

## 工业恶臭废气治理技术与管理探讨

姚继妍

杭州中美华东制药有限公司, 浙江 杭州 310000

**[摘要]**在工业生产过程中, 会有工业恶臭废气排放, 属于一类气态污染物, 不仅会引起人体嗅觉不适, 还会对生态环境和人体健康造成极大危害。工业恶臭废气的来源较为广泛, 涉及垃圾处理、养殖、制药、化工以及食品加工等行业, 同时气体成分较为复杂, 包括甲硫醇、硫化氢以及三甲胺等, 并表现出扩散性强与嗅阈值低等特点, 影响范围较为广泛。在公众环保意识持续提升的背景下, 为了充分保护生态环境, 需要加强工业恶臭废气治理和管控, 合理采用先进的治理技术, 并加大管理力度, 使工业污染防治水平得到提升。

**[关键词]**工业恶臭废气; 负面影响; 治理技术; 管理对策

DOI: 10.33142/sca.v8i11.18694

中图分类号: X701

文献标识码: A

## Discussion on the Technology and Management of Industrial Odor Waste Gas Treatment

YAO Jiyen

Hangzhou Zhongmei Huadong Pharmaceutical Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** In the process of industrial production, there will be industrial odorous waste gas emissions, which belong to a class of gaseous pollutants. They not only cause discomfort to the human sense of smell, but also pose great harm to the ecological environment and human health. Industrial odorous waste gas has a wide range of sources, involving industries such as garbage treatment, aquaculture, pharmaceuticals, chemical industry, and food processing. At the same time, the gas composition is relatively complex, including methyl mercaptan, hydrogen sulfide, and trimethylamine, and shows strong diffusion and low odor threshold characteristics, with a wide range of impacts. Against the backdrop of the continuous improvement of public environmental awareness, in order to fully protect the ecological environment, it is necessary to strengthen the treatment and control of industrial odorous waste gas, adopt advanced treatment technologies reasonably, and increase management efforts to improve the level of industrial pollution prevention and control.

**Keywords:** industrial odorous waste gas; negative impact; governance technology; management strategies

### 引言

工业恶臭废气来源于多个行业, 且有着复杂成分, 包含挥发性有机物、硫化氢等气体, 嗅阈值相对较低, 具有较强的扩散性, 除了会对人体健康造成危害以外, 还会产生环境污染问题。因此, 需要对工业恶臭废气加大治理力度, 有针对性地采用治理技术, 并做好管理工作, 使废气治理水平得到提高。本文针对工业恶臭废气治理技术展开分析, 介绍了工业恶臭废气的负面影响, 探讨了治理技术要点, 并提出具体的管理对策。

### 1 工业恶臭废气的负面影响

#### 1.1 危害人体身心健康

工业恶臭废气对人体有着长期性和系统性危害, 与高浓度恶臭废气短期接触, 会对人体呼吸、神经、消化等系统造成刺激, 并引发一系列不适症状, 包括失眠、头痛、恶心以及咳嗽等。如果人体在低浓度恶臭环境中长期暴露, 会导致人体免疫力下降, 并增大心血管疾病、呼吸道疾病等风险。与此同时, 恶臭异味会对人们的情绪状态产生影响, 并引起焦虑和烦躁等负面情绪, 导致人们的生活幸福

感与工作效率有所下降, 会严重影响到其心理健康。

#### 1.2 破坏生态环境平衡

工业恶臭废气中包含有害物质, 并借助雨水冲刷与大气沉降等途径, 在水体、土壤中进入, 会严重破坏土壤微生物群落与水生生物生存环境, 导致生态系统能量流动、物质循环受到影响。例如, 硫化氢在水中溶入后, 会有酸性溶液形成, 并导致土壤与水体酸化, 并造成农作物减产与鱼类死亡。在水体进入氨类物质后, 会造成水体富营养化, 并有藻类滋生, 导致水生生态平衡被破坏。除此之外, 部分恶臭气体为挥发性有机物, 作为前体物可以形成二次污染物, 导致大气污染程度明显加剧。

