

智能建筑监理信息化管理技术应用策略

罗 松

铁兴建设管理集团有限公司恩施州分公司 湖北 恩施 445000

摘 要：智能建筑工程结构复杂、系统集成度高，传统监理模式管控精度低、流程滞后，难以适配现代化工程建设需求。本文依托信息化与精细化监理理论，阐述 BIM、物联网、大数据等核心技术应用原理，结合行业发展现状，系统梳理技术应用、管理体系、人员能力及建设成本等方面的突出问题，针对性提出技术融合、体系标准化、人才培养及成本优化的落地策略，助力智能建筑监理行业数字化、规范化、精细化转型发展。

关键词：智能建筑；监理信息化管理；技术应用策略

引言：在建筑智能化快速普及的行业背景下，智能建筑集成系统品类增多、施工工艺愈发复杂，对工程监理全流程管控提出了更高标准。传统监理依赖人工经验，存在信息传递滞后、管控留痕不足、风险预判薄弱等短板。信息化管理已成为破解行业痛点、提升监理质量与效率的关键手段。基于当前智能建筑监理信息化建设的参差现状与各类应用难题，本文探究科学的技术应用优化策略，为行业提质升级提供有效参考。

1 智能建筑监理与信息化管理相关理论及核心技术

1.1 智能建筑与工程监理核心内涵

(1) 智能建筑是指以建筑物为平台，基于对各类智能化信息的综合应用，集架构、系统、应用、管理及优化组合为一体，具有感知、传输、记忆、推理、判断和决策的综合智慧能力，形成以人、建筑、环境互为协调的整合体。其核心特征体现为感知交互性、系统集成性和智慧化服务能力，系统组成通常涵盖建筑设备管理系统（BA）、通信与网络系统（CA）、办公自动化系统（OA）、火灾自动报警与消防联动系统（FA）及安全防范系统（SA）等^[1]。(2) 智能建筑工程监理的工作内容覆盖施工准备、设备安装、系统集成、调试联调及竣工验收全流程，核心职责包括质量控制、进度控制、投资控制、合同管理、信息管理及组织协调。管控重点聚焦于系统集成效果、通信协议兼容性、设备安装规范性及联动逻辑准确性。(3) 与传统建筑监理相比，智能建筑监理的差异化要求体现为：监理人员须具备弱电系统、网络通信及软件集成等跨学科知识；验收标准须满足智能化功能指标与系统响应性能要求；管控维度新增系统联调、数据接口及信息安全等专项内容。

1.2 监理信息化管理基础理论

(1) 信息化管理理论强调以信息技术驱动管理流程优化，实现数据标准化、流程可视化与决策智能化。全生命周期管理理论要求监理工作从设计、施工、调试到运维阶段实施全过程、可追溯的管控，确保各阶段信息无缝衔接。(2) 精细化监理管理理论在信息化场景下的应用逻辑，是将“精、准、细、严”的管理理念嵌入移动巡检、问题闭环、验评分析等数字化流程，依托实时数据驱动差异化管理决策，实现监理资源精准投放与质量隐患源头治理。

1.3 智能监理核心信息化技术

(1) BIM 技术在监理中的应用原理包括：三维建模辅助图纸会审与施工交底；可视化管控实现施工进度与模型的动态比对；碰撞检测提前发现管线综合冲突，减少返工。(2) 物联网与传感技术通过部署各类传感器，实现施工现场温湿度、烟感、门禁状态及设备运行参数的实时采集与异常预警，为远程监理提供数据基础。(3) 大数据与云计算技术支撑监理数据的弹性存储、多维度交叉分析与跨参建方共享，支持趋势预测和质量回溯。(4) 移动互联网技术支持监理人员通过移动终端完成现场巡检、隐蔽工程报验、整改问题发起与闭环确认，实现流程移动化、响应即时化和痕迹化。

2 智能建筑监理信息化管理应用现状及现存问题

2.1 智能建筑监理信息化应用现状

(1) 信息化管理平台普及应用基本情况方面，当前国内大中型监理企业已基本完成基础信息化建设，各类智慧监理平台、协同管理系统逐步推广应用，头部企业平台覆盖率超 80%，但中小型企业仍以单机软件和通用办公工具为主，整体呈现“头部领先、中部追赶、尾部滞后”的梯次格局。(2) 各类信息化技术在监理质量、进度、安全管控中

