



“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

探析智能时代军事训练变革特点

■曹文涛 戚玉国

引言

智能时代,以大数据、云计算、物联网、人工智能、数字孪生等为代表的高新技术,在持续推动战争形态向智能化演变的同时,也促使军事训练向智能化系统变革。探索智能时代军事训练新变化、新机理,洞察其新特点、新要求,不仅是加速生成作战能力的现实需求,更是推动军事训练智能化转型、制胜未来战争的逻辑起点。

训练理念基于数智驱动

训练理念是组织实施训练活动的根本遵循,引领军事训练变革方向。进入智能时代,面对武器装备自主化、作战空间全维化、交战方式无人化和指挥决策智能化的发展趋势,传统基于经验驱动的训练理念,难以很好应对以智能为标志的无人作战、自主作战、人机协同作战。当前,数字技术、人工智能技术等有机融入军事训练各层级各阶段各领域,推动训练理念向基于数智驱动转变,实现自主收集训练数据、精准分析训练状况、高效辅助训练筹划、精细组织训练管理,军事训练呈现出经验数据化、决策算法化、能力涌现化等典型特征。

在数智驱动训练理念牵引下,组训者通过部署于训练场、武器装备和单兵的多维传感器,实时精准采集海量训练数据,为训练决策提供客观量化依据;通过海量训练数据与大数据分析,精准评估受训者短板弱项与发展潜能,打破“一刀切”的粗放模式,实现个性化、差异化的训练内容推送与进度控制;通过注入模型、算法、算力等智能要素激活训练数据,将作战场景快速链接到训练环境之中,达成现实练兵与虚拟环境的有机结合,使信息处理更精细、指挥决策更精确、资源调配更精准,推动军事训练转向多维虚实联动,大幅提升训练质效。

训练内容聚焦增智强融

训练内容是战斗力生成的直接载体,世界军事强国的军事训练转型主要是通过训练内容变革实现的。智能化作战,无人智能装备大量列装,人与智能系统通过功能区分和深度融合共同构成基本作战单元,作战能力重心由单一武器操作转向智能系统驾驭,作战编组由传统战术编组转向人机协同编队。智能时代,军事训练应聚焦提升人机融合能力,

围绕智能化平台操作、人机协同作战、无人装备自主作战等构造增智强融的军事训练内容,通过强化作战人员的智能化体系理解能力和智能化装备操作技能,达到人机思维同步一体和自主调控,促进作战单元整体能力跃升。

提升训练内容含“智”量,要创新人机结合训练,探索以无人化、智能化为基础的战法手段,促进人机功能紧密协作、迭代发展,实现人机优势互补的训练态势。例如,在组织实施战术训练时,受训者应与智能系统分工协作、高效交互,突出利用智能重组协同关系、闭合杀伤链路、联动部队行动等内容的训练;加强战法融合训练,瞄准实现人机深度融合的战场需求,以技术革新拓展战场需求与科技手段融合深度;开展战训耦合训练,瞄准智能化战争特点,提高智能认知力、智能创新力和智能运用力,将认知优势转化为决策与行动优势,促进训练效能倍增。

训练方法突出全域智联

训练方法是落实训练内容、达成训练目标的“纽带”与“桥梁”。智能时代,着眼适应作战样式日趋网络化、分布式、自适应等新特征,须着力破解军兵种力量跨区域行动训练难、互为条件支撑训练难等现实矛盾,将虚拟现实、生成式人工智能等高新技术深度融入训练手段,推动传统以特定武器装备或作战平台为中心的训练方法,转向以体系赋能为关键的全域互联、跨域智联、虚实融联训练方法,以“智能+”手段打造“人机+”部队,实现“多域+”机动,确保训练各要素同频共振,拓展作战效能多域聚合、跨域释放的战斗力生成新路径,提升“聚”的力度、“联”的广度和“抗”的效能。

创新运用全域智联训练方法,可依托设备、系统、平台的“云一边一端”智能互联,创新基于云端智联的跨域联动训练方法,组织异域分布的作战模块开展联动训练,提升多域聚合、跨域协同能

力;依托智能虚拟仿真系统,将各实体作战力量进行“虚兵+实兵”编组,创新基于“平行战场”的虚实融合训练方法,组织人机混合、虚实融合训练,实现实兵与虚兵、有生力量与智能装备系统深度融合;创新智能导控的体系对抗训练方法,通过构建敌我双方作战体系,确立体系对抗背景,匹配特定作战环境,以联合演习的方式组织实施体系对抗训练。

