

# 原子吸收技术在土壤重金属检测中的应用

刘 潇 周 丽

武汉鑫测检测技术有限公司 湖北 武汉 430000

**摘 要：**现阶段，因为我国经济的迅速发展，多种工业企业以及人类的日常活动对土壤的环境影响越来越严重。在一定程度上，重金属在土壤中的积攒将间接性的对人类的健康以及人们的活动构成更大的危害。目前，土壤污染吸引了环境监测部门的注意。土壤的调查以及土壤的检测和土壤修复工作以及其他相关内容已成为各个地区必不可少的工作。在土壤中检测重金属也是重要的部分。土壤中重金属有许多检测方法，例如原子吸收光谱法以及原子荧光光谱法，电感耦合法，高性能液相色谱，电化学方法，离子色谱法等。并且由于许多检测方式当中，原子吸收技术具有强烈选择性，广泛的检测范围，高灵敏度和低检测成本，从而被许多检测机构采用所选用。基于此，文章首先土壤重金属进行概述，然后分析了原子吸收技术的特点，最后对原子吸收技术的类型以及原子吸收技术在土壤检测中的具体应用进行分析，希望可以为有关工作者提供参考价值。

**关键词：**原子吸收技术；土壤检测；重金属

**引言：**排放富含重金属的污水和污泥堆积是引起土壤中过量重金属的关键原因之一。首先，过多的土壤重金属将会引起一些农作物的产量减少，其次，雨水浸润的地下水污染以及农作物或生物体的积累，从而对人类的健康造成严重的影响。所以，对土壤中重金属含量的快速准确确定对于土壤污染控制以及监管和补救有着至关重要的作用。并且实际运用的检测方法不断根据国家的规定以及行业的要求和在实际应用中累积的实际经验开展调节。另外，通过不同检测方式取得的结果会有相应的差异，因此，有必要详细说明原子吸收光谱法在土壤检测中的实际应用，以实现更加准确取得土壤检测数据的目标。

## 1 土壤重金属概述

现阶段，对于重金属来讲，是污染土壤无机污染中危害非常大的污染类型之一，关键是由于土壤中的微生物不能对重金属进行良好的分解，从而使特别多的重金属凝聚在地下土壤中，是最后进到动物、绿色植物、身体，或变为基化合物的毒性高的化学物质。重金属进到食物网会影响到人体健康。现阶段，汞、铅、铜、镍、铁、锌是土壤中常见的重金属污染物质，这些物质自身毒性强，在独特环境下反映会产生新的有毒物质，最后更改土壤特性，威胁绿色植物健康生长发育，进入体内，明显危害身体健康的一些重金属在土壤中遭受各种各样条件的影响，会转化成毒性更强的甲基化合物，导致更多的损害。重金属本身具有吸附力高、重金属溶解难度高的特征，无法结合到土壤中马上除去，因

而经常会出现被重金属污染的土壤。重金属自身也有一定的吸附作用，一旦进到土壤就难以除去，很难被发觉。一般发现土壤重金属必须利用技术专业检测仪器由专业检测人员进行检测。可以采用额外管控措施。

## 2 原子吸收技术的特点

### 2.1 选择性强

原子吸收光谱法与其它土壤检测方法对比，在消化吸收带宽度以及消化吸收带宽和检验速率、自动化操作等多个方面具有很大的优点。此外，别的检验方法必须具体分析发亮光谱仪。并存元素和待测原素辐射源分离出来非常容易影响其性能抗压强度。但原子吸收光谱法一般不容易受谱线影响的。主要是因为该方法在主线条变换的基础上进行，谱线窄，反复少，能够很好地避免干扰因素。

### 2.2 范围广

可以用的重金属超标检测方法有很多，遵照的检测基本原理也比较广泛。根据原子吸收技术的检测技术高达70种<sup>[1]</sup>。在检测范畴中，不仅有能够检测一个重金属元素的办法，也是有能够检测好几个元素的方式。这些方法不但可以检测重金属元素，还能够检测土中的其他并存原素，充足说明了原子吸收技术的应用情况。

### 2.3 灵敏度高

该原子吸收技术的优点主要表现在检测土地质量时运用原子吸收技术进行检测。选用火焰原子吸收发射光谱时，检测结论精度可以达到ppb级，但石墨炉原子吸收发射光谱精度可以达到 $\mu\text{g/L}$ ，可能更低。具备检测高效

率、实际操作灵活的特性,可减少土地质量检测周期时间,为土壤管理和保护给予科学论证<sup>[2]</sup>。

### 3 原子吸收技术的类型分析

原子吸收技术性,又被称为原子吸收法,能够测量土壤里的环境污染元素,掌握土壤的破坏程度上。从应用情况看,原子吸收技术性具备运用覆盖面广、检测结论精确的特性。从目前的应用方式来讲,火焰法、石墨炉法、氢化物法有原子吸收技术的常见方式。

#### 3.1 火焰原子吸收法

火焰法原子吸收光谱法是最完善的检测方法之一,主要应用于土壤中金属材料元素的检测。具备使用方便、操纵非常容易、机器设备简易、几乎无影响、有利于较小规模检测的优势。但火焰原子吸收法不适用于二种元素。一种是耐热元素,火焰法的环境温度不能溶解它;另一个是远紫外线区域内的共震线元器件。土壤试样经实验室碾磨、筛选、微波消解后,用火焰原子吸收发射光谱测量含铅量。结果显示,此方法简易、迅速,适用很多土壤元素的检测。

