

[ 技工实用手册丛书 ]

主 编 程美玲

# 家用电器 维修工

JIAYONGDIANQIWEIXIUGONG

# 简明实用手册

JIANMING SHIYONG SHOUCHE

凤凰出版传媒集团  
江苏科学技术出版社

技工实用手册丛书

# 家用电器维修工 简明实用手册

程美玲 主编

凤凰出版传媒集团  
江苏科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

家用电器维修工简明实用手册/程美玲主编. —南京:  
江苏科学技术出版社, 2009. 1  
(技工实用手册丛书)  
ISBN 978-7-5345-6355-3

I. 家… II. 程… III. 日用电气器具—维修—技术手册  
IV. TM925. 07-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 178619 号

## 家用电器维修工简明实用手册

---

主 编 程美玲  
责任编辑 孙广能  
特约编辑 冯 青  
责任校对 郝慧华  
责任监制 曹叶平

---

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)  
网 址 <http://www.pspress.cn>  
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)  
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>  
经 销 江苏省新华发行集团有限公司  
照 排 南京展望文化发展有限公司  
印 刷 盐城印刷总厂有限责任公司

---

开 本 787 mm×1092 mm 1/64  
印 张 9  
插 页 4  
字 数 390 000  
版 次 2009 年 1 月第 1 版  
印 次 2009 年 1 月第 1 次印刷

---

标准书号 ISBN 978-7-5345-6355-3  
定 价 28.00 元(精)

---

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

## 内 容 简 介

为了使广大从事家电维修的工作人员尽快熟悉、掌握家电维修工作的相关知识和技能,编者根据多年教学实践,综合家电维修的特点,以常见家电产品的结构特点、工作原理、常见故障处理及检修为突破口进行归类整理介绍。内容包括家电维修基础知识、彩色电视机的维修、家用洗衣机的维修、家用空调的维修、家用电冰箱的维修及小家电的维修。

本手册具有知识覆盖面广、通俗易懂、便于操作的特点,特别适合初中以上文化程度的读者阅读使用,是职业技术学校和工人职业技术培训的好读本。

# 前 言

当前,家电产品与人们的生活已经密不可分,家用电器已经成为我们生活中不可或缺的一部分。随着我们对家电产品的需求量越来越大,不可避免的需要大量的家用电器维修技术人员。

然而,根据国家家电维修行业协会最近抽样调查表明,我国家电维修维修行业的总体水平偏低,服务维修部规模普遍偏小,经营能力弱化。据不完全统计,目前我国家电维修维修行业的从业人员有 20 多万,其中进城务工人员占从业人员的绝大多数,持高级工证书的仅占 10%;中级工占 60%;初级工占 15%,其他占 10%。本科以上学历的仅占 2.2%;大专占 13.5%。这种状况与家电维修维修行业需要具有较高职业素质的专业人员相比有较大差距,导致服务维修人员一次上门的修复率低,加大了服务维修的成本,用户也不满意。

与此同时,随着家用电器维修市场的开放,跨国家电巨头在维修服务领域的大举进攻,中外企业将进行新一轮比拼。外资家电巨头具有几十年的国际化家电维修经验和针对不同地区、不同文化背景的完整服务模式。但本土大批维修服务企业仍处于小、

散、乱状态,这些企业急需壮大产业规模,提高服务维修水平。

另外,整个家电行业正处于技术更新换代期,维修行业的技术门槛也快速提升。随着这些高端产品的快速普及,提高维修技工的技术水平迫在眉睫。

本手册由程美玲主编,参加编写的人员主要有徐峰、余莉、高霞、郭永清、黄伟民、励凌峰、王文荻、陈玲玲、王亚龙、李茵、崔俊、金英等。本书在编写过程中引用了大量的国内外有关书籍及产品样本中的数据、资料和项目等,在此谨向有关作者、厂家和科研单位表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2009 年 1 月

