

加热炉除尘装置在油田生产中的应用

张国庆 夏丽 王宁辉 陈彦彪

(中国石油华北油田分公司质量安全环保处)

摘 要 采用湿法除尘技术,对油田联合站、接转站使用的燃油加热炉吹灰时产生的烟尘,进行过滤、吸附、除尘。对 9 个联合站的加热炉进行监测,采用此技术后,烟尘浓度从 $1\ 000\ \text{mg}/\text{m}^3$ 以上降至 $200\ \text{mg}/\text{m}^3$ 以下。处理后的烟尘排放浓度达到 GB 13271—2001《锅炉大气污染物排放标准》II 时段排放标准要求,减轻了加热炉吹灰时对周边环境的影响。

关键词 加热炉; 湿式; 除尘装置; 油田

DOI:10.3969/j.issn.1005-3158.2015.04.014

文章编号: 1005-3158(2015)04-0042-02

0 引 言

华北油田坐落在人口比较密集的冀中平原,油田开发生产区域附近居住的村庄居民较多。华北油田采油一厂、采油三厂、采油五厂共 29 个站点,68 台加热炉燃用原油,由于原油中含有的胶质、沥青质、蜡等物质不能充分燃烧,形成烟尘附着在炉管上^[1],影响了加热炉效率,需要对加热炉进行定期吹灰。用压缩机对加热炉炉膛进行吹扫时,烟尘通过烟囱排放到大气中,造成烟尘排放量超标、烟囱冒黑烟污染;其次烟尘散落到地面,污染周围环境^[2-3]。加热炉烟尘排放浓度无法满足 GB 13271—2001《锅炉大气污染物排放标准》要求,因此需要进行加热炉烟尘治理。结合生产实际,研制开发了加热炉湿式除尘装置,在 2012—2014 年成功应用推广到生产现场,取得了良好的社会效益,有效地减轻了加热炉烟气排放对周边空气环境的污染。

1 存在的问题及现状

采油一厂 11 个站点,共 27 台加热炉燃用原油;采油五厂 8 个站点,共 21 台加热炉燃用原油;采油三厂 9 座联合站及 1 座稳定站,20 台加热炉燃用原油。部分加热炉站点排放烟尘浓度见表 1。排放的烟尘浓度在 $1\ 100\ \text{mg}/\text{m}^3$ 以上,严重超过国家标准 GB 13271—2001《锅炉大气污染物排放标准》,对周边环境产生较大的影响,需要采取措施进行治理。

2 治理方案及思路

经多方案考察、对比,确定按湿法除尘模式设计。

表 1 部分加热炉站点排放烟尘浓度

站点	烟尘浓度/(mg/m^3)
河一联	1 100
楚一联	1 150
里一联	1 250
雁 63 站	1 560
马一联	1 340
文 118 接转站	1 500
台一联	1 600
赵一联	1 130
榆一站	1 100

2.1 除尘装置工作原理

含尘气体经烟气进口冲入水中时,在进口末端设置扩散管^[4],首先降低粉尘气的速度,使粉尘气与 water 有更多的接触时间,其次在扩散管设置小孔,使含尘气体与 water 有更多的接触面积,烟气上浮,受到且沿伞的阻挡,增加烟气在除尘装置中的停留时间^[5],更进一步的与除尘装置中的水接触,从而增大粉尘被吸附的可能,提高除尘效率。

