



全程图解电子产品  
维修技能系列丛书

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

主 编 韩雪涛  
副主编 吴 瑛 韩广兴

# 全程图解

## 变频电冰箱 维修技能

全程图解电子产品  
维修技能系列丛书

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

主 编 韩雪涛  
副主编 吴 瑛 韩广兴

# 全程图解

## 变频电冰箱 维修技能

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书从变频电冰箱维修的岗位需求出发,结合读者的学习习惯和学习特点,将变频电冰箱维修的方法、经验、技巧及知识技能划分成8个项目模块展开教学。内容包括变频电冰箱的结构特点与工作原理,变频电冰箱的检修工具与基本操作,变频电冰箱的故障特点与检测方法,变频电冰箱主要部件的检测与代换,变频电冰箱显示电路、电源电路、控制电路及变频电路原理与检修技巧。

为突出本书特色,采用了图文讲解、图例演示、图注提示、资料链接、要点说明等多种方式,对照每个技能实训速递包的故障检修流程、部位进行分析,讲解故障排除方法、技巧,大大地提升了图书的可读性、实用性。本书所用的知识技能及测量数据均来源于实际检修现场,充分体现了理论与实践的有机结合,真实、准确、可靠。

本书可作为变频电冰箱维修培训机构的培训教材,也可作为各职业技术学院电工电子专业变频电冰箱维修的实训教材,同时也适合从事变频电冰箱生产、调试、维修的技术人员和业余爱好者阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

全程图解变频电冰箱维修技能 / 韩雪涛主编. —北京: 电子工业出版社, 2013.3

(全程图解电子产品维修技能系列丛书)

ISBN 978-7-121-19626-3

I. ①全… 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(2013)第030122号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 鄂卫华

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 中国电影出版社印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.5 字数: 402千字

印 次: 2013年3月第1次印刷

定 价: 45.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zlt@phei.com.cn](mailto:zlt@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

## 编委会名单

主 编 韩雪涛

副主编 吴 瑛 韩广兴

编 委 张丽梅 马 楠 宋永欣 梁 明

宋明芳 张湘萍 吴 玮 高瑞征

吴鹏飞 韩雪冬 吴惠英 王新霞





## 前言

为了能够让更多的读者了解变频电冰箱的构造，掌握变频电冰箱的维修技能，我们特组织编写了“全程图解电子产品维修技能系列丛书”，《全程图解变频电冰箱维修技能》是其中的一本，主要以讲授变频电冰箱维修技能为目的的专业技能培训图书。

“全程图解”和“技能速递”是本书的两大特色。“全程图解”是指本书表现形式上的特色，即根据所表达知识技能的特点，分别采用“图解”、“图表”、“实物照片”、“文字表述”等多种表现形式，力求用最恰当的形式展示知识技能。而“技能速递”则是本书时效性上的特点。为实现这两大特色，本书在章节的编排上，注重循序渐进，将知识学习和技能实训巧妙地结合在一起，保证知识为技能服务的原则，知识的选取以实用、够用为原则，技能的实训则重点注重行业特点和岗位特色。

为应时目前知识技能更新变化快的特点，本书从内容的选取上进行了充分的准备和认真的筛选，尽可能以目前社会上的岗位需求作为本书培训的目标，力求能够让读者从本书中学到实用、有用的东西。因此本书中所选取的内容均来源于实际的工作，读者从本书中可以直接学习工作中的实际案例，确保学习完本书就能够应对实际的工作。

本书在编写内容和形式上做了较大的调整和突破，重点突出技能学习的实用性、便捷性和时效性。本书在内容的选取上，结合国家职业资格认证、数码维修工程师考核认证的专业考核规范，对电子电工行业需要的相关技能进行整理，并将其融入到实际的应用案例中，力求让读者能够学到有用的东西。在图书的表现形式方面更加多样，将“图解”、“图表”、“图注”等多种表现形式融入到知识技能的讲解中，更加生动、形象。

为确保本书的正确性和权威性，在编写力量上，本书依托数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，参加编写的人员均参与过国家职业资格标准及数码维修工程师认证资格的制定和试题库开发等工作，对电子产品及相关行业非常熟悉。对编写工作也具有丰富的经验。

为确保本书的知识内容能够直接指导就业，本书在内容的选取上从实际岗位需求的角度出发，将国家职业技能鉴定和数码维修工程师的考核认证标准融入到图书的各个知识点的讲解和技能实训中。所有的知识技能在满足实际工作需要的同时也完全符合国家职业技能和数码维修工程师相关专业的考核规范。读者通过学习不仅可以掌握变频电冰箱的维修技能，也可以申报相应的国家工程师资格考核或国家职业资格的认证，争取获得国家统一的专业技术资格证书，真正实现知识技能与人生职业规划的巧妙融合。

本书由韩雪涛任主编，吴瑛、韩广兴任副主编，参加编写的人员还有张丽梅、马楠、宋永欣、梁明、宋明芳、张湘萍、吴玮、高瑞征、吴鹏飞、韩雪冬、吴惠英、王新霞等。

由于作者水平有限，书中存在的不足之处，诚请专家和读者批评指正。

图书联系方式：tan\_peixiang@phei.com.cn

编者

2013年1月

# 目录

## 第 1 章

### 变频电冰箱的结构特点与工作原理 >> 1

- 1.1 变频电冰箱的结构特点 ..... 1
  - 1.1.1 变频电冰箱的整机结构 ..... 2
  - 1.1.2 变频电冰箱的电路结构 ..... 13
- 1.2 变频电冰箱的工作原理 ..... 16
  - 1.2.1 变频电冰箱的制冷原理 ..... 16
  - 1.2.2 变频电冰箱的电路控制 ..... 21

