

# 污染场地土壤调查布点分析

于 瑞

江苏方正环保集团有限公司 江苏 徐州 221000

**摘 要：**随着工业化和城市化进程的迅猛推进，污染场地问题愈发严重，成为生态环境和人体健康的一大威胁。土壤作为地球生态系统的基础，其污染状况直接关系到生态系统的稳定性和人类的生活质量。因此对污染场地进行土壤调查布点分析显得尤为重要。本文深入探讨了污染场地土壤调查布点分析的重要性，详细阐述了调查前的准备工作、技术方法的应用，以及提出了一系列优化措施，旨在为污染场地土壤调查和风险评估提供科学、系统的指导，助力生态环境保护与人类健康的维护。

**关键词：**污染场地；土壤调查；布点分析；风险评估

引言：随着工业化进程的加快，众多场地因历史遗留问题而面临土壤污染挑战。这些污染场地不仅危及周边生态环境的平衡，更对居民健康构成潜在威胁。因此，深入开展污染场地的土壤调查布点分析，精准掌握土壤污染状况和分布规律，成为制定有效防治措施、保障生态环境与人体健康安全的必要之举，具有极其重要的现实意义和深远影响。

## 1 污染场地土壤调查布点分析的意义

### 1.1 污染状况与分布掌握

土壤是生态系统的重要组成部分，其质量直接关系到生态系统的稳定性和健康。通过科学布点，我们能够系统地采集土壤样本，分析其中的污染物种类、浓度及空间分布，从而全面了解污染场地的污染状况。这些数据为制定科学的修复方案和风险评估提供了坚实的数据支持，使得修复工作更加精准、高效。

### 1.2 有助于评估与风险分析

土壤污染往往具有隐蔽性、累积性和长期性等特点，其影响范围可能远超出污染场地本身。通过调查布点分析，我们能够了解污染物的迁移转化规律，预测其对周边环境及人体健康的潜在影响<sup>[1]</sup>。这有助于我们提前采取防范措施，减少污染事件对环境和人体的危害。并且也为制定环境管理和保护措施提供了科学依据，使得环境保护工作更加有针对性、实效性。

### 1.3 指导污染场地修复工程

修复工程是消除土壤污染、恢复土壤功能的关键环节。但修复工程的有效性和安全性取决于对污染状况的准确掌握和科学规划。通过调查布点分析，我们能够明确污染物的种类、浓度及空间分布，为修复工程提供科学的依据。这有助于我们选择合适的修复技术、制定合理的修复方案，确保修复工程的有效性和安全性。同时

也为修复工程的后期监测和评估提供了基础数据，使得修复工作更加科学、系统。

## 1.4 推动生态文明建设

生态文明建设是我国经济社会发展的重要战略之一，其核心是人与自然和谐共生。污染场地土壤调查布点分析作为环境保护的重要手段之一，有助于我们准确掌握污染状况、科学评估风险、有效实施修复工程，从而推动生态文明建设的深入发展。同时，也为构建美丽中国、实现中华民族永续发展提供了有力支撑。

## 2 污染场地土壤调查布点前准备

### 2.1 收集场地资料

(1) 场地的历史使用记录是了解其潜在污染来源的重要依据。通过收集过去在该场地上进行的工业生产活动、农业经营方式、仓储运输操作等信息，可以追溯可能引入的污染物类型和数量。如果该场地曾经是一家化工厂，那么可能存在有机化学物质如苯、甲苯、二甲苯等的排放和泄漏风险；如果是一个废弃的加油站，可能存在石油烃类物质的污染。(2) 污染物排放情况的资料能够明确污染的可能途径和程度。这包括了解工厂的废气、废水排放方式和处理措施，是否存在违规排放或事故性泄漏的记录。比如，查看废水排放管道的走向和排放口位置，可以推测可能受污染的区域；分析废气排放中所含污染物的种类和浓度，有助于评估大气沉降对土壤造成的污染影响。(3) 周边环境状况的资料对于评估污染扩散的范围和潜在风险具有重要意义。了解场地周边的土地利用类型，如是否有居民区、农田、水源地等，以及周边河流、湖泊、地下水的流向和水质状况，可以预测污染物可能的迁移方向和对周边环境及人群健康的潜在威胁。还需要收集气象资料，如风向、风速、降雨量等，这些因素会影响污染物在大气和水介质

