

“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

非对称作战博弈机理正在发生变化

■孔 睿

引言

当前,智能化技术的发展深刻重塑了战争形态,其中,非对称作战所体现的弱势方对抗强势方的博弈形态,其内在机理正在发生系统性变革。具体而言,在传统战争中,弱势方主要依托作战力量的时空错位构建制胜支点,而智能化技术则打破了作战力量的叠加规则,重构了作战时空的边界约束,改变了战争消耗的基本逻辑,为转换强弱关系、逆转攻守态势提供了全新的实践路径。在此背景下,深入研究智能化技术重塑非对称作战博弈机理的具体表现,对于打赢未来战争具有重要意义。

从“力量对比”到“算法对抗”

在传统战争中,非对称作战的制胜逻辑建立在物质力量对比的动态变化之上:弱势方通过巧妙的战术运用,在关键时间和关键地点集中优势兵力,形成局部力量不对称,逐步改变全局力量对比。在这种模式下,兵力数量、装备质量、保障能力等物质要素构成了作战能力的核心指标,非对称优势的获取主要依赖于对这些作战力量的精准调配和集中使用;作战双方处于“天平”的两端,作战的过程就是双方不断在“天平”上增减砝码的过程,哪一方能够更高效地利用所掌握的物质力量,胜利的“天平”就会向哪一方倾斜。

战争形态进入信息化、智能化以来,算法对战局的影响力逐渐高于兵力叠加、火力密度、阵地工事等传统作战要素,成为左右战争胜负的核心变量。这使得非对称作战的博弈重心从物理域的力量对抗转向虚拟域的算法对抗。具体而言,算法的对抗优势主要体现在两个方面。在速度优势方面,先进的算法可以在极短时间内完成海量的数据分析、复杂的战场决策和高效的精准打击,使战争进入“秒杀”时代;在自适应优势方面,先进的算法具有自我学习能力,可以根据战场环境的变化不断调整作战方案,这使得弱势方能够以更科学的作战筹划弥补“力量差”,形成局部甚至全局的非对称优势。从这个角度讲,一个优秀的算法模型产生的作战效能,不再是传统战争中作战力量的“砝码”叠加,而是改变了“天平”本身的称重规则,弱势方能够以更低成本、更快速度、更高质量左右战局走向。

在实践层面,可以构建分布式算法对抗体系来获取非对称算法优势。一是要发展模块化、可组合的算法单元,使不同的算法模型适用不同的战场环境。二

是要建立算法快速迭代机制,将战场数据转化为算法优化的“养分”,让算法根据战场态势持续改良,使算法输出的作战方案始终“有的放矢”。三是要加强算法安全防护体系建设,构建多层次、多维度的算法防御屏障,确保己方算法体系的安全稳定运行。

从“时空调度”到“全域同步”

所谓非对称作战中的“时空调度”,指的是弱势方通过快速机动、穿插迂回等战术,利用“时间差”和“空间差”寻找战机、创造战机、把握战机,进而实现“以快打慢”“以点制面”,消耗优势方的整体力量。纵观世界军事史,灿若群星的军事家们通过该作战方式创造了无数以少胜多、以弱胜强的战争奇迹。但进入信息化智能化战争,“时空调度”的难度陡然加大、效果大打折扣。原因就在于,良好的“时空调度”往往依赖于物理运载工具的速度,以及隐蔽行军带来的信息不对称,然而,智能化技术的发展使得这一博弈机理发生了深刻改变。

具体而言,智能化技术压缩了“时间差”:依托信息网络,现代侦察预警、指挥控制、武器打击等关键环节紧密咬合,形成了近乎实时的战场感知与响应能力,优势方凭借强大的信息网络,能迅速发现弱势方的机动意图,极大地压缩了弱势方利用“时间差”进行隐蔽机动、发起突袭的窗口期,传统的“以快打慢”优势被强势方更快的“决策—行动”周期所反超。智能化技术削弱了“空间差”:智能化技术使得战场空间高度透明,传统的“空间差”所依赖的地域性遮蔽效果被大幅削弱,战场呈现出非线性特征,前沿与纵深、前方与后方的界限日益模糊,弱势方难以找到真正安全的“机动走廊”或隐蔽的“真空地带”来创造有利态势。在这种情况下,“全域同步”取代了“时空调度”成为取得非对称

