

家用电冰箱



1000?



邵幼麟 编著

- 家用电冰箱的构造
- 家用电冰箱的工作原理
- 家用电冰箱使用方法
- 家用电冰箱的日常保养
- 家用电冰箱的故障
- 家用电冰箱故障的判断
- 家用电冰箱的修理

225.2

上海科技教育出版社

家用电冰箱 100?

邵幼麟 编著

上海科技教育出版社出版、发行

(上海冠生园路393号)

各地新华书店经销 上海东方印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.75 字数 115,000

1984年3月第1版 1989年6月第2次印刷

印数 55,001—78,400

ISBN 7-5428-0126-0/G·127 定价: 1.80元

目 录

1. 家用电冰箱的一般构造是怎样的?(1)
2. 电冰箱的箱体由哪些材料构成?(2)
3. 家用电冰箱如何制冷?(3)
4. 何谓双门冰箱,它与单门冰箱有什么区别?(5)
5. 何谓双门无霜冰箱?(6)
6. 单门冰箱、双门直冷式冰箱和无霜冰箱使用性能上有何区别?(8)
7. 电冰箱的规格如何表示?(9)
8. 电冰箱上星级标志有何意义?(9)
9. 冰箱内温度的分布情况如何?(10)
10. 什么是电冰箱的标称耗电量?(10)

电冰箱的正确使用和保养

11. 怎样合理选购电冰箱?(12)
12. 在选购电冰箱时,怎样判断质量的好坏?(13)
13. 搬动和安置电冰箱应注意什么问题?(14)
14. 电冰箱用电应该注意哪些问题?(16)
15. 频繁间断使用电冰箱有何危害?(17)
16. 为什么电冰箱临时停机后须待 2~3 分钟以后再开启?(17)

17. 为什么启用冰箱时,应先将温度自动控制器
拨在“关”的位置上,待电源接妥后再拨动温
度控制器,使冰箱投入工作?(18)
18. 温度自动控制器上标志的意义是什么?(18)
19. 怎样合理调节温度自动控制器?(19)
20. 双门冰箱的温度如何调整?(20)
21. 电冰箱在什么情况下需要融霜?怎样融霜?.....(21)
22. 为什么有时电冰箱蒸发器上霜层增厚特别快?(23)
23. 单门冰箱的冷冻室门冻住怎么办?(23)
24. 用电冰箱制取冰块时应注意什么?(23)
25. 为什么绝对不准用锐硬器具清除积霜和
撬凿取冰?(24)
26. 电冰箱内应怎样合理存放物品,为什么?.....(25)
27. 为什么冰箱内禁止存放易燃易爆的物品?(27)
28. 为什么存放在电冰箱内的物品很容易干耗? ...(27)
29. 怎样进行食品的速冻,哪些食品需要速冻?.....(28)
30. 日常使用中的电冰箱应怎样保养?(28)
31. 经常保持冷凝器和封闭式压缩机外部的清
洁有什么益处?(29)
32. 如何进行冰箱内外的定期清洗?(30)
33. 冰箱长时期停用前应作哪些处理?(31)
34. 电冰箱使用中遇到停电怎么办?(31)
35. 怎样使用除露开关?(32)
36. 电冰箱一定要置放得十分水平吗,为什么?.....(32)
37. 怎样降低电冰箱的耗电量?(33)
38. 使用中应经常注意关闭箱门后冰箱内的照
明灯是否熄灭,为什么?.....(34)

- 39. 怎样排除冰箱内的异味?(34)
- 40. 怎样掌握食品的贮存时间?(35)

电冰箱的构造和工作原理

- 41. 制冷系统的构造是怎样的?它如何工作?.....(36)
- 42. 封闭式压缩机由哪些部分组成?(37)
- 43. 滑管式压缩机的构造是怎样的?(38)
- 44. 滑管式压缩机如何工作?(39)
- 45. 旋转式压缩机的构造,它是如何工作的?.....(40)
- 46. 封闭式压缩机内电动机特点是什么?(43)
- 47. 什么是电动机的正常工作情况,有哪些特殊技术要求?(44)
- 48. 封闭式压缩机的正常工作温度,温升原因是什么?(45)
- 49. 怎样从外部测定三眼电插座与电动机引出线的内部联接?(46)
- 50. 封闭式压缩机中应选用何种冷冻油?(47)
- 51. 电冰箱冷凝器有哪些类型?它们各有何特点?...(48)
- 52. 冷凝器是如何工作的?(51)
- 53. 冷凝器内制冷剂氟利昂-12的冷凝压力和冷凝器外表面的冷却温度有什么关系?(52)
- 54. 冷凝压力过高对压缩机和制冷系统有何危害?...(53)
- 55. 干燥过滤器的构造是怎样的?有何作用?.....(54)
- 56. 毛细管节流器的构造是怎样的?如何工作?.....(55)
- 57. 蒸发器的构造是怎样的?它如何工作?.....(57)
- 58. 双门直冷式电冰箱制冷系统蒸发器有哪几种联接法?(59)

