

Analysis of VOCs Monitoring Points in the Atmosphere

Shuai Yan Ding Chen Yihao Shan

Zhejiang Environmental Protection Group Lishui Ecological Environment Technology Co., Ltd., Lishui, Zhejiang, 323000, China

Abstract

Social development links, with the expansion of industrial scale, industrial development links will emit a lot of waste gas, causing a great impact on the environment, VOCs as a common emission in the current stage of industrial development, it has become the main point of concern of relevant units, VOCs governance is also very necessary. For the treatment of VOCs, the type, characteristics and causes of waste gas need to be analyzed, and the monitoring of VOCs has become the main point of concern for waste gas treatment units. This paper starts with VOCs, analyzes the types, characteristics, sources and hazards of VOCs in the atmosphere, and then analyzes the importance of atmospheric monitoring in VOCs governance on this basis, and develops targeted implementation strategies to achieve waste gas governance.

Keywords

air pollution; VOCs volatile organic compounds; atmospheric monitoring

大气中 VOCs 的监测要点分析

闫帅 陈鼎 单一浩

浙江省环保集团丽水生态环境科技有限公司, 中国·浙江 丽水 323000

摘 要

社会发展环节, 随着工业规模的扩大, 工业发展环节会排放出大量的废气, 对环境造成很大的影响, VOCs 作为现阶段工业发展中常见的排放物, 也就成为相关单位关注的要点, VOCs 的治理也十分必要。而针对 VOCs 的治理需要对废气的类型、特点以及成因等进行分析, VOCs 的监测就成为废气治理单位关注的要点。论文从 VOCs 入手, 分析大气中 VOCs 的类型、特点、来源以及危害, 然后在此基础上分析大气监测在 VOCs 治理的重要性, 并且制定针对性地落实策略, 实现对废气的治理。

关键词

大气污染; VOCs 挥发性有机物; 大气监测

1 引言

大气环境监测环节, VOCs 作为大气中的常见污染物之一, 一直是相关单位关注的要点, 对其进行解决就成为社会发展的关键。而 VOCs 作为挥发性有机物的常见类型, 具有挥发性以及多样化的特点, 类型较多而且危害性的特点, 针对其的治理就具有一定难点。所以实际作业环节, 还需要相关人员结合挥发性有机物的特点制定监测策略, 以实现大气污染的治理。但是实际作业环节, 现阶段 VOCs 的类型较多, 再加上其挥发性较强, 相关人员在针对大气污染进行检测时就存在一些难点, 制约相关作业的落实。此背景下, 就要求相关人员结合实际进行分析, 结合挥发性有机物的特点加强对监测的重视, 根据需要对监测要点进行分析, 为后续的大气污染治理奠定基础。

2 大气中 VOCs 概述

2.1 概念

VOCs 是挥发性有机化合物 (Volatile Organic Compounds) 的缩写。它们是一类在常温下易挥发的有机化合物, 常常存在于各种化学和工业过程中。VOCs 对环境和人体健康都有潜在的影响。它们可以是空气污染的主要成分之一, 对大气层臭氧层形成和空气质量产生负面影响。所以实际作业环节, VOCs 的监测以及治理就成为社会发展的关键一环, 需要相关人员加强对其的重视。

2.2 大气中 VOCs 的特点

要想实现对挥发性有机物的监测, 关键就在于特点的研究, 要求相关人员结合实际进行分析, 以保证作业的落实。首先, 挥发性的特点, VOCs 具有较高的挥发性, 即它们在常温下容易从液体或固体状态转化为气体, 并进入大气中 (见图 1)。这使得它们在空气中分布广泛并能够迅速传播; 其次, 低分子量的特点, 大部分 VOCs 是由较少碳原子和氢原子构成的低分子量化合物。这些低分子量的特性使得它们

【作者简介】闫帅 (1990-), 男, 中国吉林吉林人, 本科, 助理工程师, 从事环境监测研究。

在气相中更加稳定，并且能够通过大气扩散和对流等过程快速传输到较远的地方；之后是多样性的特点，VOCs 是一类广泛的化合物群体，包括多种不同结构和性质的化学物质。因此，大气中的 VOCs 种类繁多，含量和组成也会因地区、季节和人类活动的变化而有所差异。了解这些特点有助于我们更好地理解 VOCs 在大气环境中的行为和影响，实现对其的监测。

