

新编

万用表检修电视机

入门



吴培生 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



万用表检修电视机入门

吴培生 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书以通俗的语言、大量的图表,结合作者多年的维修经验,本着由浅入深的原则向读者介绍电视机的基本工作原理及检修方法。本书特别注重实用性,为广大维修人员提供维修经验和数据,便于其维修技术的提高。

本书可供电视机维修人员参考使用,也可作为广大电子爱好者的学习用书。

图书在版编目(CIP)数据

新编万用表检修电视机入门 / 吴培生编著. —北京:
中国电力出版社, 2008

ISBN 978-7-5083-6059-1

I. 新… II. 吴… III. 万用表-应用-电视接收机-检修 IV. TN949.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 140669 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2008 年 1 月第一版 2008 年 1 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 7.25 印张 208 千字 4 插图

印数 0001—3000 册 定价 16.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前 言



随着我国科学技术的发展，人民生活水平的提高，电视机已是家庭必备的电子产品。我国的电子技术爱好者已形成一个庞大的队伍，而且不断壮大，每年都有大批的青少年步入五光十色的电子世界。电视机维修更是电子爱好者进入电子世界的首选技术。

大多数电子技术爱好者，甚至一些专门从事电视机维修工作的人员都没有示波器、信号发生器、扫频仪等价格昂贵的专业仪器，其实只用一块万用表也可以检修电视机和一些电子产品。本书就是介绍如何只用万用表检修黑白电视机、普通彩色电视机及大屏幕彩色电视机。

参加本书编写的还有吴小蓬、马天相、孔繁训、杨雨琴、齐全江、任端良、白艳、吴虹等。

由于作者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

2007 年 7 月

目 录



前言

第一章 黑白电视机的检修	(1)
第一节 黑白电视机的电路结构	(1)
第二节 昆仑 B3110 型黑白电视机电路	(8)
第三节 电源电路的检修	(12)
第四节 黑白电视机视放电路的检修	(21)
第五节 行扫描电路的检修	(25)
第六节 场扫描电路的检修	(31)
第七节 高频调谐器的检修	(37)
第八节 中频放大器的检修	(41)
第九节 伴音电路的检修	(45)
第十节 集成电路及外围元件损坏时造成的故障 现象与特征	(50)
第十一节 黑白电视机的检修程序	(53)
第二章 彩色电视机的检修	(58)
第一节 彩色电视机的基本组成	(58)
第二节 彩色电视机检修注意事项及使用万用表检修时 常用的一些方法	(67)
第三节 公共通道的检修	(69)
第四节 亮度通道的检修	(79)
第五节 色度通道的检修	(84)
第六节 基色矩阵电路的检修	(94)
第七节 场扫描电路的检修	(99)
第八节 行扫描电路的检修	(106)
第九节 保护电路的检修	(114)
第十节 伴音电路的检修	(120)

第十一节	电源电路的检修	(126)
第十二节	夏普 NC - II T 型机芯维修资料	(137)
第三章	彩电遥控电路的检修	(143)
第一节	彩电遥控技术的基础知识	(143)
第二节	遥控彩电的电路组成与工作原理	(147)
第三节	飞跃 51C2Y - 2 型彩电的遥控电路	(150)
第四节	遥控电路故障分析与检修	(157)
第五节	飞跃 51CY2 - 2 型彩电遥控电路各集成块 检修资料	(167)
第四章	大屏幕彩电的检修	(173)
第一节	大屏幕彩电的特点	(173)
第二节	大屏幕彩电电路的改进	(175)
第三节	I ² C 总线	(177)
第四节	TCL - 2101C 彩电整机电路结构	(178)
第五节	电源电路的分析与检修	(179)
第六节	TCL - 2101C 彩电小信号处理电路及工作原理 与检修	(186)
第七节	遥控电路及其检修	(210)
第八节	TCL - 2101C 彩电检修实例	(221)
参考文献		(226)

