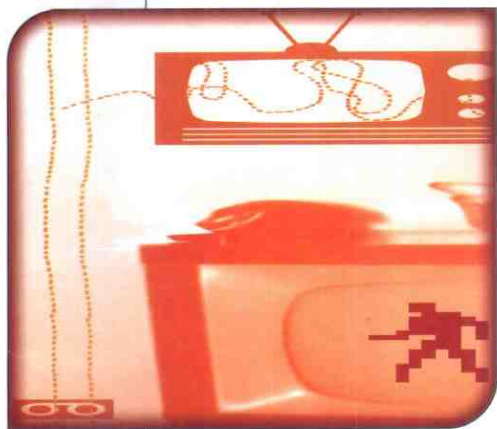




中等职业教育国家规划教材（电子技术应用专业）
全国中等职业教育教材审定委员会审定

电子整机维修实习 —— 彩色电视机

专业主编 杨元挺 主编 何祖锡
责任主审 刘蕴陶 审稿 李广友



124

V305
1133

中等职业教育国家规划教材(电子技术应用专业)

电子整机维修实习—— 彩色电视机

专业主编 杨元挺 主编 何祖锡
责任主审 刘蕴陶 审稿 李广友



A0998748

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书比较全面、系统地介绍了彩色电视机的实用维修技术。首先分析了彩电产生故障的原因、维修的过程、维修的方法和维修中的注意事项;然后分电源电路、行场扫描电路、末级视放电路、显像管电路、解码电路、公共通道、伴音通道和遥控系统,分别介绍了它们的作用、维修的方法与维修的步骤以及常见故障的排除方法。书中还介绍了彩电维修中的测试技术和维修实训的实施方法。本书以夏普两片机为主,同时也介绍其他机型的维修技术。书末附有彩电常见故障速查表,二极管、三极管代换表,供维修时参考。

本书理论联系实际,深浅程度适中,内容新颖,适用于中等职业教育电子技术应用专业的教学,也适用于工人技术等级考核培训与家电维修培训使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电子整机维修实习——彩色电视机/何祖锡主编. —北京:电子工业出版社,2002.6

中等职业教育国家规划教材(电子技术应用专业)

ISBN 7-5053-7206-8

I. 电... II. 何... III. 彩色电视—电视接收机—维修—专业学校—教材 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 036653 号

责任编辑:刘文杰

印 刷:北京四季青印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:12.5 字数:322.8 千字 插页:2

版 次:2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

印 数:6000 册 定价:16.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010)68279077

前 言

按照教育部面向 21 世纪中等职业教育国家规划教材教学大纲的要求,我们组织了长期从事电视机课程教学、有丰富实践教学经验和较强维修能力的老师,经过多次讨论、修改,编写了本教材。

本教材是电视机原理课程的配套实践训练教材,也可以独立成为彩电维修教材。本教材全面地、系统地介绍了彩色电视机的实用维修技术。第 1,2 章介绍彩电产生故障的原因、维修的方法、维修的过程、元器件的识别与检测等维修基础知识;第 3~12 章从维修角度出发分析了彩电各单元电路的工作过程、维修方法、维修步骤与常见故障的排除方法;第 13 章介绍了彩电维修实训的具体内容与实施方法;第 14 章介绍了彩电维修中的实用调试技术。本教材以介绍夏普两片机为主,同时也介绍彩电的新技术、新电路以及其他机型的维修方法。

本教材在内容安排上既有使用万用表的常规维修方法,又有使用示波器等一些仪器的科学维修方法;既介绍各种故障的维修实践知识,也阐明了各种故障产生的原因与维修的原理。

本教材适用于电子信息类中等职业教育的各类学校使用,还适用于工人技术等级培训与家电维修培训使用,也是广大业余无线电爱好者的自学读本。

本教材由何祖锡老师担任主编,李振鹏老师担任审校。第 2,4 章由杨海洋老师编写,第 9,10,11,12 章由焦志先老师编写,第 1,3,5,6,7,8,13,14 章与附录由何祖锡老师编写。

