

“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

探析地下空间作战新特点

■孙江生 李宪港 杜晓琳

引言

人类开发利用浅层地下空间由来已久,对于深层地下空间则赋予了更多神秘色彩,很多科幻电影都构想了灾难来临时人类将地下城作为避难所的场景。近年来,伴随人类生产生活加速向地下延伸拓展,地下空间作战日益成为现代战争的关注焦点,地下环境的特殊性使得人、武器、人与武器的结合方式都面临全新的挑战,能否制胜地下空间作战,或将成为左右未来战争胜负的关键环节。

地下空间作战缘何重要

从战争演进看,地下空间业已成为军事竞争博弈的新兴领域。“人类以什么样的方式生产,就以什么样的方式作战。”军事技术的发展推动战争形态不断发生演变,从冷兵器战争到热兵器战争,再从机械化战争到信息化智能化战争,发生变化的既有杀伤性武器作用距离从米级到数千米级甚至更远的延长,也有释放能量从体能到化学能再到原子能的跃升,更伴随有作战域从陆地向水上、空中、太空、网电环境的拓展。20世纪中后期,第三代盾构机技术快速发展,为地下施工带来了革命性变革,电力能源系统、通信控制网络、交通运输系统等越来越多地部署于地下,促使世界各国进一步发展地下空间作战能力。

从作战环境看,地下空间已然成为兵力兵器部署的重要场所。“善守者藏于九地之下,善攻者动于九天之上,故能自保而全胜也。”地下环境具有天然遮蔽、易守难攻等典型特点,自古以来就是保存有生力量的重要场所。现代战争中,卫星过顶侦察、电磁信号探测、定向能“光速”打击等技术手段,使得地面军事设施更加难以隐蔽,“发现即摧毁”的秒杀风险促使各主要国家斥巨资建设地下堡垒。战时地下指挥机构、通信枢纽、弹药库等重要军事设施大量部署于地下空间,以色列、芬兰、瑞典等国修建的地下工事能容纳全国绝大部分人口。据统计,全球范围内至少有上万个城市地下军事设施,如此庞大而重要

的地下世界,是任何一支军队都不能忽视的。

从战局控制看,地下空间可能成为双方拉锯争夺的关键枢纽。“战虽在兵,得地易胜”,“地利”对于掌握战局主导权至关重要。地下空间易守难攻、军事设施广泛分布的特点,决定了地下空间作战,交战双方都在依托地下空间展开军事行动,充分开展地下攻防作战。未来,地下空间作战的激烈度和重要性将愈发凸显,特别是对于要达成肃清残敌、控制战局、夺占控制任务的一方,棘手的不是应对地面作战,而是如何有效占领并控制地下设施。地下空间大概率将成为未来地面攻防作战的最终结局场所。

地下空间作战有何不同

人是战争的决定因素,地下空间对人的体能、心理产生严重影响。现代战争,高新技术的广泛应用使得武器装备发挥的作用越来越大,但不管战争形态如何演进,武器装备如何发展,人始终是决定战争胜负的根本因素。地下空间缺乏自然光照、氧气含量不足、有害气体易积聚,会对人体系统产生严重影响。有研究表明密闭或半密闭坑道会降低人体体液免疫和细胞免疫功能,由此造成头昏胸闷、乏力疲劳、生物钟紊乱、内分泌失调等,战斗员体能大幅下降、注意力受到影响。此外,阴暗潮湿、幽闭微光、狭窄崎岖的特殊环境,也使得地下空间作

战远比地上开放空间更加复杂多变、更为激烈残酷,会对战斗员心理造成强烈且持久的影响,引发情绪低落、压抑、恐惧、亢奋等不良反应,严重影响单兵技战术水平发挥。

武器是战争的关键因素,地下空间对装备效能发挥提出全新挑战。地下军事设施错综复杂的结构、星罗棋布的分布,对各类武器装备效能的发挥造成极大干扰。昏暗无光的环境会降低情报侦察装备态势感知性能,导致微光夜视、光学瞄准等设备部分功能失效或完全失效,面临严重的战场环境“迷雾”;狭窄密闭的环境使得火力打击装备运用受限,常规重型兵器难以展开,单兵班组火力打击也面临可控毁伤难题,一旦威力过大,极易引起地下结构坍塌、有害气体燃爆;地下遮蔽的环境影响通信定位导航装备使用,无线信号传输损耗大、长波导航信号难以穿透,多径效应干扰严重,通信距离带宽减小、信号传输稳定性下降,难以满足强对抗环境下运用需求。

