

Analysis of heavy metal pollution monitoring technology in agricultural farmland soil

Shanshan Su

Baise Ecological Environment Monitoring Center of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Baise, Guangxi, 533000, China

Abstract

The monitoring of heavy metal pollution in agricultural farmland soil can obtain more complete and accurate data information, To understand the actual situation of heavy metal pollution in agricultural farmland soil, Then, the targeted selection of prevention and control solutions and solutions, Maximize the reduction of the impact of heavy metal pollution in agricultural farmland soil, To provide more guarantees for the sustainable development of the agricultural economy, At the present stage, there are relatively many heavy metal pollution monitoring technologies available for reference and selection, This article also focuses on this point, Mainly from the aspects of heavy metal pollution monitoring technology of agricultural cultivated land soil and heavy metal pollution monitoring points of agricultural cultivated land soil, Hope that through the discussion and analysis of this article can provide more reference and reference for the relevant staff, Improve the monitoring quality and level of heavy metal pollution in agricultural cultivated land soil, Get even more complete and accurate information.

Keywords

agricultural farmland soil; heavy metal pollution monitoring; monitoring technology

农业耕地土壤的重金属污染监测技术分析

苏珊珊

广西壮族自治区百色生态环境监测中心, 中国·广西 百色 533000

摘要

农业耕地土壤的重金属污染监测可以获得更加完整精确的数据信息, 了解农业耕地土壤重金属污染的实际情况, 进而针对性地选择防治方案 and 解决对策, 最大化的降低农业耕地土壤重金属污染所带来的影响, 为农业经济的可持续发展提供更多的保障, 而就现阶段来看可供借鉴和选用的重金属污染监测技术是相对较多的, 本篇文章也将目光集中于此, 主要从农业耕地土壤的重金属污染监测技术及农业耕地土壤重金属污染监测要点等方面展开论述, 希望通过本篇文章的探讨和分析可以为相关工作人员提供更多的参考与借鉴, 提高农业耕地土壤的重金属污染监测质量和水平, 获得更加完整精确的信息。

关键词

农业耕地土壤; 重金属污染监测; 监测技术

1 引言

农业经济发展可以更好地保障我国粮食安全, 确保市场农产品供需平衡, 是我国重要的产业之一, 但是在农业生产的过程中很容易会因化肥、农药施加不合理, 进而引发重金属污染问题, 必须加强重金属污染治理, 这关乎社会可持续发展, 而农业重金属污染监测技术的有效应用则可以为农业重金属污染治理提供更多的信息参考和数据支持, 提高治理效果, 必须引起关注和重视, 科学使用重金属污染监测技术。

2 农业土壤重金属污染监测技术

随着我国对于环境保护问题给予的关注和重视变得越来越高, 农业土壤重金属污染监测技术也得到了不断的发展, 因此在农业土壤重金属污染监测上可供借鉴和选择的方法也相对较多, 具体包含如下几种, 如图 1 所示。

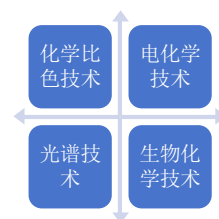


图 1: 常用的农业土壤重金属污染监测技术

【作者简介】苏珊珊 (1993-), 女, 壮族, 中国广西百色人, 本科, 从事环境监测类研究。

2.1 化学比色技术

化学比色技术是农业土壤重金属污染监测技术中的一类,包含试纸法、液相色谱法等相应细分的技术类别,试纸法是通过化学试剂与被检测样品进行接触的方式,根据接触后化学试剂发生的颜色变化来对被检测样品中不同元素进行分析,试纸法的技术优势是较为鲜明的,首先,其操作难度相对较低,这可以有效避免在繁琐操作环节中出现的失误和问题影响监测结果。其次,试纸法在实践中应用可以更好地提高分析效率,在分析过程中所需要投入的时间成本相对较低,同时,因其操作难度相对较低,因此对于人力依赖性相对较小,所需要消耗的人工成本也相对较少。一般情况下试纸法多应用于现场监测,充分利用其分析效率相对较高的特性快速得出检测结果。但是试纸法也存在着一定的欠缺和不足,即相较于其他技术,采用试纸法所得出的结果更适用于定性或半定量分析,无法精确结果^[1]。

