

# 基于城市给排水设计及污水处理方式分析

桂亚斌 张敏

武汉华治环境工程有限公司 湖北 武汉 430000

**摘要：**城市给排水设计与污水处理对城市发展至关重要，给排水设计要点涵盖多方面，给水系统规划需综合考虑水量、水源等；排水系统设计要注重体制、管网等安排；雨水系统规划强调雨污分流与资源回用；结合城市特色设计则要贴合城市历史、旅游、工业等特性。污水处理方式分析包括处理工艺选择，如活性污泥法等；设施建设与布局要科学合理；积极应用新技术，如膜生物反应器等；同时注重资源回收利用，如水资源回用与污泥制肥等，以实现城市水资源的高效利用与可持续发展。

**关键词：**城市给排水设计；污水处理；方式分析

引言：在城市化进程不断加快的当下，城市给排水与污水处理问题愈发凸显其重要性，城市的正常运转离不开稳定的水资源供应和高效的污水排放处理体系。一方面，水资源短缺和水污染问题日益严峻，对城市的生态环境和居民生活质量构成威胁；另一方面，传统的给排水与污水处理模式已难以满足城市快速发展的需求。因此，深入分析城市给排水设计和污水处理方式，探索科学合理、可持续的解决方案，对于保障城市水资源安全、改善城市环境、推动城市可持续发展具有重大而紧迫的现实意义。

## 1 城市给排水系统概述

城市给排水系统是城市基础设施的重要组成部分，对城市的正常运转和居民的生活质量起着至关重要的作用，它主要由城市给水系统和城市排水系统两大部分构成。城市给水系统的主要任务是为城市提供符合水质要求的水量，以满足居民生活、工业生产、公共服务等方面的用水需求。其水源主要分为地面水源和地下水源。地面水源如江河、湖泊、水库及海水等，水量丰富，但水中无机物和有机物含量较大，需作净化处理后方能达到饮用水的水质标准。地下水源如泉水、井水等，水质一般比地面水好，但矿物质盐类含量高，硬度大。在选择水源时，若地下水有足够的储水量，一般应优先采用地下水；但在抽取地下水会引起地面下沉的地区和城市，则不宜以地下水作为水源<sup>[1]</sup>。给水系统通常包括取水工程、净水工程和输配水工程等环节，通过一系列的设施和管道，将处理后的水输送到城市的各个角落。城市排水系统的功能是及时排除城市生活污水、工业废水和天然降水，以保障城市的环境卫生和安全。排水系统可分为雨水排水系统和污水排水系统。雨水排水系统负责收集和排放降雨形成的地面径流，防止城市内涝。污水排水系

统则收集和処理城市居民生活污水和工业生产过程中产生的废水。排水体制一般分为合流制和分流制。合流制是将生活污水、工业废水和雨水混合在同一管道系统中排放；分流制则是将生活污水、工业废水和雨水分别通过不同的管道系统排放。合理的排水体制选择对于提高排水效率、保护环境具有重要意义。

## 2 城市给排水设计要点

### 2.1 给水系统规划

给水系统规划是城市给排水设计的关键环节，需综合考虑多方面因素，以保障城市用水的稳定与安全。(1) 水量精准预测：通过对城市人口增长、产业发展等因素的分析，运用科学方法准确预测城市未来的水量需求，为给水系统的规模设计提供依据。(2) 水源合理选择：综合考虑水源的水量、水质、取水条件等因素，优先选择水质良好、水量充足且稳定的水源，如地表水或地下水，确保城市用水的可持续性。(3) 管网科学布局：依据城市地形、功能分区等，合理规划给水管网的走向和管径，采用环状或树状等布局形式，提高供水的可靠性和安全性，减少管网漏损。(4) 设施配套建设：建设必要的取水、净水、蓄水和加压等设施，确保水质符合国家标准，满足不同用户的用水需求。同时，考虑设施的备用和应急能力，以应对突发情况。(5) 远近结合规划：在满足城市当前用水需求的基础上，充分考虑城市未来的发展，预留一定的发展空间，使给水系统具有可扩展性和适应性。

### 2.2 排水系统设计

排水系统设计对城市的防洪排涝、环境保护及居民生活质量至关重要，需从多方面进行综合考量。(1) 排水体制抉择：依据城市实际状况，合理选择合流制或分流制排水体制。分流制能更好地实现雨污分离，利于污水处理与水资源保护；合流制则适用于特定区域或改造

