

环境工程中工业污水治理的常见问题探讨

马顺年

石嘴山市生态环境监测站 宁夏 石嘴山 753000

摘要：本文旨在探讨环境工程中工业污水治理的常见问题，分析其成因、影响及现有处理技术面临的挑战，并提出相应的改进策略与建议。工业污水治理作为环境保护的重要组成部分，对于促进可持续发展、维护生态平衡具有重大意义。通过综合评估当前治理技术的有效性及其局限性，本文力图为促进工业污水治理技术的创新与优化提供理论参考。

关键词：环境工程；工业污水；治理技术；常见问题；策略建议

引言

随着工业化进程的加速，工业污水排放量急剧增加，成为水体污染的主要来源之一。工业污水中含有大量有害物质，如重金属、有机污染物、酸碱物质等，对环境和人类健康构成严重威胁。因此，有效治理工业污水，减少其对环境的负面影响，是环境工程领域亟待解决的关键问题。

1 工业污水治理的常见问题分析

1.1 治理技术选择与适应性

1.1.1 技术多样性不足

尽管现有的工业污水治理技术种类繁多，但针对特定行业或特定污染物的专项技术仍然不够完善。这种不完善主要体现在以下几个方面：（1）针对性不强：许多技术虽然能够处理工业污水中的常见污染物，但对于某些特定行业产生的特殊污染物，如某些难降解的有机化合物、重金属离子等，处理效果并不理想。（2）技术更新滞后：随着工业生产的不断发展和新污染物的不断出现，现有的治理技术往往难以应对这些新挑战。技术的研发与更新速度滞后于工业发展的步伐。（3）技术集成度低：现有的治理技术往往侧重于单一污染物的处理，而缺乏将多种技术有效集成，以应对复杂工业污水水质的能力。

1.1.2 技术适应性差

在实际应用中，部分工业污水治理技术因水质波动大、处理成本高等原因，难以长期稳定运行。具体表现在以下几个方面：一是水质波动影响大：工业污水的水质往往波动较大，含有多种不同的污染物。这使得一些治理技术在面对不同水质时，处理效果不稳定，甚至可能出现失效的情况^[1]。二是处理成本高：部分治理技术虽然处理效果好，但运行成本高昂，包括能耗、药剂消耗、设备维护等费用。这使得一些企业在面对经济压力

时，难以持续运行这些技术。三是技术操作复杂：一些治理技术需要专业的操作人员和复杂的操作流程，这增加了技术应用的难度和成本。

1.2 治理成本与经济效益

1.2.1 高昂的投资与运行费用问题剖析

先进的污水治理技术，尽管在处理效果和环保标准上表现出色，但其高昂的初期投资和持续的维护成本却成为企业采纳的障碍。这些成本不仅包括设备购置和安装调试等硬性支出，还涉及人员培训、技术更新等软性投入。对于资金实力有限的企业而言，如此巨大的经济负担可能导致其在技术选择上的保守和迟疑，进而影响到整体治理效果。

1.2.2 经济效益与环保目标平衡的问题剖析

企业作为市场主体，追求经济效益是其本能行为。然而，在环保投入方面，企业往往面临短期经济利益与长期环保目标之间的冲突。一方面，增加环保投入意味着增加运营成本，可能削弱企业的市场竞争力；另一方面，忽视环保又可能导致环境违法和声誉损失。这种矛盾使得企业在环保决策上陷入两难境地，往往倾向于选择短期经济利益而牺牲环保目标，从而导致治理措施执行不力或流于形式。

1.3 法规政策与执行力度

1.3.1 法律法规滞后

随着工业技术的不断进步和新兴产业的快速发展，工业污水的成分和特性也在不断变化。然而，部分地区的环保法律法规更新速度却滞后于工业发展的步伐，导致难以有效应对新出现的污染问题。这种滞后性主要体现在以下几个方面：一是标准制定不及时：针对新型污染物或新型工业废水，相关法律法规中缺乏明确的排放标准 and 治理要求，使得企业在处理这些污水时缺乏明确的指导^[2]。二是覆盖范围不全面：现有的环保法律法规往

