“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

用评估手段揭开战争复杂性“面纱”

■季 明 时鹏翔

引言 军事实践充满各种复杂矛盾运动，把握关联性、驾驭复杂性是推动军事发展的基本要求。相形之下，信息化智能化战争的复杂性愈发突出，从评估视角透视战争复杂性，充分认清机理来源、切实找准发力重点、牢牢把握发展趋势，对于把握现代战争规律、指导未来战争实践具有重要意义。

厘清战争复杂性来源

战争是一个时变的、非线性的暴力相互作用过程，是典型的复杂巨系统。物理世界随机性、作战行动对抗性、武器装备自适应性和信息网络泛在性的混合作用，不断催生着战争复杂性。

事件随机偶发产生战场不确定性。事件随机偶发是物理世界的客观常态，不可预期事件偶发、多个随机事件频发成为战场不确定性的重要来源，充斥整个战场空间、伴随整个战局发展、影响整个战争成败。历次战争实践证明，战场上不可预期的“黑天鹅”事件从来不是偶然出现。恰恰相反，战场是“黑天鹅”事件的“重灾区”和多发频发地带。1980年，美国解救人质的“鹰爪行动”原本计划完备，却因遭遇突发沙尘暴导致坠机，最终行动以失败告终。正因为战场随机事件多发频发，战局走向难以准确预测，结果经常出人意料。

体系对抗博弈造成信息“迷雾”化。战争是双方或多方激烈的体系对抗行动，因各方进攻、防护、伪装和欺骗等行动不断交叉重合，战场复杂性空前增加。智能化战争体系对抗博弈更加复杂多样，海量信息生成以及人工智能深度伪造技术，使错误信息、欺骗信息、失真信息等充斥整个战场，极大增强了信息获取、理解判断、决策处理的难度，给了解战况、把握战局、认知战争蒙上层层“迷雾”。近些年的局部战争中，多方曾采用深度伪造技术，在媒体上发布虚假消息，干扰判断、迷惑认知，一定程度上影响了作战进程。

武器自适应性加剧战局不可控。武器装备是作战体系的重要组成部分，随着智能化技术的迅猛发展，无人智能化装备数量越来越多、占比越来越高，其智能决策能力不断增强，日益从战争工具升级为具有“思考”能力的自主行为体，从“受人控制的机器”向“与人共生协同的伙伴”演变，自主感知、自主决策、自主行动、自主评估等任一环节，都有可能错误理解意图，擅自作出行动。在战场环境复杂、对抗性极强的条件下，武器装备体系智能化程度越高，自主性越强，作战行动往往也越不可控，任何一个微小的扰动都可能对战局产生颠覆性影响。

复杂网络结构导致态势非线性。作战体系是由作战要素和要素间存在的交互关系组成的复杂网络，各要素环环相扣、相互影响，指挥关系、通信关系、协同关系、保障关系等更加复杂，跨层级、跨尺度、跨区域的联动广泛存在。某一作战要素在时间或空间上的非预期改变都可能导致网络结构、网络连接发生变化，带来战场态势的非线性跃变。如同“蝴蝶”效应一般，战时一个看似平常的作战单元被毁、一次小规模的作战行动，都可能带来战场态势全局性突变。

分门别类做好对症评估

针对战争复杂性来源多元、机理迥异、影响多变等特点，需分门别类针对性“诊断”、定位评估其影响，多维揭开其“面纱”，充分发挥评估对作战决策、战争制胜的支撑作用。

通过评估提高战争随机不确定性认知。不确定性是战争的重要特征。在战场上，无论是战争环境变化的随机性，如突发的局部性天气变化，还是武器装备的随机故障、指挥网络的不稳定性等，均会导致对抗过程与结果的不确定性。这种不确定性是天然存在的，无法彻底消除。为此，需要对战争中这种随机不确定性进行预测性评估分析，预判其可能出现的时间、位置、地点等，通过评估预测其对作战能力生成的影响，全力做好相关预案，积极应对。

