

5月13日上午,由人民政协报社指导、国务院国资委科创局大力支持的“中国建造的数字化发展图景”主题座谈会在网上举行。与会嘉宾一致认为,绿色建造、智慧建造是中国建造高质量发展的显著特征,建筑业可通过注入数字基因,加快构筑现代建造图景。并指出,建筑业要找准数字化转型的目标、方向和路径,助力数字中国、智造强国建设,还需要进行大量的探索和实践。

更加智慧 更加绿色: 数字化正在构筑中国建造新发展图景

本报记者 王硕 高志民



具有高创新性、强渗透性、广覆盖性的数字经济,如今已成为中国经济的新增长点,也成为改造提升传统产业的重要支点。在数字经济发展和数字化转型的重多领域中,建筑业是重要的实现场景。作为国民经济支柱产业,中国建筑业体量巨大,在与新一代信息技术深度融合发展方面有着巨大的潜力和发展空间。

数字化转型是必由之路

建筑业是我国国民经济的支柱产业,也是吸纳就业、保障民生的重要领域。

“作为实体经济的重要组成部分,并身处传统产业,建筑业如何实现高质量发展、怎样构建现代产业体系?”全国政协常委、副秘书长、九三学社中央副主席赖明的答案是,必须依靠数字技术的赋能。

今年1月,住房和城乡建设部印发《“十四五”建筑业发展规划》,其中智能化出现30次,数字化出现13次。

对标2035年远景目标,该规划明确提出,建筑工业化、数字化、智能化水平大幅提升,建造方式绿色转型成效显著,加速建筑业由大向强转变,为形成强大国内市场、构建新发展格局提供有力支撑。

何为数字建筑?如何理解建筑数字化?

在全国政协委员、上海建工集团股份有限公司总工程师王美华看来,对于企业而言,实现项目的数字化运营和技术的数字化变革,完成业务的移动应用程序开发,并不意味着实现了数字化转型。真正的转型是企业适应数字化时代的业务策略的调整、商业模式的创新和组织文化的变革。

王美华所在的上海建工集团紧跟国家和行业发展需求,创建了一条从项目应用到企业管理的数字化转型之路,开展了基于业务管理、智慧工地应用场景以及专项研发技术的数字化转型。

夯实数字化基础,首先要加快推进建筑信息模型(BIM)技术在工程全周期的集成应用,实现设计、采购、生产、建造、交付、运行维护等阶段的信息共享。

“中铁建工集团经过十余年的探索,广泛应用BIM技术。”北京市政协委员、中铁建工集团公司党委书记、董事长张建喜介绍,成都铁路科技创新中心项目深度应用BIM

技术开展方案模拟、虚拟建造、设计深化、三维可视等,将施工建造过程数字化、虚拟化、可视化,指导施工生产、要素预警、优化排布,消灭差错漏碰,使科创楼提前62天主体封顶,并提升了建筑品质。

中国建筑科学研究院是我国建筑行业软件研发与数字化业务的国家队,2021年推出国内首款完全自主知识产权的BIM基础平台——BIMBase平台,解决了中国工程建设行业长期以来缺失自主BIM三维图形系统、国产BIM软件“卡脖子”的关键技术问题。

“BIMBase平台已在建筑行业1100多家单位的相关工程中得到了应用。”全国政协委员、中国建筑科学研究院副总工程师王翠坤介绍,目前国内多个城市新建工程项目开始试点采用BIM报建和施工图审查,为城市的规划建设管理提供了大数据底座。

重塑传统建筑场景

对于建筑流程而言,一切基于理念、始于设计。数字化时代,建筑设计应该关注哪些方面?中国中建设计研究院总建筑师薛峰提出了“正向整合设计”,将绿色建造、智慧建造、工业化建造的“三造”融合,实施全过程一体化协同设计。

“研究院搭建的EPC数字化协同平台,采用全流程、全要素的控制性方法,最终实现输出‘大师的大脑’,把项目的‘个别好’转变为‘普遍好’。”在薛峰看来,只有将人口、生态、文化、空间发展等数字信息进行耦合关联,从规划角度推演,进行真实场景模拟,才能为科学决策提供依据。

智慧城市是数字化应用的一个重点领域。在数字雄安的建设中,中国电力建设集团建立起三维城市空间模型和城市时空信息的有机综合体,让每一寸地上和地下的建筑都能在数字雄安CIM平台上找到痕迹。

中国电力建设集团信息部主任吴张建说,数字孪生城市为城市治理提供承载整个城市各类数据的“底盘”,实现数据可视化,就能打造一个“透明”的城市。

钢结构建造也是建筑数字化的重点领域之一。

以亚洲规模最大的铁路枢纽北京丰台站为例,张建喜介绍,该项目钢结构用量高达19万吨,等于4个鸟巢,通过中铁建工集团自主研发的国内首个“钢结构全生命周期管理平台”,其整体原材料利用率提升1%,7万余条焊缝均可全程追溯,开启了钢结构工程数字建造新模式。

