

# 2023 首届广东建筑业高质量发展论坛专题报道

# 质的飞跃！中国基建造福“一带一路”共建国家

广东建设报记者 唐培峰 符映雪 刘丽莎 陈小珊

在“精细高效 智能建造”2023 首届广东建筑业高质量发展论坛现场,围绕当前建筑业高质量发展等议题,多位专家学者分享了独到的观点和优秀的案例,为广东省建筑行业的发展带来了许多可借鉴的经验和前瞻性的思考,助力推动广东省建筑业高质量发展实现从“建筑业大省”到“建筑业强省”的转变。

中国工程院院士、俄罗斯工程院外籍院士、深圳大学土木与交通工程学院院长陈湘生为现场观众带来了《中国内地基础设施建设发展现状与趋势》的主题演讲。他表示,中国内地基础设施建设正在从大规模建设走向绿色、减碳、韧性建设,尤其是绿色和近零碳排放能源利用方面正在引领世界能源利用发展模式的转变,这类新模式正在“一带一路”基础设施建设中广泛应用,造福于所在国,为构建人类命运共同体作出中国贡献。

## 中国高铁 营业里程稳居世界第一

陈湘生介绍了中国内地城市地下空间、城市轨道交通、公路交通、铁路交通(含高速铁路)、机场、各类隧道工程与桥梁工程等基础设施建设发展现状。

截至2022年年底,中国内地已建成城市地下空间总面积2700平方公里;已建成城市轨道交通总里程9584公里;铁路营业里程达到15.5万公里,其中高铁4.2万公里,为世界最长,并已建成高铁车站581座;已建成普通公路总里程517.3万公里,国家高速公路17.7万公里,已建成公路隧道约27000公里、铁路隧道约22000公里……

## “软”赋能 数智土木工程正在兴起

## 正高级工程师、深圳市地方领军人才、深圳建工集团副总裁刘杨 推进技术创新 攻克质量难题

深圳建工集团副总裁刘杨从事建筑工程项目管理与技术工作28年,曾担任总指挥的项目中有3个项目获中国建设工程鲁班奖。他以《加强质量精细化管理,打造过程精品工程》为主题,做了如何打造精品工程、斩获“鲁班奖”的经验分享。

刘杨从“策划先行、科技引领、标准落地、资源保障、奖惩机制、精细实施”六个方面介绍了工程建设中加强质量精细化管理的经验。他认为,新承接项目必须编制详细的项目实施策划,包括质量目标、进度目标、科技目标、安全目标、绿色施工目标等;要做好施工质量亮点策划,实施样板引路制度,包括屋面施工样板、楼梯间样板、地下室样板、管道井施工样板、设备房及机电安装样板等。

刘杨认为,要通过大力推进技术

## 由量到质 减碳基础设施大力发展

陈湘生指出,随着“双碳”目标等生态环保要求的提出,中国内地基础设施建设正在发生“由量到质”的转变。目前,土地修复、荒漠复绿、矿区修复,尤其是新能源如水力发电大坝、风力发电、地热利用、固废资源利用等减碳型基础设施正在大力发展。

截至2022年年底,我国湿地面积达到5635万公顷,居世界第四位;建成世界最大清洁发电体系,水电、风电、光伏等全口径非化石能源发电装机容量突破11亿千瓦,相当于近50个三峡电站的装机容量;非化石能源消费比重增加到16.6%左右;我国新能源汽车累计超过1100万辆,今年一季度出口欧洲首次超过其他任何国家,成为全球最大电动汽车出口国。2020年中国碳排放强度比2015年下降18.8%,比2005年下降48.4%,累计少排放二氧化碳约58亿吨,基本扭转了二氧化碳排放快速增长的局面。

## “软”赋能 数智土木工程正在兴起

此外,陈湘生还分享了土木工程的

## 陈湘生院士作主题演讲 刘丽莎 摄



## 主题演讲

发展与变革历程。他谈到,此前,土木工程的发展经历了三次飞跃:第一次是人类从洞穴、丛林走向平原时,烧制出了高强度的青砖、夯土;第二次是钢铁的出现让建筑业如虎添翼;第三次则是水泥的出现。

上述三次飞跃都是基于新工程材料的出现,即“硬”赋能而带来飞跃。而当前,传统土木工程正处于一次基于“软”赋能的革命时期,即:数字化+人工智能+各类感知+相关学科跨界赋能,使土木工程发生“质”的飞跃,形成有血、有肉、有感知、有预警、有免疫的新一代土木工程——数智土木工程。

