

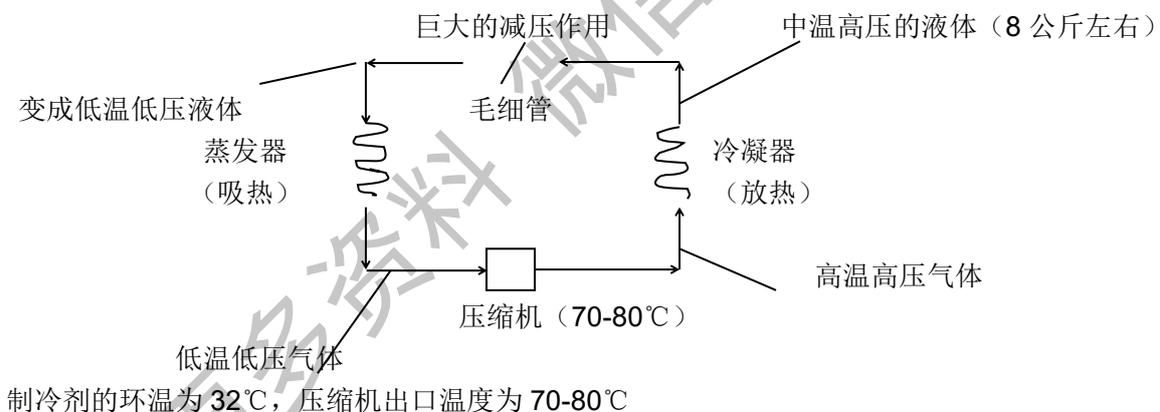
荣事达电冰箱基础知识教案

一、电冰箱的发展历史:

- 1834年 泊金斯(美国)世上第一台压缩式制冷装置
- 1910年 世界第一台机械式制冷装置在美国诞生
- 1913年 世界第一台压缩式冰箱 J. M. Lavsén (美国)
- 1930年 美国成功研制出新制冷剂——氟里昂, 成为压缩式制冷技术的一个飞跃。
- 1954年 我国第一台电冰箱问世
- 1996年 荣事达与美泰克(美国)合作

二、电冰箱的工作原理

- * 水变成蒸汽(吸热), 蒸汽变成水(放热)
- * 循环流程:
压缩机(把低温低压气体压缩成高温高压的气体)——冷凝器(向环境放热变成中温高压的液体)——毛细管(巨大的减压作用变成低温低压的液体)——蒸发器(R600a吸热成气态)——压缩机
- * 电冰箱: 利用电能使制冷剂在制冷系统中进行连续不断的、周期性循环的状态变化达到制冷降温目的的冷藏设备。
- * 制冷系统基本组成:



- * 工作原理:
 - 压缩: 压缩机将蒸发器内的低温低压气态制冷剂吸入汽缸内, 做功压缩后变成高温高压的制冷剂蒸汽排至冷凝器。
 - 冷凝: 高温高压的制冷剂蒸汽经冷凝器散热后, 变成液态制冷剂。
 - 节流: 液态制冷剂经节流膨胀阀(毛细管)节流降压降温后进入蒸发器。
 - 蒸发: 液态制冷剂进入蒸发器汽化吸热。

三、电冰箱的分类:

1、按制冷剂不同分类:

- 有氟冰箱: 制冷剂为含氟物质。
 - 半氟冰箱: 制冷剂采用部分无氟物质作为替代。
 - 全无氟冰箱: 制冷剂为不含氟物质, 又称绿色冰箱。
- 此外, 不同冰箱的发泡剂往往也有所不同: 发泡剂也可分为有氟发泡剂和无氟发泡剂。

2、按箱体结构不同分类：

单门冰箱、双门冰箱、多门冰箱、对开门冰箱、卧式冰箱等。

3、按用途不同分为：

冷藏箱、冷藏冷冻箱（双温、多温）、冷冻箱

4、按气候环境不同分：

类型	代号	考核耗电量的温度(℃)	国标规定的能正常使用的温度范围(℃)	国标规定的能够运行的温度范围(℃)	荣事达冰箱能够运行的温度范围(℃)
热带	T	32	18~43	10~43	0~43
亚热带	ST	25	18~38	10~38	
温带	N	25	16~32	10~32	
亚温带	SN	25	10~32	10~32	