训练条件强调智能赋能

训练条件作为组织实施军事训练的基础支撑,直接影响军事训练质效。智能化战争,作战领域更加广泛、作战空间更加广阔、作战方式更加多元,传统训练条件难以有效满足智能化指挥训练、实兵对抗、装备操作等对训练环境的实际需求。运用数字地图、虚拟现实、元宇宙等高新技术,以智能赋能模拟操作系统,研发智能自主的演训支持系统,探索专兼结合、虚实搭配智能“蓝军”,可高质量构造复杂电磁环境、典型作战场景和实战对抗情境,打造基于异地分布、逻辑一体、整体联动的统一训练条件,使受训者在沉浸式场景中练指挥、练行动、练战法。

推进智能赋能训练条件建设,要打造基于未来战场的模拟化平台,通过间接战场信息保障资源,完善实兵交战系统、智能靶标系统和战场声光电模拟系统等,逼真反映战场态势,支撑特战精兵对抗、体系联动对抗;打造基于智能化装备的数据化平台,通过“数据—情报—认知”链路,配合战例库、典型场景数据模型,洞察复杂态势下的真实敌情,实现战场态势的动态展现及精准推送,形成多等级联动互通的智能训练优势;打造基于智能体系的科技化平台,通过引入智能训练管理系统,进行多源数据整合,记录协同效率指标,实现全链路贯通,促进各训练要素和力量由相互依赖转向高度融合,把信息力、科技力高效转化为决策力、战斗力。

训练考评注重多维智诊

训练考评是牵引军事训练高质量发展的“指挥棒”。传统训练考评多以训练考核、演习结果等最终成绩为衡量依据,难以对训练全过程和受训者综合素质进行精准评价。智能化条件下,生成式人工智能技术的引入和智能化考评系统的应用,可全程搜集和多维解析全场景、多

模态、动态性训练数据,实时反馈训练效果,智能再现训练过程,实现对训练过程的全时段、多维度、智能化诊断,并依据多维效能评价标准体系,将评估数据与训练理念、内容、方法等深度关联,推动训练考评由单一技能评价向综合能力画像转变,由训后复盘向实时反馈转变,由等级划分向体系优化转变。

实施多维智诊训练考评,要设置衡量人机协同熟练度、技术故障处置率、指令响应速度值的适配性指标,结合多种作战力量间信息互通准确率、行动衔接流畅度、集群任务同步率等,提高训练对作战任务的支撑能力;利用多种传感器采集受训者在训练实施过程中的指挥决策、战术动作、生理心理等全过程数据,构建综合能力模型,从军事技能、认知能力、心理素质等多个维度,对受训者能力进行综合画像;运用人工智能考评系统实时数据处理功能,对训练中的战术动作偏差、决策响应时延、装备操作失误等问题进行即时捕捉与分析,同步生成反馈报告与针对性纠偏方案,指导受训者在训练过程中即时调整动作、优化策略。

训练管理凸显以智增效

训练管理是达成军事训练质效的重要保障。智能时代,基于智能训练管理系统的高效支撑,可实时监控训练进度、资源消耗、人员状态,进行军事训练“需求论证—统筹计划—组织实施—考核评估—转化应用”全生命周期智能化管理,推动训练计划由静态规划向动态调控转变,资源调配由经验估算向智能优化转变,风险防控由被动响应向主动预警转变,实现训练登记统计规范化、训练协调控制精确化、训练过程动态可视化。

在军事训练组织实施过程中,组训者可依托智能训练管理系统的需求论证、筹划设计、辅助训练等功能,科学分析受训者训练目标需求和课目要求,自动推荐生成训练课目,自主生成训练方案计划,动态监管训练实施过程;通过智能感知及数据采集设备,自主跟踪捕捉训练场景、获取训练状态,对标训练标准并基于大数据及机器学习算法,评估训练实时状态、训练结果数据及部队作战能力,智能生成考评结论和改进意见;建立训练成果“资源库”,依托智能训练管理系统成果转化应用功能,对不同形式训练成果智能匹配转化应用对象,提出建议并实现智能推送,使军事训练管理形成智能化完整闭环。



