

智能建造技术与项目管理融合下的资源配置研究 ——以南充智能建造试点项目为例

王强¹, 李秋虹¹, 李茂尧¹, 尤冬梅¹, 张勇¹, 谭家伟²

1. 南充职业技术学院, 四川 南充 637000

2. 中交建筑集团有限公司, 北京 100007

DOI:10.61369/UAID.2025040012

摘要: 国家大力推行智能建造和建筑工业化协同发展之际, 智能建造技术和项目管理的结合成了建筑业转型升级的核心方向, 本文以南充“川东北金融中心项目”“南充市医学科学产业园建设项目”等智能建造试点项目为研究对象, 借助文献综述、案例剖析、实证研究等方法, 探究两者融合后资源配置的现状、意义与策略, 经研究可知, 当下南充智能建造试点的技术应用已经覆盖BIM、物联网等主要领域, 但在融合的深度、资源配置的效率等方面依然存在优化的空间, 本文给出了技术融合赋能、管理机制优化、资源动态调配三大策略, 给区域智能建造项目达成成本控制、效率改善、质量保证赋予实际参考, 助推建筑业向绿色化、高效化转型。

关键词: 智能建造技术; 项目管理融合; 资源优化配置

Research on Resource Optimization Allocation under the Integration of Intelligent Construction Technology and Project Management—A Case Study of Nanchong Intelligent Construction Pilot Project

Wang Qiang¹, Li QiuHong¹, Li Maoyao¹, You Dongmei¹, Zhang Yong¹, Tan Jiawei²

1. Nanchong Vocational and Technical College, Nanchong, Sichuan 637000

2. China Communications Construction Construction Group Co., Ltd., Beijing 100007

Abstract: As China vigorously promotes the coordinated development of intelligent construction and industrialized construction, the integration of smart construction technologies with project management has become a core direction for the transformation and upgrading of the construction industry. This paper takes pilot projects such as the "Northeast Sichuan Financial Center Project" and the "Nanchong Medical Science Industrial Park Construction Project" in Nanchong as research subjects. Through methods including literature review, case analysis, and empirical research, it explores the current status, significance, and strategies for optimizing resource allocation after their integration. The study reveals that Nanchong's current intelligent construction pilot projects have already covered major fields such as BIM and the Internet of Things. However, there remains room for improvement in aspects like integration depth and resource allocation efficiency. The paper proposes three strategies: empowering through technological integration, optimizing management mechanisms, and dynamically allocating resources. These provide practical references for regional intelligent construction projects to achieve cost control, efficiency improvement, and quality assurance, thereby promoting the green and efficient transformation of the construction industry.

Keywords: intelligent construction technology; project management integration; resource optimization allocation

引言

近些年来, 国家住建部陆续出台了《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》《“十四五”建筑业发展规划》等文件, 明确通过数字化、智能化推动建筑业高质量发展。四川省积极响应, 2024年共确定了49个智能建造试点项目, 横跨11个市州, 南充作

课题信息: 本文为南充市社会科学研究“十四五”规划2025年度项目“NC25B148”(项目编号)的阶段性成果, 其中智能建造技术与项目管理融合下的资源配置研究——以南充智能建造试点项目为例为课题名称。

作者简介: 王强(1987.12—), 男, 汉族, 四川彭州人, 大学本科, 讲师, 从事的研究方向: 土木工程、智能建造。邮箱: 362799989@qq.com。

为川东北区域中心城市被选中，南充7219家建筑企业的产业基础使得试点推进有了坚实的根基。智能建造技术与项目管理的融合，即所谓两者的融合对于资源的优化调配起着关键的作用，但当前不同地区存在的经济水平、技术推进、管理模式等方面的差异导致了资源的浪费以及协同上的不足。所以本文要将本地方具体真实的致力于融合与发展的南充试点项目作为重点展开深入研究，并针对在此种情境下融合之后会存在资源的分配的开展深入分析并给出对应的合理优化方向与路径，从而为类似的地方乃至全国范围内的建设领域智能转型工作有所参考借鉴。

一、智能建造与项目管理融合及资源配置现状

（一）政策驱动下智能建造试点的扩展与质量提升

国家和省层面不断加码，给智能建造发展给出明确导向，2020年以来，住建部《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》等文件搭建起全国范围的发展框架，2024年四川省《2024年全省推进智能建造与装配式建筑发展工作要点》把落实的途径具体化，把试点从4个重点城市扩到11个市，数量从30个扩到49个，既有试点规模又有试点范围的双重突破，成都达到51%，南充占5%^[1]。虽然规模不如成都，但它作为川东北区域的中心城市，靠汽车汽配，油气化工，丝纺服装等产业的成熟资源储备，加上7219个建筑企业的产业资源，朝“川东北金融中心项目”“南充市医学科学产业园建设项目”等项目前进。政策红利除了带来资金扶持和技术指导外，还点燃了本地建筑企业的参与热情，不少企业成立了专门的团队，投身智能建造的实践，试点项目在技术应用、管理模式上的探索越来越深入，为资源的优化配置打下了扎实的政策基础和产业环境。