的落地场景日趋丰富: BIM 技术主要用于施工可视化交底和碰撞检查; 物联网设备在基坑监测、塔吊运行、扬尘噪声监测等场景广泛部署; 移动 APP 成为日常巡检、隐蔽验收、材料报验和整改闭环的主流工具; 无人机在高空作业和施工全景记录中发挥独特优势^[2]。(3) 行业信息化监理整体实施成效与优势体现为: 施工质量问题发现与处置效率大幅提升, 信息传递速度加快, 过程留痕更加完整; 跨参建方协同效率明显改善, 监理工作从“经验驱动”逐步转向“数据驱动”, 监理履职的过程可追溯性和规范性得到显著增强。

2.2 技术应用层面存在的问题

(1) 技术应用碎片化, 多系统数据不互通、协同性不足。各软件系统独立运行, BIM 平台、物联网监测、视频监控和监理办公系统之间缺乏数据接口标准, 形成“信息孤岛”, 同一项目的数据需重复录入, 制约了监理信息化的整体效能。(2) BIM、大数据等核心技术应用深度不足, 停留在基础层面。BIM 主要用于静态建模展示, 未能充分融入进度比对、变更追溯等深层管控; 大数据分析多限于基础统计, 缺乏基于历史数据的质量趋势预判和风险预警能力。(3) 现场信息化设备适配性差, 数据采集精准度偏低。部分传感器抗干扰能力弱, 传输稳定性不足, 在复杂施工环境中易出现数据漂移、断传等问题, 影响监理决策的可靠性。

2.3 管理体系层面存在的问题

(1) 缺乏标准化的监理信息化作业流程与规范。各地区、各企业信息化操作流程差异较大, 系统操作、数据录入、审批流转等环节尚无统一标准, 导致信息化管理质量参差不齐。(2) 信息化管理制度不完善, 权责划分不清晰。系统管理员、监理工程师、项目总监之间的权限边界模糊, 数据审核与签认流程存在管理盲区, 线上指令与线下执行衔接脱节现象时有发生。(3) 监理信息化考核评价机制缺失。目前尚未建立针对信息化应用效果的系统性评价指标体系, 信息化工作“做得好与差”缺乏量化衡量标准, 难以形成持续改进的良性循环。

2.4 人员与成本层面存在的问题

(1) 监理人员信息化专业能力不足, 复合型人才匮乏。现有从业人员多为土木工程背景, 缺乏智能化系统知识和信息技术素养, 能同时精通工程业务与信息技术的复合型人才严重短缺。(2) 信息化系统建设、运维成本较高, 中小企业落地难度大。软硬件采购、系统定制开发及后期升级维护费用不菲, 对于利润微薄的中小型监理企业构成较重负担, 客观上拉大了行业信息化发

展差距。(3) 人员传统作业思维固化, 信息化工具落地执行力不足。部分资深监理人员习惯传统手工方式, 对新系统存在抵触情绪, 出现“线上走流程、线下仍手工”的双轨运行现象, 信息化工具的实际应用效果大打折扣。

3 智能建筑监理信息化管理技术优化应用策略

3.1 强化核心技术深度融合与集成应用

(1) 搭建一体化监理信息化平台, 实现多系统数据互联互通。应打破 BIM 系统、物联网感知设备、视频监控、移动巡检终端之间的数据壁垒, 构建统一的监理数据中台, 制定标准化的数据接口与交换协议, 使各业务子系统实现数据实时汇聚、关联分析与协同调用。平台应采用微服务架构设计, 具备良好的开放性与扩展性, 便于后续功能迭代及第三方系统接入。同时建立统一的数据字典和编码体系, 从源头保证数据的规范性和一致性, 消除“信息孤岛”, 真正实现监理业务全要素的数字化闭环管理^[3]。(2) 深化 BIM 全生命周期监理应用, 覆盖设计、施工、验收全流程。在设计阶段, 监理应借助 BIM 模型进行设计方案可施工性审查和系统集成可行性验证, 提前发现设计缺陷与接口冲突; 在施工阶段, 应将 BIM 模型与施工进度计划关联, 实现基于时间维度的 4D 动态进度比对, 通过模型与现场实际工况的定期比对及时发现偏差并督促纠偏, 同时依托 BIM 协同平台实现设计变更的在线审批与版本追溯; 在验收阶段, 应构建与 BIM 模型关联的数字化竣工交付体系, 将设备参数、隐蔽工程记录、测试报告等监理资料与模型构件一一绑定, 形成可查询、可追溯的数字化资产, 为运维阶段的设施管理提供完整数据支撑。(3) 依托大数据技术构建监理风险预警与数据分析体系。应整合历史项目监理记录、质量验收数据、安全隐患排查数据及现场监测数据, 建立多维度数据仓库, 运用数据挖掘与机器学习算法, 构建质量通病预测模型、安全隐患分级预警模型和进度偏差预判模型。建立监理工作质量量化评价指标体系, 通过大数据分析自动生成项目健康度画像, 实现从“被动响应”向“主动预控”的转变。同时利用数据可视化技术搭建监理指挥看板, 使项目管理层能够实时掌握各标段、各专业的质量安全态势与进度状态, 为资源调度和决策指挥提供直观依据。

