁压制、导航欺骗、通信干扰等软杀伤手段,迫使对手作战体系陷入“失能”状态,标志着作战重心从追求物理摧毁的“歼灭战”,转向追求认知支配的“控制战”。“时间”成为其中的制胜关键,谁能更快、更精准完成OODA循环,谁就能掌握战场主动权。这种转变使战争变得更加复杂,也使军事与非军事、战时与平时的界限日益模糊。

功能定位从单一功能向体系节点转变。无人系统正从独立运行的作战平台,转变为深度融入整个作战体系的“智能生态节点”。例如,具备自主感知、长期潜伏、多任务切换能力的无人潜航器,可根据作战需求,灵活承担不同角色,平时作为侦察监视网络的感知节点,战时则能快速转换为攻击节点或通信中继的保障节点,实现作战力量“持续在场、功能可变”,

极大地拓展了作战行动的时空边界,增加了不确定性,并通过数据链和云计算实现作战效能的功能性重构与倍增。

“盾”的革命:反无人作战完成从被动应对到主动免疫的体系构建

面对无人作战带来的全新挑战,反无人作战系统这面“盾牌”,正经历从单纯拦截的被动应对到主动免疫的范式转变,实现作战理念、体系架构和运用方式的全面革新。

防御前沿从火力边界前推至信号边界。反无人作战的防线已从传统火力拦截区,前推至电磁频谱控制区域。新型反无人装备优先采用各类软杀伤手段,力求在无人作战平台尚未构成实质性威胁之前就使其失效。防御的胜利不再以击落来袭目标为标志,而是可能发生在目标尚未进入视距之前。这种“超视距防御”的实现,有赖于对电磁频谱的全面掌控和精准运用。这场在无形空间进行的较量,其胜负直接决定着物理域对抗的主动权。

防御模式从定点防护转变为机动猎杀。随着无人机“蜂群”技术的发展,传统定点防空系统面临着前所未有的挑战。针对无人机“蜂群”的低成本、大规模饱和攻击,固定部署的防空系统无论火力多强大,也往往显得力不从心。反无人作战模式正向机动猎杀演进,简单将激光武器或拦截无人机集成在高机动平台上,就能形成灵活机动的反制猎杀单元,使其具备快速机动和精确打击能力。同时,结合人工智能技术预测无人机“蜂群”的攻击路径,自动调度最优拦截资源进行分层拦截,构建一个在全域巡弋并清除威胁,类似“主动免疫系统”的动态防御网络体系,使得防御模式发生了质的变化。

防御关键从特征识别升维至意图预测。应对高度自主的智能无人系统,传统基于特征识别的防御方式已明显滞后。现代反无人防御正迈向预测性防御

的新阶段,其关键是通过融合多源情报数据,运用人工智能和数据分析,提前预判对手无人系统的作战规律、行为模式乃至攻击意图。这种“先知先觉”的能力,使得防御方能够从被动应对转向主动布局,在对手攻击发起前就有针对性做好准备,从而牢牢掌控防御主动权。

螺旋发展:无人作战与反无人作战的动态博弈升维

无人与反无人作战的对抗,绝非简单的“猫鼠游戏”,其本质是“矛”与“盾”在动态博弈中相互催生、相互超越,在激烈对抗中螺旋发展,推动战争形态、技战术与战略思维向更高、更复杂维度演进。

作战体系从平台中心向体系“熵减”升维。现代战争对抗的本质是作战双方作战体系整体效能的较量。作战体系通过信息与智能深度融合,从战场混沌无序中提炼出制胜因素。一是指挥控制结构向神经网状演变。无人与反无人作战超极限、超灵敏、超可控特点,使二者均具备精准、灵活、可持续作战能力,但也使得作战体系必须根据实时威胁,动态调度分配资源,实现杀伤链的即时优化与重组。三是功能协同向智能共生进化。有人与无人、无人与无人装备之间全面掌控和精准运用。这场在无形空间进行的较量,其胜负直接决定着物理域对抗的主动权。

技战术从硬性摧毁向多元博弈升维。无人与反无人作战的对抗重心,正从物理层面的火力摧毁迈向算法决策、成本效益等多元博弈,对抗焦点从“火力”升维至“智斗”。一是对抗重心转向算法决策。无人与反无人作战的智能自主,使得攻防重心从摧毁平台转向瘫痪决策,通过“以算制算”实现对对手行动的预判与反制,形成“智算快攻”“未攻先防”“攻防一体”的智能异构体融合。二是成本效益的非对称悖论凸显。无人与反无人作战平台因规模化、低成本、可消耗优势,能够提高作战效费比,致使双方通过发展低成本手段或使用智能算法优化资源分配,实现“降维耗歼”,达到“以小博大”的能量不对等消耗。三是软硬杀伤手段协同进化。无人与反无人作战已深度融入现代战场,应用范围既包括火力突击、火力拦截等硬杀伤手段,也涵盖电子干

