

# 影响双进双出磨煤机制粉出力的常见故障及防范措施

高波

邹平县宏旭热电有限公司

DOI:10.32629/hwr.v3i3.1987

**[摘要]** 由于双进双出磨煤机制粉系统没有中间仓储式制粉系统的粉仓,系统大为简化,磨煤机的出力完全通过磨煤机的容量风、一次风来决定,因而对锅炉负荷的响应迅速,可以达到快速升降负荷的效果,所以在大容量机组中使用较为广泛。但在实际应用中存在较多影响磨煤机出力的因素,笔者通过本厂实际应用中出现的典型案例进行总结及经验分享。

**[关键词]** 磨煤机出力; 分离器; 磨损

## 1 概述

我公司最初投产的30万机组锅炉配备三台双进双出直吹式钢球磨煤机制粉系统,随着磨煤机运行的时间加长,磨煤机出力出现不同程度的降低,严重者导致机组负荷无法维持额定出力运行,被迫机组降负荷运行,影响机组安全性和经济性。分析原因主要有设备治理不到位,故障较多;运行分析、操作调整能力不足,加速设备损坏;来煤质量不良,诱发设备损坏。

## 2 影响制粉系统出力的常见故障和防范措施

### 2.1 分离器挡板及回粉管堵塞,导致制粉出力波动

我厂进煤客户较多,来煤较杂,由于煤质差,煤中软杂质含量较大,磨煤机分离器挡板堵塞周期大为缩短,分离器逐步堵塞后导致系统阻力增大,通风量不足,制约机组带负荷能力。分离器挡板堵塞一般会呈现下列现象:①磨煤机罐体静压升高明显,磨煤机入口风压相应升高。②分离器出口温度偏高。③回粉管回粉量增大。④煤粉细度不均匀,飞灰偏大,炉底渣样可燃物增多。⑤磨煤机出力明显下降。⑥停磨检查发现分离器可调节挡板堵塞大量杂物,分离器内锥体回粉挡板被杂物堵死,分离器回粉管堵死。

**解决措施:**①从源头着手,要求入厂煤中严控软杂质含量,电磁除铁器必须投用正常,且在犁煤器下原煤仓入口处焊接格栅,减少入炉煤中软杂质含量。②磨煤机严禁超出力运行,一旦超出力便会使回粉量大大增加,回粉管回粉不及时就会堵塞。③对分离器的回粉管进行改造,我厂回粉管为四方管,管径小、有死角、回粉不易流动,锁气器容易被杂物卡住,建议改为圆形管,并加大管径,锁气器改为带重锤式锁气器,即使有杂物卡涩也容易处理。④对静态分离器进行技改,更换为动态分离器。⑤运行中定期测量回粉管温度,若回粉温度过低则及时降低给煤量,并适当活动锁气器使回粉管疏通。

### 2.2 磨煤机料位计故障,运行人员失去监视

我厂磨煤机料位计采用两套料位监测装置,一套为差压料位计,一套为电耳料位计,随着运行时间增长及检修维护不到位,现两套料位计先后损坏无法正常使用,给运行人员调整带来极大不便,运行人员只能根据经验慢慢摸索来判断料位高低。

磨煤机料位计故障后,磨煤机煤量判断方法及防范措施:①监视磨煤机出口温度,在干燥风不变的情况下煤量越多,磨煤机出口风温越低。②监视分离器风压,随着煤量的增加,该风压先升高后降低,升高原因为随着煤量增加,系统阻力增加,相当于风压被“憋”高,但若煤量过多,堵塞出粉口,则风压会降低。③监视磨煤机电流,随着煤量的增加,磨煤机电流先升高后降低。④监视磨煤机入口风压与分离器风压之间的差压。⑤就地监听磨煤机的声音,若声音响亮,明显有钢球声,则是煤量过少,料位过低,若声音沉闷或无声则煤量过多。此外:若煤中石头过多,则会出现磨煤机出口温度升高,磨煤机电流升高,就地听声音响亮,如果同时出现以上现象,则说明煤中石头含量过高,应及时减少煤量,开大旁路风,及时进行抽粉,以免磨煤机电流超过额定值,威胁设备安全。锅炉运行人员通知燃料上煤人员加强入炉煤石块的管控,及时调整上煤煤源,同时补加部分大钢球,增加钢球的撞击能力;结合磨煤机出力情况适当调整机组负荷,视燃烧情况投油稳定燃烧。

### 2.3 磨煤机绞龙支撑棒、螺旋输送带损坏

在磨煤机两端各装有一台绞龙,由于受磨煤机转向决定,一个为右旋,装在驱动端,另一个为左旋,装在非驱动端,每台绞龙上装有螺旋带,螺旋带用铁链与绞龙筒体连接。绞龙的作用就是将落煤管下来的煤和分离器回来的煤粉输送到磨煤机内。运行一定的时间后,由于煤质变差,煤中杂物多等原因,磨煤机绞龙支撑棒、螺旋输送带经常损坏。导致绞龙带断裂的原因主要有:①磨煤机运行中定期加入钢球,从12.6米平台给煤机的落煤管加入,钢球下落时与绞龙冲击损坏;②平时运行中,落煤管落煤与绞龙冲击,因而造成寿命损耗;③磨煤机发生满煤、堵煤等,造成绞龙扭矩太大引起损坏;④绞龙枢轴与筋板焊接强度太低,煤中杂质多,造成焊接头脱焊;⑤中通管中有衬板脱落翘起,绊住绞龙,造成绞龙振动;⑥磨煤机中钢球、石头过多,磨损绞龙支撑棒。

