

# 水质环境监测存在的问题及解决对策简析

从 冯

扬州市高邮环境监测站 江苏 高邮 225600

**摘要:** 文章关注水质环境监测, 阐述其保障生态环境与人类健康的必要性。剖析监测技术存在灵敏度不足、成本高、生物毒性监测滞后等问题, 监测网络布局失衡、协同机制缺失、时效性差, 数据质量与利用有采样、记录传输及分析短板, 人员专业素养不均、知识更新滞后、职业道德建设不足等现状。提出加强技术创新、完善网络布局、强化数据管理与应用、提升人员专业水平等解决对策, 以提升水质环境监测质量, 为水环境管理提供科学支撑。

**关键词:** 水质环境监测; 监测问题; 解决对策

## 引言

水是生命之源, 在生态系统中占据核心地位, 是众多生物生存繁衍的基础, 其质量直接影响水生生态平衡。水也是人类生活与生产不可或缺的资源, 与人类健康和经济发展息息相关。水质环境监测作为掌握水质状况、预防水污染的关键手段, 能够及时发现水质问题, 为采取相应措施提供依据。当前水质环境监测面临诸多挑战, 存在亟待解决的问题, 深入研究这些问题并提出有效对策, 对于提升水质环境监测水平、保障水环境安全具有重要的现实意义。

## 1 水质环境监测的必要性

水质环境监测在保障生态环境稳定与人类健康方面具有不可替代的关键作用。从生态系统层面来看, 水是众多生物生存的基础。河流、湖泊、海洋等水体构成了复杂的生态系统, 其中的生物相互依存、相互制约。水质状况直接影响着水生生物的生存与繁衍。水体中溶解氧含量的变化会改变水生生物的呼吸环境, 若溶解氧过低, 鱼类等水生动物会因缺氧而死亡; 而水体富营养化会导致藻类大量繁殖, 形成水华或赤潮, 会消耗大量氧气, 还会释放有毒物质, 破坏整个水生生态系统的平衡。通过水质环境监测, 能及时掌握水体中各项指标的变化情况, 如溶解氧、化学需氧量、氮磷含量等, 提前发现生态系统的潜在危机, 采取相应的保护措施, 维护生态系统的稳定与健康。对于人类来说, 水是生活与生产的重要资源。在日常生活中, 人们直接或间接地使用水, 如饮用、洗漱、烹饪等。若水质受到污染, 含有有害物质, 如重金属、细菌、病毒等, 会直接危害人体健康, 引发各种疾病。在工业生产中, 水质的好坏也会影响产品质量和生产效率。在电子、制药等行业, 对水质的要求极高, 若水质不达标, 会导致产品不合格, 造成经济损失。水质环境监测可以为人类提供准确的水质信

息, 让人们了解水体的安全状况, 合理利用水资源, 保障自身的健康和生活质量。

## 2 水质环境监测存在的问题

### 2.1 监测技术局限性

在水质环境监测领域, 技术局限性成为制约监测效能提升的关键因素。部分传统监测指标的检测方法存在灵敏度瓶颈, 面对水体中低浓度污染物时, 难以实现精准量化分析。以新兴持久性有机污染物为例, 常规色谱分析技术受限于检测下限, 无法有效识别 $\mu\text{g/L}$ 级以下的痕量污染, 导致污染物浓度被低估, 影响水质评估准确性。部分先进监测技术因操作流程复杂、成本高昂, 难以实现广泛应用。如电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)技术虽能快速检测多种重金属元素, 但设备购置成本超百万元, 日常运行需消耗高纯气体与专业耗材, 单次检测成本达数百元, 且操作人员需具备质谱原理、仪器维护等专业知识, 使得该技术仅在少数大型监测机构配备, 基层单位因资金与人力限制难以推广。生物毒性监测技术发展滞后, 现有生物传感器在复杂水体环境中易受干扰, 检测结果重复性差, 无法满足实际监测场景下对生物毒性快速、稳定检测的需求<sup>[1]</sup>。

### 2.2 监测网络不完善

(1) 监测网络空间布局失衡显著制约水质环境监测效能, 部分区域因地理条件复杂、建设成本高昂, 监测站点布设密度不足, 导致偏远山区河流、小型湖泊等水域长期处于监测空白状态, 难以实现全流域覆盖。(2) 站点间协同机制缺失成为制约水质环境监测体系完整性的关键瓶颈。不同区域、部门的监测站点因缺乏统一的数据传输标准, 导致监测数据格式混乱、接口不兼容; 缺少规范化的共享平台, 使得跨区域数据交互困难重重。各监测主体独立运作的模式, 限制了监测数据的跨区域协同处理, 致使难以从整体视角剖析流域水质的动

