

市政给排水工程污水处理的技术分析

李成鹏

青海省平安县小峡镇百草湾村 104 号, 河北 石家庄 050051

[摘要] 随着城市化进程的不断推进, 污水治理成为亟待解决的难题。国内外科研机构和企业纷纷致力于探索先进的污水处理技术, 其中膜处理技术作为一种效果显著的方法, 在城市环境保护中崭露头角。文中剖析膜处理技术及其他先进技术在市政污水处理中的应用, 以期为解决城市水资源难题提供有益启示。

[关键词] 市政给排水; 污水处理; 技术要点

DOI: 10.33142/ec.v7i3.11414

中图分类号: X703

文献标识码: A

Technical Analysis of Sewage Treatment in Municipal Water Supply and Drainage Engineering

LI Chengpeng

104 Baicaowan Village, Xiaoxia Town, Ping'an County, Qinghai Province, Shijiazhuang, Hebei, 050051, China

Abstract: With the continuous advancement of urbanization, sewage treatment has become an urgent problem to be solved. Domestic and foreign research institutions and enterprises have been committed to exploring advanced sewage treatment technologies, among which membrane treatment technology, as a significantly effective method, has emerged in urban environmental protection. The article analyzes the application of membrane treatment technology and other advanced technologies in municipal sewage treatment, in order to provide useful insights for solving urban water resource problems.

Keywords: municipal water supply and drainage; sewage treatment; technical points

引言

城市污水处理的日益严峻的环境下, 引入先进技术是提升治理水平的必由之路。通过对膜处理技术、氧化处理技术、生物活性炭法、雨污分流处理技术和超滤污水处理工艺等的深入研究, 我们深刻认识到多元化技术手段的综合运用对于污水处理的成效至关重要。同时, 在技术的推动下, 强化市政给排水污水处理体制、提高污水处理质量管理、提升污水收集管网覆盖率、改进处理流程等对策也应运而生。

1 城市污水处理的重要性

1.1 城市污水对环境的影响

城市污水对环境产生复杂的影响, 如水体、土壤和空气等多个方面。大量排放的污水含有各类有机物、重金属和微生物等污染物质, 直接进入周边水体, 引发水质恶化问题, 不仅危及水生生物的生存, 还可能通过水链传播至更广泛的生态系统, 对生态平衡产生负面影响。城市污水中的营养物质, 如氮、磷等, 在水体中过量积聚会引发藻类过度生长, 形成赤潮等环境问题, 不仅损害了水域生态系统的结构和功能, 还威胁到沿海和内陆水域的生态平衡。此外, 由于污水中的微生物可能携带病原体, 直接排入水体可能导致水源污染, 危害人类健康。城市污水的不当排放可能导致土壤污染, 影响农作物生长和土壤质量。重金属等有毒物质在土壤中蓄积, 可能通过食物链进入人体, 对人体健康造成潜在威胁。此外, 城市污水排放中的化学物质也可能对土壤生态系统产生长期影响, 破坏土壤微生物

物的平衡和土壤结构。污水中的有机物质在处理过程中可能释放出恶臭气体, 对周边居民的生活质量带来负面影响。

1.2 公共卫生与城市污水关系

城市污水中可能含有各种细菌、病毒和其他病原体, 如果不经有效处理就直接排放或渗透至水源, 将对供水系统造成潜在威胁。城市污水中的有机物、化学物质和药物残留等物质, 若未经有效去除而直接进入环境, 可能引发慢性毒性效应, 对人体造成慢性健康风险。例如, 药物残留可能导致抗生素耐药性的增加, 而有机物和化学物质则可能在长期暴露下引发慢性疾病, 如癌症等。城市污水对周边环境的污染也会影响空气质量, 释放恶臭气体可能引起居民的不适感, 严重时甚至影响心理健康。

1.3 城市可持续发展与污水处理的关联

城市可持续发展与污水处理密切相关, 二者的协调发展直接关系到城市未来的环境、经济和社会可持续性。科学高效的污水处理系统能够降低水资源的污染程度, 保护水体的生态系统, 为城市提供更加清洁可靠的水资源, 不仅有助于维护生态平衡, 还有助于满足城市居民日益增长的用水需求, 促进水资源的可持续利用。合理处理城市污水产生的废弃物和副产物, 实现资源的有效回收与再利用, 是可持续发展的关键环节。通过先进的污水处理技术, 可以从废水中回收有用的营养物质、能源等资源, 减少对自然资源的过度开采, 降低环境负担, 推动城市向更加循环经济的方向发展。引入可再生能源、优化处理工艺, 不仅可以减少能源消耗, 降低对非可再生能源的依赖, 还能减

