

对水环境监测质量保证和质量控制的研究

王晓惠

南通市如皋生态环境监测站

DOI:10.12238/eep.v8i1.2412

[摘要] 本文探讨水环境监测质量保证和质量控制的重要性及具体措施,涵盖监测目标与指标的确定、监测点位的布设、监测频率和时间的确定、采样方法与保存,以及实验室内部质量控制、实验室间质量控制和数据质量评价等方面,旨在确保水环境监测数据的准确性、完整性和可比性,为科学的环境管理和决策提供可靠支撑。

[关键词] 水环境监测; 质量保证; 质量控制; 环境管理

中图分类号: D922.68 文献标识码: A

A study on quality assurance and quality control in water environment monitoring

Xiaohui Wang

Nantong Rugao Ecological Environment Monitoring Station

[Abstract] This article explores the importance and specific measures of quality assurance and control in water environment monitoring, covering the determination of monitoring objectives and indicators, the layout of monitoring points, the determination of monitoring frequency and time, sampling methods and preservation, as well as internal laboratory quality control, inter laboratory quality control, and data quality evaluation. The aim is to ensure the accuracy, completeness, and comparability of water environment monitoring data, and provide reliable support for scientific environmental management and decision-making.

[Key words] Water environment monitoring; Quality assurance; Quality Control; Environmental management

引言

水环境监测是水环境管理的基础,其数据的准确性、可靠性和可比性直接关系到水环境状况的评估、污染源的识别和治理措施的制定,最终影响环境管理决策的科学性和有效性。近年来,随着我国经济的快速发展和城镇化进程的加快,水环境污染问题日益突出,对水环境监测质量的要求也越来越高。然而,当前我国水环境监测工作中仍然存在一些问题,例如监测方法的标准化程度不高、监测数据质量参差不齐、质量控制体系不够完善等,这些问题严重制约了水环境管理的效率和效果。因此,加强水环境监测质量保证和质量控制,建立健全的质量管理体系,对于保障水环境监测数据的质量,支撑科学的环境管理和决策至关重要。

1 水环境监测质量保证和质量控制的重要性

水环境监测质量保证和质量控制至关重要,直接关系到水环境状况评估的准确性和可靠性,进而影响到环境管理决策的科学性和有效性。缺乏有效的质量保证和质量控制,会导致监测数据偏差、误判水质状况,最终可能延误污染治理,甚至造成更大的环境风险和经济损失。如果监测仪器未经校准或维护不当,获得的数据将不可靠,可能低估或高估污染物浓度,

从而影响污染源的识别和治理措施的制定^[1]。此外,采样过程中的操作失误,例如采样点位选择不当、样品保存不规范等,也会严重影响数据质量。因此,建立健全的水环境监测质量保证和质量控制体系,对确保监测数据的准确性、完整性和可比性,进而支撑科学的环境管理和决策至关重要。这包括对监测全过程的各个环节,从采样、运输、分析到数据处理和报告,进行严格的质量控制,并定期进行质量保证审核,以确保监测工作的规范性和可靠性。

2 水环境监测质量保证的措施

2.1 监测目标与指标的确定

监测目标的确定是整个水环境监测工作的基石。它需要明确监测的最终目的,例如评估水体污染程度、追踪污染源、评价水质改善效果,或为制定水环境管理规划提供数据支撑。目标的设定应与国家或地方的水环境管理目标相一致,并结合具体的流域特征、水体功能以及社会经济发展需求。指标的选择则需要根据监测目标和水体特征进行科学合理的筛选。例如,对于饮用水源地,需要重点监测细菌总数、大肠菌群等微生物指标以及重金属、农药残留等化学指标;而对于工业废水排放口,则需要监测与工业生产相关的特定污染物,例如COD、氨氮、总磷等。指

标的选择还需考虑检测方法的适用性、检测限以及数据的可比性。在指标选择过程中,应参考国家或地方的相关标准,例如《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)及其修改单,确保监测指标的科学性和规范性。此外,还需要考虑监测指标的代表性和完整性,避免遗漏重要的污染物指标。对于一些新兴污染物,如微塑料、抗生素等,也需要根据实际情况纳入监测指标体系。最终确定的监测指标应形成一个完整的指标体系,能够全面反映水环境质量状况。