## 第 2 章

### 变频电冰箱的检修工具与基本操作 >> 25

- 2.1 变频电冰箱管路加工工具的使用 ..... 25
  - 2.1.1 切管器 ..... 25
  - 2.1.2 扩管组件 ..... 28
- 2.2 变频电冰箱焊接工具的使用 ..... 32
  - 2.2.1 气焊设备 ..... 33
  - 2.2.2 焊接辅助工具 ..... 37
- 2.3 变频电冰箱检测仪器的使用 ..... 39
  - 2.3.1 温度检测仪 ..... 39
  - 2.3.2 万用表 ..... 40





|                           |    |
|---------------------------|----|
| 2.4 变频电冰箱的基本操作演练 .....    | 49 |
| 2.4.1 变频电冰箱的充氮检漏操作 .....  | 49 |
| 2.4.2 变频电冰箱的抽真空操作 .....   | 61 |
| 2.4.3 变频电冰箱的充注制冷剂操作 ..... | 67 |

### 第 3 章

## 变频电冰箱的故障特点与检测方法 >>> 75

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 3.1 变频电冰箱的故障特点与检修方案 ..... | 75  |
| 3.1.1 变频电冰箱的故障特点 .....    | 76  |
| 3.1.2 变频电冰箱的检修方案 .....    | 84  |
| 3.2 变频电冰箱的常用检测方法 .....    | 92  |
| 3.2.1 直接观察法 .....         | 92  |
| 3.2.2 倾听法 .....           | 94  |
| 3.2.3 触摸法 .....           | 96  |
| 3.2.4 万用表检测法 .....        | 99  |
| 3.2.5 充氮检测法 .....         | 100 |

### 第 4 章

## 变频电冰箱主要部件的检测与代换 >>> 103

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 4.1 变频电冰箱化霜定时器的检测与代换 ..... | 103 |
| 4.1.1 变频电冰箱化霜定时器的检测 .....  | 105 |
| 4.1.2 变频电冰箱化霜定时器的代换 .....  | 106 |
| 4.2 变频电冰箱保护继电器的检测与代换 ..... | 109 |
| 4.2.1 变频电冰箱保护继电器的检测 .....  | 110 |
| 4.2.2 变频电冰箱保护继电器的代换 .....  | 111 |
| 4.3 变频电冰箱温度传感器的检测与代换 ..... | 114 |
| 4.3.1 变频电冰箱温度传感器的检测 .....  | 116 |
| 4.3.2 变频电冰箱温度传感器的代换 .....  | 117 |
| 4.4 变频电冰箱风扇的检测与代换 .....    | 119 |



|       |                      |     |
|-------|----------------------|-----|
| 4.4.1 | 变频电冰箱风扇的检测           | 120 |
| 4.4.2 | 变频电冰箱风扇的代换           | 121 |
| 4.5   | 变频电冰箱门开关的检测与代换       | 123 |
| 4.5.1 | 变频电冰箱门开关的检测          | 123 |
| 4.5.2 | 变频电冰箱门开关的代换          | 125 |
| 4.6   | 变频电冰箱冷凝器及蒸发器的检测与代换   | 126 |
| 4.6.1 | 变频电冰箱冷凝器的检测与代换       | 126 |
| 4.6.2 | 变频电冰箱蒸发器的检测与代换       | 130 |
| 4.7   | 变频电冰箱压缩机的检测与代换       | 133 |
| 4.7.1 | 变频电冰箱压缩机的检测          | 136 |
| 4.7.2 | 变频电冰箱压缩机的代换          | 137 |
| 4.8   | 变频电冰箱毛细管及干燥过滤器的检测与代换 | 141 |
| 4.8.1 | 变频电冰箱毛细管的检测与代换       | 141 |
| 4.8.2 | 变频电冰箱干燥过滤器的检测与代换     | 145 |

## 第 5 章

### 变频电冰箱操作显示电路原理与检修技巧

» 151

|       |                    |     |
|-------|--------------------|-----|
| 5.1   | 变频电冰箱操作显示电路的结构原理   | 151 |
| 5.1.1 | 变频电冰箱操作显示电路的结构组成   | 151 |
| 5.1.2 | 变频电冰箱操作显示电路的工作原理   | 156 |
| 5.2   | 变频电冰箱操作显示电路的故障检修   | 160 |
| 5.2.1 | 变频电冰箱操作显示电路的故障检修分析 | 160 |
| 5.2.2 | 变频电冰箱操作显示电路的故障检修方法 | 161 |

## 第 6 章

### 变频电冰箱电源电路原理与检修技巧 » 167

|       |                |     |
|-------|----------------|-----|
| 6.1   | 变频电冰箱电源电路的结构原理 | 167 |
| 6.1.1 | 变频电冰箱电源电路的结构组成 | 167 |
| 6.1.2 | 变频电冰箱电源电路的工作原理 | 174 |







|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 6.2 变频电冰箱电源电路的故障检修 .....     | 178 |
| 6.2.1 变频电冰箱电源电路的故障检修分析 ..... | 178 |
| 6.2.2 变频电冰箱电源电路的故障检修方法 ..... | 178 |

