

环保超低排放改造后厂用电率分析

吴 聪

(大唐南京发电厂, 江苏 南京 210059)

摘 要: 本文通过分析大唐南京发电厂#2 机组 1×660MW 机组“超低排放改造项目”技术改造中电负荷和接线方式的改变, 对改造前后#2 机组厂用电情况进行比较和分析, 了解超低排放改造项目对我厂厂用电率的影响, 同时为同类型机组超低排放改造项目提供借鉴, 使超低排放改造不仅满足现代大型火电机组环保的新要求, 更能够达到节能降耗的目的。

关键词: 超低排放; 厂用电; 分析

1 概述

大唐南京发电厂一期工程为 2×660MW 级超超临界机组, 为大唐集团公司首家投运的“燃煤机组烟气超低排放”项目的电厂, 该项目的实施开启了大唐集团应用清洁排放先进技术的先河, 走在了江苏省煤电环保升级改造队伍的前列, 为促进燃煤发电的高效清洁发展兑现了“绿色大唐”的责任承诺。

#2 机组为哈尔滨锅炉厂设计和制造的超超临界变压运行直流锅炉, 采用 Π 型布置、单炉膛、一次中间再热、低 NO_x 燃烧器, 四墙切圆。

锅炉出口烟气经省煤器后进入 SCR 反应器, 经空预器与一、二次风进行换热后流经干式静电除尘器、引风机、吸收塔和湿式电除尘后由烟囱排入大气。在此过程中, 对烟气中烟尘的脱除起作用的主要是干式静电除尘器、湿法脱硫系统的吸收塔及湿式电除尘。

烟气脱硫装置采用石灰石-石膏湿法脱硫技术, 无旁路、无 GGH, 无增压风机。吸收塔采用带托盘的逆向喷淋塔, 设计有四台循环泵及四层标准型喷淋层。

厂用电系统设计 6kV 和 380V 两个电压等级, 每台机组 6kV 分两段布置(1A、1B、2A、2B)。每台机组布置一台低压脱硫变, 互为暗备用, 分别接自 6kV 1A、2A 段母线; 每台机组布置两台除尘变(1A、1B、2A、2B), 互为暗备用, 分别接自 6kV 1A、1B、2A、2B 段母线。

2 超低排放改造方案

#2 锅炉空预器出口的烟气经干式静电除尘器除尘后通过引风机进入吸收塔, 吸收塔出口的烟气进入湿式静电除尘器除尘净化后通过烟囱排放。工艺流程图如下:

烟气脱硫系统进行增加塔外浆池+一层托盘改造提效, 增加塔外浆池同时将 D 浆液循环泵移至塔外浆池, 吸收塔内新增 1 层托盘及 4 圈防旁路环, 同时将喷淋系统二、三层喷嘴改为双向喷嘴, 可以满足 SO_2 排放浓度 $\leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的要求, 大大提高了系统的效率。

脱硝系统新增一层半催化剂, 使脱排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$; 电除尘在吸收塔烟气出口增加湿式静电除尘器, 使烟尘排放 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

超低排放改造涉及的电气部分改造主要有:

(1) 塔外浆池增加后新增负荷 235 kW, 低压脱硫变容量无法满足容量要求, 新增脱硫 MCC 段;

(2) C、D 石灰石供浆泵、石膏排出泵、滤液水泵、滤布冲洗水泵增容, 对相应设备原开关柜进行升级改造;

(3) 对引风机增容静叶调节改动叶调节, 将功率由 4900kW 增到 5400kW。

(4) 新增 380V 湿式电除尘 MCC2A、2B 段, 母线电源由 380V 电除尘 PC2A、2B 段母线供电。

(5) 湿式电除尘改造增加两台冲洗水泵、两台清扫电机、六台高频电源。

3 超低排放改造前后厂用电对比

数据对比取负荷率、硫份品质相近的两个月（2014年4月和2014年12月），见表1。因数据较少，暂未考虑环境温度影响。

表1 超低排放改造前后厂用电对比

指标	2014年4月	2014年12月	改造后增加值
负荷率/%	82.64	83.25	
硫分/%	0.61	0.55	
脱硫耗电/%	0.47	0.55	0.08
除尘耗电/%	0.08	0.19	0.11
引风机耗电/%	1.13	0.98	-0.15

改造后在相近负荷率和硫份的条件下，脱硫厂用电率增加0.08%，除尘厂用电增加0.11%，引风机因进行提效改造耗电减少0.15%，因超低排放改造导致#2机组厂用电率增加0.04%。

4 超低排放后降低厂用电率的优化措施

（1）合理调整脱硫吸收塔再循环泵的运行方式。吸收塔4台浆液循环泵A、B、C、D功率依次增大，根据煤种硫份变化，及时调整吸收塔浆液循环泵的运行方式，尽可能使用小功率泵运行，从而降低厂用电率。

（2）合理控制吸收塔浆液PH值及密度，及时进行化验，保证吸收塔内浆液活性，提高脱硫效率，这样间接降低各辅机电耗，降低了厂用电率。

（3）准备更换#2D氧化风机异步电机为同步电机，先更换一台做电量对比，如节电效果良好，将准备全部更换。

（4）监视烟尘出口排放不超过5 mg/m³，如果排放到4 mg/m³，即提升高频电源二次电压、二次电流。当出口排放不超过3 mg/m³，降低二次电流，确保湿式电除尘进行运行。

大唐南京发电厂烟气超低排放工程改造后，通过一系列的节能降耗优化调整工作，2014年12月份使厂用电率维持在3.23%左右，到达了超低排放设计值的要求。

5 结束语

通过对大唐南京发电厂#2机组烟气超低排放改造后各相关设备耗电率的分析，了解了超低排放改造对机组运行经济性的影响，同时不断优化运行措施，有效降低超低排放运行成本，使烟气超低排放运行期间机组厂用电率得到了有效控制，确保超低排放机组真正达到了环保、低耗、安全稳定运行。