2.2 监测点位的布设

监测点位的布设直接影响监测结果的代表性和空间覆盖范围。合理的点位布设应考虑水体的流域特征、污染源分布、水文条件以及水体功能等因素。一般来说,需要在河流的上游、中游和下游设置监测点位,以反映水质的变化趋势;在支流汇入干流处设置监测点位,以评估支流对干流水质的影响;在污染源排放口附近设置监测点位,以监测污染物的排放情况;在饮用水源地设置监测点位,以保障饮用水安全。点位布设应遵循一定的原则,例如:代表性、均匀性、可达性等。代表性是指选择的点位能够代表该区域水环境质量的总体状况;均匀性是指点位分布相对均匀,避免出现监测盲区;可达性是指点位易于到达,方便采样和监测^[2]。在实际布设过程中,需要结合地形图、水文资料以及遥感影像等信息,进行综合分析和科学规划。此外,还需要考虑点位的长期稳定性,避免因人为因素或自然灾害导致点位变化,影响监测数据的连续性和可比性。对于一些特殊的污染事件,可能需要临时增加监测点位,以快速掌握污染状况。

2.3 监测频率和时间的确定

监测频率和时间的确定取决于监测目标、水体特征以及污染物的变化规律。对于一些污染物浓度变化剧烈的区域或水体,需要进行高频次的监测,例如每天或每周进行一次监测;而对于一些污染物浓度变化相对平缓的区域或水体,则可以降低监测频率,例如每月或每季度进行一次监测。监测时间的确定也需要考虑水文条件、季节变化以及污染物排放规律等因素。对于受降雨影响较大的水体,需要在雨季和非雨季分别进行监测,以评估降雨对水质的影响。对于一些工业废水排放口,需要在不同生产时段进行监测,以反映不同生产时段的排放情况。监测频率和时间的确定需要制定详细的监测计划,并严格按照计划执行,以确保监测数据的完整性和可靠性。此外,还需要建立完善的监测数据管理系统,对监测数据进行规范的记录、整理和存档。

2.4 采样方法与保存

采样方法和保存方法的正确选择是保证监测结果准确性的关键环节。不同的水体类型、不同的污染物以及不同的监测指标,需要采用不同的采样方法。例如,对于河流,可以使用定点采样或断面采样;对于湖泊,可以使用分层采样或混合采样;对于地下水,可以使用抽样或井孔采样。采样过程中,需要严格遵守操作规程,避免人为污染,确保样品的代表性和完整性。采样工具的选择也至关重要,需要根据样品的性质选择合适的采样器材,并定期进行维护和校准。样品的保存方法也直接影响监测结

果的准确性。不同的污染物需要采用不同的保存方法,例如,一些易挥发的有机物需要低温保存;一些易降解的有机物需要添加保存剂;一些重金属需要酸化保存。样品的保存时间也需要根据污染物的性质和保存条件确定,确保样品在运输和分析过程中不会发生变化。在样品采集、运输和保存过程中,需要建立完整的样品链管理体系,对样品的来源、采集时间、保存方法等信息进行详细记录,确保样品的可追溯性。此外,还需要建立严格的质量控制措施,定期对采样人员进行培训,确保采样过程的规范性和准确性。

