

Application of big data management platform in municipal engineering construction management under the concept of smart construction site

Weixiang Jin

Shanghai Municipal Engineering Design and Research Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai, 200092, China

Abstract

The construction industry is one of the key material production sectors and pillar industries in China's national economy. At the same time, it is also a high-risk sector prone to frequent accidents. Therefore, how to strengthen on-site safety management, reduce the frequency of accidents, and eliminate various violations and uncivilized practices has become an important issue for industry development. With the advancement of science and technology, smart construction sites, as intelligent means, can achieve automation through big data technology, replacing human labor with various mechanical devices to ensure project quality while increasing efficiency. Thus, in the management of municipal engineering construction, relevant personnel need to place greater emphasis on the concept of smart construction sites and integrate big data management platforms to ensure project quality.

Keywords

smart construction site; big data; municipal engineering; quality control

智慧工地理念下大数据管理平台在市政工程施工管理中的应用

金巍祥

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司，中国·上海 200092

摘要

建筑行业是我国国民经济的重要物质生产部门和支柱产业之一，同时，建筑业也是一个安全事故多发的高危行业。所以如何加强施工现场安全管理、降低事故发生频率、杜绝各种违规操作和不文明施工就成为行业发展的重要课题。随着科学技术的发展，智慧工地作为智能化的手段，可以通过大数据技术实现工地作业的自动化，通过各种机械设备取代人力，保证工程质量的同时加快效率。所以市政工程施工管理环节，就需要相关人员加强对智慧工地理念的重视，并且结合大数据管理平台，保证工程的质量。

关键词

智慧工地；大数据；市政工程；质量管控

1 引言

市政工程施工环节，由于工程较为复杂，为了保证工程质量，就需要引进先进的管理技术以及管理理念。智慧工地理念作为新时期发展环节的重要理念，可以实现工地的智能化以及自动化，结合大数据技术，还可以全面收集施工数据，方便施工人员与管理人员查漏补缺，及时发现施工环节的隐患。此背景下，市政工程施工环节的智慧工地理念就成为施工的关键，要求相关人员结合智慧工地理念，设计大数据管理平台，并借助管理平台开展对施工的管理，全面地收

集施工信息，及时发掘施工环节可能存在的隐患并进行治理，保证工程质量。

2 智慧工地理念、大数据管理平台以及市政工程施工管理概述

2.1 智慧工地理念概述

智慧工地是利用现代信息技术和智能化设备，提升建筑施工现场管理效率、质量与安全性的创新理念。其核心目标是通过技术手段实现对工地的全面数字化、自动化与智能化管理。现阶段的智慧工地主要包括物联网技术（IoT）、大数据与云计算、人工智能（AI）、BIM 技术、无人机与机器人、智能安全管理以及智能调度与资源管理等内容，是现代建筑行业转型升级的重要方向^[1]。

【作者简介】金巍祥(1991-)，男，中国上海人，本科，工程师，工程管理。

2.2 大数据管理平台概述

大数据管理平台是一个综合性的技术架构和工具集合，旨在有效地存储、管理、处理和分析海量数据。它不仅提供了数据的存储、处理和分析功能，还能确保数据的安全性、可用性和一致性^[2]。综上，大数据管理平台能够帮助企业提升数据价值，通过实时的分析与决策支持，推动业务发展和创新（如图 1 所示）。

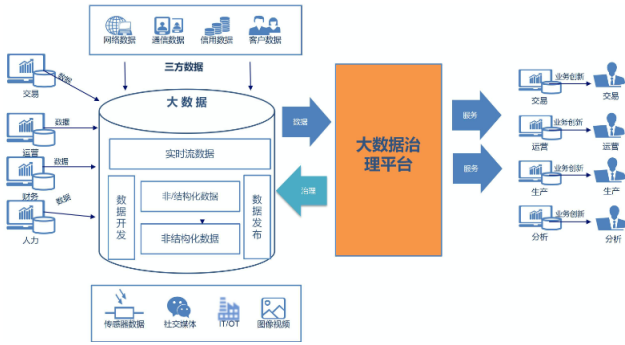


图 1 智能工地理念大数据管理平台

2.3 市政工程施工管理概述

市政工程施工管理是指在市政基础设施建设过程中，通过科学地规划、组织、协调与控制，确保工程项目按时、按质、按成本要求完成的全过程管理（如图 2 所示）。实际作业环节，市政工程施工管理需要协调多个方面的工作，要注重施工的各个环节，包括项目的规划、施工过程中的质量、安全、进度、成本管理以及施工后的验收与移交等。管理内容较多，技术要求较高，需要相关人员深入分析这些隐患并制定可行的管理策略。



