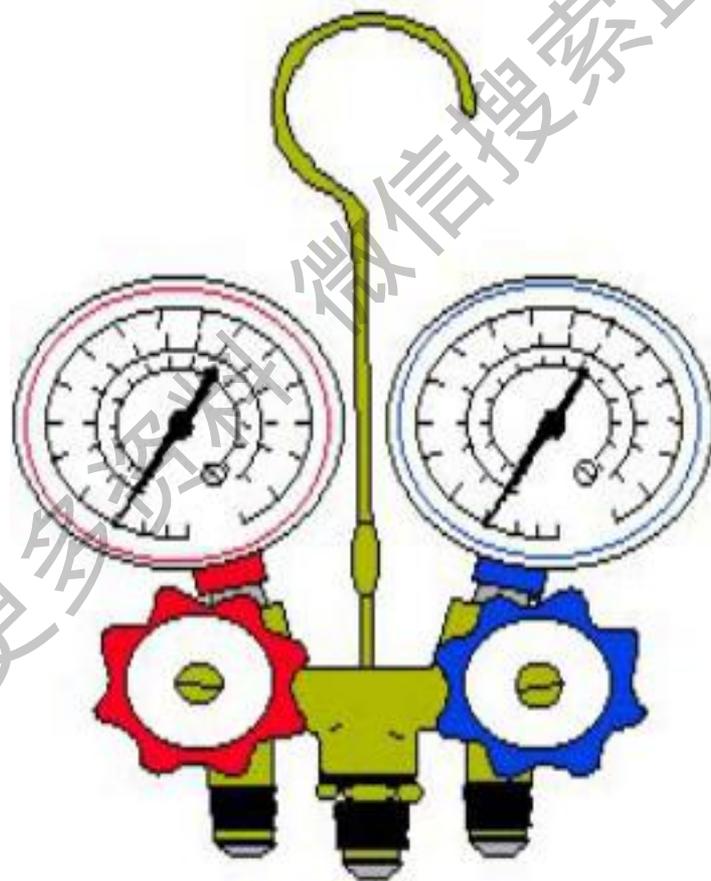


# 空调设备冲注氟利昂的检测技术



# 课程内容

- 冷媒充注前的准备工作
- 冷媒充注量对系统各项参数的影响
- 介绍充注工具的操作方法
- 压力表的调校
- 冷媒充注的检测技术
- 介绍重量充注方法



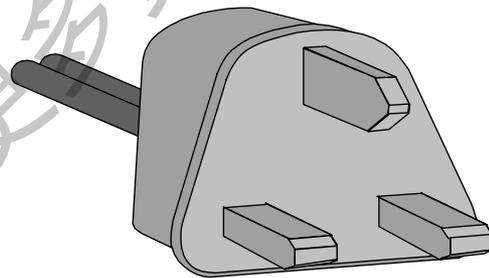
获取更多资料

微信订阅号 蓝领星球

# 注意事项

- 空调停电12小时以上：

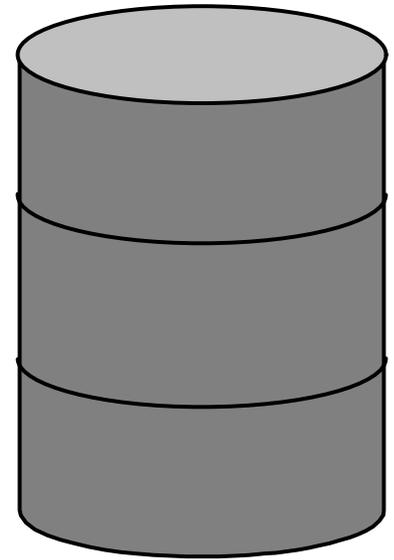
启动空调时，必须先使曲轴箱加热器通电预热，预热时间以系统充注冷媒量每公斤冷媒不少于1小时，目的是将曲轴箱内冷冻油中混有的液体冷媒蒸发，避免压缩机吸入液体冷媒，引起液压缩。



