

橡胶制品废气排放标准及废气处理措施

罗秋

上海兰宝环保科技有限公司

DOI:10.12238/eep.v7i3.1949

[摘要] 橡胶制品的主要原料为橡胶,并掺入了促进剂等各项配合剂和骨架材料等,通过物理、化学加工形成。在加工生产的过程中,包含多道工序,进行高温塑炼、氧化,从而形成较多有害物质。同时,橡胶制品废气异味严重,直接威胁到周边居民的健康,并产生严重的环境污染现象。因此,本文主要阐述了橡胶制品废气排放标准,并积极探索废气处理措施,以期对相关人士提供参考。

[关键词] 橡胶制品; 废气排放标准; 废气处理; 有效措施

中图分类号: TK411+.5 **文献标识码:** A

Emission standards and waste gas treatment measures for rubber products

Qiu Luo

Shanghai Lanbao Environmental Protection Technology Co., Ltd

[Abstract] The main raw material of rubber products is rubber, which is mixed with various additives such as accelerators and skeleton materials, and formed through physical and chemical processing. In the process of processing and production, there are multiple processes involved, which involve high-temperature plasticization and oxidation, resulting in the formation of a large amount of harmful substances. At the same time, the exhaust gas from rubber products has a serious odor, directly threatening the health of surrounding residents and causing serious environmental pollution. Therefore, this article mainly elaborates on the emission standards for rubber product waste gas and actively explores waste gas treatment measures, in order to provide reference for relevant personnel.

[Key words] rubber products; Emission standards for exhaust gases; Waste gas treatment; Effective measures

橡胶工业在我国社会经济、国防建设等多个方面具有十分重要的作用,对人们日常生活产生较大影响。因此,为了有效保护自然环境,减少橡胶制品生产过程中产生的废气,明确废气排放标准,创新废气处理措施是当务之急。

1 橡胶制品废气产生及危害分析

1.1 产生

橡胶制品业主要是借助天然橡胶、合成橡胶,加工生产出多种类型橡胶制品的活动,同时包含利用橡胶再生产的橡胶制品。在生产中具有多道工序,如丁苯、氯丁橡胶等多种生胶,在常规存储和使用的过程中不存在任何有毒有害物质。但是,在生产加工中,经过炼胶、硫化等工艺,就会释放出原料内的低沸点物质,并进行相应的物理和化学反应,形成具有强烈、恶臭气味的废气。因此,橡胶制品生产加工工艺水平对废气的形成具有直接关系。在橡胶生产加工的过程中,通过相关措施减少有机溶剂挥发,是有效控制废气形成的主要措施^[1]。其中,有机溶剂主要以有机物为介质,在橡胶半成品表面均匀涂抹,具有良好的活化、去污等作用。此外,有机溶剂在正常条件下,由于低沸点、易挥发性

能够更加容易地分散到大气中。

1.2 危害

橡胶制品废气由于其含量、构成不同,呈现出复杂多变的特点,其主要成分包含水蒸气、硫化物、挥发性有机化合物。同时,橡胶制品在生产中硫化物、有机化合物具有恶臭气味,从而造成产生的废气具有十分强烈的刺激性异味。经过相关研究分析,该种废物对自然环境具有较大影响,同时对于人类机体的危害较大,如苯、甲苯和甲醛等多种有毒化学物质,增加了人们神经中枢、呼吸道、血液等相关疾病发生的可能性。这些有毒的化学物质具有低挥发性的特点,危害较大。因此,部分地区具有较多橡胶生产企业的情况下,需要高度重视橡胶制品废气排放和处理工作,避免人们各类疾病的病发率不断升高。例如:VOC非常少量时,对人体影响相对较小,但是超过相应浓度的情况下,人们在较短时间内会出现头晕、恶心呕吐、疲累等相关现象;当其浓度过高时,容易造成人昏迷、记忆力下降等多种症状^[2]。

2 橡胶制品废气排放标准分析

橡胶制品废气主要包含工业粉尘、VOCs物质、恶臭等污染物,当排放量较大时,污染成分较为复杂,并容易受到相关因素的影响发生一定的变化,特别是废气内的恶臭成分直接造成周边环境的污染问题,不可避免地危害人类健康。因此,我国不断提高橡胶制品废气排放和处理的重视程度,并结合实际情况,制定了相关政策和标准,加大橡胶制品废气防治工作力度,争取从根源上减少,甚至避免橡胶制品废气污染。其中,当前现行的大气污染排放标准,执行《橡胶制品工业污染物排放标准》(GB27632-2011),要求橡胶制品工业污染物排放中颗粒物 $12\text{mg}/\text{m}^3$; 甲苯及二甲苯合计 $15\text{mg}/\text{m}^3$; 非甲烷总烃 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。现有企业和新建执行大气污染物排放限值(如表1所示)。