人与武器结合方式是战争的重要因素,地下空间对协同作战提出新要求。地下空间人机协同作战难,高风险、高伤亡的巨大挑战使得地下空间无人作战备受关注,然而地下空间的密闭环境未知性、通联视受限性等,决定了有人和无人系统在态势感知、人机协同、自主机动、集群指控等方面存在远高于地上的技术挑战。此外,人装结合训练难,地下训练场所建设耗资巨大,当前多采取战场移位的形式开展训练设施建设,如外军就曾利用集装箱模拟黑暗、狭窄、低氧等地下环境。但此种方式存在训练容量小、拟真度低等矛盾,迫切需要运用人工智能、数字孪生等技术手段,构造与地下环境高度一致、更加逼真的数字虚拟训练场,以开展大规模“人在回路中”的近似实战的地下空间对抗演练。

地下空间作战走向何处

作战规模:班排对抗到旅营攻防。伴随地下空间容量不断增大,地下军事

设施急剧增多,地下空间作战投入兵力呈显著上升态势。外军作战实践证明,此前夺取城市大型地下设施的任务通常由特种部队承担,当前这种特战任务正转为常规任务。为适应这种趋势,外军在同步发展地下空间作战理论和装备,由小型部队提供地下空间作战行动规范发展到开始为旅战斗队提供理论指导。近几年更是组织所有旅战斗队开展地下空间作战训练,并为其配备便携式智能无线电、自持式呼吸器等特殊装备,以便随时准备在人口密集的城市地下设施中作战。

作战时机:战中偶发到全程必然。地下空间作战并非新事物,早在战国时期《墨子·备穴》中就有挖掘隧道进攻、地下施工监测的明确记载。更为人知的是,我军在抗日战争时期的“地道战”,根据村庄地形,挖掘连接主要道路的地下通道,构筑防烟、防火、防毒、防水设施,有效牵制了日军兵力,迟滞其进攻速度。所不同的是,之前地下空间作战的出现,多为战中偶发,依靠军民创造性思想发展而来。从近几场局部战争来看,伴随钻地弹、自组网通信、低频磁场导航等地下攻防技术的进步,地下空间作战将更为频发多发,未来或将成为常见作战样式,贯穿首波火力打击、战中控点控局、战后清剿控守全流程。

作战协同:单域对抗到多域联合。受人工开凿地道作业效率低下的限制,传统意义上的浅层地下空间容量有限,地下空间作战基本可视作步兵到地下坑道行动,单域对抗特点鲜明。近些年,随着地下施工技术发展成熟,地下空间向离地更深、容量更大、结构更复杂方向发展,与之相适应,未来深层地下空间作战不仅需要步兵、炮兵、工程兵、通信兵、防化兵、电子对抗兵等各兵种协同配合,在遂行火力封控、破坏爆破、环境检测、网电攻防、地下突击等作战任务时,更需要人机协同作战,操控地上、水中、空中各类无人装备和无人集群,分布式完成微光环境感知、通信节点布设、可控毁伤打击等多样化任务。地下空间将与地上空间一样,呈现出明显的多域作战、跨域协同的特征。

(作者单位:陆军研究院)

群策集

精确,是现代战争的精髓所在,也是克敌制胜的重要因素。自从“精确打击”理念被运用于现代战争实践,“精确保障”便应运而生。“精确保障”是指运用各种先进技术和手段,精细而准确地拟制各类保障计划、筹备各种保障行动,在时间、空间、数量、种类等方面,尽可能达到精确程度的一种现代战争保障理念和方式。

但是,现代战争的高消耗,却给“精确保障”带来了高难度。伊拉克战争中,美军共投掷精确制导炸弹1800余枚,日消耗油料5万余吨,一个2万人的机步师每天消耗物资多达1万余吨。面对如此巨大的战争消耗,如果盲目计划、概略储备各类作战物资,必然会造成非多即少、非缺即剩的被动局面,最终或浪费资源或贻误战机。因此,既最大限度地减少因多筹滥备而造成“战场累赘”和“战外损耗”,又尽力避免因少筹缺备而造成“入不敷出”和“捉襟见肘”,实现真正意义上的“精确保障”,是打赢现代战争必须解决的重要课题。