本教材编写过程中得到了许多领导和老师的支持与帮助,在此表示衷心感谢。

由于编写水平有限,经验不足,书中难免存在一些缺点和错误,恳请广大读者批评指正。

编 者

2002 年 1 月

目 录

第 1 章 彩色电视机维修概述	1
1.1 彩色电视机维修基础	1
1.1.1 彩色电视机故障产生的原因	1
1.1.2 彩色电视机的维修过程	3
1.1.3 故障维修的顺序	3
1.1.4 彩电维修中的注意事项	4
1.2 彩色电视机的维修方法	5
1.2.1 直观检查法	5
1.2.2 电阻测量法	5
1.2.3 直流电压测量法	6
1.2.4 直流电流测量法	7
1.2.5 交流电压测量法	7
1.2.6 元器件替代法	8
1.2.7 示波器检测法	8
1.2.8 扫频仪检测法	9
1.2.9 彩色信号发生器检查法	10
复习思考题	11
第 2 章 彩色电视机元器件的识别与检测	12
2.1 彩色电视机常用元器件的外形及符号	12
2.1.1 电阻器	12
2.1.2 电容器	13
2.1.3 电感器	14
2.1.4 晶体管和集成电路	16
2.1.5 滤波器	19
2.2 彩色电视机特殊元件	21
2.2.1 彩色电视机特殊元件的种类及外形符号	21
2.2.2 彩色电视机特殊元件的测试	21
复习思考题	23
第 3 章 彩色电视机整机电路分析	24
3.1 彩色电视机机型与整机电路分析方法	24
3.1.1 彩色电视机机型分类	24
3.1.2 彩色电视机整机电路分析的方法	24
3.2 彩电整机电路分析	25
复习思考题	31
第 4 章 开关型稳压电源的维修	32
4.1 开关型稳压电源电路分析	32
4.1.1 开关型稳压电源电路的特点与分类	32

4.1.2 开关型稳压电源电路分析	33
4.2 开关型稳压电源的维修方法与步骤	37
4.2.1 开关型稳压电源的维修方法	37
4.2.2 开关型稳压电源的维修步骤	39
4.3 开关型稳压电源常见故障分析	40
4.3.1 烧电源保险丝	40
4.3.2 有 300V, 无 110V 输出电压	40
4.3.3 输出电压偏低	40
4.3.4 输出电压偏高	41
4.3.5 纹波系数大	41
复习思考题	41
第 5 章 行扫描电路维修	42
5.1 行扫描电路分析	42
5.1.1 行扫描电路概述	42
5.1.2 行扫描电路分析	44
5.2 行扫描电路的维修方法与步骤	47
5.2.1 行扫描电路的维修方法	47
5.2.2 行扫描电路的维修步骤(电源工作正常)	48
5.3 行扫描电路常见故障维修	50
5.3.1 无光栅(行扫描电路不工作)	50
5.3.2 一条垂直亮线	52
5.3.3 行幅度不正常	52
5.3.4 行不同步	53
5.3.5 行输出管被击穿	54
5.3.6 X 射线保护电路动作	55
复习思考题	56
第 6 章 同步分离与场扫描电路维修	57
6.1 同步分离与场扫描电路分析	57
6.1.1 同步分离与场扫描电路的作用	57
6.1.2 同步分离与场扫描电路的组成	57
6.1.3 同步分离与场扫描电路的特点	58
6.1.4 同步分离电路与场扫描电路分析	58
6.2 同步分离与场扫描电路的维修方法与步骤	63
6.2.1 同步分离与场扫描电路的维修方法	63
6.2.2 同步分离与场扫描电路的维修步骤	64
6.3 同步分离与场扫描电路常见故障分析	66
6.3.1 行、场均不同步	66
6.3.2 场不同步(行同步)	67
6.3.3 一条水平亮线	68
6.3.4 场线性不良	68
6.3.5 场幅度不足	69
6.3.6 图像上部有虚线状回扫线	69
复习思考题	70
第 7 章 彩色显像管与末级视放电路维修	71

