



高职高专计算机应用专业规划教材  
企业信息化岗位技能培训系列教材

# 计算机图形图像处理

李妍 曲欣 编 著  
梁露 主 审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

高职高专计算机应用专业规划教材  
企业信息化岗位技能培训系列教材

# 计算机图形图像处理

李妍 曲欣 编 著  
梁露 主 审

電子工業出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京 · BEIJING

## 内 容 简 介

本书以学习者应用能力培养为主线,结合计算机图形图像处理技术发展的新形势和新特点,根据计算机图形图像设计制作操作规程和处理软件技术应用,主要介绍计算机图形图像设计制作相关知识,以及 PhotoShop、Illustrator 等常见计算机图形图像处理软件的设计应用,并通过指导学生实训、加强实践,达到学以致用、强化技能培养的目的。

本书图文并茂、通俗易懂、突出实用性,并采用新颖统一的格式化体例设计。本书既可作为高职高专院校计算机专业和艺术设计专业图形图像设计教学的首选教材,也适用于 IT 企业和艺术设计公司从业者的职业教育与岗位培训,对于社会自学者也是一部非常有益的参考读物。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机图形图像处理/李妍,曲欣编著. —北京:电子工业出版社,2013.7

高职高专计算机应用专业规划教材/企业信息化岗位技能培训系列教材

ISBN 978-7-121-20487-6

I. ①计… II. ①李…②曲… III. ①图像处理软件—高等教育—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 131742 号

策划编辑:束传政

责任编辑:贺志洪

特约编辑:徐 堃 薛 阳

印 刷:北京天宇星印刷厂

装 订:三河市鹏成印业有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:14.25 字数:360 千字 彩插:2

印 次:2013 年 7 月第 1 次印刷

印 数:3000 册 定价:38.00 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

# 高职高专计算机应用专业规划教材 企业信息化岗位技能培训系列教材

## 编审委员会

主 任：牟惟仲

副 主 任：林 征 冀俊杰 张昌连 林 亚 赵志远 鲁瑞清  
李大军 束传政 腾祥东 鲁彦娟 吕一中 梁 露  
符少玲 张建国 王 松 车亚军 王黎明 田小梅

委 员：周 平 王伟光 孟乃奇 高光敏 侯 杰 马爱杰  
延 静 吴慧涵 王 阳 沈 煜 陈光义 赵春利  
董 铁 吴 霞 鲍东梅 赵立群 侯贻波 关 忠  
孙 岩 于洪霞 金 光 都日娜 李 妍 曲 欣  
张劲珊 高 虎 刘 健 金 颖 李雪晓 黄为平  
薛 静 刘晓晓 赵玲玲 李春艳 张红艳 潘武敏  
董德宝 韩金吉 董晓霞 马 涛 王 冰 朱凤仙

总 编：李大军

副 总 编：梁 露 吴 霞 张劲珊 赵立群 关 忠 都日娜

# 序 言

微电子技术、计算机技术、网络技术、通信技术、多媒体技术等高新科技日新月异的飞速发展和普及应用,不仅有力地促进了各国经济发展、加速了全球经济一体化的进程,而且促进了当今世界迅速跨入到信息社会。以计算机为主导的计算机文化,正在深刻地影响着人类社会的经济发展与文明建设,特别是以网络为基础的网络经济,正在全面地改变着传统的社会生活、工作方式和商务模式。当今社会,计算机应用水平、信息化发展速度与程度,已经成为衡量一个国家经济发展和具有竞争力的重要指标。

目前我国正处于经济快速发展与社会变革的重要时期。随着经济转型、产业结构调整、传统企业改造,涌现了大批电子商务、新媒体、动漫、艺术设计等新型文化创意产业;而这一切都离不开计算机,都需要网络等现代化信息技术手段的支撑。处于网络时代、信息化社会,今天人们所有工作都已经全面实现了计算机化、网络化。当今更加强调计算机应用与行业、与企业的结合,更注重计算机应用与本职工作、与具体业务的紧密结合。当前,面对国际市场的激烈竞争、面对巨大的就业压力,无论是企业还是即将毕业的学生,学习掌握好计算机应用技术已成为求生存、谋发展的关键技能。

没有计算机就没有现代化!没有计算机网络就没有我国经济的大发展!为此,国家出台了一系列关于加强计算机应用和推动国民经济信息化进程的文件及规定,启动了“电子商务、电子政务、金税”等富有深刻意义的重大工程,加速推进“国防信息化、金融信息化、财税信息化、企业信息化、教育信息化、社会管理信息化”,因而全社会又掀起了新一轮的计算机学习应用的热潮,本套教材的出版具有特殊意义。

