

智能化市政工程建设中的技术应用与发展趋势

徐国栋

3601021974****4815

摘要: 智能化市政工程建设中的技术应用与发展趋势研究, 围绕核心技术类型、关键领域应用、与其他理念融合路径、支撑体系构建及未来发展方向展开。明确感知与数据采集、网络传输与通信交互、智能分析与决策支持等技术类型, 阐述在城市交通设施、市政管网系统、公共空间与环境等领域的应用, 分析与绿色低碳理念、数字孪生技术、城市更新进程的融合, 探究技术标准与规范、专业人才培养、资金保障等支撑体系, 展望多技术融合、自主决策能力提升、面向民生服务延伸等方向, 为智能化市政工程建设提供思路, 助力城市基础设施现代化发展。

关键词: 智能化; 市政工程; 技术应用; 发展趋势

DOI: 10. 69979/3029-2727. 25. 10. 049

引言

市政工程是保障城市正常运转的基石, 其建设水平与城市的宜居性、运行效率息息相关。在信息技术迅猛发展的当下, 智能化技术正深刻改变着市政工程建设模式与管理方式。智能化技术利用物联网、云计算、大数据分析、地理信息系统和人工智能等现代信息技术, 对城市基础设施、公共服务、环境管理等进行融合和智能化改造。深入研究智能化技术在市政工程中的应用及发展趋势, 对提升城市基础设施建设质量、推动城市高质量发展具有重要意义, 是未来市政工程领域的重要发展方向。

1 智能化市政工程建设的核心技术类型

1.1 感知与数据采集技术

感知与数据采集技术是智能化市政工程的“千里眼”和“顺风耳”, 为整个系统提供基础数据支撑。该技术通过部署各类传感器实现对市政设施运行状态的全面感知, 如在城市道路上安装交通流量传感器, 实时监测车流量、车速等信息; 在供水管网中嵌入压力传感器和流量传感器, 及时掌握管网的运行参数; 在污水处理厂设置水质传感器, 持续监测污水的各项指标。此外, 视频监控设备也是数据采集的重要手段, 通过高清摄像头可对城市公共区域、施工现场等进行可视化监控。

1.2 网络传输与通信交互技术

网络传输与通信交互技术是智能化市政工程中数据流转的“大动脉”, 确保数据能够高效、稳定地传输。目前, 常用的网络传输技术包括有线网络和无线网络两

种。有线网络如光纤通信, 具有传输速度快、稳定性高、抗干扰能力强等特点, 适用于大数据量、高可靠性要求的场景, 如市政数据中心之间的数据传输。无线网络则包括 4G、5G、WiFi、LoRa 等, 具有部署灵活、覆盖范围广的优势, 适合用于分布广泛的传感器和移动设备的数据传输, 如道路上的交通传感器与控制中心之间的通信。通信交互技术则保证了不同设备和系统之间能够实现数据的互联互通和指令的准确传递, 通过统一的通信协议, 使感知设备、数据处理中心、控制终端等形成一个有机的整体, 确保整个智能化系统能够协同工作。

1.3 智能分析与决策支持技术

智能分析与决策支持技术是智能化市政工程的“大脑”, 负责对采集到的数据进行深度处理和分析, 并给出科学的决策建议。该技术运用大数据分析、人工智能、机器学习等方法, 对海量的市政工程数据进行挖掘, 找出数据中隐藏的规律和趋势。例如, 通过对交通流量数据的分析, 可以预测交通拥堵的发生时间和地点, 并提前制定疏导方案; 对供水管网的运行数据进行分析, 能够及时发现管网的泄漏隐患, 并确定泄漏点的大致位置。

2 智能化技术在市政工程关键领域的应用

2.1 城市交通设施的智能化建设

城市交通设施的智能化建设主要体现在交通管理的精准化和出行服务的便捷化上。在交通信号控制方面, 通过安装智能交通信号系统, 结合交通流量传感器采集的数据, 实时调整信号灯的配时方案, 实现交通流量的

动态疏导,减少交通拥堵。在道路监控方面,利用高清摄像头和视频分析技术,对道路交通违法行为进行自动抓拍和识别,如闯红灯、超速行驶等,提高交通管理的效率和准确性。在公共交通领域,智能化技术的应用使得公交车辆的调度更加合理,通过实时监测公交车辆的

