

● 家用电器维修丛书

CAISE DIANSHIJI
SHIYONG WEIXIU JISHU

彩色电视机 实用维修技术

张炳秀 张新红 编著 ●

辽宁科学技术出版社 ●

家用电器维修丛书

彩色电视机实用维修技术

张炳秀 张新红 编著

辽宁科学技术出版社

一九八七年·沈阳

彩色电视机实用维修技术

Caise Dianshiji Shiyong Weixiu Jishu

张炳秀 张新红 编著

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街6段1里2号)
辽宁省新华书店发行 沈阳新华印刷厂印刷

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ 印张: $12\frac{1}{2}$ 字数: 283,000
1987年7月第1版 1987年7月第1次印刷

责任编辑: 刘绍山 插图: 孙明
封面设计: 耿志远 责任校对: 沈树东

印数: 1—23,500

统一书号: 15288·258 定价: 2.55 元

前 言

随着家用电器普及率的不断提高,家用电器维修问题显得越来越突出。家用电器维修丛书就是为解决这一问题编写的,其目的在于向广大家电维修人员、调试人员及广大家电用户通俗、系统地介绍各主要家用电器(如黑白、彩色电视机、电冰箱、收录机、洗衣机、收音机、电唱机等)的基本电路、工作原理、各种故障的分析与排除方法,维修步骤与技巧、常用元器件的参数及互换代用方法、常用仪器仪表的使用要领等知识,帮助有关人员准确、迅速、有效地检修家用电器,延长家用电器的使用寿命,发挥家用电器美化生活的作用。

这套丛书全部由有丰富维修经验的同志执笔写成,文字朴实无华,内容扎实易懂,具有很强的实用性。

本书是这套丛书的第一本,全书共十章,除第一和第十章分别叙述了彩色电视机的基本原理和常用维修仪器的使用外,其余八章全是讲述彩电检修技术和修理方法的。在介绍维修技术的八章中,一章讲维修基本方法,一章以金星C47-112型机为例,对分立元件的彩电维修方法作了系统的介绍,其它六章则以福日HFC-450型机为例,较系统和详细地介绍了集成电路彩电的维修方法。书中还介绍了彩色电视机的常用元件和集成电路的参数及互换知识。本书可供彩电维修、调试人员及电子爱好者阅读,也可供彩电用户参考。本书由张炳秀、张新红两同志编著,并得到马效先、林华两同志的大力帮助,在此表示衷心的感谢。

愿这套丛书成为家电维修人员的良师益友,愿这套丛书在广大读者的帮助下不断充实和完善。

家用电器维修丛书编写组

1986.9

目 录

第一章 彩色电视机概述	1
第一节 光和彩色.....	1
第二节 彩色电视制式.....	3
第三节 彩色电视的基本原理.....	3
第四节 PAL 制彩色电视机的基本工作原理.....	13
第五节 彩色电视信号的传送.....	19
第二章 检修彩色电视机的基本方法	21
第一节 概述.....	21
第二节 彩色电视机故障的种类及排除步骤.....	23
第三节 彩色电视机故障诊断的基本方法.....	25
第四节 维修工作注意事项.....	31
第三章 电源电路和扫描电路的检修	37
第一节 电源电路的检修.....	37
第二节 扫描电路的检修.....	42
第三节 电源电路和扫描电路的检修技巧.....	59
第四章 高频调谐器节目预选器的检修	64
第一节 高频调谐器的工作原理.....	64
第二节 高频调谐器的故障现象及其分析.....	67
第三节 高频调谐器的故障排除方法.....	68
第五章 中放电路及伴音电路的检修	74
第一节 中放电路故障的分析与排除.....	74
第二节 伴音电路的故障诊断程序.....	85
第六章 彩色解码器的检修	88
第一节 彩色解码器的工作原理.....	88
第二节 彩色解码器的故障现象及其分析.....	93
第三节 彩色解码器的故障排除方法.....	94
第四节 彩色解码器的故障诊断实用程序.....	104
第七章 彩色显象管及其电路的检修	110
第一节 彩色显象管的构造原理与故障分析.....	110
第二节 彩色显象管电路的检修.....	116
第八章 分立元件彩色电视机的检修	122
第一节 故障部位的分析判断方法.....	122

第二节 解码电路的检修	128
第三节 亮度通道的检修	137
第九章 检修后的调整	151
第十章 彩色测试卡和常用维修仪器的使用	158
第一节 彩色测试卡	158
第二节 万用表	160
第三节 示波器	161
第四节 扫频仪	165
附录一 彩色电视机常用集成块内电路方框图及使用参数	168
附录二 世界各国彩色电视制式的应用	183
附录三 我国及世界部分国家的电视频道	184

第一章 彩色电视机概述

彩色电视的出现,至今只有30年的历史,然而它已遍布世界各个国家。世界上大多数国家都建立了自己的彩色电视系统。我国黑白电视广播自1958年开始,同年开始生产黑白电视机。1973年开始了彩色电视广播,1975年开始生产彩色电视机,彩色电视机在我国的发展速度也是极为惊人的,现已基本形成自己的彩色电视工业体系。

