

探究市政给排水设计中污水处理技术要点

李斯施¹ 粟川容²

1. 中机中联工程有限公司, 2. 重庆江北国际机场有限公司

摘要: 在进行市政给排水设计的过程中, 污水处理技术是其中的关键环节, 目的是利用相关的技术和流程来将污水转化为可再次利用的或者可进行安全排放的水资源。随着城市发展速度加快, 污水排放量逐步增加, 进一步提升了污水处理技术的重要性。本文首先对市政给排水设计进行概述, 从而对常见污水处理工艺流程进行探讨, 最后对市政给排水设计中污水处理技术要点进行研究。希望通过本文的论述, 能够为市政给排水设计中污水处理技术的应用提供一些参考和启发。

关键词: 市政给排水设计; 污水处理工艺流程; 技术要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.05.115

一、市政给排水设计的概述

市政给排水设计是指结合城市环保、规划以及水资源利用等方面的要求来对城市的排水、供水以及污水处理系统进行综合设计, 目的是保证城市当中的水资源能够获得合理化利用, 对水资源进行有效保护, 使得城市居民的生活质量获得有效的提高。具体来看, 市政给排水设计的内容主要涉及以下几个方面: 首先是供水系统设计, 具体包括了供水管网布局和水处理工艺等等, 目的在于为人们提供更为可靠安全的饮用水。其次是排水系统设计, 具体包括了污水的输送和处理等环节, 保证污水能够获得合理的处置, 避免其对生态环境造成严重污染。第三是进行雨水排放设计, 这部分设计内容主要是针对雨水的收集、处理和排放, 避免城市出现内涝的情况。最后是污水处理和再利用, 主要是利用生物、化学和物理等方式来处理污水, 让其能够达到排放标准和再利用的要求, 实现对水资源的循环利用。

在市政给排水设计时, 需要遵循相应的原则, 具体涉及以下几个方面: 首先是合理规划布局。结合城市规划发展要求来进行排水系统的合理规划, 同时也包括相关设施的合理化布局。其次是对水资源进行保护。通过合理设计来对水资源的利用率进行提高, 避免出现水资源浪费的情况。第三是防范环境污染。通过对污水处理系统的完善来避免污水造成生态环境污染, 从而有效的保护生态环境。最后是对先进技术和设备的应用, 保证给排水系统能够获得高效率的运行, 并要注重其所具备的经济性, 减少运营建设成本。总之, 市政给排水设计对于城市可持续发展是非常重要的, 通过合理设计来保证城市当中的供水安全和排水顺畅, 保证污水能够获得有效的处理, 提升人们的生活质量。此外, 合理的市政给排水设计能够促进城市发展, 使得城市的综合实力和

整体形象获得提升。

二、常见污水处理工艺流程

首先是格栅筛网, 这是进行污水处理的第一道平整, 目的是去除掉污水当中的固体物质和纤维, 避免这些物质对后续的管道设备造成堵塞影响。格栅筛网的孔径会结合污水的实际情况进行调整。其次是絮凝沉淀池和混凝剂。在污水处理中, 絮凝沉淀池是其中的一个常见环节, 主要是通过加入混凝剂来让污水中的胶体物和悬浮物进行凝聚, 以便于后续的沉淀分离。在这个过程中, 对于混凝剂的选择和应用结合污水处理的具体要求和污水本身的性质, 同时也需要对混合反应条件进行优化, 使得混凝沉淀的处理效果能够获得提高。第三是预曝气调节池。预曝气调节池的作用是对水质和水量进行调节, 保证污水在进入后续处理单元时能够保持一个稳定的水质情况。同时, 预曝气也可对污水可生化性进行提高, 为后续的生化处理提供良好条件。将空气通入到预曝气调节池中可达到预曝气调节的效果, 能够显著提升水质的均匀性。第四是浮动填料生化池, 这部分是污水处理中的重要环节, 主要是通过微生物代谢作用来将污水中的有机污染物去除掉。生化池中进行了曝气头的安装, 并将浮动填料装入到其中, 使得处理效率获得提高。具体会结合实际情况和处理要求来进行浮动填料的选择和应用。第五是斜板沉淀池。这是污水处理中较为常用的设备, 其主要是利用重力来沉淀污水中的悬浮物。为了能够对沉淀效率进行提高, 一般会将聚丙烯蜂窝斜管加入到其中, 该斜管的比表面积更大且水力半径更小, 能够对沉淀效率进行有效的提高。与此同时, 斜板沉淀池也具备了占地面积小和水力负荷高等优势。第六是对污泥的处理。污水处理中, 污泥处理是其中的关键环节, 斜板沉淀池和混凝沉淀池所产生的污泥会被排放到污水浓缩池当中, 然后利用污泥脱水机械来达到脱水处理的效果。完成脱水后的污泥可结合具体的情况来选择处置方式, 例如填埋、焚烧等方式。污泥处理会考虑到其本身的处理要求和性质以及当地环境来进行选择。最后是清水池。由斜板沉淀池所排出的水进入到清水池当中, 经过检验达到排放标准后进行外排, 清水池的作用在于对清水进行储存, 从而为水质检测和排放工作创造便利条件。同时, 清水池也可对水质和水量进行调节, 保证水质能够达到排放的标准。

