

# 环保工程中污水处理策略探究

吴锦东

深圳市中信方圆建筑工程有限公司 广东深圳 518000

**摘要:** 在环保工程中, 污水处理是至关重要的环节, 它直接影响到水资源的可持续利用和生态环境的健康状态。随着城市化进程的加快和工业活动的增加, 水资源污染问题日益严峻, 传统的污水处理策略已难以满足现有的环保要求。因此, 探究高效、经济、可持续的污水处理新策略成为环保领域研究的重点。本研究旨在分析现有污水处理技术的应用, 以期为相关领域的研究和实践提供参考和指导。

**关键词:** 环保工程; 污水处理; 策略

水资源是人类生活和社会发展不可或缺的自然资源, 但伴随着工业化和城市化的快速发展, 水污染问题已经成为全球面临的主要环境问题之一。有效的污水处理不仅是保护水环境, 维护生态平衡的必要措施, 也是确保水资源循环利用, 支撑可持续发展战略的重要手段。

## 一、污水处理的基本流程

污水处理的基本流程主要包括初级处理、二级处理和高级处理三个阶段, 形成一条完整的处理线。初级处理通常涉及物理方法, 如格栅、沉砂池等, 用于去除污水中的大颗粒杂质和部分悬浮物质。这一步骤作为预处理, 为后续处理减轻负担。接下来是二级处理, 主要采用生物处理方法, 如活性污泥法或生物膜法, 通过微生物的代谢作用降解溶解在污水中的有机物质。最后, 高级处理包括深度处理和消毒过程, 利用化学或物理方法进一步去除残余污染物, 如使用氯化、紫外线消毒等技术确保水质达标, 以安全排放或回用。整个流程旨在逐步减少污水中的污染物质, 确保处理后的水能被安全地排放到环境中或用于农业和工业等领域。

## 二、环保工程中污水处理面临的问题

### 1. 污染物种类多样

污水中不仅含有简单的有机物和无机物, 还包含重金属、有毒化学物质、抗生素以及各种放射性元素等。这些污染物来自不同来源, 包括生活污水、工业废水和农业排水。它们的性质和浓度差异巨大, 对环境的危害程度也不同。特别是一些微量污染物, 如药物残留物、个人护理产品中的化学物质, 以及各种塑料微粒, 这些物质即使在极低浓度下也可能对生态系统和人类健康造成长期负面影响。

### 2. 难以降解物质的处理

污水处理中遇到的另一个技术难题是难以降解物质的处理。这类物质包括某些合成有机物和天然有机物, 它们抵抗生物降解、化学氧化或任何其他常规污水处理方法。例如, 持久性有机污染物 (POPs)、内分泌干扰物 (EDCs) 和抗药性基因等, 这些物质在自然界中存在时间长, 易于在食物链中累积, 对生态环境和人体健康构成严重威胁。对这些难以降解的物质, 传统的生物处理方法往往无效, 而高级化学氧化、吸附或膜技术等替代方案又因其高成本和操作复杂性而在实际应用中受限<sup>[1]</sup>。

### 3. 能源消耗大

污水处理过程通常能耗较大, 尤其是活性污泥法等传统生物处理工艺, 其运营成本在很大程度上与能源消耗相关。处理厂内的主要能耗环节包括曝气、搅拌、泵送和固体处理等, 其中曝气过程消耗的电能尤为巨大, 因为要维持足够的溶解氧水平以支持生物降解反应。能源消耗不仅增加了污水处理的成本, 也影响了其可持续性, 因此, 如何降低能源消耗成为行业亟需解决的问题。

## 三、环保工程中污水处理技术

### 1. 物理处理方法

物理处理方法在污水处理中扮演着初步和辅助的角色, 旨在通过物理作用去除污水中的悬浮物质和大颗粒杂质。沉淀法是最常见的物理处理过程之一, 它依靠重力将悬浮固体与水分离。这一过程通常在沉淀池中进行, 需要合适的设计和操作, 以确保最大程度地移除悬浮物。浮选法是通过将空气引入污水中, 形成气泡, 使得细小颗粒附着在气泡上并随气泡上升到水面, 进而被去除。

