

超值赠送

50元
学习卡

DIANBINGXIANG

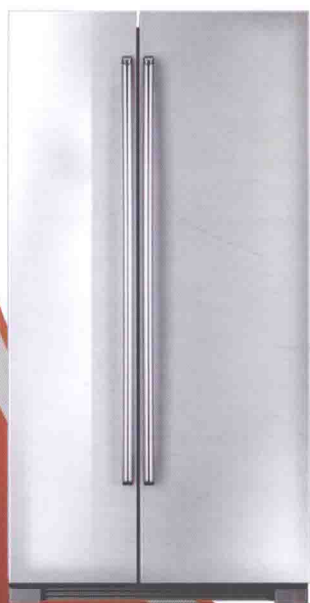
GUZHANG WEIXIU
QUANCHENG ZHIDAO

·超值版·

电冰箱

- 全程图解演示
- 全程维修技能
- 全程专家指导

故障维修 全程指导



指导中心 组织编写
韩雪涛 主 编
韩广兴 吴 瑛 副 主 编



化学工业出版社

DIANBINGXIANG

GUZHANG WEIXIU
QUANCHENG ZHIDAO

·超值版·

电冰箱 故障维修 全程指导

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 主 编
韩广兴 吴 瑛 副 主 编



化学工业出版社

·北 京·

本书以“全程图解”的方式，详细介绍了电冰箱维修技能。在讲解维修时首先将电冰箱的结构特点、故障特性、故障分析等一系列检修过程中出现的实际问题，结合实际检修经验，给出检修思路；然后再将电冰箱划分成单元结构，并依据实际案例，通过对实际样机的拆解、检测等一系列操作演示，最终使读者能够建立起规范的电冰箱维修思路，并能够针对不同的故障，独立完成对故障机的诊断和修理。

本书适合电冰箱维修人员学习使用，也可供职业学校、培训学校相关专业的师生使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

电冰箱故障维修全程指导：超值版/韩雪涛主编.
北京：化学工业出版社，2014.6
ISBN 978-7-122-20477-6

I. ①电… II. ①韩… III. ①冰箱-维修-图解
IV. ①TM925.210.7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 079936 号



责任编辑：李军亮

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：三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张13 字数335千字 2014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：28.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

电冰箱作为市场占有率极高的家用电子产品,其品种和数量每年都在不断增多,大量的新型产品涌入市场,促进了维修行业的发展。如何能够在最短的时间内掌握维修技能,如何在没有基础的情况下,掌握复杂的电路分析本领,这些都是从事和希望从事电冰箱维修人员面临的重要问题。

为此我们曾在2010年编写了《电冰箱故障维修全程指导》(双色版),内容实用、形式新颖,此书出版后深受广大读者喜爱,并提出了很多宝贵意见。由于此书出版已经近五年,重印多次也都销售完毕,不再印刷,但读者还有需求希望能够买到此书。鉴于此,并根据当前的图书情况,在不影响阅读学习的情况下,我们又以黑白印刷的方式重新出版了此书,内容与双色版完全相同,以满足读者的需求。

本书在讲解电冰箱故障维修时,首先将电冰箱的结构特点、故障特性、故障分析等一系列检修过程中的实际问题,结合实际检修经验,给出检修思路;然后再将电冰箱划分成单元结构,并依据实际案例,通过对实际样机的拆解、检测等一系列操作演示,最终使读者能够建立起规范的电冰箱维修思路,并能够针对不同的故障,独立完成对故障机的诊断和修理。

书中所有的检修实例都采用实际样机的检修进行讲解,大量的实物图真实再现了维修过程中的实操、实测场景。

希望本书对读者快速掌握电冰箱维修技术、轻松实现就业能够提供一定的指导和帮助。

为了更好地满足读者的需求,达到最佳的学习效果,读者除可得到免费的专业技术咨询外,还可获得书中附赠的价值50元的数码维修工程师远程培训基金(培训基金以“学习卡”的形式提供)。读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站(www.chinadse.org)获得超值技术服务。读者也可以通过电话(022-83718162/83715667)、电子邮件(chinadse@163.com)或信件(天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401,邮编300384)的方式与我们进行联系。

本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写,其中由韩雪涛任主编,吴瑛、韩广兴任副主编,同时参加本书编写的还有张丽梅、宋永欣、梁明、宋明芳、孙涛、马楠、韩菲、张湘萍、吴鹏飞、韩雪冬、吴玮、高瑞征、吴惠英、周文静、王新霞、孙承满、周洋、马敬宇等。

编者

第 1 篇 电冰箱维修基础

第 1 章 电冰箱结构及故障判别

2

- 1.1 了解电冰箱的整机结构..... 2
 - 1.1.1 电冰箱的种类特点..... 2
 - 1.1.2 典型电冰箱的结构..... 5
- 1.2 掌握电冰箱制冷管路系统的工作原理..... 6
 - 1.2.1 冷气强制循环的工作原理..... 7
 - 1.2.2 冷气自然对流的工作原理..... 8
 - 1.2.3 冷气强制循环-自然对流混合的工作原理..... 10
- 1.3 掌握电冰箱电气系统的工作原理 11
 - 1.3.1 普通电冰箱电气系统的工作原理 11
 - 1.3.2 智能电冰箱电气系统的工作原理 11
- 1.4 搞清电冰箱的故障判别方法 13

