

聚丙烯生产过程中 VOC 防治措施

王春华 (中国石化四川石化有限责任公司, 四川 彭州 611930)

摘要: 工业是第二产业, 是我国经济发展的支柱企业之一。聚丙烯在工业生产中占据着十分重要的地位, 但是由于其自身的性质在生产的过程中会产生大量的 VOC, 为区域内部的自然环境造成不良的影响。基于此, 本文就聚丙烯生产过程中 VOC 防治措施进行探究, 希望可以为我国工业部门的发展提供有效的建议。

关键词: 聚丙烯生产; VOC; 防治措施

VOC 是一种挥发性的有机物, 其产生会造成区域内部的环境污染现象。聚丙烯作为重要的工业原料, 在生产过程中会产生大量的 VOC, 进而对区域内部的大气环境造成严重污染。因此, 在实际进行生产的时候需要采取合理的措施对其进行防治, 化工企业需要建立健全环保设施体系和污染治理制度, 从而可以改变工业发展的模式, 促进工业的可持续发展。

1 VOC 的概述以及其危害

1.1 VOC 定义

VOC 是挥发有机化合物的缩写, 具体指的是在室温下饱和蒸汽压大于 70.97Pa, 常压下沸点小于 260℃ 的有机化合物^[1]。但是, 对于 VOC 的具体定义需要从不同的角度进行分析。从环境监测的角度来看, VOC 是总称, 涵盖着利用氢火焰离子检测器检测出来的非甲烷总烃类检出物, 包括一些比较复杂烷烃类、芳烃类以及其他化合物等物质。

1.2 VOC 的危害

VOC 的危害比较严重, 涉及到人类社会的各个方面, 会对区域内部的情况造成不良的一些, 因此在具体进行生产的时候需要实现 VOC 的防护以及治理。

首先, VOC 会危害人类的身体健康。VOC 物质的挥发是缓慢的, 难以被人注意的, 但是在挥发的过程中会释放一定的有害物质, 并且逐渐达到一定浓度之后会导致人类出现头疼、恶心、呕吐、乏力等症状, 甚至会出现抽搐、昏迷, 严重情况下会对人类的肝脏、肾脏、大脑和神经系统产生不可逆损伤。其次, VOC 还会严重危害区域内部的环境质量。PM_{2.5} 是影响我国空气质量的主要物质之一, VOC 的排放以及挥发会导致 PM_{2.5} 的含量急剧的上升, 进而导致区域内部出现雾霾的现象, 甚至会破坏臭氧, 导致城市化学烟雾的出现, 人类如果长期处在这种环境之下会导致慢性呼吸病的发作, 危害人类身体健康。而 VOC 中的有机碳就是提升 PM_{2.5} 含量的关键。

1.3 聚丙烯生产过程中 VOC 排放路径

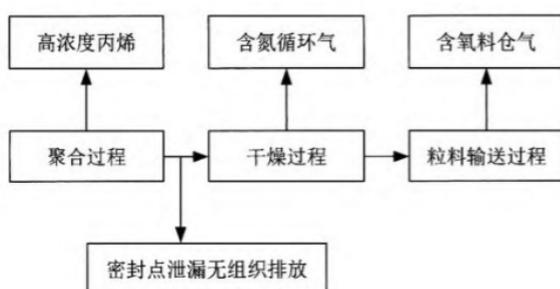


图1 聚丙烯生产中 VOC 排放路径

聚丙烯属于传统化工产业, 在生产的过程中会出现丙

烯、乙烷、乙烯以及其他烃类物质, 从而会出现 VOC 物质, 成为 VOC 的主要污染源。目前, 我国一些化工企业在进行生产的时候为了追求产品的质量的提升, 优化了自身的生产途径, 并且发现在聚乙烯生产的时候 VOC 排放主要包括的有高浓度丙烯、含氮干燥尾气、含氧料仓气、以及密封点泄露无组织排放等, 其具体的生产排风路径如图 1 所示。

