

水质监测与生态系统健康评估

孟闪闪 胡润枝

新疆维吾尔自治区巴音郭楞生态环境监测站

DOI:10.12238/eep.v7i6.2139

[摘要] 本文探讨了水质监测与生态系统健康评估的特点、存在的问题及优化对策。文章分析了水质监测技术的发展,包括传统方法和现代技术的应用,探讨了生态系统健康评估的物理、化学和生物指标及其综合评估体系,论述了水质与生态系统健康的关联性,强调水质对生态系统的直接影响及其反馈机制。在问题部分指出数据准确性、评估复杂性和协调性不足,特别是公众参与与环境意识不足。提出包括提升技术水平、完善评估方法及加强公众参与和环境意识教育优化对策,旨在全面提高水质监测和生态系统健康评估的科学性和有效性。

[关键词] 水质监测; 生态系统健康; 污染物质; 数据准确性

中图分类号: X832 **文献标识码:** A

Water quality monitoring and ecosystem health assessment

Shanshan Meng Runzhi Hu

Bayingolin Ecological Environment Monitoring Station, Xinjiang Uygur

[Abstract] This article explores the issues of comprehensiveness and accuracy of water quality parameters in current water quality monitoring and ecosystem health assessment. Firstly, the limitations of basic indicators commonly used in traditional water quality assessment were analyzed, and the challenges faced by monitoring emerging pollutants such as drug residues and microplastics were discussed. Technical and management strategies were proposed to improve the comprehensiveness and accuracy of water quality parameters.

[Key words] water quality monitoring; Ecosystem health; Pollutant substances; Data accuracy

引言

水质监测与生态系统健康评估是维护水资源可持续利用和生态安全的重要手段。当前的水质监测工作面临着诸多挑战,其中最为关键的问题之一是水质参数的全面性与准确性。随着微塑料、药物残留等新兴污染物质问题的凸显,传统的监测方法和指标已显不足以有效应对。本文深入分析当前水质参数监测中存在的问题提出改善策略,以期对未来水质监测与生态系统健康评估提供科学支持和技术指导。

1 水质监测与生态系统健康评估的特点

1.1 水质监测的特点

水质监测作为环境保护和水资源管理的重要手段,具有以下特点:

实时性: 水质在线监测系统能够24小时不间断地监测水质状况,通过高精度的传感器和检测仪器,实时获取水中的各种污染物浓度数据,以及水质变化^[1]。

自动化: 现代水质监测系统实现了从采样、检测、数据采集到传输和分析的自动化操作,减少了人为干预的误差和劳动强度。通过自动清洗、反吹等装置,防止管道堵塞和传感器污染,

确保监测过程的准确性和稳定性。

连续性: 通过长时间连续运行,监测系统能够保证数据的连续性和完整性,提供对水质数据的连续监测和分析,了解水质状况的变化趋势,预测水质变化。

高精度性: 采用高精度传感器和检测仪器,能够精确测量水中的各种污染物浓度,准确评估水质状况。pH值、溶解氧、浊度、氨氮、总磷、总氮等指标,全面反映水质状况。

多参数监测: 通过同时监测多种水质参数,可以全面了解水质状况,识别各种污染源,对水质进行综合评估。通过监测氮磷指标,可以判断水体富营养化程度,采取相应措施防止水体污染^[2]。

预警与应急响应能力: 具备预警与应急响应功能,当监测到水质指标异常时,及时发出预警,通知相关部门采取应急措施,避免水质恶化对生态系统的影响。

1.2 生态系统健康评估的特点

生态系统健康评估是一项综合性、多维度的工作,具有整合性、开放性和突变性等特点。具体表现为:

整合性: 指评估需要整合多个系统单元的要素,包括物理、

化学、生物等方面的指标,从而形成对生态系统健康的整体认知。一旦组成系统的各个要素不能有效协同运作,系统健康就会受到影响。

开放性:生态系统与外界环境不断交换物质、能量和信息,其健康状态受外界多种因素的影响。评估时需要考虑这些外部因素的影响,才能准确反映生态系统的真实状况。

突变性:生态系统并非总是处于平衡状态,外部环境的突然变化可能导致系统状态的突变。突发的污染事件、极端天气、自然灾害等都会对生态系统健康产生重大影响。在进行评估时,需要考虑这些突变因素,制定相应的应急预案,确保系统健康评估的科学性和准确性^[3]。通过对生态系统健康的评估,可以及时发现环境问题,采取针对性措施,恢复和保护生态系统。