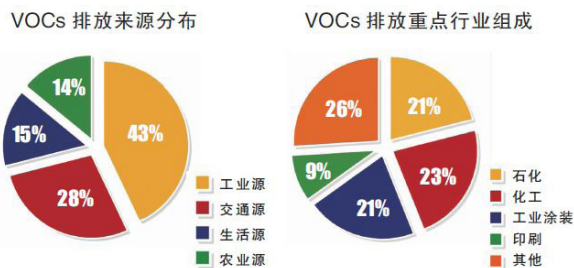


图 1 大气中 VOCs 的来源

3 大气中 VOCs 的来源

污染源的了解是对挥发性有机物进行监测的关键，实际作业环节，就需要相关人员结合实际进行分析。人为因素是挥发性有机物的主要来源，并且占比较重。首先是工业排放，许多工业过程都会产生 VOCs，如油漆、涂料、溶剂、印染、制药、化工等。这些行业的 VOCs 排放量较大，对大气环境产生了很大的影响；其次是交通尾气，汽车和其他交通工具的尾气中含有大量的 VOCs，如苯、甲苯、乙烯等。城市交通密集的区域通常 VOCs 含量较高；然后是家居化学品，在家庭生活中使用的清洁剂、香水、空气清新剂等家居化学品也会产生 VOCs，如甲醛、丙酮等。理解 VOCs 的来源有助于我们采取针对性的措施来减少它们的排放和对环境的影响。

4 大气中 VOCs 的危害

4.1 对人体健康的影响

大气中的 VOCs 对人体健康有潜在风险。一些 VOCs 具有致癌、致畸形、致过敏等作用，如苯、甲醛、二甲苯等。长期吸入这些物质，可能导致呼吸系统、神经系统、肝脏、肾脏等器官受损。

4.2 会形成光化学污染物

大气中的 VOCs 与氮氧化物等反应，会形成光化学污染物，如臭氧、二次有机气溶胶等。这些污染物会引起眼睛和呼吸道刺激，加剧哮喘、慢性阻塞性肺疾病等疾病的发生。

4.3 可能导致气候变化

大气中的 VOCs 可以对气候产生影响。一些 VOCs 如甲烷、一氧化碳等是温室气体，它们能够吸收地球辐射，引起全球变暖。

4.4 会造成环境污染

大气中的 VOCs 容易被风力和对流传播到较远的地方，

从而造成环境污染。一些 VOCs 具有毒性，如挥发性有机化合物（VOCs）的排放会对土壤、水体、生物等造成损害。

大气 VOCs 挥发性有机物监测治理策略见图 2。

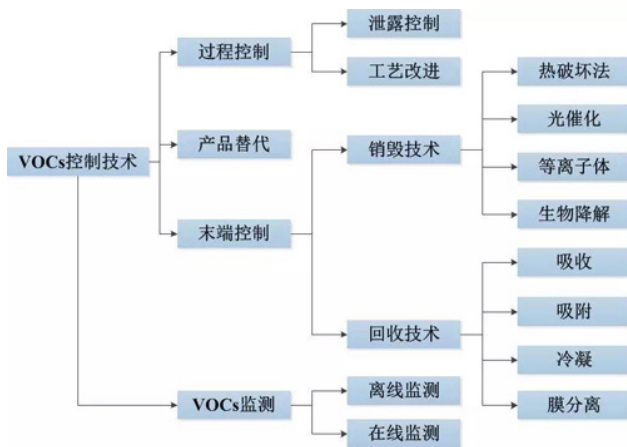


图 2 大气 VOCs 挥发性有机物监测治理策略

5 大气中 VOCs 的监测要点

5.1 确定大气污染监测的对象

监测对象的明确是开展监测作业的关键，就要求监测人员结合需要对监测目标进行设计。首先要确定大气中 VOCs 种类和浓度，通过监测大气中的 VOCs 种类和浓度，可以了解当地大气污染的状况，及时采取措施进行管控；其次要掌握 VOCs 来源和排放量，通过监测大气中 VOCs 的来源和排放量，可以了解不同行业、不同区域和不同季节的 VOCs 排放情况，为制定环境保护政策提供科学依据；之后要评估大气中 VOCs 对人体健康的风险，大气中的 VOCs 可能对人体健康产生潜在风险，通过监测 VOCs 浓度，可以评估其对人体健康的风险状况；然后要优化大气污染防治措施，通过监测大气中 VOCs 的变化和趋势，可以优化大气污染防治措施，及时调整环境保护政策，并进行长期的监测和评估^[1]。综上所述，大气中 VOCs 监测的目标主要包括以上方面，可以达到保护环境和人体健康的目的。

5.2 合理选择监测点

监测点位的选择直接影响监测的结果，所以实际作业环节，就需要相关人员合理地进行监测点的选择。一是要选择具有代表性的监测站点，能够反映当地大气中 VOCs 的整体情况。考虑选择不同地理位置、城市和农村区域、工业区和居民区等不同环境背景的站点。二是要考虑污染源的分布情况，选择靠近主要污染源（如工厂、化工厂、交通干道等）的站点，以便准确监测这些源的 VOCs 排放情况。三是要考虑地形和气象条件对 VOCs 扩散和稀释的影响。应选择不同地形（如平原、山区、海岸线等）和气象条件（如季节、风向、风速等）下的站点，以获取更全面的数据；此外还需要选择基准站点，应该选择一些长期监测的基准站点，用于比较不同时间段的数据变化和趋势，以评估环境改善效果^[2]。在实

