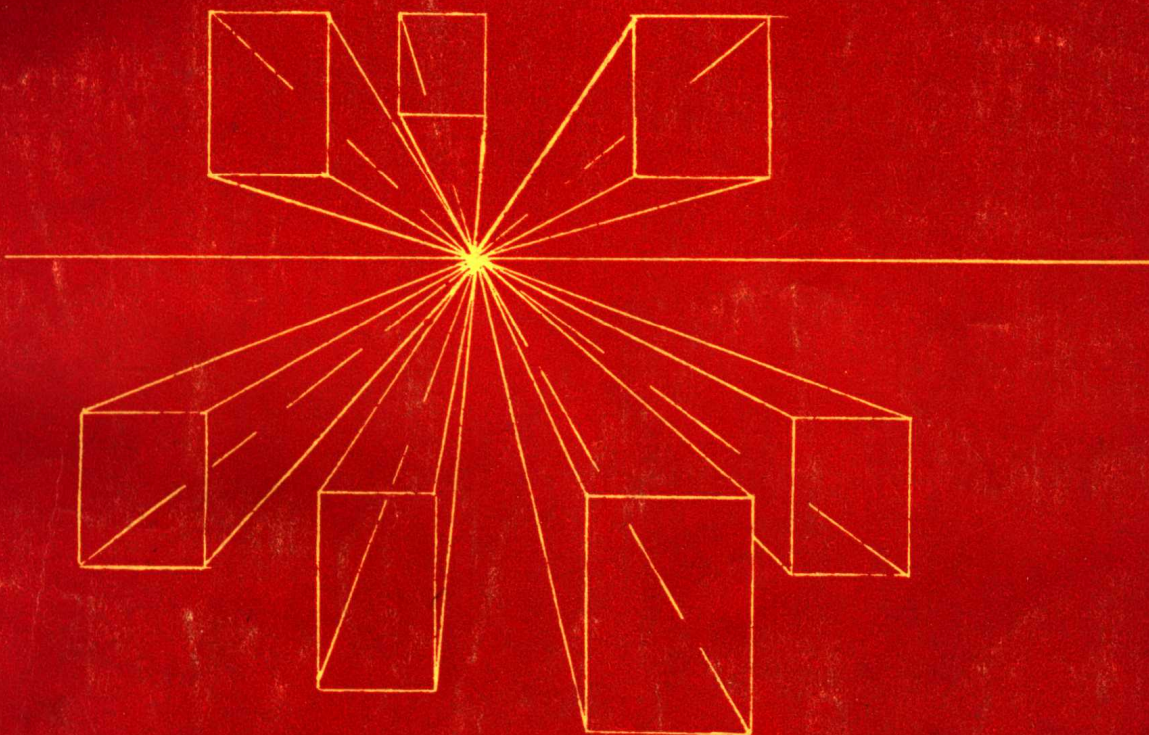




彩色电视

原理和接收机

刘琼发 王远沪 编著



广东高等教育出版社

彩色电视原理与接收机

刘琼发 王远沪 编著

广东高等教育出版社

彩色电视原理与接收机

刘琼发 王远沪 编著

•

广东高等教育出版社出版

广东省新华书店发行

广东省番禺印刷厂印刷

•

787×1092毫米 16开本 23.75印张 550千字

1988年2月第1版 1988年2月第1次印刷

印数3000册

ISBN 7-5361-0070-1/TN·I

书号15343·7 定价5.20元

内 容 提 要

本书从彩色电视的基本原理开始，系统地介绍了集成电路彩色电视接收机的原理，并对目前国内拥有量较多的日立（金星、福日），乐声（牡丹、熊猫）牌彩电的整机线路进行了系统、详细的分析；还用较大的篇幅讨论了彩色电视接收机的故障分析、维修和调试方法；在各章后面都附有习题。

本书适合理工科，尤其适合师范院校作教材，也可作为电视培训班的教材和供有关工厂的技术人员、工人和无线电爱好者作参考书。

内 容 提 要

本书从彩色电视的基本原理开始，系统地介绍了集成电路彩色电视接收机的原理，并对目前国内拥有量较多的日立（金星、福日），乐声（牡丹、熊猫）牌彩电的整机线路进行了系统、详细的分析；还用较大的篇幅讨论了彩色电视接收机的故障分析、维修和调试方法，在各章后面都附有习题。

