

颜色
科学
YANSEKEXUE

何国兴 编著

颜 色 科 学

何国兴 编 著

东华大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

颜色科学/何国兴编著. —上海:东华大学出版社,
2004.3

ISBN 7-81038-766-9

I. 颜... II. 何... III. 色彩学 IV. J063

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 007673 号

责任编辑 孙福良

封面设计 沈 跃

颜色科学

何国兴 编著

东华大学出版社出版

上海市延安西路 1882 号

邮政编码: 200051 电话: (021)62193056

新华书店上海发行所发行 苏州望电印刷有限公司印刷

开本: 787×960 1/16 印张: 21.5 字数: 397 千字

2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷

印数: 0001-3000

ISBN 7-81038-766-9/TB · 08

定价: 34.00 元

前 言

颜色科学是一门以物理光学、视觉生理、视觉心理、心理物理等学科为基础的综合性学科,它广泛应用于每一个与颜色有关的行业,例如,有色制造、电子成像、数码相机、彩色记录、彩色存储、彩色传输、彩色打印、彩色显示,甚至美术、媒体、摄影、艺术设计类专业都涉及这门学科。本书编写的意图是在色彩学与色度学之间,颜色理论与应用技术之间,色彩艺术与生产技术之间架起一座桥梁,为从事相关工作的科研工作者、工程技术人员、色彩艺术家和高校有关专业的师生提供一本有价值的参考书。

本书共分九章,第一章主要介绍了色彩的生成,色彩的分类和命名,色彩的混合,色觉现象与色觉理论,色彩的错视,色彩的易见度,色彩的心理现象,色彩对比与色彩调和。第二章主要介绍了色度学实验依据,颜色的数学表示,色度相加原理,色谱图,光谱三刺激值,色度转换,CIE 标准色度观察者,CIE 标准照明体和标准光源,CIE 标准照明和观测条件,CIE 色度计算方法,CIE 均匀颜色空间和色差公式。第三章主要介绍了计算机颜色系统,孟塞尔新标系统,自然色系统,美国光学学会匀色系统,德国 DIN 系统,中国颜色体系和日本实用颜色坐落系统。第四章主要介绍了显色性评价,同色异谱评价,色觉无常性指数,白度评价,纺织品色牢度评级、染料强度和颜色深度评价。第五章主要介绍了颜色测量原理和方法、测色仪器,以及荧光测量。第六章主要介绍了彩色印刷的分解和电子分色制版技术。第七章主要介绍了视频色彩的分解、传递与重现,以及计算机颜色仿真技术。第八章主要介绍了色料呈色机理,色料混合理论,电脑配色技术。第九章主要介绍了色彩管理的原理,特征参数描述文件的创建,以及国内外色彩管理系统。

本书融会了作者十几年来从事颜色科学的研究成果,同时借鉴了国内外有关颜色科学方面的专著和科研成果,作者在此对他们表示衷心的感谢。最后,作者要感谢王维刚、沈电、王伟东为本书绘制了部分插图,以及部分章节的打字和校对。由于作者水平有限,书中错误难免,希望读者批评指正。

何国兴
于东华大学
2004 年 2 月

目 录

第一章 色彩学基础	1
1.1 色彩的生成	1
1.2 色彩的分类和命名	3
1.2.1 非彩色和彩色	3
1.2.2 色彩的属性	4
1.2.3 色彩立体与色相环	4
1.2.4 色彩的命名	5
1.3 色彩的混合	16
1.3.1 三原色	16
1.3.2 色光混合	16
1.3.3 色料混合	17
1.3.4 色的空间混合	18
1.4 色觉与色觉理论	19
1.4.1 眼睛	19
1.4.2 色彩视觉现象	23
1.4.3 色觉缺陷	28
1.4.4 色彩视觉理论	31
1.5 色彩的错视	36
1.5.1 色彩的对比错视	36
1.5.2 色彩的大小错视——色彩的膨胀和收缩	38
1.5.3 色彩的冷暖错视	38
1.5.4 色彩的轻、重错觉	39
1.5.5 色彩的距离(远、近)错视	39
1.6 色彩的易见度	40
1.7 色彩的心理现象	41
1.7.1 色彩的感情	41
1.7.2 色彩的联想	42
1.7.3 色彩的象征	47
1.8 色彩对比与色彩调和	48

