



注册中国空调制冷设备论坛--技术专区-资料学习-资料下载--按会员等级下载（论坛附件不设密码）

感谢来访 <http://bbs.eszhileng.com/>

群空间设置密码请跟韩工本人索取，如不在线可有多种联系方式：

微信订阅号 Ktzllt 中国空调制冷设备论坛

站长个人微信号 hcs735160 韩春生

更多资料免费交流发放 QQ 群 中国空调制冷设备论坛

131250497 群主 QQ 及邮箱 615828485

站长、群主博客； <http://www.15852710808.com/> 手机

15852710808

## 过热蒸汽饱和化对溴化锂制冷机组性能的改善

**摘要：** 过热蒸汽进入换热器必须首先冷却放出显热，变为饱和蒸汽后才能进入冷凝放热过程，但冷却放热过程的换热系数只有冷凝放热的百分之一，这势必会损失部分换热面积，使换热设备不能达到额定出率。对于以蒸汽为热源的溴化锂制冷机组，过热蒸汽的饱和化不仅可以改善机组的运行工况，提高机组的热力系数和带负荷能力，还可以消除局部过热现象，有效防止缓蚀剂的分解，延长设备使用寿命。

**关键词：** 过热蒸汽 溴化锂 饱和化

### 1. 热蒸汽对加热系统的不良影响

以蒸汽为热源的换热设备，其换热面积一般以饱和蒸汽凝结放热为计算条件，而热电厂所供蒸汽一般为过热蒸汽，过热蒸汽进入换热器必须首先冷却放出显热，变为饱和蒸汽后才能进入冷凝放热过程，冷却放热过程的换热系数只有冷凝放热的百分之一，势必会损失部分换热面积，使换热设备不能达到额定出率。

### 2. 解决方法

为了改善换热效果，必须对过热蒸汽进行饱和化处理，具体作法为：将过热蒸汽与部分蒸汽凝结水进行热质交换，经过汽水分离后向系统提供干饱和蒸汽，这样既改善了换热器的工作条件，又回收利用了部分蒸汽凝结水的热量。

### 3. 实际效果

根据上述原理，华东船舶工业学院与镇江纺织集团有限责任公司于 2000 年联合研制了一套过热蒸汽饱和装置，现已在镇江纺织集团运行三年，状况良好。

镇江纺织集团现有一台双良 SXZ4—230Z 型蒸汽双效吸收溴化锂冷水机组，名义制冷量为  $200 \times 10^4$  kcal/h，但运行过程中实际制冷量远小于设计值，其主要原因就是其热源采用的过热蒸汽。

按机组使用说明书要求，热源应采用 0.4MPa（表压）左右的饱和蒸汽，但由于纺织集团的气源来自热电厂，总带有一定的过热度，蒸汽过热使高压发生器中平均换热系数下降，放气范围缩小，进而使低压发生器中水蒸汽产量减少；若冷却水和冷冻水的流量、入口温度等参数不变，则冷凝器、吸收器热负荷降低，冷凝温度、稀溶液出口温度均降低，冷冻水出口温度升高使蒸发压力上升，这些可使放汽范围有所回升，但总的效果是放汽范围缩小，制冷量下降。随着蒸汽过热度的增大，制冷量将会急剧下降。近几年纺织集团使用蒸汽的过热度为  $20^{\circ}\text{C}$  上下，随着热网用户增加，蒸汽过热度还会上升，对制冷机的影响非常严重。

使用过热蒸汽饱和装置后，情况有了明显改善，为了对比过热蒸汽饱和装置运行前后的效果，我们选取 2000 年和 2001 年两年同期几天的运行记录，对其进行了初步整理和计算，主要运行参数如表 1：

同期相比，2000 年冷水进出温差平均为  $4.95^{\circ}\text{C}$ ，而 2001 年冷水进出温差平均为  $7.63^{\circ}\text{C}$ ，冷水流量不变，制冷量约提高 50%。主要有以下几方面原因：

(1) 2000 年工作蒸汽过热度达  $24^{\circ}\text{C}$  以上，2001 年使用饱和器和后蒸汽过热度降为  $0^{\circ}\text{C}$ ，大大改善发生器换热效果，这是制冷量提高的主要因素；

(2) 2000 年冷却水进口温度较高，冷却水进口温度提高使冷凝压力、吸收器稀溶液出口浓度均升高，放气范围缩小，制冷量下降。（据资料介绍，在类似工况下，冷却水进口温度每升高  $1^{\circ}\text{C}$ ，制冷量约下降 5%—7%）；

(3) 2000年蒸发器结垢现象较严重。(在冷水流量不变情况下;  $Dt_w/Dt_z$ 反映了蒸发器换热系数的相对大小,表中数据说明2000年结垢较2001年严重。)结垢使换热器中传热温差加大,制取相同温度冷水时蒸发温度降低,吸收能力减弱,吸收终了稀溶液浓度升高,放气范围变小,制冷量下降。

实践表明:过热蒸汽饱和化能有效地提高机组制冷量。

表1 饱和器应用前后运行参数对照表

年份	日期	蒸汽过热度	冷水进口温度	冷水出口温度	冷水进出温差 $Dt_w$	蒸发温度	蒸发器传热温差 $Dt_z$	$Dt_w/Dt_z$
00	6.28	24	18.9	13.8	5.1	12.8	3.6	1.42
	6.29	26	19.7	14.9	4.8	13.8	3.6	1.33
01	6.28	0	20.8	13.4	7.4	12.5	4.5	1.64
	6.29	0	20.8	13.1	7.7	11.8	5.1	1.51
年份	日期	冷却水进口温度	冷凝器出口水温	冷凝器中冷却水温升	蒸汽进口压力	蒸汽进口温度	吸收器稀溶液出口温度	
00	6.28	35.0	42.6	7.6	0.39	174	41.6	
	6.29	35.1	43	7.9	0.37	175	42.2	
01	6.28	34.2	40.6	6.4	0.37	148	40	
	6.29	33.5	39.8	6.3	0.38	147	39.7	

表中:温度单位—— $^{\circ}\text{C}$ ;压力单位—— $\text{MPa}$ 。

#### 4. 结论

过热蒸汽饱和化可大大提高换热设备的热负荷,改善溴化锂制冷机组的热力性能。另一方面,饱和蒸汽避免了高压发生器的局部超温,使溴化锂溶液中的铬酸锂缓蚀剂不分解,可大大延长机组的使用寿命。

饱和器的使用给企业带来了极大的经济效益和社会效益,值得推广。