

Study on quality control strategy of environmental monitoring and water quality analysis

Haiying Luo

Xilingol Branch of Inner Mongolia Autonomous Region Environmental Monitoring General Station, Xilinhot, Inner Mongolia, 026000, China

Abstract

With the advancement of industrialization, water pollution has become increasingly severe, posing significant challenges to daily life and industrial operations. To address this, relevant authorities must fully leverage their regulatory functions by conducting regular environmental monitoring. Particular emphasis should be placed on optimizing water quality testing standards and implementing targeted, science-based remediation measures based on analytical results. High-quality water quality testing serves as a critical foundation for ensuring aquatic ecosystem safety and public health, while driving the optimization of water environment management. This paper analyzes quality control measures for water quality testing in environmen.

Keywords

environmental monitoring; water quality testing; quality control

环境监测水质化验的质量控制策略研究

罗海英

内蒙古自治区环境监测总站锡林郭勒分站, 中国·内蒙古 锡林浩特 026000

摘要

随着工业水平的提升,水环境污染日益严峻,非常不利于人们的正常生活和生产。因此,相关部门要充分发挥自身的职能作用,定期组织开展环境监测工作,尤其要优化水质化验质量,结合检测结果开展针对性、科学性的水质治理工作。通过水质化验工作的高质量进行,才能为水体生态安全和公众健康提供重要依据,促进水环境的优化治理。文章主要对环境监测水质化验的质量控制措施进行分析,从而促进水质化验工作的有序进行,提升水质化验结果准确性,为水环境监测和治理工作提供详细的数据依据。

关键词

环境监测;水质化验;质量控制

1 引言

随着工业水平的提升,水环境污染情况越来越严重,严重威胁人类生产环境,甚至限制社会经济的可持续发展。因此要做好环境监测工作,尤其要优化水质化验作业,对水体中的污染物质类型、浓度进行详细检测,评估水体污染情况,进而提出针对性的治理措施。但是在水质化验工作中往往会受到人为、设备等因素的干扰,导致水质化验结果准确性受到因素,非常不利于环境监测工作的正常进行。因此,要结合实际采取科学合理的质量控制措施,保障水质化验工作的有序极性,为环境保护和水资源管理提供数据依据。

2 环境监测水质化验质控的重要性

环境监测水质化验工作的高质量开展,能够保障水环境有效治理,减少水污染。强化水质化验的质量控制,需要优化水样采集工作,并完善水质化验实验室质控体系,严格控制试剂质量,促进整体环境监测水质化验工作的有序进行,促进化验结果的准确性和完整性,为后续环境监测和水环境治理提供详细的数据依据。通过科学合理的质量控制措施,能够促进水样样品分析过程的规范性和标准性,减少人为操作失误现象的出现,对测量误差进行严格控制,进而有效提升监测分析结果的准确性和可比性,促进我国环保事业的高效开展^[1]。其中,环境监测水质化验质量控制流程如表1所示。

【作者简介】罗海英(1989-),女,中国内蒙古锡林浩特人,本科,工程师,从事环境监测研究。

表1 环境监测水质化验质量控制流程

控制环节	核心控制策略	实施方法	目标指标
采样环节	代表性与规范性控制	1. 依据 HJ 493-2009 等标准确定采样点、频次及方法； 2. 采用分层随机采样法确保样品代表性； 3. 现场测定水温、pH 等易变参数并记录。	采样偏差率 < 5%，样品保存合格率 ≥ 98%
样品前处理	污染与损失控制	1. 使用石英或聚四氟乙烯器皿，避免交叉污染； 2. 严格控制消解温度、时间（如重金属检测用微波消解法）； 3. 加标回收率验证处理效率。	加标回收率 90%-110%，平行样 RSD < 10%
仪器分析环节	精密度与准确性控制	1. 每日开机前进行仪器校准（如 ICP-MS 用标准溶液校准）； 2. 每批样品插入标准品、空白样和质控样； 3. 定期维护仪器（如色谱柱老化）。	标准曲线 $R^2 \geq 0.999$ ，质控样合格率 ≥ 95%
数据处理环节	误差与逻辑性控制	1. 采用 Excel 或专业软件（如 Origin）进行数据统计，自动剔除异常值； 2. 双人复核数据录入与计算结果； 3. 建立数据追溯系统（如样品编号关联分析报告）。	数据录入错误率 < 0.1%，逻辑矛盾率 = 0

