

# 工厂企业节能设备 - 蒸汽蓄热器的特点与应用

王孟浩

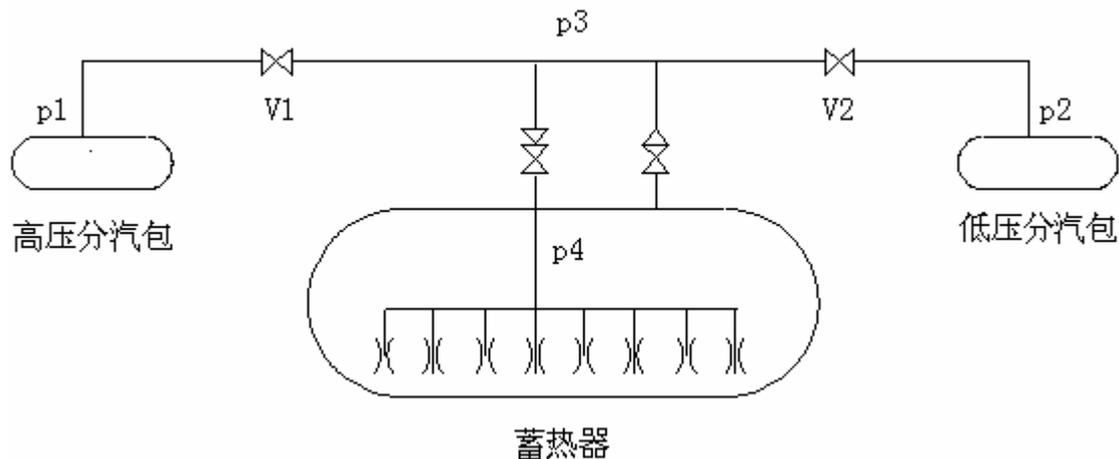
## 一. 蓄热器是国家重点推广的节能设备

蓄热器是一种平衡工厂企业用汽负荷波动的节能设备。是国家计委重点推广的48项成熟推广的节约资源措施中的第6项。在国外，特别是德国和日本用得最多。

## 二. 工业锅炉遇到用汽负荷波动时的不良后果

1. 汽压波动大，严重时汽中带水；
2. 锅炉效率降低；
3. 司炉劳动强度增大；
4. 辅机电耗增大；
5. 短时间高峰用汽时可能要多运行一台锅炉，高峰过后又要压火或停运。

## 三. 变压式蒸汽蓄热器的工作原理



自动调节阀 V1 和 V2 分别控制 P1 和 P2 恒定。

当用汽量小于锅炉出力时，P1 和 P2 升高，V1/V2 阀自动开大/关小， $P3 > P4$ ，多余蒸汽进入蓄热器。蓄热器内压力和水位升高。

当用汽量大于锅炉出力时，P1 和 P2 降低，V1/V2 阀自动关小/开大， $P3 < P4$ ，蓄热器释放蒸汽。蓄热器内压力和水位降低。

上述两种过程中，锅炉和用汽的压力始终不变。

## 四. 在用汽负荷波动的情况下，采用蓄热器的好处

1. 稳定用汽负荷，改善供汽品质；
2. 锅炉的出力及压力稳定，提高锅炉效率。一般可以节能 5 ~ 10%；

3. 大大减轻司炉的劳动强度；
4. 为锅炉采用微机燃烧自动控制创造了条件；
5. 有些情况下，可以避免短时间增加一台锅炉运行；
6. 减少辅机电电；
7. 提高锅炉及辅机的使用寿命；
8. 便于实现企业全厂热网科学管理。

## 五. 蓄热器容积的计算

蓄热器的容积并不是随锅炉容量大小而定，而是应根据平衡用汽负荷的需要及蓄热器单位容积的蓄汽量  $g$  来确定。锅炉压力与用汽压力之间的压差越大则  $g$  值越大。

蓄热器容积的计算式

$$V=G/(gc) \quad (m^3)$$

式中  $G$  蓄热器蓄汽量 (kg)

$c$  蓄热器充水系数，一般取 0.9

蓄热器的  $g$  值 ( $kg/m^3$ )

锅炉压力 (MPa 表压)		0.78	1.27	1.76	2.45
用汽压力 0.29 (MPa 表压)	0.29	57.0	90.5	114.7	140.5
	0.49	30.7	65.9	91.3	118.4
	0.69	9.5	46.0	72.4	100.7
	0.88		29.0	56.3	85.5
	1.08		13.8	41.8	71.9

## 六. 实例介绍及立式蓄热器和过热蒸汽蓄热器的开发

### 1. 提供夜间少量保温用蒸汽

某厂每天夜间从 17:00 到次晨 7:00 需用 0.2t/h 罐头保温用蒸汽。一台 10t/h 锅炉开开停停极不经济。采用蓄热器后只要先将蓄热器充满，在此期间锅炉可以停用。

### 2. 高峰用汽少用一台锅炉

某汽水厂原来在夏季生产高峰期间需运行两台锅炉（一台 15t/h，一台 10t/h）。采用蓄热器后可以只用一台 10t/h 锅炉，节煤 7% 以上。

### 3. 拆除生活用锅炉

某厂有几台 20t/h 生产用锅炉，又有好几台生活用锅炉。负荷都不足。采用蓄热

器后生活锅炉全部拆除，效益大大提高。

#### 4. 开发立式蓄热器

某厂厂内没有足够的地位装设卧式蓄热器，我们开发了一台 100 立方米的立式蓄热器。直径为 3 米，高度为 14.5 米。压力为 1.27MPa。运行情况非常良好，几年不用维修。

#### 5. 开发热电联供过热蒸汽蓄热器

某厂有一台 30t/h 沸腾燃烧锅炉配一台 1500KW 抽凝汽轮机供生产用电和用汽。由于沸腾炉在负荷波动时容易发生结渣或熄火，所以要求出力稳定。采用一台 60 立方米，2.5 MPa 压力，400 过热蒸汽蓄热器后，锅炉的出力、汽轮机工况和供汽压力都非常稳定。厂方认为，如果没有蓄热器不可能达到如此稳定的运行。

2003 年我们为上海浦东一家大型制药厂设计和配置了一台 100 立方米，2.5 MPa 压力，400 过热蒸汽蓄热器，用于热电冷联供，起到了很好的平衡用汽负荷波动及节能的效果。

#### 七. 蓄热器的散热量

有人认为蓄热器的体积大，其散热量一定很大。实际上不是这样。蓄热器由于内部介质的温度比锅炉中烟气温度低得多，只要有良好的保温，其散热损失是很小的。

以上述 100 立方米立式蓄热器为例，实测的散热量为每平方米 81W。其总的散热损失只有所配锅炉的 1/10 左右。

#### 八. 添锅炉还是装蓄热器？

有些厂在遇到高峰用汽不足时首先想到的是添一台锅炉。认为花几十万元钱装了蓄热器又不能产生蒸汽，还不如再加一些钱添锅炉可以多产生蒸汽。殊不知只要平均用汽量不超过原有锅炉的最大出力，有条件装蓄热器的场合装合适的蓄热器还可以起到稳定汽压和节约用煤等好处。而添了锅炉不但花钱多，仍旧不能稳定汽压；而且还增加了用地面积和辅机用电。锅炉在波动的低负荷下运行使效率更低。所以在遇到这类问题时，应该作仔细的计算和分析。

**上海望特能源科技有限公司**

<http://www.boiler-online.com>

wt@boiler-online.com

04 年 11 月