态变化,无法为环境治理提供完整、连续的决策支撑。

(3) 监测时效性不足严重影响应急响应能力,大量站点仍采用传统人工采样结合实验室分析模式,从样本采集、运输到报告出具周期冗长,难以满足突发污染事件的监测需求;即使配备在线监测设备的站点,也常因数据传输延迟、通信网络稳定性欠佳等问题,无法实现水质数据的实时更新与动态展示。

### 2.3 数据质量与利用问题

数据质量问题贯穿水质环境监测全流程,严重削弱监测数据的应用价值。在采样环节,采样点位设置不合理、采样频次不足,易导致样本缺乏代表性;采样器具清洗不彻底、储存条件不达标等因素,会引发样本污染或成分降解,直接影响检测结果准确性。数据记录与传输过程中,人工录入错误、数据格式不统一、传输链路中断等问题频发,造成数据缺失、失真。部分监测人员在记录数据时因疏忽遗漏关键信息,或在数据转换过程中因格式不兼容导致数值错误。在数据利用领域,监测机构因专业能力不足,多局限于基础统计分析,难以洞察水质数据间的内在联系。面对水质指标、水文变化、气象条件等多源数据,缺乏构建有效模型的能力,致使污染来源难以追溯,水质变化趋势无法预测。监测数据未能充分发挥价值,仅实现现状记录功能,无法为水污染防治、生态环境修复等决策提供科学预判与深度支撑,制约了数据在环境管理中的应用效能<sup>[2]</sup>。

### 2.4 人员专业素养不足

(1) 水质环境监测团队专业能力不均对监测工作高质量推进形成显著制约。基层监测群体中,部分成员未经历系统化环境监测专业培训,对《水质采样技术指导》等规范准则理解浮于表面,致使实际操作中采样流程偏差、仪器参数设定失准等问题频发。(2) 在水质环境监测领域,技术革新日新月异,光谱分析、分子生物学检测等新型监测技术不断迭代升级。然而,部分监测人员知识体系更新严重滞后,对新型监测设备的操作与维护能力不足。这种专业素养与技术发展的脱节,导致先进监测技术在实际应用中难以充分发挥效能,制约了水质监测工作的精准性和高效性,成为行业高质量发展亟待解决的关键问题。(3) 数据处理环节同样暴露出专业性短板,多数人员因缺乏统计学、机器学习等数据分析专业知识储备,难以运用主成分分析、回归模型等工具深度挖掘监测数据价值。行业职业道德建设的不足也不容忽视,个别监测人员受利益驱动,存在篡改原始数据、伪造监测报告等行为,严重损害监测数据可信度,干扰水质环境管理的科学决策。

## 3 解决对策

### 3.1 加强技术创新与应用

在水质环境监测领域,技术革新是突破现有局限的核心路径。加大研发投入力度,聚焦新型监测技术与设备开发,可有效弥补传统检测方法的不足。针对低浓度污染物检测难题,通过纳米材料修饰技术提升生物传感器的灵敏度,使其能够捕捉皮克级( $\text{pg/L}$ )的痕量污染物,同时简化操作流程,实现现场快速检测;开发便携式质谱仪,将大型质谱设备的核心功能微型化,降低设备成本与操作难度,便于基层监测单位开展复杂污染物检测工作。推动监测技术智能化转型,深度融合物联网、大数据与人工智能技术。在监测设备中嵌入智能芯片与通信模块,实现设备运行状态的实时监控与远程调控,自动完成传感器校准、设备故障预警等工作。在水质环境监测领域,大数据与人工智能技术的深度融合正重塑传统监测模式。通过构建多源数据融合平台,整合水质、水文、气象等多维数据,运用随机森林、长短期记忆网络(LSTM)等机器学习算法,可精准捕捉水质参数的时空演化规律。基于历史监测数据训练的LSTM模型,能提前72小时预测溶解氧、氨氮等关键指标的变化趋势,为突发污染事件应急处置提供决策窗口。在生物监测方面,卷积神经网络(CNN)技术的应用实现了水体浮游生物的自动化识别与计数。经深度学习训练的显微镜图像分析系统,藻类识别准确率超95%,效率提10倍,降本增效,助推水质监测智能精准化<sup>[3]</sup>。

