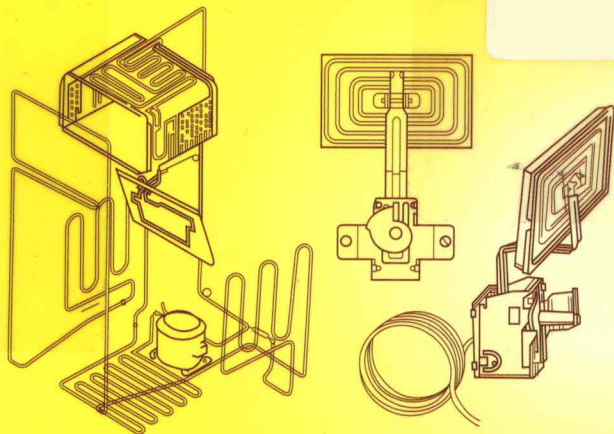




电冰箱 维修技能 完全掌握

孙立群 编著

DIANBINGXIANG
WEIXIU
JINENG
WANQUAN
ZHANGWO



化学工业出版社



电冰箱 维修技能 完全掌握

孙立群 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书通过图解的形式,系统地讲解了电冰箱维修相关知识与技能,内容分为普通电冰箱检修篇和电脑控制型电冰箱检修篇,循序渐进地介绍了电冰箱的工作原理,电冰箱各种故障的检修方法、检修流程和维修技巧,并给出了90多个电冰箱的检修实例以及电脑控制型电冰箱的自检方法和故障代码。本书内容实用、图文并茂、资料新颖、讲解透彻,读者学习完本书即可完全掌握电冰箱维修技能。

本书适合家电维修人员学习使用,也可作为职业院校以及家电维修培训学校的教材。

图书在版编目(CIP)数据

电冰箱维修技能完全掌握/孙立群编著. —北京:
化学工业出版社, 2012. 6

(家电维修完全掌握丛书)

ISBN 978-7-122-13740-1

I. 电… II. 孙… III. 冰箱-维修-图解
IV. TM925. 210. 7-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第039348号

责任编辑:李军亮
责任校对:吴 静

文字编辑:徐雪华
装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司
装 订:三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张16 $\frac{1}{2}$ 字数383千字 2012年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 46.00元

版权所有 违者必究



前言

随着人们生活水平的不断提高，电冰箱在城市中已经迅速普及，同时受家电下乡政策的支持，电冰箱正快速进入农村市场，电冰箱的潜在市场非常大。电冰箱的市场保有量日益增多，其在使用过程出现故障的几率也相对提高。由于电冰箱维修所涉及的内容较多，维修人员不仅要懂管路的维修，更要懂电气系统的维修，这对维修人员来说是一个不小的挑战。如何能准确诊断电冰箱故障、快速修好电冰箱，这成为维修人员首先要解决的问题。

为了能够使维修人员快速掌握电冰箱维修技能，我们编写了本书。本书内容深入浅出、图文并茂、重点突出、易学易用，能够帮助维修人员快速入门并逐步精通，最终成为电冰箱维修高手。本书具体有如下特点：

一是内容全面实用

本书内容突出实用性和可操作性，实物图与电路图相互穿插结合，特别是书中所讲的技能操作以及数据检测，均是在维修现场采集而来，参考价值相当高。

本书在内容安排上，首先有针对性地介绍了电冰箱维修的入门知识，重点讲解了电冰箱电气系统、制冷（热）系统的基本原理、典型故障、故障检修方法，并且还介绍了焊接、打压、查漏、加注制冷剂等基本技能。为了初学者可以对号入座，本书给出90多个典型故障的检修实例。

二是电路分析透彻

大部分制冷维修人员由于缺乏电子方面的知识，在维修电脑板时，通常是采用换板的维修方法，在购买不到电路板的情况下则放弃维修，这不仅增加了用户的经

济负担，而且降低了维修人员的声誉，为了解决这个难题，本书不仅介绍了电冰箱电脑控制板电子元器件的检测和代换方法，而且还通过海尔、三星、LG等典型机型分析了电冰箱电脑板典型电路的工作原理与故障检修方法。

