

高等院校艺术设计专业基础教材

装饰色彩基础

ZHUANGSHISECAIJICHU

黄国松 黄莉 编著

中国纺织出版社

高等院校艺术设计专业基础教材

装饰色彩基础

黄国松 黄莉 编著

 中国纺织出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

装饰色彩基础 / 黄国松, 黄莉编著. —北京: 中国纺织出版社, 2004.7

高等院校艺术设计专业基础教材

ISBN 7-5064-2993-4/J · 0163

I. 装... II. ①黄... ②黄... III. 装饰美术—色彩学—高等学校—教材 IV. J525

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 043592 号

策划编辑: 由炳达 责任编辑: 王文仙 特约编辑: 李屹青
责任校对: 楼旭红 责任设计: 何建 责任印制: 刘强

中国纺织出版社出版发行

地址: 北京东直门南大街 6 号 邮政编码: 100027

电话: 010—64160816 传真: 010—64168226

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

北京利丰雅高长城印刷有限公司印刷 各地新华书店经销

2004 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 889 × 1194 1/16 印张: 6.25

字数: 127 千字 印数: 1—5000 定价: 30.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社市场营销部调换

《高等院校艺术设计专业基础教材》编审委员会

主编	廖 军	
顾问	诸葛铠	
编委	刘吕明	陆 叶
	吴晓兵	何企新
	张新权	张骅骝
	袁 牧	徐 宾
	徐海鹏	黄国松
	黄 莉	谢宁宁

序

艺术设计是英语 design 一词的译名, 艺术设计学科在第二次世界大战后得到了迅猛的发展。艺术设计早些年在国内是以工艺美术来命名的。设计师作为一种职业始于 20 世纪初。艺术设计是艺术、科学与技术的结合, 是人们有意识的造物活动, 因此, 它既有审美的价值, 又有实用的功能, 它比美术作品更贴近人们的生活。大到环境艺术, 小至纽扣造型, 艺术设计在人们的生活中无处不在。

改革开放以来, 随着我国国民经济 GDP 指数的不断增长和人们物质生活水平的不断提高, 注重生活质量, 讲究生活品位已成为人们的共识。以着装为例, 人们早已不仅仅满足于穿得暖、穿得好, 而是要穿出个性, 穿出档次, 穿出时尚, 穿出健康。时代呼唤着好的艺术设计作品, 社会需要优秀的艺术设计人才, 艺术设计事业在我国方兴未艾。

要培养优秀的艺术设计人才, 首先就要发展艺术设计教育。从包豪斯学院至今的近百年里, 世界各国都注意到了这一点, 其中尤以德国、法国和东方的日本为先。近年来我国的艺术设计教育也有了空前的发展, 各类设计学院如雨后春笋般层出不穷, 专业设置和人才培养也都超过了历史上任何一个时期。仅从每年高等院校艺术设计专业的入学考试中, 我们就不难看出报考艺术设计的热度有增无减, 呈逐年上升趋势。许多学习美术的考生都将艺术设计作为自己的首选专业, 这也从一个侧面反映出我国近 20 年来的发展步伐, 这是社会进步的表现, 也是历史发展的必然。但是, 在艺术设计被越来越多的人所接受和关注以及艺术设计教育蓬勃发展的同时, 我们也应该清醒地看到, 我国的艺术设计教育还有许多不合理的地方有待进一步的改革和提高, 诸如办学特色问题、人才培养的定位问题、教材的更新问题等等。

受中国纺织出版社的委托, 由苏州大学艺术学院组织编写了这套《高等院校艺术设计专业基础教材》。所谓艺术设计基础, 用今天的眼光来看应该是宽泛的, 思维创意、软件应用等许多课程都可以进入设计基础之列。但我们的这套教材还是以素描、色彩、图案、构成等为主。

这套教材包括:《素描技法》、《速写技法》、《水粉画技法》、《水彩画技法》、《山水画技法》、《花鸟画技法》、《图形创意基础》、《平面构成基础》、《图案纹样基础》、《装饰色彩基础》等 10 种。

参加教材编写的作者都是长期从事艺术设计基础教学的高等院校教师, 他们有着丰富的教学经验和创作能力, 在编写中注重基础性、系统性、全面性和实用性。相信这套教材的问世一定会对艺术设计的基础教学有很好的帮助作用, 并受到艺术院校师生和广大自学者的欢迎。

在此, 我们谨向为本教材提供出版机会的中国纺织出版社和策划编辑由炳达先生及支持本教材出版的中央美术学院、中国美术学院、天津美术学院、西安美术学院、广州美术学院、吉林艺术学院、广西艺术学院、山东艺术学院、山西大学美术学院、河北师范大学美术学院、青岛大学美术学院、江西师范大学美术学院等院校的有关教师们表示深深的谢意。



2003 年 9 月于苏州枕河小筑

目录

第一章 装饰色彩的物理理论	1
一、色彩原理	1
(一) 光与色	1
(二) 物体色、环境色、光源色	2
二、色的分类和特性	2
(一) 色的分类	2
(二) 色彩的基本特性	3
三、色的混合	3
(一) 三原色	3
(二) 加色混合	4
(三) 减色混合	4
(四) 空间混合	4
(五) 补色	5
四、色的表示方法和体系	5
(一) 牛顿色环	5
(二) 色名法	5
(三) 色立体	6
(四) 奥斯特瓦尔德色立体	6
(五) 蒙赛尔色立体	7
第二章 装饰色彩的视觉生理理论	9
一、人眼的生理构造及功能	9
(一) 眼球	9
(二) 角膜	9
(三) 虹膜	9
(四) 晶状体	9
(五) 玻璃体	9
(六) 视网膜	9
(七) 视觉过程	10
二、色彩视觉适应	10
(一) 明暗视觉适应	10
(二) 远近视觉适应	10
(三) 颜色视觉适应	10
三、色彩错觉与幻觉	10
(一) 视觉后像	11
(二) 同时对比	11
(三) 色彩的膨胀与收缩	11
(四) 色彩的前进与后退	11
(五) 色彩的易见度	12

