

环境监测中的质量控制与保证

郭玉霞 王 飞

江苏省泰州市兴化生态环境监测站 江苏 泰州 225700

摘要: 环境监测作为评估环境质量、制定环境保护政策的重要依据,其数据的准确性和可靠性至关重要。质量控制与保证体系是确保环境监测数据质量的关键环节。本文旨在探讨环境监测中的质量控制与保证的理论框架、核心要素、实施策略及其挑战与应对,以期为提升环境监测数据质量提供参考。

关键词: 环境监测; 质量控制; 质量保证; 数据管理; 标准规范

引言

环境监测涉及大气、水体、土壤、噪声等多个领域,是环境保护和环境管理的基础。质量控制与保证(Quality Control and Quality Assurance, QC/QA)体系通过一系列措施,确保监测数据的科学性、准确性和可比性,对于支撑环境政策制定、评估环境状况变化、指导污染治理等具有重要意义。

1 环境监测质量控制与保证的理论框架

1.1 定义与目标

质量控制是指在环境监测过程中采取的一系列技术措施和管理活动,旨在通过预防和减少监测过程中的误差和偏差,确保所收集数据的质量、准确性和可靠性。它涉及对监测活动的规划、实施、监督和纠正,以确保数据的科学性和有效性。质量保证则是一套更为系统性的程序,它不仅关注数据的质量,还致力于证明监测数据满足或超过预定的质量标准,确保数据能够满足环境管理和政策制定的需求^[1]。其核心目标是显著提高监测数据的可信度,从而为环境管理提供坚实的数据支撑,保障环境政策的科学性和有效性。

1.2 基本原则

1.2.1 科学性原则

环境监测的质量控制与保证必须建立在科学理论的基础之上。这意味着监测方法的选择和应用需要严格遵循国际或国内认可的标准方法,确保监测活动的科学性和合理性。同时,监测技术的更新和发展也应与科学研究的最新进展保持同步,以确保监测数据的准确性和可靠性。

1.2.2 全面性原则

质量控制与保证应覆盖环境监测的全过程,包括但不限于采样、分析、数据处理、结果报告等环节。每一个环节都需要严格的质量控制措施,以确保数据的准确性和可靠性。同时,还应考虑监测活动的各个方面,如

人员培训、仪器设备管理、监测方法选择等,以确保整个监测体系的全面性和完整性。

1.2.3 可追溯性原则

为了确保监测数据的可信度和可追溯性,必须建立完善的数据管理和记录制度。这包括确保监测数据的来源清晰明确,处理过程有详细的记录,以及监测结果可以追溯到具体的采样点和分析过程。通过这样的方式,可以确保监测数据的准确性和可靠性,并在需要进行复核和验证。

1.2.4 持续改进原则

环境监测的质量控制与保证是一个持续的过程,需要定期进行评估和审查。通过不断的评估和改进,可以及时发现和纠正监测过程中存在的问题和不足,以确保监测数据的准确性和可靠性得到持续提升。同时,还应积极关注国内外环境监测技术的发展和更新,及时引入新的技术和方法,以提高监测效率和数据质量。

2 环境监测质量控制与保证的核心要素

2.1 仪器设备管理

在环境监测质量控制与保证的体系中,仪器设备管理是一个至关重要的环节。为了确保监测数据的准确性和可靠性,必须建立严格的仪器设备校准、维护和验证制度。首先,仪器设备的校准是确保数据准确性的基础。所有用于环境监测的仪器设备都应定期进行校准,以确保其测量结果的准确性和一致性。校准过程应遵循国家或国际认可的标准和方法,并由具备相应资质的人员进行。校准记录应详细记录校准日期、校准方法、校准结果以及任何必要的调整措施,以确保数据的可追溯性^[2]。其次,仪器设备的维护也是保证数据质量的关键。监测机构应建立完善的仪器设备维护计划,包括定期检查、清洁、更换易损件等。维护记录应详细记录维护日期、维护内容、维护人员以及维护结果,以便对仪器设备的性能进行持续监控。最后,仪器设备的验证是确保

数据可靠性的重要步骤。在仪器设备投入使用前,应进行严格的验证测试,以确保其性能符合监测要求。验证过程应包括功能测试、稳定性测试以及与实际样品的对比测试等。验证结果应详细记录,并作为仪器设备是否适合使用的依据。

