

660 MW 机组启动中凝结水系统故障及处理

王璐

(湖南华电常德发电有限公司,湖南 常德 415000)

摘 要:某发电公司机组大修后初次启动时,因锅炉受热面管道焊接使用的水溶纸残留物随旁路系统进入凝汽器,导致凝结水泵出口滤网相继堵塞,被迫停炉。清理后,短时间内滤网再次堵塞,影响启动进程。采用凝结水系统与给水系统分离的运行方式对凝结水系统进行循环冲洗,机组恢复正常运行,最后总结了机组大修后启动过程中应注意的问题。

关键词:机组启动;凝汽器;凝结水泵;滤网;堵塞

中图分类号:TK 264.1⁺1 **文献标志码:**B **文章编号:**1674-1951(2018)04-0052-02

1 机组概况

某发电公司一期建设 2×660 MW 超超临界机组,锅炉为上海锅炉厂有限公司生产的 SG-2035/26.15-M6011 型单炉膛、一次中间再热、四角切圆燃烧、平衡通风、Π 形半露天布置锅炉。

给水系统设置:每台机组设置 2 台容量为 50% 锅炉最大连续蒸发量(BMCR)的汽动给水泵,用于机组正常运行;2 台机组配置 1 台容量为 30% BM-CR 的电动给水泵,用于机组启动工况。凝结水系统配置:每台机组设置 2 台 100% 容量的凝结水泵,正常情况下为变频运行,工频备用,变频采用一拖二形式。

除盐水系统设置:全厂公用 2 台 3 000 m³ 的水箱、3 台 96 t/h 的变频除盐水泵和 1 台 360 t/h 的工频启动除盐水泵。

2 异常情况

此次启动为某机组检查性大修结束后的首次启动。启动过程中,锅炉按正常启动程序上水、点火,起压后打开低压旁路,20 min 内,运行变频凝结水泵出口滤网差压由 6 kPa 快速上涨至 28 kPa,凝结水流量由 900 t/h 下降至 500 t/h,变频凝结水泵电流由 115 A 降至 69 A。判断为变频凝结水泵出口滤网堵塞,立即启动备用工频凝结水泵,凝结水流量升至 1 534 t/h。10 min 后,工频凝结水泵出口滤网差压由 5.1 kPa 上升至 19.0 kPa,凝结水流量快速降至 226 t/h,工频凝结水泵电流由 248 A 降至 69 A,判断工频凝结水泵出口滤网堵塞,除氧器液位急剧下降,停止锅炉运行。

停运凝结水系统,做好隔离措施后将 2 台凝

结水泵出口滤网拆出进行清理。脏污清除后回装完毕重新启动凝结水系统,30 min 后凝结水泵出口滤网再次堵塞,立即停运凝结水系统。

3 异常原因分析及处理

3.1 异常原因分析

该机组大修时对炉内受热面设备状况进行了全面检查,发现部分受热面存在受损情况,对损坏部分进行了焊接处理,并经水压试验合格。焊接中采用水溶纸辅助作业。水溶纸可提供完好的气体保护,大大减少气体使用量,节省成本且能提高焊缝的光洁度,加工过后用水冲洗即能溶解,不会发生堵塞^[1]。

检查滤网堵塞情况并分析堵塞物成分,确定是受热面焊接使用的水溶纸残留物。水溶纸残留物随旁路系统进入凝汽器堆积,最终引起堵塞。现场滤网检查情况如图 1 所示。



图 1 滤网检查情况

放水后开启凝汽器人孔门进入检查,发现凝汽器不锈钢管表面黏附有类似脏污。

3.2 处理措施

由于凝结水泵出口滤网清理工作耗时较长,考虑到水溶纸的溶解特性,为了缩短机组启动时间、节约启动成本,采用给水系统和凝结水系统分离运行的特殊运行方式。凝结水系统特殊运行方式如图 2 所示。

