

玻璃钢结构湿式除尘器在大唐南京电厂的应用

伍鹏程

(大唐南京发电厂, 江苏 南京 210059)

摘 要:随着国家对大气污染物排放控制要求的提高, 新的火电厂大气污染物排放标准 (GB 13223-2011) 该标准自 2014 年 7 月 1 日起实行, 新排放标准对烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放控制要求都有了很大的提高, 而且近年南京地区雾霾污染严重。这些问题都迫切需要与之配套的先进环保设施来解决这些问题。湿式电除尘器就是一种先进的环保设施, 其不仅能达到更高的除尘效率, 且对于石膏雨、PM2.5 的微细粉尘有良好的脱除效果。2014 年 4 月, 在江苏分公司的领导下, 大唐南京发电厂迅速成立了 2 号机组烟气污染物超低排放改造工程指挥部, 总工程师司徒有功挂帅, 计划在 9 月份的大修中对 2 号机组进行超低排放改造。

关键词:湿式电除尘器; 环保; 超低排放; 烟尘

1 概述

随着经济社会的高速发展, 污染物排放的增加对大气环境造成了很大的影响。作为 2014 年集团公司首个超低排放改造示范项目、2014 年江苏省第一批超低排放改造示范项目, 大唐南京发电厂在前期做了大量前期调研后, 大唐南京发电厂建设投用 #2 炉玻璃钢结构湿式电除尘器, 此湿式电除尘器是由宜兴双盾环保公司于 1992 年引进日本住矿株式会社技术包, 并由双盾环保公司自主研发的导电玻璃钢结构湿式电除尘器。此湿式电除尘器投用后, 大唐南京发电厂 #2 炉烟尘排放浓度维持在 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。本文主要介绍玻璃钢结构湿式电除尘器的概况, 以及在大唐南京发电厂的使用情况。

2. 湿式电除尘器设备介绍

2.1 玻璃钢结构湿式除尘器

湿式电除尘器主要由湿式电除尘器本体、阳极系统 (沉淀极)、阴极系统 (电晕线)、高频电源、喷淋系统、热风吹扫系统等组成。

湿式电除尘器本体是以合成树脂为粘合剂, 玻璃纤维及其制品为增强材料, 高碳纤维制品为导电功能材料而制成的复合材料。它具有玻璃钢的轻质高耐强、耐化学腐蚀等优异性能; 但不同于普通玻璃钢的高绝缘性而具有导电性。内部阳极系统为蜂窝状阳极管, 阴极系统为钛合金芒刺线。内部结构见图 1。

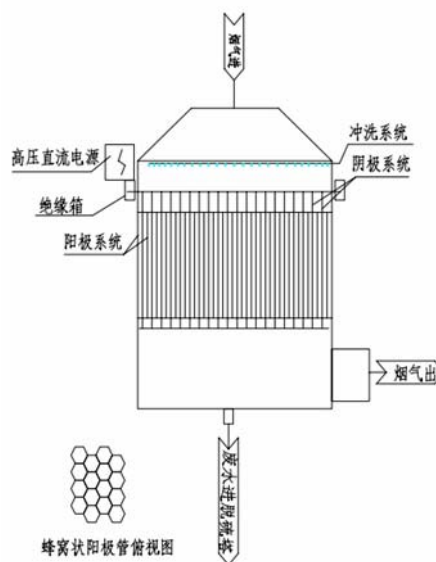


图 1 湿式电除尘器本体内部结构

我厂湿式电除尘器高频电源是一个高度集成的大功率开关电源, 首先输入的三相工频交流电源经过三相全桥整流滤波后变成低压直流电, 再经过全桥 IGBT 等逆变电路装置逆变控制, 产生高频交流脉冲, 高频高压整流变压器最后将低压高频脉冲升压整流后, 供电给电除尘器电场使用, 将气体电离, 产生的电子、阴离子和阳离子, 吸附在通过电场的粉尘上, 使粉尘荷电, 荷电粉尘在电场力的作用下, 向电极性相反的电极运动而沉积在电极上。