1.8.1 色彩对比	48
1.8.2 色彩调和	51
1.8.3 奥斯瓦尔德色彩调和论	55
1.8.4 孟塞尔色彩调和	58
第二章 色度学原理与 CIE 标准色度系统	61
2.1 色度学实验依据	61
2.1.1 颜色匹配实验	61
2.1.2 同颜色光亮度的相加	63
2.2 颜色的数学表示	63
2.2.1 色三角形	63
2.2.2 颜色方程	64
2.3 色度相加原理	65
2.4 色谱图	66
2.5 光谱三刺激值	68
2.6 色度转换	69
2.6.1 色度坐标的转换	69
2.6.2 光亮度值的转换	70
2.7 CIE 标准色度观察者	71
2.7.1 1931 CIE-RGB 系统(2°观察条件)	71
2.7.2 1931 CIE-XYZ 系统	74
2.7.3 CIE 1964 补充标准色度学系统(10°观察条件)	78
2.7.4 xy 色度图	82
2.8 CIE 标准照明体和标准光源	83
2.8.1 光源	83
2.8.2 CIE 标准照明体 A、B、C、D	84
2.9 CIE 标准照明和观测条件	95
2.10 CIE 色度计算方法	97
2.10.1 三刺激值的计算	97
2.10.2 颜色三属性的计算	99
2.10.3 光源色温、相关色温的确定	101
2.11 CIE 均匀颜色空间和色差公式	105
2.11.1 均匀颜色空间	106

2.11.2 色差公式	111
2.11.3 波长间隔对色度测量的影响	115
第三章 常用颜色系统	120
3.1 计算机颜色系统	120
3.1.1 RGB 颜色立方体	120
3.1.2 CMYK 颜色立方体	121
3.1.3 HSB 颜色立方体	121
3.1.4 Lab 颜色立方体	122
3.1.5 颜色空间的转换	123
3.2 孟塞尔新标系统	126
3.2.1 孟塞尔新标系统	126
3.2.2 CIE 1931 XYZ 向孟塞尔标号的转换	134
3.3 自然色系统	138
3.4 美国光学学会匀色系统	142
3.5 德国 DIN 系统与 DIN-6164 标准色卡	144
3.6 中国颜色体系	146
3.7 日本实用颜色坐标系统和色彩大全 5000	148
3.7.1 日本实用颜色坐标系统	148
3.7.2 色彩大全 5000	150
第四章 颜色评价	151
4.1 显色性评价	151
4.1.1 光源显色性	151
4.1.2 CIE 光源显色指数计算方法	152
4.2 同色异谱评价	162
4.2.1 颜色的同色异谱概念	162
4.2.2 颜色的同色异谱程度的评价	168
4.2.3 颜色的同色异谱差异	178
4.3 白度评价	180
4.3.1 白度概念	180
4.3.2 白度评价与白度公式	181
4.4 纺织品色牢度评级	192

4.4.1 色牢度视觉评价	192
4.4.2 仪器评定变色的公式	195
4.5 染料强度和颜色深度	198
4.5.1 染料强度	198
4.5.2 颜色深度	199
4.6 色觉无常性指数	207
第五章 颜色测量和测色仪器	211
5.1 测色方法综述	211
5.2 颜色测量原理	212
5.2.1 测色原理	212
5.2.2 测色公式	213
5.3 测色仪器	214
5.3.1 反射分光光度计	214
5.3.2 光电测色仪器	223
5.3.3 光密度计	227
5.4 荧光测量	228
5.4.1 荧光材料	228
5.4.2 荧光材料的测量	229
第六章 色彩分解	235
6.1 彩色原稿	235
6.1.1 彩色原稿的色彩特征	235
6.1.2 彩色原稿的质量要求	239
6.1.3 透射原稿的复制适性处理	240
6.2 色彩分解	241
6.2.1 理想分色	241
6.2.2 实际分色效果及黑版要求	242
6.3 分色误差	242
6.3.1 滤色片滤色性能造成的分色误差	243
6.3.2 感光材料感光性造成的分色误差	243
6.3.3 光源造成的分色误差	244
6.3.4 屏幕呈像造成的分色误差	244