## 第7章

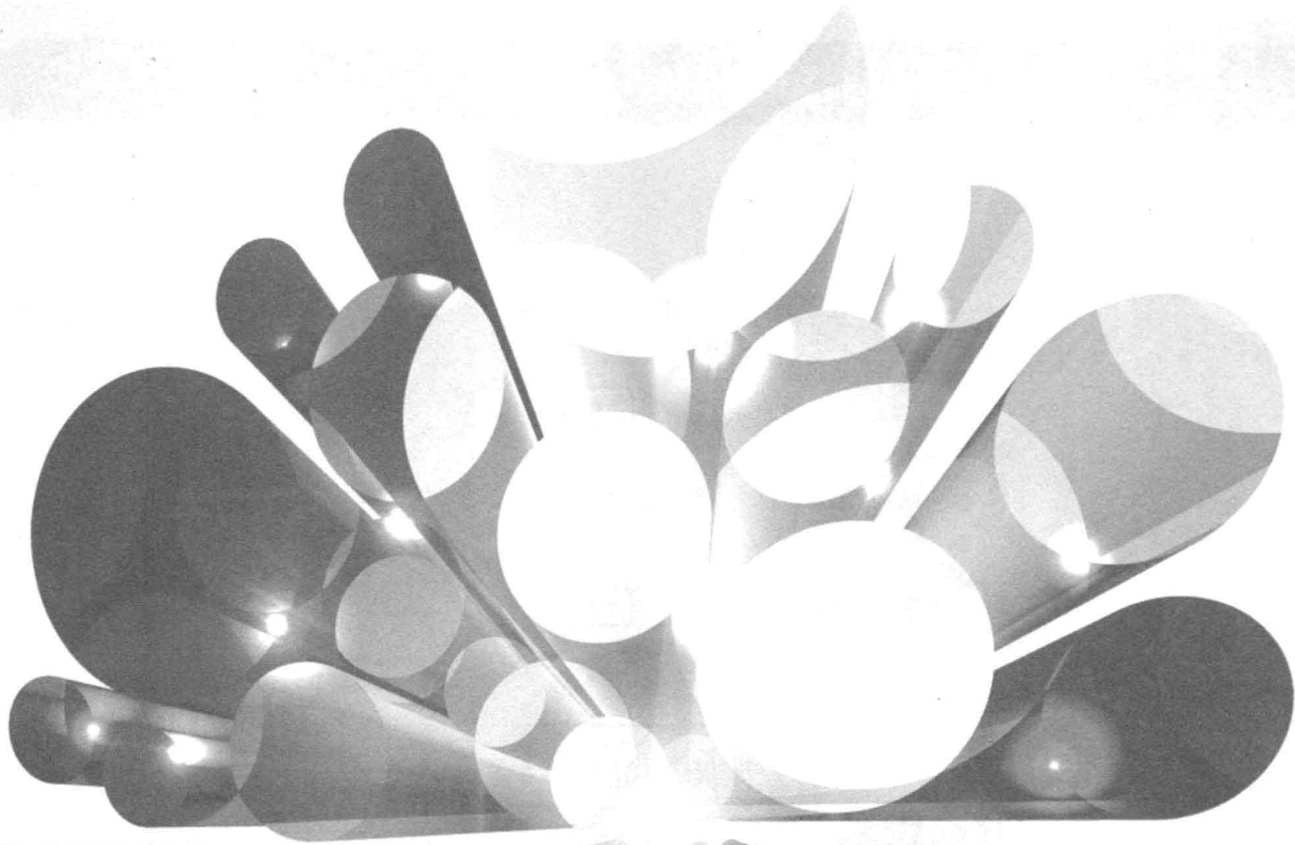
### 变频电冰箱控制电路原理与检修技巧 >>> 185

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 7.1 变频电冰箱控制电路的结构原理 .....     | 185 |
| 7.1.1 变频电冰箱控制电路的结构组成 .....   | 185 |
| 7.1.2 变频电冰箱控制电路的工作原理 .....   | 190 |
| 7.2 变频电冰箱控制电路的故障检修 .....     | 197 |
| 7.2.1 变频电冰箱控制电路的故障检修分析 ..... | 197 |
| 7.2.2 变频电冰箱控制电路的故障检修方法 ..... | 198 |

## 第8章

### 变频电冰箱变频电路原理与检修技巧 >>> 209

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 8.1 变频器的电路原理与调速控制 .....      | 209 |
| 8.1.1 变频器的恒频驱动原理 .....       | 209 |
| 8.1.2 变频器的电路结构与调速控制 .....    | 211 |
| 8.2 变频器的整流电路与中间电路 .....      | 215 |
| 8.2.1 变频器的整流电路 .....         | 215 |
| 8.2.2 变频器的中间电路 .....         | 226 |
| 8.2.3 变频器的转速控制电路 .....       | 229 |
| 8.2.4 变频器的逆变电路 .....         | 233 |
| 8.3 变频电冰箱变频电路的结构原理 .....     | 241 |
| 8.3.1 变频电冰箱变频电路的结构组成 .....   | 241 |
| 8.3.2 变频电冰箱变频电路的工作原理 .....   | 245 |
| 8.4 变频电冰箱变频电路的故障检修 .....     | 251 |
| 8.4.1 变频电冰箱变频电路的故障检修分析 ..... | 251 |
| 8.4.2 变频电冰箱变频电路的故障检修方法 ..... | 252 |



# 第 1 章

## 变频电冰箱的结构特点与工作原理

### 1.1 变频电冰箱的结构特点

变频电冰箱是一种带有制冷装置的储藏柜，它可对放入的食物、饮料或其他物品进行冷藏或冷冻，延长食物的保存期限或对食物及其他物品进行降温。变频电冰箱的种类较多，包括具有单一冷藏或冷冻功能的单开门电冰箱、冷藏和冷冻功能都具有的双开门电冰箱、带有变温室的三开门电冰箱及豪华的对开门电冰箱。图 1-1 所示为常见的变频电冰箱实物外形。