通电预热

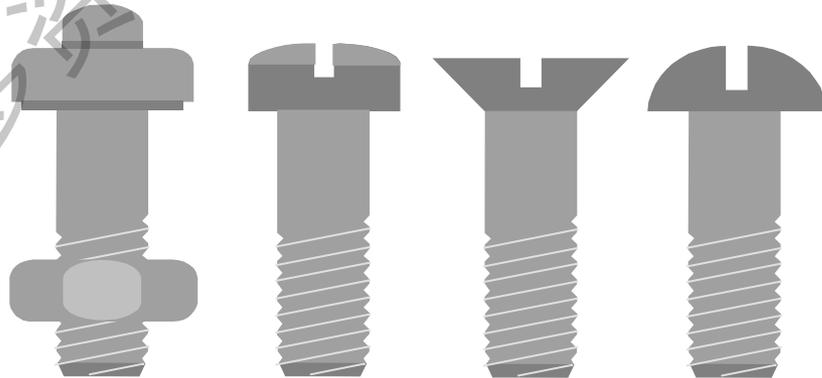
# 充注操作工具

- 压力表(组合表阀)
- 数字温度表
- 钳形电流表
- 重量计
- 冷媒R-22



# 操作工具连接

- 压力表的连接与排空
- 温度计感温头的位置
- 钳形电流表测压缩机的电流
- 重量计称充注前冷媒的重量



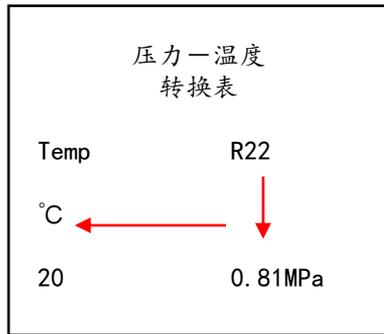
# 维修阀及其操作

- 顶针阀结构
- 三通阀结构
- 阀杆
- 阀芯

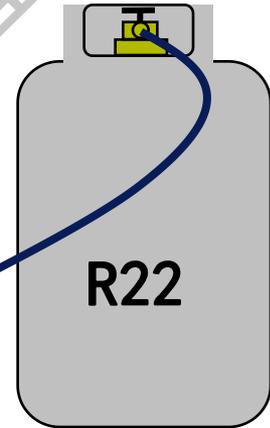


# 调试工具的检验

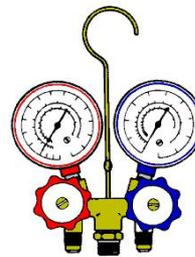
## 压力表



环境温度20°C



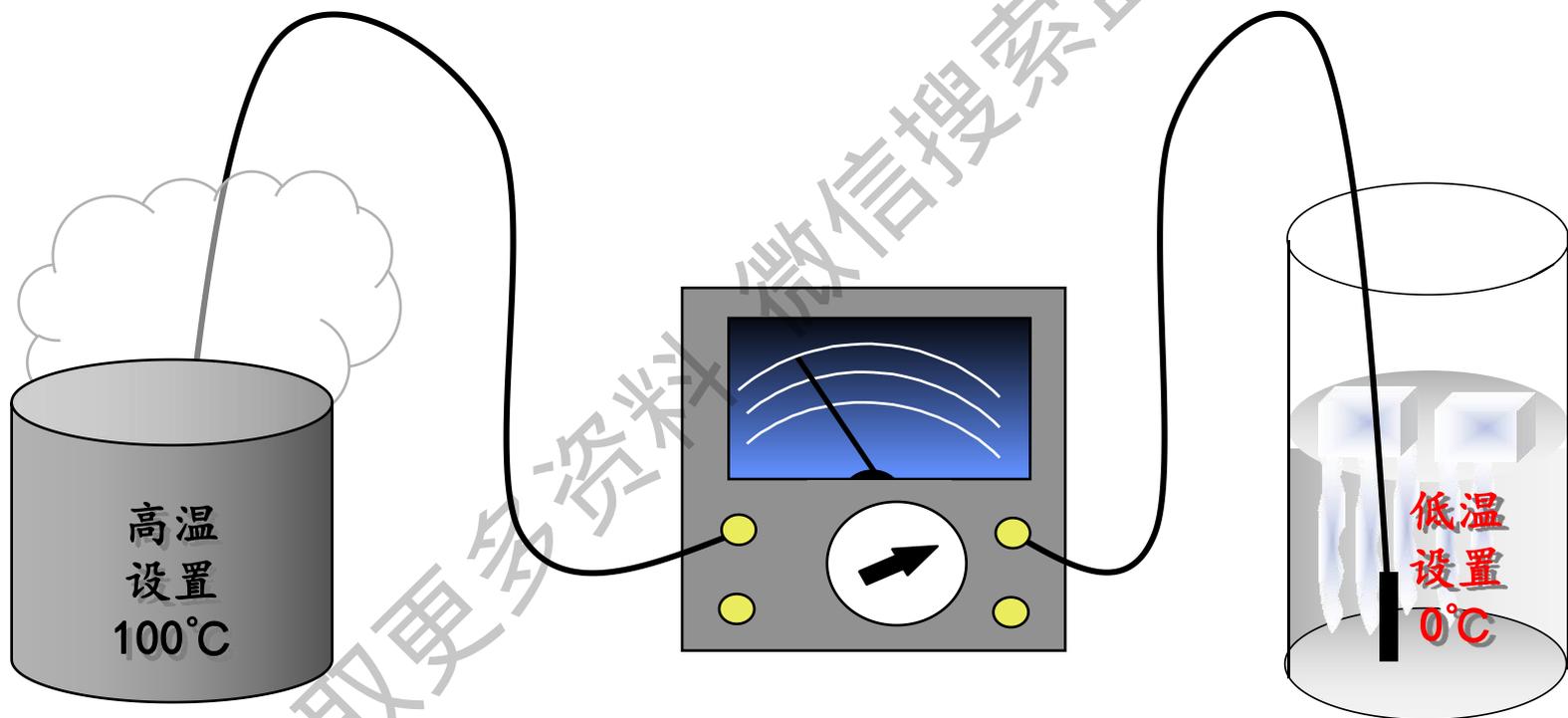
冷媒压力0.81Mpa



- 把低压表接在装有R-12的钢瓶
- 把高压表接在装有R-22的钢瓶
- 测量钢瓶周围的空气温度
- 根据压力表的指示值与冷媒的温度压力图作对比，用压力表上等调节螺钉把压力表校正到该压力值。

