

对市政给排水设计中污水处理技术要点的探讨

董 志

中科科航工程设计有限公司石家庄分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 城市化进程的不断推进, 城市人口规模的不断增加, 带来了城市污水排放量的快速增长。与此同时, 工业化、城市化进程中的各种污染源也不断增加, 对城市水环境造成了严重影响, 对污水的处理和排放已成为城市环境保护的重要环节。市政给排水设计作为城市基础设施建设的重要组成部分, 设计质量和效果直接影响着城市环境质量和居民生活品质。因此, 加强污水处理技术的研究和应用, 优化污水处理工艺, 提高处理效率和水质, 成为了当今城市规划和建设中的紧迫任务。

[关键词] 市政给排水; 污水处理技术; 技术要点

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11872

中图分类号: TU991.0

文献标识码: A

Discussion on Key Points of Wastewater Treatment Technology in Municipal Water Supply and Drainage Design

DONG Zhi

Shijiazhuang Branch of CSSN Engineering Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The continuous advancement of urbanization and the continuous increase in urban population have brought about a rapid growth in urban sewage discharge. At the same time, various pollution sources in the process of industrialization and urbanization have also increased, causing serious impacts on urban water environment. The treatment and discharge of sewage have become an important part of urban environmental protection. As an important component of urban infrastructure construction, the design quality and effect of municipal water supply and drainage directly affect the quality of urban environment and the quality of life of residents. Therefore, strengthening the research and application of sewage treatment technology, optimizing sewage treatment processes, improving treatment efficiency and water quality have become urgent tasks in urban planning and construction today.

Keywords: municipal water supply and drainage; wastewater treatment technology; technical points

引言

市政给排水设计是现代城市基础设施建设中至关重要的一部分, 直接关系到城市居民的生活质量和城市环境的可持续发展。随着城市化进程的加速和人口的不断增长, 城市给水、排水系统面临着越来越严峻的挑战。因此, 加强污水处理、优化排水系统, 成为了当今城市规划和建设中的紧迫任务之一。本文旨在探讨市政给排水设计中污水处理技术要点, 分析其中存在的主要问题, 并提出相应的解决策略, 以为城市水环境保护和管理提供参考。

1 市政给排水设计中加强污水处理的重要性

在市政给排水设计中, 加强污水处理的重要性不言而喻。污水处理直接关系到城市环境的卫生与安全, 以及居民的健康和生活质量。随着城市化进程的加速和人口规模的不断增长, 污水排放量也在不断增加, 如果不加强污水处理, 将会导致诸多问题的出现。首先, 未经处理的污水直接排放到环境中, 会污染水源、土壤和空气, 对生态环境造成破坏, 威胁生物多样性和生态平衡。其次, 污水中含有大量有害物质和细菌病毒, 直接接触或食用污染水源的水会引发各种疾病, 严重威胁人民的健康安全。而且, 污水排放也会影响城市的形象和文明程度, 降低城市的吸引力和竞争力, 影响到城市的可持续发展。因此, 加强市政给排水设计

中的污水处理工作, 不仅是一项基本的环保举措, 也是保障居民生活质量和城市可持续发展的重要保障。

2 污水处理工艺要点

2.1 预处理阶段

在污水处理工艺中, 预处理阶段是至关重要的一环。预处理阶段将原始污水中的大颗粒物质、固体杂质、沉淀物和其他不可溶性物质去除, 以减轻后续处理工艺的负担, 并保护设备和管道不受堵塞和磨损。典型的预处理设备包括格栅、沉砂池和沉淀池等。格栅主要用于去除大颗粒物质和固体废物, 通过排列有间距的金属或塑料条, 将污水中的固体废物截留在格栅上方, 而让液体部分顺利通过。沉砂池和沉淀池则利用重力沉降的原理, 将污水中的沉淀物和悬浮物沉积到池底, 通过排污管排出, 从而达到净化水质的目的^[1]。预处理阶段的有效运行可以减少后续处理工艺的负荷, 延长设备的使用寿命, 提高整个污水处理系统的效率和稳定性。因此, 在市政给排水设计中, 充分重视和合理设计预处理工艺是确保污水处理系统高效运行的关键之一。

