

Thoughts on Soil Sample Management and Quality Control Strategy in Environmental Monitoring Laboratory

Weihong Shao

Hebei PONY Testing Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

With industrialization advancing, various polluting substances are discharged into soil, exacerbating soil pollution. Research on this issue has become crucial for environmental protection and sustainable development. As facilities for precise soil sample analysis, environmental monitoring laboratories play a vital role in assessing soil properties and contamination levels. To ensure effective monitoring operations, proper soil sample management and quality control are essential. This requires professionals to thoroughly analyze challenges in sample processing and potential impacts, then develop appropriate strategies based on these findings.

Keywords

Environmental testing laboratory; Sample management; Quality control

环境监测实验室的土壤样品管理与质量控制策略思考

邵卫红

河北谱尼测试科技有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

随着工业化的发展,各种具有污染性的污染物排放到土壤中,土壤环境污染状况越发严重,对其进行研究就成为环境保护以及可持续发展的关键。环境监测实验室作为对土壤样品进行精准分析的场所,可以确定土壤性质与污染状况,在环境保护中占据重要地位。为保证工作的顺利开展,实验室的土壤样品管理与质量控制就成为监测作业开展的关键,要求相关人员深入分析土壤样品处理的难点与可能受到的影响,在此基础上制定合适的策略。

关键词

环境检测实验室; 样品管理; 质量控制

1 引言

土壤是人类生活环境的基本因素,是维持人类社会正常运转的基础,随着我国工业化和城镇化建设的推进,土壤污染日益严重。在当前社会经济快速发展的背景下,工业、农业等领域飞速发展,但是在这个过程中产生的废水、废气等污染源也在不断增多,对土壤等自然环境产生了极其不利的影 响。土壤污染中的污染是生态环境污染中最为常见也是最严重的一种,由于其污染源的隐蔽性,加上对人体造成损害过程的漫长性和程度的严重性,做好土壤污染的控制管理工作难度较大。这就需要相关人员重视对环境监测实验室的研究,结合专业设备与技术,制定土壤样品管理与质量控制的策略,保证监测结果的精准度。

2 环境检测实验室概述

环境监测实验室通常是用于检测和分析环境中各种污

染物、物质以及气候变化的专业实验室。这类实验室的主要目标是为环境保护、资源管理和公共健康等方面提供科学依据。一般而言,环境监测实验室的主要功能包括污染物监测与分析、环境质量评估、环境数据管理与分析、污染源追踪与控制以及环境应急响应与评估等。内部设备包括气体分析仪器、水质检测仪器、土壤分析仪器、噪声监测设备以及遥感与地理信息系统(GIS)等。

3 土壤样品管理与质量控制概述

在城市化进程加快、工业规模扩大、群众生活水平提高等因素的影响下,各地区的土壤环境均受到不同程度的影响,出现土壤污染、变质等不利于生态平衡的问题。在这样的背景下,各地区需要根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)等土壤环境保护规范要求,采取抽样调查及实验室检测等方式,对土壤环境进行质量控制及评价,从客观角度分析土壤资源的实际状况,为环境管理及土地资源开发利用的可持续化奠定坚实基础。

【作者简介】邵卫红(1997—),女,中国河北石家庄人,中级,从事环境监测研究。

土壤样品管理与质量控制是土壤环境监测实验室中至关重要的环节,关键在于对土壤样品的管理,并且控制分析环节的误差,保证实验的精准度。土壤样品管理主要包括样品采集、样品标识与记录、样品运输等。土壤样品质量控制主要包括分析方法验证与确认、实验室内部质量控制、设备校准与维护、样品处理的质量控制以及质量控制的质量评估等^[1]。

