

第1章

色彩构成概述



学习要点及目标

- 掌握色彩构成的概念及意义。
- 从色彩研究的发展史中体会色彩的作用。
- 领会色彩构成与艺术设计之间的依存关系。



本章导读

某公司的色彩设计师曾做过一个有趣的试验,他将同一壶煮好的咖啡分别倒入红、黄、绿三种颜色的咖啡杯中,让十几个人分别品尝并比较。结果,品尝者一致认为:绿色杯中的咖啡味道偏酸,黄色杯中的味道偏淡,红色杯中的味道极好。由此,该公司决定采用红色罐包装咖啡,此举果然赢得了消费者的一致认可,可见色彩在设计中占据着重要地位。



技能要求

比较绘画色彩与构成色彩的异同,理解色彩构成的基本概念。

在生活中,色彩无处不在,它构成了人们生活环境的重要组成部分。可以说,人们对事物的认知往往始于色彩和形状。同时,人们也在用色彩创造丰富的视觉空间,用色彩的语言与社会沟通。在日常生活中,人们对色彩的反复接触会逐渐形成一种情感反应。人们仅凭颜色就能唤起与看到具体事物时相似的情感,这种现象被称为色彩的情感效应。

色彩构成(Construction of Color),是从人对色彩的知觉和心理效果出发,研究构成要素间的相互关系,把复杂的色彩现象还原为基本要素,利用色彩在空间、量和质上的可变换性,按照一定规律去组合各构成之间的相互关系,再创造出新的色彩效果的过程。色彩构成是色彩设计的基础,是研究色彩的产生及人对色彩的感知和应用的一门学科,是一门研究色彩组合规律及创建方式的重要基础学科,是一种科学化、系统化的色彩训练方式,也是从色彩创造学的角度去探索和开拓出新的、美的对象,使人们对色彩美的构成形式获得更多、更深刻的认识和体验。

在艺术设计专业造型基础教学中,构成教学包括平面构成、色彩构成和立体构成,并称为三大构成。其中,色彩构成是继绘画性色彩训练之后,又一门比较系统和完整地认识色彩现象和规律、研究色彩原理、掌握色彩形式法则和美学思想的艺术设计专业独立的基础科目。它是探讨色彩的自然和物理、生理和心理的现象与特征,通过调整色彩关系(对比、调和、统一等)来获得理想色彩组构的学说,具有思维的启迪和方法上的指导意义。色彩构成的学习能够丰富学生的设计思维,提高审美判断能力,并培养创新变革的精神,而对色彩构成相关知识的掌握直接关系到今后设计作品中色彩修养和创意水平的高低。图 1-1 和图 1-2 所示为绘画中的色彩构成应用,图 1-3 所示为建筑设计中的色彩构成应用。

色彩学家约翰内斯·伊顿(Johannes Itten)说:“对色彩的认真学习是人类的一种极好的修

养方法，因为它可以促使人们对自然万物内在的必然具有一种知觉力。”



图1-1 绘画中的色彩构成应用



图1-2 《红、黄、蓝的构成》中的色彩构成



图1-3 建筑设计中的色彩构成应用

1.1 色彩构成的定义

构成 (Construction) 一词具有组合结构或建构的含义，即构造、解构、重构、组合之意。它是将两个以上的色彩按照一定的次序和形式法则，运用色彩的匹配原则构筑要素间的和谐关系，根据不同的目的、要素间的和谐关系，进行分解及重新组合、搭配，从而创造出理想的色彩关系和形态组合形式。这种对色彩的创造过程及结果称为色彩构成。“构成”是创造的过程，其本质是从无到有。“构成”作为设计教育的造型基础，强调创造方法论，突出设计思维，它是现代造型设计的流通语言，是视觉传达艺术的重要创作手法，因此也称为“形态构成”。

色彩构成的原则是将创造色彩关系的各种因素以纯粹的形式进行分析和研究，相当于美学上的纯粹性原理。它是在探索规律的过程中采取的一种手段，不等同于创造的结果。色彩

构成的目的是培养对视觉艺术形式的创造性思维方式, 提高对色彩的审美意识, 灵活运用色彩美的规律, 最终能够创造富有个性化的色彩美。图 1-4 和图 1-5 所示为绘画中的色彩构成。

色彩构成是比较系统且完整的色彩理论体系, 它将复杂的表面视觉现象拆解成基本要素, 通过探讨色彩的物理、生理和心理等特征, 运用对比、调和、统一等手段, 实现色彩的完美组合, 创造富有美感的视觉表现效果, 是艺术设计领域的基础学科。



图1-4 《阿黛尔·布洛赫-鲍尔像》中的色彩构成



图1-5 《白马》中的色彩构成

1.2 色彩构成的产生与发展

“构成”作为一种新的造型观念起源于 20 世纪初的欧洲。当时的欧洲是现代主义运动的中心, 受到当时流行的构成主义艺术思潮的影响, 艺术与设计在造型观念和表现形式上追求结构和秩序的条理性以及合乎形态美学规律的逻辑性, 充分体现出理性主义的特征。

欧洲色彩艺术从传统绘画向现代表现色彩的过渡, 经历了印象派、新印象派、后印象派和抽象派等最具革命性的阶段。19 世纪, 由于光学理论和实践的发展以及摄影技术的日益成熟, 一些有关色彩理论的科学论述为欧洲艺术家探索新的绘画表现奠定了理论基础, 严重地动摇了一向视模仿自然色彩为全部目的的传统绘画理念。特别是印象派画家克劳德·莫奈 (Claude Monet) 等致力于大自然中环境与光线的研究, 大胆地抛弃了传统的古典主义绘画的棕褐色调, 采用鲜明的色彩和笔触进行户外写生创作 (见图 1-6)。新印象派画家乔治·修拉 (Georges Seurat) 等在研究光学和色彩学新理论的基础上, 发明了以无数小色点作为基本元素的“点彩画法”, 在色彩分析方面有所探索 (见图 1-7)。而后期印象派画家如文森特·威廉·梵高 (Vincent Willem van Gogh) 等反对科学和客观的力量, 同样进行了大胆的创新, 吸收了印

象派画家在色彩方面的经验，并受到东方艺术特别是日本版画的影响，形成了自己独特的艺术风格，促成了表现主义的诞生 (见图 1-8)。

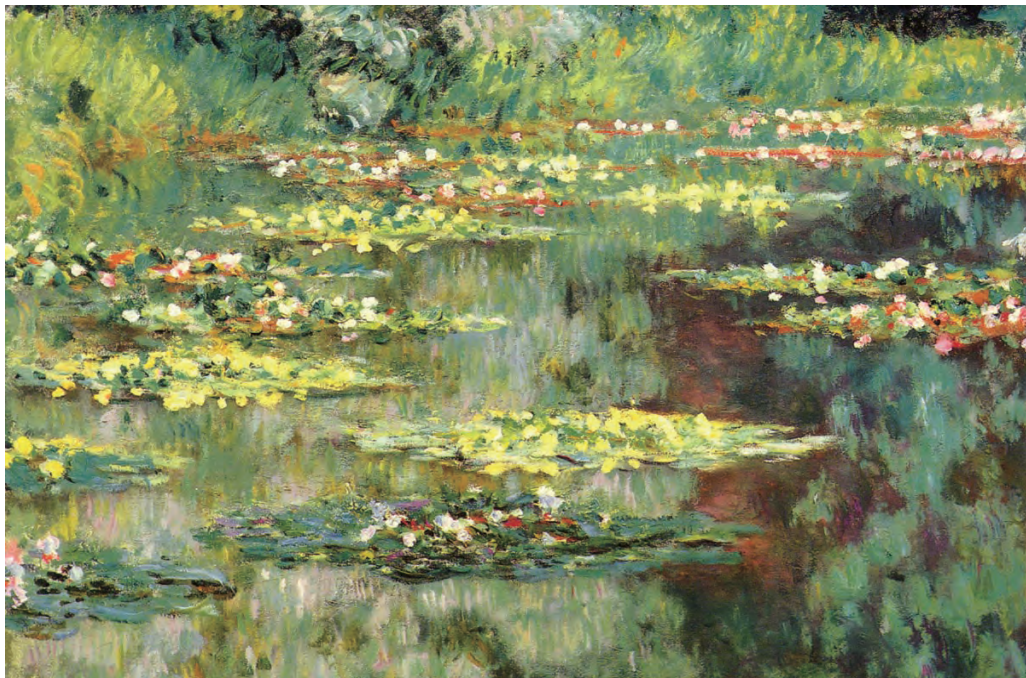


图1-6 《睡莲》中的色彩应用



图1-7 《大碗岛的星期天》中的色彩应用



图1-8 《夜间露天咖啡座》中的色彩应用

作为欧洲现代主义运动的重要发展阶段,“构成主义”的三个突出代表如下,它们为日后“构成学”学科体系的建立奠定了基础。

1. 俄国的“构成主义”运动

构成主义(Constructivism)是1913—1932年在俄国兴起的艺术、建筑与设计运动,核心是以“构建”取代“创作”,强调艺术的社会功能与工业实用性,拒绝“为艺术而艺术”,主张艺术应服务于革命与现代工业社会。构成主义是20世纪艺术史上的里程碑,它不仅是艺术风格的革新,更是艺术观念的革命——将艺术从博物馆与画廊中解放出来,融入工业生产与社会生活,试图通过艺术创造一个更美好的现代社会。尽管在1932年被苏联官方压制,但它的核心思想至今仍影响着当代设计与艺术实践。

