

现代家庭必备丛书之二

彩色电视机故障

分析与检修捷径

曾泗斌
编

.12

广西民族出版社

现代家庭必备丛书之二
彩色电视机故障分析与检修捷径

曾泗斌 编著

☆

广西民族出版社出版
广西新华书店发行
广西中医骨伤科函授学院印刷厂印刷

•

开本787×1092 1/32 12.1875印张 255千字

1990年7月第1版 1990年7月第1次印刷

印数: 1—23,000册

ISBN 7-5363-0842-6/TS·1 定价: 4.50元

前 言

近年来,随着彩色电视机不断进入普通家庭,维修工作的大量涌现已迫在眉睫。面对这一形势,广大城乡无线电修理人员及业余爱好者,往往苦于手中测试仪器不足,迫切需掌握运用万用表检修彩色电视机的方法,以对付即将到来的彩电维修高潮;广大用户也很想了解彩色电视机产生故障的原因及预防措施,以延长彩电的使用寿命,有些小毛病想自己动手解决但又不知如何下手,本书正是针对这些问题而编写的。

为了便于理解和运用,书中将彩色电视机的整机电路(包括分立元件及有关集成电路)分成十个部分,对各部分电路所产生的故障分别作了尽可能全面的列举,对每一种故障都详细讲解了它的现象、产生原因、故障部位、如何用万用表进行检修及元器件替换等,并对具体电路的作用及元件故障作了简明扼要的解说。我们可以从书中认清彩色电视的各种故障现象,了解引起故障的原因,找出产生故障的部位,懂得怎样使用万用表对故障部位进行捷径检修,知道替换元器件的要领,以及电路元件损坏后所引起的故障现象是什么……等等。根据本书内容,只需配备一只万用表及一些简单工具(无需昂贵的测试仪器),就能检修彩色电视机。

全书共分十三章,第一章简要介绍彩色电视机整机工作

过程。第二章~十一章将整机电路分成十个部分进行讲解，分别讲解各部分电路的作用、元件故障，各种故障现象、原因、检修及元器件替换。第十二~十三章分别介绍彩色电视机的实用检修方法及检修注意事项。

本书是按故障分析逻辑来讲解彩色电视机故障分析和检修的，这是一种新的尝试，它不仅适用于彩色电视机的故障检修，而且适用于各种家用电器、电子仪器等的故障检修。但愿能给读者在检修工作中得到一种新的启示。

编著者

一九九〇年七月

目 录

第一章 彩色电视机整机简介.....	(1)
第二章 高频调谐器故障分析与检修.....	(7)
§2.1 高频调谐器电路及元件故障解说.....	(9)
§2.2 高频调谐器故障检修.....	(40)
第三章 图象中频放大器故障分析与检修.....	(48)
§3.1 图象中频放大器电路 及元件故障解说.....	(51)
§3.2 图象中频放大器故障检修.....	(69)
第四章 视频检波器和AGC、ANC电路 故障分析与检修.....	(77)
§4.1 电路及元件故障解说.....	(77)
§4.2 视频检波器和AGC、ANC 电路故障检修.....	(98)
第五章 伴音通道故障分析与检修.....	(110)
§5.1 伴音通道电路及元件故障解说.....	(110)
§5.2 伴音通道故障检修.....	(127)

第六章 色度信号解调电路故障分	
析与检修	(141)
§6. 1 色度信号解调电路及元件	
故障解说.....	(141)
§6. 2 色度解调电路故障检修.....	(162)
第七章 彩色同步电路故障分析与检修	(180)
§7. 1 彩色同步电路及元件故障解说...	(182)
§7. 2 彩色同步电路故障检修.....	(209)
第八章 亮度放大器、色差放大器、解	
码矩阵故障分析与检修	(222)
§8. 1 亮度放大器、色差放大器、	
解码矩阵电路及元件故障解说...	(223)
§8. 2 亮度放大器、色差放大器及解码矩	
故障检修.....	(245)
第九章 行、场扫描电路故障分析与检修	(259)
§9. 1 行、场扫描电路及元件	
故障解说.....	(259)
§9. 2 行、场扫描电路故障检修.....	(290)
第十章 彩色显象管及附属电路故障分	
析与检修	(308)
§10. 1 彩色显象管及电路元件	