三是涵盖变频电冰箱维修

变频电冰箱是近年来新兴的热门产品，许多水平较高的维修人员急需掌握变频电冰箱的原理和故障检修方法，为了满足这部分维修人员“充电”的需要，本书又重点详细介绍了变频电冰箱基本原理、特点、控制模式、保护模式、维修方法等，并且以海尔248/288WBCS型变频电冰箱为例分析了变频电冰箱的控制电路原理和故障检修流程。

四是资料丰富实用

本书给出45种机型的故障代码和9种机型的自检方法。这些资料丰富，并且查阅方便。

本书主要由孙立群编著，参加本书编写的还有宿宇、李杰、邹存宝、张燕、毕大伟、葛春生、赵宗军、陈鸿、王书强、王忠富、郭立祥等。

由于时间仓促，书中难免有不妥之处，敬请读者给予批评指正。

编著者

2012年4月



目 录

第一章 电冰箱维修基础

电冰箱维修技能完全掌握

/1

- 第一节 电冰箱分类与构成 / 1
 - 一、电冰箱的分类 / 1
 - 二、电冰箱的基本结构 / 4
- 第二节 电冰箱的型号、规格与铭牌的含义 / 6
 - 一、电冰箱的型号与规格 / 6
 - 二、电冰箱铭牌参数代表含义 / 7
- 第三节 制冷原理与制冷剂 / 7
 - 一、制冷原理 / 7
 - 二、制冷剂 / 9

第二章 电冰箱典型制冷系统、电气系统分析与故障检修

电冰箱维修技能完全掌握

/12

- 第一节 典型制冷系统分析与典型故障 / 12
 - 一、典型直冷式制冷系统 / 12
 - 二、间冷式电冰箱制冷系统 / 14
 - 三、典型故障 / 15

第二节 典型电气系统原理与典型故障 / 15

一、压缩机启动、保护电路分析 / 15

二、温度控制电路 / 17

三、化霜、风扇电机电路 / 19

四、速冻控制和温度补偿电路 / 21

五、照明灯、指示灯电路 / 23

第三章 电冰箱维修工具 / 仪器和维修方法

电冰箱维修技能完全掌握

/24

第一节 维修工具和仪器 / 24

一、维修工具 / 24

二、仪器 / 28

第二节 常用的维修方法 / 30

一、询问检查法 / 30

二、直观检查法 / 30

三、电压测量法 / 33

四、电阻测量法 / 34

五、温度测量法 / 34

六、打压查漏法 / 35

七、管路吹通法 / 35

八、开路法 / 36

九、应急修理法 / 36

第四章 电冰箱常见故障检修方法与典型部件检测

电冰箱维修技能完全掌握

/37

第一节 电冰箱典型故障分析 / 37

一、压缩机不转 / 37

二、压缩机运转，但不制冷 / 38

- 三、冷藏室不制冷 / 40
- 四、冷藏室温度过低 / 40
- 五、压缩机不停机或运行时间过长 / 41
- 六、照明灯不亮 / 41
- 七、噪声大 / 41
- 八、漏电 / 42
- 九、不化霜 / 42

第二节 看图检测电冰箱主要部件 / 43

- 一、压缩机 / 43
- 二、启动器 / 45
- 三、过载保护器 / 49
- 四、温度控制器 / 50
- 五、冷凝器 / 54
- 六、蒸发器 / 55
- 七、干燥过滤器 / 57
- 八、毛细管 / 59
- 九、阀门 / 60
- 十、储液器 / 62
- 十一、门封条 / 63
- 十二、照明灯 / 64
- 十三、门开关 / 65
- 十四、化霜定时器 / 65
- 十五、加热器 / 66
- 十六、化霜温控器 / 67
- 十七、过热保护器 / 68
- 十八、风扇电机 / 69