际选择站点时,需要综合考虑上述因素,并结合实际情况进行权衡和决策,以全面把握大气中 VOCs 的分布和污染状况。

5.3 进行设备购置与方法选择

挥发性有机物的监测需要专业的设备与技术支持,所以设备选择与方法选择也是 VOCs 检测的要点,现阶段常见的设备与方法主要有以下几种:一是活性炭吸附管/气相色谱(AC/GC)技术,这是一种传统的大气中 VOCs 监测方法,使用活性炭吸附管采集大气样品,然后用气相色谱分析吸附的 VOCs 成分和浓度。该方法具有简单、易操作、低成本等优点,但需要手工操作,且对于挥发性较低的化合物检测灵敏度较差。二是自动气相色谱(GC)技术,自动气相色谱是一种现代化的大气中 VOCs 监测方法,采用自动取样器采集大气样品,经过处理后直接进入气相色谱仪进行分析。该方法具有高分辨率、高精度、高灵敏度等优点,能够检测到更多的 VOCs 成分,但需要较高的设备投资和维护成本。三是光纤光谱技术,光纤光谱技术是一种新兴的大气中 VOCs 监测方法,利用光纤传感器对大气中的 VOCs 进行实时监测。该方法具有实时、在线、无需采样等优点,但检测灵敏度较低,需要校准和验证。在选择设备方法时,应该根据实际情况综合考虑设备成本、样品处理、检测灵敏度、检测精度、样品数量、监测频率、数据传输和分析等因素,并结合监测目的和监测要求进行权衡和决策。

5.4 重视监测环节的质量控制

挥发性有机物监测环节,由于废气的类型较多,监测环节就存在一些难点,需要重视质量控制,对可能存在的难点进行解决。首先,要进行仪器校准和验证,应定期对检测仪器进行校准和验证,确保其准确性和稳定性。校准可通过使用标准气体进行对比来进行,而验证则通过与其他仪器或方法进行对比来进行。其次,要进行质控样品分析,需要将质控样品(例如标准参考物质、质控标样等)与待测样品一同进行分析,以评估仪器的准确性和稳定性,并进行数据校正和修正。最后,重视现场质量控制,应在现场设置空白样品(不含目标污染物)和质控样品,监测过程中进行现场空白样品的采样和分析,以评估现场污染源对监测结果的干扰

以及采样和分析过程中的污染和误差;此外还需要制定质量保证和管理计划:制定质量保证和管理计划,明确监测过程中的责任和流程,包括样品采集、保存、运输、分析和数据处理等环节,确保每个环节都符合规范和标准^[3]。在实际监测中,还应根据具体情况制定适合的质量控制策略,并建立完善的质量管理系统,以确保监测数据的质量和可靠性。

5.5 在线 VOCs 检测

由于在线系统用于现场检测,而不同现场的挥发性有机物种类差异较大且相对稳定,故检测需求不同。因此需要根据自身的需求和各种检测仪器的特点选择合适的检测方法。在线气相色谱仪可定量检测出已知挥发性有机物:在线质谱仪可同时实现挥发性有机物的定性和定量检测,但无法区分同分异构体;在线 PID 和 FID 检测器可得出 VOCs 的总量,且仪器体积较小^[4];各种在线光谱仪检测范围宽,可适应各种工业场合应用。

6 结语

VOCs 监测应按照相关标准、规范开展,从仪器选型、安装调试验收、日常运行维护、质量控制、数据审核全流程做好管理,并建立相应的质量体系,确保监测数据准确可靠。基于 VOCs 监测数据做好分析应用工作,分析本地臭氧污染的主控因子,筛选 VOCs 关键影响活性成分,识别来源,让监测数据更好地为环境管理工作提供支撑。

参考文献

- [1] 刘强,何吉明,张璐涛,等.四川省城市环境空气VOCs污染治理及监测现状研究[C]//中国环境科学学会环境工程分会.中国环境科学学会2022年科学技术年会——环境工程技术创新与应用分会场论文集(四).四川省生态环境监测总站,2022:9.
- [2] 周惜荫,高晓清,常毅,等.城市大气挥发性有机物研究进展[J].地球科学进展,2022,37(8):841-850.
- [3] 陈鹏,张月,邢敏,等.基于排放量和大气反应活性的VOCs污染源分级控制[J].环境科学,2022,43(5):2383-2394.
- [4] 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.