“构成主义”的代表人物包括弗拉基米尔·塔特林(Vladimir Tatlin)、埃尔·利西茨基(EL Lissitzky)、维斯宁兄弟(Vesnín Brothers)、亚历山大·罗德琴科(Alexander Rodchenko)、瑙姆·加博(Naum Gabo)等人,代表作品如图1-9至图1-11所示。

2. 荷兰的“风格派”运动

“风格派”是从1917年到1928年,由荷兰的一些画家、设计师和建筑师组成的一个较为松散的团体,此团体因出版了一本名为《风格》的杂志而得名。

“风格派”的代表人物包括特奥·凡·杜斯伯格(Theo van Doesburg)、皮特·蒙德里安(Piet Mondrian)、维尔莫斯·胡扎(Vilmos Huszar)等人。

其中,皮特·蒙德里安的艺术观点和绘画风格奠定了“风格派”绘画与设计的形式基础,并集中体现在《风格》杂志的版式设计上——纵横的直线结构、简约的几何形态、无装饰线条字体的有序排列,表现出了强烈的秩序感和高度的理性特征,从而形成了一种新的视觉语言形式,如图1-12所示。



图1-9 《第三国际纪念塔》/ 弗拉基米尔·塔特林

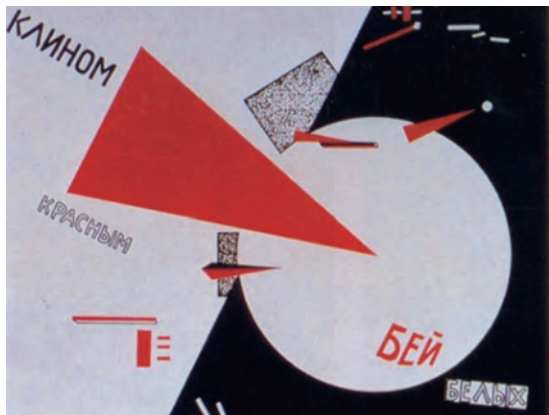


图1-10 《红楔子攻打白圆圈》/ 埃尔·利西茨基



图1-11 《螺旋主题》/ 瑙姆·加博

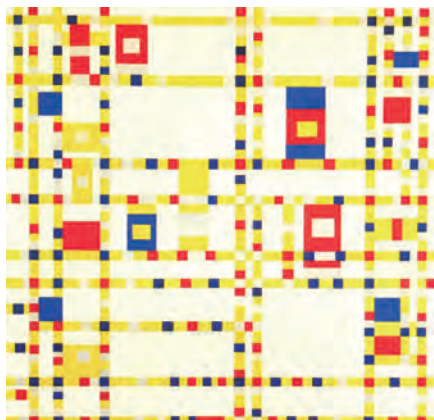


图1-12 《百老汇布吉舞曲》/ 皮特·蒙德里安

3. 以德国包豪斯设计学院为中心的设计运动

1919年在德国魏玛成立的包豪斯 (Bauhaus) 设计学院是世界上第一所设计教育学院。该学院第一任校长是德国著名建筑师、设计理论家沃尔特·格罗佩斯 (Walter Gropius), 在该学院执教的著名艺术家和设计师有瓦西里·康定斯基、拉斯洛·莫霍利-纳吉 (Laszlo Moholy-nagy)、约翰内斯·伊顿 (Johannes Itten)、保罗·克利 (Paul Klee) 等人。

包豪斯奠定了色彩构成的体系与发展。在设计界提到包豪斯, 可以说是无人不知、无人不晓。通过十多年的努力, 包豪斯设计学院集中了 20 世纪初欧洲各国对于设计的新探索与试验成果, 尤其是俄国“构成主义”运动和荷兰“风格派”运动的成果, 并对其加以发展和完善。该学院成为集欧洲现代主义设计运动之大成的中心, 把欧洲现代主义设计运动的发展推到一个空前的高度。

从长远的思想影响来看, 包豪斯不仅奠定了现代主义设计的观念基础, 同时也建立了现代主义设计的欧洲体系。它把以观念为中心的设计体系和以解决问题为中心的设计体系较为完整地建立起来。

纵观包豪斯的思想遗产,其对世界现代设计的影响实则更为深远与根本。从伦敦到东京,从纽约到布宜诺斯艾利斯,世界现代设计的教育体系处处体现着包豪斯的痕迹和影响,如基础课的安排、理论课的比例,强调学生在工厂中动手工作的教育理念,以及设计学院与企业的密切联系等。除了艺术专业以外,几乎找不到什么设计教育机构是完全没有受到包豪斯影响的,其影响的深度和广度超出了人们的想象。

从具体的影响来说,它奠定了现代设计教育的结构基础。目前,世界上各设计教育单位乃至艺术教育院校通行的“基础课”,多数是包豪斯首创的。这个基础课结构把对平面和立体结构的研究、材料的研究、色彩的研究三方面独立起来,使视觉教育第一次较为牢固地建立在科学的基础上。包豪斯广泛采用工作室模式进行教育,让学生动手参与制作过程,完全改变了以往那种只绘画、不动手制作的陈旧教育方式;同时,包豪斯还开始建立与企业界、工业界的联系,开创了现代设计与工业生产密切联系的新篇章。因此,对于包豪斯的研究不但具有深刻的历史意义,同时具有重要的现实指导意义。

1.3 色彩构成与艺术设计的关系

构成艺术不是简单的色彩搭配或图案拼贴,而是具有哲学内涵的创造。刚开始接触构成艺术的时候,可能会觉得茫然、无所适从,但深入其中,你就会发现构成艺术的超然和无限可能。艺术设计是有目的的创意活动,是设计者将规划和设想通过视觉的方式传达出来的活动过程。它的核心内容包括构思的形成、视觉传达的方式与具体应用,这就要求色彩构成的理论研究具有实践指导的可能性,不能为了构成而构成。色彩构成不仅要用解构的方法研究色彩,还必须结合艺术设计相关理论,从而建立起从解构到建构的有效沟通途径,以消除色彩构成与艺术设计在理论与实践上的矛盾。

色彩构成是色彩理论与实践沟通的桥梁。色彩学理论严密、涉及面广、与现实联系紧密,要想掌握这些理论绝非易事。因此,需要有步骤地、从易到难地反复练习,通过各种训练提高辨识色彩、调和色彩以及应用色彩的能力,从而提高审美能力和想象能力,最终达到在各种专业性的设计中都能够灵活运用色彩构成的理论和方法进行符合功能和审美的色彩设计。也许最终的设计作品中不会直接展示色彩构成,但它是一个过程、一个阶段、一种方式和手段,是实现更高境界的色彩创造和设计目的的重要途径。

在很多人眼里,学习了构成就等于理解了设计,这是十分肤浅的见解。色彩构成是艺术设计的基础部分。虽然我们看到许多构成式的设计,但构成并不等于设计。色彩构成是启发性试验的教与学的形式,因而,设计创意不应将色彩构成看作是解题的方程式。



色彩构成是一门从人对色彩的知觉和心理出发,研究色彩的基本原理、探讨色彩对比与调和基本规律的设计基础课程。俄国的“构成主义”运动、荷兰的“风格派”运动以及包豪斯的基础课教学实践,均为色彩构成的形成提供了理论基础。因此,色彩构成在基础训练中

引入了构成主义的要素，强调形式和色彩的客观分析，注重点、线、面的关系。学习色彩构成的目的在于领悟现代色彩设计的美感，并用色彩来表达设计者的意图与情感。其关键在于培养学生在色彩表现形式上的创造性思维方式，在提高审美能力的同时掌握色彩的应用和表现方法。通过建立起对色彩的综合分析能力和创造能力，进而培养、丰富和训练色彩设计的实践能力。



思考练习

1. 色彩构成的概念是什么？
2. 试讲述色彩构成形成的历史背景。
3. 思考艺术设计色彩的特点，探究艺术设计应用色彩与艺术色彩的区别。



实训课堂

收集俄国“构成主义”运动、荷兰“风格派”运动等不同流派艺术家，以及包豪斯设计学院师生创作的构成风格艺术作品。

要求：综合分析不同时期色彩构成的特征，总结色彩构成的表现方法。

第 2 章

色彩的基本原理



学习要点及目标

- 重点掌握色彩的属性。
- 了解色彩的物理性质以及色彩体系的应用。
- 掌握色彩的混合原理，区分加法混合与减法混合。



本章导读

格兰仕的“色彩革命”

2006年9月，知识产权领域发生了一件新鲜事——全球最大空调生产基地的所有者格兰仕公司，提交了一摞厚厚的材料，申请注册色彩专利。格兰仕计划注册的空调外观色彩包括深海蓝、浅紫灰、铁锈红，兼具性感和浪漫气质的浆果紫和浅香橙，以及富有质感的暗红、金棕和沼泽绿，几乎涵盖了所有适用于空调的流行色。

格兰仕空调研发中心经过两年多的时间，对数万名消费者进行市场调研后发现：色彩能让产品、品牌的信息传播受众数量增加40%，并将人们的认知度提升75%。也就是说，在不增加成本的前提下，成功的色彩搭配可使产品附加值提升15%~30%。

