

# 高压调节汽阀阀座松动浮起的分析和处理

朱晓飞

(张家港沙洲电力有限公司, 江苏 张家港 215600)

**摘 要:** 本文介绍了某电厂 2×600MW 超临界机组高压调节汽阀阀座浮起的发现、处理过程, 提出了具体的处理方案, 达到了提高机组安全运行的目的。

**关键词:** 调节汽阀; 阀座; 汽轮机

## 1 设备概述

某电厂一期工程安装 2×600MW 超临界机组。汽轮机为上海汽轮机有限公司生产的 N600-24.2/566/566 型超临界、一次中间再热、三缸四排汽、单轴、凝汽式汽轮机。该电厂 #1/2 机组分别于 2006 年 3 月和 8 月投入商业运行。

高压联合汽门为上海汽轮机厂引进美国西屋公司技术设计, 高压联合汽门布置于 13.7 米运转层高中压缸的两侧, 为卧式布置的联合主汽门阀体组件, 高压联合汽门由三个弹簧支架支撑, 允许其能在各个方向自由地热膨胀 (见图 1)。

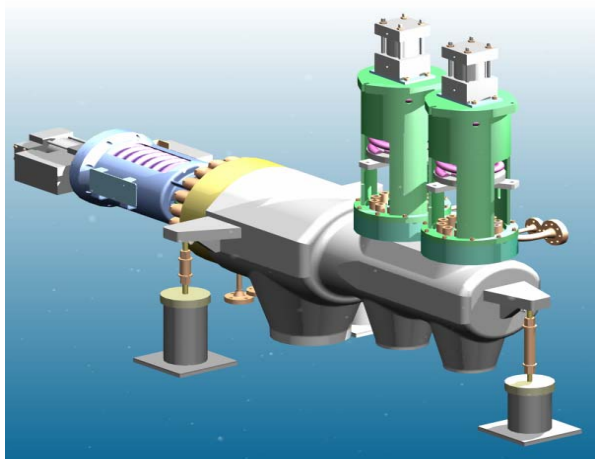


图 1 高压联合汽门外形图

高压调节汽阀主要由阀壳、阀盖、阀杆、阀蝶、导向套、阀杆套、油动机、弹簧座、联轴节、LVDT 组件、行程开关组件等组成。高压调门设计行程为  $55.8 \pm 2.2 \text{ mm}$ 。高压联合汽门为英国原装进口产品。高压调节汽阀阀座结构见图 2。

#1 机组于 2010 年 5 月份进行了首次 A 级检修, 对高压调节汽阀阀座进行检查没有发现异常。

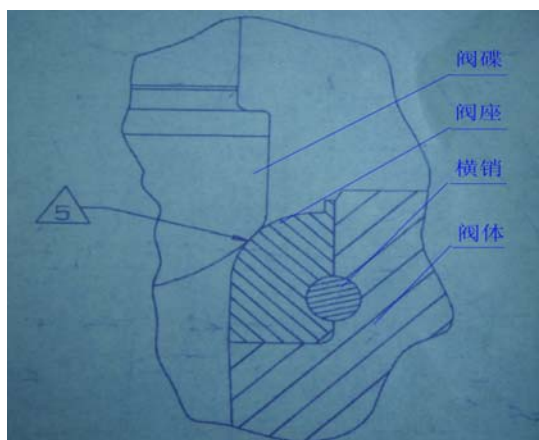


图 2 高压调节汽阀阀座示意图

## 2 经过和处理

2012 年 2 月 14 日发现 #1 机组 #3 高压调节汽阀处有金属撞击异音, 仔细听音后发现阀壳有间隙金属撞击异音, 并由该调节汽阀操纵座弹簧放大在就地就可以听到明显声音。结合周围同类型机组高压调节汽阀曾经出现过的阀座浮起异常, 判断 #3 高压调节汽阀阀座松动浮起, 在汽流作用下阀座碰撞横销发出金属撞击声。对该调阀进行关闭, 阀门可以全关, 随即异音也消失。随即将 #3 高压调节汽阀全部关闭, 其它三阀改为单阀方式运行。

2012 年 2 月 26 日, #1 机组 #1 高压调节汽阀处有也出现金属撞击异音, 经过试验, 在开度 60% 是异音明显减小并消失, 维持该开度运行。

2012 年 03 月 04 日, 鉴于 #1 机组两个高压调节汽阀均有阀座松动浮起的重大缺陷, 向电网进行申请停机处理。研究决定将主汽门和高压调节汽阀解体, 高压联合汽门阀壳拆下返厂处理。管道侧坡口在现场用专用机械打出, 阀门侧管道坡口在上海汽

轮机厂加工。高压导汽管道和主蒸汽管道焊接采用一次成型工艺。

2012年03月08日#1机组停运,停机后发现#1高压调节汽阀由全开位置关至34%时不动,#4高压调节汽阀由全开位置关至33%时不动,#2高压调节汽阀开关灵活。说明#1、4高压调节汽阀阀座已经松动浮出。

解体以后发现:#1高调门阀座浮起并倾斜严重(见图3);#2高调门阀座轻微松动浮起(见图3);#3高调门阀座松动轻微浮起倾斜(见图4);#4高调门阀座松动浮起严重倾斜(见图4);#4高调门阀座由于阀座浮起倾斜造成密封线有严重压痕,返厂车削处理(见图5);4个阀碟和阀套焊缝均有裂纹,挖补;#1高调门销子有个销子断了近20mm左右,#3、4高调门各有一个销子未取出,后来在安装新阀座重新钻孔时去掉(见图6);#1、3、4高调门门座取不去,在镗床车掉。