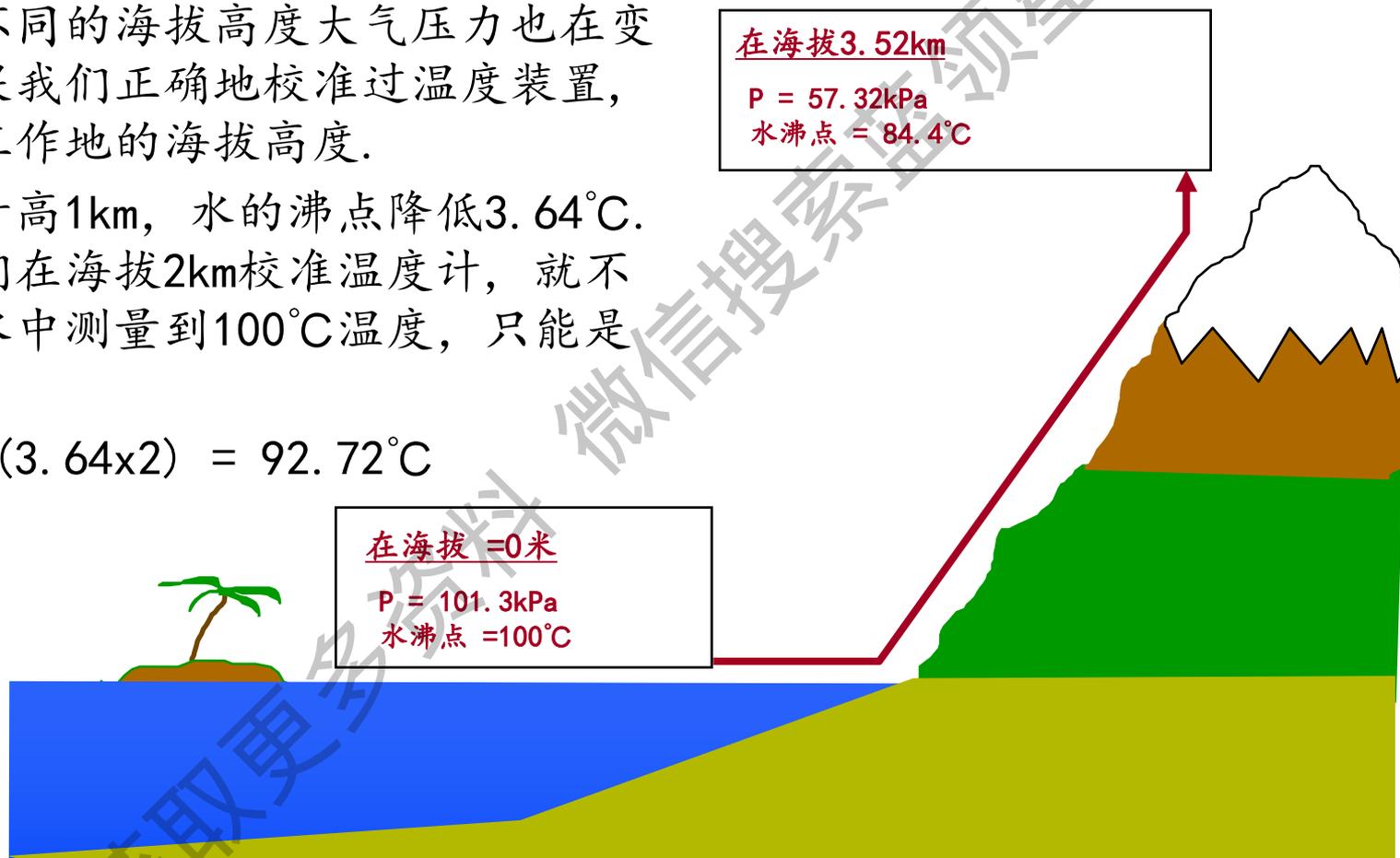
# 调试工具的检验

温度计



## 减少大气压力

- 在不同的大气压力下水的沸点在不断的变化，不同的海拔高度大气压力也在变化。如果我们正确地校准过温度装置，就不需工作地的海拔高度。
- 海拔每升高1km，水的沸点降低3.64°C。如果我们在海拔2km校准温度计，就不能在沸水中测量到100°C温度，只能是92.72°C。
- $100^{\circ}\text{C} - (3.64 \times 2) = 92.72^{\circ}\text{C}$



