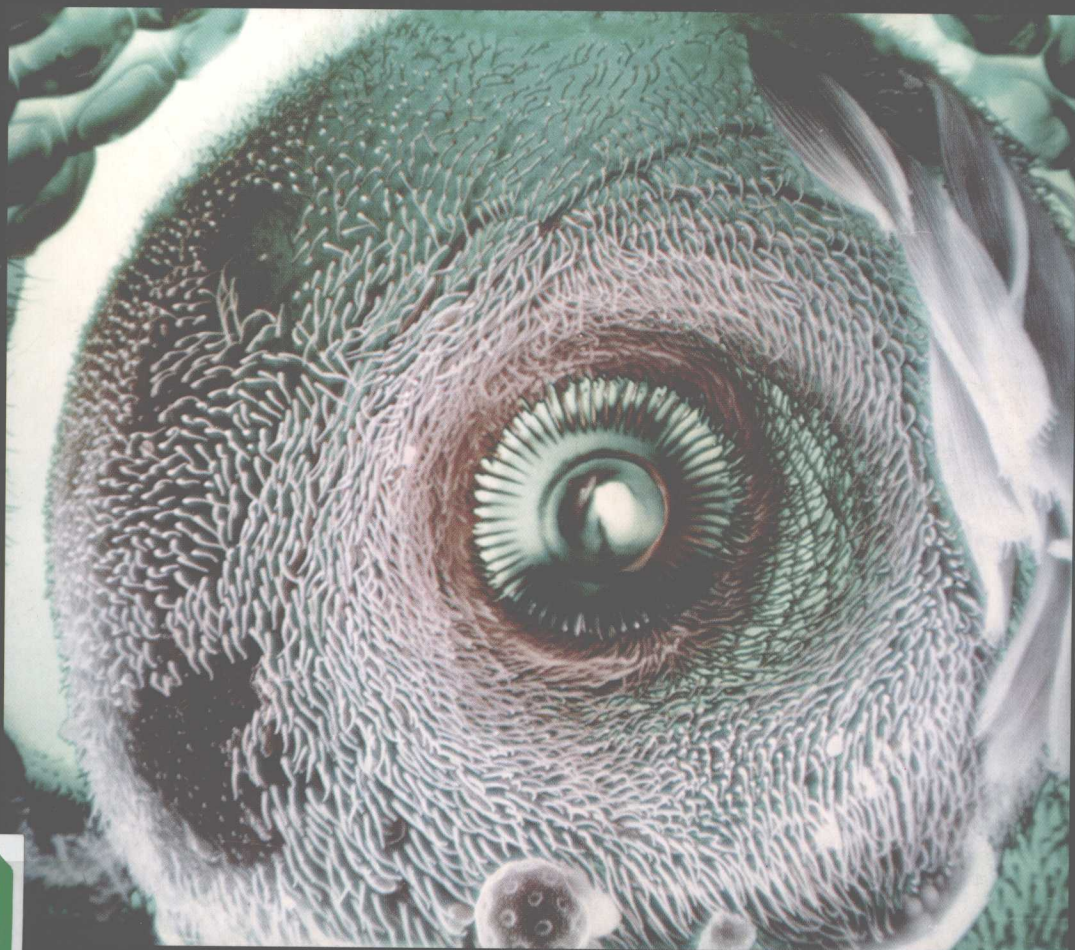


彩色
摄影

斑斓镜头

马有基 著

南京师范大学出版社



TB861
M213.1



色 摄 影

斑 斓 镜 头

马有基 著

南京师范大学出版社



Photography



图书在版编目(CIP)数据

彩色摄影:斑斓镜头 / 马有基著. —南京:
南京师范大学出版社, 2006.1
ISBN 7-81101-400-9/J·48

I. 彩... II. 马... III. 彩色摄影 — 摄影艺术
IV. TB861

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 004745 号

书 名	彩色摄影:斑斓镜头
作 者	马有基
责任编辑	尹 引
出版发行	南京师范大学出版社
地 址	江苏省南京市宁海路 122 号(邮编 210097)
电 话	(025)83598612,83598412,83598312,83598059(传真)
网 址	http://press.njnu.edu.cn
E - mail	nspzbb@njnu.edu.cn
印 刷	通州市印刷总厂有限公司
开 本	787×960 1/16
印 张	10.75
字 数	235 千
版 次	2006 年 2 月第 1 版 2006 年 2 月第 1 次印刷
印 数	1-3 600 册
书 号	ISBN 7-81101-400-9/J·48
定 价	42.80 元