# 目 录

第一章 家用电器维修基础知识 .....	1
第一节 家电维修基础知识 .....	1
一、家电维修入门常见问题解析 .....	1
二、电路焊接及机械拆装技术 .....	6
第二节 电路图种类和识图方法 .....	20
一、电子元器件和电路图形符号 .....	20
二、电子电路图和种类 .....	22
三、框图识图方法 .....	23
四、单元电路图识图方法 .....	27
五、等效电路图识图方法 .....	30
六、集成电路应用电路识图方法 .....	31
七、整机电路图识图方法 .....	34
八、印制电路图识图方法 .....	36
第三节 常用元器件的检测及修配 .....	40
一、电阻器的检测及修配方法 .....	40
二、电容器的检测及修配方法 .....	49
三、二极管和桥堆的检测及修配方法 .....	60
四、晶体管的检测及修配方法 .....	67
第四节 家用电器基本检查方法 .....	74
一、试听检查法 .....	75
二、试听、试看功能判别检查法 .....	80
三、直观检查法 .....	84

四、干扰检查法 .....	87
五、短路检查法 .....	91
六、接触检查法 .....	94
七、故障再生检查法 .....	96
八、参照检查法 .....	98
九、万能检查法 .....	100
十、电压检查法 .....	102
十一、电流检查法 .....	105
十二、电阻检查法 .....	108
十三、信号寻迹检查法 .....	109
十四、示波器检查法 .....	112
十五、单元电路检查法 .....	117
十六、经验检查法 .....	118
十七、分割检查法 .....	119
十八、加热检查法 .....	120
十九、清洗修理法 .....	121
二十、熔焊修理法 .....	122
第五节 家电维修常用工具及仪器 .....	122
一、家电维修常用工具 .....	123
二、家电维修常用仪器 .....	139
第二章 彩色电视机的维修 .....	164
第一节 普通彩色电视机的维修 .....	164
一、普通彩色电视机的基本原理 .....	164
二、普通彩色电视机的检修 .....	169
第二节 新型大屏幕彩色电视机的维修 .....	202
一、大屏幕彩色电视机基本原理 .....	202

---

二、大屏幕彩色电视机维修技术 .....	220
<b>第三章 电冰箱的维修 .....</b>	<b>238</b>
<b>第一节 普通电冰箱 .....</b>	<b>238</b>
一、电冰箱的基本结构 .....	238
二、普通电冰箱的故障检查方法及步骤 .....	242
<b>第二节 普通电子控制电冰箱 .....</b>	<b>257</b>
一、普通微电脑控制电冰箱电路原理 .....	257
二、普通电子控制电冰箱常见故障检修 .....	269
<b>第四章 家用空调器的维修 .....</b>	<b>272</b>
<b>第一节 窗式空调器 .....</b>	<b>272</b>
一、窗式空调器结构原理 .....	272
二、窗式空调器的检修 .....	282
<b>第二节 分体式空调器 .....</b>	<b>297</b>
一、分体式空调器结构原理 .....	297
二、分体式空调器的故障检修 .....	303
<b>第三节 柜式空调器 .....</b>	<b>310</b>
一、柜式空调器的结构原理 .....	310
二、柜式空调器的故障检修 .....	317
<b>第四节 变频空调器 .....</b>	<b>326</b>
一、变频空调器的结构原理 .....	326
二、变频空调器的故障检修 .....	330
<b>第五章 洗衣机的维修 .....</b>	<b>340</b>
<b>第一节 普通型双桶洗衣机 .....</b>	<b>340</b>
一、普通型双桶洗衣机的结构原理 .....	340
二、普通型双桶洗衣机的故障检修 .....	357
<b>第二节 套桶全自动洗衣机 .....</b>	<b>363</b>

一、套桶全自动洗衣机的结构原理 .....	363
二、套桶全自动洗衣机常见故障检修 .....	365
第三节 干衣机 .....	372
一、干衣机的结构原理 .....	372
二、干衣机常见故障检修 .....	380
<b>第六章 组合音响产品的维修 .....</b>	<b>384</b>
第一节 组合音响的结构组成 .....	384
一、组合音响的组成 .....	384
二、组合音响各部分功能 .....	384
第二节 双卡录音座 .....	386
一、双卡录音座电路工作原理 .....	386
二、卡座的故障检修 .....	389
第三节 调谐器 .....	399
一、调谐器的工作原理 .....	399
二、数字调谐器的故障检修 .....	402
第四节 CD播放机 .....	404
一、CD播放机的基本组成 .....	404
二、CD播放机的故障检修 .....	411
第五节 MD播放机 .....	417
一、MD播放机的工作原理 .....	417
二、MD播放机的故障检修 .....	420
<b>第七章 VCD/DVD的维修 .....</b>	<b>423</b>
第一节 VCD的原理及检修 .....	423
一、VCD的结构原理 .....	423
二、VCD视盘机的故障检修 .....	438
三、VCD视盘机的调试 .....	468
第二节 DVD的原理与维修 .....	472