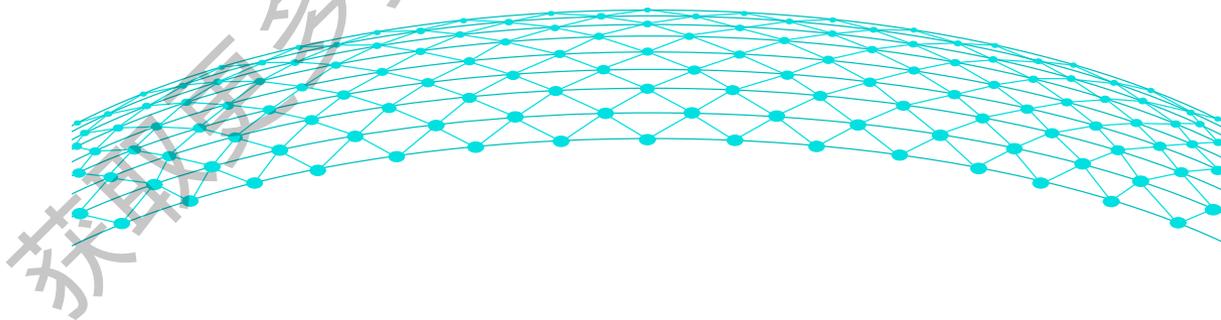
# 冷媒充注过少

制冷量下降

输入功率下降

EER下降

设备寿命缩短



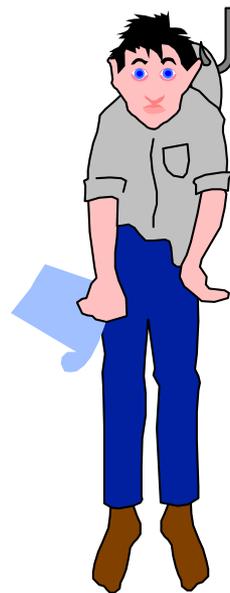
# 冷媒充注过多

制冷量下降

输入功率增加

EER减少

设备寿命缩短



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

# 正确的充注

- 有最合适得制冷量

最大可能的EER (BTU/W)

最长的设备寿命



# 冷媒充注变化曲线

当系统冷媒在65%的正常充注以下，吸气压力，回气管过热度，液体管的过冷度，输入功率和制冷量的变化也十分明显。

当系统冷媒在65-125%的正常充注，吸气压力，回气管过热度，变化不明显输入功率变化稍明显，液体管的过冷度变化十分明显制冷量的变化并不十分明显。

当系统冷媒超过125%的正常充注，吸气压力，回气管过热度，变化不明显，输入功率和排气压力变化较明显，液体管的过冷度变化十分明显，制冷量的变化并不十分明显。

# 你是如何检测一个氟利昂不足的系统？

下面的一些方法会经常用到：

- 1、用手触摸吸气管、排气管感知铜管的冷热；
- 2、观察视液镜里的气泡；
- 3、测量高低压力；
- 4、测量压缩机电流；
- 5、计算过热度；
- 6、计算过冷度；
- 7、测量冷凝盘管、蒸发盘管的进出风温差；
- 8、观察吸气管上的结露情况；
- 9、称重量冲注。

# 1、用手触摸吸气管、排气管感知铜管的冷热



这种测量有什么错误呢？

- a、如何知道所感知的温度为最佳状态
- b、人体感知的温度为 $37^{\circ}\text{C}$ 或更高些(皮肤最高感受 $49^{\circ}\text{C}$ )
- c、排气温度为 $49^{\circ}\text{C}$ 并不是最佳状态

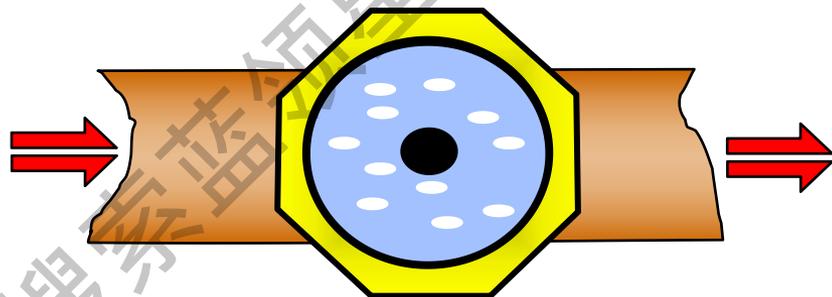
每个人对冷热的感觉不同,如果你的手长有老茧,那么你感知的温度要比实际的要高些。通常人体对高于 $37^{\circ}\text{C}$ 感觉是烫的,对低于 $37^{\circ}\text{C}$ 感觉是凉的。皮肤感知的温度极限为 $49^{\circ}\text{C}$ ,所以你的手感知的液管温度不一定是很好的冷凝温度。

这种方法仅仅告诉你压缩机在运转。

## 2、观察视液镜里的气泡

这种测量有什么错误呢？

- a、气体沸腾
- b、液体管压力降过大
- c、没有过冷度



这确实表明有气泡表示缺少冷媒，但液管的压力损失也能引起气泡。如果液管的压力损失很大，液体冷媒会闪发为气体，闪发气体在流过膨胀阀时会减少冷媒的流量也会侵蚀膨胀阀。如果系统的过冷度很小，压力损失很容易产生在视液镜中看到的气泡。

