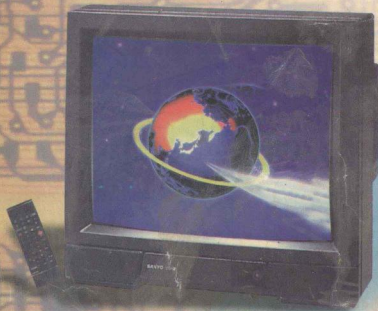


如何看电视机电路图

宁明栋 高保存 龙水清 主编

如何看电视机电路图
如何看电路图系列丛书

如何看电路图系列丛书



山西科学技术出版社

如何看电视机电路图

主 编 宁明栋 高保存 龙水清
编 者 李惠萍 张春元 郭立新 晁有贵

山西科学技术出版社

内 容 提 要

本书共分十一章。第一章、第二章讲解看电视机电路图所必要的基础知识及看电视机电路图的思路、步骤和技巧，并分析了电视机的各单元电路。第三章、第四章较详细地分析了分立元件和集成电路黑白电视机的电路。第五章介绍了如何应用电路分析来判断黑白电视机故障。第六章至第九章讲解了彩色电视机的基本知识和工作原理。第十章分析了常用彩色电视机的整机电路。第十一章介绍了彩色电视机的检修方法。

本书内容全面，由浅入深，通俗易懂，适用性强，重在引导

读者在分析电视机电路的同时，掌握分析电视机电路的方法。本书可作为职业技术学校的教材，并适合于广大无线电爱好者和电视机维修人员自学。

本书第一章至第五章由太原电子技工学校李惠萍老师编写，第六章至第十一章由太原市技工学校张春元、郭立新老师和西山矿务局官地矿晁有贵同志编写，太原电子技工学校高级讲师龙水清主审。

如何看电视机电路图

主编 宁明栋 高保存 龙水清

*

山西科学技术出版社出版（太原井州北路69号）

山西省新华书店发行 山西新华印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/16 印张：13.25 字数：316千字

1998年1月第1版 1998年1月太原第1次印刷

印数：1—3000册

*

ISBN 7-5377-1394-4

T·254 定价：16.00元

目 录

第一章 看电视机电路图的基础知识.....	(1)	第五节 集成稳压电源.....	(83)
第一节 电视的基本知识.....	(1)	第六节 集成化电视机的信号流程.....	(84)
第二节 电视机的分类.....	(4)	第七节 集成化黑白电视机整机电路的识读.....	(85)
第三节 黑白电视机的基本结构.....	(5)	第五章 如何利用电路图判断分析常见故障.....	(91)
第四节 电视机电路图中常见的元器件.....	(6)	第一节 故障分析的基本知识.....	(91)
第二章 看电视机电路图的方法.....	(11)	第二节 分立元件黑白电视机电路的检修.....	(97)
第一节 看电视机电路图的任务和要求.....	(11)	第三节 集成电路电视机的检修.....	(100)
第二节 识读电视机电路图的方法.....	(12)	第六章 色度学基础.....	(108)
第三节 电视机单元电路的分析方法.....	(13)	第一节 光和色.....	(108)
第三章 晶体管黑白电视机电路图的识读.....	(27)	第二节 三基色原理和色的能量.....	(110)
第一节 概述.....	(27)	第三节 彩色的重现.....	(112)
第二节 识读电视机的高、中频电路.....	(28)	第七章 彩色电视制式.....	(113)
第三节 视频检波和放大器的识读.....	(35)	第一节 彩色电视传像原理.....	(113)
第四节 图像稳定电路的识读.....	(38)	第二节 兼容性.....	(113)
第五节 场扫描电路的识读.....	(43)	第三节 图像信号的编码和制式.....	(115)
第六节 行扫描电路的识读.....	(48)	第四节 彩色电视信号.....	(116)
第七节 伴音电路的识读.....	(54)	第八章 彩色显像管.....	(122)
第八节 电源电路的识读.....	(58)	第一节 彩色显像管的构造与工作原理.....	(122)
第九节 分立元件黑白电视机整机电路的识读.....	(60)	第二节 彩色显像管的部分参数.....	(125)
第四章 如何看集成电路黑白电视机电路图.....	(65)	第九章 彩色电视机工作原理.....	(127)
第一节 集成电路黑白电视机概述.....	(65)	第一节 彩色电视接收机的组成.....	(127)
第二节 图像中频系统集成电路.....	(67)	第二节 PAL-D 编码器及解码器.....	(129)
第三节 伴音系统集成电路.....	(75)	第三节 亮度通道实际电路分析.....	(134)
第四节 扫描系统集成电路.....	(78)	第十章 国产彩色电视机的电路类型和特点.....	(136)