本书适合理工科，尤其适合师范院校作教材，也可作为电视培训班的教材和供有关工厂的技术人员、工人和无线电爱好者作参考书。

目 录

第一章 色度学基础	(1)
§ 1—1 光与彩色	(1)
§ 1—2 色度学原理	(4)
§ 1—3 彩色量的量度及表示方法——三基色表示法	(8)
§ 1—4 色度图简介	(12)
习 题	(15)
第二章 彩色电视原理概述	(16)
§ 2—1 彩色图象的传送概述	(16)
§ 2—2 兼容制彩色电视原理	(17)
§ 2—3 <i>NTSC</i> 制视频信号的频谱和副载频的选择	(20)
§ 2—4 <i>PAL</i> 制彩色图象信号的形成	(23)
§ 2—5 γ 校正	(24)
§ 2—6 <i>PAL</i> 制彩色电视发送和接收系统概述	(26)
习 题	(27)
第三章 彩色全电视信号的形成——编码	(29)
§ 3—1 彩条信号	(29)
§ 3—2 彩条信号的亮度信号 y'	(30)
§ 3—3 y' 矩阵电路	(31)
§ 3—4 色差信号	(31)
§ 3—5 恒定亮度原理	(36)
§ 3—6 平衡调幅	(37)
§ 3—7 <i>PAL</i> 制视频信号的频谱和副载频的选择	(39)
§ 3—8 色度信号 C_F 的形成——正交平衡调幅和色度信号矢量图	(41)
§ 3—9 副载波基准轴和色度信号解调轴	(44)
§ 3—10 <i>NTSC</i> 制彩色图象信号	(47)
§ 3—11 <i>PAL</i> 制色度矢量图和矢量轴、图象信号	(51)
§ 3—12 逐行倒相制的优越性	(52)
§ 3—13 <i>PAL</i> 制色同步信号和彩色全电视信号	(57)
习 题	(60)
第四章 移相电路与模拟乘法器	(62)
§ 4—1 简单 RC 、 RL 移相电路	(62)
§ 4—2 裂相的 RC 、 RL 移相电路	(63)

§ 4—3	谐振回路移相器	(63)
§ 4—4	差分放大器	(65)
§ 4—5	模拟乘法器	(71)
§ 4—6	增益控制电路	(73)
习 题		(75)
第五章	集成电路彩色电视接收机概述	(76)
§ 5—1	彩色电视接收机解码原理概述	(76)
§ 5—2	集成电路彩色电视接收机的特点	(76)
§ 5—3	集成电路彩色电视接收机的基本结构	(78)
§ 5—4	日立CTP—236DS彩电接收机(金星C56—402彩电接收机)性能简介	(79)
习 题		(81)
第六章	全频道电子调谐器	(82)
§ 6—1	双栅极MOS场效应管	(82)
§ 6—2	电子调谐器的基本原理	(84)
§ 6—3	ET—543高频调谐器VHF频段电路	(87)
§ 6—4	ET—543高频调谐器UHF频段电路	(91)
§ 6—5	HP—531频道预选器和AFT开关	(95)
习 题		(96)
第七章	图象中频放大器	(98)
§ 7—1	概述	(98)
§ 7—2	声表面波滤波器	(100)
§ 7—3	AFT电路——自动频率微调电路	(101)
§ 7—4	视频信号同步检波器——双差分低电平视频同步检波器	(102)
§ 7—5	图象中频放大电路	(103)
• § 7—6	HA11215图象中放集成电路	(106)
习 题		(109)
第八章	伴音通道	(110)
§ 8—1	基频电路	(110)
§ 8—2	伴音通道实际电路分析	(111)
• § 8—3	HA1124A伴音集成电路	(113)
习 题		(115)
第九章	解码原理与电路	(116)
§ 9—1	信号分离和增益控制原理	(116)
§ 9—2	延时解调电路——梳状滤波器	(120)
§ 9—3	同步检波器	(128)
§ 9—4	本机副载波振荡器	(132)
§ 9—5	锁相原理	(135)
§ 9—6	消色、识别检波、双稳态触发器和PAL开关的工作原理	(144)

