

21 世纪信息科学与工程系列精品教材

CAISE DIANSHIJI YUANLI JIANCE YU WEIXIU

彩色电视机原理、检测与维修

◆ 黄瑞祥 程 勇 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大學出版社

● 21 世纪信息科学与工程系列精品教材

彩色电视机 原理、检测与维修

黄瑞祥 程 勇 编著

浙江大学出版社

内容提要

本书从彩色电视简明原理着手,系统地简述了彩电检测与维修的基础知识,彩电公共通道电路原理与检测,亮度通道、显像管外围电路原理与检测,彩电色处理电路原理与检测,电视行、场扫描电路原理与检测,彩电遥控电路原理与检测,彩电伴音电路原理与检测,彩电电源电路原理与检测,彩电整机故障分析与检测,最后还介绍了14个彩电检测与维修实验,每个实验给出了实验目的、实验器材、实验内容和步骤、实验注意事项。本书内容新颖翔实,深入浅出,实用性强。

本书可作为大专院校信息与电子工程类的专业教材,对信息电气工程技术人员来说是一本很好的参考书,对电子系统维修人员来说是一本重要的工具书。

图书在版编目(CIP)数据

彩色电视机原理、检测与维修 / 黄瑞祥, 程勇编著. —杭州:
浙江大学出版社, 2006. 7

(21 世纪信息科学与电子工程系列精品教材)

ISBN 7-308-04810-1

I. 彩... II. ①黄... ②程... III. ①彩色电视—电
视接收机—理论—教材②彩色电视—电视接收机—检修
—教材 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 072367 号

责任编辑 应伯根

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: http://www.zjupress.com)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 17.25

插 页 3

字 数 499 千

版 印 次 2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

印 数 0001—3000

书 号 ISBN 7-308-04810-1/TN·083

定 价 28.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88072522

前 言

为了提高理工科电类和非电类学生的实践动手能力,很多学校采取了各种各样的措施。我们根据多年来教学实践的经验,找到了彩色电视机这样一个较为理想的电子电路实践平台。彩色电视机的电路涉及信息电子学科课程体系中的低频电子线路、高频电子线路、脉冲与数字电路、微机原理与应用、信号处理、电子系统设计等,比较完整地覆盖了大学本科的电子学科知识。同时,彩色电视机作为一个比较完整的“电子系统”,它具有比较直观的光栅、图像和声音作为“系统”各部分正常工作与否的表现,因此根据光栅、图像和声音的变化来进行电路工作状况正常与否的判断,通过电路有关部位参数的检测与分析,来解决电路工作中出现的问题,非常有助于提高学生分析问题和解决问题的能力,而且通过实际故障电路的检测与维修,对提高学生的实践动手能力大有益处。

彩色电视机与一般的“电子系统”之间的最大区别,就在于其涉及的电路范围广而全面,而且检测简单方便,不像一般的“电子系统”检测往往都要依赖于专用的电子仪器才能进行。同时通过彩色电视机的整机电路学习,使得学生看到了所学各种电路知识在一个熟悉的电路设备中的应用。因此,它具有很强的实际教学意义。

本书共分11章,第1至6章由浙江大学城市学院黄瑞祥编写,第7至11章由浙江大学信息科学与工程学院程勇编写。本书在简单介绍彩色电视原理、彩电检测与维修基础知识后,着重介绍了彩色电视机作为一个比较完整的“电子系统”,它各部分(单元电路)的原理、检测与维修,并介绍了各单元电路和整机电路的检测与维修实验。

由于作者水平有限,时间仓促,书中难免存在错漏之处,恳请广大读者予以批评指正。

编 者

2006年6月

目 录

第 1 章 彩色电视简明原理	1
1.1 电视彩色图像的获得	1
1.1.1 光和彩色	1
1.1.2 三基色原理	3
1.1.3 亮度方程式	5
1.1.4 彩色图像的摄像和显像	5
1.2 电视扫描	6
1.2.1 水平、垂直扫描和扫描光栅	7
1.2.2 逐行扫描	7
1.2.3 电视广播中采用隔行扫描的原因	8
1.2.4 隔行扫描原理及方法	11
1.3 自会聚彩色显像管及其外围部件	12
1.3.1 自会聚彩色显像管的工作过程	13
1.3.2 自会聚彩色显像管	13
1.3.3 彩色显像管附属电路与黑白平衡调整	14
1.4 兼容制彩色电视编码原理	20
1.4.1 亮度信号和色差信号	20
1.4.2 正交平衡调幅制——NTSC 制	21
1.4.3 逐行倒相正交平衡调幅制——PAL 制	26
1.5 PAL 制彩色电视信号的接收	31
第 2 章 彩色电视机检测与维修基础知识	34
2.1 怎样看懂彩色电视机电路图	34
2.1.1 熟悉电路图常用符号	34
2.1.2 电路图的一般组成	34
2.1.3 各部分电路的划分方法	36
2.1.4 局部电路的分析	37
2.2 检测注意事项	38
2.3 检测常用方法	41
2.3.1 一般检测顺序	41
2.3.2 常用检测方法	42
2.4 常用检测工具和仪器	47

2.4.1	检测常用工具	47
2.4.2	万用表使用注意事项	47
2.4.3	常用检测仪器	49
2.4.4	自制检测工具	53
2.5	元器件好坏的判断	54
2.5.1	电 阻	54
2.5.2	电 容 器	55
2.5.3	电感线圈和变压器	56
2.5.4	二极管	57
2.5.5	晶体三极管	58
2.5.6	集成电路(集成块)	60
第3章 彩电公共通道电路原理与检测		61
3.1	公共通道电路介绍	61
3.1.1	电路的特点	61
3.1.2	长虹 C2162 彩电的公共通道电路	64
3.1.3	西湖 54CD6 彩电的公共通道电路	70
3.2	公共通道故障检测流程	73
3.2.1	长虹 C2162 型彩电的检测流程	73
3.2.2	西湖 54CD6 型彩电的检测流程	74
3.3	故障检测实例	75
3.3.1	无图像、无伴音,但有正常的噪声点	75
3.3.2	灵敏度低	76
3.3.3	无图像、无伴音、无噪声点	77
3.3.4	转换频道或开机时逃台	77
3.3.5	AFC 反控	77
3.3.6	逃 台	78
3.3.7	每个频段的高频道无图像、无伴音	78
3.3.8	某一频段无图像或出现其他频段图像	79
3.3.9	低频道灵敏度低	79
3.3.10	图像扭曲	80
3.3.11	音/视频信号不能输入	80
3.3.12	无音/视频信号输出	80
第4章 亮度通道、显像管外围电路原理与检测		81
4.1	亮度通道和显像管外围电路介绍	81
4.1.1	4.43MHz 陷波器与 ARC 电路	81
4.1.2	亮度信号延时电路	82
4.1.3	勾边电路	82
4.1.4	钳位电路	84

