

1.1 初识色彩

色彩使我们的生活世界变得五彩缤纷，同时世界给了我们充足的营养和无限的设计灵感，我们只有好好地认识色彩，掌握色彩，才能更好地让色彩为我所用，所以我们要认真学习色彩，以构筑超强的色彩感知能力和色彩造型能力。

1.1.1 何谓色彩

色彩既是一种感受，又是一种信息。万事万物都具有自己的色彩，鲜艳亮丽的色彩使我们心情愉悦，单调晦暗的色彩使我们心情抑郁。同时春去冬来，暑往寒来，自然界又会用典型的色彩变化来告诉我们。我们就生活在这个玄妙神奇的多彩世界中，每天一睁开眼睛就可感受到多姿的色彩，如碧蓝的大海和天空、翠绿的森林植被、斑斓的海底奇景等（图1.1）。绚烂的色彩给我们带来了无限的美的享受，让我们更加热爱生活。



图 1.1 自然界中的色彩

现代科学研究表明，一个健康人从外界接受的信息，90%以上是由视觉器官输入大脑视觉中枢形成的。来自外界的一切视觉形象，都由色彩和形状所构成。其中色彩比形状具有更直观、更强烈、更吸引人的魅力，常常具有先声夺人的力量，能先于形状来影响人的感官（图1.2），所以我们常常听到这样的说法：先看颜色后看花、七分颜色三分花、远看色彩近看花。这些生动地说明了色彩的重要意义。的确如此，教师走入课堂，总是最先注意到那些穿着鲜艳的同学，讲课时，视线也经常不知不觉地被穿着色彩饱和度较高的同学衣服吸引过去；孩子玩彩球时，总是先拿那些色彩明度、饱和度较高的彩球，也是因为色彩对视觉的刺激最强烈。

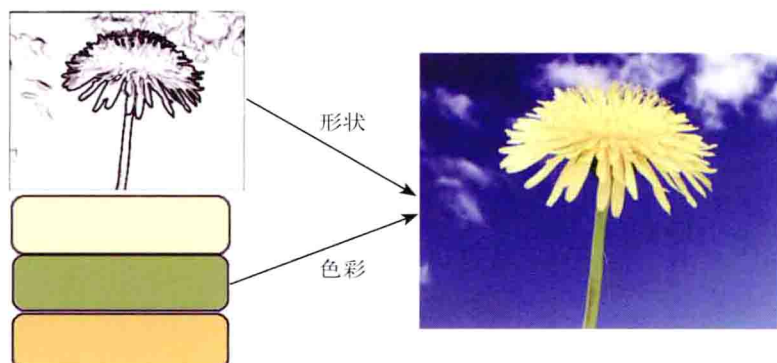


图 1.2 视觉形象分解

我们在认识色彩之前首先要学会接受色彩、爱上色彩，然后去观察色彩，用色彩的眼光去看待自然中的一切。当你具有观察色彩的能力并时时都以此为准则去分析对象时，才有能力掌握色彩、运用色彩。

1.1.2 色彩与生活

色彩与我们的生活密切相关，我们的衣、食、住、用、行都离不开它，它萦绕在我们身边，就像我们亲密无间的朋友。

穿着色彩适宜的服装，会给我们带来与自己身份相称的品位和风格。我们去商店购买衣服时，恐怕最先吸引我们的就是色彩。喜欢的色彩、最想要的色彩会最先给人留下印象，然后才是款式、衣料。色彩就是如此容易吸引人们的视线，而每一种色彩又给人以不同的心理感受，如高贵华丽、柔美雅致、稳重大方、活泼清新、亮丽醒目等，会影响穿者的情绪和观者的印象，如图1.3所示。

享用不同色彩的食物会给我们带来不同的视觉冲击，以增进食欲。真正的美食讲究色、香、味俱全，其中“色”居第一位。我们享用美食时，不光用嗅觉去闻食物的香味，用味觉品尝食物的味道，用触觉感受食物的口感，还用视觉感受食物的色彩。我们可能都有这样的感觉，就是味道相同的食物，如果色彩不同，就会产生不同的味觉感受，从而产生不同的吸引力，如图1.4所示。

居住在色彩协调的空间中，会让我们感受到更多的温馨和舒适。室内色彩的选用是很有讲究的，从明度上讲，不宜过暗，过暗会令人心情压抑、烦闷；从饱和度上讲，不宜过艳，过艳会令人长期处于刺激状态，从而引起疲劳。适宜的色彩环境，才能给我们带来美的、健康的享受，如图1.5所示。

使用色彩设计合理的用具，会避免视觉疲劳，减少出错。日常用具和设备的色彩不宜过多，色彩繁多，容易失去产品本身的艺术价值，带来炫目、纷乱之感。好的产品往往色彩搭配合理，主调明晰，如图1.6所示。

出行时，色彩鲜明的标示，会给我们带来更多的便利和安全，如图1.7所示。

由此可见，色彩在我们的生活中有着非常重要的地位，不管将来我们是否从事与色彩有关的工作，我们都有必要学习色彩，以提高我们的自身素养，构架完整的知识体系。



图 1.3 衣的色彩

1.2.1 中国色彩研究的历史

在我国，考古学家发现距今六千多年前的新石器时代仰韶文化的先民们已经掌握了线描和平涂的手法。有了对人和动物等较复杂形体的基本表达方式，已经能够准确把握人面椭圆形与五官位置、特征的表现，并涂以红、黑不同色彩，如图1.8所示。这说明人类在远古时期就懂得从动植物和矿物质中提取颜料来装饰器物，美化生活。凭着简单、原始的着色技术，他们迈出了人类支配色彩的第一步。从此，人类开始以研究的姿态面对色彩。