然而,“精确保障”不等于不留余地、分毫不差,战争的盖然性和不确定性,决定了各种保障需要具有弹性、留有余地,使其能够应对各种复杂和意外情况,这就需要谨守“冗余法则”。“冗余法则”原系信息论中的一个专门概念,该法则认为,在传输信息时,为避免信道、噪声等干扰与影响,需要对信息进行重复和累加设置,从而保证接收方能够得到明确而稳定的信息。也就是说,为保证信息准确到位,信息传输和变换过程中总要给出比实际需要更大的信息量。将这个法则运用于作战保障之中,就是指各种作战物资数量上应该留有一定余地,使之在任何情况下都避免出现“供应短缺”和“保障空档”。如后勤物资储备方面,需要根据战争样式、规模、火力、时间等因素进行“冗余”计划,一旦战争需要,即可将充裕的物资储备转化为强大的保障实力;又如装备器材保障方面,现代战争是体系与体系、系统与系统的对抗,因而也需要对信息化智能化武器装备进行“冗余”设计和配置,一旦某个节点、某个部位遭到破坏,就有“冗余”器件立即启动运行,避免整个作战体系停滞或者瘫痪。

事实上,即使是再精细的计划,再精确的筹备,也难以完全准确地预计作战消耗,做到百分之百的“精确保障”。战场情况错综复杂、瞬息万变,许多事情并不像人们想象和预测的那样发展变化,各种“黑天鹅”“灰犀牛”事件很可能突然发生,故而作战物资“用不到”“不够用”等状况随时随地会出现。英阿马岛战争中,英军携带了预计可使用一个月的弹药,结果不到一个星期就全部打光,致使其登陆部队陷入极为被动的境地。可见,物资保障“多多益善”自不可取,但留有一定“冗余”却十分必要。

从表面上看,“精确保障”与“冗余法则”似有矛盾对立之处,但实际上二

把握好「精确保障」中的「冗余」

■胡建新

者有着异曲同工、殊途同归之妙。在扑朔迷离、千变万化的现代战场上,需要在总体精确原则的前提下,保有必要的“冗余量”。这就需要运用大数据、云计算、人工智能等先进技术和科学手段,通过对战场常规需求总量、突发情况变量、科学预测冗余量等数据以及不可抗拒条件干扰、不可预见因素影响等各种情况进行系统分析和精准计算,使事先预计与实际需要相吻合。总之,无论平时备战还是战时打仗,无论拟制作战方案计划还是部署作战装备物资,都应该恰到好处地贯彻“精确原则”和“冗余法则”,确保二者并行不悖、相得益彰。

需要强调的是,“冗余”不是“多余”,而是“必余”。“冗余法则”的精髓是保必需之冗余、防盲目之多余,在精确原则指导下的“冗余”,本身也应该是相对精确的,而不是主观臆测、随意估计的。这里的关键,在于通过一系列科学的定性分析和精细的定量计算,找到一个适当的“度”、适度的“量”和适量的“衡”,使之既精确到又合理“冗余”。

指挥员要打好“三仗”

■倪志祥

挑灯看剑

军队不能打仗、能不能打胜仗,指挥是一个决定性因素。面对科技之变、战争之变、对手之变,指挥员应紧跟时代发展,紧贴战场前沿,从战略全局高度筹划战局、寻求破敌良策,打好当前的仗、打好自己的仗、打好对手的仗,从而牢牢把握未来战争主动权。

打好当前的仗,把握规律性。克劳塞维茨曾讲,每个时代都有它自己的战争,它自身的限制条件以及它自己独特的先入之见。不管时代怎么变化,强胜弱败的规律不会变,变的只是采用什么方式来实现这种强弱转化。打好当前的仗,一方面,要敏锐感知强弱对比的规律特点。农业时代,步兵、骑兵的数质量代表一支军队的强弱;工业时代,坦克、飞机、大炮等机械化装备的数质量代表了一支军队的强弱;信息时代,一支军队的信息化程度、智能化程度可能更代表一支军队的强弱。指挥员只有正确认识强弱,才能够采取相应的战法克敌制胜。另一方面,要采取积极的手段实施强弱转化。古代有建长城、筑城墙的办法,近代有打游击战、地道战的战法,这些都是根据发展规律采取的针对性方法,从而在作战局部上形成以强对弱的态势,积小胜为大胜,达到战胜敌人的目的。只有在掌握战争规律的的基础上,深刻认清强弱现状,采取适合的战法,才能保证强弱对比始终向着有利于己不利于敌的方向转化。

