

工业废气治理方法及有效性提升路径探讨

徐云

吴江市绿怡固废回收处置有限公司, 中国·江苏 苏州 215234

摘要: 工业废气污染是当前环境保护的重要问题之一。随着工业化的加快和产业结构的调整, 废气污染问题日益突出。因此, 提出有效的废气治理方法和措施是非常必要的。而如何提高废气治理方法的有效性, 是一个关键的研究点。论文将对当前常用的工业废气治理方法进行梳理, 并探讨如何提升其有效性。

关键词: 工业废气; 治理方法; 有效性; 路径

Exploration of Industrial Waste Gas Treatment Methods and Effective Improvement Paths

Yun Xu

Wujiang Lvyi Solid Waste Recycling and Disposal Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215234, China

Abstract: Industrial exhaust gas pollution is one of the important issues in current environmental protection. With the acceleration of industrialization and the adjustment of industrial structure, the problem of exhaust gas pollution is becoming increasingly prominent. Therefore, it is necessary to propose effective methods and measures for waste gas treatment. How to improve the effectiveness of exhaust gas treatment methods is a key research point. The paper will sort out the commonly used industrial waste gas treatment methods and explore how to improve their effectiveness.

Keywords: industrial waste gas; governance methods; validity; path

1 引言

工业废气治理是一个极具挑战性和紧迫性的课题, 它直接关系到人民群众健康和生态环境的保护。随着环保意识的提高和对大气污染的关注程度的不断加深, 工业废气治理将面临更加严峻的形势和更高的要求。因此, 对于工业废气治理方法及其有效性提升的探讨具有重要意义。

2 工业废气主要的污染物种类及来源

2.1 二氧化硫 (SO₂)

燃煤和燃油的燃烧是主要的二氧化硫排放源, 特别是热电厂、钢铁厂和石油炼厂等大型工业企业。此外, 矿石冶炼、电力、交通运输和建筑等行业也是二氧化硫的重要排放源。

2.2 氮氧化物 (NO_x)

常见的氮氧化物有一氧化氮 (NO) 和二氧化氮 (NO₂), 主要产生于燃烧过程中, 如石化厂、电力厂、钢铁厂和汽车尾气等。还有其他工业过程, 如焙烧窑、焚烧炉和工业锅炉等也是氮氧化物的重要排放源。

2.3 挥发性有机物 (VOCs)

挥发性有机物主要来自油漆、溶剂、胶水、印刷等行业的工艺过程。此外, 石油化工和化学制品生产中, 如炼油厂和化工厂也是 VOCs 的重要排放源。

2.4 氨 (NH₃)

氨主要来自养殖业、农业肥料使用、化肥生产和工业过程中的氨气排放等。特别是禽畜养殖业, 在动物粪便和尿

液的分解过程中释放大量氨气。

3 工业废气治理存在的问题

3.1 应用技术水平和设备不完善

因为工业废气的成分和来源多种多样, 需要根据不同种类的废气, 选择不同的治理技术和设备。然而, 在实际应用中, 许多企业在选择和安装废气治理设备时存在技术短缺和缺乏参考的情况, 导致治理效果不理想。

3.2 应对监管措施不足

虽然政府采取了一系列的环保监管措施, 但在投资、标准、执法检查等方面仍然存在一些不规范的情况, 许多企业没有完全遵守相关法规和标准。此外, 监管机制不完善, 执法人员的监管力度和水平不够, 难以有效监督企业的废气排放行为^[1]。

3.3 资源综合利用率不高

工业废气治理后的资源并没有得到充分的利用, 存在废气中的热能、有机物等资源未得到综合利用的问题。

4 常见工业废气治理方法

4.1 物理治理方法

常见的工业废气物理治理方法包括吸收塔、过滤器和冷凝装置。吸收塔其工作原理是通过废气与吸收液之间的接触来实现废气成分的吸收和分离。吸收塔内部通常设置有填料, 增加接触界面, 促进废气和吸收液之间的传质和反应。废气进入吸收塔后, 与吸收液发生反应, 废气中的污染物被

