

“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

透视电磁空间作战变化趋势

■艾正松

引言

随着信息化智能化技术的不断发展,电子对抗作为一种重要的作战手段,其作战形态已显著超越早期范畴,逐步升级为全域覆盖、深刻影响联合作战效能的电磁空间作战。当前世界新军事变革加速推进,以电子对抗为核心的电磁空间作战也处于新的发展跃变期。在此背景下,认清电磁空间作战的变化趋势,进一步深化对电磁空间作战规律的认识,对于科学运用电磁空间作战力量、有效提升作战效能,进而打赢信息化智能化战争具有重要意义。

地位作用由“支援保障”转向“作战手段”

电子手段诞生之初,主要应用于作战支援保障,其功能定位集中体现在通信保障、情报侦察、导航定位等基础作战领域。随着通信电子技术的迭代发展,军事电子技术与现代作战体系的融合持续深化,其功能已从单一保障向全域作战能力延伸。一是在作战指挥控制领域发挥神经中枢作用,可通过实时数据链构建战场信息网络,实现多域作战单元的高效协同;二是在火力打击领域承担核心赋能角色,可依托电子制导、目标识别与毁伤评估技术,显著提升武器系统的打击精度与毁伤效能;三是在体系作战领域增强对抗效能,可运用电子对抗、频谱管控等手段,直接削弱敌方战场感知与指挥控制能力。这三方面的功能跃迁,使军事电子技术从辅助性要素转变为直接影响武器系统效能乃至整个体系作战能力的重要因素。

在信息化智能化战争加速演进的当下,制智权越来越成为制胜未来战场的核心制权,传统火力优势的重要性逐步让位于信息优势,而军事电子技术正是将信息域优势转化为物理域战果的核心枢纽。在这种情况下,军事电子技术渗透于整个作战体系的方方面面,催生出电磁空间作战这一新作战样式。在现代战场上,电磁空间作战的打击效能已与传统作战手段同等重要,甚至在某些环节更为关键。其作战机理主要围绕制电磁场电磁权的争夺,通过体系化的方法达成作战目标。具体而言,其效能发挥依托于“侦、攻、防、管”四位一体的行动框架,即:侦察掌握战场电磁态势,攻击压制敌方电磁力量,防护己方电磁安全、管

控优化频谱资源运用。这种基于电磁频谱全域对抗的整体域作战方法,正成为支撑联合作战、夺取战场综合制权的重要作战手段。

作战目的由“保己抗敌”转向“主动出击”

在传统攻防作战形态下,受限于军事电子技术水平较低和武器装备信息化程度不高等因素,军事电子技术应用的目的主要聚焦于在作战行动中被动抵抗敌方的电磁压制、保证自身的电磁安全。即便是20世纪后期,电子对抗已发展到相当水平和规模,但仍局限于“电磁软杀伤”方面的对抗和少量反辐射导弹的运用,鲜有主动与敌进行电磁空间作战的战例。

然而,随着电子信息技术的飞速发展及智能化装备的广泛部署,联合作战背景下的电磁空间作战的目的逐渐转向主动出击。具体而言,电磁空间作战力量不仅可以诱使敌先进传感器生成虚像、误导其智能决策系统、接管其无人装备集群等,还可与陆航、远火部队等进行混合编组,以敌方重要作战节点为目标,实施多频域的“软杀伤”和综合一体的“硬摧毁”。这一转变标志着电磁空间作战从单纯的防御工具升级为进攻性手段,作战方式更强调先发制人,通过主动干扰和破坏敌方的电磁活动,削弱其整体作战效能,从而在战争初期就占据主导权。这种主动出击的作战范式,不仅提升了电磁空间的战略价值,还推动了联合作战中各军兵种的深度融合,使电磁力量成为战场制胜的关键支撑。

由此可见,在未来战场上,电磁空间作战的目的已超越单纯争夺“保存自己、抵抗敌人”的环境优势,其核心正加速向

“主动制敌”拓展延伸,即通过“软杀伤”瘫痪与“硬摧毁”压制相结合的综合手段,实现对敌作战体系的深度介入与有效瓦解。如果运用得当,电磁空间作战的压倒性优势甚至可以达到“不战而屈人之兵”的制胜效果。

