

- “十一五”国家重点图书出版工程
- 国家出版基金资助项目
- 江苏省文化产业引导资金项目

我是彩色电视机 维修能手



编著 潘珊珊

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

金阳光



“金阳光”新农村丛书

金阳光



“金阳光”新农村丛书

顾问：卢良恕

翟虎渠

我是彩色电视机 维修能手

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

我是彩色电视机维修能手/潘珊珊编著. —南京:江苏科学技术出版社, 2010. 3

(“金阳光”新农村丛书)

ISBN 978-7-5345-6933-3

I. 我... II. 刘... III. 彩色电视—电视接收机—维修 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 153567 号

“金阳光”新农村丛书

我是彩色电视机维修能手

编 著	潘珊珊
责任编辑	汪立亮
责任校对	郝慧华
责任监制	曹叶平

出版发行	江苏科学技术出版社(南京市湖南路1号A楼, 邮编:210009)
网 址	http://www.pspress.cn
集团地址	凤凰出版传媒集团(南京市湖南路1号A楼, 邮编:210009)
集团网址	凤凰出版传媒网 http://www.ppm.cn
经 销	江苏省新华发行集团有限公司
照 排	南京奥能制版有限公司
印 刷	江苏苏中印刷有限公司

开 本	787 mm×1 092 mm 1/32
印 张	4.5
字 数	98 000
版 次	2010年3月第1版
印 次	2010年3月第1次印刷

标准书号	ISBN 978-7-5345-6933-3
定 价	5.80 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

建设新农村 培养新农民

党中央提出建设社会主义新农村，是惠及亿万农民的大事、实事、好事。建设新农村，关键是培养新农民。农村要小康，科技做大梁；农民要致富，知识来开路。多年来，江苏省出版行业服务“三农”，出版了许多农民欢迎的好书，江苏科学技术出版社还被评为“全国服务‘三农’出版发行先进单位”。在“十一五”开局之年，江苏省新闻出版局、凤凰出版传媒集团积极组织，江苏科学技术出版社隆重推出《“金阳光”新农村丛书》（以下简称《丛书》），旨在“让党的农村政策及先进农业科学技术和经营理念的‘金阳光’普照农村大地，惠及农民朋友”。

《丛书》围绕农民朋友十分关心的具体话题，分“新农民技术能手”“新农业产业拓展”和“新农村和谐社会”三个系列，分批出版。“新农民技术能手”系列除了传授实用的农业技术，还介绍了如何闯市场、如何经营；“新农业产业拓展”系列介绍了现代农业的新趋势、新模式；“新农村和谐社会”系列包括农村政策宣讲、常见病防治、乡村文化室建立，还对农民进城务工的一些知识作了介绍。全书新颖实用，简明易懂。

近年来，江苏在建设全面小康社会的伟大实践中成绩可喜。我们要树立和落实科学发展观，推进“两个率先”，构建和谐社会，按照党中央对社会主义新农村的要求，探索农村文化建设新途径，引导群众不断提升文明素质。希望做好该《丛书》的出版发行工作，让农民朋友买得起、看得懂、用得上，用书上的知识指导实践，用勤劳的双手发家致富，早日把家乡建成生产发展、生活宽裕、乡风文明、管理民主的社会主义新农村。

孙志军

目 录

第一章 彩色电视机维修基础	1
第一节 彩色电视机的结构原理	1
一、彩色电视机的结构组成	1
二、彩色电视机的遥控系统	26
第二节 彩色电视机维修工具及仪器	29
一、彩色电视机维修常用工具	29
二、彩色电视机维修常用仪器	30
第三节 彩色电视机故障检修	55
一、彩色电视机维修基本要求	55
二、彩色电视机维修注意事项	59
三、彩色电视机故障检测流程和检测方法	63
四、彩色电视机维修后的调试	70
第四节 彩色电视机的日常维护及保养	75
一、彩色电视机使用注意事项	75
二、彩色电视机的日常维护保养	76
第二章 普通彩色电视机的维修	78
第一节 普通彩色电视机的结构组成	78
第二节 普通彩色电视机的检修	82
一、电视机检修的基本技术	82
二、彩色电视机检修常用方法	90
三、彩色电视机常见故障检修	94
四、彩色电视机常用调试仪表	106
第三章 大屏幕彩色电视机的维修	108
第一节 大屏幕彩色电视机的结构组成	108
第二节 大屏幕彩色电视机的检修	125
一、大屏幕彩色电视机故障安全检修原则	125
二、大屏幕彩色电视机检修步骤与方法	127
三、整机常见故障特征与原因分析	132



