

化工行业挥发性有机废气治理技术研究

杨春雪

河北集梦环保工程有限公司 河北石家庄 050011

摘要:近年“雾霾”在全国各地频繁发生,对人民群众的生产、工作、出行和身体健康造成了极大的危害,引起了全社会的广泛关注。伴随着我国城镇化步伐的不断加快,以及工业行业的迅速发展,在经济效益的后面,所产生的环境问题也变得更加突出,因此必须要对其进行有效的防治和整治工作。本文在对现有挥发性有机废气污染控制技术的现状与问题进行分析的基础上,对挥发性有机废气污染控制技术进行了研究。

关键词:挥发性有机物;废气;治理技术

Study on treatment technology of volatile organic waste gas in chemical industry

Chunxue Yang

Hebei imeng Environmental Protection Engineering Co., LTD. Hebei Shijiazhuang 050011

Abstract: In recent years, frequent occurrences of “haze” have been observed nationwide, causing significant harm to people's productivity, work, travel, and physical health, prompting widespread concern across society. With the accelerated pace of urbanization in our country and the rapid development of the industrial sector, alongside economic benefits, environmental issues have become more prominent. Therefore, effective prevention and control measures are essential. This paper, based on an analysis of the current state and issues of volatile organic compound (VOC) pollution control technologies, focuses on researching VOC pollution control techniques.

Keywords: volatile organic compounds; waste gas; treatment technology

引言:

挥发性有机废气是一种最普遍的空气污染物,它的来源包括石油、化工、交通工具所排放的废气,以及油漆、造纸、采矿涂料、纺织、金属电镀等工业所排放的有机溶剂,它严重影响着环境质量、动植物生长和人体健康。在国内,各种新的技术都在不断地深入研究和推广,本文主要针对挥发性有机废气在技术存在的问题与技术进行分析与探究。

一、挥发性有机废气治理技术目前的现状

挥发性有机废气是空气中一种普遍存在的污染物,当前,我国在处理挥发性有机废气时,加大了对各种处理技术的研发和联合应用,以达到更加理想的处理效果。

现阶段采用清洁生产的方式,降低挥发性有机废气的排放和蔓延,是最为经济有效的一种处理技术。然而由于在石油化工等行业中,还没有建立起一套完整的清洁生产系统,因此对各种生产装备的更新和升级也没有给予充分的关注。同时在对挥发性有机废气进行的处理过程中,一些工业或企业为了降低成本,提高产量,在各种处理技术方面的管理和使用体系都是空洞的,很难达到理想的结果。

二、挥发性有机物管控中存在的问题

1. 泄漏检测与修复难进行

(1) 在泄露控制方面,目前尚无系统的系统装置动静封闭点位于生产、存储和装卸等环节,其释放受工艺选择、规划设计和操作管理等因素的影响。在对挥发性有机废气进行控制的过程中,煤化工企业一般分为源头控制、过程控制和末端治理三个环节,而在现实中,泄露管控并未遵循三个环节进行,致使检测和治理工作不

作者简介: 杨春雪,女,1987年8月26日,籍贯:河北省遵化市,大学本科,职称:环境保护工程中级,研究方向:废气治理、排污许可。

够完善。

(2) 在对缺陷数据进行检验和修补时, 耗费的人力物力较多, 因此, 检验和修补时采用的统计方法、密封点的复杂性等都会对检验结果产生直接的影响, 进而导致检验和修补的效果下降^[1]。

2. 挥发性有机废气治理开展工作难度大

(1) 当前煤化学工业挥发性有机废气控制标准不一致, 缺乏对挥发性有机废气控制的有效标准, 导致技术选择和排放标准与环境标准不一致。

(2) 挥发性有机废气排放总量计算不精确, 目前我国煤炭工业中挥发性有机废气排放总量计算尚不完善, 部分企业虽然意识到了挥发性有机废气总量计算的重要意义, 但由于计算结果的误差太大, 或是计算参数的精确度不够, 导致煤炭工业中挥发性有机废气排放总量计算难以明确, 从而制约了今后挥发性有机废气控制工作的顺利进行。

