

“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

智能时代，如何提升联合作战协同质效

■吴 集 杨 筱 李 林

引言

近年来,随着作战空间多维拓展、新质力量相继涌现、作战节奏显著加快,联合作战协同变得更加复杂。适应智能化发展趋势提升联合作战协同质效,亟需前瞻联合作战协同发展特点、关键要求和突破路径,促进联合作战各参战力量、资源要素形成整体合力,进而赢得未来战场体系作战优势。

洞察联合作战协同之新

联合作战本质是超越单一军兵种维度,组织多域力量协同行动,形成“1+1>2”的效果。未来联合作战中,战场情况日趋复杂,需要协同的力量更加多元,协同边界、协同要素、协同要求等产生诸多新变化。

作战空间拓展,协同边界延伸。进入智能时代,陆海空天电网等多维领域深度交融,作战行动向高、深、远、新边疆拓展,多域协同、跨域联合、全域对抗成为作战基本特征。与之相适应,联合作战协同需着眼更大战场空间、更远作业距离,通过广域分布的指挥体系、协同体系、通信网络等,有效调配分布于各作战域中的作战力量,以高效遂行全域作战、多域作战和跨域作战任务。

新质力量多元,协同链条剧增。智能化条件下,联合作战力量的要素单元、结构组成发生很大变化,自主化、低成本、集群化无人智能作战力量发挥更加重要的作用。在近期局部战争实践中,参战各方投入各种型号无人机,高峰时期每日参战无人机数千架,规模甚至超过有人部队。有人部队、无人部队、有人与无人混编部队共同存在,节点数量的增加将导致作战网络潜在链路指数级增长,对联合作战协同机制的容量、结构、手段、韧性等方面提出新挑战。如果不能有效解决协同的问题,只是单纯增加更多的作战力量,不仅无法实现战斗增益,还会导致迟滞、混乱等负面效果。

制胜机理嬗变,协同要求提升。体系聚优、以快打慢、精确释能,已成

为现代战争制胜的重要机理。当前,在高速度、快节奏的联合作战行动中,作战协同在时域、空域、频域快速协调、敌我识别、碰撞避免等方面仍有进步空间。面向智能时代,为构建更为高效的情报链、指挥链、杀伤链,仍需要大幅提高联合作战协同中的态势共享、敏捷决策、信息通信、任务分配等效率,在瞬息万变的战场上,保障信息化智能化参战力量高效、敏捷、自主协同,进而在体系实力、速度、效率上胜敌一筹。

把握联合作战协同之要

智能化条件下,作战协同要着眼实现参战力量行动有序和效能涌现,抓住智能赋能新特点新优势,实施精确智慧的指挥决策,打造全域互通的信息网络、运用多元互补的精锐力量、开展敏捷高效的作战行动,在有序协同中发挥联合作战最优效能。

聚焦智能赋能,实施精确智慧的指挥决策。指挥是联合作战协同的逻辑起点和基本依据。联合作战能否达到各军兵种有效联动,发挥整体作战最优效能,取决于指挥体制对各作战力量的有效协同控制。智能时代,人工智能凭借其在数据处理、精确算法、庞大算力方面的显著优势,深度嵌入指挥决策全流程,通过深度学习进化、精确计算推演、智能辅助决策,更为有效地组织开展作战协同。由人机融合智慧支撑的智能化指挥决策系统,可优化设计作战协同的力量编成、行动方案,精确设定机动路线以及武器能量释放时机、方式、比例、数量等,保障指挥员更好实施

计划协同、临机协同。

聚焦网络聚能,打造全域互通的信息网络。战场通信是联合作战协同的前提基础。随着信息化智能化持续深入,战场传感网、移动宽带网、卫星互联网、信息保障网等各类网络设施投入使用,为战场区域内各联合任务部队提供了广域覆盖、高速传输、服务多样的一体化信息网络,满足了指挥机构与参战部队实时沟通、调控、协同的需要。未来,在“无处不在”的信息网络支撑下,分散于各域的作战力量、作战单元和作战要素根据计划协同、临机协同、自主协同等不同场景,利用全域网络联通性、线上线下渗透性和信息资源流动性,共享敌我态势分布,共同确定协同方案,消除潜在协同冲突,有力支撑联合作战真正实现全域联动、跨域协同。

