

# 美国色彩基础教材

斯蒂芬·潘泰克

俄亥俄州立大学

理查德·罗斯 著

弗吉尼亚联邦大学

汤凯青 译

上海人民美術出版社

THOMSON



---

图书在版编目 ( CIP ) 数据

美国色彩基础教材 / ( 美 ) 潘泰克 ( Pantak, S. ),  
( 美 ) 罗斯 ( Roth, R. ) 著; 汤凯青译. - 上海: 上海人民美术  
出版社, 2005. 5  
书名原文: Color Basics  
ISBN 7-5322-4249-8

I. 美… II. ①潘… ②罗… ③汤… III. 色彩学 - 教材 IV. J063  
中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2004 ) 第 128735 号

---

美国色彩基础教材

[美] 斯蒂芬·潘泰克 / 理查德·罗斯 著

Copyright © 2004 Wadsworth, a division of Thomson Learning Inc.  
All rights reserved. No part of this book may be reproduced in any  
form without written permission of the copyright owners. All images  
in this book have been reproduced with the knowledge and prior  
consent of the artists concerned and no responsibility is accepted by  
producer, publisher, or printer for any infringement of copyright or  
otherwise, arising from the contents of this publication. Every effort  
has been made to ensure that credits accurately comply with  
information supplied.

本书经美国汤姆森学习出版公司授权, 由上海人民美术出版社  
独家出版 版权所有, 侵权必究  
合同登记号: 图字: 09-2005-112 号

美国色彩基础教材

著 者: [美] 斯蒂芬·潘泰克 / 理查德·罗斯

译 者: 汤凯青

责任编辑: 钱欣明

技术编辑: 李 卫

出版发行: 上海人民美术出版社

( 上海长乐路 672 弄 33 号 )

印 刷: 上海质胜制版印刷有限公司

开 本: 889 × 1194 1/16

版 次: 2005 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印 数: 0001-5000

书 号: ISBN7-5322-4249-8/C.178

定 价: 58.00 元

# 前言

《美国色彩基础教材》这本书充满着对色彩的敏感！艺术和设计就需要这种敏感、专注和感知。因此，这就需要：

- 敏感地辨别两种非常近似的蓝色，一种可能色感较暖，另一种则较冷；一种比较鲜艳，另一种则比较灰暗；一种明度较低，另一种则明度较高；一种为浅色，另一种则为深色。
- 专注于这样的现象：色彩可能看上去会悬浮于物体表面，或者两个色块的交界线可能会消失，还会因为色彩鲜艳而发生边界闪烁的现象。
- 意识到我们对色彩的感觉受色彩关系的影响，还受到我们时代和地域产生的文化概念的制约。

了解色彩是善变的——例如，把褐色置于蓝绿色背景之上，它的色感会变为鲜艳的红色——这取决于你创作中的需求！同时对比、残像现象、交界闪烁、色彩渗透以及视觉混合都揭示了人类感知色彩的过程，而这些过程有许多仍待科学去作出解答。

《美国色彩基础教材》是一本指南，揭示了许多色彩性质，并将它们应用于实际。要对色彩敏感……探索并乐在其中。

# 序

《美国色彩基础教材》起始于两位作者关于色彩、艺术和教育的对话。我们在一开始就对艾伯斯和伊顿以及其他一些艺术家、教育家所作的贡献表示出敬意。我们还从《设计基础》一书中撷取了一些模型，以便用一种清晰直观的方式来组织和表达概念。模块的章节形式使本书应用自如，章节之间也能够很方便地相互参照。

《美国色彩基础教材》最主要的目的是为艺术家和设计师提供一系列他们感兴趣的色彩概念，并且不使这些概念复杂化、神秘化。人类感知色彩的过程总是复杂而神秘的。但是大部分我们所看到的和所知道的，由于具有共同的感受，可以通过简化的语言描述出来。我们希望在这本书中，模块式的章节既可以作为一目了然的色彩概念术语表，又可以为进一步的研究和创作指明方向。

