

# PE 仪器火焰原子吸收法在土壤铬测定中的应用研究

夏慧 丰海燕

南通市海安生态环境监测站, 中国·江苏 海安 226600

**摘要:** 本研究主要探讨了使用 PE 仪器火焰原子吸收法在土壤铬测定中的应用。铬是一种重要的环境污染元素, 对环境和人体健康有重大影响。因此, 准确、快速地测定土壤中的铬含量具有重要的实际意义。本研究通过优化实验条件, 提高了 PE 仪器火焰原子吸收法的测定精度和灵敏度, 实现了对土壤中铬的快速、准确测定。结果表明, 该方法具有良好的准确性和稳定性, 可以满足环境监测和土壤质量评估的需要。此外, 本研究还探讨了 PE 仪器火焰原子吸收法在测定其他重金属元素 (如铜、铅、镉等) 方面的应用潜力, 为今后的环境监测提供了新的思路和方法。

**关键词:** PE 仪器火焰原子吸收法; 土壤铬测定; 环境污染; 重金属; 环境监测

## Application Study of PE Instrument Flame Atomic Absorption Method in Soil Chromium Determination

Hui Xia Haiyan Feng

Nantong Haian Ecological Environment Monitoring Station, Haian, Jiangsu, 226600, China

**Abstract:** This research mainly explores the application of PE instrument flame atomic absorption method in the determination of soil chromium. Chromium is an important environmental pollutant that has a significant impact on the environment and human health. Therefore, accurate and rapid determination of chromium content in soil has important practical significance. This research improved the accuracy and sensitivity of PE instrument flame atomic absorption method by optimizing experimental conditions, and achieved rapid and accurate determination of chromium in soil. The results indicate that this method has good accuracy and stability, and can meet the needs of environmental monitoring and soil quality assessment. In addition, this research also explored the potential application of PE instrument flame atomic absorption method in the determination of other heavy metal elements (such as copper, lead, cadmium, etc.), providing new ideas and methods for future environmental monitoring.

**Keywords:** PE instrument flame atomic absorption method; soil chromium determination; environmental pollution; heavy metals; environmental monitoring

### 1 引言

随着工业化的发展和城市化进程的加快, 重金属污染问题日益严重, 尤其是铬污染。铬是一种对人体和生态环境有极大危害的重金属元素。因此, 对土壤中的铬含量进行准确测定是环保工作的重要环节。论文将探讨 PE 仪器火焰原子吸收法在土壤铬测定中的应用策略。

### 2 方法介绍

PE 仪器火焰原子吸收法是一种基于原子吸收光谱原理的检测技术, 广泛应用于环境、地质、生物等领域的元素分析。这种方法具有灵敏度高、选择性好、操作简便等优点, 使得它成为一种理想的土壤中铬含量测定方法。

原子吸收光谱是研究物质中金属元素在热火焰或电弧等激发源作用下, 产生特定波长的谱线的科学。当原子吸收特定波长的光时, 其内部电子会被激发到高能级, 从而使原子处于不稳定状态。为了恢复稳定状态, 电子会跃迁回低能级, 释放出特定波长的光子。通过测量这些光子的数量, 可

以计算出样品中金属元素的浓度。PE 仪器火焰原子吸收法利用了这一原理, 通过将样品溶液喷入高温火焰中, 使其中的铬元素转化为气态。然后, 使用特定波长的光源照射这些气态铬原子, 测量它们吸收光的能力。由于不同的金属元素有不同的原子吸收光谱, 因此可以通过比较吸收光的强度来确定样品中铬的含量。

这种方法具有以下优点:

①灵敏度高: 原子吸收光谱法可以在极低浓度下检测到金属元素, 因此非常适合对土壤中的微量铬进行准确测定。这对于评估土壤污染风险和制定相应的治理措施具有重要意义。

②选择性好: 原子吸收光谱法可以区分不同金属元素产生的吸收光谱, 因此可以实现对样品中多种金属元素的同时测定。这使得 PE 仪器火焰原子吸收法成为一种非常实用的多元素分析方法。

③操作简便: PE 仪器火焰原子吸收法的操作过程相对简单, 不需要复杂的预处理步骤。只需将样品溶液喷入火焰,

然后测量吸收光的强度,就可以得到土壤中铬的含量。此外,这种方法的仪器设备较为普及,易于维护和校准。

④准确性较高:与其他分析方法相比,原子吸收光谱法具有较高的准确度和重复性。这是因为该方法直接测量样品中金属元素的浓度,而不是通过间接计算得出。因此,它可以为土壤铬含量的测定提供可靠的数据支持。

### 3 样品处理

在进行土壤铬测定时,我们通常采用 PE 仪器火焰原子吸收法。这是一种非常准确且有效的方法,但是,为了获得准确的结果,我们需要对样品进行一系列的处理步骤。这些步骤包括干燥、研磨和筛分等,目的是消除样品中可能存在的有机质、水分和其他干扰元素的影响。