色彩在人类生产、生活中的地位也变得越来越重要，通过对色彩的不断探索和运用，人们逐渐总结了一些色彩规律。例如，受宗教思想与传统文化的影响，中国人把黑、白称为色，把赤、黄、青称为彩，这五色被定为正色，代表正统的地位，其他色被定为间色，这丰富了色彩的变化。时光荏苒，岁月流逝，历史的发展长河告诉我们，从夏商周到元明清，从建筑、雕塑、服饰到绘画，各个朝代、各个领域，中国人对色彩的运用已经非常广泛，对色彩的研究已经逐步走向成熟和完善，并形成了有中华民族特色的色彩体系，如图1.9~图1.11所示。



图 1.8 人面鱼纹彩陶盆



图 1.9 西汉云纹漆鼎



图 1.10 敦煌石窟的唐代菩萨塑像（局部）



图 1.11 孟蜀宫妓图轴（明 唐寅）

1.2.2 国外色彩研究的历史

在国外，众多艺人从各个领域对色彩也进行了广泛的研究，他们的色彩实践和理论成果为我们提供了可以借鉴的范本。

1. 色彩实践研究

古代埃及人喜欢用淡雅、沉稳的装饰性色彩（图1.12），古希腊、古罗马人喜欢用色彩艳丽、对比强烈的色彩。文艺复兴开创了表现人类情感和个性色彩的新阶段。到17世纪，文艺复兴运动衰落，欧洲进入了浪漫时期，浪漫时期的设计风格主要是巴洛克式和洛可可式，巴洛克式追求标新立异的色彩，洛可可式追求十分娇艳的色彩，如嫩绿、粉红、猩红、金色等。到19世纪，印象派画家关于光与色的变化及环境色的概念为艺术家提供了一个观察景象和表现景象的新模式，我们今天学习色彩写生的理论与技法几乎完全源于此。印象派画家大师辈出，无论是马奈、莫奈，还是后来的修拉、高更，尤其是梵高，对后世的影响非常深远，他们将色彩的研究和表现推向了一个新的高度（图1.13～图1.17）。20世纪，以毕加索为代表的立体主义突出色彩的抽象化与装饰化（图1.18和图1.19），使主观色彩的表现超过了对客观色彩的关注，是西方色彩研究史上的一次革命性突破。



图 1.12 吐坦哈蒙的法老王座

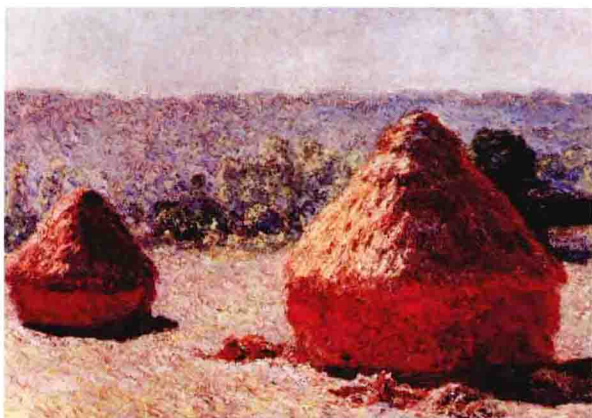


图 1.13 《干草堆》（莫奈）



图 1.14 《大碗岛的星期日下午》（修拉）



图 1.15 《年轻的女信徒》（高更）



图 1.16 《阿尔勒的卧室》（梵高）



图 1.17 《黄屋》（梵高）

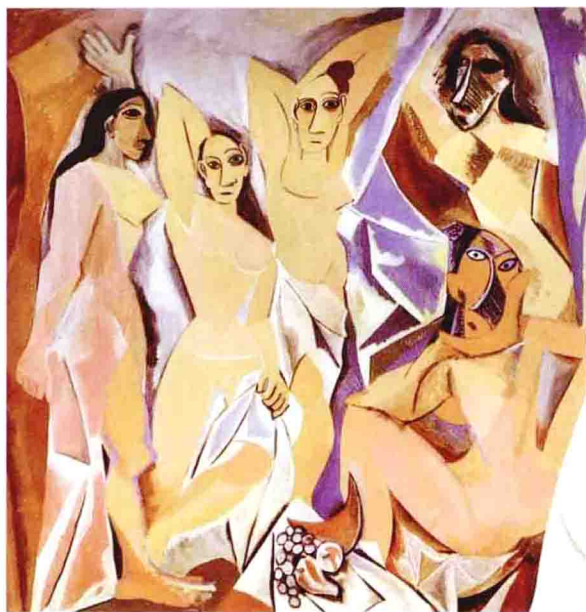


图 1.18 《亚维农的少女》（毕加索）

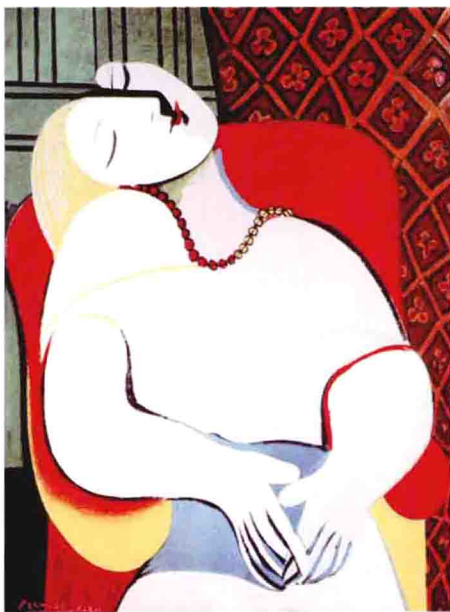


图 1.19 《梦》（毕加索）

2. 色彩理论研究

在色彩理论研究方面，国外科学家做出了更多的贡献，产生了诸多色彩研究成果，下面重点介绍几个重要的色彩理论。

1) 亚里士多德色彩论

古希腊著名哲人——亚里士多德是历史上对色彩做出系统阐述的第一人，是色彩学理论的开拓者。

众所周知，亚里士多德是众多学科的鼻祖，关于色彩，他也有自己的理论。虽然他的绝大部分理论在今天已经过时了，但也有可取的部分。亚里士多德认为，白、黑、黄是各自独立的基本色彩，其他色彩或介于这三色之间或由这三色混合而成。当今的三原色学说部分地继承了亚里士多德的理论。另外，亚里士多德关于照明光与透色关系的论述颇有见

