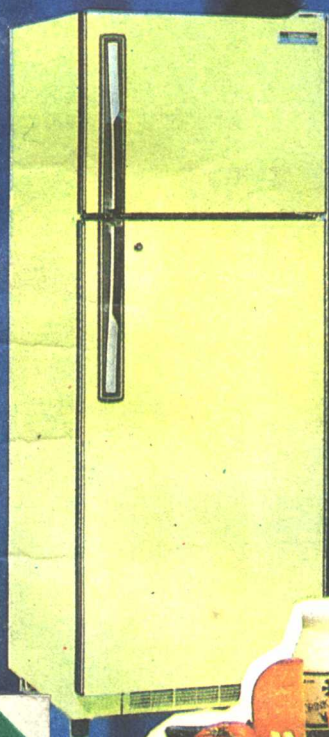


东芝 日立 夏普 三洋

电冰箱的使用与维修

鲁耀先 编著



925.2

河北科学技术出版社

东芝 日立 夏普 三洋

电冰箱的使用与维修

鲁 耀 先 编著

河北科学技术出版社

东芝 日立 夏普 三洋电冰箱的使用与维修

鲁耀先 编著

河北科学技术出版社出版 (石家庄市北马路45号)

河北新华印刷一厂制版

河北省新华书店发行

唐山市印刷厂印刷

787×1092毫米 1/32 4.5 印张 10插页 88,000字 1988年8月第1版

1988年8月第1次印刷 印数: 1—33,100 定价: 1.45元

ISBN 7-5375-0078-9/TM·3

前 言

为了满足市场需要，我国近几年从日本进口了一批家用电冰箱。这些冰箱款式新颖，功能齐全，耗电省，深受消费者欢迎。但人们高兴之余，又担心损坏后的维修问题。一台电冰箱价值千元以上，如果无法修复将给消费者带来很大的负担和烦恼。为解除消费者后顾之忧，满足维修人员的需要，特编写了这本通俗易懂、理论联系实际的维修技术指导书。

本书以常见故障为主，结合具体机型重点介绍了东芝、日立、夏普、三洋电冰箱的结构特点、电路原理、故障查寻及维修技术等。如果日本电冰箱的制冷原理和维修搞懂了，国产电冰箱的问题也就迎刃而解了。

本书还针对用户都想买到好的冰箱，但对电冰箱性能又不太清楚的问题，较为详细地介绍了日本冰箱的性能、特点、采用的新技术。这样，读者在购买国产电冰箱或进口电冰箱时就会做到心中有数。同时，为了帮助用户正确使用电冰箱，本书还介绍了其他书中很少涉及的一些使用问题，例如压缩机的保护方法、最佳冷藏温度、最佳冷冻方法等，这也是本书的一个特点。

另外，考虑到有关部门订购维修零件的需要，在书末给

出了东芝、日立、夏普、三洋共七个机型的零件表，维修人员根据表中零件号码和名称填写订单十分方便。

本书插图的绘制得到石晶、段丽华、赵京梅等同志的帮助，在此表示感谢。

因本人水平有限，欢迎同行批评指正。

作 者

1987年5月

TOSHIBA

东芝冷冻电冰箱 REFRIGERATOR- FREEZER

DIRECT
COOL

超节能设计

5 种颜色

数字电子钟

东芝直冷式设计新颖、
实用而先进；电冰箱
内箱外性能齐全！

东芝电冰箱性能最齐全，
最方便使用。节能！快
冷！更节省空间。可由
外部集成电路控制板调
节温度；同时又容易清
理。



目 录

第一章 电冰箱的制冷原理及结构	(1)
一、什么叫热.....	(1)
二、热的传导方法.....	(2)
三、热的种类.....	(3)
四、蒸发制冷的原理.....	(5)
五、家用电冰箱的制冷过程.....	(7)
六、家用电冰箱的结构.....	(8)
第二章 电冰箱的制冷系统	(10)
一、压缩机.....	(10)
二、冷凝器.....	(12)
三、干燥器.....	(14)
四、毛细管.....	(15)
五、蒸发器.....	(16)
六、贮液器.....	(17)
第三章 电冰箱的控制系统	(18)
一、制冷控制部分.....	(18)
二、启动及安全部分.....	(21)
三、除霜部件.....	(25)