彩色电视机同黑白电视机的主要不同点是显象管不一样,黑白电视机所用黑白显象管是单电子束管,只能发白色光;而彩色电视机所用的是彩色显象管,是三电子束管,能发出三基色(红绿蓝)光。彩色电视机还必须具备其特有的解码器,完成解出三基色的任务。除此之外,彩色电视机还设有 4.43MHz 陷波、自动清晰度控制、自动色度控制、自动消磁及高压稳定等特殊电路。

本章主要向读者介绍彩色电视机的基本知识,包括光和彩色、彩色电视机的制式、彩色黑白兼容、PAL 制彩色电视的基本原理及彩色电视信号的传送等。了解并掌握这些彩色电视的基本知识,对彩色电视机维修人员来讲是十分必要的。

第一节 光和彩色

一、光和彩色

我们周围的各种景物是通过光作用于人眼而产生亮度和彩色感觉的。那么光是什么呢?它和彩色有怎样的关系呢?

首先,光是一种物质,它以电磁波的形式传播,在这一点上,光与无线电波本质相同,只是频率(或波长)不同。人眼可以看得见的光叫可见光,它的波长是从 380 纳米至 780 纳米。在整个电磁波频谱上,可见光的光谱只占极小的一段,如图 1—1 所示。

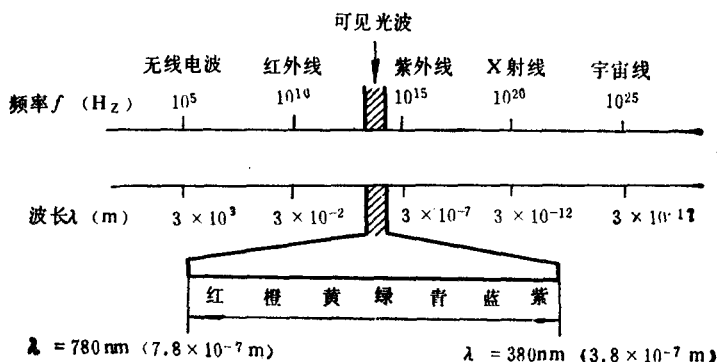


图 1—1 电磁波频谱图

如果我们把一束日光斜射到一块玻璃棱镜上，在白色的幕面上就可以看得到一组按红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的次序排列的连续光色，如图1—2所示。

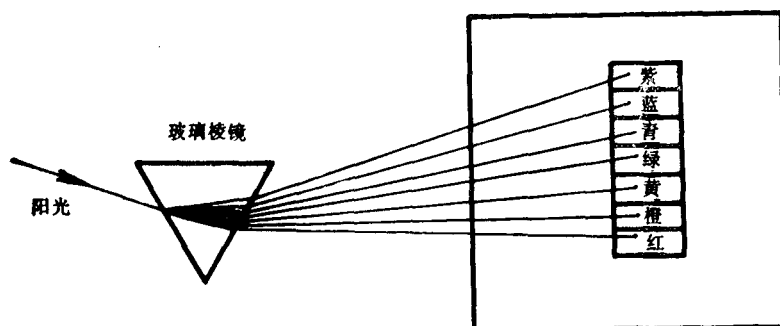


图1—2 利用棱镜分解白光

这种现象是由于光折射所引起的。从这一现象中我们知道，日光不是单色光，而是由七种颜色的光合成的。光和色本质上是一回事。

自然界的各种景物为什么会显示出不同的颜色呢？就是因为各种物体吸收和反射光的特性不一样。树叶所以是绿的，是因为它只反射日光中绿色波长的光，吸收了其它波长的光。各种景物都吸收某一些波长的光，反射另外一些波长的光，这就构成了绚丽多彩的世界。

人眼所看到的景物的颜色有两种不同的来源：一种是色光源，如各种彩灯；另一种为物体的反射光。

在彩色电视中，为了获得较好的彩色效果，往往采用各种不同的色光照明，使得彩色电视机荧光屏上的影象更加逼真。

二、三基色原理

白色阳光经棱镜后分解为七色光，反之，七色光合成后则得白光。实验发现，自然景物中绝大多数彩色光能分解成互相独立的红、绿、蓝三种色光，而互相独立的红、绿、蓝三种单色光按一定比例合成后可以得到白光和其它绝大多数彩色光。这就是作为现代彩色电视理论基础的三基色原理。

由三基色相加混合成的颜色称为相加混色，其相加混色的规律为：

红光 + 绿光 + 蓝光 = 白光；

红光 + 绿光 = 黄光；

绿光 + 蓝光 = 青色光；

蓝光 + 红光 = 紫光。

三基色原理为彩色电视奠定了基础，极大地简化了用电信号来传送彩色的问题。我们说黑白电视只是重现景物的亮度，它只传送一个反映景物亮度的电信号就行了。而彩色电视要传送的却是亮度各不相同，色调千差万别的彩色，如果每一种彩色都对应着一种电信号，就得传送许许多多电信号才行，这当然是做不到的。根据三基色原理，可

