

对 VOC 废气处理技术的相关探讨

孙劲松 (四川自贡汇东发展股份有限公司, 四川 自贡 643000)

摘要:随着我国经济的快速发展,工业在国民生产总值中的比重不断上升,工业发展的同时不可避免的产生 VOC 废气排放;城市化进程中,城市建设、建筑物装修改造都会产生大量的 VOC 废气,VOC 废气不仅污染了我们生活的环境,也给人们的身体健康带来不好的影响。因此,利用不同技术加强 VOC 废气的处理,提高废气处理效率,避免或降低 VOC 废气对环境和人们的危害是我国发展绿色、循环经济所必须的。本文通过对 VOC 废气的产生、危害进行概述,探讨对 VOC 废气处理的几种技术,希望对处理 VOC 废气污染有所帮助。

关键词: VOC 废气; 处理技术

改革开放以来,我国大力发展工业和城市化建设,尤其最近几年我国的工业和城市化保持快速发展,取得了重大成就。随着我国经济跨越式的发展,VOC 废气污染逐渐显现,国家和社会对 VOC 废气污染排放也越来越重视,在处理 VOC 废气污染过程中建立和摸索了多种 VOC 废气处理技术,各种处理技术因其技术本身限制,在处理不同环境情况或场地的 VOC 废气污染中应进行合理、科学选用,不可盲目乱搬硬套,应充分考虑投资、运营成本、处理效率及技术的安全性等方面,确保选择的处理技术在最低成本的基础上,达到预期的处理效果。

1 VOC 废气及其成因

VOC 是挥发性有机化合物的总称,VOC 废气中最常见的组分包括甲苯、二甲苯、甲醛、乙醛、烷烃、烯烃、多环芳烃等挥发性有机气体。在石油、化工、医药等工业生产过程因其行业特性,会产生大量的 VOC 废气;印刷、烤漆、家具、涂料制造等及建筑物装修改造过程各种挥发性的有机化合物常常被作为有机溶剂使用,在生产和使用过程中因其挥发性,也会产生大量的有机废气;加油站、汽车尾气排放也会增加环境中的 VOC 含量,这些有机废气造成了环境的污染,更危害了人们的身体健康。

2 VOC 的危害

VOC 在光和热作用下参与大气光化学反应,形成区域光化学烟雾、酸雨和烟雾复合污染,增加了地球表面空气中的臭氧浓度,不利于植物的生长和危害人们的身体健康。VOC 能刺激人体的感官、粘膜包括呼吸道、鼻粘膜、眼粘膜、皮肤等刺激,长期生活在 VOC 含量高的环境中,VOC 会伤害人们的肝脏、肾脏、大脑和神经系统,甚至会导致肺癌等癌症、白血病或导致流产、胎儿畸形和生长发育迟缓等,VOC 对孕妇、小孩等特殊人群影响最大。

面对如此之大的危害,除了技术的应用、装置的改进,我们每个人都有责任对环境污染、废气排除进行监督,这样才能对我们生存的环境改善起到很好的促进作用。

3 VOC 废气处理技术

目前社会上常用的 VOC 废气处理技术大体上分为吸附回收技术、分解去除及吸附去除技术。吸附回收技术主要是利用相似相溶原理,选择合适的吸附材料或手段对 VOC 废气进行吸附,控制 VOC 废气的排放量;分解去除技术主要是通过燃烧、催化、转化等技术把 VOC 废气中的有机化合物分解,分解成小分子化合物的技术,以降低 VOC 废气的含量;吸附去除技术主要是结合前两种技术,

把 VOC 废气中的挥发性有机化合物吸附浓缩后,再通过燃烧、催化、转化把挥发性有机化合物去除后排放,达到废气排放标准。

3.1 水喷淋处理技术

水喷淋处理技术主要应用于 VOC 废气中水溶性有机化合物含量高的环境情况,如化工涂料制造过程中产生的 VOC 废气处理,水溶性涂料生产过程中产生的 VOC 废气中的挥发性有机化合物通常具有水溶性,在处理此种水溶性较高的 VOC 废气时,选用水喷淋处理技术可对含水溶性有机化合物的 VOC 废气去除效率可达 95% 以上,这种处理技术投资、运行成本低,处理效率较高,但不适应于非水溶性有机化合物的 VOC 废气处理。