6.3.5 扫描仪的光电性能造成的分色误差	245
6.3.6 颜色的校正	245
6.4 电子分色制版技术	246
第七章 视频色彩与计算机颜色仿真	249
7.1 视频色彩	249
7.1.1 视频三原色	249
7.1.2 彩色电视的白场	250
7.1.3 视频色彩的相加混色	252
7.1.4 彩色电视制式与色彩混合	252
7.1.5 大面积着色原理、高频混合原理和恒亮度原理	254
7.2 电视系统中色彩的分解、传递与重现	255
7.2.1 景物色彩的分解及三原色信号的形成	255
7.2.2 亮度信号和色差信号	256
7.2.3 景物色彩的重现	261
7.3 计算机颜色仿真	263
7.3.1 彩色显示器色度特性定标	263
7.3.2 颜色仿真算法	268
第八章 电脑配色	272
8.1 色料呈色机理	272
8.1.1 减色原理	272
8.1.2 减法原色	273
8.1.3 色料呈色机理	274
8.2 色料混合理论	275
8.2.1 光的吸收和散射	275
8.2.2 透明介质理论	276
8.2.3 混浊介质(半透明和不透明介质)理论	278
8.3 电脑配色方法	290
8.3.1 配三刺激值法	290
8.3.2 配光谱法	296
8.3.3 电脑配色的实际步骤	298
8.4 荧光色料的库贝尔卡-芒克理论	305

第九章 色彩管理	308
9.1 色彩管理的原理	308
9.1.1 色彩管理	309
9.1.2 色彩管理的原理	309
9.2 特征参数描述文件的创建	309
9.3 色彩管理系统	323
9.3.1 ColorSync	323
9.3.2 Windows 的色彩管理	326
9.3.3 FotoTune	327
9.3.4 BESTColor	328
9.3.5 方正彩色管理系统	329
9.3.6 Printopen	330
9.3.7 ColorTuner	331
参考资料	332

第一章 色彩学基础

人们之所以能认识和判别世界万物,除了利用触觉以外,主要是由于人们通过自己的视觉器官眼睛看到了大千世界中万物的形。而一切物体的形,都是由规定其形状的界限具有不同色彩和不同明度的面积来表现。在用单色单线勾勒的画面上,通过墨水和纸之间的色彩和明度的区别,才可以看出图画形状。理论上,如果在白纸上用白颜料无论画什么形状也是看不到的,这是因为白纸与图形的色完全相同的原故,也就是物同其周围的环境的色完全相同时,就不能看到物的形。要看到形,就必须使物(形)的色和背景的色不同。有色(别)才能看到形(物),这是一个十分重要的道理。那么,色又从哪里来的呢?物质世界,人们常用“色彩缤纷”、“五光十色”来形容;而丰富的精神世界,人们也常用“百花齐放”、“绚丽多彩”等词语来赞誉。可见人们早把色彩同自己的切身生活紧密地联系在一起了。这也证明色彩在人们的生活中确实是不可或缺的重要内容。从某种意义上说,人类科学文明的高度发展,在许多领域是由于色彩的帮助,如交通的信号、医学的辨色、印刷的分色、彩色的显示等等无不涉及到色彩的应用。

1.1 色彩的生成

蓝天白云、青山绿水,只有白天才能感觉到;红色的花朵、绿色的草原、橙色的果子,放到暗室里便再无法看到它们原来的色彩,只能用手去感触它们的形体,用嗅觉去闻它们的香气。由此可见,色的生成条件是光的存在,是光产生了色。有人说,世界上只有无色的光,而无无光的色。没有光,也就无所谓色。

物质世界充满了各式各样的色彩,千变万化,几乎无一相同。这些变化无穷的色彩都是由于物体受到可见光如日光、灯光等的照射,而有选择地吸收和反射了一定波长的光波而形成的。

