

智能化工程管理新技术 在建筑工程管理中的应用

林聪聪

(甘肃省粮油科技信息中心, 甘肃 兰州 730030)

摘要 建筑工程规模不断扩大、施工流程日趋复杂, 传统管理方式已难以满足现场管控、进度把控、安全监督与质量核验的实际需求。智能化工程管理新技术的普及, 为建筑行业提质增效提供了可行路径。本文结合施工现场实际工况, 围绕 BIM 技术、物联网监测、数字化平台、智能安防等新技术展开分析, 说明其在进度、成本、安全、质量管控中的应用场景与实操价值, 指出当前推广过程中存在的设备兼容不足、人员操作能力有限、数据整合不畅等问题, 并提出针对性改进措施, 以期为建筑企业推进智能化管理、提升工程效益提供参考。

关键词 建筑工程管理; 智能化技术; BIM 技术; 物联网; 工程管控

中图分类号: TU71-39; TP399

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.20.009

0 引言

在城镇化建设持续推进、建筑行业转型升级的背景下, 工程管理向着精细化、数字化、智能化方向发展已成趋势。传统管理依赖人工巡查、纸质记录、经验判断, 存在信息传递慢、问题发现滞后、数据追溯困难等短板, 容易造成进度延误、成本超支、安全隐患等情况。BIM、物联网、大数据、智能监测等新技术进入工程现场后, 有效提升了管理效率与管控精度。但在实际落地中, 受人员水平、设备条件、系统整合等因素影响, 新技术应用仍不够充分。基于此, 本文对智能化技术在建筑工程管理中的应用展开研究, 为行业高质量发展提供实践参考。

1 智能化工程管理新技术在建筑工程中的应用现状

1.1 BIM 技术在设计与施工协同中的应用

BIM 技术在建筑工程中多用于三维建模、碰撞检查与施工模拟, 但在多数项目中仍停留在设计阶段, 施工阶段的深度应用不足^[1]。在实际工程中, BIM 模型可提前呈现管线排布、结构节点、空间布局等内容, 减少图纸错漏碰缺问题, 降低现场返工概率。部分项目利用 BIM 进行进度模拟、材料算量与方案优化, 提升了交底效率与施工准确性。但在现场落地时, 模型与现场实体匹配度不高, 变更信息更新不及时, 导致模型指导性减弱。一线施工人员对 BIM 技术的理解有限, 多按经验施工, 模型数据未能真正融入作业流程。同

时, 不同参建方使用的软件版本不一致, 模型传递与协同不畅, 影响整体应用效果。BIM 技术若要发挥更大作用, 仍需加强现场落地、数据同步与人员实操培训, 让技术真正服务于施工全过程。

1.2 物联网监测技术在施工现场的应用

物联网技术在建筑工程中主要用于塔吊、升降机、深基坑、高支模、用电用水等关键部位的实时监测, 能够采集运行参数、环境数据、位置信息等, 实现异常预警。在实际项目中, 塔吊防碰撞、吊钩可视化、基坑沉降监测、扬尘噪声在线上传等设备已逐步普及, 减少人工巡查盲区, 提升安全管控力度。但物联网设备存在安装不规范、信号不稳定、数据传输延迟等问题, 尤其在地下室、楼栋密集区域, 信号遮挡较为明显。部分设备长期运行后出现老化、漂移, 维护不及时导致数据失真。现场管理人员对监测数据重视不够, 只看数值不做分析, 预警信息处置不及时, 使得技术作用大打折扣。此外, 不同设备数据标准不统一, 难以整合到同一平台, 无法形成全局监控, 影响智能化管理水平提升。

1.3 数字化管理平台在工程全过程中的应用

数字化管理平台旨在打通进度、质量、安全、成本、资料等环节, 实现数据集中展示、流程线上办理、问题闭环跟踪。在不少项目中, 平台可实现日志填报、隐患上报、验收签批、进度对比、合同管理等功能, 减少纸质单据, 提高流转效率。但在实际应用中, 平

作者简介: 林聪聪 (1989-), 女, 本科, 工程师, 研究方向: 建筑工程。

台功能与现场需求匹配度不高,模块复杂、操作烦琐,一线人员不愿使用。很多数据仍靠人工补录,准确性与及时性难以保证,平台变成“应付检查工具”。各部门之间数据不互通,进度、成本、安全各自独立,无法联动分析。项目管理层更关注结果,对平台运行、数据质量、流程优化投入不足,导致平台使用率偏低。数字化平台要真正发挥作用,必须简化操作、贴合现场、强化培训,让管理人员愿意用、用得上、用得好。