第 2 章 电冰箱检修工艺技能

18

- 2.1 管路加工技能 18
 - 2.1.1 切管技能 18
 - 2.1.2 杯形口扩管技能 20
 - 2.1.3 喇叭口扩管技能 24
- 2.2 焊接技能 26
- 2.3 检修表阀的安装连接技能 30
 - 2.3.1 三通检修表阀安装连接技能 30
 - 2.3.2 组合检修表阀的安装连接 32
- 2.4 抽真空技能 35
- 2.5 充注制冷剂技能 37
 - 2.5.1 充注制冷剂 R12 / R134a 的操作 38
 - 2.5.2 充注制冷剂 R600a 的操作 41

第2篇 电冰箱制冷管路系统维修

第3章 电冰箱压缩机故障维修

48

- 3.1 找到电冰箱压缩机 48
- 3.2 搞清压缩机的工作原理 49
 - 3.2.1 往复活塞式压缩机的工作原理 51
 - 3.2.2 涡旋式压缩机的工作原理 54
- 3.3 看懂电冰箱压缩机故障检修过程 56
 - 3.3.1 美菱 BCD-191 电冰箱压缩机故障检修实例 57
 - 3.3.2 容声 BCD-208 电冰箱压缩机故障检修实例 62

第4章 电冰箱毛细管故障维修

63

- 4.1 找到毛细管 63
- 4.2 搞清毛细管的工作原理 64
- 4.3 看懂毛细管的故障检修过程 65
 - 4.3.1 美菱 BCD-191 电冰箱毛细管故障检修实例 65
 - 4.3.2 海尔 BCD-212 电冰箱毛细管故障检修实例 67

第5章 电冰箱干燥过滤器故障维修

71

- 5.1 找到干燥过滤器 71
- 5.2 搞清干燥过滤器的工作原理 72
- 5.3 看懂干燥过滤器的故障检修过程 74
 - 5.3.1 上菱 BCD-202 电冰箱干燥过滤器故障检修实例 75
 - 5.3.2 海尔 BCD-212 电冰箱干燥过滤器故障检修实例 80

第6章 电冰箱单向阀故障维修

82

- 6.1 找到单向阀 82
- 6.2 搞清单向阀的工作原理 82
 - 6.2.1 搞清楚针形单向阀的工作原理 83
 - 6.2.2 搞清楚球形单向阀的工作原理 84
- 6.3 看懂单向阀的故障检修过程 85

第7章 电冰箱蒸发器故障维修

87

- 7.1 找到蒸发器 87

7.2	搞清蒸发器的工作原理	90
7.3	看懂电冰箱蒸发器故障检修过程	90
7.3.1	蒸发器焊接口泄漏故障检修实例	91
7.3.2	蒸发器泄漏故障检修实例	95
7.3.3	蒸发器堵塞故障检修实例	96

第 8 章 电冰箱冷凝器故障维修

99

8.1	找到冷凝器	99
8.2	搞清冷凝器的工作原理	100
8.3	看懂电冰箱冷凝器故障检修过程	101
8.3.1	外露式冷凝器故障检修实例	102
8.3.2	内藏式冷凝器故障检修实例	104

第 3 篇 电冰箱电气系统维修

第 9 章 电冰箱压缩机启动和保护装置故障维修

110

9.1	找到压缩机启动和保护装置	110
9.2	搞清压缩机启动和保护装置的工作原理	111
9.2.1	搞清 PTC 启动继电器的工作原理	111
9.2.2	搞清重锤启动继电器的工作原理	112
9.2.3	搞清保护继电器的工作原理	114
9.3	看懂压缩机启动和保护装置故障检修过程	115
9.3.1	海尔 BCD-212 电冰箱压缩机启动和保护装置故障 检修实例	115
9.3.2	容声 BCD-208 电冰箱压缩机启动和保护装置故障 检修实例	124
9.3.3	美菱 BCD-191 电冰箱压缩机启动和保护装置故障 检修实例	127

第 10 章 电冰箱温度控制装置故障维修

133

10.1	找到温度控制装置	133
10.1.1	找到机械式温度控制器	133
10.1.2	找到电子式温度控制器	133
10.1.3	找到切换开关	134
10.2	搞清温度控制装置的工作原理	135

10.2.1	机械式温度控制器的工作原理	135
10.2.2	切换开关的工作原理	139
10.3	看懂温度控制装置故障检修过程	141
10.3.1	美菱 BCD-191 电冰箱温度控制装置故障检修实例	141
10.3.2	容声 BCD-208 电冰箱温度控制装置故障检修实例	148

第 11 章 电冰箱箱门组件故障维修

154

11.1	找到箱门组件	154
11.2	搞清箱门组件系统的工作原理	155
11.2.1	搞清照明灯工作原理	155
11.2.2	搞清门开关器的工作原理	157
11.2.3	搞清磁性门封的工作原理	159
11.3	看懂箱门组件系统故障检修过程	161
11.3.1	美菱 BCD-191 电冰箱箱门组件故障检修实例	162
11.3.2	容声 BCD-208 电冰箱箱门组件故障检修实例	168