第一章 黑白电视机的检修

第一节 黑白电视机的电路结构

检修电视机，必须了解电视机的电路结构及各部分电路的基本原理。黑白电视机的电路结构框图如图 1-1 所示。

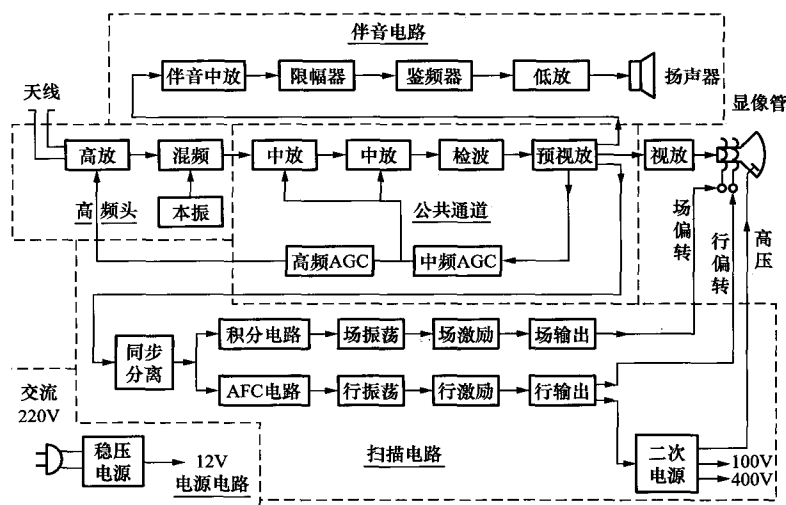


图 1-1 黑白电视机电路框图

一、高频调谐器

高频调谐器，通常简称为高频头，有金属屏蔽罩并独立安装在电视机内。

（一）高频头的作用

- （1）选择一个频道（选择一个电视节目）。
- （2）将选择的射频信号放大（高放）。

(3) 将射频信号变为 38MHz 中频信号 (变频)。

(4) 将中频信号送到中频放大电路。

(二) 高频头电路结构

高频头电路结构如图 1-2 所示。

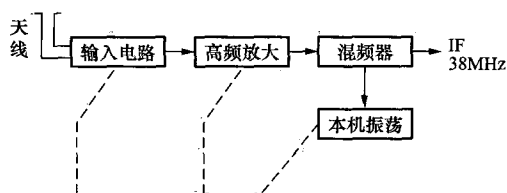


图 1-2 高频头电路框图

(1) 输入回路选择一个电视台, 并去掉干扰。

(2) 高频放大器将选择的电视台高频射频信号放大。

(3) 本机振荡电路产生一个高于射频信号、中频频率的本机振荡信号。

(4) 混频器将射频信号和本机振荡信号进行混频, 产生差频, 差频即为 38MHz 图像中频信号。

(5) 混频器还产生一个 31.5MHz 的伴音中频信号。

二、中放电路

中放电路结构如图 1-3 所示。

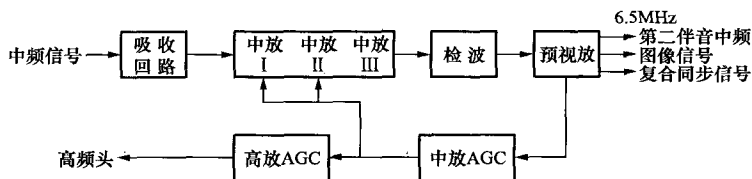


图 1-3 中放电路方框图

(1) 吸收回路。目前电视机吸收回路普遍用声表面波滤波器 (SAWF)。吸收回路可以避免邻频道对图像信号的干扰, 并

且对本频道的伴音载频作必要的衰减。

(2) 中频放大器。电视机中放电路往往采用多级选频放大器，对 38MHz 图像中频信号，使中频图像信号有足够大的增益。

(3) 检波电路。从中频载波信号中检出全电视信号 (FBAS)，并且利用检波管的非线性特征将 38MHz 图像中频信号和 31.5MHz 伴音中频信号进行混频，产生 6.5MHz 的第二伴音中频信号。

