

建筑业发展趋势探析

以工业化数字化绿色化为方向提升建筑品质

今年年初召开的全国住房和城乡建设工作会议指出，建筑业是重要的实体经济，为经济社会发展提供重要支撑，要守住为社会提供高品质建筑产品的初心，“以建筑业工业化、数字化、绿色化为方向，不断提升建筑品质”。会议肯定了建筑业在国民经济中的重要作用，强调了人民群众对建筑业发展的核心诉求，明确了未来建筑业改革发展重点，为建筑业高质量发展指明了方向、提供了遵循。

紧盯诉求 把握“提升建筑品质”内涵

住房和城乡建设部原总工程师王铁宏表示，不断提升建筑品质，更好顺应人民群众对高品质生活需求，是住房和城乡建设系统的职责和使命，向工业化、数字化、绿色化转型升级则是关键路径。他认为，未来，建筑业要实现高质量发展，须从三方面入手：一是推动市场模式深层次改革，加快EPC（工程总承包）、PPP（政府和社会资本合作）模式快速发展；二是推动绿色化、低碳化变革，把握“装配化+”即装配化+EPC、+BIM（建筑信息模型）、+超低能耗的绿色化发展逻辑主脉络；三是加快数字化转型升级，将城市建设作为数字产业化最大场景，突出以CIM（城市信息模型）建设为核心的城市建设数字化转型升级。

中国土木工程学会总工程师工作委员会理事长毛志兵进一步分析认为，建筑业的高质量发展，要在保持较大产业规模的基础上，实现产业整体竞争力提升，集中体现为节约资源、保护环境、过程安全、精益建造、品质保证，最终实现价值创造——不断为社会提供高质量的建筑产品。而工业化、数字化、绿色化变革，建立在建筑业的“技术革命”之上。技术革命，与钢铁工业、机械制造业、信息产业等工业部门的技术升级密切相关，制造业的先进技术和经验向建筑业外溢、转移和扩散，是必然趋势。借助中国制造、中国创造、中国建造“三造”融合推动技术创新与行业变革，是建筑业实现高质量发展的根本路径，而以“制造+创造+建造”为特征，加速现代工业技术、信息技术与传统建筑业融合创新，是推动建筑业实现高质量发展的必由之路。

在这种趋势下，毛志兵认为，传统建造方式要向节能、绿色、低碳、环保的现代化建造方式转变，推动中国建造绿色化、智慧化、工业化和国际化协同发展。

首先，绿色化是新理念的重要要求。在“双碳”目标指引下，大力发展绿色建筑、“零碳”建筑、被动房、低能耗住宅，将成为建筑业的重要发展方向。

其次，智慧化是新时代的关键引擎。无论是工程项目管理模式、建筑业企业管理方式，还是政府监管，都在向数字化快速迈进，智慧建筑、智慧社区、智慧交通等支撑了智慧城市建设，把社会

发展提到了新的高度。

再其次，工业化是现代化的坚实基础。以工业化方式重新组织建筑业，是提高劳动效率、提升建筑质量的重要方式，对带动建筑业全面转型升级、打造具有国际竞争力的“中国建造”品牌具有重要意义。

最后，国际化是新格局的关键要求。建筑业要充分发全产业链优势，在更大范围参与全球竞争，整合全球创新资源，积极推进工程总承包、工程全过程设计咨询服务等模式，与国际化接轨，向世界领先水平阔步迈进。

找准重点 明确高质量发展关键

绿色化是结果，工业化是现实路径，数字化是工具和手段，是实现高质量发展的着力点。王铁宏表示，建筑业高质量发展，必须做好建筑产业系统性数字化转型升级，实现产业数字化和数字产业化。产业数字化，集中围绕三个方面展开：一是项目级，全面实现BIM大数据化；二是企业级，全面推广ERP（企业资源计划），打通层级和系统，创造价值；三是企业级数字中台，把企业的海量大数据通过科技赋能，创造价值。

全国住房和城乡建设工作会议强调，要大力发展智能建造、装配式建筑等新型建造方式。中国工程院院士、中国土木工程学会总工程师工作委员会高级顾问杜修力认为，推动建筑业高质量发展，要着力打造数字化赋能的智能建造产业体系。智能建造关键技术，包括工程数字化建模与仿真技术、智能感知识别与控制技术、工程大数据驱动的智能决策技术、自动化和智能化工程机械等。

