

# 城市地下管网更新改造和污水管网“厂网一体”建设改造项目前景研究

徐焰炉

湖北煤炭地质物探测量队 湖北 武汉 430000

**摘要：**本文深入探讨了城市地下管网更新改造与污水管网“厂网一体”建设改造的前景。详细介绍了地下管网智能化与绿色化技术、精准探测与信息技术、非开挖与修复技术、协调与施工技术等关键技术。同时，阐述了城市地下管网更新改造、污水管网“厂网一体”建设、口袋公园建设及老旧小区更新改造的主要内容，并提出了政策法规支持、市场机制与资金筹措等实施策略，为城市地下管网和污水管网的现代化改造提供有益参考。

**关键词：**城市地下管网；改造；污水管网；“厂网一体”；建设改造

## 1 城市地下管网更新改造的现状与需求

### 1.1 现状分析

当前，我国众多城市的地下管网系统面临着严峻的挑战。随着城市化进程的加速，早期建设的地下管网已难以满足现代城市发展的需要。这些老旧管网大多采用传统的材料和技术，存在设计标准低、使用寿命短、维护难度大等问题。加之长期受到地下水、土壤腐蚀以及人为破坏等因素的影响，许多管网出现了严重的老化、破损和堵塞现象，不仅影响城市供排水、燃气、热力等基础设施的正常运行，还对城市居民的生活质量和城市安全构成了潜在威胁。另外，城市地下管网的管理和维护也存在诸多问题。由于历史原因，部分城市的地下管网资料缺失或不完整，给管网的维护和抢修带来了极大的困难。同时，地下管网的管理部门众多，职责不清，导致管网维护和管理效率低下。这些问题都加剧城市地下管网更新改造的紧迫性。

### 1.2 更新改造需求

针对城市地下管网存在的上述问题，更新改造工作显得尤为迫切。首先，对老旧管网进行全面的检测和评估，确定其破损程度和剩余使用寿命，以便制定合理的更新改造计划。其次，采用新材料、新技术和新工艺对管网进行更新改造，提高管网的耐久性和可靠性；要加强管网的智能化建设，利用物联网、大数据等现代信息技术手段，实现对管网的远程监控和智能预警，提高管网的管理效率和维护水平<sup>[1]</sup>。在更新改造过程中，应优先考虑使用环保材料和绿色施工技术，减少施工对周边环境的影响。同时加强管网的节能减排工作，推动城市地下管网向智能化、绿色化方向发展。

## 2 城市地下管网更新改造与污水管网“厂网一体”

## 建设改造的关键技术

### 2.1 地下管网智能化与绿色化技术

城市地下管网作为城市基础设施的重要组成部分，其智能化与绿色化水平直接影响到城市的运行效率和生态环境质量。随着物联网、大数据、人工智能等技术的快速发展，地下管网的智能化建设已成为提升城市管理水平的重要手段。智能化技术应用于地下管网，主要通过安装传感器、数据采集设备、远程监控系统等，实现对管网状态的实时监测、预警和智能调度。这些系统可以收集流量、压力、水质、温度等关键参数，通过数据分析，提前发现管网中的潜在问题，如渗漏、堵塞等，从而采取预防措施，减少故障发生；结合地理信息系统（GIS），可以直观展示管网布局、运行状态，为决策者提供科学的依据。绿色化技术则是从环保、节能的角度出发，推动地下管网的材料、设计、施工及运维的绿色转型。这包括使用环保型管材、优化管网设计以减少能耗、采用节能型泵站及阀门等。例如，高密度聚乙烯（HDPE）等新型管材因其耐腐蚀、重量轻、易施工、寿命长等特点，逐渐取代了传统的铸铁管、钢管等。在管网的运营中，通过智能调度系统优化泵站运行，降低能耗；在管网维护中，采用无损检测技术，减少因开挖造成的环境破坏。

### 2.2 精准探测与信息技术

地下管网隐藏于地下，其布局复杂，且与城市道路、建筑等基础设施紧密交织，使得精准探测成为管网更新改造的前提和基础。精准探测技术主要包括地下管线探测仪、地质雷达、声波探测、磁力仪等，这些技术能够实现对地下管网的非开挖探测，准确获取管线的位置、埋深、材质等信息。信息技术在地下管网管理中

的应用,主要体现在建立管网数据库和地理信息系统(GIS)平台<sup>[2]</sup>。通过数据收集、整理和分析,构建包含管线属性、空间位置等信息的综合数据库,为管网的规划、设计、施工、运维提供基础数据支持。GIS平台则可以实现管网的三维可视化展示,便于管理者直观了解管网布局,快速定位问题区域,提高应急响应能力。

