

# 污水处理和固废处理行业中的臭气治理技术要点分析

姜绪国

(烟台市生态环境局龙口分局, 山东 龙口 265701)

**摘要:** 污水处理与固体废物处置工业所产生的恶臭, 是目前国内亟待解决的重大环境问题。尤其是在处理臭气时, 其主要成分为硫化氢和氨气。针对难闻异味物质, 常规方法有物理、化学、生物等多种方法, 物理方法仅对难闻气味成分进行处理, 无法完全去除异味; 使用化学工艺的操作费用比较高; 然而, 由于生物法的投入较大, 且容易受到外界的影响, 所以目前的生物除臭法发展较慢, 但经过多年的研究, 这种脱臭技术已经发展成为一种相对较新的工艺, 与传统的除臭工艺相比, 其工艺相对简单, 操作更加方便, 效率更高, 是目前工艺较为完善、安全可靠的一种除臭技术。

**关键词:** 污水处理 固废处理行业 臭气治理技术

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2023.09.121

## 一、引言

就环境问题而言, 源头治理的关键是加强对排污和环境污染的追索。而从节约能源、减少污染、保护生态环境等方面来看, 要从基层做起, 从源头上控制污染, 并加强管理, 实现相应的治理目标<sup>[1]</sup>。节能减排与环境保护早就成为当今社会发展的主题, 地球是我们共同生活的家园, 因此, 无论是企业还是个人, 都应该承担起相应的责任。为地球的可持续发展贡献出自己的一点力量, 将环保节能的理念一直持续下去。人们也要积极主动地投入到环保工作中去, 热爱身边的环境, 将节能减排落实到生活中, 从而解决当前的环境问题。污水处理厂和固体废物处理业的臭味, 主要表现为感官上的臭味, 以及对人体的有害物质, 尤其是在发达国家, 随着生活水平的提高, 对环境的保护也越来越重视。本文就以污水处理和固废处理中常见的臭气治理技术进行研究。

## 二、臭气的概述

恶臭气体的来源十分广泛, 主要来自工业生产、城乡生活垃圾、城市污水处理及固体废物处理站、污染江河、湖泊等。臭气是一种公害, 它会对环境造成很大的污染, 引起人们的不愉快, 会对附近居民的生活造成很大的影响。甚至还有一些是有毒的、危险的污染物, 在排放的时候会会引起周围环境的污染, 对人类的生活环境造成较大的损害。臭味和噪声是一种感官上的威胁, 早期的研究表明, 人类的嗅觉可以感知到三千八百多种臭味, 其中有数十种对人类的身体和生命造成威胁, 而且臭味扩散速度快, 分布广, 影响范围广, 对人类的影响也会更大, 更容易造成环境污染。恶臭气体对人体的呼吸、消化、心血管、内分泌、神经系统均有一定的毒性作用, 而苯、甲

苯、苯乙烯等也有可能对人体发生畸变、癌变。因为臭味种类太多, 组成和浓度也会有很大的差别<sup>[2]</sup>。臭气对人类身体的影响如下: (1) 主要是由于吸入了难闻的味道, 导致呼吸系统条件反射, 导致呼吸困难, 导致缺氧。(2) 恶臭的症状主要是因为恶臭的味道, 引起食欲减退, 或者是恶心, 如果长期处于恶臭的环境中, 人体的消化功能会出现紊乱, 出现厌食症。(3) 出现呼吸短促、血压不正常等症状。(4) 由于其他的系统反应, 会导致身体的代谢和内分泌失调。(5) 对神经系统的作用: 人体的神经因为长期处于臭味中而神经紧绷, 导致嗅觉疲劳, 严重的时候, 会产生对气味的不了解, 最终导致功能丧失, 功能紊乱。

