

建筑工程项目施工现场智慧管理对策

裴芝慧

武汉庙山投资集团有限公司 湖北 武汉 430223

摘要：随着建筑行业转型升级，施工现场管理面临人员、设备、安全等多方面管控难题，传统管理模式已难以适配现代施工需求。本文阐述了建筑施工现场智慧管理的内涵、特征及与传统管理的差异，分析智慧管理核心技术，构建科学可行的智慧管理体系，提出安全、质量、进度、成本及人员设备五大维度的具体实施对策，为建筑工程项目施工现场智慧管理落地提供实操参考，助力提升施工现场管理精细化、智能化水平。

关键词：建筑工程；施工现场；智慧管理；核心技术；实施对策

引言：当前，建筑工程项目规模不断扩大，施工现场环境复杂、管控要素繁多，传统人工管控模式存在效率低下、隐患排查不及时、信息传递滞后等问题，制约工程管理效能提升。智慧管理依托物联网、BIM等现代技术，为施工现场管理提供了新路径。基于此，结合武汉庙山投资集团有限公司施工管理实际，本文围绕建筑工程项目施工现场智慧管理展开研究，明确其核心内涵与技术支持，构建管理体系并提出针对性实施对策，解决现场管理痛点，推动建筑施工管理高质量发展。

1 建筑工程项目施工现场智慧管理概述

1.1 建筑工程项目施工现场管理内涵

建筑工程项目施工现场管理是围绕施工全流程开展的综合性管理工作，核心是统筹现场人员、设备、材料、安全、质量、进度等各类要素，确保施工活动有序、高效、合规推进。其核心内涵涵盖管控与服务两大维度，既要规范施工工序、防范安全风险、保障工程质量，也要优化资源配置、协调各方主体，解决施工现场交叉作业、流程繁琐、隐患隐蔽等实际问题，最终实现工程效益与管理效能的双重提升，为项目顺利竣工交付奠定基础。

1.2 智慧管理的核心定义与核心特征

建筑施工现场智慧管理，是将物联网、BIM、大数据等现代信息技术与现场管理深度融合，构建的智能化、精细化、协同化管理模式，核心是通过技术赋能，实现施工现场各类信息的实时采集、分析、预警与处置，打破传统管理的信息壁垒。其核心特征体现为三点：一是智能化，依托智能设备实现自动监测、智能预警，减少人工干预；二是精细化，精准管控每一道工序、每一项资源，提升管理精度；三是协同化，打通建设、施工、监理等多方主体的信息通道，实现高效联动。

1.3 智慧管理与传统施工现场管理的差异

二者的核心差异集中在管理模式、效率与管控效果上。传统管理以人工巡检、纸质记录为主，存在信息传递滞后、隐患排查不及时、资源调配粗放等问题，管理效率低下且易出现疏漏。智慧管理则以信息技术为支撑，实现了从“被动应对”到“主动预判”的转变，信息传递实时化、隐患排查智能化、资源调配科学化。传统管理侧重事后整改，而智慧管理通过实时监测与数据分析，可提前预判安全、质量隐患，实现事前防控；智慧管理能整合多方数据，为管理决策提供精准依据，大幅提升管理的科学性与高效性^[1]。

2 建筑工程项目施工现场智慧管理的核心技术

建筑工程项目施工现场智慧管理的落地，离不开以下各类核心技术的协同赋能与全方位支撑：（1）物联网（IoT）技术。物联网技术通过在施工现场各类设备、材料、作业区域布设高精度智能传感装置、定位设备与数据采集终端，实现对现场各类动态数据的全天候实时采集与稳定传输，涵盖施工设备运行工况参数、建材物料仓储流转状态、施工现场温湿度、扬尘、噪声等环境监测指标等核心信息。传感器将现场采集的物理环境信号精准转化为标准化数字信息流，同步上传至一体化智慧管理平台，为后端数据深度研判与科学化管理决策筑牢底层数据根基，是智慧工地实现全域实景智能感知的关键依托。（2）建筑信息模型（BIM）技术。BIM技术以一体化三维数字化建筑模型为核心载体，深度整合工程项目全生命周期设计、施工、验收等全维度工程信息，在现场实操管理阶段，全面实现施工进度、实体质量、现场安全全维度可视化闭环管控。通过将专项施工方案、流水施工工序精准嵌入BIM模型，可提前完成管线排布、工序搭接等施工冲突模拟排查，动态优化现场施工组织流程，精准把控各分项工程施工关键节点，大幅提升现场管控的可视化程度与精细化管控精度。（3）