7.1 彩色显像管与末级视放电路分析	71
7.1.1 彩色显像管的主要参数	71
7.1.2 末级视放的工作原理	76
7.1.3 彩色显像管与末级视放电路分析	76
7.2 彩色显像管与末级视放电路的维修方法与步骤	77
7.2.1 彩色显像管与末级视放电路的维修方法	77
7.2.2 彩色显像管与末级视放电路的维修步骤	78
7.3 彩色显像管与末级视放电路常见故障的分析与维修	79
7.3.1 无光栅(电源、行扫描电路正常,伴音也正常)	79
7.3.2 很亮的白色光栅且有场回扫线	79
7.3.3 聚焦不良	80
7.3.4 很亮的基色光栅	80
7.3.5 光栅偏色	81
7.3.6 光栅局部偏色	81
7.3.7 彩色显像管老化	81
7.3.8 彩色拖尾	82
复习思考题	82
第8章 解码电路维修	83
8.1 解码电路电路分析	83
8.1.1 电视制式	83
8.1.2 解码电路的作用与电路组成	85
8.1.3 解码电路分析	87
8.2 解码电路的维修方法与步骤	90
8.2.1 解码电路的维修方法	90
8.2.2 解码电路的维修步骤	91
8.3 解码电路常见故障分析与维修	93
8.3.1 有黑白图像、无彩色	93
8.3.2 彩色不同步	93
8.3.3 色调不正确	93
8.3.4 彩色爬行	94
8.3.5 彩色图像亮度暗、图像模糊	94
8.3.6 图像上出现不规则的白色的细横条干扰	94
8.3.7 色饱和度浅	94
复习思考题	94
第9章 中频通道维修	96
9.1 中频通道电路分析	96
9.1.1 中频通道的作用、要求与电路组成	96
9.1.2 中频通道电路分析	97
9.2 中频通道的维修方法与步骤	102
9.2.1 中频通道的维修方法	102
9.2.2 中频通道的维修步骤	103
9.3 中频通道常见故障分析	103
9.3.1 无图像、无伴音(高频调谐器正常)	103
9.3.2 图像噪波点多(灵敏度低)	104

9.3.3 图像与伴音不能兼顾	105
9.3.4 图像不稳定	105
9.3.5 图像清晰度差	105
9.3.6 图像有重影	106
复习思考题	106
第10章 高频调谐器维修	107
10.1 高频调谐器概况	107
10.1.1 高频调谐器的作用、要求与电路组成	107
10.1.2 TDQ-3型电子调谐器各端子功能与电压值	108
10.1.3 有线电视增补频道	109
10.2 高频调谐器的检修方法与步骤	109
10.2.1 高频调谐器的维修方法	109
10.2.2 高频调谐器的维修步骤	110
10.3 高频调谐器常见故障分析	111
10.3.1 有光栅、无图像和伴音,各频道均收不到电视节目	111
10.3.2 某一频段收不到电视节目	112
10.3.3 频段高端或低端收不到电视节目	113
10.3.4 整机灵敏度低、荧光屏上噪波点严重	113
10.3.5 逃台	114
复习思考题	115
第11章 伴音通道维修	116
11.1 伴音通道分析	116
11.1.1 伴音通道的作用、要求与电路组成	116
11.1.2 伴音通道电路分析	117
11.2 伴音通道的维修方法与步骤	119
11.2.1 伴音通道的维修方法	119
11.2.2 伴音通道的维修步骤	120
11.3 伴音通道常见故障分析	120
11.3.1 图像正常、无伴音	120
11.3.2 伴音音量小	122
11.3.3 伴音失真	123
11.3.4 伴音中有干扰声	124
复习思考题	124
第12章 遥控系统维修	125
12.1 遥控系统的工作原理	125
12.1.1 遥控系统的电路组成及主要控制功能	125
12.1.2 电压合成式遥控系统的基本工作原理	130
12.2 凯歌 4C5401-1型遥控彩色电视机	131
12.2.1 三菱 M50436-560SP 遥控系统	131
12.2.2 凯歌 4C5401-1型彩色电视机遥控电路分析	138
12.3 遥控系统维修	141
12.3.1 遥控系统的维修方法	141
12.3.2 遥控系统的维修步骤	142
12.4 遥控系统常见故障分析	142

12.4.1	遥控功能失控	142
12.4.2	波段切换不正常	143
12.4.3	自动搜台不存台	144
12.4.4	无记忆	144
12.4.5	音量、亮度和色饱和度中某一控制功能失控	145
12.4.6	无字符显示	145
12.4.7	字符显示不正常	146
12.5	TV/AV 切换电路的维修	147
12.5.1	TV/AV 切换电路分析	147
12.5.2	TV/AV 切换电路的维修方法	149
12.5.3	TV/AV 切换电路常见故障维修	150
复习思考题		151
第 13 章 彩色电视机调试		152
13.1	直流电压调试	152
13.1.1	电源输出电压调试	152
13.1.2	高放 AGC 延迟量调试	152
13.2	光栅与图像的调试	154
13.2.1	行幅度调整	154
13.2.2	场幅度调节	154
13.2.3	副亮度与聚焦调试	154
13.2.4	延时解调器调试	155
13.2.5	白平衡调试	155
13.3	频率特性曲线调试	156
13.3.1	中频频率特性曲线调试	156
13.3.2	伴音鉴频曲线调试	157
13.3.3	AFC 中周调试	158
复习思考题		158
第 14 章 彩色电视机维修实训		159
14.1	彩色电视机维修实训概述	159
14.1.1	彩色电视维修实训的目的	159
14.1.2	实训方法	159
14.1.3	实训准备	160
14.1.4	设置维修故障的方法与注意事项	160
14.1.5	维修记录卡	160
14.2	维修方法实训	161
14.2.1	直观检查法实训	161
14.2.2	电阻测量法实训	162
14.2.3	电压测量法实训	163
14.2.4	电流测量法实训	164
14.3	彩电特殊元器件检测实训	165
14.4	开关电源维修实训	167
14.5	行扫描电路实训	168
14.6	同步分离与场扫描电路维修实训	169
14.7	显像管与末级视放电路维修实训	171