在恶臭的环境中, 人的情绪会变得暴躁, 注意力不能集中, 工作效率会下降, 呼吸功能会下降, 甚至严重的会导致嗅觉失灵。臭气对人体的危害是缓慢而持续的, 一些疾病是可以积累的, 如果在恶臭的环境中积累, 就会出现皮肤病、精神病、癌症、中毒等病症, 还有造成一定的遗传影响, 危害很大。根据研究, 人们对气味的感知能力与身体的反应能力呈正相关<sup>[3]</sup>。哪怕是90%的臭味都被清除了, 人类的感官也能够感知到剩下百分之一的臭味, 可见人类的嗅觉已经超出了检测设备的极限。尤其是在污水处理厂、固废处理场的治理过程中, 所释放出的臭气对环境造成了很大的影响, 造成了方圆几公里之内的环境变得非常恶劣, 不但会对人体造成伤害, 还会对周围的设备造成不同程度的腐蚀, 加速设备的老化。日常生活中, 恶臭气味会给人带来心理上的、感官上的负面影响, 对人类的伤害难以估量, 为了保护生产生活现场及周围环境质量, 保证生活品质, 就要减少恶臭气味对空气造成二次污染, 对恶臭气味进行有效合理控制就势在必行。

### 三、污水处理和固废处理行业的臭气治理技术

要想从根本上改善环保效益，就必须大力发展新技术，加强对新技术的扶持，而目前国内对此的投资还不够，缺乏高科技的支撑。目前，国内大多数的企业都还在以下集中除臭技术：

#### (一) 物理处理法

物理方法有两种：一种是稀释法，另一种是屏蔽。一种是利用风力将污染区域的气味吹到其他区域，减少臭味的浓度，另一种是将恶臭通过烟囱吹上天空，减少污染区域的恶臭。该方法不能有效地彻底消除恶臭，只能在周围没有明显污染的地区使用，该方法具有操作简便、成本低廉等特点。有两种方法：一种是用一种固体的遮蔽物，用它的遮挡作用隔绝气味，这种方法的作用比较弱。也可能使用遮挡气味扩散的材料来遮掩来自污染源的恶臭。而掩体则是利用掩盖剂的气味掩盖了臭味，并没有降低臭味，而化学反应则是掩盖剂与臭味产生了化学反应，让臭味从根本上消失。一种常用的植物萃取液，可以将恶臭的液体与液体进行中和，从而改变气味的分子结构，从而达到除臭的目的。

#### (二) 物理化学处理法

物理、化学处理有多种方法，如吸附法、燃烧法、水洗法、化学吸收法等。吸附法主要采用活性炭、卵石、石英砂等材料，经过设计处理后，与臭气进行接触，并以大比表面积吸附臭气中的极性和非极性组分，达到脱臭的目的。燃烧工艺是通过将易燃的有害气体经高温焚烧而获得无害的水和二氧化碳。燃烧方法操作简单，燃烧后可以完全分解，但是成本高，容易造成二次污染。水洗就是通过将难闻的气体导入水中，使难闻的臭味物质保留在水中，达到除臭的目的。水洗工艺操作简单，但浪费水资源，易产生二次污染，后期处理比较麻烦，整体效果不佳。化学吸收是一种将恶臭气体与某些化学物质进行化学反应，将臭味物质转化为无毒的物质，这种方法需要化学药剂，技术成熟，占地面积小，是一种很好的处理方法<sup>[4]</sup>。

#### (三) 微生物处理方法

##### 1. 微生物处理工艺特点

①高效、相对彻底的处理，特别适用于需要高处理效果的工程。根据Weber-Fechner定律，臭味对人类的感官（也就是臭味的强弱）与气味对人类的嗅觉刺激的对数成比例。

也就是说，当臭味经过某种方式方法进行处理之后，已经消失大部分臭味残留的时候，人多感官会立刻的察觉，与之前相比较受到的伤害较轻。从这一点可以看出，人类的嗅觉灵敏度在某些程度上来看，比某些检测设备还