扰、信息欺骗等软杀伤手段。面对无人与反无人作战威胁,“用无反无”手段也正趋向软硬一体的多层次、跨领域综合发展,体现攻防辩证的“跨域制衡”。

战略层面从战术对抗向战略威慑升维。无人作战与反无人作战的博弈,正深刻牵引军事战略的结构性调整。一是冲击传统战争门槛。无人与反无人技术迅速扩散,使作战呈现低成本和“零人员伤亡”特性,大大降低了使用武力的门槛,削弱了传统军事优势,导致冲突形态更加模糊、泛化。二是战略威慑范式更迭。可见、可靠的无人与反无人作战能力,能有效慑止对手战略冒险,达成“不战而屈人之兵”的威慑效果,实现威慑力的“低成本升级”。三是面临规则与伦理重塑。无人作战带来的战争“责任黑洞”以及反无人作战的全域监控能力易异化为社会控制工具等现实问题,正严峻挑战国际人道法与社会伦理,军事理论与法律体系必须同步创新发展。

制胜之道:胜负取决于驾驭规律能力

无人与反无人作战的竞争,表面看是技术之争,内核却是思维理念、组织形态和作战体系之争。制胜关键不再取决于单一技术或装备的短暂优势,而在于能否深刻理解把握并运用好其内在规律。

一是把握攻击与防护转化节奏。“矛”的每一次锐化,必然催生“盾”的相应变化。胜利不属于首先拥有先进技术的一方,而属于能更快、更有效地实现“技术—战术”能力转化闭环,并在实战中持续优化、完成OODA循环的一方。二是精算成本与效能平衡。将各类武器平台以及网络攻击手段有机整合,形成高、中、低梯次配置,构建成本可承受、效能可持续的弹性作战体系,通过将对对手作战成本提升至其无法承受的水平,使其战略意图无法实现。三是把握集中与分散的辩证统一。针对低成本、分布式、饱和性的攻防作战形态,依托智能网信体系即时聚合电磁、网络、火力等优势,对作战体系实施“点穴式”突击,精准打击体系节点、指控链路与关键枢纽等目标,以“即时性聚合”破“分布式饱和”,实现离散与瘫痪作战体系的目的。四是驾驭人类与机器协同边界。精准把握指挥员最终控制与机器算法高速反应之间的平衡点,根据任务层级、对抗强度和信息环境,动态调整“人在回路”的深度,构建人机协同指挥控制最优模式,实现既发挥智能算法速度与精度优势,又保留指挥员的最终决断权与伦理把控力。

观点争鸣

当前,人工智能正以迅猛之势重塑军事训练形态,其在提升效率、拓展场景等方面优势明显。然而,技术赋能的背后,亦潜藏着一种“双刃剑”效应。智能工具如果从辅助手段向主导力量演化,就会带来一系列负面影响,需要对此有清醒认识并警惕其潜在风险。

记忆性的退化。军事训练中的记忆并非简单的信息存储,而是通过反复演练形成的神经层面的快速提取能力,是战术响应的基础。人工智能以数字化存储提供实时信息支持,虽提升了信息获取效率,却可能导致指挥员主动记忆能力弱化。当大脑习惯从外部系统调取数据,那么对主要战术规范、基础操作流程的深度“编码”能力将会逐渐丧失。在智能设备失败时,指挥员可能出现关键信息提取障碍,难以形成“条件反射”式战术响应,影响复杂环境下战术执行稳定性。这种对技术的过度依赖,本质上消解了基于神经机制的记忆积淀,削弱了军事训练中的认知储备。军事训练中的记忆培育,不仅是信息的积累,更是对战争规律的认知掌握,通过主动记忆形成的知识网络具有组织性,能够在新情境中生成创造性解决方案,而过度依赖人工智能的记忆辅助,则会消解这种认知重构能力,使指挥员的战术思维局限于技术预设框架内。