吸收剂吸附或溶解,使得废气得到净化。不同类型的吸收塔适用于处理不同成分的废气,如湿法吸收塔适用于处理含有酸性气体的废气,干法吸收塔适用于处理含有碱性气体的废气。过滤器工作原理是通过过滤介质将废气中的颗粒物截留下来。过滤器通常采用滤袋或过滤器介质来进行废气处理。废气通过过滤介质时,颗粒物和固态污染物会被过滤介质截留在表面或内部,使得废气中的固体污染物得到有效去除。不同类型的过滤器可以应用于不同粒径和性质的颗粒物,如袋式过滤器适用于捕集较细小的颗粒物,而电除尘器适用于捕集带电颗粒物。冷凝装置工作原理是通过降低废气温度,使废气中的某些成分在低温下凝结和分离出来。冷凝装置通常采用冷凝器作为关键部件,废气进入冷凝器后,通过与冷却介质的换热,使废气中的水蒸气或有机物等成分在冷凝器内凝结为液体或固体形态,从而实现废气的净化和液体回收。物理治理方法具有操作简单、能耗低、效果稳定等优点,适用于处理不同成分和粒径的废气。但是,需要根据具体的污染物和工况选取合适的物理治理设备和操作参数,以达到满意的治理效果。

4.2 化学治理方法

化学治理方法是一种常见的工业废气治理方法,它通过化学反应将废气中的污染物转化为无害物质或低毒物质,从而实现废气的净化。化学治理方法主要包括催化氧化、氯化化和氮氧化等技术。催化氧化是利用催化剂促使废气中的污染物与氧气发生氧化反应,将其转化为无害物质。常用的催化剂有铂、钯、铁等贵金属或过渡金属。废气在催化剂的作用下,与氧气发生反应,有机物氧化成二氧化碳和水,可燃气体氧化成二氧化碳和水蒸气,而污染物如硫化物、氮氧化物等则被催化转化为低毒、无害物质。催化氧化技术广泛应用于有机废气的处理领域。氯化化是将废气中的污染物通过与氯化剂之间的反应进行转化。例如,废气中的氨气通过与氯化钠反应生成氯气和盐酸。氯化技术适用于处理含有氨气、硫化氢等污染物的废气。氮氧化化技术是通过将废气中的氮氧化物与氨气或其他可还原剂进行反应来降低氮氧化物浓度。反应过程中,氮氧化物被还原为氮气和水蒸气,从而实现废气的净化。氮氧化化技术通常应用于燃煤锅炉烟气、汽车尾气等含有氮氧化物的废气处理。化学治理方法具有高效、迅速、适用范围广等优点。但在应用化学治理方法时,需要选择适合的化学反应剂、催化剂或氧化剂,并控制反应条件和反应物的比例,以及处理设备的稳定性和可操作性。同时,需要对产生的化学废物进行处理和后续处理,以确保整个治理过程符合环保要求^[2]。

4.3 生物治理方法

生物治理方法是一种常见的工业废气治理方法,它利用生物体或微生物来降解、转化或吸收废气中的污染物。以下是关于生物治理方法的详细内容:生物治理方法主要包括生物滤床和生物吸附技术。生物滤床是一种利用微生物降解

废气中有机物的方法。该技术利用微生物附着在填料上形成生物膜,废气通过填料时,微生物膜中的微生物利用废气中的有机物作为能源,进行生长和代谢过程,从而实现废气净化。生物滤床常用的填料有沸石、蓖麻骨料等,这些填料提供了大量的附着表面和氧气传递通道,有利于微生物的生长和降解有机物。生物吸附技术是利用微生物、酵素或其他生物材料对废气中的污染物进行吸附和转化的方法。生物吸附材料常用的有活性炭、生物炭、某些菌类、菌丝等。废气中的污染物通过与生物吸附材料接触后,被吸附在材料表面上。微生物或酵素可以进一步转化这些吸附的污染物为无害物质,实现废气的净化。生物吸附技术具有高效、经济、环境友好等优点。生物治理方法适用于处理含有有机物的废气,如挥发性有机物、氨气等。这些方法具有处理效果稳定、处理成本低等优点,但对环境因素、操作条件和微生物的适应性要求较高。因此,在应用生物治理方法时,需要充分考虑废气成分、温度、湿度、氧气供应等因素,并合理设计和操作生物处理系统,以获得最佳的治理效果。

