

“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

浅析智能时代联合作战效果评估新趋势

■王光明 许 硕

阅读提示

联合作战效果评估是打赢信息化智能化战争不可或缺的关键环节。作为“度量衡”的联合作战效果评估,能够为指挥提供决策依据,为战斗力提升指引方向,既是检验联合训练和作战方案的“试金石”,也是驱动军队联合能力螺旋式上升的“发动机”。面对未来战争的高度复杂性,唯有构建起一套科学、精准、高效的联合作战效果评估体系,才能在战场上真正做到知己知彼、运筹帷幄、决胜千里。

作战效果评估历来是军事行动中的重点和难点。精准及时的作战评估反馈对于有效推动作战进程意义重大,是指挥人员中精确决策、科学调整作战计划、有效控制作战行动、最大限度地优化资源配置、及时实施止损的重要支撑。联合作战效果评估是指挥员决策活动的重要组成部分,精准有效的作战效果评估是联合作战指挥员判定当前战场态势和实施指挥控制的重要依据。随着人工智能技术的发展,战争形态加速演进,作战制胜机理发生深刻变革,战场数据获取能力、智能算力不断提升,算法模型快速优化迭代,给联合作战效果评估带来挑战的同时也创造了机遇,呈现出新的演进趋势。

借助战场全域传感器网络实时采集战场数据,通过人工智能算法快速分析战场态势关键信息,为指挥员调整作战决心、优化资源配置提供即时决策依据,缩短作战循环周期,提升对战场态势的快速响应能力。

体系化优化资源配置。通过智能评估模型量化各作战单元、武器系统在体系中的贡献率,精准计算不同作战阶段的资源投入产出比,结合战场需求动态调整防御部署、后勤保障等资源分配方案,确保有限资源向高价值作战任务倾斜,实现全域资源的最优利用,提升联合作战整体效益。

从“单域毁伤”向“全域体系”拓展,覆盖多维作战要素

传统联合作战效果评估主要关注物理域的毁伤效果,以歼灭敌方兵力数量、摧毁武器装备规模、占领阵地面积等直观物理指标为主。智能化背景下的联合作战,全域混合博弈、体系化对抗特征明显,单一维度的评估内容,难以反映作战体系的整体运行状态与跨域协同效果,无法全面衡量联合作战的综合效能。在智能化技术推动下,评估内容突破单域局限,转向对整个作战体系的评估,实现对多维作战要素的全面覆盖。

拓展跨域评估维度。将太空、电磁、网络以及认知域等新型作战域纳入评估体系,既评估各域内作战效果,如网络域的敌方指挥系统瘫痪程度等,也分析跨域行动的协同效果,如卫星侦察对地面部队火力打击的引导效率,以及认知域心理战对敌方作战意志的削弱效果,确保评估内容覆盖全域作战空间。

强化体系能力评估。构建分层分类的指标体系,在保留杀伤概率、目标毁伤率等基础战术指标的同时,新增兵力协同效率、指挥链路畅通度、信息共享时效、体系抗干扰能力等体系性指标,通过

量化各作战要素间的关联度和协同水平,全面反映作战体系的整体作战能力,避免因聚焦某一关键指标而掩盖体系短板问题。

新增智能要素评估。针对无人作战系统、AI决策模块等新型作战力量,评估其作战性能指标与战场适配能力,如无人装备的自主识别精度、复杂战场环境下的响应速度、多平台的协同效能,同时关注智能力量与有人作战单元的协同性,确保评估内容与新质作战力量的发展相匹配,精准衡量其对作战效果的贡献率。

从“人工作业”向“智能驱动”升级,融合技术创新手段

传统联合作战效果评估,评估人员主要基于有限的战场数据和个人作战经验,对作战效果进行定量计算和主观分析,数据获取渠道有限,难以覆盖战场多域信息;结论分析效率低、主观性强,无法从海量数据中快速提炼核心信息;评估人员的经验差异导致认识偏差,难以满足联合作战精准化评估的需求。进入智能化时代,在数据、算法、算力的支撑赋能下,评估方法深度融合机器学习、数字孪生等创新技术手段,实现评估能力的跨越式升级。