---

一、DVD 的结构原理 .....	472
二、DVD 的故障检修 .....	475
三、主流 DVD 解码系统的维修 .....	483
<b>第八章 小家电的维修 .....</b>	<b>494</b>
<b>第一节 家用照明电器维修 .....</b>	<b>494</b>
一、概述 .....	494
二、电子调光灯 .....	494
三、荧光灯 .....	497
四、声光控制灯 .....	499
<b>第二节 家用电热器具维修 .....</b>	<b>502</b>
一、概述 .....	502
二、电暖器 .....	504
三、电热水器 .....	506
四、电熨斗 .....	511
<b>第三节 家用炊具维修 .....</b>	<b>513</b>
一、电饭锅的维修 .....	513
二、家用电烤箱 .....	516
三、微波炉 .....	517
<b>第四节 家用电风扇的维修 .....</b>	<b>522</b>
一、概述 .....	522
二、落地扇 .....	527
三、电脑程控电风扇 .....	530
四、电风扇的选购、使用与维护 .....	536
<b>第五节 洗用水电热水器 .....</b>	<b>538</b>
一、洗用水电热水器的结构原理与工作过程 .....	539
二、洗用水电热水器常见故障的原因分析与检修 .....	559

# 第一章 家用电器维修基础知识

## 第一节 家电维修基础知识

### 一、家电维修入门常见问题解析

作为家电维修初学者,要想早日入门,必须掌握以下问题:

① 学修理要购置什么样的电烙铁? 电烙铁要买 20 W 内热式的,它体积小、预热时间短。若买回来的烙铁是塑料线的,最好换成防火、防烫的花线,以保证安全。

② 如何练习焊接技术? 焊接技术看起来简单,其实焊好焊点并不是一件容易的事情,这种练习要一步一步来,先取一根细的多股导线,将它剪成十段,再将它们焊成一个圆圈。然后,在多股导线中抽出一根来,也将它们分成十段,也焊成一个圈。通过焊导线练习熟练后,再去焊元器件、电路板。

③ 为什么烙铁头上不粘锡? 当烙铁烧死后就不能粘锡,这是因为烙铁长时间通电不用所致。此时,断开烙铁电源后用锉刀将烙铁头锉出紫铜色,然后给烙铁通电,待烙铁有些热后搪些松香,再搪些焊锡,使焊锡包住整个烙铁头部,即可使用。

④ 怎样的操作程序才能焊出合格的焊点? 初学者往往认为焊接是学习中最简单的事,这是错误的,要引起足够的重视。严格按照焊接规程进行操作才能焊出合格的焊点。先要在焊接表面除去氧化层(可用刀片刮),再加松香后搪上锡,最后去焊接,对于每一个焊接表面都要进行上述处理,不作上述处理而直接去焊接时,焊出的焊点很可能是不合格的焊点。

⑤ 如何练习从电路板上拆下元器件? 这种练习可以找一块坏收音机电路板,练习从电路板上将各元器件一一拆下,拆卸中

要做到不烫坏电路板上的铜箔线路和元器件。

⑥ 购置什么样的万用表比较好? 万用表可以买几十元左右的,如 MF78 型万用表,它设有交流电流、直流电流、交流电压、直流电压、电阻等 21 挡,还设有电平、电容、电感和晶体管直流参数四种附加参考量程。也可以买 100 多元的,如 MF47 型万用表,它设有直流电流、交流电压、直流电压、电阻等 26 挡,还设有电平、电容、电感和晶体管直流参数七种附加参考量程。

