

环境监测中地表水采样对策研究

刘晓宇

南通市海安生态环境监测站, 中国·江苏 南通 226600

摘要: 地表水环境监测是评估水质和污染的关键, 但地表水采样面临多项挑战, 如不当的采样点选择、不合理的采样方法以及不严格的质量控制, 这些问题均影响监测数据的准确性。论文探讨了这些挑战并提出改进建议。论文综述了地表水采样的基本原则, 包括采样点的选定、采样频率、方法选择及样本的保存与运输, 特别强调了质量控制的重要性。基于这些分析, 提出了四方面的优化建议: 采样点的优化选择、采样方法的改进、质量控制的加强及数据可靠性的提升。研究指出, 有效的采样设计、规范操作和严格的质量控制是确保采样质量的关键。未来, 采样技术的自动化和智能化将成为发展趋势, 以满足环境监测的高标准需求。

关键词: 环境监测; 地表水采样; 对策研究

Research on Surface Water Sampling Strategies in Environmental Monitoring

Xiaoyu Liu

Nantong Haian Ecological Environment Monitoring Station, Nantong, Jiangsu, 226600, China

Abstract: Surface water environmental monitoring is crucial for evaluating water quality and pollution, but surface water sampling faces multiple challenges, such as improper selection of sampling points, unreasonable sampling methods, and lax quality control, all of which affect the accuracy of monitoring data. The paper explores these challenges and proposes improvement suggestions. The paper summarizes the basic principles of surface water sampling, including the selection of sampling points, sampling frequency, method selection, and sample preservation and transportation, with a particular emphasis on the importance of quality control. Based on these analyses, four optimization suggestions have been proposed: optimizing the selection of sampling points, improving sampling methods, strengthening quality control, and improving data reliability. Research has pointed out that effective sampling design, standardized operations, and strict quality control are key to ensuring sampling quality. In the future, the automation and intelligence of sampling technology will become a development trend to meet the high standard requirements of environmental monitoring.

Keywords: environmental monitoring; surface water sampling; strategy research

1 引言

地表水资源对于人类生存与生态平衡的重要性不言而喻, 但随着工业化和农业活动的增加, 以及人口增长导致的环境压力, 地表水的质量受到了前所未有的挑战。监测地表水环境质量, 成为确保水资源可持续利用和保护生态环境的重要工作。在这一过程中, 获取准确监测数据的基础环节就是地表水采样。然而, 由于采样点的选择、采样方法的应用以及质量控制的执行等方面存在问题, 使得采样工作面临多重挑战, 进而影响到监测结果的可靠性和代表性。

本研究通过综合分析国内外的研究成果, 识别了当前地表水采样中存在的主要问题, 并在此基础上提出了一系列改进建议。论文强调, 建立科学的采样设计、执行规范化的采样操作以及维持严格的质量控制, 是确保采样质量的关键。期待未来地表水采样技术向自动化、智能化方向发展, 以适应环境监测需求的日益增长, 为水环境保护提供坚实的数据支持。

2 地表水采样的基本原则

地表水采样在环境监测体系中占据了枢纽的地位, 采样质量的高低决定了监测数据的精确度和可信度。要确保采样活动的科学性与结果的代表性, 以下几个基本原则是必须严格遵循的。

2.1 采样点的选择

选择采样点是一个需要综合考虑多种因素的过程, 包括水体的特性、周边污染源的分布, 以及水文和地形条件等。有效的采样点应位于能够全面反映水体整体状况的地方, 同时规避那些可能受到特定污染源直接影响的区域。此外, 为了保证采样活动的顺利进行, 选定的采样点还应易于采样人员到达, 且便于采样设备的安装与操作。在具体实施时, 应充分利用历史监测数据和实地勘察结果, 通过科学的统计学方法优化布点策略, 以提升采样的效率和有效性。

2.2 采样频率的确定

确立采样频率是一个根据监测目标、水体的特征及污染状况来综合决策的过程。对于易变或污染严重的水体, 应

适当提高采样频率以捕捉水质变化;相反,对于稳定或轻度污染的水体,采样频率则可以适度降低。通常,采样频率的设定应遵循国家或地方制定的相关标准与规范。例如,GB3838—2002 根据《地表水环境质量标准》,为集中式饮用水源地的地表水每月至少进行一次采样,以确保水质监测的连续性和可靠性。

2.3 采样方法的选择

地表水采样方法的选择既要考虑采样的具体需求,也要考虑实际操作的便利性。手工采样和自动采样是两种常见的方法,手工采样适合于采样点少且易于接近的情形,而自动采样则更适用于需持续监测或采样点较难到达的场景。此外,针对不同的监测目标,选择恰当的采样器具也同样重要,如专用于有机物和重金属的采样瓶,这对于提高采样精度和减少样品污染具有重要意义。