※ 荣事达冰箱为亚热带型（ST）宽气候带冰箱（跨亚热带和温带）。

5、按制冷方式不同分类（重点）：

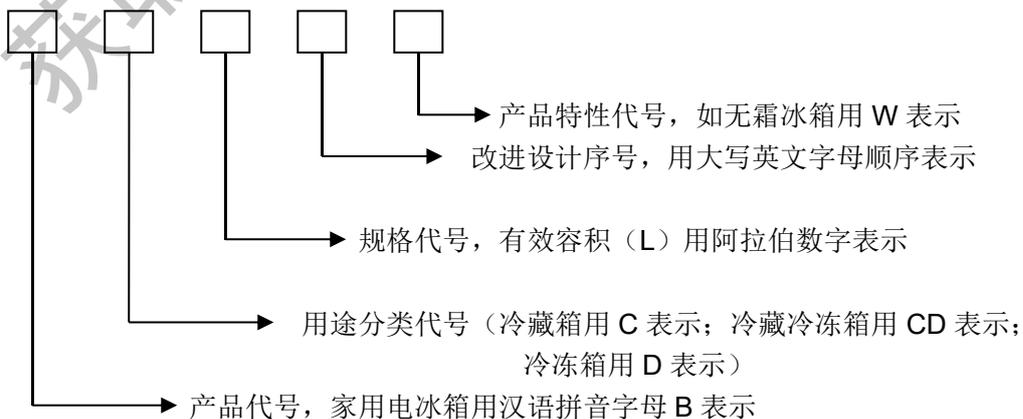
直冷冰箱、风冷冰箱（又称无霜冰箱）

A、直冷冰箱：采用自然对流的冷却方式制冷。

B、风冷冰箱：采用电扇强制性将蒸发器冷却的冷气吸入冰箱内部，同时强制性地使冰箱内部的空气吸进蒸发器，以达到制冷的目的。但风冷冰箱也存在耗电大、食物易风干等缺点。

比较 冰箱	保鲜度	是否结霜	耗电量	对流方式	噪音
直冷	不风干	易结霜	省电	自然对流	小
风冷	易风干	自动除霜	相对较大	强制对流	大

四、冰箱代号含义



字 母	含 义
H	风、直混合型
P	变频式
E	电子温控
N	网络型
R	变容型

五、冰箱的主要性能及技术指标:

1、 能耗:

1) 耗电量:

在达到国家标准要求的型式实验室内，25℃环境温度下（热带型冰箱的耗电量测试温度为32℃），冰箱稳定运行24小时（设置冷藏室温度为5℃、冷冻室温度为-18℃）的总耗电量。

测量条件：不开门，冷藏室空置，冷冻室放入试验包。

主要影响因素：①环境温度②温控点数字③放入食品④冰箱保温层及其它设计和测试方法的选择。

按国标要求，实际耗电量不得大于厂家标注额定值的115%。

2) 输入总功率:

43℃环温下，冰箱按标准测试时，冰箱达到稳定运行时的实际输入功率。对于普通的冰箱而言，输入总功率的大小也反映了所配压缩机的大小，但与耗电量无绝对比例关系；不包括灯泡、补偿加热器、化霜加热所耗功率。

2、有效容积:

有效容积：在毛容积基础上扣除灯、蒸发器及空间<25mm的地方为有效容积。国家允许标注容积在实际容积±3%范围浮动。

3、 制冷性能:

1) 冷冻能力：国标规定，每100L冷冻室有效容积，24小时的冷冻能力不得少于4.5 kg。

2) 制冰能力：国标要求，直冷冰箱冰盒中的水应在3小时内完全结成实冰；风冷冰箱冰盒中的水应在2小时内完全结成实冰。

3) 冷却速度：与环境温度、食品数量、温控档位有关。荣事达冰箱一般25℃环温时，空箱状态下，4档以上，1~2小时可以冷却下来。

4) 储藏温度：一般冷藏室平均温度为5℃左右。

4、星级:

* <-6℃ 单门是一星级 缺点：①冷冻能力小②易结霜③温度高，食品保存周期短

** <-12℃ 二星级

*** <-18℃ 三星级

**** <-18℃，并有速冻功能 四星级

5、密封性能:

