

The Explanation of Extraction Methods for Semi Volatile Organic Compounds in Soil

Jiale Cheng¹ Shuo Li²

1. Hebei Huaqing Environmental Technology Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

2. Hebei Industrial Institute Cloud Environment Testing Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

With the development of science and technology, industrial waste, waste emissions, and excessive use of pesticide fertilizers, seriously increase the soil pollution, especially the concentration of half volatile organic compounds in soil, serious harm to the healthy growth of plants, and low concentration of half volatile organic compounds, volatile, harmful. Therefore, it is necessary to adopt scientific and reasonable extraction methods to accurately grasp the content of semi-volatile organic compounds in the soil, so as to put forward targeted treatment measures, effectively reduce the harm of the soil, and strengthen the overall environmental protection effect. This paper mainly analyzes the extraction method of semi-volatile organic compounds in the soil, aiming to further improve the efficiency of semi-volatile extraction and create good conditions for the subsequent soil environmental treatment and maintenance.

Keywords

soil; semi-volatile organic compounds; extraction method

土壤中半挥发性有机物提取方法相关阐述

程佳乐¹ 李硕²

1. 河北华清环境科技集团股份有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

2. 河北工院云环境检测技术有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

随着科学技术的发展, 工业废物、生活废物的随意排放以及农药化肥的过多使用, 严重加大了土壤污染, 尤其是导致土壤中半挥发性有机物浓度加大, 严重危害植物健康生长, 且半挥发性有机物的浓度较低, 容易挥发, 危害性较大。因此, 需要采取科学合理的提取方法, 对土壤中半挥发性有机物含量进行精准掌握, 才能提出针对性的处理措施, 有效降低土壤危害性, 强化整体环境保护效果。论文主要对土壤中半挥发性有机物的提取方法进行分析, 旨在进一步提高半挥发性提取效率, 为后续土壤环境治理和维护创建良好的条件。

关键词

土壤; 半挥发性有机物; 提取方法

1 引言

现代化经济发展背景下, 中国工农业经济高速发展, 但是同时也加大了污染物排放量, 对土壤环境造成了极大的危害。尤其是土壤中半挥发性有机物的累积, 严重破坏了土壤结构, 降低土壤肥力, 危害动植物的健康生长, 且威胁周边居民的生命安全, 不利于生态环境的有机循环。因此, 需要结合半挥发性有机物的特性, 并提出可行性、合理性的提取方法, 方便工作人员了解土壤半挥发性有机物的浓度, 为土壤环境治理和维护创建良好条件, 促进土壤生态环境的可持续发展。

【作者简介】程佳乐(1995-), 男, 中国河北安国人, 本科, 分析员, 从事环境检测、气相研究。

2 土壤挥发性有机物污染特性及特征

2.1 污染特性

①隐蔽性。土壤中的半挥发性有机物具有明显的隐蔽性, 一般情况下, 在土壤中的半挥发性有机物主要是以气态、固态、液态等形式存在, 存在形式较为复杂, 且难以用肉眼发现, 不能自行降解, 隐蔽性较强, 严重危害了土壤的安全性^[1]。

②挥发性。土壤中半挥发性有机物具有较强的挥发性特性, 当在合适的温度条件下, 半挥发性有机物能够直接挥发到空气中, 对大气环境造成严重污染和破坏。

③破坏性。土壤中的半挥发性有机物危害性较大, 且具有较强的破坏性, 毒性较大, 一旦挥发到大气环境中, 在光照条件下, 会产生光化学反应, 形成光化学烟雾, 且还会

形成有机气溶胶等物质,致使大气有机酸浓度越来越高,不仅对大气层环境造成严重破坏,还会对人体健康带来加大的威胁。

④持久性较强。半挥发性有机物具有较强的持久性,且一旦被土壤进行吸附,向大气环境中的释放速度较慢,久而久之会对人体健康造成极大的威胁。且当前半挥发性有机物的清除技术还较为落后,难以对进入大气层中的半挥发性有机物进行有效性清除,一旦积累浓度超过标准参数,会严重破坏大气层,威胁人类身体健康。

⑤多样性。半挥发性有机物的类型较多,且往往不会单一存在,多为多种半挥发性有机物混合存在,一旦总体浓度超过标准参数,会对大气环境造成严重危害,且伤害人体健康,且危害程度比单一有机物的危害性更大。

