

Experience sharing on abnormal handling during operation of 350MW DC boiler after major overhaul

Guanyang Wang

Shandong Weiqiao Entrepreneurship Group Anrun Energy Co., Ltd, Zouping 256200, Shandong, China

Abstract: Recently, during the commissioning period of a 350MW DC boiler in a certain power plant, multiple abnormal situations occurred, which are relatively rare. For example, in normal operation, when the oil pressure of the supply fan suddenly rises to 10MPa full range, the moving blades of the supply fan cannot be adjusted, resulting in an automatic decrease in fan output, negative pressure fluctuations, and a decrease in unit load; Oil leakage in the control oil pipe of the air supply fan, causing a decrease in system oil pressure; A large amount of steam leakage occurs in the water valve of the warm valve; Leakage and other issues with the cooling water control valve of the superheater. Serious impact on the safe operation of the unit. Through summary and analysis, the root cause problem was ultimately discovered and thoroughly solved. This article mainly summarizes the analysis of abnormal causes and the sharing of experience in the handling process.

Keywords: Sustainable development; Urban road traffic; Highway network layout

350MW直流锅炉大修后运行期间异常处理经验分享

汪官洋

山东魏桥创业集团安润能源有限公司沾化二电, 中国·山东邹平 256200

摘要: 近日某电厂 350MW 直流锅炉正处调试期间, 出现多起异常情况, 且比较罕见。如: 正常运行中送风机油压突升至 10MPa 满量程情况, 送风机动叶无法调整, 造成风机出力自动降低, 负压波动, 机组负荷降低情况; 送风机控制油管漏油情况, 造成系统油压降低; 暖阀水阀门大量漏汽; 过热器减温水调节门泄漏等问题。严重影响机组安全运行, 通过总结分析最终发现根源问题, 已彻底解决, 本文主要总结异常原因分析及处理过程经验分享。

关键词: 送风机; 油压异常; 泄漏; 减温水; 暖阀水

1 引言

近期我公司停运7年之久的350MW直流锅炉经机组大修后正逐步投入生产使用, 在恢复期间出现几起比较罕见的异常情况, 现都已经得到有效解决, 为防止再次出现类似问题, 本文主要针对几起异常情况进行总结分析, 进行防范。异常情况主要有: 送风机油系统多次出现油压异常升高、送风机控制油系统泄漏、暖阀进水总门泄漏、过热器减温水调节阀泄漏等, 已进行彻底治理, 下面介绍一下故障现象、处理过程及防范措施。

2 异常现象

2.1 城送风机控制油压异常升高多次经过

首次环境温度升高, 油站油温达45℃以上, 受设备长期停运影响传感信号存在一定误差, 各台风机

油温高信号, 存在小幅偏差。#4炉4-2送风机控制油压由2.32MPa升至10MPa, 动叶开度由35%升至80%, 送风机电流由35A降至28A, 炉膛负压-700pa左右, 立即就地检查并进行停运操作。停运4-2送风机时动叶全关至零, 造成引风机自动跟踪开度由42%快速降低至30%情况, 炉膛负压突升明显。再次出现类似情况时, 停运故障送风机前解除引风机动叶自动, 炉膛负压变化平稳。

2.2 高温高压阀门泄漏带来的危害

近期出现泄漏的高温高压阀门分别为“锅炉预暖阀进水手动总门”及“4-1侧过热器二级减温水调节门”, 正常运行期间均承受压力25MPa左右、温度300℃左右较高, 极易发生人身烫伤事故、附近设备损坏异常以及机组被迫停运事故情况。锅炉预暖阀进

门为第一道阀门正常运行中无法隔离若现场无法靠近必须进行停炉或带压堵漏（需要进行安全评估）危险性极大；4-1侧过热器二级减温水调节门前后有电动隔离门，本次经关闭电动隔离门并手紧，此处调节门后还有一路暖阀回水至调节门后补水阀门，经关闭并泄压后漏点消除。

3 原因及处理分析

3.1 送风机故障排查及停运处理

通过几次对送风机油压异常升高排查分析及咨询厂家，每次油压升高伴随的系统油温高报警45℃以上，受机组停运时间长可能系统传感器反应不灵敏等原因，各台风机此数值不统一，也给后期对比分析造成一定困难。为验证由于温控装置动作，造成系统回油受阻，经过在停运机组采取投入电加热提高油温后，人为操作系统阀门，发现温控阀动作后系统回油受阀门位置错误油路不通影响。更换回油至冷油器阀门位置，再次进行试验系统油压正常。发生送风机油压异常时，立即安排人员就地检查，及时提高正常风机出力，迅速降低机组负荷至220MW左右，及时解除各给水泵再循环联锁，适当开启给水泵再循环10%左右，防止给水流量降低后，再循环频繁动作。注意降负荷过程水煤比、过热度及相关降负荷过程参数监视调整。油压异常后动叶无法调整，出力降低。就地手动关闭送风机出口电动门直到全关，防止出现倒风影响锅炉安全运行。停运送风机前调整各风机出力稳定，解除引风机自动，防止送风机停运后动叶开度大幅变化造成自动调整，影响锅炉安全运行。

