

装配式工事,特指支撑结构采用预制构件组装并可多次装拆使用的工事,主要用于在临战前和战斗中快速构筑人员、装备等各类阵地防御设施,是战场生存工程保障的重要手段,对提高军队快速构筑能力、增强阵地防御灵活性,具有重要作用。

现代战争中,野战筑城应用的广泛性和构筑要求的快速性,让许多国家的军队更加重视研究发展装配式工事。以装配式工事为代表的阵地工程防护技术和装备器材,如今被越来越广泛应用于阵地工程建设。

军事科学院国防工程研究院高级工程师高超为您讲述——

# 像搭积木一样造野战工事

■本报特约记者 赵杰 通讯员 胡凯

## 科技大讲堂

### 战场“积木”由来已久

很多人都在电脑里玩过《红色警戒》这款游戏。在游戏过程中,无论是雪野丛林、荒漠戈壁,还是街头巷尾、山地要塞,“指挥官”都可以根据敌情构筑工事、机动设防,从而对敌实施快速打击。

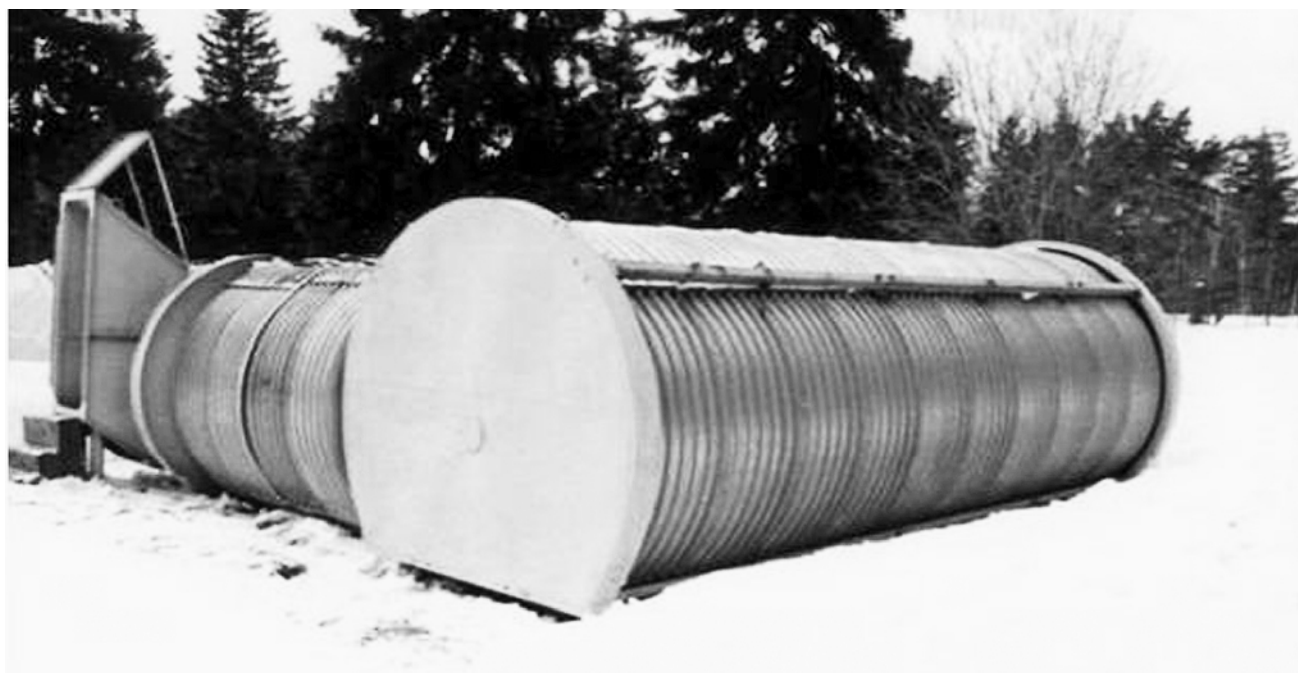
现实中,装配式工事は野战筑城的重要组成部分,自古以来就是提高军队生存力和战斗力的重要手段。在苏联《筑城的回首与展望》一书中提到,最简单的野战工事只要构筑迅速、正确使用,会对战斗胜利起到极其重要的作用。

装配式工事は具备加工生产快捷、机动性强、现场构筑时间短,以及敌情、气候、地形等因素对构筑影响小等特点。军队将装备质量轻、强度高、便于机动的装配式工事应用于野战筑城,能够快速满足战时机动作战和防护的需求。它的预制构件易于实现系列化、通用化、标准化,同时方便组装成多种不同用途工事,特别适用于在交通不便的山地或大型机械不便作业的地域,快速构筑抗力较强的阵地防御设施。