采用数据驱动的数据分析。通过大数据技术对战场多源异构数据进行清洗、去重、整合,构建标准化战场数据库;利用机器学习算法,挖掘隐藏在作战体系各要素之间的内在关联,从中寻找对战场走向起关键作用的特征指标,人机结合构建智能化评估指标体系,提升评估结果的准确度。

借助AI辅助的深度研判。利用智能评估系统集成的多域知识库与战术规则库,快速完成海量数据分析和备选方案生成;通过对抗生成网络等技术模拟敌方作战意图、兵力配置,自动生成多套敌方可行行动方案,辅助评估人员预判战场风险点,大幅提升评估的深度、效率与前瞻性,确保指挥员能够快速决策。

引入数字孪生平行推演。基于物理战场的实时数据,驱动数字孪生模型动态更新,构建与物理战场同步映射的虚拟空间;在虚拟环境中复现作战进程,模拟战术调整、兵力部署变化对作战效果的影响,推演敌方可能的反击行动与战场态势演变趋势,基于实战数据验证当前作战效果,通过仿真预判后续态势,为决策提供前瞻性支撑。

从“逐级递推”向“并行交互”转型,实现高效同步运行

传统联合作战效果评估流程是线性的,从战术层开始,由基层作战单元收集战场数据、初步评估作战效果,形成评估报告后上报战役层;战役层对报告进行审核、补充分析,再上报战略层;战略层最终审定评估结论。这种自下而上的线性流程,层级间存在信息壁垒,信息传递滞后于战场态势变化,评估周期长、结论不够精准。智能化条件下,通过评估结构优化、标准化作业与动态跟踪,评估流程转向并行交互模式,实现与战场节奏的高效同步运行。

构建三级协同评估架构。在战略、战役、战术层分别建立评估组织,吸纳作战指挥、情报分析、技术保障等多领域专家和专业技术人员,形成复合型评估团队;依托一体化指挥信息系统搭建跨层级协同平台,打破不同作战层级信息壁垒,确保评估数据能够实时共享、评估结论同步研讨,形成上下联动、高效协同的评估机制。

实施工程化标准作业。制定完善评估工作规范,统一数据格式标准、指标计算方法、技术操作流程等,明确各评估环节的职责分工和完成时间节点,避免因操作习惯差异导致的信息混乱和重复劳动,压缩评估环节步骤,确保评估流程高效运转。依托智能化辅助决策系统,对战场兵力部署调整、目标毁伤动态、敌方行动变化、资源消耗情况等战场关键要素进行全程跟踪并工程化处理。

开展动态滚动评估。对作战进程和战场态势全程跟踪,设定好自动评估触发条件。当完成一个作战阶段,战场态势出现重大变化或者达成关键作战目标时,自动启动快速评估;评估过程中实时更新数据与结论,形成“动态跟踪—即时评估—快速反馈”的评估循环,确保评估流程与战场节奏同频同步,为作战决策提供持续、精准的支撑。

编后

联合作战效果评估的本质是将战场混沌转化为可量化的决策依据。未来战场的优势,不仅取决于软硬杀伤能力,也在于能否拥有“评估—优化—再作战”的OODA循环加速能力。在战场激烈对抗中,谁比对手更快更早预判作战拐点,胜利的天平就会向谁倾斜。

群策集

●音乐的艺术,体现在将混乱转化为和谐。在复杂系统协同的底层逻辑上,作战指挥与其有着惊人的相通之处

从音乐演奏看作战协同

■刘荣华

1944年6月5日深夜,英吉利海峡数千艘盟军舰船在黑暗中集结,百万大军屏息待命。尽管没有乐谱,这里却即将上演一场极为宏大的“多声部演奏”——这场被后世称为“D日”的战役,其成功不仅依赖精良武器,也仰仗各军兵种如交响乐团般精准的协同。