在我们著书的过程中，一些人给予我们许多帮助，在此表示衷心感谢。我们的同事和学生也给予我们许多指导和帮助，对此我们也非常感激。迈克·艾米伦，马特·凯尼恩，赖安·马利肯以及安德鲁·加勒特都协助过我们的研究，并且从学生的角度提出了许多宝贵的建议。爱丁·纳尔逊为我们解答了摄影方面的问题。乔·加菲奈为我们找到许多难得的资料。杰米·潘泰克为我们拍摄了许多“色调良好”的色彩照片。约翰·斯旺森和丽贝卡·格林不断给予我们鼓励和专业的指导。这本书之所以能保证品质，是由于以下这些评论家的仔细审核：

提姆·爱普，马里兰大学艺术学院

朱蒂·布里泽尔，詹森郡社区学院

逊·安杜，俄亥俄州立大学—兰开斯特

保罗·赖安，玛丽·鲍尔温大学

乔治亚·斯特奇，印地安那大学

桑德拉·威廉斯，内布拉斯加州—林肯大学

# 目 录

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| 前言              | ix        |
| 序               | xi        |
| <b>第一章 绪论</b>   | <b>2</b>  |
| 色彩体验            | 2         |
| 色彩光谱            | 4         |
| 色彩感知            | 6         |
| 色彩名称            | 8         |
| 色彩混合            | 10        |
| 色彩含义            | 12        |
| 色彩关系            | 14        |
| <b>第二章 色彩系统</b> | <b>16</b> |
| 色相              | 16        |
| 色相环             | 16        |
| 原色              | 18        |
| 明度              | 20        |
| 灰度级差和中灰         | 20        |
| 固有明度            | 22        |
| 纯度              | 24        |
| 色相、明度和纯度对比      | 26        |
| 色立体             | 28        |
| 奥斯特瓦德色彩系统       | 30        |
| 孟塞尔色彩系统         | 32        |
| CIE 系统          | 34        |
| 系统的实际应用         | 36        |
| <b>第三章 色彩关系</b> | <b>38</b> |
| 有联系地观察          | 38        |
| 残像              | 40        |
| 同时对比            | 42        |
| 同时对比：视线焦点       | 44        |
| 同时对比：三色变二色      | 46        |
| 同时对比：不同的颜色看上去近似 | 48        |
| 中性混合/中间色        | 50        |
| 色彩渗透            | 52        |
| 透明度             | 54        |
| 交界融合            | 56        |
| 交界闪烁            | 58        |
| 视觉混合：并置混合       | 60        |

|                      |            |
|----------------------|------------|
| 色彩变调                 | 62         |
| 色彩衍生                 | 64         |
| <b>第四章 色彩应用：二维平面</b> | <b>66</b>  |
| 简介                   | 66         |
| 色彩构成：强调              | 68         |
| 色彩构成：三组色             | 70         |
| 色彩构成：单色              | 72         |
| 色彩构成：类似色             | 74         |
| 色彩构成：补色              | 76         |
| 色彩构成：调和与非调和          | 78         |
| 黑色和白色                | 80         |
| 色彩与空间：空气透视           | 82         |
| 色彩和空间：模糊空间           | 84         |
| 色彩和空间：推/拉            | 86         |
| 色彩和光线：暖/冷            | 88         |
| 色彩和光线：色彩变调           | 90         |
| 色彩和光线：不同的光源和彩色摄影     | 92         |
| 色彩和光线：透明和半透明         | 94         |
| 色彩和光线：视觉混合           | 96         |
| 色彩和材料：颜料和混浊          | 98         |
| 色彩和表面：肤色             | 100        |
| 色彩与表面：反射             | 102        |
| 色彩和表面：光亮度            | 104        |
| 色彩和象征意义              | 106        |
| <b>第五章 色彩应用：三维立体</b> | <b>108</b> |
| 简介                   | 108        |
| 颜色作为材料               | 110        |
| 多彩的世界                | 112        |
| 多彩的世界：雕塑             | 114        |
| 多彩的世界：建筑             | 116        |
| 多彩的世界：产品设计           | 118        |
| 时间和光线的组合             | 120        |
| 空间                   | 122        |
| 光线和形态                | 124        |
| 透明度                  | 126        |
| 反射的表面                | 128        |
| 光亮度                  | 130        |
| 色彩的多样统一              | 132        |
| 有序                   | 134        |
| 有序：夏克尔派设计            | 136        |
| 效用                   | 138        |
| 色彩强调                 | 140        |
| 比例                   | 142        |

|                      |            |
|----------------------|------------|
| <b>第六章 自然和文化中的颜色</b> | <b>144</b> |
| 简介                   | 144        |
| 伪装                   | 146        |
| 警告和展示                | 148        |
| 大自然和它的表达             | 150        |
| 调和与非调和               | 152        |
| 粉红色                  | 154        |
| 语言中的色彩               | 156        |
| 颜色的记忆                | 158        |
| 色彩的象征意义              | 160        |
| 色彩愉悦和感官享受            | 162        |
| <br>编后记              | <br>164    |
| 术语表                  | 167        |
| 参考书目                 | 171        |