第 12 章 电冰箱化霜电路故障维修

172

12.1	认识化霜电路	172
12.2	搞清化霜电路的工作原理	173
12.2.1	搞清半自动化霜电路的工作原理	173
12.2.2	搞清自动化霜电路的工作原理	174
12.3	看懂化霜电路故障检修过程	176

第 13 章 电冰箱风扇供电电路故障维修

179

13.1	找到风扇供电电路	179
13.2	搞清风扇供电电路的工作原理	180
13.3	看懂风扇供电电路故障检修过程	181

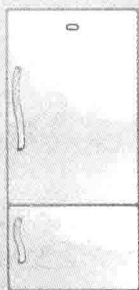
第 14 章 变频电冰箱故障维修

183

14.1	认识变频电冰箱	183
14.1.1	认识变频电冰箱中电路板的构成	183
14.1.2	认识构成变频电冰箱的各个模块电路	183
14.2	搞清变频电冰箱工作原理	198
14.2.1	搞清变频压缩机工作原理	198
14.2.2	搞清变频电路工作原理	199

第1篇

电冰箱维修基础



第1章

电冰箱结构及故障判别

1.1 了解电冰箱的整机结构

电冰箱是一种带有制冷装置的储藏柜，将放入该储藏柜的食物或其他物品进行冷态保存，以延长食物或其他物品的存放期限并可对食物或其他物品进行冰镇。

1.1.1 电冰箱的种类特点

电冰箱发展到现在，其种类已经是多种多样，按照用途的不同可以分成冷藏式电冰箱、冷冻式电冰箱和冷藏-冷冻式电冰箱三种。其中家庭中所使用的电冰箱多为冷藏-冷冻式电冰箱，这是目前大多数家庭中所使用的电冰箱，如图 1-1 所示，其常见的结构为双门式电冰箱，即一个是冷藏室，另一个是冷冻室，既可以冷藏食品，又可以冷冻食品。



图 1-1 双门式电冰箱

早期的双门式电冰箱冷冻室较小，通常位于上部；冷藏室较大，位于下部。随着人们生活水平的提高和电冰箱设计的合理性日益完善，现在流行的双门式电冰箱冷藏室的空间越来越大，且常位于冷冻室之上。

通常情况下，双门式电冰箱的冷冻室温度可达 $-18\sim-6^{\circ}\text{C}$ ，主要用于低温冷冻食品，如肉类、鱼类等存放在冷冻室中以达到保鲜的目的；冷藏室温度范围为 $0\sim10^{\circ}\text{C}$ ，主要用

于暂存即将食用的食物。

有些家用电冰箱在具有冷藏-冷冻式电冰箱功能的基础上,增加了其他功能,如保鲜室、制冰室等,致使电冰箱箱门出现了三扇或三扇以上,成为多门式电冰箱,如图 1-2 所示。这种电冰箱从外形上看比较大,而且相当的豪华。

不论是哪种结构的电冰箱,其制冷方式可分为冷气强制循环、冷气自然对流和冷气强制循环-自然对流混合三种。

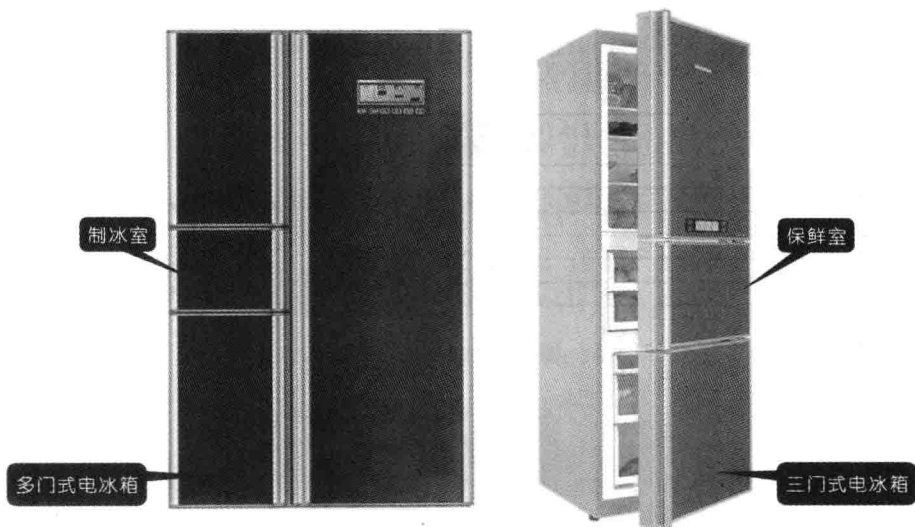


图 1-2 多门式电冰箱



关键提示

电冰箱除了上述提到的双门式和多门式以外,还有一种单门式,如图 1-3 所示,单门式电冰箱既有冷藏式又有冷冻式,还有冷藏-冷冻式。



图 1-3 单门式电冰箱

电冰箱根据使用环境的要求,其功能和性能也有很多的品种和系列,这些项目可以从产品的型号中体现出来,如图 1-4 所示。从产品铭牌标识上可以了解电冰箱的详细功能,如冷冻室星级标志、能效等级、制冷剂、外形尺寸等主要参数,如图 1-5 所示。