§ 9—7	TA7193P/AP (D7193P/AP) 集成解码器基本功能和外围电路	(147)
• § 9—8	TA7193P/AP 集成电路	(151)
习 题		(161)
第十章	亮度通道和基色矩阵电路	(163)
§ 10—1	概述	(163)
§ 10—2	亮度信号分离与勾边电路	(164)
§ 10—3	箝位电路	(166)
§ 10—4	y' 延时与放大、ABL 与行场消隐电路	(168)
§ 10—5	末级视放——基色矩阵电路	(169)
习 题		(170)
第十一章	彩色显象管及附属电路	(171)
§ 11—1	彩色显象管	(171)
§ 11—2	色纯度及其调节	(173)
§ 11—3	黑白平衡调整	(174)
§ 11—4	消磁电路	(175)
§ 11—5	光栅枕形失真校正原理	(177)
§ 11—6	会聚原理	(178)
• § 11—7	自会聚彩色显象管	(179)
§ 11—8	实际电路分析	(186)
习 题		(187)
第十二章	行场扫描电路	(188)
§ 12—1	泵电源场输出电路原理	(188)
§ 12—2	场扫描实际电路分析	(191)
§ 12—3	一体化回扫变压器	(196)
§ 12—4	行扫描实际电路分析	(200)
§ 12—5	保护电路	(204)
§ 12—6	光栅东西枕形失真校正电路分析	(206)
习 题		(207)
第十三章	开关式稳压电源	(209)
§ 13—1	脉宽控制式开关稳压电源	(209)
§ 13—2	频率控制式开关稳压电源	(214)
§ 13—3	底板不带电的调频式开关电源	(221)
习 题		(224)
第十四章	乐声 TC-483D 彩色电视接收机电路分析	(225)
§ 14—1	概述	(225)
§ 14—2	全频道电子调谐器	(227)
§ 14—3	图象中频放大和视频同步检波电路	(236)
§ 14—4	AN5250 伴音集成电路	(250)

§ 14—5	AN5620X色解码集成电路.....	(255)
§ 14—6	AN5612视放和矩阵集成电路.....	(270)
§ 14—7	AN5435扫描集成电路.....	(277)
§ 14—8	开关式稳压电源.....	(286)
习 题		(290)
第十五章 采用松下M11机芯的乐声彩色电视接收机的调试.....		(291)
§ 15—1	调试注意事项.....	(291)
§ 15—2	分调.....	(292)
§ 15—3	总调.....	(297)
§ 15—4	偏转线圈及其组件的固定方法.....	(300)
习 题		(301)
第十六章 彩色电视接收机基本故障分析与检修.....		(302)
§ 16—1	失去基色信号时的彩条图象.....	(302)
§ 16—2	屏幕四周图象无规则、大面积变色、图象偏色和彩色镶边现象.....	(302)
§ 16—3	PAL开关失步和双稳态触发器不翻转时的情形.....	(303)
§ 16—4	失去色差信号和亮度信号时的彩条图象.....	(305)
§ 16—5	无彩色故障.....	(306)
§ 16—6	倒色故障的分析与检修.....	(310)
§ 16—7	彩色爬行现象.....	(311)
§ 16—8	副载波相位失锁现象分析与检修.....	(312)
§ 16—9	关于电路变通问题的讨论及目前彩电国产化、质量评比情况简介.....	(316)
习 题		(318)
第十七章 日立CTP—236DS彩色电视接收机故障分析与检修.....		(319)
§ 17—1	故障检查流程图.....	(319)
§ 17—2	调谐器故障.....	(320)
§ 17—3	中频放大器故障.....	(323)
§ 17—4	伴音通道故障.....	(325)
§ 17—5	亮度通道及显象管周围电路故障分析举例.....	(326)
§ 17—6	行场扫描部分故障.....	(328)
§ 17—7	开关式稳压电源故障分析与检修.....	(335)
习 题		(339)
第十八章 乐声TC—483D彩色电视接收机故障分析与检修.....		(341)
§ 18—1	开关稳压电源电路故障检修.....	(341)
§ 18—2	公共通道和亮度通道的故障检修.....	(343)
§ 18—3	伴音通道故障检修.....	(348)
§ 18—4	色度解码和视频输出电路故障检修.....	(349)
§ 18—5	行场扫描电路故障检修.....	(359)
习 题		(365)

