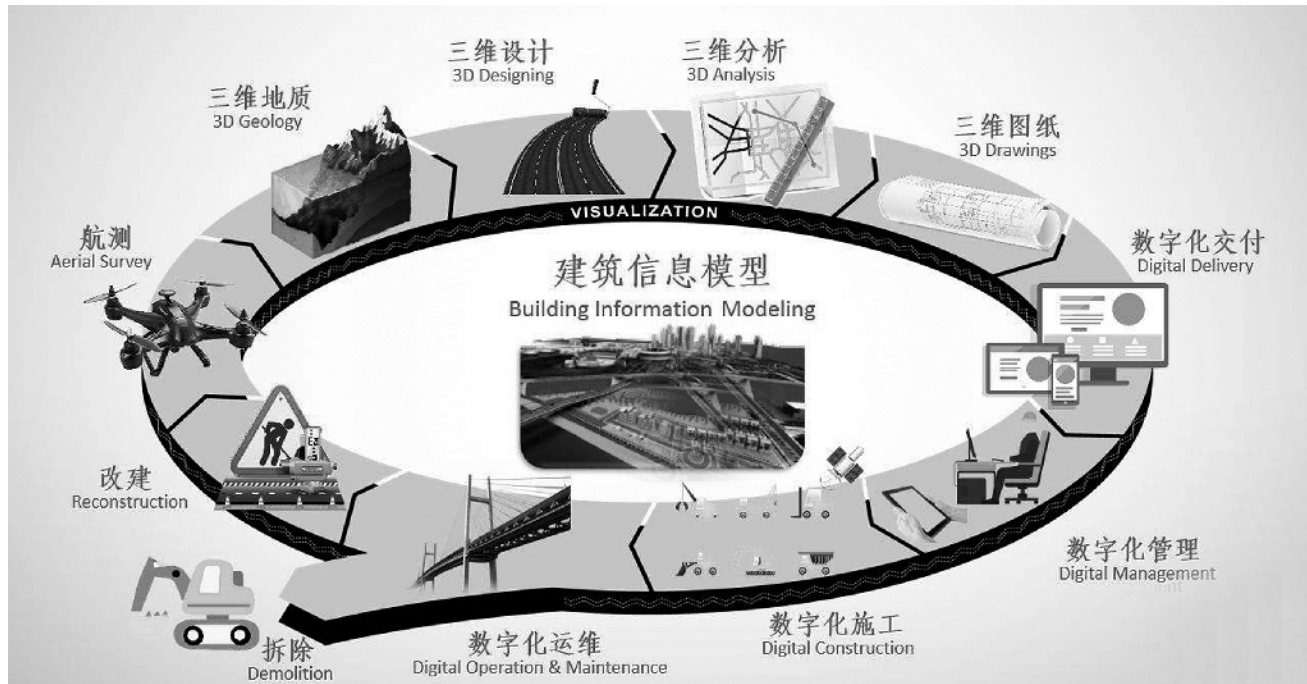


据《中国工程图学史》记载,古人用界尺、槽尺、平行尺和毛笔进行建筑设计工作。到了近现代,工程师们开始启用绘图板、丁字尺和墨线笔等。1982年,随着自动计算机辅助设计软件的诞生,建筑工程设计进入“软兵器”时代。

如今,以建筑信息模型为代表的设计技术,正引领着建筑界“软兵器”加速迭代发展。建筑信息模型技术,也将全面推动战场建设模式的转变,实现军事工程设施建设全过程数字化管理,以及该建设领域的信息化。



其相关项目全生命周期信息的可计算、可运算的形式表现,从而为决策提供支持,以更好地实现项目的价值。

据了解,将建筑技术与信息技术相结合的**建筑信息模型**,是当今国际上迅速发展的一门新兴综合技术,被誉为智慧城市的基础。它之所以具有如此大的影响力,最重要的原因是它可以通过高性能计算机,对地面建筑和地下管网等各种数据进行存储与处理、可视化模拟计算与评估,对建筑全生命周期实施信息化管理,从而达到科学规划、优化设计、控制成本、节能环保和改善人居环境的目的。

