

Research on Quality Control Measures for Water Pollution Environmental Monitoring

Yongrui Niu

Gansu Ecological Environment Engineering Evaluation Center, Lanzhou, Gansu, 730030, China

Abstract

In response to the current quality issues in water pollution environmental monitoring, this article first elaborates on the significance, workflow, and key content of water pollution environmental monitoring. Then, it analyzes the reasons for the shortcomings in the quality of water pollution environmental monitoring from three aspects: management factors, human factors, and technical factors. Finally, based on practical situations, strategies to improve work efficiency are proposed from the perspectives of improving and perfecting the quality control system of water pollution environmental monitoring, conducting personnel training, and enhancing the modernization level of water pollution environmental monitoring.

Keywords

water pollution; Environmental monitoring; optimization strategy

水污染环境监测质量控制措施研究

牛永睿

甘肃省生态环境工程评估中心, 中国·甘肃 兰州 730030

摘要

针对当前水污染环境监测质量问题, 首先阐述了水污染环境监测的意义以及工作流程和关键内容, 然后从管理因素、人为因素、技术因素三个方面分析了水污染环境监测质量存在不足的原因, 最后结合实际从健全和完善水污染环境监测质量控制体系, 做好人员培训工作, 提升水污染环境监测现代化水平等视角给出了提升工作效能的策略。

关键词

水污染; 环境监测; 优化策略

1 引言

水污染问题对生态环境和人类健康构成了严重威胁^[1]。水体中的污染物包括工业废水、农业径流、生活污水等, 这些污染物不仅会破坏水生生态系统, 导致水生生物死亡、物种多样性减少, 还会通过食物链影响到人类的健康^[2]。例如, 重金属污染会引发中毒, 微生物污染则可能导致传染病的传播。因此, 水污染问题的严重性不容忽视, 必须采取有效措施加以监控和治理。有效的水污染环境监测能够及时发现水污染状况, 评估污染程度, 指导治理措施的实施^[3]。通过科学的监测手段, 可以准确检测出水体中的污染物质, 分析其浓度和分布情况, 从而掌握污染源和污染途径。这些监测数据不仅为环境管理部门提供了决策依据, 还能帮助企业和社会公众了解水环境状况, 推动社会各界共同参与水污染防治工作^[4]。

【作者简介】牛永睿 (1997-), 男, 助理工程师, 中国甘肃兰州人, 本科, 从事水污染治理研究。

2 水污染环境监测的流程及内容

2.1 准备阶段

2.1.1 确定监测目标和范围

在准备阶段, 首先需要明确监测的目标和范围。根据监测目的, 可以分为例行监测、专项监测和应急监测。监测范围则包括地表水、地下水、废水排放口等不同类型的水体。

2.1.2 制定监测计划

根据监测目标和范围, 制定详细的监测计划。计划内容应包括监测点的选择、监测频次、监测指标、采样方法、分析方法等。确保监测计划科学合理, 能够全面反映水质状况。

2.1.3 设备准备与人员培训

在实施监测前, 需准备好所需的监测设备和材料, 并对监测人员进行专业培训。培训内容应包括监测仪器的使用方法、采样技术、数据记录与管理等, 确保监测人员具备必要的技能和知识。

2.2 实施阶段

2.2.1 现场采样

在实施阶段, 监测人员按照监测计划进行现场采样。

采样过程应严格遵循标准化操作流程,确保样品的代表性和真实性。常用的采样方法包括手动采样、自动采样等。

2.2.2 样品保存与运输

采集到的水样需要妥善保存和运输,以防止样品在运输过程中受到污染或变化。不同类型的污染物对样品保存条件要求不同,如温度、避光、添加防腐剂等。

2.2.3 实验室分析

样品送至实验室后,使用先进的分析仪器和方法对水样中的污染物进行检测和分析。常见的分析方法包括分光光度法、气相色谱法、高效液相色谱法等,具体选择取决于待测污染物的性质。

2.3 评价阶段

2.3.1 数据处理与分析

实验室分析完成后,对所得数据进行处理与分析。数据处理包括数据清洗、统计分析和误差校正等。数据分析则包括污染物浓度评估、污染源识别、污染趋势分析等。

2.3.2 结果评价与报告编写

根据数据分析结果,对监测区域的水质状况进行综合评价。评价内容应包括水质达标情况、污染物浓度变化趋势、污染源分布等。最后,编写详细的监测报告,报告内容应包括监测方法、监测结果、评价结论和建议措施等。