第四章 家用电冰箱的分类	(37)
一、压缩式电冰箱	(37)
二、吸收式电冰箱	(40)
三、半导体电冰箱	(41)
第五章 制冷剂	(44)
第六章 日本电冰箱的特点	(46)
第七章 修理	(51)
一、不能制冷	(51)
二、冷度不够	(56)
三、过冷	(57)
四、噪音大	(58)
五、漏电	(59)
六、制冷剂泄漏的检查	(60)
七、制冷循环系统常见的故障判断	(62)
八、制冷剂的充灌	(63)
九、制冷系统修理结束后的检查	(65)
第八章 日本电冰箱的维修	(66)
一、日立 R-165、R-175 电冰箱的修理	(66)
二、三洋 SR517DC(A)、(G)电冰箱的修理	(70)
三、夏普 SJ-155、SJ-175 电冰箱的修理	(73)
四、东芝 GR-185、GR184、GR-205、GP-204 电冰箱的维修	(80)
第九章 电冰箱使用中应注意的问题	(100)
一、冰箱电源线插头拔下后为何不能立 刻插上	(100)

二、冬季冷冻室食品溶化不一定是冰箱故障·····	(100)
三、某些日本电冰箱的使用环境温度为何不能超过 65℃·····	(101)
四、使用冰箱的家庭要防止液化气漏气·····	(102)
五、电冰箱全年使用是保护压缩机的最好方法·····	(102)
六、电冰箱内的制冷剂能用多长时间·····	(102)
七、电冰箱启动过于频繁的原因·····	(103)
八、冷冻食品的奥妙——速冻·····	(103)
九、冷藏食品的最佳温度——4℃·····	(104)
十、电冰箱不是保险箱——容易忽略的问题·····	(104)
附表 1 日立 R-165FH 电冰箱零件表·····	(105)
附表 2 日立 R-175FH 电冰箱零件表·····	(108)
附表 3 三洋 SR-517DC 电冰箱零件表·····	(111)
附表 4 夏普 SJ-155 电冰箱零件表·····	(116)
附表 5 夏普 SJ-175 电冰箱零件表·····	(122)
附表 6 东芝 GR-185 电冰箱零件表·····	(127)
附表 7 东芝 GR-205 电冰箱零件表·····	(130)
附表 8 东芝电冰箱冷冻室、冷藏室传感器热敏特性·····	(133)
附图 1 日立 R-165FH 电冰箱结构图	
附图 2 日立 R-175FH 电冰箱结构图	
附图 3 三洋 SR-517DC 电冰箱结构图——箱体部分	
附图 4 三洋 SR-517DC 电冰箱结构图——附件部分	
附图 5 夏普 SJ-155 电冰箱结构图	

附图 6 夏普 SJ-175 电冰箱结构图

附图 7 东芝电冰箱电子温控原理图

附图 8 东芝电冰箱电子温控实体布线图

附图 9 东芝 GR-185 电冰箱结构图

附图 10 东芝 GR-205 电冰箱结构图

第一章 电冰箱的制冷原理及结构

电冰箱同热打交道，把箱内的热搬移到自然环境中，使箱内温度下降，达到冷藏保存食品的目的，概括成一句话就是“热量搬家”。因此，我们在研究电冰箱之前，首先要对热的基本常识有所了解。

一、什么叫热

自然界中的一切物体，无论是固体、液体或气体都是由分子组成的，大量的分子各自在自己的平衡位置上振动。它们振动激烈时，我们的皮肤感觉就会强烈些（感觉热些）；它们振动不激烈时，我们的皮肤感觉就不强烈（不太热）。

热是反映分子振动激烈程度的物理量。衡量物体冷热程度，使用温度计，通过温度计测量出该物体分子的振动程度。当温度达到 -273.16°C 时，世界上所有分子都停止了运动，我们就认为物体没有“热”了，但是这个温度是永远不可能达到的，尽管人们在努力地寻求低温，但也只能做到接近这个温度罢了。

二、热的传导方法

将温度不同的两个物体接触后，因为热的流动，两个物体的温度就趋于一致，这就是传热。

在自然界中传热的方式有三种：传导、对流、辐射。

1. 传导

温度不同的两个物体互相接触，或者同一物体各部分温度不同，热将从高温物体移向低温物体，这里需要注意，热从高温物体移向低温物体，决不是分子由一个物体移向另一个物体，而是分子的振动由一个物体传向另一个物体。

