

彩色电视机

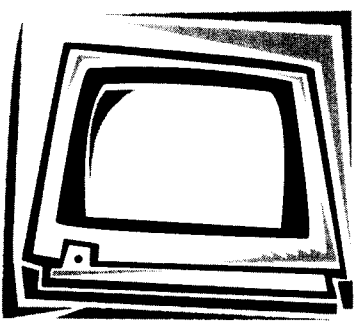
原理与维修技巧

韩广兴 主编



中国农业出版社

彩色电视机



原理与维修技巧

韩广兴 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

彩色电视机原理与维修技巧 / 韩广兴主编. —北京:
中国农业出版社, 2003.10

ISBN 7-109-08529-5

I. 彩... II. 韩... III. ①彩色电视—电视接收
机—理论—专业学校—教材②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 (2003) 第 073273 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 何致莹

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18.25

字数: 413 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 26.00 元

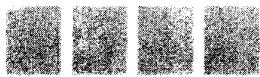
(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

□□□□ 内容简介

本书以目前流行的彩色电视机为例,以电路维修和检测图解的形式对彩色电视机的电路结构、工作原理、信号流程和故障检修方法等实用的理论和实践进行介绍。特别对调谐器、中频电路、视频检波、伴音电路、亮度、色度电路、扫描电路、显像管电路、系统控制电路以及电源等各单元电路的基本结构,流行彩电的典型电路、重要参数以及电路检测的基本方法和维修技巧分别进行了详尽的介绍。本书都以实际样机为例进行原理和维修检测的解说。同时提供了多种彩色电视机及各单元电路主要检测点的信号波形、直流电压、检测部位、检测条件的实测资料。既适于初学者,也适于有经验的维修人员阅读。

本书适合于从事家电维修的技术人员、专业院校的师生及业余爱好者阅读。





前言

随着科学技术的发展和人们文化物质生活的提高,家用电子产品越来越受到人们的欢迎,目前家电产品也开始向多极化的方向发展,特别是彩色电视机,21~29英寸的普通彩电仍为市场的主流,继续在广大城乡普及,高端产品中高清晰度数字电视机、大屏幕背投电视机、液晶电视机以及等离子体电视机等也受到消费者的欢迎。

目前我国已成为世界上彩电产量最大的国家,许多国产名牌也跻身于世界名牌之列。特别是近几年来新技术、新器件、新工艺的出现,使彩色电视机的性能和高新技术含量都有了很大的提高,而且不断有新的产品问世,我国彩电市场出现了前所未有的活跃。

目前,彩色电视机是应用新技术多、产品更新换代快的产品。新技术的普及主要表现在新集成电路和新器件的应用,彩电功能的增多使整机电路结构的复杂程度大大增加。新工艺、新器件的应用大大提高了产品性能,生产规模的扩大促进了成本的降低,市场的销量也大幅度增加。

市场热销同时也给售后服务和维修行业带来了许多新的问题。从事营销、售后服务的人员和维修人员都需要普及彩电的原理与维修方面的基础知识,老技术人员也需要不断地学习新的技术,熟悉新的器件,掌握新电路的维修特点。

学习维修彩电首先要学懂原理,然后学会看图,在这个基础上学会辨认元器件,了解常见故障的部位及症状表现之间的关系,进而学会分析故障和排除故障。

学习维修彩色电视机,特别是入门者,要从彩电的基础知识开始。彩电的机型和款式不断变化,但最基本的原理变化不大。学习维修彩电最重要的还是实践环节,只学理论而不动手进行实际修理是很难学会的。

为了提高学习维修的效率,我们采用图文结合的方式,将彩色电视机的整机结构以及各单元电路的结构、信号处理过程,各电路部位的信号内容和波形等用图配文表示出来。直接在电路图上标注元件功能,以及电压、波形等参数。本书重点是介绍有关彩电的实用维修技术和维修技巧,通过对各种电路的详解,掌握

检测和维修的基本方法。

由于广大维修人员在实际维修中大多接触的是厂商提供的原机电路图,本书为了使讲授和实际维修衔接,对原机电路图不予变动(有些与国家标准不一致),在此特别予以说明。

参加本书编写的还有韩雪涛、陈捷、唐艳辉、闵杰、吴瑛、韩雪冬、边家新、崔文林和路建歆等。

为了使读者能快速的掌握彩电维修技术,将电视讲座精选制作了全套彩电原理与维修光盘共15张,需要者可以与作者直接联系。读者在学习中遇到技术问题也可以直接与作者联系,韩广兴教授可提供技术咨询。