14.8 解码电路维修实训	172
14.9 中频通道维修实训	174
14.10 高频调谐器维修实训	175
14.11 伴音电路维修实训	176
14.12 遥控系统维修实训	176
14.13 综合性故障维修实训	177
附表 A 部分彩色电视机机型表	179
附表 B 凯歌 4C5401-1 型彩电常见故障速查表	181
附表 C 彩电用晶体三极管、二极管主要参数及代换表	186
附图 A 凯歌 4C5401-1 型彩色电视机电路图	
附图 B 凯歌 4C5401-1 型彩色电视机遥控部分电路图	
附图 C 夏普 NC-II T 型彩色电视机信号流程图	
附图 D 夏普 NC-II T 型彩色电视机波形图	

第1章 彩色电视机维修概述

1.1 彩色电视机维修基础

1.1.1 彩色电视机故障产生的原因

了解彩色电视机产生故障的原因是鉴别和判断故障的基础。只有了解了彩色电视机产生故障的原因,才能结合故障的现象分析出故障可能发生的部位,进而查找出损坏的元件,使检修工作顺利进行。彩色电视机产生故障的原因大致可以分为两个方面:

1. 外部原因

外部原因是指彩色电视机受到了意外的、不可预见的情况而被损坏。常见的外部原因有:

(1)彩色电视机遭雷击。在一些郊区或农村,由于供电线路和有线电视线路架设不规范容易发生雷击故障,而且大都发生在天线不经过电容直接接高频头的机型中。雷电有两条途径进入电视机,一种是从220V电源线进入,另一种是从室外天线或接地不良的有线电视线进入。雷电从电源线进入的,一般击坏电源部分的元器件。雷电从天线进入的,损坏情况往往比前一种情况严重,会将大部分三极管和集成块都损坏。

(2)电网电压由220V升到380V,使电视机损坏,主要损坏电源电路的初级。

(3)彩色电视机搬运不小心碰撞或摔落,引起显像管破裂,电路板开裂、机壳破损、元件松动等故障。

(4)安放在窗口的彩电受到了雨淋或是不小心把液体或小金属物件(如硬币、大头针等)掉进电视机内,引起了短路损坏。

(5)彩色电视机长期工作于潮湿、多尘的环境中,使元器件生锈腐蚀而损坏。

2. 内部原因

(1)元器件损坏。元器件因工作寿命、使用条件或本身质量问题而损坏。例如二极管和三极管击穿、开路,电阻器开路、电容器开路或短路,线圈断路等。这些都称之为硬故障,判断其好坏较为容易。

(2)元器件性能变差或参数变值。有些元器件虽然没有完全损坏,但性能变差或是参数变化了引起故障。例如,二极管耐压变低,反向电阻变小,正向电阻变大;三极管放大倍数变小,反向击穿电压变低;电阻器阻值变大;电容器漏电,容量变小,耐压变低;线圈局部短路等。这些称之为软故障,维修时难度较大。

(3)电路板上的焊接点脱离松动,俗称虚焊。彩色电视机中的一些元器件,例如大功率三极管、电阻、集成电路与变压器等,在工作时其温度较高,关机后温度又降低,长期的热胀冷缩,使其焊点脱离或松动,引起故障。这种故障大多发生在使用年限较长的电视机中,而且故障发生率较高。有时好时坏的故障大部分也是因此而产生的,只要将相应元件的焊点重焊一遍

即可排除。如果虚焊点不明显,不易发觉,可用起子柄轻轻敲击各部分电路板,反应明显的地方就是故障部位。

(4)可调元件变值或失调。例如中周失调、半可调电位器失调或接触不良等等。如若损坏程度较轻重新调整即可,如若损坏严重则可更换之,这种故障也很普遍。

(5)在修理他人修过的电视机时,还会碰到元器件换错、装错,焊点之间短路(搭锡)等情况。例如PNP三极管换成NPN管,快速恢复二极管换成低频二极管,将二极管、三极管的极装错等。在检修这种机器时,要仔细检查已经换过的元器件质量规格是否合格、安装是否正确。