# 美国色彩基础教材

---



对于色彩，我们的体验是什么？色彩是物体表面的特性还是光线的特性？对于色彩的认知，仅仅是眼睛和神经系统作出的机械反应吗？这种认知会引发联想还是仅仅象征性地起作用？我们会为形容一种模棱两可的颜色特性感到为难吗？事实上，色彩在这些方面对我们的感觉和联想都产生作用。

“红色。”是黄昏时太阳的色泽吗？会引起蓝绿色的残像吗？是象征热情或者愤怒的符号吗？我们应当如何选择“红色”——大红还是深红（A）？

色彩能使我们的感受和交流丰富多彩。它是一种视觉感受，但源于乐器（小号和木管乐器的“音色”截然不同）和思想（“他的看法带有童年经历的色彩”）。我们的情绪也可以用颜色来标注：我们可以说某人“嫉妒得脸都绿了”或者“非常布鲁斯\*（忧郁）”。

思索一下海伦·凯勒自传中的一段文字：

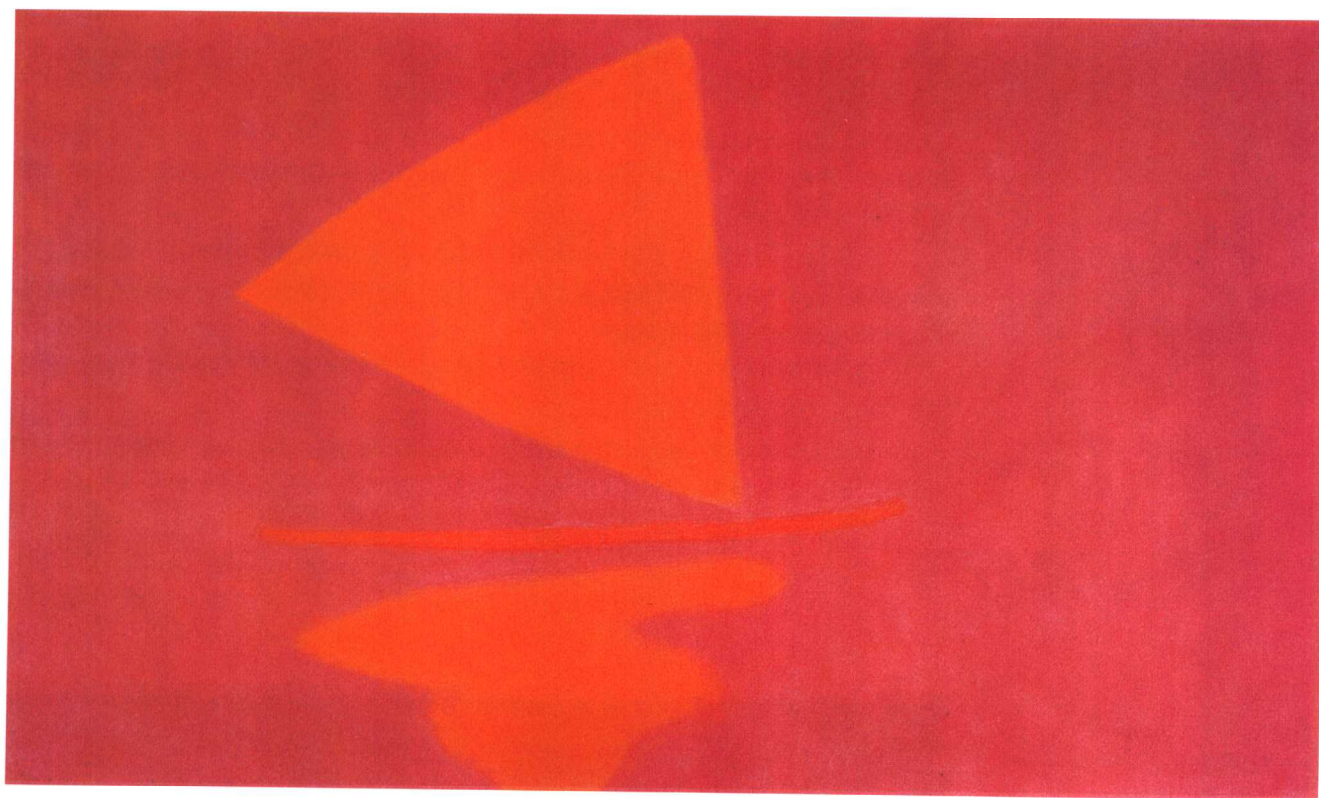
我能感觉大红与深红之间的区别，如同我能分辨橙子与柚子的气味。我知道色彩具有明暗，还能想像出它们的模样。嗅觉和味觉有很多不同的种类，有些不是那么明显，无法将其分门别类；我称之为明暗……联想使我能够说出白色是高贵而纯净的，绿色就是枝繁叶茂，红色象征着爱情、羞涩或者力量。如果没有色彩或者对色彩的联想，我的生命将是晦涩，单调甚至是完全的黑暗。

