

土壤环境监测的工作流程

Workflow of Soil Environmental Monitoring

蒋文涛

Wentao Jiang

陕西特瑞智检测技术服务有限公司 中国·陕西 宝鸡 721000

Shaanxi Teruizhi Testing Technology Service Co., Ltd., Baoji, Shaanxi, 721000, China

摘要: 论文总结概述了采集环境土壤样品的前期准备, 土壤采样点的布设、点位个数, 土壤的采集要求, 采样信息的记录与土壤特征的判断, 土壤采集后的样品与实验室流转交接。

Abstract: This paper summarizes the preliminary preparation for collecting environmental soil samples, the layout and number of soil sampling points, the collection requirements of soil, the recording of sampling information and the judgment of soil characteristics, and the transfer and handover of samples and laboratory after soil collection.

关键词: 布点; 样品采集; 记录; 流转

Keywords: distribution; sample collection; record; circulation

DOI: 10.12346/eped.v1i1.6895

1 引言

论文主要针对环境检测中土壤监测过程中, 监测人员监测活动时前期工作盲目没有方向, 采样过程中依据方法不明确, 采样过程中注意事项以及采样完成后, 应该记录的资料与流转资料注意事项不全面, 做出了监测土壤项目现场监测人员应注意和完成的事项总结, 对监测土壤工作做了一定的整理。

2 采样前期准备

第一, 项目现场调查资料总结: 由具备调查经验, 具备技术规程, 懂技术规范和整理相关资料的工作人员构成现场勘查小组。向相关企业以及政府单位、网上整理收纳工作地区的各种全面图纸、土类、土壤、土壤历史、法律法规、农业生产影像资料、工业生产建造过程影像资料、是否存在污染事故(并调查详细事故信息与后续治理资料)、相关地域的气象气候水文资料信息, 并且将整理好的各种资料进行现场比对与实际调研, 在相关图纸注明信息和监测点位。

第二, 采样器具准备: ①工具: 铁锹、铁铲、圆状取土钻、柴油钻机、竹片、木铲和特定参数要求等采样器具。②仪器器材: 能定位、留影的仪器、测量距离的尺子、装样品的袋子(布、聚四氟乙烯)、样品保存箱等。③办公用品: 样品采集标签、采样记录表(技术记录对应)、笔、文件袋、书写板等。④防护安全用品: 防护工装、防护鞋、安全帽、备用药品等。⑤采样用车辆。

3 监测参数及频次

监测参数分为常规参数、特征参数和选测参数; 监测频次和参数相对应。

①常规参数: 《土壤环境质量标准》中所要求的控制污染物^[1]。②特征参数: 《土壤环境质量标准》中没有要求的控制污染物, 结合现场的环境污染情况, 认定在该项目地土壤里面累积量比较多、参数影响环境地域比较大、危害比较大、毒性比较大的污染物因子(如果项目地发生过事故污染而且对环境土壤存在较大的影响, 具体污染物由事故具体确

【作者简介】蒋文涛(1991-), 男, 中国陕西宝鸡人, 本科, 工程师, 从事环保检测研究。

定)。^③选测参数:常见的包含新添加的污染物,该参数在土壤中累积量小,因为污染环境致使土壤产生变化的土壤性状标准和生态环境标准等。

4 监测点位的布设

4.1 随机和等量原则

现场按规范监测的样品有相对良好代表性,而且不存在主观人物干扰,样品由每个随机的部分构成总体,其他外因均一样不干扰。

4.2 布点方法

^①简单随机:将整体面积分为网格并挨着编上号码,随机(抽签、数字随机器等)抽取,即为采样点位。这种方法是不存在人为干扰主观的布点方式。

^②分块随机:依据调查的资料以及现场勘查,项目地区里的土壤类型存在显著的差别,将不同土壤类型的区域分成不同的区块,区块内的土壤类型以及污染因子相对均匀,区块外相差比较大。将每个区块作为一个监测的整体,在这个整体区块内随机布设采样点位。(适合资料调查准确选择)