缓碳排放,有利于城市降低碳足迹,推动低碳经济的发展。合理规划和建设污水处理设施,提升污水处理水平,能够改善周边环境质量,提高居民生活品质,推动城市社会可持续发展。此外,倡导公众参与和环保意识,促使居民更加注重水资源的合理利用和环境保护,也是城市可持续发展的重要方面。

2 市政给排水工程污水处理技术

2.1 膜处理技术

随着城市化进程深入,水资源问题逐渐成为全球城市环境治理中的焦点。污水处理技术显得尤为关键,而膜处理技术作为一种在市政给排水工程中得以广泛应用的先进技术,具有显著的优越性。相较于传统的分离过程,膜处理技术更为先进,操作简便,并具备节能降耗的明显优势,因而在污水处理中得到广泛普及。该技术的工艺原理是在过滤环节,通过泵的加压作用,使料液以特定流速顺着滤膜表面流动,与膜截留物相比较大的物质无须透过膜便可直接进入罐内,较小的物质则变成透析液。由此形成的膜系统具有两个出口,方便回流液和透析液的流入。膜分离过程属于物理过程,根据孔径大小的不同,可分成超滤膜、微滤膜、纳滤膜等,具有无化学变化、选择性良好、适应性强、能耗低等特点。值得注意的是,在实际应用中,膜处理技术不会对废水造成二次污染,因为污水内原本物质成分未发生任何改变,化学反应也不会发生变化,从而避免了水资源的二次污染问题。特别值得强调的是,膜处理技术在市政污水处理中具有显著的应用场景。以含油污水处理为例,膜处理技术在处理石油采集过程中产生的大量废气污水时,表现出卓越的效果。当污水中的油含量在 200~1,200mg/L 时,采用气化膜处理等技术,能够有效达到环保标准,避免直接排放对生态环境和人体健康带来的威胁^[1]。同样,在印刷污水处理和居民生活用水处理中,膜处理技术通过添加剂的投放和稀释处理等手段,提高了污水处理的效果,有效净化水质。膜处理技术流程如图 1 所示:

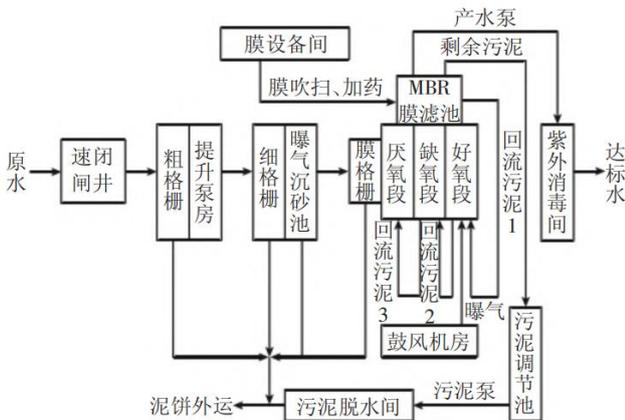


图 1 膜处理技术流程图

总之,膜处理技术在市政给排水工程中的应用不仅改

善了城市水环境,还为水资源的可持续利用提供了有力支持。其先进的工艺原理和显著的环保效益,使其在当前水资源紧缺的社会背景下成为一种备受重视的污水处理技术。

2.2 氧化处理技术

随着城市化的不断推进,污水中的有机物质和其他污染物的排放也显著增加,因此需要高效的技术来将其转化为无害的物质。氧化处理技术通过引入氧化剂,促使废水中的有机和无机物质发生氧化反应,达到降解、去除的目的。该技术的原理在于利用氧化剂,如臭氧、氢氧化物或过氧化物等,与废水中的有机物发生反应,将其转化为水和二氧化碳等无害产物。重氧化还原反应通常能够高效去除有机废物,从而提高废水的处理效果。不同于传统的生物处理方法,氧化处理技术无需依赖微生物的生物降解过程,因此更为适用于一些难降解有机物的处理。在市政污水处理中,氧化处理技术广泛应用于含有难降解有机物的废水处理,例如印染废水、化工废水等^[2]。通过引入氧化剂,可以有效分解这些有机物,提高废水的可降解性,从而更好地适应后续的处理步骤。

