

600 MW 机组吹灰系统控制优化与改进

陈峰

(华电国际邹县发电厂, 山东 邹城 273522)

摘 要:通过分析亚临界锅炉吹灰过程中吹灰器缺陷频发造成维护检修量增大的原因,提出了吹灰器控制回路及逻辑修改的方案。改造完成后,吹灰器能及时报警并提醒运行人员进行应急处理,避免机组因锅炉爆管引起事故停运。同时,通过对传动部分的创新改进,解决了吹灰器缺陷频发的问题。

关键词:吹灰器;串联;优化;闭锁

中图分类号:TK 325 **文献标志码:**B **文章编号:**1674 - 1951(2017)04 - 0036 - 02

1 设备概况

华电国际邹县发电厂(以下简称邹县电厂)三期工程安装 2 台 600 MW 机组,锅炉为美国福斯特惠勒公司生产的亚临界参数、中间再热、自然循环、单炉膛、悬吊式燃煤汽包锅炉,吹灰器是上海克莱德机械有限公司产品,其中长伸缩吹灰器 44 台,半伸缩吹灰器 4 台,短伸缩吹灰器 34 台,空气预热器(以下简称空预器)伸缩吹灰器器 4 台。

2 系统应用状况

邹县电厂现有的吹灰器布置如下:全部吹灰器平均分布在锅炉左、右侧,其中:长伸缩吹灰器 22 台和半长伸缩吹灰器 2 台,HX,G,E,D,A1,A2,B 信号并联;17 台短伸缩吹灰器,A1,D,B 信号并联;2 台空预器伸缩吹灰器,A1,D,G,B 信号并联。以上布置造成的结果是:如果有 1 台吹灰器信号误发,所有吹灰器都会报警。吹灰系统出现较多的问题还有:吹灰压力信号误发、吹灰器泄漏严重、吹灰器过载、吹灰器拉断电缆、盘簧支架断裂等问题。以上故障,轻则导致吹灰器故障停运,重则吹灰器烧坏,威胁锅炉的安全运行^[1]。

3 改进方案

针对以上问题,邹县电厂决定对吹灰器进行改造。本次改造的主要项目有以下几项。

(1)用单极开关来代替普通的端子排。原 600 MW 机组吹灰器共有 12 个信号中转控制箱,作用是将对应的吹灰器及同侧中转箱的 HX,G,E,D,A1,A2,B 信号并联接入集控室端子排;改造后,用单极开关来代替普通的端子排,其具有 2 个优势:控制回

路出现接地或短路时,会直接出现跳开关的现象,现场很容易发现故障点;不用拆接端子线来排除故障点,提高了消缺的效率。

(2)空预器伸缩吹灰器增加急退功能。原空预器伸缩吹灰器没有急退功能,当吹灰电流过大或吹灰超时,集控室不能操作吹灰器退出。改造后,空预器伸缩吹灰器增加急退功能,具体方法为:在空预器控制电源 A1 信号串入 1 个常闭接点 JT,正常吹灰时,接点闭合,急退时接点断开后延时 2 s 闭合。空预器伸缩吹灰器电路如图 1 所示。正常吹灰时,A1 正常带电;集控发出吹灰启动指令,此时 D 线带电(5 s 的脉冲信号),吹灰器前进接触器 F 上电动作,吹灰器前进;如果出现吹灰异常,集控发出急退指令,控制 A1 电源的接点接受 1 个 2 s 的脉冲信号,A1 瞬间断电,2 s 后又送电。反应到控制回路动作过程是:A1 失电,F 接触器的自保持接点断开,进接触器 F 回路失电,电机前进动力回路断开,吹灰器停止前进;2 s 过后,A1 又恢复供电,退到位行程开关闭合,A1 直接通过进接触器 F 闭锁使退接触器 R 上电,R 动作,吹灰器紧急后退,直至退到设定位置时退行程开关接点断开,退接触器 R 失电,吹灰器停止,从而实现空预器伸缩吹灰器急退。

(3)吹灰器本体设单独检修电源。吹灰器本体检修电源原设计存在缺陷,原设计检修 220 V AC 取自吹灰器 380 V AC 动力回路的一路,没有零线,用柜子的外壳地接作检修电源的零线,使用检修电源应急退吹灰器时,主控制柜(MCC)会发出接地报警,影响生产安全运行。本次检修从冗余电控柜(PDP)另取一路独立的检修电源(有独立的 L,N 线)。

(4)增加 2 个进到位开关 LSF1,LSF2,如图 2 所示。原长伸缩吹灰器进到位开关只有 1 个,当吹灰器前进到位时,进到位行程开关接点断开;若吹灰器前进运行到设定位置,进到位行程开关由于各种原

