

提高 ZGM95G 型磨煤机出力的应用与实践

李维哲，席广辉

(江苏徐塘发电有限责任公司，江苏 邳州 221300)

摘 要：针对江苏徐塘发电有限责任公司 6、7 号 300MW 机组亚临界锅炉中速磨煤机运行出力偏差大、出力不足以及石子煤排量大的问题进行分析，结合近几年检修的经验，对 ZGM95G 型磨煤机进行了技术改造，改造后磨煤机出力明显提升，石子煤排量显著下降，达到了改造的预期目的。

关键词：磨煤机；出力；石子煤

0 引言

江苏徐塘发电有限责任公司(以下简称公司)6、7 号 300MW 机组锅炉为上海锅炉厂亚临界一次中间再热强制循环汽包炉，制粉系统配用 5 台北京电力设备总厂 ZGM95G 型中速辊盘式磨煤机，其碾磨部分是由转动、磨环和三个沿磨环滚动固定且可自转的磨辊组成，额定出力 38.6t/h。在机组投产后燃烧烟煤锅炉与制粉系统运行都良好，磨煤机出力基本能够达到设计标准。

1 背景说明

机组投产后，公司为适应燃料市场变化、提高经济效益，开始掺烧各种煤质的电煤。由于此种型号磨煤机存在对煤种的适应性较差等设计缺陷原因，致使磨煤机出力仅达到设计值 38.6t/h 的 70%，并且每天每台磨机石子煤排量平均达 6t，其中 71、74、75 号磨煤机出力只能达到 28t/h，大大低于设计最大出力。特别是最近几年，随着机组长期运行，五台磨煤机出力更是逐年下降。今年通过对磨煤机进行出力试验，结果显示 71、74、75 号磨煤机出力只能达到 22T/H，72、73 号磨煤机出力稍高一点，但也仅在 30t/h 左右。由于磨煤机出力下降，造成磨煤机石子煤排放量偏大，日排放量竟然达到 30.1t。这些既给机组的安全、稳定运行带来了隐患，也降低了机组运行的经济性，严重影响了公司的经济效益。

2 磨煤机出力低原因分析

2.1 燃用煤质影响

因 5 台磨煤机均燃用同一煤种，煤质差固然会

造成磨煤机出力不足，但 5 台磨煤机均碾磨同一种煤质，出力相差近 10t，因此可以排除煤质影响造成磨煤机出力不足因素。

2.2 运行条件影响

公司有着先进的设备管理模式，对运行设备经常进行定期检查、维护，设备运行过程中，一次风温、热风流量、磨煤机出库温度及水分均达到涉及要求，因此可以排除上述因素的影响。另外，在磨煤机运行过程中，公司设有专门岗位进行磨煤机石子煤定期排放工作。从实际磨煤机运行参数中可以排除因石子煤排放不及时造成磨煤机出力不足。

2.3 安装、检修质量影响

公司磨煤机外壳内壁进行了防磨处理，并通过现场检查磨辊周边未有异物附着，磨辊也未有安装碰伤迹象，同时专业技术人员经现场测量与图纸对照发现：安装、检修质量符合要求。

2.4 设备结构影响

由于设备及管道因素造成磨煤机出力不足的可能原因如下：

(1) 煤粉管道磨损阻力增大

煤粉管道在锅炉安装后根据燃烧设计进行管道布置，随着机组运行时间增加，管道磨损漏粉现象时有发生。煤粉管道磨损会造成管道阻力增大，降低煤粉流速，进而降低磨煤机出力。在机组检修中，已更换磨损严重的煤粉管道，但是提高磨煤机出力的效果不明显。

(2) 冷风调节门卡涩、磨损

现场检测时，我们检查 7 号炉多台磨煤机，解体冷一次风调门并未发现有明显磨损和变性卡涩，冷一次风温度正常稳定。

(3) 一次风速低、磨煤机出口管道堵塞

一次风速低除了影响磨煤机的出力外还容易造成煤粉管道堵塞。机组运行过程中，对磨煤机出口煤粉管道进行测速试验，磨煤机一次风速完全满足设计要求。

(4) 动静环磨损严重，间隙过大

磨煤机动静环标准间隙 18mm，并不符合公司生产现状，多年检修经验表明 18mm 的间隙仍会造成大量未充分研磨的煤块落入一次风室。通过现场观察，并与图纸比较，发现该磨煤机动静环磨损严重，间隙达到 27-50mm，漏风漏粉率增大。见图 1。该因素为主要原因。

