

# The way to improve the efficiency of construction project management based on big data analysis

Xuexiang Xiong Qunyi Shu

Guangdong Provincial People's Hospital, Jiayu, Hubei, 510080, China

## Abstract

Construction project management serves as the critical link in ensuring quality, schedule, and cost control. With the advancement of informatization and intelligent technologies, big data technology has provided innovative approaches for engineering management. It enables comprehensive data collection, storage, analysis, and prediction throughout the entire lifecycle, supporting scientific decision-making and efficiency enhancement. This paper examines the characteristics and application value of big data technology, systematically analyzes current management challenges such as information silos, outdated models, and unscientific decision-making, and explores its implementation pathways in schedule control, cost management, quality safety supervision, and resource optimization. The study emphasizes the need to establish a robust data collection system, promote cross-departmental collaboration, and utilize intelligent algorithms for risk prediction and dynamic optimization to enhance project management effectiveness. Additionally, it proposes strategies in technology integration, institutional safeguards, and talent development to provide references for the digital transformation and high-quality growth of the construction industry.

## Keywords

big data; construction engineering management; efficiency improvement; schedule control; intelligent decision-making

## 基于大数据分析的建筑工程管理效能提升途径

熊学祥 舒群一

广东省人民医院, 中国·湖北 嘉鱼 510080

## 摘要

建筑工程管理是确保质量、进度与成本控制的关键环节。随着信息化与智能化的发展,大数据技术为工程管理提供了新思路。其在全生命周期内实现数据采集、存储、分析与预测,为科学决策与效能提升提供支撑。本文梳理了大数据技术的特征与应用价值,系统分析了当前管理中存在的主要问题,如信息孤岛、模式滞后和决策缺乏科学性,并探讨其在进度控制、成本管控、质量安全监管和资源配置优化等方面的应用路径。研究指出,需建立完善的数据采集体系,推动跨部门共享,并借助智能算法实现风险预测与动态优化,从而提升工程管理效能。本文还提出在技术集成、制度保障和人才培养等方面的对策建议,以期为建筑行业数字化转型与高质量发展提供参考与路径。

## 关键词

大数据; 建筑工程管理; 效能提升; 进度控制; 智能化决策

## 1 引言

建筑工程是国民经济的重要支柱,环节复杂,长期存在效率低下、资源浪费和风险频发等问题。传统管理模式依赖经验和静态数据,难以满足现代工程对科学高效管理的需求。大数据凭借海量信息处理、实时分析与智能预测的优势,可在工程全生命周期中提升决策科学性,推动行业数字化与智能化转型。当前研究多偏重技术层面,缺乏对管理效能提

升路径的系统分析。本文将从问题诊断、应用路径和对策建议三个方面展开探讨,提出基于大数据分析的管理效能提升途径。

## 2 建筑工程管理面临的主要问题

### 2.1 信息孤岛与数据利用率低下

建筑工程项目往往涉及业主、设计单位、施工方、监理单位及政府部门等多方主体,信息传递链条复杂,极易出现“信息孤岛”现象。不同环节之间缺乏统一的数据标准和共享机制,导致信息在传递过程中产生滞后与失真,从而影响管理的科学性与时效性。与此同时,大量现场数据仍停留在纸质报表或分散的电子化文档中,未能形成系统化管理。数据价值未被充分挖掘,使得本可用于预测和优化的数据信

**【基金项目】**广东省医学科学技术研究基金《广东省医院改造技术规范研究及应用》(项目编号: C2022004)。

**【作者简介】**熊学祥(1992-),中国湖北嘉鱼人,硕士,工程师,从事建筑工程管理研究。

息长期沉睡，造成决策参考不足与资源浪费。

## 2.2 管理模式传统与决策科学性不足

长期以来，建筑工程管理依赖人工经验和静态数据，难以支撑复杂工程项目中的动态决策。在进度、成本与质量关系交织的情况下，经验判断往往滞后于实际情况，潜在风险未能及时识别，导致管理措施缺乏前瞻性。面对突发问题时，传统手段调整缓慢，缺乏大数据支持的实时模拟与分析，难以满足工程项目高质量与高效率发展的需求。这种传统模式的局限性严重制约了行业的现代化进程。

## 2.3 风险控制薄弱与监管机制滞后

建筑工程具有投资规模大、周期长和风险因素多样的特点，风险控制理应贯穿全过程。然而，现行监管模式多为事后处理，缺少实时预警和动态监管手段，难以及时发现早期隐患。例如，工期延误、材料浪费或安全隐患常在问题扩大后才被发现，造成较大损失。缺乏前瞻性的风险管理不仅增加了项目不确定性，也导致工期、成本和质量目标频频受挫。监管滞后与控制薄弱，已成为制约建筑工程管理效能的重要瓶颈。

