

水质监测实验室全过程质量控制思考

冯天凤

海口开源水务有限公司 海南 海口 570000

摘要：全过程质量控制涵盖了从样品采集、保存、运输，到实验室分析、数据处理和结果报告等各个环节。通过全面的质量控制和改进措施的实施，可以显著提高水质监测数据的准确性和可靠性，为水资源保护和水环境治理提供更为科学的依据。

关键词：水质监测；实验室质量控制；环境保护；改进措施

1 实验室质量控制在水质监测中的重要性

实验室质量控制在水质监测中占据着至关重要的地位。水质监测的目标是准确、可靠地评估水体的健康状态和环境质量，而实验室作为这一评估过程的核心环节，其准确性和可靠性直接决定了整个监测工作的成败。第一，实验室质量控制确保分析数据的准确性。在水质监测中，无论是污染物的种类、浓度还是变化趋势，都需要通过实验室的精密分析来揭示。实验室质量控制通过严格的操作规范、精准的仪器设备、合格的分析人员等因素，保证分析数据的准确性和可靠性，为水质评估提供坚实的数据基础。第二，实验室质量控制是预防误差和避免误判的关键。在实验室分析过程中，各种因素都可能导致误差的产生，如仪器的不准确、试剂的纯度不足、操作的不规范等。通过实施质量控制措施，如定期校准仪器设备、使用合格试剂和耗材、规范操作流程等，可以有效地减少误差的产生，避免误判的发生。第三，实验室质量控制还促进实验室间的合作与交流。实验室间通过共享质量控制经验、比对实验结果、参与国内的标准制定等方式，不断提高各自的实验水平和质量控制能力，从而推动整个水质监测领域的技术进步和发展^[1]。综上所述，实验室质量控制在水质监测中的重要性不言而喻。它不仅关系到监测数据的准确性和可靠性，还关系到整个监测工作的质量和效果。因此，在水质监测中，必须高度重视实验室质量控制工作，不断完善和优化质量管理体系，为水质监测事业的健康发展提供有力保障。

2 水质监测实验室质量控制现状

当前，水质监测实验室的质量控制现状展现了一幅多面且复杂的画面。实验室作为水质监测的核心，肩负着保障数据准确性和可靠性的重任。一方面，许多实验室已经建立一套比较完整的质量控制体系，从样品的采集、运输到实验分析、数据处理和结果报告，每一个环

节都有严格的操作规范和质量标准。这种体系确保了实验过程的透明度和可追溯性，为实验数据的准确性提供了有力保障。另一方面，实验室在质量控制方面还采取一系列具体措施，如空白试验、平行双样、标准物质验证等，以进一步降低实验误差，提高数据的可靠性。在实验室中，人员素质的提升和仪器设备的维护是同等重要的，通过定期的培训、考核以及仪器设备的校准，不断提升实验人员的专业技能和设备的性能，从而确保实验结果的准确性和稳定性。

3 水质监测实验室全过程质量控制的关键环节

3.1 样品采集与保存的质量控制

样品采集与保存是水质监测实验室全过程质量控制的首要环节，其重要性不容忽视。这一环节直接决定后续实验分析的基础数据是否准确可靠。因此，加强样品采集与保存的质量控制是确保水质监测结果准确性的关键。在样品采集过程中，质量控制的关键在于确保样品的代表性、真实性和完整性。首先，采集人员需要接受专业培训，掌握准确的采样技术和方法，了解不同水体和环境条件下的采样要求。其次，采集过程中必须遵循标准操作程序，如选择合适的采样点、准确的采样容器和合适的采样时间等。此外，采样过程中还需注意避免交叉污染和样品变质等问题，确保样品的真实性和完整性。在样品保存过程中，质量控制的关键在于防止样品发生变质或污染^[2]。因此，实验室需要制定详细的样品保存方案，包括保存条件、保存期限和标识管理等。保存条件应根据不同样品类型和特性进行设置，如温度、光照、pH值等。保存期限应科学合理，避免样品过期导致数据失真。同时，为确保样品的可追溯性，必须建立完善的标识管理制度，确保每个样品都能准确无误地追溯到其来源和保存过程。

