

## 浅谈土壤监测过程中的质量控制

王玉琴

江苏泰斯特专业检测有限公司, 江苏 宿迁 223800

**[摘要]** 鉴于土壤环境的特殊性, 为获得具有代表性、客观性、准确性的土壤监测数据, 土壤环境质量监测须严格按照相关技术规范 and 标准规定实施全过程质量控制。文章首先介绍了进行土壤监测的基本要求, 之后又对现场布点、样品采集、样品运输、实验室分析、记录的质量控制等方面进行阐述, 利用有效的控制手段来促进土壤监测技术的提高。

**[关键词]** 土壤监测; 样品采集; 质量控制

DOI: 10.33142/sca.v3i3.2065

中图分类号: X833

文献标识码: A

## Analysis of Quality Control in the Process of Soil Monitoring

WANG Yuqin

Jiangsu Taisite Professional Testing Co., Ltd., Suqian, Jiangsu, 223800, China

**Abstract:** In view of the particularity of soil environment, in order to obtain representative, objective and accurate soil monitoring data, soil environmental quality monitoring must be carried out in strict accordance with the relevant technical specifications and standards. This paper first introduces the basic requirements of soil monitoring and then describes the site distribution, sample collection, sample transportation, laboratory analysis, record quality control and other aspects, using effective control means to promote the improvement of soil monitoring technology.

**Keywords:** soil monitoring; sample collection; quality control

随着我国社会和经济的高速发展, 国家越来越关注土壤污染造成的危害, 党和国家高度重视土壤的环境保护工作, 印发了《土壤污染防治行动计划》, 提出了对全国土壤进行初步调查、详细调查、风险评估和修复治理, 即土壤背景值调查监测, 土壤质量现状监测, 污染土地治理过程中的动态监测, 鉴于土壤监测的特殊性, 如土壤类型的多样性、样品采集的不确定性和土壤样品的不均匀性等, 为了更好地完成土壤普查及治理这项巨大的全国性工程, 土壤监测过程中的全程序质量保证和质量控制就显得尤为重要。

### 1 土壤监测基本要求

#### 1.1 监测方法

参与土壤监测的机构优先选用国家环境保护标准 HJ; 相关的国家标准 GB; 其他行业标准方法 (NY、LY); 公认权威的监测方法, 如《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》环办土壤函【2017】1625 号文件中提出的方法; 也可采用国际和国外标准方法 (USEPA、ENISO), 所选用的方法应通过实验验证, 并形成满足方法检出限、精密度和准确度等质量控制要求的相关记录, 监测方法必须通过实验室的资质认定, 具有 CMA 资质, 以便在进行土壤监测过程中符合监测质量保证以及控制的相关规定, 有效完成监测质控, 提升监测过程中的准确性和质量性。

#### 1.2 监测人员

土壤的监测需要具有较高的技术性, 为此需要监测人员在监测过程中具备专业的监测操作技能, 同时还需要针对不同的监测项目进行有针对性的培训, 只有经过培训和考核之后才能够持证上岗, 监测人员所具有的监测资质需要在数字系统中进行备案, 并进行个人资料的上传, 避免出现没有相关资质证书的监测人员单独参与监测过程, 实习人员需要在专业资质人员的指导下操作。监测机构需要授权和任命质量监督员, 监督员需要对土壤监测的全过程进行质量监督。

#### 1.3 仪器设备

土壤监测中使用到一些精密的仪器设备, 监测机构需要重视这些设备的管理, 对监测结果的准确性或有效性有影响的关键仪器设备须定期进行检定和校准, 保障相关设备在有效使用期限之内, 并依据数字系统中的参数、检出限、监测方法以及操作系统的资料上传并进行备案, 而对于非强制性检定的监测设备, 也需要定期校准, 并对重要的检测

设备、不太稳定或使用频次较高的仪器设备在两次鉴定、校准之间进行期间核查。期间核查应做记录和归档，鉴定和校准须送到专业的资质机构进行设备评估<sup>[1]</sup>。监测过程中操作人员严格的按照仪器操作规程和相关作业指导书实施操作，使用后进行设备的保养和维护工作，以此保障设备长期稳定运行。

## 2 采样操作说明

### 2.1 采样地点确认

首先在采样的过程中，采样工作人员要严格按照《监测方案》中的相关标准实施采样，首先需要利用 GPS 技术进行采用位置的定位，并对其拍照和详细的记录说明，并且保障在采样过程中不改变采样的位置。之后再对采样过程拍摄的照片以及其他记录进行采样人员的签字确认，并与原始资料一同归档保存，从而保障采样地点的合理性和可查性<sup>[2]</sup>。

### 2.2 采集器皿

土壤和地下水的采集过程会使用到各种规格和材质的采样瓶，对这些采样瓶需要进行使用前的干燥清洁处理，并且保证采样瓶的材质不会与土壤发生化学反应，对每种材料不同规格的样品瓶至少抽取 3%（样品数较少时，最少抽取 1 个）经清洗过的采样瓶，按项目进行空白试验，并保证空白试验结果低于检出限。

### 2.3 样品采集

采集人员在各点（层）取土样大约 2kg 左右，非扰动采样器用于检测挥发性有机物土壤样品采集，不锈钢铲用于检测非挥发性和半挥发性有机物土壤样品，塑料铲或竹铲用于检测重金属土壤样品采集，土壤和地下水现场平行样不同深度每 10 个样品采集一个，不足 10 个样品数时，至少采集 1 个。

### 2.4 现场记录

在完成土壤样品采集之后，需要依据相关标准进行土壤采集原始记录单的填写，并确保填写的及时性、准确性和完整性，记录单上至少有 2 名采样持证上岗人员签名。一旦需要对记录进行修改，避免错误信息的涂抹，而是在旁边修改并签名。对特殊情况未完成的采样工作进行记录说明，对采样过程中的关键环节或信息拍照记录，所有原始资料需要保存完整，以便日后查询。