3.2 活性炭吸附处理技术

在废气排放口放置风机及活性炭吸附箱,废气进入吸附箱后由于活性炭吸附剂表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力,因此当废气和大比表面积的多孔性活性炭吸附剂表面接触时,废气中的挥发性有机化合物被吸附,使其保持在活性炭表面,从而使挥发性有机化合物与废气分离,净化后的废气被排放。在使用活性炭吸附处理技术时,应定期对排放的废气进行监测,定期清洗或更换活性炭吸附剂,避免吸附剂过饱和而失去吸附挥发性有机化合物的作用,活性炭吸附处理技术对挥发性有机化合物的吸附性能可达到约 90%,投资、运行成本较低,处理效率适中,特别适合中低浓度排放的环境和场所。

3.3 沸石轮转吸附处理技术

疏水性沸石分子筛对 VOC 废气中挥发性有机化合物的选择性和吸附量等方面比活性炭吸附具有一定的优势,以陶瓷纤维为基材制成蜂窝状大圆盘轮,表面涂有疏水性沸石作为吸附剂,对 VOC 废气中挥发性有机化合物进行动态吸附,在沸石分子筛吸附挥发性有机化合物废气后,通过一定工序将其转化,持续吸附剂的吸附能力,不受吸附饱和的限制,进而可持续吸附 VOC 废气中挥发性有机化合物,达到废气净化的目的。沸石轮转吸附处理技术可吸收 95% 以上 VOC 废气中的挥发性有机化合物,投资成本较高,但运行成本较低,处理效率高,维护成本低,处理工序自动化水平较高,适用于持续生产的、挥发性有机化合物浓度较低的废气排放场所。

3.4 低温等离子体处理技术

低温等离子体处理技术是利用外加电场的作用下,通过目某种介质放电产生的大量高能粒子(下转第 152 页)

新, 既然此背景下依然还存在环境污染问题, 对于化工类行业就要求进行技术上的进一步革新, 对于溶剂废气排放中的有机溶剂废气, 其处理方式依然不尽如人意, 为了实现此类气体的有效处理, 工作人员应在良好的防治基础上大胆创新技术, 例如气体吸附法的应用以及气体冷凝回流回收再利用模式的应用, 工作人员可基于反应器、发生器进行优化处理, 提高原料利用率, 打造更为高效的气体脱附机制, 在废气收集环节也可进行技术升级, 在减少处理液用量的基础上提高其回收效率, 从源头上减少废气排放量, 从而有效解决生产过程中设施设备为其处理拖后腿的问题。此种处理方式是较为新兴的模式并且对于工厂生产方面可谓一举多得。

2.4 对废气产生的环节进行严格把控

若想妥善处理废气排放不达标的问题, 对于日常生产过程中每一个会产生废气的环节都应引起重视, 结合上文中提到的人才引进机制与技术革新机制, 企业管理层应增设废气产生的把控机制, 对于有废气产生的车间或相应环节要增加技术力量, 实时监测设施运行状况, 最大限度上减少化工类事故的发生从而降低环境突然收到重创的风险。

2.5 使用特殊化学制品对废气进行处理

由于物质的化学性质各有不同, 那么可以考虑采用此种特点对医药化工类废气进行处理, 此处举用非水溶性废气处理的例子进行概括说明, 对于部分企业来讲, 由于缺

少资金, 导致其对于人才的引进以及技术革新和生产设施设备的革新不能紧跟时代的脚步, 但是应用传统的废气处理方式显然不能达到国家废气排放标准, 此种情况下应用碳纤维吸附法和有机溶剂吸收法可有效提高废气回收率, 从资金方面来讲, 此种类型要求投入的成本量并不算, 大部分企业也不会予以采用, 但对于上述企业的特殊情况, 相比于大量人才的引进与设施设备的换新, 此种模式相对适用性强, 但从长远发展角度来看, 推陈出新才是保持核心竞争力的关键因素, 因此在应用此种方式是企业应权衡利弊后再做决定。