其中,地下水与土壤中半挥发性有机物存在形式如图1所示。

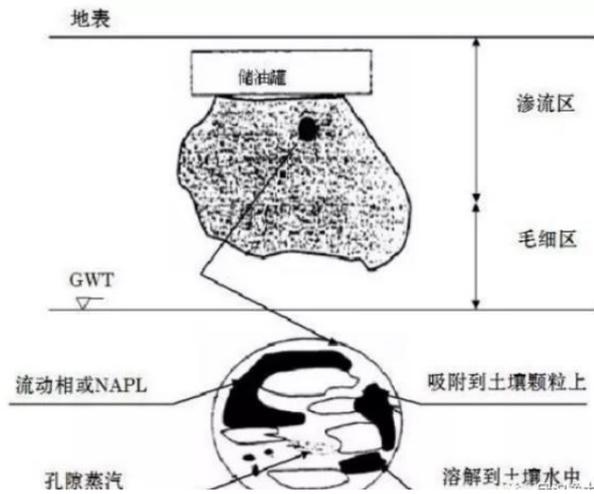


图1 地下水与土壤中半挥发性有机物存在形式

2.2 特征

由于半挥发性有机物在土壤中的存在形式较为多样性,如包含气相、液相固相等形式,且具有较强的挥发性,容易在溢出、扩散到空气、水体中,也有一些半挥发性有机物被生物吸收,严重危害整体生态环境的安全性,且对人类生命健康与安全造成严重威胁^[2]。且半挥发性有机物的传播速度较快,主要是以动态形式进行迁移,且在迁移过程中其形态也会持续性变化。该物质难以降解,但是在土壤环境中,也会通过光解、水解、氧化-还原等方式实现降解,其中涉及非生物降解和微生物降解途径。

3 常用的提取方法

3.1 溶剂萃取法

溶剂萃取法在土壤中半挥发性有机物的提取检测过程中发挥了重要作用,在具体应用中,需要选择合适的半挥发性有机物溶剂,并发挥溶剂的性能作用,对土壤中的被测对象进行溶解、分离,从而把土壤中的半挥发性有机物萃取出

来。在该方法应用过程中,需要注意选择合适的溶剂,并结合相似相容的原理,对溶剂进行优化选择,实现半挥发性有机物溶解率的最大化。但也要对溶剂成分进行合理控制,从而防止与半挥发性有机物发生化学反应。为了保障溶剂选择合适性,在常温、高温、超声波振荡等环境中,分别对水、乙醇、甲醇、乙醚等化学物质进行溶剂和萃取,测试结果表明甲醇、乙醇的溶解效果最优。但是在高温条件下乙醇往往会散发有毒物质,对大气环境造成二次污染,因此一般情况下需要选择甲醇作为萃取溶剂进行使用。

3.2 吹扫捕集法

吹扫捕集法应用中,需要在土壤溶液样品中注入惰性气体,利用其稳定性属性,对样品中的半挥发性有机物组分吹扫出来,然后使用吸附剂对惰性气体中的半挥发性有机物进行富集,并对其进行加热,从而把半挥发性有机物脱离吸附剂,并将其注入气相色谱柱,真正实现分离效果。该方法是一种非平衡态的萃取方法,且萃取方法较为连续,对土壤环境的适应性较强,能够进一步提高萃取效果。该方法应用中不会对环境造成二次污染,且样品使用量较少,不会受到基体干扰,具有较强的富集效率,且能够实现在线检测^[3]。但是在吹扫过程中容易夹杂杂质,吸附剂吸附性具有明显的选择性,甚至在使用过程中会出现泡沫。引起仪器设备超载,加大半挥发性有机物的组分中的水蒸气,且不适合回收利用。其中,吹扫捕集法应用流程如图2所示。

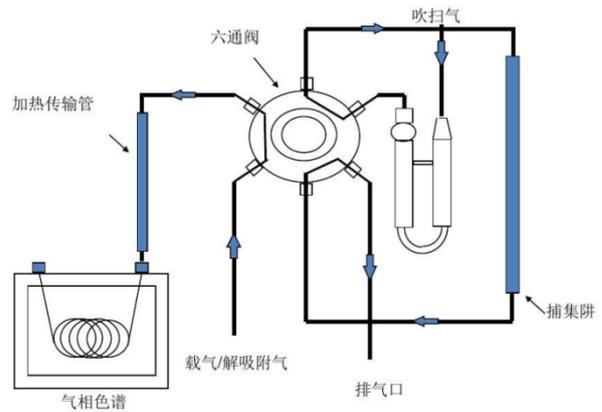


图2 吹扫捕集法应用流程

3.3 静态顶空法

静态顶空法是一种间接萃取方法,且检测精度较高,不会对土壤结构、性能造成危害,且能够进一步提高萃取样本的纯净度,为后续土壤中半挥发性有机物含量检测工作的精准开展奠定良好的基础。在具体应用中,需要把土壤样品置入顶空瓶内,并对其进行加热,当瓶内温度达到一定数值后,土壤样品中的半挥发性有机物就会挥发,在气液平衡原理下,需要确保达到恒温平衡状态,并液气两相状态下,半挥发性有机物浓度达到特定比例后,就可以对顶空瓶内的气相浓度进行精准性检测,这样可以对样品中半挥发性有机物

的原始浓度进行精准掌握。该方法方便操作,且不会受到其他因素的干扰,样品处理较为简单,不需要使用有机溶液,且对检测设备的要求不高,能够进行自动化检测。但是该方法应用中需要对顶空瓶内的加热温度进行精准把控,当温度过低或者过高时,会影响检测结果的精准性,因此难以进行普遍推广,需要进行深入研究和优化。