针对我国高职教育“计算机应用”等专业知识老化、教材陈旧、重理论轻实践、缺乏实际操作技能训练的问题,为了适应我国国民经济信息化发展对计算机应用人才的需要,为了全面贯彻国家教育部关于“加强职业教育”的精神和“强化实践实训、突出技能培养”的要求,根据企业用人与就业岗位的真实需要,结合高职高专院校“计算机应用”和“网络安全”等专业的教学计划及课程设置与调整的实际情况,我们组织北京联合大学、陕西理工学院、北方工业大学、沈阳师范大学、北京财贸职业学院、山东滨州职业学院、首钢工学院、包头职业技术学院、北方工

业技术学院、广东理工学院、北京城市学院、黑龙江工商大学、北京石景山社区学院、海南职业学院、北京西城经济科学大学、北京朝阳社区学院、北京宣武社区学院等全国 30 多所高校及高职院校多年从事计算机教学的主讲教师和具有丰富实践经验的企业人士共同撰写了此套教材。

本套教材包括：《计算机基础实例教程》、《中小企业网站建设与管理》等 12 本书。在编著过程中，全体作者注意自觉坚持以科学发展观为统领，严守统一的创新型格式化设计，采取任务模式或项目模式写法；注重校企结合、贴近行业企业岗位实际，注重实用性技术与能力的训练培养，注重实践技能应用与工作背景紧密结合，同时也注重计算机、网络、通信、多媒体等现代化信息技术的新发展，具有集成性、系统性、针对性、实用性、易于实施教学等特点。

本套教材不仅适合高职高专及应用型本科院校计算机应用、网络、电子商务等专业学生的首选教材，同时也可作为工商、外贸、流通等企事业单位从业人员的职业教育和在职培训参考书，对于广大社会自学者也是有益的参考学习读物。

系列教材编委会

2012 年 6 月

# 前言

随着微电子技术的崛起,计算机、网络通信、多媒体等 IT 信息技术的应用发展日新月异;计算机图形图像处理作为信息技术的核心和关键技术,其创意设计、精美制作、组合开发等广泛应用于经济和社会生活的各个方面,成为社会进步的标志。

计算机图形图像处理与制作是 IT 领域中应用非常广泛的专业技术,涉及宣传、广告、产品标志、商品包装、图书和报刊版面、卡通动画、数码照片与数字影视、网站页面、视频演示与多媒体展示等领域,并在国际交往、商务活动、文化交流、内需拉动、解决就业、促进经济发展、丰富社会生活、构建和谐社会、弘扬中华文化等方面发挥着越来越大的作用,成为我国信息和文化创意产业的重要支撑技术。

我国正处于经济快速发展与社会变革的重要时期,随着国民经济信息化以及企业信息技术应用的迅猛发展,随着经济转型和产业结构调整,动漫、艺术设计等大批新型文化创意产业涌现;面对国际 IT 市场的激烈竞争,面对巨大的就业压力,无论是即将毕业的计算机应用专业、网络专业的学生,还是从业在岗的 IT 工作者,努力学好、真正掌握计算机图形图像设计制作的知识与技能,对于今后的发展都具有极其重要的作用。

计算机图形图像处理是计算机应用专业非常重要的专业课程,也是从事信息产业和文化创意产业的人员必须具备的关键技能。本书共 8 章,分为理论基础、位图图形图像设计、矢量图图形图像设计 3 篇。基础理论篇主要介绍图形图像方面的基础知识和设计基本思路;位图图形图像设计篇主要结合 PhotoShop 软件工具,通过完成多个任务,学习位图图形图像的设计思路,以及 PhotoShop 软件实现的操作步骤;矢量图图形图像设计篇主要结合 Illustrator 软件工具,通过完成多个任务,学习矢量图图形图像的设计思路,以及 Illustrator 软件实现的操作步骤。

本书涉及图形图像处理,与色彩非常相关。但是彩色出版成本很高,故采用黑白印刷。为了弥补色彩问题,本书配有素材光盘,光盘中存储了本书的所有图片文件、素材文件和案例的最终效果图文件。请读者在使用本书时,特别是完成学习任务时,参考光盘素材文件。