第一节 D 系列四片集成块彩色电视机的电路	
特点	(136)
第二节 NP8C 机心彩色电视机的电路特点	(146)
第三节 M ₁₁ 松下机心彩色电视机的电路特点	(154)
第四节 两片集成块彩色电视机的电路特点	(167)
第五节 彩色电视机的遥控电路	(180)
第十一章 彩色电视机的检修	(185)
附录 (一) 附表 8-1 (a) 部分自会聚彩色显像管主要	

参数	(194)
附表 8-1 (b) “彩虹牌”自会聚彩色显像管	
主要性能参数	(197)
附录 (二) 附表 8-2 偏转线圈参数	(197)
附录 (三) 附表 10-1 彩色电视机常用的集成电路	
型号表	(198)
附录 (四) 附表 10-2 彩电机心与机型一览表	(201)
常见电路图中英文缩写与中文对照	(205)

第一章 看电视机电路图的基础知识

第一节 电视的基本知识

一、电视广播的过程

通常电视广播是由电视台通过无线电波来传送图像和伴音的。电视广播系统包括发送和接收两大部分。

广播电视台先用摄像机将图像的明暗变化转换为电信号——称为视频信号。经过放大，在图像发射机中以调幅的方式把它转换成高频调幅信号，利用话筒将声音强弱的变化转变为电信号——称为音频信号。经过放大，在伴音发射机中以调频的方式把它转换成高频调频信号。最后，将两种信号汇合，由电视天线以电磁波的形式发射出去。

电视接收机则是将接收到的这种高频电磁波进行放大、解调等处理，分别利用显像管重显图像，利用扬声器还原伴音的装置。

二、图像的传送和显示

电视广播系统传送的是活动图像。受电影放映的启发，传送活动图像时，可以把连续活动的场面分成一幅幅内容十分相近的瞬时“静止”的画面，然后顺序传送，每幅画面称为一帧。只要传送速度足够快，就可得到连续的活动图像。我国规定：每秒传送 25 幅图像，即帧频为 25Hz。

图像的传送和显示原理可用图 1-1 来说明。

在摄像方面，摄像机的暗箱里装置摄像管。当镜头对准所要拍摄的图像时，图像正好成像于摄像管的光敏靶上。由于靶面上镀层的光敏效应，对应于图像的亮点，它的导电率就高；对应于图像的暗点，它的导电率就低。当摄像管内电子枪产生的电子束在偏转系统的作用下，沿靶面扫描时，电子束运动到“亮点”时，它在回路中形成的电流就大一些；运动到“暗点”时，它在回路中形成的电流就小些，从而实现了将图像的亮度转化为电信号的过程。

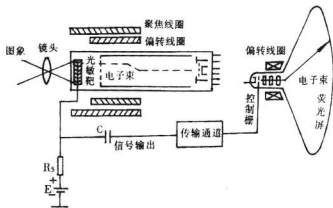


图 1-1 图像的传送和显示原理

在图像的重现方面采用显像管。当电子束打到荧光屏上时，就使荧光屏发光。荧光屏上光点的亮度与电子束的强弱有关，电

子束强时,光点比较亮;电子束弱时,光点比较暗。如果用摄像机所产生的电信号控制显像管中的电子束,使它按照摄像管中电子束的规律扫描,强弱按照图像信号大小变化,就能在显像管上显示出所拍摄的图像来。

三、电子扫描

电视接收机通常采用磁偏转的方式来控制显像管中电子束的扫描运动。电子束在两种偏转线圈所产生的磁场的作用下自左向右、从上到下地扫描形成光栅。为了节省频带,电视技术采用隔行扫描的方式,即把一幅完整的画面分成两场扫描。第一场扫描奇数行,第二场扫描偶数行。这样,一帧图像被扫了两次,消除了由于帧频不高而产生的图像闪烁现象。

根据我国电视标准,每幅画面扫描 625 行,每帧图像分两场扫描,每场扫 312.5 行,其中 25 行作回扫,不传送图像。行扫描频率为 15 625Hz,周期为 $64\mu\text{s}$,其中行正程时间占 $52.2\mu\text{s}$,逆程时间占 $11.8\mu\text{s}$,场扫描频率为 50Hz,场周期为 20ms,帧周期是场周期的两倍,为 40ms。