作为数制融合的产物之一,以建筑机器人为代表的智能建筑装备如今已成为建筑业数字化转型的有力支撑。

广东博智林机器人有限公司是碧桂园旗下专注于开展建筑机器人研发、生产及应用的全资子公司。“由于建筑施工环境的非结构性,机器人要在建筑物内移动,需要强大的自主定位和导航能力。”博智林公司助理总裁陈定球介绍,博智林自主开发的自主导航系统可为建筑机器人在极其复杂多变的建筑施工环境中提供定位感知及自主行走功能。据了解,目前,博智林在研机器人有50款,能够适应建筑建造全周期工序,包括混凝土施工修整、砌砖抹灰、室内装饰装修、外墙作业喷涂、地库装修等,服务项目超350个。

诸多痛点仍需打通

近年来,在行业先行者的带动下,中国建筑产业的传统面貌正在发生变化,建筑产业的数字化转型在减少材料和能源消耗、降低建造过程碳排放量、提质增效方面成效显著。

“有数据显示,采用数字建造的方式可使投资降低10%~15%,工期缩短10%~30%。”在赖明看来,数字建造将助力中国建造走向绿色建造、现代建造,推动建筑业高质量

发展。

“但不可否认,在推动数字建造过程中,还存在一些问题。”赖明表示,当前,行业对数字建造的认识还需进一步提高,数字建造的统筹协调发展还需进一步加强,关键核心技术还受制于人,全生命周期的融合还处在发展初期,政策法规还不适应数字建造的发展,标准体系离数字建造的要求还存在一定差距,中高端人才还相对匮乏……

对此,王美华建议,应加强住建、工信、科技、商务等部门协作,统筹协调;在顶层设计上,构建集设计、生产、物流、施工、信息、装备等多行业、多专业的联合攻关团队,开展数字化建造关键技术研究、基础软硬件开发、智能系统和设备研制。

构建完善的技术标准体系同样重要。王美华提出,应加快建筑行业数字化建造相关的规划设计、施工建设、验收评估、安全保障等标准的编制及推广。

张建喜也认为,应该系统谋划,重点针对,梳理需解决的关键问题和关键技术,揭榜挂帅,形成可推广技术清单,避免重复研发和行业垄断。

筑牢数字建筑的安全底座是王翠坤关注的重点。“我国工程项目中应用的BIM软件大都由国外软件垄断,无法保证数据的安全可控,将对国家安全造成很大影响。”对此,王翠坤建议,加大国家专项投入,出台支持企业自筹经费投入研发的相关鼓励政策,打造一批适合中国国情、好用的国产BIM应用软件。

谈及中国建筑数字化的发展图景,薛峰认为,其一定是以人为中心的,“数字建筑是有温度、有味道、有颜值”的。在薛峰看来,包括适老化改造、无障碍设计在内的人性化细节都应该在数字建筑中得到体现。

未来已来,体量巨大、蓬勃发展的中国建筑业数字化转型大有可为,未来可期。

委员观点

全国政协常委、副秘书长、九三学社中央副主席赖明 数字化将助力绿色建造、现代建造

党的十八大以来,以习近平同志为核心的中共中央高度重视数字经济的发展,一方面推动数字经济提升传统产业,另一方面推动新兴战略产业的快速发展。习近平总书记指出,要顺应信息化、数字化、网络化、智能化发展趋势,抓住机遇,应对挑战。

站在新发展阶段,推动建筑业的数字化转型十分重要。建筑业是我国国民经济的支柱产业,也是吸纳就业、保障民生的重要领域。2021年,建筑业总产值达29.3万亿元,同比增长11%,增加值占国内生产总值的比重达到7%,为社会提供了超过5000万个就业岗位。

建筑业是实体经济,同时身处传统产业,如何实现高质量发展、怎样构建现代产业体系?必须依靠数字技术的赋能。

实施数字建造,有助于节能减排,推动双碳目标的实现。有数据显示,采用数字建造的方式可使投资降低10%~15%,工期缩短10%~30%。此外,实施数字建造还有利于扩大内需,为装修等产业带来巨大市场规模。

实践证明,数字化将助力中国建造走向绿色建造、现代建造,但不可否认,在推动数字建造过程中,还



存在一些问题:对数字建造的认识还需进一步提高,数字建造的统筹协调发展还需进一步加强,关键核心技术还受制于人,全生命周期的融合还处在发展初期,政策法规还不适应数字建造的发展,标准体系离数字建造的要求还存在一定差距,中高端人才还相对匮乏……

对此,提出以下几点建议,一要深刻领会习近平总书记关于数字中国、数字经济的重要论述,推动建筑业走出一条绿色转型、现代化发展的道路。二要加强战略谋划和规划,建筑产业化、数字化还有巨大发展空间。三是关键核心技术需进一步加强攻关。四要加强协同创新。五要进一步完善政策法规。六要从试点示范走向全面推广应用,实现政产学研服一体化协调推进。

