

# 有机废气处理工艺的探讨及处理效果的评价

张庆佳\*

河南洁达环保投资有限公司 河南 南阳 473000

**摘要:** 在工业生产中存在着大量的有机废气, 而处理有机废气的方法有很多种, 处理途径多种多样, 人们需要根据实际的情况采取科学性的处理方式。处理工业有机废气的方法主要涉及到液体吸收法处理技术、吸附法处理技术, 在实际工业有机废气处理中, 相关部门和工作人员要有效使这些方法, 充分发挥先进技术的积极作用, 为生态环境的保护做出应有的贡献, 实现社会效益与生态效益相统一的目标, 加快社会主义和谐社会建设, 促进经济与生态和谐发展。

**关键词:** 有机废气; 处理工艺; 效果评价

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0205-6>

## 引言

化工行业是国民经济中不可或缺的重要组成部分, 在全球范围内化工企业蓬勃发展的同时, 由于相关企业运营生产过程中会产生大量含挥发性有机化合物的废气, 环境污染问题日益突出, 且对人体健康造成影响。企业对新建设施或现有治污设施进行改造时, 应根据排放废气的浓度、组分、风量、温度、湿度、压力, 以及生产工况等, 合理选择末端治理技术。为确保废气污染物排放达标, 且受污染物排放总量管制限制, 企业可结合自身特点, 采用多种技术的组合工艺, 提高VOCs治理效率, 并规范工程设计。

## 1 有机废气处理工艺分析

### 1.1 等离子处理方法

等离子法是通过施加外电场使离子放电, 形成大量的活化粒子, 粒子具有能量与污染物分子剧烈碰撞而发生哈化学反应, 然后污染物分子被分解成为二氧化碳、水等小分子化合物或氧化成低毒或无毒物质。等离子体属于高化学活性粒子, 但是它对废气组成没有选择性, 它可以与大多数废气中的成分发生反应破坏其化学键, 使其断裂, 从而分解污染物分子, 将常规方法无法处理的污染物分解成简单的化合物, 比起其他的化合物, 有着流程短、去除率高、能耗低、适用性强、发展空间大等有点。但是其缺点也很明显, 需要高电源、利用能量的效率较低, 不能完全降解有害物质导致有二次污染。

### 1.2 生物处理方法

生物技术被广泛应用于环境治理和废物处理, 这也是处理有机废气的有效方法之一, 最早应用生物技术处理废气是在废气脱臭处理领域, 近年开始将生物技术应用于挥发性有机废气上, 开发除了新型的污染控制技术。生物技术处理方法利用将有机废气作为碳源和能源来维持生命活动的微生物, 经过微生物的新陈代谢反应将废气中的有害物质分解为二氧化碳和水等无机物及细胞组成物, 从而达到净化的目的。生物技术进行有机废气的处理是根据生物膜理论的原理, 这关于有机废气跟生物膜之间的吸收、吸附、传质基生物降解等过程。生物过滤器, 能够有效地去除有刺激性气味的气体, 适用于单环芳烃、醇、酮等有机废气<sup>[1]</sup>, 并且投资小、成本低、操作简单, 同时也存在缺陷, 因为生物过滤器体形大, 需要占用较大的土地面积, 因为微生物的新陈代谢, 长时间不进行处理, 就会使得填料出现矿化的现象, 最终因为微生物的大量繁殖封堵填料, 降低传质的效果, 所以需要高频率的更换填料。

### 1.3 吸附法处理技术

通过利用多孔固体来吸附和处理有机废气, 合理利用分子的重力来吸收表面的有害成分, 进而实现净化有机废气的目标。大部分吸附法为物理吸附, 在具体的吸附过程中, 物理吸附具有较强的可逆性, 而解吸是与物理吸附相反的过程。当吸附到达一定范围后就会出现吸附剂被解吸的现象, 这样便可以回收。吸附剂的内部表面积较大, 吸附

\*通讯作者: 张庆佳, 1989.5.1, 女, 汉, 河南南阳, 初级工程师, 本科。研究方向: 环境工程。

率较高。吸附剂在实际的吸附过程中产生的吸附效应与其本身的特征有着紧密联系,同时与废气的基本性质、浓度和类型有关。活性炭是一种普遍的、常用的吸附剂,在活性炭中包含着大量的孔隙,其吸附能力较强,表面积较大,不仅与其自身的性质有关,而且与有机物的性质密切相连;另一方面,在工艺过程中,有机废气的浓度较低。且具有较高的净化要求,净化效率较高,可达到90%以上。这是常用的方法之一。

#### 1.4 吸收法处理技术

原理为有机废气与吸收器进行完全解除,然后利用一定的物理方法和化学方法来纯化有机废气。我们可以以不同吸收原理为基础,将液体吸收方法分为物理吸收法和化学吸收法这两种。其中物理吸收法通过使用溶解吸收剂来有效净化有害的有机废气。比如,将水作为吸收物吸收一些有害的物质。吸收是治理环境的重要方式和途径,这种方法不仅可以有效转化气体污染物,而且可以将气体污染物转化为有价值的产品。现阶段,这项技术水平较高,在操作方法和设计工作上积累了丰富的经验,具有较强的应用性,同时被广泛应用到大气污染的治理工作中。但是有机废气具有较差的水溶性,因此该方法在该领域应用不广泛。吸收方法主要采用有机废气的特点,可混合高沸点、低蒸汽压力溶剂,用于有机废气的处理,其中ACTS作为吸水剂有664丙烯碳酸盐、煤油和水等<sup>[2]</sup>。在处理有机废气过程中使用吸收方法可以将有机废气转化为有用的产品。