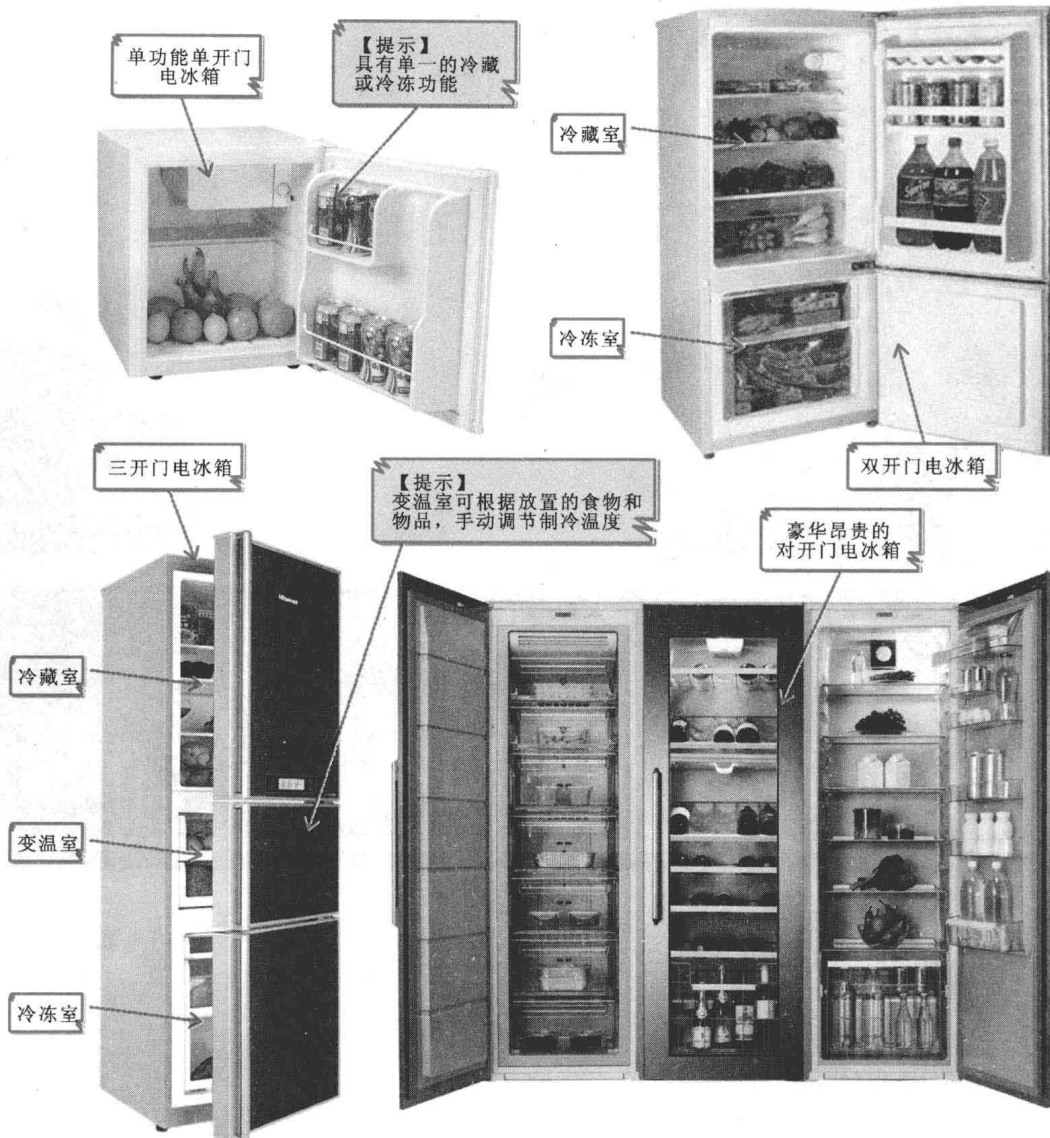


图 1-1 常见的变频电冰箱实物外形

### 1.1.1 变频电冰箱的整机结构

#### 1. 变频电冰箱的外部结构

图 1-2 所示为变频电冰箱的外部结构。在变频电冰箱的正面可以看到箱门和操作显示面板, 在变频电冰箱的背面可以看到电路板盖板、压缩机盖板、电源线及铭牌标识、电冰箱简易接线图等。

