

智慧工地技术在市政工程施工中的应用研究

魏丽

江西建工第一建筑有限责任公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i12.8578

[摘要] 智慧工地技术作为建筑施工领域的一项重要革新,在市政工程施工中展现了显著的应用价值。本研究基于智慧工地技术在市政工程施工的推广实践,分析了其在工程管理效率提升、安全生产保障及质量控制方面的理论与实际效果。研究表明,智慧工地技术的应用不仅能够显著改善施工组织管理水平,降低人为误差,且能强化安全生产环境的动态管控能力,推动市政工程施工向数字化和智能化转型。

[关键词] 智慧工地技术; 市政工程施工; 工程管理效率; 技术应用优化

Research on the Application of Smart Construction Site Technology in Municipal Engineering Construction

Wei Li

Jiangxi Construction First Group Co., Ltd.

[Abstract] As an important innovation in the field of construction engineering, smart construction site technology has exhibited remarkable application value in municipal engineering construction. Based on the promotion and practice of smart construction site technology in municipal engineering construction, this study analyzes its theoretical and practical effects in improving engineering management efficiency, ensuring safe production and optimizing quality control. The research results show that the application of smart construction site technology can not only significantly improve the level of construction organization and management and reduce human errors, but also strengthen the dynamic control capability of the safe production environment, thus promoting the transformation of municipal engineering construction towards digitalization and intelligence.

[Key words] Smart construction site technology; Municipal engineering construction; Engineering management efficiency; Technology application optimization

引言

随着城市建设的快速发展,市政工程施工的现代化和智能化越来越受到重视,其中智慧工地技术作为一项重要革新,通过智能监控、信息化管理、BIM技术和物联网应用,有效提升了工程管理的效率、安全和质量控制。本研究基于智慧工地技术在市政工程中的应用,探讨了其如何优化施工流程、提高资源利用率、减少施工风险,并提升项目的综合效益。

1、智慧工地技术概述

1.1 智慧工地技术的定义与发展演变

智慧工地技术意指借助信息技术、智能设备及其他通信网络等手段,把建筑工地管理同现代科技深入结合,用以达成对于施工现场的智能管理和实时监控。其发展源于信息技

术的发展以及建筑行业对于更高效、更安全施工管理需求的持续增加。智慧工地技术只包含简易的电子化管理工具,且专注于单个的技术应用。伴随物联网、云计算、大数据和人工智能的迅速演进,智慧工地技术逐步囊括了整个施工过程并扩展至项目全生命周期,构建了一套包括自设计、施工至维护的完整解决方案。建筑信息模型BIM和信息化管理系统开始应用并取得成功,帮助智能工地技术在智能化和融合的方向上不断进步和向前发展。

1.2 智慧工地技术的核心组成与关键工具

智慧工地技术的核心组成涵盖多个现代化工具与技术,其核心在于通过集成信息技术与建筑施工实践,提升施工现场的智能化水平。智能监控系统在智慧工地中发挥关键作用,通过实时数据采集与分析,实现施工现场的动态安全管

理。信息化管理系统构建了施工全过程的信息交互与处理平台，优化了项目管理的效率与精度。建筑信息模型（BIM）技术在项目设计、施工及运维阶段提供数据支持与可视化管理，促使项目协同与风险预判更为精准。物联网应用连接施工设备与人员，实现资源的高效配置与实时监测，推动施工流程的数字化升级。智慧工地的核心组成与工具共同构成了推动市政工程数字化转型的基础。

1.3 智慧工地技术在建筑施工领域的应用现状

智慧工地技术于建筑施工领域展现明显效用，已经逐步转变为提升施工效率和管理水平的关键力量。借助智能监控、信息化管理系统和BIM技术诸如工具的整合，施工过程的透明度明显提高，资源配置更加科学，施工安全性和质量获得高效保证。这些技术手段不但促进项目管理的数字化转型，并且明显减少人为误差和施工风险，给建设项目的顺利实施给予强大支撑。各类规模的建筑项目中都具备各异水平的运用案例，证明其广泛适用性。

2、市政工程施工的技术需求分析

2.1 市政工程施工的特点与传统施工模式的不足

市政工程施工具有多样化、繁杂、规模大的特点，包括道路、桥梁、管网等多种基础设施建设项目。工程大多建在城市中心区域，施工环境非常繁杂，周边设施受到较大影响。施工时间长，天气等外部因素干扰较多，施工管理必须达到严格标准要求。传统施工方式的信息管理、资源分配、安全保障常出现问题。传统管理方法依靠人工经验，信息传递速度慢，容易导致决策失误和资源浪费。施工时的安全监测无法匹配实际需求，难以迅速识别、处理潜在危险，因此干扰工程进度和质量。传统施工模式缺少高效的数据采集与解析手段，对于施工整个过程的精准化管控水平不够，很难符合现代市政工程高效率、绿色、可延续进步的要求。处于此种背景之下，促进科技革新迫在眉睫，智慧工地科技的导入变为处理此类难题的关键方式。