3 环境监测水质化验质量的影响因素

3.1 样品因素

样品采集、保存、运输等环节直接关系到后续水质化验工作能够继续进行，一旦前期样品采集不规范，会加大化验结果的较大误差。此外，如果采样计划不合理、采样时间不科学，且没有清洁采样工具，也会降低水样样品的代表性和时效性。在样品运输和保存环节中，如果没有采取科学合理的调温、防光等措施，会引起水质成分变化，降低检测结果准确性。

3.2 设备因素

专业仪器设备是水质化验工作必不可少的重要工具之一，只有选择合适的仪器设备并对其规范性操作，才能促进水质化验工作的正常、标准性开展，进而保障实验结果准确性^[2]。一旦选择的仪器设备不合适，设备精度不足、缺乏灵敏度等，再加上前期校准不到位、缺乏科学维护，会严重影响水质化验结果的准确性；如果工作人员对仪器设备操作不熟练，容易引起操作失误，加大实验结果误差。如果在水质化验工作中选择落后、传统的仪器设备、分析法等，也会引起一定程度的测量误差问题。

3.3 环境因素

外部环境因素直接影响导致水质化验结果的准确性。一旦现场环境条件违背标准环境要求，会严重干扰水质化验工作的正常进行，且影响化验结果准确性，严重情况下还会损坏实验室仪器设备。如实验室湿度过低，会加大静电效应，不利于实验室化验工作的标准性开展；如果实验室存在过多的灰尘颗粒，会加大化验过程的风险性，甚至引起较大的检测误差；如果实验室内的温度过高，会影响仪器设备化学变化，致使设备波动较大，降低化验结果准确性。

3.4 人为因素

工作人员的专业能力直接关系到整体水质化验工作能否正常进行。尤其是水样采集、仪器操作、数据采集等工作都需要工作人员操作和执行，一旦工作人员的专业能力、职

业素养不足，会严重影响整体水质化验工作的效果。一旦工作人员出现误加试剂、误读结果、忽视污染源等操作失误现象，会引起水质化验结果的严重偏差，降低水质化验准确性；在水样采样环节中，如果操作人员行为不规范，如没有及时更换手套、没有提前清洁容器等行为，会引起样品污染问题，影响检测结果准确性。

4 环境监测水质化验的质量控制措施

4.1 做好前期准备

在水质化验前，需要进行详细的现场调查工作，尤其要全面掌握现场水源地的经纬度、环境卫生状态、水源类型等情况，还需要实地勘察现场地形地貌、水质情况等基础环境状态，详细记录勘测数据，进而精准掌握水文环境情况。此外还需要做好前期总体规划工作，明确水环境监测目标，优化水质化验流程，选择合适的监测方法，强化质控措施，保障水质化验工作的有序进行^[3]。

4.2 优化现场采样

为了提升水质化验质量，需要优化现场采样工作，突出体现样品代表性和完整性。在具体采样前，需要优化采样路线，准备好采样需要的器材、标签、固定剂等材料，精准定位采样点，优化监测点位设置，选择合适的采样设备。同时要制定详细的采样计划，结合现场水体特点、污染源分布情况等，确保采样点设置与水体流动性、污染源分布等情况保持协调性，进而突出体现水样代表性，能够对水体真实情况进行客观反应。要选择合适的采样时间，结合水体变化规律准备捕捉水质变化的动态特征。要科学管理采样器具，做好清洁与消毒工作，避免污染水样，尤其要提前使用蒸馏水冲洗采样器，完成采样工作后第一时间清洁与消毒，减少化学残留。采样过程中，需要对各类参数进行全面测量，如水温、酸碱度、溶解氧、电导率等，并详细记录采样过程，规范性粘贴样品标签。要对水样进行科学保存，尤其要做好防护措施，避免阳光直射，并结合水样成分特点，选择合适的保存方法，如针对有机物污染的水样，需要低温保存；针

对光敏感样品,需要防光保存,从而保障水样的真实性和准确性。此外还需要做好样品交接工作,第一时间将其交接至实验室,并结合监测结果对水质变化情况进行综合分析和研判,为后续水环境治理提供数据支撑。