2 VOC 排放治理的有效措施

2.1 聚合过程中 VOC 的回收治理

聚丙烯的生产原料中含有大概 0.4% 的丙烷, 在丙烯聚合的过程中反应器中内部会不断的积累丙烷, 累计之后最高可以得到 30%。这种情况最为显著的特点是使得反应器内部的丙烯浓度降低, 并且反应速率降低, 催化物的活性降低并且其单耗增加, 为整个聚乙烯的生产带来不良的影响。因此, 必须对生产中存在的高浓度丙烷选择合理的措施进行排除。但是, 丙烷和丙烯的化学性质在一定条件下十分地相似, 二者的分离无法通过简单的压缩就可以实现, 因此一般化工企业都选择设置排放线排放的模式进行分离, 但是这会导导致一定量的丙烯损耗。另外, 通过对整个 VOC 生产排放的情况进行分析可以发现由于工艺的差异导致装置内部的数据存在比较明显的不同。

通过对整个生产装置进行分析可以发现在聚丙烯生产的过程中丙烯的含量比较高并且流量比较大, 因此可以具有比较高的回收价值, 所以在生产的时候需要在装置内部设置管线负责送气分装置回炼, 进而可以保证实际经济效益。而聚丙烯一和聚丙烯二的排放气体流量比较低, 回炼成本比较高, 无法进行回炼, 所以需要在装置内部并入低压瓦斯管线, 进而使得 VOC 可以完全进入到密闭系统之中, 避免 VOC 物质的排放导致环境污染的现象。

2.2 粉料干燥过程中高含氮尾气 VOC 治理

聚丙烯的粉料干燥是生产的重要环节, 指的是聚合反应后粉末进入粉末加热器 M-301, 经过氮气加热的处理之后消除乙烷和丙烯气, 并且在进入汽蒸罐 M-302, 利用湿活氮气吹扫脱除挥发分的工艺过程, 并且使用氮气作为物质进行尾气处理, 进而可以有效地减低 VOC 的排风, 从而可以有效地降低 VOC 对于区域内部的环境的影响。

具体的工作措施, 首先就是对低压干燥尾气进行压缩处理后并入低压瓦斯管线。聚丙烯生产流程中的 VOC 的大量进入干燥系统, 这就导致这阶段的需要消耗比较大量的氮气进行处理, 原设计的系统中存在的问题是直接将气体对外排放, 会对周围的环境造成不良的影响, 无法满足环保要求, 因此, 化工企业需要进行 M-302 尾气回收项

目的改造施工,并且通过在系统中增加设备比如尾气洗涤塔等实现尾气回收治理,将排出的尾气通入尾气洗涤塔,使其充分地接受净化处理,进而可以去除掉气体中的有害物质,实现气液分离。气体经过处理之后通入低压瓦斯管网系统,进而可以减少工业尾气的排放。其次,膜分离系统也可以用来处理脱气仓干燥尾气,聚丙烯物质自身具有大量的氮气,因此在进行回收氮气的时候需要利用压缩深冷的方式实现冷凝,膜分离系统处理脱气仓干燥尾气可以将其中的氮气进行回收,剩下废物气体则进行低压瓦斯管线,降低 VOC 排放量的目的。

2.3 含氮低浓度仓尾气 VOC 治理

2.3.1 料仓尾气中的 VOC 来源

使用过氧化物的聚丙烯产品一般会具有一些特殊气味的气体,其产生的主要原因是聚丙烯粉料在进入造粒机之后,会出现有机物的析出,在会释放出大量的 VOC^[2]。

另外,在进行产品运输的时候一般选择空气作为载体,会在料仓中掺泥,除了可以保证产品性能的统一的同时还可以稀释其中存在的 VOC,进而防止料仓中的低浓度 VOC 散发到大气中,需要对料仓进行及时有效的处理。

2.3.2 使用活性炭进行含氮低浓度仓尾气 VOC 治理

料仓气中 VOC 治理是最为困难的,其主要的原因是因为浓度低,含氮量比较高,流量大,压力低,这就导致这

些气体不能并入到低压瓦斯管线之内,并且不能进行燃烧处理。因此,需要选择活性炭吸附的方法对其进行处理,根据实践结果可知,活性炭吸附 VOC 的有效率为 40%,但是在其中存在比较明显的缺陷,首先就是吸附后的活性炭列为危险废物,因此在活性炭进行处理的时候会产生大量的废物,不满足绿色化学的实际需求。另外,活性炭处理对于风量的需求比较大,也会受到空气湿度的影响导致活性炭的更换周期缩短,影响其实际应用的经济性与有效性。