第三章 装饰色彩的心理理论	13
一、色彩视知觉的心理反应	13
(一) 色彩心理与年龄的关系	13
(二) 色彩心理与民族的关系	13
(三) 色彩心理与社会心理的关系	13
(四) 色彩心理的个人差异	14
二、共同的色彩心理反应	14
(一) 色彩的冷暖感	14
(二) 色彩的轻重感	14
(三) 色彩的强弱感	14
(四) 色彩的软硬感	14
(五) 色彩的明快与忧郁感	15
(六) 色彩的兴奋与沉静感	15
(七) 色彩的华丽与朴素感	15
三、色彩与听觉、味觉、嗅觉	15
(一) 色彩与听觉	15
(二) 色彩与味觉	15
(三) 色彩与嗅觉	15
第四章 装饰色彩的设计理论	16
一、色彩的美感	16
(一) 和谐是色彩美的永恒主题	16
(二) 色彩美与审美主体	16
二、色彩的情感象征与性格表现	16
(一) 红色的情感象征与性格表现	16
(二) 橙色的情感象征与性格表现	17
(三) 黄色的情感象征与性格表现	17
(四) 绿色的情感象征与性格表现	17
(五) 蓝色的情感象征与性格表现	17
(六) 紫色的情感象征与性格表现	17
(七) 黑色的情感象征与性格表现	17
(八) 白色的情感象征与性格表现	18
(九) 灰色的情感象征与性格表现	18
(十) 金属色的情感象征与性格表现	18
三、色彩的对比理论	18
(一) 色相对比	18
(二) 明度对比	19
(三) 纯度对比	19
(四) 面积对比	20
(五) 冷暖对比	20

(六) 同时对比	20
(七) 虚实对比	21
四、色彩的调和理论	21
(一) 色彩调和的概念	21
(二) 色彩调和的原理	21
第五章 色彩的构成	23
一、色彩构成的形式美法则	23
(一) 色彩的均衡	23
(二) 色彩的呼应	23
(三) 色彩的主从	23
(四) 色彩的层次	23
(五) 点缀色	24
(六) 色彩的衬托	24
(七) 色彩的渐变	24
二、色彩构成的基本方法	24
(一) 以无彩色变化为基础的构成	24
(二) 以色相变化为基础的构成	25
(三) 以明度变化为基础的构成	26
(四) 以纯度变化为基础的构成	27
(五) 色彩综合构成	27
三、色彩调和构成的方法	27
(一) 秩序调和法	27
(二) 主色调调和法	28
(三) 比例调和法	28
(四) 隔离调和法	28
(五) 互相混合调和法	28
第六章 装饰色彩的设计创意	29
一、设计与观察	29
(一) 观察的意义	29
(二) 设计师的职业敏感性	29
(三) 广阔的自然色彩天地	29
(四) 观察的心理特征	29
(五) 观察的方法	30
二、设计与想像	30
(一) 想像与创造	30
(二) 想像与联想	30
三、设计与灵感	31
(一) 灵感思维的心理分析	31
(二) 灵感与启示	31

第一章 装饰色彩的物理理论

每天清晨,当东方出现第一缕曙光,顷刻间万物苏醒,放眼大自然,无处不被五光十色的色彩所包围,天空、森林、海洋、田野、山川……色彩这位“自然的化妆师”把它们组成一幅幅美丽的画卷,向人们展示着生命的气息。除了在大自然,色彩还渗透到人们的生活、学习、生产等各个领域,桌上的美食、人们的时髦装扮、舒适的生活环境、琳琅满目的日用品……色彩处处体现着它的作用和魅力。随着现代经济、科学、文化、艺术的高度发展,色彩艺术已成为人们物质生活和精神生活的重要组成部分。色依附于形,形由不同的色来区分,形与色的完美结合,能使物产生最佳的装饰效果。因此,“装饰色彩”作为一门研究以色彩来美化人们生活的理论与实践的艺术学科,已越来越受到设计工作者的重视。

现代色彩装饰的宗旨是为人们创造一个舒适、美观、科学的色彩环境,并以此丰富人们的物质生活和精神生活,提高人们的生活质量。色彩设计师必须从“以人为本”的设计观念出发,掌握现代人的思想观念、生活方式、审美标准,探索和研究色彩装饰的科学原理、形式构成和美学原理,学习和借鉴国内外装饰艺术和色彩的表现方法,使现代色彩装饰的实用价值和审美价值紧密结合,达到人与自然环境、社会环境以及设计产品之间的和谐。

一、色彩原理

(一) 光与色

生活经验告诉人们,凭借光才能辨别物体的颜色以及由颜色来区分的形状、空间、位置,没有光就不存在色彩感觉。物体只有在光线的照射下,才会产生出千姿百态的外形和美妙绚丽的色彩。假如在一个没有任何光线的暗室里摆放了姹紫嫣红的鲜花,由于没有光线的照射,肉眼是无法感知花朵的形状和色彩的。可见,没有光就没有视觉活动,人的色彩感觉离不开光。

“光”,从物理学的角度分析,它属于电磁波的一部分,是一种客观存在的物质。电磁波包括无线电波、红外线、可见光、紫外线、X射线、γ射线等。从视觉角度分析,光是指可见光。不是所有的电磁波都能引起眼

睛的视觉,只有波长在红外线与紫外线之间的光才能引起眼睛对色彩和明暗的反映(图1)。

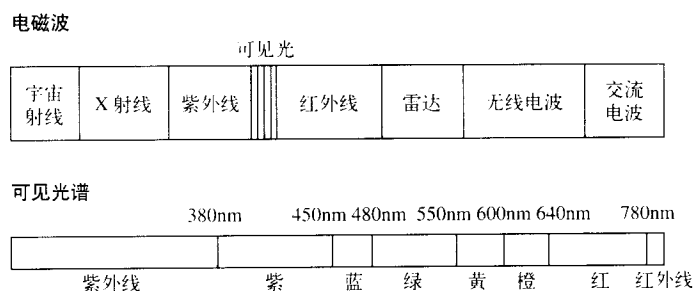


图1 电磁波与可见光谱

1666年,英国物理学家牛顿的光学实验揭开了色彩的秘密。他把一束太阳白光引进暗室,并使其通过三棱镜投射到白色屏幕上,结果太阳白光经过折射被分离成红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的彩色光带。这些色光再经过三棱镜就不能再分解了,但是将这些色光重新混合,又还原为白光。牛顿据此推论:太阳白光是由这七种色光混合而成的复合光。如果用光度计测定,可以得出各色光的波长。因此,“色”实际上是不同波长的光刺激人眼的视觉反映。

色彩的物理性质是由光波的波长和振幅决定的。经测定,各种色光的波长都不一样。由于人眼无法分辨不同色光波长的绝对值,因此,在一定波长范围内的光刺激人眼所产生的是同一种色觉(见表1)。波长决定色相

表1 可见光谱的波长范围 单位: nm

颜色	波长	范围
红	700	640~780
橙	620	600~640
黄	580	550~600
绿	520	480~550
蓝	470	450~480
紫	420	380~450