3 水环境质量控制的措施

3.1 实验室内部质量控制

实验室内部质量控制旨在最大限度地减少实验室自身操作过程中可能引入的误差,确保分析结果的准确性和精密度。这方面的工作涵盖了整个分析流程,从样品接收、前处理、仪器分析到数据处理等各个环节。首先,样品接收环节需要严格遵循标准操作程序(SOP),确保样品在运输和保存过程中不受污染或降解。这包括对样品容器的清洁度、样品保存温度和时间等方面严格控制。例如,对于一些易挥发的有机污染物,需要采用冷藏或冰冻的方式进行保存,并尽量缩短样品运输时间。其次,样品前处理过程是影响分析结果准确性的关键环节。这包括样品的过滤、萃取、浓缩等步骤。在每个步骤中,都需要严格控制操作条件,并进行空白实验和加标回收实验,以评估前处理过程的效率和准确性。例如,在进行水样中重金属的测定前,需要对水样进行过滤,以去除悬浮物对测定的干扰。加标回收实验则可以评估前处理过程中样品损失的程度^[3]。再次,仪器分析是整个分析流程的核心环节。为了确保仪器的准确性和精密度,需要定期进行仪器校准和维护,并使用标准物质进行质量控制。校准可以确保仪器的测量结果与标准值一致,而标准物质则可以用来评估仪器的准确性和精密度。例如,在使用气相色谱-质谱联用仪(GC-MS)进行有机污染物分析时,需要定期使用标准物质进行校准,并对仪器的灵敏度和稳定性进行评估。

3.2 实验室间质量控制

实验室间质量控制主要目的是评估不同实验室之间分析结果的一致性,确保不同实验室获得的结果具有可比性。这通常通过参加能力验证计划(PT)或实验室间比对实验来实现^[4]。能力验证计划是由权威机构组织的,旨在评估实验室的分析能力。参与能力验证计划的实验室需要对相同的样品进行分析,并将结果提交给组织机构。组织机构会对所有实验室的结果进行统计分析,并评估每个实验室的分析能力。通过参加能力验证计划,实验室可以了解自身的分析能力,并及时发现和纠正存在的不足。实验室间比对实验是实验室之间相互比对分析结果的一种方式。参与比对实验的实验室需要对相同的样品进行分析,并将结果相互交换。通过比较不同实验室的结果,可以评估不同实验室之间分析结果的一致性。实验室间比对实验可以帮助实验室发现和解决分析过程中的问题,提高分析结果的一致性。

3.3 数据质量评价

数据质量评价是整个水环境质量控制体系的最后一道防线,旨在对最终获得的数据进行全面评估,确保数据的可靠性和有效性。这包括对数据的完整性、准确性、一致性和可比性等方面 的评估。数据完整性是指数据的完整性和无缺失性。需要检查数据是否完整,是否存在缺失值,以及缺失值的原因。数据准确性是指数据的真实性和可靠性。需要评估数据与实际情况的符合程度,以及数据中是否存在误差。数据一致性是指不同数据源之间数据的一致性。需要检查不同数据源之间数据的一致性,以及是否存在冲突。数据可比性是指不同数据之间具有可比性。需要确保不同数据之间具有可比性,以便进行有效的比较和分析。通过对数据的全面评价,可以确保数据的可靠性和有效性,为环境管理决策提供科学依据。只有在各个环节都严格执行质量控制措施,才能保证水环境质量监测数据的可靠性,为水环境保护和管理提供强有力的支撑。

4 结束语

水环境监测质量保证和质量控制是一个系统工程,需要从监测目标的设定、点位的布设、采样方法的选择、实验室分析到数据质量评价等各个环节进行严格的质量控制。只有在各个环节都严格执行质量控制措施,并不断改进和完善质量管理体

系,才能保证水环境质量监测数据的可靠性,为水环境保护和管理提供强有力的支持。未来,应进一步加强标准化建设,推广先进的监测技术和方法,提高监测人员的素质,从而更好地保障水环境监测数据的质量,为我国水环境保护和可持续发展贡献力量。此外,还需要加强对新兴污染物的监测研究,完善相应的监测方法和标准,以应对日益复杂的水环境污染挑战。

[参考文献]

- [1] 刘小波.水环境监测质量的控制与管理研究[J].电脑爱好者(校园版),2022(24):213-214.
- [2] 钱英晖.环境监测污水现场采样质量控制与质量保证[J].国际援助,2022(13):121-123.
- [3] 倪鹏程,李名升,李宗超,等.国家地下水环境质量考核监测体系构建与应用[J].中国环境监测,2023,39(4):1-14.
- [4] 王闻,朱大成,徐学浩,等.对水环境监测质量保证和质量控制的研究[J].清洗世界,2024,40(1):147-149.

作者简介:

王晓惠(1987--),女,汉族,江苏如皋人,研究生,工程师,研究方向:环境监测。