编后语.....	(366)
主要参考资料.....	(366)
附 表.....	(367)
附图一.....	(370)
附图二.....	(371)
附图三.....	(372)

第一章 色度学基础

§ 1-1 光与彩色

彩色电视能够显示五彩缤纷的图象，同时也能显示完全没有彩色的黑白图象。要弄清它的工作原理，首先要对光和彩色进行研究。

一、可见光

波长在380~780毫微米的电磁波，人眼可以直接看到，称为可见光。在可见光的范围内，随着波长从长到短的变化，在人眼中引起的颜色感觉依次是红、橙、黄、绿、青、蓝、紫各色。在可见光范围外，波长更长的有红外线、无线电波；波长更短的有紫外线、X射线、宇宙射线等电磁波，人眼是不能直接看见的。波长与颜色的关系如图1-1所示。

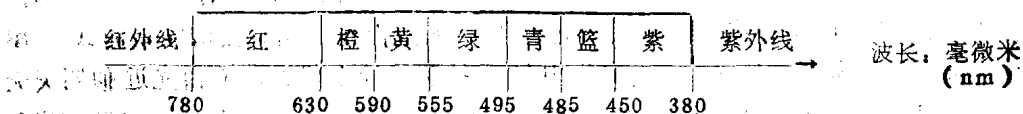


图1-1 光波与颜色的关系

那么，白光的波长是多少呢？当我们把其中一种白光、一束太阳光投射到一个玻璃三棱镜时，太阳光通过棱镜在白纸上将产生一串从紫色到红色的连续色谱，如图1-2所示。

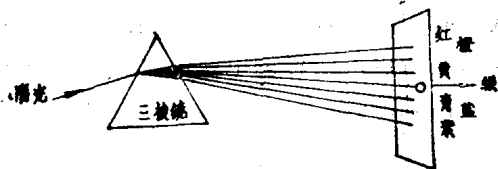


图1-2 太阳光的分解

由于不同的波长有不同的折射角，波长越短，折射程度越大。它的频谱分布如图1-1所示。由频谱中颜色的变化是连续的可知，太阳光中包含有所有的全部频率的可见光波。如果可见光由多种波长的光组成，那么当波长较长的光在光波中所占的能量比例最大时，该色光将给人红色的感觉；当波长较短的光在光波中所占的能量最大时，该色光将给人以蓝色的感觉；如果光波中所有波长的光的能量相等或接近相等时，则呈现白光，如图1-3所示。实际上，在自然界中，所有波长的能量都完全相等的白光是不存在的。

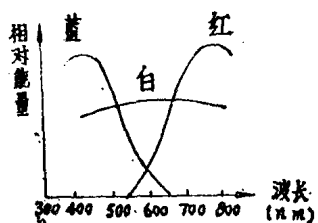


图 1-3 光的能量分布和颜色的关系

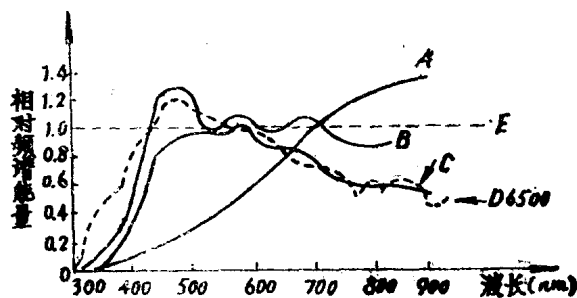


图 1-4 各种白色光源的能量分布

三、标准光源

为了使光源的比较和计算有个标准，国际上曾规定了几种白色光源，称为 A、B、C、D、E 光源，见图 1-4。图中标出了直射太阳光和各种人造白光的相对频谱能量曲线。图中 A 白光为充气钨丝灯泡所产生的光；B 白光为中午直接照射的太阳光；C 白光近似阴天天空散射光性质，蓝光较多，曾一度广泛地用作彩色电视机中的标准白光；D₆₅₀₀ 光源相当于直射太阳光与散射“天空光”的混合，这是现在彩色电视机中采用的标准白光；E 白光称为等能白光，这是一种假想的白光，如果可见光所有的波长都具有相等的功率，将产生这种光，E 白光用于色度学中，作为理论分析和计算的标准。

