



“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

探寻算法制胜之道

■王冰 王春雷 李腾达

引言

随着战争形态向信息化智能化快速演进,算法正逐渐成为支撑战争体系运行的关键内驱力。算法不仅能显著提升武器装备的作战能力,大大加快“OODA”环的闭合速度,还重塑了作战体系的运行逻辑,推动战争形态发生重大变革。因此,应研究把握算法支撑驱动智能化战争的内在机理,探寻算法制胜之道,以算法优势赢得未来智能化战争的胜势。

以算法创新推动装备能力跃升

先进装备是部队战斗力生成的重要物质基础。通过算法创新,不仅能够显著提升装备战技术性能,还能够使装备突破现有能力边界,更重要的是能够赋予装备自主执行作战任务的能力,为装备多样化运用打下坚实基础。

优化装备作战性能。传统装备性能提升主要依赖“堆叠”硬件实现,其作战效能呈现明显边际递减效应。而通过在数据融合、目标识别、火力控制等环节融入算法,可优化提升装备作战性能,实现“更远、更准、更快”。比如,算法通过融合多传感器数据,可将多模态信息整合,并过滤复杂干扰环境中的“噪声”,提取远距离微弱信号,提升体系探测效能,实现探得“更远”;基于深度学习的图像识别算法,可使光电设备在复杂电磁环境中保持高精度目标锁定,实现瞄得“更准”;通过在武器平台嵌入轻量化神经网络模型,可实时处理前端传感器数据,并迅速将决策关键信息回传中枢,减少数据传输延迟,实现传得“更快”。

突破装备能力边界。装备能力边界往往由材料性能、加工工艺、动力系统物理属性决定,从硬件上提升装备能力面临诸多限制,而通过创新装备算法,可在装备物理属性之外动态扩展能力边界,实现从“不能”到“能”的突破。比如,通过对目标识别算法进行创新,能够使一些老旧卫星或低分辨率卫星也具备全球范围内识别和跟踪目标的能力。这种基于算法创新的装备“软升级”模式,既可有效降低装备改造成本,又能大幅缩短技术迭代周期,突破装备性能“硬极限”,极大扩展装备作战半径,重新定义装备性能“软边界”。

赋能装备自主作战。智能化战争,作战节奏将极大加速,战场复杂性也将成倍增加,对装备自主作战能力提出更高要求。“人工操控”模式难以适应战场

需要,而通过算法赋能,可使装备具备自主作战能力,根据作战任务自主匹配目标、依据作战规则自主寻机作战,成为动态适应环境、群体协同优化的智能体。算法赋能不仅体现在单装层面的动态适应性增强,更表现为无人集群的协同智能涌现。比如,传统单个无人装备在独立作战时功能单一,协同依赖人工指挥链路,而无人作战集群可通过分布式算法实现自主编队与任务分配,获得超越单个之和的协同效应。

以算法应用加速“OODA”环闭合

“OODA”环运转效率在一定程度上决定着战场主动权的归属。将算法深度应用到作战活动中,可实现海量数据高效融合、战场态势深度感知、指挥决策智能辅助、作战行动精准调控,加速“OODA”环闭合,实现“以快制慢”,从而牢牢掌握战场主动权。

提升数据融合效率。未来战场,多源情报数据爆炸式增长,且受战场环境干扰等因素影响,信息数据模糊或不完整等现象时有发生。算法通过“数据处理—动态关联—知识提炼”三层架构,可实现从数据采集、特征提取到知识生成的全链条优化,显著提高多源异构数据融合效率,成为加速“OODA”环运转的“数据引擎”。在数据预处理层,对多源数据进行并行化、标准化处理,利用特征选择算法直接提取数据特征,高效完成数据预处理;在跨模态关联层,基于知识图谱算法和图神经网络等,挖掘跨模态数据的相关性;在知识形成层,根据任务优先级,结合在线学习机制,使融合算法随战场环境自适应迭代,形成“越用越准”的正反馈循环。

深化战场态势感知。态势感知的本质是对战场情况的实时精准认知,感知维度决定战场认知的深度与广度。在态势感知环节应用算法,可从时间、空间和认知维度上实现对对手意图、威胁演化及体系结构的精准研判,使战场

