

环境监测质量控制关键因素及对策探究

李春艳¹ 张 斌¹ 刘孟媛²

1. 包头市生态环境信息中心 内蒙古 包头 014060

2. 包头市生态安全屏障研究中心 内蒙古 包头 014060

摘 要：环境监测质量控制受多重因素制约，包括人员专业知识、技能与责任心，仪器设备选型、维护及校准状况，监测方法科学性，样品采集与保存规范性，实验室环境条件，以及质量保证与质量控制体系完善程度等。这些因素若处理不当，均会降低监测质量。为此需加强人员培训与管理，强化仪器设备管理，科学选择与优化监测方法，规范样品采集与保存，优化实验室环境，并完善质量保证与质量控制体系。

关键词：环境监测；质量控制；关键因素及对策

引言

当下，环境问题愈发严峻，环境监测在环保领域的重要性与日俱增。精准的环境监测数据，是制定科学环保政策、精准评估环境质量、有效开展污染治理的关键支撑。但当下环境监测质量控制挑战重重，人员操作专业性、仪器设备性能、监测方法科学性、样品采集保存规范性，以及实验室环境条件和质保质控体系完善度等，均可能影响监测结果。故而深入剖析关键因素并探寻对策，对提升监测质量、推动环保事业意义重大。

1 环境监测质量控制关键因素分析

1.1 人员因素

人员是环境监测质量控制的核心因素。监测人员的专业知识、操作技能和责任心直接影响监测工作的质量。一方面，部分监测人员缺乏系统的专业培训，对环境监测标准、规范和新技术、新方法掌握不熟练，在样品采集、分析测试等环节容易出现操作失误，导致数据偏差^[1]。在采集水样时，未按照规定的采样方法和采样点进行操作，可能使采集的样品不具有代表性；在使用精密仪器进行分析测试时，因操作不当导致仪器测量误差增大。另一方面，部分监测人员质量意识淡薄，工作态度不严谨，存在敷衍了事的现象，对监测过程中的细节问题不够重视，如数据记录不规范、原始数据随意涂改等，影响数据的真实性和可追溯性。

1.2 仪器设备因素

仪器设备是环境监测的重要工具，其性能和状态直接关系到监测数据的准确性。首先，仪器设备的选型是否合理至关重要。如果选择的仪器设备量程、精度等指标不能满足监测需求，将无法准确测量污染物浓度。在监测低浓度的大气污染物时，若使用精度较低的仪器，可能导致测量结果误差较大^[2]。其次，仪器设备的维护和

校准工作不到位也是常见问题。部分监测机构对仪器设备的日常维护重视不足，未按照规定的周期进行清洁、保养和校准，导致仪器设备性能下降，测量误差增大。如气相色谱仪的进样口若不及时清洗，可能会吸附样品中的杂质，影响分析结果的准确性；分光光度计若不定期校准波长，会导致测量吸光度出现偏差。此外，仪器设备的老化和故障也会对监测质量产生影响。随着使用年限的增加，仪器设备的零部件逐渐磨损，性能逐渐降低，若不及时进行维修和更换，可能会出现测量数据不稳定、重复性差等问题。

1.3 监测方法因素

监测方法的科学性和适用性直接影响监测结果的准确性和可比性。目前，环境监测领域存在多种监测方法，不同的监测方法具有不同的特点和适用范围。如果在实际监测工作中，未根据监测对象和监测目的选择合适的监测方法，可能会导致监测结果不准确。在监测土壤中重金属含量时，原子吸收光谱法和电感耦合等离子体质谱法都可用于分析，但对于含量极低的重金属元素，电感耦合等离子体质谱法具有更高的灵敏度和准确性，若选择原子吸收光谱法可能无法准确测定其含量。此外，部分监测方法存在局限性，如一些传统的化学分析方法操作繁琐、分析周期长，容易引入人为误差；一些新开发的监测方法可能尚未经过充分验证，其可靠性和稳定性有待进一步提高。监测方法的更新换代滞后于环境监测需求的发展，也会影响监测质量的提升。

1.4 样品采集与保存因素

样品采集与保存是环境监测的关键环节，样品的代表性和完整性直接影响监测结果的准确性。在样品采集过程中，采样点位、采样时间和采样频率的选择至关重要。如果采样点位设置不合理，不能代表监测区域的环

