

# 常压热水厦门锅炉在安装运行中应注意的几个问题

## 1 前言

由于常压热水厦门锅炉开口与大气相通，厦门锅炉在运行或停止运行时，水位线处的压力始终与大气压力相同，从根本上消除了爆炸的可能性，而且还具有造价低廉、制造简单、运行管理方便、经济适用等诸多优点，因此在我国特别是北方地区使用的越来越广泛。常压热水厦门锅炉与承压热水厦门锅炉在安装使用方法上有相似之处，但又有本质区别，如安装使用不当，就会带来不必要的危害，危及系统正常运行，甚至导致锅炉的损坏或爆炸。以下我就谈谈机械循环式常压热水锅炉在安装运行中应注意的几个问题，以供大家参考。

## 2 常压热水厦门锅炉的锅炉房系统设置

### 2.1 机械循环式供热系统的设置

常压热水厦门锅炉供热系统内设备和管道的连接方式与承压锅炉系统相比，有许多不同之处。其中显著的区别是：常压厦门锅炉的热水循环泵设在锅炉的出水侧，即常压锅炉出水口与循环泵入口相连，循环热水是从锅炉中抽出来的，用热水泵加压后，经管网送往热用户，在循环热水返回厦门锅炉房时，应先经过除污器、阻力调节阀和启闭阀，然后回流至常压热水锅炉。其中除污器与承压系统相同，

而后两种阀门为厦门常压锅炉机械循环式供热系统所特有。其中阻力调节阀可采用截止阀、闸阀等，它可以使循环管路内有压的水在返回常压状态下的锅炉时，将回水减压，同时，对运行系统中工况的不断变化具有调节功能。启闭阀的功能是在循环泵突然停止运行时，及时切断管路，防止可能造成的循环管路被倒空等一系列事故。

在实际应用中，供热系统通常有锅水直接循环式和二次水换热式两种供热形式。在我国通常采用锅水直接循环方式。它又可分为上供下回式（双点定压）和下供上回式（单点定压）两种供热系统。

### 2.2 锅炉膨胀水箱的设置

锅炉膨胀水箱的设置，对常压锅炉几乎是必不可少的，它既可以吸收锅水受热产生的热膨胀又可以增加锅炉的水容积，以防止被汽化。还可容纳一旦发生停泵时，启闭阀关闭滞后或关闭不严而流回的热水。对于容积较大的常压热水锅炉，可在锅筒上部预留出部分空间，此空间必须与大气相通。对于小容量锅炉而言，需再设一与大气相通的锅炉膨胀水箱。锅炉膨胀水箱一般设在锅炉的上方，水箱高度常为 1 米左右，容积一般不超过 2 m<sup>3</sup>。

设置锅炉膨胀水箱应注意以下几个问题：

- ① 水箱膨胀空间应大于系统运行时水容积净增量
- ② 水箱膨胀空间必须有与大气相通的气口，通气口直径应小于 100 mm，以保证锅炉在常压下运行；
- ④ 为防止锅炉满水时溢水，在水箱膨胀空间允许最高水位处设置溢流管，溢流管应接至安全地点。另外为便于监视液位，还应设置水位表。
- ⑤ 整个热水循环系统的补充水可以从锅炉膨胀水箱补入。几台锅炉可以共用一个锅炉膨胀水箱。

### 2.3 大气连通管的设置

为防止常压热水锅炉承压使用，系统安装应保证在任何情况下锅炉本体顶部表压力为零。因此在常压锅炉本体顶部应设置直接通向大气的大气连通管，且保证大气连通管畅通，不得设置水封。锅炉的大气连通管应通至安全地点，一般将其通至锅炉膨胀水箱

上方，连通管不得缩径，高度不得超过 2m，其上不得安装任何阀门，且应有防冻措施。

大气连通管的管路必须足够大，其管路应按照下式计算：

$$Dd=20+8.8Q$$

式中：Dd—大气连通管的当量直径：mm

Q—热水锅炉额定热功率：MW

常压热水锅炉大气连通管当量直径取值

锅炉额定热功率（MW） 0.35[0.5]0.7 0.05[1.4]0.8 大气连通管直径（mm）

[DN80][DN100][DN125][DN150] 2.4 自动启闭阀的设置

由于常压热水锅炉和热水箱，系统循环水是先于循环水泵压头送入到较高处的热用户。当正压运行时，或由于某些原因突然停泵时，水泵压头消失，此时高于锅炉水位的系统水由于重力压头的作用，倒流入锅炉，甚至由锅炉膨胀水箱大量溢出。

为避免上述现象发生，应在锅炉出口装一个自动启闭阀，当循环水泵运行时，启闭阀自行开启，锅炉与系统相通，系统水循环流动。一旦停泵，启闭阀立刻自行关闭，将锅炉与系统隔断，避免系统水流入锅炉溢出。