第五章 看图学电冰箱维修技能

电冰箱维修技能完全掌握

/70

第一节 铜管的切割、胀口/扩口技能 / 70

- 一、铜管切割 / 70
- 二、胀口/扩口 / 72

三、铜管弯制	/ 74
第二节 气焊焊接技能	/ 74
一、使用气焊时的注意事项	/ 74
二、气焊设备构成	/ 75
第三节 压力表、维修阀组装与应用技能	/ 82
一、组装	/ 82
二、密封检查	/ 83
三、压力表、维修阀组件的应用	/ 83
第四节 制冷剂的排放	/ 84
一、R12、R134a和混合工质的排放	/ 84
二、R600a的排放	/ 85
第五节 打压	/ 86
一、打压	/ 86
二、常用的打压方法	/ 86
第六节 查漏	/ 91
一、查漏的方法	/ 91
二、压缩机及外接管路查漏的方法	/ 91
三、蒸发器及外接管路查漏的方法	/ 92
第七节 抽空	/ 92
一、采用制冷剂R12和混合工质的电冰箱抽空	/ 93
二、采用制冷剂R134a、R600a的电冰箱抽空	/ 93
三、自身压缩机抽空	/ 93
第八节 制冷剂的加注	/ 94
一、制冷剂的加注量	/ 95
二、制冷剂加注量异常的表现	/ 95
三、加注的方法	/ 95
第九节 制冷系统封口	/ 100
一、封口要求	/ 100
二、封口的方法	/ 100

