

应用技术

大豆浸出厂废气异味治理工艺技术探讨

刘启东

(中粮新沙粮油工业(东莞)有限公司,广东 东莞 523147)

摘要:在大豆油制取过程中,预处理及浸出车间会排放大量挥发性有机物,对环境造成一定的异味污染。以2 000 t大豆浸出厂为例对浸出车间DC排放的废气成分、废气排放参数进行了分析,提出废气治理的重难点,对目前废气治理工艺技术进行了比较。结合大豆浸出厂生产的实际情况,选择两级喷淋降温吸收及生物除臭的治理工艺,并对实施效果进行了阐述,以期为大豆浸出厂废气异味治理提供参考。

关键词:浸出厂;废气异味;治理;生物除臭

中图分类号:TS228;X51

文献标识码:B

文章编号:1003-7969(2018)07-0154-02

大豆浸出厂在对坯片进行膨化干燥和对豆粕干燥过程中会排放大量废气,这些废气中含有大量臭味物质,产生豆腥等异味,对周边环境及居民生活产生一定影响。因此,必须对大豆浸出厂废气异味进行治理,以达到劳动卫生及环保排放的要求。本文结合最近对废气异味治理的经验进行探讨,以期为大豆浸出厂废气异味治理提供参考。

1 大豆浸出厂主要废气异味来源及废气组成

大豆浸出厂预处理车间外排废气有两类:一类是大豆在除杂、破碎、轧坯等预处理和豆粕粉碎等工艺过程中的风运系统经过布袋除尘器过滤后外排^[1]的废气,这类气体基本是常温洁净的,挥发性有机物(VOCs)含量不多,可以忽略不处理直接外排;第二类是膨化系统废气,由于在给膨化料降温过程中,高温气体携带大量废气被排出,而且风量很大,因此必须对这类废气进行收集处理。

大豆浸出车间外排废气主要来自DC,由于排出气体温度高达70℃以上,含有大量VOCs,因此要进行收集处理,矿物油尾气吸收也有部分废气排放,可以一并收集考虑。由于浸出车间废气除了来源豆粕本身散发的气体外,还有溶剂气体,所以浸出车间的废气来源比膨化系统的废气复杂,下面主要分析考虑浸出车间DC废气处理,膨化系统废气可以参考处理。

通过对DC排放废气取样检测可知,废气温度

较高,湿度大,且废气中含有少量粉尘、烷烃(烷烃组成见表1)及脂肪酸等物质,VOCs成分以烷烃类为主。

表1 DC尾气烷烃组成成分 %

| 烷烃 | 含量 | 烷烃 | 含量 |
|------|-------|-------|-------|
| 正己烷 | 9.52 | 甲基环戊烷 | 28.27 |
| 丙酮 | 2.49 | 其他烷烃 | 13.46 |
| 甲基戊烷 | 46.26 | | |

2 以2 000 t大豆浸出厂工艺数据为例分析

2.1 浸出车间工艺参数分析

2 000 t大豆浸出厂DC豆粕干燥冷却器有3个刹克龙,刹克龙排放口温度分别为75、60、40℃,总废气排放量80 000 m³/h。废气含有大豆异味,且排放的尾气中含有微量溶剂气体。刹克龙总排放口检测数据见表2。

表2 刹克龙总排放口检测数据

| 项目 | 指标 | 排放标准 |
|------------------|--------|------------------|
| 温度/℃ | 70 | - |
| 总VOCs排放速率/(kg/h) | 3.44 | 10(排放口高度15 m) |
| 水分/% | 15 | - |
| 臭味(无量纲) | 13 031 | 2 000(排放口高度15 m) |

注:排放标准需达到GB 14554—1993《恶臭污染物排放标准》、GB 16297—1996《大气污染物综合排放标准》和广东省地方标准DB 44/27—2001《大气污染物排放限值》的二级要求(如标准有冲突执行要求较高的标准)。

从表2可以看出,刹克龙总排放口废气总VOCs排放速率未超标,但臭味超标,气体有明显异味,且因气体温度及水分含量较高,排放口有大量白雾并夹带豆腥味。

收稿日期:2017-11-16;修回日期:2018-04-18

作者简介:刘启东(1967),男,高级工程师,主要从事油脂企业的生产技术管理工作(E-mail)liuqidong@cofco.com。

2.2 废气异味治理重点难点分析

(1) 废气中水分含量较高,热能高,对废气治理工艺影响较大,预处理必须降温。

(2) 浸出车间为甲级防火防爆,对废气异味治理工艺及设备有防爆要求。

2.3 废气异味治理工艺选择

治理此类废气异味的工艺主要有:①活性炭吸附法:通过活性炭吸附除臭,效率高,但需要经常更换吸附剂,运行成本较高^[2]。②化学反应法:利用化学药剂进行反应去除,运行成本高,易造成二次污染。③低温等离子法:利用电极裂解高分子化学键,去除效率低,且不安全。④UV光解法:利用UV紫外线光束照射,改变分子结构,使高分子链降解转化成低分子化合物,去除效率较低。⑤植物液喷洒技术:通过喷洒雾化植物天然提取液与异味气体结合,产生包覆将异味气体转化成二氧化碳、水和无机盐,达到除臭目的,该方法去除效率一般,且运行费用高。⑥生物除臭法:利用微生物消化吸收VOCs,去除效率高,运行费用低,但投资大。

