

浅析高加疏水器改造

黑龙江岁宝热电有限公司(150300) 王旭光

摘要: 高压加热器投入率是标志着一个电厂经济性高低的重要指标, 如果高压加热器不能正常投入, 会严重影响整个回热系统的热效率, 影响发电机组的经济性, 并且对于发电机组的安全运行也构成威胁, 而导致高压加热器不能正常投入的一个重要因素则是疏水系统的稳定性, 即疏水器性能的好坏, 所以疏水器的改进就显的尤为重要。

关键词: 高压加热器 疏水器 信号筒

1 原设计工况

黑龙江岁宝热电有限公司(原阿城市热电厂)是1990年投产, 现装机容量72MW, 其中CC15—50/10/5机组配装两台JG—80—II型并联式高压加热器; 两台CB15—50/10/5机组各配一台JG—210型高压加热器; 2004年金京分厂扩建的CC15—35/10/5机组也配装两台JG—80—II型高压加热器。均采用调整抽汽作为加热汽源来提高给水温度。原机组设计的疏水装置为浮子式疏水器。在实际运行疏水器经常出现机械故障, 既增加了现场运行人员的启停操作次数和检修人员的维修工作强度, 又因为高加投入率的降低而导致锅炉煤耗的升高, 经济性下降, 更严重的是高压加热器的运行不稳定直接威胁着机组的安全运行。

2 高压疏水器的改造措施

为了消除原设计的疏水器的各种弊端, 从而保证机组回热系统的安全经济运行, 我们根据溢流及压差原理, 设计了一种新型疏水器即溢流式两项流疏水器, 这种疏水器满足了高加在运行中疏水水位升高、降低及大负荷等工况下, 对高加疏水水位进行自调节的需要。

2.1 工作原理

当高加投入运行后, 汽侧压力高于进入除氧器压力后, 开启疏水器入口门, 高加疏水从主管道进入疏水器两喷嘴之间, 通过疏水器出口门进入除氧器。此新型高加疏水装置由汽源信号筒、溢流信号筒及疏水器喷嘴组组成。

当高加水位升高(降低)时, 汽源信号筒传递到疏水器的汽压信号是降低(升高), 从而自动控制疏水器疏水器疏水流通量增大(减小), 从而保证高加汽侧水位正常。由于溢流信号筒的安装高度与高压加热器正常水位高度一致, 所以当高加在水侧流量增大, 疏水量增大的情况下, 疏水水位超过溢流通道后即被排出。其中起重要作用的是信号筒, 当工况发生变化时, 汽源信号筒内汽信号通流面积减小或增大, 导致汽信号减弱或增强, 从而疏水器疏水量的大小。这套疏水装置达到了当工况发生变化时, 自动维持高加疏水水位, 而无须人为调节的目的。(附图纸)

