

# 包二电磨煤机负压排渣系统故障分析及处理

楚天龙 刘 博

(包头第二热电厂 内蒙古包头 014030)

**摘 要:** 锅炉磨煤机运行中产生的石子煤(没有被磨碎的黄铁矿及被夹带的矸石和煤粒)通过排渣门排出,粒径 $< 50\text{mm}$ 的石子煤在负压排渣系统罗茨风机的作用下抽入石子煤仓,含有少量粉尘的气体进入布袋除尘器进行除尘,石子煤仓料位达到要求时,卸至汽车外运。及时排出石子煤可使磨煤机在稳定状态下运行,提升设备使用寿命,保证锅炉燃烧稳定。排渣系统故障时只能人工手动排渣,不仅排渣速度慢,还严重破坏现场安全文明生产,渣量过大将导致磨煤机炭精密封漏,磨煤机堵渣严重将造成机组限负荷损坏设备等后果。

**关键词:** 磨煤机;排渣;负压;罗茨风机;火渣;布袋

## 0 引言

包头第二热电厂锅炉制粉系统设计为五套 ZGM80G 型中速磨系统,四套运行,一套备用。负压排渣系统由罗茨风机、罗茨风机、电机、石子煤仓、布袋除尘系统(脉冲反吹布袋除尘器、旋风除尘器、星形卸料器)、渣箱、控制系统、卸料系统(气动卸料阀)、石子煤输送管道、排渣门、出气门、母管阀等设备构成。

锅炉磨煤机运行中产生的石子煤(没有被磨碎的黄铁矿及被夹带的矸石和煤粒)通过排渣门排出,粒径 $< 50\text{mm}$ 的石子煤在负压排渣系统罗茨风机的作用下抽入石子煤仓,含有少量粉尘的气体进入布袋除尘器进行除尘,石子煤仓料位达到要求时,卸至汽车外运。

及时排出石子煤可使锅炉磨煤机在稳定状态下运行,提升磨煤机、排渣系统设备使用寿命,保证锅炉燃烧稳定,机组安全稳定长周期运行。排渣系统故障时只能人工手动排渣,不仅排渣速度慢,还严重破坏现场安全文明生产,渣量过大将导致磨煤机炭精密封漏,磨煤机堵渣严重将造成机组限负荷损坏设备等后果。

## 1 磨煤机负压排渣系统故障分析

通过查阅生产事实监控系统我们在 2022 年 2 月到 2022 年 7 月对锅炉磨煤机负压排渣系统故障情况进行了调查统计,6 个月时间共故障了 11 次,月平均 1.83 次。而丰镇电厂磨煤机负压排渣系统故障只有 5 次,月均 0.83 次;临河电厂磨煤机负压排渣系统故障只有 4 次,月均 0.66 次;金桥热电厂磨煤机负压排渣系统故障只有 6 次,月均 1 次。包头第二热电厂锅炉磨煤机负压排渣系统故障次数高于丰镇电厂、临河电厂、金桥热电厂,不能锅炉满足安全生产需要和机组安全稳定长周期运行的需要。

所以我们针对磨煤机负压排渣系统故障次数多这一问题进行了深入的分析,通过对磨煤机负压排渣系统故障缺陷分析我们发现 2022 年 2 月到 2022 年 7 月罗茨风机故障了 2 次,排渣系统堵塞了 1 次,除尘器布袋烧了 6 次,母管阀故障了 1 次,其它设备故障了 1

次。其中除尘器布袋烧毁占总故障率的 55%,是导致磨煤机排渣系统故障次数多的主要问题。

### 1.1 除尘器布袋烧毁原因分析

#### (1) 磨煤机风环破损漏风点燃积粉

我们在 2022 年 7 月 27 日、8 月 24 日对锅炉#4、#5 磨煤机大修现场进行查看,当两台磨煤机静环吊出后发现两台磨的静环均出现磨穿孔的现象。通过查阅《ZGM80 中速磨煤机设计说明书》和杨柳《中速辊盘式磨煤机故障原因分析》、王赛《中速磨煤机的特点与运行分析》、盛曦葵《HP1003 型中速磨煤机排渣装置可靠性探究》等相关论文,我们分析当磨煤机静环磨穿以后大量的煤粉将通过静环的空隙落入磨煤机底部,从磨煤机底部进入高温的一次风将造成这部分煤粉自燃导致排出火渣,而火渣的出现导致石子煤渣箱温度快速上升,超过危险温度。

磨煤机负压排渣系统石子煤渣箱温度快速升高,说明已经有火渣进入石子煤渣箱,这个时候再启动罗茨风机将导致火渣抽入布袋除尘器从而烧毁布袋,导致磨煤机负压排渣系统故障停运。

#### (2) 未停罗茨风机进行卸渣

根据锅炉磨煤机负压排渣系统操作规程要求,磨煤机进行负压排渣、卸渣时必须将罗茨风机停运或切至低速运行,但是通过调查发现 2023 年 3 月至 7 月包二所有的排渣人员和卸渣人员都不知道排渣、卸渣要进行此项操作,这就导致排渣、卸渣时罗茨风机超规定电流运行(规定 $< 140\text{A}$ ),超负压规定运行(规定 $< 45\text{Kpa}$ )。

表 1 除尘器布袋烧毁时罗茨风机电流、负压调查表

布袋烧毁日期	负荷 (MW)	罗茨风机 平均电流(A)	罗茨风机 平均负压(Kpa)
3 月 11 日	147	129	40
4 月 16 日	156	143	47