群策集

“暗适应”是指从强光下进入暗处或照明忽然停止时,眼睛通过一系列复杂生理变化,逐渐增强对光线的敏感度,以分辨周围物体。从军事视角来看,如果把战场“迷雾”比作昏暗环境,那么,运用多种侦察预警手段,逐步增强“穿透力”的过程,就是提高战场“暗适应”能力、实现致人而不致于人的过程。未来战争中,战场空间不断拓展,战场环境的复杂性、多变性以及作战决策的瞬时性、灵活性对战场态势感知提出更高要求。着力提高战场上的“暗适应”能力,有助于率先穿透“迷雾”,掌握战场态势、抢占制胜先机。

全域融合拓展感知范围。“暗适应”伴随着瞳孔直径的扩大,目的是让更多光线进入视网膜。未来战场中,战场空间不断向全域多维拓展,战场信息的复杂性、关联性呈指数级增长,传统单一信源很难穿透战场“迷雾”,亟需体系化重构。为此,一是要统筹陆海空天电网等各领域侦察探测力量,协同部署构建高灵敏度的立体多源融合感知网络,借助多维渠道捕捉信息,同时关注那些看似微弱的边缘信号,如异常的无线电静默、偏离既定轨迹的目标等,对战场进行大范围、长时间、全方位、高精度侦察,从而在复杂扰动环境中收集足够多的信息,提升战场数据采集能力。二是要建立多源异构的交叉验证机制,充分利用智能识别、大数据和人工智能等前沿技术,借助雷达、光电、电子侦察等不同机理传感器,多方收集数据并甄别印证信息真伪,通过持续不断分析、挖掘、验证和运用战场信息,消除虚假信息、冗余信息的干扰,提高信息获取的准确性、可靠性。三是要采用“云边一体”分布式架构破解中心节点依赖,即使部分节点失效或感知能力衰退,仍能通过架构层面的异构互补与分布冗余,借助边缘节点动态组网保持感知效能、填补感知盲区,使得战场态势感知更加高效、稳定。

模式切换确保感知连续。“暗适应”的关键在于视觉系统工作模式的快速切换。眼底视网膜上的视锥细胞主管强光下的视觉和色彩辨别,而在暗光情况下,主要是视杆细胞在发挥作用,其逐渐合成对弱光非常敏感的视觉红质,促使眼睛的光敏感性逐步增强,能够捕捉微光,在黑暗中辨别物体轮廓。二者各司其职,通过模式切换确保视觉信息连续输出,避免因环境剧变导致视觉信号丢失。这为智能化战争感知体系构建提供了启示。借鉴视杆细胞、视锥细胞分工协作机制,应依据作战任务调整 and 变化情况,构建广域监视与精确感知相结合的战场感知体系;在作战初期或非交战方向,启用广覆盖、低功耗的基础警戒模式,确保战略隐蔽与持续监视;一旦锁定高价值目标或开始作战,立即切换至高分辨率、强识别、高精度的精准感知模式。通过工作模式的转换,确保态势图景不中断、目标轨迹不丢失,从而在强对抗环境中维持全天候、全时段的感知优势。

边缘提纯释放感知效能。在完成“暗适应”的过程中,视觉系统并非被动接收所有光子,而是通过视觉神经中枢的相应调节功能的变化,主动抑制杂乱背景干扰,突出目标轮廓。这表明,感知的完成不仅依赖于前端信号的采集,更有赖于神经中枢对信号含义的判断与加工。未来作战中,战场信息激增、内容真假难辨、态势虚实混乱,战争“迷雾”始终如影随形,使得信息掌控充满不确定性。全域多维传感器获取的海量数据,需要经过筛选、关联与解读,才能转化为有价值的态势情报。在信息过载与碎片化并存的战场环境下,应构建分层递进的智能感知架构,根据态势变化自动调整信息处理方式,将有限的计算资源集中于关键变化信号的捕捉与分析。依托分布式边缘计算节点,在数据产生的源头同步开展数据清洗、融合与特征提取,通过算法自动剔除重复、冗余及低置信度的无效数据,将经过验证的、高价值的信息上传指挥中枢,推动感知体系从“全量数据堆砌”向“高置信度情报推送”转变。

以科学思维加强军事物流风险治理

■李 聪 王东滨



挑灯看剑

当前,随着智能技术的发展应用,现代军事物流日益呈现数智驱动、体系互联、多元并行的鲜明特征,各类风险隐患的滋生条件、传导方式和表现形态发生变化,物流体系的安全韧性面临严峻挑战。只有把握现代军事物流风险嬗变规律,以科学思维创新治理模式、改进治理方式,才能持续筑牢安全根基,为打赢提供有力支撑。