先把被传送的彩色景物分解成红、绿、蓝三基色，再把它们变成三种电信号加以传送。这样，在接收端只要用三种电信号分别控制能发红、绿、蓝光的彩色显象管就能重显原来的彩色了。

三、亮度、色调和色饱和度

任何一束彩色光，都可以用亮度、色调及色饱和度三个量来描述，此称为彩色三要素。

1. 亮度是指彩色光所引起的人眼视觉的明暗程度。显然，亮度与光线的强度有关，同一景物因光照的强弱不同会产生不同的亮度感觉。

2. 色调是指光的颜色。红、绿、蓝、青、紫……表示着不同的色调。它与光的频率有关。如果改变色光的光谱成分，就会引起色调的变化。

3. 色饱和度是指颜色的深浅程度，即色的浓淡。

第二节 彩色电视制式

所谓彩色电视制式，是指实现彩色电视信号传送的特定方式。按传送三基色信号的时间顺序分，彩色电视制式可分为顺序制、同时制和顺序-同时制三种。

1. 顺序制是把景物分解成红、绿、蓝三基色图象，然后以一定的时间顺序循环传送出去。在接收端，再以相同的顺序显示出来，利用人眼的视觉暂留特性进行混色（时间混色和空间混色），就能在荧光屏上看到一幅完美的彩色图象。在这种传送方式中，若以场为单位将三基色进行顺序传送，则称为场顺序制；若以行为单位将三基色进行顺序传送，则称为行顺序制；若以点为单位将三基色进行顺序传送，则称为点顺序制。

2. 同时制是将三基色信号同时进行传送的。在发送端须对这三种信号进行特殊的频域处理，从而使彩色电视信号占有和黑白电视信号相同的带宽。在接收端，再用特殊电路将三种信号分开，分别控制彩色显象管红、绿、蓝三种荧光粉的发光强度，利用空间混色法，在荧光屏上重现出景物的彩色图象。

3. 顺序-同时制是顺序制和同时制的结合，即所传信息中有顺序传送的部分，又有同时传送的部分。

按使用的目的不同，彩色电视制式可分为兼容制和非兼容制两大类。兼容制用于电视广播，非兼容制用于工业电视、科学研究等方面。

所谓兼容，就是黑白电视机能收看彩色电视节目，但呈现黑白图象，彩色电视机能收看黑白电视节目，也呈现黑白图象，即彩色黑白电视兼容互收。由此可知，要做到兼容，要求彩色电视不但要传送彩色信号，还要传送亮度信号。同时还要采用和黑白电视完全相同的扫描标准、带宽特性和射频标准等。

第三节 彩色电视的基本原理

彩色电视的基本原理主要有大面积着色、色信号编码、频谱间置、正交平衡调制、

同步检波和 γ 校正,下面分别介绍。

一、大面积着色原理

经验告诉我们,在一张黑白照片上用彩色笔粗略地涂上几种不同的颜色,就可把黑白照片“演变”成彩色照片。虽然照片的细节部分并没有用彩笔进行细致的描绘,但看起来仍然是一张满意的彩色照片。事实证明,人眼不仅对彩色细节的分辨力远低于对黑白细节的分辨力,而且对不同色调的细节的分辨力也是不同的。

由上面分析可得出一个重要的结论:色度信号只需在图象的大面积部分进行传送,而在图象的细节部分只需传送亮度信号,不必传送色度信号,这就是大面积着色原理。根据这个原理,就可用较宽频带(6MHz)传送亮度信号,以保证显示图象的清晰度,而用较窄的频带(1.3MHz)传送色度信号,以进行大面积着色。

二、色信号编码原理

在发送端,若直接发送红、绿、蓝三个基色信号,则需要三路来传输,每路视频带宽均相同,这要增加设备,加宽频带。要保证彩色图象质量,三个通道频率特性必须完全一致,这在技术上是难以做到的。因此就要求用适当的方式,将红(R)、绿(G)、蓝(B)三个基色电信号组成一个彩色电信号,在一个电视通道中传送,即将三个基色信号R、G、B编成三个新的信号Y, $R-Y$ 和 $B-Y$,这个过程叫编码。完成信号编码的电路称为编码器。在彩色电视接收机中也有相应的电路,它与发射端的编码器的功能正好相反,是从彩色信号中取出基色信号R、G、B,这个过程叫解码,完成解码的电路称为解码器。

(一) 亮度信号

为了保证彩色、黑白兼容互收。编码后的彩色电视信号中,必须有一个独立的只反映亮度的信号,即称亮度信号Y。它是由三基色信号按一定的比例组合而成的。由于显象管三基色(R、G、B)的选定,故所求出的用显象管三基色所配出的任意色光的亮度方程为