*国标要求，冰箱任何部位制冷剂泄露量应小于0.5mg/年。

*门封条的漏热量达15%~30%，所以改善门封条的密封状况能够极为有效的达到节能。

*一般冰箱均采用硬密封方式，即依靠门封条内磁条的吸合作用，其密封效果受到两方面影响：

①箱体平整度 ②门封条平整度。

*荣事达冰箱采用门封条软密封，即利用美泰克专利的门封条气囊达到三层密封的效果。

6、噪声：

国标要求：250L 以下的冰箱，噪声值 $\leq 52\text{dB(A)}$ ；

250L 以上的冰箱，噪声值 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。

荣事达冰箱噪声最低在 35dB 左右

冰箱正常噪音的种类及原因：

- (1) 箱体炸裂声（正常）：箱体热胀冷缩造成
- (2) 气流噪音：毛细管内制冷剂流动造成（各品牌均有气流噪音）

7、 开机率与开机周期：

1) 开机率（开机频率）：

定义：在稳定工况下，开机时间与总时间之比。

荣事达电冰箱在 25℃ 环温下的开机率只有 25%-35%，耗电量全部小于国家标准的 65%。

	开	停
25℃，温度在中档，	25	75
T 环 ↑ → 开机率 ↑ {38℃ 环温，70%~80%，耗电量 1.5~2.0 度}		
{18℃ 环温，15%~30%，耗电量 0.4~0.7 度}		

影响因素：①温控数 ↑ → 开机率 ↑ —— 温控打到 7， $\eta = 100\%$ （在夏季时）

②放入食品的多少； ③开门次数 ④环境温度

2) 开停周期：

开机后到下一次开机所间隔的时间。温控数字小，则开停频繁

25℃ 环温下，温控打在中档，周期约 45min~1.5H。

38℃ 环温下，温控打在中档，周期约 2~4H；

环温升高 → 周期变长；温控数 ↑ → 周期变长；冷冻食品数量增加 → 周期长

六、荣事达电冰箱主要功能特点

1、压缩机：

活塞式：滚动转子式（噪音大，对回油要求很高；上菱、华菱）主要用在风冷冰箱。荣事达采用活塞式压缩机：荣事达电冰箱均采用名牌高效压缩机，包括以下压缩机品牌：

北京恩布拉科压缩机、上海合资扎努西压缩机、华意压缩机、黄石东贝

优点：性能稳定，噪音小，节能效果好，寿命更长。

恩布拉科雪花压缩机有限公司：恩布拉科集团的总部和主要生产基地位于巴西南部，是世界上最大和高度现代化的压缩机生产企业，年产压缩机 2300 多万台，已经占据了全球 25% 的市场份额。95 年 4 月成立恩布拉科雪花压缩机有限公司，其 R134a 和 R600a 系列的压缩机产品在高效、低噪音和低振动方面在国内居领先地位。恩布拉科雪花公司去年是最高产的一年，180 万台的压机产量远远超过 170 万的设计能力，销售也创历史最高记录。但由于诸多不利因素的影响，仍造成企业年度亏损。不管如何，恩布拉科目前在国内市场的占有率仍保持领先。

扎努西电气机械天津压缩机有限公司是意大利扎努西电气机械公司与中国天津海河电冰箱压缩机 1993 年共同投资成立的，引进意大利扎努西电气公司全套电冰箱压缩机技术，建立了全国第一家电冰箱压缩机合资企业。扎努西原属于伊莱克斯，2003 年 8 月，ACC（安联）又收购了伊莱克斯的压缩机分部，其中就包括伊莱克斯早年在中国投资的两个合资厂——天津扎努西和上海扎努西。ACC 与伊莱克斯签订了一个商标使用协议，到 2004 年年底，ACC 就必须停止使用原有的伊莱克斯的老商标，特别是在欧洲市场。但是，中国市场是个例外，由于扎努西压缩机的特殊背景，还会继续使用一段时间。等中国客户逐渐适应了 ACC 品牌，会根据市场情况，制定新的品牌策略。（即扎努西品牌会逐渐淡出市场）