2.2 生化处理阶段

生化处理阶段通过利用微生物的代谢活动, 将污水中的有机物质转化为较为稳定的无机物质, 达到净化水质的

目的。在生化处理过程中，主要采用的方法包括好氧化处理和厌氧生化处理。在好氧生化处理中，通过向污水中通入空气，提供氧气供给微生物进行有氧呼吸，从而分解污水中的有机物质。而在厌氧生化处理中，则是在缺氧或无氧的环境下，微生物利用有机物质进行代谢活动，产生能量和气体，同时将有机物质转化为更为稳定的无机物质。这些生化处理过程可以显著降解污水中的有机物质、氨氮、磷等污染物，提高水质的净化效果。生化处理阶段的成功运行依赖于微生物的活性和稳定性，以及氧气、营养物质和温度等因素的适宜条件。因此，在市政给排水设计中，合理选择生化处理工艺、控制运行参数、优化微生物群落结构，是保障污水处理系统高效稳定运行的关键之一。

2.3 深度处理阶段

深度处理阶段是污水处理过程中的关键环节，进一步降解污水中的有机物、氮、磷等污染物，提高水质的净化效果。在深度处理阶段，常用的方法包括气浮法和膜分离技术。气浮法通过向污水中注入气体产生微小气泡，利用气泡与污水中的悬浮物质发生附着作用，从而实现悬浮物的脱除。而膜分离技术则利用微孔膜或纳滤膜通过物理隔离作用，将污水中的溶解性有机物质和微粒子分离出来，从而提高水质的净化效果。这些深度处理工艺能够有效去除污水中的微细悬浮物、微生物、胶体、有机物和微量无机物等，使出水水质达到更高的标准要求。在市政给排水设计中，选择合适的深度处理工艺、优化操作参数、确保设备运行稳定，是实现污水处理系统高效运行和水质净化的关键措施之一。

2.4 消毒与除臭

在污水处理工艺中，消毒与除臭是确保处理后的水质符合环境排放标准的重要步骤。消毒是指通过杀灭或去除水中的微生物，包括细菌、病毒和其他病原体，以预防水传播疾病的传播。除臭则是指去除污水中的异味物质，提高水体的舒适度和环境友好性。常用的消毒方法包括氯气消毒、紫外线消毒和臭氧消毒。氯气消毒是将氯气加入到水中，通过氯的氧化性杀灭微生物。紫外线消毒利用紫外线的辐射杀灭水中的微生物，其消毒效果高，对水质无影响。臭氧消毒则是将臭氧气体注入水中，通过氧化分解水中的有机物和微生物，从而起到消毒和除臭的作用。

表 1 消毒与除臭处理工艺的效果数据表

消毒与除臭方法	消毒率/除臭效果
氯气消毒	99.9%
紫外线消毒	99.99%
臭氧消毒	99.8%

根据表 1 这些数据表明了不同消毒与除臭方法的效果，可根据具体情况选择合适的工艺进行污水处理。在市政给排水设计中，合理选择消毒与除臭工艺，保证出水达标排放，对维护公共卫生和环境保护具有重要意义。

3 市政给排水设计中污水处理的主要问题

3.1 雨水与污水混合导致的处理难题

市政给排水设计中，雨水与污水混合导致的处理难题是一个常见且重要的问题。在许多城市的给排水系统中，雨水排水管道与污水管道往往是混合在一起的，这意味着在降雨时，大量的雨水会混入污水系统中。首先，雨水的加入使得污水系统的负荷突然增加，导致污水处理设施的处理能力不足，可能导致处理厂的过载或溢流而造成环境污染。其次，雨水中携带着各种污染物，如落叶、沙土、油脂等，这些杂质的进入使得污水的处理更加复杂，加大了污水处理的成本和难度。此外，雨水与污水混合还会导致处理后的水质不稳定，使得出水的水质难以达到环境排放标准，影响了环境和公共卫生安全。因此，如何有效地处理雨水与污水混合的问题，提高排水系统的适应能力，是市政给排水设计中亟待解决的重要难题之一。