境特征,将导致采集的样品不具有代表性,从而使监测结果失去意义。在监测河流断面水质时,若采样点设置在靠近岸边水流较缓的区域,而未考虑河流中心水流较快区域的水质情况,采集的水样可能无法准确反映河流整体水质状况。采样时间和采样频率的选择也需要根据监测目的和污染物排放规律进行科学确定。对于一些具有明显时间变化规律的污染物,如工业企业的间歇性排放污染物,如果采样时间和频率不合理,可能无法捕捉到污染物的峰值浓度,导致监测结果低估污染程度。在样品保存方面,若保存方法不当,可能会导致样品中的污染物发生物理、化学或生物变化,影响监测结果的准确性。水样在保存过程中,如果未采取适当的防腐措施,微生物可能会分解水样中的有机物,导致有机物含量降低;土壤样品在保存过程中,如果环境湿度、温度控制不当,可能会引起土壤中某些化学成分的变化。

1.5 实验室环境因素

实验室环境条件对环境监测质量有着重要影响。实验室的温度、湿度、光照、通风等条件如果不符合要求,可能会影响分析仪器的性能和化学反应的进行。一些精密分析仪器对实验室温度和湿度要求较高,温度过高或过低、湿度过大或过小都可能导致仪器测量误差增大。在进行化学分析时,实验室的光照条件可能会影响某些对光敏感的化学反应,导致分析结果不准确。此外,实验室的清洁程度也至关重要。如果实验室环境不清洁,空气中的灰尘、颗粒物等杂质可能会进入样品或仪器中,干扰分析测试过程,产生测量误差。实验室中不同分析项目之间可能会存在相互干扰,如在进行有机污染物分析的实验室中同时进行无机污染物分析,有机污染物可能会对无机污染物的分析产生干扰,影响监测结果的准确性。

1.6 质量保证与质量控制体系因素

完善的质量保证与质量控制体系是确保环境监测质量的重要保障。目前,部分环境监测机构的质量保证与质量控制体系存在不完善的问题。在质量管理制度方面,一些机构缺乏明确的质量目标和质量方针,质量管理制度不健全,对监测工作的各个环节缺乏有效的规范和约束。在质量控制措施方面,部分机构未严格按照相关标准和规范开展质量控制工作,如未进行空白试验、平行样分析、加标回收试验等质量控制手段,无法及时发现和纠正监测过程中的误差和偏差。此外,质量保证与质量控制体系的运行缺乏有效的监督和评估机制,不能及时发现体系运行过程中存在的问题并进行改进,导致质量保证与质量控制体系无法充分发挥作用。

2 环境监测质量控制对策建议

2.1 加强人员培训与管理

加强监测人员的专业培训,提高其业务水平和操作技能。制定系统的培训计划,定期组织监测人员参加专业知识培训和技能考核,培训内容应涵盖环境监测标准、规范、新技术、新方法等方面。邀请行业专家进行专题讲座,讲解最新的环境监测技术和方法;组织监测人员参加外部培训和学术交流活动,拓宽其知识面和视野。加强对监测人员的职业道德教育,提高其质量意识和责任心,培养严谨的工作态度。建立健全人员考核制度,将培训效果和工作质量与个人绩效挂钩,对表现优秀的监测人员给予奖励,对考核不合格的人员进行再培训或调整岗位,激励监测人员不断提高自身素质。

2.2 强化仪器设备管理

在仪器设备选型方面,应根据监测任务和监测要求,综合考虑仪器设备的性能、精度、可靠性、适用性等因素,选择合适的仪器设备。在购置仪器设备前,应对市场上的同类产品进行调研和比较,充分了解仪器设备的技术参数、用户评价等信息,确保所选仪器设备能够满足监测工作的需求。加强仪器设备的日常维护和校准工作,制定详细的仪器设备维护计划和校准计划,明确维护和校准的周期、方法和责任人^[3]。定期对仪器设备进行清洁、保养和校准,及时更换磨损的零部件,确保仪器设备性能稳定。建立仪器设备档案,记录仪器设备的购置、使用、维护、校准、维修等情况,为仪器设备的管理提供依据。当仪器设备出现故障时,应及时进行维修,维修后需进行校准和性能验证,确保仪器设备恢复正常工作状态后方可投入使用。应根据技术发展和监测需求,及时更新和升级仪器设备,提高监测工作的效率和准确性。

