

● 陈焕明 刘冰峰 余俊

建造“好房子”，需要智能建造。

智能建造是以人工智能为核心的新一代信息技术与工程建造相融合而形成的一种工程建造技术，它不仅是工程建造技术的创新，还将从经营理念、市场形态、产品形态、建造方式以及行业管理等方面重塑建筑业。

长沙作为全国首批智能建造试点城市，市住建局不断探索打造绿色智能建造“长沙模式”，根据绿色智能建造产业发展需求，铺排了十大绿色智能建造科技创新研究课题，以研助产，促进建筑业转型升级和高质量发展，推动长沙智能建造从“试点”走向“示范”，打造智能建造现代化产业集群。

经过半年多时间，目前十大课题已基本结题，并形成一系列研究成果。下一步，市住建局将运用好课题研究成果，对现有建筑业产业体系、审批流程、监管模式等进行重塑和再造，逐步建立起覆盖建筑设计、生产、施工、运维等各方面的完整体系，推动建筑业绿色化、工业化、智能化发展。



湖南建投岳麓山实验室集聚区农科院片区项目在现场搭建智能建造体验中心，成为长沙绿色智能建造工地代表。
均为陈焕明摄

背景 探索可复制可推广的“长沙模式”

建筑业是我国的支柱产业，但长期以来存在着发展粗放、劳动生产率低、建筑品质不高、工程耐久性不足、能源与资源消耗大、劳动力日益短缺、科技水平不高等问题。为此，促进建筑业转型升级是必然要求。

发展智能建造，是当前建筑业突破发展瓶颈、增强核心竞争力、实现高质量发展的关键所在。当前，住建部正全力推进智能建造试点，这对推动建筑业与先进制造技术、新一代信息技术的深度融合，培育智能建造新业态、新模式发挥着重要作用。

2022年10月，长沙入选首批国家智能建造试点城市，市住建局以此为契机，启动绿色智能建造系列研究，铺排了10个绿色智能建造科技创新研究课题，旨在通过研究成果助推智能建造试点，拓展数字化应用场景，培育具有关键核心技术和系统解决方案能力的骨干建筑企业，发展智能建造新业态，形成可复制可推广的政策体系、发展路径和监管模式，把长沙建设成全国领先的绿色智能建造强市。

“我们聚焦智能建造产业发展所存在的问题和短板，适时启动绿色智能建造系列研究，促进智能建造现代化产业体系建设。”市住建局党组书记、局长张跃先介绍，10个绿色智能建造科技创新研究课题，涵盖规划、审批、设计、施工、质量监管、人才培养等方面，具有前瞻性、战略性、系统性，同时有很强的操作性和针对性，一批课题填补了国内在该领域的研究空白。

内容 为智能建造提供理论基础和技术支撑

市城市建设科学研究所相关负责人介绍，10个研究课题可以概括为一个规划、三个体系及六个专项，即“1+3+N”模式。“一个规划”即《长沙市绿色智能装配式建造三年行动计划与应用场景规划体系研究》，主要从顶层谋划长沙市绿色智能装配式建造发展方向和实施路径；“三个体系”主要涵盖人才培养体系、BIM产业基地运营管理体系及质量安全监管体系；“六个专项”研究主要从智能建造各个环节入手，按照补短板、强弱项的原则，开展具体专项研究，解决各个环节存在的问题和短板。

据了解，此次十大课题承担单位均为长沙智能建造领域高校、领军企业或研究机构，包括湖南大学、长沙学院、湖南建投集团、湖南省建筑设计院、长沙市绿色建筑发展中心、华阳国际长沙分公司等。自课题启动以来，各课题承担单位通过调研国内先进城市智能建造的相关经验和做法，结合长沙智能建造产业链企业存在的困难和需求，编制了相应的课题研究方案，并接受了专家对课题的质询。

