“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

把握作战体系智能化演进特征

■盛 霏 梁海民 宋志峰

引言 **当前，随着智能技术在军事领域广泛应用，战场规则和对抗逻辑已发生深刻变化，对情报侦察、指挥控制、火力打击、作战保障等作战能力提出全新要求，推动作战体系加速向智能化形态演进。准确把握作战体系智能化演进的特征，探析其内在规律，是抢占未来战争制高点、赢得战场主动权的重要前提。**

明晰智能化演进的主要动力

作战体系智能化演进，不是智能技术在作战领域的线性突破，也不是应对战争威胁所产生的被动策略，而是技术革新、竞争压力和现实需求在一定条件下交织作用的结果。在这一过程中，作战体系呈现出螺旋式升级态势，最终演变为具有智能化特征与内涵的形态。

技术推力是“基础引擎”。近年来，人工智能技术呈“井喷式”发展，为作战体系智能化演进提供了物质基础。实战、训练、演习、试验等活动产生了规模空前的多源异构数据，这些数据经过标注、清洗、融合后，成为推动智能模型迭代升级的重要“原料”；高性能计算、边缘计算、量子计算等技术的突破，使实时处理战场海量数据成为可能，为智能算法在线运行提供了支撑；强化学习、自监督学习等智能算法持续优化，在图像识别、路径规划、方案生成等作战活动中表现出接近甚至超越人类的水平，使作战体系的能力边界不断拓展。

竞争态势是“外部驱动”。当前，军事智能领域的竞争日趋激烈。世界各主要国家将人工智能视为争夺未来军事优势的重要手段，纷纷出台军事智能化发展战略，加大研发投入，加快智能技术向侦察、指挥等作战领域的转化速度，形成持续用力、相互牵引的竞争态势。各国高度重视在作战领域推进智能化建设，力求抢占先机，避免出现明显的能力差距。作战体系智能化演进，不仅可以使其在技术领域保持领先地位，同时能够推动在作战概念、编制体制、装备水平等体系能力上形成竞争优势，是作战体系保持能力优势、塑造战略胜势的关键。

现实需求是“目标牵引”。信息化手段的泛在使用，实现了海量数据实时获取和作战体系互联互通，但传统人工处理模式存在一些瓶颈问题，影响体系效能的输出。将智能技术嵌入“OODA”循环，可以全面提升作战体系的决策速度，实现作战体系的能力跃升。并且，无人集群作战等非对称手段具有高度不确定性和强对抗性，使以预先配置规划为基础的传统作战体系难以应对，面对智能技术应用带来的战场变化，需要用更先进的智能技术去应对，这种“以优胜优、以智克智”的体系需求与对抗策略，成为推动作战体系智能化演进的目标牵引。

掌握智能化演进的运行机理

在作战体系智能化演进的过程中，物质基础的改变使体系原有运行结构被打破，运行方式发生了变化，其运行机理也相应改变。

“能力预设”变为“能力进化”。传统作战体系能力形成后相对固定，强弱态势在体系对抗开始前就已基本成型。在智能化条件下，任何“能力预设”优势都难以持久。作战体系能力不是一次性交付的“定量”，而是持续迭代的“变量”。战争时间越持久，强者更强、弱者愈弱，作战体系进化速度快的一方就越有利。因此，需要将数据闭环、算法更新、仿真验证嵌入体系运行全过程，推动平时“离线进化”与战时“在线进化”无缝衔接，使体系在对抗中持续学习、动态适应，像生命体一样自我完善。

“集中控制”变为“规则赋能”。传统作战体系的树状指挥结构依赖中心节点集中控制，信息逐级传递、指令层层下达，难以适应智能化战争作战节奏。为了加快响应速度，需要把指挥控制的重心前移到规则设计环节，通过统一交战规则、授权边界和协同逻辑，将决策权以规则形式赋予海量并行的“微决策中心”，使作战节点能够依据预设规则自主感知、判断、决策与行动。作战体系每个节点在统一规则框架下自主行动，整体涌现出高度协调的作战效能，可以实现“无序中的有序”。这种分布式决策既可以赢得速度优势，又增强了体系韧性。