位置和运行状态,为乘客提供准确的到站信息,方便乘客出行。此外,智能停车系统的建设也有效缓解了停车难的问题,通过车位检测传感器和手机 APP 相结合的方式,引导车主快速找到空余车位。



2.2 市政管网系统的智能运维

市政管网系统的智能运维旨在提高管网的运行可靠性和降低维护成本。通过在供水管网、燃气管网、排水管网等各类管网中安装传感器,实时监测管网的压力、流量、温度等参数,以及管网的泄漏情况。当监测到异常数据时,系统能够及时发出预警信息,通知维修人员进行处理,避免事故的扩大。在管网维护方面,智能化技术可以实现维护工作的精准化和高效化,通过对管网运行数据的分析,制定科学的维护计划,合理安排维护时间和人员,提高维护工作的效率。

2.3 公共空间与环境的智慧管理

公共空间与环境的智慧管理主要包括城市公园、广场、街道等公共区域的智能化管理和城市环境的监测与治理。在公共空间管理方面,通过安装智能监控设备和环境传感器,实现对公共空间的人员流量、环境质量等信息的实时监测。根据人员流量情况,可以合理安排安保人员和清洁人员,提高公共空间的管理效率。在环境监测与治理方面,智能化技术可以实时监测城市的空气质量、噪声水平、水质状况等环境参数,并将监测数据及时传输到管理中心。

3 智能化市政工程与其他理念的融合路径

3.1 与绿色低碳理念的协同融合

智能化市政工程与绿色低碳理念的协同融合是实现城市可持续发展的重要途径。通过智能化技术可以实现对市政工程能源消耗的精准控制和优化,如智能照明系统根据天色明暗和人员流动情况自动调节灯光亮度,降低能源消耗;智能供水系统根据用水量的变化,合理调整水泵的运行,提高能源利用效率。同时,智能化技术还可以促进可再生能源在市政工程中的应用,如在城市道路两侧安装太阳能路灯,利用太阳能为路灯供电;在污水处理厂建设沼气发电系统,将污水处理过程中产生的沼气转化为电能,实现能源的自给自足。此外,通过对市政工程运行数据的分析,可以找出能源消耗和碳排放的重点环节,采取针对性的措施进行优化,减少碳排放。

3.2 与数字孪生技术的深度结合

智能化市政工程与数字孪生技术的深度结合可以实现对市政工程全生命周期的精细化管理。数字孪生技术通过构建与实体市政工程完全一致的虚拟模型,将实体工程的各种数据和信息映射到虚拟模型中,实现对实

体工程的可视化展示和模拟分析。在市政工程的规划设计阶段,利用数字孪生技术可以对不同的设计方案进行模拟和比较,优化设计方案,提高设计的合理性和可行性。在施工阶段,通过将施工现场的实时数据传输到虚拟模型中,可以对施工进度、质量和安全进行实时监控和管理,及时发现和解决施工中存在的问题。在运营维护阶段,数字孪生模型可以实时反映实体工程的运行状态,预测可能出现的故障和问题,并制定相应的维护计划,提高运营维护的效率和质量。

3.3 与城市更新进程的同步推进

智能化市政工程与城市更新进程的同步推进可以实现城市功能的升级和品质的提升。在城市更新过程中,将智能化技术融入到旧城区的改造和新城区的建设中,对城市的交通、管网、公共空间等基础设施进行智能化升级和改造。例如,在旧城区的改造中,安装智能交通设备和环境监测传感器,改善旧城区的交通状况和环境质量;在新城区的建设中,规划建设智能管网系统和智慧社区,提高新城区的智能化水平和居民的生活品质。同时,智能化技术还可以为城市更新提供科学的决策支持,通过对城市运行数据的分析,了解城市的发展需求和存在的问题,为城市更新规划的制定提供依据,确保城市更新工作的科学性和合理性。

4 智能化市政工程建设支撑体系构建

4.1 技术标准与规范体系的完善

技术标准与规范体系的完善是保障智能化市政工程建设质量和顺利推进的重要基础。需要制定统一的技术标准,包括传感器的选型、数据采集的格式、网络传输的协议、系统集成的接口等,确保不同设备和系统之间能够实现互联互通和数据共享。同时,还需要建立健全相关的规范和制度,如智能化市政工程设计规范、施工规范、验收规范、运维规范等,对智能化市政工程建设各个环节进行规范和约束。通过完善技术标准与规范体系,可以提高智能化市政工程建设质量,降低建设和运维成本,促进智能化技术在市政工程中的广泛应用。