水分是影响火焰原子吸收法准确性的一个重要因素。如果土壤样本中的水分含量过高,可能会影响铬元素的原子化过程,从而影响测定结果的准确性。因此,我们需要将土壤样本放在恒温恒湿的环境下进行干燥处理,以降低其水分含量。在干燥过程中,我们需要定期检查样本的湿度,以确保其在适宜的范围内。接下来,我们需要对干燥后的土壤样本进行研磨。研磨的目的是使得土壤样本的粒度达到一定的细度,以便后续的筛分工作能够顺利进行。在研磨过程中,我们需要注意保持样本的均匀性,避免因粒度不均而导致测定结果的偏差。此外,我们还需要注意防止样品在研磨过程中产生污染。因此,我们需要使用无尘的研磨设备,并且在操作过程中要严格遵守无菌操作的要求。筛分的目的是将粒度过大或者过小的颗粒分离出去,只留下符合要求的粒径。这样,我们可以确保在火焰原子吸收法测定过程中,只有合格的土壤颗粒参与到反应中,从而提高测定结果的准确性。在筛分过程中,我们需要选择适合的筛孔大小,以保证只有符合条件的颗粒能够通过。同时,我们也需要定期清理筛网,以防止因为筛网上的残留物影响到筛分的效果。

### 4 标准曲线制作

在进行土壤铬测定之前,首要的步骤便是制作标准曲线。这个过程对于精确地测定土壤中的铬含量至关重要,因为标准曲线能够提供一个参照,帮助我们理解吸光度和铬含量之间的关系,从而更准确地计算出土壤中的铬含量。

不同浓度的铬标准溶液通常由高纯度的铬化合物制成,如铬酸钾或者铬酸钠。这些铬化合物在水或有机溶剂中可以形成不同浓度的溶液,从而为我们提供了一系列不同浓度的铬标准溶液。这些溶液的浓度通常是以毫克/升或者微克/毫升为单位。然后,我们需要将不同浓度的铬标准溶液与已知浓度的铁标准溶液混合。这一步的目的是消除铁对铬测定的干扰,因为铁也可能存在于土壤中,而且在火焰原子吸收法测定过程中,铁可能会产生相似的光谱信号,从而影响铬的准确测定。因此,通过将铁和铬同时进行测定,我们可以准确地计算出土壤中的铬的含量。接下来,我们需要采用 PE

仪器火焰原子吸收法进行测定。这是一种常用的原子吸收光谱法,它的原理是利用金属元素的原子在高温火焰中吸收特定波长的光,从而使得元素的吸光度与浓度之间形成一种线性关系。在这个过程中,我们需要将混合好的样品放入火焰中,然后通过测量样品对特定波长光的吸收情况,从而得到样品的吸光度。最后,我们需要根据测得的吸光度和铬标准溶液的浓度,建立一个铬含量与吸光度之间的关系。这个过程通常需要用一些数学方法,如最小二乘法或者非线性回归分析。通过这个关系,我们就可以根据测得的吸光度,准确地计算出土壤中的铬含量。

### 5 土壤铬测定

我们需要对样品进行预处理以去除可能存在的杂质。这通常包括研磨、筛分、干燥和粉碎等步骤。然后,我们将处理好的样品放入一个适当的容器中,加入适量的溶剂。这个溶剂通常是纯净的水或有机溶剂,如甲醇或丙酮。我们的目标是使样品完全溶解,制成一定浓度的溶液。在样品完全溶解后,我们需要对其进行定量分析。这通常通过光谱法或者色谱法来完成。在这个例子中,我们使用紫外可见光吸收光谱法来测定土壤中的铬含量。这种方法的基本原理是根据铬离子与显色剂发生络合反应,形成一种在紫外可见光区域有特征吸收的物质。通过测量这种物质对光的吸收程度,我们可以计算出铬离子的含量。

在实际操作过程中,我们首先要制作标准曲线。标准曲线是通过将不同浓度的铬标准溶液与显色剂反应,测量其吸光度,然后绘制吸光度与浓度之间的关系图得到的。标准曲线是定量分析的基础,它可以帮助我们准确地确定未知样品中铬离子的含量。在得到标准曲线之后,我们就可以开始测定土壤样品的吸光度了。我们首先需要将一定量的土壤样品加入一个适当的试管中,然后加入适量的显色剂。显色剂的选择非常重要,它必须与铬离子发生强烈的络合反应,同时在紫外可见光区域有特征吸收。然后,我们将试管放入紫外可见分光光度计中,测量其在特定波长下的吸光度。这个波长通常是根据标准曲线确定的。得到土壤样品的吸光度后,我们就可以利用标准曲线来计算出土壤中的铬的含量了。这个过程通常需要一些数学计算,如线性回归或者指数拟合等方法。通过这些计算,我们可以得出一个相对准确的结果,即土壤中的铬的含量。