# 3 大数据在建筑工程管理中的应用价值

## 3.1 数据驱动的科学决策

在传统的建筑工程管理中，决策往往依赖管理者的个人经验和有限的静态数据，缺乏系统性与科学性，导致决策过程存在不确定性和滞后性。大数据技术的引入，有助于突破这一局限。通过对工程进度、资源消耗、施工质量和环境参数等多维度数据的实时采集和深度分析，管理者能够掌握更为全面和动态的项目信息。在此基础上，借助数据可视化技术，可以将复杂的数据结果直观呈现，辅助管理者快速识别项目运行中的潜在问题。预测模型的应用更是实现了由经验驱动向数据驱动的根本性转变，能够在问题尚未显现时就给出科学预判，从而提高决策的前瞻性和准确性。这种以数据为核心的科学决策机制，不仅减少了人为主观判断的随意性，也提升了工程管理在复杂环境下的响应速度和精细化水平。

## 3.2 进度与成本的动态管控

进度控制与成本管理始终是建筑工程管理的核心难题，二者之间的矛盾性和复杂性往往导致工期拖延与预算超支。大数据平台的应用，为动态管控提供了有效解决方案。通过实时跟踪施工进度和成本消耗情况，系统能够识别与原计划之间的偏差，并在第一时间反馈给管理者，以便及时采取纠正措施。结合历史数据的积累和预测模型的运行，管理者能够提前识别潜在的风险点，制定应急预案，从而有效降低项目管理的不确定性。例如，当材料消耗超出预期时，系统可提示可能引发的成本增加及工期延误风险，管理者据此调整资源配置与施工方案。进度与成本的动态平衡不仅保障了项目的顺利实施，还提升了资金使用效率和工程管理的经济

性，推动工程项目向精益化管理迈进。

## 3.3 质量与安全的智能监管

质量与安全是建筑工程的生命线，而传统监管模式往往依赖人工巡检与事后处理，存在效率低下和风险滞后等问题。大数据技术的引入，为质量与安全监管提供了智能化解决方案。通过整合现场传感器、视频监控和检测设备所采集的数据，系统能够对施工现场的各类指标进行实时监测，并通过智能算法自动识别潜在异常。例如，混凝土强度不足、设备运行异常或环境参数异常，均可在早期阶段被系统捕捉并反馈。进一步地，借助机器学习算法，系统能够基于历史数据总结风险模式，对潜在的质量问题和安全隐患进行预测，从而提前采取防控措施。这种智能化监管不仅提高了问题发现的及时性和准确性，还能有效减少事故发生率，提升工程整体安全水平。通过由“事后补救”向“事前预防”的转变，建筑工程管理的风险控制能力得到显著增强。

# 4 基于大数据的管理效能提升途径

## 4.1 建立完善的数据采集与整合体系

大数据在建筑工程管理中的应用首先依赖于全面、准确和实时的数据采集。施工现场往往涉及进度、质量、安全、环境等多维度要素，若数据缺失或分散，将严重影响大数据分析的可靠性。因此，应在施工现场部署传感器、无人机和移动终端，实现对各类数据的实时采集。例如，传感器可监测温度、湿度、噪声等环境参数，无人机可进行施工影像和地形数据采集，移动终端则可用于人员考勤、设备运转情况的实时记录。在此基础上，需制定统一的数据标准，确保不同来源和不同格式的数据能够互联互通，从而打破部门与环节之间的“信息孤岛”。通过跨系统的数据共享与整合，形成完整的数据资源池，为后续的智能分析和科学决策奠定坚实基础。这一体系建设不仅提高了数据利用率，也推动了管理由经验依赖向数据驱动的转型。

## 4.2 构建智能化分析与预测模型

在数据采集与整合的基础上，智能化分析与预测模型是发挥大数据价值的核心。建筑工程项目具有周期长、环节多、风险复杂等特点，传统的经验式分析往往难以及时预警潜在问题。依托大数据平台与人工智能算法，可以对历史数据与实时数据进行深度挖掘，建立多维度的预测模型。例如，基于进度数据的预测模型能够发现工期延误的潜在趋势，并提出调整建议；基于质量与安全数据的模型则可识别可能出现的隐患，从而实现提前防控。与此同时，优化资源配置也是智能化分析的重要价值，通过模型可以实现对人力、材料和设备的动态调度，提高整体效率。智能化分析不仅能提升工程管理的科学性和前瞻性，还能为决策提供精准支持，使管理从“事后处理”走向“事前预防”，有效降低风险。