3.2 实验方法与仪器的质量控制

这一环节对于确保实验数据的准确性和可靠性起着

至关重要的作用。第一，实验方法的选择直接影响到实验结果的可靠性。实验室应根据监测目的和样品特性，选择适合的实验方法。这些方法应符合国家标准、规范，并经过验证和确认。在选择方法时，实验室还需考虑方法的灵敏度、特异性、线性范围等因素，以确保能够准确测出目标污染物的含量。第二，实验方法的实施需要严格控制。实验过程中，操作人员应严格遵守实验方法规定的步骤和操作条件，确保实验过程的准确性和一致性。同时，实验室应建立完善的实验记录制度，对实验过程中的关键步骤和参数进行详细记录，以便于后续的数据分析和质量控制。除了实验方法外，仪器的质量控制也是至关重要的。实验室应定期对实验仪器进行校准和维护，确保仪器的准确性和稳定性。校准过程中，实验室应使用合适的标准物质或标准方法进行验证，并对校准结果进行评估。此外，实验过程中应注意仪器的使用条件，如温度、湿度、电源等，确保仪器在最佳状态下运行。

3.3 数据处理与分析的质量控制

数据处理与分析的质量控制要求实验人员具备专业的数据处理能力和分析能力；实验室应定期组织培训，提高实验人员的数据处理技能和分析能力，确保他们能够理解实验数据、识别异常值、应用合适的统计和分析方法。实验室应建立严格的数据审核制度；数据审核是确保数据质量的重要措施之一，包括数据完整性、合理性和一致性的检查。实验人员应对数据进行仔细核查，检查是否有遗漏、错误或异常值，并进行必要的修正和补充。数据分析过程中还需要应用质量控制图和统计方法，对实验数据进行质量控制；例如，可以通过绘制质量控制图来监控实验数据的稳定性和变异性，及时发现异常数据并采取相应的措施。同时，应用合适的统计方法对数据进行分析，以得出准确的结论和评估结果。实验室应建立完善的数据记录和报告制度；数据记录应详细、完整，包括实验过程中的关键步骤、参数和结果等信息。报告应清晰、准确，包括数据的汇总、分析和解释，以及结论和建议等内容。这些记录和报告可供后续审核和评估使用，为实验室的质量控制提供有力支持^[3]。

3.4 报告编制与审核的质量控制

在这一环节中，确保报告的准确性和规范性对于传达实验结果和评估水质状况至关重要。报告编制的质量控制要求实验人员以清晰、准确、客观的方式撰写报告。在编制报告时，实验人员应遵循标准格式和规范，确保报告内容完整、逻辑清晰。同时，他们应使用专业术语，准确描述实验方法、过程和结果，避免使用模糊

或歧义性的语言。报告的审核环节起着至关重要的作用。审核过程旨在确保报告的准确性和可靠性，并减少错误和遗漏的可能性。审核人员应具备专业知识和经验，能够仔细审查报告的各个方面，包括数据的完整性、分析方法的正确性、结论的合理性等。他们应对报告中的数据进行核实，确保数据准确无误，并对实验方法和结果进行评估，以确保其准确性和可靠性。在报告审核过程中，还应特别关注报告的完整性和合规性。这包括检查报告是否包含所有必要的信息，如实验目的、采样点描述、实验方法、数据处理和分析结果等。同时，还应确保报告符合相关法律法规和标准的要求，以保证报告的合规性和法律效力。

4 水质监测实验室质量控制的改进措施

4.1 加强实验室人员培训与素质提升

加强实验室人员的培训与素质提升是水质监测实验室质量控制改进措施的重要组成部分。实验室人员是水质监测实验的核心执行者，他们的专业能力和素质直接影响着实验结果的准确性和可靠性。（1）针对实验室人员的培训应具有针对性和系统性。实验室应定期组织内部培训，涵盖实验原理、操作规程、仪器使用、数据分析等方面，确保实验人员能够熟练掌握实验技术和方法。同时，还可以组织外部培训，邀请专家学者或资深从业者分享先进经验和最新技术，拓宽实验人员的视野和知识面^[4]。（2）实验室应注重实验人员的素质提升。除了专业技能的培训，还应加强对实验人员责任心、严谨性和团队协作等素质的培养。实验室可以通过开展质量意识教育、举办团队合作活动等方式，提升实验人员的综合素质和职业道德水平。（3）实验室应建立完善的考核机制，对实验人员的培训和素质提升进行定期评估。评估结果可以作为实验室人员晋升、奖惩的依据，同时也可以帮助实验室发现培训和素质提升工作中存在的问题和不足，为后续的改进提供依据。