实际上，格兰仕能否如愿获得彩色空调专利，并不重要。申请专利本身就是其最新营销策略的一部分。即使专利申请不成功，格兰仕也已在彩色空调这一新领域获得了相当大的“话语权”。

格兰仕推出“为你而变，颜色革命”的新理念后，很快便引发了中国空调业竞争格局的新一轮“洗牌”。尽管不是所有品牌都认同格兰仕的做法和对白色空调的态度，但大势所趋，它们也纷纷推出了彩色空调产品。彩色空调在为中国空调市场注入鲜活亮色时，也成为格兰仕进一步巩固和提升其业界地位的有力武器。



技能要求

熟练掌握色彩的基本属性和色彩的混合原理。

2.1 色彩产生的原理

色彩从根本上说是光的一种表现形式。不同波长的光可以引起人眼不同的色彩感觉，因此，不同波长的光源呈现出不同的颜色，而受光体则因表面质地的不同，对光的吸收和反射能力各异，从而呈现出千差万别的颜色。由此引发出色彩学的诸多议题：颜色的分类(彩色与非彩色)，特性(色相、纯度、明度)，混合(色光混合、色料混合、视觉混合)等。色彩学家总结了前人在这些方面的研究成果，建立了相关的色彩理论和色彩系统。

人们要想看见色彩，就必须具备以下三个基本条件，缺一不可。

第一是光，光是色彩产生的前提，色彩是光被感知的结果，无光就无色彩，漆黑一片的夜晚什么都看不见，也就无色彩可言了。

第二是物体，只有光线而没有物体，人们依然不能感知色彩。

第三是眼睛，人眼中有视觉感光蛋白质，使得大脑可以辨识色彩。人的眼睛与光线、物体有着密不可分的关系，三个条件缺一不可。

从这个意义上讲，只有通过光、物体、眼睛和大脑四者的相互作用，才能感知色彩。人们要想看到色彩必须先有光，这个光可以是太阳光的天然光源，也可以是灯光等照明设备发出的人造光源。

人们在日常生活中见到的物体大多是不发光的，但它们表现出不同的色彩。这一现象的形成有两方面原因：一是物体因自身质地的不同，反射光线的能力存在差异；二是光照的差别。

当光线照射在物体上时，由于物体表面纹理和质地的差别，物体会吸收一部分光线，同时反射另一部分光线。因为反射光在视网膜上形成刺激，所以我们就看到了特定的色相。我们把物体在白天自然光下呈现出的色彩称为固有色彩，但是这一概念往往忽略了物体本身所具有的自然结构和相关的纹理特征，这正是造成不同色相差别的原因。

2.1.1 光与色彩

我们都知道没有光源便没有对色彩的感知，人们凭借光才能看见物体的形状、色彩，从而认识客观世界。光来源于发光体，而发光体又包含自然发光体和人工发光体。人类运用能量转换制造的电灯就是典型的人工发光体，太阳则是标准的自然发光体。那么，什么是光呢？现代物理学家科学地诠释了这一问题，光在物理学上是一种客观存在的物质(而不是物体)，它是一种电磁波。电磁波包括宇宙射线、X射线、紫外线、可见光、红外线和无线电波等，它们都各有不同的波长和振动频率。在整个电磁波范围内，并不是所有的光都有色彩，更确切地说，并不是所有光的色彩都能被人的肉眼分辨。只有波长在 380~780nm 的电磁波才能引起人的色知觉。这段波长的电磁波叫作可见光谱，或叫作光。其余波长的电磁波，都是肉眼看不见的，通称为不可见光。例如，波长大于 780nm 的电磁波叫红外线，波长短于 380nm 的电磁波叫紫外线。

光的物理性质由光波的振幅和波长两个因素决定(见图2-1)。波长的差异决定了色相的差别；波长相同，而振幅不同，则决定色相明暗的差别。在可见光中，红光波长最长，紫光波长最短，黄光波长居中。

现代物理学证实，光和无线电波、X射线等同样是一种电磁波辐射能。色彩是由光的刺激而产生的一种视觉效应，光是其发生的原因，色是其感觉的结果。1666年，英国数学家、物理学家牛顿用三棱镜将太阳光分解成七色光谱，打开了科学认识色彩的大门。他把太阳光引进暗室，通过三棱镜后，白光被分解成红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等顺序的色光带(见图2-2)。

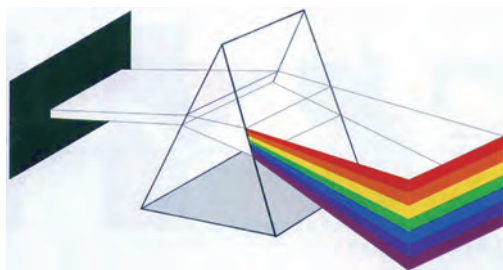
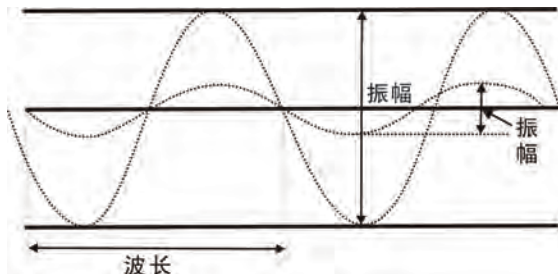


图2-2 光的色散示意图

复色光即白色光，是七色光混合产生的。单色光是经三棱镜后不能再分解的七色光。经测定，组成白色可见光的各种色光的波长是不一样的，不同波长的可见光在人的眼睛中会产生不同的颜色感觉。波长为380~420nm的光线给人的感觉是紫色，420~470nm的光线给人的感觉是蓝色，470~500nm的光线给人的感觉是青色，500~570nm的光线给人的感觉是绿色，570~600nm的光线给人的感觉是黄色，600~630nm的光线给人的感觉是橙色，630~780nm的光线给人的感觉是红色。

七色光谱的颜色分布是有一定顺序的，这种顺序与波长排列有关，因而这种排列是协调的，而人们按照这个排列顺序制作出色相环，进一步确定了色彩调和的基本规律。

2.1.2 光源色、物体色、固有色

1. 光源色

由各种光源发出的光，其光波的长短、强弱、比例等性质不同，从而形成了不同的色光，称为光源色。光源色是指光源本身的色彩。光的来源可以分为两大类：一是自然光，如日光(见图2-3)、月光、荧光等；二是人造光，如灯光(见图2-4)、电焊光等。各种光都有各自的色彩特征。例如，阳光在早晨、中午、傍晚的色彩各不相同；灯光中日光灯、电灯、霓虹灯，火光中炉火光、烛光等的色彩也都不一样。



图2-3 日光



图2-4 灯光

光源色在色彩关系中占支配地位(见图2-5)，对物体的受光部分影响较大，特别是表面光滑的物体，如陶瓷、金属、玻璃等材质的器皿上的高光，往往是光源色的直接反射。



图2-5 光源色对物体色彩的支配

光源本身的色彩也不是一成不变的，它随着光的强弱、距离的远近、媒介的变化等有所不同。当光源色彩改变时，受光物体所呈现的颜色也随之发生变化。如图2-6所示，在不同的光线下，物体的色彩也不同。



图2-6 《草垛》/ 克劳德·莫奈

2. 物体色

在光的作用下，人们所感知到的物体色彩，除了取决于投射光线的光谱成分和物体吸收、反射、透射的色光外，还与视觉的接受、传递系统相关。光线、物体、视觉三者共同造就了一个色彩的世界，缺一不可。自然界的物体本身并不发光，只有在光线的照射下才能呈现出色彩，因此，物体的色彩是由物体对光线的吸收、反射、透射等作用决定的。同一物体在不同的光源下会呈现出不同的色彩相貌。

物体间色彩的差异取决于光源以及物体表面吸收与反射光的能力。在全色光(日光)下，白色物体反射日光中的全部色光；黑色物体吸收日光中的全部色光；红色物体主要反射日光中的红色光并吸收其他色光；黄色物体反射日光中的红色光和绿色光并吸收蓝色光；蓝色物体主要反射日光中的蓝色光，同时吸收红色光和绿色光。

3. 固有色

固有色是指在白天自然光的照射下，物体所反射的色光，也称为物体的表面色。尽管人眼看到物体在光线的作用下不断改变着它的色彩属性，但由于色彩记忆的存在，人们往往会忽视这些色彩的变化。例如，一个红色的苹果不论是在白色日光下还是在黄色烛光下，它在人的眼里仍然是红苹果。因此，人们因为对日光下物体的颜色印象最深，便把物体在白色日

光下通常呈现的颜色作为它的固有色。

虽然光源色彩改变了,但由于人们对物体的色彩产生了根深蒂固的印象,仍然认为血是红的,草是绿的,仍然认为各种物体存在着它们的固有色。

各种物体固有色的差异还和光线照射的角度、物体本身的结构特点、表面状况及距离视点的位置有密切关系。固有色一般在间接光照射下比较明显,在直接光照射下就会减弱,在背光情况下会明显变暗。

反光差的物体的固有色比较明显,反光强的物体的固有色比较弱;平面物体的固有色比较明显,曲面物体的固有色比较弱;离视点近的物体的固有色比较明显,离视点远的物体的固有色比较弱。

2.1.3 色彩的三原色、三间色和复色

1. 三原色(三基色)

