

JIAYONG DIANBINGXIANG JIANXIU JISHU

家用电冰箱 检修技术



金盾出版社

家用电冰箱检修技术

胡鹏程 孟庆明 胡 博 编著
赵 清 主审

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书是作者根据理论教学和技术培训的经验编写的。在系统地介绍电冰箱基本结构、工作原理、技术性能的基础上,重点介绍了电冰箱常见的故障现象、故障原因和检修方法,并结合各类故障现象,列举了60余个维修实例,进一步增强了本书的针对性和实用性。书中还给出了国内市场常见电冰箱的制冷系统图和控制电路图及大量技术数据和资料,供读者参考。

本书既可作为家电维修技工的培训教材,也可供专业维修人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

家用电冰箱检修技术/胡鹏程等编著. —北京:金盾出版社,1999.6

ISBN 7-5082-0893-5

I. 家… II. 胡… III. 冰箱-检修-基本知识 IV. TM925.27

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 01474 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京精美彩印有限公司

正文印刷:北京 3209 工厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张 19.5 字数:437 千字

1999 年 6 月第 1 版 1999 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—21000 册 定价:22.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

随着我国城乡人民生活水平的迅速提高,家用电冰箱已进入千家万户,其拥有量已跃居世界前列。此外,80年代后期至90年代初期进入家庭的电冰箱已进入维修期。根据我国消费者拥有电冰箱的实际情况,考虑到电冰箱技术的发展,我们编写了《家用电冰箱检修技术》一书。

本书是作者根据理论教学和技术培训的经验编写的。在系统地介绍电冰箱基本结构、工作原理和技术性能的基础上,重点介绍了电冰箱常见的故障现象、故障原因和检修方法,并结合各类故障现象,列举了60余个维修实例,进一步增强了本书的针对性和实用性。书中还给出了国内市场常见电冰箱的制冷系统图和控制电路图以及大量的技术数据和资料,供读者参考。本书既可以作为家电维修技工的培训教材,也可供专业维修人员阅读参考。

由于作者的水平有限,书中错误及不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

作 者
1999年1月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 电冰箱的分类与结构	(1)
一、分类	(1)
二、结构类型	(1)
三、型号、规格及冷度	(12)
第二节 电冰箱的制冷原理	(14)
一、蒸气压缩式制冷	(14)
二、吸收-扩散式制冷	(17)
三、半导体制冷	(20)
第三节 电冰箱的主要技术性能	(23)
一、制冷性能	(23)
二、电气性能	(24)
三、启动性能	(25)
四、控温性能	(25)
五、门封及箱体绝缘性能	(25)
六、化霜性能	(26)
七、震动与噪声	(26)
第四节 电冰箱的维修步骤及注意事项	(26)
一、维修步骤	(26)
二、维修注意事项	(30)
第二章 电冰箱的制冷系统	(32)
第一节 制冷过程简述	(32)

第二节 制冷剂	(34)
一、什么是制冷剂	(34)
二、几种常用制冷剂的特性	(35)
三、制冷剂的使用	(38)
四、新型的制冷剂替代剂与环保冰箱	(44)
第三节 压缩机	(48)
一、全封闭式压缩机的分类	(48)
二、往复活塞式压缩机的结构及工作原理	(52)
三、滑管式压缩机的结构	(54)
四、连杆式压缩机的结构	(60)
五、电磁式压缩机的结构	(64)
六、旋转式压缩机的结构	(65)
七、全封闭式压缩机电机	(71)
八、压缩机润滑油(冷冻机油)	(77)
第四节 冷凝器与蒸发器	(80)
一、冷凝器	(80)
二、蒸发器	(82)
第五节 制冷系统的其它部件	(86)
一、干燥过滤器	(86)
二、毛细管	(88)
三、单向阀	(90)
四、分液筒	(90)
第六节 箱体与箱门	(91)
一、箱体	(91)
二、箱门	(92)
第七节 电冰箱常见的制冷系统	(93)
一、直冷式单门电冰箱制冷系统	(93)

