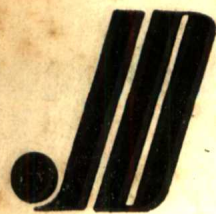


家用电器系列维修手册

第一分册



电冰箱 空调器 维修手册

《家电维修》杂志社组编 张涵 主编

轻工业出版社

JIAYONG DIANQI XILIE WEIXIU SHOUCE

中国国家标准出版社

第一分册

电冰箱空调器维修手册

GB 9706.1-1988 电冰箱 第一部分

中国标准出版社

中国标准出版社 北京 100044

家用电器系列维修手册

第一分册

电冰箱 空调器 维修手册

《家电维修》杂志社组编

张 涵 主编

张 剑 冯玉琪 陈嘉庚 马超群 编著

轻工业出版社

内 容 简 介

《家用电器系列维修手册》以分册形式陆续出版。各书比较全面系统的阐述了家用制冷器具、电动器具、电热器具、电子器具等的维修基础知识和维修技术。

本分册全面系统、简明扼要地介绍了电冰箱、小型空调器的类型、构造和工作原理，各主要零部件的结构、材料、型号及其工作和控制原理；在此基础上，全书着重地阐述了各部分常见的故障现象、故障分析及其判别方法、故障的排除方法，以及排除故障所用的专用仪器仪表、工具、设备和操作规程；书中还收集了大量的国内外产品的有关图表和技术资料。

本书是电冰箱、空调器行业维修人员的必备资料，也可作为有关大专院校和培训班的教学参考书。

家用电器系列维修手册

第一分册

电冰箱 空调器 维修手册

《家电维修》杂志社组编

张 涵 主编

张 剑 冯玉琪 陈嘉庚 马超群 编著

轻工业出版社出版

(北京广安门南滨河路25号)

大兴张各庄印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米1/16 印张：27.5 插页：2 字数：690千字

1989年7月 第一版第一次印刷

印数：1—20000 定价：10.50元

ISBN 7-5019-0646-7/TH·019

前 言

随着我国国民经济的发展和人民生活水平的不断提高,电冰箱的社会拥有量在迅猛增长,小型空调器的使用也越来越多。但目前由于维修技术人员少,维修技术水平不高,维修难的问题日益突出。为普及电冰箱、空调器维修知识,提高维修技术水平,培养维修队伍,特编写了本维修手册。

本手册系统地介绍了家用电冰箱、小型空调器的分类、构造,着重叙述了其常见故障的判断、排除方法等修理经验,以及检修专用设备、专用工具及其操作和使用。本手册还收集了大量国内外产品的有关图表和技术资料,可供维修时参考。

本手册是电冰箱、空调器专业维修人员和广大业余维修者的必备资料,亦可作职业学校和培训专业维修人员的辅导教材。

本手册的编写曾得到了北京市制冷学会的支持和帮助。参加本手册编写的还有张建华、陈保军以及王玉珍、朱桂华等同志,冯玉良、程介成、王品德为手册翻译了部分英文资料,在此一并致谢。

编者

一九八八年八月

目 录

第一篇 电 冰 箱

第一章 电冰箱的类型和构造	(1)
一、电冰箱的类型.....	(1)
1.家用电冰箱的类型.....	(1)
2.商用电冰箱的类型.....	(4)
二、电冰箱的构造.....	(6)
1.家用电冰箱的制冷系统.....	(6)
2.商用电冰箱及小型冷库的制冷系统.....	(11)
3.电冰箱的控制系统.....	(14)
4.箱体构造.....	(24)
三、压缩机与家用电冰箱的合理匹配.....	(29)
第二章 电冰箱制冷系统的主要部件	(32)
一、制冷压缩机.....	(32)
1.小型压缩机的发展概况.....	(32)
2.小型开启式压缩机.....	(32)
3.小型半封闭压缩机.....	(38)
4.小型全封闭压缩机的构造.....	(39)
5.旋转式压缩机的构造.....	(42)
6.压缩机的润滑.....	(47)
7.小型压缩机主要零件的技术要求.....	(51)
二、冷凝器和蒸发器.....	(53)
1.冷凝器的构造及特性.....	(53)
2.蒸发器的结构及特性.....	(56)
3.冷凝器和蒸发器的试验压力.....	(58)
三、节流装置——毛细管和膨胀阀.....	(59)
1.毛细管.....	(59)
2.膨胀阀.....	(63)
四、干燥过滤器.....	(66)
1.干燥过滤器的构造.....	(66)
2.干燥剂.....	(67)
第三章 电冰箱的控制元件	(70)
一、温度控制器.....	(70)
1.蒸气压力式温度控制器.....	(70)

