

全国家用电器维修培训补充读物

家用电器维修经验

高雨春 编



科学普及出版社

730256
441

全国家用电器维修培训补充读物 1

家用电器维修经验

高 雨 春 编



科学普及出版社

8810574

01100/19
内 容 提 要

本书是家用电器维修人员的入门篇。它主要介绍了家电的修理步骤、修理技巧、修理方法、修理注意事项及修理用的工具、仪器等。内容通俗易懂、引人入胜、对初学者十分有益。

全国家用电器维修培训补充读物，是全国家用电器维修培训人员的参考读物。

全国家用电器维修培训补充读物1

家用电器维修经验

高 雨 春 编

责任编辑：朱桂兰

封面设计：左万昌

*

科学普及出版社出版 (北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

一二〇一工厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32 印张：7.125 字数：150千字

1988年1月第1版 1988年1月第1次印刷

印数：1—113,050册 定价：1.70元

书号：ISBN7-110-00175-X/TNM·4

全国《家用电器维修培训教材》 编委会

主 编 隋经义

副主编 王明臣 沈成衡 宁云鹤

编 委 高坦弟 陈 忠 刘学达

段玉平 赵文续 左万昌

张道远 李 军

前 言

自 1986 年初中央五部委发出《关于组织家用电器维修人员培训的通知》以来，在各地有关部门的大力支持下，家用电器维修培训工作在全国蓬勃开展起来，并取得了可喜的成果。

1987 年 4 月 9 日，中国科协、商业部、国家工商行政管理局、劳动人事部、电子工业部、总政宣传部、中国电子学会在召开的“全国家用电器维修培训工作会议”上指出这项工作的重要意义，同时指出要对现有教材进行修改，并编写基础与专业基础教材，以适应全国家用电器维修培训工作的需要。

实践证明，编写好家用电器维修培训教材是搞好培训工作的重要保证。我们认真研究了各地培训班对试用教材《家用电器维修指南丛书》的意见，按照统一教学计划的要求，组织有一定理论知识和维修实践经验的作者，编写了这套家用电器维修培训教材。并由科学出版社、人民邮电出版社、电子工业出版社、科学普及出版社、解放军出版社共同出版。

本教材主要阅读对象是具有初中以上文化程度，从事或准备从事家用电器维修工作，参加家用电器维修培训班的学员；也可供从事家用电器生产的工人、初级技术人员和广大电子技术爱好者参考；还可作为军地两用人才的培训教材。教材共分十八种出版。其中基础课教材五种：《电

工基础》、《机械常识》、《电动机原理和维修》、《元器件》、《家用电器维修基础》；专业基础课教材两种：《低频电路原理》、《高频电路原理》；专业课教材十种：《电风扇、吸尘器的原理和维修》、《洗衣机的原理和维修》、《电冰箱、空调机的原理和维修》、《电热器的原理和维修》、《电子钟表的原理和维修》、《收音机的原理和维修》、《录音机的原理和维修》、《黑白电视机的原理和维修》、《彩色电视机的原理和维修》、《磁带录象机的原理、使用和维护》。教材分册出版，适于不同专业培训班选用；增加基础课和专业基础课教材，又为缺乏基础知识的学员提供了方便。此外还出版补充读物若干种，对教材起到拾遗补缺的作用。

在组织编写本教材时，我们注意贯彻理论与实践相结合的原则。基础课教材和专业基础课教材在介绍基本理论和电路时，紧密联系家用电器的实际，将其性的基础知识讲清楚。教材的深度和广度尽可能照顾中、小城市和农村学员的实际水平，力求深入浅出，通俗易懂。

由于家用电器维修培训牵涉面广，学员水平参差不齐，要求不同，加之我们水平有限，时间仓促，这套教材还会存在许多不足之处。我们恳切希望全国各地家用电器维修培训班的学员、教师，以及关心家电维修培训工作的同志们，对这套教材提出宝贵的意见。

全国家用电器维修人员培训教材编委会

1987年10月

目 录

第一章 修理的步骤	1
第一节 概说.....	1
第二节 看电路图.....	2
第三节 询问用户.....	6
第四节 外观观察.....	7
第五节 分析研究.....	13
一、电视机故障分析.....	14
二、冷饮机故障分析.....	19
第二章 修理的技巧	25
第一节 不同的电器采用不同方法.....	25
一、收音机.....	25
二、电子钟.....	27
三、电视机.....	30
四、电唱机.....	33
第二节 怎样提高焊接质量.....	33
一、电烙铁的使用.....	35
二、焊剂的选用.....	35
三、印制线路板的处理.....	36
四、焊接件的表面处理.....	36
五、操作方法的掌握.....	37
六、焊接质量的辨别.....	37