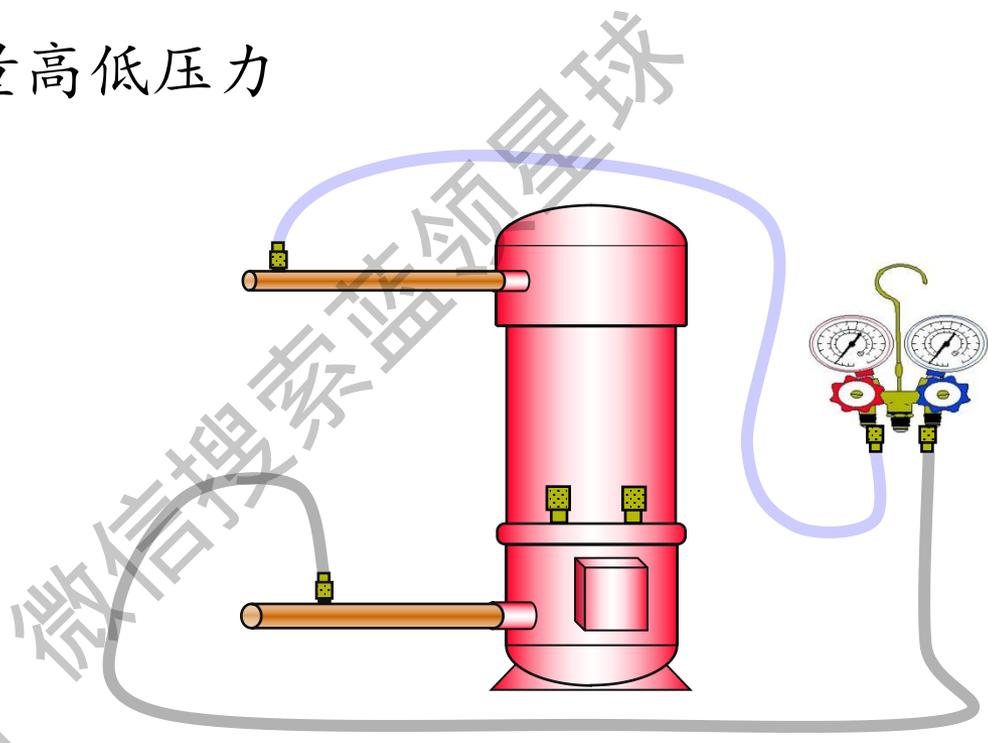
如果你看到视液镜中的气泡是压力损失引起的而不是冷媒不足引起的，这时你继续加注冷媒来消除气泡，你会发现高压上升并引起跳机。

这种方法不能正确判断系统的冷媒冲注量

### 3、测量高低压力

这种测量有什么错误呢？

- a、冷凝盘管肮脏
- b、蒸发盘管肮脏
- c、过滤网肮脏
- d、蒸发器风机转速不正确
- e、冷凝器风机叶片不正确



冷凝风量和蒸发风量的不满足，会影响测试的冷媒压力。如果冷凝风量不足高压会很高，如果膨胀阀系统的蒸发风量不足低压会很低。在你测试空调系统压力之前，必须确认冷凝风量蒸发风量满足。翅片盘管、过滤网要干净，风扇转速正确；检查确认风扇叶片没有变形、损坏，正确安装在轴上。

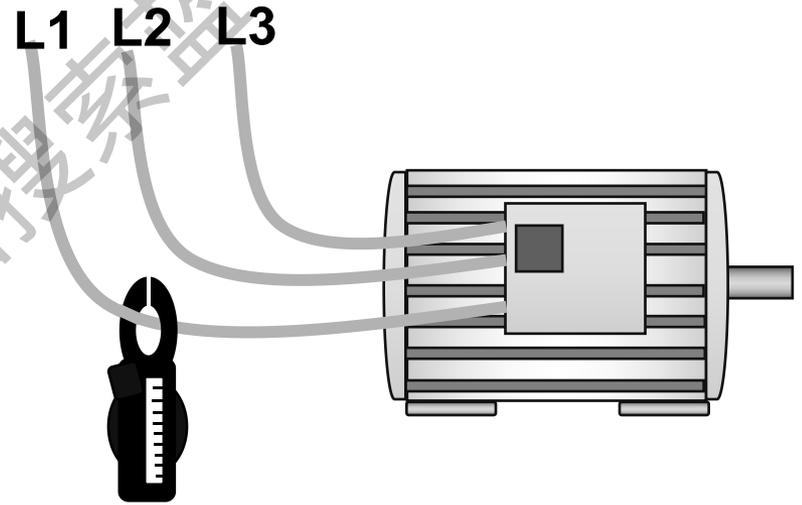
Trane产品的冷凝器进出风温差为 $16.7^{\circ}\text{C}$ ，测量出的冷凝器进风温度加上 $16.7^{\circ}\text{C}$

然后转换成压力，这个压力值应与测试的压力相同。

## 4、测量压缩机电流

这种测量有什么错误呢？

- a、冷天冲注氟利昂
- b、热天冲注氟利昂
- c、盘管的干净与肮脏程度
- d、过滤网的肮脏
- e、马达轴承的耗损
- f、主电源电压过低
- g、主电源电压过高



