

工业涂装行业 VOCs 排放的来源特征及治理技术探讨

袁余丹

煤科集团杭州环保研究院有限公司

DOI:10.32629/eep.v3i2.674

[摘要] 工业涂装行业VOCs排放涉及众多行业领域,给大气环境带来了严重危害。本文从工业涂装行业各类涂装工序分析入手,对VOCs排放的来源特征进行了分析,并对目前工业涂装行业VOCs的治理技术进行了分析比较探讨,并对各废气治理工艺的适用性进行了探讨。

[关键词] 工业涂装; VOCs废气; 治理技术

引言

目前我国正处于实施控制VOCs废气排放的重要阶段,工业涂装作为VOCs排放的主要来源。因此,实现VOCs废气的有效治理是当前工业涂装企业面临的主要环保责任。

1 工业涂装行业 VOCs 排放的来源特征

影响工业涂装行业VOCs排放的主要因素有:涂装工艺、工序;涂装用原辅料类型。

1.1 涂装工艺、工序

从涂装工艺来看,我国涂装行业目前主流的涂装工艺按照原理划分主要包括:(1)滚刷涂,(2)空气喷涂,(3)无空气喷涂,(4)静电喷涂,(5)淋涂,(6)辊涂,(7)浸涂,(8)电泳涂装,(9)粉末涂装,其中以喷涂(空气/无空气)使用最为广泛。粉末涂装由于不使用有机溶剂,因而基本不产生VOCs污染。

1.2 工业涂装原辅料类型

工业涂装行业VOCs主要来源于涂料/油漆,稀释剂(溶剂),固化剂,胶黏剂和清洗剂等有机溶剂的使用。涂料根据溶剂的不同可划分为溶剂型涂料、水性涂料和UV涂料。溶剂型涂料是指完全以有机物为溶剂的涂料,涂料中VOCs含量高,使用过程中必须加入有机溶剂作为稀释,因此溶剂型涂料是涂装行业VOCs主要来源。

根据调查,涂装工艺中物料中VOCs含量,粉末涂料VOCs含量2%,水性涂料VOCs含量15%,稀释剂VOCs含量100%,固化剂VOCs含量40~45%,清洗剂VOCs含量100%,废气中具体VOCs组分一般包括二甲苯、甲苯、乙苯、三甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯等。

2 工业涂装 VOCs 控制技术现状

工业VOCs控制分为源头控制和末端治理两部分。

从源头控制上来看,就工业涂装行业而言,使用符合环境标志产品技术要求的水性涂料,是涂装行业降低VOCs排放的根本性方向。此外,涂装工艺的改进也可以减少VOCs的排放,使用涂装效率较高的静电喷涂、淋涂、辊涂、浸涂等代替涂装效率较低的空气喷涂、滚刷涂和手工涂装等,采用涂装效率高的涂装工艺进行密闭涂装可以大幅减少VOCs排放。

从末端治理来看,目前国内外涂装行业常用的VOCs治理技术包括有焚烧技术(包括直燃炉、RTO、工艺炉焚烧等)、直接催化燃烧技术、活性炭吸附-脱附-催化燃烧技术、低温等离子技术、光催化技术、水/酸/碱吸收技术、一次性活性炭技术等。

虽然目前工业涂装VOCs治理已经得到了地方各级政府和环境管理部门的高度重视,在VOCs治理方面也取得了一定的进展,但总体的治理效果却并不理想。工业涂装VOCs治理尚处于起步阶段。存在废气收集效率低,治理措施覆盖率低,废气治理不全,去除效率低,设施疏于管理等问题。在一些地区,还在大面积使用低温等离子、光催化、光氧化等低效技术。

3 各废气治理工艺的适用性探讨

VOCs废气组分复杂,治理技术多样,适用性差异大,在实际的工程应用中,如何经济合理地选取实用的处理技术是治理的关键。很有必要根据废气治理的实践总结推进建设适宜高效的治理工艺方案,这也是VOCs治理工作从发展阶段过渡到成熟阶段的必然进程。

目前大部分工业涂装企业VOCs治理效率低下,不能合理选择适用的治理技术也是一个重要的原因。根据我们对企业VOCs治理的实践经验总结如下:

(1)高浓度废气,优先进行溶剂回收,难以回收的,宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术进行净化处理。(2)对于低浓度、大风量的VOCs废气,宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术,提高VOCs浓度后再净化处理。(3)生物法主要适用于低浓度VOCs废气治理。(4)针对小型污染源,活性炭吸附是一种有效的低成本的净化方式,采用一次性活性炭吸附技术的,应定期更换活性炭,提高VOCs治理效率。(5)低温等离子、光催化、光氧化技术由于实际处理效率较低,一般不适合作为工业涂装企业VOCs治理方案。

4 结论与建议

(1)建议工业涂装VOCs废气治理从环境友好型原辅料入手,从源头上控制VOCs产生。(2)通过提高工业涂装先进技术装备,削减废气量,完善废气收集能力,并大力推广焚烧、吸附浓缩催化燃烧等先进治理技术,提高VOCs废气治理效率,有效减少工业涂装 VOCs排放。

[参考文献]

- [1]陆建海,董事壁,李文娟,等.浙江省工业涂装VOCs治理现状[J].环境保护科学,2018,(1):113-117.
- [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):45-47.
- [3]陈子林.VOC废气治理工程技术方案探究[J].科技视界,2019,(18):84-85.

作者简介:

袁余丹(1965—),男,浙江省杭州市人,汉族,大学本科,高级工程师,煤科集团杭州环保研究院有限公司,研究方向:环保及科技管理。