七、采用低压电烙铁·····	37
第三节 辅助器具的应用·····	38
一、镜子·····	38
二、皮筋·····	39
三、金属屏蔽线·····	39
四、巧用螺丝刀·····	41
第四节 操作上的技巧·····	42
一、电压的在路测试·····	42
二、断线的连接·····	43
三、度盘拉线的走向·····	43
第三章 修理的方法·····	44
第一节 故障的性质与分类·····	44
一、自然故障·····	44
二、人为故障·····	45
第二节 跟踪法·····	47
一、信号跟踪法·····	48
二、干扰跟踪法·····	50
第三节 电压法·····	52
一、直流工作电压·····	52
二、关键点直流电压·····	56
三、晶体管极间电压·····	57
四、电源电路电压·····	59
五、交流工作电压·····	62
六、电子管、显象管的各极电压·····	63
第四节 电流法·····	65
一、间接测量法·····	66
二、直接测量法·····	68

第五节 电阻法	68
一、直接测量法	68
二、在路测量法	69
第六节 短路法	70
第七节 加温法	72
第八节 平分法	74
第九节 应急修理	76
一、移花接木	77
二、取而代之	78
三、改动部分电路适应元件要求	79
四、利用旧电器中未损坏零件	80
五、粘补法	80
六、果断去除	83
七、改弦更张	84
八、修修补补	85
九、轻轻擦拭	88
十、涂敷法	88
十一、显象管的修复	89
第十节 集成电路修理	90
一、直接替代法	90
二、更换替代法	91
三、分立元件电路替代	93
四、应急修理	96
第十一节 清洁洗涤	102
第十二节 替换法	103
第十三节 高压电击法	104
一、显象管灯丝断了的修理	105

二、声表面波滤波器的修复	105
第十四节 “标准卡”检修法	106
一、用“转速校验卡”检修电唱机	106
二、用“电视测试卡”检修电视机	108
第十五节 一般故障排除法	108
一、无光、无声	108
二、有声、无象	109
三、图象模糊或者图象清晰时有蜂音	110
四、光栅正常、无声、无象	110
五、图象不清晰、重影和拉毛	110
六、图象上有明显的噪波点、横条或网状 干扰	110
七、图象上下来回翻滚	111
八、开机数分钟后, 图象发生扭曲, 进而是 一片紊乱, 图象随之消失	112
九、图象的幅度太大或太小	112
十、图象线性差	112
第十六节 波形法	113
一、检测点的确定和应用	113
二、连接线原则和走向	115
三、典型的波形图	122
四、畸变波现象和故障	136
第十七节 其它方法	144
一、开路法	144
二、比较法	146
三、并联法	147
第四章 修理注意事项	148

一、对照图纸进行修理	148
二、不要随便拆机	148
三、机器拆开后要安全放置	149
四、拆下来的零件要摆放规矩	150
五、不要乱接零件	150
六、不带电操作	151
七、烙铁引线	151
八、注意接地	151
九、擦净流液	152
十、注意电容器放电	152
第五章 工具	153
第一节 必备工具	153
第二节 专用工具	159
第六章 仪器	163
第一节 信号发生器	163
第二节 示波器	166
第三节 非线性失真仪	173
第四节 频率测试仪	174
第五节 扫频仪	177
第六节 LRC参数测试仪	179
第七节 晶体管参数测试仪	185
第八节 万用表	194
附 录：家用电器指示部分中外文对照	210

第一章 修理的步骤

第一节 概 说

由于家用电器的门类和品种都很多，而故障现象又是错综复杂，为了帮助初学者在一台有故障的家用电器面前不至一筹莫展，我们首先介绍一些修理步骤，再介绍修理的方法和经验。

要修理家用电器，一定的理论知识是必要的，但是更重要的是实践。故障的现象与内在的原因都有着必然的联系。例如有一台黑白电视机，倘若它的故障现象是无光栅和无伴音，这表明它的主要部分不能正常工作，其原因多半是由于供电电路即电源电路有故障；再如一台收音-录音两用机同时都不能发出声音，而这两种功能的共同部位是低放电路，毛病可能就在此处。