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B \quad (1-1)$$

在色信号编码过程中,亮度信号的编码也必须遵循这个关系式,故此式称为亮度信号的编码方程。由上式知,当三基色信号的电压各为1伏时,亮度信号 $Y = 0.30 \times 1 + 0.59 \times 1 + 0.11 \times 1 = 1$ (伏)。可见三个等强度的基色光,对亮度的贡献是不一样的,红光为30%,绿光为59%,蓝光为11%,这是由人眼对三基色的亮度感觉不同而造成的。

(二) 色差信号

由三基色原理可知,要传送一幅彩色图象必须传送R、G、B三个基色信号,而每个基色信号里又包含有亮度、色调、色饱和度三个参数。亮度信号Y已有,已被传送。此时,若再简单地传送三个基色信号,则必然造成亮度信号重复。所以编码后的另外两个信号,必须是不包含亮度只包含色调和色饱和度的色度信号。据此,对色度信号进

行编码的最简单办法是，从三基色信号中减去亮度信号 Y 。这样，编码后的色度信号将是不包含亮度而只包含色度的信号，称为色差信号。这三个色差信号是 $R-Y$ 、 $G-Y$ 和 $B-Y$ 。由(1-1)式可得

$$\begin{cases} R-Y = 0.70R - 0.59G - 0.11B \\ B-Y = -0.30R - 0.59G + 0.89B \\ G-Y = -0.30R + 0.41G - 0.11B \end{cases} \quad (1-2)$$

当彩色电视机收到亮度信号和色差信号后，将二者相加，就得到三基色信号，即

$$\begin{cases} Y + (R-Y) = R \\ Y + (B-Y) = B \\ Y + (G-Y) = G \end{cases} \quad (1-3)$$

由上面分析可知，三个色差信号并不是独立的，每个色差信号都可由另外两个求得。所以三个色差信号不必都传送，而只传送其中两个就行了。因对大多数彩色来说， $G-Y$ 比 $R-Y$ 和 $B-Y$ 要小，如 $G-Y$ 被传送，则较易受杂波干扰，故选 $R-Y$ 及 $B-Y$ 作为传送的色差信号较为合适。

(三) 亮度信号和色度信号的产生

由彩色摄像机产生的 R 、 G 、 B （红、绿、蓝）三基色信号，经过校正后，由组成编码器的电阻分压电路构成的矩阵电路把三基色组合成 Y 、 $R-Y$ 、 $B-Y$ 三个信号。然后 Y 信号经过一个6MHz的低通滤波器，将 Y 信号中高于6MHz的分量全部滤掉。色差信号 $R-Y$ 及 $B-Y$ 分别用两个1.5MHz的低通滤波器将其中高于1.5MHz的信号全部滤除，使色差信号的带宽限制在1.5MHz以内，如图1-3所示。

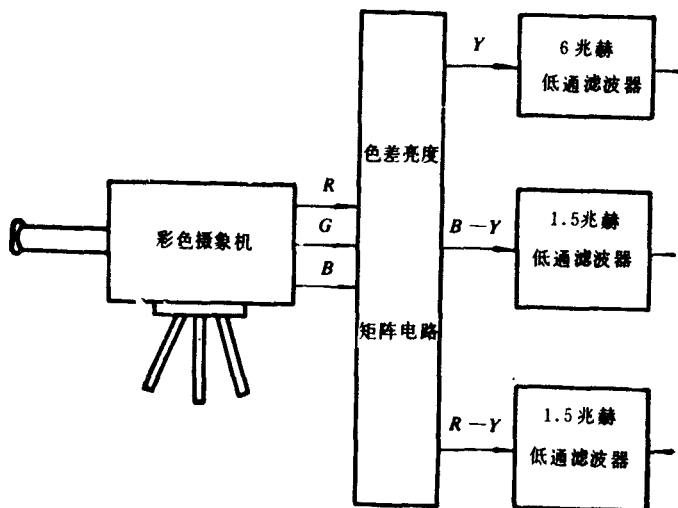


图1-3 亮度信号和色度信号产生的方块图

三、频谱间置原理

根据兼容的要求,彩色电视的传输频带宽度必须和黑白电视相同,色差信号频带虽然已经压缩到 1.3MHz,但亮度信号已占满了 6MHz 的带宽,所以必须把色度信号插到亮度信号的频带中才能进行传送。通过对亮度信号频谱的分析发现,亮度信号的频谱确有空隙可插。