2.2 疏水器的设计

(1) 确定泄水、报警、信号筒内汽水信号豁口安装高度



天津翔悦密封材料有限公司



弗莱希波·泰格
金属波纹管有限公司



温州环球阀门制造有限公司



北新集团建材股份有限公司

设：水位计净高度为h

则：电动危机泄水门动作高度应为1.1h

报警水位高度应为0.96h

溢流管中心高度应为0.7h

信号筒内汽水信号豁口安装高度如图应为0.4h

注意：以上高度均以安装基准线为基准。

2.2.2 前喷嘴半径的计算

$$h_0 + p_1/r + c_1^2/2g$$

$$c_1 = \sqrt{2g(p_0 - p_2 + rh_0)/r}$$

$$Q = 3.14r_1^2 c_1$$

式中： h_0 —高加疏水水位到两喷嘴中心线的高度，m

p_1 —高加汽侧内部压力，MPa

p_2 —喷嘴室压力，MPa

c_1 —前喷嘴出口速度，m/s

Q —疏水流量，m³/s

r_1 —前喷嘴半径，m

r —疏水密度，kg/m³

(3) 后喷嘴半径的计算

$$r_1 = \sqrt{Q/(3.14c_1)}$$

$$h_1 + h_3/r = p_2/r + c_2^2/2g - h_{损}$$

$$c_2 = \sqrt{2g(p_3 - p_2 + rh_0 + h_{损})/r}$$

$$Q = 3.14r_2^2 c_2$$

$$r_2 = \sqrt{Q/(3.14c_2)}$$

式中： h_0 —高加疏水水位到两喷嘴中心线的高度，m

p_1 —高加汽侧内部压力，MPa

p_2 —喷嘴室压力，MPa

p_3 —除氧器内部压力，MPa

c_1 —前喷嘴出口速度，m/s

c_2 —后喷嘴出口速度，m/s

Q —疏水流量，m³/s

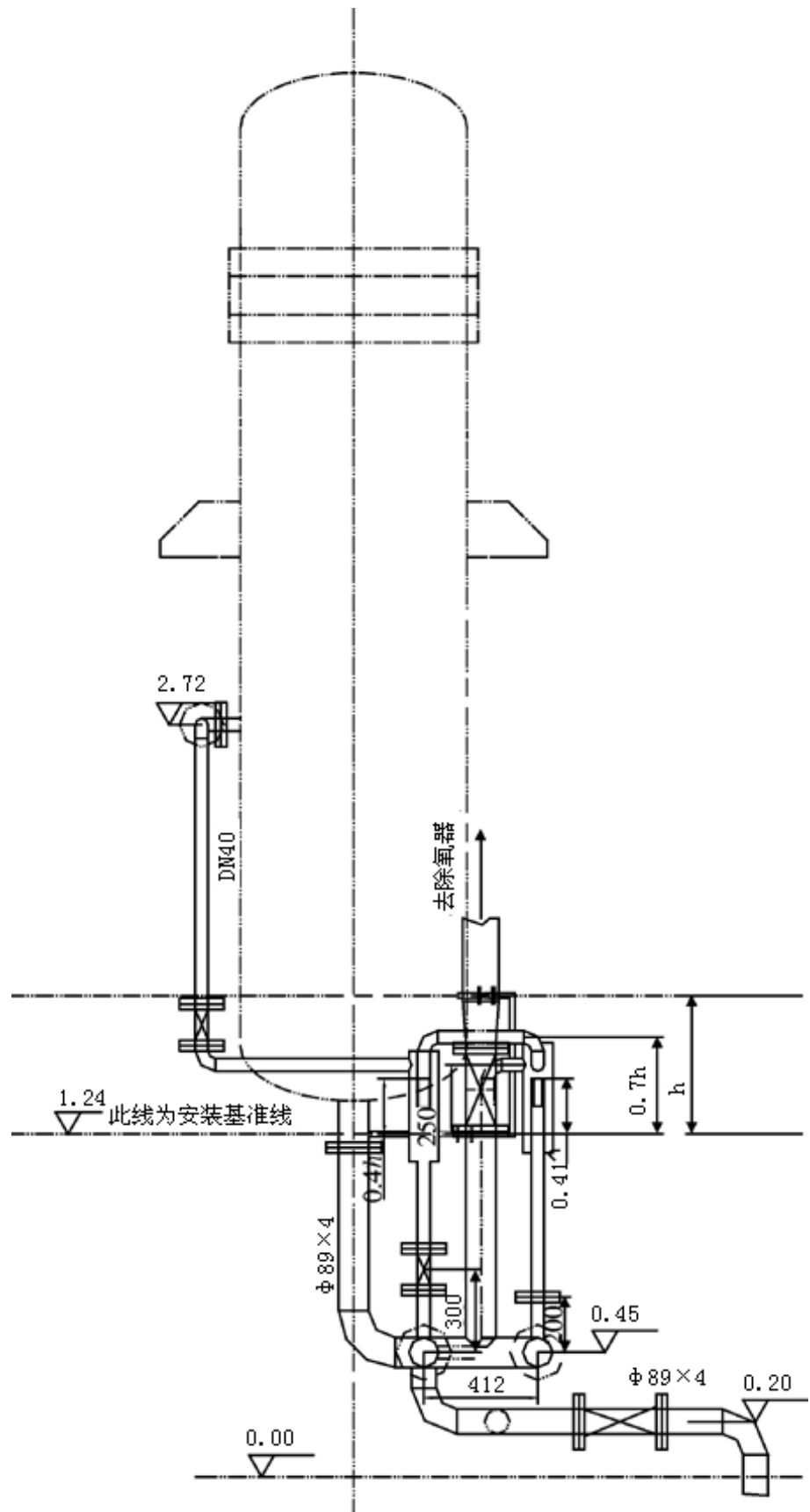
r_1 —前喷嘴半径，m

r_2 —后喷嘴半径，m

r —疏水密度，kg/m³

$h_{损}$ —管道沿程及局部总损失，m

计算出半径的同时，使其中的一个喷嘴做成活的，以便于调整两喷嘴之间的距离，从而调整疏水器的通流量的大小。



- 技术要求： 1. 疏水器信号筒的安装高度必须以安装基准线为基准。
2. 安装基准线为水位计下接口管中心线。

图1

3 高加疏水自调节疏水器的特点及现场实际应用结果

3.1 特点

该疏水器自调节范围大，水位波动小，自控能力强，无信号调整和机械连接执行机构，即减少了疏水调节过程中的中间环节，避免了由于信号失灵或机械部分卡涩给发电机组带来的威胁，汽水冲击可能性小，提高热交换效率，降低了维修费用，减少了劳动强度，提高了高加投入率，增强了安全可靠性。

3.2 现场实际应用结果

我厂于1995年6月正式安装调试完成并投入使用，在此期间，该疏水系统经过了大小负荷等各种工况的试验，均收到了满意的效果达到了预期目的。实验数据如表1。

表1

内部压力	给水流量	疏水水位	给水温度	备注
Mpa	T/H	mm		
0.25	80	200	130	
0.30	90	230	135	
0.35	100	260	139	
0.40	110	300	143	
0.50	120	350	150	
0.40	80	200	152	正常运行

4 高加投入后的效益

我厂自1995年6月份两台机高加投入连续运行后，由于给水温度的提高，使发电的煤耗得到了降低，发电煤耗每千瓦时约降低6克，同时使运输制粉等一系列开支得到降低，又使锅炉过热器温度降低20多度（给水温度每降低10度，过热器温度升高5度；高加投入后给水温度由原来的104度升高现在的150度）。给水温度的提高，使咽气量减小，减少二氧化硫的排放量，减轻空气污染。由于这种新型高加疏水器的投入，保证了机组安全经济运行，大大提高了高加投入率，降低了劳动强度。在我公司2002年扩建及金京分公司2004年扩建过程中，将高加疏水系统直接改造成此类疏水系统，并达到了一次试运成功，可见在同类型发电企业中有推广价值。

5 参考文献

- [1] 周谟仁.《流体力学泵与风机》
- [2] 叶于镛, 张华, 李宛阳. 工程热力学.
- [3] 郑体宽, 热力发电厂.

文章作者： 王旭光

发表时间： 2006-04-19 00:00:00