

Application of Information Technology in Construction Engineering Supervision

Tingting Zhao

Anhui Nanxun Construction Project Management and Investment Co., Ltd., Bozhou Branch, Bozhou, Anhui, 236800, China

Abstract

As construction projects expand in scale and structural complexity increases, the traditional supervision model—primarily based on manual experience—has shown limitations in timely information acquisition, refined process control, and risk prediction capabilities. The extended construction period, multiple stakeholders, and frequent overlapping procedures present practical challenges for supervision work, requiring coordinated management of quality, safety, schedule, and cost objectives. The application of information technology offers effective solutions to these issues. This article analyzes the significant advantages of IT in construction project supervision, explores its specific implementations and optimization measures, and provides insights for reference.

Keywords

information technology; construction engineering supervision; application

信息化技术在建筑工程监理中的应用研究

赵婷婷

安徽南巽建设项目管理投资有限公司亳州分公司，中国·安徽 亳州 236800

摘 要

在建筑工程建设规模不断扩大、结构形式日趋复杂的背景下，传统以人工经验为主的工程监理模式在信息获取及时性、过程控制精细化以及风险预判能力等方面逐渐显现出局限性。工程建设周期长、参建主体多、工序交叉频繁，使得监理工作面临着质量、安全、进度与成本多目标协同管控的现实挑战。而信息技术的应用为解决这些问题提供了有效途径。文章分析了信息技术在建筑工程监理中应用的显著优势，并对其具体应用及相关优化措施进行了分析、探讨，以供参考。

关键词

信息技术；建筑工程监理；应用

1 引言

建筑工程监理在建筑工程建设过程中扮演着“质量守护者”与“安全监督者”的双重核心角色，并且其作用贯穿于建筑工程项目建设的全过程，是保障工程品质与安全的关键防线。而传统的建筑工程监理主要是采用人工记录、现场勘查等方式，具备数据更新滞后、施工环节监理工作衔接不畅等问题。而随着现代信息技术的不断进步以及在工程监理领域应用的不断深入，信息技术为建筑监理工程工作质量与效率的提升提供了有效路径，并表现出明显优势。因此加强信息技术在建筑工程监理中的应用研究有着十分重要的现实意义。

2 信息技术在建筑工程监理中的应用优势

2.1 助推建筑工程监理工作模式的转型优化

信息技术的应用使得传统建筑监理工作方式发生彻底转变，推动建筑工程监理流程及相关工作向数字化、智能化方向发展。比如，借助物联网、移动监理系统等的应用能够实现对施工现场监理数据的实时收集，实时生成验收记录，形成电子表单同步上传至系统，大大提高了监理资料的归档效率。并且数据产生、走向的整个过程有章可循，大大提高了后续资料核查的便利性、可靠性。同时信息化平台能够实现对监理任务的自动标记与提醒，改变了人为疏忽导致的监管不到位等问题。此外，在 BIM 等技术的应用下能够实现对工程各个阶段信息的预先对接，提高监理工作的主动性，避免陷入风险威胁的被动局面。通过各种信息化工具的应用，实现对历史数据的查询、对比、分析，提高施工情况判断的准确性，使得监理工作的整体效率与智能化水平得到显著提升。

【作者简介】赵婷婷（1986-），女，中国安徽亳州人，本科，工程师，从事工程管理研究。

2.2 提高监理风险防控效益

信息化技术的辅助提高了建筑监理工作对各种风险的可控性。大数据分析技术的应用使得建筑工程施工过程产生的数据都能够得到实时跟踪与深入分析,准确识别风险隐患点,提高风险预判能力。在关键施工区域安装智能传感设备对施工情况进行实时监控,及时对异常情况作出自动预警,进而为风险应对争取更多时间,实现对安全隐患的有效防控。借助信息化技术对合同条款进行拆分、细化分析,与施工实际对比,及时发现施工偏差,有助于提高对工程变更、签证管理潜在风险的应对水平。此外,通过建立数字化风险数据库,能够提高监理工作风险评估的数据支撑力度,使得风险管控更为科学,降低工程的各种风险损失。

2.3 提高监理工作的服务价值

在信息化技术的辅助下建筑监理工作的价值变得更为多元化,效益更为显著。得益于数字化平台的辅助,监理人员能够获得建筑工程建设的全流程数据报告,同时在可视化图表上能够标注出关键指标的变化情况,提高监理决策的服务价值。建立远程监控系统,对各个地区项目进行集中管理,有效扩大监理工作的服务范围。信息技术的应用还实现了建筑工程建设相关的各类信息的多系统的整合、对接和高度的数据共享,让工程资源的调配变得更为科学、合理。随着数字化转型背景的深入发展,监理服务体系的标准化水平也在不断提升,信息技术的深入应用逐渐推动监理工作流程的固定,形成可复制的监理工作模式,更好地保障监理工作服务降本增效,提高监理工作的整体价值。

