

# 城市排水雨污分流改造问题探讨

汤雷

中交第二航务工程局有限公司 湖北 武汉 430040

**摘要：**在进行雨污分流改造时，充分利用现有的地形和排水设施，有助于降低工程建设的总体成本。这种可持续的建设方式不仅提升了城市的基础设施效率，还为未来的城市发展节省了资源。雨污分流是城市更新改造中一种新型的雨水和污水协调处理的方式，可以有效地减少城市的污水污染，最大化降低城市污水对城市的影响，通过对城市排水系统中雨污系统的改造，可以在一定程度上提升污水的排放效率、有效降低污水对城市环境的破坏。本文从城市排水雨污分流设计的要点出发，并分析了如何更好的提升城市污水的改造效率。

**关键词：**城市；排水；雨污分流；改造

## 引言

城市排水雨污分流改造是滕县城区的重要民心工程，并且具有显著的环境和社会效益。通过将污水和雨水分开处理，污水能够更高效地送往污水处理厂处理，而雨水则可自然排入河涌。这种分流方式能够有效减少河涌污水的排放，降低水体污染的风险，防止水体出现黑臭现象。在进行雨污分流改造时，充分利用现有的地形和排水设施，有助于降低工程建设的总体成本。这种可持续的建设方式不仅提升了城市的基础设施效率，还为未来的城市发展节省了资源。优先收集排污量大且收集难度小的区域，可以更有效地提高污水处理厂的工作效率，确保污水的及时和高效处理。通过解决雨污合流、截流、污水溢流和直排等问题，城市排水的科学管理和改造将促进滕县的可持续发展，推动城市的生态文明建设。综上所述，滕县城区的城市排水雨污分流改造不仅是技术上的进步，更是面向未来、关心民生的重要工程。同时，这项举措也为其他城区提供了宝贵的经验，推动城市水环境的整体改善。

## 1 城市雨污排水系统的类型

### 1.1 截流式合流制排水系统

在城市规划中，排水系统的设计对环境和公共健康有着重要影响。滕县城区的截流式合流制排水系统具有一些显著的特点和挑战，可以从几个方面进行分析：采用单一管道系统处理雨水和污水，简化了管道布置。水

流在干燥季节全部导入污水处理厂，确保污水得到有效处理。在城区周边设置截污干管，能够在雨季中截留部分污水，减少对水体的直接污染。

在降雨时，雨水以及污水合并进入整个污水排水系统内，这对于污水的排放会产生较大的影响，从而对整个污水处理的负荷产生一定的影响，导致部分污水无法正常进行处理，这是导致局部水体短期污染的主要原因。雨季时，污水处理厂接收的水量和水质变化较大，可能导致设备的运行效率下降，甚至引发故障。对处理工艺提出更高要求，需要灵活调整处理流程，以应对突发变化。

### 1.2 分流制排水系统

分流制排水系统这种设计确保了雨水和污水的分开管理，有效减少了污水处理系统的负荷和雨水对污水处理设施的影响。通过将雨水和污水分开处理，分流制排水系统能够有效地减少对水体的污染。虽然雨水初期含有较多污染物，但可以通过雨水沉淀池或其他净化措施处理后再排放，从而减轻对水体的影响。这样可以确保污水处理厂的出水标准更加可靠，维持较好的环境质量。

尽管分流制排水系统有诸多优势，但在实际运行中也需注意以下挑战：初期雨水中的污染物浓度高，因此需要设置沉淀池和过滤装置来减轻水体污染。定期维护和清理管道，以确保系统的有效性和防止堵塞。分流制排水系统是一种有效的水资源管理方式，通过合理的设计和管理，既能提高排水效率，又能保护周围水体的环境质量。合理的雨水和污水分流不仅对城市基础设施建设有益，也对促进可持续发展起到了积极作用。

### 1.3 混合制排水系统

混合制排水系统是一种将雨水和污水通过同一管道进行收集与排放的系统，通常存在于新老城区交界的区

**作者简介：**姓名：汤雷，出生年月：1986年7月20日，性别：男，民族：汉，籍贯：湖北大悟，最高学历：本科，职称：工程师（没有填无），研究方向：建筑专业，单位名称：中交第二航务工程局有限公司；单位所在地：湖北省武汉市东西湖区金银湖路11号，邮编：430040

