

Analysis of Management and Quality Control Measures for Environmental Testing Data

Zhenzhen Zhao Qiwei Cui

Zhongjianke (Beijing) Testing Technology Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract

In the context of the current global environmental problems, the accuracy and reliability of environmental detection data are crucial to environmental management and decision-making. The management and quality control measures of environmental testing data are the basis to ensure the authenticity, accuracy and integrity of the data, and have a far-reaching impact on assessing environmental conditions, formulating environmental policies, and guiding pollution control and environmental remediation work. In view of this, this paper will deeply explore the environmental testing data management and quality control measures. Through the implementation of these measures, it is expected to effectively improve the credibility of environmental testing data, provide scientific support for environmental management, and promote the continuous deepening of environmental protection work.

Keywords

environmental testing; data; management; quality control; measures

环境检测数据的管理与质量控制措施分析

赵珍珍 崔祈伟

中检科（北京）测试技术有限公司，中国·北京 100176

摘 要

在当前全球环境问题备受瞩目的背景下，环境检测数据的准确性和可靠性对环境管理和决策发挥着至关重要。环境检测数据的管理与质量控制措施是确保数据真实性、准确性和完整性的基础，对于评估环境状况、制定环保政策、指导污染治理和环境修复工作具有深远影响。有鉴于此，本文将深入探讨环境检测数据管理与质量控制措施。通过这些措施的实施，期望可以有效提升环境检测数据的可信度，为环境管理提供科学支撑，推动环境保护工作的持续深化。

关键词

环境检测；数据；管理；质量控制；措施

1 引言

环境检测数据的质量直接影响到环境保护政策的制定、环境评估的准确性以及公众健康的保障。随着环保要求的不断提升，环境检测活动的重要性日益突出，尤其是在大气、水质、土壤等方面的监测数据已成为科学研究、政府决策及环保工作的重要依据^[1]。然而，环境检测数据的有效性和准确性并非理所当然，其管理和质量控制措施亟待加强。数据管理的科学性、质量控制的细致性对确保环境检测数据的可信度具有决定性意义。通过对环境检测数据的管理与质量控制进行深入探讨，不仅有助于提升数据处理的系统性和规范化，也能保障环境监测的长效性和精准性。因此，本文将详细探讨环境检测数据管理和质量控制的必要性、措施及相关具体做法，以期对相关领域的从业人员提供理论指导和操作参考。

2 环境检测数据的管理与质量控制必要性

环境检测作为环保工作的重要组成部分，其所涉及的数据涵盖了空气质量、水质、土壤污染等多个方面。环境检测数据的准确性和可靠性对环保决策、政策调整以及环境监测工作起着至关重要的作用。环境检测数据的管理与质量控制不仅是保证监测结果可信度的基础，更是推动环境管理体系建设的关键环节。首先，环境检测数据管理可对数据采集、存储、加工各个环节进行规范，避免数据丢失、出错或不一致等情况发生。随着检测技术的不断发展，数据量的急剧增加，数据来源的多元性，如果缺乏有效的管理措施，就容易造成数据冗余、杂乱等情况，从而对后续的数据分析、处理以及决策等环节造成影响。其次，环境检测数据管理与质量控制能够保证数据的准确、可靠以及可重复性。借助于科学有效的管理与质量控制措施可以降低实验误差、样品偏差、仪器故障等问题发生概率，从而保证环境检测数据的准确、可靠以及可重复性。另外，有效的管理与质量控制有助于增

【作者简介】赵珍珍（1996-），女，中国河北邯郸人，助理工程师，从事环境检测、分析化学研究。

强数据本身的可靠性,一方面提升了环境监测的持续性和系统性,另一方面则给下一步如环境变化预测、污染治理等工作开展提供有效的数据支撑。最后,通过科学有效的环境检测数据管理与质量控制措施,使得我们得以利用准确的数据对某区域进行分析和探讨,能够深刻地揭示该区域环境变化的规律和趋势,有助于更深层次的探讨环境变化的成因和机理。

因此,环境检测数据的管理与质量控制不仅是技术操作的需求,更是社会责任的体现。它对提升环境检测的有效性和推动环境保护事业的长远发展具有重要意义。

3 环境检测数据的管理措施

3.1 数据采集与记录管理

数据采集作为环境检测数据管理的起点,其核心在于保证数据采集的准确性和系统化。环境检测数据采集前,工作人员须根据国家标准和行业规范对选用的仪器设备进行校准,以保障检测结果准确。随后,工作人员严格按照环境检测标准化操作流程开展采样工作,以保证采样达到规定的各项要求。例如,水质检测中要按照水流速度大小、深度多少等来选取采样点,切勿单从浅滩或水流静止的地点来选用,这样才能使取样结果能够对水体状况有一个充分的反映^[1]。同时对于某些要求特殊的,如需要较长时间的储存或者运输出来的样品应采取合适的冷藏或防污染手段保证样品的稳定性,从而确保环境检测数据真实准确。其次,采样过程中必须将包括采样地点、时间、气候条件、设备型号、人员等在内的全部信息准确记录下来,以保证检测数据完整且可追溯。最后,环境检测完成后,所有的原始记录数据都应该是经过多重备份,以避免丢失或损坏。

