

Study on the Management Measures of Soil Environmental Monitoring Sample Collection

Yunfeng Liu

Inner Mongolia Yuchi Environmental Protection Technology Co., Ltd., Baotou, Inner Mongolia, 014000, China

Abstract

Soil environmental monitoring serves as the cornerstone of ecological conservation and soil quality management. As the first critical step in this process, standardized and scientific sample collection directly determines the accuracy of subsequent monitoring data. Prior to field sampling, comprehensive preparations must be made for personnel, equipment, and reagents. During sampling, sampling points should be strategically arranged according to monitoring objectives, with strict adherence to standardized operating procedures to ensure the collected samples are representative, complete, and valid, thereby establishing a solid foundation for laboratory analysis. Accurate sample collection is the prerequisite for obtaining reliable monitoring results, providing scientific evidence for soil pollution prevention, ecological restoration, and environmental management decisions. In light of this, this study conducts relevant research, focusing on analyzing the key aspects of soil environmental monitoring sample collection, investigating existing issues in current sampling practices, and proposing targeted control measures to offer practical references for professionals in the field.

Keywords

soil environmental monitoring; sample collection; management measures

土壤环境监测样品采集工作的管理措施研究

刘云峰

内蒙古宇驰环保科技有限公司, 中国·内蒙古 包头 014000

摘要

土壤环境监测是生态环境保护与土壤质量管控的核心工作,而样品采集作为监测流程的首要环节,其规范性与科学性直接决定后续监测数据的精准度。在现场采样前,需充分做好人员、设备、试剂等前期准备工作;采样过程中,应结合监测目的合理布设采样点位,严格遵循标准化操作流程,确保采集的样品具有代表性、完整性和有效性,为实验室检测分析奠定坚实基础。精准的样品采集是获取可靠监测结果的前提,能为土壤污染防治、生态修复及环境管理决策提供科学依据。鉴于此,本文开展相关研究,重点分析土壤环境监测样品采集的核心工作要点,探究当前采样工作中存在的问题,并提出针对性管控措施,为相关从业人员提供实践参考。

关键词

土壤环境监测; 样品采集; 管理措施

1 引言

土壤环境监测是一项主要针对土壤污染、土壤退化等一系列问题所开展的工作,能够对土壤环境质量开展评估工作,而在这些工作中,样品的采集尤为关键。其科学性、规范性和准确性直接决定了监测数据的可靠性,进而影响到环境决策的有效性。因此在具体的样品采集工作中,相关单位需要认识到采样中的各类风险,编制详细计划,构建全过程管控体系,优化样品流转程序,采取恰当的内外质量控制措施,保障样品采集工作的质量,获得具有代表性的样品。

【作者简介】刘云峰(1983—),男,中国内蒙古包头人,本科,工程师,从事土壤环境监测研究。

2 土壤环境监测样品采集工作的要点

2.1 采样前准备

在土壤环境监测工作中,采集样品需要做好一系列的准备工作。监测团队也开展现场实地考察,采集数据,整合历史资料,评估土壤环境监测现场情况以及污染程度,为方案的制定和布点^[1]。设置点位数量提供了重要的依据。资料采集主要包括现场的基层结构、地形地貌、土地属性、地下水的分布情况、现场的气候情况、平均降水量以及土壤资源的使用情况等基本情况。同时还要做好组织,准备采样小组,由三人组成明确每人的具体责任,做好培训工作,为现场采样做好充足准备。

2.2 合理布点

合理布点可以保障采样的代表性和科学性。首先要遵

循随机性的原则,要求所设置的点位具有代表性,可以消除主观因素对土壤监测所造成的影响。其次,要选择合理的布点方法,常用的方法有随机布点法和分块随机布点法,可根据地块的实际情况选择合适的方法^[1]。例如分块随机布点法,

是合理地划分每块区域,将其中的每一块作为一个监测单位随机布点。若遇到复杂情况,可综合应用两种方法,发挥优势,开展更加全面和准确的调查。合理设置点位,确保采样更加科学合理。点位布设方法的具体情况详见表1所示。

