

# 信息化技术在建筑施工安全质量管控中的应用

饶国春

金川集团工程建设有限公司

DOI:10.32629/btr.v8i10.5080

**[摘要]** 在建筑施工领域,信息化技术的应用正深刻改变着安全质量管控模式。本文详细阐述了信息化技术在建筑施工安全管控中的实时监控与动态分析、数据整合与智能预警、移动化管理与全员参与等应用;在质量管控中的质量文档动态管理、施工过程实时控制、质量问题闭环管理等应用;以及在协同应用方面的BIM技术集成、云计算与移动技术支持、标准化与兼容性提升等内容,展现了信息化技术对提升建筑施工安全质量管控水平的重要作用。

**[关键词]** 信息化技术; 建筑施工; 安全质量管控

中图分类号: TU714 文献标识码: A

## Application of Information Technology in Safety and Quality Management of Building Construction

Guochun Rao

Jinchuan Group Engineering Construction Co., Ltd.

**[Abstract]** In the field of building construction, the application of information technology is profoundly transforming safety and quality management models. This paper elaborates on the applications of information technology in construction safety management, including real-time monitoring and dynamic analysis, data integration and intelligent early warning, mobile management and full-staff participation. In terms of quality management, it discusses dynamic management of quality documentation, real-time control of construction processes, and closed-loop management of quality issues. It also examines collaborative applications such as BIM technology integration, cloud computing and mobile technology support, and improvements in standardization and compatibility. The study demonstrates the significant role of information technology in enhancing safety and quality management levels in construction projects.

**[Key words]** Information Technology; Building Construction; Safety and Quality Management.

### 引言

在建筑工程规模不断扩大、施工工艺日益复杂的当下,建筑施工安全与质量问题愈发受到关注。传统管控模式在应对复杂施工场景时,逐渐暴露出效率低下、精准度不足等问题。信息化技术凭借其强大的数据处理能力、实时监控优势以及便捷的交互特性,为建筑施工安全质量管控带来了新的思路与方法。深入探讨信息化技术在建筑施工安全质量管控中的应用,对于提升工程质量、保障施工安全、推动建筑行业可持续发展具有重要意义。

### 1 信息化技术在建筑施工安全管控中的应用

#### 1.1 实时监控与动态分析

信息化技术借助物联网传感器与智能设备,达成对施工现场人员、设备、环境等关键要素的实时监控。在施工现场的关键部位,如深基坑、高支模等,部署各类传感器。这些传感器能

够实时采集位移、应力、沉降等重要数据,并通过无线网络,将数据迅速且准确地传输至监控中心<sup>[1]</sup>。管理人员借助数据分析平台,可动态掌握施工现场的安全状态。以深基坑监测为例,当传感器监测到深基坑位移超过预先设定的预警值时,系统会立即自动触发警报。这一警报能够及时提醒管理人员,使其迅速采取加固措施,有效避免坍塌事故的发生,保障施工现场的安全。在人员管理方面,信息化技术同样发挥着重要作用。通过为施工人员配备RFID标签、GPS定位器等设备,能够实时追踪施工人员的活动轨迹和位置信息。系统可以设置电子围栏,明确划分危险区域,禁止人员进入。一旦有人违规进入危险区域,系统会自动报警,提醒管理人员及时处理。此外,视频监控系統结合计算机视觉技术,能够自动识别未佩戴安全帽、违规攀爬等不安全行为,大大提升了现场监督的效率,减少人为疏忽导致的安全隐患。

### 1.2 数据整合与智能预警

建筑施工过程中会产生海量数据,涵盖安全巡检记录、隐患整改信息、设备运行参数等多个方面。信息化技术通过构建统一的数据平台,将这些多源数据进行整合与共享。基于大数据分析技术,系统能够对整合后的数据进行深度挖掘,找出数据中隐藏的潜在规律。通过对历史事故数据的分析,系统可以识别出高处坠落、物体打击等常见事故模式,并据此建立风险评估模型。当施工现场的作业条件与该模型匹配时,系统会自动发出预警,提示管理人员加强防范,提前做好应对措施,降低事故发生的可能性。此外,机器学习算法可对设备运行数据进行实时分析。设备在运行过程中,其各项参数会不断变化,机器学习算法能够根据这些参数的变化趋势,预测设备故障发生的概率。一旦预测到设备可能出现故障,系统会提前通知管理人员安排维护计划,避免因设备故障引发的安全事故,保障施工的连续性和安全性。