2. 热敏电阻温控器	(75)
3. 蒸气压力式感温风门	(76)
二、启动继电器	(76)
1. 重力式启动器	(76)
2. 弹力式启动器	(77)
3. 半导体启动器	(78)
4. 重力式启动器的吸合及释放电流	(78)
三、热保护器和热继电器	(80)
1. 热保护器	(80)
2. 热继电器	(82)
四、压力继电器	(82)
1. FP型压力继电器	(82)
2. KD型压力继电器	(83)
五、时间继电器	(84)
第四章 制冷剂	(86)
一、制冷剂的分类和代号	(86)
二、对制冷剂的要求	(88)
三、常用制冷剂的性质	(89)
四、氟利昂制冷剂对材料的影响	(94)
五、制冷剂的装存及注意事项	(95)
第五章 电冰箱常见故障的判断及排除	(97)
一、电冰箱的故障规律	(97)
1. 电冰箱的故障率	(97)
2. 电冰箱故障的一般规律	(98)
3. 分析判断电冰箱故障的基本程序	(99)
二、家用电冰箱常见故障的判断与排除方法	(99)
1. 电冰箱不启动	(99)
2. 电冰箱能启动但不能正常运行	(104)
3. 电冰箱不降温	(108)
4. 电冰箱内温度偏高	(111)
5. 电冰箱不停车, 箱内温度过低	(113)
6. 电冰箱出现异常噪声	(115)
7. 漏电	(115)
三、商用电冰箱和小型冷库常见故障的判断与排除方法	(116)
1. 制冷机不能启动	(116)
2. 制冷机在运转中突然停车	(119)
3. 冰箱(库)内温度偏高或不降温	(122)
4. 根据异常噪声分析压缩机故障	(130)
第六章 电冰箱检修基本工艺	(133)

一、检修专用设备、仪表、工具.....	(133)
1. 常用检测仪表.....	(133)
2. 电冰箱维修中心站需配备的主要专用设备.....	(134)
3. 检修冰箱专用工具.....	(134)
4. 专用设备和专用工具的构造及使用方法.....	(135)
二、水分、杂质、空气等对制冷系统的危害及控制方法.....	(143)
1. 水分的危害及控制方法.....	(143)
2. 残留空气的危害及排除方法.....	(148)
3. 杂质的危害及控制方法.....	(148)
三、焊接工艺要点.....	(149)
1. 正确选择焊料.....	(149)
2. 管接头插入长度和配合间隙.....	(151)
3. 强火焰快速焊接.....	(152)
4. 防氧化措施.....	(152)
5. 防止超热.....	(152)
6. 铝复合板蒸发器与铝管焊接.....	(152)
7. 铜-铝接头的焊接及防水措施.....	(152)
四、制冷系统抽空和充注制冷剂.....	(153)
1. 抽空.....	(153)
2. 充注制冷剂.....	(155)
3. 抽空和充注制冷剂的操作程序.....	(156)
五、拆卸制冷系统的操作程序.....	(159)
1. 排放制冷剂.....	(159)
2. 拆卸制冷系统.....	(160)
六、制冷系统的清洗.....	(160)
1. 污染程度的鉴别.....	(161)
2. 电冰箱制冷系统的清洗方法.....	(161)
3. 中型封闭或半封闭压缩机电机烧毁后制冷系统的清洗方法.....	(162)
七、检漏.....	(162)
八、性能试验与调整试车.....	(164)
1. 家用电冰箱的性能试验.....	(164)
2. 商用大型冰箱或小型冷库调整试车.....	(165)
第七章 小型压缩机的修理.....	(166)
一、压缩机损伤的原因.....	(166)
1. 零件的机械磨损.....	(166)
2. 零件在压力和冲击下的磨损.....	(167)
3. 零件在磨料作用下的磨损.....	(167)
4. 零件的疲劳损伤.....	(167)
5. 零件产生腐蚀的损坏.....	(168)