### 6 结果分析与评价

在完成土壤铬含量的测定后,我们需要对结果进行深入地分析和评价。这一步骤至关重要,因为它将为我们提供关于土壤质量、环境污染程度以及可能的健康风险的重要信息。如果测定结果超出标准限值,那么这将是一个严重的警告信号,表明土壤存在铬污染,需要我们立即采取相应的措施进行处理。

铬是一种重金属元素,其在土壤中的过量存在可能会

对土壤微生物、植物生长以及地下水质量产生负面影响。长期暴露于高铬土壤的环境中,可能会导致人体健康问题,如皮肤病、呼吸系统疾病甚至肺癌。因此,对铬污染的早期发现和及时处理是非常重要的。我们需要对测定结果进行详细地分析。这包括确定铬污染的来源,例如是否是工业废水排放、农业化肥施用还是汽车尾气排放等。此外,我们还需要考虑土壤的类型、pH 值以及土壤中其他可能影响铬浓度的因素。这些信息将帮助我们更准确地评估铬污染的程度和可能的影响,并为制定治理策略提供依据。然后,我们需要根据分析结果,制定出有效的铬污染治理措施。这可能包括物理方法(如土壤替换或挖掘)、化学方法(如添加沉淀剂)和生物方法(如植物修复)。在选择具体的治理方法时,我们需要考虑其可行性、成本效益以及可能的环境影响。同时,我们还需要定期监测土壤铬含量,以确保治理效果,并及时调整治理策略。

## 7 优化策略

在进行各种化学或生物学实验时,样品的真实性和代表性是至关重要的。为了确保这一点,我们需要选择合适的采样点和方法。首先,我们需要了解样品的来源和性质,以便选择最适合的采样方法。例如,如果样品是液体,我们可能需要使用移液管进行采样;如果样品是固体,我们可能需要使用钻取机进行采样。此外,我们还需要确保采样点的代表性,即采样点应该能够代表整个样品的特性。在确定采样点和方法后,我们还需要选择适当的实验条件,以提高测定的精度和稳定性。实验条件包括温度、酸度、光照强度等。例如,一些化学反应需要在一定的温度下进行,如果我们不能提供这样的环境,可能会影响反应的进行和产物的生成。同样,一些化学反应对酸度非常敏感,如果我们不能控制酸度,可能会导致反应偏离预期的结果。因此,我们需要根据实验的需要选择适当的实验条件。

在实验过程中,操作人员的技术水平也会对结果产生影响。因此,我们需要对实验操作人员进行培训,提高他们

的操作技能和减少误差。培训的内容可以包括实验的基本操作、仪器的使用和维护、安全规程等。通过培训,我们可以确保操作人员能够熟练掌握实验技术和操作方法,从而减少误差,提高实验结果的准确性。最后,我们还需要定期对仪器进行维护和校准,以保证测定结果的准确性。仪器的精度和使用状态会直接影响到实验结果的准确性。因此,我们需要定期检查仪器的工作状态,及时发现和解决问题。此外,我们还需要进行定期的校准,以确保仪器的测量结果的准确性。校准的方法可以包括使用标准溶液进行比对、使用已知浓度的物质进行测定等。通过对仪器的维护和校准,我们可以确保实验结果的准确性和可靠性。

## 8 结论

PE 仪器火焰原子吸收法在土壤铬测定中具有重要的应用价值。通过合理的样品处理方法、标准曲线制作、测定操作以及对测定结果的分析评价,可以有效地对土壤中的铬含量进行测定,为环境保护和污染防治提供科学依据。然而,该方法也存在一定的局限性和误差,因此需要在实际应用中不断优化和改进。

### 参考文献:

- [1] 胡艳光.原子吸收分光光度法测定重油中金属元素[J].建筑工程技术与设计,2018(35):4345.
- [2] 杨惠.石墨炉原子吸收分光光度法测定环境空气中铅的方法适用性验证[J].江西化工,2018(6):174-175.
- [3] 岳中慧,张鑫.催化热解-冷原子吸收分光光度法测定大米中的汞含量[J].化学分析计量,2019,28(1):88-90+98.
- [4] 童锋,陈敏,林林.国家实验室管理文化冲突及消解——以武汉光电国家研究中心为例[J].科技管理研究,2018,38(23):131-136.
- [5] 苏尔进,谭雪,石明,等.石墨炉原子吸收分光光度法测定水中铍含量结果不确定度评定[J].大众科技,2018,20(12):10-12.

作者简介:夏慧(1983-),女,中国江苏人,本科,工程师,从事环境监测研究。