

智慧工地系统在施工现场管理中的应用

张 宁

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 450001

【摘 要】：智慧工地系统是建筑施工管理数字化转型的重要技术支撑，通过物联网、大数据、人工智能等技术手段，实现施工现场信息采集、数据分析与智能决策，提高现场管理的精准性和协同性。针对传统施工管理中存在的信息传递滞后、安全风险识别不足、资源调度效率较低等问题，探讨智慧工地系统在施工现场管理中的应用方式，分析其在人员管理、设备监管、质量控制、安全预警及进度管理等方面发挥的作用。智慧工地系统能够推动施工管理模式由经验驱动向数据驱动转变，为工程建设过程优化提供技术保障，促进建筑行业管理水平提升。

【关键词】：智慧工地；施工现场管理；数字化技术；智能监控；信息化管理

DOI:10.12417/2705-0998.26.13.051

引言

建筑工程规模不断扩大，施工现场管理面临人员组织复杂、设备运行监测困难、安全风险隐蔽以及信息共享效率不足等问题，传统管理模式已难以满足现代工程建设需求。智慧工地系统融合物联网、云计算、大数据等先进技术，为施工现场提供实时感知、数据分析和智能管控能力，有助于提升管理精度与决策效率。围绕智慧工地系统在施工现场管理中的应用展开分析，探讨其技术作用及应用价值，为推动建筑施工管理智能化发展提供参考。

1 施工现场管理中智慧化建设需求与应用难点

1.1 传统施工管理模式信息传递效率不足

传统施工管理模式主要依赖人工记录、现场汇报和纸质文件传递，施工信息在采集、整理和反馈过程中容易受到时间和空间限制。工程进度、材料使用、设备状态以及人员作业情况等数据无法实现实时共享，不同管理环节之间存在信息衔接不及时的问题。当现场条件发生变化时，管理人员难以及时掌握准确数据，影响施工计划调整和资源安排^[1]。同时，信息分散存储也增加了数据查询和分析难度，难以形成完整的施工过程数据链，降低了现场管理的精准性和协同性。

1.2 施工安全风险识别与动态监管能力有限

施工现场涉及高空作业、大型机械运行、临时用电等多种风险因素，传统管理方式主要依靠人工巡查和经验判断进行安全控制，难以实现全过程、实时化监管。部分安全隐患具有突发性和隐蔽性，现场检查存在覆盖范围有限、反馈周期较长等问题，容易造成风险发现滞后。对于人员违规操作、设备异常运行以及环境条件变化等情况，传统模式缺少有效的数据支撑和预警机制，难以提前采取针对性措施，影响施工安全管理效果。

1.3 资源调配与现场协同管理精细化水平不足

施工现场涉及人员、材料、机械设备等多类资源，传统管理模式资源调配主要依靠施工经验和阶段性计划安排，动态

调整能力相对不足。材料进场、设备使用、人员安排等信息缺少统一管理平台支持，容易出现资源利用不均衡、调度响应不及时等情况。不同参建单位之间的信息交流渠道有限，施工任务、质量要求和进度安排难以实现高效协同，影响现场组织效率。随着工程复杂程度提升，精细化管理需求不断增强，需要更加系统的数据支撑和智能化管理手段优化资源配置过程。



图1 智慧工地系统在施工现场的应用场景

2 智慧工地系统在施工现场管理中的应用机制

2.1 物联网技术支撑施工信息实时采集与传输

物联网技术通过传感设备、智能终端与数据传输网络的结合，实现施工现场各类信息的自动采集与实时传递。在工程建设过程中，可利用传感器对设备运行状态、环境参数、材料存储条件以及人员定位信息进行持续监测，并将采集数据上传至智慧工地管理平台。相比传统人工记录方式，物联网技术能够减少信息采集过程中的人为误差，提高现场数据获取的及时性和准确性。施工管理人员可依据实时数据掌握现场动态，对施

工进度、设备运行和作业状态进行有效调整。同时，多源数据的集中汇聚为后续分析和管理决策提供基础，使施工过程形成更加完整的信息闭环。

2.2 智能监控平台提升安全风险预警能力

智能监控平台通过视频监控、智能识别、环境监测和风险预警等功能，实现施工安全管理由事后处理向事前防控转变。平台能够对施工区域进行全天候监测，对人员未佩戴安全防护用品、危险区域违规进入、机械设备异常运行等情况进行识别，并及时发出预警信息^[2]。结合现场监控数据与安全管理标准，可对潜在风险进行分类记录和动态跟踪，提高安全隐患排查的针对性。智能监控平台还能够整合不同区域、不同施工环节的安全信息，便于管理人员掌握整体安全状态，优化安全巡查方式，增强施工现场风险控制能力。