彩电外部原因损坏的情况较少,内部原因损坏的情况较多,表1.1列举了彩色电视机常用元器件常见的损坏情况,供维修时参考。表中各元器件的损坏情况的先后是按故障率高低排列的,即排在前面的故障率高,排在后面的故障率则较低。

表 1.1 彩电常用元器件损坏情况表

元器件名称	举 例	损坏情况	说 明
碳膜电阻	R ₃₀₄	阻值增大,开路	阻值变小
金属膜电阻	R ₄₃₇	阻值增大,开路	阻值变小
保险电阻	R ₇₀₁	开路,阻值增大	
消磁电阻	R ₇₂₆	炸裂,开路,失效	失效,会烧毁电源保险丝
瓷片电容器	C ₂₀₃	漏电,短路	
涤纶电容器	C ₄₂₅	短路,容量变小	容量增大
色码电感	L ₂₀₆	开路	
中周线圈	L ₂₁₅	内附电容变小,失谐,开路	
行推动变压器	T ₅₀₁	绕组开路,引脚焊接不良	
行输出变压器	T ₆₀₂	高压包短路,绕组间短路,无加速电压输出,无聚焦电压输出,无高压输出	
开关电源变压器	T ₇₀₁	绕组开路,绕组间短路	
二极管	V ₇₀₇	短路,耐压降低,反向电阻变小	
三极管	V ₆₂₄	极间短路,耐压降低, β 变小	极间开路
集成电路	N ₅₀₁	短路,开路	
彩色显像管	A0V ₅₀₁	阴极与灯丝短路,加速极与灯丝短路,破裂漏气,老化,内部引线开路,灯丝开路	加速极与灯丝引线间短路
电路板		开裂断路,烧焦漏电,焊点开脱,焊点短路	
声表面波滤波器	Z ₂₀₁	极间漏电,内部引线开路,频率特性改变	
陶瓷滤波器	Z ₃₀₁	内部开路,漏电	
亮度延时线	D ₄₀₁	开路,漏电	
色度延时线	D ₈₀₁	开路,特性改变	
4.43MHz 带通	L ₆₁₃	内部电容漏电	
4.43MHz 吸收	L ₄₁₁	内部电容漏电	
高频头	U ₁₀₁	漏电,某波段坏,全部坏,增益低	出现逃台故障
红外接收头		失效,灵敏度低	接收距离近
遥控发射器		按键接触不良,失效,发射效率低	接收距离近
遥控发射器晶振		内部开路,失效,特性变化	
4.43MHz 晶振	B801	内部开路,特性变化	
偏转线圈		行偏转局部短路,场偏转内部开路	

举例为 4CS401-1 型彩电元件代号

1.1.2 彩色电视机的维修过程

彩色电视机的维修过程是指从接收故障电视机开始,到排除故障交付用户的经过。遵循正确的维修过程,有利于准确确定故障的原因和部位,提高维修速度和维修质量。

1. 询问用户

询问用户可以帮助我们了解故障情况与故障原因。询问用户的内容包括机器的名牌、型号、购置的时间、故障的现象、产生故障的原因等情况,以便对该电视机的故障有一个初步的了解。

2. 试机观察

将故障电视机接上天线、电源,开机观察光栅、图像、彩色、伴音的情况,以便确认故障现象。因为大多数彩电用户不是专业人员,他们的一些说法与专业人员的说法是不同的。例如,他们会将行不同步、一条水平亮线等都说成是无图像;将对对比度弱说成图像不清楚;将无光栅说成显像管不亮等。如果用户说电视机内部有打火、冒烟、怪声、怪味的机器不宜马上通电试机,以免扩大故障。

有些机器还应通过一些调节后再来观察,如调节调谐、场同步、亮度、对比度、饱和度、音量等。调节可以排除那些因用户使用不当产生的故障。

3. 故障分析、判断

根据电视机的故障现象、工作原理、电路图、维修经验来分析故障可能发生的电路部位和可能损坏的元件。这是很关键的一步,如果故障部位确定不准,非但修理速度慢,甚至会把故障扩大。所以维修人员要熟悉彩电的工作原理、熟悉电路图,并不断积累维修经验。