域,或在规划为分流的区域中因基础设施建设不同步而形成的情形。这种系统的特点和挑战包括:混合制排水系统允许雨水和污水通过同一管道进行输送,这减少了基础设施建设的复杂性和成本,特别是在老城区改造或新建区域时。在一些基础设施尚未完善的地区,混合制系统可以满足排水需求,尤其是在短期内快速响应排水要求时。这可能导致污水渗入雨水管道,进一步污染雨水,影响地表水体的水质。混合排水系统在降雨期间可能面临系统超负荷的问题,尤其是在强降雨后,系统中的雨水和污水同时增加,可能导致溢流和排水能力不足。

## 2 城市雨污排水系统存在的设计要点

### 2.1 排水管网现状调查与评估

在进行雨污分流改造方案的规划设计之前,对城市现有排水管网进行全面和深入的调查与评估是必不可少的。利用高清摄像技术对管道内部进行实时监测,能够清晰地识别管道的破损、漏水等问题。借助地面穿透雷达(GPR)技术,能够有效探测管道的埋藏深度、材质及周边土壤情况,尤其在复杂地段具有明显优势。确保排水管网的准确定位,为后续改造提供基础了解不同管道的尺寸和材料,以评估其适用性和寿命。分析管道的连接结构,为后续维修和更新提供依据。量化管道的损坏程度,确定需要优先处理的部分。将测得的排水能力与设计标准进行比较,识别出不足之处。根据调查结果,识别排水管网存在的问题,部分老城区的管道由于年代久远,存在严重的物理损坏和腐蚀。如某城市老城区调查结果显示,部分管网的排水能力仅为设计能力的30%-50%。通过全面的调查与评估,可以为之后的改造方案制定提供科学依据,包括:针对破损或淤积严重的管道提出修复和更新建议。依据现有管网情况,合理设计新管道的布局与规格,以提升排水效果。以上措施将为后续的改造方案提供坚实的基础,确保城市排水网络的高效稳定运行。

### 2.2 雨污分流管网布局优化

根据城市的地形、水系分布和排水需求,优化雨污分流管网的布局可以显著提高城市防洪和污水处理的效率。充分利用地形坡度,将管网设计成顺坡形态,以减少雨水流动的阻力。避免过平或上坡的设计,以降低雨水滞留和淤积的风险。设置雨水调蓄池或渗透设施以缓解短时间内的雨水涌入,减少排水系统负担。计算雨水的流量,合理设置管径,确保能够满足高峰降雨时的排水需求。在管道设计中,考虑其站排和能量损失,尽量减少水流在管道中的停留时间。

污水管网设计应遵循重力流原理,确保管道坡度适

宜,避免污水倒流。确定污水处理厂的合理位置,使其与污水管网的连接顺畅,减少运输距离。根据城市布局,合理安排污水管网的走向,确保各区域的污水可高效导入处理厂。设计分支管道,便于各个建筑物或区域的污水汇集。合理规避交叉,在设计中注意雨水和污水管网的距离,避免交叉和混接,这不仅可以防止污染,还能减少管理和维护的复杂性。采用不同材质和颜色的管道,以便于后期的检修和管理。在管网设计中预留发展空间,考虑未来城市扩展的可能性,以避免日后重新施工造成的不便。

### 2.3 雨水调蓄与利用设施规划

在城市雨水管理当中,有效的雨水调蓄与利用设施规划,对减轻雨污管网的压力和提升城市生态环境至关重要。以下是一些关键考虑因素与措施:雨水调蓄池用于存储降雨期间的多余水量,缓减排水系统的负担。通过植物和土壤的自然过滤功能,提升雨水的处理能力,同时美化环境。此设施能够自然收集降水,并提高周边区域的水渗透性,减少地表径流。根据降雨特征分析历史降雨数据,评估不同地区降雨的规律和特点,以便合理选址和规模设计。体现当地的自然地理特征,合理布局设施,确保高效运作。将雨水管理融入城市设计,利用透水材料、植被等元素实现自然雨水滞留与渗透。在公园改造设计中,通过下沉式雨水花园的引入,既增加了绿地的调蓄能力,提升了生态效益,同时也改善了公园的景观品质。这种设计不仅美化了环境,还有效地管理了雨水,形成了良好的生态循环。

### 2.4 与污水处理厂的协同规划

进行雨污分流改造的过程中,对污水处理厂的规划与改造确实是一个重要的环节。这一过程涉及多个关键要素,确保污水处理能够满足改造后的需求,并提升整体水环境质量。以下是一些建议与考虑要点:基于雨污分流改造后的污水量预测数据,分析现有污水处理厂的处理能力,判断其是否能够满足未来的污水处理需求。计算污水处理厂的可能水量和水质变化,包括峰值流量和污染物浓度。