3.2 污水收集与处理的效率不足

市政给排水设计中，污水收集与处理的效率不足是一个常见的问题。首先，污水收集系统的设计和建设不完善，存在管网老化、管道漏损、管网断裂等问题，导致污水无法及时、充分地收集起来，造成了污水流失和污染。其次，部分地区的污水处理设施容量不足以满足日益增长的污水排放量，导致处理厂超负荷运行或者直接排放未经处理的污水，对周围环境造成了污染。此外，污水处理设施的设备老化、技术落后等问题也影响了处理效率，导致处理过程中能量、物质和人力资源的浪费降低了处理效率。因此，如何提高污水收集与处理的效率，完善管网建设，提升污水处理设施的处理能力和技术水平，是市政给排水设计中亟待解决的重要问题之一。

4 市政给排水规划设计中的污水处理设计策略

4.1 分流处理雨水与污水

市政给排水规划设计中的重要策略之一是分流处理雨水与污水。由于雨水和污水具有不同的特性和处理要求，将它们分开处理能够更有效地提高污水处理系统的效率和稳定性，减轻处理负担降低运行成本，同时也有利于保护环境和水资源。分流处理雨水与污水的主要目的是防止降雨时大量的雨水进入污水系统，从而导致系统超负荷运行或溢流造成环境污染^[2]。采取分流处理的策略，首先通过合理设计雨水排水系统，将雨水与污水的排放管道分开设置，确保雨水和污水的分流。这可以通过建立雨水管网、雨水收集池等设施来实现，以便将雨水直接排放到地表水体或用于灌溉等再利用，从而避免雨水进入污水系统。其次，针对污水系统中可能存在的雨水入渗、雨水倒灌等问题，需要采取措施进行管网改造和防护设施建设，以防止雨水进入污水管道保持污水系统的正常运行。通过分流处理雨水与污水，可以有效提高污水处理系统的处理效率和稳定性，减少对环境的影响，是市政给排水规划设计中重

要的技术策略之一。

4.2 提升污水处理水平

提升污水处理水平是市政给排水规划设计中的关键任务之一。通过采用先进的污水处理工艺和技术,可以有效提高污水处理的效率和质量,从而达到更高的环保标准。一种常用的指标是污水处理的去除率,通常用于衡量污水处理水平的高低。其计算公式如下:

$$\text{RemovalRate}(\%) = \frac{C_{\text{in}} - C_{\text{out}}}{C_{\text{in}}} \times 100\% \quad (1)$$

其中, C_{in} 为进水中污染物的浓度, C_{out} 为出水中污染物的浓度。通过对污水处理前后的污染物浓度进行监测和对比, 可以计算出不同污染物的去除率。

表2 提升污水处理水平前后的去除率变化

污染物	提升前去除率 (%)	提升后去除率 (%)
COD	70	85
NH ₃ -N	65	80
TP	50	75

数据表2显示, 通过提升污水处理水平, 各种污染物的去除率均得到了明显提升, 从而达到了更高的处理效果。这不仅有利于保护水环境和生态系统, 也符合城市可持续发展的要求。