这样，由于完整的内在联想，我的思想不再囿于苍白无色。它使我能够辨别物体的色彩和声音。在我接受教育的初始，我总是将一个物体与它的色彩和声音联系起来。每一个事物对我而言都意义重大，值得敏锐地感受，用心地体会。因此，我总是习惯性地认为物体是具有色彩的，并能引起我的共鸣。这种习惯弥补了一部分视觉。感知力弥补另一部分视觉。用大脑来行使五官的功能，提供其余部分的视觉。将这些都综合起来，无论是否真正地看到，我都能感知到五彩缤纷的完整世界。我参与这个缤纷的世界，讨论它，而不是被置之门外，当周围的人们欣赏落日或者彩虹的色泽时，我能够分享他们的喜悦。\*\*

色彩即是光，取决于物体表面的特性和我们的视觉感受。色彩是有含义的，能产生象征和隐喻。色彩是人类认知所不可或缺的。

\* 布鲁斯，即 blue，在英文中语带双关，既表示色彩为“蓝色”，又有“忧郁”的意思。

\*\* 海伦·凯勒，“知觉感受的模拟”，《我所生活的世界》（纽约：世纪出版社，1910），第10章，第105页。



A 密尔顿·埃弗里 《雾中旗鱼》 1959 油画 30" × 50"  
© 2003 密尔顿·埃弗里信托/纽约艺术家权益协会 (ARS)

光亮度和波长是光线的两个组成要素。光亮度是光线的明亮程度。光线的颜色是由波长的范围决定的。物体表面和传播媒介能对所有的或者特定的波长光线进行**折射、反射、衍射**或者**干涉**作用。

我们都见过光线透过棱镜产生的效果。白光被折射成**可见光谱**（按彩虹的颜色顺序排列）（**A**）。色彩是光线的属性，**色相**不同是由于它们的波长不同。红色的物体及其表面反射红光，吸收所有其他波长的光线。戈尔德兹伍兹的叶片收集（**B**）中每一片叶子只反射光谱中的部分光波。通过**干涉和衍射**方式，还可以得到特殊的颜色，例如，肥皂泡和羽毛会因为其物理结构而呈现出光谱色。

波长较短的蓝色是天空和远处青山的颜色。这种波长较短的光线弥漫空中，大量存在。黄昏时，太阳呈现红色，是因为光波小角度、长距离地在空气中传播，波长较短的光波被散发。只有波长较长的红色光线存留下来，直接被我们的眼睛捕捉到。