三、市政给排水设计中污水处理技术要点探究

(一) 污水收集与输送

1. 污水收集系统

在市政给排水设计中, 污水收集是起始部分内容,

目的是将污水收集并引导进入污水处理厂，在对这部分内容进行设计时需要注意以下几个方面：首先，在对污水收集系统进行布局的过程中，需要充分考虑到地形因素，平原地区的管网布设相对简单，山地丘陵地区的管网布设需要考虑到高度差，确保污水能够顺利地流入到污水处理厂当中，尽可能的减少应用提升泵的数量。其次，在人口较为密集的区域所产生的污水量更大，布设的管网更为密集。人口稀少的区域则可设计更为粗大的管道，从而有效的降低维护成本。第三，工业区域排放的废水可能会含有特殊物质，需要经过预处理才可将其排入到公共污水系统中，在这部分区域的管网设计时需要对此方面的要求进行充分考量。第四，为了降低污水处理厂的负荷，一些城市应用了雨水和污水的分流设计，采用不同的管道来收集污水和雨水，只是将生活污水排入到污水处理厂当中。最后是要选择合适的管道材料，保证系统的稳定运行。

2. 污水输送管道

污水输送管道将污水处理厂与污水源头连接在一起，这部分内容的设计质量会对系统安全性带来直接的影响，在设计时需要重点考虑以下几个方面内容：首先是对管道材质的选择。除了要考虑到成本，也要考虑到材料的抗压性、密封性、耐腐蚀性以及其对环境造成的影响。例如PVC管道虽然具备较强的耐腐蚀性但更容易在阳光下出现老化的情况，铸铁管道虽然具备更强的耐久性，但却有着更高的成本。其次是明确管径。管径选择会对整体的建设成本和输送能力带来直接的影响。如果管径过大则会形成浪费，而管径过小则容易造成堵塞的情况，且需要对其进行频繁的维护。一般而言，需要结合污水量及其流速来选择管径。第三是管道坡度与埋深。为了避免污水出现倒流的情况，需要保证管道具备一定的坡度，且埋深也需要考虑到土壤性质、地下水水位和地面交通等情况。第四是布局的优化，通过合理布设管网来减少管道长度，从而在提升输送效率的同时减少成本。最后是安全防护。为了避免泄漏造成环境污染，需要在一些较为关键的位置设置阀门，同时包括泄漏监测装置和检查井等等。除此之外，为了防止受到地震的影响，管道设计要具备一定的抗震性能。总之，污水收集和输送技术是市政给排水设计中的重要组成部分，需要对多方面因素进行综合考虑，确保设计的合理性和科学性。

（二）预处理技术

1. 格栅除污

在预处理过程中，格栅作为其中的关键环节，在市政给排水设计中发挥着重要作用，具体功能是对污水中的大块悬浮物进行拦截，例如塑料袋和树枝等等，避免这些大块悬浮物会对相关的处理设备造成损坏。在具体的格栅设计时，需要考虑到这样几个方面：首先是类型选择，具体应结合悬浮物的情况进行格栅类型的选