当战争的指挥艺术与音乐的演奏艺术相遇,我们得以窥见作战协同与音乐演奏有着惊人相通之处。音乐演奏的魅力在于和谐有序,现代作战的制胜之道在于流畅协同。从乐手的敏捷变奏到部队的灵活部署,从声部的跨越融合到作战的领域突破,从旋律的持续渲染到战场的持续压制,演奏的多级联动到全域的多维打击,演奏艺术与指挥艺术在协同制胜的逻辑下实现了跨越共鸣。音乐演奏的艺术智慧,为破解现代作战协同难题、提升体系作战能力提供了全新的视角。

敏捷是节奏保障。优秀的乐团不仅能精准演绎固定乐谱,更能在指挥家的临场调度下,灵活调整演奏速度与力度,甚至完成即兴改编。当指挥棒突然变换节奏,弦乐声部需迅速跟进,打击乐声部则要精准切入,以适应旋律的起伏变化。整个乐团如同一个高度协同的作战单元,以敏捷应变维系旋律的流畅与和谐,这与现代作战协同如出一辙。未来战场态势瞬息万变,要求作战力量具备高度的敏捷性。这就需要通过高效指挥架构、分布式兵力部署与跨越资源快速调配等方法,在动态对抗中抢占时间窗口,实现“以快制慢,以变制变”。唯有以敏捷之姿抢占战场先机,以灵活适配应对战场变数,才能在敌我对抗的OODA循环中占据主动,牢牢掌握作战节奏。

融合是效能倍增。现代音乐创作中,传统乐器与电子音效的结合、古典旋律与流行节奏的碰撞,早已成为常态。钢琴与电子合成器的协同,能营造出传统乐器无法企及的听觉效果;民族乐器与交响乐团的融合,能演绎出兼具文化底蕴与时代气息的作品。这正如现代协同作战中,虚拟空间的电磁压制与物理空间的火力打击相融合,情报领域的信息支援与作战领域的突击行动相结合。跨越融合不是简单的力量叠加,而是通过打破领域壁垒,实现作战效能的几何级倍增。这就是推动各军兵种、各作战域的深度融合,通过运用来自不同领域的能力所形成的互补与强化效应,对敌方施加多重困境,让敌方的防御体系顾此失彼,从而形成非对称作战优势。

韧性是压舱石。在一部交响乐作品中,持续的低音节奏能为整个乐章奠定沉稳的基调,反复出现的主旋律不断强化情感表达,让听众的情绪始终沉浸在作品的氛围之中。若节奏中断、旋律脱节,作品的感染力便会大打折扣。在现代协同作战中,体系韧性是持续压制对手、摧毁敌方抵抗能力的重要支撑。战场上的作战体系韧性离不开抗毁能力和后勤保障,这就需要冗余通信、分布式编组、前置前置补给等方法提升体系韧性,避免单点失效引发全域瘫痪。体系韧性是在强对抗环境中实现短期优势转化为长期优势的保障,为最终夺取作战胜利奠定坚实基础。

纵然是体系支撑。音乐演奏的闭环,本质是“指挥认知—信号传递—乐手演奏”的三级联动:指挥对乐谱的理解、对乐章的把控构成“认知核心”,手、眼、心、拍子器等构成“信号链路”,乐手操作乐器演奏构成“实体落地”,三者环环相扣,构建了认知、信息、物理三维纵深空间。现代协同作战也需要在认知、信息、物理等空间构成立体作战体系,形成“认知决策、信息通联、物理控制”的协同效应,让对手防不胜防,实现全域域控、多维制敌。要强化认知域引导思维,提前研判战场态势、完善作战预案,提升决策精准度与应变能力;要畅通信息域流转链路,依托技术升级全域互联网络,实现数据实时共享、指令精准分发;要夯实物理域基础能力,通过常态化联演联训,打通三域协同壁垒,提升多平台、多军种协同适配性。

