

学 一 门 手 艺 丛 书

新型彩色电视机及遥控系统 原理与维修

王军伟 沈大林 等 编著



新

时

代

出

版

社

18949.12

394156

VV25

学一门手艺丛书

新型彩色电视机及遥控系统 原理与维修

王军伟 沈大林 谢维等编著

新 时 代 出 版 社

· 北京 ·

07415 69

图书在版编目(CIP)数据

新型彩色电视机及遥控系统原理与维修/王军伟等编著.
北京:新时代出版社,1997.1
(学一门手艺丛书)
ISBN 7-5042-0301-7

I. 新… II. 王… III. ①彩色电视-电视接收机-遥控系
统-理论 ②彩色电视-电视接收机-遥控系统-维修
IV. TN949.12

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第22099号

新时代出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号)

(邮政编码 100044)

北京怀柔新华印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 21 $\frac{3}{4}$ 504千字

1997年1月第1版 1997年1月北京第1次印刷

印数:1—6000册 定价:27.10元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

出版说明

书中晶体三极管的符号是按照各厂家原始电路图中的晶体三极管符号来标注的。分立件电路中的三极管用 BG、V、Q 或 QA 标注,集成电路内的三极管用 T 标注,国外引进的电路图中的三极管常用 V、Q、QA 等标注。

前 言

《彩色电视机原理与维修技术》出版后,受到广大读者的欢迎。为了适应电视技术的发展状况,应读者要求,我们又编写了《新型彩色电视机及遥控系统原理与维修》。本书在编写过程中,遵循以下原则:

1. 全书以掌握实用技术为主线,力求内容精练、语言通俗易懂。为了适应广大读者的需要,书中突出维修技术而降低理论难度。结合集成电路特点,全书主要从电视机信号流程角度来说明其工作原理,而回避了集成电路内特性的分析。

2. 为了适应电视机市场发展,全书以松下 M11、东芝 TA 两片机机心为主要实例。由于这两种机型电路基本代表了国内电视机市场主流,故通过本书学习,可起到举一反三的效果。

3. 随着遥控彩色电视机的发展,对彩电维修人员的理论要求也相对提高。针对此情况,本书从较低的起点讲起,讲述了彩电遥控系统的工作原理,电路特点,并以目前国内用量最大的三菱遥控系统为实例,讲述了其电路工作过程与故障检修方法。

4. 为了使读者能迅速掌握维修技术,全书着重阐述元件作用,元件损坏后所引起的故障现象,典型故障的逻辑判断方法及检修步骤。

在本书所选编的各厂家产品图中,元件符号、标注方法有所不同。为了便于检修中与产品对照,全书未对电路图统一规范,特此说明。

本书第一~第四章由沈大林、谢维主写,第五、第六章由王军伟主写,参加本书编写工作的还有苏永昌、艾伦、李耀荣、吴华、王旭、李伦、姜有根、刘德成、张祥、吴东旭、李宏等。

谨对在本书编写工作中给予支持和帮助的同志们致以谢忱。

编 者

目 录

第一篇 普通彩色电视接收机

第一章 彩色电视的基本原理	1
第一节 彩色电视原理概述	1
第二节 亮度信号与色差信号	11
第三节 NTSC 制色度信号与色同步信号	13
第四节 PAL 制彩色全电视信号	18
第五节 彩色显象管	27
第六节 PAL _D 解码器	37
思考与练习	59
第二章 松下 M11 机心彩色电视机电路分析	61
第一节 高频调谐器、节目预选器与选台控制电路	61
第二节 中放通道	74
第三节 伴音通道	81
第四节 解码电路	85
第五节 图象重显电路	95
第六节 电源电路	108
思考与练习	115
第三章 东芝 TA 两片集成块彩色电视机电路分析	119
第一节 公共通道与伴音通道	119
第二节 解码电路	132
第三节 图象重显电路	139
第四节 电源电路	145
第五节 元器件损坏后的故障现象分析	148
思考与练习	151
第四章 彩色电视机的调整与检修	152
第一节 彩色电视测试图	152
第二节 自会聚彩色显象管的调整	156
第三节 松下 M11 机心彩色电视机的调整	158
第四节 东芝 TA 两片集成块彩色电视机的调整	165
第五节 彩色电视机检修的基本技术	167
第六节 松下 M11 机心彩色电视机的检修	174
第七节 东芝 TA 两片集成块彩色电视机的检修	195

第二篇 遥控彩色电视机

第五章 遥控彩色电视机基础知识	209
-----------------------	-----

第一节 遥控彩色电视机的基本功能与组成	209
第二节 微型计算机基础知识	212
第三节 遥控电路基本原理	215
第四节 遥控彩色电视机归类	226
思考与练习	229
第六章 三菱遥控系统与松下 M11 机心典型组合电路的分析与检修	230
第一节 三菱遥控系统(M50436—560SP)	230
第二节 三菱遥控系统(M50436—560SP)接口电路	252
第三节 遥控彩色电视机机心电路分析	258
第四节 三菱遥控与 M11 机心典型组合电路故障检修	274
思考与练习	300
附录	
附录一 松下 M11 机心彩色电视机元器件开路或短路后故障现象	301
附录二 国内常见彩色电视机集成电路管脚直流电位值	308
附录三 电视机中常用英文、英文缩写的英汉对照表	312
附录四 常见彩色电视机机心型号一览表	317
附录五 松下 M11 机心晶体管参数表	318
参考文献	319
附图一 牡丹 47C3A 彩色电视接收机原理图	322
附图二 黄河牌 HC—47 型彩色电视机电路原理图	323
附图三 熊猫 3631A 型 54cm 多功能遥控平面直角管彩色电视机原理图	324