液相色谱技术是借助有机试剂并将其与重金属离子发生反应生成有色络合物对农业土壤进行监测,在此基础之上可通过色谱柱分离配合紫外可见光光度法来完成定量分析,相较于试纸法,液相色谱技术可以更加精准地得出被监测元素的含量,同时液相色谱技术的更大优势体现在可以同步完成多种元素的监测,但液相色谱技术也存在着一定的欠缺和不足,即色谱分离时间相对较长且需要对样品进行预处理。

2.2 电化学技术

电化学技术是现阶段农业土壤重金属污染监测中较为成熟的技术,应用频率也相对较高,电化学技术可以将消解后的液体当作化学电池的一部分,根据监测试验中待测重金属离子电化学特性产生的电流、电压、电导等相应电信号变化来完成定性定量分析,一般情况下电化学技术又可以划分为极谱法、离子选择性电极法等相应的技术方法^[2]。极谱法在实践应用的过程中可借助监测电解反应中的极化电极电池电位关系来对农业土壤重金属污染进行监测和分析,其优势在于监测精度相对较高,分辨率和灵敏性也相对较高。但是,极谱法在实践应用的过程中很容易会出现样品污染等相应问题。而离子选择性电极法则是指在监测工作落实的过程中将电极置入试液当中,在这个过程中电极敏感膜会和试液界面发生离子交换和扩散作用,与待测元素活度成对数关系的电位,可通过电位数值分析来明确特定重金属元素的具体含量,该项技术的技术优势在于实践应用的过程中能耗相对较低,操作难度相对较低,同时检测效率相对较高,但是在实践应用的过程中存在检出限高、很容易会受外部环境因素影响等相应的问题,影响监测结果的准确性和可靠性。简言之,电化学技术是现阶段农业土壤重金属污染监测过程中的常用技术类别,在实践应用的过程中其操作难度相对较低,检测时间相对较短且所需要应用到的仪器设备相对较少,对于空间依赖性和要求相对较低,同时灵敏度相对较高且能耗

较低,优势较为鲜明,但也存在着样品处理复杂、容易受客观环境影响等相应问题^[3]。

2.3 光谱技术

光谱技术是指在农业土壤重金属污染监测过程中借助光的发射、吸收、散射特性进行元素监测,通过光谱特性分析来完成元素的定性定量分析,现阶段较为常见的光谱技术主要包含原子吸收光谱法、原子荧光光谱法等相应的技术方法。首先从原子吸收光谱法的角度来分析,该项技术在农业土壤重金属污染监测中可借助高温形成原子蒸气,配合特征谱线变化分析确定重金属元素的含量,完成定性定量检测,该项技术的技术优势在于灵敏度相对较高,受干扰影响相对较低,但缺陷则在于实践监测过程中对于设备仪器的依赖性相对较高,设备的复杂程度相对较高,很容易会受操作因素等多种因素的影响导致监测结果的准确性和可靠性受到较大的冲击,同时该项技术也无法满足同时监测多种元素的实际需求,所需要投入的时间成本相对较高,而原子吸收光谱法则是通过高温对化合物进行解离,转变为基态原子蒸气,基态原子在吸收特定频率辐射能量后激发到高能态,激发态跃迁回基态时发射具有特征波长的荧光,工作人员可以通过波长分析和强度分析的分析来更好地明确待检测样品中元素的含量浓度及特性。其优势在于线性范围相对较宽且灵敏度相对较高,但是也无法完成同步监测多种元素的任务,且工作成本相对较高^[4]。

2.4 生物化学技术

生物化学技术是现阶段土壤重金属污染监测中研究的热点问题,其发展前景是相对较好的,这是因为可以将生物技术与化学技术相互融合进而达到更好的监测效果。生物化学技术可以通过酶分析法和生物传感器快速获得重金属元素含量的相应信息,例如酶分析法可以在应用的过程中可借助生物酶使其与土壤中的重金属与元素发生反应,配合 pH 值分析、显色剂分析、电导率分析等相应方法来完成定性定量分析。酶分析法的优势是较为鲜明的,其操作难度相对较低且检测效率相对较高,但选择性相对较差。生物传感器法则是借助酶、抗原微生物等相应的生物活性物质来进行重金属元素分析,这些生物活性物质会和土壤中的重金属元素发生化学反应、物理反应或捕捉反应,而生物传感器则可以将这些反应转化为电信号,进而完成定性定量分析,该项技术具有自动化程度高、准确性高、操作难度低等相应优势,但监测成本也是相对较高的,同样在监测的过程中还很有可能受到客观环境的影响,导致监测结果的准确性和科学性受到较大的冲击^[5]。