在不同的情况下测试的电流也不同，例如电流受主电源电压值的影响，电压值的偏差引起电流的偏差。电流还受到马达轴承的润滑、热天、冷天的影响。

## 5、计算过热度

这种测量有什么错误呢？

毛细管系统

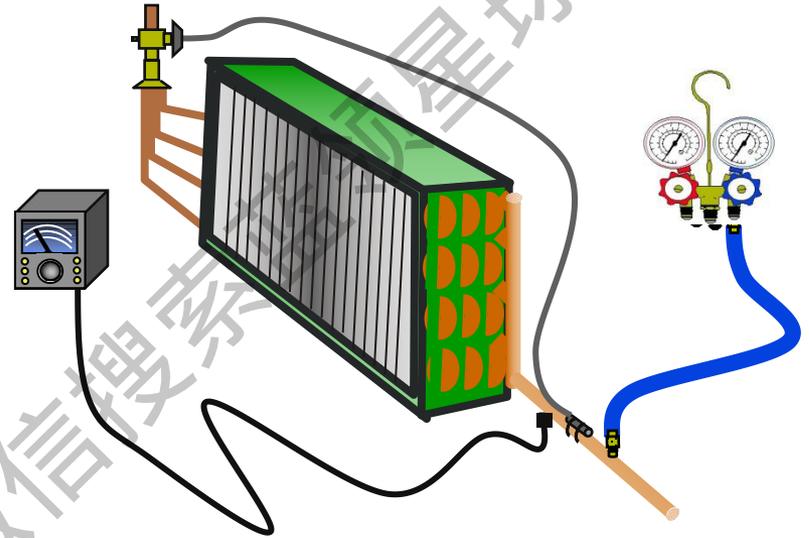
a、热天

b、冷天

c、潜热负荷

膨胀阀系统

a、冷凝器储液过多

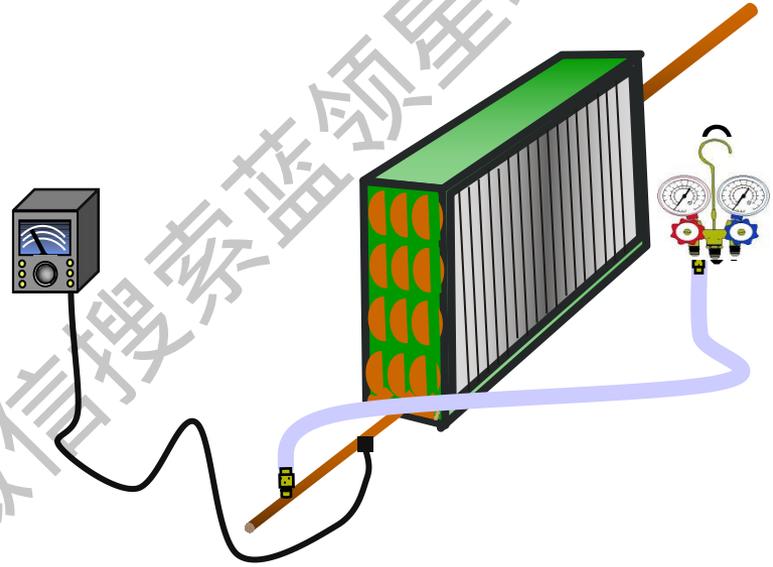


通过测量蒸发器上吸气管的吸气温度和压力数值来计算过热度，压力值转换成温度值减去吸气温度值的差值，即为过热度。对于毛细管系统，测量正确的毛细管流量取决于压力和阻力。如果在冷天为了保证正确的过热度冲注系统，在热天系统会出现冷媒过量。对于最大热负荷条件的毛细管系统，会多加冷媒，由于最大热负荷是假想的，会减少冷凝器的面积，使高压升高。在最低热负荷条件下，毛细管流量过量。对于膨胀阀系统，会很容易冲注过量，由于膨胀阀会自动开启、关闭，过多或不足的冷媒流量通过盘管，会保持不变的过热度，如果认识到这一点，会使冷凝器内积聚更多的冷媒，引起高压升高，电流偏大，压缩机耗损。膨胀阀系统的过热度为 $7-8^{\circ}\text{C}$ 。

## 6、计算过冷度

这种测量有什么错误呢？

- a、过冷度的多少
- b、冬天季节
- c、夏天季节
- d、压力降的多少

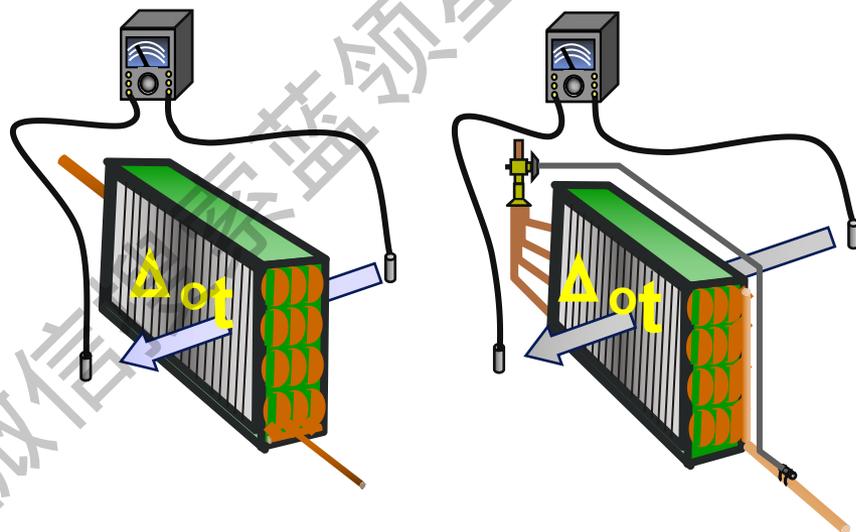


通过测量液管上的液体温度和压力数值来计算过冷度，压力值转换成温度值减去液体温度的差值，即为过冷度。由于过冷度相当于冷凝器的冷媒液体的冷凝程度。如果液体冷凝程度太好，减少冷凝器的面积。这样高压升高和电流过大。如果过冷度偏低或不存在，在视液镜中看见由于液管压力降引起的气泡。膨胀阀系统的过冷度为 $8\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。过冷度只代表冷凝效果。