通过评估减少战场情报“迷雾”。战场情报“迷雾”，往往来自情报缺乏、情报过多以及敌方情报欺骗等，是信息的客观不完备性、不确定性、欺骗性和作战人员的理解偏差叠加作用的产物。虽然先进的情报感知分析系统能提升对战场情报的掌握能力，但仅能够减少信息不完备性导致的情报“迷雾”，对其他原因产生的“迷雾”，无法完全消除。为此，一方面开展信息验证推理评估，认清战场运行规律，减少因情报分析能力不够产生的认知不确定性；另一方面对虚假信息、不确定信息，开展可信度、置信区间综合评估，把握情报本身的不确定性。通过评估可以最大限度减少情报“迷雾”，辅助指挥员和指挥机关在充分掌握情报的不确定性情况下，利用情报的不确定性，提升科学决策和指挥处置效率。

通过评估增强作战体系韧性。随着越来越多的智能化武器装备加入战场，作战体系将进一步呈现出自组织、自演化、自适应的特征，拥有一定的韧性。韧性是作战体系的整体适应性和主动恢复能力，是能够尽快从攻击中恢复并执行关键任务的能力。通过对作战体系自适应性、脆弱性等评估，找到体系结构优化路径和体系关键脆弱点、枢纽点等，预判体系在各种被攻击情况下，可能的损失程度、失能时长、恢复情况等，为构建更加优化、更强韧性的作战体系找到途径，并做好应对预案。

通过评估避免网络级联崩塌。联合作战高度依赖网络信息体系，作战网络内局部单元功能故障，就会影响其他作战单元，产生“多米诺”骨牌式的连锁反应，甚至导致整个作战体系瘫痪。根据复杂网络理论，应对减弱级联故障的有效方法不是增加冗余节点或备份网络，而是选择性删除初始位置的周边网络功能点和链接。因此，应通过评估，掌握网络信息体系故障传播机理，分析不同网络链路功能承载能力，掌握临界指数，针对性研究网络功能优化及减弱级联故障的预置方案，避免出现战场上的“阿喀琉斯之踵”。

把握复杂性评估新趋势

区别于传统作战评估的“还原论”视角，战争复杂性评估立足新视角，关注现代战争“对抗、整体、智能、动态”等特点，其在评估目的、评估方法、评估指标和评估结果等方面呈现以下发展趋势。

评估目的由“减少不确定性”向“管控不确定性”转变。评估目的牵引评估实践。一直以来，人们时常认为对战场态势掌握不清晰的主要原因是信息量不够大，技术不够先进。但实际上，不确定性是战争这一复杂系统的固有属性，无法从根源上消除，评估数据再怎么多，评估方法再怎么好，都只能有限降低不确定性。为此，需要基于科学思维，正确定位评估作用，实践中避免追求“单向透明”，而是将重心放在管控不确定性上，例如找准风险点、做好预案，找到体系脆弱链、加大备份，找到能力强弱点、形成跨代优势等，辅助指挥员认识不确定性、利用好不确定性。

评估方式由层层分解聚合向整体度量转变。评估方式反映对事物本质的认知。基于还原论对战争要素进行层层分解，再对分解后的各部分进行量化聚合，是战争评估的传统方法，也符合人们对一般事物的认识过程。但战争是复杂系统，整体不等于各部分之和，通过“分解+认识+综合”的方式难以认知战争本质。在评估中需要把握战争整体，特别是关注战争的涌现性，由过去简单叠加多种要素能力，就得到总体能力的聚合性评估，向直接从整体层面评估使命完成度、任务完成率、结构鲁棒性、体系韧性等转变。

评估指标由指标树向指标网转变。评估指标是评估的依据和标尺。传统对评估对象层层解构和聚合的评估方式，构建出的指标呈现为树状结构，每级指标由下一级指标聚合而成，这一结构难以满足具有非线性、适应性特征的战争系统评估。战争各要素之间存在大量关联影响关系，需要构建反映战争特性的指标网络，在评估单一指标值的基础上，重点分析指标间的相互影响，特别是分析信息赋能、网络聚能、体系释能等现象的演化机理，找到“非线性效应”“级联特点”等敏感点、脆弱环，掌握战争系统内在运行规律。