四、常见电路故障维修	137
五、大屏幕彩色电视机检修后的调整与调试	140

第一章 彩色电视机维修基础

第一节 彩色电视机的结构原理

一、彩色电视机的结构组成

1. 彩色电视机的机械部件

(1) 显像管及相关部件

① 打开彩色电视机的机盖,首先看到的是彩色电视机的显像管,其外形如图 1-1 所示。显像管的作用是显示图像,它是电视机中最重要的器件之一。

彩色电视机的大小,主要就是以显像管的大小作为衡量标准的。通常所说的彩色电视机的尺寸主要是指显像管屏幕对角线的尺寸,例如,显像管屏幕对角线的长度是 21 in (53 cm),则该彩色电视机就是 21 in。如果屏幕对角线的长度为 43 in (109 cm),则此彩色电视机就是 43 in。一般来讲,25 in (63.5 cm) 以下的彩色电视机都被称为小屏幕彩色电视机,而 25 in 以上的则被称为大屏幕彩色电视机。

② 如图 1-2 所示,在显像管上方是高压嘴(高压输入端)。由行输出变压器产生的阳极高压通过绝缘良好的引线送到显像管的高压嘴,为显像管提供高压。

③ 显像管的玻璃壳外有黑色涂层,这些涂层起屏蔽作用。



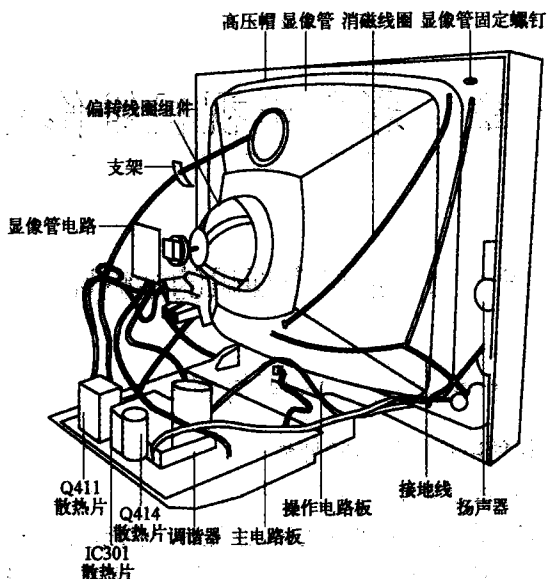


图 1-1 彩色电视机的显像管及相关部件

④ 在显像管的四周围绕着线圈,该线圈是消磁线圈,其内部由很多股线圈组成。由于彩色电视机显像管内部某些部件容易被磁化而带有磁性,从而影响电子束的正常扫描运动,导致显示的图像出现偏色。为了防止这种磁化现象,在显像管的周围绕置有消磁线圈,在电视开机的瞬间,线圈中就会有 220 V/50 Hz 的交流流过,此后电流便逐渐减小。这样它所产生的磁场就会对显像管起到良好的消磁作用。如果消磁线圈消磁不良,显像管的四角或中间就容易产生色偏(即五颜六色的色块)。

⑤ 在显像管管颈末端是显像管的电子枪。它是用来发射电子束的,电子束通过电子枪中的阴极发出后射到荧光屏上,荧光屏上的荧光粉受到电子的轰击就会发出相应颜色的

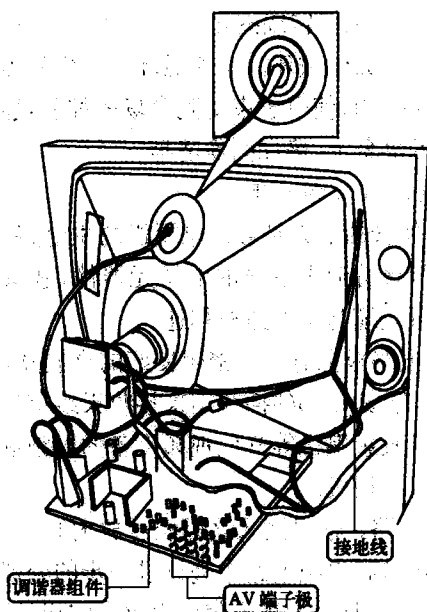


图 1-2 显像管的高压嘴

光(射到哪种颜色的荧光粉上就会显示哪种颜色)。

⑥ 在显像管管颈上的喇叭形部分是偏转线圈。偏转线圈是由两部分组成的：一部分是水平偏转线圈，另一部分是垂直偏转线圈。水平偏转线圈和垂直偏转线圈同绕在一个骨架上，这两个线圈联合起来产生一个合成的磁场，对显像管里面的电子束进行偏转扫描。