中的传播。

## 2.2 现场勘察

第一，在勘察地形和地貌时，需要注意场地的高低起伏、坡度、山谷、山脊等特征。例如，在地势低洼的区域，污染物可能容易积聚；而在山坡上，由于雨水的冲刷作用，污染物可能会沿着坡面迁移。这些地形特征对于判断污染物的分布和流动方向具有重要的指示作用。第二，土壤类型的观察和识别对于评估污染的迁移和转化也十分关键。不同类型的土壤，如砂土、壤土、黏土，其渗透性、吸附性和持水性等物理化学性质存在差异，这会影响污染物在土壤中的迁移速度和深度。比如砂土的渗透性较强，污染物可能更容易向下渗透；黏土的吸附性较好，可能会使污染物在表层土壤中积累。第三，植被覆盖情况能够提供关于场地生态环境和可能的污染指示信息。某些植物对特定污染物具有敏感性或耐受性，其生长状况和分布可能反映出土壤的污染程度<sup>[2]</sup>。如一些植物在受到重金属污染的土壤中会出现生长不良、叶片发黄等症状。第四，现场勘察还需要留意场地内及周边的建筑物、道路、沟渠等人工设施的分布情况。这些设施可能会影响污染物的扩散路径，也可能成为潜在的污染传播渠道。

## 2.3 制定调查方案

(1) 调查目标的确定是方案制定的首要任务。这可能包括确定场地的污染程度和范围、评估污染物对生态环境和人体健康的风险、为后续的修复工作提供依据等。不同的调查目标将决定调查的深度和重点。(2) 调查内容应涵盖土壤中各种污染物的种类、浓度、分布特征，以及土壤的物理、化学和生物学性质等方面。还需要考虑对地下水、地表水、大气等环境介质的监测，以全面评估污染的扩散情况。(3) 调查方法的选择需要综合考虑场地的特点、污染物的类型和调查目标。常见的调查方法包括土壤采样和分析、地下水监测井的设置和水样采集、气体采样和检测等。对于不同的污染物和介质，可能需要采用不同的采样和分析方法，以确保数据的准确性和可靠性。(4) 布点原则的制定是调查方案的核心内容之一。布点应具有代表性和科学性，能够反映场地内污染的空间分布特征。一般来说，可以采用系统布点法、分区布点法、随机布点法等多种方法相结合的方式。在重点污染区域、潜在污染扩散路径、敏感区域等应适当加密布点。(5) 调查方案还应包括调查的时间安排、人员组织、质量控制措施、数据处理和分析方法等内容。

## 2.4 准备调查设备

(1) 土壤采样器是获取土壤样本的关键工具。根据不同的土壤类型和采样深度要求，需要选择合适的采样器类型，如手动采样器、电动采样器或液压采样器等。同时，还应配备足够数量的采样管、采样头和采样袋，以满足不同点位的采样需求。(2) GPS定位仪用于精确确定采样点的地理位置，确保布点的准确性和可重复性。高精度的GPS定位仪能够在复杂的场地环境中快速准确地获取坐标信息，为后续的数据处理和分析提供精确的位置数据。(3) 化学分析仪器则是对采集的土壤样本进行污染物检测和分析的重要设备。常见的化学分析仪器包括原子吸收光谱仪、气相色谱仪、液相色谱仪等。这些仪器能够对土壤中的重金属、有机污染物等进行定量分析，确定污染物的种类和浓度。(4) 还需要准备其他辅助设备，如便携式pH计、电导仪、温度计等，用于现场快速测定土壤的基本理化性质；以及样品运输和保存设备，如冷藏箱、保温箱等，确保样品在运输和储存过程中的稳定性和完整性。

## 3 污染场地土壤调查布点技术方法

### 3.1 系统随机布点法

系统随机布点法是一种在污染场地土壤调查中常用的布点技术。该方法首先需要对场地的面积和形状进行详细的了解和测量<sup>[3]</sup>。基于这些基础数据，按照预先设定的规则，构建一个均匀的网格系统。在这个网格系统中，采样点的位置可以通过随机的方式确定。这样做的目的是为了在保证一定规律性的同时，引入随机性，从而更好地涵盖场地内可能存在的各种污染情况。通过这种均匀分布的采样点设置，能够在较大程度上反映出场地整体的土壤污染特征。但在实际应用中，系统随机布点法也存在一定的局限性。如果场地内的污染分布存在明显的方向性或不均匀性，单纯的随机布点可能无法精准捕捉到污染的峰值和特殊区域。因此，在使用该方法时，需要结合场地的初步调查信息和历史数据进行综合判断。

### 3.2 分区布点法

分区布点法是基于场地的历史使用情况和污染物分布特征来进行布点规划的一种有效方法。在实施这一方法时，首先需要对该场地进行深入调研和分析。通过查阅场地的历史档案、相关的生产记录以及以往的环境监测数据等，了解场地在不同时期的用途和可能产生的污染物类型。并且结合现场的勘察结果，如土壤颜色、气味、植被生长状况等，初步判断污染物的可能分布区域。根据这些信息，将场地划分为不同的区域，每个区域具有相对独特的污染特征和潜在风险。例如，可以将