光(日光、灯光、灼热的燃烧光……)是一种和无线电电波相似的电磁波波动,这种波动同无线电一样,在一定范围内也具有各种不同的波长。日光就是由许多不同波长的光波所组成的混合光。

能被人们的视觉器官所感觉到的那一部分光波就是可见光。可见光的波长约在 380 nm 到 780 nm 之间($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$)。

早在 17 世纪中叶(1655 年),牛顿就用三棱镜把日光分解成红、橙、黄、绿、青、

蓝、紫所组成的光带,即光学上的光谱,它揭示出日光原来由红、橙、黄……等七种色光混合而成的。这些色光因为其波长的不同,折射率各异而产生不同的色。其中红色光的波长最长,折射率最小;紫色光的波长最短,而折射率最大。各种色光的波长同色的关系大致如下:红(630~780 nm),橙(600~630 nm),黄(570~600 nm),绿(500~570 nm),青(450~500 nm),蓝(430~450 nm),紫(380~430 nm)。凡是波长在上述范围以外的光都不能为人的视觉器官所感觉,因而不能看到。如波长大于780 nm的红外线,波长小于380 nm的紫外线,以及X射线、 γ 射线等,都是不可见光。

物体之所以能显现自身的色彩,是由于它比较多地反射出某种色光,而较少地反射出其余的色光而形成的,因而客观世界中各种物体的色彩得以千变万化。如红色的花在受到光线照射以后,将白光中的橙、黄、绿、青、蓝、紫等色光全部(或较多地)吸收,而只反射出红色光,所以显现红色。绿色的叶子,则只反射绿色光,而把其余的色光全部吸收,所以显现绿色。

在日常生活中,人们习惯把色彩归属于某一物体的本身,把它作为某一物体所具有的属于自身的基本性质。比如,人们所常讲的这是一块红布,那是一张白纸等等。但在实际上,人们在眼中所看到的色彩,除了物体本身的光谱反射特性之外,主要和照明条件所造成的现象有关。如果一个物体对于不同波长的可见光波具有相同的反射特性,我们则称这个物体是白色的。而此物体是白色的结论是在全部可见光同时照射下得出的。同样是这个物体,如果只用单色光照射,那这个物体的色彩就不再是白色的了。同样的道理,一块红布如果是在白天日光下得出的结论,那同样是这块布在红光的照射下,在人们眼中反映出的色彩就不再是红色的而是白色的。

这些现象说明,在人们眼中所反映出的色彩,不仅取决于物体本身的特性,而且还与照明光源的光谱成分有着直接的关系。所以说在人们眼中反映出的色彩是物体本身的自然属性与照明条件的综合效果。因此,我们把物体在日光照明下所反射出来的色称为物体的固有色。

我们看到的色彩,事实上是以光为媒体的一种感觉。色彩是人眼在接受光的刺激后,视网膜的兴奋传送到大脑中枢而产生的感觉。每个人的视觉并不是完全一样的。在正常视觉的群体中间,也有一定的差别。所以,每个人的色彩感受有所差异,而且与当时的周围环境、生理状况、心理情绪都有关。因此,我们说色彩(颜色)是主观量而非客观量。说色彩是主观量的另一层意义是,我们所说的物体色都是针对人眼而言。一朵人眼感觉为黄色的菊花在蜜蜂的眼里竟是蓝紫色,而在其他动物眼里可能又是另外的颜色。

1.2 色彩的分类和命名

1.2.1 非彩色和彩色

色彩可分为非彩色和彩色两大类,色彩是非彩色和彩色的总称。非彩色指白色、黑色和各种深浅不同的灰色。它们可以排成一个系列,由白色渐渐到浅灰,再到中灰,再到深灰,直到黑色,叫做白黑系列。白黑系列中由白到黑的变化可以用一条垂直线表示,一端是纯白,另一端是纯黑,中间有各种过渡的灰色(图 1-1)。纯白是理想的完全反射的物体,其光反射率等于 1;纯黑是理想的无反射的物体,其光反射率等于 0。在现实生活中,并没有纯白和纯黑的物体。氧化镁只能接近纯白,黑绒接近纯黑。白黑系列的非彩色代表物体的光反射率的变化,在视觉上是明度(深浅或明暗)的变化。愈接近白色,明度愈高,反之,愈接近黑色,明度愈低。



