

生态环境监测实验室数据质量管理研究

孙丽亚

苏州市常熟环境监测站

DOI:10.12238/eep.v7i5.2060

[摘要] 本文从生态环境监测实验室数据质量管理的重要性,以及影响数据质量的关键因素出发。并且,在此基础上阐述了生态环境监测实验室数据管理与控制的主要内容,由此提出了针对性的质量管理与控制措施,再基于AI技术落实实验数据全程实时监督新思路,以期提升生态环境监测数据的准确性和可靠性。

[关键词] 生态环境监测; 数据管理; 策略

中图分类号: X171.1 **文献标识码:** A

Research on data quality management of ecological environment monitoring laboratory

Liya Sun

Suzhou Changshu ecological environment monitoring station

[Abstract] this paper starts from the importance of data quality management in Environmental monitoring laboratories and the key factors affecting data quality. On this basis, the main contents of management and control of eco-environmental data monitoring laboratory are expounded, and the corresponding quality management and control measures are put forward. Based on AI technology, a new idea is proposed to strengthen the real-time monitoring of experimental data in order to improve the accuracy and reliability of Environmental monitoring data.

[Key words] Ecological environment monitoring; Data management; strategy

引言

全球环境问题的日益严重,生态环境监测实验室在保护生态环境、推动绿色发展中的作用愈发凸显。实验室数据质量管理作为生态环境监测的核心环节,其重要性不言而喻。目前实验室数据质量管理仍面临着诸多挑战,如数据准确性不高、数据处理方法不统一等问题。所以本文旨在通过深入研究生态环境监测实验室数据质量管理,为解决上述问题提供有益的参考。

1 生态环境监测实验室数据质量管理及控制的重要性

1.1 提高监测数据的准确性

生态环境监测数据的准确性,直接关系到环境状况评估的精确性和环境政策制定的科学性。实验室数据质量管理的首要任务便是通过一系列严谨的方法和措施,有效减少误差,提高数据的准确性和可靠性。此时,加强实验室数据质量管理,可以获得更为准确、可靠的生态环境监测数据。而且,这部分数据不仅能够真实反映环境状况,为环境保护和治理提供科学依据,还能为政策制定者提供有力支持,推动环境政策的科学化和精准化。

1.2 保障生态环境监测数据的科学性和可信用度

科学性和可信用度是生态环境监测数据的生命线。真实、有效的数据,才能确保环境监测工作的有效性。实验室数据质量管理通过一系列措施,可以确保监测数据的真实性和有效性,从而提高数据使用的可信用度和科学性。由此通过保障数据的科学性和可信用度,可以推动环境监测工作的规范化、标准化和专业化。进而持续提高环境监测工作的效率和质量,增强公众对环境监测工作的信任和支持。

1.3 促进生态环境监测技术的创新与发展

生态环境监测技术的创新与发展,离不开高质量的数据支持。目前,实验室数据质量管理不仅关注数据的准确性和可信用度,还致力于推动技术的创新和进步。对监测数据的深入分析和挖掘,可以发现现有技术的不足和潜力,为技术的改进和创新提供方向。而且,高质量的数据还可以为环境科学研究提供更为丰富和准确的信息,推动学科的发展和进步。此外,实验室数据质量管理还可以促进不同领域之间的交流和合作。通过共享数据和经验,可以加强学科之间的交叉融合,推动环境监测技术的跨学科发展。

2 影响生态环境实验室数据质量管理与控制的因素

在数据层面,影响生态环境实验室数据质量管理与控制的因素主要包括实验室人员的专业素质和技能水平、实验室设备的性能和精度、数据管理制度和流程的完善程度,以及环境监测方法和技术的选择与应用。实验室人员作为数据产生和处理的主体,其操作技能和数据处理能力直接关系到数据的准确性和可靠性。并且,设备的性能不稳定、精度不高将直接导致监测数据的偏差和误差。再者,数据管理制度和流程的完善程度对数据质量也有着重要的影响。完善的数据管理制度和流程可以确保数据的规范处理、保存和共享,从而提高数据的利用价值和可信度。除此以外,不同的监测方法和技术对数据质量的影响不同。

