

VOC Waste Gas Treatment Technology and Its Application Strategy

Taibo Lin

Guangdong Yuyang Environmental Protection Engineering Co., Ltd., Zhaoqing, Guangdong, 526000, China

Abstract

Under the background of modern industrial development, a large number of toxic and harmful pollutants are produced in industrial production, causing serious pollution to the air environment, especially volatile organic compounds, posing a serious threat to human health. Therefore, it is necessary to adopt science and technology and means to effectively treat VOC waste gas to reduce its harm. This paper mainly analyzes the harm of VOC exhaust gas and the treatment technology, aiming to further optimize the air environment and create a better living conditions for people.

Keywords

VOC waste gas; treatment technology; application strategy

VOC 废气治理技术及应用策略

林太波

广东禹洋环保工程有限公司, 中国·广东 肇庆 526000

摘要

现代化工业发展背景下, 工业生产中产生了大量的有毒有害污染物, 对空气环境造成了严重的污染, 尤其是挥发性有机化合物, 对人体健康造成严重威胁。因此, 需要采取科学技术和手段, 对VOC废气进行有效治理, 减少其危害性。论文主要对VOC废气的危害性以及治理技术进行分析, 旨在进一步优化空气环境, 为人们创建更加优质的生存条件。

关键词

VOC废气; 治理技术; 应用策略

1 引言

随着社会的发展, 人们的环保意识增强, 对工程生产中的污染排放提出了更高的要求。为了促进环境友好型社会的建设发展, 需要对工业生产中的生产的挥发性有机废气进行科学治理, 避免其对大气环境造成严重的危害。

2 VOC 废气危害性

VOC 废气即挥发性有机化合物, 主要是石油化工、印刷、烤漆、电子元器件等工业生产中进行使用, 而且以溶剂的方式参与到工业生产中, 具有较强的挥发性。其中工业生产中主要应用的类型有脂肪族化合物、卤代烃、芳香族化合物, 一旦这些物质挥发到大气中, 容易对空气环境造成严重污染, 并对人体造成加大的危害。如苯会被人体皮肤吸收, 一旦进入到呼吸系统, 会形成慢性或者急性中毒。苯类化合物会损害人体中枢神经, 引起神经系统障碍, 甚至危害血液

和造血器官, 出现出血症、败血症等疾病^[1]。当苯氧化后会形成苯酚, 当其浓度过高是, 会引起生物急性中毒死亡。同时苯也是致癌物之一。卤代烃类化合物会引起神经症候群和血小板的减少。此外, 挥发性有机化合物中的碳氢化合物与氮氧化合物, 会在紫外线照射下, 形成臭氧, 引起光化学烟雾, 对人体健康造成严重危害, 阻碍动植物正常生长。此外, 挥发性有机物会参与大气中二次气溶胶的形成, 并附着在其周边, 在光的散射作用下, 降低大气能见度。由此可见, VOC 废气具有严重的毒性和有害性, 需要采取科学有效的措施进行治理, 减少其危害性, 保障人们生命健康。

3 VOC 废气治理现状以及应对措施

化工行业在中国的国民经济体系中占有重要的地位, 为中国的经济发展做出了重要的贡献。然而, 化工企业在生产的过程中会向空气中排放 VOC 气体, 所以对环境造成了很大的危害。在一些化工企业聚集的城市, 空气质量很不乐观。现阶段, 中国很多城市的环境都因为化工行业的影响在日益恶化, 化工行业在排放气体时没有完全遵守相关标准和规范, 严重威胁到周围居民的身心健康。因此, 相关部门人

【作者简介】林太波(1980-), 男, 中国广东茂名, 本科, 高级工程师, 从事废水或废气治理工程研究。

员一定要高度重视 VOC 废气治理,采取有效的治理措施,尽可能地将 VOC 气体的危害降到最低。

3.1 治理现状

近些年来,中国的经济得到了飞速发展,这是有目共睹的。经济的飞速发展在很大程度上提高了人们的生活水平,但是也使环境受到了很大程度的污染。在很长的一段时间内,人们非常注重工业生产,肆意排放有毒有害气体。当时,人们的环境保护意识薄弱,也没有采取有效的环保措施,因而使环境遭到了破坏。在近些年中,人们的环保意识已经不断地在增强,对于环境保护工作越来越重视,不断研究 VOC 废气治理技术,并将其应用于 VOC 废气治理中。VOC 对环境的影响非常大,空气中的 VOC 浓度如果达到一定标准,就会威胁到人们的生命安全。因此,必须严格控制 VOC 废气的排放量。相关部门正在不断加大对 VOC 废气排放的监督力度以及 VOC 废气的治理力度,同时针对 VOC 废气的治理也设立了专项资金,从而有效保证 VOC 废气治理效果。