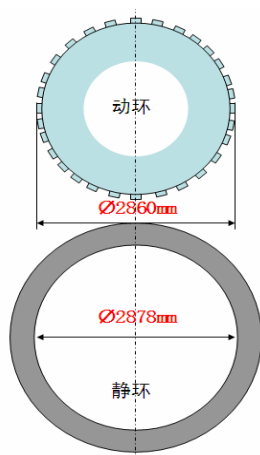


图 1 磨煤机动静环间隙图

(5) 喷嘴喉口部磨损严重

磨煤机喷嘴喉口部位流速较大，喉口和回煤导流环磨损严重，远远超过 88mm 的要求，造成一次风风压降低，致使机壳内部的一次风不均匀，致使进入煤粉分离器的风粉混合物不均匀，大大增加了石子煤排放量。见图 2。该因素为主要原因。

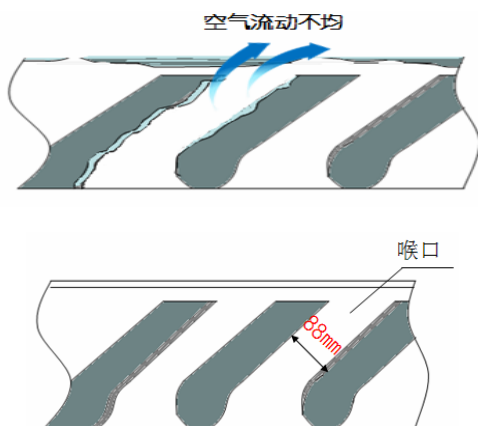


图 2 磨煤机喷嘴组图

3 磨煤机改造技术简介

3.1 动静环改造

磨煤机原设计动、静环间隙为 18mm，磨损后达到 27-50mm。为了进一步排除隐患，针对磨煤机设备现状，在磨煤机动环外侧加装焊接件，并进行焊接，确保动、静环间隙调整至 1.5-2mm。见图 3，动静环间隙调整后，提高了一次风风压，提高了煤粉分离器的效率，提高了磨煤机出力，同时磨煤机石子煤量大大减少。

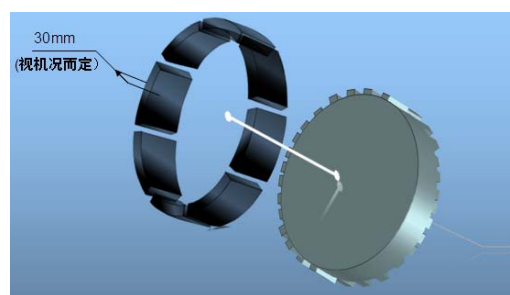


图 3 焊接件动环

3.2 喷嘴改造

经检查，磨煤机喷嘴环部位热风流动紊乱，喉口和回煤导流环磨损严重。见图 4。

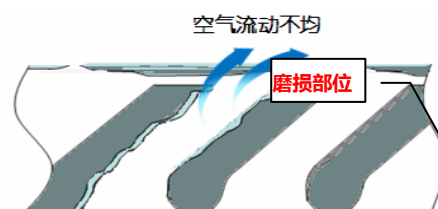


图 4 磨煤机喷嘴环

在喷嘴风口部位补焊 15×15mm 均流耐磨环。见图 5。

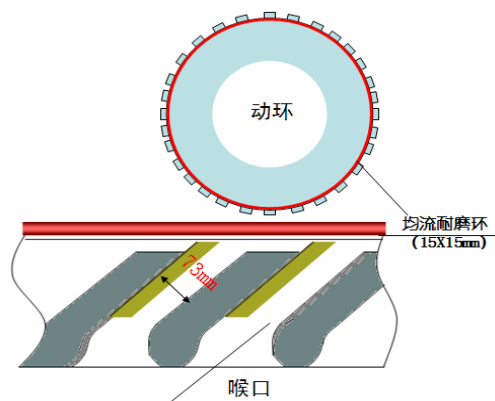


图 5 磨煤机喷嘴和均流耐磨环

磨煤机加装均流耐磨环后，调整了喷嘴喉口部

位间隙,改善了空气动力场,有效的提高了一次风风量,从而降低煤粉漏向排渣箱。

4 磨煤机改造效果

表 1 磨组改造前后参数对照表

(一次风压设定值: 10.5kPa, 加载油压: 4.4MPa~17.70MPa)