大数据与人工智能技术。大数据技术负责对施工现场采集的海量数据进行整理、分析,挖掘数据背后的关联与规律,为管理决策提供数据支撑;人工智能技术则依托算法模型,实现对安全隐患、质量问题的智能识别与预警,减少人工排查的疏漏,提升管控的主动性和高效性。(4)云平台与移动终端技术。云端智慧管理平台具备海量工程数据安全存储、资源整合与多方协同共享核心功能,有效打通建设单位、施工项目部、监理单位及劳务班组等多方参建主体信息交互壁垒,完成工程各类数据实时同步互通;配套智能化移动管理终端,能够助力各级现场管理人员突破地域与办公时段限制,随时随地调取查看现场实时监测数据、线上处置各类日常管理业务,加快现场管理指令下达与执行落地速率,全面提升工程现场多方协同办公效率^[2]。

3 建筑工程项目施工现场智慧管理体系构建

建筑工程项目施工现场智慧管理体系构建内容如下:(1)明确体系构建原则与目标。构建原则需兼顾实用性、兼容性与可扩展性,贴合施工现场复杂场景,确保体系可落地、可优化,同时兼容现有施工管理模式与各类智慧技术设备;构建目标聚焦实现施工现场信息一体化、管控精细化、协同高效化,规范管理流程,提升管理精准度,降低管理成本。(2)设计体系整体框架。整体框架分为感知层、数据层、应用层与管理层四层,感知层负责现场数据采集,数据层承担数据存储与处理,应用层对应各类管理模块,管理层负责统筹协调与决策部署,各层级相互衔接、协同运转,形成完整的智慧管理闭环。(3)优化各管理模块智慧化功能。结合施工现场核心管理需求,优化安全、质量、进度、成本、人员设备等核心模块功能,明确各模块的智慧化管控要点、数据采集标准与处理流程,确保各模块功能贴合现场管理实际,避免冗余设计。(4)完善体系运行流程。梳理智慧管理体系全流程,明确数据采集、传输、分析、决策、执行、反馈的各环节责任主体与操作标准,优化协同衔接机制,打通各模块、各参与方的信息通道,确保体系高效、有序运行,保障管理指令快速落地^[3]。

4 建筑工程项目施工现场智慧管理实施对策

4.1 施工安全智慧管控实施对策

针对施工现场安全隐患隐蔽、排查不及时等问题,结合智慧技术应用,具体实施对策如下:(1)搭建安全智慧监测体系。结合施工现场高危区域分布特点,在基坑、脚手架、临时用电区域、动火作业点等关键部位,科学部署智能监测设备,包括基坑沉降传感器、脚手架荷载传感器、临时用电监测仪、高清视频监控摄像头及

气体检测仪等,实现对施工现场各类安全隐患数据的实时、精准采集。所有监测设备统一接入项目智慧管理平台,根据不同隐患类型设定差异化安全预警阈值,当监测数据超出预设阈值时,系统立即触发现场声光预警,同时将预警信息精准推送至现场管理人员移动终端,明确标注隐患具体位置、隐患类型及危险等级,为快速处置提供精准指引。(2)规范安全智慧巡检流程。推行智能巡检模式,管理人员通过移动终端接收巡检任务,按照预设路线对现场进行巡检,巡检过程中实时上传隐患照片、位置及描述,系统自动记录巡检轨迹、时长及隐患处置情况,避免漏检、假检。对未及时处置的隐患,系统自动提醒责任人,形成“发现—预警—处置—复核”的闭环管控。(3)强化安全智慧培训教育。搭建线上安全培训平台,结合施工现场实际风险点,上传针对性培训课程、事故案例及安全规范,要求现场作业人员定期完成线上学习及考核,考核合格后方可上岗。利用VR技术模拟高空坠落、触电等危险场景,让作业人员沉浸式体验安全风险,提升安全防范意识。

4.2 施工质量智慧管控实施对策

围绕施工质量全程可控、可追溯的核心需求,依托智慧技术优化管控流程,实施对策如下:(1)建立质量数据追溯体系。将BIM模型与施工现场质量管控深度结合,在三维模型中精准标注各分项工程、施工工序的质量标准、验收规范及技术要求,施工过程中,管理人员通过移动终端实时上传各工序验收照片、检测数据及隐蔽工程影像资料,同步关联至BIM模型对应部位,实现质量数据从施工到验收的全程追溯,确保每一道工序、每一个部位都有迹可查、有据可依。(2)推行质量智能检测。引入混凝土强度智能检测仪、钢筋保护层厚度检测仪等设备,对施工现场关键构件、材料进行精准检测,检测数据实时上传至管理平台,系统自动对比标准值,对不合格项及时预警,避免不合格工序进入下一道施工环节。(3)规范质量验收流程。通过智慧管理平台明确各分项、分部工程的验收流程及责任主体,验收时需上传验收记录、检测报告及现场影像资料,平台自动校验验收资料的完整性、规范性,验收合格后方可进入下一工序,杜绝违规验收、虚假验收^[4]。