#### 3.2 石墨炉原子吸收光谱法

用石墨原材料使原素原子化得到提高,选用石墨炉原子吸收光谱法和电流量加温技术性进一步促进元素的原子化。因而,石墨炉原子吸收光谱法只有检测少许样品,原子化温度可自由调整,实际操作安全性<sup>[3]</sup>。但石墨炉原子吸收光谱法还存在剖析范畴窄、具体检测成本相对高、耗时长、精确性不足、可重复性劣等缺陷。待测样品成份繁杂,检测会受多种因素影响,造成检测结论有误。

#### 3.3 氢化物法

该检测方式关键检测土中的重金属超标,具体检测灵敏度高,可自动检测。砷、硒、铋、汞等特殊原素。测量中不会受到别的元素的危害。该检测方式适用范围广,具有重要使用价值。

### 4 原子吸收技术在土壤检测中的具体应用

现阶段,大众的生态环境保护观念不断提升,土地资源环保监测水准也越来越明显。越来越多环境保护人士关心原子吸收技术在土地质量检测中的运用实际效果,将其作为生态环境保护的主要工作职责。事实上,原子吸收关键技术于土壤检测时,不但要精确测量土壤层试样,而且要排除干扰,确保土壤检测结果的精确性。

#### 4.1 土壤样品处理中的应用

在选用原子吸收仪技术检测土壤以前,最先会对土壤样品进行修复,确保发生的样品效用便于消化,或是

反映的光谱特征便于分析检测。土壤样品的处理方式主要包括熔融法和消解法二种。这两种方法都能够毁坏土壤里的矿物质晶格,进行所测元素的转移。现阶段,土样的融化或溶解主要在碱溶液体系或酸溶液体系中进行。从碱性溶液体系的角度来看,用碳酸氢铵或碳酸钾解决土样,使之融解或消化。从酸溶液体系的角度看,此方法主要通过组成溶解硫酸氧化钠盐酸、双氧水、高氯酸等成分解决土壤样品,具备毁坏样品中矿物质晶格效果。现阶段环保监测土壤环境的样品处理办法多见酸融解类,可取得比较好的解决实际效果。比如,将HF-HNO<sub>3</sub>-HClO<sub>4</sub>用于样品解决消化土壤样品, HF会破坏土壤中矿物质的晶格,使样品中硅转化成SiF<sub>4</sub>蒸发。HClO<sub>4</sub>溶解土壤中的黑色有机化学渗碳体。这时,土样里加入HNO<sub>3</sub>能溶土壤中重金属元素<sup>[4]</sup>。在这样的情况下,土壤样品提前准备用以原子吸收仪技术的重金属检测,检测员将精准定位土壤中的元素。这时,根据对土样的元素分析,发觉这其中的钙、镁、钾、钠能直接测量。铜、铅、锌、镍、镉等其他原素大多数能直接测量。能够测量土壤中以上元素的成分。

#### 4.2 在重金属污染评估方面的运用

现阶段,土壤层重金属环境污染的首要主要原因是含重金属的固体废弃物和废料没经处理排出、含重金属污水立即灌溉农田、使用含重金属化肥等。伴随着土壤层重金属含量的提高,这种重金属元素逐渐聚集在粮食作物上,假如人们很多服用,并对大众的身心健康造成威胁。对于此事,选用原子吸收光谱法检测土壤中重金属的含量,如镉、铅、锌、镍等,王水流回消化吸收完用火焰原子吸收光谱仪检验,在其中较低浓度的的镉和铅可以用石墨炉法检验<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 重金属形态分析方面的应用

元素形态就是指元素中不同类型的放射性核素、不同类型的电子构型组成、不一样的电子价组成产生不同类型的结构形式,并以不同的特点存有。土壤层和冲积物中重金属的形态差异很大,比较常见的形态多见有机化学键态、铁锰氧化物键态、互换态和硫化物键态等键态。重金属的形态立即确定他们的稳定。土中的重金属污染土壤自然环境,很多形态和结构不稳定<sup>[6]</sup>。现阶段,元素形态和结构特征是核心研究内容。执行重金属形态剖析,把握有关形态,能够详细分析检验场所的重金属情况。与单一元素总产量对比,重金属形态检验难易度更高。

结束语:综上所述,现阶段,我国科技水准处在持

续提升的情况，环境保护观念的不断提升。国家相关单位制定并出台了一些环境保护现行政策，督促制造业企业管控废料排出，尽量避免重金属超标对土壤环境污染。许多学者也专注于检验技术研究，逐步完善重金属检测技术，督促环保局对土地质量开展更实时的检测。原子吸收仪技术用于土壤检测技术，坚信能够得到最准确的检测数据信息。

**参考文献：**

[1]邓明政.火焰原子吸收法测定地表水铜、铅、锌、镉样品的前处理分析[J].化工设计通讯,2020,46(4):142-143.  
[2]杨群,周佳欣,陈俊仙.火焰原子吸收法测定土壤镍结

果的不确定度评定[J].四川环境,2020,39(2):16-20.

[3]柴禄.浅谈土壤污染的检测手段[J].南方农业,2020,13(15):185-186+193.

[4]臧娜.原子吸收方法在土壤检测中的应用研究[J].资源节约与环保,2020,18(5):186.

[5]苏静霞.种苗场土壤检测分析[J].绿色科技,2020,10(2):203-204.

[6]张丽萍,张艾华,和彦苓,等.土壤中硒流动注射氢化物发生原子吸收法检测[J].中国公共卫生,2021,25(1):126-127.