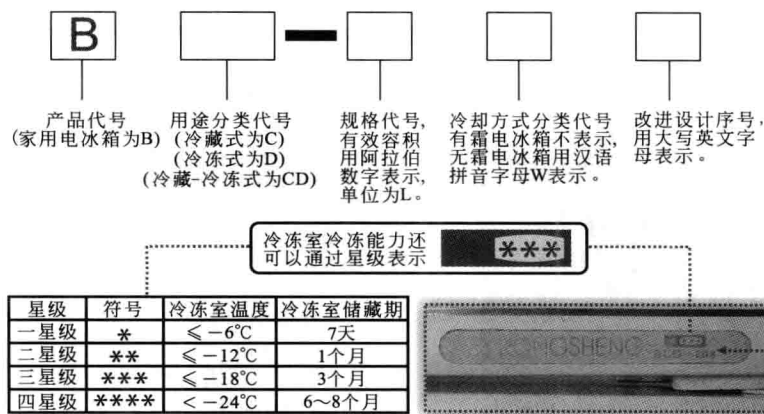


图 1-4 电冰箱的型号表示方法和含义

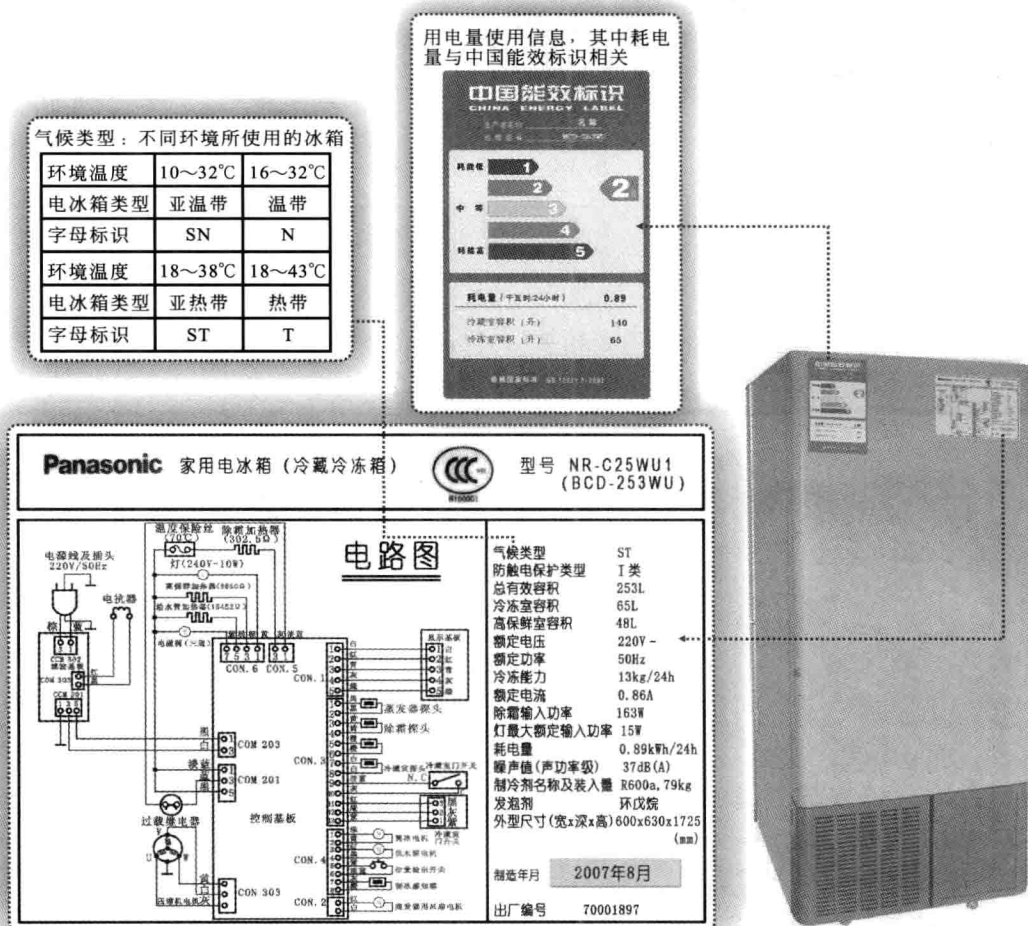


图 1-5 电冰箱的铭牌标识

1.1.2 典型电冰箱的结构

电冰箱可以分成两大系统，即制冷管路系统和电气系统，其中制冷管路系统主要是指给电冰箱提供制冷剂循环的组件，而电气系统则是控制电冰箱进行工作的组件。如图 1-6 和图 1-7 分别为典型电冰箱的结构分解图，其中既包括制冷管路又包括电气系统。