4.2 专业人才培养与团队建设

专业人才培养与团队建设是推动智能化市政工程建设的关键因素。智能化市政工程涉及信息技术、土木工程、市政工程等多个学科领域,需要具备跨学科知识

的专业人才。因此,要加强专业人才的培养,在高校设置相关的专业和课程,培养既懂市政工程知识又掌握智能化技术的复合型人才。同时,还要加强对现有从业人员的培训,提高他们的智能化技术应用能力和综合素质。此外,还需要建立一支专业的团队,包括技术研发人员、设计人员、施工人员、运维人员等,明确各成员的职责和分工,加强团队协作,共同推动智能化市政工程建设顺利进行。

4.3 资金保障与市场化运作机制

资金保障与市场化运作机制是智能化市政工程建设的重要支撑。智能化市政工程建设需要大量的资金投入,包括设备采购、系统建设、技术研发等方面。因此,要建立多元化的资金保障体系,充分发挥政府财政资金的引导作用,吸引社会资本参与智能化市政工程建设。同时,要建立健全市场化运作机制,通过 PPP 模式、特许经营等方式,明确各方的权利和义务,提高资金的使用效率和项目的运营效益。

5 智能化市政工程建设未来发展方向

5.1 多技术融合的集成化应用

多技术融合的集成化应用是智能化市政工程建设的重要发展趋势。随着信息技术的不断发展,各种智能化技术如大数据、人工智能、物联网、5G 等将进一步融合在一起,实现对市政工程的全方位、多角度、深层次的智能化管理。例如,将大数据分析技术与人工智能技术相结合,可以更加精准地预测市政工程的运行状态和发展趋势;将物联网技术与 5G 技术相结合,可以实现对市政设施的实时监测和远程控制,提高管理的效率和响应速度。

5.2 自主决策与自适应调控能力提升

自主决策与自适应调控能力提升是智能化市政工程建设的核心目标之一。未来的智能化市政工程系统将具备更强的自主决策能力,能够根据采集到的实时数据和历史数据,自动分析和判断市政工程的运行状态,制定出最优的决策方案,并自动执行相关的操作指令。同时,系统还将具备更好的自适应调控能力,能够根据外部环境的变化和内部条件的改变,自动调整系统的运行参数和控制策略,以适应不同的工况和需求。

5.3 面向民生服务的智能化延伸

面向民生服务的智能化延伸是智能化市政工程建设最终落脚点。未来的智能化市政工程将更加注重为居民提供便捷、高效、优质的服务,通过智能化技术的应用,拓展服务领域,创新服务模式。例如,居民可以通过手机 APP 查询交通信息、公共设施的使用情况等,方便出行和生活;通过智能社区系统,居民可以实现远程控制家中的电器设备、缴纳水电费等,提高生活的便捷性。

6 结论

智能化技术在市政工程建设中的应用已成为不可逆转的趋势,其核心技术的不断发展和完善,为市政工程的智能化建设提供了有力支撑。在关键领域的应用使得城市交通、管网运维和公共空间管理更加高效、精准。与绿色低碳理念、数字孪生技术及城市更新的融合,进一步拓展了智能化市政工程的的发展空间。完善的支撑体系则为其持续推进提供了保障。未来,随着多技术融合、

自主决策能力提升和面向民生服务的延伸,智能化市政工程将在推动城市基础设施现代化、提升城市治理水平和居民生活品质方面发挥更加重要的作用,为城市的可持续发展注入强大动力。

参考文献

- [1] 蒋锋. 智能化技术在市政工程管理中的应用研究[J]. 新城建科技, 2025, 34(06): 16-18.
- [2] 李明山, 张帆. 智能化技术在市政给排水工程中的应用研究[J]. 新城建科技, 2025, 34(03): 34-36.
- [3] 魏致波. 智慧工地技术在市政工程施工中的应用研究[J]. 新城建科技, 2025, 34(02): 175-177.
- [4] 徐光群, 颜学文. 智能化城市规划中的市政工程技术应用与效益评估[J]. 建设科技, 2024, (12): 93-96.
- [5] 侯远明, 李光磊. 面向市政工程智能化设计的BIM技术理论方法及应用[J]. 建筑机械, 2023, (09): 61-66+4.