

[双路电源]

回转式空气预热器跳闸抱轴原因分析及防控措施

文/中国石油集团电能有限公司热电二公司 张 学

针对锅炉双台回转式空气预热器入口单风道独立运行和单电源运行方式的缺点，为防止单、双台回转式空气预热器在故障跳闸停运状况下发生机械抱轴损坏设备，通过原因分析，采取防控措施，将单路电源改为双路电源、单炉独立双风道通过可开关挡板进行连通，排除隐患，减少机组故障率，提高空气预热器运行的安全可靠性和实际意义。

发电厂锅炉空气预热器一般分为传热式、蓄能式两大类。目前，由于回转式空气预热器具有结构紧凑、体积小、节省钢材、耐腐蚀性能好、发生磨损和腐蚀时不会增加漏风量、允许传热元件有较大磨损以及适合与脱硝系统配合使用的优点，在大型发电厂中得到广泛应用。但其主要缺点是漏风大、密封结构复杂。由于增加了转动机械部分，当电源跳闸失电、安装质量不高或受热不均匀时易发生摩擦，严重时还会发生抱轴，损坏机械设备。因此，应对运行中出现的问题加以重视，及时分析风险，采取相应防控措施，对减少或避免事故的发生，保障机组安全稳定运行具有重大意义。

运行故障案例

某公司电厂2016年夏季锅炉脱硝改造后，机组于2016年10月起动至今，回转式空气预热器运行基本稳定，但也出现了空气预热器主电动机跳闸一次，空气预热器电源失电两次。由于运行人员监盘细心、处理果断，最大限度地控制了故障扩大，保证了设备安全运行。2017年3月26日，5号炉两台空气预热器相继失电，A空气预热器大轴出现了短时间抱轴现象，无法立即重起。这种抱轴现象，如果

处理不当或处理不及时，会损毁转子。由以上案例可知，必须重视新设备带来的新风险，认真做好风险分析、事故分析，总结经验，从本质安全上找出运行和设计的不合理之处，及时采取防控和技术改进措施，增加设备运行的安全可靠性和实际意义。

抱轴故障原因分析

回转式空气预热器发生停转抱轴故障的原因，主要是热段和冷段受热不均匀，各受热元件及大轴得不到冷却，空气预热器的一部分长时间处于高温或低温状态下，运行条件苛刻。当运行状态突然失控时，由于受热不均，各个部分产生的膨胀大小不同，导致出现不均匀膨胀变形，继而造成转子卡涩而无法盘动。持续受热不均使空气预热器转子膨胀变形增大，出现卡涩抱轴，严重时可能造成空气预热器大轴发生永久性变形而报废。

运行故障处理

1) 对于回转式空气预热器，为增加其运行的可靠性，设计一台主电动机和一台辅助电动机。当回转式空气预热器主电动机因故障跳闸时，辅助电动机通过耦合器自动投入，不能自动投入时应立即手动

投入。

2) 运行人员应加强对转动机械的监视、巡检和参数调整,减少故障的发生。回转式空气预热器一旦发生跳闸、单台或双台失电故障,值班员应立即在微机控制系统上抢起一次。若抢起不成功,必须第一时间实现就地手动盘车。

3) 若单台锅炉设置单台空气预热器,发生空气预热器跳闸或单炉设置两台空气预热器全部跳闸时,应果断紧急停炉、关闭热端烟风道入口挡板,并立即汇报。

4) 根据现场故障程度判断是否停止送风机运行。一般情况可不停止送、吸风机运行,立即将送风机挡板关至5%左右以便冷却空气预热器。适当开启风侧、烟侧挡板,控制炉膛负压为50~100 Pa。严密监视空气预热器温度下降情况,再根据冷却情况决定是否停止送风机。

5) 若空气预热器跳闸,当空气预热器温度达到250℃并仍有上升趋势,且盘车仍盘不动时,应立即汇报值班长。按值班长指示开启空气预热器烟道热端入孔门,进行空气预热器冷却降温。此时应停止两台送风机,关严风量挡板,使空气预热器动静两部分受热均匀,防止抱轴事故的发生。