2.3 生物活性炭法

生物活性炭法是一项在污水处理中备受关注的新兴技术,其核心概念是通过利用生物活性炭的吸附和生物降解作用,有效去除废水中的有机物和其他污染物。在生物活性炭法中,活性炭被特殊处理以增强其吸附性能,并在其中引入微生物菌群,形成一种具有高度生物活性的复合材料,既能通过活性炭对有机物进行吸附,同时还能利用微生物对被吸附的有机物进行生物降解,使其转化为较为稳定和无害的产物。活性炭的大比表面和强吸附性质使其能够迅速吸附废水中的有机物,而植入其中的微生物则能够利用吸附的有机物进行降解,从而实现更为深度和全面的净化效果。在市政污水处理中,生物活性炭法常被用于对难降解有机废水的处理,如食品工业废水、制药废水等。总之,生物活性炭法以其独特的吸附和生物降解特性,为市政给排水工程提供了一项高效、可持续的废水处理解决方案,为改善城市水环境质量发挥着积极作用。

2.4 雨污分流处理技术

雨污分流处理是通过有效的雨水和污水分流,以减轻雨季时的排水系统负担,防止雨水对水质造成污染。在雨污分流处理技术中,城市排水系统被合理设计为两个独立的管道网络,一个用于收集和处理生活污水,另一个用于收集雨水。这两个管道在大部分时间内是独立运行的,但在极端雨季或暴雨天气时,通过合理设置分流阀门,可以将雨水从生活污水中分离出去,避免雨水冲刷带走生活污水,减轻排水系统的负荷。雨污分流处理技术的优势在于有效减轻城市雨季时的排水系统负担,避免因降雨过大而导致的污水溢流。通过将雨水与生活污水分开处理,不仅提高了排水系统的运行效率,还有助于减少因降雨引起的污染。这对于城市水环境的保护和水质维护具有重要意义。

2.5 超滤污水处理工艺

超滤污水处理工艺是一种高效先进的水处理技术,主要通过超滤膜的应用实现对污水中微小颗粒、胶体、细菌等有害物质的有效过滤和分离。工艺原理上,超滤污水处理利用微孔大小在 0.1 到 0.001 微米之间的超滤膜,通过外加压力,将水中的溶解性物质、微生物和大多数悬浮物等有机和无机杂质分离出去,使得超滤膜能够高效过滤水中的各种杂质,确保出水的清澈透明。与传统的污水处理工艺相比,超滤污水处理工艺操作简便、能耗相对较低,同时还能够减少对化学药剂的需求。

超滤污水处理工艺在市政污水处理中广泛应用。首先,在处理含油污水时,超滤工艺可以有效去除油分、颗粒物等,提高废水的处理效果。其次,对于印刷污水这种复杂的废水类型,超滤技术能够高效去除水中的化学物质、色素等有害成分,实现废水的可回收利用。此外,对于生活污水,超滤污水处理工艺同样可以保障饮用水质量,通过微孔的过滤作用,有效清除水中的微生物和有机物。超滤污水处理工艺的应用不仅提高了水质处理效果,而且对于水资源的合理利用也发挥了积极作用。通过采用超滤膜,可以实现对污水中有害物质的高效截留,避免了传统处理方法中可能产生的二次污染问题。

3 市政给排水工程污水处理对策

3.1 健全市政给排水污水处理体制

为了健全市政给排水污水处理体制,应加强政府主导,建立健全的管理体制和政策法规。政府在水资源管理中扮演着关键的角色,需要建立科学合理的管理机制,通过制定明确的政策法规来引导和规范市政给排水污水处理,包括制定排放标准、建立监管机构、实施经济激励措施等,以推动整个体制更好地运行。通过加大科研力度,提升技术水平,使市政污水处理更加高效、环保和可持续。引进先进的处理技术,如膜处理技术、氧化处理技术等,以确保污水得到有效处理和资源回收。通过建设先进的监测系统,及时了解水质状况,对处理效果进行评估,有助于实时发现问题,采取迅速有效的措施,确保市政给排水污水处理体制的稳定和可持续发展^[3]。市政污水处理是一个复杂而涉及众多利益相关方的系统工程,需要广泛征集社会各界的意见和建议。

