

工业水冷一体式冷水机组



<http://www.gzoyrr.com>

工业冷水机制冷系统由压缩机，冷凝器，膨胀阀和蒸发器组成，其工作过程如下：制冷剂在压力温度下沸腾，低于被冷却物体或流体的温度。压缩机不断地抽吸蒸发器中产生的蒸气，并将它压缩到冷凝压力，然后送往冷凝器，在压力下等压冷却和冷凝成液体，制冷剂冷却和冷凝时放出的热量传给冷却介质(通常机房空调采用的空气)，与冷凝压力相对应的冷凝温度一定要高于冷却介质的温度，冷凝后的液体通过膨胀阀或其他节流元件进入蒸发器。在整个循环过程中，压缩机起着压缩和输送制冷剂蒸气并造成蒸发器中的低压力，冷凝器中的高压力的作用，是整个系统的核心；节流阀对制冷剂起节流降压作用并调节进入蒸发器的制冷剂流量；蒸发器是输出冷量的设备，制冷剂在蒸发器中吸收被冷却物体的热量，从而达到制取冷量的目的；冷凝器是输出热量的设备，从蒸发器中吸取的热量连同压缩机消耗的功转化的热量在冷凝器中被冷却介质带走

由于冷水机四大件中，压缩机效率已经由投资成本决定，因此影响空调制冷效果的具体因素如下：

一、制冷系统的蒸发温度

蒸发器内制冷剂的蒸发温度，应该比空气温度低，这样机房的热量才会传给制冷剂，制冷剂吸收热量后蒸发成气体，由压缩机吸走，使得蒸发器的压力不会因受热蒸发的气体过多而压力升高，从而使蒸发温度也升高，以致影响制冷效果，而这个的温差，是结合空调的投资成本(要降低温差，必须加大冷水机循环风量，增大空调的蒸发器，导致冷水机成本的增加)，及制冷工作时能耗费用而综合决定的。在我们机房冷水机中，蒸发器采用的是直接蒸发式，这个温差为 12~



14℃(见冷水机与制冷技术手册 P746), 而实际上, 由于种种不良因素的影响, 不能很好的保证这个温差, 有时在 20℃以上(蒸发器上结冰), 这样我们的能耗就增加了。通过计算, 在冷凝温度不变情况下, 蒸发温度越低, 压缩机制冷效果降低, 排气温度升高。制冷系统中蒸发器的制冷剂, 蒸发温度降低 1 度, 要产生同样的冷量, 耗电约增加 4%左右。

影响蒸发温度的因素有以下几点:

1. 蒸发器管路结油: 正常情况下由于润滑油和氟利昂互溶, 在换热器表面不会形成油膜, 可以不考虑油膜热阻, 但在追加润滑油情况下, 必须选用和原来标号相同的润滑油, 防止油膜的产生。

2. 空气过滤网堵塞: 必须定期更换过滤网, 保证空调所需的循环风量。

3. 干燥过滤器堵塞: 为保证制冷剂的正常循环, 制冷系统必须保持清洁、干燥, 如果系统有杂质, 就会造成干燥过滤器堵塞, 系统供液困难, 影响制冷效果。

4. 制冷剂太少, 追加氟利昂。

二、胀阀开启度度不对

必须定期测量膨胀阀过热度, 调整膨胀阀开启度。步骤如下:

停机。将数字温度表的探头插入到蒸发器回气口处的保温层内, 准备读出蒸发器回气的温度 T1。将压力表与压缩机低压阀的三通相连(HIROSS40UA 等没有低压阀的空调, 则将压力表与蒸发器上的接头相连), 准备读出蒸发器出口压力所对应的温度 T2。

开机, 让压缩机运行 15 分钟以上, 进入正常运行状态, 使系统压力和温度达到一恒定值。现场测得高压压力为 18Kg/cm², 高压开关始终处于闭合运行状态, 故对系统影响不大, 不用作特别处理。

