

环境工程中的大气污染防治治理技术措施探讨

汤 仲

江苏桓瀾安全环保科技有限公司 江苏苏州 215000

摘 要: 在社会经济发展进入新形势的背景下, 社会的发展理念也在不断革新, 其中环保可持续发展的理念越来越深入人心。在现代环境工程中, 大气污染防治是非常重要的内容, 需要投入更为科学和可靠的现代技术资源。本文结合实际, 阐述了环境工程中烟尘除尘、烟气脱硫、VOCs 治理技术的基本原理、应用要点。希望能为相关从业者提供参考。

关键词: 环境工程; 大气污染; 治理

Discussion on Technical Measures for Air Pollution Prevention and Control

Zhong Tang

(Jiangsu Huanyin Safety and Environmental Protection Technology Co., Ltd. 21500, Suzhou, Jiangsu Province)

Abstract: Against the backdrop of new developments in socio-economic growth, societal development ideas are constantly evolving, with the concept of environmental protection and sustainable development becoming increasingly ingrained in people's minds. In modern environmental engineering, the prevention and control of atmospheric pollution is a crucial aspect that requires the investment of more scientific and reliable modern technological resources. This article elaborates on the basic principles and application points of ash removal, flue gas desulfurization, and VOCs control technologies in environmental engineering based on practical experience, with the hope of providing reference for relevant practitioners.

Keywords: environmental engineering; air pollution; governance

改革开放以来, 我国社会经济快速发展, 取得了举世瞩目的成就, 但也相应产生了一些环境问题。近年来, 在全球越来越重视生态环保和可持续发展的背景下, 我国在环境工程方面投入了大量的资金及技术资源。在环境工程中, 大气污染防治及治理, 是非常重要的内容。面对复杂的大气污染问题, 需要采用更为先进的防治治理技术, 从污染监测、溯源, 到污染治理、环境恢复等方面, 发挥环境工程价值。

一、烟尘除尘

整体来看, 大气污染物主要可以分为固体颗粒物和有害气体, 而环境工程中的烟尘除尘技术, 则是针对固体颗粒物进行处置的大气污染防治治理技术。烟尘除尘防治治理技术主要是应用于工业生产、工程施工等场景下的颗粒物产生环节, 即从相关气体中将固体颗粒物拦截、铺集、分离、回收, 使之得到妥善处理, 避免排放至大气环境之中造成污染。进一步来讲, 在现代环境工程中, 烟尘除尘一方面需要将废气中有害且无用的固体颗粒物去除, 使废气达到排放标准; 另一方面还要将废气中有回收利用价值的固体颗粒物分离并回收, 提升资源利用率。在现代工业生产领域中, 烟尘除尘大气污染防治治理技术的主要体现在于对除尘装置的使用。通过在工业生产废气排放位置、工程施工现场安装除尘装置, 从源头控制固体颗粒物的排放。目前比较常用的除尘装置主要

分为机械式、湿式、过滤式及电式四大类, 各种除尘装置所适用的场景存在一定差异。

1.1 湿式除尘

目前在工业生产领域中, 湿式除尘器比较常用, 该装置主要是通过使用洗涤液来吸附和分解废气中的固体颗粒物, 其不仅可以清除粉尘, 还能净化空气。同时, 可以去除粒径比较小的固体颗粒物, 在高温、高湿气流的烟尘除尘中也能发挥良好的作用。但是, 湿式除尘器处理过程会产生泥渣, 需要针对泥渣进行处置。同时, 在运行中设备容易遭到腐蚀, 能耗也比较高。

1.2 过滤式除尘

过滤式除尘器主要是让废气通过过滤介质, 由过滤介质拦截、吸附气体中的固体颗粒物。该除尘技术在环境工程中的大气污染防治中比较常见, 在实际应用中可以根据废气中固体颗粒物的粒径、类型, 对过滤介质进行设计, 具有很强的适用性。同时, 过滤式除尘器的除尘效率较高, 并且可以重复利用, 另外还能满足资源回收利用的需求。但是, 该装置一般无法满足高温、高湿废气的除尘需求。

1.3 电除尘

电除尘技术主要是通过强电场使气体发生电离现象, 让固体颗粒物在电场力的作用下被分离出来, 达到除尘目的。

电除尘器一般由高压直流电源、除尘器以及相关配套设备构成，其中高压直流带能源为强电场提供电力，而除尘器本体则由集尘极、电晕极、清灰装置等组成。电除尘技术需要足够功率的高压设备提供支持，因此其虽然具有除尘效果佳、效率高的优势，但是相应的能耗问题也值得关注。