三色中的任何一色,都不能由另外两种色混合产生,而其他色可由这三色按一定的比例混合而成,这三个独立的色称为三原色(或三基色)。

牛顿用三棱镜将白色阳光分解得到红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种色光,这七种色光的混合又得到了白光,因此他认定这七种色光为原色。后来,物理学家大卫·布儒斯特(David Brewster)进一步发现染料原色只有红、黄、蓝三色,其他颜色都可以由这三种颜色混合而成。他的这一理论被法国染料学家谢弗勒(M. E. Chevreul)通过各种染料配合试验所证实,从此,这种三原色理论被人们所公认。

1802年,物理学家托马斯·杨(Thomas Young)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红、黄、蓝,而是红、绿、蓝。这种理论又被物理学家麦克斯韦(J. C. Maxwell)证实。他通过物理试验,将红光和绿光混合,这时出现黄光,然后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。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)。

2. 三间色

间色就是三原色中任意两色相混合得到的第二次色(见图2-7)。间色在视觉刺激的强度上相对于三原色来说缓和了不少,属于较容易搭配之色。尽管间色是二次色,但仍有很强的视觉冲击力,容易带来轻松、明快、愉悦的气氛。

3. 复色

由两种间色混合,或间色与互补原色调配而成的颜色称为复色,也称为第三次色。其中包括一种原色与黑色或灰色相调和所得到的带有色相的灰色。复色由于调配的次数更多,所以更灰,名称更不确定,一



图2-7 伊登色相环

般以某种倾向的颜色命名。复色色相倾向较微妙、不明显,视觉刺激度较缓和,如果搭配不当,画面容易呈现脏污灰暗,有沉闷、压抑之感,属于不易搭配之色。但有时复色与深色搭配能很好地表达神秘感、纵深感和空间感。如果我们再把这些间色或复色做不同量的互相混合调配,所产生的无数微妙颜色就组合成了万紫千红的色彩世界。

每种复色都包含三原色,但每种复色所包含的原色成分各不相同,因而在复色中会呈现出千差万别的色相。

2.2 色彩的基本属性

色彩的属性,通常是指色彩的三属性,即色彩的色相、明度与纯度。其实,在色彩的基本属性中,还有一个与三属性有着同样重要意义的不可忽视的属性,那就是色彩中的黑、白、灰。色彩属性是界定色彩感官识别的基础,灵活应用色彩属性变化是色彩设计的基础。

2.2.1 有彩色系和无彩色系

我国古代把黑、白、玄(偏红的黑)称为色,把青、黄、赤称为彩,合称色彩。现代色彩学也把色彩分为两大类:有彩色系和无彩色系。

1. 有彩色系

有彩色系是指可见光谱中的全部色彩。有彩色的数量巨大,它以红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等颜色为基本色。

2. 无彩色系

无彩色系是指黑白两色和由黑白两色混合而成的各种深浅不同的灰色。无彩色系按一定的变化规律可排列成一个由白渐变到浅灰、中灰、深灰再到黑色的白灰黑系列。白灰黑系列的变化可用一条垂直轴来表示,上端为白,下端为黑,中间为由黑白混合的各种过渡灰。理论上,纯白色物体是理想的完全反射的物体,其反射率极高;纯黑色物体几乎是完全吸收的物体,其反射率极低;纯灰色属于反射率在10%~75%之间的混合颜色。实际上,在现实生活中并不存在纯白色或纯黑色的物体。美术颜料中的锌白和铅白充其量也只是接近纯白色;煤黑、象牙黑也只是接近纯黑色。

2.2.2 色彩的三要素

色彩的三要素是指色彩具有的色相、明度、纯度三种属性。

1. 色相

色相是指色彩的相貌,是区别色彩种类的名称,也是色彩最主要的特征。红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色光谱就是七个不同的色相。从光学上讲,色相是以波长来划分色光的相貌,可见色光因波长不同给人眼以不同的色彩感觉,每一种波长的色光感觉就是一种色相。如果说明度是色彩的骨骼,色相就好像是色彩外表的华美肌肤。色相体现着色彩外向的

性格，是色彩的灵魂。通常情况下，色相以色彩的名称来体现，如大红色、淡红色、普蓝色等。

要想明确色彩之间的关系和相互作用，最简单也最易懂的形式就是色相环。在色彩理论中常用色相环来表示色相系列。光谱两端的红和紫结合起来，体现了色相系列呈循环的秩序。12色相环按光谱顺序排列为：红、橙红、橙黄、黄、黄绿、绿、绿蓝、蓝绿、蓝、蓝紫、紫、红紫。另外，还有24色相环和36色相环，分类更加细致的色相环呈现出微妙而柔和的色相过渡。

在各色系统中，如红色系中的深红、曙红、大红、朱红、玫瑰红等也都体现着各自特定的色相，这几种红色之间的差别也属于色相差别。

2. 明度

明度是指色彩的明暗程度。色彩的明度与其表面色光的反射率有关。物体表面的光反射率越高，对视觉刺激的程度就越大，看上去就越亮，这一颜色的明度就越高。明度最亮的是白，最暗的是黑。色彩越靠近白，明度越高；色彩越靠近黑，明度越低。色彩自身具有明度值，如黄色的明度值较高，蓝紫色明度值较低。色彩也可以通过加减黑或白来调节明度。同一系统的色彩也有不同的明度关系，在红色系列色中，粉红色明亮，紫红色暗淡；而不同的色系又可以有相同的明度，如橙色和蓝色色相不同，却可以有相同明度的橙色和蓝色。当颜色的色相相同时，更容易比较出它们的明度差。

明度具有独立性，在色彩的结构中起着重要作用。黑白摄影只用单一的明度调子来表达物像，色相、纯度若脱离了明度则无法完整呈现。红、橙、黄、绿、蓝、紫六种标准色相比较，它们的明度是有差异的。黄色明度最高，仅次于白色；紫色明度最低，和黑色相近，如图2-8所示。

色相	明度	纯度
红	4	14
黄橙	6	12
黄	8	12
黄绿	7	10
绿	5	8
蓝绿	5	6
蓝	4	8
蓝紫	3	12
紫	4	12
紫红	4	12

图2-8 不同色相下色彩的明度、纯度比较

3. 纯度

纯度是指颜色的鲜艳程度，又称彩度、饱和度、鲜艳度。不同的色相不仅明度不同，纯度也不相同。红色是纯度最高的色相，蓝绿色是纯度最低的色相。观察发现，最纯的红色比最纯的蓝绿色看上去更加鲜艳。任何一种单纯的颜色，若与无彩色系黑白灰中任何一色混合，即可降低它的纯度。每种色相除了拥有各自的最高纯度外，它们之间也有纯度高低之分。通常可以通过一个水平的直线纯度色阶表来确定一种色相的纯度变化。在纯度色阶表中，一端为该色相的最高纯度色，另一端是与该色相明度相等的灰色，中间部分由最高纯度色向最低纯度色过渡并形成连续的色阶系列，即将各色等量加灰，使其渐渐变为纯灰。图2-9所示为色彩的纯度色阶。

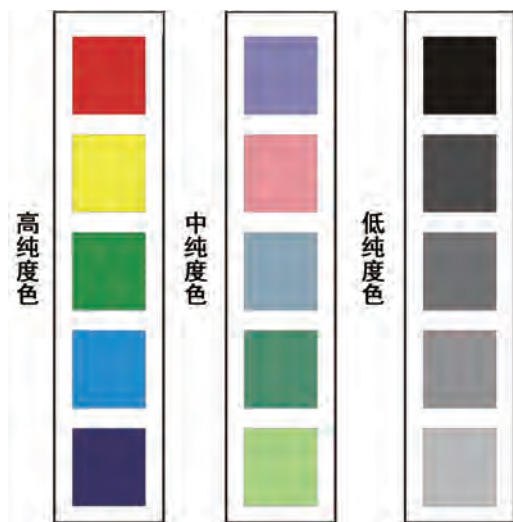


图2-9 色彩的纯度色阶

对于单一的纯度色来说，混入白色时，纯度降低，明度提高；混入黑色时，纯度降低，明度降低(见图2-10)；混入明度相同的中性灰时，纯度降低，明度没有改变。同一色相下，即使纯度产生了细微变化，也会立即带来色彩性格的变化。

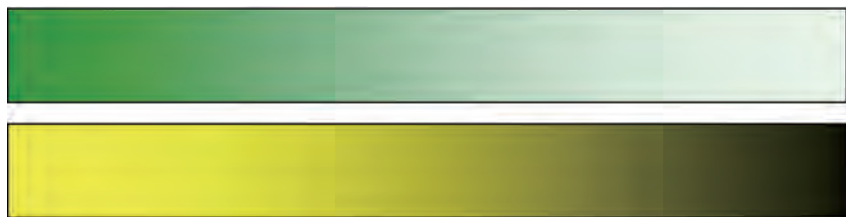


图2-10 加白或加黑产生的纯度变化

明度高的颜色其纯度不一定高，相反，明度低的颜色其纯度不一定低，在某一颜料中掺杂黑或白，其纯度都会降低。图2-11所示为明度高、纯度低的颜色；图2-12所示为纯度高、明度低的颜色。纯度越高，颜色的知觉度就越高，给人的感觉也就越强，反之就越弱。