在要求不严格的情况下，我们可将彩色电视机中采用的标准白光 C_白 和 D₆₅₀₀，以及直射太阳光 B 等，都可近似看作是等能白光。

对于能量分布曲线和光的颜色的关系，我们必须注意到：一条曲线对应于一种色光，但一种色光却可以对应多条曲线。我们所感觉到的完全相同的颜色的两种光，它们的频率——能量分布曲线可以是完全不同的。所以，在彩色电视的屏幕上，并没有必要按原来的频谱来恢复物体的颜色，因为这是十分困难的。

三、物体的颜色

除了光源有颜色之外，每个物体都有颜色，这些颜色是通过人的眼睛看到的。物体的颜色由两个因素所决定：①照明光源的颜色。②物体反射或透射光波的性能。

也就是说，人眼所观察到的物体的颜色，是上述两个因素综合作用的结果。一些物体在特定光源照射下所呈现的颜色如表 1-1 所示，下面作些分析。

1. 红光照射在白布幕上。由于白布能反射所有波长的光，因此，光源中的红光被反射进入人眼，布呈红色。

2. 红光照射在蓝布上。因为蓝布只能反射蓝光，吸收其他波长的光，而光源中又没有蓝光可供反射，所以蓝布吸收了红光，没有反射光，蓝布呈黑色。

3. 黄光照在红旗上（或红的滤色片上）。

由分析知道，黄光是由红光和绿光组成的，而红旗只能反射红光（而红的滤色片只能透

射红光)，吸收其他颜色的光，即吸收了绿色光的能量，因此，红旗（或滤色片）呈暗红色。

表 1—1 光照和所呈颜色的关系

光源	被照物	物体的反射性能	物体呈现的颜色
红光	白布	全反射	红色
太阳光（全色光）	红旗	只能反射红光	红色
红光	蓝布	只能反射蓝光	黑色
任何光	黑色物	不能反射任何光	黑色
无光（全黑）	任何色物	无光可反射	黑色
黄光	红旗	只能反射红光	暗红

四、人眼的视觉规律和光的量度

（一）光的能量。一束光波中，各波长 λ 所具有的能量是客观存在的，与人眼的视觉生理特性无关，它可以用功率计测出。

（二）人眼相对视敏曲线。在电磁波的波谱中，人眼能看见的只是很窄的一段，叫“可见光”。即使在可见光谱范围内，人眼对不同波长的光的灵敏度也是很不相同的。设在光谱范围内各波长的辐射功率相同。（即它们混合后得到等能白光），测得视力正常的观测者在明亮环境中的相对光谱灵敏度曲线 $V(\lambda)$ ，如图 1-5 所示，它是 λ 的函数，又称为“视见函数”。从图中可见：

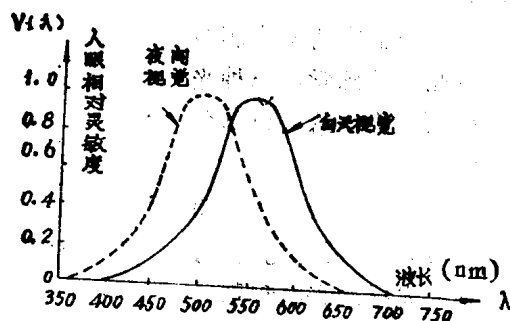


图 1-5 人眼平均视觉灵敏度曲线

1. 人眼对波长 λ 为555nm的黄绿色光的反应最灵敏，也就是说人眼感到最亮。因此，示波器的荧光屏一般都由发黄绿色的荧光粉涂成。

2. 在红色那一端，曲线急剧下降，在蓝色那端下降更厉害。可见人眼对它们的亮度反映不灵敏。

3. 在可见光范围外，响应等于零。

（三）光的量度。虽然可见光的辐射功率可以用物理仪器（功率计）测量，但是，由于人眼对不同波长的光，视觉反应不一样。因此，“用辐射功率”（即能量）这个物理量尚不足以反映可见光的特性，对可见光进行度量的仪器应该是模拟人眼的。其度量的结果，反映了人眼对光反应的结果。这样测出的是所谓“光度学”的一些基本量，如光通量、光强、