6.事故损伤.....	(168)
二、零件磨损规律.....	(168)
1.磨合阶段.....	(168)
2.工作磨损阶段.....	(168)
3.强烈磨损阶段.....	(169)
三、小型开启式压缩机的修理.....	(169)
1.压缩机拆卸程序.....	(169)
2.阀座与阀片的研磨.....	(170)
3.轴封修理.....	(171)
4.连杆轴瓦的修复.....	(171)
5.曲轴检修.....	(172)
6.主轴承的修理.....	(173)
7.气缸磨损后的修复.....	(174)
8.活塞及活塞环的修理.....	(174)
9.压缩机的装配工艺要点.....	(175)
10.小型开启式压缩机的性能试验.....	(175)
四、小型全封闭式压缩机的修理.....	(176)
1.解剖机壳的程序和方法.....	(176)
2.吸、排气阀不严的修理.....	(177)
3.压缩机“卡死”或严重磨损的修理.....	(178)
4.压缩机装配基本要求.....	(178)
5.全封闭压缩机的电机修理要点.....	(179)
6.小型全封闭压缩机性能检测.....	(180)

第二篇 空 调 器

第一章 窗式空调器.....	(182)
一.单冷却型(冷风型).....	(183)
二.冷热两用热泵型.....	(184)
三.冷热两用电热型.....	(186)
四.带负离子装置的保健型.....	(186)
第二章 分体式空调器.....	(198)
一、壁挂式.....	(199)
1.“一拖二”式.....	(202)
2.可变容量式.....	(202)
3.变频式.....	(202)
4.带微型电子计算机式.....	(203)
二、落地式.....	(203)
三、嵌入式(吸顶式).....	(206)

四、吊頂式.....	(207)
第三章 恒温恒湿机和除湿机.....	(222)
一、恒温恒湿机.....	(222)
1. 恒温恒湿机的基本结构.....	(222)
2. 恒温恒湿机的工作原理.....	(224)
二、空气除湿机.....	(224)
1. 手提箱式除湿机.....	(226)
2. 干燥除湿机.....	(226)
3. 家用冷风除湿机.....	(227)
4. 吊頂式除湿、干燥机.....	(227)
第四章 空调器的制冷部件.....	(229)
一、压缩机.....	(229)
1. 国产空调器用全封闭式压缩机.....	(231)
2. 进口空调器用全封闭式压缩机.....	(235)
3. 往复式压缩机与旋转式压缩机之比较.....	(246)
4. 全封闭式压缩机的材料和部件加工要求.....	(248)
5. 其他形式的空调器用压缩机.....	(249)
二、换热器.....	(254)
1. 冷凝器.....	(254)
2. 蒸发器.....	(254)
三、膨胀阀和毛细管.....	(255)
1. 膨胀阀.....	(255)
2. 电子式膨胀阀.....	(256)
3. 毛细管.....	(256)
四、电磁四通换向阀和单向阀.....	(257)
1. 电磁四通换向阀.....	(257)
2. 电磁单向阀.....	(258)
五、干燥过滤器和贮液器.....	(258)
1. 干燥过滤器.....	(258)
2. 贮液器.....	(259)
六、压力控制器.....	(259)
1. 高低压力开关.....	(259)
2. 高压开关.....	(260)
第五章 空调器电气部件.....	(261)
一、电动机.....	(261)
1. 单相电动机.....	(261)
2. 脉冲电动机.....	(264)
3. 三相电动机.....	(264)
4. 全封闭式压缩机的电动机电气要求.....	(266)