4.1.5	自动亮度限制(ABL)电路	86
4.1.6	末级视放矩阵和显像管外围电路	86
4.2	具体电路介绍	87
4.2.1	长虹 C2162 彩电亮度通道和显像管外围电路	87
4.2.2	西湖 54CD6 彩电亮度通道和显像管外围电路	94
4.3	故障检测流程	97
4.3.1	长虹 C2162 型彩电的检测流程	97
4.3.2	西湖 54CD6 型彩电的检测流程	98
4.4	故障检测实例	100
4.4.1	无光栅、有伴音	100
4.4.2	亮度信号丢失	100
4.4.3	亮度失控并有回扫线	101
4.4.4	一片绿光栅,亮度失控	101
4.4.5	对比度调节不起作用	102
4.4.6	刚开机时彩色相互渗透	102
4.4.7	图像上有回扫线	102
第 5 章 彩电色处理电路原理与检测		104
5.1	解码原理和电路分析	104
5.1.1	色信号解码过程	104
5.1.2	色副载波恢复过程	108
5.1.3	长虹 C2162 型彩电的解码电路	108
5.1.4	西湖 54CD6 型彩电的解码电路	114
5.2	解码电路的故障检测流程	116
5.2.1	长虹 C2162 型彩电的检测流程	116
5.2.2	西湖 54CD6 型彩电的检测流程	118
5.3	彩色故障检测实例	120
5.3.1	无彩色	120
5.3.2	色不同步	121
5.3.3	PAL 开关电路不工作	121
5.3.4	F_V 信号无输出	122
5.3.5	缺蓝色	122
第 6 章 电视行、场扫描电路原理与检测		123
6.1	行、场扫描电路分析	123
6.1.1	长虹 C2162 型彩电的扫描电路	123
6.1.2	西湖 54CD6 型彩电的扫描电路	130
6.2	行、场扫描电路故障的检测流程	133
6.2.1	故障检测步骤	133
6.2.2	长虹 C2162 型彩电的检测流程	134

6.2.3	西湖 54CD6 型彩电的检测流程	137
6.3	行扫描电路故障检测实例	140
6.3.1	无光栅、无伴音	140
6.3.2	无光栅、无伴音,有“吱吱”声	141
6.3.3	有图像、有伴音,但有“兹兹”声	142
6.3.4	光栅有阻尼条,并有回扫线	142
6.3.5	“自动”关机,并有“吱吱”声	142
6.3.6	图像格不直,并有小花边扭曲	143
6.3.7	行幅缩小	143
6.3.8	行、场均不同步	143
6.3.9	行不同步	144
6.3.10	刚开机时行不同步	144
6.3.11	开机一段时间后行不同步	144
6.3.12	图像左右或上下颠倒	145
6.3.13	图像重叠,出现蝶状光栅	145
6.3.14	光栅左边有垂直黑线条干扰	145
6.3.15	垂直一条亮线	146
6.4	场扫描电路故障检测实例	146
6.4.1	水平一条亮线	146
6.4.2	拍击水平一条亮线	147
6.4.3	水平一条亮线,并且上下跳动	147
6.4.4	场幅缩小	148
6.4.5	场幅过大	148
6.4.6	光栅上卷边	148
6.4.7	光栅下卷边	149
6.4.8	光栅上部压缩、下部拉长	149
6.4.9	垂直方向的扫描线变粗,并有拉丝现象	149
6.4.10	光栅有回扫线	150
6.4.11	光栅上部出现回扫线	150
6.4.12	图像上、下抖动	150
6.4.13	场不同步	151
6.4.14	光栅上边暗、下边亮	151
第 7 章	彩电遥控电路原理与检测	152
7.1	典型遥控电路介绍	153
7.1.1	M494 遥控系统电路	153
7.1.2	M50436-560SP 遥控系统电路——西湖彩电遥控电路介绍	158
7.1.3	长虹 C2162 型彩电的遥控电路	166
7.2	遥控电路的检测流程	169
7.2.1	遥控器发射故障的检测流程	170

7.2.2	红外遥控信号接收器故障的检测流程.....	170
7.2.3	微机控制系统故障的检测流程.....	171
7.3	彩电遥控电路故障检测实例	173
7.3.1	无法遥控开机故障检测.....	173
7.3.2	微处理器电路及周边电路故障检测.....	175
7.3.3	遥控发射器故障检测.....	182
第 8 章	彩电伴音电路原理与检测	185
8.1	典型伴音电路介绍	185
8.1.1	由集成电路 TA7176AP 构成的伴音电路	185
8.1.2	由集成电路 TA7680AP 构成的伴音电路	188
8.1.3	长虹 C2162 彩电伴音电路介绍	190
8.2	伴音电路故障的检测流程	193
8.2.1	由 TA7176AP 构成的伴音电路的检测流程	193
8.2.2	由 A7680AP 部分电路构成的伴音电路的检测流程	194
8.3	伴音电路故障检测实例	196
8.3.1	无伴音故障检测实例.....	196
8.3.2	伴音不好故障检测实例.....	197
第 9 章	彩电电源电路原理与检测	200
9.1	开关电源电路概述	200
9.1.1	开关式稳压电源与串联式稳压电源的性能比较.....	200
9.1.2	开关式稳压电源的类型.....	202
9.1.3	开关式稳压电路的基本工作原理.....	204
9.1.4	减少开关电源干扰的方法.....	204
9.2	典型开关电源电路介绍	205
9.2.1	西湖 54CD6 型彩色电视机电源电路	205
9.2.2	长虹 C2162 开关电源电路介绍	209
9.3	电源电路故障的检测流程	212
9.3.1	长虹 C2162 型彩色电视机电源电路的检测流程	212
9.3.2	西湖 54CD6 型彩色电视机电源电路的检测流程	213
9.4	电源电路检测实例	214
9.4.1	整流滤波电路故障检测.....	214
9.4.2	开关电源电路故障检测.....	214
第 10 章	彩电整机故障分析与检测	220
10.1	典型彩色电视机机芯介绍.....	220
10.1.1	东芝 X53P 型彩色电视机机芯	220
10.1.2	日立 NP8C 型彩色电视机机芯	220
10.1.3	东芝 L851 型彩色电视机机芯(TA 二片机)	221