初学阶段不必买很好的万用表,一方面是不会操作容易损坏,另一方面是简易万用表已经够用。最好不要买数字式万用表。

⑦ 如何学会使用万用表? 在一些初学者入门的书中均介绍万用表的使用方法,有些介绍元器件检测的书中内容更加接近实际,仅看这类使用说明书和书籍还是不行的,要采用边看边动手操作的学习方法,即根据书中的介绍,找一些元器件来,按照书中的操作步骤一步步进行,通过一两次的实际操作,会很快掌握万用表的使用。

⑧ 初学时采取哪些措施能保护万用表? 初学时对万用表的操作不熟悉,搞不好就会损坏万用表。为了尽可能地避免损坏万用表,开始时应学习欧姆挡的使用,这一测量练习中就是操作错误也不会损坏万用表。待有了一些操作经验后,再去练习电压和电流测量功能,其中电流测量最容易损坏万用表。

⑨ 电子制作和维修中要注意哪些安全问题? 对于初学者而言,由于不懂,胆子很大,盲目性也大,这时容易有触电危险,触电主要来自于 220 V 的交流市电,在操作中要养成单手操作的习惯,鞋子要绝缘良好。220 V 交流电主要来自电烙铁的外壳漏电和电源引线烫破、电源插座、交流供电的电器设备,要经常检查电

烙铁、电源引线等。测量 220 V 电压时手不能碰到万用表的表棒金属部位。

⑩ 如何识别电子元器件？在一些介绍元器件的书中，有元器件的外形示意图，可通过看图识别。最好的方法是到元器件商店里去看看，各种元器件旁均标出了元器件名称，这样可以很快把名称与实物对照起来。为了验证一下学习效果，可以再找些坏的收音机或其他电子产品的电路板，在电路板上分辨各种元器件。这一步的练习很简单，但很重要，在学习的开始阶段应尽快掌握。

⑪ 如何识别电路板上的元器件？首先要了解各种常见元器件，这样才能认识电路板上的元器件。对于电路板上某些不认识的元器件，可通过电原理图在电路板上找出它的电路编号，再到电原理图中根据电路编号找出相应元器件的电路图形符号，通过电路图形符号或电路来认识该元器件。

⑫ 如何在电路板上找到电原理图中的元器件？这个问题要在实践中解决，开始做这种练习时要用结构简单的机器，或只用整机电路中的某一部分电路，如电源电路部分，有了一定经验后再进行整机电路图中元器件的识别练习。

⑬ 如何学习用万用表检测元器件？根据书中介绍的元器件检测方法，在已经初步掌握万用表的使用方法后，找一些元器件，边看书边检测，根据书中介绍的检测步骤一步步进行检测，这样的学习比单纯看书或只动手不看书要好得多，有了感性认识容易记得住。

⑭ 学习中要买哪些元器件？初学阶段可以不去买什么元器件，找一台坏收音机的电路板，将电路板上的元器件拆下来，整理一下就可以用它们进行元器件的检测练习。

⑮ 电子小制作对学习有什么益处? 有了一定的理论和动手能力后,进行一些电子小制作对提高自己的理论水平、动手技能、故障分析和处理能力都是有益的,初次制作时涉及的东西较多,如工具、元器件、制作电路板、外壳等,为了使第一次自己动手获得成功,应买套件而不是什么都自己去配。选择套件时要注意选简单的,太复杂的不行,如可以选择装一个电子音乐门铃等。

⑯ 通过电子制作来提高动手能力是否最好? 电子制作是一种锻炼自己动手能力的好方法,它可以得到多方面的锻炼,如用万用表检测元器件质量,练习焊接元器件,学会根据印制电路图装配元器件,能够将电原理图、印制电路图和元器件三者对应起来。当装配后有故障时,还可以学着运用万用表进行电压、电流的测量,元器件的在路检测等。

⑰ 家电维修与电子制作先进行哪一项最好? 在经济条件允许的情况下,应该多进行几次电子制作后再进行修理实践,因为电子制作是有思想准备的动手实践活动,可以比较容易地做到从简单到复杂,而家电维修中故障的种类繁多,知识结构不完备时很难达到预期效果。