地。他认为，当光线照射到某一透明或半透明物体时，其颜色会重新发生变化，假如该物体颜色为蓝色或黄色，则透射该物体的光也应呈现蓝色或黄色。

亚里士多德还论述了色彩现象，他认为，水分的多少直接影响色彩的变化，如树叶水分愈多会愈绿，愈少会愈黄。显然，这与今天的色彩学理论相比，有些荒谬，但毕竟他的理论不可能超越当时历史发展的局限。我们今天的理论相对科学，不是因为有多睿智，而是因为我们站在巨人的肩膀上。色彩理论能有今天的发展，离不开亚里士多德的开拓性努力。

2) 牛顿色彩论

1666年，英国大物理学家牛顿曾做过这样一个著名的实验：他将一间房间关得漆黑，只在窗户上留出一点缝隙，让太阳光射进来并通过一个三棱镜对其进行折射。结果出现了意外的奇迹，在对面白色墙壁上立即映出彩虹的7种色彩，而不是一片白光，这7种色彩一色紧挨一色地排列着，组成一条美丽的光谱，依次为赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色，如图1.20所示。牛顿由此得出结论：“白光是所有色光的复合。”这个结论在今天的光学理论中也是正确的。同时七色光束如果再通过一个三棱镜还能还原成白光。这条七色光带就是太阳光谱。

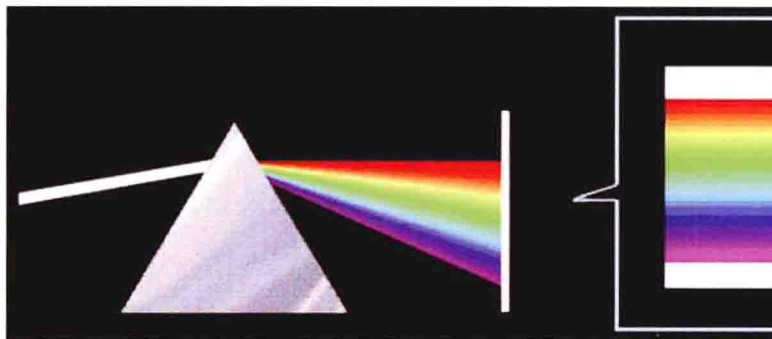


图 1.20 牛顿发现色彩

另外，牛顿还通过实验发现，在白光下感觉绿色的物体放进绿光里依然感觉为绿色，可到了红光里，绿色却变成了黑色。在白光下感觉其他色彩的物体，放在其他色光里也会呈现出种种不同变化。这表明，物体的色彩并非本身固有，而是由于对色光的不同吸收和反射所造成的。1671年，牛顿给英国皇家学会写了一封信，信中说：“一切自然物的颜色，除了由于各种物体的反射性能不同而对某一种光可以反射得比另一种光更多之外，并没有其他原因。”牛顿这一革命性的发现引发了激烈的争论，科学家、哲学家、诗人都参与其中，因此相关理论也很多。

3) 歌德色彩论

歌德对色彩的研究是从日常经验出发的，而不是立足于物理学的立场，所以他曾极力批判牛顿建立的新的光学色彩论，就是由于他们的研究角度不同所致。歌德把色彩作为一种主要产生于人体的感觉。他著有两篇关于光与色彩的论文，分别是《为了色彩学》和《寄与光学》，他的理论形成的直接契机是他对艺术的关心，他的论述手法处处洋溢着艺术的感染力。他的第二篇论文尖锐地批判了牛顿的光学理论，表示对牛顿“白光是所有色

光的复合”的观点难以接受。

歌德始终以诗人的目光观察世界，因为他毕竟只是一位诗人，他有他的局限性，所以他的论述总是带点诗意。例如，他曾指出：“黄昏时分，在白纸上放置一根点燃的蜡烛，并在蜡烛与渐渐暗淡的阳光之间竖起一根铅笔，夕阳照到铅笔在烛光下产生的阴影后，阴影部分产生一种神奇般的青色。”

歌德的色彩论对今天的光学色彩学虽然贡献不大，但是，他将色彩视为艺术的组成部分之一，这完全基于心理学。对此，我们应给予高度评价。

4) 蒙赛尔色彩论

美国著名色彩学家蒙赛尔(A. H. Munsell, 1855—1918年)生于波士顿，曾在法国巴黎留学。他原本是一名画家，但对有序色彩的使用非常感兴趣，并进行苦心研究。他力图以感觉的秩序性为依据来确定色彩的通用标准。

他在1905年创立了蒙赛尔色彩体系，这种色彩体系最初用于辅助教学，一直沿用至今。该体系着重研究色彩的分类与标定、色彩的逻辑心理与视觉特征等。

蒙赛尔色彩体系是一种直观的色彩表示方法，和早期的色立体结构相似，它用一个类似球体的模型(图1.21)，把各种表面色的3种基本要素，即色相、明度、饱和度全部表示出来。立体模型中的每一部位都代表一种特定的色彩，并都有一个标号。蒙赛尔色彩立体模型的中央轴代表无彩色，即中性色的明度等级。从底部的黑色过渡到顶部的白色共分成11个在感觉上等距离的灰度等级，称为蒙赛尔明度值。某一特定颜色与中央轴的水平距离代表饱和度，称为蒙赛尔饱和度，它表示具有相同明度值的色彩离开中性色的程度。中央轴上的中性色的饱和度为0，离开中央轴越远，饱和度数值越大。由中央轴向水平方向投射的角代表色相。蒙赛尔色彩立体图示如图1.22所示。如果把蒙赛尔的色彩立体模型从中央水平剖开(图1.23)，即可看到蒙赛尔色相环(图1.24)，有10种色相，包括红(R)、黄(Y)、蓝(B)、绿(G)、紫(P)5种原色及黄红(YR)、绿黄(GY)、蓝绿(BG)、紫蓝(PB)、红紫(RP)5种间色，各色分4个等级，共40个色相。蒙赛尔色彩树如图1.25所示。



