

Research on the Improvement of Environmental Monitoring Data Quality Control System and Intelligent Audit Technology

Jianlin Tang

Zhongda Intelligent Technology Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410000, China

Abstract

The accuracy and reliability of environmental monitoring data are the basis of environmental management decisions. However, there are still many problems in the current environmental monitoring data quality control system, such as imperfect quality control process, low efficiency of data audit, and relatively backward audit technology. In order to improve the scientific nature of data quality control and audit efficiency, this paper puts forward the countermeasures of improving the quality control system and introducing intelligent audit technology based on the current situation of environmental monitoring data quality control. The research shows that the accuracy and reliability of environmental monitoring data can be significantly improved to meet the needs of environmental management and decision-making by improving quality control standards, introducing intelligent audit technology and strengthening multi-department collaboration.

Keywords

environmental monitoring; data quality control; intelligent audit; data reliability

环境监测数据质量控制体系的完善与智能化审核技术研究

唐建林

中大智能科技股份有限公司, 中国·湖南长沙 410000

摘要

环境监测数据的准确性和可靠性是环境管理决策的基础。然而,当前的环境监测数据质量控制体系仍存在诸多问题,如质量控制流程不完善、数据审核效率低、审核技术手段相对落后等。为了提高数据质量控制的科学性和审核效率,本文基于现有的环境监测数据质量控制现状,提出了完善质量控制体系和引入智能化审核技术的对策。研究表明,通过完善质量控制标准、引入智能化审核技术以及加强多部门协同,可以显著提高环境监测数据的准确性和可靠性,满足环境管理和决策的需求。

关键词

环境监测; 数据质量控制; 智能化审核; 数据可靠性

1 引言

环境监测数据作为环境保护与治理的重要依据,其质量直接影响到环境管理的科学性和有效性。然而,当前的环境监测数据质量控制工作面临着诸多挑战,如监测数据采集过程中存在的人为误差、质量控制标准不统一、数据审核流程繁琐等。这些问题不仅影响了数据的准确性和可靠性,还给环境决策的科学性带来了不确定性。

2 环境监测数据质量控制体系的现状分析

2.1 质量控制标准不统一

目前,环境监测数据的质量控制标准在全国范围内存在不一致的情况,导致不同地区在环境监测数据的采集和处

理过程中存在较大差异。这种标准的不统一性直接影响了数据的可比性和整体可靠性。首先,各地在执行监测数据的采集和分析过程中,采用的标准方法和设备存在差异,有些地方的监测设备较为先进,而有些地区则仍在使用相对落后的设备,这种设备和技术手段的差异导致了数据在不同地区之间存在较大偏差。其次,不同监测机构对数据质量的控制力度不同,导致数据的准确性和可靠性受到影响。由于缺乏统一的质量控制标准,不同监测机构对数据异常值和误差的判断标准不尽相同,这使得在数据整合和对比分析时,数据的质量差异较大。最后,质量控制体系中的一些具体指标,如采样频率、监测因子的选择等,也因各地标准的差异而难以统一,影响了数据的整体质量和可靠性。为了改善这一现状,有必要制定统一的环境监测数据质量控制标准,使得不同地区、不同监测机构在采集和处理数据时能够遵循相同的规范。可以提高监测数据的可比性,为环境管理部门提供更

【作者简介】唐建林(1989-),男,中国湖南衡阳人,本科,工程师,从事环境监测、环保检测研究。

为科学和可靠的决策依据^[1]。

2.2 数据审核流程繁琐，效率低下

在当前的环境监测工作中，数据审核流程普遍存在繁琐、耗时的问题，严重影响了监测数据的时效性和管理决策的效率。首先，数据审核通常包括数据的人工复核和多级审核，这种多级审核的方式虽然在一定程度上保证了数据的准确性，但也导致了审核时间的延长，尤其是在环境污染事故发生时，繁琐的审核流程往往无法满足快速响应的需求。其次，数据审核中对于异常数据的处理缺乏有效的技术手段，主要依赖人工判断，这不仅耗费大量的人力和时间，还容易因为审核人员的主观判断而出现审核偏差。例如，当监测数据出现异常波动时，审核人员需要根据经验判断数据是否真实，或者是由于监测设备故障等因素引起的，这种主观的判断方式往往难以保证审核结果的科学性和一致性。此外，审核流程中的信息化程度不高也是影响审核效率的重要因素。虽然部分监测机构引入了计算机辅助审核系统，但这些系统大多只能进行简单的数据核对和报表生成，缺乏对数据的深度分析和智能审核能力。因此，现有的数据审核流程不仅繁琐，而且在处理海量监测数据时效率低下，难以满足现代环境管理对数据的高时效性需求^[2]。