运用智能思维开启智慧治理模式。现代军事物流加速迈入数字化、智能化运行阶段,物资仓储、运输投送、供需调配、末端补给全链条接入网络信息体系,各类运行数据在线交互、实时流转、动态更新,物流风险潜藏于数据传输、系统运算、终端运行等无形环节,引发物资错配、调度失准、链路紊乱等连锁反应。应当充分运用智能思维,遵循“感知—分析—研判”的运行逻辑,利用智能技术手段穿透管控盲区、捕捉细微异动,实现对风险隐患的主动甄别和动态管控。具体而言,可以利用物联网、数字孪生技术搭建全域可视化管控体系,对物流节点、物资状态、运输通道实施全时监测;利用大数据技术整合海量运行数据,深度挖掘安全态势变化规律,精准甄别隐性风险苗头;利用智能算法构建分级预警、分层处置机制,全方位提升军事物流风险治理的精细化、智慧化水平。

强化体系思维释放整体治理效

能。现代军事物流是前后贯通、军地融合、多域联动的一体化保障体系,人力、物资、运力等各类保障要素深度耦合。体系化运行结构下,跨区域、跨环节、跨领域隐患相互交织、彼此叠加,局部微小隐患可能会被传导放大,演化成影响全局的系统性安全问题。针对风险耦合联动、全域传导的特征,应当不断强化体系思维,采取综合集成方法,通过多维度协同消解风险叠加效应,充分释放整体治理的聚合效能。整合军地、前后方、各专业领域保障资源,实现要素一体联动、力量统筹运用;打通层级联动、供需衔接、军地协同的运行壁垒,消除治理盲区与衔接缝隙;构建全域联动共治格局,推动各领域各环节同步管控、协同整治。

筑牢法治思维形成长效治理机制。现代军事物流改革持续深入,军地联合保障、数字化管控、智能化作业逐步落地,参与主体更加广泛,保障场景更加复杂。多元化运行模式下,物流风险边界不断拓展,容易出现权责界限模糊、流程衔接松散等问题,持续扰动物流体系有序运行。面对这一系列风险,应当进一步筑牢法治思维,依靠法规制度固化运行标准,实现风险常态化规范化管控,形成长效治理机制。通过健全覆盖各类保障场景的制度标准体系,补齐物流运行规范短板;细化各岗位、各流程、各场景的作业规范与权责边界,明确标准化运行全套;将制度刚性约束嵌入物流运行全链条,以规范化作业堵塞安全漏洞,推动风险治理常态开展、持续见效。



谈兵论道

随着战争形态向智能化加速演进,联合作战信息主导、体系对抗、多维一体、智能制胜等特征日益凸显,推动联合作战指挥范式转型重塑。制胜未来联合作战,首要的是深刻洞悉和精准把握联合作战指挥运行内在机理,发挥其对联合作战指挥活动的方向牵引、内在驱动、本源支撑和运行规制等作用。

以任务目标为靶向引领。联合作战指挥运行的本质,是统筹各方力量、整合各类资源、高效推进目标落地的系统性实践,应当以任务牵引作为逻辑起点。首先,体现在战略战役层面的方向引领。作战任务源于战略意图与战役决心的层层传导,联合作战指挥体系内各层级指挥机构根据各自受领任务精准研判形势、科学制定策略、明确行动目标、责任边界与时效要求,从作战筹划决策、力量调配部署,到指令下达执行、过程督导调控,确保联合作战指挥运行始终锚定战略战役全局不偏航、不走样。其次,表现为作战要素的能量聚合。指挥运行以作战任务为依托,引导任务部队打破军兵种壁垒和条块分割限制,推动情报侦察、火力打击、兵力机动、作战保障、信息对抗等作战要素明晰行动指向、凝聚行动合力,确保各项作战行动落地见效。再次,反映出指挥运行的具体指向。面对复杂多变的作战环境,联合作战指挥运行唯有始终坚持以任务为牵引的导向,才能快速响应变化、及时调整部署,

把握联合作战指挥运行深层机理

■栗爱斌

联合作战指挥运行机理,是联合作战指挥体系内各层级指挥机构之间,以及各自指挥活动与作战任务、作战行动之间相互联系、相互作用、相互制约的内在规律、动力机制与运行逻辑,是驱动联合作战指挥体系有序动态运转、高效释放指挥效能的关键所在。制胜未来联合作战,深入把握联合作战指挥运行机理是重要前提。