难度大的老城区。(2) 排水量精准计算: 综合考虑城市地形、降雨强度、汇水面积等因素, 运用科学方法准确计算排水量, 为排水管道管径和坡度设计提供依据。(3) 管网合理布局: 结合城市道路、建筑分布等, 科学规划排水管网走向, 减少管道交叉和迂回, 确保排水顺畅。同时, 设置必要的检查井、跌水井等附属设施。(4) 污水处理规划: 配套建设污水处理厂, 根据污水水质和排放标准, 选择合适的处理工艺, 确保达标排放。此外, 考虑污泥处理和处置, 实现资源的有效利用。(5) 防洪排涝设计: 制定完善的防洪排涝方案, 建设雨水调蓄设施、排洪沟渠等, 提高城市应对暴雨等极端天气的能力, 保障城市安全。

### 2.3 雨水系统规划

雨水系统规划在城市给排水设计中占据着举足轻重的地位, 对城市防洪排涝、水资源利用和生态环境保护意义非凡。规划时, 严格执行雨、污分流制是基本原则, 在不破坏环境的基础上, 让雨水就近排放。依据规划区的自然地形与布局结构, 巧妙借助现有的沟渠、雨水管网和溪沟来组织雨水排放, 使其流入自然水体、回用系统或“海绵设施”。科学划分排水分区、精准确定汇水面积是关键环节。合理选取雨水重现期和径流系数, 可保证雨水管网计算既能充分满足排水功能, 又能避免不必要的投资浪费。有条件的地区应大力推行雨水收集和回用, 这一举措不仅能够减轻城市排水系统的排放压力, 还能实现水资源的高效利用, 比如将收集的雨水用于城市绿化灌溉、道路清洗等, 让有限的水资源发挥出更大的作用。雨水系统规划需与城市的整体规划相契合, 结合城市景观建设, 打造出生态、环保又美观的雨水排放和利用体系。如此一来, 既能提升城市的生态环境质量, 又能改善居民的生活品质, 让城市在发展过程中实现人与自然的和谐共生, 构建更加宜居的城市空间。

### 2.4 结合城市特色设计

城市给排水设计与城市特色相结合, 是提升设计质量、彰显城市魅力的有效途径。对于历史文化名城, 给排水设计是传承历史文化的重要载体。在古城区, 采用传统风格的排水井盖、沟渠等设施, 与古建筑相得益彰, 让历史韵味在细节中得以体现。保护好古运河、古井等历史水系, 合理规划周边给排水系统, 既能满足当下排水需求, 又能延续城市的历史脉络, 使古老文化在现代社会中焕发生机。旅游城市的给排水设计宛如城市的美丽点缀, 在景区周边打造雨水花园、下沉式绿地等生态排水景观, 不仅能收集和净化雨水, 还为游客带来了独特的视觉享受。滨海旅游城市利用海水资源进行非饮用

水用途, 减少淡水资源消耗, 实现了资源利用与景观打造的完美结合<sup>[2]</sup>。工业城市的给排水设计则是经济与环保双赢的关键, 针对不同产业类型设计污水处理工艺, 确保工业废水达标排放, 减少对环境的污染。推广中水回用技术, 将处理后的中水用于工业冷却、道路清扫等, 提高水资源循环利用效率, 为工业发展注入绿色动力, 实现可持续发展。

## 3 城市污水处理方式分析

### 3.1 处理工艺选择

城市污水处理工艺的合理选择, 直接关系到污水处理的成效、成本及可持续性, 需结合实际情况综合考量。(1) 活性污泥法: 是较为经典的工艺, 通过向曝气池中注入空气, 使活性污泥中的微生物分解污水中的有机物。它处理效率高、效果稳定, 但能耗大、污泥产量多, 运行管理要求也较高。(2) 生物膜法: 让微生物附着在载体表面形成生物膜, 对污水进行净化。其适应水质变化能力强, 剩余污泥少, 适合处理水量较小的污水。(3) 氧化沟工艺: 具有独特的环形沟渠结构, 污水在其中循环流动。它能实现同时脱氮除磷, 运行管理简便, 但占地面积较大, 建设成本相对较高。(4) SBR工艺: 即序批式活性污泥法, 集进水、反应、沉淀、排水等工序于一体。它操作灵活、可实现自动化控制, 能有效应对水质水量的变化。(5) MBR工艺: 将膜分离技术与生物处理技术相结合, 出水水质优良, 能直接回用。不过膜组件易污染, 更换成本高, 限制了其大规模应用。