6) 冷却处理过程中,当空气预热器出口温度下降至约150℃时,要就地手动试盘车。一旦空气预热器转子能够手动盘动,要连续盘车,直到故障消除或电源恢复后,再立即投入电动盘车,并做好检查记录工作。

运行故障问题改进及防控措施

1) 回转式空气预热器入口烟风道挡板实现风机跳闸自动联锁。锅炉空气预热器入口风道挡板未设置风机跳闸自动联锁关闭控制,当风机跳闸时必须手动关闭风道挡板。由于需要操作人员进行手动操作,势必延迟故障处理时间,因此,应通过改进使烟气入口挡板实现空气预热器跳闸联锁关闭和远方电动开启措施来增强运行的可靠性。

2) 入口双风道由独立设置改为互通方式。锅炉设置两台空气预热器运行,入口风道设计为独立设置不能互通,如图1所示单台送风机故障跳闸时其对应空气预热器得不到冷却,转子易因受热不均匀而卡住。因此,应将入口风道实现连通,加装电动

挡板来隔断或连通,如图2所示。可以进行远方开启及开度调节,实现对跳闸空气预热器的冷却,防止转子因受热不均匀而发生卡死,甚至产生永久性变形损坏。

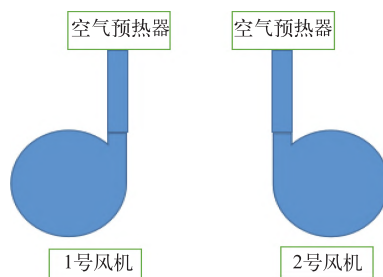


图1 入口双风道改进前

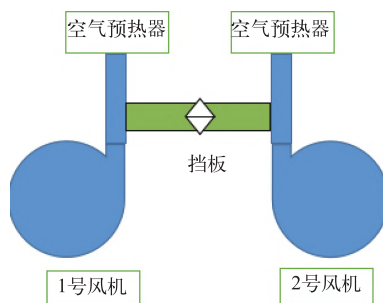


图2 入口双风道改进后

3) 保证双路电源一运一备,实现双路电源互为备用,提高电源的可靠性。单路电源无备用、可靠性差,一旦电源失电,空气预热器被迫停止运行。所以应设置双路电源,实现空气预热器主、辅电动机双路电源互为备用,当一路失电时能够自动切换至另一路电源运行,如图3所示。

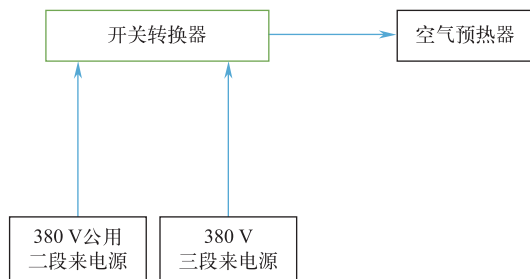


图3 双路电源图

4) 保证监视的及时可靠性。正常运行时的维护、监视、调节和巡检等非常必要。值班人员如何实现监视结果的有效性和及时性?除了自身的细心监视调节外,还需要借助声光电信号作为补充手段完成监视工作。目前空气预热器跳闸只设计了跳

闸对话框，没有声音报警，所以空气预热器控制画面除跳闸报警显示对话框外，应增设失电、跳闸声光报警，以提高警示作用，引起值班员的注意，从而使故障程度及时迅速得到控制。

5) 在空气预热器烟、风道出入口配设温度、压力测量仪器，测试出入口的温度和压力并将其作为运行人员及时调节、判断故障的依据。

结束语

要保证机组的运行可靠性，应在运行中不断地排查隐患，从中发现问题，分析问题，及时制定正

确的防范措施，并进行科学合理的改进。针对单路电源运行不可靠问题进行改进，完善电源线路，实现双电源互备自动切换，提高供电的可靠性，减少因电源问题导致回转式空气预热器运行不稳定状况的发生。针对双台回转式空气预热器入口单风道独立运行不可靠问题，将原来的单炉独立双风道通过可开关挡板进行连通，增强空气预热器运行的安全可靠。通过实际运行，尤其在单台送风机、空气预热器跳闸或发生失电情况下，均未发生抱轴损毁设备的情况。EA

(收稿日期：2021-11-04)

