

# 论环境空气中挥发性有机物检测分析方法

车彦丽<sup>1</sup> 张 钊<sup>1</sup> 耿来红<sup>1</sup> 武昱州<sup>2</sup>

1. 甘肃省化工研究院有限责任公司 (甘肃创翼检测科技有限公司)
2. 甘肃省景泰川电力提灌水资源利用中心 甘肃兰州 730020

**摘要:** 在工业迅速发展的背景下, 环境质量受到了严重的影响。尤其是在工业生产过程中, 排放的挥发性有机物质会对人们的生命健康造成严重的威胁。所以必须要明确工业生产所排放挥发性有机物质的具体种类以及排放的数量, 确保能够对挥发性有机物采取合理的防范整治措施, 保障我国国民的生命健康。基于此, 本文通过分析环境空气中挥发性有机物的种类及危害性, 探究挥发性有机物的采集方法及检测分析方法, 为我国环境质量的提升, 提供一定的理论基础数据。

**关键词:** 环境; 空气质量; 挥发性有机物; 收集; 检测

## Analysis method of volatile organic compounds in ambient air

Liyang Che<sup>1</sup>, Zhao Zhang<sup>1</sup>, Honglai Geng<sup>1</sup>, Zhouyu Wu<sup>2</sup>

1. Gansu Chemical Industry Research Institute Co., Ltd. (Gansu Chuangyi Detection Technology Co., Ltd.)
2. Gansu Jingtaichuan Electric Power Diguanshui Resource Utilization Center Lanzhou City, Gansu Province 730020

**Abstract:** With the rapid development of industry, environmental quality has been seriously affected. Especially in the process of industrial production, the emission of volatile organic compounds will pose a serious threat to people's life and health. Therefore, it is necessary to clarify the specific types and quantities of volatile organic compounds emitted by industrial production to ensure that reasonable prevention and control measures can be taken for volatile organic compounds and ensure the life and health of our citizens. Based on this, this paper analyzes the types and harmfulness of volatile organic compounds in the ambient air and explores the collection methods and detection and analysis methods of volatile organic compounds to provide certain theoretical basic data for the improvement of environmental quality in China.

**Keywords:** environment; air quality; volatile organic compounds; collection; detection

### 引言:

在实施改革开放政策以来, 我国的工业发展取得了显著的成绩。与此同时, 对于生态环境也造成了严重的影响。由于现阶段我国环境空气质量较差, 影响了国民的身体健康, 所以必须要针对工业生产过程中排放的挥

发性有机物, 采取合理的防范措施, 并且要加强相应的检测力度, 明确挥发性有机物的具体种类, 以及所产生的危害后果。对挥发性有机物的检测方法进行相应的分析, 可以为后期挥发性有机物的治理提供相关数据。

### 1. 挥发性有机物相关概述

#### 1.1 挥发性有机物的概念分析

挥发性有机物是指易挥发的化学有机物质, 一般在常温常压的状态下, 会以气体的形态存在于空气中。当前导致我国空气质量不佳的主要原因是, 挥发性有机物的数量过多, 因为其属于环境空气污染物, 如果数量不断增加, 可能会严重影响人们的生命健康。碳氢化合

**通讯作者简介:** 车彦丽, 出生年月: 1988.8, 民族: 汉, 性别: 女, 籍贯: 甘肃白银会宁, 单位: 甘肃省化工研究院有限责任公司 (甘肃创翼检测科技有限公司), 职称: 工程师, 学历: 本科, 邮编: 730020, 研究方向: 环境保护。

物属于挥发性有机物, 例如炔烃、烷烃和烯烃等, 都是常见的挥发性有机物质。同时含有硫元素、氯元素以及氮氧元素的化学物质, 也属于挥发性有机物。挥发性有机物的主要来源是自然生态环境变化和人为影响。在自然生态环境变化方面是指, 在自然界中植物和微生物在正常活动的过程中, 会散发出二氧化碳等具有挥发性的气体, 同时存在于空气中, 对空气质量产生一定的影响。人为方面产生的挥发性有机物, 则在一定程度上打破了生态环境的平衡状态, 例如在工业生产和人们日常生活中, 均会排放出挥发性有机物。发电厂在燃煤发电的过程中, 会排放出大量含有硫元素及含有碳元素的有机化合物, 人们在驾驶汽车和燃烧秸秆时, 也会排放出有害的挥发性有机物质。对挥发性有机物质采取合理的防范治理措施, 能够起到保护环境空气的目的。