聚焦体系蓄能,运用多元互补的精锐力量。体系对抗是现代联合作战的基本特征。智能化条件下,任何单一军兵种都很难主导战场的作战行动,只有通过多作战力量综合使用、各作战要素密切协同,各武器平台优势互补,才能集成提升作战能力,从而在复杂多变的战场上占据主动。近年来,无人智能装备突破人类能力限制,在极端战场环境下持续高强度开展行动,同有人部队形成互补,在联合作战中的比重进一步提升。推动无人智能力量等新质作战力量融入联合作战体系,必须处理好有人与无人协同、信息与火力协同、网络与电磁协同、传统力量与新质力量协同,以涌现效能倍增的协同效益。

聚焦精确释能,遂行敏捷高效的联合行动。敏捷高效是联合作战协同的重要“度量衡”。以往受信息传递、决策效率、兵力调度等客观因素限制,联合作战往往以计划协同为主,很难在瞬息万变的战场环境下快速调整作战协同方式。当前,运用人工智能快速生成作战方案正逐渐成为现实,信息化智能化作战力量临机协同、自主协同能力不断提升。未来,联合作战任务部队将在智能化指挥控制和任务规划系统支持下,敏捷确定任务、空间、时间、频谱等协同关系,提升自主规划、智能避障、智能决策、自主攻击能力,更善于捕捉有利战机、搜索优势窗口、精确释放效能,创造“打破游戏规则”的战术战法。

探寻联合作战协同之路

近年来,世界主要国家军队在加快推动联合作战体系由机械化、信息化向智能化转型的过程中,注重从联合文化、技术手段、作战训练等方面入手,不断探索优化适应智能时代的联合作战协同机制。

加强联合文化建设,立起协同制胜导向。联合文化伴随联合作战而生,凝结着对战争制胜机理演变的理性认知与价值追求。要适应全域作战、跨域协同的联合作战需要,切实摒弃协同意识不强、行动中各自为战的思想桎梏,深刻认识融入体系作战、实现协同制胜的重要性,推动价值观念、思维方法和行为规范向谋联合、想联合、重联合转变,立起体系建设、集约高效、融合发展等先进思维理念,进而达到各参战力量之间密切协同、无缝衔接、全域耦合。

发展智能协同技术,构建先进支撑手段。人工智能等技术的突破发展为智能协同的出现奠定了物质基础。要善于运用人工智能赋能作战协同,发展运用智能化指挥控制等手段,保障各级指挥员实现有人与无人作战资源动态调度、作战行动有序协调、作战活动敏捷控制,使作战编组在复杂环境下高效执行任务;优化战术任务分配、编队设计、路线规划等技术,辅助智能化作战集群能够根据战场态势变化,敏捷开展渗透突防、联合打击等行动。

开展智能协同训练,促进能力转化形成。提升联合作战协同能力是一项系统工程,需要通过智能协同训练,细化完善培育措施,不断强化联训联战联胜素质本领。要通过嵌入无人智能力量的大规模联合演习、检验智能化作战概念的专题作战试验等,深入探索联合作战协同问题,要依托正在发展的智能化作战力量、武器装备,组织开展虚拟训练和兵棋推演,探索智能化条件下联合作战特点规律,探讨掌握不同力量组织协同原则和协同机制,完善作战协同的技术与机制保障,促进新质作战力量融入联合作战体系,加速联合作战能力全面提升。

