

## 环境监测中挥发性有机物监测方法的具体运用思考

黄玲

武汉市生态环境局江汉区分局生态环境监测站 湖北武汉

**【摘要】**汽车尾气以及工业废气在排放的过程中，主要的成分以挥发性有机物为主，这种物质导致环境遭受一定的破坏，甚至对人们的健康产生威胁。所以要采用科学有效的方法来对该物质进行监测，尽量使该物质得到有效管控。因此，如何采取有效的方法来监测挥发性有机物成为研究的重点，本文对其开展详细研讨。此从研究对挥发性有机物监测的重要性有效明确，确保相关监测方法得到有效应用，为环境保护提供爆炸钩。

**【关键词】**环境监测；挥发性有机物；监测方法；运用

### Specific application of volatile organic compounds in environmental monitoring

Ling Huang

Ecological environment Monitoring Station of Jiangnan District Branch of Wuhan Bureau of Ecological Environment, Wuhan, Hubei

**【Abstract】** Automobile exhaust gas and industrial exhaust gas in the process of emission, the main composition is mainly volatile organic compounds, which leads to certain damage to the environment, and even poses a threat to people's health. Therefore, scientific and effective methods should be adopted to monitor the substance and to be effectively controlled as far as possible. Therefore, how to adopt effective methods to monitor volatile organic compounds has become the focus of the research, and this paper is discussed in detail. The importance of the monitoring of volatile organic compounds, to ensure the effective application of relevant monitoring methods, and to provide explosive hook for environmental protection.

**【Keywords】** Environmental monitoring; Volatile organic compounds; Monitoring methods; Application

#### 前言

空气中含有一定的挥发性有机物，该物质的成分以环芳烃为主，当浓度超过临界值时，就会危害人体的健康，严重时甚至会增加患癌的风险。这就需要采用有效的方法来监测挥发性有机物，相关监测方法的有效运用是本文研究的重点。本文从挥发性有机物简述入手，对挥发性有机物的采集和监测方法进行重点研究，为相关监测工作的顺利开展提供参考依据。

#### 1 挥发性有机物简述

##### 1.1 概念

挥发性有机物指的是一种有机化合物，该化合物常温状态下的饱和蒸汽压在 70Pa 之上，在常压条

件下，沸点保持在 260℃ 范围之内。从环境监测的角度来讲，其指的是利用分析仪器测出的非甲烷烃类检出物的总和，包含烃类、含硫烃类化合物等<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 来源

挥发性有机物的来源主要为：第一，汽车尾气。由于人们生活水平的不断提升，私家汽车的数量也随之大幅度增加，导致汽车尾气排放量也呈现不断增加的态势，这是挥发性有机物持续增长的原因之一。第二，工业领域。石油化工企业在开展石油炼制以及煤炭加工时，会产生一定的工业废气，导致产生一定的挥发性有机物。第三，生活来源。在建筑内部装饰装修过程中，会产生一定的污染，为挥发性有机物的产生提供助力。同时餐饮和干洗等行

业所产生的污染，也是挥发性有机物的主要来源之一。

### 1.3 危害

挥发性有机物的危害性体现在以下方面：第一，挥发性有机物的成分具有毒性。当挥发性有机物浓度超过临界值时，短期之内人们就会产生头晕、恶心等症状，严重时甚至会出现昏迷、抽搐等现象，从而严重损伤人体的肝脏、大脑神经等。第二，对挥发性有机物的某些成分来讲，由于具有强烈的光化学反应活性，使得这些成分成为臭氧的重要前体物，增大出现臭氧现象的几率。第三，挥发性有机物也属于光化学反应物的一种产物，可能会导致出现雾霾天气。

## 2 环境监测中挥发性有机物的样品采样

环境中的挥发性有机物样品采集是成分鉴定的基础环节之一，挥发性有机物在大气中的含量相对较低，并且成分复杂易挥发。所以要在实际情况的基础上，来对采样方法进行合理化选择，为后续监测数据的可靠性提供基础保障<sup>[2]</sup>。

### 2.1 采样方法

挥发性有机物的采用方法之一为直接采样法，该方法中又包含以下几种方法：第一，聚合物袋法。该方法的优点是成本低且效果好，但由于存在渗漏现象，会导致样品出现污染的现象，从而损失大量的样品成本。第二，玻璃容器采样法。该方法存在体积限制，盛放样品的容器以玻璃材质为主，这样在运输和存放时需要实施必要的防护，以此来使容器破碎现象的发生几率明显降低。清洗的过程相对复杂，这就要投入大量的精力。除此之外，样品在针筒中进行保存，会发生附着在内壁的现象，使得样品出现明显的计量损失。第三，不锈钢采样罐补集法，该方法在美国中使用频率相对较高，当上微孔过滤采样头安装完完之后，打开气罐阀门，大约半分钟之后关闭阀门，此时罐内气压与大气压相类似，需要开展加压采样操作，该过程要利用额外泵来供应正压。在进行定时采样时，要对流速控制阀进行安装，之后打开罐阀，并对流量采样实施必要的控制，从而让使用吸附剂产生的穿透和解析问题得到避免。该中采集方法不会受到光照和渗透现象的影响，使得样品的完整度得到确保，为取得良好回收率奠定保障。但是该方法的价格昂贵，标样制备和罐体清洗需要花费大量的时间，甚