二、直冷式双门双温电冰箱制冷系统	(94)
三、间冷式无霜电冰箱制冷系统	(97)
四、间直冷混合式无霜电冰箱制冷系统	(99)
五、冷冻箱制冷系统	(101)
第八节 国内外部分电冰箱制冷系统图	(102)
一、直冷式单门电冰箱制冷系统图	(102)
二、直冷式双门双温电冰箱制冷系统图(采用普通型温控器)	(102)
三、直冷式双门双温电冰箱制冷系统图(采用定温复位型温控器)	(104)
四、直冷式双门双温控电冰箱制冷系统图(其它温控器)	(110)
五、间冷式双门双温无霜电冰箱制冷系统图	(111)
六、采用旋转式压缩机的间冷式无霜电冰箱制冷系统图	(112)
七、电子温控型电冰箱制冷系统图	(113)
八、冷冻箱制冷系统图	(114)
第三章 电冰箱的控制装置	(115)
第一节 温度控制器	(115)
一、普通型温控器	(116)
二、定温复位型温控器	(119)
三、感温囊式风门温控器	(123)
第二节 化霜控制装置	(125)
一、人工化霜	(126)
二、半自动化霜	(127)
三、自动化霜	(130)
第三节 启动与保护装置	(138)

一、启动与保护装置的作用	(138)
二、电冰箱常用的启动继电器和保护继电器	(140)
第四节 电冰箱的其它控制装置	(149)
一、加热防冻装置	(149)
二、箱体门口除露装置	(151)
三、风扇电机组	(151)
第四章 电冰箱的控制电路	(152)
第一节 普通直冷式电冰箱的控制电路	(152)
第二节 采用定温复位型温控器电冰箱的控制电 路	(153)
第三节 双门双温控无霜电冰箱的典型电路	(154)
一、电路组成	(154)
二、工作原理	(155)
第四节 间直冷混合型双温控无霜电冰箱控制电 路	(156)
一、控温方式	(157)
二、化霜原理	(158)
三、采用“MSV”技术的间直冷电冰箱控制电 路	(158)
第五节 电子温控型电冰箱控制电路	(160)
一、东芝 GR 型电冰箱控制电路	(161)
二、具有电子切换功能的电冰箱控制电路	(172)
第六节 电脑温控电冰箱控制系统	(177)
第七节 国内外部分电冰箱电原理图	(178)
一、直冷式单门电冰箱	(179)
二、直冷式双门双温电冰箱(采用普通型温控 器)	(180)

三、直冷式双门双温电冰箱(采用定温复位型温控器)	(180)
四、直冷式双门双温控电冰箱	(186)
五、间冷式无霜双门双温控电冰箱	(187)
六、采用卧式旋转式压缩机的无霜电冰箱	(190)
七、电子温控型电冰箱	(190)
八、冷冻箱	(193)
第五章 电冰箱控制系统故障的检修	(195)
第一节 控制系统故障的判别方法	(195)
一、简易速判法	(195)
二、分割法	(196)
第二节 压缩机不启动电路无电流故障的检修	(198)
一、故障原因及检修方法	(198)
二、维修实例	(205)
第三节 压缩机不启动电动机有“嗡嗡”声故障的检修	(215)
一、故障原因及检修方法	(215)
二、维修实例	(218)
第四节 压缩机刚启动过载保护继电器即动作故障的检修	(224)
一、故障原因及排除方法	(224)
二、维修实例	(227)
第五节 接通电源后保险丝即熔断故障的检修	(228)
一、故障原因及检修方法	(228)
二、维修实例	(229)
第六节 压缩机运转不停故障的检修	(230)
一、压缩机运转不停,制冷性能良好故障的检	

修	(230)
二、压缩机运转不停,制冷性能差故障的检修 ..	(233)
第七节 压缩机启动、停止频繁故障的检修	(239)
一、故障原因及排除方法	(239)
二、维修实例	(240)
第八节 漏电故障的检修	(241)
一、故障原因及检修方法	(241)
二、维修实例	(242)
第九节 照明电路故障的检修	(244)
一、故障原因及检修方法	(244)
二、维修实例	(244)
第十节 东芝 GR 型电冰箱控制系统故障检修	(245)
一、工作特点	(246)
二、主要控制部件的拆装方法	(246)
三、常见故障检修方法	(248)
四、电子元器件性能好坏的判别及代换	(269)
第十一节 电脑温控型直冷式电冰箱故障的检修	(276)
第六章 电冰箱主要电气部件故障的检修	(284)
第一节 温控器故障的检修	(284)
一、温控器常见故障现象及处理方法	(284)
二、温控器性能初步判断	(285)
三、温控器调节机构的识别	(287)
四、温控器失灵故障的调试	(289)
五、温控器调试中的注意事项	(296)
六、温控器调节螺钉的简易判断方法	(296)
七、温控器触点粘连故障的检修	(297)

