

李仲君 李松涛 李秀芳 著



山西无线电厂春笋牌彩电

国产IC彩电原理与调修

——三洋、夏普系列

电子工业出版社

国产 IC 彩电原理与调修

——三洋、夏普系列

李仲君 李松涛 李秀芳 著

電子工業出版社

内 容 简 介

本书从彩电基础电路原理入手,着重对昆仑、春笋牌(三洋系列)及熊猫、飞跃牌(夏普系列)彩电进行了分析。这些采用大规模集成电路的彩电,结构简单、性能稳定、可靠性高、调修方便,还具备亮度和对比度自动调整、静噪和各种自动保护电路。因此,国家推行了这种国产化新机型。

书中还介绍了这些彩电的调整与检修方法,对帮助读者了解国产化新型彩电会有很大帮助。

本书适合彩电维修人员、工人、彩电用户和爱好者阅读,也可作为彩电技术培训班的教材。

国产 IC 彩电原理与调修

李仲君 李松涛 季秀芳 著

责任编辑:鞠养器

*

电子工业出版社出版(北京海淀区万寿路)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市印刷三厂排版 山东电子工业印刷厂印刷

•

开本787 × 1092毫米1/32 印张 7.43字数 164 千字 插页: 1张

1988年9月第一版 1988年9月第一次印刷

印数1—40,200册 定价:2.70元

I S B N 7-5053-0351-1/T N·141

前 言

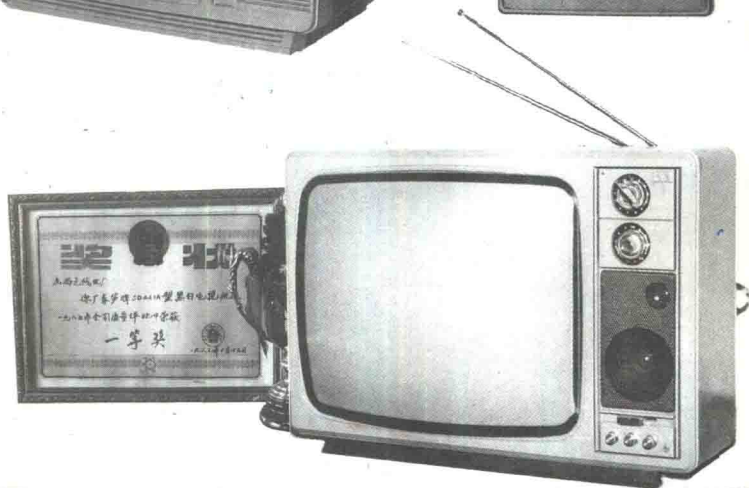
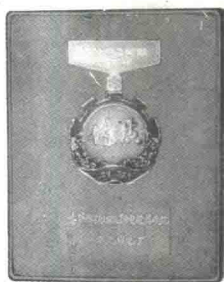
随着集成电路技术的进步，彩色电视机的结构日趋简单，稳定性、可靠性日益提高，调整、修理也越来越容易。另外，还能在不同光强下自动调整亮度和对比度，具备静噪和各种自动保护电路。无锡742厂已生产出这种集成块（同夏普电路），因此，国产化新机型彩电已经形成。

昆仑、春笋（三洋系列）、熊猫、飞跃（夏普系列）等彩电就具有上述特点。作者总结了讲课的经验，从彩电基础电路原理入手，着重分析了这些彩电，介绍了调整与修理方法，因此理论与实践相结合是本书的明显特点，对从事于其它类型彩电的生产、维修人员和了解其它类型彩电的读者可以触类旁通，举一反三。

本书稿在整理的过程中，曾由任长江先生审阅，特此致谢。

作者：

一九八八年春



春笋SD352B型14英寸黑白电视机

荣获86年度省优质产品奖

春笋SD441A型17英寸黑白电视机

荣获87年度全国评比一等奖

山西无线电厂的电子琴家族



OMEGA DX-10型电子琴



春笋SDQ-1型电子琴



YAMAHA CN-70型电子琴

目 录

第一章 色度信号及编码

- 1—1 红、绿、蓝基色信号..... (1)
- 1—2 传输信号的选择..... (2)
- 1—3 逐行倒相和正交调制..... (6)
- 1—4 彩色电视信号的编码..... (15)

