

# 智慧城市背景下的市政工程施工管理变革

张胜坤

河北建工集团有限责任公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i10.7342

**[摘要]** 随着智慧城市概念的兴起，市政工程施工管理面临着前所未有的变革需求。本文旨在探讨智慧城市背景下市政工程施工管理的新模式、新技术应用以及管理流程的优化，以期为市政工程施工管理提供理论支持和实践指导。

**[关键词]** 智慧城市；市政工程；施工管理；变革

## Reform of municipal engineering construction management in the context of smart city construction

Zhang Shengkun

Hebei Construction Engineering Group Co., Ltd.

**[Abstract]** With the rise of the concept of smart city, municipal engineering construction management is facing unprecedented change needs. The purpose of this paper is to discuss the new mode of municipal engineering construction management, the application of new technologies and the optimization of management process in the context of smart city construction, in order to provide theoretical support and practical guidance for municipal engineering construction management.

**[Key words]** smart city; municipal engineering; construction management; change

## 引言

市政工程建设管理信息化体系是指在市政工程建设管理过程中，利用信息技术手段构建的一套完整的管理系统，旨在提高市政工程建设管理的效率、准确性和透明度，促进城市基础设施建设的科学化、规范化和可持续发展。市政工程建设管理信息化体系的建立，不仅可以提高市政工程建设的管理水平和效率，还能促进城市基础设施的可持续发展，推动城市现代化建设的进程。

### 1. 智慧城市的定义与特征

#### 1.1 信息化基础设施

智慧城市的基础特征之一是拥有高度发达的信息化基础设施，这包括高速宽带网络、无线网络覆盖、以及物联网 (IoT) 设备的广泛部署。这些基础设施为城市提供了数据收集、传输和处理的能力，使得城市管理者能够实时监控和管理城市运行状态。例如，通过部署智能传感器，城市可以监测空气质量、交通流量、能源使用情况等关键指标，从而实现对环境管理的精细化管理。此外，信息化基础设施还支持市民的数字服务，如电子政务、远程教育、在线医疗等，极大地提升了公共服务的效率和质量。

#### 1.2 智能化决策支持

智能化决策支持系统利用大数据分析、人工智能 (AI) 和机器学习技术，对收集到的海量数据进行处理和分析，为城市管理者提供决策支持。例如，通过分析交通数据，系统可以预测交通拥堵情况，并自动调整交通信号灯的时序，以优化交通流。在公共安全领域，智能化决策支持系统可以帮助警方预测犯罪热点，提前部署警力，提高执法效率。这种基于数据的决策支持使得城市管理更加科学、精准和高效。

#### 1.3 可持续发展

可持续发展这意味着在城市规划和建设中，要充分考虑环境保护、资源节约和社会公平。例如，通过智能电网和分布式能源系统，城市可以更有效地管理能源消耗，减少碳排放。在城市绿化方面，智慧城市利用智能灌溉系统和水资源管理系统，提高水资源利用效率，保护生态环境。此外，智慧城市还注重提升市民的生活质量，通过智能交通系统减少交通拥堵，通过智能医疗系统提供便捷的医疗服务，从而实现经济、社会和环境的和谐发展。

### 2. 智慧城市对市政工程施工管理的影响

#### 2.1 施工过程的数字化转型

智慧城市建设推动了市政工程施工管理的数字化转型，传统的施工管理依赖于纸质文档和人工记录，而数字化转型则通过引入建筑信息模型 (BIM)、物联网 (IoT) 设备和云计算平台，实现了施工过程的实时监控和数据驱动的决策。BIM 技术使得施工团队能够在虚拟环境中模拟施工过程，预测潜在问题，优化施工方案。IoT 设备则可以实时收集施工现场的数据，如材料使用、设备状态、工人安全等，通过云计算平台进行数据分析，提高施工效率和安全性。

#### 2.2 项目管理的精细化

智慧城市建设要求市政工程施工管理更加精细化，通过引入项目管理软件和大数据分析工具，施工管理者能够对项目进度、成本、质量等关键指标进行精确控制。例如，利用项目管理软件，管理者可以实时跟踪项目进度，及时发现和解决延误问题。大数据分析工具则可以帮助管理者分析历史数据，预测未来趋势，优化资源配置。这种精细化的项目管理有助于提高市政工程的质量和效率，降低项目风险。