3 结束语

综合上述内容而言, 医药化工行业生产过程中产生废气的治理是改善生态环境的重要一步, 在此方面, 需要国家与企业共同努力, 在保证生产质与量同时, 减少废气排放, 对于投入资金方面, 国家可尝试提供优惠政策以激励生产线改革工程的进行, 对于医药化工行业整体来讲, 其必须时刻保持高度的更新能力, 顺应国家号召。创造金山银山, 保住绿水青山。

参考文献:

- [1] 蔡峰. 医药化工行业溶剂废气治理存在的问题及防治对策 [J]. 科技视界, 2020, No.305(11):242-243.
- [2] 王智聪. 试述医药化工企业废气污染治理与控制措施 [J]. 资源节约与环保, 2020, No.221(04):120-120.

(上接第 150 页) 轰击 VOC 废气中的挥发性有机化合物, 使挥发性有机化合物发生激发、解离和电离等一系列化学反应, 使相对复杂的大分子有机化合物转变为无污染的小分子化合物, 从而去除废气中挥发性有机化合物。低温等离子体处理技术可以去除 80% 以上 VOC 废气中的挥发性有机化合物, 且副产物较少, 不会造成二次污染, 投资成本适中, 运行费用适中, 但维护成本较高, 适用于废气排放量大, 废气中的挥发性有机化合物含量较低的场所使用。

3.5 直接燃烧处理技术

热破坏处理技术利用燃气或适当燃料直接燃烧或加入催化剂等方式, 加热废气, 使 VOC 废气中的挥发性有机化合物在高温下燃烧、分解成小分子无机物, 以降低废气中挥发性有机化合物的含量。热破坏处理技术可高效处理挥发性有机化合物, 处理效率达 99% 以上, 技术操作简单, 设备易于维护, 投资成本低, 运行成本低, 适应处理废气温度较高、挥发性有机化合物浓度较大、废气总排放量较小的场所。

3.6 催化燃烧处理技术

催化燃烧处理技术是在催化剂的作用下, 加快废气中挥发性有机化合物的化学反应, 将废气中挥发性有机化合物加热并转化为无害的二氧化碳和水, 催化燃烧处理技术需要较低的点火温度, 处理效率可达 95% 以上, 技术操作方便, 但催化燃烧需要借助催化剂, 目前, 主要使用的催化剂有金属或金属盐, 适用于高温和挥发性有机化合物含量较高的废气处理, 但在处理低浓度挥发性有机化合物时, 易生成氮氧化物及二恶英等毒性物质, 造成环境二次污染, 所以选择催化燃烧处理技术时应慎重考虑。

3.7 吸附浓缩-催化燃烧处理技术

吸附浓缩-催化燃烧处理技术结合了活性炭吸附处理技术和催化燃烧处理技术的优点, 通过采用活性炭为吸附剂, 对 VOC 废气进行吸附净化、活性炭脱附再生、挥发性有机化合物浓缩和催化燃烧, 已达到降低或去除废气中挥发性有机化合物的目的, 吸附浓缩-催化燃烧处理技术处理效率可达 95% 以上, 投资成本低, 运行费用低, 处理效率高, 维护成本低等特点, 适合挥发性有机化合物浓度较小、废气总排放量大的场所。

综上所述, 伴随着我国社会、经济的发展, 人们在生产和生活中不可避免的会产生 VOC 废气, 而 VOC 废气对生态环境与人们的身体健康有着严重危害。所以, 我们应通过 VOC 废气处理技术对排放的 VOC 废气进行无害化处理, 以降低或去除 VOC 废气对环境和人们的影响。因 VOC 废气的成因不同, 我们在选择处理技术时应根据不同场所和环境选择合适的处理技术, 在提高 VOC 废气处理效率的同时, 降低投入及运行成本。

参考文献:

- [1] 钟帼瑛. 化工行业 VOC 废气治理探讨 [J]. 资源节约与环保, 2018(7).
- [2] 叶红. VOC 废气治理工程技术方案探究 [J]. 资源节约与环保, 2017(12).
- [3] 叶冬竹. 对 VOC 废气处理技术的相关探讨 [J]. 广东化工, 2016, 43(14).

作者简介:

孙劲松 (1970-), 男, 四川自贡人, 本科, 工程师, 主要从事化工、环境科研及生产管理工作。