

土壤中挥发性有机物监测技术研究

谭程澄 尹善军

深圳市清华环科检测技术有限公司

DOI:10.12238/eep.v5i5.1636

[摘要] 随着环境保护意识的不断增强,对于土壤挥发性有机物的监测水平也得到了不断改进,尤其是土壤挥发性有机物监测。这些技术在实践中得到了很好的应用,但仍存在着一些技术难题。因此,文章对目前我国土壤挥发性有机物的监测技术进行了综述,并结合实际应用中遇到的问题,提出了相应的解决办法,为以后的研究工作和实际工作提供借鉴。

[关键词] 土壤检测; 挥发性有机物; 监测技术

中图分类号: P934 **文献标识码:** A

Research on the Monitoring Technology of Volatile Organic Compounds in Soil

Chengcheng Tan Shanjun Yin

Shenzhen Qinghua Huanke Testing Technology Co., Ltd

[Abstract] With the improvement of science and technology level, the monitoring of soil volatile organic compounds is gradually in line with the world level, and various monitoring means emerge in an endless stream. These techniques have been well applied in practice, but there are still some technical difficulties. Therefore, this paper summarizes the current monitoring technology of soil volatile organic compounds in China, and combined with the problems encountered in the practical application, and put forward the corresponding solutions, to provide reference for the future research work and practical work.

[Key words] soil detection; volatile organic compounds; monitoring technology

引言

目前,国内关于土壤中挥发性有机物的监测技术和技术难题的研究很少,所以有必要针对这些问题,有针对性的提出解决措施,其具有非常重要的理论性意义。土壤中的挥发性有机物种类繁多,具有不同的物理性质。因此,在监测技术中存在着诸多因素,限制了监测的准确性。因此,有必要对其技术难点进行深入研究。

1 土壤挥发性有机物综述

随着科技的飞速发展,现代农业、化工厂产生了大量的废水、废气和废物,这些废水、废气和废物在土壤、空气和生物媒介的作用下,在土壤和水体中长期滞留,(这句话没问题)造成了一定的污染。长此以往就会进入人的体内,造成慢性中毒,引发癌症,对人类的健康危害极大,会对生殖、中枢神经系统造成严重的损害,严重的会造成致命的后果。但同时,对生态环境造成了很大的威胁。由于雨水的冲刷,会对地表和地下水产生严重的污染。因此,对土壤中挥发性有机物含量的测定进行深入的研究就显得尤为必要。下面是挥发性有机物的详细介绍。

目前,我国的挥发性有机物源主要有天然和人工两种。

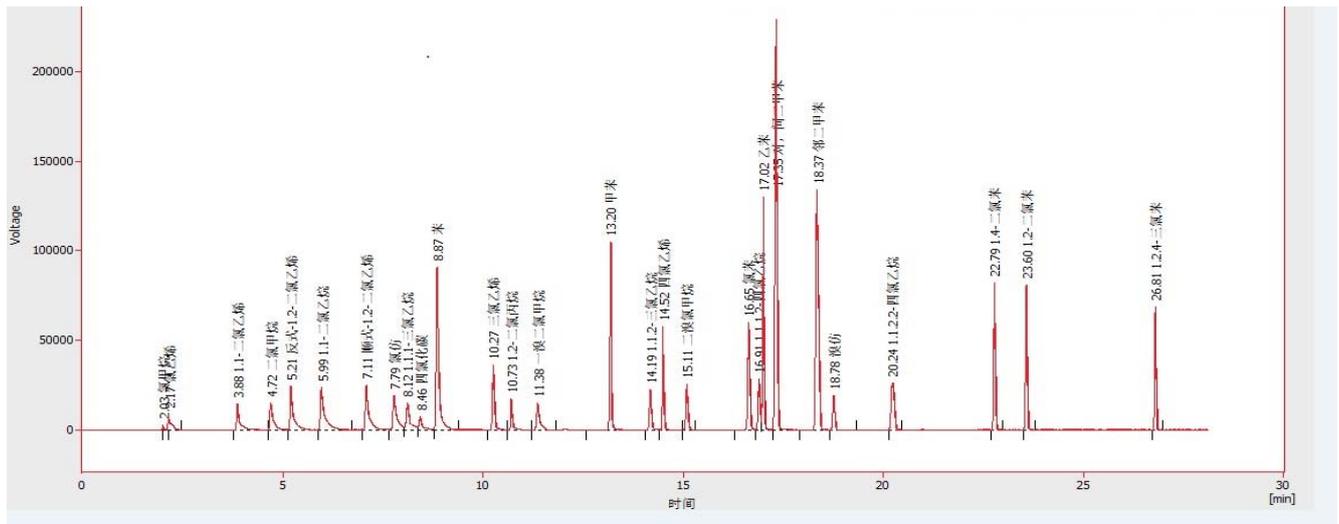
人为主要污染物为化学生产过程中所产生的废气。挥发性有机物是一种非常严重的有害物质,它对人类和环境造成了巨

