

环境监测实验室监测质量的影响因素及管理建议

俞 枫¹ 屈依理²

1. 浙江静远环境科技有限公司 浙江 宁波 315000
2. 宁波鑫宇检验检测有限公司 浙江 宁波 315000

摘 要：文章围绕环境监测实验室监测质量展开探讨。阐述了环境监测定义、实验室功能任务及监测质量概念评估标准，强调环境监测在环境保护中的重要性。分析影响监测质量的因素，包括仪器设备、监测点位与采样方法、人员素质与操作技能、实验室环境条件、监测方法与标准等。最后从完善质量管理体系、加强仪器设备管理等方面提出提升监测质量的管理建议。

关键词：环境监测实验室；监测质量；影响因素；管理建议

1 环境监测实验室监测质量概述

1.1 环境监测的定义

环境监测是通过对影响人类和环境质量的各种因素的代表值进行测定，从而确定环境质量（或污染程度）及其变化趋势的过程。它是环境保护工作的基础，通过收集环境数据，为环境管理、环境规划、污染防治等提供科学依据。环境监测的对象涵盖大气、水、土壤、噪声、固体废弃物等多个环境要素，涉及自然环境与人工环境。通过准确、及时地监测，能全面掌握环境状况，及时发现潜在的环境问题，为后续的环境保护决策和行动提供有力支撑。

1.2 环境监测实验室的主要功能与任务

环境监测实验室是环境监测体系的核心组成部分，主要承担对各类环境样品进行分析测试的任务。它具备先进的分析仪器和专业的技术人员，能够对采集来的水、气、土等样品进行精确检测，确定其中污染物的种类、浓度等信息。实验室的主要任务包括：按照相关标准和规范，对环境样品进行科学分析；为环境管理部门提供准确、可靠的数据，辅助制定环境政策和管理措施；参与环境质量评价、污染事故调查等工作，为解决环境问题提供技术支持。

1.3 监测质量的概念及评估标准

监测质量是指环境监测活动所获得数据的准确性、可靠性、代表性和完整性。准确的数据是环境监测的核心要求，直接关系到环境决策的科学性。监测质量的评估标准主要包括数据的精密度和准确度^[1]。精密度反映了多次测量结果之间的一致性，准确度则体现了测量结果与真实值之间的接近程度。监测过程的质量控制也是评估监测质量的重要方面，如空白试验、平行样分析、加标回收试验等质量控制手段，能有效保障监测数据的可

靠性。

2 环境监测在环境保护中的重要性

环境监测在环境保护中起着至关重要的作用。首先，它是环境管理的“耳目”和“尺子”，通过实时、准确的环境数据，为环境管理部门提供决策依据。其次，环境监测有助于及时发现环境问题。通过对环境要素的长期监测，能够敏锐捕捉到环境质量的变化趋势，提前预警潜在的环境风险，如水体富营养化、土壤重金属污染等，为及时采取防范措施争取时间。另外，环境监测为环境科学研究提供基础数据。科研人员可以利用监测数据，深入研究环境问题的成因、演变规律以及治理技术，推动环境保护技术的创新和发展。同时环境监测数据也是公众了解环境状况的重要途径，有助于提高公众的环境意识，促进公众参与环境保护，形成全社会共同保护环境的良好氛围。

3 环境监测实验室监测质量的影响因素分析

3.1 仪器设备因素

仪器设备是环境监测实验室进行样品分析的基础工具，其性能和质量直接影响监测结果的准确性。先进的仪器设备能够提供更高的检测精度和灵敏度，减少测量误差。然而，仪器设备在使用过程中可能会出现老化、磨损、故障等问题，导致检测数据不准确。例如，分光光度计的光源不稳定，会使测量结果产生偏差；气相色谱仪的进样系统出现堵塞，会影响样品的分离和分析效果。仪器设备的校准和维护也至关重要，若不定期进行校准和维护，仪器性能会逐渐下降，影响监测质量。

3.2 监测点位与采样方法

监测点位的设置和采样方法的选择对监测结果的代表性具有决定性影响。监测点位应具有代表性，能够准确反映所监测区域的环境质量状况。如果点位设置不合

理,如在大气监测中,将点位设置在污染源附近或交通要道,会导致监测数据偏高,不能真实反映区域整体的大气质量。采样方法同样关键,不同的环境要素和污染物需要采用不同的采样方法^[2]。

