

电工电子技能培训 大讲堂

DIANGONG DIANZI JINENG PEIXUN DAJIANGTANG



常用电器易损件检测 与检修技能快速入门

张新德 等编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



电工电子技能培训大讲堂

常用电器易损件检测与 检修技能快速入门

张新德 等编



机械工业出版社

本书用通俗易懂的语言介绍了家用及办公、通信电器中常见易损件的选用、检测与换修方面的实用知识。书中采用图文结合的方式,进行了“课件式”介绍,突出了直观性、实用性和可操作性。本书是一本侧重于电器易损件检测、更换与修理的自学或教学的入门级培训用书。

本书适用于困难企业在职职工、技能提升培训人员、转岗转业培训人员、返乡农民工的职业技能培训教材;也可供创业培训人员待就业的大学毕业生、留在城里的再就业农民工等的短期技能培训人员,新成长劳动力储备性技能培训人员阅读;也可作为职业高中、中等专业技术学校、技工学校师生的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

常用电器易损件检测与换修技能快速入门/张新德等
编. —北京:机械工业出版社, 2010.1

(电工电子技能培训大讲堂)

ISBN 978-7-111-29100-8

I. 常… II. 张… III. ①电气设备-检测②电气设备-
维修 IV. TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 212792 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:刘星宁 责任编辑:任鑫

版式设计:张世琴 封面设计:鞠杨

责任校对:刘怡丹 责任印制:李妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

148mm × 210mm · 5.75 印张 · 167 千字

0001 - 3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-29100-8

定价: 16.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心:(010) 88361066

销售一部:(010) 68326294

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

门户网: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

出版说明

随着我国经济的飞速发展,工业化与信息化的融合及节能减排等政策的层层推进,为技术创新发展提出了更高的要求;同时,我国还是一个制造业大国,并处在向制造强国转化的过程,在拥有大量劳动者的同时,努力提高劳动者的素质,使其更好地适应技术的发展及社会的需要,不仅可以更好地服务于产业的发展,也是构建和谐社会的基本要素。

电工电子技术渗透于各行各业,吸纳的就业人口众多,向劳动者普及基本知识技能,一直是我们努力的目标。我们在电工电子技术出版领域积累了大量优秀的作者资源,出版了大批优秀的图书,受到了读者的欢迎。

我们针对初学者学习基础比较薄弱,从事的工作对技能要求比较高的特点,将优秀作者和优势作品进行整合及筛选,打造成崭新的强势丛书——《电工电子技术培训大讲堂》系列图书,本系列图书具有内容全面、系统,结构科学、合理,层次丰富、细节突出等优点,可以为学习者提供多种选择的特点,具体内容涵盖了:电工电子基础知识入门、电工技能提高、电子仪器仪表使用、家电维修等。

本系列图书在强大的策划团队努力下,力图做到:1)理论够用、内容实用,讲解清晰;2)篇幅适中,便于学习,立竿见影;3)初级入门为主,多层次扩展,适当向技能提高延伸;4)体裁形式多样,写作形式多样;5)适应性强,多行业多领域的电工电子技术学习者都可适用。

本系列图书的出版得到了众多“明星”作者的全力支持,他们在百忙之中为图书内容的撰写、修订及改写付出了大量的精力,查阅了大量的资料,进行了系统化的对比和分析,在此对他们的辛勤劳动表示感谢,希望本系列图书可以为读者提高知识技能、拓宽视野提供一些有益的、具体的帮助。

为了不断丰富和完善《电工电子技术培训大讲堂》系列图书的内容及提高图书的质量,欢迎广大读者提出宝贵意见和建议,及时向出版单位反馈信息。

机械工业出版社

前 言

无论是电器维修人员还是元器件销售人员，接触最多的就是电器易损件。这些易损件往往是电器的核心器件，这就需要维修人员完全掌握其检测和换修技能。为此，编者将这些易损件在检测、拆装、代换和修理等方面的知识归类成《常用电器易损件检测与换修技能快速入门》一书，供读者参考。