图 1-1 白黑系列

当物体表面对可见光谱所有波长的辐射的反射率都在 80~90% 以上时,该物体为白色,有很高的明度;当其反射率均在 4% 以下时,该物体为黑色,只有很低的明度。白色、黑色和灰色物体对光谱各波长的反射没有选择性,它们是中性色。

对于光来说,非彩色的白黑变化相应于白光的亮度变化。当白光的亮度非常高时,人眼就感觉到是白色的;当光的亮度很低时,就感觉到发暗或发灰;无光时是黑色的。

明度是人眼对物体的明亮感觉,受视觉感受性和过去经验的影响。一般,明度的变化相应于亮度的变化。当物体表面或光源的亮度愈高,人感觉到的明度也高,但是二者的关系并不完全固定。若亮度的微小增加或减少达不到人眼的分辨阈值,眼睛就感觉不出明度的变化,这时亮度虽有变化而明度却不变。在暗环境中观察一张高反射率的书页,在亮环境中观察一块低反射率的黑墨,虽然后者的亮度可能大于前者,但由于观察者已经知道它们是书页和黑墨,所以书页仍感觉为白色,有较高的明度,而黑墨仍为黑色,有较低的明度。这是因为观察者对书页和黑墨的记忆和经验,有周围其他物体的相对明度作为参考,以及对不同照明条件的认识,影响了明度感觉。

1.2.2 色彩的属性

存在于自然界的色彩是极为丰富的。尽管日光大致可分解出红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等七种不同的色彩,但是这些色彩经过混合后,却可以派生出许许多多甚至是数不尽的色彩来。就是同一种色彩,例如红色,就不仅有鲜艳和阴暗之分,而且有明亮和灰暗之别。至于各种色彩之间还可以用不同的比例进行混合,所得到的不同色彩其变化之多就难以计数了。

为了科学地比较和鉴别这些色彩,人们制定出了衡量色彩标准的三个独立属性:色调、明度、饱和度。

色调 所谓色调(相)就是色别,或是色的相貌,如红、橙、黄、绿、蓝等。色调的实质就是可见光谱不同波长的辐射在视觉上表现出来的感觉。不同波长的光波具有不同的色调,它们是一一对应的。一般视觉正常的人眼最多能够清晰地分辨出100个左右的色调。

明度 所谓明度就是色彩的明暗、深浅程度。色彩光的亮度愈高,人眼就愈感觉明亮,或者说有较高的明度。彩色物体表面的光反射率愈高,它的明度就愈高。各种色调的明度是不相同的,黄色的明度最高,紫色的明度最低。即使是同一种色调的明度也是不同的,如在色中加以白色,明度提高,而加黑色后明度降低。

饱和度 所谓饱和度就是指彩色的纯洁性,又称纯度。可见光谱的各种单色光是最饱和的彩色。当光谱色掺入白光成分愈多时,就愈不饱和。当光谱色掺入白光成分达到很大比例时,在眼睛看来,它就不再成为一个彩色光,而成为白光了。物体色的饱和度决定于该物体表面反射光谱辐射的选择性程度。物体对光谱某一较窄波段的反射率很高,而对其他波长的反射率很低或没有反射,表明它有很高的光谱选择性,这一色彩的饱和度就高。

非彩色只有明度的差别,而没有色调和饱和度这两种特性。

1.2.3 色彩立体与色相环

1. 色彩立体

由于色彩可由独立的三个特征量——色调、明度与饱和度来描述,自然我们可以想象它可以用一个三维立体图来表示。伦琴首先提出色彩立体概念(见图1-2a)。在色彩立体中,垂直轴代表白黑系列明度的变化,顶端是白色,底端是黑色,中间是各种灰色的过渡。色调由水平面的圆周表示,圆周上的各点代表光谱上各种不同的色调。圆形的中心是中灰色,中灰色的明度和圆周上各种色调的明度相同。从圆周向圆心过渡表示色彩饱和度逐渐降低。从圆周向上下白黑方向变化也