### 3.2 完善监测网络布局

(1) 水质监测网络的优化布局需依托地理信息系统(GIS),通过整合水域分布、污染源特征及水质空间差异,构建数学模型精准计算监测站点的合理位置与数量。针对偏远山区、小型湖泊等监测盲区,部署具备太阳能供电与无线传输功能的微型自动监测站,突破电力供应与通信传输限制,实现全域水体监测覆盖。(2) 提升监测协同效能需以数据共享平台建设与多源技术融合为核心。制定统一的数据传输标准,打破异构设备与跨区域数据交互壁垒,实现监测数据的无缝对接;综合运用卫星高光谱遥感技术开展大面积水域宏观监测,快速锁定污染区域,再借助无人机搭载便携式设备对可疑区域进行高精度近距离检测,最终构建起“天-空-地”一体化监测体系,全面提升水质环境监测的精准度与时效性。(3) 建立动态评估机制保障监测网络适应性,通过数据交叉验证、污染扩散模拟等手段,定期评估监测网络效能。根据评估结果动态调整站点布局与监测指标,确保监测体系实时响应水质变化,持续提升监测全面性

与时效性。

### 3.3 强化数据管理与应用

构建严谨的数据质量控制体系是保障监测数据可靠性的基础。在采样环节,制定详细的采样操作手册,明确采样点位选择原则、采样频次要求及采样器具的清洗与保存规范,采用GPS定位与电子标签技术对采样过程进行全程记录,确保样本可追溯性。在数据传输阶段,运用区块链技术对数据进行加密与时间戳标记,防止数据被篡改或丢失,同时建立多重校验机制,对传输数据进行实时验证。提升数据分析能力,组建跨学科的专业团队,涵盖环境科学、统计学、计算机科学等领域人才。运用多元统计分析方法,如主成分分析、聚类分析等,挖掘不同水质指标间的潜在关联;构建水质污染溯源模型,结合水文数据、气象数据,通过反演算法确定污染物来源与传播路径。建立数据公开与共享平台,设置分级权限管理,在保障数据安全的前提下,向科研机构、环保企业等开放部分数据,促进数据的二次开发与利用,同时为公众提供水质信息查询服务,提高数据透明度,充分发挥监测数据在环境管理与决策中的科学价值。

### 3.4 提升人员专业水平

(1) 构建完备的监测人力资源体系是提升水质监测效能的核心要素。需构建分层分类的培训架构,针对不同职业阶段的监测人员实施定制化培养策略。新入职人员应接受涵盖采样标准规范、仪器操作流程及数据记录准则的基础理论与实践技能培训;在职人员则定期参与新技术与新方法的专题培训,通过行业专家授课、现场实操观摩及典型案例研讨,实现监测技术的迭代升级。积极推动监测人员参与国内外学术交流与技术研讨活动,促进经验共享与前沿理念的吸收,持续拓展专业认知边界。(2) 建立健全科学化的绩效考核制度,构建多维评价体系。将数据质量精度、工作执行效率、技术创

新成果等核心指标量化分解,形成可操作的考核标准。对考核成绩优异者,给予物质奖励与优先晋升机会;对数据篡改、违规操作等行为,依据情节严重性实施警告、罚款、取消评优等阶梯式惩戒,通过奖惩分明的机制,激发监测人员责任心,保障监测工作规范有序开展。(3) 强化监测人员职业素养建设,通过案例剖析、专题培训等多元化方式,深化责任意识与职业操守教育。促使监测人员充分认识监测数据在环境管理决策中的核心价值,从人员思想层面消除数据失真隐患,塑造专业严谨、诚实守信的工作文化氛围,为水质环境监测工作筑牢人力资源根基<sup>[4]</sup>。

### 结束语

水质环境监测在生态环境保护与人类社会发展中具有不可替代的作用。当前监测工作中存在的技术局限、网络不完善、数据质量与利用问题以及人员专业素养不足等,严重制约了监测效能的发挥。通过加强技术创新与应用、完善监测网络布局、强化数据管理与应用以及提升人员专业水平等一系列对策的实施,能够有效解决现存问题,提高水质环境监测的准确性、全面性和时效性。

### 参考文献

- [1]马国风.浅谈环境监测中地表水检测存在的问题与对策[J].清洗世界,2025,41(2):49-51.
- [2]沈江,周卓鸣,张欧渭.环境监测中地表水检测存在的问题及对策研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2025(6):009-012.
- [3]陈丽华.水质环境监测存在的问题及解决对策[J].黑龙江环境通报,2024,37(2):36-38.
- [4]陈炎,曹秀雯.环境监测中地表水监测存在的问题及解决对策研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2024(10):0207-0210.