大的威胁。因此,长期暴露于挥发性有机物环境中的人体,极易导致人体的疾病,从而对人体造成严重的危害。挥发性有机物主要来源于户外,主要是燃料、工业废气、机动车排放等。挥发性有机物的产生主要原因是燃烧天然气、吸烟、烹饪和加热。在室内装修中,挥发性有机物的来源是油漆和涂料。

表1 挥发性有机物的分类

化学结构	烷烃、烯烃、炔烃、苯系物、卤代烃、酯类、酯类、酸类、酮类和醇类等
反应活性	具有强挥发性及大气光化学性质,通常能够与大气中的氧化剂发生反应而被去除
毒性	苯系物和卤代烃具有一定毒性,其他类化合物通常毒性较低或无毒
沸点(°C)	50-260
饱和蒸气压(室温下)	>133.32 Pa

挥发性有机物是一种重要的污染物,其来源包括:有机溶剂。其中,化妆品、油漆、粘合剂、水基涂料等以有机溶剂为主;第二类是建筑材料,是指在建筑中使用的挥发性材料,主要有人造板、涂料、泡沫保温材料等;第三类是指以人造纤维和自然纤维为原料,主要包括地毯、化纤窗帘、挂毯等;四是户外工业



气体,涉及范围广泛,包括工业生产、机械排放、生产过程气体、机动车排放气体等。

如表1所示,挥发性有机物有两个特征:第一,挥发性有机物含量较低,容易受到周围环境因素的影响;其次,其活性高,在土壤中特别是在通风条件差的土壤中表现得尤为明显。因为这种材料很难与空气接触,所以他们会长期存在于土壤中。

2 常见的土壤挥发性有机物监测技术

2.1 膜萃取气相色谱技术

这一技术是目前最理想的土壤挥发性有机物监测技术。采用此工艺,挥发性有机物可以在纤维薄膜的作用下与惰性气体相结合。在进行了压缩、吸热之后,再进行电加热。由于仪器在不同的时间内,对不同的样品进行了不同的处理,从而能够对土壤中挥发性有机物的种类和含量进行精确的测定,从而保证了检测的准确性。同时,采用膜技术可以有效地解决检测过程中溶剂损耗过大的问题。

2.2 质子转移反应质谱技术

由于挥发性有机物具有相当高的生物活性,在检测时,会发生化学反应,从而影响到有机化合物的种类。该系统能较好地消除样本微分对样品的影响,确保测试结果的精确度。同时,质谱技术由于其灵敏度高,不需要浓缩等操作过程,能快速分析出全部挥发性有机物的特性,因此可以有效地提高检测的效率和质量。

2.3 吸附剂富集检测方法

本文所采用的吸附剂一般为固体吸附剂,可对土壤中挥发性有机物进行吸附和浓缩。该工艺可实现挥发性有机物的吸附与浓缩,大大缩短了测试时间,提高了工作效率。在实践中,操作人员经常会利用吸附器调节挥发性有机物的浓度,从而达到平均的浓度。总体上,在使用过程中,吸附剂富集法的费用比较低廉。通过对吸附剂进行清洁,可以回收利用,从而提高了资源的利用率。但由于吸附剂填充量的局限性,该方法在实际应用中也有一定的局限性。通常仅适用于测定中、低浓度的挥发性物质,