3.3 人员素质与操作技能

人员是环境监测实验室监测活动的执行者,其素质和操作技能对监测质量起着关键作用。监测人员需要具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,熟悉各种监测标准和方法。目前部分监测人员存在业务不熟练、操作不规范等问题。例如,在进行样品前处理时,操作不当可能导致样品损失或污染;在仪器操作过程中,若不按照规范流程进行,会影响仪器的性能和检测结果的准确性。人员的责任心和工作态度也会影响监测质量,马虎大意、敷衍了事的工作态度容易导致监测数据出现错误。

3.4 实验室环境条件

实验室的环境条件,如温度、湿度、洁净度等,会对监测结果产生一定影响。不同的分析仪器对环境条件有特定的要求,若环境条件不符合要求,会影响仪器的正常运行和检测精度。例如,在化学分析实验室中,温度和湿度的变化可能会影响化学试剂的稳定性和反应速率,从而影响分析结果的准确性。实验室的洁净度也很重要,灰尘、微生物等污染物可能会干扰样品的分析,导致监测数据不准确。

3.5 监测方法与标准

监测方法和标准是环境监测实验室进行监测活动的依据,其科学性和适用性直接影响监测质量。随着环境问题的不断变化和监测技术的发展,监测方法和标准也在不断更新和完善。如果实验室采用的监测方法和标准过时或不适用,会导致监测结果与实际情况不符。例如,某些新的污染物出现后,若没有及时采用相应的监测方法和标准进行检测,就无法准确掌握其污染状况。另外,不同地区、不同行业可能存在不同的监测方法和标准,若在监测过程中混淆使用,也会影响监测质量的一致性和可比性。

4 提升环境监测实验室监测质量的管理建议

4.1 完善质量管理体系

建立和完善质量管理体系是提升环境监测实验室监测质量的坚实基础。实验室需依据国家及行业相关的标准和规范,精心制定一套科学、合理且可操作的质量管理手册和程序文件。质量管理手册应全面涵盖实验室的质量方针、目标以及各项质量活动的基本要求,为实验室的质量管理提供宏观指导。程序文件则要详细规定各部门和人员的具体职责、工作流程以及质量要求,确保

每一项监测任务都有明确的执行标准和责任人。在监测全过程中,要实施严格的质量控制措施。从样品采集环节开始,就要制定规范的采样流程和质量控制要点,保证所采集的样品具有代表性。样品运输过程中,要采取适当的防护措施,防止样品受到污染或变质。样品保存时,要根据不同样品的特性,确定合适的保存条件和时间。在分析测试和数据处理阶段,同样要建立质量控制指标,如平行样分析、加标回收试验等,以确保数据的准确性和可靠性。

4.2 加强仪器设备管理

仪器设备的管理是保障环境监测实验室监测质量的重要环节。实验室应建立完善的仪器设备档案,详细记录仪器设备的购置时间、厂家信息、使用记录、维护情况以及校准结果等内容。这些档案资料不仅是仪器设备管理的重要依据,还能为仪器设备的性能评估和更新决策提供参考。定期对仪器设备进行校准和维护是确保其性能稳定、测量准确的关键。校准工作要由具备相应资质的机构或人员进行,严格按照校准规范操作,确保仪器设备的测量误差在允许范围内。维护工作则要根据仪器设备的使用说明书和实际运行情况,制定合理的维护计划,包括日常清洁、定期保养、部件更换等^[3]。制定详细的仪器设备操作规程和维护计划,要求监测人员严格按照规程进行操作和维护,避免因操作不当导致仪器设备损坏或测量结果不准确。实验室要关注仪器设备的技术发展,及时对老旧、性能落后的仪器设备进行更新和升级,引进先进的仪器设备,提高监测的精度和效率。

4.3 优化监测点位与采样策略

合理设置监测点位和优化采样策略是提高环境监测结果代表性的关键。在设置监测点位时,要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。不同的环境区域具有不同的污染特点和环境状况,只有综合考虑这些因素,才能确保所设置的监测点位能够准确反映该区域的环境质量。可以采用网格布点、功能区布点等方法,科学合理地确定监测点位的位置和数量。网格布点法是将监测区域划分为若干个网格,在每个网格的中心或特定位置设置监测点位,适用于污染分布较为均匀的区域。功能区布点法则是根据监测区域的不同功能,如工业区、居民区、商业区等,分别设置监测点位,以反映不同功能区的环境质量差异。在采样过程中,要根据不同的环境要素和污染物,选择合适的采样方法和采样频率。例如,对于大气污染物的采样,应考虑气象条件、污染源排放规律等因素,合理确定采样时间和采样高度。在气象条件不利于污染物扩散时,应适

