“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

探究网络信息体系机理特点

■杨耀辉

当前，新一轮科技革命和军事革命迅猛发展，战争形态正加速向信息化智能化演变，战争的制胜要素正在兵力、火力、机动力之上，注入信息力、连接力、智能力等新质因子，网络信息体系在现代战争中的地位作用空前凸显，战场制胜机理进入网络聚能、信息赋能、体系释能的新境地。

要点提示

●依网而行的作战体系中连接入网的节点越多，其可选择的资源就越多，通过解耦释放出的能量就越多，体系的韧性、应激性、涌现力就越强，整体作战效能也就越高

●信息赋能的实质是信息驱动其他战斗力因子，并使其效能产生跃升的过程

●体系释能追求的目标是谁最快谁打、谁最能打谁打、谁打得好谁打，从而实现战场作战资源即时聚优的最佳状态

网络聚能：依网而行替代规模叠加

聚能，无疑是作战体系首先要考虑的关键所在。很长一段时间里，作战体系运行主要靠指挥关系等相应机制来维持，指令传递所用的烽火、号角、锣鼓、电报、电话等既不稳定也不可靠，作战编组固定搭配，调整变换困难。大规模兵力兵器集结、集中、集群等规模叠加方式，成为作战体系能量聚合释放的最佳选择。

网络信息时代，卫星互联网、移动互联网等迅猛发展，网络无处不在、无时不在，所有作战人员、战场空间、交战时节，都能够一键接入、一网通达、一屏呈现。泛在网络把所有作战资源拉进了网络信息空间，让能量具备了在网络连接下汇聚起来的可能。战场上，泛在网络搭建起“公共服务平台”，将所有兵力兵器汇聚连接起来，形成“武器、物和人都在线”的网络在线作战状态，其背后蕴含的是“连接力强者胜”的战争逻辑，凸显的是作战体系能量聚合迸发的体系效应，印证的是网络价值与节点数平方成正比的网络科学原理。

网络聚能实质上是通过网络连接，汇聚指挥机构、作战单元、武器平台、战场设施、物资器材等，实现作战体系资源安全可靠入网和各类军事活动在线运行，达成能量聚集的效果。这种能量聚集，面向任务动态响应、依网调度、整体联动，改变了以往战斗力生成中兵力兵器的叠加方式，成为网络在线支持下战斗力相互渗透、相互助力、相互成就的深度耦合。它解决了作战体系中各类兵力兵器能量原本在属性、时间、空间和持续性上所面临的离散、冲突、静态、断续等问题，成就了作战体系在可用资源方面能融尽融的广纳包容特性。依网而行的作战体系中连接入网的节点越多，其可选择的资源就越多，通过解耦释放出的能量就越多，体系的韧性、应激性、涌现力就越强，整体作战效能也就越高。

信息赋能：侦控打评闭环提速增效

战场上历来追求“唯快不破”，先敌发现、先敌判断、先敌决策、先敌行动就是作战优势。然而，先敌的关键在于信息。传统战场上，受信息感知、传输和处理手段限制，信息不完全、不实时、不准确，侦控打评链路闭环时间很长。

泛在网络加速了信息在作战体系中兵力兵器之间的传输、共享和交换，改变了侦控打评链路线式递次的运行模式，环路闭合交叉往复、跨越层级、贯通纵横，时间成本大大缩减。通过最新局部战争实践看，战场上杀伤链闭合时间已变成分钟级甚至秒级。网络“拉平”了战场空间，信息“拉近”了战场空间。各级各类作战人员基于战场“一张网”，汇聚数据“一个池”，共享态势“一幅图”，跨越指挥层级、作战空间、平台界限，进行“面对面”交互，共同认知、联动筹划、协作控制。在信息流驱动下，“从传感器到射手”由原来的待命而动、依令而行，向根据战场实时态势的一线自主协同转变升级，其中隐藏着“让信息多跑路，让用户少跑路”的信息制胜底层逻辑，反映了信息交互、信息传播、信息动力等“网络信息”交叉学科里的新机理。