四、全电视信号

黑白全电视信号由图像信号、复合同步信号和复合消隐信号构成,如图 1-2 (a) 所示。

1. 图像信号

如图 1-2 (b) 所示,它由摄像管正程扫描产生,用来反映图像亮暗随时间、位置变化的情况。图中 75% 为黑色电平,12.5% 为白色电平,中间为灰色电平。就是说,图像信号电压越高,表示传送的图像越暗。图像信号的电压高低与图像亮度正好相反,这种图像信号叫做负极性图像信号。如输出为正极性图像信号,则电压波形的变化刚好相反。

图像越简单,图像信号所含频率分量越少。图像越复杂,其

频率分量越多。对我国的电视广播来说,图像信号的最高频率为 6MHz,其频率范围为 0MHz ~ 6MHz。

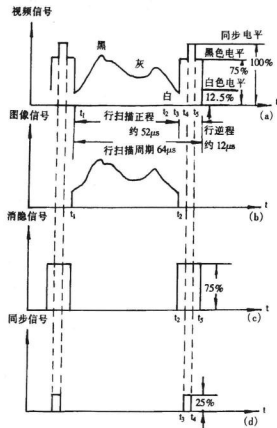


图 1-2 视频信号 = 图像信号 + 消隐信号 + 同步信号

2. 消隐信号

行、场消隐信号合称复合消隐信号,出现于行扫描、场扫描的逆程期间,使电子束在行扫描、场扫描逆程期间被截止。设置

消隐信号可防止逆程期间电子束干扰图像的内容。按我国电视标准规定,行、场消隐脉冲的幅度均为 75%,行消隐信号的脉宽为 $11.8\mu\text{s}$,如图 1-2 (c) 所示。场消隐信号的脉宽为 25 行,即 1.6ms 。

3. 同步信号

为了使发送与接收两端的扫描运动同步进行,设置了行、场同步信号,合称复合同步信号。它们是一些周期、脉宽不同的矩形脉冲信号。为了不影响图像信号,行、场同步信号在行扫描、场扫描逆程期间发出,其幅度为 100%。行同步信号的脉宽为 $4.7\mu\text{s}$,从行消隐信号开始,到行同步信号的前沿有 $1.3\mu\text{s}$ 的前沿,如图 1-2 (d) 所示。场同步信号的脉宽为 2.5 个行周期,即 $160\mu\text{s}$,场同步信号的前沿比场消隐信号的前沿要晚 2.5 个行周期,如图 1-3 所示。

为了使场同步脉冲期间行扫描继续进行,在场脉冲期间开了五个槽,每个槽宽为 $4.7\mu\text{s}$,周期为 $32\mu\text{s}$ 。而前后均衡脉冲

是安排在场同步脉冲前、后,各为五个周期的更窄的脉冲,脉宽为 $2.35\mu\text{s}$,周期为 $32\mu\text{s}$ 。其主要作用是使相邻两场的扫描时间完全相等,从而使电子束准确地进行隔行扫描,如图 1-3 所示。

五、电视信号的调制与发送

为了使全电视信号和伴音信号能发向远方,必须将它们分别调制到频率比它们高得多的载波上,使之变成高频电视信号。图像信号的调制采用调幅的方式,伴音信号的调制采用调频的方式。

电视图像信号频带宽度为 6MHz,经过调幅后出现上、下两个边带,宽达 12MHz。从理论上讲,上、下边带所包含的信号内容完全一致,发射一个边带就可以了。但实际上,由于已调幅波的低频分量不易分离。我国电视体制规定:除发射上边带外,还发射 $0\text{MHz} \sim 0.75\text{MHz}$ 的下边带。图像信号中的 $0\text{MHz} \sim 0.75\text{MHz}$ 部分采用双边带发射,图像信号中的 $0.75\text{MHz} \sim 6\text{MHz}$ 部分采用单边带发射,这样频带宽度为 7.5MHz ,这种发射制式称为残留边带制。图 1-4 是我国高频信号的标准幅频特性。

