

家电学校丛书

家用电器

检测与维修技术

胡斌 编著



JIAYONGDIANQIJIANCEYUWEIXIUJISHU



机械工业出版社
China Machine Press



家电学校丛书

家用电器检测与 维修技术

胡 斌 编著



机械工业出版社

本书是“家电学校丛书”之一，主要内容包括修理技术基础知识，常用元器件检测和修理方法，家用电器常用检查方法，修理工具、材料和仪器仪表，单元电路故障万用表检修技术以及家用电器故障机理分析等。

本书由浅入深、通俗易懂、适宜自学，可作为具有初中以上文化程度的初学者的入门读物，也可作为各类家电培训学校和职业学校的教学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

家用电器检测与维修技术/胡斌编著. —北京: 机械工业出版社, 2002.7

(家电学校丛书)

ISBN 7-111-10507-9

I. 家… II. 胡… III. ①日用电气器具-故障检测②日用电气器具-维修 N.TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 049935 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 牛新国 姚光明 版式设计: 张世琴 责任校对: 张莉娟

封面设计: 陈 沛 责任印制: 闫 焱

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

890mm×1240mm /A5·8.125 印张·238 千字

0 001--4 000 册

定价: 17.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

封面无防伪标均为盗版

“家电维修丛书”编辑委员会

主 任 张 宝

副主任 宋贵林

委 员 (按姓氏笔画为序):

牛新国 乔东明 刘 合 宋贵林

张 宝 张庆双 李佩禹 杨 燕

周中华 胡 斌 徐德胜 黄湛新

丛 书 序

跨入新世纪,随着我国科学技术的迅速发展和人民生活水平的不断提高,各种家用电器(包括电子和电器设备)已经大量地进入了千家万户。为适应我国家用电子产品行业迅速发展的需要,使具有初中以上文化程度的初学者自学家电维修技术、快速掌握家电维修操作技能,提高家电维修部门和广大专业、业余维修人员的素质,并满足中等职业学校电子专业教学的需要,我们结合多年的实际维修经验和在中等职业学校家电维修专业的教学实践,编写了这套丛书。

本套丛书包括:《家用电器维修基础知识》、《家用电器单元电路识图与故障分析》、《电子元器件的选用与检测》、《家用电器检测与维修技术》、《收音机、录音机原理与维修》、《黑白电视机原理与维修》、《彩色电视机原理与维修》、《电冰箱、电冰柜原理与维修》、《空调器原理与维修》等。

本套丛书从电路的基础概念入手,介绍了各种电子元器件及各种单元电路,并从最典型的收音机开始,运用通俗的语言和适当的图形阐明了各种主要家电的原理以及维修技巧。本套丛书力求做到从维修实际出发,内容完整、新颖、通俗、具体、实用,资料翔实,尽量不介绍与维修无关的纯理论内容和电路。在介绍修理方法时,着眼于培养维修人员独立分析排除故障的能力,告诉读者如何从故障现象入手,用万用表等简单的仪表进行测量,逐步缩小故障范围,最后排除故障,从而使具有初中文化程度的读者自学就能读懂学会,稍加训练即可掌握基本维修操作技能,达到实用速成的目的。本套丛书适合城乡广大维修人员、初学者、业余爱好者阅读,也可以作为各类职业学校、家电维修班的教材。

我们衷心希望广大读者对这套丛书提出宝贵的意见和建议。

“家电学校丛书”编辑委员会

前 言

学习家用电器的原理与维修技术，掌握最基本的电路原理与维修技能是必不可少的，本书就是全面介绍维修技能的入门基础读物，采用通俗的语言，多层面展开的手法，系统而全面地讲解了掌握家用电器维修技术所必须具备的知识和技能。

本书第一章讲述了初次接触家电维修可能遇到的困难和解决方案，给出了各种家用电器的整机电路或系统电路框图，整机电路框图是故障检修中建立逻辑分析的基础，一切合理的检修思路都是依据整机电路框图确立的，脱离了整机电路框图，检修将变得盲目，或束手无策，漫无边际，所以必须做到“整机电路框图心中记”。

