

市政雨污分流改造工程中对既有基础设施的保护技术探讨

王甲强 吴增亮

中建八局第二建设有限公司 山东 济南 250014

摘要：市政雨污分流改造工程是城市基础设施建设的重点项目，旨在将雨污合流制改为分流制，提高污水处理效率与质量，减少水污染，缓解内涝并促进水资源循环利用。然而改造中既有基础设施保护面临勘察难度大、施工环境复杂、保护技术缺乏针对性、协调管理难等问题。本文介绍了改造工程概况与必要性，详细阐述了各类既有基础设施（如地下管线、道路、建筑物等）的具体保护技术，以保障改造工程顺利推进。

关键词：市政雨污分流改造；既有基础设施；保护技术

1 市政雨污分流改造工程概述

市政雨污分流改造工程是城市基础设施建设中的关键项目，旨在将城市原有的雨污合流制排水系统改造为雨污分流制。在传统的雨污合流制系统中，雨水和污水共用同一套排水管道，在降雨时，大量雨水混入污水，导致污水处理厂进水水量大幅增加，水质却因雨水稀释而降低，增加了污水处理的难度和成本。同时，合流制排水系统在暴雨时容易出现污水溢流，直接排入城市水体，造成严重的水污染。雨污分流制则通过建设独立的雨水管道和污水管道，实现雨水和污水的分别收集、输送和处理。雨水通过雨水管道直接排入自然水体，经过简单的沉淀和过滤即可达到排放标准；污水则通过污水管道输送至污水处理厂进行集中处理，达标后排放或回用。这种排水方式不仅提高了污水处理的效率和质量，减少了污水对自然水体的污染，还能有效利用雨水资源，缓解城市内涝问题^[1]。市政雨污分流改造工程通常涉及城市的各个区域，包括老城区、新城区以及工业区等。改造过程中需要对现有的排水管道进行全面排查和评估，确定改造方案，包括新建雨水管道和污水管道的布局、管径选择、连接方式等。同时还需要对与排水系统相关的其他基础设施，如地下管线、道路、周边建筑物、桥梁、隧道等进行保护，以确保改造工程顺利进行，减少对城市正常生产生活的影响。

2 市政雨污分流改造工程的必要性分析

2.1 改善城市水环境

城市水环境作为城市生态系统的关键构成部分，与居民的生活品质以及城市的可持续发展紧密相连。传统雨污合流制排水系统存在明显弊端，在降雨时，大量未经处理的污水会与雨水混合，随后溢流进入城市的河流、湖泊等水体。这一过程中，污水中的氮、磷等营养物质大量进入水体，引发水体富营养化，进而导致藻类

等水生生物过度繁殖，消耗水中大量溶解氧，使水质恶化，出现黑臭现象，严重破坏了城市水生态平衡。雨污分流改造意义重大。改造后，污水能够全部被收集并输送至污水处理厂进行处理，从源头上有效减少了污水直接排入水体的量，显著降低了水体中的污染物浓度。同时雨水通过独立的管道排放，避免了雨水对污水管道的冲击，减少了污水外溢对雨水的污染。如此一来，城市水体得到了更好的保护和修复。以部分城市为例，在实施雨污分流改造后，河流的水质得到了明显改善。河水清澈度大幅提升，原本浑浊不堪的水体变得清澈见底；水生生物种类也日益丰富，鱼虾等生物重新在河中畅游，城市生态环境得到了显著提升，居民的生活环境更加宜人。

2.2 提高污水处理效率

在雨污合流制系统中，污水处理厂面临着诸多难题。降雨期间，大量雨水涌入排水系统，与污水混合后进入污水处理厂。然而，雨水中含有的污染物相对较少，这使得污水处理厂需要处理大量低浓度污水，不仅增加了处理水量，还提高了运行成本。而且，雨水和污水的混合导致污水水质波动较大，污水处理厂难以根据污水特点选择合适的处理工艺和运行参数，进而降低了污水处理效率。雨污分流改造后，情况得到了根本性改变。污水处理厂只需处理浓度相对稳定的污水，能够依据污水的具体成分和浓度，精准选择合适的处理工艺和运行参数，从而提高处理效果和效率^[2]。独立的污水管道能够保证污水的连续收集和输送，避免了因雨水混入导致的管道淤积和堵塞问题。这不仅减少了管道维护和清理的工作量，还降低运行成本。另外，雨污分流还有利于污水处理厂的升级改造和扩建，为城市污水处理能力的提升提供了有力保障，使城市能够更好地应对日益增长的污水处理需求。