4月29日	149	148	51
5月17日	161	179	62
6月22日	142	129	39
7月24日	151	128	38

调查发现6次布袋烧毁其中有3次罗茨风机超电流、超负压流运行,也就是磨煤机卸渣时未将罗茨风机停止或切至低速运行,石子煤中的粉尘被倒吸入布袋中导致积分自燃。5月17日在罗茨风机超电流运行10分钟后,石子煤仓温度快速上升,巡检汇报渣仓冒烟,所以判断卸渣时未停罗茨风机导致了除尘器布袋烧毁。

### (3) 火渣排入布袋除尘器

根据锅炉磨煤机负压排渣系统操作规程要求,当磨煤机渣箱出现火渣时严禁使用负压排渣系统排渣,必须进行手动排渣。但是我们在2022年9月15日至10月15日通过对锅炉磨煤机渣箱温度和渣仓温度进行调查,发现存在多次在磨煤机渣箱温度升高后,排渣人员仍然在使用负压排渣系统进行排渣,这就直接导致火渣进入布袋除尘器,从而烧毁布袋。

(4) 罗茨风机无超电流报警停运、负压大报警停运和石子煤仓温度高报警。

根据锅炉磨煤机负压排渣系统操作规程要求,罗茨风机应按规定的电流( $< 140A$ )和负压运行( $< 45Kpa$ ),罗茨风机一旦超电流、超负压流运行后将严重减少设备的使用寿命,导致锅炉磨煤机负压排渣系统的瘫痪。但是现有运行的3台罗茨风机均未设置超电流、负压大报警音响和光字提醒,未设置超电流、负压大停运保护。

## 2 主要问题的处理措施

(1) 修补故障设备,增加设备监视,出现异常及时停运。

我们在2022年11月利用检修停炉时对包头第二热电厂所有磨煤机进行彻底检查,发现静环破损及时进行修补,无法修补进行更换。下发运行管理规定,要求值班员严密监视排渣箱、石子煤仓温度,出现异常及时通知排渣值班员并立即停止使用负压排渣系统,采用手动排渣方法,联系燃料专业改善煤质。

(2) 对值班员进行培训,逐一进行操作检查

在2022年11月10日至11日对24名磨煤机值班员、15名外圍值班员、10名排渣值班员、3名卸渣值班员进行现场实操培训和仿真机培训,然后在2022年11月15日至17日对值班员的操作进行逐一考试检验,对考试未通过者进行考核并进行继续培训直至所有值班员均正确掌握锅炉磨煤机负压排渣系统设备原来、使用方法、应急处理方法。

(3) 增加罗茨风机超电流报警停运、负压大报警停运和石子煤仓温度高报警。

在磨煤机排渣系统操作界面增加罗茨风机超电流提示音响报警和光字显示,增加罗茨风机电流 $> 140A$ 报警,电流 $> 200A$ 跳闸逻辑;增加罗茨风机入口负压 $> 45Kpa$ 光字报警,负压 $> 47Kpa$ 跳闸逻辑。

(4) 根据现场实际情况重新定制磨煤机负压排渣系统巡检卡。

旧的巡检卡已经不适应锅炉磨煤机负压排渣系统的安全运行检查要求,我们通过现场实际检查在新巡检卡中增设对输渣管及石子煤仓有无漏风、布袋除尘器锁气器运转情况进行巡回检查。

## 3 结果

为了减少磨煤机负压排渣系统故障,我们实施了:

(1) 修补故障设备,增加设备监视,出现异常及时停运。

(2) 对值班员进行培训,逐一进行操作检查。

(3) 增加罗茨风机超电流报警停运、负压大报警停运和石子煤仓温度高报警。

(4) 制定新的排渣考核管理规定,根据规定对违反者进行严肃考核。

(5) 根据现场实际情况重新定制磨煤机负压排渣系统巡检卡。

通过这5项措施的实施,在2023年1月至6月进行6个月的调查发现,锅炉磨煤机负压排渣系统除尘器布袋烧毁次数为0次,较实施前减少了6次;锅炉磨煤机负压排渣系统故障出现了2次,分别是2023年2月24日#1罗茨风机故障和2023年4月11日排渣母管阀故障。磨煤机负压排渣系统故障由2022年2月到2022年7月的11次,月平均1.83次减少到现在的2次,月平均0.33次,共计减少9次,月均减少1.5次。

得力于措施的正确执行包头第二热电厂磨煤机负压排渣系统除尘器布袋烧毁次数减少了6次,按照烧毁后更换98条布袋,布袋单价34.9元计算,我们为厂节约更换布袋费用20521元。更为重要的是减少了值班人员的劳动量,提升了锅炉磨煤机和排渣系统设备的使用寿命,保证锅炉燃烧稳定,为机组安全稳定长周期运行奠定了基础。

## 参考文献:

[1]杨俊宗,顾玮伦,王伟新.某褐煤锅炉燃烧系统设计要点介绍[J].锅炉制造,2022(04):12-14.

[2]吴小松.1000 MW 机组磨煤机石子排渣门控制系统改造及应用[J].机电信息,2021(21):30-31.DOI:10.19514/j.cnki.cn32-1628/tm.2021.21.011.

[3]裴洪辰.煤磨排渣系统的改造与自动控制[J].水泥技术,2021(04):71-72.DOI:10.19698/j.cnki.1001-6171.20214071.

[4]盛曦葵.HP1003型中速磨煤机排渣装置可靠性探究[J].科学技术创新,2020(34):68-70.