第二章讲解了最基本的元器件常识，包括电路图形符号、外形识别方法、故障特征、参数识别方法、检测和修配方法，这些内容都是检修中最贴近修理的实用知识。元器件是组成一个复杂电路系统的最小单元，故障检修中的最终目的是找出损坏的元器件，所以掌握元器件的一些基本知识十分必要。

第三章系统而全面地给出了故障检修中的20种检查方法，这是检修工作中的手段，这些检查方法可以应对形形色色、变化多端的各种故障。在每种检查方法中，分别讲解了检查原理、实施方法、特点、适用范围和注意事项。

第四章介绍了修理中所需要的材料、工具和检修仪表，它们是检修工作中的硬件，包括通用和四大类专用的工具、仪表。俗话说：“工欲善其事，必先利其器”，掌握这些修理工具的操作方法，才能在检修工作中事半功倍。

第五章是本书的核心内容之一，以较长的篇幅系统地讲述了单元电路的检修方法，对检修工作具有直接的指导意义和实用价值，对一个复杂系统电路的检修最终就是直接面对这些单元电路的检查。掌握了这章内容，可以面对各种各样复杂电路的检修。

第六章故障机理是从修理理论的高度全面阐述了音频类和视频类电路的10多种故障的根本性原因,为故障检修中的逻辑推理和分析提供了理论基础,是修理技术中的软件,实用性和针对性强。

本书主要适合具有初中以上文化程度的初学者、无线电爱好者,广大的电子产业工人,各类家电维修学校和电子类职高的学员作为家电维修技术入门读物。

笔者希望读者通过本书的学习能够掌握维修技术的理论知识和操作技能,能够面对“变化多端”的故障现象做到有逻辑的故障判断思路、有科学快捷的检修方法,战之能胜。

为辅导本书读者,笔者在网络中已专设网站进行在线辅导,网址为 <http://gumuju.diy.163.com/>,欢迎大家前来交流。

由于本人业务水平所限,书中错误、缺点难免,希广大读者指正。

作者

目 录

丛书序

前言

第一章 掌握维修技术必备的基础知识	1
第一节 无线电维修技术入门方法	1
第二节 故障种类概述	5
一、音频设备典型故障类型和故障定义	6
二、黑白和彩色电视机的典型故障类型和故障定义	7
第三节 整机电路结构框图	11
一、调幅收音机的整机电路框图及各单元电路作用	12
二、调频收音机的整机电路框图及各单元电路作用	13
三、录音机的整机电路框图及各单元电路作用	15
四、组合音响的整机电路框图及各单元电路作用	17
五、黑白电视机的整机电路框图及各单元电路作用	20
六、PAL 制彩色电视机的整机电路框图及各单元电路作用	26
七、录像机的整机电路框图	28
八、CD 唱机的整机电路框图及各单元电路作用	32
九、LD 播放机的整机电路框图及各单元电路作用	34
十、VCD 机的整机电路框图及各单元电路作用	39
十一、DVD 机的整机电路框图	41
第二章 常用元器件检测技术及修配方法	43
第一节 电阻器检测及修配方法	43
一、外形特征和故障特征	43
二、电阻器参数识别方法	44
三、检测方法	46
第二节 电容器的检测及修配方法	50
一、普通电容器的检测及修配方法	50
二、电解电容器的检测及修配方法	56
第三节 二极管和桥堆的检测及修配方法	59

一、二极管的检测及修配方法	59
二、桥堆的检测及修配方法	63
第四节 晶体管的检测及修配方法	66
一、普通晶体管的外形特征和故障特征	66
二、晶体管的引脚分布规律和识别方法	67
三、用万用表识别晶体管方法	70
四、晶体管的检测方法和选配方法	76
第三章 20 种检查方法	78
第一节 试听检查法	78
一、试听检查法原理	79
二、实施方法	79
三、特点	82
四、适用范围	82
五、注意事项	83
六、试听检验	83
第二节 试听、试看功能判别检查法	84
一、试听、试看功能判别检查法基本原理	84
二、实施方法	85
三、特点	87
四、适用范围	87
五、注意事项	88
第三节 直观检查法	88
一、直观检查法基本原理	88
二、实施方法	88
三、特点	89
四、适用范围	89
五、注意事项	90
第四节 干扰检查法	90
一、干扰检查法基本原理	90
二、实施方法	91
三、特点	92
四、适用范围	92
五、注意事项	92
第五节 短路检查法	95