10.2	彩色电视机整机电路故障的检测流程	222
10.2.1	检测前的检查事项(简单故障的处理)	222
10.2.2	彩色电视机故障率分析	223
10.2.3	彩色电视机整机电路故障的检测流程	223
10.3	常见故障的检测与判断	223
10.4	整机检测实例	230
10.4.1	无光栅、无伴音	230
10.4.2	“热机”无光栅、无伴音,但有“吱吱”声	230
10.4.3	开机后逐渐无光栅,但有伴音	231
10.4.4	“拍击”后出现无光栅、无伴音	232
10.4.5	“拍击”后出现无光栅、无伴音,有“吱吱”声	232
10.4.6	“拍击”后出现无图像、无伴音	233
10.4.7	“拍击”后出现无伴音	233
10.4.8	开机出现无光栅、有伴音	234
10.4.9	开机后冒烟	235
10.4.10	开机后出现机震	235
10.4.11	雷击后出现无光栅、无伴音故障	235
10.4.12	天线或外部调整件带电	236
10.4.13	行幅不足,并有打火声	236
10.4.14	垂直一条干扰条(线)	237
10.4.15	彩色时有时无	237
10.4.16	屏幕光暗	238
10.4.17	无光栅、有伴音,屏幕上有字符显示	238
10.4.18	无彩色且场不同步	239
10.4.19	关机时屏幕上出现光斑或亮点	239
10.4.20	一片白光栅,亮度调不下去	240
10.4.21	色块或色纯度不良	241
10.4.22	聚焦不良(散焦)	241
10.4.23	白平衡不良	242
10.4.24	机内打火	242
10.4.25	显像管屏幕荧光粉损坏	243
10.4.26	屏幕暗角	244
第 11 章	彩电检测与维修实验指导	245
实验 1	彩电遥控操作和整机读图练习	245
实验 2	彩电整机静态测试	246
实验 3	彩电整机波形测试	247
实验 4	整机故障演示实验	248
实验 5	彩电公共通道故障分析和检修	249
实验 6	彩电伴音电路故障分析和检修	251

实验 7	彩电亮度电路故障分析和检修	252
实验 8	彩电色处理电路故障分析和检修	253
实验 9	彩电行扫描电路工作分析和检修	254
实验 10	彩电场扫描电路故障分析和检修	256
实验 11	彩电遥控电路故障分析和检修	257
实验 12	彩电电源电路故障分析和检修	258
实验 13	彩电整机故障分析和检修	259
实验 14	实验考试	261
附 录		262
附录 1	西湖 54CD6 电路图	
附录 2	长虹 C2161、C2162、C2163 电路原理图	
附录 3	长虹 SF2515 电路图	

第 1 章

彩色电视简明原理

1.1 电视彩色图像的获得

1.1.1 光和彩色

光是一种以电磁波形式存在的物质，与无线电波一样，传播速度为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。它的波长要比无线电领域中所应用的电磁波短得多。能引起我们视觉的“可见光”的波长在 $380 \sim 780 \text{ nm}$ (纳米) 之间，如图 1-1 所示。