本书在编写和出版过程中，得到了机械工业出版社领导和编辑的热情支持和帮助，刘淑华、袁文初、刘运和、刘晔、陈秋玲、张新春、张新衡、张健梅、张美兰、胡代春、胡清华、胡红娟、张和花等同志也参加了部分内容的编写、资料收集、整理和文字录入等工作。

由于编者水平有限，书中错漏之处在所难免，还请广大读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

第一章 电器遥控器和感测器件	1
第一节 电器遥控器的检修	1
一、被掉遥控器的检修方法	1
二、彩电遥控器故障的检修	1
三、遥控器检修实例	3
第二节 负温度系数 (NTC) 热敏电阻器的检测	5
第三节 正温度系数 (PTC) 热敏电阻器的检测	6
第四节 化霜温度控制器的检测	7
第五节 过热过载保护器的检测	7
第六节 光电传感器的检测	8
第二章 电冰箱磁性门封条和定时器	9
第一节 用电吹风修正电冰箱磁性门封条	9
第二节 电冰箱磁性门封条的应急修理	9
第三节 电冰箱磁性门封条的检修方法	11
一、电冰箱磁性门封条的快速检修方法	11
二、电冰箱磁性门封条的故障检修实例	11
第四节 电冰箱化霜定时器的检修方法	12
第三章 毛细管与过滤器	14
第一节 毛细管与过滤器的更换	14
一、毛细管的更换步骤	14
二、过滤器的更换步骤	14
第二节 毛细管和过滤器的快速检修方法	15
一、毛细管堵塞的快速检修方法	15
二、过滤器堵塞的快速检修方法	17
第三节 毛细管和过滤器典型故障检修实例	18



第四章 电冰箱、空调器压缩机	20
第一节 压缩机的拆装	20
一、压缩机的装配	20
二、压缩机的拆卸	23
第二节 压缩机的检测与修理	24
一、压缩机的检测	24
二、压缩机快速检修方法	25
三、压缩机通用故障的检修	28
第五章 彩电高频头	31
第一节 高频头概述	31
一、高频头的种类	31
二、高频头的组成	31
三、高频头的功能	33
四、高频头的性能要求	33
五、高频头的基本原理	35
第二节 高频头的选用	38
第三节 高频头的检测与修理	39
一、高频头的检测	39
二、高频头通用故障的修理	41
三、高频头典型故障的检修实例	43
第六章 行输出变压器	47
第一节 行输出变压器的检测	47
一、行输出变压器质量鉴别	47
二、彩色显示器行输出变压器的检测方法	47
三、电视机行输出变压器的检测方法	48
第二节 行输出变压器的代换	50
一、电视机行输出变压器的代换	50
二、彩色显示器更换异型行输出变压器后二次 + B 电压的调整	53
第三节 行输出变压器的修理	54
一、彩电行输出变压器加速极引脚损坏后的处理方法	54
二、获取或提高行输出变压器聚焦极、加速极电压的方法	55
三、显示器行输出变压器的检修实例	58
四、电视机行输出变压器的检修实例	60



第七章 电磁炉 IGBT	62
第一节 IGBT 简介	62
第二节 IGBT 的工作特性	63
第三节 IGBT 的检修实例	64
第四节 IGBT 的更换与修理	65
一、IGBT 的更换	65
二、检修实例	65
第八章 微波炉磁控管	67
一、微波炉磁控管的代换	67
二、检测实例	68
第九章 洗衣机程序控制器	69
一、洗衣机程序控制器的检测	69
二、洗衣机程序控制器的修理	70
第十章 手机显示屏	77
第一节 手机显示屏的检测	77
第二节 手机显示屏的检修实例	78
第十一章 激光打印机硒鼓	80
第一节 硒鼓的拆装	80
一、HP COLOR LASERJET 8500/8550 打印机硒鼓的安装	80
二、HP4500 激光打印机粉盒 C4196A 的拆装	82
三、方正文杰 200/280 粉盒的拆装	83
四、联想 2312 激光打印机粉盒的拆装	84
五、Epson5700 激光打印机粉盒的拆装	84
第二节 硒鼓的修理	85
一、硒鼓通用故障的修理	85
二、硒鼓再生和更换的方法与技巧	86
三、硒鼓典型故障的检修实例	92
第十二章 喷墨打印机喷头	94
第一节 打印机喷头的拆装	94
一、爱普生 STYLUS PHOTO 750 打印机喷头的拆卸	94
二、爱普生 C4X 系列打印机喷头的拆装	95
第二节 打印机喷头的修理	97