华意压缩机股份有限公司地处江西省景德镇市，是国内最大的冰箱压缩机供应商，产能 600 万台左右。

其无氟技术是九十年代初从美国泰康公司引进的高科技成果，在国内处于领先地位，成为我国无氟压缩机的主要生产、出口基地。AE 型无氟压缩机是目前国内替代进口压缩机的首选产品，产品除供应国内市场外还远销俄罗斯、英国、日本、土耳其、阿联酋、南非、斯里兰卡等许多国家。

公司工艺先进、设备精良、测试实验设备先进齐全：有从丹麦引进的迪砂铸造生产线、从日本、德国、意大利、澳大利亚引进的机加工生产线、从德国引进的电机生产线和从澳大利亚引进的总装线等。

所制造的环保型压缩机具有噪声低、高效节能、低压启动性能好、寿命长等特点。各项技术指标均达到国际先进水平，产品全部通过 CCEE 安全认证、CB 认证、德国 VDE 认证和美国 UL 认证，而且公司在 1997 年通过了 ISO9001 质量保证体系认证。2002 年收购浙江加西贝拉（海尔、美菱大量使用）53.7% 的股权以来，企业规模迅速壮大，荣获江西名牌称号。华意在技术上并不逊于国外企业，部分产品 COP 值甚至已经在扎努西之上，已成为恩布拉科和扎努西在国内的最大竞争对手。通过当地政府的牵线，以生产我国第一台无氟压缩机而闻名的江西景德镇华意电器总公司，在新年到来之际被广东健力宝集团公司整体收购。景德镇华意电器总公司系深市上市公司华意压缩的控股股东，持有 40.67% 的股权。以饮料起家的广东健力宝集团间接控股了华意压缩，成为其第一大股东。值得关注的是，华意压缩的第二大股东是科龙电器，持有华意压缩 5928 万股股权 占总股本的 22.725%。华意的股权之争仍在继续，从一个侧面也反映了各大厂家对冰箱上游资源的竞争是非常激烈的。

黄石东贝电器股份有限公司：1991 年，公司引进意大利年产 80 万台全封闭制冷压缩机生产线建成投产。1997 年，东贝牌全封闭制冷压缩机被评为湖北省“首届精品名牌产品”。1999 年，公司自行研制的 R600a 多种规格无氟压缩机通过 CE 认证。2000 年，公司 100 万台无氟压缩机扩建项目一期工程正式实施，项目建成后，实现新增 40 万台 R134a 无氟压缩机生产能力、60 万台高效电机生产线的目标。至此，公司拥有国内同行业品种最多、规格最全、功率跨度最大的包括 R600a 和 R134a 等 5 种不同工质、高中低背压、大小规格齐全的 5 大系列压缩机完整产品体系。2001 年，公司自行研发的无氟制冷压缩机的产品能效比 COP 值已达到 1.70，占据行业领先水平。近 3 年，国内冰箱巨头科龙、海尔等采购该公司产品的比例始终保持在 50% 以上，品牌辐射效应迅速上升。同时，公司已经开发成功的 20 个无氟产品全部通过 CE 认证，拿到了走向世界市场的通行证。

2、门封条：荣事达电冰箱采用可拆卸式门封条，更有专利设计的门封条气囊三个气室。气囊上还有一个直径约 1 毫米的小孔，当关门时，气囊中的空气从小孔中压出，三个气室一个紧压一个，依次压紧，这样，门封条就将冰箱门与箱体牢牢地吸合在一起，同时，门封条气囊与箱胆之间形成 45 度角贴合，贴合面更大，使门封条和箱胆之间贴合更紧密，锁冷隔热，密封效果极佳，减少冷气泄漏 90% 以上。

优点：冰箱密封更好，不易泄漏冷气，保温效果更好，更加节能，并且自由拆卸，便于清洗，清洁卫生。

对比：一般冰箱均依靠门封条内磁条的吸合作用，其密封效果较差。

3、平板喷涂：

荣事达电冰箱采用日本进口渗锌钢板，厚度为 0.5mm，而一般厂家采用厚度为 0.4mm 的国产钢板，耐腐蚀性更强，钢板制作工艺更好，更加光滑平整美观。全球仅有三条、国内唯一的美国 NORDSON 平板喷涂生产线，技术尖端，彻底防锈，居世界领先水平。