第二章 常用彩色测试信号

- 2—1 彩条信号..... (17)
- 2—2 彩条信号的形成过程..... (18)
- 2—3 编码器各部分彩条信号波形..... (27)
- 2—4 接收机解码器各部分输入、输出端彩条
信号波形..... (30)

第三章 彩色电视接收机通道

- 3—1 三枪三束彩色显像管..... (34)
- 3—2 单枪三束彩色显像管..... (36)
- 3—3 自会聚彩色显像管..... (37)
- 3—4 高频调谐器..... (39)
- 3—5 中频放大器..... (46)
- 3—6 三洋83P中放电路..... (59)
- 3—7 解调原理..... (63)

第四章 彩色电视接收机解码器原理

- 4—1 解码器方框图..... (73)

4—2	视放电路·····	(79)
4—3	色度放大器·····	(81)
4—4	已调色差信号的解调·····	(83)
4—5	色差信号的解调·····	(86)
4—6	副载波恢复电路·····	(90)
4—7	输出电路·····	(100)

第五章 三洋83P彩色电视接收机解码和扫描电路分析

5—1	三洋83P彩色电视接收机结构·····	(104)
5—2	三洋83P彩色电视接收机副载波恢复电路···	(106)
5—3	三洋83P彩色电视接收机副载波锁相特点···	(119)
5—4	三洋83P彩色电视接收机行同步电路特点···	(122)
5—5	三洋83P行、场扫描和输出级电路·····	(123)

第六章 三洋83P彩色电视接收机稳压电源 ····· (127)

第七章 三洋83P彩色电视接收机调整

7—1	电源电路调整·····	(138)
7—2	中放电路调整·····	(139)
7—3	视频电路调整·····	(143)
7—4	色相位调整·····	(143)
7—5	色纯调整·····	(149)
7—6	白平衡调整·····	(151)
7—7	会聚调整·····	(152)
7—8	副亮度调整·····	(154)
7—9	扫描电路调整·····	(154)

第八章 83P 彩色电视接收机修理

8—1	有光栅、有伴音、无图像·····	(156)
8—2	有光栅、无伴音、无图像·····	(156)
8—3	无光栅、有伴音·····	(157)
8—4	无光栅、无伴音·····	(157)
8—5	有光栅、有图像、无伴音·····	(161)
8—6	亮度不正常·····	(162)
8—7	图像模糊·····	(163)
8—8	无色, 但黑白图像正常·····	(163)
8—9	色相位失真·····	(165)
8—10	底色偏离·····	(168)
8—11	色信号弱·····	(169)
8—12	扫描电路故障·····	(170)

第九章 夏普彩色电视接收机分析

9—1	中放电路和消噪·····	(172)
9—2	解码电路·····	(175)
9—3	扫描及保护电路·····	(178)
9—4	输出电路·····	(180)
9—5	自动对比度调整·····	(181)
9—6	高频调谐器切换开关·····	(182)
9—7	稳压电源·····	(183)

第十章 夏普彩色电视机调整

10—1	中频电路的调整·····	(189)
------	--------------	-------

10—2	色度电路调整.....	(192)
------	-------------	-------

第十一章 天线的制做

11—1	三单元定向电视接收天线.....	(198)
11—2	五单元定向电视天线.....	(200)
11—3	超高频 (U频道) 电视接收天线.....	(202)

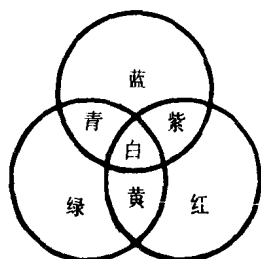
附图

附图 1	三洋83P彩色电视接收机原理图.....	(插页)
附图 2	三洋83P解码、扫描集成块内部结构	(205)
附图 3	夏普彩色电视接收机原理图.....	(插页)

