

污水处理在环境保护工程中的重要应用

屈天龙

哈尔滨飞机工业集团有限责任公司 黑龙江 哈尔滨 150066

摘要：污水处理在环境保护工程中占据核心地位，通过物理、化学及生物方法有效去除污水中有害物质，防止水体污染，保护水生生态系统，促进水资源循环利用。市政、工业及农村生活污水处理各具特点，需采取针对性技术。技术创新、资金保障、基础设施升级与管理强化是提升污水处理效能的关键，对保障环境健康、实现可持续发展具有重要意义。

关键词：污水处理；环境保护工程；重要应用

引言：在快速工业化和城市化的背景下，环境污染特别是水污染问题愈发凸显，对生态平衡和人类健康构成严重威胁。污水处理作为环境保护工程的重要组成部分，其有效实施对于改善水质、保护水资源、维护生态系统平衡以及促进经济社会的可持续发展具有至关重要的作用。本文旨在深入探讨污水处理在环境保护工程中的关键应用，以期为环境保护事业提供有力支持和实践指导。

1 污水处理的重要性

1.1 环境保护

(1) 防止水体污染。未经处理的污水直接排放到河流、湖泊等自然水体中，会严重破坏水质，导致水体富营养化、重金属污染、生物群落失衡等问题。这些污染不仅影响自然景观的美观度，更对水生生物构成致命威胁，甚至通过食物链影响到人类自身。污水处理通过物理、化学或生物手段，有效去除污水中的有害物质，从而防止水体污染，保护我们赖以生存的水环境。(2) 保护水生生态系统。水生生态系统是地球生态系统的重要组成部分，它维持着生物多样性，调节着气候，为人类社会提供了丰富的自然资源。污水处理能够减少进入水生生态系统的污染物，保护水生生物的栖息地，促进生态系统的健康稳定发展。一个健康的水生生态系统，不仅能维持水质清洁，还能吸收二氧化碳、释放氧气，对抗全球气候变化。

1.2 水资源循环利用

(1) 将污水转化为灌溉用水、工业用水等。水资源短缺是全球面临的共同挑战。污水处理技术可以将原本被视为“废物”的污水转化为宝贵的资源，如用于农业灌溉、城市绿化、工业冷却等。这种循环利用不仅缓解了水资源紧张，还减少了对地下水的过度开采，保护了地下水资源的可持续性。(2) 缓解水资源短缺问题。在

城市化进程加速、人口增长迅速的今天，水资源短缺问题愈发严峻。污水处理技术的广泛应用，为缓解这一问题提供了有效途径。通过提高污水处理的效率和质量，可以最大限度地回收利用水资源，实现水资源的合理配置和高效利用^[1]。

1.3 公共卫生

(1) 减少疾病传播风险。污水中含有大量的病原微生物，如细菌、病毒、寄生虫等，这些微生物一旦进入人体，会引起各种传染病。污水处理通过去除这些病原微生物，有效降低了通过水源传播疾病的风险，保障了人类的健康安全。(2) 提高公共卫生水平。一个高效的污水处理系统，不仅减少了水源污染，还提升了城市的公共卫生水平。它有助于减少因水源污染引起的健康问题，提高居民的生活质量，促进社会的和谐稳定。

2 污水处理的主要方法

2.1 物理处理

物理处理主要是利用物理原理和方法去除污水中的悬浮物、漂浮物和部分溶解物。(1) 沉淀。沉淀是物理处理中最常用的方法之一。通过重力作用，使污水中的悬浮颗粒在静止或缓慢流动的条件下逐渐下沉至底部，形成污泥。沉淀过程通常包括初沉、混凝沉淀和深度沉淀等阶段，可以有效去除污水中大部分的悬浮物和部分胶体物质。(2) 过滤。过滤是利用具有多孔结构的过滤介质，如砂、活性炭等，截留污水中的悬浮颗粒和溶解物。根据过滤介质的不同，过滤效果也有所差异。例如，砂滤池可以去除较大颗粒的悬浮物，而活性炭过滤则可以进一步去除有机物和某些重金属离子^[2]。(3) 格栅拦截。格栅拦截是污水处理系统的前端处理，通过设置格栅来拦截污水中的大块漂浮物和悬浮物。格栅根据拦截物的大小分为粗格栅、中格栅和细格栅，可以分别去除不同尺寸的固体杂质。

