

Research on the application of intelligent engineering management technology in construction engineering management

Shixian Tan

Lichuan Yishui Water Development Co., Ltd., Lichuan, Hubei, 445400, China

Abstract

Intelligent technologies are now being widely adopted across industries, injecting new vitality into sectoral development. This trend is particularly evident in integrated urban-rural water supply smart projects that combine public welfare objectives with technical complexity. As management philosophies and technologies evolve, the informatization of construction project management has become standard practice. However, such projects involving coordinated water resource management, pipeline construction, and intelligent operation systems often face data silos in traditional approaches. How to leverage information technology to overcome these challenges and enhance management efficiency has become a critical issue requiring comprehensive solutions. This study analyzes existing challenges in implementing intelligent management methods for construction projects in China's new era, providing actionable insights to ensure quality control and promote sustainable development in the construction industry.

Keywords

construction engineering; intelligent; management

智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用研究

谭诗献

利川夷水水务发展有限公司, 中国·湖北 利川 445400

摘要

现阶段, 智能化技术被应用到各行各业, 为行业的发展注入了新的生机与活力, 在城乡供水一体化智慧工程这类兼具公益性与技术复杂性的建筑项目中表现尤为突出。随着管理理念、管理技术的更新换代, 建筑工程管理信息化逐渐成为常态, 而该类工程因涉及水源统筹、管网施工、智慧运维等多环节协同, 传统管理易现数据壁垒, 如何利用信息技术破解难题、促进管理实践提质增效, 成为各方必须面对的问题。本文对我国新时期建筑工程管理方法的智能化运用中存在的问题进行分析研究, 为建筑工程管理方法的智能化管理提供参考依据, 进而确保质量, 促进建筑行业可持续发展。

关键词

建筑工程; 智能化; 管理

1 引言

建筑工程管理意义重大, 不仅直接关乎工程结构安全、投资效益达成, 更在建筑行业向数字化、智能化转型的浪潮中, 成为决定项目核心竞争力的关键。当前, 不同管理主体的工作目的、态度与内容存在明显差异: 政府监管部门聚焦工程合规性与公共安全底线, 需通过智能手段实现全流程监管; 施工企业以进度、质量、成本协同管控为核心, 渴望借助技术破解多工序衔接难题; 运营单位则侧重后期设备智慧运维与系统长效稳定, 需求各有侧重。

从主体视角出发, 明确各方权责边界并制定个性化管理方案, 是实施有针对性、高质量工程管理的必要前提。开

展建筑工程管理, 应当以全方位管理为落脚点, 覆盖设计建模、施工管控、验收交付全链条, 以提高整体质量与项目综合效益为目标, 针对隐蔽工程核查难、数据传递滞后等痛点实施精准管理。同时需结合智能时代背景, 将 BIM 物联网等技术融入管理环节, 做好专业化、信息化、高效化管理, 加强建筑工程管理信息化建设, 打破传统管理壁垒。

2 建筑智能化工程特点

在智能化工程中, 常见的组成模式包含智能家居系统、安防系统、照明控制系统和空调系统等, 而这种子系统与设备间的高度结合特性, 在商业建筑、智慧工厂及城乡供水一体化配套智能化工程场景中更为关键一相较于家居场景, 这类工程的智能化体系更复杂, 需通过子系统的深度协调实现全域管控目标。智能化工程建设涉及的子系统和设备之间需要相互协调和高度结合, 绝非简单拼接, 而是要形成“数

【作者简介】谭诗献(1983-), 男, 土家族, 中国湖北恩施人, 本科, 工程师, 从事工程管理研究。

据互通、动作联动”的有机整体，以实现整体的智能化管理和控制。

智能家居系统由智能家居设备和智能控制系统组成，其能够实现对家居环境的智能化管理，此外其与智能家居系统相结合的安防系统，可以实现对家庭安全的实时监控和预警。当安防系统检测到入侵或火灾等危险情况时，可以通过智能化控制系统实现自动联动，启动警报系统并关闭照明和空调系统，以提高安全性和节能效果^[1]。在更复杂的建筑场景中，这种联动进一步升级：照明控制系统除适配环境光线与人员活动外，还能与楼宇自控系统联动，在办公区无人时自动断电；空调系统则结合能源管理系统动态调节参数，降低能耗。更核心的是，所有子系统需基于统一协议实现数据流转，避免“信息孤岛”，确保联动响应的精准高效。

3 建筑工程中的智能化技术应用措施

3.1 施工物资材料的管理

建筑智能化工程项目施工所需的物资材料众多，涵盖智能传感器、高清摄像头、数据传输模块等精密设备，以及管线、支架等配套耗材，这类物资或对精度要求严苛，或易受环境影响变质，其质量、保存和使用直接决定施工精度与工程寿命，因而必须对物资材料进行全生命周期的精细化管理。