第一章 色度信号及编码

1—1 红、绿、蓝基色信号

大自然界中五彩缤纷的各种彩色都可以由红、绿、蓝三基色以不同的比例混合组成。如果红、绿、蓝以等量相混合，其混色图如图（1—1）所示。



图（1—1） 三基色混色图

等量的红光和绿光混合得黄光，等量的红光和蓝光混合得紫光，等量的蓝光和绿光混合可得青光；等量的红、绿、蓝光相混合可得白光，红、绿、蓝以不同比例相混合可得不同颜色的光。

另外，任何一种颜色都可以通过分光系统得出三基色、分色原理如图（1—2）所示。

色点A可以是任一种颜色，把它放在1点的位置上，经镜头2聚焦射向分光镜3。分光镜3的特性是使红光反射，绿、蓝光透射，反射的红光再经反射镜4反射后，再送到红摄像管，得出红基色信号 u_R 。

经分光镜3透射的绿、蓝光射到分光镜5上，分光镜5的特性是使绿光透射，而蓝光反射，反射的蓝光再由反光镜

反射，它们通过各自的摄像管 8、9 得出绿、蓝基色信号 u_G 和 u_B 。彩色电视摄像机中的三基色信号就是这样形成的。

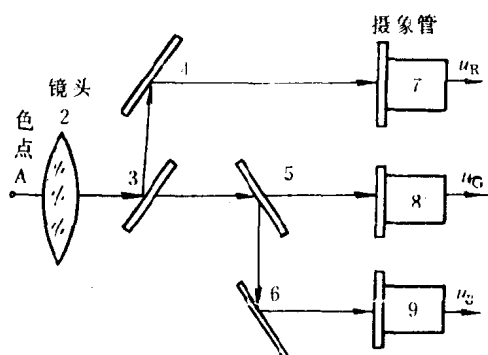


图 (1 - 2) 分色系统

三基色信号得出之后，人们总想设法把它传送出去，送到千家万户的彩色电视接收机，然后再由彩色显像管还原出摄像机镜头前面 1 点（色点 A）的颜色。那么传输信号选择哪几种呢？

1 — 2 传输信号的选择

一、传输信号的选择要考虑“兼容”

彩色电视的传送要考虑到兼容性。黑白电视机要不经改动就能收彩色电视台节目，这就要求彩色电视的传输信号中要有亮度信号 E_Y 。当然用黑白电视机接收彩色电视台的节目时，只能是黑白图像。那么彩色电视机如何能接收黑白电视台的节目呢？为此，彩色电视接收机必须有亮度通道，因为黑白电视台只发射亮度信号，彩色电视接收机有亮度通道，收到的黑白电视台的节目，当然是黑白图像。

从以上“兼容”的观点出发,彩色电视必须具备以下要求:与黑白电视的扫描方式相同;每一频道占用带宽相同(都占用8 MHz的带宽);占用的视频带宽相同(都占用6 MHz);伴音载频和图像载频一样;彩色电视机所传送的亮度信号和色度信号在彩色电视机中要能够分开;在黑白接收机中不会形成彩色干扰。

二、频谱交错

黑白电视机的图像亮暗变化本来是不规则的,也就是说,图像并不是周期性变化,但采用了周期性的扫描方法,使图像亮暗变化有了一定的周期性。如一幅图像,在屏幕的左半边发白,在屏幕的右半边发黑,在一行中图像信号就是一周期的方波信号,这个信号的周期为行频的周期 T_H , T_H 为行频的倒数,即:

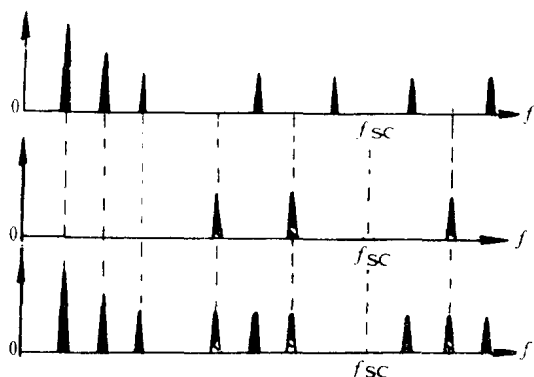
$$T_H = \frac{1}{15625} \text{秒}$$

因此,对一般情况来说,亮度信号 E_Y 可以看成受图像内容调制的行频脉冲, E_Y 的频谱可以看成行频 f_H 和其各次谐波频率组成的。亮度信号的频谱如图(1—3)(a)所示。

