

大气VOCs自动在线监测技术研究

董一鸣 杨明伟

河北华清环境科技集团股份有限公司 河北石家庄 050000

摘要:挥发性有机化合物在目前已经被列入环境监测的黑名单当中,因为这种挥发性有机物是破坏环境的重要组成部分,所以我国应该及时掌握对于这种气体进行自动在线监测的技术。但是目前我国对于这种挥发性有机物的在线监测技术还不够成熟,与发达国家相比还存在一定差距。因此本文将着重探讨挥发性有机物自动在线监测技术,并探讨相应的研究方法。

关键词:挥发性有机物;在线监测;技术研究

1、前言

挥发性有机物是一种具有强烈刺激气味的化学成分,对及自然环境都有十分巨大的危害,人体如果吸入过多的挥发性有机物就会致癌。基于这种有机物对于人体环境都造成了十分严重的危害,我国已经将挥发性有机物监测技术作为环境保护与监测过程当中不可忽略的一项组成部分。但目前我国对于这种有机物监测技术还不够成熟,对于该种气体的研究方法还不够到位,基于此,本文将对这种监测技术以及其优点进行介绍。

2、挥发性有机物的概述

为了使更多的人更好的掌握挥发性有机物在线监测技术,首先应该对于挥发性有机物的概念,来源以及挥发性有机物当前所处的现状有更进一步的了解。本文中提到的挥发性有机物的概念,主要是以世界卫生组织提出的这种有机物的概念作为参考依据的。在这种概念的基础之上,我们所提到的挥发性有机物是指在常温下,沸点在50度至260度之间的各种有机物。明确了这种挥发性有机物所处的范围之后,还应该对于这种气体有更进一步的认识。首先从它的气味上来讲,这种挥发性有机物通常包含一种刺激性气味,而且这种气味对人体有毒有害,更严重的还会对人体造成畸形,致癌等一系列危害。另外这种挥发性有机物当中还含有一些含硫化合物,含氮化合物,这些化合物都对空气中二氧化碳以及臭氧层的形成起到了辅助作用,所以对于环境也造成了

极大的危害^[1]。而且这种有机化合物通常情况下都是来自一些煤化工,石油化工,燃料等工厂。因此这种挥发性化合物也对城市的自然环境造成了严重的破坏,通常情况下,会引起城市的雾霾,光烟雾产生,还会加重空气中pm2.5的含量。如此可见,这种有机化合物不论是对于自然环境还是人的生活环境都造成了很大程度的破坏。

对于这种挥发性有机物有更进一步的认识之后,还应该明确这种有机物当前所处的现状。

首先这种挥发性有机物是造成Pm2.5,臭氧的重要组成部分,也是这些污染物的前提物。另外再加上我国近年来工业发展的速度在逐渐变快,所以各行各业产出这种挥发性有机物的可能性也在增大。因此,出现区域性空气污染的可能性比较大。另外,局域性空气污染的范围也在逐渐增大,出现的频率也在逐渐增高,对人们的正常生活,生产都造成了严重的影响。虽然目前我国已经开始重视对于这种挥发性有机物的治理,但是在治理过程当中,并没有取得明显的治理效果,而且还存在一系列的问题。这些问题则集中表现在相关法律法规还不够健全,环境监管还不到位。再加上这种挥发性有机物的来源较为复杂,所以在对这种气体进行监测与治理过程当中,所面临的难度也较大。因此,我国应该在之前治理的基础之上,对于挥发性有机物的监测技术进一步完善。

3、挥发性有机物在不同区域的分布情况

根据实验及调查人员的研究调查结果显示,挥发性有机物在不同区域分布情况各有不同。通常情况下,这种挥发性有机物在空气中会随着大气层高度的增加而改变其分布状况。

首先要介绍的是挥发性有机物在平流层的分布状况

通讯作者简介:董一鸣(1994年6月),男,河北石家庄,汉,江苏大学,本科,主要从事:环境工程及大气自动监测,邮箱:89257871@qq.com,河北华清环境科技集团股份有限公司,助理工程师,环境工程师职务,邮编050200。

及其影响^[2]。通常情况下,在平流层当中,一些含有氯的挥发性有机化合物,在太阳光紫外线的照射之下,就会产生一些卤素原子,而这些卤素原子,则会与平流层当中的臭氧发生化学反应。发生化学反应的主要表现就是这些卤素原子会将平流层当中的臭氧消耗,从而使平流层当中的臭氧层逐渐遭到破坏,而太阳产生的紫外线也会穿透臭氧层,进而造成温室效应。近年来,温室效应导致全球气候变暖,冰川融化,使地表水以及地下水资源都受到了濒临枯竭的危险。

而在对流层当中,挥发性有机物则会与对流层当中的含氧有机物发生化学反应,这两者之间发生化学反应之后就会产生臭氧,臭氧的分子体积数目则会增大,而这种化学反应的结果则是城市当中的光化学污染更加严重。在对流层当中,除了会与含氧有机物发生化学反应之外,还会和一些自由基及氧化物发生化学反应,从而生成一些具备较低挥发性的有机化合物,这些较低挥发性的有机物,则会在二次分化过程当中逐步形成二次有机气溶胶,这些成分也是造成环境及空气污染的主要成分。