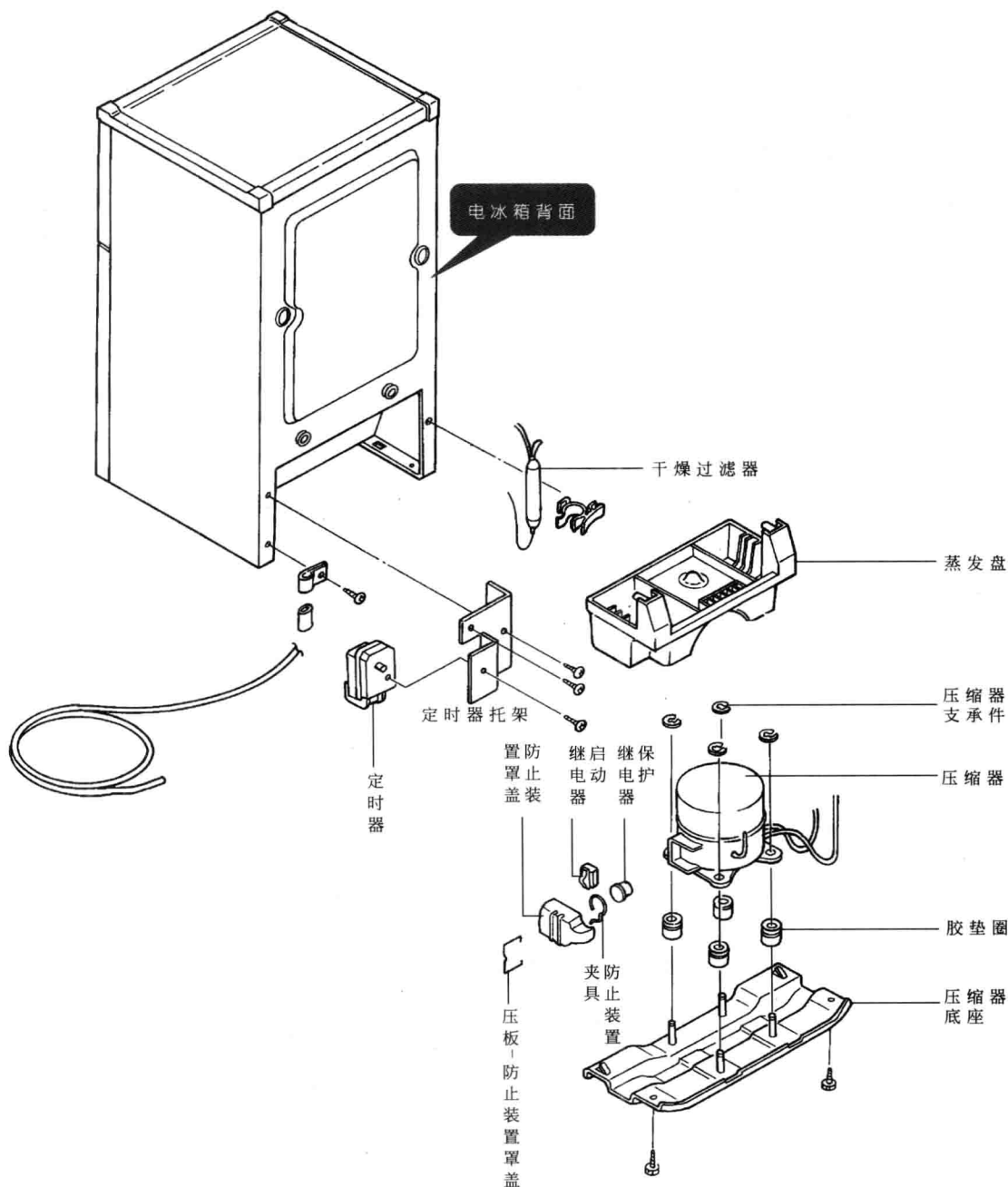


图 1-6 电冰箱背部结构分解图

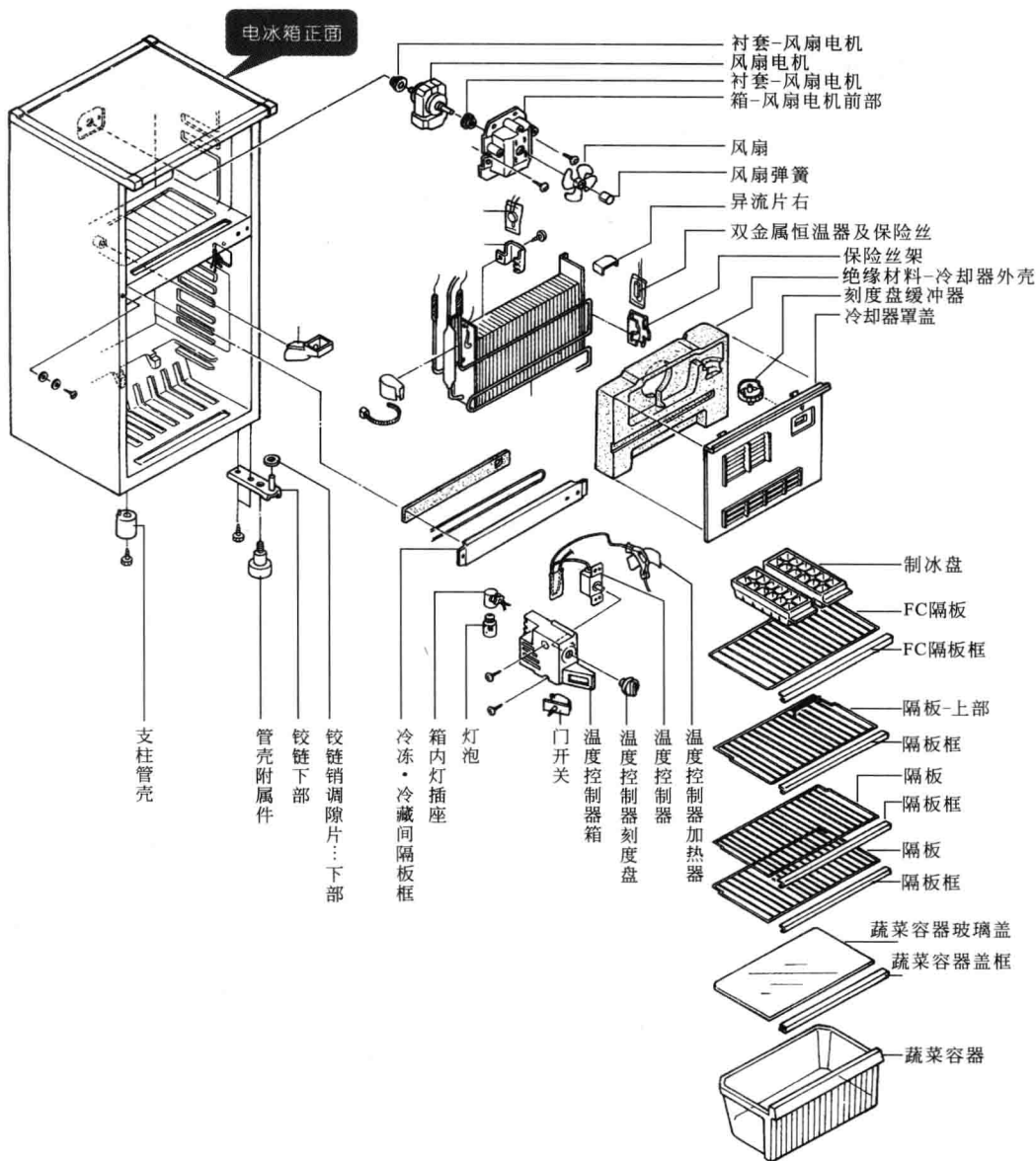


图 1-7 电冰箱前部结构分解图

1.2 掌握电冰箱制冷管路系统的工作原理

电冰箱的制冷管路系统主要包括压缩机、冷凝器、干燥过滤器、毛细管和蒸发器，如图 1-8 所示为电冰箱制冷管路系统的工作原理图。制冷剂以气态的形式由压缩机吸入，经压缩机压缩后成为高温高压的过热蒸气，然后从压缩机的排气管排出，经排气管道进入冷凝器。冷凝器有助于制冷剂将热量散发给周围的空气，使得制冷剂由高温高压的过热蒸气冷凝为中温高压的液体，然后经过干燥过滤器进入毛细管。由于毛细管的通道细长，制冷剂进入毛细管被节流降压后变为低温低压的制冷剂液体，再进入蒸发器。在蒸发器中，低

温低压的制冷剂液体要大量吸收外界热量而汽化为饱和蒸气，这就达到了在蒸发器中向外界（并向内部）吸热制冷的目的。由蒸发器出来后，在吸气管中变为低压蒸气的制冷剂再被压缩机吸入，开始下一次循环。如图 1-9 所示为电冰箱制冷管路所涉及的零部件。