3 环境监测数据质量控制体系的完善对策

3.1 制定统一的质量控制标准，提升数据可比性

为了有效提升环境监测数据的质量和可比性，有必要制定全国统一的环境监测数据质量控制标准。首先，标准的制定应涵盖监测数据采集、分析、处理、存储等各个环节，确保从数据采集到最终结果的全过程都在统一的标准下进行。例如，对于监测数据的采样频率、采样方法、数据分析方法等方面应明确具体的规范，以避免因方法差异而导致的监测数据不可比问题。其次，标准的制定应考虑到不同区域的环境特征和监测需求，做到既有统一的基本标准，又有针对不同地区的差异化要求。对于大气污染严重的工业区和生态环境较好的农村地区，其监测因子的选择和监测频率应有所区别。在此基础上，统一的数据质量控制标准可以保证不同地区在环境监测中的数据具有较好的可比性，从而为环境管理和决策提供更加科学的依据。此外，标准的实施需要得到各级监测机构的严格执行，并通过相关的监管机制进行监督和考核。可以通过定期检查和抽查的方式，评估各地监测机构对质量控制标准的执行情况，对未按标准执行的机构进行相应的处罚，以确保数据质量控制标准的有效落实。

3.2 简化审核流程，引入智能化审核手段

为了提高环境监测数据的审核效率，应对现有的审核流程进行简化，并引入智能化审核手段。首先，可以通过优化审核流程，将数据审核由多级审核改为分层审核，以减少冗余的审核环节。例如，对于低风险的常规监测数据，可以采用自动化审核和简单的人工复核相结合的方式，而对于高风险的特殊监测数据，则采取更为严格的多级审核流程。这

种分层审核方式可以根据数据的特性和风险程度灵活调整审核力度，从而提高审核效率。其次，利用智能化技术提升数据审核的自动化程度和科学性。可以引入机器学习和大数据分析技术，建立环境监测数据的异常值识别和趋势分析模型。例如，通过对历史监测数据进行分析，训练机器学习模型，预测正常情况下的监测数据范围，当新采集的数据超出预期范围时，系统自动标记为异常数据并进行进一步审核。这种基于机器学习的智能审核手段可以提高数据审核的精确性和效率，减少人工审核的工作量。最后，为了提高数据审核的透明度和可追溯性，应建立数据审核的全过程记录和反馈机制。当发现数据异常时，审核系统应自动记录数据的异常原因和处理措施，并形成完整的审核报告，方便后续的追溯和改进。当系统检测到某监测站的设备数据出现异常波动时，设备状态等信息，帮助审核人员快速判断问题的来源并采取相应的解决措施^[3]。

3.3 构建智能化数据审核平台，实现自动化与人工审核相结合

为了进一步提升环境监测数据的审核效率和质量，可以构建基于智能化技术的数据审核平台，实现自动化审核与人工审核相结合。首先，智能化审核平台应具备多种数据分析与审核功能，如自动化数据校验、趋势分析、异常检测等。例如，在数据采集后，系统可以自动完成数据的初步校验，识别数据中的显著异常值，并通过算法自动判断异常的原因，从而减少人工审核的工作量。其次，智能化审核平台应具备学习与自我优化的能力。通过不断积累监测数据和审核经验，平台可以优化数据审核的算法，提高对复杂数据模式的识别能力。例如，通过引入深度学习技术，平台可以自动识别数据中的复杂趋势和隐含模式，从而更准确地判断数据的有效性和可靠性。这种自我学习与优化的审核平台，可以不断提高审核的智能化水平，适应复杂多变的环境监测需求。最后，智能化审核平台还应具备与其他系统的协同能力，实现不同监测系统和数据管理系统之间的数据共享和联动。例如，平台可以与监测设备的管理系统对接，当发现某个监测设备的数据异常时，系统可以自动获取设备的状态信息，判断设备是否需要维护或更换。这种智能化的联动机制可以有效提高数据审核的时效性和准确性，确保监测数据的高质量输出。

4 智能化审核技术的应用与发展前景

4.1 智能化审核技术在环境监测中的应用实践

智能化审核技术在环境监测中的应用，已经在一些发达地区初步展开，取得了显著的成效。例如，通过引入基于机器学习的自动化审核工具，一些城市的环境监测数据审核效率得到了大幅提高。具体来说，这些工具可以通过对历史数据的学习，建立正常数据的特征模型，并利用该模型对新采集的数据进行审核，从而快速识别异常数据并提出警示。例如，北京市环境监测中心在大气监测数据审核中引入了智