3 生态环境监测实验室数据质量管理与控制措施

3.1 完善实验室管理制度

完善的质量管理能够确保实验室在数据采集、处理、分析和报告等各个环节都遵循科学、规范的操作流程,从而提高数据的准确性和可靠性。而高质量的生态环境数据是制定环境保护政策和措施的重要依据。在全球化背景下,生态环境数据的国际互认性日益重要。需要明确数据管理的目标、原则、职责和流程,构建科学、合理的数据管理制度框架,为实验室数据管理提供制度保障。再制定详细的数据采集与处理标准操作规程,包括采样方法、保存条件、分析技术等,确保数据的原始性和可追溯性。同步建立数据分析的质量控制体系,包括数据校验、异常值处理、数据审核等环节,确保分析结果的准确性和可靠性。随后制定统一的数据报告格式和发布标准,确保数据的完整性和一致性,并且加强数据的安全保密工作,防止数据泄露和滥用。

以某生态环境监测实验室数据为例,该实验室制定了详细的采样计划,明确了采样点位的选取原则、采样时间频率和采样器具的使用方法等,确保了采样数据的代表性和可比性。同时,该实验室建立了严格的数据审核制度,每一份数据报告都需要经过多级审核,确保数据的准确性和可靠性。由此还建立了数据追溯机制,能够追溯到每一份数据的来源和处理过程,增强了数据的透明度和可信度。另外,该实验室注重数据分析的质量控制,采用多种方法对数据进行校验和异常值处理,确保分析结果的准确性和稳定性。此实验室还定期参加国内外数据比对和验证活动,不断提升自身的数据分析能力和水平。经过这个过程,该实验室的数据管理效果极大增强。

3.2 强化人员培训与考核

人员培训与考核作为提升实验室数据管理能力的关键手段,对于保障数据质量、提高数据处理能力具有不可替代的作用。当前部分实验室在数据管理方面仍存在人员专业技能不足、数据处理流程不规范等现状,这些问题严重制约了实验室数据管理水平的提升。针对实验室人员在数据管理方面的专业技能需求,应举办专题讲座、研讨会等形式,或邀请业内专家就数据管理的基本理论、方法和技术进行深入讲解,使实验室人员掌握数据管理的基础知识。另外,还需组织实验室人员参与实际的数据处理项目,通过实际操作锻炼其数据处理能力,同时结合案例分

析,提高其对数据处理流程的理解和掌握。再者,还需利用在线学习平台,提供丰富的数据管理学习资源,方便实验室人员随时随地进行学习。由此建立实验室内部的资源共享机制,促进知识交流和经验分享。

与此同时,为确保培训效果的有效转化,需要构建一套科学、合理的考核体系。考核内容应涵盖数据管理的理论知识、实践操作技能以及问题解决能力等多个方面,确保考核的全面性和针对性。再经由笔试、实操考试、项目评估等多种考核方式,评价实验室人员的数据管理能力和业务水平。此时,更应将考核结果作为实验室人员晋升、奖励的重要依据,由此针对考核中发现的问题和不足,制定个性化的培训计划和改进措施,促进实验室人员数据管理能力的持续提升。

3.3 强化仪器设备管理

生态环境监测实验室数据涉及的设备种类繁多,包括但不限于:空气质量监测仪、水质分析仪、土壤检测设备、遥感监测设备等。这些设备在各自领域发挥着不可或缺的作用,共同构成了生态环境监测实验室数据的庞大网络。由于设备类型多样、技术原理复杂,其管理也面临着诸多挑战。目前,设备采购、验收、使用、维护等环节缺乏统一的标准和规范,导致管理混乱。而且,设备使用人员操作不规范,缺乏必要的培训和指导,影响了设备的正常使用和数据的准确性。此外,设备老化、更新换代不及时等问题也制约了数据监测工作的开展。

针对以上问题,实验室需制定详细的设备管理制度,明确设备采购、验收、使用、维护等各个环节的职责和要求。同时,建立设备档案,记录设备的基本信息、使用状况、维修记录等,以便于管理和查询。针对设备使用人员操作不规范的问题,定期开展设备操作培训和技术指导,提高人员的操作水平和技能。同时,对于关键设备,可引入第三方机构进行定期校准和检测,以确保其性能稳定可靠。并且,根据生态环境监测工作的需求和技术发展趋势,及时更新换代老旧数据检测设备,引进新技术和新设备,推动技术创新和成果转化,提升生态环境监测实验室数据的整体水平。