群策集

“一切战争指导规律,依照历史的发展而发展,依照战争的发展而发展;一成不变的东西是没有的。”“变化”是作战理论研究应对未来战场不确定性的关键所在。从“变化”的视域看,外因是变化的条件,内因是变化的根据,外因通过内因而起作用。作战理论研究须紧扣变化,做到研变知变、因变谋变、以变制变,不断与时俱进,从而为制胜未来战场提供理论支撑。

研变知变,把握作战理论研究的
外因。作战理论研究通常着眼于优化己方作战系统。一般来说,在外界因素影响下,作战系统内各要素会失去原有平衡,不断产生变化,最终由量变引发质变。因此,全面分析外界因素的变化是开展作战理论研究的动因。外因的发展变化具有复杂性、动态性、关联性等特点,可按照由系统到要素、由现象到本质的方式,层层深入解析外因变化,为作战理论研究寻找突破口。一是全面考察。可利用人工智能体系化建模,观察影响作战系统变化的各种外部因素,重构作战系统的目的、手段与边界。二是客观分析。围绕数据、态势、行动、力量等方面,对比分析时代背景,跟踪分析战场实践,换位解析对手发展,为作战系统演进提供参考。三是深度挖掘。运用辩证思维,不仅观察变化本身,更跳出变化,洞察变化背后的原理、机制与意义,发挥反馈优化作用。

因变谋变,把准作战理论研究的
方向。系统的变化由内因决定,而内因的变化则取决于系统内的矛盾运动。抓住矛盾,就相当于找到了作战理论研究的方向。因变谋变,就是对作战系统内部矛盾展开分析,在体系架构、作战指导、力量建设等层面寻求破解之策。一是在全局上,应着眼未来战场不确定性与作战指导确定性之间的矛盾冲突,围绕战略企图、战役目的、作战期望等展开研究,牵引作战系统建设发展方向,推动作战系统不断优化。二是在局部可按照理技融合的方法,以当前作战力量、作战行动、作战时空的优化重组为发力点,在“术”上寻求主要矛盾破解之策;以当前科学技术的可能转化或突破为发力点,在作战能力创新、力量体系革新等方面攻关,在“技”上探索主要矛盾破解之策。三是体系化推进,要在抓实当前主要矛盾研究的基础上,进一步跟踪次要矛盾演化、挖掘隐性矛盾线索,在人工智能、量子技术、脑控技术等层面寻求突破,研提作战新概念、新构想、新设计,为赢得可持续作战优势集智献策。

以变制变,把控制作战理论研究的
主动。战争以取胜为目的,这就决定了作战理论研究不是“兵来将挡、水来土掩”式的被动研究,而应按照“你打我的,我打我的”的思路,主动、超前研

紧扣变化开展作战理论研究

■王宝明 任凤超

究,以形成先进的作战理论体系。作战理论研究往往是历史继承与时代创新的有机结合,应走好“继承—扬弃—创新”之路,扬长补短、争取主动。一是演绎解析作战思想。可采取从抽象到具体的演绎解析方法,将抽象的作战理论与当前时代特征、作战指向、训练实践、官兵认知等具体背景相融合,展开针对性的研究与解析,以便于官兵理解运用,有效指导具体战训实践。二是归纳辨析作战经验。总结提炼经验做法时,可采取“从特殊到一般再到特殊”的归纳辨析方法,分析经验做法的适用条件,摆脱场景局限解析其基本机理、辨析其发展运用。三是溯因剖析典型战例。可采取从现象到本质的溯因剖析方法,以战例为素材,以人工智能为“引擎”,体系化构建战例库,同时搭建仿真模拟作战环境,采取推演复盘、反向探究、推导预测等方式,深度挖掘作战本质内涵,有效探索作战新对策新思路。

浅议智能系统在指挥决策中的作用

■张 超 赵艳斌

挑灯看剑

当前,各类智能系统在军事领域得到广泛应用,成为支撑决策的重要工具与手段,推动作战指挥理念不断发展。为此,应当正确认识和充分发挥智能系统的作用,在力争战场态势单向透明的基础上生成实时更新的全域战场态势图,在快速精准决策基础上完成目标识别、方案生成与火力分配,在推进指挥流程调整优化基础上实现指挥指令快速流转。

