



普通高等院校“十二五”规划教材

Design

产品色彩 设计与分析

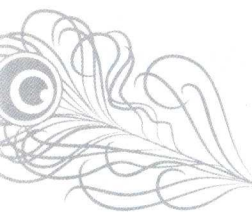
► 主 编 尹 欢
副主编 张琳 赵静

Product Color Design and Analysis



国防工业出版社
National Defense Industry Press

普通高等院校“十二五”规划教材



产品色彩设计与分析

Industry Design Product Color Design

○—○—| 主编 尹欢 |——
副主编 张琳 赵静

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书以设计色彩的基本理论、设计色彩的基本规律、基本方法等内容为重点,突出色彩设计在产品中的应用,在理论讲述的同时重点突出实用性。希望读者在掌握设计色彩的基本理论、基本方法的基础上,结合不同地域的文化传统、民俗、民族以及地域性差异等具体因素,提出针对特定地域及特定人群的产品设计色彩表现。

本书可作为高等学校工业设计专业和其他设计类专业的色彩设计课程的教材,也可供有志于从事设计色彩专业工作的人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

产品色彩设计与分析/尹欢主编. —北京:国防工业出版社,2015.4

普通高等院校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-118-09685-9

I. ①产... II. ①尹... III. ①产品设计-色彩学-高等学校-教材 IV. ①TB472

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 057059 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 12¼ 字数 267 千字

2015 年 4 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 38.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

工业设计专业系列教材

编审委员会

编委会主任：张峻霞(天津科技大学)

任家骏(太原理工大学)

编委会副主任：吴凤林(太原理工大学)

马 彧(天津工业大学)

刘宝顺(天津商业大学)

王新亭(天津科技大学)

参编人员 (按姓氏笔画排序)：

王小云(太原理工大学) 王云芳(太原理工大学)

王时英(太原理工大学) 尹 欢(太原理工大学)

白仁飞(天津科技大学) 刘 骧(天津职业技术师范大学)

刘富凯(天津职业技术师范大学) 刘慧喜(太原理工大学)

李娟莉(太原理工大学) 宋 晰(太原理工大学)

张 琳(太原理工大学) 张 琳(天津科技大学)

胡 平(天津科技大学) 胡艳华(天津科技大学)

赵 静(太原理工大学) 赵佳寅(天津职业技术师范大学)

赵俊芬(天津科技大学) 姚静媛(太原理工大学)

彭 婧(太原理工大学) 樊 慧(太原理工大学)



在工业设计专业教学环节中,产品的色彩设计与分析,一直受到国内外学者的高度重视,近年来也有大量的相关教材出版,很多教材在色彩的基本原理和色彩设计上阐述很全面,但如何运用色彩原理进行产品色彩的设计与分析,往往介绍的不全面,使得学生在学习产品色彩设计时感到迷茫。为此我们一直希望能够写一本围绕产品的色彩设计与分析来展开的教材,现出版的《产品色彩设计与分析》是国防工业出版社组织太原理工大学、天津科技大学、天津工业大学、天津商业大学、天津职业技术师范大学联合推出的“普通高等院校十二五规划教材”中的一本,其出版的目的是希望该教材紧扣产品色彩设计与分析的实际需求,从产品色彩设计的角度,进行产品色彩设计相关知识的介绍与分析,使读者通过教材的学习,能够掌握产品色彩设计的基本理论和方法,书中精选的大量产品色彩设计案例,为读者开拓设计视角起到一定的引导作用。

本教材由多位长期从事教学第一线的教师共同完成,是各位老师多年教学经验的总结。在教材内容的组织上,除了传统的色彩基本理论外,本教材安排了色彩设计与文化的关系、产品色彩设计的概况、产品色彩的内涵、产品色彩设计的调研与定位、产品色彩设计的方法和应用等内容。内容的安排和选择均充分考虑将产品色彩设计作为教材的主线展开。

