

轻松入门系列丛书

无线电元器件 检测与修理技术

轻松入门

(第二版)

胡斌 编著

- 【检查方法】 追踪故障的利器
- 【特性解说】 学习之重点所在
- 【器件检测】 修理技术的基础
- 【设备框图】 检修逻辑推论图
- 【故障检修】 修理技术基本功



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

轻松入门系列丛书

无线电元器件检测与修理技术轻松入门

(第二版)

胡斌 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无线电元器件检测与修理技术轻松入门/胡斌编著. 2版. —北京: 人民邮电出版社, 2005. 7
(轻松入门系列丛书)

ISBN 7-115-13435-9

I. 无... II. 胡... III. ①电子元件—检测②电子器件—检测
③电子元件—维修④电子器件—维修 IV. TN60

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 047454 号

内 容 提 要

本书是《无线电元器件检测与修理技术轻松入门》的修订本, 在保持原书精华的基础上更新部分内容, 使其更好地为新老读者服务。

本书共分 7 章。第 1 章介绍学习修理技术应具备的硬件和软件; 第 2 章介绍万用表检测元器件的方法和元器件修配方法; 第 3 章介绍单元电路故障的万用表检修方法; 第 4 章介绍各种家用电器整机和系统方框图及电路功能; 第 5 章介绍故障类型和故障机理; 第 6 章介绍万用表检测元器件实验和焊接技术; 第 7 章介绍了电子套件的装配, 以增强读者的动手能力。

本书通俗易懂、分析透彻, 适合零起点的无线电爱好者、电子技术产业工人、厂矿企业电工和各类家电维修培训班学员阅读。

轻松入门系列丛书

无线电元器件检测与修理技术轻松入门 (第二版)

- ◆ 编 著 胡 斌
责任编辑 申 苹
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 20.75
字数: 499 千字
印数: 23 001—25 000 册
- 2005 年 7 月第 2 版
2006 年 4 月北京第 8 次印刷

ISBN 7-115-13435-9 / TN · 2497

定价: 29.60 元

读者服务热线: (010) 67129264 印装质量热线: (010) 67129223

前 言

本书的目标

笔者凭借多年的教学、科研和写作经验，精心组织编写了本书及其姊妹篇《无线电识图与电路故障分析轻松入门（第二版）》，希望本书能引领读者轻松迈入电子技术领域，帮助读者快速掌握以下7个方面的知识和技能。

电路识图	分析直流电路、交流电路工作原理，分析信号传输过程和元器件的作用
故障分析	分析电路中元器件发生故障对整机电路产生的影响
故障机理	分析电路故障产生的根本原因，从根本上掌握故障起因
逻辑推理	分析故障现象与故障原因之间的逻辑关系，推断电路中的故障部位
检修方法	介绍近20种故障检测手段和检查方法
调整技术	介绍电路调整技术，调整技术是电路故障修理中重要的一招
动手操作	介绍操作技能，学习电子技术离不开动手实践

本书的历史

1998年3月	本书前身《无线电元器件检测与修理技术入门》出版，连续数月位居图书销售排行榜，创立了电子技术基础类图书的精品品牌
2001年12月	扩充改版后成为“轻松入门系列丛书”的第2本，即《无线电元器件检测与修理技术轻松入门》，再度成为国内同类图书的“领头羊”
2005年6月	在原书基础上再次修订，推出《无线电元器件检测与修理技术轻松入门（第二版）》，以读者为本，为其提供更为贴切和丰富的服务

本书的内容

本书介绍了数十种元器件实用知识和典型单元电路故障的万用表检修方法，用语简洁、分析透彻、突破细节。

牢记	第1章 学习修理技术应具备的硬件和软件
实用	第2章 万用表检测元器件的方法和元器件修配方法
精解	第3章 单元电路故障的万用表检修方法

续表

了解	第4章 各种家用电器整机和系统方框图及电路功能解说
掌握	第5章 故障类型和故障机理
掌握	第6章 万用表检测元器件实验和焊接技术
创新	第7章 通过电子套件装配快速学习电子技术