59. 三门直冷式电冰箱怎样取得三种不同蒸发温度?(61)
60. 双门无霜冰箱速冻格怎样工作?(62)
61. 家用电冰箱制冷系统为何用氟利昂 -12
作制冷剂?(62)
62. 电冰箱的电气系统由哪几部分组成?(63)
63. 单门电冰箱和双门直冷式电冰箱的电气系
统怎样工作?(63)
64. 双门无霜电冰箱电气系统的工作原理如何? ... (66)
65. 温度自动控制器的构造,它是如何工作的?.....(70)
66. 感温式风门控制器是如何工作的?(72)
67. 电冰箱的起动继电器和过载保护器有几种
组合形式?(73)
68. 单臂式起动继电器和单臂式过载保护器的
构造是怎样的?(74)
69. 重力式起动继电器和蝶形过载保护器的构
造是怎样的?(76)
70. 无触点起动器在电冰箱上如何应用?(77)
71. 电冰箱的融霜方法有哪几种?(78)
72. 什么是电冰箱的自动融霜,它有几
种结构程式,各自的优缺点是什么?(79)
73. 自动融霜装置中应用的两种定时
计时继电器的构造原理是怎样的?(81)
74. 电冰箱中的照明灯及其开关如何
工作?(83)

电冰箱的故障判断和修理

75. 电冰箱使用中一些常见的轻微异常现象,如
何进行简单处理?(85)

76. 电冰箱在使用中会出现的并非故障的“异常现象”有哪些?(88)
77. 怎样着手检查冰箱故障?(89)
78. 压缩机常见故障的判断,如何排除?.....(91)
79. 怎样判断和排除电动机常见故障?(95)
80. 电冰箱在运行时,是什么故障造成噪声剧增?...(97)
81. 修理中怎样剖开封闭式压缩机的罩壳盖?(98)
82. 怎样从罩壳内拆出机芯(压缩机和电动机总成)?(98)
83. 怎样组装封闭式压缩机?(99)
84. 怎样装配电动机?(100)
85. 怎样装配压缩机?(100)
86. 在修理中,对封闭式压缩机罩壳内壁的清洁处理有何要求?(102)
87. 封闭式压缩机修复以后怎样进行封盖前的试运转?(102)
88. 怎样添加封闭式压缩机内的冷冻油?(103)
89. 封闭式压缩机如何封盖,封盖以后又怎样检漏和试压?(104)
90. 怎样判断和修理冷凝器的故障?(106)
91. 怎样判断和修理干燥过滤器的故障?(108)
92. 怎样判断和修理毛细管节流器的故障?(110)
93. 如何判断和修理蒸发器故障?(114)
94. 如何排除低压回气管的堵塞故障?(117)
95. 怎样判断和修理温度自动控制器的故障?(117)
96. 怎样判断和修理起动继电器的故障?(119)
97. 怎样判断和修理过载保护器的故障?(120)
98. 双门无霜电冰箱的电加热部分出现故障后

- 会产生哪些反常现象?(120)
99. 双门无霜冰箱风道中的门风控制器常见的故障有哪些?(121)
100. 冰箱的照明系统常见哪些故障?(121)
101. 电冰箱的外壳带电怎么办?(121)
102. 造成电冰箱电机常运转不停,进而导致封闭式压缩机外壳温升过高的原因有哪些?(123)
103. 怎样拆卸冰箱制冷系统管道上的银焊接头? ... (123)
104. 制冷系统怎样抽真空和添加制冷剂氟利昂-12?(124)
105. 加好制冷剂以后,加氟管怎样封口?(126)
106. 怎样分灌制冷剂氟利昂-12?(127)
107. 修理电冰箱时常用哪些检漏方法?(128)
108. 怎样使用卤素检漏灯?(129)
109. 电冰箱常见故障一览(132)
110. 修理电冰箱的常用工具及材料(136)
- 附:国内家用电冰箱概况(139)

