

Discuss the control method of volatile organic compounds in air pollution control

Zheng Li

Anshan Ecological and Environmental Affairs Service Center, Anshan, Liaoning, 114000, China

Abstract

Volatile organic compounds are the key content of air pollution control work. The increase in its content will not only affect the air quality, but also threaten the human health, so it is urgent to carry out pollution control. In the specific environmental protection and pollution control work, relevant departments should not only adopt appropriate treatment technologies, promote the process of air pollution control and gradually improve air quality, but also do a good job in source control and monitoring, build a perfect control system, and effectively control the scale of air pollution. In view of this, the research work of this paper, a brief overview of volatile organic compounds, analyze the treatment technology of volatile organic compounds, and put forward several effective control methods for the reference of relevant personnel.

Keywords

air pollution control; volatile organic compounds; control methods

探讨大气污染治理中挥发性有机物的控制方法

李铮

鞍山市生态环境事务服务中心, 中国 · 辽宁 鞍山 114000

摘 要

挥发性有机物是大气污染治理工作中的重点内容。其含量增加不仅会影响空气质量, 还会威胁人体健康, 因此开展污染治理迫在眉睫。在具体的环境保护与污染治理工作中, 相关部门不仅要采取恰当的治理技术, 推进大气污染治理进程, 逐步改善空气质量, 同时还是要做好源头把控与监测工作, 构建完善的控制体系, 有效控制大气污染的程度规模。鉴于此, 开展本文的研究工作, 简单概述挥发性有机物, 分析针对挥发性有机物的治理技术, 并提出几点有效的控制方法, 以供相关人员参考。

关键词

大气污染治理; 挥发性有机物; 控制方法

1 引言

挥发性有机物 (VOCs) 会对人类健康和生态环境造成影响, 是大气污染治理工作中的重点内容。在具体的项目中, 通过应用光催化法、燃烧法、吸附法等多种方法有效去除 VOCs。不过还需要加强源头管控, 减少 VOCs 排放量, 可以减轻后续治理的难度和压力。因此, 地方政府需要提高重视出台相关政策, 完善法律法规, 形成一定的保障机制, 各企业也需要承担责任, 实现技术升级。从不同方面入手, 可以有效控制挥发性有机物的排放, 加快大气污染治理进程, 改善空气质量, 为人们提供宜居的生活环境。

2 挥发性有机物的概述

挥发性有机物是一种大气中的气态污染物, 包含了多种非甲烷碳氢化合物和含氧有机化合物^[1]。它不仅对人体和生态环境造成影响, 同时还会参与到大气的化学反应中, 生成臭氧等物质破坏环境。而且挥发性有机物是臭氧和 pm2.5 的重要前体物之一。人体如果长期与挥发性有机物共处会增加患癌的风险。挥发性有机物产生的毒性会对人类的眼睛和呼吸道带来一定的刺激, 并不利于人体健康。

我国大气环境并不安全稳定, 其中挥发性有机物的总量变化大, 主要来自自然环境和人类环境。其中人类活动下, 导致 VOCs 的总量不断增加, 例如工业生产、交通运输、垃圾焚烧等都会增加大气环境中污染物的总量。加之, 空气具有流动性, 一旦污染严重, 扩散快会对周围环境造成影响, 使得大气环境空气十分恶劣, 治理工作迫在眉睫。当前的大气污染治理工作中, 相关部门越来越重视对 VOCs 的治理, 引进先进技术和相关仪器设备, 在日常监测、回收治理、销

【作者简介】李铮 (1976-), 女, 中国辽宁鞍山人, 本科, 工程师, 从事生态环境监测与保护研究。

毁处理等方面的效果显著。不过大气污染治理具有一定的特殊性,还需要不断地完善创新,加强联动,有效应对存在的隐患因素。

3 大气污染治理中挥发性有机物的治理技术

3.1 冷凝法

冷凝技术主要是通过降温实现挥发性有机物的液化回收,是根据 VOCs 在各种温度中会呈现出不同饱和蒸汽压的这一原理,主要应用于高浓度废气的处理中^[2]。冷凝技术对设备有着较高的要求,同时还与其他技术结合应用才能,从而增强整体的治理效果。

3.2 吸附法

吸附法主要是利用活性炭、分子筛等一些多孔材料吸附挥发性有机物。当饱和后会进行热脱附或者蒸汽脱附再生。适用于低浓度的废气,而且该技术发展成熟成本低,不过需要定期更换吸附剂,容易产生二次污染。

