

大数据视角下建筑施工智慧管理研究

孔庆于

浙江智建科技股份有限公司, 浙江 台州 317600

[摘要] 建筑施工管理面临着信息滞后、决策不准确和资源配置不合理的问题。随着项目规模的扩大和环境复杂性的增加, 传统管理方式显得力不从心, 大数据技术的崛起为解决这些问题提供了新的途径, 通过实时数据采集和深入分析, 施工管理者可以获得全面的现场信息, 精准预测潜在风险, 并实时调整施工策略。大数据技术的应用使得施工管理更加科学化、智能化, 成为提升施工效率和安全性关键工具。

[关键词] 大数据; 建筑施工; 智慧管理

DOI: 10.33142/aem.v6i9.13851

中图分类号: TU721.2

文献标识码: A

Research on Intelligent Management of Construction from the Perspective of Big Data

KONG Qingyu

Zhejiang Zhijian Technology Co., Ltd., Taizhou, Zhejiang, 317600, China

Abstract: Construction management is facing problems of information lag, inaccurate decision-making, and unreasonable resource allocation. With the expansion of project scale and the increase of environmental complexity, traditional management methods have become inadequate. The rise of big data technology provides a new way to solve these problems. Through real-time data collection and in-depth analysis, construction managers can obtain comprehensive on-site information, accurately predict potential risks, and adjust construction strategies in real time. The application of big data technology makes construction management more scientific and intelligent, becoming a key tool for improving construction efficiency and safety.

Keywords: big data; construction of buildings; smart management

引言

在建筑行业, 施工管理的复杂性和要求不断提升, 传统方法已难以应对现代工程项目的挑战。大数据技术的引入为建筑施工管理带来了显著的变革, 通过智能化的数据处理和分析, 施工管理能够实现更高效、更安全的操作。智慧管理系统利用实时数据监控、智能分析和预测能力优化施工过程, 提高资源配置的精准度, 减少安全隐患。本文将深入探讨大数据视角下建筑施工智慧管理的研究, 分析其应用必要性并提出优化策略, 以推动施工管理的现代化进程。

1 建筑施工管理现状分析

当前, 建筑施工管理主要依靠传统的管理模式, 这些模式在效率和精确性方面存在明显的不足。施工管理涉及多个环节, 包括人员调度、设备管理、材料供应、进度控制和质量监督等, 每个环节的有效协调对工程的顺利进行至关重要。在实际操作中, 信息的不对称和传递不及时往往导致计划与实际进度出现偏差, 进而影响整体施工效率^[1]。此外, 施工现场复杂多变管理难度较大, 传统管理手段难以全面、实时地掌握现场情况。信息化水平不高、数据分析能力不足, 也使得管理者无法充分利用已有的数据进行科学决策和精细化管理。随着项目规模的扩大和复杂度的增加, 现有管理模式愈发难以满足现代建筑施工的高效、安全和高质量要求。

2 大数据在建筑施工管理中应用的必要性

大数据技术在建筑施工管理中的应用变得越来越必要, 因为它能够显著提升管理效率和决策科学性。传统施工管理依赖人工经验和简单的信息系统, 往往难以应对复杂多变的施工环境, 而大数据技术可以通过全面收集和分析现场数据, 提供实时、精准的洞察, 借助大数据管理者可以更有效地进行资源调配、进度监控和质量控制, 从而减少浪费和提高生产力。此外, 大数据还可以帮助提前识别潜在的风险和问题, 进行预防性维护和风险管理确保施工安全。随着建筑工程项目规模和复杂度的增加, 应用大数据技术已经成为提升施工管理水平和竞争力的必然选择。

3 大数据背景下建筑施工智慧管理途径研究

3.1 施工人员智慧化管理

在大数据背景下, 施工人员的智慧化管理是实现施工现场高效、安全运行的关键。智慧化管理通过集成物联网、移动通信和大数据分析技术, 全面提升人员管理的精度和效率。首先, 利用 RFID 标签、智能手环等设备, 实现对施工人员的实时定位与轨迹跟踪, 确保人员分布合理、行动规范, 从而提高工作效率和安全性, 通过大数据平台, 管理者可以实时掌握人员动态及时调度资源, 避免因人员不足或过剩而导致的施工延误和资源浪费。此外, 智慧化管理系统可以整合人员考勤、绩效评估和培训记录, 形成

全面的人员档案,帮助管理者根据实际情况进行科学的人力资源配置和绩效管理,系统可以自动生成工作报告和绩效分析,为管理决策提供数据支持,提高管理的透明度和公平性。安全管理方面,通过大数据分析可以识别高危区域和高危行为,实时预警和提示减少事故发生率。系统还可以根据历史数据和现场情况,预测可能出现的安全隐患提前采取防范措施。智慧化管理不仅提高了施工人员的工作效率和水平,还推动了施工管理的规范化和标准化,最终实现施工现场的智能化、精细化管理。