1. 家用电冰箱的一般构造是怎样的？

当前使用的家用电冰箱，尽管容积、外形有所不同，而其基本构造和工作原理是完全相同的。

家用电冰箱由三大部分组成：

(1) 箱体：容纳贮藏物品，为了方便地取存食品，箱体上装有箱门，箱内置有搁栅和盛物盒。箱体必须具有良好的隔热性能，阻止箱外环境中的热量传入箱内。

(2) 制冷系统：是使电冰箱内实现低温的主要工作部分。

(3) 电气系统：通过温度控制装置控制制冷系统的工作，并提供照明、融霜、除露等辅助功能。

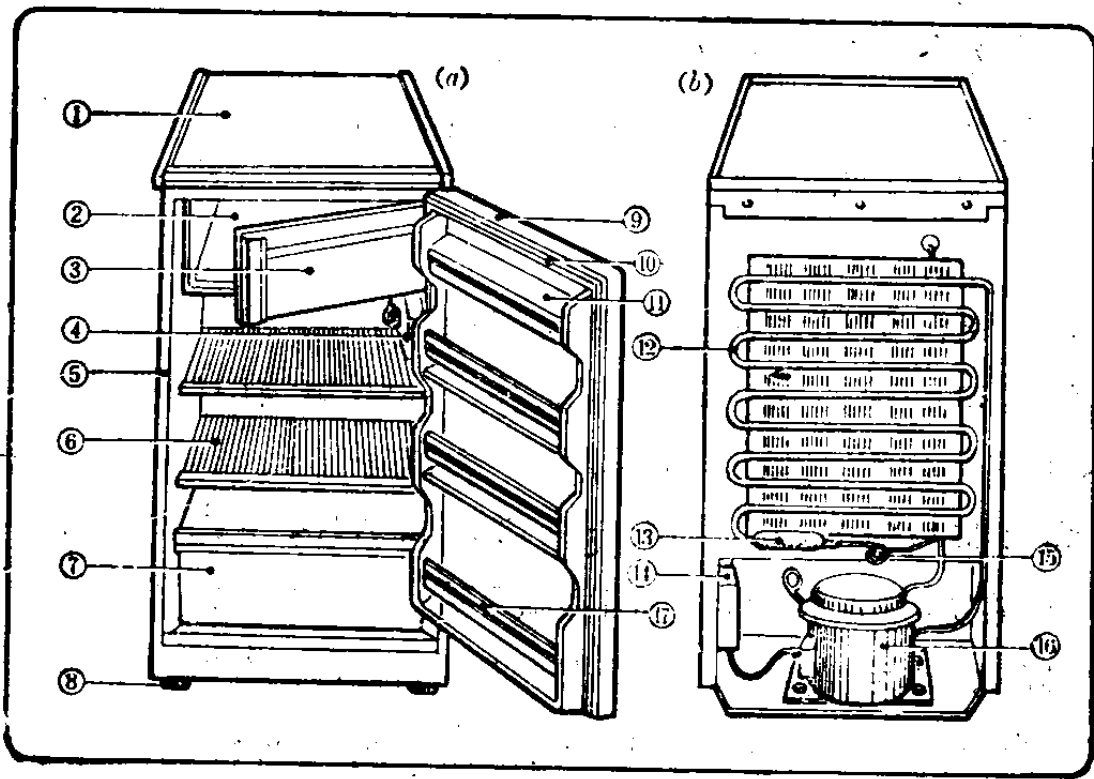


图 1

(a) 前面

(b) 背面

- | | | | |
|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1. 箱顶台面 | 2. 冷冻室 | 3. 冷冻室门 | 4. 温度控制器 |
| 5. 外箱 | 6. 搁栅 | 7. 果菜盒 | 8. 可调高度箱脚 |
| 9. 箱门 | 10. 磁性门封条 | 11. 蛋架 | 12. 冷凝器 |
| 13. 干燥过滤器 | 14. 起动继电器 | 15. 毛细管节流器 | 16. 压缩机 |