评估结论由确定值向概率值转变。评估结论是评估的最终产品。决策者通常希望通过评估得到能力有多大、体系好不好甚至能不能打赢这样的确切答案，但战争复杂性决定了战争是难以预测的，相较于得到确定值，给出在具体情况下的概率性结论更为科学。通过设置不同场景、不同环境、不同对手等条件，进行多种情况的变化性评估，基于数理统计和概率论，得到结果值的概率分布，全面掌握战争态势和可能发展趋势。

“复杂性科学与战争研究”纵横谈

群策集

规避作战指挥中的『隧道效应』

■张自廉 李 涛

心理学上有一个“隧道效应”，其大意是指当人们在长期面对外部压力时，只能看到眼前、局部的事物，难以进行长远、全面的思考，思维逐渐僵化。就如同一个人驾车行驶在狭长的隧道中，视野被局限在前后两段非常狭窄的区域，很难正确判断所处环境、准确预测未来趋势。信息化智能化战场，作战节奏空前加快，武器装备杀伤破坏程度巨大，作战指挥中很容易产生“隧道效应”，即只注意眼前，无法全面了解战场环境的细节和全局，忽视长远和整体，不愿意及时调整和适应变化的情况，造成组织指挥经验化、简单化。作战指挥中的“隧道效应”危害很大，应该采取措施进行有效规避。

全局视野感知。情报信息是作战指挥链路的“源头”，情报信息的质量，往往直接关系到情况判断和态势预测的准确与否。“隧道效应”某种程度上是由于视野受限，缺少对各种信息的准确感知，对所处环境的状态及其变化产生错误认知的结果。因此，作战指挥中克服“隧道效应”，应当立足全局视野感知，提高对各类情报信息的使用效率，提升信息对作战决策的支撑度。现代战争，作战节奏明显加快，战场态势瞬息万变，战场信息急剧增长，信息种类纷繁复杂。提升精准研判的态势感知力，可依托大数据、云计算等技术，构建融入敌情、我情等多情报信息网络，为整个作战体系的运作、战斗行动的指挥与控制、各战场的协调与配合等提供支持。同时，加强对信息导向和控制的预判，从信息的简单获取转向信息的深度利用，分析研判当前战场局势和未来发展趋势，从而形成超前决策、临机调整作战计划及行动方案的战场应变力。

系统思维研判。情况研判是作战指挥链路的“关键”，只有对获得的各种信息进行归纳整理、分析判断，才能对所处形势及未来发展趋势做出精准预测，进而为正确决断奠定基础。作战指挥中，当指挥人员对一些外在信息或思路存在忽视时，很容易导致对形势判断出现片面性和错误性的认识，进而导致“隧道效应”。作战指挥中克服“隧道效应”，就要科学分析和认识客观情况，防止主观臆断、以偏概全等。现代战争涉及政治、军事、经济、科技、文化等各领域，战场环境、敌我力量、作战潜力等诸要素，任何一个环节、要素的漏判均可能对作战进程产生不可估量的影响。为此，要用系统思维对整体形势和战场态势进行全面考察与研判，既要关注军事领域态势，也要分析政治、经济、科技、文化等方面的影响；既要注重分析敌方的作战企图、兵力部署、作战能力等有形因素，也要了解敌方的作战思想、作战原则、将帅特点等无形因素；既要分析敌方作战体系强弱点，也要明晰我方体系优势和要害；既要分析当前敌我双方战斗力指数、力量对比，也要预判其后续发展变化。努力拓展情况研判的广度、深度，避免挂一漏万，争取主动。