3.4 建立数据质量控制体系

在仪器设备的选择与校准期间,需选择符合国家标准和行业规范的监测仪器设备,并定期进行校准和维护,确保仪器精度和稳定性。再按照监测对象和区域特点,制定合理的采样方法和点位设置方案,确保采样过程规范、点位分布合理。

与此同时,需对采集到的原始数据进行清洗和筛选,去除重复、错误或无效数据,并对异常值进行识别和处理。然后依据数据类型和监测需求,对数据进行标准化和归一化处理,消除不同量纲和单位对数据分析的影响。最后一步则需采用科学、合理的数据处理方法,如插值、滤波等,对数据实施优化处理,进一步提高数据质量。

数据分析的质量控制手段包括:(1)分析方法的选择与验证:参照监测对象和数据特点,选择适当的分析方法,并对分析方法进行验证和评估,确保其准确性和可靠性。(2)分析结果的

审核与对比：对分析结果进行审核和对比，确保分析结果符合实际情况和预期目标，避免分析误差和偏差。（3）数据分析的深入与拓展：通过数据挖掘、模型构建对监测数据进行深入分析和拓展应用，为生态环境保护提供科学依据。

此外，在数据存储与共享的质量控制过程中，需要提前建立安全可靠的数据存储系统，采用备份、加密等措施，确保监测数据的安全性和可靠性。并且，明确数据共享的范围、方式和权限，确保数据的合规性和有效利用。随后，优化数据共享平台，提供便捷的数据查询、下载和共享服务，并定期对平台进行维护和更新，保持平台的稳定性和易用性。

3.5 基于AI技术，加强实验数据全程监督

AI技术以其强大的数据处理和分析能力，在生态环境监测实验室数据中发挥着越来越重要的作用。引入机器学习算法、深度学习等技术，实现对海量数据的自动分析、异常检测以及预测预警，从而有效提高数据监测的精准度和时效性。此时，可以利用传感器、自动监测设备等手段，实现对生态环境数据的实时采集。依据数据清洗、标准化等预处理步骤，确保数据的准确性和一致性，为后续的数据分析提供可靠的基础。并且，借助机器学习算法，对预处理后的数据进行深入挖掘和分析。由此再构建分类、回归等模型下，对数据的自动分类、趋势预测等功能，为异常检测提供有力支持。与此同时，一旦发现异常情况，系统将自动触发预警机制，通过邮件、短信、指示灯等方式及时通知相关人员，以便迅速采取措施应对。

AI技术的应用能够大幅提高数据监测的自动化程度，减少人工干预，降低人为误差。实时监督能及时发现并纠正数据中的问题，提高数据的质量和管理效率。此外，基于AI技术的预测预警机制能为生态环境保护和治理提供有力支持。尽管AI技术在生态环境监测实验室数据中具有显著优势，但算法模型的优化和更新需要不断学习和探索；数据的安全性和隐私保护问题亟待解决；以及AI技术的普及和推广需要更多专业人才的支持等都是当下极具挑战的问题。

4 结束语

综上所述，我国当前的生态环境监测实验室在运行与管理上仍存在不容忽视的缺陷。这些缺陷不仅影响了环境监测数据的准确性，也制约了整体数据质量管理水平和效率的提升。因此必须完善管理制度、强化人员培训与考核、加强设备仪器管理、建立数据质量控制体系以及落实AI技术全程检测，以适应日益复杂多变的生态环境监测需求。

[参考文献]

- [1]陈成勇,冯冬青.智慧水文背景下的水环境监测实验室发展探析[J].黑龙江水利科技,2024,52(03):130-133.
- [2]梁柱,刘壮.环境监测实验室质量管理重要性及途径探究[J].黑龙江环境通报,2024,37(03):52-54.
- [3]陕西省生态环境厅.奋力推动陕西生态环境监测实现新突破[N].陕西日报,2024-02-09(008).