喷涂方式	技术工艺	比较分析
立式喷涂	采取先剪切，再折弯成型，最后进行喷涂	由于钢板成型后的形状多变，而喷面是立式的，喷涂无法保证平面上粉末的均匀，不可避免会出现上部涂层较薄而下部涂层较厚等喷涂不均、以及搭结面内侧尖角喷涂不到容易生锈的现象。
预涂板喷涂	将喷涂后的钢板剪切后折弯成型	会出现剪切面无喷涂、易生锈的现象
平板喷涂	先剪切至所需尺寸，再在平板状态下喷涂，然后折弯成型。	均匀牢固、光洁亮丽、彻底防锈

4、整体发泡与整体折弯：

荣事达采用门体整体发泡技术，使用德国亨内基发泡机，进行全封闭的整体发泡。

优点：保温效果好，冰箱强度更高，不易变形。

对比：部分厂家仍然采用门胆内填充 EPS 绝热板，门胆与门壳采用螺钉连接方式，其保温性能差，门胆强度低，门体长期使用易断裂，门体漏热严重；还有些冰箱采用顶盖式设计，同时存在强度低、保温差的缺点。

一次性成型的整体折弯箱体强度更大，刚性更好，不易变形。

对比：传统的第一代冰箱采用的是侧板+顶盖式的拼装式箱体结构。拼板之间用螺钉固定，拼装复杂，接缝多，影响冰箱的外观，必须安装顶盖。同时侧板采用的是钢板，而顶盖是塑料件，这样由于材质的不同，不可避免会出现色差，而且塑料件在长期的使用过程中，容易发生老化变色，甚至出现凹陷变形的情况，极大地影响了冰箱的美观。

5、全无氟制冷发泡剂：

荣事达冰箱获 001 号中国环境认证标志，采用全无氟的 R600a 制冷剂、环戊烷发泡剂。

优点：安全、环保

对比：部分厂家仍然采用有氟制冷剂或半无氟制冷剂，而大部分的厂家采用有氟发泡剂。

R134a、R600a 和混合工制冷剂的区别。

R134a：

是一种无毒、不含破坏臭氧层的氯化物、不可燃的新型制冷剂，80 年代末，R134a 刚出现的时候，市场成本高，能耗大，对它替代氟里昂的前景，学术界有争论。经过十来年的研发，R134a 在生产技术上有了很大突破，成本逐渐降低；和它匹配的制冷设备也不断优化，能耗不断降低，现在它的能耗已经和氟里昂 12 相当了。这两个问题一解决，R134a 的产业化就扫除了理论障碍。R134a 的缺陷是它的温室效应比较高，但是与氟里昂相比，它在大气层中存在的寿命是 15 年，氟里昂是 120 年，危害显然比氟里昂小得多，在没有找到更好的替代物之前，它还是一个好的选择。另外相比 R600，它不够环保、冷冻能力低、不够节能。

R600：

也是一种无毒、不破坏臭氧层的制冷剂，温室效应小，所以在绿色和平组织影响很大的欧洲，R600 的应用比较广泛。R600 最大的特点是节能，如今节能冰箱使用的都是 R600 制冷剂，同时静音效果显著。但是 R600 有个弱点，它是一种易燃物，但是冲注的量少就没有问题，荣事达冰箱冲注量只有 40 克，完全没有问题。

混合工制制冷剂：

是集中制冷物质混合而成的，突出优点是低能耗，用在大型空调上节能效果特别明显。但是根据目前掌握的技术资料，混合制冷剂中还有破坏臭氧层的氯成分，并不是完全“环保”的。更重要的是，这种制冷剂一般是一组“非共沸混合物”，几种物质的沸点不同，必然会出现不均衡泄露现象。除了冰箱，其他制冷设备都有泄露问题，“非共沸混合”的制冷剂发生泄露的时候，低沸点的物质就会先汽化跑掉，整个制冷剂的成分改变，制冷效果肯定会降低。因为泄露是不均衡的，补充制冷剂时就很难掌握充装比例，所以混合工制制冷剂的充装、维修上的困难没法解决。