	故障解说·····	(308)
§10. 2	彩色显象管及附属电路故障检修·····	(334)
第十一章	电源电路故障分析与检修·····	(347)
§11. 1	电源电路及元件故障解说·····	(347)
§11. 2	电源电路故障检修·····	(357)
第十二章	彩色电视机故障检修方法·····	(362)
§12. 1	故障归类法·····	(362)
§12. 2	旋钮判断法·····	(365)
§12. 3	关键点判断法·····	(366)
§12. 4	迫停消色法·····	(368)
§12. 5	颜色比较法·····	(368)
§12. 6	其它检修法·····	(369)
第十三章	彩色电视机故障检修注意·····	(376)
§13. 1	检修步骤·····	(376)
§13. 2	检修原则·····	(377)
§13. 3	检修注意·····	(379)

第一章 彩色电视机整机简介

彩色电视机是由许多具体电路和元器件构成的一个整体，各部分既相对独立又相互关联，为了更好地掌握它的规律，以便于故障的分析和检修，在具体讲解故障排除之前，先对彩色电视机的整机工作过程作一简要介绍。

鉴于彩色电视机的电路与彩色电视制式密切相关，例如某一制式的彩色电视信号只能用与该制式相应的彩色电视机来接收，才能重现出原来的彩色图象（值得提及的是：在整个彩色电视机中，真正与制式有关的部分只是解码器，其余部分不论在何种制式的彩色电视机中都基本相同，只是具体电路略有差异而已）。结合我国具体情况，现以PAL制彩色电视机为例加以说明。

图1.1是PAL制彩色电视机的简化方框图。按其功能整机大致可以分为三个部分：（1）彩色信号接收部分；（2）彩色信号解码部分；（3）彩色图象显示部分，具体如图中虚线划分所示。