场地划分为生产区、储存区、废弃区、污染扩散区等。针对这些不同的区域,根据其污染可能性和严重程度,设置不同密度和数量的采样点。在污染可能性较高、预计污染程度较重的区域,如生产区和储存区,应布置更多、更密集的采样点,以获取更详细和准确的污染数据<sup>[4]</sup>。而在污染可能性相对较低的区域,如污染扩散的边缘区域,可以适当减少采样点的数量,但仍要保证能够反映该区域的基本污染状况。

### 3.3 重点关注区域布点法

重点关注区域布点法侧重于对场地中可能存在的高风险区域或污染较重区域进行更加密集和深入的采样。这些重点区域通常是根据场地的特定情况和历史经验来确定的。场地内存在某些特定的生产工艺或设施,已知其容易导致严重的污染,相关区域也会被列为重点关注对象。针对这些重点区域,会设置更多的采样点,并且采样点的间距会更小,以获取更精细的污染分布信息。通过增加采样的密度和频率,可以更准确地确定污染的边界、浓度梯度以及污染物的迁移趋势。此外,在重点关注区域,除了常规的土壤采样,还可能会结合使用其他的监测手段,如地下水监测井、土壤气体采样等,以全面了解污染物在不同介质中的分布和迁移情况。

## 4 污染场地土壤调查布点优化措施

### 4.1 引入先进技术

(1) 在污染场地土壤调查布点工作中,引入GIS(地理信息系统)和遥感技术等先进手段具有显著的优势。GIS能够整合场地的地理、地形、土地利用等多源数据,通过空间分析功能,快速识别可能的污染热点区域和潜在的扩散路径,为合理布点提供直观的可视化依据。例如,通过叠加土地使用历史图层和地下水流向图层,可以预判污染物可能迁移的方向,从而在这些关键位置布置采样点。(2) 遥感技术则可以从宏观角度对场地进行快速扫描,获取大面积的地表信息。通过多光谱或高光谱遥感图像,能够探测到土壤表面的物理和化学特征变化,例如土壤湿度、植被生长状况以及可能的污染指示物。这些信息有助于在初步阶段筛选出需要重点关注的区域,提高布点的针对性。

### 4.2 数据分析与挖掘

对采集的土壤样品进行详细的化学分析和数据处理

是揭示污染特征的关键步骤。运用现代分析仪器,可以精确测定土壤中各类污染物的种类和浓度。然而,单纯的检测数据只是基础,通过数据挖掘技术深入分析这些数据才能发现隐藏在其中的污染物分布规律和趋势<sup>[5]</sup>。数据挖掘可以采用多种方法,如聚类分析、主成分分析等。聚类分析能够将具有相似污染特征的采样点归为一类,从而识别出污染的集中区域;主成分分析则可以提取主要的污染因子,帮助理解污染物之间的相互关系和来源。

### 4.3 公众参与与监督

鼓励公众参与污染场地土壤调查工作具有重要意义。公众作为场地的直接或间接使用者,对场地的历史和现状有着切身的感受和了解。他们的参与可以提供宝贵的第一手信息,帮助调查人员发现一些容易被忽视的污染线索。加强公众对土壤污染问题的认识 and 关注,能够提高全社会的环保意识。通过宣传教育活动,让公众了解土壤污染的危害和调查工作的重要性,激发他们参与的积极性。

### 结语

污染场地土壤调查布点分析是土壤污染调查和风险评估的重要基础,对于保障生态环境安全和人体健康具有重要意义。本文探讨了污染场地土壤调查布点分析的意义、准备工作、技术方法以及优化措施,为污染场地土壤调查和风险评估提供了科学依据。未来,应进一步加强污染场地土壤调查技术的研究和应用,提高调查工作的效率和准确性,为生态环境保护做出更大贡献。

### 参考文献

- [1]黄飞,高帅鹏,花建丽.污水处理场地土壤调查布点及采样研究[J].环境与发展,2020,32(7):36,38-38.
- [2]刘丽丽,邓一荣,廖高明,等.华南某污染场地土壤重金属污染健康风险评估与来源解析[J].环境污染与防治,2021,43(7):875-879.
- [3]林晖.探讨污染场地土壤调查布点及采样[J].环境与发展,2020,32(11):2-6.
- [4]邵绍燕.污染场地土壤调查布点及采样研究[J].节能与环保,2019,(12):91-92.
- [5]温玉霜,刘宏超,贾翔.污染场地快速调查与决策处置专用车辆研制[J].汽车实用技术,2020(08):95-97.