

污水处理和固废处理行业中的臭气治理技术要点

李绍媛

大理州生态环境局洱源分局生态环境监测站

DOI:10.12238/eep.v5i3.1567

[摘要] 臭气治理是污水处理和固废处理行业的重要内容。文章根据大理州污水处理和固废处理行业中的臭气产生及治理现状,从污水处理行业中的臭气治理、固废处理行业中的臭气治理两个方面,论述了生物、物理、化学臭气治理技术的应用,并对臭气治理技术的应用升级方案进行了进一步探究,希望为大理州污水处理和固废处理行业中的臭气治理提供一些参考。

[关键词] 污水处理行业; 固废处理行业; 臭气治理技术

中图分类号: U664.9+2 **文献标识码:** A

Main Points of Odor Control Technology in Sewage Treatment and Solid Waste Treatment Industry

Shaoyuan Li

Ecological Environment Monitoring Station of Eryuan Branch of Dali Ecological Environment Bureau

[Abstract] Odor control is an important part of the sewage treatment and solid waste treatment industries. According to the current situation of odor generation and treatment in the sewage treatment and solid waste treatment industries in Dali Prefecture, the article discusses the biological, physical and chemical aspects from the aspects of odor treatment in the sewage treatment industry and odor treatment in the solid waste treatment industry. The application of odor control technology was further explored, and the application upgrade plan of odor control technology was further explored, hoping to provide some references for odor control in Dali sewage treatment and solid waste treatment industries.

[Key words] sewage treatment industry; solid waste treatment industry; odor control technology

引言

2017年,中华人民共和国第十二届全国人民代表大会通过了《中华人民共和国水污染防治法》,明确了废水臭气治理规程。2020年,第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议通过《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第二次修订案,完善了工业固体废物污染环境防治制度,为固废臭气治理提供了指导。虽然近几年大理州根据上述文件持续加强废水与固体废弃物处理,但是,关于废水与固体废弃物臭气治理的技术仍然较为滞后,多为地层深埋或者除臭剂撒施,治理效果不佳。因此,探究大理州污水处理和固废处理行业中的臭气治理技术升级方案具有非常重要的意义。

1 大理州污水处理和固废处理行业中的臭气产生及治理现状

1.1 污水处理中臭气产生及治理现状

在污水处理过程中,好氧细菌或厌氧细菌均可与有机物发生反应,反应产物为新细胞与氨气、甲烷、二氧化硫、硫化氢等刺激性气体。在大理州污水处理过程中,新建集镇污水处理厂及大型企业污水处理站臭气治理主要选择生物除臭工艺或者离子

除臭工艺,还有使用活性炭吸附的。其他单位污水处理站臭气治理缺失,主要采取污水处理设备地理式设计,以减少臭气产生,再通过加强周围绿化种植来吸附臭气,或者直接使用除臭剂。但多数情况下污水处理过程中的臭气会无组织排放,臭气治理也被忽略。

1.2 固废处理中臭气产生与治理现状

在氧气充足的情况下,固废垃圾内有机质会在好氧细菌的影响下生成以氨气为主的刺激性气体;而在氧气不足的情况下,固废中厌氧细菌会发生分解,其中有机物被分解为氧化氢、硫化氢、二氧化硫、酚类、硫甲醚、硫醇类、甲烷等具有刺激性气味的氧化物。在固废臭气治理时,大理州主要选择除臭剂、遮蔽剂进行初步治理。

2 大理州污水处理行业中的臭气治理技术升级方案

2.1 生物除臭技术

针对污水中存在的乙酸、二氧化硫、硫化氢、胺、硫醇类等水溶性气体,技术人员可以选择生物洗涤器,将芽孢杆菌属、葡萄球菌属等生物填到洗涤器内,并将臭气内主要成分转移到液相,进而借助活性污泥将含硫恶臭组分氧化成硫离子、硫酸根

离子或亚硫酸根离子^[1]。生物洗涤池可以设置成双层结构,单层厚度为250mm,内含高效生物填料、菌种以及25m³/h洗涤/喷淋泵。整个臭气治理过程包括恶臭污染物溶解、微生物吸附与吸收、微生物分解利用恶臭污染物几个环节,除臭效果与填料酸碱度、填料含湿量、温度具有较大关系。

有条件的情况下,技术人员可以将生物除臭技术与离子除臭技术相结合,即在负压收集臭气的基础上,经管道连通风机与离子发生器箱体,进而经管道联通离子发生器与生物滤池,离子发生器可以将空气电离,电离产物氧离子可以初步氧化臭气,随后进入生物滤池内集中深度处理,解决污水臭气收集死角,降低臭气浓度。

2.2物理除臭技术

物理除臭技术是一种处理高浓度有机物废水恶臭的技术,可以改变生物除臭技术、化学除臭技术受低温限制的特点,确保净化水达到排放标准。物理除臭技术应用较为简单,主要是将果壳、无烟煤、木屑炭化与活化处理后形成的活性炭加入到废水内,利用活性炭表面孔隙多以及表面积大的特点,吸附废水中臭气。部分情况下可以利用纤维活性炭产品,进行低浓度污水臭气的处理^[2]。