3.2 数据存储与备份管理

保证环境检测数据长期有效的核心在于存储与备份管理。环境检测数据通常涉及大量的时序数据和点数据,因而存储系统须可满足处理数据存储的高并发、高容量需求。对此,我们可以选择高效的、可扩展的数据库系统,同时其还应要有支持分布式存储和备份的冗余机制。通过分布式存储技术,提高存储系统的容灾能力,可以将环境检测数据分散到不同的服务器上。若数据库系统中某个存储节点因故出现问题,系统可以自动恢复数据,从而保证数据的连续性和可靠性。其次,为了防止数据丢失,所有环境检测数据都需要经常备份,并且要在本地存储文件以及远程云服务器中两处作存储,这样才能保证数据即使发生系统或数据中心出现故障,数据也能很快得到恢复。除了关注技术层面的实现外,在数据存储过程中,还需要对环境检测数据储存的目录结构进行规范,这样才能做到数据分类管理,以提高数据使用效率。为此,在独立的文件夹中要存储不同类型的检测数据(如空气、水质、噪音等),文件命名要遵循统一的规则,这样便于数据的检索。每个数据文件夹都要包括便于后期分析的

原始数据(比如采样点,时间,设备型号等),以备后期使用^[1]。数据备份的频率要根据数据的重要性和储存的容量来确定,一般建议每月进行一次全量备份,同时每周进行一次增量备份。

3.3 数据管理平台建设

确保环境检测数据流转、处理及存储效率的关键措施在于集中的数据管理平台。首先,数据管理平台建设中须拥有包括不同类型环境检测数据的采集、存储、查询、分析以及共享在内的相应功能。在平台的结构设计上,为适应环境检测数据量的不断增加,应选择具有很强扩展性的系统架构。同时数据库管理平台建设中应采用关系型数据库或大数据平台,以满足数据的结构化存储,随后依据不同检测数据进行合理存储。其次,数据管理平台的操作界面要简洁,易于操作,用户可以对环境检测各项数据进行快速的查询与分析。另外为增强平台的安全性以及防止环境检测数据泄露或者被破坏,数据库管理平台必须根据不同的用户角色设置相应等级的数据访问权限。比如管理人员拥有包括环境检测数据录入、修改、删除与平台配置在内的最高权限;分析人员可以对数据进行查看以及分析,但是无权对原始数据作更改;一般用户则只有查询权限,即只能看到公开数据或相关报告。在环境检测数据共享上,平台要支持与外部系统或第三方平台的数据交换与分享,这样才能保证数据得到高效利用。另外,平台还要有能够为决策提供实时支持的多维度数据分析与趋势预测强大数据处理和分析功能。

4 环境检测数据的质量控制措施

4.1 数据采集质量控制

环境检测采样中的首要任务是保证仪器设备精度及稳定性。为此,必须定期对设备进行校准,确保使用前达到国家及行业相关要求。比如空气质量采样器,使用前为了保证检测数据准确,需要根据环境空气质量标准进行校准。其次,环境检测人员在执行采样工作时,一定要严格按照规范的操作程序进行。由专业的环境检测人员对采样地点进行筛选、考察、确定。这些点位的选定,经过核定的程序,或经过样本概率的计算。如在水质检测中,确定采样点时既需考虑水流方向、污染源分布等因素,又要确保点位能代表水体的总体污染水平。采样的时间和频次也要按规范执行,以免由于季节或偶发性事件而造成环境检测数据失去代表性。需特别注意在取样过程中,采样容器的洁净和密封十分关键。同时为避免样品受到污染或降解,采集易挥发或易降解等污染物时可采取低温贮存或使用防污染材料的容器^[4]。最后,采取平行取样和交叉验证可以检测取样误差,以保证数据的可靠性。比如,采样过程中针对某一采样点做2个或以上的独立采样,随后对比结果一致性。若发现差异较大,则要重新采样及原因分析。需注意对所有选取地点进行采样后,再经过准确地分析得到的检测数据才有整体性。所有采样数据必须

