

设计色彩

D

E

S

现代设计丛书

I

G

COLOR
DESIGN

N

E

DEWEI GRAPHIC
DESIGN SPACE

R



DESIGN
DESIGN

C

O

L
D
≡

M o d e r n
G r a p h i c
D e s i g n
S e r i e s

DEWEI GRAPHIC
DESIGN SPACE

O
E

S R I

G



设计色彩

图书在版编目(CIP)数据

设计色彩 / 毛德宝编著. — 南京: 东南大学出版社,
1999.10
(现代设计丛书)
ISBN 7-81050-497-5

I. 设… II. 毛… III. 绘画理论—色彩学 IV. J206.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 65273 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

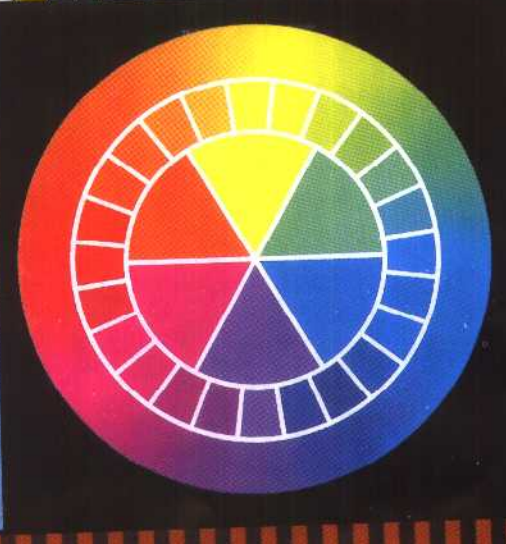
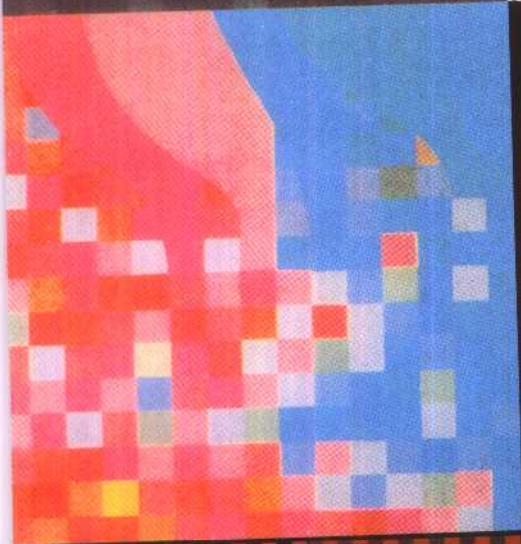
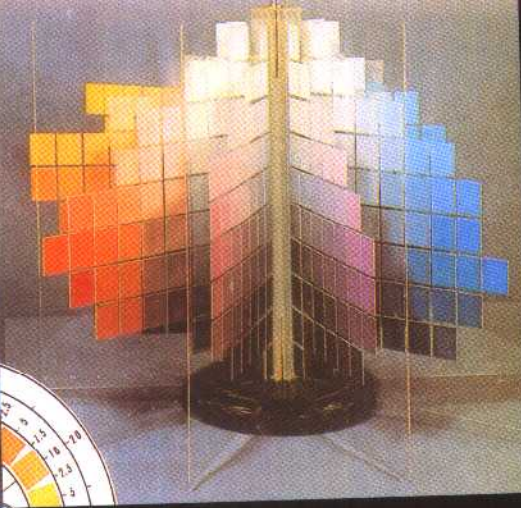
出版人: 宋增民

江苏省新华书店经销 江苏竺桥印务有限公司

开本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 4 字数: 121 千字

2000 年 2 月第 1 版 2000 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1 - 4000 定价: 25.00 元



目

录

概述

1

色彩属性和色调

色彩的种类

色彩三属性

色调

3

色彩的混合规律

色彩混合

色彩的空间混合

7

色彩表示法

孟塞尔色彩体系

奥斯特瓦德色彩体系

日本色研体系

9

视觉与色彩

视觉适应

错视与幻觉

色彩的易见度

12

色彩与心理

14

色彩设计方法

色彩对比

色彩调和

色彩组调

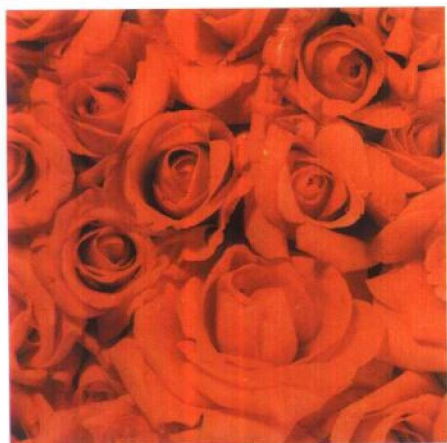
16

概述

设计色彩是一门多学科交叉的学科,物理学、生理学、心理学、美学都是设计色彩基础理论所涉及的学科。现代色彩大师约翰内斯·伊顿(Johannes Itten)曾这样说过“色彩就是生命,因为一个没有色彩的世界在我们看来就像死了一般。色彩是从原始时代就存在的概念,是原始的、无色彩光线及其相对物无色彩黑暗的产儿。”这句话一语中的,生活环境里不能没有色彩,没有色彩的世界是难以想象的可怕和单调。艺术作品中更不能缺少色彩,没有色彩的艺术作品缺乏诱人的魅力和艺术感染力。

我们生活在五彩缤纷的光和色彩的世界里,光和色与人类的生存密切相关。凡是具有正常视觉官能的人,既能看见色彩也能感受到光。然而,人们大多数注意的往往只是色与光所呈现的结果,却极少针对光和色的成因、过程及本质进行探讨。作为设计人员,对于色彩的认识、感觉、审美和表现力的培养与训练是一门必修的基础课程。在视觉传达设计、染织设计、服装设计、产品设计、环境设计、工艺美术诸领域,色彩设计是设计师最得力的工具之一。

光和色有着不可分割的密切关系。光是产生色的原因,色是光被感觉的结果。换句话说,视觉色彩的产生离不开光,没有光也没有人们对色彩的感觉。从这个意义上来说,色彩产生的途径是:光源→物体→眼睛→大脑。各种物体因吸收和反射光量的程度不同,而呈现出纷繁的色彩现象,人的视觉对此产生不同的色彩反应。