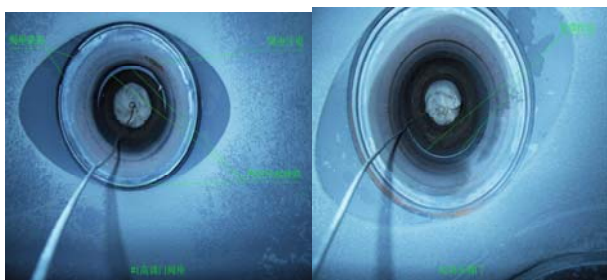


图3 #1、2高压调节汽阀阀座图片

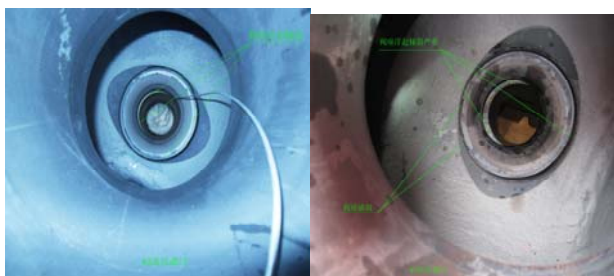


图4 #3、4高压调节汽阀阀座图片



图5 #4高压调节汽阀阀碟



图6 #2高压调节汽阀阀座及阀座销子

2012年3月15日#1、2高压联合汽门送上海汽轮机厂进行检修,上海汽轮机厂对高压调节汽阀的阀座进行了更换,将阀座与阀体的过盈量由原来的0.19~0.23mm扩大至0.25~0.30mm,增大配合紧力;阀座的材料由12CrMo改成X10CrMoVNi9(用于超超临界机组);阀座加长30mm。

2012年3月26日全部工作结束,27日机组投入运行。

### 3 原因分析

#1机组高压调节汽阀4个阀座均不同程度的浮出,其中#2高压调节汽阀阀座刚松动,#1高压调节汽阀阀座浮出最多,达17mm。

高压调节汽阀阀座浮出的原因:

(1)该公司压联合汽门为上海汽轮机厂引进美国西屋公司技术设计,由英国厂家生产,为原装进口产品。厂家没有严格按照图纸尺寸进行加工,紧力不足。

(2)调门阀座质量小,阀壳的质量大,机组启动时,阀座比阀壳膨胀快产生热应力,当热应力超过材料的屈服点时阀座产生塑性变形,造成阀座和阀壳的紧力消失,进而松动浮出。

(3)调门阀座材料高温特性差,屈服点小,容易在热应力的作用下产生塑性变形。

(4)冷态启动次数多,频繁的热应力下阀座屈服。

(5)温度变化幅度大,产生超过屈服点的热应力造成阀座屈服。

### 4 防范措施

(1)冷态启动时严格控制主汽门的温升速度,使主汽门均匀缓慢加热。

(2)停机时避免高压调节汽阀有开度时打闸。

(3)阀座使用耐高温的、屈服点高的材料。

(4)阀座加长,避免横销打在阀座的边缘,造

成横销失效。

(5) 加强产品在厂家加工时质量验收。

## 5 结论

#1 机组#3 高压调节汽阀发生故障后, 于 2012 年 2 月 15 日对国电常州电厂和国华太仓电厂进行了调研。国电常州电厂#1 机组于 2010 年 5 月发生#3 高压调节汽阀只能关闭到 60%, 随即进行了调停处理, 发现该阀座松动浮起, 随后调停检修时在上汽厂服务人员协助下, 进行加固处理。在 2011 年 2 月 C 修(24 天)将#1、2 高压联合汽阀阀壳进行了返厂处理, 更换了高压调节汽阀阀座。国华太仓电厂 8 机组 2009 年 5 月发生#1 高压调节汽阀松动浮起现象, 只能关闭到 51%, 随即进行了 21 天的调停处理, 当时由于时间紧迫, 只对#1 高压联合汽阀阀壳进行了返厂处理, 更换了#1、3 高压调节汽阀阀座, 在随后的大修中#2 高压联合汽阀阀壳进行了返厂处理, 更换了#2、4 高压调节汽阀阀座。2010 年国华太仓电厂 7 机组发生#3 高压调节汽阀松动浮起现象, 只能关闭到 20%左右, 在随后的大修中#1、

2 高压联合汽阀阀壳返厂处理, 更换了所有的调节阀座。

2012 年 2 月 16 日到上海汽轮机厂进行了技术交流, 国内同类型超临界 600MW 机组中, 华润镇江高资电厂、湖南湘潭电厂、华电福建可门电厂、江西丰城电厂也出现过调门阀座松动脱出事件, 这批机组高压联合汽门为上海汽轮机厂委托英国厂家制作, 属同型机组的共性事件。

严格控制主汽门的温升速度, 使主汽门均匀缓慢加热是延长调节阀阀座使用寿命的根本手段。

在本次处理高压调节汽阀阀座松动浮起的过程中, 处理过程得当, 施工方案、焊接工艺等合理, 各个时间节点安排紧凑有序, 在预计的工期内完成里检修任务, 更换了新型的阀座, 提高了机组的安全可靠性。

---

### 作者简介:

朱晓飞(1977-), 男, 张家港沙洲电力有限公司设备维护部  
汽机专工, 对汽机设备运行、故障分析处理有着丰富的经验。