

环保工程的污水处理思路及方法

杨志文

宁夏宁东泰畅水务有限责任公司 宁夏 银川 750000

摘要：环保工程中的污水处理，是保障水资源循环利用和生态环境友好的关键环节。本文阐述了污水处理的总体思路，包括源头控制和综合处理，并详细介绍了物理法、化学法、生物法等具体处理方法。探讨了污水处理技术的选择与应用，强调了技术创新在提升处理效率、降低运行成本方面的重要性。

关键词：环保工程；污水处理；源头控制；综合处理；技术创新

引言：随着城市化进程的加快和工业生产的发展，污水排放量急剧增加，对水资源和生态环境造成了严重威胁。环保工程中的污水处理显得尤为重要。本文探讨污水处理的思路及方法，为环保工程提供理论参考和实践指导。

1 环保工程污水处理的总体思路

1.1 源头控制

源头控制作为污水处理的首要策略，其核心在于从污染产生的源头入手，通过一系列预防措施来减少或避免污染物的产生，从根本上提升环境质量，并有效减轻后续污水处理的负担。在工业生产领域，源头控制要求企业积极采用先进的生产工艺和设备，实施清洁生产策略。这包括优化生产流程，以降低原料消耗和废弃物排放；倡导使用低毒、无害或易于降解的原材料，通过技术改造和产业升级，从源头上减少污染物的产生。清洁生产技术是实现这一目标的重要手段，要求在生产过程中最大限度地减少资源消耗和环境污染，同时提高经济效益。农业活动方面，源头控制同样至关重要。通过推广科学施肥和农药使用技术，减少化肥和农药的流失，防止农业面源污染的发生。鼓励发展生态农业，提高土壤的自然净化能力，从而减少农业污水的排放，保护水资源和生态环境^[1]。对于城市生活污水，源头控制同样不可或缺。通过加强公众环保意识教育，倡导节水减排的生活方式，如安装节水器具、推广雨水收集利用等措施，从源头上减少生活污水的排放。城市排水系统作为收集、输送和处理城市污水的重要设施，在排水系统的入口设置格栅，可以有效拦截大颗粒污染物，如树叶、塑料袋、垃圾等，防止这些污染物进入排水管道和污水处理厂，从而减轻后续处理负担，提高处理效率。

1.2 综合处理

综合处理，作为污水处理的主体部分，在源头控制的基础上，通过多元化的技术手段对污水进行深度净

化，以确保出水水质符合相关标准，是实现水资源循环利用的关键步骤。在这一环节中，生物、物理和化学方法的结合使用发挥着至关重要的作用。生物处理利用微生物的代谢活动，将污水中的有机物转化为稳定的无机物，同时有效去除氮、磷等营养物质。这一过程涵盖了活性污泥法、生物膜法及厌氧消化等多种高效、低成本且环保的技术，占据了污水处理领域的核心地位。物理处理则通过格栅、筛网的过滤，沉淀、气浮及再次过滤等手段，利用物理作用有效去除污水中的悬浮物、油类及色度等杂质。这些方法操作简便、维护成本低，为后续的深度处理奠定了坚实基础。化学处理则利用化学反应原理，通过添加化学药剂促使污水中的污染物发生沉淀、中和、氧化还原等反应，从而实现污染物的去除。这一方法包括混凝沉淀、中和处理、氧化还原及化学吸附等多种技术，尽管成本相对较高，但在处理特定污染物时展现出了显著效果，成为综合处理体系中不可或缺的一部分。综合处理的目标不仅是去除污染物，更是要确保出水水质满足相关标准。污水处理设施需要严格控制各项水质指标，如COD（化学需氧量）、BOD5（五日生化需氧量）、SS（悬浮物）、氨氮、总磷等，通过定期监测和数据分析，及时调整处理工艺和运行参数，确保出水水质稳定达标。随着环保要求的不断提高，污水处理标准也在不断更新和完善。

2 环保工程污水处理的具体方法

2.1 物理法

物理法主要利用物理作用去除污水中的悬浮物、油脂等大颗粒物，是污水处理的初步阶段，为后续处理奠定基础。（1）格栅过滤：格栅过滤是污水处理的第一道防线，通过设置不同间距的金属网或筛板，有效拦截污水中较大的悬浮物，如树枝、塑料袋、废纸等。这些物质若直接进入后续处理单元，不仅会增加处理难度，还可能堵塞管道或设备^[2]。格栅过滤具有结构简单、运行维