作战关系由“简单叠加”转向“一体融合”

电磁空间作战自诞生之日起,就不是孤立的,其发展初期主要表现为技术能力的简单叠加与初步协同,具体体现在通信对抗、雷达对抗、光电对抗等各作战单元多为独立部署与运作,功能相对单一;不同频谱域的行动之间缺乏深度交互与统一调度;作战效果主要表现为对敌方特定电磁节点的点状压制或干扰。进入信息化智能化时代,从侦听预警到干扰压制,从通信对抗到雷达对抗,从战场侦察到制权夺控,电磁空间作战凭借其作战链条纵向延伸、频谱疆域横向拓展、作战效果体系赋能,与现实空间作战行动结合得愈发紧密,各单元之间的关系也由“简单叠加”向基于体系对抗的“一体化融合”转变。

在信息战的诸多表现形式中,电子对抗是其主要内容和核心技术支撑,战场上的信息对抗实质上是制电磁权的争夺。因此,从某种程度上讲,制电磁权就等于战场上的制信息权。在联合作战背景下,“信息主导、火力主战”已成为最基本、最常见的作战方式,其集信息与火力为一体的特征对电磁空间作战提出了体系化、联合化的必然要求。这意味着电磁空间作战行动必须深度融合入联合作战体系,与火力打击行动紧密协同、融合运用,共同构成体系对抗的有机整体。唯有如此,才能最大程度地发挥电磁空间作战的关键效能,最终实现信火一体、跨域增效的联合作战目标。

方法策略由“单一冗余”转向“全域联动”

在传统机械化战争形态中,电磁领域资源的争夺呈现碎片化特征,其方法体系存在明显局限,即便在相对复杂的作战场景下,仍集中体现为侦察、干扰与防护等单一手段。此类模式仅能对敌方

特定作战节点形成局部压制,难以实现全域制电磁权的系统性掌控。随着电子对抗升格为独立作战样式,频谱作战、电磁战等持续演进,其核心集中体现为四大能力聚合,即:信号侦察的战场穿透力、电子攻击的体系破击力、电子防护的生存韧性以及频谱管控的协同效力。这要求我们摒弃只聚焦单装平台效能提升的思维,转而构建以信息优势为枢纽、以体系支撑为基石的联合电子对抗能力生成模式。

要做到这一点,不仅需要技术装备的集成,更依赖于作战理念的革新、体制编制的优化和指挥艺术的跃升,旨在通过电磁空间的体系化优势,有效化解风险,或在必要时以非对称方式迅速瓦解对手作战体系,夺取并保持战场主动权。因此,推动电磁作战能力向全域联动的方向转型,是应对未来信息化智能化战争挑战的必然选择和重要支撑。

作战筹划由“临时应变”转向“主动布局”

大量战争实践证明,电磁空间作战已越来越被人们视为抵消高技术系统和武器优势的重要不对称措施。在电磁斗争领域,新的用频技术或设备总是优先用于提升反侦察、抗干扰能力,随后才有可能出现与之抗衡的电子对抗手段。这就决定了电子对抗方相对频谱运用方存在天然滞后性,意味着电磁空间作战的“矛”与“盾”难以有效同步抗衡。因此,早期电磁空间作战筹划必须着眼突发危机、注重临时应变。

但在新兴信息技术推动下,通信、雷达、导航等用频设备的技术水平不断升级,新概念电子对抗手段不断进入电磁打击“武器库”。面对这种态势,单纯依靠快速技术弥补和装备换代,已难以扭转关键技术代差所造成的战场被动局面。因此,电磁空间作战筹划应在加快实现技术赶超的基础上,强化谋篇布局,主动塑造有利于夺取制电磁权乃至战场综合控制权的电磁态势。要抓住信息化智能化战场的电磁态势信号密集多变、网系复杂交织、敌我界限模糊、时空转换迅速等特性规律,统一指挥、突出重点、周密协调地组织电磁空间作战行动,使各种电磁空间作战力量形成有机整体,形成综合制敌的强大优势。