2.3 数据分析技术优化施工资源配置与过程管控

数据分析技术依托智慧工地平台汇集的施工数据，对人员投入、材料消耗、设备运行和工程进度等信息进行综合分析，为现场管理提供数据依据。通过对历史施工数据和实时运行数据进行比对，可以发现资源使用过程中的异常情况，辅助制定更加合理的资源调配方案。在材料管理方面，数据分析能够结合施工计划和实际消耗情况，优化采购、运输和存储安排，减少资源浪费。在设备管理方面，可根据运行状态和使用频率调整设备配置，提高机械利用效率。同时，数据分析还能对施工进度变化进行动态判断，促进施工流程优化和过程管控精细化。

3 智慧工地系统推动施工质量管理水平提升

3.1 数字化监测强化工程质量过程控制

数字化监测技术为施工质量管理提供了更加精准的数据支撑，通过智能检测设备和信息采集终端对关键施工环节进行动态记录，实现质量控制由阶段检查向全过程监管转变。在混凝土浇筑、结构施工、材料验收等环节，可利用数字化设备采集温度、湿度、施工参数等数据，并将相关信息同步传输至管理平台，便于及时发现质量异常情况。施工过程中的检测数据能够形成完整记录，为质量追溯和问题分析提供依据。数字化监测减少了传统人工抽检存在的局限性，提高了质量控制覆盖范围，使施工质量管理更加规范、精准。

3.2 智能化管理促进施工流程规范运行

智能化管理模式依托智慧工地系统对施工任务、作业流程和管理标准进行统一协调，使现场施工活动更加符合规范要求^[3]。通过数字化平台，可将施工计划、技术要求、验收标准等信息进行集中管理，实现各环节任务状态的实时更新。在施工过程中，系统能够辅助管理人员掌握关键节点完成情况，对工序衔接、施工进度和质量要求进行动态调整，减少因信息不对称造成的流程偏差。同时，智能化管理能够推动标准化作业模

式落实，将施工规范融入现场管理过程，提高施工组织的稳定性和执行效率。

3.3 信息共享机制提升现场协同管理效率

信息共享机制依托智慧工地平台打通建设单位、施工单位、监理单位之间的数据交流渠道，实现施工信息的集中整合与快速传递。工程质量、进度安排、材料供应、现场问题等信息能够通过统一平台进行同步更新，减少传统管理模式下方沟通滞后的情况。各参与主体可依据共享数据开展协同管理，提高问题处理效率和决策准确性。在施工过程中，信息共享还能促进管理责任明确，使质量控制、进度协调和现场组织形成联动关系，增强项目整体管理的协调能力，为工程建设提供更加高效的信息保障。

4 智慧工地系统应用中的优化策略与实施路径

4.1 完善系统建设提高技术融合应用水平

智慧工地系统的优化应用需要建立与施工管理需求相匹配的技术体系，提升不同功能模块之间的协同能力。施工现场涉及进度管理、安全监管、质量控制、设备监测等多个环节，系统建设应根据实际管理流程进行功能整合，避免出现数据分散和平台重复建设的问题。通过完善物联网感知设备配置，加强视频监控、智能终端、环境监测设备与管理平台之间的数据连接，可提高现场信息采集的完整性和传输效率。同时，应推动数字模型、数据分析等技术与施工管理业务结合，使系统不仅具备信息记录功能，还能够提供辅助决策支持。针对不同工程规模和施工特点，可对平台功能进行模块化调整，提高系统应用的适应性和运行稳定性，为施工现场智能化管理提供技术基础。

4.2 加强数据管理保障信息安全与有效利用

智慧工地系统运行过程中会持续产生大量施工数据，涉及人员管理、设备运行、工程质量、安全状态以及施工进度等内容，数据管理水平直接影响系统应用效果^[4]。完善数据管理机制，需要建立统一的数据采集标准和存储规范，保证不同设备、不同管理环节产生的信息能够有效整合。施工数据在传输和应用过程中，应加强权限控制和安全防护，避免因管理漏洞造成信息丢失或非法使用。同时，应提高数据分析利用能力，对现场采集的信息进行分类处理和关联分析，将分散的数据转化为具有管理价值的信息资源。通过数据质量控制、动态更新和应用反馈机制，可提升施工管理决策的准确性，使智慧工地系统真正发挥数据支撑作用。