了解完空气当中的挥发性有机物分布状况之后,还应该对于我国不同区域的挥发性有机物分布状况进行了解^[3]。以北京为例,发现挥发性有机化合物的主要来源是汽车尾气,而珠三角地区作为我国经济发展较快的主要代表区域之一,其挥发性有机化合物的主要来源则是涂料和溶剂。仅次于涂料溶剂之后的才是机动车尾气排放,长三角地区因为其优越的地理位置,注重发展工业,因此该地区挥发性有机化合物的主要来源则是工业废气的排放。

由此可见,挥发性有机化合物的排放来源非常复杂,其来源不仅仅局限于人类生存的地面,还包括离人们较远,但对于人们所处的自然环境有十分重要影响的大气层。因此掌握对于挥发性有机物监测的技术,目前来讲是非常有必要的。

4、完善挥发性有机物监测技术的方法

了解了挥发性有机物对于环境人体的危害以及其来源之后,应该更进一步的掌握更好的掌握完善该项监测技术的方法,使挥发性有机物的监测技术得到更进一步的完善。

4.1 电离法

当前我国对于挥发性有机物进行监测的方法比较常见的有电离法,傅里叶红外法,以及光离子化检测法等方法。首先会介绍第一种方法就是电离法^[4]。

电离法在应用过程当中,首先会将挥发性有机气体分子通过进样模块进行模块化处理,而这些气体分子经过模块化处理之后则会由分子被分解为离子,这些被分解以及处理之后的离子,则会直接进入后续的电离化处理过程当中。此外,整个电离方法在运行过程当中,通常情况下都会被分为三个模块,这三个模块分别为进样模块,离子原以及质量分析器。

进样模块,在运行过程当中,将挥发性有机物分子进行运送过程当中,往往会受到周围环境以及气流的影响,所以在对这种进样模块进行设计时,应该考虑到如何最大程度的避免外界环境对于挥发性有机物分子的影响程度。而为了使这一问题得到解决,通常情况下,在对这种进样模块进行设计时,往往会采用一种特殊的材料:二甲基硅氧烷树脂滤膜的使用使这一问题得到了充分的解决。而这种滤膜的使用原理,则是充分利用了内部以及外部的的气压差,使挥发性有机化合物通过气压差的差值进入到指定容器当中的。但这种操作方法在使用过程当中,需要花费较多的时间,因为在对滤网外面的有机气体抽取时,往往采取气泵进行抽气,再抽取这些有机气体时,需要花费额外的时间,所以整个系统运行时花费较长的时间。

而当挥发性有机化合物进入到指定容器当中之后,则会通过离子源这一模块对这些有机化合物分子进行电离,在电离过程当中,往往会采用软电离的方式^[5]。真空紫外单光子则是软电离其中的一个典型代表,因为其在对这些化合物分子进行电离过程当中,主要利用真空紫外单光子作为电离的光源,所以绝大部分有机分子都会被完全电离。所以利用真空紫外单光子对于挥发性有机物进行真空监控过程当中,其受到图谱干扰可能性很小,因此在电离过程中被引用的可能性较大。

接下来要介绍的是质量分析器对于挥发性有机化合物进行电离所发挥的作用,与离子源这一检测方法不同的是,质量分析器在运行过程当中,主要是通过对于质量分析器当中的部分参数进行分析,进而实现对于挥发性有机化合物含量的实时监测。因为挥发性有机化合物在进入到离子源的同时,也会进入到质量分析器当中,质量分析器对于空气当中的挥发性有机化合物的检测比上述两种方法更实用,更简便,操作性更强,所以其使用的范围也更广。但是除了操作简单的特点之外,还具备一定的难度。因为在对质量分析器的读数分析过程当中,需要许多专业的读数人员来对数据做出分析,概括以及总结。但是目前我国由于对于有机化合物的监测技术还

不够完善，所以真正掌握这种读数技术的人员非常稀少，因此在对数据分析汇总过程当中，面临较大的困难。

5、结语

挥发性有机化合物对于环境，人体都会造成严重的危害，但目前我国对于这种挥发性有机化合物监测技术还不够完善，虽然有一部分技术已经得到了推广，但是在具体实行过程当中，还是存在一定的缺陷。所以我国在对挥发性有机化合物进行监测过程当中，还应该在现有技术的基础之上，进行完善创新，从而实现对于挥发性有机化合物实时监测的目的。

参考文献：

[1]孙佳宁，谢绍东.基于环境空气中VOCs在线监测数据精准识别化工园区VOCs排放源[J].环境科学，2020，v.41（11）：113-123.

[2]黄成浩.污染源废气挥发性有机物在线监测技术探讨[J].计量与测试技术，2020，v.47；No.342（11）：72-73+76.

[3]鄢庆猜.室内空气中挥发性有机物含量远程在线监测装置：，CN211478226U[P].2020.

[4]兰杰，陈彦锐，谭国斌，等.在线VOCs富集热脱附系统的研制及其应用[J].中山大学学报（自然科学版），2020，059（003）：118-126.

[5]谢馨、陆晓波、张守斌.南京市环境空气挥发性有机物监测方法比对研究[J].中国环境监测，2020，v.36；No.206（04）：16-20.

[6]吴剑、张玲玲、章许云、吴海锁.基于PTR-TOF的化工园区VOCs监控预警体系建设研究与实践[J].广东化工，2020，v.47；No.432（22）：233-235.