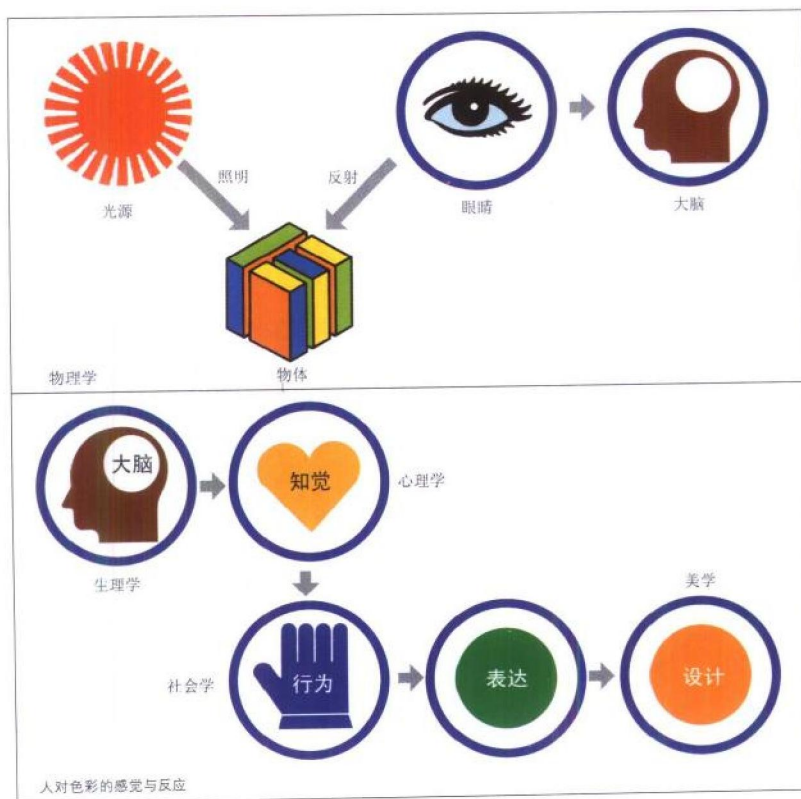
自然界的色彩

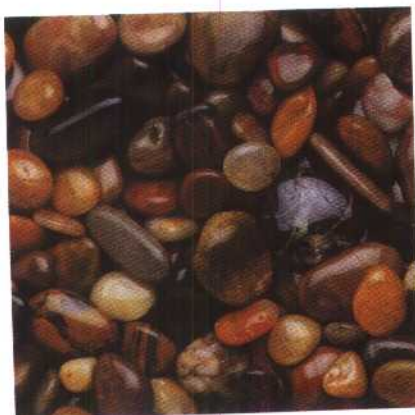
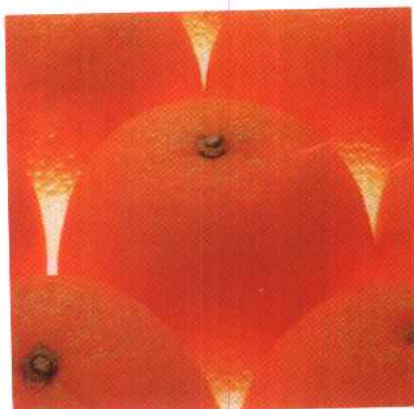
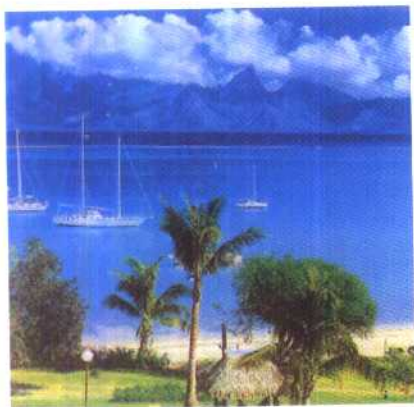


色彩的应用

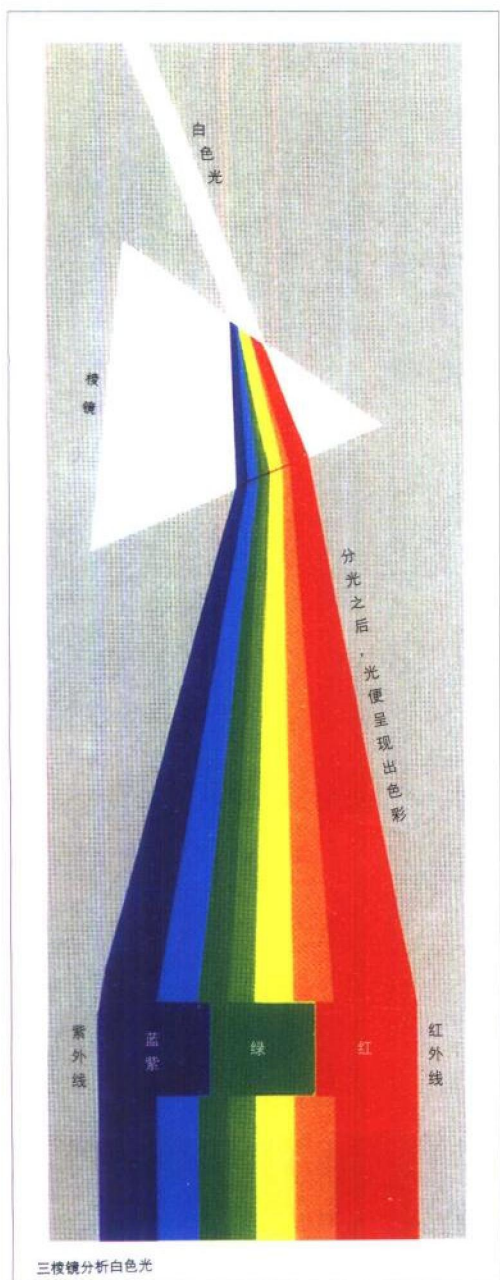


印刷油墨的色彩





自然界的色彩



在物理学上,光是属于一定波长范围内的一种电磁辐射,其中,380 μm ~ 780 μm 波长的电磁辐射能引起人们的视觉被称为可见光。

太 阳 光	可 见 光 线	长 波 长	红:	780 μ m ~ 610 μ m	使人感觉到色彩光线的变化
			橙:	610 μ m ~ 590 μ m	
		中 波 长	黄:	590 μ m ~ 570 μ m	
			绿:	570 μ m ~ 500 μ m	
		短 波 长	青:	500 μ m ~ 450 μ m	
			紫:	450 μ m ~ 380 μ m	
	紫 外 线				使皮肤变黑

人们通过眼睛来感知色彩。光的刺激通过瞳孔到达视网膜,视网膜上有大量的视神经体即锥体细胞与杆体细胞,它们吸收光线。锥体细胞有感受红、绿、蓝色光的能力,杆体细胞不能识别色彩,但能感受光线的明暗变化,在弱光下锥体细胞感觉迟钝,而杆体细胞以明暗深浅来辨别色彩。正常色觉的人,大致能区别750万种左右的色彩。

色彩是视神经受到光线刺激,转化为神经冲动,通过神经纤维,把信息传达到大脑视觉中枢后所产生的感觉。

人类在感知色彩的同时,伴随着其他感觉器官及大脑的活动而产生综合性的知觉和意识活动。因此,我们学习色彩,应该从色彩的理论学习与感觉训练两方面同时着手,不仅要依据客观的科学知识,而且要结合印象、记忆、联想、象征、经验和传统习惯,相辅相成,相互补充,以培养敏锐的感觉,求得良好的色彩设计效应。