装配式工事作为军队作战防御的重要依托,在历次战争中发挥了积极作用。按照其用途,可划分为用于瞭望观察的观察工事、兵器射击使用的射击工事、指挥作业的指挥工事、人员物资掩蔽的掩蔽工事等;按结构形式可分为整体折叠式、模块构件式和骨架覆板式等。装配式工事的抗力,因结构和材料的不同而不同。

整体折叠式工事,顾名思义就是工事结构平时是折叠起来的一个整体,使用时打开即可。如挪威一家公司生产的折叠式掩蔽部,由筒形起重机械或叉车在2分钟内即可完成架设作业。

模块构件式工事,主要由模块构件采用插、卡、销、扣等连接起来的工事,具有构件种类少、作业时间短、抗力等级高等特点,可根据作战需求调整空间大小。



骨架覆板式工事,是由硬骨架外加被覆板组成的工事。被覆板根据刚性程度不同,可分为柔性被覆板和刚性被覆板,具有重量轻、架设和撤收灵活等特点。

### 朝着“轻质坚固”方向演进

第二次世界大战以来,各国军队一直致力于装配式工事的研究和应用。从最初采用简便器材,如沙土袋、竹木等,到钢筋混凝土预制构件、波纹钢,再到新型复合材料的使用,装配式工事逐渐增大科技含量,朝着“轻质坚固”方向不断演进。

工事最简单最原始的材料就是沙土袋、竹木。美军的管状沙袋射击工事,就是采用粗布口袋装沙构成的拱形掩体。木骨架制成的标准节段组合工事,一直为美军沿用。

20世纪初,抗力较高的钢筋混凝土预制构件开始用于构筑装配式工事。法国有一种装配式圆筒形掩蔽部,由6块钢筋混凝土预制构件拼装而成,通过弹性橡胶将内部地板、结构板等构件连接起来,最大容量达60人,易于装配,机动性强,并可随用途机动变化。

金属材料装配式工事,可减轻重量

和材料用量,更适用于野战条件下快速装配使用。如波纹钢工事,在运输、组装等方面可减少3/4作业时间,受到各国军队的推崇。第二次世界大战初期,能多次装拆使用的波纹钢工事首先在德国出现。美国早期研制的大容量波纹钢掩蔽部,可容纳100人连续生活2周时间。

钢管架柔性被覆工事,采用金属材料做骨架,外蒙帆布或化纤织物,是一种区别于刚性结构的新型结构工事。英国有一种掩蔽部由金属柱、横撑和拱形骨架组成,外蒙金属丝网布,2小时内即可完成构筑。若覆土超过0.5米,可防御155毫米炮弹打击,被北约国家军队垂青。俄罗斯也相继研发了包括“地堡”“甲壳-2”等在内的此类型装配式工事。

近年来,随着科技飞速发展,采用复合材料的装配式工事被广泛应用,其重量轻于金属材料,且施工时间大为缩短。如瑞典研制的玻璃钢夹芯罐式掩蔽部,质量为320千克,内部容积5立方米,可使人员和电子设备防御常规炸弹在5米距离上的爆炸毁伤。

此外,机动战术掩蔽部,也称集装箱工事,其形状结构、运输方式与民用集装箱相似,是一种可脱离运输工具独立设置、机动性好、内部环境较好、具有伪装防护功能的新一代工事。

### 直面未来战场的新挑战

信息化条件下联合作战,战场透明度高、打击速度快,侦察打击往往实时或近实时地进行,战场呈现无线轴、无界限、全方位流动的非线性态势。这对野战阵地防护提出了新的挑战,装配式工事必将在体系、功能、防护手段等方面迎来新发展。

瞄准战场阵地功能需求,实现装配式工事体系化。信息化战争要求野战阵地功能一体化,同时要求作战力量结构和作战布势组织实施一体化。为了满足战场需要,装配式工事必须根据作战力量结构、遂行任务、作战布势和地理特点

等,在相应种类、数量和功能等配置上形成体系,使各工事能够根据全方位、立体防御的要求随机应变,在一定区域内实现一体化配置,以利于野战阵地发挥整体功能,提高作战保障效益。

改变传统被动防御状态,提高抗高新高武器打击能力。随着战场侦察探测能力增强和高新武器打击毁伤效能提升,装配式工事必须改变过分强调防御的被动状态,既立足于自身防护能力的提高,又着眼于对打击武器的对抗与拦截,向主动防御方向发展,构成攻防结合的阵地体系。如建设完善的工事防护预警系统,及时发现识别各种潜在威胁;以侦察监视、防精确打击和防电磁毁伤为重点,在工事周围形成多重防御网络,增强装配式工事在透明战场下的生存能力。