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换
版权所有 侵犯必究



马有基 南京林业大学摄影中心主任，副教授，硕士生导师，中国摄影家协会会员，中国高校摄影协会理事，江苏省高校摄影协会副秘书长，南京市摄影家协会常务理事，南京师范大学、浙江林学院、南京森林公安专科学校兼职教授。1966年开始从事摄影工作，发表摄影作品6000余幅，有100多幅作品在国家 and 国际摄影展览及比赛中入选或获奖。发表论文数十篇，参与五部画册的摄影工作，独立编摄两部画册。获梁希文化奖，凤凰光学摄影教育基金红烛奖。主持的《扫描电镜人工附色技术研究》获林业部科技进步二等奖，该项目在超微结构判读图片方面达到较高水准，创国内外之先河。

目 录

1 第一章 001

光与色彩

1. 可见光谱与电磁波谱 002
2. 看到的颜色 003
 - (1) 人眼看到颜色的原因 003
 - (2) 人眼的色觉适应 004
3. 物体的颜色 005
 - (1) 光源的光谱成分 005
 - (2) 物体表面的选择性吸收(透射)和反射总的效果 006
 - (3) 光源的光谱成分对物体色的影响 008
4. 加色效应和减色效应 009
 - (1) 加色效应 009
 - (2) 减色效应 011
5. 看到的色的基本特征 012
 - (1) 色的三个基本特征 012
 - (2) 色的三个基本特征之间的相互关系 015
6. 颜色的混合 016
7. 减色法成色的原理 017
8. 孟塞尔颜色系统表示法 017

2 第二章 019

色彩的调和

1. 色彩的和谐 020
2. 色彩的配合 021

3. 色彩的对比 022
 - (1) 色相对比 024
 - (2) 明度对比 027
 - (3) 饱和度对比 034
4. 消色构成 042
5. 色调与色彩的统一 044
6. 色彩的特性 045
 - (1) 色彩的冷暖 045
 - (2) 色彩的动静 046
 - (3) 色彩的胀缩 046
 - (4) 色彩的进退 047
 - (5) 色彩的快慢 048
 - (6) 色彩的明暗 048
7. 色彩的变化规律 049
 - (1) 色彩的冷暖规律 049
 - (2) 色彩的透视规律 050
 - (3) 色彩的色感规律 050
8. 色彩的心理感受 051
 - (1) 色彩的冷暖感 051
 - (2) 色彩的轻重感 052
 - (3) 色彩的空间感 053
 - (4) 色彩的动力感 053
 - (5) 色彩的透明感 054
 - (6) 色彩的音乐感 055
 - (7) 色彩的情感意义 055
 - (8) 色彩的象征性 057
9. 色彩配合的原则 059
 - (1) 对比色的调和原则 059

- (2) 类比色的配合原则 063
- (3) 其他色彩调和原则 065
- 10. 色彩调和的归纳 068

3 第三章 彩色摄影的发展过程 069

- 1. 对色光的认识 070
- 2. 加色法——现代彩色摄影基础的奠定 071
- 3. 减色法——现代彩色摄影理论的推进 072
- 4. 彩色摄影的全面性探索和实质性的突破 073
- 5. 彩色反转片和彩色负片问世——完美的彩色再现终成现实 074
- 6. 现代彩色胶片的发展 075
 - (1) 成色显影法彩色片 075
 - (2) 彩色负片的色彩还原 078
 - (3) 彩色反转片的色彩再现 078
 - (4) 彩色感光胶片的拍摄 085

