

doi:10.11835/j.issn.1674-4764.2014.S1.018

提高达拉特发电厂#5炉磨煤机干燥出力的节能分析

杨健¹, 杨殿祺¹, 孙靓²

(1. 北方联合电力达拉特发电厂, 内蒙古 达拉特旗 014300; 2. 鄂尔多斯市生态环境学院, 内蒙古 鄂尔多斯 017000)

摘要: 火电厂是一次能源用能大户, 全年耗煤量非常巨大, 提高火电厂的一次设备利用率, 尽可能的降低发电成本, 本文通过现场实际运行经验, 总结分析出了火电厂磨煤机在运行过程中可采取的切实可行的提高干燥出力措施, 如改变磨组运行方式, 提高磨煤机入口热风温度, 提高空预器洁净度, 减少了堵磨的概率和提高机组出力、节省厂用电等。

关键词: 磨煤机; 干燥出力; 提高出力; 热风温度; 控制措施

中图分类号: TK229 文献标志码: A 文章编号: 1674-4764(2014)S1-0067-03

Improve DaLaTe Energy-saving Analysis of Dry Coal Mill #5 Furnace of the Power Output

Yang Jian¹, Yang Dianqi¹, Sun Liang²

(1. North united power Dalate Power Plants, Dalate Banner 014300, Inner Mongolia, China;

2. Institute of ordos crty ecological enviroment, Erdos 014300, Inner Mongolia, China)

Abstract: Coal-fired power plant is an energy energy-intense, coal consumption for the whole year is very huge, improve the utilization efficiency of coal-fired power plant of a device, as far as possible to reduce power generation cost, this article through the actual operating experience, a summary analysis of the power plant coal mill in the running process of practical and feasible measures to improve dry output, such as operation mode change mill group, improve the coal mill inlet air temperature, improve the air preheater cleanliness, reduce the probability of blocking grinding and enhancing the output, save electricity, etc.

Key words: Coal mill; Drying time; increased output; hot air temperature; control measures

由于近年来环保脱硫指标要求, 达拉特发电厂入厂原煤大都经过洗煤, 原煤水份升高, 这样造成煤的输送困难, 磨煤机出力下降, 出口风粉混合物温度降低, 影响制粉系统正常运行和锅炉燃烧稳定, 会使磨煤机堵煤, 由于着火点靠后, 锅炉部分管壁超温, 减温水量增加, 磨煤机排渣量增大, 锅炉经济性下降, 同时制粉系统维持出力的电流将会增大, 使厂用电率增加^[1-5]。

1 概况

达拉特发电厂3期#5炉为上海锅炉厂有限公司生产的SG-1018/18.55-M864型锅炉, 燃烧系统采用摆动式燃烧器, 四角切圆燃烧方式, 采五台用上海重型机械厂生产的HP863型中速磨煤机, 直吹式制粉系统, 每台磨由4根煤粉管道接至一层燃烧器, 有2台三分仓容克式空预器(2-29VIT-2083SMRC)。由于现在入炉煤质和原设计煤质发生了变化, 原煤水份升高, 造成了#5炉磨煤机出口温度偏低, 磨煤机出力降低, 锅炉出力下降, 机组接带负荷能力下降, 对锅炉安全和经济运行造成危害。

2 问题调查

统计了2013年1月1日至2013年1月30日#5炉各磨煤机出力、电流、磨出入口温度代表性数据。以2013/1/2开

始, 以时间为序每班统计最高接带负荷时各磨煤机运行参数, 每天至少3次。

将#5机一月份磨煤机出力、磨煤机出口温度、负荷做散布图比较(如图1~3):