色彩属性和色调

色彩的种类

在这千变万化的色彩世界中,人们的视觉感受到的色彩也非常丰富,它是由无彩色系和有彩色系两大类组成的。无彩色系是指黑色、白色及由黑白两色相融而成的各种深浅不同的灰色系列。从物理学角度看,它们不包括在可见光谱之中,故不能称之为色彩。但是,从视觉生理学、心理学上说,它们具有完整的色彩性,应该包括在色彩体系之中。由白渐变到浅灰、中灰、深灰直到黑色,色彩学上称之为黑白系列。黑白色系是用一条垂直轴表示的,一端是白,另一端是黑,中间是各种过渡的灰色。无彩色系里没有色相与纯度之说,也就是说其色相、纯度都等于零,而只有明度上的变化。作为无彩色系中的黑与白,由于只有明度差别,故又称之为极色。

有彩色系是指包括在可见光谱中的全部色彩,它以红、橙、黄、绿、

青、蓝、紫为其基本色。基本色之间不同量的混合、基本色与无彩色系之间不同量的混合所产生的千千万万种色彩都属于有彩色系列。有彩色系中的任何一种色彩都具有三大属性即色相、明度、纯度。换句话说，一块颜色只要具有以上三种属性都属于有彩色系。

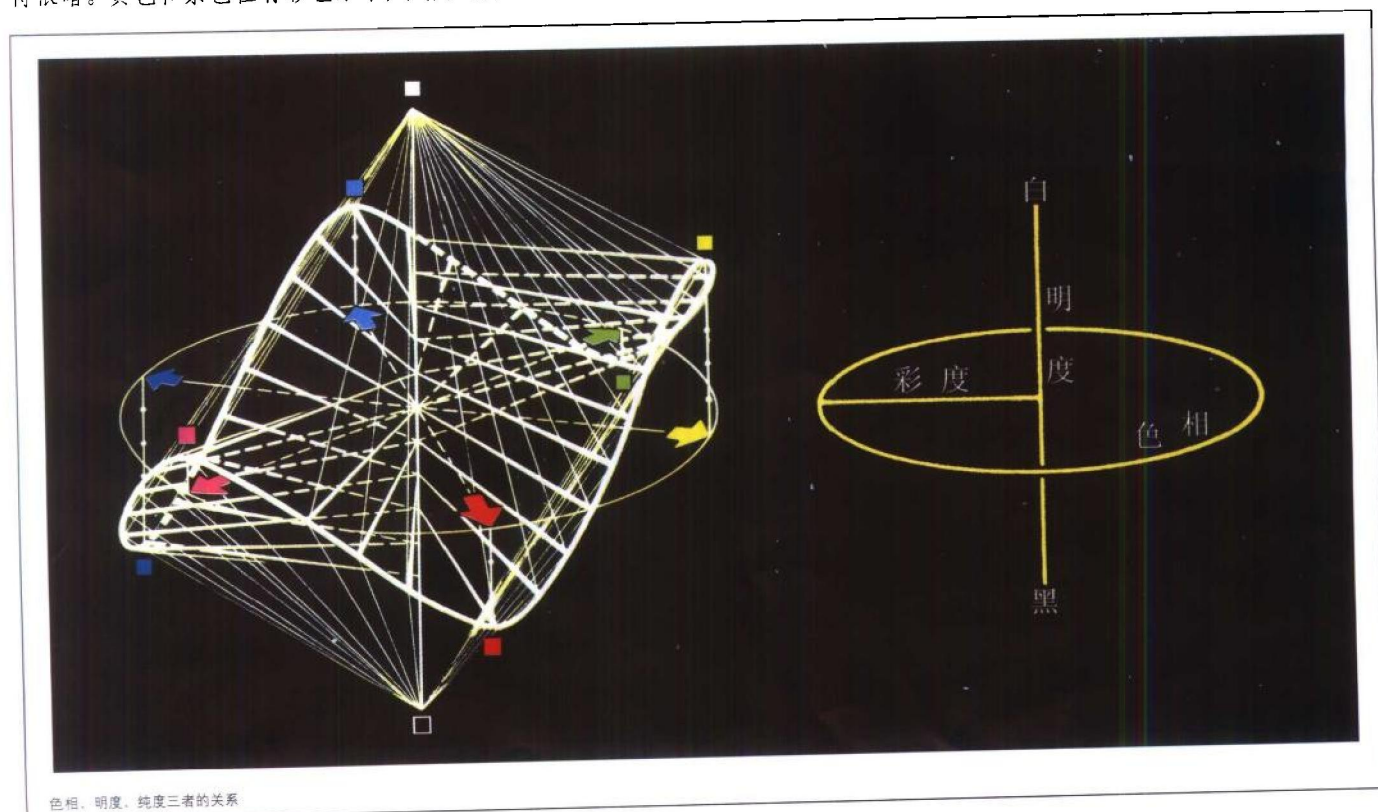
色彩的三属性

在有彩色系中，只要有一个色彩出现，这个色彩就同时具有三种基本属性。第一个属性是色彩的明暗性质，称为“明度”；第二个属性是区别色彩的面貌，称为“色相”；第三个属性是表示色彩的浓度，称为“纯度”。

1. 明度：

色彩的明度指的是它的明暗程度，也称亮度、深清度。色彩明度形成差异有三种情况，一是同一种色相，由于光源强弱的变化而产生不同的变化；二是同一色相因加上不同比例的黑、白、灰而产生不同的变化；三是在光源色相同情况下，各种不同色相之间的明度不同。