由于浸出车间为甲级防火防爆,车间内禁用任何可能产生火花风险的装置或设施,而预处理车间毗邻浸出车间,因此对于该废气治理不宜采用低温等离子法、UV光解法,且通过对大豆浸出厂预处理车间及浸出车间废气成分的分析,废气中烷烃、脂肪酸、水化磷脂等主要有机污染物均可生化降解,可以通过生物除臭系统进行有效降解。因此,生物除臭技术是目前大豆浸出厂尾气治理的最佳工艺。

2.4 废气异味治理工艺流程

主要从处理效率和投资成本方面综合考虑,做到有效的异味气体散发源控制,防止扩散,并通过有效的处理措施保证整体工程达到环保要求。废气异味治理工艺流程见图1。

废气异味治理系统工作步骤:

第一步^[3]:DC装置内产生的异味气体,在风机作用下被送至两级喷淋降温吸收塔进行初级处理。在喷淋循环液里加入少量的吸收剂,臭味气体与循环水充分接触,废气中的VOCs及其他的恶臭粒子被吸收并除去。本级处理系统主要作用为将异味气体中的颗粒物、絮状物、粉尘及易溶于水的成分处理掉一部分;本阶段喷淋起到降温冷却的作用,可有效降低烟气中的正己烷、正己醛等成分,恶臭的去除率达到45%以上。本阶段所需的喷淋循环水,每隔5~10d排空1次,所排空的废水引到污水处理站集水池,通过原有污水处理设施降至达标排放。

第二步:经前面预处理的异味气体,依然存在很大的臭味污染问题。此时,采用生物除臭塔^[4],培养富集处理烷烃类的专性细菌,利用微生物降解废气中的VOCs及臭味离子,从而彻底去除臭味,达标排放。

第三步:经处理达标的废气,通过风机吸出引高40m以上经烟囱排放。

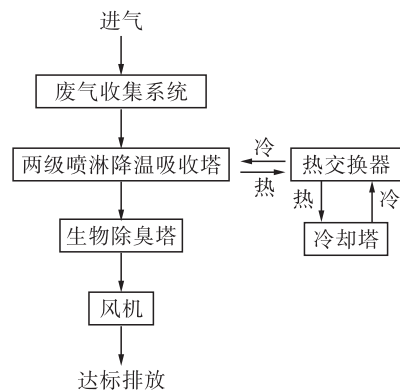


图1 废气异味治理工艺流程

为了达到对尾气降温的目的,也可以采用另一种降温工艺措施,即对尾气收集后直接进入板式换热器进行水气热交换,然后喷淋调节pH并对异味进行初步去除后进入生物塔处理后高空排放。

2.5 实施效果

经一段时间运行后,通过以上工艺组合后浸出车间废气异味有了明显的改善,臭气浓度等指标数据均有大幅下降。废气异味治理效果见表3。

表3 废气异味治理效果

| 项目 | 治理前 | 治理后 | 排放标准 |
|------------------|--------|-------|------------------|
| 温度/℃ | 70 | 30 | - |
| 总VOCs排放速率/(kg/h) | 3.44 | 0.82 | 100(排放口高度45m) |
| 水分/% | 15 | - | - |
| 臭味(无量纲) | 13 031 | 3 126 | 20 000(排放口高度45m) |

3 结束语

实践证明,采用两级喷淋降温吸收及生物除臭的废气异味治理工艺效果明显,有效降低了排放废气中的有害成分含量,既改善了排气筒白雾的生成,又能有效解决浸出车间生产过程中排放废气污染环境的问题,各项运行指标正常平稳,达到预期效果。

为了节能及保障降温效果,建议先将DC高温热风与进DC冷风进行热交换后再收集处理进入生物除臭塔。

参考文献:

- [1] 何东平. 油脂制取与加工技术[M]. 武汉:湖北科学技术出版社,1998.
- [2] 杨丽芬,李友璇. 环保工作者实用手册[M]. 2版. 北京:冶金工业出版社,2001.
- [3] 刘桂涛,王朝晖,潘跃彩,等. 大豆油制取加工过程中废气异味治理工艺技术实践应用[J]. 中国油脂,2015,40(10):94-97.
- [4] 路秀林,王者相. 化工设备设计全书:塔设备[M]. 北京:化学工业出版社,2004.