2.3 促进水资源的循环利用

随着城市的不断发展,水资源日益紧张,水资源的循环利用已成为城市可持续发展的重要战略。传统排水模式下,雨水和污水混合排放,难以对水资源进行有效利用。而雨污分流改造为水资源的循环利用创造了极为有利的条件。雨水经过简单的沉淀、过滤等处理后,其水质能够满足城市绿化灌溉、道路冲洗、景观补水等非饮用水领域的需求。使用处理后的雨水进行这些活动,可以大大减少对清洁水资源的依赖,节约大量的淡水资源。污水经过深度处理后,也可达到回用标准,可用于工业生产中的冷却、洗涤等环节,以及农业灌溉等领域,实现了水资源的梯级利用和高效利用。例如,一些城市将处理后的中水用于城市公园的湖泊补水,不仅为湖泊提供稳定的水源,节约水资源,还改善湖泊的生态环境,促进了水生生物的生长和繁殖。通过雨污分流改造,城市能够建立起更加完善的水资源循环利用体系,提高水资源的利用效率,有效缓解水资源短缺问题,推动城市的可持续发展。

3 市政雨污分流改造工程中既有基础设施保护面临的问题

3.1 勘察难度大

市政雨污分流改造工程通常在城市建成区进行,地下情况复杂,既有基础设施众多。在进行改造工程前,需要对地下管线、地质条件等进行详细的勘察,以了解既有基础设施的位置、走向、埋深等信息。然而,由于历史原因,许多城市的地下管线档案资料不完整、不准确,甚至存在缺失的情况。一些老旧的地下管线在长期使用过程中可能发生了位移、变形等问题,实际位置与档案资料存在偏差。城市地下还可能存在一些未知的地下构筑物,如废弃的防空洞、地下室等,这些都给勘察工作带来了极大的困难。如果勘察不准确,在施工过程中就可能损坏既有基础设施,引发安全事故和经济损失。

3.2 施工环境复杂

市政雨污分流改造工程施工环境复杂多样,涉及到城市道路、广场、居民区、商业区等多种区域。在城市道路上施工,需要考虑交通流量大、行人众多等因素,合理安排施工时间和施工区域,尽量减少对交通的影响。在居民区和商业区施工,需要避免施工噪音、粉尘等对居民生活和商业活动造成干扰,同时还要处理好与周边居民和商户的关系。施工场地往往空间有限,施工设备和材料的堆放、运输受到限制,增加了施工难度。

3.3 保护技术缺乏针对性

目前,针对市政雨污分流改造工程中既有基础设施

的保护技术还不够完善,缺乏针对性。不同类型的既有基础设施具有不同的特点和保护要求,如地下管线、道路、周边建筑物、桥梁、隧道等,其材质、结构、受力情况等各不相同,需要采用不同的保护方法和技术措施。在实际工程中,往往采用通用的保护技术,没有根据既有基础设施的具体情况进行针对性的设计和施工,导致保护效果不理想。例如,在对地下管线进行保护时,没有充分考虑管线的材质和老化程度,采用相同的支护方式,可能无法有效保护老旧管线,容易造成管线破损^[1]。

3.4 协调管理难度大

市政雨污分流改造工程涉及多个部门和专业,包括建设、规划、设计、施工、监理、供水、排水、燃气、电力、通信等,需要各部门和专业之间密切配合、协同工作。然而在实际工程中,各部门和专业之间往往存在沟通不畅、协调困难等问题。不同部门和专业对工程的目标和要求可能存在差异,在施工过程中容易出现扯皮、推诿等现象,影响工程进度和质量。改造工程还可能涉及到与周边居民和单位的协调问题,如施工噪音、粉尘污染、交通阻断等,需要做好解释和沟通工作,争取他们的理解和支持。如果协调管理不善,容易导致工程延误、成本增加,甚至引发社会矛盾。

4 各类既有基础设施的具体保护技术

4.1 地下管线的保护技术

在市政雨污分流改造工程里,地下管线涵盖给水管、排水管、燃气管、电力电缆、通信电缆等,它们是城市正常运转不可或缺的基础设施。保护地下管线的核心在于精准掌握其位置与走向,并采取有效防护举措。施工前,要运用地质雷达、管线探测仪等先进设备对地下管线展开详细探测,同时结合档案资料与现场实际状况,绘制精确的地下管线分布图。依据管线的材质、管径、埋深等因素,量身定制保护方案。对于埋深较浅的管线,优先采用人工开挖方式暴露并保护,避免机械开挖可能造成的破坏。埋深较深的管线,则可采用钢板桩、地下连续墙等支护结构进行保护。施工期间,要加强对管线的监测,通过专业仪器及时发现管线的变形和位移情况,并迅速采取调整措施。例如,针对燃气管线,要安装燃气泄漏监测装置,一旦监测到泄漏,立即停止施工,启动应急预案,如疏散人员、通风换气等,确保周边环境和人员安全。

