

喷淋湿式静电净化定型机废气的应用

陈庆荣¹, 王伟能¹, 刘子辉²

(1. 煤科集团杭州环保研究院, 浙江杭州 311201;

2. 中材建设有限公司, 北京 100176)

摘要:在定型机有机废气处理技术上, 喷淋湿式静电净化工艺已经逐步取代了单一的喷淋洗涤和单一的静电除油工艺。本文主要通过喷淋湿式静电净化工艺在实际定型机设备上的应用, 研究喷淋湿式静电净化设备的运行情况及设备性能, 提出该设备产生的良好经济效益和环境效益; 同时通过实践归纳运行中经常出现的故障, 分析故障原因, 提出解决方案, 以便达到提高喷淋湿式静电净化设备运行稳定性的目的。

关键词:定型机废气; 湿式静电; 效益; 稳定性

中图分类号: X701

文献标识码: A

文章编号: 4006-8759(2014)02-0043-04

THE APPLICATION OF ELECTROSTATIC SPRAY WET TYPE SETTING MACHINE EXHAUST GAS

CHEN-Qing-rong¹, WANG-Weineng¹, LIU-Zi-hui²

(1. CCTEG Hangzhou Research Institute, Hangzhou, Zhejiang 311201, China;

2. CBMI Construction Co. Ltd, Beijing, 100176, China)

Abstract: In shaping machine of organic waste gas treatment technology, spray wet electrostatic purification technology has gradually replaced the single spray washing and single static deoiling process. This paper mainly through the spray wet electrostatic purification process in the actual shaping machine equipment, operating conditions and equipment performance of spray wet electrostatic purification equipment, the equipment to produce good economic benefit and environmental benefit; at the same time, through the practice of inductive operation by common problems, analyze the cause of the fault, propose a solution, so that to improve the operation stability of equipment cleaning spray wet electrostatic purposes.

Keywords: stereotyped machine exhaust gas; wet electrostatic; efficiency; stability

引言

定型机废气中的有机蒸汽和油雾烟气, 是大气中破坏臭氧层的物质和 PM2.5 的重要来源, 也是构成空气中光化学烟雾的源头影响环境空气质量和破坏地球生态^[1]。继绍兴市开展“蓝天行动”^[2]以来, 台州、海宁等地也纷纷对定型机废气进行大

规模的整治行动。

现如今市场上的喷淋湿式静电净化工艺已渐渐替换了原来的两种主打工艺——干式静电净化工艺^[3]和单一喷淋净化工艺^[4]。因为干式静电工艺存在易着火、难清洗的缺点; 单一喷淋净化工艺虽然价格低廉, 但不论在油烟还是颗粒物的去除效率都较低。

因此, 我们在台州某大型印染企业定型机废

气处理工艺上选择了喷淋湿式静电净化工艺。并对此进行了大量理论和实践的研究。本文主要是通过研究提出其优缺点和故障解决方案,以便达到提高喷淋湿式静电净化设备运行稳定性的目的。

1 高效低阻喷淋湿式静电净化工艺及参数分析

喷淋湿式静电净化工艺主要由两大系统组成:高效静电喷淋净化器及油水分离器^[5],如图1、图2所示。

烟气首先通过喷淋助排装置带入填料层,利用填料层拦截烟气中的大颗粒杂质及油雾,然后与雾化喷淋系统接触,通过有效接触进一步去除水中油雾,拦截废气中的固体颗粒物,再上升进入高压静电净化层,通过静电将低温气体中的油雾进一步的净化,使排气管出口的白雾变淡,达到真正的无色无味气体排入大气中去;被除下的油水混合物经油水分离器分离,油渣回收产生可观经济效益,废水循环利用。