“人为主控”变为“人机共生”。在智能化作战体系中，人与机器在认知、决策和行动上实现深度耦合，机器承担态势感知、数据处理、高危突防等高负荷任务，人则聚焦于战略判断、风险管控和伦理抉择。人机关系从“人在环内”逐级审批，走向“人在环上”监督干预，最终可能迈向“人在环外”的智能敏捷自适应。人的角色从操作者转变为规则设计者和最终裁决者，体系智能化程度越高，对人在认知、伦理与应急处置等能力上的要求就越高。

厘清智能化演进的阶段过程

作战体系智能化演进是分阶段渐进的过程，要准确把握体系演进的阶段性规律，认清各演进阶段的主要特征，科学推进作战体系向智能化方向演进，推动实现效能跃升。

赋能增效阶段。该阶段是作战体系智能化演进的初始阶段，主要特征是将智能技术嵌入作战体系的各个环节，在保持体系整体架构不变的前提下，实现局部效能提升。智能系统扮演“增强器”的角色，帮助积累运行数据、开展技术验证、建立人机互信，这一阶段是既有体系对智能技术的选择性吸纳，将其由外围工具逐渐变为体系的组成部分。体系效能提升需求与既有体系架构不相适应将成为这一阶段的主要矛盾，为后续发展指明了变革方向。

体系重构阶段。当智能技术应用规模超越临界点后，作战体系中的智能要素将由“附加项”升级为“必选项”，体系演进将进入质变区间。整个作战体系在指挥结构、决策方式、作战编组、组织形态等方面，突破原有结构约束，实现扁平化组织、部分自主、多域编组和智能支撑，充分释放智能要素的作战效能。该阶段解决了局部智能与体系结构不相匹配的矛盾，但也面临能力需求与效能输出之间的矛盾问题，从而推动体系进一步演进。

自主演进阶段。随着智能要素作用范围不断扩大，作战体系智能化演进将逐渐转向“智能自主”。作战体系将具备自主感知、决策、协同和演化能力，实现自学习、自适应和自进化。这一阶段是自主与可控之间的平衡博弈，绝非简单意义上的“无人化”。体系的自主化程度越高，算法的主导性越强，越需要人对智能要素进行规则约束与监督干预，确保体系的强韧和可靠，使体系效能释放更为稳健。

预判智能化演进的风险挑战

作战体系加速向智能化方向演进，在拓展体系能力空间的同时，也伴随着技术“黑箱”、体系脆弱性和竞争失控的风险。这些风险不是单一的技术缺陷，而是贯穿体系演进全程的挑战。要及时前瞻预判、全程实时监控、同步预置方案，从而实现对风险的有效管控。

技术“黑箱”风险。人工智能技术目前还存在可解释性不足的问题，智能系统能够给出可供选择的各类方案，但其决策过程往往不透明，即使开发者也无法完全洞悉其内部复杂的相互作用机制。在军事应用中，这种“黑箱”特性会带来严重风险，例如智能系统误判可能无法及时发现、失效原因可能无法快速定位、行为异常责任将难以界定。为此，要建立智能系统全周期验证机制，构建系统稳定性标准，将稳定性测试结果作为智能系统上线使用的前置条件；要采用生成路径可追溯的架构，并在决策链路中设置人工审核节点，当系统处于低置信度状态时自动触发防错纠错机制，转为人工研判。

体系脆弱性风险。高度互联互通的作战体系，在提升作战效能的同时，也放大了体系脆弱性风险。数据“投毒”可能污染智能模型、网络攻击可能瘫痪指挥链路、对抗性攻击可能误导智能感知，一个节点的失效通过智能系统的自主决策机制快速扩散，就会造成系统性崩溃。为此，要将作战体系结构由线性转化为网状，做到分布式部署、一体化协同，在实现体系多样化功能的同时增强自身抗毁能力；要构建体系“能力池”，将感知、决策、打击等功能转变为跨平台服务模块，实现系统功能的解耦；要设计部署智能驱动的体系监测系统，自动识别体系风险，实现快速隔离处理。

军备竞赛与失控风险。智能技术门槛相对较低、扩散渠道多样，其失控或被滥用的后果十分严重。高度自主的进攻性武器还可能会降低冲突门槛、增加误判风险、破坏战略稳定，而国际规则的缺失和滞后进一步加剧了失控的风险。为此，要明确人类的最终控制权，以人类共同安全为出发点，构建兼顾安全、技术与伦理的多元规制体系；要推动构建各方普遍参与、具有广泛共识的治理框架，为人工智能军事应用划定红线，确保其安全、可靠、可控。