图 1 为常见的家用电冰箱。箱门框四周装有磁性门封条，当箱门关上时，它会牢牢吸住箱体，不留门缝。箱门塑料内衬上设有蛋架、搁瓶架、瓶栏，有些冰箱箱门上还装有门锁。箱体内胆由 ABS 塑料真空成型制成。上部冷冻室由蒸发器、冷冻室小门组成，其中存放一、两只冰盒。下面是冷藏室，装有温度控制器盒、温度自动控制器、照明灯、接水盘、搁架网、玻璃板，果菜盒。有些冰箱在冷藏室和冷冻室之间紧贴接水盘下面还设有塑料抽斗(药品盒)。冰箱的顶部为台面板(或称顶装饰板)和台面装饰条。在冰箱的底部有一只塑料外接水盘。冷凝器、干燥过滤器、毛细管节流器、封闭式压缩机、起动和热保护继电器都装在冰箱的背面。有些冰箱的冷凝器是暗装式，它直接敷设在冰箱箱体两侧外壳的内壁上，外面看不见。电冰箱壳体外表面一般都喷涂一层色彩舒适的面漆。箱门正面装有手柄，镶嵌有商标及装饰铭牌，使冰箱显得华丽高雅。

2. 电冰箱的箱体由哪些材料构成？

箱体可分为外箱和箱门两部分。外箱和箱门的外壳采用 0.5~1 毫米厚的薄钢板冲压成形，表面涂漆或喷塑。外箱和箱门的内胆材料是真空一次发泡成型的 ABS 工程塑料或其他塑料。在外壳板和内胆之间充满了硬质聚胺酯发泡塑料，这种材料的导热系数为 0.02 千卡/米·小时·℃，绝热效果很好。也有一些容积较小的冰箱以玻璃棉作为绝热材料，它的导热系数为 0.03 千卡/米·小时·℃，绝热性能就差些。

箱门以铰链装于外箱上，箱门上有拉手。箱门与外箱门框结合处的磁性门封使箱门与门框严密闭合，隔绝箱内外的空气流通。

箱顶台面板大多采用复合塑料制成，箱体底部装有箱脚，

一般前面两只可以调整高度，使冰箱安放平稳。箱体内还有一些装置供放置物品用。电冰箱的制冷系统和电气控制系统都安装在箱体上。

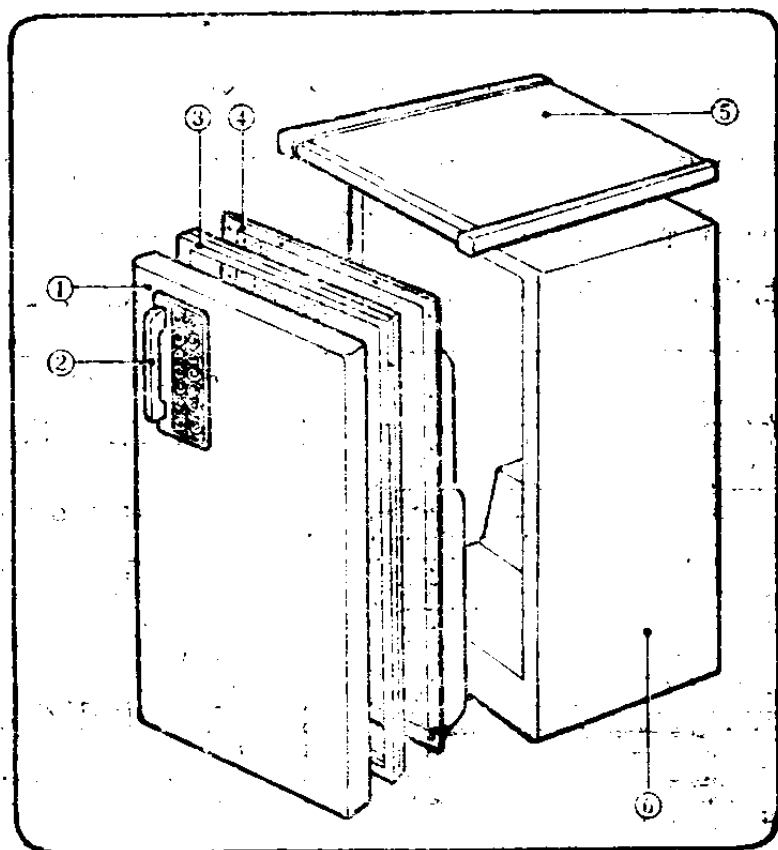


图 2

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. 箱门外壳 | 2. 拉手 | 3. 磁性门封条 |
| 4. 箱门内胆 | 5. 箱顶台面 | 6. 箱体 |

3. 家用电冰箱如何制冷？

一锅敞开在大气中的水，放在炉子上加热。水吸收热量，温度升高。当水的温度达到 100°C 时，就开始沸腾。此后，继续对它加热，沸水和蒸气的温度始终保持 100°C ，这是因为加热的大量热量被散发到空气中去的水蒸气夺走了。这一现象是大家所熟悉的。

