

环境监测全过程质量控制与标准化操作

李强

红河县生态环境监测站

DOI:10.12238/eep.v8i6.2733

[摘要] 本文聚焦于环境监测全过程质量控制与标准化操作,结合当前环境监测领域的重点需求,新增颗粒物与含磷钢材料关联环境监测的专项内容。研究背景源于全球环境问题加剧,大气细颗粒物污染与工业材料环境风险凸显,环境监测作为环境保护的关键基础,其质量与操作规范对数据可靠性、管理决策科学性至关重要。通过对环境监测全过程各环节质量控制、标准化操作体系构建的深入研究,以及PM值、P钢材料监测专项技术的补充分析,揭示了全过程质控与标准化操作在保障监测数据准确、提升环境管理效能中的核心作用。研究成果表明,针对性强化专项监测的质控措施,可显著提升环境监测的全面性与精准度。

[关键词] 环境监测; 全过程质量控制; 标准化操作; PM 值监测; P 钢材料监测; 环境管理

中图分类号: X83 **文献标识码:** A

Quality control and standardized operation throughout the entire process of environmental monitoring

Qiang Li

Honghe County Ecological Environment Monitoring Station

[Abstract] This article focuses on the quality control and standardized operation of the entire process of environmental monitoring, and adds a special content on environmental monitoring related to particulate matter and phosphorus containing steel materials, combined with the current key needs in the field of environmental monitoring. The research background stems from the intensification of global environmental problems, with atmospheric fine particulate matter pollution and industrial material environmental risks becoming prominent. Environmental monitoring, as a key foundation of environmental protection, its quality and operational standards are crucial for data reliability and scientific management decision-making. Through in-depth research on quality control and standardized operation system construction in all aspects of the environmental monitoring process, as well as supplementary analysis of PM values and P steel material monitoring special technologies, the core role of quality control and standardized operation in ensuring accurate monitoring data and improving environmental management efficiency has been revealed. The research results indicate that targeted strengthening of quality control measures for special monitoring can significantly improve the comprehensiveness and accuracy of environmental monitoring.

[Key words] environmental monitoring; Whole process quality control; Standardized operations; PM value monitoring; Monitoring of P steel materials; Environmental Management

随着全球环境问题的不断加剧,大气细颗粒物污染已成为影响公众健康与大气环境质量的核心问题,而工业领域广泛应用的含磷钢材料在废弃、腐蚀过程中,可能向土壤、水体释放磷元素,引发局部生态风险,两类监测需求逐渐成为环境监测的重要补充。准确、可靠的环境监测数据是环境管理决策的关键依据。然而,当前环境监测过程中存在诸多影响数据质量的因素,如采样不规范、分析测试误差、数据处理不当等。因此,深入研究环境监测全过程质量控制与标准化操作,对于提高环境

监测质量、保障环境管理工作的科学性和有效性具有重要的现实意义。

1 环境监测全过程质量控制概述

1.1 环境监测的概念与范畴

环境监测是指通过对影响环境质量因素的代表值的测定,确定环境质量及其变化趋势。它是环境保护工作的重要基础,是获取环境信息、掌握环境质量状况和变化趋势的重要手段。大气监测中,除传统二氧化硫、氮氧化物监测外,颗粒物成为核心

专项指标,包括总悬浮颗粒物(TSP,粒径 $\leq 100\mu\text{m}$)、可吸入颗粒物(PM₁₀,粒径 $\leq 10\mu\text{m}$)及细颗粒物(PM_{2.5},粒径 $\leq 2.5\mu\text{m}$),其中PM_{2.5}因粒径小、易富集重金属与有机物,对人体呼吸系统及大气能见度影响显著,需重点监测;水与土壤监测是新增工业材料关联监测,如含磷钢(P钢)材料监测——P钢广泛应用于机械制造、建筑工程领域,在废弃或腐蚀过程中可能向土壤、水体释放磷元素,引发局部水体富营养化或土壤磷超标,需针对P钢堆存区周边土壤、雨水径流开展专项监测。

1.2 全过程质量控制的定义与内涵

全过程质量控制是指对环境监测从采样、分析测试到数据处理与报告等整个过程进行全面、系统的质量控制。其内涵包括对监测过程中各个环节的质量要求、质量保证措施和质量监督机制。在采样环节,要确保样品的代表性和真实性,选择合适的采样方法和采样点位;分析测试阶段,要保证分析方法的准确性和可靠性,严格控制分析过程中的误差;数据处理与报告阶段,要对数据进行合理的统计分析和审核,确保报告内容的准确、清晰。全过程质量控制强调对整个监测流程的无缝管理,以提高监测数据的质量和可靠性^[1]。