3.4 固相微萃取法

固相微萃取法是固相萃取法的一种,在具体应用中,需要选择吸附力较强的吸附剂,对样品中的半挥发性有机物进行吸附,通过一系列的工艺方法,分别是萃取、浓缩、解吸、进样等方式,并对其进行联合营养,实现样品的高效性提取和检测。该方法应用过程中较为方便操作,且具有较强的灵敏度,对周边环境的适应性较强,但是时效性较短,成本较高^[4]。但该方法准确度较低,需要加大深入研究力度,对其实施进一步改造和完善,从而强化技术应用效果。其中,固相萃取法主要包含以下几种技术类型:

①直接固相微萃取,该方法仅仅能够在气相状态下的半挥发性有机物样本中进行使用,难以在固态、液态状态中的半挥发性有机物样本进行应用,且需要保障水样的清洁性,应用局限性较强。

②顶空固相微萃取,该方法主要是在萃取头上涂抹吸附剂,并将其放置在样本中的顶空瓶内,之后对土壤样品中的半挥发性有机物进行吸附、萃取,且在该过程中要防止与样本直接接触。

③膜保护微萃取方法,该方法应用中,需要把萃取头放入到样本中,并要在萃取头上涂抹吸附剂,使用热脱附工艺实现样品中本挥发性有机物的高效性萃取,强化操作效果。

3.5 膜萃取气相色谱技术

膜萃取气相色谱技术的应用,可以有效提升土壤中半挥发性有机物的提取效率,为有机物含量的精准检测提供详细的数据依据。通过膜技术的应用,可以减少溶剂转化为乳液状态中的消耗量,并充分体现膜萃取技术对半挥发性有机物含量检测的有效性。在该技术应用中,可以把半挥发性有机物通过纤维膜与惰性气体进行充分整合,并通过一系列工艺进行有效性处理,如压缩、吸收等,并使用特定电流进行加热,之后将其加注到专业设备中,确保半挥发性有机物以更加合适的状态进入到专业设备中。通过一段时间段后,膜萃取状态趋于恒定,且能够保障半挥发性有机物含量检测结果的精准性和全面性。

3.6 质子转移反应质谱

质子转移反应质谱具有较强的灵活性,且检测结果的

灵敏度较高,反应速度较快,能够以最短时间对半挥发性有机物属性进行详细分解和解析^[5]。半挥发性有机物的生物活性较高,正因如此,也进一步加大了半挥发性有机物样品的搜集难度。不利于样品分析工作的开展。基于此,为了进一步控制分析难度,强化技术应用效果,有效控制土壤样品中衍生物的影响,需要保障样品检测结果的精准度,对质子转移反应质谱进行有效性应用,实现土壤样品的在线采集,同时不需要浓缩程度的操作,提高整体工作效率,缩短工作时间,保障半挥发性有机物提取效率的提升。

3.7 吸附剂富集检测法

吸附剂富集检测法主要是使用固体吸收剂对半挥发性有机物进行吸收、浓缩。同时,在具体应用中,可以把样品采集、浓缩等流程进行有机结合,充分体现了该检测方法的实效性和有效性,保障整体工作效率的提升。在具体操作中,需要使用吸附罐对气相污染物浓度进行检测,并对其平均浓度进行有效性分析,一般情况下,需要把吸附剂的填充量控制在19以下,这样可以保障吸附剂应用效果的精准性,有效控制结果偏差的出现。该方法应用中,可以有效降低应用费用,且方便进行设备清洗,能够对其进行回收利用,提高资源利用率,降低资源浪费。但是该方法不适合在高浓度半挥发性有机物检测中进行使用。

4 结语

综上所述,为了进一步提高土壤中半挥发性有机物的提取和检测效果,需要对半挥发性有机物污染特性进行详细分析,并提出可行性、合理性的提取效果,从而保障提取效果,为后续土壤污染治理效果的提升奠定良好的基础。

参考文献

- [1] 何国忠,王克华,李军.快速溶剂萃取法同步萃取、分别测定土壤中半挥发性有机物和石油烃(C10-C40)[J].广州化学,2023,48(4):70-76.
- [2] 苏棋,周畅,田俊良.土壤中半挥发性有机物前处理方法研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(8):117-119.
- [3] 张刚,耿李跃,梁开才,等.快速索氏提取/GC-MS法测定土壤中11种半挥发性有机物研究[J].环境科学与管理,2022,47(10):171-175.
- [4] 王洪宇.土壤或沉积物半挥发性有机物测定过程中提升准确度的前处理方法研究[J].科技资讯,2022,20(19):109-112.
- [5] 王玲玲,王潇磊.加速溶剂萃取(ASE)提取土壤中半挥发性有机物的方法研究[C]//第十届中国科协年会环境保护与生态文明建设论坛论文集,2008.