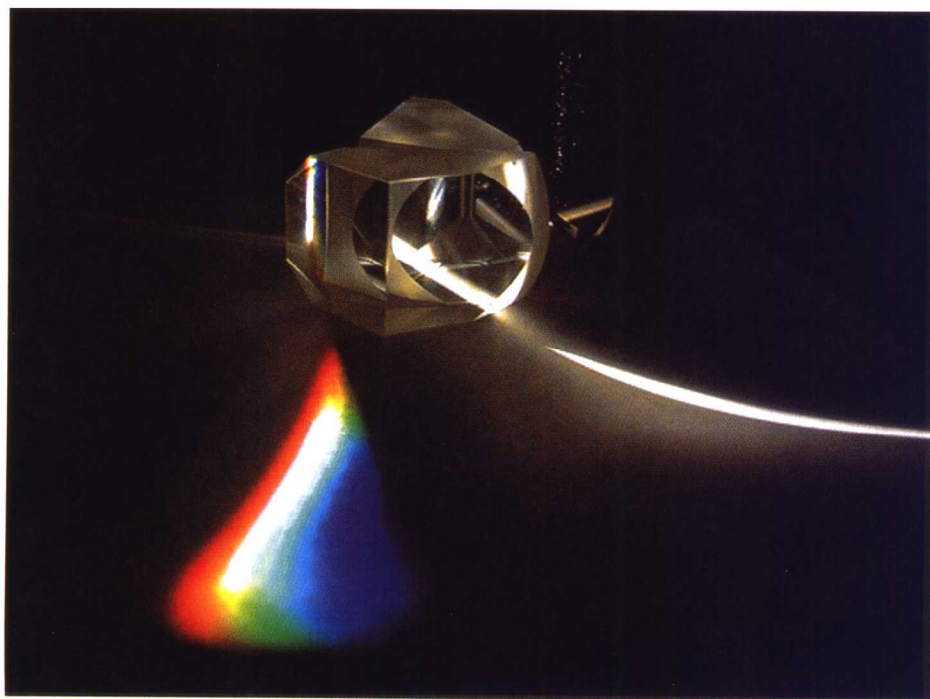
在可见光谱范围之外也存在着光线。红外线的波长较长，超出可见光谱末端红光的范围。红外线可以通过“夜视”技术显示出来，该技术能追踪热源。紫外线波长较短，是一种位于蓝光以外的高能光波。

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有更多的局限性。而另一些动物则能感知更大范围的色光。蜜蜂能见到紫外线，一些花卉通过反射紫外线的方式来吸引蜜蜂找到蜜源。

白色是所有色光之和。本页纸张的白色表面反射所有的光线。黑色则是所有色光之差，本页纸张的黑色油墨吸收所有的光线。

了解可见光谱是理解颜色如何相互混合，相互影响的基础，同时也是系统地运用颜色的起点。

**A** 安德鲁·戴维德海兹  
《棱镜和光谱（棱镜 01）》  
图片和照相技术  
罗切斯特技术协会







B 安迪·戈尔德兹伍兹 《樱桃树叶片》 © 安迪·戈尔德兹伍兹

我们的感官性能决定我们感受光线和色彩的能力。光线通过瞳孔进入我们的眼睛(A)。瞳孔对光线的数量进行调控,眼球中的水晶体对光线进行集中。于是,一个倒置的图像被投射到**视网膜**,排列其上的**杆状体**和**锥状体细胞**被激活。它们又依次将影像通过中枢神经系统传送到大脑的视觉区域。大脑对视网膜图像进行处理,再现影像。双眼看到的影像有细微的差别,这使我们能感知到景深。

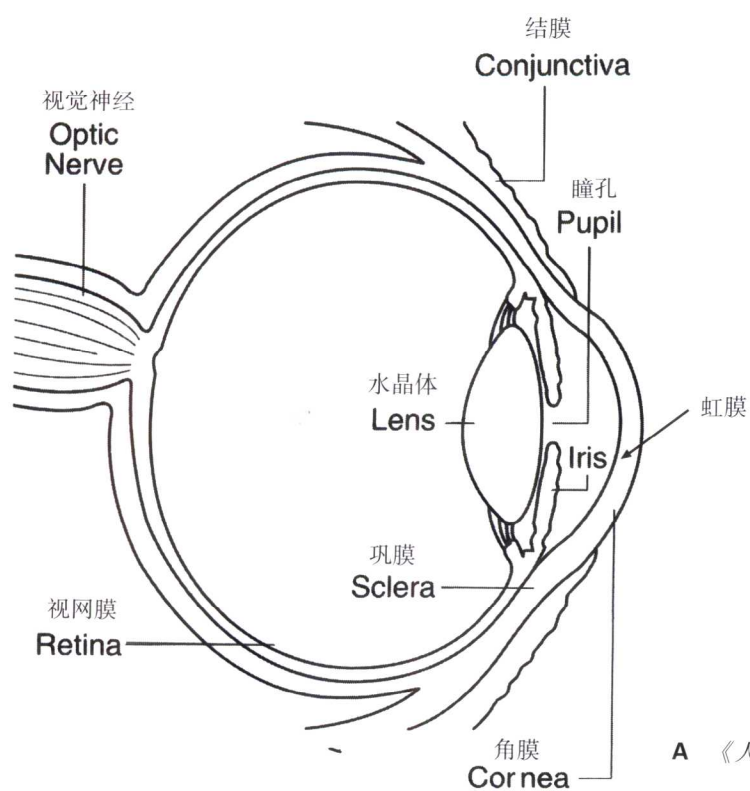
锥状体细胞是视网膜上色彩受体的组成部分,它对红色、蓝色和绿色敏感。这些颜色同时也属于混色系统。这种三色结构形成**色光三原色**。