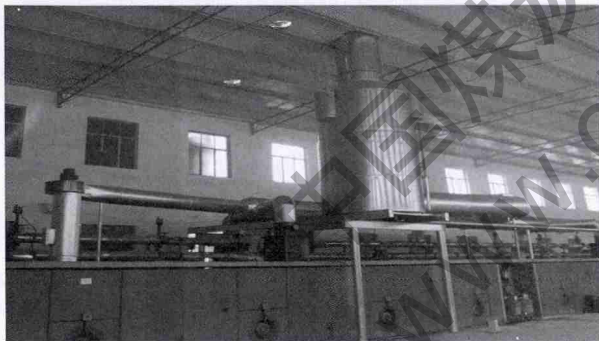


图1 高效喷淋湿式静电净化器外形图

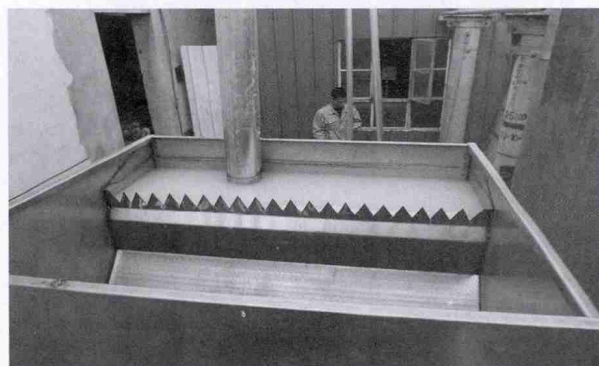


图2 油水分离器外形图

- 1.1 高效低阻喷淋湿式静电净化器性能参数
 - 外形基本尺寸: $\Phi=2\ 200\ \text{mm}$, $H=4\ 380\ \text{mm}$
 - 定型机废气处理风量: $20\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$
 - 静电电场电压: $60\ \text{KV}$
 - 电晕极:45根, $L=1\ 200\ \text{mm}$, $\Phi 450\ \text{mm}$
 - 耗水量:连续冲洗水 $22\ \text{m}^3/\text{h}$
 - 喷射助排耗水量:连续供水 $4\ \text{m}^3/\text{h}$
 - 喷嘴数量:9个
 - 废油出口数量:1个
 - 油雾去除效率: $90\ \% \sim 95\ \%$
 - 烟尘去除效率: $90\ \% \sim 95\ \%$
- 1.2 油水分离器性能参数
 - 外形尺寸: $2\ 200\ \text{mm} \times 1\ 000\ \text{mm} \times 1\ 000\ \text{mm}$
 - 处理水量: $20\ \text{m}^3/\text{h}$
 - 捞毛机数量:1套;
 - 捞毛机外形尺寸:
 $1\ 000\ \text{mm} \times 1\ 000\ \text{mm} \times 2\ 000\ \text{mm}$
 - 筛网数量:2套
 - 筛孔目数:265目
 - 废油出口数量:2个

2 高效低阻喷淋湿式静电净化工艺的优点

与干式静电净化工艺和单一喷淋净化工艺相比较,高效低阻喷淋湿式静电净化工艺存在着如下的优点:

(1)安全:彻底避免着火、爆炸发生,由于喷淋层的存在,废气温度不会超过 $180\ ^\circ\text{C}$ 而引起静电场着火乃至爆炸。

(2)达标:填料层的拦截,喷淋层去除油雾,再加上静电场的净化,完全能确保各项污染物的达标排放;

(3)高效:颗粒物去除效率可达 $90\ \% \sim 95\ \%$,油雾去除效率可达 $90\ \% \sim 95\ \%$;

(5)低阻:高效低阻喷淋湿式静电设备进气口设置喷射助排装置,可以抵消设备所产生的阻力,不需另外增加排风机;

(6)节能:只需利用定型机设备配套自带的排风机,不增加额外的电能损耗。

3 高效低阻喷淋湿式静电净化系统运行情况及经济效益分析

本项目运行情况及经济效益详见表1~表4:
表1 喷淋湿式静电净化系统进出口颗粒物检测结

果,表 3 喷淋湿式静电净化系统进出口油烟检测结果,表 3 喷淋湿式静电净化系统日常运行成本

统计表,表 4 喷淋湿式静电净化系统运行经济效益表。

表 1 喷淋湿式静电净化系统进出口颗粒物检测结果

试 断 面	出口 1	出口 2	出口 1	出口 2
颗粒物标态干废气流量 $Q_{snd}/Ndm^3/h$	2770	2050	2135	2120
颗粒物浓度/ mg/m^3	81.8	58.9	13.5	10.8
颗粒物排放量/ kg/h	0.37	0.25	0.06	0.08
颗粒物去除率(以出口 1 计算)/%			91.7	
颗粒物排放量去除率(以出口 1 计算)/%			92.5	

备注:设备通过两根支管进入塔体,出口 1 气体样品采集时间 30 s/点,出口 1 气体样品采集时间 1 min/点。

表 2 喷淋湿式静电净化系统进出口油烟检测结果

试 断 面	出口 1	出口 2	出口 1	出口 2
油烟标态干废气流量 $Q_{snd}/Ndm^3/h$	2680	2130	2215	2095
油烟浓度/ (mg/m^3)	862.6	509.2	88.5	85.3
油烟排放量/ (kg/h)	2.35	1.13	0.38	0.40
油烟浓度去除率(以出口 1 计算)/%			94.3	
油烟排放量去除率(以出口 1 计算)/%			90.4	

备注:设备通过两根支管进入塔体,出口 1 气体样品采集时间 30 s/点,出口 1 气体样品采集时间 1 min/点。

表 3 喷淋湿式静电净化系统日常运行成本统计

电费项目	数据	水费项目	单价
总装机功率为/Kw	8.2	每小时耗水量/T/h	2.3 元/t
使用功率/K	8.2	每小时水费/元/h	9.2
单位电费/(元/kw·hr)	0.6	每小时总运行直接费合计/元/h	14.12
每小时电费(元/h)	4.92		