### 2.5 循环水泵的设置

1) 在常压热水锅炉采暖系统中，循环水泵设于锅炉之后，将锅炉中热水抽出后经管网送往热用户，因此流经循环水泵的水温度较高，最好采用 R 系列热水

在常压热水锅炉供暖系统中，循环水泵的作用是将锅炉中的热水抽送到任意高度的热用户，并促使热水克服系统阻力不断循环运行。建筑物越高，提升高度越高，水泵所需扬程就越大。管路的系统阻力加上锅炉水位与系统最高点之间水的重力压头及附加的压头

裕量即为热水循环泵的扬程。

3) 热水循环泵所必需的流量的确定方法与承压锅炉系统相同。

4) 由于循环水泵设在锅炉出水端，而水泵吸入端为负压，锅炉出水温度较高，易在水泵内汽化，产生汽蚀，影响水泵的正常运行。为防止水泵产生汽蚀的可能，锅炉膨胀水箱液面与水泵轴线之间要有一定的高度差，当循环泵入口至锅炉膨胀水箱液面之间形成的静压值大于循环泵入口管段管道水流阻力之和时，就不必考虑循环水泵产生汽蚀的可能。循环水泵安装时，其入口中心线与锅炉最低水位线之间的距离一般不宜小于 2 米。

5) 热水循环泵的台数应不少于 2 台，一台运行，一台备用。

### 三、 锅炉运行中应注意的问题

#### 3.1 上水方式

锅炉与供暖系统的上水应分别进行，因常压热水锅炉在其停止运行时，锅炉与系统是隔断的。首先将锅炉上水至锅炉膨胀水箱的最低水位，然后进行系统上水。系统上水可利用自来水的上水压力进行系统充水。如依靠自来水压力不能将系统注满时，可利用循环水泵进行系统充水。具体做法为：将锅炉回水管入口阀门关闭，然后开启循环水泵，将锅炉中的水压入系统，待系统充水完毕，再将锅炉水位调整至正常情况。

系统充水的同时应注意系统中气体的排放。

#### 3.2 点火前的检查

常压锅炉点火前除应对锅炉各种辅机设备进行检查外，还应特别注意自动启闭阀开启是否灵敏可靠。其检查方法如下：

首先将锅炉出入口的阀门打开，开启循环水泵，使系统中的水循环流动，以检查自

动启闭阀开启是否灵敏。然后停止循环水泵运行 1-2 小时，注意观察锅炉的水位。如此间水位变化不大，表明自动启闭阀关闭较严密，如停泵后锅炉水位迅速上升，则表明自动启闭阀泄漏严重，应及时进行修理或更换。

自动启闭阀失灵或泄露严重时，不能冒然点火运行。

### 3.3 温度控制

常压热水锅炉水温过高易造成循环水泵入口处汽化，影响水泵正常运行。因此应对锅炉出水温度加以控制，其出水温度应控制在 90℃ 以下。

### 3.4 停炉

常压热水锅炉停炉时，其燃烧设备的操作与承压锅炉相同，但可不受炉水温度至 50℃ 以下才可停泵这一要求的限制。停炉期间如发生因汽化而造成严重水击时，可采用由锅炉补水管补水，同时由溢流管放水方法降低炉温，减弱汽化现象。如无汽水冲击情况，只有少量汽化，可不必进行处理。

如需较长时间停炉，应将锅炉出入水口的阀门关闭，以防止系统的循环水倒入锅炉，形成系统高处倒空现象，影响锅炉再次启动。

## 四、 安装运行过程中存在的问题与解决方法

### 4.1 水击问题

在突然停泵时，启闭阀立即关闭，系统回水因惯性作用冲向启闭阀，系统中正在流动的水突然受阻，动压头转化为静压头，回水管路压力急剧升高，产生水击现象。强烈的水击波通过管路迅速传递给用户，有可能会造成散热器破裂损坏。解决此问题的方法有多种。下面介绍一种常用的方法：

在回水阀入口与循环水泵出口管路之间并联一根旁通管，并在管子上安装一个止回阀，

旁通管一端接在循环水泵的出口处，一端接在回水管路回水阀入口处，与水泵并联。如图 3 所示，在系统正常运行时，循环水泵出口压力高于系统压力，止回阀 4 关闭。当停泵时，回水阀 6 迅速关闭，回水系统压力增大，打开止回阀 4 泄压。

## 4.2 带压运行问题

锅炉带压运行主要是安装不合理造成的，有以下几种情况：

- 1) 循环水泵位置设置不对，热水循环泵设在锅炉的回水侧，即常压锅炉回水口与循环水泵入口相连，循环热水不是从锅炉中抽出来的。
  - 2) 大气连通管上加装阀门、缩径或弯头太多。
  - 3) 大气连通管采用水封时，插入水中深度过大。图 3 常压热水锅炉系统防水击图
- 1 常压热水锅炉 2 循环水泵 3 旁通管
- 4 止回阀 5 热用户 6 回水阀
- 4) 大气连通管接入锅炉膨胀水箱上方，但水箱做成了密闭式或水箱通大气开口的口径过小。

