

大气环境中挥发性有机废气治理技术的分析

张 群

嘉兴绿朗环保科技有限公司 浙江 嘉兴 314000

摘 要: 由于我国处于经济建设发展的快速阶段, 各行各业已经处于世界领先水平, 但由于人们对大气环境保护意识的欠缺, 环境污染治理措施还有待进一步完善, 废气排放量严重超标, 危及到人民群众的身体健康和生产、生活。因此, 大气环境污染是目前最需要迫切解决的问题。本文重点介绍了大气环境中有机废气治理以及相关技术分析, 以此为相关专业提供借鉴。

关键词: 大气环境; 挥发性有机废气; 治理技术

引言

挥发性有机物是指在常温下, 沸点 $50 \sim 260^{\circ}\text{C}$ 的各种有机化合物, 简称VOCs。含有挥发性有机物的废气即为挥发性有机废气。主要形态为挥发性和有机物两个部分。主要成分包括苯系物、有机氯化物、氟利昂系列、有机酮、胺、醇、醚、酯、酸和石油烃化合物等。产生途径为人们日常活动及企业生产过程、日常生活有加油站油气的挥发、装修涂料的晾干过程和酒精等日常的消毒等; 企业生产过程产量较大, 包括喷涂、印刷、有机溶剂清洗作业等, 大量使用挥发性有机溶剂。VOCs对人的健康影响较大, 容易引发人体畸变和癌变, 属于大气污染防治的主要内容。

1 挥发性有机废气的主要来源

1.1 工业生产

目前大气环境中的挥发性有机废气主要来自于工业生产加工中的污染性气体, 比如石油和天然气开采、煤炭加工、制药、印刷等, 这些工业生产过程中, 都会应用到很多具有挥发性的有机化合物原料, 进而产生较多的挥发性有机废气。

1.2 交通运输

随着交通运输行业的不断发展和汽车保有量的不断增加, 交通运输过程中所产生的尾气也成为了大气环境中挥发性有机废气的主要来源, 这样不仅让大气环境中的挥发性有机废气含量不断增加, 同时也增加了PM_{2.5}含量和光化学污染等。尤其是光化学污染所形成的光化学烟雾, 更是由于剧烈的毒性而给农作物等带来巨大危害。

1.3 光化学污染

工业企业在作业过程中排放的挥发性有机废气含有氮氧化合物, 在太阳紫外线照射下这些分子更加活跃, 并产生光化学反应变异形成剧毒的光化学烟雾, 对植物生长发育影响较大。

2 挥发性有机废气概述

挥发性有机废气, 多伴随工业化建设产生, 在常温情况下具有可挥发的性质, 沸点一般在 50°C 以上, 主要化学成分为烃类和氧、氮烃类^[1]。挥发性有机废气对人体伤害较大, 其中小分子能够对人体致畸、致癌, 是威胁人类健康的最大隐患之一。

3 挥发性有机废气带来的危害

室内危害指污染气体的浓度超标, 人长时间处于含有挥发性有机废气的室内环境中, 就会出现恶心、四肢乏力和头疼等感觉, 严重时还会出现记忆力下降、抽搐, 甚至昏迷, 其会导致人体肝肾与神经系统受到严重损伤。

室外危害分为直接与间接危害。其中, 直接危害对人体健康与植物生长带来影响; 间接危害给气候环境带来危害。大气中的挥发性有机废气增加, 容易形成光化学反应, 导致雾霾天气的产生, 损害人体机能且发生病变。植物受到的危害体现在以下方面: 硫化物与氟化物等有害物质含量急剧上升, 可导致植物发病、枯萎、死亡, 农作物的产量与农产品的质量将受到巨大影响; 同时对气候环境也有影响, 可导致空气浑浊, 遮挡阳光, 地面光照辐射下降, 动植物生长的光合作用不足。而微粒对水汽有凝结核作用, 从而导致降水量加大, 气候环境发生变化^[1]。

4 挥发性有机废气治理技术分析

4.1 生物处理技术

生物处理技术的基本原理是通过微生物分解以及代谢的形式来对挥发性有机废气内的有机物质进行处理, 以此来实现其中有机物质含量的降低。在这一过程中, 微生物主要将有机物作为自身生长繁殖的养分, 使其分解和转化, 最终形成水和二氧化碳, 在实现转化与再利用的基础上降低有机物对大气环境的污染程度。在具体

的处理过程中,为进一步提升各种有机污染物的处理效果,使其全部转化为水和二氧化碳,应该对生物处理系统的各项指标进行合理控制。

4.2 吸附技术

有机废气大多源自于工业生产活动以及交通运输过程,这主要是因为相关工业企业会使用煤炭、石油、天然气作为燃料。在这种背景下,可采取吸附法减少有机废气的排放,实现对大气环境的有效保护。该技术主要是使用吸附剂吸附大气中蒸发的挥发性有机废气,其具有成本低廉、吸附效率高、工艺发展成熟等优势,同时又具备较高的经济效益以及设备效益,比较适合用于环境污染治理。

4.2.1 吸附剂使用效果的影响因素

其主要影响因素是:第一,吸附剂的吸附效果会随着吸附面积的加大而提高。由于吸附剂表面积和自身孔径大小、颗粒大小之间存在着紧密联系。所以,在吸附期间,吸附剂孔径和被吸附气体分子直径愈是接近,则取得的吸附效果愈佳。第二,吸附剂的吸附效果和自身性质存在着直接联系,其相对分子质量与浓度愈高,则吸附量愈高。第三,吸附效果还和使用环境存在着一定联系,其使用环境的温度、压力和废气流速均会对吸附效果造成比较大的影响^[2]。