经过详细记录,包括时间、地点、气候条件、人员等数据,这样才能保证数据的完整及可追溯。

4.2 环境检测过程中的质量控制

为确保最终环境检测数据的准确性及一致性,在检测过程中各个环节均需经过严格的质量把关。首先,环境检测工作开始前,工作人员须结合具体检测任务准备好所需的仪器设备、耗材等用品,同时所有检测设备在进行环境检测前都要进行预检,保证其正常工作状态。其次,结合具体环境检测工作选择最优仪器,采用更高精密度的检测仪器能够提升环境检测数据的质量。

在环境样品检测过程中,要做好内部质量控制工作,每批次样品应有相应的校准曲线、空白样品、平行样品、加标回收以及有证标准物质的质量控制措施。其中空白样品(包括全程序空白、采样器具空白、运输空白、现场空白和实验室空白等)测定结果一般应低于方法检出限。校准曲线的斜率、截距和相关系数必须满足方法要求。同时要定期做好外部质量控制,如密码平行样、密码质量控制样品、密码加标样,以及人员比对、能力验证和留样复测等工作,保证样品结果的可靠性。质量监控人员根据样品实际情况,按一定比例随机抽取样品作为密码平行样,或使用有证标准样品/标准物质作为密码质量控制样品,或在随机抽取的常规样品中加入适量标准样品/标准物质制成密码加标样交付监测人员进行测定。如果质量控制样品的测定结果在给定的偏差和不确定度范围内,则说明该批次样品测定结果受控。

此外,在检测过程中要保证工作人员对环境检测操作流程、技术规范的熟练掌握。所有参加环境检测工作人员必须经过业务技能训练,培训内容既有熟练运用检测仪器设备方法及排查常见故障的方法,又有数据处理分析、质量控制等方面的内容。另外,需定期开展技术考核工作,这样才能保证环境检测人员不断提高自己的业务水平。最后,对环境检测过程中的质量把关还须涉及检测数据记录,报表撰写等环节。包括检测仪器设备型号、工作状态、检测条件、数据采集时间等信息在内的所有检测数据都必须准确记录。在撰写环境检测报告的时候,要保证检测数据的真实、完整,切忌篡改或伪造数据。

4.3 数据处理与分析质量控制

保证环境检测结果可靠性的核心环节是数据处理与分

析两个环节的质量控制。首先要保证数据完整,这就需要在数据处理中避免出现数据缺失或丢失的情况。如在数据缺失的情况下,为防止数据不完整造成的分析结果出现偏差,工作人员可利用统计的方法加以合理补充或剔除。其次,在数据清理阶段,要对所有的异常值或不合理的值进行辨别和加工。一般采用标准差法或箱形图法对异常值进行检测,是否剔除则要根据实际情况加以确定。对于所采集到的环境检测数据,为了避免因外界环境的波动而影响数据结果的稳定性,应进行平滑处理或去噪。环境检测数据分析阶段,工作人员要验证所选用的分析方法与算法,这样才能保证其适用于检测数据分析工作。分析过程应遵循科学的方法,避免使用未经验证的或不符合标准的算法。保证环境检测分析数据准确可靠的关键在于多重验证,即通过对不同方法结果的比较来考察它们的一致性,以确认数据分析的有效性^[9]。最后,数据分析阶段要采取多维度的质量控制举措。一是要保证数据的实时性,这样才能保证环境变化的能够被实时地反映在数据上。二是在分析过程中要保证数据的空间是一致的,也就是采集到的数据在不同的监测点须一致。如果有的数据出现了明显的差别,应重新进行采样和分析,从而保证数据的一致性。随后将分析结果和历史数据作比较,检查是否存在系统性误差或趋势性偏差,及时调整分析方法。

5 结语

综上所述,环境监测数据作为环境工程领域中不可或缺的一部分,其反映自然环境状态的重要依据,合理地利用环境检测数据能够更好地开展环境保护工作与资源管理工作,通过环境检测数据的管理和质量控制保证检测结果准确可靠就显得尤为必要。结合环境检测工作实际以及相关规范采取科学有效的数据管理与质量控制措施,在环境保护的需求在不断变化背景下,环境检测数据的管理和质量控制工作势必会面临更多的挑战和机遇。

参考文献

- [1] 陈钢伟,陈秀琴.环境检测中的质量保证和质量控制措施分析[J]. 2021.
- [2] 王梦蛟.浅析基层环境监测站仪器设备管理存在的问题及建议[J].仪器与设备, 2023, 11(4):371-374.
- [3] 沈琪.生态环境监测实验室数据质量管理研究[J].皮革制作与环保科技, 2024, 5(5):27-29.