各种不同物质在一个大气压下的沸点是不同的。家用电冰箱的制冷系统中灌注了一种叫做“氟利昂-12”的物质

(CCl_2F_2)，它在一个大气压下的沸点是一 -29.8°C 。假如有一杯液态的氟利昂-12，让它敞开在大气中，在常温下便马上会剧烈地沸腾起来。沸腾的氟利昂-12 温度保持于一 -29.8°C 。液态氟利昂-12 迅速汽化，从周围吸取热量，致使容器及其周围出现接近 -29.8°C 的低温，容器外壁会结满白霜。

家用电冰箱的制冷系统是一个封闭的循环系统，它主要由蒸发器、压缩机、冷凝器和毛细管节流器组成。氟利昂-12 在蒸发器中沸腾，吸收箱体内部的热量。氟利昂-12 蒸气被压缩机吸入后，加压进入冷凝器。这时，氟利昂-12 蒸气的压力要比压缩前高 10 倍左右，温度要比室温还高 15°C 左右。由于气体的凝结点随着压力的增大而升高，高压蒸气经过冷凝器散热降温，凝结成液体流向毛细管节流器。毛细管的内径很小，管道很长。氟利昂-12 液体流经毛细管节流器时，受到阻滞，只能极其缓慢地进入蒸发器，维持蒸发器内的低压状态。液态氟利昂-12 进入蒸发器，便重新沸腾起来，吸收箱内热量。氟利

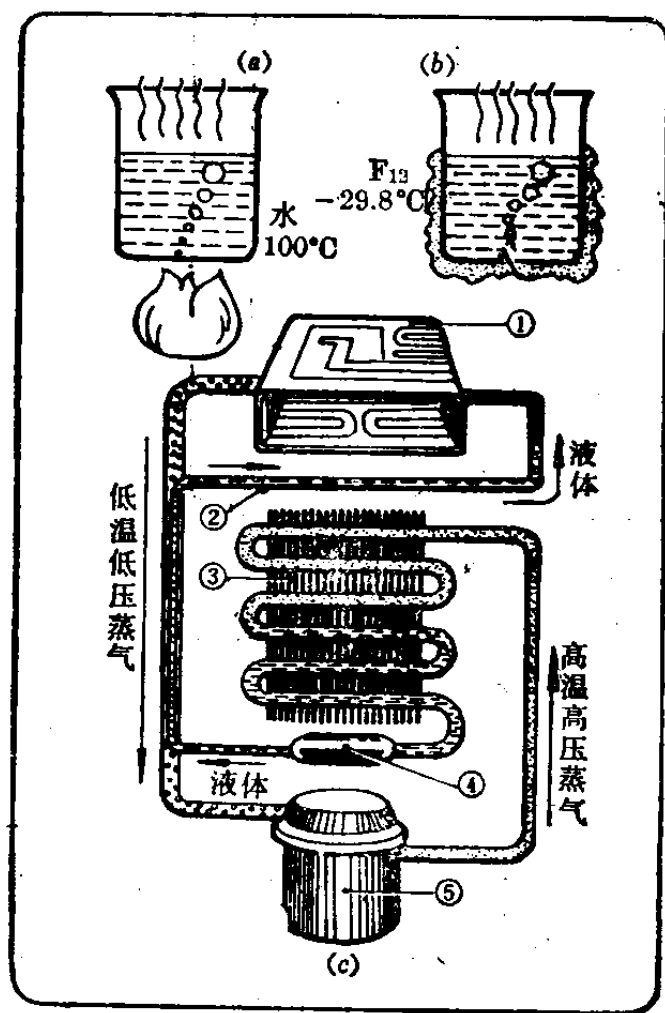


图 3

(a) 水在 100°C 沸腾 (b) 氟利昂-12 在常温下沸腾 (c) 电冰箱制冷系统中氟利昂-12 的循环

1. 蒸发器 2. 毛细管节流器 3. 冷凝器
4. 干燥过滤器 5. 压缩机

压缩机吸入后，加压进入冷凝器。这时，氟利昂-12 蒸气的压力要比压缩前高 10 倍左右，温度要比室温还高 15°C 左右。由于气体的凝结点随着压力的增大而升高，高压蒸气经过冷凝器散热降温，凝结成液体流向毛细管节流器。毛细管的内径很小，管道很长。氟利昂-12 液体流经毛细管节流器时，受到阻滞，只能极其缓慢地进入蒸发器，维持蒸发器内的低压状态。液态氟利昂-12 进入蒸发器，便重新沸腾起来，吸收箱内热量。氟利