#### 1.3 扰乱社会生产生活秩序

工业恶臭废气扩散表现出无边界性特点, 在工业企业排放恶臭废气后, 将会在风力影响下向周边居民区扩散, 使周边群众产生强烈不满, 增加了企业和居民间的矛盾问题。一旦出现纠纷问题, 除了会对居民正常生活产生影响, 还会对企业生产经营秩序造成干扰, 甚至容易出现群体性事件, 不利于社会稳定发展。除此之外, 恶臭污染会导致

周边区域宜居性有所下降,对区域发展造成极大影响<sup>[1]</sup>。

## 2 工业恶臭废气治理技术要点

### 2.1 源头控制技术

在恶臭废气治理过程中,源头控制是其根本途径,需要借助工艺优化,使恶臭污染物产生量得到减少,并具有无二次污染、高效率以及低成本的优势,在工业恶臭废气治理中是一类优选方法。在清洁生产工艺改造过程中,应确定恶臭产生的关键环节,并合理运用低排放和低污染的全新工艺,确保对传统工艺有效替代。例如,化工行业应合理运用密闭式反应釜,合理替代开放式反应装置,使物料挥发量得到减少。对于制药行业,应合理运用生物发酵工艺,使菌种选育得到优化,使发酵期间硫化氢和氨的释放量得到降低。养殖行业应合理运用清粪工艺,对水冲粪工艺加以替代,使粪污厌氧发酵过程中恶臭气体的产生量得到减少。在原料替代方面,应合理选择无臭或者低臭原料,对高臭原料进行替代,在源头上使恶臭污染物生成量得到降低。例如,在实际生产胶黏剂和涂料时,应正确使用水性原料,对溶剂型原料加以替代,使挥发性有机物的排放量得到减少。金属加工行业应合理采用无磷除油剂,对含磷除油剂加以替代,防止由于磷酸盐分解而有异味产生。在密闭收集和负压控制过程中,需要密闭处理容易产生恶臭废气的储存设施与生产设备,包括密封盖与密闭罩的安装,并要配备负压抽风系统,集中收集逸散恶臭气体,避免出现无组织排放情况。在负压控制层面,应做好风压、风量的设计工作,使密闭空间内有微负压形成,避免出现废气泄漏问题<sup>[2]</sup>。

### 2.2 过程控制技术

工业恶臭废气的过程控制,需要预处理还未排放的恶臭废气,具体包括生物、化学、物理等方法,使废气中的污染物浓度得到降低,使末端治理负荷得到缓解,可以在中低浓度恶臭废气预处理环节中加以运用。首先,物理吸附法,应采用多孔结构,包括硅胶、沸石分子筛以及活性炭等吸附剂,确保对废气当中的恶臭分子有效吸附。此类方法的操作相对简单,使用成本也相对较低,可以在大风量、低浓度的恶臭废气处理中应用,包括实验室有机废气、食品加工厂油烟异味等。对于吸附剂的使用,其存在饱和问题,应定期更换,避免降低吸附效率。其次,对于化学洗涤法,应在洗涤塔中通入恶臭废气,并与化学吸收液进行氧化和中和反应,将污染物充分去除。例如,可以通过氢氧化钠溶液对酸性恶臭气体充分吸收,包括钾硫醇与硫化氢等,或采用硫酸溶液对碱性恶臭气体加以吸收,包括三甲胺以及氨等。此外,还可以采用次氯酸钠溶液,使还原性恶臭物质得到氧化处理。化学洗涤法具有较高的处理效率,且反应速度相对较快,可以在较强水溶性与中高浓度的恶臭废气中加以运用,但需要定期添加吸收液,并合理处理洗涤废水。最后,可以采用生物滴滤或者滤池法,

充分利用微生物代谢作用,合理分解恶臭污染物,使其转变为水、二氧化碳、无机盐。在生物滴滤池当中,应合理填充多孔填料,包括木屑与陶粒等,在填料表面附着微生物,确保形成生物膜。通过在填料层应用微生物,可以有效降解废气中的污染物。生物滤池填料包括堆肥与土壤,对容易降解和低浓度的恶臭气体处理较为适用。此类方法具有绿色环保特点,且运行成本相对较低,可以在中低浓度恶臭废气治理中合理运用,但容易受到环境因素带来的影响,包括 pH 值、湿度、温度等,具有较长的启动周期<sup>[3]</sup>。