### 2.3 非开挖与修复技术

非开挖技术是指在不开挖或少开挖地面的情况下,利用定向钻、顶管、水平定向钻进等方法,实现地下管线的铺设、更换或修复。这种技术具有施工速度快、对地面交通和周边环境影响小、成本低等优点,尤其适用于城市繁华区域和特殊地质条件下的管网更新改造。修复技术则主要针对已破损的地下管线进行修复,避免或减少开挖带来的负面影响。常见的修复方法有内衬修复、注浆修复、滑动衬里等。内衬修复是在原有管线内部铺设一层新的管材,形成新的防腐层;注浆修复则是通过注浆管向管线内部注入特定材料,填充空隙,增强管线的强度和密封性;滑动衬里则是将预制好的衬管通过拖拉等方式,使其紧密贴合在原有管线内部。非开挖与修复技术的应用,不仅减少施工对环境的破坏,降低改造成本,还缩短工期,提高管网更新改造的效率和质量。

### 2.4 协调与施工技术

城市地下管网更新改造涉及多个部门、多个专业的协同作业,如规划、设计、施工、监理、监测等。因此,协调与施工技术是确保项目顺利进行的关键。建立有效的沟通机制,明确各部门的职责和分工,确保信息的及时传递和共享。同时,要充分考虑周边居民、交通、环境等因素,合理安排施工时间、路线和方式,减少对居民生活和城市运行的影响。在规划设计阶段,要注重与现状管网的衔接,避免重复建设和资源浪费。根据项目的实际情况,选择合适的施工方法和工艺。例如,在狭窄空间或特殊地质条件下,可能需要采用特殊的施工设备和技术;在老旧管网更新改造中,可能需要采用非开挖或修复技术。同时,要注重施工过程中的质量控制和安全管理,确保施工质量和人员安全。

## 3 城市地下管网更新改造和污水管网“厂网一体”建设的主要内容

### 3.1 城市地下管网更新改造

城市地下管网作为城市基础设施的“隐形动脉”,其健康状况直接关系到城市的正常运行和居民的生活质量。城市地下管网更新改造的主要内容包括对老旧管网的全面检测与评估、破损管网的修复与更换、新管网的铺设与优化,以及管网智能化系统的建设。第一,通

过先进的探测技术和数据分析,对地下管网进行全面的检测与评估,确定管网的实际状况,包括破损位置、破损程度、剩余使用寿命等。基于此评估结果,制定详细的更新改造计划。第二,针对已经破损或老化的管网,采用非开挖修复技术或开挖更换的方式,进行修复与更换。在新管网的铺设过程中,注重选用耐腐蚀、高强度、长寿命的环保管材,以提高管网的耐久性和可靠性。第三,结合物联网、大数据、人工智能等现代信息技术,构建地下管网智能化系统,实现管网状态的实时监测、预警和智能调度,提高管网的运行效率和管理水平<sup>[3]</sup>。

### 3.2 污水管网“厂网一体”更新改造

污水管网“厂网一体”更新改造是城市水环境治理的重要组成部分。其主要内容包括污水管网的优化与升级、污水处理厂的提升改造、以及厂网之间的智能协同。在污水管网方面,通过新建或改造污水管道,提高管网的收集效率和输送能力,减少污水泄漏和污染。同时,采用先进的污水处理技术和设备,对污水进行高效处理,达到排放标准;污水处理厂的提升改造则包括增加处理能力、优化处理工艺、以及提高出水水质等方面。通过引进先进的污水处理技术和设备,提高处理厂的运行效率和出水质量,以满足日益严格的环保要求;在厂网协同方面,通过构建智能协同系统,实现污水管网和污水处理厂的实时监控、数据共享和智能调度。

### 3.3 口袋公园建设

口袋公园作为城市绿地的一种重要形式,具有面积小、分布广、建设灵活等特点。在城市地下管网更新改造过程中,结合口袋公园建设,不仅可以美化城市环境,还可以提升居民的生活品质。口袋公园建设的主要内容包括选址与设计、植被选择与种植、休闲设施配置等方面。在选址方面,优先选择城市空地、边角地等闲置空间进行建设。在设计方面,注重与周边环境的协调与融合,打造具有地方特色的景观效果。在植被选择与种植方面,选择适合当地气候和土壤条件的植物种类,构建多样化的生态系统。在休闲设施配置方面,设置座椅、凉亭、健身器材等设施,为居民提供便利的休闲场所。通过口袋公园建设,不仅可以改善城市生态环境,还可以提高居民的生活满意度和幸福感。

### 3.4 老旧片区更新改造

在地下管网更新改造的同时,结合老旧片区的实际情况,进行综合性的更新改造,有助于提升城市形象和居民生活质量。老旧片区更新改造的主要内容包括建筑立面改造、公共空间优化、道路和基础设施升级等方面。在建筑立面改造方面,通过粉刷、加装保温层、更