地址:天津市南开区复康路23号306室。

邮编:300191。电话:022-23369060 /022-23696251。

编 者

2002年11月

目 录

□ 第一章 彩色电视机整机构成和基本检修方法	1
一、怎样才能尽快掌握彩电维修技术	1
(一) 学修彩电如何入门?	1
(二) 学修彩电重点学什么?	1
(三) 如何学看电路图?	2
(四) 如何识别元器件?	2
(五) 如何拆卸元器件?	3
(六) 如何检测电路?	3
(七) 怎样进行安全操作?	3
(八) 检修彩电的基本程序是什么?	3
(九) 维修彩电有何技巧?	4
(十) 理论联系实际是学习维修的重要环节	4
二、彩色电视机的整机构成	5
(一) 彩电的电路方框图和各部分电路的功能	5
(二) 彩色电视机的信号处理过程	8
三、彩色电视机的控制系统	8
四、电视信号的工作流程	9
五、彩电各单元电路之间的相互关系	11
(一) 图像中放电路的相关信号	11
(二) 亮度信号处理电路	12
(三) 色度信号处理电路	13
(四) 行鉴相(AFC)电路	13
(五) 开关稳压电源电路	13
六、流行彩电的实际电路	13
(一) 彩色电视机的功能方框图	13
(二) 多制式彩色电视机的电路方框图	14
(三) 多制式彩色电视机的集成化	15
(四) 典型实际电路	15
□ 第二章 调谐器电路的结构和故障检修	26
一、调谐器的基本功能和电路结构	26
(一) 调谐器的基本结构	26
(二) 全频道调谐器的工作过程	26

二、频道预置器的结构和故障分析	28
(一) 频道配置器	28
(二) 频道预置器的故障分析及检测	29
三、调谐电路的工作原理	30
(一) 输入电路	30
(二) 高频放大器	31
(三) 混频电路	31
(四) 本机振荡电路	31
(五) 自动频率调整电路 (AFT)	31
(六) 变容二极管及其特性	33
(七) UHF 高频头电路实例	33
四、调谐器电路实例分析	34
五、调谐器的故障检修	36
(一) 调谐器及前端电路的故障特点	36
(二) 调谐器故障的检测方法	37
(三) 调谐器的维修与更换	37
(四) 典型彩电调谐器及相关电路的故障检修	41

□ 第三章 中频电路的故障检修

46

一、中频电路的基本结构	46
(一) 输入信号的频率范围	47
(二) 视频检波与伴音解调	47
(三) 自动增益控制 (AGC) 电路	47
(四) 自动频率微调 (AFT) 电路	47
二、中频电路的工作原理	48
(一) 视频同步检波器的工作原理	48
(二) 消噪电路的功能	49
(三) AGC 与 AFT 电路	49
三、中频通道的故障检修	51
(一) 中频电路 μ PC1820CA 的检修方法	51
(二) LA7680 中频电路的检测	52
(三) AN5179NK 中频电路的故障检修	56

□ 第四章 伴音电路的结构和故障检修

64

一、伴音解调电路的结构和工作原理	64
二、伴音电路的故障检修	66
(一) 伴音电路的故障特点	66
(二) 伴音电路常见故障的检修方法	69
三、数字伴音信号处理电路	69
(一) NICAM 信号的编码与传送	69
(二) 我国 PAL-D 制 NICAM 广播的频谱	70
(三) NICAM 信号的解调与解码	71