4.2.2 吸附剂的选择

目前,市面上的吸附剂种类多种多样。而比较常用的吸附剂主要有以下几种:活性炭。活性炭是碳基吸附物质的总称,其存在非常大的表面积,且吸附效果较佳;沸石分子筛。这是一种较为良好的替代型吸附剂,其有效避免了活性炭易燃的缺陷,是一种新型的、尚处于开发阶段的吸附剂;活性氧化铝。其有着较佳的吸附性能,适用范围也比较广,但成本较高。由此,在具体运用时,要结合生产需求以及吸附效果、经济效益,来选取最合适的吸附剂。

4.3 冷凝技术

冷凝技术针对一定浓度下的有机蒸汽形成的挥发性有机废气,强行进行降温处理,以确保挥发性有机废气中的有机物蒸汽浓度得到维持,饱和蒸汽气压比其组分分压值要低,从而将其组分凝结为液体,废气内的组分分压值得到减少,达到分离气体的目的。一般而言,挥发性有机废气冷凝后形成的液体所需方法采取冷却和压缩两种相结合的方式进行处理。当挥发性有机废气的浓度较高时,采取冷凝技术做好对其的预处理、回收。

4.4 催化燃烧处理技术可在催化剂作用下将挥发气体做氧化

处理,达到净化环保效果。化工行业在生产涂料过程中,产生的废弃物经过氧化处理后,对环境的污染较轻。催化燃烧处理设备在催化剂的作用下加热形成燃烧,通过烟道将废气物变成废热进行回收,这种技术主要原材料采用氧化铝,其成本较高,技术部门正研发其他可替代物质。由于我国稀土资源丰富,以稀土为原材料开发的稀土型催化剂具有替代氧化铝催化剂效果,在催化燃烧处理中,应提高安全意识,避免不完全燃烧或者与空气混合造成爆炸^[3]。

4.5 微波催化氧化技术

该技术是把传统空气净化器技术的优点和吸附法加以融合,实现了对传统吸附法的改进。该技术在处理挥发性有机气体时,可有效减少能源耗用量,缩短吸收废气所要花费的时间。在运用该技术时,传统催化剂能反复应用至少20次,所以,已发展成为治理挥发性有机废气的首要选择。从技术层面分析可知,该技术运用在挥发性有机气体治理时和处理废水时的流程较为相近,不过部分细节操作可按要求加以调整。

4.6 吸附浓缩催化燃烧处理技术

吸附浓缩催化燃烧处理技术充分了结合吸附和催化燃烧两种技术手段优势,利用活性炭对挥发污染物进行吸附,当活性炭吸附能力饱和时可停止净化装置,通过先进技术手段,在设备热气流的作用下将挥发污染物从活性炭中降解出来,活性炭可进行重复吸附,减少吸附性成本的投入。当吸附的挥发性有机废气被热气流脱附到原来浓度的几十倍时,可导入催化燃烧装置达到净化目的,挥发性的有机废气在催化燃烧的作用下形成二氧化碳和水被释放。在挥发性污染物质浓度较高时,利用技术手段可作用于催化装置上引燃,引燃后的热气被吸附于催化床,使其成为再生热能,这种热能一部分被排放空气中,另一部分可转化为热能,被重复利用。催化燃烧处理装置其主要组成部件为净化机、引风装置和控制器,其技术稳定、操作安全,维保便捷,净化效果优良。在对挥发性有机废气处理中,运营成本较低,运行效率高,适用性较强。

4.7 有机废气洗涤塔

在各种各样的挥发性有机废气治理技术中,有机废气洗涤塔对于酸雾、碱雾、油漆与有机废气的处理,在进行吸收溶解、化学吸附、氧化还原、酸碱中和等方面的运用效果最佳。在轻、重工业中,最近几年逐渐开始尝试使用有机废气洗涤塔,通过运用该技术,能使这些在工业生产活动中产生的废气污染物满足国家规定的排放标准。有机废气洗涤塔最为突出的优点是可应用范围

较广、净化效率较高、影响因素较少、占用空间面积较小,该方法比较适合运用在化工行业、轻工行业、印染行业、医疗行业、钢铁行业、机械制造行业、电子电镀行业等废气处理中,其主要能够对以下几种废气成分进行有效处理:有机废气;硫酸、硝酸、氢氟酸等尾气与硫氧化物;氮氧化物;碳氧化合物;氰化物等。根据相关统计数据信息的分析显示,大部分工业公司在运用了有机废气洗涤塔以后,对于有机废气的治理效果取得了明显改进。

5 挥发性有机废气治理展望

挥发性有机废气有非常多的种类和性质,且危害程度非常大,因此在具体的处理过程中,必须要结合各方面的实际情况与实际需求进行处理。在当今,随着各种先进技术与设备的出现,大气环境中的挥发性有机废气处理效率和处理质量也开始不断提升。相信随着技术和设备的发展进步,挥发性有机废气的处理也将会上升到一个新的高度。尤其是在当今网络信息技术和大数据处

理技术等的发展中,大气环境中有机废气污染的监测、处理等方面也将会朝着一个全新的方向发展。

结语:我国大气污染主要原因就是工业企业规模无节制扩大,造成挥发性有机废气物质的排放,对我们人类赖以生存的家园造成了较大威胁,严重破坏气候环境和动植物的生存环境。随着人们环保意识增强,国家有关部门的介入,工业企业对生产线相关技术标准更加严格,空气净化技术得到进展,大气环境中挥发性有机废气的治理工作已经初见成效。

参考文献

- [1]叶茂省.大气环境中挥发性有机废气治理技术分析[J].中国资源综合利用,2021(1):184-186.
- [2]李忠丽.大气环境在线监测技术及其应用研究[J].环境与发展,2020(12):166-167.
- [3]刘燕.大气环境中挥发性有机废气治理技术分析[J].节能与环保,2020(9):39-40.