2.2 监测方法标准化

监测方法的标准化是环境监测质量控制与保证中的另一个核心要素。为了确保监测数据的一致性和可比性,必须严格遵循国家或国际标准的监测方法。标准化监测方法的选择是基于广泛的科学研究和实践经验,它们经过了严格的验证和测试,被证明能够提供准确和可靠的监测数据。这些标准方法通常包括详细的采样、分析、数据处理和报告等步骤,确保了监测活动的科学性和规范性。在实施标准化监测方法时,监测机构应确保所有相关人员都充分理解并严格遵循这些标准。这包括监测人员的培训,以确保他们熟悉标准方法的每个步骤,并能够在实际工作中正确应用。同时,监测机构还应定期审查和更新其监测方法,以适应环境监测领域的新发展和新要求。标准化监测方法的使用还有助于监测数据的一致性和可比性。当不同的监测机构或不同的时间点使用相同的标准方法进行监测时,所得到的数据将更容易进行比较和分析。这有助于识别环境状况的变化趋势,评估环境政策的有效性,并为科学研究提供可靠的数据支持。此外,标准化监测方法还有助于提高监测数据的法律效力和社会认可度。当监测数据是基于国家或国际标准方法获得的时,它们更有可能被政府机构、法院和社会公众所接受和信任。

2.3 数据质量控制

数据质量控制是环境监测过程中的关键环节,它直接关系到监测结果的准确性和可靠性。为了确保数据质量,必须实施严格的数据审核、复核制度,并采取有效的统计学方法来评估数据质量。数据审核是数据质量控制的第一步。在数据录入系统之前,应由专业人员对原始数据进行仔细审核,检查数据的完整性、合理性和一致性。对于异常值或可疑数据,应进行进一步的核实和调查,以确保数据的准确性。复核制度是数据质量控制的重要保障。监测数据应经过多级复核,包括现场复核、实验室复核和数据处理复核等。每一级复核都应由不同的人员进行,以确保复核的客观性和准确性。通过复核,可以及时发现并纠正数据中的错误和偏差,提高数据的可靠性。除了审核和复核制度,还应采用统计学方法来评估数据质量。常用的统计学方法包括均值检验、方差分析、趋势分析等。这些方法可以帮助识别数

据中的异常值、偏差和趋势,从而评估数据的准确性和可靠性。对于不符合质量要求的数据,应及时进行剔除或修正,以确保数据集的整体质量。在实施数据质量控制的过程中,还应注重数据的可追溯性^[3]。对于每一个监测数据,都应记录其来源、采样方法、分析过程、数据处理方法等详细信息,以便在需要进行追溯和验证。数据质量控制是环境监测过程中不可或缺的一环。通过实施严格的数据审核、复核制度,并采用有效的统计学方法来评估数据质量,可以确保监测数据的准确性和可靠性,为环境管理和政策制定提供有力支持。

2.4 人员培训与资质认证

环境监测质量控制与保证的核心要素之一便是人员培训与资质认证。为了确保监测数据的准确性和可靠性,必须加强监测人员的专业技能培训,这是一项至关重要的工作。培训内容应涵盖环境监测的基本理论、监测标准、操作规程以及最新的监测技术和方法。通过系统的培训,使监测人员能够全面掌握环境监测的专业知识,熟悉并掌握各种监测仪器的使用和维护,确保他们在实际工作中能够严格按照标准和规程进行操作。除了专业技能培训,资质认证也是提升监测队伍整体素质的关键环节。监测人员需要通过国家或地方相关机构组织的资质认证考试,以证明他们具备从事环境监测工作的专业能力和水平。资质认证考试应涵盖环境监测的各个方面,包括理论知识、实际操作技能以及数据处理和分析能力等。通过资质认证,可以确保监测人员具备扎实的专业基础和丰富的实践经验,从而提高整个监测队伍的专业素质。为了保持监测人员的专业水平和技能,还应定期进行复训和考核。复训内容可以针对最新的监测技术、标准更新以及实际工作中遇到的问题进行讲解和讨论,使监测人员能够不断更新知识,提高技能。同时,通过定期的考核,可以评估监测人员的工作表现和专业能力,对于表现优秀者给予奖励,对于需要提高者进行针对性的培训和指导。

3 环境监测质量控制的实施策略与挑战

3.1 实施策略

环境监测质量控制的实施策略是确保监测数据准确性和可靠性的关键。为了有效实施质量控制,需要采取一系列策略。

3.1.1 构建完善的QC/QA管理体系

构建一个完善的QC/QA(质量控制/质量保证)管理体系是实施环境监测质量控制的基础。这个体系应该包括质量管理计划、质量控制程序、质量保证措施以及相关的制度和标准。在体系构建过程中,需要明确各个