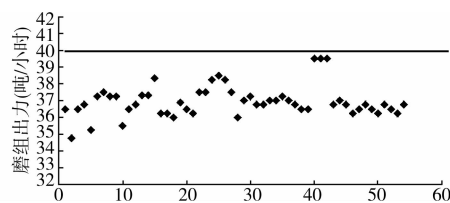


图1 #5炉磨平均出力

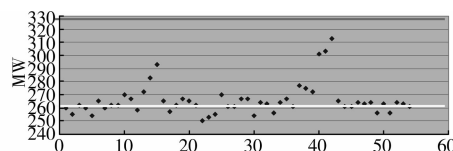


图2 #5机1月份负荷示意图

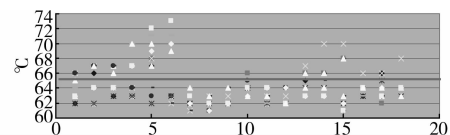


图3 #5炉磨出口温度散布图

收稿日期: 2014-05-20

作者简介: 杨健(1977-), 男, 主要从事 600 MW 和 300 MW 机组运行工作。

调查结果:

从上图对比, #5 炉 1 月份各台磨平均出力为 36.96 T/H, 低于规程规定连续运行最大出力 40 T/H 很多, 磨组出口温度平均值为 64 °C, 低于设计值最低值 65 °C, 大大低于正常运行温度 70 °C, 致使各台磨煤机煤量不能带至最大, 限制了锅炉出力, 致使机组不能带至最大负荷。#5 机一月份最高负荷统计平均值为 265.8 MW, 低于机组最大容量 330 MW 很多, 影响了 #5 机接带负荷能力, 影响了全月发电量的完成。

3 情况分析应多措施

3.1 现状调查

1) 统计了 #5 炉 2013 年 1 月份磨煤机干燥出力低的原因并将数据汇总、分析(如表 1)

表 1 #5 炉磨煤机干燥出力原因汇总调查表 次

磨煤机	磨煤机出口风温低	一次风压低	磨煤机排渣不及时	磨煤机能力下降	合计
A 磨	39	2	8	3	52
B 磨	30	3	6	2	41
C 磨	31	3	6	4	44
D 磨	29	2	4	2	35
E 磨	0	0	0	0	0
合计	129	10	24	11	174

注: 以上数据均采自於达拉特发电厂 #5、#6 机集控室 CRT 操作平台

由上表可以看出磨煤机出口温度低是影响 #5 炉磨煤机干燥出力的主要原因, 占总故障的 74.14%, 是问题的症结。

综合上述实际情况, 发现磨煤机出口温度低是 #5 炉磨煤机干燥出力低的主要原因, 磨煤机出力降低, 机组出力降低, 带不到规定负荷, AGC 调控受到限制; 同时磨煤机电流增大, 一次风机出力增大, 风机电流增大, 厂用电耗增大。磨煤机干燥出力降低后, 磨煤机渣量增大, 增加了运行人员工作强度, 同时也给设备安全运行带来隐患。

3.2 原因分析

3.2.1 炉膛出口烟温低

对 2013 年 2 月在 #5 炉最大煤量接带最大出力对炉膛出口烟温进行确认, #5 炉在最大煤量 160 T/H 时, A、B、C、D 磨煤机运行时炉膛出口烟温一般在 740~760 °C 之间, 达不到设计值, 空预入口烟温在 315~330 °C, 导致磨煤机入口一次风温在 305~315 °C, 未达到设计值 330±5 °C。从而磨煤机入口热风温度低, 出口温度也低致使磨煤机干燥出力低于正常值。

3.2.2 空预器换热效率差

根据空预器吹灰前后冷热一次风温差和烟气压差进行对比, 在整个测试过程空预器进口烟温和炉膛负压保持不变对空预器进行吹灰, 观察出入口一次风温差和烟气压差变化, 出入口风温差变化基本在 5 °C, 烟气压差在 60 Pa 左右, 说明空预器有堵灰现象, 影响传递效率。

3.2.3 暖风器未投入

根据《三期锅炉使用说明书》提高风温和防止空预器腐蚀, 在空预器入口风温低于 20 °C 或空预器冷端平均温度低于 70 °C 时投入暖风器运行, 保持一次风变不超过 30 °C。对 2013 年 2 月一次风暖风器投入情况进行调查, 一次风暖风器一直投入, 温度调节未投自动, 两侧空预器入口一次风温无法保持恒定。由现场测得空预器一次风冷风入口温度与磨

