



“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

试析无人作战体系任务规划

■贾均刚 李志宇 张立广

引言

当前,无人作战已经发展成为智能化战场的重要作战样式,“蜂群”“蚁群”“蟹群”“鱼群”等作战概念正在颠覆传统作战规则,无人作战力量已经成为重要新城新质作战力量,并呈现出智能化、体系化发展趋势。打赢具有智能化特征的信息化战争,迫切需要提升无人作战体系筹划指挥质效,以充分释放无人作战力量作战效能,提高无人作战力量对联合作战体系贡献率。任务规划是无人作战体系作战筹划和指挥控制的基础驱动和关键支撑,如何针对无人作战体系新特点高效组织无人作战体系任务规划,是值得深入研究的现实课题。

无人作战体系任务规划面临挑战

无人作战体系主要指由无人机、无人车、无人艇、巡飞弹等各类无人作战装备构成,在集中统一指挥控制下能够协同完成特定作战任务的力量体系。无人作战体系相较于有人作战体系,在行动隐蔽性、作战效费比、持续作战能力等方面具有无可比拟的天然优势,能够在全域多维战场塑造作战优势窗口,快速达成作战目的。

无人作战体系集群协同优势明显,但一体规划建模更趋复杂。无人作战体系是多种或多个无人作战装备相互协作、执行共同任务的统一体,能够实时感知战场环境,实时共享战场信息,实时自主协同作战,快速改变作战行动中敌我双方实力对比和攻防态势平衡,有效提高无人作战装备战场生存能力和集群作战效能。构成体系的无人作战装备因其类型、功能、数量、载荷各异,战场环境建模、一体协同建模、决策控制建模等,相比单类型无人作战装备,复杂度更高。

无人作战体系多域联合特点突出,但跨域协同规划要求更高。无人作战体系作战空间涵盖陆、海、空、天、电、网等不同领域,作战指挥需要侦察链、指控链、打击链、评估链、保障链等不同链路联合闭合支撑,军种内部“小联合”特点突出。无人作战体系作战协同规划需要在统筹组织时域、空域、频域等单域协同基础上,同步进行有人无人协同、空地协同、时空协同、信火协同等跨域协同规划。

无人作战体系作战场景广域覆盖,但在线自主规划挑战更大。无人作战体系适应多样化作战任务场景,是数字化战场新锐力量,是前伸多维感知的探头触角,是穿插渗透作战的尖刀利剑,也是

高温、高寒、高压、深海、深地、深空、有毒、辐射等恶劣环境下代替有人力量实施极限作战的精兵利器。当前,无人作战体系还不具备人脑的智能特性,应对瞬息万变的战场环境和复杂多维的战场态势,必须具备超强自主实时规划能力,在预先规划和战前规划基础上进行高效战中临机规划。

无人作战体系指挥控制高度集中,但结构动态嬗变特点突出。无人作战平台不载人,不受人的心理、生理等条件限制,作战行动中采用统一的信息管理、传输协议、分析模型、处理流程等技术手段,完全按照指挥中心的指控指令行动,可以确保指挥控制高度集中统一。随着反无人作战技术的不断进步,无人作战体系被打破的威胁日益增大。针对无人作战装备随遇接入或者突发解耦威胁,无人作战体系必须能够动态柔性重组、智能组网。

无人作战体系发展方向锚定无人,但不能脱离人而独立运行。无人是无人作战体系的最显著特点,也是无人作战体系建设发展方向。随着人工智能、区块链、脑机接口等高新技术深度发展,无人作战体系受人的因素制约程度呈现出逐步降低趋势,似乎无人作战体系真的可以摆脱人的制约而独立存在。事实上,不管无人作战体系如何发展,其行动仍受指令、代码等控制,人仍是其决定因素,前台无人、后台有人,“风筝”的“线”始终攥在手中。