4 第四章 彩色摄影数字化 091

- 1. 数码摄影色彩系统 092
 - (1) 色彩管理 092
 - (2) 色彩空间 093
 - (3) 色彩位数 094
- 2. 数码相机的使用 095
 - (1) 数码相机的种类 095

- (2) 数码相机的结构 097
- (3) 数码相机部分参数介绍 100

3. 数码相机摄影曝光控制 105

- (1) 曝光的基本概念 105
- (2) 曝光模式与测光 109
- (3) 曝光补偿 110

4. 数码影像的后期处理 112

- (1) 校准显示器 112
- (2) 用 Photoshop 软件调整色彩 113
- (3) 数码照片后期处理技巧 123

5. 数码影像的输出 136

5 第五章 作品中的色彩 137

- 1. 摄影艺术与观察 138
- 2. 画面的主题思想 140
 - (1) 主体 141
 - (2) 陪体 143
- 3. 色彩与主观感受 147
 - (1) 角度 148
 - (2) 光与影的色彩构成 149
- 4. 创意与色彩构成 151
 - (1) 视觉 152
 - (2) 节奏 153
 - (3) 心境 154
 - (4) 现场性 155
 - (5) 趣味性 156
 - (6) 人物的典型性 157
 - (7) 怀旧情结 158
- 5. 色彩的协调统一与变化多样 160
- 6. 彩色摄影艺术与科学技术 161



1

第一章

光与色彩

每一种艺术形式都有它特有的表现手段。摄影家的表现手段是光,对光的认识是摄影家艺术才能中最重要的组成部分。

光本身是以多种不同的形式表现的,摄影家可以从中选择最适合的形式来达到特殊的目的。

光的这些形式是可以控制的,它们可以被用来在照片上明确地表现特定的被摄体的特性、概念和情绪。在摄影家能够充分利用光的巨大潜力以前,他们必须对光加以分析,了解光的各种特性,从而熟悉光的各种作用和用途。

1. 可见光谱与电磁波谱

早在 1665 年,英国的艾萨克·牛顿(Isaac Newton)用棱镜证实,白光是由数种颜色的光混合而成。通过棱镜,他将太阳光分离成七色光谱,并且当红光、绿光和蓝光相加在一起时生成了白光。这可以说是对光和色彩真正科学研究的开始。

当阳光通过三棱镜时,光线会产生折射。因光的波长的不同,折射的角度不同,光色就分开来,形成红橙黄绿青蓝紫的色光带,这种白光被分解成各种色光的现象称为色散。通过人眼睛看到的这条辐射能光带,称为光谱,又叫可见光谱。可见光谱只是电磁波谱中极小一部分,范围在 350~750 纳米(表 1-1)。实际上人眼能觉察到的光谱大致在 380~780 纳米范围内,波长 430~470 纳米范围内属蓝色光,波长 620~780 纳米范围内属红色,比 780 纳米更长的波长部分分别是红外线、无线电波,比 380 纳米更短的波长部分分别是紫外线、x 射线、 γ 射线等(表 1-2)。

表 1-1 可见光谱

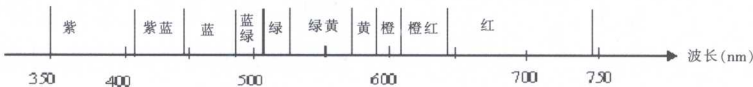
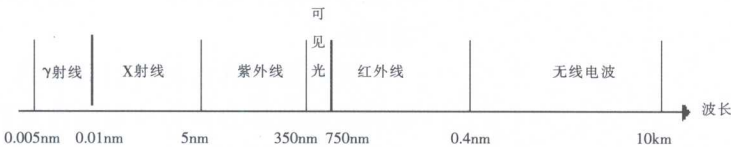


