

# 最新数字建造技术成果亮相第六届工程建设行业互联网大会



以“数字建造赋能高质量发展”为主题的第六届工程建设行业互联网大会于9月14日至15日在苏州召开。大会旨在深入贯彻国家数字经济发展战略,加快推动工程建设数字化转型和新型基础设施建设,助推行业高质量发展。

大会邀请到国家信息中心信息化和产业发展部主任单志广,中国交通建设股份有限公司副总裁裴岷山,中国建筑集团有限公司总工程师毛志兵,北京市工程技术研究中心秘书长国国,中建集团首席专家、中国建筑第三工程局有限公司副总经理兼总工程师张琨等9位专家做主题报告,共吸引了来自全国工程建设、互联网等领域的专家、学者、企业高管及代表2000余人参会。

会上,还举行了首届工程建设行业BIM大赛颁奖仪式。据悉,大赛共计收到2281项参赛作品,1947项有效参赛作品。

分为五大成果类别,共产生650项成果,其中61项一等成果,134项二等成果,455项三等成果。这些作品成果充分展现了我国工程建设行业数字建造的实力。

例如在一等成果项目《2022年世界杯主体育场工程建设BIM技术应用》中,中国铁建与卡塔尔HBK公司通过统一数据环境(CDE)有效解决了项目规模大、结构复杂的难题,保证了BIM数据向建筑管理系统(BMS)和资产管理模型(AIM)的有效传递;在一等成果项目《武汉雷神山医院项目设计施工一体化BIM应用》中,中南院和中建三局组建的BIM团队秉承“精益建造、完美履约”的理念,利用BIM技术的可视化效果、可控化管理、人员可协同、数据可追溯等优势,保证了项目在短期内高质量完成和交付;在一等成果项目《京雄城际

铁路BIM技术应用》中,为满足各项标准和需求,中交二公局广泛集成应用新工装、新工艺、新材料和新技术,打造智能标准化工地,以BIM应用为抓手,搭建了集约化协同管理平台,强化项目精细化管理,通过BIM及信息化技术应用提升项目管理水平,保障施工质量与安全,实现量价双控。

此次大会还开设了8个专题会议,分别围绕“互联网+”融合基建、数字建造、数字化转型、集团型企业、成长型企业、智慧建造、数字化创新和智慧风控管理8个专题进行研讨。由欧特克主办、伟仕佳杰协办的“互联网+”数字建造专题会议上,来自中国铁建国际集团、林同棧国际工程咨询公司、国网经济技术研究院、博智林机器人、中建五局和上海宝冶集团等企业领导和专家齐聚一堂,为与会嘉宾分享了

他们在数字化设计与实践等方面的成功经验和实施方案。

会议之后,近千名参会代表实地观摩苏州华贸中心总承包工程项目、苏州博物馆西馆及周边地下空间综合开发项目和苏州工业园区恒泰创新中心大楼项目。在中建三局一公司华东公司苏州华贸中心AD区建设项目智慧工地展示区,主要展示了智慧工地云平台、云集采集管理、设备检测到智慧管理系统、智慧AI慧眼等多项“黑科技”;在BIM应用展示区,主要展示了BIM可视化施工推演、机电管综的BIM深化、基于BIM的铝膜设计、BIM辅助钢筋深化、临地地铁深基坑3D打印技术等多项技术的应用。参会代表还就铝膜工艺的优秀做法、预制装配式施工质量控制、绿色施工建设等方面与项目经理进行了交流。

(本报记者 吴真平)

## 毛志兵:我国数字化建造仍处于“感知阶段”

□本报记者 吴真平



**建筑业数字化转型关键是推动建造方式向智慧建造发展**

毛志兵指出,我国建筑业从规模上已经达到了世界第一的位置,但发展质量还有待提升,劳动密集型的特征依然显著,科技含量也有待提高。当前,中国建筑正走在以新型工业化变革生产方式、以数字化推动全面转型、以绿色化实现可持续发展的创新发展新时代。