图 2 市政工程施工管理

3 市政工程施工管理的难点

市政工程施工管理作为一项复杂的任务，涉及多个方面的协调与控制，所以实际管理环节，就还存在一些难点，需要相关人员深入分析。

3.1 工程内容复杂和专业要求多样

市政工程包括道路、桥梁、给排水、燃气、供电、绿化等多种基础设施的建设。每种工程项目都有不同的技术要

求和施工规范，施工管理需要协调和统一不同领域的要求，确保工程整体质量。而且各种专业之间可能会发生冲突或影响，如道路施工可能会与地下管道施工产生干扰，管理人员必须解决这些协调问题。

3.2 施工环境复杂

市政工程大多数是在城市环境中进行，施工现场周围通常有居民区、商业区、交通路网等，施工过程中可能会影响到周围环境，如噪声、扬尘、交通阻塞等。同时，施工场地常常受到空间、交通等因素的限制，管理难度增加，施工计划和进度往往需要做出调整。

3.3 质量控制难度大

市政工程涉及的工作内容繁多、技术要求高，尤其是对于地下管网、道路基础设施等部分，质量的检测与控制难度较大。施工过程中如果未能严格按照标准执行，可能导致隐患，后期维护困难。

综上，市政工程施工管理的难点多样且复杂，涉及技术、管理、安全以及质量等多个方面，需要相关人员深入分析这些难点，为后续的治理奠定基础。

4 智慧工地理念下大数据管理平台在市政工程施工管理中的优势

智慧工地理念下，大数据管理平台在市政工程施工管理中具有显著优势，主要体现在以下方面。首先，通过大数据管理平台，施工现场的实时数据（如施工进度、人员考勤、设备运行情况等）可以被快速收集和分析，施工管理者可以即时获取关键数据并作出决策。这种实时监控大大提升了项目管理的效率，减少了人工统计和管理的时间；其次，大数据平台可以根据施工过程中的各种因素（如天气、人员、设备等）实时更新项目进度，并对比计划与实际进度，及时发现偏差并进行调整。通过对数据的分析，能够精准预测进度延误的可能性，采取预防措施；然后，通过大数据平台，施工现场的安全数据（如监控摄像头、传感器等）可以被实时收集和分析。系统能够自动识别安全隐患，如危险作业行为、设备故障、人员不当操作等，及时预警并采取措

5 智慧工地理念下大数据管理平台在市政工程施工管理中的应用

市政工程施工管理环节，智慧工地理念下的大数据管理平台具有多样化的优势，就要求相关人员结合市政工程的施工管理需要，深入分析大数据管理平台的作用，并且通过专业的方法进行应用。

5.1 实时数据采集与监控

管理人员可以将传感器与物联网技术结合,通过在工地部署传感器、RFID 标签、GPS 设备等物联网技术,实时采集施工现场的各类数据,包括设备运行状态、施工进度、人员位置、气候变化、噪声、粉尘、温度等环境数据。这些数据能够实时上传至大数据管理平台,为后续的分析与决策提供基础。还需要结合监控摄像头、无人机等设备,建立智能化监控系统,实时监测工地环境和施工过程。一旦检测到异常(如安全隐患、资源短缺等),系统会自动发出预警,提示管理者采取措施,从而提高应对突发事件的能力^[1]。综上,通过数据采集与监控,可以及时了解施工中的各项信息,帮助管理人员了解施工状况,方便对隐患进行处理。

5.2 数据分析与智能决策支持

大数据管理平台可以实现大数据分析与模型建立,通过对实时采集的数据进行深度分析,结合历史数据和预测模型,平台可以帮助施工管理者预测施工进度、资源需求、质量风险等方面的变化。利用数据分析和人工智能技术(如机器学习、深度学习等),提升决策的精准度和及时性。平台还能够通过分析施工现场的各类数据(如人员、设备、材料等),平台能够根据实际需求动态优化调度,确保资源的高效利用。例如,智能调度系统可以根据天气、施工进度等因素调整工人的班次或设备的使用,减少不必要的浪费。综上,通过专业的数据分析,大数据平台可以为市政工程施工管理提供专业化的数据,帮助管理人员制定合适的管控策略。

