

污水处理技术在市政给排水工程中的有效运用

程 浩

亳州金地建工有限公司 安徽 亳州 236800

摘 要：本文探讨了污水处理技术在市政给排水工程中的应用，市政给排水工程对城市居民生活、城市生态及可持续发展至关重要。文章概述了市政给排水工程与污水处理的基本原理和重要性，并详细分析了物理、生物、化学及膜处理等技术的具体应用，这些技术有效去除污水中的有害物质，改善水质，降低能耗和运行成本，对环境及生态产生积极影响。本文研究对提升市政给排水工程的污水处理水平、保护水资源和生态环境具有重要参考价值。

关键词：污水处理技术；市政给排水工程；有效运用

1 市政给排水工程与污水处理技术概述

1.1 市政给排水工程简介

市政给排水工程是城市基础设施的重要组成部分，直接关系到城市居民的生活质量、城市生态环境以及城市的可持续发展。该工程主要包括城市供水系统和排水系统两大块。城市供水系统主要负责向城市居民和各类工业用户提供清洁、安全的水源。这一系统通常由水源地取水、水处理和输送等部分组成。水源地的选择至关重要，需要确保水质优良、水量充足。水处理环节则通过混凝、沉淀、过滤、消毒等工艺，去除原水中的杂质和微生物，确保水质符合国家饮用水卫生标准。最后，通过输水管网将处理后的清水送达用户。城市排水系统则负责收集、处理和排放城市污水和雨水。排水系统由排水管网、泵站、污水处理厂等组成。排水管网负责将污水和雨水收集并输送到污水处理厂或排放点。泵站则用于提升污水和雨水，确保排水畅通。污水处理厂则对收集的污水进行生物处理、化学处理或物理处理，以去除或转化污水中的污染物，达到排放标准后再进行排放或再利用。市政给排水工程的设计和运行需要充分考虑城市的地理、气候、人口、经济等多方面因素。随着城市化进程的加快和环保意识的提高，市政给排水工程也面临着越来越高的挑战，需要不断创新和完善。

1.2 污水处理技术基本原理

污水处理技术的主要目标是去除或转化污水中的污染物，以保护水资源和生态环境。污水处理技术的基本原理包括物理处理、化学处理和生物处理三大类。（1）物理处理主要通过重力沉降、过滤、离心等方法去除污水中的悬浮物、颗粒物等大分子物质。这种方法简单有效，但需要定期清理处理设备和管道，以防止堵塞。（2）化学处理则利用化学反应原理，通过添加化学药剂来中和、沉淀或转化污水中的污染物。这种方法处理

效率高，但需要严格控制化学药剂的用量和种类，以防止二次污染^[1]。（3）生物处理是利用微生物的代谢活动来去除污水中的有机物、氮、磷等污染物，这种方法环保、经济，但需要提供适宜的微生物生长环境，如温度、pH值、溶解氧等，同时，生物处理过程也需要定期监测和管理，以确保微生物的活性和处理效果。污水处理技术的选择和应用需要根据污水的性质、处理要求以及经济、环境等多方面因素进行综合考虑。随着科技的不断进步和环保要求的日益提高，污水处理技术也将不断创新和完善。

2 市政给排水工程在水资源保护和环境治理中的重要性

市政给排水工程在水资源保护和环境治理中扮演着举足轻重的角色，其重要性不容忽视。在水资源保护方面，市政给排水工程通过科学合理的设计和布局，有效收集、储存、处理和再利用水资源，供水系统确保城市居民和各类工业用户能够获得清洁、安全的水源，满足生活和生产需求，排水系统通过高效的污水处理技术，将污水转化为符合排放标准的清水，实现了水资源的再利用和循环使用，有效缓解水资源短缺的压力。在环境治理方面，市政给排水工程通过减少污水排放和改善水质，对城市生态环境产生积极影响。排水系统将污水收集并输送到污水处理厂进行处理，有效减少污水直接排放到自然环境中的数量，避免水体污染和生态破坏，经过处理的污水可以用于农业灌溉、城市绿化等，既节约了水资源，又改善城市生态环境。另外，市政给排水工程的建设和运行还促进城市节能减排和可持续发展，通过采用先进的污水处理技术和设备，提高污水处理效率，降低能源消耗和碳排放^[2]。同时，市政给排水工程的建设也推动相关产业的发展，如设备制造、工程施工、运营管理等，为城市经济发展注入新的活力。

