

疏水器检测

评估蒸汽疏水器性能的实用方法

检测冷凝水管道的流动状况

闪蒸汽或活蒸汽损失了吗？

按疏水器出口的蒸汽云雾来评价疏水器是否泄漏是极常见的，看到的大量汽团不一定就认为疏水器泄漏。这样来评估疏水器性能是不准确的，也是对水的物理现象的不清楚，其理由如下：在热冷凝水压力降低过程中，不可避免的有部分冷凝水蒸发变成闪蒸汽，这些闪蒸汽不能与活蒸汽的泄漏混为一谈。重点在于要把闪蒸汽与活蒸汽区分开。

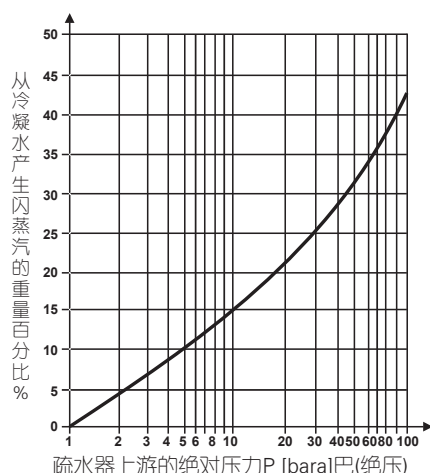


图1 注：疏水器下游压力1bara时

什么是闪蒸蒸汽？

蒸汽设备中的压力越高，水的沸点也就越高，同时总的热焓就越大。如果压力降低，则水的饱和温度(沸点)与热焓也相应减少。就是说当沸腾的热冷凝水压力降低时（在冷凝水排放时发生的这种情况），总热焓中的小部分释放出来，释放出的能量导致部分冷凝水蒸发，这样形成的蒸汽称为“闪蒸蒸汽”，该过程就是“闪蒸”。

由不同压力下的冷凝水所形成的闪蒸汽的百分数量可由图1中查询出来。

例如，疏水器上游的压力为10巴(绝压)，而疏水器下游的压力仅为1巴(绝压)，这就是说冷凝水压力从10巴(绝压)下降到1巴(绝压)时，则表示了凝水的15%被蒸发掉了。

以下实验提供了有关闪蒸蒸汽形成的确切证据(图2)。

压力容器内装有沸腾的热冷凝水，其上部分空间充满了蒸汽，容器下面出口装有一只Gestra蒸汽疏水阀A，一只Gestra VK型观视镜B和一只切断阀C。

如果阀门C是打开的，带水滴、刺耳、喷雾状的蒸汽会由蒸汽疏水器的出口喷射出来。然而，在蒸汽疏水器上游安装的观视镜会清晰地显示出仅仅只有水正流向蒸汽疏水器，从而说明跑出来的是热冷凝水，冒出的蒸汽是因冷凝水在出口处的压力降低而导致闪蒸所产生的闪蒸汽。

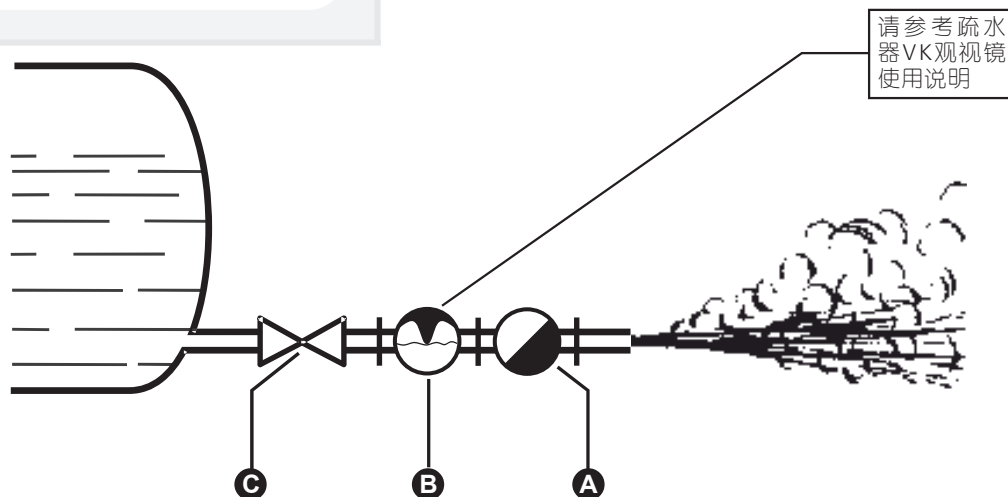


图2 测试装置

疏水器检测

示例1：冷水(图3)

仅仅只有冷水进入到蒸汽疏水器A中，(实验的方案如图2所示)。冷水在相同的条件下进入和流出疏水器，体积未发生变化，见图6。这与曲线图图9一致。



图 3

示例2：热冷凝水(图4)

压力为5巴(表压)的沸腾热冷凝水通向疏水器中，通过VK型观视镜可以确认并没有蒸汽随冷凝水进入蒸汽疏水器，在蒸汽疏水器出口却有闪蒸的蒸汽(闪蒸汽)。

图7 清楚地显示出由于沸腾热冷凝水膨胀的结果导致体积大大增加。

图9 指示出在某个压力范围内体积增加的情况。



图 4

示例3：饱和蒸汽(图5)

