

# 冰箱的凝露现象及防凝露设计

◎陈杰 余伟坚 李俊松

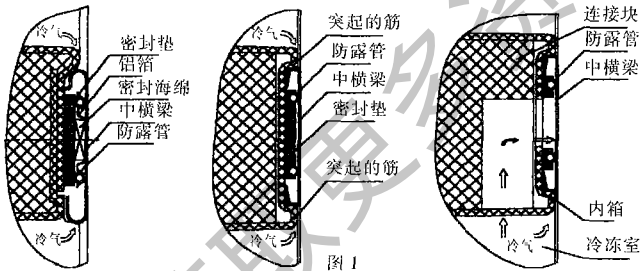
凝露是由于高温、高湿的气体在遇到低温物体时,当达到露点温度而在其表面液化为液体的现象。由于冰箱体内的温度远低于箱体外的温度,箱体外的冷量通过绝热层和门封条向箱体外扩散,故箱体的表面、门体的表面温度较低,遇到高温、高湿的气体就会凝结成露,产生凝露现象。凝露分为雾状、珠状、流水状三级。

冰箱的凝露现象在我国的南方湿度大的地区常见。凝露现象不但影响冰箱的外观,还会吸附空气中尘埃和杂物。长时间的凝露会导致金属零件腐蚀生锈,塑料零件发臭发霉,降低冰箱的使用寿命,所以冰箱设计时应充分考虑造成凝露的各种因素,减轻和消除凝露。

冰箱的防凝露设计分两部分

## 一、箱体的防凝露设计

冰箱的制冷系统循环管路一般安装在箱体内部,其工作时产生的冷量主要集中在箱体的内部空间。箱体箱门的两侧、上横梁、中横梁由于直接受箱体内部冷气的作用,在它们的表面容易产生凝露现象。根据制冷系统循环回路上冷凝管放热的特点,将冷凝管其中部份管路通过这些部位,这部份管路就称为防露管。利用防露管发出的热量,减少箱体与外界环境的温差,



(a)中横梁防凝露装置 (b)中横梁防凝露内箱结构 (c)不能留有太多空间供冷气进入

就可以减轻和消除冰箱外表的凝露。下面以中横梁的设计为例作进一步的说明。(见图1)

图中(a)、(b)、(c)为三种常见的防凝露设计。

其中:(a)是在冰箱的制冷系统循环回路上增加了防露装置,利用防露管发出的热量来减轻和消除凝露。

(b)是将中横梁藏在内箱突起的两筋之间,防止直接受冷冻室内强冷空气的冲击,减轻凝露现象的发生。

(c)是一些型号的冰箱将控制元件(譬如灯开关、风扇开关

按钮)安装在中横梁位置,而在内箱和内箱连接块对应位置避开一个按钮安装空间的结构。该种结构对于避空位置靠近冷藏室的冰箱而言,凝露的机会不大(冷藏室的温度相对较高,平均5℃)。但是避空位置如果靠近冷冻室,则容易造成中横梁和按钮的凝露。因为冷冻室的温度低至-18℃以下,冷冻室的低温空气在透过内箱薄壁后,集中于避空位置直接作用于中横梁,造成中横梁和按钮的凝露。所以冷冻室下置的冰箱一般不将按钮安装在中横梁位置。

在一些冰箱箱体后的背板上也经常发生凝露。主要原因是蒸发器和回气管连接的那部份管路过于靠近背面板(见图2),管内温度低至-30℃以下,冷量沿绝热层向外扩散,作用于后板。造成后板的表面温度相对环境温度低,遇到高温、高湿的空气就会凝结成露。所以设计上、生产操作工艺上要保证该部份管路与后板有足够的距离L。

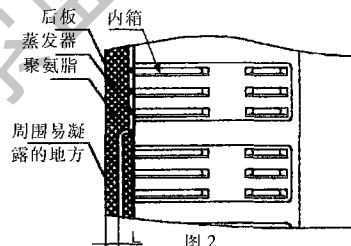


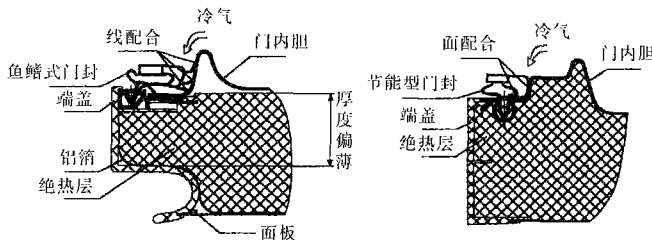
图2

## 二、门体的防凝露设计

门体主要由端盖(拉手)、门面板、门封、门内胆和绝热层(聚氨酯)五部分组成。门体的凝露主要集中在端盖和门封两个位置。造成门封和端盖凝露的因素主要有两个方面:

1、客观因素:门体和顶板之间的上横梁部位、门体和门体之间的中横梁部位,这些部位的空间较窄小,通风不好,空气流通不良,容易集结高温、高湿的空气。

2、主观因素:冰箱的保温是靠门体和门封将箱口密封住,锁住冷气。但仍然有少量冷气沿门封、门封和箱体间隙、门体绝热层向外泄漏。受冷气的影响,门封和端盖表面的温度相对环



(a)鱼鳍式门封

(b)节能式门封

图3

## 变频空调器的温度传感器

## 应换用原厂家配件

○王进功

变频式空调器是家电族中的一个新产品,虽然还没有到维修期,但也偶尔会出现故障,在此提醒和告诫大家,由于此类空调器具有它的技术特点,所以在维修和更换新的部件时应注意以下要领:

(1)给变频式空调器补加制冷剂时,操作开关要放在试运行(即强制运行方式)状态,或者通过调节设定温度方式使变频压缩机工作于50Hz状态下,然后按标准量加入制冷剂,此时低压侧的压力应与普通空调器相近;如果变频空调器工作在高速或低速状态,这时低压侧的压力就不可能正常,影响充加制冷剂的准确性。

(2)在维修时要注意变频空调器中的滤波电容,该电容器的容量最大为2200~4400微法,应该在断开电源10分钟后,采用有效的方法放电10秒,待电容上的电量放完后再进行修理。在正常运行时,要将开关拨回“通常运行”侧,在使用示波器检修电路板时,示波器绝对不能接地。

(3)变频空调器中的温度传感器起着重要的作用。室内机有空气温度传感器和蒸发器温度传感器;室外机有空气温度传

感器,高压管路传感器和低压管路传感器。

在空调器出现故障时,如果要鉴别整个控制系统是否有故障,可先将室内机控制器上的开关放置在“试运行”挡上,这时微处理器会向变频器发出一个频率为50Hz的信号,如这时空调器能运转,而且保持该工作频率不变,一般认为整个控制系统工作正常,然后再着重检查各传感器是否完好。假如这时空调器无法运行,则整个控制系统有故障。

如果空调器出现频率无法升、降和出现保护性关机故障,应首先考虑检查传感器,大多数传感器可从主板的插座上拔下,从外表可判断有否损坏,也可用万用表电阻挡( $R \times 100$ )测其阻值,然后用手或温水加热,看其阻值是否变化,使控制特性改变(如室内机空气温度传感器阻值变大,会引起变频器输出频率偏低)。

由于室外机微处理器控制器控制的变频器频率,不但受自身的微处理器控制,而且受室内机微控制,因此,某些故障现象不一定出现在室外机,应引起维修人员足够的重视。为了保证空调器的控制精度,如果传感器出现故障,最好换用与原厂家型号一样的元器件。◆

境温度低,遇到高温、高湿的气体就凝结成露。所以解决门体的凝露问题,要从门封和门体结构上加以考虑。另外,如果条件允许,把冰箱转移到通风、干燥的环境中,也可以减缓或防止门封及端盖凝露。

从门封和门体端盖结构形式上考虑

(一)门封的设计。门封的设计主要有两大类:节能型门封和鱼鳍式门封。由图3(a)可以看出,鱼鳍式门封的密封方式主要是线配合密封,冷气容易通过鳍片作用于端盖,造成端盖表面的凝露。图3(b)中节能型门封的密封方式主要是面配合密封,有效阻止冷气沿门封向外泄漏。既可以减缓或防止端盖凝露,亦可以有效锁住冷气,达到省电节能的效果。

(二)门体端盖的防露工艺。在大多数冰箱中,由于实际的需要,都将门体的端盖设计成为拉手形式。由于拉手占用一部

分空间,拉手位置的绝热层厚度相对较薄。所以冷气容易通过绝热层作用于拉手位置,造成拉手位置外表面凝露。要解决拉手处的凝露问题,如果从节能的角度去考虑,可以通过增加整个门体的厚度。另一种解决办法是采取工艺措施进行补救,用铝铂胶带一端粘贴在拉手位置的内表面,另一端粘贴在门面板上,将门面板的热量传递到拉手,减小拉手位置外表面和环境的温度差,从而达到防凝露的目的。

此外,发泡不良亦会导致绝热层导热系数的提高,增大热量的传递机会,增大凝露的可能性。所以箱体内胆发泡时必须保证发泡液的质量和发泡时的合理温度。同时,制冷系统性能的优化,合理调整蒸发器和冷凝器的温度,也可以有效防止冰箱的凝露。◆

(本栏编辑:朱焰)