

浅谈化工行业有机废气的治理措施

胡志刚

诺客环境科技集团有限公司 北京 100020

摘要: 现如今的化工行业随着经济的发展不断升温,相关企业也越来越多,但是这类企业会产生许多的有毒气体排放,对于环境产生巨大的危害,在加上现在很多的企业对于有毒气体排放不重视,机制及设备不全,相关的部门对于企业这监管不到位的原因,导致现在一些生产企业的废气处理不完全或是根本没有进行处理就已然排放到了空气中,对于当地居民的健康造成威胁,危害周边生态环境,同时也影响了当地其他行业的发展,带来较大的经济损失。因此化工行业亟需提升有机废气处置水平,改进有机废气的处理技术。本文从有机废气的危害出发,探讨有机废气处理技术及现状,提出相关的有机废气治理措施。

关键词: 化工行业; 有机废气; 治理措施

Discussion on treatment measures of organic waste gas in chemical industry

Zhigang Hu

Low Carbon Environmental Technology Group Co., LTD., Beijing 100020, China

Abstract: Nowadays, the chemical industry is heating up with the development of the economy, and there are more and more related enterprises. However, such enterprises will produce a lot of toxic gas emissions, which will cause great harm to the environment. Now many enterprises for toxic gases, not value, mechanism, and equipment is not complete, the relevant departments for the reason of the regulation do not reach the designated position, lead to some production enterprise of incomplete or has not processed waste gas processing is emissions into the air, a threat to residents' health, harm to surrounding ecological environment. At the same time, it also affects the development of other local industries and brings great economic losses. Therefore, the chemical industry urgently needs to improve the disposal level of organic waste gas and the treatment technology of organic waste gas. This paper, on the harm of organic waste gas, organic waste gas treatment technology, and the current status, puts forward the relevant organic waste gas treatment measures.

Keywords: chemical industry; Organic waste gas; Control measures

引言:

环境污染对于污染当地居民身体健康造成显著影响,例如重金属中毒,患上癌症等疾病。虽然从直观上看,环境污染具有地域性,但是气候影响是全球性的,整个大气也是在全世界范围内不停进行移动的。因此,环境污染也会随大气活动扩散到地球其它区域,从而对当地居民健康、生产生活和生态环境造成影响,例如南极的臭氧层出现的缺口,虽然南极人烟稀少,冷气使用相对少,但根据有关调查可知,臭氧层空洞的出现与人类活动的含氟制冷剂使用有关。因此,环境污染治理的开展是十分重要的,良好的环境有利于人们身体的健康,

同时,也能够促进人与自然和谐发展。

1. 有机废气

有机废气是化工企业在生产过程中排放的气体。这些气体处理难度相对较大,有时难以完全处理并达到排放标准,这也是中国空气污染和环境污染的一个重要原因。在发展的过程中,中国对有机废气治理措施和技术的相关研究从未停止过。

根据目前的研究结果不难发现,废气在空气中进行扩散,在被人体吸收后,会进入人体血液和神经系统,如长期吸入苯系有机化合物,会导致人体神经及造血系统受到损伤,引发白血病、癌症、胎儿畸形等。有机气

体急性中毒会导致人体神经痉挛,甚至昏迷、死亡,如氨气,是一种有强烈刺激性臭味的气体,能够被人体吸入进入肺泡内,破坏运氧功能,减弱人体对疾病的抵抗力;如甲醛,这是一种一类致癌物,是一种无色、有强烈刺激性气味的气体,可致鼻咽癌、咽喉癌、皮肤癌、白血病等。世界卫生组织(WHO)证实,甲醛污染强烈致癌,可诱发儿童白血病。城市儿童白血病患者中,90%的家庭一年内进行过室内装修,由此可知,在人类身边的有毒有害气体颇多。并且人体处于这种有毒的环境中会感到身体不适,有害气体浓度越高,对人体健康造成的危害越大。从这一点,我们可以了解有机废气对人体的危害。不仅如此,有机废气还会破坏臭氧层,造成大气污染和水体污染,破坏自然生态平衡,严重影响人类的生存和发展。