本书的特色

本书在原书的基础上进行了全新的修订，为读者提供更为贴切和丰富的服务。

保持原书精华，更新部分内容，使其结构更合理，教读者方法的同时，给读者思路	在原免费QQ答疑的基础上，开通免费网上视频、语音辅导的下载，以及聊天室面对面辅导	增加电子套件制作内容，使理论学习与动手操作联系更为紧密，让学习电子技术识图更为“生动活泼”
--------------------------------------	--	---

免费网络辅导

笔者直白承诺，为读者服务永不妥协！邀请您网络实时辅导中见！

本书相关免费辅导资源：

免费QQ在线答疑	昵称：古木 QQ：1155390
免费视频和语音辅导材料下载	http://gumu.nease.net
实现网络视频辅导	E话通，房间号210769（古木电子）
免费电子套件装配辅导	设专用BBS指导元器件选择和解答装配中的问题
免费答疑电邮	wdjkw@tom.com

江苏大学
胡斌

目 录

第 1 章 学习修理技术应具备的硬件和软件	1
1.1 如何学好无线电修理技术	1
1.2 修理工具和材料	5
1.2.1 主要工具	5
1.2.2 主要材料	6
1.2.3 辅助工具	7
1.2.4 专用工具	9
1.3 修理仪器	11
1.3.1 万用表	12
1.3.2 直流稳压电源	16
1.3.3 音频信号发生器	18
1.3.4 普通示波器	18
1.3.5 真空管毫伏表	19
1.3.6 收音机专用修理仪器	20
1.3.7 录音机专用修理仪器	21
1.3.8 电视机专用修理仪器	22
1.4 18 种检查方法和 2 种处理方法	23
1.4.1 直观检查法	23
1.4.2 试听检查法	24
1.4.3 试听、试看功能判别检查法	28
1.4.4 干扰检查法	31
1.4.5 短路检查法	34
1.4.6 信号寻迹检查法	36
1.4.7 示波器检查法	38
1.4.8 接触检查法	41
1.4.9 故障再生检查法	43
1.4.10 参照检查法	44
1.4.11 万能检查法	45
1.4.12 电压检查法	47
1.4.13 电流检查法	49
1.4.14 电阻检查法	51
1.4.15 单元电路检查法	52

1.4.16	经验检查法	53
1.4.17	分割检查法	54
1.4.18	加热检查法	54
1.4.19	清洗修理法	55
1.4.20	熔焊修理法	56
1.5	认识常用元器件	57
1.5.1	电阻类元器件	57
1.5.2	电感类元器件及变压器	58
1.5.3	电容类元器件	60
1.5.4	晶体二极管	62
1.5.5	晶体三极管	63
1.5.6	贴片元器件	64
第2章	万用表检测元器件的方法和元器件修配方法	67
2.1	电阻器的检测及修配方法	67
2.1.1	普通电阻器的故障特征	67
2.1.2	普通电阻器的主要参数和识别方法	67
2.1.3	普通电阻器的检测和修配方法	71
2.1.4	熔断电阻器的检测和修配方法	74
2.1.5	压敏电阻器的检测和修配方法	75
2.1.6	PTC热敏电阻器的检测和修配方法	76
2.1.7	水泥电阻器的检测和修配方法	76
2.1.8	湿敏电阻器的检测和修配方法	77
2.2	可变电阻器和电位器的检测及修配方法	77
2.2.1	可变电阻器的检测和修配方法	77
2.2.2	电位器的检测和修配方法	79
2.3	电容器的检测及修配方法	83
2.3.1	普通固定电容器的检测及修配方法	83
2.3.2	电解电容器的检测及修配方法	91
2.3.3	可变电容器和微调电容器的检测及修配方法	94
2.4	二极管、桥堆、稳压二极管、变容二极管和发光二极管的检测及修配方法	100
2.4.1	二极管的检测及修配方法	100
2.4.2	桥堆的检测及修配方法	105
2.4.3	稳压二极管的检测及修配方法	106
2.4.4	发光二极管的检测及修配方法	110
2.4.5	变容二极管的检测及修配方法	111
2.5	三极管的检测及修配方法	112
2.5.1	普通三极管的外形特征和故障特征	113
2.5.2	普通三极管的主要参数	114