谨防智能决策的“塔西佗陷阱”

■杨天玺

挑灯看剑

当今时代,人工智能技术正以前所未有的广度和深度融入军事决策,推动战争指挥形态发生革命性变化。在这场深刻的变革中,一个不容忽视的隐忧也随之浮现——当指挥员面对“曾经出错”的智能系统提供的分析结论与行动建议时,内心深处是否仍能保持着对其充分信任?这种信任可以信任性缺失而引发的决策困境,恰是“塔西佗陷阱”在智能战争领域的映射。

战争智能决策潜藏在风险往往源于多重因素的复杂交织与相互影响。从技术维度分析,智能系统的决策效能高度依赖数据质量、算法稳健和算力支撑。现代战场环境复杂多变,一旦数据污染、模型失真、算法失效,就可能引发“雪崩效应”,严重动摇指挥员对整个体系的信任基础。从对抗维度研判,现代战争敌对双方对抗深度聚焦于体系间的信息化智能化攻防博弈。敌对一方可能采取数据投毒等多种新型作战手段,放大另一方智能系统可能出现的失误,诱使其陷入反复怀疑、过度求证恶性循环。从认知维度思考,指挥员基于丰富经验与敏锐直觉所形成的底层思维和指挥艺术,与智能系统的逻辑运行逻辑存在天然差异。实战环境下这种差异容易演变为思维隔阂与心理排斥,影响决

策判断而加剧信任危机。从制度维度考量,人机协同的职责划分、流程规范、责任归属等制度性安排若不够清晰完善,也会在实际运用中产生摩擦与变数,间接削弱信任的稳固性。

防范智能决策的“塔西佗陷阱”,本质上是确保在汹涌澎湃的智能化军事革命浪潮中,人始终牢牢掌握军事决策的战略主导权与控制权。指挥员深刻洞察战争本质规律所作出的临机决断,是任何现有或可预见的智能系统都无法完全复刻的“战争艺术”和“指挥精华”。而智能决策系统能够有效突破人类生理上的客观局限,高速融合处理多域数据,以远超人工的规模、速度与精度进行战场模拟推演,为指挥员提供更全面、更精细、更前瞻的态势支撑和方案选择。为此,要实现人机协同辩证统一,打造智能化信任基础。

预防智能决策的“塔西佗陷阱”,是一项系统工程。我们既要克服盲目崇拜“技术制胜论”或“算法决定论”,又要摒弃“经验至上论”或“传统习惯论”。从原理层面理解智能战争特点,从实战角度知晓能力边界,从发展视角把握演进趋势,才能从根本上消除对智能系统的隔阂感与不安全感,逐步建立起基于理性认知、经过实践检验的牢固信任关系。对于智能系统的研发、测试与作战应用体系而言,要通过与时俱进的理论创新与基于实战的技术设计,不断强化智能系统的稳定性、可靠性和安全性。

增强现代军事教育科技密集性

■闫致鹏

谈兵论道

“科学技术对战争形态和作战方式影响日益深刻,没有较高的科技素质和军事技能,连武器装备也操作不了,更别说能打仗、打胜仗了。”只有以现代科技重塑军事教育全流程,才能培养出打赢未来智能化战争的军事人才。实现科技对现代军事教育重塑,主要表现为科学技术在军事教育领域的深度渗透和高效整合,其本质是科技驱动和赋能军事教育。科技密集性特点反映了军事教育“如何应对未来、如何向前发展”的重大问题。

教育内容跨越融合。现代战争形态发生深刻变革,传统兵力规模优势被技术优势取代,科学技术是现代战争的核心战斗力,网络战、太空战、电子战等新型作战样式迅速兴起,现代军事教育理念正在从“经验传承”向“科技驱动”转变,高阶创新思维和整合运用能力将比知识掌握更加重要,以单一学科专业知识作为军事教育的主要内容来培养现代军事人才,已经难以满足未来战争需求。基于此,世界主要国家军事院校,都站在时代前沿、科技前沿、军事前沿,紧盯军事科技发展和战争形态演变,强化各级各类军事人员科技素质培育,前瞻设计、超前培育前沿学科、交叉学科,以人工智能赋能为突破口,打破学科专业

