



“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

# 试析智能化战争防护内在要求

■曾招月 吴创智 曾潇炯

引言

赢得战争必须攻防兼备。智能化战争的多维防护是一个庞大而复杂的系统工程,涉及物质与信息、有形与无形、主动与被动等多个层面的深度融合与协同运作。在未来的智能化战争中,只有构建起全方位、多层次、高效率的防护体系,才能有效抵御敌方的各种攻击威胁,确保国家战略安全和战略利益实现,从而真正制胜未来战场。

## 软硬一体,筑牢物质与信息的防护根基

无论战争形态如何演变,始终离不开物质与信息两大关键要素。如今,在智能技术的高度赋能下,武器装备具备了一定的环境感知和分析判断能力,各类作战人员、装备设施、环境要素相互作用,战场上物理域硬冲击、信息域耗散的综合对抗态势愈发明显。这要求防护体系必须实现“以硬托底、以软增效”的双向赋能,构建“物质承载信息、信息驾驭物质”的闭环生态。

智能化战争中,物质防护是保证作战体系稳定性和作战行动灵活性的基础。在物质层面,一方面需要深入研究主流防护手段,挖掘复合材料、吸能材料、智能材料等技术潜力,提升装备的抗打击能力、战场生存能力;另一方面,加快集成化、模块化、自动化等技术的创新应用,实现在战场上快速制造和更受换损部件,迅速恢复战斗力。而信息防护则是确保作战协同高效性和信息传递安全性的关键。通过一系列技术手段和策略,信息防护能让作战单元之间的信息交互更加顺畅,避免因信息阻塞、错误或泄露导致的协同失误。借助先进的加密算法,对关键信息进行加密处理,保障信息在传输和存储过程中的安全性。要坚持信息主导、畅通信息链路,根据战场环境和作战需求进行动态组网,要素模块化编组、节点分布式部署。同时,通过智能通信技术构建起稳定、高速、低延时、大容量的通信网络,采取多种通信方式,满足多样化通信需求;利用区块链技术,构建起全透明、可追溯的对等网络,提升信息获取、融合、研判、交互整体链路的安全性,满足复杂战场环境对信息态势灵活、安全共享的要求。

## 虚实一体,掌控有形与无形的防护平衡

智能化战争的战场空间,已突破传统的陆海空等有形领域,延伸至网络空间、电磁频谱等无形领域。虚拟空间的

战略作用不断攀升,与物理空间及其他领域深度交织,营造出虚实交融的全新作战环境。因此,必须构建虚实一体的防护体系,平衡有形与无形的防护力量,达成“以虚强实、以实固虚”的跨维防护,确保在复杂多变的战场中占据主动。

在实域作战层面,智能技术的广泛应用,为战场防御带来了前所未有的变革与提升。高精度的传感器能实时感知战场动态,智能决策系统依据收集的数据迅速制定防御策略,极大增强了防御的精准性与时效性。在虚域作战层面,网络技术战略地位日益凸显。作为实现武器装备、作战单元互联互通的基础,信息网络将分布在陆海空天电网等不同空间、不同频域的作战体系优化整合。在智能化战争里,海量的态势信息、作战数据、作战指令等,都依赖构建起的作战网络进行传输与交换。一旦网络遭受攻击或被破坏,作战体系的正常运行将受到严重影响。为保障网络空间安全,需构建全方位、多层次的网络安全监测与预警体系。要利用智能网络态势分析与评估系统,对监测到的网络数据信息进行安全性过滤,精准识别分析敌方网络攻击,科学评估己方网络安全状况;借助基于人工智能的防火墙技术,及时发现并屏蔽各类网络安全隐患;依托自动化、智能化网络防御系统,主动进行自我更新和修复,规避网络安全风险与漏洞,实现网络安全与防御效果的提升;加强网络安全人员的培训与管理,提升人员的安全意识和应急处置能力。通过多措并举,切实筑牢网络安全防线,虚实一体的防护体系才能更加完善。

## 人机一体,构建人机交互的防护中枢

无论智能化武器装备如何发展,人始终是战争中最为核心和关键的要素,最终的决策与行动都不能离开人的参与和主导。智能化作战系统打破了传统固有“界限”,将人的智能因素移植到武器平台上,人与平台实现高度一体化。构建人机一体的防护中枢,达成人与智能装备的深度协同,是提升作战体