通过建筑信息模型,能把原本用图纸才能表达设计的建筑物,用三维模型动态展示。大到高耸入云的摩天大楼、小到地下管网的一颗螺丝钉,都能通过该模型进行虚拟展现,与真实场景分毫不差。同时,从设计、施工到运营、维护,甚至是改造、拆除,每个阶段的数据都能通过该技术保存下来。

它的出现,给建筑业的传统模式带来了极大改变,被认为是影响建筑业发展的动态变革。在有的国家,建筑信息模型还包括建设机器人、3D打印建筑、物联网等。充分利用当前建筑信息模型技术,对于军队建设工程项目日常管理工作的标准化、标准工作流程化、流程工作数据化、最终实现管理精细化,具有重要意义。

正如当初互联网在全世界的普及一样,建筑信息模型技术会很快在建筑界全面开花。不久的将来,使用该技术将会和使用Office(办公软件)一样,成为建筑界上岗的基本技能。

### 推动创新实践

人们常用“罗马是怎样建成的”来形容建设一座伟大城邦的复杂和艰辛过程。因此,曾被评为“全球最佳摩天大楼”的悉尼“布莱街一号”项目,是如何在科学严密的管控下建成的,就成了各国建筑界反复研究借鉴的“模板”。

这座6星级摩天大楼,正是建筑信息模型技术的巧妙应用,让其魅力倍增。该技术在整个项目中,尤其在可持续发展、协调合作和设施管理三大方面发挥重要作用,成就了这座拥有庞杂系统和完备设施以及极高节能环保标准的超级大楼。

建筑信息模型从最初提出到逐步完善,再到工程建设行业的普遍接受,有几十年的历程。它的实践最初主要由几个比较小的先锋国家主导,比如芬兰、挪威和新加坡,美国的一些早期实践者紧随其后。我国在雄安新区、北京大兴国际机场等多个大型重点工程中,也应用了建筑信息模型技术,均取得良好的经济效益和社会效益。

坐落在美国俄亥俄州西南端的萨维尔大学霍夫学院,是近年来建筑信息模型技术在校园建筑运维阶段应用较为成功的案例。该学院的建筑项目很好地体现了“设计—施工—运维一体化管理”理念,成功避免了超过12个月的人工数据采集,空间信息管理能力提升40%,省去原先需人力手工录入和保存的繁多数据信息。

日本东京的新摩天大楼——日本邮政大厦,也是建筑信息模型技术运用的成功典范。由于采用该技术,减少了隐藏在图纸内的管线冲突,确保了施工界面与数量表的一致性,各参与方提取数据、图纸、资料等变得快捷安全,为项目安全建设提供了良好的管理平台。

### 助力军事应用

建筑信息模型,大幅提升了建筑行业效率,优化了工作模式,推动了产业能力提升。对军队而言,更是一项具有重要的革命性技术。

——支撑军事设施特殊功能的一体化设计。军事需求不同于地方需求,军事工程除了有幕墙、屋顶异型设计,具备紧急疏散、日照、热能传导等普通建筑的功能外,还有大量的防核生化、防精确打击、防电磁干扰、防侦察监视等特殊功能的设计需求。军港、人防、机防、靶场等设施,还需要反复的可靠性测试、模拟攻击测试、快速修复能力测试等。建筑信息模型强大的技术能力和建模分析能力,可把这些功能模拟和建筑实际结合起来,在一个模型中进行共享和设计,体现出很高的应用价值。

——保障军事设施建设全生命周期精细化管理。相较于民用建筑,军事设施更为复杂。建筑信息模型整个过程都是可视化的,不仅可用来产出效果图、生成报表,更重要的是项目设计、建造、运营过程中的沟通、讨论、决策都在可视化的状态下进行。对于需求提报部门、资源统筹管理部门、任务部队中一些没有接受过专业训练的人来说,都十分便捷易懂,可大幅提升沟通理解的效率。通过建筑信息模型,能有效连接起军事需求、工程设计与实际建设,支撑实现军事设施和营房基建的“设计计划全方位执行、工程建设全过程监控、设施资源全要素管控”,逐步形成“一数一源、按需共享”的基础数据库,为跨部门系统集成提供条件。