理解从表层观察到内在解析。时间维度上,构建态势感知神经网络,通过态势预测技术与网络进行训练,生成未来战场态势图,将威胁识别从“事后复盘”变为“事前预警”,为决策预留时间窗口;空间维度上,构建起全域多元的战场态势感知体系,实现对战场态势及威胁演化的精准判断;认知维度上,建立专家知识态势库,运用智能认知推理技术,对战场关键信息进行挖掘和匹配,捕获隐性关联,发现揭示对手体系作战规律,使得态势感知从“看见目标”升级为“理解体系”。

促进智能辅助决策。指挥决策是战争的关键环节,直接关系到作战走向。未来战场,仅仅依靠指挥员经验进行指挥决策已无法满足复杂战场环境的要求。通过算法赋能,可突破传统决策的经验依赖,使指挥决策方式从“经验主导的人脑算计”变为“经验数据双驱动的人机耦合决策”,兼具人类智慧和机器计算优势,成为提升指挥效率的“决策大脑”。其中,指挥员负责作战意图与伦理判断,算法负责数据解析与方案推演,通过接入战场实时数据,快速进行作战计划分析,同时结合特定领域知识,科学评估新技术、新装备、新战法的应用效果,辅助指挥员作出正确决策。

实现行动精准协同。未来战场,无人作战力量比重将越来越大,无人作战力量集群间、有人无人作战力量间如何协调一致行动,成为协同的重点和难点。仅依赖人工规划和静态预案,将难以满足大规模力量、多维作战行动、动态精准协调的需要。将算法深度融入行动协调环节,能够构建起从“分散行动”到“精准配合”的协同网络,既可实现有人无人精准协同,如通过自主航迹规划、分布式协同决策等算法,实现有人无人作战平台间的信息共享和协同配合,协作完成编队飞行、避障、攻击等任务;还可实现作战行动与保障行动的精准协同,合理分配作战资源和协调后勤物资,实现作战行动与保障资源的精准匹配。

以算法博弈争夺战争“制智权”

未来智能化战争,“制智权”争夺将成为新的制高点,而算法则是夺取“制

智权”的关键点。交战双方将围绕算法展开激烈攻防博弈,通过算法优势,将信息优势、认知优势、决策优势、行动优势融合为体系对抗优势,最终赢得“制智权”争夺的主动权。

算法进攻塑造战场胜势。算法进攻是“制智权”争夺的主要手段,进攻对象主要是对手智能化作战体系的关键节点,对战场关键信息输入扰动,造成对手判断失误,如将虚假军事目标识别为真实军事目标,甚至将其自身目标误认为打击目标,还可使对手作战体系产生系统性紊乱甚至瘫痪,从而掌控战场主导权。相比物理摧毁作战体系节点,算法进攻可直达对手智能作战体系的“神经中枢”,变“硬摧毁”为“软瘫痪”,攻击成本更低,攻击影响范围更广,攻击持续效果更好。

算法防御实现动态免疫。攻击和防御是战争的一体两面,在实施算法进攻的同时,全力做好己方算法的防御,也是维系“制智权”的重要屏障。针对对手算法进攻的威胁,要打造“输入过滤—模型加固—输出校验”三位一体防护体系,以增强算法的稳健性,有效阻断污染数据输入,同时尽可能通过算法增强模型鲁棒性与可解释性。要降低算法对输入扰动的敏感性,确保算法在面对攻击时仍能可靠运行、结果可信,形成类似生物免疫的自适应、自修复能力,最大限度保持智能化作战体系稳定性,从而在“制智权”争夺中保持优势。

算法对抗重构制胜规则。随着算法在战争各个层级各个领域应用的日渐广泛,作战体系对算法的依赖度将逐步提升。未来智能化战争,算法将成为作战体系的“锋刃”和“七寸”,而算法对抗则会变成体系对抗的主要焦点和着力点,对抗结果将直接影响和决定战争的胜负走向。算法对抗的强度和烈度会越来越大,将由单一算法的比拼变成所有算法的综合较量,谁的算法体系种类更全、性能更优,谁就能占据对抗优势;算法对抗也不再局限于算法应用环节,而是延伸到数据采集、模型训练、决策输出、行动反馈等环节,是全链条对抗;算法对抗将改写战争制胜规则,由追求“物理摧毁”变为“体系失能”,即不再过分强调歼灭有生力量、占领地理空间,而是通过算法对抗瘫痪对手作战体系。