喷淋对提高除尘器的效率, 电场的稳定运行作用非常明显, 为保持电场的清洁必须定期开启喷淋冲洗, 本设备采用间歇自动清洗方式, 一般湿式电

除尘器 24 小时冲洗一次，每次每个电场约 5 分钟，冲洗水最终流入脱硫吸收塔，冲洗时必须停用本台的高频电源，具体的清洗周期受烟气含尘量，含尘的性质等影响。

热风吹扫系统作用是确保电场内的烟气不进入绝缘子室，防止绝缘支撑瓷瓶受潮而绝缘降低，影响高压电场的运行。

2.2 工作原理

湿式电除尘器与干式电除尘器工作原理相同，都是通过高压电离空气，烟气中粉尘颗粒和雾滴颗粒荷电后在电场力的作用下，移动到收尘极板（集电极），从而被收集在收尘极表面。干式电除尘器利用振打清灰方式将收集到的粉尘震落到灰斗中，而湿式电除尘器则是通过冲洗水将粉尘冲进脱硫地坑。不同是在于烟气工质的差异，干式电除尘器烟气为干烟气，烟气温度较高，烟气中基本不含雾滴。而湿式电除尘器为湿饱和烟气，烟气温度较低，烟气中含有大量的雾滴。湿式电除尘器通常设置在湿法脱硫装置后，脱硫后饱和烟气中携带大量水滴，在通过高压电场时被捕获，能够减小石膏雨形成的几率，同时对于收集微细颗粒物 PM2.5 等有较好的效果。湿式除尘器方案，不需要加碱，不需要连续开喷淋，在节省大量投资与运行成本的同时又减少了废水的排放。

2.3 工艺流程

炉膛→脱硝→低温省煤器→干式电除尘器→脱硫→湿式电除尘器→烟囱

3 湿式电除尘器应用分析

3.1 系统影响分析

第一个是增加了低湿省煤器，在加热水节约煤耗的同时又降低了烟气温度，提高了电除尘器效率，为超低排放起到了助推效果。第二个影响是大

唐南京发电厂#2 炉增加湿式电除尘器后，烟道风阻增加 600Pa（高限），所以引风机进行了增容改造，将静叶可调风机更换为动叶可调风机。第三个是对脱硫系统的影响，因为冲洗水最终排出到脱硫地坑，所以脱硫地坑的容积是要考虑的。

3.2 环保分析

#2 炉烟气系统增加湿式电除尘器后除尘效果相当明显，可进一步脱除细小的粉尘，减少 PM2.5、石膏雨等的排放。湿式电除尘器虽然能够有效去除脱硫烟气中的石膏颗粒，但是无法去除湿烟气中的水雾含量，甚至会增加湿烟气中的水雾含量，加大烟囱冒“白烟”的现象。所以选用湿式电除尘技术改造后，如果再有水滴沉降到周边，就是蒸汽凝结遇冷凝结成水而非“石膏雨”。#2 炉烟气系统增加湿式电除尘器后除尘效果相当明显，可进一步脱除细小的粉尘，减少 PM2.5 的排放，最终可以将粉尘排放控制在 5mg/m³。

3.3 经济分析

除尘、脱硫、脱硝进行超低排放改造后，每度电可获得 1 分钱的电价补贴，发电利用小时数也会有所增加，经济效益非常可观。电除尘系统耗电量由改造之前的 0.09% 左右升高至 0.17% 左右，增加的部分主要是由于新增的高频电源、清扫风机、冲洗水泵的耗电。

4 结论

玻璃钢结构湿式电除尘器投用后，能有效的减少烟气中污染物的排放，尤其是对于石膏浆液、PM2.5 微细粉尘有良好的脱除效果，能够满足大唐南京发电厂烟尘排放低于 5mg/m³ 以下的要求。