4.3 施工进度智慧管控实施对策

为解决进度管控滞后、信息不对称等问题,依托智慧技术实现进度精准管控,具体对策如下:(1)搭建进度可视化管理平台。将施工总进度计划、阶段性进度计划导入BIM模型,结合施工现场实时施工数据,构建进度可视化管理界面,实现进度计划与实际进度的直观对

比,管理人员可实时查看各工序、各分项工程的进度完成情况,精准定位进度滞后或超前的部位,快速分析滞后原因,为进度调整提供依据。(2)强化进度数据实时采集。要求施工班组每日通过移动终端上报当日施工进度、完成工程量及人员设备投入情况,系统自动汇总分析进度数据,对进度滞后的工序,自动提醒管理人员及时调整施工方案、调配资源,确保进度计划顺利推进。

(3)优化进度协同管控。通过云平台打通建设、施工、监理、设计等多方主体的信息通道,实时同步进度数据、施工方案调整及现场变更等信息,避免因信息不对称导致的进度延误,确保各方协同推进施工进度。

4.4 施工成本与资源智慧管控实施对策

立足资源高效利用、成本精准控制的目标,结合智慧技术优化资源配置,实施对策如下:(1)建立资源智慧管控台账。通过物联网技术对施工现场各类材料、机械设备进行实时监控,分类建立材料库存台账、设备运行台账,实时更新材料入库、出库、消耗及损耗情况,同步记录设备租赁、运行、维护及闲置信息,实现资源消耗的精准管控,减少材料浪费和设备闲置损耗。(2)推行成本动态监测。将施工成本预算导入智慧管理平台,实时采集施工现场人工、材料、机械等各项成本数据,系统自动对比预算与实际成本,精准分析成本偏差原因,及时推送成本预警信息,为成本控制决策提供精准的数据支撑。(3)优化资源调配方案。依托大数据分析,结合施工进度计划,合理调配施工现场人力、材料、设备资源,避免资源闲置或短缺,提高资源利用效率,降低施工成本。

4.5 施工现场人员与设备智慧管控实施对策

针对人员管理混乱、设备管控不到位等问题,通过智慧技术强化全流程管控,实施对策如下:(1)强化人员智慧管控。全面推行人员实名制管理,在施工现场出入口部署人脸识别、虹膜识别设备,实现人员进出施工现场的精准登记,同步记录人员出勤、岗位分配及现场

作业轨迹。对特种作业人员,系统自动校验其资质证书有效性及有效期,严禁无证上岗、证书过期上岗,同时实时跟踪特种作业人员作业状态,规范作业行为。(2)规范设备智慧管理。在施工机械设备上安装智能终端,实时采集设备运行参数、工作时长、故障信息及维护记录等数据,建立设备全生命周期管理台账,根据设备运行状态及时提醒管理人员安排维护保养,避免设备故障导致的施工延误。对闲置设备进行统一管控,结合施工进度合理调配,提高设备利用率。(3)建立人员设备协同管控机制。通过智慧管理平台关联人员与设备信息,明确各岗位人员对应的设备操作权限及安全责任,实现人员作业与设备运行的协同管控,避免因操作不当、人员失误导致的安全事故及设备损坏^[5]。

结束语:建筑工程项目施工现场智慧管理是行业转型升级的必然趋势,也是解决传统管理痛点、提升管理效能的关键举措。本文从智慧管理概述、核心技术、体系构建及实施对策四个方面,结合实践需求展开系统研究,明确了各环节的核心要点与实操方法。智慧管理的落地并非一蹴而就,需结合项目实际优化完善,后续可细化技术应用与对策实施细节,持续提升施工现场智慧管理水平,为建筑行业高质量发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]姚瑞.智慧工地技术在建筑工程现场管理中的应用探索[J].居业,2026(1):177-179.
- [2]翁科威.建筑工程施工现场质量管理关键问题与对策研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2026(1):034-037.
- [3]李小兵.智慧工地背景下建筑工程施工现场安全建设实践探讨[J].现代工业工程,2026(4):74-76.
- [4]陈旭.大数据时代建筑工程项目施工现场智慧管理路径探索[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(4):204-207.
- [5]赵飞胜,董艳亮,贾潇.建筑工程项目管理中的施工现场管理与优化措施[J].工程建设与设计,2025(18):257-259.