### 2.3 末端治理技术

在末端治理过程中,应加强源头与过程控制,并在废气达标后实施深度处理,确保与我国标准相符合,为工业恶臭废气治理建立防线,可以在难降解与高浓度的恶臭废气处理中加以运用。首先,对于催化氧化法,可以通过催化剂使氧化反应的活化能力得到降低,并在低温环境下氧化分解恶臭污染物,使其转变为无害物质。比较常见的催化剂,包括贵金属与非贵金属两种类型的催化剂,可以对挥发性有机恶臭气体以及硫化氢等有效处理。催化氧化法具有较高的处理效率,且没有二次污染问题,但催化剂容易受到废气杂质带来的影响,进而出现中毒问题,需要定期更换催化剂。其次,在等离子体法应用过程中,可以借助高压放电产生活性粒子,包括自由基以及高能电子,并碰撞恶臭分子,导致化学键被破坏,有效降解污染物。此类方法在多组分和低浓度恶臭废气处理中较为适用,不仅设备体积相对较小,且具有较快的反应速度,但能耗水平相对较高,在高浓度废气处理时容易有臭氧产生。最后,对于焚烧法,应在焚烧炉中通入恶臭废气,并在高温环境下充分燃烧和分解,可以在烃类、醚类以及醇类恶臭废气中合理运用。焚烧法的处理较为彻底,能够完全矿化污染物,但具有较高能耗,容易产生二次污染物,因此需要合理配备脱硝装置。

## 3 工业恶臭废气治理的管理对策

### 3.1 建立源头管控机制

在工业恶臭废气治理过程中,应健全源头管控机制,做好恶臭源的排查和评估工作。从企业角度展开分析,应针对工业生产期间的恶臭排放源展开全面排查,具体包括有组织与无组织两种排放源,包括排气筒、车间门窗以及原料堆场等,可以对不同排放源的污染物种类、排放量、浓度、影响范围加以明确,并科学制定恶臭源清单与档案。结合排查结果,可以充分评估恶臭污染风险,并对关键管控节点准确识别。与此同时,企业应科学制定清洁生产实施方案,在清洁生产审核范围内纳入恶臭废气治理,定期评估清洁生产,采取工艺优化、原料替代以及设备更新等措施,在源头上使恶臭污染物的产生量得到减少。在新建、扩建、改建项目中,应对环境影响评价制度严格执行,确保可以同步设计恶臭治理设施和主体工程,并保证同步施

工和投产。

### 3.2 强化过程监管

在工业恶臭废气治理期间,应保证治理设施选型和运维的规范性。企业应结合恶臭废气风量、浓度以及成分等参数,合理选用治理设备与技术,避免在治理时采用“一刀切”方式。与此同时,应针对治理设施合理构建运维管理制度,定期巡检、保养和维护设备,使吸附剂、洗涤塔、风机保持稳定的运行状态,防止由于设施低效运行或者停运而出现超标排放问题。此外,还应加强无组织排放管控,具体包括废水处理、物料输送以及原料储存等环节,合理采取覆盖、喷淋、围挡以及密闭等措施,使废气逸散量得到减少。例如,可以将呼吸阀、气相平衡管安装到原料储罐,做好废水池的加盖密封处理,并配备相应的废气收集系统。对于厂区道路以及堆场,应做好洒水降尘处理,使异味扩散程度得到降低。