十大课题从系统性、整体性、闭合性、实操性等方面开展研究，将为长沙智能建造发展奠定坚实理论基础，为促进建筑业转型升级、实现高质量发展提供良好技术支撑，并为政府部门、建设业主、设计单位、施工单位等进行全方位的规范和指导，势必助推长沙绿色智能建造高质量发展，为长沙市全力建设全球研发中心城市贡献应有的力量。

成果 将把课题研究转化为行动实践

“建议对智能建造工程从立项到验收全审批流程进行了全面梳理和再造，将智能建造和BIM技术应用全过程纳入审批监管流程。”

“建议打造一批智能建造全过程咨询服务队伍，为技术型企业接入市场提供价值赋能，为智能建造业主单位提供更为全面、实效的应用指导。”

……

目前，十大课题已基本完成结题评审会，评审专家组对各个课题给予了充分肯定，认为课题研究任务明确，思路严谨，结构合理，成果丰富，具有一定的创新性和可操作性，能为智能建造提供技术支撑和政策建议，对于进一步推动建筑业绿色化、工业化、智能化发展，具有较强的应用和理论价值。

比如，《湖南省高校智能建造专业建设与课程教材体系研究》课题建议推动本地院校开设智能建造专业，建设实训基地，开展智能建造专项技能培训，同时成立湖南省高质量绿色智能建造教育创新研究会（暂定名），搭建高校与企业协同推进的人才培育平台，为智能建造产业发展提供人才支撑。

《智能建造工程新型质量安全监督管理体系应用研究》聚焦质安监管机制变化、智慧工地辅助质安监管、EMPC工程质安监管要点与数字化成果交付等方面内容，提出了建设智能建造工程新型质量安全监督管理体系的方法与路径，具有较强的应用价值。

“智能建造作为一种新质生产力、一种新形态、一种新方向，必将引领建筑业时代潮流。”张跃先表示，课题结题不是简单的总结，更不意味着完结，而是课题成果推广和实施的开端，要将课题研究转化为行动实践，转化为推广成果，并进行迭代升级，利用好国家智能建造试点的重大契机，因地制宜、锚定方向、探索路径，打造长沙智能建造现代化产业集群，在新型建筑工业化的道路上迈出铿锵步伐。

以研助产，打造智能建造现代化产业集群

长沙市住建局十大绿色智能建造科技创新课题研究完成结题，推动长沙智能建造从试点走向示范

长沙10大绿色智能建造科技创新研究课题

课题名称 《长沙市绿色智能装配式建造三年行动计划与应用场景规划体系研究》

研究内容:课题通过研究长沙市城乡建设智能建造和新型建筑工业化协同发展和绿色智能建造产业发展的总体目标和特色发展路径，制定中长期发展规划和三年年度计划，并围绕规划和三年年度计划，研究提出各项任务目标和分项目标，通过研究提出适合长沙市的产业发展路径，培育绿色智能建造企业和支撑传统建筑业企业绿色智能化转型升级，支撑应用场景和城乡建设的

高质量绿色发展。
研究意义:课题通过科学合理规划应用场景，包括确定实施区域和分级推进项目的产业类型、示范工程类型，提出绿色智能建造和建筑工业化等要求的控制性指标；明确相关科研体系打造措施及人才培养长效机制；明确完善的政策、标准体系建设路径及协同发展的综合保障措施，确保长期发展规划和三年行动计划能够落地实施。

课题名称 《高校智能建造专业内涵建设与课程教材体系创新研究》

研究内容:课题主要聚焦如何发挥高等院校的职能，为应对智能建造人才迫切需求，培养优秀人才，推出了《中国智能建造专业调研报告》《智能建造专业人才培养方案》（本科、高职）《智能建造专业教材编制指南》等研究成果；下一步将成立湖南省高质量绿色智能建造教育创新研究会（暂定名），搭建高校与企业协同推进的人才培育平台，引导相关高校开设智能建造专业，