陈湘生介绍,数智土木工程将不仅拥有抵抗外界刺激和自我恢复的能力,还有大范围实时全域自感知,“类人脑”的判断、决策、执行和不断进化,快速报警、响应和抵御灾害的能力。

## 经验交流

华南理工大学土木工程系教授、博士生导师、智能建造专业负责人胡楠:

## 土木工程专业急需升级增“智”

华南理工大学土木工程系教授胡楠以《建筑业高质量发展背景下的科研创新与人才培养》为题作报告。

他谈到,在智慧设计方面,把新材料、新体系与新场景运用起来,比如针对市场需求,重点研究新型装配式构件与体系,探索高性能材料在建筑中的应用,同时做一些轻量化、定制化设计,并利用人工智能做一些数据驱动的新设计,比如在历史建筑修复中,尝试建立永庆坊三维建模,以及数据驱动下的新材料设计等。

在智慧建造方面,围绕工业化与数字化的升级,进行新型建造的探索,对标前端科研,重点研究提升建造效率与成本的工法及其与传统建造方式的融合,如利用增减材一体化建造的太古汇项目。

胡楠介绍,截至2023年10月,我国已有106所高校增设了“智能建造”专业。该专业以土木工程培养方案为基础,大幅优



胡楠 陈小珊 摄

化缩减土木课程原有基础课,增设智能建造相关专业基础课程,升级现有实验室和教育平台,探索校内相关共享资源,以推进智能建造高品质发展。他指出,针对行业智慧化升级转型需求,以及智能建造从业人才缺口大的问题,各高校急需升级科研主题及改造土木工程专业。

中建三局一公司技术中心副主任、智能建造研究所所长周炜:

## 打造科技创新型工程总承包企业

工学博士、高级工程师、中建三局一公司技术中心副主任、智能建造研究所所长周炜在《模型驱动的新型建筑工业化》主题演讲中指出,自2008年以来,中建三局一公司在建造业务数字化领域积极探索经验,致力于打造科技创新型工程总承包企业。围绕数字化规划,中建三局一公司持续推进企业数字化转型,通过数据流拉通业务流和建造流,打造了完整的建造数字化管理生态。

围绕新型建筑工业化典型场景,中建三局一公司持续推动模型驱动智能建造模式、智能建造装备和数字化管理平台研发,形成了体系化的技术积累。针对多门头承包全产业链的各业务场景,开发企业级的智慧工地、智慧梁场、钢结构、机电安装等平台,将项目管理真正地延伸至第一现场,以此把控施工的生产工艺工序。

其中,智慧工地方面,目前该公司物联网中台已接入20多类、1300多台

设备,工程指挥中心能够实现八大业务板块的数据自动采集,包含质量、环境、安全设备等,能够将中台和资智建宝数据聚拢,进行实时的分析。智慧梁场方面,通过数字化、智能化升级,解决传统梁场占地大、工效低、安全风险高等管理痛点难点,打造智能桥梁建设品牌。钢结构方面,面向钢结构全产业链环节,研究BIM应用技术,推动生产和安装设备智能升级,逐步实现模型驱动全过程建造。

而机电安装方面,搭建有机电安装现有智能建造技术体系,并基于BIM数字深化设计,实现机电全专业、全过程精准建模,为项目后续实施提供模型基础。

在项目实施准备、施工及运营阶段

深圳市市政工程总公司总工程师兼技术中心(BIM)和院士工作站负责人于芳:

## 智能建造让老水厂焕发新活力

深圳市市政工程总公司总工程师兼技术中心(BIM)和院士工作站负责人于芳作《东湖水厂项目智能建造技术分享》。

东湖水厂始建于1961年,作为深圳第一座水厂,是深圳水务事业的原点,更是创新供水模式的起点。深圳东湖水厂扩能改造工程位于深圳市罗湖区,东邻深圳水库,项目采用工程设计、施工、采购(EPC)总承包模式,由净水厂工程和配套的取水工程组成。

新东湖水厂工程秉持去工业化理念,打破传统水厂的设计思维,融入深圳特色及现代化元素。项目还采用BIM和数字孪生技术,打造涵盖生产、设备设施、安全控制、综合运营、项目管理等多重智慧体系,形成从设计、施工到运营的数字化全生命周期管理,将成为未来“无人值班,少人值守”智慧水厂模板。