例如将一根铁棒的一端放入火中烧，很快整个铁棒就能烧热，这就是传导。

2. 对流

对流是由于流体的运动而造成的，它只限于在液体和气体中进行。

因为流体内部存在温度差，高温部分因为膨胀密度变小，重量变轻而上升；低温部分因密度大，重量变重而向下移动，这种因为热的变化而造成的热的移动，我们称为对流。

对流分为强制对流和自然对流，夏天我们利用电风扇调节室内的温度，这就是强制对流。一杯热水放置一段时间后温度就降低了，这就是利用热的自然对流。

3. 辐射

热量离开物体表面发散出去，到达其他物体表面时，一部分热量从其表面反射，一部分从物体本身透过（如果该物体是

透明的),另一部分热量被吸收。这种传热方式就是辐射。

它同光一样,是利用电磁波传递热量。

4. 电冰箱的热量传导

下面我们以电冰箱为例说明热量的传导问题(见图1)。

电冰箱箱体由绝热材料

构成,箱体内壁温度较低,外壳温度较高。同一物体内部各部分温度不同,热量将从外壳移向内壁,这一过程就是热的传导。

箱内食品的温度较高,食品周围的空气受热膨胀,重量变轻向上流动,到达箱内上方的蒸发器。因为蒸发器温度低,周围空气受冷而收缩,重量变重向下移动。这种热空气上升、冷空气下降如此循环的流动就是热的对流。太阳不断地把热量传给环境空气,这一过程就是热的辐射。

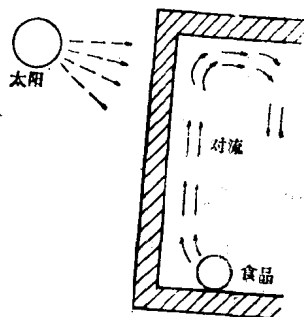


图1 热的传导

三、热的种类

热分为两大类,显热和潜热。

显热:物体在吸热或放热过程中,本身形态不发生变化,只是温度改变。温度的变化可以通过温度计或皮肤直接感受出来,这就叫显热。例如,水在没有烧开之前,不断吸热,温度不断上升。用温度计可测量出温度的上升,水所吸收的热量,就是显热。

潜热：物体在吸热或放热过程中，如果形态发生变化而温度不变，温度计测不出变化，吸收或放出的热量叫做潜热。例如，水烧开后（ 100°C ），不断的由液体变成汽体，其形态发生了变化，而其温度不变，吸收的热量就是潜热。