应用课题成果，为智能建造产业发展提供人才支撑。
研究意义:课题研究了本科以及高职院校智能建造专业人才培养现状，并全方位调研梳理了相关行业人才需求，进而制定了本科和高职两套人才培养方案，对于长沙积极推进智能建造试点，做好智能建造人才培养与储备，以及引导全国智能建造专业建设和土木类专业改造具有重要的参考价值。

课题名称 《马栏山BIM智谷产业基地运营管理体系研究》

研究内容:课题对马栏山智能建造项目定位、技术体系、产业链条等内容进行了研究，梳理分析了长沙智能建造产业链组成，提出了马栏山BIM智谷产业基地招商、营销、运营管理模式等建议，能够促进行业部门和产业链企业、平台公司协同发力，通过数字化、智能化、信息化的产业吸引，共同推动智能建造与视频文创双向赋能，形成产业集群，促进马栏山BIM智谷高质量发展。

研究意义:该课题主要聚焦梳理分析智能建造产业图谱及运维方案，提出指导性的应用方案；满足园区运营服务需求，提升建设项目综合效益，达到建设项目价值最大化。课题提出构建基于EMPCO的“1+5+N”智能建造产品体系，形成“一平台、五环节”的智能建造“长沙模式”，指导打造国内首批智能建造产业园，整合现有产业资源，带动长沙智能建造上下游及相关产业发展，实现长沙建筑业高质量发展。

课题名称 《智能建造工程新型质量安全监督管理体系应用研究》

研究内容:该课题旨在通过系统研究主体质安职责、监管程序与措施方法、统建标准以及技术引导，梳理和解决智能建造背景下新模式带来的建设工程项目

质量安全监管体系的变化，有效提升质量安全监管效能，为提升建筑施工本质安全和建设品质提供技术支撑。首次提出智能建造工程建设参与各方的主体责任和管理程序，结合长沙市实际特点针对智慧工地系统提出采取“政企”共建模式和分类分级管理的建设标准，汇集数字化成果形成质量安全监管档案资料，构建智能建造质量安全新型监管机制与应用体系。

研究意义:在智能建造发展的趋势下，新型质安监管机制的迭代变化具有一定的重要性与必要性，该课题研究了质安监管机制变化、智慧工地辅助质安监管、EMPC工程质安监管要点与数字化成果交付等方面内容，提出了建设智能建造工程新型质量安全监督管理体系的方法与路径，具有较强的应用价值。

课题名称 《长沙市绿色智能建造工程业主管理体系应用研究》

研究内容:该课题旨在通过顶层设计推动传统工程项目管理向智能建造工程项目管理转型升级，为建设业主项目管理提供指导性文件。课题从建设业主单位在智能建造工程实施过程中各个环节具体工作内容、项目管理方式等进行研究。评估长沙市绿色智能建造发展情况，梳理长沙绿色智

能建造发展目标，拟定长沙市绿色智能建造工程业主管理细则。
研究意义:课题在绿色智能建造背景下进行研究，为业主单位绿色智能建造工程项目管理提供指导性文件，强力推动建设业主单位，主动适应新型建造方式和建设管理模式的改革和创新，实现转型升级，具有较强的应用价值。

课题名称 《智能建造工程全过程咨询服务导则》

研究内容:该课题主要是基于EMPC总承包建设管理模式，研究编制适用于智能建造工程管理模式《智能建造全过程咨询服务导则》。《导则》针对智能建造工程实施过程中的各环节，就全过程咨询服务对应的工作职责和任务目标等，提出各个服务环节主要工作目标、工作内容、工作要求、交付内容等；就搭建智能建造工程项目的协同管理平台，以及智能建造全过程咨询服务

中的各环节提出了系统的原则性规定。
研究意义:能有效指导长沙智能建造工程全过程咨询服务的工作开展，推动打造一批智能建造全过程咨询服务队伍，为技术型企业接入市场提供价值赋能，为智能建造业主单位提供更为全面、实效的应用指导。填补了智能建造工程全过程咨询服务的空白，有利于促进建筑业与数字经济深度融合，培育智能建造新兴产业新业态新模式。