二、电动机的保护装置	(266)
1. 热动过电流继电器	(267)
2. TH型过电流继电器	(267)
3. 水银式过电流继电器	(267)
三、电动机起动装置	(268)
1. 电磁开关继电器	(268)
2. 热动继电器	(268)
3. 电流起动继电器	(268)
4. 电压式起动继电器	(269)
5. 起动电容器和运转电容器	(269)
四、温度控制器	(271)
1. 感温波纹管式温度控制器	(271)
2. 膜盒式温度控制器	(271)
3. 电子式温度控制器 (集成电路恒温器)	(272)
4. 国产的温度控制器	(272)
五、除霜、防冻控制器	(274)
1. 除霜温度控制器 (除霜温度开关)	(274)
2. 热动簧片式控制器	(274)
3. 热控管除霜控制器	(277)
4. 防止冷风温度控制器	(277)
5. 微型电子计算机自动除霜	(278)
第六章 空调器电路	(279)
一、空调器电路常用符号和标记	(279)
二、压缩机电动机的电路	(283)
1. PSC电路	(283)
2. CSR电路	(284)
3. IR电路	(284)
4. 国产全封闭式压缩机典型电路	(286)
三、国产空调器电路图	(287)
1. 古桥牌单冷空调器电路图	(287)
2. 古桥牌热泵空调器电路图	(287)
3. 古桥牌电热型窗式空调器电路图	(287)
4. 负离子保健型空调器电路图 (KZ—30RFS型)	(288)
5. 佳乐牌窗式空调器电路 (KC—20) 图 (冷风型)	(288)
6. 佳乐牌窗式空调器电路 (KC—30) 图	(289)
7. 佳乐KCS—12型窗式空调器电路图	(290)
8. 迎燕牌 CK—30D 型窗式空调器电路图	(291)
9. 希岛牌窗式空调器电路图	(291)
10. 好乐牌窗式空调器电路图	(291)

11. 泰山牌窗式空调器电路图 (KC-20D、30D)	(291)
12. 泰山牌窗式空调器电路图	(291)
13. 飞菱牌窗式空调器电路图 (KC-30RS)	(291)
14. 飞菱牌窗式空调器电路图 (KC-30DS)	(293)
15. 飞菱牌分体空调器电路图 (KPS-40R)	(293)
16. 好乐牌分体空调器电路图 (KFb- $\frac{3}{2}$ R)	(293)
17. 沈阳牌窗式空调器电路图	(295)
18. 裕年牌分体柜式空调器电路图	(295)
19. 古桥牌分体壁挂式空调器电路图 (KFb-16)	(295)
四、部分进口空调器电路图	(296)
1. 三菱PK壁挂式空调器室内机组电路图	(296)
2. 三菱柜式分体空调器电路图	(297)
3. 三菱吊顶式分体空调器电路图	(298)
4. 东芝窗式空调器电路图	(300)
5. 东芝窗式空调器电路图	(300)
6. 大金分体式空调器电路图	(300)
五、带微型电子计算机空调器电路	(300)
1. 东芝壁挂式分体空调器	(301)
2. 东芝落地式空调器	(303)
3. 松下壁挂式空调器	(305)
4. 日立壁挂式空调器	(305)
5. 三菱分体空调器	(306)
6. 三洋空调器	(307)
7. 夏普壁挂式变频空调器	(307)
六、恒温恒湿机和除湿机电路	(309)
1. 恒温恒湿机电路图	(309)
2. 单相电源除湿机电路图	(310)
第七章 空调器的安装和保养	(311)
一、空调器的选购	(311)
1. 房间面积和所需要的空调负荷	(311)
2. 空调器的形式	(312)
3. 空调器的外形	(312)
4. 噪声	(312)
5. 经济性	(312)
二、空调器的安装	(312)
1. 安装前的准备	(312)
2. 安装注意事项	(313)
3. 窗式空调器的安装	(313)
4. 分体式空调器的安装	(314)