3.2 应对措施

在近些年中,人们高度重视 VOC 废气的治理,并且已经取得了一定的成绩。但是总体而言,中国 VOC 废气治理水平还比较低。VOC 气体有一个重要的特点就是挥发性非常强,所以要想使 VOC 废气治理取得良好的效果,必须从根源上解决问题,即找出 VOC 气体的主要来源。VOC 气体有两大来源,第一大来源是工业生产,第二大来源是汽车尾气排放。针对 VOC 气体的第一大来源,相关部门需要对其的排放进行严格控制,各生产企业可以根据实际情况安装废气处理装置,以此减少 VOC 气体的危害;针对 VOC 气体的第二大来源,相关部门可以采取以下措施对 VOC 气体排放进行有效控制,即对大排量机动车加大税收力度,对新能源汽车、小排量汽车进行税收补贴。实践证明,针对 VOC 气体的不同来源采取不同的措施,可以使 VOC 治理取得一定的效果。另外,VOC 气体的治理需要全社会的参与和支持,相关部门可以加大宣传力度,使广大人民群众意识到 VOC 气体的危害以及 VOC 气体治理的必要性和紧迫性,从而使广大人民群众都能够自愿参与到 VOC 废气治理中,并且给予 VOC 废气治理工作大力的支持,VOC 废气治理就一定能够取得良好的效果。

4 VOC 废气治理技术应用

4.1 液体吸收技术

针对那些浓度较高,且具有较高的回收价值的挥发性有机废气,需要采用回收技术进行处理,以便对其进行循环利用,提高资源利用率。液体吸收技术不仅可以对废气进行消除,而且能够对部分物质进行回收利用,提高废气去除率。在具体应用中,主要的利用区分吸收剂液体中废气中溶解度的差异,实现对废气的有效性净化。选择与其相似相溶的溶

剂,如柴油,吸收废气,然后对其进行解析,以便对有价值的物质进行回收^[2]。这种方式是把挥发性有机物从气相转化为液相的处理方式,对气体中的污染物进行消除,回收有用物质。该技术工作流程简单,操作方便,而且成本较低,可以对较大量且浓度较高的挥发性有机物进行处理,但是处理设备容易受到腐蚀,造成二次污染。因此需要进一步探究,探索无毒无害、解析率较高且能够重复使用的新材料。

4.2 吸附法

该方法主要是将气体中的相关组分进行吸收,使其聚集浓缩在多孔性固体表面,以便将其从废气中分离出来。通过科学技术的发展吸附法技术水平日益提升,逐渐实现自动化和智能化,可以有效提升净化率。但是由于吸附剂的吸附能力有限,对高浓度气体的净化效果不理想^[3]。因此,需要结合具体情况,选择合适的吸附剂,如活性炭等,可以增加密孔面积,而且其成分较为稳定,具有较好的耐性。研究发现,氧化后的活性炭纤维具有较大的传质系数,而且吸附性能较好。具体工艺流程如图 1 所示。

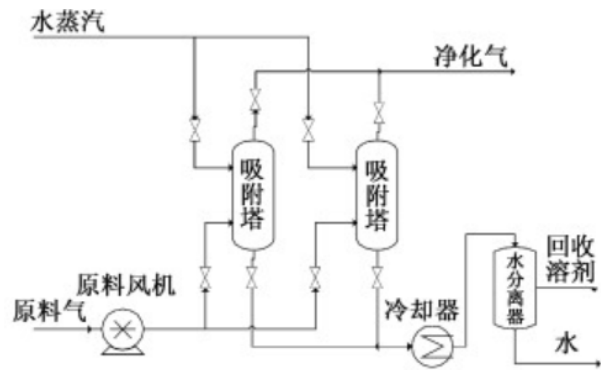


图 1 吸附法应用流程

4.3 催化燃烧处理技术

使用该技术进行处理时,需要创建低温环境,并将挥发性有机物与催化剂融合,对其进行充分的氧化分解,以便对气体进行彻底净化处理。使用该技术进行治理,可以获得质量较高的可燃组分,并且整体的反应过程比较安全,只需要在低温环境中就可以有效处理,能源消耗不高。但是需要防止尘雾等杂质的影响,避免降低催化剂使用寿命^[4]。因此,在燃烧前需要对废气进行预处理,减少硫化物等物质的存在。具体应用中,需要在预热室内对气体进行加热升温,当其燃烧净化后能够利用热交换的方式对部分热量进行回收循环利用。如果废气中的有机物浓度较高,可以开展热平衡反应。当对浓度较低的废气进行治理时,需要提前吸附浓缩,再进行催化燃烧。