第十节 温控器的更换、蒸发器的修复 / 101

一、温控器的拆卸 / 101

二、蒸发器的修复 / 102

第六章 电脑控制型电冰箱维修基础

电冰箱维修技能完全掌握

/ 105

第一节 电脑控制型电冰箱简介 / 105

一、与普通电冰箱的异同 / 105

二、构成方框图 / 105

三、典型电脑板实物构成 / 105

第二节 电脑控制电路的检测方法 / 107

一、直流电压测量法 / 107

二、代换法 / 107

三、开路法 / 107

四、短路法 / 108

五、对比检测法 / 108

六、应急修理法 / 108

七、测试功能修理法 / 108

八、故障代码修理法 / 108

第三节 电脑电路常用电子元器件识别与检测 / 108

一、电阻 / 109

二、电容 / 115

三、二极管 / 122

四、三极管 / 129

五、场效应管 / 137

六、晶闸管（可控硅） / 140

七、变压器 / 141

八、继电器 / 143

九、光电耦合器 / 146

十、蜂鸣器 / 148

十一、电磁阀 / 149

第四节 电脑板使用的集成电路检测与更换方法 / 150

一、集成电路的检测与代换 / 151

二、集成电路的拆卸、安装方法 / 152

三、三端稳压器识别与检测 / 154

四、双运算放大器LM358 / 155

五、驱动器ULN2003/ μ PA2003/MC1413/TD62003AP/KID65004 / 157

第七章 电脑控制型电冰箱典型 电路分析与故障检修

电冰箱维修技能完全掌握

/ 159

第一节 电源电路分析与检修 / 159

一、市电滤波、保护电路 / 159

二、低压电源电路 / 160

第二节 微处理电路分析与检修 / 167

一、基本工作条件电路 / 167

二、显示屏控制 / 169

三、蜂鸣器电路 / 169

第三节 负载供电电路分析与检修 / 170

一、间冷式电冰箱负载供电电路 / 170

二、直冷式电冰箱负载供电电路 / 175

第四节 温度检测、门开关电路分析与检修 / 178

一、温度检测电路 / 178

二、门开关电路 / 182

第五节 冷饮、制冰电路分析与检修 / 184

一、冷饮电路 / 184

二、制冰电路 / 186

第八章 变频电冰箱典型电路分析与故障检修

电冰箱维修技能完全掌握

/190

第一节 变频电冰箱的基础知识 / 190

- 一、变频的基本原理 / 190
- 二、变频电冰箱的优缺点 / 192
- 三、变频电冰箱电路板与定频电冰箱电路板的异同 / 192

第二节 变频电冰箱典型电路分析与检修 / 194

- 一、电源电路 / 194
- 二、同步控制电路 / 197
- 三、系统控制电路 / 197
- 四、制冷电路 / 199
- 五、化霜电路 / 201
- 六、环境温度过高控制电路 / 202
- 七、冷藏室照明灯电路 / 202
- 八、故障自检与故障代码 / 202
- 九、温度传感器异常处理电路 / 203
- 十、常见故障检修 / 204

第九章 电冰箱典型故障检修实例

电冰箱维修技能完全掌握

/209

第一节 不制冷故障 / 209

- 一、海尔 / 209
- 二、海信 / 211
- 三、科龙/容声 / 212
- 四、LG / 213
- 五、伊莱克斯 / 214
- 六、其他品牌 / 215

第二节 制冷异常故障 / 216

- 一、海尔 / 216

二、科龙/容声 / 218

三、新飞 / 218

四、LG / 219

五、康佳 / 220

六、其他品牌 / 221

第三节 不化霜/化霜异常故障 / 222

一、万宝 / 222

二、其他品牌 / 222

第四节 漏水、漏电、噪声大故障 / 223

一、LG / 223

二、其他品牌 / 224

第五节 报警、显示异常故障 / 225

一、海尔 / 225

二、科龙/容声 / 225

三、LG / 226

第六节 其他故障 / 226

一、科龙/容声 / 226

二、LG / 227

三、其他品牌 / 227

附录一 典型电冰箱故障自检与故障代码

电冰箱维修技能完全掌握

/229

附录二 典型电冰箱的系统测试功能

电冰箱维修技能完全掌握

/246

附录三 典型温度传感器参数

电冰箱维修技能完全掌握

/250

第一章

电冰箱维修基础

电冰箱凭借外表美观，能够保鲜食物、冰冻饮料、制作冰淇淋等功能，迅速走进千家万户。常见的电冰箱如图 1-1 所示。

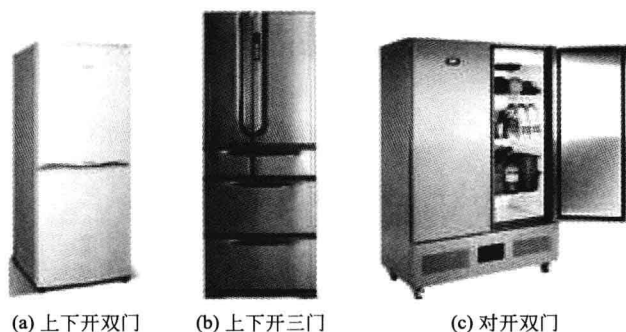


图 1-1 电冰箱外形示意图

第一节

电冰箱分类与构成

一、电冰箱的分类

1. 按制冷方式分类

电冰箱按制冷方式可分为气体压缩式、吸收制冷式、半导体制冷式、太阳能制冷式、电磁振动制冷式、辐射制冷式等多种。

(1) 气体压缩式

气体压缩式电冰箱是利用压缩机驱动制冷剂在系统内循环，通过蒸发器蒸发吸收箱内的热量来实现降温。气体压缩式电冰箱具有技术成熟、制冷效果好、寿命长等优点，目前家用电冰箱几乎都采用此类制冷方式。

目前，还有一种气体压缩式电冰箱未设置压缩机等构成的电气系统，而是利用机械系统将天然气、液化气等气体压缩后吸收箱内的热量，实现制冷的。因此，此类电冰箱不需要供电就可以工作，主要应用在石油开采、地质勘探等野外作业的场所。



