

家用视频设备维修工培训用书

彩色电视机 原理与维修

张新芝 编著

 机械工业出版社
China Machine Press

家用视频设备维修工培训用书

彩色电视机原理与维修

张新芝 编著



机械工业出版社

书中介绍了 NTSC 制和 PAL 制彩色电视信号传送的基本知识;以松下 M11 机芯为样机,讲述了彩色电视机各部分电路的工作原理;分析了夏普型 TA 两片机、长虹 CK53A 型遥控彩色电视机、康佳 T2979D1 型大屏幕彩色电视机的实际电路;阐述了彩色电视机的识图方法、故障检修方法、电路调试方法、主要元器件的代换方法以及测量仪器的应用。本书条理清楚,实用易学,内容广泛,资料详实。

本书可作为家用视频设备维修工进行职业技能鉴定的培训用书,又可作为各级职业技术学院的教材,也可作为电视机维修人员的参考书。

14/6/06

图书在版编目(CIP)数据

彩色电视机原理与维修/张新芝编著. —北京:机械工业出版社, 1999. 12
家用视频设备维修工培训用书
ISBN 7-111-07679-6

I. 彩… I. 张… III. ①彩色电视-电视接收机-理论
②彩色电视-电视接收机-维修 IV. TN949. 12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 67773 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑:王冠宇 版式设计:霍永明 责任校对:张 佳
封面设计:姚 毅 责任印制:郭景龙
三河市宏达印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
2001 年 1 月第 1 版第 2 次印刷
787mm × 1092mm $\frac{1}{16}$ · 15.25 印张 · 4 插页 · 384 千字
4 001—7 000 册
定价:28.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677 - 2527

前 言

本书是以劳动和社会保障部和原国内贸易部联合颁发的家用视频设备维修工《国家职业技能鉴定规范》为依据编写而成的，分为上、下两篇。上篇为知识篇，与“规范”中规定的中、高级工考核内容的“知识要求”相对应；下篇为技能篇，与“规范”中规定的中、高级工考核内容的“技能要求”相对应。全书共分十二章，其中，第一至六章、第八、九章、第十一章以及第十二章中的第一至六节及第九节为中级工申报者学习的内容；第七至十二章为高级工申报者学习的内容。

本书既突出考核、鉴定的针对性和实用性，又注重知识的系统性、科学性和先进性，理论与技能融为一体，突出实际操作维修技能。通过学习和培训，能切实掌握彩色电视机的工作原理和维修技能，达到彩色电视机维修中、高级工标准的要求。

在本书的编写过程中，山东省家电行业协会秘书长、高级工程师李佩禹先生给予了大力支持，在此表示衷心的感谢！

由于时间仓促，并限于作者水平，书中错误在所难免，恳请同行专家和广大读者批评指正。

编 者

1999年4月18日

目 录

前 言

上 篇 知 识 篇

第一章 彩色电视机基础知识	3
第一节 色度学基础知识	3
一、光和彩色	3
二、彩色三要素	3
三、三基色的原理和混色	3
四、亮度方程式	4
第二节 兼容制彩色电视	5
一、兼容制	5
二、彩色电视的制式	5
第三节 亮度信号和色差信号	6
一、彩色图像的分解与三基色信号	6
二、亮度信号	6
三、色差信号	6
第四节 色差信号频带的压缩与频谱间置	8
一、色差信号频带的压缩	8
二、频谱间置	8
第五节 正交平衡调幅	11
一、平衡调幅	11
二、正交调幅	12
第六节 色差信号幅度的压缩和 NTSC 制彩色全电视信号	13
一、色差信号幅度的压缩	13
二、NTSC 制彩色全电视信号	15
第七节 PAL 制编码过程	16
一、逐行倒相	16
二、PAL 制对色调畸变的校正原理	17
三、PAL 制色副载波频率的选择	17
四、PAL 制色同步信号	17
五、PAL 制编码器框图	18
第八节 彩色电视机的基本组成	20
一、彩色电视机的组成框图	20

