

Quality control in the process of ecological environment monitoring laboratory analysis

Liang Tan

Xinjiang Production and Construction Corps Sixth Ecological Environment Monitoring Station, Altay, Xinjiang, 836000, China

Abstract

This article delves into the methods and strategies for quality control in the analysis process of ecological environment monitoring laboratories. It covers key aspects such as personnel management, instrument and equipment calibration, sample collection and processing, selection of analytical methods, and data review, systematically outlining the essential points of quality control. By establishing standardized operating procedures, enhancing the quality assurance system, and strengthening internal and external quality control measures, it ensures the accuracy, reliability, and comparability of monitoring data. This provides a scientific foundation for the results of ecological environment monitoring, helps improve the quality and management level of ecological environment monitoring, and promotes the effective implementation of regional ecological environment protection efforts.

Keywords

ecological environment monitoring; laboratory analysis; quality control; standardized process; quality assurance system

生态环境监测实验室分析过程中的质量控制

谭亮

新疆生产建设兵团生态环境第六监测站, 中国·新疆 阿勒泰 836000

摘要

本文深入探讨生态环境监测实验室分析过程中的质量控制方法与策略。从人员管理、仪器设备校准、样品采集与处理、分析方法选择、数据审核等环节入手, 系统阐述质量控制要点。通过建立标准化操作流程、完善质量保证体系、强化内部外部质控措施, 确保监测数据的准确性、可靠性和可比性, 为生态环境监测结果的科学性提供保障, 助力提升生态环境监测质量与管理水平, 推动区域生态环境保护工作的有效开展。

关键词

生态环境监测; 实验室分析; 质量控制; 标准化流程; 质量保证体系

1 引言

生态环境监测是把握生态环境质量情况、研究环境变化规律、拟订环境保护政策的重要基础保障。借助对大气、水、土壤等环境要素实施监测分析, 获取环境质量数据, 为环境污染治理、生态系统修复等工作提供科学佐证。实验室分析是生态环境监测里的关键一环, 其数据质量直接关系到监测结果的准确性及可靠性。质量控制贯穿实验室分析全阶段, 涵盖样品的采集、运送、保存、预处理、分析检测、数据处理及审核等步骤, 有效的质量管控可削减分析流程里的误差, 减轻外界因素对监测结果的扰动, 保障监测数据可真实、精准地体现环境质量态势。从环境监测机构实践来看, 强化实验室分析流程中的质量把控, 可助力监测站提高技术水平和公信力, 为兵团生态环保与管理工作提供可靠的数据

后盾。本研究旨在系统地梳理生态环境监测实验室分析进程中的质量控制要点, 结合环境监测机构实际工作的所需, 给出实用的质量控制途径与策略。

2 实验室质量控制的关键环节

2.1 人员管理

实验室分析人员是质量控制的关键, 其专业素养与操作技巧直接关乎分析结果的精准度。环境监测机构应进一步强化人员培训与考核, 按期组织分析人员参与专业技能集训, 培训涉及新监测技术、分析方法、质量控制相关理论等。培训结束后做严格的考核, 考核过关者方可上岗实操, 鼓励分析人员参与行业内的技术交流活动, 持续升级知识体系。增进业务才干, 设立人员技术相关档案, 对人员培训、考核、工作业绩等情况加以记录分析, 为人员晋升与岗位变动提供佐证^[1]。

2.2 仪器设备管理

仪器设备性能和状态对分析结果意义重大, 监测站需构建完备的仪器设备管理规章, 严格管理仪器设备采购、验

【作者简介】谭亮(1993-), 男, 中国湖南郴州人, 本科, 工程师, 从事生态环境质量监测研究。

收、使用、维护及校准等各个环节。在选购仪器设备之际，应全面顾及监测工作的各类需求，选取质量靠得住、性能稳定的器材，待仪器设备到货后，得严格按照既定验收标准验收，让设备符合使用的要求。确立仪器设备操作规矩，操作人员应严格依照规程对仪器设备进行操作，杜绝因操作差错损坏设备以及影响分析结果。按周期对仪器设备实施维护保养，及时换掉易损的零件，保障设备平稳运转，制订仪器设备校准日程。依照既定周期对仪器设备开展校准或检定工作，使仪器设备测量达到准确要求，就校准或检定不合格的仪器设备而言，需马上停用，实施维修或报废处理。

