

大气环境中挥发性有机废气治理技术研究

程仁福

(临沂市沂南县生态环境事务中心 山东 临沂 276300)

[摘要]生态问题引起了全世界的关注。再加上全球变暖带来的突出生态问题,国际社会在环境保护方面不断加大投入并取得一定成效,这与环境治理技术的普及密切相关。在社会主义新阶段时期社会发展要求的现实背景作用下,结合当代我国最新的科技环保理念,为实现全面减排控制好大气环境排放中有害的有害挥发性及有机性废气,保障城市生态环境健康和保障民众的安全身心健康,本文编者首先系统简要系统地介绍探讨了我国大气环境污染中各种挥发性或有机的废气危害的几个主要污染源。

[关键词] 大气环境; 挥发性有机废气; 关键来源; 技术; 应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.1076

根据国外目前最新的分析研究,大气环境污染中高挥发性和有机氮废气排放的污染形成机制主要还与世界各行各业中的企业生产和制造水平和当前人们丰富多彩的精神日常生活状况密切相关,如人们常用的酒精产品、汽车汽油、建筑材料等。尤其是工业企业在各种生产活动中产生的有机废气。近年来随着人们对环保知识的深入了解,挥发性有机废气将对人类健康构成巨大威胁。是世界各国环保事业的重点治理项目之一。在工业发展过程中,挥发性废气的排放量逐年增加。在我国经济发展初期,由于大多数单位和员工对环境缺乏有效的了解,大气环境治理等相关工作难以全面加强,致使大气环境废气排放超标,这对人们的生活有一定的影响。同时,还有空气污染的现象^[1]。

一、产生大量挥发性有机废气的关键来源概述

(1) 企业生产过程中挥发性有机废气的来源。在新时期的发展背景下,各行各业的发展前景十分广阔,但也对大气环境的平衡构成了极大的威胁。特别是工业企业各种生产活动产生的大量挥发性有机废气最具代表性,其中天然气开采、煤炭加工、医药印刷是制造大量挥发性有机废气的核心部分,主要是因为这些工业操作涉及使用许多含有大量挥发性有机化合物的原材料,导致这些挥发性有机废气在生产活动中排放到大气环境中。(2) 运输过程中挥发性有机废气的来源。在中华人民共和国当前开放的社会经济体制前提下,中国时期社会经济总需求的稳定持续快速增长大大带动到了国家交通运输业规模的健康快速健康发展,每年的车辆使用量都在增加。车辆和各种交通工具在行驶过程中排放的尾气也是挥发性有机废气的核心来源之一,它可以改善大气环境中的挥发性有机废气和PM2等有害气体在总含量中起着极其重要的作用,也会造成不同程度的光化学污染。特别是在光化学污染过程中,会产生大量的光化学烟雾。这种气体相对有毒,对各种作物的正常生长构成极大威胁^[2]。

二、新时期针对挥发性有机废气治理技术的应用

(1) 蓄热式热氧化炉的应用。在根据我国目前的环保化工产业发展的历史阶段,在处理低值挥发性有机废气的废气净化处理过程和方法选择中,蓄热式热氧化剂RTO(Regenerative Thermal Oxidizer)得到了广泛的应用。作为一个新时代工业

发展技术背景条件下目前我国企业处理挥发性有机污染废气时的最常用工艺手段,其工艺技术原理上主要的体现在它以高温环境条件下为生产基础,在高化学反应条件作用下,可燃有机物废气最终可以通过顺利反应转化而为几乎等量的挥发性氧化物空气和游离水,最终能达到完全净化工业废气生产的技术目的。在使用RTO分离技术分离处理这些易挥发性的有机工业废气污染物的生产过程中,RTO分解技术本身释放下来的高温热量将被其充分燃烧吸收,这实际上不仅大幅减少了分离技术操作资源能量的消耗损失,而且又在从一定的程度意义上显著提高了工业RTO对有机化工废气污染的整体氧化分解效率^[1]。在正常运行情况条件下,RTO气体的总热回收率一般可直接高达约95%,有机废气中的有机物总分解的效率率则可直接可达到约99%以上。目前,我国使用的蓄热式热氧化炉的结构一般由开关阀、燃烧室和陶瓷填料组成。开关阀最具代表性。开关阀的关键功能是提高RTO的整体灵活性,并根据客户的不同需求灵活选择最合适的热回收模式^[3]。

(2) 吸附法的应用。将吸附法应用于大气环境中挥发性有机废气的处理。其技术原理主要体现在利用吸附剂的微孔结构将靶材吸附在表面,将主体与靶材分离。从现场操作技术层面分析来看,工作现场人员通过使用风机设施可将挥发性和有机性废气分流入吸附塔1,完成吸附。当吸附塔1的吸附饱和度达到技术要求时,气体自动切换到吸附塔2进行第二轮吸附。同时,吸附塔1将自动进入解吸和再生过程。通过连续的循环,挥发性和有机化合物废气就可以被得到一个很好的连续废气处理。在这项技术的过程中,使用的主要吸附剂是沸石分子筛、活性炭等。吸附法处理挥发性有机废气的优点主要是能耗低、技术成熟、有机废气去除效率高、推广难度小。然而,该技术措施也存在设备体积大、工艺流程极其复杂等缺陷。此外,有机废气中含有的胶体颗粒会影响吸附剂的效果,有必要结合本项目的实际情况优化处理工艺的选择。

(3) 生物处理技术中的应用。在工业大气环境过程中对挥发性和有机性废气污染的废气处理中,生物处理技术得到了广泛的应用。生物处理技术的技术原理主要是充分利用微生物的分解代谢特性,有效处理挥发性有机废气中的有机物,从而降低挥发性有机废气中有机物的实际含量。在这是一生物工艺