亮度、照度等等。光通量表示辐射功率对人眼的作用程度，它等于辐射功率与视见函数的乘积。

由视见函数曲线可见，在各波长的能量相等的等能白光中，如果用“光通量”的单位——“流明”数来衡量白光中所包函的红光、绿光、蓝光成份的多少的话，那么可以知道：绿光的流明数最多，红光的流明数次之，而蓝光的流明数最少。但是，在这里红光、绿光、蓝光的能量都是相等的。记住这一点，对下面我们理解“亮度方程”是大有帮助的。

关于光度学各量的定义和各单位的换算，读者可自行参阅有关书籍。

§ 1—2 色度学原理

一、色度学的基本学说

1. 人眼是由三种（红、绿、蓝）光敏器官组成的，每种器官都有固定的光敏曲线，如图1-6所示。三组曲线是连续的和互相重迭的。由此可见，人眼感到黄色光是由于光线同时激励了红和绿的光敏器官所致。当光线的光谱作连续变化时，人感受到的颜色也是连续变化的。

2. 三种光敏器官所受光刺激的总和给人以亮度的感觉，三种光敏器官所受刺激的比例给人以颜色的感觉。

3. 人眼的亮度曲线是三种器官光敏曲线的总和。所谓“亮度”，即人眼感觉到的光线的亮暗程度。

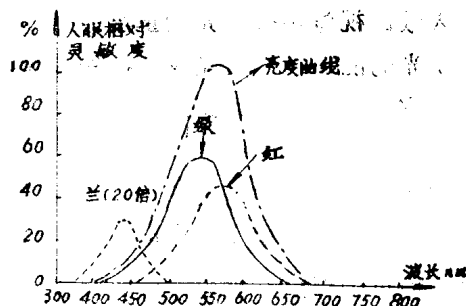


图1-6 人眼三种光敏器官的光敏曲线

4. 任意两组光线，只要它们给人眼三种器官的刺激相同，人就感到两组光线的亮度、颜色相同，尽管它们的光谱分布曲线可能完全不同。例如：光谱不同而颜色相同的两组光线，分别与第三种光线混合后，合成的两种光线的颜色是相同的。

在视觉中，对红、绿、蓝三种光敏器官的独立激励组成一个总的反应，称为“彩色量”（色的量度）。在彩色电视技术中，对任何彩色可以更具具体地用“色调”、“饱和度”、“亮度”三个特征来表示。

色调，即表示颜色的种类，如红、橙、黄、绿等就是色调的种类不同，它是波长不同时人眼所产生的差异感觉。

饱和度，就是表示颜色的深浅程度。它实质上是表示一种色光中渗入“白光”的多少，渗入白光越少，饱和度就越高，当白光为零时，饱和度为100%。当饱和度为0%时，表示全是白光，即光束无色。例如深红、深绿色表示饱和度高，而浅红，淡绿色则表示饱和度低。

亮度，就是指色调和饱和度已经固定的光，当它的全部能量增加时，感觉“明亮”；全

部能量减小时, 感觉“暗淡”。例如: 二束色调和饱和度完全相同的光混合在一起后, 我们说, 它的色调和饱和度不变, 而亮度则增加了一倍。必须指出, 对同一波长的光来说, 亮度的变化是和该波长的光所含能量的大小联在一起的, 但是对不同波长的光, 则亮度的大小还与入眼的视见函数有关, 亮度等于光的能量与视见函数的乘积。

在彩色电视中, 色调和饱和度往往统称为色度。

另外, 实验结果证明, 人眼对彩色细节的分辨能力比黑白细节的分辨能力低得多。在彩色电视技术中, 这个发现被用来简化彩色电视信号的传送。我们知道, 在视频信号中, 高频成份对应于图像中的细节和轮廓, 而低频成份则对应于图像中的面积较大的部分。既然人眼不能分辨彩色的细节, 那么在传送色度信号的时候, 就不必将色度信号的高频分量传出去, 而只需传送色度信号的低频分量。但对亮度信号, 则必须传送高频分量, 因为人眼对黑白细节是能清楚地分辨的。