至操作步骤具有明显复杂性<sup>[3]</sup>。

### 2.2 吸附剂的选用

直接采样法的操作相对简单，无须实施富集气体，通常被用于测量浓度较高的气体成分，并且效果相对较高。有动力采样和被动采样都要对吸附剂进行应用，吸附剂会对后续结果产生直接影响。一般情况下，吸附采样方法在室外环境中测量挥发性有机物相对适宜。

吸附剂可以大致分为有机吸附剂和无机吸附剂两种，吸附剂的特点以吸附容量大、稳定性强等为主，这样就会使吸附剂与其他物质发生反应的几率显著降低。常见的无机吸附剂以活性炭、硅胶等为主，这些物质的比表面积巨大、吸附性强等性质，但对极性化合物进行使用或脱附不完全时，就会导致吸附或分解不可逆。

### 2.3 样品预处理

在监测分析过程中，样品预处理的地位相对重要。常见的预处理方法有：第一，溶剂解析法。该种方法的解析溶液以CS<sub>2</sub>为主，在对该方法进行应用时，解析溶液体积要明显大于样品体积，以此来使解析灵敏度受到严重影响。所以在对该方法进行应用时，则要富集环境中采集的样品，使得分析结果受到严重一个向，并且存在较大误差。第二，热解析法。该方法的解析效果相对明显，并具备较高灵敏度，同时回收性与重复性也相对较好，有利于该方法的使用频率明显增大。但是该方法无法实施重复分析，并且样品回收率相对偏低。第三，固相微萃取法。该方法的操作简单，无须大量使用容积，有利于成本的降低。但操作步骤具有明显的复杂性，并且会存在被分析物流失现象。第四，超临界流体萃取法。该方法要对纯度较高的二氧化碳进行大量应用，步骤相对简单，所以要对相关技术进行不断的研究发展，使得传统技术缺陷得到有效消除<sup>[4]</sup>。

## 3 环境监测中挥发性有机物的监测方法

### 3.1 气相色谱法

利用气相色谱法来监测挥发性有机物时，能够对该物质在大气中的占比进行精准监测。在应用气相色谱法进行监测时，可以分为两个阶段：第一，样品采集阶段。在采集样品时，通过吸附管来收集部分空气，吸附剂可以有效保存空气中的挥发性有机物。第二，样品监测阶段。在实施样品监测工作

时,对吸附管的温度进行不断增加,以此来持续解析挥发性有机物。解析之后的物质进入到气相色谱仪器之中,通过气象测谱仪来科学监测。需要注意的是,该方法需要消耗大量时间,并存在一定的滞后性,同时该方法的应用范围存在明显的局限性。另外,样品采集阶段的复杂程度相对较高,并且在监测过程中需要使用大量的化学药品,这导致该种方法的成本比较昂贵<sup>[5]</sup>。

### 3.2 挥发性有机物在线监测技术

#### (1) 在线气相色谱监测技术

对在线气相色谱监测技术进行应用时,无须通过吸附管来采集样品,利用环路或浓缩罐使得空气在微压力状态下进入到试管之中,以此来使样品收集工作有效完成。对预浓缩管中的样品来讲,当温度提升之后,样品的脱附操作效率也随之提高。空气进入到预缩管之中时,会直接进入到分离柱之中,分离柱中存在双色谱,有利于空气分离效率的全面提升。与此同时,在不同沸点的差异性基础上,使得气体得到有效的分离处理。

#### (2) 飞行时间质谱分析法

飞行时间质谱分析法也称之为 TOFMS,其指的是在质子和电荷不同的情况下来控制电场,并对离子在电场中的运动时间进行全面统计,以此来对挥发性有机物实施精准监测。利用该方法来监测挥发性有机物时,监测时间得到大幅度缩短,且精准性明显提升。但该技术也存在一定局限性,即会被离子所干扰,导致质谱图的复杂程度明显增加,继而使得监测人员的工作难度系数显著提高<sup>[6]</sup>。

#### (3) 质子转移反应质谱法

质子转移反应质谱法也被叫做 PTR-MS,在监测大气中挥发性有机物时,电离和流动模型是关键所在。该技术的优点体现在灵敏度高、监测效率快等方面,同时在监测过程中,可以对监测样本采集和处理过程进行科学简化。除此之外,该技术能够准确监测汽车尾气,所以在该方面监测中得到广泛应用。

