

# 谈土壤重金属检测技术现状与发展

王瑞丽 崔月

北京中科惠盈检测技术服务有限公司 北京 101407

**摘要:** 土壤重金属污染是土壤污染问题之一, 伴随着我国经济的快速发展, 土壤重金属污染问题日益严重。土壤是人类赖以生存的基础, 一旦土壤遭受重金属污染, 不仅会影响到土壤作用的发挥, 还会对人的健康造成威胁, 因此, 必须做好土壤重金属检测工作。基于此, 就土壤重金属检测技术现状与发展进行相关分析。

**关键词:** 土壤; 重金属污染; 土壤重金属检测技术

## Talking about the Current Situation and Development of Soil Heavy Metal Detection Technology

Ruili Wang, Yue Cui

Beijing Zhongke Huiying Testing Technology Service Co., Ltd., Beijing 101407

**Abstract:** Soil heavy metal pollution is one of the soil pollution problems. With the rapid development of my country's economy, soil heavy metal pollution is becoming more and more serious. Soil is the basis for human survival. Once soil is polluted by heavy metals, it will not only affect the performance of soil, but also pose a threat to human health. Therefore, soil heavy metal detection must be done well. Based on this, the current situation and development of soil heavy metal detection technology were analyzed.

**Keywords:** Soil; Heavy metal pollution; Soil heavy metal detection technology

### 引言:

想要进一步提升重金属污染检测质量, 需要在原有技术基础上实现高度创新, 研发和引进先进检测设备, 开展新型技术探索工作。在我国, 虽然在土壤重金属检测领域中取得了很大突破, 但整体检测技术水平并不高, 相关人员应进一步开展研究工作, 确定土壤中重金属实际含量, 为土壤保护工作做出积极贡献。

### 1 土壤重金属概述

从土壤无机污染研究中能够看出, 危害最大的当属重金属污染, 这主要是由于重金属无法被土壤中的微生物所分解, 越积越多, 最终转化为具备很强毒性的甲基化合物。在后续发展中, 这些化合物会进入食物链, 让有害物质进入人体, 影响人类机体健康。一般来说, 土壤中常见的重金属污染物有汞、铅、铜、镍、铁、锌等, 这些元素本身带有毒性, 其中, 最为常见的重金属元素为锌。当这些元素进入土壤后, 会与土壤胶体粘连在一起, 与土壤内部有机物或者无机物产生反应, 生成新元素, 长此以往, 土壤性质会发生巨大变化, 被植物吸收

后, 这些有毒物质成功进入食物链。土壤中的部分重金属还能转化为烷基化合物, 该类化合物毒性更强, 危害性更大。从土壤自身结构角度来说, 本身自带吸附性特征, 由于重金属很难被分解, 与土壤形成一个整体, 重金属污染由此而来。重金属自身同样具备独特性, 自带吸附作用, 这也使其进入土壤后很难被发现。因此, 应提升对重金属污染土壤检测工作, 借助于新型检测技术, 保证做到准确检测, 为人们生活安全保驾护航<sup>[1]</sup>。

### 2 土壤重金属检测技术的现状

#### 2.1 色谱分析方法

色谱分析方法主要是对各种不同相态下的物质进行选择分配, 加快固定相内混合物流动性, 并对其进行选择洗脱, 利于混合物内不同物质以不同速度有序移动, 后实现分离的目的。把物质的分离机制作为依据, 可应用色谱分析方法中亲和色谱分析方法、凝胶色谱分析以及离子交换色谱分析方法、分配色谱以及吸附色谱等方法, 不同种类色谱分析方法影响不同。色谱分析方法和电泳技术、化学沉淀方法、蒸馏方法的技术原理具有一

定的相似性，通过固定相和流动相相互之间的有效分离，经过建立分立组分解溶液，通过二者差异实现分离。色谱分析方法时当下较为常见的土壤重金属检测技术，此技术具有较好的应用价值，确保检测的精准性，分离效能好，在当下环境生命、环境能源以及石油化工领域被广泛应用。

## 2.2 原子吸收光谱法

外光和可见光范围的相对应原子共振辐射线的吸收强度来测定被测元素含量的方法。原子吸收光谱法具有选择性强、分析范围广、抗干扰能力强、紧密度高等特点。在土壤重金属检测中，通过分析吸光度与被测元素原子浓度的线性关系，可以有效地测出土壤样品中被测元素的含量<sup>[2]</sup>。

## 2.3 原子荧光光谱法

原子荧光光谱法是一种测定原子在辐射能激发下发射光谱的分析方法，具有谱线简单，灵敏度高，能多种元素同时测量的优点，但易被散射光和荧光猝灭效应影响，在测量复杂基体和含量的高试样目前还不算成熟，近年来研究者经常与氢化物（AG）联用来测定复杂样品中的金属元素。采用微波消解法进行测量土壤中的汞元素，样品中汞元素平均含量可达到0.016mg/kg。利用该方法测定土壤中的铅，采用混合酸进行全消解，得到相对标准偏差为2.3% ~ 4.7%范围内。利用快速微波消解法得出土壤中的重金属含量显著降低，对比发现基本上解决了传统测定方法中土壤中的重金属含量残差高的问题<sup>[3]</sup>。