电子束从电子枪发射到屏幕上若想要形成一个长方形的画面，就要借助于偏转线圈产生的磁场对电子束进行控制，使电子束产生水平和垂直方向的扫描运动。水平偏转线圈的电流是由行输出级提供的，垂直偏转线圈的电流是由场输出级提供的。

⑦ 在电子枪和偏转线圈之间有六个磁环,它们分别是调整会聚和色纯参数的磁环。这些磁环所产生的磁场会对电子束的会聚产生作用,使电子束受到磁场的控制,能够很好地聚焦到显像管的屏幕上,确保图像清晰。

(2) 主电路板及相关部件

① 在显像管的下方是彩色电视机的主电路板,电路板上密密麻麻地焊接着形态各异的电子元器件,显像管及其他电路器件则通过线缆与主电路板相连。

② 在主电路板上有一个密闭良好的金属盒,它就是调谐器,或称高频头,其尾部的插孔用来接收天线信号或有线电视信号。录像机及影碟机等其他视频设备的射频输出信号也可以由这里送入电视机。

③ 中频电路。信号送入之后经过放大和变频处理,变成中频信号后再送到中频电路中进行进一步的处理。对于中频信号的处理,通常是由大规模集成电路来完成的,包括视频检波、伴音解调、亮度/色度处理等。不同的彩色电视机所采用的大规模集成电路的型号也不尽相同,各个引脚的功能也不同,在检修时需要对照图纸进行检测。

④ 视频信号经亮度/色度处理后产生 R、G、B 信号,通过传输引线送到显像管电路板上。该电路板安装在显像管尾部的管座上。

显像管电路提供的各种信号加到显像管的管座上,通过管座给显像管提供所需要的各种电压。如灯丝电压是给显像管的阴极加热的,加热后阴极中的电子才能活跃起来并发射出去。如果阴极是冷的,电子将无法发射出去,就不会产生图像。

显像管电路的主体是末级视放电路,它是形成控制 3 个

阴极电压的电路,其主要作用是将解码电路送来的R、G、B信号进行放大以后送到显像管的管座上。

其中,红色引线输入的是聚焦极电压,由于聚焦极的电压很高(通常为几千伏),所以它的输入端需要采用绝缘等级很高的封装方式,将聚焦极封装在绝缘性很好的保护壳中以免造成短路或触电。

接到显像管电路上的另一根橘黄色引线输入的是加速极电压,该电压一般为直流300~600V,它的作用是给显像管的加速极(又称帘栅极)提供电压。加速极设在阴极的前面,它的电压主要对电子束起加速作用。

显像管电路通过插接的方式直接安装在显像管尾部的管座上,在检修的时候要十分小心,因为这个部位是显像管最薄弱的部位,尤其是在插拔时稍有不慎很容易将显像管的尾部碰裂。如果出现裂缝,显像管就会漏气损坏,所以这点在检修过程中要特别注意。另外,显像管上专门设有接地引线,这样使显像管电路板保证接地良好,使得显像管的引脚上不会有积存的静电。如果静电过高也会影响显像管的正常工作。

⑤ 中频信号经视频检波电路(在大规模集成电路内部)从视频信号中分离出行/场同步信号,作为行/场扫描电路的基准信号,使行/场扫描信号电路产生的扫描信号与视频图像信号保持同步关系,并分别送到行输出电路和场输出电路中。

其中场输出电路将垂直扫描的锯齿波信号放大后送到垂直偏转线圈中。行输出电路一方面要将水平扫描的锯齿波信号放大后送到水平偏转线圈中,另一方面要将该脉冲信号送到行回扫变压器中。由于行输出晶体管工作在高电压大电流的条件下,所以通常需要为行输出晶体管加装散热片,以确保其正常工作。



⑥ 行回扫变压器的结构比较特殊,中间部分是行回扫变压器的铁芯部分,外圈是它的线圈部分。由于线圈部分产生的电压很高(有很多组电压是由行输出级变压器提供的),要对它采用特别的绝缘措施,因为绝缘性能不好很容易造成击穿损坏。

高压引线是单独由行回扫变压器的一个绕组中引出来的。行回扫变压器产生的阳极高压通过高压引线送到显像管上方的高压嘴(高压输入端)。由于阳极高压都在 27 000 V 以上,因此,高压引线的绝缘性能要求非常高。

高压引线与高压嘴连接的接口采用特殊的设计,即中间为卡扣式设计。在安装时,该卡扣接在高压嘴中,在卡扣的周围是绝缘橡胶,其材料和性能要求也是很高的。由于引线带有高压,因此在检修时要特别小心,不要任意拆下,以免触电或者造成其他元器件短路和损坏。