2 环境监测全过程质量控制关键环节

2.1 采样阶段质量控制

采样是环境监测的第一步,其质量直接影响到后续分析测试结果的准确性。在采样阶段,应遵循代表性、准确性、完整性、可比性和科学性的原则。首先,要合理选择采样点位。对于大气监测,应根据监测区域的地形、气象条件、污染源分布等因素,选择具有代表性的采样点;对于水监测,要考虑水体的类型、水流方向、污染源位置等,确保采集的水样能够反映水体的真实质量状况。PM值采样需严格遵循《环境空气颗粒物(PM₁₀和PM_{2.5})采样器技术要求及检测方法》,重点控制以下环节:除常规地形、污染源分布考量外,需避开高大建筑物、交通主干道,城市背景点需远离工业区5km以上;PM_{2.5}专项监测需在同一区域设置至少3个对照点位,减少局地污染源(如临时扬尘)干扰;采样器需采用恒流控制模式,流量偏差不得超过 $\pm 2\%$,采样膜根据监测需求选择——石英纤维膜适用于有机碳分析,聚四氟乙烯膜适用于重金属分析;滤膜使用前需在500℃马弗炉中灼烧4小时以去除残留有机物,冷却后置于干燥器中平衡24小时再称重,确保初始质量稳定。

2.2 分析测试阶段质量控制

分析测试是环境监测的核心环节,其质量控制直接关系到监测数据的准确性和可靠性。在分析测试阶段,要选择合适的分析方法。分析方法应具有准确性高、灵敏度好、特异性强等特点,同时要符合相关的标准和规范。对于同一种监测指标,可能有多种分析方法可供选择,应根据实际情况进行综合考虑。例如,对于水中重金属的检测,可以采用原子吸收光谱法、电感耦合等离子体质谱法等方法。在选择分析方法时,要进行方法验证,确保方法的适用性和可靠性。同时,要对分析仪器进行定期的校准和维护。分析仪器的性能直接影响到分析结果的准确性,因此要

按照规定的时间和程序对仪器进行校准和调试,确保仪器的各项参数符合要求。例如,对于气相色谱仪,要定期对进样口、检测器等部件进行清洗和校准;对于天平,要定期进行砝码校准。此外,要控制分析测试过程中的质量^[2]。

2.3 数据处理与报告阶段质量控制

数据处理与报告是环境监测的最后环节,其质量控制对于保证监测数据的有效利用和传递具有重要意义。在数据处理阶段,要对原始数据进行合理的统计分析。根据监测数据的特点和分析目的,选择合适的统计方法,如均值、标准差、中位数等,以反映数据的集中趋势和离散程度。同时,要对数据进行异常值的处理,对于明显偏离正常范围的数据要进行深入分析,判断其是否为真实数据或由于误差导致的异常值。对于异常值的处理,要遵循科学、合理的原则,避免随意删除或修改数据。PM值监测需附采样点位分布图、在线与手工比对结果表,注明监测期间的主导风向与气象条件;P钢材料监测需附采样区域P钢构件分布示意图、磷形态分析方法说明,明确监测数据对应的介质类型,避免歧义。

3 环境监测标准化操作体系构建

3.1 标准化操作的概念与意义

标准化操作是指在环境监测过程中,按照统一的标准和规范进行操作,以确保监测工作的一致性、准确性和可靠性。标准化操作的意义在于提高环境监测工作的质量和效率。通过制定统一的标准和规范,可以使不同的监测机构和监测人员在相同的条件下进行监测工作,减少因操作差异而导致的误差。

3.2 标准化操作体系的构成要素

标准化操作体系主要由标准规范、操作流程、质量控制、人员培训等要素构成。标准规范是标准化操作体系的核心,它包括国家和地方制定的环境监测标准、方法标准、质量控制标准等。这些标准规范为环境监测工作提供了统一的技术要求和操作指南,是保证监测工作质量的重要依据。操作流程是指环境监测从采样、分析测试到数据处理与报告等各个环节的具体操作步骤和要求。操作流程应具有科学性、合理性和可操作性,确保监测工作的顺利进行。质量控制是标准化操作体系的重要保障,它贯穿于环境监测的全过程,通过对各个环节的质量控制,确保监测数据的准确性和可靠性。每年度针对专项监测数据质量如PM值在线与手工比对合格率、P钢监测加标回收率达标率开展评估,分析操作体系的不足,如某环节质控点缺失导致数据偏差,更新操作细则与培训内容,实现体系动态优化^[3]。

3.3 标准化操作体系的实施与监督

标准化操作体系的实施需要建立健全的组织管理机制。监测机构要成立专门的标准化工作领导小组,负责标准化操作体系的组织、协调和实施。同时,要制定详细的实施计划,明确各部门和人员的职责和任务,确保标准化操作体系的各项工作得到落实。在实施过程中,要加强对监测人员的培训和教育,提高监测人员对标准化操作的认识和理解,使其能够自觉遵守标准规范和操作流程。