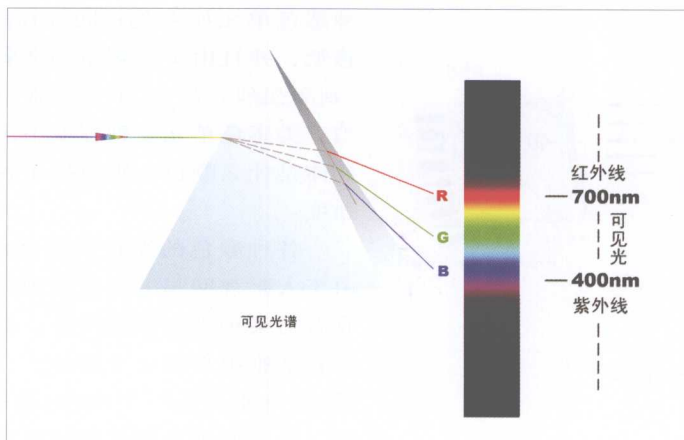
表 1-2 电磁波谱



通常情况下,颜色是用与它们相对应的光的波长来表示的,颜色的差异来自它们波长的不同。从某一颜色到另一颜色是连续渐变的,各色光之间并不存在严格的界限,所谓七色光等也是一个大致的描述,两种色光之间并没有明显的界线。具有一定波长的光线就只有单一的光色,叫做单色光。这种单色光在日常生活中几乎是没有的,自然环境中一般都是由某些单色光混合而成的光。

对于波长 400~480 纳米的光,眼睛的感蓝单元出现最大吸收,感觉到蓝色;对于波长 500~570 纳米的光,眼睛的感绿单元产生最大吸收,感觉到绿色;眼睛的感红单元则在 600~700 纳米光波范围有最大吸收,感觉到红色。因此人眼对这三种光波分别有蓝、绿、红三种颜色感觉。这就是“三原色”视觉理论,是现代各种彩色摄影方法的理论基础。而两种感色单元同时敏感的地方,则得到两原色的中间色,比如对 580 纳米左右的光波,红、绿两种单元的敏感相同,所以产生黄色感觉。对 600~630 纳米波段,感红单元的敏感性大于感绿单元,因此感觉为橙色。

人眼能见到的光的波长在电磁波中只是很少的一部分,电磁波谱是连续的,所以光谱也是连续的。



2. 看到的颜色

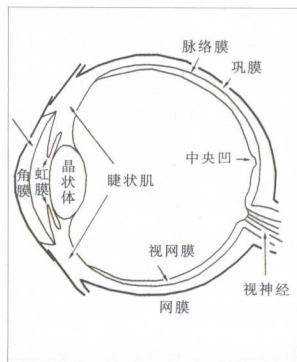
光是人们感觉物体形态和颜色的唯一物质。我们所看到的颜色是指可见光对人眼的作用,并通过大脑产生的视觉印象。

(1) 人眼看到颜色的原因

正如照相机所用胶片类型与拍出来的影像特性之间有着密切关系一样,人眼接受光信号的是视网膜的光敏层,在视网膜上布满许多感光单位——视觉神经细胞。它们分为两类:一类叫杆体神经细胞,有1.3亿个,它们仅能感觉光的强度,能识别暗处的物体,但不能分辨色彩,所以我们眼睛看到暗处的东西是灰黑色的。另一类叫锥体神经细胞,有700万个,它们仅在明亮处才能起作用,可以十分敏锐地分辨物体的形状、大小和颜色。也就是说,杆体神经细胞像黑白感光胶片,锥体神经细胞像彩色胶片。

人眼的感光锥体神经细胞在光线强弱不定时看到的颜色感觉与光的波长是不完全相对应的。根据测定,它们仅在572纳米(黄色)、503纳米(绿色)和478纳米(蓝色)这三个波长的视觉特性不变,而其他颜色的视觉反应随着光强度变化而变化,在光强度增加时都略向红色和蓝色偏移。

眼睛中的锥体细胞按其作用可以分为三类:一类对红光感觉灵敏,叫作感红单元;第二类对绿光最敏感,叫作感绿单元;第三类对蓝光最为敏感,叫作感蓝单元。三



眼球的生理构造



(2) 人眼的色觉适应

色后像是由视觉疲劳造成的。根据产生色后像的背景色的不同,可以有两种不同的情况。一是在注视彩色物体后,马上把视线移到白色或灰色的背景上,则所产生的色后像接近于该彩色物体的补色。例如,先注视蓝色物体,受刺激的感蓝单元便会因疲劳而降低灵敏度,然后移视于消色背景,这时所得色后像为淡橙色,接近于黄色。二是在注视彩色物体后马上把视线移到彩色背景上,则所产生的色后像接近于