要灵敏。

②对周围的环境友好，无二次污染，如燃烧法、高空排放、吸附法、化学法等，这些都会有二次污染。

③采用计算机自动控制滴滤器的空间湿度，确保微生物在合适的环境下生长。湿度是微生物生存和成长的必要条件，温度太低，微生物就会失去水分，失去活性，但是如果湿度太高，空气阻力就会增加，让微生物缺氧，降解速度变慢，甚至会因为厌氧反应而加剧臭味。

④与其他除臭的方式相比，建造费用和操作费用更低。

⑤占用空间少、使用简便、维修容易、节省费用。

##### 2. 微生物处理工艺

###### ①收集恶臭气体

②格栅式格栅机：格栅式格栅机提渣时，由于有机物的残留量较大，造成恶臭。

③调整池：调整池较深，因为是间歇式曝气，或因曝气不均而引起厌氧反应所释放的恶臭。

④气浮池：由于流动性大，会将废水处理和固体废物处理工业产生的恶臭向四周扩散，同时，在加药时的搅动也会造成恶臭。

⑤兼性厌氧池：本单位是间歇式的小气量曝气，以厌氧为主要原料，当厌氧菌进行处理时，会有大量的恶臭。

⑥淤渣池：过多的活性污泥会将剩余的淤泥送回淤泥池储存，再将其活化利用或压出，在此期间淤泥会发出难闻的气味。

⑦压淤室：由于在淤泥贮存期间，活性污泥已经变得难闻，当压泥进入压泥室后，由于搅拌产生了难闻的气味。考虑到上述污染源，可以采取密闭工艺，将所有密闭装置的气体经管线送入生化处理装置。

##### 2. 运送臭味

在收集到恶臭之后，通过不锈钢管或者其他防腐材料的管道将恶臭转移到其他地方，收集和运输需要两个增压泵，每一个增压泵都要经过防腐处理，防止泄漏。

##### 3. 臭气生物处理系统

该设备的除臭原理是将臭味通过管线送入生化系统预处理工艺槽，该工艺槽内设有均匀喷嘴，当臭味从下层进入罐内后，从顶部喷射出碱性液体，再经过上部管道流入生物氧化槽，在该过程中，该生物介质球体被适当地喷洒和湿润。该设备中含有氨气和强还原气体的组分，这些组分被特殊的微生物群所吸附和消化。在这个阶段，恶臭的滞留时间很短，大约要花半分钟的时间。

在生化系统的首个生物氧化槽中，恶臭气体经管线进入生物滴滤槽，其中有一个填料，微生物附着在填料上，

微生物需要的营养液就会从塔身上流到桶里,然后均匀地喷洒到填料上,再由塔底排出。在这一过程中,在生物氧化槽中没有被处理的有机硫、水溶性差的化合物、大分子的化合物等都经过了充分的处理,其中疏水大分子的脱除率在90%以上,经过处理后的废气能够满足大气排放的要求。

#### (四) 活性炭吸附处理

活性炭具有很好的化学和物理吸附能力,通过表面的微孔和孔洞,可以达到对有毒物质的吸收,例如1克的活性炭,最小的是500m<sup>2</sup>,最大的是1500m<sup>2</sup>,这种碳可以通过对果壳、木屑等进行高温活化和碳化处理而得到,属于植物来源的含碳材料。另外,它的结构中也含有氧和氢,它们以化学键的形式结合到活性炭的表面,并含有碳,从而促进了氧化剂的生成,而对其的吸附作用则是由吸附分子和活性炭的反应来进行的。该工艺具有结构简单、使用方便等特点,但其缺点是多用于处理气量小、浓度低的臭气。由于科学技术的发展,使活性炭制品得到了很大的发展,例如,生产出了许多的活性炭纤维制品。它是一种以高成本为特征的生物活性炭,它对水的预处理有很高的要求,目前国内废水处理工业中,以废水中的甲醇和汞为主要的处理<sup>5</sup>。

