

“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

有人/无人智能协同作战正在崛起

■丁达理 陈龙斌 周欢

智能化无人机加速发展,有人/无人智能协同作战已初露端倪

深度学习、模式识别、脑科学等人工智能基础领域的突破性进展,有力推动了无人机自主性水平即智能化的跃升。据悉,2016年辛辛那提大学与美国空军实验室合作的ALPHA智能空战系统在模拟器中战胜了已退役的空战专家,这位专家将ALPHA描述为“迄今为止最具有侵略性,反应迅速,最具活力和可行度的AI”。但是在不确定、多任务、高威胁的现代强对抗作战条件下,无人机的自主模式离实战还有较大的距离。要实现无人机完全自主作战需要具备复杂战场环境理解能力、战场态势综合分析判断能力、对手和目标战术意图的预估、及时响应能力以及面对意外事件的处理等智能化能力,这样,具有战术宏观决策优势的有人机和具有技术微观规划与控制优势的无人智能协同作战应运而生,并已初露端倪。美国等军事强国率先进行了概念发展计划与能力验证。2014年美军在阿拉巴马州的红石兵工厂和加利福尼亚州的飞行测试中心成功完成了AH-64E“阿帕奇”武装直升机同时控制“灰鹰”无人机和“影子”无人机执行任务的测试。美国空作战实验室对有人/无人智能协同作战能力评估结论是:完成战术侦察任务所需的时间缩短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/无人智能协同所具备的巨大潜能必将对未来航空作战带来巨大的冲击乃至颠覆。

有人/无人智能协同作战,将引发未来空中作战样式的深刻变革

空中力量的作战运用主要包括空中机动作战、近距离空中支援作战、空中遮断作战、制空作战、战略空袭作战等五种作战样式。空中机动作战,无人机作为先遣机前突到高危战场前沿完成侦察、打击等任务,协助有人作战平

阅读提示

当前,人工智能正逐渐成为战争形态质变的第一推动力,以无人作战飞机为代表的智能化武器装备得到了空前的重视和发展,有人/无人智能协同空战作为一种可以预见的全新的作战力量,将作为生成体系作战能力的有效途径,不仅会给未来空战样式带来巨大的变革,也对航空兵作战样式产生颠覆与冲击。

台避开进而摧毁敌防空火力威胁,大幅提升有人作战平台的战场生存能力,从而为空中机动作战意图的达成提供一种低风险、远射程、多任务、高效的作战样式。近距离空中支援作战,在接敌任务中无人机可以担任前方侦察的任务,为作战行动提供实时目标情报信息,搭建起有人机全面感知战场态势的“桥梁”,在进攻歼灭任务中,无人机可以携带制导弹药对目标进行突发性的攻击摧毁,为对地目标打击提供一个安全通道。空中遮断作战,有人机置身于攻击目标的防空火力范围之外,指挥无人智能实施隐蔽接敌,不仅有效降低有人机执行作战任务的风险,还能够大幅提高有人机的打击能力,最终有效提高空中遮断作战的整体效能和灵活性。制空作战,无人智能具有信息处理完整、机动轨迹规划精细、跟踪控制能力精准等优点,而有人机可以在无人机的保护和辅助全方位态势感知的支持下,更加关注整体态势判断和战术决策,根据整体效能最优的原则指挥无人智能执行具体目标的攻击等任务。在未来一段时间内,有人/无人智能协同作战能力互补,在智能协同作战中通过态势感知与指挥交互的相互融合,更有利于空中协同作战单元的作战决策,快速提升夺取制空权的能力。战略空袭,有人/无人智能协同作战具有长航时、更低可探测性、超长距离突袭等特征,不仅可以显著提高飞机的战时突防与生存能力,还可以有效提高战略空袭执行复杂任务的灵活性、隐蔽性和不确定情况下的适应性。