(一) 亮度信号的频谱分析

理论和实践都证明,把亮度信号所包含的各个频率分量都画在频率轴上,就得到图 1—4 所示那样的频谱分布图。

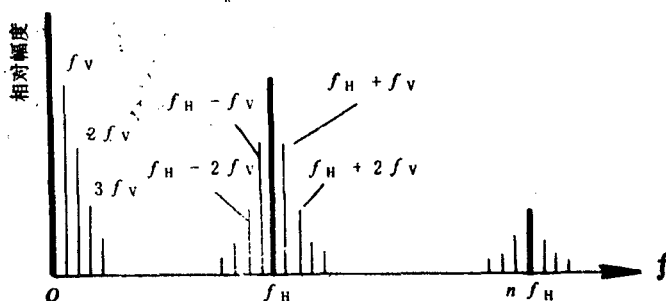


图 1—4 静止图象亮度信号频谱

从图中可以看出,亮度信号的频谱不是连续的,而是间断的。它是由以行频 f_H 为间距的主频谱所构成。在每个主频谱的两旁,还有一些以场频 f_v 为间距的边频分量。在主频谱之间都有一大块空白区。有人曾做过这样的实验,把主频谱之间的频谱滤去 50~60% 而对影象并没有什么影响,这说明亮度信号的频带至少有一半是空着的,这些空隙正好可以用来传送色差信号。

亮度信号和色差信号都是由 R、G、B 基色信号简单组合得到的,它们的频谱分布规律完全相同。要把色差信号插到亮度信号中去,必须移动色差信号的频谱,即移频使它和亮度信号的频谱错开,以做到视频频带共用。

(二) 移动色差信号的频谱

调幅是用得最多的一种移频技术,下面举例说明。用一个 50Hz 的音频信号对一个 500kHz 的高频载波进行调幅,得到的调幅波如图 1—5(a)所示。它包含三个频率分量,一个是 500kHz 的频率分量,即载波信号,它是不包含信息的。另外两个是 500kHz 加 50Hz 和 500kHz 减 50Hz 的边频分量。边频分量中包含有被传送的音频信号的内容。调幅的结果使一个 50Hz 的音频信号变成了两个高频信号,这相当于把原信号的频谱从低频移到了高频,如图 1—5(b)所示,从而达到了移频的目的。

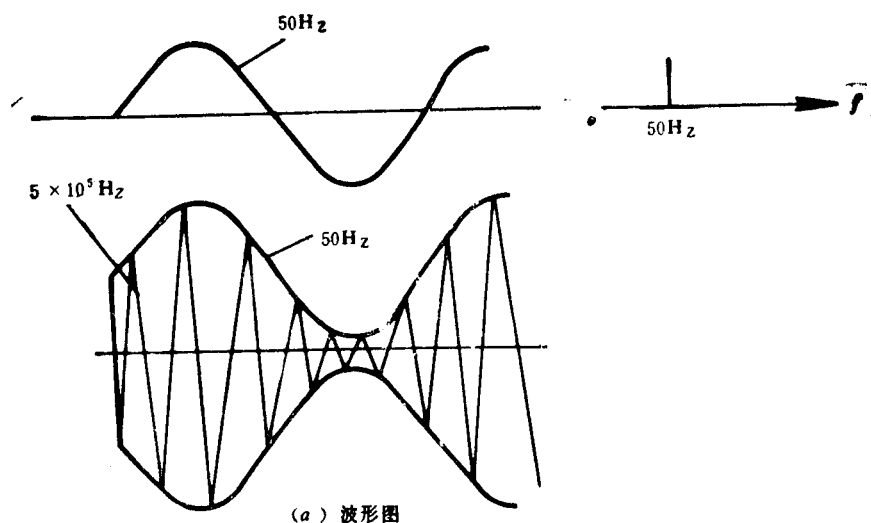


图 1—5 单音频调幅信号

(三) 彩色副载波

若简单地把亮度信号与色差信号放在同一视频中传送，则会因频谱低频分量重叠在一起而引起严重干扰，无法重现图象，为此设法让色差信号调制在副载波上，使它的频谱线恰好落在亮度信号的高频段各谱线的空隙中互不干扰。为了和发射影象信号的载波相区别，这个载波称为彩色副载波，用 f_{SC} 来表示彩色副载波的频率。考虑到副载波在黑白屏幕上的干扰规律，为使人眼不易觉察出来所选出的副载波频率 f_{SC} 和行频 f_H 之间应满足关系式

$$f_{SC} = \frac{2n+1}{2} f_H = 4.43\text{MHz}$$

式中 n 为正整数。无论 n 取什么值， f_{SC} 总是等于行频奇数倍的一半。按我国 6MHz 的视频带宽标准，取 $n=283$ ，那么， $f_{SC} = 283.5f_H = 4.4296875\text{MHz}$ ，约 4.43MHz。

亮度信号频谱如图 1—6(a) 所示，已调色信号频谱如图 1—6(b) 所示。由图可见调制后的色差信号的频谱正好落在亮度信号频谱的空隙中，合成的频谱如图 1—6(c) 所示。