研发新型轻质防护材料,提升工事野战适用性。为使装配式工事适应未来高技术战争机动作战的需要,诸多军事强国均在工事构件选材、设计、储运等环节上求突破,着力增强野战工事的机动性。在工事构件选材上,可研发如高强波纹钢、压型钢板、高强铝合金、高强玻璃纤维树脂等新型轻质高强材料,在保证工事具备较高抗力的前提下,使工事构件轻量化,提升工事由高原、山地等复杂地形环境下的适用性。

优化工事构件设计,完善配套保障体系,提高构筑快速灵活性。通过通用化组合、模块化配置、标准化插接设计,以实现各类工事构件的快速组装和多功能布局。同时,建立装配式工事生产加工、储备基地和运输保障网络,确保工事构件更加迅速便捷到达布设区域。研发装配式工事构筑和拆收配套机具,提高阵地工程构筑的机械化水平和作业效率,有效缩短工事布设与构筑周期。

可以预见,未来战场将会出现更多新型装配式工事,像搭积木一样实现野战阵地工程的快速构筑,将极大提升军队战场防御能力。

上图为俄罗斯模块构件式波纹钢工事。

左图为俄罗斯骨架柔性被覆工事。图片均来自网络资料

## 论 见

在第四个“全国科技工作者日”到来之际,习主席5月29日给袁隆平、钟南山、叶培建等25位科技工作者代表回信,向他们并向全国科技工作者致以诚挚的问候。习主席对科技工作者的亲切关怀、对疫情防控斗争的深切关注、对科技工作的殷切期望,使军内外广大科技工作者深受鼓舞。特别是“创新是引领发展的第一动力”的重要论述,为我们勠力同心加快推进世界一流军队建设发展提供了遵循。

创新是军队建设发展的动力源泉。在军队建设中,创新不仅是核心竞争力,更是生成和提升战斗力的加速器。16世纪末,英国海军应用新型战舰,创新海战战术,一举击败了西班牙“无敌舰队”,拉开了海上霸权时代的序幕;19世纪末20世纪初,德军将第二次工业革命的最近成果应用于军队建设,并建成全欧洲密度最高的铁路网,大幅提升了军队战备和机动能力;二战期间,苏联军队创立大纵深战役理论,为赢得二战关键战役胜利提供了重要指导。

在当今国际军事竞争日益激烈的形势下,只有将创新作为引领军队发展的第一动力,才能有效破解军队改革与发展中的难题,夯实军事斗争准备的基础;只有将创新融入军事实践中,才能进一步丰富完善社会主义军事制度、建设形成现代化的战斗力生成模式。党在新时代强军目标的实现,必须依靠创新提供有力支撑。

创新需要坚持重点突破和全面推进。军事领域创新是一项复杂的系统工程,涵盖作战、训练、政工、科技、装备、后勤、动员等各领域工作。在创新过程中,需要以理论创新为先导,加快形成具有时代性、引领性、独特性的军事理论体系,为强军兴军实践提供科学理论支撑;需要以科技创新为核心,高度重视战略前沿技术发展,持续抓好基础研究、应用研究和科技成果转化应用,有力提升科技对战斗力的贡献率;需要以科学管理为基石,进一步优化管理制度,提高专业化、精细化、科学化水平,加快实现集约高效发展;需要以人才集聚为支撑,不拘一格创新人才机制,加紧在军队建设中造就一批世界一流水平的科技领军人才、工程师和高水平创新团队,推动军队建设高质量发展;需要以实践创新为抓手,大力培育创新文化,发挥官兵首创精神,使谋划创新、推动创新、落实创新成为全军自觉行动,激发全

军事科学院军事科学信息研究中心 卢胜军

# 创新是引领军队发展的第一动力

军创新活力。

构建新时代具有我军特色的创新模式。我军推进创新,需要坚持自主创新基点,充分运用新型举国体制开展协同创新,面向未来战争练好基本功、打好主动仗;需要坚持理技融合,建立健全军事理论和军事科研创新相结合、相互促进的制度机制,打通从实践到理论、再从理论到实践的闭环回路;需要坚持研用结合,聚焦实战应用,以作战需求牵引创新方向,抓好创新全过程的成果转化运用,更好地为战斗力建设服务。

## 认知“军事智能化”

■吴明曦



胡三银作

## 科普笔记·AI与军事

1956年,人们提出了“人工智能(AI)”概念。经过60多年发展,从理论、技术到应用,人工智能已经取得重大突破,其技术拐点正在到来,军事智能化变革成为必然趋势。

由于军队作战具有环境高复杂性、博弈强对抗性、响应高实时性、信息不完整性、边界不确定性等特点,目前大多数民用智能化成果都不能直接应用于军事领域,需要大量二次开发和重新研发。