如果现有污水处理厂的处理能力不足,考虑进行设施扩建,例如增加处理单元或建设新的污水处理模块。优化污水处理流程,减少能耗和操作成本,提高系统的自动化和智能化水平。研究采用先进的污泥处理技术,如厌氧消化与能源回收等,减少处理成本并实现资源化利用。在改造过程中,进行环境影响评估,确保改造项目不会对周边环境造成负面影响。建立完善的监测与反馈机制,定期评估污水处理厂的运行效果,及时调整处

理措施。

### 3 城市排水雨污分流改造措施

藤县城区基础设施提升改造项目（一期）旨在改善县城内的市政设施，提高城市的整体功能与便利性。项目具体内容与规划概述如下：

项目地点：藤县城区；主要改造道路：津南路、东山路、民安路、挂榜路、政贤路。项目规模总长度：14,498.17米，总改造面积：353,593.483平方米。该项目涵盖多项市政工程，确保基础设施的全面提升，通过本项目的实施，预计可以：提高藤县城区的交通通行能力改善、市民的生活质量与居住环境、促进区域经济发展，吸引更多投资。



图1 项目地理位置图

#### 3.1 改造建筑雨污合流立管，加大后期管理力度

在藤县城区，当前建筑排水立管缺乏统一标准，且改造方式各异。许多建筑内部使用的是雨污合流管，这种情况不利于有效的雨水管理和污水处理。因此，建议在此基础上进行以下改造：增加独立的雨水排放系统，以便有效收集建筑物屋顶的雨水，减少雨水和污水的混合。新建的立管需要符合合规的排放标准，确保在功能上明确区分雨水和污水的排放。建立有效的管理机制，定期对排水系统进行检查与维护，确保雨污分流系统的正常运行，防止雨污合流现象再次发生。通过在源头上加强排水规范，能够有效降低后续的改造难度，提高城市排水系统的整体效率。

#### 3.2 清理或废除原有合流制管道

对当前排水管网进行全面的测绘，准确掌握管网的布局以及现存问题。对于那些破损、堵塞严重的老旧管段，需考虑清理或废除，避免雨污混流的发生。在清理原有合流管道的基础上，建立合理的雨污分流排水系统，以适应未来城市发展的需要。通过以上措施，可以显著提高排水系统的运行效率，减少对自然水体的污染，保障城市水环境的健康。

#### 3.3 充分利用地形、湿地及蓄水构筑物的调蓄作用

新建市政雨水管道与这些自然水体进行相互连通，以优化排水系统和水资源的管理。通过引导雨水进入这些自然水体，可以加快水体的自然循环，改善水质，提升景观价值。充分发挥人工湿地和池塘对初期雨水的过滤和净化功能，增强景观水的水质，从而更好地服务于生态和景观需求。通过以上措施，可以将传统排水系统与城市生态环境的建设紧密结合，为居民提供既美观又实用的生活环境，同时提升城市的抗洪能力和水资源管理水平。

#### 3.4 建设初期雨水管，截留初期雨水

在城市雨水管理中，初期雨水的处理至关重要，因为它通常带有污染物，如重金属和地面杂物，对水体生态和人体健康构成威胁。以下是一些有效的处理方法和益处：收集雨水中的污染物。将初期雨水引入简易的处理系统。使用混凝剂使悬浮物聚集沉淀。如利用紫外线等方法杀灭病原微生物。经过雨水处理后，可以将水引入人工湿地。植物的根系和微生物可以进一步净化水质，去除剩余污染物。人工湿地不仅改善了水质，还可以成为居民休闲娱乐的场所，提升生活质量。通过上述措施，可以有效处理初期雨水所带来的污染，并将其转化为有利于社区和环境的资源。

### 结语

通过对城市排水系统中雨污系统的改造，可以在一定程度上提升污水的排放效率、有效降低污水对城市环境的破坏。本文从城市排水雨污分流设计的要点出发，并分析了如何更好的提升城市污水的改造效率。改造完成后，需对系统进行持续监测，评估其运行效果与水质变化。加强与社区的沟通，提高居民对雨污分流改造的认识和参与度。藤县城区的雨污分流改造工程是一个艰巨而复杂的任务，需要充分了解现状排水系统，并结合当地实际情况制定切实可行的改造方案。有效的实施不仅能改善排水系统的性能，提升水体质量，还能增强辖区的生态环境与居民生活品质。

### 参考文献

- [1]李昀涛.藤县城区中心城区雨污分流改造的思路[J].中国市政工程,2010(01):46-48
- [2]林兴国.浅谈城市排水系统的优化设计[J].科技资讯,2013(18):67-69
- [3]马文杰.城市住宅小区雨污分流改造工程实例浅谈[J].中国城市经济,2013(12):56-58