打通全战态势认知链路,筑统一认知之基。精准快速的战场态势认知能力是高效指挥的基础。特别是现代战场,涉及作战领域众多、参战力量多元,要运用智能系统从“数据海洋”中挑选和呈现真实、有效、关键的信息资源,从而实现对战场的准确认知。首先,构建全域认知基座。利用智能系统定义各种战场实体的概念属性与关联关系,构建覆盖陆海空天电网以及战略、战役、战斗各层级的语义网络,从源头上统一数据语义。其次,营造态势认知优势。依托智能系统打通情报侦察、指挥控制、火力打击、综合保障的感知链路,实现多源情报秒级融合、战场态势实时理解、敌我行动趋势预测,使指挥员获得“超越信息过载”的全域透视能力。再次,加强动态适配调整。推动智能系统的升级建设,实现随战争形态演进而动态调整,确保系统始终与作战需求同频共振。

融合数据与经验优势,强智能决策之效。现代战争的复杂性和嬗变性愈发凸显,经验判断的滞后性与决策窗口

的紧迫性之间的矛盾愈发突出,迫切需要加大数据驱动力度。一是智能生成作战方案。运用智能系统将上级指挥指令和本级作战意图,转化为可量化的任务目标和约束条件,形成作战构想,快速生成作战方案。二是智能推演优化决策。借助智能系统构建虚拟战场,进行并行仿真推演,在虚拟空间模拟作战行动因果链条,依托强化学习算法决策预期战果与风险代价评估,通过“彩排”检验效果,有效提升基于数据、利用算法的精准决策能力。三是明确界定人机分工。明确智能系统的辅助定位,将指挥员从繁琐的数据处理中解放出来,使其聚焦于态势研判与关键决策;建立完善的人机交互与信任机制,确保在关键环节保留指挥员的最终决策权,实现指挥员认知优势与机器处理优势的深度融合。

优化指挥决策流程,建敏捷行动之链。现代战争作战节奏极快,可借助智能系统优化重构指挥决策流程,将行动指令快速下达至作战力量单元或平台,实现作战行动高效敏捷。一方面,要优化指挥层级架构。以强有力的网络信息体系为支撑,构建动态适配的指挥层级,加快指挥指令流转;构建基于任务的模块化指挥体系,打破固定编制束缚,实现各军兵种力量机动灵活编组;强化作战指挥体系初性,分散部署多个指挥节点,形成“断而不瘫、散而不乱”的稳定不间断指挥。另一方面,要优化决策流程运转。利用智能系统筛选适合现代战争的指挥经验和具体处置措施,将这些经验举措应用于优化流程运转,并善于基于共享数据连续快捷操作,实现“发现即打击”的杀伤链快速闭合。

生物进化视角下的智能化装备发展

■毛伟豪

观点争鸣

生物进化始终遵循着一定的内在规律,为我们透视智能化装备的演变脉络提供了视角独特的有益启示。从冷兵器时代的刀剑弓弩到信息化战争的精确制导武器,再到如今的智能无人系统,作战装备的每一次迭代,实质上都是适者生存的“自然选择”、攻防博弈的“协同演化”、功能细分的“生态位分化”共同作用的结果。

指挥员在瞬息万变的战场抢占决策先机,正逐渐成为指挥体系不可或缺的组成部分。这些装备之所以能够快速普及,正是因为它们契合了智能化战场的需求,通过“自然选择”的筛选成为装备体系中的“优势物种”。