2.5.3	三极管的表示方法	117
2.5.4	三极管的引脚分布规律和识别方法	119
2.5.5	用万用表识别三极管的方法	121
2.5.6	检测方法和选配方法	125
2.5.7	带阻尼管的行输出三极管的检测及选配方法	126
2.5.8	带阻三极管的检测及选配方法	127
2.6	扬声器、耳机和话筒的检测及修配方法	128
2.6.1	扬声器的检测及修配方法	128
2.6.2	耳机的检测及修理方法	133
2.6.3	话筒的检测及修配方法	134
2.7	磁头和电机的检测及修配方法	136
2.7.1	录音机用磁头的检测及修配方法	136
2.7.2	录音机电机的检测及修配方法	138
2.8	开关件的检测及修配方法	141
2.8.1	外形特征和故障特征	141
2.8.2	种类	142
2.8.3	主要参数	142
2.8.4	检测方法	143
2.8.5	修配方法	143
2.8.6	波段开关的检测及修配方法	145
2.8.7	录音机中录放开关的检测及修配方法	147
2.8.8	录音机中机芯开关的检测及修理方法	148
2.9	接插件和线路板的检测及修配方法	148
2.9.1	接插件的检测及修配方法	148
2.9.2	散热片的作用及装配方法	152
2.9.3	线路板的装卸方法	154
2.10	电视机专用元器件的检测及修配方法	155
2.10.1	机械式高频头的检测及修配方法	155
2.10.2	全频道电调谐高频头的检测及修配方法	158
2.10.3	黑白电视机行输出变压器的检测及修配方法	161
2.10.4	彩色电视机行输出变压器的检测及修配方法	163
2.10.5	陶瓷滤波器的检测及选配方法	164
2.10.6	石英晶体的检测及选配方法	164
2.10.7	声表面波滤波器的检测及选配方法	165
2.10.8	LC组合件的检测及选配方法	166
2.10.9	高压硅柱的检测及选配方法	168
2.10.10	黑白显像管的检测方法	168
2.10.11	彩色显像管的检测方法	170
2.11	激光播放器激光头的检测及修配方法	171

2.11.1	激光头组成及工作过程简述	171
2.11.2	激光发射二极管	172
2.11.3	激光发射二极管组件	172
2.11.4	单光束式激光拾音器	173
2.11.5	三光束式激光拾音器	174
2.11.6	全息激光拾音器	175
2.11.7	DVD 激光头	176
2.11.8	CD 激光头和 LD 激光头	176
2.11.9	激光头故障检修	177
第3章 单元电路故障的万用表检修方法		181
3.1	电源电路和电压供给电路的检修方法	181
3.1.1	故障种类	181
3.1.2	电源变压器降压电路的检修方法	182
3.1.3	整流和滤波电路的检修方法	184
3.1.4	直流电压供给电路的检修方法	186
3.1.5	稳压电路的检修方法	188
3.1.6	实用电源电路的故障检修及注意事项	189
3.1.7	开关电源电路的故障检修	191
3.2	单级放大器和多级放大器电路的检修方法	194
3.2.1	单级音频放大器电路的检修方法	194
3.2.2	单级选频放大器电路的检修方法	197
3.2.3	阻容耦合多级放大器电路的检修方法	198
3.2.4	直接耦合多级放大器电路的检修方法	200
3.3	音量控制器、音频功率放大器和扬声器电路的检修方法	201
3.3.1	普通音量控制器电路的检修方法	201
3.3.2	双声道音量控制器电路的检修方法	202
3.3.3	变压器耦合推挽功率放大器电路的检修方法	203
3.3.4	基本扬声器电路的检修方法	205
3.3.5	特殊扬声器电路的检修方法	206
3.3.6	二分频扬声器电路的检修方法	206
3.3.7	扬声器保护电路的检修方法	207
3.4	集成电路及其典型应用电路的检修方法	208
3.4.1	外形特征和故障特征	208
3.4.2	集成电路引脚分布规律及识别方法	210
3.4.3	检测方法	213
3.4.4	选配方法	217
3.4.5	更换方法和拆卸方法	217
3.4.6	电子音量控制器电路的检修方法	221