三、化工行业挥发性有机废气治理技术

1. 吸收法

采用传统的气-液或液-液相结合的方法, 必须借助搅拌澄清池、柱、塔等才能实现这一目的。然而传统的两种处理方式均要求两个相间的直接接触, 因此极易出现漏液、溢液、泡沫和乳化等现象。而基于膜的吸附技术, 是利用中空纤维微孔薄膜等结构, 实现了两相间的分离。两个相间的接触仅在隔膜的表面或隔膜的孔隙中进行, 从而解决了由于两个相间的直接接触所引起的乳化等问题。与常规膜分离技术相比, 膜基吸收技术可以对吸收剂进行调控, 而且其驱动力仅需低压, 即可使两相流体分开, 从而确保了接触界面的稳定。利用这种方法, 以有机硅树脂为吸附剂, 采用中空纤维薄膜装置, 可以高效地去除废气中的挥发性有机污染物。本项目拟将挥发性有机废气气体导入到中空纤维膜中, 并与适当的吸收剂协同作用, 实现挥发性有机废气气体在气液两相间的相互渗透, 实现对挥发性有机废气气体的高效吸附。吸附剂经空气萃取后, 通过吸附与吸附相结合的方式进行脱附与再生^[2]。

2. 冷凝法

挥发性有机废气组分较为复杂, 大部分组分具有一定的回用价值, 可通过冷凝回收方法进行循环使用。它的主要原理是: 利用废气中的各种成分在不同的温度和压力下具有差异的水蒸气压, 通过调整温度和压力, 让材料过饱和, 进而进行冷凝, 最后进行提纯并回收。对于沸点低于60度的含硫化合物, 通常使用冷凝与加压两种方法进行冷凝与再循环, 其脱除率可达到80%。由于

这种工艺对烟气成分含量要求很高, 且对烟气成分的含量要求很低, 所以在实践中常与其它工艺相结合, 以达到提高操作效率、节约投资的目的。

3. 吸附法

利用活性炭吸收技术, 将废气中的有机物质吸收到活性炭中, 然后对其进行二次加工, 从而达到降低大气污染的目的。在废气中有机物有循环过程中, 利用蒸汽对已被解吸的活性炭进行再生, 实现其循环利用, 而解吸后的高含量有机气体则通过低温冷凝或液态吸收等方式来实现有机物的循环利用。如果有机排气中的灰尘含量太高, 没有进行除尘处理的有机排气, 就会直接进入活性炭吸附设备中, 这将会导致活性炭的堵塞, 从而对活性炭的吸附效果产生不利的影 响, 从而在很长一段时间里, 对活性炭的吸附达到了一个临界值, 这样就会对活性炭的后续吸收效率产生不利的影 响, 还有可能造成废气超标排放。所以对含尘量较高的有机物气体, 在经过净化处理后, 必须进行净化处理。如果有机废气中的水分太高, 将会对活性炭的吸附效果造成很大的影响, 从而会造成活性炭的吸附能力逐渐削弱, 活性炭的更换时间缩短, 还会对有机污染物的去除效果造成很大的影响。所以, 如果有机废气中的水分太高, 应该先经过除湿后, 才可以进入活性炭吸附设备, 或者使用改性的活性炭, 来解决水分对活性炭的影响。

四、挥发性有机废气治理技术的应用与发展进程

1. 活性炭纤维处理技术

活性炭纤维技术属于一种比较新型的挥发性有机废气处理技术, 它的主要使用的是最先进的活性炭纤维, 它是一种高效活性吸附与环保材料。ACF在挥发性有机废气处理中, 利用其内部和外部的丰富的炭元素, 形成了一种特殊的表界面固相结构, 以达到挥发性有机废气处理的需求。与常规的炭吸附材料比较, 活性炭纤维具有独特的物理及化学结构, 且具有含碳量高、微孔丰富、表面积大、再生容易、吸附容量大、吸附速度快等突出优点, 因此, 将其用于挥发性有机废气的处理, 具有非常显著的作用。

2. 微波催化氧化技术

微波催化氧化技术的提出将常规空气净化与填料吸附-解吸技术相融合, 实现对挥发性有机废气的深度净化。在实践中利用该技术不仅可以降低各种能量的消耗量和浪费, 还可以缩短对气体的吸收和脱附时间。此外该工艺的经济性能也比较好, 一般的吸收剂能够在20次左右的使用中, 长期维持着理想的吸附容量。从技术发展的角度来看, 微波催化氧化技术在挥发性有机废气治