### 1.3 移动化管理与全员参与

随着移动终端的广泛普及,安全管理得以突破时间和空间的限制,实现随时随地开展。通过开发安全管理APP,现场人员可以方便地实时上报安全隐患,并上传照片或视频证据,使管理人员能够更直观地了解隐患情况。现场人员还可以通过APP跟踪整改进度,确保隐患得到及时有效的处理。管理人员则可以通过移动端接收预警信息、审批整改方案,实现远程决策。这种模式打破了传统管理中信息传递的时空障碍,大大提高了响应速度。当施工现场出现安全问题时,管理人员能够迅速获取信息并做出决策,及时采取措施解决问题<sup>[2]</sup>。信息化技术对安全文化的建设起到了积极的促进作用。通过在线培训平台,施工人员可以随时随地学习安全知识,参与考核测试。系统能够详细记录培训时长、考试成绩等数据,并将这些数据作为绩效考核的依据。此外,安全知识竞赛、隐患排查奖励等互动功能的设置,激发了员工参与安全管理的积极性,形成了全员参与的安全文化氛围,提高了整个施工团队的安全意识。

## 2 信息化技术在建筑施工质量管控中的应用

### 2.1 质量文档的动态管理

建筑施工过程中会产生大量的质量文档,包括施工图纸、技术交底、检验报告等。传统的纸质管理方式存在诸多弊端,如保存困难、检索效率低等。信息化技术通过文档管理系统,实现了质量文档的电子化存储和智能化检索。文档管理系统支持版本控制、权限管理等功能,确保文档的准确性和安全性。以Bluebeam等文档管理软件为例,它可以对PDF图纸进行标注、测量和版本对比,方便技术人员审核设计变更。在审核过程中,技术人员可以清晰地看到图纸的修改情况,确保设计变更的准确性和合理性。系统能够自动生成文档目录和索引,支持关键词搜索,大幅提高了文档检索效率。施工人员和管理人员可以根据需要快速找到所需的文档,节省了查找时间,提高了工作效率。此外,通过与BIM模型关联,质量文档可以实现三维可视化展示,帮助管理人员更直观地理解设计意图和施工要求,为施工质量的控制提供有力支持。

### 2.2 施工过程的实时控制

信息化技术利用传感器、无人机等设备,实现了对施工过程的实时监控和数据采集。在混凝土浇筑过程中,温度传感器可以实时监测混凝土内部温度。混凝土在硬化过程中会产生热量,如果温差过大,容易导致混凝土开裂,影响工程质量。通过温度传感器的实时监测,施工人员可以及时采取措施控制混凝土温度,防止开裂现象的发生。激光扫描仪可对已完成的结构进行三维扫描,生成点云数据。将这些点云数据与设计模型进行对比分析,能够及时发现偏差并调整施工方案。在建筑主体结构施工中,如果发现实际结构与设计模型存在偏差,施工人员可以根据对比分析结果及时进行修正,确保施工质量符合设计要求<sup>[3]</sup>。无人机航拍技术则可用于定期检查施工现场的安全隐患和质量问题。无人机搭载高清摄像头和传感器,可以拍摄施工现场的全貌和细节,识别违规操作、材料堆放不规范等问题。同时,无人机采集的数据可与BIM模型结合,为施工进度监控和质量评估提供依据。通过对无人机采集数据的分析,管理人员可以全面了解施工现场的情况,及时发现并解决质量问题,保障施工质量的稳定。

### 2.3 质量问题的闭环管理

信息化技术通过质量管理体系,实现了质量问题的发现、记录、分析、整改和验证的全过程闭环管理。系统支持多级审批流程,确保质量问题得到及时处理。当现场人员发现质量问题时,可通过移动端上报至系统。系统会自动分配整改任务给相关责任人,明确整改责任。责任人需在规定时间内提交整改方案,经审核通过后实施整改。在整改过程中,系统会跟踪整改进度,确保整改工作按时完成。整改完成后,系统安排复查并记录复查结果,形成完整的质量问题处理档案。此外,质量管理体系还可与供应链管理集成,实现对原材料质量的追溯。通过扫描材料上的二维码或RFID标签,系统可以查询材料的生产批次、检验报告等信息,确保原材料质量符合要求。当发现质量问题时,系统可快速定位问题材料的使用范围,采取召回或停用措施,避免质量事故扩大,从源头上保障施工质量。

## 3 信息化技术在建筑施工安全质量管控中的协同应用

### 3.1 BIM技术的集成应用

BIM技术作为信息化技术的核心,在建筑施工安全质量管控中具有不可替代的重要作用。通过构建三维可视化模型,BIM技术可以模拟施工过程,提前识别设计冲突和安全隐患。在复杂钢结构施工中,BIM模型可以对吊装方案进行优化。通过对钢结构的形状、尺寸、重量等因素的分析,结合施工现场的实际情况,BIM模型可以模拟出最佳的吊装路径和吊装顺序,减少高空作业风险,提高施工安全性。在机电安装工程中,BIM模型可以检查管线碰撞问题。在传统的施工方式中,管线碰撞问题往往在施工过程中才发现,导致返工和浪费,而通过BIM模型的提前检查,可以及时发现并解决管线碰撞问题,避免返工,提高施工效率和质量<sup>[4]</sup>。BIM模型与物联网、大数据等技术的集成,实现了对施