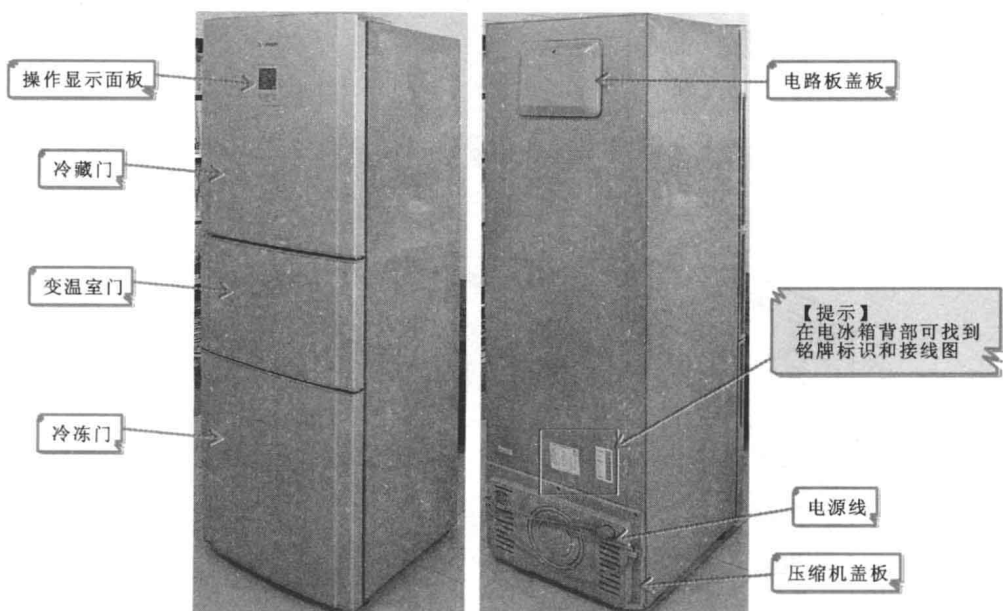


图 1-2 变频电冰箱的外部结构

将变频电冰箱的箱门打开，可看到电冰箱的各个箱室，其分布图如图 1-3 所示。在箱室中可以看到搁物架、抽屉等支撑部件，在箱门内侧可以看到各种样式的储物架。

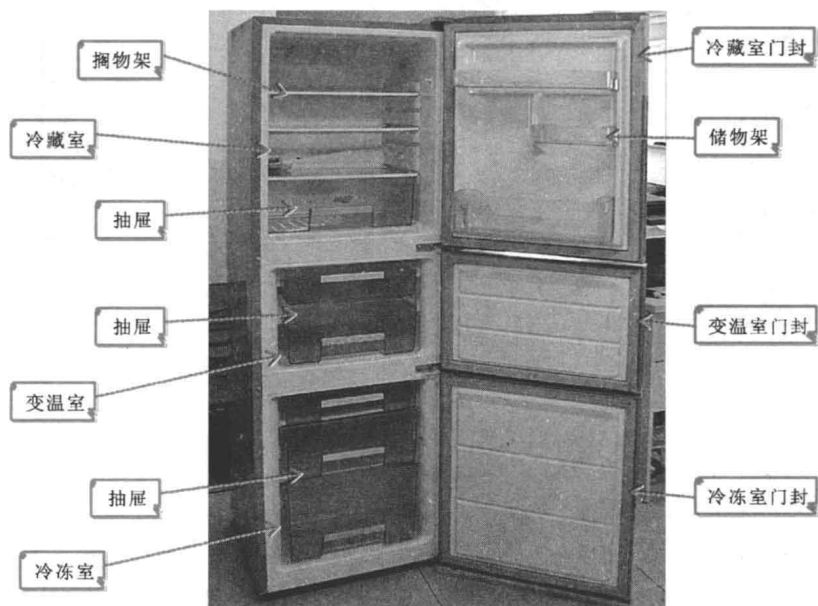


图 1-3 变频电冰箱的箱室分布图



【资料链接】

图 1-4 所示为典型变频电冰箱的箱室结构分解图，从图中可以进一步了解到电冰箱箱门与箱室的结构组成。

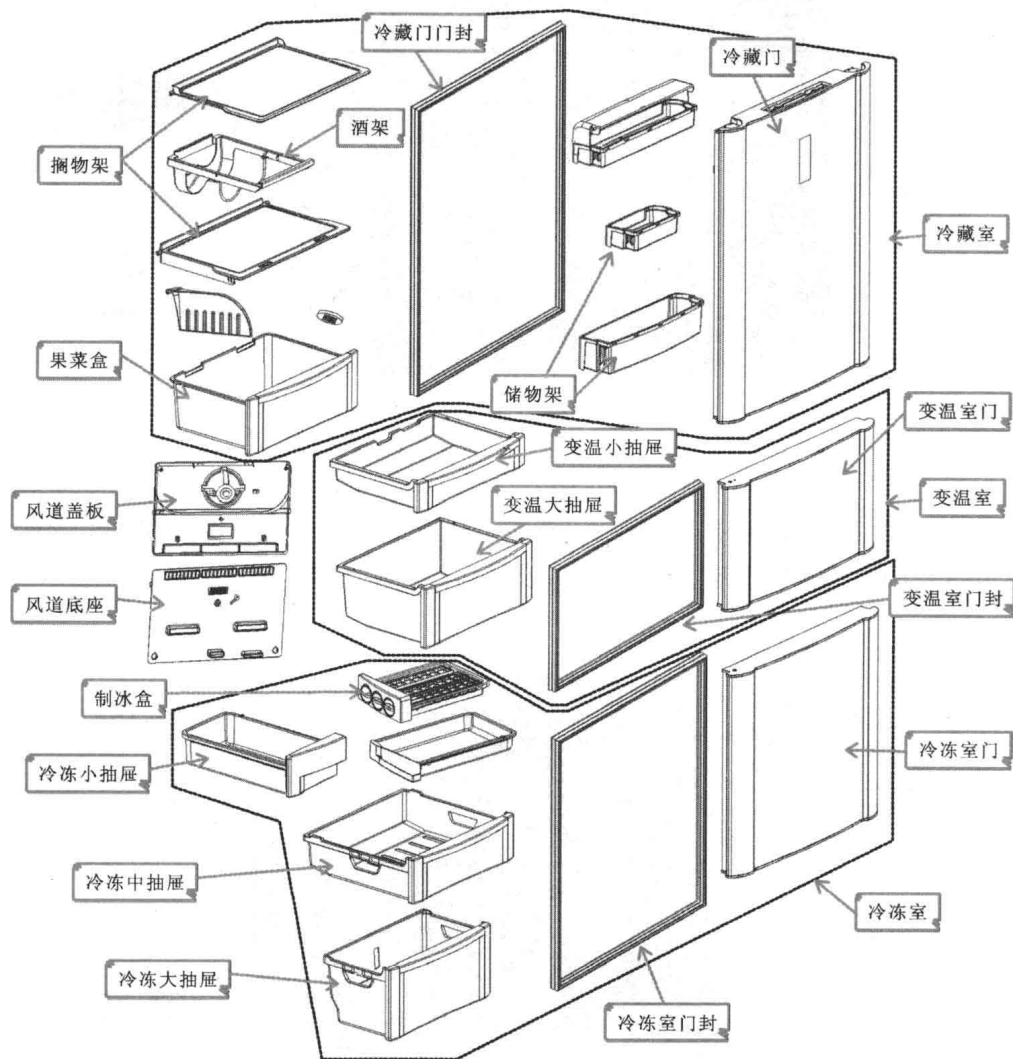


图 1-4 典型变频电冰箱的箱室结构分解图

## 2. 变频电冰箱的内部结构

将变频电冰箱背部下方的压缩机盖板拆下，即可看到内部的压缩机、干燥过滤器、毛细管、电磁阀等部件，将冷冻室的抽屉取出后，可看到蒸发器部分，其压缩机及管路组件实物图如图 1-5 所示。