图 1.21 蒙赛尔色彩立体模型

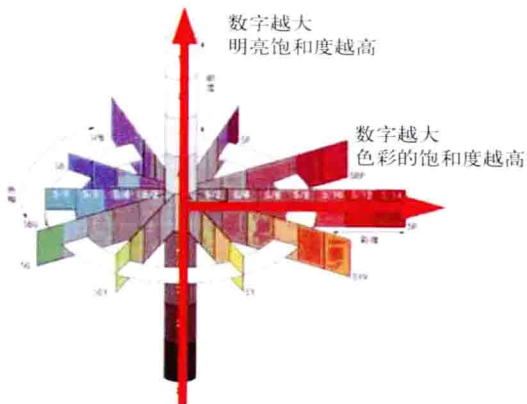


图 1.22 蒙赛尔色彩立体图示

蒙赛尔标色法给色彩的使用和管理带来了极大的方便。它精确区别每个色彩，显示了色彩的任何细小差异，并将其微妙的色相标准化、固定化，大大方便了使用。只要知道某种色彩标号，就可以从色谱中迅速、准确地找到，而不再停留在模棱两可的色彩俗称上。因此有关色相的似是而非的色彩习惯名称，就可以用色立体中的表示符号来标明了。这对颜料制造和着色物品的工业化生产标准的确定尤为重要，满足了现代工业生产的需要，应该说这是蒙赛尔色彩体系实用功能的最大价值。但同时还需要相应的科学设备和计量仪器为基础，没有这个基础，其实用价值也就成为无本之木了。

5) 奥斯特瓦尔德色彩论

德国著名化学家奥斯特瓦尔德 (W. F. Ostwald, 1853—1932年)，是位曾获得诺贝尔奖的伟大科学家，他通晓绘画和音乐。他一生致力于研究色彩构成与表示法。

他在1921年创立了奥斯特瓦尔德色彩体系，这种色彩体系对美术师和设计师配色、定色有很大帮助，迄今仍拥有大量使用者。奥斯特瓦尔德的研究使后人能基本准确地指明特定色彩，改变了过去笼统、泛泛的叫法，为色彩名称的精确性及现代色彩的研究与应用做出了突出贡献。

奥斯特瓦尔德色彩体系不是球体，而是一个类似复圆锥体的模型 (图1.26)，把各种表面色的3种基本要素，即色相、明度、饱和度全部表示出来。奥斯特瓦尔德色彩立体模型的中轴代表无彩色，即中性色的明度等级，轴的底部为黑色，顶部为白色。色相环位于圆周，色相环的纯色位于复圆锥体的表面，并进行明度变化，由圆周到底部，明度逐渐降低，因为在色相中加入了黑色，导致色彩变深；由圆周到顶部，明度逐渐增高，因为在色相中加入了白色，导致色彩变浅。奥斯特瓦尔德把色彩立体表面的色彩称为“清色”，而里面的色彩因为与一定量的灰色混合而降低了饱和度，所以称为“浊色”，如图1.27所示。

奥斯特瓦尔德色彩体系是以色彩的含纯色量、含白色量和含黑色量为基础的。基本色相共有8种，分别是黄(Y)、红(R)、蓝(UB)、绿(SG)4种原色和橙(O)、紫(P)、蓝绿(T)、黄绿(LG)4种间色，各色相再分3个等级，共24个色相。在色相环上由黄色开始编1~24，色相环上直径相对两端的色彩互为补色，如图1.28所示。

奥斯特瓦尔德明度阶分为8个等级，从白到黑，依序以记号a、c、e、g、i、l、n、p来表示，其中a表示明度最高的白色，p表示明度最低的黑，其间有6个等级的灰色。各阶的黑、白色含量比例，见表1-1。

表1-1 奥斯特瓦尔德明度阶的各阶黑、白色含量比例 (%)

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	91.9	94.4	96.5

从表1-1可以看出，作为明度最高的白色a比理想的白色含有11%的黑量；而作为明度最低的黑p则比理想的黑色含有3.5%的白量。由此，奥斯特瓦尔德认为白色并非纯正的白色，而黑色也并非纯正的黑色。

将纯色、黑色、白色放在正三角形顶点，形成“等色相三角形”。黑白边分成8个等级，按照字母顺序从白到黑分别为a、c、e、g、i、l、h、p。这样平行于白—纯色边的颜色，用两个字母表示，如pe-ne-le-ie-ge，它们的黑色成分是一样的（都是e级），称为