八、温控器感温剂泄漏故障的修复	(298)
九、温控器的组装与检验	(300)
十、温控器的代换	(302)
第二节 启动与过载保护继电器的检修	(312)
一、启动与过载保护继电器好坏的判别	(312)
二、启动与过载保护继电器的选择	(313)
三、用 PTC 启动继电器替换重力式启动继电器	(317)
第三节 自动化霜电路电气部件的检修	(318)
一、化霜时间继电器的检修	(318)
二、双金属化霜温控器的检修	(320)
三、超热保险丝元件的检修	(320)
四、化霜加热器的检修	(321)
第四节 箱内风扇故障的检修	(321)
一、故障原因及检修方法	(321)
二、风扇电机绕组的重绕	(323)
三、维修实例	(325)
第七章 制冷系统故障的检修	(327)
第一节 判断制冷系统故障的一般方法	(327)
一、根据工作温度判断故障部位和类型	(327)
二、断开管路进一步确定故障	(331)
第二节 电冰箱不制冷故障的检修	(332)
一、故障原因及检修方法	(332)
二、维修实例	(339)
第三节 压缩机不停机故障的检修	(346)
一、故障原因及检修方法	(347)
二、维修实例	(351)

第四节	压缩机周期性不制冷故障的检修·····	(357)
一、	故障原因及检修方法·····	(357)
二、	维修实例·····	(358)
第五节	制冷系统其它故障的检修·····	(360)
一、	压缩机工作温度过高故障的检修·····	(360)
二、	电冰箱运行噪声太大故障的检修·····	(360)
第六节	直冷式双门双温控电冰箱的维修·····	(363)
一、	控制电路的工作原理·····	(364)
二、	电冰箱的工作过程·····	(365)
三、	故障判断与维修·····	(366)
四、	维修实例·····	(367)
第八章	电冰箱制冷部件的检修·····	(371)
第一节	压缩机的检修·····	(371)
一、	往复式压缩机的检修·····	(371)
二、	旋转式压缩机的检修要点·····	(388)
三、	电机绕组的重新绕制·····	(391)
第二节	制冷系统部件泄漏的检修·····	(403)
一、	常见的泄漏部位·····	(403)
二、	制冷系统内漏的检查与修复·····	(404)
三、	蒸发器泄漏故障的修复·····	(410)
第三节	电冰箱箱体的维修·····	(415)
一、	磁性门封故障的调整与修复·····	(415)
二、	电冰箱内胆破裂的修补·····	(417)
三、	箱体绝热层的修复·····	(417)
第九章	电冰箱制冷系统维修操作技术·····	(420)
第一节	管路焊接技术·····	(420)
一、	焊修方法的选择·····	(420)

二、气焊操作技术	(421)
第二节 堵塞故障的排除技术	(431)
一、排除脏堵故障的操作过程	(431)
二、排除油堵故障的操作要点	(434)
三、排除冰堵故障的操作要点	(435)
第三节 抽真空技术	(436)
一、如何达到规定的真空度	(436)
二、用真空泵抽真空	(437)
三、用压缩机抽真空	(438)
第四节 充灌制冷剂技术	(439)
一、充灌制冷剂的方式	(439)
二、充灌量的判断	(440)
三、制冷剂灌充操作过程	(443)
四、充灌制冷剂后可能出现的故障现象及排除方 法	(444)
第五节 制冷系统的其它维修技术	(448)
一、真空排湿干燥技术	(448)
二、制冷剂的脱水处理	(451)
三、制冷系统的组焊与装配	(451)
第六节 旋转式压缩机制冷系统维修操作技术	(453)
一、充灌制冷剂	(454)
二、抽真空	(454)
三、制冷系统组焊	(455)
第十章 电冰箱检修设备、器材	(456)
第一节 气焊设备	(456)
一、液化石油气瓶和调压器	(456)
二、乙炔发生器	(456)

