

Environmental Science Analysis of Water Pollution Risk Assessment and Governance Strategies

Lingling Liu Lifeng Kong*

Xinjiang Lipan Environmental Protection Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830011, China

Abstract

Water pollution is a global environmental problem, which has a serious impact on the environment and human health. Research on risk assessment and treatment policies for water pollution has always been a focus of attention in environmental science and policy fields. Xinjiang is an important part of the arid region in northwest China, and the protection and management of water resources are crucial for the sustainable development of the region. Taking water pollution in Xinjiang as an example, this paper analyzes the water resources of Xinjiang, the causes of water pollution and the impact of water pollution on the environment and human health, identifies the main pollution sources, discusses the risk assessment methods, and puts forward the corresponding treatment strategies.

Keywords

water pollution; risk assessment; treatment strategy

水体污染风险评估与治理策略的环境科学分析

刘玲玲 孔利锋*

新疆立磐环保科技有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830011

摘要

水体污染是全球性的环境问题, 对环境和人类健康都产生了严重影响。针对水体污染的风险评估和治理政策的研究一直是环境科学和政策领域关注的热点。新疆为中国西北干旱区的重要组成部分, 其水资源的保护与治理对于区域可持续发展至关重要。论文以新疆水体污染为例, 通过对新疆水资源状况、水体污染的原因以及水污染对环境和人类健康的影响进行分析, 识别主要污染源, 探讨风险评估方法, 并提出相应的治理策略。

关键词

水体污染; 风险评估; 治理策略

1 引言

随着经济的快速发展和人口的增长, 中国的水资源面临着前所未有的压力。水体污染问题日益凸显, 不仅威胁到生态系统的平衡, 也对居民的健康和地区的可持续发展构成了挑战。中国的水资源分布不均, 水资源的开发利用与保护之间的矛盾日益尖锐, 特别是在干旱和半干旱地区, 水体污染问题尤为突出。面对这一严峻形势, 开展新疆水体污染的风险评估与治理策略研究显得尤为迫切。这不仅需要对现有的污染状况进行全面的调查和分析, 还需要运用环境科学的方法, 评估污染对生态系统和人类健康的潜在风险。此外, 制定有效的治理策略, 以减轻污染负荷, 恢复水体生态功能,

保障水资源的可持续利用, 对于新疆乃至整个西北地区的长远发展具有重要意义。

2 水体污染现状

中国新疆的水体污染现状, 从中央第五生态环境保护督察组的督察结果来看, 问题颇为严峻。玛纳斯河流域的水资源违规分配, 违法取水问题多发, 挤占生态用水, 导致部分生态功能区退化严重。这一现象不仅反映了水资源管理的不力, 也暴露出在追求经济发展的过程中对生态环境保护的忽视。

工业排放是新疆水体污染的主要来源之一。随着工业化进程的加快, 石油化工、煤炭开采等重工业的发展, 未经处理或处理不达标的工业废水直接排放到河流中, 严重污染了水质。这些污染物不仅破坏了水生生态系统, 还可能通过食物链影响人类健康。

农业活动也是水体污染的重要源头。新疆农业灌溉量大, 如将红山嘴断面的最小生态基流流量曲解, 导致河水在非洪水季被全部引入东岸大渠, 造成河段长期断流。还有就

【作者简介】刘玲玲 (1987-), 女, 中国重庆人, 本科, 工程师, 从事固废治理、水污染防治研究。

【通讯作者】孔利峰 (1988-), 男, 中国陕西宝鸡人, 本科, 工程师, 从事土壤污染治理与修复研究。

是化肥和农药的过量使用,使得大量农业面源污染通过地表径流和渗透进入水体,造成河流、湖泊和地下水的富营养化,严重影响水质。

生活污水的排放同样不容忽视。随着城镇化进程的推进,生活污水排放量持续增加。由于污水处理设施建设滞后,部分生活污水未经处理直接排放,成为水体污染的另一大来源^[1]。新疆干旱少雨,水资源短缺,水体自净能力较弱,污染物在水体中的积累更为严重。根据《新疆维吾尔自治区第二次全国污染源普查公报》,2017 年生活源水污染物排放量中,化学需氧量(COD)达到 20.166 万吨,氨氮(NH₃-N) 1.856 万吨,总氮(TN) 3.048 万吨,总磷(TP) 0.175 万吨,动植物油 4587.406 吨。这些数据表明,生活污水排放对新疆水体的污染贡献显著。这一自然条件的局限性,使得水体污染问题更加突出。