本教材可以作为工业设计专业和其他相关专业开设产品色彩设计和相关色彩设计课程的教学参考书,也可作为自学和设计参考用书。

本教材是由太原理工大学机械工程学院工业设计系教师尹欢担任主编,太原理工大学机械工程学院工业设计系教师张琳、赵静担任副主编。具体编写分工为尹欢负责第1章的编写,张琳负责第2章、第6章的编写,赵静负责第3章、第4章的编写,东北财经大学教师李琴负责第5章的编写,宁波工程学院教师高晨晖负责第7章的编写。

本书在编写过程中得到了很多同仁的支持和帮助,王金瑾同志对本教材的书籍装帧进行了全面系统的整合设计,张鹏、秦旗、王新华等同志在参编过程中付出了辛勤劳动,在此一并表示衷心的感谢。

由于水平、人力、时间和其他条件所限,书中难免会有疏忽遗漏和不足之处,敬请各位专家、读者批评指正。

◎ 第1章 色彩的基本知识	1
1.1 色彩的含义	1
1.1.1 光与色	1
1.1.2 物与色	3
1.2 色彩的属性	4
1.2.1 色彩的分类	4
1.2.2 色彩的三要素	6
1.3 色彩的体系	9
1.3.1 色相环	9
1.3.2 色立体	10
1.3.3 孟赛尔色彩体系	10
1.3.4 奥斯特瓦德色彩体系	11
1.3.5 PCCS 色彩体系	14
1.4 色彩的混合	16
1.4.1 三原色	16
1.4.2 加法混合	17
1.4.3 减法混合	17
1.4.4 中性混合	18
1.5 数字色彩	19
1.5.1 数字色彩概述	19
1.5.2 数字色彩系统	19
1.5.3 数字色彩与经典色彩的比较	21
◎ 第2章 设计色彩与文化的关系	24
2.1 设计色彩的哲学修养	24
2.1.1 中国的儒道哲学	24
2.1.2 德国的理性技术美学	29
2.1.3 日本的万物有灵思想	33
2.2 设计色彩的地域语境	36
2.2.1 斯堪的纳维亚地区	37
2.2.2 意大利	40
2.2.3 韩国	44

2.2.4 美国	47
2.3 产品设计的审美趣味	49
2.3.1 色彩与审美需求	49
2.3.2 审美情趣的时尚性	50

◎ 第3章 产品色彩设计的发展概要

3.1 历史轴线下的色彩发展史	53
3.1.1 原始社会色彩阶段	53
3.1.2 概念色彩表现阶段	54
3.1.3 色彩符号化与民俗化阶段	54
3.1.4 色彩科学认知初级阶段	55
3.1.5 色彩审美规律探索阶段	56
3.1.6 科学认知色彩原理阶段	58
3.1.7 色彩艺术自由突破阶段	59
3.1.8 色彩标准体系建立与市场应用阶段	60
3.1.9 色彩学的数字化整合阶段	60
3.2 中西文化背景下的色彩发展史	61
3.2.1 中国文化背景下的色彩发展史	61
3.2.2 西方文化背景下的色彩发展史	63
3.3 汽车色彩的变迁史	66
3.3.1 美国汽车产业初期的色彩战略	66
3.3.2 日本汽车的色彩战略变迁	67
3.3.3 日本汽车色彩普及度的变化	67
3.3.4 日本汽车主题色彩的变化	67

◎ 第4章 产品色彩设计的内涵

4.1 产品色彩设计及其意义	74
4.2 产品色彩设计的色彩语言	75
4.3 设计色彩与视觉	76
4.3.1 视觉与色彩适应	76
4.3.2 色彩的视觉生理效应	78
4.3.3 色彩的通感	79
4.4 产品色彩与心理	83
4.4.1 色彩与知觉	83
4.4.2 色彩与情感	91
4.5 产品设计色彩的对比	95
4.5.1 色相对比	95

4.5.2	明度对比	96
4.5.3	纯度对比	99
4.5.4	冷暖对比	101
4.5.5	面积对比	101
4.6	产品设计色彩的调和	104
4.6.1	产品色彩调和的概念	104
4.6.2	产品色彩调和的类型	104
4.6.3	产品色彩的基本调和原理	107
4.6.4	无彩色的调和配色	112
4.6.5	间隔色	114
4.6.6	渐变配色(推移配色)	115