#### 2.3 风险管理的智能化

智慧城市建设促进了市政工程施工风险管理的智能化，通

过集成传感器、无人机、智能摄像头等技术，施工现场的风险监控变得更加全面和及时。例如，无人机可以定期巡视施工现场，及时发现安全隐患。智能摄像头可以实时监控施工区域，自动识别异常行为。此外，利用人工智能和机器学习技术，可以对收集到的数据进行分析，预测潜在风险，提前采取预防措施。这种智能化的风险管理有助于减少施工事故，保障工人安全。

#### 2.4 供应链管理的优化

智慧城市建设和市政工程施工的供应链管理提出了更高要求，通过引入供应链管理系统和区块链技术，施工管理者能够实现供应链的透明化和高效化。供应链管理系统可以实时跟踪材料和设备的供应状态，确保施工进度不受影响。区块链技术则可以提高供应链数据的可靠性和安全性，防止信息篡改和欺诈行为。这种优化的供应链管理有助于降低成本，提高施工效率，确保市政工程的顺利进行。

### 3. 当前市政工程施工管理存在诸多问题

#### 3.1 信息不对称

在当前的市政工程施工管理中，信息不对称是一个普遍存在的问题。由于缺乏有效的信息共享机制，项目参与方之间往往存在信息壁垒。例如，设计单位、施工单位和监理单位之间的沟通不畅，导致设计变更、施工计划调整等重要信息不能及时传达，影响施工进度和质量。此外，政府部门与施工企业之间的信息不对称也较为严重，政府往往难以获取施工现场的真实情况，而施工企业则可能因为信息不透明而无法准确把握政策导向和市场需求。这种信息不对称不仅增加了项目管理的复杂性，也降低了决策的准确性和效率。

#### 3.2 资源配置不合理

资源配置不合理是市政工程施工管理中的另一个突出问题，由于缺乏科学的资源规划和调度机制，施工过程中经常出现资源浪费和短缺并存的现象。例如，在材料采购方面，由于缺乏有效的需求预测和库存管理，可能导致材料过剩或不足，影响施工进度和成本控制。在人力资源配置方面，由于缺乏对施工人员技能和数量的精确评估，可能导致人员配置不当，影响施工效率和质量。此外，设备资源的配置也存在类似问题，设备利用率低或过度集中使用都会对施工造成不利影响。

#### 3.3 施工效率低下

施工效率低下是市政工程施工管理中普遍存在的问题，这主要表现在施工进度缓慢、返工率高、安全隐患多等方面。施工进度缓慢可能是由于施工计划不合理、施工方法落后、现场协调不畅等原因造成的。返工率高则可能是由于设计变更频繁、施工质量控制不严、材料和设备不符合要求等原因导致的。安全隐患多则与施工现场管理不善、安全教育培训不足、安全设施不完善等因素有关。这些问题的存在不仅影响了市政工程的交付时间，也增加了施工成本，降低了工程质量，给城市建设和居民生活带来了不利影响。

### 4. 智慧城市建设背景下的市政工程施工管理变革的策略

#### 4.1 推广 BIM 技术应用

在智慧城市建设背景下，BIM 技术能够在设计、施工和运维全过程中提供三维可视化模型，实现信息的集成和共享。通过 BIM 技术，施工团队可以提前模拟施工过程，优化施工方案，减少设计变更，提高施工质量和效率。此外，BIM 技术还能够支持施工过程中的冲突检测和风险评估，确保施工安全和进

度。BIM 技术的应用不仅限于设计和施工阶段，它还能够延伸到运维阶段，为设施管理提供支持。例如，通过 BIM 模型，运维人员可以快速定位设施问题，进行有效的维护和修复。BIM 技术还能够与物联网 (IoT) 技术结合，实现设施的智能监控和预测性维护，延长设施的使用寿命，降低运维成本。为了推广 BIM 技术的应用，需要从政策层面提供支持，鼓励和引导施工企业采用 BIM 技术。同时，还需要加强 BIM 技术的培训和教育，提升施工人员的技术能力和应用水平。

#### 4.2 实施数字化施工管理

通过引入物联网 (IoT)、云计算和大数据分析等技术，实现施工现场的实时监控和数据驱动的决策。数字化施工管理可以提高施工过程的透明度，优化资源配置，减少浪费，提高施工效率。同时，数字化平台还能够支持远程协作和移动办公，提升施工管理的灵活性和响应速度。数字化施工管理的核心是建立一个集成的数字化平台，该平台能够收集和来自施工现场的各种数据，包括材料使用、设备状态、工人安全、环境监测等。通过云计算平台，这些数据可以实时传输和存储，支持大数据分析，为施工管理提供决策支持。例如，通过分析施工进度数据，管理者可以及时调整施工计划，避免延误。通过分析安全数据，可以及时发现安全隐患，采取预防措施。技术层面，需要投资建设高速的网络基础设施，部署智能传感器和设备，开发和集成数字化平台。