1.4 智能安防与智能设备在现场管控中的应用

智能安防包括人脸识别门禁、AI视频监控、危险区域预警、人员定位、智能用电等设备,在工地安全管理中作用明显。人脸识别可规范人员进出,AI监控能识别不戴安全帽、不系安全带、烟火、违规攀爬等行为,及时提醒整改。人员定位系统可掌握作业人员位置,在危险区域闯入、遇险求救时发挥作用。但在实际应用中,AI监控识别准确率受光线、遮挡、角度影响,误报较多,久而久之,管理人员关注度下降。部分项目只安装不运维,设备损坏后长期不维修,形同虚设。智能设备投入成本偏高,中小型项目积极性不足。同时,智能设备产生的数据分散存储,没有与管理平台结合,无法形成安全管理闭环。企业应从实用性出发,合理配置设备、加强运维、完善处置流程,让智能安防真正提升现场安全水平。

2 智能化工程管理新技术应用中存在的现实问题

尽管智能化技术优势明显,但在建筑工程现场推广时仍面临硬件、软件、人员、管理等多方面制约,整体推进速度较慢。

2.1 技术应用层次较浅,未能实现全流程覆盖

多数建筑项目对智能化技术的应用停留在单点功能,如BIM建模、视频监控、扬尘监测等,未形成从设计、施工到竣工交付的全流程一体化应用。很多项目只在前期建模,施工阶段不更新、不应用,造成“建完不用”。智能化手段多集中在安全、监测环节,进度管控、成本分析、质量验评、变更签证等核心业务数字化程度偏低。参建各方协同机制不完善,设计、施工、监理、建设单位数据不打通,信息壁垒明显。项目更重视“展示型”应用,对能真正降本增效的实用功能投入不足^[2]。此外,项目周期短、人员流动性大,企业不愿长期投入系统建设与维护,导致智能化应用碎片化、表面化,难以持续提升管理效能。

2.2 软硬件兼容不足,系统整合难度较大

建筑工程现场设备种类多、品牌杂,不同监测设备、软件系统、智能终端之间标准不统一,兼容度较差。

物联网设备数据格式不一致,无法接入同一平台;BIM软件与管理系统数据不通,模型与现场业务脱节;视频监控、门禁、扬尘监测等系统各自独立,形成多个“数据孤岛”。部分项目为了满足检查要求,同时使用多套系统,管理人员需要重复登录、重复录入,工作量反而增加。在硬件方面,老旧设备不支持数据上传,新购设备接口不开放,改造难度大、成本高。企业在选择系统时缺乏整体规划,重采购、轻整合,重功能、轻实操,导致上线后难以落地。软硬件不兼容直接影响数据准确性与管理效率,是智能化推进中的突出障碍。

2.3 人员实操能力不足,专业人才较为短缺

智能化技术落地依赖人员操作,但施工现场管理人员、技术人员、一线作业人员整体数字化水平有限,难以有效使用新技术。部分老员工习惯传统方式,对智能设备、平台操作存在抵触情绪,学习积极性不高。年轻员工虽熟悉电子设备,但对建筑业务流程不熟悉,无法将技术与现场结合。项目培训多为一次性讲解,缺少实操演练与持续指导,遇到问题无法及时解决。企业缺少既懂建筑工程、又懂数字化技术的复合型人才,系统运维、数据处理、模型优化等工作跟不上。项目流动性强,人员刚学会就可能转场,造成培训效果持续减弱。人员能力不足直接导致设备使用率低、数据质量差、系统运行效果不佳,影响智能化技术推广。

2.4 投入成本偏高,效益回报不够直观

智能化改造需要投入软件、硬件、安装、运维、培训等多项费用,对中小型建筑企业压力较大。智能设备、监测终端、平台开发等前期投入高,而效益更多体现在安全风险降低、返工减少、效率提升等隐性方面,短期收益不明显。部分项目追求高标准配置,功能过剩、浪费明显,与实际需求不匹配^[3]。项目管理层更关注工期、产值、利润,对长期管理提升重视不够,资金投入意愿不强。此外,设备运维、流量费用、软件升级等持续支出,也让项目存在“重建设、轻维护”现象。部分企业担心投入后效果不达预期,持观望态度。只有建立合理投入产出机制,优先上线低成本、高实效的功能,才能推动智能化技术稳步落地。