2.3 样品管理

若要保证分析结果准确，样品的采集、运输、保存很关键。在样品收集阶段，依据监测目的及诉求，挑选恰当的采样之处、时机及举措，保证采集样品可反映整体特性。采样人员得严格遵照采样规范实施操作，防止样品被弄脏或弄坏。在样品转运的阶段，应采用有效的保护手段，杜绝样品出现泄漏、挥发乃至变质现象。就易腐坏的样品而言，要借助冷藏或冷冻运输设备开展运输，样品抵达实验室瞬间，应及时做好交接登记事宜，按规定条件把样品保存好。在样品开始前处理的阶段，需选对恰当的处理手段，保证样品处理彻底，且不增添新的干扰项，做好样品标识及记录，让样品可进行追溯操作。

2.4 分析方法选择与验证

若国家标准或行业标准存在，必须优先采用；若无相关标准，也可以采用国际标准和国外标准方法（如 EPA 标准），或者公认权威的监测分析方法，所选用的方法应通过实验验证。验证内容囊括方法的精密程度、准确水平、检出下限、定量下限等指标，经过方法校验，让分析方法足以契合监测工作要求。在分析操作期间，严格按分析方法的操作步骤去开展，不许擅自变动分析条件。阶段性对分析方法开展评审与更新，以便跟上监测技术进步和环境监测工作要求^[2]。

2.5 数据处理与审核

数据处理及审核是质量控制的最后一道防线，在数据处理操作期间，严格按照有效数字修约的规则及计算办法开展，保证数据计算精准无差错。就异常的数据而言，需展开细致剖析与处置，找出异常的成因，判断数据是否管用。建起数据审核制度，开展多轮次审核，包括分析人员自查、实验室负责人审核以及质量管理人员审定。审核内容涉及数据的完备性、正确性、逻辑性等层面。审核人员得细心核实原始记录与分析报告，保证数据真实且可靠。就审核时发现的问题而言，需马上反馈给对应人员去整改，直到数据符合质量规格。

3 质量保证体系的建立

3.1 质量方针与目标

环境监测机构要制定清晰的质量方针跟目标，质量方

针得体现监测站对质量工作抱有的承诺与追求，比如“科学精确、公正有效，为生态环境保护提供可靠数据”。质量目标应精准、能量化、可考核，如“监测数据准确比例超 99%，报告按时完成率达 100%”。应借助培训、宣传等途径，把质量方针和目标传达给全体相关人员，让相关人员清楚质量工作的重要性及自身职责，一起为质量目标付诸努力。

3.2 质量管理文件编制

把质量管理文件编制完善是建立质量保证体系的前提，质量管理相关文件有质量手册、程序文件、作业指导书以及记录表格等项目。质量手册属于监测站质量管理的纲领性文书，说明了质量方针、目标，以及质量管理体系范围和组织结构等方面内容。程序文件规定了各质量活动的流程跟要求，如人员管理相关程序、仪器设备管理相关程序、样品管理相关程序等。作业指导书是对具体分析项目操作步骤、质量控制要求的细致说明，成为分析人员进行实验操作的凭据。记录表格可记录质量活动的开展过程与结果，诸如采样的记录、仪器使用的记录、分析最初记录等，需定期对质量管理文件开展评估与修正，保证其有效且适用^[3]。

3.3 内部审核与管理评审

内部审核是针对质量管理体系运行情形进行检查与评价的关键手段。监测站应阶段性开展内部审核，每年至少开展一次。内部审核人员得有相应的资质及能力，审核进程应客观、公正又周全，依靠内部核查，找出质量管理体系里存在的问题与短板，迅速落实纠正及预防办法，维持质量管理体系持续有效施行。管理评审是监测站管理层主持，对质量管理体系的恰当性、充足性和有效性展开的全面评定。管理评审应至少 12 个月组织实施一次，评审涉及质量方针及目标实现情形、内部审核成效、客户反馈、法规的改变等，依照管理评审得出的结果，对质量管理体系实施调整与改良，以顺应持续变动的内外环境。