刚刚接触修理的时候，常常会由于操作不够谨慎、动作不够迅速而发生触电、烧坏零件等现象，并由此而产生畏难情绪，这是要注意防范的。但通过检修中的一些失误，如能进一步总结，可以使我们取得经验，有了一定的经验，畏难情绪就可以消除了。在实践的基础上再学习一些专门的原理知识，就可以使经验系统化；进一步的实践是需要结合典型故障、典型电器，熟悉各部分的结构，结合关键部位电压及波形的测试，逐渐积累经过理论化了的经验，

再反过来对照原理进行分析；如此反复实践、学习的过程便是积累修理经验和掌握修理步骤的过程。

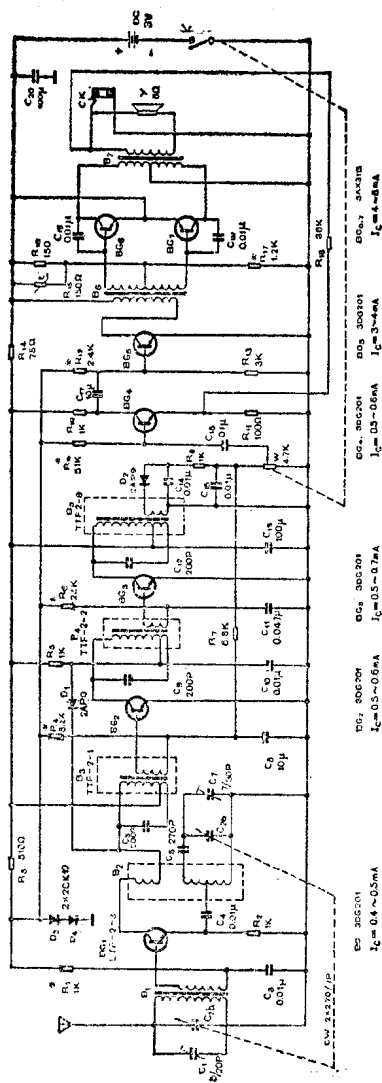
检修家用电器的基本步骤大体可分为观察、分析、判断、检查、修理和再调试，如果把这些工作进一步具体化，则可归纳成以下三节。

第二节 看 电 路 图

看懂电路原理图是家用电器维修人员的基本功，就象建筑人员必须会看施工图，车工必须会看机械零件图一样，只有看懂电路图，才能够掌握住家用电器的运行规律和一旦损坏后的现象，同时具有一定的阅图技能也是分析和解决电子技术故障的基础。看电路图的基本方法可归纳为：

1. 了解电路的基本用途 拿到一张电路图，首先要了解它是做什么用的，然后才能分析其各路的走线、特点。以图1-1为例，它是一台简易半导体收音机，它的工作过程是由天线接收信号，经过变频、混频、检波、中放、低放，最后由扬声器发出声音。该电路的特点是低电压供电，节省电池、可靠性高、使用方便、元器件使用要求较低。

2. 化繁为简进行电路分析 图1-1所示电路结构形式比较典型，首先要分析其工作过程，即它由双连可变电容器CW2×270p中的一联 C_{2a} 与微调电容器 $C_1(5/20p)$ 、天线线圈组成天线输入回路，CW2×270p的另一联 C_{2b} 与微调电容器 $C_7(7/30p)$ 、振荡线圈LTF2-3组成本地振荡器，并控制其振荡频率比信号频率高465kHz。这样，当振荡器产生的振荡信号由晶体管BG₁(3DG201)注入时，经天线调谐回路来的电台信号便和本地振荡器的振荡信号混频，产



生465kHz的中频信号，送到中放电路。

$BG_2(3DG201)$ 、 $BG_3(3DG201)$ 是一组选频放大器，它只能对465kHz的信号进行放大并产生足够大的幅度，以便有效地推动检波器的工作。

二极管 $D_2(2AP_9)$ 是检波专用管，信号经检波后分成二路，一路是音频信号通过电位器 $W(4.7k)$ 取样送音频放大器；另一路是直流信号，经过电阻 $R_7(6.8k)$ 送到自动增益控制电路。