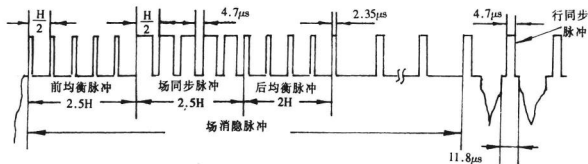


图 1-3 场同步信号与均衡脉冲

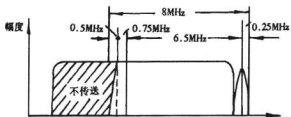


图 1-4 残留边带制高频电视信号频谱

电视伴音信号采用调频方式传送，具有抗干扰力强、频响宽、音质好等优点。电视伴音信号的频带为 15kHz。我国电视标准规定，电视伴音的最大频偏为 50kHz，因此调频后高频伴音信号的频率范围为：

$$2 \times (\Delta F + F_{\max}) = 2(50\text{kHz} + 15\text{kHz}) = 130\text{kHz} \quad (1-1)$$

为留有余量，我国规定伴音频宽为 250kHz，即 0.25MHz。伴音载频比图像载频高 6.5MHz，这样每个频道占据的总带宽为 8MHz。

目前，电视广播的载频选在甚高频（VHF30MHz ~ 300MHz）段或特高频（UHF300MHz ~ 3 000MHz）段。其中，VHF 频段共包含 12 个频道，UHF 频段共有 56 个频道。

第二节 电视机的分类

一、按荧光屏重现的颜色分类

按荧光屏重现的颜色分类，电视机可分为黑白电视机和彩色电视机。从传送图像信息的角度来看，彩电较黑白电视具有更为丰富多彩的表现力，因此，彩电越来越为更多的人喜爱。但是，彩色电视技术是在黑白电视技术的基础上发展起来的，它在许多

方面沿用了黑白电视技术的成果，因此，学习电视机的电路图，必须先扎扎实实地学好黑白电视机的电路图。

二、按屏幕尺寸分类

电视机的屏幕尺寸是以荧光屏对角线的长度来表示的，现已生产的电视机型号有：23cm（9in.）、31cm（12in.）、35cm（14in.）、40cm（16in.）、44cm（17in.）、47cm（19in.）等等，最大的电视荧光屏已做到 152cm（60in.）。

三、按使用的主要器件分类

1. 电子管电视机

这类电视机是我国电视机生产的早期产品。整机电路主要由 18 只 ~ 20 只电子管组成，比较落后，现在已基本上淘汰，故不再列为学习内容。

2. 晶体管电视机

又叫分立元件电视机，这类电视机的主要电路由 50 多只晶体三极管和二极管组成。每级电路以一个或两个晶体管为主组成，各级一般相对独立。完成同一功能，可以用不同的电路去实现，因此，电路变化多样，组成灵活，学习时要利用所学的电子电路的基础知识，熟悉各种电路结构的特点，灵活分析。

3. 集成电路电视机

晶体管电视机由于元件数量太多，装配和调试较麻烦，已逐渐被集成电路电视机取代。一个电视机电路可用六块、四块、三块，甚至一两块集成电路配上少量的外围元件组装起来，因此，电视机的电路比较统一。

随着电视技术的发展，多功能电视机和立体电视机也都进入了试用阶段。为了扩大屏幕尺寸，还改革了显像管和显示方式，出现了像电影一样的投影电视、液晶显示屏幕、壁挂式屏幕等等，今后电视机的种类还会越来越多。因此需要我们不断学习，

掌握越来越多的知识,适应时代的要求。

第三节 黑白电视机的基本结构

各种型号的电视接收机,外观千差万别、屏幕大小不一,内部电路的主要器件存在着种种差异,但是它们的基本结构却是一致的。一台正常工作的黑白电视机必须具备图、声三个基本条件。为此,黑白电视机必须有图1-5所示的基本电路结构。它由两大部分组成:信号系统和扫描系统。

一、信号系统

信号系统将天线所接收到的高频电视信号进行放大、变换和解调等处理。其中高频头、中放、视频检波和预视放这部分电路对图像信号及伴音信号都进行处理,称为公共通道。视放对图像信号进行处理,称图像视频通道。伴音中放、鉴频、低放对伴音信号进行处理,称伴音通道。各部分电路的作用如下:

高频头由高频放大器、混频器和本机振荡器组成。它的作用是将接收到的高频电视信号放大后送到混频器,与本振送来的本振信号混频,产生 38MHz (旧 37MHz) 的图像中频信号和 31.5MHz (旧 30.5MHz) 的伴音中频信号,然后送到中频放大器进行放大。