◎ 第5章 产品色彩设计的调查与定位 119

5.1	产品色彩设计的前期概述	119
5.2	产品色彩的调查	121
5.3	产品色彩意象分析	126
5.3.1	产品色彩意象	126
5.3.2	产品色彩意象体系	127
5.3.3	语义差异法	130
5.3.4	色彩意象尺度法	131
5.4	产品色彩定位	133
5.4.1	产品色彩定位概念	133
5.4.2	产品色彩定位依据与方法	133
5.4.3	产品色彩定位的原则	138
5.4.4	产品色彩定位案例分析	139
5.5	案例分析	140

◎ 第6章 产品色彩设计的方法 146

6.1	产品色彩设计的配色原则	146
6.1.1	色彩在产品设计中的功能表现原则	146
6.1.2	色彩在产品设计中的整体协调原则	149
6.1.3	色彩在产品设计中的环境影响原则	152
6.2	产品设计中的色彩采集与重构	154
6.2.1	设计色彩采集与重构方法	154
6.2.2	确定产品色彩的采集	159
6.2.3	产品色彩的提取与分析	159
6.2.4	产品色彩的重构与修正	160

6.2.5	应用特征进行设计	160
6.2.6	设计案例	160
6.3	产品设计的色彩表现方法	165
6.3.1	图纸上的产品色彩表现方法	165
6.3.2	产品材质的色彩表现	167
	第7章 产品色彩设计应用	170
7.1	数码产品色彩设计应用	170
7.2	汽车色彩设计应用	172
7.3	工程机械产品的色彩设计应用	175
7.4	家用电器色彩设计应用	176
7.5	家居产品色彩设计应用	178
7.6	儿童产品色彩设计应用	179
7.7	其他类产品色彩设计应用	181
	参考文献	185

第1章 色彩的基本知识

1.1 色彩的含义

色彩是光刺激眼睛，再传至大脑视觉神经中枢而产生的一种感觉。众所周知，在没有光线的漆黑环境中，我们感受不到任何东西的形与色。白天我们能看见色彩，是因为有光线的作用。所以，色彩是光线产生的现象，光是人们感知色彩的必要条件。色是光的表现，光是色的源泉。

1.1.1 光与色

1. 光与光谱

经验证明，人类对色彩的认识与应用是通过发现差异，并寻找它们彼此的内在联系来实现的。因此，人类最基本的视觉经验得出了一个最朴素也是最重要的结论：没有光就没有色。

真正揭开光色之谜的是英国科学家牛顿。17世纪后半期，牛顿进行了著名的色散实验。他将一房间关得漆黑，只在窗户上开一条窄缝，让太阳光射进来并通过一个玻璃三棱镜，结果出现了意外的奇迹：在对面墙上出现了一条七色组成的光带，而不是一片白光，七色按红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的顺序排列，极像雨过天晴时出现的彩虹。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(见图 1-1)。

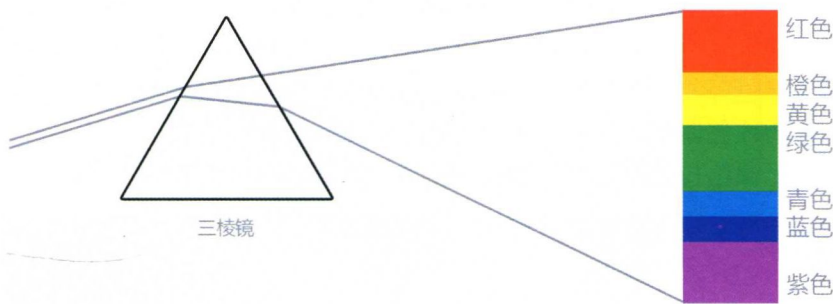


图 1-1 牛顿的色散实验

2. 可见光源

现代科学证实，光是一种以电磁波形式存在的辐射能。电磁波包括宇宙射线、X射线、紫外线、红外线、无线电波和可见光等，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，只有从 380nm 到 780nm 波长之间的电磁波才能引起人的色觉，这段波长叫可见光谱，即常称的光(见图 1-2)。