往侧重于传统工业领域的污染治理，而对于新兴产业如电子信息、生物医药等领域的污染治理则关注不足，存在监管空白。三是处罚力度不足：对于违法排污行为，部分法律法规中的处罚条款不够严厉，难以形成有效的震慑作用，导致部分企业敢于铤而走险，违法排污。

1.3.2 执行监管不严

环保政策的执行力度直接关系到治理效果的好坏。然而，在实际操作中，执行监管不严的问题时有发生，具体表现在以下几个方面：（1）监管能力不足：部分地区环保部门的人员编制、技术装备等资源有限，难以对所有工业企业的污水排放情况进行全面、有效的监管。（2）执法力度不够：对于发现的违法排污行为，部分环保部门在执法过程中存在手软、留情的现象，没有严格按照法律法规进行处理，导致违法成本低、守法成本高的问题依然存在。（3）信息公开不透明：环保部门在执法过程中往往缺乏公开透明的信息发布机制，使得公众难以了解企业的排污情况和环保部门的执法动态，降低了社会监督的效果。



图1 污水处理智能监控与管理流程图

2.1.2 自动化处理系统

自动化处理系统是工业污水处理自动化的核心。通过开发自动化程度高的处理系统，可以实现污水处理过程的无人值守或少人值守，大大减少人工干预。这些系统通常包括自动化的处理设备、智能化的控制系统和远程监控平台。自动化的处理设备能够根据预设的程序和策略自动运行，完成污水的处理过程。例如，自动化的曝气设备可以根据水质指标自动调整曝气量，以确保生物处理的效果。智能化的控制系统则可以对整个处理过程进行实时监控和控制，确保设备的稳定运行和出水的达标排放^[3]。远程监控平台则提供了对自动化处理系统的远程访问和管理功能。通过这个平台，操作人员可以远程监控设备的运行状态、查看实时数据、接收报警信息并进行远程操作。

2.2 技术创新与集成

2.2.1 开发高效低耗技术

针对特定污染物的高效、低成本处理技术是工业污水处理技术创新的核心。传统的处理技术往往存在处理

2 工业污水治理治理与优化与创新方向

2.1 智能化与自动化

2.1.1 智能监控与管理

智能监控与管理是工业污水处理智能化的重要体现。通过物联网技术，可以将污水处理过程中的各种设备、传感器等连接起来，形成一个智能化的监控网络（见图1）。这个网络能够实时采集污水处理过程中的各种数据，如水质指标、设备运行状态等，并将这些数据传输到云端或数据中心进行分析和处理。在云端或数据中心，利用大数据技术可以对采集到的数据进行深度挖掘和分析，发现污水处理过程中的潜在问题和优化空间。同时，还可以建立预测模型，对未来的水质变化和 设备运行状态进行预测，为决策提供支持。基于这些分析和预测结果，智能监控与管理系统可以自动调整污水处理过程的参数和策略，以优化治理效果。例如，当水质指标出现异常时，系统可以自动增加药剂投加量或调整处理工艺，以确保出水水质达标。

效率低、能耗高、成本高等问题，难以满足当前环保要求和工业发展的需求。因此，研发高效低耗的技术成为了当务之急。在高效低耗技术的研发过程中，需要注重以下几个方面：针对不同类型的污染物，研发具有针对性的处理技术。例如，对于重金属离子，可以研发高效的吸附剂或沉淀剂；对于有机污染物，可以研发高效的生物降解技术或氧化技术。在研发过程中，需要注重技术的经济性，通过优化工艺、选用廉价材料等方式，降低技术的成本，提高其市场竞争力。通过优化处理工艺、提高设备性能等方式，提高技术的处理效率，确保出水水质达标。

2.2.2 技术集成与优化

技术集成与优化是将多种单一技术进行有机结合，形成综合治理方案的过程。通过技术集成，可以充分发挥各种技术的优势，弥补其不足，提升整体处理效能。在技术集成与优化过程中，需要注重以下几个方面：选择具有互补性的技术进行集成，确保各种技术之间能够相互协调、相互促进。对集成后的技术进行工艺优化，确保各种技术