智能化战争面面观 37

管窥反无人机技术新趋势

■周建任 史宏涛

挑灯看剑

古往今来,有矛就有盾。随着无人机技术的快速迭代及其在局部冲突中的大规模运用,反无人机技术近年来获得快速发展。综合来看,反无人机技术具备对抗螺旋式发展的特征,呈现出小型轻量化、高度智能化、模块一体化、杀伤新型化等新趋势。

小型轻量化。在现代作战中,对即时、灵活反无人机能力的需求促使技术向小型轻量化迈进。一方面,为满足单兵作战需求,研发深度集成的反无人机装置,将复杂的探测、干扰等模块微型化,使其重量和体积大幅降低,方便士兵在执行任务时轻松携带,快速应对低空突发无人机威胁。另一方面,将小型轻量化技术融入移动载体,打破大型设备受场地限制的困局,拓展反制范围,实现对各类环境中无人机的有效管控,提升整体作战的灵活性与响应速度。

高度智能化。人工智能与大模型技术的融入,推动反无人机技术趋向高度智能化。构建并利用庞大的无人机特征数据库,智能系统可实时分析处理传感器收集的数据,快速准确地识别无人机,并依据其行为模式判断威胁等级。面对无人机集群攻击,智能决策系统能在瞬间完成系列计算,

制定最佳对抗策略,实现自主、高效的协同作战。此外,在复杂多变的电磁环境中,智能化反无人机系统具备自适应能力,通过自动调整参数可保持稳定运行,有力增强了作战的可靠性和鲁棒性。

模块一体化。为提升对抗无人机的作战效能,模块一体化技术将是反无人机系统技术发展的重要方向。通过整合探测识别、监视跟踪、干扰抗击等不同功能模块,可减少系统间的信号传输延迟与协同成本,独立完成从发现到拦截无人机的全过程。同时,各模块采用标准化接口设计,依据不同任务需求和作战场景进行最优组合、快速替换,以高度的灵活性和适应性,构建多层次、全方位的防御体系。

杀伤新型化。传统反无人机杀伤手段存在局限性,推动着杀伤新型化技术的发展。电子围栏技术利用定向天线进行干扰信号广播,对无人机进行破坏、压制,且能达到保护隐蔽目标和敏感区域的目的。赛博控制技术借助网络攻击可实现对入侵无人机的反控制,篡改指令或接管控制权,使无人机系统失效。高能激光束、高功率微波等武器主要破坏无人机核心部件和电子系统,网捕、格斗无人机等手段能够直接实施物理攻击,在应对无人机集群威胁时发挥关键作用,迅速改变着无人机与反无人机手段的对抗格局。

谈兵论道

战争指导艺术的最高境界,就是你打我的,我打你的。制胜未来战争,应善于运用奇正用兵、错位制衡思维,瞄准高段位作战对手,高层次作战概念、高技术作战手段、高混合作战方式,寻求颠覆性技术差、战场信息质效差、指挥决策链路差、体系聚优释能差等非对称作战优势,务求“以能击不能”。

以新破旧,高维瞰制制胜。新型制权颠覆传统制权,高维制权瞰制低维制权,是战争制胜的重要规律。新域新质力量具有力量辐射全域性、作战效果战略性、未来发展突变性等特点,既是新质战斗力之增长极,也是制衡强敌的“撒手锏”。塑造非对称制衡优势,应着眼统筹新域新质力量的融入度和贡献率,立起规模非对称下饱和运用、功能非对称下降维运用、性能非对称下极限运用的作战指导,将新域新质力量作为释放作战效能的重中之重。应着眼扬其长、用其优、聚其力,深化军地统筹对接,加快推进关键核心技术突破,培育发展颠覆性、非对称技术,创新拓展新型作战样式,探索新质战斗力生成路径,聚力在新域域谋取新优势。突出新域新质力量与传统作战力量的联合性、协调性、整体性和体系化,采取“传统力量+新质模块”耦合方式,通过模块式编