自动增益控制信号送到 BG_2 基极时是一个正电位，它将使 BG_2 集电极电流降低，并导致电流放大作用的下降，同时由于晶体管 I_c 的降低会使 h_{ie} 参数增大，这便造成欲放大的电流难以注入基极，也使放大作用下降。于是，电台信号越强，放大能力下降越多，便有效地起到自动控制作用。图中 $D_1(2AP_9)$ 是起二次自动增益控制作用的二极管，它与第一中周TTF2-1并联，有较大的反向电压，而只有当 BG_2 的 i_{c2} 减小时，其反向电压数值才减小，漏电变大。 $BG_4(3DG201)$ 、 $BG_5(3DG201)$ 、 $BG_6(3AX31B)$ 、 $BG_7(3AX31B)$ 是末级放大电路。

通过这一步分析大致将各部分的功能全面地掌握住，另外也要将各种功能之间的关系了解清楚，如果碰到一些较为复杂的电路，最好还应该绘制成方框图；在遇到特性转换的部位，例如光电转换、电机转换时，最好还是要用文字予以说明；对于一些特殊的零件(如驱动电路、继电器等)和特殊的电路(如脉冲电路、数字电路等)，也需另加说明。

3. 单元电路的分析 要确切地掌握全部电路的功能特点，单元电路的深入分析是必不可少的。仍以图1-1为

例，要保证电路的正常工作，首先要有一定的增益分配，进行必要的计算、分析，前三级晶体管的电流放大倍数应保持在50~60、100~110、30~50的范围内，而其它四只低频管的放大倍数均应大于80。另外天线线圈应在 $\phi 10 \times 120\text{mm}$ 的磁棒上绕制，初级绕67匝，次级绕4匝，用线为 $\phi 0.07 \times 7$ 的纱漆包线。LTF-2-3、TTF-2可选用标准产品。

4. 掌握信号传递的过程和途径 电路中信号的传递如同人体中的经脉，如不掌握就会乱作一团，无从着手修理。在不十分熟悉的情况下，可以先抓两头，即抓住信号的输入和输出。尽管实际电路是错综复杂的，但是其输入和输出都是非常明显的，抓住了两头再向中间延续进行认识就要方便得多了。

5. 熟悉电路的简单程式 电子电路是千变万化的，但其基本的电路形式也是有限的。初学者首先要学会认识各类放大电路、振荡电路、电源电路、脉冲电路以及掌握耦合、反馈、整流、滤波等一些基本电路形式，这对看懂电原理图是有帮助的。

6. 了解电路的基本元件 电子电路中的基本元件不外乎电阻器、电容器、电位器、电感元件、晶体管、二极管，以及各种敏感元件如光敏电阻、热敏电阻，场效应管、可控硅、光电器件和集成电路。对这些电路中的基本元件，初学者不但要知道它们的名称，还要知道它们的符号、用途、作用。当然还有很多新型元件，如声表面波滤波器(SAWF)等也都是需不断学习和掌握的。

第三节 询问用户

如同医生问诊一样，修理任何家用电器之前总是要首先询问一下用户，该家用电器的购买时间、地点，使用情况，是在什么情况下出故障的，故障的起始现象如何，过去修理过没有，修理前后质量有什么变化等等。应将所问到的各种情况作为观察、分析故障原因的重要线索。例如有一台购置不久的收音机，用户反映一直很好，只是最近突然之间调节音量开关时听到喀啦声，并且有日趋严重之势，根据这些现象如果再辅之以电压的测定，便能确定该故障是由于开关电位器的碳膜磨损所致。再如有一台盒式录音机，只要用机内话筒录音时，扬声器中便发出啸叫声，其它均正常；这一现象表明是使用不当造成的。只要提请用户注意，啸叫声是正常声的回授引起的，只要在使用时关掉监听开关，啸叫声便会自动消除。

有一些故障，属于不能重复演习的，一旦再次出现，往往容易损坏其它零件，例如家用电器内部某些部位冒烟或打火，再要让其重新冒烟，势必会烧坏别的零部件；这类故障的现象是必须从询问用户中了解到。

第三类需要问清的现象是故障不明显，往往短时间内很难发现的故障。例如有一台黑白电视机，图象有些轻微的扭动，画面不完整，扫描幅度过大，图象的清晰度也不好等，则必须根据用户谈及的情况，反复、细致地观察；如果用户反映图象不稳定，而在修理中故障现象并不明显，此时就应该考虑是否使用者离电视机太近，电视机中自动增益控制电路(AGC)动作不良而造成在强信号下不同步；