表 4 喷淋湿式静电净化系统运行经济效益表

项 目	数 据
平均每天回收油量/(kg/d)	100
回收油价格/(元/t)	4 000
每天产生的经济效益/元/d	400
每年总回收费用/(元/a)	132 000

从上述四张表,我们可以看到,喷淋湿式静电净化系统对定型机废气的处理效果显著,而且运

行费用不高,同时还能产生一定的经济收益。

3 高效低阻喷淋湿式静电净化系统的运行故障分析

工程实施后投入运行以来,消除了定型机排气的刺激性恶臭气味,排气筒出气无明显可见的颜色,未发生因定型机废气排放导致的空气质量恶化和周围居民投诉现象。但运行过程中也出现了不少故障和问题。

3.1 故障类型

喷淋湿式静电净化系统在运行过程中的故障可归纳为两大类：电气设备故障和运行不稳定造成的故障。

电气设备故障主要表现为：

- (1)运行中毫安表读数为零,而电压正常;
- (2)电源装置频繁跳闸;
- (3)电晕极掉落;
- (4)运行中一次电压、电流能上升,而二次电压升不起来;
- (5)高频电子电极棒经常打火;
- (6)电流表波动很大,有时候低到0,而有时候超过15 mA。

运行不稳定造成的故障主要表现为：

- (1)喷嘴易堵塞,而堵塞了又没有报警信号发出;
- (2)运行一段时间就会发现阻力增大现象;
- (3)油水分离设备容易出现出油口堵塞,特别是冬天。

3.2 故障原因分析

(1)电器元件损坏,如保险丝熔断,毫安表损坏或变压器故障都会出现故障类型(1)、(6)所发生现象;

(2)电晕极两端螺丝固定松紧不匀,受力不均,会造成电晕极掉落情况;

(3)电晕极安装不到位或电晕极积垢过多,则会出现故障类型(5)、(6)发生现象;

(4)运行不稳定造成的故障主要是由于现场运行人员清洁周期较长,导致某些部位出现堵塞,但同时也暴露出此系统缺少信号报警系统,始终还残留着安全隐患。

(5)定型机废气油烟进入水体,在冬天易形成凝固状态油,而取油口设置的过小,而容易引起堵塞现象。

3.3 故障处理方法和设备维护措施

当系统出现故障后,应先分析原因,及时处理。

- (1)首先查清故障点,确定故障原因;
- (2)如果是电器元件损坏,则及时更换;
- (3)若故障是因为积垢或者堵塞,则选择加大冲洗水或拆下来进行清洗;

(4)若冲洗后故障仍然存在,则需将设备隔离开来,进行检修。

设备维护是为了让系统寿命更长,运行更稳定,具体设备维护措施如下:

(1)每15 d清理一次高压发生器后面的降温风扇积尘;

(2)定期检查电场中的电晕极,要确保其固定是否完好,同时检查电晕极的垂直度,偏离中心不可超过3 mm;

(3)定期检查填料层油雾及杂质的拦截量,做好定期清洗或更换工作,去除系统运行的安全隐患;

(4)定期检查喷嘴运行情况,避免喷嘴堵塞引起安全事故;

(5)每六个月擦洗绝缘子表面,保证表面清洁;

(6)每三个月用50 kg液碱倒入油水分离器让其循环清洗,每次约2~3 h,然后换清水,使水的pH值在7;

(7)隔六个月或一年,将净化器下部的积沉物冲洗,每次冲洗都应干净;

4 结论

喷淋湿式静电净化系统有效去除定型机废气的恶臭气味,而且还回收了大量的油脂,产生了环保效益的同时得到了经济效益。本文提及了一些故障处理方法和维护措施在生产实际中得到应用并证明是行之有效的,对喷淋湿式静电净化系统的运行管理和升级改进有一定的借鉴作用,值得推广使用。

参考文献

- [1] 林文川,庄锦烽.染整业定型机废气特性及控制技术[J].工业污染防治,1995,53(1):49-69.
- [2] 绍兴市人民政府文件.关于开展印染行业定型机废气污染专项整治工作(“蓝天行动”)的实施意见.绍县政发[2005]67号,2006-03-13.
- [3] 胡满银,赵毅,刘忠.除尘技术[M].北京:化学工业出版社,2006.
- [4] 刘云,叶长明,方少明等.水吸收法净化纺丝油剂油烟废气的研究[J].郑州轻工业学院学报,2006,2(1):25-26.
- [5] 高华生 陈和平 徐继荣等.染整型机废气治理技术进展[J].染整技术 2011,37-38.