#### 4.3 强化项目风险管理

在智慧城市建设背景下，通过建立风险识别、评估和应对机制，施工管理者可以提前预测和防范潜在风险。利用智能传感器、无人机和智能摄像头等技术，实时监控施工现场的安全状况，及时发现和处理安全隐患。此外，通过大数据分析和人工智能技术，可以对历史数据进行分析，预测未来风险，制定有效的风险应对措施。风险管理的核心在于建立一个全面的风险管理体系，该体系包括风险识别、风险评估、风险监控和风险应对四个环节。风险识别需要施工团队对项目可能面临的各种风险进行全面的梳理，包括技术风险、市场风险、法律风险、环境风险等。风险评估则是对识别出的风险进行量化分析，确定其可能性和影响程度。风险监控是通过实时数据收集和分析，监控风险的变化趋势，及时发现新的风险点。

#### 4.4 优化供应链管理

通过引入供应链管理系统和区块链技术，实现供应链的透明化和高效化。供应链管理系统可以实时跟踪材料和设备的供应状态，确保施工进度不受影响。区块链技术则可以提高供应链数据的可靠性和安全性，防止信息篡改和欺诈行为。这种优化的供应链管理有助于降低成本，提高施工效率，确保市政工程的顺利进行。供应链管理的核心在于建立一个集成的供应链平台，该平台能够连接供应商、施工企业和政府部门，实现信息的实时共享和协同工作。通过供应链管理系统，施工企业可以实时了解材料和设备的需求和供应情况，优化库存管理，减少库存成本。区块链技术的应用则可以确保供应链数据的真实性和不可篡改性，提高供应链的透明度和信任度。

#### 4.5 提升施工人员技能

随着技术的进步和施工方法的创新，施工人员需要不断更新知识和技能，以适应新的施工环境的要求。这包括掌握 BIM 技术、数字化施工工具和智能设备的操作技能，以及项目管理和风险管理的知识。此外，施工人员还需要具备良好的沟通和协作能力，以适应多学科、多部门合作的施工环境。提升施工

人员技能的途径包括职业培训、继续教育和实践经验的积累。职业培训可以通过专业的培训机构进行,提供系统化的技能培训课程。继续教育则可以通过在线学习平台和研讨会等形式进行,让施工人员能够随时更新知识和技能。实践经验的积累则需要实际施工过程中不断学习和总结,通过解决实际问题来提升技能。

#### 4.6 建立智慧施工监管体系

通过集成物联网(IoT)、大数据分析和人工智能等技术,实现施工现场的实时监控和智能分析,提高监管的效率和准确性。智慧施工监管体系可以实时收集施工现场的数据,包括施工进度、质量控制、安全状况等,通过大数据分析,及时发现问题并采取相应措施。智慧施工监管体系的核心在于建立一个集成的监管平台,该平台能够连接施工现场的各种智能设备和传感器,实现数据的实时收集和分析。通过物联网技术,监管平台可以实时监控施工现场的安全状况,及时发现安全隐患。通过大数据分析,监管平台可以对施工数据进行深入分析,预测潜在问题,提供决策支持。人工智能技术的应用则可以提高监管的智能化水平,实现自动化的风险评估和问题识别。

#### 结束语

在智慧城市建设的浪潮中,市政工程施工管理的变革不仅是技术的升级,更是管理理念和模式的革新。通过推广 BIM 技

术、实施数字化施工管理、强化项目风险管理、优化供应链管理、提升施工人员技能以及建立智慧施工监管体系,我们不仅能够提高施工效率和质量,还能够实现施工过程的透明化和智能化。这些变革策略的实施,将极大地推动市政工程施工管理向着更加高效、安全、可持续发展的方向发展。随着技术的不断进步和应用的深入,我们有理由相信,智慧城市建设将为市政工程施工管理带来更加广阔的发展前景,为城市的可持续发展奠定坚实的基础。

#### [参考文献]

- [1]曾亮亮.市政工程建设管理信息化体系构建研究[J].中国建设信息化,2024,(13):74-77.
- [2]罗洪,文祝,周贵富.基于智慧城市建设的多功能井盖应用分析[J].城市建筑空间,2023,30(S2):208-209.
- [3]欧林联.智慧城市理念在市政道路项目管理中的应用[J].绿色建造与智能建筑,2023,(11):127-129.
- [4]张晶.智慧城市背景下市政工程档案管理研究[J].兰台世界,2023,(08):82-84.
- [5]倪秀松.智慧城市背景下工程档案信息化管理研究[D].福建师范大学,2022.
- [6]周文波.论智慧城市建设与管理[J].中国市政工程,2017,(01):1-3+89.