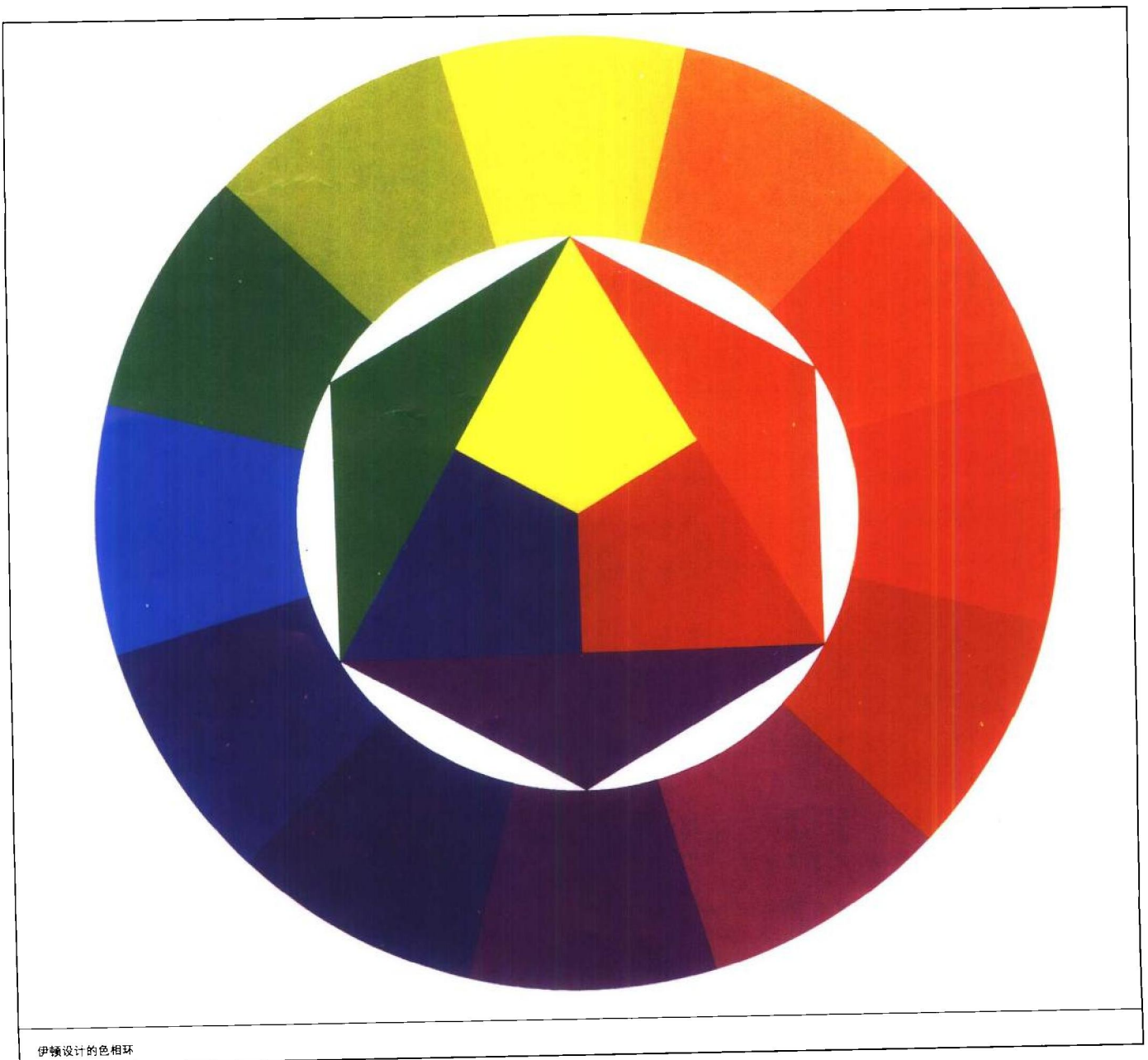
在无彩色系中，明度最高是白色，明度最低是黑色，在白、黑之间存在着一系列的灰色，靠近白色的部分称为明灰色，靠近黑色部分称为暗灰色。在有彩色系中，最明亮的是黄色，最暗的是紫色。这是因为各个色相在可见光谱上的位置不同，被眼睛感知的程度也不同。黄色处于可见光谱的中心位置，视知觉度高，色相度就高。紫色位于可见光谱的边缘，故显得很暗。黄色和紫色在有彩色系中，成为划分明、暗色的中轴线。一般说



来，色彩的明度变化会影响其纯度。任何一个有彩色系，当它掺入白色时，明度将提高；当掺入黑色时，其明度将降低；掺入灰色时，就会得出相对应的明度色。

2. 色相：

色相指的是色彩所呈现出的面貌，它是色彩的最重要的特征。色相是区分色彩的主要依据，从光、色角度来看，色相差别是由光波波长的长短不同产生的。色彩的面貌以红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的光谱为基本色相，并形成一种秩序。这种秩序是以色相环形式体现的，称为纯色色环。色环中，可把纯色色相的距离分离分隔均等，分别可作出6色相环、12色相环、20色相环、24色相环、40色相环等等。12色相环是约翰内斯·伊顿设计的。12色相环的优点是，不但12色相具有相同的间隔，



伊顿设计的色相环

同时6对补色也分别置于直径两端的对立位置上(成 180° 角)。因此,初学者可以轻而易举地辨认出12色中的任何一种色相,也可以十分清楚地知道由三原色(红、黄、蓝)→间色(橙、绿、紫)→复色(黄橙、红橙、红紫、蓝紫、蓝绿、黄绿),形成了12色色相环。

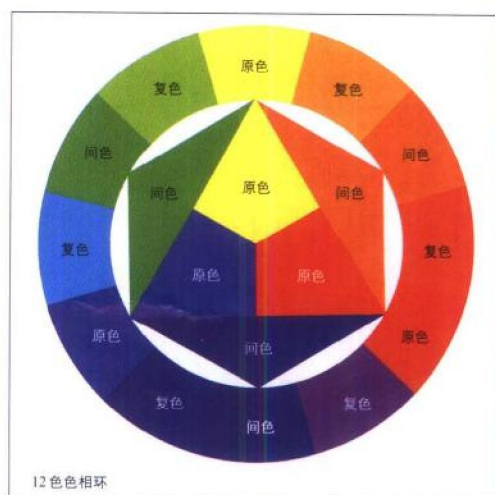
3. 纯度:

纯度是人对色彩感觉的一种特征,即各种色彩的浓度,又称彩度、饱和度、鲜艳度、含灰度等。一定亮度的颜色距离同样亮度的灰色越远,就越饱和;反之,则越不饱和。色彩的饱和度决定于光的纯度。在色彩中,红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等基本色相纯度最高,黑、白、灰等纯度等于零。

一个色相加白色后所得的明色与加黑色后得到的暗色,都称为“清色”。在一个纯度色相中,如果同时加入白色与黑色得到的灰色,称为“浊色”。这种“浊色”与“清色”相比较,明度上可以一样,但纯度上“浊色”比“清色”要灰。这是纯度区别于明度的因素之一。纯度的变化,可以通过三原色互相混合产生,也可以用某一纯色直接加白、加黑、加灰,还可以通过补色相混产生(可适当注意其明度)。需要注意的是,色相的纯度、明度不成正比,纯度高不等于明度高,这是由视觉生理条件决定的。按照美国色彩学家孟赛尔(A·H·Munsell)色彩体系的规定,色相的明度、纯度关系如下:

色相	明度	纯度
红色	4	14
黄橙	6	12
黄色	8	12
黄绿	7	10
绿色	5	8
青绿	5	6
青色	4	8
青紫	3	12
紫色	4	12
紫红	4	12

凡是有彩色系中的色彩都具有这三大属性,在色彩学上也称之为色彩三要素。熟悉和掌握色彩的三属性,对于认识色彩、表现色彩极为重要。三属性中的任何一个要素的改变都将影响原色彩的面貌和性质。可以说色彩三属性在具体的艺术创作中,是同时存在、不可分割的整体。因此,在设计中表现色彩时,必须对色彩的三个特征同时加以考虑和运用。