自主性的弱化。自主决策是战场生存的关键,其本质是在信息不全、态势瞬变时的独立判断与风险抉择。人工智能通过算法推演提供决策参考,虽能快速聚合信息、模拟战术方案,但过度介入会催生对算法的路径依赖。指挥员长期接受算法输出的“最优解”,独立思考与质疑修正意识可能会逐渐衰退,面对不确定性时的决断能力将会退化。当算法出现偏差或失效时,指挥员易陷入决策瘫痪。军事训练的关键是培育人机协同中的主体性,而算法依赖会消解作战决策的灵活性与创造性。更深层次的危害在于,作战决策不仅是逻辑推演的过程,更是意志较量的体现,优秀指挥员的决策中蕴含着对战争本质的理解、对战略全局的把握、对战士生命的敬畏,这些价值判断恰恰是追求“最优解”的算法所无法模拟的。过度依赖人工智能的决策辅助,会将作战决策异化为对技术流程的机械执行。

脆弱性的凸显。抗毁能力是极端环境下持续作战的保障。人工智能通过数据链路、算力支撑提升训练精准度,但也使训练体系对技术产生更大依赖。数据传输中断、算力节点失效、受到网络攻击等都可能导致系统瘫痪,基于历史数据训练的算法也难以应对颠覆性战术。原本提升作战效能的技术手段,反而成为削弱抗毁能力的“阿喀琉斯之踵”,威胁军事训练体系稳定性与可靠性。当高技术装备在实战中损毁,无电力条件下的机械维修、无网络环境下的地图判读、无通信状态下的手语联络等被忽视的基础能力,恰恰是维持战斗力的最后屏障。军事训练的脆弱性放大,本质上是“技术万能论”导致的体系失衡,它使训练在追求高效能的同时,也丧失了应对极端风险的保底能力。

意志力的衰减。战斗意志是直面生死的勇气、极限对抗的韧性与集体作战的精神共鸣,其培育离不开实战化训练。

人工智能构建的虚拟环境虽能模拟战场场景、提升协同熟练度,却无法复制战场经验、提升协同熟练度,却无法复制

实战中指挥员的心理压力。长期在

“安全边界”内训练,指挥员对战争残酷

的认知会弱化、危险感知会钝化,直面牺

牲的勇气、突破极限的韧性及集体的

精神联结会被稀释,最终可能培养出战

术熟练但缺乏战斗意志的“数字化指挥员”。

那种在并肩作战中形成的生死相托的信

任、荣辱与共的默契、向死而生的凝

聚力,在人工智能主导的协同训练中被简化为数据交互的流程设计,指挥员在

算法分配的角色中机械配合,难以形

成深层情感共鸣与精神共振。军事训练

中尤其要警惕和防止这种集体精神联结弱化的倾向,要通过军事训练不断强化

战斗意志和战斗精神的培塑。

警惕技术赋能的“双刃剑”效应

■ 许锦陆锋

前瞻人工智能大模型的作战运用

■ 张元涛 杨典 赵晓宏

前沿探索

当前,以大模型为代表的生成式人工智能在作战中运用越来越广泛,正在加速变革制胜机理,赋能作战各个流程环节,以数据趋同算药、算法迭代战法、算力倍增战力为特征的智能化作战形态应运而生。

正确认识人工智能大模型作战运用的机理。大模型本身并不存储数据,也不产生原始数据。大模型凭借其强泛化力赋能数据流通各个环节,打通战场“全域传感器—最优发射器”的高效转化链路,深度影响作战行动。其一,秒级响应,速度制胜。能否快速构建及闭合杀伤网链,是当前作战对抗的关键。大模型依托大算力、强算法在发现定位、跟踪瞄准及打击评估等各环节,均能提供快速分析处理及动态敏捷响应能力,支撑并适应“秒杀级”战场节奏。在外军演习中,持续测试了由智能算法主导的远程打击杀伤链闭合能力,实现了以机器秒级运行的单次杀伤链闭合以及仅间隔数秒的杀伤链循环往复。其二,透明感知,全域制敌。大模型通过捕捉战场微小变化,能够大幅削减信息熵,助力指挥员分析情报“迷雾”,穿透战争“迷雾”,实现对战场“全景化”“透明化”感知。大模型基于从各种渠道所获取的文本、声音、图像