读出蒸发器出口温度 T1 与蒸发器出口压力所对应的温度 T2, 过热度为两读数之差。注意, 必须同时读出这两个读数, 因为膨胀阀是一个机械结构, 它的动作会同时引起 T1 和 T2 的改变。

膨胀阀过热度应在 5-8℃之间, 如果不是, 则进行调整。

具体调整步骤:

1) 拆下膨胀阀的防护盖;

2) 转动调整螺杆 2—4 圈; (专业空调的膨胀阀一般采用压杆式和散型齿轮式, 散型齿轮式是用一个小齿轮带动一个大齿轮, 调节的圈数比较多, 一般可以调 2~4 圈; 压杆式可调圈数比较少, 每次调 1/4 圈; 065 冷水机的膨胀阀采用散型齿轮式)

3) 等 10 分钟后, 从新测量过热度, 是否在正常范围, 不是的话, 重复上述操作。调节过程必须小心仔细。(如果膨胀阀油堵严重, 应用无水乙醇进行清洗, 再从重新装上; 失去调节功能的膨胀阀应更换; 更换时, 注意安装位置和做好保温)

三、冷水机制冷系统的冷凝压力

1. 冷水机冷凝器脏

机房冷水机一般采用风冷式冷凝器, 它由多组盘管组成, 在盘管外加肋片, 以增加空气侧的传热面积, 同时, 采用风机加速空气的流动, 以增加空气侧的传



热效果。因片距较小，加上机房冷水机连续长时间使用，飞虫杂物及尘埃粘在冷凝器翅片上，致使空气不能大流量通过冷凝器，热阻增大，影响传热效果，导致冷凝效果下降，高压侧压力升高，制冷效果降低的同时，消耗了更多的电力，冷凝压力每升高 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ ，耗电量增加 $6\sim 8\%$ 。

对策：结合冷水机使用环境，根据结灰情况，定期对冷水机外机进行冲洗，具体方法是用水枪或压缩空气，由内向外冲洗空调冷凝器，清除附在冷凝器上的杂物和灰尘，现在杭州电信分公司每年两次对机房空调外机进行冲洗，保证良好的散热效果的同时，节约了大量的能源。

2. 冷凝器配置不当

有些厂家为了节约成本，追求利润最大化，故意配置偏小的冷凝器，使冷水机制冷效果降低，这种情况尽量在冷水机设计时进行避免，但有时也会发生，夏天造成冷水机频繁高压告警，频繁冲洗冷水机外机也无济于事，严重加重了维护人员的工作量，必须更换冷凝器。如杭州转塘、新风机房，由于冷凝器配置偏小，夏季三天两头高压故障，维护人员疲于奔命，浪费了大量的人力物力，现在杭州电信分公司对配置不合理的冷凝器已进行了更换，很好的解决了这个问题。

3. 系统内部有空气

如果冷水机抽真空不够，加液时不小心，就会混进空气。空气在制冷系统中是有害的，它会影响制冷剂的蒸汽的冷凝放热，使冷凝器的工作压力升高，如当时的冷凝温度为 35 度，对应的冷凝压力为 $12.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 表压，可实际压力表的压力可能是 $14\text{kg}/\text{cm}^2$ ，这多出来的 $1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 的空气占据在冷凝器中(道尔顿定律)，由于排气压力增高，排气温度也升高，制冷量减少，耗电量增加，所以必须清除高压系统中的空气。对策：进行放空气操作。在停机情况下，从排气口或冷凝器丝堵处放气进行放气操作。

4. 制冷剂冲注过多，冷凝压力也会升高。由于多余的制冷剂会占据冷凝器的面积，造成冷凝面积减少，使冷凝效果变差。

结论：通过上述手段，可以保证冷水机工作在最佳状况，不仅降低了冷水机的故障率，而且单台冷水机在夏季可以节约 $10\sim 20\%$ 的能量，因此，加强冷水机维护，对冷水机的制冷效果、空调寿命、尤其是节约能源具有重要的意义。