课题名称 《智能建造工程从立项到验收全审批流程再造研究》

研究内容:课题主要聚焦智能建造项目从立项到验收全审批流程再造，通过调研试点城市先进经验及长沙市智能建造基础优势，对智能建造工程全审批流程进行了全面梳理和再造，研究智能建造项目基于自主可控BIM技术的全流程申报审批模式，制定全市智能建造全流程BIM申报审批模式的工作任务建议清单，探索出一套新的智能建造审批专项流程，将智能

建造和BIM技术应用全过程纳入审批监管流程。
研究意义:现有建设工程立项、设计、施工、验收等各审批环节，难以满足智能建造工程信息化特点，现有审批流程对BIM模型难以有效监管和传递数据信息，因此亟需打造一个基于BIM一摸到底的全流程审批系统，打破各阶段数据壁垒，使得审批流程更加高效准确。

课题名称 《BIM正向设计、三维协同、数字孪生交付工作方法研究》

研究内容:该课题旨在研究设计过程中的BIM正向设计流程与方法和相关要求，实现设计过程中的BIM正向设计三维协同，推动设计阶段数字驱动设计与数字孪生交付场景。针对目前BIM设计领域没有具体的流程和方法，大多BIM设计都是反向设计的现状，课题通过调研并详细梳理课题编制目标、计划、大纲、思路、重难点，研究市政及房建各专业BIM正向设计软件架构，对

BIM正向设计相关构件库、样板文件制定进行指引，对三维制图、文件、协同、交付标准进行说明，编制出三维正向设计流程，用于指导项目实施。
研究意义:课题探索了设计过程中BIM正向设计流程与方法，编写了数字孪生成果交付标准和应用说明，提供相关案例说明，对BIM正向设计成果在建筑全生命周期设计、施工、运营中的全面应用进行了指导，为建筑业的未来发展注入新的动力和活力。

课题名称 《长沙市装配式建造工程项目管理办法》

研究内容:该课题针对装配式建造关键点，提出相关管理要求，以实现装配式建造工程的约束和指导，并研究以信息化的管理平台实现“政府—企业—项目”以及项目“建设、设计、施工、监理”的信息互通。课题旨在加强装配式建造工程项目建设管理，进一步压实各方主体责任，统筹

落实现代建筑业高质量发展要求。
研究意义:课题对引导长沙装配式建造工程项目建设管理，提升项目建设各环节组织的高效性和管理的规范性，压实各方责任等具有积极作用，有助于推动装配式建筑和智能建造协同发展和新型建筑工业化高质量发展。

课题名称 《长沙绿色智能建造的新媒体创意传播与宣传应用研究》

研究内容:该课题从指导创意策划、拍摄与制作，更从政策引导、产业规划、内容宣传、传播矩阵的角度，重点探究长沙绿色智能建造的新媒体创意传播的战略定位、具体操作与实际应用。分析马栏山视频文创产业园打造智能建造集群的必要性与区位优势，总结马栏山视频文创产业与长沙智能建造协同发展的三大行动与四大创新，建构智能建造宣传工作机制与应用体系。同时聚焦智能建造的新媒

体传播与短视频拍摄制作，重点分析长沙绿色智能建造的传播效果，结合调研结果分析各类指标的重要程度并提出各指标的优化策略，提出加强绿色智能建造的宣传效果的应对策略。
研究意义:通过新传播技术、新宣传思路和新实践应用讲好长沙智能建造故事，探索形成绿色智能建造的“长沙模式”；形成长沙绿色智能建造的新媒体创意传播与宣传应用研究手册，有效指导长沙智能建造的视频制作与宣传工作。



湖南建投岳麓山实验室集聚区农科院片区项目采用了智能无人车，其搭载北斗卫星导航系统，主要用于配送零星材料，最大可装载300公斤物料。