二、三基色原理

原理内容: 存在三种基本的互相独立的颜色, 简称三基色。自然界中的任何颜色 (包括白色) 都可以由三基色按某种比例合成得到。相反, 自然界中的任何一种颜色 (包括白色) 也可以按三基色的某种比例进行分解。这就是三基色原理。

所谓互相独立的三种颜色: 即是这三种中的任何一种颜色, 都不能由另外二种颜色合成。例如, 可选用红色 (以下简称 R) 光, 绿色 (以下简称 G) 光, 蓝色 (以下简称 B) 光, 三种颜色光作为三基色光, 按不同的比例合成各种颜色光, 按特定的比例则可合成白色光。

三基色原理用在彩色电视系统中, 给彩色图像的传送和重现带来了极大的方便。必须指出, 三基色的选用并不唯一。例如我们可以另选黄、青、紫作为三基色等等。不过整个分析方法就有所不同。

三、彩色的混合

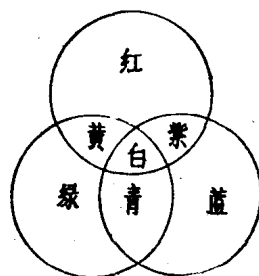
彩色分为谱色和非谱色, 在太阳光谱中存在的颜色称为谱色, 否则称为非谱色。混合的方式有三大类, 下面分别叙述。

(一) 光谱混色法。在同一面积上, 增加某种光的光谱或减去某些光谱的成份实现混和的方法, 称之为光谱混色法。这种方法又包括两种: 相加混色法; 相减混色法。

1. 相加混色法。直接用彩色的光束进行混合的方法称为相加混色法。

例如, 将红、绿、蓝三束单色光投射在一块白色屏幕上并且部分相互迭加, 可见到如图 1-7 所示的现象,

红色 + 绿色 = 黄色
红色 + 蓝色 = 紫色
绿色 + 蓝色 = 青色
红色 + 绿色 + 蓝色 = 白色



适当改变混色的比例, 可以得到几乎所有可见的颜色。例如, 红色光与绿色光混合时, 如果绿色光比例由小逐渐增大, 则依次产生橙红、橙、黄橙、黄、

图 1-7 相加混色法 (色光的混合)

绿黄、黄绿、草绿等各色。当红绿蓝三色光以不同比例混合时，亦可得到各种较淡的颜色，如淡青、淡紫、淡绿、淡黄、粉红、浅蓝等各色。

三基色光相加以获得各种彩色光的方法，通常称为相加混色法。彩色电视中应用的正是相加混色法。即利用红、绿、蓝三色荧光粉所发出的三色光迭加后，在屏幕上混合出彩色图象。

2. 相减混色法。通过物体的反射或透射光的性能迭加来实现混色的方法称为相减混色法。

在彩色印刷，绘画和电影中采用了颜料，白光照在颜料上后，光谱的某些部分便被吸收，而其余的部分被反射或透射，从而表现出某种颜色。例如我们看见一个物体呈黄色，则可以肯定是黄色的光被该物体反射进入人眼中，但物体是在白光照明条件下，即照到物体上的光是：红光+绿光+蓝光=白光，而反射出来的只有黄光，黄光=红光+绿光，那么，物体吸收了蓝光。即：

黄色=白光-蓝光，

同样可知：紫色=白光-绿光，青色=白光-红光

由上三色可知：将黄、青、紫三色颜料（或滤色片），分别混合后有下式：

黄色+紫色=白光-蓝光-绿光=红色

黄色+青色=白光-蓝光-红光=绿色

紫色+青色=白光-绿光-红光=蓝色

还有，如将黄、青、紫三色颜料（或滤色片）同时相加后，则得：

黄色+青色+紫色=白光-红光-绿光-蓝光=黑色

即是说，红、绿、蓝三色光都被吸收掉了，没有光被反射或透射，所以呈黑色。

相减混色法可以用图 1-8 来表示。

用加法混色法和减法混色法来分析各种混色的效果，可以得出正确的结论。加法混色法和减法混色法被广泛用在电视和摄影技术中，必须熟练掌握。但还须强调的是，图1-7，图1-8中并没有指出它们的定量关系。而实际上它们有严格的定量关系。否则，任取一些红光、绿光、蓝光是不能合成白光的，这将在后面讨论。