“等黑系列”；同理，平行于黑—纯色边的颜色，如la-lc-le-lg-li，称为“等白系列”，如图1.29所示。

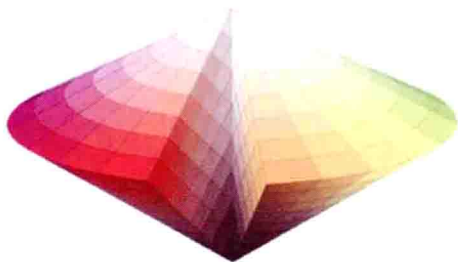


图 1.26 奥斯特瓦尔德色彩立体模型

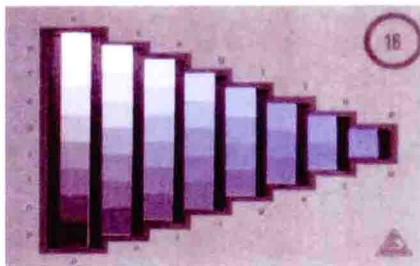


图 1.27 奥斯特瓦尔德色彩立体部分剖面

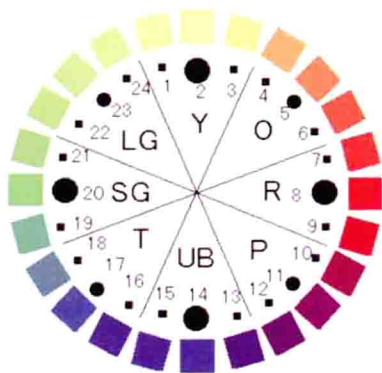


图 1.28 奥斯特瓦尔德色相环

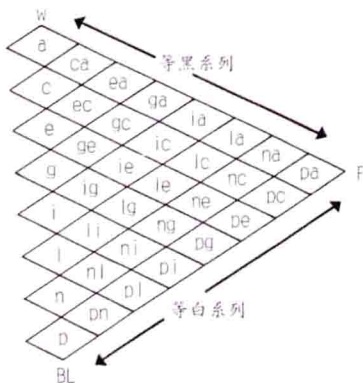


图 1.29 奥斯特瓦尔德等色相三角形

奥斯特瓦尔德色彩体系的表示法是，先写色相号，再写斜线，再写含白量，然后在斜线后写含黑量，计算公式为：某色 = F + W + B = 100%，其中F表示纯色量（full color contents），W表示白色量（white contents），B表示黑色量（black contents）。例如，任选一个色相号14pa，在奥斯特瓦尔德色相环上查出编号14为标准蓝色，p的含白量为3.5%，a的含黑量为11%，纯色量 = 100 - 3.5 - 11 = 85.5，85.5%就是蓝色的含色量。

从表面看,上述方法不失为合理的色彩表示法,但其实,奥斯特瓦尔德色彩表示法不能有效地解决色彩饱和度的问题,这种表示法中的所有纯色均与无彩色保持相等距离。实际上我们能明显感觉到红纯色要比蓝纯色的饱和度高,如果以相等的等级划分饱和度,自然无法表示不同色彩间所存在的饱和度细微差异。

尽管奥斯特瓦尔德色彩体系不能表示不同色彩间的饱和度差异,但总体来讲,它通俗易懂,给配色、定色提供一定的帮助。在做色彩构成练习中的饱和度推移时,奥斯特瓦尔德色彩体系的等色相三角形不啻可以视为一种配方的指导,此外,等色相三角形的统一性也为色彩搭配特性显示了清晰的规律性变化。

奥斯特瓦尔德色彩体系的主要缺陷在于等色相三角形的建立限制了色彩的数量,如果发现了新的色彩,则在图上就无法表现出来。另外,等色相三角形上的色彩都是某一纯色与黑色和白色的混合色,黑和白的色度坐标在理论上应该是不变的。则同一等色相三角形上的色彩都有相同的主波长,而只是饱和度不同而已,这与心理色彩是不符的。

6) 国际照明委员会色彩论——CIE体系

CIE体系是国际照明委员会(International Commission of Illumination)在1931年正式采用的国际测色标准。CIE体系以杨(Young)和赫姆霍兹(Helmholtz)的色光三原色理论为基础,利用光学仪器测量色彩,是一种科学、准确的色彩体系,至今仍在应用。

CIE体系的出现是在人们能够以光学手段准确测定色彩之后。可以说,测色技术的进步有力地推动着现代色彩学的发展。

CIE体系以光的原色即人类视觉三原色红(R)、绿(G)、蓝(B)为基础,设定3种 X 、 Y 、 Z 的刺激值。任何色彩都可由这3个色光混合而成,若用仪器分析则可测得 X 、 Y 、 Z 这3个不同比例的刺激值,形成用来显示这3个色光变量的二维坐标色度图(图1.30),从图中可以看到,白色可由红(R)、绿(G)、蓝(B)三色光相混合而成,如图1.31所示。

CIE体系用 X 、 Y 、 Z 值来表示色彩,被称为 X 、 Y 、 Z 表色系。这3个值由R、G、B3个色光的数值换算而成。由于 X 至 Z 阶段色度的明度是0,所以色彩的明度用 Y 值来表示,如图1.32所示。

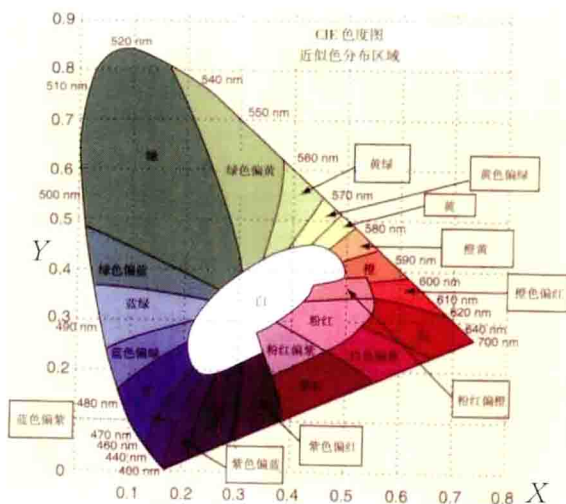


图 1.30 CIE 体系色度图



图 1.31 光的三原色

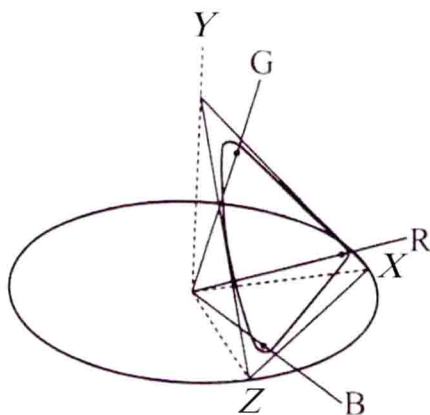


图 1.32 用 Y 值表示色彩的明度

CIE体系在显示不同光源的色彩变化方面非常有用。例如,日出的光色接近红色,而正午的光色明显接近白色。不同的人造光源可以根据各自的偏色进行划分,白炽灯光偏向黄色。在正午日光下色彩偏蓝的物体,在白炽灯光源下,色彩偏黄。