3.3 光催化法

光催化技术的应用可以提升对挥发性有机物的降解效率,也能抑制二次污染物的产生。在具体应用中光,光催化治理工艺涉及催化剂的使用还需要根据企业的需求,重点筛查相关的反应装置以及催化剂的类型,定期更换催化剂,监测整体的治理效率,从而保障光催化治理的整体效果。可以将低温等离子体与光催化法结合应用,效果显著。不过还需要对指定的副产物进行分类处理。使用该方法进行处理时,需要集中吸附有毒有害物质,对挥发性有机物进行快速分类,严格配置化学催化剂和光照的强度^[3]。整体来说,节能环保的优势比较显著,不过需要结合生产工艺的相关参数进行配置。

3.4 膜分离法

膜分离技术主要是利用选择性渗透膜实现挥发性有机物和其他气体的分离,在渗透侧使用真空泵造成两侧的压力差,压力差产生动力可以实现有效处理。比较适用于高浓度高价值的 VOCs 回收中,回收率达 90% 以上,具有无二次污染节能的优势,不过膜材料的成本高。

3.5 催化燃烧技术

催化燃烧主要通过催化剂促进氧化过程,将挥发性有机物分解为二氧化碳和水。在具体应用中需要合理选择催化剂的类型,决定整体的应用效果。采用的催化剂以贵金属具有较好的效果。

3.6 生物技术

微生物与挥发性有机物接触,可以将其分解为水和二氧化碳。该方法的优势在于并不需要投入较高的成本,不会产生二次污染,不过需要耗费较长的时间,整体的处理效率比较低,一般应用于低浓度污染物的处理工作中。

3.7 电晕法和热破坏法

电晕法需要合理配置带电体以及气体液体介质,而热

破坏法主要包括直接燃烧和催化燃烧的形式。当面对混合气体成分比较确定的污染源时,可以使用电晕法与热破坏法结合的方式进行有效处理。优化设计氧化分解环节以及分解聚合自由基反应环节^[4]。在具体的应用中,还需要选择高性能的催化剂和还原剂优化化学反应条件,可以提高反应的效率,达到良好的驱除效果。

4 大气污染治理中挥发性有机物的控制方法

4.1 构建 VOCs 预警监测体系

为了有效控制大气污染中的挥发性有机物,相关部门需要构建 VOCs 预警监测体系。开展全面监测工作,获得实时的数据信息。整合数据资料,可以分析该区域内大气环境的变化趋势,根据监测数据,可以划分为不同的等级。VOCs 预警警报系统包括取样装置、冷凝装置、间隙过滤器等,在各项装置的支持下,可以采集合适的样本用于快速分析^[5]。了解该区域内的情况,确保预警信息的准确性和及时性。选择合适的取样点位,优化装置的质量控制和参数设计,从而确保整体系统稳定运行,提高预警监测的效率。

4.2 做好源头监管

健全环境监测体系,加强源头污染治理,也能有效控制其中挥发性有机物的含量。目前来说环保部门要针对不同地区采取适当的污染控制技术,定期采集各项监测数据,涉及多方数据资源,工作量不断增加。因此环保部门与其他部门建立良好的合作关系,完善监测体系的建设。

首先搭建合适的监测网络,建立各级监测站点,配备专业人员,掌握污染源和污染物的变化情况。开展实地调查工作,结合资料确定重点监测区域,合理布设仪器设备,开展实时监测工作。其次,重视先进技术的引进。我国已经创建出大气光化学监测网,并与大气颗粒物组分监测网进行有效整合,可以开展层层监控的目的^[6]。检测出大气中含有的 VOCs 时,同时还可以诊断臭氧污染的成因,识别具体的来源。针对工业园区开展监测工作时可以辨别工业园区内 VOCs 浓度根据浓度判断 VOCs 排放的实际情况总结其中的规律,采取适当的干预措施。在具体应用中,常用到色谱质谱技术、光谱技术、传感器技术等,通过搭建全面的监测网络,提高工作效率。

第三,建立挥发性有机物污染防治机制。主要针对不同类型的挥发性,有机物采取恰当的治理技术和方法,确保达到良好的治理效果。可以吸收一些比较成功的经验,加强当地情况的调研工作,两者有效结合编制的详细方案,针对实际情况采取恰当的技术方法,有效治理 VOCs。定期开展评估工作,分析方案的应用效果,做好调整。可以不断地提升工作效率,为大气污染治理提供有力的支持和保障。