群策集

老鹰捕猎对作战行动的启示

■郭尚嘉

在自然界，盘旋在高空的老鹰发现地面隐匿的猎物后，迅速向着目标俯冲，即便猎物善于伪装、迂回逃窜，也难逃被锁定捕捉的命运。由此想到现代战争中，参战力量日益多元、交战空间不断拓展、虚实信息交织叠加，战争“迷雾”变得更加浓重。在战场上，谁能穿透“迷雾”，谁就能赢得制胜优势。如何穿透“迷雾”？可以借鉴老鹰捕猎的特征和流程，擦亮全域感知之“眼”、锤炼精准研判之“脑”、舒展控局制胜之“翼”，从而在战争“迷雾”中找到克敌制胜的机会。

擦亮全域感知之“眼”，构建远近衔接的监视网。老鹰捕猎，胜在一双慧眼。研究表明，鹰眼不同于人类眼睛，其每只眼睛的视网膜上不是只有一个中央凹，而是具备双中央凹结构：一个具有较大的视野范围，能在数千米高空中俯瞰全局，便于大范围搜捕猎物；另一个则分布更多感光细胞，能在关键区域进行目标定位和高分辨率成像，利于对目标精细识别。现代作战亦可如此，打造“平时广域扫描、临战重点聚焦”的分层感知能力。一方面，要织密广域监视网。依托天基侦察卫星、高空长航时无人机等侦察节点，对作战区域及周边实施广域监控，全面掌握战场整体态势与兵力部署情况，有效克服单一传感器的局限性，以全方位、多层次的感知能力拓展战场可视范围，显著提升目标识别概率，确保“看得见”。另一方面，要用好抵近侦察手段。灵活调度战术无人机、前沿侦察分队、特种渗透力量等抵近感知单元，对关键目标实施针对性侦察，使每个单元都成为体系赋能的信息节点，在动态对抗中抢占时间窗口，实现以快制慢、以分制合，确保“辨得清”。

锤炼精准研判之“脑”，练就去伪存真的硬功夫。老鹰脑内存在着复杂的视觉信息处理通路，能够从海量视觉信息中快速筛选出真正值得关注的目标，进而实现对目标的准确稳定跟踪。着眼现代战场，面对淹没在“噪声”中的作战目标，可以借鉴鹰脑视觉系统处理机制，构建智能化信息研判机制。要建立多源情报融合机制，依托数据挖掘、知识图谱、机器深度学习等技术，对实时获取的海量异构战场数据进行快速整合与交互处理，理解战场态势并预测战局走向；要打通数据通信链路，在传感器、指挥控制系统和武器装备平台之间建立起数据关联关系，便于各级指挥人员以更快的速度接收、分析、处理、同步、共享数据；要完善数据甄别校验流程，加强数据溯源与完整性验证，对真假相生、虚实相伴的战场信息进行分析判断、交叉印证，尽力揭开“迷雾”、查清实情，确保数据可信、可靠、可用。

舒展控局制胜之“翼”，把握稳控全局的主动权。老鹰捕猎不会仓促出击，展翼时借助上升气流滞空盘旋，始终将目标锁定在视野之内；敛翼时降低阻力利于快速捕捉，再下降高度迂回逼近，逐步压缩猎物的躲藏空间，彻底消除猎物的隐蔽可能。现代战争中，破除战争“迷雾”，应着力将侦察研判获得的信息优势转化为持续的战场“透明”优势。一方面，要动态跟进，稳住态势。对作战目标实施全过程跟踪锁定，实时更新其位置、状态等信息，采取灵活多变的作战方案和应对之策，提前部署优势力量，避免其机动转移，不给目标重新隐蔽的可乘之机，实现“未战而先胜”。另一方面，要顺势施压，掌握主动。在稳住态势的基础上，抓住作战枢纽部署作战力量，通过划设重点监控区域、兵力机动示形等方式，打乱对手布设伪装、实施反击的节奏，使自身能够收放自如，从而进一步压缩对手回旋余地，掌握作战主动权。