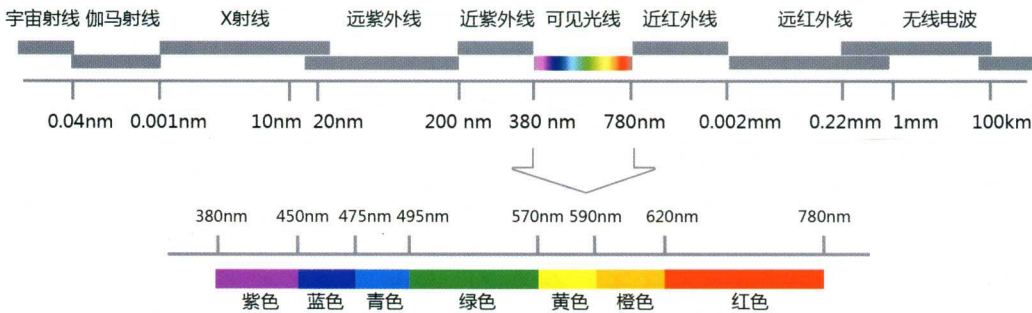


图 1-2 电磁波与可见光

其余波长的电磁波都是人眼所看不见的，通称不可见光，实际上是不同的射线或电波。波长大于 780nm 的电磁波称为红外线，小于 380nm 的电磁波称为紫外线。各种光具有不同的波长，其大小用纳米来计量。

阳光通过三棱镜时随着波长的不同，行进的线路也不相同：紫色光波长最短，行进速度最慢，折射角度最大；红色光波长最长，折射角度最小；其余各色光依次排列，才形成七色光谱。如果用光度计来测定，就可得出各色光的波长。因此，色的概念实际上不是不同波长的光刺激人的眼睛所产生的视觉反应。

3. 光源色

能够自身发光的物体称光源。它分为两种：一种是自然光，主要是阳光、月光；另一种是人造光，如灯光、烛光、显示屏。由于光的波长不同，形成了不同的色光，称为光源色。如普通的灯泡发出的光呈黄色调，是因为黄色波长的光比其他波长的光多；而普通的荧光灯发出的光呈蓝色，是因为蓝色波长的光多，因此呈蓝色调。

同一物体在不同光源下将呈现不同的色彩：在白光照射下的白纸呈白色，在红光照射下的白纸呈红色，在绿光照射下的白纸呈绿色。因此，光源色光谱成分的变化，必然对物体色产生影响(见图 1-3)。电灯光下的物体带黄，日光灯下的物体偏青，电焊光下的物体偏浅青紫，晨曦与夕阳下的景物呈橘红、橘黄色，白昼阳光下的景物带浅黄色，月光下的景物偏青绿色等。光源色的光亮强度也会对照射物体产生影响，强光下的物体色偏淡，弱光下的物体色偏暗，只有在中等光线强度下的物体色最清晰可见。

由此可见，光源色在色彩关系中起支配地位，是影响物体色彩的重要因素。



图 1-3 物体处于不同光源下呈现不同色彩

1.1.2 物与色

1. 物体色

物体色是指光源色照射到物体上时，由于物体本身的物理特性，对光有选择地吸收、反射或透射而呈现出的各不相同的色彩。以物体对光的作用而言，大体可分为不透光和透光两类，通常称为不透明体和透明体。

对于不透明物体，它们的颜色取决于对波长不同的各种色光的反射和吸收情况(见图 1-4)。如果一个物体几乎能反射阳光中的所有色光，则该物体就是白色的。反之，如果一个物体几乎能吸收阳光中的所有色光，则该物体就呈黑色。如果一个物体只反射波长为 460nm 左右的光，而吸收其他各种波长的光，则该物体看上去是蓝色的。可见，不透明物体的颜色是由它所反射的色光决定的。



图 1-4 不透明物体的物体色

透明物体的颜色是由它所透过的色光决定的(见图 1-5)。红色的玻璃所以呈红色，是因为它只透过红光，吸收其他色光的缘故。照相机镜头上用的滤色镜，不是指将镜头所呈颜色的光滤去，实际上是让这种颜色的光通过，而把其他颜色的光滤去。