推动行业数字化转型的意义重大而深远,其关键就是要推动建造方式向智慧建造发展。毛志兵说,实现智慧建造的路径,就是以工业化筑基,用信息化赋能,推动建造的“数字化、网络化、可视化、自动化、智慧化”。纵观智慧建造的发展,可分为三个阶段,即“感知阶段、替代阶段、智慧阶段”。毛志兵认为,当前,我国数字化建造大体上处于感知阶段;在局部领域实现了对人的替代,比如焊接机器人、钢筋绑扎机器人等;在部分领域也体现出了智慧的元素,比如衍生式设计的发展,AI技术在智慧工地局部领域的应用等。

**智慧建造是顺应第四次工业革命的必然要求**

“智慧建造是顺应第四次工业革命的必然要求。”毛志兵解释说,所谓智慧建造,是在设计和施工建造过程中,采用现代先进技术手段,通过人机交互、感知、决策、执行和反馈,提高效率和品质的工程活动。

从本质上,智慧建造是实现更大范围、更深层次对人的替代,并从体力替代逐步发展到脑力增强,实现更高效、更优质生产。这种“替代”和“增强”是对人类未来的极大解放。

它的外延覆盖建筑、基础设施等土木工程各个领域。既影响施工,又作用于规划、设计、运维等其他各个环节。不仅变革建造模式,还将改变企业运营乃至行业管理。

毛志兵认为,智慧建造是做强做优中国建造的关键抓手。智慧建造是增强国家竞争实力的有效途径,是推动智慧城市建设的有力支撑,是实现建筑行业可持续发展的必由之路。

造涉及大量的固定资产投资,客观决定了建筑业是一个对成本高度敏感的行业,数字化转型意味着投入的增加,特别是如果某些领域的数字化不能带来直接的价值增值,没有相应的利益合理分配机制,就难以形成市场内在动力。

**数字化转型的突破点**

推动建筑业数字化转型将是未来很长时期的核心任务。毛志兵认为,突破数字化转型的关键在于:一是提高价值创造能力。以数字化来提升产品和服务的价值,以数字化来提升生产运营效率,以数字化来创造新的需求、营造新的场景。二是变革产业体系。以数字化助力工程建造进一步向新型组织方式转型,进一步拉通产业链条;以数字化来进一步模糊细分行业边界,实现融合发展。三是推动科技创新。数字化转型必须依靠科技创新,这是实现高价值创造能力和支撑产业体系变革的前提,更是数字化转型得以持续推动的根本支撑。

**新基建给建筑业数字化转型带来全方位的影响**

新基建具有技术更新迭代快、生产要素软硬件结合、细分市场深度融合等特征,是一种依赖于科技创新并伴随着投融资高风险高回报的新型基础设施,是支撑智慧城市的基础层,也是支撑智慧制造、智慧建造等产业创新的基础层。毛志兵认为,新基建对建筑业数字化转型的影响将是全方位的。

他说,第一,从工程建造产业链来看,在BIM、大数据、物联网、人工智能等新一代信息技术的支撑下,工程建造从设计、施工到运维的数字化转型持续加快,正驱动数字化建造向智能建造、智慧建造提升,新型建造方式的发展得到了技术上的有力支撑。

第二,从各建造相关主体看,无论是工程项目管理模式、建筑企业管理的方式,还是宏观层面政府监管都在向数字化快速迈进。

第三,从所提供的产品与服务看,其智能化程度也在提升,智慧建筑、智

慧社区、智慧交通、智慧水务等支撑了智慧城市建设,把社会发展提到了新的高度。可以预见,新基建必将带动工程建造向新型建造方式迈进,助力中国建造做强做优。

**跨界融合发展是大趋势**

目前有不少跨行业、跨领域的企业也开始涉足工程建造领域。毛志兵从两个方面分析了这种现象。他说,一方面,在科技创新的驱动下,在信息技术强大渗透力的辅助下,各行各业的跨界融合发展是大趋势,行业的边界被打破,新业态在行业融合中被不断发掘,这体现了科技的魔力、创新的魅力。

另一方面,毛志兵认为,建筑业是国民经济产业中数字化转型速度最缓慢的产业之一,说明建筑业作为传统产业其发展是沉稳的,颠覆建筑业相比其他行业可能难度更大。比如,在许多建筑相关领域,如果没有建筑企业的参与,互联网公司很难单独涉足。展望未来,建筑业通过与其他行业的融合、与信息技术融合,来实现数字化转型的大趋势是明确的。