4.3 推广清洁技术

清洁生产更加强调生产过程中实现资源的优化,利用最大程度地减少污染物的排放,同时也能提高产品的整体质

量和附加值。我国也十分重视清洁技术的推广，推出了相关的扶持政策。越来越多的企业参与其中通过应用清洁生产技术实现清洁生产的目的。一方面可以使生产的过程更加环保地减少，挥发性有机物的排放。另一方面也能提高产品的附加值，使企业获得更多的竞争力，从而刺激企业主动使用环保技术。双重效果下，可以使企业承担起自身的责任，优化产品工艺推广。清洁技术有效控制，挥发性有机物的产生和排放，减轻了大气污染治理的压力。

而在推广阶段，政府应当推出相关的政策，加大对相关技术的研发力度，也可以与企业合作共同成立相关项目，不断地推陈出新。政府采取一系列的激励措施，例如税收优惠，鼓励企业采用清洁生产技术，强化企业的环保意识。此外，政府还应当加大对企业监管力度和执法力度。严厉打击违法违规的行为。

4.4 完善制度建设

针对挥发性有机物的排放控制工作，还需要加强各方

面设备的建设。通过完善相关技术体系，加强制度管理，可以有效消除影响因素，避免 VOCs 的大量排放，达到良好的治理效果。首先，健全排放标准，政府需要根据不同行业不同类型企业的特点，制定针对性的挥发性有机物排放标准，从而实现对企业的有效规范^[7]。同时定期开展监管和检查工作，加大对不符合标准企业的处罚和整改力度。其次需要制定排放许可制度，企业通过获取相关的排放许可证，才能进行生产运营。而政府则需要加强对企业的宣传引导，提高企业重视，积极获取开放许可证。

政府还需要制定挥发性有机物的排放限制，督促企业做好自身的监测和控制工作。此外还需要完善相关的法律法规，加大对违法行为的惩处力度，尤其是恶意排放，挥发性有机物的企业和个人，通过严格的处罚，可以形成一定的震慑作用。

表 1 为 VOCs 排放限制标准。

表 1 VOCs 排放限制标准

标准名称	适用行业 / 场景	主要污染物限值（示例）	备注
《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）	通用工业排放	苯：12mg/m ³ ；甲苯：40mg/m ³ ； 非甲烷总烃：120mg/m ³	新扩改建项目需满足更严格的地方标准
《合成树脂工业污染物排放标准》 （GB31572-2015）	合成树脂行业	非甲烷总烃：60mg/m ³ （现有企业）、 50mg/m ³ （新建企业）	要求采用焚烧等高效末端治理技术
《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）	涉及恶臭的工业场景	硫化氢：0.06mg/m ³ ；甲硫醇：0.007mg/m ³ ； 臭气浓度：20（无量纲）	适用于厂界及无组织排放监控

5 结语

综上所述，大气污染治理中的挥发性有机物对环境和人体都会带来威胁，因此在管理工作中需要从各方面入手，达到良好的控制效果。加强源头管控，实现生产工艺和设备等的升级，减少挥发性有机物的产生量。健全监测机制落实技术标准，督促企业承担自身责任，严格控制 VOCs 的产生与排放，使其符合相关标准要求。在实际的处理工作中，也通过应用回收和销毁类型的技术，不仅能够节约环保，减少二次污染，同时也具有一定的经济性，实现大气污染治理的目标。

参考文献

[1] 姜会荣. 大气污染治理中挥发性有机物的控制措施分析[J]. 中

国资源综合利用,2025,43(1):231-233.

[2] 秦华. 大气污染治理中挥发性有机物的污染现状及治理措施[J]. 皮革制作与环保科技,2021,2(12):56-57.
[3] 刘凯,成艳萍. 挥发性有机物污染治理策略研究[J]. 造纸技术与应用,2024,52(2):57-59.
[4] 曹海芳. 大气污染治理中挥发性有机物的污染现状及对策分析[J]. 中国战略新兴产业,2023(12):57-59.
[5] 张鹍. 工业园区挥发性有机物污染治理措施[J]. 资源节约与环保,2021(2):77-78.
[6] 敖华玲. 大气中挥发性有机物监测与治理分析[J]. 皮革制作与环保科技,2023,4(24):68-70.
[7] 刘蓉蓉. 我国大气中挥发性有机物监测与控制现状分析[J]. 皮革制作与环保科技,2023,4(13):82-84.