

环境监测中采样质量管理问题与措施研究

马宁 潘明 萨仁其其格

内蒙古自治区环境监测总站阿拉善分站, 中国·内蒙古 阿拉善盟 750306

摘要: 在环境监测中, 采样的质量管理是监测中一个重要的步骤, 它涉及确保采样数据的准确性、可靠性和可比性。当前, 全球面临着严重的环境问题, 包括空气污染、水污染、土壤污染等。这些问题对人类健康和生态系统造成了巨大的威胁。而环境监测是了解环境问题、制定有效政策和控制措施的基础, 因此采样质量管理的问题变得尤为重要。**关键词:** 环境监测; 采样; 质量管理; 措施研究

Research on Sampling Quality Management Issues and Measures in Environmental Monitoring

Ning Ma Ming Pan Sarenqiqige

Alxa Branch of Inner Mongolia Autonomous Region Environmental Monitoring Station, Alxa, Inner Mongolia, 750306, China

Abstract: Quality management of sampling is an important step in environmental monitoring, which involves ensuring the accuracy, reliability, and comparability of sampling data. Currently, the world is facing serious environmental problems, including air pollution, water pollution, soil pollution, etc. These issues pose a huge threat to human health and ecosystems. Environmental monitoring is the foundation for understanding environmental issues, formulating effective policies and control measures, so the issue of sampling quality management has become particularly important.

Keywords: environmental monitoring; sampling; quality management; measure research

1 引言

随着环境保护意识的增强, 各国和各地对环境质量的要求也越来越高, 人们对于生活在优质环境的需求也是逐渐增长。环境标准和法规的制定需要依赖准确可靠的监测数据, 而采样的质量管理正是确保监测数据质量的措施中重要的一环。随着科技的不断进步, 目前环境监测技术已得到很大的发展, 包括便携式仪器设备的应用、传感器技术、遥感技术、大数据分析等。这些新技术的应用使得环境监测更加精确和高效, 但同时也提出了对采样质量管理的新要求。因此, 通过对采样中各类质量控制技术的研究, 不但是确保监测数据准确的重要手段, 更是适应新技术发展的必然要求。

2 环境监测中采样质量管理问题

采样过程中, 通常由于以下几个方面造成数据的不准确和样品不具备代表性。

2.1 人为误差

环境监测工作具有日常工作量大, 高水平专业人才匮乏、经费不足等问题。环境监测的业务量和业务范围迅速增长, 这极大地增加了监测人员的工作负担, QA/QC 工作边缘化现象十分严重^[1]。在采样过程中, 存在由于人为原因造成的误差风险, 如人员未按照监测技术规范和仪器设备操作步骤开展监测、采样点选择不符合标准要求等, 这些都可能

2.2 设备问题

采样仪器设备未经检定/校准、采样设备存在故障或损

坏, 仪器设备未及时校准和维护、现场采样所用的试剂和药品质量和有效期不符合采样要求等, 均可能会导致采样数据的失真和不可靠。

2.3 采样点选择

采样点的选择涉及环境状况的代表性和覆盖范围的问题。如果采样点选择不合理, 可能无法准确反映污染源的分

2.4 采样频率和时间

采样频率和时间的确定需要充分考虑监测目的和环境变化的特点。如果采样频率过低或采样时间不合适, 可能无法捕捉到环境变化的全貌, 造成数据的缺失, 导致监测数据不具备完整性和可比性。

2.5 质量控制问题

在采样过程中, 质量控制措施的执行可能存在问题, 如现场采样设备仪器校准不准确、样品测试不及时、采样体积不符合测试要求、保存剂的加入量不合理、样品密封性差、样品酸碱度和样品采样量不符合方法要求等, 都有可能影响数据的准确可靠。

2.6 数据的处理和分析

采样数据的处理和分析可能存在错误和偏差。如果缺乏有效的数据验证和校验方法, 或者处理过程中存在操作失误, 都可能会导致数据分析结果的不准确。

2.7 数据管理和存储

数据管理和存储环节可能存在问题, 如记录不及时、数据记录和标识不准确、数据存储和传输过程中存在丢失或

损坏等, 这可能会影响数据的完整性和可用性。

3 环境监测中采样质量管理措施

环境监测是环境保护和生态文明建设的重要组成部分。通过对环境质量进行监测, 可以及时发现和评估环境问题, 为改进生态环境质量、助力环境保护和生态文明建设提供科学依据。采样是环境监测最基础的内容, 是确保开展后续监测的重要保障。通过对采样质量管理的研究, 可以从源头提高环境监测数据的准确性和可靠性, 从而助力解决环境问题、推动环境保护和污染防治。