在项目实施准备、施工及运营阶段



于芳 陈小珊 摄

均采用了智能建造手段。项目运用BIM技术可视化数据集成的优势,进行多专业模型整合,并进行碰撞检查,从而发现设计上的不足,提前解决施工中的困难。深化设计有效避免后期施工碰撞的发生,随着项目建设的推进,模型也在不断深化完善,最终模型的深度达到LOD400等级。

## 高端对话



高端对话现场 陈小珊 摄

在高端对话环节,中建三局第一建设工程公司总工程师文江涛,深圳建工集团副总裁刘杨,华南理工大学土木工程系教授、博士生导师、智能建造专业负责人胡楠,深圳市市政工程总公司总工程师兼技术中心(BIM)和院士工作站负责人于芳等专家与企业代表围绕工程管理体系机制创新、建筑产业工人队伍建设、智能建造技术发展趋势、绿色低碳发展等话题展开对话交流,进一步审视行业现状、共话未来趋势、挖掘发展潜力,共同探讨广东建筑业高质量发展的路径。

## 竞争越激烈,企业越要坚守质量

主持人:建筑企业高质量发展,需要建立起与工程总承包等新型工程组织管理模式相适应的管理体制和机制,这方面还存在哪些突出问题?应该如何改进和提升?

刘杨:施工单位应重点抓质量安全,越是身处激烈的竞争环境,越要坚守质量,用精细化服务去打动业主,吸引更多项目。要吸引各种业态的专家团队,加强前端设计,在前期就要提供高质量服务,同时在施工过程中善于提出意见,帮助甲方节省成本,提高质量,也提升了自身竞争力。

在科研方面,应注重科研力量投入,培养科研力量,为开展高难度的建筑工程保驾护航。在产业链方面,充分整合施工总包单位全产业链优势,形成多专业的、稳定的合成军模式。

最后,还要以品质和服务赢得市场,加强机械化管理,减少无效成本,减少材料消耗,提高经济效益。施工单位需要把专业做精,从精细化管理中去“抠”出经济效益,在品质方面更加精进。

## 科研要关注工人与新技术的“接入”

主持人:随着建筑行业的转型升级,工程建设对建筑工人提出了更高的要求。如何适应建筑业高质量发展的要求,培育新时代建筑产业工人队伍?

胡楠:无论是普通建筑工人还是高学历从业者,在新技术面前都需要保持学生心态,保持持续学习的精神。工人们在接触新技术时总会面临一些“痛苦”,如何让工人能够更好地与新技术“接入”,是科研人员或技术开发者非常需要关注的问题。在这个过程中,不应该完全由工人去主动作出改变,而是应该从整个业态的层面去考虑如何让新技术完全巩固。

未来一定是一个传统技术与新技术混合的发展模式,有些非主流的技术不可能替代掉现在的主流技术,但新老技术之间、不同管理模式之间一定会进行融合。

## 科技投入会给建筑业带来质的提升

主持人:建筑科技日新月异,建筑业在智能建造方面有哪些新的发展趋势?建筑企业如何适应这种发展趋势?

于芳:目前机器人、自动化、3D打印技术等新技术已经在行业中有所尝试,传感技术也已经逐渐融入建筑施工当中,但这些新技术的真正落地还有一个漫长的过程。智能建造是行业发展的未来趋势,施工企业要把目光放长远,加大科研投入力度。虽然相关科技投入成本比较高,但一定会给建筑行业带来“质”的提升和发展。

## 分三阶段实现绿色低碳高质量发展

主持人:建筑工程在建造过程和使用过程的“全生命”周期中会产生大量的能耗,建筑行业如何切实担负起生态文明建设的责任,实现绿色低碳高质量发展?文江涛:行业要从建筑设计、施工建造、项目运维三个阶段入手,践行绿色低碳高质量发展。

在建筑设计阶段,要充分考虑地域特点,根据自然采光等方式进行设计,最大化利用可再生能源。尤其是在新建建筑或者节能改造建筑中,可采用太阳能光伏发电等节能措施,同时要采用高效、节能的设备,达到节能降碳的目的。

施工建造阶段,要打造绿色供应链生态,选择节能减碳的原材料生产厂家作为建造过程的材料供应方,在建造过程做到“节材、节地、节能”。此外,要推广新工艺、新材料的应用,减少原材料供应产生的碳排放。

在运维阶段,要监测用能空间的室内环境和室外环境以及用能的能耗指标,根据用能空间的需求调节用能设备的功能,并不断优化用能需求。此外,要通过积极探索碳交易市场建设,推动或协同建筑施工企业以及上下游企业向节能降碳的方向和目标迈进。