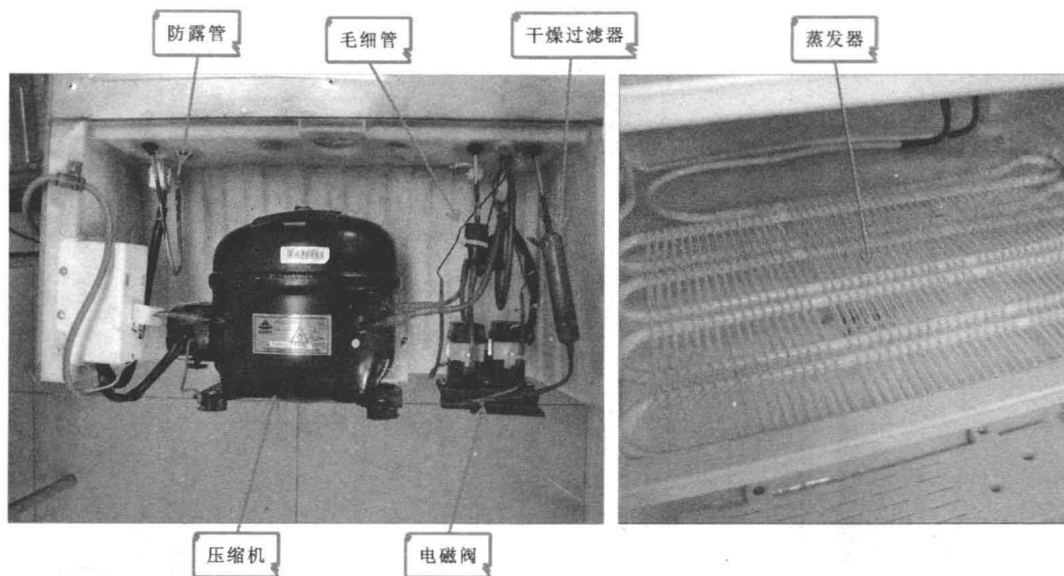


图 1-5 变频电冰箱的压缩机及管路组件实物图

将电冰箱冷藏室等箱室中的搁物架、抽屉等部件取出后，可在箱室内找到门开关、化霜定时器、照明灯、风扇和温度传感器等部件，其电气部件位置图如图 1-6 所示。

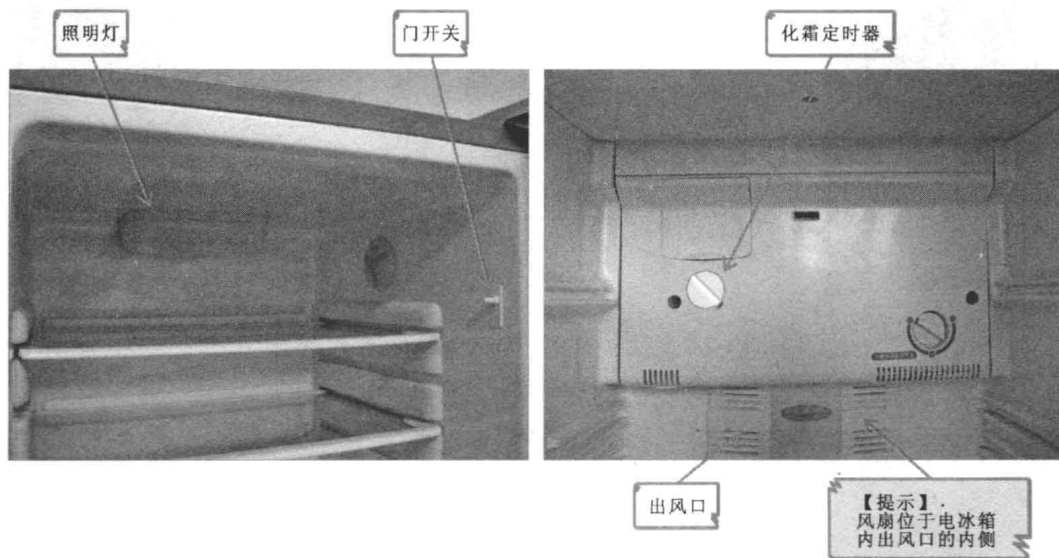


图 1-6 电冰箱的电气部件位置图

图 1-7 所示为典型变频电冰箱的制冷管路透视结构图。从图中可以看到变频电冰箱中制冷管路与节流阀组件的连接关系及其组件在变频电冰箱箱体中的位置和制冷循环的方向。



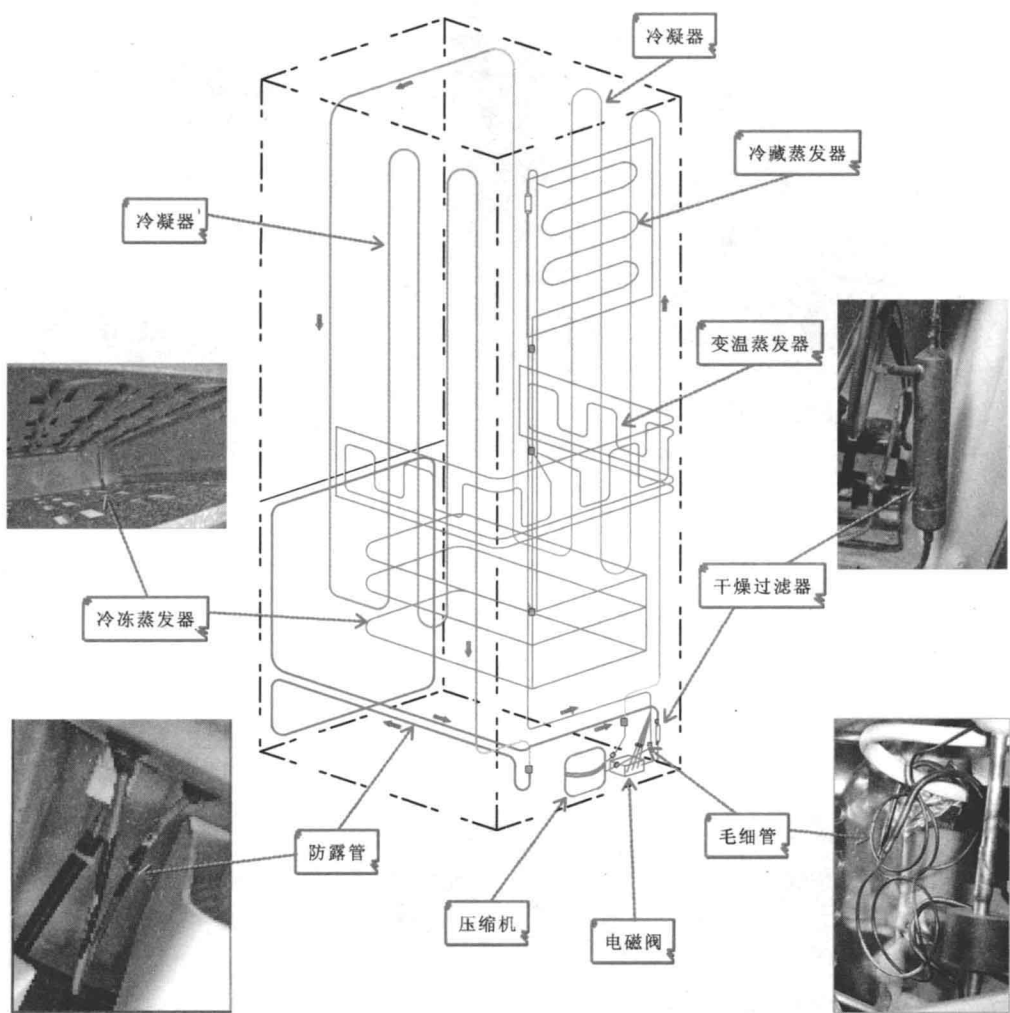