4.3 做好实验室质控

为了提升水质化验质量,需要优化实验室环境,保障实验室远离污染源,保持实验室良好的通风条件,确保能够及时消除化验过程中产生的气味、废气等,进而优化实验环境,在实验室内配备合适的消防设施,减少安全事故的发生。要在实验室配备完善的温湿度监控系统,把实验室湿度、温度控制在合理范围内,避免过高或者过低,进而保障实验结果准确性。在实验室内安装空气净化设备,保证实验室洁净度。同时工作人员要定期清理操作台面、仪器设备等,减少微粒污染。要对实验室进行科学布局,减少交叉污染,分开检测不同水样,进而保障检测结果准确性。此外还需要配备高质量的检测仪器设备,包含光谱仪、质谱仪、pH计等设备,并结合不同设备的特点、性能,优化设备安装方式和位置。要定期进行设备校准工作,进而促进检测设备的正常运行,减少故障问题,延长设备使用寿命^[4]。要注重设备维护和保养工作,定期检查设备运行情况,及时清理灰尘、化学残留物,定期更换电池、探头等易损件;建设完善的设备维护档案,对所有设备的使用、维护、故障情况进行详细记录;引进现代化的仪器设备,如自动化分析仪、气相色谱仪等。要提升实验室操作人员、管理人员的综合素养,尤其要引进化学专业、环境专业人才,使其规范性操作仪器设备,优化管理水质化验工作,促进实验室各项工作的有序进行。此外,还需要建立完善的实验室管理制度和操作规程,对各项工作责任进行明确划分和落实,促进化验操作的规范性进行。

4.4 强化人员培养

为了提升水质化验质量,需要强化操作人员培训与考核,提升水质检测队伍整体视野,保障水质化验工作的高效进行。在人员培训过程中,需要结合各个岗位工作需求,编制可行性的培训计划,采取多样化的培训方式,如集中学习、在线学习、自主学习等,培训内容包含最新的化验方法、仪器操作技巧、安全知识等,同时确保操作人员对水质监测原理、化学物质反应特性等理论知识进行熟练掌握。同时还需要操作人员精准掌握实验室管理规定和操作规程,确保测试过程的标准化与规范化。此外还可以通过一带一、一帮多的学习方式,促进检测人员之间相互交流,确保操作人员详细

了解法律法规和安全标准性,有效培养实验室全面型人才。实验室还可以定期组织开展实践操作训练,模拟常见实验场景,提升操作人员对突发事件、复杂情况的应对能力,减少操作失误。实验室还需要通过微信工作群等微平台,定期推送基础专业知识、水质专家解析等知识内容,引导操作人员利用业务时间进行自学,并进行深化交流,促进水质检测人员专业能力和综合素养的全面提升。要制定完善的考核机制,包含理论考试和实际操作考核,只有通过考核的人员才能上岗参与工作。

4.5 严控试剂质量

为了提升水质化验质量,需要选择合适的试剂和标准物质,只有严控试剂质量才能提升化学反应的准确性和灵敏度。要选择正规渠道采购试剂,确保供应商具有较高的资质,提供详细的产品说明书和质量检验报告。水质化验工作中使用的标准物质主要包含已知浓度的参考溶液、标准溶液等,要对其科学存储,规范性使用,定期验证器准确性,减少使用不当引起的失效问题^[5]。要构建完善的标准物质追溯制度,以便追溯原始数据,为标准物质的使用提供详细的数据依据。

5 结论

综上所述,为了进一步提升环境监测水平,需要做好水质化验的质量控制工作,采取科学合理的质控措施,健全环境监测水质化验管理体系,强化水质化验实验室的质量控制,促进环境监测工作的高效进行,为后续水污染治理提供详细的数据依据。

参考文献

- [1] 肖国斌. 影响环境监测水质化验的因素及质量控制措施 [J]. 清洗世界, 2025, 41 (05): 175-177.
- [2] 刘沛. 环境监测站水质环境监测质量控制策略 [J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5 (04): 30-32.
- [3] 胡亚丽. 水质化验分析策略的应用及质量控制 [J]. 山西化工, 2023, 43 (05): 58-59+63.
- [4] 王珂. 环境水质自动监测质量控制策略研究 [J]. 黑龙江环境通报, 2022, 35 (01): 100-101.
- [5] 朱志伟. 原水输送过程中水质在线监测分析和预警系统的应用 [J]. 自动化博览, 2019, (01): 44-47.
- [6] 吴承莲. 城市污水处理在线监测及水质化验分析管理系统研究与开发[D]. 云南大学, 2015.