昂-12在制冷系统中如此往复循环，便把冰箱内的热量带出箱体，通过冷凝器散发到箱外去，造成了冰箱内的低温状态。

4. 何谓双门冰箱，它与单门冰箱有什么区别？

单门冰箱只有一扇箱门，冰箱内部是一个大冷藏室，如图1所示。由蒸发器构成的冷冻室置于冷藏室顶部，仅仅以一扇小门关闭。家用电冰箱实际使用时，冷藏室门的每一次开启便有大量较热的空气进入箱内，这样也会频繁地影响冷冻室，因此，较难维持冷冻室的低温。同时冷冻室与冷藏室贮存的食物是不同的，相互串味也令人讨厌。

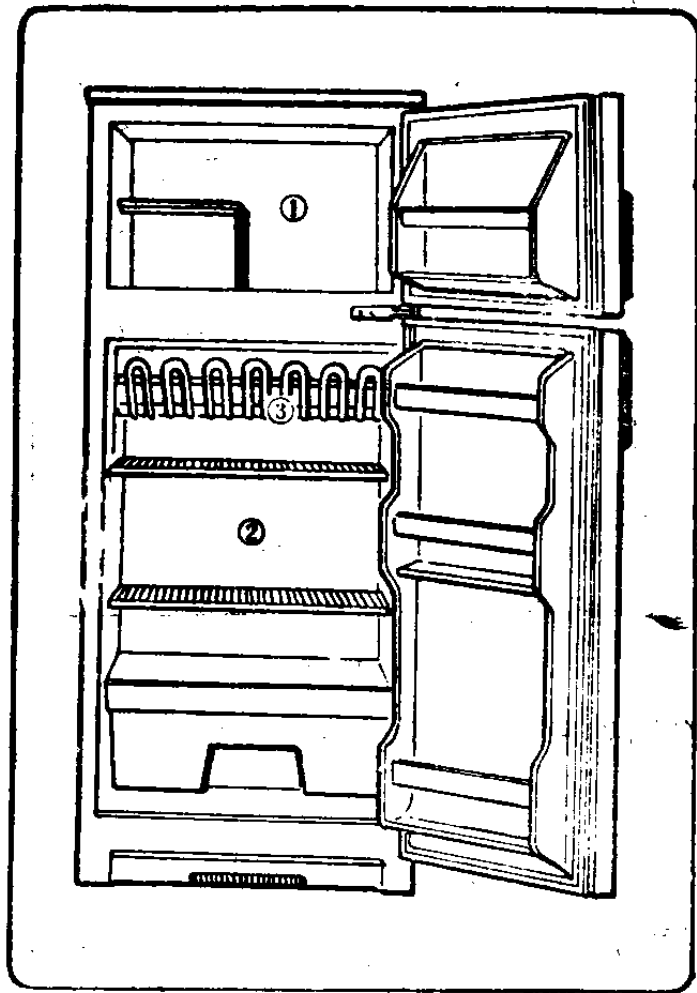


图 4

1. 冷冻室 2. 冷藏室 3. 辅助蒸发器

为了克服上述弊病，于是出现了将冷冻室与冷藏室完全分开的双门冰箱(见图4)，冷冻室与冷藏室之间以绝热材料相隔，它们各有一扇箱门。冷冻室的内壁是由蒸发器构成，在冷藏室的顶部或后上部再安置一只辅助蒸发器，对冷藏室致冷。由于双门冰箱的冷冻室温度不受冷藏室箱门开启的影响，它可以达到 -18°C 以下，而单门冰箱中冷冻室的温度通常为 -12°C 左右。