CIE色彩体系对彩色电视机、彩色照片的色彩再现技术贡献很大。但对于物体的颜色,无法像蒙塞尔色彩体系那样有效地显示物体表面色彩的对比。

7) 伊顿色彩论

瑞士画家约翰尼斯·伊顿(Johannes Itten,1888—1967年)于1919年任教于德国包豪斯(Bauhaus)设计学院,1961年出版《色彩艺术》一书,奠定了现代色彩学的教学与运用基础。

伊顿色彩体系是以颜料的混合特性为基础的,以日光光谱色为准,将红、黄、蓝定位三原色。三原色经过二次色和三次色。

伊顿色彩体系呈球体模型,底部为黑色,顶部为白色。由6条纬线将球体水平分为7个部分,12条经线垂直分为12个部分,类似一个地球仪。球体赤道位置为12色相环,又称为伊顿色相环,这种色相环通俗易懂,尤其适合初学者使用,如图1.33所示。



图 1.33 伊顿色相环

1.3 色彩本质

1.3.1 光线与色彩

在古代,人们把色彩看成自然现象,认为它是万物生来就有的特征,这种见解出现在科学不发达的古代社会并不令人惊奇。而今,我们认识到色彩并不是物质的客观成分或特性,而是一种视感现象,是视觉的一个方面。光线投射到物体上,物体通过对光线的反射刺激人的眼睛,再通过视网膜传递给大脑感觉中枢,于是大脑就产生了色彩反应。这说明,光线是人们感知色彩的先决条件,没有光线,色彩无从谈起。光线是色彩的源泉,色彩是光线的表现。物体本身的颜色只是其反射不同的光线所形成的。绿叶反射绿色光,红花反射红色光,在明媚的日光下,各种色彩争奇斗艳。而随着夜幕的降临,无论多么艳丽的色彩都被无情地吞噬了。

简而言之，色彩的本质就是光线刺激人眼所产生的感觉。

那么光线又是如何传播的呢？光线是以波动的形式进行直线传播的，光线在传播时有直射、反射、折射、漫射、透射等多种形式。光线直射时直接传入人眼，视觉感受到的是直接光（光源色）。当光源照射物体时，光线从物体表面反射出来，人眼感受到的是物体的反射光（表面色）。当光线照射时，如遇玻璃之类的透明物体，人眼看到的是透过物体的透过光（透过色）。光线在传播过程中，如遇到物体干涉时，会产生漫射，对物体的表面色会有一定影响。如果通过某物体时产生方向变化，称为折射，反射至人眼的色光与物体色相同，如图1.34所示。

光线是一种电磁波，具有波长和振幅两个因素（图1.35）。波长的差异，造成色相的差别。波长单一，可见光色相单纯鲜艳；波长混杂，可见光色相含混难辨。振幅的差异给予明暗度的识别。振幅越宽，光亮越强；振幅越窄，光亮越弱。波长与振幅的变化，带来色彩的丰富变化。



图 1.34 人眼接受的光线

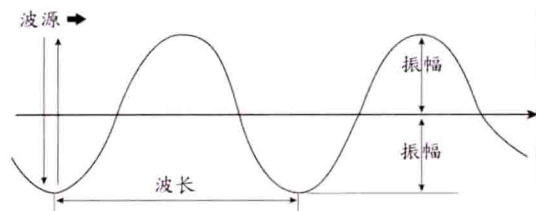


图 1.35 波长与振幅

在电磁波辐射范围内，波长超过780nm 的光是红外线，波长不足380nm的光是紫外线。只有波长380nm（紫光）到780nm（红光）的辐射能引起人们的视感觉，这段光波叫做可见光（visible light）。在可见光波长范围内，不同波长的辐射引起人们的不同色彩感觉，见表1-2所示。

人类和灵长类动物是少数拥有色觉的哺乳动物。其他大多数哺乳动物对认知色彩都有很大局限性，但却存在一些可以感知更大范围色光的动物。蜜蜂能见到紫外线，一些花卉就是通过反射紫外线的方式来吸引蜜蜂找到蜜源的。

表1-2 可见光波长范围

光色	波长 λ /nm	代表波长 /nm
红 (red)	780 ~ 630	700
橙 (orange)	630 ~ 600	620
黄 (yellow)	600 ~ 570	580
绿 (green)	570 ~ 500	550
青 (cyan)	500 ~ 470	500
蓝 (blue)	470 ~ 420	470
紫 (violet)	420 ~ 380	420

它们不能由其他颜料混合而成，却能调制出其他各种颜料。通过颜料混合实验，人们发现，颜料混合，光能量减少，混合后的颜色必然暗于混合前的颜色。因此，明度低的颜料调配不出明亮的颜色，只有明度高的颜料作为原色才能混合出数目较多的颜色，得到较大的色域。实验得出红（品红）、黄、蓝3种颜料，能匹配出更多的色彩。于是人们进一步明确：由红（品红）、黄、蓝3种颜料以不同比例相混合，得到的色域最大，而这3种颜料本身，却不能用其余两种原色颜料混合而成。因此，我们称红（品红）、黄、蓝三色为颜料的三原色。

颜料的呈色是由于颜料选择性地吸收了射入光中的补色成分，而将剩余的色光反射或透射到人眼中。

常见的色彩颜料有水粉颜料、水彩颜料、油画颜料、国画颜料、透明水色、色粉笔、彩色铅笔及马克笔等。

1.4 绘画色彩的概念

1.4.1 色彩分类

诸多研究论著将色彩划分为两大类别，分别是有彩色系和无彩色系。但近年来，国外色彩学者主张把富于典型金属色彩倾向的金、银等色归并于有彩色系和无彩色系以外的独立色系，命名为“光泽色系”，并进行了应用，但此说有待进一步定论。