2.2 工程管理效率与安全生产的提升需求

市政工程施工的工程管理效率和安全生产需求日渐提升。传统施工模式中，人工管理和监控容易发生信息延迟和误差，引发工程推迟和成本超预算。并且现代市政工程涵盖多专业、多工种配合，复杂的资源调度和现场管理问题更为显著，借助提升管理效率以保证项目按照计划推动变为必然需求。安全生产方面，伴随法规标准的持续严苛以及公众安全意识的提升，加强施工现场的实时监测和风险预警能力似乎特别关键。智慧工地技术的应用，为了达成高效管理和安全保障目标供给新的解决方案，推动工程施工的整体优化。

2.3 数字化转型背景下的技术应用趋势

伴随市政工程领域循序渐进走向数字化转型，技术应用

趋势正在展现出多元化与融合化的发展态势。处于数字化转型背景下，依托物联网、大数据分析和人工智能为基础的智慧工地技术日益转变为施工管理的核心力量。物联网技术助力达成设备和材料的即时监测，大数据分析供给决策支持和风险预判，并且人工智能借助自动与智能的施工设备提升施工效率。这一技术应用趋势不但增强了工程管理的精确度和效率，亦加快促进市政工程施工的智能进程，给实现智慧城市的建设目标赋予了坚实的技术保障。

3、智慧工地技术的应用场景与机制

3.1 智能监控在施工安全动态管理中的实践

智能监控技术在市政工程施工安全实时管理中的应用非常效果。运用高精度摄像监控设备与即时数据采集系统，能够全面涵盖施工现场，即时监控施工进度中的各项安全指标。这些设备借助网络传输技术，把即时影像和数据集成至信息化管理系统中，使施工管理人员能于远程监控中心对于现场状况实施全面的实时管理。智能监控系统不但能够识别潜在安全隐患，而且具有自主报警功能，迅速反应突发事件，确保施工人员的安全。借助图像识别及人工智能解析技术，对于施工现场人员动作实施解析，能够识别违规操作或危险行为，迅速介入整改，高效减少安全事故出现的概率。施工安全系统的使用，提升了施工安全管理的效率水平，加强了安全生产的保障能力效果，智慧工地的全面安全监控系统带来技术支持。智能监控技术设备在现代市政工程中的广泛应用场景，帮助实现施工现场安全管理模式实现智能化、自动化的转变。

3.2 BIM技术与信息化管理系统的集成优化

BIM技术和信息化管理系统的集成优化于智慧工地的应用里发挥关键作用。借助3D建模和信息化系统的整合，可以达成施工过程的可视化管理和实时数据共享，高效提高协同工作效率。BIM技术供给精确的建筑信息模型，辅助施工规划与进度监控，而信息化管理系统便借助数据管理平台开展项目各环节的信息集成。此种集成优化不但强化了建筑信息的透明度与准确性，亦推动了施工现场的动态调整与优化决策。推进智慧工地建设的数字化转型，给市政工程施工给予可持续发展的技术支持。

3.3 物联网技术助力施工流程的数字化升级

物联网技术借助把传感器、RFID、无线通信等融合至市政工程的各个施工环节，达成对设备、人员及环境的即时监控与数据采集。该技术的应用明显提高了施工流程的数字化水平，可以迅速反映施工进度、设备运行状况及现场环境数据，辅助精细化管理与决策优化。经由搭建智能化施工平台，物联网为市政工程赋予了动态数据支持与分析能力，提升了施工现场的协调及响应效率，加快智慧工

地的建设进程。

4、技术应用的成果与效益

4.1 智慧工地技术对工程管理效率的影响

智慧工地技术实际应用明显提高了市政工程施工管理的整体效率。智能监控系统依靠收集和分析数据，增强了施工现场全面管理的及时性和准确性，降低了信息传递中的延迟问题。信息化管理系统协助各部门完成高效协作工作，精简了繁琐低效的沟通步骤，加快了决策的反应速度。BIM 技术充当建筑信息整合平台，辅助项目整个全周期的管理工作，工程的规划、设计和施工建立顺畅的信息共享通道，减少了复杂环节的处理时间。物联网技术监控设备和材料的状态，改进了资源的合理分配和调度，防止了资源浪费，显著提升了整体经济效益。智慧工地技术借助多方面的体系融合和数据改进，令市政工程施工过程更为迅捷、井然，给项目的顺利执行给予了强有力支撑。