## 2.4 电化学法

电化学法是在现代化学和现代仪器基础上发展起来的一种监测方法。电化学法具有速度快、灵敏度高等优点，在土壤重金属检测中有着很高的应用价值。在土壤重金属检测中，应用电化学法，可以根据土壤中的重金属化学性质进行分析，确定土壤中的重金属类别以及含量。电化学法检测手段有电流大小、电势高低、电导率及电量等，可以检测出土壤中的铅、镉等重金属含量。

## 2.5 激光诱导法

在应用激光诱导法时，主要原理是借助脉冲激发器，获得密度较高的激光，成功击穿光谱，当激光投射到土壤表面时，促使隐藏的等离子体显现出来。该过程中，等离子体自身热量会从较高状态变为冷却状态，实现土壤样品组信息光谱的全面展示。得到信息光谱后，可以借助光电探测器，了解光谱中隐藏的信息，并对其进行

深入分析，这也是重金属元素定量分析模型构建的基础。相比之下，该检测手段不仅能够得到土壤中重金属含量信息，还能做好重金属元素分类工作。所消耗的检测成本不高，操作起来非常简单，还能很好地保护样本。一般来说，利用激光诱导法开展土壤重金属含量检测工作，能够实现对土壤中多种重金属元素的同时检测。但该检测手段也存在一些问题，检测时，如果光谱无法保持稳定，会为检测工作带来很大麻烦，最终的检测结果精确度也不高。而且该种检测手段虽然单次不会消耗太多成本，但需要的设备价值很高，维护工作复杂。所以说，在应用该种检测模式时，适合已经确定存在污染问题的土壤，发挥实时监测效果<sup>[4]</sup>。

## 2.6 电感耦合等离子体发射光谱法

电感耦合等离子体发射光谱法是一种将重金属元素的离子或者是原子放入到光源当中，促使其被激发出特征谱线，然后对该种特征辐射的强度进行判定，从而对土壤当中的各类重金属元素进行定量或者是定性分析。该方法被应用到土壤重金属检测当中，具备检测速度较快且检测流程简洁的特点，其能够对大批量的样本进行检测。但该种检测方法也具备一定的缺点，需要使用的设备比较昂贵，且需要在检测之前将需要检测的土壤样本转换成为溶液形态，否则直接检测土壤样本会对检测结果的精准度造成影响。有学者对该种检测方法进行研究，发现其能够检测出土壤当中钴元素的含量，且检测结果非常准确，除了该种元素以外，电感耦合等离子体发射光谱法还能检测多种重金属元素，其数据重复性非常好。

## 3 土壤重金属检测技术的发展

未来土壤重金属检测将进一步获得关注，且成为环境保护的重点工作内容，越来越多的学者投入到对检测技术的研究当中，其立足现有的重金属检测技术基础之上，进一步完善重金属检测技术现存的缺陷问题。诸如当前不同类别的检测技术都存在不同的问题，有些技术设备比较昂贵，有些技术工艺流程复杂，有些技术则需要经历比较苛刻的检测条件，也有技术会对检测人员的身体健康造成影响。此外，农业生态修复技术，可利用对土壤中水分含量的改变，以及耕种制度的优化和农药应用模式的调整等，落实土壤重金属检测以及污染修复作业，可有效控制污染进程，通过调整水分的含量，强化氧气还原效能，避免重金属进行迁移，保证土壤修复工作顺利开展。目前，各个土壤重金属检测技术均被有效应用，确保检测效果。但是，辩证来说，土壤重金属

检测技术应用期间,也存在一些问题,包括检测条件较为苛刻、检测工艺较为复杂以及检测装置过于昂贵等问题需要被有效解决。因此,当下重金属检测技术,必须建立在现有的技术之上,升级和创新技术,利用各新技术,包括超分子技术以及纳米技术等,对传统技术进行升级和改造,如,可尝试利用色谱分析方法来检测设备灵敏度,大力应用专家体系,利于更加高效落实土壤重金属检测工作<sup>[5]</sup>。

#### 4 结束语

在我国,土壤重金属检测工作的开展价值极高,应做到相关检测技术的不断创新。现阶段,我国土壤重金属污染问题还在持续,这也使得人们对该项检测技术应用需求很大,应通过不断研究,推广一些新的检测技术。

只有通过不断投入和研发,才能让土壤重金属检测环境日益完善,避免生态环境遭受严重破坏。

#### 参考文献:

[1]李春琦.土壤重金属检测方法的应用及发展趋势研究[J].化工管理,2018(028):84—85.

[2]袁贤斌.土壤重金属检测技术现状与发展思考[J].现代职业教育,2018(005):233.

[3]郑嘉宁.土壤重金属检测技术研究现状及发展趋势探究[J].种子科技,2019,35(08):20-21.

[4]周宝宣,袁琦.土壤重金属检测技术研究现状及发展趋势[J].应用化工,2019,44(01):131-138+145.

[5]周宝宣,袁琦.土壤重金属检测技术研究现状及发展趋势[J].应用化工,2019,44(1):131-138,145.