**防范措施:**①钢球补加采取少量多次补加方法,一次加少量,减少对绞龙的冲击;②提高设备检修质量,磨煤机绞龙支撑棒加粗,材质升级;③运行中严防满煤、堵煤,每次停磨前抽净余粉,启磨后尽早投粉,减少绞龙扭力;④加强绞龙轴

承振动、串轴、声音监视,一旦有异常,应尽快停磨处理,以免因小失大,使故障加大。

#### 2.4 密封环磨损严重造成漏粉,污染润滑油

由于磨煤机运行时呈正压状态,因此在中空轴的固定件和旋转件之间有一个特殊的连接件,以防煤粉泄漏到外界空气中。连接件是一个粘在光滑部件上,由合成材料制成的法兰盘。用密封风机提供相反的压力,通过密封调节挡板自动维持密封腔室风压大于磨筒体压力 1.5Kpa,以防止煤粉泄漏到外面。而在磨煤机空心轴与分离器动静结合部分密封盒内的煤粉最容易污染油质。油质受污染后,容易引起大瓦温度升高。设计上密封腔室内装有一只刮板,以清除积存的煤粉,密封腔室用的密封材料是石棉制成的。由于耳轴密封圈处于摩擦运行状态,运行时间长后会逐渐失效,油中开始出现煤粉,因此,必须定期更换密封圈。

防范措施:①在开启一次风关断门前密封风必须投入。磨煤机启动前,必须先打开密封风挡板,并且保持压差,将密封环压紧在旋转件上;②磨煤机正常停运后,如无内部检修工作,则始终保持开启至少1个分离器出口挡板,以防止筒体压力升高。磨煤机停运或跳闸后,也要迅速开启至少1个分离器出口挡板进行泄压;③磨煤机投运后,应尽快开启分离器出口挡板泄压。

2.5 磨煤机长时间运行后,由于加球不足或钢球配比出现偏差导致磨煤机出力下降

随着设备运行时间增长,磨煤机内钢球配比发生变化,导致磨煤机内钢球研磨能力变差,制约了机组出力并影响机组的经济性和安全性。主要原因为:①钢球直径大小配比不合理;②钢球补加不及时,磨煤机小钢球数量增多,钢球撞击力减弱;③钢球质量不合格,钢耗过快或出现变形、破碎。

防范措施:①机组运行中根据磨煤机电流降低情况及时补加合适直径钢球,因磨煤机内大钢球随着运行时间增长,大直径钢球逐渐变化为小直径钢球,导致小直径钢球增多,所以磨煤机日常补加钢球建议补加 60 $\phi$  钢球即可;②根据机组运行时间,对磨煤机内钢球定期进行筛选,提高磨煤机内钢球做功能力,我厂利用大修机会,在磨煤机入口增加筛球装置,通过磨煤机慢传转动磨煤机进行筛球;③硬度过大的球容易损坏衬板,硬度过低的钢球容易变形、钢球磨损较

快,所以对磨煤机补加的钢球严抓质量,严格执行入厂验收制度,确保钢球硬度符合生产需要。

2.6 磨煤机衬板损坏,钢球携带能力变差,导致制粉出力降低

我厂#3 炉磨煤机衬板均采用湖南红宇产品,衬板由底板和波峰组合而成,厂家规定初装波峰 40~45mm,波峰失效厚度为 20~25mm。机组运行三年后,发现制粉出力降低,经#3 炉停运检查发现磨煤机衬板波峰已达到 25mm,衬板波峰已然失效。经更换磨煤机衬板后,机组出力明显提高,制粉出力达到基建初期水平。磨煤机衬板损坏原因:①磨煤机运行时间增长,超出使用年限;②磨煤机运行工况差,煤质较硬;③磨煤机料位控制过低,钢球冲击衬板;④衬板材质不合格或选型错误。

防范措施:①定期检测磨煤机衬板波峰厚度,在波峰厚度降低至失效厚度前,完成对波峰的更换工作。②合理控制来煤质量,尤其是来煤可磨性系数③加大磨煤机料位的治理工作,保证料位计指示准确,防止钢球冲击衬板情况的出现。④磨煤机衬板选型正确、合理,到厂后严格验收,确保材质合格,满足生产需求。

### 3 结束语

影响制粉出力的因素较多,部门也较多。需要设备管理部门及时开展制粉系统大修、小修工作,针对存在的重点缺陷开展治理工作,使制粉系统保持良好的设备状态;运行管理部门加强运行参数分析,勤于运行调整,维持制粉系统在设计工况或理想的运行工况,减少和避免因运行方式不当,造成的设备损坏;燃料管理部门加大入厂煤管理力度,尤其是煤中杂物和煤可磨性系数的监督管理,使磨煤机处于可靠稳定运行状态。总之,相信通过加强设备治理、运行分析、燃煤管控,必将大大降低制粉系统故障率,保持制粉系统出力在较好水平。

### [参考文献]

[1]谷俊杰,王玉坤,白智中.双进双出磨煤机初装球与补装球建模与仿真[J].系统仿真学报,2018,30(09):3340-3350.

[2]万文军,刘浩,黄卫剑,等.双进双出磨煤机过程参数动态特性建模[J].热力发电,2015,44(11):58-61.

[3]谷俊杰,陈见永,张岩.双进双出磨煤机制粉系统机理建模与仿真[J].动力工程学报,2017,37(06):467-474.