二、彩色电视机的电路性能特点	20
本章复习题	24
第二章 公共通道与伴音通道	25
第一节 高频调谐器	25
一、高频调谐器的组成框图及各框的作用	25
二、电子调谐器中的调谐回路和频段切换	26
三、高频调谐器各引出脚的供电电压	27
四、频道预置电路	29
第二节 图像中频通道	31
一、图像中频通道的组成	31
二、信号的流程与变化	31
三、中频通道各电路的作用及特点	31
第三节 伴音通道	34
一、伴音通道的组成	34
二、信号的流程与变化	34
三、各电路的作用及特点	34
本章复习题	35
第三章 PAL 制解码电路	36
第一节 色度通道和副载波恢复电路	36
一、色度通道的组成框图及各部分的作用	36
二、梳状滤波器的位置、组成及基本原理	37
三、R-Y、B-Y 同步解调对副载波信号的不同要求	38
四、4.43MHz 副载波恢复电路	38
五、松下 M ₁₁ 机芯色处理电路	39
第二节 亮度通道和解码矩阵电路	41
一、亮度通道	41

二、解码矩阵电路	45	一、开关电源的特点	66
三、松下 M ₁₁ 机芯亮度通道和 解码矩阵电路	47	二、开关电源的组成	67
本章复习题	49	三、开关电源的类型	67
第四章 彩色显像管及附属电路	50	第二节 M ₁₁ 机芯开关电源	68
第一节 自会聚管的结构特点	50	一、电源整流滤波和自动消磁电路	68
一、精密一字形排列电子枪	50	二、自激振荡电路	70
二、开槽式荫罩板和条状荧光粉	51	三、稳压控制电路	71
三、动会聚校正型偏转线圈	52	四、脉冲整流滤波电路与过压保护电路 ...	71
第二节 色纯	52	本章复习题	72
一、色纯误差的产生原因及解决措施	52	第七章 遥控电路	73
二、色纯的调整	52	第一节 遥控彩色电视机的 组成及控制功能	73
三、自动消磁电路	52	一、遥控彩色电视机的整机框图	73
四、人工消磁	54	二、遥控彩色电视机的控制方式	73
第三节 会聚	54	三、遥控彩色电视机的主要控制功能	74
一、会聚及其误差	54	第二节 电压合成式遥控电路	75
二、静会聚原理及调整	54	一、组成框图	75
三、动会聚误差的校正	55	二、工作原理	75
第四节 光栅枕形失真校正电路	55	第三节 遥控发射与接收电路	80
一、光栅枕形失真	55	一、遥控发射器	80
二、光栅枕形失真校正原理	56	二、遥控接收电路	83
三、水平枕形失真校正电路	56	第四节 遥控选台和模拟量控制电路	84
四、无枕形失真校正电路的自会聚管	57	一、遥控选台电路	84
本章复习题	57	二、音量、图像及彩色的控制	86
第五章 行、场扫描电路	58	第五节 屏幕显示电路和其他控制电路	87
第一节 行、场扫描小信号处理电路	58	一、屏幕显示电路	87
一、同步分离与噪声抑制电路	58	二、其他控制电路原理	89
二、场扫描小信号处理电路	59	第六节 长虹 CK53A 遥控彩色 电视机电路分析	90
三、行扫描小信号处理电路	60	一、红外遥控发射器	90
第二节 行、场输出电路	61	二、红外遥控接收器	92
一、场输出电路的特点	61	三、微控制器 D ₉₀₁ (M50436-560SP)	92
二、场输出电路分析	61	第七节 彩色电视机新技术简介	101
三、行激励与行输出及其电压变换电路 ...	64	一、彩色电视机的多制式	101
本章复习题	64	二、多画面彩色电视机	102
第六章 开关式稳压电源	66	本章复习题	104
第一节 开关式稳压电源的特点、 组成及类型	66		