^③系统随机:把项目地区按照网格状分割成几块面积差不多的几部分,单个网格块里面设置监测点位,把这称为系统随机布点。(一般项目中土壤污染量差距大用此方法)

4.3 布点数量

土壤监测布点个数一般需符合样本容量的需求,按照现场项目土壤布设点位一般要参考该项目的目的以及现场环境实际现状影响等具体情节来定。常规是在各个监测单位中至少设置三个监测点位。

5 样品采集

抽样调查从3个步骤进行:

^①首次样本采集:基于背景数据以及实地研究结果,对有限的样本进行分析,以验证污染的表面特征、确定土壤污染程度,并拟定监测方案。可以同时进行某些实地调查。

^②正式调查采集:根据监测方案,实施现场抽样。

^③补充样本采集:在正式样本确定该地区不符合总计划的需要后,为了补充提交内容,将添加更多的项目。

(土壤污染调查以及突然发生的土壤污染事故调查在范围较小的情况下可以直接完成)

5.1 区域环境背景土壤采样

^①采样单元:一般情况下区分不同的监测单元,都以土壤的类型和成土母质母岩类型为区分,需要的情况下土壤环境的背景值测定可以区分到亚类或土属^[2]。

^②监测样品的数量:每个采样单元里面的采样数量都应该满足“基础样品数量”。

^③网格点位的布设:网格间距=(采样单元面积/采样点数)^{1/2}。具体情况可以调整相应的间距以及起始点,使点位尽可能地不落在河流以及道路上,让样品更能代表整个单元。

^④野外点位的选择:监测点位的选取(实际情况和调查资料所需要的相适应,有明显的土壤类型表现,土壤的外在地理形状比较平,有较好的植物覆盖,干扰较小或没有干扰,距离道路三百米之外,监测时形成的剖面具有完整性,层次性,无干扰等)。尽量远离(坡、脚、洼一些有明显区分特点的地方,以及城镇、房子、道路、水道、化粪池、坟墓等附近,水土流失严重或者表土被破坏处,人为活动的影响的施化肥、农药的地块,以及具有多种土类、不同母质母岩混合在一起、面积不大的地区边上)布设采样点。

^⑤样品的采集:采样点一般情况采集表层土,采集的深度为20 cm以上,如果有要求(土壤背景、污染事故、环评等)在监测点位按要求采集其剖面的样品(剖面的要求基本上是长1.5 m,宽0.8 m,深1.2 m)。要求剖面观察面朝阳,挖坑的土壤将表层土以及底层土分别放置在两侧。监测的时候由下至上,依次采集底、中、上层的样品。每一层次收集一公斤样品,收进采样袋,采样袋基本上为棉布袋,若是潮湿的样品需内衬塑料袋(测定无机物)或者把采集的样品收集至玻璃瓶中(测定有机物)。在监测的过程中,专门有人负责填写样品标签、采样记录同时由另外一个人复核;标签一式两份,其中一个放入袋中,一份粘在袋外,标签上一般需注明采样的时间、地点、样品的编号、监测的项目参数、采样深度距离以及经纬度。采样结束,需进行核实,若存在缺项或者错误,需更改。把底层土以及表层土按照之前的层次填到挖掘的采样坑里,在采样地图上标注监测点位。(实际采样的情况按参数有所调整,例如:采集重金属的样品用木铲或者竹片刮去与金属采样器接触的部分土壤,再用其采集样品。半挥发性有机物,土壤样品放置在洁净的具塞磨口棕色玻璃瓶中保存。挥发性有机物的采集:用便携式测定仪器对监测的样品进行对应参数含量的初筛。所有样品都需至少采集3份平行样品,并用60 mL样品瓶另外采集一份样品,用于测定高含量样品中的挥发性有机物和样品含水率。监测前准备时,需在每个40 mL棕色样品瓶中放一个清洁的磁力搅拌棒,密封,贴标签并称重至0.01 g,记录重量且在标签上注明。监测时,用助推器采集需要样品量到采样瓶里面,尽快去除样品瓶螺纹和外表面上粘的样品,将样品瓶密封^[3])