6、内藏邦迪管镀铜制冷管路

铜的耐腐蚀性最好，传热效率很高，是最好的制冷管路材料，但成本也最高，冰箱的寿命更长、故障率更低，

优点：制冷效果好、长寿命、低故障

对比：大多数厂家采用钢管、铁管、邦迪管等，制冷效果差，制冷剂内漏的故障率较高，冰箱寿命低。甚至有厂家（海尔）制冷管路含铝，而铝易产生电化学反应，造成管路泄漏。

7、丝管喷塑蒸发器

丝管式蒸发器增加了传热面积、提高了制冷效果；外加喷塑处理，防止空气氧化。

优点：制冷快，寿命长，耐腐蚀，易清洁，美观大方，强度高

对比：采用板管式蒸发器的冰箱一般是在冷冻室抽屉内增加铝板，这种蒸发器的成本较低，强度差，易变形，耐腐蚀性差，易结霜，用户除霜时非常麻烦，并且故障率较高，外观难看。

8、双层复合抗菌内胆：

采用意大利进口的 HIPS 材料，在低温下仍然具有很好的韧性和强度，原材料厚度为 5mm，并加入光亮剂、抗菌剂、色母等。

优点：白皙、亮洁、抗菌、环保、长寿命。

对比：一般厂家采用 ABS 材料，这种材料在低温下易出现开裂现象，并且厚度仅有 1.5mm—3mm，由于太薄则易产生内胆强度不够从而易出现开裂的现象，另外太薄的内胆易透出发泡层颜色而内胆发黄

9、整体发泡支撑腿：

冰箱支撑腿与箱体连为一体，由整体发泡而成，不易变形，这种方式行业内独有。

优点：强度高，稳定性好，降低震动，减少噪音，寿命长。

对比：一般的冰箱支撑腿为角钢焊接而成，强度差，易腐蚀，长时间使用后易变形，易产生噪音，震动加剧，对冰箱的整体使用寿命和使用效果也会造成影响。

10、超强门铰链：

采用超强超厚门铰链（3mm 厚度），经试验开关门 20 万次不变形，按 15 年冰箱寿命计算的化，20 万次/15/365=37 次/天。

优点：强度高，寿命长，不易变形。

对比：一般冰箱的门铰链厚度仅为 1.5—2mm，其强度较差，长期使用后易出现变形情况。

11、人性化设计：

新型门把手设计，便利生活。全透明一次性成型抽屉，坚固耐用。特设酒瓶搁架、蛋盒搁架、隐藏门铰链等等

荣事达电冰箱节能之六大节能秘籍

秘籍之一 系统的优化设计

电脑仿真模拟设计的全新优化制冷系统，各制冷环节匹配合理，冷气释放稳定畅通，有效提高了制冷效率，大幅度降低能耗。

秘籍之二 超长寿命的高效压缩机

采用超长寿命的高效压缩机，配用 R600a 新型制冷剂，COP 值大于 1.68（白钻除外），性能稳定，噪音小，冷冻能力强，节能效果出色。

秘籍之三 整体发泡，超厚发泡层：

超厚发泡层设计，冷冻室、冷藏室厚度分别达到 95mm、75mm，同时采用先进微孔发泡技术，一次性发泡而成的保温层，无接缝，无气泡，杜绝冷气外泄，保温性能出色。

秘籍之四 超强三层密封

源于美国太空舱的密封技术，硬密封与软密封相结合，超强的三层密封，多气囊门封条，层层锁住冷气，节能效果大幅优于普通冰箱。

秘籍之五 丝管蒸发器

蒸发器是影响冰箱节能效果的重要零部件，丝管式设计的蒸发器，因为换热面积大大增加，所以制冷速度快，效率高，耗电更省。

秘籍之六 整体折弯和整体发泡

采用最先进的第二代整体折弯技术，将整片钢板折弯成型，使箱体的两侧面与顶部为一个整体，没有搭接和焊接点，强度更大，刚性更好，不易变形，节能持久稳定。而传统拼接式冰箱的两侧和顶部都有接缝，顶部发泡层外露，吸入水汽后，易老化变形，影响节能效果。一次性发泡成型的整体发泡保温层，无接缝、无气泡，杜绝冷气外泄，比普通冰箱节能 50% 以上。

市场部终端支持/产品部

2005.2