2.4 样品的保存和运输

采样完成后,样品的正确保存和及时运输至实验室是保证数据准确性的关键步骤。不同的监测参数要求不同的保存条件和处理方式,严格遵守相关标准和规范是必须的。例如,HJ493—2009《水质采样样品的保存和管理技术规定》指出,“重金属测定样品需在 48 小时内分析,pH 值应当场测定。”在样品运输过程中,还需注意避免直接日照和剧烈震动,以防样品性质改变,确保其在到达实验室前保持原有状态。

总的来说,通过科学的采样点选择、合理的采样频率确定、适宜的采样方法运用以及严格的样品保存与运输措施,可以显著提高地表水采样的质量和效率,为后续的水质分析和评价提供坚实的基础。

3 地表水采样的质量控制

地表水采样是环境监测的基础,采样质量的好坏直接影响监测数据的准确性和可靠性。为了确保地表水采样的质量,需要在采样过程、样品分析前以及数据处理和报告等环节实施有效的质量控制措施。

3.1 采样过程中的质量控制

在采样过程中,质量控制尤为关键。执行采样的人员必须严格遵守采样计划和操作规程,保证操作的一致性,并应细致记录现场情况和采样细节。重要的质量控制措施包括:检查采样器具的完整性与洁净度,确保无污染源;佩戴适当防护装备,防止样品被人为污染;使用经过预洗的采样瓶,排除瓶内残留物对样品的潜在影响;确保采样位置和深度符合规定,避免采得非代表性样品;现场测量的指标需立即记录,保证数据的实时性和准确性。

3.2 样品分析前的质量控制

样品在分析前的保存、运输和预处理环节也需严格控制。采集后的样品应立即加入保护剂,并存放于适宜的条件下,如冷藏,以防变质或二次污染。运输过程中应避免光照和振动,以维持样品状态。到实验室后,需对样品的标签、

外观检查,确认无误后及时进行科学的预处理,以备分析。

3.3 数据处理和报告中的质量控制

在数据处理和报告撰写阶段,质量控制同样不可或缺。处理数据时,必须确保原始数据的真实性、完整性和准确性,计算和数据转换过程中应小心避免错误。对于任何异常数据,应进行详细核查,并在必要时重新进行采样或分析。最终的数据报告应清晰、规范,并通过严格审核。实施定期的实验室间比对和能力验证活动,是确保数据质量,保证分析结果具有广泛可比性的重要手段。

4 地表水采样对策研究

地表水采样是环境监测的基础,论文从优化采样点选择、改进采样方法、加强质量控制和提高数据可靠性等四个方面,提出了地表水采样的优化对策。

4.1 优化采样点选择的对策

4.1.1 考虑污染源分布

地表水污染具有显著的空间异质性,不同区域的污染程度和主要污染物差异较大。因此,在选择采样点时,应充分考虑污染源的分布特征。一方面,应在重点污染源(如工业废水排放口、城镇污水处理厂等)附近布设采样点,以评估其对地表水体的影响;另一方面,应在污染源较少或无明显污染源的区域设置对照点,以反映水体的背景水质状况。此外,还应考虑污染源的类型、规模、排放方式等因素,以优化采样点的空间分布。

4.1.2 考虑水文和地形条件

地表水体的水文和地形条件对污染物的迁移转化和水质的空间分异具有重要影响。因此,在选择采样点时,应充分考虑水文和地形因素。一方面,应在水文条件(如流速、流量、水深等)变化较大的区域增加采样点,以反映水质的空间变异性;另一方面,应在地形复杂、污染物易于汇聚的区域(如河湾、港口、低洼地等)布设采样点,以捕获污染热点。同时,还应考虑水体的形态特征(如河流、湖泊、水库等),以优化采样点的空间配置。

4.1.3 采用统计学方法优化布点

传统的采样点选择主要依赖于经验判断和主观决策,难以兼顾采样的代表性和经济性。为了优化采样点的空间配置,可以引入统计学方法,如空间插值、聚类分析、模糊评价等。这些方法可以利用历史监测数据和环境要素数据,客观评估不同区域的污染状况和采样优先级,进而指导采样点的优化布设。例如,可以使用克里金插值法估计未监测区域的水质状况,并结合污染源分布和水文地质条件,优化采样点的空间配置;也可以使用模糊均值聚类算法对水质状况进行分区,并在各分区内合理布设采样点。

4.2 改进采样方法的对策

4.2.1 根据监测目的选择合适的采样方法

首要任务是根据监测的具体目标精心选择采样方法。不同的监测目标对采样技术提出了各异的要求:若旨在评估

水体的整体水质,则需在各个水层和区域采集代表性的混合样本;若研究污染物的分布,则需在多个水深和位置点采集分层样本。因此,结合监测目的和水体特性,精选采样器械和方式,是确保采样代表性和准确性的关键。

4.2.2 采用自动采样设备提高采样效率

传统人工采样的局限性,特别是在大范围或长期监测项目中,凸显了自动采样技术的重要性。自动采样设备能够依据设定的时间和频率自动完成采样任务,显著降低人工劳动强度,同时提高采样的标准化和一致性。市面上的自动采样器种类繁多,能够满足不同监测场景的需求,其广泛应用不仅提升了采样工作的效率,也增强了数据质量的可靠性。