3 智能化工程管理新技术应用效果提升策略

结合施工现场实际情况,建筑企业应从应用深化、系统整合、人才培养、成本管控等方面完善措施,推动智能化管理走深走实。

3.1 深化技术应用,推动全流程一体化管理

企业应制定智能化建设整体方案,从单一功能应用向全流程一体化转变(见表1)。推动BIM技术从设

表 1 常用智能化技术应用对比

技术类型	主要应用场景	实际使用效果	存在常见问题
BIM 技术	三维建模、碰撞检查、施工模拟	减少返工，提升交底准确性	模型更新不及时，现场落地不足
物联网监测	塔吊、基坑、扬尘、用电监测	实时预警，降低人工巡查压力	信号不稳，设备维护不到位
数字化平台	进度、安全、质量、资料管理	流程线上化，提高流转效率	操作复杂，数据录入不及时
AI 智能安防	人脸识别、行为识别、区域预警	提升安全管控，减少违规行为	误报较多，依赖现场处置

计向施工、进度、成本、变更、竣工交付延伸，做到模型与现场同步更新。将进度计划、质量验评、安全隐患、签证变更、资料管理等业务全部纳入数字化平台，实现线上留痕、闭环管理。建立参建方协同机制，统一数据入口与流程标准，实现设计、施工、监理、建设单位信息共享^[4]。优先推广落地性强、见效快的应用，如 AI 安全监控、人员定位、塔吊监测、基坑监测等，逐步扩大覆盖范围。将智能化应用纳入项目考核，推动管理人员主动使用、持续优化。通过全流程贯通、全业务上线、全人员参与，让智能化技术真正融入日常管理，提升整体管控水平。

3.2 推进软硬件整合，构建统一管理平台

企业应优先选择兼容性强、接口开放、操作简便的平台与设备，减少多系统并行带来的负担。统一数据标准，将 BIM、物联网、视频监控、智能安防、业务管理等数据整合到同一平台，实现“一屏总览、一网统管”。对现有设备进行改造升级，通过加装模块、更换终端等方式实现数据上传，避免重复投入。简化平台操作界面，贴合现场岗位需求，减少人工录入，提高自动采集比例。建立平台运维机制，明确责任人，及时处理故障、优化功能、更新流程。加强数据治理，确保数据真实、准确、完整，为分析决策提供支撑。通过软硬件深度整合，打破信息孤岛，提升管理效率与决策科学性。

3.3 加强人才培养，提升全员实操能力

企业应建立分层分类培训体系，针对管理人员、技术人员、一线员工开展实操培训。对管理人员重点培训平台使用、数据分析、问题研判；对技术人员重点培训 BIM 应用、设备调试、系统维护；对一线员工重点培训智能设备操作、数据上报、隐患上报。采用现场教学、案例讲解、实操演练等方式，提高培训实用性。鼓励员工持证上岗，对熟练使用智能化工具的人员给予激励。引进复合型数字化人才，负责系统建设、数据管理、技术支持。建立内部帮扶机制，以老带新、以熟带生，快速提升整体水平。定期开展技能评比与经验交流，推广优秀做法。通过持续培训与人才建设，解决“不会用、不愿用、用不好”的问题，为智能化落地提供人才保障。

3.4 合理控制投入，提升应用实效与收益

企业应坚持“实用、够用、好用”原则，合理规划智能化投入，避免盲目高配。优先选择成本低、见效快、易落地的模块，如 AI 视频监控、人员定位、在线监测、轻量化平台等，快速形成效益。分阶段推进建设，先试点后推广，降低一次性投入压力。将设备运维、流量、升级等费用纳入预算，保障长期稳定运行^[5]。建立效益评估机制，从安全事故下降、返工减少、工期缩短、成本节约等方面测算收益，增强投入信心。通过规模化采购、统一选型降低成本，提升性价比。引导项目转变观念，重视长期管理效益，推动智能化从“被动应付”转向“主动应用”。以合理投入换取更高安全水平、管理效率与经济效益，实现可持续发展。

4 结束语

智能化工程管理新技术是建筑行业转型升级的重要支撑，在提升效率、防控风险、降低成本、保障质量等方面作用显著。当前 BIM、物联网、数字化平台、智能安防等技术已在工程中逐步应用，但仍存在应用不深、整合不足、人才短缺、成本偏高等问题。建筑企业应立足于项目实际，深化技术应用、整合软硬件系统、加强人才培养、合理控制投入，推动智能化管理从局部试点走向全面落地。只有坚持实用导向、强化现场实操、持续优化改进，才能真正发挥新技术的价值，提升工程管理水平，推动建筑行业向安全、高效、绿色、智能化方向高质量发展。

参考文献:

[1] 池小龙. 智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用研究 [J]. 企业改革与管理, 2025(21):12-14.
[2] 陈钊. 智能化工程管理新技术在住宅工程管理中的运用 [J]. 居舍, 2025(30):169-172.
[3] 邱文杰. 智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用探析 [J]. 城市建设, 2025(23):39-41.
[4] 席阁. 智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025(27):43-45.
[5] 李诚勤. 智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用探析 [J]. 张江科技评论, 2025(06):99-101.