**中国建造数字化升级是以工程项目的智慧建造水平提升为根本标志**

今年,首届工程建设行业BIM大赛成功举办。谈及这项赛事对于中国建造数字化升级的意义,毛志兵认为,中国建造数字化升级需要以工程项目的智慧建造或者数字化建造水平提升为根本标志,而工程建设项目BIM大赛为数字化建造的应用推广起到了很好的引领和示范作用。具体体现在:一方面,这些项目覆盖了建筑工程、交通工程、水电源和市政公用等多类工程项目;另一方面,这些项目载体充分展示BIM、大数据、移动互联网、云计算、物联网、人工智能等技术在设计、施工、运营维护全过程的集成应用。他希望,今后这项活动能为切实提升我国工程建设数字建造水平、为中国建造的跨越发展做出更大贡献。



## 欧特克:数据燃料助推中国建造升级

□本报记者 吴真平

建筑企业的数字化转型仍处于最初阶段。

去年4月起,IDC(国际数据公司)对来自全球各地区建筑行业的835名专业人士进行了专题调研,其中包括我国的建筑专业人士130人,他们都来自比较大型的建筑企业。这次调研的数据评估了全球建筑行业数字化转型的成熟度和所面临的挑战。

根据IDC的定义,数字化转型是指应用云、移动、大数据和社交等信息通信技术,同时辅以组织架构、经营理念和商业模式方面的创新,从而找到业务运营及业务增长的新途径。IDC还将数字化转型的过程分为五个阶段:单点试验、局部推广、扩展复制、运营管理和优化创新。

IDC报告显示,在全球有不到65%的建筑企业仅仅处于数字化转型的第一和第二阶段;在我国有64%的建筑企业才刚刚踏上数字化转型之旅,而其中也只有8%的企业预期自己能够成功地完成数字化转型。

同时IDC的报告还显示出,当下有50%的中国建筑企业处于不同程度的转型过程中,陷入了数字化转型的僵局,被困在第二或第三阶段,也就是局部推

广或扩展复制阶段,比例和全球情况是基本持平的。而制约中国建筑业企业数字化转型进程的主要挑战有五大因素,分别是有限的人才经验和技能、短视的战术规划、不足的创新协作、陈旧的考核体系、割裂的组织架构。

不过,现在已经有非常多的中国建筑企业对数字化转型的挑战进行了反思,并优化转型计划,以破解数字化僵局。李邵建说,超过40%的中国建筑企业将会从数字化转型的平台选择和部署出发,合理确定KPI来衡量数字化能力建设和实施转型路线图。已经有20%的企业考虑将数字化转型纳入企业自身的组织架构重组计划中,以打破僵局完成转型。

**BIM数据——建筑行业数字化转型的“新燃料”**

人类的建筑、城市、交通工具、运输网络等物理世界,以及人类的生活和工作活动本身,都正在被“数据”这种虚拟的“新燃料”及其输送管道(互联网和物联网)连接在一起,并变得越来越自动化、智能化。具体到工程建造行业,以BIM模型为核心产生的参数化工程数据,正是加入行业数字化转型的“新燃料”。李邵建说,谁能够善用新的“数据燃料”,谁就掌握了新经济、新

产业的主动权。他分别从设计、施工建造和运维三个方面分享成功的案例。

**1. 衍生式设计**  
衍生式设计,是与传统基于经验的设计流程完全不同的革命性设计方法,它消除了创作过程中的猜测。对于衍生式设计,可以从本质上理解为“你告诉计算机,我不知道解决方案是什么,但是我想知道设计目标并解决问题”。

随着机器学习的发展,程序将通过处理设计师提出的建议来进行反应,并将他们的创意实现,从而加速衍生式设计算法的自动更新。机器学习还将赋予机器人自我完成任务的能力和无须依赖设计师的明确指令。机器学习将利用其新的智能神经系统的输入,对现实世界作出智能的感知和发展。

李邵建认为,衍生式设计是迈向人工智能设计的重要一环。欧特克公司已经在今年的Revit 2021版本中,将衍生式设计作为内置的功能模块正式发布,现在用户可以直接在Revit中设定设计目标、限制条件以及快速生成设计替代方案。

**2. 创新施工建造**

在过去将近70年的时间中,人类建造过程的作业方式却几乎没有本质变化,当施工现场的真实数据通过工业互

联网,与基于数据能够进行深度学习的工业机器或设备连接后,会带来哪些现场作业的创新?