4 环境监测实验室中土壤样品管理与质量控制的必要性

环境监测实验室中,土壤样品管理与质量控制作为对样品进行管控的作业,直接影响整个监测的精准度。所以在环境监测实验室中,土壤样品管理与质量控制就十分必要。

4.1 确保数据的准确与可靠

环境监测实验室中,土壤样品作为监测的对象,需要保证样品保持原状,以精准了解土壤状况。但是土壤样品在实验室中需要经历采集、运输、存储以及分析等环节,流程较多,很容易受到外界环境的影响出现性质变化,影响样品的代表性。结合样品管理与质量控制,相关人员能够对样品采集分析的整个流程进行管控,规避可能出现的性质变化。也能够通过标准品、重复测量、空白样品检测等程序,规避实验环节的误差,进一步保证实验数据的可靠性^[2]。综上,结合实验室土壤样品管理与质量控制,可以有效保证实验数据的精准度与可靠性。

4.2 可减少实验误差

土壤实验室分析环节,由于设备的误差以及人员的技术失误,实验结果会出现一些误差,影响实验结果。结合样品质量管理,可以结合空白样品的设计进行对比,及时察觉可能出现的偏差,快速纠正。而且质量管控还涉及人员管理,可以尽量降低人员技术导致的偏差,保证结果的一致性。

4.3 降低成本

环境监测实验室土壤样品分析环节,一旦出现问题,就需要重新进行实验,不仅增加实验周期,还增加实验成本。结合样品管理与质量控制,实验人员就能够减少失误操作带来的重复实验,降低成本。而且结合样品管理,也能够优化实验流程,减少浪费,进一步降低成本。

综上,土壤样品管理与质量控制在环境监测实验室中扮演着不可或缺的角色,不仅能够保证实验结果的精准度,也能够降低成本,需要实验室人员深入分析这些优势,制定合适的开展对策。

5 环境监测实验室的土壤样品管理与质量控制的难点

在环境监测实验室中,土壤样品管理与质量控制非常重要,但是鉴于实验环节的复杂性,二者的开展还存在一些难点。

首先是采集运输环节的难点。样品需要具有代表性,

要求根据实验目的确定采样点,并通过标准化的采集方法,确定采样的数量、位置以及频率,运输过程中可能发生样品泄漏、污染或变化,这些都影响样品质量;其次是分析过程中样品处理的复杂性,土壤样品分析需要经过干燥、粉碎、筛分等步骤,难度较大;然后,土壤样品分析过程中可能存在仪器误差、操作误差、环境因素影响等误差,影响实验结果;此外,土壤样品的分析涉及多种复杂的操作技术,不同实验人员的经验和技能水平差异,可能导致样品管理和质量控制的偏差。

这些难点的存在都制约土壤样品管理与质量控制的开展,需要实验人员深入分析这些难点,制定合适的解决对策。

6 环境监测实验室的土壤样品管理与质量控制策略

在土壤环境监测过程中,现场采样与实验室分析均是重中之重,且实际操作时会遇到不少问题及困难,因而,相关人员必须有效落实现场采样与实验室分析工作,同时确保质量^[3]。要求相关人员通过以下手段进行设计,保证实验结果的精准度。

6.1 规范化样品采集

环境监测实验室样品采集作为实验的第一要点,直接影响整个实验的结果,需要设计规范化的土壤样品采集方案。

首先,需要设计标准化的采集方案,要求采样人员事前收集土壤的类型、污染来源以及监测目标等数据,在此基础上设计合适的采样方案,明确采样的深度、总量、采样点以及频率等。一般而言,单个样品采集量通常不少于1千克,而且每批次至少采集1个现场平行样,比例不低于总样品数的10%,以方便进行对照。

其次要确定采样的代表性,要求相关人员在土壤的不同位置、不同深度以及不同时间进行采样,以全面了解区域土壤的性质。

之后,应合理选择采样的容器,为规避对样品产生污染,采样人员需要使用无污染的塑料或者玻璃,并且在使用前进行清洗消毒,避免容器的污染。也需要批次至少设计1个现场空白样,监测采样工具、容器和现场环境的污染。还需要对采样人员进行技术培训,保证人员掌握采样技术,规避人员的影响。