打好自己的仗,发扬创新性。指挥员学习战争一般是先学习前人怎么打仗,研究前人使用哪些战法,就好像一个人学习武功,先学习各门各派的

功夫,学到了精髓后就能成为武功高强的人。但是,如果不能融会贯通,独创自己的武功,就算不上真正的高手。前人的战法不管怎么高明,毕竟是前人的,指挥员要打好自己的仗,创新是关键。战争实践证明,与对手较量,应该避其锋芒、击其软肋,因势而变、借力打力,最大限度地发挥自身长处。要坚持“你打你的,我打我的”,采取以我为主、机动灵活的用兵策略。打好自己的仗,就是要在掌握前人兵法精髓的基础之上,着眼发挥自身长处优势,形成自己的独特战法,从而占据战场主动;就是要根据每战的实际情况,着眼自身能力实际,采取不同的战法,让敌人防不胜防。

打好对手的仗,增强针对性。“用兵之要,必先察敌情;常胜之家,必先悉敌情。”指挥员要善于根据不同对手的不同特点打不同的仗。打好对手的仗,一是要深入研究对手的长处。作战中,指挥员应从指挥员素养、武器装备性能、官兵素质等各个方面全面细致地摸清对手,知敌之长,做到研究更深入、补短更有为、备战更主动,从而赢得制胜先机。二是要深入研究对手的短处。战争充满对抗性,不管对手有多少长处,只要找到他的弱点,瞄着其软肋和死穴打,就有机会反败为胜。在抗美援朝战争中,新成立的“王海大队”正是因为吃透了美空军大机群作战灵活性不强的弱点,研究出小机群隐蔽接敌、突入阵中、猛打追逃的战术,才能够经常打得对手措手不及。三是要有让对手学不了、追不上的优势。《论持久战》发表了,对手用不了;游击战对手知道了,没办法;人民战争对手明白了,学不了。指挥员要战胜敌人,就是要针对敌人,多创造这样独一无二的战法。

大模型在作战指挥中的优势和局限

■刘奎 王冰冰

观点争鸣

数年前,“阿尔法狗”击败人类围棋世界冠军李世石,证明了神经网络模型在智力开发上的可行性。也就是说,只要网络模型足够大、训练数据足够多,人工神经网络就可能成长为一个“超级大脑”。随着ChatGPT、Sora等大模型在相关领域展现出惊人能力,人们开始关注大模型在作战指挥上的应用潜力,展望大模型给作战指挥带来的种种可能。

认清大模型原理

要搞清楚大模型在作战指挥上的能与不能,首先要对大模型的基本原理有所认知。

大模型掌握了“语法规则”,可以说“人话”。无论是哪种大模型,其功能实现的前提是能够理解自然语言。而要理解自然语言,就要掌握“语法规则”。大模型通过海量语料训练掌握了“语法规则”,不过这个“语法规则”是统计学意义上的,即掌握了字词在不同语境下出现的概率。根据提示词和模型生成的即时文本,模型就可以猜出文本下一个字词出现的概率,类似于单词接龙。

大模型掌握了“知识规则”,可以按照人的要求“说话”。要让大模型按照人的要求“说话”,必须掌握人类积累的各种知识。与学习“语法规则”一样,大模型经过训练,掌握了知识单元之间的相互关系,形成一张知识网络。这样就可以根据提示词中提到的知识,找到与

之紧密关联的知识,生成既符合语法规则、又符合知识逻辑的内容,以专家水平解答各种问题。

大模型能干什么

目前,最新的大模型能够进行文艺创作、媒体制作、程序编写、任务规划等,支撑这些功能的通用智能可以迁移运用到作战指挥领域。

能查询军事情况。ChatGPT之父山姆·奥特曼曾表示,要用ChatGPT取代谷歌、必应等主流搜索引擎。但其实,大模型的搜索不是一般意义的搜索,而是用大模型生成情况。相比搜索引擎,生成的信息更综合、更精确、更符合用户需求。指挥作战,了解情况是先决条件,显然大模型可以满足这一点。