无人作战体系任务规划基本内涵

无人作战体系任务规划既受装备平台、数据模型、作战任务、规划技术等要素综合制约,又受时域、空域、载荷、算力等因素交叉影响,需要精准把握其特殊

运行规律,解决好任务分析、任务分配、作战协同、临机规划等关键问题。

针对无人作战体系多层嵌套特点,按层解构任务,解决“做什么”的问题。无人作战体系组织架构类似于俄罗斯套娃,由不同功能、不同类型、不同层级的无人作战平台组合嵌套耦合而成。其任务规划可从解耦开始,从上到下逐级分解任务,把总体任务拆分成空中、地面、机动、固定等系列子任务,每一项子任务经过与无人作战装备战法库自动匹配映射确定具体行动,最后按照由底层向上逐级聚合生成无人作战体系总体作战任务清单。

针对无人作战体系多域混编特点,按域规划兵力,解决“派谁做”的问题。作战任务是无人作战体系兵力规划的主要输入,通常区分为侦察、引导、打击、中继、机动、投送等不同任务类型。按域规划兵力,主要是按照上述任务类型分别规划兵力,逐级细化区分至陆域、海域、空域等空间域,以各空间域为主,依据无人作战装备作战标准,采取能力指标对比算法,规划生成完成指定任务所需无人作战装备数量、类型和组织架构,综合形成体系兵力推荐方案。

针对无人作战体系多级协同特点,按级自主协同,解决“怎么做”的问题。无人作战体系由各级无人作战平台编组而成,其作战协同包括作战编组间协同和作战编组内协同,均涉及时域、空域、频域等不同制约因素,同步受有人作战平台协同制约。无人作战体系任务规划着眼解决异构无人作战平台作战协同问题,按照先编组内、后编组外原则,以时间线为主轴,以地面空中立体作战空间为辅轴,按照统一的频域组织协同,确保整个体系步调一致、协同作战。

针对无人作战体系节点嬗变特点,按需柔性建构,解决“谁来控”的问题。无人作战体系由各无人作战节点级联而成,作战行动中随时面临原节点断链失能和新节点临机接入的挑战,由哪一个节点作为指挥控制中心是规划的首要问题。在指挥控制规划方面,需要建立去中心化指控链路,满足节点随遇接入和临机解耦作战需求,达成体系内部随机栅格化互联,以柔性建构确保指挥控制不间断。

针对无人作战体系任务多样特点,按单发受任务,解决“谁补位”的问题。无人作战体系指挥控制灵敏、战场机动速度快、执行任务类型多样,对瞬息万变的战场具有强适应性。在任务匹配分发上,可

采取类似“网约车”的“订单派单”模式,新的作战任务以“订单”形式群发至周边作战地域可用无人作战体系,可用无人作战体系按照最近最快最优原则秒“接单”并迅即转换新的作战任务规划,其他可用无人作战体系保持原任务状态,实现便捷快速战中临机规划响应。

无人作战体系任务规划底层方法支撑

无人作战体系任务规划要达成自动规划、实时规划、智能规划,可以借鉴知识图谱、效能指数、合同网算法等技术,支撑作战方案推荐、作战编队编成、打击目标分配和行动路径规划。

基于军事知识图谱的作战方案推荐方法。知识图谱可一定程度上实现信息的形式化描述,满足智能自动化推理需要。将通用作战场景语义特征进行形式化描述,构建形成军事知识图谱库,将实际作战场景语义特征与军事知识图谱库对比,使用基于语义特征的相似性测度模拟指挥员选择预案过程,实现作战方案快速匹配和智能推荐。

基于任务执行效能的作战编队编成方法。作战编队编成问题本质上属于作战资源调度问题。规划时,通过引入任务执行效能指数实现编队任务执行效能表征,在此基础上完成编队编成模型构建,利用群体智能优化算法对构建的编队编成模型进行动态搜索和迭代解算,获得最优编队编成方案,以提高无人作战体系装备利用率和效费比。

基于合同网算法的分布式任务分配方法。无人体系作战任务分配目标是达成作战力量最优匹配。规划时可构建分布式任务分配模型,基于所建立的动态任务环境模型,采用合同网协议方法,采取类似招投标过程协商机制,实现无人作战体系动态高效任务分配。