数智赋能重塑指挥决策机理

■牛 靖

挑灯看剑

面对瞬息万变的战场态势和日益复杂的对抗环境，传统基于经验、层级分明、线性推进的指挥决策模式已难以适应现代战争快节奏、高烈度对抗的要求。数智技术广泛应用于军事领域，深刻重塑着指挥决策的底层逻辑与运行模式，需要深刻把握数智技术赋能指挥决策体系变革的内在机理，构建适应现代战争要求的新型指挥决策体系，确保在复杂对抗中掌握作战主动权。

作战筹划从“串行迟缓”向“并行优选”跃迁。传统作战筹划高度依赖指挥员、参谋人员的个体经验与智慧，面对多维空间、多域联动、多军兵种协同的复杂局面，人工处理信息的能力存在明显瓶颈，易导致筹划周期长、方案单一、风险不可控等问题。数智技术的引入，使得智能系统能够依据任务清单、战场环境和资源约束，快速实现任务分配，生成多套备选方案。要围绕作战需求变化、对手威胁发展、能力边界拓展等，针对战场实际情况动态设计作战行动，确保作战方案、计划具有灵活性和适应性。

行动控制从“计划协同”向“自主协同”转变。指挥决策的落脚点，在于对各域作战力量的精确控制与作战效能的适时释放。传统行动控制以预设时间线与协同表为刚性约束，容易出现作战力量衔接关系断裂与作战时间窗口错失的情况，呈现出一定的计划滞后性。数智赋能下，要遵循体系破击逻辑，依靠全域作战网络，将火力打击、电子对抗、兵力机动等跨域行动一体化统筹，通过设定意图与规则，引导作战力量自主匹配、自主协同，生成并优化杀伤链路与协同时序。同时，当某一节点被压制或链路被切断时，可即时感知损伤，重新规划通联路径、接替任务功能或重构杀伤链路，保障体系功能完整性、稳定性与安全性，确保在强对抗且充满不确定性的战场上，将作战构想高效转化为实际战果，实现作战力量跨域聚能、多域释能。

能力生成从“经验驱动”向“数智驱动”跨越。指挥决策能力的生成，并非单纯静态知识的积累，更多是持续对抗中动态进化的产物。传统指挥对抗演练受限于实兵规模、构设成本与复盘手段等，对抗强度与策略多样性往往不足。要依托数智技术打造数字孪生战场，构建高保真、可交互的逼真对抗环境，模拟开展态势感知、方案生成、效果评估、策略调整等作战活动，在不断进行的博弈中探索策略空间的未知边界，有效提升战场适应能力与作战协同水平，推动能力生成由“经验驱动”向“数智驱动”跨越。

“智”胜战场重在谋“势”

■胡明利 夏 璐

谈兵论道

“势者，因利而制权也。”从古至今，“势”始终被视为决定战争胜负的关键因素。从冷兵器时代依托兵力布势抢占地形之利，到热兵器时代凭借火力集聚形成压制优势，到机械化战争时代以机动突击掌控战场节奏，传统战场之“势”主要依托兵力规模的积聚、对有利地形的占据以及对作战时机的把握，具有线性、可视且相对缓慢演进的特征。智能化条件下，“势”的内涵和外延发生深刻变化，呈现出瞬时生成、动态重构及跨域融合等特征，传统基于经验与直觉的谋“势”手段已难以适应战场之变。制胜未来战场，尤须适应智能化条件下作战领域特征，在谋“势”上下功夫。

谋“势”，是制胜未来战场的重要方面。剖析智能化条件下谋取战场胜势的路径与方法，如何有效实现从被动应对转向主动作为，已成为关乎掌握战争主动权的重要课题。

多维知“势”。“知天知地，胜乃不穷。”现代作战中，知“势”已成为战场取胜的重要前提。智能化战争中，战场态势瞬息万变，唯有依托各类分布式传感器全域探测，获取多维战场数据，汇聚形成清晰立体的战场图景，方能掌握作战主动权。要立体覆盖，全域感知。在陆、海、空、天、电、网等领域部署感知节点，形成立体化、全天候的感知体系，实现对战场信息的全域覆盖、实时采集，从而动态掌握敌情、我情和战场环境变化，为战场态势研判提供依据。要统一标准，数据筑基。现代战场信息来源广泛、渠道多元、形态各异，战场环境、敌我兵力、装备状态、电磁信号等异构信息并存，要一体化规范数据结构和格式，统一信息传输和分发标准，使数据能够按照统一标准流转和使用。要智能融合，构建图谱。依托全域感知资源，通过智能算法对海量异构数据进行快速解析，过滤虚假干扰信息，提取关键态势要素，实现跨模态信息的智能融合，将碎片化、零散化的数据信息，转化为统一、实时、动态、高精度的战场态势“一张图”。