当增加采样频率；根据污染源的排放高度和扩散范围，确定合适的采样高度，以获取具有代表性的大气样品。对于水质采样，应根据水体的功能和污染状况，选择合适的采样断面和采样点。对于受污染较严重的水体，应增加采样断面和采样点的数量，以全面掌握水体的污染状况。

4.4 提升人员素质与技能水平

人员素质和技能水平是影响环境监测实验室监测质量的核心因素。实验室应加强对监测人员的培训和教育，制定全面、系统的培训计划。定期组织业务培训，邀请行业专家进行授课，讲解最新的监测技术、标准和规范，使监测人员能够及时更新知识结构，掌握先进的监测方法。开展技术交流活动，鼓励监测人员之间分享工作经验和心得，促进相互学习和提高。定期进行考核活动，通过理论考试和实际操作考核相结合的方式，检验监测人员的学习成果和业务能力，对考核不合格的人员进行再培训，直至达到要求。鼓励监测人员参加学术研讨会、培训班等活动，拓宽他们的视野，了解行业最新动态和技术发展趋势。加强对监测人员的职业道德教育，培养其责任心和工作态度，使监测人员深刻认识到监测工作的重要性，严格按照规范和标准进行监测活动，确保监测数据的真实性和可靠性。建立激励机制，对表现优秀、监测质量高的监测人员进行奖励，如颁发荣誉证书、给予物质奖励或晋升机会等，激发其工作积极性和主动性，营造良好的工作氛围，促进监测人员整体素质和技能水平的提升。

4.5 改善实验室环境条件

良好的实验室环境条件是保障环境监测实验室监测质量的重要前提。实验室应根据不同分析仪器的要求，配备相应的环境控制设施。例如，对于一些对温度和湿度要求较高的仪器设备，应安装空调和除湿机，确保实验室的温度和湿度稳定在适宜的范围内。对于需要洁净环境的分析项目，应配备空气净化器，减少空气中的灰尘和微生物等污染物。加强对实验室环境的管理，制定严格的环境管理制度。定期进行清洁和消毒工作，保持实验室的整洁卫生。清洁工作要采用合适的清洁方法和清洁剂，避免对仪器设备和样品造成污染。消毒工作要根据实验室的具体情况，选择合适的消毒方式和消毒剂，确保消毒效果。同时合理规划实验室的布局，将不同功能的区域进行分区设置，如样品制备区、分析测试

区、仪器存放区等，避免交叉污染。各区域之间要设置明显的标识和隔离措施，确保人员和物品的流动符合规定，保障监测工作的顺利进行和监测数据的准确性。

4.6 提升实验室安全管理水平

实验室安全管理是保障环境监测实验室监测工作顺利进行和人员生命财产安全的重要保障。实验室应建立健全安全管理制度，明确各级人员的安全职责，制定详细的安全操作规程。加强对危险化学品、易燃易爆物品、辐射源等的管理，建立严格的出入库登记制度和使用审批制度，确保这些物品的储存、使用和处置符合安全要求^[4]。定期对实验室进行安全检查，检查内容包括仪器设备的运行状况、电气线路的安全、消防设施的完好性等。通过安全检查，及时发现和消除安全隐患，对发现的问题要立即进行整改，确保实验室的安全。加强对监测人员的安全培训和教育，提高其安全意识和应急处理能力。培训内容应包括安全知识、安全操作技能、应急救援方法等。定期组织应急演练，模拟可能发生的安全事故，如火灾、化学品泄漏等，让监测人员熟悉应急处理流程，掌握正确的应急救援方法，确保在发生安全事故时能够及时、有效地进行处理，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。配备必要的安全防护设施和应急救援设备，如灭火器、洗眼器、急救箱等，并定期进行检查和维护，确保其处于良好的备用状态。

结束语

环境监测实验室监测质量对环境保护意义重大。通过本文对影响因素的剖析及管理建议的提出，明确了提升监测质量的关键方向。在实际工作中，实验室需全面落实各项管理措施，从仪器设备到人员素质，从监测点位到实验室环境，均严格把控。只有如此，才能保障监测数据的准确性、可靠性，为环境保护工作提供坚实支撑，推动环境质量持续改善。

参考文献

- [1]袁敏聪.环境监测实验室管理与质量控制的要点研究[J].低碳世界,2022,12(10):25-27.
- [2]张亚冉,乔燕.环境监测实验室质量管理的重要性及途径[J].化工管理,2022,(17):22-24.
- [3]吴清玉.环境监测实验室水质监测的质量控制[J].中国科技信息,2021(05):42-43.
- [4]李高翔.环境监测实验室分析工作中的质量控制与质量保证措施研究[J].清洗世界,2020,36(08):125-126.