### 3.3 高效液相色谱法

由于自动化技术得到全面的研究发展,使得高效液相色谱法被研制和应用。该方法在监测能力方面具有明显优势,其在液相色谱和质谱相互连接的基础上,来对自身分析和监测数据的能力进行不断加强。与此同时,在监测的过程中,可以对复杂程

度较高的监测样本中微量化合物开展高效鉴定,并且在监测工作完成后,样本的自身结构未被破坏。另外,该方法的灵敏性较高,在样本成分分析中的作用相对明显,并可以使液液、液固以及离子交换等得以实现,为定量分析提供基础保障。除此之外,高效液相色谱法中会对紫外、荧光检验等有效应用,有利于监测范围的不断增大,不仅保障监测数据的准确度,而且为相关方案的整改提供参考依据<sup>[7]</sup>。

### 3.4 其他监测方法

除了上述的监测方法之外,还存在其他监测方法,如利用傅里叶变换红外气体分析仪器来开展相关监测工作,该方法在监测乙烷、乙烯等挥发性有机物时存在一定优势。同时该仪器方便携带,并且对监测环境要求不高。但须注意的是,该仪器在监测时也存在局限性,并且仪器监测种类较少,甚至检出限偏高。由此可知,该方法在应急定性和半定量监测任务中比较适用。

## 4 挥发性有机物监测时的注意事项

### 4.1 监测数据的精准性

在对空气中挥发性有机物实施监测时,可能出现实际监测数据与书面数据不相符的现象。这样会导致监测数据缺乏精准性,不仅无法对挥发性有机物的种类和含量进行正确反映,而且会对大气环境治理产生不良影响。由此可知,在监测挥发性有机物时,要对监测数据异常现象加强重视,为监测结果精准性的大幅度提升奠定基础保障<sup>[8]</sup>。

### 4.2 有机物采样误差

在监测挥发性有机物时,所采集的有机物样本非常重要,甚至能够对监测结果的准确性和代表性产生直接影响。但是在实际采集样本的过程中,出现失误的几率相对较大,如采集样本的质量偏低。同时在采样的时候,若风速测算缺乏精准性,则风量的计算就会出现误差,从而使得挥发性有机物浓度监测受到一定不良影响,继而使监测结果和实际结果之间出现偏差。与此同时,在运输以及储存环节中,也可能导致样品遭受一定不良影响。因此,在监测挥发性有机物时,要对样品采集工作加强重视,并科学有效的管理样品运输和存储,以此来使交叉感染得到有效避免,进而确保监测结果的精准性。

### 4.3 数据不符问题

监测大气环境中的挥发性有机物时,监测人员

要科学的分析判断监测数据和实际数据间的误差, 来对数据是否存在异常进行判断。当两者之间存在较大差异时, 需要开展详细的研究, 并对影响监测结果的原因进行找寻。同时在原因的基础上来制定解决措施, 使得相关问题得到妥善解决, 从而为监测结果的精准性提供保障<sup>[9]</sup>。

## 5 结语

从本文的论述中可知, 我国对环境监测以及可持续发展加强重视, 挥发性有机物监测是环境监测中的主要环节之一。所以需要采取科学有效的方式来完成相应的监测工作, 不仅可以使数据的精准性和完整性得到确保, 还可以为环境的健康发展提供基础保障。所以要对挥发性有机物监测方法的运用进行持续不断的研究, 从而使上述目的得以实现。

## 参考文献

- [1] 田芳.环境检测中挥发性有机物检测方法的合理运用[J].中国资源综合利用,2019,37(12):126-128.
- [2] 吕俊佳.环境检测中挥发性有机物检测方法的合理运用[J].湖北农机化,2019(21):78.
- [3] 刘成富,汤典峰,朱艳华.环境检测中挥发性有机物检测方法的合理运用[J].山东化工,2019,48(11):217+219.
- [4] 杨萌,许信.环境监测中挥发性有机物监测方法的运用[J].资源节约与环保,2021(12):61-63.
- [5] 田小翠,朱艳虹,吕梅乐.挥发性有机物 VOCs 监测方法及治理[J].皮革制作与环保科技,2021,2(17):9-10.
- [6] 黄海威.大气中挥发性有机物采样和监测方法分析[J].皮革制作与环保科技,2021,2(15):102-103.
- [7] 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.
- [8] 李明芳.环境空气中挥发性有机物监测技术[J].中国科技信息,2020(24):79+81.
- [9] 丁佩.挥发性有机物定义、监测方法等相关问题的探讨[J].广州化工,2020,48(21):32-33+62.

**收稿日期:** 2022 年 7 月 8 日

**出刊日期:** 2022 年 8 月 22 日

**引用本文:** 黄玲, 环境监测中挥发性有机物监测方法的具体运用思考[J]. 资源与环境科学进展, 2022, 1(2): 14-17

DOI: 10.12208/j.aes. 20220018

**检索信息:** 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**