（1）彩色信号接收部分：由高频调谐器，中频放大器，视频检波，预视放，自动增益控制（AGC），伴音通道

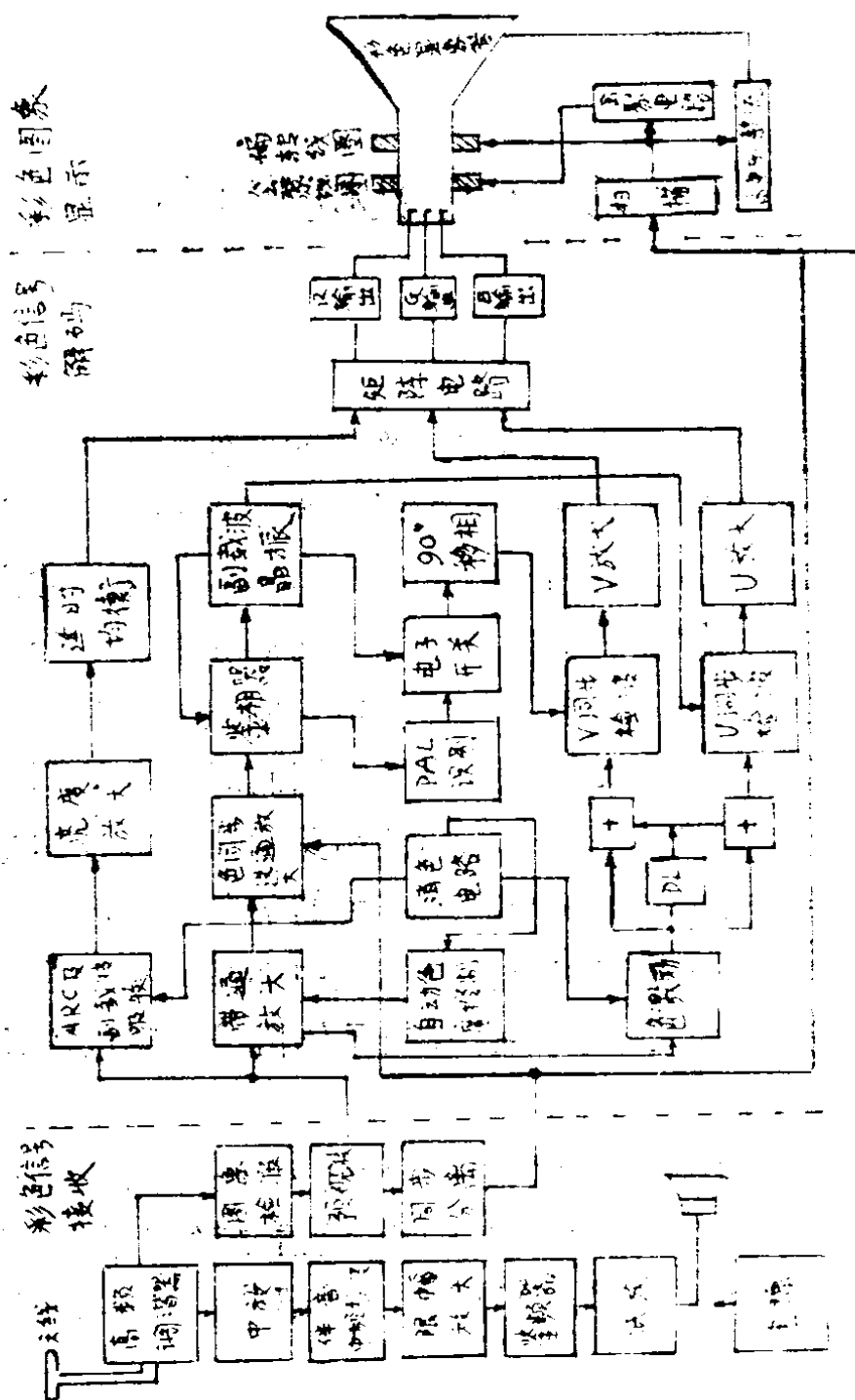


图1.1 PAL制彩色电视机简化方图

等组成。主要作用是将接收到的高频电视信号处理为视频信号和伴音信号。

高频调谐器对天线接收到的高频彩色电视信号进行选择 and 变频，将高频彩色电视信号变为37兆赫的图象中频信号和30.5兆赫的伴音中频信号，其中37兆赫的图象中频信号中还包含有一个32.57兆赫的彩色中频信号（因为图象中频为37兆赫，彩色副载频为4.43兆赫， $37 - 4.43 = 32.57$ 兆赫）。

中频信号经中频放大器放大后，通过视频检波器检出彩色全电视信号，该信号通过预视放放大之后送到彩色信号解码器。值得提及的是：在视频检波过程中，虽说37兆赫的图象中频与30.5兆赫的伴音中频能产生6.5兆赫的第二伴音中频，但32.57兆赫的彩色中频与30.5兆赫的伴音中频会产生2.07兆赫的差频（ $32.57 - 30.5 = 2.07$ 兆赫），这个2.07的差频信号正好是在0~6兆赫的视频信号带宽内，会在图象上形成条状干扰。为了消除这种干扰，在视频检波器中设置了6.5兆赫的吸收回路。而在中频放大器之后单独加了一级伴音中频检波电路，用以获得6.5兆赫的第二伴音中频信号，并经伴音通道恢复电视伴音。

（2）彩色信号解码部分：解码部分又称解码器，它是彩色电视机特有的部分。解码器的主要作用是从彩色全电视信号中解调出三个基色信号。解码器主要由亮度通道，色度通道，解码矩阵等组成。

亮度通道包括了自动清晰度控制（ARC）电路，副载波吸收电路，亮度放大电路，延时均衡电路等。其作用是从预视放送来的彩色全电视信号中分离出亮度信号并加以放大，同时对色度信号进行抑制，它类似黑白电视机的视频放大器，因

此应具有6兆赫的带宽。由于从预视放送来的彩色全电视信号中,不仅包括有亮度信号,还有色度信号,为了避免色度信号对亮度信号的干扰,在亮度通道中还设置了4.43兆赫的彩色副载波吸收电路。这个吸收电路在吸收彩色副载波的同时,也会吸收4.43兆赫附近的亮度信号,从而使图象的清晰度降低。为了解决这个问题,通常在亮度通道中又专门设置了一个自动清晰度控制(ARC)电路,ARC电路在彩色电视机接收黑白电视信号或接收彩色电视信号但色度信号很弱时,自动将彩色副载波吸收电路切断,起到保证图象清晰度的作用。经ARC电路和彩色副载波吸收电路处理后的亮度信号,由亮度放大器放大,延时均衡电路延迟后,送入解码矩阵电路。

色度通道主要由带通放大器,色信号解调电路,副载波恢复电路等组成。其任务是从彩色全电视信号解调出两个色差信号。从预视放输出的彩色全电视信号加到色度通道时,首先由3.1~5.7兆赫的带通放大器将色度信号、色同步信号取出,然后分两路输出:一路经色度激励器放大后,送入色解调器进行色度信号解调,解调时先由梳状滤波器将色度信号的两个色差信号 $(R-Y)$ 、 $(B-Y)$ 分离开,然后由V同步检波器和U同步检波器分别对 $(R-Y)$ 和 $(B-Y)$ 进行同步检波,解调出V和U两个色差信号,V和U经放大及去压缩后,送入解码矩阵电路;另一路则送到色同步选通放大器,由色同步选通放大器从色度信号中分离出色同步信号,分离出的色同步信号送到鉴相器中与副载波进行相位比较,从而产生直流控制电压,用以控制具有压控特性的副载波晶体振荡器的振荡频率和相位,使其与色同步信号完全同步。鉴相器在产生直流控制电压的同时,还产生一个半行频(约7.8