图2-11 明度高、纯度低的颜色



图2-12 纯度高、明度低的颜色

2.2.3 色相、明度、纯度三者之间的关系

任何色彩(色相)在纯度最高时都有特定的明度,假如明度变了,纯度就会下降。高纯度的色相加白或加黑,会降低该色相的纯度,同时也提高或降低了该色相的明度。高纯度的色相加入与之明度不同的灰色,会降低该色相的纯度,同时使其明度向该灰色的明度靠拢。高纯度的色相如果与同明度的灰色混合,可构成同色相、同明度、不同纯度的序列。不同的色相不但明度不等,纯度也不相等。例如,纯度最高的色是红色,黄色纯度也较高,但绿色的纯度才达到红色纯度的一半左右。

在人的视觉所能感受到的色彩范围内,绝大部分是非高纯度的色,也就是说,大部分都是含灰的色,有了纯度的变化,才使色彩显得极其丰富。

纯度体现了色彩内向的品格。同一个色相,即使纯度发生了细微的变化,也会立即带来色彩性格的变化。在艺术设计中,色彩的色相、明度、纯度变化是综合存在的,色彩三属性的变化带来了丰富的色彩表现力。

2.3 色彩的表示体系

自然界中的色彩非常丰富,即使是同色相也能让人感觉到色彩的很多差异。例如,红色可以有几十种、几百种甚至几千种,但能写出或描述出的红色却很少,如朱红、大红、深红、紫红、洋红、橘红等。对色彩辨别的局限性给实际生活和色彩的具体运用带来了诸多不便。例如,印刷中设计人员配色要画一种小色样,每种色彩都要画一个方形的小色块,称为“色标”,然后再让有经验的老师傅去调兑色样。一旦出了问题,则设计人员和调兑色样的工作人员很难交流,因为工作人员一般是凭感觉做出来的。

为了更全面、更直观地表述和运用色彩,19世纪德国画家菲利普·奥托·龙格(Philip Otto Runge)将色彩的两大体系相结合,构成了球状的立体色相模型。随后,各式色立体得以逐步发展与完善。色立体是用三维立体的形式把色彩的色相、明度和纯度的关系全部呈现的色彩体系。目前,科学的色彩表示体系分为两大类别:一类是混色体系,另一类是显色

体系。混色体系是色光混合形成的色彩体系，具有代表性的是国际照明委员会(International Commission on Illumination, 法语Commission Internationale de l'Éclairage, 采用法语简称为CIE)制定的表色系统。显色体系是根据感觉尺度分类排列表示物体表现色的体系, 如孟塞尔色立体、日本色彩研究所(PCCS)色立体等。

2.3.1 色彩的名称

色彩的名称是指人们习惯使用的各种物象的固有色名。那些生活给予的经验色和形象色非常富有人情味, 也更趋向大众心理, 在实际生活中被人们广泛接受并使用。色彩的名称在绘画创作、艺术设计中也运用很广, 并且绘画创作和艺术设计用的各类色彩大多以此来表示。自然界的色彩极其丰富、变化微妙, 很难科学和精确地列出色名。下面从惯用色名和一般色名两种类型对色彩名称进行归纳。

1. 惯用色名

1) 红色

红色有桃红、土红、曙红、玫瑰红、洋红、猩红等, 它是三原色之一, 属偏暖的颜色。在可见光谱中, 红色光波最长, 处于可见长波的极限附近, 容易引人注意, 也容易引起兴奋、激动、紧张、恐怖等情绪反应。人们习惯以红色作为兴奋与欢乐的象征(见图2-13), 这使其在标志、旗帜、宣传等用色中通常占据首位, 成为最有力的宣传色之一。红色是一种具有强烈而复杂的心理暗示作用的色彩, 一定要慎重使用。



图2-13 《快乐的日子》/ 保罗·高更

2) 黄色

黄色有柠檬黄、橘黄、鹅黄、土黄、藤黄等, 它也是三原色之一, 属偏暖的颜色。黄色光的光感最强, 给人以光明、辉煌、轻快、纯净、丰硕、温暖、轻薄、颓废的印象。在自然界中, 蜡梅、迎春、秋菊以及油茶花、向日葵等, 都大量地呈现出美丽娇嫩的黄色, 如图2-14所示。

秋收的五谷、水果,以其精美的黄色,在视觉上给人以美的享受。在相当长的一段历史时期中,帝王与宗教传统上均以辉煌的黄色作服饰色;家具、宫殿与庙宇的色彩都相应地加强了黄色的运用,给人以崇高、智慧、神秘、华贵、威严和仁慈的感觉。但由于黄色有波长差、不容易分辨,以及易给人以轻薄、软弱之感等特点,因此黄色物体在黄色光照下有失色的现象,故植物呈灰黄色,就被看作病态;天色昏黄,便预示着风沙、冰雹或大雪,因而黄色也有象征酸涩、病态和反常的一面。

3) 蓝色

蓝色有天蓝、湖蓝、钴蓝、靛蓝、孔雀蓝、海军蓝等,它也是三原色之一,属偏冷的颜色。在可见光谱中,蓝色光的波长短于绿色光,而比紫色光略长些,穿透空气时所形成的折射角度大,在空气中辐射的直线距离短。每天早上与傍晚,太阳的光线必须穿越比中午厚三倍的大气层才能到达地面,其中蓝紫光早已折射,能到达地面的只是红黄光。所以早晚能看见太阳是红黄色的,只有在远山及地平线附近的太阳才是蓝色的。蓝色在视网膜上成像的位置最浅。如果红橙色被看作是前进色,那么蓝色就是后退的渐远色。蓝色的所在往往是人类所知甚少的地方,如宇宙和深海。古代人认为那是天神水怪的住所,令人感到神秘莫测;现代人把它作为科学探索的领域,因此蓝色成为现代科学的象征色。它给人以冷静、沉思、智慧和征服自然的力量,同时具有深远、纯洁、悲痛、压抑等感觉(见图2-15)。现代装潢设计中,蓝与白不能引起食欲而只能表示寒冷,因此成为冷冻食品的标志色。



图2-14 《向日葵》/文森特·威廉·梵高

4) 绿色

绿色有苹果绿、草绿、橄榄绿、石绿等,它是三间色之一,属偏冷的颜色。太阳投射到地球的光线中,绿色光占50%以上。由于绿色光在可见光谱中波长居中位,色光的感应处于“中庸之道”,因此,人的视觉对绿色光波长的微差分辨能力最强,也最能适应绿色光的刺激,通常把绿色作为和平及生命的象征。

在自然界中,植物大多呈绿色,人们称绿色为生命之色,并把它作为农业、林业、畜牧业的象征色。由于绿色植物和其他生物一样,会经历从诞生、发育、成长、成熟、衰老到死亡的过程,其颜色也因此呈现出各个阶段的变化。于是,在人们的普遍感知中,黄绿、嫩绿、淡绿常被用来象征春天,以及生命的稚嫩、生长与青春活力;艳绿、盛绿、浓绿让人联想到夏天和作物的茂盛、健壮与成熟;而灰绿、土绿、褐绿则往往意味着秋冬的来临和农作物的成熟与衰老,如图2-16所示。

5) 橙色

橙色有金色、橘色等,它也是三间色之一,属偏暖的颜色。橙色通常又称橘黄或橘色。在自然环境中,橙柚、玉米、鲜花、果实、霞光、灯彩都有丰富的橙色。因其具有明亮、华丽、健康、兴奋、温暖、欢乐、辉煌、渴望、跃动、成熟、向上以及鲜明的色感,所以妇女们喜欢将橙色作为装饰色。

橙色在空气中的穿透力仅次于红色，而色性较红色更暖。最鲜明的橙色是色彩中令人感受最暖的色，能给人以庄严、尊贵、神秘等感觉，因此，橙色基本上属于心理色性(见图2-17)。历史上许多权贵和宗教界人士都用橙色装点自己，现代社会往往将其作为标志色和宣传色。不过，橙色也容易造成视觉疲劳。



图2-15 《睡莲》/ 克劳德·莫奈



图2-16 《柳树和小溪》/ 路易斯·里特



图2-17 《村落·冬天的印象》/ 卡米耶·毕沙罗

6) 紫色

紫色也是三间色之一,属偏冷的颜色。在可见光谱中,紫色光的波长最短,尤其是看不见的紫外线。因此,人眼对紫色光细微变化的分辨力很弱,容易引起视觉疲劳。紫色给人以高贵、优越、幽雅、庄严、神秘、流动等感觉。灰暗的紫色会给人带来伤痛与疾病的印象,容易造成心理上的忧郁、痛苦和不安,不少民族都把它看作是消极和不祥的颜色。浅紫色容易让人联想到鱼胆的苦涩和内脏的腐败,因此,紫色还具有表现苦、毒与恐怖的功能。但是,明亮的紫色好像天上的霞光、原野上的鲜花、情人的眼睛,让人感到美好,因而常用来象征男女间的爱情(见图2-18)。在运用过程中,如果紫色用得不当,容易产生低级、荒淫和丑恶的印象。