之间的衔接顺畅、处理效果最佳。对集成后的综合治理方案进行综合效益评估,包括处理效果、经济性、可行性等方面,确保其在实际应用中的可行性。

2.3 绿色可持续技术

在工业污水治理领域,绿色可持续技术是推动环境治理与可持续发展目标相结合的关键。这类技术不仅关注污水的净化处理,还注重资源的回收与循环利用,以及对生态环境的保护。

2.3.1 资源回收与循环利用

资源回收与循环利用技术旨在从污水中回收有用物质,实现资源的再利用,减少对新资源的开采和消耗。这一技术的实施对于推动循环经济和可持续发展具有重要意义。在资源回收方面,可以通过物理、化学或生物方法从污水中提取有用物质。例如,利用膜分离技术回收污水中的金属离子、有机物等;通过生物吸附或生物转化作用回收污水中的氮、磷等营养元素。这些回收的物质可以经过进一步处理,作为资源再用于工业生产或其他领域。在循环利用方面,可以将回收的资源直接回用于生产过程,或者经过适当处理后作为其他生产过程的原料^[4]。例如,回收的污水经过处理后可以用作冷却水、冲洗水等;通过循环利用可以实现资源的最大化利用,减少废物的产生和排放。

2.3.2 生态友好型技术

生态友好型技术是指对环境影响小、能够保护生物多样性的处理技术。这类技术注重在处理污水的同时,减少对生态环境的破坏和干扰。生态友好型技术可以采用生物处理、生态修复等方法。例如,利用微生物的降解作用处理污水中的有机物;通过构建人工湿地、生态浮岛等生态系统来净化污水。这些方法在处理污水的同时,还能够提供生态环境服务,如提供生物栖息地、改善水质等。

2.4 完善环保法律法规,加大执行力度

2.4.1 加快法律法规更新

环保法律法规是工业污水治理的基石。为了有效应对新出现的污染问题,必须密切关注工业发展趋势和新兴产业的发展动态,及时修订和完善相关法律法规。这包括针对特定污染物的排放标准、治理技术的法规要求、以及企业环保责任的明确界定等。通过不断更新和完善法律法规,可以确保其在应对新污染问题时的有效性和适用性。

2.4.2 加强监管能力建设

强大的监管能力是确保环保法律法规得到有效执行的关键。为此,需要加大对环保部门的投入力度,提高其人员编制、技术装备等资源水平。这包括招聘和培训专业的环保监管人员,配备先进的监测设备和技术,以及建立高效的信息管理系统等。通过加强监管能力建设,可以提升环保部门对工业污水治理的监管效率和效果。

2.4.3 加大执法力度

建立健全的执法机制是确保环保法律法规得到严格遵守的重要保障。对违法排污行为,必须实行“零容忍”政策,依法严惩违法者,以形成有效的震慑作用。这包括建立严格的排污许可制度,对超标排污的企业进行严厉处罚,甚至吊销其排污许可证;同时,加强执法力度,确保法律法规的严肃性和权威性。

2.4.4 推进信息公开透明

信息公开透明是推动工业污水治理的重要手段。通过建立健全的信息发布机制,可以及时公开企业的排污情况和环保部门的执法动态,接受社会的广泛监督。这不仅可以提高企业的环保意识和责任感,还可以鼓励公众参与环保行动,形成全社会的环保共识。为此,需要建立高效的信息发布平台,确保信息的准确性和及时性,并加强与公众的沟通和互动。

结语

工业污水治理是环境保护的重要任务,面对技术选择、成本控制、政策执行等多方面的挑战,需采取综合措施加以应对。建议加强技术创新,推动智能化、自动化处理技术的发展,同时完善环保法律法规,加大执行力度,促进企业与社会绿色转型。通过政府、企业、科研机构等多方的共同努力,构建更加高效、可持续的工业污水治理体系,为生态文明建设贡献力量。

参考文献

- [1]赵振江.环境工程中工业污水治理的主要问题及应对策略[J].黑龙江环境通报,2024,37(04):106-108.
- [2]王帅彬.环境工程中工业污水治理的常见问题研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(11):12-14.
- [3]谭学界.环境工程中工业污水治理存在的问题及解决策略[J].皮革制作与环保科技,2022,3(23):14-16.
- [4]潘晓旭.环境工程中工业污水治理的常见问题探讨[J].皮革制作与环保科技,2022,3(05):185-187.