下 篇 技 能 篇

第八章 怎样识读集成电路

彩色电视机电路图 107

第一节 集成电路彩色电视机的基本

结构 107

一、四片(或五片)集成电路彩色

电视机的基本结构 107

二、两片集成电路彩色

电视机的基本结构 107

三、单片集成电路彩色电视机 109

第二节 集成电路彩色电视机

单元电路的识读 110

一、识读集成电路的

方法和对它的要求 110

二、各单元集成电路的

特点及引出脚规律 110

第三节 集成电路彩色电视机

整机图的识读 113

一、寻找易读元器件并选择入口 113

二、以各集成电路为核心

界定系统范围 114

三、利用各种符号分析判断 114

四、运用各种方法攻克难点 114

五、某些西欧彩色电视机的读图方法 115

本章复习题 116

第九章 夏普 NC-ⅡT 机芯电路分析 117

第一节 图像中频通道和伴音通道 117

一、图像中频通道 117

二、伴音通道 118

第二节 彩色解码电路 119

一、亮度通道 119

二、色信号处理电路 120

三、基色矩阵(兼基色放大)电路 123

第三节 扫描电路 123

一、行扫描电路 123

二、场扫描电路 125

三、保护电路 127

第四节 电源电路 128

一、自激振荡过程 128

二、稳压过程 129

三、电源保护电路 129

四、直流输出电压 129

本章复习题 130

第十章 康佳 T2979D1 型彩色电视

机电路分析 131

第一节 康佳 T2979D1 型彩色

电视机电路组成 131

一、高频调谐器 131

二、图像中频、伴音中频、彩色解码及行场

扫描小信号处理电路 131

三、行、场输出电路及枕校电路 131

四、视频放大输出电路 131

五、立体声处理和伴音功放电路 133

六、遥控电路 133

第二节 LA7688A 及其外围电路分析 133

一、图像中频及伴音中频电路 133

二、彩色解码电路 136

三、行、场扫描小信号处理电路 139

第三节 伴音低放电路及外部接口电路 141

一、伴音低放电路 141

二、重低音功放电路 142

三、外部视频、音频接口电路 142

第四节 行、场推动与输出电路 143

一、行推动与行输出电路 143

二、场输出电路 144

三、水平枕形失真校正电路 145

第五节 电源电路 146

一、康佳 T2979D1 型机电源

电路的组成 146

二、自激振荡过程 146

三、稳压电路 149

四、恒流激励电路 150

五、待机/开机控制电路 150

六、开关管过流保护电路 151

七、过压保护电路 152

八、延迟导通控制电路 152

九、次级负载过流和过压保护电路	153	二、行输出变压器及其代换	184
第六节 遥控电路	153	三、场扫描电路故障检修	186
一、《KONKA》ST6368 引脚功能	153	四、夏普 NC-Ⅱ T 机芯 保护电路故障检修	188
二、自动调谐选台原理	155	第三节 公共通道故障检修	189
三、模拟量控制电路	155	一、高频调谐器部分故障检修	189
四、屏幕字符显示电路	157	二、图像中频通道故障检修	193
五、彩色制式自动识别原理	157	第四节 伴音通道故障检修	196
本章复习题	159	第五节 彩色解码电路的故障检修	198
第十一章 彩色电视机的检修技术	160	一、彩色解码电路的检修方法	198
第一节 检修彩电的条件和 应注意的事项	160	二、TA7698 组成的解码电路的检修	199
一、检修彩色电视机的条件	160	三、M11 机芯解码电路的检修	204
二、检修彩色电视机 应注意的主要事项	160	第六节 彩色显像管及其电路的故障 检修	207
第二节 彩色电视机检修步骤和 故障排除顺序	160	一、显像管电路的故障检修	207
一、彩色电视机的检修步骤	160	二、显像管故障及其处理	208
二、修理和排除故障的顺序	162	三、彩色显像管的更换	210
第三节 彩色电视机的检修方法和技巧	163	四、彩色显像管的代换	211
一、直观检查法	163	第七节 微控制器部分的故障检修	212
二、模拟试探法	163	一、遥控系统故障检修的特点与方法	212
三、万用表检测法	164	二、微控制器的检修特点与方法	213
四、测量仪器检测法	164	三、选台故障检修	214
五、信号注入法	165	四、模拟量控制的故障检修	215
第四节 常用测量仪器的使用	166	五、节目存储器和屏幕显示 电路的故障检修	216
一、SR8 型二踪示波器	166	六、TV/AV 转换电路的故障检修	218
二、BT-3 型扫频仪	170	七、遥控彩电电源部分的故障检修	219
三、S305A 全频道彩色电视信号 发生器	174	第八节 遥控发射与接收 电路的故障检修	221
本章复习题	176	一、红外遥控发射器的故障检修	221
第十二章 彩色电视机的 故障分析与检修	178	二、红外遥控接收电路的故障检修	222
第一节 电源电路的故障检修	178	第九节 电视机修理后的技术性能检测	222
一、松下 M11 机芯开关电源的检修	178	一、检测方法的选择与应用	222
二、夏普 NC-Ⅱ T 机芯开关电源的 检修	179	二、对彩色电视机图像 质量的主观评价	224
三、消磁电路的故障检修	181	本章复习题	226
第二节 扫描电路的故障检修	182	附录 康佳 T2979D1 型彩色 电视机 IC 维修数据	228
一、行扫描电路故障检修	182	附表一 ST6368 维修数据	228