提示

电冰箱按采用的制冷剂可分为有氟电冰箱和无氟电冰箱两种。有氟电冰箱采用的制冷剂是氟里昂和共沸混合型制冷剂。早期无氟电冰箱采用的制冷剂R134a，新型无氟电冰箱采用的制冷剂多为R600a（异丁烷）、R406a。

（2）电磁振动制冷式

电磁振动制冷式电冰箱的制冷原理与气体压缩式电冰箱的工作原理基本相同，主要是利用电磁振动机产生的能量为压缩机提供动力，控制制冷剂蒸发吸收箱内热量，实现制冷的。

（3）半导体制冷式

半导体制冷式电冰箱是利用半导体的电温差效应吸收箱内热量实现制冷。此类电冰箱不仅结构简单，而且无噪声，但工作效率较低，主要应用在冷饮机、汽车、实验室等特殊场合。

2. 按冷却方式分类

电冰箱按冷却方式可分为直冷式、间冷式、混冷式三种。

（1）直冷式

直冷式的冷藏室和冷冻室分别设置了蒸发器，直接吸收冷冻室、冷藏室热量进行冷却降温。由于直冷式电冰箱的箱内会结霜，所以此类电冰箱又称为有霜电冰箱，目前多数的电冰箱采用此类制冷方式。

（2）间冷式

间冷式电冰箱也称风冷式电冰箱，此类电冰箱只在冷冻室设置了蒸发器，利用风扇使冷冻室、冷藏室的空气形成对流，从而实现了循环冷却。由于间冷式电冰箱的蒸发器设置在冷冻室后壁的隔层中或冷藏室与冷冻室之间的隔层中，所以冷冻室和冷藏室都看不见霜，因此也将间冷式电冰箱称为无霜电冰箱。

（3）混冷式

混冷式电冰箱又称风冷、直冷式电冰箱，一般是冷藏室采用间冷式降温，使食物保湿、保鲜且不风干；冷冻室采用直冷式降温，使食品快速冷冻。此类制冷方式被许多新型多功能的大容量电冰箱采用。

3. 按温度控制方式分类

电冰箱按温度控制方式可分为机械控制和电脑控制两种。

（1）机械控制

机械控制方式又分为双温单控、双温双控两种。

① 双温单控 该控制方式只在冷藏室设置一个机械型温控器，通过它的感温囊检测冷藏室的温度，再控制压缩机的运行时间，实现对冷藏室温度的直接控制，间接控制冷冻室温度。普通电冰箱多采用此类控制方式。

② 双温双控 在冷藏室和冷冻室分别设置温控器，所以可分别对冷藏室、冷冻室的温度进行设置，更容易满足用户的需要。

(2) 电脑控制

电脑控制式电冰箱主要是通过冷藏室、冷冻室设置的温度传感器（也叫温度探头）检测冷藏室、冷冻室的温度，产生的阻抗取样信号通过阻抗信号/电压信号变换电路变换后，获得电压并送给控制板上CPU（单片机）进行识别，CPU将该电压与内部固化的不同电压所对应的温度比较后，确认箱内温度到达设置要求时，输出压缩机供电控制信号对压缩机的运行时间进行控制，从而实现冷冻室和冷藏室的温度控制。



提示

由于温度传感器多为负温度系数热敏电阻，所以需要通过阻抗信号/电压信号变换电路将不同温度对应的阻值转换为不同的电压信号，CPU内的运算电路将输入的电压与存储器内存储器的不同电压对应的温度比较后，就可以识别出箱内温度，CPU就可以根据设置的温度，对压缩机的运行时间进行控制。

4. 按制冷温度分类

电冰箱按制冷的温度不同，可分为一星级、二星级、三星级和四星级，不同的星级对应的温度如表1-1所示。

表1-1 电冰箱的星级与制冷温度的关系

星 级	符 号	冷藏室温度/℃	冷冻室温度/℃
一星级	*	0 ~ 10	低于-6
二星级	**	0 ~ 10	低于-12
三星级	***	0 ~ 10	低于-18
四星级	****	0 ~ 10	低于-24

