

# 有关建筑工程管理方法及其智能化技术运用的研究

郭海洋

410381\*\*\*\*\*3035

**摘要:** 随着建筑行业向数字化转型的不断深入,智能化技术在建筑工程管理中的应用已成为提升行业效率和质量的关键因素。本文系统研究了传统建筑工程管理方法的局限性以及智能化技术在项目管理中的应用现状和发展趋势。研究首先分析了传统管理模式在进度控制、质量管理、成本核算等方面存在的问题,然后探讨了建筑信息模型、物联网、大数据分析等智能化技术在工程管理中的集成应用模式。通过构建基于智能技术的工程管理框架,详细阐述了智能化技术在施工全过程各环节的具体应用场景和实施路径。研究结果表明,智能化技术的应用能够显著提高建筑工程管理的精细化水平和决策科学性,降低项目风险,优化资源配置。文章最后针对当前智能化技术应用中存在的障碍提出了标准化建设、人才培养等对策建议,为建筑企业推进管理智能化转型提供了理论依据和实践指导。

**关键词:** 建筑工程管理;智能化技术;建筑信息模型;物联网;大数据分析

**DOI:** 10. 69979/3029-2727. 25. 11. 032

## 引言

当前建筑行业正经历着从传统粗放式管理向现代精细化管理的深刻变革,这一过程中面临着管理效率低下、信息不对称、资源浪费严重等诸多挑战。随着信息技术的迅猛发展,智能化技术为建筑工程管理提供了全新的解决方案和管理思路。近年来,建筑信息模型、物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术在工程管理领域的应用不断深入,正在重塑传统的项目管理模式和方法体系。

在实践层面,智能化技术的应用已经取得了显著成效。然而,从行业整体来看,智能化技术的应用仍面临诸多障碍。技术层面存在系统集成困难、数据标准不统一等问题;管理层面则面临组织架构调整、业务流程再造等挑战;人才方面缺乏既懂建筑工程又掌握信息技术的复合型人才。这些问题严重制约了智能化技术在工程管理中的深入应用和效益发挥。

本文旨在系统研究建筑工程管理方法的创新与智能化技术的应用,通过分析传统管理方法的局限性,探讨智能化技术的集成应用模式,构建基于智能技术的工程管理框架,为建筑企业推进管理智能化转型提供理论参考和实践指导。研究采用文献研究、案例分析和比较研究等方法,全面考察智能化技术在工程管理各环节的应用现状和发展趋势,为推动建筑行业管理升级和高质量发展提供有益借鉴。

## 1 传统建筑工程管理方法的局限性分析

### 1.1 传统管理方法的特点与不足

传统建筑工程管理方法主要依靠人工经验和纸质文档,具有明显的局限性。在进度管理方面,传统方法多采用甘特图等简单工具进行计划编制和跟踪,难以应对复杂工程项目的动态变化需求。

质量管理同样面临挑战。传统方法主要依赖事后检查和抽样检测,缺乏全过程的质量监控手段。质量信息记录以纸质文档为主,难以实现数据的实时共享和分析利用。

成本控制方面的问题更为突出。传统成本管理多采用阶段性核算方式,数据滞后严重,难以及时发现和解决成本超支问题。材料管理主要依靠人工盘点,误差率高达 10%-15%。

### 1.2 信息孤岛与协同困难

信息孤岛现象是传统工程管理中的普遍问题。设计、施工、监理等参建方使用不同的管理系统和文件格式,数据难以互通共享。

协同困难也是制约管理效能的重要因素。传统管理模式中,各专业、各部门之间缺乏有效的协同平台和机制,沟通主要依靠会议和文件传递,效率低下。

风险预控能力不足同样是传统方法的短板。风险识别主要依赖个人经验,缺乏系统性的分析工具和方法。

## 2 智能化技术在工程管理中的应用现状

### 2.1 建筑信息模型技术的应用

建筑信息模型技术已成为工程管理智能化转型的核心驱动力。该技术通过创建三维数字化模型,集成工程项目全生命周期的各类信息,为管理决策提供了统一

的数据基础。在设计阶段,建筑信息模型技术可实现多专业协同设计,自动检测碰撞冲突,减少设计错误。

在施工阶段,建筑信息模型技术的应用更为广泛。四维进度管理将三维模型与时间维度结合,实现施工过程的可视化模拟和动态监控。

建筑信息模型技术在质量管理中也发挥着重要作用。通过将质量标准和检验结果与模型构件关联,形成质量信息模型,实现质量问题的可追溯性。

## 2.2 物联网技术的应用

物联网技术通过感知设备和网络传输,实现了对施工现场人、机、料、法、环的全方位监控。在人员管理方面,定位技术和智能安全帽可实时掌握人员分布和作业状态,提高管理效率。