图 1-5 透明物体的物体色

由于每一种物体对各种波长的光都具有选择性地吸收、反射和透射的特殊功能,所以它们在相同光源条件下,就具有相对不变的色彩差别。

2. 固有色

物体的固有色是只在白光或常态光源(阳光)下物体所呈现的颜色,如太阳为黄色,大海为蓝色,雪为白色。但这种固有色会受到光源色及周围环境色的影响而产生变化。如将白光下的红花绿叶放入红色的光源下,红花会显得更红,而绿光并不具备反射红光的特性,相反它吸收红光,因此绿叶在红光下呈现黑色。此时,叶子所呈现出的黑色被认为是绿叶在红光下的物体色,而绿叶之所以称为绿叶,是因其常在常态光源下呈绿色,绿色就约定俗成地被认为是绿叶的固有色(见图 1-6)。

3. 环境色

环境色,又称条件色,是指物体周围环境的颜色。由于物体不是孤立存在的,将其置于某一具体环境中时,在光的照射作用下,物体色彩会相互作用、相互影响。环境色的强弱和光的强弱成正比,表面光滑的物体环境色明显,表面粗糙的物体环境色不明显(见图 1-7)。



图 1-6 花朵的固有色



图 1-7 光滑物体环境色明显

总的来说,物体本身并没有颜色,在不同光源色的照射下物体呈现出不同的物体色。固有色是特殊的物体色,是指物体在阳光(白光)下所呈现的颜色。以图 1-8 为例,物体在黄色的光源色照射下呈现为绿色,称为其物体色,而在太阳光照射下呈现蓝色,称为其固有色。



图 1-8 光源色、物体色与固有色

1.2 色彩的属性

1.2.1 色彩的分类

在生活中,我们常以五彩缤纷、绚丽斑斓等词语形容色彩的多样性。由此可见,人类视觉所感知的色彩是丰富多样的。据美国科学家测定,在理想的光线条件下,裸视能

够识别大约七百万种不同的颜色，而通过科学仪器可以辨认的色彩则达上亿种，要使如此丰富绚丽的色彩秩序井然，就必须建立科学而系统的色彩分类方法及规范尺度。目前，国际通用的色彩分类方法将色彩分为有彩色系与无彩色系两大色系。

1. 有彩色

有彩色包括在可见光谱中的全部色彩，它以红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等为基本色(见图 1-9)。基本色之间不同量的混合、基本色与无彩色之间不同量的混合所产生的千千万万种色彩都属于有彩色系。有彩色系是由光的波长和振幅决定的，波长决定色相，振幅决定明度。



图 1-9 有彩色系的耳机

有彩色系中的任何一种颜色都具有三大属性，即色相、明度和纯度。也就是说一种颜色只要具备以上三种属性就属于有彩色系。

2. 无彩色

无彩色指由黑色、白色及黑白两色相融而成的各种深浅不同的灰色共同构成的色彩系列(见图 1-10)。从物理学的角度看，它们不包括在可见光谱之中，故不能称为色彩。但是从视觉生理学和心理学上来说，它们具有完整的色彩性，应该包括在色彩体系之中。



图 1-10 黑白灰三色的手表

无彩色系的颜色只有明度上的变化，而不具备色相与纯度的性质，也就是说它们的色相和纯度在理论上等于零。其色彩的明度可以用黑白度来表示，越接近白色，明度越高；越接近黑色，明度越低。

(1) 白色。从理论上讲，白色是光谱中全部色彩得到完全反射的结果。但实际上并不能做到完全反射，正如黑色并不能把所有的光全部吸收一样。例如，即使非常洁白的

纸张也要吸收约 15% 的光。

白色具有使其他色调变明的效力，同时从明暗对比考虑它还具有使邻接色彩变暗的作用。在大面积范围内使用白色时，出于光的反射过强容易使眼睛疲劳。当白色加入到其他颜色中时能使颜色变浅变冷。白色一般来说象征干净和纯洁，大多使用在洁净卫生的环境中，大多数的白色都有几分黄味、青味或者红味等，表现出某种倾向性。

