

# 原子吸收光谱法在土壤检测中的应用研究

万莉<sup>1</sup> 夏建平<sup>2</sup>

1 山东科建检测服务有限公司 2 山东省日照生态环境监测中心

DOI:10.32629/eep.v2i12.587

**[摘要]** 我国的土壤污染问题比较严重,需要采用一定的监测方法,将土壤环境能够有效的进行监控,这对土壤环境的改善与土壤的控制污染都是极为重要的。基于此,本文主要讨论了原子吸收光谱法在土壤监测当中的主要使用策略。

**[关键词]** 原子吸收光谱法; 土壤检测; 应用

## 引言

原子吸收光谱法主要指的是试样蒸气相中待测元素的基本原子对特征谱线的吸收进行测定元素含量的一种分析方法。蒸气相中的被测元素原子对光源所发出的特征谱线进行有效吸收,让特征谱线具备的特征性与谱线被减弱的程度共同对待测元素进行定性和定量,在我国土壤环境检测中是非常重要的一项检测手段,将原子吸收光谱法使用在土壤环境的监测当中,能够有效监测到土壤中所含的重金属含量。

### 1 原子吸收光谱法概述

#### 1.1 原子吸收光谱法主要类别

目前比较常用的方法有以下几个方面,首先是火焰法,火焰法的使用是最为普遍的,由于系统相对而言比较完善,使用的领域也较为广泛,并且在我国的实践经验也相对丰富,进行实验过程中不仅能够采用更标准的处理方式,同时还可以实现更有效的掌控。然而仍会存在一定的缺陷,对一些比较耐高温的元素在进行检测过程中,样品中的待测元素在火焰中不容易被分解,从而难以测定出元素的具体含量。其次就是氢化物法,这是一种最为常见的元素分析方法,其灵敏度相对较高,而且分析过程比较简洁,能够有效弥补火焰法所带来的一定缺陷。再次就是石墨炉法,它与以上两种方法相比,在元素检测中数量级会有所提高,但由于检测速度较为缓慢,而石墨管价格高、消耗量偏大,一般只有在火焰法难以满足测试要求的时候,才会使用石墨炉法<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 原子吸收光谱法的优点

与其他的方法比起来,原子吸收光谱法的应用范围较广,可以测定的元素范围也相对较多,主要包括一些金属元素,在检测的过程当中,按照元素具体的类型和检测要求来决定采用火焰法还是石墨炉方法。原子吸收光谱法的灵敏度也非常高,因此对于高灵敏度金属元素含量的检测来说务必

在最合理范围内。目前,我国很多城市在污水处理过程中均采用一级处理方式,没有对工作中的流程问题进行关注,所以在实际工作中更需要加强对先进工艺技术的分析和研究,只有切实提升城市污水处理工作的整体效率,才能保证工作水平的全面提升。

### 4 结束语

综上所述,环境污染问题往往会给群众生产生活带来较为显著的负面影响,甚至会影响到威胁群众的身体健康。所以在今后环境工程的开展过程中,更应该加强对先进污水处理技术的研究,在引进全新工艺手段的基础上,有效进行污水处理。在这一工作的开展过程中我们还需要加强对废水和生物技术的应用,保证污水问题得到集中性处理,在污水处理管理水平的全面提升背景下,进一步提升对污水问题的管理力度,在降低对群众生产生活影响的基础上,发挥更为显著的污水处理效果,实现对污水处理的全方位控制。

是最为合适的检测方法。在常规应用过程中,可以达到ppm数量级,如果使用比较特殊的处理方法,则可能会达到ppb数量级,由于原子吸收光谱法中的火焰法检测速度比较快,并且在检测的过程中能够促进检测效率的明显提高;而石墨炉法采用自动进样模式,让检测的过程变得自动化,进而在应用过程中也不会轻易受到外界因素的干扰<sup>[2]</sup>。

### 2 原子吸收光谱法使用过程当中特点

#### 2.1 原子吸收光谱法检测速度快,干扰少

原子吸收光谱法是待测元素对特征谱线吸收所具有的特征性;且检测速度相对较快,甚至可以使用自动的操作模式,一般不会产生干扰谱线,因此在使用的过程中不会产生其他检测方法所产生的干扰现象<sup>[3]</sup>。

#### 2.2 原子吸收光谱法检测金属元素多

原子吸收光谱法所能够检测的金属元素种类偏多,大多数的金属元素都能够通过原子吸收光谱法来进行检测,对非金属元素以及有机元素也可以使用间接检测的方法来进行检测<sup>[4]</sup>。