由图(a)可见,亮度信号的频率不是整个频带内的所有频率,它不是连续的频谱。也就是说,亮度信号的频谱分布并没有把6 MHz的视频带宽占满,它有相当大的空隙。色信号的传输就是要钻这有空隙的空子。人们设法研究,如何让色信号的频谱占据这些空位置呢?如果单纯机械地用亮度信号和基色信号(u_R 、 u_G 或 u_B)相加的办法,是达不到钻空子的目的。

人们发现,选择适当频率 f_{sc} ,将色信号调制在载频 f_{sc} 上(f_{sc} 称为副载波),再与亮度信号相加就可以实现我们的

目的（要求色信号频带压缩至1.3 MHz以下）。经研究计算，副载频的频率选为4.43361875 MHz。



(a) 亮度信号频谱
(b) 色度信号频谱
(c) 亮度和色度信号交错的频谱

图(1-3) 亮度和色度信号频谱交错

在图(1-3)中，(b)图为色信号的频谱，它的频谱分布在副载频 f_{sc} 的左右（称下、上边频）、由图(1-3)可以看出，色度信号频谱正好和亮度信号频谱交错排列。把图(a)和图(b)相加，可以得出图(c)的波形。图(c)便是亮度信号和色度信号的组合波形，实现了频谱交错。

三、亮度信号和色差信号

接收机显像管屏幕的亮度，与加在栅阴极上电压 V_g 的平方成正比。如果在摄像机得出的三基色信号 u_R 、 u_G 、 u_B 不作 γ 校正，那么在显像管上重现图像将有灰度失真，经 γ 校正后的三基色信号用 E_R 、 E_G 、 E_B 表示。

三基色信号 E_R 、 E_G 、 E_B 和亮度信号 E_Y 的关系是固定的、经计算和实验得出:

$$E_Y = 0.30E_R + 0.59E_G + 0.11E_B$$

前面已讲过, 色信号必须调制在副载波的频率上, 得出了上、下边频的已调色信号, 再与亮度信号相加, 可实现频谱交错。可是, 能不能简单地将两个基色信号调制在副载波的频率上呢? 如第三个基色信号 E_G , 根据关系式得出:

$$E_G = \frac{E_Y - 0.30E_R - 0.11E_B}{0.59}$$

用这种方法传送色信号, 在转换上是不方便的。另外, 因为每种颜色都有亮度信息, 三基色 E_R 、 E_G 、 E_B 都有亮度信息, 故不能简单地传送基色信号, 否则它的亮度参量与已传送亮度信号就重复了。

人们经过研究发现, 只能传送亮度信息 E_Y 的色差信号, 即传送 $(E_R - E_Y)$ 、 $(E_G - E_Y)$ 、 $(E_B - E_Y)$ 。实际上只传送三个色差信号的两个就可以了, 我们一般传送 $(E_R - E_Y)$ 和 $(E_B - E_Y)$ 色差信号。而 $(E_G - E_Y)$ 色差信号可以在接收机中用 $(E_R - E_Y)$ 和 $(E_B - E_Y)$ 得到。

$$\because E_Y = 0.30E_R + 0.59E_G + 0.11E_B$$

$$\therefore 0.30E_Y + 0.59E_G + 0.11E_B = 0.30E_R + 0.59E_G + 0.11E_B$$

$$-0.59(E_G - E_Y) = 0.30(E_R - E_Y) + 0.11(E_B - E_Y)$$

$$-(E_G - E_Y) = 0.58(E_R - E_Y) + 0.38(E_B - E_Y)$$

彩色电视要传输的信号是 E_Y 、 $(E_R - E_Y)$ 和 $(E_B - E_Y)$ 。而 $(E_G - E_Y)$ 可以在接收机中得到。另外接收黑白信号时, $E_Y = E_R = E_B = E_G$, 因此, $(E_B - E_Y) = (E_R - E_Y) = 0$, 故使图像不受色信号影响。

