

# 雨污分流背景下城市排水管线改造的难点与对策

张丹

河北省城乡规划设计研究院有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**随着城市化进程的加速推进,城市排水系统承受的压力日益增大,特别是雨污分流系统的建设和改造,已经成为解决城市水环境污染问题的关键手段。然而,在进行雨污分流管线改造的过程中,我们面临着众多技术上的挑战、经济上的考量以及管理上的复杂性。这些挑战包括如何选择合适的材料和施工技术,以确保管线的长期稳定性和耐用性;如何在有限的预算内进行有效的成本控制,同时保证工程的质量;以及如何协调各个部门和利益相关者,确保项目的顺利进行和长期维护。

**[关键词]**雨污分流;排水管线;城市改造;难点;对策

DOI: 10.33142/ec.v8i3.15656

中图分类号: TU9

文献标识码: A

## Difficulties and Countermeasures of Urban Drainage Pipeline Renovation under the Background of Rainwater and Sewage Diversion

ZHANG Dan

Hebei Province Urban-Rural Planning and Design Research Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the acceleration of urbanization, the pressure on urban drainage systems is increasing, especially the construction and renovation of rainwater and sewage separation systems, which have become key means to solve urban water pollution problems. However, in the process of renovating the rainwater and sewage diversion pipeline, we face numerous technical challenges, economic considerations, and management complexities. These challenges include how to choose suitable materials and construction techniques to ensure the long-term stability and durability of pipelines; How to effectively control costs within a limited budget while ensuring the quality of the project; How to coordinate various departments and stakeholders to ensure the smooth progress and long-term maintenance of the project.

**Keywords:** rainwater and sewage diversion; drainage pipeline; urban transformation; difficulties; countermeasures

### 引言

雨污分流系统作为现代城市排水系统的重要组成部分,其建设与改造对于提高城市排水能力、减少污染物排放、改善水环境质量具有至关重要的作用。然而,在实际改造过程中,由于历史遗留问题、技术难度和资金制约等因素,很多城市面临着排水管线改造的诸多困难。因此,分析当前排水管线改造中的难点,并提出相应的解决对策,是解决城市水环境问题的迫切需求。

### 1 城市排水管线改造中的难点

#### 1.1 历史管网的改造难度大

随着城市化进程的不断推进,许多城市的排水管线建设已有数十年历史。由于这些老旧管网的设计标准较低,其排水能力远远不能满足现代城市日益增长的排水需求,尤其在暴雨季节,常常发生严重的内涝问题。许多城市仍采用合流制排水系统,这意味着雨水与污水共用一条管道,导致污水无法有效处理,严重污染水体,并影响居民的生活质量。此外,这些历史管网随着时间的推移,出现了不同程度的老化、沉积堵塞和裂缝等问题,致使管道的排水能力进一步下降,甚至发生破裂,造成严重的漏水现象。改造这些老旧管网面临着巨大的挑战。涉及大规模的管道

更换和技术更新,需要大量的资金和技术支持。在改造过程中,会对城市的正常生活和交通造成一定的影响,给居民带来不便<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 资金投入与经济压力

排水管线改造,尤其是雨污分流系统的改造,是一个庞大的资金密集型工程。这类工程不仅需要大规模的管网建设和更新,还涉及城市基础设施的全面升级。对于一些经济基础较差的城市而言,资金筹集成为推动改造工作的主要难题。由于资金投入巨大,且建设周期长,这些城市往往面临着财政预算的严重压力,导致改造项目无法顺利推进。在资金筹集方面,除了依赖政府财政拨款外,还需探索通过融资、引入社会资本等多元化资金来源。然而,融资过程中可能遇到贷款利率高、资本市场不稳定等风险问题,进一步加剧了资金的筹措难度。改造完成后的排水管网需要持续投入运营维护,但很多城市缺乏足够的资金和专业人才来保障管网的正常运行。

#### 1.3 技术与施工难题

雨污分流系统的建设是一项复杂的工程,需要根据不同区域的排水需求进行精确的规划与设计。然而,由于城市地形复杂、地下设施众多,特别是在老旧城区,施工难

度大大增加。在一些密集的建筑区域，排水管道的建设往往需要在有限的空间内进行，不仅施工空间狭小，而且需要与现有的地下基础设施，如供水管道、电力电缆、通信线路等进行协调，这就要求施工单位具备高度的技术能力和精确的施工管理。同时，由于老旧城区的地下设施可能存在不规范或不完善的情况，改造过程中往往面临很多意外问题，需要进行临时调整和应急处理。此外，施工过程中还可能受到自然条件的制约。地下水位较高的地区，常常会影响到管道的埋设深度和施工进度，甚至可能导致土建施工过程中出现水涌等意外情况。土壤情况复杂的地区，可能存在泥沙过多、地质松软等问题，这些因素都会增加施工的难度，导致工程进展缓慢，成本增加<sup>[2]</sup>。

