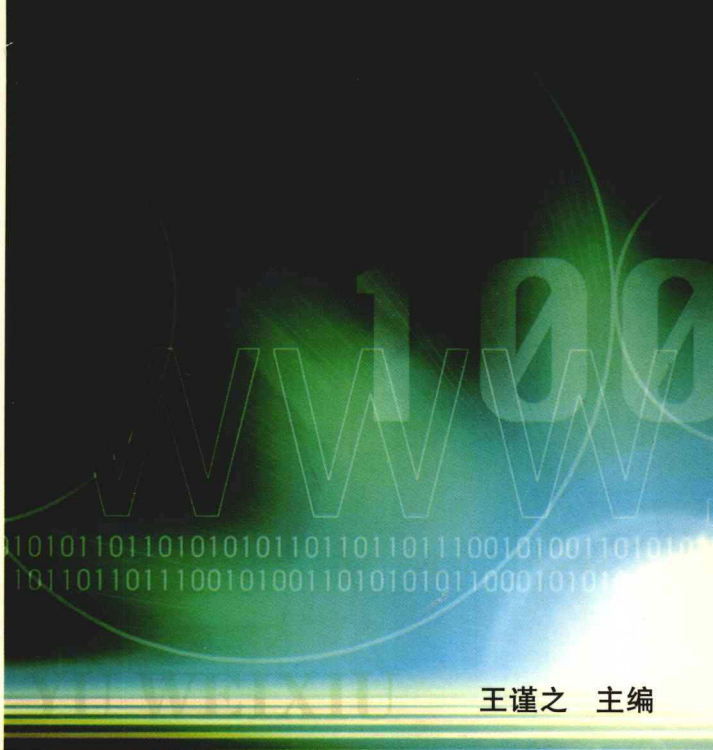


DIANSHIJI DE SHIYONG YU WEIXIU

物理知识提前学丛书



王谨之 主编

电视机的使用与维修

DIANSHIJI DE SHIYONG YU WEIXIU

DIANSHIJI DE SHIYONG YU WEIXIU

DIANSHIJI DE SHIYONG YU WEIXIU



电子科技大学出版社

DIANSHIJI DE S

物理知识提前学丛书

电视机的使用与维修

王谨之 主编

电视机的使用与维修

王谨之 主编

出 版:电子科技大学出版社(成都建设北路二段四号)
责任编辑:徐守铭
发 行:电子科技大学出版社
印 刷:北京市朝教印刷厂
开 本:850mm×1168mm 1/32 印张:5.125 字数:96千字
版 次:1993年9月第一版
印 次:2005年10月第二次印刷
书 号:ISBN 7-81016-498-8/TV·132
定 价:12.80元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

前 言

随着人民物质和文化生活水平的日益提高，电视机已越来越多地进入了广大家庭。

为了帮助广大群众正确选购，用好、维护好黑白和彩色电视机，我们编写了本书的前半部分（第一、二章），另外，为了满足已有一定的电子技术基础知识的读者，编写了后半部分（第三、四章），其中用深入浅出、通俗易懂的文字叙述了集成电路黑白和彩色电视机的工作原理，并对 26 种常见故障进行了分析，还提供了寻找故障的思路、方法和检修步骤。

本书由王谨之同志编写，由朱可绢同志收集，整理资料，并写了前半部的初稿。

限于编者水平，书中难免有错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

目 录

第一章 怎样选购电视机.....	(1)
第一节 电视的图像和伴音是怎样传送的.....	(1)
第二节 电视机的分类和品种.....	(5)
第三节 电视机的主要技术指标.....	(7)
第四节 电视机的质量与评比	(17)
第五节 怎样选购电视机	(23)
一、选型和外观检查	(23)
二、黑白电视机的挑选	(25)
三、彩色电视机的挑选	(29)
第六节 天线、馈线和避雷器的选购与制作	(31)
一、常用电视天线的性能和种类	(32)
二、几种电视天线的制作	(39)
三、避雷器的制作	(45)
第二章 电视机的正确使用和维护	(47)
第一节 天线的架设和匹配	(47)
一、接收地点的场强	(47)
二、架设的注意事项	(50)
三、匹配	(51)
第二节 电视图像的适观条件	(54)

