

# 试论环保视角下VOCs有机废气处理

齐超

邢台市生态环境科学研究院 河北 邢台 054000

**[摘要]**受传统工业生产方式影响,侧重于经济生产效益,忽略了对环境的保护,工业生产污染物排放量超标、排放标准不合理等,成为污染环境、破坏环境的重要因素。为改善生态环境质量,净化大气环境,必须对工业生产有机废气处理问题予以高度重视,从有机废气净化处理角度进行专项研究。本文主要选择挥发性较强的VOCs有机废气,分析不同VOCs有机废气处理技术及具体应用,以期对相关从业人员提供可行性建议。

**[关键词]**环保; VOCs有机废气; 处理

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.585

## 引言

工业生产中产生大量有机废气,对工业生产有机废气尚未进行标准化处理,有机废气排放后会直接污染大气环境,降低大气环境质量,进而影响人体呼吸系统机能,威胁生命健康。现阶段环境污染现象日益加剧,工业废气污染现象严重,亟待采取有效措施治理生态环境,改善生态环境质量。为此,在有机废气处理中,需始终坚持节能环保理念,坚持可持续发展理念,高度重视工业废气环境污染问题,对有机废气进行有效净化处理,结合工业生产实际情况,应用不同处理技术,不断加强VOCs有机废气处理技术水准,有效控制工业生产有机废气排放对大气环境产生的负面影响。

### 一、VOCs有机废气危害

VOCs具体指的是一种挥发性有机物,当其处于正常室温条件下,VOCs饱和蒸汽压超过70帕,当其处于正常压力条件下,VOCs沸点不超过260摄氏度,常见存在于化工生产行业、印刷生产行业、烤漆生产行业、医药生产行业等<sup>[1]</sup>。挥发性有机化合物作为溶剂,主要被应用于这些行业生产中,在具体使用过程中同时挥发不同有害气体,如果不进行净化处理,将会严重破坏大气环境质量。挥发性有机物具有易燃易爆特点,如果达到一定环境条件,将会产生不可估量的严重危害后果。VOCs有机废气中涉及有酸类、醛类、烃类、酮类、氨类等挥发性有机化合物,在VOCs有机废气排放来源中,最为主要的是工业生产,工业生产中会产生大量VOCs有机废气,其危害性非常大,部分VOCs废气中苯蒸气浓度含量略高,容易造成人体急性中毒<sup>[2]</sup>。部分VOCs有机废气中多环芳烃有机物、有机氮化合物、芳香胺类化合物等含量高,容易引发癌症病症。部分VOCs有机废气中苯酸类有机物含量高,如果苯酸类有机物进入人体,容易造成细胞中的蛋白质出现凝固、变形情况,容易产生不良反应。部分VOCs有机废气中含有腈类化合物和硝基苯,一旦进入到人体,容易影响人体神经系统和呼吸系统,影响人体正常呼吸,造成人体神经系统障碍,严重者会死亡。VOCs有机废气中包含大量挥发性有机化合物,对臭氧层产生直接破坏性影响,容易产生温室效应,加剧大气气候异常。