### 1.2 挥发性有机物的危害性分析

针对相关统计数据可以明确, 目前我国在空气中已经检测到了300多种挥发性有机物质。其中能够导致人体患有癌症疾病的挥发性有机物质达到数10种; 同时还有80多种的挥发性有机物质会对人体的呼吸道产生严重的损害; 对于生态环境造成严重破坏的挥发性有机物有60多种。通过以上数据分析可以发现, 目前空气中包含了多种挥发性有机物质, 并且部分挥发性有机物质具有较强的毒性作用, 对于自然生态环境和人们的生命健康都会产生严重的威胁, 所以应该明确挥发性有机物质的特征及特性, 并且采取合理的检测分析方法, 提高挥发性有机物质的治理效率。挥发性有机物质具有难降解、易迁移和易挥发的特性, 所以在排放到空气中以后, 挥发性有机物质难以降解, 因此, 需要使用化学手段对其进行处理。同时因为其具有易迁移和易挥发的特性, 所以会对土壤资源、地下水资源以及空气资源等造成严重的危害。

## 2. 挥发性有机物质的采集方法分析

### 2.1 采样袋法应用分析

采样袋法的主要工作原理是, 将需要收集的存在挥发性有机物质气体, 吸收到采样袋中, 然后对采样袋进行密封操作, 将其带入到实验室中进行相关分析。利用这种采样方法, 可以直接将挥发性有机物质保存至实验探究阶段。目前常用的采样袋有铝塑复合膜采样袋、Tedlar采样袋、Devex采样袋等。为了保证采样袋在采样和运输过程中, 不受外界空气的影响和污染, 需要对其进行清洗操作。可以使用氮气对采集前及采集完成以后的采样袋进行处理, 在采集完成以后进行密封操作, 并

且在低温环境下保存。一般采样袋法主要应用于毒性相对较大的挥发性有机物质采集过程中。

### 2.2 采样罐法应用分析

采样罐法主要是指在针对空气样本进行采集的过程中, 使用经过了特殊处理以后的采样罐, 对空气进行储存, 现阶段常用的采样罐有SUMMA罐。其主要包含了被动采样和主动采样两种不同的采样方式, 对于采集样品数量要求相对较大的采样过程, 则应该使用主动采样的方式, 对于样品储存量相对较小的采样过程, 则可以使用被动采样的方式, SUMMA采样罐针对采集到的气体样品可以具有较好的保存效果, 同时要保证采样罐事先通过硅烷化处理。利用采样罐进行采样, 其保存的样本时间相对较长, 并且不易出现挥发和受污染现象, 保存的时间可以长达几个月, 是目前使用效果较好的挥发性有机物采样方法。与采样袋相比, 虽然其保存效果相对较好, 并且密封性较强, 但是成本较高, 并且需要使用专业的清洗仪器对采样罐进行清洗操作, 所以每次采样过程消耗的成本较大。所以在选择采样方法的过程中, 还应该根据样品的实际保存需求, 选择合理的保存方法。

### 2.3 吸附剂采样应用分析

在使用吸附剂采样方法的过程中, 首先要对吸附剂的作用类型进行相应的分析, 明确吸附剂对挥发性有机物是否具有吸附性, 目前吸附剂采样方法分为两种, 第1种是主动吸附的方式, 其主要使用吸附泵, 在空气达到一定流速的前提下, 利用吸附剂, 将挥发性有机物吸附到相应的设备中。主动吸附的方式适用于大规模的采样过程, 并且其采样的效率相对较高。第2种是被动吸附的方式, 首先将吸附剂直接放在需要收集挥发性有机物的环境空气范围内, 然后通过吸附剂和对应的挥发性有机物进行反应, 收集其中的有机物质。停止采样的标志是, 挥发性有机物的浓度和吸附剂的浓度达到平衡的状态。被动吸附的方式操作简单便捷, 但是对于一些浓度相对较低的挥发性有机物, 被动吸附效果较差, 应该使用主动吸附的方式。

## 3. 挥发性有机物质检测分析方法

### 3.1 气相色谱法应用分析

在当前针对空气中的挥发性有机物质进行检测的过程中, 常用的方法有气相色谱法。气相色谱法的主要工作原理是, 通过气体流动相, 可以完成色层的分离操作, 进而明确挥发性有机物质的具体种类。由于不同气体, 其色谱会具有一定的差异, 所以利用气相色谱法可以根据色谱的状态, 了解挥发性有机物质中具体的化学元素。