色调

色调是指色彩外观的重要特征与基本倾向。就拿装饰风景画的色调来说,它是由各种色相及相互构成的整体关系生成的,是由色彩的明度、色相、纯度三要素的综合运用形成的,其中某种因素起主导作用,就可以称为某种色调。

从色彩的明度来分,有明色调(高调)、暗色调(低调)、灰色调(中调)。如果要把明度与色相结合起来,又有对比强烈色调(包括色相强对比)、柔和色调(明度、色相差小的)、明快色调(明度较高的类似色为主的色)等等。从色彩的色相上来分,有红色调、黄色调、绿色调、蓝色调、紫色调……等等。从色彩的纯度上来分,有清色调(纯色加白或加黑)、浊色调(纯色加灰)。把纯度与明度结合起来,又可分明清色调、中清色调、暗清色调。从装饰风景画中色彩的色性来分,有暖色调、冷色调、中性色调等等。

在设计作品的色彩表现上,色调体现了作者的感情、趣味、意境等设计意匠,更体现了设计者色彩造型能力的强弱。具有浓郁装饰趣味的装饰风景画,它的色彩无不具有一种整体的基本色调。好的色调是通过对色彩三属性的整体思考和处理而构成的。也就是说,必须将各局部色彩和其属性关系谐调成具有有机联系的整体色调。

色彩的混合规律

我们通常所见到的颜色,大多是多种色彩的混合色。用两种或两种以上的色彩互相混合而产生新色彩的方法,称之为色彩混合。

色彩混合

色彩混合主要有以下三种:加色混合、减色混合和中性混合。

加色混合:多用于色光的混合。加色混合的特点是,混合的色彩愈多,色彩的明度愈高。加色混合的三原色是:朱红、翠绿、蓝紫。加色混合的效果如下:朱红+翠绿=黄色;翠绿+蓝紫=蓝绿色;蓝紫+朱红=品红色。这是色光的第一次间色。如果用色光的三原色与它相邻的三间色相加,可得出色光的第二次间色。如此类推,最终可得近似光谱的色彩。当全色光混合后明度增加到最高呈白色光,所以加色混合也称为色光混合,其特征是,混合后色光的明度增高。加色法混合效果是由人的视觉感官协助完成的,因此它是一种视觉混合。加色混合的结果是改变色相和明度,而纯度不变。

如果将色光的三原色按不同比例混合,还可得出更多的色光。例如红



加色混合(也称色光混合)



减色混合(也称颜料混合)

光与蓝光按不同比例混合可分别得出品红、红紫、紫红色光；蓝光与绿光按不同比例混合可分别得出绿蓝、青、青绿等色光。这种加色混合的方法、原理及其效果，对于设计工作都是极为重要的。我们日常见到的舞台灯光就是此原理的运用，把色光的三个基本色重叠、配置、变化、组合而成的。

减色混合：是指颜料或物体色的混合。颜料混合是以玫红、淡黄、湖蓝为三原色，混合后得到：玫红+淡黄=大红、玫红+湖蓝=蓝紫、淡黄+湖蓝=翠绿，三原色混合则为黑。减色混合的特点刚好与加色混合性质相反，混合的色彩成分愈多，色彩明度愈低。三原色混合等于增加黑浊度，故称之为减色混合。

精美的印刷图片，就是根据这种减色混合原理制作的。印刷油墨的三原色分别是：玫红(M)、淡黄(Y)、孔雀蓝(C)，加上黑色(K)，经过四次印刷成为全色图像。

中性混合：包括色盘旋转混合与空间混合两种：①色盘旋转混合是将色彩等面积地涂到色盘上，用马达带动旋转后，在人们的视觉中混合成一个新的色彩效果。②空间混合：将两色或多色并列，我们在一定距离外看时，眼睛会自动地将它们混为一种新的色彩，这种依空间距离产生新色的混合方法，称为空间混合。

色彩的空间混合有三大特点：

- ① 近看色彩丰富，远看色调统一，不同的视觉距离有不同的色彩效果。
- ② 色彩混合后有颤动感，适合表现光感。
- ③ 变化混合色的比例后，可以达到使用少量色彩得到多种配色的效果。

色彩的空间混合

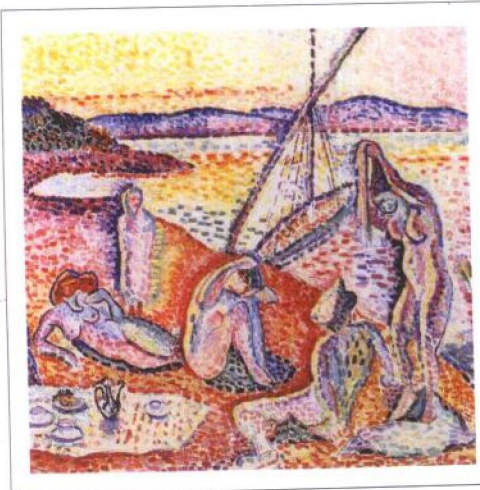
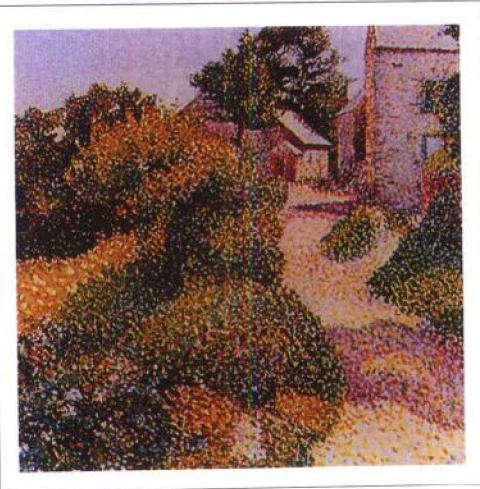
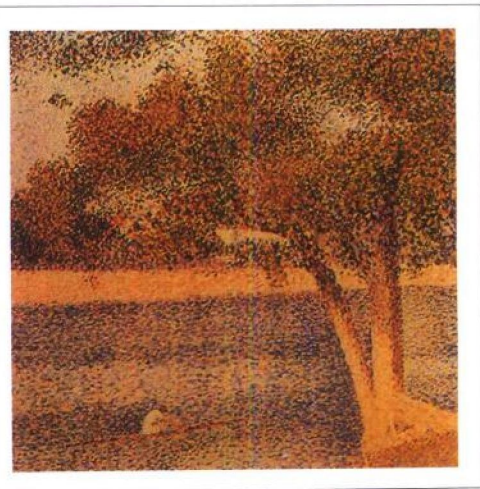
色彩的空间混合规律：