此外,技术人员可以选择木醋酸、桉油、樟脑等植物萃取物,或者将具有特殊气味的白术、甘草、大蒜、茴香等植物萃取精油作为遮蔽剂加入臭水中,达到减轻污水臭味的效果。或者选择环氧丙烯酸酯调配剂,在废水处理的任意时段添加与废水充分均匀混合,用量为1.5/1000~2.0/1000,在溶剂型介质表面形成一层遮蔽网,降低苯类、醇类挥发气温度气体活跃度。

2.3化学除臭技术

2.3.1植物提取液除臭剂

在污水处理行业,臭气治理需要满足效果佳、费用低、节能环保的需求。技术人员可以选择基于微乳化工工艺的植物提取液除臭剂,其可与水互相溶化,工作液为天然植物提取液^[3]。在植物提取液除臭剂应用时,技术人员首先可以准备10000m³/h~20000m³/h的高活化生物净化塔,安装在废弃排放口。高活化生物净化塔从底层到顶层分别为药剂桶、主控系统、支架、风机、高压雾化层、绕流净化层、高压雾化层、高活化层、气雾分离层、废气出口,主控系统经高压铜管与高压雾化层相连,可用于收集废水酸化后水中挥发的硫化氢气体。同时将隔离雾帘安装在初次沉淀池、污泥回用池,便于收集污水臭气源——VOC(volatile organic compounds,挥发性有机化合物)。

其次,在高活化生物净化塔内,将废弃分子、植物提取液除臭剂在气相转化为分子级别的超微雾化状态,加快反应速度,提高吸收率。同时在喷淋循环液体内加入基于重合法生产的废水专用除味剂——QF高效天然植物废水废气专用除味剂,添加量为3/1000。经过聚合、吸附、取代、置换等化学反应,吸附氨气、甲硫醇、硫化氢等挥发性恶臭气体,促使其转化为无毒无味的分子状态。如将苯乙烯转化为聚苯乙烯单体、氨分子转化为氨基等。

最后,为了确保化学除臭效果,技术人员应注重定期检查雾化喷淋装置、雾化管道喷嘴等部位。并根据废水处理中臭气种类、浓度,进行植物提取液材质的灵活调整,提高废水中臭气治理效果。需要注意的是,植物提取液除臭剂与传统化学香料遮蔽剂具有一定差异,其雾化反应过程无二次污染,且处理方式较为灵活,较之化学香料遮蔽剂除臭效果更好,可以确保臭气排放效率低于《恶臭污染物排放标准》(GB14554)污染源二级排放标准限值,即排放恶臭污染物硫化氢浓度 $\leq 0.06\text{mg}/\text{m}^3$,氨浓度 $\leq 1.5\text{mg}/\text{m}^3$,其他臭气浓度 $< 20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2.3.2絮凝除臭剂

絮凝除臭剂是一种不受气温变化干扰且不需多级处理工艺的技术,将絮凝除臭剂投入废水处理装置内,经搅拌沉淀后基本消除废水中的恶臭气味。比如,对于在屠宰废水,原处理工艺中的厌氧调节池可以降解部分有机物,但无法消除废水中具有刺激性尿臭味的氨类、具有浓烈臭粪味的吡啶与 β -甲基吡啶类、具有刺激性腐蛋味的硫化氢等。针对废水成分,可以选择主要成分为硫酸亚铁与硫酸铁的凝絮除臭剂。在上述物质水解后可以促使溶液呈现弱酸性并产生氢氧化物胶体,铁的氢氧化物胶体微粒呈现正电性,吸附能力较强,可以吸附废水中的悬浮杂质,并将水中呈现负电性的胶体去除。同时将具有刺激性气味的氨、硫化氢、 β -甲基吡啶类分别转化为铵盐、不溶于水的硫化亚铁、硫酸盐,改变具有臭味物质的挥发性,确保废水中臭味得到净化。

在絮凝除臭剂应用时,可以直接喷洒到废水内,喷洒量在1/10000~1/1000之间,促使絮凝除臭剂与废水中有害物质充分接触发生置换分解反应,提高臭气处理效果。

3大理州固废处理行业中的臭气治理技术升级方案

3.1生物除臭法

3.1.1生物除臭剂

大理州生活垃圾主要处理方式是将收集的垃圾统一转运到垃圾压缩站,压缩处理后转运到郊区填埋场,生活垃圾存放、压缩、转运、倾倒处理过程中极易产生恶臭气体,与生活垃圾自然腐烂具有一定关系,恶臭气体对垃圾处理环境周边居民的健康造成了较大的影响^[4]。相较于传统物理化学恶臭气体处理技术而言,生物除臭法具有成本低廉、无二次污染、工艺操作简单等特点。从本质上而言,生物除臭剂主要是将外源微生物接种到固废中,减少氨气挥发量。因此,臭气治理技术人员可以选择适宜的生物除臭剂,借助流量为2L/h、泵压为4.0MPa的自动喷雾装置定时在垃圾倾倒与压缩、转运位置喷洒,配合流量1000L/h的除臭剂加药计量泵,达到良好的除臭效果。在生活垃圾臭气治理过程中,技术人员可以选择将除臭剂直接喷洒在垃圾上,去除生活垃圾表面的臭气,也可以将除臭剂依据1L/h的速度直接向生活垃圾处理环境内喷洒,提高生活垃圾中臭气处理效果。