——电视机的使用与维修	
一、什么是适观条件	(54)
二、适观距离	(55)
三、适观环境	(57)
四、注意保护眼睛	(58)
第三节 怎样调整电视机	(59)
一、电视机的安放位置	(59)
二、电视机的调整	(59)
三、利用测试图调整彩色电视机	(63)
四、重影及其消除方法	(67)
第四节 使用和维护的注意事项	(68)
一、注意事项	(68)
二、大故障的预兆	(70)
第三章 电视机的工作原理	(72)
第一节 电视信号的形成	(72)
一、视觉特性和图像传送的基本概念	(72)
二、彩色图像信号的形成	(75)
三、三种彩色电视制式	(81)
四、帕尔制简介	(82)
五、黑白和彩色全电视信号	(83)
六、电视信号	(86)
第二节 电视广播的传送途径	(87)
第三节 黑白电视机的工作原理	(89)
一、黑白电视机中的信号流程	(89)
二、集成电路黑白电视机工作原理	(91)
三、黑白电视机常用集成电路	(100)
第四节 彩色电视机的工作原理	(102)

一、彩色电视机中的信号流程·····	(102)
二、集成电路彩色电视机工作原理·····	(104)
三、彩色电视机常用机芯·····	(111)
第四章 电视机的故障分析和检修·····	(116)
第一节 判断故障的基本方法·····	(116)
一、故障的初步判断·····	(116)
二、判断故障的基本方法·····	(120)
第二节 光栅故障的分析和检修·····	(124)
一、无光栅、无伴音·····	(124)
二、无光栅、有伴音·····	(125)
三、一条垂直亮线、有伴音·····	(127)
四、行幅窄·····	(127)
五、亮度失控和亮度低·····	(128)
六、亮度增大时图像扩大并模糊·····	(130)
七、光栅有回扫线·····	(131)
八、光栅半边亮、半边暗·····	(131)
九、一条水平亮线、有伴音·····	(132)
十、帧幅窄·····	(133)
十、垂直线性变差·····	(133)
十二、行线性变差·····	(134)
第三节 图像和伴音故障的分析和检修·····	(135)
一、有光栅、无图像、无伴音·····	(135)
二、有光栅、无图像、有伴音·····	(139)
三、图像(光栅)时有时无·····	(140)
四、图像清晰度差·····	(141)
五、图像有镶边或拖尾·····	(143)

电视机的使用与维修

六、图像背景杂波点多·····	(144)
七、伴音干扰图像·····	(145)
八、无伴音·····	(145)
九、行、场扫描不同步·····	(146)
第四节 彩色解码器故障的分析和检修·····	(148)
一、无彩色·····	(148)
二、彩色爬行·····	(150)
三、彩色失真·····	(152)

第一章 怎样选购电视机

第一节 电视的图像和伴音是怎样传送的

由于电视广播与语言、音乐（统称语音）广播的原理非常相似，所以先介绍语音广播的基本知识。语言和音乐都是以声波形式出现的信息，它们在空气中是传不远的。大炮的巨大轰鸣声也只能传送几公里远。物理学中告诉我们，无线电电磁波（简称电磁波或电波）在空间以每秒钟 30 万公里（ 3×10^8 米/秒）的光速向四周传播，又快又远。如能将语音节目的声波变换为电波，就可达到远距离传递语音节目的目的。

为此，人们把语音节目经传声器（俗称话筒）将声波变换成电信号，这个过程称为声/电转换。一般语音信号的频率范围为几十到一万五千多赫（信号每秒钟内变化的次数称赫，用 Hz 表示，千赫用 kHz 表示），称音频信号或低频信号。低频信号可用有线电方式经导线传送。有线电受导体长度的限制，很难实现远距离传送。高频电信号可经天