系效能的关键。

智能化战争的独特魅力在于人机之间的深度交互。人与智能化系统的交互效率与质量,直接决定了整个作战体系的效能发挥。区别于传统的单纯操控式的人机结合,智能化战争更强调人机深度交互。通过构建协同作战、模块编组的智能交互系统,人与平台深度耦合、互补增能,人的作战思想以算法、规则和数据的形式被物化到智能武器中,从而将机器的计算优势转化为人的认知优势。随着人工智能技术的不断突破,未来的人机交互系统将具备更强的自主学习和适应能力,使其能够在复杂多变的战场环境中,与战斗员实现更为密切的协作。在作战指挥流程中,人机交互系统能依据战场态势变化,快速生成多种作战方案,并对各方案的可行性、风险程度及预期效果进行精准评估,为作战人员提供全面且科学的决策参考。作战人员则凭借自身的战略眼光、战术经验以及对战场局势的敏锐洞察,对方案进行优化抉择,并向人机交互系统下达执行指令,实现作战任务的高效推进。只有构建起人机紧密结合、协同高效的防护与作战共同体,才能充分发挥智能化战争的最大效能,实现人与智能装备的完美融合。

## 主从一体,统合主动与被动的防护效能

在智能化战争的防护策略体系中,主动防护与被动防护犹如鸟之双翼、车之两轮,相辅相成,缺一不可,二者在技术耦合与战术协同中实现效能倍增。主动防护强调“先敌感知、先机制敌”,通过智能化探测网络实时捕捉战场威胁信号;被动防护则立足“以固待变、以静制动”,依托物理抗毁设计与材料革新构筑基础防线。两者并非简单叠加,而是通过数据驱动实现从预警到响应的闭环联动。统筹主动与被动的防护机理,实现主从一体的协同作战,才能最大程度提升生存能力。

在技术耦合层面,数字孪生技术的应用使物理实体与虚拟模型实现双向映射。当主动探测系统识别出来袭武器的多维特征时,不仅能实施硬杀、伤拦截,还可通过释放诱饵引导偏离目标,同时指挥被动防护单元进行受弹面调整。这种“感知—决策—响应”的闭环链条,将传统防护的分钟级响应压缩至毫秒量级,形成攻防一体的动态平衡。在战术协同层面,智能算

法为防护策略注入博弈智慧。基于强化学习的对抗模拟系统,可通过历史战例与实时数据的融合训练,预判敌方攻击模式的演变趋势。主从一体防护的深层价值,在于实现防护效能与经济性的动态均衡。通过构建毁伤链评估模型,可精确量化不同威胁等级下的最优防护组合。针对低强度骚扰,优先启用电子软杀伤手段降低能耗;面对高强度饱和攻击,则启动主被动协同防护最大限度保全战力。这种防护机制,既避免了过度防御造成的资源浪费,又能确保关键节点在复杂对抗中的持续生存能力。

## 统分一体,强化全局与多域的防护联动

智能化战争是涵盖陆海空天电网等全维度、多领域的综合性较量。其跨域特征,要求防护体系突破传统军种界限与空间桎梏,在统合筹划与分布式执行中构建全域弹性。统分结合的防护架构,本质上是将战略层面的体系设计优势转化为战术层面的灵活应对能力,通过“大体系”与“小节点”的协同共振,形成多域联动的防护生态。构建统分一体、联动全局与多域的防护体系,实现各作战领域的协同作战,是适应智能化战争的必然选择。

智能化战争的战场态势瞬息万变,防护体系必须实现数据信息的实时交互,各作战领域相互协同,实现快速响应。这要求建立智能化的战场态势感知与分析系统,实时监测战场变化,并通过大数据分析和人工智能算法预测敌方的作战意图和行动方向。深化全方位感知单元构成的立体网络,借助智能识别算法,可对战场进行不间断的扫描甄别,各域数据通过边缘计算节点进行本地化预处理,再经抗干扰数据链无缝链接至智能中心,一旦某个节点检测到威胁,相关信息可瞬间传遍整个体系,各作战领域及时响应,应对威胁。这种防护体系还应具备强大的动态自适应调整能力,通过云架构实现计算、存储、通信资源的弹性伸缩,打破传统防护力量的静态配置模式,构建动态资源池,形成“形散神聚”的防护模式,使体系防护能力始终与威胁强度动态匹配。这样一来,既保持体系层面的协调一致,又赋予末端节点临机处置能力,达到集中式策略生成与分布式自主执行的辩证统一。