第一篇 普通彩色电视接收机

第一章 彩色电视的基本原理

第一节 彩色电视原理概述

一、光和彩色

彩色电视是在黑白电视的基础上发展起来的,它不但能像黑白电视那样传送景物的亮度信息,而且还能传送景物的颜色信息,在彩色电视接收机屏幕上重现色彩变化万千的各种景物图象。要了解彩色电视,首先应了解彩色的原理。

1. 可见光

光是一种以电磁波形式存在的特殊物质,其属性与无线电波一样,它在真空中的传播速度约为 $3 \times 10^8 \text{m/s}$ 。人眼可以看见的光叫可见光,其波长约为 $380 \text{nm} \sim 780 \text{nm}$ (纳米, $1 \text{nm} = 10^{-9} \text{m}$),如图 1-1 所示。

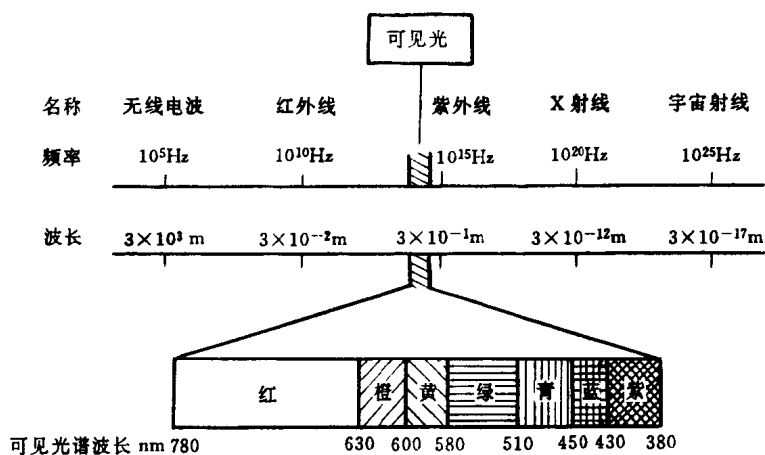


图 1-1 可见光在电磁波波谱中的位置

2. 色是光的属性

不同波长的光射入人眼会引起不同的颜色感觉。例如,波长为 700nm 左右的光为红色,波长为 550nm 左右的光为绿色,而 440nm 左右的光为蓝色。

另外,不同波长的光混合可以产生另一种波长光的颜色。例如,以适当比例混合的绿

光和红光与单一波长的黄光的色彩感觉是一样的。又例如,太阳光是白光,它具有全部可见光的光谱,这种白光也可以用一定比例的红、绿、蓝光合成得到。可见,单一波长的光可以用几种颜色的混合光来等效,几种颜色的混合光也可以用其他几种颜色的混合光来等效,这一现象叫混色效应。

3. 物体的颜色

通常人们看到的彩色有两种来源:一种是发光体所呈现的颜色,例如各种彩灯和霓虹灯发出的彩色光;另一种是不发光物体反射或透射的彩色光。不发光物体在外界光线的照射下,能有选择地吸收一些波长的光而反射或透射另外一些波长的光,使物体呈现某种颜色。例如,少先队员的红领巾中反射红色的光,吸收其他颜色的光,所以白光照射它时,它呈红色;白色物体反射所有波长的光,所以白光照射它时,它呈白色;黑色物体吸收所有波长的光,所以它呈黑色。

不发光物体的颜色不但与本身的特性有关,而且与照射的光源有关。例如,绿树叶在白光照射下呈绿色,但在红光照射下它呈黑色。这是因为光源中没有绿光成分,绿树叶吸收了全部红光而呈黑色。在不同波长的白光照射下,不发光物体的颜色也是不一样的。例如,在白炽灯下看到物体的颜色与在日光下看到同一物体的颜色是不一样的,因为这两种白光波长(光谱成分)一样。为了比较和区别各种白光光源,国际上曾规定了 A、B、C、D、E 几种标准的白光光源。

4. 彩色的三要素

任何一种颜色都可以用亮度、色调和饱和度三个物理量来确定,这三个物理量叫彩色的三要素。

(1)亮度:用字母 Y 表示,它是指彩色光作用于人眼时引起人眼视觉的明暗程度。亮度与光线的强弱和波长的长短有关。同一波长的可见光,当光的强度不一样时,给人的亮度感觉也不一样,光线越强,亮度越亮。强度相同而波长不同的光,给人眼的亮度感觉也不一样,图 1-2 给出了人眼对等强度不同波长的光的亮度响应曲线(也叫人眼视觉灵敏度曲线)。从白天视觉曲线可以看出,人眼对 550nm 左右的绿光亮度感觉最强。