一、彩色喷墨打印机喷头阻塞的检修	97
二、喷墨打印机典型故障的检修实例	99
第十三章 针式打印机打印头	101
第一节 针式打印头的拆装	101
一、打印头组件的拆装	101
二、打印头更换指南	102
三、打印头的校正	105
第二节 针式打印头的修理	106
一、针式打印机打印头故障维修	106
二、更换针式打印机断针的方法与技巧	109
三、针式打印头典型故障的检修实例	113
第十四章 电磁阀	116
第一节 电磁阀的检测	118
一、汽油电磁阀的检测	118
二、LPG 电磁阀的检测	118
三、洗衣机电磁阀的检测	118
四、空调器电磁阀的检测	119
第二节 电磁阀的修理	119
一、电磁阀通用故障的检修	119
二、电磁阀典型故障的检修实例	121
第十五章 继电器	123
第一节 继电器的安装	123
一、各种继电器的安装	123
二、继电器的安装经验	126
第二节 继电器的检修	126
一、继电器主要参数的检测	126
二、继电器故障的检测方法	128
三、继电器典型故障的检修实例	130
第十六章 电声器件	134
第一节 扬声器的选用与检测	134
一、扬声器概述	134
二、扬声器的选用	143
三、扬声器的使用	145



四、扬声器的检测	147
第二节 传声器的选用与检测	148
一、传声器概述	148
二、传声器的选用	154
三、传声器的使用	154
四、传声器的检测	155
五、传声器的代换	157
第三节 蜂鸣器的选用与检测	158
一、蜂鸣器概述	158
二、蜂鸣器的选用	159
三、蜂鸣器的检测	159
四、蜂鸣器的代换	160
第四节 电声器件的检修	160
一、扬声器典型故障的检修实例	160
二、蜂鸣器典型故障的检修实例	161
第十七章 集成电路	163
一、集成电路的检测	163
二、集成电路的代换	167
三、集成电路的拆装	169
四、集成电路的检修	172

第一章 电器遥控器和感测器件

第一节 电器遥控器的检修

一、被摔遥控器的检修方法

遥控器因使用不慎被摔坏，造成功能失效是可以检修的。遥控器被摔后，常见的故障为晶体振荡器损坏，如晶体振荡器片间接触不良或晶体振荡器片碎裂等。另外，电池弹片焊接不实，出现时好时坏的现象也较为常见。下面介绍其具体检修方法：

1) 拆下遥控器前后盖之间的螺钉，再用一块较薄的硬塑料片从前后盖的缝隙中插入，使四周的倒钩从槽口中脱开即可打开后盖。

2) 焊下晶体振荡器，放在耳边晃动，若有“沙沙”声，则是晶体振荡器片碎裂。此时可打开晶体振荡器塑料盖，从两个银片中取出断裂的晶体振荡器片并用502胶水粘好，然后装好复原上机。

3) 对于晶体振荡器内部接触不良的，可用电吹风或20W电烙铁对晶体振荡器加温，当塑封外壳变软时，用手指快速捏压，直至晶体振荡器冷却后装机即可。

4) 对于无法修复的晶体振荡器，只能更换新品。

二、彩电遥控器故障的检修

彩电遥控器的种类繁多，但基本原理是相同的。其基本工作原理是，红外线发射器发出的红外遥控信号，通过红外线接收电路放大处理后，再送到微控制器，经译码后变成相应的操作命令，实现对彩电的各种功能控制。