中频放大器一般由三级到四级放大电路组成。它的主要作用是将图像中频信号放大到视频检波器所要求的幅度,同时对伴音中频信号也作适当放大。为了避免伴音对图像的干扰,对伴音中频的放大量限制在图像中频放大量的 5% 以下。

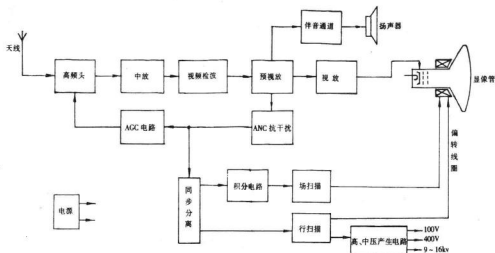


图 1-5 黑白电视机的基本电路结构

检波器有两个作用:一是从图像中频信号中检出视频全电视信号;二是利用检波器的非线性,将图像中频和伴音中频进行混频,产生 6.5MHz 的第二伴音中频信号。

自动消噪电路 ANC,又称抗干扰电路。它的作用是消除全电视信号中混入的大幅度干扰脉冲,避免 AGC 和同步分离电路受干扰影响。

自动增益控制电路 AGC,能自动调整高频放大器和 中频放大器的增益,使检波器输出信号基本保持稳定。

视频放大器一般由预视放和视放输出级两部分组成。预视放的主要作用是分配信号,即把视频信号送到视放、AGC 电路和同步分离电路,并把 6.5MHz 的第二伴音中频信号放大后送到伴音电路。放大后的视频信号加到显像管的栅阴之间控制电子束的强弱,从而重现图像。

伴音电路包括伴音中频放大器、鉴频器、低频放大器三部分。它的作用是把第二伴音中频信号进行限幅放大,再由鉴频器取出音频信号,经低频放大器放大后激励扬声器还原出声音。

二、扫描系统

1. 显像管及其供电电路

显像管的作用是把电视信号还原为活动图像。为使显像管正常工作,各极应加上合适的电压,这些电压由专门的显像管供电电路产生。

2. 同步分离电路

同步分离电路的作用是从预视放送来的全电视信号中取出同步信号。首先用幅度分离电路取出复合同步信号,再用积分电路从复合同步信号中分离出场同步信号加到场扫描电路。复合同步信号同时加到行扫描的自动频率控制(AFC)电路,实现行扫描的同步。

3. 场扫描电路

它包含场振荡、场激励和场输出三部分。场振荡产生场频的锯齿波电压,经场激励电路放大后,再经场输出级功率放大,给场偏转线圈提供一个幅度足够、线性良好的锯齿波电流。

4. 行扫描电路

它包含行振荡、行激励和行输出三部分。行振荡产生行频矩形脉冲电压,经行激励功率放大后,由行输出级给行偏转线圈提供一个幅度较大、线性良好的行锯齿电流,并产生幅度很高的行逆程脉冲电压。这个电压将在行输出变压器次级的不同绕组内产生显像管所需要的高压和中压。

此外,所有的电视机都有电源电路,它是将电网电压降压后,经整流稳压给各部分电路提供稳定可靠的直流电压。黑白电视机一般采用串联调整式稳压电路。

第四节 电视机电路图中常见的元器件

电路都是由电阻、电容、线圈、晶体管等元器件组合而成。看电路图首先要熟悉这些元器件的符号、用途等。这一节我们将电视机电路图中常见的元器件及图形符号给大家作一介绍。

一、普通元件

1. 电阻器

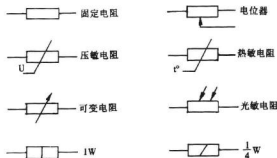


图 1-6 电阻的符号

电阻一般用“R”表示,它的单位是“欧姆”,用“ Ω ”表示。电阻的种类很多,在电路图中常用的电阻符号如图 1-6 所示。

电阻一般用在电路中,具有限流、分压、分流、阻尼、降压、负载和匹配等用途。热敏电阻有正温度系数热敏电阻和负温度系数热敏电阻,用在电路中具有正温度或负温度补偿作用。压敏电阻常用在过压保护、稳压、非线性补偿等电路中,电位器主要用在电视机上作音调、音量、对比度、聚焦电压调整等,可变电阻常在电视机上作场幅度、场线性、场频内调以及调节中放 AGC 电压、高放 AGC 电压用。

