

“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

撬动战争形态衍变的新支点

——透析现代战场有人/无人协同作战新走势

■郭一伦 马 权

编者按

当前,智能时代大幕正徐徐拉开,伴随着以无人技术为代表的新型武器平台的大量应用,无人作战正突破传统观念的窠臼,逐渐走向战争舞台中央。在人工智能、载荷技术等推动下,“人—机”结合程度持续加深,开始摆脱“人在回路”的状态,有人/无人协同作战成为战场运用的新景观。值得注意的是,在作战理论和新技术的持续牵引下,协同样式、指挥模式创新步伐加快,有人/无人协同作战正成为撬动战争形态衍变的新支点。

战场编组模式趋向灵活一体化

有人/无人协同作战改写了现代战场的编组模式,以有人平台带领无人平台形成的一体化作战编组,为战术配置和作战协同提供了更多选择,通过有人/无人分工协作,可实现优势互补,取得“优+强”的作战效果。

根据平台间的通信控制链路、自主匹配技术状态的不同,有人/无人平台协同作战可划分为后方控制的无人信息支援直传、有限控制下的有人/无人平台间互操作和有人/无人全态控制的一体编组三种。

面对未来智能化战场环境,大量智能化、无人化武器装备的运用将重塑战场作战力量体系。有人/无人作战力量根据需要灵活编组,可组合成不同类型和规模的作战群体,可根据作战任务和战场态势,联动进行信息融合处理、任务规划与决策、指令分发以及编队行动等。据悉,目前英国正在推动开发“即插即用”的海上自主无人平台系统,可直接接入皇家海军的舰船,简化了自动化和无人操作过程;美国陆军将“绿色贝雷帽”特种部队加入到无人系统的实战化试验中,以探索建立紧密的有人/无人协作关系,验证相关的战术、技术和程序创新等。

随着武器装备的智能化、自主化水平不断提高,未来有人/无人协同作战编组模式会更灵活、更高效,根据作战任务、环境以及对手的不同,自主、灵活、弹性的“人机编组”“机机编组”将成为作战力量的主体。

战场态势感知趋向共享“云”端

快速准确的战场态势感知既是现代战争制胜的基础,更是实现有人/无

人协同作战的关键。

未来战场态势瞬息万变、错综复杂,对于目标信息的探测和感知,对于冗余信息的融合处理、转化和即时分发要求更高。当前备受关注的战争“云”系统是对早期“战术云”概念和认知的深化,它强调在“云”系统的覆盖下,全域空间内的作战资源、战场情况要汇入同一体系,来自陆海空天电网等多维作战空间平台、传感器、武器系统的信息在统一的框架下进行融合验证,从而实现了海量信息的高度融合。为了能在未来战场实现“云”端漫步,各军事强国纷纷创新作战理论、加速实验验证,大量无人平台凭借感知优势承担起探路先锋角色,有人/无人协同作战成为“云”体系支撑下的典型作战模式,正推动着战场面貌的刷新迭代。2020年11月,法国空客公司展示了未来空战系统的“空战云”效果视频,有人/无人飞机之间通过“空战云”相互链接,所有作战域实现了全域无缝协同作战;此外,为推进苏-57与S-70“猎人”无人机协同作战,据悉俄罗斯正在试验为苏-57配备AI辅助系统,以实现网络中心指挥系统的“云”集成,届时苏-57有九成以上的任务将可自动完成。

未来基于“云”端网络的智能化作战体系,有人/无人作战单元通过网络“黏合”作用,链接成一个互联互通的一体化信息感知体系,每一个作战单元依托容量庞大的“云”端系统,可获取更大的数据共享权,可快速形成战场信息的精准态势图,从而提高决策控制与军事行动的灵活、自主能力。