但是,商业自带的逐利性使得许多企业为了节省成本而选择性忽视废气排放的问题。随着中国市场竞争压力的加大,各企业不断加强生产成本控制,在经营过程中更加注重实际经济效益。他们在有机废气处理上投入的精力有限,有机废气设备设施缺少维护保养,有机废气处置工艺和技术长期没有更新换代,从而导致了废气处理不完全、废气处理后产生次生有害气体、废气处理效率低下等状况,这些都是化工行业有机废气处理效果不佳的直接原因,是今后企业必须重视的问题。

2. 从企业管理上出发探讨对于有机废气的处理

化学工业产生的有机废气会对自然生态和人体造成很大的危害,而且这种危害是可持续的。如果不采取有效措施加以处理,不仅对人类的生存、繁衍和发展产生致命的影响,还会对于动植物的健康生长产生影响。因此,国家要求化工企业必须严格按照相关标准和要求对于有机废气进行处理,同时采用各种处理技术,以最大程度的降低对于环境的危害,为环境保护提供协助。

2.1 应用适合的技术进行治理

由于化工企业生产的产品不同,有机废气的种类也有所不同。可根据自身规模、生产工艺及特点、经济条件等,选择合适的有机废气处理新技术。从长远来看,应该加大有机废气处理技术的研发和创新,掌握核心技术,引进先进设备,总结长期实践中有机废气处理不足的原因,然后进行技术调整,使生产工艺更符合企业的实际发展,提高加工效率。同时,化工企业必须严格按照国家有关法律法规采购设备和引进技术,遵循国家指示,合理利用国家和地区优惠政策,从而降低自身在开发和技术研发方面的成本压力,并促进企业、工业和有

机废气处理技术的发展。

2.2 相关人员的培训力度

化工废气排放应当加强引入新技术,同时对废气治理技术人员进行综合培训。企业应当和提供设备的厂家进行联系,邀请其派遣专业人员教授设备的使用,同时,结合设备特性进行专业培训,以有效提高技术人员的专业能力,从而保证废气处理设备设施可以有效运行。同时,公司还需要派遣人员进行专业学习,通过精细研究技术来提高作业人员对于设备的了解以及对于有机废气的处理。并且根据情况对于工作计划进行完善,使得相关技术人员能够在学习之后解决大部分设备维护问题,同时,还能够在实际工作中得到经验积累,提升自身技术。

3. 有机废气的常规处理技术

3.1 放电等离子

放电等离子处理工业有机尾气,是通过高电压放电形式,获得非热平衡等离子体,即产生大量的高能电子或高能电子激励产生的O、OH、N基等活性粒子,破坏C—H、C—C等化学键,使尾气分子中的H、Cl、F等发生置,最终生成CO₂和H₂O,即工业废气通过放电处理最终变为无害物质。介质阻挡放电过程中,电子从电场中获得能量,通过碰撞将能量转化为污染物分子的内能或动能,这些获得能量的分子被激发或发生电离形成活性基团,同时空气中的氧气和水分在高能电子的作用下也可产生大量的新生态氢、臭氧和羟基氧等活性基团,这些活性基团相互碰撞后便引发了一系列复杂的物理、化学反应。从等离子体的活性基团组成可以看出,等离子体内部富含极高化学活性的粒子,如电子、离子、自由基和激发态分子等。废气中的污染物质与这些具有较高能量的活性基团发生反应,最终转化为CO₂和H₂O等物质,从而达到净化废气的目的。

放电等离子体法现在被公认为处理有害气体的有效方法之一,国内外科研工作者在协同催化剂和反应器等方面进行了大量研究。在等离子体中加入催化剂能够提高污染物的去除效率,大大降低能耗和副产物的产生,国内外科研工作者在协同催化剂和反应器等方面进行了大量研究。在等离子体中加入催化剂能够提高污染物的去除效率,大大降低能耗和副产物的产生,国内外对此种协同催化剂的研究主要为金属氧化物和TiO₂催化体系。这些研究表明,利用等离子体与催化反应的协同效应,以提高有机废气净化率、降低能耗是成功的。

3.2 吸附技术

活性炭是一种具有非常强吸附能力的材料,这一材

料可以应用自身的吸附来对于作用对象进行有效的处理,活性炭的这一个特性说明其能够应用在有机废气的处理上,同时还能够和吸附品相结合,降低有机废气排放。这一技术有两种不一样的方式,即化学方式、物理方式,化学方式通常是通过化学键的断裂与组合来对于有机污染物进行去除的,通常情况下,用于水体污染治理,不用于废气处理,废气中,通常使用吸附技术的物理方式,常用的材料为活性炭、活性碳纤维(ACF)、腐殖酸系吸附剂、煤质吸附剂等,通常,孔状结构占大多数,能够使得作用的表面积变大,从目前的研究成果来看,纤维结构的吸附材料吸附能力较强。