千赫)的方波信号,方波信号的极性与色同步信号对应,将方波信号送入PAL识别电路,从中选出7.8千赫的正弦波并加以放大,形成PAL识别信号。然后,将PAL识别信号和压控晶体振荡器产生的基准副载波同时送到电子开关,电子开关在PAL识别信号的控制下与编码器的电子开关同步动作,对基准副载波进行逐行倒相,逐行倒相后的副载波经 90° 移相器移相后,形成V同步检波器所需要的 $\pm 90^\circ$ 副载波信号。此外,3.1~5.7兆赫的带通放大器从彩色全电视信号中取出色度信号和色同步信号时,会将3.1~5.7兆赫内的亮度信号也选出来,当被选出的亮度信号通过色度通道后,会在荧光屏上形成虚假彩色干扰,这种干扰在接收黑白电视节目时尤为严重,这时应将色度通道切断。另有一种情况是在接收彩色电视节目时,如果色同步信号太低无法实现良好同步时,会使图象出现严重的彩色失真,此时也应将色度通道切断,以便收看较好的黑白图象。针对这两种情况,电路中设置了消色电路,通过消色电路将幅度与色度信号成正比的PAL识别信号进行放大和整流,输出一个相应的直流控制电压分两路加以控制,一路加到色激励电路,用以控制色度通道的通和断;一路加到ARC电路,用以控制副载波吸收电路的通和断。当色度通道被切断时,副载波吸收电路也被切断,从而保证收看到较好的黑白图象。色度通道中的自动色度控制(ACC)电路,则用以控制放大器的增益,实现自动色度控制,ACC电路将PAL识别信号变成相应的直流控制电压,然后去控制带通放大器的增益。

解码矩阵电路的作用是从亮度信号和色差信号中解出三个基色信号,去控制彩色显象管的三基色电子束。由亮度通

道输出的亮度信号Y，以及色度通道输出的两个色差信号V和U一起加到解码矩阵电路，通过解码矩阵解出R、G、B三个基色信号，经输出级放大后，送到彩色显象管的阴极，对红、绿、蓝三个电子束进行调制。

(3) 彩色图象显示部分：这部分主要由彩色显象管及其附属电路等组成。主要作用是为了显示彩色图象。由于彩色显象管所需的偏转功率较大，为了保证彩色图象的亮度，因此给彩色显象管提供较高的高压。

以上只是对彩色电视机的整机工作过程作了个简要的介绍，目的在于了解整机部分的大致工作原理及相互联系，对整机有一个总体认识，为具体电路的故障分析和检修打下基础。在此基础上再讲解彩色电视机各具体电路的故障分析和检修，考虑到彩色电视机有分立元件电路和集成电路之分，尽管两种电路的工作原理基本相同，但仍有各自的特点，为此，在讲述分立元件电路的故障分析和检修的同时也讲解集成电路的故障分析与检修。

第二章 高频调谐器故障分析与检修

高频调谐器（俗称高频头），其作用是将天线接收到的高频电视信号加以选择和放大，并转换成为固定的中频电视信号。

高频调谐器有机械调谐器和电子调谐器之分。

机械调谐器主要由输入电路，高频放大器，本机振荡器，混频器等组成。它是利用盘式或鼓式转换开关来实现频道转换的，并通过改变本机振荡器中线圈里的铜芯或磁芯来实现频率微调。机械调谐器的各个频道是单独调试的，相互牵制较小，电路中也没有采用什么特殊元件，故在生产中各项性能指标易于达到。机械调谐器在黑白电视机和早期的彩色电视机中应用较多。

电子调谐器（简称电调谐），它主要由输入电路，高频放大器，本机振荡器，混频器，自动频率微调（AFT）电路，频道预置器等组成。电子调谐器是用变容二极管和开关二极管来代替转换开关而实现频道转换的。频率微调则是通过AFT电路自动进行的。

变容二极管不同于一般的二极管，它是一种经过特殊工艺加工的二极管，其P—N结的电容量能随着两端所加电压的变化而有较大的变化。当变容二极管两端加反向电压时，它的P—N结呈现为一个电容，反向电压增加时，这个电容变小；反向电压减少时，这个电容增大。目前用于电子调谐器的国产变容二极管，反向电压一般可从3伏变到30伏，对应的结电容则由20微微法左右减少到3.5微微法。