择，例如其中的细小杂物角度，则可选择细格栅，反之可选择粗格栅。其次是对间隙进行确定。格栅间隙会对其去除效果带来直接影响，如果间隙过大则会导致一些悬浮物通过，间隙过小则会增加清理的频率，所以需要考虑到具体情况来选择合理的间隙。第三是人工清理和自动化。现代格栅更多的应用了自动化技术，并配置了自动清理装置，例如刷子和刮板等等，能够实现对其中杂物的定期清理。而对于一些特殊情况则需要进行人工辅助清理。最后是做好维护工作。在格栅设计时，需要考虑到后期的维护工作，例如对损坏部分进行更换以及定期检查等等，同时为了能够确保操作者的安全，应该设立完善的安全防护措施。

2. 沉砂池设计

在预处理中，沉砂池同样是其中的关键环节，主要作用是将污水中的砂粒沙粒等无机颗粒去除掉，在进行这部分内容的设计时需要综合考虑这样几个方面因素：首先，要考虑到砂粒沉降速度和污水流量，这会回到沉砂池的深度和尺寸带来重要影响，如果流量较大则需要更大的沉砂池来为其提供充足的停留时间。其次，要进行排砂装置的合理设置，确保沉砂池的可持续运行。刮砂机则是为了对池底积砂进行定期的清除，从而保证获得理想的沉砂效果。第三是对池型的选择。常见沉砂池具体包括了旋流式和平流式这两种，平流式沉砂池的构造相对较为简单，但有着较大的占地面积。旋流式占地面积小但构造比较复杂。具体要结合具体情况来进行选择。最后是安全维护。沉砂池要对其进行定期维护清理，在设计时要考虑到操作人员的安全性，例如设置专门的检修平台和警示标识及防滑措施等等。

3. 调节池设计

调节池的功能是对污水水质和水量进行合理调节，保证后续工艺的稳定性。具体需要考虑到以下几个方面因素：首先是容积和停留时间。调节池容积要结合污水波动情况和处理厂的处理能力来明确。容积充足可保障污水水质和流量波动时，维护工艺的运行稳定。同时，也需要结合具体的情况来合理选择停留时间。其次是搅拌装置。为了避免调节池中污水出现分层或者沉淀的情况，需要利用搅拌装置来对其进行搅拌，在选择和布局搅拌装置时应该充分考虑到调节池的形状和尺寸。第三是液位控制。为了保证调节池液位稳定，要设置相关的控制装置，例如电动阀和浮球阀等等，这些装置可结合液位变化来对出水口进行自动化调节，从而确保液位的稳定性。最后是安全防护。作为预处理环节的重要内容，调节池的安全性是非常重要的。在实际设计中要充分考虑到其中的防护措施，例如警示标识和护栏等等，同时也要充分考虑到操作人员的安全性，要专门设置救援设施和安全通道。

（三）生物处理技术

1. 生物膜法

所谓生物膜法，具体是通过附着固体表面的微生物来将污水中的有机污染物去除掉，在实际的应用过程中需要考虑到以下几个方面：首先是载体和工艺的选择。具体要考虑到污水的特性来选择相应的生物膜工艺，例如生物转盘和生物滤池等等。同时对于载体的选择也十分重要，不同载体有着不同的孔隙率和表面积，这会对微生物的附着和生长带来十分重要的影响。其次是布水布气方式，为了保证生物膜当中的微生物能够获得更为均匀的氧气供应和营养，需要对该系统进行合理设置，具体包括了气流速度、水流速度和布水布气方式等。最后是运行维护，生物膜法的应用需要对其进行定期的反冲洗，将截留的悬浮物去除掉，确保生物膜能够具备足够的活性。在具体设计中应该充分考虑到反冲洗的强度、频率和方法。

2. 厌氧生物处理法

厌氧生物处理法是指在无氧条件下使用厌氧微生物来将污水中的有机污染物去除掉，这种方法适合应用于高浓度有机废水和难降解有机物废水，在实际操作过程中需要考虑到这样几个方面：首先，要结合污水的处理要求和具体性质来选择合理的厌氧生物处理工艺，例如厌氧滤池和厌氧消化池等等，不同工艺的处理效果和使用范围都有所不同。其次，污水处理效果会受到厌氧反应器结构设计的影响，需要在这个过程中充分考虑到反应器类型和温度、容积等因素。