壁垒,凝聚多学科力量,实现课程体系迭代发展、课程内容动态更新。教育手段智能升级。教育手段是影响军事教育质量的关键变量,人工智能与军事教育的融合发展,丰富了教育手段,提高了教学效率。人工智能技术在军事教育领域的应用从边缘性辅助参与向创新性深度融合转变,人工智能技术正逐渐成为推动军事教育教学改革的重要力量。科技驱动产生了多种新型教学形态,科技模拟创造了许多新的教学场景,科技辅助重塑了教与学交互状态,军事教育手段全面智能升级。例如,人工智能深度应用,运用大数据分析、智能算法、虚拟现实与增强现实技术、数字孪生技术等,构建覆盖陆海空天电网的多域作战数字靶场、沉浸式虚拟仿真训练系统,实现人机协同训练常态化,全域对抗模拟实战化,通过智能化手段培养军事人才打赢智能化战争的能力。

教育资源数字共享。随着数字技术和网络安全技术的逐步成熟,军事教育资源共享程度越来越高。云计算、大数据、AI等技术为军事教育资源整合与智能应用提供支撑。区块链、加密通信

等技术为敏感数据共享的安全性问题提供保障。军事教育资源数字共享正逐步向“智能协同”发展,利用5G和云计算实现分布式教学,利用大数据工具分析开源信息,教育平台大规模开放课程,精品课程资源整合共享,数字图书馆吸纳整合优质教育资源,等等。而且,通过教学建设,实现平台共建、信息互通、资源共享,教育资源数字共享已突破国界向国际化发展。北约“联合先进分布式学习平台”已实现二十几个国家军事课程资源共享。军事教育资源的数字化共享不仅是技术升级,更是军事思维和组织模式的革命,最终目标是构建“学习型军队”,以资源优势、学习优势赢得未来战争。

教育方式灵活泛在。现代军事教育是一种灵活泛在的学习格局。现代军事领域的变革日新月异,战争形态、作战样式、指挥方式、武器装备发展非常快,军队人员不懂、不熟悉、不适应的东西越来越多,要想跟上时代步伐,离不开网络化、数字化、个性化的泛在学习。军事教育全覆盖的本质就是适应需求变化和变化,利用信息化智能化技术构建一个弹性适应、智能响应、随时能

学的终身学习生态系统。围墙内的军队院校教育难以满足适应时代需求、适应战争需求的高素质专业化新型军事人才培养,世界各国都在依托现代科技手段,打造“没有围墙的战争学院”,覆盖军队各类职业岗位和职业领域,形成突破时空限制、大规模群众性灵活自主学习局面。

教育管理数智转型。军事教育管理的数字化转型是军事教育现代化的显著特征,其本质是通过数据驱动和智能技术重构军事教育管理体系,推进军事教育管理从传统科层式管理模式向数智化管理模式转变,从信息化支撑向智能化主导转型,目的是提升军事人才培养的精准性、高效能和自适应。数智赋能智慧教育条件环境,数据驱动和辅助管理决策,数智平台对教育实施全过程全方位监测,实现管理行为无感数字化、管理效能实时可视化。近年来,世界各国军事院校在管理智能化方面都取得了很大进展,比如美军院校的“AI教务官”根据学员岗位经历、知识图谱推荐选修课程,实时分析论坛讨论内容,预警潜在心理问题的学员。德军院校的“数字参谋系统”通过虚拟助理处理80%行政流程,等等。军事教育管理数智化转型有助于实现人机物融合,智能化管理和个性化服务,促使各部门之间协同合作更加顺畅高效,实现动态管理、科学评估、精准保障,真正让管理服务育人效能得到提升。