#### 上接第 257 页

市基础设施体系。充分运用第五代移动通信、工业互联网、大数据等技术构建万物互联的网络体系,全面推进 CIM 平台建设。以 CIM 基础平台为底座,推动物联网在城市基础设施、智能网联汽车、智慧社区、智能建造、智能城管等领域的广泛应用。

实施智能化城市基础设施建设。聚焦超大城市治理,加快传统基础设施网络化、数字化、智能化改造,深化新型基础设施与传统基础设施跨界融合发展。重点实施智慧轨道、智慧路网、智慧停车、智慧供水、智慧排水、智慧管网、智慧社区等智能化城市基础设施建设,加快推进智能网联汽车发展、智能建造与建筑工业化协同发展。

推进城市运行“一网统管”。打造“集约化、规范化、可视化”城市管理大数据云平台,连接道路交通、水电气系统、园林等各类基础设施全要素信息,通过对城市基础设施信息数据的全面掌握、动态掌控及决策分析,掌握城市运行内在规律和特征,创新数据治理,提供城市“智”理良方,提升城市精细化管理与服务水平,实现城市管理事项“一网统管”。

### 三、重点任务和重大举措

#### (一) 提升城市交通水平

着眼成渝地区双城经济圈建设战略机遇,构建主城区“1小时通勤圈”,提升“一区两群”内畅外联水平,以建设多层次的一体化轨道交通网络、构建畅通高效的道路网络、加快公交场站建设、构建高品质特色慢行系统、优化停车设施供给等5项举措为抓手,加快形成现代化的城市综合交通体系,支撑西部国际综合交通枢纽建设。

#### (二) 构建健康高效水资源系统

强化“上游意识”、担起“上游责任”、体现“上游水平”,强化水资源的多元统筹、循环高效使用,加快补齐城镇给排水设施短板,完善防涝体系,提升污水污泥收集处理能力,积极推进海绵城市建设,着力构建“城市用水—排水—再生处理—

水系生态补水—城市用水”水循环系统。

#### (三) 打造生态园林城市

以构建多类型、多层次、多功能、成网络的高质量绿色空间体系为目标,加大城市园林绿化建设,坚持以绿兴业、以绿惠民,重塑城市和自然的关系,以塑造高质量绿色空间、彰显“两江四岸”水韵之灵、着力打造城市“清水绿岸”等3项举措为抓手,着力建设以绿为体、山水相依的城市绿色景观系统,彰显山水城市意象,为创建生态园林城市打下坚实基础。

#### (四) 强化区域能源保障

紧扣2030年前碳排放达峰目标,统筹建设电力、天然气等能源基础设施,加快调整能源结构,推进能源梯级互补利用,突出发展清洁能源和可再生能源,深化区域能源合作,以完善多源多向的电力保障体系和天然气基础设施为抓手,构建内畅外通、清洁低碳、安全高效、多元智能的现代能源体系。

#### (五) 提升城市安全韧性

以构建安全可靠的防洪体系、提升抗御地震灾害能力、构建现代化消防救援体系、构建现代化人民防空体系、提升城市管线安全水平等5项举措为抓手,构建综合性、全方位、系统化、现代化的防灾减灾体系,织密织牢全方位、一体化的公共安全网,建设韧性城市,确保城市基础设施安全。

#### [参考文献]

- [1]邓娜,张正军.深圳市地下交通发展现状与规划思考[J].隧道建设(中英文),2022,42(12):1985-1995.
- [2]张振.提升城市排水防涝工作管理水平——国家发展改革委有关负责同志就《关于加强城市内涝治理的实施意见》答记者问[J].中国经贸导刊,2021,(11):32-34.
- [3]郑德高,罗瀛,周梦洁,等.绿色城市与低碳城市:目标、战略与行动比较[J].城市规划学刊,2022,(04):103-110.DOI:10.16361/j.upf.202204013.