三基色信号和亮度信号 E_Y 在接收机中解调之后, 在输出

级利用相加方法可得出三基色信号。

$$E_Y + (E_R - E_Y) = E_R$$

$$E_Y + (E_B - E_Y) = E_B$$

$$E_Y + (E_G - E_Y) = E_G$$

1—3 逐行倒相和正交调制

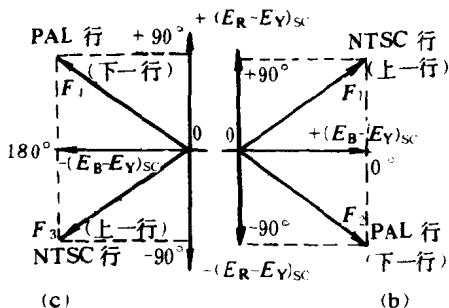
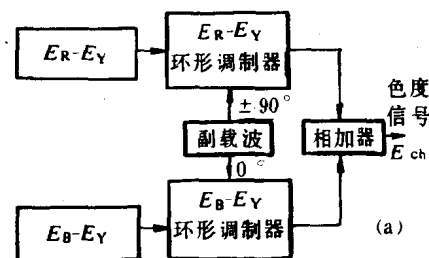
一、色度信号形成

上面已谈到, 传送色信号只要传送 $(E_R - E_Y)$ 和 $(E_B - E_Y)$ 色差信号就可以了。为了达到频谱交错, 这两个色差信号都应调制在副载波的频率上。色度信号 E_{Ch} 为这两个已调色差信号之和, 它们相加后才能成为色度信号。为了在接收机中分出两个已调色差信号, 就要求两个色差信号所调制的副载波有所区别。为了频谱交错的需要, 副载波的频率是不能变的, 对两个色差信号所调制的副载波来说, 就要求副载波在相位上有所区别。NTSC制彩色电视的两个载波在相位上相差 90° , 这种电视制式有两个缺点, 容易产生相位失真。

人们经过研究发现, $(E_B - E_Y)$ 色差信号调制在 0° 的副载波上, $(E_R - E_Y)$ 色差信号调制在逐行 90° 的副载波上, 这样能消除相位失真。色差信号被副载波调制的方框图如图 (1—4) 所示。这种调制式称为 PAL 制。称逐行倒相和正交调制。

图 (a) 为色差信号调制方框图, 色差信号调制器有两个环形调制器。即 $(E_B - E_Y)$ 环形调制器和 $(E_R - E_Y)$ 环形调制器, 送到两个环形调制器的有各自的色差信号。送到 $(E_B - E_Y)$ 环形调制器的副载波的相位为 0° ; 送到

$(E_R - E_Y)$ 环形调制器的副载波为逐行 90° 。两个调制器输出为已调色差信号, 即 $(E_B - E_Y)_{SC}$ 和 $\pm (E_R - E_Y)_{SC}$ 。它们送到相加器进行相加, 便得出色度信号 E_{Ch} 。图 (b)。



(a) 调制方框图

(b) 色差信号皆为正时的调制矢量

(c) 色差信号皆为负时的调制矢量

图 (1-4) PAL 调制

为色差信号皆为正时的调制矢量图, 当色差信号皆正时, 已调 $(E_B - E_Y)$ 色差信号为 0° , 已调 $(E_R - E_Y)$ 色差信号为 $\pm 90^\circ$ (上一行为 $+90^\circ$, 下一行为 -90°), 它们的色度矢量为 $\vec{OF}_1$ (上一行) 和 $\vec{OF}_2$ (下一行), 设 E_{Ch} 为色度信号的振幅, 则: (设上一行为单数行, 下一行为偶数行)