

# 市政给排水工程中污水与雨水管道的设计

李欣琪

中国市政工程华北设计研究总院有限公司湖南分公司

**摘要:** 随着我国城市化进程加快, 市政给排水工程面临的压力不断增加, 其中排水管道主要采用重力流排放的方式, 相比给水管道的压力流更为复杂, 然在防止城市内涝、避免污水漫溢、保障城市安全等方面发挥巨大作用。为了使城市排水系统持续顺利发挥作用, 有关部门要针对市政给排水工程中污水与雨水管道存在的问题制定相应的处理方案, 保证在突发事件发生时排水管道有效发挥自身功效, 促进市政排水工程的高效运行。为此, 本文将阐述市政排水工程的基本内涵, 研究我国市政排水工程设计存在的问题, 做好城市排水管道建设项目研究, 以供参考。

**关键词:** 市政给排水工程; 污水管道设计; 雨水管道设计

【DOI】 10. 12254/j. issn. 2096-6539. 2022. 09. 110

## 引言

市政排水管道工程建设, 作为城市基础设施的重要组成部分, 在维护城市经济快速发展方面, 起到了关键性的作用, 所以在市政工程中首先考虑好排水管道设计的问题, 并注重关注污水与雨水管道的设计对于城市发展规划带来的影响, 这样才能使整个排水管道设计为给市政工程带来更大的效益, 同时避免污水与雨水管道在使用期间出现一些问题。

### 一、市政排水工程的基本概述

#### (一) 市政排水系统的基本定义

简单来说, 所谓市政排水工程, 即为解决城市居民和工业企业污废水或雨水排放需求而建设的系统工程, 其主要工作目标就是广泛收集和输送城市居民生活排水及工业企业污废水至污水处理厂处理达标后排放或收集和输送雨水。包含雨水管道系统、污水管道系统和雨污合流管道系统等多种类型。

#### (二) 市政排水系统的组成部分

通过对有关资料的分析研究发现, 大中城市的排水工程大致上由排水管网、污水处理厂、排放口等多个环节及系统所组成, 根据目前所了解的情况, 排水管网的很大程度和所建造区域的自然环境、道路竖向设计、建设城市污水处理厂的地点、土壤条件、水流状况以及淤泥的数量和危害水平等诸多要素密切相关, 如在地形相对平整向水体稍微偏斜的地方排水管网就可以设计为正交截流方式, 但在地形水平差异较大的地方市政工程的建造者就可以通过高低分区的方式进行系统的考虑。

### 二、市政给排水设计中常见问题分析

(一) 地方市政单位对给排水系统建设的重视度并不高

随着中国城市化发展进程的加速, 人们对排水工程的要求也更多, 这为排水工程建设又提出了许多新的挑战与需求, 这也就促使市政排水工程建设受到了更多的关注。然而, 由于目前市政主管部门的政务公开不够彻底, 导致其并没有把城市排水工程项目的总体设计摆放到符合民众期望的位置, 对工程设计的不够注重, 导致在施工进行过程中问题频发, 工程漏洞百出。此外, 由于设计方案不够合理、工程设计人员没有注意与城市规划相互配合等问题的出现, 使得城市排水系统无法一直有效适用, 而必须按照现实需要加以不断调整, 这不但影响了城市排水项目的进度, 同时也会对居民生活形成一定的负面影响。

#### (二) 排水设计在污水排水中的问题

城市污水达标排放历来都是中国城市管理工作的重点内容之一, 通过长时间的摸索和实验, 虽然中国城市在污水处理方面已经累积了大量的成功经验, 但一直无法适应中国部分地方城市污水处理的特点, 如果该问题长期得不到有效解决, 则势必会对中国城市化发展产生重大障碍。目前, 部分城市旧城区排水采取合流制, 雨污混合收集处理使城市污水处理厂的成本大幅提高; 但是, 若收集的城市污水不能进行高效处置, 排放时会对水体产生污染。所以, 必须逐步做好城市污水的收集和处置, 从而降低环境污染, 保障自然资源的合理使用。