战场作战指挥趋向自主分布式

有人/无人协同作战以分散部署、融合一体的形式呈现出分布式作战的精彩图景。实现有人/无人平台分布式作战的支撑手段是“分布式”指挥控制。为抢占主动权,着眼形成整体联

动的作战效能,依据战场态势和任务需要,世界军事强国都在加速构建有人/无人协同的分布式指挥模式。

与传统指挥不同,分布式作战指挥强调将计算、信息和决策等功能分解,分派成小型无人平台可处理的简单子问题,从而充分发挥无人智能化自主决策的能动性,有效降低有人平台在指挥控制上的信息负载,使其能够专注于更高级别的任务控制,从而实现对全局问题的优化求解。分布式指挥还能有效提升有人/无人作战体系的鲁棒性,体系中任一节点遭到毁坏将不会对其他节点产生影响,进而增强有人/无人编队在复杂战场环境下的生存能力。在分布式作战中,有人平台既可以一对一指挥单个无人平台,也可同时对多个无人平台实现有效指控。据悉,英国皇家空军通过一架经过改装的“狂风”战斗轰炸机,曾指挥3架BAC-111无人机对地面移动目标实施攻击;俄军开展的有人/无人机协同验证,不仅实现了“1+1”“1+2”有人/无人协同的独立编组作战,而且瞄准有人3机中队或12机大队探寻形成分布式作战能力。

未来有人/无人协同作战将在更广域的范围展开,电子战、传感器、战争管理等关键任务将分散置于有人或无人平台上,有人/无人平台通过自主、快速、实时的网络链接,可相互分享、共同协商任务分配,从而实现了作战行动的同步协调。

战场作战效应趋向规模集群化

无人平台按照自主控制等级,可分为非自主、单机自主、多机自主和集群自主,集群作战标志着无人作战的高级阶段。无人平台集群作战的出现,使战争样式发生了颠覆性变化,给未来战争增加了更大的不确定性。

集群攻击思想,源自昆虫群落行为研究中的集群理论。随着计算机、通信网络等技术的发展,无人平台由于成本低廉、作战灵活,形成规模化作战是必然趋势。通过智能自主化的算法、信息交互和共享技术,无人平台的集群攻击行动更加井然有序,就像自然界中蜂群、鱼群、蚁群行动时那样,个体间能够相互形成正影响,自主进行行动编队、任务规划、力量分组、协作打击等。当前,无人机“蜂群”作战是规模集群化发展的典型代表,“蜂群”作战可充分发挥平台数量优势,从而有效扩大防御纵深,提高战场控制能力。据悉,2020年9月,阿塞拜疆曾运用6架无人机,在24小时内即让亚美尼亚一个坦克步兵

团丧失战斗力,初步展现出无人集群规模化作战的威力。随着无人平台自主能力的提高,有人平台可根据战场态势对协同的无人平台进行动态赋权,届时无人平台亦可采用自主的分布式协商机制进行决策,从而形成有人/无人协同下的集群作战,形成优势互补的系统战斗力。

集群作战虽然通常强调小而众,但其本质却在于谋求高效协同,相应的技术理念可推广应用于大型无人作战平台,使得有人/无人协同作战样式更加丰富。利用集群规模效应,可大幅增加杀伤链路上可选择的平台节点,增强协同体系的韧性、弹性和应激性,在作战中日益呈现出能判断、有选择、会变通的智能特征。

战场保障经费趋向低成本耐消耗

有人/无人机新型作战模式,因低成本耐消耗成为大国竞争时代保持空中优势的有效途径,代表着现代空战演变趋势。

伴随着有人/无人协同作战的推广应用,现代战场保障也必将因无人平台的崛起发生革命性改变。在作战保障上,不仅有人平台可充当无人平台的携载母体,无人平台自身也可以多种方式完成战场投放和回收,从而降低受地理环境、天气条件、配套设施等保障因素的限制。2021年3月,美空军XQ-58A首次完成了机内武器舱释放微型无人机的试验;2021年8月,俄罗斯宣布进行“闪电”无人侦察机在现役战斗机上完成发射与回收试验。在装备生产上,最新的3D打印技术正在使即时快速生产无人平台成为可能,此举在极大降低装备损耗成本的同时,可有效提升装备再生能力和速度。据悉,美空军研究显示,有人/无人机智能协同作战完成战术侦察任务所需的时间较传统模式缩短了10%,识别和上报高价值目标的数量增加15%,提供给指挥官的关键信息增加了30%,有人/无人协同作战所具备的巨大潜能将大大提升体系作战效能。

有研究表明,如不考虑飞行员的生理限制和生命保障,相似功能的无人战机费用不仅可以节省六成以上,而且能实现翻倍的能力效果。有人/无人协同作战就是在通过减少“有人”增加“无人”、通过不断创新有人/无人协同作战样式,探索人的决策优势与无人平台效能的最佳契合点,以更经济的成本、实现最佳最快最安全的作战效果。

(作者单位:空军研究院)