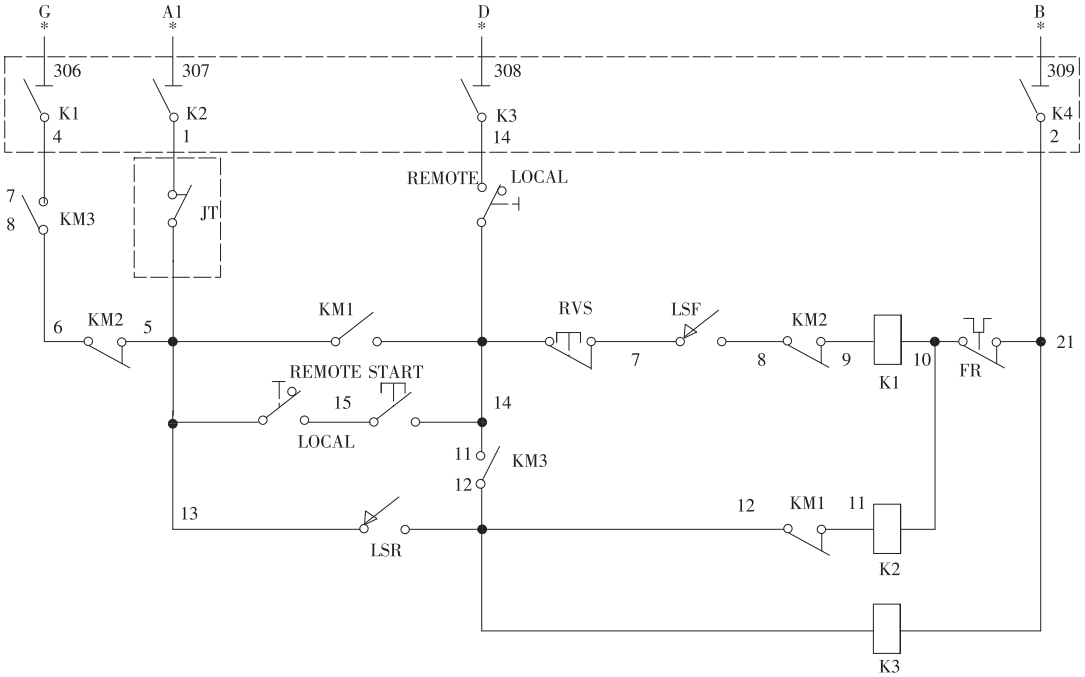


图 1 空预器伸缩吹灰器电路

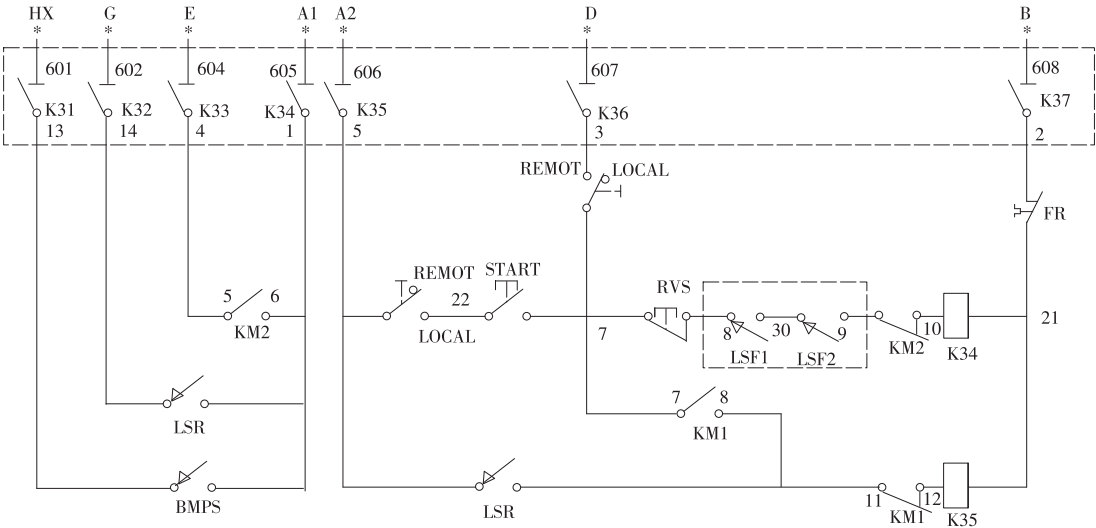


图 2 长伸缩吹灰器进到位开关电路

因没有动作,此时吹灰器继续前行,可能引起较为严重的吹灰事故,严重影响炉膛燃烧。本次改造在进到位的设定点安装 2 个进到位开关,使用串联方式联接,提高了设备运行的安全等级。

(5)控制回路优化。长伸缩吹灰器、空预器伸缩吹灰器接触器接点氧化严重,动力开关为胶木开关,不符合安全等级,空预器伸缩吹灰器控制箱内还存有时器,功能很不可靠,本次改造为到位接点及解除器接点判断进、退到位状态,提高了可靠性。原伸缩吹灰器控制箱全部更换为不锈钢控制箱,抗腐蚀性提高,密封较好,避免了三相动力电缺相的隐患。