(4) 预视放。将检波器检出的视频信号和第二伴音中频信号进行放大。

(5) 自动增益控制电路。根据所接收的信号强弱，即预视放送来的视频信号的大小，去控制、调节中放的增益和高频头中的高放管的增益，从而使检波输出电平稳定在某一定数值上，使电视机图像不受载频信号强弱的影响。

三、伴音电路

(一) 伴音电路的作用

(1) 将预视放输出的 6.5MHz 第二伴音中频信号分离出来，送到伴音电路中。

(2) 将 6.5MHz 第二伴音中频信号放大。

(3) 将音频信号从第二伴音中频信号中取出来 (鉴频)。

(4) 对音频信号放大送往扬声器。

(二) 伴音电路结构

伴音电路结构如图 1-4 所示。



图 1-4 伴音电路框图

(1) 伴音中放。将 6.5MHz 第二伴音中频信号放大到足够强。

- (2) 限幅器。将调幅信号中的干扰信号去掉。
- (3) 鉴频器。从伴音中频信号中取出音频信号。
- (4) 音频放大。将音频信号放大去推动扬声器。

四、行扫描电路

扫描电路有行扫描电路和场扫描电路。

(一) 行扫描电路的作用

(1) 行扫描电路产生线性良好的锯齿波电流去推动行扫描线圈，行扫描线圈产生的磁场使显像管内的电子流沿显像管水平方向运动，使显像管荧光粉发光。

(2) 行扫描电路还用行逆程脉冲，经整流、滤波后产生中压、高压直流电供黑白电视机一些电路用电，即为二次电源。

(3) 行扫描的交流信号为 15625Hz 、周期为 $64\mu\text{s}$ 、正程为 $52\mu\text{s}$ 、逆程为 $12\mu\text{s}$ 。

(4) 电视机行振荡器受电视机接收电视台的行同步信号控制，使电视机和电视台行扫描同步。

(二) 行扫描电路结构

行扫描电路的结构如图 1-5 所示。

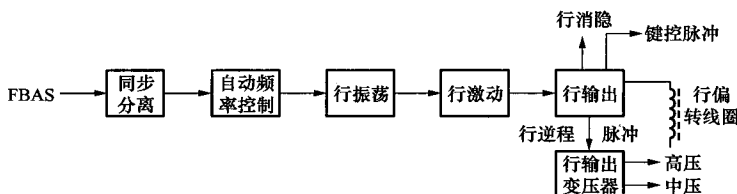


图 1-5 行扫描电路结构

(1) 同步分离。从全电视信号中分离出行、场同步信号（又称为复合同步信号）。

(2) 自动频率控制（AFC）。该电路产生一个电压，使行同步信号稳定、可靠地控制行振荡器使电视机产生的行频和电视台同步。

(3) 行振荡器。该振荡器是一个受控振荡器，产生和电视台同步的行频（15625Hz）振荡电压。

(4) 行推动（或叫行激励）。将行扫描信号放大，去推动行输出电路工作。

(5) 行输出电路。此电路产生一个线性良好的锯齿波行扫描电流给行扫描线圈。此锯齿波电流由行输出管、阻尼二极管、行逆程电容、行偏转线圈、S 校正电容及行输出变压器（FBT）等构成。