一、短路检查法基本原理	95
二、实施方法	95
三、特点	96
四、适用范围	97
五、注意事项	97
第六节 接触检查法	98
一、接触检查法基本原理	98
二、实施方法	98
三、特点	99
四、适用范围	100
五、注意事项	100
第七节 故障再生检查法	100
一、故障再生检查法基本原理	100
二、实施方法	100
三、特点	101
四、适用范围	101
五、注意事项	101
第八节 参照检查法	102
一、参照检查法基本原理	102
二、实施方法	102
三、特点	103
四、适用范围	103
五、注意事项	104
第九节 万能检查法	104
一、万能检查法基本原理	104
二、实施方法	104
三、特点	105
四、适用范围	105
五、注意事项	105
第十节 电压检查法	106
一、电压检查法基本原理	106
二、实施方法	107
三、特点	108
四、适用范围	108

五、注意事项	108
第十一节 电流检查法	109
一、电流检查法基本原理	109
二、实施方法	109
三、特点	111
四、适用范围	111
五、注意事项	112
第十二节 电阻检查法	112
一、电阻检查法基本原理	112
二、实施方法	112
三、特点	113
四、适用范围	113
五、注意事项	113
第十三节 信号寻迹检查法	114
一、信号寻迹检查法基本原理	114
二、实施方法	115
三、特点	116
四、适用范围	116
五、注意事项	116
第十四节 示波器检查法	117
一、示波器检查法基本原理	117
二、实施方法	117
三、特点	121
四、适用范围	121
五、注意事项	121
第十五节 单元电路检查法	122
一、单元电路检查法基本原理	122
二、特点	122
三、适用范围	123
四、注意事项	123
第十六节 经验检查法	123
一、经验检查法基本原理	123
二、实施方法	123
三、特点	123

四、适用范围	124
五、注意事项	124
第十七节 分割检查法	124
一、分割检查法基本原理	124
二、实施方法	124
三、特点	124
四、适用范围	125
五、注意事项	125
第十八节 加热检查法	125
一、加热检查法基本原理	125
二、实施方法	125
三、特点	125
四、适用范围	126
五、注意事项	126
第十九节 清洗处理法	126
一、清洗处理法基本原理	126
二、实施方法	126
三、特点	127
四、适用范围	127
五、注意事项	127
第二十节 熔焊处理法	127
一、熔焊处理法基本原理	127
二、实施方法	127
三、特点	128
四、适用范围	128
五、注意事项	128
第四章 修理工具、材料和仪器仪表	129
第一节 主要工具、辅助工具和专用工具	129
一、主要工具	129
二、辅助工具	131
三、录像机修理专用工具	133
四、音响设备修理专用工具	135
五、彩色测试图	138
第二节 主要材料和元器件备件	140

一、主要材料	140
二、元器件备件	141
第三节 常用修理仪器仪表	142
一、万用表	142
二、直流稳压电源	150
三、音频信号发生器	152
四、普通示波器	153
五、真空管毫伏表	154
第四节 收音机电路专用修理仪器	156
一、高频信号发生器	156
二、统调仪	156
三、高频毫伏表	157
四、中频图示仪	157
五、收音机故障寻迹器	157
六、立体声信号发生器	158
第五节 录音机专用修理仪器	158
一、收录机故障探测仪	158
二、失真度测试仪	159
第六节 电视机专用修理仪器	159
一、扫频仪	159
二、彩色电视信号发生器	160
三、电视扫频信号发生器	160
四、双踪示波器	160
第七节 录像机修理专用仪器	160
一、频率计	160
二、视频信号发生器	161
三、视频监视器	161
第五章 单元电路故障万用表检修技术	162
第一节 单级和多级放大器电路检修方法	162
一、单级音频放大器电路检修方法	162
二、单级选频放大器电路检修方法	168
三、阻容耦合多级放大器电路检修方法	170
四、直接耦合多级放大器电路检修方法	172
第二节 音量控制器电路检修方法	174