#### 2.3 原子吸收光谱法的检测比较高效

在进行检测的过程当中,许多金属元素的浓度都相对较高,如果使用其它方法来进行检测,则检测效果并不理想,且检测效率偏低,如果使用原子吸收光谱法,由于其灵敏度比较高,检测时间也相对较短,便确保了测量的准确度有所提升,保障进行检测的过程会更加高效。

### 3 土壤监测中如何使用原子吸收光谱法

#### 3.1 土壤样品的前处理

首先是电热板消解技术,例如检测土壤中的铜,首先将土壤样品进行粉碎、过筛后,取一定量的土壤样品放置于聚四氟乙烯坩埚中,加入盐酸、浓硝酸、氢氟酸以及高氯酸等混合均匀进行消解,待消解完全后用定容对悬浮液当中的酸性浓度与悬浮剂的浓度以及土壤颗粒都给予一系列的

### [参考文献]

[1] 马红艳. 环境工程中城市污水处理分析探讨[J]. 江西建材, 2019, 15(10): 192-193.

[2] 张凤维. 环境工程中城市污水处理分析探讨[J]. 装饰装修天地, 2019, 41(19): 93.

[3] 朱国镇. 对环境工程中城市污水处理问题的探讨[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(19): 169-170.

[4] 刘刚. 关于环境工程中城市污水处理的分析探讨[J]. 环境与发展, 2019, 31(7): 25-26.

[5] 李建民. 对环境工程中城市污水处理问题的分析探讨[J]. 城镇建设, 2019, 17(6): 113.

[6] 王雅琴. 对环境工程中城市污水处理问题的探讨[J]. 消费导刊, 2019, 35(16): 211.

析,一般采用这种方法相对比较简便<sup>[5]</sup>。

其次是微波消解法,这种方法主要是使用化学技术来处理土壤样品,这种技术与传统的外加热方法是存在一定差别的,使用微波消解法加热相对较快,能够有效缩短处理样品的时间,提高土壤的实验效果,并且溶解样品也是在封闭容器内进行的,这样便可以尽量减少样品的损耗,使数据更加精确。

再次就是超声波辅助技术。超声波可以有效的促使土壤样品中的空气产生坍塌,在空气坍塌的过程释放出更多的能量,并且在一定程度上将其转换成热量,而空气坍塌所产生的摩擦也很有可能被转换成热量,就导致内部的温度有所提高,例如在测定土壤样品的时候,如果将悬浮液直接用来测定或是以超声波的方式来处理土壤悬浮液,进行对比后超声波处理方法的速率会相对较高,但容易在测试环节中可能造成毛细管被堵塞的情况发生。超声波的辅助技术虽然优势较多,但是并没有表现出更加实用与简便。在进行土壤样品测定的过程当中,需要使多种测试方法进行相互结合使用,这样不仅能够使效率得到更好提升,更确保了数据更加准确。

### 3.2原子吸收光谱法的干扰处理

原子吸收光谱法在使用的过程当中,经常会受到外界各式各样的因素干扰,最终造成测量的结果产生一定的误差,为了能够让测量结果更具准确性,则必须要对其中一些干扰因素进行有效处理,例如由于光谱所造成的干扰,一旦产生待测元素分析线与共存元素吸收比较接近的情况,光谱就有可能对于测量的过程造成一定程度的干扰性,这就必须要进行重新选择分析线,用以防止出现波长相近的情况,一般电离干扰也是经常会发生的,例如碱土金属以及碱金属就很容易会被电离所干扰,在受到干扰之后将没办法吸收一些特定的波长,从而会使最终的测试结果受到影响,这种情况下则可以使用火焰法来进行全面测量,选择一些温度较低的火焰让电离所带来的干扰能够尽量的减少<sup>[6]</sup>。