的差别,如果波长相同,而振幅不同,则产生同一色相明暗调子的差别(图2)。

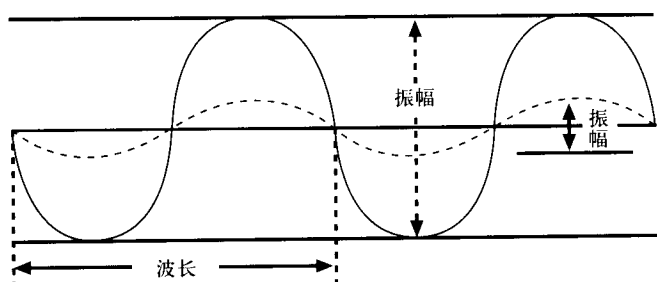


图2 光的波长与振幅示意图

(二) 物体色、环境色、光源色

1. 物体色

前面所讲的是源于发光体所引起视觉的原因。但是,日常生活中看到的许多物体本身并不会发光,如诱人的红苹果、五彩缤纷的糖果包装纸、调色板中的颜料……它们的颜色是从哪里来的呢?物理学家发现,光线照射到物体上以后,会产生吸收、反射、透射等现象,而且各种物体都具有选择性吸收、反射、透射色光的特性。当白光照射到物体上,它的一部分被物体表面反射,一部分被物体吸收,剩下的则穿过物体透射出来。因此,通常所说的物体色,是指在白光照射下物体所呈现的颜色。

不透光物体的颜色取决于对不同波长色光的反射和吸收。如果该物体几乎能反射阳光中所有的色光,那这个物体看上去是白色的;反之,如果该物体几乎能吸收阳光中所有的色光,那这个物体看上去就是黑色的。如果该物体只反射波长为580nm左右的黄光,那这个物体看上去是黄色的。

透明物体的颜色是由它所透过的色光决定的。蓝色的玻璃之所以呈蓝色,是因为它只透过蓝光,吸收其他色光的缘故。照相机镜头上所用的滤色镜,不是指将这种颜色的光滤去,实际上是让这种颜色的光通过,而滤去其他颜色的光。

2. 物体色、环境色与光源色的联系

如前所述,物体色通常是指在白光照射下物体所呈现的颜色。

环境色是指某一物体反射出一种色光又反射到其他物体上的颜色。虽然这种色光一般比较微弱,但它在不同程度上又能影响周围其他物体的颜色。一般来说,物体受环境影响,在背光部分以及两种不同物体相接近或相接触部分较为明显。环境色的反光量与环境物体的材质肌理有关,表面光滑、明亮的玻璃器皿、瓷器、金属等,其反光量大,对其周围物体色的影响也比较大;反

之,表面粗糙的物体,其反光量较小,对周围环境色彩的影响也较小。

所有物体的色彩总是在某种光源照射下产生的,并随着光源色及周围环境色彩的变化而变化,但以光源色的影响最大。在物理学上,称光源色对物体显色产生影响的性质叫演色性。

相同物体在不同光源下会呈现不同的色彩。白纸能反射各种不同的色光。在白光照射下的白纸呈白色;在红光照射下的白纸呈红色;在蓝光照射下的白纸呈蓝色……可见,不同的光源以及光谱成分的变化,必然对物体产生影响。在日常生活中,我们也可以发现物体在不同光源下所呈现的颜色变化。如晨曦与夕阳下的景物呈橘红或橘黄色;阴天时景物呈浅灰紫色;月光下的景物偏青绿色。

除光源色以外,光源色的光亮程度也会对被照射物体产生影响。强光下的物体色会变得明亮、浅淡;弱光下的物体色会变得模糊、灰暗;只有在中等强度光线下,物体色才清晰可见。

由于每一种物体对各种波长的光都有选择性吸收、反射和透射的特殊功能,所以,它们在相同的条件下(如光源、距离、环境等因素)具有相对恒定的色彩。人们习惯于将白色阳光下物体呈现的颜色效果称为物体的“固有色”。在人们还没有掌握色彩的光学原理之前,没有认识到色彩是光的视觉反应,也没有认识到物体的色彩是物体对光的反射和吸收引起的。人们误认为物体本身具有某种固定不变的颜色。现在看来,物体具有“固有色”的说法并不科学。当然物体固有的物理属性并不会因为光源色的变化而改变。如白光下的绿叶红花,不会在红光下变成红叶红花。红花可以显得更红,绿叶因不具备反射红光的特性(而是吸收红光)看上去呈黑色。

总之,光的作用与物体特性是构成物体色的两个不可缺少的条件,它们互相依存、互相制约。只强调物体的特性,而否定光源色的作用,物体色将变成无水之源;若只强调光源色的作用,不承认物体的固有特性,也就否定了物体的存在。

二、色的分类和特性

(一) 色的分类

在五彩缤纷的色彩世界里,虽然颜色繁多,千变万化,但如果进行分析并加以归类,可以把颜色分为有彩色系和无彩色系两大类。

1. 无彩色系

无彩色系是指白色、黑色或由白色、黑色混合而成的各种深浅不同的灰色。如果按照明暗变化的规律

排成一个系列,即由白色渐变到浅灰、中灰、深灰和黑色,在色度学上称此为黑白系列。黑白系列的变化在色立体中用一条垂直轴表示,一端为白色,一端为黑色,中间为各种过渡的灰色。纯白是理想的、完全反射颜色的物体色,纯黑是理想的、完全吸收颜色的物体色。但是,在现实生活中并不存在纯白或纯黑的物体。颜料中采用的锌白、钛白只能接近纯白,煤黑只能接近纯黑。

无彩色系的颜色只有一种基本属性——明度。它们不具备色相和纯度,也就是它们的色相和纯度都等于零。色彩的明度可用黑白度来表示,越接近白色,明度越高;越接近黑色,明度越低。

2. 有彩色系(又称彩色系)

彩色是指红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等颜色。不同明度和纯度的红、橙、黄、绿、青、蓝、紫都属于有彩色系。有彩色系的颜色具有三个基本特性——色相、明度、纯度。在色彩学上,有的也称其为色彩的三要素或色彩的三属性。

(二) 色彩的基本特性

色彩有三个基本特性,即色相、纯度和明度。

1. 色相

色相是指能够比较确切地表示某种颜色色别的名称,是有彩色系的最大特征。如柠檬黄、土黄、曙红、玫瑰红、翠绿……在物理学上,色相是由光波的波长决定的。不同波长的光刺激人眼会产生不同的色彩感觉,如700nm波长的光刺激人眼会产生红色觉,520nm波长的光刺激人眼会产生绿色觉。