附表二	LA7688A 维修数据	229	附表八	LC89950 维修数据	233
附表三	LA7838 维修数据	231	参考文献		234
附表四	TDA8145 维修数据	231	附图一	M ₁₁ 机芯彩色电视机电路图	
附表五	TDA8425 维修数据	232	附图二	长虹牌 CK-53A 型彩色电视机电路图	
附表六	TDA7057AQ 维修数据	232	附图三	夏普 NC-ⅡT 机芯彩色电视机电路图	
附表七	TDA7057B 维修数据	233	附图四	康佳 T2979D1 型彩色电视机电路原理图	

上 篇

知 识 篇

第一章 彩色电视机基础知识

第一节 色度学基础知识

一、光和彩色

1. 光

光是一定波长范围内的电磁波。波长范围为 380~780nm(纳米),人眼可以看见它,所以也称可见光。由图 1-1 可见,光是电磁波“家族”中的一个成员。

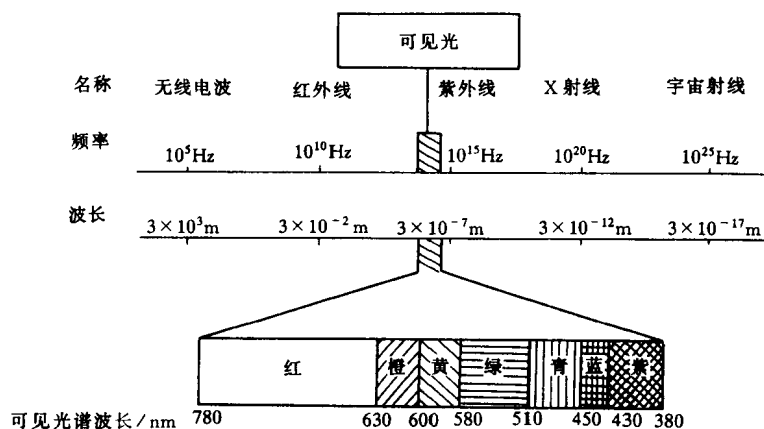


图 1-1 电磁波频谱

2. 彩色

彩色是光作用于人眼而引起的一种视觉反映。不同波长的光射入人眼,将引起不同的彩色感觉。随波长由长到短,可见光按红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色排列。

二、彩色三要素

任何一种彩色都可由亮度、色调、色饱和度三个量来确定,这称为彩色三要素。

1. 亮度

亮度是指彩色的明暗程度,主要取决于光的强度。

2. 色调

色调是指彩色的种类,是由光的波长决定的。

3. 色饱和度

色饱和度是指彩色的深浅程度,取决于掺入白光的多少。完全不掺白光的色饱和度最高,定为 100%。掺白成分越多,饱和度越低。

三、三基色的原理和混色

1. 三基色原理

经实验证明,用三种不同颜色的单色光按一定比例混合,就可以得到自然界中的绝大多

数颜色。用来混色的三种单色光称为三基色。在电视技术中，以红(R)、绿(G)、蓝(B)为三基色。用三基色可以混合成其他彩色的原理称为三基色原理。其主要内容是：

(1) 自然界中绝大多数彩色都可用三基色按一定比例混合而成；反之，任何彩色也可分解为比例不同的三种基色。

(2) 三种基色必须是相互独立的，即其中任一基色不能由另两种基色混合而成。

(3) 混合色的色调和色饱和度取决于三基色的比例。

(4) 混合色的亮度等于三基色亮度之和。

三基色原理是彩色电视的重要理论基础。根据这一原理，我们只需把要传送的各种彩色都分解成比例不同的红、绿、蓝三基色，然后把它们变成三基色电信号进行传送。在接收端，用这三种电信号分别控制能发红、绿、蓝光的彩色显像管，就能显示出原来的彩色图像。