## 7、测量冷凝盘管、蒸发盘管的进出风温差

这种测量有什么错误呢？

- a、正确的冷凝器温差是多少
- b、正确的蒸发器温差是多少
- c、高潜热负荷的环境
- d、正确的蒸发器风机转速
- e、过滤器的干净程度
- f、风管系统的静压
- g、冷凝器的干净程度



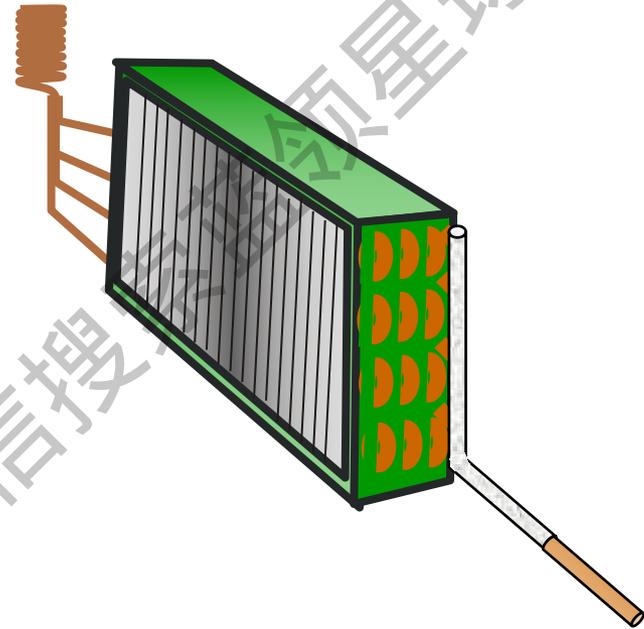
Trane的风冷冷凝器设计温差为 $16.7^{\circ}\text{C}$ ，蒸发器设计温差为 $11.1^{\circ}\text{C}$ 。在高潜热负荷下，蒸发器 $\Delta t$ 会减少，由于这个原因，为了得到较高的 $\Delta t$ 而冲注过量，这会不利于压缩机的运行。由于风量会影响 $\Delta t$ ，在测量计算 $\Delta t$ 之前必须确定冷凝器和蒸发器风量正确。经常需要用到的测量工具如压力计、风速仪、风机曲线图。

$\Delta t$ 值只是一个冲注的信号值

## 8、观察吸气管上的结露情况

这种测量有什么错误呢？

- a、膨胀阀系统
- b、毛细管系统
- c、空气流量
- d、结露点
- e、高负荷
- f、冲注量不足

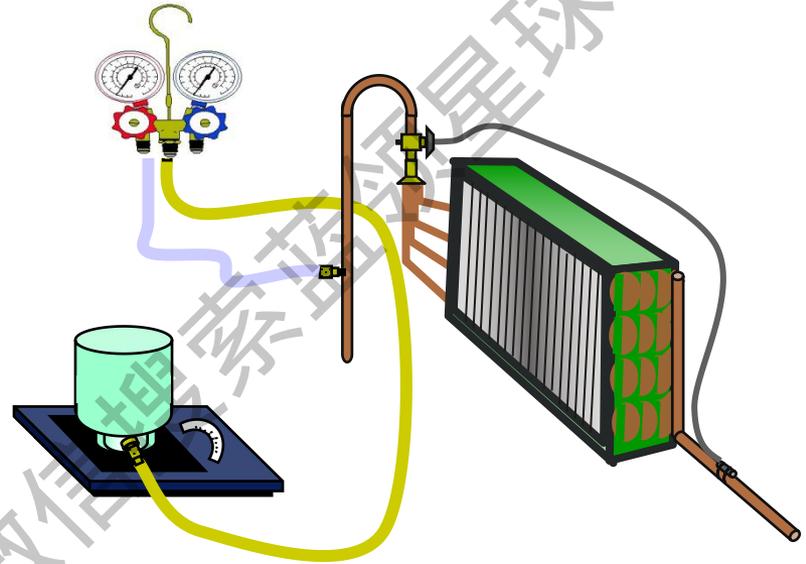


对于毛细管系统在冲注冷媒时，会观察吸气管的结露情况，这个冲注方法取决于毛细管的冷媒液体流量和两端的压差值。毛细管只有在设计工况下运行时，蒸发器的传热效果才能得到充分发挥。如果蒸发器风量正常，发现冷媒根据负荷变化流过蒸发器，阻止霜管的形成。如果负荷减少，液体冷媒会流经蒸发器，进入吸气管时，周围空气中的水蒸气会凝结在铜管上。如有足够的液体冷媒，露管会发生。但这种方法使用在热力膨胀阀系统时，会发现露管的产生不表示冷媒的冲注量（即使冲注过量的冷媒），原因在于膨胀阀会自动调节温度。

## 9、称重量冲注

这种测量有什么错误呢？

- a、正确的冲注数据
- b、质量好的磅称



**这是最好的方法**

实际上，称重充注法是唯一真正正确的方法，它适用于任何制冷系统。其方法就是称量所充注制冷剂的重量，所需做的事情就是从有关的资料中找出应当充注的制冷剂的量或者范围。

这并不仅仅是一种观察方法，而是一种真正的充注方法。只要制造商在铭牌上指明了水冷柜机或分体机的正确充注量，就可以在将系统完全干燥和抽空以后，采用杆秤、电子秤、拨盘秤或其它称重装置进行称重充注。这种方法是特灵公司认可的推荐充注方法。

