零点起步

技术工人维修技能速成丛书

程美玲 周小群 主编

家电维修速成图解



凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

零点起步——技术工人维修技能速成丛书

家电维修速成图解

程美玲　周小群　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

家电维修速成图解/上海市家电维修行业协会编. —南京：江苏科学技术出版社，2008.6

（零点起步）

ISBN 978-7-5345-5986-0

Ⅰ.家… Ⅱ.上… Ⅲ.日用电气器具—维修—图解

Ⅳ.TM925.07-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 061303 号

家电维修速成图解

主　　编	**程美玲　周小群**
责任编辑	**汪立亮**
特约编辑	**赵海娟**
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	**南京大众新科技印刷有限公司**
开　　本	787mm×1092mm　1/32
印　　张	11.125
字　　数	240 000
版　　次	2008 **年** 6 **月第** 1 **版**
印　　次	2008 **年** 6 **月第** 1 **次印刷**
标准书号	ISBN 978-7-5345-5986-0
定　　价	22.00 **元**

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。本书内容包括家电维修技术入门、彩色电视机的维修、家用洗衣机的维修、家用空调器的维修、家用电冰箱的维修及小家电的维修。

本书具有知识涵盖面广、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。

Forword 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。随着人们对家电产品的需求量越来越大，不可避免地需要大量的家用电器维修的技术人员。

然而，根据中国家电维修行业协会最近抽样调查表明，我国家电服务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，目前我国家电服务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，持高级工证书的仅仅占 10%，中级工占 60%，初级工占 15%，其他占 10%，而本科以上学历的仅占 2.2%，大专占 13.5%。这种状况与家电服务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服务经验和针对不同地区、不同文化背景的完整服务模式，而我国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时期，维修行业的技术门槛也得到快速提升。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。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

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，内容包括家电维修技术入门、家用彩色电视机的维修、家用洗衣机的维修、家用空调器的维修、家用电冰箱的维修及小家电的维修。本书具有知识涵盖面广、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。

本书由程美玲、周小群同志主编，参加编写人员主要有徐峰、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、金英等同志，全书最后由徐淼同志编排。本书在编写过程中引用了大量的国内外有关出版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

目　　录

第一章　家电维修技术入门 …… 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
三、电路图种类和识图方法 …… 16
第二节　家电维修常用检查方法 …… 32
一、试听检查法 …… 32
二、试听、试看功能判别检查法 …… 37
三、直观检查法 …… 40
四、干扰检查法 …… 42
五、短路检查法 …… 45
六、接触检查法 …… 48
七、故障再生检查法 …… 49
八、参照检查法 …… 50
九、代替检查法 …… 52
十、电压检查法 …… 53
十一、电流检查法 …… 56
十二、电阻检查法 …… 58
十三、信号寻迹检查法 …… 59
十四、示波器检查法 …… 61
十五、单元电路检查法 …… 66
十六、经验检查法 …… 66
十七、分割检查法 …… 67

十八、加热检查法 …… 68
十九、清洗处理法 …… 68
二十、熔焊修理法 …… 69
第三节 家电维修常用工具及仪器 …… 70
一、家电维修常用工具 …… 70
二、家电维修常用仪器 …… 84
第四节 家电维修常用元器件的检测及修配 …… 103
一、电阻器检测及修配方法 …… 103
二、电容器检测及修配方法 …… 110
三、二极管和桥堆检测及修配方法 …… 118
四、晶体管检测及修配方法 …… 124

第二章 家用彩色电视机的维修 …… 130
第一节 普通彩色电视机的维修 …… 130
一、普通彩色电视机的结构组成 …… 130
二、普通彩色电视机的检修 …… 133
第二节 大屏幕彩色电视机的维修 …… 157
一、大屏幕彩色电视机的结构组成 …… 158
二、大屏幕彩色电视机的检修 …… 171

第三章 家用洗衣机的维修 …… 185
第一节 普通型双桶洗衣机的维修 …… 185
一、普通型双桶洗衣机的结构组成 …… 185
二、普通型双桶洗衣机的检修 …… 185
第二节 普通型波轮式洗衣机的维修 …… 202
一、普通型波轮式洗衣机的结构组成 …… 202
二、普通型波轮式洗衣机的检修 …… 204
第三节 滚筒式全自动洗衣机的维修 …… 207
一、滚筒式全自动洗衣机的结构组成 …… 207
二、滚筒式全自动洗衣机的检修 …… 208