感知色光过程的每一步都会影响我们见到的颜色,例如变换环境光线会对看到的色彩产生影响。强烈的背景灯光会使瞳孔收缩,我们只能看到前景物体的黑色剪影,而无法见到它真实的颜色。当灯光黯淡时,视网膜的杆状体细胞数量占多,我们可视的明暗范围将增大。感光杆状体细胞聚集在视网膜的外围。当夜观星空,我们可以发现在视域边缘更容易捕捉到昏黄的星星。

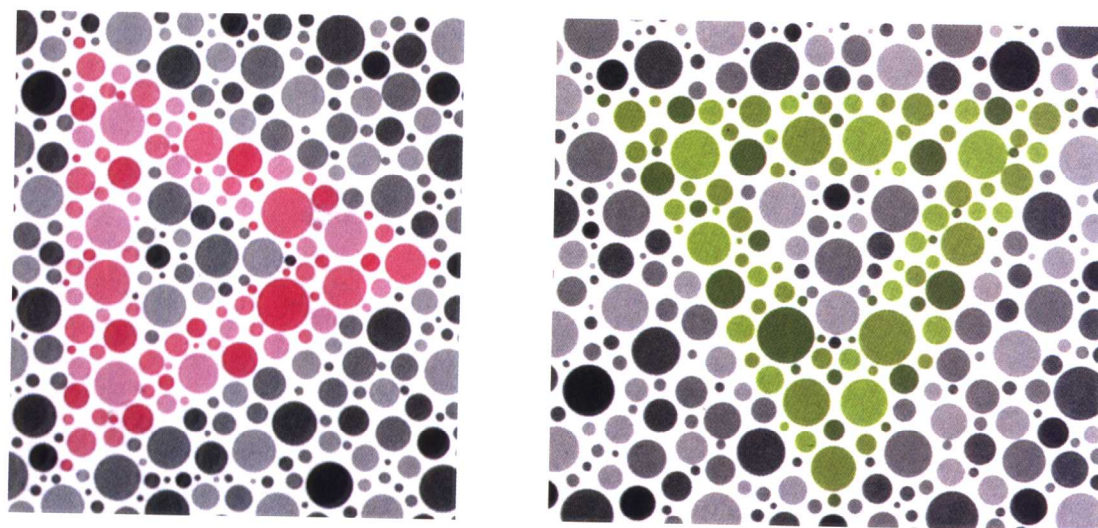
长时间注视一种颜色会产生**视网膜疲劳**:当我们转移视线时,这种颜色会由强至弱逐渐消失,我们的视觉还会受到视觉残像的影响,有时这种残像会持续一段时间。

作为人类,我们对各种颜色的感受是基本一致的,这一法则很重要。如果不甘心承认这一点,我们可以看一下普通人的视色过程,例如配色。这个法则有一个值得注意的例外,就是患有色盲症或色弱症的人群。通常的色盲症状是无法分辨红色和绿色。这主要是一种男性遗传疾病,可以通过类似**B**所示的测试检测出来。

大多数艺术家会对色彩的效果非常敏感,但不太会着重考虑视网膜的工作原理。在设计领域,这些原理更有可能被有意识地加以运用。在汽车或飞机上采用红色底灯的刻度表和计量器,这样就不会激活更多的感光杆状体细胞。驾驶者可以见到照明良好的仪表盘,当他转移视线看黑暗的路面时,眼睛不用进行感光调节。这种设计解决方案有助于夜视安全驾驶。