图 1-7 典型电冰箱的制冷管路透视结构图



### 【资料链接】

图 1-8 所示为典型变频电冰箱的内部结构分解图。从图中可以进一步了解到变频电冰箱主要电气部件与管路组件的结构组成。

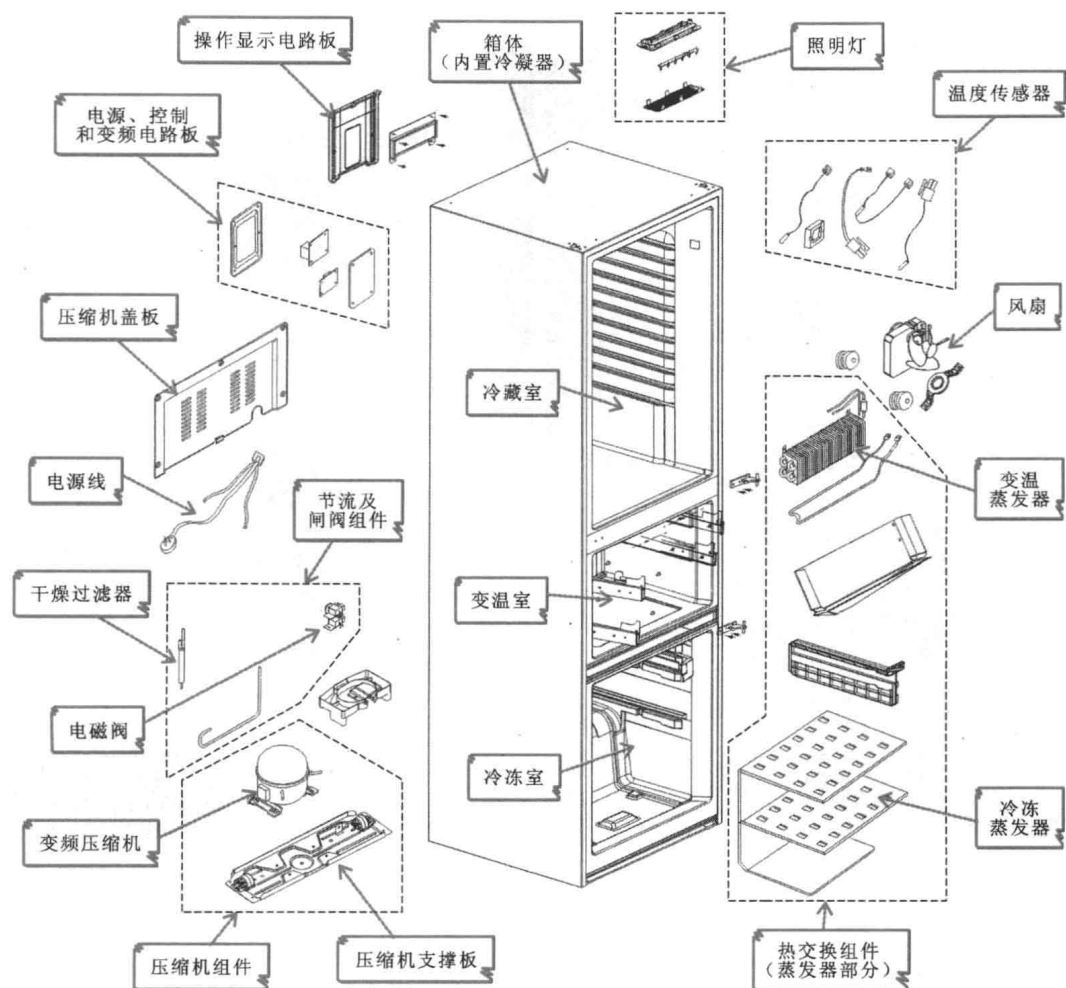


图 1-8 典型变频电冰箱的内部结构分解图

## (1) 温度传感器

在变频电冰箱中通常采用多个温度传感器作为感温或检测器件。温度传感器实际上就是一种热敏电阻器，可将感测的温度信号转换为电信号，送到控制电路中，由控制电路对变频电冰箱的工作状态或箱室温度进行自动控制。图 1-9 所示为变频电冰箱中温度传感器的安装位置图。