### 3.3分析土壤当中的污染元素

对土壤的环境进行全面的监测,主要是为了能够深入了解土壤被污染的实际状况,按照土壤当中的污染元素,制定更加有效的污染处理以及控制方案,使环保的工作能够更加简洁及稳定,所以通过对原子吸收光谱法来进行土壤当中污染元素的监测,能够有效的发现污染元素的具体形态与类型以及含量。分析其中的污染元素,通过更加客观准确的数据,能够清楚分析出目前土壤的污染情况以及污染的具体程度,确定在不同区域内污染元素的分布情况,以及污染元素所占的比例和一些残渣态的含量。这样在进行污染处理的过程当中就能够更加准确的,具有一定的针对性,让污染处理的方案能够体现出控制对象的处理要点以及重点对污染元素的分析,可以有效的为制定污染处理的方案提供更加准确的依据,但是土壤污染并不仅仅是通过一定的处理就能够彻底的缓解或者避免的,必须要让社会各界的力量相互配合,同时要能够调整经济结构,不断的优化社会发展的模式,只有这样才能够彻底的避免土壤的污染,所以必须要对测量结构进行准确的分析。通过测量得出污染元素当中的具体类型以及污染元素的具体含量与分布等,来分析产生污染的主要原因,例如某地因为工业废渣或者废气排放不当,都使得土壤的重金属污染比较严重,很多化肥和农药的排放,也加剧了重金属的污染规模,并且让重金属不断的沉降,严重的影响到了生态环境的健康。通过对这个情况进行评估,能够确定污染元素具体比例,为国家的相关部门落实有关的环保措施,调整发展结构,提供更加可靠

的依据。

### 3.4土壤环境中铅测定

目前土壤被许多重金属所污染,主要原因是因为重工业废渣的排放还有一些比较严重超标的废气所导致的,工业污水对农田灌溉也会造成非常严重的影响,同时人们在日常种植过程当中,所使用到的农药也会残留一些少量的重金属,日积月累对土壤也将造成较大的污染,比如在土壤当中铅的含量往往容易发生超标,也是成为造成土壤污染重要的金属元素之一。首先使用火焰原子吸收光谱法来进行铅元素的测量,按照测量的结果取出土壤的样品来进行酸化,使用混酸法来消解土壤,同时再喷乙炔火焰来进行土壤的处理,在消解之后通过不完全的驱酸和完全驱酸来相互之间进行对比分析。取出每份0.5克的标准土壤样品,总共十份,放在特氟龙消解罐中,注入5ml的硝酸以及2ml的氢氟酸,然后进行空白试验,在混合均匀之后密封放在微波消解仪当中来实施消解。在消解完成并且冷却之后注入1ml的高氯酸,通过驱酸后取出50ml的溶液,使用原子吸收光谱法来进行测定,测定分成驱酸不完全结果以及完全驱酸结果。通过考察可以发现驱酸不完全样品当中的干扰相对比较明显的,所以土壤当中的铅含量也会较高。而完全驱酸的土壤样品当中铅的含量却相对较低,则已经消除了别的元素的干扰,且能够符合测试的标准,所以可以认为火焰原子吸收光谱法在测定了土壤当中对于铅消解完成之后应该进行完全驱酸。

### 3.5重金属元素的形态

通过分析重金属元素的形态可以发现,其中干扰因素的形态主要是指某个元素以不同的同位素所组成的不同电子组态,或是价态以及不同分子结构等所存在的一种特定的形式。在土壤与沉积物当中,重金属的主要元素形态都是不相同的,主要包含交换与有机结合态以及碳酸盐结合态和铁锰氧化物结合态,并且重金属元素的形态能够直接决定土壤环境,一旦被污染,主要是因为重金属元素的形态结构并不稳定所造成的。目前元素的形态分析在科学领域当中也是需要受到重视的探索方向。

## 4 结束语

综上所述,原子吸收光谱法在我国的土壤环境监测当中,是使用较为频繁的一种检测的方法。它的优势相对比较明显,灵活性也较高,且监测范围涉及广泛,实用性能偏高以及检测效率较为突出,能够更快的监测出土壤当中的金属含量与金属形态,同时得出的数据也更加准确,为土壤的治理以及环境保护方面提供了更加稳定可靠的数据信息。

## [参考文献]

- [1]杨蓉.原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用[J].中国资源综合利用,2018,36(02):135-136+139.
- [2]谭丽莹.谈样品处理对原子吸收光谱法检测土壤中重金属镉、铅的影响[J].食品安全导刊,2017,(11):65-66.
- [3]李文文,刘倩,郑雪,等.原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用效果分析[J].环境与可持续发展,2016,41(06):130-131.
- [4]王纪纪.微波消解—火焰原子吸收光谱法在检测土壤中铅的应用[J].绿色科技,2016,(16):151-152.
- [5]臧娜.原子吸收光谱法在土壤检测中的应用研究[J].资源节约与环保,2016,(05):186.
- [6]戴慧峰,何涛,陈丽娟,等.石墨炉原子吸收光谱法检测土壤中镉含量的不确定度计算[J].上海农业科技,2014,(04):33-34.