基于协同搜索策略的区域路径规划方法。相比于单无人装备,利用多无人装备协同执行区域搜索任务,目前得到了越来越广泛的关注。协同搜索规划采取地提供深厚支撑。然而,外国国防科技创新实践表明,资本市场的浮躁与短视行为,正在成为国防科技创新的一大障碍。在科技竞争加剧的大背景下,发挥好资本的耐心价值属性,引导资本在国防创新前沿领域担当支持技术创新的基石,对于提升国家竞争力具有重大意义。

创新思维方式,塑造科学发展的理念。“耐心资本”的内涵不仅是资金的投入,更蕴含了一种科学发展的思维模式。耐心思维的核心在于理解技术创新规律,尊重科技发展的周期性,并包研发过程中的失败。在国防科技逐步从单一技术领域创新转向高技术系统性体系创新的阶段,需要引入“耐心资本”,培养支持长期发展的耐心思维。这种思维,不仅能够帮助突破技术上的障碍,更能在面对挑战时提供战略上的定力,避免因短期目标的干扰而偏离长期规划。每一项技术积累,具有复杂性、长期性与高不确定性特点。例如,量子通信技术从理论到工程化应用经历了数十年的探索,高超音速飞行器的开发则需多轮试验和跨学科合作。这些技术的突破离不开长

智能化战争面面观 ②⑦

完善决策咨询评估机制

■刘玉清 游东霖



挑灯看剑

完善重大决策咨询评估机制,是完善军队领导管理体制机制的重要内容。要把握好军事系统运行特点规律,把决策咨询评估作为军队战略管理的重要环节突出出来,为战略决策和高效执行提供专业、客观、系统的咨询和评估支撑。

建立事前研判、事中调控、事后检验评估机制。围绕军事战略制定,建立定期与不定期、综合与专项相结合的研判机制,对战略环境、发展目标 and 能力需求等进行全面评估,对未来发展战略环境及风险进行预研评估。跟踪研判重要战略方向与安全领域形势动向,针对突发情况提供分析研判结论。要把过程控制评估摆在战略位置,加强专业化调控评估力度,加强督导的针对性和刚性约束,为有效管控性能指标、研制进度和成本提供决策依据。按照真打实评的要求实施验收评估,坚持体系评估,在体系运用中检验性能,在体系贡献中挖掘潜能,真正摸清底数、发现问题、督导改进。

建立贯穿链条的联合咨询评估机制。联合评估能够弥补专业评估力量的不足,从多个维度角度对建设需求、规划编制、规划执行和建设效益进行全

面系统评估,还能避免多次重复评估,节约成本资源,进一步增强战略决策的科学性。建立联合咨询评估机制重点是组建联合咨询评估机构,保障联合咨询评估正常、有序、按节点开展。探索建立“管、建、用”联合咨询评估组织,实现作战需求、建设规划、资源统筹的贯通和融合,依托联合咨询评估机构,在实践中打通需求、规划、预算、执行的一体化评估的链路,在建设上搞好战建备一体统筹。

健全重大决策咨询评估法规制度。咨询评估的关键在于其科学性。在评估过程中,只有保证咨询评估的相对独立性,才能确保评估结论科学客观公正。要建立健全“要决策先评估、无决策不评估、做决策用评估”的工作制度,让咨询评估独立性和公正性得到法规制度的强有力保障。一是建立健全咨询评估报告制度,从规章制度上保证咨询评估机构的独立性,明确规定咨询评估机构只需对评估报告客观性、公正性和全面性负责,从而保证咨询评估效果不打折扣,以确保评估结论的科学性。二是明确咨询评估组织与咨询评估机构之间职能界面,确保咨询评估机构没有掣肘,咨询评估过程不受干扰。三是建立健全咨询评估人员评估信用制度,建立专业评估人员数据库,引导评估人员扎实地提供专业评议意见,从而推动评估工作深走实落。



