

Analysis of pollution contribution of water quality monitoring results of river discharge outlet

Yumin Lai Yechong Zhou Jiani Gong Shanshan Hu

Zhejiang Qiushi Environmental Monitoring Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, China 310000

Abstract

This paper aims to analyze the water quality monitoring results of river inflow discharge outlets, studying the sources and magnitude of pollution contributions, providing scientific evidence for the prevention and control of water pollution. The article first introduces the pollution source characteristics of river inflow discharge outlets and the importance of water quality monitoring, then discusses the key water quality indicators and sampling methods. On this basis, the paper focuses on the principles of pollution contribution analysis and commonly used calculation methods, conducting a quantitative analysis of the contributions of pollution sources based on typical water quality monitoring results from river inflow discharge outlets. By comparing the contribution proportions of different pollution sources, the article provides specific countermeasures and suggestions for pollution control and management, offering both theoretical value and practical significance.

Keywords

River inflow discharge outlets; Pollution contribution analysis; Water quality monitoring; Pollution sources; Environmental management

入河排污口水质监测结果的污染贡献分析

赖于民 周叶翀 龚佳妮 胡姗姗

浙江求实环境监测有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘要

本文旨在通过分析入河排污口水质监测结果, 研究污染贡献的来源与大小, 为水体污染的防治提供科学依据。文章首先介绍了入河排污口的污染源特征与水质监测的重要性, 接着阐述了水质监测的关键指标及采样方法。在此基础上, 文章重点探讨了污染贡献分析的原理与常用的计算方法, 并结合典型的入河排污口水质监测结果, 对污染源的贡献进行定量分析。通过对比不同污染源的贡献比例, 文章为污染治理与管理提供了具体的对策建议, 具有一定的理论价值与实践意义。

关键词

入河排污口; 污染贡献分析; 水质监测; 污染源; 环境管理

1 引言

入河排污口是水体污染的重要来源, 尤其在工业化进程加速的今天, 其污染负荷越来越大, 影响范围广泛, 已成为影响水质安全的主要因素。随着水质监测技术的不断发展和数据分析方法的成熟, 对入河排污口的污染贡献进行科学分析成为了水环境管理的关键问题之一。为了有效识别污染源并采取针对性措施, 开展排污口水质监测以及污染贡献分析具有重要的现实意义。本研究通过详细分析入河排污口水质监测数据, 探讨了各类污染源的相对贡献, 评估了不同污染源对水质的影响, 为后续的污染防治措施提供科学支持。本研究的开展, 不仅能够帮助相关部门精准定位污染源, 还能够为水资源的可持续利用提供理论依据。

2 入河排污口水质监测的背景与意义

2.1 入河排污口的污染源特征

入河排污口是各类污染物直接排入河流的重要通道, 污染源特征较为复杂, 涉及工业废水、农业排水及城市生活污水等多种成分。工业废水主要来源于化工、冶金、纺织等行业, 含有重金属、化学需氧量(COD)、氨氮等污染物。农业排水常包含农药、化肥等化学物质, 导致水体富营养化, 进而引发水质恶化。城市生活污水则含有大量有机物、微生物及营养物质。不同来源的污染物具有不同的浓度和特性, 影响水质的性质和生态系统的稳定。通过分析排污口的污染源特征, 可以为后续的水质监测和污染防控提供重要依据。

2.2 水质监测的重要性与意义

水质监测是评估水体健康状况及污染程度的重要手段, 具有显著的环境保护意义。通过监测水质中的污染物浓度, 可以实时掌握水体的污染状况, 及时发现水质变化, 避免污染事故的发生。特别是在入河排污口周边, 水质监测能帮助

【作者简介】赖于民(1995-), 男, 中国江西赣州人, 本科, 从事生态环境监测与分析研究。

准确识别污染源,明确污染物的排放量和排放趋势,从而为污染控制措施提供数据支持。同时,水质监测还为政策制定者提供科学依据,推动生态环境保护和水资源可持续利用的实现。通过监测,能有效改善水质,提升水体的自净能力,保障水生态环境的稳定。

2.3 排污口水质监测的现状与挑战

当前,排污口水质监测仍面临一些挑战。首先,由于排污口位置的分布广泛,水质监测点的设置存在盲区,难以全面覆盖所有排污口,导致监测数据的代表性不足。其次,现有的监测设备多依赖传统水质检测方法,监测周期较长,响应速度慢,难以及时反映水质的变化趋势。再者,排污口水质监测涉及的污染物种类繁多,传统单一的监测技术无法全面获取数据,需要采用更加先进的多参数监测手段。监测数据的分析方法和处理技术尚需进一步优化,以提高监测结果的准确性和有效性^[1]。面对这些挑战,改进水质监测技术,提升数据分析能力,已成为当前的关键任务。