4 环境监测质量控制与标准化操作的案例分析

4.1 具体案例的选择与背景介绍

为了深入研究环境监测质量控制与标准化操作的实际应用效果,选择某城市环境监测中心的大气监测项目作为案例进行分析。该城市是一个工业发达的城市,大气污染问题较为突出。为了加强大气环境管理,该城市环境监测中心开展了大气监测工作,对空气中的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物进行监测。机械制造企业集中,大气PM_{2.5}污染问题突出。监测中心通过构建全过程质控体系、实施标准化操作,重点提升PM值与P钢材料监测的数据质量,为大气污染防治与工业固废管理提供支撑。

4.2 案例中质量控制与标准化操作的实施情况

在采样阶段,该城市环境监测中心根据城市的地形、气象条件和污染源分布情况,合理设置了多个采样点位。采样人员严格按照采样规范进行操作,使用专业的采样设备,确保采集的样品具有代表性。同时,采样人员做好了采样记录,包括采样时间、地点、方法、样品编号等信息。在分析测试阶段,该中心选择了合适的分析方法,如采用分光光度法测定二氧化硫、化学发光法测定氮氧化物、重量法测定颗粒物等。分析人员对分析仪器进行了定期的校准和维护,确保仪器的性能稳定。在分析过程中,分析人员严格按照操作规程进行操作,同时进行了质量控制样品的分析,如标准物质、平行样、加标回收样等,以监控分析过程的准确性和精密度^[4]。

4.3 案例分析的结果与启示

通过对该案例的分析,发现该城市环境监测中心在大气监测过程中实施的质量控制和标准化操作取得了良好的效果。监测数据的准确性和可靠性得到了显著提高,为城市的大气环境管理提供了有力的支持。同时,标准化操作体系的建立和实施提高了监测工作的效率和效益,减少了不必要的重复工作和资源浪费。PM值监测的流量校准、滤膜预处理,P钢材料监测的采样分层、试剂纯度控制,是保障数据质量的关键,需在标准化体系中重点明确。

5 提升环境监测全过程质量控制与标准化操作水平的策略

5.1 加强人员培训与能力建设

人员是环境监测工作的主体,其业务水平和操作技能直接影响到环境监测的质量和效率。因此,要加强对监测人员的培训 and 能力建设。首先,要制定系统的培训计划。培训计划应包括基础知识培训、专业技能培训、质量控制培训等内容,根据监测人员的不同岗位和需求,有针对性地进行培训。例如,对于采样人员,要重点培训采样方法、采样规范、样品保存等方面的知识;

对于分析测试人员,要重点培训分析方法、仪器操作、质量控制等方面的技能。

5.2 完善质量控制制度与标准

质量控制制度与标准是环境监测全过程质量控制的重要依据。要完善质量控制制度,建立健全的质量保证体系。质量保证体系应包括质量方针、质量目标、质量计划、质量控制、质量审核等内容,确保环境监测工作的各个环节都得到有效的质量控制。同时,要加强对质量控制制度的执行力度,建立严格的质量监督机制,对违反质量控制制度的行为进行严肃处理。要不断完善环境监测标准。

5.3 推进信息化与智能化建设

信息化与智能化是环境监测发展的必然趋势。推进信息化与智能化建设可以提高环境监测的效率和质量。要建立环境监测信息管理系统。该系统应具备数据采集、传输、存储、分析、查询等功能,实现环境监测数据的实时共享和动态管理。通过环境监测信息管理系统,可以及时掌握环境质量状况和变化趋势,为环境管理决策提供科学依据。要推广智能化监测设备的应用。智能化监测设备具有自动化程度高、监测精度高、数据传输快等优点,可以提高环境监测的效率和准确性。例如,采用智能化的空气质量监测站,可以实时监测空气中的污染物浓度,并将数据自动传输到信息管理系统中。

6 结束语

本研究围绕环境监测全过程质量控制与标准化操作展开,结合颗粒物与含磷钢材料监测的专项需求,提出系统性质控措施与操作体系优化路径。结果表明,严格的全过程质控与规范化操作,不仅能显著提升数据的准确性和可比性,还能强化监测结果对环境管理决策的支撑作用。未来应持续完善标准化体系,推动智能化技术应用,实现环境监测工作的科学化、精细化与高效化。

[参考文献]

- [1]孔小莉,蔡敏,陈霞,等.试析大气环境监测全过程质量控制的有效方法[J].皮革制作与环保科技,2023,4(21):61-63.
- [2]钟少芬.浅谈基层环境监测机构水环境监测全过程的质量控制措施[J].皮革制作与环保科技,2023,4(20):165-167.
- [3]张湘益.环境影响评价中环境监测工作的运用探析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(14):189-191.
- [4]肖政国,陈斐,梁娜.我国环境监测采样容器质量控制现状与展望[J].价值工程,2023,42(12):159-161.

作者简介:

李强(1987—),男,哈尼族,云南元阳人,本科,工程师,研究方向:生态环境监测。