2.3.3 反馈与改进

将监测结果反馈给相关管理部门和利益相关方,提出改进建议和措施。根据监测结果和反馈意见,不断优化和改进监测流程和方法,提升监测质量和效率。

3 影响水污染环境监测质量的因素分析

水污染环境监测质量的高低受多种因素的影响,这些因素主要可以归结为管理因素、人员因素和技术因素。对这些因素进行深入分析,有助于制定有效的改进措施,提升监测质量。

3.1 管理因素

3.1.1 监测计划的科学性

监测计划的科学性直接影响监测数据的代表性和准确性。如果监测目标不明确、监测点选择不合理、监测频次和指标设置不科学,都会导致监测结果偏离实际水质状况。因此,科学合理的监测计划是确保监测质量的基础。

3.1.2 标准化操作流程的制定与执行

标准化操作流程的制定与执行对监测结果的一致性和可比性至关重要。如果缺乏统一的操作规范,监测人员在采样、保存、运输、分析等环节容易出现差异,导致监测数据的误差增加。因此,必须制定详细的操作标准,并严格执行。

3.1.3 质量控制与监督机制

有效的质量控制和监督机制是保证监测工作顺利进行的重要环节。如果缺乏完善的质量控制体系,如内部审核、外部评估、定期校准等,监测工作容易出现疏漏,影响数据

的可靠性和准确性。

3.2 人员因素

3.2.1 专业素质与技能

监测人员的专业素质和技能直接决定了监测工作的质量。如果监测人员缺乏专业知识和操作技能,容易在采样、实验分析等环节出现操作错误,导致数据不准确。因此,加强监测人员的专业培训,提高其专业素养和操作水平,是提升监测质量的重要措施。

3.2.2 工作态度与责任心

监测人员的工作态度和责任心也会影响监测结果的准确性。如果监测人员责任心不强、工作态度不认真,可能在采样和记录数据时出现疏忽,导致监测数据失真。因此,必须强化监测人员的责任意识,确保其认真、严谨地完成每一个监测环节。

3.3 技术因素

3.3.1 监测设备的先进性与可靠性

监测设备的先进性和可靠性是保证监测数据准确性的基础。如果监测设备性能不稳定、精度不高,容易导致数据误差。因此,必须采用先进的、高精度的监测设备,定期进行设备校准和维护,确保设备性能稳定。

3.3.2 分析方法的科学性与适用性

监测过程中采用的分析方法是否科学、适用,直接影响到数据的准确性和可靠性。如果分析方法选择不当或操作不规范,会导致数据偏差。因此,应根据不同污染物的性质选择合适的分析方法,并严格按照操作规范进行分析。

3.3.3 数据处理与分析技术

数据处理和分析技术的先进性对监测结果的准确性也有重要影响。如果数据处理方法不当、分析模型不科学,可能导致数据失真。因此,应采用先进的数据处理和分析技术,如大数据分析、统计学方法等,确保数据处理的科学性和可靠性。

4 提高水污染环境监测质量的措施

4.1 健全和完善水污染环境监测质量控制体系

4.1.1 制定标准化操作规范

应针对采样、保存、运输、检测及数据处理等环节编写详细的操作手册,明确不同水体的采样位置选择标准、容器清洗方式以及样品保存时限。对于常规检测项目需规定具体的分析方法步骤,建立文件更新机制,每年组织技术人员对操作规范进行适用性评估,根据新型污染物监测需求及时补充检测方法,确保规范始终与实际工作保持同步。通过定期开展规范执行情况检查,督促人员严格按标准流程操作。

4.1.2 建立质量控制程序

质量控制应贯穿监测全过程,在采样阶段设置空白样和现场平行样,实验室分析时加入质控样进行结果比对。对于关键检测项目需建立每日校准制度,如pH计使用前必

须用标准缓冲溶液校准三次。数据处理环节实行三级审核制度,原始记录需经检测人、复核人和技术负责人签字确认。针对异常数据建立复测机制,当检测结果超出历史波动范围时,须重新采样并采用不同分析方法验证。建立质量控制档案,完整保存质控样测试记录、仪器维护日志等资料,便于追溯问题根源。

4.1.3 强化监督管理机制

构建多层次监督体系,上级部门每季度开展飞行检查,重点核查仪器校准记录和原始数据真实性。建立监测数据异常预警系统,当某区域污染物浓度连续超标时自动触发复核程序。推行实验室间比对考核,每年组织不同监测机构对同一标准样品进行检测分析,公布比对结果排名。完善责任追究制度,对篡改数据、违规操作等行为实施“一票否决”制,取消相关人员上岗资格。设立监督举报渠道,鼓励公众通过移动终端实时查询监测数据并提出质疑。