1. 有彩色系

有彩色系指的是太阳光谱中红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等各单色光及它们的复合色，即一切有色彩倾向的颜色。其特点是既有色相差别又有饱和度和明度差异。

2. 无彩色系

无彩色系包括黑、白色及它们之间的各种灰色，其特点是只有明度而无色相和饱和度。从物理学角度讲，黑、白、灰属于无彩色，但这只是科学的界定，在艺术创作中还是习惯将黑、白、灰列为具有色彩性质的色系。因为人们在运用色彩的过程中，黑、白、灰色还是和其他色彩能够产生非常明显的色彩作用的。

3. 光泽色系

光泽色系是指那些富于典型金属色彩倾向的金、银等色，也有将其列在无彩色系内的。

1.4.2 色彩三要素

世界万物的色彩虽然绚烂多姿、千差万别，但却都有自己的鲜明特征，所以我们对如此繁多的色彩加以区分。这鲜明特征指的就是色彩三要素，也称色彩3个基本属性，即

色相、明度和饱和度。有彩色系中任何一个色彩都同时具备这3种属性，它是由美国画家及教育家蒙赛尔创立的。



图 1.38 基本 10 色相环

1. 色相

色相 (hue, H) 指的是色彩的相貌，如红、黄、蓝、绿，以及许多没有名称的色彩相貌，色相是一种颜色区分另一种颜色的重要依据 (图1.38)。如果说明度是色彩的骨骼，则色相就是色彩的肌肤。色相的差异是由光波的波长决定的，由于波长各不相同，所以呈现出的色相也就不尽相同。色相的数目并不是绝对的，多者可划分到百余种。在正常条件下，人眼能分辨光谱中的色相150多种，再加上谱外品红色30余种，共约180种。

2. 明度

明度 (value, V) 指的是色彩的明暗、深浅程度，即色彩的素描关系，明度是色彩的第二种属性。在色彩三属性中，人的肉眼对明度最为敏感，其次为色相与饱和度。在色彩中加入白色、黑色可改变色彩的明度，如红色加白色愈多明度愈高 (图1.39)，黄色加黑色愈多明度愈低 (图1.40)。另外，不同色彩本身也具有不同的明度，如黄色比红色明度高，各种色彩明度顺序为黄、橙、红、绿、蓝、紫 (图1.41)。明度的强弱是由光波的振幅宽窄决定的，振幅越宽，进光量越大，物体对光的反射率越高，明度也就越高；反之，振幅越窄，明度也就越低。



图 1.39 红色加白色愈多明度愈高



图 1.40 黄色加黑色愈多明度愈低

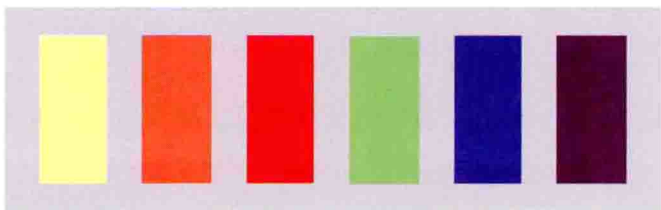


图 1.41 6 种标准色的明度变化

3. 饱和度

饱和度 (chroma, C) 指的是色彩的纯净程度、鲜艳程度，又称“纯度”、“彩度”，它是由光波波长的单一程度决定的。通常认为从锡管里挤出的未经调和的色彩饱

和度都很高,但各种色彩的饱和度也不相同,如土黄的饱和度就比中黄低(图1.42)。一般来说,在颜色中加入其他色彩,色彩的饱和度便会降低,变得不纯。所以三原色饱和度最高,间色次之。另外,在色彩里加入黑、白色也会产生饱和度变化。



图 1.42 色彩饱和度对比

1.4.3 色彩术语

1. 原色、间色与复色

1) 原色

物理学家大卫·鲁珀特(David Ruppert)发现绘画用的颜料原色只有红、黄、蓝三色,其他色彩都可以由这3种颜色混合而成。法国染料学家席弗(schiffer)通过各种染料实验证实了这种理论。

原色是指那些无法通过其他颜色混合而成的颜色。而原色可以混合出许许多多其他的颜色。原色只有3种,我们称为三原色,即红(品红)、黄(柠檬黄)、蓝(湖蓝),如图1.43所示。三原色从理论上讲可以调配出其他任何色彩,但由于颜料中除了色素外,还含有其他化学成分,所以有不少颜色是不能调配出来的。例如,3种原色按一定的比例相叠加应该得黑色,但实际上只能得到一种黑浊色,而非纯黑色。

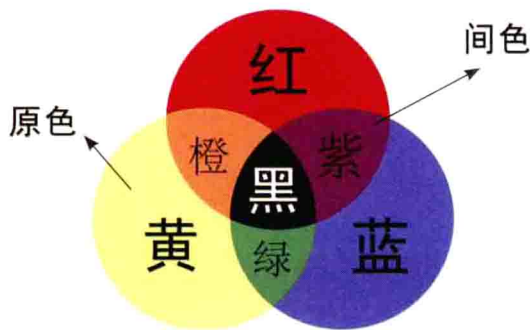


图 1.43 颜料三原色

2) 间色

间色又称二次色,是由三原色中任意两种颜色相调和而产生的颜色。那么,三原色就可以调出3个间色来,即橙色、绿色、紫色。它们的调配公式为:红+黄=橙,黄+蓝=绿,蓝+红=紫。如果改变原色的调配比例,所得间色会发生很多微妙的变化。例如,较多的黄色和比例相对少的蓝色相调和会得到黄绿色,反之则为蓝绿色。