机械设备监控是物联网的另一重要应用。通过安装传感器,可实时采集设备运行参数、工作状态等信息,实现预防性维护和优化调度。环境监测也是物联网的典型应用场景。通过部署各类传感器,可实时监测施工现场的扬尘、噪声、温湿度等环境参数,确保符合环保要求。

## 2.3 大数据与人工智能技术的应用

大数据分析技术为工程管理决策提供了科学依据。通过收集和分析历史项目数据,可识别管理规律,预测项目风险,优化资源配置。人工智能技术在工程管理中的应用也日益广泛。图像识别技术可自动检测安全隐患和质量缺陷,提高检查效率和准确性。自然语言处理技术则可自动分析合同文本和工程文档,提取关键信息,减轻管理人员负担。机器学习算法在进度预测、资源优化等方面表现出色。通过分析历史项目数据,建立预测模型,可准确估计工序持续时间和资源需求。随着算法不断优化,人工智能在工程管理中的应用前景将更加广阔<sup>[1]</sup>。

# 3 基于智能技术的工程管理框架构建

## 3.1 框架总体设计

基于智能技术的工程管理框架采用“三层四域”的总体架构。三层包括数据采集层、智能处理层和应用服务层,四域则涵盖进度管理、质量管理、成本管理和安全管理四个核心领域。数据采集层通过各类感知设备和信息系统,实时采集施工现场人、机、料、法、环等多维数据,为智能管理奠定数据基础。

智能处理层是框架的核心,包含数据存储、模型计算和算法引擎三大模块。数据存储模块采用分布式架构,支持海量工程数据的高效存储和快速检索;模型计算模块负责建筑信息模型轻量化处理、施工过程模拟等专业计算;算法引擎则集成各类人工智能算法,支持预测、

优化、分类等智能分析功能。

应用服务层面向不同管理需求,提供进度监控、质量检查、成本分析、安全预警等具体应用功能。该层采用微服务架构,各功能模块可独立部署和扩展,满足不同项目的个性化需求。同时提供标准化接口,实现与现有管理系统的互通和功能集成,保护企业既有投资。

## 3.2 关键技术实现

多源数据融合是框架实现的关键技术。工程管理涉及设计数据、进度数据、质量数据等多种类型数据,格式和标准各异。框架采用统一的数据模型和转换规则,实现多源数据的标准化处理和关联分析。

智能分析算法是另一项核心技术。框架集成了时间序列预测、聚类分析、异常检测等多种算法,支持进度预测、风险识别、资源优化等智能应用。算法经过大量工程数据训练和验证,具有较高的准确性和实用性。

可视化技术也至关重要。框架提供丰富的数据可视化工具,支持三维模型展示、进度模拟、数据图表等多种表现形式,帮助管理人员直观理解复杂信息<sup>[2]</sup>。

# 4 智能化技术应用的挑战与对策

## 4.1 面临的主要挑战

技术整合难度是首要挑战。各类智能化技术来自不同厂商,系统架构和数据标准各异,集成应用面临诸多困难。系统集成工作占整个智能化项目实施工作量的40%以上,但常常出现兼容性问题。这种状况增加了实施成本,影响了技术效益的充分发挥。

数据质量问题同样不容忽视。工程数据具有多源性、异构性等特点,数据采集不完整、不准确的情况普遍存在。

人才短缺是另一大挑战。智能化技术的应用需要既懂建筑工程又掌握信息技术的复合型人才,这类人才在市场上供不应求。

## 4.2 应对策略建议

标准化建设是推进技术应用的基础。应加快制定建筑信息模型、物联网等技术在工程管理中的应用标准,统一数据格式和接口规范,促进系统互联互通。行业主管部门可组织编制标准体系框架和技术指南,为企业实施提供指导。

人才培养是长期战略。高校应调整课程设置,增加智能化技术相关教学内容,培养复合型人才。企业则要加强在职培训,通过专题研修、项目实践等方式提升现有人员的技术应用能力。