6.2 运输与存储控制

采集后的样品存储与运输也是样品质量出现问题的关键阶段,需要实验人员合理管控。首先要进行样品的封存,要求相关人员在采集后使用标准容器如玻璃瓶或聚丙烯瓶对样品进行保存,规避外界因素对样品的影响。

其次要对温度进行管控。土壤温度也是实验分析的要点之一,相关人员必须对样品的温度进行控制。一般而言,除Hg、As形态分析外的重金属需要<4°C冷藏;挥发性

有机物需要在 $<4^{\circ}\text{C}$ 的环境中冷藏,并且在 7 天内完成萃取;半挥发性有机物也需要在 $<4^{\circ}\text{C}$ 的环境中冷藏,在 14 天内完成萃取。运输应采取专用的样品箱或冷链运输,时间尽可能缩短,避免样品变质。

6.3 标准化样品处理

实验开展之前,需要结合样品前处理将样本转化为适合实验的状态,该环节的标准化也是保证实验结果的关键。

首先要进行干燥与粉碎处理,要求实验人员将样品放置在白色搪瓷盘或聚乙烯薄膜等容器上,并将室温控制在 45°C 以下,避免阳光直射,保证干燥过程不受外界影响。粉碎环节,应根据分析项目不同,要求相关人员使用合适的粉碎设备,保障样品质量。

其次,筛选环节,需要选择不同孔径筛。其中,重金属全量分析实验中,通常选择过 100 目 (0.15mm) 或 200 目 (0.075mm) 尼龙筛。理化指标(如 pH、有机质)实验环节,通常过 10 目 (2mm),或 60 目 (0.25mm) 筛。通过合适的筛选,避免筛分过度或不足^[4]。

然后要重视分样与保存,试验人员可以采用随机分样、分批储存方式避免样品污染,制备好的样品通常不少于 200 克。还需要对分样后的样品进行编号,打印采样日期、地点以及重量等信息,保证样品可追溯性,方便追责。

6.4 质量管控

环境监测实验室土壤样品管理与质量管理中,质量管控也是保证实验结果精准度的重要一环,要求实验人员通过以下手段进行设计。

首先要进行质量控制图与检测,要求实验人员定期绘制质量控制图,观察质量随时间的变动状况,及时发现实验环节的异常数据。在此基础上调整材料,保证实验的有效性。也可以进行分批次实验,通过重复实验的方式对比结果,确

保实验品有数据支持。

其次要开展设备管理,实验室设备很容易出现故障,影响实验结果,实验人员必须重视仪器设备的校准与维护。要求实验人员定期校准原子吸收光谱仪、显微镜以及 ICP-MS 等。并且建立起维护记录,方便后续的调整。针对设备零件磨损导致的故障,则需要及时更换受损零部件,避免设备精准度受到影响。

然后要重视实验室环境监控。实验室内部的温湿度、空气质量等因素也会影响样品的分析结果,因此应定期监控实验室环境条件,并采取适当的调节措施(如空调、除湿设备等)确保分析环境稳定。

7 结语

环境监测实验室的土壤样品管理与质量控制直接决定实验精准度。但是实际实验环节,依旧存在人员、设备、采集与运输等方面的难点,影响实验质量。此背景下,试验人员必须重视土壤样品的管理与质量控制,通过采样规范化、样品保存与运输严格管理、标准化前处理、仪器设备维护等方法,保证样品质量,为实验开展奠定基础。

参考文献

- [1] 邹小南. 土壤重金属监测过程及质量控制 [J]. 吉林农业, 2019, (11): 64.
- [2] 刘维雄. 土壤污染环境监测的质量控制和评价方法 [J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4 (21): 129-131. DOI:10.20025/j.cnki.CN10-1679.2023-21-45.
- [3] 陈静,赵荣娜,李合义,等. 实验室土壤样品质控技术研究 [J]. 广东化工, 2021, 48 (02): 83+82.
- [4] 胡媛媛,于东召,鲁玉立,等. 现场采样与实验室分析在土壤环境监测中的应用 [J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4 (08): 81-83.