2. 混色法

利用三基色按不同的混合比例来获得彩色的方法叫混色法。有相加混色和相减混色两种方法。彩电中使用的是相加混色法。

将红、绿、蓝三束光投射到白色屏幕上，调节它们的比例，可得到如图 1-2 所示的相加混色效果。即：

红 + 绿 = 黄

绿 + 蓝 = 青

蓝 + 红 = 紫

红 + 绿 + 蓝 = 白

调节三种基色光的不同比例，几乎可以混合出自然界中所有的颜色。

对于所有颜色的光，都存在着另一种颜色的光与其混合而得到白色光。例如：

红 + 青 = 白

绿 + 紫 = 白

蓝 + 黄 = 白

当两种颜色相混可得到白色，我们把这两种颜色称为互补色。例如红和青、绿和紫、蓝和黄分别是互补色。

上述相加混色法是三种基色光直接投射相混，这称为直接相加混色法。此外，还有间接相加混色法。

(1) 空间混色法 空间混色法是利用人眼对空间细节的分辨力差的特点，将三基色光点同时投射到屏幕相邻处，只要这三个光点足够小，相距足够近，人眼看到的将是三种基色光的混合色。彩色显像管彩色的显示，就是根据这个原理实现的。

(2) 时间混色法 时间混色法是利用人眼的视觉惰性，将三种基色光交替轮换地投射于屏幕同一处，只要轮换速度足够快，人眼看到的将是这三种基色光的混合色。这种方法运用于顺序制彩色电视中。

四、亮度方程式

经实验证明，若用一定波长的强度相同的红、绿、蓝三种光合成亮度为 100% 的白光，则红光产生的亮度占 30%，绿光产生的亮度占 59%，蓝光产生的亮度占 11%。用公式表示为

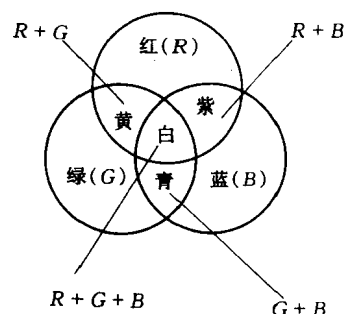


图 1-2 相加混色圆图

$$Y=0.30R+0.59G+0.11B$$

这称为亮度方程式。它表明三基色合成亮度的数量的关系，在彩色电视原理中有着重要的指导意义。

第二节 兼容制彩色电视

一、兼容制

1. 兼容

兼容是指彩色电视机不但可以接收彩色电视信号，而且可以接收黑白电视信号而呈现黑白图像。同理，黑白电视机既可以接收黑白电视信号，又可以接收彩色电视信号，呈现黑白图像。

2. 对兼容制彩色电视的要求

由于彩色电视是在黑白电视技术基础上发展起来的，因此，要实现兼容，就要求彩色电视技术具备以下特点：

(1) 传送的电视信号应包含亮度信号和色度信号。亮度信号包含了彩色图像的全部亮度信息，当黑白电视机收到该信号后能重现黑白图像。色度信号包含了彩色图像的色调和色饱和度。彩色电视机收到亮度信号和色度信号后可重现彩色图像。

(2) 彩色电视应保留黑白电视原有的频带宽度、图像载频、伴音载频、调制方式、扫描频率、同步方式等各项制度。

(3) 应尽量减小色度信号和亮度信号之间的串扰。

二、彩色电视的制式

为了实现兼容和完成彩色电视信号的传送，必须将经过光-电转换而来的三基色电信号进行组合编排，这一过程叫做编码。由于对彩色电视信号的处理方式不同，于是产生了不同的彩色电视制式。目前，世界上流行的彩色电视制式有以下三种。