换门窗等措施，提升建筑的美观度和节能性能。在公共空间优化方面，通过增设绿地、健身器材、休息座椅等设施，提升公共空间的实用性和舒适度。在道路和基础设施升级方面，通过拓宽道路、增设停车位、更新路灯等设施，改善交通状况和基础设施条件。同时，在老旧片区更新改造过程中，注重保留和传承历史文化遗产，打造具有地域特色的城市风貌；通过更新改造，不仅可以提升城市形象，还可以激发城市活力，促进经济发展。

#### 4 城市地下管网更新改造与污水管网“厂网一体”建设改造的实施策略

##### 4.1 政策法规支持

城市地下管网更新改造与污水管网“厂网一体”建设改造作为城市基础设施建设的重点任务，离不开政策法规的强有力支持。（1）明确项目的建设目标和任务，制定详细的规划和实施方案。政策法规应明确地下管网更新改造的优先级和重点区域，以及污水管网“厂网一体”建设的具体要求和标准；建立健全项目审批、资金监管、质量检查等制度，确保项目建设的合规性和高效性<sup>[4]</sup>。（2）加大对项目建设和运营的政策支持力度。政府可以通过税收减免、财政补贴、贷款贴息等方式，降低企业的投资成本，鼓励社会资本积极参与地下管网更新改造和污水管网“厂网一体”建设。探索建立多元化的融资模式，如PPP（政府和社会资本合作）、专项债券等，拓宽资金来源渠道，为项目建设提供充足的资金支持。（3）政策法规还应关注项目建设和运营中的环境保护和安全生产问题。要明确环境保护和安全生产的具体要求，加强监管和执法力度，确保项目建设和运营过程中的环境安全和人员安全。

##### 4.2 市场机制与资金筹措

城市地下管网更新改造与污水管网“厂网一体”建设改造需要巨大的资金投入，引入市场竞争机制，推动项目建设和运营的市场化。政府可以通过公开招标、竞争性谈判等方式，选择具备资质和实力的企业进行合作。建立健全项目评估和监管机制，确保项目建设的合规性和高效性；探索多元化的融资模式，拓宽资金来源渠道。政府可以通过PPP模式、专项债券、银行贷款等方式，引导社会资本积极参与项目建设。同时，探索与金融机构的合作模式，如绿色金融债券、产业基金等，为项目建设提供长期稳定的资金支持；还可以探索建立合

理的收益分配机制，保障社会资本的投资回报。

##### 4.3 市场机制的建立与完善

为了推动城市地下管网更新改造与污水管网“厂网一体”建设改造的顺利实施，必须建立并完善市场机制，实现项目建设和运营的规范化、标准化、市场化。

（1）建立健全市场竞争机制，推动项目建设和运营的市场化。政府应制定明确的竞争规则 and 标准，加强监管和执法力度，防止市场垄断和不正当竞争行为的发生。同时，要鼓励社会资本积极参与项目建设和运营，提高项目建设的市场化水平。（2）建立完善的服务和监管体系，保障项目建设和运营的合规性和高效性。政府应加强对项目建设和运营的监管和检查力度，确保项目的顺利实施和高效运营。要建立健全的服务体系，为企业提供政策咨询、技术支持、融资协助等全方位服务，降低企业的投资风险和经营成本<sup>[5]</sup>。（3）加强与社会资本的沟通与合作，建立长期稳定的合作关系。政府应与社会资本建立定期沟通机制，及时了解企业的需求和困难，为企业提供有针对性的支持和服务。探索建立合理的收益分配机制和风险共担机制，保障社会资本的投资回报和合法权益，实现共赢发展。

##### 结束语

城市地下管网更新改造与污水管网“厂网一体”建设改造是实现城市可持续发展的关键。通过引入先进的技术和管理模式，不仅可以提高城市基础设施的质量和效率，还能有效改善城市环境，提升居民生活质量。未来，随着技术的不断进步和政策的持续支持，城市地下管网和污水管网的更新改造将迎来更加广阔的发展前景。

##### 参考文献

- [1]王小明.李强.城市供水管网老化问题及更新改造策略研究[J].城市供水, 2020,36(2):45-50.
- [2]张华.刘波.供水管网智能化管理与维护技术进展[J].给水排水, 2019,55(8):98-103.
- [3]吴斌.张静.可持续城市供水管网维护与管理研究进展[J].环境科学与管理,2021,26(4):60-67.
- [4]张晓红.“智慧管网”建设的实现与技术研究[J].低碳世界,2021,11(11):29-30.
- [5]蓝佳幸.现代城市排水系统规划设计及管网建设分析[J].河南科技,2021,40(31):64-66.