在施工前期制定物资材料的采购计划时，可依托 BIM 模型精准提取物资的规格、数量及到货节点，通过供应链协同平台对接合格供应商数据库，结合历史供货质量与履约速度筛选合作方，确保供应商能提供符合技术标准的物资，并具备应急补货能力与专业售后^[2]。在物资到达工地之后，设立智能仓储区域，对精密设备加装 RFID 电子标签，实时追踪位置与状态；针对管材、线缆等耗材划分防潮、防晒专属区域，通过温湿度传感器联动通风除湿设备，保障存储环境达标。施工期间，通过 WMS 系统实时核对库存，班组凭移动 APP 扫码领用物资，数据同步至进度管理模块，避免超耗或缺缺影响施工；定期通过标签溯源核查设备精度，及时处置变质或损坏物资。

3.2 智能视频监控系统

系统部署与实施：项目团队基于施工进度计划与风险评估结果，采用“全域覆盖+重点聚焦”策略在施工现场部署 40 台高清智能摄像头，其中混凝土浇筑区配备耐高温球机摄像头、钢筋绑扎区安装特写枪机摄像头、模板安装等高空作业区搭载带云台的变焦摄像头，全面覆盖核心工序与高危作业点。这些摄像头通过工业以太网与 5G 双链路冗余连接至中心监控室的高性能服务器—该服务器搭载 8 核处理器与 2TB 高速存储，能同时处理 40 路 1080P 高清视频流，且预装基于千余例施工案例训练的图像识别软件，对违规操作与质量隐患的识别准确率达 95% 以上，可精准捕捉未按规范振捣、钢筋间距超标等细节问题。

功能实现与应用成效：系统核心实现实时监控、分级预警与远程干预三大功能。实时监控模块支持多终端同步查看，管理人员通过电脑端平台或手机 APP 可切换画面、调阅细节，清晰掌握混凝土浇筑均匀性、钢筋布置规范性等施工状态；自动报警功能按隐患等级触发响应，一般质量问题通过短信提醒班组长，重大安全隐患（如未系安全带、违规动火）则同步联动现场声光报警器与项目负责人邮箱，确保响应即时性。某项目应用后，质量隐患平均处置时间从 2 小时缩短至 18 分钟，安全违规事件发生率下降 62%，有效降低返工成本与事故风险^[3]。

数据记录与分析：智能视频监控系统自动生成标准化事件档案，涵盖问题发生时间、精准坐标、现场截图、处置责任人等 12 项维度数据，且视频录像按“7 天本地存储+90 天云端备份”模式留存。后台数据分析模块每周生成《隐患分布热力图》与《高频问题统计表》，直观呈现不同工序、班组的问题高发规律—如数据显示模板安装工序的支撑间距超标问题占比达 40%，管理团队随即开展专项工艺培训并优化验收标准，该类问题发生率后续下降 75%。同时，数据可对接项目质量管理体系，形成“隐患识别-预警-处置-复盘”的闭环管理链条。

3.3 危机管理

建筑工程开展过程中存在大量不确定因素，尤其在智能化工程项目中，因涉及多系统集成、精密设备安装及跨主体协同，风险传导性更强—任一环节出现疏漏（如设备延迟交付、系统接口适配失败），均可能引发连锁反应，影响工程质量与综合效益。因此，业主单位必须树立前置性危机管理意识，从根本上构建全维度风险防控体系，提高危机管理水平。

对于业主单位来说，危机管理的重点首先在于项目环境要素风险防范，需精准应对多领域不确定性：政治与法律层面，密切追踪环保、建筑规范等政策调整（如智能化系统能耗标准升级），提前优化方案；经济层面，通过大数据监测建材与设备价格波动，锁定长期供货协议规避成本风险；自然层面，结合气象预警系统预判暴雨、高温等极端天气，制定施工调整预案；社会层面，建立舆情监测机制，及时回应居民对施工噪音、水质影响的关切。同时，应依托业主核心统筹地位，建立“施工-监理-设计-设备供应商”四方联动机制，明确各主体风险责任（如施工方负责现场安全风险、供应商承担设备技术风险），通过定期协同会议同步风险信息，有机协调控制工程管理要素和过程^[4]。

在实际作业环节，业主单位还需要加强高层战略风险防范，着力规避决策计划、项目策划以及实施控制中的方向性风险—如在可行性分析阶段，引入 BIM 技术模拟智能化系统兼容性，避免因设计缺陷导致后期返工；在项目策划时，预留 10%-15% 的技术备用金应对系统升级需求。为达到上述目标，业主单位需通过合同条款与风险转移工具合理分配