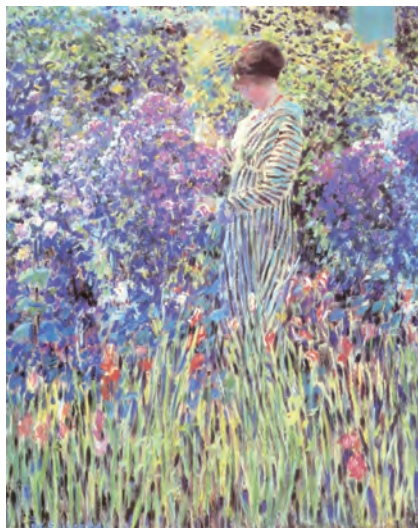


图2-18 《花园里的女子》/
弗雷德里克·卡尔·弗里塞克

7) 黑色

黑色有象牙黑、煤黑等,它属于无彩色系,是中中性色。从消极的角度来看,当漆黑之夜伸手不见五指时,人们会有失去方向的失落感,因此黑色给人以阴森、恐怖、烦恼、忧伤、消极、沉睡、悲痛甚至死亡等印象。欧美国家大多把黑色视为丧色,近代我国受到西方文化的影响,城市中已开始用黑纱代替白色丧服了。从积极的角度来看,黑色能使人沉静,促使人深思,赋予人坚持、审慎筹备及勇于承受考验的特质,整体显得严肃、庄重。

在另一种视角下,黑色也使人感到捉摸不定,关联阴谋的想象,给人以耐脏、掩盖污染的印象。黑色难以引起欲念,也几乎不可能产生明快、清新、干净的印象。但是,当黑色与其他色彩组合时,属于极好的衬托色,可以充分地显示出其他色的光感、色感与分量感。黑白组合,光感最强,最朴素也最分明,如图2-19所示。



图2-19 《西班牙共和国的哀歌(第108号)》/ 罗伯特·马瑟韦尔

8) 白色

白色有月白、乳白、石膏白、锌钛白等,它也属于无彩色系,是中中性色。白色是由全部可见光均匀混合而成的,称为全色光,是光明的象征。白色明亮、干净、畅快、朴素、雅致,给人以纯洁、轻盈、单薄、哀伤等感觉(见图2-20)。白色没有强烈的个性,不能引起味觉

的联想，但引起食欲的色中不应没有白色，因为它表达了清洁、可口的感觉，只是单一的白色不会引起食欲而已。在西方，特别是欧美国家，白色是结婚礼服的色彩，象征爱情的纯洁与坚贞。但在东方，很多时候把白色作为丧色。



图2-20 《喜鹊》/ 克劳德·莫奈

9) 灰色

灰色也属于无彩色系，是中性色。从光学上看，灰色介于白色与黑色之间，是中等明度，属无彩度及低彩度的色彩。从生理上看，它对眼睛的刺激适中，既不眩目，也不暗淡，属于最不容易令视觉感到疲劳的色。因此，视觉以及心理对它的反应平淡、乏味，甚至感到沉闷、寂寞、颓废，具有抑制情绪的作用。

在生活中，灰色与含灰色的颜色数量极大，变化极丰富，凡是颓废的、旧的、衰败的、枯萎的都会用灰色表示，以示心理反应。但灰色又是复杂的色，漂亮的灰色常常要采用优质原料精心配制才能生产出来，而且需要有较高文化艺术知识与审美能力的人才能够欣赏。因此，灰色也给人以高雅、精致、含蓄、耐人寻味的印象，如图2-21所示。



图2-21 《永新追梦之四》/ 杜大恺

2. 一般色名

一般色名分为有彩色名和无彩色名两类,意为基本色加上特定的修饰语组成的色彩表示方式。有彩色名有红、红橙、橙、黄橙、黄、黄绿、蓝、蓝紫、紫、红紫等,加修饰语的有碧绿的、橙香的、浅淡的、暗灰的、纯的、浑浊的、鲜艳的等;无彩色名有亮灰、灰、暗灰、黑等。一般色名在美术创作和艺术设计中应用得较为广泛。

2.3.2 牛顿色相环

为了在实际工作中更方便地运用色彩,必须将色彩按照一定的规律和秩序排列起来。历史上曾有许多色彩学家做过努力和研究。1666年,英国科学家牛顿发现,太阳光经过三棱镜折射,然后投射到白色屏幕上,会显示出一条像彩虹一样美丽的色光带谱,从红开始,依次相接的是橙、黄、绿、青、蓝、紫。牛顿把太阳光分解以后的光带首尾相接,红、橙、黄、绿、蓝、紫六色(青、蓝概括成一色)依次排列成环状,这个色相环中便包含原色、间色、邻近色、对比色、互补色等多种色彩关系,即为6色色相环,也称牛顿色相环。牛顿色相环为表色体系的建立奠定了理论基础,并逐步发展成10色色相环(见图2-22)、12色色相环(见图2-23)、20色色相环、24色色相环(见图2-24)。这些都是早期较为科学的表示方法。



图2-22 10色色相环



图2-23 12色色相环



图2-24 24色色相环

2.3.3 色立体

牛顿色相环的发明虽然建立了色彩在色相关系上的表示方法,但是色彩的基本属性还有明度与纯度。显然,二维的平面是无法表现三个要素的。所谓色立体,就是指借助三维空间的模式来表示色相、明度、纯度关系的方法。色立体是一个假设的立体色彩模型,理想状态的色立体像一个地球仪,在这个模型里,整个球体从内核到表面就是这个色彩系统所有的色彩(见图2-25);球的中心是一条自上而下变化的灰度色彩中心轴,靠北极(上方)的一端是白色,靠南极(下方)的一端是黑色,用来表示彩色的明度。其他色彩的明度与中心轴的变化相一致,越往北极,颜色的明度越高,到达北极点就是纯白色;越往南极,颜色的明度越低,到达南极点就是纯黑色。

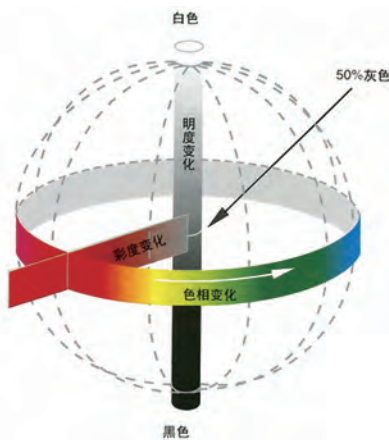


图2-25 色立体模型示意图

明度越低,到达南极点就是纯黑色。最纯的颜色都附着在球的赤道表面,沿赤道做圆周运动,表示色彩的色相变化。从球的表面向中心轴的水平方向运动,表示色彩的饱和度(彩度)变化。

1. 色立体的主要种类

三种主要色立体是:孟塞尔色立体、奥斯特瓦尔德色立体、日本色研配色体系。

1) 孟塞尔色立体

阿尔伯特·孟塞尔(Albert H. Munsell)是美国色彩学家、美术教育家。他创立的孟塞尔颜色系统用三维空间的近似球状的模型,把色彩的色相、明度、纯度这三种视觉特征全部表示出来。他早在1905年就出版了《孟塞尔颜色图谱》,后经美国国家标准局、光学学会反复修订并出版了《孟塞尔颜色图册》。孟塞尔颜色系统着重研究颜色的分类与标定、色彩的逻辑心理与视觉特征等,为经典艺术色彩学奠定了基础,也是数字色彩理论参照的重要内容。孟氏色立体的中心轴无彩色系从白到黑分为11个等级。

中心轴的顶端为白色,中心轴的底端为黑色。由于孟塞尔色立体中各纯色相的明度值及纯度值高低不一,因此其色立体的外形为凹凸起伏的不规则状球体,被人们俗称为“色树”,如图2-26所示。

孟塞尔色相环由红(R)、黄(Y)、绿(G)、蓝(B)、紫(P)五个基本色相组成,在邻近的色相之间再插入中间色黄红(YR)、黄绿(YG)、蓝绿(BG)、紫蓝(PB)、红紫(RP),构成10个主要色相,每个色相又分成10个等级,形成100个色相刻度的色相环,其中以第5级为该色的代表色,如图2-27所示。

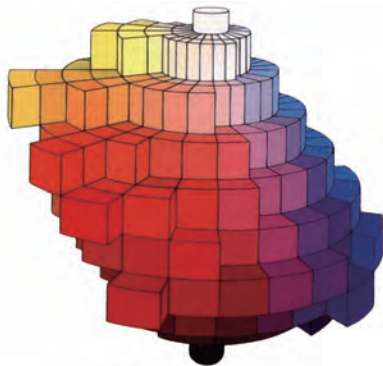


图2-26 孟塞尔色立体



图2-27 孟塞尔色相环

2) 奥斯特瓦尔德色立体

威廉·奥斯特瓦尔德(Wilhelm F. Ostwald)是德裔化学家,他对染料化学做出了很大的贡献。1921年,他出版了一本《奥斯特瓦尔德色彩图示》,后被称为奥氏色立体。他将各个明度从0.891~0.035分成8份,分别用a、c、e、g、i、l、n、p表示,每个字母分别含白量和黑量[这种分法是以恩斯特·海因里希·韦伯(Ernst Heinrich Weber)的比率为依据的]。奥氏色三角以明暗系列为垂直中心轴,并以此作为三角形的一条边,其顶点为纯色,上端为明色,下端为暗色,位于三角中间部分的色彩含灰色(见图2-28)。各个色的关系为:纯色量+白+黑=100%。

奥氏色立体的色相环由24色组成,色相环直径两端的色互为补色,以黄、橙、红、紫、

青紫(群青)、青(绿蓝)、绿(海绿)、黄绿(叶绿)为8个主色,各主色再三等分,组成24色色相环,并用1~24的数字表示(见图2-29)。每个色都有色相号/含白量/含黑量,如8ga表示8号色(红色)。其中,g是含白量,由表查得为22;a是含黑量,由表查得为11,结论是浅红色。