## 智能化战争面面观 ⑳

# 树立战争制胜新观念

■高凯游东霖

随着人工智能等高新技术的快速发展和军事应用,现代战争形态正加速向智能化演变。打赢未来智能化战争,不仅需遵循优克劣、快胜慢等传统战争制胜理念,更应结合智能化技术特点发展创新制胜观念,进而更好地指导准备智能化战争。

以智取胜的综合制权观。机械化战争更加强调武器平台毁伤力、兵力集团突击力,看重在物理域对敌形成非对称优势。信息化战争依托网络信息的“黏合性”,更加强调通过精密行动、精确打击破敌作战体系,看重在信息域对敌形成非对称优势。随着战争逐步迈入智能化门槛,更加强调依托高效传输的信息网云,将武器平台“硅基智能”与指战员“碳基智能”有效融合,在“智能”上对敌形成非对称优势。这就要求作战双方必须重视夺取以制智权为主导的智能化战争的综合制权。

以全破缺的体系建设观。现代战争体系更为复杂,尤其是人工智能技术在军事领域的不断运用,作战行动突破了以往物理域、信息域的限制,正向着更多领域拓展。这就需要构建更加完备的现代作战体系,方能在全维域战场赢得作战主动。一方面,要关注传统作战力量升级改造,采取信息、智能技术嵌入式、集成化方式,提升传统作战力量情报链、指挥链、行动链、保障链的运行效率,提升打击速度、精度;另一方面,要重点发展新质作战力量,边论证、边试验、边建设、边完善,先于对手将新兴技术用于军事领域,构建新老结合、攻防兼备的完备作战体系。

以散代集的全城布势观。信息化智能化武器平台打击精度不断提高,集中兵力目标大、易遭敌打击,这就要求将兵力兵器分布式部署于作战区域,降低对方打击效能以提高生存能力。一方面,要运用现代技术实现侦、控、打、评、保等能力的跃升,推动体系结构向精确智能化、小型集群化、自主无人化方向发展;另一方面,要从形成体系能力角度出发,了解各力量模块的作战能力,知晓作战体系融合的方法路径,取长补短、聚合效能,并依托模拟仿真等技术,通过定性定量相结合来确定力量部署,在广域战场实现积木式混编,即插即用、实时聚焦。

以小博大的作战行动观。机械化战争时代强调通过大会战决定战争胜负,动辄几十万、上百万的兵力对决比比皆是,如凡尔登战役、苏德战争等,更多呈现的是以大博小制胜观。随着信息技术、智能技术的不断成熟运用,现代作战更加强调大体系支撑下的精兵行动,即通过小型甚至是微创型的作战行动,实施体系破击、一击制胜,体现出以精制粗、以小博大的制胜理念。在作战行动筹划上,重视利用信息化智能化武器装备实现非对称优势;在作战力量使用上,精选新质与传统力量,谋划无人自主式作战与人机协同式作战相融合的作战行动链路,以最少最优兵力达成最佳作战效能。

以质胜量的数据运用观。数据是现代战争的“血液”,谁拥有优质新鲜的数据,谁就能在信息化智能化作战中掌握主动。尤其是进入大数据时代,战场数据增长迅速,更需要树立以质胜量的数据运用观,在海量数据中提取有价值信息,才能有效廓清“战场迷雾”,向数据要战斗力。随着军事与政治、经济、社会、外交等领域交融加深,现代作战“混合性”不断增强,需要拓展数据之“源”,在关注密级数据的同时,加强开源情报数据采集,运用大数据分析等技术,在源头对数据进行对比筛选,融入并优化完善联合侦察体系,实现战场数据全域多维灵敏感知、全源速聚融合印证、多级同步分布处理分发,提升数据运用效率。

以低耗高的战场效观。作战是双方指挥员基于一定物质基础上的主观能动性的竞赛,双方指挥员谋划的关键就在于如何减少己方物质基础消耗、增加敌方物质基础消耗,进而实现此消彼长,让对手陷入困境。机械化战争武器平台杀伤力大,但精确度不高,附带损伤大;信息化战争武器平台打击精确度高,但造价昂贵,久战则打不起。透过近年来几场局部战争和武装冲突可以发现,通过信息化智能化技术赋能,可提升低价值武器平台精确杀伤能力,如制导炮弹、穿越机、火箭炮等,打出了高效费比。为此,应加紧常规武器平台的信息化智能化改造,充分发掘民用户型装备设备的武器价值,在提升武器装备打击效能的同时,增强作战效益和潜力。

