

城市排水系统雨污分流改造技术研究

张磊

石家庄市排水管护中心, 河北 石家庄 050000

[摘要] 随着城市化进程的加快和降雨量的增加, 现有的城市排水系统面临着越来越大的压力。雨污分流改造技术是提高城市排水系统排水能力和减少环境污染的有效手段。文中综述了雨污分流改造技术的研究现状, 分析了现有技术的优缺点, 探讨了未来发展趋势和应用前景。

[关键词] 城市排水系统; 雨污分流; 改造技术; 研究

DOI: 10.33142/sca.v7i9.13430

中图分类号: TU992.21

文献标识码: A

Research on Rainwater and Sewage Diversion Transformation Technology for Urban Drainage System

ZHANG Lei

Shijiazhuang Drainage and Protection Center, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the increase of rainfall, the existing urban drainage system is facing increasing pressure. The rainwater and sewage diversion transformation technology is an effective means to improve the drainage capacity of urban drainage systems and reduce environmental pollution. The article summarizes the current research status of rainwater and sewage diversion technology, analyzes the advantages and disadvantages of existing technologies, and explores future development trends and application prospects.

Keywords: urban drainage system; rainwater and sewage diversion; renovation technology; research

引言

城市排水系统是城市基础设施的重要组成部分, 主要负责收集和排放城市雨水和生活污水。然而, 现有的城市排水系统普遍存在雨污合流现象, 导致污水处理效果不佳, 环境污染问题日益严重。雨污分流改造技术是一种有效的解决方案, 通过将雨水和污水分开收集和处理, 提高排水系统的排水能力和污水处理效果, 减少环境污染。

1 排水系统雨污分流改造技术概述

1.1 排水系统雨污分流改造技术概念

排水系统雨污分流改造技术是一种新型的城市给排水技术, 其核心思想是将雨水和污水分开收集和处理, 以达到减少城市排水系统负担、提高排水效率和保护城市环境的目的。具体来讲是将城市排水管道分成两个独立的系统, 一个系统专门收集雨水, 另一个系统专门收集污水^[1]。因此, 在雨季时, 雨水可以直接排放到河流或湖泊中, 避免城市内涝和水质污染等问题; 在旱季, 污水也可以更快地排出去, 减少管道堵塞和恶臭等问题。

1.2 城市排水系统雨污分流的作用

城市排水系统其主要功能是将城市中的雨水和污水有效地收集并处理, 以保证城市的环境卫生和居民的生活质量。而雨污分流, 则是城市排水系统中的一项重要技术, 其作用在于将雨水和生活污水分开收集和处理, 从而达到提高污水处理效率、减轻城市排水压力、保护环境等目的。

1.2.1 提高污水处理效率

在雨污分流系统中, 雨水和生活污水被分别收集, 生活污水可以直接输送至污水处理厂进行处理, 而雨水则可以经过简单的沉淀和过滤后, 直接排放至河流或湖泊中。这样可以有效地减少污水处理厂的处理负担, 提高污水处理效率, 从而保证城市水质的安全。

1.2.2 减轻城市排水压力

在传统的排水系统中, 雨水和生活污水共同通过一条管道排放, 当雨量较大时, 容易造成排水管道堵塞, 甚至引发城市内涝。而雨污分流系统则可以将雨水和污水分开排放, 有效地减少排水管道的负担, 避免城市内涝的发生, 保证城市交通和居民的出行安全。

1.2.3 保护城市环境

在传统的排水系统中, 生活污水中含有大量的有害物质, 如不经过处理直接排放, 将对城市环境造成严重污染。而雨污分流系统可以将生活污水集中处理, 确保其达到排放标准, 减少对城市环境的污染, 保护城市生态平衡。

2 雨污分流技术原理

雨污分流技术其主要目的是将雨水和污水分开, 使二者分别进入不同的管道系统进行处理。雨污分流技术的原理在于利用天然地形或者人工构造, 将城市雨水和生活、工业污水分开, 从而达到减少污水处理负担、提高污水处理效率的目的。在雨污分流技术中, 雨水和污水分别进入不同的管道系统。雨水通过雨水管道直接排入城市河流或

者湖泊，而污水则经过污水处理厂进行处理，达到排放标准后再排入城市河流或者湖泊。这样，既可以有效减少污水处理厂的处理负担，又可以避免因为雨水过多而导致的污水处理厂溢流问题^[2]。

3 排水系统雨污分流改造技术

3.1 改造或废除原有合流制管道

在城市化进程中，原有合流制管道已经难以满足日益增长的城市排水需求，因此，改造或废除原有合流制管道成为了必然选择。改造或废除原有合流制管道是排水系统雨污分流改造技术的关键。合流制管道是将雨水和污水混合在一起，通过一条管道进行排放，该排水方式存在很多问题，如雨水季节性强，容易导致管道超负荷运行，引发城市内涝；同时，雨水和污水混合排放，容易造成环境污染。因此，对原有合流制管道进行改造或废除，是实现雨污分流的关键。