3 污染物种类与水质监测指标

3.1 主要污染物的种类与来源

入河排污口的主要污染物种类包括化学需氧量(COD)、氨氮、重金属、农药残留和总磷等。化学需氧量(COD)是衡量水中有机污染物浓度的重要指标,主要来源于工业废水和生活污水。氨氮是水体中常见的无机氮污染物,主要来源于农业化肥使用过量、污水处理不当及畜禽养殖废水等。重金属如铅、镉、汞等对水体有严重毒害作用,常见于冶金、电镀、化工等工业排放。农药残留来自农业生产中广泛使用的化学品,易导致水体污染。总磷是水体富营养化的重要指标,主要来自生活污水、工业废水及农业面源污染。污染物的来源不同,污染物的浓度、特性也有所差异,对水质造成的影响不同。因此,准确识别这些污染物及其来源是水质监测的重要任务。

3.2 水质监测的关键指标及其影响因素

水质监测的关键指标通常包括水温、pH值、溶解氧(DO)、氨氮(NH₃-N)、总磷(TP)、化学需氧量(COD)等。水温影响水体的溶解氧含量和化学反应速率,过高的水温会导致氧气溶解度降低。pH值直接影响水中的化学反应,过酸或过碱的环境会加剧某些污染物的毒性。溶解氧是水体中生命活动的必要条件,其浓度过低会导致水体生态系统破坏。氨氮和总磷是水体富营养化的重要标志,过量的氮磷污染可引起水体蓝绿藻暴发,危害水生生态系统。COD作为衡量有机污染物浓度的指标,其浓度较高通常反映水体受到严重污染。监测这些指标的结果可以反映水质的健康状况,但监测结果受多种因素影响,如水体的流量、气候变化以及周围环境的影响等,这些因素都可能导致监测结果的波动性。

3.3 监测数据的采集与分析方法

水质监测数据的采集通常采用现场采样与实验室分析

相结合的方式。现场采样时,需根据水体的特点和监测目标选择合适的采样点和采样方法。常见的采样方法包括抓取水样、自动采样器取样等。采样频次应根据污染物浓度的变化特点来确定,保证数据的代表性和准确性。实验室分析则依靠仪器设备如分光光度计、电化学分析仪等进行污染物的定量分析。数据分析方法包括统计分析、趋势分析和源解析等,通过对监测数据的整理和分析,能够识别水质变化的原因及其规律。现代水质监测还结合了遥感技术和大数据分析,能够实时获取更大范围的水质数据,并通过数据融合和模型计算提供精准的污染源定位与评估,为污染控制和水质管理提供科学依据^[2]。

4 污染贡献分析方法

4.1 污染贡献分析的基本原理

污染贡献分析通过对监测数据的处理,旨在识别和量化各污染源对水体污染的影响程度。其基本原理在于,通过对水质监测数据的统计分析,计算各类污染物浓度与污染源之间的相关性,进而推算出各污染源的污染贡献。通常,污染贡献分析方法依赖于污染源分配模型和污染物扩散模型。污染源分配模型主要通过解析排污口的污染物排放量,结合水流模型和水质扩散规律,推算出污染物在水体中的浓度变化。采用这些模型时,需要考虑水体的水文特性、流速、温度、风力等因素,以确保分析的准确性。数据的准确采集和科学处理是进行污染贡献分析的基础。数据分析通常使用回归分析、主成分分析等统计方法,以确保分析结果能够真实反映污染源对水体的具体影响。

4.2 常用的污染贡献计算方法

常见的污染贡献计算方法包括源解析法、因子分析法和质量平衡法。源解析法通过对水质监测数据进行多元回归分析,利用污染物浓度与不同排放源之间的线性关系,推算出各污染源的贡献比例。该方法适用于污染源较为明确的情况,如工业区或农业区。因子分析法通过减少数据维度,提取出影响水质的主要因子,进而计算各个污染源的贡献比例。因子分析法能够有效处理大规模的监测数据,减少数据噪音,提高分析精度。质量平衡法则基于水体中的污染物守恒原理,利用流量、污染物浓度和排污量等变量,建立污染物的质量平衡方程,进而计算出各污染源的污染贡献。这种方法适用于污染源广泛且数据较为全面的水体,能够得到较为精准的贡献分析结果。

4.3 影响分析结果的因素与不确定性

污染贡献分析结果受多种因素的影响。首先,监测数据的质量和准确性直接影响分析结果的可靠性。若采样点的选择不当,或采样时间不具代表性,可能导致数据偏差,进而影响污染贡献的准确计算。其次,水流模型和污染物扩散模型的精度也是关键因素。水体的流速、温度、盐度等物理参数的波动,可能导致污染物在水中的扩散模式发生变化,从而影响分析结果。再者,污染源的辨识和量化是分析过程