3 污染源识别与环境风险评估

污染源的识别是水体污染治理的前提。水体污染源复杂多样,包括工业排放、农业活动、生活污水以及自然因素等。根据《新疆地表水体重金属生态风险评估》的研究,新疆主要地表水体中重金属的暴露特征被系统分析。研究采用安全阈值法(MOS10)评价了水体中六种典型重金属(镍、锌、铜、铬、镉、铅)对水生生物的生态风险。结果显示,新疆地表水体中重金属的平均暴露浓度顺序为 Ni > Zn > Cu > Cr > Cd > Pb,且均值均未超过世界卫生组织的标准。工业排放主要来自石油化工、煤炭开采等行业,这些活动产生的废水含有多种有毒有害物质,对水体生态系统构成严重威胁。农业活动中的农药和化肥使用,以及畜禽养殖产生的粪便污水,通过地表径流和渗透进入水体,导致水质恶化。此外,随着城镇化进程的加快,生活污水排放量增加,未经处理的污水直接排放,加剧了水体污染。自然因素如干旱、沙尘暴等也会对水体质量产生影响。

环境风险评估则是评价污染源对环境和人类健康的潜在影响的过程。在《新疆南部地区风沙扩散风险评价及景观格局优化》的研究中,利用空间主成分分析法(SPCA)和最小累积阻力模型(MCR)对新疆南部地区的风沙扩散风险进行了评价,并优化了关键景观格局组分。研究发现,区域致灾因子危险性较高,孕灾环境较为脆弱,风沙扩散风险较高。研究结果为新疆南部地区风沙扩散风险防控与景观格局优化提供了技术支撑,间接地也为水体环境保护提供了参考。

新疆在水体污染源识别和环境风险评估方面已取得一定进展。例如,新疆维吾尔自治区生态环境厅已建立了污染源监测数据管理与信息共享系统,实现了对重点污染源的自动监控数据共享。此外,通过实施全国污染源普查,新疆已摸清了各类污染源的基本情况和污染物排放量,为环境风险评估提供了基础数据。然而,尽管取得了一定成果,新疆在

水体污染源识别与环境风险评估方面仍面临挑战。一方面,由于新疆地理环境复杂,污染源分布广泛,监测网络的建设与维护成本较高。另一方面,污染物的环境行为和风险评估方法仍需进一步研究和完善。

4 治理策略与实践

4.1 污染源控制

首先,在水体污染治理中第一任务就是污染源控制。为了实现这一目标,政府应加强对工业、农业和生活污水排放的监管,实施严格的排放标准。对于工业污染,应推广清洁生产技术,鼓励企业采用低污染、低排放的生产工艺和设备。同时,对工业废水进行预处理,确保其达到排放标准后再排放。政府可以提供补贴或税收优惠等措施,鼓励企业进行技术改造和设备升级。其次,对于农业污染,应推广节水灌溉技术,减少化肥和农药的使用,提倡有机农业和生态农业^[2]。政府可以提供技术指导和资金支持,帮助农民采用更加环保的农业生产方式。最后,对于生活污水,应加强城镇污水处理设施的建设和改造,提高污水处理率和处理效率,减少污水直接排放。政府可以加大投入,加强污水处理设施的建设和运营管理^[3],确保污水达标排放。

4.2 分区域治理

在城市地区,政府应加强城市污水处理设施建设和升级,确保生活污水得到有效处理。通过实施雨水收集和处理系统,减少城市雨水径流对水体的污染。集中管理工业区,确保工业废水经过预处理后达标排放。

而农业地区的污染治理则是根据相应的农作物做出不同的调节,推广节水灌溉技术,合理使用化肥和农药,减少农业面源污染。对畜禽养殖场进行规范化管理,建立粪便处理和资源化利用系统。对受污染的农田土壤进行修复,防止污染物通过土壤渗透进入地下水。

对于工业集中区,建立集中式污水处理设施,对工业废水进行集中处理。定期对工业区周边的水体进行环境风险评估,及时发现并处理潜在的污染问题。鼓励发展循环经济,推动工业废水和废弃物的资源化利用。