奥斯特瓦尔德将每片颜色订在一起,便形成一个陀螺状的色立体。奥斯特瓦尔德色立体的中心轴也由无彩色系构成,自黑到白,共计8个明度段,如图2-30所示。

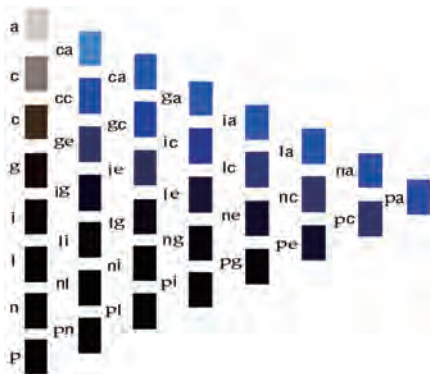


图2-28 奥斯特瓦尔德色三角

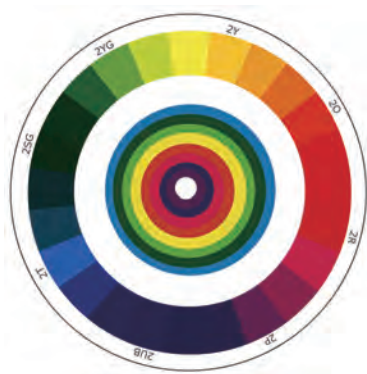


图2-29 奥斯特瓦尔德色相环

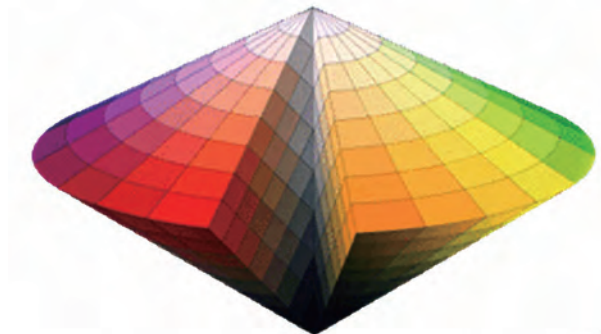


图2-30 奥斯特瓦尔德色立体

3) 日本色研配色体系

日本色研配色体系(Practical Color Co-ordinate System, PCCS)是日本色彩研究所于1964年发布的色彩设计应用体系。该体系吸收了孟塞尔和奥斯特瓦尔德色彩体系的优点。

PCCS以红、橙、黄、绿、蓝、紫6个主要色相为基础,以等间隔、等视觉差距的比例调配出24色色相环,每一色前标以数字序号,如1红、2红味橙、3橙味红、4橙、5黄味橙……24紫味红(见图2-31)。该色相环注重等差感觉,所以又被称为等差色相环。等差色相环上直径两端的色相并非完全正确的补色关系。明度表示位于中心轴的无彩色明度系列,从白到黑共计11级。黑色定为10,白色定为20,其间为9级灰阶。纯度表示方式与孟塞尔色立体近似,但纯度分割比例不同。纯度等级划分为9级,红色为最高纯度色。

PCCS的最大特征就是引入了色调的概念。PCCS色立体将无彩色划分为白(w)、浅灰(ltgy)、中灰(mgy)、暗灰(dkgy)、黑(bk)5种色调;将有彩色划分为鲜的(v)、明的(b)、高的(hb)、强的(s)、深的(dp)、浅的(lt)、浊的(d)、暗的(dk)、粉的(p)、浅灰的(ltg)、灰的(g)、暗灰的(dkg)12种色调(见图2-32)。

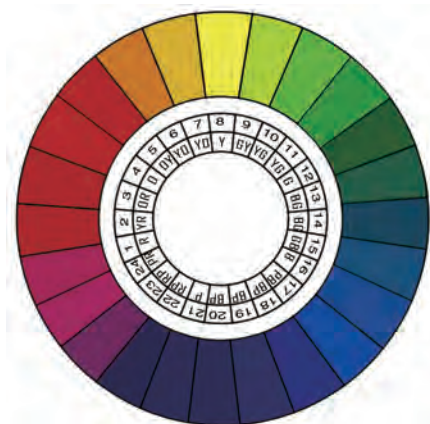


图2-31 PCCS色相环

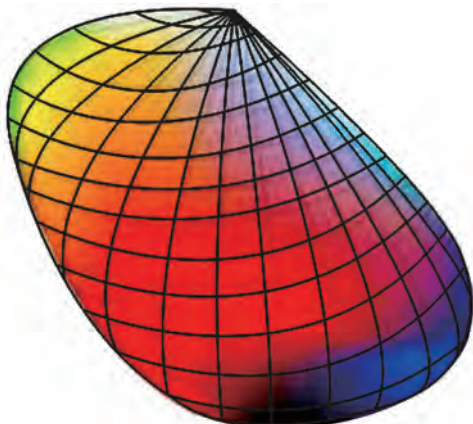


图2-32 PCCS色立体

2. 色立体的用途

色立体有以下几方面的用途。

(1) 色立体相当于一本“配色字典”。每个人都有主观偏好的色调，在色彩使用上会局限于某个部分。色立体色谱提供了几乎全部的色彩体系，它能帮助使用者丰富色彩词汇，开拓新的色彩思路。

(2) 由于各种色彩在色立体中是按一定秩序排列的，色相秩序、纯度秩序、明度秩序都组织得非常严密，因此色立体指示着色彩的分类、对比、调和的一定规律。

(3) 建立一个标准化的立体色谱系统，为色彩的使用和管理带来了很大的方便。只要知道某种色标号，就可在色谱中迅速而准确地找到它。但是色谱也具有若干不可避免的缺点。首先，色谱只能用自己的色料制作，但色料不仅受到生产技术的限制，在理论上的限制也很大，据色彩学家分析，目前还不可能用现有的色料印刷出所有的颜色；其次，印刷出的颜色也不可能长期保持不变色。在实用美术中，色立体只能作为配色的工具，科学的工具毕竟不能代替艺术创作。

2.3.4 混色系统

混色系统是以光学色彩为基础的色彩系统，其基本原理是任何色彩都可以由一些基色(原色)混合而成。人们通常把红(R)、绿(G)、蓝(B)三种颜色定为三基色(或称三原色)。

现代色度学是我们认识色彩的基础，它给色彩应用制定了国际通用的色彩标准。1931年，国际照明委员会在剑桥举行的CIE第八次会议上，以CIE-RGB光谱三刺激值为基础，统一了“标准色度观察者光谱三刺激值”，确立了CIE 1931-XYZ系统，称为“XYZ国际坐标制”。这是一个基于光学色彩的混色系统，它奠定了现代色度学的基础。

由X、Y、Z三基色作轴的XYZ锥形空间是一个三维的颜色空间，它包含了所有的可见光色。这个三维的颜色空间从原点O开始延伸到第一象限(正的八分之一空间)，并以平滑的曲线作为这个锥形的端面。从原点作射线贯穿这个锥体，射线上的任意两点表示的彩色光都具有相同的彩度和纯度，只是亮度不同，如图2-33所示。

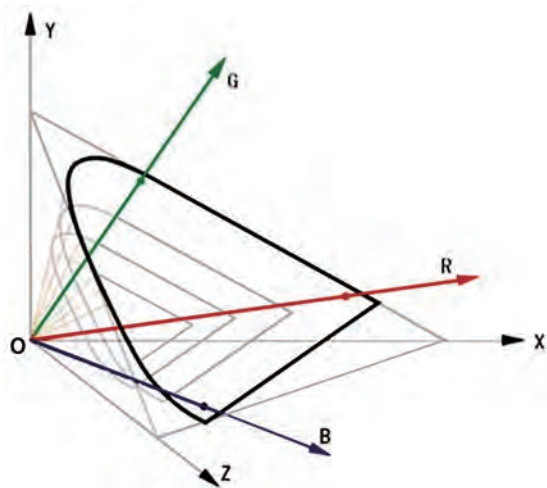


图2-33 CIE 三维颜色空间

每条从原点发出的射线与此平面的相交点就代表了其色度值——色相与纯度。把这个平面投影到 (X、Y) 平面，投影后在 (X、Y) 平面上得到的马蹄形区域就是 CIE 色度图，这就是目前国际上通用的“CIE 1931X、Y 色度图”，简称“CIE 色度图”或“色品图”。

这个马蹄形的 CIE 色度图包含可见光的全部色域 (见图 2-34)。通过 CIE 色度图，我们可以测量任何颜色的波长和纯度；识别互补颜色；定义色彩域，以显示叠加颜色的效果；还可以用 CIE 色度图比较各种显示器、胶卷、印刷、打印机或其他硬拷贝设备的颜色范围。CIE 色度图是一个二维空间，它只反映颜色的色相和纯度，不反映亮度因素。

CIE 色彩也是计算机图形学的颜色基础。到目前为止，计算机图形学对颜色的讨论集中在通过红、绿、蓝三色混合而产生的机制上，它所使用的色彩理论就源于 CIE 1931-XYZ 系统。