行回扫变压器除了高压引线外,在其旁边还有两根引线,它们同样是单独从行回扫变压器中引出的。其中粗一点的红色引线是聚焦极电压的输出端,其电压有上千伏。另一根相对较细的橘黄色引线是加速极电压的输出引线,其电压为几百伏。由于电压较高,所以采用特殊的引线方式直接提供给显像管的管座。这两个电压在调试时,一般来讲可以通过下面的调整旋钮进行微调。由于行回扫变压器长期工作在高电压的环境下,所以它是彩色电视机中容易受损的器件之一,尤其是在夏季炎热潮湿的环境下最容易发生故障。

⑦ 彩色电视机的电源电路部分是由许多电阻、电容、电感及变压器、线圈等无器件构成的。它的主要工作是将 220 V 交流电压经过滤波和整流后,变成约 300 V 的直流电压(即将交流信号变成直流信号),然后经过装在散热片上的开

关管变成脉冲信号后送到脉冲变压器的初级线圈。脉冲变压器具有多组次级线圈,可以输出多组脉冲。输出的多组脉冲再经过整流滤波后产生多组直流电压供给彩色电视机中的其他电路或元器件。

⑧ 在彩色电视机中还有一个重要的电路就是系统控制电路,系统控制电路中的微处理器也称微电脑,它也是一个大规模集成电路,具有分析和判断功能,即电视机中各种功能的转换和各种电路的控制都是由这个电路来完成的。识别这个电路,要了解这个电路的型号、引脚功能以及它的外围元器件。

⑨ 彩色电视机的微动开关。装在电路板的外侧,装入到电视机壳中刚好与电视机前面板的控制按钮相接,用户可以通过前面板上的控制按钮对电视机进行控制,如开关机、转换频道、声音大小控制、菜单调节等。通过这些控制按钮将人工指令送到微处理器中,微处理器收到人工指令后,根据它的内部存储的数据进行查对,从而了解应该对哪些引线脚输出什么信号,对哪些电路进行控制。

2. 彩色电视机的电路组成

图 1-3 是一台普通彩色电视机的电路框图。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、行输出变压器、系统控制电路和开关电源等部分组成的。这些电路按照它们的功能大致可分为公共通道、解码器电路和成像系统三大部分。公共通道的作用是把由天线接收来的高频彩色电视信号变成视频的彩色全电视信号和伴音的音频信号,实际上这部分就是黑白电视机的信号系统;解码器是彩色电视机特有的电路,它是与彩色电视制



式有关的部分；而彩色显像管（包括偏转线圈）、同步分离电路、行/场扫描电路和高压电路等则是彩色电视机的成像系统。

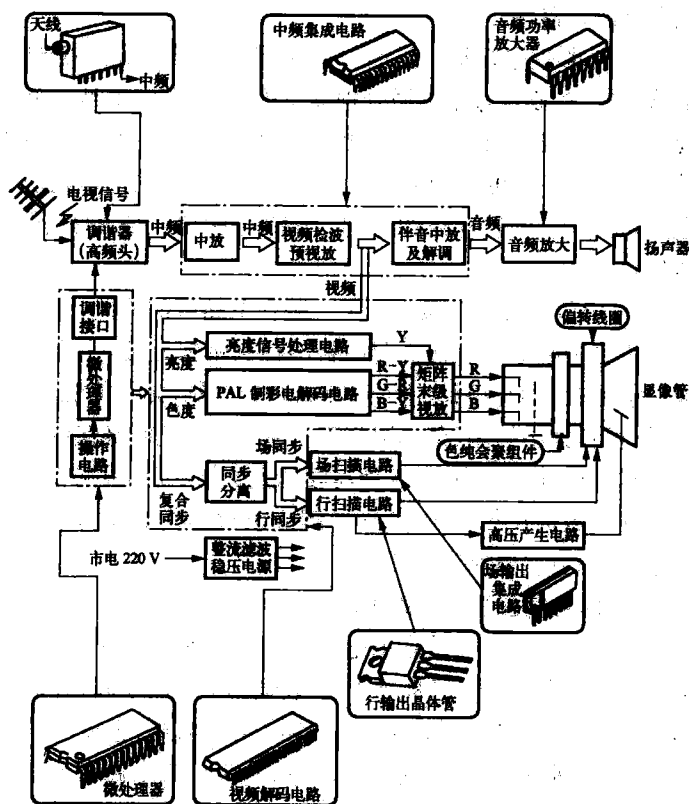


图 1-3 彩色电视机电路框图

(1) 公共通道

① 高频调谐器。与黑白电视相同，高频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,要求电路的功率增益高、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,输出载频分别为 38 MHz 和 31.5 MHz 的图像中频和伴音中频信号。