观点争鸣

近段时间以来,“耐心资本”一词成为国内经济和科技领域的热门话题。“耐心资本”是一种注重长期价值投资的资本形式,不同于传统短期资本,其核心特质是强调项目的长期发展潜力、价值创造能力以及技术积淀。在复杂且周期长的科技研发中,“耐心资本”能提供持续、稳定的资金支持,缓解因“短视”导致的项目烂尾和资源浪费。当前,我们正面临复杂多变的内外环境,有创新的迫切,也有转型的挑战,“耐心资本”一词蕴藏的意愿,对促进国防科技创新同样有启示意义,唯有久久为功的耐心才能真正促进国防科技创新发展。

认识价值属性,夯实创新发展的根基。“耐心资本”立足长远、着眼未来,聚焦于推动科技进步与社会发展的使命。“耐心资本”的价值在于穿越周期,耐受风险。创新是个漫长的过程,成功需要时间与耐心。国防科技创新的本质就是一场需要时间与耐心的系统性积累,具有复杂性、长期性与高不确定性特点。例如,量子通信技术从理论到工程化应用经历了数十年的探索,高超音速飞行器的开发则需多轮试验和跨学科合作。这些技术的突破离不开长

期稳定的资金支持和系统性资源配置。历史经验表明,不论是在无人机、人工智能作战系统等领域的先导性研发,还是在量子加密通信、高超音速武器等上取得的技术进展,都需要资本耐心地提供深厚支撑。然而,外国国防科技创新实践表明,资本市场的浮躁与短视行为,正在成为国防科技创新的一大障碍。在科技竞争加剧的大背景下,发挥好资本的耐心价值属性,引导资本在国防创新前沿领域担当支持技术创新的基石,对于提升国家竞争力具有重大意义。

创新思维方式,塑造科学发展的理念。“耐心资本”的内涵不仅是资金的投入,更蕴含了一种科学发展的思维模式。耐心思维的核心在于理解技术创新规律,尊重科技发展的周期性,并包研发过程中的失败。在国防科技逐步从单一技术领域创新转向高技术系统性体系创新的阶段,需要引入“耐心资本”,培养支持长期发展的耐心思维。这种思维,不仅能够帮助突破技术上的障碍,更能在面对挑战时提供战略上的定力,避免因短期目标的干扰而偏离长期规划。每一项技术积累,具有复杂性、长期性与高不确定性特点。例如,量子通信技术从理论到工程化应用经历了数十年的探索,高超音速飞行器的开发则需多轮试验和跨学科合作。这些技术的突破离不开长



群策集

“一分决策,九分执行。”所谓执行力,就是把决策转化为行动、把目标转化为效果的能力,涉及完成任务的意愿、时效、资源、方法、结果等。战场执行力是部队战斗力生成的关键一环,直接影响作战能力强弱。部队如果缺乏执行力,作战决心就只能停留在“心”上,作战意图就只能停留在“图”上。为此,必须增强作战决心与作战意图贯彻实施的效益,提高部队执行力,方能取得作战胜利。

贯彻决心意图坚决执行。决心意图是对全局作战目的统一规定、方法手段的综合筹划,是各作战单元完成任务的基本遵循。落实决心意图搞变通、打折扣,自行其是,势必影响作战目的的达成。作战中各作战单元必须始终胸怀全局,以上级决心意图为准绳,围绕决心意图中的企划目的、任务指标、时限要求等,不折不扣贯彻落实。尤其是面对危局、险局、困局时,必须从战略全局上权衡利弊得失,正确筹划战役战斗行动,时刻审视各自领域对全局的影响,不计较暂时局部的得失,以不惜一切的决心、一往无前的拼劲、一以贯之的韧劲、一鼓作气的勇毅,贯彻决心、完成任务,方能实现全局的胜利。