5. 按适应的气候分类

电冰箱按适应气候的不同，可分为亚温带型、温带型、亚热带型和热带型，不同的气候类型所适应的环境温度如表1-2所示。

表1-2 电冰箱适用的气候与对应的温度

气候类型	代 号	环境温度/℃	冷藏室温度/℃
亚温带型	SN	10 ~ 32	-1 ~ 10
温带型	N	16 ~ 32	0 ~ 10
亚热带型	ST	18 ~ 38	0 ~ 12
热带型	T	18 ~ 43	0 ~ 12

6. 按压缩机转速分类

电冰箱按压缩机转速的不同，可分为定频型和变频型两类。所谓的定频型就是压缩机

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

附录

始终以一种转速工作，而变频型就是压缩机的转速根据箱内温度不同而改变。
另外，电冰箱还可根据用途、体积、箱门等进行分类。

二、电冰箱的基本结构

电冰箱的基本结构包括箱体、制冷系统、电气系统、附件四大部分，如图 1-2 所示，实物构成如图 1-3 所示。

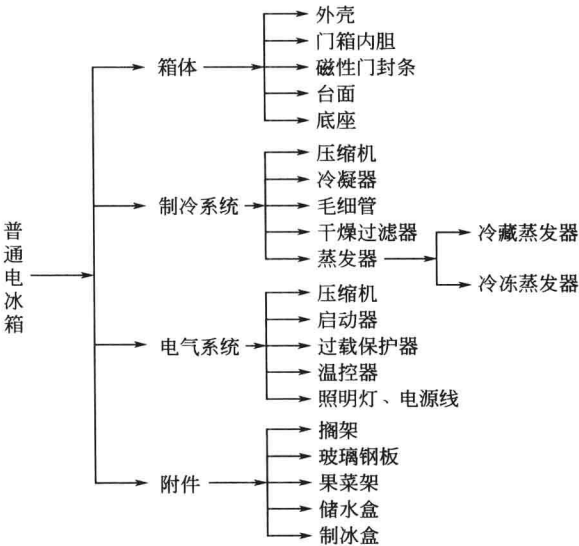
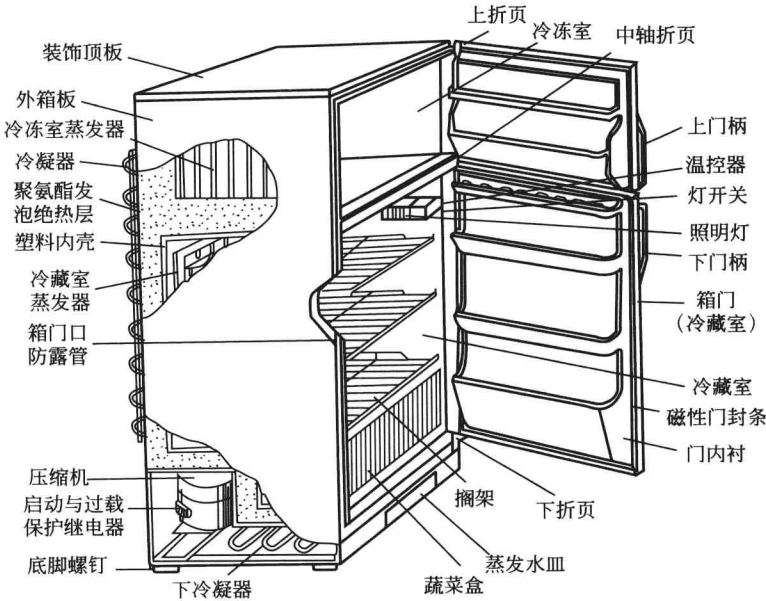


图 1-2 电冰箱系统构成



(a) 普通双开门电冰箱实物名称及位置示意图

图 1-3