组、嵌入式编组、共享式编组,集聚形成叠加效应、倍增效应和涌现效应。

以长克短,错位抵消制胜。《孙子兵法·虚实篇》曰:“兵无常势,水无常形,能因敌变化而取胜者,谓之神。”在战争实践中,毛泽东同志一贯坚持你打我的,我打我的,主张立足战场实际,因时、因地、因情、因势采取适宜战法,力求扬长避短、出奇制胜。从第一次反“围剿”的诱敌深入、集中兵力、直击要害,到第二次反“围剿”的相机而动、因势用兵、各个歼灭,再到第三次反“围剿”的避敌锋芒、击其软肋、快速追歼,均是因敌施策、灵活用兵、错位抵消等非对称制衡作战思想的集中体现。塑造非对称制衡优势,应善于扬长避短、趋利避害、避敌锋芒,跳出作战对手预设作战场景,主动构设于我有利战机,力争牵住对手的“牛鼻子”,在有利于我、不利于敌的作战空间与敌较量,力避“与龙王比宝”。要找准敌作战体系支撑点、兵力布势薄弱点、技术战术要害点,利用兵力的机动性、行动的突然性、战法的灵活性,实施非线性体系破击、非对称主动制衡,形成对敌错位打击优势。

以融制敌,多域聚优制胜。现代战争作战主体多种、力量结构多元、行动方式多样、博弈空间多维、运筹领域多重,体系对抗更加突出、全域空间更加拓展、混合博弈更加激烈。塑造非对称制衡优势,应着眼作战体系在物理域、

群策集

习主席深刻指出:“人工智能作为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性新兴产业,深刻改变人类生产生活方式。”从人工智能的发展运用来看,智能化不仅仅是技术的突破,更是认识和改造世界能力的飞跃,赋予军队政治工作创新发展的巨大潜力。要深刻领会习主席关于人工智能的重要论述,抢抓智能技术发展机遇,在政治工作传统优势和智能技术深度融合中拓展新空间,让政治工作生命线焕发新生命、催生战斗力。

提升政治工作智能跃迁的认知能力。伴随社会生活数智化转型和智能技术广泛应用,智能要素持续渗透、扩散演进,带来政治工作建设模式、运行方式、作战运用等方面的全方位变化。为此,首先要变革思维理念。前瞻洞悉人工智能发展趋势,紧盯专用人工智能领域技术发展,保持对计算机科学、脑科学等学科发展的敏锐感知,采取软硬件技术“两手抓”的方式,把政治工作智能跃迁的引擎发动起来。其次要找准形态衍变。着眼工作空间由线下转向线上、运行模式由有形转向无形、业务开展由人脑转向机脑、实施作战由力胜转向智胜的新趋势,在打破认知局限中占领“新”阵地、巩固“主”地位。再次要加快主体重塑。紧盯人这一战斗力根本要素,提升和挖掘技术的应用价值,正确处理“有人”与“无人”的关系,推动政治工作对接能力需求和任务要求,实现人机一体、叠加增效。

打造政治工作提质增效的增长极。政治工作与智能技术融合增效是基于数据、算法和算力的综合集成创新,形成信息主导、人机协同、体系融合、系统敏捷的智慧政工新模式。要坚持大胆创新,加快政治工作传统优势与智能技术融合,促进全面提质增效。一是坚持守正与创新相统一。要彰显我军特色政治优势,把好训练数据、内容生产、算法推荐、辅助决策等环节,始终坚守姓党为军的政治本色。二是坚持模块与体系相耦合。兼顾模块的要素效能和体系的整体效能,注重系统、要素和环境之间的相互联系、相互作用,构建多能、灵活、高效的政治工作模块,虚实融合升级模式手段、人机交融提高筹划效率,增强短时间内聚合成势的体系能力。三是坚持建设与硬件相协同。统筹布局智联网建设、系统软件研发和数据资源开发,在军事智能化框架下建设政治工作领域大模型,配套充足算力,厚实数据资源,以联动性智能分析、可视化全景呈现、精准化信息投送,推动对军队建设和备战打仗的服务保证作用。