A 《人的眼睛》 国家视力协会, 国家健康协会。



B 《色盲测试》 HRR 模拟彩色图版, 里查蒙德产品制造公司。

当我们试图用语言来描述一种色彩感觉时，这种尝试类似于用词汇去品评酒味。对色彩的描述是以联想为基础的，一般比较主观。尽管火焰中蓝色部分的温度最高，但是趋向蓝色的色彩称为冷色，趋向黄色、橙色和红色的色彩称为暖色。这种冷暖色的区分习惯，与其说是对波长能量真实情况的反应，不如说与日常生活中对太阳和天空、冰和水的颜色感受息息相关。

颜料色卡和色样有一些含糊不清的色彩名称，它们的主观意味可能更加明显。“西方含蓄浅褐色”、“贝督因浅褐色”和“沙洲港口”(A)对于不同的人无疑意味着不同的颜色。尽管主观地形容颜色可能具有启发性，富有诗意、甚至是有趣味的，但是这些名字并不能向我们传达很多的色彩信息，除非我们同时看到同一块色样。以属性特征给色彩命名能够更精确地传递我们看到的色彩信息。

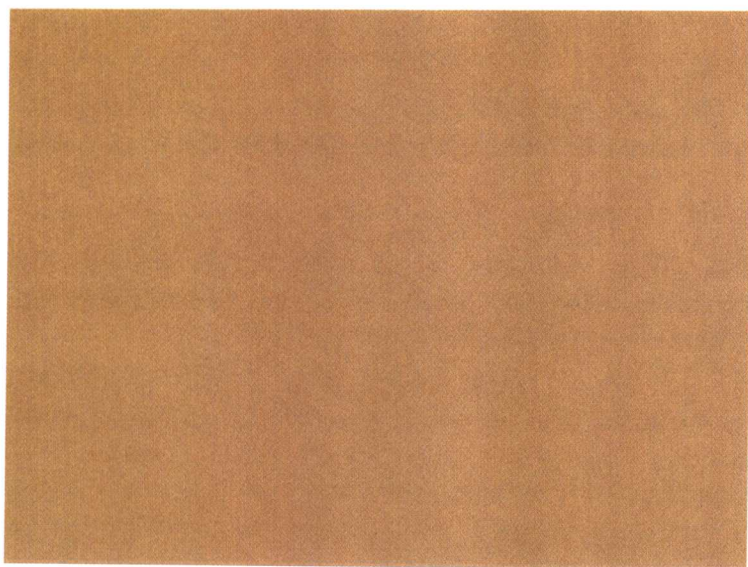
观察到的颜色有三种属性：

- **色相** 起源于以彩虹色彩顺序排列的可见光谱，例如红色、橙色、黄色，依次类推。
- **明度** 即色彩的深浅关系。
- **纯度或饱和度** 是指色相的色性强弱，色性弱的色相几乎是无彩色或者是灰色，色性强的色相接近**光谱色**的鲜艳程度。

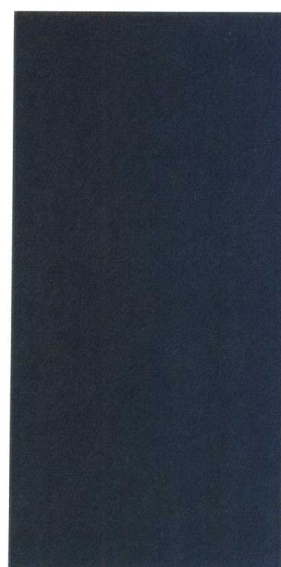
当我们作色彩比较时，这些属性非常明显和有用。“沙洲港口”可能会引发不同的联想，但是(A)所示的色样可以这样形容，蓝绿(色相)、深色(明度)以及中等纯度。“沙洲港口”的颜色比其他所示色样更明显(同时也更鲜艳)，但是明度有所不及。如果对这个颜色不满意，你最好这样去形容你要替换的颜色，比如你想要的颜色色相更蓝、明度更高、色彩更鲜艳。如果你说你更喜欢“肯尼本克港口”而不是“沙洲港口”，这样的形容效果甚微。