4.2 优化实验方法与仪器设备

为了提高实验数据的准确性和可靠性，实验室需要不断改进和优化实验方法和仪器设备，以适应水质监测的需求和技术发展。针对实验方法的优化，实验室应关注方法的更新和标准化。一方面，及时跟踪国内外水质监测方法的最新发展，引入更加先进、准确的实验方法，提高实验数据的准确性和可比性。另一方面，加强实验方法的标准化工作，确保实验过程的一致性和可重复性，减少人为因素的影响。对于仪器设备的优化，实验室应注重设备的更新和升级。随着科技的发展，新型仪器设备的性能和精度不断提高，能够更好地满足水质

监测的需求。实验室应及时引进先进的仪器设备,替换老旧设备,提高实验数据的质量和可靠性。同时,加强仪器设备的日常维护和校准,确保设备的正常运行和准确性。在优化实验方法与仪器设备的过程中,实验室还应建立相应的评估和反馈机制。通过实验数据的比对和分析,评估实验方法和仪器设备的性能,发现问题及时进行调整和改进。同时,鼓励实验人员提出创新性的意见和建议,推动实验方法和仪器设备的持续优化。

4.3 完善质量管理体系与监督机制

一个健全的质量管理体系和有效的监督机制,可以确保实验室工作的规范性和实验室数据的准确性,进而提升整个实验室的工作质量和效率。完善质量管理体系意味着要对现有的管理体系进行全面的梳理和评估,找出其中的不足和缺陷,然后针对性地进行改进。这可能涉及更新或修订现有的质量管理文件,如质量手册、程序文件和作业指导书等,确保它们能反映最新的质量管理理念和实践。要加强监督机制的构建。这包括建立更加严格的内部监督机制,如定期的内部质量审核和管理评审,以确保实验室日常工作的合规性和质量^[5]。还需要构建有效的外部监督机制,如接受来自上级主管部门或第三方机构的监督和检查,以获取客观的评价和建议,进一步提升实验室的工作质量。通过定期的质量抽查、质量控制图的绘制和分析、以及标准物质的使用等方式,可以及时发现和纠正实验过程中的偏差和错误,保证实验数据的准确性和可靠性。通过培训、宣传和教育等方式,提高实验室人员的质量意识和责任心,让他们理解和接受新的质量管理理念和实践,从而更好地执行质量管理体系和监督机制的要求。

4.4 强化样品采集与保存的标准化操作

样品采集与保存是水质监测实验的第一道关口,其标准化操作的强化直接关系到后续实验数据的准确性和可靠性。实验室制定详细的样品采集与保存操作标准,包括采样点的选择、采样容器的选择与清洁、采样时间与方法、保存条件与期限等,确保采样人员进行实际

操作时能够遵循统一的标准,减少因操作不当引起的误差。加强对采样人员的培训,提高他们的采样技能和质量意识。培训内容包括但不限于标准操作程序的学习、采样技能的实操演练、以及常见问题的预防与处理等,确保采样人员能够熟练掌握标准化操作技能。建立样品采集与保存的质量监控机制。对采集的样品进行定期的质量抽查和评估,检查样品的保存条件是否满足要求,是否存在污染或变质的情况。同时,建立样品追溯体系,记录样品的来源、采集与保存过程,确保在出现问题时能够迅速定位和追溯。加强与外部机构的沟通与合作,及时了解和借鉴先进的样品采集与保存技术,不断提升自身的采样技术水平和标准化操作能力。

结束语

综上所述,水质监测实验室的全过程质量控制是一个系统而复杂的工作,需要实验室人员的高度重视和持续努力。通过强化样品采集与保存的标准化操作、加强实验室人员的培训与素质提升、完善质量管理体系与监督机制等措施,可以不断提升实验室的工作质量和效率,确保水质监测数据的准确性和可靠性。这不仅对于水资源保护和水环境治理具有重要意义,也为实验室的长期发展奠定坚实的基础。展望未来,期待通过持续的技术创新和管理创新,推动水质监测实验室的质量控制工作达到新的高度。

参考文献

- [1]成末红.实验室质量控制环境监测工作中的重要性[J].资源节约与环保,2019(05):25+27.
- [2]李杨.水环境监测实验室质量控制研究[J].科技风,2019(12):121.
- [3]赵鹏生.水环境监测实验室质量控制重点探讨[J].资源节约与环保,2019(04):77.
- [4]蓝国剑.探讨水环境监测实验室质量控制对策[J].环境与发展,2019,31(7):168-169.
- [5]李国富.我国水环境监测中存在的问题与解决策略分析[J].环境与发展,2019,31(6):161,163.