#### (三) 排水设计在雨水排水中的问题

城市发展进程中较为突出的现象之一就是污染, 下雨过程中大量大气污染物随雨下降到地球表面, 如果没有对其加以管理, 将对土壤产生危害。就目前现状而言, 我国城市雨水管理系统仍面临很多问题, 包括局部区域市政降雨管线的设计规范要求较低、未能考虑初期降雨的管理问题, 当发生暴雨或雨水质量不好时, 无法及时合理的排出降雨而导致部分区域出现内涝, 或是因为质量不好的降雨流入管网而排入水域产生危害。

#### (四) 排水系统与其他城市系统之间的适应性问题

城市排水体系不是单一存在的, 它必须与城市其他系统进行协调, 才能发挥其功效。但由于多方的制约, 部分城市区域的排水系统仍有不少缺陷, 因而无法有效适应现代人的需要, 给我们的日常生活、城市交通等领域带来许多麻烦, 同时也阻碍着我们其他职能的合理发展。

### 三、市政排水管道质量通病防治

#### (一) 管道位移问题及防治

在城市排水管路建设和实施过程中, 管线偏移大多是由测量误差造成的。管线偏移容易造成倒坡、积水的现象, 这也是城市排水管路工程质量通病。基于此, 施工人员需要在认真、仔细阅读施工检测标准的基础上进

行施工,复测作业同时进行,以便对计算误差作出最佳管理。在检查及验收过程中,竣工检验工作人员要按照样桩检查和验收。但在实施摆样工程中,施工人员需要了解、充分考虑施工区的水文地质情况,检查和复核需要多次进行,这也是降低计算误差的主要途径。

### (二) 井盖变形问题及防治

井盖质量问题、安装施工困难,是导致井盖变形的二个重要因素。在安装时必须对井的垫面、地基进行仔细测试,严格把控好井的标高、井的部位,防止井体下沉。在配置井盖与基座时,必须保证二者匹配,同时对安装偏差加以严格控制。

### (三) 管道渗水问题及防治

在市政给排水管道设计和建造的过程中,管线渗漏也属于一种重要的工程质量通病,其成因主要有管道品质不合格、施工质量管理不严、基层沉降不平衡、封闭不彻底等。所以,保证管线的基本条件良好十分必要与关键。严格地依据管道工程设计条件进行施工作业,以便于对管线基底的总体强度、稳定性做出合理保证。若施工区工程地质条件、水文条件并不理想,则必须根据实际状况进行换地或调整,目的则在于完成对基坑底板承载力强度的总体改善。在地下挖掘前要制定适当的补救措施,以避免发生质量问题。

## 四、加强市政排水设计工作的措施分析

### (一) 增强排水工程设计的科学性、设计感与理性

首先,为有效的规范城市排水系统的建设,就必须提高城市排水系统的整体性和标准化要求,从体系的管理规范等方面规范城市排水系统的建设;其次,在城市排水系统建设方案中,就必须从城市建设近长期建设的角度考虑,而不要单纯考虑为了满足当前的需求,就必须根据城市建设近远期规划加以建设,以便减少城市中重复建设,从而减少工程建设成本,增加城市排水系统的安全性;再其次,为增强城市排水系统工程设计的合理性,就必须要在城市排水系统工程设计中引进更多的现代科技手段,以增强城市排水系统工程设计的科学性和技术性,比如说模型模拟技术、智慧化管控技术等,都是对先进科技的运用;最后在排水工程设计上应注入更多的人性化元素于其中,养成节水的行为与知识,利用设计指导和促进节水,从源头减少污水的排放。