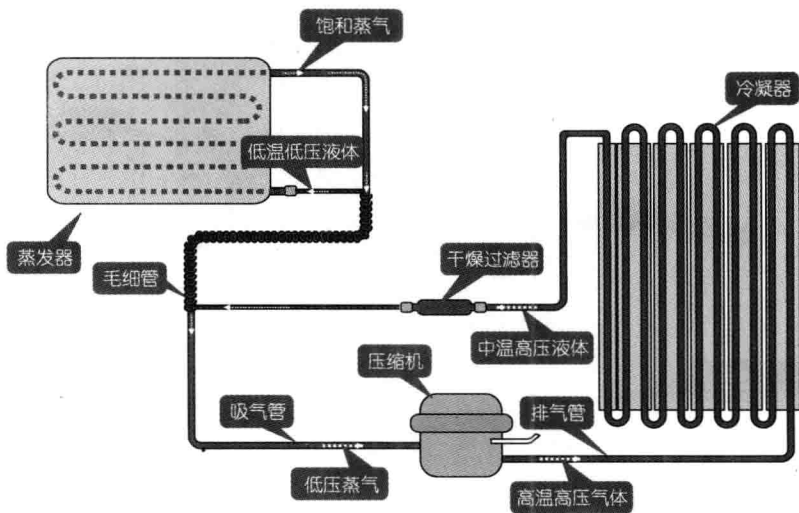


图 1-8 电冰箱制冷管路系统的工作原理图

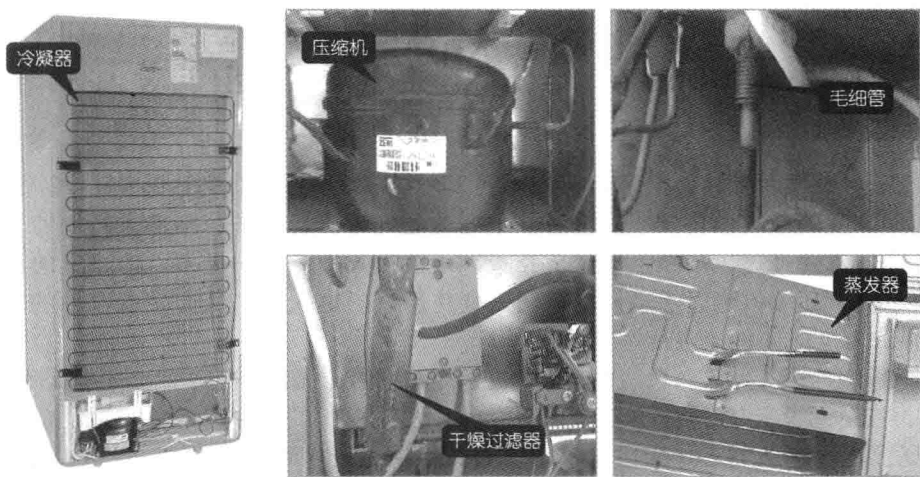


图 1-9 电冰箱制冷管路系统所涉及的零部件

制冷管路系统为电冰箱提供冷气，冷气循环方式可分为冷气强制循环、冷气自然对流和冷气强制循环-自然对流混合三种。

1.2.1 冷气强制循环的工作原理

采用冷气强制循环的电冰箱又称之为间冷式、风冷式或无霜电冰箱，这种制冷方式主要应用于双门式电冰箱中，是依靠风扇进行强制冷却的，如图 1-10 所示。

这种冷气循环方式的电冰箱将蒸发器集中放置在一个专门的制冷区域内，如冷冻室与冷藏室之间的夹层中或者冷冻室和箱体之间的夹层中，然后依靠风扇强制吹风的方式使冷气在电冰箱内循环，从而达到制冷的效果。

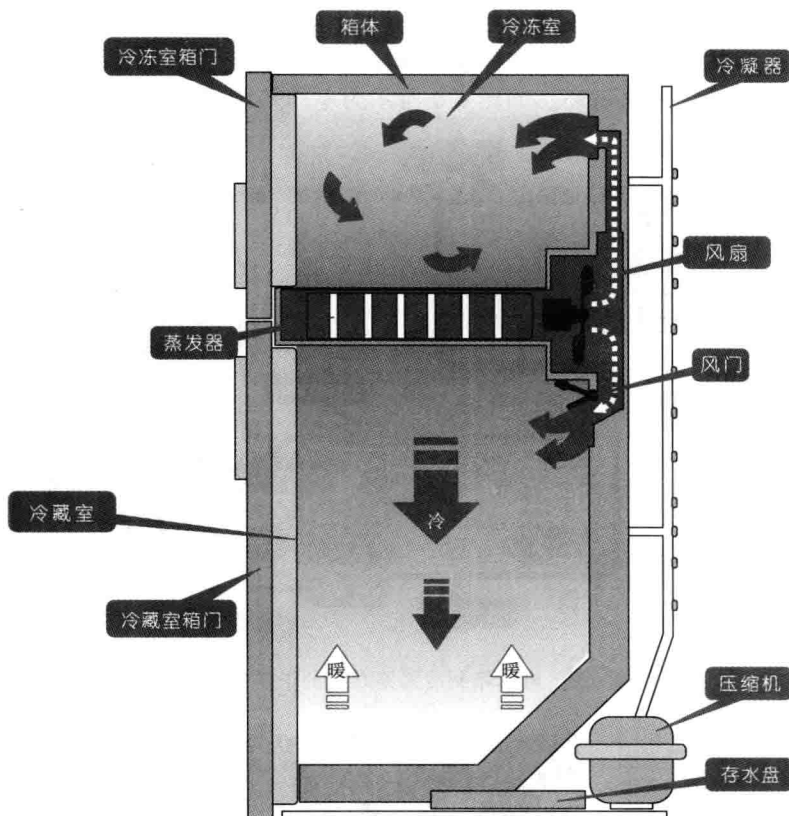


图 1-10 冷气强制循环的工作原理

从图 1-10 中可以看到，空气被蒸发器冷却后由风扇送进管道，再吹进冷冻室和冷藏室。吹入冷冻室的冷气由位于冷冻室背部上方的送气管直接吹进冷冻室进行制冷，而送往冷藏室的冷气需要经过风门（手动调节挡板）才能吹入冷藏室。通常，冷藏室的温度除用温控器调节外，还可以通过手动调节风门来调整冷气的进入量，从而实现温度的调节。如图 1-11 所示为风门调整控制示意图。

当风门调整至最小状态，风门便会阻挡进入冷藏室的冷风量。冷藏室的温度缓慢降低，当冷藏室的温度达到设定温度时，压缩机便会停止工作，在这个过程中冷冻室得到了充分的制冷。