3 信息化技术在建筑工程监理中的具体应用

3.1 基于 BIM 技术的三维管控

BIM 技术作为建筑工程监理数字化核心工具覆盖建筑工程建设整个过程,是监理工作由传统二维图纸管理转向三维动态项目管控的重要推手。对于施工设计阶段的监理而言,BIM 模型的参数化可调优势在施工设计监理中的应用为多维度核对建筑结构、机电系统等专业设计细节提供良好辅助。BIM 技术中的可视化漫游功能与碰撞检测算法,可以实现对建筑设计合理性的沉浸式核查,对设计中的隐患进行自动识别与优化,在设计源头上避免变更风险的发生。BIM 技术在施工监理中的应用,能够通过构建“虚拟+实体”的建筑施工比对体系,结合虚拟施工模拟与实际进度,来精准定位施工偏差并追溯成因。BIM 三维模型与时间维度共同构建的 4D 施工进度模型,模拟关键施工环节进度状态,可以为施工监理方案的优化提供指引。此外,VR 技术与 BIM 技术的融合,能够实现对高难度施工区域的沉浸式查看,提前预判工序衔接问题,提升监理工作的精准度。在竣工验收阶段,BIM 模型可整合全过程资料,形成数字化竣工档案,提升验收效率与资料追溯性,推动工程监理从传统的事后管控向事前预防、事中动态监管转变。总而言之,

BIM 技术以三维数字化建模为核心,为建筑工程监理工作提供了智能化、精细化的技术支撑。

3.2 基于物联网与传感融合的自动化管控

建筑工程监理中物联网与传感技术的融合能够搭建起覆盖整个施工关键区域的自动化感知网络,实施预判性的主动监理。通过安装光纤传感器,对结构受力、变形等情况进行监测,搭配倾角传感器对倾斜、位移等数据进行采集,实现对混凝土养护、钢结构焊接变形、深基坑沉降等关键工序的动态监测,替代传统人工巡检的滞后性检测,针对高危结构的安全监理构建多维度安全评估体系。一旦数据接近预警值,边缘计算节点会立即推送相应的预警报告,为应急处置争取时间。智能管控技术体系在设备监理中的应用,能够实现对施工设备动态的实时监测,很好地弥补了传统定期检查的不足。比如,通过在塔吊、施工电梯等大型设备上加装多轴传感器进行运行数据采集,分析各项运行参数的变化情况,对照设备健康模型提前预判设备故障风险,避免事故发生。此外,传感数据的长期存储与分析,还能为工程竣工验收、后期运维提供完整的数据支撑,推动建筑工程监理向自动化、智能化转型。

3.3 基于移动监理与 App 云平台数字化管理

移动监理工具与 App 云平台的应用是实现监理数字化转型的重要载体,通过在平台上对现场监理工作流程进行重新梳理,将零散的数字采集转变为数据的云端共享,在移动设备上实现对现场质量问题、定位信息、照片等信息的一键记录,确保了监理事宜的可追溯性。在 App 中内置有标准规范库,为监理工作的快速调用提供帮助,并将生成的数据、问题说明等同步上传至云端进行档案存储与管理,避免了数据记录丢失的问题。平台按照建设、施工、监理等主体需求,实施精准的权限管理,为监理、施工、建设等单位分别开通隐蔽工程线上验收申请、自检数据上传、验收影像远程查看等权限,并且各方可采用电子签章进行确认,实现监理工作闭环记录。平台和 BIM 模型对接使得监理人员能够在模型上进行问题位置标注、说明,相关人员也能够进入云端进行实时查看、反馈,提高了监理工作的沟通效率。即便是在离线作业、网络条件不佳的场景下,也能够实现对数据的提前预存,待网络恢复后自动同步到云端,使得数字化监理能够扩大至地下、偏远地区等施工范围。

3.4 基于无人机巡检技术的立体化监理

传统的人工巡检模式的空间局限性,在无人机巡检技术的应用下得到很好的弥补。这一技术的应用融合空中巡查与地面核查功能,构建全方位、立体化的监理模式,提高了对大型工程项目整体管控力度。无人机倾斜摄影能够快速采集施工现场的三维点云数据,然后与不同时段模型进行对比,精准测算出工程进度的偏差情况,为施工进度的把控提供辅助。尤其是利用变焦相机的毫米级细节照片拍摄精度优势与热成像相机定位功能,对高层建筑外立面施工进行监