工程风险：例如，在合同中明确设备供应商对技术故障的赔付责任，通过工程保险覆盖自然灾害损失；在项目可行性分析阶段联合第三方机构开展风险评估，制定前瞻性决策。同时，业主单位也应在信息技术支持下构建智慧风险管控平台，整合传感器监测数据（如管网施工区域沉降数据）、政策数据库、供应商履约记录等信息，完善风险预警机制—设置风险等级阈值，当设备到货延迟超 3 天或降雨量达预警值时，系统自动推送短信预警，并同步生成处置预案（如启动备用供应商、暂停户外作业），实现动态化捕捉风险前奏信号、全过程追踪风险防范过程以及智能化风险防范决策，显著提升危机响应效率。

3.4 施工进度管理

施工进度管理需以智能化技术为核心抓手，通过 BIM4D、物联网等先进技术，对施工安全与工序流程进行可视化拆解，尤其在城乡供水一体化等复杂工程中，可构建涵盖管网铺设、设备安装的智能化施工系统，精准模拟不同工序衔接逻辑与资源调配方案，结合地质数据预判施工难点，据此向现场班组推送可视化作业指导书，从源头规避因安全隐患或工序错配导致的进度延误。

进度监控环节采用“实时采集 + 动态分析”模式：在施工机械、关键工序点位部署物联网传感器，施工人员通过移动端 APP 每日上报完成量与现场照片，数据实时同步至智慧进度管理平台。平台自动比对实际进度与计划节点，生成偏差分析图表，当管网对接等工序滞后超 24 小时，系统立即向项目经理与施工班组推送预警，明确滞后原因与调整建议。

需重点处理进度、质量与安全的对立统一关系—通过智能视频监控系统同步核查施工质量（如管材接口密封性），避免为赶进度忽视标准；依托安全监测传感器实时捕捉风险，确保三者协同推进^[5]。施工进度管理贯穿立项、设计、预算等全模块：设计阶段将 BIM 模型导入进度系统锁定工期基准，预算模块与材料采购数据联动保障物资供应，检验模块通过智能检测数据快速验收衔接下道工序。同时，借助智慧平台向投资方实时同步进度仪表盘，材料采用 RFID 标签追踪到位情况，设备通过智能终端检测性能状态，实现进度管理的全方位、精细化管控。

4 结语

在数字技术深度赋能建筑行业的当下，智能化工程管

理技术已从“增效工具”升级为企业核心竞争力的关键组成，施工企业唯有将其深度融入管理实践，才能在行业转型浪潮中实现高质量发展。施工企业需要高度重视施工全过程的管理问题，以智能化技术为抓手，推动管理模式从“经验驱动”向“数据驱动”转型—针对现场管理痛点，需完善适配智能化管控的制度体系，如明确智能视频监控的预警响应流程、规范 BIM 模型的协同管理标准，让制度与技术形成互补；在人员培训上，需突破传统技能范畴，开展 BIM 操作、智能设备运维、数据分析等专项培训，培养既懂工程管理又通智能技术的复合型团队，确保技术落地有人可用、有章可循。

工程质量作为管理的核心底线，更需依托智能化手段实现全链条管控：通过物资 RFID 溯源系统保障材料合规，借助智能检测设备排查隐蔽工程隐患，利用数据平台实现质量问题闭环处置，让质量管控从“事后补救”转向“事前预防”。同时，施工企业还要谨记将社会责任放在第一位置，永不动摇—在城乡供水一体化等民生工程中，以智能管网监测系统降低漏损率、保障饮水安全；在绿色施工中，通过智能能耗管理系统减少资源浪费，以技术创新践行生态责任。

企业的长远发展离不开技术创新与管理优化的双轮驱动。施工企业需持续关注 AI、数字孪生等前沿技术，结合项目实践迭代管理方案，通过智能化手段打通立项、施工、验收、运维全流程数据壁垒，实现“进度 - 质量 - 成本 - 安全”的协同管控。唯有如此，才能确保工程建设高质量、高效率地竣工，既提升企业整体的经济效益，又以优质工程助力新型城镇化、乡村振兴等国家战略落地，最终实现经济效益与社会效益的统一，为建筑行业可持续发展注入持久动力。

参考文献

- [1] 梁家欣. 建筑智能化工程管理技术应用[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(21): 79-80.
- [2] 谢章安. 建筑智能化工程管理技术及应用探究[J]. 江西建材, 2020, (06): 172-173.
- [3] 厉祥. 建筑智能化工程管理技术的应用研究[J]. 农家参谋, 2020, (09): 108.
- [4] 王鹏. 建筑智能化工程管理技术及其应用[J]. 现代物业(中旬刊), 2020, (01): 152.
- [5] 顾惠华. 建筑智能化工程管理技术的应用分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2020, (01): 113.