第四节　干衣机的维修 …… 221
一、干衣机的结构组成 …… 221
二、干衣机的检修 …… 223

第四章　家用电冰箱的维修 …… 226
第一节　概　　述 …… 226
一、电冰箱的分类 …… 226
二、电冰箱的电气控制电路 …… 229
第二节　家用电冰箱的维修 …… 235
一、电冰箱维修基础知识 …… 235
二、电冰箱故障检查方法及步骤 …… 238
三、电冰箱常见故障的检修 …… 245
四、电冰箱零部件的更换与维修 …… 254

第五章　家用空调器的维修 …… 256
第一节　窗式空调器的维修 …… 256
一、窗式空调器的结构组成 …… 256
二、窗式空调器的检修 …… 263
第二节　分体式空调器的维修 …… 275
一、分体式空调器的结构组成 …… 275
二、分体式空调器的检修 …… 280
第三节　柜式空调器的维修 …… 286
一、柜式空调器的结构组成 …… 286
二、柜式空调器的检修 …… 292
第四节　变频空调器的维修 …… 299
一、变频空调器的结构原理 …… 299
二、变频空调器的检修 …… 303

第六章　小家电的维修 …… 311
第一节　家用照明电器的维修 …… 311

一、电子调光灯的维修 …… 311
二、荧光灯的维修 …… 313
三、声光控制灯的维修 …… 314
第二节　家用电热器具的维修 …… 317
一、概述 …… 317
二、电暖器的维修 …… 318
三、电热水器的维修 …… 320
四、电熨斗的维修 …… 324
第三节　家用炊具的维修 …… 326
一、电饭锅的维修 …… 326
二、家用电烤箱的维修 …… 328
三、微波炉的维修 …… 329
第四节　家用电风扇的维修 …… 333
一、概述 …… 333
二、落地扇的维修 …… 338
三、电脑程控电风扇的维修 …… 340

第一章

家电维修技术入门

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. 电烙铁及焊接技术相关问题解析

① 学家电维修要购置什么样的电烙铁？电烙铁要买 20 W 内热式的，它体积小巧、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 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。

③ 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。首先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。通过焊导线练习后，再去焊元器件、电路板。

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，这是非常错误的，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。先要在焊接处表面除去氧化层（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

需要全本请访问 www.ertongbook.com

格的焊点。

2. 万用表选择与使用相关问题解析

① 购置什么样的万用表比较好？万用表可以买只几十元左右的，如MF78型万用表，它有交流电流、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。也可以买再好一点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，最好不要去买数字式万用表。

② 如何学会使用万用表？只是看万用表的使用说明书是不行的，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相关入门书还是不行的，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，按照书的操作步骤一步步进行，通过两次的实际操作，会很快掌握万用表的使用。

③ 如何学习用万用表检测元器件？这种练习可以这样进行，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。

④ 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。

3. 电子元器件相关问题解析

① 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过这一关。

② 如何识别电路板上的元器件？首先要认识各种常见元器件，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，可通过电路原理图去认识它，此时在电路板上找出它在电路原理图中的电路编号，再到电路原理图中根据电路编号找出电路原理图中的相应元器件电路图形符号，通过电路图形符号或电路来认识该元器件。

③ 如何在电路板上找到电路原理图中的元器件？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。

④ 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。

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做实验，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。

4. 电子制作相关问题解析

① 家电修理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，而家电修理中故障的种类繁多，知识结构不完备时很难达到预期效果。

② 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，什么工具、元器件、制作电路板、外壳等等，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。

③ 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，能够将电路原理图、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。

④ 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别在一张纸上，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，并标出它们在电路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，看懂电路原理图的工作原理，在有装配说明时要认真阅读。

⑤ 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。

⑥ 装好配件后电路没有实现正常功能怎么办？套件若一次性装好后就能正常工作，这样的装配实践意义不大，出现问题反而是好事，通过修理会学到更多的东西。

修理时，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。上述检查无效后，仔细分析电路的工作原理，再进行测量直流电压、检测有关元器件（在焊接过程中容易损坏元器件）等。

⑦ 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，“胆量”很大，盲目性也大，这时容易有触电危险，触电主要来自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。

5. 初次维修家用电器相关问题解析

① 具备哪些条件后才能进行家电修理？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路原理图，初次修理时最好能有一位高手在旁边加以指导。

② 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。

③ 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路原理图、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。

④ 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，然后找书，根据书中介绍的故障检查步骤和具体方法，一步步去检查。有可能根据书中的指导还没有发现故障部位，这可能是书没有找对，也可能是没有正确地按照书中介绍的去检查，也有可能所修理的故障比较特殊，书中没有具体介绍这种故障的检查方法。

⑤ 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，否则就不要去接触修理。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，否则对提高自己的修理水平没有益处。