当然,对于装备“适者生存”的认知不能绝对化,必须同时看到,装备与战场环境、作战需求是双向塑造的关系。“自然选择”驱动装备适应环境需求,而颠覆性技术又会突破旧有规则,反向重构战场生态与战争需求,形成“需求催生装备—装备重塑需求”的交替演进。如隐身战机的问世,打破了“雷达探测=目标锁定”的传统防空逻辑,迫使各国研发反隐身雷达等,推动制空作战由平台主导的“主动辐射超视距空战”,转变为体系支撑的“静默隐蔽全域协同空战”。而这种新的作战样式,又倒逼空战装备升级,向AI驱动下的全域自主协同方向发展。

“协同演化”构建智能化装备生态体系。生态上密切相关的物种之间会形成相互关联、相互促进的演化关系,一方的发展会推动另一方的适应性变化,最终形成动态平衡的生态系统。在智能化战争中,这一机制表现为武器装备同技术、战术等的深度耦合与协同升级,最终构建起多域融合、人机协同、攻防一体的智能化装备生态体系。这种“协同演化”不是单一装备的孤立发展,而是整个装备体系乃至作战体系的系

统性跃迁。

一方面,攻防装备“螺旋博弈”。进攻性装备的发展,必然推动防御性装备的同步演化,而防御性装备的升级又会催生新的进攻手段,形成“矛”与“盾”相互促进的演化循环。例如,智能化无人机“蜂群”的规模化应用,推动了反无人机系统的快速发展,从传统的防空导弹、高射炮,到电子干扰、激光拦截等新型反制装备,形成了多层次的反无人机防御体系。而反无人机技术的进步,又促使无人机向隐身化、小型化、自主化方向演化,通过降低雷达反射面积、提升低空飞行能力、优化群体协同算法等方式,突破防御体系的拦截。这种攻防之间的“协同演化”,不仅提升了单一装备的性能,更推动了整个装备体系的攻防平衡。另一方面,装备与技术、理念之间“同频迭代”。新技术催生新装备,新装备又会引发作战理念变革,而新的作战理念又反过来引导技术研发方向,促进装备的进一步发展,从而形成装备与技术、作战理念之间相互促进的演化闭环。例如,AI大模型的应用提升了装备的自主决策能力,促使指挥理念从“集中指挥”向“分布式决策”转变,指挥结构从层级化向神经网络状演变;而“分布式决策”理念又要求装备具备更强的协同算法与抗干扰能力。这种装备与技术、作战理念之间的深度协同,使智能化装备体系形成了自我优化、持续演化的自组织能力。

“生态位分”推动智能化装备多样化发展。在生物演化过程中,生态位分化是指不同物种通过功能细分,避免同质化竞争,实现资源高效利用的演化策略。这一机制在军事领域同样适用,通过“生态位分化”,智能化装备在功能、场景等维度形成差异化发展,构建起覆盖全领域、全场景的多样化装备体系,推动作战体系整体效能得到最大化提升。

一方面,功能维度精准细分。传统装备往往追求“全能型”发展,而智能化装备则更强调“专能型”突破,通过聚焦特定作战功能,实现性能的极致优化。例如,在侦察领域,履带式无人车、水下无人潜航器、中空长航时无人机等各类智能化装备,可有针对性实施多域多维侦察;在打击领域,精确制导导弹、巡飞弹、机载弹药等,分别对应远程打击、近距离支援、饱和攻击等不同需求。这种功能细分避免了装备之间的同质化竞争,使每种装备都能在特定领域发挥最大效能,形成“各有所长、优势互补”的装备格局。另一方面,场景维度适配演进。未来智能化战争已拓展至陆海空天电网等多域空间,不同作战场景对装备的性能要求存在显著差异,倒逼智能化装备实现对特定战场环境的精准适配。例如,在城市作战场景中,装备向小型化、灵活化、隐蔽化发展,以应对建筑密集、空间立体的作战环境;在海上作战场景中,装备需要聚焦抗风浪、长续航、反潜反舰功能,以应对风高浪急、海域辽阔的环境。这种场景化的“生态位分化”,使智能化装备能够与不断拓展的作战领域相协调、相适应,精准应对来自不同战场环境的挑战,大幅提升了作战体系的适配能力。