3.1 人员培训

在现场监测和采样中, 对于由于人为误差造成的监测不规范可以通过培训和技能提升来改善, 进而确保人员具备必要的技能和知识。培训内容可以涵盖采样方法、操作规范、仪器使用等方面。可以通过制定标准化操作程序, 进行人员监督, 在日常监测过程中提高人员的操作规范性。通过制定标准化的操作程序和操作指南, 明确每个步骤的要求, 避免采样人员个人主观因素对采样过程和结果产生影响。对于一些关键环节和重要样品, 可以采取双人操作或复核的方式, 相互监督和核对, 减少个人误差的可能性。采样人员应准确记录采样数据, 并进行及时地审核。

通过以上措施, 可降低人为误差对环境监测结果的影响, 提高采样质量和数据的可靠性。

3.2 自动化采样技术

高精度自动化采样技术在环境监测中扮演着重要的角色, 它能够提高采样的时效性、一致性和效率, 并减少由于人为因素所导致的误差影响。可采用以下自动化采样技术研究的方向和方法来减少采样的误差: 一是创新设计智能化采样设备。针对不同种类不同用途和所要达到的目的, 研究设计智能化的采样设备, 包括传感器、控制系统和操作系统等, 通过预设采样计划和条件, 自动选择采样点、取样和封装样品, 同时对采样过程的实时监测, 以确保采样条件的稳定性和一致性。例如, 监测环境条件中温度、湿度和压力等因素, 并及时调整采样参数以适应变化的条件, 实现自动化的采样过程。二是优化采样参数, 研究自校和其他质控措施, 提高采样的准确性和效率。例如, 确定采样容器的大小, 选择合适的采样频率、采样时间和速度的控制等, 最大程度地降低误差和污染源的干扰; 通过加入标准溶液、参考标准或内部校准装置, 定期检查和修正采样设备的测量误差, 判定异常值和数据验证等提高质控的有效性, 确保数据的可靠性和比较性。三是优化数据记录与管理系统。研究如何建立完善的数据记录和管理系统, 以自动化地记录和存储采样数据。可以通过使用传感器、数据采集设备和云平台等技术手段来实现。四是智能化数据分析与决策支持, 研究如何利用人工智能和大数据分析技术, 对采样数据进行智能化处理和分析, 识别和预测环境污染源、污染物扩散趋势和走向, 为环境保

护和决策提供科学依据。

通过以上的自动化采样技术研究, 可以实现环境监测中采样过程的自动化和智能化, 提高数据的准确性和可靠性, 为环境保护和管理提供更有效的支持。

3.3 采样设备的校准维护与试剂的有效性

环境监测中, 采样设备的检定、校准与日常维护保养对于确保采样数据的可靠性和准确性至关重要。仪器设备的正常运行是出具有效数据的基本保障, 因此要加强对仪器设备的管理。可采取以下方法: 一是对仪器设备开展定期的检定、校准和仪器日常保养。按照仪器设备的性能, 委托专业的具备仪器设备检定校准资质的单位对仪器设备进行检定或校准, 应明确提供仪器设备检定校准参数, 确保仪器设备经检定校准后满足实际监测需要。二是开展仪器设备检定校准后的确认工作, 可通过选择适当的标准物质, 包括标准气体、标准液体、质控样品、标准颗粒物、标准声源等验证仪器设备的完好性及可操作性。三是制定严格正确的设备维护保养计划、自校规程、维护保养规程, 必要时制定作业指导书, 确保仪器设备日常校准和维护, 如明确校准程序/步骤、校准频率、校准时间间隔等校准要求和仪器设备的清洁、零部件更换、故障排除等维护保养措施。通过科学合理地进行校准, 可以及时发现和纠正采样设备的偏差和漂移。四是加强仪器设备的定期维护, 对于使用年限长、使用频次多的仪器设备, 尤其需要定期维护, 确保设备“不带病上岗”。五是加强对校准结果的记录与分析, 同时不定期对仪器设备的使用保养记录进行检查。通过统计分析校准结果, 识别设备偏差和漂移趋势, 及时发现设备故障和异常, 为设备维护和调整提供科学依据, 减少因设备故障导致的采样数据错误。六是加强对现场采样所用的试剂和药品质量和有效期的检查, 确保用于现场采样的试剂和药品质量和有效期符合采样要求和采样规范。