信息赋能的实质是信息驱动其他战斗力因子，并使其效能产生跃升的过程。它驱动传统的“火力+机动力+防护力”的战斗力生成模式，向新型的“信息力×（火力+机动力+防护力）”生成模式升级，让作战体系各组成部分在信息的支撑下，从不能变为能、从能变为更能。在信息流动构成的“即时战斗力链条”中，各组成部分围绕作战目标形成战斗连接，沿信息增值流程形成网络关联，信息以信号、知识和指令等形式穿行于物理域、社会域等，赋能于火力、机动力、防护力和指挥决策力，主导火力打击规划、作战行动控制和兵力兵器编组，使作战体系迸发出新的结构力、组织力和杀伤力。

体系释能：动态任务群组战力涌现

体系释能是战斗力长板、中板、短板的相互补位、补差、补缺，是对战场环境的自适应调节。它追求的目标是谁最快谁打、谁最能打谁打、谁打得好谁打，从而实现战场作战资源即时聚优的最佳状态。

传统战场上的武器对决，规模效应突出，但体系作战能力不足。网络信息体系释能，则是陆海空天电各领域作战平台，在网络的连接下、信息的支撑下、规则的约束下，在恰当的时机、恰当的地点，由恰当的兵力兵器，用恰当的方式释放出来，快速对敌要害目标、薄弱环节实施精确打击，能量释放位置更精确、时间更精准、效果更精细，展现出不同于以往的体系破击力。这种面向动态任务群组的战力涌现，源自于数字孪生空间提供的全域全息资源状态，离不开智算决策模型对敌作战体系短板弱项的快速分析研判，生成于各作战平台对战场态势统一认知下的自觉作战行动，其效能展现是通过主动塑造“窗口优势”，将分散的作战节点整合为动态配置、虚拟关联、敏捷闭环的杀伤网，实现体系能力动态拆分、调用和重组。

体系释能的实质是体系运行状态的自适应调整过程，它改变了传统作战体系战斗力由固有战斗力要素简单相加而来的状态，变成了战斗力组成部分敏捷适应战场环境而调整的新形态。这种新形态，由于有了网络和信息的赋能，作战群组不再是以“任务捆绑资源”的方式实现，而以“能力服务供给”的方式存在，其内在是解耦隶属关系、释放作战资源、输出能力服务、聚合作战效能，也就是说作战能力来自哪个资源主体变得不再重要。例如，要摧毁某个目标，并不是要多少门火炮，而是要能打掉目标的能力，用火炮打还是舰船打或是战机打都行。这里面渗透着服务化的底层逻辑，展现的是各作战时节上最优体系资源的能力组合。

人工智能正推动作战发生深刻变化

■黄永刚

谈兵论道

近年来，随着人工智能技术的迅猛发展及其在军事领域的广泛运用，战争形态和作战样式不断发生嬗变。国外一些学术文章认为，人工智能正在重塑作战力量形态、增强作战体系效能、提升作战指挥实效、提高作战协同质量，推动作战活动发生深刻变化。

重塑作战力量形态

这些学术文章指出，作战力量主要由作战人员、武器装备及编组方式等整体构成，受人工智能技术影响，正发生着巨大变化。

从人员结构上看，随着人工智能技术及相关装备系统在军事领域的广泛应用，对具备人工智能技术研发、管理、使用和维护能力的专业人才需求大幅上升，技术人员在作战力量中的占比将不断提高。一线作战人员不再只是武器的直接操作者，而是逐渐向战场监控者、系统指挥员和人机协同作战中的关键决策者转变，对其科技素养和信息处理能力的要求大大提高。