磨组编号		给煤量 /(t/h)	风量 /(t/h)	出口温 度/℃	差压 /kPa	热风门 开度/%	冷风门 开度/%	电流 /A
71 号	改造前	27	56	80	5.18	83	12	36
	改造后	38	56	68	5.10	95	8	38.7
72 号	改造前	33	61	81	4.6	88	32	36
	改造后	39	64	78	3.9	90	11	36.2
73 号	改造前	33	56	80	5.18	83	12	36
	改造后	40.5	56	68	5.10	95	0	38.7
74 号	改造前	28	56	80	4.98	83	12	36
	改造后	39	62	75	5.2	75	13	40
75 号	改造前	28	56	82	5.18	83	12	36
	改造后	38.5	64	77	4.2	90	10	34

表 3 7 号炉 5 台磨煤机石子煤的月排放量记录 吨/月

月度	71	72	73	74	75	合计
7	11	8	8	9	9	45
8	13	10	8	9	9	49
9	13	10	8	9	9	49
10	13	8	8	9	9	47

从表 1、2 中可以看出,2012 年 7 月份,磨煤机改造后经开机试运行,石子煤排放量完全达到了预期目标,石子煤月度排放量降至 45.5t,石子煤排放量大幅度降低。7 号机组 5 台磨煤机运行正常,磨煤机出力均达到 38t/h,完全满足机组满负荷正常运行。

5 经济效益

表 3 月度经济效益分析表

序号	参数	影响量	货币损失/万元	备注
1	少发电	70 万 kWh	13	考虑机组停运时间和爬坡速度受限时间
2	多烧油	30t	21	
3	流失煤粉	900t	72	
4	石子煤转运费	900t	4.5	
5	石子煤系统维护费		1.3	
6	炭精密封环	15 套	30	
7	不合格点数	40 个点	1.38	
8	核减计划电量	10 万 kWh	0.4	
9	多用厂用电	3.75 万 kWh	1.3	
	合计		131	

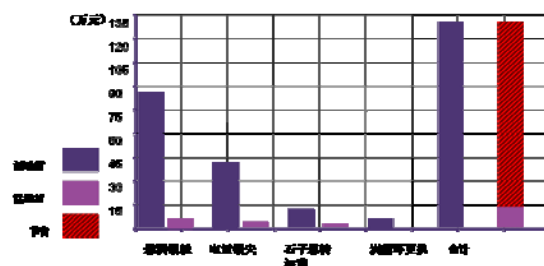


图 6 月度经济效益分析图

由表 1、图 6 可以看出,磨煤机改造后,在很大程度上提高了 7 号炉磨煤机运行的安全稳定性,可以有效避免因磨煤机出力低、石子煤排量大导致有效煤粉的流失浪费和机组低负荷运行,每月可产生直接经济效益近 131 万元。

6 结论

此项技术改造的实施,有效地改善了磨煤机内部的空气动力场,较大幅度地提高了通风流速,提升了煤粉分离器的效率。改造后的性能试验数据显示,72、73 磨煤机超出设备铭牌设计出力 5t/h 以上,其余三台磨煤机出力也达到了 33-39t/h,石子煤日排放量仅 1.47t,最终困扰公司多年的 7 号炉 5 台磨煤机出力低和石子煤排放量大这一技术难题被一举攻破。

参考文献:

- [1] 郑体宽.热力发电厂[M].北京:水利电力出版社,1986.
- [2] 林万超.火电厂热系统节能理论[M].西安:西安交通大学出版社,1994.
- [3] 王秋林.磨煤机的技术改造与制粉系统的优化调整[J].能源技术,2008,29(3):177-178.
- [4] 孙思河,姚玉传.火电厂磨煤机出力不足原因浅析[J].山东电力技术,2002(1):80-81.
- [5] DL/T647-2004 电站磨煤机及制粉系统性能试验[S].

作者简介:

李维哲(1969-),男,江苏邳州人,工程师,从事火力发电厂设备管理工作, E-mail: liweizhe8786@163.com;
席广辉(1980-),男,安徽涡阳人,工程师,从事火力发电厂设备管理工作, E-mail: xgh19800901@163.com。