部门和岗位的职责分工,确保每个环节都有人负责,避免出现职责不清、工作重复或遗漏的情况。具体来说,质量管理计划应该明确监测的目标、范围、方法和时间表,以及所需的人员、设备和经费等资源。质量控制程序应该包括采样、分析、数据处理等各个环节的质量控制措施,如采样点的选择、采样频率的确定、分析仪器的校准和验证、数据处理方法的选择等。质量保证措施则应该包括定期的内部和外部审核、数据的复核和比对、异常值的处理和报告等。

3.1.2 强化信息化建设

随着信息技术的不断发展,大数据、云计算等技术在环境监测领域的应用也越来越广泛。为了提升环境监测数据处理的能力,应该强化信息化建设,充分利用这些先进技术。具体来说,可以建立一个环境监测数据平台,实现数据的实时采集、传输、存储和处理。通过大数据技术,可以对海量数据进行挖掘和分析,发现环境变化的规律和趋势^[4]。而云计算技术则可以提供强大的计算能力和存储空间,支持复杂的数据处理和分析任务。这些技术的应用可以大大提高环境监测数据的处理效率和质量。

3.1.3 开展内部和外部审核

为了确保QC/QA管理体系的有效运行,需要定期开展内部和外部审核。内部审核可以由监测机构自行组织,对各个环节的质量控制措施进行检查和评估,发现问题及时整改。而外部审核则可以由第三方机构或政府部门进行,对监测机构的资质、能力、质量控制措施等进行全面评估,确保监测数据的准确性和可靠性。在开展审核时,需要制定详细的审核计划和程序,明确审核的目的、范围、方法和时间表。同时,还需要组建专业的审核团队,具备相关的专业知识和经验,能够准确发现和评估问题。审核结果应该及时报告给相关部门和领导,以便及时采取措施进行改进和提升。

3.2 面临的挑战

环境监测质量控制在实施过程中面临着多方面的挑战,这些挑战对监测数据的准确性和可靠性产生了不小的影响。首先,监测范围的广泛性和不同介质、不同污染物的监测难度是一个显著的挑战。环境监测涉及的范围十分广泛,包括大气、水体、土壤、噪声、辐射等多

个方面。同时,不同介质和不同污染物之间的监测方法和标准也存在差异,这使得监测工作变得更为复杂和困难。为了获得准确可靠的监测数据,需要针对不同介质和污染物制定专门的监测方案,并采用先进的监测技术和方法。其次,资金投入不足也是环境监测质量控制面临的一个重要挑战。环境监测需要投入大量的资金用于设备的购置、更新和维护,以及人员的培训和管理。然而,在实际工作中,由于资金投入不足,往往导致监测设备陈旧、技术落后,无法满足现代环境监测的需求。这不仅影响了监测数据的准确性和可靠性,也制约了环境监测事业的发展。最后,监测数据共享机制的不健全也是当前环境监测质量控制面临的一个挑战。环境监测数据是环境管理和政策制定的重要依据,然而由于数据共享机制的不健全,往往导致监测数据无法得到有效利用。一方面,不同监测机构之间的数据共享存在障碍,使得数据无法互通有无;另一方面,监测数据的公开和透明度不足,也影响了数据的综合应用和价值发挥。环境监测质量控制面临着多方面的挑战,包括监测范围的广泛性和难度、资金投入不足以及数据共享机制的不健全等。为了应对这些挑战,需要采取切实有效的措施,提升环境监测的质量和水平。

结语

环境监测的质量控制与保证是确保环境数据质量、支撑环境管理决策的关键。通过构建科学的QC/QA体系,加强人员培训、仪器设备管理、方法标准化和数据质量控制,可有效提升环境监测数据的质量。面对未来,需进一步优化监测网络布局,加大技术创新力度,完善数据共享机制,以应对环境监测领域的新挑战,更好地服务于生态文明建设。

参考文献

- [1]徐兵泉.环境监测中的质量控制分析[J].低碳世界,2023,13(10):19-21.
- [2]巨小芹,姜锦玉,陈磊杰.生态环境监测过程中的质量控制研究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(11):42-44.
- [3]姜达胜.环境监测新技术的应用及质量控制策略[J].皮革制作与环保科技,2024,5(07):49-50+53.
- [4]赵娜.环境监测技术的应用及质量控制方法研究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(05):83-84+93.