但是,多数吸附材料并没有对于有机废气的吸附作用欠佳,因此,难以完全解决有机废气污染问题。通常来说,废气污染物中有机气体少,则吸附效果好,但是如果废气中的污染物种类较多时,吸附效率则会降低,并且吸附材料通常在饱和之后便会失去吸附效果。在吸附材料的处理上,通常有丢弃和再生两种方式,丢弃是企业直接将使用过后的吸附材料当做垃圾,进行填埋或者焚烧,这种方式不利于资源的重复使用,与我国可持续发展理念不相符合,同时也不利于环境友好型社会的构建。

3.3 生物法

有机废气生物处理技术具有多个优点,工艺设备结构相对简单,处理工艺投资和运行费用较低,产生二次污染物少。生物处理技术去除有机废气的基本原理是,气体中的有机气体经过传质过程(气液接触表面或通过膜)进入微生物悬液或生物膜中,在好氧条件下(有氧气存在的条件下)大部分有机气体被微生物降解为水、二氧化碳、硫酸盐、硝酸盐等小分子无机物质,小部分转化为剩余菌体,从而实现有机废气净化。

生物法技术首先应当在培养基中进行微生物培养,并创造出一种适宜微生物生长的环境,在培养完成后用于有机废气的分解,使其转化为无害的无机盐、水和二氧化碳等。当微生物在用于聚合物材料中降解时,如PAEs、苯等,降解速度会非常缓慢。这是因为微生物酶很难接近化合物分子,同时这些材料具有一定的抵抗性,能够对于这种降解进行对抗,从而使得生物法无法得到广泛使用。

3.4 吸收液法

吸收液吸收法是一种将有机废气与吸收剂充分接触的方法,可以吸收有害成分,实现废气净化。同时,吸收剂是一种可逆反应,在使用完成之后还能够进一步进

行使用,一般是通过水作为介质,有害废气与吸收剂接触时,应用相似相溶原理来解决。液相吸收法是一种将污染物从气相转化为液相的物理或化学转化方法。大风量、低浓度有机废气或高浓度有机废气更为合适。从实际效果来说,这种废气通过气态污染物液相喷雾吸收针的处理效果相对较好,但在低风量低浓度有机废气的处理上仍存在一些缺陷^[1]。

4. 有机废气处理的新技术

在化工行业中,某些常规的处理技术已然不能够达到现在我国对于排放标准的要求,因此,需要引入新的技术来保证对于有机废气的处理,从而保证处理的效果最终能够达到排放的标准。

4.1 光催化氧化技术

一般来说,加热氧化和催化氧化是两种主要形式^[2]。加热氧化的原理是在有机废气达到氧化反应的最低温度时进行分解。催化氧化是指利用铂、钯、镍等金属为主要催化剂,在反应温度和压力恒定的环境中,对有机污染物和氧化剂进行反应,催化剂的作用是将燃烧所需的温度降低到最低,提高反应效率。

光催化技术在二十世纪七十年代就开始研究,到了现代,在科学技术发展的支持下,该技术逐渐发展成熟。光催化氧化是一种高级氧化技术,光催化剂在光照条件下,能够产生强氧化性自由基,该自由基几乎可以降解所有有机污染物,并最终生产水、二氧化碳等小分子无机物。

中国光催化氧化技术的研究起步相对较晚,与其他发达国家还存在一定差距。然而由于该技术具有反应条件温和、设备简单、二次污染小、易操作等优点,具有很好的应用前景,近年来受到广泛关注。许多企业投资研发光催化技术设备。在实际过程中,光催化技术反应时间短、反应充分以及操作简单的优势十分突出,而且不会产生二次污染。企业还应根据自身行业需求和特点,合理安排化工作业和有机废气排放量,观察反应效率和设备运行情况,不断优化和改进技术设备,确保处理后的有机废气达到国家排放标准,减少环境污染^[3]。