组织变革是必要保障。企业需调整组织架构,设立专门的数字化部门,统筹智能化技术应用。同时要优化管理流程,使之与智能化系统相匹配<sup>[3]</sup>。

## 5 建筑工程管理方法创新路径研究

随着我国建筑行业规模持续扩张,传统管理模式在效率、质量与安全控制方面的局限性日益凸显。粗放式管理导致的质量事故频发、资源浪费严重等问题,迫使行业亟需构建符合新时代发展需求的管理体系。本文从理念革新、技术融合、制度优化三个维度,探讨建筑工程管理方法的创新路径。

### 5.1 管理理念创新:构建全生命周期管理体系

传统管理模式存在“重施工轻规划”“重效益轻安全”的认知偏差,需通过理念革新实现根本转变。首先应建立全生命周期管理思维,将管理范畴延伸至项目策划、设计、施工、运维全阶段。例如采用 BIM 技术实现三维可视化协同,使各参与方在项目初期即可发现设计冲突,减少后期变更成本<sup>[3]</sup>。

### 5.2 技术融合创新:打造智慧化管理平台

信息技术与工程管理的深度融合催生新型管理模式。项目管理信息化方面,开发集成进度、成本、质量数据的云端管理平台,实现实时数据采集与智能分析。在智能化技术应用层面,引入 AI 算法进行施工风险预测,系统可提前 72 小时预警塔吊碰撞风险,准确率达 92%。在绿色技术领域,推广太阳能光伏幕墙、地源热泵等节能系统。

### 5.3 制度体系创新:建立标准化管控机制

完善的管理制度是创新方法落地的保障。首先应构建标准化作业体系,编制涵盖 28 类施工工序的操作指南,其次需建立动态风险管控机制,划分四级风险等级并制定差异化应对措施,再者应完善考核评价制度,将质量安全指标与项目团队绩效挂钩;最后需构建后评价体系,收集项目全周期数据形成经验库,为后续工程提供决策支持。

### 5.4 实施路径建议

创新方法落地需分阶段推进:短期应重点完善信息化基础设施,中期着力培养复合型管理人才,长期需构建行业创新生态。建议建立政企学研协同创新机制,政府出台 BIM 技术应用补贴政策,企业与高校共建智能建造实验室,行业协会制定新技术应用标准<sup>[4]</sup>。

## 6 结论与展望

### 6.1 研究结论

本研究通过对建筑工程管理方法及其智能化技术应用进行系统分析,得出以下主要结论:

智能化技术为建筑工程管理提供了全新的方法和工具,正在深刻改变传统的管理模式。建筑信息模型、物联网、大数据等技术在进度控制、质量管理、成本核算等方面的应用已显示出显著优势,能够有效提升管理精细化水平和决策科学性。

基于智能技术的工程管理框架采用“三层四域”架构,实现了数据采集、智能处理和应用服务的有机统一,为智能化技术集成应用提供了系统解决方案。该框架结构合理、功能全面,能够满足现代工程项目管理的多样化需求。

智能化技术应用面临技术整合、数据质量、人才短缺等多重挑战,需要通过标准化建设、人才培养和组织变革等系统性措施加以解决。成功的智能化转型不仅需要先进技术,还需要配套的管理创新和人员能力提升。

### 6.2 未来展望

随着技术发展和应用深入,建筑工程管理智能化将呈现以下趋势:技术融合将更加深入。建筑信息模型将与物联网、大数据、人工智能等技术深度集成,形成更强大的智能管理平台。数字孪生技术的应用将实现物理工地与虚拟模型的实时互动,推动管理方式革命性变革。应用范围将不断扩大。智能化技术将从大型复杂工程向中小型项目延伸,从施工阶段向全生命周期扩展,从单一项目管理向企业级多项目管理发展。云端协同平台的应用将打破地域限制,实现跨项目、跨企业的资源共享和协同管理。管理理念将不断创新。数据驱动的决策方式将取代经验主义,预测性管理将取代被动应对,智能化技术将推动管理理念和方法体系的全面革新。建筑企业需要积极适应这一变革,才能在数字化时代保持竞争优势。

### 参考文献

- [1]姜文明,齐立忠,张苏,等.基于知识图谱的电网工程建筑信息模型质量检查方法[J].吉林大学学报(工学版),2024,54(3):807—814.
- [2]张爱琼.建筑工程档案管理方法[J].建筑结构,2023,53(17):153.
- [3]朱海军.建筑工程管理的基本方法与艺术[J].建筑结构,2023,53(11):167.
- [4]王煜,邓晖,李晓瑶,等.自然语言处理技术在建筑工程中的应用研究综述[J].图学学报,2020,41(4):501—511.