4. 故障排除

故障部位确定后,根据情况用一定的维修方法找出损坏的元器件,并更换之,排除故障。

5. 试机检查

故障排除后应进行试机收看,一般能正常收看半个小时以上,说明机器已经修复了。如果需要根据光栅、图像、彩色和伴音的情况作一些必要的调整。如果还有别的故障应作进一步维修,直到彻底修好为止。

1.1.3 故障维修的顺序

如果在维修中遇到无光栅、无伴音故障的电视机时,应该从何处下手进行检修呢?一般检修的顺序如下。

1. 维修电源

电源电路的作用是为各部分电路提供正常的工作电压,如果电源电路没有电压输出或是输出电压不正常,则电视机也就不能正常工作。所以应首先检查电源电路,工作是否正常,如不正常,则首先要将其修复。

2. 维修光栅

光栅是显示图像与彩色的必要条件,没有光栅也就不能显示图像。所以电源修复后,就要使显像管有正常的光栅。显像管显示光栅的条件是:

- (1)彩色显像管各极有正常的工作电压;
- (2)行、场偏转线圈中有正常的扫描电流;
- (3)显像管完好。

彩色显像管各极的电压是由行扫描电路提供的,行、场扫描电流是由行、场扫描电路提供的,所以要行、场扫描电路与显像管电路工作正常后才能有正常的光栅。

3. 维修图像

有了正常的光栅以后,可以检修与图像有关的电路,即末级视放、解码电路、中放电路和高频调谐电路,使彩电能显示出正常的彩色图像。

4. 维修伴音

伴音电路较为简单,与其他电路的联系也少,伴音方面的故障可以放到最后来检修。

实际维修中应根据电视机的故障情况来决定检修的步骤。例如,光栅正常无图像的故障,有光栅说明电源电路、扫描电路、显像管电路都正常,只要检修图像电路就可以了。假若彩色图像正常、无伴音,只要检修伴音电路即可。

1.1.4 彩电维修中的注意事项

(1)注意人身安全:

①所有彩色电视机的开关电源部分都是带电(220V)的,热底板(采用串联型开关电源的机种)彩电的地线和其他金属部分都是带市电的,维修时要防止发生触电事故。为此,在维修店或是实验室最好能装上隔离变压器或采用悬浮供电,地上应铺设绝缘橡胶地板。如果没有隔离变压器,使用万用表时,手一定只能拿住表棒的绝缘部分。在搬动电路板和使用电烙铁时,一定要关掉彩电的电源,最好将彩电的电源插头拔下。

②彩色显像管的高压高达二万多伏而且关机后仍有,所以在卸高压帽时,一定要先关电源,再用万用表线,一头接显像管外壳地线,另一头接高压弹簧,进行放电。把显像管内外石墨层形成的电容上的高压完全放完后,才能去取高压帽。

③热底板机型不能使用干扰法进行检查。

(2)在使用万用表或示波器检测时应防止探头将集成块或三极管两脚短路,以免引起集成块或三极管烧坏。在焊接集成块时要防止两脚短路。

(3)在使用三个头的(带接地的)电源插头的示波器、扫频仪等仪器对彩电电源电路进行检测时,彩电一定要用隔离变压器。热底板的机器不管检测任何部位,都要加隔离变压器。

(4)将电路板取出放于桌面时,要先把桌面上的东西,如焊锡丝、工具等清理干净,以免造成电路板短路。

(5)更换有极性的元件,如电解电容、三极管、二极管时要注意极性,不要装错。

(6)不要无目的随意调节可调元件,如中周、微调电位器等等。彩电中有些调整要通过仪器才能调准,调乱后很难调准。如有必要进行调整,也应记住原来的位置,以便以后进行复原。

(7)在取出电路板,拔下一些插接件时,要记住原来的位置,以免重装时插错。

(8)在安装有金属散热板的三极管时,它们与散热板之间的绝缘片不要忘记装上。

(9)在拔显像管管座时要顺着显像管管颈方向慢慢拔下,插显像管管座时一定要将所有管脚都入孔后才能用力推上。

(10)如发现彩电中有冒烟、打火或怪声时应立即切断电源,以免产生更大的故障。如果彩电出现一条亮线或一个亮点时要立即关掉电源,或随时将亮度调暗,以免灼伤荧光粉。

1.2 彩色电视机的维修方法

维修方法是指查找电视机故障部位,确认损坏元件的一些手段与方法。维修水平的高低,很大程度取决于掌握维修方法的多少以及使用的熟练程度。下面介绍一些常用的维修方法以及使用这些方法时的一些注意事项。

