

有机废气治理的技术与应用

张亮

苏州科星环境检测有限公司

DOI:10.12238/eep.v3i12.1153

[摘要] 有机废气对于人体的健康的影响非常大,如果吸入到人体中会引起人体呼吸以及神经系统出现损害的问题。因此需要对有机废气的治理提高重视,减少空气中有机废气的含量。为了减少有机废气的产生,本文主要从有机废气的治理技术方面进行分析,对治理现状以及治理措施等深入探讨。

[关键词] 有机废气; 治理; 技术应用

中图分类号: TE992.1 **文献标识码:** A

1 有机废气的产生

有机废气主要来自以煤、石油、天然气为燃料或原料的工业或与之有关的化工企业。如石油、天然气的开采与加工以及化工行业生产过程中排放的废气,石油和化工工厂及石化产品的存储设施,使用石油及石油化工产品的场合与燃烧设备如各种内燃机、燃煤、燃油、燃气锅炉与工业锅炉,印刷及其他与石油和化工有关的行业、以石油产品为燃料的各种交通工具都是有机废气的源头,此外有机物的加工与运输,粪便池、沼气池及垃圾处理站等也都会产生有机废气。自然的生物过程也使周围的有机物含量上升,包括来自动植物、森林火灾和沼泽地的厌氧过程。

2 有机废气的主要特点

由于有机废气一般都存在易燃易爆、有毒有害、不溶于水、溶于有机溶剂、治理难度大的特点。在有机废气治理时普遍采用的是有机废气活性炭吸附治理法、催化燃烧法、催化氧化法、酸碱中和法、等离子法等多种原理。一般推荐使用等离子法,因为低温等离子法具有去除效率高使用方便的特点。比较好的有机废气治理方法是催化氧化净化系统,废气治理设计周密、层层净化过滤废气,效果较好。

3 有机废气治理常用技术

有机废气种类多,往往成分复杂、浓度呈无规律的变化,这就给治理带来了

难度。近年来,有关居住区居民对工业废气的污染问题投诉越来越多。因此,寻求该类废气的有效处理技术已经迫在眉睫。由于区域性大气复合污染进一步加剧,环境质量不断恶化,各个层面都加大了对于有机废气治理技术的研发力度,推进了新技术、新材料的研发和应用。

3.1 燃烧净化技术

它是利用某些废气中污染物可以燃烧氧化的特性,将其燃烧转变为无害或易于进一步处理和回收物质的方法。该法的主要化学反应是燃烧氧化,少数是热分解。石油炼制厂、石油化工厂产生的大量碳氢化合物废气和其他危险有害的气体;溶剂工业、漆包线、绝缘材料、油漆烘烤等生产过程产生的大量溶剂蒸气;咖啡烘烤、肉食烟熏、搪瓷焙烧等过程产生的有机气溶胶和烟道中未烧尽的碳质微粒以及所有的恶臭物质,如硫醇、氰化物气体、硫化氢等,都可用燃烧法处理。该法工艺简单,操作方便,可回收热能。但处理低浓度废气时,需加入辅助燃料或预热。

3.2 有机废气吸附净化技术

吸附净化技术是一种传统的VOCs处理方法,具有低能耗、工艺成熟、去除率高、净化彻底、易于推广的优点,有很好的环境和经济效益。缺点是设备庞大,流程复杂,吸附剂需要再生,且当废气中有胶粒物质或其他杂质时,吸附剂易中毒。近几年来,由于环保要求日益严格,

吸附技术得到了迅速的发展,出现了新的吸附工艺和设备;同时吸附剂的改进,如活性炭纤维和沸石的使用,也扩大了吸附技术的应用范围,使吸附成为有机废气(溶剂)处理技术的首选方法。根据选取的吸附材料以及吸附机理的不同,吸附法又可分成化学吸附和物理吸附。化学吸附利用的是疏水键去除有机污染物的,例如用酚醛树脂吸附剂去除邻苯二甲酸二甲酯类物质。但是化学吸附剂,更多的是运用在去除水相污染物当中,用来去除有机废气的情况比较少见,究其原因吸附剂与气体接触时间不够长,无法进行有效的反应,导致吸附效果达不到预期。这就使得人们在实际生产中选择物理吸附材料处理有机废气,比如活性炭、沸石等。选择这种孔状结构,比表面积大,物理吸附能力强的吸附剂符合去除有机气体的要求。