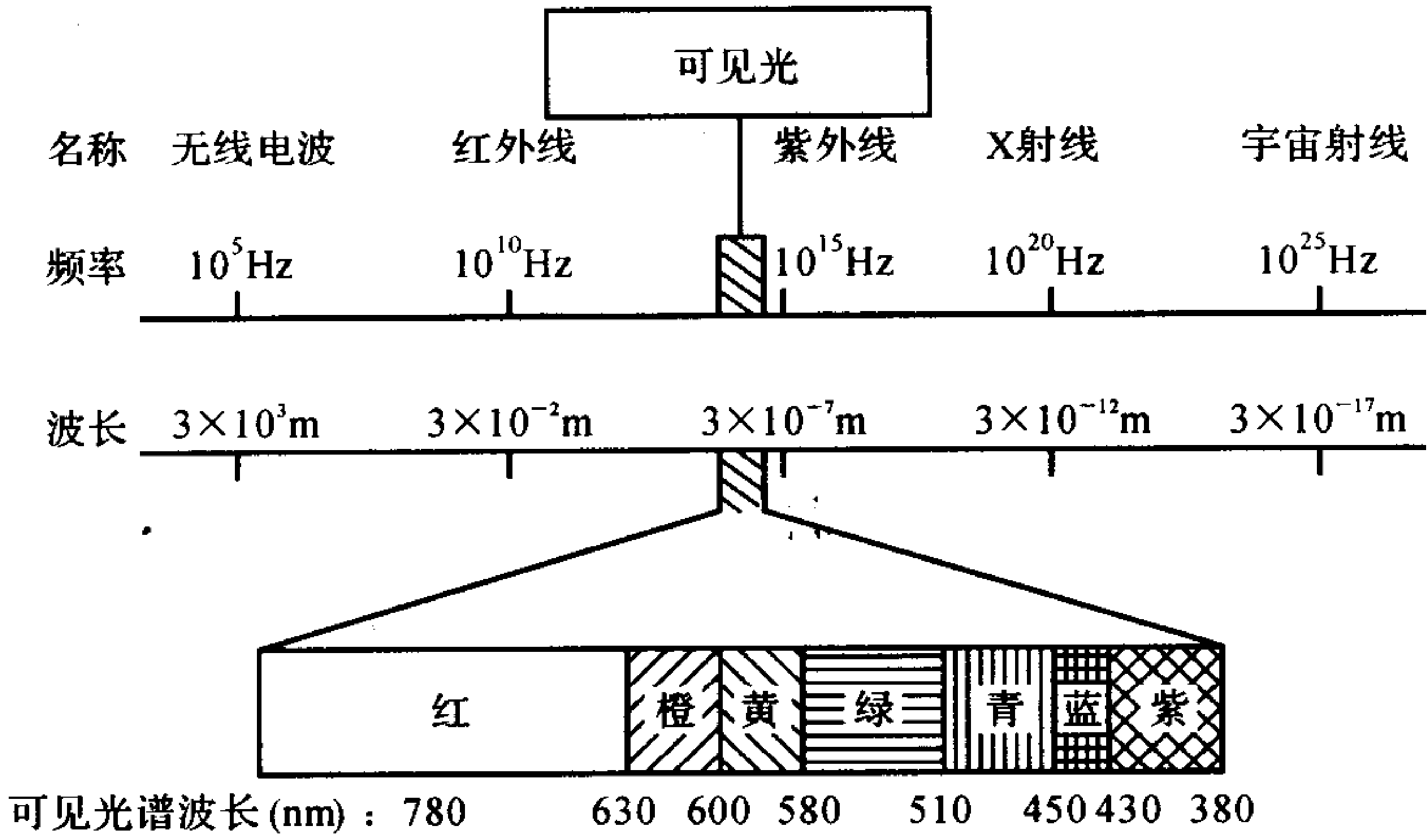


图 1-1 电磁波谱及可见光所在的位置和波长

不同波长的光给人以不同的颜色感觉,例如 430~450nm 为蓝色光范围,510~580nm 为绿色光范围。可见光随着波长由短变化到长,它的颜色将由紫色变化到红色。太阳光能发出耀眼的白光,如将一束太阳光透过一块棱镜投射到白色屏幕上,便会出现一组由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫构成的彩色光带,这是由于光的折射引起的。因为光的波长越短,其折射角就越大,如图 1-2 所示。这个现象说明,光是可以分解的,作为光源的太阳光包含有各种颜色。

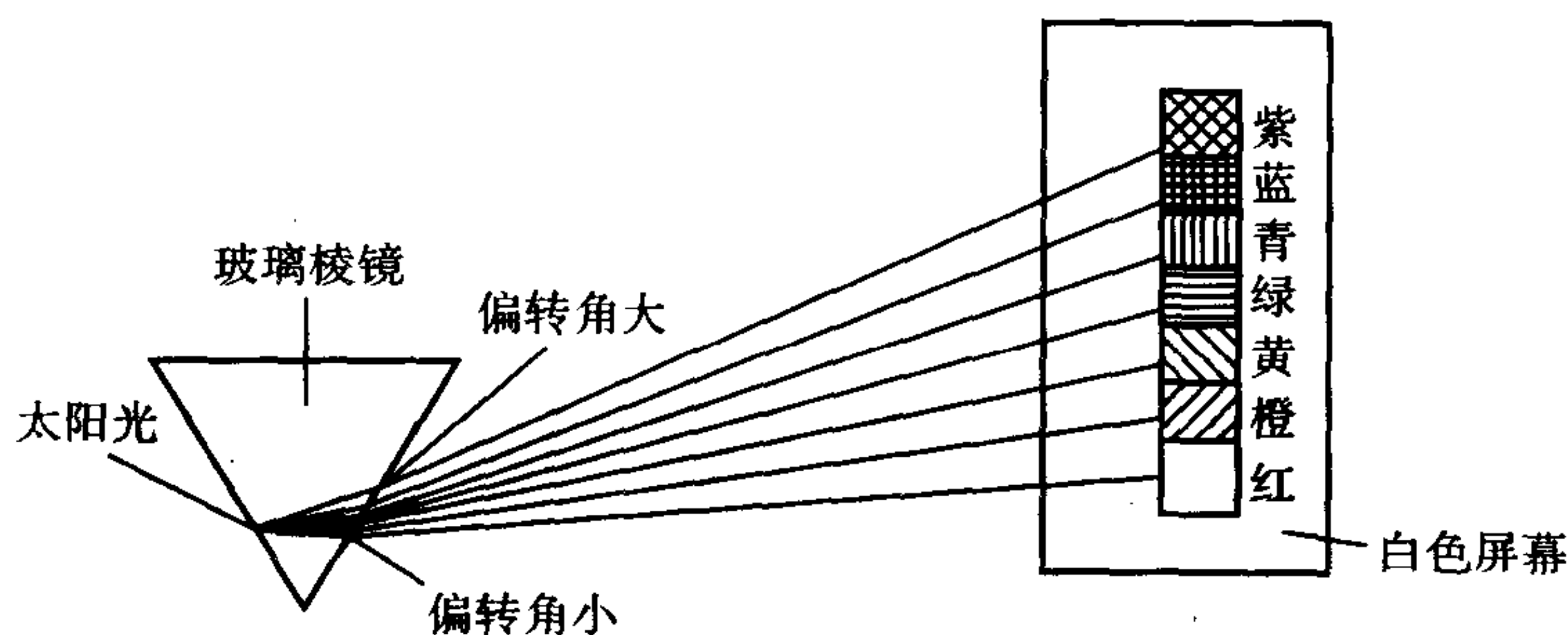


图 1-2 太阳光(白光)的分解

物体能呈现一定的颜色,是由于在外界光源的照射下,其能有选择地吸收一些波长的光而反射或透射出另一些波长的光的结果。绿色的树叶能反射绿色的光而吸收其他颜色的光,因而它呈绿色。

任何一种颜色都可以用亮度、色调和色饱和度三个物理量来确定,这三个量常称为彩色三要素。其中,亮度用 Y 表示,色调和色饱和度合称色度,用 F 表示。

1. 亮度

亮度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有关。同一波长的光,光线越强,亮度越亮,对于相同强度的光线而波长不同的光,它给人眼的亮度感觉也是不同的。图 1-3 给出了人眼对等强度不同波长光线的亮度响应曲线——人眼视觉灵敏度曲线。从白天视觉曲线可以看出,人眼对波长为 550nm 左右的绿色光亮度感觉最强。