5.3 施工质量与安全管控

在施工过程中,相关人员可以通过平台采集施工材料的质量数据、工艺流程数据以及施工环节的质量检测数据,并进行数据分析,实时监控施工质量。例如,平台可以整合混凝土强度、施工误差等数据,及时发现问题并进行整改;其次,平台也可以通过传感器、视频监控、事故记录等多种数据来源,实时监测施工现场的安全风险。例如,平台可以监控设备运行状态,提前发现潜在的设备故障,或者监测工人是否佩戴安全装备,避免发生安全事故;此外,基于历史事故数据、现场环境监测数据及施工进度,平台可对安全隐患进行风险评估,提前预测潜在的安全问题,并建议采取防范措施。例如,平台可以预测到施工现场可能出现的高温天气,提前调整工作时间,减少因高温引起的安全事故。综上,智慧工地理念下的大数据管理平台能够显著提升市政工程施工管理的效果,保证工作质量,需要管理人员合理设计。

5.4 项目进度与成本管理

市政工程施工管理环节,管理人员可以通过数据平台实时监控施工进度,了解不同阶段的完成情况,并将实际进度与预定进度进行对比,自动识别偏差。平台可以根据数据

分析结果调整施工计划,优化工作流程,确保工程按时完成。而且通过大数据平台,还可以对施工过程中的各类费用进行实时追踪(如人工成本、材料费用、设备租赁等),确保项目成本控制在预算范围内。平台能通过历史数据和趋势分析,提供费用预测,避免项目成本超支;此外还需要通过平台自动生成项目进度报告、财务报告、质量报告等,避免人工统计和报告时间过长的问题。同时,平台可以根据数据预测项目未来的费用、工期等,帮助项目团队提前做出调整。综上,市政工程中,大数据管理平台可以对施工进度进行协调,对成本进行管理,保证工程的顺利推进。

5.5 智能协同与信息共享

市政工程施工管理环节,大数据平台能够实现施工现场、设计单位、供应商、监理单位等各方的实时信息共享。通过统一的信息平台,所有参与方能够随时查看项目状态、进度、质量情况等信息,确保项目的高效协作。而且通过移动终端应用(如手机 APP 或平板电脑),项目管理人员和工地现场工作人员可以实时接收和更新数据,打破地域限制,方便远程管理与协同操作。所以市政工程施工管理环节,大数据管理平台就能够应用在智能协同与信息共享环节,保证工程的顺利推进。

5.6 应用在环境监控与绿色施工中

市政工程施工管理环节,大数据平台可通过传感器实时监控施工现场的环境指标(如噪声、粉尘、废气排放等),确保项目符合环保法规要求。一旦检测到超标情况,系统会自动发出警报,帮助管理者及时采取措施,避免环境污染和法律风险。而且平台可以帮助监控施工过程中的能源消耗情况,并通过数据分析优化能源使用,降低能耗;同时,平台还可以跟踪施工废弃物的产生和处理过程,减少废弃物对环境的影响。综上,大数据管理平台能够应用到环境监控管理中,从而保证施工管理的顺利推进。

6 结语

在智慧工地理念下,大数据管理平台的应用策略应围绕提升施工管理的智能化、精准化和协同化展开。通过实时数据采集与监控、智能分析与决策支持、质量与安全管控、进度与成本管理等策略的实施,市政工程的施工管理将更加高效、智能,并能够适应日益复杂的项目需求和环境挑战。

参考文献

- [1] 孙立迎. 市政工程项目成本精细化管理研究 [J]. 中国招标, 2023, (09): 140-142.
- [2] 焦成. 智慧工地背景下建筑施工现场安全管理系统研究[D]. 东南大学, 2023.
- [3] 陈愿,杜先顺,洪广庭,等. 智慧工地信息管理平台在市政中的应用 [J]. 云南水力发电, 2022, 38 (09): 178-181.