4.2 道路的保护技术

市政雨污分流改造工程常需对城市道路进行开挖和破除,这不可避免地会对道路的结构和使用性能产生影

响。为保护道路,需采用合理的施工工艺和技术措施。开挖前,要依据道路设计图纸和现场实际情况,精确确定开挖范围和深度,最大程度减少对道路的破坏。对于需要破除的路面,应使用切割机进行切割,避免采用破碎锤等暴力破除方式,以减少对周边路面的振动和损坏。开挖过程中,要及时设置边坡支护,防止边坡坍塌。对于较深的基坑,可采用钢板桩、土钉墙等支护结构进行加固。施工完成后,要及时对道路进行恢复和修复,选用与原道路相同的材料和施工工艺,确保道路的平整度和强度符合设计要求。

4.3 周边建筑物的保护技术

市政雨污分流改造工程施工可能会对周边建筑物的基础和结构造成影响,尤其是在靠近建筑物进行开挖施工时。为保护周边建筑物,施工前要对建筑物进行详细的调查和评估,全面了解建筑物的结构类型、基础形式、使用年限等信息,准确判断施工对建筑物的影响程度。根据评估结果,制定科学合理的保护方案。对于距离施工区域较近的建筑物,可采用设置隔离桩、支护墙等措施,减少施工振动和土体变形对建筑物的影响。施工过程中,要加强对建筑物的监测,包括沉降观测、倾斜观测等,运用专业的监测仪器和设备,及时发现建筑物的变形情况。一旦发现建筑物出现异常变形,应立即停止施工,组织专业人员分析原因,并采取相应的加固措施。例如,对于砖混结构的建筑物,可采用钢筋混凝土圈梁和构造柱进行加固,提高建筑物的整体刚度和稳定性,确保建筑物的安全。

4.4 其他基础设施(如桥梁、隧道等)的保护技术

桥梁和隧道等基础设施是城市交通的重要组成部分,在市政雨污分流改造工程中必须给予特别保护。对于桥梁,要尽量避免在桥梁下方或附近进行大规模的开挖施工,防止对桥梁基础造成不利影响。如果必须在桥梁附近施工,应采用桩基础等对桥梁基础影响较小的施工方式,并加强对桥梁的监测,监测内容包括桥墩沉降、桥面挠度等,通过定期测量和数据分析,及时掌握

桥梁的变形情况。对于隧道,要详细了解隧道的结构形式、埋深、地质条件等信息,制定详细的保护方案。施工过程中,要避免在隧道上方进行堆载或振动较大的作业,防止对隧道结构造成损坏。可采用数值模拟等方法对施工过程进行模拟分析,预测施工对隧道的影响,提前采取相应的防范措施。市政雨污分流改造工程对于改善城市水环境、提高污水处理效率和促进水资源循环利用具有重要意义^[4]。然而,在改造工程中,既有基础设施保护面临着勘察难度大、施工环境复杂、保护技术缺乏针对性和协调管理难度大等问题。通过采用先进的勘察技术、合理的施工工艺、针对性的保护技术和有效的协调管理措施,可以有效保护既有基础设施,确保市政雨污分流改造工程顺利进行,实现城市可持续发展和生态环境改善的双重目标。

结束语

市政雨污分流改造工程对城市可持续发展意义重大,关乎城市水环境改善、污水处理效率提升及水资源循环利用。但在改造过程中,既有基础设施保护问题不容忽视。面对勘察、施工、技术、管理等多方面挑战,需综合运用先进勘察技术、合理施工工艺、针对性保护措施以及高效协调管理手段。如此,才能确保既有基础设施在改造中不受损,保障工程顺利实施,实现城市生态与发展的良性互动。

参考文献

- [1]曹瑞良,官经成,黄超,等.排水单元雨污分流改造施工技术[J].施工技术(中英文),2022,51(05):114-118.
- [2]熊俊,张耀,吴邦硕,等.一体化泵站在老旧城区综合排水系统解决方案中的选择与实施[J].施工技术,2020,49(18):58-62.
- [3]刘通.老城区排水系统雨污分流改造设计研究——以某老城区改造工程为例[J].价值工程,2025,44(11):114-116.
- [4]闫浩宇.市政工程雨污分流改造设计研究[J].江西建材,2023,(07):117-118.