#### 1.4 管理与维护困难

在排水管线改造项目成功完成后，如何确保排水系统的高效运营管理和维护，已经成为了一个迫切需要解决的问题。排水管网的覆盖范围非常广泛，其结构复杂，分布于城市各个角落，从繁华的市中心到偏远的郊区，无处不在。由于排水管网在日常使用过程中会受到多种因素的影响，例如天气变化、地面沉降，以及人为的破坏等，因此管道老化、沉积物堵塞、裂缝漏水等问题频繁发生。如何能够及时地发现这些问题，并采取有效的措施加以解决，是确保整个排水系统能够正常运行的关键所在。然而，传统的依靠人工巡检和管理的方式已经越来越难以适应现代城市排水管理的需求。因为人工巡检不仅效率低下，而且难以实现对管道各个部分的实时监控，这使得一些潜在的问题很容易被忽视，从而影响整个排水系统的稳定性和可靠性。

### 2 城市排水管线改造的对策

#### 2.1 加强规划设计，优化管网布局

在排水管线改造前，首先应全面了解并评估现有管网的运行状况，这一过程需要结合城市的总体发展规划和未来的用地发展需求。评估内容不仅包括管网的容量、材质、老化程度等基础信息，还需分析管网在现有城市环境中的实际使用情况，如排水能力是否满足高峰时段的需求、是否存在渗漏、堵塞等问题。在此基础上，结合未来城市人口增长、区域功能变化及气候变化等因素，合理预测未来排水负荷，确保新设计的管网能够满足城市长期发展的需要。在进行管线改造设计时，优先考虑城市中的重点区域，这些区域通常是容易发生内涝或污染的高风险区域。例如，低洼地区、交通繁忙区域、工业集中区以及城市排水系统薄弱的老旧城区都应列为改造的重点。通过科学规划和设计，合理配置资源，避免对某一地区的过度投资，确保管网的全面性和均衡性，避免在资源有限的情况下出现“重心偏移”的问题。合理的管网布局能够提升排水效率，减少内涝的发生，并有效控制水体污染，保障城市居民的安全和生活质量。

此外，加强排水管线的运营监测也至关重要。在管网改造完成后，必须建立一个完善的监测系统，利用物联网、传感器和大数据分析技术，对管网的运行状态进行实时监控。通过分析管道的流量、水压、排水能力以及管道老化情况等数据，能够及时发现潜在的堵塞、破损或泄漏问题，并采取有效的维护措施。这种实时监测机制不仅能够减少突发性故障的发生，还能够优化排水系统的运行效率，避免资源浪费。通过数据驱动的管理方式，提高管网的预警能力和响应速度，从而更好地保障城市排水系统的稳定性和安全性<sup>[3]</sup>。

#### 2.2 多渠道筹集资金，确保改造项目顺利进行

为了有效克服城市排水管线改造项目中的资金投入难题，政府可以采取多种融资方式，灵活筹集所需资金。首先，设立专项基金是一种可行的方式。政府可以通过专项资金的设立，集中调度资金资源，确保排水管线改造项目能够顺利推进。这些专项资金可以来自财政预算、政府储备资金或是社会捐赠，专门用于支持城市基础设施建设，尤其是排水系统的升级改造。此外，政府可以通过引入社会资本的方式，鼓励私人企业参与公共设施建设。通过PPP（公私合营）模式，政府与社会资本共同合作，分担建设风险和收益。这种合作方式不仅可以缓解政府的资金压力，还能提升项目的执行效率和技术水平。另一个有效的资金筹集途径是发行市政债券。市政债券是地方政府为融资而发行的债务工具，能够在短期内筹集大量资金用于基础设施建设项目。政府通过发行债券向投资者募集资金，并在约定的时间内偿还本金和利息。这种方式能够为城市排水管线改造提供充足的资金支持，同时，由于市政债券的投资风险相对较低，吸引的投资者群体较为广泛。

此外，政府还应通过加强与银行、投资公司和企业的合作，吸引更多社会资本参与城市排水管线的改造项目。通过与这些金融机构和企业的合作，政府能够获得更多的资金支持，并能提高资金的使用效率。企业和投资公司往往具备丰富的项目管理经验和技术力量，能够在项目建设中提供资金和技术支持，确保改造工程的顺利实施。在资金筹集过程中，政府还应合理规划改造工程的预算，确保资金的使用符合工程实际需求。预算规划应考虑到项目的各个环节，从前期设计、施工到后期维护等费用，避免因预算不足或过度支出导致项目进度滞后或质量问题。加强预算控制和资金管理，确保每一笔资金都能发挥最大的效益，避免浪费和超支，提高排水管线改造的资金使用效率<sup>[4]</sup>。

#### 2.3 采用先进技术，提升施工与管理水平

在排水管线改造和新建过程中，采用现代化技术能够显著提高施工效率，减少对周围环境的影响，优化工程质量，并为城市排水系统的长远运行奠定坚实的基础。首先，现代化技术如管道内窥技术和非开挖技术为排水管道的施工提供了更高效的解决方案。管道内窥技术通过特殊的