(6) 二次电源电路。利用行逆程脉冲，经整流、滤波后得到中压、高压直流电源。

五、场扫描电路

（一）场扫描电路的作用

(1) 场扫描电路产生一个线性良好的锯齿波电流给场偏转线圈，场偏转线圈产生的磁场控制显像管电子流的垂直方向运动完成场扫描。

(2) 场频为 50Hz、周期为 20ms、场正程为 18.4ms、场逆程为 1.6ms。

(3) 场扫描必须和电视台场扫描同步。

（二）场扫描电路结构

场扫描电路结构如图 1-6 所示。

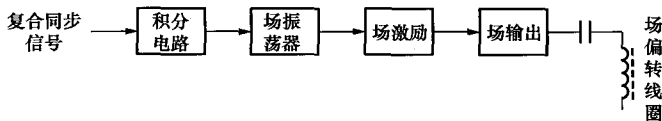


图 1-6 场扫描电路结构

(1) 积分电路。从复合同步信号中取出场同步信号。

(2) 场振荡器。产生 50Hz 场振荡信号。此振荡器受电视台送来的同步信号控制。

(3) 场激励。使场振荡信号放大到足够强。

(4) 场输出。使场扫描电流足够强，使场偏转线圈正常工作。

六、显像管

(一) 显像管的作用

显像管是用来将视频信号转变为图像供人观看。图像的清晰度、对比度、亮度等都与显像管的性能与工作状态有关。

(二) 显像管的构造

显像管的构造如图 1-7 所示。

显像管由电子枪、荧光屏、玻璃外壳三部分组成。

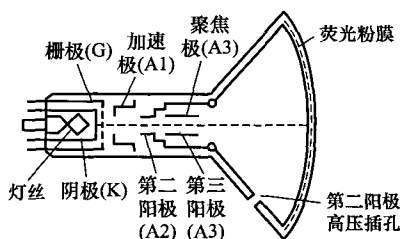


图 1-7 显像管的构造

(1) 电子枪。电子枪是显像管的主要构造，显像管电气性能的优劣主要取决于电子枪的质量。

电子枪由灯丝、阴极、栅极（控制极）、第一阳极（加速极）、第二阳极（高压）、第三阳极（聚焦极）组成。

阴极（K）是一个金属小圆筒，筒顶涂有能发射电子的氧化物，筒内有加热的灯丝。当灯丝通电加热后，因高温阴极氧化层发射出电子。

栅极（G）也是圆筒形，套在阴极外面。圆筒中间有一个小孔，阴极发射的电子在栅极电压作用下穿越小孔，形成电子流。改变栅极负电压的大小，就可以控制穿越小孔电子的数量，从而改变到达荧光屏的电子束流的大小，达到控制荧光粉发光的强弱的目的。

第一阳极（ A_1 ）又叫加速极，它也为圆筒形，放在栅极的前面，圆筒中间有一个小孔，也是让电子束从小孔中通过。通常加速极加有 120 ~ 400V 正电压，使电子束加速向荧光屏运动。

第二阳极（ A_2 ）也叫高压阳极，由两节圆管构成，中间由

导线相连，在靠近显像管锥体部分用金属弹簧片与显像管内壁石墨层相连。根据显像管尺寸大小，第二阳极有 9 ~ 16kV 的直流高压。它的作用主要是进一步加速电子流，使电子束有足够的能量轰击荧光屏，使之发光。

第三阳极 (A_3) 又叫聚焦极，是一个直径较大的金属圆筒，上面加有 0 ~ 400V 的可调直流电压，改变聚焦电压，可以改变它与第二阳极间的电子透镜的焦距，使阴极发射的已汇聚的电子束在荧光屏上成一个小点，使电子扫描线最细，使图像更清晰。

(2) 荧光屏。显像管玻璃外壳内表面上积淀有一层厚度约 $10\mu\text{m}$ 的荧光粉。荧光粉受到电子束的轰击时会发光，发光亮度与电子束流强度成正比。所以可以通过改变显像管阴极和栅极之间的电压，来控制阴极电流，改变显像管的亮度。当阴极电子束流强弱按照图像信号变化时，显像管荧光屏上的光点明暗随之相应变化，便能呈现需要的图像。

显像管中荧光粉上还覆有一层极薄的铝膜，它是第二阳极的一部分，上面加有高压，吸引电子束轰击荧光粉。铝膜还有反射光的作用可以增强荧光屏亮度。另外，铝膜还能阻止显像管内残存的气体离子通过，起到保护荧光屏的作用。