（二）试点项目中核心技术的应用实现

南充试点项目已普遍融入BIM，物联网，大数据，云计算，人工智能等技术，而且在实际场景中做到了规模化应用，BIM技术是信息集成的核心，川东北金融中心项目利用BIM技术完成了建筑，结构，机电等多专业的三维建模，经由虚拟碰撞检测提前识别出30多个设计冲突，削减了施工阶段的材料浪费和工期延误，物联网技术在医学科学产业园建设项目中安装了超过200个传感器，对施工机械的运转情况，材料库存以及现场环境数据进行实时监控，使得资源使用的误差控制在5%以内，从而提升了资源使用的精确度。大数据和云计算构建起项目数据处理中心，把施工进度，成本支出，质量检测等多方面数据统一起来，给资源分配供应了量化决策的依据，人工智能凭借对南充地区近5年智能建造项目的历史数据进行分析，改良了混凝土浇筑，钢筋加工等关键工序的资源调度计划，施工效率提升了15%以上，技术应用已由单一试点转为多场景覆盖，变成试点项目提升资源利用效率的重要支撑^[2]。

（三）融合中资源配置的现存问题

虽然试点项目取得一定成果，不过智能建造技术同项目管理的融合还碰到不少困难，其一，技术与管理协同不够，有些项目出现“重视技术应用，轻视管理适配”的现象，比如某试点项目引进了先进的BIM协同平台，但没有相应的管理流程和责任划分机制，致使平台的数据更新迟缓，技术优势难以完全变成资源配置效率，工期延后10天，成本超支8%；其二，资源配置不均衡，

人力资源方面，南充本地建筑企业中既懂智能技术又通项目管理的复合型人才所占比例不到3%，核心技术岗位大多依靠外地引进，材料与设备资源方面，受区域物流网络和供应商布局限制，部分特种建材调度周期长达15天，大型施工设备重复采购率高达12%，资源闲置和短缺同时发生。第三，数据共享机制不完善，设计单位、施工企业、监理机构等参与方的数据格式不统一，没有跨主体的共享协议，造成资源需求预测误差较大，影响了资源动态调配的及时性、精准性，制约了资源优化配置的整体效果^[3]。

二、智能建造与项目管理融合下资源优化配置的研究意义

（一）智能建造与项目管理理论体系的完善构建

当下学界针对智能建造技术同项目管理融合的探究尚处于探索阶段，既有成果多集中于单一技术应用或者通用管理模式，缺少结合中西部区域特色的实证分析，尤其对川东北这类经济水平中等，产业基础较为雄厚的区域关注不够，本研究以南充试点项目为载体，深入剖析智能建造技术同项目管理融合的内在机制，着重展现技术赋能，管理适配，资源适配三者的互动逻辑，形成“技术 – 管理 – 资源”三维融合模型。研究冲破传统研究中“重技术轻管理”“重通用轻区域”的局限，给智能建造同项目管理交叉领域的研究给予新视角和新方法，经由剖析南充地域资源禀赋与智能建造的契合度，充实了建筑业智能化转型的理论内涵，推动项目管理现代化的理论发展，为多学科交叉应用给予有益借鉴，填补了区域化智能建造资源配置理论的空白。

（二）智能建造项目实践的优化指导

南充试点项目包含商业综合体（川东北金融中心）、产业园区（医学科学产业园）等不同类型的建设工程，其在资源配置方面的经验与痛点具有典型代表性，通过研究总结出的资源优化配置策略，可为建筑企业给予可操作的实践指引，具体解决技术融合不深、资源浪费严重、协同效率低下等实际问题，比如针对技术与管理脱节的问题，提出的“技术工具+管理流程”双适配方案，可直接应用到南充后续的智能建造项目当中，针对资源调度不畅的问题，设计的区域资源共享机制，能有效缩短建材供应周期，降低设备闲置率。而且，研究成果会借助量化指标（比如成本降低比例，工期缩短时长，资源利用率提升幅度）来验证优化效果，这样可以帮助企业精确把握资源配置方向，实现项目进度，成本，质量，安全的协同管控，提升项目整体效益，给同类项目给予可复制，可推广的实践模板。

(三) 推动区域建筑业高质量发展

南充作为川东北区域中心城市，建筑业总量居全省第3位，2023年建筑业产值占区域GDP的12.8%，建筑业智能化转型对区域经济发展具有重要的拉动效应，本研究推动智能建造技术和项目管理深度融合，能够带动南充建筑业向工业化、智能化、绿色化转型，预计南充智能建造技术应用后可带动区域建筑企业生产效率提升20%以上、单位产值能耗降低18%，使区域建筑产业的核心竞争力显著提升，推动南充建筑业智能化转型发展。本研究的研究成果也为政府制定有关智能建造的扶持政策提供了参考，如针对复合型人才短缺问题的有关人才培养计划，针对因资源配置不足导致的区域物流问题有关的区域物流优化等，使南充区域资源更优化分配。