### 3.2 设施建设与布局

城市污水处理设施的建设与布局是城市污水处理系统高效运行的基础, 需要综合考虑多方面因素。在设施建设方面, 要依据城市的污水排放量、水质特点以及未来发展规划, 确定污水处理厂的规模和处理工艺。处理工艺应选择技术成熟、运行稳定、成本合理的类型, 以确保达到排放标准。同时, 要注重污水处理厂的配套设施建设, 如进水提升泵站、污泥处理装置等, 保障整个处理流程的顺畅。布局上, 要遵循合理规划、就近处理的原则。污水处理厂应尽量靠近污水源, 减少污水输送过程中的能耗和成本。对于城市不同区域, 可根据人口密度、产业分布等因素, 采用集中与分散相结合的布局方式。在人口密集、污水排放集中的区域建设大型集中污水处理厂; 而在一些偏远地区或小型社区, 则可设置小型分散式污水处理设施。污水处理设施的建设与布局还需考虑环境影响, 选址应远离居民区和水源保护区, 避免对周边环境和居民生活造成不良影响。同时, 要注重污水处理厂的景观设计和绿化建设, 使其与周边环境

相协调。通过科学合理的设施建设与布局,提高城市污水处理效率,保护城市生态环境。

### 3.3 新技术应用

随着科技的不断进步,新技术在城市污水处理中得到了广泛应用,为提高处理效率和水质提供了有力支持。

(1)膜生物反应器(MBR)技术:将膜分离技术与生物处理技术相结合,能够高效地进行固液分离,出水水质好,可直接回用。同时,该技术占地面积小,剩余污泥产量低,运行管理方便。(2)高级氧化技术:通过产生强氧化性的自由基,能够快速分解污水中的难降解有机物,提高污水的可生化性。常见的高级氧化技术包括光催化氧化、臭氧氧化等。(3)人工湿地技术:利用自然生态系统中的植物、微生物和土壤的协同作用,对污水进行净化处理。该技术具有投资少、运行成本低、生态效益好等优点,适用于处理农村生活污水和小型城镇污水。(4)微生物燃料电池技术:将微生物的代谢活动与电化学过程相结合,在处理污水的同时产生电能,实现了污水处理的能源化。该技术具有广阔的应用前景,但目前仍处于研究和试验阶段。(5)智能监测与控制系统:利用传感器、物联网和大数据技术,对污水处理过程进行实时监测和智能控制,能够及时发现和解决问题,提高处理效率和稳定性。

### 3.4 资源回收利用

在城市污水处理中,资源回收利用具有显著的环境和经济价值,是实现可持续发展的重要途径。水资源回用是资源回收利用的关键一环,经过深度处理达标的再生水,可用于工业冷却、城市绿化灌溉、道路清洁、景观补水等领域。这不仅能减少对新鲜水资源的依赖,还能降低污水处理厂的排放压力,实现水资源的循环利用。污泥中蕴含着大量的有机物质和营养元素,对其进行合

理处理可实现资源回收。通过厌氧消化技术,污泥中的有机物可转化为沼气,作为清洁能源用于发电或供热。消化后的剩余污泥还可制成生物肥料,用于农业生产,提高土壤肥力,减少化肥使用<sup>[3]</sup>。污水中还含有一些重金属和稀有元素,采用先进的分离和提取技术,可从污水中回收这些有价值的物质,实现资源的再利用,减少资源浪费。为推动城市污水处理中的资源回收利用,应出台相关政策,鼓励企业和社会资本参与。同时,加强技术创新,提高资源回收利用的效率和经济性。通过资源回收利用,城市污水处理将从单纯的污染治理转变为资源再生的过程,为城市的可持续发展做出贡献。

#### 结语:

在未来城市建设征程中,优化给排水设计并结合城市特色是关键。精准规划给水、排水和雨水系统,需充分考量城市地理环境、人口分布与产业结构等要素,打造贴合实际需求的给排水体系。与此同时,积极引入先进污水处理工艺与技术,如膜生物反应器、高级氧化技术等,提升污水处理效能。加强设施建设与布局的科学性,确保资源回收利用,将污水转化为可利用的水资源,污泥制成生物肥料。如此,方能实现城市水资源高效循环,推动城市朝着绿色、可持续的方向稳步迈进。

#### 参考文献:

- [1]陈洋,杨静雯.城市污水处理工程设计与施工质量管理的  
有效性分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(1):078-081.
- [2]李智高.污水处理在城市给排水规划设计中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(4):037-040.
- [3]项阳春,孙涛.城市排水管网优化设计与运行分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(7):096-099.