表1 点位布设方法的具体情况

方法名称	适用场景	关键布设步骤与描述	优点与注意事项
随机布点法	适用于监测区域内土壤质地、土地利用等特征相对均一,污染分布不明确或无明显梯度的情况。常用于背景值调查或大面积初步普查。	1. 将监测区域划分为若干大小相等的网格。 2. 为每个网格编号。 3. 使用随机数生成器抽取规定数量的网格作为采样点位。	优点:方法简单,完全随机。 注意:实际中可能因点位过于分散而增加采样成本;在土壤不均一时,可能漏掉重点区域。
分块随机布点法	区域内部存在明显异质性。是土壤环境调查中应用最广泛的方法之一。	1. 根据掌握的信息将区域划分为不同区块。 2. 确定各区块的采样点位数量。 3. 在每个区块内,使用简单随机法布设点位。	优点:保证了各类型土壤或地块都能被代表,针对性强,结果更可靠。 注意:分区的科学性直接影响结果,需有可靠的依据。

2.3 现场采样

在现场采样工作中,根据技术方案确定的采样方法和深度,严格按照标准进行采样。表层采样时需要先清除地表的植被、落叶、石块等杂物,再采集0~20厘米的土壤样品。剖面采样时需要开挖剖面坑,清理剖面后,按照方案规定的层次进行采样,要避免剖面土壤的坍塌,污染样品^[1]。柱状采样时,使用专用的柱状采样器,确保采样柱的完整性,避免样品混合或者扰动。要根据项目分析要求和质量控制要求,合理控制样品采集量,一般每个样品的采集量不少于1kg,确保满足分析测试和流量控制的需求。

2.4 样品保存与运输

样品的保存需要及时规范,采集后的样品要立刻按照技术方案要求进行保存处理,不同监测项目的样品保存方式不同,如果是重金属的样品,需要加入硝酸进行酸化处理。如果是挥发性有机物样品,需要使用棕色玻璃瓶采集并装满,避免头部空间,加入固定剂后,密封冷藏,温度要控制在0~4℃。每个样品容器上需要粘贴清晰牢固的标签,标签内容包括样品编号、采样点位、采样深度、日期、保存方式等各类信息,便于后续的流转和追溯。

样品运输中要根据保存要求,严格控制运输过程中的温度条件,例如,冷藏保存的样品,需要在运输箱中放置足够的冰袋,运输过程中温度始终保持在0~4℃。遮光保存的样品需使用遮光运输箱。

3 土壤环境监测样品采集工作中存在的问题

3.1 前期准备管控不足

土壤环境监测样品采集工作中,前期方案制定的针对性不足,照搬了一些通用模板,并没有根据监测区域的土壤类型、污染特征等,进一步细化各项内容,导致方案的指导性不强。监测点位核查流于形式,并没有实地核查点位的可行性。影响样品的代表性。

3.2 现场管控力度不足

土壤环境监测工作中现场采样环节尤为关键。然而在

实际的操作中,现场管控力度不足,出现诸多问题,使得样品失去了代表性。首先,采样点位的定位偏差过大,并没有严格使用GPS定位仪,导致样品并不具备代表性。采样操作不规范,例如,表层采样时并没有清除地表杂物,采样工具交叉使用并没有清洁,引发样品污染或者混合。样品保存并不及时,不规范。例如,没有按照要求添加保存剂,冷藏温度未达标,导致样品组分发生变化,影响监测数据的科学性和准确性。

3.3 样品流转问题

样品流转环节存在诸多影响因素,也会导致样品失效。样品包装不规范,不同类型样品混装,运输过程中密封不足,导致样品泄漏,交叉污染。交接验收程序不严格,未仔细核对样品数量、标识和保存状态等信息,导致样品错发、漏发或者接收不合格样品。而且并未建立完善的流转追溯体系,样品流转轨迹不清晰,出现问题无法追溯责任。

3.4 质量控制力度不足

样品采集集中,内部质量控制流于形式,空白样品、平行样品采集比例不足,无法有效判断采样污染和数据重复性。而且在外部监督中,建设力度不足,并没有定期开展第三方审核或者能力验证,难以发现采样工作中存在的一些系统性问题。而且相应的责任追溯机制和风险防范机制不到位,出现问题难以及时追责。