解决锅炉带压运行的方法就是按照前面常压热水锅炉的锅炉房系统设置所要求的，改正安装不合理的部分。

**4.2 水泵汽蚀问题**所谓汽蚀，就是流体在流动的过程中，由于局部压力低于饱和蒸汽压力而产生反复的汽化与凝聚过程，以至造成材料侵蚀破坏的现象。汽蚀在流体的流动中是不允许产生的，一旦发生汽蚀，就会造成以下危害：

- 1) 造成管道材料的破坏；
- 2) 造成泵的性能下降；
- 3) 水泵出现振动和噪音。

常压热水锅炉由于循环水泵设置在锅炉的出水端，水泵入口压力较低，锅炉出水温

度达到 70-80℃，因此很容易产生汽化，出现汽蚀现象，造成水泵出现振动、噪音直至无法运行。

产生汽蚀原因通常有以下几方面：

- 1) 循环水泵安装高度不够，有的将水泵架高，与锅炉水位线平齐，泵的入口静压太小；
- 2) 水泵入口管段阻力太大，有的管道很长，弯头太多，或安装截止阀，使吸入管段阻力损失增力；
- 3) 在锅水升至较高温度时，才开启水泵运行。

为防止水泵产生汽蚀现象，可采取以下方法：

- 1) 保证入口管段设计合理，尽量减少水泵入口端阻力，具体要求如下：
  - a. 吸入管路直径不得小于水泵入口直径；
  - b. 吸入管路应尽量短和尽量减少弯头；
  - c. 吸入管路内不得有存气的地方，一般其水平段坡度不应小于 5/1000~20/1000；
  - d. 吸入口前应具有长度不小于 3 倍管直径的直段；
  - e. 水泵入口应装设闸阀（或球阀）而不得装设截止阀，因为在相同情况下，截止阀阻力是闸阀的 10~20 倍。
- 2) 保证循环水泵安装时，其入口中心线与锅炉最低水位线之间的距离不小于 2 米；
- 3) 在锅炉较低温度时，即开启水泵运行。供水温度不能超过 90℃；
- 4) 大气连通管不宜搞水封，同时吸入管段要严密以防止空气吸入；
- 5) 在水泵入口处的设置混入装置，引入部分回水，降低水温。

#### 4.3 锅炉及高位水箱“跑水”问题

在上供下回式的采暖系统中，多发生锅炉跑水现象。其跑水主要有以下两种情况：

## （1）停泵跑水

停泵后锅炉水位迅速上升，水从锅炉或水箱溢出。通常原因如下：

- 1) 没有安装自动启闭阀，停泵时，没有立即将回水管路上的阀门关闭，切断回水管路，导致水跑出。解决方法是：在回水管路上的阻力调节阀处加装一快开式阀门，停泵时，司炉人员迅速将此阀门关闭，否则水将很快跑出。这种方法要求司炉人员的责任心要强，不能离岗。或在回水管路上安装自动启闭阀或电磁阀，停泵时阀门自动关闭。
- 2) 安装了自动启闭阀，但启闭阀失灵或泄露严重。此时应对自动启闭阀及时进行修理或更换。

## （2）运行跑水

锅炉运行当中跑水，其现象是：

- 1) 厦门锅炉及水泵运行时，锅炉水位逐渐升高，然后从锅炉顶部溢出。同时系统高位水箱水位下降，系统中逐渐缺水，上部暖气不热，且有哗哗的流水声。
- 2) 厦门锅炉及水泵运行中，系统高位水箱水位逐渐上升，然后水自溢流管中流出，同时锅炉水位下降，这种跑水容易造成锅炉缺水。

厦门锅炉运行中跑水的主要原因是回水系统的阻力调节不当。在锅炉运行时，系统处于满水状态，水按一定的流速循环，当阻力处于平衡状态，也就是水泵送出去的水量与系统回水量相等时，就不会跑水。解决锅炉运行当中跑水的方法：一是在回水管路上设置阻力调节阀进行调节，使回水系统阻力处于平衡状态。二是采用下供上回式供暖系统，由于供水是在系统的下部，回水在上部，即回水系统的最高点。从而能有效地避免运行中跑水的问题。

## 五结束语



从以上所述可知，常压热水厦门锅炉有一些独具特色的地方，要保证常压热水锅炉供热系统的安全运行，首先要选用合格的锅炉产品，正确设置大气连通管、锅炉膨胀水箱及其它辅机，另外很重要的就是系统的调节问题，系统调得不好，就会影响系统的安全运行。但只要我们在安装运行过程中注意到这些问题，技术措施得当，那么常压热水锅炉的优点就能得到充分体现。今后，随着人们对常压热水锅炉认识的逐渐加深，它将会得到更广泛的应用和普及。