## 4.3 推动管理流程再造与数字化转型

大数据不仅是一种信息技术，更是推动建筑工程管理

模式创新的驱动力。在传统管理模式下,决策链条冗长、信息传递滞后,导致工程管理存在效率低下和风险应对不及时的问题。通过大数据的引入,管理流程需要进行再造和优化,实现由经验型向智能化、数据驱动型的转变。具体而言,应以大数据平台为核心,对业务流程进行系统梳理,消除重复环节,缩短信息传递链条,提升协同效率。同时,数字化转型能够实现工程项目全过程的动态监控,从前期规划、设计到施工与运维,所有环节均可纳入大数据分析框架,形成闭环管理模式。这种转型不仅有助于提升项目执行力与透明度,还能显著增强企业的市场竞争力。通过流程再造和数字化转型,建筑工程管理将实现从被动反应向主动优化的战略性升级,推动行业迈向高质量发展阶段。

## 5 提升大数据应用效能的保障措施

### 5.1 技术集成与平台建设

在建筑工程管理中,大数据的效能能否发挥,关键在于技术平台的集成与建设。目前,工程项目往往存在信息分散、系统割裂等问题,导致数据无法高效流通。为此,应加快大数据平台与建筑信息模型(BIM)、物联网和云计算等前沿技术的深度融合,构建覆盖工程规划、设计、施工、运维等全生命周期的智能化管理平台。该平台不仅要具备多源数据的实时采集功能,还需在存储、分析、可视化等环节提供系统支持,实现对工程进度、成本、质量与安全的动态监控。通过技术集成,可以打破数据孤岛,提升跨部门、跨阶段的协同效率。同时,平台应配置智能算法和预测模型,以便对风险进行提前识别和预警,帮助管理者在决策中做到科学化与前瞻化。技术平台的完善,将为大数据在工程管理中的深度应用奠定基础。

### 5.2 制度保障与标准规范

大数据在建筑工程管理中的有效应用离不开制度保障与标准支撑。目前,数据标准缺失和管理规范不足,成为制约大数据应用效能的重要瓶颈。应通过行业主管部门和相关协会的协同,建立统一的数据标准和共享机制,确保不同建设主体之间数据互通、口径一致。同时,还需制定科学的评价规范,对数据采集、存储、传输与使用的全过程进行约束与监管,避免出现数据失真或滥用的情况。在制度层面,应尽快完善与数据应用相关的法律法规,尤其是明确数据安全和隐私保护责任,为工程管理中的大数据应用提供坚实的法律屏障。只有在标准与制度的双重保障下,大数据技术才能在建筑工程领域实现规范、可持续发展,从而推动管理效能不断提升。

### 5.3 人才培养与团队建设

大数据赋能建筑工程管理不仅依赖先进技术和制度保障,更离不开高素质的人才队伍。工程项目的复杂性决定了管理者不仅要具备工程专业知识,还需掌握数据分析与信息技术应用能力。因此,应大力培养复合型人才,推动工程管理与大数据技术的跨学科融合。高校应在工程管理、计算机科学与数据科学等专业中加强课程交叉,构建培养复合型人才的教育体系。同时,企业应通过实践导向的培训机制,建立多层次、多岗位的能力提升通道,使技术人员和管理人员在实践中不断提升数据思维与应用能力。除此之外,还需形成稳定的团队建设机制,鼓励多学科背景人才共同参与工程管理项目,推动知识共享与经验积累。通过人才培养与团队建设,可以为大数据在建筑工程管理中的应用提供坚强的人力资源保障。

## 6 结语

大数据技术的应用为建筑工程管理带来了深刻变革,它能够在进度、成本、质量和安全等方面实现实时监控、精准分析与科学决策,从而显著提升管理效能。当前,建筑工程管理仍面临信息孤岛、决策滞后和风险控制不足等问题,亟须通过大数据赋能实现突破。本文认为,应通过建立完善的数据采集与整合体系,构建智能化分析与预测模型,推动管理流程再造,才能真正实现效能提升。同时,还需要在技术集成、制度保障和人才培养等方面形成系统支持。未来,随着大数据与人工智能、物联网等技术的进一步融合,建筑工程管理将迈向更加智能化和高效化的发展阶段,为建筑行业的数字化转型与高质量发展提供坚实支撑。

### 参考文献

- [1] 姜寅,郑春飞.基于大数据的公路工程施工管理研究[C]//《中国招标》期刊有限公司.新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛论文集(三)。衢州祥盛环境建设工程有限公司;浙江飞成建设有限公司;2025:665-669.
- [2] 薛若含.大数据时代建筑工程管理信息化建设研究[C]//江西省工程师联合会.第二届智能工程与经济建设学术研讨会论文集(三)。西安都市农业建设发展有限公司;2025:567-569.
- [3] 刘铠宁,徐亦采,郑许冬,等.建筑工程施工管理数字化监管及大数据交互应用研究[J].施工技术(中英文),2024,53(14):25-30.
- [4] 孙理娜,刘凤云.全过程大数据在工程造价管理中的应用[J].砖瓦,2024,(01):116-118+122.
- [5] 祝康瑞,安永刚,曾重庆,等.大数据背景下装配式建筑全过程管理原则论述[J].智能建筑与智慧城市,2022,(09):66-68.