目前，一方面，国内外对智能建造的探索已经初具成效，并提出了相应的智能建造理论和方法体系，基本形成了“智能感知—智能反演和预测智能控制”的闭环控制体系；另一方面，毛志兵、杜修力都认为，我国智能建造发展仍面临一些关键的瓶颈约束。

一是技术集成水平亟待提升。智能建造需要对BIM、互联网、物联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等新技术进行集成与创新应用，从而更好地实现感知、控制、分析、传输、存储和

展示等功能。目前智能建造技术成熟度参差不齐，制约了整体应用效能。比如，BIM、智慧工地等展示功能比较突出，但能实质性创造更高价值的控制、分析等功能仍不尽如人意。

二是软件“卡脖子”问题待解。基础建模BIM软件是底层软件，但目前国外软件在市场中占主导地位，既带来了长期、高昂的成本投入，也给数据安全和行业健康发展带来了隐患。

三是复合型人才支撑不足。发展智能建造需要复合型人才，这些人才既要精通数字化、智能化的技术，又要熟悉工程建设行业，目前这方面存在短板。这是教育行业和工程建设领域要共同面对的课题。

凝聚合力 推进智能建造向纵深发展

以全国住房和城乡建设工作会议为指引，我国建筑业正进入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，其核心表现，必然是智能建造的快速发展。杜修力表示，在新时代，发展智能建造，是打造“中国建造”品牌的关键，也是“不断提升建筑品质”的重要保障，各方必须共同努力，共同推进智能建造向纵深发展。

政府要做好顶层设计，加大对新型建造方式的政策扶持，完善发展新型建造方式的产业政策，构建、完善配套政策和管理流程，创造有利的政策和市场环境。要构建多层次、协同化、立体化的政策体系，系统性发挥供给型、环境型、需求型政策工具的耦合作用，为智能建造和运维技术的研发和落地应用提供多种类型的政策支持。

行业企业要同心协力，共同推进智能建造发展。企业应为新技术的研发和管理流程的改进提供需求，探索新型施工组织方式、流程和管理模式，开发多层次、集成化的协同施工管理平台，构建建筑产业互联网，变革建筑产业的业务模式，进而重塑建筑产业生态和商业模式。

在技术研发方面，要以多学科融合、多思维模型综合为理论出发点，融合技术体系与应用体系，结合工程实际需求

开展技术研发。加强对人工智能、数字孪生等理论和技术的研究与投入，集成工程建设各专业知识，打通设计、施工、运维三个阶段的信息流。

在标准建设方面，应开展智能建造和运维标准体系研究，明确内容和架构。建立相关的数据格式、软件接口、通信协议等基础技术标准。推行标准化的管理模式，构建数字化条件下的工程施工管理新标准。

在人才培养方面，要加快智能建造专业相关配套制度及设施的建立和完善，畅通智能建造人才发展和深造路径。加强“产学研”合作，充分发挥高校和企业优势，为人才培养和技术研发提供有利条件。对已有的工程建设人才进行继续教育，让数字化赋能人才发展，将传统工程建设人才培养为专家型智能建设人才。

王铁宏建议，AI（人工智能）作为智能建造的基础，必须研究透彻，更要明确产业发展路径，要看到装配化工厂制造AI与装配化现场建造AI是不以人的意志为转移的必然发展方向。政府部门在推动智能建造发展过程中，一定要建立倒逼机制、激励机制、推广机制，确保发展路径不偏移。

2022年，住房和城乡建设部征集遴选了北京市等24个城市开展智能建造试点。毛志兵分析认为，开展智能建造试点，目标清晰、方向明确：一是推动试点城市建立跨部门协同推进机制，形成可复制可推广的智能建造政策体系、发展路径和监管模式；二是加快建筑业与先进制造技术、新一代信息技术的深度融合，实现对工程项目质量、安全、进度等全过程数字化管控，促进建筑业提质增效；三是打造智能建造产业集群，催生一批新兴产业新业态新模式，打造地方经济发展新引擎。这一举措，说明了智能建造在建筑业高质量发展中扮演的重要角色，也从一个侧面反映了我国推动智能建造快速发展的决心。

新趋势已经形成，新征程已经开启。在新征程上，守住为社会提供高品质建筑产品的初心，建筑业必将展现更大担当作为，而工业化、数字化、绿色化的高质量发展新图景，有待全行业同仁共同绘就。

（据中国建设新闻网）



大力发展绿色建筑将成为建筑业的重要发展方向（资料图片）