作战时空优势的新方式:依托智能化作战体系,弱势方能够实现各作战域的无缝衔接与互相配合,在多个作战域同时对敌方发起攻击,形成全方位、多维度的非对称压力,使敌方顾此失彼,难以有效应对。

要实现良好的“全域同步”作战效果,可以构建全域一体的作战指挥体系,打破各军兵种界限和指挥层级,建立扁平化、网络化的指挥架构,实现对全域作战力量的集中统一指挥;还可以发展跨域协同作战能力,推动不同作战域的武器装备、作战单元之间的互联互通,实现作战能力的跨域聚合,形成强大的整体作战效能。

从“线性消耗”到“非线性毁瘫”

传统的非对称作战遵循线性消耗的基本规律,战争的进程表现为双方有生力量和战争潜力的逐步消耗,胜负很大程度上取决于哪一方坚持得更久。在这种模式下,作战效果与投入的作战资源之间呈现出近似线性的关系,要取得一定的作战效果,就必须投入相应数量的作战资源。弱势方要夺取最终胜利,往往需要承受数倍于敌方的代价,通过长期的消耗战逐步削弱敌方的力量,实现强弱转换。这种线性消耗的作战模式,可能使战争变得异常残酷和漫长,对参战双方的战争潜力、战争韧性和战争意志等提出了极高的要求。

在智能化战争中,这种以消耗为支点的博弈机理发生了显著变化,非线性毁瘫成为非对称作战的主要方式。战争的胜负不再取决于双方消耗速度的比拼,而是取决于哪一方能够更快地摧毁敌方的作战体系。智能化作战体系是一个高度复杂的有机整体,它由众多相互关联、相互作用的节点构成,其中任何一个关键节点被毁,都可能引发整个体系的崩溃。加之当前价格低廉、数量庞大的智能化无人化平台的广泛运用,为以低代价、高效率毁伤敌关键节点准备了条件。这种打击方式具有明显的非线性特征,少量的作战资源投入就有可能产生巨大的作战效果,实现“四两拨千斤”的非对称优势,就像推倒多米诺骨牌一样,一次精准的体系破击能够引发连锁反应,使敌方庞大的战争机器在瞬间陷入瘫痪。

深入分析敌方作战体系的脆弱性,是实施非线性毁瘫作战的重要前提。首先,要运用系统科学的方法,对敌方作战体系的结构、功能和运行机制进行全面分析,找出其中最薄弱的环节和最关键的

节点。其次,要发展精确打击和体系破击能力,研制高精度、高毁伤、智能化的武器装备,提高对敌方关键节点的打击精度和毁伤效果。最后,要建立快速评估和效果反馈机制,实时评估打击效果,根据评估结果及时调整打击方案,确保体系破击的有效性。

从“人力主导”到“人机融合”

在信息相对匮乏、态势相对模糊的传统战场上,非对称作战的效果很大程度上取决于指挥员的经验智慧,特别是弱势方,尤其依赖指挥员的卓越才能弥补军事力量的差距。他们依靠个人阅历、直觉判断和战场经验对有利时机以及敌方心理和意图进行精准把握,通过出其不意的战术部署打乱敌方节奏,创造扭转战局的时机。在军事史上,那些闪耀着指挥员智慧光芒的经典战例不胜枚举,一直为人们所津津乐道。但必须清醒认识到,经验决策本质上是“样本驱动”的归纳推理,由经验主导的决策模式具有较强的灵活性和随机性,往往难以有效处理超出历史经验范围的复杂情况,且决策速度和精度受限于人类生理极限,在高强度的智能化对抗中容易出现判断失误。