### (二) 提高排污设计的合理性

城市污水达标排放与回收管理既是城市治理的主要任务,同时也是改变城市环境污染的重点举措之一。在城市建设中应把城市污染控制工作置于一种关键地位上,而改善城市的污染水平又是排水工程设计的主要目标之一。在工程设计时,可以从如下的一些角度加以考虑:一是通过引进更多新型的成熟可靠的污水处理技术与手段,利用伴随着城市化建设的提高而获得的新技术、新手段,就可以实现城市污水处理的高效率、经济性;二是协调好城市污水管网与其他城市的建设工程之间的相互联系,在充分考虑城市污水收集管理与现状泵站建设、城市污水处理厂与现状建筑物相互联系的基

础上,进一步提高了城市污水管路设置的科学性;三是对无法达到排放标准的现状污水排放装置的改善建设,从城市长期使用需求考虑,根据有关规范做好总体设计,改善排水系统适用性和运营效益。

### (三) 提高防洪防涝设计的合理性

由于当前中国城市规模的增加以及城市人口的增多,防洪防涝问题已成为中国城市规划建设中所不能缺少的重要内容之一,特别针对夏季多雨城市来说更为关键,因此怎样合理处理大雨过后的排涝问题及城市防洪问题,就必须从城市排水系统设计阶段中得到足够关注。在市政排水设计过程中,要按照城市规划的有关规划,根据当地地形特征、水文地质条件、气象特点、雨水管渠体系等有关资料,提出最科学合理的防洪抗涝预案,在保障城市居民基本需要的同时,又可以达到最基本的降雨排泄条件。在工程设计中,可采取通过设置降雨渗透、雨水收集利用系统和降雨调蓄设备等措施,进行防汛抗涝。

### (四) 污水管设计

#### 1. 在污水管线出口设格栅

污水中含有不少塑胶、纤维等悬浮物,加大了市政给排水管道疏通和处理困难。大部分悬浮物被截留于抽升泵站的格栅间,部分体积较小的悬浮物可通过格栅进入泵房结构内,这是阻塞和破坏自动化泵叶轮的主要因素。当前中国国内市政供水建设在不断地减少格栅间距,但因悬浮物所引起的拥堵问题,却始终未能得以缓解。所以人们在设计城市的污水管线时,常建议设计者将简易拦污格栅设置于小区的污水管线出口部位,并由相关人员负责定时清扫,从根源上对城市污水中的悬浮物加以管理,避免其直接流入市政管线,进而有效降低了市政管网养护管理的工作量。

#### 2. 污水处理能力设计

污水污染问题是中国城市环境的比较主要组成部分。城市直接排放污染物也是中国污水问题形成的最直接因素。但当前,中国多数城市都还没有实现百分之一的污水处理率。而在对城市的污水处理能力、环保综合治理能力等进行评价的过程中,污水处理效率也是一项关键指标。所以,设计师们在工程设计城市污水管网时需要污水处理效果、处理能力等进行综合考量,以达到对城市污水系统集污能力、处理能力的逐步改善。例如,建设如图1所示的市政污水、雨水处理系统。

### (五) 雨水管道设计

#### 1. 雨水管的出水口设计

在市政排水管道工程运营过程中,河道为城市雨水的重点排泄处。一般来说,设计者都会在雨水管设计中采取淹没型排水出口设计,出水口标高往往较低,这大多是由于地势影响导致的。另外,若没有在排水出口设置拍门,则往往会造成河流高水位时倒灌的问题,甚至产生城市积水问题,对城市交通系统产生不良影响。