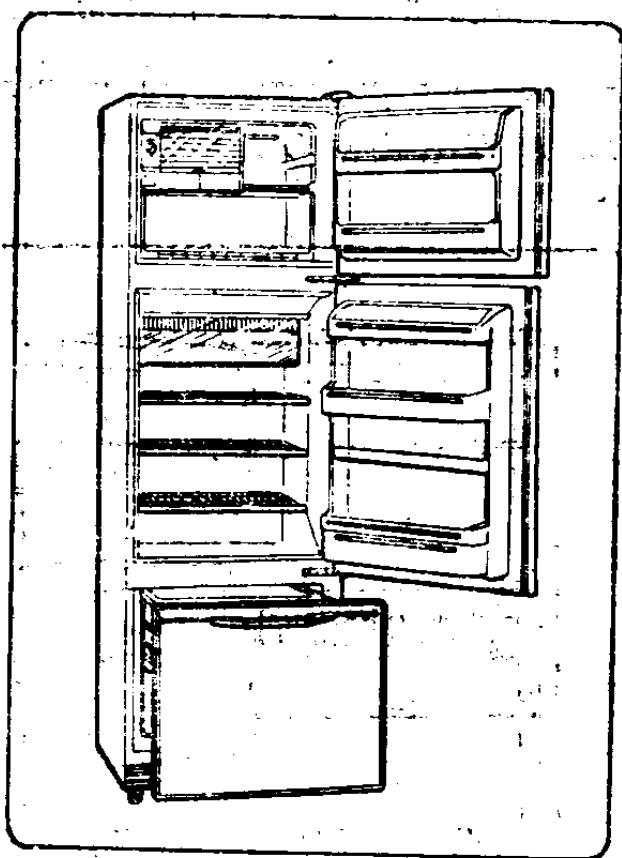


图 5

双门冰箱的外形结构除以上几点外，其他部分都跟单门冰箱基本相似。

为了更好地适应各种食品对于贮藏温度的不同要求，目前三门冰箱(图5)和四门冰箱也已经进入家庭了，

5. 何谓双门无霜冰箱?

前面介绍的单门和双门冰箱，冷冻室和冷藏室都是由蒸

蒸发器直接致冷形成低温，故称之为直冷式冰箱。在致冷过程中，冰箱内的水份会在蒸发器外壁凝结成霜，所以又把它称为有霜型冰箱。直冷式冰箱的冷冻室内四壁结满冰霜后，不仅减小了贮藏物品的有效空间，而且常常将贮藏的物品冻结住，影响取放。霜的导热性较差，蒸发器上霜层过厚，又直接影响致冷效率。

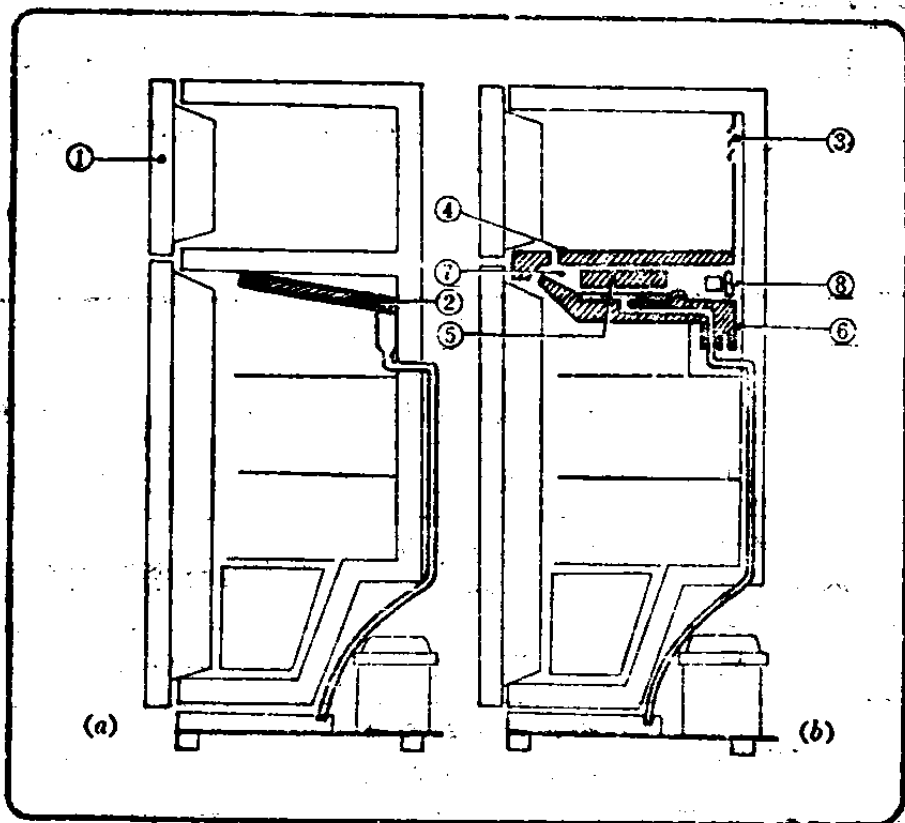


图 6

(a) 直冷式冰箱

(b) 无霜冰箱

1. 箱体 2. 副蒸发器 3. 冷冻室风道 4. 冷冻室底
5. 蒸发器 6. 冷藏室风道 7. 回风道 8. 风扇

为了克服上述弊病，人们设计了无霜冰箱。这种无霜冰箱的特点是将蒸发器从冷冻室和冷藏室内取出，将它制成翅片式蒸发器置放在冷冻室和冷藏室之间的隔层或后背夹层内。靠一只专用的风扇通过风道强制地把经过蒸发器冷却的