2.2 化学处理

化学处理主要是利用化学反应原理去除污水中的污染物质。(1) 混凝。混凝是通过向污水中投加混凝剂,使悬浮颗粒和胶体物质形成较大的絮凝体,然后利用重力作用进行沉淀分离。混凝剂一般为铝盐、铁盐等无机盐类,也有部分有机高分子混凝剂。混凝过程可以显著提高污水的清澈度。(2) 絮凝。絮凝与混凝相似,都是通过形成絮凝体来去除悬浮物和胶体物质。但絮凝更注重利用絮凝剂的吸附、架桥、网捕等作用,使微小的悬浮颗粒和胶体物质形成稳定的絮体。絮凝剂一般为有机高分子化合物,如聚丙烯酰胺等。(3) 氧化还原反应。氧化还原反应是利用氧化剂或还原剂与污水中的污染物质发生化学反应,将其转化为无害或低毒物质。常用的氧化剂有氯气、臭氧、高锰酸钾等,还原剂则有硫酸亚铁等。氧化还原反应常用于去除有机物、重金属离子和氰化物等污染物。

2.3 生物处理

生物处理是利用微生物的代谢作用去除污水中的有机物和氮、磷等营养盐。(1) 活性污泥法。活性污泥法是通过连续曝气,使污水中的有机物与活性污泥中的微生物充分接触,并利用微生物的代谢作用将其分解为二氧化碳、水和细胞物质等无害物质。活性污泥法具有处理效率高、运行稳定等优点。(2) 生物膜法。生物膜法是在反应器内设置填料,使微生物在填料表面形成一层生物膜。污水流经填料时,生物膜上的微生物利用污水中的有机物进行生长和繁殖,从而去除有机物和氮、磷等营养盐。生物膜法具有占地面积小、运行管理简便等优点。

3 污水处理在环境保护工程中的实际应用

3.1 市政污水处理

市政污水处理是保障城市水环境质量的关键环节。随着城市化进程的加速,市政污水的排放量逐年增加,对污水处理技术的要求也越来越高。(1) 综合技术应用。市政污水处理通常采用预处理、生物处理和深度处理等综合技术。预处理阶段,通过格栅拦截、沉淀等物理方法去除污水中的悬浮物和大颗粒杂质。生物处理阶段,利用活性污泥法、生物膜法等生物处理技术,降解污水中的有机物和氮、磷等营养盐。深度处理阶段,则采用膜分离、活性炭吸附等高级处理技术,进一步去除污水中的难降解有机物、重金属离子等污染物,确保出水水质达到或超过国家规定的排放标准^[3]。(2) 实例分析。以北京市高碑店污水处理厂为例,该厂是亚洲最大的污水处理厂之一,处理能力超过100万吨/日。该厂采用

先进的污水处理工艺,包括初沉池、曝气池、二沉池、深度处理单元等,能够有效去除污水中的悬浮物、有机物、氮、磷等污染物。经过处理后的水质清澈透明,达到国家排放标准,部分出水还被用于城市河道补水、城市绿化等,实现了水资源的再利用。

3.2 工业废水处理

工业废水处理是保护工业区域水环境的重要措施。不同行业的废水成分和处理难度各不相同,因此需要根据具体情况选择合适的处理技术。(1) 不同行业的废水成分及处理难度。纺织行业的废水含有大量的纤维素、染料和助剂,处理难度较大;电子行业则产生含有重金属离子、有机溶剂和酸碱废水的废水。这些废水如果不经过有效处理,将对环境和人体健康造成严重危害。(2) 深度净化技术。针对工业废水的特点,通常采用深度净化技术进行处理。化学氧化技术利用强氧化剂将有机物分解为无害物质;离子交换技术则用于去除废水中的重金属离子和有害物质;膜分离技术则能够实现废水的高效分离和净化。这些技术的综合运用,可以显著提高工业废水的处理效率和处理效果。

3.3 农村生活污水处理

随着农村经济的发展和农民生活水平的提高,农村生活污水处理问题日益突出。农村生活污水成分相对简单,但处理不当也会对周边环境造成污染。(1) 问题及对策。农村生活污水处理面临的主要问题是设施落后、处理效率低和运行管理不便。为了解决这些问题,需要采取针对性的对策措施。一方面,加强农村生活污水处理设施的建设和改造,提高设施的处理能力和处理效率;另一方面,推广适用性强、运行管理简便的污水处理技术,如人工湿地系统、一体化污水处理设备等,降低运行成本和管理难度。(2) 实例分析。以人工湿地系统为例,该系统是一种利用湿地植物和微生物的协同作用去除污水中污染物的生态处理方法。在某农村地区,采用人工湿地系统处理农村生活污水,取得了显著成效。该系统不仅能够有效去除污水中的有机物、氮、磷等污染物,还能够改善周边生态环境,提高生物多样性。同时,该系统运行管理简便,维护成本低,非常适合农村地区的推广应用。

4 污水处理在环境保护工程中的优化对策

4.1 技术创新

技术创新是推动污水处理行业持续发展的不竭动力。通过加强污水处理技术研发,引入智能化、高效化、节能化的设备,我们可以有效提升污水处理的效率和品质。(1) 加强污水处理技术研发。污水处理技术