压力为5巴(表压)的饱和蒸汽通向疏水器，注意此时蒸汽疏水器的流量截面范围被调节到允许活蒸汽泄漏的状况下，正好与例2相反。在疏水器出口只能看到适度的蒸汽云团。

图8 显示出蒸汽的体积增加相对较小。



图 5

疏水器检测

体积没有变化



图6 当冷水的压力减少时，其体积就保持不变

冷凝水膨胀导致体积增大

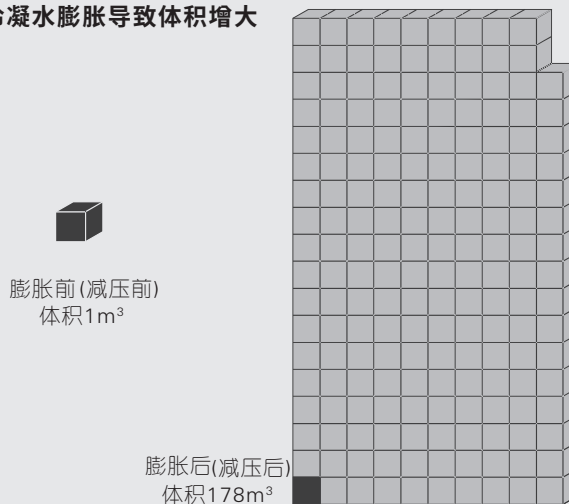


图7 当沸腾的冷凝水的压力从5barg变为0barg时，闪蒸蒸汽和残留的水的体积增大178倍。

饱和蒸汽膨胀导致体积增大

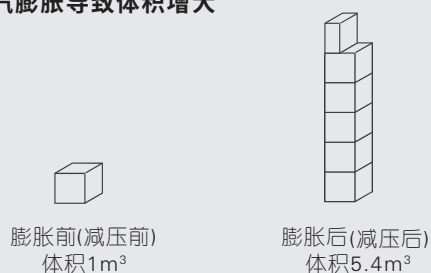


图8 当饱和蒸汽的压力从5barg变为0barg时，其体积增大5.4倍。

符号

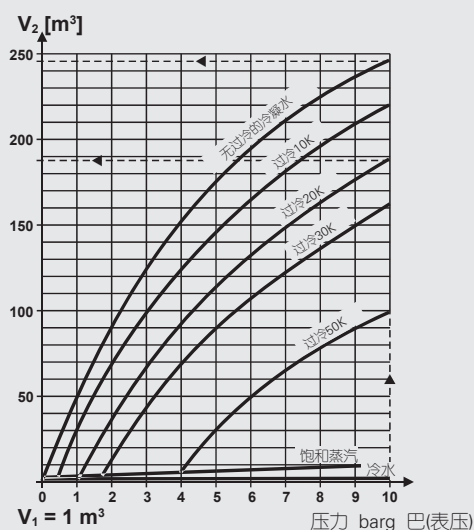


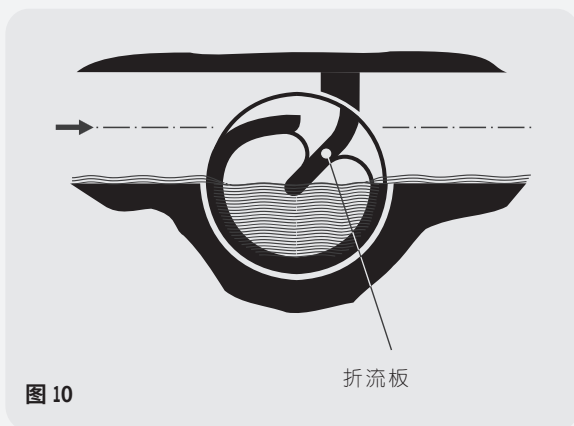
图9显示了1m³的饱和蒸汽或者是1m³的水从10barg到大气压力时体积膨胀增加的变化情况。

示例：冷水从10barg到0barg体积实际上保持不变，压力变化相同的条件下饱和蒸汽的体积从1m³增到9.55m³，同样沸腾的冷凝水体积从1m³增大到245m³，低于饱和温度20K的热冷凝水体积1m³增大到189m³。

疏水器检测

目测监测

Gestra VK型蒸汽观视镜也可用来观察蒸汽疏水器上游冷凝水管线的流体状况，VK型蒸汽观视镜是双面有观视耐温玻璃以利于有效检验，除了第63页上的图3、图4和图5之外，如下图解说明和表示出了蒸汽监测的工作原理。



蒸汽观视镜有一个折流板，当水封形成后，两侧的玻璃能显示冷凝水管线的不同液位，反映了蒸汽疏水器的状态。

图 10 Gestra VK 型蒸汽观视镜的图解说明

图 11



图 11a



图 11b

图11 说明靠安装在蒸汽疏水器下游的观视镜不能确定是否缺陷的蒸汽疏水器损失了活蒸汽。唯一可行的检验方法是在疏水器上游采用能识别活蒸汽流通的设备。按照以上的示意图提供了示范：在 a 和 b 两种情况下，安装在蒸汽疏水器下游的检测设备将显示出大致相同的景象，尽管如果蒸汽疏水器的品质状况是完全不同的。

图11a VK型蒸汽观视镜显示出蒸汽疏水器正在工作没有活蒸汽损失，折流板底端部恰好浸入到液面。

图11b VK型蒸汽观视镜清楚地反映出活蒸汽损失了，通过活蒸汽压推着液面，同时强行在折流板下面打开通路。