

建筑施工监理信息化初探

张 胜

安徽省建设监理有限公司 安徽 合肥 230000

摘 要：建筑施工监理信息化是现代建筑工程管理的重要趋势。本文探讨了建筑施工监理信息化的基础理论、国内外发展现状与主要问题，并提出了加强信息化基础设施建设、推广BIM等先进信息技术应用、提升监理人员信息化素养和完善信息化管理制度等实施策略。文章还对建筑施工监理信息化的未来发展趋势进行了预测，旨在为行业提供理论指导与实践参考，推动建筑施工监理向更高效、智能的方向发展。

关键词：建筑施工；监理信息化；实施策略

引言：随着信息技术的飞速发展，建筑施工监理信息化已成为提升工程质量、确保施工安全、优化资源配置的重要手段。本文旨在初探建筑施工监理信息化的内涵、现状与挑战，通过深入分析信息化的基础理论、关键技术及国内外应用实例，揭示其在提升监理效率、强化监管精准度方面的重要作用。同时，本文还将提出实施策略与建议，为推动建筑施工监理行业的数字化转型提供参考，助力建筑业高质量发展。

1 建筑施工监理信息化的基础理论

1.1 信息化的概念与特点

信息化是指以现代通信、网络、数据库技术为基础，将信息作为重要资源，通过对信息的采集、处理、存储和传递，实现资源优化配置与高效利用的过程。其特点主要包括数字化，即信息以数字形式存在，便于快速处理；网络化，借助网络实现信息的实时共享与交互；智能化，通过算法与模型提升信息处理的自动化水平；集成化，打破信息孤岛，实现多系统协同运作。

1.2 建筑施工监理信息化的内涵与目标

建筑施工监理信息化的内涵是运用信息化技术改造传统监理模式，将监理工作中的质量控制、进度管理、安全监督等环节数字化、流程化。其核心目标是提升监理效率，通过实时数据传输减少信息滞后；强化监管精准度，利用数据分析及时发现施工隐患；保障工程质量，构建可追溯的监理信息体系；促进多方协同，实现建设单位、施工方与监理方的信息无缝对接。

1.3 建筑施工监理信息化的关键技术

（1）计算机技术。作为基础支撑技术，计算机技术为监理信息的存储、计算和处理提供硬件与软件支持。通过专业监理软件实现监理日志自动生成、资料电子化归档等功能，降低人工操作误差，提升数据处理效率。

（2）互联网技术。依托互联网构建的监理信息平台，

实现施工现场数据与远程监控中心的实时互联。监理人员可通过移动终端上传现场影像、进度数据，管理层能远程查阅信息并下达指令，打破时空限制，强化过程管控。（3）建筑信息模型（BIM）技术。BIM技术通过构建三维建筑模型，整合工程设计、施工、监理等全周期信息。监理过程中可借助模型进行碰撞检查、进度模拟与质量可视化管控，提前预判施工冲突，实现对工程细节的精准监理，推动监理工作从被动验收向主动预控转变^[1]。

2 建筑施工监理信息化的现状分析

2.1 国内外建筑施工监理信息化的发展历程

国外建筑施工监理信息化起步较早，20世纪80年代已开始将计算机技术引入监理工作，90年代随着互联网普及，逐步实现监理流程数字化；21世纪后，BIM技术、物联网等技术的集成应用成为主流，形成全周期信息化管理模式。国内则始于2000年后，初期以单机版软件应用为主，2010年前后进入网络化发展阶段，近年来在政策推动下，BIM、大数据等技术加速渗透，但整体仍滞后于国外成熟水平。

2.2 当前建筑施工监理信息化的应用实例

（1）信息管理系统在监理中的应用。不少监理企业引入工程监理信息管理系统，实现监理资料在线编制、审批与归档。例如，某大型项目通过该系统将隐蔽工程验收记录、材料报审单等数据实时上传，监理工程师可在线审核并生成电子签章文件，使资料流转效率提升40%，同时避免纸质文件丢失风险。（2）BIM技术在监理中的应用。在复杂建筑项目中，BIM技术的应用较为典型。某超高层建筑监理过程中，利用BIM模型进行施工模拟，提前发现机电管线碰撞问题30余处，通过模型可视化沟通，推动设计方与施工方快速整改，减少返工成本约200万元，且缩短工期15天。