1.3 水质与生态系统健康的关联性

水质与生态系统健康密切相关,水质的变化直接影响生态系统的稳定性和健康状况。良好的水质是生态系统健康的重要保障,而水质恶化则会对生态系统造成严重威胁^[4]。水质变化可以反映生态系统的健康状况。水体富营养化是由于氮磷等营养物质过量,引发藻类大量繁殖,导致水体缺氧,鱼类和其他水生生物死亡。这种现象不仅影响水体景观,还破坏了生态系统的平衡。水质监测还可以识别污染源,帮助制定污染控制措施。通过监测重金属、农药等有毒有害物质,可以判断污染源,采取措施控制污染物排放,保护水生生物和人类健康。水质改善也有助于提升生态系统的生物多样性。健康的水质为水生生物提供了良好的栖息环境,有助于维持和恢复生物多样性^[5]。

2 水质监测与生态系统健康评估存在的问题

2.1 智能化监测技术的应用挑战

尽管高精度传感器、物联网、大数据分析及人工智能算法等先进技术不断涌现,但在实际应用中特别是在偏远或经济欠发达地区,这些技术的普及与有效应用仍受到基础设施不完善、资金短缺及技术人才匮乏等因素的制约。数据整合与共享机制不健全也是智能化监测技术面临的重大障碍。水质监测与生态系统健康评估涉及多个部门、多个层级的数据收集与处理,由于数据标准不一、信息共享平台缺失等原因,导致数据孤岛现象严重,难以实现数据的全面整合与高效利用。

智能化监测技术的适用性与可靠性问题也不容忽视。不同区域、不同类型的水体及生态系统具有独特的特征和需求,而现有智能化监测技术往往难以完全适应这些差异。在复杂多变的环境条件下监测设备的稳定性、数据的准确性及算法的鲁棒性都面临严峻考验。如何根据具体情况选择合适的监测技术、优化设备布局、提高数据处理能力,是当前亟需解决的问题。

2.2 水质参数的全面性与准确性

水质参数的选择和评估直接影响着对水体健康状况的全面认知和有效管理。针对水质参数的选择,传统的水质评估常依赖于pH值、溶解氧、浊度等基础性指标,这些参数能够提供对水质基本特征的描述,但难以全面反映水体的污染状况和生态风险。面对复杂的环境变化和多样化的污染源,单一指标的应用存在

局限性,难以有效地识别和监测特定的污染物质。新兴的药物残留、微塑料、重金属等污染物质和微污染物问题日益突出,这些物质对水生态系统和人类健康构成潜在威胁,但其监测与分析技术尚不成熟,导致在实际监测中难以进行全面有效的评估。

监测数据的准确性直接影响到决策者对水质问题的判断和响应措施的制定,现实中监测数据常受到多种因素的干扰,包括采样方法的选择、现场测量的误差以及数据处理的标准化问题等。这些因素的存在不仅增加了数据的不确定性,也影响了后续数据分析和科学研究的可信度。提高水质参数的全面性和准确性,需要在技术研发、方法标准化和数据质量保障等多方面进行努力。建立全面系统的水质监测网络,加强跨区域、跨学科的合作与信息共享,也是解决当前水质参数问题的重要途径。

2.3 公众参与与环境意识不足

水质监测与生态系统健康评估的有效实施不仅依赖于先进的技术和科学的方法,还需要广泛的公众参与和高水平的环境意识。公众的环境意识普遍薄弱,许多人对水质和生态系统健康的重要性认识不足。尽管在一些地区,环境教育和宣传活动已经开展,但整体上公众对环境保护的理解和重视程度仍不够深刻。这种情况导致公众对环境问题的关注度和参与度较低,环境保护行动的推进缺乏广泛的社会支持。许多地方在制定和实施相关政策时,缺乏有效的公众参与途径,公众的意见和建议难以得到充分表达和采纳。现有的公众参与形式往往流于形式,缺乏实质性内容和互动,难以真正调动公众的积极性。

水质监测和生态系统健康评估的信息公开和透明度不够,公众获取相关信息的途径有限。监测数据和评估结果仅在内部掌握,没有及时向公众公开,导致公众对环境状况缺乏了解,无法有效参与监督和决策。信息共享机制的不完善,不同部门和机构之间的信息沟通和共享不足,进一步限制了公众获取全面、准确的信息。缺乏系统的教育和培训,使得公众难以胜任复杂的监测和评估任务。提升公众的环保知识和技能,需要通过长期的、系统的教育和培训,使其能够更好地参与环境保护工作。

3 水质监测与生态系统健康评估的优化对策

3.1 技术与方法创新

传统的水质监测技术在一定程度上难以满足日益复杂的生态环境需求,研发新型监测技术势在必行。可以探索基于纳米技术、生物传感器、遥感技术等的高效、快速监测方法,这些方法能够在现场快速获取水质数据,提高监测的时效性和准确性。生物监测与理化监测各有优缺点,将两者有效结合的复合监测方法是未来的发展趋势。可以通过理化监测获取污染物浓度的精确数据,同时结合生物监测评估污染物的生态效应,从而更全面地了解水质状况和生态系统健康。数据采集与处理技术的创新对于提升监测效率具有重要意义。随着大数据和云计算技术的发展,建立水质监测大数据平台成为可能。通过该平台可以实现监测数据的实时上传、存储、分析和共享,提高数据利用效率。