表示色彩饱和度的降低。

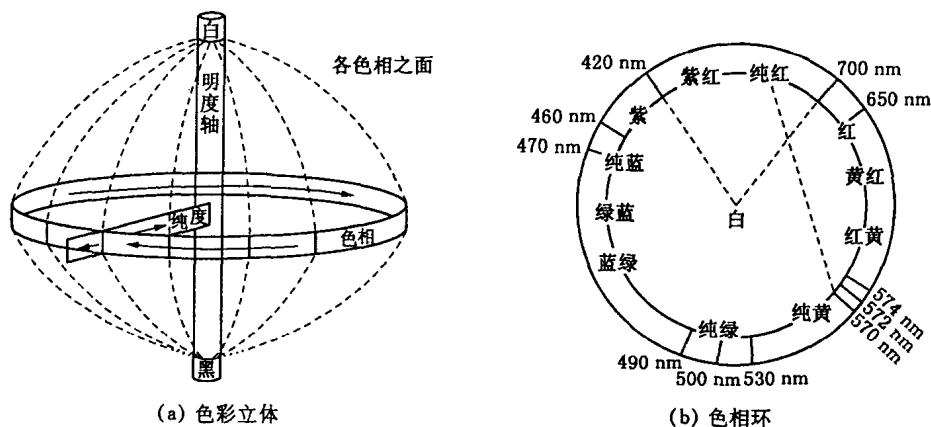


图 1-2 色彩立体

这个色彩枣形立体只是一个理想化了的示意模型,目的是为了使人更容易理解色彩三特性的相互关系。在真实的色彩关系中,饱和度最大的黄色并不在中等明度的地方,而是在靠近白色明度较高的地方;饱和度最大的蓝色在靠近黑色明度较低的地方。因此,色彩立体中部的色调圆形平面应该是倾斜的,黄色部分较高,蓝色部分较低;而且该平面的圆周上的各种饱和色调离开垂直轴的距离也不一样,某些色彩能达到更高的饱和度,所以这个圆形平面并不是真正的圆形。下面我们将要介绍孟塞尔色彩系统,它能更真实地表示色彩三特性的相互关系。

2. 色相环

色相环是一个表示色彩的理想示意图,用它可以表达色彩混合的各种规律性。若把饱和度最高的光谱色依顺序围成一个圆环,加上紫红色,便构成如图 1-2a 所示色彩立体的圆周,称为色相环(图 1-2b)。每一色彩都在圆环上或圆环内占一确定位置,白色位于圆环的中心,色彩愈不饱和,其位置愈靠近中心。在色彩混合时,为了推测两色彩的混合色,可以把两色彩看作是二个重量,根据二者比重的大小用计算质量重力的原理来确定混合色的位置。这就是说,混合色的位置决定于两色彩成分的比例,而且靠近比重大的色彩。

1.2.4 色彩的命名

色彩的命名是一种定性描述色彩的方法,也是最通俗的表色方法。它可分为系统命名法和习惯命名法。

1. 色彩的系统命名法

(1) 消色类的系统命名规则

由白、灰、黑等一系列中性非色彩构成的色彩称为消色,其命名规则为:

色名 = 色调修饰语 + 消色基本色名

色调修饰语分为带红的、带黄的、带绿的、带青的、带紫的。消色基本色名分为五个等级,即白色、明灰色、灰色、暗灰色、黑色。

(2) 彩色类的系统命名规则

除消色以外的所有的色彩都称为彩色,它们的命名规则为:

色名 = 色调修饰语 + 明度及饱和度修饰语 + 彩色基本色名

色调修饰语与消色类相同。明度及饱和度修饰语用图 1-3 表示。彩色基本色名分为:红、黄红、黄、黄绿、绿、青绿、青、青紫、紫、红紫 10 种色彩。

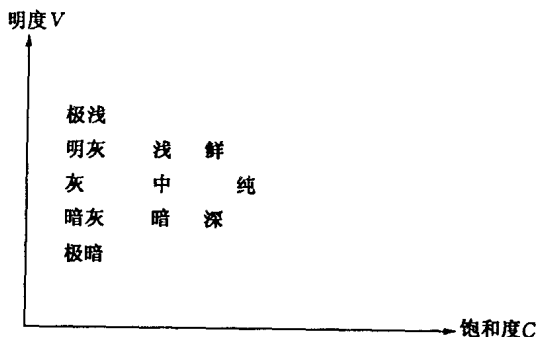


图 1-3 明度及饱和度修饰语的示意图

使用色调修饰语有一定的适用范围,一般不能修饰该色调的相反色和相同色调的基本色名。例如,带红的青色是不存在的,带红的红色也是不合理的。

2. 色彩的习惯命名法

色彩的系统命名法科学并合理,而习惯命名法无统一规律,比较通俗。色彩的习惯名称是人们在长期的生活和生产过程中逐步积累起来的一种用非常熟悉的事物色彩来比喻的。民族的历史越悠久,文化越发达,通俗名称就越丰富。尽管有很多色彩用习惯命名是含糊不清的,但是在民间有一定的基础,影响较深,所以就目前来说远比系统命名法应用的广泛。

习惯命名法通常有下列形式:

(1) 以植物的花、茎、叶以及果实的色彩来命名,例如玫瑰红、草绿、荷叶绿、橄榄绿、苹果绿、橘红等。

(2) 以动物的特色来命名,例如鹅掌黄、蟹青、孔雀蓝等。

(3) 以自然界中的天、地、日、月、星辰、山水、矿石、金属的色彩命名,例如天蓝、土黄、月灰、水绿、银灰、石绿、翠绿、铅白、石青、石绿等。

(4) 以染料或颜料色的名称命名,例如靛青、甲基红等。

(5) 以形容色调的深浅、明暗等形容词命名,例如朱红、蓝绿、紫灰、明绿、暗蓝、鲜红等。

(6) 其他以习惯称呼的色彩名称还有酱色、肉色等。

3. 染料的命名

在染料工业中可根据其化学结构对染料进行系统命名,这里可称之为学名,而从色彩学的角度看,从实用性讲则通常使用商品名。在染料工业发展初期,由于染料品种少,所以都以其颜色直接命名,如直接朱红、孔雀绿、碱性品红、荧光黄等。一些染料厂商为了商业利益需要以自己商标牌号代替染料名称,例如凡拉明蓝、阴丹士林蓝等。

我们国家早在1965年就开始试行《染料产品名词命名草案》,以后又多次予以完善。一般将染料名称用三段组成,即冠称、色称、字尾。冠称表示染料根据应用方法或性质分类的名称,如直接、还原、可溶性还原、不溶性偶氮、分散、阳离子、活性、硫化等。色称统一规定为三十余个:嫩黄、黄、深黄、金黄、橙、大红、红、桃红、艳红、玫瑰红、品红、红紫、枣红、紫、翠蓝、湖蓝、蓝、深蓝、艳绿、绿、深绿、黄棕、红棕、棕、深棕、橄榄、橄榄绿、草绿、灰、黑等。字尾用英文字母表示染料的色光、形态、特殊性能和用途等。

4. 色谱表示法

色谱表示法是一种以基本色分量来表示色彩的方法。以某些颜料为基本色调并按一定比例和形式编排后,组成一个含有一定数量的色块并有规律排列起来的色彩图样,就称为色谱。色谱中的每一块色彩都能标出各种基色的含量,还能给多数色彩冠以人们所理解及接受的习惯名称。色谱是一种最通俗易懂,并能以实际色块作参考色样的最直观的表色法。因此,在大多数须用色彩来控制生产和鉴别产品质量的有关部门都广泛地采用色谱表示色彩。由于颜料本身的缺陷及色谱制作上的一些实际问题,色谱不能表达自然界的所有色彩,能表示的色彩数量是有限的,而且有些色彩在表达上还不十分精确。

(1) 普通色谱

1957年中国科学院曾出版过一部色谱。色谱分彩色类和消色类两部分,彩色部分用罗马字I到Ⅷ来代表黄、橙、红、品红、紫、蓝、青、绿等8个基本色。表1-1是普通色谱中的黄与橙两基本色的配合。