关于“军事智能化”,可以概括为:以军事需求为牵引,通过对以人工智能为核心的智能科技的研究与应用,全面提升智能化条件下军队作战能力的过程。其中,智能科技主要包括基础理论、共性技术、专用软硬件技术和集成应用技术等。

从技术上看,军事智能化主要集中在5个方向:

——仿生智能。核心是模仿人的大脑或生物体的优异功能,将人和生物的智能赋予机器。

——机器智能。以不同于人但适合机器的逻辑产生智能,主要指机器利用各类智能技术完成任务的能力。

——群体智能。通过集群化系统构建,实现协同探测、打击、防御和群愚生智、以量增效、集群涌现效应等战术价值。

——人机混合智能。将人工智能和

人类智能有机融合,实现人机交流、人机协作、人机共融等综合功能。

——智能制造。主要包括智能设计、研发、试验、生产、动员、保障和维修等。

从应用上看,军事智能化主要体现在5个方面:

——单装智能。主要包括仿生智能、机器智能等。如无人机、无人车、无人船、仿生机器人、智能弹药等。

——协同智能。主要包括集群智能、人机融合智能、有人/无人协同等强关联作战系统。

——体系智能。主要包括部队层面智能感知、智能决策、智能打击、智能协同、智能防御、智能保障等,来实现多要素、跨领域、全过程综合作战力量的运用。

——专项智能。主要包括认知通信、网络攻防、电子对抗、隐身对抗、舆情管控、心理战、战略欺骗等专业领域的“智能+”。

——进化智能。主要指作战体系与系统基于数据、模型、算法的自适应、自学习、自对抗、自协同、自修复、自演进等进化能力和涌现效应。

总之,军事智能化,就是通过基于人工智能的军事复杂系统博弈理论研究、作战概念创新、虚拟作战仿真,探索不同战场环境下的制胜机理;加强网络化智能感知、战场态势认知、自适应任务规划与决策、作战力量协同、智能综合保障等模型算法的优化及关键技术攻关,构建起智能化主导的作战体系,以提升打赢智能化战争的能力。

## 新看点

近日,国外相关媒体报道,世界一家著名的脑机接口研究公司举行技术发布会宣布,他们已找到高效实现脑机接口的方法——脑后插管。

据介绍,这种技术是通过使用神经外科手术机器人,避开大脑血管,用激光在头骨上钻孔,安全无损地将只有头发丝1/4粗细的线路,以每分钟6根线的速度植入大脑。

大致来讲,这种“大开脑洞”的方法分为三步:

第一步头骨穿刺。通过“缝线机”神经外科手术机器人,避开大脑血管,用激光在头骨上钻孔,安全无损地将只有头发丝1/4粗细的线路,以每分钟6根线的速度植入大脑。

第二步植入芯片。将比手指还小的定制芯片,分别植入颅内三个运动区

域,一个感受区域,从1500多个电极中收集和读取大脑神经元信息。

第三步信号引出。使用内含微小电极或传感器,直径只有4~6微米的导线,将芯片读取的大脑信号传出来。

目前,这一公司正在老鼠身上对该技术进行测试,预计明年将进行第一次人类测试。

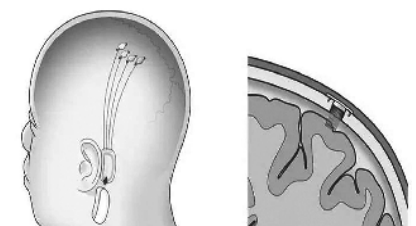
处在新一代科技革命的高速挺进期,脑机接口技术已被人们广泛关注,而“脑后插管”技术的出现就是脑机接口技术发展过程中的一个突破。

虽然该技术目前尚未在人类上进行测试,但在一定程度上讲,人类离

实现以细胞为基础的大脑与以晶体管为基础的脑机直接互联的目标更近了一步。随着相关科技的迅猛发展,生物信号与电子信号之间的可识别性、兼容性增强,未来人与机器之间的交互将更加便捷与深入,超距感知、记忆增强、以意控物等会逐渐进入现实,人类的生活方式与工作方式随之发生大的改变。

随着脑机接口技术的日益成熟,并从实验室走向未来战场,以“物联网”为主体的现有战场信息网络,将会逐渐拓展为以“人机联网”为主体的战场智能网络。指挥员与辅助决策系统围绕作

战方案直接深层交互、指挥员对无人化作战平台实施意识指令控制,无人化作战平台之间智能自主高效协同,或将成为未来战争的常态。



脑后插管技术示意图

## 脑机交互不再是科幻

■范瑞洲 牛腾奔