工现场的实时监控和智能决策。将BIM模型与传感器数据结合,可以实时显示设备的运行状态和位置信息。管理人员可以通过BIM模型直观地了解设备的运行情况,及时发现设备故障隐患,提前安排维护计划。将BIM模型与质量检测数据结合,可以生成质量评估报告,为验收提供依据。质量评估报告可以详细展示工程的质量情况,包括各项指标的检测结果、是否符合设计要求等,使验收工作更加科学、准确。BIM技术还可支持虚拟现实(VR)和增强现实(AR)应用,为安全培训和施工指导提供沉浸式体验。通过VR和AR技术,施工人员可以身临其境地感受施工现场的环境和操作过程,提高安全意识和操作技能。

### 3.2 云计算与移动技术的支持

云计算技术为建筑施工安全质量管控提供了强大的计算能力和存储空间。通过云端部署管理系统,项目团队可以随时随地访问和管理项目数据,提高了协同工作的效率。管理人员可以通过云端平台查看施工现场的实时监控画面、审批整改方案、分析质量数据等。无论管理人员身处何地,只要有网络连接,就可以及时了解施工现场的情况,做出决策。现场人员可以通过移动端接收任务指令、上报工作进展、查询技术资料等。移动端的便捷性使得现场人员可以随时与管理人员和其他团队成员进行沟通 and 协作,提高了工作效率。移动技术进一步拓展了信息化管理的应用场景。通过开发适用于智能手机和平板电脑的管理APP,现场人员可以摆脱传统纸质记录的束缚,实现无纸化办公。同时,移动端支持语音输入、图片上传等功能,提高了数据采集的效率和准确性。现场人员在发现质量问题时,可以通过语音描述问题的具体情况,并上传照片作为证据,使管理人员能够更全面地了解问题。

### 3.3 标准化与兼容性的提升

信息化技术在建筑施工安全质量管控中的广泛应用,对标准化和兼容性提出了更高的要求。不同系统之间的数据问题严重影响了信息化技术的整体效能,为了解决这一问题,行业需要建立统一的数据标准和接口规范。制定BIM模型的数据交换标准、传感器数据的采集格式、质量管理系统的数据库字段定义等。

统一的数据标准可以确保不同系统之间的数据能够无缝对接和共享,实现数据的流通和整合<sup>[5]</sup>。接口规范则可以保证不同软件和设备之间能够顺利连接和交互,提高系统的兼容性。软件开发商需要加强技术研发和创新,提高软件的兼容性和扩展性。开发支持多平台、多终端的管理软件,满足不同用户的需求。开发同时支持Windows、iOS和Android系统的管理软件,使管理人员和现场人员可以根据自己的设备选择合适的软件版本。采用模块化设计思想,方便用户根据项目特点选择功能模块。不同的项目可能对信息化管理的功能需求不同,模块化设计可以使用户根据实际需求选择所需的功能模块,提高软件的适用性。提供开放的API接口,支持与其他系统的集成和定制开发。开放的API接口可以使其他软件和系统能够与该软件进行集成,实现数据的共享和功能的扩展,满足用户个性化的需求。

## 4 结语

信息化技术在建筑施工安全质量管控中的应用已取得显著成效。从安全管控的实时精准监测到质量管控的全过程精细管理,再到多技术的协同融合,信息化技术全方位提升了管控水平。然而,目前仍存在部分系统兼容性差、数据标准不统一等问题。未来,随着技术的不断进步,应进一步完善标准体系,加强技术集成创新,推动信息化技术在建筑施工安全质量管控中发挥更大作用,助力建筑行业迈向更高质量的发展阶段。

### [参考文献]

- [1]蔡纯维,夏贞勇.智慧监测技术在建筑施工危大工程安全管理中的应用[J].建筑安全,2026,41(1):67-71.
- [2]朱峰.网络信息化技术在建筑施工安全管理中的应用分析[J].建材发展导向,2025,23(4):121-123.
- [3]吴奔生.智能建造技术在城市建筑施工中的应用与挑战[J].四川建材,2026,52(1):14-15+51.
- [4]李庆春.现代建筑施工中的安全管理信息化技术及应用分析[J].新疆钢铁,2025(4):81-83.
- [5]唐建文.现代智能技术在建筑施工安全风险管控中的应用研究[J].城市开发,2025(5):116-118.