3.2 施工机械智能化管理

施工机械智能化管理是大数据技术在建筑施工中的重要应用领域,通过智能化手段提高设备的运行效率和维护水平。首先,智能化管理系统通过安装传感器和数据采集模块,实时监测机械的运行状态、负荷情况和工作环境,这些传感器能够捕捉机械的关键数据,如温度、压力、震动和燃油消耗,将信息传输至中央数据平台进行实时分析,这种实时监控能够帮助管理者了解设备的健康状况,及时发现潜在的故障和异常,从而减少设备停机时间和维修成本。其次,智能化管理系统利用大数据分析技术,结合设备的历史数据和运行模式进行预测性维护,通过分析设备的运行数据和故障历史,系统可以预测设备可能的故障点提前安排维护和检修,避免因设备故障造成的施工中断,预测性维护不仅降低了维护成本还延长了设备的使用寿命,提高了施工效率。此外,智能化管理系统可以优化机械的调度与利用,通过对设备使用数据的分析,系统能够识别出设备的使用频率和需求情况,优化设备调度安排避免资源浪费,系统还可以实现远程控制和调整,管理者可以通过移动设备对机械进行远程操作和监控,提升管理的灵活性和响应速度。

3.3 施工材料智能管理

施工材料智能管理通过先进的大数据技术和物联网系统,实现对材料的全生命周期监控与优化管理。首先,智能管理系统通过在材料包裹上安装 RFID 标签或二维码,实现对材料的实时跟踪与管理,这些标签能够记录每一批材料的来源、规格、存储条件及到货时间,将信息传输至中央数据平台,确保材料信息的准确性和可追溯性。在材料采购和库存管理方面,智能系统可以根据项目需求和历史消耗数据,预测未来的材料需求量,自动生成采购计划和补货提醒,这种基于数据分析的采购决策可以减少过剩和短缺优化库存水平,提高资金使用效率。同时,系统还能实时监控库存状态,自动更新材料的入库和出库记录,确保库存数据的准确性和及时性。施工过程中,智能管理系统可以通过传感器监测材料的存储条件,如温度、湿度等确保材料在适宜的环境中保存,防止因环境因素造成的材料损坏。此外,系统还可以跟踪材料的实际使用情况与计划用量进行对比,及时调整采购和使用策略避免材料浪

费。在质量控制方面,智能管理系统可以记录材料的质量检测结果,建立材料质量档案,对每一批材料进行严格的质量追踪,确保材料符合施工标准,减少质量问题的发生。

3.4 施工方法优化管理

施工方法优化管理通过大数据分析和智能化技术,系统地提升施工工艺和操作效率。首先,智能化管理系统利用传感器和监控设备实时采集施工现场的数据,包括工序进度、设备运行状态和环境条件,通过对这些数据进行深入分析,系统能够识别出工艺流程中的瓶颈和低效环节,从而提出优化建议和改进措施。例如,系统可以分析不同施工方法对工程进度的影响,推荐最优的施工工艺缩短工期和降低成本。在施工方法优化的过程中,大数据分析能够帮助管理者制定科学的施工计划,系统可以模拟不同施工方案的效果,通过对比分析确定最适合的施工方法,这不仅提高了施工计划的准确性,还使得施工过程更加可控减少了资源浪费和时间延误。此外,智能管理系统还可以通过实时监控和反馈,动态调整施工方法。例如,当系统检测到施工现场出现异常情况时,可以自动调整施工策略,优化资源配置和工序安排应对突发问题,这种动态调整能力增强了施工过程的灵活性和适应性。最后,施工方法的优化还涉及到经验积累与知识管理,系统能够记录和分析以往项目的施工经验形成知识库,为未来的项目提供参考,这种基于数据驱动的知识管理,使施工方法的优化不仅依赖于个体经验,还基于系统性的数据支持,进一步提升了施工管理的科学性和效率。

3.5 施工环境智能监控

施工环境智能监控利用先进的传感器技术、数据分析和自动化控制系统,实现对施工现场环境的全面、实时监控,这一系统通过布置环境传感器实时采集温度、湿度、气体浓度、噪声水平等环境数据,并将这些数据传输至中央监控平台,系统能够自动分析这些数据,检测是否存在异常或危险情况并及时发出警报,确保施工现场的安全和施工人员的健康。通过大数据分析,智能监控系统能够对环境数据进行深入挖掘,识别出环境变化的趋势和潜在风险。例如,系统可以预测极端天气条件对施工进度影响,并提供相应的预警和调整建议帮助施工管理者制定应对策略,减少环境因素对施工的负面影响^[2]。此外,智能监控系统还可以实现对施工现场污染源的追踪和控制,通过对有害气体或粉尘的监测,系统可以自动调整通风设备的运行状态,保证施工环境的清洁和安全,系统还能够记录环境数据,为环境保护和质量管理提供科学依据,支持绿色施工的实施。在施工过程的各个阶段,智能环境监控系统都能提供实时数据支持和反馈,帮助管理者随时了解施工环境的变化及时采取措施进行调整,通过对施工环境的精确控制和管理,智能监控系统不仅提高了施工安全性,还提升了施工效率和工程质量。