2. 纯度

纯度是指色彩的纯净程度,它表示色彩中含有某种单色光成分的比例。比例越大,色彩的纯度越高;比例越小,色彩的纯度越低。可见光谱的各种单色光是最纯的颜色,为极限纯度。当一种色彩混入黑、白或其他颜色时,纯度就产生变化。当混入色达到一定比例时,颜色将失去本来的面目,而变成混入的颜色了。当然,并不是说在这种被混合的颜色里已不存在原有色的色素,而是由于在大量的混入色中,原来被掺和色的色素被同化了,人的眼睛已无法感觉到。

3. 明度

明度是指色彩的明亮程度。各种有色物体由于它们反射光量上的区别,会产生颜色的明暗变化。

色彩的明度有两种情况,一是同一色相有不同明度。如同一颜色在强光照射下显得明亮,在弱光照射下显得灰暗。同一颜色加白、黑混合以后也能产生各种不同的明暗变化。二是各种不同颜色之间有不同的明度。每一种纯色都有与其相应的明度,黄色明度最高,红、

绿色为中等明度,蓝、紫色明度最低(图3)。

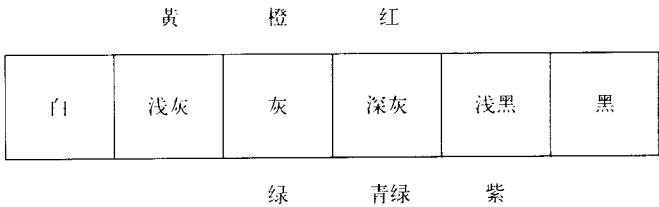


图3 色彩的明度

色彩的明度变化往往也会影响到纯度。如在绿色中加入黑色明度降低,加入白色明度提高,由于纯绿色中混入了黑色或白色,其明度产生了变化,因而绿色的纯度也就降低了。

每种有彩色系的颜色,其色相、纯度、明度这三个基本特性都是不可分割的,没有哪种颜色只有色相而没有纯度和明度,也没有哪种颜色只有纯度而没有色相和明度,三者相辅相成。因此,在认识颜色和应用色彩时,必须同时考虑这同时存在的三个因素。

三、色的混合

(一) 三原色

三原色(又称三基色)就是指这三色中的任何一种颜色,都不能由另外两种原色混合产生,而其他色可以由这三色按一定比例调和出来。在色彩学上,称这三种独立色为三原色。

牛顿用三棱镜将太阳白光分解,得到红、橙、黄、绿、青、蓝、紫这七种色光,这七种色光混合在一起又产生白光,因此他认为这七种色光为原色。其后,物理学家大卫·布鲁斯特进一步发现原色只是红、黄、蓝三色。其他颜色都可以由这三种原色混合而得。他提出的这个物理理论后来被法国染料学家席弗尔通过各种染料配合实验所证实。

1802年,生理学家汤姆斯·扬根据人眼的视觉生理特征提出了新的三原色理论,他认为色光的三原色并非为红、黄、蓝,而是红、绿、紫。这个物理理论后又被物理学家马克斯威尔证实。他通过物理实验,将红光与绿光混合,这时出现了黄光,然后再掺入一定比例的蓝紫光,结果出现了白光。此后,人们才开始认识到色光和颜料的原色及其混合规律是有区别的。国际照明委员会(CIE)将色彩标准化,正式确认色光的三原色是红、绿、蓝(蓝紫色),颜料的三原色是红(品红)、黄(柠檬黄)、青(湖蓝)。

（二）加色混合

红、绿、蓝三种色光混合后变亮，最后产生白光，称为加色混合（彩图1）。

从物理光学实验中得出：红、绿、蓝三种色光是其他所有色光所不能混合出来的。而这三种色光以不同的比例可以混合出自然界几乎所有的颜色。所以红、绿、蓝是加色混合最理想的原色。

由加色法混合可以得出：

红光 + 绿光 = 黄光

红光 + 蓝光 = 品红光

蓝光 + 绿光 = 青光

红光 + 绿光 + 蓝光 = 白光

如果改变三原色光的混合比例，还能得到其他不同的颜色。如红光与绿光按照不同比例混合可以得到橙、黄、黄绿等色；红光与蓝光按照不同比例混合可以得到品红、红紫、紫红；蓝光与绿光按照不同比例混合可以得到绿蓝、青、青绿。如果蓝光与绿光、红光按照不同比例混合还可以得到更多的颜色，一切颜色都可以用加色法混合得到。由于加色法混合是色光的混合，因此，随着不同色光混合量的增加，色光的明度也逐渐增强。当全色光混合时则可趋于白光。

彩色电视机的彩色影像就是应用加色混合原理设计的。把彩色景物分解成红、绿、蓝三原色，并分别转变为电信号加以传送，最后在荧光屏上重现由三原色混合而成的图象。

（三）减色混合

颜料或染料混合变深最后产生黑色，称为减色混合（彩图2）。

如前所述，有色物体（包括颜料）所以能显色，是因为物体对光谱中色光具有选择吸收和反射的作用。“吸收”即“减去”吸收光的意思。印染的染料、绘画的颜料、印刷的油墨等各种颜色的混合或重叠均属于减色混合。在白光的照射下，当两种以上的色料相混合或重叠时，白光减去各种色料的吸收光，其剩余部分的反射色光混合的结果就是色料混合和重叠产生的颜色。黄颜色之所以呈现黄色，是因为它吸收了蓝光，反射黄光的缘故；青色之所以呈现青色，是因为它吸收了红光，反射青光的缘故；如果把黄色与青色两种色料混合，实际上是它们同时吸收了蓝光和红光，余下的只有绿光能反射，因此呈现绿色。

由减色法混合可以得出：

品红 + 黄 = 红（白光—绿光—蓝光）

青 + 黄 = 绿（白光—红光—蓝光）

品红 + 青 = 蓝（白光—红光—绿光）

品红 + 青 + 黄 = 黑（白光—绿光—红光—蓝光）

根据减色法混合的原理，品红、黄、青不同比例地混合以及与黑、白、灰不同比例地混合，从理论上是可以混合出一切颜色的。品红、黄、青三原色在色彩学上称为第一次色，又称原色。把两种不同的原色相混合称为第二次色，又称间色。将间色与原色相混或间色与间色相混称第三次色，又称复色。因为三种色以一定比例调和，可以得到近似黑色或深灰色，所以任何一种原色与黑色、白色或灰色相混合，也能得到复色（彩图3～彩图5）。