该彩色物体的补色影像与背景色的减色效果。例如,先注视绿色物体,再看青色背景,色后像为蓝色;若看黄色背景,色后像就是红色。

了解上述现象,对于彩色摄影有一定的实际意义。如果两个画面偏色虽不严重,但所偏色为互补色,则其差别就会被夸大;如果画面所偏色基本一致,则不易被看出来。

侧适应 由于彩色物体受周围或相邻颜色的影响,人的色觉会发生变化,这一现象称为侧适应,又叫做同时色反差或同时色对比。在明亮背景前,物体的色会有所变暗;在暗黑背景前,物体的色会有所变亮。如果物体被彩色背景所包围,则物体的色就会向着接近背景色的补色方向变化。

例如灰色物体在蓝色背景上带黄色,在绿色背景上带品红色,在红色背景上带青色;黄色物体在绿色背景上带橙色,在红色背景上带绿色,在蓝色背景上会变成较饱和的黄色。人脸在红色背景前显得较苍白,因此在拍摄时宜用红光对人脸作适当的补光。

任何色在其补色包围中,就会提高该色的饱和度。如红色物体以青色为背景时,可使红色变得更鲜艳。如包围物体的是饱和度较低的相同色或邻近色,则该物体的色的饱和度也会相应降低。



这张照片有些偏品红,但看久了并不觉得偏色。(王怡音 摄)

3. 物体的颜色

(1) 光源的光谱成分

物体的颜色由于照射它的光源的光谱成分不同,显示颜色就不一样。不同的光,其光谱密度是不同的,光谱密度实际上反映了单位波长区间内辐射能量的大小,而不同的波长的色光辐射能量是随波长的变化而变化。人们常有这样的体会:在商场选购服装时,选好了某种颜色,结果与在商场外露天看到的颜色有所不同,感到遗

憾。原因在于照射的光源不同,光谱成分也不同,商场内是电光源(如日光灯),而外面是日光。

(2)物体表面的选择性吸收(透射)和反射总的效果

当光照射到物体的表面时,一部分光被物体吸收,而另一部分光被物体反射或透射了,通常在透射过程中还发生了光线的折射现象。对于同一个物体来说,它只吸收一定波长的光,同时反射或透射剩余波长的光。反射或透射的光进入到人的眼睛,人的视觉器官就看到了物体,有了颜色的感觉。多数情况下,人们所看到的物体的颜色,是物体反射光或透射光的颜色,而并非物体本身的颜色。物体对光固定的吸收和反射是物体的光学特征,同一物体,它的光学特征都是固定的,它对光的作用也是一定的,因此物体显示出一种固定的颜色。简单来说,我们看到的颜色是光在物体表面被选择性吸收和反射的总的效果。

在日常生活中,人们之所以能看到物体的各种颜色,是因为有光照亮了它们。物体通常可分成两大类:一类是自身发光的物体叫做发光物体;另一类是自身不发光的物体,叫做不发光体。我们这里所讨论的物体主要是指后一种而言。不发光体能反射或透射投射在它上面的光,这部分光作用于人们的视觉器官,人眼才有光感和色感。



有颜色的物体,它反射或透射的光线跟投射它表面的光比较,不仅亮度有所减弱,而且它的光谱成分也有所改变,所以人们看到的不是消色而是该物体反射的彩色光了。(马有基 摄)



彩色物体包含在消色物体中,彩色物体显得十分突出。(林苕腾 摄)

我们周围物体所呈现的颜色取决于两个因素:其一是该物体对各种波长的光波的吸收情况。由于物体结构不同,对各种光波的吸收也不一样,一般可分为消色物体和彩色物体两类。其二是光源的光谱成分。