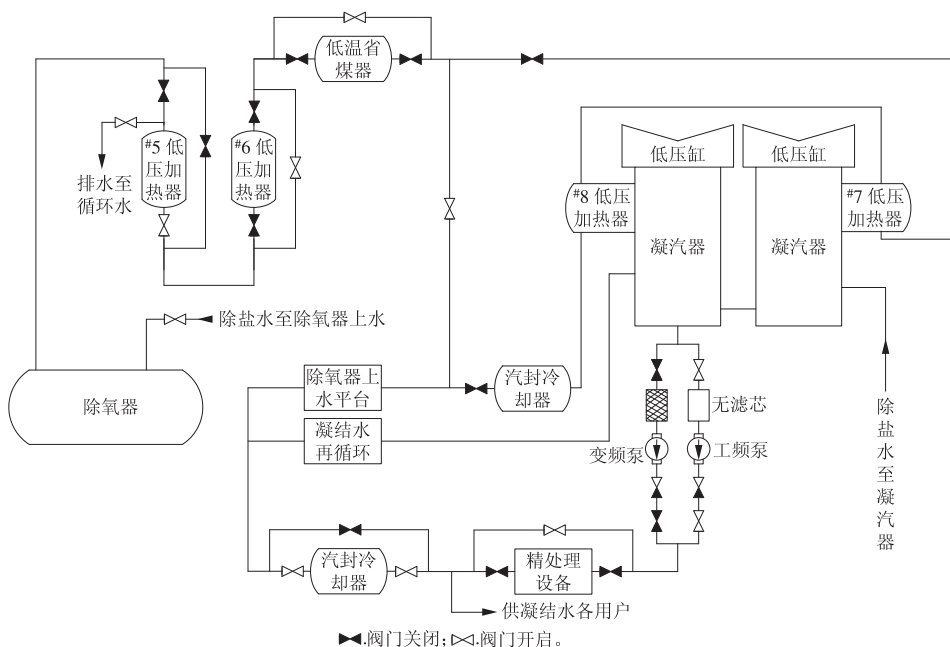


图2 凝结水系统特殊运行方式示意

凝汽器补充除盐水至高水位(900 ~ 1 000 mm), 关闭变频凝结水泵入口、出口门, 拆除工频凝结水泵滤网滤芯, 将疏水冷却器、各低压加热器、低温省煤器切至旁路, 汽封冷却器保持主路运行, 开启凝汽器疏水扩容器减温水、低压减温水等凝汽器相关凝结水用户阀门, 开启凝结水再循环管路阀门, 启动工频凝结水泵进行高扬程、大流量喷淋循环冲洗。循环冲洗1 h后, 开启#5低压加热器出口排水阀排水, 同时, 凝汽器持续补充除盐水维持凝汽器液位, 通过排补换水进行凝汽器及凝结水系统循环冲洗。

除盐水至#1机组除氧器上水手动门全开, 3台变频除盐水泵并列运行, 通过调整变频除盐水泵出力来维持除氧器入口流量及除氧器水位正常, 提供启动初期锅炉补充水。

给水系统通过电动给水泵向锅炉上水冲洗, 给水流量控制在250 t/h。投入轴封系统、真空系统运行, 锅炉冲洗合格后按正常流程点火, 点火后及时调整除盐水泵出力, 维持除氧器液位。

考虑到再热器系统仍可能存在水溶纸残留物, 主、再热系统建压后, 高、低压旁路保持关闭。再热系统排空门保持开启, 低压蒸汽升压至0.5 ~ 1.0 MPa后吹扫10 ~ 20 min, 通过系统排空门排出可能的杂物并收集至排空门出口集管内。

吹扫后, 逐步投入旁路系统, 继续升温、升压至蒸汽参数合格后进行汽轮机冲转。

凝汽器冲洗正常后, 将凝结水系统切换至变频凝结水泵运行, 回装工频凝结水泵出口滤网滤芯, 逐步将疏水冷却器、各低压加热器、低温省煤器由旁路切至主路运行^[2], 恢复正常运行方式。

4 结论

(1) 锅炉大修期间进行大量焊接工作后, 启动前应视情况制订相应的冲洗、吹扫措施, 确保锅炉启动前受热面内清洁, 做好凝汽器脏污的预想。

(2) 机组启动期间要做好凝结水系统监视工作, 发现凝结水泵电流、凝结水流量大幅度波动的异常情况, 应立即汇报并按规定处理, 避免设备损坏。

(3) 凝结水泵滤网隔离时必须确保安全措施执行到位, 操作真空系统相关阀门时需重点关注, 做好真空度下降的预想。

(4) 轴封系统投运后必须关注汽封冷却器温升情况, 防止管壁因干烧而损坏。

(5) 锅炉点火后, 应设专人监视除氧器液位并联系化学专业调整3台变频除盐水泵出力, 及时调整除氧器入口流量, 维持除氧器液位稳定, 保证锅炉补充水, 同时防止除盐水泵超负荷运行。

(6) 锅炉点火后燃料量调整应平稳、缓慢, 避免因特殊运行方式下给水流量调节被动而引起锅炉管壁温升率超限。

参考文献:

- [1] 杨丽娟, 唐吉威. 锅炉压力容器制造常用背面保护方法探讨[J]. 电站系统工程, 2008, 24(1): 70.
- [2] 曹艳, 冯伟忠. 超(超)临界锅炉启动阶段出现的异常及防治[J]. 华东电力, 2013, 41(7): 1529 - 1532.

(本文责编: 刘芳)

作者简介:

王璐(1991—), 男, 湖南郴州人, 助理工程师, 从事火电厂集控运行工作(E-mail: chdwanglu@126.com)。