2. 电容器

电容器又名储电器，用“C”来表示。它的单位是“法拉”，用“F”表示。另外，还有“微法”，用“ μF ”表示，“皮法”用“pF”表示。一般线路图中有时只写一个“ μ ”字或“p”字，它们之间的关系是：

$$1\text{F} = 10^6\mu\text{F}$$

$$1\mu\text{F} = 10^6\text{pF}$$

在电视机电路中电容器的主要用途是：调谐、耦合、滤波、去耦、旁路、隔直流电和通交流电等。电路中常见的电容器符号如图 1-7 所示。



图 1-7 电容器的符号

3. 线圈

线圈又名电感线圈，用“L”表示。它的单位是“亨利”，用“H”表示。线圈的种类很多，有高频阻流圈、低频阻流圈、调谐线圈、滤波线圈、提升线圈、补偿线圈、振荡线圈等。在交流电路中，线圈有阻交通直的作用，因此常用来作阻流、降压、负载、滤波、补偿之用。当线圈和电容器配合时，又可作调谐、选频、分频、陷波、振荡等用。电路中常用的电感符号如图 1-8 所示。



图 1-8 电感的符号

在电视机电路中，常用的线圈有：

(1) 吸收线圈：用来构成 LC 谐振回路，用于吸收 6.5MHz、38.5MHz、30.5MHz 等频率的信号，其型号有 10LV2350、10LV231、10LV233、10LV335 等等。

(2) 行振荡线圈：这里介绍 LH 型和 QHz 型两种。

LH 型行振荡线圈有立式和卧式两种。立式的型号有 LHV-11、LHV-21、LHV-31 等，卧式的型号有 LH-H12 型和 LH-H22 型。

QHz 型行振荡线圈，其型号有 QHz4-1 型和 QHz3-1 型。

行振荡线圈是可调的，当旋转转柄时，可改变线圈的电感量，从而调节行振荡的振荡频率。用于行同步调整。

(3) 视频检波线圈：用于视频检波器中的大信号线性检波电路中。常用的型号为 12LG 型电感线圈。

(4) 视放补偿线圈：用于视放中补偿视频信号中的高频信号，常见的型号有 QSB 型电感线圈。

(5) 场输出阻流圈：用于场输出级电路中，让直流电流通过，阻止场扫描电流通过。

(6) 行线性调节器：是一种饱和电抗器，用来校正行线性。

常用的型号有HXZ型和LSR型。

4. 变压器

变压器是利用两组或两组以上的线圈绕组的“电磁互感”作用来传送电信号或进行电能变换的一种器件，用“B”表示。按频率分有高频变压器、中频变压器、低频变压器三种，常用的变压器符号如图1-9所示。

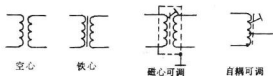


图1-9 变压器的符号

在电视机电路中，常用的变压器有：

(1) 中频变压器：主要用在图像通道和伴音通道中，用作图像中频放大器和伴音中频放大器的调谐和耦合元件，常见的型号有10TV216、10TV217、10TV218、10TS229、10TS2210、10TS2211、10TS2212、10TV315、10TV316及10TS320、10TS321、10TS322、10TS323型。

(2) 电源变压器：有两大类：一类是用于普通稳压电源电路中的DB型，一类是用于开关稳压电源电路中的BDK型。它的作用就是把220V交流电压变成高压或低压。

(3) 枕形校正变压器：用来校正枕形失真的元件。它有五根引脚，分成两组线圈。输入端与场扫描有关电路相连，输出端与行偏转线圈相串联。

(4) 行推动变压器：在电视机行扫描电路中的行推动级与行输出级之间，采用行推动变压器起耦合作用。它是一个降压变压器，以获得较大的输出电流。常见的型号有BHT和HTB两大类

型。

(5) 场振荡变压器。用在场扫描电路的场振荡电路中。它有三组线圈，如图1-10所示。

I 接场同步电路。

II、III为正反馈线圈。



图1-10 场振荡变压器

(6) 行输出变压器：又名行逆程变压器，有分立式和一体化两种类型。其中分立式多用于黑白电视机中，一体化多用于彩色电视机中，它分有高压线圈和低压线圈两组。输入端与行输出级相连，输出端与显像管相接。