4.2 膜分离技术

膜分离利用分子大小差异的特点,采用多种膜材料作为屏障层,按规定要求对混合物进行分离。这主要是由于膜的渗透性不同。膜两侧在不同压力下均可取得较好的处理效果,特别是对一些高浓度有机废气。从目前的研究成果来看,无论是国内还是国外,膜分离技术都处于实验阶段,生物膜技术的应用还没有得到普及,但

具有良好的发展前景,是一个前沿课题^[3]。这种治疗技术是培养微生物在多孔介质的表面,使用填充床生物治疗废气污染,去除大部分的微生物引起的有机污染,完整的毛孔的解释,并成功地将其转换为二氧化碳、水和中性的盐物质。使用这种方法去除有机废气中的有害气体污染小。同时随着化工生产企业生产能力、经济水平和经营规模的提高,膜分离技术可以有效地应用于高浓度有机废气的处理,且成本不高,处理功能强。这对企业的长远发展非常重要^[4]。

4.3 吸附技术

吸附法应用于有机气体的环境处理是由固体表面作用引起的一种现象。使用吸附工具对于固体的表面产生吸附作用,在分子重力或化学建立条件下,将有机气体中的有害部分吸附在固体表面,使有害气体分离^[4]。而且,在生活中吸附技术的应用比其他处理方法更为普遍。如普通焦炭和活性炭用于固体吸附,吸附有机气体中的有害物质,降低有害物质的浓度,促进有机气体中 Toxic 物质的含量达到排放标准,然后排放到空气中,以减少有机废气对人体和自然环境的危害。其次,固体吸附剂的集中处理可以避免有害物质对自然环境的污染^[5]。

在现如今,吸附技术也出现了新的方法,即变压吸附^[5] (Pressure Swing Adsorption),这是一个较为新奇的概念,有着能够循环利用、重复使用的特点,主要的方式是物理方式,其原理是将有机废气吸附在经过处理的材料中,然后进行压力处理。其原理是将有机废气吸附在固体材料上,然后通过净化设备进行压力处理。通常这种技术只能应用在温室环境中,对一定数量的有机废气可以完全分离和净化,达到安全排放标准和要求。吸附材料达到吸附能力临界点后,剩余的有机废气将在真空环境中分解,进入下一个处理环节。该环节运行完毕后,吸附材料在今后的处理中可进行净化、回收、再利用,可有效减少资源的浪费,降低技术成本,且吸附材料无需多次运输、装卸,降低企业综合成本支出,降低企业经营压力。在现在该种技术多用于制冷剂以及其他的废气处理,并且在较短时间内就能够完成处理,也

可以应用在小设备上,这一技术对于设备规模并没有什么要求,它还可用于有效处理大量废气。PSA 纯化主要由两个子系统组成。其中一个子系统是超高温分解水系统,它主要依靠等离子体化学反应原理和水蒸气脱附后的分解。温度为 10000℃。另一个子系统是快速冷却排气系统,可有效抑制处理过程中二恶英类气体的再合成。这套系统可以帮助废气分解并迅速冷却到 80℃ 以下。保证有机废气的处理效率。最重要的是该技术的应用可以有效提高有机废气处理的纯度,不会造成二次污染,并且可以在一定程度上实现自动化,具有很高的应用价值。

5. 结束语

化工行业的发展虽然给社会带来了巨大的经济效益,但加剧了环境污染问题,对人类的生存产生了巨大的影响和危害。因此,在未来的发展过程中,必须把有机废气的处理作为一个重要的课题加以研究。相关监管部门应加强企业监管,保障化工企业落实废气治理措施;同时化工企业应根据自身特点,采用适当的废气处理技术,加强废气设备维护保养和技术人员培训,不断降低有机废气排放水平,在践行绿色环保时代主题的同时,促进社会可持续发展。

参考文献:

- [1]王春艳,王帅,汪海鹏,等.工业有机废气污染的主要危害及防治策略[J].北方环境,2018,030(011):49-50.
- [2]丁成程,方凌云,夏浩.工业挥发性有机废气治理技术及其新进展[J].生态环境与保护,2021,3(12):49-51.
- [3]张勇,胡旭,杨中贵,周历科.探究变压吸附气体分离的技术及应用[J].当代化工研究,2022(04):48-50.
- [4]朱卫平.工业有机废气处理的技术分析及前景展望[J].建筑工程技术与设计,2018,000(005):2916.
- [5]李燕飞,丁园园.化工企业废气污染治理与控制技术措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(8):2.