从装备体系上看，无人机、无人战车、智能导弹等智能武器装备将大量出现，并成为装备体系的重要组成部分。这些装备具有高度的精确性和灵活性，自主作战能力更强，能够独立完成侦察、打击等任务，极大地改变了传统的装备结构和作战模式。此外，传统武器装备也将通过加装智能传感器、通信模块和自动控制系统等，加速进行智能化改造，以具备与人工智能系统互联互通和协同作战的能力。如老式坦克通过升级改造，可以实现自动驾驶、自动瞄准和智能弹药装填等功能，提升整体作战效能。

从作战单元编成上看，无人作战系统凭借其在高风险、高强度作战环境中的独特优势，将逐渐从辅助作战力量发展为独立的作战单元并进行编组。西方国家一些智库的研究报告认为，无人机集群作战部队、无人战车营等将成为常见的作战编制，它们可以完成侦察监视、情报分析、火力打击等多种任务。为了充分发挥人工智能与人类战士的各自优势，人机混合编队也将成为未来作战力量的主要编成形式。在这种编队中，人类战士与智能武器装备紧密配合，共同完成作战任务。

增强作战体系效能

从演进趋势看，智能化技术跨域集成无人装备、赋能传统作战平台，将成为未来体系作战的“赋能器”。

目前，西方国家很多军事专家认为，人工智能可以对作战体系的各个要素进行全面分析和评估，找出体系中的薄弱环节和优化空间，为作战体系的建设和调整提供科学依据。通过优化作战体系的结构和功能，可以提高作战体系的整体效能和稳定性，使其在面对多变战场环境和强大作战体系时更具竞争力。

在作战过程中，人工智能可实时分析作战双方的作战体系，预测对方的可能行动和薄弱点，提出针对性的体系对抗策略，并根据作战过程中的实际情况不断调整和优化，以实现己方作战体系的高效运行，提升作战体系对抗质效。

西方国家军队认为，基于人工智能赋能优势，可以大大增强安全风险防御能力，通过自动预测、识别、发现、处置复杂安全风险，自主化保护人员、装备、物资免受各类攻击，能够提升全领域、全方位防卫能力，确保作战体系的安全性和稳定性。

提升作战指挥实效

当前，人工智能已深度融入作战指挥的各个环节，影响着作战指挥的外在表现形式及主要活动方式。人工智能技术支撑下的人机智联融合控制，将成为作战行动控制的基本形态。

国外一些研究机构发现，人工智能系统可以根据实时战场态势和大量历史数据，快速分析态势，生成多种作战方案，并及时推演评估方案、调整优化行动，为指挥员提供更科学合理的决策建议，高效指导计划执行，让作战筹划跟上快速变化的战场节奏。尤其是在面对瞬息万变的战场情况时，能够帮助指挥员更快地作出准确判断。

随着人工智能技术的不断发展，一些智能作战系统具备了一定的自主决策能力。在特定情况下，如面对突发的威胁或临时出现的战机，基于人工智能辅助的作战指挥系统可以在预设的规则和权限范围内，自主作出决策并采取行动，缩短决策链路，提高作战的反应速度和灵活性。当作战末端具备更强智能自主能力时，甚至可以实现作战方案自生成、自评估、自调整，突破人的反应能力局限，形成更具适应性的作战指挥。

很多实验证明，基于海量作战数据的积累和大数据分析技术的增强，人工智能技术可在模拟条件下对作战筹划全程进行精确计算，助力指挥员预先精准分析态势、综合研判趋势、合理规划走势，进而通过作战仿真、模拟推演等方式，虚拟开展参战力量需求计算、战法行动优化优选等活动，进而在筹划过程中科学动态调整作战方案策略，形成最佳选项，为作战指挥提供更可靠的参考依据，提升指挥控制精确性。