(2)色调:表示彩色的颜色种类,即通常所说的红、绿、蓝、黄、紫、青等。色调决定于彩色光的光谱成分。

(3)色饱和度:表示颜色的深浅程度。对于同一色调的彩色,其色饱和度越高,颜色越深。在某一色调的彩色光中掺入白光,会使彩色光的色饱和度下降,掺入的白光越强,彩色光的色饱和度越低。

色调和色饱和度合称色度,用字母 F 表示。

二、三基色原理与亮度方程式

1. 三基色原理

人们在进行混色实验时发现:只要用三种不同颜色的光按一定比例混合就可以得到自然界中绝大多数颜色。例如,将红、绿、蓝三束光投射到白色屏幕上的同一位置处,不断改变三束光的强度比,就可在白色屏幕上看到各种颜色。通常把具有这种特性的三种颜色叫三基色。彩色电视机中使用的三基色是红、绿、蓝三色。根据这一现象可得出一个重要

原理,即三基色原理,其主要内容有:

①自然界中绝大多数彩色都可分解为一定比例的三基色,三基色按一定比例混合可得到自然界中绝大多数彩色。

②三种基色必须是相互独立的,即任一基色不能由另外两种基色混合得到。

③用三基色混合而成的彩色,其色调和饱和度由三基色的混合比例决定。

④混合色的亮度等于参与混色的三种基色的亮度和。

三基色原理是彩色电视的重要理论基础。根据这一原理,要传送和重现自然界中各种彩色,无需传送每种彩色信号(这也是做不到的),而只需传送比例不同的三基色信号,从而使彩色电视广播得以实现。

2. 混色法

根据三基色原理,可以将三种基色按一定比例直接混合得到某种颜色,这叫直接相加混色。此外,还可采用间接相加混色法来获得不同颜色。

(1)空间相加混色法:这种方法是利用人眼空间细节分辨力差的特点,将三种基色光点放在同一表面的相邻处,只要三基色光点足够小,相距足够近,当人眼离它们有一定距离时,将会看到三基色光混合后的彩色光。

(2)时间相加混色法:这种方法是利用人眼的视觉惰性,顺序地让三种基色光先后出现在同一表面的同一点处,只要三基色光交替出现的时间间隔足够小(小于视觉暂留时间),人眼就可以感觉到三基色光的混合颜色。

这两种混色法在彩色电视中都有应用。

3. 色度三角形

色度三角形是描述三基色与它们的混合色之间关系的图形,如图 1-3 所示。色度三角

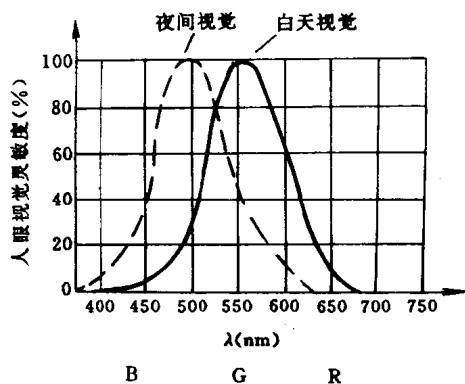


图 1-2 人眼视觉灵敏度曲线

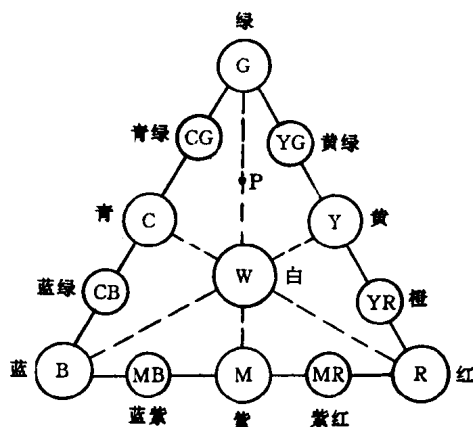


图 1-3 色度三角形

形上每一点对应某种彩色,自然界中绝大多数彩色都可在三角形上找到一点与之对应。但要注意,色度三角形只描述了彩色的色度情况,并不描述彩色的亮度情况。色度三角形的意义如下:

(1)三角形的三个顶点分别对应红(R)、绿(G)、蓝(B)三种基色。

(2)三角形三边上各点对应其两顶点的基色按相应比例混合得到的彩色。三边中点对应黄、青、紫三个基色的补色(补色加相应的基色等于白色,例如:黄+蓝=白,青+红=

白,紫+绿=白)。三边上各点对应的彩色的饱和度为 100%。

(3)三角形的中心对应白色,即红+绿+蓝=白。

(4)三角形顶点与中心点的连线叫等色调线,该线上各点所对应的彩色的色调相同,离中心越近的点所对应的彩色的饱和度越低。

4. 亮度方程式

由图 1-2 所示的人眼视觉灵敏度曲线可以看出,等强度的红、绿、蓝基色光给人眼的亮度感觉是不一样的。绿色光的亮度最亮,红色光的亮度次之,蓝色光的亮度最暗。通过精确的实验可以得出:若用强度相同的三种基色光混合成亮度为 100% 的白光,则绿光亮度占 59%,红光亮度占 30%,蓝光亮度占 11%。这种关系可用下面的式子来表示:

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

该式称为亮度方程式。式中 R、G、B 分别表示三基色光线的强度,Y 表示混合色的亮度。当三基色光强度相同(即 $R=G=B$)时,混合色为白色,R、G、B 值越大,白色光的亮度越亮。当 R、G、B 取值不一样时,混合色为某种彩色,Y 表示该彩色的亮度。

在彩色电视广播中,三基色光转换为电压来传送,三基色电压分别用 U_R 、 U_G 、 U_B 来表示,这时亮度方程式可写为:

$$U_Y = 0.30U_R + 0.59U_G + 0.11U_B \quad (1-2)$$

式中的 U_Y 是亮度信号,就是黑白电视广播中的图象信号。

三、彩色图象的简单传送

彩色电视技术是根据三基色原理,利用红(R)、绿(G)、蓝(B)三基色来传送和重现彩色画面的。在发送端将彩色画面分解为三基色画面,并转换为相应的三基色电信号 U_R 、 U_G 、 U_B ,然后将三基色电信号传出去。在接收端再将三基色单色画面相加混色,还原出彩色画面。

1. 彩色图象的分解与三基色电信号的产生

将彩色图象分解为红、绿、蓝三基色图象可通过图 1-4 所示的分色光学系统来完成。例如,一幅白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑的彩条图象,如图 1-5(a)所示,通过分色光学系统后可得到如图 1-5(b)所示的三基色图象。

三基色图象同时投射在三支摄像管的靶面上,三支摄像管的电子束同步地在自己靶面上扫描,将三基色图象各象素点的亮度信息转换为随时间变化的电信号 U_R 、 U_G 、 U_B ,它们叫三基色电信号。仍以彩条图象为例,三基色图象产生的三基色电信号如图 1-5(c)所示。可以看出,每一个基色图象的摄像过程与黑白电视摄像过程基本一样。

2. 三基色电信号的简单传送与彩色图象的还原

为了把三基色电信号由发送端传送到接收端,最简单的办法是用三个通道(有线或无线)分别把三种基色电信号传送到接收端,在接收端用 U_R 、 U_G 、 U_B 电信号分别控制红、绿、蓝三支显象管,显示出红、绿、蓝三幅单色图象,如图 1-6(a)所示。然后,通过光学系统把它们同时投影在白色屏幕上,就可重现彩色图象。可以看出,每一基色的通道和图象的显示,与黑白电视的通道和图象显示的基本上是一样的,不同的是显象管荧光屏发出的是某一基色的彩色光。由于三个电信号是同时传送的,所以把这种传送电视信号的方式叫三通道