通过以上措施提高采样设备的校准准确性和维护效率, 保障环境监测数据的可靠性和科学性。

3.4 采样方案的制定和实施

在环境监测中, 对于采样工作而言, 现场采样方案应是前提和重要条件。在现场采样前, 对于采样目的及要求, 应做到详尽了解。探析现场采样方案的编制内容, 应包括负责人、任务分配、采样点位设置、仪器设备选用、样品保存方式、注意事项等。同时, 在现场采样方案编制中, 相关采样环节的设置, 应严格依据国家规定的采样标准, 采样方案编制完成后, 提交主管部门审核, 经过批准后方可实施。采样方案中对空白样、密码平行样、质控样等的质控要求, 在现场采样过程中要付诸实施, 使现场采样工作严格按照规范进行^[2]。对于采样方案的内容应涵盖但不限于以下方面: 一是采样点选取与布设规范化, 即根据监测目标和环境特征, 科学合理地选择采样点, 并规范采样点的布设方式。应从采样网格的密度、确定采样高度和位置、避免干扰源等方面重

点关注。二是采样设备选择与标定,通过选择合适的采样设备及其配备附件,测试前后及对仪器设备进行标定,确保采样设备的准确度和可靠性。三是选取正确的采样方法,规范采样流程。按照各类的标准规范在各种环境介质(如大气、水体、土壤等),选择正确的采样方法并规范操作,应重点关注采样容器的选择与处理、采样时间和频率、现场质量控制等。四是选择正确的样品保存方式。应按照采样要求的不同制定现场采样计划,内容应涵盖样品采集前的现场准备工作、样品采集时的操作流程、样品保存条件、选取合适的采样瓶和保存剂、现场质量控制的要求、记录、运输等内容。五是规范记录现场采样的记录,重点关注现场记录的内容和格式、采样数据的标识和存档、数据的安全性和可追溯性等。

通过制定和实施采样方案,使得质量控制体现在整个采样过程,规范采样的各个方面。

3.5 样品采集的质量控制

在环境监测中,采样的质量管理是保证环境监测数据准确性和可靠性的关键环节。合理的采样方法、准确的仪器设备以及严格的质量控制措施可以降低采样误差和实验误差,从而提高数据的准确性和可靠性。关于样品采集的质量控制可从以下几个方面考虑:一是优化设计实验室内部质量控制方案。按照质量管理体系中相应要求,结合监测目的和实际需要编制实验室内部的质量控制方案(包括质控样品的分析与验证、仪器的校准与验证、数据处理的质量控制等),同时,按照监测实际修正并优化质量控制方案,以提高实验室内部数据的准确性和可靠性。二是严格实施关于样品采集的各类标准规范,并针对不同项目,结合具体测试方法,选取合适的容器及保存剂,执行方法中有关样品的准确性、精密性等方面的要求。如同时采集外部平行、运输空白、全程序空白,加标样品、空白滤筒等,作为同批次样品的质控样品。三是选择合适的质量控制样品,从质控样品的性状、介质、浓度选择合适的质量控制样品。四是参加实验室比对,对实验室的测试数据进行外部验证。通过与其他实验室的比对,可以及时发现实验室数据的偏差和误差,提高数据的可信度。五是研究不确定度。重点关注不确定度的来源分析、计

算方法、不确定度的传递规律等。通过不确定度评定,可以更全面地了解监测数据的可靠程度。实际工作中质量控制技术与质量管理体系相结合,建立完善的质量管理体系。

通过以上措施,可以不断提高环境监测中采样质量管理措施中的质量控制技术水平,确保监测数据的科学性和准确性。

3.6 建立数学模型

建立数学模型模拟污染物扩散速度和范围对于应急监测有很大的助力。通过分析环境监测数据和相关因素,自动选择最佳的采样点,以提高采样的准确性和代表性。通过建立模型,预测未来的环境状况,并根据预测结果选择最佳的采样点。这种方法适用于需要连续监测和预警的环境监测任务。可以有效地按照污染源分布、环境因素的变化趋势和监测目标的时空演化规律、监测目标和采样成本等,选择最优的采样点。在面对应急监测,尤其是污染重、范围大、任务急的监测任务时,可以充分发挥数据模型的优势。结合环境监测领域专家的知识经验,制定一系列的规则和判据来选择采样点。例如,根据污染源的类型和分布特征,选择离污染源较近的点作为采样点。需要注意的是,不同的环境监测任务和场景可能需要采用不同的智能采样点选择算法。因此,在实际应用中,应根据具体情况选择合适的算法,并结合实地调查和数据分析进行验证和调整。

4 结语

环境监测中采样质量管理措施的研究是非常重要的,它涉及确保监测数据的准确性、可靠性和可比性,从而为环境保护和决策提供科学依据。以上是环境监测中采样质量管理措施应重点关注和需要继续研究的方面。通过开展相关研究,可以不断改进采样质量管理技术和方法,提高监测数据的质量和可靠性,为环境保护和治理提供更为有力的支撑。

参考文献:

- [1] 胡红飞.环境监测质量管理问题及措施[J].城市建设理论研究(电子版),2015,5(26):2806-2807.
- [2] 王东丽.环境监测采样质量管理存在的问题及控制措施研究[J].信息周刊,2020(2):1.