### 二、VOCs有机废气处理

#### (一) 吸附—低温燃烧

在吸附—低温燃烧处理技术中,将吸附技术、低温催

化燃烧技术相结合,对VOCs有机废气能够起到较强的吸附性处理和净化处理。当固体吸附剂处于饱和状态时,应用低温催化燃烧技术,促使吸附剂脱附处理、有机废气净化处理同时进行,在相应时间内能够有效处理更多VOCs有机废气,加快VOCs有机废气处理速率。在VOCs有机废气中应用吸附—低温燃烧技术,产生的能耗量不高,实践操作时间不长,能够有效节省工艺处理技术成本。对吸附—低温燃烧处理技术工艺流程进行规划设计,设置系统运行参数。以喷涂行业为例,在正常吸附过程中,生产车间喷漆粉尘混合废气后进入到除尘器,能够去除一部分形状较大的固体粉尘,再进入到组合过滤器进行过滤处理,去除液体漆雾、细微固体粉尘,接下来进入到活性炭纤维吸附箱,VOCs有机废气经过活性炭吸附处理后,进入到吸附排风机,由排风管道排出净化处理的有机废气<sup>[3]</sup>。在进行吸附处理时,根据实际生产需求,需要严格把控不同吸附床装置吸附时长。在脱附过程中,如果吸附箱中的活性炭纤维非常靠近饱和状态,则正式启动脱附风机,主要对活性炭进行脱附处理,具体工艺流程包括脱附预热、活性炭脱附及催化燃烧、低温冷却。在脱附预热环节,启动脱附排风机,催化燃烧炉进行加热,由不同电加热组设备进行分批次、分时段加热,不断提高催化床温度。观察脱附管道温度,如果处于活性炭脱附预热温度范围内,关闭吸附阀门,打开脱附阀门,关闭预热旁通阀系统。在活性炭脱附及催化燃烧环节,主要使用高温热风吹扫方法进行活性炭脱附,分解部分有机废气,进入催化床进行燃烧,后分解成为二氧化碳和水,经过高温净化处理后排放。使用高温热风进行吹扫,需特别注意高温热风吹扫流量、脱附温度等要点,严格把控脱附处理时长。结合有机挥发物脱附需求,设定合理可行的高温热风吹扫流量、脱附温度数值,加快完成脱附处理。在低温冷却环节,活性炭纤维、催化燃烧炉具备较强蓄热功能,必须充分保障活性炭纤维吸附箱中温度降温到一定数值,进行低温冷却,再正常使用活性炭纤维吸附箱。在进行低温冷却时,可配合使用脱附风机设备,加快低温冷却速率。活性炭纤维吸附箱、催化燃烧炉构成闭循环系统,在实际作业过程中视具体情况作出具体调整,可适量充入氮气,确保闭循环系统正常运转。

应用吸附—低温燃烧处理技术,需加强安全防护,构建完善的安全预警机制,避免受高温环境影响出现催化剂失

火现象。在进行催化燃烧时，密切关注温度变化，进行安全防护。当气体温度非常高、吸附箱中温度非常高时，启动新风阀，增加脱附排风量，关闭部分电加热组设备。当催化床温度较低时，启动一部分低温催化燃烧炉电加热组。密切关注活性炭燃烧状态，在活性炭纤维吸附箱中设置温度检测仪器、惰性气体保护设施，有效预防活性炭出现自燃情况<sup>[4]</sup>。

### （二）联合处理

在不同生产行业产出的VOCs有机废气中，部分VOCs有机废气中有害气体成分后构成非常复杂，部分挥发性有机化合物存在不稳定性，对VOCs有机废气进行净化处理，存在一定技术难度。常见处理方法是吸附法，但是无法充分满足VOCs有机废气净化处理需求，无法完全净化处理不稳定、成分复杂的VOCs有机废气，可结合不同处理方法，对VOCs有机废气进行联合净化处理，比如气喷旋冲塔碱洗、水洗一体化、干式过滤器、活性炭吸附、催化燃烧等不同工艺处理技术，对上述有机废气处理技术进行联合使用，提高VOCs有机废气净化处理效果，高效率处理比较复杂、不稳定的VOCs有机废气。应用联合处理技术，需要充分掌握吸附法、燃烧法技术操作要点，在吸附法中，主要使用吸附性较强物质起到吸附作用，比如活性炭、硅胶、沸石分子筛、活性炭氧化铝，吸附不同有害成分。在催化燃烧法中，主要应用氧化催化剂与挥发性有机化合物进行催化燃烧反应，生成二氧化碳和水。在此基础上，应用气喷旋冲塔碱洗、活性炭吸附、催化燃烧进行有机废气净化处理。以树脂生产工艺为例，产出大量苯酚、甲醛，对其进行净化处理。充分运用化学专业知识，运用甲醛与水化学反应、苯酚与氢氧化钠化学反应原理进行预处理。活性炭吸附挥发性有机化合物，接近饱和状态后，再通过热水进行脱流，经过催化燃烧床进行加热处理后分解，在气体分解过程中释放出大量热量，进入到高效换热器进行回收处理，能够被用于加热催化燃烧床，起到热能循环利用作用。对工艺流程进行参数设置，规划设计气喷旋冲塔，选用不锈钢制作气喷旋冲塔，经过压风机后，VOCs废气进入到气喷旋冲塔中进行碱液冲洗，再经过上升管道进入除雾系统，除雾系统中有折流板、除沫器，可进行粗过滤、细过滤处理，有效清除VOCs有机废气中的液滴成分。结合VOCs有机废气中有害成分含量浓度，合理配置用于进行冲洗的碱液浓度，完善加药系统，使用气动隔膜泵、电磁阀、流量计、pH检测装置等共同组成加药系统。在干式过滤器、废水收集排放装置的选择使用中，注意两个要点。第一点是VOCs有机废气中的粉尘颗粒进入到活性炭箱中，会影响活性炭吸附效果，需要将干式过滤器安装在活性炭吸附箱前，其中包括过滤棉、过滤袋等装置。第二点是在废水收集排放装置中，可使用磁力自吸泵进行废水排放，大幅度提升废水集中处理效率。