3.4.7 单声道 OTL 功放集成电路的检修方法	223
3.4.8 双声道 OTL 功率放大器电路的检修方法	226
3.4.9 OCL 功率放大器电路的检修方法	227
3.4.10 BTL 功率放大器电路的检修方法	229
第 4 章 各种家用电器整机和系统方框图及电路功能解说	231
4.1 组合音响整机电路方框图	231
4.1.1 整机电路方框图	231
4.1.2 组合音响各部分电路简介	231
4.1.3 整机电路工作过程简介	233
4.2 调谐器整机电路方框图及单元电路作用	233
4.2.1 整机电路方框图	233
4.2.2 调幅收音整机电路方框图及各单元电路作用	234
4.2.3 调幅收音整机电路工作原理简介	235
4.2.4 调频收音整机电路方框图及各单元电路作用	236
4.2.5 立体声调频收音整机电路工作原理简介	237
4.2.6 调频和调幅收音电路比较	237
4.2.7 数字调谐收音电路方框图及工作原理简述	238
4.3 双卡录音座方框图及各单元电路作用	239
4.3.1 放音和录音电路方框图	239
4.3.2 放音卡放音通道各单元电路作用	240
4.3.3 放音通道电路基本工作原理	240
4.3.4 录放卡放音通道单元电路作用	241
4.3.5 录放卡录音通道各单元电路作用	241
4.3.6 录音通道电路基本工作原理	241
4.4 功率放大器的方框图及各单元电路作用	241
4.4.1 方框图	241
4.4.2 单元电路作用	242
4.5 CD 机整机电路方框图及各单元电路作用	242
4.5.1 整机电路方框图	243
4.5.2 单元电路作用	243
4.6 VCD 和 DVD 整机电路方框图及各单元电路作用	244
4.6.1 VCD 整机电路方框图	244
4.6.2 VCD 单元电路作用	245
4.6.3 VCD 整机电路工作原理简介	245
4.6.4 DVD 整机电路方框图及工作原理简述	246
4.7 黑白电视机整机电路方框图及各单元电路作用	247
4.7.1 整机电路方框图	247
4.7.2 单元电路作用	248

4.8	PAL 制彩色电视机整机电路方框图及各单元电路作用	251
4.8.1	整机电路方框图	251
4.8.2	单元电路作用	252
4.8.3	亮度通道组成及各单元电路作用	253
4.8.4	色度通道方框图及各单元电路作用	254
4.8.5	遥控彩色电视机整机电路方框图	257
第5章	故障类型和故障机理	260
5.1	音响设备的故障类型和故障机理	260
5.1.1	故障类型和故障定义	260
5.1.2	完全无声的故障机理和处理思路	262
5.1.3	无声的故障机理和处理思路	264
5.1.4	声音轻的故障机理和处理思路	271
5.1.5	噪声大的故障机理和处理思路	275
5.1.6	啸叫的故障机理和处理思路	276
5.1.7	非线性失真大的故障机理和处理思路	277
5.1.8	故障现象不稳定的故障机理和处理思路	278
5.2	电视机故障机理	280
5.2.1	光栅故障机理	280
5.2.2	图像故障、伴音故障和不同步故障机理	281
5.3	音响设备调整方法和修理后产生故障处理方法	282
5.3.1	功率放大器调整方法	282
5.3.2	录音卡座电路和机芯调整方法	283
5.3.3	调谐器调整方法	285
5.3.4	音响设备修理后产生的故障及处理方法	287
第6章	万用表检测元器件实验和焊接技术	289
6.1	万用表使用方法	289
6.1.1	万用表的常用测量功能	289
6.1.2	欧姆挡常用测量项目的操作步骤和方法	290
6.1.3	直流电压挡常用测量项目的操作步骤和方法	291
6.1.4	直流电流挡常用测量项目的操作步骤和方法	293
6.1.5	交流电压挡常用测量项目的操作步骤和方法	294
6.2	万用表检测元器件实验	294
6.2.1	测量电阻类元器件实验	294
6.2.2	测量电感器和变压器实验	295
6.2.3	测量电容器实验	296
6.2.4	测量二极管实验	297
6.2.5	测量三极管实验	298