5 工业废气治理效果提升的路径探讨

5.1 技术创新与进步

第一,技术创新在工业废气治理中可以提供更高效的治理技术和设备。传统的废气治理技术如吸收塔、过滤器等虽然经过多年的发展和改进,但在高浓度废气和复杂污染成分的处理上仍存在一定的局限性。通过技术创新,可以引入新颖的治理技术和设备,如等离子技术、膜分离技术等,以提高治理效果。这些新技术具有更高的捕集效率和处理效能,能够更有效地去除废气中的有害物质。第二,技术创新还可以推动工业废气治理过程的资源化利用。传统的废气治理通常将废气完全排放或简单处理,造成了能源和资源的浪费。通过技术创新,可以探索将废气中的有用物质进行有效回收和利用的方法。利用气体分离、催化转化等技术,可以将废气中的有机物和无机物转化为可再利用的资源,如生物质燃料、化工原料等,实现废气的能源和资源化利用,提高资源利用效率。

5.2 智能化与自动化技术的应用

智能化技术包括传感器技术、控制系统、数据处理和网络通信等。传感器技术可以实现对废气成分、温度、湿度、氧气含量等关键参数的实时监测和测量,从而掌握废气污染的全貌,为治理提供数据支撑。控制系统能够根据传感器监测的数据,自动调整治理设备的运行方式和参数,提高治理效率和准确度。数据处理和网络通信技术可以集成治理设备的各种数据和信息,实现数据共享和智能化控制。自动化技术包括自动控制系统和自动化处理设备。自动控制系统可以根据废气成分和治理要求设置处理参数,自我调节和控制,实现自动控制。自动化处理设备具有自动化调节和控制系统,可以承担大量的自动化工作,满足不同种类废气的处理

要求,降低人工管理和维护费用。智能化和自动化技术的应用可实现废气治理的全自动化和高效化,避免人工操作的误差和不足,提高治理效果和治理精度。同时,智能化和自动化技术也可以实现对废气治理的远程监控、远程数据处理和远程诊断等功能,提高治理设备的可靠性和运行效率。

5.3 联合治理与综合利用

联合治理是指采用多种不同技术,针对不同污染物实施联合治理,从而实现污染物多重治理的方法。综合利用是指将治理后的废气资源化利用,降低废气排放,减少新污染物的产生,达到废物资源化、废物减量和低碳循环的目的。联合治理技术涵盖了多种不同的治理技术,如生物治理、化学治理、物理治理等。通过组合不同的废气治理技术,可以有效增强治理效果。例如,对于含有有机污染物和氨气的废气,可以采用生物滤床和氨氧化菌联合处理;对于含有硫化氢、苯和甲醛等污染物的废气,可以采用生物滤床、化学吸附和光氧催化处理。综合利用技术一般包括余热回收、资源化利用和热力联合等。余热回收是将废气中的热量利用起来,进行废热回收或直接利用,达到节能减排的目的。资源

化利用是指将治理后的废气转化为资源,如制氢、发电、生产有机肥等。热力联合是利用热力设备,将废气转化为热媒,进行供热、供电或发电^[1]。

6 结语

论文对工业废气治理方法及其有效性提升的路径进行了探讨,为工业废气治理提供了新的思路和方向。在今后的实践中,需要探索更加切实可行的提升工业废气治理方法有效性的路径,加强技术创新,推进智能化和自动化技术的应用,加强联合治理和综合利用,共同推进工业废气治理工作的进一步发展。

参考文献:

- [1] 孙骞骞.工业废气治理方法及有效性提升路径探讨[J].黑龙江环境通报,2023,36(7):99-101.
- [2] 吴蕃.工业废气治理技术效率及其影响因素探讨[J].黑龙江环境通报,2023,36(5):99-101.
- [3] 王艳萍.工业废气治理方法及有效性提升对策研究[J].资源节约与环保,2023,(6):92-95.