平和心态应变。“为将之道，当先治心。”优秀指挥员非凡的指挥能力，往往表现为面对战争行动中的各种情况，能够以平和的心态迅速决断和临机应变。战争史上“心定则胜”“心乱兵败”的众多战例，从正反两个方面，充分说明了在雷霆万钧的紧要时刻，保持定力、冷静处事，对指挥员是多么重要，对战场胜败是多么关键。作战指挥中克服“隧道效应”，需要指挥员主动调整心态，审时度势，临机制宜，及时且恰当地处置各种情况。为此，作为指挥员，要适应高度紧张、残酷的战场环境，以“临大事而不乱”“处危难而不躁”的平和心态周密组织筹划和指挥，从容应对各种情况，紧盯关乎全局的要点、要务，灵活指挥部队行动。指挥员应当科学管理好自己的情绪，注重日常养成与训练，具备宽广胸襟和强大心理素质，敢于迎难而上，善于在逆境中准确判断战场态势，灵活运用战略战术，正确地指挥战斗，进而夺取战场主动权。

把握智能化战争后装保障变化趋势

■李鹏龙

前沿探索

后装保障是战斗力的重要组成部分，直接影响作战进程和结局。当前，战争形态加速演变，后装保障也向智能化方向发展。智能化条件下，后装工作的保障活动、力量编组、保障模式、保障方式等都发生显著变化，呈现出新的特点。

保障活动趋于智能主导

随着大数据、云计算等技术在后装保障领域的应用，作战及保障行动有了明显变化，尤其是人工智能的深度运用将推动后装保障发生新的变革。智能化战争时代，后装保障体系以网信为支撑，以数据为基础，以智能为驱动，将实现保障资源的全维可视、保障力量的优化整合、保障行动的全程可控。“智能”将驱动保障活动中的系列环节，并主导保障活动的系列行动。在保障决策层面，决策主体由个人向人机混合决策转变，决策方式由经验驱动向数据算法驱动转变，决策过程由事前决策向事先预测转变。在保障行动层面，智能技术将有助于实时跟踪并随时预测作战单位的保障需求，不断优化完善保障方案，在智能预测作战间隙的基础上，利用有利时机及时进行精准保障。

力量编组突出人机协同

智能化战争作战力量更加多元，作战空间更加拓展，为满足保障需求，后装保障力量编组将突破“以人为主”的传统惯例，以更加灵活的“人机协同”编组方式来遂行不同类型的保障任务。在指挥层面，人机协同下的混合决策能够做到“人”对实时保障态势与“机器”对历史经验数据的融合分析运用，充分发挥“人”的艺术性、创造性与“机器”的技术性、快速性等特点，有效减少“人”因认知水平、情绪不稳定等因素产生的误判风险，最大限度提高保障行动决策的质量和效率。在行动层面，“人”与“机器”协同编组执行保障任务，能够取长补短，充分发挥“人”的主观能动性以及“机器”的性能优势，让保障行动更加高效可靠。

保障模式变成无人自主

人工智能技术的不断发展突破，让机器的智能化程度不断提高。运用无人机、无人车、无人船等无人智能化装备实施物资补给及技术服务，将成为未来智能化战争后装保障的常规做法。据资料介绍，国外一些科技公司已经实现了产品从生产到配送系列过程的无人智能化。未来无人智能化保障装备将具备极强的自主学习能力，有发达的感知系统，拥有智能决策规划功能，能够应对不良天气、复杂地形、各型障碍等复杂的战场环境，尤其是能够遂行深海、极地、高原等复杂地形条件下的保障任务，有效弥补传统保障体系的短板，且高效精准、全时全域可达。同时，在面对突发情况时，无人智能化装备能够临机自主进行判断与决策，自主躲避干扰或打击，选择最优路径，确保任务按时完成。

保障方式呈现融合联保

智能化战争中，新概念武器装备将大量应用于战场，作战空间呈现出物理域、信息域等多域融合交战的特点。后装保障不再是在单一领域由单一军兵种组织实施、人与机器简单结合下的活动，而是在多域跨域情况下由多种力量参与的联合保障。一方面，智能化武器装备的技术性复杂，需要整合多军兵种保障资源甚至是地方相关技术力量才能达成可靠的服务保障。另一方面，多域融合作战下，需要保障的对象点多面广，看似是某一域出现了问题，实则“牵一发而动全身”，某域某点的问题可能是多域作战下交叉糅合、共同作用的结果，需要多个领域方面的“专家”“能手”同时发力，必须融合多种力量进行联合保障。