二、烟气脱硫

烟气脱硫主要是指对废气中的硫化物进行分离、分解、转化的过程，硫化物作为当今大气污染中的头号污染物，对人体健康乃至整个生态环境都会产生严重不良影响，因此现代环境工程中的大气污染物防治技术中，烟气脱硫是非常重要的技术类型。目前环境工程领域中的烟气脱硫技术一般以基于 CaCO_3 的钙法为主，同时也有基于 MgO 的镁法、基于 NH_3 的氨法。在实际应用中，按照脱硫过程的干湿状态，烟气脱硫技术又可以分为干法、半干法及湿法。

2.1 湿法烟气脱硫技术

湿法烟气脱硫技术主要是利用含有吸收剂的溶液，对烟气中的硫化物进行处理。该方法的优势在于设备结构简单、处理效率高，但是在实际应用中也存在设备腐蚀问题严重、运行维护成本较高的缺点。在实际应用中，湿法烟气脱硫技术用到的吸收剂有化学吸收和物理吸收两种方式。比如，使用水可以直接以物理溶解的方式吸收二氧化硫。物理吸收程度与液平衡状态及温度有关，并且吸收效率相对较慢，在现代环境工程中的应用较少。化学吸收主要是基于硫化物的化学特性，利用相关物质之间的化学反应，达到吸收、分离硫化物的效果。比如，可以通过碱液对废气中的二氧化硫进行吸收和分解。在采用化学吸收方式时，发生化学反应的过程中也会降低溶液表面被吸收气体的分压，进一步推动吸收作用的发生，提高吸收效率。湿法烟气脱硫技术在火电厂的大气污染治理中有重要应用，在我国各火电厂的实际应用中充分展现了高效、经济、适用的优势。在目前国内外的火电厂烟气脱硫处理中，基于石灰石/石灰—石膏法的脱硫工艺占比达到 50% 以上。该工艺可以适用于高中低硫煤种，同时在冶金、石油化工等领域中也有良好的应用价值。

2.2 干法烟气脱硫技术

干法烟气脱硫主要是用颗粒状、粉状吸收剂，对烟气中的硫化物进行吸附和分解。在实际应用中，一般是在炉膛内喷入 CaCO_3 ，在高温环境下生成 CaO ，再和硫化物发生反应生成硫酸钙。或者，通过活性炭吸附或电子束照射的方式，

可以将二氧化硫转化为硫酸、硫酸氨。干法烟气脱硫技术具有设备结构简单、能耗低、腐蚀性弱的优势，同时也不会产生污泥、污水。但是，这类装置的占用空间较大，同时对操作管理的技术要求比较高。

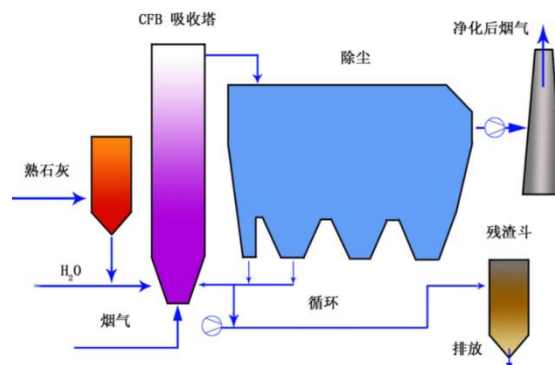


图 1 干法脱硫工艺

2.3 半干法烟气脱硫技术

半干法烟气脱硫主要是在 CaO 中加入适量水，制成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 悬浮液，然后和烟气接触，去除其中的硫化物。在具体应用中，生石灰经过消化后结合辅助材料生成熟石灰浆液，整个过程将温度控制在 100°C 左右，以确保熟石灰浆液具有良好的活性。再以泵送的方式将熟石灰浆液送至雾化器进行雾化处理，废气在接触到强碱性吸收剂雾滴之后，其含有的各类硫化物将被快速吸收。在反应过程中，吸收剂雾滴水分被蒸发，最终变为干燥的脱硫产物。根据实际需求，这些脱硫产物可以得到妥善处置，被清洁排放或回收利用。