3. 活性污泥法

活性污泥法主要是利用微生物的代谢功能来将污水中的有机污染物去除掉，在具体操作过程中需要考虑到这样几个方面内容：首先是对工艺进行选择。具体要结合污水性质和处理要求来选择合适的活性污泥法。其次是对曝气系统进行优化。活性污泥法当中是以曝气系统为核心，这会对有机物降解和微生物生长带来直接影响。此外，在设计时还需要考虑到曝气量和曝气的方式，保证具备足够的氧气供应，避免出现能源浪费的情况。最后是监控和控制。为了保证活性污泥法的稳定运行，需要设置相应的监控仪表和自动控制系统，实现系统的自动化调节和实时监控。

（四）深度处理技术

1. 混凝沉淀法

在市政给排水中，对于混凝沉淀法的应用较为广泛，该方法应用了物理和化学的方式，利用混凝剂来凝聚污水中的胶体物质和悬浮物，从而达到沉淀分离的效果。在这个过程中，一方面需要考虑到混凝剂的选择，具体要结合污水性质来选择相适应的混凝剂，且不同的混凝剂有着不同的适用条件和凝聚机理，要通过试验的方式来明确最佳的混凝剂和投放量。另一方面要考虑到混合反应条件，包括了搅拌速度和时间以及污水pH值的调节等等，有助于形成密实絮凝体，从而获得更好的沉

淀效果。

2. 过滤法

过滤法是通过利用过滤介质来将污水中的胶体物质和悬浮物进行拦截的技术，是深度处理中的关键环节之一，在对其进行设计时需要考虑到以下几个方面：首先，要考虑到污水处理要求来选择过滤价值，包括了活性炭、石英砂和陶粒等等。不同的介质有着不同的适用范围，需要结合具体情况来进行选择。其次是对过滤方式的选择，具体包括了真空过滤和压力过滤等等，具体要结合处理要求和处理厂的情况来进行选择。与此同时，过滤周期和过滤速度也是影响过滤效果的重要因素，需要对其进行优化。

3. 消毒法

消毒法主要是为了抑制和杀灭污水中的病原微生物，确保出水水质的安全。具体要考虑到以下几个方面：首先是对消毒剂进行合理化选择，具体要结合污水性质和要求来选择消毒剂，常用的消毒剂包括了次氯酸钠、臭氧和氯气等等。不同消毒剂的杀菌机理有所不同，需要通过试验的过程来对消毒剂进行明确。其次是消毒条件和接触时间，为了确保能够保证足够的消毒效果，需要对消毒条件和接触时间进行优化，具体包括了温度调节、污水pH值调节等等，确保病原体微生物被有效杀灭。

结束语：总而言之，在市政给排水设计中，污水处理技术是至关重要的一环。通过深入了解污水处理技术的要点，设计人员可以更好地应对各种污水处理问题，提高污水处理效率和水质。同时，随着科技的不断进步，新型的污水处理技术也不断涌现，为市政给排水设计带来了更多的可能性。因此，我们应该不断学习和探索，不断提高自己的技能和水平，为城市的可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1] 石晗婧. 市政给排水设计的优化探讨[J]. 砖瓦世界, 2023(10): 202-204.
- [2] 石晗婧. 市政给排水设计规划要点探讨[J]. 砖瓦世界, 2023(11): 204-206.
- [3] 曹秀茹. 市政给排水设计的发展及设计思路分析[J]. 建筑与装饰, 2023(17): 115-117.
- [4] 薛哈. 市政给排水设计优化策略[J]. 工程技术研究, 2022, 7(6): 171-173, 190.
- [5] 王爽, 牟新宇, 甘福江. 市政给排水设计中常见的问题与对策[J]. 砖瓦世界, 2023(10): 184-186.
- [6] 范慧忠. 浅谈市政给排水设计中污水处理技术[J]. 建材与装饰, 2023, 19(28): 61-63.
- [7] 谢华清, 蔡占星. 探析如何提高市政给排水设计合理性[J]. 砖瓦世界, 2023(15): 193-195.