精准算“势”。“多算胜，少算不胜。”现代战争中，作战领域不断拓展，战场的流动性、关联性、耦合性大为增强，从多源信息感知、目标识别到火力打击的过程中，每一个环节都可能产生大量数据。智能化条件下，作战双方依托“云+边+端”的算力资源部署模式，综合运用数据统计、量化计算、模型论证等方法，能够破解运算滞后、响应不足、决策迟缓等难题，以数据为准绳廓清战场“迷雾”，精准反映战场态势变化。一是云端统筹，全局解算。在云端，凭借其海量存储资源、成熟推演算法与强大算力支撑，能够对战场整体态势、作战趋势、关键战机进行深度解算，输出体系化决策方案，从全局视角审视分散在各处的局部态势，分发优化策略，同时赋能终端以及边缘节点。二是边端协同，实时响应。边端承担着数据聚合、协议转换及轻量级AI推理的职能，边端协同不仅能大幅降低上传云端的数据带宽压力，更能实现局部态势的精准测算，满足不同作战单元的信息处理需求，让智能系统具备应对突发状况的敏捷性。三是终端智能，自主执行。终端涵盖各类武器装备与作战平台，承载着基础数据采集与即时响应任务，通过轻量级算法与末端自主计算能力，使其能够成为具备独立作战能力的智能单元，在本地完成对各类捕捉信息的初步处理。

博弈夺“势”。“能因敌变化而取胜者，谓之神。”智能化战争中，作战双方比拼的不仅是单一领域的力量优势，还更多围绕智能优势展开全方位博弈，呈现出全新制胜法则。要多域联动，耦合效能。打破各作战域之间的壁垒，构建扁平化、网络化的作战体系，根据任务需求，集中来自不同军兵种、不同领域的分散单元，达成多域力量一体联动、多域效能叠加涌现。要摧毁节点，瓦解体系。遵循精准破点、断链瘫体的制胜逻辑，通过智能感知与精准研判，发现、锁定、打击对手指挥中枢、通信枢纽等关键节点，瓦解其智能优势生成基础。要智能赋能，辅助决策。依托智能辅助决策系统，通过大数据建模与推演，预判对手行动轨迹，理解指挥员意图，快速分析各项行动可能面临的有利与不利因素，匹配作战资源，生成优化建议，模拟执行效果，以拓宽指挥员决策空间。

持续控“势”。“昔之善战者，先为不可胜，以待敌之可胜。”战争实践表明，不确定性不但是战争的基本属性，还是影响战争胜负的重要因素。面对复杂多变、激烈对抗的战场环境，需要着眼全局，围绕实现作战决心，密切关注作战进程，根据敌我态势的动态发展，对作战行动进行适时控制。要人机互补，深度协同。健全完善人机协同研判决策机制，科学划定人机权责边界，机器承担海量数据处理、重复运算、高风险行动执行等，人负责战略研判、作战筹划、定下决心、修正偏差等，二者分工协作、深度交互，有效应对战场突发情况，实现对战场态势的精准调控、灵活把控，确保战局始终朝着于己有利的方向发展。要敏捷迭代，自主适应。依托自主学习、实时感知能力，快速捕捉战场态势变化，自主调整作战部署、优化算法模型、重构力量配置，确保能够始终紧跟战场节奏，持续巩固并扩大自身优势，避免陷入被动局面。要弹性重构，韧性存续。通过分布式部署、冗余化配置、自主化修复，构建抗毁伤、抗干扰的弹性作战体系。同时，要预设多套作战方案，并备份算法与算力资源，确保在遭遇对手攻击时能够快速切换作战模式、恢复体系运行。