(3) 玻璃壳。为了保证电子束轰击荧光屏，显像管内被抽成高真空，玻璃壳要承受强大的大气压力。要高度重视对玻璃外壳的保护，尤其是玻璃壳抽气嘴要加倍小心。

显像管的颈部套有行、场偏转线圈，行、场偏转线圈中产生偏转磁场，使电子束在荧光屏上作行、场扫描运动，形成光栅。

七、电源

电视机中的直流电源，一般都是将 220V 交流市电变成稳定的直流电，供电视机各个电路使用。

(一) 电源电路的作用

一般 14in (35cm) 以下的黑白电视机需要稳定的 12V 直流

电压向电视机各个电路供电，保障各个电路正常工作。

(二) 电源电路结构

电源电路的结构如图 1-8 所示。

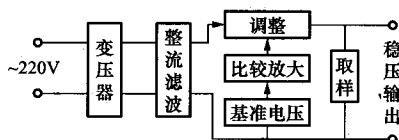


图 1-8 电源电路的结构框图

- (1) 变压器。将 220V 交流电压变为约 20V 交流电压。
- (2) 整流。经桥式（或全波整流）得到约 19V 脉动直流电压。
- (3) 滤波。经滤波电路使脉动直流电压变为较平滑的直流电压。
- (4) 稳压。经稳压电路使电源电路产生的直流电压为一稳定值（12V），此电压不随市电的变化而变化，也不随电源电路的负载的变化而变化。

第二节 昆仑 B3110 型黑白电视机电路

这里以昆仑 B3110 型黑白电视机为例介绍用万用表检修黑白电视机。

一、学会看电路图

昆仑 B3110 型黑白电视机电路图如图 1-9 所示（见文后插图）。

(一) 主板

图 1-9 中点划线（— · — · —）所围电路称作主板。电视机大部分电路在主板上。注意电源电路中的变压器 T70、甚高频调谐器、特高频调谐器、伴音电路（以集成块 IC2 AN355 为核

心的小印刷电路板)、显像管及显像管的尾板、偏转线圈 L561 等都在主板之外。

(二) 三块集成电路

昆仑 B3110 型黑白电视机是三块机: 中放块 IC1 (μ PC1366C)、场输出块 IC3 (μ PC1031)、伴音块 IC2 (AN355)。用 3 集成块电视机电路显得简洁清楚, 使故障率降低, 工作更可靠, 同时也便于检修, 使检修工作更简单。

(三) 昆仑 B3110 型黑白电视机使用的其他元器件

该电视机使用的元器件, 除了人们都很熟悉的电阻器、电容器、电感线圈、二极管、三极管外, 还用了一些初学者不太熟悉的元器件。

(1) 声表面波滤波器 (SAWF)。在昆仑 B3110 型电视机中 SAWF 使用图 1-10 (a) 所示的电路符号, 在其他电视机中也有使用图 1-10 (b) 所示的电路符号。

SAWF 插入损耗较大, 所以使用时, 需用一个晶体管放大电路, 放大 38MHz 中频信号。SAWF 可以有效地消除电视机的邻频干扰。声表面波滤波器体积小、工艺一致性好、使用时不需要调试, 所以现在黑白电视机及彩电都使用它。SAWF 的外形如图 1-11 所示。用万用表检测 SAWF 时, 将万用表置于电阻 $R \times 1k$ 挡, 四个引出脚之间电阻值都应是无穷大, 如果有阻值, 说明已漏电, 不能使用。当电视机有光栅而无声也无图像时, 如果怀疑是声表面波滤波器故障, 可以用一个 1000pF 的电容器直接跨接在 SAWF 一次侧、二次侧之间, 看电视机声音图像能否

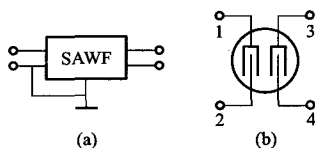


图 1-10 声表面滤波器电路图形符号

(a) 昆仑牌; (b) 其他品牌



图 1-11 SAWF 外形

出现, 如果有声音和图像, 则说明其 SAWF 已损坏。

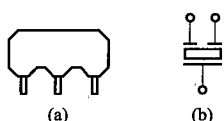


图 1-12 三端滤波器外形
及电路图形符号

(a) 外形; (b) 电路图符号

(2) 三端滤波器。在电视机中常用到 6MHz 和 6.5MHz 三端滤波器。它的电路符号和外形如图 1-12 所示。昆仑 B3110 型黑白电视机中 X301 就是使用的 6.5MHz 三端滤波器。三端滤波器相当于 Q 值很高的 LC 并联谐振电路。它在昆仑 B3110