在改造或废除原有合流制管道的过程中，需要考虑多种因素。首先，要充分了解城市排水系统的现状，包括管道的分布、管道的规模、管道的材质等。其次，要根据城市的发展规划，预测未来城市排水需求，合理设计新的排水系统。此外，还要充分考虑雨污分流改造对周边环境的影响，尽量避免对居民生活造成不便。改造或废除原有合流制管道需要采取一系列技术措施。例如，可以采用雨污分流技术，将雨水和污水分开排放；可以采用渗透性铺装技术，使得雨水能够直接渗透到地下，减少雨水径流量；可以采用生态修复技术，对排放的污水进行处理，减少对环境的污染^[3]。改造或废除原有合流制管道是一项复杂的工程，需要政府部门、企业和社会各界共同努力。政府部门需要制定相关政策，提供资金支持；企业需要承担社会责任，积极参与改造工程；社会各界需要广泛关注和支 持，为改造工程创造良好的社会环境。

3.2 改造建筑雨污合流管道

首先，工作人员需要了解雨污合流管道的现状。很多城市，建筑雨污合流管道的设计和施工标准较低，导致管道系统存在诸多问题。例如，管道容量不足、淤积严重、水质差等。这些问题不仅影响城市环境的整洁，还对居民的生活和健康带来了潜在威胁。

其次，雨污分流改造技术的核心在于将雨水和污水分开，分别收集和处理。对于建筑雨污合流管道，改造的主要目标是提高管道的收集能力和处理效果。

3.2.1 扩容管道

根据实际情况，对现有管道进行扩容，以满足日益增长的排水需求。扩容过程中，要充分考虑管道的材料、结构和周围环境，确保改造后的管道安全、稳定、耐用。

3.2.2 清理淤积

对管道内的淤积物进行彻底清理，以减小管道阻力，提高排水效率。清理过程中，可采用机械清淤、人工清淤

等多种方法，确保管道畅通无阻。

3.2.3 优化管道布局

根据城市发展规划和排水需求，对现有管道布局进行优化，提高管道的覆盖范围和收集能力。优化过程中，要充分考虑地形地貌、建筑分布等因素，确保管道布局合理、科学。

3.2.4 提升处理能力

对合流管道附近的污水处理设施进行升级改造，提高其处理能力和水质达标率。此外，可采用新技术、新设备，提高污水处理效果，减少对环境影响。

3.2.5 建立监测体系

对建筑雨污合流管道进行定期监测，及时发现和解决管道问题。监测体系可包括在线监测、人工巡检等多种方式，确保管道运行正常、安全。通过改造措施，可有效提高建筑雨污合流管道的收集能力和处理效果，实现城市排水系统的优化和升级。同时，雨污分流改造技术还有助于减少污染物排放，改善城市环境，提高居民生活质量。

3.3 应用新型排水管材

首先，雨污分流改造技术的核心在于将雨水和污水分开，分别收集和处理，既能有效减少污水处理压力，又能避免雨水冲刷时污水溢流，改善城市水环境。新型排水管材在此过程中起到至关重要的作用，例如，高密度聚乙烯（HDPE）管材因其抗腐蚀、抗老化、耐高压等优点，成为雨污分流工程中的首选材料，此外球墨铸铁管、预应力混凝土管等新型管材也在不同程度上满足了雨污分流改造的技术要求^[4]。近年来在进行雨污分流改造时，大量采用了HDPE管材，经过实际运行检验，管材表现出良好的抗压性能和耐腐蚀性，有效降低了管道维修和更换的成本。此外，新型排水管材的施工速度和质量也得到了显著提高，为雨污分流改造工程的顺利完成提供了有力保障。一方面，新型管材的高性能和长寿命特性，降低了工程建设和维护的成本。另一方面，雨污分流改造有效地提高了城市水环境质量，减少水污染事故的发生，为人民群众创造了良好的生活环境。

3.4 立管改造

一方面，老旧的排水设施难以满足日益增长的城市人口和用地需求；另一方面，雨污合流制度导致污水处理效果不佳，严重影响城市环境。排水系统雨污分流改造技术对于改善城市环境、提高城市排水能力具有重要意义。

在立管改造技术方面，主要有两种方法。一种是更换原有立管，另一种是在原有立管的基础上进行改造。更换立管通常采用新型材料，如UPVC、PE等，具有耐腐蚀、抗老化、重量轻等优点。而在原有立管基础上改造，则可通过内衬、加套、扩径等方法，提高立管的直径和排水能力。改造过程中，还需考虑立管的布局和设计。合理的立管布局可以有效提高排水效率，减少堵塞现象。同时，立