煤机出入口风温是强正相关性, 应该保持在 26~27 °C 之间。

3.2.4 热风门开不到位或冷风门漏量大

根据《三期锅炉使用说明书》磨煤机风量最小值应为 14.04 kG/S, 额定空气量为 17.40 kG/S, 磨煤机漏风量规定(不大于总风量的 5%)。

3.2.5 AA 小风门配风不合理

根据《三期锅炉使用说明书》, 炉膛二次风小风门底部 AA 层应随负荷变化而变化, 减少漏风, 保证锅炉出口烟温应在 780~820 °C, 空预器入口烟温在 350~370 °C。#5 炉在最大煤量 160 T/H 时, AA 层小风门开度保持在 40%~60% 之间时, 炉膛出口烟温一般在 740~760 °C 之间, 达不到设计值, 空预入口烟温在 315~330 °C, 导致磨煤机入口一次风温在 305~315 °C, 未达到设计值 330±5 °C。

3.3 运行调整和控制措施

3.3.1 启动上层磨煤机

负荷大于 260 MW 时启动 ABCE 磨运行, 使炉膛出口烟温达到 820 °C, 空预器入口烟温达到 350 °C。使磨煤机入口一次风温提高, 从而使磨煤机干燥出力增加。

3.3.2 加强空预器吹灰

保证空预器每班吹灰一次, 吹灰时提高蒸汽压力至 2.0 MPa, 保证疏水充分, 以炉膛、烟道、空预器顺序进行, 吹结束后空预器前后烟差不大于 60 kPa。

3.3.3 冬季暖风器应投入自动

暖风器温度应投入自动方式, 保证疏水正常, 保持一次风冷风温度在 26~27 °C 之间, 提高一次风热风出口温度, 保证磨煤机入口一次风温在较高温度。

3.3.4 AA 层小风门按以下特性曲线调整。

调整 AA 层小风门开度。使锅炉炉膛出口烟温上升, 空预器入口烟温上升, 各磨煤机入口温度上升, 干燥出力上升, 炉膛火焰比较集中(半径小于 5 m, 不贴壁(与水冷壁夹角大于 15°), 着火情况良好, 机组负荷接带能力显著上升(如图 4)。

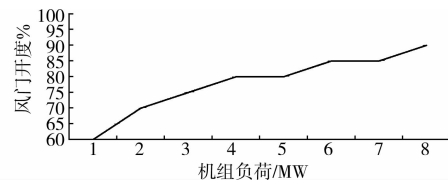


图 4 AA 层小风门与负荷对应关系

4 效果分析

将 #5 炉实施前后各磨煤机出口温度进行对比并将数据添入下表, 并绘制对比表 2 和图 5:

表 2 各磨煤机出口温度对比 °C

磨煤机	过程	
	实施前各磨煤机出口平均温度	实施后各磨煤机出口平均温度
A 磨	63.7	76.8
B 磨	64.1	78.4
C 磨	63.1	77
D(E) 磨	64	79.9

注: 以上数据均采自於达拉特发电厂 #5、#6 机集控室 CRT 操作平台

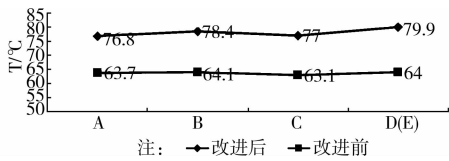


图 5 #5 炉磨组出口温度改进前后对比图

可以看出实施后#5 炉各磨煤机出口风温明显高于实施前。

将#5 炉实施前后各磨煤机连续运行最大出力进行对比并将数据添入下表,并绘制对比表 3 和图 6。

表 3 各磨煤机连续运行出力对比 T/H

磨煤机	过程	
	实施前各磨煤机平均出力	实施后各磨煤机平均出力
A 磨	36.97	39.92
B 磨	37.05	39.63
C 磨	36.79	39.68
D(E)磨	36.79	36.44