1.2.1 直观检查法

直观检查法,就是用看、听、闻、摸的方法直接发现故障元件或故障部位的办法。

(1)看。首先看光栅、图像、彩色的情况。还可以看机器中元件有无变色、烧焦、开裂、变形;看有无冒烟、打火;看显像管内灯丝是否红亮,有无蓝紫光;看连线有无断开,插头是否松脱;看电解电容是否漏液;焊点是否脱开、裂缝等情况。

没有无信号蓝屏功能的彩电,在无信号时,屏幕上会有许多黑色的噪波点,根据噪波点的情况可分析出一些故障的部位。噪波点主要来源于高频头和图像中放电路,所以如果噪波点很多,很密,粒子也比较粗,说明电视机信号通道基本正常。收不到信号的话可能是天线有故障。如果噪波点很少、很稀,粒子也比较小,颜色也比较淡,说明信号通道增益低或是高频头工作不正常。如果没有噪波点,说明中放电路或TV/AV转换电路有故障。

(2)听。首先通过听,可以鉴别伴音音量大小、音质好坏、有无杂音等情况。听机内有无异常的声音,如打火声、高压放电声等。还可关小音量,听机内是否发出细小的“吱吱”声,如果是电源部分发出的,说明电源与负载之间开路,处于空载状态或者是用行逆程脉冲同步的调宽式开关电源,行逆程脉冲未送到电源。如行扫描部分有“吱吱”声,说明行振荡频率偏低。

(3)闻。彩色电视机中的高压部分放电打火,会将空气中的氧转化成臭氧(O_3),发出一种类似于臭鸡蛋的气味。闻到臭气味说明机内有高压放电现象。当变压器、线圈、电阻等元件烧坏时,也会发出焦糊味。

(4)摸。彩电通电一段时间后,关掉电源,摸一摸一些元件的温度是否正常。彩电中一些大功率的三极管、电阻器和集成电路,工作时都会发热,但不应很烫手。如果温度过高说明流过它们的电流太大了,应设法找出原因排除故障。维修人员要熟悉一些元器件的正常温度,用以鉴别元器件是否过热。

1.2.2 电阻测量法

利用万用电表的电阻挡,不仅可以直接检测电阻器、电容器、线圈电感、二极管、三极管的好坏,也可以在电路板上测量某些点对地或是某两点之间的电阻值来判别电路故障。在彩电的维修过程中,一般先用电阻法检查电路是否有短路或开路现象,关键元件是否击穿,然后再通电进行电压、电流的测量。因为电路中若有短路的话,会烧保险丝或引起电源电路不工作,也

就无法进行其他测量。例如,开关电源初级有元件短路会烧保险丝,保险丝一断,也就没有电压输出了。这时可用电阻测量法,找出短路的元件,更换后再通电。如果不经检查就换上保险丝通电,那保险丝会再次烧断。再如,电源的输出端或是负载有短路,那电源便不工作,也就没有任何电压输出。

使用电阻测量法在电路板上测量(简称在路测量)时要注意以下几点:

- (1)使用电阻法测量时应先关掉电源后再进行,以免烧坏万用表。
- (2)在路测量的电阻值,一般都小于实际值,因为在电路元件上并联着其他元件。
- (3)由于电路中的电解电容器有充放电的作用,万用表指示的电阻值会由小慢慢变大,一定要等表针停下后再进行读数。
- (4)如果电路中有二极管、三极管等有极性的元件,当万用表两根表棒对测测量时,测得的电阻值也是不同的。一般将黑色表棒接地测得的电阻值称之为正向电阻值,将红色表棒接地测得的值称之为反向电阻值。
- (5)用不同型号的万用表,放于同一电阻挡或是同型号的万用表放于不同的挡位时,所测得的电阻值都是不相同的。因为不同型号的万用表的内阻是不同的,同一万用表采用不同挡位时的内阻也是不同的,流过测试元件的电流也就不同;而电路中有二极管、三极管等一些非线性元件,所以测得的电阻值也就不同。熟记自己的万用表对一些测量点的正常电阻值,有利于分析判断故障。本书提供的一些电阻参考值,除了特殊说明的以外都是指用 MF-47 型万用表放于 $R \times 1k$ 挡测得的数值。

表 1.2 列举了常用点的正常电阻值,供参考。

表 1.2 常用点电阻值参考表

测量点	电阻值(k Ω)		夏普 NC-11T 机 测量点
	黑色表笔接地	红色表笔接地	
电源开关管集电极	20	>120	IX0689, ⑤脚
主电源 110V 输出端	4.5~6	>15	V ₇₈₅ 负极
25V 输出端	1.2	1.2	V ₇₁₂ 负极
16V 输出端	6.2	>12	V ₇₁₃ 负极
12V 输出端	1.1	>1.3	V ₇₂₁ 发射极
180V 输出端	12	>120	V ₆₀₅ 负极
场输出端	1.3	1.3	LA7830, ②脚
功放输出端	3.5	3.5	LA4265, ②脚