观点争鸣

军队组织形态是军队履行使命任务的组织保证,对军队建设发展具有重要作用。进入21世纪以来,战争形态日益向信息化智能化演变,军队组织形态随之也发生了诸多变化。

组织要素人机融合、智慧自主。军事人员和武器装备是构成军队的两大元素。以智能算法和增强智能为代表的智能科技使二者正向着智慧型转变,从而为军队组织形态智能化提供了底层动力。首先表现为武器装备以自主性为核心的各项指标得到显著提升。在智能算法等先进科技的加持下,武器装备将具备先前脱离人类所无法拥有的自主作战能力。智能化军队中,上述权力将部分让渡到武器装备手中,从而使其生成集“观察—判断—决策—行动”于一体的能力链条,甚至可作为人类的战场分身来使用。智能化武器装备将能够随任务、敌情、环境以及自身状态的变化调节参数、优化模型,具备自主的态势判断、方案选择、认知推理和学习适应能力,并部分表现出视觉、听觉以及自然语言理解等某些人类行为特性能力。此时的武器装备可以将其视作一个完整的作战单元或组织要素,使用时无需编配相应的操作人员、指挥人员、保障人员等。其次,军事人员以决策力为代表的诸多能力也将得到强化。智能时代,武器装备对人类的能力的延伸除了将在物理域、信息域继续深化外,还将借助增强智能技术开始全面向认知域拓展,其本质上是提升以决策力、创造力、预测力等为代表的智力。比如,脑机接口、虚拟拟参等技术的应用将实现人机深度融合,从而将机器的速度、精度优势和人类的认知、创造优势完美地结合起来,打造出注意力、记忆力、理解力、意志力、情绪控制能力、逻辑思维能力乃至运动能力、视听能力等均大幅强化的“超级战士”。

组织结构柔性开放、按需聚散。信息化时代构建的军队组织结构,由于其基本架构在军事需求真正出现之前就已经确定,并预先进行了相关组织要素与组织资源的配置,因此可变性强不大。智能化战争中的战场态势瞬息万变,军事需求也将变得愈加分散。当军事需求分散到极致时,每个需求便都将代表着一个个性化的任务流程,网络智慧聚能将是智能化军队的基本特征,这为实现军队组织结构与军事任务需求的真正统一提供了可能。智能时代的作战体系,武器装备、作战人员等要素将会以散点的形式分布在全维战场空间内,并广泛搭载智能化电子信息装备,从而实现对战场态势的深度感知和作战需求的自主理解。作战任务一经确定下发,具备执行能力的作战单元便会迅速响应,由指挥员在智能化决策辅助和任务规划系统的支撑下,确定初始参战力量与指挥关系,并通过新概念通信网络、军用地块链等初性信息基础设施组建起军事物联网。此后,随着作战进程的持续推进与作战需求的不变化化,初始作战体系中的指挥权限与作战资源也将各组织要素的自组织、自适应中实时动态分配,从而实现作战网络的迭代升级。任务完成之后,先前生成的作战体系随即解散,各作战单元也将进入到下一个作战体系的构建中去。

运行方式云脑支撑、开源分布。军队的运行方式很大程度上反映着军队

的组织功能,其状态是由军队组织要素与军队组织结构共同决定的。在智慧型组织要素和柔性化组织结构的基础上,智能化军队将以战场“云大脑”为中枢,以综合资源池为依托,采取智能流驱动的大规模分布式群体协作这一基本模式开展各项组织活动。战场“云大脑”是智能化军队的“中枢神经”,支撑着形势研判、情报处理、目标识别、决策筹划等一系列军事活动的开展。在“云大脑”的链接作用下,智能化军队中的信息资源、战场资源、服务资源以及社会资源等,将被整合为开放的综合资源池,任何一个接入其中的作战单元都可以在自身权限范围内不受空间、供给关系等限制,按需使用各类资源。在开源“云大脑”的影响下,智能化军队的组织运行将呈现广域分布、并行协作的特征。智能化作战单元将非线式分散部署于全战场纵深,并在作战云体系的支撑下基于统一的作战目标与作战态势图,遵循“谁合适、谁行动、谁有利、谁主导”的原则进行同步协作与聚能释能,从而达到兵力分散、火力集中的作战效果。根据具体情境对物质流、能量流、信息流进行精准协调控制,从而使军队的组织运行效率实现最大化。

提升群众性练兵比武质效

■胡勇华

挑灯看剑

群众性练兵比武是我军的优良传统,是激发军人血性、提高部队战斗力的重要途径。当前,深入开展群众性练兵比武,必须紧盯战斗力生成模式转变,不断探索创新方法路径,促进军事训练成果转化,最大限度提升训练质效。