电视机的使用与维修

线变成电磁波辐射到空间，传播到远方去。所以，利用电子振荡器先产生频率在几百千赫以上的高频电信号，然后再将要传送的表达语音节目的音频电信号与高频电信号“结合”起来，结合就是“调制”。经调制后的高频电信号称为“已调制高频信号”。已调制高频电信号经天线转变为具有一定能量的电磁波向周围空间辐射并传播出去。语音节目信号的发送和接收过程的示意图如图 1-1 所示。

从图中可看到，在接收地点的收音机上也要有一个天线。这天线用来接收自发送端经空间传播来的已调制高频电波。由于空间对电波有衰减作用，而且发射的能量不可能完全集中在接收地点，所以

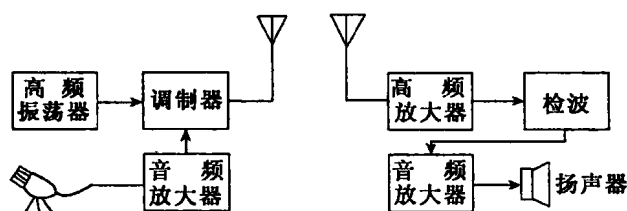


图 1-1 语音广播示意图

接收天线上所收到的信号很小，需要加以放大。放大后的信号仍然是已调制高频信号，必须通过一种特殊的电子线路，把已调制高频信号中的音频语音节目信号，“分离”出来。分离又称“解调”，在收音机中叫“检波”。检波后得到的音频信号还是很微弱，又要经过低频放大器加以放大。最后，由扬声器（俗称“喇叭”）将音频电信号恢复成声音供收听者听闻。扬声器与传声器的作用相反，它进

电视机的使用与维修

行了电/声转换。

电视伴音的传送与以上所讲的语音广播过程相比，只在高频信号的频率高低、调制和解调方法等方面略有差别，而其基本道理是相同的。

为便于理解，在介绍电视图像传送之前先介绍一下电影放映原理是很有益处的。电影画面是由底片（胶片）经光线穿透后照射在放映屏幕上形成的。若将一幅幅内容在相对位置上有些改变的静止画面，以每秒钟 24 幅的速度更换，就能较好地给人以连续活动的感觉。但是，这活动画面还有一点跳动的闪烁感。电影技术中将每幅画面闪光两次，相当于每秒钟换幅 48 次，就可避免闪烁感。人们称刚好不出现闪烁感的每秒钟变换次数为临界闪烁频率，即 48 赫（ H_z ）。

电视中，在电视机荧光屏上显示的画面是 25 幅/秒。幅又称帧。电视中每帧分成两场，即每秒钟给人看到 50 场。显然，同样不会产生闪烁感了。

那末，荧光屏上的图像又是怎样从电视台送来的呢？电视广播示意图如图 1—2 所示。在电视台里，由光电摄像管（光/电转换器）和有关部件组成的摄像机对准所要传送的景物场面或画面进行拍摄，将光图像分解成许许多多图像小单元（称为像素），有规律地按一定顺序变换成一连串的信号。这些电信号称为图像信号，有时称为视频信号，它的频率范围为 0~6 兆赫（MHz）。与语音广播一样的道理，图像信号也不能直接从天线上发射