4.3 强化人员培训提升智慧化管理应用能力

智慧工地系统的应用效果不仅取决于技术设备完善程度，还与施工管理人员的数字化应用能力密切相关。针对部分现场人员对智能设备操作、平台功能使用以及数据分析方法掌握不足的问题，应建立分层分类的培训机制，将系统操作、数据管

理、安全预警和现场应用流程纳入培训内容。培训过程需要结合施工场景，通过实际操作提升人员对平台功能的理解，使数字化工具能够融入日常管理工作。同时，应加强技术人员与施工管理岗位之间的协作，提高问题反馈和系统维护能力，保证设备运行和数据传输稳定。通过持续提升人员信息化素养，可减少智慧工地系统应用过程中的操作障碍，促进智能管理方式在施工现场有效落实。



图2 智慧工地系统的技术架构与功能组成

5 智慧工地系统在施工现场管理中的深化应用实践

5.1 构建全过程智能管理模式推动现场管理升级

全过程智能管理模式以施工项目全生命周期为管理对象，将智慧工地系统应用延伸至施工准备、现场实施、质量验收和后期维护等多个阶段，实现工程管理过程的连续化和精细化。在施工准备阶段，可利用数字化平台整合施工计划、资源配置和技术要求，为现场组织提供数据支持；施工过程中，通过智能监测设备持续获取人员、设备、材料和环境信息，及时掌握现场运行状态；在质量验收阶段，依托系统形成的过程数据记录，实现施工信息追踪和质量问题分析。全过程智能管理改变了传统管理中信息分散、环节割裂的情况，使施工管理由单一节点控制转向全过程动态管控，提高项目运行的协调性和管理效率。

参考文献：

- [1] 李晶.塔机数字化管理在智慧工地的实现与研究[J].中国建设信息化,2025,(19):84-87.
- [2] 翟疏放.智慧工地平台在施工现场管理中的应用[J].住宅与房地产,2025,(23):68-70.
- [3] 黄龙.智慧工地平台建设的关键技术及其在工程管理中的应用[C]//广西网络安全和信息化联合会.第九届工程技术管理与数字化转型学术交流会论文集.2025:422-423.
- [4] 陈巨制.智慧工地背景下 AH 公司建筑工程安全管理体系优化研究[D].安徽大学,2025.
- [5] 张骞.建筑工程项目施工管理的数字化转型研究[J].现代工程科技,2025,4(5):173-176.

5.2 融合多技术手段提升施工管理综合效能

智慧工地系统的深化应用需要融合多种数字化技术，形成覆盖施工现场不同需求的综合管理体系。物联网技术负责现场数据采集，实现设备状态、环境参数和人员动态信息的实时获取；人工智能技术可对监控画面、异常数据和风险因素进行分析，提高现场识别与判断能力；大数据技术则能够对施工过程中的海量信息进行整合，为管理决策提供依据^[9]。不同技术之间的协同应用能够突破单一系统功能限制，使施工管理具备更强的信息感知、分析处理和智能响应能力。在实际施工过程中，多技术融合可推动安全管理、质量控制、进度协调和资源配置形成联动机制，提高施工现场整体运行效率。

5.3 建立动态优化机制促进智慧工地应用持续完善

智慧工地系统应用过程中，需要结合施工环境变化、管理需求调整以及技术发展趋势建立动态优化机制。施工项目具有周期长、环节多、影响因素复杂等特点，系统功能和管理模式需要根据实际运行情况不断完善。通过定期分析平台运行数据，能够发现系统应用中的不足，如数据采集覆盖范围不足、部分功能使用效率不高等问题，并针对具体情况优化设备配置、管理流程和应用标准。同时，可建立系统评价机制，对智慧工地平台在安全监管、质量控制、进度管理等方面的应用效果进行反馈，推动技术功能持续改进。动态优化机制有助于保持智慧工地系统与施工管理需求之间的匹配关系，提高数字化管理模式的适应能力。

6 结语

智慧工地系统的应用推动施工现场管理模式向数字化、智能化方向转变，通过物联网、大数据、人工智能等技术手段，实现施工信息实时采集、风险动态识别、资源精准配置和过程协同管理。该系统有效改善了传统管理模式中信息传递滞后、安全监管不足以及资源利用效率不高等问题，为工程质量提升和施工安全保障提供了技术支撑。在实际应用过程中，需要持续完善系统建设，加强数据管理，提高管理人员数字化应用能力，促进技术与施工业务深度融合。未来，智慧工地系统仍需结合工程建设需求不断优化功能体系，推动施工现场管理向更加精细、高效、智能的方向发展。