#### (五) 高能离子脱臭处理

本方法对含硫化合物、颗粒物(可吸入)等有害气体的治理效果显著。BENTAX离子空气净化器是本工艺的核心设备,它是由离子产生装置发出的,与有机挥发性气体接触,然后在化学键上进行分解,同时还可以分解氨和硫化氢,利用空气中的碰撞作用使粒子沉淀。另外,本设备还能破坏微生物的生活环境,并能与异味、静电反应等。本发明的优点有三:一是微生物的灭活,污染物的处理,以及简单的维修;其次,它的使用安全度高,由于高压离子体与易燃易爆组分的接触是造成危险事故的重要因素,而本发明的氧气发生器与被污染的空气没有直接接触,可以有效地减少危险;由于其独特的结构,使污染气体与高能氧离子气体的反应更加均匀,从而达到了稳定的目的。这种方法被欧洲普遍采用,主要是在室内使用<sup>6</sup>。

#### (六) 植物液除臭处理

这种处理工艺的主要原料是自然植物的汁液,这种物质在接触到恶臭气体前需要进行一定的处理,包括稀释和喷雾,需要配套的设备,最后得到的微粉颗粒直径最小为10微米,最大为40微米。本发明的目的在于利用一系列的反应来去除恶臭,比如催化氧化,加成、取代等。该工艺所配的设备不需要占用大量空间,而且能耗低、功耗低;而且使用起来更方便,不会对其他设备产生任何的影响,而且排水管也比较灵活;而且,它的应用范围很广,没有

明显的局限性,而且自动化程度很高。在植物液体除臭的研究上,国外早在20世纪就开始了,而我国的研究起步较晚,因而在实际应用上也有很大的差异,一是在果汁的萃取上,发达国家的可用植物品种比较丰富,而在可处理的臭气类型上,也比较广泛<sup>7</sup>。

#### 四、结语

以上的几种除臭方法中,吸附法使用时间最长的是活性炭吸附法,但它的使用率一直在降低,原因在于它的吸附能力低,压损大,操作复杂。低成本、高占地、高运行条件是生物除臭工艺的特征,其再启动时间较长,适合于具有较大规模、有一定恶臭来源的污水处理厂。高能离子除臭处理氨气和二氧化硫的作用不大,它的优点是处理有机恶臭的组分,环境湿度、装置使用时间等因素都会影响到它的使用。植物液体除臭工艺是一种安全、可靠、操作和管理的方法,其发展的依据是酸碱洗法,由于使用的原料是一次性的,因而成本高。生物滤除法最大的缺点是难以预测的控制数据,需要进一步加强。总之,随着环境保护意识的增强和人民对生活品质的要求越来越高,恶臭的处理方法也越来越多,越来越受关注。在进行臭味治理方案的选取时,有关部门要进行综合的调研和评价,从总体上掌握工程的状况,综合考虑占地面积、成本等多个方面,以提高决策科学性,达到有效的除臭效果。总之,随着我国日益恶化的城市环境问题,污水处理厂、固废工业产生的恶臭已经严重地影响了人民的健康和生活品质。所以,必须持续加大除臭剂的使用。在此基础上,结合国内外有关除臭剂的技术和方法,进行了持续的创新和研究。

#### 参考文献

- [1]党纪平.污水处理和固废处理行业的臭气治理技术[J].智能城市,2021(11):119-120.
- [2]何宇嘉.固废处理行业与污水处理臭气治理技术分析[J].科学技术创新,2021(21):63-64.
- [3]张维凤.固废处理行业臭气治理技术及其应用[J].环境与发展,2020(04):124,127.
- [4]李术标.污水处理与固废处理行业臭气治理技术探讨[J].云南化工,2020(11):141-142,145.
- [5]邢立焕,夏芸,张仲芳.固废处理行业臭气治理技术及其应用[J].环境与发展,2020(09):77,80.
- [6]杨彬.污水处理与固废处理行业臭气治理技术[J].资源节约与环保.2019(07):87,100.
- [7]翟平全.臭气治理技术在污水处理和固废处理行业的应用[J].山西化工.2017(06):156-158.