能研判战场态势。大模型不仅能够“查询”已有信息,还能对用户给定的信息进行深入研判,比如归纳一段信息的摘要、总结信息中蕴含的特征、预测信息所表达事物的未来变化等。这显然就相当于作战指挥中的分析判断情况。当向大模型提交最新战场态势时,模型就可以按要求生成情报简报、提取情报要点、预测战场态势变化等。

能生成作战方案。作战方案,是当前态势抵达预期态势的路径,技术通常无法实现,主要靠人的直觉、灵感生成。而大模型在这方面取得了突破,可以给出复杂问题的解决方案。当把作战任务告诉大模型时,它会给出完成任务的作战方案;当把作战行动方案告诉大模型时,它会给出实施行动的行动计划。

能进行指挥作业。大模型可以创

作文本、图像、音视频,编写符合用户需求的文案,整理杂乱的资料,对文案进行润色、总结与续写等。这些工作与作战指挥中的指挥作业类似。所以,可以让大模型按照指挥人员要求,拟制作战文书、绘制作战要图、撰写作战报告,提升指挥作业效率。

大模型不能干什么

大模型在许多方面超越了一般人的智能,但其技术方案也包含着天生缺陷,限制了其在作战指挥上的功能发挥。

不能主动设计与规划任务。当人受领一项任务,无论多么抽象,都可以主动把任务一步步细化落实到具体人、具体事、具体物上。但大模型不行,你给它一个抽象任务,它给你抽象回答。比如解放战争时期的清风店战役,中央军委给晋察冀军区的指示是配合东北秋季攻势。为落实这一指示,晋察冀军区把作战目标确定为保北,而后又把目标调整为清风店。如果是大模型,它给出的答案可能是:首先选择一个要点,其次向要点发起攻击,最后占领要点。这种回答没多少实际意义。要让大模型规划出可操作的行动方案,必须在人的引导下,由人规划做什么、机器规划怎么做,由粗到细分步骤生成。

不能替代最新的情报信息。尽管大模型可以充当“百科全书”,但“查询”的只能是训练数据所包含的信息,训练数据之外实时动态的情报信息只能靠侦察获取。大模型要分析研判战场态势,整编融合情报产品,关联挖掘情报知识,不能凭空实现,必须给大模

型提供最新的情报信息,任务要求与情报信息相结合,才能让大模型分析判断情况。可见,大模型不但不能替代实时动态的情报信息,反而越来越依赖最新的情报信息。

不能构建丰富的意义世界。表面上看,大模型似乎理解自然语言的含义,但并非真正理解,只是掌握了语句的语法结构,语句与所指代的现实世界毫无关系,模型缺乏对现实世界意义的构建。由于大模型不能进行意义构建,就不会对回答所产生的级联效果负责,回答不准确对机器来说无所谓,如果错误,这个责任必须由人来负。对于无关紧要的领域,这个问题不突出,但对于作战领域则是不可接受的。由于大模型给出的答案缺乏可解释性,回答是对是错,无从知晓。

不能创造性解决作战问题。大模型也称生成式人工智能,生成代表从无到有,是一种创新性工作。但机器创新与人的创新是有本质区别的。创新区分为跟随创新、集成创新、原始创新。从大模型内在机理和运行表现看,已具备演绎、归纳、类比、分析、综合等逻辑推理能力,可以实现一般创新,但要实现“从0到1”的原始创新,则要依靠直觉、灵感、想象,这些才是智慧的核心,大模型并不具备。作战讲求出奇制胜,要奇招频出,依靠的就是原始创新。大模型在解决问题时,给出的答案呈现模板化、通用化倾向,同样一个问题,答案大同小异。“战胜不复,而应形于无穷。”世界上不存在两场同样的战争,即便同一场战争,不同指挥员采用的打法也会不同。要做到这一点,往往需要反逻辑,而大模型固有的逻辑本质使其无法做到创造性解决作战问题。