群策集

惟创新者进,惟创新者强,惟创新者胜。战法创新历来是战场上克敌制胜的重要法宝,是应对未来战争的关键支点。在战争形态日新月异的今天,照搬昨天的经验,打不赢明天的战争,紧盯科技之变、战争之变、对手之变,推动战法在理念上革新、在技术上突破、在实践中检验,努力探寻出能够制胜未来的办法招法,才能在世界新军事革命中抢占先机、赢得主动。

在理念上革新。现代战争形态相较于以往已发生翻天覆地的变化,如果拘泥于机械化时代的线性思维、固守传统兵力对抗模式,无异于刻舟求剑。唯有冲破思维定势,打破“穿鞋走老路”的思维惯性,才能把握制胜主动权。具体而言,一方面要广泛学习,主动拥抱战争演变规律,科学认识和把握现代战争信息主导、体系联动、精确释能的新特质,适应信息化智能化战争发展趋势,通过深度研析联合作战新要求、精确制导武器新效能、网络电磁空间新规则等,加速填补认知盲区,构建覆盖全域战场的思维图谱。另一方面,要精细学习,将理论认知的触角向微观层面和操作细节深度延伸,更加深入理解技术原理、战术运用、指挥流程等细节。可以聚焦技术底层的运行逻辑与战术设计的耦合机制,剖析装备性能边界对作战规则的重塑作用,量化评估战场复杂变量对决策链条的影响权重。还可以通过系统性解构作战要素的关联网络,精准定位传统战法在新型作战环境中的失效节点,尤其要强化对技术原理与战法创新内在联系的深度把握,在“知其然,更知其所以然”中激活战法创新的源头活水。

在技术上突破。正如恩格斯所指出的:“一旦技术上的进步可以用于军事目的并且已经用于军事目的,它们便立刻几乎强制地,而且往往是违反指挥官的意志而引起作战方式上的改变甚至变革”,技术革新往往强制性地重塑作战方式。对于信息化智能化战争而言,科学技术的重要性愈加凸显,“技术差”成为决定战场胜负的关键变量。对此,要打通系统壁垒,强化体系融合。现代战争是体系的对抗,单一技术优势往往难以取胜,科学技术攻关必须超越军兵种和专业领域的固有藩篱,力求实现多学科系统深度互联互通,将分散的技术能力凝聚为有机的整体作战效能,催生基于信息化智能化战争的崭新战法;要抢占技术前沿,驱动战法迭代。紧盯人工智能等颠覆性技术发展前景,建立敏捷高效的“技术—战术”转化研练机制,前瞻探索先进技术催生的全新作战概念、制胜机理与行动样式,确保技术优势能迅速有效地转化为战场制胜能力。

在实践中检验。战法创新必须扎根战训一线,将创新成果置于近似实

战法创新·未来战场制胜之道

■刘子超

战的复杂环境中反复锤炼,通过高强度对抗暴露缺陷、验证效能,实现“创新—检验—迭代”的闭合回路。一是要构建逼真对抗环境。着力模拟复杂电磁环境、陌生地理环境、多变气象环境等,最大限度模拟未来战场的不确定性,要敢于将创新战法应用于实战对抗演习,通过组织多轮次、多方向、高强度的对抗演练,系统评估战法在动态对抗中的可行性、适应性和有效性。三是要坚持问题导向迭代升级。对抗演练后应组织深入复盘,精准定位战法运用中暴露的短板弱项、漏洞瓶颈以及与实践需求存在的差距,形成“设计—检验—反馈—优化—再检验”的螺旋式上升闭环,推动战法在实践中不断成熟完善,为制胜未来战争打下坚实基础。

数据使用重在“活”