表1 企业大气污染物排放限值

污染物	工艺、设施	排放限值 (mg/m^3)	基准排气量 (m^3/t 胶)	污染物排放 监控位置
颗粒物	轮胎企业 炼胶装置	12	2000	
氨	乳胶制品企业浸渍、配料 工艺装置	10	80000	车间、生产设 施排气筒
甲苯、二甲 苯合计	轮胎企业、胶浆制备、浸 浆、胶浆喷涂、涂胶装置	15	-	
非甲烷总烃	轮胎企业及其他制品企业 炼胶、硫化装置	10	2000	
	轮胎企业及其他制品企业 胶浆制备、浸浆、胶浆喷 涂、涂胶装置	100		

我国对污染物排放问题高度重视,在制造业发展的过程中,应当强调环保工作,橡胶制品行业应当同样如此。对于橡胶制品废气排放限值和全面管控处理,能够有效减少对环境的污染,提高自然资源利用率。我国现行的污染物排放,对橡胶制品行业提出了明确的要求,有效降低其对空气、水资源和土地资源的污染程度,并对废气排放进行了限制,使得企业不断更新橡胶制品加工设备,优化生产工艺技术。同时,对橡胶制品加工企业进行强制性要求,不仅要关注经济增长,还应当高度重视绿色环保、可持续发展理念,促进企业不断加大投入力度,研发并应用清洁生产技术,保持经济增长、环保实现良性循环。

3 橡胶制品废气处理措施

3.1 单一废气处理工艺

3.1.1 吸附法。该种废气处理工艺主要是选择吸附剂,发挥其多孔性的特点,借助吸附的方法,对有机废气进行有效处理。整个工艺在实际应用过程中,具有操作简单、低成本、低能耗、高回收率等优势,在浓度低、大风量的废气处理中具有良好的适用性。其中,活性炭是十分常见的吸附剂之一,其应用效果较佳,主要由于吸附比表面积较大,微孔十分丰富,并且孔径较小,呈现出均匀分布的状态,吸附能力较强,能够有效处理有机废气^[3]。如,

苯、甲苯、二甲苯等多种类型的废气处理的过程中,整体质量和效率较高,压阻损失较小。

3.1.2 吸收法,主要选择适宜的溶剂,保持其具有不挥发,或者低挥发的特性,如水、化学吸收液进行有效吸收,并且结合实际情况和需求,选择喷淋塔、气泡塔等效果较好的吸收设备。同时,进行多级联合吸收,能够获得良好的吸收效果,吸收率较高。值得注意的是,在橡胶制品实际生产加工的过程中,需要关注废弃物再回收、回收液的二次污染。

3.1.3 生物法。我国科学技术迅速发展,对于橡胶制品废气进行处理的过程中,生物法逐渐被广泛应用。例如:对于VOC废气进行生物法净化的过程中,在本质上就是借助废气经控制器,有效进行加湿处理之后,经过具有微生物的布气板,利用微生物的生命活动,转化橡胶制品废气内的有害物质,形成简单的二氧化碳、水等无机物、细胞物质等。该废气处理工艺在实际应用中,整体费用支出相对较少,操作简便,适用范围较为广泛,并且不会产生二次污染,在VOC废气处理中具有显著的应用效果。

3.1.4 冷凝法。在浓度较高的橡胶制品有机废气处理的过程中,可以借助冷凝法,在冷凝器的作用下,使得气态的废气降低到沸点以下,形成液滴,并且通过重力的影响,进入到凝结区以下的贮罐内,从而按照相关操作流程和规范,抽出液态有机物,并进行回收利用,具有较高的经济性。橡胶制品生产的过程中,包含脱硫、精炼等工序,产生的废气成分十分复杂,包含多种类型的污染物^[4]。因此,橡胶制品生产企业可以采用“冷凝法+碱水喷淋+吸附法”综合处理之后,通过至少15m的排气筒直接排放到高空。冷凝回收处理装置在实际运行的过程中,能够将废气冷却到露点以下,实现液化回收,而部分非甲烷总烃等无法被冷凝的废气通过相应的废气处理装置进行综合处理,进行碱水喷淋之后,再进行活性炭吸附,符合排放标准之后,通过排气筒合理排放,有效提高废气处理质量和效率。

3.1.5 燃烧法。该种废气处理工艺主要包含以下两种:(1)直接燃烧法,主要以橡胶制品废气内的有机物为主要燃料,进行燃烧,或者在适宜的高温条件下进行氧化,控制分解温度在 600°C - 1100°C 。当橡胶制品有机废气浓度适中,风量较小的情况下,具有较好的适用性。同时,该工艺的应用范围较广,如化工、绝缘材料、涂料生产等相关行业,回收价值相对较小的废气净化过程中,应用效果较好,并且包含较多定型设备进行使用。