间色在设计领域中用得较多,因为原色比较火气,而间色与之相比较则成熟、沉稳。

3) 复色

复色又称再间色或三次色,是由间色与间色、间色与原色再次调和而产生的颜色。它的主要调配公式为:黄+橙=黄橙,红+橙=红橙,红+紫=红紫,蓝+紫=蓝紫,蓝+绿=蓝绿,黄+绿=黄绿。

我们日常生活中见到的色彩多为复色,复色是五彩缤纷、变化丰富的。同时,由于复色的色感弱,非常富有亲和力,所以,在绘画及设计领域中用得最多。

5) 同种色

同一颜色会产生不同的明度变化，这不同明度变化的颜色称为同种色。例如，将大红色加白或加黑会出现许多深浅不同的红色，这诸多深浅不同的红色即为同种色（图1.49）。同种色在实际搭配中如果运用得不好会缺乏色彩感。

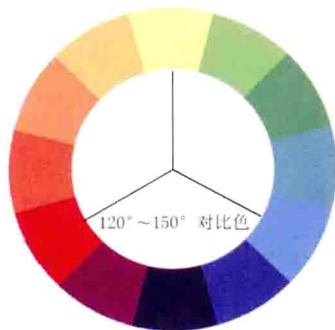


图 1.46 对比色

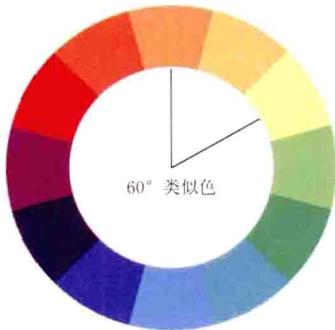


图 1.47 类似色

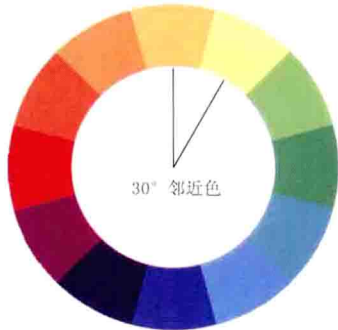


图 1.48 邻近色



图 1.49 同种色

3. 色彩冷暖与色性

1) 色彩冷暖

色彩本身并无冷暖，只是从心理学角度分析，不同的色彩作用于人的感官，会在人的心理产生或冷或暖的感情联想。例如，人们看到红、橙、黄一类色彩，会很自然地联想到太阳、火等，因而产生温暖的感觉；而看到蓝、绿等颜色，则会联想到冰雪、水等，于是产生寒冷的感觉。人们根据此种感性认知将色彩划分为冷色和暖色两大类，即与太阳和火相关的色彩被称为暖色，与冰雪和水相关的色彩被称为冷色。其中色彩感觉最暖的颜色为橘红色，最冷的颜色为天蓝色。

从物理学的角度分析，色彩的冷暖被认为与光波的长短有一定关系，一般暖色的波长较长，冷色的波长相对较短。

2) 色性

色性指的是色彩的冷暖倾向。大部分色彩都有明显的冷暖倾向，只是个别色彩给人的感觉是既不冷也不暖，如紫色、绿色（黄绿色），我们把这类色彩称为中性色。还有一类色彩，如红紫色，感觉上有些暖，但不是特别暖，我们称之为中性暖色；而对于那些感觉上有些

冷，却不是特别冷的色彩，如绿色，我们称之为中性冷色。另外，色性的冷暖关系还具有相对性。例如，黄色与红色同样是暖色，但黄色与红色相比，黄色就偏冷一些，如图1.50所示。

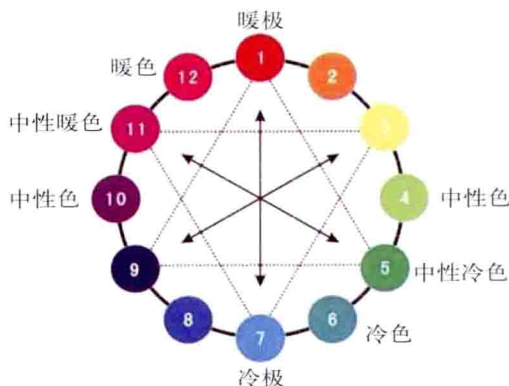


图 1.50 色彩冷暖与色性

4. 调子、色调与色阶

1) 调子

在素描中，调子指的是黑、白、灰层次变化；而在色彩中，调子则是指各种颜色的明亮、深浅的程度，即明度层次变化，层次分得越细，调子越丰富。

2) 色调



图 1.51 冷色调（姜晓微）

色调亦称主调。是指在一定的色相、明度和饱和度组成的色彩整体里，画面笼罩在一种统一的色彩倾向和色彩氛围之中，这种统一的氛围就是色调。影响色调形成的因素有很多，除了色相、明度和饱和度外，还包括色性与色块面积等其他因素。其中某种因素起主导作用，便形成某种色调。例如，红色在画面中居于主导地位，则形成红色调。但通常画面的色调是以一种综合的形式出现的。例如，一幅画可以是冷色调，同时也是亮色调，又是蓝色调，如图1.51所示。

色调按色性来分，可分为暖色调、冷色调、中性色调等；按色相来分，可分为绿色调、蓝色调、橙色调等；按明度来分，可分为亮色调、灰色调、暗色调等；按饱和度来分，可分为纯色调、浊色调等。

在设计中，色调是主观世界的产物。不同的色调会给人不同的心理感受，从而达到不同的效果。例如，华丽色调，会给人以高贵、典雅的心理感受；而朴素色调，会给人以轻松、柔和的心理感受。

3) 色阶

色阶是指色彩的明度与饱和度共同的层次变化关系。在色彩变化中，明度与饱和度总是密不可分的，所以，两者的共同变化在色彩关系中有很大的普遍性。