6.2.6 测量话筒和扬声器实验	300
第7章 通过电子套件装配快速学习电子技术	301
7.1 电子套件综合知识	301
7.1.1 电子套件理论知识简介	301
7.1.2 动手能力学习简介	303
7.2 电路工作原理分析	304
7.2.1 直流电压供电电路分析	304
7.2.2 信号传输过程分析	304
7.3 电子套件装配焊接工艺和调试步骤解说	305
7.3.1 装配焊接工艺解说	305
7.3.2 电子套件安装方法解说	308
7.3.3 电子套件调试解说	313

第 1 章 学习修理技术应具备的硬件和软件

1.1 如何学好无线电修理技术

学习修理技术一定要在掌握电路原理和修理理论基础上进行。

初涉电子天地，怎么办、怎样学、如何做，买什么样的图书、购哪些工具、置什么型号的万用表等问题一个接一个，具体学习过程中到底应该怎样做？请参考下面的问与答。

1. 感到学习很困难怎么办

万事开头难，初学阶段感到学习电子技术这门科学很困难是很正常的事情，看不懂、记不住等问题是必然会遇到的，凡事总有开头、起步的过程。认识到学习电子技术这门科学的难度，树立一定能够学好的信心，运用科学的学习方法，学习中不断总结适合自己的记忆技巧，坚持数月必有收获。

入门阶段产生许多困难的原因主要有：一是所选的教材起点高了一些，应从更基础的教材学起；二是学习的方法不对，应加大基础知识学习的力度并更多地投入实践活动，扩展知识结构和知识面，建立更多的感性认识；三是学习目标太高，应暂时缩小、调整学习计划，调整学习目标，制订一个通过努力能够达到的学习目标；四是学习的配套工作不全面，比如只是看书没有动手实践等。

2. 学修理应购置什么样的电烙铁

电烙铁要买 20W 内热式的，它体积小、预热时间短。买回来的电烙铁如果电源线是塑料线的，最好换成防火、防烫的花线，以保证安全。

3. 购置什么样的万用表比较好

万用表可以买几十元一只的，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这四种附加参考量程。

也可以买再好一点一百多元一只的，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等七种附加参考量程。

初学阶段不必买很好的万用表，一是不会操作容易损坏；二是简易万用表已经够用。最好不要去买数字式万用表。

4. 如何学会使用万用表

仅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，均介绍了万用表的使用

方法,有些介绍元器件检测的书中的内容则更加接近实际,但只是看书还是不够的,要采用边看边动手操作的学习方法,即根据书中的介绍,找来一些元器件,按照书中的操作步骤一步步进行,通过实际的操作,很快就会掌握万用表的使用方法。

5. 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,此时即便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的测量。

6. 从基础开始,循序渐进

电路分析或修理中问题特别多者,说明基础知识掌握不好。有的基础知识在书上一看就懂,一用就错,这时问题就自然来了。如果发现自己看书时问题特别多,说明看这本书的基础知识还不够,应从更基础的书看起。

学习中要循序渐进,不能采取跳跃式,认为自己已经懂了就不去认真学习,跨过几节看后面的内容,这时必然会出现问题很多的现象。

古人云:欲速则不达。

7. 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、线路板。

8. 为什么烙铁头上不粘锡

当烙铁烧死后就不粘锡,这是因为烙铁长时间通电而不用所致。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,即可使用。

9. 怎样操作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。只有严格按照焊接规定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,最后进行焊接,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进行焊接时,焊出的焊点必然是不合格的焊点。

10. 如何练习从线路板上拆下元器件

可以找一块坏收音机线路板进行这种练习,即从线路板上将各元器件一一拆下,拆卸中要做到不烫坏线路板上的铜箔线路和元器件。

11. 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,触电主要来自于220V的交流市电。在操作中要养成单手操作的习惯,穿的鞋要绝缘良好。220V交流市电主要来自于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,测量220V电压时手不能碰到万用表表棒金属部位。要经常检查电烙铁、电源引线等。

12. 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,这样可以很快将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线路板,在线路板上