2.3 建筑施工监理信息化存在的主要问题

(1) 技术应用不广泛。多数中小监理企业仍依赖传统人工监理模式,信息化投入不足,仅30%左右的企业使用专业监理软件,而BIM、物联网等先进技术的应用率不足10%,技术普及度与工程需求存在较大差距。(2) 信息孤岛现象。不同参与方的信息系统标准不统一,如施工单位的进度管理软件与监理的质量控制系统数据无法互通,导致信息重复录入、传递滞后。某园区项目中,因设计、施工、监理系统不兼容,关键参数更新延迟引发协调问题,影响施工进度。(3) 人员素质与技能不足。部分监理人员年龄偏大,对信息化工具接受度低,仅50%的监理工程师能熟练操作信息管理系统,掌握BIM技术的人员不足20%。技能短板导致先进技术难以充分发挥作用,制约信息化深度应用。

3 建筑施工监理信息化的实施策略

3.1 加强信息化基础设施建设

(1) 提升硬件设备性能。硬件设备是监理信息化的物质基础,需结合工程规模与技术需求科学配置。大型项目应配备高性能服务器,支撑海量工程数据的存储与处理;为现场监理人员配置带专业软件的平板电脑,支持高清拍摄、离线存储,确保复杂环境下的数据记录。每季度开展设备检修,淘汰运行缓慢的老旧设备,半年进行一次性能评估与升级。例如,在隧道工程监理中,配置具备抗干扰功能的终端设备,可保障地下施工数据的稳定采集与传输^[2]。(2) 完善网络通信条件。构建覆盖全域的网络体系,露天区域采用Mesh组网技术部署工业级无线AP,确保50米半径内信号稳定;地下工程铺设光纤并加装中继器,解决信号盲区问题。与运营商合作,将带宽保底值设为100Mbps,预留50%扩容空间应对高峰期需求。建立30分钟应急响应机制,配备备用4G/5G网络,避免主网故障导致信息中断,保障监理指令与数据的实时传递。

3.2 推广先进的信息技术应用

(1) 引入基于BIM的监理信息化管理系统。开发集模型管理、质量控制、安全监管于一体的BIM监理平台,实现施工全过程数字化管控。平台需具备三维模型与施工图纸的联动功能,支持构件参数查询、碰撞检测等操作,减少设计变更带来的监理成本。同时,将监理日志、验收报告等文档与BIM模型关联,通过移动端扫码即可调取对应部位的历史数据,提高问题追溯效率。例如,在混凝土强度检测中,系统可自动比对试块数据与模型中的强度要求,生成不合格项预警。(2) 利用大数据和云计算技术优化监理流程。搭建云端监理数据中心,整合施工进度、质量、安全等多维度数据,通过大

数据分析识别潜在风险。例如,基于历史数据建立进度偏差预警模型,当某分项工程实际进度滞后计划10%以上时,系统自动推送预警信息至监理人员。利用云计算的弹性算力,实现监理报表的自动生成与多终端同步,减少人工统计耗时。此外,引入AI图像识别技术,对施工现场监控画面进行实时分析,识别未佩戴安全帽、违规动火等行为,触发即时告警,提升安全监理的响应速度。

3.3 提高监理人员的信息化素养

(1) 加强信息化培训与教育。建立分层培训体系,新入职监理员开展1周基础培训,掌握系统操作与数据录入规范;资深监理工程师参加2周进阶培训,学习BIM模型审查与数据分析技能。采用“线上教程+线下实操”模式,设置模拟现场练习终端操作,每年组织2次外部交流,邀请专家分享实战案例。某地区监理协会的BIM特训营,使80%学员3个月内具备独立操作能力。(2) 建立信息化考核机制。将信息化应用纳入绩效考核,基础指标包括日志电子化率100%、模型标注及时率95%;进阶指标涵盖数据分析建议数量、成本节约金额等。每月考核与奖金挂钩,连续优秀者获晋升优先权,不达标者进行补考培训,仍不合格则调岗。每年举办技能竞赛,激发学习热情,形成良性竞争氛围,推动技术应用落地。

3.4 完善信息化管理制度与规范

(1) 制定信息化管理制度。出台《建筑施工监理信息化管理办法》,明确信息化设备使用规范、数据安全及管理要求及系统维护责任。规定监理数据需在24小时内上传至云端系统,重要文件需进行加密备份,防止数据泄露或丢失。建立设备台账管理制度,详细记录硬件采购、维修、报废等信息,确保资产全生命周期可追溯。同时,明确违规处罚条款,对擅自损坏设备、迟报漏报数据等行为进行分级处理,保障信息化管理的严肃性^[3]。