摄像设备,能够对现有管道进行全面检测,实时获取管道内部的情况信息。这种技术可以帮助工程人员精确判断管道的老化、裂缝、沉降等问题,为改造或修复提供科学依据,避免不必要的拆除和破坏,从而减少施工对周围环境的扰动。非开挖技术则是一项革命性的施工方法,特别适用于城市排水管线的改造。该技术通过在地面上最小的开口或完全不开挖的方式,使用管道导向系统将新管道安装到地下。这种方法不仅显著减少了对交通、建筑物和环境的影响,还能够大幅度缩短施工时间,降低施工成本,提高城市的运行效率。

对于新建的排水管网,选择更耐用、更环保的材料至关重要。现代排水管网的建设越来越倾向于使用复合材料、高密度聚乙烯(HDPE)管道和抗腐蚀性能更强的材料,这些新型材料能够有效提升管道的耐用性和抗老化能力,延长管道的使用寿命,减少未来的维护和更换成本。使用环保材料还可以降低对自然资源的消耗,并减少对环境的污染。此外,随着智能化技术的发展,城市排水管网的管管理也正在向数字化、智能化方向转型。通过安装传感器、智能化监控系统以及数据采集设备,城市排水管网能够实现远程监控和实时数据采集。这些智能技术能够实时监测管道的运行状态,包括流量、压力、温度等数据,从而及时发现管网中的潜在问题,如堵塞、漏水等。通过对这些数据的分析,能够有效预测和预防系统故障,并在问题发生之前进行修复<sup>[5]</sup>。

#### 2.4 强化公众参与,提升社会认同度

在排水管线改造过程中,充分考虑到社会公众的需求与反馈,不仅能够提升工程的社会认同感,还能增强市民对项目的支持与参与。公众的参与感和认同感是保证项目顺利实施的重要因素,因此,政府和相关部门应积极采取措施,与公众保持良好的沟通与互动。政府可以通过多种方式,如社区会议、在线平台、广播电视等,向市民普及排水管线改造的必要性、紧迫性及其对城市环境、公共健康的长远影响。通过这些宣传活动,居民能够更好地理解改造工程的意义,减少对施工过程的抵触情绪。此外,还可以通过宣传活动向市民传递如何在施工期间保持环境整洁、节水节能的知识,增强他们的环保责任感。

鼓励居民积极参与到排水系统的建设和改造过程中,能够进一步提升项目的民众支持度。政府可以组织形式多样的居民参与活动,例如邀请居民代表参与项目的规划讨论,或设立意见反馈渠道,收集市民的意见和建议。居民的参与不仅能够促进项目设计与实施的民主化,也有助于

工程方案的优化,使其更符合社区的实际需求。通过这种方式,政府可以增强市民对项目的归属感和认同感,让公众不仅是受益者,还是项目的共同推动者。为了保障公众的合法权益,政府应当制定相关政策,确保居民在施工期间的基本生活不受过多影响。政府可以通过法律法规规定施工单位在执行过程中必须严格遵守环保标准,采取必要的隔音、降尘等措施,尽量减少施工噪音和粉尘污染,降低对周围居民生活的干扰。同时,在施工过程中,确保施工单位按时完成承诺的项目进度,避免施工拖延或反复造成的不便。通过这些措施,既能减少施工对居民生活的负面影响,也能增强居民对政府管理的信任和支持,进一步推动排水管线改造工作的顺利进行<sup>[6]</sup>。

### 3 结语

雨污分流系统的改造是一个复杂而系统的工程,涉及规划设计、技术施工、资金投入、管理运维等多个方面。在推进城市排水管线改造时,应针对历史管网的老化、资金短缺、施工难度大和管理困难等难点,采取切实有效的对策,确保改造项目顺利完成,提升城市排水能力,减少水环境污染。只有综合考虑各方面因素,推动技术创新与资金保障,才能实现雨污分流系统的高效运行,提升城市的生态环境质量。

#### [参考文献]

- [1]齐猛.基于GIS技术的海绵城市雨污分流排水管网规划研究[J].中国资源综合利用,2025,43(1):40-42.
- [2]杨辰,蔡瑜.城市排水管网雨污分流改造方案分析——以武汉某项目为例[J].环境保护与循环经济,2024,44(12):15-18.
- [3]倪琦.老城区雨污分流改造的设计要点——以自贡市汇东和南湖片区改造工程为例[J].未来城市设计与运营,2024(10):17-19.
- [4]杨魁志.旧城区排水管网雨污分流改造设计与思考[J].环境保护与循环经济,2024,44(6):33-38.
- [5]安正芸.论景泰县城区排水管网雨污分流改造的必要性[J].黑龙江水利科技,2022,50(11):174-176.
- [6]刘雪文.城市排水管网雨污分流工程改造技术难点和应对措施的研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(30):192-195.

作者简介:张丹(1984—),女,天津大学毕业,硕士研究生,现就职于河北省城乡规划设计研究院有限公司给排水工程规划设计岗。