1. 遥控器故障的检查方法

(1) 交替法

交替法是最简单易行、直观可靠的一种检查方法。具体做法是将



遥控器对准遥控功能正常的同型号彩电做试验,若同样不起作用,则说明故障出在遥控器本身。

(2) 收音法

找一台半导体收音机,将频率调至中波 455 ~ 650kHz 左右(最好在无电台频率位置上),将遥控器对准靠近收音机 0.3m 内,按下任一按键,同时监听收音机的发声情况。如果按下按键时,收音机发出“哒”的声音,重复按键时,收音机发出“哒、哒、哒”声,则说明遥控器振荡和键盘电路正常(不能说明红外发射管的好坏)。如果按下按键时没有上述现象,则表明遥控器本身不良。

(3) 测量法

按下遥控器任一按键,同时用万用表检测彩电内遥控接收窗的信号输出电压,若电压变化幅度符合要求,则表明接收与发射电路基本正常工作。另外,可在按下遥控器任一按键时,检测机内主控 CPU 芯片的遥控信号输入端电压,并将其与标准值相比较。

(4) 电流法

遥控器使用集成电路虽有多种型号,但其工作电流大小相近。一般来讲,遥控器不按任何按键时的静态电流应小于 1mA,个别型号小于 3mA;按动按键时的动态电流应为 4 ~ 8mA,有指示灯的遥控器其指示灯电流约 2mA。根据遥控器工作电流的大小,可快速判断故障所在,具体情况如表 1-1 所示。

表 1-1 用电流法判断故障

具体情况	故障部位
静态和动态电流均为 10mA	电路板键位有传输短路
静态和动态电流均为 180mA	晶体振荡器开路
刚通电时静态电流正常,但动态电流和松开按键后的静态电流均为 25mA	振荡电容开路或电容容量小于 2pF
刚通电时静态电流正常,但动态电流和松开按键后的静态电流均为 65mA	晶体振荡器变质,频率提高过多
动态电流为 200mA	发射二极管损坏
动态电流为 150 mA	电源滤波电容开路或容量减少



(续)

具体情况	故障部位
动态电流为 200mA	集成电路内部某些电路失效
动态电流为 2mA	电池电量明显不足
动态电流在 1.5 ~ 3mA 之间变化	电池弹簧生锈

2. 遥控器常见故障的原因分析

(1) 遥控器晶体振荡器损坏

在遥控器的使用过程中，经常从高空跌落，从而容易造成晶体振荡器损坏。对于此类情况，修理的方法是打开遥控器更换晶体振荡器。

(2) 遥控器晶体振荡器脱落

在遥控器的使用过程中，由于剧烈振动，而造成遥控器电路板上元器件的松动，导致遥控器操作失灵。对于这种情况，脱落几率最高的是晶体振荡器。因为晶体振荡器的引脚比较长，容易发生这种现象。在维修检查时，打开遥控器，用手轻轻拨弄元器件，很容易发现其引脚脱离了印制电路板，此时只要用电烙铁将其与印制电路板焊接好即可。

(3) 电池盒中导线断路

在遥控器使用过程中，由于长期不更换电池，造成电池漏液。电池漏出的液体有很强的腐蚀性，从而将导线腐蚀断路。对于这种情况，只需更换导线（弹簧）即可。

(4) 电池弹片脱焊

电池弹片由于受力较大容易出现脱焊或虚焊现象，表现为遥控时好时坏，重新焊好即可。

三、遥控器检修实例

1. 长虹 C3418PN 型彩电面板键控正常，但遥控器失效

故障判断：面板键控正常，说明微处理器 DQA1 供电电压、时钟振荡电路、键扫描电路均工作正常。遥控信号通过遥控接收器接收处理后，送入微控制器 DQA1，经内部处理后，执行相应程序，对整机电路实施控制。



分析检测：用遥控器进行遥控，同时检测到遥控接收器输出端电压有变化。试断开遥控接收器输出端，测得 DQA1 遥控信号输入端电压很低，由此判断微控制器 DQA1 有问题。

处理方法：更换 DQA1 后，故障排除。

2. 海尔 H-2916 型彩电采用遥控器操作有时失效、有时出现错乱

故障判断：根据现象，检查遥控发射器正常，判断故障在遥控信号接收电路或控制电路。

分析检测：故障出现时，测 IC601 的④脚电压仅为 3.1V。试按动遥控器操作，同时检测到④脚电压有微小变化。然后检测 IC601 及 OPT601 所需的 +5V 电压只有 4.8V，分别断开各供电线，发现当断开 OPT601②脚供电限流电阻 R616 的一端时，此电压上升至 5.2V。经进一步仔细检查，发现 OPT601②脚外接滤波电容 C607 严重漏电。