5. 二极管

在电视机电路中，常用的二极管有：

(1) 检波二极管：常用于视频检波电路、鉴频器和自动频率控制电路中的鉴相器中，它是一种高频整流二极管，如2AP型。

(2) 开关二极管：用于自动控制系统、电子开关和脉冲电路等方面，常用的型号有2AK型和2CK型。

(3) 整流二极管：主要用于电源电路中的整流电路和行输出高压、中压电路中，将交流电变成脉动直流电，有2CP型、2CZ型、2DP型等。

(4) 阻尼二极管：一般多用在电视机中行输出电路上，如2CN型和2AN型。

(5) 稳压二极管：用于串联稳压电路中，给比较放大电路提供基准电压，常用的型号有2CW型和2DW型。

(6) 变容二极管：其结电容随外加电压变化而变化，一般多用在电视机电子调谐高频头内，有2CC12A~F型。

(7) 发光二极管：这种二极管是用磷砷化镓来发光的，它常

用来作指示灯用,其型号是2FFA型。

晶体二极管的符号如图1-11所示。



图1-11 晶体二极管的符号

6. 三极管

晶体三极管有NPN型和PNP型两种,其符号如图1-12所示。



图1-12 三极管的符号

在电视机电路中,常用的三极管有:

(1) 低频中功率管:用在电视机伴音中放电路中的功放部分。

(2) 低频大功率管:用在电视机的场输出电路上。

(3) 高频低功率管:用在混频级和中放电路中。



图1-13 陶瓷滤波器

(4) 高压大功率三极管:大都用在电视机的行输出部分和电源调整管,如3DD15A。

(5) 高压中功率三极管:用作视放输出管和电源调整管。

(6) 具有正向AGC特性的管子:用在高频头的高放部分和通道部分的中放管。

(7) 开关管:大都用在自动控制电路上,如3AK、3CK型。

一般情况下,放大电路、振荡电路等都是三极管为核心,这是我们识读电路图的一个重要线索。

7. LC组合件

常用的多为陶瓷元件,其电路符号如图1-13所示。

(1) LCT型陷波器。将陷波器电路中的电容、电感组合在一起,封装在一个外壳内,使用方便。有两根引脚的用LCT-2表示,有三根引脚的用LCT-3表示。

(2) 滤波器

①HP高通滤波器:它能将高于某一频率的信号通过,而将低于这一频率的信号衰减。

②LP低通滤波器:它能将低于某一频率的信号通过,而将高于这一频率的信号衰减。

③BP型和BFP型带通滤波器:让某一频带内的信号通过,而对该频带外的信号进行衰减。

二、专用元器件

1. 集成电路的符号(如图1-14所示)

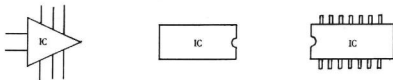


图1-14 集成电路的符号

2. 测试点的符号 (如图 1-15 所示)

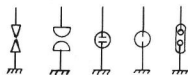


图 1-15 测试点的符号

3. 其它 (如图 1-16 所示)



(a) 保险丝的符号



(b) 火花隙的符号



(c) 扬声器的符号



(d) 显像管的符号



折合振子



环形天线



一般画法

(e) 天线的符号

图 1-16 电路中的其它符号

第二章 看电视机电路图的方法

第一节 看电视机电路图的任务和要求

当拿到一张完整的电视机电路图时,应该看图中的哪些内容,怎样看才算是看懂了电路图。看电路图时必须从下面四个方面着手,且要完成四个方面的任务和要求。

一、首先要对电视机的工作原理有一个基本的了解,然后根据整机方框图,在电路图上找出相应的具体电路,做到具体的功能电路与方框图“对号入座”。

厂家提供的电路图中,各部分电路是紧密连接在一起的,我们读图的第一个任务就是要化整为零。用已掌握的方框图去分析电路图,明确各部分电路的功能。由于绘图者的习惯不同,同一种单元电路的画法可能不一样,它们在不同的整机图上放置的位置也可能不一样。也可能把一个单元电路分成不同的支路,画在相距较远的位置处。对于这种情况,我们要仔细辨认出整机电路图中与方框图相对应的单元电路,明确它们的位置、电路类型和电路范围。

二、理清信号流程,了解各级电路信号的频率、幅度和波形等特点。

在大概确定各部分的功能之后,就要进一步理清信号流程,了解信号的来龙去脉及各种变化,这样就可以弄清各功能电路

之间的关系,对于功能方框内部再进行明确分工,这是认识电路图的进一步深化。具体的清理方法为:可以先从天线开始,应用我们学过的电视机基本工作原理和典型电路方框结构图,抓住电路中的某些特征元器件,从前向后,逐级理顺。各种机型电视机的具体电路程序和电路结构可能各不相同,但完成的基本功能、信号变换的规律都相同。