减色法混合原理为颜色的混合应用提供了一条规律，在实际应用中，仅用三原色去调配一切颜色往往难以办到。这是因为目前生产的颜料三原色——品红、黄、青的纯度有时很低，饱和度低的颜料，其混色的范围当然就缩小了。

（四）空间混合

空间混合（中性混合）是指各种色光同时刺激人眼或快速先后刺激人眼，从而得到视觉中的混合色。空间混合实质上是加色混合，其区别是加色混合是不同色光在刺激人眼前的混合，它具有客观性；而空间混合是不同色光在视觉过程中的混合，它具有主观性。

1. 空间混合的方式

空间混合有两种方式。

（1）**旋转混合** 如果我们将两种或两种以上的颜色涂在圆盘上，运用马克斯威尔混合板混合原理，经快速旋转，不同颜色快速而连续地刺激人眼，致使眼睛来不及反应，就会出现视网膜上的混色效果。

（2）**区域混合** 如果我们将两种或两种以上的颜色点或色线非常密集地并置、交织在一起，在一定的视觉距离之外，眼睛无法分辨颜色反射的光束，从而形成一种视网膜上的区域性混色效果。

如果是相同的颜色、相同的比例，无论是旋转混合还是区域混合，混色的效果是相同的。如将面积比例相等的红色和绿色涂在圆盘上，然后快速旋转所得到的混色效果是暗金黄色；如果将红绿色点或色线相混合，在一定的视觉距离之外观察，其混色效果也为暗金黄色（彩图6）。

空间混合虽然与加色混合的原理一致，但颜料毕竟不是发光体，其纯度和明度都较低。因此，颜色混合的光亮度和鲜艳度都不可能完全达到色光加色混合的效果。加色混合时，混合色的明度是被混合色光的明度之和，比混合色的任何一色都明亮；而旋转混合或区域混合，其明度是被混合色的平均明度，因此，也称为中间混合。

2. 色彩空间混合的规律

（1）凡互为补色关系的色彩按一定比例空间混合，

可得到无彩色系的灰和有彩色系的含灰色。如：不同比例的红与青绿混合，可以得到灰、红灰、绿灰。

(2) 凡非互补色关系的色彩空间混合时，可产生两色的中间色。如：不同比例的红与黄的混合，可以得到红橙、橙、橙红。

(3) 凡彩色系的色与无彩色系的色空间混合时，也产生两色的中间色。如：绿与白以不同比例混合，可以得到不同明度的浅绿；红与灰以不同比例混合，可以得到不同纯度的红灰。

(4) 色彩空间混合时产生的新色，其明度相当于所混合色的中间明度。

(5) 色彩并置产生空间混合是有条件的。

①混合之色应该是细点、细线，同时要求成密集状，点儿、线条越密、越细，色彩空间混合的效果就越明显；

②色彩并置产生的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，距离越远，其混合效果越显著。

3. 空间混合的特点

(1) 近看色彩丰富，远看色调统一，处在不同的视觉距离中，可以看到不同的色彩效果。

(2) 色彩具有颤动感，适合表现光感。印象派画家常用此方法表现外观效果。

(3) 如果变化混合色量比例，少量色可以得到多套色的效果。如彩色印刷，仅运用品红、黄、青、黑四色，通过印刷网点的疏密变化来改变混合色量比例，可以印制出色彩丰富的图画。

由于空间混合的上述优点，空间混合的方法在绘画艺术、彩色印刷、彩色电视和实用美术中运用十分广泛(彩图7~彩图9)。

(五) 补色

凡两种色光相加呈现白光，两种颜色相混呈现灰黑色(互为补色的两色相混合后，从理论上讲应为黑色，但在实际配色中往往呈灰黑色)，那么这组色光或颜色即互为补色。互为补色的颜色在色相环上一般处于直径两端的位置上。

在混色实践中，运用补色原理，对于提高和减弱色彩的鲜艳度具有十分重要的意义。如：已知普蓝和中黄，湖蓝和柠檬黄这两组颜色，哪组配色能得到较高纯度的翠绿？根据配色经验，我们会选择湖蓝和柠檬黄去配翠绿？为什么普蓝和中黄混合得不出翠绿呢？因为普蓝带红味，中黄也带红味，红与翠绿互为补色关系，补色相混得灰黑色。所以普蓝与中黄相混实际上得到的是掺有灰黑的墨绿色。在调配颜色时，如果要保持其原有的鲜艳度，就必须避免混入带有补色关系的颜色。反之，如果为了适当减弱某色的鲜艳

度，可以适当调入带有补色关系的颜色。

四、色的表示方法和体系

随着社会的发展和科技的进步，色彩的应用已不局限于传统绘画和装饰的范畴，它还涉及工业、农业、科技、医学等各个领域，而且色彩种类繁多，为了使色彩在实际应用中便于表达和流传，必须对色彩进行系统化的管理和分类。

(一) 牛顿色环

牛顿色环是色彩最早的表示方法。牛顿曾经把太阳光分解以后得到的光带头尾相接，形成一个圆环形，并将圆六等分，分别填入红、橙、黄、绿、青、紫六个颜色，并将其定名为色环，又称牛顿色环。在牛顿6色环的基础上，又发展为12色环、24色环等。色环上相对的两色一般互为补色。

(二) 色名法

色名法有自然色名法和系统化色名法两种。

1. 自然色名法

以自然界中的景物命名色彩的方法称为自然色名法。如：

以景色命名的色彩：天蓝、湖蓝、海蓝、曙红、雪青、土黄、土红、翠绿等。

以金属矿物命名的色彩：金色、银色、古铜色、铁灰、铁锈红、石绿、石青、宝石蓝、宝石绿、翡翠、钴蓝、赭石等。

以植物命名的色彩：草绿、茶绿、橄榄绿、柠檬黄、橘黄、橘红、杏黄、米黄、栗色、咖啡色、茶色等。

以动物命名的色彩：孔雀绿、象牙白、蛋黄、蛋清、鼠灰、驼灰、鹰灰等。

由于用自然景物命名的色彩是建立在对自然生活联想的基础上，因此，用自然景物命名的色彩不仅具有生活情趣，可以给人较深刻的印象，而且自然色名法容易记忆，便于流传，是目前绘画、印染、印刷等行业的颜料、染料和油墨最常用的色彩命名方法。

2. 系统化色名法

系统化色名法是在色相加修饰语的基础上，再加上明度和纯度的修饰语。如：黄色系可以用鲜黄、鲜明黄、浓黄、深黄、浅黄、中黄、暗黄、淡黄、浊黄、暗浊黄、黄调白(弱黄)、黄调灰等色名来表示；蓝调绿色系可以用鲜蓝调绿、鲜明蓝调绿、浓蓝调绿、极浅蓝调绿、浅蓝调绿、中蓝调绿、暗蓝调绿、极暗蓝调绿等色名来表示。黄色系和蓝调绿色系通过色调的倾向和纯度的修饰语显然就比较精确了。