为了方便教师教学,本书同时配有电子课件。课件可以到电子工业出版社网站([www.phei.com.cn](http://www.phei.com.cn))或者华信教育资源网([www.hxedu.com.cn](http://www.hxedu.com.cn))免费下载。

本书作为高职高专计算机应用专业的特色教材,严格按照教育部关于“加强职业教育、突出实践能力培养”的教学改革精神,针对该课程教学的特殊要求和职业能力培养目标,既注重理论知识讲解,又突出实际操作技能与从业训练,力求做到“课上”讲练结合,重在流程和方法的掌握;“课下”学以致用,能够具体应用于网页设计、平面设计、封面包装设计等实际工作之中。这将有助于学生尽快掌握图形图像设计处理技能,熟悉业务操作规程,对于学生毕业后顺利走上社会就业具有特殊意义。

由于本书采取任务驱动模式编写,通过案例教学进行演练,降低了学习难度,让学生体会创意设计乐趣;内容丰富、结构合理、流程清晰、突出实用性。

本书由李大军进行总体方案策划并具体组织,李妍和曲欣担任主编,李妍统改稿,赵玲玲担任副主编,由具有丰富图形图像处理教学与实践经验的梁露教授担任主审。作者编写分工如下:牟惟仲(序言),李妍(第1章),曲欣、于洪霞(第2章),陈晓群(第3章),赵玲玲(第4章),李妍、赵玲玲(第5章),曲欣(第6章、第7章、第8章),吴霞、关忠、刘晓晓(附录);华燕萍(文字修改和版式调整),李晓新(制作教学课件)。

在教材编著过程中,我们参阅借鉴了大量国内外有关图形图像设计制作方面的最新书刊和相关网站资料,精选收录了具有典型意义的中外优秀作品,并得到编委会及业界专家教授的具体指导,在此一并致谢。

因图形图像处理技术发展快,且作者水平有限,书中难免存在疏漏和不足,恳请同行和读者批评指正。

**编者**

2012年12月



# 目 录

## 第 1 篇 理论基础篇

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第 1 章 图形图像基础知识 ..... | 1  |
| 1.1 图形图像的基本概念 .....  | 1  |
| 1.2 常用文件格式 .....     | 3  |
| 1.3 色彩的基本概念 .....    | 5  |
| 本章小结 .....           | 8  |
| 思考与练习 .....          | 8  |
| 第 2 章 图形图像创意设计 ..... | 9  |
| 2.1 图形的起源 .....      | 9  |
| 2.2 创意图形 .....       | 13 |
| 2.3 创意思路与方法 .....    | 18 |
| 2.4 常用图形图像软件介绍 ..... | 22 |
| 本章小结 .....           | 24 |
| 思考与练习 .....          | 24 |

## 第 2 篇 位图图形图像设计篇

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第 3 章 PhotoShop 基本应用 ..... | 26  |
| 3.1 图像编辑 .....             | 26  |
| 3.2 色彩的模式与调整 .....         | 45  |
| 3.3 图像合成 .....             | 66  |
| 3.4 滤镜与特效 .....            | 85  |
| 本章小结 .....                 | 93  |
| 思考与练习 .....                | 93  |
| 第 4 章 PhotoShop 照片处理 ..... | 95  |
| 4.1 照片的初步调整 .....          | 95  |
| 4.2 修饰照片 .....             | 102 |

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| 4.3 照片美化 .....                      | 110        |
| 4.4 照片特效 .....                      | 117        |
| 本章小结 .....                          | 127        |
| 思考与练习 .....                         | 127        |
| <b>第5章 PhotoShop 网页设计 .....</b>     | <b>129</b> |
| 5.1 网页界面设计 .....                    | 129        |
| 5.2 综合案例 .....                      | 133        |
| 本章小结 .....                          | 144        |
| 思考与练习 .....                         | 144        |
| <br><b>第3篇 矢量图图形图像设计篇</b>           |            |
| <b>第6章 Illustrator 基本应用 .....</b>   | <b>145</b> |
| 6.1 绘制和编辑图形 .....                   | 145        |
| 6.2 插图绘制 .....                      | 158        |
| 6.3 矢量图形效果 .....                    | 164        |
| 6.4 文字与排版 .....                     | 167        |
| 本章小结 .....                          | 172        |
| 思考与练习 .....                         | 172        |
| <b>第7章 Illustrator 版式设计 .....</b>   | <b>173</b> |
| 7.1 版式设计概述 .....                    | 173        |
| 7.2 设计案例 .....                      | 183        |
| 本章小结 .....                          | 189        |
| 思考与练习 .....                         | 189        |
| <b>第8章 Illustrator 广告招贴设计 .....</b> | <b>191</b> |
| 8.1 招贴概述 .....                      | 191        |
| 8.2 设计案例 .....                      | 197        |
| 本章小结 .....                          | 202        |
| 思考与练习 .....                         | 202        |
| <b>附录A PhotoShop 快捷键一览表 .....</b>   | <b>203</b> |
| <b>附录B Illustrator 快捷键一览表 .....</b> | <b>211</b> |
| <b>参考文献 .....</b>                   | <b>215</b> |