破解联合作战指挥运行中的堵点与卡点,保障指挥链条高效顺畅运转,达成行动实效,最终实现既定目标。

以信息流转为关键引擎。信息主导作为联合作战指挥运行的重要驱动力,一方面,集中体现为指挥信息贯穿各层级指挥机构间信息流转全流程,驱动联合作战指挥体系有序运转。战略层级指挥机构汇聚全域战场指挥数据,形成战略态势,将战略决心、战略指令转化为标准化合指信息,精准下发至战役指挥机构,实现作战决策的高效传导;战役层级指挥机构起着中间枢纽的作用,在承接上级指挥信息的基础上,同步整合上下级上报的战场态势、行动进展,完成信息融合、任务分解与指令生成,将细化的作战指令同步推送至各战术层级指挥机构,以此牵引战术单元作战行动。另一方面,体现为打破边界壁垒,实现指挥信息实时双向交互。下级指挥机构实时将战场态势、兵力部署、行动效果等指挥信息集中反馈,为上级指挥机构调整指挥决策、优化任务部署提供依据;上级指挥机构根据下级实时反馈的指挥信息,快速研判态势、下达调整指令,确保指挥信息按“决策—下达—反馈—修正”闭环良性流转。此外,通过规范指挥信息流转标准、畅通传输渠道、保障信息安全,在各层级指

挥机构之间实现信息共享、指令同步、协同联动,避免指挥脱节、指令滞后,将信息优势转化为指挥优势,持续为联合作战指挥运行提供动力。

以流程迭代为演进路径。流程迭代,是以战场态势为活水,以信息网络为脉络,依据战局发展临机应变,对指挥链路、筹划流程等进行动态修正、循环优化,实现指挥运行从“静态计划”向“动态优化”的持续跃迁。首先,实时更新态势感知。各级指挥机构依托全域联合情报网络,精准捕捉战场情况的细微变化,识别作战体系的脆弱点、敌我力量消长状况及战场新矛盾新问题,修正既定作战计划与实战态势的偏差。其次,即时响应调控偏差。当战场态势与既定计划出现时空偏差、力量错配或协同阻滞等情形时,各层级指挥机构通过流程重组、链路再造、权限临机调整等手段,理顺指挥运行堵点。一方面,对指挥时序、流转环节进行精简重组,压缩指挥层级流转周期,打通情报、决策、行动之间的链路堵点;另一方面,动态调整协同流程、权限配置与指挥分工,确保指挥流程始终与战场实际同频共振。再次,动态平衡变与不变。指挥运行必须坚持计划主导与临机应变相结合,通过“实践—认识—再实践”螺旋迭代,完成从预设型向动态适配型转变,确保在复杂战场环境

中指挥链条不断裂、协同节奏不混乱。

以实战效能作为评判准绳。联合作战指挥运行效能评估,需要重点考察联合作战指挥员的作战企图持续、快速且正确地转化为一线任务部队或作战平台的作战行动的程度。从时效性上讲,聚焦指挥链路流转速度提高实战效能,是战场制胜的先决条件。现代战争进入“秒杀”时代,“OODA”循环闭合周期不断缩短,情报融合、研判分析、筹划决策、兵力响应等各个环节都可能迟滞运行效率,影响从指挥到行动的衔接效果。这就要求指挥运行过程中不断压缩指挥链路、精简指挥环节、加快决策节奏,确保指挥决策先敌一步、行动节奏快敌一拍,以高效运行抢占时间窗口,形成以快制慢、以快取胜的战场优势。从准确性上讲,立足指挥决策质量提高实战效能,是精准制胜的重要支撑。要围绕战场情报、态势研判、方案制定等每一个环节,排查研判偏差、指令漏洞、协同误差,过滤虚假干扰信息,确保态势判断客观真实、作战指令精准无误,最大限度规避决策失误造成的作战损耗。从稳定性上讲,着眼复杂战场环境提高实战效能,是持续制胜的底层保障。重在针对电磁干扰、链路中断等极端情况,实时监测指挥运行状态,甄别链路卡顿、系统故障、协同失衡等问题,应急触发自动降级、备用切换、动态纠偏机制,提高体系抗毁性、容错性,确保指挥体系不崩、链路不断、秩序不乱。指挥运行机制联动贯通,以时效提速度、以正确保精度、以稳定固底线,从而实现联合作战效能整体提升。