2.2 除尘装置结构特点

加装一个污水沉淀箱,采用化学药剂进行快速分离烟尘和水,并将清水回收重复利用。

设计一套合理的烟气控制装置,尽可能利用人工控制方式。

材料上考虑耐腐蚀的玻璃钢材质。

冬季考虑采暖保温需求。
除尘装置结构见图 1。图 1 中的数字单位为 mm。

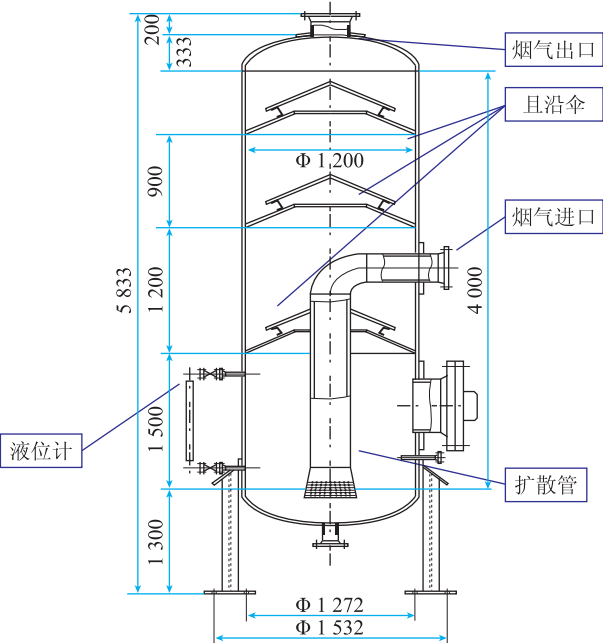


图 1 除尘装置结构

2.3 工艺流程

加热炉对流段烟箱及其前端的压缩吹灰装置构成了吹灰系统,正常状况下的吹灰通过烟囱排放,由挡板控制排烟负压。新增的消烟除尘系统与加热炉烟囱相连接,通过引风机将烟尘排入湿式除尘器,由污水箱对污泥和沉淀清水分别加以回收,从而完成一次消烟除尘^[6]。除尘装置流程见图 2。

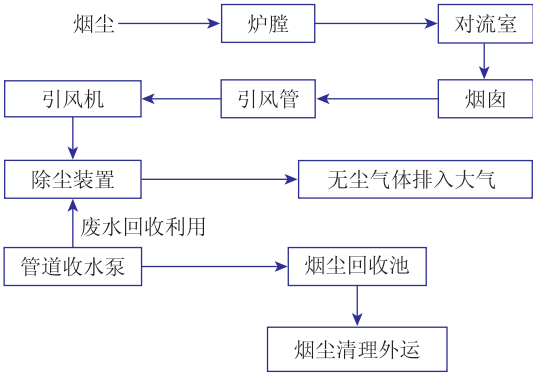


图 2 除尘装置流程

3 治理效果

通过近两年在河一联等 29 个站点,陆续设计安装了 32 台除尘装置,经过一年多的运行工作,吹灰时加热炉除尘装置的除尘率可达到 90% 以上,烟尘排放浓度满足 GB 13271—2001《锅炉大气污染物排放标准》Ⅱ时段排放标准要求,大颗粒烟尘所占比例明

显减少,被除尘装置过滤^[7],安装除尘装置后部分加热炉站点排放烟尘浓度见表 2。能够很好地解决加热炉吹灰时造成的环境污染,消除加热吹灰时的烟尘扩散,促进企业的清洁生产工作^[8]。

表 2 安装除尘装置后部分加热炉站点排放烟尘浓度

站点	烟尘浓度/(mg/m ³)
河一联	110
楚一联	120
里一联	100
雁 63 站	110
马一联	130
文 118 接转站	120
台一联	110
赵一联	120
榆一站	100

注:GB 13271—2001《锅炉大气污染物排放标准》Ⅱ时段烟尘排放浓度标准为 200 mg/m³

4 结 论

加热炉除尘装置运行稳定、可靠,实现了对烟尘的有效控制。烟尘的排放浓度水平均控制在 GB 13271—2001《锅炉大气污染物排放标准》以下。减轻了烟尘超标排放对周边环境的污染,达到了清洁生产的目的。

参 考 文 献

[1] 方康玲,王新民.过程控制系统[M].武汉:武汉理工大学出版社,2002.
[2] 薛敦松.石油化工厂设备检修手册[M].北京:中国石化出版社,1995.
[3] 张志敏.环境监理实用手册[M].北京:中国环境科学出版社,1993.
[4] 王贵生,王敬源.安全生产技术[M].北京:煤炭工业出版社,2005.
[5] 赵俊起,冯辉,席兵,等.文丘里管湿式除尘器模拟装置的研制与应用[J].水利电力劳动保护,1999,(03): 16-18.
[6] 谭天佑,梁凤珍.工业通风除尘技术[M].北京:中国工业出版社,1984.
[7] GB/T 15187—2005 湿式除尘器性能测定方法[S].
[8] 成大先.机械设计师手册[M].北京:化学工业出版社,1993.

(收稿日期 2015-06-25)
(编辑 李 娟)