## 加强新质战斗力建设

■贾春杰 李 军



### 挑灯看剑

人类以什么样的方式生产,就以什么样的方式作战。当前,新一轮科技革命、产业革命和军事革命深入发展,世界主要国家纷纷把争夺新质优势作为谋求军事胜势的战略举措。为此,应抓住新质生产力蓬勃发展机遇,创新战斗力和运用模式,高效推进新质战斗力建设发展。

强化顶层统筹。注重从优化体制机制入手,按照新质战斗力建设内在规律,构建起与之相协调的组织架构和运行机制,在顶层上做好“统”的文章,把总体布局、体系设计、力量规模、技术规范等管总的事项统好,形成灵活自主、可靠可信、配套完备的“工具箱”。特别要统好标准,包括跨域的标准、态势的融合、协同的要则、力量的编组等,如不在顶层上进行统一,将会影响新质战斗力建设持续健康发展。

注重体系塑造。从世界主要国家军队新质战斗力建设经验做法看,大都围绕“体系对抗”慎重选择发展重点,科学确定资源投向与投量。因此,要强化体系对抗一体化能力建设。为避免单平台“过得硬”,摺指成拳“握不实”的问题,从装备研制之初就坚持体系设计、体系立项、体系推进、体系训练、体系评估、体系运用,全面剖析典型作战场景,细化具体能力需求,体系化破解

行动难点和技术堵点,确保成体系交付战斗力、全链路形成杀伤网。

创新演训模式。常态开展新域新质力量专项演练,围绕新质战斗力生成链路设计训练课题和演练内容,在更大范围、更深层次把新域新质力量用起来,加快形成一体化联合作战能力。加强新域新质力量融入体系研练,持续检验提升高强度竞争环境下新质战斗力及其运用方式,提高对联合作战的贡献度。加强新域新质力量作战运用体系化、具象化研究,从技术和战术双向发力,分领域、分类别、分场景构建形成完整的作战理论和战法打法体系,并将这些成果转化固化为作战条令、作战标准、训练大纲,确保形成真正可靠托底的能力。

重视迭代开放。新质战斗力建设不是摒弃传统、另起炉灶,而应注重发挥新质技术、新手段、新能力的效能现作用,兼顾传统作战力量的新变化、新作用、新趋势,做到两者有机融合。特别是支撑新质战斗力建设的技术迭代周期大为缩短,如简单套用传统武器平台、力量体系发展路径,有可能装备一交付就滞后,能力未形成就失效。应充分预见科技发展趋势,健全先进技术敏捷响应和快速转化机制,把“不完全设计”理念贯穿建设全程,注重体系架构的开放性、标准规则的冗余性、体制编制的灵活性、武器平台的扩展性,实现即时响应技术进步和需求变化,开放动态升级,保证新质战斗力先进可靠。



### 谈兵论道

孙子曰:“多算胜,少算不胜,而况于无算乎?”这句话强调了谋略和计算在作战中的重要性,同时更深刻指出作战计算对战争胜负的影响。作为介于战争与战斗之间的战役,由于参战力量多、空间范围广、持续时间长、作战消耗大,更加对战役计算的精确性提出了极高要求,也成为组织实施战役的重要内容。作战中,只有深研战役特点规律,做到深算、细算、精算、巧算,才能使战役行动先敌一步、胜敌一筹、量敌用兵、速决制胜,从而达到预期的战役目的。

**算战役时间。**战役时间通常在战争规定的时间内进行,计算战役时间对战役的组织与实施至关重要。根据作战计算需要,通常将战役时间区分为不同战役阶段、不同战役行动分别进行计算,从而使战役时间得以最大效益利用,提高战役的时间效益。首先,要计算战役总体时间。根据战役需要,应对上级规定的作战时间进行统计计算,通常以小时或天为单位测算可供利用的昼间、夜间总体时间,以此作为战役可供利用的最长时间基数。为确保上级作战意图实现,战役时间通常应在上级规定的总体时间内完成,并留有一定的弹性。其次,要划分准备实施时间。在总体时间范围内,应结合具体战役任