## 3 样品采集质量的保障

### 3.1 监测方案

在开展土壤监测工作前，需指定专门的项目负责人，项目负责人通过现场调查和资料收集后进行监测方案的编制。《监测方案》内容上需要包含监测任务的由来、采样点位、采样深度及数量、监测项目、监测分析方法、质量控制要求等。

### 3.2 点位布设

在土壤监测点位的布设过程中，首先明确监测的目的，同时对地块环境情况、土壤的复杂程度以及相关的历史信息进行全面的统计和分析。有效地选择影响监测结果的因素，实现监测区域的具体划分，通常情况下会以成土母质、土壤污染程度以及土地利用类型等进行划分，以此划分出不同的监测采样单元。在实际的土壤采样过程中控制好采样相同单元之间的差异性，而提升不同采样单元的差异性，除把握好全面性原则和分级控制原则外，还要兼顾现场安全和交通等实际情况。

### 3.3 样品流转

所谓样品流转就是采完样之后的核对、运输以及交接处理。样品的核对主要是在采样现场进行，样品的名称、采样时间以及样品数量必须一致，同时还需要对样品记录表中记载的信息进行上传，对样品包装袋中的信息进行二次核实。在审核完毕后，需要对样品进行可靠的运输，做好运输过程中的减震隔离措施，样品运输应设置运输空白进行运输过程的质量控制，一个样品批次至少设置一个运输空白样品。而样品的交接就是在可靠的样品运输之后，按照样品运输单进行样品数量以及参数的确认，由送样者和接样者在样品交接单上签字确认。

### 3.4 样品的保存

土壤样品需要进行有效的保存，检测项目在风干过程会发生显著变化的就须用新样品进行分析，采集后使用密封材料为聚乙烯或者玻璃器皿等惰性材料制成的容器，且保存的温度不应该超过 4 摄氏度，在保存过程中需要避免环

境温度的变化对样品的影响,避免由于不当的包装和运输造成样品的失效。作为质量控制手段要有预留样品,预留样品在样品库登记保存,分析取用后剩余样品保留半年,预留样品保留2年。

## 4 实验室分析质量控制

### 4.1 样品制备

在进行样品的制备过程中,必须保证样品的化学成分和原有特性不发生改变。每一个样品需要有单独的样品编码,保障样品不会出现混淆。土壤样品地风干和研磨要分开成风干室和研磨室,防止引起交叉污染,采取全量研磨方式保持样品的代表性。造成土壤污染的情况有很多种,针对不同的土壤类型也有着较大差异的处理方式,需要针对土壤的实际情况来进行合理的样品制备工作,以保障土壤监测的合理性。

### 4.2 样品分析

实验室内部控制,降低随机误差,对监测过程有无在受控状态进行核查,对工作当中可能出现的变动以及可能发生的质量问题及时反应,方便实验人员尽快发现问题并采取有效的解决措施。

#### 4.2.1 全程序空白

空白值分散程度和大小对检出限及测试结果的精密度会造成影响。对空白因素造成影响的因素包括试剂纯度、纯水质量、试液配置质量、分析人员操作水平、载气纯度等。重复测定结果需要保持在一定波动范围当中,通常规定平行双份测定结果相对误差要小于50%。过大的空白试验测定值会降低灵敏度且会导致检出限过高,影响测定结果准确性。

#### 4.2.2 精密度与准确度控制

**精密度:**所有批次样品的任何分析项目都应做20%的平行样品,样品小于5个的情况下,平行样需要2个。分析人员将明码平行样自行编入,或者通过质控人员编入密码平行样。测定平行样结果相对偏差于允许范围之中表示达标。合格率低于95%的情况下,除了重新测定该批次样品,另外还需要添加样品数10%至20%的平行样,直到合格率超过95%。

**准确度:**精密度测定达标的情况下,采用质控样品以及标准样品来控制样品分析的准确度,选测项目在无质控样品及标准样品的情况下,可以用加标回收实验对准确度进行控制。随机选取一批样品中10%至20%的试样进行加标回收,样品数量小于10个的情况下,合理增加加标的比率,同类型试样要大于1个。加标回收合格率低于70%的情况下,需要重新测定不达标的回收率,加设10%至20%的试样做加标回收率测定,直到合格率超过70%。

在对样品的分析过程中,需要对试验的全过程进行有效的控制,以此避免试验误差的出现,同时还需要对土壤的监测全过程进行有效的质量控制,针对试验过程中容易出现的各种问题做好记录工作。在得出相应的监测数据之后,需要明确各个试验阶段内的操作,以便在日后的数据分析中提供可靠的技术支持。例如在试验过程中需要对工作的环境、分析人员以及使用的试验方法进行全过程的录像和记录。

## 5 总结

综上所述,土壤监测过程中的全程序质量保证及质量控制,有效地提升了土壤监测的质量性,保障监测结果的准确可靠,同时有效的土壤监测工作能够为人们提供目前土壤环境质量的实际状况,为进行大规模土地使用提供基础数据支撑,为更好进行土壤保护和污染防治提供技术支持。

### [参考文献]

[1] 辜汉华,于大澍.中国土壤环境监测方法现状、问题及建议[J].绿色环保建材,2020(05):55-57.

[2] 刘洋.土壤水分监测仪在辽西地区土壤墒情监测的应用研究[J].中国防汛抗旱,2020(05):1-5.

作者简介:王玉琴(1982.11-),女,江苏泰斯特专业检测有限公司,职务:技术负责人、授权签字人,毕业院校:徐州师范大学,专业:应用化学,职称:工程师。