② 中频放大器。它的功能是放大来自高频调谐器的中频信号,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。它的任务有两个: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。它和黑白电视机的伴音电路类似,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。

(2) 解码器电路

解码器是彩色电视机特有的电路,它是与彩色电视制式有关的部分。解码器电路包括亮度通道、色度通道、色副载波恢复电路和解码矩阵等电路,它的作用是将接收机视频检波器送来的彩色全电视信号还原为 R、G、B 三个基色信号,然后将三个基色信号送至彩色显像管以重显彩色图像。

① 亮度通道与色度通道。从图 1-3 可见,彩色电视中频

信号经视频检波器解调出视频彩色全电视信号,再经预视放级放大后,一路送入亮度通道,先经色副载波陷波器把色副载波和部分色度信号滤除得到亮度信号,然后把亮度信号进行放大、延时之后,送入解码矩阵电路;同时进行亮度和对比度的控制。另一路送入色度通道,它的作用是从视频彩色全电视信号中选出色度信号,并加以放大和解调,这样就重新得到两个色差信号 U_{RY} 和 U_{BY} ,最后,这两个色差信号也送至解码矩阵电路。

② 解码矩阵电路。解码矩阵电路的作用是,先利用由色度通道送来的两个色差信号 U_{RY} 和 U_{BY} 通过 $(G-Y)$ 矩阵电路恢复出 U_{G-Y} 色差信号,然后把亮度通道送来的亮度信号 U_Y 与三个色差信号 U_{RY} 、 U_{G-Y} 和 U_{BY} 在基色矩阵电路中还原为 U_R 、 U_G 、 U_B 三个基色信号,它们经过视放输出级分别送至彩色显像管的三个阴极去调制三个电子束的电流大小,重显出彩色图像。

③ 基准色副载波恢复电路。基准色副载波恢复电路的作用是产生相位适合(0°)的色副载波,一路直接送至 U 同步检波器参与 F_U 分量的解调;另一路先经 90° 移相器,再经 PAL 开关逐行倒相($\pm 90^\circ$)后送至 V 同步检波器参与 F_V 分量的解调。

(3) 成像系统

① 同步分离电路。同步分离电路的作用是从彩色全电视信号中分离出场/行复合同步信号,用于场/行扫描电路,使它与接收的电视信号的场/行扫描同步,以获得稳定的图像。

② 场/行扫描电路。和黑白电视机场/行扫描电路的工作原理类似,其功能是向场/行偏转线圈提供线性良好,幅度足够的场频和行频锯齿波电流,使电子束发生有规律地偏转,

以保证在彩色显像管屏幕上形成宽高比正确,而且线性良好的光栅,这是显像管显示图像的基本前提。另外,其输出级通过行输出变压器还产生高压、中压、低压电源,为显像管以及其他电路提供所需的电源。

③ 高压产生电路。它利用行扫描的逆程脉冲通过行输出变压器进行升压,然后经整流滤波产生 20 kV 左右的直流高压。其作用是向显像管提供阳极高压、聚焦电压和加速极电压,这也是显像管正常显示图像的基本条件。同时,它还向视放输出级提供工作电压和整机使用的低压。

④ 显像管电路(显像管尾板电路)。它一般由矩阵及视放电路组成,其功能是将三个色差信号和亮度信号合成,还原为 R、G、B 三基色信号,视放电路将 R、G、B 信号放大后加至显像管三个阴极,控制显像管三个电子枪电子束的强弱。

(4) 电源电路

电源电路一般由开关稳压电源电路构成,采用开关稳压电源的目的在于提高电源变换的效率和调整的范围,其功能是向彩色电视机各单元电路提供各种工作电压,使彩色电视机正常工作。

3. 彩色电视机信号处理过程

彩色全电视信号由亮度信号(Y)、色度信号(C)、复合同步信号、复合消隐信号及色同步信号等组成。

(1) 亮度信号和色差信号

为了实现彩色电视系统与黑白电视系统的兼容收看,彩色电视除应保留黑白电视原有的扫描方式(按我国模拟电视的现行标准,应为每帧 625 行、隔行扫描、帧频 25 Hz、场频为 50 Hz、行频 15 625 Hz)和同步方式、频带宽度(视频带宽 6 MHz、每个电视频道带宽 8 MHz)、调制方式(图像为负极