能化审核技术,通过构建基于机器学习的预测模型,实时分析大气污染物浓度变化趋势。当系统检测到某一监测点的污染物浓度出现异常且不符合常规变化规律时,系统会自动标记并提交给人工审核人员进行进一步分析。这种智能化审核手段不仅提高了审核的效率,还显著降低了人为误差的发生率。此外,智能化审核技术还被应用于水质监测数据的审核中,通过对水质监测数据的时序分析,系统可以识别可能的污染事件并自动生成预警报告。这种应用不仅缩短了数据审核的时间,还提高了环境管理部门对水体污染的响应速度和处理能力,为环境污染事故的快速应对提供了技术支持。

4.2 智能化审核技术的发展趋势

随着人工智能和大数据技术的快速发展,智能化审核技术在环境监测中的应用前景十分广阔。首先,数据审核中的智能化程度将进一步提高,机器学习、深度学习等技术将广泛应用于数据异常检测和趋势预测。例如,通过构建基于神经网络的深度学习模型,环境监测系统可以自动分析复杂的污染物数据并预测未来的变化趋势,从而为管理部门提供更为精确的决策依据。其次,审核平台的集成化与协同化将成为发展趋势。未来的智能化审核平台将不仅局限于数据的审核与校验,还将与环境监测设备管理、污染源追踪、环境治理措施等系统进行深度集成。例如,平台可以实时获取监测设备的运行状态,当数据异常时自动判断是否与设备故障有关,并联动相关系统安排设备的维护和更换。这种集成化的审核平台将进一步提高环境监测数据的可靠性和环境管理的科学性。此外,智能化审核技术的发展还将推动环境监测数据的社会化与共享化。未来,通过构建开放的数据审核与共享平台,环境监测数据可以在政府、企业、科研机构之间实现共享,从而为社会公众提供更加透明和可靠的环境信息。例如,公众可以通过平台了解自己所在区域的环境质量,企业可以根据平台提供的数据优化生产工艺,科研机构可以利用这些数据开展深入的环境研究。这种数据共享模式不仅有助于提升环境治理的整体效率,还可以促进环境科学研究和环保产业的发展。

4.3 智能化审核技术面临的挑战与对策

尽管智能化审核技术在环境监测中展现了广阔的应用前景,但其发展也面临着一些挑战。首先,智能化审核技术

对数据量和数据质量的要求较高,而环境监测数据往往具有不确定性和噪声较多的特点,这对审核模型的稳定性和准确性提出了挑战。为了应对这一问题,未来需要在数据采集环节进一步提高数据质量,例如通过引入更高精度的监测设备和加强数据预处理,以提高数据的可靠性。其次,智能化审核技术的应用需要大量的技术支持和资金投入,这对于环境监测能力较为薄弱的地区来说,可能存在一定的困难。为了促进智能化审核技术的普及,政府和相关部门应加大资金支持力度,并通过技术援助和培训提高各地监测机构的技术水平。例如,可以通过建立区域环境监测中心,集中资源和技术力量,帮助周边地区开展智能化审核技术的应用和推广。最后,智能化审核技术的发展还需要在技术规范和标准化方面做出更多努力。当前,环境监测数据的审核标准和智能化技术的应用规范尚未完全统一,导致不同地区和机构在审核实践中存在较大差异。未来,应通过制定统一的智能化审核技术标准,规范审核技术的使用方法和评价指标,以保证智能化审核技术在全国范围内的一致性和有效性^[4]。

5 结语

环境监测数据的质量直接关系到环境管理的科学性和有效性。通过完善数据质量控制体系和引入智能化审核技术,可以有效提升监测数据的准确性和审核效率,从而为环境治理和决策提供有力支持。未来,随着技术的不断进步,环境监测数据审核将逐步实现智能化、集成化和社会化,为我国环境保护事业提供更加坚实的数据基础和技术支撑。

参考文献

- [1] 韦海彬.环境监测质量控制中存在的问题分析及解决对策[J].皮革制作与环保科技,2023,4(12):44-46.
- [2] 徐红芬.环境监测质量控制关键因素及对策[J].黑龙江环境通报,2023,36(2):58-60.
- [3] 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.
- [4] 彭小佳,彭良玉.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,2022,3(16):72-74.