有人/无人智能协同作战,将给空战主体带来全新的能力素质挑战

飞行员是遂行航空兵作战任务的主

体。随着有人/无人智能协同作战概念不断走向清晰,其巨大的能力优势和技术潜力给飞行员带来了全新的挑战。从一般规律看,作战人员在长期稳定的作战训练下,在能力素质上达成与作战环境的平衡,使得作战人员形成了一系列习以为常的行为方式。当这个作战环境突然发生变化,就会造成作战人员压力陡增,会出现作战素养与作战环境的不平衡。未来有人/无人智能协同作战不仅是武器装备的较量,也是飞行员能力素质的较量。有人作战飞机从传统的“射手”向“指挥官”的角色转变。必须提早研究有人/无人智能协同作战的特点和规律,以及非传统的战术战法,应用于航空兵的军演和对抗训练中,让飞行员逐步知晓、了解进而掌握新的战术战法,形成新的能力素质,即适应人机协同、算法优势取胜等智能化作战体系的能力素质;适应“蜂群消耗战”“跨域机动战”“认知控制战”等新型作战模式的能力素质;适应人机混合、机器对机器、机器对人的作战协同作战能力素质;适应联合化、网络化、多人机混合编队等组织模式的能力素质。可以预测,一旦有人/无人智能协同作战应用于实战,就会展现出压倒性作战能力优势,继而形成碾压式战略威慑。

有人/无人智能协同作战,将影响现有航空兵军事力量编成体系

随着新主导军事技术(群)核心地位的确立,其发展将呈加速推进态势,对军事技术体系及战争体系的拉动效应明显,是名副其实的战斗力增长“引擎”。与之相适应的技术体系、作战理论、组织和制度体系在军队和国家层面日渐建立,新型作战武器(系统)技术性能大幅提升并得到广泛应用,

战争整体能力有望加速增长。人工智能在航空兵作战上的应用使得有人/无人智能协同作战的全新空战样式变得逐渐清晰,被认为将改变空战游戏规则。有人/无人智能协同作战具有复杂性、超前性等特征,存在作战指挥去中心化、作战过程去分工化、人才结构去分层化、技能操作高端化、工作方式研究化、前沿与后方模糊化等特点,相应地也要求智能化军事人才具有人才群体性、技能精准性、知识复合性、思维创新性、决策智能性等特征。同时,有人/无人智能协同将要求航空兵军事力量编成做出改变,有人机部队和无人智能部队必须有效融合,有人装备与无人化装备也要有效融合,方可形成协同作战能力。

加强前沿理论和技术研究,攀登有人/无人智能协同作战制高点

随着智能自主武器装备不断涌现,世界主要军事强国都希望以技术优势掌握未来战争主导权。面对这一新形势,我们必须积极反应、主动求变、不断创新,下好先手棋,从而占领先机,赢得优势。一要深入研究有人智能协同作战的概念本质、作战样式、特点规律及制胜机理等内容,创建有人智能协同作战理论。深入研究有人智能协同作战的技术基础理论,包括高复杂战场环境的感知与理解、人机协同混合智能等,最终创建形成有人智能协同作战基础理论体系,以指导有人/无人智能协同作战实践。二要突破“感知、判断、决策、行动”智能协同关键技术,梳理清晰有人智能协同作战条件下的无人智能关键需求目录,逐个攻破协同作战难题,系统地提升智能协同空战技术水平,从而尽快提升智能协同作战水平。三要加速推进现有人才培养模式与学科专业设置改革,体系培养智能军事技术人才。有人/无人智能协同作战是智能化程度很高的高层级联合作战,培养新型军事指挥与技术人才是适应未来智能协同作战的根本,需要从学科与专业设置、学员培养与训练机制等方面进行整体布局和谋划。特别是深度培养飞行员适应有人智能交互与协同的能力素质,创新飞行员训练机制。

群策集

人工智能在军事领域的运用,将会极大推动战争形态、力量编成、战斗方式等发生颠覆性变化,也必然会引发作战指挥领域的深刻变革。未来人工智能技术充分发展,智能化的指挥控制系统将具备比较强的自主指挥、自主控制能力,可相对独立自主地获取信息、判断态势、作出决策、处置情况。