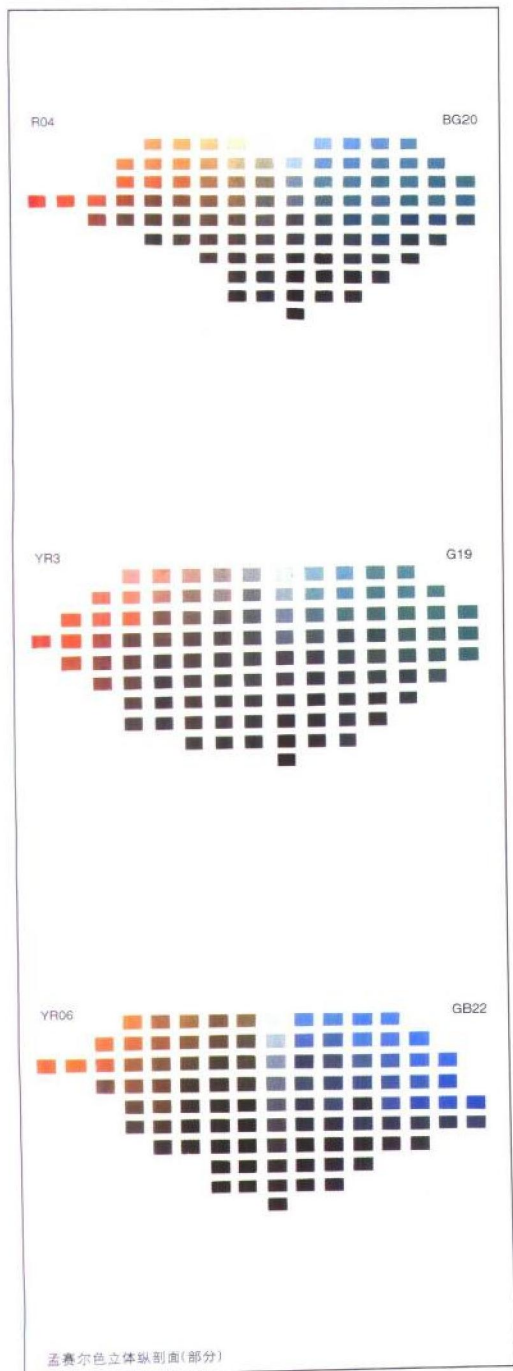
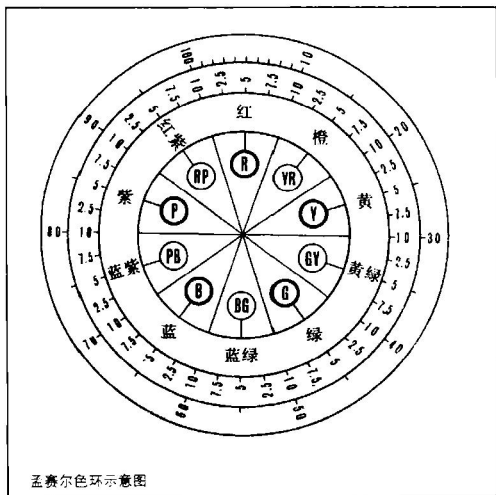
1. 凡互为补色关系的色彩，按一定比例进行空间混合，可得到无彩色系的灰和有彩色系的灰。如不同比例的红/青绿（空间混合），可分别得到程度不同的灰红、灰、绿灰。

2. 非补色关系的色彩进行空间混合，产生两色的中间色。如不同比例的红/青（空间混合），可分别得到程度不同的红紫、紫、青紫。

3. 有彩色系的色与无彩色系的色经过空间混合，也将产生两色的中间色。如：红/灰（空间混合），可得到不同程度的红灰；红/白（空间混合），可得到不同明度的浅红。

4. 色彩并置产生空间混合是有条件的。混合色应该是细点、细线或小面，同时要呈密集状。点子越小，线越细，混合出的效果越明显。色彩并置产生空间混合效果与视觉距离有关，必须在一定的视觉距离之外，才能产生混合。





5. 色彩空间混合时产生的新色,其明度相当于被混合色的中间明度。

生活中、自然界里的大多数色彩都具有空间混合的特性。19世纪的法国印象派画家就是在色彩科学理论的启发下,将牛顿发现的色光的本质和色彩的视觉现象具体运用在绘画上。印象派画家们通过对大自然中光、色奇妙变化的观察,以纯色小点并置的空间混合手法表现真实的世界,从而扩大了色彩的表现领域。色彩的混合法和并置法虽然都能产生同一色彩感受,但二者的感受方式和生理反应有很大差别。通俗地说,前者是先混合,后产生视觉感受;后者则是通过视觉进行混合,并就此产生了不同的色彩视觉效果。

色彩空间混合原理的学习,对于归纳色彩、分析色彩很有帮助,设计不能像绘画那样相对无限制地使用色彩,需要有较强的归纳色彩的能力,选用较少的色彩来表达丰富的色彩感觉,这是设计者要掌握的设计色彩的基本功。

色彩表示法

美国的数学家梦亚于是1745年构想了颜色图谱,做出了最早的彩色地球。1839年德国浪漫派画家龙格第一次把色彩的两大体系相结合,构成了地球形状的立体色谱模式。在此之后,又相继产生了孟塞尔色彩体系、奥斯特瓦德色彩体系、日本色研配色体系等色立体图谱。

孟塞尔色彩体系(Munsell)

这个色彩体系是美国教育家、色彩学家、美术家孟塞尔创立的色彩表示法。

色彩体系是由色相(Hue)、明度(Value)、纯度(Chroma)三属性构成的。

明度是由黑到白中间排列九个不同等级的渐变灰色色阶组成,黑色在下为零级,白色在上为11级的纵轴。

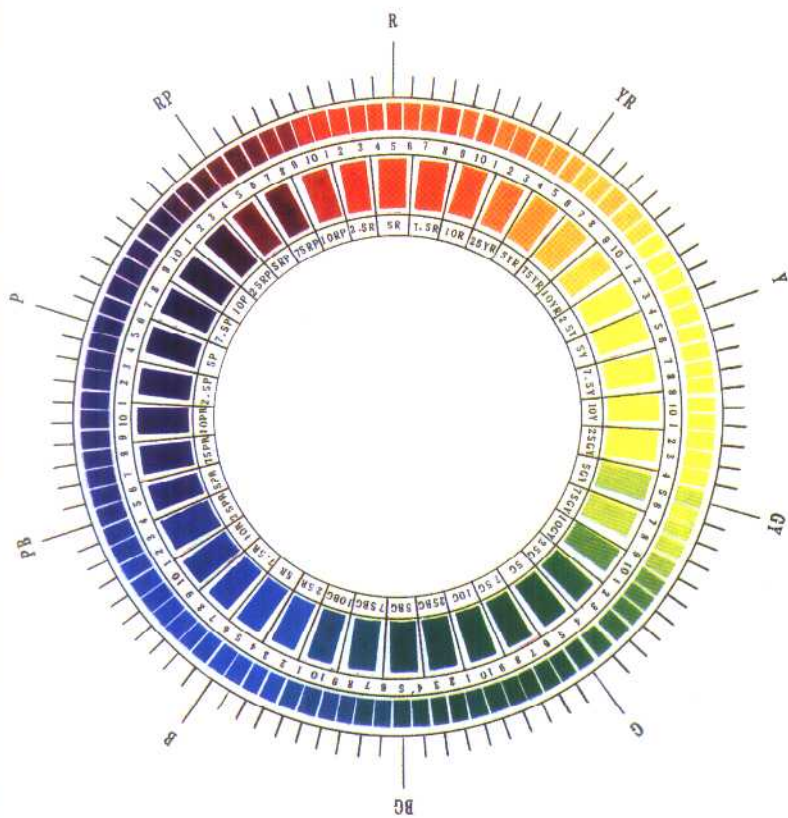
彩度是以无彩色为零、用渐增的等间隔色感来区分色,从无彩色开始依次排列,距离无彩色轴越远的色彩纯度越高。