3 总结

随着我国经济的发展和技术的提升,我国的化工产业取得了全新的发展,但是在生产的时候会产生大量的 VOC 物质,这种物质的出现会导致我国生态环境的恶化。因此,在聚丙烯生产的过程中,需要采取措施减少 VOC 的排放,进而可以实现工业生产的转型,进而可以推进我国的生态文明建设,实现绿色经济的发展。

参考文献:

- [1] 王煜伦,王海清,张傑.采用新型分子筛为吸附剂的 VOC 净化设备在轨道交通车辆涂装废气治理中的应用[J].现代涂料与涂装,2021,24(01):66-69+72.
- [2] 刘忠生,廖昌建,王宽岭.《石油炼制废气治理工程技术规范》释疑(二)——关于真实蒸气压、加热炉和焚烧炉、火炬的相关问题[J].炼油技术与工程,2019,49(12):60-64.

(上接第 151 页)排放标准。

2 化工污水处理存在的问题

一方面是污水处理期间存在资源浪费问题,比如化工厂生产期间会产生较多副产品,其酸性与碱性无法实现资源互助,企业分开处理这些副产品,之后排放,浪费了资源。同时,部分环境管理部门没有做好污水处理监督工作,无法根据实际标准处理污水,流失生产原料,浪费了资源,也增大了污水的处理难度。另一方面是污水处理管理不到位,部分化工厂未建立完整的操作规程和管理流程,管理较混乱,以致污水处理期间缺乏标准性与规范性,无法达到排放标准。

3 化工厂污水处理有效对策

3.1 建立污水处理交流平台

为了更好的开展化工厂污水处理工作,减少污水排放量,应建污水处理交流平台,可将污水处理细节与相关处理数据以及日常需注意的问题进行上传,方便各企业之间可以通过此平台学习交流污水治理经验,保证各化工厂之间的互联,实现产品、副产品以及三废之间的相互调配和回收利用。

3.2 重视实现清洁生产

各化工企业应充分重视清洁生产工作,并将其应用到实际生产过程中,减少污水排放量,尽可能回收利用相关资源,严格落实循环经济。比如实际生产过程中,化工厂可以将生产期间产生的废酸应用到 pH 值高的废水中,或者将部分副产小分子有机物应用到污水处理过程中,改善污水生化特性,保证处理后的污水达标可以回用到实际生产过程中;还可以利用化工厂内部副产蒸汽改善污水处理

温度与环境,满足生化降解需要的温度与环境,不断提升生化降解速度。

3.3 加大科技人才培养力度

科技人才在化工厂污水处理过程中占据十分重要的作用,应重视科技人才的培养,加大可研资金投入。比如化工企业应定期邀请业内知名专家及科技骨干人才对操作人员进行专题培训,对行业内先进技术进行讲解,激发员工创新能力,优化污水处理装置的处理能力和水平,达到更好的污水处理效果。

4 结束语

煤化工生产会产生大量含有非常复杂的有害物质废水,很难有效降解,导致废水处理难度大。当前,煤化工企业要推进煤化工技术改革,加强清洁生产技术的研发,减少废水的产生,同时不断提升煤化工废水处理技术水平,开发新型水处理技术,针对不同污染物采取不同的处理技术,保障废水达标排放,为生态环境的保护和自身的可持续发展奠定良好基础。

作者简介:

- [1] 刘洋,张珊慧,陈武,等.聚硅酸盐絮凝剂絮凝处理含油废水机理[J].长江大学学报(自科版),2017(1).
- [2] 夏正宗,李亚楠.精细化工企业污水处理技术改造工程分析[J].中国化工贸易,2018,10(36):75.

作者简介:

何海东(1991-),男,汉族,2014年7月毕业于山西大同大学化学系,大学本科;工作单位:阳泉煤业化工集团有限责任公司,职务:科员;研究方向:化工工艺。