在现代战争中,随着智能技术的长足发展,人机共生决策正逐步取代经验主导决策,成为非对称作战的核心决策模式。当然,这并不意味着指挥员的经验智慧不再重要,而是其发挥作用的方式和重心发生了变化,形成了“机器算、人决断”的新型分工模式;智能化技术能够在毫秒级时间内处理海量的战场数据,识别出人类难以察觉的战场规律和潜在威胁,为指挥员提供多维度、多方案的决策支撑。在这种分工模式下,非对称优势的获取不再仅仅依赖于个别指挥员的“天才灵感”,而是更多来源于人机融合产生的集体智能。即便是尚未久经沙场的指挥员,只要能够深入理解、熟练运用强大智能化决策工具,也极有可能制定出超越传统经验水平的作战方案,这为弱势方缩小甚至追平军事力量差距提供了机遇。

因此,构建人机融合的作战力量体系是适应智能化战争的必然要求。一方面要按照人机分工、优势互补的原则,优化作战力量的结构编成,合理配置有人作战单元和无人作战平台,提高作战体系的智能化水平;另一方面要培养具备跨学科知识背景、掌握人工智能技术、能够进行人机协同作战的复合型军事人才,为智能化战争提供坚实的人才支撑。

“飞轮效应”的启示

■郝芳嫒

挑灯看剑

所谓“飞轮效应”,即静止的飞轮在启动时需要注入较大的能量,一旦飞轮转动起来,其自身的惯性和动能会推动它持续运转,此时保持飞轮转动所需要的能量将远小于启动阶段。其底层逻辑在于通过初始能量的持续注入产生持续运行的惯性,从而实现稳定转动。由此想到现代军事体系建设,在脱离单要素线性增长的传统模式后,呈现出动态耦合、持续运转、加速演进的特点。我们可以借鉴运用“飞轮效应”,在做好能量积累、善用系统惯性、强化“中轴”刚性等方面下功夫,不断提高军事体系建设质效。

做好能量积累。能量积累是飞轮克服摩擦力力的必要前提。初始能量积累的速度与质量,直接决定了飞轮启动的难易程度和后续运转的优劣势。战争形态进入信息化、智能化以来,现代军事体系的转型升级同样面临初始阻力;新旧转换的成本、跨域融合的壁垒、创新试错的风险等,共同构成体系建设的“摩擦力”,如果投入的能量质量不高、体量不大,现代军事体系建设就可能陷入低质、断档,甚至停滞的窘境。为此,要强化顶层动能注入,进一步提高技术研发、人才储备、战法创新等核心要素的投入力度与质量。同时,打通各军兵种建设壁垒,确

保初始能量层层传导至体系各方面、各环节。

善用系统惯性。飞轮借助惯性运转,同样,当军事体系各要素完成初步耦合、形成稳定的运行逻辑后,也会产生一种维持自身运转并推动其持续发展的惯性力量。需要注意的是,系统惯性具有双重性,过度依赖惯性会导致体系陷入路径依赖,减弱其应对变化的能力;而无视惯性规律,强行推动超出体系承载能力的激进建设,则极有可能导致体系建设失衡、失准、失当。为避免这类问题,必须精准把握军事体系的演化规律和建设规律,因势而动、顺势而为,平衡好建设稳定性与创新性的关系,使体系建设稳中有进。

强化“中轴”刚性。在日常生活中,飞轮并不罕见,诸如发动机、工业机床等,其组成部分都有飞轮存在。从中学不难发现,飞轮常常是环绕在一根轴承上进行旋转的。这根轴承承受着飞轮快速旋转释放的动能,如果轴承弯曲、脆弱,动能再强的飞轮也无法发挥作用其功能。对于军事体系建设而言,贯穿其中的法规制度体系、建设规范标准等就是这根“中轴”。军事体系建设想达到“越转越快、越转越稳、越转越好”的理想状态,需要一个强健、稳定、可靠的“中轴”作为支撑。为此,必须以一体化理念推进军事体系建设,加强相关法规、制度、标准的刚性约束,确保所有要素在同一基准下协调运转,更好释放体系建设合力。