3.2 高温高压阀门泄漏原因及减温水调节门操作分享

本次泄漏阀门均为锅炉大修启动后出现，泄漏部位均为阀杆处大量冒汽，说明阀门盘根损坏严重，检查二级减温水调节门盘根时确已严重损坏碎裂严重。本次启动机组为现场停运多年机组，存在阀门盘根老化情况，同时也存在盘根密封装置质量不合格的问题，总而言之，高温高压阀门最易出现泄漏的位置就是盘根密封装置，此处必须重点检查维护，并使用保质保量的密封垫片。另外造成盘根填料处泄漏还包括：填料与工作介质的腐蚀性、温度、压力不相适应；装填方法不对，尤其是整根填料盘旋放入，较易产生泄漏；阀杆加工精度或表面光洁度不够，或有椭圆度，或有刻痕；阀杆已发生点蚀，或因露天缺乏保护而生锈；阀杆弯曲；填料使用太久，已经老化；操作

太猛等。减温水调节门泄漏对机组影响较大，调整操作较多，本次主要分享一下正常运行中减温水调节阀隔离操作的分享。本台机组正常运行中，一级减温水开度接近100%，主要依靠二级减温水进行调整，但又必须隔离4-1二级减温水才能进行处理。此时运行操作调整至关重要，运行人员首先必须镇静稳定情绪，不要慌张，处理思路要清晰。通过本次调整主再热汽温变化平稳，具体处理步骤如下：降低机组负荷由300MW降至230MW，主要目的降低燃料量，降低各受热面温度，减少一级减温水使用量，留出调整余量；进行短吹系统疏水，及时进行炉膛区域吹灰，进一步降低炉膛温度，同时减少负荷降低幅度；将过热器烟气挡板由60%关至30%，再热器挡板由60%开至80%；降低汽水分离器过热度由16℃降至10℃，一般过热度调整1℃，主汽温度约变化3℃左右。调整过程中加强制粉系统监视及降负荷过程机组相关参数监视。通过以上调整完毕后各受热面壁温稳定，主再热汽温稳定，总体调整过程平稳，未出现汽温大幅变化情况。

4 经验总结

4.1 排查存在问题

近期出现油系统漏油、油压异常升高，多次紧急停运送风机情况，排查原因和停运过程的存在问题主要有以下几个方面：①油系统漏油后操作缓慢，造成大量跑油；②多次出现油压异常升高问题，未能第一时间彻底解决处理，油站系统及工作原理掌握较差；③油压异常升高停运对炉膛负压影响较大，相关自动保护逻辑动作；④因控制油压异常，停运送风机后动叶开度有大幅变化可能，应及时解除引风机自动；⑤机组负荷降低后带供热机组易造成四抽温度升高，需加强小机相关参数监视，无法维持供热运行，及时申请调度解列机组供热；⑥单台送风机运行时加强风机参数监视，控制氧量1.5%左右，严防氧量过低，造成风量不足爆燃；⑦通过本次总结排查，说明我们对油站系统设备相关功能不熟悉，作用不了解，延误了排查时间，应加强设备原理培训，发生异常情况积极组织分析，通过多方面沟通想办法，尽快处理。

4.2 防止高温高压阀门泄漏的措施

①提高检修质量，利用机组停运等可以隔离机会对阀门易磨损部位进行详细检查，及时更换不合格原件，如：密封填料等；②正常运行时避免人员长时间在高温、高压阀门附近逗留，防止突然漏汽，造成人员烫伤；③对阀门密封原件进行质量检测，杜绝使用

假冒伪劣产品；④对出现泄漏的阀门进行现场隔离，禁止无关人员靠近；⑤操作出现泄漏阀门必须严格按照要求穿戴好全身防烫伤工作服、防烫伤面罩、手套等做好全身防护；⑥对于停运时间较长的重要阀门，尤其是正常运行中不能隔离的阀门，制定专项治理、检查、维护及保养制度，达到条件随时进行检查处理，防患于未然。