4 土壤环境监测样品采集工作的管控措施

4.1 编制详细的采样方案

开展土壤环境监测样品采集工作,需要编制详细的采样方案。编制人员需要深入研读监测任务要求,结合实地勘察资料,细化方案内容,重点审核点位布设的科学性、采样方法的适用性^[4]。大型项目必须开展专家评审。同时还要规范点位核查流程,明确核查项目标准和责任人员,发现问题,及时整改,确保监测点位具备采样条件,且代表性充足。

4.2 构建全过程管控机制

构建全过程管控体系,加强现场采样环节的管控工作,

可以提高采样的效率。首先,制作现场采样操作手册,明确各种类型的操作步骤和注意事项,严格定位,操作规范,要求采样人员必须使用精准的GPS定位仪定位,点位将偏差控制在规范的范围,确保样品具有代表性。其次,采样前由现场负责人进行技术交底。采样的过程中,质量监督员不定期进行核查,确保采样工具专用且清洁,采样层次清晰,样品无混合污染。第三,规范样品的保存流程,现场配备经检验合格的冷藏设备,明确各类样品的保存剂添加标准和冷藏温度,采样完成以后,立即进行保存处理并密封,并在标签上注明保存时间和条件^[5]。在采样现场建立,现场记录,实时填写和双人审核制度,要求记录员随采随记,现场监督管理人员,做好质量监督工作。

4.3 优化样品运输与交接程序

在样品流转中,要规范样品包装标准,根据样品类型和特性制定包装方案。不同监测项目不同点位的样品,应该分开包装,容易挥发和泄漏的样品,应使用专用密封容器,防止泄漏。要制定严格的交接验收程序,明确验收项目和标准,交接时由运输人员和接收人员共同核对样品信息,拍摄样品状态照片,验收合格后,双方签字确认,如果有不合格的样品,需要及时上报处理。此外,建立全流程流转追溯体系,采用电子流转单或实验室管理系统,记录样品从采集、保存、运输、交接至存放的全环节信息,实现流转轨迹全程可查,责任可追溯。

4.4 加强内部与外部质量控制

在内部质量控制中,做好空白样品和平行样品的采集与管理。按照一定比例采集空白样品,包括现场空白和实验室空白。现场空白样品需要与实际样品在相同的保存条件,运输条件下处理,用于判断采样过程是否存在污染。一般来说采集比例不低于采样点位总数的5%。平行样品的采集,可在部分采样点位上采集,检验采样过程的重复性和稳定性。平行样品的采集比例一般不低于采样点位总数的

10%,而对于重点污染区域比例可提高至20%。需要注意的是,采样时平行样品需要在同一点位。同一深度。同一方法下进行采集,单独标识,与实际样品一同分析测试,基于结果对比分析,计算偏差^[6]。如果偏差超出了允许范围,则需要重新采集平行样品进行验证。

外部质量监督中,引入第三方质量审核,委托具有相应资质的第三方机构,对土壤环境监测样品采集工作进行质量审核,确保工作能够严格按照相关标准规范来进行。主要的审核内容有采样技术方案、采样过程、样品的保存与流转、质量控制措施、档案记录等,出具质量审核报告。

5 结语

综上所述,随着环境保护工作不断推进,土壤环境监测工作也越来越重要,在具体的项目中,需要规范现场采样,制定详细计划,构建全过程管控机制,优化样品流转程序,并做好内外部质量监督工作。通过从多个方面入手,可提高质量管控措施,保障土壤样品的代表性,获得更加科学合理的土壤数据,可以为土壤环境监测提供重要的依据。

参考文献

- [1] 冯慧琴. 环境监测实验室的土壤样品管理与质量保证分析[J]. 地质研究与环境保护,2024,3(6).
- [2] 孙家骏,孙雨薇,解倩. 土壤环境监测工作中的样品采集要点分析[J]. 皮革制作与环保科技,2025,6(3):79-80,86.
- [3] 王爱娟. 基层生态环境监测中土壤样品采集技术分析[J]. 清洗世界,2024,40(2):156-158.
- [4] 刘新荣. 基层生态环境监测中土壤样品采集技术分析[J]. 皮革制作与环保科技,2024,5(5):173-175.
- [5] 陶美娟,肖方,高尚赞. 土壤环境监测样品采集工作要点与质量控制[J]. 资源节约与环保,2023(8):39-42.
- [6] 黄雄兰. 土壤样品的采集及制备方法探讨[J]. 江西农业,2024(12): 115-117.