消色物体 消色物体能够等比例地吸收各种波长的光,但不具备选择吸收和选择反射的能力。在白光下红、绿、蓝三种光被吸收的程度一致,所反射或透射光的光谱组成不变,但因总会有一部分光线被该物体吸收,反射或透射的光会比入射光弱些,所以给人以消色的感觉。反射光线在 75% 以上的物体呈白色,略少于 75% 的为淡灰色,再少为深灰色,黑、灰、白三色统称为消色。已知粉末状氧化镁及硫酸钡是最白的白色,反射率约为 95%;而黑丝绒最黑,反射率约在 0.2% 至 2% 之间。

彩色物体 彩色物体对照在它上面的各种波长的光具有不同的吸收能力,它所反射或透射的光线跟投射在它上面的光比较,不仅亮度有所减弱而且色的光谱成分也有改变,所以人们看到的不是消色,而是该物体反射的彩色光。当白光照射这类物体时,红、绿、蓝三原色不是被等比例吸收,比如绿玻璃(或蓝纸),吸收了大部分红光和蓝光(或绿光),透过大部分绿光(或反射大部分蓝光),所以呈绿色(或蓝色)。

不论投射光的强弱如何,这类物体对投射光的各成分总是保持一定的吸收率。物体的各种颜色,就是因为每种物体对光源中各光谱成分的吸收率不同,经吸收后进入人眼睛中看到的那光谱成分发生变化。这就是说非发光体的颜色取决于该物体

吸收一部分光后,所反射或透射的光谱成分。

普通物体不论它是透明体或不透明体,它们的表面反射一般都是非选择性的,例如一张红漆桌子,在白光下它的表面反射一般仍为红色。有色透明玻璃放在黑色表面上,很难由它的表面反射看出它本身的颜色,因为表面反射光与投射光的成分相同,只能说明光源的颜色。在暗室条件用一束白光照射一块绿玻璃,在该绿色玻璃表面反射光的射程内放置一张白纸,便可以清楚看到它的表面具有选择性反射,所以金属表面总是反射有颜色的光。事实上人们没有看到过真正消色的金属(白色的、中性灰或黑色的),很多金属是带色的,包括银、铅、铬等,金和铜的黄色及红色尤为显著。

金属表面不干净或有氧化层时,会影响它的反射光成分。金属的色泽取决于表面的反射光,所以摆设金属物体要求表现其光泽时,必须选择一定的角度来摄取它的表面反射光,否则拍出来的金属将晦暗无光。拍摄金属器皿彩色片时尤应注意。

除金属以外,还有少数物体如某些染料也有表面选择性反射的性能,可以称之为具有金属光泽的物体。而一般物体的表面很少有这样的反射性能。

(3)光源的光谱成分对物体色的影响

物体的颜色,由于用来照射它的光谱成分不同,其颜色也不一样。蓝色和绿色物体在白光下看起来有着极其明显的差别,可是在钨丝灯光下观察,这种差别就不太显著了。这是因为钨丝灯光中蓝色光只占 10%,绿色光只占 20%,可是红色光却占百分之 60%之多,由于光源光谱成分的不同,造成了颜色上的差别。

不同种类的光源光谱不同,同一光源的光谱成分也会有所变化。日光的光谱成



受到傍晚光线的影响,整张照片呈现出暖色调。(马有基 摄)

分一天之中随着太阳高度的变化而在不断地改变,中午的日光与地面垂直照射时,其中蓝、绿、红三原色光线其比例几乎是相同的,当太阳逐渐靠近地平线时,短波光线减弱得较多,长波光线的比例反而增加。如当太阳与地平线形成10度角时,其中红色光几乎占半数,黄色光占1/4,而绿色光、蓝色光加在一起一共只占1/4;当太阳进一步靠近地平线时,蓝色光和紫色光几乎就没有了,只含有大量的红色光和少许黄色光和绿色光了。