4 大数据视角下建筑施工智慧管理应注意的事项

4.1 危险化学品的智慧管理

在大数据背景下,危险化学品的智慧管理通过整合智能技术和数据分析手段,实现对化学品的全方位监控与控制,这一管理模式首先依赖于物联网技术,通过在化学品容器上安装智能标签和传感器,实时记录和跟踪化学品的存储条件、使用状态和流动路径,这些数据通过中央管理系统进行实时传输和分析,使管理者能够随时掌握危险化学品的动态信息。智能化管理系统可以通过数据分析识别潜在的安全风险。例如,系统能够实时监测化学品的储存环境,如温度、湿度和压力,确保在安全范围内,如果监测到异常情况,系统会自动发出警报并采取相应的控制措施,如启动通风系统或调整储存条件,防止化学品发生泄漏或反应引发安全事故。此外,智慧管理还包括对化学品使用过程的实时监督,通过系统记录和分析化学品的使用情况,能够及时发现不规范操作或浪费现象,并生成操作报告,帮助管理者优化化学品的使用流程和配置,这种数据驱动的管理方法不仅提高了操作的安全性还优化了资源的使用效率。在危险化学品的运输和处置环节,智慧管理系统也能发挥重要作用,系统可以实时跟踪化学品的运输路径,确保符合安全运输标准,并在运输过程中发生异常时立即通知相关人员。此外,系统还能监控化学品的处置过程,确保符合环保和安全规定。

4.2 隐患排查与治理优化

隐患排查与治理优化在大数据背景下通过智能化手段实现了系统化和高效化。首先,通过部署传感器和监控设备,实时采集施工现场的各种数据,包括结构变形、设备运行状态和环境条件,这些数据被传输至中央分析平台,通过大数据技术进行综合分析,自动识别潜在的安全隐患。例如,系统可以检测到设备运行中的异常振动或温度变化及时发出警报,以便进行进一步检查和修复。智能化的隐患排查系统还包括对历史数据的挖掘和分析,系统通过分析以往的隐患记录和事故案例,识别出高风险区域和常见隐患,从而制定有针对性的检查计划,通过这种方式可以优先关注高风险区域,提升隐患排查的针对性和有效性。在隐患治理方面,智能系统能够提供实时反馈和优化建议,系统可以根据隐患的严重程度和影响范围自动生成治理方案,并跟踪实施过程中的效果,通过数据分析管理者可以评估治理措施的效果及时调整策略,确保隐患得到有效处理^[3]。此外,智慧管理还支持隐患治理过程中的知识积累与共享,系统能够记录和整理隐患处理的过程和经验形

成知识库,为今后的隐患排查和治理提供参考,这种系统化的知识管理提升了隐患治理的效率和质量,促进了施工现场安全管理的持续改进。

4.3 数据质量与标准化管理

数据质量与标准化管理在大数据应用中至关重要,直接影响到分析结果的准确性和决策的有效性。首先,确保数据质量需要从数据采集的源头做起,通过部署高精度传感器和标准化的数据采集流程,可以确保数据的准确性和一致性。此外,数据在传输和存储过程中,应采取加密和完整性校验措施防止数据丢失或篡改,确保数据的可靠性。标准化管理则涉及到数据格式、分类和命名的统一,建立一致的数据标准和规范,可以避免数据在不同系统和平台之间的兼容性问题。标准化的数据结构不仅便于数据的整合和交换,还能提高数据分析的效率,通过制定数据采集、存储和处理的统一标准,确保各环节的数据格式、单位和命名规则一致,减少因标准不统一导致的数据错误和分析偏差。此外,定期进行数据质量审查和清理也是必要的管理措施,系统应定期检测数据中的重复、缺失或异常值并进行纠正或补充,以维护数据的准确性和完整性,通过建立自动化的数据质量监控系统,可以实时识别和处理数据问题,确保数据在整个生命周期内保持高质量。

5 结语

在大数据时代,建筑施工智慧管理的实现依赖于先进的数据技术和智能化手段。通过对施工人员、机械、材料、方法及环境的智能管理,能够显著提升施工过程的效率和安全性。大数据技术为施工管理提供了精准的实时监控、科学的决策支持和优化的资源配置,推动了施工管理的现代化进程。成功实施智慧管理系统不仅需要先进的技术,还需要全面的管理策略和高质量的数据保障。未来,随着技术的不断进步和应用的深入,建筑施工的智慧管理将更加智能化、系统化,为建筑行业的发展注入新的动力。

[参考文献]

- [1]徐冬梅.大数据视角下建筑施工智慧管理研究[J].智能建筑与智慧城市,2024(7):162-164.
 - [2]李岩.大数据技术视角下建筑施工安全风险研究——以X企业的某公寓项目为例[J].房地产世界,2022(11):95-97.
 - [3]王永恒.大数据背景下建筑施工现场智慧管理研究[J].中国建筑装饰装修,2022(8):56-58.
- 作者简介:孔庆于(1984.12—),男,当前职称(中级-建筑施工)。