四、音频功率放大器的检测方法	71
(一) 双声道保真音频功率放大器 TDA2616Q	72
(二) 典型彩电的音频功放电路	73
五、具有虚拟三维环绕声的音频电路	75
六、音频信号处理电路 TDA9859	77
第五章 亮度、色度信号处理电路的结构和故障检修	81
一、亮度、色度信号处理电路的基本结构	81
二、典型亮度和色度信号处理电路的结构和故障检测方法	84
(一) 亮度、色度信号处理电路的集成化	84
(二) 亮度、色度处理电路 TA8783N	84
(三) 单片集成电路 LA7680	87
(四) 单片集成电路 LA76810	96
(五) TDA8841 单片集成电路	101
三、高画质电路的结构和故障检修	104
(一) 数字梳状滤波器	104
(二) PAL/NTSC 制数字梳状滤波器 MC142628	107
(三) 亮度/色度信号分离电路	110
(四) 人工智能 (AI) 图像处理电路	112
(五) 清晰度增强电路	114
(六) 大屏幕彩电的视频信号处理电路	117
第六章 行扫描电路的结构和故障检修	120
一、扫描电路的基本功能结构	120
(一) 扫描电路的基本功能	120
(二) 扫描电路的基本结构	121
二、扫描电路的工作原理	124
(一) 同步分离电路	124
(二) 同步信号放大电路	124
(三) 行、场同步分离电路	125
(四) 噪声消除电路和噪声抑制电路	125
三、行扫描电路的故障检修方法	126
(一) 扫描信号产生电路的检测	127
(二) 行激励和行输出级的检测	128
(三) 行扫描电路的常见故障及检修方法	128
(四) 行输出电路的故障检修	130
四、扫描电路的实例分析	133
(一) TCL-2118 的扫描电路	133
(二) TCL-2980 彩电的扫描电路	137
(三) 松下大屏彩电的扫描电路	140
第七章 场扫描电路的结构和故障检修	148
一、场扫描电路的基本功能和电路结构	148

4 彩色电视机
□□□ 原理与维修技巧

(一) 场扫描电路的基本功能	148
(二) 扫描信号产生电路	149
(三) 场输出电路	149
二、场扫描电路的故障检修方法	150
(一) 场扫描电路的故障及检测方法	150
(二) 场扫描电路的常见故障	151
三、场扫描电路的故障检修实例	153
(一) TDA8351 场扫描输出电路	153
(二) 光栅几何校正电路 TA8739P	156
(三) 场输出电路 TA8427K	157
(四) 场输出电路 TA8445	159
(五) 场输出电路 LA78335S 的故障检测	159
□ 第八章 电源电路的结构和故障检修	163
一、彩色电视机的电源电路	163
(一) 开关稳压电源	163
(二) 彩色电视机的保护电路	165
二、开关电源的故障检修	165
(一) 彩电电源电路的故障特点	165
(二) 开关电源故障的检修方法	166
三、开关电源的检修实例	170
(一) TCL 大屏幕彩电的开关电源	170
(二) T2916A 开关电源电路的故障检修	173
(三) 松下 M17 电源的故障检修	176
(四) STR-S6709 及开关电源的检修	178
(五) 大屏幕彩电开关电源的检测方法	180
□ 第九章 显像管电路的结构和故障检修	188
一、显像管及其相关部件	188
二、显像管电路的基本结构	190
三、显像管电路的故障检修	194
(一) 显像管电路的常见故障	194
(二) 显像管电路故障的检修方法	194
(三) 会聚和色纯调整部分的故障检修	195
(四) 集成化的末级视放电路 TDA5112	196
四、显像管电路故障检修实例	199
(一) 典型显像管电路的结构	199
(二) 典型显像管电路的故障检测方法	199
□ 第十章 彩电遥控系统的电路结构和故障检修	203
一、彩电遥控系统的构成	203
二、微处理器及其接口电路	206

三、遥控系统的信号检查	207
四、彩电遥控系统的故障检修	212
(一) 遥控发射器的故障判断和检修	212
(二) 遥控接收电路的故障检修	215
□ 第十一章 大屏幕彩电的故障检修	218
一、大屏幕彩电的基本特点	218
(一) 大屏幕彩色电视机的新型电路	219
(二) 大屏幕显像管	219
(三) 多制式接收电路	219
(四) 高音质伴音系统	220
(五) I ² C 总线控制系统	221
(六) 丽音 (NICAM) 处理电路	221
二、典型大屏幕彩电的故障检修	223
(一) 松下“M17 机芯”彩电的故障和电路的关系	223
(二) 主控微处理器 (MPU MN1874033TNW)	225
(三) 微处理器的数据结构和相关电路	230
(四) 调谐器和频道预置电路	234
三、大屏幕彩电新型电路的结构和原理	238
(一) 画中画电路的结构和原理	238
(二) 100Hz 双倍频电路	241
(三) 图文接收电路	242
(四) 大屏幕彩电自动保护电路的结构	246
(五) 大屏幕彩电软件调整方法	249
(六) 具有数字处理功能彩电的调整方法	251
四、新型大屏幕彩色电视机的故障分析、诊断和维修	252
(一) 整机电路构成 (康佳 P3492N)	252
(二) 双调谐器画中画电路	255
(三) 大屏幕彩电疑难故障的分析和检修	256
(四) 大屏幕彩电数字电路的结构和工作原理	258
□ 第十二章 彩色电视机的故障检修技巧	264
一、彩色电视机的故障特点	264
二、检测故障的一般程序	264
三、故障检测的基本方法	265
(一) 信号输入法	265
(二) 波形检查法	266
(三) 测电压、电阻法 (三用表检修法)	266
四、彩电故障的初查方法	267
(一) 有光栅但无图像, 无伴音	267
(二) 伴音正常, 图像不良	267
(三) 图像正常, 伴音不良	267