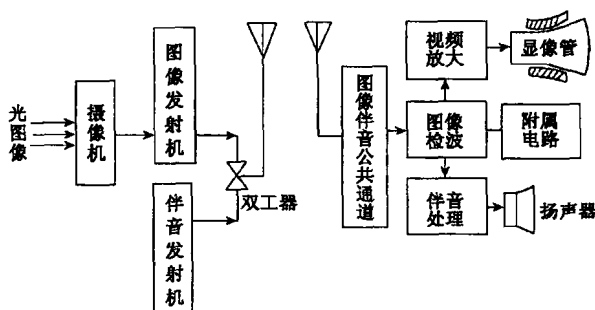


图 1-2 电视广播示意图

出去，也要将图像信号调制到高频信号上，形成已调制高频图像信号，经放大和发射天线，变换成无线电电磁波，向四周空间传播。上述调制、放大等部件就组成电视图像发射机。与此同时，在拍摄现场由传声器（图中略）把与图像相配合的伴音声波变换成音频伴音信号，经放大器放大到足够大后再进行调制。将伴音调到高频信号上去，形成已调制高频伴音信号，再通过一个双工器，借用同一副发射天线，与已调制高频图像信号一起，形成电磁波发射，到周围空间去。双工器的作用是只让上述两已调制信号通向天线，而不相互串扰。已调制的高频图像信号和已调制的高频伴音信号，合称电视信号。图像信息和伴音信息是同时播送到千家万户的。

每台电视接收机（简称电视机）上都有一个接收天线。接收天线的作用与发射天线相反，它将空中的电波变换成电视信息的电信号。接收天线上获得的电视信号非常微弱，先要经过放大，放大到幅

电视机的使用与维修

度足够大后，再进行解调。当然，电视信号中的已调制高频图像信号必须解调出视频（图像）信号；电视信号中的已调制高频伴音信号也必须解调出音频（伴音）信号。最后，视频的视频信号在黑白或彩色显像管的荧光屏上重现光图像或画面，音频的伴音信号在扬声器中重放伴音，如图 1—2 右半部所示。经过上述从电视台到电视机的全过程，实现了电视广播，广大观众坐在荧光屏前一面观看电视图像节目，一面听闻其伴音，如同身历其境，美不胜收。

第二节 电视机的分类和品种

目前，电视机的品种、型号很多，可谓层出不穷。为便于了解全面情况，下面把它们进行归纳分类。采用不同的分类原则，可得到不同的分类组合。常用的分类方法有如下五种。

（1）按显示图像有无颜色来分类，可分为黑白电视机和彩色电视机两大类。黑白电视机在电视台插放黑白电视图像信号时，荧光屏上呈现黑白图像，当电视台播放彩色电视图像信号时，荧光屏上也只能呈现黑白图像。彩色电视机也能收看电视台播放的黑白电视图像信号，但荧光屏上显示黑白图像，在电视台播放彩色电视信号时，就显示彩色图像。当前，仅在少数情况下，如播放早年的电影片，一般电视台都播放彩色电视节目。既能为彩色电视机用户服务，也兼顾了黑白电视机用户。

——电视机的使用与维修

(2) 按机内使用的电子器件来分类, 可分为分立元件电视机 (又称晶体管电视机) 和集成电路电视机两大类。随着电子工业的迅速发展, 目前国内外生产的黑白电视机和彩色电视机都是集成电路制成的。

(3) 按电视机荧光屏对角线尺寸大小来分类, 可分为如表 1—1 所列的机型。通常, 黑白电视机都在 17 英寸以下; 彩色电视机都在 14 英寸以上, 其中 18 英寸和 20 英寸的彩电最受一般家庭的青睐。

表 1—1 常见的电视机荧光屏尺寸

荧光屏对角 线长度 (厘米)	31	35	40	43	47	51	53	56	64	69	74	86
荧光屏对角 线长度 (英寸)	12	14	16	17	18	20	21	22	25	27	29	34