4.2 做好人员培训工作

4.2.1 提升专业知识和技能

建立分层次培训体系,新入职人员需完成规定学时的岗前培训并通过理论考试,重点掌握水质标准、检测原理和仪器操作规程。在岗技术人员每年参加继续教育,学习新型污染物检测技术和最新行业标准。定期邀请环境监测领域专家开展专题讲座,解析典型水污染事件中的监测技术应用案例。建立技能考核题库,每季度组织闭卷考试和实操测评,将考核结果与岗位聘任挂钩。组建技术交流平台,鼓励员工分享特殊水样检测经验,促进知识共享。

4.2.2 开展实战演练

设计多场景模拟训练项目,包括突发水污染事件应急监测、跨界断面联合监测等复杂情况。在演练中设置设备故障、恶劣天气等突发状况,训练人员使用备用方案完成监测任务的能力。重点考核团队协作水平,要求现场采样组、实验室分析组和数据审核组在规定时间内完成全流程作业。演练结束后组织全员复盘会议,逐项分析操作失误点并提出改进措施。建立演练档案管理系统,记录每次演练的薄弱环节,作为后续培训的重点内容。

4.2.3 增强责任意识

将职业道德教育纳入年度培训计划,通过典型案例剖析明确数据造假的严重后果。建立岗位责任清单,为每个监测环节指定直接责任人并在实验室公示。实行检测报告终身负责制,要求检测人员在报告首页签署承诺声明。组织参观水污染受害地区,直观感受监测数据对环境保护的重要性。建立正向激励机制,设立“质量标兵”奖项,对连续三年无差错的团队给予物质奖励。推行责任追究制度,在监测数据出现争议时,能够快速定位到具体操作人员和审核环节。

4.3 提升水污染环境监测现代化水平

4.3.1 引进先进监测设备

优先配置具备自动校准功能的水质多参数分析仪,实

现 pH、溶解氧等常规指标实时监测。针对重金属污染物采购电感耦合等离子体质谱仪,将检测灵敏度提升至 ppb 级。在重点流域布设自动监测浮标,集成水温、电导率、氨氮等传感器,实现 24 小时连续监测。建立设备性能评价体系,新购仪器需通过标准样品测试验收后方可投入使用。完善设备维护制度,对光谱类仪器每季度进行光路校准,流动分析系统每月更换老化管路。

4.3.2 应用信息化管理系统

搭建监测数据云平台,实现采样任务派发、检测进度跟踪、报告审核全流程电子化。开发移动端应用程序,现场人员可实时上传采样点位坐标和水体影像资料。建立检测数据自动校验模块,对超出量程或逻辑异常的结果即时报警。构建污染物时空分布模型,自动生成浓度变化趋势图。设置分级访问权限,原始数据修改需经技术负责人授权并留存修改痕迹。对接政务大数据平台,实现与气象、水文等部门的数据共享。

4.3.3 推广遥感和物联网技术

在重点水域部署物联网传感器网络,每 500 米设置一个监测节点,实时传输水质数据。利用高光谱遥感卫星识别水面油膜污染范围,结合 GIS 系统绘制污染扩散动态图。在排污口安装智能监控设备,自动识别排放行为并抓拍取证。构建水环境预警模型,当传感器数据异常时自动启动周边监测站点加强监测。开发多源数据融合分析系统,将地面监测数据与遥感影像进行空间匹配,提高污染溯源效率。建立设备运行状态远程监控中心,实时掌握各监测站点仪器工况。

5 结语

综上所述,提高水污染环境监测质量是保障水环境安全、保护生态环境的重要手段。通过健全和完善监测质量控制体系,确保监测工作的科学性和规范性;通过加强人员培训,提高监测人员的专业素养和操作技能;通过引进先进设备和技术,提升监测工作的现代化水平,能够显著提高水污染环境监测的准确性和可靠性。这些措施相互配合,形成一个全面、高效的监测体系,为水污染防治工作提供坚实的数据支持和科学依据,助力实现可持续发展的环境保护目标。

参考文献

- [1] 段其伟.关于水环境监测及水污染防治的相关思考[J].清洗世界,2024,40(03):178-180.
- [2] 文峰.探究环境监测中如何提高水污染监测质量[J].皮革制作与环保科技,2024,5(04):24-26.
- [3] 梁婷珍.环境监测中提高水污染环境监测质量的措施分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(24):170-172.
- [4] 刘潇.环境监测在提高水污染治理效果中的作用探究[J].黑龙江环境通报,2023,36(09):47-49.
- [5] 张芳.浅谈环境监测中提高水污染环境监测质量的措施[J].皮革制作与环保科技,2023,4(20):118-120.