5 工作原理

油站由油箱、油泵装置、滤油器、冷却器、仪表、管道、阀门等组成。结构为整体式。工作时，油液由齿轮泵从油箱吸出，经单向阀，双筒过滤器，送给叶片调节装置，此点压力最高，为压力油，一般为2.5MPa，另一路油以压力调节阀、单向阀、单向阀、冷油器截流阀、流量继电器等，供给轴承箱润滑用。为保证风机的运行可靠性，油站中大多数元件都是并列设置两套，设置两台齿轮泵装置，一台工作，一台备用。正常工作情况下工作油泵运行，遇有意外时，压力开关发信，自控装置动作，备用泵自启动，保证向风机继续供油，油泵出口压力由安全阀来调定，一般为3.5 MPa，当压力高于调定压力时，油通过该阀溢流回油箱。滤油器双套结构，一只工作，一只备用。当工作的滤芯需清洗或更换时，压力调节阀，其中一只工作，一只备用。可通过扳动三通换向阀来实现，该阀用于调节限定压力油的压力。当冷却器发生意外需要清洁或更换时可切换三通换向阀来进行旁路。压力表用于显示油泵出口和压力油的压力，这两个表计的差压同时反应了滤油器的清洁程度，当差压大于0.05 MPa时，就要清洗过滤器。电压阀用来调节和限定润滑油的压力，一只工作，一只备用。电加热器用于加热油液，使得油保持一定的粘度，窥视窗用于视察液压回油装置的回油和泄漏油，窥视窗用于观察润滑油的回油，温度调节阀用于控制调节润滑油的油温，该阀为一种自力式的温度调节阀，能保证出口油温维持在某一个范围内。压力开关用于当压力油低于0.5 MPa时发讯给控制设备，自启备用油泵，压力开关用于和主电机连锁，即当压力大于2.5 MPa时，才允许启动风机。液位开关（36）用于监视油箱和液位的高度，当液位低于报警值时，接点闭合发讯。双温度继电器用于监视油温，当油温低于30℃时，发讯给控制设备，自动开启电加热器，当油温大于40℃时，发讯给控制设备，自动停止加热。流量继电器用于监视润滑油流量，当流量小于3L/min，即发

讯报警。为了方便于接线，油站上还装有接线盒，对外接线盒引出即可，带温度计的液位指示器，用于观察油箱油位的油温。

6 油压调整

6.1 油泵出口压力的调整

打开安全阀上的塑料盖子，松开锁紧螺母，用内六角扳手调节螺钉，将滤油器上的切换手柄扳到中间位置，然后开启油泵电动机，慢慢地旋动调节螺钉，当压力表（10）指示压力为3.5 MPa时，停止旋动，将螺母拧紧，这样油泵出口油压就调整好。注意，此压力值小于3.5 MPa，切不可超过3.5 MPa，因液压调节装置的最大调节压力为3.5 MPa。

6.2 液压调节装置的调节

将换向阀切换到某一位置，打开相应的位置调节阀的塑料盖子，松开锁紧螺母，将六角扳手插入调节螺钉，旋动到压力表的显示值为2.5 MPa即停止调节，然后拧紧螺母，压力油即压力调整好，接着将换向阀扳到另一位置，按照上面相同的方法调节另一只调节阀。

6.3 轴承箱润滑油压力的调整

将换向阀扳到某一位置，打开相应位置限压阀的塑料盖，松开锁紧螺母，将六角扳手插入调节螺钉，旋动到压力表指示值为0.3~0.35 MPa，然后拧紧螺母即可，接着将限压阀扳到另一位置，按照上面相同的方法调节另一只调节阀。

7 压力开关的调整

7.1 取下压力开关的塑料保护盖

松开锁紧螺母，将六角扳手插入调节螺钉，旋动到压力开关在压力为0.8 MPa时发讯，压力开关在压力为2.5 MPa时发讯，然后拧紧螺母。最后，反复调节油压，检查压力开关动作的重复性如何。

7.2 流量继电器的整定

调整节流阀，使得润滑油流量约为3~4 L/min，松开流量继电器的定位螺母，移动到在此流量下发讯，然后拧紧定位螺母，最后反复调节流量，以检查继电器的动作是否可靠。

8 双温度继电器

打开保护盖，用螺丝刀将调节螺钉分别旋到30℃和40℃位置。然后盖好即可。

9 润滑油量的调节

旋动节流阀即调节润滑油量，流量的大小根据风

机说明了书要求，通过观察回油量而定。

10 其它

调节风机叶片角度时，若润滑油瞬时断油，属正常现象。风机叶片停止调节时，液压调节装置的泄漏油管有泄漏油溢出，此属正常现象。在条件许可的情况下，最好在风机润滑油进油管路上安装一只压力表，以便观察润滑油的实际压力。油站和风机之间的管路连接好后，在风机上盖打开的情况下，开启油泵，运行机制一小时后，检查油站本体、油站和风机本体上的所有油管接头，不得有渗漏现象。油泵启动后，应检查油泵旋转方向，观察油压情况，检查滤油器前后压差。冷油器应根据水质情况，定期进行检査、清洗。

7 结束语

以上异常情况及处理经验分享，对我厂后续机组大修后启动可以起到借鉴作用。检修运行各专业人员，加强系统学习，利用机组检修停运机会，积极做一些相关信号试验，争取将存在的隐患彻底排查，设备启动前全部消除。做好出现明显异常现象的快速隔离处置。

参考文献

- [1] 张海楠,李彦龙,周欣伟.350 MW 超临界直流锅炉调试中出现的典型问题分析及解决措施[J].东北电力技术,2022,43(05):60-62.
- [2] 肖宏明.电厂锅炉常见故障及处理措施[J].电力安全技术,2022,24(08):57-59.
- [3] 薛洪刚.电厂锅炉常见故障及处理分析[J].计算机产品与流通,2020(08):95.