3.2 加强污水处理质量管理

为了加强污水处理质量管理,应该在市政给排水污水处理领域建立科学、完备的质量管理体系,明确责任部门,划定管理职责,确保每个环节都能够受到有效监管,包括建设专业的监测网络,确保对水质状况的实时监测与评估。通过制定更为严格的排放标准,确保排放的水质符合环保法规的要求。同时,明确相关技术规范,规定先进的污水处理技术和设备的使用标准,以推动整个行业水平的提升。建立定期的巡查和检查机制,确保市政污水处理设施的正

常运行和维护。对于不符合排放标准或操作不当的情况,要及时采取纠正措施,防患于未然,维护城市水质稳定通过开展培训课程,提高从业人员的水平,确保其了解并掌握先进的污水处理技术和管理经验。同时,引进相关领域的专业人才,促进技术创新和经验传承。通过开展宣传教育活动,提高市民对水环境的关注和参与度,形成社会共治的氛围。同时,引导社会舆论监督,通过媒体等途径监督政府和企业的行为,推动形成水环境治理的合力。在全面推动这些对策的过程中,要充分运用信息技术手段,建设智能化的污水处理监管系统,提高管理的精准性和效率。同时,不断总结和借鉴国内外成功的经验,积极引入新的治水理念和技术手段,不断完善和提升城市水环境治理水平。

3.3 提高污水收集管网覆盖率

为提高污水收集管网覆盖率,需要进行全面的管网规划和建设。通过科学合理的规划,明确城市各区域的污水排放情况和未来发展趋势,有针对性地建设管网。合理的管网布局和设计将更好地服务于城市的整体发展,确保覆盖到每个角落。加大对老旧小区和农村地区的污水管网改造力度。加大改造力度,更新老化的管网,修建新的污水收集设施,确保这些地区也能够纳入到城市的整体污水处理体系中。在管网建设中,要充分考虑到自然地理和人口密度等因素,灵活运用不同的管网设计方案。对于山区或河网密布的区域,可以采用更为灵活的管网设计,以确保不同地形的充分利用。高效、低成本的污水处理技术将减轻管网的运营压力,使得更多的区域都能够经济可行地接入城市的管网体系。技术的进步将推动整个行业的提升,为管网的完善提供更为坚实的基础。政府在土地规划和用地审批中,可以设定明确的管网建设指标,对于符合条件的新建项目要求其纳入城市的污水管理体系。同时,政府还可以通过优惠政策激励企事业单位积极参与管网建设,形成全社会共同推动管网建设的局面。

3.4 改进处理流程

为了改进污水处理流程,通过详细的流程分析,找出污水处理过程中的瓶颈和不足,通过技术手段对处理流程进行优化调整,包括但不限于提升各处理单元的效率,合理配置设备,减少处理过程中的能耗和资源浪费。随着科技的不断发展,新型的处理技术层出不穷。可以考虑引入更高效、更节能、更环保的处理设备,如先进的膜处理技术、氧化处理技术,以及生物活性炭法等。自动控制系统的使用不仅提高了操作的便捷性,也降低了操作人员的负担,减少了人为因素对处理流程的影响。通过对处理过程中的各项数据进行监测、分析和管理,可以更全面地了解处理效果,及时发现问题并采取措加以解决。确保处理流程的操作人员具备最新的技术知识和操作技能,能够熟练掌握先进的处理设备和技术,提高其应对复杂情况和应急事件的能力。

4 结语

在城市化进程中,污水处理成为一项极为重要的任务,关系到环境保护和居民生活质量。未来的城市发展中,应当进一步加强市政给排水污水处理体制,通过引入更多先进技术、强化管理和完善覆盖率,不断提升城市污水处理水平,不仅是对环境的尊重,更是对居民生活质量和城市可持续发展的责任担当。

[参考文献]

- [1]王槟强.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.
- [2]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.
- [3]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.
- 作者简介:李成鹏(1996.1—),毕业院校:桂林理工大学,所学专业:环境工程,当前就职单位:河北建工集团有限责任公司,职务:给排水设计人员,职称级别:助理工程师。