做好全局规划。群众性练兵比武是一项系统工程,需立足于工作全局统筹谋划。应依据不同层级官兵的不同特点,统筹各项任务,使之进入年度工作安排,结合重大演训任务,融入按纲施训精心组织,以有序有效的练兵比武活动,促进部队练兵备战。要坚持分类指导,科学设定规则、课目,坚持梯次搭配,以比选优。要贯彻严实要求,坚持按纲施训,严格按照训练大纲规定内容、标准、方法、条件筹划组织练兵活动,力争做到环境真、内容难、考核严、演练实。要针对不同岗位专业特点、不同对象能力需求,分层次、分类别、分目标组织练兵比武,激活指战员的练兵热情,带动部队战斗力整体跃升。

坚持实战标准。在实战化训练中,组训施教是军事干部和政治干部的共

同要求。群众性练兵比武活动要打破岗位界限,把政治干部作为群众性练兵比武的重点对象纳进来,比指挥技能、比基础训练、比应急应变、增强主官带头参训组训、带头比武强能的主动性。要对标实战要求,将比武竞赛内容聚焦到主要作战行动和关键节点上,注重课目之间的对接与融合,重点设置装备操作、组训技巧、指挥方法等内容,提升官兵的军事能力。要严格训练监督,无论是军事干部还是政治干部,坚持一视同仁,紧盯训风训风考风,注重用实战的标准检验部队训练的真实水平,以特别过硬的训风演风考风练就扎实过硬的实战能力。

创新模式手段。训练内容是军事训练的核心要素,也是军事训练活动中最生动、最活跃的部分。深化拓展训练内容,是推动群众性练兵比武创新发展的核心关键。在按纲施训原则下,着眼使命任务新需求、编制体制新特点、能力建设新要求,创新模式、驱动训练。要加强模拟化、网络化、对抗性手段建设,探索“科技+”“网络+”等训练方法,突出全过程、全要素、全领域手段和能力建设,大幅提高训练科技含量,不断丰富群众性练兵内容。要加强转化运用,及时总结推广练兵比武好经验好做法,充分发挥尖子人才作用,带动部队训练,营造大抓实战化军事训练的浓厚氛围。

延伸阅读

●“蜂群”作战理论源于自然界生物种群的群体性活动。无人机“蜂群”以数量众多、功能多元为典型特征,通过去中心化分布,可实现自主协同攻击,从而提高己方战场整体作战效能。

数量优势是“蜂群”作战的重要前提。无人机“蜂群”由于具备数量优势,可以为实施“饱和攻击”创造条件。无人机“蜂群”将原本造价高昂的多任务系统分解为若干低成本的小型作战平台,便于大量生产投入,可以支持持续的打击消耗,比传统武

器系统更具成本效益。无人机“蜂群”以分布式的智能群体为依托,能够多维感知战场态势,自主执行作战计划,精确选择打击目标,自行分配进攻任务,智能匹配武器弹药,可以短时间内从多角度、多方向发起集群进攻,使敌方的防空反导系统探测、跟踪和拦截能力迅速饱和。且“蜂群”无人机体积小,雷达信号特征小,难以被敌方探测发现。通常采用战机、舰艇和车辆等多种平台快速发射,便于瞬时发起集中攻击,达到攻其不备、防不胜防的效果。

去中心化是“蜂群”作战的显著特点。“蜂群”由多个无人机组组成,任何无人机平台都只作为“蜂群”的一个节点,可根据任务需要动态选择某一节点作为中心,实现了去

中心化分布。去中心化并非没有中心,而是能够根据战场态势和作战实际由无人机平台自主选择中心,自由决定中心。去中心化作为一种动态更新的、更加灵活的编队组网方式,可将单一平台的作战能力分布到其他可互操作的平台上,采用分布式结构解决单体平台功能和技术限制,实现了各平台间模块化组合,提升了群体作战能力。在作战过程中,部分随机个体的失能并不会破坏整个无人机“蜂群”的功能完整性,“蜂群”仍可继续执行作战任务。此外,无人机“蜂群”可以将侦察监视、电子干扰、诱饵伴飞、火力毁伤、效果评估等功能分散到各作战平台中,形成结构各异、功能互补的单体,通过信息交互多方处理的方式降低单体处理的难

■邢盼晓