谈兵论道

当前,随着科学技术尤其是信息化、智能化技术的飞速发展,武器装备更新呈现出迭代周期大幅缩短、技术跨界深度融合、体系联动日益紧密、效能跃升更加显著等特点。我们必须准确识变、科学应变、主动求变,兼顾技术发展的前瞻性与体系建设的稳定性,统筹战场状况的突发性与装备列装的周期性,做好武器装备的周期性更新、系统性更新、适应性更新、渐进性更新,促进武器装备建设提质增效,确保在动态演进中实现战斗力的持续生成和稳步提升。

坚持周期性更新,把握装备发展的内在节律。周期性是物质运动的基本属性,任何复杂系统都必然经历其特定的生命周期——从诞生、成长、成熟直至衰退。武器装备更新也应遵循由技术进步的速度、作战需求的演变和装备自身的物理寿命共同决定的客观规律。重视、归纳、把握这一规律,是构建与优化战斗力保鲜机制的关键所在。要做到这一点,需要建立科学的全生命周期管理体系。一方面,要构建基于技术发展趋势的装备寿命预测模型,综合考量技术成熟度、作战效能衰减率和全寿命周期成本,精确计算不同类型装备的最佳更新节点,避免因过早更新造成的资源浪费和过晚更新带来的能力缺口。另一方面,要建立装备更新与技术研发的联动

机制,在装备列装之初就启动下一代技术的预研工作,形成“装备一代、研发一代、预研一代”的良好循环,确保技术储备始终领先于装备列装。同时,完善装备退役处置制度,建立规范化的装备淘汰、封存和转用流程,对尚有使用价值的装备进行技术改造,实现装备资源的最大化利用。

坚持系统性更新,强化体系建设的协同效能。“短板效应”告诉我们,系统的整体效能取决于各组成部分之间的协同程度,而非单个要素的最优状态。现代战争是体系与体系的对抗,任何一个环节的短板都可能成为整个体系的“阿喀琉斯之踵”。如果只注重单个武器平台的更新,忽视指挥控制、情报侦察、通信保障和后勤支援等系统的同步发展,就会导致体系内部各单元间出现衔接不畅、配合脱节等问题,严重制约整体作战效能的发挥。针对这一问题,必须坚持武器装备的体系化建设。要注重装备更新的梯次配置,根据作战任务的不同需求,合理安排不同代际装备的比例结构,形成高低搭配、优势互补的装备体系,避免

能力,使受损装备能够在最短时间内恢复战斗力。最后,要完善装备应急更新的指挥协调机制,明确各部门在应急情况下的职责分工,建立快速响应流程,确保装备更新能够在最短时间内启动并高效运行,最大限度降低突发情况对作战行动的影响。

坚持渐进性更新,夯实持续迭代的
技术积累。技术进步是一个循序渐进的过程,任何一项革命性突破都建立在无数次微小改进的基础之上。武器装备更新也不是一蹴而就的,而是在动态变化中持续迭代、不断完善。先进的装备不仅需要研发阶段攻克核心技术创新难题,更需要在使用过程中不断暴露问题、改进优化,才能逐步达到最佳作战效能。为此,推进装备建设必须树立持续改进的理念,建立常态化的创新迭代机制。首先,要健全装备使用反馈机制,畅通部队与科研院所的信息沟通渠道,及时收集装备在训练和实战化运用中暴露出来的问题,为装备的改进升级提供第一手资料。其次,要注重装备的中期升级改造,在装备服役期间对其进行技术升级,延长装备的使用寿命,提升装备的作战效能。再次,要鼓励微创新和小改进,建立健全激励机制,调动广大官兵和技术人员的创新积极性,从细节入手不断优化装备的性能。同时,要正确处理好技术继承与技术创新的关系,在保持装备体系稳定性的基础上,逐步引入新技术、新材料和新工艺,实现装备性能的持续跃升。