理中的应用,与其在污水处理中的应用原理和方法基本相同,目前在一些细节问题的处理方面,还需要进一步强化研究和实验^[3]。

3. 蓄热式热力氧化技术

蓄热式热力氧化技术是一种非常有优势的烟气处理技术,相对于常规的焚烧工艺,蓄热型热氧化法不但可以降低运行成本,提高挥发性有机废气的销毁脱除效果,还可以获得更高的热量回收率和更好的效果,因此,其经济和社会意义重大。蓄热热解技术在挥发性有机废气的处理中,仅需要添加微量的辅助物,即可自行加热,在欧美国家已经成为挥发性有机废气处理的主流。蓄热热力学氧化法适合于挥发性有机气体的治理,其治理效率可达95%,且效果明显。回热型热氧化工艺的基础设备包括:共用的回热型蓄热器,换向装置,以及控制系统。具有代表性的回热式热氧化法工艺设备有两个隔间和三个隔间。两室装置的主体部分,包括了两台耐高温性能优良的储热室,以及一个装有辅助燃烧器的燃烧室。在运行过程中,挥发性有机废气会被主风机送入填满陶瓷填充物的储热室进行预热,之后又会进入到装置顶部的燃烧室,在进行氧化净化之后,又会进入到另外一个储热室中进行冷却,再通过气流反转循环,预热-燃烧-冷却后,将其排出,从而达到对废气的净化以及对热量的充分利用的目的^[4]。

五、化工行业挥发性有机废气治理措施

1. 提高工作人员专业知识

有关工作人员应从根源上认识清楚,全方位加强挥发性有机废气治理工作人员的专业化水平,这也是十分关键的一项举措,应予以高度重视。如果废气处理工作人员本身没有足够的处理知识,那么就很难提升VOC废气的处理品质,相反,还会让挥发性有机废气的处理工作更为复杂,进而导致废气的处理费用上升。在提升工作人员的专业能力时,必须确保这一部分的专业能力能够真正地融入到工作人员的日常训练之中,使工作人员能够从各个方面都能理解和学会。在新的发展背景下,经过研究才能确保在化学工业中各个环节都能被有效地控制,降低挥发性有机废气的生成几率。因此挥发性有机废气治理人员要全方位地进行职业技能的训练和提高,才能保证工作的实施成效最大化。

2. 采集源头且进行分类

目前,我国的化学工业还没有对排放污染物的污染源进行彻底的排查。所有的废气都要进行最后的加工,这样既会产生可循环利用的资源,又会产生更多的工序,

并且设备也会更复杂。因此,在进行废气治理时,要找到造成挥发性有机废气的根源,然后对其进行源头分类,采用不同的处理系统和方法,从根本上进行废气处理。其主要内容是:在产品的设计阶段,以环保、低毒性的材料取代高毒性的材料;以先进的封闭装置代替常规装置;以先进的持续式自动控制取代间断式手动操作;挥发性有机废气指数的持续监测装置投入使用等。因此,要想加强对化工行业的溶剂废气的管理,企业更加重视从设计到运作的全程控制,提高自己的技术实力,降低了残余的溶剂气处理的难度。

3. 优化处理工艺

改善挥发性有机废气的处理过程,提升其终端处理效能,达到“能收尽收,高效处理”,是目前我国化学工业中挥发性有机废气总量减少的重要手段,也是降低挥发性有机废气出口浓度的基本手段。在挥发性有机废气有组织排放方面,化工企业应该以公司自身的挥发性有机物的排放特性、种类、浓度等实际状况为依据,合理地制订出一个处理方案,对比各类的挥发性有机物处理工艺,优选出与公司自身实际状况相适应的工艺。化工企业还可以寻求第三方机构的技术支持,比如引进专家、技术帮扶团队等,对当前大部分化工企业所采用的处理效率较低的单一活性炭吸附、光催化氧化等技术展开更新,对其进行优化组合,力求达到最大限度地提高处理效率,为当地挥发性有机废气控制、减排做出贡献。

六、结语

挥发性有机废气是当今世界普遍存在的一种污染物,它给人类带来了很大的危害。这类物质的产生有许多方式,以化学工业最为常见。为确保化学工业的可持续发展,满足现代社会对环境保护的需要,本文提出了一种用于挥发性有机废气的处理技术与方法。针对不同种类的挥发性有机物,采用不同的技术,可取得较好的净化效果。

参考文献:

- [1]许清鑫.克劳斯法硫磺回收工艺技术探讨[J].化工管理,2020(27):98-99.
- [2]王旌.上海市某化工企业搬迁过程污染控制工作方案研究[J].环境科学与管理,2021,42(12):70-73.
- [3]汪俊.挥发性有机废气废气治理之UV光解与UV光催化氧化浅析[J].能源与环境,2020(5):58-59.
- [4]穆桂珍,卢清,钟志强,等.静电油烟净化器对餐饮油烟中醛酮类挥发性有机废气的去除[J].中国环境科学,2020,40(11):97-102.