构建政治工作敏捷高效的新系统。“工欲善其事,必先利其器。”智能设备平台是政治工作与智能技术深度融合的重要载体。为此,要优化体系架构,基于人机智能交互,搭建智能化政治工作平台载体,为有效开展政治工作提供可靠依据和工具手段。要拓宽来源渠道,突出军地通用、平战兼容、软硬配套,研发设计嵌入智能技术的“通用平台+业务应用”系统,“网”“云”部署智能化装备,促进形成海量信息处理、

敏捷高效响应、科学快速决策等强大能力。要坚持以人机结合,赋予机器以“思考的能力”,突出智慧感知、智谋决策、智算控制,分域构建各类智慧平台,推出政治工作智能助手,基于“政治工作业务+智能”系统,实现精准信息采集、研判分析、跟踪问效、考核评估。

创设政治工作智能应用的多场景。创设场景、应用驱动,建用并重、以用促建,是推进政治工作与智能技术深度融合的实践路径。首先,把握技术功能特点构建场景。着眼智能技术发展,为军队政治工作典型应用场景设计提供前瞻指引和技术支撑,汇聚各种力量、技术和资源,推动应用场景的技术创新、流程创新、能力创新、战法创新,加快打造一批智能化应用示范性场景和模式。其次,聚焦常规业务处理设计场景。精准对接思想教育等需求侧和知识图谱等比较成熟的技术供给侧,基于“云脑”控制,实现政治工作业务流程的自行优化。再次,遵循伦理法规要求优化场景。坚持把做人的工作与靠人做工作结合起来,防止场景被技术“绑架”,既要看到精确感知、深度分析、辅助决策等应用场景,发挥智能技术的优势,也要用主流价值驾驭数据算法,切实让智能体成为可信任、高效率、易管理的好助手。

让智能技术赋能政治工作

■杨波江

善于塑造非对称制衡优势

■陈磊

“自动控制、自主执行”的信息化智能化作战体系。在智能化指挥控制手段支撑下,构设智能化、分布式多层次体系杀伤网,有效缩短信息在情报侦察、指挥控制和打击评估等链路上的流转时间,大幅提升战场态势同步认知、指挥决策快速响应、分布协同智能自主等自适应敏捷能力,以迅即敏捷行动对敌体系节点、要害支点实施联合打击,毁瘫敌作战体系。

以无搏有,集群破袭制胜。世界近几场局部战争表明,无人智能作战是提升体系作战能力的新增长极,是未来智能化战争的重要形式。凭借察打一体、编队灵活、规模作战、效费比高等优势,无人集群作战正在改变战争形态,成为颠覆传统作战模式、撬动新质战斗力生成的重要支点。无人集群作战具有广域分散、动态聚合、全向攻击等特点,使对手无法有效防御,是非对称制衡思想的全新实践。在编队飞行算法、协同作战算法支撑下,将不同作战功能的无人作战力量混合编组并协同实施作战,打破了传统先前沿再纵深、先战术突破再战役突破的线式作战进程。大量低成本智能无人作战集群,以“侦察—诱骗—干扰—引导—突击”并行联动的软硬组合作方式,对敌高价值大型作战平台实施全纵深自主式、并行式、分布式、饱和式攻击,有效破敌关键节点,突破敌防御体系,实现靶向攻击、毁源破体的打击效果。

以快吃慢,敏捷击要制胜。敏捷感知、敏捷响应、敏捷决策、敏捷行动是占据主动、制胜战场的关键,也是新质战斗力增长极挖潜的重要方面。未来智能化战争,战场态势瞬息万变,时间要素不断升值,作战重心由“战损累积”向“体系瘫痪”嬗变,联合作战更加追求“以快吃慢”的体系破击。通过将全域泛在的侦察预警、指挥控制、打击行动等作战节点功能解耦、分散物联,形成战场信息池、指挥控制体、作战行动群,打造作战信息“全时在线、按需获取”、作战资源“动态调配、即时聚优”、作战