一、普通音量控制器电路检修方法	174
二、双声道音量控制器电路检修方法	176
三、电子音量控制器电路检修方法	176
四、实用电路故障检修方法	179
第三节 音频功率放大器电路检修方法	180
一、变压器耦合推挽功率放大器电路	181
二、单声道 OTL 功放集成电路检修方法	183
三、双声道 OTL 功率放大器电路检修方法	187
四、OCL 功率放大器电路检修方法	189
五、BTL 功率放大器电路检修方法	191
第四节 扬声器电路和扬声器保护电路检修方法	193
一、基本扬声器电路检修方法	194
二、特殊扬声器电路检修方法	195
三、二分频扬声器电路检修方法	196
四、扬声器保护电路检修方法	196
第五节 电源电路和电压供给电路检修方法	198
一、故障种类	198
二、电源变压器降压电路检修方法	199
三、整流和滤波电路检修方法	202
四、直流电压供给电路检修方法	205
五、稳压电路检修方法	207
六、实用电源电路故障检修及注意事项	209
第六章 故障机理	213
第一节 完全无声故障的机理和处理思路	214
一、完全无声故障的根本性原因	214
二、开路故障分析	214
三、功放电路输出端无电压故障分析	215
四、完全无声故障处理思路	215
第二节 无声故障的机理和处理思路	216
一、无声故障的四个主要方面原因	216
二、前级电路无直流工作电压故障分析	217
三、信号传输中断故障分析	218
四、信号传输电路中的热端对地短路故障分析	218
五、根本没有信号产生故障分析	218

六、无声故障的特征	219
七、故障种类和判别方法	219
八、各节目源无声故障处理思路	220
九、卡座放音无声故障处理思路	224
十、调谐器无声故障处理思路	225
十一、电唱盘无声故障处理思路	226
十二、CD 唱机无声故障处理思路	227
第三节 声音轻故障的机理处理思路	227
一、声音轻故障的根本性原因	227
二、声音轻故障与无声故障的不同之处	228
三、声音轻故障的五个主要方面原因	228
四、直流电压故障分析	228
五、放大器增益不足故障分析	229
六、信号受到衰减故障分析	229
七、信号源本身输出信号小的故障分析	230
八、扬声器本身故障	230
九、声音轻故障种类	230
十、声音轻故障处理思路	231
十一、功率放大器声音轻故障处理思路	231
十二、卡座声音轻故障处理思路	232
十三、调谐器声音轻故障处理思路	232
第四节 噪声大故障的机理及处理思路	233
一、噪声大故障的五个主要方面原因	233
二、外部干扰故障分析	234
三、元器件噪声大故障分析	234
四、元器件引脚焊接质量故障分析	234
五、地线设计不良故障分析	235
六、噪声大故障处理总思路	235
七、噪声大故障处理注意点	235
第五节 啸叫故障的机理及故障处理思路	235
一、啸叫故障的根本性原因	235
二、啸叫故障的四个主要方面原因	235
三、消振元件开路故障分析	236
四、退耦不良故障分析	236

五、集成电路自激故障分析	236
六、电源电路性能不好故障分析	236
七、啸叫故障处理思路	237
八、啸叫故障处理注意点	237
第六节 非线性失真大故障的机理及处理思路	237
一、非线性失真大故障的三个主要原因	237
二、晶体管静态工作电流不正常故障分析	237
三、晶体管直流工作电压低故障分析	238
四、晶体管性能不良故障分析	238
五、非线性失真大故障处理思路	238
六、非线性失真大故障处理注意点	238
第七节 故障现象不稳定故障的机理及处理思路	239
一、根本性故障原因	239
二、主要故障原因	239
三、处理思路	239
四、注意事项	240
第八节 电视机故障机理	241
一、光栅故障机理	241
二、图像故障、伴音故障和不同步故障机理	242

第一章 掌握维修技术必备的基础知识

第一节 无线电维修技术入门方法

1. 学修理要购置什么样的电烙铁 电烙铁要买 20W 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. 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