制定和完善水质监测的技术规范和标准,可以确保监测数据的可比性和可靠性。包括统一采样、分析方法、质量控制和质量保证程序,以及监测结果的报告格式等。创新监测设备与仪器的研发同样不可忽视。便携式、智能化的监测设备能够降低监测人员的劳动强度,提高现场监测的便捷性。高精度的分析仪器可以提升监测数据的准确度,减少系统误差。技术与方法创新还应体现在人才培养和科研合作上。

3.2 数据共享与开放平台

数据共享与开放平台能够打破数据孤岛,促进信息的流通和利用。在现有体制下水质监测数据往往分散于不同部门、机构和科研项目中,缺乏有效的整合与共享机制。通过建立统一的数据共享平台,可以集中管理和发布各类水质监测数据,为研究人员、政策制定者和公众提供便捷的数据访问服务。数据共享与开放平台有助于提高监测数据的透明度和可信度。开放的数据库能够接受更广泛的监督和验证,确保监测数据的真实性和可靠性。公开的数据来源和数据处理过程可以提高研究成果的可重复性,增强科学研究的说服力。

通过对海量监测数据的整合和分析可以发现水环境问题的潜在规律。平台可以提供数据挖掘和分析工具,帮助用户从大量数据中提取有价值的信息,提高研究的针对性和实用性。数据共享与开放平台的建立还应遵循以下原则,标准化原则,确保平台上数据的格式、标准和质量统一,便于用户理解和应用。安全性原则,保护数据的安全和隐私,防止数据被滥用。易用性原则,提供友好的用户界面和便捷的数据检索、下载功能,降低用户的使用门槛。加强法律法规建设,明确数据共享的责任、权利和义务。建立数据共享的激励机制,鼓励更多的机构和研究人员参与数据共享。提供必要的资金和技术支持,保障平台的稳定运行和持续更新。

3.3 公众参与与环境意识

公众参与能够增强水质监测的民主性和透明度。通过让公众参与到采样、监测、数据审核等水质监测的各个环节,可以确保监测活动的公开公正,提高监测数据的可信度。公众的参与还能促进政府与民众之间的沟通,有助于形成共识,推动环境政策的实施。公众环境意识的提高,意味着更多的人将关注水质问题,

积极参与到水环境保护活动中来。公众参与和环境意识的提升有助于构建多元化的水质监测体系。单一的政府监测模式难以覆盖广泛的水环境问题,而公众的参与可以弥补这一不足。社区环保组织、学校、企业等都可以成为水质监测的参与主体,共同构建起一张覆盖面广、反应迅速的水质监测网络。

建立健全公众参与机制,明确公众在水质监测中的权利和义务,提供参与渠道和平台。加大环境教育投入,将环境教育纳入国民教育体系,培养公民的环境责任感和行动力。充分利用媒体和网络资源,普及水质监测和环境知识,提高公众对水环境问题的认识。鼓励和支持民间环保组织的发展,使其成为推动公众参与和环境意识提升的重要力量。

4 总结

水质参数的全面性与准确性问题是当前水质监测与生态系统健康评估中亟待解决的关键问题。传统的基础性指标在面对新兴污染物时显现出局限性,而监测数据的准确性则面临多重挑战。未来的发展方向包括推广新技术应用、建立全面的监测网络,并加强跨学科的合作与信息共享,以提升水质监测的全面性和准确性。

[参考文献]

[1]孔倩茜.河流水质连续监测及水质综合评价方法研究[J].当代化工研究,2023(24):115-117.

[2]尹真真,李勉常,瑞庭.三峡库区龙溪河流域生态健康综合评估及影响因素分析[J].绿色科技,2022,24(20):219-222.

[3]朱冰清,操庆,蒋林惠,等.基于微生物指标的水生态系统健康监测及评价研究进展[J].环境科技,2023,36(1):73-77.

[4]杨蓉,刘波,王东霞,等.基于不同方法的水生态健康评估——以北京市典型水体为例[J].中国环境监测,2022(001):038.

[5]叶春丽.探析水质自动监测中溶解氧偏低的原因[J].皮革制作与环保科技,2023,4(17):17-19.

作者简介:

孟闪闪(1989--),女,汉族,河南人,工程师,研究方向:从事生态环境监测工作。

胡润枝(1997--),女,汉族,河北人,助理工程师,研究方向:从事生态环境监测工作。