三、空调器的使用	(320)
1.窗式空调器的使用方法	(320)
2.分体式空调器的使用方法	(321)
四、空调器的保养	(326)
1.窗式空调器的保养	(326)
2.分体式空调器的保养	(326)
五、恒温恒湿机的安装、使用、保养	(327)
1.安装注意事项	(327)
2.使用保养	(327)
六、除湿机的使用、保养	(328)
1.安装注意事项	(328)
2.使用方法	(328)
3.日常保养	(328)
第八章 空调器故障分析	(329)
一、空调器压缩机不运转(既不制冷也不制热)	(329)
二、风扇、压缩机均运转,但空调器不制冷也不制热	(332)
三、空调器虽运转但制冷效果不佳	(333)
四、空调器除湿效果差	(334)
五、空调器供暖效果不佳	(334)
六、异常声音分析	(334)
第九章 空调器的维修技术	(349)
一、修理工具和材料	(349)
1.钳工工具	(349)
2.制冷专用设备	(349)
3.电工仪表、工具	(349)
4.管材	(349)
5.接头	(350)
6.制冷剂钢瓶(氟利昂钢瓶)	(351)
二、基本操作	(352)
1.管道连接操作	(352)
2.焊接操作	(359)
三、压缩机的检修	(364)
1.压缩机常见故障及其原因	(364)
2.压缩机修理内容	(365)
四、制冷系统的检修	(372)
1.制冷系统检漏	(372)
2.充灌制冷剂	(377)
3.灌冷冻油	(384)
五、空调器电气检修	(388)

1. 电动机检修.....	(388)
2. 电器线路检修.....	(394)
六、空调器的拆装和器件更换.....	(403)
1. 窗式空调器拆装.....	(403)
2. 壁挂式分体空调器拆装.....	(404)
3. 落地式分体空调器拆装.....	(405)
4. 风扇的检修与更换.....	(406)
5. 空气过滤器的清洗与更换.....	(406)
七、管路的检查与修理.....	(407)
1. 毛细管的检查与更换.....	(407)
2. 膨胀阀和电磁阀的更换.....	(409)
3. 快速接头的更换.....	(412)
4. 电磁四通阀的更换.....	(412)
八、空调器维修后的检查与保养.....	(413)
1. 房间空调器制冷循环系统的检查.....	(413)
2. 分体落地式空调器的检查要点.....	(413)
第十章 空调器的试运转和调试.....	(415)
一、空调器的试运转.....	(415)
1. 准备工作.....	(415)
2. 空调器(机)制冷、制热能力计算.....	(415)
二、小型窗式空调器的调试.....	(417)
1. 测试仪器.....	(417)
2. 测试方法.....	(417)
3. 风向的调节.....	(419)
三、交付使用与跟踪修理.....	(419)

附 录

附表1-1、常见家用电冰箱规格参数表

附表1-2、电冰箱用全封闭压缩机技术参数表

附表1-3、半封闭压缩机系列(JB955-67)

第一篇 电 冰 箱

第一章 电冰箱的类型和构造

电冰箱的类型

根据应用电冰箱的对象分类,有家用电冰箱和商用电冰箱两大类;根据结构特点和使用功能,又分为多种类型。

1. 家用电冰箱的类型

(1) 按型式和功能分类

①普通单门电冰箱(见图1-1-1,图1-1-2):这是一种以冷藏保鲜为主的电冰箱。它将冷冻、冷藏和果菜保鲜三种功能集中于一扇大门之内。箱内上部有一个较小的冷冻室(蒸发器),约占总容积的20%,温度为 $-6\sim-12^{\circ}\text{C}$,用以贮存少量冷冻食品或制造少量冰块。冷冻室下面为冷藏室,由接水盘与蒸发器隔开。冷藏室温度为 $2\sim8^{\circ}\text{C}$,用于食品、饮料等冷藏。在冷藏室下部设有果菜保鲜盒,温度略高于冷藏室,盒上设盖板,以便使盒内保持较高的湿度,减少果菜的干缩。

②冷藏电冰箱:冷藏电冰箱没有冷冻功能,专供冷藏鲜食品、饮料及药品等,温度为 $2\sim10^{\circ}\text{C}$ 。其特点:有效容积大,压缩机比其他电冰箱制冷效率高,耗电少,造价