(6)空预器伸缩吹灰器电机优化为履带传输。原空预器伸缩吹灰器电机线直接敷设在栅栏上,现

优化为履带传输,加装支架、履带、更换为多股软芯电缆,运行时电机线不再受力,解决了电缆的磨损问题。

4 效果分析

本次改造后,经过 3 个月的试运行,吹灰器运行可靠性大为提高,消缺效率有了显著地提升,由原来的平均 3 h 缩短到 1 h,故障率降低到 5% 以下,主要表现在以下几个方面。

- (1)故障点判断准确,消缺及时有效。
- (2)空预器伸缩吹灰器加急退指令,避免了空预器伸缩吹灰器长期吹扫的可能。
- (3)改造后的全不锈钢履带槽盒不再脱落,电缆及履带不再被拉断,降低了劳动(下转第 39 页)

行 3 方面采取预防及治理措施。

3.1 检修方面

机组检修或备用期间,对动叶进行检查、检修,做到逢停必检。检查过程中,主要有 2 种卡涩或漂移现象:(1)明显发现动叶不同步,存在卡涩漂移现象;(2)因链接叶柄与调节装置的滑块与滑环之间有一定间隙,正常情况下手盘动叶能轻微转动,若丝毫不动,则说明叶片根部与轮毂结合处卡涩。对于漂移问题,则需松开调节杆自锁螺母,调整叶片角度后按设计力矩拧紧自锁螺母。对于叶片根部结垢卡涩问题,则需拆下动叶进行清理,并在叶盘与轮毂相对滑动部位以及叶盘下端面上的密封槽处加满 7014-1 高温润滑脂。采用以上措施对解决第 1 种原因导致的动叶卡涩漂移短期有一定的效果。

注意关键工序的检修工艺。紧固叶片调节臂与叶柄之间的锁紧螺栓时,要使用力矩扳手并严格按厂家要求的紧固力矩进行紧固,保证各叶片锁紧螺母紧固力一致且足够大。通过该手段可规避、消除导致动叶卡涩的第2种原因。

3.2 优化动叶根部密封结构

为彻底解决桐梓公司引风机动叶卡涩漂移问题,通过分析研究,决定在动叶根部开槽增加2道密封圈,材质选用氟橡胶。通过动叶密封结构优化,可避免或减缓烟气中的 NH_4HSO_4 、粉尘等物质在叶片根部及叶盘间沉积、结垢,进而从根本上消除导致桐梓公司引风机动叶卡涩漂移的第1种原因。

3.3 动叶活动

引风机运行期间,每班至少活动动叶 1 次,活动幅度结合当时机组运行工况至少不小于 $\pm 5^\circ$,引风机停运期间每班至少全开全关动叶 1 次。引风机检修期间在具备条件的情况下,每天至少全开全关动

(上接第 37 页)量和劳动成本。

(4)长伸缩吹灰器串联的 2 个进到位开关,在硬回路上提升了吹灰器可靠性,降低了长伸缩吹灰器烧损的概率。

5 结束语

经过改造,邹县电厂吹灰系统投入正常,吹灰效果良好,达到了预期的设计目的。与改造前相比,各项指标更为优化,降低了吹灰器的故障率,减少了维护量,提高了吹灰效率,此方法对同类型机组吹灰器改造具有借鉴意义。

叶 1 次。

4 结束语

引风机是锅炉的重要辅机设备,动叶卡涩漂移不只影响引风机调节性能,更会直接影响引风机及整个机组的可靠性。引风机频繁的故障抢修,不只影响机组出力、损失发电量、增加检修工作量,更会严重影响机组的安全性和稳定性。同时,单侧引风机抢修存在极大的人身安全风险。

通过结合实际情况对桐电公司引风机动叶卡涩漂移问题的原因进行分析,从设备检修、设备结构优化、设备运行等方面有针对性地采取预防及治理措施,引风机动叶卡涩漂移问题得到了有效控制。特别是 2015 年陆续对动叶根部密封结构进行优化后,至今未发生因动叶卡涩漂移导致的引风机故障抢修。引风机动叶卡涩漂移问题的解决,减少了电量损失,降低了检修成本,规避了引风机频繁抢修的安全风险,保证了机组的安全稳定经济运行。

参考文献:

- [1] 上海鼓风机厂有限公司. SAF 型电站动叶可调轴流引风机安装和使用维护说明书[Z].
- [2] 李海送. 动叶可调轴流通风机动叶漂移原因分析及预防措施[J]. 中国科技信息, 2012(9): 117-118.
- [3] 王智, 贾莹光, 祁宁. 燃煤电站锅炉及 SCR 脱硝中 SO_3 的生成及危害[J]. 东北电力技术, 2005, 26(9): 1-3.

(本文责编:齐琳)

作者简介:

卓仁春(1984—),男,重庆长寿人,助理工程师,从事火电厂锅炉相关方面的工作(E-mail:chdtz@qq.com)。

参考文献:

- [1] 魏霞, 刘波, 郭军强, 等. 锅炉长吹灰器控制逻辑分析与优化[J]. 电力安全技术, 2011, 13(9): 11-13.

(本文责编:刘炳锋)

作者简介:

陈峰(1976—),男,山东邹城人,技师,从事火电厂热控方面的工作(E-mail:cfefcf3135@sohu.com)。