李邵建描绘了一幅激动人心的未来场景:通过BIM数据的支撑,可以实现机器人和工业设备在建造领域更加专业的应用,例如材料切割、三维焊接、加工建造、塑形、钻孔等工作。在此基础上,再与传感器和混合现实技术结合,能够帮助人们在复杂工作环境下进行精确模拟,例如通过虚拟现实技术远程指挥机械手臂完成玻璃幕墙的搬运和安装操作。它可以显著地提高施工质量并降低风险,提高了对在诸如高空、激光等高危作业环境下工人安全的保障,甚至反过来可以由机器人对工人进行培训,它将会告诉现场工人什么样的操作是正确的。

**3. 海量的数据整合和再应用**

从运营维护的视角,智慧建造、智慧工地、智能建筑等都离不开各种传感器的应用。传感器收集的海量数据如何被快速有效地整合和再应用,从而在适度压力、质量管控压力和安全生产压力同样巨大的业务场景中,真正为现场管理人员的决策提供依据?李邵建以欧特克公司的实践为例。Autodesk通过构建Forge平台,以标准化

具权威性和吸引力。

建模赛一经发布,就吸引了来自上海市乃至长三角领域的203名选手报名,人数比往年实现了“倍增”。经过初赛,来自23家单位的102名选手闯入决赛。今年的参赛选手平均年龄为26岁,共有女选手18名,本科及以上学历占比81.4%。

建模决赛分上、下午进行,并按市政组和房建组分别展开。试题由高校教授及行业专家联合出题,以实际工程案例为基础,通过BIM软件的综合应用,考验选手们分析图纸、建立模型和应用模型等各方面的能力。

根据比赛安排,完成的作品在组委会的监督下封存后,即时交给出题专家组评审打分。(浦发)

## 长三角BIM能手汇聚第三届上海浦东新区BIM劳动竞赛

9月12日,2020年BIM现场建模决赛在上海浦东蔡市政政体育馆开赛,由此拉开第三届浦东新区BIM技术应用劳动和技能竞赛暨长三角区域邀请赛帷幕。上海市浦东新区总工会常委、浦发集团工会主席张文革出席并致辞。

为了疫情期间比赛的顺利和安全,每位参赛选手递交了健康承诺书。比赛现场采取了严格的测温、消毒等防疫措施,努力给所有参赛人员提供安全有序的竞赛环境。

这届BIM劳动竞赛与前两届有了较大的变化,今年不仅面向长三角区域“广纳贤才”,同时首次将浦东新区劳动竞赛和浦东新区立功竞赛相结合,平台共建、成果互用,让大赛更

的方式分析和理解这些数据,在同一个通用数据平台的管理环境中,聚合来自多个来源的物联网数据,通过数据可兼容、标准化、可视化的表达,使得管理人员对现场业务中的人、机、料等生产要素了然于心,能够在短时间内做出准确判断,并降低相关工作人员的专业门槛。

**未来已来**

中国工程建设行业的转型升级,为参与的企业孕育了巨大的商机。李邵建认为,推动整个行业的数字化转型升级,需要一个充满活力和开放互联的生态系统,而不是仅仅几家企业各自“造车”。

据悉,欧特克已经在中国逐渐建立了涵盖专业生产工具软件开发商、硬件及计算资源供应商、本地云及协同管理集成商、施工管理及数字工地技术供应商、物联网及机器人等高新技术供应商,以及培训、咨询、认证等行业组织在内的数字建造BIM生态系统。欧特克与行业合作伙伴已经在技术标准、管理平台、生产岗位工具、高新技术拓展、配套支撑资源、社会效益等方面,逐步实现了价值落地。

李邵建总结道:未来已来,数字化转型技术为人们展现的激动人心的愿景仿佛触手可及。通向未来的道路是否顺利,取决于今天是否能够将BIM数据真正运用到现场,运用到生产过程的技术和模式创新,特别是管理价值的创造。只有将建造过程中所有传统的工程信息、业务线条和逻辑关系等实现了数字化,才真正有可能达到数字化转型的最高阶段,真正实现工程建设行业的转型升级。