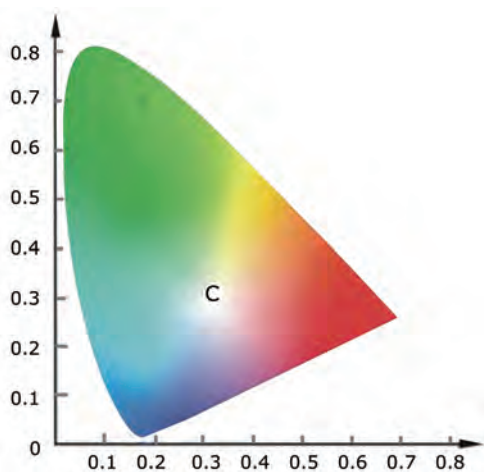


图2-34 CIE色度图

2.4 色彩的混合原理

把两种或两种以上的色彩混合起来产生新色彩的方法称为色彩混合。色彩的应用过程就是对颜色的混合和配置的过程。灯光设计师运用色光混合原理设计舞台布光；室内装修工人可能会反复考虑怎样才能调配出设计师所需要的墙面色调；在进行染织品的设计时，设计人员必须了解或熟悉其生产工艺的混色特性。色彩混合使颜色的魅力在日常生活中得以充分展现。在混色理论中，色彩的混合方式分为加法混合和减法混合。此外，色彩还存在一种特殊

的混合形式——中性混合，它是在色彩进入人的视觉系统后才发生的混合。

2.4.1 加法混合

加法混合亦称色光混合，即将不同光源的辐射光投照到一起，合照出新色光。其特点是把所混合的各种色的明度相加，混合的成分越多，混色的明度就越高(色相变弱)。红、绿、蓝是加法混合的三原色，将这三种色光进行适当比例的混合，大体上可以得到全部的色。红与绿混合成黄，绿与蓝混合成青，蓝与红混合成品红，混合得到的黄、青、品红为色光三间色。当不同色相的两色光相混成白色光时，相混的双方可称为互补色光，如图2-35和图2-36所示。

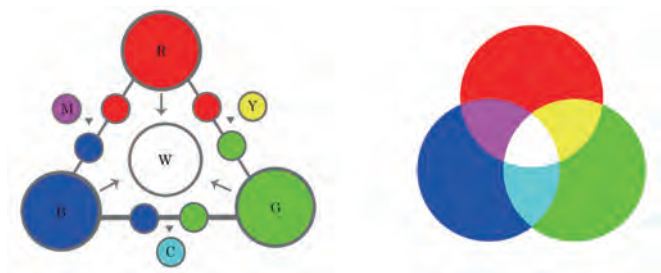


图2-35 色光三原色加法混合



图2-36 舞台灯光效果

2.4.2 减法混合

减法混合主要是指色料的混合，通常指物质的、吸收性色彩的混合。色料(包括所有物体色)具有对色光吸收和反射的性质，这种性质使其在反射过程中吸收了部分色光，因而反射出的色光已减去了被吸收的部分。例如，黄颜色之所以呈黄色，蓝颜色之所以呈蓝色，是因为它们吸收了其他成分的色光，只反射黄光、蓝光的缘故；如果将黄色与蓝色两种颜料混合，实际上它们同时吸收了其他成分的色光，只反射绿光，因此呈绿色；如果将红色、黄色和青色三种颜料混合，那么就等于它们共同吸收了几乎所有色光，没有剩余的色光可供反射，因此就呈黑色。染料、美术颜料、印刷油墨色料的混合或透明色的重叠都属于减法混合。

减法混合的三原色是加法混合三原色的补色，即红、黄、蓝。原色红为品红，原色黄为淡黄，原色蓝为天蓝。用两种原色相混，产生的颜色为间色：红色与蓝色相混产生紫色，黄色与红色相混产生橙色，黄色与蓝色相混产生绿色。减法混合中，混合的色越多，明度越低，纯度也会有所下降，如图2-37所示。

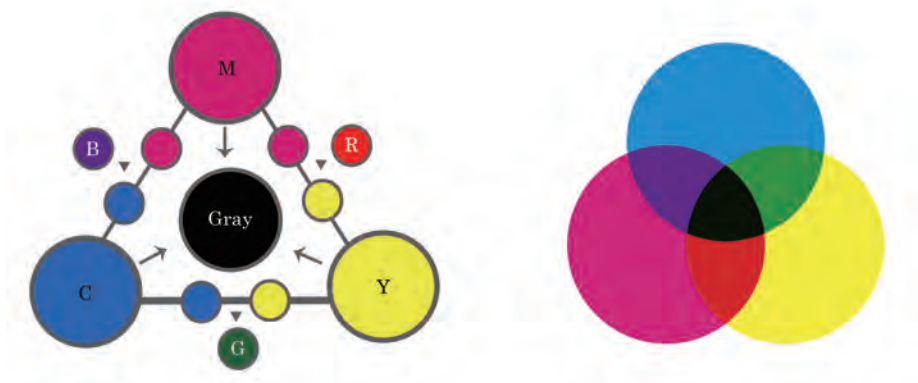


图2-37 色料三原色减法混合

减法混合的特点与加法混合恰恰相反，混合后的色彩在明度和彩度上与最初的任何一色相比都有所下降，混合的成分越多，混色就越暗、越浊。图2-38所示为减法混合实例。



图2-38 《静静的冻土带》/ 艾轩

2.4.3 中性混合

中性混合是指基于人的视觉生理特征所产生的视觉色彩混合，它并不改变色光或发色材料本身。由于混色效果的亮度既不提升也不降低，而是混合各亮度的平均值，因此这种色彩混合的方式被称为中性混合。中性混合主要有叠加混合、并置混合、旋转混合、空间混合

等，下面主要讲述旋转混合和空间混合两种方式。

1. 旋转混合

在回旋板上贴上几块彩色纸片，以每秒40~50次以上的频率快速旋转回旋板使反射光混合的方法，被称为旋转混合(见图2-39)。例如，把红色和蓝色按一定的比例涂在回旋板上，旋转时显出红紫灰色。旋转混合的原理是视觉暂留与视觉渗合作用混色而产生的效应。这种混合方法与色料混合法近似，旋转混合的明度是混合各色的平均明度，既不降低也不提升，故属于中性混合。例如，将红、黄、蓝三色等量置于圆盘上旋转，会呈现出无彩色的灰色。

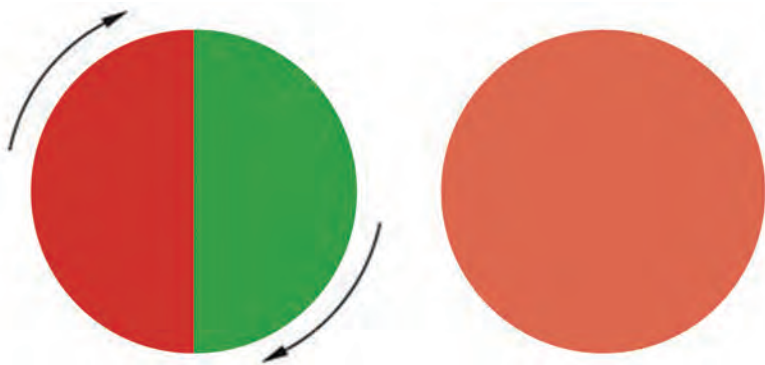


图2-39 红、绿两块颜色的旋转，混合生成橙红色

2. 空间混合

由于空间距离和视觉生理的限制，眼睛辨别不出过小或过远的物象的细节，而是把各种不同色块感知为一个新的色彩，这种现象称为空间混合。空间混合实质上类似于加法混合，不同的是，加法混合是投照色光的混合，而空间混合是物体反射色光在视网膜上的混合。由于物体的反射色光已减去物体吸收的部分，经过空间混合出的颜色，其明度就低于加法混合出的颜色，但却高于减法混合出的颜色，是混合色的平均明度，所以属中性混合范畴。

空间混合和并置混合在美术表现中应用十分普遍(见图2-40)。例如，印象派画家乔治·修拉就用点彩(并置)的方法增加色彩的明度和刺激性。马赛克镶嵌壁画中色块的并置组合，以及纺织品中经纱与纬纱的交叉混合现象，都是利用视觉的空间混合原理来实现色彩丰富且强烈的艺术效果。



图2-40 《井边的女子》/ 保罗·西涅克



本章小结

色彩的基本原理是进行色彩研究的理论基础,只有真正掌握色彩的理论知识,才能进行各方面的色彩训练。要想看到色彩,光、物体、眼睛三者缺一不可,这三个方面的差异产生了丰富、变化的色彩。色彩具有色相、明度、纯度三个基本要素,可分为有彩色系和无彩色系两大类。色彩名称的语言表达有较大局限性,色相环体现了色彩三要素中的色相要素,目前较为科学的表达是色立体。其中,孟塞尔色立体和日本色研配色体系是广泛使用的两大色彩体系。

通过本章的学习,学生应掌握色彩的种类和属性,理解光与色,了解光源与光的传播状态。



思考练习

1. 色彩是怎样产生的?结合生活实例说明光与色的关系。
2. 什么是色立体?色立体有什么作用?
3. 试叙述色彩的三要素及其相互关系。
4. 举例说明有彩色系与无彩色系在设计中的应用。



实训课堂

1. 制作标准24色色相环。

要求:

- (1) 从三原色开始,再到三间色,最后画过渡色。
- (2) 色相要准确。
- (3) 画面效果要工整、精致。

2. 用摄影的方式参与实践旋转混合。

要求:

- (1) 每人设计制作两件类似风车样式的玩具。
- (2) 根据自身需要以色块的形式上色,色彩不少于两种。
- (3) 制作完成后以摄影的方式记录快速旋转该玩具的色彩效果。