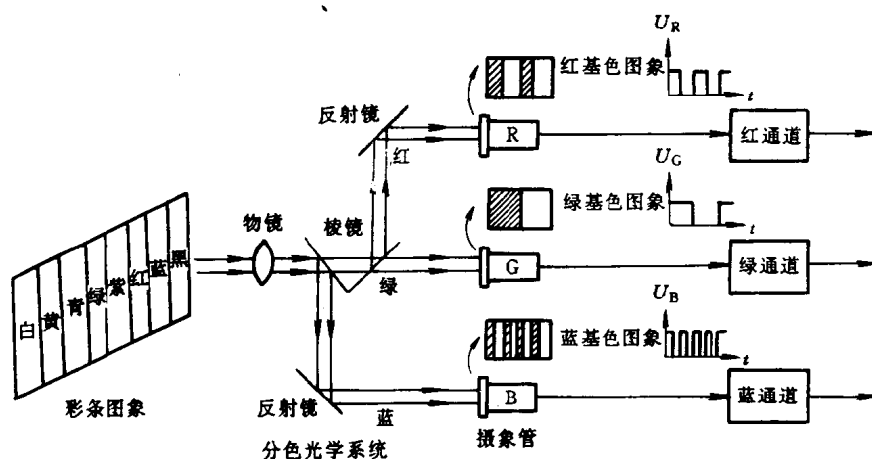


图 1-4 彩色图象的分解

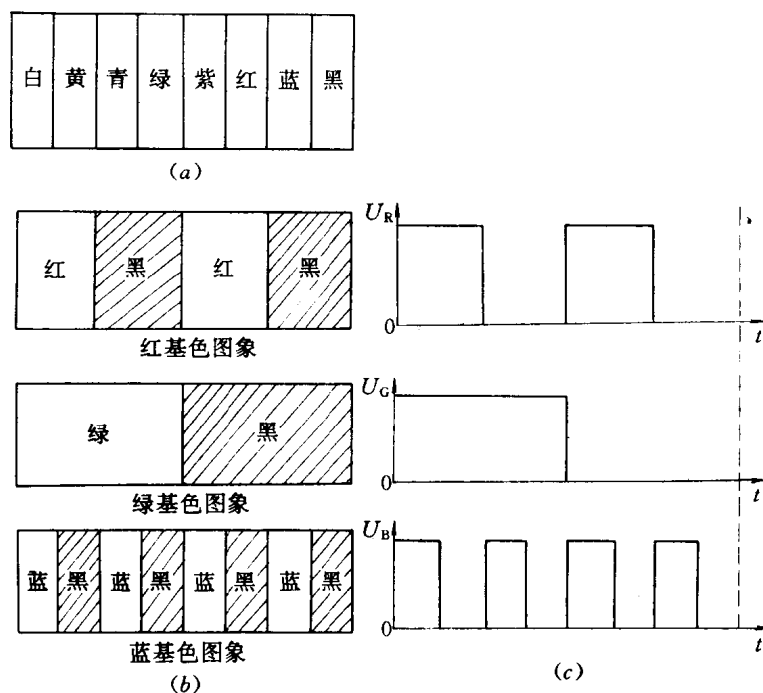


图 1-5 三基色图象与三基色电信号

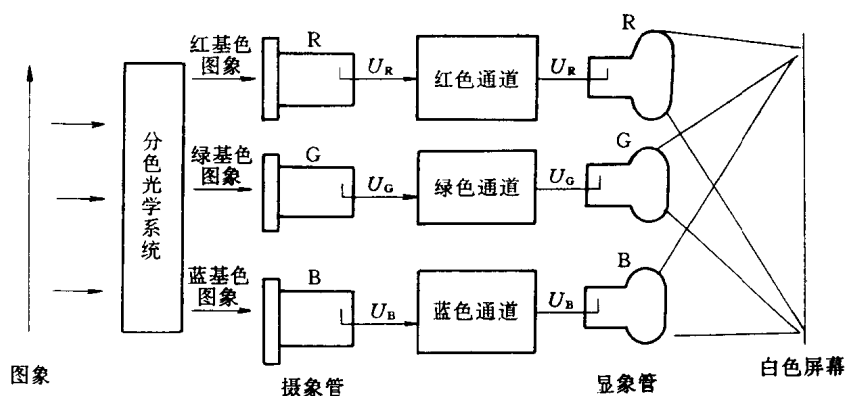
(a) 彩条图象; (b) 三基色图象; (c) 三基色电信号。

同时制传送方式,或叫简单同时制传送方式。

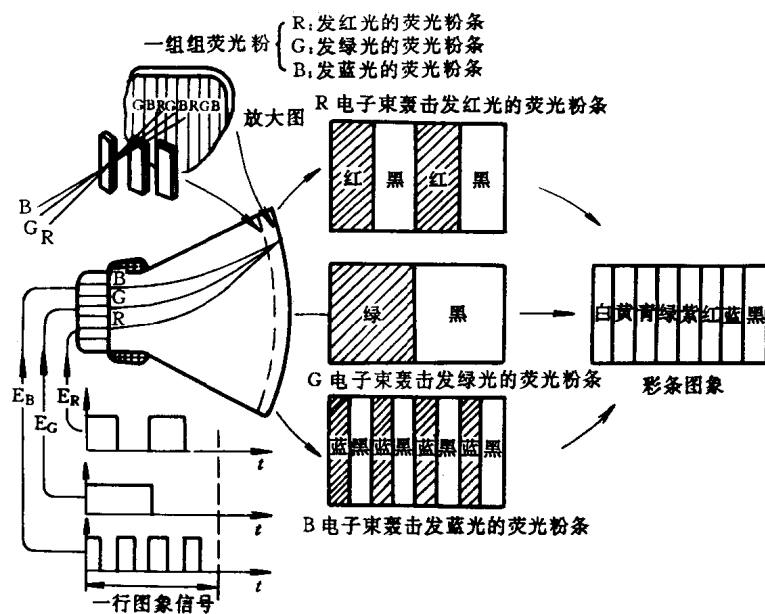
采用三支显象管和光学系统进行显象,显然是很麻烦的,可用一只彩色显象管代替它们。这种彩色显象管有三支电子枪,荧光屏涂敷着按一定规律紧密排列的红、绿、蓝三色荧光粉,三注电子束在扫描过程中各自轰击相应的荧光粉,发出相应的单色光。将三基色电信号 U_R 、 U_G 、 U_B 分别加在彩色显象管三个阴极上,控制各自电子束的强弱,使彩色显象管屏幕上呈现出三幅基色图象,由于它们紧密镶嵌在一起,依据空间相加混色原理,人眼感

觉它们是一幅彩色图象,如图 1-6(b)所示。

这种传输方式从原理上看是很简单的,与黑白电视的传送原理基本一样,但实际上却很繁杂。它要用三部电视发送机和三部接收机,而且每一套彩色电视节目要占据 18MHz 以上的频带宽度。这将给彩色电视的发射与接收带来许多困难。因此这种简单的同时制传送在电视广播方面未被采用。



(a)



(b)

图 1-6 三基色电信号的简单传送与彩色图象的还原

(a)简单的同时制传送;(b)彩色显象管工作原理图。

四、兼容制彩色电视简述

所谓电视的兼容,就是用彩色电视机能收看黑白电视节目,而用黑白电视机也能收看彩色电视节目。当然人们所看到的电视画面都是黑白的。在彩色电视设计中,首先应考虑

彩色电视应与黑白电视兼容。目前的彩色电视均是兼容制。

1. 兼容制彩色电视的特点

(1)需将摄像管得到的三基色电信号转换为一个亮度信号和两个色差信号。亮度信号只反映彩色图象的亮度信息,与黑白电视中的图象信号相同。两个色差信号只反映彩色图象的色调和色饱和度信息。