这一方法尤其适用于去除油脂和细小颗粒。过滤操作则通常利用砂滤池或布滤器来去除那些无法通过沉淀或浮选去除的微小悬浮物。在膜分离技术中，微滤、超滤、纳滤和反渗透等方法被用来有效分离污水中的各种溶解和悬浮物质。这些物理处理技术的选择和应用取决于污水的特性和质量要求，以及后续处理步骤的需求。

## 2. 化学处理方法

化学处理法通过化学反应改变污水中污染物的化学状态，从而去除或减少有害物质的含量。混凝和絮凝是常见的化学处理过程，通过加入特定的化学药剂，如聚合氯化铝或硫酸铁，使污水中的细小悬浮颗粒聚集成较大的絮团，之后通过沉淀或浮选的方式被去除。这种方法适用于去除重金属、细菌和有机物。氧化还原法涉及到使用强氧化剂或还原剂来改变污水中污染物的化学状态，例如，使用臭氧、氯或高锰酸钾氧化有机物质，将其转化为更易于生物降解的物质或直接矿化为无害物质。调整pH值的中和法则是针对强酸性或强碱性的工业废水，通过加入酸或碱进行中和，以达到适合排放或进一步处理的pH值。

## 3. 生物处理方法

生物处理方法利用微生物的代谢能力来降解溶解或胶体的有机物质，实现污水的净化。活性污泥法是一种广泛应用的生物处理技术，通过在充氧池中将污水与活性微生物群体混合，这些微生物分解有机物质，并将其转化为二氧化碳、水和新的细胞生物体。随后，通过沉淀分离出清水和污泥。生物膜法，包括固定床生物反应器和移动床生物反应器，利用固定或流动的介质作为微生物附着和生长的表面，通过生物质的自然脱落和更新循环，持续去除有机物质。生物脱氮除磷技术针对水体富营养化问题，通过创造适宜的氧化还原条件，促使硝化和反硝化作用的发生，从而去除氮和磷等营养物质<sup>[2]</sup>。

## 4. 膜生物反应器 (MBR) 技术

膜生物反应器技术是将膜过滤技术与生物处理法相结合的一种新型污水处理技术。该技术的核心在于利用微生物降解有机物质的同时，采用膜分离技术代替传统的沉淀过程，以实现更高效的固液分离。MBR技术的主要优点是能够显著提高出水水质，减少污水处理设施的占地需求，并降低污泥产量。然而，膜污染和高能耗是其面临的主要挑战。操作过程中需定期清洗和更换膜组

件，以保持处理效率并控制运维成本。为优化MBR系统的性能，研究者正在探索新材料的应用，如抗污染性能更强的膜材料，以及通过改进工艺设计来降低能耗和增强系统的稳定性。未来，随着技术进步和成本降低，MBR技术有望在污水处理领域得到更广泛的应用。

## 5. 生态工程技术

生态工程技术是一种模拟自然生态系统功能的污水处理方法，主要包括人工湿地和生态浮岛等技术。人工湿地利用植物、微生物和介质的协同作用，通过过滤、吸附、植物吸收和微生物降解等多重机制来净化水质。不同类型的人工湿地设计针对特定污染物的去除效果不同，且运行维护相对简单，能耗低。生态浮岛技术则是通过在水面上设置浮岛，植物的根系直接接触水体，吸收营养物质并释放氧气，促进微生物的活动，从而达到净化水质的目的。这种技术不仅能够改善水质，还增强了景观价值，但需要适当管理以防植被过度生长或害虫问题。生态工程技术以其可持续性和环境友好性日益受到重视，特别适用于小规模或敏感地区的污水处理，以及与传统处理技术结合的复合系统<sup>[3]</sup>。

## 结语

本研究深入探讨了环保工程中污水处理的多种策略，包括物理处理法、化学处理法、生物处理法以及先进的MBR技术和生态工程技术。综合运用这些策略能够显著提升污水处理的效率和水质可靠性，对保护水体环境、促进水资源的可持续利用具有重要意义。未来，随着科技的进步和社会对环境保护要求的提高，污水处理技术还将持续创新和发展，以应对更为复杂多变的污水处理需求。

## 参考文献

- [1] 朱斌达. 环保工程的污水处理工艺研究. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(18): 95-97.
- [2] 郑红莉. 环境工程污水处理的主要技术探究. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(5): 0082-0085.
- [3] 王冬梅. 环保工程工业污水处理策略探究. 中文科技期刊数据库(全文版)自然科学, 2022(5): 0174-0176.