处理方法：更换同型号滤波电容 C607 后，故障排除。

3. 松下 TC-M25C 型彩电遥控器失常

故障判断：用收音检查遥控器，发现在使用遥控器各功能键时，收音机扬声器内无短促的“哒、哒”声，由此说明故障在遥控发射器。

分析检测：检查遥控器的电源电压约为 3.05V，基本正常。检查集成电路 M50460-200P④、⑤脚间振荡电路中各元器件均无异常。然后检查驱动电路，经检查为驱动电路驱动管 Q1001 的发射极接触不良。

处理方法：将驱动管 Q1001 的发射极焊好后，试机，故障排除。

4. 夏普 25W11-B1 型彩电面板按键正常，但遥控器失效

故障判断：引起此类故障的原因主要有

- (1) 遥控器本身不良；
- (2) 遥控接收电路有问题；
- (3) 遥控发射电路有问题。

分析检测：用收音法检查时，收音机不发出噪声，由此说明故障在遥控器。首先测 M50461-056FP 的③脚电源端电压为 3V，基本正常。再分别检查 C3001、C3002、CF3001 等相关元器件，发现 CF3001 损坏。

处理方法：用 455kHz 晶体振荡器更换后，故障排除。



5. 格力 KFR-25GW 型分体式空调器不能遥控开机, 但用面板按键开机正常

故障判断: 由于用面板按键开机正常, 故重点检查遥控部分。

分析检测: 将正常的遥控器在规定的距离和角度内, 对准遥控接收功能正常的同型号空调器, 做发射试验, 发现空调器能正常运行。由此说明遥控器本身无异常, 重点检查遥控接收器和印制电路板的中央处理单元。经仔细检查, 发现遥控接收器损坏。

处理方法: 更换遥控接收器后, 故障排除。

6. 春兰 KFR-32GW 型分体式空调器遥控器失灵

故障判断: 按遥控器上各功能按键, 显示屏有相应显示, 但将遥控器对准空调器接收端操作各按键时, 空调器无任何反应。根据上述情况, 初步判断故障出在信号发射部分。

分析检测: 将万用表串接在遥控器的电源回路中, 测静态电流为 2mA 左右, 但动态电流仅为 3mA, 由此说明 CPU 正常, 但无正常的红外遥控信号发射。再从电池正极引出一段导线, 串接一只 1k Ω 电阻, 并用另一端触碰发射晶体管的基极, 同时测得发射电流为 35mA, 与正常值相符。进一步用电烙铁焊下用作调制编码发射的晶体振荡器 (400 ~ 600kHz), 放在耳边晃动, 可听到轻微的“沙沙”声, 由此判断晶体振荡器已损坏。

处理方法: 更换晶体振荡器后, 故障排除。

第二节 负温度系数 (NTC) 热敏电阻器的检测

在电器自动感知电路中 (如电冰箱和空调器的温控电路), 经常用到 NTC 热敏电阻器及其组件。检测 NTC 热敏电阻器时, 使用万用表的欧姆挡, 根据被检测电阻器的标称值确定定挡位。为了防止万用表的工作电流过大, 使热敏电阻器发热而改变阻值, 用万用表的红、黑两表笔分别接热敏电阻器两引脚, 测量出电阻值, 然后捏住热敏电阻器, 此时万用表指针会随着温度的升高而向右摆动, 表明电阻值在逐渐减少。当减少到一定数值时, 指针停止摆动。这种现象说明被测热敏电阻器是好的。图 1-1 所示为测量示意图。