(2) 明确信息化管理流程与责任分工。绘制信息化监理工作流程图,清晰界定总监理工程师、专业监理工程师及监理员的信息化职责。总监理工程师负责审批信息化实施方案,专业监理工程师承担数据审核与系统操作指导工作,监理员负责现场数据采集与初步录入。建立跨部门协调机制,设置信息化管理专员,统筹解决技术对接、系统故障等问题。定期召开信息化工作会议,每季度汇总流程执行情况,针对堵点问题进行流程优化,提高信息化管理的协同效率。

4 建筑施工监理信息化的未来展望

4.1 信息化发展趋势预测

(1) 技术融合与创新。未来建筑施工监理信息化将迎来多技术深度融合浪潮。BIM技术与物联网结合,通

过在建筑构件植入传感器,实时采集温度、应力等数据并同步至模型,实现工程状态动态监测。区块链技术或应用于监理数据管理,利用不可篡改特性保障隐蔽工程验收记录等信息的真实性,为质量追责提供依据。AR/VR技术与监理工作结合更紧密,监理人员借助AR眼镜可叠加设计图纸与现场实景,快速识别施工偏差,大幅提升核查效率。(2)智能化与自动化水平提升。智能化工具将逐步替代人工完成重复性监理工作。智能算法能自动比对施工图纸与现场影像,识别墙体垂直度偏差等问题,精度达毫米级;自动化报表系统可根据实时数据生成监理日志等文档,减少90%以上人工录入量。更高级的智能系统能基于历史数据预测施工风险,如根据混凝土养护温度曲线预测强度达标时间。未来,监理机器人可能在高危区域替代人工巡检,通过搭载的设备完成数据采集。

4.2 建筑施工监理信息化面临的挑战与机遇

(1)技术更新迭代速度加快。新技术快速发展带来挑战,新兴技术应用门槛高,企业需持续投入更新设备,监理人员也要不断学习适应变革。不同技术标准不统一可能导致系统兼容问题,如AI质检系统与原有BIM平台接口不匹配,需额外投入二次开发。这对中小型监理企业压力较大,跟不上技术步伐可能降低市场竞争力^[4]。(2)行业对信息化需求日益增强。建筑业向高质量发展转型,各方对监理信息化需求攀升。建设单位注重通过信息化实现工程全周期透明管理,要求提供实时数据看板等服务;政府监管部门推动监理信息与工程监管平台对接,实现“智慧监管”。这带来机遇,如某省会城市要求重点工程监理数据接入政府平台,倒逼企业加速信息化建设,也催生了专业化服务机构,形成新增长点。

4.3 建筑施工监理信息化的应对策略与建议

(1)持续加大信息化投入力度。企业应建立常态化投入机制,将年度营收5%-8%用于技术研发与设备升级,重点投向智能监理工具、数据安全系统等。可申请政府专项补贴或参与产学研合作,如与高校共建实验室,开发适用于中小项目的轻量化BIM监理软件。同时注重投入效益评估,优先选择能快速落地、提升核心能力的解决方案。(2)加强行业内外合作与交流。监理企业应与技术厂商、科研机构战略合作,如与物联网企业开发监理传感器终端,与AI公司训练质量识别模型。行业协会可组织信息化论坛等活动,分享成功案例,促进经验互通。还可借鉴国际先进经验,引入成熟标准与工具并本土化改造,缩短与国际水平差距。

结束语

综上所述,建筑施工监理信息化是提升监理效能、保障工程质量的重要途径。通过加强基础设施建设、推广先进技术、提高人员素质和完善管理制度,可以有效推进监理信息化进程。未来,随着技术的不断革新与应用的深化,建筑施工监理信息化将展现出更广阔的发展前景。我们应积极应对挑战,抓住机遇,持续推动监理信息化水平提升,为建筑业的高质量发展贡献力量,共创智慧监理的新篇章。

参考文献

- [1]王斌.建筑工程监理在施工现场协调中的策略研究[J].工程与建设,2024,38(2):86-88.
- [2]江海林.探讨当前形势下房屋建筑项目的监理安全管理[J].建设监理,2022(2):63-64.
- [3]张利彬.探究建筑工程施工监理的重难点与强化措施[J].居舍,2025,(09):153-156.
- [4]马兴乐.论建筑工程监理过程中信息化技术的应用[J].科技资讯,2022,20(17):100-102.