2.3 科学选择和优化监测方法

在选择监测方法时,应严格遵循相关标准和规范,根据监测对象、监测目的和实际监测条件,选择合适的监测方法。优先选用国家或行业标准方法,当没有标准方法时,可选用经过验证的等效方法或新技术、新方法。在采用新方法前,应对其进行全面的方法验证,包括方法的准确性、精密度、检出限、定量限、线性范围等指标的验证,确保方法的可靠性和适用性。加强对监测方法的研究和创新,结合实际监测工作需求,对现有监测方法进行优化和改进,提高监测方法的灵敏度、准确性和分析效率。通过改进样品前处理方法,减少样品处理时间和误差;利用现代分析仪器的自动化和智能化功能,提高分析测试的准确性和效率。应及时跟踪国内

外环境监测方法的发展动态,积极引进和推广先进的监测方法和技术。

2.4 规范样品采集与保存工作

科学合理地确定采样点位、采样时间和采样频率。在设置采样点位时,应充分考虑监测区域的环境特征、污染源分布、地形地貌等因素,确保采样点位具有代表性。可以采用网格布点法、功能区布点法、同心圆布点法等布点方法,根据不同的监测目的和区域特点选择合适的布点方式。采样时间和采样频率的确定应依据污染物的排放规律和环境变化特征,确保能够获取具有代表性的样品。对于工业污染源排放的污染物,应在其生产高峰期进行采样;对于大气中的挥发性有机物,应在不同时间段进行采样,以了解其日变化规律。在样品保存方面,应严格按照相关标准和规范的要求,采取合适的保存方法和保存条件。对于水样,应根据监测项目的不同,选择合适的保存剂和保存容器,并控制保存温度和时间;对于土壤样品,应保持其原始状态,避免样品受到污染和破坏。应加强对样品采集和保存过程的质量控制,如在采样过程中进行现场空白样采集,在样品运输和保存过程中进行样品标识和记录,确保样品的可追溯性。

2.5 优化实验室环境条件

根据不同的监测项目和分析仪器的要求,合理设计和建设实验室,确保实验室的布局和设施能够满足监测工作的需要。对实验室的温度、湿度、光照、通风等环境条件进行严格控制,配备相应的温湿度调节设备、照明设备和通风设备,定期对环境条件进行监测和记录,确保环境条件符合要求。加强实验室的清洁卫生管理,定期对实验室进行清洁和消毒,减少空气中的灰尘和杂质。设置专门的废气处理装置,对实验室产生的废气进行处理,确保废气达标排放^[4]。应合理划分实验室功能区域,将不同类型的分析项目分开进行,避免相互干扰。将有机分析实验室和无机分析实验室分开设置,防止有机污染物对无机污染物分析产生干扰。

2.6 完善质量保证与质量控制体系

建立健全质量保证与质量控制体系,明确质量目标和质量方针,制定完善的质量管理制度和操作规程,对监测工作的各个环节进行全面规范和约束。加强质量控制措施的实施,严格按照相关标准和规范开展空白试验、平行样分析、加标回收试验等质量控制工作,及时发现和纠正监测过程中的误差和偏差。建立质量保证与质量控制体系的监督和评估机制,定期对体系的运行情况进行检查和评估,发现问题及时采取措施进行改进。应加强内部审核和管理评审工作,通过内部审核检查质量保证与质量控制体系的符合性和有效性,通过管理评审对体系的持续适宜性、充分性和有效性进行评价,不断完善质量保证与质量控制体系,提高环境监测质量控制水平。

结语

环境监测质量控制复杂且系统,人员、仪器设备、监测方法、样品采集保存、实验室环境及质保质控体系等环节紧密相连,任一环节疏漏皆会使监测数据失真,干扰环境管理决策。通过强化人员培训与管理、优化仪器设备管理、科学选法、规范采样保存、改善实验室环境及完善质保质控体系等举措,可提升质量控制水平,保障数据准确可靠。未来环境监测工作需持续聚焦关键因素,优化质控措施,为环保筑牢数据根基。

参考文献

- [1]李克香.环境监测质量控制关键因素及对策探究[J].环境与发展,2020,32(10):163,165.
- [2]苏焕焕,王露洁,程超峰,等.环境监测质量控制关键因素和对策探究[J].区域治理,2020(4):62.
- [3]梁贤坤.关于环境监测质量控制关键因素分析及对策探讨[J].皮革制作与环保科技,2022,3(15):59-61.
- [4]高均贤.环境监测质量控制关键因素及对策研究[J].信息周刊,2020(16):0469.