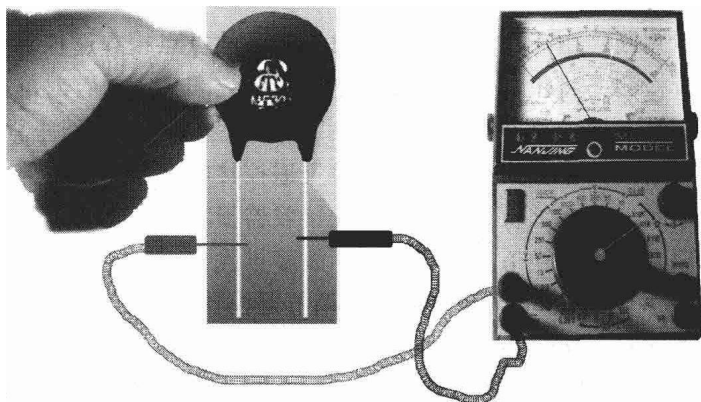


图 1-1 测量 NTC 热敏电阻器示意图

第三节 正温度系数 (PTC) 热敏电阻器的检测

在检修电器热敏电阻时，测量 PTC 热敏电阻器的方法与测量 NTC 热敏电阻器的方法相似，检测时可使用指针式万用表分别采用常温检测和加温检测。

1) 常温检测。将万用表拨至 $R \times 1\Omega$ 挡，在室内温度 25°C 时，将两表笔接触 PTC 热敏电阻器的两引脚测出其电阻值，与标称值对照，两者相差 $\pm 2\Omega$ 内即为正常。若实际测得阻值与标称阻值相差过大，则说明其性能不良或已损坏。在进行常温检测时，首先应验证室温是否为 25°C ，若偏高或偏低，那么实际测得的阻值与标称阻值的误差会比较大。

2) 加温检测。加温检测应在常温检测正常的基础进行，其作用是检测 PTC 热敏电阻器在温度变化的情况下阻值变化是否正常。其方法是用一电烙铁作为热源，靠近 PTC 热敏电阻器对其加热，使用万用表电阻挡，将两表笔接触热敏电阻器的引脚，正常时，其电阻值应随温度的升高而增大，如果阻值无变化，则说明其性能变差，不能继续使用，如图 1-2 所示。

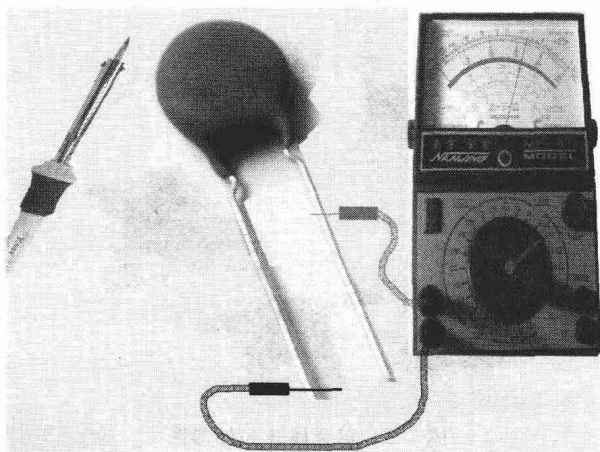


图 1-2 加温检测示意图

第四节 化霜温度控制器的检测

检测电冰箱的化霜温度控制器时，首先应拔下化霜定时器接头上的接线，用万用表测量两接头之间电阻此时应为无穷大。然后让电冰箱制冷运转，当电冰箱自动停机后，拔下化霜定时器接头上的接线，用万用表测量两接头之间的阻值是否为 0（触点闭合）；若均正常，则可判断化霜温度控制器正常。

第五节 过热过载保护器的检测

常用的过热过载保护器主要是双金属开关（又称双金属恒温器或双金属化霜温度控制器），其作用是与电器控制装置配合完成自动化动作。图 1-3 所示为双金属开关的外形，它主要由热敏电阻、双金属片及触点等组成，一般安装在蒸发器的侧面，以感受蒸发器的温度。当电冰箱在除霜过程中，蒸发器温度升高超过正常范围（13℃左右），双金属开关中的双金属片向下翘曲时，其作用力通过销钉顶开触点，切断化霜电源，使除霜加热器停止工作。当蒸发器表面温度降到 -5℃ 时，双金属片复位，触点闭合，化霜加热器电路工作。