(2) 黑色。一般黑色表面的反射光只有 2%~4%，是明度最低的色彩，容易让人联想到黑夜、暗室等，使人情绪沉静。自古以来人们就把死和不吉利与黑色联系在一起，这是由于黑色给视觉造成了压迫感。但是正因为如此，它能使邻接的色彩突出地显现出来，这是黑色的一大特点。例如，黑色服装能使妇女的容颜更加艳丽。但是黑色使用面积过大也会丧失魅力，产生阴冷的气氛。

(3) 灰色。当物体的表面吸收 25% 以上的光时即呈现灰色。灰色完全属于中性色，对邻接的任何色都没有影响。为了完好地保持原有色的特性，最理想的办法就是使用灰色的背景。

灰色缺乏独立性，它既不象黑色那样能强调其他色，也不象白色那样明朗。在灰色中加入一点黄、青、红等色时，灰色立即产生色彩倾向的变化。这种色的影响不仅存在于灰色与其他色的混合中，也存在于灰色与其他色并列相接时。

1.2.2 色彩的三要素

1. 色相

色相是用于区别不同色彩相貌的主要属性。色相是区分色彩的主要依据，也是色彩的最大特征。

从光学物理上讲，色相差别是由色彩的波长不同决定的。色彩的面貌以红、橙、黄、绿、蓝、紫为基本色相，色相一般用纯色表示，图 1-11 展示了色相的纯色块表现形式。图 1-12 是不同色相在音乐播放器上的应用。

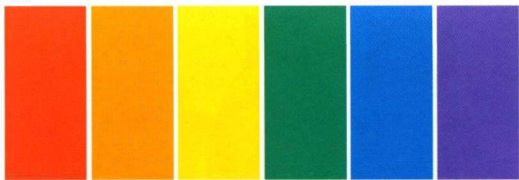


图 1-11 基本色相条



图 1-12 不同色相的音乐播放器

2. 明度

明度是指色彩的明暗程度，也称色的亮度、深浅度。是由色光或颜色反射光的振幅强度所决定的。

在无彩色中，明度最高的色为白色，明度最低的色为黑色，中间存在一个从亮到暗的灰色系列。若把无彩色的黑、白作为两个极端，在中间根据明度的顺序，等间隔地排列若干个灰色，就构成了明度序列。

在有彩色里混入白色可以提高该色的明度。混入白色越多，明度提高得越高；相反，在有彩色里混入黑色可以降低该色的明度。混入黑色越多，明度降低越多。任何一个有彩色加白、加黑都可构成该色以明度为主的序列(见图 1-13)。

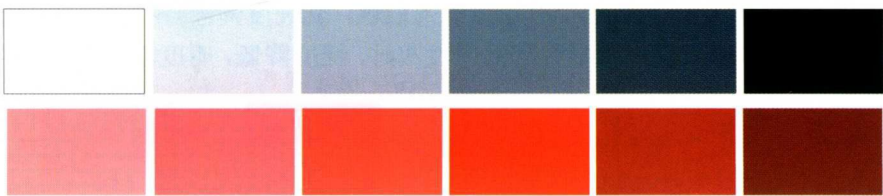


图 1-13 无彩色和有彩色的明度渐变条

在有彩色中，任何一种颜色都有着自己的明度特征。例如：黄色为明度最高的色，紫色为明度最低的色。黄、橙、绿、红、蓝、紫各纯色按明度关系排列起来，可构成色相明度序列(见图 1-14)。



图 1-14 基本色相的明度序列

在色彩的设计过程中，明度对于图像可读性也起着重要作用。在图像整体感觉不发生变动的前提下，维持色相、纯度不变，通过加大明度差的方法可以增加画面的张弛感。同时，色彩的明暗程度随着光的明度变化而变化，明度值越高，图像的效果越明亮、清晰；相反，明度值越低，图像效果越灰暗(见图 1-15)。图 1-16 展示了不同的明度值在相机上的应用。