4.3 分程度治理

对于轻度污染的水域,治理策略应侧重于预防污染的进一步恶化,政府应加强对潜在污染源的监管。这包括严格控制工业废水排放标准,加强对企业排污的日常监测和管理,防止企业违法排污行为的发生,以减少污染负荷。为提高农业生产过程中水资源的利用效率和减少农业污染,应积极推广农业最佳管理实践(BMPs)。例如,优化农作物种植布局、使用有机肥料代替化肥、采用节水灌溉技术等,从而减少农业对水生态环境的影响。政府还应该采取措施提高生活污水处理率。可以通过加强城市排水系统的建设和管理,提高污水处理厂的运行效率和出水水质标准等措施,确保生活污水得到有效处理。同时,为了增强水体的自净能力

和生物多样性,保护和恢复水域周边的自然生态系统也非常重要。例如,湿地、河岸植被等自然生态系统可有效吸收水体中的污染物质,缓解水体污染压力。因此,政府可以通过建设湿地公园、恢复河岸植被等措施,促进水域生态系统的保护和修复。

对于中度污染的水域,需要采取更为积极的治理措施。这可能包括建设污水处理厂、实施河流整治工程、采用生态修复技术等。这些措施可以有效降低水中的有机物、氮、磷等污染物的浓度,改善水体的质量。加强对污染源的控制,如对工业企业实施强制性清洁生产审核,对农业活动实施严格的农药和化肥使用规范。这些措施可以减少污染物的排放,降低对水体的污染程度^[4]。采用物理、化学或生物方法对水体进行净化,如使用活性炭吸附、化学絮凝剂处理或生物滤床等。这些方法可以有效去除水中的污染物,改善水体的质量。还可以通过湿地建设来改善,湿地具有较好的水质净化能力,可以有效降低水中的有机物、氮、磷等污染物的浓度。在中度污染的水域,可以建设人工湿地或自然湿地,以改善水体的质量。

对于受到严重污染的水域,应采取紧急措施防止污染扩散,以免对生态系统和人类健康造成更大的影响。这可能包括临时关闭污染源、限制或禁止某些活动等。同时,还应进行系统的水体修复工程,例如底泥清疏、生态重建、人工湿地建设等,以彻底改善水质。此外,建立长期的水质监测和污染源监管机制至关重要,以确保治理效果的持续性,并防止污染反弹。这样的机制可以通过设立水质监测站和对污染源进行定期检查来实现。

4.4 政策支持与公众参与

政策支持是水体污染治理的重要保障。新疆应出台相应的政策法规,为水体污染治理提供法律依据和政策支持。

这包括制定水污染防治法规,明确污染源控制、水体修复和水资源管理等方面的要求和标准。同时,应加大对水污染防治的财政投入,支持污染治理项目和技术的研究。此外,还应加强对水污染防治的监管和执法,确保各项措施得到有效实施。同时,公众参与是水体污染治理的重要力量。当地宣传部门应当加强环保宣传教育,增强公众的环保意识和参与度。通过举办环保知识讲座、环保公益活动等形式,让公众了解水体污染的危害和治理的重要性。同时,鼓励公众参与水环境保护,如参与河流清洁、植树造林等活动。此外,还应建立公众监督机制,鼓励公众举报污染行为,参与水环境质量的监督。

5 结语

新疆水体污染问题需要多部门协作、多措施并举的综合治理策略。通过加强污染源控制、实施水体修复工程、加强水资源管理、政策的支持与公众的参与,可以有效改善新疆的水环境质量,为区域可持续发展提供支撑。对水体污染的预防策略进行进一步的改进,同时也要加快各种水体净化设施的建设,最后必须加大研究和改进,只有这样,才能保证治理的效果。

参考文献

- [1] 於静,陈啸.生活垃圾渗滤液对地下水污染预测影响分析[J].绿色科技,2022,24(16):136-139.
- [2] 新疆生地所在塔里木河流域生态安全评估及调控策略研究中取得进展[EB/OL]. (2024-01-05)[2024-03-06].
- [3] 董姣,王坤,姜霞,等.水污染防治资金项目管理现状、存在问题及建议[J].环境保护,2022,50(21):18-21.
- [4] 新疆生态环境保护“十四五”规划[EB/OL]. (2022-01-14)[2024-03-06].