#### 1.5 光催化氧化处理方法

在废气处理方面也可以应用新型的治理技术——光催化氧化技术,这种技术被许多研究人员广泛关注,这种技术的原理中重点在于能够在于利用紫外光或可见光进行照射,相关的催化剂在光照的条件下就会发生反应形成具有强氧化性的电子空穴对,电子空穴对可以与VOCs上的有害物质发生氧化还原反应,分解释放出无害的二氧化碳和水,从而将有毒物质净化成无毒物质<sup>[3]</sup>。光催化的效果取决于催化剂的活性强弱,当前比较好的催化剂为TiO<sub>2</sub>,这种催化剂具有催化活性高、稳定性好、价格低、不会危害人体健康等优点。光催化方法的优点在于没有强烈的反应条件,对污染物没有要求,可以净化大多数的污染物,并且方法无毒、无害,可不断循环利用,能耗和成本低。但是光催化养出处理方法中的催化剂容易失活、难以固定,固定化的催化剂其活性会降低,影响催化效率,这也是今后要重视和解决的问题。

#### 1.6 冷凝技术

主要是指在不同温度和不同环境下利用不同的物质产生有差异性的饱和蒸气压,通过降低系统的温度和压力使污染物在蒸汽状态下冷凝,并且从冷凝中分离出来。通常情况下,冷凝技术是在特有的条件下实施的,同时在使用冷凝技术时要充分考虑实际的压力条件。冷凝技术需要在恒定压力条件下降低温度来实现。在工业有机废气处理中,合理应用冷凝技术可以增强废气的净化效果,在常温下应用冷凝技术是无法满足相关规定和要求的。在应用冷凝技术过程中,要充分考虑有机废气净化的要求,并且根据其要求来确定具体的温度和压力,在这一过程中必然会大大增加费用支出。为此在实际应用冷凝技术过程中,要将其他先进的技术与冷凝技术有效结合在一起,大幅度增强处理质量和效果,进而获得更多可以回收的产品,大大降低有机废气的成本支出。

## 2 有机废气处理效果评价

### 2.1 水吸收处理工艺及效果评价

对于具有水溶性的有机废气,可以选择水吸收法进行处理。该工艺效能的发挥是以物理、化学吸收为条件,工艺简单、设备费用低,对水溶性有机废气处理效果佳,不受高沸点物质的影响,且无耗材处理问题。水吸收处理工艺的理论基础是双膜理论,气膜和液膜存在于气相侧和液相侧中,废气吸收过程中受到膜物质影响,有机物质的吸收会产生一定阻力,吸收气体由两个膜传递后,液相物质不断被吸收,最终达到气液一致目标,通过分析和计算获取吸附用水量数值。采用水吸收工艺处理有机废气过程中,不同范畴下产生的数值不尽相同,需要根据公式逐一计算,以确定最佳吸收标准。水温在9℃左右时,可以吸收可溶性较强的有机物质,在水浓度均衡其间排放,各项指标与预期标准相符<sup>[4]</sup>,可提高有机废气处理水平。实践结果表明,有机废气规格相同前提下,相对于冷凝回收处理工艺,水吸收处理工艺效能更强,能够降低排放期间废气中有机溶媒浓度,也就是说水吸收法对废气的处理质量高于冷凝回收处理工艺。随着吸附过程的进展,水相中有机溶媒浓度的增加,吸附曲线会趋于平缓,因耗水量较大,废水排放量就大,造成污染物转移。同时填料吸收塔易堵塞,存在设备腐蚀的问题。因此,需结合实际需要,谨慎选择此处理工艺。

## 2.2 冷凝回收处理工艺及效果评价

冷凝回收处理技术主要应用于制药、农药、化工等行业,针对具有高回收利用价值的挥发性有机物,如废气成分不同沸点和蒸气压不同的特点,宜采用低温冷凝工艺进行回收处理。其实质是在低温环境下处理废气,有机溶媒不同组分的饱和蒸气压不断下降进而冷凝成为具有可回收利用价值的液体。冷凝回收处理工艺具有操作简便、流程少、成本低的优势,有助于实现溶剂回收、提升资源利用率的目的。此项技术取决于冷媒的温度、供应量以及有机废气中单项物质的饱和蒸气压等因素,冷媒温度不够或供应量不足均可导致挥发性有机物冷凝效率未达预期,冷媒温度过低则易出现结霜现象。

## 3 结束语

综上所述,随着我国经济的快速增长,推动了我国的工业化的发展,工厂生产中往往会产生污染环境的废气废水,其中有挥发性的有机废气是最为常见的环境污染物,所以需要充分重视挥发性有机废气的治理。煤化工企业污水处理场处理的对象为气化装置、MTO装置等各生产装置来的污水,污水中含有各种上游装置生产中带来的原料、中间产物和产品,组成十分复杂,主要有甲醇、芳香烃、氨氮、硫化物、含硫有机物等污染物,其中部分物料容易挥发。根据《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的要求,在废水、废液、废渣收集、储存、处理处置工程中,应对逸散的VOCS和产生异味的主要环节采取有效的密闭和收集措施,确保废气经收集处理后达到相关标准要求,禁止稀释排放。

### 参考文献:

- [1]金建,吕鸿鸣,蔡建华.有机废气处理工艺及处理效果评价研究[J].环境与发展,2019,(4):65-65.
- [2]贾山.化工企业废气污染治理分析[J].资源节约与环保,2020,(6):90.
- [3]王永亮,安珊,徐涛.化工废气处理工艺的相关研究[J].中国化工贸易,2019,11(33):97.
- [4]刘硕.挥发性有机废气治理技术的研究现状及进展[J].河南建材,2019,(2):39-40.