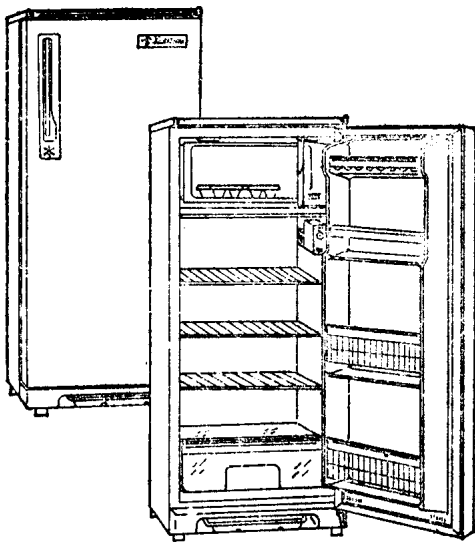


图1-1-1 普通单门电冰箱

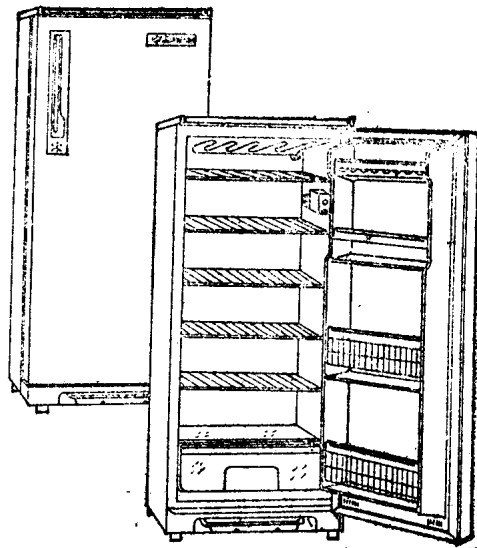


图1-1-2 单门冷藏电冰箱

低，可与小型冷冻箱配套使用，外形见图1-1-2。

③冷冻箱：冷冻电冰箱的温度一般在 -18°C 以下，不具备 0°C 以上的冷藏保鲜功能，专供冷冻食品较长时间的贮存，贮期可达三个月。其特点：贮量大，贮期长，构造比较简单，噪声小，造价低。图1-1-3所示为一种立式冷冻箱。

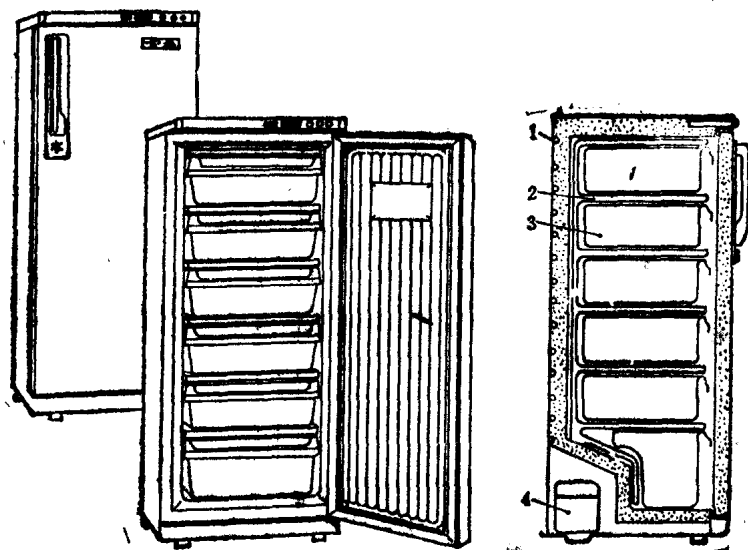


图1-1-3 单门立式冷冻箱

1—冷凝器 2—蒸发器 3—食品盒 4—压缩机

④冷藏冷冻箱：兼备冷藏保鲜和冷冻功能，冷藏室和冷冻室分别设门，温度分别为 $2\sim 8^{\circ}\text{C}$ 和 -18°C 以下。冷藏室下部设有果菜保鲜盒（见图1-1-4），有的将果菜保鲜另设一室并单独开门，形成三门电冰箱（见图1-1-5），使用更为方便。冷冻冷藏箱与单门普通冰箱相比，冷冻室容积较大，一般为总容积的30%左右，冷冻食品储期较长，可达三个月，但冷藏室相对地减小，耗电量较高，一般要比同容积的普通单门冰箱高50%以