提高作战协同质量

随着人工智能技术深度融入作战体系，各作战要素在战场上的反应能力不断提高，响应时间逐步缩短，适应水平日渐增强，作战协同质量不断提升。

西方国家一些军事专家认为，未来战场将呈现跨域、网络化、非线性等特点，人工智能可以通过高效的算法，打破各作战域、各作战要素之间的界限，使不同作战力量之间的协同更加紧密和高效。基于人工智能技术，可实现有人无人作战力量编组之间的自主协同配合，使得有人无人作战力量相互补充、相得益彰，显著提升作战效能。而且，无人作战系统的应用越来越广泛，人工智能技术可以对大量无人作战平台进行集群控制和协同管理，实现它们之间的高效配合和任务分配，提高无人作战的整体效能和安全性。

群策集

从网络“众包窃密”说起

■胡建新

“众包窃密”是一种借助群体力量窃取机密信息的新型手段。众包，原指一个公司或机构将过去由所属员工执行的工作任务，以自由自愿形式外包给非特定大众志愿者的做法。“众包窃密”是指某些境外间谍情报机构将情报搜集任务拆解，利用有关众包平台广泛招募人员，派发信息搜集任务，再将个体搜集的零散信息数据分析整合，最终完成窃密活动的方式和手段。其不同于传统的个体窃密行为，主要通过广泛招募、利用大量分散个体，以看似零散、无害的信息，逐步拼凑出完整的机密信息，具有很大的隐秘性。

值得注意的是，由于某些境外间谍情报机构依托的是合法互联网平台，且先将窃密任务“化整为零”，再将零散信息“聚零为整”进行拼图式整合，致使多数众包平台和任务参与者难以辨别任务背后的真实企图。故而这种窃密方式更加难以识别和预防，也就更具伪装性、迷惑性和危险性。譬如，有的境外情报机构在众包平台上发布信息数据征集告示时，要求参与者安装其开发的地理测绘软件，并到指定点位上传数据，由此即可获得相应物质奖励，一些网民不明就里，很可能在无意中入彀就范。有的境外情报机构还向参与者提供相关物联网设备，要求参与者自行架设，搭建点对点的无线网络，让所有参与者“入网”，使其所搜集的信息数据可随时上传至该网络。通过这种“众包窃密”的方式，可以大量窃取国家海洋水文、矿产分布、能源储备、高精度地理和军事情报等机密信息数据，对国家安全造成严重威胁。

自古以来，用间窃密和防间保密之间的博弈就未曾停止过。随着时间推移和科技发展，用间窃密的方式和手段越来越隐蔽、计谋越来越诡异，防间保密的斗争也随之越来越艰巨、领域越来越广泛。在信息化智能化浪潮汹涌澎湃的今天，国家间竞争日趋激烈，军事变革加速演进，战争形态加快演变，用间窃密和防间保密呈现出前所未有的新形态、新动向、新方式。在这种情况下，能否扎实做好防间保密工作，切实筑牢和守住信息安全这道堤坝，不仅关系到一个单位的实际利益，而且关系到整个国家的安全和发展利益，须臾不可掉以轻心，丝毫不能有所懈怠。

如何应对“众包窃密”之类新型的用间窃密方式和手段，筑牢信息安全的坚固堤坝？显然需要从顶层设计、总体布局开始，动员和依靠全社会的力量，做好细致有效的工作。

就个体而言，要提高信息安全意识。每个公民尤其是从事敏感岗位和机密工作的人员，要在日常生活和工作中增强信息安全观念，时刻绷紧防间保密这根弦，自觉遵守国家安全保密法律法规和有关规章制度，不随意在网络上透露敏感信息，不参与来源不明的信息搜集活动，对“众包窃密”之类的方式和行为保持高度警觉。在参与各类网络活动时，务必仔细甄别其合法性和合理性，切不能为了一点报酬而泄露可能涉及机密的信息。对于要求提供敏感信息或拍摄特定敏感区域的活动，必须坚决拒绝并及时向有关部门举报。