——促进部队营区建设的基地化和标准化。通过创建部队营区各建筑信息模型族库,解决军事设施通用性不佳、拓展性不足的问题,有利于设计与建造一体化,打造从方案施工图设计到材料构件标准化生产,以及智能化建造的一套体系,达到部队营区建设“标准化设计、模块化组合、装配化施工”。通过各信息模型的组合,实现营区作战支撑、训练试验、勤务保障、办公住用、安全防护和军营文化等各类军事功能配套;各军事设施通用兼容,由单一功能向综合集成转变,做到一个营区适应多型部队、一类营房满足多种需求、一栋营房匹配多代装备。

### 展望前景广阔

伴随物联网、移动智能终端的普及应用,建筑信息模型技术也在不断深化多平台协同创新。搭建基于该技术的建筑工业互联网开发环境,构筑支撑建筑业全产业链互联互通的互联网基础平台,将有利于深度推动互联网、大数据、人工智能和建筑实体经济融合发展。

面对世界军事变革大潮,军事设施建设将充分发挥建筑行业技术和产业优势,推进军事设施建设技术和管理模式革新,提高军事设施建设综合保障能力,推进军事设施建设转型发展,从而实现军事设施的全生命周期精细化管理。

建筑信息模型作为一项颠覆性技术,正在改变着军事设施设计、建设、运维的各个方面。更好地协调、组织及管理信息化军事设施与地理信息系统,是实现战场建设数字化的关键,有助于规划、建设和管理未来战场。同时,如能使油库、铁路、港口等具有战略意义的重要经济目标纳入同一系统,将更有利于建立和完善高效的战时保障动员体系。

随着物联网技术的不断成熟,其应用领域也愈加广泛:可将军事设施的**建筑信息模型**和其他先进技术融合使用,充分利用物联网的智能感知、智能传输、智能分析等特点优势,建立分布式军事设施云系统,以实现军事设施信息的搜索、采集、汇总、分析、计算、存储、分发和管理。例如,结合各类先进传感器和基于大数据的信息化辅助决策系统,战时道路、桥梁、机场等重要交通基础设施受敌打击时,可探测并准确分析其损毁程度,评价对作战指挥、军交运输等影响和设施运行状态及抢修工作量,以便于作战规划、抢修措施的制订,确保行动的时效性和对战场环境的掌控。

(图片来自网络)

AI技术在军事领域的运用到底利弊几何,答案还要看人类自己的选择——

## “AI战争”背后的冷思考

■谭博 夏昊

### 论 见

AI,即人工智能,是当前科技领域大热的一个概念。由于它是一门研究开发用于模拟、延伸和扩展人类智能的新兴技术,可以说,未来只要是需要人类智能参与的领域,都可能由AI替代完成。而战争自古以来就带着“残酷”标签,是人类顶尖技术、智力和体力的角斗场。由此看来,在战争中广泛发展和应用AI技术再合适不过了。

随着数据挖掘技术、大规模并行算法等不断发展完善,AI技术如虎添翼,越来越多地应用在军事领域。虽然现阶段AI技术还不能像人类一样进行初创,但它可以对人的意识、思维进行模拟,能按照人类的设定进行思考,在执行繁重任务时表现甚至要超过人类智能。尤其是

在语言、图像的识别和处理方面,AI技术具有得天独厚的优势。因此,在情报、决策与作战一体化领域,AI技术应用广泛。

不过,人类并不满足于AI技术在战争中的“软应用”。战争中的流血牺牲已经对人类造成了很大的创伤,那么AI技术能否替代人类直接进行作战,从而将人类彻底从炮火硝烟中解救出来呢?于是,能够自主作战的军用机器人应运而生。

这类机器人属于致命性自主武器系统,目前各国发展的无人飞行器、无人战车、无人舰艇等能够自主进行战斗任务的武器系统,基本都属于这一范畴。由于这类装备能够在无人控制的情况下,自主搜索并消灭目标,自身的机械机构又拥有超越人体的性能,因此特别适合在恶劣环境中执行攻坚任务,体现出较高的军事应用价值。这也是当前AI技术在军事领域最主要

的“硬应用”。

然而,AI技术是一门极富挑战性的科学,它不仅涉及计算机技术、心理学,甚至还涉及哲学领域,受到法律和伦理道德的多重约束。毕竟,“由人类创造的机器人拥有自主消灭人类的能力”,这本身就是对伦理的拷问。2018年4月,联合国《特定常规武器公约》政府专家小组就曾专题研讨过“杀人机器人”可能带来的影响。