## 对于一个有部分冷媒的系统，有两种方法冲注冷媒

1、放出已冲注的氟利昂并重新抽真空并称重量冲注；

许多维修人员都不愿意花时间将充注不足的系统中的制冷剂回收以后再进行充注，在这种情况下就可以采用下面的替代方法。但这是对前面所述所有方法或者是其中一两种的综合运用。

**注意：**在使用这些方法之前，一定要确保所有的盘管清洁而且其风量正确。

2、应用下面的方法，继续加入冷媒，测量并记录所有的数据

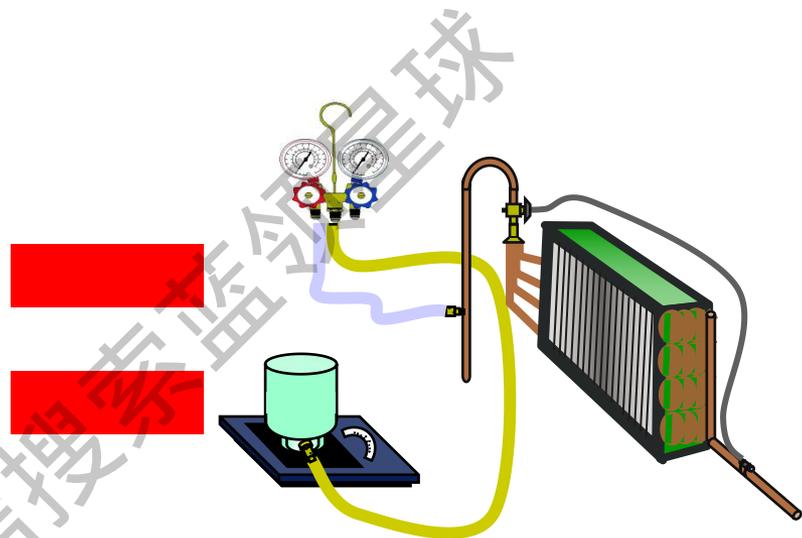
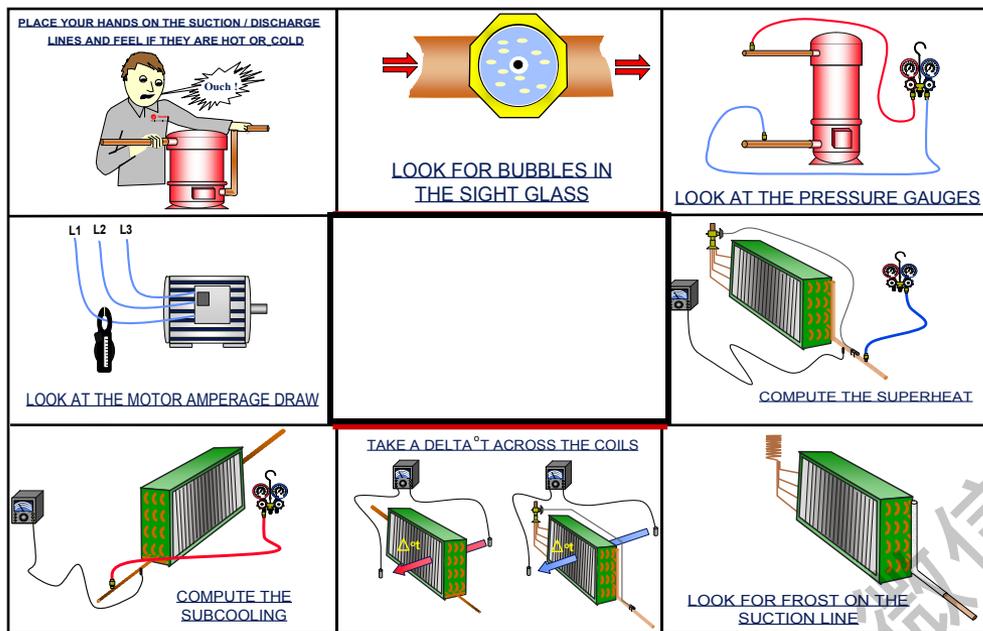
**A..** 同时查看过热度与过冷度的方法充注。对于风冷直接膨胀系统，可以设置过冷度为 $8\sim 12^{\circ}\text{C}$ 、过热度为 $7\sim 8^{\circ}\text{C}$ 。

**B..** 查看盘管的进出风温差。注意确保冷凝器和蒸发器的风量正确，以及中等负荷情况。

**C..** 查看并比较吸/排气压力。在安装、操作及保养手册上查找厂商提供的标准数据。

**D..** 如果有视镜，查看视镜中是否有气泡。如果有，确认一下气泡是因为压力损失太大还是制冷剂不足引起的。

**E..** 查看压缩机电流。如果电流太低，分析在系统所工作的几种类型工况下电流太低的原因。



从上面可以看到，所谓替代方法实际上是对系统检查的综合运用。每一种检查本身并不能说明什么，但这些检查放到一起就成为确保正确充注的很好的方法。

但也要记住，最好的方法还是首先将制冷剂回收，重新抽空，用称重法重新充注。