就集体而言，要加强信息安全管理教育。应对所属人员进行经常性的信息安全教育培训，规范他们在网络环境中的行为，一旦发现泄密窃密苗头，就立即采取措施予以坚决制止，对违法违纪的人和事要坚决予以惩处。同时，应强化对单位信息资产、涉密资源的保护，研发和采用先进的加密技术、访问控制等手段，防止信息被非法窃取和意外泄露。有关部门要加大网络监管力度，严厉打击利用众包平台进行窃密等各类违法犯罪活动。要针对防间保密工作的新形势、新任务，不断健全完善相关法律法规，让不法分子无机可乘。

用间窃密与防间保密是一场没有硝烟的战争。为打赢这场战争，无论个人还是单位、基层还是机关、部队还是地方，都要时刻保持高度警惕，握紧信息安全盾牌，从思想上、组织上、物质上全方位构筑信息安全和防间保密的牢固防线，确保国家安全和发展利益不受侵害。

把握陆域低空制权新变化

■张 鹏 王 龙

挑灯看剑

陆域低空制权紧贴地表空间，是陆战主动权的延伸与拓展，与传统制空权区别明显、特点迥异。深刻把握陆域低空制权新变化，是筹划组织低空攻防行动，夺取低空优势，保障陆上作战行动顺利实施的重要前提。

控制空间的分散性。低空制权在空间上表现为一种相对独立、分散的战术级空间制权。传统制空权侧重于中高空，战场空间广域一体，整体性、连续性强。低空战场紧贴陆地，是陆战场空间的延续，低空特别是超低空空域受地形地物影响大，易形成割裂、封闭、分散的低空区域。同时，低空制权与地面主要力量部署位置、主要作战行动区域、重要目标位置密切相关，形成了聚焦中心、相对分散的低空用空需求。未来作战，应着力提升作战装备低空制空能力，发展空地耦合的小型化智能化跨域制空系统，结合地形环境特点，按照整体分散、局部集中的原则，紧紧围绕主要力量、行动及重要目标邻近空域严密组织低空制空行动，以相对分散的独立作战行动夺取战场低空制权。

控空时间的阶段性。从时间维度来看，低空制权是一种有限时长的阶段性空间控制权。传统制空权一旦夺取，通常形成全局性优势，控空时间将贯穿全程、长期存在。低空战场以低慢小飞行器为主，依托地面发射平台或小型场地即可起降，使用层级较低、配置分散、运用灵活、体积小易隐蔽；便携式防空导弹等低空防空装备能够隐蔽部署、快速反应、灵活行动。未来作战，应着眼低空制权阶段性特点，提前筹划作战行动，临机调整力量部署，动态塑造有利态势，夺取重要时间节点、时间段的低空制权，确保低空安全。

夺控行动的从属性。低空制权本质上是一种从属于陆域行动的伴随性、保障性制空权。夺取低空制权行动通常以地面行动安全与需求为出发点，服从、服务于地面作战需要，随同陆上作战行动展开，为陆上作战力量、作战行动、重要目标建立低空安全屏障。未来作战，夺取低空制权应着眼地面作战部署等需要，一体筹划地面作战与低空制权夺控行动，统一协调使用制空力量，加强低空作战行动与地面作战行动协同，以积极的低空交战或伴随性制空行动为机降作战、地面作战创造有利条件。

制权效果的主导性。低空制权是一种影响陆战行动进程甚至直接决定陆战行动胜负的制权。当前，主要军事强国的陆战装备体系、力量结构、作战能力等，都呈现出低空立体化、智能无人化、跨域组合化趋势，作战重心不断向低空超低空位移，低空制权得失将直接影响陆上作战行动的机动权、自由权，甚至主导未来陆上作战的发展。未来作战，应加强对低空战场的侦察监控，充分发挥各型低空武器装备、地面防空体系的作战优势，积极组织夺空、制空、控空行动，利用低空战场高度、机动优势，实现以高制低、以快制慢。