1. NTSC 制

NTSC 制于 1954 年在美国首先正式使用。其特点是将两个色差信号对副载波频率进行正交平衡调幅，然后和亮度信号进行频谱间置而组成彩色电视信号。该制式的主要缺点是对信号的相位十分敏感，如果在传送过程中色度信号发生了相位失真，则会产生明显的色调畸变。

2. PAL 制

PAL 制是由德国研制成功的，并于 1967 年正式使用。它是对 NTSC 制的改进。PAL 制虽然也是把两个色差信号进行正交平衡调幅，但红色差信号采取了逐行倒相的调制方式。该制式有效地克服了由于色度信号相位失真而引起的色调畸变，但接收机彩色解码电路较复杂。

3. SECAM 制

SECAM 制于 1966 年在法国首先使用。它也是为了克服 NTSC 制的相位敏感性而设计的。这种制式将两个色差信号对两个频率不同的副载波进行调频，然后逐行轮换插入亮度信号的高频端，形成彩色电视信号。这种制式接收机的电路也较复杂，图像质量较差。

第三节 亮度信号和色差信号

一、彩色图像的分解与三基色信号

为了传送彩色图像,必须用摄像机将自然界景物的各种颜色,分解成红、绿、蓝三基色,并转换成电信号。

在彩色电视中,常用标准彩条图案作为测量、判断、分析问题的一个统一标准。所谓标准彩条图案,是由彩条信号在荧光屏上显示的自左至右按白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑顺序排列的亮度等级依次递减的八个等宽竖条。

彩条图案经过摄像机分色系统后得到红、绿、蓝三基色图像,如图 1-3 所示。又经三只摄像管转变成三基色电信号,其波形见图 1-5 中的 a、b、c,实现了光—电转换。

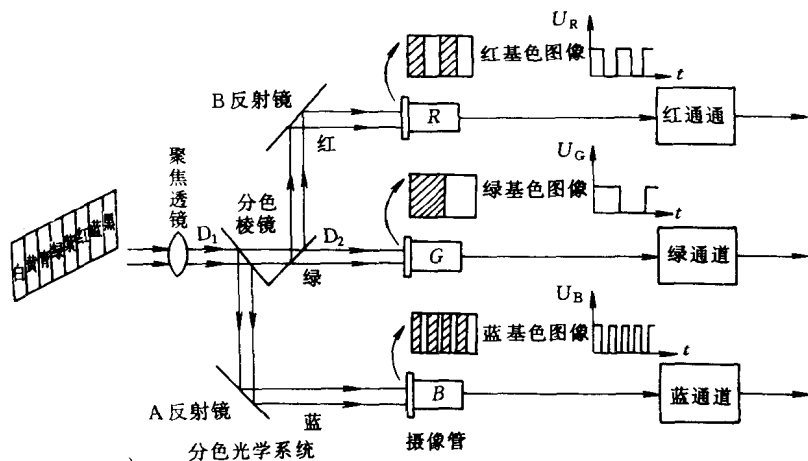


图 1-3 彩色图像的分解

二、亮度信号

1. 亮度信号的产生

为了实现兼容,必须传送一个亮度信号。亮度信号是怎样产生的呢?根据亮度方程式

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B$$

这个方程的意义是说明强度相同的三基色合成白色亮度时各自的贡献。相应的电压方程式为

$$U_Y = 0.30U_R + 0.59U_G + 0.11U_B$$

于是,亮度信号可由图 1-4 所示的矩阵电路产生。

我们只要选取 $R_Y/R_R = 0.30/0.70$, $R_Y/R_G = 0.59/0.41$, $R_Y/R_B = 0.11/0.89$, 就可得 $U_Y = 0.30U_R + 0.59U_G + 0.11U_B$ 。亮度信号的带宽为 $0 \sim 6\text{MHz}$ 。