5.2 建设项目土壤环境评价监测采样

采样布设的点位:一般情况100公顷面积至少布设5个监测点位(具体情况为小类型的建设工程项目布设1个采集柱状样的监测点位,大中类型的建设项目至少布设3个柱状

样的监测点位,特大类型的建设项目以及土壤环境敏感地区的建设项目一般至少5个柱状样的监测点位)。

第一,非机械干扰土:从事建设项目工程、生产活动的过程中不存在翻扰土壤层次,土壤表面表层土最容易存在被污染的情况,也存在其影响干扰中下层土壤并对其造成污染。在从事工作活动中,将生产过程带来的污染物,存在于不同的形式,比如烟尘烟雾等气凝胶状、液态、固态等对周边的土壤环境造成影响污染,监测点位应该从污染源的呈现放射形状布设点位,并且也要在生产区域的主要风向以及地表水的径流方位一定比例的添设监测点位(距离污染源的距离要比其他点位距离更大以免产生影响);如果是液态的水污染类型作为主导的应该按照土壤水流方位形状布设监测点位,一般监测点位疏密情况是从纳污口开始从密集逐渐变得稀疏;综合污染类型的土壤监测点位布设使用放射形状、均匀分部、带状方法布设点位。这种类型的土壤监测不能采集混合样,会对污染物的空间分布情况形成干扰,对了解工程和生产影响土壤的具体情况不利。(表层土样的采集深度一般为20 cm以上;采集柱状样时,采集的深度都是1 m,基本上分为三层采集土壤样品:表层样品20 cm以上,中层样品20~60 cm,深层样品60~100cm)

第二,机械干扰土:因为在城市生产生活建设项目的过程里,土壤被机械翻动受到影响,不复之前的污染物纵向分布。监测点位的布设与没有受到机械干扰之前不同。应在每个点位采集1 kg样品至采样袋中,同时记录对应的样品标签和采样记录等与背景土壤样品采集相同。样品的采集深度根据现场实际情况参考,不是特殊情况的话,和采集剖面样品的采样深度相同,我们一般情况用三种方法来确定采样的深度距离。

①随机深度采样:一般情况适用于土壤中污染物在同一层面上污染程度相差不大的情况。

②分层随机深度采样:基本上没有特殊情况的时候,都采用这种采样方式,按照土壤深度划分为三个层次,在每个层次中采集一个监测样品。

③规定深度采样:适用于监测前的预采样以及挥发性有机物样品的采集,一般为在表层多采集几个样品,在中下层按照相同的距离采集样品。

5.3 城市土壤采样

城市土壤是一个城市比较重要的一部分生态组成,现在的城市土壤一般情况下不从事农业产生工作,土壤环境依然是城市整个系统的生态重要影响因子。在城市区域里面土壤一般都被道路和建筑所覆盖,一小部分绿化土壤上存在种植树木草坪,这部分绿化土壤还有极大的不确定情况,一般分为两种,其中表层(30 cm以上)极大部分都是回填的土

壤而且被人日常生活干扰很大,其余下层(30~60 cm范围内)人为活动对土壤干扰很少。一般将两部分分别去采集样品。在城市布设土壤的监测点一般都是以网距2000 m的网格布设,不同的功能部分再按功能布点作为辅助,按照各个网格对应设置一个采样的点位。如果存在特殊要求或者调查研究情况,监测的点位可以适当地增加要求。