同时色谱峰会移动,对移动速度数据收集,并进行分析,可以明确挥发性有机物的种类和数量。然后通过定性和定量的方式,对相关检测结果进行分析。现阶段常用的气相色谱法检测仪器设备是热导检测器和火焰电离检测器。其中火焰电离检测器主要是用于烃类挥发性物质的检测过程中,对于含碳量相对较低的挥发性有机物质,其检测效果不佳。热导检测器对于大部分挥发性有机物质均具有较强的适用性,并且在检测的过程中,不会破坏挥发性有机物质及空气组成成分。将热导检测器和火焰电离检测器结合使用,对相关挥发性有机物质进行检测,可以提高检测效率及检测数据的准确性。

### 3.2 高效液相色谱法应用分析

高效液相色谱法主要的工作原理是,利用液体中离子交换过程,完成相关有机物质的分离操作,使用液相色谱与质谱进行相应的连接,可以提高结果数据分析的效率。同时对一些复杂程度相对较高的挥发性有机物质,使用高效液相色谱法,可以加强检测数据的准确性,并且可以分析出样品中的具体成分以及各类组成成分的含量。高效液相色谱法具有灵敏度高,检测数据准确的特征,因此常用于各类挥发性有机物的检测过程中。高效液相色谱法的检测范围相对较大,并且能够提高结果数据的检测精度,一般会使用荧光或者紫外线等进行相关结果的检测。对于一些挥发性相对较大的有机物质,利用高效液相色谱法,可以提高检测的准确性,例如对于甲醛和酮类物质具有较好的检测效果。

### 3.3 气相色谱质谱联用检测方法分析

在针对气相色谱质谱联用法进行分析的过程中,首先要明确其检测的优势。对于一些组成结构相对复杂,并且含有未知成分的挥发性有机物质,利用这种方法可以提高其检测的效果。主要使用的检测仪器设备,包含质谱检测器,火焰离子检测器以及电子俘获电子检测器等,通过三种检测器混合使用,可以对采集到的空气样本中,挥发性有机物质含量及种类进行相应的数据收集和分析。气相色谱质谱联用法在针对样本进行采集和运输的过程中,其要求相对较高,必须要保证加强样本的密封效果,并且增加运输效率。所以在使用这种方法进行检测之前,需要对采集到的样本进行预处理操作,保证检测结果具

有更好的实用性及准确性。对于一些浓度相对较低的挥发性有机物质,气相色谱质谱联用法具有较好的检测效果,同时在环保领域中这种方法也得到了广泛的应用。

针对挥发性有机物质进行检测,具有非常重要的意义和作用,明确挥发性有机物质的具体组成成分,判断其组成成分中是否含有有毒物质,可以维护国民的身体健康和生命安全。对挥发性有机物质中的污染物质进行检测,可以为工厂环境污染治理工作,提供一定的理论基础数据,并且可以改善环境污染治理工作的效率及质量。虽然现阶段所使用的各类检测方法能够满足挥发性有机物质的检测需求,但是为了提高检测数据的准确性,加强对污染性挥发性有机物质的治理力度,还需要研究更多先进的检测方法,提高检测效率和检测质量,保障我国国民的生命安全及生态环境的平衡。

## 4. 结束语

综上所述,现阶段在针对环境空气中的挥发性有机物质进行收集和检测的过程中,可以使用的方式方法众多。负责检测的工作人员要根据挥发性有机物质的实际情况,采取合理的措施,综合考虑经济性因素和检测质量因素,提高我国挥发性有机物质的检测效率,为空气质量整治工作提供参考依据。通过环境治理工作,达到保护生态环境和维护国民生命健康的目的。

### 参考文献:

- [1] 郝荣来.关于环境空气中挥发性有机物检测探讨[J].皮革制作与环保科技, 2021, (14): 87-88.
- [2] 石仁德, 马立科, 焦国嵩.环境空气中挥发性有机物的监测分析[J].化学工程与装备, 2021, (07): 218-219+210.
- [3] 赵耀, 蔡珂.环境空气中挥发性有机物样品的采集和分析方法[J].青海环境, 2020, (03): 149-156+160.
- [4] 楼珏璟.环境空气中挥发性有机物检测分析方法研究[J].环境与发展, 2019, (12): 153+155.
- [5] 姚波, 管文祥.环境空气中挥发性有机物监测分析方法的研究[J].中国新技术新产品, 2018, (16): 106-107.
- [6] 温彩霞.环境空气中挥发性有机物的检测方法 with 注意问题研究[J].绿色环保建材, 2018, (08): 63-64.