3.3 吸收技术

吸收法一般情况指的是液体吸收法,其基本的原理是废气和吸收剂接触很充分,吸收剂对于有害物质进行吸收,再经过接吸收过程,从吸收剂中除去废气并提取吸收剂,这样就使得吸收剂能够被循环利用。目前废气处理设备中喷淋装置是使用吸收的原理进行制作的。物理吸收剂是利用的物质具备相似相容的物质特性,比如常见的吸收剂水,可以用于去除那些易溶于水的气体,像丙酮、甲醇、醚,但是对于水溶性差的物质水无

法起到作用。这就需要使用化学吸附的方法,其主要的原理是吸附剂上面的基团与有机废气发生,就当前国内外对吸收法的应用,可以获得以下经验总结。一是国内外研究者研究了不同溶剂吸收法对各种有机废气污染成分的处理效果,吸收剂主要包括有机溶剂、表面活性剂和水,还包括新型环保型吸收剂环糊精;因此废气种类不同,采用的吸附剂的种类也就不同。

3.4 催化氧化燃烧技术

对于处理那些有毒、有害、没有回收价值的气体,如VOCs,氧化法是最佳的处理手段。该方法的基本原理是VOCs同氧气发生氧化反应生成水和二氧化碳,氧化反应就好比燃烧过程一样,最后得到的成分是对空气无害的水和二氧化碳。通常采用以下两种方法促使氧化反应的顺利进行:一种是加热升温,即热氧化法,使得废气达到氧化反应必需的最低温度;另一种是催化氧化,催化氧化是指不改变反应的温度和压强,向反应环境中添加金属催化剂,例如Pt、Pd、Ni等,废气中的有机污染物同氧化剂发生的氧化反应,催化剂的存在可以大大降低催化燃烧所需要的温度。如何获得高效的催化剂是催化氧化法的关键。

3.5 等离子体分解技术

这种处理技术主要是在氯氟烃中依据等离子体分解技术来分解有机废气的技术,目前已经在工业生产中得到广泛应用,能够在短时间内进行分解,同时也不需要严格要求设备的规模,不论是小型设备还是大型设备都可以应用这种技术。运行等离子体分解技术的时候包括两种子系统,第一是能够依据高频等离子体来对等离子体进行急速加热,保证能够在短时间内温度上升到10000℃,此时可以在超高温环境下分解系统,水蒸气和等离子体进行化学作用是分解有机废气的基本原理。第二,实际上就是依据等离子子系统可以避免合成二恶英排气急冷系统,降低温度到80℃以下。

4 有机废气治理技术应用

以高温等离子体焚烧技术为例,工业废气在反应器中由常温急剧上升至三千度高温,在高温、高电势的双重作用下,有机污染成分(VOCs)瞬间被电离并完全裂解。经高温等离子体焚烧处理,工业废气中有机物(VOCs)裂解成为碳、二氧化碳、水蒸气等单质物质。高温等离子体焚烧技术能够处理高浓度、成分复杂、易燃易爆、含有固态、油状物的工业废气。高温等离子体焚烧技术在工业废气处理方面

的应用是一个划时代的技术变革。高温等离子体焚烧技术将逐步取代天然气RTO,成为新兴产业。

5 结束语

有机废气治理对于环境保护非常重要,为了更好地发展有机废气治理技术,我们必须根据实际情况和需要进行治理方法的优化,在推动技术发展的同时,不断降低处理有机废气所需要的费用,切实提高治理的效率,给有机废气治理技术更好的发展奠定良好的基础。

[参考文献]

- [1]梁颖生.挥发性有机废气治理中的光催化氧化法处理技术[J].环境与发展,2019,31(9):89-91.
- [2]段丰.试论挥发性有机废气治理中的光催化氧化法处理技术[J].中国资源综合利用,2019,37(8):161-163.
- [3]吴再君.挥发性有机废气治理技术发展研究[J].资源节约与环保,2018,(10):95.
- [4]张新民,薛志钢,孙新章,等.中国大气挥发性有机物控制现状及对策研究[J].环境科学与管理,2014,39(1):16-19.
- [5]郭海侠.工业有机废气治理措施前后VOCs成份特征变化的实测研究[D].华南理工大学,2013.