当风门调整到最大状态（全开），大量的冷气会迅速进入到冷藏室中，冷藏室的温度迅速降低，当达到设定温度时，压缩机停止工作，直到需要再次制冷时，压缩机才会再次启动。

采用冷气强制循环的电冰箱由于是依靠强制循环气流与蒸发器进行热交换来实现制冷的，所以这种电冰箱的冷冻室和冷藏室都不结霜（故也称无霜式电冰箱），且箱内温度均匀性好，有利于食品的长期储存。冷冻室和冷藏室的温度可以通过各自的控制装置分别进行调节，使用较为方便，但其耗电量与冷气自然对流式（直冷式）电冰箱相比略大。

1.2.2 冷气自然对流的工作原理

采用冷气自然对流式的电冰箱称之为直冷式或有霜电冰箱，众所周知，受重力影响，低温气体下沉而高温气体上浮，自然对流式电冰箱正是利用了这一自然气流规律实现冷气循环。目前市面上销售的电冰箱以这种冷气循环方式为主，如图 1-12 所示，在冷冻室和冷藏室内各设有一个蒸发器，通过蒸发器直接吸收食物和箱内空气的热量，达到制冷的目的。

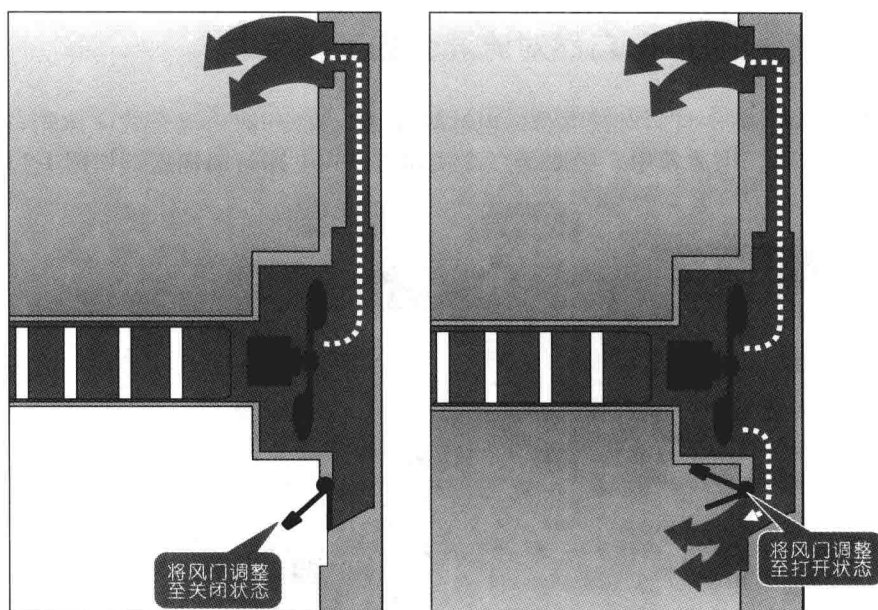


图 1-11 风门调整控制示意图

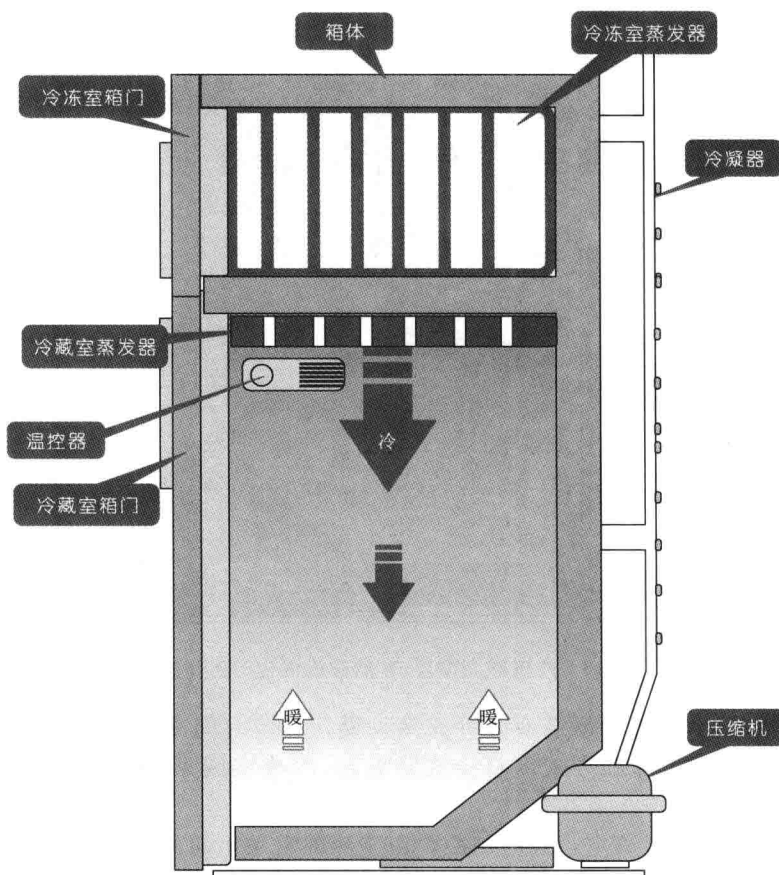


图 1-12 冷气自然对流的工作原理