5.4 污染事故监测土壤采样

一旦收到一份关于不可预测的环境污染的举报,就必须组织样本监测。根据污染物及其对土壤的影响,现场调查确定了土壤污染的时间尺度。项目监测,特别是具有特色的项目,是控制与污染有关的事实的优先事项。根据污染物的颜色、痕迹和气味、地形、风向等确定土壤污染的原始半径。(如果土壤在净化后被固体物质污染,则从5 cm深的地方以上采集样本,并在至少3个地点采集样本。当液体回流时,污染物会进入较低的区域,垂直或水平过滤到两端。每个点的样品都是分层收集的。选择点密度大,深度不深,远离事故现场,罕见,浅层,至少5个地点采集样本。在发生爆炸性污染的情况下,取样和分析点被列为放射性同位素,并至少5个地点采集样本。爆炸的中心是一个不同的层面,表面面积为0~20 cm)事件需要进行2~3个背景对照点,在每个地点(每层)收集了1 kg的土壤,并在一个样本中收集。如果土壤具有腐蚀性,或者需要对挥发性物质进行试验,样品应保存在广口瓶子中。含有易腐烂有机物的样品应收集并储存在低温取样室(冰箱),直至提交分析实验室。

6 采样记录

土壤样品记录需详细地记录现场采样资料,包括样品编号;采样地点;经纬度值;采样层次;特征描述;采样监测深度;监测项目名称;监测日期;采样人员等。其中一些简单的土壤特征判断参考:

①土壤颜色可采用门塞尔比色卡比色,也可按土壤颜色三角表进行描述。颜色描述可采用双名法,主色在后,副色在前。颜色深浅还可以冠以暗、淡等形容词。

②土壤质地分为砂土、壤土(砂壤土、轻壤土、中壤土、重壤土)和黏土,野外估测方法为取小块土壤,加水潮润,然后揉搓,搓成细条并弯成直径为3 cm左右的土环,据土环表现的性状确定质地。砂土:不能搓成条;砂壤土:只能搓成短条;轻壤土:能搓直径为3 mm直径的条,但易断裂;中壤土:能搓成完整的细条,弯曲时容易断裂;重壤土:能搓成完整的细条,弯曲成圆环时容易断裂;黏土:能搓成完整的细条,能弯曲成圆圈。

③土壤湿度的野外估测,一般可分为五级。干:土块放在手中,无潮润感觉;潮:土块放在手中,有潮润感觉;湿:

手握土块,在土团上塑有手印;重潮:手握土块时,在手指上留有湿印;极潮:手握土块时,有水流出。

④植物根系含量的估计可分为五级。无根系:在该土层中无任何根系;少量:在该土层每 50 cm^2 内少于5根;中量:在该土层每 50 cm^2 内有5~15根;多量:该土层每 50 cm^2 内多于15根;根密集:在该土层中根系密集交织。

⑤石砾含量以石砾量占该土层的体积百分数估计。

7 样品流转

①装箱运输监测样品之前核实:将现场采样的样品和填写完成的样品登记表、按现场实际情况填写的标签还有与标签样品对应的采样记录逐个核对,核对之后,按照分类装至样品保存箱。

②样品运输过程防止污染损失:运送样品的途中不能出现样品损坏丢失、混淆和污染。光敏感的样品应该用避光材料包装防止光照。

③样品交接:样品运送人员把运输的土壤样品运送到实

验室内,运送人员与实验室负责接样的人员一起按照交接清单清点并核实样品,并同时在样品交接单上签字后确认,将样品交接单一式两份,各存一份备查。

8 结语

对土壤环境监测工作流程做了完整的整理归纳,包括方案制定前的资料整理调查,监测现场点位的布设要求和办法,样品的采集要求和注意事项,记录需要涵盖的内容,土壤特征的判断方法和描述,以及样品采集完成后的运输流转交接注意事项,对土壤监测工作流程规范统一。

参考文献

- [1] 夏家洪.土壤环境质量标准详解[M].北京:中国科学出版社,1996.
- [2] 熊毅.中国土壤[M].北京:科学出版社,1987.
- [3] 陈怀满.土壤中化学物质的行为与环境质量[M].北京:科学出版社,2002.