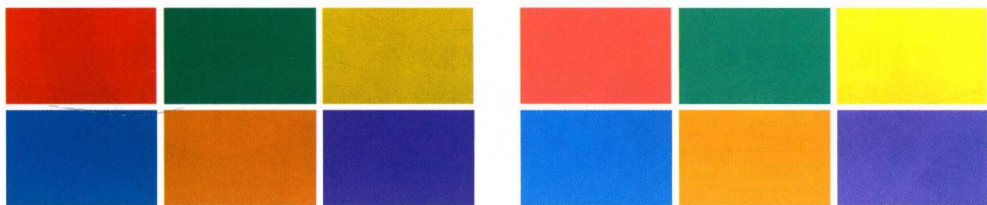


图 1-15 明度值越低，图像色彩越暗淡

明度值越高，图像色彩越明亮

3. 纯度

纯度是指色彩的纯净程度，也就是色彩的鲜艳度，还有浓度、彩度、饱和度之说。是指某一色彩中所含该种色素成分的多少。一般所含色素成份越多，其纯度就越高，相反纯度就越低。



图 1-16 不同明度值的相机

纯色是纯度最高的一级。一个有彩色混入白色，其纯度降低，明度提高；混入黑色，其纯度降低，明度降低；混入明度相同的中性灰时，纯度降低，明度没有改变(见图 1-17)。

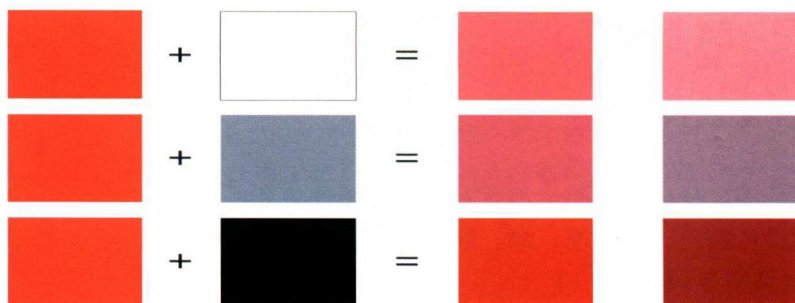


图 1-17 纯度的加法原则

有彩色构成纯度序列的方法是：选择一纯度较高的色相，如红色，再用黑和白调出与之明度相等的中性灰色，然后将红色与灰色直接混合，混合出从红色到灰色的纯度依次递减的纯度序列，得出高纯度、中纯度、低纯度色(见图 1-18)。

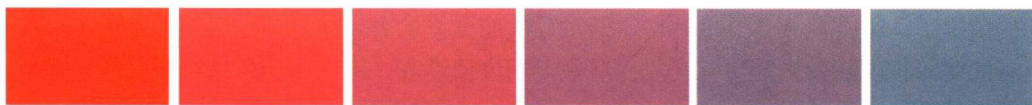


图 1-18 有彩色的纯度渐变序列

一般来说，纯色明确、艳丽，容易引起视觉兴奋，色彩的心理效应明显；含灰色的中纯度颜色基调丰满、柔和、沉静，能使视觉持久注视(见图 1-19)。图 1-20 展示了不同的纯度值在笔记本电脑上的呈现。

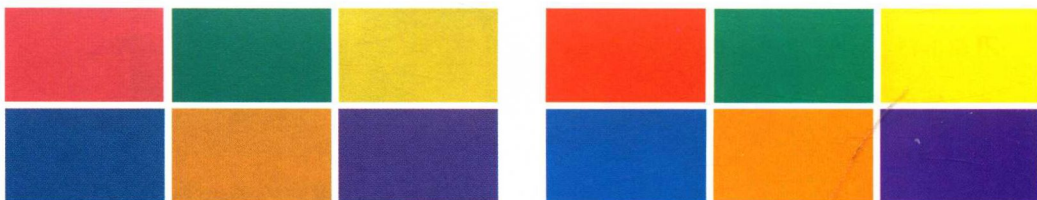


图 1-19 低纯度的色彩给人灰暗印象

高纯度的色彩给人鲜艳印象