(三) 色立体

1. 色立体的表色方法

色立体是借助于三维空间来表示色相、明度、纯度关系的一种表色方法。如果我们将地球仪作为表示色彩体系的模型,那么色彩关系可以用这样的位置和结构来表示:赤道线表示色相环的位置;南北两极连接成中心轴表示明度关系,南极为黑色,北极为白色,球心为正灰,南半球为深色系,北半球为浅色系;球表面为纯色系,球心为含灰色系(浊色系);球表面一点到与中心轴垂直线上,表示着纯度系列;与中心轴相垂直的圆的直径两端表示补色关系。这个色立体只是一个理想化的示意图,目的是为了使人们更容易理解颜色三属性的相互关系。但是,事实上饱和度最大的黄色并不在中等明度的赤道位置上,而是靠近白色一极。饱和度最大的蓝色也不在赤道位置上,而是靠近黑色一极(图4)。

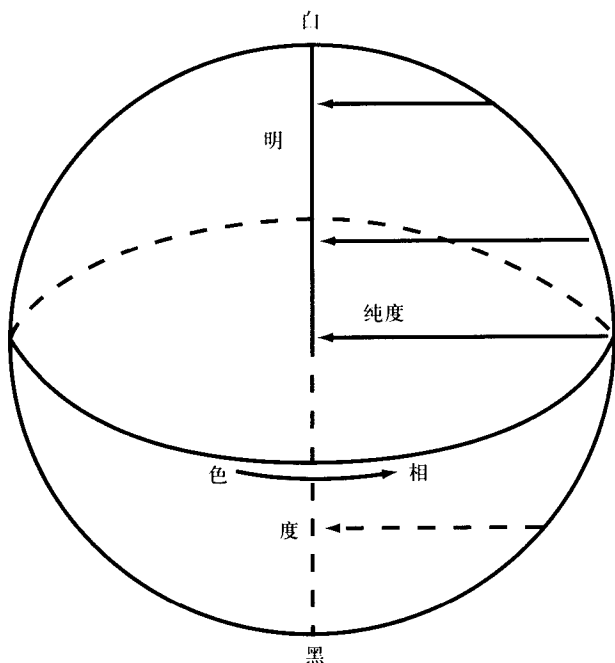


图4 色立体示意图

2. 色立体的用途

(1) 色立体相当于一本“配色词典”,它为色彩设计工作者提供了几乎所有表示色彩的体系,并在丰富色彩词汇、开拓新的色彩思路方面有一定的帮助。

(2) 由于各种色彩在色立体中是按一定秩序排列的,无论色相、明度、纯度的秩序都是组织得非常严密的逻辑体系,它指示着色彩的分类、对比、调和等一切规律和逻辑关系。

(3) 建立一个标准化的色立体色谱,对于色彩的使用和管理将带来很大方便。在色立体表色体系中,只要

知道某色彩的标号,就可以快速、准确地在色谱中找到对应的颜色。

3. 色立体的缺点

(1) 由于受生产技术和理论的限制,色立体色谱只能用已有的颜色制作和印刷,还不能完全展现色立体上的颜色及关系。

(2) 印刷的颜色不能保证长期不变。

(四) 奥斯特瓦尔德色立体

1921年,德国化学家奥斯特瓦尔德出版了《奥斯特瓦尔德色彩图册》,创立了奥氏色立体(图5、图6)。

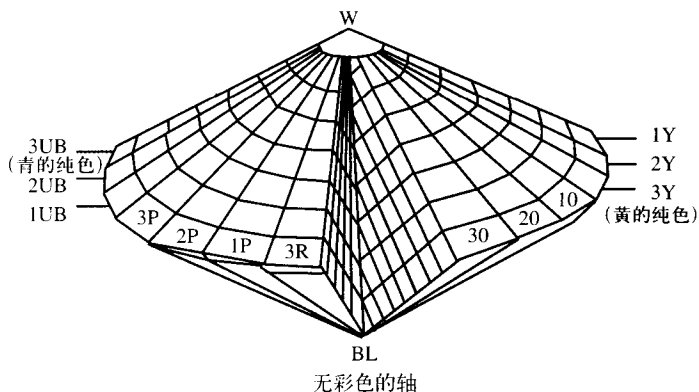


图5 奥斯特瓦尔德色立体模型

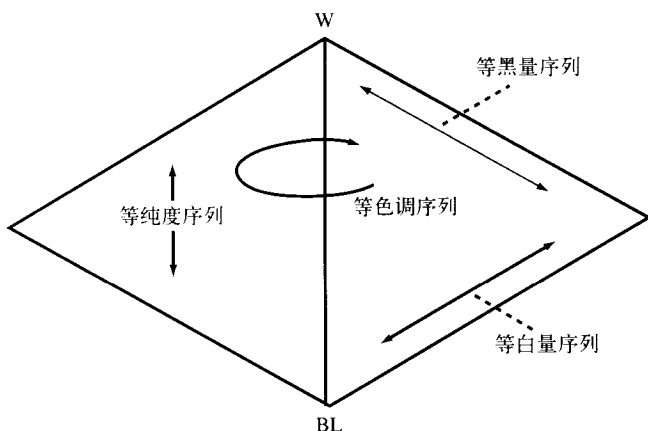


图6 奥斯特瓦尔德色立体纵剖面

奥氏色彩体系的色相环由24个色相组成,他在黄、红、蓝、绿的基础上又分出橙、紫、蓝绿、黄绿,组成8个基本色,然后再将每一基本色相三等分,组成24色相环(图7)。

奥氏色彩体系根据韦柏比率理论分成八等份,分别用a、c、e、g、i、l、n、p表示,每个字母表示含白量与含黑量的比例,a表示最亮的白色,p表示最暗的黑色。奥氏认为没有绝对的白,也没有绝对的黑,白(a)相比理