指挥编组“人机混合”。作战指挥的发展历史表明,作战指挥活动中的指挥主体与时代发展相适应。冷兵器战争时代是首脑个人指挥,热兵器战争时代是谋士群体辅助统帅指挥,机械化战争时代是指挥员与司令部结合指挥,信息化战争时代是指挥员和指挥机关依托指挥信息系统指挥,智能化战争时代将会呈现“人机混合”指挥的发展趋势。随着无人化作战实体开始走向作战舞台,如何使这些作战实体在陆、海、空、天、电、网等多维战场“来去自如”的指挥也成为迫切需要解决的问题。因此,指挥体系中智能化身将会越来越多,纵向上,从上至下表现为以人为主的战略指挥-人机结合战役指挥-人机混合的战术行动;横向上,各级作战队中人人与机器混合编组并开展协作,人脑和电脑结合彼此从事最擅长的工作。

指挥模式“动态变化”。伴随着智能化作战平台渐进加深的作战运用,必然产生新的作战指挥模式与之相适应。初级阶段,单个无人化作战实体登上战争舞台,指挥模式表现为“人在回路中”,武器装备始终需要人来操控,智能化系统处于配角地位。中级阶段,无人作战集群在战争中得到较多运用,智能化系统在指挥决策中起到不可或缺的作用,指挥模式表现为“人在回路上”,人类和机器智能编组共同担负作战任务,无人作战集群行动通常由集群中心节点来指挥控制,人在中心节点能够随时“启动”或“停止”。高级阶段,智能化作战集群在战争中得到广泛运用,人类和智能化系统协同指挥决策成为常态,指挥模式表现为“人不在回路”自主指挥,人机混合编组,往往是智能化作战集群冲在一线,指挥员的大脑、指挥机关的外脑、智能化系统的电脑三者紧密融合,人机深度融合并行决策,智能化作战集群完全具备自主的能力,可以在没有人类干预情况下自主指挥。

指挥活动“数据驱动”。数据是智能之源。翻开战史,不难发现数据历来也是军事胜利的基础。数据同样是支撑智能化作战指挥活动的基石。“观察-判断-决策-行动”指挥活动周期中,“观察”环节,智能化传感器通过获取海量战场情报信息,从中挖掘提取知识,可实现场景理解和认知转变;“判断”环节,智能化信息系统通过基于海量数据的深度学习,从中统计分析推理,可实现定量判断结果;“决策”环节,智能化决策支持系统依托海量战例数据,从中进行作战模拟与方案推演,可实现作战方案评估优选;“行动”环节,智能化作战实体基于预先采集海量战场环境信息,从中快速规划任务路线及行动时机,可实现自主“侦、控、打、评”。

把准智能化作战指挥脉动

■许昌

指挥全程“智能聚合”。智能化作战时代,数据基数更为庞大,信息传输更为便捷,辅助手段更为先进,指挥过程中的大量活动将由智能机器代劳。一是态势智能感知,可以对多源情报实施智能化融合处理,从海量数据中提取目标航迹,获取有价值数据,指挥员可以实时掌握战场态势。二是决策人脑协作,可以从更大、更完整的战场数据集中挖掘更多支持决策活动的有价值信息,支撑指挥员提升作战决策精确度。三是规划动态生成,基于人工智能技术、智能人机接口技术的智能化系统,将提升战场动态信息更新节奏,快速提出对计划进行调整完善的建议,有助于指挥员及时调整任务规划,提升部队快速行动能力。四是控制响应敏捷,能够利用类似人的视觉、听觉等传感器,对目标进行跟踪探测,进而智能化调控对目标的攻击行动,调控部队智能化。五是效果实时评估,可对多源情报进行关联、比对、预测与总结,结合作战双方力量、作战潜力、综合保障等因素进行深度挖掘与分析,实时得出作战效果结论,为指挥员调控部队作战行动提供数据支撑。

云计算军事运用有啥特点

■刘云飞 潘皓

观点争鸣

云计算技术被视为继大型计算机、个人计算机、互联网之后的第四次信息技术产业革命。云计算是一种围绕分布式共享计算资源的创新应用模式,资源提供者可以方便而快速地向用户提供计算资源,而无处不在的资源需求者可以便利地使用共享的远程计算资源。