4.2 施工风险的监控与安全保障能力的提升

智慧工地技术的导入于施工风险监控和安全保障中发挥了重要作用。借助智能监控系统，能够即时采集和解析施工现场的数据，精确辨识隐性风险因素，迅速预告且实施适当措施，最大化程度地降低事故发生。信息化管理系统的整合达成了施工流程的全面数据跟踪，保障生产信息的公开化和可追查性，为管理层供给完整的监管依据。物联网技术的应用更进一步完善了安全监控系统的功能，强化了环境参数的实时回应，保证施工人员的安全。

4.3 项目资源利用率与绿色发展效益的改善

智慧工地技术在市政工程施工中的应用，明显提升了项目资源利用率与绿色发展效益。通过采用物联网技术，达成即时数据监测与解析，增强施工过程的精准度和资源调度的效率，降低了资源浪费。BIM 技术的运用推动了建筑信息的直观管理，利于改进材料运用和降低施工过程中的环境影响。智慧工地技术的运用促进了施工模式的数码化转型，最大程度地减少对环境的负荷，助推市政工程完成更生态的施工实施，促进建筑领域的可延续发展。

5、推广策略与未来发展方向

5.1 市政工程中智慧工地技术的推广难点及解决方案

智慧工地技术用于市政工程普及时会遇到多种困难，比如技术匹配性不足、成本过高以及人员培训不够充分等问题。市政工程项目一般规模很大、复杂度很高，施工环境经常发生多种变化，所以智慧工地技术需要运用具体方法来符合市政工程特点带来的具体要求。实用的解决方案需要特别重视技术匹配性，确保智慧工地技术能够运用到不同规模和复杂度的市政工程项目。需要根据市政工程特点开发个性化技术模块，来提升智慧工地技术的运用效率。成本问题是普

及中的主要障碍。智慧工地技术包含的设备和系统投资规模很大，给中小型施工企业造成一些明显的经济压力。

为了处理这一问题，能够思考依靠政府和行业协会的支持，经由补贴或融资优惠措施，减少企业初始投资负担，进而鼓励企业试用这种新兴技术。促进技术标准化及系统集成度提高，高效削减重复开发及额外支出。人员培训不足立即干扰技术实施成效。市政工程行业应当强化培训力度，提高工程技术人员的数字化技能水平，以便实现智慧工地技术的要求。联合职业院校和专业培训机构实施专项培训，普遍推广相关知识，保证人员拥有准确运用和保养设备的能力。整合这些策略，会促进智慧工地技术于市政工程之中的顺畅推广，并且推进行业的全面数字化转型。

5.2 适配不同施工规模的技术实施路径

不同施工规模的智慧工地技术执行路径需要融合实际项目特点需求，才能获得最好使用效果。小规模市政工程，技术执行应该着重分析成本效益比，首先使用智能监控简单易用物联网技术，从而提高工作效率保证施工安全。中等规模项目可以扩大技术使用范围，融合BIM技术信息化管理系统，让施工过程变得清楚高效率管理。大规模项目需要全面使用智慧工地技术，依靠大数据分析人工智能辅助决策制定，完成工程开始结束全程智能协调资源优化配置。定制化执行路径设计，智慧工地技术能够很好满足不同施工规模实际需求，推动市政工程实现高质量持续发展。

结束语

本文探究智慧工地技术在市政工程的应用，明确其在提升管理效率、保障施工安全、优化质量控制方面的显著效用，同时指出技术融合、人员培训、标准适配等现实挑战。现有研究缺乏不同工程场景下的长期跟踪评估，未来需深化技术与工程需求的结合，完善标准化应用策略，系统评价其综合效益，助力市政工程数字化转型。

[参考文献]

- [1] 竺金哲, 闫旭. 智慧工地在市政工程施工中的应用研究[J]. 中国住宅设施, 2025, (04): 139-141.
 - [2] 冯俊, 蒋友伟. 智慧工地系统在工程建设安全管理中的应用[J]. 电力安全技术, 2025, 27(04): 4750.
 - [3] 陈建宝. 智慧工地技术在建筑工程施工中的应用与优化[J]. 房地产世界, 2024, (12): 134-136.
 - [4] 杨智南. 智慧工地在建筑工程安全管理中的应用研究[J]. 散装水泥, 2024, (03): 181-183.
 - [5] 吴东晋. 探究智慧工地在建筑工程安全管理和质量管理中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024, (05): 137-139.
- 作者简介: 魏丽(1987-01), 女, 汉族, 辽宁省海城市, 本科, 工程师, 研究方向: 市政工程。