#### 2. 基于海绵城市理念设计雨水管道

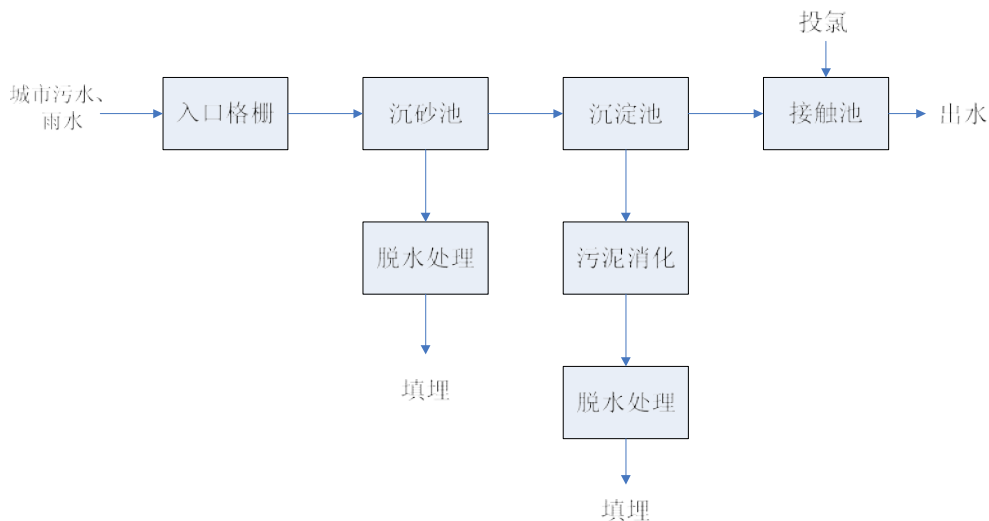


图1 市政污水、雨水处理系统示意图

海绵城市理念是当前最为先进的城市建设与发展理念，主要是指城市可以类似于海绵一样，在应对雨洪灾害、进行给排水工程建设以及适应环境变化等方面具备良好的弹性。在新形势下，海绵城市理念对于推动城市建设与发展朝着绿色化、低碳化、智慧化的方向发展具有重要影响。在海绵城市理念的影响下，促进了市政给排水设计对于城市蓄水水平的有效提高，改善了城市整体的给排水系统运转效能，可以在传统的给水管网和排水管道设计基础上，能够建立一个完整合理的自然化水循环系统，如图2所示。



图2 海绵城市理念下的自然化水循环系统

在设置市政给排水管路系统的雨水管线系统前，设计者要具有全局认知，对城市整体规划进行缜密分析，对城市规划区域内的水环境空间布局作出合理明确，并在此基础上建立相对应的、有利于城市建设的雨水管线体系，使海绵城市发展落到实处。在市政排水管路体系

构建过程中，不论是城市的雨水管线体系、超标雨水排放系统或者低排放开发体系，都应保证其连接顺畅，以推动城市的水生态系统有序运行。为合理减少降雨污染源造成的损害，设计师需要对降雨的排放区域、排水出路加以合理布局，通过对天然径流的保存和治理、对当地区域范围、土壤条件的考察，选择一些合理、经济环保的低强度开发工程，如降雨湿地、雨水公园等，以增强降雨源头的消解功能，形成完备的复合型降雨排水系统。

### 总结

总而言之，市政给排水工程作为城市基础设施，与我国民生拥有密切关系，其面临的复杂性也是其他工程不能比拟的。市政排水管道工程通常为比较隐蔽的工程，一旦设计不当不仅容易造成维修维护上的困难，更可能导致各种影响市民生活质量的状况发生。为此，市政排水管道设计一定要有意识地预防不良状况的出现，把握住上述这些设计关键之所在，强化对排水管道工程质量的掌控，切实保护居民的生活质量。

### 参考文献

- [1] 徐国涛. 市政给排水工程设计中节能技术的应用研究[J]. 居舍, 2020, 02.
- [2] 郭海. 关于市政给排水工程存在的问题及质量控制策略分析[J]. 散装水泥, 2022 (02): 23-24.
- [3] 李林, 邓怡虎. 市政给排水工程超长不设缝水池的结构设计和施工[J]. 中国建筑金属结构, 2022 (01): 106-107.
- [4] 曾朝银. 市政给排水工程污水处理技术与发展对策探析[J]. 中国建筑装饰装修, 2021 (09): 28-29.
- [5] 吴一超, 张杰英, 马晓博. 市政给排水工程施工存在的不足及处理对策分析[J]. 低碳世界, 2021, 11 (01): 90-91.

作者简介: 李欣琪, 1982-6-1, 女, 汉族, 湖南平江, 本科, 高级工程师, 工作方向: 给排水。