干燥冷空气吹到冷冻室和冷藏室中去。冰箱在工作时，冷冻室和冷藏室内部都不会有霜层出现。而且由于风扇鼓动冷空气进行流动，冷冻室和冷藏室的温度分布也比直冷式的均匀。无霜冰箱，也称之为间冷式冰箱。

6. 单门冰箱、双门直冷式冰箱和无霜冰箱使用性能上 有何区别？

目前家庭中普遍使用的电冰箱有三种：单门冰箱、双门直冷式冰箱和双门无霜冰箱。这三种电冰箱主要的区别如下表所述：

| 比较项目 | 冰 箱 种 类 | | |
|--------------|--|--|---|
| | 单 门 冰 箱 | 双门直冷式冰箱 | 双 门 无 霜 冰 箱 |
| | 一 门 | 双 门 | 双 门 |
| 外 形 | 冷冻室置于冷藏室内 | 冷冻室与冷藏室完全分开 | 冷冻室与冷藏室完全分开 |
| 蒸 发 器 | 一 只 | 二 只 | 一只或二只 |
| 结霜情况 | 冷冻室内外有霜 | 冷冻室内和冷藏室蒸发器上有霜 | 无 霜 |
| 温 调 控 制 点 | 控制冷冻室温度 | 控制冷藏室温度 | 控制冷冻室温度，冷藏室温度由风门开启度来控制 |
| 箱内冷却 物品方式 | 空气自然对流 | 空气自然对流 | 空气靠风扇强迫流动 |
| 温 度 | 冷冻室 -12°C 冷藏室 $0\sim 8^{\circ}\text{C}$ | 冷冻室 -18°C 冷藏室 $0\sim 8^{\circ}\text{C}$ | 冷冻室 $\leq -18^{\circ}\text{C}$ 冷藏室 $0\sim 8^{\circ}\text{C}$ |
| 加 热 器 | 一 般 无 | 大 多 数 有 | 有 |
| 冷冻室容积 | 小 | 大 | 大 |
| 耗 电 量 | 小 | 中 | 大 |

7. 电冰箱的规格如何表示？

电冰箱的大小，用其内容积的大小来表示。容积单位为升(dm^3)，用字母“L”表示。一台标志“160L”的冰箱，内部实际可用的容积为160升。

根据我国轻工部部颁标准规定，凡有效容积为250升以下，供冷藏食品、制作少量冰块用的电动机压缩式家用冰箱，分为冷藏箱和冷冻冷藏箱两种类型。有单独冷冻室的冰箱，即双门冰箱，称为冷藏冷冻箱；冷藏箱即是单门冰箱。

若有一台冰箱的型号为“BYD-170A”，型号中第一个字母“B”代表是家用电冰箱，第二个字母“Y”代表冰箱采用电机压缩式制冷型式，第三个字母“D”代表是冷藏冷冻箱(双门冰箱)，数字“170”是冰箱的有效容量，数字后面的字母“A”表示冰箱经第一次改进设计。所以上述型号的冰箱为有效容积170升的电动机压缩式家用双门冰箱(冷藏冷冻箱)，并经过第一次改进设计。有效容积为185升的电动机压缩式家用单门冰箱的型号可标为“BY-185”。

8. 电冰箱上星级标记有何意义？

电冰箱的冷冻温度用星级标志，通常分为三个星级：一星级“*”冰箱的冷冻室温度可以保持在 -6°C ；二星级“**”冰箱的冷冻室温度可以保持在 -12°C ；三星级“***”冰箱的冷冻室温度可以保持在 -18°C 。具有速冻装置的在符号前再加一个星：“*(***)”。

不管哪一种星级的冰箱，在压缩机转动制冷时，它们的冷冻室的温度都将低于它们星级所规定的温度。冰箱停机后，冷冻室的温度逐渐回升。当温度回升到冰箱的星级所规定的温度时，压缩机马上重新开始工作。有些国产的单门冰箱没