的研发是提升处理能力的基础。我们需要加大对生物处理、膜分离、高级氧化等关键技术的研发投入,提高处理效率和处理能力。同时,针对特殊类型的污水,如含重金属废水、含油废水等,研发针对性的处理技术,以实现精准处理。此外,还应注重技术的集成与创新,将多种技术有机结合,形成高效、稳定的污水处理系统。

(2) 引入智能化、高效化、节能化的设备。智能化设备的应用可以显著提高污水处理的自动化程度和管理效率。通过引入智能传感器、物联网、大数据等技术,我们可以实时监控污水处理过程,及时发现并解决问题。同时,高效化、节能化的设备可以降低能耗,减少运行成本。例如,使用高效曝气装置、节能型水泵等,可以有效降低污水处理的能耗^[4]。

4.2 资金筹措

资金是污水处理设施建设和运营的重要保障。为了保障污水处理的持续投入,我们需要从政府和社会两个方面筹措资金。(1) 加大政府投入。政府作为环境保护的主体,应该加大对污水处理设施建设和运营的投入力度。通过设立专项基金、提供财政补贴等方式,支持污水处理设施的建设和升级改造。同时,政府还可以制定优惠政策,鼓励企业和社会资本参与污水处理项目。

(2) 引入社会资本,实现多元化融资。除了政府投入外,我们还应该积极引入社会资本,实现多元化融资。通过PPP(政府和社会资本合作)、BOT(建设-经营-转让)等模式,吸引社会资本参与污水处理设施的建设和运营。此外,还可以利用资本市场,发行污水处理专项债券等金融工具,筹集资金用于污水处理项目。

4.3 基础设施升级

基础设施的完善是提升污水处理能力的基础。我们需要对老旧污水处理厂进行升级改造,同时完善雨水收集及净化系统。(1) 对老旧污水处理厂进行升级改造。针对老旧污水处理厂处理能力不足、工艺落后等问题,我们需要进行升级改造。通过增加处理单元、优化工艺流程、更新设备等措施,提高处理效率和处理能力。同时,还需要加强污水处理厂的自动化和智能化建设,提高运行管理水平。(2) 完善雨水收集及净化系统。雨水是城市水资源的重要组成部分,但同时也是城市非点源污染的主要来源之一。为了充分利用雨水资源并减少污染,我们需要完善雨水收集及净化系统。通过建设雨水收集池、雨水花园等设施,收集并利用雨水资源;同

时,采用生态净化、人工湿地等技术手段对雨水进行净化处理,以减少对环境的污染。

4.4 管理提升

(1) 加强管理人员培训。管理人员是污水处理设施运营的核心力量。我们需要定期对管理人员进行专业培训,提高他们的专业素养和管理能力。培训内容可以包括污水处理技术、运营管理、法律法规等方面。同时,我们还可以通过举办研讨会、交流会等活动,促进管理人员之间的经验分享和交流。(2) 建立健全监管机制。建立健全的监管机制是保障污水处理质量和效率的重要手段。我们需要制定完善的污水处理标准和规范,明确各级政府和企业的责任和义务。同时,我们还需要加强对污水处理设施的监督检查和评估,确保设施的正常运行和出水水质的达标。对于违法违规行为,我们要依法进行处罚和整改,以维护污水处理行业的良好秩序。(3) 提升公众环保意识。公众环保意识的提升是推动污水处理行业发展的重要动力。我们需要通过宣传教育、科普活动等方式,提高公众对污水处理的认知和重视程度。例如,可以举办环保知识讲座、展览等活动,向公众普及污水处理的重要性和相关知识;同时,还可以通过媒体宣传、社交媒体等渠道,发布污水处理行业的最新动态和成果,增强公众对污水处理行业的信任和支持。

结束语

污水处理作为环境保护工程的重要一环,其有效实施对于维护水资源安全、促进生态恢复及实现可持续发展具有深远意义。通过不断探索和实践,我们已取得了显著成就,但仍需持续努力,面对新的挑战。未来,加强污水处理技术创新,完善管理体系,提高处理效率与标准,将是我们不懈追求的目标。让我们携手共进,为构建更加美好的生态环境贡献力量。

参考文献

- [1]李智娟.关于环境工程中城市污水处理的分析[J].科技经济导刊,2019,(04):47-48.
- [2]王辉,王鹏伟.环境工程污水处理的主要技术分析[J].低碳世界,2020,(03):19-20.
- [3]高楠.膜生物反应技术在环境工程污水处理中的应用分析[J].工业B,2019,(08):74-75.
- [4]吴勇.环保工程污水处理工艺技术分析[J].电脑乐园·信息化教学,2019,(05):41-42.