3.4 质量监督与反馈机制

搭建全面性的质量监督体系是质量保证体系有效运行的要点之一。环境监测机构宜设置独立的质量监督职位，招录专业人员对实验室分析全进程开展动态督导。质量监督人员应具备扎实专业知识与充足实践阅历，定时对人员操作规范性、仪器设备校准状态、样品管理流程、分析方法执行情况等进行检查，及时发掘潜在质量风险并给出整改方案^[4]。建立质量把关责任制度，把各部门及人员在质量控制工作中的职责权限明确，让质量控制责任落实至具体岗位跟个人，强化质量文化打造。增进全体监测人员的质量觉悟，使监测人员自发依照质量管理制度办事，积极介入质量把控工作。依时召开质量分析研讨会议，对质量控制工作存在问题做分析和归纳，推出改良办法。开辟多层次的质量反馈途径，激发分析人员、审核人员及别的相关人员积极反馈质量问题或给出改进提议。依靠设立质量问题台账，把反馈信息分类梳理、跟踪处置，形成“找出问题-反馈难题-整改落地-

效果核实”的闭环管理流程。定时整合质量监督及反馈数据,研究质量问题的分布特质与趋势走向,为质量保证体系的优化升级给予数据支撑,持续提升生态环境监测实验室分析质量的把控水平。

4 质量控制的技术与管理措施

4.1 内部质量控制技术

平行样分析乃常用的内部质量控制技术之一,在样品分析操作期间,每批样品需至少采集 10% 平行样以作分析,借助对比平行样的分析结果,估测分析方法的精密水平。假如平行样相对偏差逾越规定的许可区间,得追索偏差根源,重新做一次分析。加标回收实验同样是关键的内部质量把控手段,向样品里添加已知数量的标准物质,测定加标样品的回收数额。评估分析方法的精准度,一般会要求加标回收率处于 90%-110% 之间,若回收率未达要求,要分析缘故,改进分析举措,还可采用空白试验、标准物质分析等内部质量把控技术,保障分析结果精准度^[5]。

4.2 外部质量控制措施

参加能力验证与实验室间比对,是关键的外部质量把控手段。监测站需积极参与国家或省级生态环境监测机构发起的能力验证活动,借助与别的实验室对相同样品开展分析,评估自身监测水平。定期跟其他资质达标的实验室开展比对,比对结果用作评判监测站监测水准的关键凭据。就能力验证及实验室间比对结果不理想的项目,迅速找出根源,实施切实可行的纠正办法,增强监测水平。监测站需接受上级主管部门开展的质量监督检查工作,把检查发现的问题迅

速整改到位,不断提升质量把控能力。

5 结论

生态环境监测实验室分析过程里的质量把控是一项系统且综合的工作,涉及人员、仪器装置、试样、分析方式、数据调控等节点。环境监测机构借助强化人员、仪器设备和样品管理,恰当选取分析手段,对数据处理与审核严格把关,构建完备的质量保障体系,落实有效的内外部质量控制技术及管理途径,可保障监测数据精准、可靠且具有可比性。在往后的工作里,监测站要持续改进质量控制相关工作,持续贴合生态环境监测技术发展及环境管理工作条件,为兵团生态环保事宜提供更科学、确切的数据后盾,促进区域生态环境监测工作迈向高质量发展。

参考文献

- [1] 黄诗磊.生态环境监测实验室数据质量管理研究及优化措施分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(21):76-77+80.DOI:10.20025/j.cnki.CN10-1679.2024-21-26.
- [2] 覃有学.生态环境监测常用实验室仪器分析定量方法[J].广州化工,2024,52(09):138-141+151.
- [3] 邹素兰,杨海蓉,汪小艳,等.生态环境监测实验室安全管理现状分析与风险防控[J].广东化工,2021,48(17):122-123.
- [4] 杜海峰,张武平,赵裕鑫,等.生态环境监测实验室质量管理与质量控制分析[J].能源与节能,2021,(08):82-83+190.DOI:10.16643/j.cnki.14-1360/td.2021.08.031.
- [5] 王宠,郑琳琳,王在峰.生态环境监测实验室生物安全风险因子分析及防控措施[J].环境与发展,2021,33(02):157-164. DOI:10.16647/j.cnki.cn15-1369/X.2021.02.029.