6 彩色电视机
□□□ 原理与维修技巧

(四) 图像上有不规则线状干扰	268
(五) 图像破碎, 有斜纹干扰	268
(六) 图像跳动或上、下滚动	268
(七) 图像无色	268
(八) 图像有重影	268
五、如何利用技术资料进行故障检修	268
(一) 控制电路的故障检查	268
(二) 中频、视频解码电路 TA8690AN 的故障检查	271
(三) Y/C 分离电路的故障检查	271
(四) AV 端子电路的故障检查	271
(五) 显像管电路的故障检查	271
(六) 行扫描电路的故障检查	271
(七) 场输出电路的故障检查	272
(八) 电源电路的故障检查	278
(九) 彩电各主要部位的信号波形	279

第一章

彩色电视机整机构成和基本检修方法

一、怎样才能尽快掌握彩电维修技术

学习彩色电视机的维修首先要学会分析故障，推断故障范围，进一步是检测故障，最后是排除故障。对于初学者来说，就是先学懂基本原理，了解典型彩色电视机的电路结构，弄清楚彩色电视机各单元电路的信号处理过程，掌握各种电路的检测部位，学会判断元器件的功能是否正常，能够调整或更换不良的元器件。

学修彩电要重视以下几个重要环节：

- (1) 学修彩电如何入门？
- (2) 学修彩电重点是什么？
- (3) 如何学看电路图？
- (4) 如何识别元器件？
- (5) 如何拆卸元器件？
- (6) 如何检测电路？
- (7) 怎样进行安全操作？
- (8) 检修彩电的基本程序？
- (9) 维修彩电有何技巧？

(一) 学修彩电如何入门？

过去讲彩色电视机的基本原理都要讲到电视信号形成，编码调制原理、信号发射、信号的解码原理十分复杂，且学了很久也不会修理。学修彩电主要是要学电视机的基本结构、整机结构、各单元电路的结构、各主要电路及元器件的功能，进而了解其基本原理及检修方法，便能很快学会修理。本教材从彩电的基本结构和电路功能讲起。彩电中很多复杂的信号处理过程及电路都制作在大规模集成电路之中，集成电路里面的部分损坏也不能修理，只能更换整个集成电路。因而集成电路内部的电路细节没有必要了解得十分深入，主要了解集成电路的引脚功能及工作参考数即可。

(二) 学修彩电重点学什么？

你到书店里会发现有很多彩电原理与维修方面的书和教材，每种都很厚，往往不知读哪一

本。有关彩电的知识确实很多,而且不断有新的技术和新的器件问世。而要很快地学会修彩电则要注意学习重点。重点是彩色电视机是由哪些元器件组成的,每种元器件的基本功能是什么,整机各部分是怎样工作的,各种信号的流程是什么,这也是本书的重点。

(三) 如何学看电路图?

电视机的整个机器的元器件和各元件的关联都用电路符号和线路连接起来,画成电路图,因而在学习各单元电路的结构时要了解电子元器件与电路符号的对应关系,进一步再与实际机器中的元器件对应起来,这样就能看懂图了,如电阻、电容、电感、晶体管、集成电路等都是用什么符号表示的,了解每个元件在电路中所起的作用。进而学会不同厂家不同特点的电,学修彩电就有了基础。

(四) 如何识别元器件?