护方便、处理效率高等优点,是污水处理不可或缺的一环。(2)沉淀:沉淀是利用重力作用使污水中密度较大的悬浮物下沉至底部,形成污泥,从而实现固液分离的过程。沉淀池的设计需考虑水流速度、污泥沉降速度、停留时间等因素,以确保悬浮物充分沉淀。沉淀法适用于处理含悬浮物浓度较高的污水,如工业废水、城市污水初沉池等。沉淀法具有成本低、操作简单、处理量大等优点,但沉淀效率受水质、温度、pH值等因素影响。

(3)过滤:过滤是通过多孔介质(如砂、活性炭、纤维等)截留污水中悬浮物、胶体、细菌等杂质的过程。过滤介质的选择需根据水质特点和处理要求确定。过滤法广泛应用于污水深度处理、饮用水净化等领域。过滤系统通常包括过滤器、反冲洗装置等,以确保长期稳定运行。过滤法具有处理效果好、出水水质稳定等优点,但过滤介质易堵塞,需定期反冲洗或更换。(4)气浮:气浮是利用微小气泡附着于污水中悬浮物或油脂表面,形成浮渣并上浮至水面,从而实现固液分离的过程。气浮法适用于处理含油脂、胶体、细小悬浮物等难以沉淀的污水。气浮系统通常包括溶气装置、释放装置、浮渣收集装置等。气浮法具有处理效率高、占地面积小、适应性强等优点,但能耗较高,运行成本相对较高。(5)膜分离:膜分离是利用具有选择透过性的膜,根据物质分子大小、形状、电荷等特性进行分离的过程。膜分离技术包括微滤、超滤、纳滤、反渗透等,适用于处理不同水质要求的污水。膜分离技术具有处理效果好、出水水质高、占地面积小等优点,但膜易污染、堵塞,需定期清洗或更换,且运行成本较高。

2.2 化学法

化学法主要通过化学反应去除污水中的溶解性物质、胶体、重金属等,是污水处理中不可或缺的一部分。(1)中和:中和是利用酸碱反应调节污水pH值的过程。当污水呈酸性或碱性时,需投加适量的碱或酸进行中和,以消除对后续处理设备的腐蚀作用,同时提高处理效果。中和法具有操作简单、处理效率高等优点,但需注意酸碱中和过程中的热量释放和安全隐患。(2)混凝与沉淀:混凝是通过投加混凝剂(如铝盐、铁盐等)使污水中胶体颗粒和悬浮物凝聚成较大颗粒,随后通过沉淀去除的过程。混凝剂的选择需根据水质特点和处理要求确定。混凝沉淀法适用于处理含胶体、悬浮物浓度较高的污水,如工业废水、城市污水二级处理等。混凝沉淀法具有处理效果好、成本低等优点,但混凝剂投加量需严格控制,避免造成二次污染。(3)氧化还原:氧化还原是利用氧化剂(如氯、臭氧、高锰酸钾等)或

还原剂(如亚铁盐、亚硫酸钠等)与污水中有害物质反应,将其转化为无害或低毒物质的过程。氧化还原法适用于处理含有机物、重金属、氰化物等有害物质的污水。氧化还原法具有处理效率高、适应性强等优点,但需注意氧化剂或还原剂的投加量和反应条件,避免造成不必要的浪费或二次污染。(4)化学吸附:化学吸附是利用多孔性固体物质(如活性炭、沸石、树脂等)表面的活性位点吸附污水中有害物质的过程。化学吸附剂的选择需根据水质特点和处理要求确定。化学吸附法适用于处理含有机物、重金属等难以生物降解的污水。化学吸附法具有处理效果好、出水水质高等优点,但吸附剂易饱和,需定期更换,且运行成本较高。

2.3 生物法

生物法是利用微生物的代谢作用去除污水中的有机物、氮、磷等营养物质,是污水处理中最常用且最有效的方法之一。(1)活性污泥法:活性污泥法是通过向污水中投加含有大量微生物的活性污泥,利用微生物的吸附、降解作用去除有机物、氮、磷等营养物质的过程。活性污泥法包括好氧活性污泥法和厌氧活性污泥法,适用于处理不同水质要求的污水。活性污泥法具有处理效率高、适应性强、运行成本低等优点,但需注意污泥的回流、曝气量、污泥龄等参数的控制,以避免污泥膨胀、污泥上浮等问题。(2)生物膜法:生物膜法是在介质(如填料、滤料等)表面形成一层生物膜,利用膜上微生物的代谢作用去除污水中的有机物、氮、磷等营养物质的过程。生物膜法包括生物滤池、生物转盘、生物接触氧化等类型,适用于处理不同水质要求的污水。生物膜法具有处理效果好、占地面积小、运行稳定等优点,但需注意介质的选择、生物膜的维护、曝气量等参数的控制,以避免生物膜脱落、堵塞等问题。(3)厌氧消化:厌氧消化是在无氧条件下利用厌氧菌分解有机物,产生甲烷、二氧化碳等气体的过程。厌氧消化法适用于处理高浓度有机废水,如食品加工废水、屠宰废水等。厌氧消化法具有处理效率高、运行成本低、能源回收等优点,但需注意反应温度、pH值、有机负荷等参数的控制,以避免反应失败或产生不良气体。