理,很好地解决了传统吊篮巡检效率低、安全风险高的监理难题。无人机巡检技术的应用,还能够实现对建筑工程安全监理的规律巡航。无人机系统按照预设巡检路线实施防护措施等的自动核查工作,依托人工智能自动识别隐患问题,生成隐患分布图,为提高监理工作的针对性、有效性提供保障。

3.5 基于视频监控与 AI 识别技术的智能监理

建筑工程监理中视频监控与 AI 识别技术的融合,能够打造智能化的施工现场监管系统,为建筑工程智能化监理提供核心支撑。采用搭配夜视功能的 360 度全景高清球机对施工关键区域实施全天候监控覆盖,依托 AI 识别的数据分析功能进行视频数据的实时处理,实现对异常情况的快速响应,提高对安全违规行为、施工工序合规性等的有效监管。比如, AI 可精准识别未佩戴安全帽、违规动火、高空抛物等安全隐患,实时预警并推送至监理终端,大幅提升安全监管效率。视频监控与 AI 识别技术的应用,能够实现对建筑工程监控数据与识别结果按时间存档,形成可追溯电子证据链,为质量事故调查、安全责任认定等提供有效依据。基于视频监控与 AI 识别技术的建筑工程智能监理,还可监测扬尘、噪声等环保指标,助力绿色施工监管。该融合模式减少人工巡检盲区与漏判,推动监理从“事后整改”转向“事前预防、事中控制”,提升工程监理的智能化、精细化水平。

4 优化信息化技术在建筑工程监理中应用的相关策略

4.1 构建标准化体系与协同平台

信息化技术在建筑工程监理中的应用不可避免地涉及不同系统之间的衔接,对此需要构建统一的、标准的监理信息化框架,解决系统不兼容问题。行业协会、龙头企业、政府部门、科研机构等需形成合力,制定出行业通用的标准体系,对数据格式、接口规范等进行充分明确,确保监理工作相关的各个环节数据得以畅通对接、高效流转。同时重视加强对中间件技术的推广,将模块化平台中的数据进行清晰、全面记录,奠定各系统数据互换流通的重要基础,实现信息化平台之间的高度协同,为进一步提高建筑工程监理工作水平,实现监理信息化协同发展提供保障。

4.2 健全人才培养与资金保障

建筑工程监理中信息化技术的应用有着较高的人才需求,人才培养体系的构建与完善显得尤为重要。其中,校企

合作模式的完善、创新极为关键,需要针对建筑专业增设 BIM 技术应用、AI 识别技术应用、数据分析等实用课程,并与企业紧密联合实施案例实践教学,确保人才培养方向精准对接行业发展需求。企业则需重视完善内部培训机制,结合一线监理人员、管理人员等不同需求,实施针对性培训,提高不同岗位监理工作人员的信息技术应用的实操能力。同时需要以完善的信息化认证机制与考核机制为抓手切实提高整体监理团队的专业能力。此外,优化资金投入结构也不容忽视,需要将信息化建设切实列入监理预算体系,为设备购买、系统开发、云服务租赁等提供充足的资金保障,并以精细化的成本管理实现信息化监理的成本效益最大化。

4.3 强化安全防护与制度支撑

信息化技术在建筑工程监理中的应用需要保障数据全流程的高度安全。对此,监理单位需要建设牢固的信息化应用安全防线,采用数据异地备份、数据传输加密优化处理等方式,切实保障数据安全。针对信息化系统运行需求,实施严格的分级授权访问制度,对数据操作权限进行清晰明确与界定,规范操作与管理,落实严格风险评估机制与责任追究制度,避免违规操作行为的发生。同时,需要建立信息化监理工作制度,规范数据的采集、共享、存储等各个管理环节的内容与要求,确保相关技术的应用符合规定,为监理信息化的长期稳定发展提供制度保障。

5 结语

综述可知,在建筑工程监理工作的转型发展过程中,信息化技术的应用发挥着十分关键的作用,监理工作效益显著提升。随着数字化转型的不断推进,需要进一步加强对信息化技术在建筑工程监理中的应用研究,以发挥其在推动整个监理行业升级,筑牢建筑工程质量与安全防线的重要作用。

参考文献

- [1] 钱军.信息化技术在建筑工程监理中的应用研究[J].城市开发, 2025(8):123-125.
- [2] 周学进.论建筑工程监理过程中信息化技术的应用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2024(003):000.
- [3] 吴修炎.论建筑工程监理过程中信息化技术的应用[J].地产, 2023(14):0245-0247.
- [4] 张力卿.论建筑工程监理过程中信息化技术的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(10):3.