等多模态数据,并对其进行异构融合,全面提取敌情、我情及战场环境等关键情报数据,能够向指挥员提供可视化、可交互的全域战场态势,为指挥员创造单向打击时间窗口,从而掌握作战主动权。其三,脑机决策,协力智控。面向强对抗、快节奏的战场环境,构建覆盖陆、海、空、天、电、网的多域杀伤链的难度已经超出指挥员脑力极限。基于大模型赋能的“人脑+机脑”协作决策系统,具备强大逻辑分析能力以及可以不断培育进化的机器直觉与思维推理能力,能够针对错综复杂的战场态势,基于人机交互快速形成多种作战方案、拟制分发作战命令,协调控制作战行动,实现从后台情报分析工具到前台决策“参谋”的转变。

全面把握人工智能大模型作战运用的流程。大模型在基于军事需求进行简约化技术处理后,能够形成适配作战场景的各类专业化模型系统,通过融入指控节点、嵌入武器平台、运行装备终端等方式赋能作战流程。其一,赋能情报链。大模型能够集成当前各种模型、程序或软件,通过直接接入战场的数据流等方式,打对战场态势目标接发现、发现即使用、使用即呈现的分秒级情报处理流程;能够跨越指挥层级,大幅提升情报获取广度、提升战场感知精度并加快态势更新速度。其二,赋能指控链。大模型能够自动编排任务指令,生成可解释推理序列,通过人机

交互协助指挥员作出决策;能够分解任务指令、自主火力筹划、形成建议方案、调用作战预案进行匹配优选、反馈业务系统或直接生成决心建议方案等,协助指挥员针对复杂态势高效迅捷决策。其三,赋能打击链。大模型着眼从多域聚化传感器及发射器,围绕并行同步作战行动以发挥最优作战效能,能够针对战场多维目标性质、数量及威胁程度,从跨域资源池中编排杀伤链序列,适配多域武器装备、自动装订计目指数据、在线实施精准射击及实时评估毁伤效果,有效支撑智能化杀伤网链的快速构建及闭合运行往复。其四,赋能保障链。面向复杂战场环境和庞大保障需求,基于大模型实时监测武器装备、能源弹药、物资器材等资源状态信息,根据作战进程和战场态势,动态调控战场补给、维修、救护及运输等保障行动,优化调配作战资源供应流向流量,实现需求侧全面感知及供给侧快速响应,提升全域战场灵敏反应及持续保障效能。

探索实践人工智能大模型作战运用的路径。未来生成式人工智能的作战应用将迎来“井喷式”爆发,基于通用大模型、结合作战场景开发的垂域模型及各类型智能体,将成为世界主要国家竞逐的“新赛道”和“制高点”。一是开发新型理论体系。大模型推动重塑战场形态,未来作战优势属于能够将算法创新与理论创新深度融合并付诸实践的军

指挥员需要什么关键信息

■ 方建 唐葵龙

挑灯看剑

现代战争,信息优势已成为克敌制胜的关键要素。指挥员关键信息需求是联合作战指挥决策的逻辑起点,满足这一需求,是聚焦指挥员重大关切、贯穿作战指挥全过程、高效支撑战略决策、夺取战场综合制权的关键。

聚焦指挥主体,突出关键信息需求重点。指挥员在整个作战行动中处于主导地位,关键信息需求始终随着指挥员迫切关注的问题和信息缺口的变化而变化,且贯穿于作战准备、实施与转换全过程。在作战准备阶段,需求侧重于敌情、我情和战场环境的静态和潜在的信息;在作战实施阶段,需求则更多倾向于动态的战场态势、战损评估、敌我位置动态等;在作战转换阶段,又需关注作战效能评估、敌可能反应等信息,为后续行动提供依据。关键信息的需求生成,必须建立覆盖物理、信息、认知和社会等全域的态势感知和信息需求调整机制,使信息流能够紧随战场脉搏同频跳动,以便更好服务于支撑指挥员指得立行、多维、完整的战场认知图谱,实施跨域融合作战。

立足能力现状,优化关键信息需求次序。一般情况下,指挥员的所有信息需求都应得到即时、充分的满足,但在实际作战中,信息需求的无限性与信息保障能力的有限性之间存在诸多矛盾问题。一方面,需要指挥员立足遂行任务急需和信息保障能力现状,科学提出关键信息需求,并对需求的类别、优先等级、内容要点、时限要求等予以明确,力避提出的需要过大、过远。另一方面,要建立多维度需求优先级评估体系,对关键信息需求进行优先级排序,并依据可用保障条件进行精准计算与优化分配,最大限度将稀缺资源投到满足最高优先级需求的任务上。同时,各指挥保障部门要密切协同,用好智能化决策辅助工具,组织信息需求与保障资源之间的精准对接与动态优化,确保“好钢用在刀刃上”。