4.4 生物处理技术

这是一种新兴技术,主要是利用微生物的生理过程对有机物进行转化,形成无机物,实现对有机废气的无害化处理^[5]。微生物适应污染的能力较强,可以吸收再生,而且使

用成本较低。在具体应用中,微生物将有机废气作为代谢底物,并对进行有效性降解,对高浓度挥发性有机气体的处理效果较高,不会造成二次污染,最早在汽油产品的回收处理中进行应用,可以对甲烷、乙烷等气体进行回收。在具体应用中,主要是利用挥发性有机物可以穿透人工膜的性质进行设计,需要在过滤器中覆盖生物膜,当废气穿过生物膜时,膜中的生物相会和废气中有机物发生生物化学反应,对废气中的有机物进行降解。需要对pH进行合理控制,才能保证微生物的良好生存,同时增加有机溶液的选择性。利用该技术可以对恶臭物质、有毒有害物质、挥发性有机物等进行高效性降解。在未来研究发展中,需要对特定污染的特定微生物进行重点培养,优化填料、生物膜的适应性,并建立数字模型,实现对废气处理流程的系统化和自动化设计。其中膜生物反应器结构如图2所示。

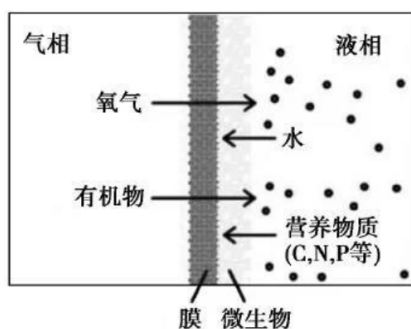


图2 膜生物反应器

4.5 光催化氧化法

该技术具有较强的选择性,能够对用料进行重复使用,而且反应条件要求不高,费用较低。在处理过程中,主要是利用负载型的 TiO_2 光催化剂进行治理,该催化剂是以活性炭纤维为载体,其比表面积较大,具有较好的稳定性,对光腐蚀性具有较强的抵抗能力,吸附效果好,综合性能较高,

可以进行循环使用,没有二次污染,而且在处理过程中反应较快,抗菌性能好。利用该技术能够对90%以上的有机物进行净化降解,并在特点光波长照射下,把有机物表面进行氧化还原,形成二氧化碳和水等小分子物质,降低气体危害性。该技术的发展前景较好,在未来发展中可以对贵金属沉积、复合材料等多种制备方式进行材料优化,同时利用气相沉积法优化实验条件,利用微波场与光催化相耦合,强化光催化效果。同时可以使用纳米级材料作为氧化还原剂。

5 结语

综上所述,随着工业化的发展,产生的挥发性有机化合物数量越来越多,对空气环境、人体健康、动植物生长造成严重危害,因此,需要结合具体情况,采取科学合理的处理技术,并对其进行优化应用,如液体吸收技术、吸附法、生物处理技术、光催化氧化法、催化燃烧处理技术等,实现对挥发性有机化合物的高效性处理。在未来发展中,需要加大研究力度,完善技术,提高设备容量,简化操作流程,研发高效无毒的新兴材料和技术,减少二次污染,增加经济效益,使其在更大范围内进行应用和推广。

参考文献

- [1] 张晓峰,徐香琴.VOC废气治理工程技术方案探究[J].新型工业化,2022,12(2):163-165.
- [2] 吴媛.VOC废气治理的实际应用[J].皮革制作与环保科技,2022,3(1):16-17+21.
- [3] 冯霞.探究VOC废气治理工程技术方案[J].低碳世界,2021,11(1):9-10.
- [4] 李文钊.VOC废气治理工程技术的解析[J].皮革制作与环保科技,2020,1(1):66-70.
- [5] 尚金金.VOC废气治理工程技术方案分析[J].科技创新导报,2020,17(9):105+107.