3.1.2生物滤池与生物滴滤器

生物滤池是多种固废低浓度恶臭气体处理的有效手段,主要是将细菌、真菌投入生物滤池内,去除硫化氢、氨气、甲硫醇

等恶臭气体。可投入生物滤池内的菌属为芽孢杆菌属、丝状菌属、维斯氏菌属。

生物滴滤器是降低固废污染物排放并控制副产物积累的手段,主要是将附着假单胞杆菌属、红球菌属、葡萄球菌属的生物膜设置到滴滤器上,控制生化需氧量、氮、磷比例在100/5/1左右,营造高酸度(6~7)、低湿度(25~50%)、高温度(35℃~50℃)的环境,降解废物中的硫醇类、乙酸等恶臭气体^[5]。

3.2 化学除臭法

卫生填埋仍然是大理州固废处理的主要方式,存在稳定性差异大、资源转化率低、二次污染严重、土地置换急迫的特点,且固体废物填埋过程中易产生酚类、硫甲醚、硫醇类、硫化氢、氨等有害物质,对周边环境空气易造成污染,甚至危害人体健康,如毒害人体神经系统、造成人体血压水平紊乱、引起人食欲不振等。在固体垃圾恶臭治理过程中,化学除臭法较为常用,具有消耗量少、处理效率高、操作简便的特征。传统除臭剂多为强氧化剂,利用其强氧化性能氧化恶臭物质,促使其转化为无臭的物质,除臭效果与恶臭物质浓度、停留时间等具有较大关系。但是,在开放环境中,臭氧的使用极易污染大气环境。因此,可以选择更为绿色低毒的复合离子液除臭剂,复合离子液除臭剂是将多离子液(钾离子、硅离子、钙离子、镁离子、锌离子等)与碱性添加剂、渗透剂复配而成的制剂,强调现配现用^[6]。配置时,技术人员可将硅灰石研磨,后溶于去离子水内,常温下搅拌3h~8h。搅拌后加入1200mmol/L含钙化合物(碳酸钙或碳酸氢钙、醋酸钙)、1000mmol/L含钾化合物(碳酸氢钾或氢氧化钾),在50℃到70℃环境中搅拌3h~8h。搅拌后加入25mmol/L含锌化合物(葡萄糖酸锌或醋酸锌、硫酸锌),30℃到45℃环境下搅拌2h。搅拌后加入40mmol/L含镁化合物(硫酸镁、碳酸镁等),常温下搅拌24h,静止45h,取上清液。将上清液稀释5倍后加入2%渗透剂,即为复合离子液除臭剂。在复合离子液除臭剂配置完成后,技术人员可以振荡10s并利用喷雾器取一定量喷洒到固废表层,吸附固废表面臭气。

3.3 物理除臭法

物理除臭剂是在不改变臭气组分化学结构的前提下降低臭气组分浓度、掩蔽臭气的产品,多用于固体废物臭气末端治理装

置,包括遮蔽型物理除臭剂、吸附型物理除臭剂两种^[7]。其中吸附型物理除臭剂主要为活性炭成分;遮蔽型物理除臭剂是天然芳香油与香料按比例组成的除臭剂,一般可以选择基于高分子纳米微胶囊化技术制备的无味遮蔽剂(尺寸20nm~80nm),在不破坏固体废物臭气组分的情况下,减轻恶臭。

4 结语

综上所述,消除废水、固体废物恶臭的方法主要有物理法、化学法与生物法,每一种方法均具有优点与缺点。其中物理法与化学除臭法的原理是吸附、中和、遮盖,具有反应速度快、作用时间短的特点;而生物除臭剂的原理是转化、吸纳,具有反应速度慢、作用时间长的特点。基于此,废水与固废处理行业从业者可以根据臭气治理需求,综合应用物理、化学与生物除臭技术,降低废水、固体废物中硫化氢、氨气等恶臭物质的浓度,为改善周边居民居住环境和生活质量提供技术支持。

【参考文献】

- [1]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.
- [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(15):174-175.
- [3]方晶晶,江璐,徐新宏,等.植物基除臭剂的配方设计及净化效果的试验研究[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2021(01):101-105.
- [4]尹朋建,芦会杰,刘欣艳,等.生活垃圾处理设施恶臭气体产生及除臭技术分析[J].中国资源综合利用,2021(03):173-175.
- [5]尹成彬.生物滴滤塔在造纸污水处理厂臭气治理中的应用[J].化工管理,2021(29):65-66.
- [6]吴晓静,唐小惠,徐斌.复合离子液除臭剂的开发及其除臭效果研究[J].山东化工,2021(24):30-33.
- [7]占晶,高彩霞,王帅,等.臭气治理技术在污水处理和固废处理行业的应用[J].环境与发展,2018(07):34-35.

作者简介:

李绍媛(1987--),女,汉族,云南姚安人,大学本科,工程师,研究方向:环境科学。