■李飞

挑灯看剑

信息化智能化战争条件下,数据资源已从传统的基础保障要素跃升为战场制胜的核心战略资源。海量数据效能释放的关键在于数据的“活性”——数据在高度对抗的战场环境中,能否具备动态流动、智能解构与按需重组的能力。僵化、静态的数据如同板结的土壤,难以有效支撑决策体系之“树”的扎根与生长。唯有充分激活数据的内在生命力,确保其在态势感知环节具备持续的来源,在指挥链路中实现精准分发,在实战对抗中保持强大韧性,方能有效穿透“战场迷雾”,锻造出快敌一步、高敌一筹的决策与行动优势。

态势感知需要数据活态。态势感知是战场决策的先导,其核心在于数据的实时性与动态性。数据若如死水般停滞,将导致战场态势的碎片化和滞后化,削弱指挥官对全局的把握能力。因此,必须保持数据的源源不断、及时更新,确保感知系统能持续“呼吸吐纳”战场信息。可以建立多源异构数据的实时采集机制,依托智能侦察系统实现全域覆盖,确保数据来源的连续性和全面性。强化数据的预处理与融合能力,运用人工智能算法对原始信息进行自动筛选和关联,消除噪声与冗余,提升数据的纯净度和可用性。推动数据共享平台的智能化升级,实现跨域数据的无缝流动,确保态

势感知从“单一视角”转向“全景透视”,始终为决策提供鲜活数据支撑。

指挥决策依赖数据整合。指挥决策的效能与精确性,直接取决于作战数据的融合能力。真正支撑决策的有效作战数据,并不是孤立片段或静态信息,而应是深度融合、相互印证且动态流转的有机体系。当决策者面临信息过载与时间压力时,只有对数据进行有机整合、高效分发,才能实现多维数据的协同增效,避免指挥分析迟滞与研判风险加剧。对此,一方面可以设计统一的数据治理框架,规范数据的格式、标准和接口,使算力、算法与数据高效耦合;另一方面,要深化人机交互机制,开发智能化辅助决策工具,强化数据的分发与反馈闭环,形成“感知—决策—行动”的良性循环,将数据从零散资源转化为决策引擎。

战场对抗考验数据韧性。数据的“活性”是其价值发挥的基础,而韧性则是“活性”在高压、高对抗战场环境中得以存续的保障。因此,必须将韧性建设融入数据活性体系。一是构建智能冗余存储与动态分发架构,关键数据多节点分布、自动备份,确保单点失败不损全局,实现数据“断点续传”。二是部署自适应抗扰传输协议与诱饵机制,能实时感知干扰、自动切换通道、伪装欺骗敌探测,保障核心数据流在强对抗下“畅通可控”。三是建立数据自净化与快速重构能力,智能识别、隔离与清洗遭污染数据,使受损链路能够快速重组,支撑体系在遭受打击后“带伤运行”,确保各类数据在面攻击时能够持续服务。

“退”中藏锋芒

——城濮之战的战争智慧

■苏天会



城濮之战中,晋文公通过“退避三舍”,实现“自退”以“胜敌”,其精髓不在于退却本身,而在于通过主动退却重构战场制胜要素。具体而言,主要体现在三个方面:其一,将战术撤退升维为战略道义优势;其二,以空间置换重塑战场主动权;其三,在虚实结合中创造非对称打击窗口。由此联系到今天的战争,相较于古代战场,信息化智能化战争制胜要素更为复杂,但制胜逻辑却始终未变,即通过主动的空间转换、力量重组和态势塑造来瓦解对手,这使得城濮之战中蕴含的“退中藏锋”战争哲学,在信息化智能化战争中仍有实践价值。

以退践诺,立信于世。晋文公即位前,曾因国内动乱流亡于楚国,楚成王得知后对他尊重有加,并设宴款待。席间,楚王问及晋文公回国后何以报,他承诺,日后若晋楚两国在中原交战,晋军将“退避三舍”。在城濮之战中,晋文公履行了流亡时的诺言,命令全军后退90里。在春秋时期重视战争伦理的背景下,晋文公以信守承诺的实际行动,不仅在诸侯间立起了守信重义的道德高标,更使楚军统帅