这可以在发送端用一个编码矩阵电路来完成。在接收端再用一个解码矩阵电路将亮度信号 U_Y 和两个色差信号 U_{R-Y} 、 U_{B-Y} 还原出三基色电信号 U_R 、 U_G 、 U_B 。

(2)再将两个色差信号进行处理并合并,得到只反映色度信息的色度信号(F),色度信号再与亮度信号、消隐与同步等信号 U_s 、色同步信号(F_b)合成为彩色全电视信号 FBYS。彩色全电视信号的频带宽度必须与兼容的黑白电视全电视信号频带宽度一样(在我国为 6MHz),同时应尽量减小亮度信号与色度信号的相互干扰。为做到这一点,可采取下述方法。

①根据大面积着色原理将色差信号频带压缩:在画家画彩色画时,总是先用墨笔描绘出图象清晰的轮廓,然后再用彩笔进行大面积着色。由于人眼对彩色细节的分辨力差,所以尽管没有用彩色笔进行细致的描绘,整个画面还是给人以清楚、真实、色彩丰富的感觉。这就是大面积着色原理。根据这一原理,可以利用低通滤波器将色差信号的频带压缩,仅保留 0~1.3MHz 的低频成分,因为信号的低频成分反映图象的大面积着色情况。

②根据亮度信号与色差信号的频谱特点,将两种信号进行频谱间置:亮度信号与色差信号的频谱分布是不连续的,它们由一组组间隔为行频的谱线族组成的,中间有许多空隙,而且谱线的幅度随频率的增加而变小,如图 1-7(a)所示。这种离散式的频谱结构使我们可将色差信号的频谱谱线以某种方式插在亮度信号频谱的空隙中,从而与亮度等信号一起形成彩色全电视信号。

因为亮度信号低频段谱线幅度大,为了减小亮度信号对色差信号的干扰,不能将色差信号的谱线插在亮度信号低频段的空隙中。为此,可将色差信号以某种方式调制到一个频率较高的正弦波信号(副载波)上,使其频谱高移,然后再将其谱线插到亮度信号频谱高端的空隙中,如图 1-7(b)所示。这样彩色全电视信号的频带宽度就可以做到与黑白全电视信号频带宽度一样了。

2. 兼容制彩色电视的发送与接收

(1)兼容制彩色电视的发送:它的发送过程如图 1-8(a)所示。由图可以看出,彩色图象投射到彩色摄像管靶面上,摄像管输出三基色电信号 U_R 、 U_G 、 U_B ,它们经编码矩阵电路转换为一个亮度信号 U_Y 和两个色差信号 U_{R-Y} 、 U_{B-Y} 。色差信号经低通滤波器进行频带压缩后加至调制器,与副载波进行调制,产生色度信号 F 与色同步信号 F_b (F_b 可使彩色同步)。亮度信号、色度信号、色同步信号、行场同步消隐信号 U_s 在相加器相加,形成彩色全电视信号 FBYS。彩色全电视信号与图象载频 f_F 在调幅器进行调幅,得到调幅波。调幅波再与调频的伴音信号混合,形成 8MHz 带宽的高频电视信号,由天线发射出去。上述过程中,将三基色电信号转换为彩色全电视信号的过程叫编码,完成编码任务的电路叫编码器。

(2)兼容制彩色电视的接收:它的接收过程如图 1-8(b)所示。由图可以看出,彩色电视接收机的公共通道将天线接收到的高频电视信号进行放大、变频、选台、检波等处理后,得到彩色全电视信号与第二伴音中频信号。第二伴音中频信号经伴音通道处理还原出伴音。