云计算在军事上的应用前景。云计算的技术思想和实施模式与未来智能化战争中的一体化指挥控制、高效情报处理共享、快速灵活的反应能力、诸军兵种联合作战、智能化无人作战等特点和要求一致,使它在军事上具有广阔的应用前景。构建网络化的“战场资源池”。云计算将地理分散的数据中心、作战平台、传感器、武器系统等战场资源相互连接,构建成一个网络化的“战场资源池”。云端数据中心利用虚拟化技术及系统冗余配置、调度优化等措施,实现资源和服务的虚拟化集成,降低了对单点硬件系统的依赖,从而提高整个云计算环境的可靠性和灵活性。用户端具有网络化分布、动态自由接入、按需访问的特征,能全面、实时、可靠地获取战场信息服务。形成分布式“云杀伤链”。云计算将打破作战平台、传感器、武器系统之间的硬链接,深度渗透到各分布节点的目标探测跟踪、数据融合、指挥决策、目标指派、火力分

配、火控制导、毁伤评估的作战流程,构建覆盖“侦、控、打、评”全流程的“云杀伤链”。由于云计算实现了战场资源高效管控,对单个平台的依赖大大降低,即使部分武器平台被毁也不会影响“云杀伤链”的整体功能。成为无人作战系统的“云端大脑”。云计算与人工智能、大数据等技术的深度融合,将产生一批基于无人作战的全新作战样式,成为“蜂群”等无人作战系统的“云端大脑”。无人作战系统的个体智能将向群体智能演进,跨代际、跨平台的各类无人作战系统能实现无缝协同、动态适应、形成合力,最终实现智能云端集中指挥、实时网络分布控制、无人平台分散执行的新型作战模式。开辟网络空间作战的“新阵地”。网络空间作战是信息化和智能化战争的一个重要领域,基于云计算技术的网络空间作战核心设施,既可对各种形式的网络攻击实施更有效的预警监测、防护修复及破坏追踪,又可使己方网络作战单元获得强大的信息处理能力支持,对敌遂行更强大的信息攻击和破坏。成为提升战场综合保障效能的“倍增器”。现代战争不再拘泥于从前沿到纵深的逐步推进,而是超越时空的垂直打击,各类补给的数量、品种、时间和地点等要素难以准确预测。以云计算平台作为将来军用物联网的信息处理核心,利用强大计算能力实现需求数据的快速计算、综合分析和有效融合,精准测算各作战部队需要什么、需要多少、何时需要,保障资源分布在

哪、如何分配、如何运输等信息,可以有效驱散保障需求和保障资源之间的“迷雾”。

云计算对军事领域的影响深远。云计算作为信息领域的最新成果,从思维理念、技术体制等方面深刻影响了信息技术的发展,其强大的计算能力、资源整合能力和数据分析能力必将将对军事领域带来深远的影响。态势感知趋于“单向透明”。未来战场是一个多维立体的战场,战场环境异常复杂。各级指挥员和一线作战部队通过简捷便携的云终端,不仅可以掌握战场气象、水文、地质等自然环境信息,而且可以感知友军和敌军的力量分布、火力配置、武器装备等信息,使诡秘复杂的战场变得透明,为信息化作战指挥呈现动态、可视的战场环境,为指挥员作战决策提供信息支持。未来拥有强大云计算能力的一方将会拥有“单向透明”的不对称信息优势,各类武器系统将得以先敌发现、先敌打击,以快制慢。行动进程显著加快。联合任务部队一线自主协同能力大大增强,作战方式由“离线作战”向“在线作战”转变。在云计算模式下,一线指挥员通过云终端能实现“移动式指挥”和“分布式指挥”,指挥决策效率大大提高,有人和无人作战单元根据战场变化实时在线协同行动,行动进程大大加快。作战力量呈现“小型模块化”特征。在云计算作战模式下,一线作战部队能得到云端的强大信息支持,战场情报侦察、指挥决策分析、行动过