环绕在明度轴周围的色彩以黄(Y)、红(R)、绿(G)、蓝(B)、紫(P)这5种色为基础色相,再把每一个色相展开成10个渐次变化的色相,共有100个不同色相,环成一个球状体,而每个色相的第5号即5R、5Y……是色相代表。

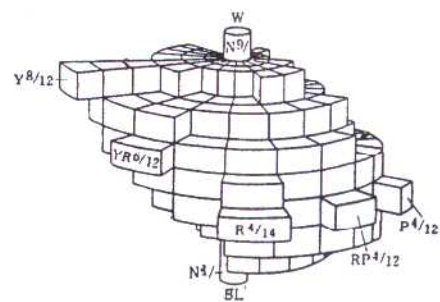
孟塞尔色彩体系表的表示记号为HV/C,即色相、明度/纯度。

奥斯特瓦德色彩体系(Ostwald)

此色彩体系由诺贝尔奖金获得者、德国化学家奥斯特瓦德创造。全部色都是由纯度与适量的白、黑混合而成,具有纯度量+白色量+黑色量=100%



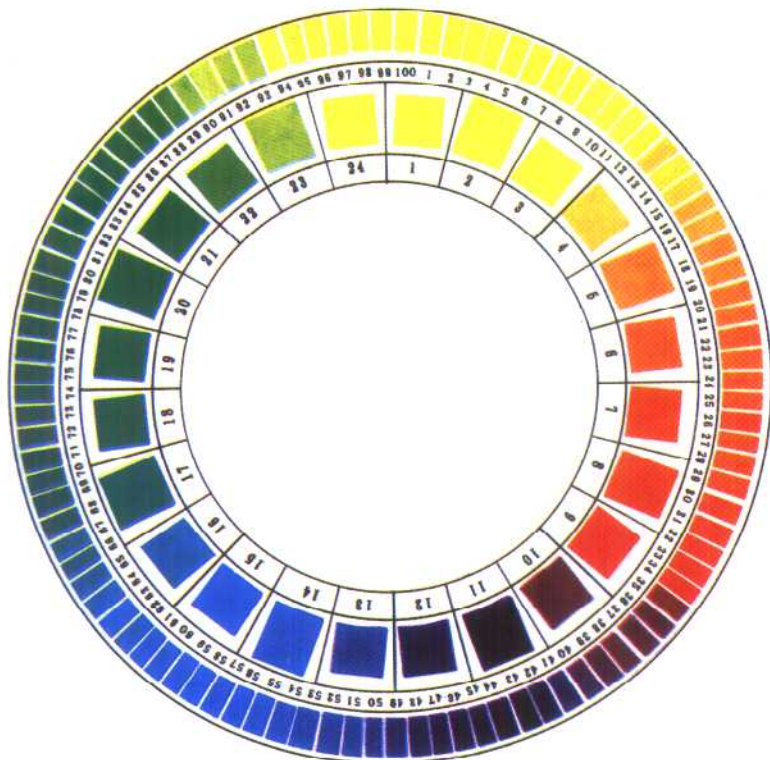
孟塞尔色彩体系



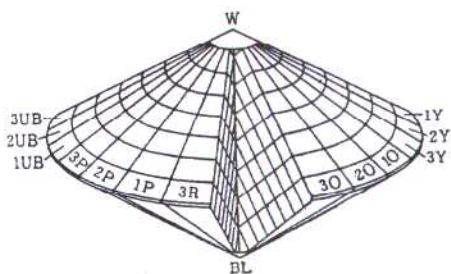
孟塞尔色表



孟塞尔色立体



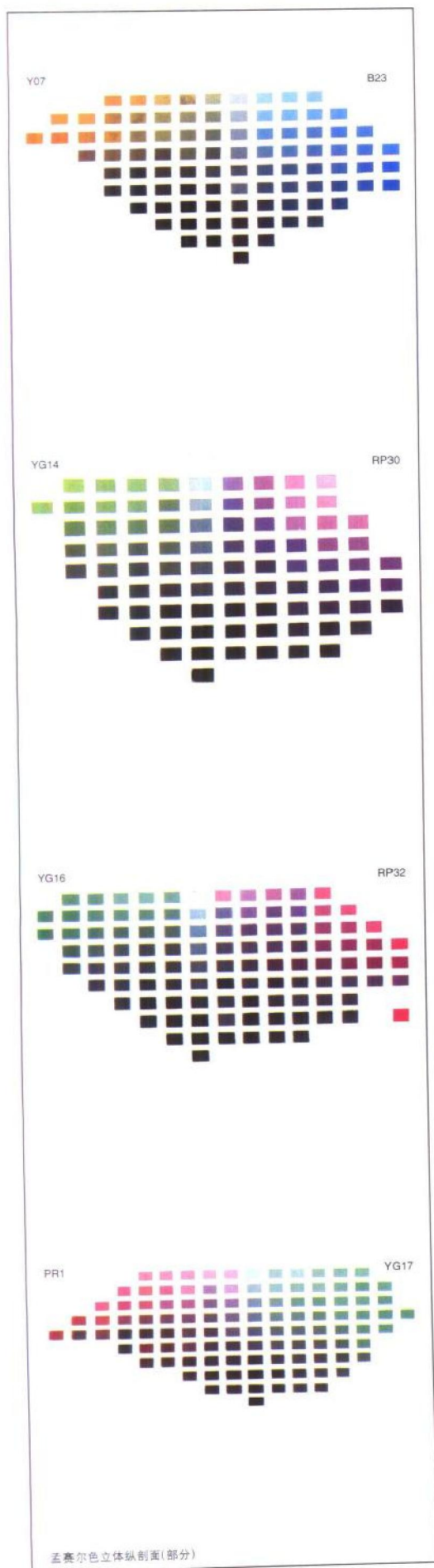
奥斯特瓦德色彩体系



奥斯特瓦德色表



奥斯特瓦德色立体



的关系。

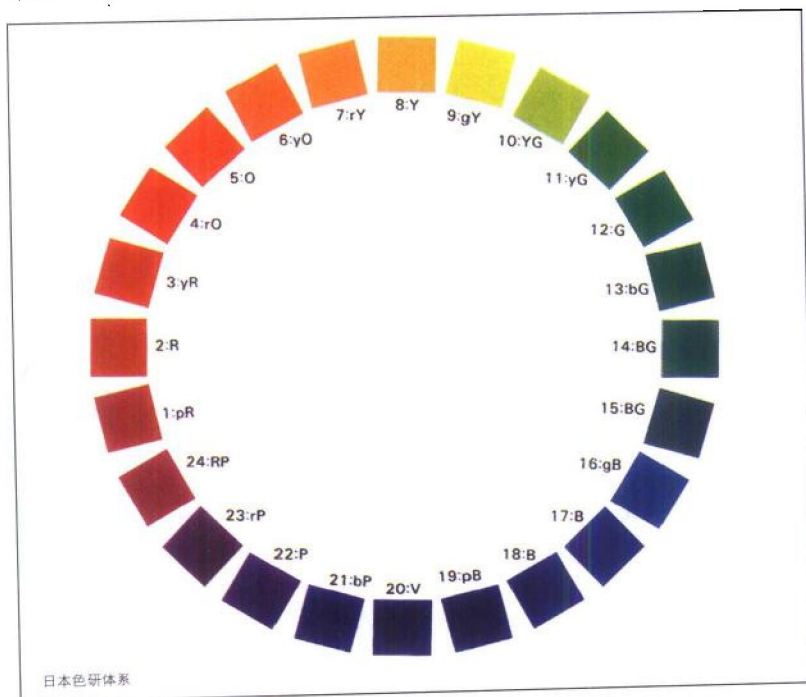
以黄、橙、红、紫、蓝、蓝绿、绿、黄绿8色为主色相，每个色相展开3个色相，形成24色色相环。从1号柠檬黄到达4号黄绿，环绕在无彩色相明度轴周围。相对成 180° 角的两个色相为互补色。

无彩色明度轴仍是纵轴，白在上，黑在下，共分8个明度阶段，用a、c、e、g、i、l、n、p为记号。a代表最亮的白，奥氏认为没有100%的白，因此他的最白色内包含有11%的黑，而最黑的p内包含有3.5%的白。其间有6个阶段的灰色。以此轴为边，作成正三角形的色相面，在顶点放置各色的纯色色标，成为等色相的三角形，环绕在无彩轴而成为复圆锥体—奥氏色立体。

表示方法：第一个字母表示色相，第二个字母表示含白量，第三个字母表示含黑量。100%—含白量—含黑量，就是该色的纯色量。如：14ph即指是色相14的蓝，白量为p是3.5%，黑色量为h是94.4%，蓝的色量是100%—3.5%—94.4%=2.1%为深藏青色。

日本色研体系(Practical Color Co-ordinate System)

日本色彩研究所于1964年研制的配色体系。是一个实用的以色彩调和为主要目标的色彩体系，它融合了孟塞尔色彩体系、奥斯特瓦德色彩体系的结构，色相环以红、橙、黄、绿、蓝、紫6个主要色相为主，各自展开配成24个色相，从红编号为1，到紫色编号为24，色相环上成 180° 角相对应为互补色。色相名用色义的形容词来表达，如紫味红、黄味红等等。