2. 亮度信号的波形

根据亮度方程式还可以求出,亮度信号对应于各色条的幅值,并画出它的波形,如图 1-5 的 d 所示。

三、色差信号

1. 色差信号的波形

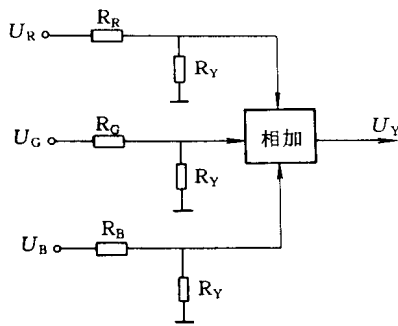


图 1-4 亮度信号矩阵电路

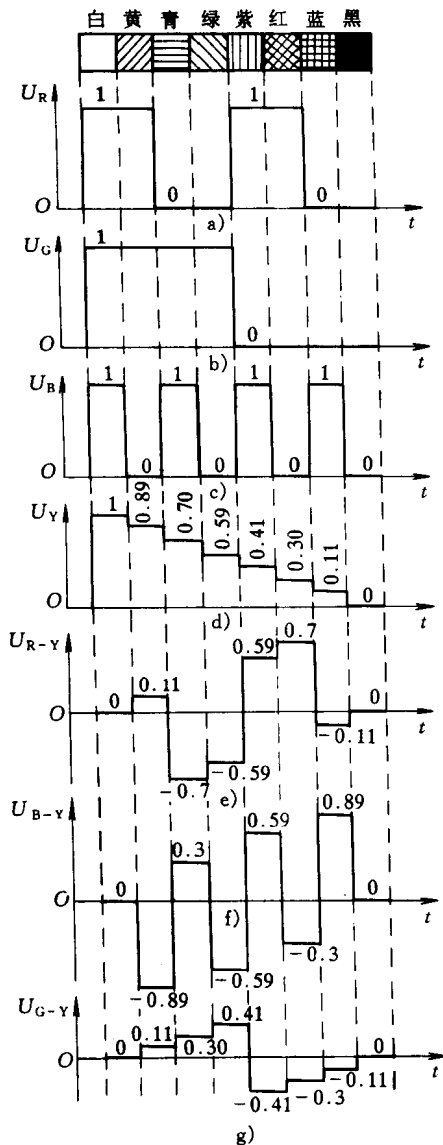


图 1-5 彩条色差信号波形

色差信号就是用基色信号减去亮度信号，即 $U_{R-Y} = U_R - U_Y$ 、 $U_{G-Y} = U_G - U_Y$ 、 $U_{B-Y} = U_B - U_Y$ 。在图 1-5 中，用 a、b、c 中的 U_R 、 U_G 、 U_B 分别减 d 中的 U_Y ，可得三个色差信号的波形 e、f、g。

2. 传送 U_{R-Y} 和 U_{B-Y} 的原因

在彩色电视信号传送过程中，传送的是 U_{R-Y} 和 U_{B-Y} 色差信号，而不是 U_R 、 U_G 、 U_B 基色信号，这是为什么呢？

我们知道，三基色信号的大小决定彩色的亮度，三基色的比例决定彩色的色度，所以三基色信号中既包含了彩色的亮度信息又包含了彩色的色度信息。根据兼容的要求，必须传送一个亮度信号，而它已经包含了彩色图像的全部亮度信息。如果再传送基色信号，就会造成亮度信息的重复传送。

再就是采用色差信号传送方式，当传送黑白信号时，因 $U_R = U_G = U_B = U_Y$ ，而色差信号为零。这时不存在色度信号对亮度信号的干扰。

所以不传送基色信号而传送色差信号。那么，为什么只传送 U_{R-Y} 和 U_{B-Y} ，而不传送 U_{G-Y} 呢？

这是因为，三个色差信号并不是完全独立的，只要传送其中的两个，在接收机中可以恢复第三个。例如

$$U_{G-Y} = -0.51U_{R-Y} - 0.19U_{B-Y}$$

在三个色差信号中，由于 U_{G-Y} 幅度最小，发送它不利于提高信噪比，而且在接收机中恢复 U_{G-Y} 较易。因此，只传送 U_{R-Y} 和 U_{B-Y} 这两个色差信号。