虽然同一物体对光的固有吸收、反射或透射性能不变,但由于光源的光谱成分不同,其表现的颜色也不一样。如在日光下是绿色的物体,在红光下变成了黑色,这是因为绿色物体仅反射绿色光,在红光下没有绿光可反射,故呈黑色。又如,白色物体在白光下是白色,在蓝光下是蓝色,在绿光下是绿色,这是因为白色物体能反射各种波长的光,照射光线的成分不同,其反射光的成分也不同,人眼便产生不同的色觉。当在晴朗夜空月光下看物体时,物体的颜色十分灰暗而且总是带有一些青绿色,这是由于月球自身并不发光,而是反射太阳光和地球的反射光,其亮度只有太阳光的百万分之一,而且月光的混合成分是波长短的色光比例多于波长长的色光。当某一种色光投射到彩色物体上时,由于该物体具有选择性吸收和反射的特性,因此就会产生减色效应。如黄色物体在青光的照射下看到的是绿色,在红光照射下看到的是橙色,在蓝光照射下看到的是灰黑色,因此物体呈现的颜色与照射光源的光谱成分有着密切关系。

由于拍摄物体的颜色取决于光源的光谱成分,因此在拍摄彩色照片时,应特别注意光源光谱成分的变化,同时还必须注意物体对光线的相互反射作用,即所谓环境色光对被摄体的影响。被摄体所处的周围环境一般都是五颜六色的,它们所反射出来的各种色光必然会影响到被摄体的颜色,环境色光的面积越大,对被摄体的影响越大,环境色光的面积越小,对被摄体的影响也越小。如一个人坐在绿色草坪上,由于环境色光的面积大,草坪反射的绿色光较多,在人身上的阴影部分就会蒙上一层绿色,如果此人穿着一身浅色服装,则其浅色服装会明显偏绿。这种偏色虽属普遍,但是仅凭眼睛往往难以看清,因为人眼具有色觉适应性,而感光材料或感光器件能够如实记录客观环境中存在的任何一种光谱成分,故常常发生色觉彩色与摄影效果不一致的情况。

4. 加色效应和减色效应

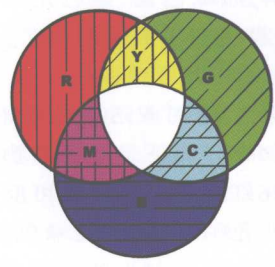
(1) 加色效应

两种以上色光同时刺激人的视觉器官,便得到另外一种颜色感觉。这种由两种以上色光混合所产生的综合色觉效果叫做加色效应。

人的视觉器官有综合本领,即当三种感色单元分别受到等量或不等量的刺激时,人们只有一种颜色感觉。关于视觉的这一综合本领有以下几条规律。

互补色光混合 两色光按一定比例混合成白色光时,则该两种色光互为补色,简

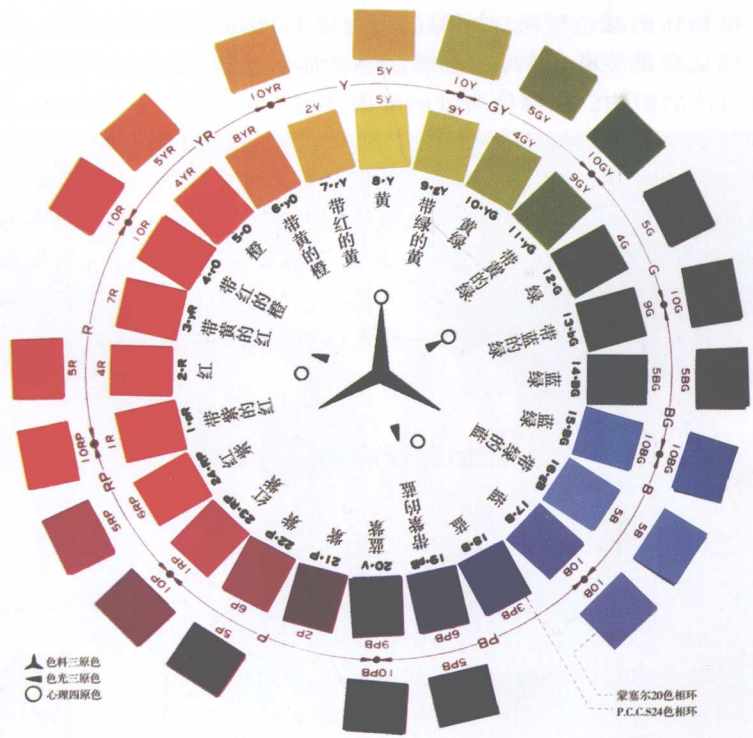
称互补。例如波长为 700 纳米的红色光与波长为 495.5 纳米的青色光按一定比例相加则成白色光。红、绿、蓝三原色的补色光分别为青、品红与黄。三原色中两种色光等量分别为：红+绿=黄，绿+蓝=青，蓝+红=品红，红+绿+蓝=白光。