机中用于取出 6.5MHz 第二伴音中频信号, 而不让 6MHz 的视频信号进入, 实现声音和图像不互相干扰。

在伴音电路中还有一个 X302 三端滤波器, 不过在此是利用它的 LC 谐振性质作为鉴频线圈使用, 在调频波中检出声音信号。

三端滤波器的优点是体积小, 不需要调整, 工作更可靠。

用万用表电阻 $R \times 1k$ 挡检测三端滤波器时, 三个端间的阻值都应无穷大, 有漏电现象的不能使用。

二、黑白电视机的信号流程图

了解电视机的信号流程, 对检修电视机很必要。如电视机有图像而没声音, 说明此电视机高频头、中放、扫描及电源电路、显像管电路等都正常, 只是伴音电路故障。如果电视机有声音、有光栅而没有图像, 说明高频头、中放、伴音、扫描及电源电路是好的, 只是全电视信号输出的视频信号所通过的视放并加到显像管阴极这一路电路有故障。

黑白电视机信号流程如图 1-13 所示。

要注意图 1-13 中预视放输出的全电视信号 (FBAS) 点, 此点之前为高频、中频信号, 此点之后为视频信号、同步信号、消隐信号及伴音中频信号。根据电视机故障现象, 从该点分析起, 故障在此点之前, 还是在此点之后。

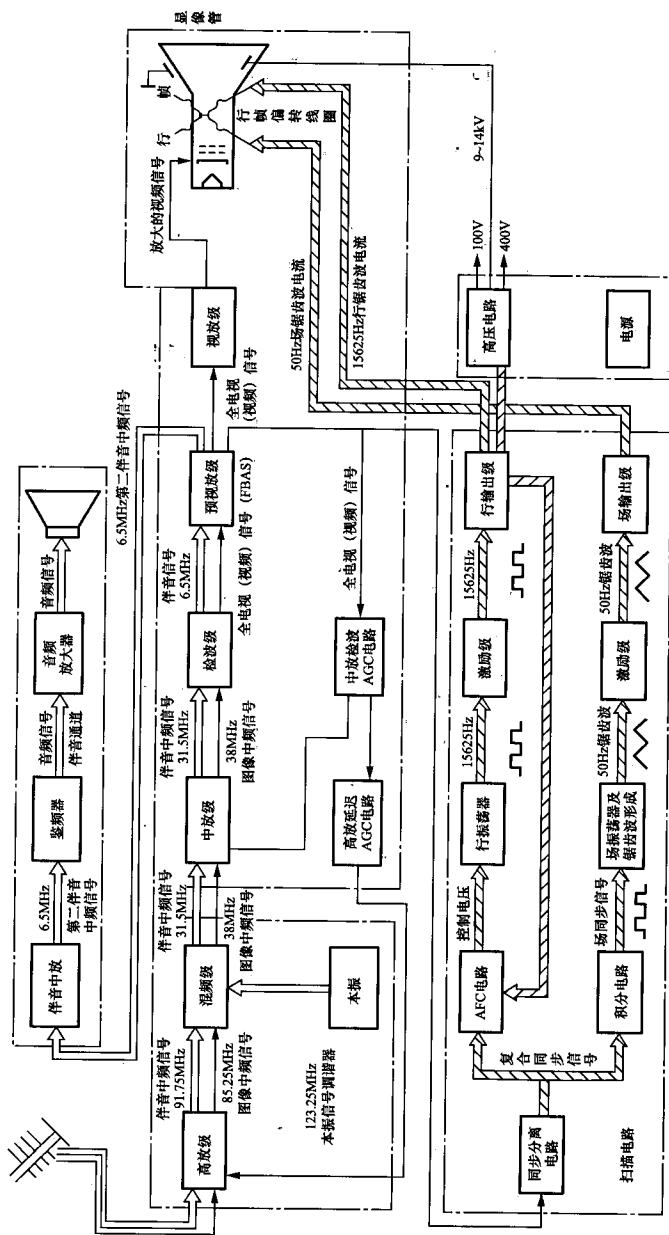


图 1-13 电视信号流程