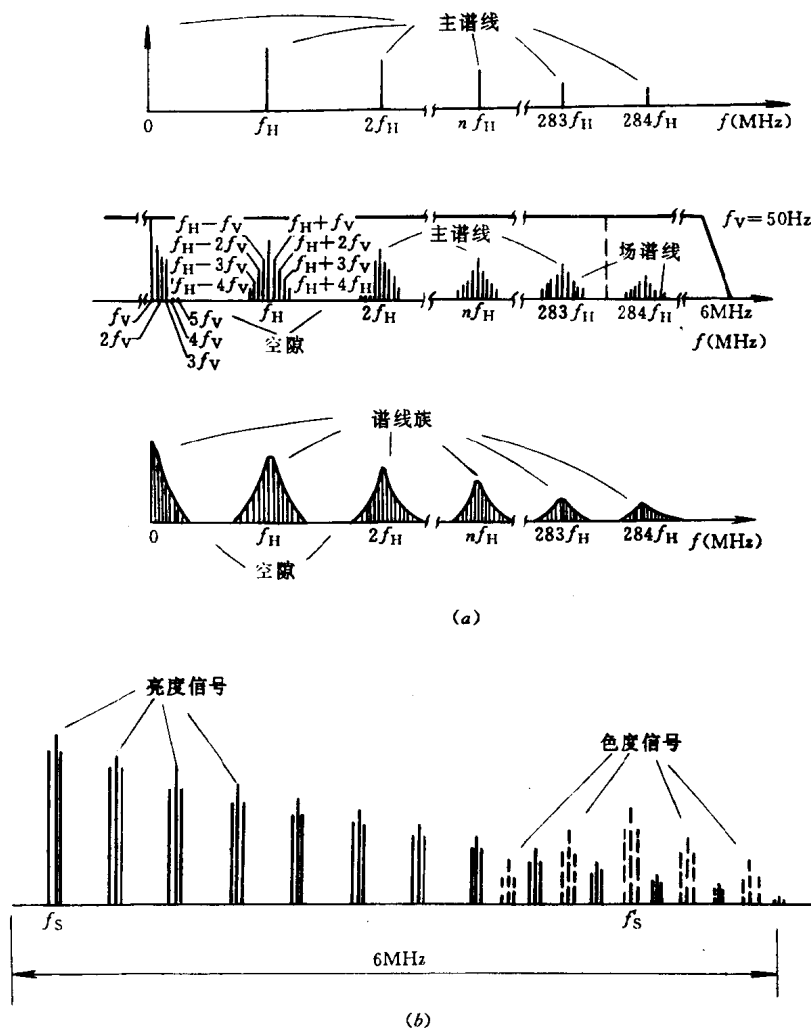


图 1-7 亮度信号与色差信号的频谱特点及频谱间置

(a)信号的频谱特点;(b)频谱间置。

彩色全电视信号分别加至亮度通道、色处理电路和同步分离电路。亮度通道将彩色全电视信号中的亮度信号取出来,进行放大等处理,再将亮度信号加至解码矩阵电路。色处理电路将彩色全电视信号中的色度与色同步信号取出来,并对色度信号进行放大、检波等处理,还原出两个色差信号 U_{R-Y} 、 U_{B-Y} ,并也加至解码矩阵电路。解码矩阵电路将 U_Y 、 U_{R-Y} 、 U_{B-Y} 还原出原三基色电信号。三基色电信号经末级视放电路放大后,加至彩色显象管的三个阴极,从而重现图象。同步分离电路、扫描电路与黑白电视机相应电路的工作情况基本相同。上述过程中,将彩色全电视信号还原出三基色电信号的过程叫解码,完成解码任务的电路叫解码器。

当彩色电视机接收黑白电视信号时,因为全电视信号中没有色度信号,色处理电路停止工作,解码器输出的三基色信号电压相等,因而彩色屏幕显示黑白图象。当黑白电视机接收彩色电视信号时,其中亮度信号作为图象信号被处理,色度信号因没有电路处理而失效,屏幕显示黑白图象。从而,实现了彩色电视与黑白电视的兼容。

从图 1-8(b)所示的彩色电视接收机方框图可以看出,彩色电视接收机由五部分组成:

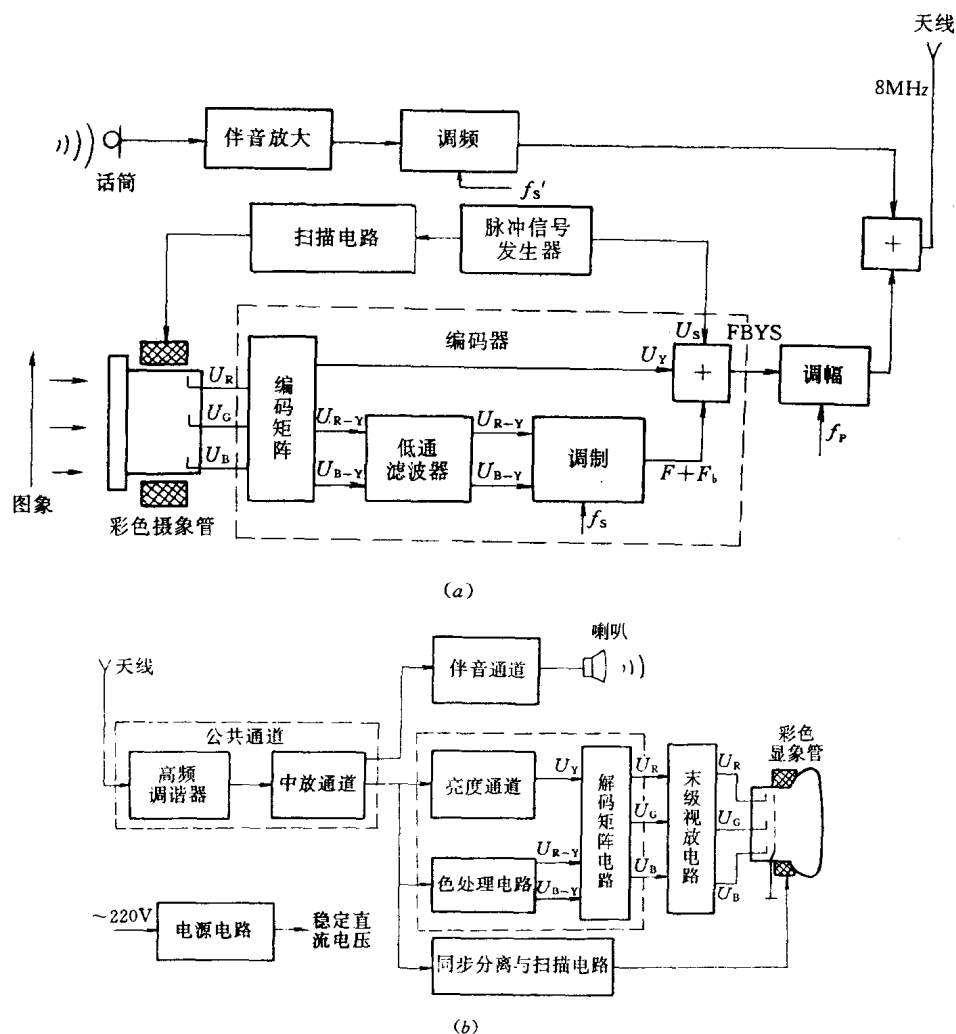


图 1-8 兼容制彩色电视的发送与接收

(a)发送过程框图;(b)接收过程框图。

公共通道、伴音通道、电源电路、图象重显电路(包括同步分离、行场扫描、末级视放、显象管电路和彩色显象管)和解码电路。解码电路是彩色电视机独有的,它由亮度通道、色处理电路和解码矩阵电路组成。

五、彩色电视的制式

目前,世界上都采用兼容制彩色电视制式,分为 NTSC 制、PAL 制和 SECAM 制三种。三种制式的主要区别是将色差信号频谱谱线插入亮度信号频谱空隙中所采用的方法不同。

三种制式的特点如下:

1. NTSC 制

NTSC 制的特点是将两个色差信号分别对频率相同而相位相差 90° 的两个副载波进行正交平衡调幅,再将已调制的差信号叠加后穿插在亮度信号频谱的高频端。平衡调幅是

一种特殊的调幅方式,按此方式调制后产生的调幅波叫平衡调幅波。这种调幅波的突出特点是没有副载波。为了解调出原来的两个色差信号,须在接收机中设置副载波再生电路,以便恢复失去的副载波。另外,在接收机中还设有两个同步检波器,它们在副载波帮助下将两个色差信号解调出来。该制式的主要缺点是对信号的相位失真十分敏感,容易产生明显的色调失真。为了减少色调失真,对发射端与中间传送设备的性能指标要求高。目前美国、日本、加拿大等国采用。

2. PAL 制(帕尔制)

这种制式的特点是:克服了 NTSC 制的相位敏感性,在原来正交平衡调幅和同步检波等基本措施的基础上,将其中一个调幅的红色差信号进行逐行倒相。这就使任意两个相邻扫描行的红色差信号相位总相差 180° (相位相反)。这样可以利用相邻扫描行色彩的互补性来消除由相位失真引起的色调失真。该制式的主要缺点是电视接收机电路较复杂。目前德国、英国、中国等国采用。

3. SECAM 制

该制式也是为了克服 NTSC 制的色调失真而设计的。它与前两种制式的不同点是,两个色差信号不是同时传送,而是轮流、交替地传送。另外,两个色差信号不是对副载波进行调幅,而是对两个频率不同的副载波进行调频,然后将两个调频波逐行轮换插入亮度信号频谱的高端。这种制式的缺点是接收机电路复杂,而且图象质量也比上两种制式差。目前法国、原苏联、东欧等国采用。

因为上述三种制式在传送色差信号时采用的方法不同,所以三种制式之间不能相互兼容收看。如果要看其它制式的电视节目,需将电视接收机作较大的改动。

世界一些国家及地区采用的电视制式如表 1-1 所示。

表 1-1 世界上一些国家及地区的电视制式

项 目 \ 制 式	NTSC-M	PAL-M	PAL-N	PAL-B/G	PAL-H	PAL-I	PAL-D	SECAM-B/G	SECAM-D/K	SECAM-K1	SECAM-L E
扫描行数	525	525	625	625	625	625	625	625	625	625	625
场频率(Hz)	59.94	59.94	50	50	50	50	50	50	50	50	50
行频率(Hz)	15734.264	15734.264	15625	15625	15625	15625	15625	15625	15625	15625	15625
图象带宽(MHz)	4.2	4.2	4.2	5	5	5.5	6	5	6	6	6
每个频道带宽(MHz)	6	6	6	B:7 G:8	8	8	8	B:7 G:8	8	8	8
伴音与图象间距(MHz)	4.5	4.5	4.5	5.5	5.5	6	6.5	5.5	6.5	6.5	6.5
彩色副载波(MHz)	3.58	3.58	3.58	4.43	4.43	4.43	4.43	$f_{oR}=4.41$ $f_{oB}=4.25$	同 左	同左	同左
残留边带带宽(MHz)	0.75	0.75	0.75	0.75	1.25	1.25	0.75	0.75	0.75	1.25	1.25
图象调制方式	AM 负极性	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	AM 正极性
伴音调制方式	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	AM
国家或地区	美 国 中国台湾 加拿大 日 本 韩 国	印 度 瑞 典 丹 麦 泰 国 巴基斯坦 荷 兰	澳大利亚 意大利 印 尼 南斯拉夫 马来西亚 瑞 士 挪 威 新西兰	英 国 爱尔兰 香 港 南 非	中 国	埃 及	俄罗斯 捷 克 匈 牙 利 保加利亚 波 兰 罗马尼亚 等	扎伊尔	法 国		