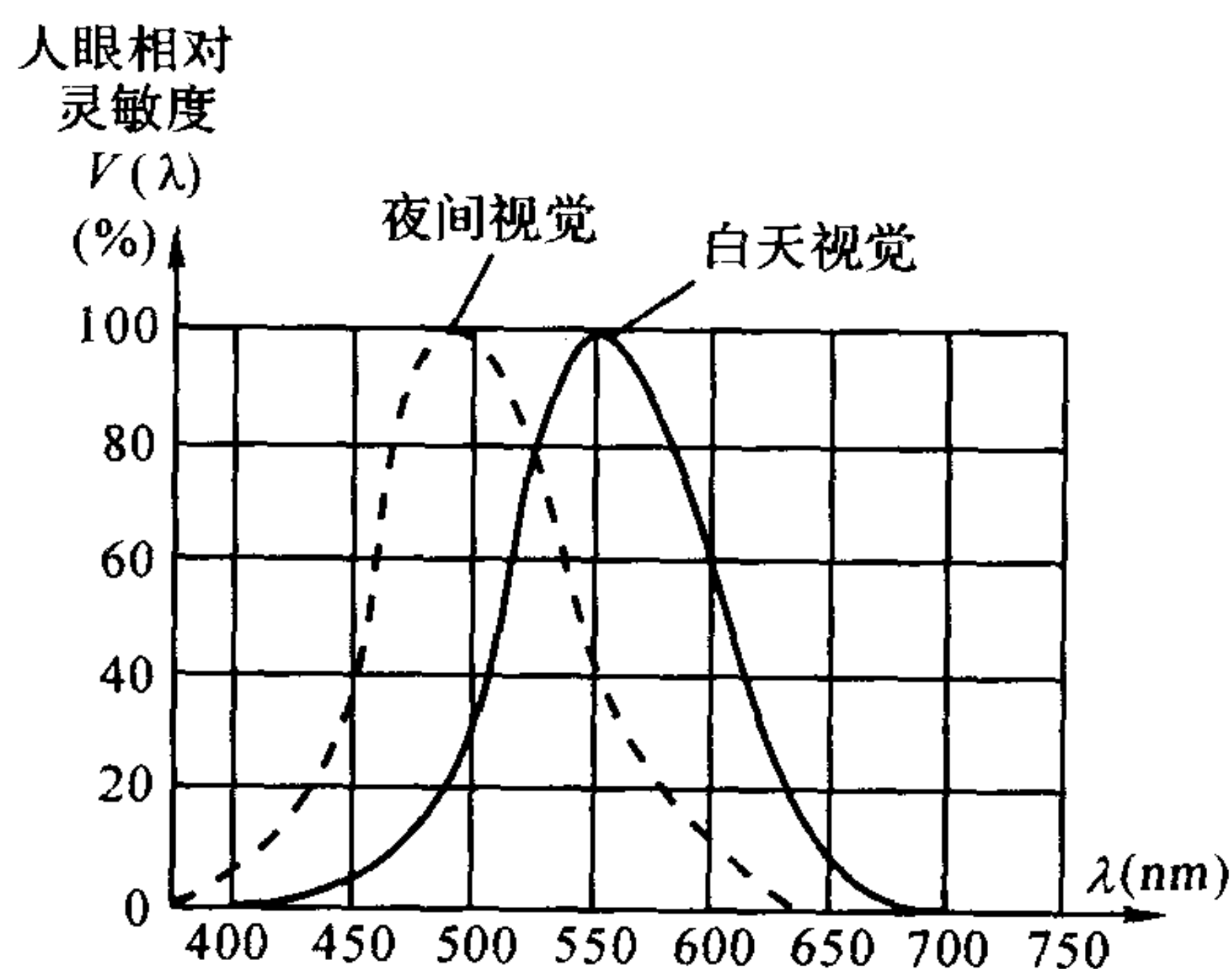


图 1-3 人眼的视觉灵敏度曲线

2. 色调

色调表示彩色的颜色类别。我们所说的红色、黄色、蓝色等都是指不同的色调。色调一般来讲决定于光的光谱成分。

3. 色饱和度

色饱和度表示了颜色的深浅、浓淡程度。对于同一色调的彩色,饱和度越高,颜色就越深、越浓。某一色调的彩色光中若掺入白光,会使彩色光的饱和度下降,掺入的白光越强,彩色光的饱和度就越低。

1.1.2 三基色原理

不同波长的光会引起人眼有不同的彩色感觉,具有某一光谱成分的彩色光引起人眼的彩色感觉是惟一的,但不同光谱成分的光也可以引起人眼产生相同的彩色感觉。例如,以适当比例混合的绿光和红光,可以使人眼产生与黄单色光相同的彩色感觉,白光可以用一定比例的红、绿、蓝三种光合成得到。因此,单色光可以用几种颜色的混合光来等效,几种颜色的混合光可以用其他几种颜色的混合光来等效。这一现象就叫混色效应。

自然界中颜色千差万别,如果用一种电信号传送一种颜色,这就需要无数电信号,显然是行不通的。然而,人们从实践中发现,自然界中的各种颜色几乎都可以用三种基色按不同的比例混合来得到,反之,绝大多数的颜色也都能分解为三种基色,这就是三基色原理。三基色的选择,原则上是任意的,但考虑到人眼对红、绿、蓝三色反应最灵敏,而且用这三种颜色能混合出自然界中绝大多数的颜色,因此在彩色电视中采用了红(R)、绿(G)、蓝(B)作为三基色。

三基色原理的主要内容是:

(1)三基色的选择必须是相互独立的彩色,即其中任一种基色都不能由其他两种基色混合得到。

(2)自然界中的绝大多数彩色,都可以用三基色按一定比例混合得到,反之,自然界中的彩色都可以分解为三基色。

(3)三基色之间的混合比例决定了混合色的色调和饱和度,而混合色的亮度则等于三基色亮度之和。

三基色原理是对彩色进行分解、混合的重要原理,为彩色电视技术奠定了基础,极大地简化了用电信号来传送彩色的技术问题,使彩色电视的实现成为可能。我们知道,黑白电视只是重现景物的亮度,它只需要传送一个反映景物亮度的电信号,而彩色电视要传送的却是亮度不同,色度千差万别的彩色,如果每一种彩色都使用一个与它对应的电信号,这就需要同步传送无数个电信号,这显然是不可能的。若根据三基色原理,我们只需要把传送的彩色分解成红、绿、蓝三基色,然后再将它们变成三种基色电信号分别进行传送。在接收端,用这三个基色电信号分别控制能发红、绿、蓝光的彩色显像管就能混色合成,重现原来的彩色图像。

利用三基色按不同的比例混合来获得彩色的方法叫混色法,彩色电视采用的是相加混色法。相加混色法有下列几种:

1. 直接相加混色法

将三基色按一定比例直接相加混合得到各种彩色,如图 1-4 所示。将三束圆形截面积的红、绿、蓝三种基色同时投射在白屏幕上,可呈现出一幅品字形色彩。由图可以看出:

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

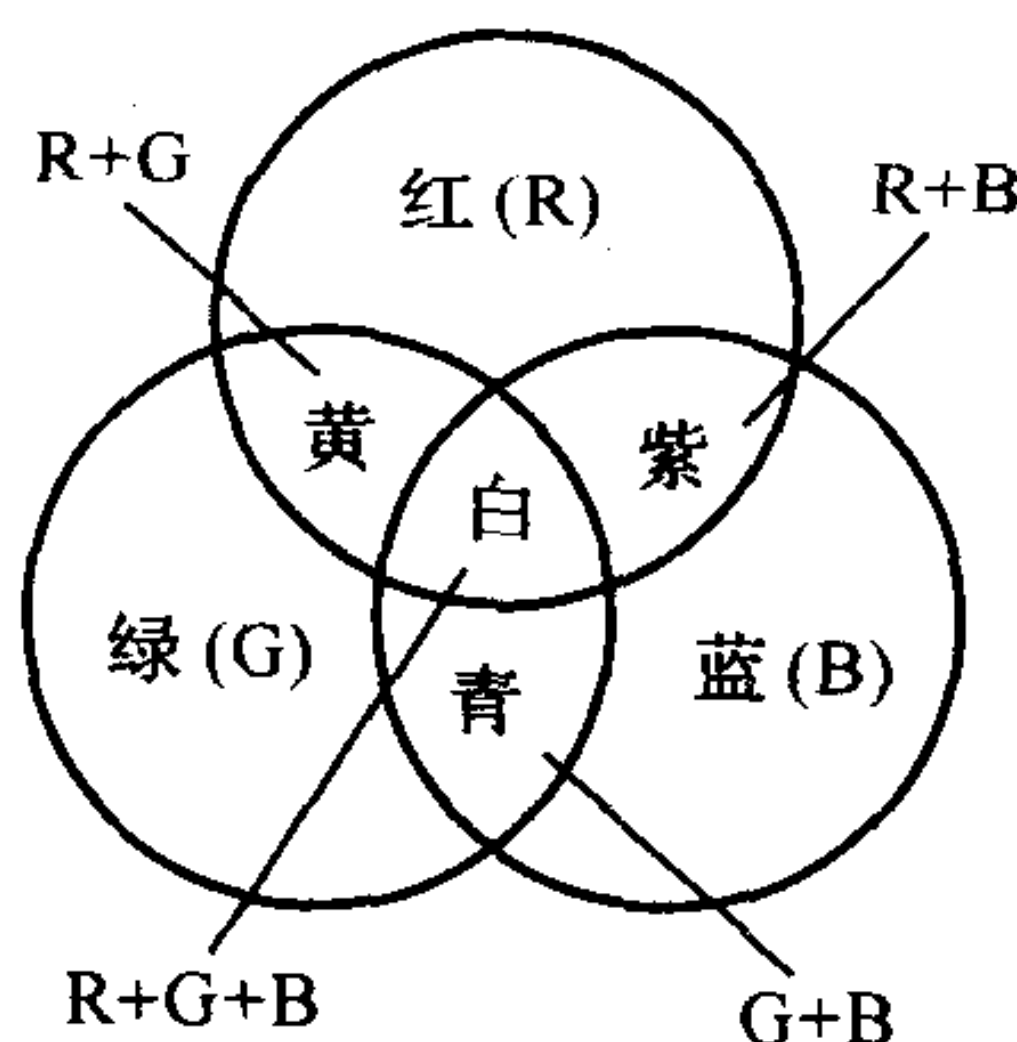


图 1-4 直接相加混色

为了把三基色与它们的混合色之间的关系简单、明了地描绘出来,同时又给出混合色的大致范围,我们常用色度三角形来表示,如图 1-5 所示。

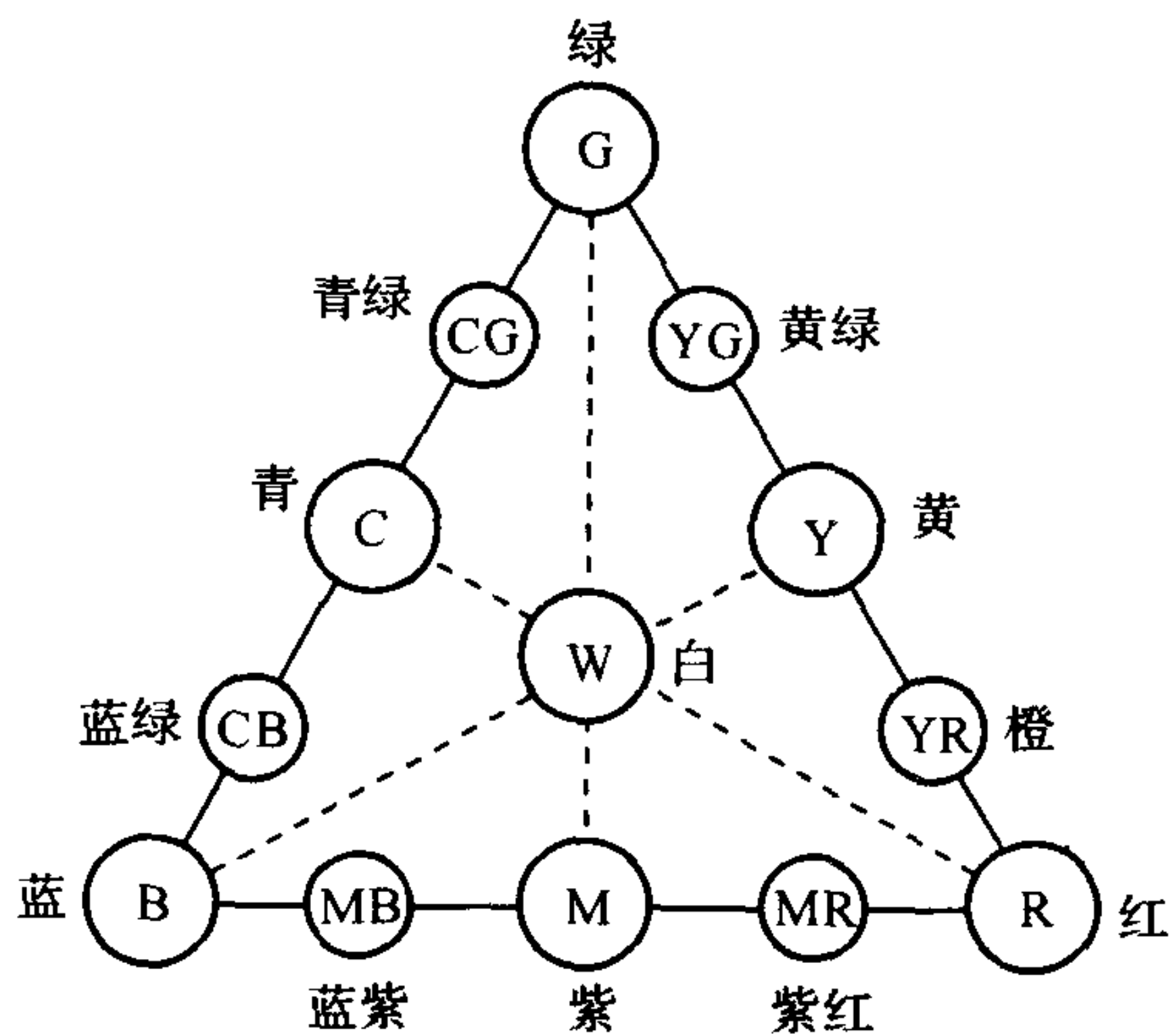


图 1-5 色度三角形

色度三角形只描述了彩色的色调和饱和度,并不描述亮度,色度三角形上每一点对应一种彩色,三角形的三个顶点对应三种基色,三角形边上各点所对应的是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,三边上各点对应彩色的饱和度均为 100%,三角形的中心对应白色,三角形边线上任一点与中心的连线叫等色调线,该线上各点所对应的彩色色调相同,离中心越近的点所对应的彩色饱和度越低。

2. 空间相加混色法

利用人眼空间细节分辨力低的特点,将三基色光点放在同一表面的相邻处,只要这三个基

色光点足够小,相距足够近,当人眼离它有一定距离时,就会看到三种基色光混合后的彩色光。彩色显像管就是采用了空间相加混色法来显示彩色的。

3. 时间相加混色法

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,当三种基色光顺序交替出现的速度足够快(小于人眼的视觉暂留时间),人眼感觉到的是这三种基色光的混合颜色。

4. 生理相加混色法

利用人的两眼同时观看两种不同颜色的同一彩色景象,使之同时获得两种彩色印象,这两种彩色印象在人的头脑中产生相加混色效果。

1.1.3 亮度方程式

由人眼视觉灵敏度曲线可知,等强度的红、绿、蓝基色给人眼的亮度感觉是不同的,绿色光亮度最亮,红色光次之,蓝色光亮度最弱。彩色电视中的彩色显像是由红、绿、蓝三种荧光粉所产生的显像三基色混合得到的,通过精确实验和推导可得,如果白色光的亮度为100%,则分解成的显像三基色亮度百分比分别为:红色占30%,绿色占59%,蓝色占11%。这种关系可用下式表示:

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

该式即称亮度方程式,式中,当 $R=G=B$ 时,混合色为白色,当 $R、G、B$ 值均为1时,白色亮度最亮, $Y=1$;当 $R、G、B$ 取值小于1时,白色亮度小,为灰色;当 $R、G、B$ 均取值为0时,为黑色, $Y=0$ 。

上式中,当 $R、G、B$ 取值不相等时,混合色可根据三基色原理,得到某种彩色,但 Y 仍表示了该彩色的总亮度。

在彩色电视中,三基色光是转换成电压形式来传送的。三基色电压分别用 $E_R、E_G、E_B$ 来表示,这时,亮度方程可表示为:

$$E_Y = 0.30E_R + 0.59E_G + 0.11E_B \quad (1-2)$$

式中, E_Y 表示亮度信号,它与黑白电视的图像信号一样,反映了图像的亮度。

1.1.4 彩色图像的摄像和显像

根据三基色原理,要实现彩色电视摄像,首先要将一幅彩色画面分解为红、绿、蓝三基色图像,这是通过分色光学系统,由物镜、分色棱镜和反射镜来完成,如图1-6所示。

由图可知,一幅白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑的彩条图像,通过分色光学系统后,可得到如图所示的三幅三基色图像。三基色图像同时投射到三只摄像管的靶面上,三只摄像管的电子束同步地在自己靶面上扫描,把各基色图像上的亮度变化转换成相应的随时间变化的电信号。摄像管 R 输出的是反映红基色图像的电信号 E_R ,同理,摄像管 G 输出的是 E_G 信号,摄像管 B 输出的是 E_B 信号。 $E_R、E_G、E_B$ 信号反映了彩色画面三基色强弱和比例分配特点,所以称它们为三基色电信号。彩条图像分解成三基色图像后产生的三基色电信号波形如图1-6所示。显然,每