开关二极管主要用于高频段和低频段的转换（1~5频道为低频段，6~12频道为高频段）。转换方法是：在一部分线圈（如低频段线圈）旁边并联一只开关二极管，当开关电压（常用 U_K 表示）为高电平或低电平时，使开关二极管导通或截止，让与开关二极管并联的这部分线圈被短路或者仍然串联在原线圈中，导致线圈电感量大幅度改变，回路的谐振频率也改变，或谐振在高频段或谐振在低频段，从而实现高频段与低频段的转换。通常开关二极管是并联在低频段线圈两端的，当开关二极管正向导通时，低频段线圈被短路，一般要求开关二极管的正向导通电阻要尽量小，这样对线圈的短路才能彻底。开关二极管的正向导通电阻与正向电流的大小有关，正向电流越大，导通电阻越小，但电流大了会增加功耗，因此开关二极管的工作电流一般取5~10毫安。目前已有专用的电视频段转开关二极管2CC系列，其正向导通电阻在3~4欧姆之间，结电容小于1~1.5PF，漏电流 $I_R \leq 0.25$ 微安（ μA ）。通常要求结电容和漏电流要小，否则会增加谐振回路的损耗，使选择性变差。

下面讲解高频调谐器各具体电路的故障分析和检修。

§ 2.1 高频调谐器电路及元件故障解说

一、输入电路

1、作用和组成

输入电路的作用有二：

(1) 将天线上的电视信号尽可能多地、不失真地传递给高频放大器，因此要求阻抗匹配。

(2) 只让所需要的电视信号通过而抑制干扰信号，尤其对中频和象频的干扰应有较大的衰减，因此必须要有一个带通滤波器。

输入电路的组成：

输入电路通常由滤波器，输入匹配回路组成。

2、电路及元件故障解说

现以金星C47—112型彩色电视机电调谐的输入电路为例，对输入电路及元件故障进行解说。

图2.1.1是金星C47—112型彩色电视机电调谐的输入电路，该电路包括了高通滤波器和输入匹配回路两部分。

(1) 高通滤波器

a、高通滤波器由 $1L_1$ 、 $1C_7$ 、 $1L_3$ 、 $1C_8$ 、 $1L_2$ 组成，用来抑制44MHz以下的低频干扰信号。

b、 $1L_1$ 、 $1C_7$ 和 $1L_3$ 、 $1C_8$ 分别组成两个并联谐振回路，

它们都谐振在34~35MHz，这个频率是中放增益的最高频率，因此提高了对中频的抑制能力，但对接收频道通带内的频率特性几乎没有什么影响。

c、如果两个并联谐振回路的电容、电感特性发生变化或损坏，回路的谐振频率将偏离34~35MHz，使该接收的频道频率不能通过，或者该抑制的低频干扰信号得不到很好的抑制而干扰正常频道的接收。

(2) 输入匹配回路

a、输入匹配回路由电感 $1L_4$ 、 $1L_5$ 、 $1L_6$ 、 $1L_7$ 和开关二极管 $1D_6$ 、 $1D_7$ ，变容二极管 $1DB_1$ 及电容 $1C_{50}$ 等组成。

b、当开关电压 U_K 为高电平（+12V）时，输入匹配回路工作在1~5频道，原因是：

U_K 为+12V时，开关二极管 $1D_6$ 和 $1D_7$ 截止，而电容 $1C_9$ 和 $1C_{10}$ 在低频段范围内仍可看作短路，这时 $1R_{12}$ 相当于 $1L_5$ 的一个阻尼电阻， $1R_{15}$ 也是并联在 $1L_{17}$ 上的阻尼电阻，这两个电阻都是用来降低Q值、减小增益，使低频段的增益不致太大，而与高频段的增益相近。忽略上述元件的影响，则可看作 $(1L_4+1L_5)$ 代替了 $1L_4$ ； $(1L_6+1L_7)$ 代替了 $1L_6$ ，所以频率下降，接收的便是低频段1~5频道。

c、当开关电压 U_K 为低电平（-4V）时，输入匹配回路工作在6~12频道，原因是：

U_K 为-4V时，输入匹配回路中的开关二极管 $1D_6$ 和 $1D_7$ 导通，电阻 $1R_{12}$ 和 $1R_{14}$ 分别是 $1D_6$ 和 $1D_7$ 的限流电阻，这两个电阻控制流过开关二极管的电流 I_D （ $I_D = \frac{U_K}{R} \approx 7.5\text{mA}$ ）电容 $1C_9$ 和 $1C_{11}$ 均为2200P，它们对高频呈现的阻抗极小，