使用 MF47 型万用表 $R \times 1k$ 挡测量。

1.2.3 直流电压测量法

电路有了故障以后,其最明显的特征是相关的电压会发生变化,因此测量电压是维修中使用最为广泛的方法。电压测量法主要用于检测电源的输出电压,三极管、集成电路、显像管各级的电压。在使用直流电压测量法时要注意以下几个问题:

(1)测量内阻大于万用表内阻的电路时,测量值都小于实际电压值。例如高频头的 VT 端,中放集成电路 AGC 滤波端和彩色显像管的加速极等处的内阻都大于万用表的内阻。为减小测量误差,可将万用表放于高一挡的位置来测量。

(2)集成电路某些脚的电压值在有信号与无信号时是不同的。例如,中放 AGC 电压输出端(TA7680AP⑪脚),ACK 电路滤波脚(TA7698AP⑫脚),末级视放管集电极电压等。这也正好是判断其有无信号的标志。一般图纸上标的解码电路电压都为彩电接收彩条时的电压值,

中放 AGC 电压和 AFC 电压都为无信号时的电压。

(3) 集成电路各个模拟量,如音量、亮度、对比度、色饱和度等控制端的电压是随控制量变化而变化的。例如,TA7698AP 的④脚为亮度控制端,其电压约在 3.8V~4.2V 之间,图纸上的电压有些标的是模拟量最大时的电压,有的标的是最小量时的电压,维修要注意区别。

(4) 集成电路有些信号输入端,如 TA7698AP 的同步信号输入端⑦脚,有信号时电压为负值。这是由于输入端电容器被信号充电而产生的负电压,而且信号越强,该电压越低。测量时应将万用表的红色表笔接地来测量。这也是这些脚有无信号输入、输出和信号强弱的标志。

(5) 测量三极管的电压时要注意其工作状态。彩色电视机中的晶体管有多种工作状态,其 U_{be} 值也各不一样。

工作于放大状态的三极管,如预中放管、场推动管、伴音推动管等,其 U_{be} 正常时为 0.7V 左右。

工作于截止状态的三极管,例如静音控制管,正常时 U_{be} 为 0V。

工作于开关状态的三极管,如行推动管、行输出管的 U_{be} 一般小于 0.6V,甚至是负压。

工作于乙类状态的三极管,如 OTL 音频功放和 OTL 场输出管的 U_{be} 为 0.5V 左右。

还有一些特殊情况,如视放输出管,在视频信号来到时为放大状态。而在行、场逆程时间,由于消隐信号的作用又为截止状态。采用色差输出解码电路时,视放输出管发射极加有正向消隐信号,采用基色输出的解码电路时,视放输出管基极加有负向消隐信号,万用表测得的 U_{be} 为时间平均值,所以 U_{be} 为 $-0.3V \sim +0.2V$ 。

1.2.4 直流电流测量法

测量电源的输出电流,三极管的集电极电流和集成电路电流的大小,也是一种判断故障的方法。测量电流的方法有以下两种:

(1) 断开电路,将万用表置于电流挡进行测量。如要测行输出管电流的大小,可断开行输出管限流电阻 R_{637} ,直接测量行电流的大小。

(2) 测量相关电阻上的电压,通过计算求出流过电阻的电流。例如测量 R_{637} 两端的电压,除以 R_{637} 的阻值,便可算出流过电阻的电流,即行输出管的电流。

表 1.3 为彩色电视机各部分电路的电流参考值,供参考。

表 1.3 夏普 NC-IIT 型彩电部分电路电流值参考表

测量点	电流值(mA)	说明
行输出管	150~400	亮度大,电流大
行推动管	15	集电极
LA7830	10	⑤脚
	140	③脚
TA7680	75	②脚
TA7698	85	②脚
	20	③脚
预中放管	18	集电极

1.2.5 交流电压测量法

利用万用表的交流电压挡,不仅可以测量 220V 交流电压,也可以测量音频信号,场脉冲信号与行脉冲信号,起一个简易示波器的作用。使用交流电压测量法时要注意以下几个问题:

(1) 测量点没有直流分量的地方,如显像管灯丝电压,偏转线圈上的脉冲电压,扬声器上的