而不适用于高浓度的挥发性物质。

2.4 溶剂萃取法

溶剂萃取法的关键在于选用适当的挥发性有机物溶剂,使其在土壤中的挥发性有机物溶解与分离,以实现挥发性有机物的提取。溶剂的选取是整个工艺过程的关键。在选用溶剂时,要注意相似性和兼容性。在不发生化学反应的情况下,溶剂对挥发性有机物的溶解率应该更高。在进行了大量的实验后,我们认为取代挥发性有机物的溶剂是水、甲醇、环己烷、乙醚。在常温、加热和超声振动下,对以上两种物质在挥发性有机物中的溶解性能进行了实验研究。通过对实验结果的分析,结合现场应用情况,确定了乙醇、甲醇两种溶剂。但酒精是一种有毒物质,在高温下会释放出有害的气体,从而导致二次污染。因此,乙醇是挥发性有机物的最佳萃取溶剂。

2.5 土壤淋洗技术

土壤淋洗技术是一种对土壤中化学吸附微粒及周边土壤进行修复的新技术。该技术既能就地恢复土壤,又能对异位土壤进行修复。可以采用清水、盐、碱等无机溶液、有机溶液、表面活性剂、螯合剂等。近年来,在土壤中易挥发性有机物的治理中,使用了大量的表面活性剂。结果表明,采用不同成分的表面活性剂对土壤进行持续清洁的效果要好得多。生物表面活性剂由于其生物降解性、适应性和高度专一性,在国内得到了广泛的应用。

3 实际应用案例—以顶空气相色谱法为例

3.1 应用特点

顶空气相色谱法适用于液体和固体的监测和分析,并能准确监测一组挥发性气体。对于挥发性有机物,效果不明显,更适合于低含量挥发性有机物的监测。因此,挥发性有机物的监测方法应用范围广,没有很大的局限性。

3.2 操作流程

这种方法也有一定的优势,特别是在具体操作上,可以保证更快、更方便的监测。实际上,主要的过程是将挥发性气体的样

品发送到色谱监视器。在分析相关仪器的同时,可以进一步实现监测过程。在使用该方法的过程中,具体步骤也非常简单。从耗时和人工操作投入的角度来看,可以缩短耗时,避免过多的人员干预,从而大大提高监测过程的效率。这种方法的局限性相对较低。与其他形式相比,该方法具有当地县域系统的特点,可以有效地优化溶剂处理中面临的干扰问题。固体和液体样品由于以前不能取样,容易分解,具有一定的监测适应性和较高的价值。

3.3 实验流程

在实验监测过程中,它必须处于顶空瓶的关闭状态和恒温模式。在这种状态下,土壤中的挥发性有机物可以表现出液固平衡的趋势。在取样过程中,还需要根据该方法的要求对样品进行监测和分析。准备的主要材料有:检测仪器。监测过程中选用的仪器为美国公司生产的Agilent GC 7890A-MS 5975C顶空监测系统。试剂应为空白纯水、甲醇色谱和300℃的优质氯化钠;监测样本为常见土壤中发现的32种挥发性有机物。此外,还使用了矩阵变换解。使用基质转化液可以提高自由离子的强度,有效降低土壤中挥发性有机物在水中的溶解作用。在本实验中,监测过程需要完全依赖于矩阵转换解决方案。向300ml试剂中加入一定量的磷酸,确保pH值在3左右。加入150g氯化钠,摇匀,确保内部试剂样品完全溶解。确定校正液的状态,然后在温度低于3℃的条件下保存试剂。通过对具体监测结果的分析,该方法在应用过程中可以有效监测土壤中的挥发性有机物。具体结果是:监测精度高。通过监测32种挥发性有机物,可以准确判断其具体类型和主要成分。