### 3.3 完善末端监测体系

在工业恶臭废气末端治理时,应安装在线监测设备,确保对污染物排放浓度实时监测,并有效联网生态环境部门的监控平台,确保获得准确、真实的监测数据。在无组织排放源治理过程中,应使用便携式的监测设备,定期开展巡检工作,对厂区恶臭浓度变化加以掌握。与此同时,应采取人工嗅辨和第三方检测等方法。恶臭气体成分相对复杂,仅凭仪器无法监测所有污染物,可以通过人工嗅辨法做出辅助判断。企业应对第三方检测机构加以委托,定期检测恶臭气体排放浓度,并对厂区展开嗅辨测试,使气体排放满足相关标准。企业应健全监测网络,实时监测废气排放口的风量与特征污染物浓度,并和环保部门充分联网。除此之外,应健全预警和应急机制,对恶臭污染物浓度科学设定预警阈值,一旦监测数据超标,可以自动触发预警信号,并实施应急处置流程。管理人员应为恶臭污染制定应急预案,确定应急响应程序,合理采取处置措施,明确责任人员,确保对突发的恶臭泄漏事件有效应对<sup>[4]</sup>。

### 3.4 强化政策监管与标准约束

在工业恶臭废气排放治理方面,应合理构建排放标准体系,为不同行业制定恶臭污染物的排放标准,对特征污染物限值、排放要求、监测方法加以明确,使行业标准的空白部分得到填补。与此同时,应保证严格执法和监督检查,对恶臭污染企业加大执法力度,并健全监管模式,依法处罚存在超标排放和无组织排放的企业。针对恶臭污染应建立投诉快速响应机制,对群众举报及时进行处置。此外,应加强政策激励和引导,当企业运用先进的治理技术时,应为其给予税收优惠和补贴支持,做好第三方治理模式的推广,使环保公司得到鼓励,使其充分参与到恶臭废

气治理工作中。

### 3.5 落实企业主体责任

企业在工业恶臭废气治理期间,应对其主体责任加以落实,合理构建全流程管理制度。在实际开展治理工作时,应合理制定专项方案,明确责任部门与操作规范,加强源头控制、末端治理以及过程管控。同时,企业应在生产管理体系中纳入恶臭治理工作,确保同步开展生产和治理工作。在治理设备使用过程中,应定期开展维护和保养工作,及时将耗材更换,包括催化剂与吸附剂等,保证设备运行的稳定性。企业应组织操作人员,做好技术培训,确保可以充分掌控治理工艺。此外,企业应全面推进清洁生产、循环利用等技术,结合清洁生产审核和恶臭治理,并改进工艺,做好资源回收,使污染物产生量得到降低。在恶臭废气治理期间形成的副产物,包括废吸附剂以及吸收液等,并做好合规处置,或者实现副产物的资源化利用,防止出现二次污染问题<sup>[5]</sup>。

## 4 结束语

综上所述,工业恶臭废气治理具有系统性的特点,应在源头上加强控制,并做好过程控制与末端治理,根据企业实际情况和行业特点,科学合理地选用治理技术。与此同时,应在恶臭废气治理流程中健全管理体系,使企业主体责任得到强化,健全政策监管机制,确保可以长效管控恶臭废气。在治理过程中,工作人员应明确治理技术要点,保证各类治理技术的应用效果,并采取科学有效的管理措施,提升工业恶臭废气治理成效,使大气环境得到改善,提高环境保护和治理水平,充分保障人们的身体健康,促进社会的长期稳定发展。

### 【参考文献】

- [1]张亚飞,李亚飞,李学辉,等.治理工业恶臭废气用简易型蓄热催化燃烧装置[J].山东化工,2025,54(1):254-256.
- [2]谢卓琦.工业污水处理厂恶臭废气问题及其大气环境影响评价分析[J].皮革制作与环保科技,2025,6(17):116-118.
- [3]金成刚,李建鹏,宋磊,等.双介质阻挡放电等离子体协同催化降解恶臭废气技术研究[J].节能技术,2023,41(1):89-92.
- [4]王家德,周梁旭,包尤思.废气生物净化技术进展及其在异味治理中的应用[J].中国环保产业,2023(11):56-61.
- [5]王伟.浅谈工业废水处理中的废气治理技术及经济性分析[J].中国化工贸易,2024(6):46-48.

作者简介:姚继妍(1991.3—),女,籍贯:黑龙江省齐齐哈尔市,职称:中级工程师,职务:主管,毕业时间:2014.06,毕业院校:哈尔滨石油学院,学历:本科,学位专业:环境工程,研究方向:环保管理,EHS管理。