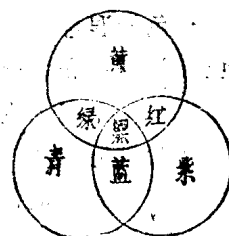
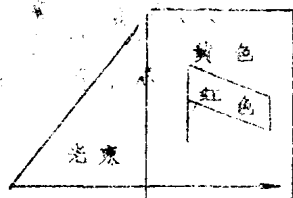


图1-8 相减混色法（颜料、滤色片的混合）



光线色	黄色布所呈色	红旗所呈色
白光	黄色	红色
黄光	黄色	红色(略暗)
红光	红色(略暗)	红色
绿光	绿色(略暗)	黑色
蓝光	黑色	黑色

图1-9 不同光线投射到景物时的颜色反应

例一 在一面红旗的四周铺上黄色的布料，然后将色光照射在红旗和黄布料上。当改变色光的色调时，红旗和黄色布料各会呈现什么颜色呢？其情形如图 1-9 所示。

读者可应用光谱混色法原理，自行对上述结果进行分析。

例二 如图 1-10 所示，当白光通过黄滤色片时，蓝光被黄滤色片吸收，剩下红+绿=黄光，照射在紫色物上。由于紫色物只能反射紫光，紫光=红光+蓝光，所以紫色物吸收了绿光只反射红光照射在蓝滤色片上，但蓝滤色片只能透射蓝光，因此，红光被蓝滤色片吸收，人眼看见紫色物将呈现黑色。

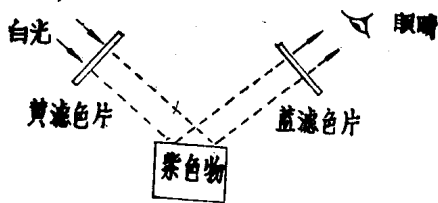


图 1-10 减法混色实验

(二) 空间混色法。当两个色点靠得足够近的时候，由于人眼的视角分辨率有限，因而看见的颜色将不再是两个色点，而是两个色点混色的一个色点，这叫做空间混色效应，也就是空间混色方法。

彩色电视正是应用了空间混色法。电视屏幕上的每一个白点均由一组红、绿、蓝三个色点组成，它们彼此靠得很近但并不重叠在一起。当三个荧光粉色点同时受到电子束的轰击而发光时，在稍远处，我们将看到一个白光点。如果只有红色和绿色荧光粉发光，那么我们将看到一个黄光点。由于彩色电视应用空间混色效应实现混色，所以观看彩色电视时，人与屏幕必须保持足够的距离，才能有良好的观看效果。

(三) 时间混色法。利用人眼的视觉暂留特性来实现混色的方法叫做时间混色法。例如，在某处先出现一个红色光点，然后在同一处出现绿色光点。只要这两个光点出现的时间间隔足够短，那么我们将看见一个黄色光点。在彩色电视中，人眼的视觉暂留特性显然也被利用，因为我们看见的一幅彩色图象上的所有光点，并不是同时出现的。

(四) 补色的概念。对任何彩色光而言，都存在另一种光，它们相混合后可以得到白光，那么这两种色光称为互补色。例如红光和青光互补，绿光和紫光互补，黄光和蓝光互补等等。注意这里红、绿、蓝和青、紫、黄均指色光。

在有些书中，有“颜料三基色与彩色光的三基色正好互补”的说法，这是不确切的，因为我们不能理解为红光+青色颜料=白色。恰恰相反，红光照在青色颜料上所呈现的颜色是黑色。

四、彩色视觉规律

根据色度学的基本学说和三基色原理及混色的规律，我们可以归纳出彩色视觉规律如下。

1. 三个独立的颜色——三基色可以组成无限种颜色。任一种颜色也可以按三基色的某种比例进行分解。
2. 当光线的光谱作连续变化时，人眼感觉的颜色也是连续变化的。
3. 任意两种颜色混合所得颜色，与把它们的三个基色分量相加混合所得到的颜色相同。
4. 三基色的混合比例相同时，所得到的色调是相同的。