三、智能建造与项目管理融合下的资源配置策略

(一) 技术融合赋能，构建一体化智能管理平台

以数据为核心，把BIM、物联网、大数据、AI等技术结合起来，打造“数据层-应用层-决策层”三级架构的南充智能建造一体化管理平台，数据层统一数据标准，把设计图纸、施工进度、设备参数、材料库存等多方面数据及时采集并保存起来，应用层开发资源配置、进度管控、质量监测等功能模块，支持全流程业务在线办理，决策层嵌入AI算法模型，给出资源需求预测，调度方案优化等智能建议，依靠平台消除设计、施工、运维等环节的数据壁垒，给资源配置赋予全周期的数据支撑，在设计阶段，经由BIM三维建模和虚拟仿真改良构件选型和施工流程，提前避开资源浪费风险、施工阶段，借助物联网传感器实时监控材料消耗，设备运行状况，按照AI算法动态调整资源调度计划，做到“需求-供应”精准匹配，运维阶段，凭借大数据分析改良资源维护方案，提升设备和建材的使用年限。并且推动平台与南充区域资源数据库相连接，整合全市建材供应商、设备租赁企业、专业技术人才等资源信息，实现跨项目的资源共享^[4]。

(二) 优化管理机制，构建协同高效体系

创建起专业复合型的项目管理团队，利用“企业内部培育，高校合作，外部加入”的形式，吸纳智能技术，项目治理，区域资源等不同领域的专业人员，划分出各个岗位在资源配置方面所承担的任务和权限，例如设立“技术-管理”联系专责人员，做技术应用和资源调配的衔接工作，创建“前期安排-中期执行-

后期评定”的管理程序，前期依照项目需求和南充区域的资源状况，借助智能平台的数据剖析功能，制订详尽的资源配置规划，明确人力资源、材料资源、设备资源的需求总量，供应时间，分配计划，中期经过智能平台即时监视资源的利用情况，设定资源超支，浪费预警阈值，尽快发觉并解决设置偏差，比如当某个建材的消耗速度超出预期30%时，就会自动展开供应改正流程，后期用量化指标，像资源利用率，成本把握率，进度达成率，评价资源配置的效果，把经验归纳出来，提升今后的策略。创建供应商合作伙伴关系，同南充本地及周边优质建材供应商，设备租赁企业签署长期战略合作协议，形成稳定的资源供应体系，依靠批量采购，共享库存等方法削减成本，保证资源及时补给，削减资源闲置和短缺现象。

(三) 资源动态调配策略，实现高效精准的配置

创建多层面的任务优先级评价体系，把工期的紧迫性，成本的权重，质量的影响力等指标一起纳入考虑，对项目任务做分级，保证关键路径上的任务得到人力、材料、设备等核心资源，保证项目整体进度。针对人力资源短缺，校企合作，同西华师范大学，南充职业技术学院等本地高校一起创建智能建造实训基地，开设BIM应用、智能项目管理等专门课程，定向培养复合型人才，创建区域人才共享机制，由行业协会牵头，把全市建筑企业的技术人才资源整合起来，跨项目调配人才，解决短期的人才缺口。针对材料与设备资源，创建区域资源调度中心，经由智能平台实时更新资源库存和需求信息，做到余缺互相补充，把川东北金融中心项目闲置的钢筋加工设备调配到医学科学产业园项目，削减重复采购和闲置，采用模块化施工，装配式建造之类的新型建造方法，改良建材利用率。

四、结语

综上所述，智能建造技术同项目管理的深入融合，是建筑业迈向高质量发展的必然趋势，资源的优化配置，是二者融合的核心目标和关键成果。本文以南充智能建造试点项目为研究对象，分析当前技术融合与资源配置的现状，阐述了研究的理论和实践意义，提出了技术融合赋能、管理机制优化、资源动态调配的策略。结果显示，通过搭建一体化智能管理平台、构建协同高效的管理体系、实施精准动态的资源调配，可以解决智能建造项目资源配置中的协同不足、效率低下等问题。

参考文献

- [1] 吕慧萍. 大数据分析在优化人力资源配置决策中的应用探讨 [J]. 中国经贸导刊, 2024, (18): 202-204.
- [2] 刘学峰, 丁玉贤, 王静波. 基于大数据的土木工程资源配置研究 [J]. 数字经济, 2024, (12): 124-126.
- [3] 杜岚, 汪健, 汪浩男. 基于系统动力多目标规划的水资源优化配置方案研究 [J]. 浙江水利水电学院学报, 2024, 36(06): 46-52.
- [4] 王佳乐. 财务管理在医院资源配置中的作用研究 [J]. 中国科技投资, 2024, (36): 77-79.