(四) 副载波的干扰

频谱间置虽然节省了频带，但是也带来了副载波和亮度信号之间相互干扰的问题。影响较大的是副载波对黑白影象的干扰。

在黑白电视接收机接收彩色节目时，常常在屏幕上看到一些移动着的明暗相间的斜条纹，这就是副载波所引起的干扰。彩色副载波加到亮度信号上后，会使光栅每一行上

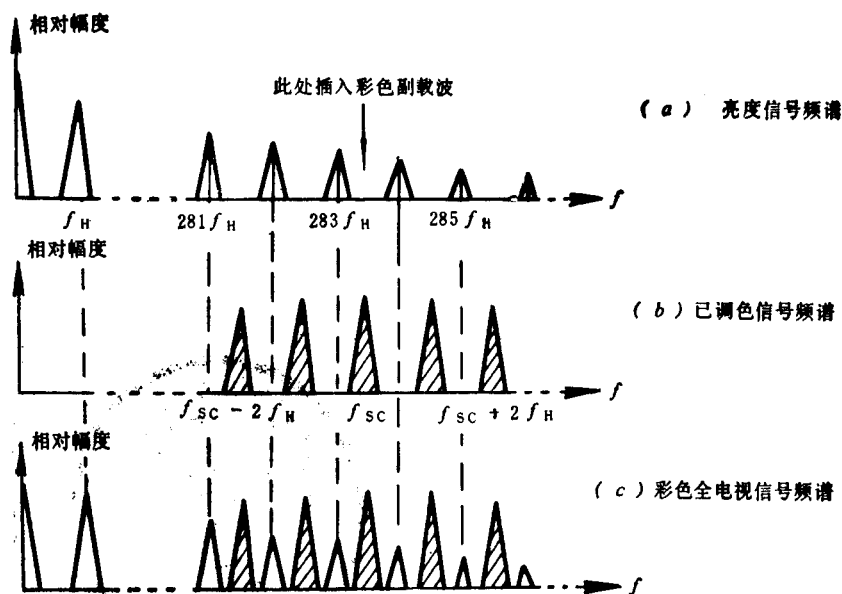


图1—6 频谱间置原理

的亮度从一端到另一端按正弦规律起伏变化，对应于副载波的正峰点和负峰点，光栅上将出现亮点和暗点，在每一行上亮点和暗点是依次排列的，但相邻两行上的亮点和暗点的相对位置却与彩色副载波的频率有关。因为我们所选的副载波是行频奇数倍的一半，即包含有奇数个彩色副载波半周期，所以相邻两行的亮点和暗点正好错开，对干扰有相互抵消的作用。

为了说明这个问题，假设副载波是行频的 $2\frac{1}{2}$ 倍，那么，每一行将出现两个半周期的干扰。若用白方块代表副载波正半周的干扰，用黑方块代表负半周的干扰，就可以画出图 1—7 所示的副载波干扰图形。图中，相邻两行的干扰正好错开。在视觉上起了互

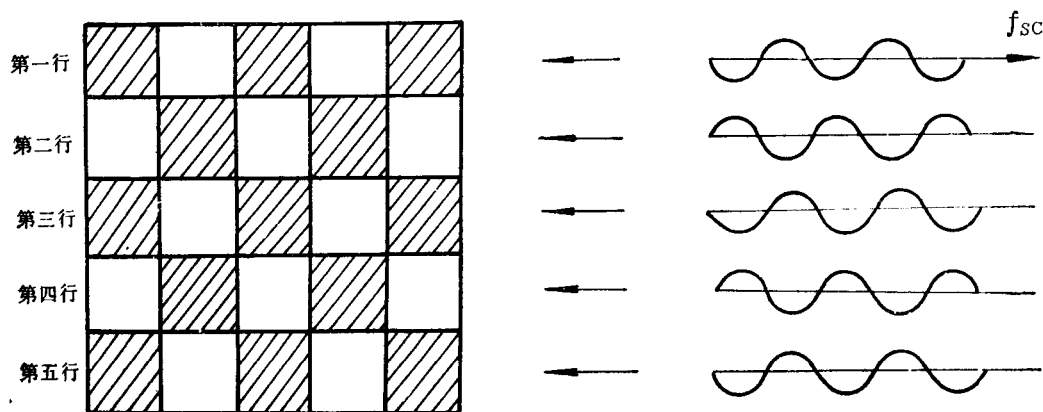


图 1—7 副载波干扰图形

相抵消的作用，看起来并不显眼。副载波频率选的愈高，干扰花纹就愈细，人眼就愈不容易察觉。但是，实际上副载波频率不能选得太高。为了使色差信号的上边带能顺利通过传输系统，它应比亮度信号的上限频率 6MHz 低 1.5MHz。所以，通常选定的副载波频率为 4.4296875MHz（约 4.43MHz）。