学修彩电中识别元器件是非常重要的环,学习时先找一台样机,然后找到该机的电路图。将机器打开(断开电源),在机器内部电路板上各种元器件旁都有标记或代号,通过与图底下标的代号与实际元件对照了解各种元件的外形,安装方法等特征。进一步才能学会判断元器件的好坏。图 1-1 是一台功能比较齐全的彩色电视机的整机构成和元器件的安装位置

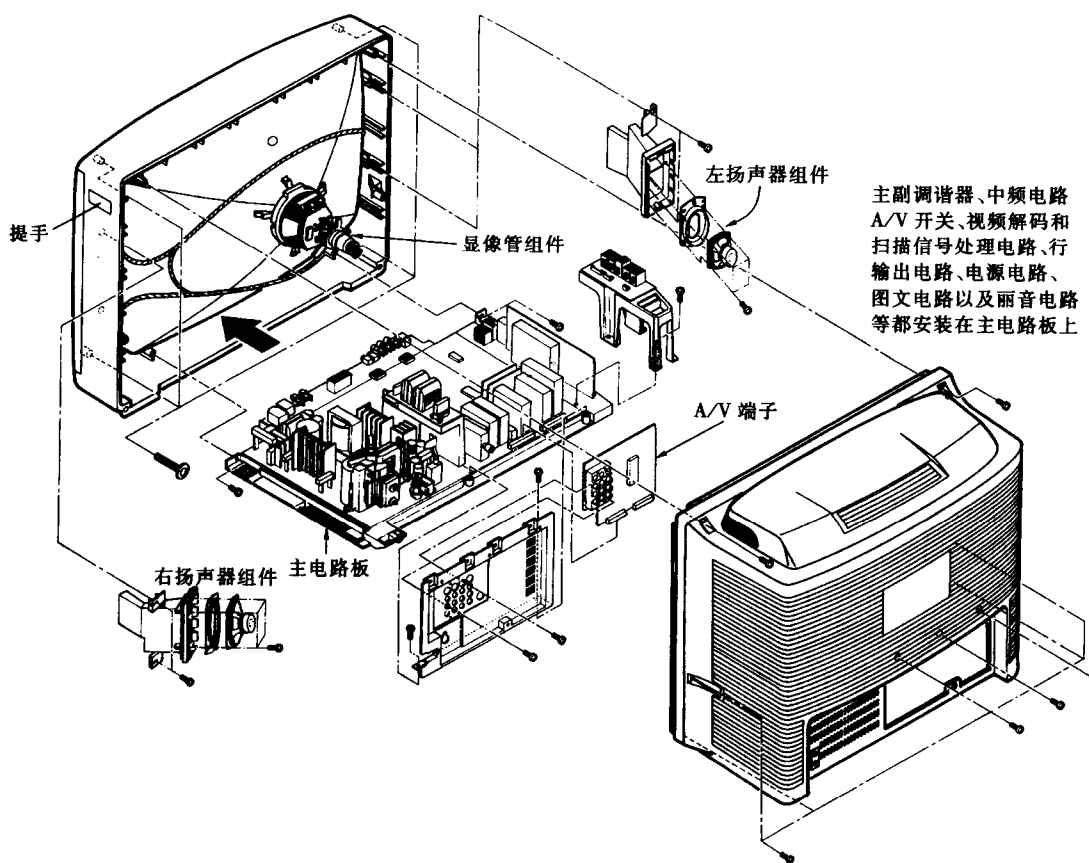


图 1-1 彩色电视机的整机构成

图。从图可见，它是由机壳，显像管组件以及电子线路板等部分构成的。每个部分的结构细节必须参照电路图。

（五）如何拆卸元器件？

在维修彩电的过程中有些元器件常常需要拆下来进行测试以便确认是否损坏，因为在电路板上很多元件互相关联无法单一测试某一元件。拆卸或更换新的元器件，要注意板面清洁，焊接良好，不要形成虚焊。新换的元件引脚必须将引脚的氧化层刮掉，点上锡，再经电路板上焊接确定焊牢。集成电路的更换更要注意这几点。

（六）如何检测电路？

对电路进行检测就是对电路中某些元件的电压、电流和信号波形进行检测，检测后通过与正常值的比较来发现故障。通常在电路图中或技术资料中都标有主要电路部位的直流电压值或是信号的波形。如果检测的电压或波形与标准值不符，则有故障。在测试时往往是以地线为基准对照电路寻找接地点，将仪表的接地端插好，再将检测探头或表笔接到检测端，选择好仪表的测量范围，接通电源选择工作状态，即可进行测量。

（七）怎样进行安全操作？

安全操作有两个方面，一方面是注意人身安全，防止触电，另一方面是注意被维修的电视机元器件安全，防止二次故障，以及检测仪表的安全。

在检修前先了解电视机电路板上哪一部分带有交流 220V 电压，通常有可能与交流火线相连的部分被称之为“热地”，不会与交流 220V 电源相连的部分被称之为“冷地”。电视机中只有开关电源的部分属“热地”区域，如检测部位在“冷地”范围一般不会有触电的问题。