⑱ 在进行初次电子制作套件装配前要做哪些工作? 将套件中的电阻器和电容器放在一张纸上,通过万用表测量或识别,在元件旁标出电阻器的阻值大小,电容器的容量大小,并标出它们在电原理图中的电路编号,以方便装配。

用万用表检测套件各元器件的质量,并清除元器件引脚上的氧化层,看懂电原理图的工作原理,有装配说明时要认真阅读。

⑲ 如何焊接套件中的元器件? 先将套件中的各元器件根据印制电路图,一一插入电路板相应引脚孔中,元器件插入孔中后将引脚弯曲,以防止元器件脱落。在核对元器件没有插错位置后

进行焊接,焊接时选用细的焊锡丝,将焊锡丝放在引脚与铜箔线路上,用烙铁同时接触焊锡和引脚,适当用力,焊锡熔化,焊锡丝中的助焊剂流出,有助于焊接。要求焊点大小适中,表面光滑。全部元器件焊好后,用剪刀或斜嘴钳剪掉多余的引脚,然后将电路板上的有关引线(如电源线、地线、信号传输线等)接上。在检查装配、焊接无误后通电试验。

⑳ 装好配件后电路没有实现正常功能怎么办?先检查元器件是否装错位置、二极管正极和负极是否装反、晶体管的三根引脚是否搞错等,再重新熔焊各元器件的引脚焊点(对初学者而言,这是一个大问题),必要时可以全部拆下后重新焊接。上述检查无收效后,仔细分析电路的工作原理,再测量直流电压、检测有关元器件(在焊接过程中容易损坏元器件)等。

㉑ 具备哪些条件后才能进行家电维修?比较清楚家用电器的电路工作原理,有初步的故障分析能力,已了解检查故障的一般步骤,最好已目睹他人多次的修理活动。

同时,要有万用表并会用它进行电阻、电压、电流的测量,有所要检修机器的电原理图,初次修理时最好能有一位具有丰富经验的人在旁边指导。

㉒ 初次修理家用电器时应注意什么?初次修理家用电器若能获得成功,无疑对自己是一个极大的鼓舞,所以应选择容易修理的故障,如完全无声故障、简单电源电路中的一些故障,对于很难处理的故障可以暂不去接触它。

㉓ 修理中无从下手怎么办?初次修理时遇到这一问题是非常正常的。此时,先通过试听检查了解故障的具体现象,这样可以确定是什么类型的故障,然后,根据书中介绍的故障检查步骤和具体方法,一步步去检查。

⑳ 修理中遇到问题怎么办? 首先,进入学习整机电路修理时,自己的理论知识、动手技能、故障分析水平都应有一定基础了,否则就不要去进行修理。修理中遇到问题时可以去请教书本,一种方法是找介绍故障实例的书,在众多修理实例中根据故障现象找一例与自己所修机器最接近的实例,参考书中的检修过程和所用方法,指导自己的修理。另一种方法是找故障分析的图书,这种书中没有修理实例,但它给出了各种故障的可能原因,根据书中所提示的各种故障原因在自己所修机器中一一去检查、排除、确定。当通过自己一定努力而无收获后,可以请教他人,但不能一开始就去问别人,否则对自己的修理水平提高没有益处。

㉑ 接触几台机器都没有修好怎么办? 连着修理几台机器都没有修好,说明当前的水平还没有达到自己独立修理的程度,应该将主要精力回到理论学习上,靠运气或盲目动手是不科学的。

㉒ 影响修理的因素有哪些? 除前面介绍的理论水平、故障分析能力、动手技能外,影响修理的因素还有是否有电原理图、修理资料是否齐全、工具是否得心应手、元器件配件是否齐备等。

㉓ 修理之后要做些什么工作? 在修好一台机器后,要及时总结修理过程中的得失,好好想一想,做一个修理记录,如记下机器型号、故障现象、检修过程、检查结论等,在总结过程中的收获要比实际修好一台机器的意义更大。

## 二、电路焊接及机械拆装技术

### 1. 焊装工具知识

#### (1) 电烙铁的选购

电烙铁是用来焊接的,为了获得高质量的焊点,除需要掌握焊接技能、选用合适的助焊剂外,还要根据焊接对象、环境温度,合理选用电烙铁。一般家用电器均采用电阻、电容、电感、晶体