(2)催化燃烧法,主要将有机物在氧化催化剂的作用下,形成水和二氧化碳,控制温度保持在 200°C - 400°C 之间,促进有机物更好地氧化。该方法在应用中呈现出能耗低、安全性较高、净化效果好,使用便捷等多种优势,其中较为典型的气-固相催化反应,在本质上就是在深度氧化过程中发挥活性氧的作用。催化燃烧中,需要选择合适的催化剂,有效降低活化能,并且其表面发挥良好的吸附作用,从而在催化剂表面富集反应物分子,全面提高反应速率,加快反应速度,促进橡胶废气在较低的起燃温度环境下能够借助催化剂燃烧,同时进行氧化,分解形成水和二氧化

碳,释放较多热量。当橡胶制品废气浓度高、风量小时可以选择催化燃烧法,处理效果较为理想^[5]。

3.2组合废气处理工艺

当前橡胶制品生产过程中产生的废气种类繁多,具有多变性,采用单一的废气处理工艺难以符合废气排放标准。因此,橡胶制品企业逐渐创新废气处理工艺,将多种方法进行有机结合,形成组合处理工艺,发挥各工艺的应用优势,提升废气处理效果。例如:部分有机溶剂废气,具有量大、浓度高、成分单一等特点,并且有一定的回收价值,此时可以选择活性炭吸附法冷凝回收工艺,将两者进行有效融合,获得理想的废气处理效果;汽车、家具等相关行业在橡胶制品生产的过程中,会产生较多喷漆废气,浓度较为适中,但是波动相对的,成分复杂多变,这就可以选择燃烧法和吸附脱附浓缩法进行处理。如,涂装底漆和烘干的过程中,可以利用沸石转轮和RTO;在涂漆和晾干的生产工序中,选择活性炭吸附和RCO工艺,整体处理效果良好。此外,橡胶和机电等相关行业,产生的废气,通常具有浓度不高、风量大的特点,并包含一定量的粉尘、硫化物,可以选择过滤、光催化和活性炭吸附工艺。

3.3做好废气收集及排气筒风量计算工作

在橡胶制品中废气处理的过程中,可以选择先进的硫化设备,保证其具有良好的密闭性,实现废气的密闭收集。如,平板硫化机在实际应用中的过程中,提高其自动化水平,保持密闭式收集废气,减少引风量。同时,进行废气定量的精细化收集,采用自动化引风、阀门控制设备,能够结合实际需求及时启闭阀门,并通过末端风机进行变频控制,实现不同废气处理设备和风机进行连锁管控。如,硫化废气为间歇式的产生方式,通常实际需引风的时间比例在20%左右,采用废气定量收集措施之后,能够减少废气排放量80%,具有良好的废气治理效果。此外,在废气排气

筒位置,科学进行风量计算,获得准确的计算结果,为环保部门管理提供有力的支持。可以在废气排气筒位置,按照各项规范要求,合理安装流量计,能够每日准确计量实际废气排放量,并全面统计分析车间中实际用胶量,进行对比分析,有利于环保部门人员进行实测浓度的换算,综合判断橡胶制品生产废气排放是否达标。

4 结语

橡胶制品生产中使用较多含有有毒化学物质的有机溶剂、助剂,并且可以通过不同方式直接排放到大气中,环境污染较为严重,并对人类的身体健康带来较大影响。因此,橡胶制品生产过程中,相关企业应当按照国家相关排放标准,并结合自身的实际情况,采取相应的废气处理措施,确保废气排放合格。

[参考文献]

- [1]苗志军,孙新.橡胶制品行业污染物排放的现行要求及说明(上)[J].橡塑资源利用,2022,(4):34-38.
- [2]柯玉超,冯定强,毛学斌,等.橡胶密封制品的绿色化生产现状与展望[J].橡胶工业,2024,71(2):151-159.
- [3]王涛,张涛,赵高龙,等.有关橡胶制品行业CS₂污染因子环境影响分析的探讨[J].山西化工,2022,42(1):254-256.
- [4]孙振山,魏戡.再生橡胶干法除臭去味新工艺介绍[J].中国轮胎资源综合利用,2022,(10):45-48.
- [5]杨孝栋.橡胶制品的环保问题及对策[J].石油石化物资采购,2023,(17):159-161.

作者简介:

罗秋(1997--),女,汉族,云南普洱人,本科,上海兰宝环保科技有限公司,研究方向:废气处理、废气处理-细分橡胶废气领域。