3 污水处理技术的选择与应用

3.1 根据水质特点和处理要求选择合适的方法

水质特点和处理要求是选择污水处理技术的首要依据。不同来源的污水,其成分、浓度、毒性等特性各异,必须根据具体情况选择最适合的处理方法。(1)工业废水:工业废水往往含有高浓度的有机物、重金属、有毒有害物质等,处理难度较大。对于这类污水,应根

据其具体的污染物种类和浓度,选择相应的处理技术。例如,对于含油废水,可采用气浮、隔油等技术;对于含重金属废水,可采用化学沉淀、膜分离等技术;对于含难降解有机物废水,可采用生物强化、高级氧化等技术。(2)城市污水:城市污水主要来源于生活污水和少量工业废水,其成分相对复杂,但浓度较低。对于城市污水的处理,通常采用生物处理法,如活性污泥法、生物膜法等,这些技术能够有效去除有机物、氮、磷等污染物,具有较好的经济性和稳定性。(3)农业污水:农业污水主要来源于农田灌溉、畜禽养殖等,含有大量有机物、氮、磷等营养物质^[3]。对于农业污水的处理,可采用人工湿地、氧化塘等自然处理系统,这些系统能够利用植物、微生物等自然力量去除污染物,具有较好的生态效应。在选择污水处理技术时,还需考虑处理后的水质要求。例如,对于需要回用的污水,应选择能够确保出水水质达到回用水质标准的处理技术;对于需要排放的污水,则应选择能够满足国家或地方排放标准的处理技术。

3.2 综合考虑设备投资、运行成本等因素

污水处理技术的选择不仅需要考虑水质特点和处理要求,还需综合考虑设备投资、运行成本等因素。(1)设备投资:不同污水处理技术的设备投资差异较大。例如,膜分离技术虽然处理效果好,但设备投资较高;而生物处理法虽然设备投资相对较低,但占地面积较大。在选择污水处理技术时,应根据实际情况进行权衡,确保所选技术的设备投资在可承受范围内。(2)运行成本:运行成本包括能源消耗、药剂消耗、人工费用等。不同污水处理技术的运行成本差异也很大。例如,气浮技术的能源消耗较高,而生物处理法的能源消耗相对较低。药剂的消耗也是影响运行成本的重要因素。在选择污水处理技术时,应充分考虑其运行成本,选择经济性较好的技术。(3)维护与管理:污水处理技术的维护与管理也是影响其应用的重要因素。一些技术虽然初期投资较低,但维护成本较高,如需要频繁更换滤料、清洗

膜等。而一些技术则具有较好的稳定性和耐久性,维护成本较低。在选择污水处理技术时,应充分考虑其维护与管理的便利性。

3.3 强调技术创新在污水处理中的重要性

随着科技的进步,技术创新在污水处理中的应用日益广泛,成为提升污水处理效率、降低运行成本、改善出水水质的重要手段。(1)新型材料的研发:新型材料的研发为污水处理技术的发展提供了新的动力。例如,高性能膜材料的研发使得膜分离技术的性能得到显著提升,同时降低了运行成本;生物载体的研发则提高了生物处理法的处理效率和稳定性。(2)智能化技术的应用:智能化技术的应用使得污水处理过程更加自动化、智能化。通过安装传感器、监测设备等,可以实时监测水质变化和处理效果,及时调整处理工艺和运行参数,确保出水水质稳定达标。智能化技术还可以实现远程监控和故障预警,提高运维效率。(3)新工艺的开发:新工艺的开发为污水处理提供了更多选择。例如,厌氧氨氧化工艺、短程硝化反硝化工艺等新型生物脱氮工艺的出现,使得氮的去除效率得到显著提升;高级氧化工艺则能够高效去除难降解有机物。这些新工艺的开发和应用,为污水处理技术的发展注入了新的活力。

结束语:环保工程的污水处理是一个复杂而系统的过程,需要综合运用多种技术手段和管理措施。通过源头控制减少污染物产生,结合综合处理策略实现污水深度净化,同时注重技术创新的应用和推广,才能不断提升污水处理效率和水资源循环利用水平,为可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]陆干.环保工程污水处理思路及方法研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(24):110-112.
- [2]巩大明.探索环保工程的污水处理思路及方法[J].清洗世界,2021,37(12):72-73.
- [3]李明熹.环保工程的污水处理思路探析[J].绿色环保建材,2020(07):48-49.