3.2 构建标准化监理信息化管理体系

(1) 制定智能建筑监理信息化作业标准与操作规范。应联合行业主管部门、技术标准机构及龙头企业, 编制涵盖系统操作、数据采集、审批流程、文档命名归

档等各环节的标准化作业指导书,明确系统操作规范、数据录入标准、审批流转时序及电子文档归档要求,使信息化监理作业有章可循、有据可查,减少因人为操作差异导致的管理质量波动。(2)完善信息化监理管理制度,明确各岗位权责与工作流程。应根据信息化管理特点重新梳理组织架构与岗位职责,明确项目总监、专业监理工程师、监理员及系统管理员在信息录入、数据审核、线上签批等环节的具体权限与责任边界,建立线上指令与线下执行的衔接确认机制,杜绝管理盲区和责任推诿。(3)建立常态化信息化监理考核与监督机制。应围绕系统登录活跃度、数据录入完整率、流程处理时效、问题闭环率等核心维度构建量化考核指标体系,实行月度统计、季度评估、年度总评的常态化监督机制,考核结果与绩效挂钩,形成“以考促用、以评促优”的良性循环^[4]。

3.3 加强人才队伍建设与思维转型

(1)搭建分层分类的监理人员信息化技能培训体系。针对不同年龄段和岗位特点设置差异化课程:对管理层重点培训信息化管理理念与数据分析应用能力,对一线监理人员重点培训移动终端操作、系统流程应用及数据采集规范,采用“线上理论学习+线下实操演练+现场跟岗辅导”相结合的方式,确保培训效果可转化、可落地。(2)引进和培养信息化+工程监理复合型专业人才。在人才招聘中增设信息化能力门槛,积极引进具有弱电智能化、信息技术背景的跨学科人才;同时从现有人员中选拔骨干进行系统化深造,逐步打造一支既懂监理业务又懂信息技术的复合型团队。(3)强化全员数字化管理思维,推动作业模式转型升级。通过案例宣贯、标杆项目观摩和经验交流等方式,引导监理人员充分认识信息化工具在风险预控、效率提升和责任追溯中的实际价值,逐步转变传统作业惯性,将信息化手段内化为日常工作习惯。

3.4 优化成本管控与技术落地保障机制

(1)因地制宜选用适配的信息化设备与系统,降低落地成本。中小型监理企业应优先采用模块化、配置灵活、按需付费的 SaaS 模式信息化解决方案,避免一次性

重资产投入,根据项目规模和监理需求逐步拓展功能模块。大型企业可结合自身业务特点进行定制化开发,但应注重系统的通用性与可复制性,降低未来推广和升级成本。(2)建立系统常态化运维机制,保障信息化平台稳定运行。应设立专职系统运维岗位或引入第三方专业运维服务,制定系统巡检、数据备份、故障响应与应急恢复的标准操作流程,确保平台运行稳定、数据安全可靠,避免因系统故障导致业务中断^[5]。(3)依托行业政策引导,推动监理信息化标准化、规模化发展。积极对接住房和城乡建设主管部门及行业协会的政策导向,参与信息化监理试点示范项目与标准编制工作,争取政策支持与税收优惠。通过行业联盟、技术交流与资源共享平台建设,降低企业间信息化建设的信息不对称和重复投入,促进先进经验和成熟方案的快速复制推广,加速行业整体信息化转型升级步伐。

结束语

智能建筑监理信息化转型是建筑行业智能化发展的必然趋势,也是提升工程监管水平、保障智能建筑施工质量的核心举措。本文结合行业现存的技术碎片化、制度不规范、人才短缺等问题,提出全方位、可落地的优化应用方案。通过深化信息技术融合、完善管理体系、强化人才建设与成本保障,能够有效补齐行业发展短板,推动监理工作向数据化、智能化、标准化方向长效稳步发展。

参考文献

- [1] 刘铠宁,徐亦采.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,2024,53(14):25-30.
- [2] 叶浩文,苏衍江.新质生产力下建筑业监理数字化转型路径研究[J].工程管理学报,2024,38(03):121-125.
- [3] 张静晓,陈宇.智慧建造下工程监理信息化协同管理机制研究[J].建筑经济,2023,44(08):78-83.
- [4] 李洪涛,王晨旭.智能建筑工程 BIM 监理信息化管控关键技术研究[J].建筑科学,2022,38(11):189-195.
- [5] 安良伦.工程监理信息化与数字化转型的实践与效果研究[J].科技资讯,2025,23(06):53-55.