如果检测的部位是在“热地”范围，则要注意触电问题，如果测量电视机电源电路中地线与市电中的零线相连，则只有交流输入端和整流电路前的极小部分带高压 220V。如果电源的地线与交流电源的火线相连，可以将交流插头倒换。再一种常用的方法是使用隔离变压器，隔离变压器是 1:1 的交流变压器，初级与次级电路不相连只通过交流磁场使次级输出 220V 电压，这样就可以与交流火线隔离开了。

注意设备和电路器件的安全是避免测量时误操作引起的短路情况发生，如某一电压直接加到晶体或集成电路的某些引脚，可能会将元器件击穿损坏，例如有人带着手链修电视，手链滑过电路造成某些部位短路，损坏了电路板上的晶体管和集成电路，使故障扩大化。在拆卸彩电时还要特别注意显像管尾座，不小心会碰断显像管尾座，造成显像管损坏，如图 1-2 所示。

（八）检修彩电的基本程序是什么？

检修彩电的基本方法是先动脑后动手，即遇到故障既要先查清故障症状，即通过试检查或调整判别是否真的有故障。有些现象可能是因为电视台、天线、电缆、开关或是机器设置问题，而不是真有故障，这些情况要查清。然后对故障进行分析，分析就是根据症状和电路之间的相关性，即电路与故障的内部关系来分析故障可能的范围，也就是分析可能引发故障

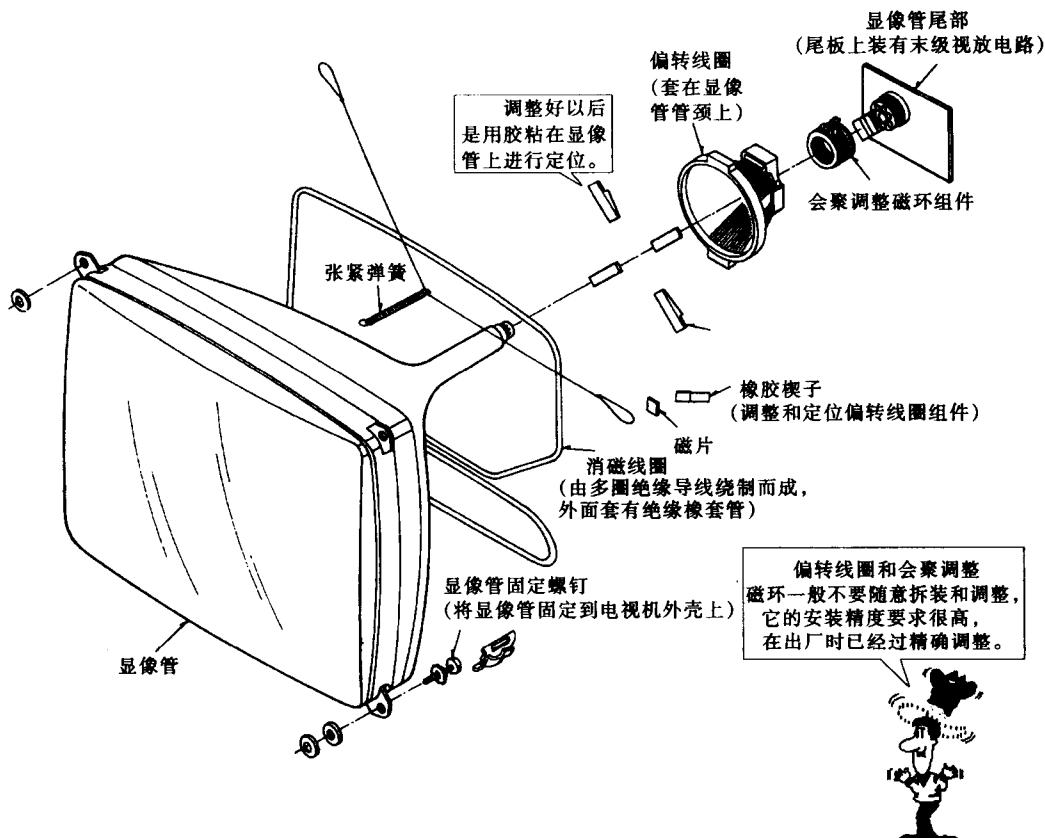


图 1-2 显像管组件

的部位。第二步是对可疑电路进行检测。检测是判定某些电路是“正常”还是“不正常”。对不正常的电路进行调整或更换。对于比较复杂的电路，厂家为了检修方便，提供了故障检修程序框图，出现故障时，按程序框图一步一步的检测便能很快找到故障部位。