4.2.3 探索新的采样技术

随着科学技术的进步,地表水采样技术也在不断发展。传统的采样技术已难以满足日益复杂的地表水环境监测需求,亟需开发新的采样技术。例如,被动采样技术利用被动采样器吸附水中的目标污染物,可以实现对污染物的连续监测和累积;而原位采样技术利用传感器直接在水中测量水质参数,可以实现实时在线监测。这些新技术具有采样周期长、灵敏度高、干扰少等优点,为地表水采样提供了新的思路和方法。未来,应加强对新采样技术的研究和应用,不断提高地表水采样的智能化和自动化水平。

4.3 加强质量控制的对策

4.3.1 建立完善的质量控制体系

确立全面的质量控制体系对于确保地表水采样的整体质量至关重要。该体系应贯穿采样全过程,包括但不限于采样前的准备、实际采样过程、样本的妥善保存与运输,以及后续的数据处理与报告编制。体系内应细化各个环节的质量要求和责任分配,建立健全的操作文档和记录系统,并实施定期的内审及管理评估,以科学、规范和系统的方法提升采样的质量保障。

4.3.2 加强采样人员的培训和管理

采样人员的专业素质和责任感是采样质量的直接保障。对采样人员进行持续的技能培训和知识更新,不仅能提升其操作技能,还能加深其对质量控制重要性的认识。同时,通过建立有效的绩效评价及激励机制,可以激发采样人员的积极性和主动性,进一步保障采样活动的规范执行。

4.3.3 定期评估和改进质量控制措施

质量控制需视为一个动态的改进过程,应定期对执行效果进行评估,及时识别并解决存在的问题。结合最新的技术进展和标准,持续优化和更新质量控制措施,确保其科学性和适应性。这种持续的评估和优化过程,有助于提升质量控制措施的有效性,确保地表水采样质量持续符合高标准的要求。

4.4 提高数据可靠性的对策

4.4.1 规范数据处理和报告流程

确立规范的数据处理和报告流程是确保数据可靠性的根本。数据处理应遵守既定的科学方法,包括数据清洗、异

常值识别、转换及统计分析等步骤,并详细记录处理细节,确保流程的透明性。报告制作时,应使用统一的格式,详尽说明数据的来源、处理过程、质控措施以及不确定性评估,增强数据的可追溯性。加之,建立严格的数据复核与审核机制,可进一步提升数据报告的质量与信赖度。

4.4.2 利用信息化手段提高数据管理效率

在信息技术飞速发展的今天,借助现代信息化手段优化数据管理已成必然趋势。建立标准化数据库和管理系统,可以实现数据的规范采集、安全存储及高效检索。同时,开发数据分析和可视化工具,不仅加速数据处理过程,也使数据分析结果直观易懂。信息化不仅极大提升了数据管理的效率,也确保了数据处理的准确性,支撑环境决策的科学性。

4.4.3 开展数据质量审核和验证

数据质量的审核与验证对于保障数据可信度至关重要。质量审核关注数据的完整性和一致性,通过细致地检查发现并纠正问题,确保数据的规范性。而质量验证则集中于数据的精确度和稳定性,通过如实验室间对比测试、现场平行采样等手段,核实数据的真实性。这一系列措施帮助识别潜在的数据质量风险,确保地表水采样数据的高度可靠性。

5 结语

论文深入讨论了地表水采样优化的策略,涵盖了从科学选择采样点、改进采样方法,到加强质量控制和提高数据的可靠性等关键领域。这些研究对于增强地表水环境监测数据的准确性,为环境管理和政策制定提供坚实的科学基础,具有显著的意义。随着技术的进步,预见地表水采样技术将朝自动化、智能化和微型化方向发展,同时数据分析和管理的也将趋向智能化。为了促进地表水采样技术的进一步发展和广泛应用,推荐加大对新采样技术研发、质量控制体系、数据处理能力、采样点布局及频率的优化,以及相关技术标准和规范的研究力度。通过这些努力不断创新和完善采样技术和方法,可以为地表水环境管理提供更精准、可靠的支持,有助于推动水环境质量的持续改善。

参考文献:

- [1] 杨治国.环境监测中地表水检测存在的问题与对策研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(10):3.
- [2] 何洁.环境检测中地表水监测现状与发展对策分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(23):31-34.
- [3] 苏雅莉.环境监测中地表水监测存在的问题及对策研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(9):60-62.
- [4] 王耘.环境监测中地表水监测存在的问题及对策研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(7):69-71.
- [5] 李业芳.环境监测中地表水监测对策分析[J].皮革制作与环保科技,2022,3(17):45-47.

作者简介:刘晓宇(1994-),女,中国江苏连云港人,本科,助理工程师,从事环境工程和环境监测研究。