覆盖作战单元全员执行。战争中“千军万马看指挥”,所有作战单元、作战活动均需围绕指挥员的“指挥棒”转、依据指挥员的决心意图行动,方能实现同心协力,形成整体战斗效能。现代战争体系更为复杂,各要素作战行动相互影响、各单元作战效能相互叠加,决心意图传达和作战计划执行时,如果忽略遗漏任何一个方向、任何一个单元,都有可能产生“木桶效应”,甚至产生“蝴蝶效应”,影响战场全局。决心意图和作战计划的执行,必须横向到边、纵向到底,传达落实到所有作战单元,以确保所有作战单元、全体作战人员都能及时领悟决心意图、掌握作战计划,从顶层到末端、从战斗单元到保障单元都能始终围绕统一的意图和总体的计划行动。

落实作战指标精准执行。作战意图的实现,是靠一个个任务清单、一项项作战指标的完成而实现的。战场执行力不仅要求全员落实决心意图,还要按作战计划保质保量执行,才能确保精准持续释放战斗力。为此,必须把决心意图转化成详细的任务清单和作战指标,精细计划诸作战单元各个作战阶段的行动时间、空间、方法、手段、效果、协同、保障等,各作战单元要依照作战计划,严格按照越来越广泛的关注。协同搜索规划采取地提供深厚支撑。然而,外国国防科技创新实践表明,资本市场的浮躁与短视行为,正在成为国防科技创新的一大障碍。在科技竞争加剧的大背景下,发挥好资本的耐心价值属性,引导资本在国防创新前沿领域担当支持技术创新的基石,对于提升国家竞争力具有重大意义。

基于作战时效快速执行。兵贵神速,以快制胜,在对手完成作战“OODA”循环之前行动,往往能以更小的代价取得更大的战果。尤其现代战场态势发展快,战机稍纵即

多措并举提升战场执行力

■王飞 胡有才

逝,任何一个行动的延迟都可能贻误和影响整个战局。有效的战场执行力还表现在时效性上,要求各作战单元要迅速贯彻决心意图、快速执行作战计划。为此,各级各类指挥机构要优化指挥流程、简化指挥文书,依托网信体系,快速流转决心意图、战场形势、作战方案计划等。各单元要快速完成侦察判断、定下决心、协同计划、机动展开,以迅速高效的行动完成战斗任务。

着眼战场实际创造执行。兵无常势,战无无法。机械呆板执行作战意图和作战计划,往往事与愿违。尤其现代战争风云变幻,意料之外的情况层出不穷,贯彻决心意图、指挥作战行动必须要实事求是,根据实际情况,创造性地实施指挥调控,灵活运用多种战法手段,实现作战目的。尤其是一线指挥员处于作战最前沿,要在领会总体意图的前提下充分发挥主观能动性,根据战场形势的变化灵活处置各种情况,因敌因情而变,自主、精确地使用作战力量,把握战机、打击敌人,从而达到理想的作战效果。

国防科技创新需要更多耐心

■钟晓东

科研人员有足够的时间视野去理解技术发展的内在规律,看到科技发展的长远潜力,消除科研人员因短期压力所带来的焦虑,给予他们更多的时间去探索和调整,从而在失败中获得经验,最终迎来成功。对于科研人员而言,耐心思维是创新动力的重要来源;对于资本而言,耐心不仅仅意味着“等待”,更体现了一种战略性眼光,有利于整个科技体系的深刻塑造。

具备战略视野,谋划长远的顶层设计。科技赋能战争,资本赋能科技。在这个科技日新月异的时代,资本与科技的融合更加紧密,技术创新的长期性和复杂性,决定了“耐心资本”的关键性作用,要从顶层设计上就明确资源投向,避免因短期利益驱动导致重复建设或资源分散。国防科技的核心目标,应根据国家安全和战略需求明确优先级,既要攻克“卡脖子”的急需的关键技术,也要为基础研究提供稳定支持。构建多元化的创新体系同样至关重要,要调动全社会资源,形成军地产学研一体化的创新格局。国家、地方政府与社会资本的协同作用,是推动高技术领域发展的重要保障。通过引入社会资本等多种方式,扩大资金来源和技术合作的范围,有利于进一步提高资源配置效率和分担创新风险,从而推动国防科技的可持续发展。

完善举措布局,构建良好的创新