除了伦理层面,AI军用机器人自身软件和硬件的可靠性也不容忽视。早在2007年,美军第三机步师的一台“利剑”机器人由于软件故障,竟调转枪口对准美军操作员,而且无论操作员如何发出“取消”指令都无济于事。最后,还是靠着一枚火箭弹将机器人摧毁,才结束了这次闹剧。

由于AI技术涉及机器视觉、生物识别、自动规划、智能控制等方面,机器人很有可能在复杂环境或执行复杂指令时出现失控现象。特别是在AI技术尚在发展阶段的今天,这种隐患更难避免。

AI失控事件确实给人类敲响了警钟。人们担忧,如果把自主控制权完全交给AI,会不会出现影视作品中的“终结者”,严重威胁到人类自身的生存呢?2017年人工智能国际会议上,不少AI技术企业负责人纷纷呼吁,应该像禁止生化武器一样,禁止在战争中使用AI机器人消灭有生力量。

其实,AI技术在军事领域的运用到底利弊几何,答案还要看人类自己的选择。正如霍金所言:“AI技术是好是坏,我们依然不能确定。但我们应该竭尽所能,确保其未来发展对我们和我们的环境有利。”



## 太空用水奥妙多

■张冰瑛 戴家祥 本报记者 安普忠

### 新看点

水是生命之源,任何生命都不能长时间离开水。生活在太空的航天员同样如此。在无水环境的太空中,为了确保航天员生命安全,载人航天器必须向航天员供水。那么,太空中水从何而来,又是如何提供给航天员使用的呢?

这其中自有门道。载人航天器内,水的生成、保存和使用都有着特殊方式。这个课题一直是航天科技工作者们研究攻关的重点。

记者在采访中了解到,载人航天器通常都会设有专门的供水系统,为航天员提供饮用水和卫生用水,并在轨试验、设备运行提供水资源保障。根据载人航天器型号和任务的不同,其用水来源也不一样。最简单的就是在地面自带水。

除了自带,太空中还可以自产

水。载人航天器内使用氢氧燃料电池,直接将储存在燃料和氧化剂中的化学能高效、环境友好地转化为电能,同时生成副产物——水。经过过滤、消毒等程序后,航天员就可饮用了。

长期太空飞行,用水量很大,除了以上两种渠道,航天员还可对水资源进行回收利用——将航天员呼出的水蒸气通过冷凝水方式回收净化;尿液通过负压引流、水气分离,实现尿液收集,再通过低压蒸馏、深度净化,实现水的再生。

在地球上,喝水是件再平常不过的事了。但航天员在太空中处于失重状态,要想喝到水,必须通过特殊的办法才能实现。比如,借助贮水箱或者袋装水。

据航天员介绍,其实,载人航天器上所配备的贮水箱和袋装水,就相当于我们日常生活中的桶装水和瓶装水,只是航天员喝水不是“喝”,而是将水挤到嘴里,用劲还不能过猛,否则水就会被

挤到空间变成雾状。

“用贮水箱饮水的步骤则会稍微复杂一些。”一名执行过航天任务的航天员说,“首先,航天员要把贮水箱中的水灌到储水组件‘水壶’中,然后利用增压装置给贮水箱加压,排空‘水壶’内的空气,从而实现注水,再将‘水壶’与供水器相连接。航天员需要饮水时,只需取出个人饮水嘴,安装在供水器上,再将饮水嘴放入口中,按下开关就可以了。”

据了解,在神舟五号载人飞船上,航天员喝的就是一种袋装水,喝水时只要稍捏捏饮水袋,再用特制的吸管饮用即可。神舟六号载人飞船上,航天员除了饮水袋之外,还通过贮水箱,饮用到随飞船带来的特制纯净水。

下图为在太空载人飞船里水从饮水管流出时的状态。因为失重和表面张力的缘故,水滴会聚成球状而粘附在饮水管上。

曹平摄



### 科技大讲堂

#### 触发业界变革

建筑信息模型,是以三维数字技术为基础,集成建设工程项目各种相关信息的工程数据模型,支持建筑信息的交换、共享和管理,从而实现建筑全生命周期管理。国际标准组织设施信息委员会这样定义:建筑信息模型是在开放的工业标准下,对设施的物理和功能特性及