公元前632年,诸侯间互相征伐,战争频发,晋、楚两国在卫国城濮地区展开首次大规模交锋。此役中,楚国率陈、蔡、许、郑联军,兵强马壮,气势汹汹,晋文公所指挥的晋军则在人数上处于劣势。开战前,晋文公兑现流亡楚国时许下的“退避三舍”诺言,主动命令全军后撤,避开楚军锋芒,使楚军误判晋军怯战,贸然追击。晋军趁机设伏反击,利用地形优势等分割包围楚军,最终获胜。此战成为中国古代军事史上以弱胜强、以少胜多的经典战例。

子玉陷入两难:若停止追击,则士气受挫;若继续进攻,就极有可能背负“进攻守诺者”“不以义攻有义”的舆论压力。不难看出,晋军的退却本质上是一场精心设计的“攻心战”,晋文公利用当时的社会环境占据了“道义”的制高点,巧妙消弭了楚军初至的“兵锋锐气”,使整个战争局面逐渐向有利于己方的趋势发展。在信息化智能化战争中,对道义制高点争夺的重要程度更加凸显。晋文公的“退避三舍”,其道义力量主要作用于相对封闭的诸侯体系内,依赖于当时有限范围内共享的礼义规范与贵族信誉体系,而现代战争则置身于互联互通的全球化时代,信息化媒介的瞬时传播,使得任何战术行为都可能升级为关于战争合法性叙事主导权的复杂博弈。这启示我们,必须高度重视作战设计中的“道义”逻辑,明确相关行为准则,着重呈现“正义之师”形象。同时,在行动前先想一步、多思一层,避免落入敌方设置的“道义陷阱”,力求做到“胜兵先胜而后求战”。

以退寻机,避强击弱。晋国在交战时采用避强击弱、佯败诱敌、以退

场控制权,诱使敌方作战体系出现因空间扩张而导致的信息流迟滞、火力链脱节等,再实时捕捉其结构性裂缝,集中优势兵力实施“点穴式”打击,进而取得理想战果。

以退用诈,后发制人。在城濮之战中,楚军具有先发优势。所谓“先发优势”,即战斗发起方在掌握进攻节奏、预设战场态势、定义交战规则等方面存在天然的优势,后发者若被动应对,极易陷入“追赶陷阱”。但晋文公另辟蹊径,采取了虚实相济的连环“诈术”,有效瓦解了楚军的首发优势,例如,在意图上使诈,使楚军将诱敌误判为怯战;在战术上使诈,使楚军将疑兵误判为主力。同时,还在装备上使诈。在战斗中,晋军精选战车辕马,将虎皮披覆于马身,当战车冲锋时,如同猛兽的战马在烟尘中奔腾,如同猛兽出笼,这种视觉冲击对楚军战马造成强烈惊吓,导致其前排战马失控乱窜,起到了扰乱其部队阵型、打乱其追击节奏的作用。这一系列精心设计的“用诡使诈”,其目的就在于制造和增加战场意外性,使楚军不得不连续面对难以预料的各种突发情况。楚军原本的行军路线、作战规划几乎变成“一纸空文”,先发优势荡然无存,晋军则取得后发制人的有利局面。时至今日,“兵者,诡道也”的用兵逻辑在信息化智能化战争时代依然适用,技术的飞跃非但没有驱散“战争迷雾”,反而使其更加浓雾弥漫:电磁空间的无形博弈、网络空间的暗流涌动、舆论领域的激烈争夺,使得现代战场上的“诈术”形态更加多元、手段更加隐蔽、效果更加致命。我们必须更娴熟地运用技术进行伪装与欺骗,同时又能更有效地整合资源、运用智能穿透“迷雾”进行验证与反制,力求成为战场“意外”的设计者而非承受者,始终在瞬息万变的对抗中掌握先机,在“致人而不致于人”的博弈中占据上风,在虚实相生、以奇制胜的现代战场上立于不败之地。