潜热包含：溶解热、汽化热、升华热、液化热、凝固热。

溶解热：单位质量的某种晶体，在熔点变成同温度的液体时所吸收的热量。

汽化热：单位质量的某种液体变成同温度的气体时所吸收的热量。

升华热：由固体变成气体，所需要的热量。

液化热：某种物质从气体变成同温度的液体时所放出的热量。

凝固热：从液体变成固体所需要的热量。

液体、气体、固体三者与上述几种热之间的关系如图2所示。

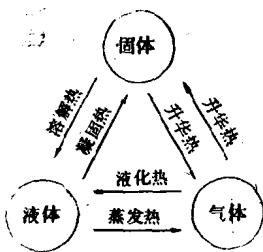


图2 液体、气体、固体之间的关系

下面以水为例并结合图2进行说明：

将冰置于容器中加热，冰的温度就逐渐上升，这段时间要从外界吸收热量。吸收的热量使冰的温度上升，可以用温度计测量出来。称之为显热。

当冰的温度上升到 0°C 时，开始溶化，冰和水共存。这时冰不断从外界吸热熔成水，而其

温度保持不变 (0°C), 直到 0°C 的固态冰全都变成 0°C 的液态水, 所吸收的热叫做溶解热。

0°C 的水继续吸收热后, 温度不断上升, 一直升高到 100°C , 吸收的热量是显热。

100°C 的水继续吸热, 就不断地蒸发成为水蒸汽, 直到 100°C 的水全部变成 100°C 的水蒸汽, 吸收的热就是汽化热。

它们的变化如图 3 所示。

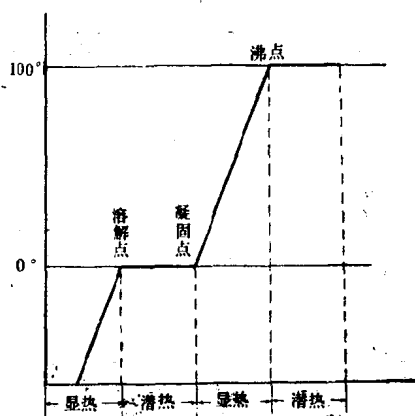


图 3 水的固态、液态、气态变化

四、蒸发制冷的原理

我们生病打针时, 酒精涂在皮肤上消毒, 皮肤感觉很凉。这是因为酒精在室温下, 能急剧蒸发, 把皮肤的热量带走, 使皮肤温度降低。夏日的傍晚, 湖边凉爽宜人, 是由于湖水蒸发时吸收了环境空气中的热量。

由此可见，液体蒸发可以吸热，从而达到制冷的目的。标准大气压下（760 毫米汞柱），水的沸点是 100°C ，高山上大气压降低，水的沸点也随之降低。所以在海拔几千米的高山上，烧水做饭，水已烧的“哗哗”翻滚，米却不太熟。故此，高原地区愿意使用高压锅做饭，这是因为锅内压力增大后，水的沸点也相应升高，米饭就容易熟了。

在电冰箱中使用的制冷剂是氟里昂（R—12）。在标准大气压下（760 毫米汞柱），氟里昂 12 蒸发温度非常低，竟达 -29.8°C 。这就是说，在室温（ 27°C ）下氟里昂12更能急剧地蒸发，吸收环境空气中的热量。

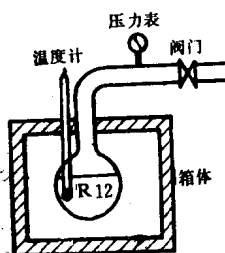


图 4 制冷原理实验

为了更好地说明制冷原理，现在我们做个小实验。如图 4 所示，将氟里昂12通过控制阀门密封在容器中，在 30°C 的环境温度下，瓶内的氟里昂12蒸发压力可达到 6.5 公斤/厘米²。打开控制阀门，使瓶内氟里昂12的压力降低，氟里昂 12 就会急剧蒸发，蒸发过程中大量吸热，瓶内温度就会急剧降低，从而起到制冷的作用。

通过调节控制阀门，调整瓶内蒸发压力，就可以调节箱内温度，达到制冷目的。但我们仔细分析，就能看出这个实验没有实用价值。因氟里昂12不断蒸发，又不断从瓶中跑出来，最后终将耗尽，所以它不能实现连续制冷。

若我们不使蒸发掉的氟里昂12气体跑掉，而将其收集起来，再压缩成液体送回瓶内，不是就可以实现连续制冷了

吗？这正是电冰箱的基本制冷原理。

五、家用电冰箱的制冷过程

从制冷原理上划分，家用电冰箱分为：压缩式电冰箱、吸收式电冰箱、半导体式电冰箱。

我国目前市场上销售的电冰箱，绝大多数是压缩式电冰箱。本书仅就压缩式电冰箱进行讨论。

家用电冰箱的制冷原理如图 5 所示。

电冰箱的制冷机构是个密闭系统，内充制冷剂氟里昂12。压缩机启动后，把低温、低压的气态制冷剂吸入压缩机，进行压缩。制冷剂被强制压缩后，成为高温（70~90℃）、高压（约10个大气压）的气体进入排气管，在压缩机的压力作用下流进冷凝器。冷凝器的温度低于高温、高压气态制冷剂的温度。因此，制冷剂通过冷凝器放出自身的热量，凝为中温、高压的液态制冷剂。然后进入干燥器（又称过滤器），将制冷剂中所含的杂质滤除，将水分吸干。经过这样的净化处理

之后，进入毛细管。毛细管内径很细，直径约为1mm，高压液态制冷剂在此流速减慢，限制了流量。因此，制冷剂的压力在流动过程中逐渐降低。经过毛细管限压、节流作用

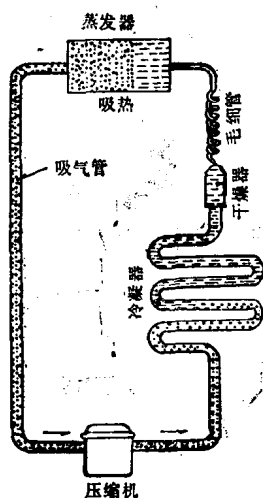


图 5 压缩式电冰箱的制冷原理