3. 色差信号的产生方法

U_{R-Y} 和 U_{B-Y} 色差信号仍用矩阵电路获得，如图 1-6 所示。

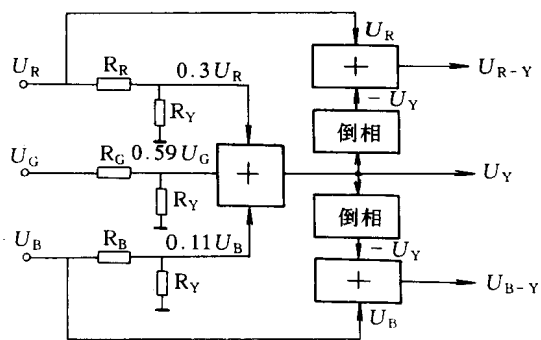


图 1-6 色差信号矩阵电路

第四节 色差信号频带的压缩与频谱间置

为了实现兼容,彩色电视台既要传送一个亮度信号,又要传送两个色差信号,而占有的带宽又不能超过黑白电视所规定的 $0\sim 6\text{MHz}$ 范围。这个问题要分两步来解决:一是压缩色差信号的频带宽度;二是频谱间置。

一、色差信号频带的压缩

经实验证明,人眼对彩色细节的分辨能力对比黑白亮度的分辨能力低。根据这一特性,在传送亮度信号和色差信号的时候,就可以区别对待。

我们知道,黑白电视图像信号是由 $0\sim 6\text{MHz}$ 频带内不同频率的分量组成的,其中高频分量将重现图像的轮廓和细节,低频分量将重现大面积的明暗变化。这样,可按兼容的要求,用 $0\sim 6\text{MHz}$ 频带来传送亮度信号,重现图像的轮廓和细节;色差信号只传送其中的低频分量,以保证图像的大面积着色。我国规定,亮度信号的频带宽度为 $0\sim 6\text{MHz}$,色差信号的频带宽度为 $0\sim 1.3\text{MHz}$ 。

由亮度矩阵和色差矩阵形成的亮度信号和色差信号的频带宽度都是 $0\sim 6\text{MHz}$ 。为了获得 $0\sim 1.3\text{MHz}$ 的色差信号,需要用两个低通滤波器将色差信号的高频分量滤除,如图 1-7 所示。

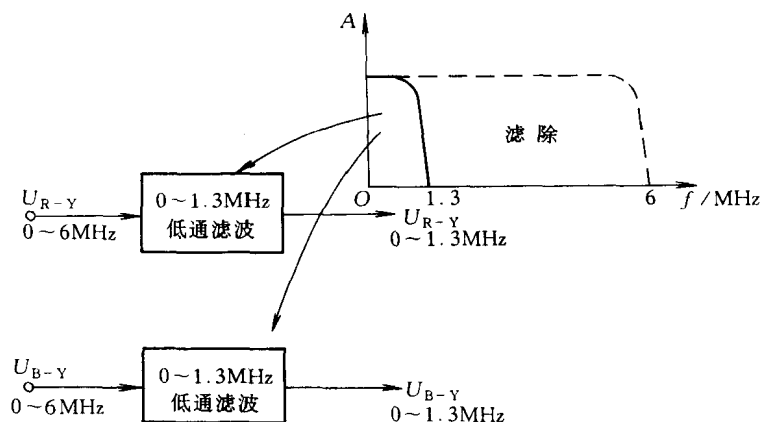


图 1-7 色差信号频带的压缩

二、频谱间置

1. 亮度信号的频谱

所谓频谱,就是信号能量按频率排列的图形。

当传送图 1-8a 所示的上半屏为白、下半屏为黑的静止图像时,它的信号波形为按场频变化的矩形脉冲波。矩形脉冲波可用频率等于它的 1、3、5……奇次倍的正弦波来合成,这些正弦波称为谐波,如图 1-8b 所示。其点划线和虚线表示一次谐波(基波)和三次谐波。也就是说,矩形脉冲波含有 1、3、5……奇次谐波。它的频谱如图 1-8c 所示,其幅度随谐波次数的增高而很快减小。所以,该静止图像的频谱是以场频 f_v ($f_v=50\text{Hz}$) 为基波频率,它的频谱包含 f_v , $3f_v$, $5f_v$, ..., nf_v 。为了便于比较,把图 1-8 的结果并归到图 1-9a 中。

如果传送如图 1-9b 所示的图像,其信号波形和频谱与图 1-9a 相似,但频谱的基波频率等于行频 ($f_H=15625\text{Hz}$), 含有 f_H , $3f_H$, $5f_H$, ..., nf_H 等谱线。