### （三）生物处理

生物处理技术具体是使用微生物进行VOCs有机废气处理，发挥主要净化作用的是微生物，利用微生物生理性能进

行净化处理，促使VOCs有机废气中的有害气体转化为无害气体。应用生物技术的优势是无污染，不会对周围环境产生负面影响，符合节能环保理念，但是工艺处理速率较慢，不建议用于进行高浓度的VOCs有机废气处理中。

### （四）光催化氧化处理

应用光催化氧化处理技术，主要使用光、微生物来净化处理VOCs有机废气，加快微生物分解有机废气速率，促使VOCs有机废气中的有害气体转化为无害气体<sup>[5]</sup>。应用光催化氧化处理技术的优势是工艺流程简便，有效控制有机废气污染，避免破坏水体环境和大气环境。

### （五）超重力处理

应用超重力技术处理VOCs有机废气，具体指的是应用填料转子的离心作用力，构建超重力环境，加快有害物质分离。当超重力环境中的转速速度加快，填料在超重力环境中会发挥出更加强大的离心力作用，大幅度提升VOCs有机废气净化处理效率。超重力处理技术是非常重要的VOCs有机废气净化处理技术，加强对超重力处理技术的创新研究和推广应用很有必要。

### （六）微波催化氧化处理

应用微波催化氧化处理方法进行VOCs有机废气处理，设置超高频电磁波，针对VOCs有机废气进行辐射处理，阻断VOCs有机废气中有害物质生命活动，促使有害物质凝固、失活。再运用磁共振工作原理进行切割，应用催化剂进行氧化处理。

## 结语

始终坚持节能环保理念，应用节能环保的工艺处理技术，将VOCs有机废气转化为无有害气体进行排放，不破坏大气环境质量结构，保护大气环境质量稳定，有效改善因大气环境污染所带来的其他环境污染问题，实现保护环境、节约资源的长远战略目标。对挥发性有机物VOCs进行废气净化处理已成为保护环境的重要举措，仍需不断加强对VOCs有机废气处理技术的创新研究和推广应用，提升VOCs有机废气处理技术环保节能效能，实现资源合理化配置和应用，不断推动工业生产可持续稳定发展。

## 参考文献

- [1] 崔一凡, 孙明辉, 卢振琦, 等. 生物法处理VOCs废气的实验对工程应用的指导作用[J]. 皮革制作与环保科技, 2019, 2(19): 3.
- [2] 王群. VOCs有机废气处理技术研究进展[J]. 皮革制作与环保科技, 2019, 2(24): 3.
- [3] 陈大伟. 化工行业VOCs废气处理技术的探究[J]. 市场调查信息, 2019, (002): P. 1-1.
- [4] 常灵, 乔方天. 整体式催化剂在VOCs废气处理中的应用[J]. 节能与环保, 2019(12): 2.
- [5] 姜琳, 丁艳. VOCs废气危害及处理技术浅析[J]. 绿色环保建材, 2018(7): 23-24.