三、氧气瓶与减压器	(457)
四、焊炬	(459)
五、胶管	(461)
第二节 干燥设备	(461)
第三节 检漏、抽真空、充灌设备及工具	(462)
一、检漏设备及工具	(462)
二、抽真空设备及测量仪表	(463)
三、充灌设备及工具	(466)
第四节 常用电气设备和测量仪表	(471)
一、小型配电盘	(471)
二、自耦变压器	(473)
三、钳型交流电流表	(474)
四、万用表	(474)
五、兆欧表	(474)
第五节 常用维修工具、备件和材料	(474)
一、常用维修工具	(474)
二、维修用备件和材料	(476)
第十一章 冷藏箱(柜)	(478)
第一节 冷藏箱(柜)简介	(478)
一、立式冷藏柜	(478)
二、卧式冷藏箱	(481)
三、冷冻商品陈列橱柜	(483)
第二节 冷藏箱(柜)制冷系统的主要部件	(484)
一、开启式压缩机	(484)
二、半封闭式压缩机	(492)
三、热力膨胀阀	(494)
四、截止阀	(505)

五、电磁阀	(508)
六、过滤器	(510)
第三节 冷藏箱(柜)的制冷系统	(513)
一、开启式机组制冷系统	(513)
二、全封闭式机组制冷系统	(515)
第四节 冷藏箱(柜)的控制电路	(518)
一、主要控制电器	(518)
二、几种典型控制电路	(533)
第五节 冷藏箱(柜)故障的检修	(540)
一、开启式机组故障的判断和排除方法	(540)
二、制冷系统的维修技术	(547)
第十二章 其它小型制冷机	(559)
第一节 低温箱	(559)
一、制冷原理	(559)
二、制冷系统与控制电路	(561)
第二节 小型制冰机	(566)
一、结构	(566)
二、工作过程	(568)
第三节 冰棍机	(572)
一、结构	(573)
二、工作原理	(573)
第四节 小型冰淇淋机	(575)
第五节 冷饮水机	(578)
一、大型冷饮水机	(578)
二、小型冷饮水机	(578)
附录一 电冰箱主要技术要求和试验方法	(581)
附录二 常见电冰箱压缩机的技术参数	(586)

附录三 常见国内外电冰箱压缩机电机绕组阻值数据..... (592)

附录四 常用漆包线品种、规格、特点及主要用途..... (594)

附录五 常用浸渍漆的品种、特性及用途 (595)

附录六 电冰箱故障速查表..... (596)

附录七 制冷系统故障分析程序..... (597)

附录八 直冷式电冰箱故障分析程序..... (598)

附录九 间冷式电冰箱故障分析程序..... (599)

第一章 概 述

第一节 电冰箱的分类与结构

一、分类

随着科学技术的高速发展和社会需求的不断增加,各种类型的电冰箱正在不断地涌现。电冰箱可以从不同角度进行分类。

按照使用场合的不同可分为:家用、商用、医用和其它用途电冰箱。

按照冰箱制冷原理的不同可分为:蒸气压缩式电冰箱、吸收式冰箱、半导体电冰箱、太阳能冰箱和化学冰箱等。

按照电冰箱放置方式和放置地点的不同,可分为台式和落地式两大类。台式较小,一般放置在桌上;落地式又分为立式和卧式两种,立式一般称为电冰箱,而卧式一般称为冰柜(即冷冻箱)。

根据国家标准的规定,按电冰箱用途的不同可分为:冷藏箱、冷藏冷冻箱和冷冻箱三类。

按电冰箱使用环境的不同可分为:亚温带型、温带型、亚热带型和热带型。国际标准化组织(ISO)规定:亚温带型用 SN 表示,气候环境温度为 $10\sim 32^{\circ}\text{C}$;温带型用 N 表示,气候环境温度为 $16\sim 32^{\circ}\text{C}$;亚热带型用 ST 表示,气候环境温度为 $18\sim 38^{\circ}\text{C}$;热带型用 T 表示,气候环境温度为 $18\sim 43^{\circ}\text{C}$ 。

二、结构类型

按照电冰箱结构的不同,可分为直冷式、间冷式、间直冷