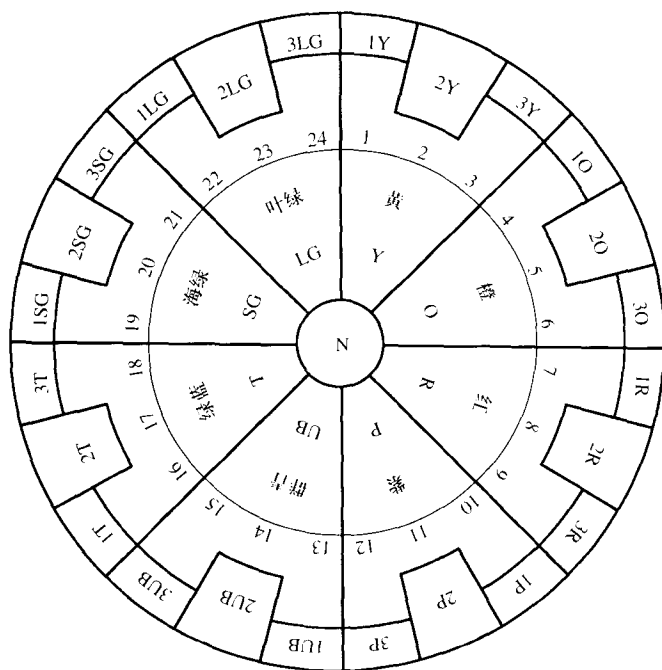


图7 奥斯特瓦尔德色相环

论上的白含有11%的黑量；黑（p）相比理论上的黑含有3.5%的白量。表2为奥斯特瓦尔德色彩体系记号的白、黑含量。

表2 奥斯特瓦尔德色彩体系记号的白、黑含量

记号	a	c	e	g	i	l	n	p
白量(%)	89	56	35	22	14	8.9	5.6	3.5
黑量(%)	11	44	65	78	86	91.1	94.4	96.5

在奥氏色三角中，以明暗系列为垂直中心轴，并以此为三角形的一条边，其顶点为纯色，上边为明色系列，下边为暗色系列；位于三角中间的部分为含灰色的浊色系列；与中心轴线相平行的色组为等纯度系列，与上边线平行的色组为等黑量系列，与下边线平行的色组为等白量系列。每个色标的确定是根据该色中含有的纯色素、含白量、含黑量的比例在旋转板上通过快速旋转、空间混合复制得到的（图8）。

（五）蒙赛尔色立体

蒙赛尔为美国色彩学家、美术教育家。1915年，在美国出版了《蒙赛尔颜色图谱》，后又经过美国国家标准局、美国光学学会多年反复测定，修订出版了《蒙赛尔颜色图册》。最新版本的颜色图册包括有光泽色和无光泽色两套版本。有光泽色谱有1450块颜色，并附有一套由黑白组成的共37块的中性色。无光泽色谱有1150块颜色，附有32块中性色。每个色块大约为1.8cm×2.1cm。