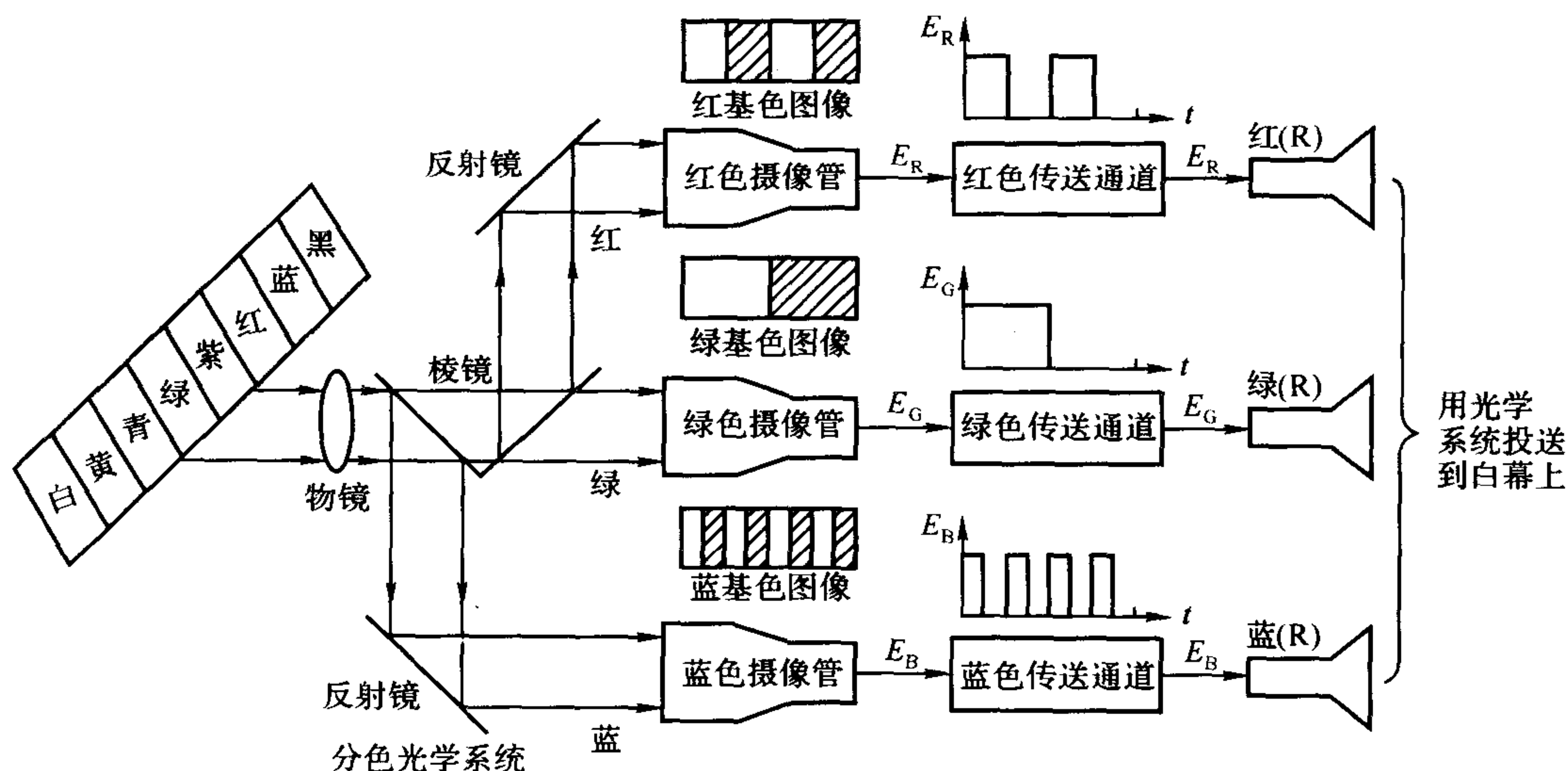


图 1-6 彩色图像的摄像和显像

一基色图像的摄像过程与黑白电视摄像过程是基本一样的。

为了把三基色电信号由发送端传输到接收端，简单的办法是用三个通道，采用有线或无线的方式，分别把三个基色电信号 E_R 、 E_G 、 E_B 传送到接收端，然后由 E_R 、 E_G 、 E_B 电信号分别控制红、绿、蓝三支单色显像管，显示出红、绿、蓝三幅单色（基色）图像，再通过光学系统把它们同时投影在白色屏幕上，就可重现彩色图像，如图 1-6 所示。

上述摄像、传输、显像过程，从原理上讲简单、形象、直观，但实际上实施过程却很复杂，不实用，有很多问题存在。接收端采用了三只显像管和光学系统来实现显像，显然是很麻烦的，目前的彩色电视就用一只彩色显像管来代替它们。上述传输过程，需要三个传输通道，占据 18MHz 的频带宽度，这给发射和接收带来了很多技术上的困难，也不能实现与黑白电视的“兼容”。目前的彩色电视就采用了一个传输通道，通过编码压缩其频带，使传输通道的频带宽度压缩在 6MHz 范围内，实现了与黑白电视的“兼容”。

1.2 电视扫描

顺序地传送一幅电视图像像素的信号，好比在阅读横排版本的书籍一样，从左向右一字一字地读过去，读完一行文字后，读下面一行最左边的第一个字。如此逐字逐行地直到把一页书全部读完。电视摄像时拾取像素信号和显像时重现图像都采用人眼扫视书籍相同的方式，称为扫描。电视中，扫描是分解和复合图像的过程。不过两者有一点差异，就是人眼扫视书籍时目光完全沿着一行文字水平右移，而电视扫描在右移过程中，还不断地稍微下移，形成水平、垂直两个方向同时移动。所以，电视扫描线始终是向下倾斜的。这样，在扫描完一行后紧接着开始下一行扫描时，始端的垂直位置自然已移到上一行的正下方了。这样，扫描继续进行，就可以扫遍一个区域。通常在显像管屏幕上可以看到被扫描后发光的长方形区域。这是由一根根看起来近乎水平的扫描线构成的，称为电视扫描光栅。下面，分别介绍电视扫描的几个有关方面。