三、恶臭气体处理

在人类活动加剧、工业生产规模进一步扩大，尤其是有机合成工业迅速发展的背景下，有机废气和无机废气排放量快速增大，对大气环境造成严重污染。在这些有害气体中，恶臭气体对人体健康及生态环境的影响最为突出。因此，在环境工程中，针对恶臭气体进行处理也是大气污染防治技术研究应用的重点。据我国《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)，恶臭气体中的污染物主要包括二甲二硫、甲硫醇、硫化氢、氨、三甲胺等，因此恶臭气体处理的关键在于对这些污染物的治理。恶臭气体防治理技术的基本原理在于，通过生物、化学及物理方法，让恶臭气体中污染物的物质结构发生改变，在消除恶臭气味的同时去除污染。比较常见的方法包括吸附法、吸收法、燃烧法、中和法及氧化法等，随着现代环境工程理念和技术的不断发展，生物法被认为是一种

更符合生态环保理念的大气污染防治方法。基于生物法的恶臭气体处理技术,主要是在含有大量微生物和氧离子的水环境中,利用微生物的代谢作用,对发臭污染物进行分解,进而实现气体净化。在实际应用中,生物法涉及到的大气污染处置装置有生物洗涤装置、生物滤池及生物滴滤塔等。

3.1 生物洗涤装置

该装置由两个反应器构成,微生物悬浮于液体中,呈液相流动状态。通过大量供氧增强生物活性,达到快速讲解发臭污染物的目的。该装置一般适用于处理污染物浓度为 $1\sim 5\text{ g/m}^3$ 的恶臭气体,具有设备占用空间小、反应过程可控等优点,但该装置运行中要持续大量供养,运行维护成本较高。

3.2 生物滤池

该装置一般采用单个反应器,微生物和液相固定,适用于处理污染物浓度为 $0.5\sim 1\text{ g/m}^3$ 的恶臭气体。化肥厂、污水处理厂的大气污染物处置系统中,生物滤池是比较常见的装置。该装置的优点在于设备结构简单、处理流程简便、运维成本低,缺点在于反应条件控制难度高、处理效果稳定性较差、设备占地面积较大。

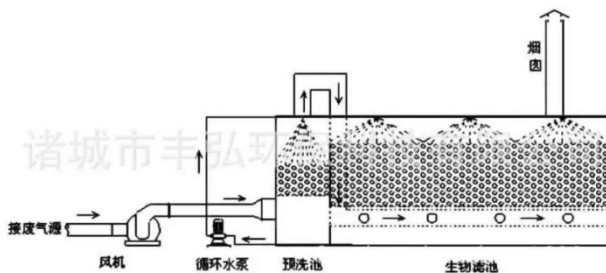


图2 生物滤池工作原理

3.3 生物地滤池

该装置采用的是单一反应器,微生物固定,液相流动,适用于污染物浓度为 0.5 g/m^3 以下的恶臭气体。该装置在农牧产业、化肥制造及污水处理等领域中的应用率较高,优点是能和生物洗涤装置协同运行,处理效果较好,缺点是处理过程会产生污泥,运行维护成本较高。

四、结束语

综上所述,如今生态环保和可持续发展的理念深入人心,环境工程项目的开发建设和技术研究备受重视。大气污染防治作为现代环境工程领域的重要研究对象,值得投入更多的资金及技术资源。考虑到大气污染的复杂性和长期性特征,需要充分结合不同大气环境下污染物的类别、浓度,对大气环境状态及发展趋势进行深入分析,采用合适的大气污染防治技术,有效改善污染现状,推动大气环境的逐步恢复。唯有如此,才能真正发挥环境工程的专业价值,为人们的生命健康以及社会的稳定发展做出重要贡献。

参考文献:

- [1]殷晟棋.浅谈环境工程中的大气污染防治措施[J].居舍,2020(06):186.
- [2]孟燕辉.浅谈环境工程中的大气污染防治措施[J].皮革制作与环保科技,2020,1(05):76-78+81.
- [3]王国帅.浅谈环境工程中的大气污染防治措施[J].石河子科技,2022(04):3-4.
- [4]常伟,李蔚.大气污染原因和环境监测治理技术的应用研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(21):35-37.

作者简介:汤仲(1995-),男,回族,江苏省淮安市人,本科,助理工程师,研究方向:环境工程。