## (2) 化霜定时器

化霜定时器是电冰箱进行化霜工作的主要部件，一般它安装在电冰箱的冷藏室箱壁上，如图 1-10 所示。用户设定好化霜的间隔时间后，化霜定时器便会每隔一段时间自动控制化霜加热器对电冰箱进行化霜工作。



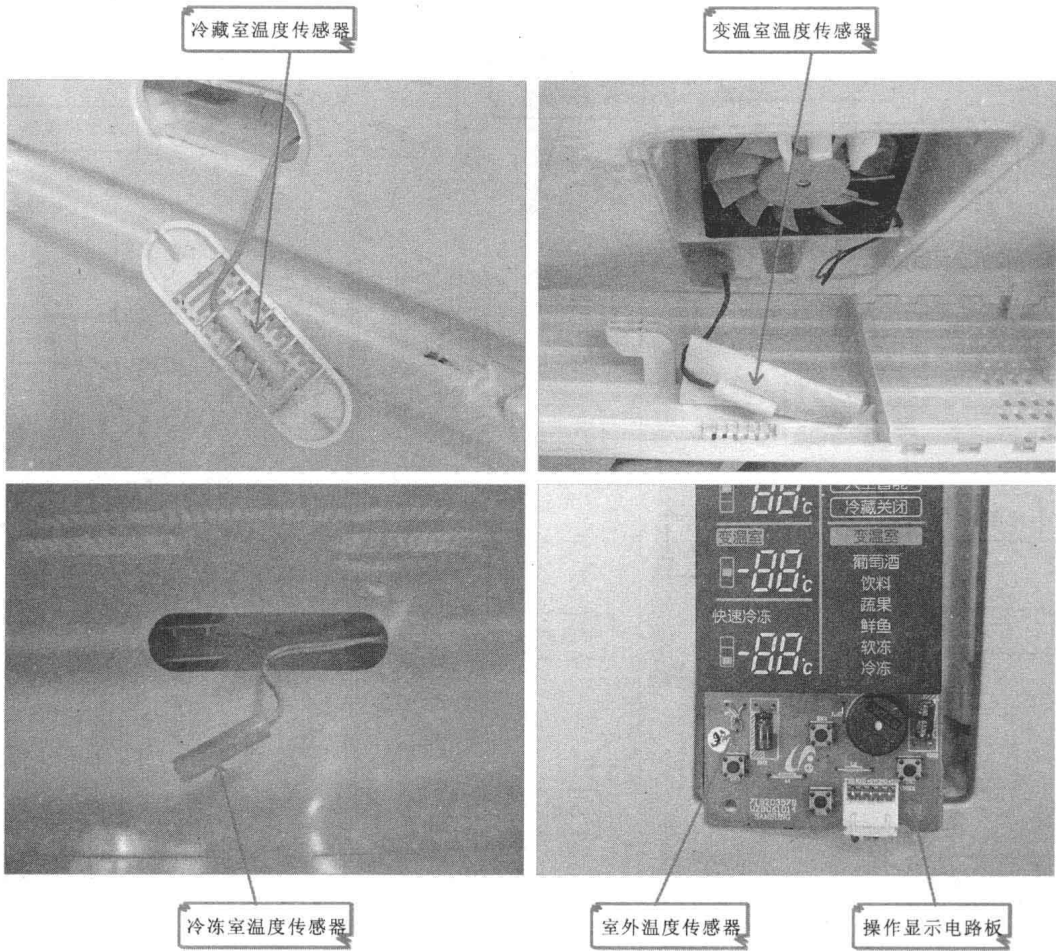


图 1-9 变频电冰箱中温度传感器的安装位置图

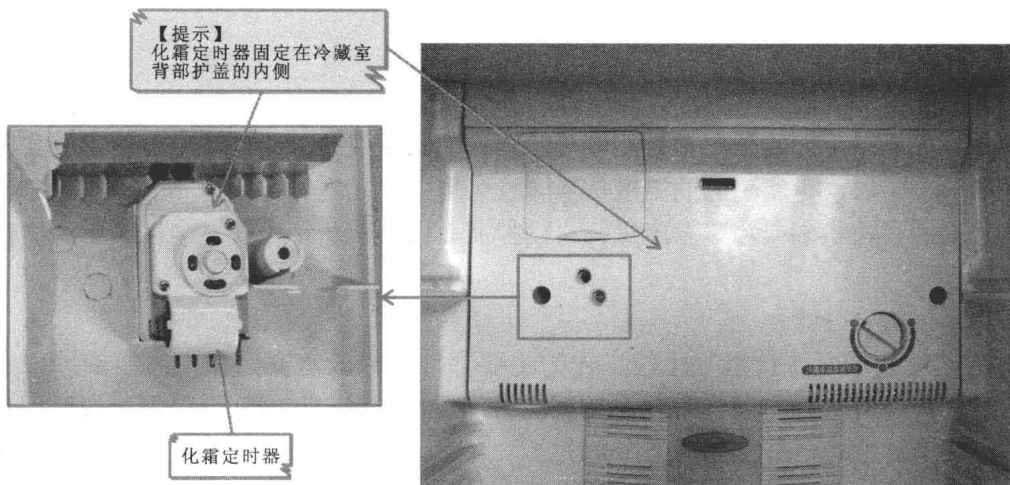


图 1-10 典型电冰箱的化霜定时器