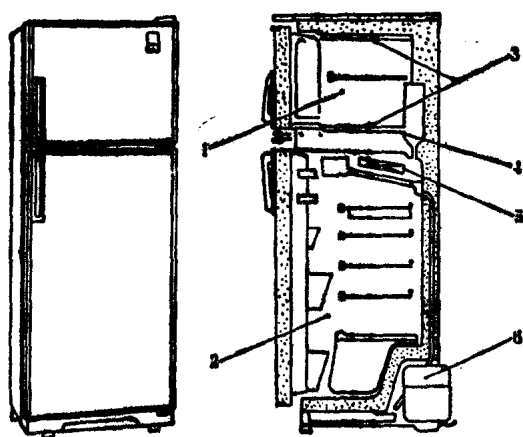


图1-1-4 直冷式冷藏冷冻箱

1—冷冻室 2—冷藏室 3—冷冻室蒸发器
4—除霜电热器 5—冷藏室蒸发器 6—压缩机

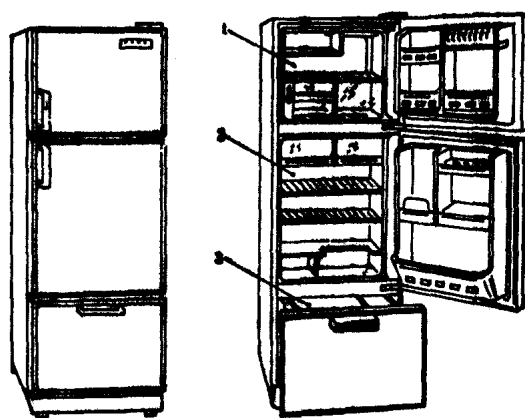


图1-1-5 三门冷藏冷冻箱

1—冷冻室 2—冷藏室 3—果菜室

上。图1-1-6和图1-1-7所示为间冷式冷藏冷冻箱。

(2) 按电冰箱适应的气候分类

国际标准规定，分为亚温带、温带、亚热带、热带等四种类型。气候类型代号一般是标注在产品铭牌上，各种类型的代号以及温度指标见表1-1-1。

表1-1-1 按气候分类的温度指标

气候类型	代号	环境温度(°C)	冷藏室温度(°C)		冷冻室温度(°C)		冷却室温度 (果菜保鲜室)(°C)
			范 围	平均	二星	三星	
亚温带	SN	10~32	-1<(上、中、下)<10	7	<-12	<-18	8<(平均)<14
温带	N	16~32	0<(上、中、下)<10	5	<-12	<-18	8<(平均)<14
亚热带	ST	18~38	0<(上、中、下)<12	7	<-12	<-18	8<(平均)<14
热带	T	18~43	0<(上、中、下)<12	7	<-12	<-18	8<(平均)<14

(3) 按冷冻温度分级

冷冻电冰箱和冷冻、冷藏电冰箱，其温度等级是以冷冻室的温度区分，以星标表示，有一星、二星、高二星、三星和高三星等。一个星标代表-6°C，星标一般标于冷冻室门上。高二星为日本标准，未纳入国际标准，温度为-15°C，以多加一条星标边框线与二星级区别（见表1-1-2）。高三星与三星级温度相同，均为-18°C以下，不同点是高三星冷冻能力较大，有一定的速冻功能。根据国际标准规定：高三星冰箱冷冻室加满负载并稳定在-18°C以后，放入相当于冷冻室容积的25%的鲜负载（如鲜牛肉），能在24h内冻结，温度达到-18°C。一般三星级冰箱，只要求能使-18°C的冷冻负载，长期保持温度不高于-18°C。高三星的标志是在三星标左侧附加一个不同色调的星标，故不能称为四星级。不同温度级别的冷冻室温度及食品大约贮存期见表1-1-2。

表1-1-2 不同星级的温度及食品贮存期

星 级	星 标	冷冻温度(°C)	食品大约贮存期(月)
一 星		-6以下	0.4
二 星		-12以下	1
高 二 星		-15以下	1.8
三 星		-18以下	3
高 三 星		-18以下	3

(4) 按冷却方式分类

①直冷式电冰箱（见图1-1-4）：其冷冻室是由蒸发器自身构成，食品置于其中受蒸发器直接冷却，故称为“直冷式”。冷藏室内食品是靠冷空气自然对流进行冷却，因空气流速很低，所以干缩较慢。冷冻室由于食品与蒸发器直接接触，故冻结速度较快。

②间冷式冷藏冷冻箱：这是一种靠箱内空气强迫对流进行冷却的电冰箱，蒸发器采