过程系统中,微生物维持正常的繁殖所的生物营养主要地依赖于这些生物有机组成物质。分解或转化利用后,产生的水资源废物和大量二氧化碳物质。最后,在促进资源转化增值和废物二次加工利用等的市场经济条件支持下,这些持久性有机物将对大气环境中的潜在污染威胁程度可能大大降低。采用生物处理技术处理有机废气时,为了保证整体处理质量,顺利将有机废气转化为水资源和二氧化碳,还要求相关人员将生物处理系统的各项参数控制在科学合理的范围内,如表1所示。

表1 生物处理系统参数控制表

具体指标内容	具体控制标准
填料温度	25~43℃
空塔停留时间	>9s
系统湿度	40%~60%
营养物质及其比例	BOD: N: P=100: 5: 1
pH值	4~10

(4) 燃烧处理技术的应用。将催化燃烧处理技术应用于大气环境中挥发性有机废气的处理方案中。技术指标是在高温下借助催化剂氧化这些挥发性有机污染物。燃烧处理技术已广泛应用于油漆、涂料等制造企业。该技术系统主要项目涉及催化燃烧、预热、余热辐射回收、电加热等主要技术设施。另一方面,燃烧前处理活性炭技术中还要求可以再对事先已完成吸附功能处理工作且性能满足燃烧饱和指标要求标准的活性炭样品进行后续的处理。工艺流程应包括:当活性炭样品达到燃烧饱和的标准时,停止燃烧净化吸附装置系统中活性炭的吸附处理功能,然后充分利用热气流,使这些挥发性有机化合物与活性炭顺利分离。经过后续的解吸过程,这些挥发性有机化合物的体积将大大减少,然后将这些挥发性有机化合物送入燃烧室,通过催化处理,转化为水资源和二氧化碳。该工艺有效地处理了挥发性有机废气,实现了活性炭的循环利用。在实施燃烧处理工艺流程的过程中^[4]。需要注意的是,由于整个过程需要在高温空气中混合有机废气,因此存在一定的爆炸隐患,需要工作人员合理控制催化燃烧处理过程中的各种技术参数,如表2所示。

表2 使用燃烧处理技术的参数控制表

具体指标内容	具体控制标准
催化燃烧装置中的废气温度	<400℃
催化床温度	250~350℃
催化燃烧装置中的颗粒物含量	<10mg/m ³
换向阀泄漏率	<0.2%
压力损失	<2kPa

(5) 冷凝处理技术的应用。将冷凝处理技术应用于大气环境中挥发性有机废气的处理,效果非常理想。该技术充分利用了不同性质的各种挥发性有机废气在不同温度条件下的饱和差,并采取冷却措施使蒸汽形式的挥发性有机废气冷凝,最终形成液体形式,使大气环境中的挥发性有机废气能够以液体的形式成功分离。在实际应用废气冷凝处理工艺进行的操作过程中,应着重注意如何严格的按照工业挥发性及有机毒性废

气冷凝的各项总体工艺处理指标要求,落实下面三个小部分的技术工作:①如果现场工作技术人员发现冷凝溶剂的实际回收率被进一步地降低,冷凝溶剂效果可能会再次受到了一定的程度上的影响,此时实际回收率指标的实际变化率还会再有个很大范围的波动,这意味着处理设施的稳定运行存在风险。此时,有必要注意合理的调整好冷凝器的和水冷却器之间的相关参数。②如果你发现冷却介质的出口的实际出口温度与设备进口的温度之相差将进一步地减小,说明该设备的冷却工作效果尚不理想,应适当调整。③如果发现冷却介质中的冷却水流量温度和介质压力有显著地降低,则充分的反映到了其冷却能力和其冷凝换热效果降低,也应适当调整。

三、展望

在新时期的发展背景下,大气环境中挥发性有机废气的种类和性质非常多样。这些恶臭废气可能对区域生态环境系统和地区人类环境健康可能构成一种巨大潜在威胁。因此,除了在工艺流程上不断创新和改革外,还需要根据工艺参数和处理需要实施相应的技术措施。要加强挥发性有机废气污染防治的策略可以在这3个方面着手:

(1) 加强有机废气源头控制;

(2) 加强有机废气监测;

(3) 优化生产技术。在不断优化生产线和生产设备,提升整体生产效率和质量的同时,全面加强大气环境的保护工作。而在实际生产活动中,通过使用科学技术手段,加强清洁性原材料及环保设备的研发工作,在加强污染物排放控制的同时,加强空气净化。

近年来,我国科学水平的提高取得了质的飞跃,对提高大气环境中挥发性有机废气的处理水平具有重要的现实意义。结合现代智能互联网技术和大数据技术,相信在未来的发展阶段,中国在大气环境中有机废气污染的监测和治理方面能够取得巨大成就。

四、结语

总之,生态环境的平衡正面临着来自各行各业发展的一定威胁。以大气环境中有机废气处理为代表的各项环保事业也被有关部门提上了议事日程。为了从根本上提高我国大气环境中挥发性有机废气的处理效果,还需要不断完成技术领域的升级改造,积极采取技术措施,减少挥发性有机废气对生态环境和人体健康的影响,使生态环境与社会经济协调发展。

参考文献

- [1] 陆倩. 有机热载体锅炉节能探讨[J]. 工业锅炉, 2015(2): 32-35.
- [2] 杜芳芳. 大气环境中挥发性有机废气治理技术发展研究[J]. 山西化工, 2020(01): 158-159.
- [3] 刘燕. 大气环境中挥发性有机废气治理技术分析[J]. 节能与环保, 2020(09): 39-40.
- [4] 李翠红. 大气环境中挥发性有机废气治理技术发展研究[J]. 中国资源综合利用, 2020(02): 92-94.