中面临的另一大挑战。在一些情况下,部分污染源较为隐蔽或排放量难以准确测量,可能导致污染贡献的低估或高估。最后,环境变化和人为干扰也会带来一定的不确定性。例如,季节性变化可能导致水体水质的波动,而突发事件如雨水冲刷可能引起水质短期恶化,从而影响污染贡献分析的稳定性和长期准确性。为应对这些不确定性,污染贡献分析需要结合多次监测数据和多种模型手段,以提高分析结果的可信度。

5 入河排污口水质监测结果的污染贡献分析

5.1 典型入河排污口水质监测结果

在对入河排污口水的水质进行监测时,常见的污染物包括氨氮、化学需氧量(COD)、总磷等。这些污染物是评价水体污染程度的关键指标。以某工业区的排污口为例,通过连续水质监测数据发现,该排污口的氨氮浓度常年维持在2-5 mg/L之间,显著高于周围水体的平均值。氨氮浓度的升高通常与农业肥料的过量使用和工业废水的排放密切相关,表明该区域可能受到农业与工业污染的双重影响。与此同时,COD浓度在10-20 mg/L之间,表现出较为严重的有机污染,可能来自工厂废水、生活污水或垃圾处理设施的渗透。这些有机污染物不仅影响水质,还可能影响水体的生态功能。此外,总磷浓度也超过了水质标准的限制,反映出该区域可能存在农业与城市污水的交叉污染。因此,需要根据不同水文条件下的监测数据来科学评估污染源的实际情况^[3]。

5.2 污染贡献的具体分析与计算

通过对典型入河排污口水的水质监测数据进行污染贡献分析,可以使用源解析法计算不同污染源的贡献比例。源解析法是一种常见的环境污染评估方法,通过分析水质监测数据、流量数据和污染源排放数据,估算各污染源的贡献。以某工业排污口为例,结合污染物浓度、流量和排污量等数据,建立污染物的质量平衡方程,并结合回归分析方法,推算出各类污染源的贡献比例。通过对COD的分析,得出该排污口的工业废水贡献约占60%,农业排水约占30%,而城市生活污水贡献约占10%。这表明工业污染是该区域污染的主要来源。类似地,氨氮和总磷的贡献比例也可以通过类似的计算得到。氨氮的贡献可能以农业排水为主,但工业和生

活污水也占有一定比例。不同污染源的贡献比例可以帮助决策者明确污染防治的重点和方向。这些水文因素能够直接影响污染物在水体中的分布和扩散,从而影响污染贡献的计算结果。因此,结合这些水文条件的监测数据进行多维度分析,能够提高污染源贡献分析的精度和可信度。

5.3 不同污染源的相对贡献分析

在入河排污口水的水质监测与污染贡献分析中,不同污染源的相对贡献分析是关键步骤。通过对监测数据进行因子分析,提取出污染物与排污口的主要污染源之间的关系,可以明确各污染源对水质恶化的相对贡献。例如,在某排污口的分析中,工业废水是导致氨氮和COD浓度高的主要源头,其贡献比例高达70%。农业排水则主要影响总磷和部分有机物的浓度,贡献比例约为25%。生活污水的污染贡献相对较小,占比不到5%。通过这种分析,能够为水污染控制提供有效的数据支持,帮助决策者制定针对性更强的污染治理策略。同时,还可以通过不同季节、不同天气条件下的数据对比,进一步评估污染源对水质的变化影响,优化污染源的管理和防治措施^[4]。

6 结语

通过对入河排污口水水质监测结果的污染贡献分析,本文深入探讨了污染源的种类、来源以及其对水质的影响。未来的研究应加强对多污染源交叉作用的理解,并优化数据采集与分析技术。结合实际监测数据的动态调整,能够更加精准地识别污染源,为水环境保护提供有力支持。通过综合施策,可以有效控制入河排污口的污染源,提升水体自净能力,保障水生态环境的健康可持续发展。

参考文献

- [1] 李秀玲.流域水体环境入河排污口污染源调查及溯源分析[J].中国资源综合利用,2024,42(11):199-201.
- [2] 王芳,赵晓燕,吕彩凤.呼和浩特市入河排污口水环境质量现状分析[J].环境与发展,2024,36(05):47-52.
- [3] 万鹏,纪丁愈,吴勇,陈思瑶,苟川梅,阿支以里.长江龙马潭区段入河排污口污染调查及对策研究[J].四川水利,2022,43(06):139-143+151.
- [4] 郭嘉丽.沈阳化工有限公司入河排污口设置论证分析[D].导师:宓永宁;温树影.沈阳农业大学,2018.