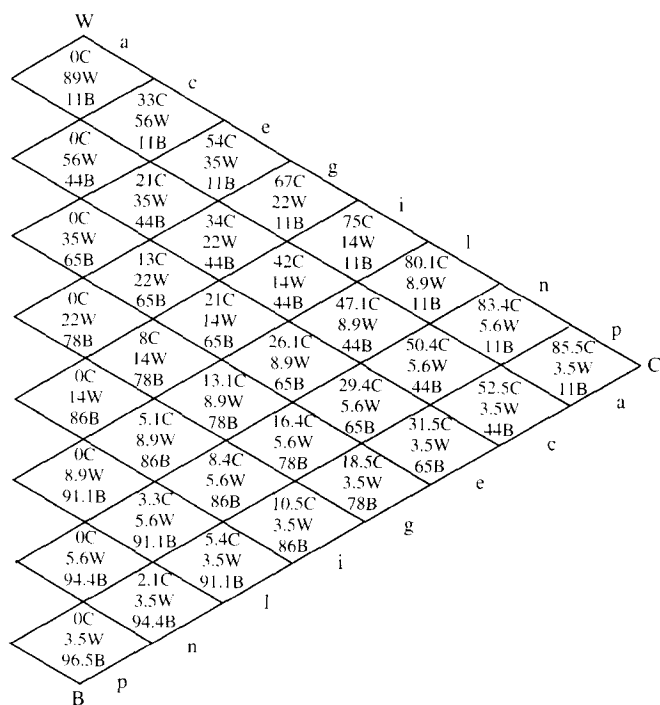


图8 奥斯特瓦尔德色三角

蒙氏色谱是从心理学角度根据颜色的视知觉特点而制定的标色系统。目前，国际上普遍采用该标色系统作为颜色的分类和标定方法（图9、图10）。

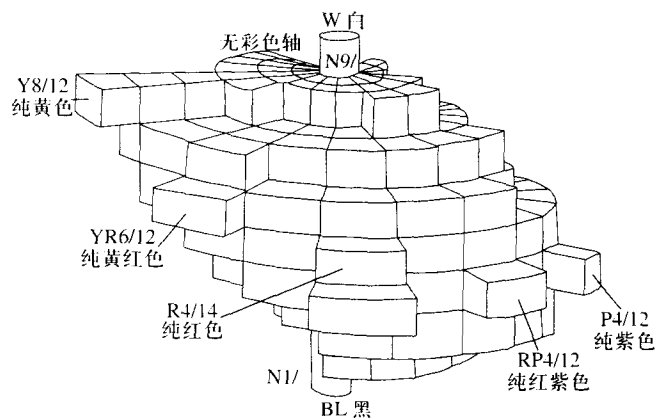


图9 蒙赛尔色立体模型

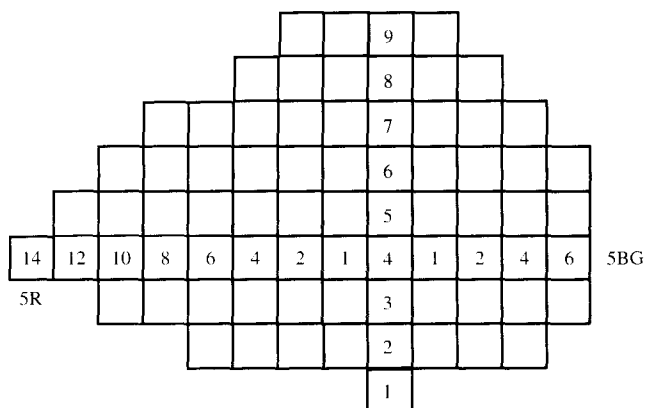


图10 蒙赛尔色立体纵剖面

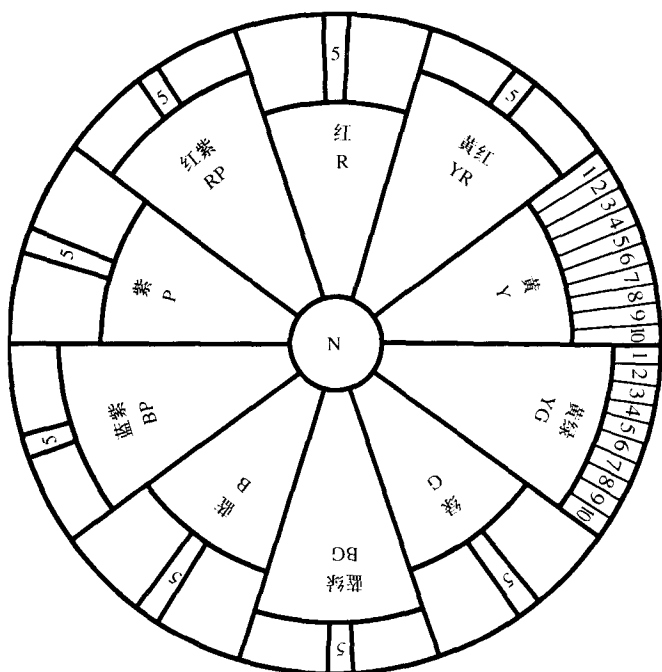


图 11 蒙赛尔色相环

蒙氏色立体中的色相环主要由 10 个色相组成：红 (R)、黄 (Y)、绿 (G)、蓝 (B)、紫 (P) 以及它们的中间色黄红 (YR)、黄绿 (YG)、蓝绿 (BG)、蓝紫 (BP)、红紫 (RP)。为了做更细的划分，每个色相又分成 10 个等级，构成 100 个色的色相环，如：黄 (Y) 分成 1Y~10Y，黄红 (YR) 分成 1YR~10YR。这 10 个基本色相的第 5 级为此色的代表色 (图 11)。

蒙氏色立体的中心轴为无彩色系，从白到黑分为 11 个等级，它表示明度系列。色彩的纯度以色标离开中心轴的距离而定，中心轴上的无彩色的纯度为 0，离开中心轴距离越远，其纯度值越大。

蒙氏色立体中的色标符号 “H” 代表色相，“V” 代表明度，“C” 代表纯度。

第二章 装饰色彩的视觉生理理论

一、人眼的生理构造及功能

人是依靠感觉器官来接受外界信息的,人的感觉器官包括视觉、听觉、味觉、嗅觉、触觉、第六感觉,其中视觉器官最为重要,因为80%以上外界信息的获得来自视觉器官——眼睛。所以,在研究色彩时还须了解视觉器官的生理特征及其功能。

(一) 眼球

人眼的形状很像一个小球,通常称为眼球,眼球内具有特殊的折光系统,使进入眼内的可见光汇聚到视网膜上。视网膜上含有感光的视杆细胞和视锥细胞,这些感光细胞把接受到的色光信号传到神经细胞,再由视神经传到大脑皮层枕叶视觉中枢而产生色感。

眼球壁由三层膜组成。外层是坚韧的囊壳,保护眼的内部,称为纤维膜。它的前1/6为角膜,后5/6为白色不透明的膜,称为巩膜。中层总称为葡萄膜(或称色素层、血管层),颜色像黑紫葡萄,由前向后分为三部分,即虹膜、睫状肌和脉络膜。内层为视网膜,简称网膜(图12)。

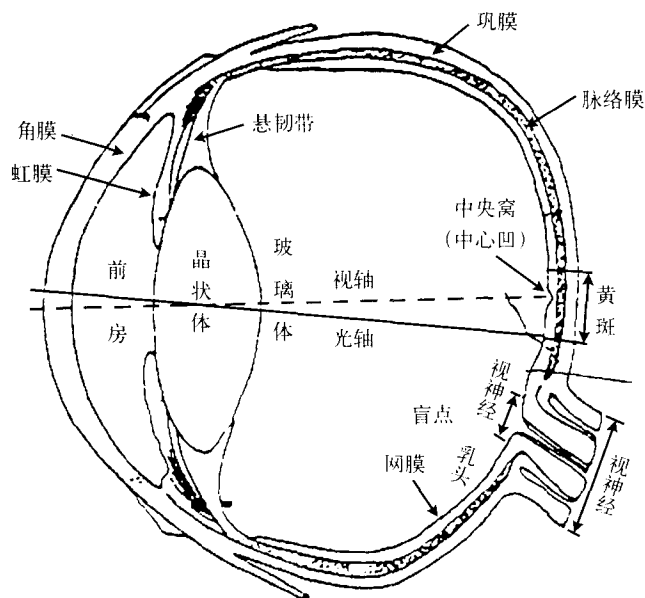


图12 眼睛解剖示意图

(二) 角膜

眼球最前端是透明角膜,它是平均折射率为1.336的透明体,俗称眼白,微向前突出,曲率半径前表面约为7.7mm,后表面约为6.8mm。光从这里折射进入眼球而成像。

(三) 虹膜

角膜的后面为呈环形围绕瞳孔的虹膜,也称彩帘。虹膜内有环形肌和辐射肌控制瞳孔的大小,当环形肌(缩孔肌)收缩时,瞳孔缩小;当辐射肌(放孔肌)收缩时,瞳孔放大。所以,在人眼光学系统中,瞳孔的作用好似照相机的“光圈”。它的大小可自动控制,随光线强弱而变化,光弱时增大,光强时缩小。

(四) 晶状体

晶状体又称水晶体,它位于眼睛后面的中央,光线投射进来以后,经过它的折射,然后传给视网膜。晶状体相当于照相机中能自动调节焦距的凸透镜。晶状体的厚薄可以自动调节,外界物体的形态通过晶状体聚焦能准确地落在视网膜上成像,从而使人们看清楚物体的形状、空间、色彩。所谓近视眼、远视眼以及各种色彩、形态或错觉,大部分都是由于晶状体的伸缩作用所引起。晶状体含有黄色素,它随年龄的增加而增加,会影响人们对色彩的视觉。

(五) 玻璃体

晶状体把眼球分为前后两房,前房充满透明的水晶状液体,后房则有玻璃体,外来的光线必须按顺序经过角膜、水晶状液体、晶状体、玻璃体,然后才能到达网膜。它们均带有色素,而且随环境和年龄的变化而变化。

(六) 视网膜

视网膜是视觉的接收器,它包含着一个复杂的视觉神经系统。眼睛的感光是由网膜中的视杆细胞和视锥细胞所致。视杆细胞能够感受弱光刺激,但不能分辨颜色,视锥细胞在强光下反应灵敏,具有辨别色彩的本领。两种视觉细胞在受光刺激以后,转变为神经脉冲,然后沿着神经传入大脑,引起明暗和色彩的视觉反应。