结果表明,与其他监测方法相比,该方法的精度也很高;提高监测过程的效率和质量。在应用这种监测技术的同时,监测的质量和效果也高于其他形式的监测。它可以应用于各种类型土壤中挥发性有机物的监测过程,具有很强的适用性。从以上实验可以看出,该监测技术在未来不断发展的过程中,可以加快其推广应用。

4 关于解决土壤中挥发性有机物监测难点的建议

4.1 重视研究应用新的技术

在监测土壤中的挥发性有机物时,我们还应强调监测技术的及时性和创新性。面对不同时代的发展,挥发性有机物的监测标准不同,如何创新技术也成为关键问题。例如,智能技术也可以集成到监测实验过程中,以真正掌握和理解各种数据和参数的变化,并确保相关工作的顺利进行。此外,通过应用新技术,可以解决各种技术中存在的困难。例如,对于挥发性有机物监测的准确性,我们也可以依靠新技术的应用来提高监测的准确性,这完全符合我国挥发性有机物监测的具体要求。

4.2 加大技术人才、专业性培养

在监测土壤中的挥发性有机物时,采用技术+专业的模式,

因此专业人员的培训非常重要。作为监测人员,有必要从专业角度分析监测过程中的困难,然后结合自身经验处理存在的问题,严格掌握监测过程中有机物的质量。

5 土壤中挥发性有机物监测的思考

在分析土壤中的挥发性有机物时,也存在一些困难,即空白和基质效应。在整个系统中,必须确保其不会受到干扰,包括采样、预处理和分析。因此,对试剂的收集、储存、运输、试剂纯度、操作等方面提出了更高的要求。

在收集样品的过程中,还应避免搅动样品。这种方法可以有效地防止土壤中有有机质的挥发。取样前,将使用色谱纯甲醇和再蒸发的水清洗和刷洗取样设备。对于不同的样品,还需要及时更换取样设备并及时清洁。此操作可有效防止交叉污染。将样品放入样品瓶时,还必须确保样品瓶已装满,以避免样品暴露在大气环境中。分析样品时,还需要事先监测耗材、试剂等,以便更好地判断是否存在干扰物质,并对含量做出良好判断。内标加入后,还需要快速密封,防止内标挥发,影响监测效果。基质效应也是土壤挥发性有机物分析中的一个难点。不同土壤的基质效应也有很大差异。因此,所采用的标准方法包括使用内标、添加集体改进剂和制备基质校准曲线,这可以有效地减少分析过程中的基质效应。此外,还需要添加适当数量的平行样本、整个程序的空白样本等,以便有效保证数据的真实性。

6 结语

在土壤中挥发性有机物监测技术及难点解决方案的研究中,分析内容包括土壤中挥发性有机物的相关概述、土壤中挥发性有机物的主要特征、土壤中挥发性有机物的监测方法、土壤中挥发性有机物监测技术中存在的问题、实际案例分析,土壤中挥发性有机物监测难点的解决方法等。

通过本文的相关研究,可以更好地为下一步工作打下良好的基础,确保挥发性有机物监测结果更加准确。然而,现阶段,我国对土壤中挥发性有机物的处理仍处于探索阶段,需要研究高效、实用性强的处理技术。今后,土壤中挥发性有机物的处理仍需相关专家学者不断研究,并应投入大量精力,以确保中国土壤中的挥发性有机物能够得到很好的监测。

[参考文献]

- [1]姜娜.分析土壤中挥发性有机物监测技术与难点解决[J].清洗世界,2022,38(1):3.
- [2]张蕾,边志明.浅析土壤中挥发性有机物的检测及难点解决[J].新型工业化,2021,11(05):229-230.
- [3]帅波,张杰.浅析土壤中挥发性有机物的检测及难点解决[J].华东科技:综合,2020,(2):1.
- [4]温志纯.土壤中挥发性有机物监测难点及分析研究[J].农村科学实验,2022,(7):3.