4.3 合理规划污水处理设施

合理规划污水处理设施是市政给排水规划设计中的重要内容。这涉及到对城市污水排放特点、人口分布、工业结构等因素的综合考虑, 以及对污水处理技术和设施的科学选择和布局。在合理规划污水处理设施时, 首先要充分了解城市的污水排放情况和污染源分布, 合理确定污水处理设施的选址和规模, 以确保处理能力与污水排放量相适应。其次要考虑污水处理技术的选择, 根据污水的性质和处理要求, 合理确定生化处理、深度处理、消毒除臭等工艺确保出水达标排放。另外, 还要考虑到污水处理设施的建设成本和运行管理成本, 以及未来城市发展的需求和变化, 从而制定可持续的规划方案。通过合理规划污水处理设施, 可以提高污水处理的效率和水质, 保护水环境和生态系统, 促进城市可持续发展。因此, 在市政给排水规划设计中, 要注重对污水处理设施的科学规划和布局, 确保其能够有效满足城市污水处理的需求。

4.4 建设有效的市政给排水系统

建设有效的市政给排水系统是市政给排水规划设计的核心目标之一。首先, 系统应当具有合理的布局 and 结构, 包括给水系统和排水系统的合理连接和管网布置。这有助于确保供水和排水的顺畅运行, 减少管网漏损和堵塞的发生。其次, 系统的设施设备应当具备先进的技术和良好的性能, 包括水处理厂、泵站、管道等设施, 以确保水质的安全、稳定和高效处理。另外, 系统应当具备良好的运行管理机制, 包

括定期维护和检修, 及时处理故障和问题, 保障系统的稳定运行和安全性^[3]。此外, 系统还应当具备应急响应能力, 包括防洪和抢险能力, 以应对突发事件和灾害发生时的应急情况。通过建设有效的市政给排水系统, 可以有效提高城市的供水和排水能力, 改善水环境质量, 保障居民生活和工业生产的需求, 促进城市的可持续发展。因此, 在市政给排水规划设计中, 要注重对市政给排水系统的全面规划和科学建设, 确保其能够有效满足城市的供水和排水需求。

4.5 提升污水的资源化利用

提升污水的资源化利用是市政给排水规划设计中的重要战略之一。污水中含有丰富的有机物、氮、磷等营养物质, 具有很高的再利用价值。通过合理利用污水中的资源, 可以实现资源的循环利用, 减少对自然资源的消耗, 同时还可以降低污水处理成本提高处理效率。其中, 污水中的有机物可以通过厌氧消化、好氧生化等技术转化为沼气和有机肥料, 用于能源生产和农业生产。氮、磷等营养物质可以通过生物除磷、生物氮去除等技术进行回收利用, 用于农业生产或再生水的再利用。此外, 污水处理过程中产生的污泥也是一种重要的资源, 可以通过厌氧消化、干化堆肥等技术进行处理, 转化为有机肥料、土壤改良剂等, 实现污泥的资源化利用。通过提升污水的资源化利用, 不仅可以实现污水处理的综合利用, 还可以减少污水对环境的影响, 促进资源的循环利用和可持续发展。因此, 在市政给排水规划设计中, 要注重对污水资源化利用技术的研究和推广, 促进城市污水资源化利用的全面发展。

5 结语

市政给排水设计是保障城市居民生活质量、促进城市可持续发展的重要保障。加强污水处理、优化排水系统是实现城市环境保护和水资源管理的关键举措。通过对污水处理工艺的不断完善和创新, 解决污水处理中存在的问题, 提升污水处理水平和资源化利用能力, 能够有效改善城市水环境质量, 促进经济社会的可持续发展。因此, 市政给排水设计应该充分考虑城市的实际情况和需求, 科学规划和合理布局, 以实现城市水环境的有效保护和管理。

【参考文献】

- [1] 黄胜娟. 对市政给排水设计中污水处理技术要点的探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(17): 184-186.
 - [2] 王槿强. 市政给排水设计中的污水处理关键技术探讨[J]. 江西建材, 2021(12): 313-314.
 - [3] 郭兆峰. 市政给排水工程污水处理水平提高技术[J]. 中国高新科技, 2023, 11(1): 79-80.
- 作者简介: 董志 (1989.4—), 毕业院校: 河北建筑工程学院, 所学专业: 给水排水工程, 当前就职单位: 中科航工程设计有限公司石家庄分公司, 职务: 总工, 职称级别: 中级。