(4) 按荧光屏表面的形状来分类, 可分为普通型 (球面型)、圆柱面型、平面直角型三大类。黑白显像管和前一段时期生产的大部分彩色显像管都属于普通型。日本索尼公司制造的彩色显像管是圆柱面型的。在国内电视机产品中由苏州电视机厂引进了索尼的技术, 故该厂有关产品是圆柱面型彩色电视机, 总的来说, 这种产品在国内较少。随着显像管制造技术的提高, 由普通型显像管发展出来的四角呈直角、荧光屏面呈平面的平面直角型显像管, 质量优异, 受到普遍欢迎。图 1—8 (a) 和 (b) 示出了普通型和平面直角型显像管。可以预测, 几年后, 51 厘米 (20 英寸) 以上的彩色电视

电视机的使用与维修

机将全都采用平面直角型显像管，51 厘米以下的彩色电视机则普通型与平面直角型会并存。

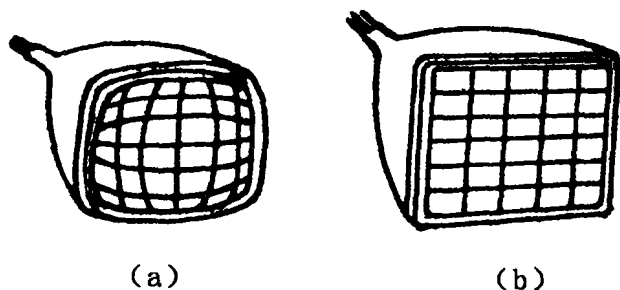


图 1-3 显像管外形图

(a) 普通型

(b) 平面直角型

(5) 按电视制度的程式（简称制式）来分类，黑白电视机可分为 A、B/G、D/K、E、F、H、I、K₁、L、M 等十余种类型，我国黑白电视采用 D 型；彩色电视可分为正交制（NTSC 制）、帕尔制（PAL 制）和塞康制（SECAM 制）三大类型，我国采用帕尔制。世界各国都是先发展黑白电视，待普及到一定程度后，才发展彩色电视，所以必须黑白、彩色兼顾。因此，我国的彩色电视制式应为 PAL—D 制。

第三节 电视机的主要技术指标

为保证电视机具有优良的质量，并保护消费者的利益，国家有关主管部门制定并颁发了黑白电视

电视机的使用与维修

机和彩色电视机的质量标准。各厂电视机产品的质量究竟有没有达到质量标准所规定的指标，必须经政府指定的检验机构按规定的检验条件、项目和方法进行严格检验，在认可后，才发给生产许可证，按章组织生产定型产品。下面，介绍电视机的主要技术指标及其含意。

一、电视频道数量

我国电视广播共划分为 68 个频道。这些频道中再划分为甚高频段（VHF）和特高频段（UHF）。

表 1—2 甚高频段（VHF）频道的划分

波段	频道	高频电视信号频率范围 (兆赫 MHz)
I (米波)	1	48.5 ~ 56.5
	2	56.5 ~ 64.5
	3	64.5 ~ 72.5
	4	76 ~ 84
	5	84 ~ 92
III (米波)	6	167 ~ 175
	7	175 ~ 183
	8	183 ~ 191
	9	191 ~ 199
	10	199 ~ 207
	11	207 ~ 215
	12	215 ~ 223

甚高频段再进一步划分为 1 ~ 12 频道，特高频段也

进一步划分为 13 ~ 68 频道。详见表 1—2 和表 1—8 所列。

表 1—3 特高频段 (UHF) 频道的划分

波段	频道	高频电视信号频率范围 (兆赫 MHz)
IV (分米波)	13	470 ~ 478
	14	478 ~ 486
	15	486 ~ 494
	16	494 ~ 502
	17	502 ~ 510
	18	510 ~ 518
	19	518 ~ 526
	20	526 ~ 534
	21	534 ~ 542
	22	542 ~ 550
	23	550 ~ 558
	24	558 ~ 566
V (分米波)	25	606 ~ 614
	26	614 ~ 622
	27	622 ~ 630
	28	630 ~ 638
	29	638 ~ 646
	30	646 ~ 654
	31	654 ~ 662
	32	662 ~ 670
	33	670 ~ 678
	34	678 ~ 686