(九) 维修彩电有何技巧？

检修彩电也和其他的工作一样都遵循一个规律即“熟能生巧”。要不断学习，不断地实践，然后不断地总结经验，积累电路数据，就能提高检修的效率，但最基本的方法是按彩电的结构和信号流程进行电压和波形的检测，这是最有效的方法，也是最科学的方法。彩电的型号和款式不断地更新换代，电路结构也不断的出现新结构。但有一点变化不是很大，即电视台发射的电视信号的技术标准变化不大，因此彩电的基本音像信号的处理过程也大体是相同的，这就是基本规律，掌握这个规律再去认识新的电路就很容易了。即使电路结构不断改良，基本检修方法是相同的。不断地积累新型电路的技术参数是很有用的，掌握了彩电基本原理和检修基本方法之后就是积累电路资料、积累数据、积累经验。

(十) 理论联系实际是学习维修的重要环节

只读书学电路不接触实际的机器和实际操作是学不会维修的，不愿读书不了解电路功能

和技术特点,就盲目地修也不会有长进。学习电路结构、工作原理、信号流程、同时结合实际的机器,识别元器件、检测信号波形和工作电压。也可以自己设置小故障以观察症状表现,理解电路元件的功能,掌握电路在正常状态和故障状态电路参数。然后再对实际的故障机进行实修,遇到问题再学理论,再学别人的经验,就会有很大的长进。

在学习时要自己创造实习环境,开始实习的样机要选择功能正常的样机,再则要寻找实习样机的电路图,根据电路图进行元器件的识别和检修实践。这样才能高效率地学会修彩电。

● 二、彩色电视机的整机构成

彩色电视机根据功能的多少和新技术新器件的使用情况,其电路结构有很多的不同。此外,不同厂家所用的机芯不同,其电路结构也有一些不同,多功能多制式大屏幕彩电的电路结构和普通小屏幕彩电的电路结构也有很多不同。这在学习和维修彩电时需要注意。

(一) 彩电的电路方框图和各部分电路的功能

图 1-3 是一台普通彩色电视机的电路方框图。从图可见,它主要是由调谐器(高频头)、中频通道(视频检波、伴音解调)、音频电路、视频信号处理电路(亮度电路、色度解码电路)、行场偏转电路、行回扫变压器(含高压副高压产生电路)、系统控制电路和开关电源等部分构成的。

构成彩色电视机各电路单元的基本功能如下:

1. **调谐器** 调谐器是接收电视信号的电路,它将天线送来的射频信号进行放大然后经混频变成中频信号。其电路要求功率增益高,噪声系数小。它的主要功能是选择电视频道,并将该频道的高频电视信号进行放大,然后与本振信号进行混频,输出中频电视信号。我国中频信号中,图像中频为 38 MHz,伴音中频为 31.5 MHz。

2. **中频放大器** 它的功能是放大来自调谐器的中频信号,且提供适当的幅频特性,使之适合残留边带及伴音差拍的需要,以便从中检测视频信号和第二伴音中频信号并具有自动增益控制(AGC)功能。它的好坏将直接影响图像的清晰度、对比度、彩色稳定性和伴音的好坏。

3. **视频检波与放大** 它的任务有两条:一是对视频信号进行检波,以便从调幅的图像中频信号中检出视频信号,放大后送给亮度处理电路、PAL 制彩电解码电路和同步分离电路。二是将图像中频和伴音中频进行混频,产生 6.5 MHz 的第二伴音中频信号送给伴音电路。

4. **伴音电路** 它和黑白电视机的类似,它包括第二伴音中频放大、限幅电路、鉴频电路和音频放大电路。它先将 6.5 MHz 调频的第二伴音中频信号放大,用鉴频器进行调频解调,解出音频信号,再经音频放大器放大去推动扬声器发声,音量大小可以在这里进行控制。

5. **亮度信号处理电路(即亮度通道)** 它的功能是对亮度信号进行放大、延时,同时进行亮度和对比度的控制。

6. **PAL 制彩色解码电路** 这部分电路比较复杂,任务是从 PAL 制彩色编码信号中解调