四、正交平衡调制原理

由于将色差信号调制在副载波上发送出去的方法不同，而形成了不同的制式，正交平衡调制是正交调幅和平衡调幅的合成。

色差信号有二个，副载波只有一个，怎样用两个信号去调制一个载波呢？

（一）平衡调制

平衡调制是一种抵消（或称抑制）载波的调制办法。抑制载波的目的在于节省发射功率和抑制干扰。下面把普通的调幅波和抑制了载波的调幅波都画在图 1—8 中。图中

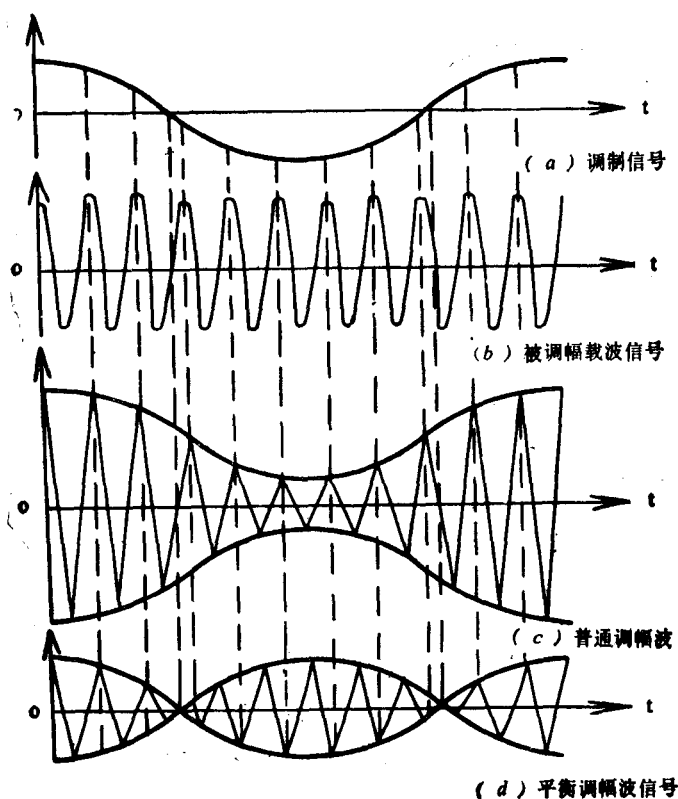


图 1—8 普通调幅波和平衡调幅波

(a) 代表调制信号，(b) 为被调幅载波，(c) 为普通调幅波，(d) 为平衡调幅波，从图中可以看出，调制信号的变化规律仍然包含在抑制了载波的调幅波中（图中粗线所示）。对应于调制信号为零的部分，平衡调幅波也为零，而且在调制信号波形通过零电平转换

极性（由正到负，或由负到正）之处，平衡调幅波反相 180° 。这说明，平衡调幅波不但能反映调制信号的幅度，而且也能反映调幅波的极性。它们的关系是：调制信号倒相时，平衡调幅波也倒相。这是平衡调幅波的一个重要性质。平衡调幅在调制信号的正半周与原载波同相，在调制信号的负半周与原载波反相。为什么要采用抑制副载波的调制办法来传送色差信号呢？原因有两点：一是由于平衡调幅波中抑制掉了不含有调制信息而功率又相当大的载波分量，所以传送一定的信息所需要的功率要比一般调幅波小得多，当色差信号对副载波进行调制时，采用平衡调幅方法不但减小了色度信号功率，而且大大减小了色副载波对亮度信号的干扰，改善了兼容性。二是因为在彩色电视中，被色差信号调制的副载波和亮度信号是混合在一起传送的，为了使合成信号振幅值不超过规定的电平（即信号的黑色电平和白色电平），调制后的色度信号幅度应限制在一定的范围内，平衡调幅抑制了副载波分量，调幅波的幅度比普通调幅波的幅度小了一半，允许边带分量的幅度相应增大。因此，在幅度一定的情况下，平衡调制可以加大色度信号的动态范围。这对改善彩色信杂比，提高彩色影象的质量是有利的。

（二）正交平衡调制

所谓正交调制就是用两个调制信号对同一频率的载波进行调制，即载波的频率相同，但相位相差 90° 。如果用带宽为 Δf 的信号（设为色差信号的带宽）对载波调幅，则得到普通调幅波的带宽为 $2\Delta f$ ，结果等于用 $2\Delta f$ 的带宽来传送带宽为 Δf 的信号，频带利用率只有50%。正交调制是一种充分利用频带的调制方法，因为正交调制能用一个副载波同时传送两个带宽均为 Δf 的色差信号。这就大大提高了频带的利用率。

正交调制的基本原理是用一个色差信号去调制一个副载波，用另一个色差信号去调制相位相差 90° 的同一个副载波（“正交”的名称也由此而得）。当采用平衡调幅时，得到的两个正交（正交平衡调制）信号分别为

$$U = (B-Y)\sin\omega_{sc}t$$

$$V = (R-Y)\cos\omega_{sc}t$$

若用 C 表示色度信号，则 $C = U + V$ （ U, V 为色度分量），式中 $\omega_{sc} = 2\pi f_{sc}$ ， ω_{sc} 为彩色副载波的角频率； $B-Y$ 和 $R-Y$ 为色差信号。调制后两个信号也相差 90° 。