全国政协委员、中国建筑科学研究院副总工程师王翠坤 数字建筑需筑牢安全底座

中国建筑科学研究院自1988年开始进行行业软件开发,至今已有三十余年,是建筑行业软件研发与数字化业务的国家队。

从应用场景来看,目前数字化在设计、施工、运维等阶段应用较多。雄安新区在报建时大都采用BIM模型交付和审批,走在了全国前列;湖南省及广州、南京、苏州等城市也在新建工程项目中试点采用BIM报建和施工图审查,为城市规划建设管理及智慧城市应用提供大数据底座。

然而,不容忽视的是,不少工程项目中应用的BIM软件被国外软件垄断,如果大量采用国外软件完成重大工程项目,尤其是高保密需求项目的建造,将对国家安全造成重大影响。因此,采用自主可控的BIM技术对保证工程建设行业的可持续发展质量和工程数据安全具有重要意义。

中国建筑科学研究院于2021年推出国内首款自主知识产权的BIM基础平台——BIMBase平台,解决了中国工程建设行业长期以来缺失自主BIM三维图形系统,国产BIM软件“卡脖子”的关键技术问题。目前已在建筑行业1100多家单位的相关工程中得到应用。与此同



时,来自电力、市政、铁路等基础设施行业的龙头企业也对自主可控的BIM软件存在迫切需求,这些都将成为行业数字化转型提供有力保障。

针对我国工程建设行业的数字建造需求,提两点建议:第一,面向数字建造和数字孪生的重大需求,在BIM三维图形平台、BIM软件方面,加大国家专项投入,出台支持企业自筹经费投入研发的相关鼓励政策,利用5~10年时间形成关键核心技术自主研发,打造一批适合中国国情、好用的国产BIM应用软件。

第二,希望通过“中国建造”的巨大市场,对国产BIM软件进行打磨、完善和提升。鼓励在重大基础设施项目、政府投资类项目的建设中,采用国产化BIM技术,加快应用迭代,逐步实现国产化替代,解决后顾之忧。

全国政协委员、上海建工集团股份有限公司总工程师王美华 数字化转型引领中国建造高质量发展

习近平总书记在2019年的新年贺词中提出,“中国制造、中国创造、中国建造”协同发展,继续改变着中国的面貌。这一重要论断内涵丰富、影响深远。

在国家提出要加快推动智能建造与建筑工业化协同发展的大背景下,全面向数字化转型已成为众多建筑企业的核心战略。但由于建筑产业是个复杂系统,数字化转型相比其他行业难度更高,企业还有很长的路要走。

我认为,数字化建造核心是连接,将无处不在的传感器、嵌入式终端系统、智能控制系统、通信设施通过信息物理系统(CPS)形成一个智能网络,

使得工厂生产的施工设备和现场的环境、施工工艺、现场管控紧密地连接在一起,实现虚拟和现实的互联、施工设备的互联、施工设备和建筑构件的互联等。

但是,建筑行业数字化建造技术目前基本还停留在单个项目的单点应用,创新不够系统,特别是智能装备发展缓慢,无法满足建筑业转型升级的需要。而大数据应用技术体系不健全,也影响了建筑行业企业的转型升级。

为此,提几点建议:一是住建、工信、科技、商务等部门协作,构建跨行业多方协作机制。二是加快建筑行



业数字化建造相关的规划设计、施工建设、验收评估、安全保障等标准的编制及推广。三是加大数字化建造技术研发。四是培养数字化建造复合型人才,选拔兼具工程建设和信息技术双领域的专家型人才。五是加快打造建筑产业数字平台,鼓励行业头部企业探索打造行业级工业互联网平台,同时,构建国际化创新合作机制,营造数字化建造健康发展的良好环境。

北京市政协委员、中铁建工集团公司董事长张建喜 以高品质引领行业发展

在新发展理念的指导下,建筑业转型升级、高质量发展,应以“绿色化”为目标,以“智能化”为技术手段,以“工业化”为生产方式“三化融合”。

多年来,中铁建工集团大力推动新型智能建造技术与建筑业企业的深度融合,在BIM技术、钢结构建造数字化、智慧工地信息化、建筑机器人智能化等方面开展研究探索与落地实践,并开发了高层建筑智慧施工大脑进行建造过程智能分析,加快推进数字产业化、产业数字化,积极践行数字化转型发展战略。

从本质上讲,数字建造是新一代

信息技术、先进工业制造理念与建筑业的深度融合。因此,持续推动建筑业与物联网、工业制造、人工智能等新型产业的跨界融合与创新,才能更好地培育出新产品、新业态、新模式,实现可持续发展。

作为创新融合技术的产物,数字建造的核心为建筑业新型建造技术体系,其发展应用力推动创新单点应用到系统集成应用的升级,使创新应用协同化、体系化,进而逐步实现建筑业的数字化转型升级。

更重要的是,要做好顶层设计,规范行业标准,以高品质引领行业发展。



与此同时,还应通过消费引领投资的思路,引导和培育建设行业数字化产业链,实现群众喜欢、企业挣钱、项目可持续。

总体来看,推动建筑行业数字化转型将进一步减少材料和能源的消耗,降低建造过程碳排放量,逐渐发展成为一条引导建筑业实现性价比更高、安全性更好、质量更优、效率更高、绿色低碳、可持续发展的技术路径,也将更好地服务于数字中国建设与发展。