3 污水处理技术在市政给排水工程中的具体应用

3.1 物理处理技术的应用

在市政给排水工程中,物理处理技术作为污水处理的初始步骤,发挥着至关重要的作用。它主要利用物理原理,如重力、过滤、离心分离和浮选等,对污水中的悬浮物、漂浮物以及大颗粒杂质进行去除。重力沉降是物理处理技术中最基础也是最常见的方法。它利用重力作用,使悬浮物在静止的污水中自然沉降到底部,形成污泥,而上层清水则通过管道排出。重力沉降设备的构造简单,易于维护,对悬浮物的去除效果较好,是市政给排水工程中不可或缺的预处理手段;过滤法则是利用过滤介质(如砂、活性炭等)对污水进行过滤,进一步去除污水中的悬浮物和胶体物质。过滤介质的选择和粒径大小对过滤效果有重要影响。在市政给排水工程中,过滤设备通常设置在重力沉降设备之后,以进一步净化水质。浮选法则是利用气泡的附着作用,将污水中的悬浮颗粒、油脂等污染物粘附在气泡上,并随气泡上升到水面,从而实现固液分离。浮选法在去除油脂和细小悬浮颗粒方面效果显著,特别适用于处理含油废水。物理处理技术的优点在于操作简单、运行成本低、不产生二次污染,同时能够为后续的生物处理、化学处理等提供更有利的条件。

3.2 生物处理技术的应用

生物处理技术是市政给排水工程中污水处理的另一大支柱。它利用微生物的代谢作用,将污水中的有机物、氮、磷等污染物转化为无害物质。(1)活性污泥法是生物处理技术中的主流方法之一。它通过在反应器中投加活性污泥,使微生物在污泥中大量繁殖,并通过微生物的吸附、降解作用去除污水中的有机物。活性污泥法的优点是处理效率高、运行稳定,但运行成本相对较高,且需要定期处理剩余污泥。(2)生物膜法则是利用附着在载体表面的微生物膜对污水进行净化。微生物膜能够吸附、降解污水中的有机物,同时利用微生物的硝化、反硝化作用去除氮、磷等污染物。生物膜法的优点是占地面积小、运行维护简便,且能够适应较高的负荷冲击^[3]。(3)生物处理技术的优点在于能够去除污水中的有机物和氮、磷等污染物,且不会对环境造成二次污染。另外,生物处理技术还能够实现污泥的减量化和稳定化,具有较高的资源利用价值。

3.3 化学处理技术的应用

化学处理技术在市政给排水工程中主要用于去除污水中的溶解性有机物、无机盐以及重金属等污染物。它利用混凝剂(如铁盐、铝盐等)对污水中的胶体物质和

悬浮颗粒进行絮凝,形成较大的颗粒并沉淀下来。混凝法能够有效地去除污水中的悬浮物和胶体物质,同时还能够去除部分溶解性有机物。中和法则是利用酸碱中和反应去除污水中的酸碱污染物。在市政给排水工程中,中和法通常用于处理含有强酸或强碱的工业废水。通过向废水中投加酸或碱调节pH值,使废水达到排放标准;化学处理技术的优点在于处理效率高、操作简便。但需要注意的是,化学处理技术可能会产生大量的污泥和废渣,需要妥善处理,以避免对环境造成二次污染。同时,化学药剂的选择和使用量也需要严格控制,以确保处理效果和经济效益的平衡。在实际应用中,化学处理技术通常与其他处理技术相结合,以形成更为高效的污水处理系统。例如,混凝法可以与过滤法相结合,以提高对悬浮物和胶体物质的去除效率;中和法则可以与生物处理技术相结合,以处理含有酸碱污染物的工业废水。

3.4 膜处理技术的应用

膜处理技术是近年来在市政给排水工程中逐渐兴起的一种高效污水处理技术,膜处理技术包括微滤、超滤、纳滤和反渗透等多种类型。其中,微滤和超滤主要用于去除污水中的悬浮物、胶体物质和细菌等;纳滤和反渗透则能够去除污水中的溶解性盐类、重金属离子和有机物等。膜处理技术的优点在于出水水质好、占地面积小、运行维护简便,膜处理技术还能够实现污水的深度处理和回用,具有较高的资源利用价值。然而,膜处理技术也存在一些缺点,如膜污染、膜寿命有限和能耗较高等。在应用膜处理技术时,需要选择合适的膜材料、优化运行参数,并采取有效的膜清洗和维护措施,以确保处理效果和经济效益的平衡。在市政给排水工程中,膜处理技术通常与其他处理技术相结合,以形成更为完善的污水处理系统。例如,膜生物反应器(MBR)将膜处理技术与生物处理技术相结合,既能够去除污水中的有机物和氮、磷等污染物,又能够实现污泥的减量化和稳定化。

3.5 集成应用与案例分析

在市政给排水工程中,为了实现更为高效的污水处理和资源利用,通常需要将多种处理技术进行集成应用。以下是一个典型的集成应用案例:

某城市污水处理厂采用“格栅+调节池+初沉池+生物反应池+二沉池+砂滤池+膜生物反应器(MBR)+消毒池”的集成处理工艺。该工艺首先通过格栅去除污水中的大块杂质,然后经过调节池进行水质均化和水量调节。初沉池用于去除污水中的悬浮颗粒和胶体物质,生物反应池则利用微生物的代谢作用去除有机物和氮、磷

等污染物。二沉池用于分离生物污泥和水体,砂滤池进一步去除水体中的悬浮颗粒。MBR作为深度处理单元,利用膜的选择透过性截留污水中的杂质,提高出水水质。最后,经过消毒池消毒后,出水达到排放标准,可用于城市绿化、道路冲洗等回用途。通过优化各处理单元的运行参数和采取有效的节能措施,降低了处理成本,提高资源利用效率。

4 污水处理技术对市政给排水工程的影响

4.1 对水质改善的影响

污水处理技术是市政给排水工程中的关键环节,其对水质改善的影响至关重要。通过采用先进的污水处理技术,可以有效地去除污水中的悬浮物、溶解性有机物、氮磷等营养物质以及重金属等有害物质,使出水水质达到国家排放标准或更高标准,甚至可以达到回用水质要求。污水处理技术中的物理处理、生物处理、化学处理和膜处理等手段,可以分别或联合使用,对污水进行多层次的净化和处理。物理处理主要通过沉淀、过滤等方式去除悬浮物和颗粒杂质;生物处理则利用微生物的代谢活动降解有机物、去除氮磷等;化学处理通过投加药剂引发化学反应去除特定污染物;膜处理则利用半透膜的选择透过性实现污水的深度净化。这些技术的综合应用,可以显著提高出水水质,减少对环境的污染。水质改善不仅有助于保护水资源,维护生态平衡,还可以为城市提供稳定、可靠的供水来源。在缺水地区,通过污水处理技术的提升和回用技术的应用,可以实现对污水的再利用,缓解水资源短缺问题^[4]。

4.2 对能耗及运行成本的影响

污水处理技术的选择和应用对市政给排水工程的能耗及运行成本具有重要影响。一方面,一些先进的污水处理技术,如高效生物反应器、膜生物反应器等,虽然初期投资较高,但具有处理效率高、运行稳定、占地面积小等优点,长期运行下来可以降低单位处理成本。另一方面,通过优化处理工艺参数、提高设备能效、加强运行管理等措施,也可以有效降低能耗和运行成本。另外,污水处理过程中的能耗主要集中在泵送、混合、曝气、过滤等环节,通过采用节能设备、优化工艺流程、

提高自动化水平等措施,可以显著降低这些环节的能耗。同时,加强污水处理厂的运行管理,定期维护和保养设备,也可以延长设备使用寿命,降低运行成本。

4.3 对环境及生态效益的影响

通过污水处理技术的提升和应用,可以有效减少对环境的污染和破坏,保护水资源和生态环境。第一,污水处理技术可以减少污水中的有害物质排放,降低水体污染程度。通过去除污水中的悬浮物、溶解性有机物、氮磷等营养物质以及重金属等有害物质,可以使出水水质达到排放标准或更高标准,减少对河流、湖泊等水体的污染。第二,污水处理技术可以促进水资源的循环利用,提高水资源利用效率。通过污水处理技术的提升和应用,以及污水处理和回用技术的结合,不仅可以有效减少污水排放对环境的污染和破坏,还能将污水转化为可利用的水资源,减少对新鲜水资源的开采和消耗,从而全面保护水资源和生态环境。第三,污水处理技术还可以促进城市可持续发展。通过提升污水处理水平,改善城市水环境质量,可以提高居民生活质量,促进城市经济发展和社会进步。

结束语

综上所述,污水处理技术在市政给排水工程中的应用具有广泛而深远的意义。通过不断提升污水处理技术,不仅可以有效改善水质,降低能耗和运行成本,还能为城市的可持续发展注入新的活力。未来,随着科技的进步和环保要求的提高,市政给排水工程中的污水处理技术将不断创新和完善,为保护水资源、维护生态平衡、促进城市可持续发展作出更大贡献。

参考文献

- [1]唐卫红.绿色建筑市政给排水技术及具体应用研究[J].中国室内装饰装修天地,2020(1):80-80.
- [2]杜星恒.现代绿色建筑市政给排水设计施工中节能环保技术的应用[J].中国房地产业,2021(10):172-172.
- [3]李盛柏.提高市政给排水工程污水处理水平的技术措施[J].科技资讯,2022,20(21):63-66.
- [4]赵肃.市政给排水工程污水处理的技术与发展探索[J].居舍,2022(15):54-56,72.