⑥ 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。

⑦ 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，说明自己当前的水平还没有达到独立修理的程度，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。

二、电路焊接及机械拆装技术

1. 焊装工具知识

(1) 电烙铁

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、晶体管、集成电路等元器件，焊接温度不宜太高，否则容易烫坏元器件或印制板，所以电烙铁主要选择下列几种：

① 20 W 内热式电烙铁。内热式电烙铁具有预热时间短、体积小、效率高、重量轻、使用寿命长等优点，主要用来焊接晶体管、集成电路、电阻器和电容器等元器件。

② 60 W 左右电烙铁。此电烙铁可用外热式的，主要用来焊接一些引脚较粗的元器件，例如电池夹、电视机中的行输出变压器、插座引脚等。

③ 吸锡电烙铁。此电烙铁主要用于拆卸集成电路等多引脚元器件。

④ 热气流枪(熔锡)。此种电烙铁主要用于拆卸多引脚集成电路。

电烙铁使用中的注意事项，主要有以下几个方面：

① 新电烙铁要进行安全检查，其具体方法是，用万用表的 $R\times10$ k 挡，分别测量插头两根引线与电烙铁头(外壳)之间的绝缘电阻，应该均为开路。若测量有电阻，说明这一电烙铁存在漏电故障。

② 新电烙铁要先烫锡，其具体方法是，用锉刀将烙铁头锉一下，使之露出铜心，然后通电，待电烙铁刚有些热时，将烙铁头接触松香，使之粘此松香，等电烙铁全热后，给烙铁头吃些焊锡，这样电烙铁头上就烫了焊锡。

③ 通电后的电烙铁，在较长时间不用时要拔下电源引线，不要让它长时间加热，否则会烧死电烙铁。烙铁烧死后，烙铁头不能含锡，此时要用锉刀锉去烙铁头表面的氧化物，再烫上焊锡。

④ 在修理中，要养成一个良好的习惯，即电烙铁要放置在修理桌上的某一固定位置上，不能随便乱放。否则，如将拆下的部件，如机器外壳，放到已热的电烙铁上，将会造成机壳损坏。

⑤ 买来的电烙铁电源引线一般是橡胶线，当烙铁头碰到引线时就会

烫坏皮线，为了安全起见，应换成防火的导线。在更换电源线之后，还要进行安全检查，主要是引线头不能碰到电烙铁的外壳上。

⑵ 焊装材料

① 焊锡丝。最好使用低熔点的细的焊锡丝，细焊锡丝管内的助焊剂量正好与焊锡用去量一致，而粗焊锡丝焊锡的量较多。在焊接过程中若焊点成为豆腐渣状，这很可能是焊锡质量不好，或是高熔点的焊锡丝，或是电烙铁的温度不够，这种焊点的质量是不过关的，需要去除重新焊接。

② 助焊剂。用助焊剂来辅助焊接，可以提高焊接的质量和速度。助焊剂是焊接中必不可少的。在焊锡丝的管心中有助焊剂，当烙铁头去熔化焊锡丝时，焊锡丝心内的助焊剂便与熔化的焊锡融合在一起。在修理时，只用焊锡丝中的助焊剂还是远远不够的，需要有专门的助焊剂。助焊剂主要有以下几种：

a. 成品的助焊剂。商店里有售成品的助焊剂，其是酸性的，对线路板有一定的腐蚀作用，用量不要太多，焊完焊点后最好擦去多余的助焊剂。

b. 松香。平时常用松香作为助焊剂，松香对线路板没有腐蚀作用，但使用松香后的焊点有斑点，不美观，此时可以用酒精棉球擦净。

使用助焊剂过程中，要注意以下几个方面的问题：

a. 最好不用酸性助焊剂。

b. 松香是固态的，可以单独盛在一个铁盒子里，而成品助焊剂是液态的或半固态的。

c. 助焊剂在烙铁上会挥发，烫过助焊剂后要立即去焊接，否则助焊剂挥发后不起助焊作用。

d. 烫助焊剂时，烙铁头在助焊剂上碰一下即可。

③ 清洗液。修理中需用的清洗液有以下几种：

a. 纯酒精可以用来作为清洗液，这是一种常用的清洗液。

b. 专用的高级清洗液，它的清洗效果很好，但价格比较贵。

c. 专用的清洗液，如专门用于清洗磁头的清洗液。

使用纯酒精作为清洗液时，要注意以下几个问题：

a. 一定要使用纯酒精，不可以使用含水分的酒精，否则会由于水的导电性而引起电路短路。

b. 纯酒精不含水分，所以它是绝缘的，不会引起电路短路，也不会使

需要全本请访问 www.ertongbook.com