程指导、战果战损评估等工作都转移到云端,作战配属和服务保障力量规模将会大大缩减,一线部队更加聚焦于任务执行,规模结构趋于“小型化”。同时,作战力量结构建设将逐步“模块化”,不同的模块建设不同的核心能力,战时云端指挥机构根据作战任务特点,智能分析判断所需的模块数量及组合方式,按“搭积木”的方式来组建联合任务部队。有人/无人协同作战将成为常态。在云协同环境下,无人作战平台将从战场支援角色逐渐转变为全程参与者甚至主导者。有人和无人平台的常态化混合编队将成为常见协同作战样式。人和机器混合编队的难点在于作战现场的高效协同,基于云端强大的智能计算和分析能力,机器将能实时理解人类的语言、动作手势、表情变化等信息,并根据战场形势做出合理的反应,人和机器的协同变得更加简单高效,同时,无人平台的自主协同也将更加成熟。信息安全工作由分散向集中转变。在云计算的办公模式下,信息安全工作方式方法将会有重大变化。云计算的计算能力集中性与安全保密工作所要求的集中管理相互契合,有利于安全部门集中精力做好“云”的安全防护,分散在不同单位和地域的用户必须接受云端统一管理,用户根据权限使用相应的软硬件资源,所有操作都处于实时监控之中,能及时发现网络攻击和违规操作,信息安全工作由被动防御转向主动防御。

挑灯看剑

孙子兵法强调,“并敌一向,千里杀将”。只有善于聚能集优,将作战效能关键的时机与地点充分释放出来,才能赢得作战胜利。信息化条件下,战场环境发生了质的飞跃,战斗力生成模式发生了根本转变,新的作战样式不断涌现,只有聚焦重心,多维聚能,方能占据对抗优势,夺取胜利。

强化体系聚能。不同作战形态,有不同的作战部署和聚能的方式。传统条件下作战,通常采取梯队式部署,实施连续攻击(抗击)、层层夺占(防守),从时间、空间、人力和补给等方面消耗和削弱敌人,最终战胜敌人。信息化条件下,基于信息系统的体系对抗已成为基本作战方式,作战胜负取决于作战体系的强弱。传统那种相对固定的“捆绑式”编组模式,临时调整难度大、时效性差,难以适应体系对抗的要求。只有将参战力量按不同作战功能进行模块化编组,利用信息网络的融合集成功能,把远距离、多维度、非线性部署的作战力量高效聚合,形成多元力量、多维效能、内聚外联的体系化力量结构,才能夺取对抗优势。

突出广域聚能。集中用兵是兵家公认的传统原则。传统条件下作战,受诸多条件限制和制约,“集中”的局部性特征明显,只能在有限的战场空间,局限于作战力量的简单叠加、组

聚能者胜

■张自康

合。信息化战场,陆、海、空、天、电、网浑然一体,有形的自然空间和无形的虚拟空间有机融合,距离失去了屏障意义,“尺缩效应”的战场空间,要求作战力量必须多维、立体、广域分布。这种分布形态,传统作战力量“叠加、组合”的集中方式,不仅难以实现,而且会导致作战能力的分散。只有着眼作战效能聚集,突破空间鸿沟和力量壁垒,依靠信息系统,将模块化的作战单元链接成跨越空间界限的力量体系;通过信息的快速流动,提高时间利用效率,保持作战效能的实时、强力聚集,实现多维分布、广域聚能,才能发挥出最佳作战效能。

注重动态聚能。快节奏、高速度作战历来是兵家追求的目标。传统条件下作战,受机动能力、火力速度、战场透明度和气候等因素的影响和制约,作战节奏相对缓慢,力量使用主要是通过战前部署、提前赋予一定的配置地域或作战区域及相应的作战任务,战斗中临机变化小,交战双方的攻防行动相对分明。信息化条件下,由于火力实现了近实时的快速、精确打击,交战双方是流动式的对抗,攻防行动转换频繁,只有根据战场态势变化,围绕作战重心,依靠网络支撑和信息牵引,通过协调有序的多维、多方式机动,使各种作战资源在整个占据空间内进行高效流动,动态调整力量,达成战中融合、战中重组、战中聚力,实现机动聚能、集优聚能,才能快速、及时对复杂多变的战场情况,形成有利的战场态势。