注:以上数据均采自於达拉特发电厂#5、#6 机集控室 CRT 操作平台

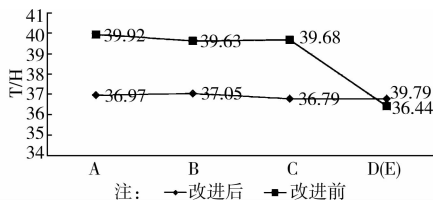


图 6 磨煤机平均出力改进前后对比图

发现实施后磨煤机出力得到了提高,平均出力 38.93 T/H,大于目标值 38.5 T/H,尤其是 A、B、C 磨平均连续运行出力达到 39.75 T/H。磨出口温度平均值为 78 °C,远高于改进前 64 °C,负荷不低于 310 MW,这表明#5 炉磨煤机干燥出力已经大为好转,说明提高#5 炉炉膛出口烟温方法调整磨煤机干燥出力的方法切实可行。整个过程处于稳定的受控状态,同时可以确定调整过程得到了改进。#5 炉磨煤机出口干燥出力的提高,机组接带负荷能力提高,最高负荷由 260~280 MW 提高到 315 MW,而且磨煤机排渣量减少。

将实施前后机组接带负荷能力进行统计分析做出比较表 4:

表 4 实施前后机组接带负荷能力统计

时间	最大负荷/MW	时间	磨煤机负荷/MW	时间	磨煤机负荷/MW
1.4	262	1.14	267	1.24	277
1.5	265	1.15	255	1.25	313
1.6	262	1.16	270	1.26	265
1.7	270	1.17	267	1.27	264
1.8	293	1.18	264	1.28	263
1.9	265	1.19	267	1.29	264

经上述数据统计改进前最大平均负荷为 265.8 MW。远低于机组最大负荷 330 MW,已经严重影响发电量的完成,影响机组利用小时率,影响了机组各项指标。

经表 5 数据统计改进后最大平均负荷为 312.1 MW,同比改进前有显著的提高,同时减少磨煤机排渣次数,减小了磨煤机电流 3~6 A,减少一次风机电流 10~15 A。

通过改进后与改进前对比#5 炉磨煤机出口温度提高 14 °C,每台磨煤机平均出力增加 2 T/H,机组接带负荷能力提高了 40 MW 左右,制粉系统电流下降 30 A 左右。如果平均每天机组接带最大负荷时间为 6 h,每年冬季运行 150 d 计算,增发电量 $40 \times 6 \times 150 = 36\ 000$ MWH。A:以增发电量计算,一年#5 机组增收 $36\ 000\ 000 \times 0.23 = 828$ 万元。B:节约厂用电 $6 \times 150 \times 30 \times 1.732 \times 6 = 280\ 584$ kWh,约为 6.45 万元。

表 5 改进后各项指标

时间	最大负荷/MW	时间	磨煤机负荷/MW	时间	磨煤机负荷/MW
11.2	314	11.12	313	11.22	317
11.3	314	11.13	305	11.23	313
11.4	316	11.14	310	11.24	315
11.5	309	11.15	317	11.25	313
11.6	307	11.16	314	11.26	314
11.7	315	11.17	307	11.27	304

5 结 论

提高磨煤机干燥出力,是防止磨煤机堵煤事故有力手段,有效地提高火力发电厂的经济指标重要方式之一,能找出影响其变化较大的主要原因,并有针对性的采取调整控制措施,对提高公司机组运行经济性起着很重要的作用。通过对#5 炉磨煤机的控制,同时适应在公司的其他几台中推广运用,为公司的节能降耗与挖潜增效做一点工作。

参考文献:

- [1] 赵凤山. 300 MW 火电机组技术论文集[Z]. 内蒙古:远方出版社,2000.
- [2] 蒋明昌. 火力发电厂能耗计算与管理[J]. 北京:燃料纵横(4), 1998.
- [3] HP 磨煤机使用说明书[Z]. 上海重型机器厂.
- [4] 容鑫恩. 300 MW 燃煤锅炉机组[M]. 北京:中国电力出版社, 1998.
- [5] 雷铭. 发电厂节能手册[S]. 北京:中国电力出版社,2005.

(编辑 侯 湘)