明度根据人的等感觉差来决定,考虑到白色色票的表示和近似于各色相纯度的明度关系,从白9.5到黑1.0之间每0.5为一格,分成17格。明度标准用9种无彩色的阶色来表示,各色相标准色的明度呈曲线状。

日本色研体系的明度为纵轴,纯度为横轴。表示法为色相—明度—纯度,如2:R-4.5-9S即表示明度为4.5、纯度为9S的红色。

视觉与色彩

光、物体、物体的反射、透射,是生成色彩的客观条件,人类感受色彩必须具有一双健康的视觉感受器——眼睛。

对于色彩的色相、明度及纯度的感觉都是建立在人类的视觉器官的生理机能上的。研究色彩我们首先必须了解视觉器官的生理特征及其功能。

视觉器官是一架非常复杂的机器。太阳光线的物理特征造就了眼睛这一特殊感官,使之具有光学仪器般的结构。

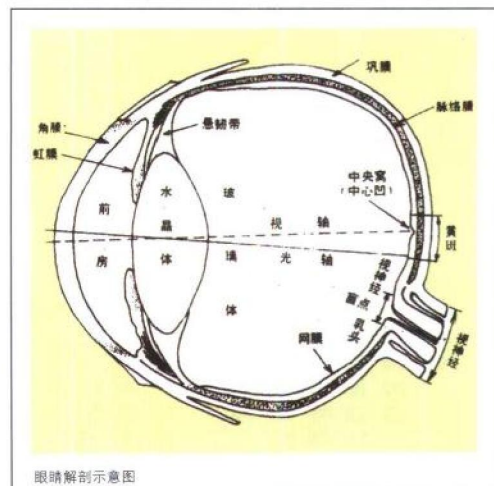
视觉器官分为眼球、视路和眼附属器三部分,眼球、视路完成视觉功能,眼附属器则起保护、运动等辅助作用。

角膜、房水、晶状体与玻璃体作为屈光介质,像透镜那样,使物体成像于视网膜上。

视网膜上的锥体细胞和杆体细胞如同摄影胶卷底片上的感光剂,接受光的色彩及明暗的刺激。视网膜内层含有神经节细胞,与视神经相联,把光的信息传入大脑皮层枕叶视觉中枢部位,产生色感。

脉络膜上布满了黑色的色素细胞,起着吸收外来杂散光的作用,消除光线在眼球内部的杂乱反射。

瞳孔的张缩就像照相机上的光圈的调节,以此适应光线的强弱变化。



视觉适应

1. 明暗适应, 在人的视觉生理上有一种特殊功能, 即对客观环境变化的视觉适应能力。这是由于进入眼球的光是由虹膜调节的幅度控制的。

明暗适应有两种。一种是“明适应”, 即在黑暗的房间中, 灯光打开时瞬间, 会满目花白什么都看不清, 大约0.2秒后, 便形色皆明。另一种是“暗适应”。夜晚从灯光明亮的室内到室外时, 刹那间会什么都看不见, 大约需要几分钟后, 才会慢慢辨清物体。

2. 距离适应, 人眼的晶体相当于一个透镜, 它能起自动调节焦距的作用, 因此在一定的视觉范围内, 不同距离的物体都能看得比较清楚。

3. 色彩适应, 当人戴上有色眼镜观察景物时, 景物带有镜片的颜色, 一段时间之后, 镜片颜色会自然消失, 摘下眼镜时, 景物的颜色感