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。

13. 如何识别线路板上的元器件

首先对于各种常见元器件要认识，这样才能认识线路板上的元器件。对于线路板上某些不认识的元器件，可通过电路原理图去认识它，此时在线路板上找出它在电路原理图中的元器件编号，再到电路原理图中根据元件编号找出电路原理图中相应元器件的电路符号，通过电路符号或电路工作原理来认识该元器件。

14. 如何在线路板上找到电原理图中的元器件

这个问题将在印制线路读图方法中介绍，这里提示一点，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，如电源部分电路，有了一定经验后再进行整机电路图中元器件的识别练习。

15. 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许多，因为有了感性认识才容易记得住。

16. 学习中要买哪些元器件

初学阶段可以不去买什么元器件，找一只坏收音机的线路板，将板上的各元器件拆下来，整理一下就可以用来进行元器件的检测练习。

17. 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、动手能力、故障分析和处理能力都是有益的。当初次制作时涉及的东西较多，如工具、元器件、制作线路板、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。

18. 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，学会根据印制线路图装配元器件，能够将电原理图、印制线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，以及进行元器件的在路检测等。

19. 无线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。

20. 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，在每个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元件编号，以方便装配。

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

21. 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线路图一一插入线路板相应引脚孔中，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，将焊锡熔解，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。元器件全部焊好后，用剪刀或斜口钳剪掉多余的引脚，然后将线路板上的有关引线接上（如电源线、地线、信号传输线等）。在检查装配、焊接无误后通电试验。

22. 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，三极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）等等。

23. 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；最好已多次目睹他人的修理活动。

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，最好能有一位高手在旁边加以指导。

24. 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鼓舞，所以应选择容易修理的故障，如完全无声故障或简单电源电路中一些故障，对于很难处理的故障可以暂不去接触它。

25. 修理中无从下手怎么办

初次修理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，根据书中介绍的这种故障的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，并没有发现故障部位，这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。

26. 修理中遇到问题怎么办

学习整机电路的修理时，首先要求自己的理论知识、动手技能、故障分析水平等都应该有一定的基础，否则就不要去接触修理。修理中遇到问题时去请教书本，可以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，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。当通过自己的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，否则对自己修理水平的提高没有益处。

27. 接连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，应该将主要精力放到理论学习上，靠运气或盲目动手是不科学的。

28. 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、元器件及配件是否齐备等。

29. 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。

1.2 修理工具和材料

工欲善其事,必先利其器。

为了快速而准确地修理电子电器,或进行电子制作,除需要电路理论知识、修理技能之外,检修工具和材料是必不可少的,否则也将一事无成。这里介绍修理和电子制作中所需要的基本工具、材料,以及它们的使用方法、技巧和经验。

1.2.1 主要工具

1. 螺丝刀

螺丝刀俗称起子,它是用来拆卸和装配螺丝的必不可少的工具,准备几种规格:

① 扁口螺丝刀,要备几种长度,有少数家用电器中的固定螺丝仍然为一字形的螺丝。

② 十字头螺丝刀,要备几种长度的,且要注意螺丝刀头的大小应有多种规格。目前家用电器中主要使用十字头的固定螺丝。

③ 加长细干的十字头螺丝刀,这主要是用于音箱的拆、装。

④ 钟表用小螺丝刀,这主要是用于一些小型、微型螺丝的拆和装。

螺丝刀在使用中应注意以下几点。

① 根据螺丝口大小选择合适的螺丝刀,螺丝刀口太小会拧毛螺丝口而导致无法拆下螺丝。

② 在拆卸螺丝时,若螺丝很紧,不要硬去拆卸,应先顺时针方向拧紧该螺丝,以便让螺丝先松动,再逆时针方向拧下螺丝。

③ 将螺丝刀口在扬声器背面的磁钢上擦几下,以便刀口带些磁性,这样在拆卸和装配螺丝时能够吸住螺丝,可防止螺丝落到机壳底部。不过,用于专门调整录音机磁头的螺丝刀不要这样处理,否则会使磁头带磁,影响磁头的工作性能。

④ 在装配螺丝时,不要装一个就拧紧一个,应注意在全部螺丝装上后,再把对角方向的螺丝均匀拧紧。

2. 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晶体管元器件,焊接温度不宜太高,否则容易烫坏元器件,所以电烙铁主要选择下列几种。