加法混合

非互补色光混合 非互补色光混合时产生两种的中间色。红多绿少得橙，黄与橙都是红和绿的中间色。蓝多红少得紫，品红与紫都是蓝与红的中间色。三原色等量混合得白色，亦可以看成红色光与蓝色光相混合后，产生中间色品红色光，再与绿色等量混合，品红与绿色互为补色，所以最终效果成为消色。

间色与色相环 间色——由任意两个原色混合后的色被称为间色。那么三原色



色相环

就可以调出三个间色来。它们有如下的配合:红+黄=橙,黄+蓝=绿,蓝+红=紫。以上原色色像混合所得的橙、绿、紫就是所谓的间色。

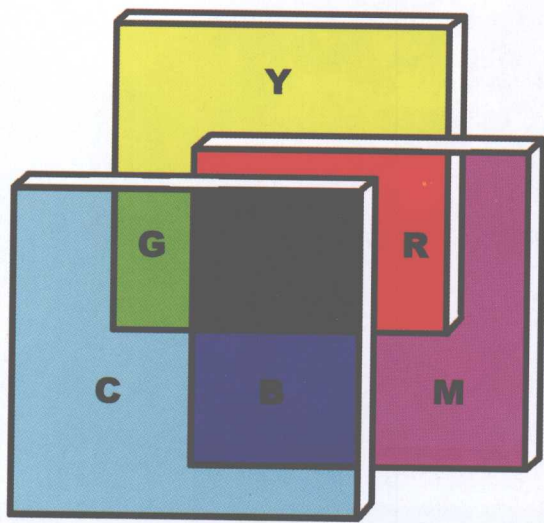
复色——由一种间色和另一种原色混合而成的色,被称为复色。复色有如下的配合:黄+橙=黄橙,红+橙=红橙,红+紫=红紫,蓝+紫=蓝紫,蓝+绿=蓝绿,黄+绿=黄绿。所得六种复色为黄橙、红橙、红紫、蓝紫、蓝绿、黄绿。

这样由原色、间色、复色组成了一个有规律的 12 种色相的色相环,如同彩虹的接续。在这个色相环中,每一种色相都有它自己相应确定的位置。

两色光给人的视觉完全相同时,并不表示该两色的光谱成分完全相同。例如波长 610 纳米是橙色光,波长 590 纳米与 630 纳米两光波混合得到也是橙色光,二者给人的视觉完全相同,但一个是单色光,另一个是合成色光。

(2) 减色效应

减色效应的含义与加色效应相反,即在某一混合色光(如白光)中减去一种或几种色光而使光的颜色变更的效应。红、绿、蓝三原色的染料或滤色镜,只能反射或透过与其自身颜色相同的光,而吸收另外两种色光。三原色的补色滤色镜则只吸收与其互补的原色,而透过其余两种原色光。既然人们看到物体颜色是该物体不吸收的色,就可以根据物体的吸收情况,推知其颜色,反过来也可以由物体的颜色知道该物体的选择吸收情况。例如感蓝、感绿两种色觉单元同时受到刺激时得到青色感觉,由此可以推出青色吸收红光。同理品红色吸收绿光,黄色吸收蓝光,他们都透过(或反射)其他两原色光。



减色法混合