两个相位相差 90° 的正弦量有这样的特点，即其中一个为最大时，另一个正好为零。例如，当 $\sin\omega_{sc}t$ 正弦波最大为1时，则 $\cos\omega_{sc}t = 0$ 。这时只有 $B-Y$ 信号，而 V 等于零。当 $\cos\omega_{sc}t$ 余弦波最大为1时， $\sin\omega_{sc}t = 0$ ，这时只有 $R-Y$ 信号，而 U 等于零。利用这种“正交”特点，在接收机中采用同步检波的办法就可以将两个色差信号分别取出。

由上述可见，正交平衡调制后的色度信号可以用两个相互正交的矢量来表示。这两个矢量的长度分别为 $R-Y$ 与 $B-Y$ ，其夹角为 90° ，它们合成矢量的长度为振幅 C ， C 与 $B-Y$

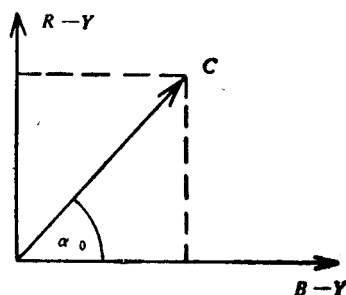


图 1-9 正交平衡调幅矢量

Y (0° 轴)的夹角为色度角 α ,如图1—9所示。合成矢量 C 代表了色度信号,它表示了红(R)、蓝(B)色差信号对频率相同而相位相差 90° 的副载波进行平衡调制,其长度 C 与两个色差信号幅度大小有关, C 大小表示了色饱和度,相角 α 代表了色调。正交平衡调制的色度信号,是一个既调幅又调相的信号,在传输过程中,振幅和相位的任何失真,都要引起彩色失真,前者引起色饱和度变化,后者引起颜色变化(即色调的变化)。

五、同步检波原理

把色度信号从彩色全电视信号中分离出来是容易的,由谐振放大器就可以完成,将放大器的负载—谐振电路调谐在副载波频率上,并将其带宽限制在 $\pm 1.5\text{MHz}$ 之内就能把混在彩色信号中的色度信号取出来。问题是怎样从色度信号中把两个正交色度分量(U 、 V 分量)分离并分别检出色差信号。

从平衡调幅的色度信号中取出色差信号,用普通调幅检波器是不行的,而需要用一种特殊的办法——同步检波才能实现。

U 和 V 两个色度信号分量是两个相差 90° 的正弦信号,它们有这样的特点:当其中一个出现最大值时,另一个正好为零。同步检波就是依据信号的这个特点来实现的。为了易于弄懂同步检波的原理,我们用一个受副载波控制的开关来说明,如图1—10所示。图中 E 为副载波振幅。

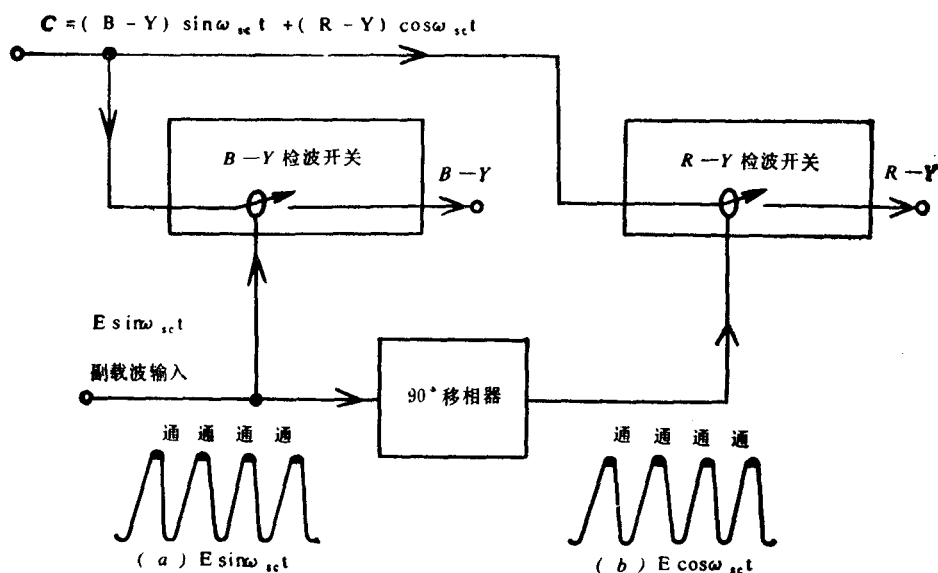


图1—10 同步检波原理

送到同步检波开关的色度信号 C 是由相位相差 90° 的两个色度分量 U 、 V 组成的,即色度信号 $C = U \sin \omega_{sc} t + V \cos \omega_{sc} t$ $R-Y$ 检波开关应该在 V 分量出现最大值也就是副载波(b)出现最大值的那些时刻接通,这时 U 分量恰好为零,于是这一路就只把 $R-Y$ 取出。 $B-Y$ 检波开关则应该在 U 分量出现最大值也就是副载波(a)出现最大值的那些时