三、了解单元电路的基本结构和功能。

电视机是由许多单元电路组成的。完成同一功能的电路,可以有完全不同的电路形式,甚至信号的波形和幅度也不相同。例如场振荡电路有间歇振荡器、多谐振荡器、互补再生环振荡器等多种类型。而其中每一种类型又有几种不同的结构形式,例如:间歇振荡器有发射极接地的基极 RC 时间常数型、集电极接地的发射极 RC 时间常数型等。所以要看懂电路图,必须先弄清楚各类电视机各个单元电路的结构特点,否则就不能判定它属于哪一类电路,也不能了解它的工作性能。

四、对电路中各个元器件,特别是关键元器件的作用和参数应心中有数,了解电路和器件的工作状态。

我们知道,电视机电路中有上百个元器件,而每个元器件的选取,设计者都是经过精确计算的,且各个元器件在电路中的地位和作用各不相同。同一类元器件可能在某一位置上是关键元器件,而在另一位置上只是附属元件。所以,看图时,我们要认真分析,切忌死搬硬套。

对于分立元件电视机电路图,晶体管是各级电路的核心。在集成电路电视机中,集成块是电路的核心。对于具体电路来说,例如:鉴频器、鉴相器和视频检波电路中,二极管是关键元器件;在脉冲电路中,一些RC或RL充、放电电路对脉冲信号的频率和波形有着重要的影响等等。在看电路图时,我们应抓住这些关键的元器件重点分析,了解其作用和工作状态。

看图时,我们不仅要分析电路的具体结构特点,还要做到“心中有数”,即对电路图中标出的一些静态电压值要有一定的了解。我们知道,静态工作点直接影响着电路的工作状态和性能,它不仅决定了电路静态时处于放大状态、浅导通状态、饱和状态或截止状态,还可以确定电路工作在脉冲开关状态、线性放大状态或限幅放大状态。静态工作点不合适,可能引起图像灰度失真、同步不良、输出电平降低或功耗增大等不良后果。因此,这一点在看电路时也应重点考虑,对我们分析电路将有很大用处。

另外,对于集成电路电视机,我们识图时,应熟悉和掌握集成电路电视机的特点和有关电路,了解有关集成块的内部电路结构、特点、功能,各引脚的用途及外围元件的作用,最好也能知道各脚的正常电压值。这是我们识读集成电路电视机电路图的主要任务。

第二节 识读电视机电路图的方法

要正确地识读电视机电路图,需要扎实的理论基础和专业知识,同时还需要掌握识读电路图的基本方法和基本步骤,看电路图的方法很多,下面我们给大家介绍一种最基本的方法。

一、浏览全局

当拿到一张电视机电路图时,应该先把总图浏览一遍,建立起整机方框概念。浏览时要做到:

1. 了解被分析电路的基本结构

不管电视机的型号和外形如何,其电路的基本结构和对信号的处理功能都大致相同。其电路主要由高频头、图像通道、伴音通道、扫描系统等组成。所以,读图时,必须先了解这六部分电路的基本形式和结构。例如,了解它们是用分立元件还是用集成块构成的,了解这些电路的类别以及电路中信号的来龙去脉等。

2. 理清供电系统

各部分电路要想完成其所担负的功能,必须给它提供正常的直流电压。但不同的电视机,其供电方式常有差异,有的电路取自稳压电源,有的电路取自行输出级。我们在识读整机电路图时,一定要把全机的供电线路看清楚,必要时用红笔做上标记,这对下一步进行单元电路的识读很有帮助。

3. 区分熟悉、生疏、特殊电路

电视机电路实际上是电子线路和集成电路中许多典型电路的综合利用。只要我们回顾学过的电子电路,就不难发现在电视机电路中有一部分电路是我们比较熟悉的。虽然它在电视机电路中有了新的功能,但是电路的基本形式并没有改变。有的电路比较生疏,而有的电路则是电视机中特有的。我们对这三种情况加以区别,做到心中有数,就能更快地提高对电路的识读能力。

二、建立整机方框图,剖析电视信号的变换过程

建立方框图的目的是为了知道信号的流通过程和电路大致具有的功能,从而为深入了解各种电路结构、各电路之间的相互关系以及分析各电路的工作打下基础。建立的方法大体有两