请参阅第2章，色彩系统：色相、明度和纯度对比，第26页。

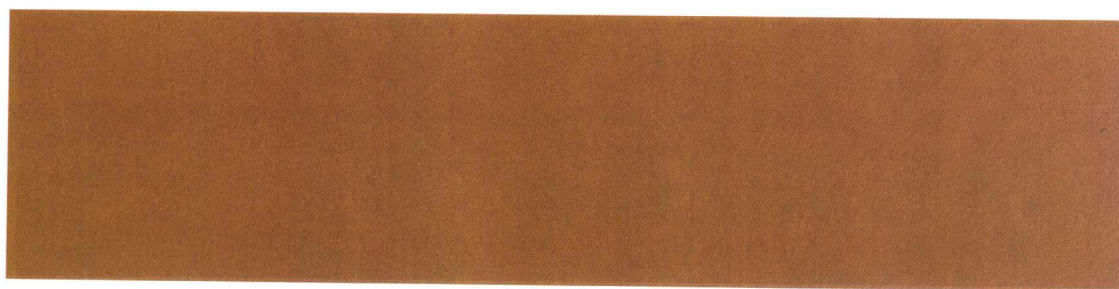




1



3



2

A 舍温—威廉姆斯色样（1. 西方含蓄浅褐色；2. 贝督因浅褐色；3. 沙洲港口）  
由舍温—威廉姆斯公司提供



当询问那些与色彩打交道的人时，最引人入胜的话题可能就是色彩混合。观摩油画的最初阶段，最多的问题可能是“我怎样才能调配出那种皮肤的色泽呢？”当汽车车身的油漆因为年久褪色时，汽车维修站的工人可能就要调配出符合汽车原色的油漆。设计师由羽毛触发灵感，希望找到类似颜色的染料。这些混合，包括涉及任何染料或颜料的混合，都属于减色混合。

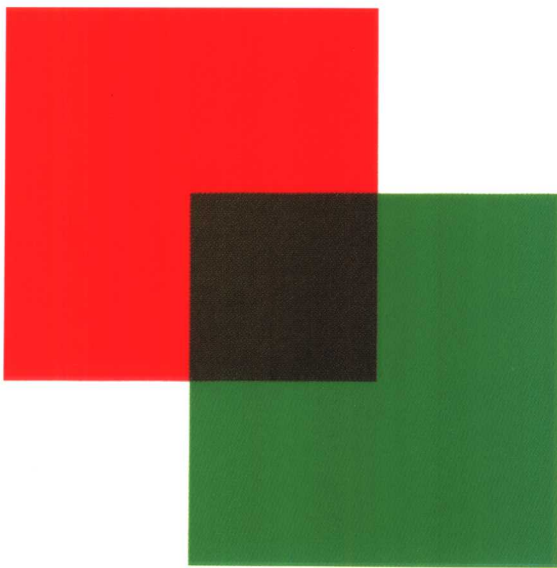
**减色混合（A）**类似于色彩的层层叠加，通常当我们混合色料时会发生减色混合，这一过程产生的混色比母色的色性要弱、明度要低。例如，红色和绿色颜料相混产生深褐色。红色颜料只反射光谱中的红色区域，同时吸收其他波长的色光，而绿色颜料只反射光谱中的绿色区域。深褐色的混合结果表明大部分波长的色光都被混色吸收。

对于灯光设计师或者那些调节电脑屏幕色彩的人来说，混色的工作原理截然不同。**加色混合**原理适用于色光（B）。色光三原色（红色、蓝色和绿色）混合会产生白光。红光和绿光相混合产生的是黄光！

第三种混色形式是**并置混合（C）**。这是一种**视觉混色**形式，眼睛会对小色块进行视觉混合。栅栏的照片（D）就是并置混合的一个例子。我们的眼睛能够对感觉上并不连续的前景色和背景色进行混合。红色的网格和网格中绿色的草地并置，使两个色相趋向于黄色。而总体的色彩感觉为橄榄绿，这是对两种表面色彩的“平均调和”。产生的混色不会像色料混合时那样深，也不会像色光混合得到的黄色那样浅，因为我们见到的是反射光而不是光源。

尽管这三种色彩混合方式各不相同，但事实上，它们在许多方面都存在一致的联系。每个混合方式产生的颜色都是一种黄色，而这种黄色在可视光谱中位于红色和绿色之间。色光混合时，产生的混色色彩鲜艳、明度较高；并置混合时，混色中性或者平均；当颜料、染料进行减色混合时，混色的明度较低。

请参阅第3章，色彩关系：色彩衍生，第64页。



A 减色混合