务、敌情、战场环境、己方作战能力等因素,分别划分进行战役筹划、战役实施所需时间,一方面确保战役筹划准备充分,另一方面确保战役实施能够达成预期的战役目的,使战役时间得以高效利用,发挥最大时间效益。再次,要细化战役行动时间。在预先战役筹划基础上,应根据确定的战役阶段或行动,进一步将战役实施时间细化为若干重要战役行动的时间,使战役行动便于细化为具体战役指标和预期效果,便于各级理解和执行,提高战役行动时间的利用效率。

**算战役空间。**战役空间是战役作战所涉及的作战空间范围,计算战役空间是摆兵布阵的重要前提和基础。根据作战需要,应对战役地域范围、空域高度、频域频谱等进行详细测量计算,并对战役全部可用空间进行科学合理划分,最大限度提高战役空间利用效率。一是区分战役地域。根据战役需要,应将战役地域范围合理地区分为若干作战功能区域,包括前方、后方、中央、侧方等功能区域,分别计算战场容量,使各个功能区区域合理布局、相互支撑、互为补充,使整个战役地域成为有机联系的整体,为科学合理摆兵布阵创造有利条件。二是划分战役空域。为最大限度提高对战役空域の利用效率,应根据战役编成内各种力量对空域使用需求,科学合理地将战役空域按高度、间隔、时间、批次等划分为若干飞行器、导弹等使用的空域空间和范围,最大限度协调空

域协同关系,以避免发生空域使用冲突。三是规划频谱管控。应针对自然电磁、民用通信、敌方用频、己方用频装备等情况,对己方各类电磁频谱使用进行科学合理划分,在确保能够对敌通信联络实施有效干扰压制情况下,最大限度确保己方用频系统和用频装备不受干扰破坏,相互之间不发生自扰互扰和内耗现象。

**算战役力量。**计算战役力量是掌握自身作战能力底数,实现科学用兵、精确用兵的重要前提和基础。对战役计算而言,不管是战前还是战中,都应当精算、细算、巧算战役力量,做到心中有数、精准掌握,为指挥员科学正确决策提供准确作战数据支撑。一要算清自身能力底数。应把战役编成内的各种作战力量、联合体系支援力量的数量、编制、性能等作战能力计算清楚,准确掌握各种作战力量的作战优良和适用条件等,以便在作战中最大限度运用和发挥各种作战力量的特长和优势,从而科学动态构建战役能力体系。二要与敌作战能力对比。在计算自身战役能力同时,应与敌各种作战能力进行对比,找到自身作战能力的强项和短板,以便发挥自身能力强项,避免用自身短板与敌交战;作战中,还应时刻关注敌方作战力量增减情况,实时评估自身能力状态,适时进行调整补充。三要合理测算兵力需求。应结合战役任务、作战对手、战场环境等实际,在分析计算现有战役作战能力基础上,针

对自身能力短板和弱项,进一步研究提报兵力补充或体系支援力量需求,补齐自身短板,对敌形成力量优势,以确保战役任务顺利完成,实现最终战役目的。

**算战役消耗。**现代作战,各类物资消耗巨大,特别是大中型规模战役,更加需要加强对作战消耗计算,以掌握战役保障能力底数。根据实际需要,战役消耗计算主要包括战前预测、战中消耗、后方补给等内容,通过战役消耗计算,掌握自身保障能力底数,为指挥员战役决策提供可靠依据。首先,战前要周密测算。应根据战役任务、战役持续时间、作战对手、战场环境等因素,参照相关作战消耗标准和数据,对战役可能的主战装备战损、物资器材消耗、后方补给存储等进行精细测算,以便周密做好后勤和装备保障,满足战役作战需要。其次,战中要精细计算。应根据各战役力量上报的作战消耗数据、补给需求等信息,全时不间断掌握各战役力量消耗情况,适时研判作战保障能力底数,并根据需要适时做出作战消耗资源调整和补充,以确保各战役力量始终保持最佳作战状态。再次,要掌握后方底数。应结合前方作战消耗、后方补给储备等,准确预测战役保障可能持续时间,根据需要适时协调后方加快生产前送,以确保战役保障持续不间断。抗美援朝战争时,我国国内就动员了大量企业和人员,日夜不停生产前送,提供了源源不断的后方补给,为战争胜利提供了坚强支撑。