管设计时应充分考虑地形、建筑等因素,确保雨污分流改造的顺利进行。

总之,排水系统雨污分流改造技术是我国城市基础设施建设的重要内容。立管改造扩写作为关键环节,对于改善城市环境、提高城市排水能力具有重要意义。通过采用合理的改造技术,构建更加高效、环保的城市排水体系。

3.5 检查井改造技术

检查井的改造技术主要包括加固、拓宽和移位三种,能够根据排水系统的具体需求,提升检查井的功能性和耐用性。

首先,检查井加固技术是在原有检查井结构的基础上,通过增加材料强度、改善结构设计等方式,提升检查井的稳定性和承载能力,通常应用于检查井受到严重破坏或有潜在风险的情况下,以确保其能够继续满足排水系统的需要。在加固过程中,会采用钢筋混凝土、高强度材料等来增强检查井的支撑力,从而保障其长期稳定运行。其次,通过拆除重建或加宽井身,以适应更大口径的排水管道或增加检查井的容纳空间。该常用于管道升级或改造时,以确保检查井能够满足更大的流量需求和更复杂的维护工作。拓宽过程中,会涉及到对周围地基的加固,以及井身结构的精确施工,以保证拓宽后的检查井符合规范要求。最后,将检查井的位置进行调整,以优化排水系统的布局或适应其他工程需求。移位技术可以在不破坏原有管道系统的前提下,实现检查井的精确迁移,主要涉及到对现有管道的切断、重新连接,以及对新位置的井体结构施工。

3.6 溢流井改造技术

溢流井其主要作用是在雨水量大时,将超过排水能力的雨水暂时储存,待雨水减少后再排放,确保城市排水系统正常运行中发挥着重要作用。然而,随着城市化进程的加快和气候变化的影响。

3.6.1 溢流井扩容

由于城市雨污分流系统的设计容量往往难以满足实际需求,尤其是在极端降雨天气下,溢流井的容量不足会导致雨水溢出,造成城市内涝。扩容改造可以通过增加溢流井的容积来实现,例如,通过在原有井体内设置隔舱板或采用多层结构,从而提高溢流井的储存能力。此外,还可以采用新型材料和技术,如预制混凝土结构、玻璃钢等,以提高溢流井的承载能力和耐久性。

3.6.2 溢流井优化设计

通过优化溢流井的设计,可以提高其排水效率和适应性。一方面,可采用计算机模拟和数据分析技术,对城市降雨特性进行深入研究,从而更准确地预测和计算雨水流量,为溢流井的设计提供科学依据;另一方面,可以采用

模块化设计理念,根据不同地区的降雨特点和需求,选择合适的溢流井设计方案^[5]。此外,还可以通过引入智能化控制系统,实现溢流井的自动调节和优化运行,提高其运行效率和可靠性。除扩容和优化设计,溢流井改造技术还包括其他方面的创新。例如,采用绿色雨水设施,如雨水花园、透水铺装等,可有效地减少雨水径流量,降低溢流井的压力,此外利用雨水收集和利用技术,将雨水转化为资源,既可以减轻溢流井的负担,又可以提高城市的可持续发展水平。

4 城市排水系统雨水污水分流改造技术未来发展趋势

随着人们对环保意识的不断提高,绿色雨污分流改造技术将成为研究的热点。例如,生物降解材料的使用将会得到更多的关注,因为这种材料可以在自然环境中被微生物分解,减少对环境的影响。此外,生态修复技术也将得到广泛应用,通过利用自然的生物和生态过程来净化水质,达到保护环境的目的。科技的不断进步,大数据分析、传感器监测等智能化技术将被广泛应用于排水系统中。通过安装传感器,可以实时监测排水系统中的水质和水量情况,及时发现和解决问题。同时,通过大数据分析,可以对排水系统进行智能化管理,优化系统的运行效率。

5 结束语

雨污分流改造技术是提高城市排水系统排水能力和减少环境污染的有效手段。本文分析了雨污分流改造技术的研究,分析现有技术的优缺点,在改造中市政单位要对城市排水污染状况的范围、位置进行了解,能够应用相关的经验和知识对该地区进行合理客观分析,制订完善的排水系统的建设方案,实现良好的排水效果,为城市排水系统的改造和技术创新提供一定的参考和借鉴。

[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研究[J].施工技术(中英文),2022(5):51.
- [2]易军旗.城市排水系统雨污分流改造技术[J].建筑技术开发,2022,49(10):110-112.
- [3]曹瑞良,官经成,黄超,等.排水单元雨污分流改造施工技术研究[J].施工技术(中英文),2022,51(5):114-118.
- [4]乔典福,鲁艳春.海绵城市建设中老城区雨污分流改造技术研究[J].人民黄河,2020,42(2):128-129.
- [5]孟毅.城市排水系统雨污分流改造技术探究[J].居舍,2020(15):55.

作者简介:张磊(1976.12—),男,河北省石家庄市人,汉族,大学本科学历,工程师,就职于石家庄市排水管护中心,从事市政工程及工程安全管理相关工作。