群策集

在现代战争中,技术与代价往往对立统一。具体而言,智能决策、精确制导、无人作战、网络电磁等前沿技术形成的“技术差”,可以对敌方实施降维打击。这些高精尖技术的研发、部署与持续迭代,必然伴随着巨额的成本投入与资源消耗;但如果离开了技术优势,就极有可能陷入“看不见、打不着、防不住”的困境,付出比发展技术更为高昂的代价。因此,聚焦打赢未来战争,盲目追求高精尖技术不行,因噎废食也不行,必须平衡好“技术差”与“代价差”,确保作战效能最大化与资源消耗最优化之间的动态均衡,构建技术优势可控制、战争成本可承受、体系韧性可持续的现代化作战体系。

坚持科学规划,把握平衡尺度。“技术差”与“代价差”的平衡遵循边际效益与边际成本的辩证运动规律,其核心是在有限资源的约束下,实现每一份投入的作战效能最大化。当技术代差突破临界阈值后,如果继续在同一维度追加投入,作战效能就会呈现增速放缓趋势,而研发、部署与维护的边际成本却会呈指数级攀升,陷入“高投入、低效能”的恶性循环。反之,若在关键技术领域过度压缩成本,微小的投入充其量只能实现技术的改良,无法实现突破性、跨越式发展,陷入“低投入、低回报”的窘境。因此,要实现二者的平衡,必须处理好边际效益与边际成本之间的关系,让资源投入最大程度促进效能提升。为此,要构建技术效能与资源消耗的量化映射体系,重点监测技术投入的边际效益曲线与边际成本曲线的交点。当技术迭代进入收益递减区间时,自动触发投入再分配程序,确保资源始终聚焦于效能跃升的关键维度。要促进体系化降本增效,在基础技术层实施架构解耦策略,通过功能模块化和接口标准化压缩边际成本。

坚持目标导向,规划平衡路径。技术优势的构建与战争成本的管控,本质上是同一作战目标下的两个“共生”维度,二者的目标共同指向现代化作战体系的整体效能跃升。因此,我们必须清醒认识到,“技术差”与“代价差”并不是“针锋相对”,技术迭代不单单是为了技术本身,成本管控也不仅仅聚焦节约本身,要平衡好二者之间关系,必须将其全部纳入服务于打赢未来战争的整体规划之中。在实践层面,可以建立分层分类的技术发展与成本管控耦合机制。在技术布局上,要区分核心代差技术与基础支撑技术,充分认清前者的不可替代性和发展必然性,保持战略定力与高强度投入,对后者采取可用性优先的渐进式迭代路径,以此压缩冗余成本;在资源配置上,要构建弹性动态的预算分配体系,根据作战需求的优先级变化调整资源投入;在评估体系上,将全生命周期成本嵌入技术论证的全过程,从源头实现技术可行性与成本可控性的同步验证,确保技术发展始终在可承受的代价边界内向前推进。

平衡好『技术差』与『代价差』

■孙亦祥 霍冠东

坚持统筹协调,实现平衡发展。“技术差”与“代价差”的产生并非线性递进的先后关系,而是相互依存、相互交织,深度嵌入现代作战体系的各环节、各领域,成为你中有我、我中有你的有机整体。从更深层次看,技术优势的扩大是压缩战争代价的前提,没有足够的技术代差,任何成本管控都只能是被动、低效的,对提高部队战斗力于事无补;必要的成本管控是技术优势持续积累的保障,脱离成本约束的技术扩张容易陷入唯技术论或唯武器论的误区,甚至会快速消耗作战体系的资源储备,造成“竭泽而渔”的不良局面。因此,平衡好“技术差”与“代价差”必须打通一体化融合发展路径。首先要是在成本管控环节嵌入智能化技术,实现资源消耗的精准建模和动态优化,提升成本管控的科学性与前瞻性。其次要采用开放式系统架构,实现技术组件的动态兼容,降低系统集成与维护的复杂度,推动通用模块在多作战域的应用,利用规模效应实现成本摊薄。再次要建立双向反馈调节机制,用技术迭代优化成本结构,用成本约束引导技术创新,推动二者形成相互促进、螺旋上升的良好循环。