保障行动更加精准可控

智能化战争条件下，作战进程加快，武器装备精细化程度变高，对保障的时效性、精准度要求严格，后装保障需要快速响应、全维直达、全程可控、精准对接。随着大数据、云计算、人工智能等先进技术的深度运用，保障态势的实时感知能力、共享能力以及数据分处析理能力将进一步提升，信息获取与数据处理的实时性、准确性全面提升，将有效驱散后装保障需求和资源之间的“迷雾”，达到资产的全维可视、保障力量的精确运用、保障资源的精确输送，以及保障时机、保障空间和保障数量的精确控制，最终实现保障行动的精准可控。

注重提升战场管理水平

■张 俊

挑灯看剑

战场管理，是为维护战场秩序而对参战部队和其他相关人员、武器装备及指挥机构以及重要目标进行的管理。信息化智能化条件下的联合作战，作战空间加速拓展，战场范围空前扩大，加之各军兵种及各种力量深度联合，战场管理面临着更加复杂的新情况、新要求和新挑战。着眼未来战争，战场管理应紧跟战争形态演变特点，树牢战管一体理念、建立顺畅高效机制、推动管理方式创新，切实提升管理水平。

树牢战管一体理念。未来作战是基于网络信息系统的一体化联合作战，战场管理作为保障胜利的重要工作，与传统的战场管理相比发生了明显变化。只有重新审视战场管理在未来联合作战中的作用定位，紧紧围绕打赢要求，始终着眼适应未来作战需求，进一步拓宽管理视野，拓展管理范畴，确立战管一体战场管理理念，才能更大程度催生和巩固战斗力。首先，要树立系统化管理理念，运用全面而系统性的思维模式，审视并妥善处置各类战场相关事宜，对各要素实施全时空、全要素管理。其次，要树立统筹管理理念，明确战场管理的首要目标及其所涉范围，确保全面掌控人力、财务、物资等各类资源，包括科学管理时空信息资源。再次，要树立集中管理理念，结合部队实际和未来作战发展趋势，详尽制定战场上可能出现的各类突发情况应急预案，针对担负的任务和人员实际，制定严明的管理纪律，确保部队行动协调一致。

建立顺畅高效机制。未来联合作战，不仅涉及各军兵种联合，还涉及其他领域力量的整体联合，人员成分复杂，力量交织叠加，加之武器装备、重要目标等分散度高，管理难度日益加大。在联合行动中，各要素容易出现管理关系复杂、管理结构松散、管理链路不畅等问题。建立顺畅高效的管理机制，可以提升战场管理的质效，有效解决相关问题。为此，应当立足联合作战体系，建立自上而下的指挥架构与畅通无阻的信息交流机制，构建及时高效的作战管理体系。其中涵盖各级指挥人员与指挥系统间的紧密协作，以及各种作战平台、各类武器系统之间的实时互联互通与协同配合。整个过程中，通过构建层次较少但反应敏捷且持续不断的管理机制，以满足战场环境持续变化与调整的实际需求。

推动管理方式创新。前沿科技大规模应用于军事，给作战形态、作战样式带来了变革，战场管理方式也需要随之进行创新，以适应新情况新问题带来的新挑战。应着力由传统的粗放式经验管理转变到集约式精确管理上来，持续简化管理流程，进一步压缩管理链路，提高管理效率。对上级工作指示要接收快、领悟快、落实快，对突发情况要掌握快、判断快、处置快，对管理问题要发现快、解决快、反思快，避免因管理繁杂造成不必要损失。要改变传统的单一管理模式，着眼管理中的各类人员、各种要素，因时因地灵活管理，不断增强针对性和有效性，促进整体管理效能提升。