3 农业重金属污染监测要点分析

想要更好地提高监测结果的准确性和可靠性,明确农业重金属污染监测要点是十分重要的,可以从如下几方面做出优化和调节,如图 2 所示。

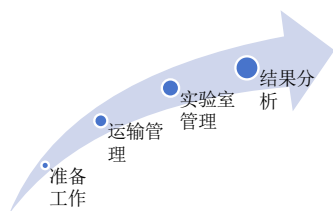


图 2：农业土壤重金属污染监测要点

首先,需要落实准备工作,而在准备工作落实的过程中,需结合待监测区域的实际情况例如土质土壤特点、地势地形特点、已知污染源特点、气候特点等多方因素明确在土壤重金属污染监测过程中的要点与关键,对点位布设方法及布设重点做出适当调节,一般情况下在点位布设的过程中可以采用均匀布点法、带状布点法或综合放射状法等,在方法选择中工作人员需结合实际情况具体问题具体分析,在此基础上需对点位的具体位置及监测点位数量作出适当调节^[6]。

其次,需做好样品保存及运输工作,结合监测项目内容及监测样品的实际特点具体问题具体分析,明确在样品保存及运输过程中需要注意的问题。例如样品是否需要密封保存、低温保存、避光保存等等,同时需结合样品的理化性质特点分析样品的运输周期应当如何调节,避免样品运输周期过长进而导致样品的理化性质受到较大的影响和冲击。确保可以在规定的周期内将样品运送至实验室。

再次,需加强对实验室监测方法的控制和管理,一方面在实验室监测之前需做好设备管理,确保设施设备处于最佳运行状态并做好设备清洁工作,避免因设备运行状态问题或设备清洁问题导致监测结果受到较大的冲击和影响。另外一方面,可安排专业的工作人员进行实验室监测监督,确保实验工作落实的规范性、科学性和有效性,避免因操作不规范、态度不端正进而导致监测结果的准确性和可靠性受到较大的影响和冲击。在实验过程中,为确保监测结果的准确性和可靠性,还可通过空白实验、对照实验、科学设置空白样和平行样等多种方法来进行对比分析。

最后,需对监测结果进行分析和处理,判断检测结果是否能够准确反馈土壤样品的实际情况,及时发现问题并对问题进行有效解决,编制监测报告。由相关社会职能部门根据监测报告来对土壤重金属治理方案作出调整和优化,提高治理效果^[7]。

4 结语

农业土壤重金属污染监测及防治工作的有效落实可以更好地促进农业经济的可持续发展,维护生态环境和保障生态平衡,必须引起关注和重视,相关单位工作人员需明确不同技术方法的适用范围、应用优势,具体问题具体分析,结合监测项目特点和监测需求对技术方法作出科学选择。在此基础上紧抓准备工作、样品运输工作、实验工作及检测结果分析工作等相应关键点,加强对监测工作的质量监督和管控,提高监测水平,获得准确完整的信息数据,为污染治理提供更多的信息参考,提高污染治理效果同时也降低污染治理成本。

参考文献

- [1] 张晴. 我国土壤重金属污染的监测与环境保护策略探析 [J]. 清洗世界, 2025, 41 (01): 160-162.
- [2] 张中桥. 土壤重金属污染监测技术及其数据处理方法探究 [J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5 (21): 93-95+107.
- [3] 钟毓华. 农业耕地土壤的重金属污染监测技术及治理路径 [J]. 农村科学实验, 2024, (21): 57-59.
- [4] 王翠翠,赵鑫,薛春丽. 土壤重金属元素的监测方法及优化措施探讨 [J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5 (19): 80-82.
- [5] 刘小龙. 土壤重金属污染监测及治理措施探究 [J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5 (19): 89-91.
- [6] 李继磊,卢鹏宇,王珊珊. 土壤污染的检测方法及其监测技术的发展趋势 [J]. 清洗世界, 2024, 40 (08): 145-147.
- [7] 郑挺,周恋,全盈盈. 土壤、地下水重金属污染的环境监测及修复措施研究 [J]. 生态与资源, 2024, (04): 35-37.