# 第1篇 理论基础篇

## 第1章 图形图像基础知识

### 本章内容

通过本章的学习，我们将了解什么是图形图像，图形图像的基本概念及特点，数字色彩空间模式。重点掌握以下内容：

- 了解位图图像和矢量图形的概念，以及影响图片文件大小的因素；
- 掌握图像大小和各种分辨率的含义；
- 理解常用的颜色模型和模式；
- 掌握常用图片文件格式的特点。

### 1.1 图形图像的基本概念

#### 1.1.1 图形图像的分类

图形和图像是两个概念，人们常常将它们混为一谈。

在图形图像处理领域，图形一般是指计算机绘制的画面，如直线、圆、圆弧、矩形等任意曲线和图表，即由外部轮廓线条构成的矢量图。它是用一组指令集合来描述图的内容，如描述构成该图的各种图元的位置维数、形状等。图形可任意缩放，不会失真。

图像是指由扫描仪、摄像机等输入设备捕捉实际的画面产生的数字图像，如照片、电影胶片和物理图像（如人眼可见的自然图像）等，即由像素点阵构成的位图。它用数字任意描述像素点、强度和颜色。图像文件存储量较大，所描述对象在缩放过程中会损失细节或产生锯齿。

需要注意的是，在计算机中用位图和矢量图两种方式来表示图形和图像，但是为避免混淆起见，本书不再区分图形和图像。

#### 1. 位图

位图又称为点阵图像或绘制图像。位图图像是目前最常用的图像表示方法，不仅实现起来比较容易，而且可用于任何图像。位图是由称作像素的单个点组成的。这些

点可以进行不同的排列和染色，以构成图样。当放大位图时，可以看见构成整个图像的无数单个方块，如图 1-1 所示。

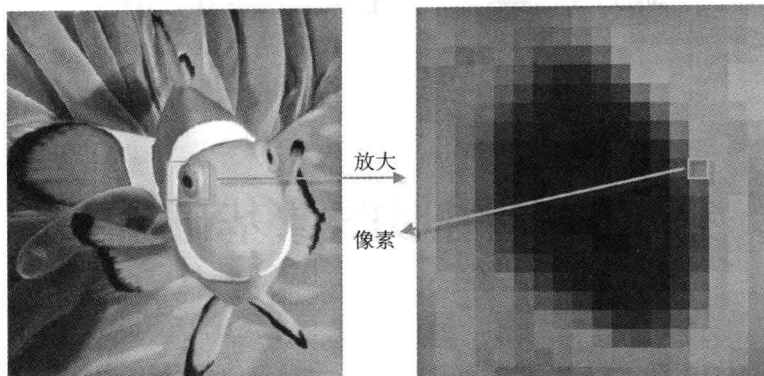


图 1-1 位图与像素

位图表示的优点在于它可以记录任何一个想得到的图像，图像的颜色也可以达到真彩色，适用于具有复杂色彩、明暗多变、虚实丰富的图像，如照片、绘画等。其缺点在于图像的存储缺乏灵活性，处理和显示一个高分辨率的图像需要几兆字节的存储空间；放大或高清晰打印时，容易出现锯齿状边缘。

## 2. 矢量图

矢量图又称为向量式图像，是用计算机指令来描述和记录图片的，由数学公式生成的直线、曲线、圆等构成的图形。矢量图不记录像素的数量，在任何分辨率下，输出的图形都同样清晰。在屏幕上显示矢量图，要有专门的软件将图形的指令转换成在屏幕上显示的形状和颜色。与位图相比，矢量图可以无限放大，且不会失真，如图 1-2 所示。



图 1-2 矢量图

矢量图像有两个明显的优点，一个是存储容量不大，处理速度很快。另一个明显的优点是矢量图像有很大的灵活性，对于放缩、旋转以及其他操作，不仅方便，而且灵活。其缺点是色彩梯度和表现力不能与位图图像相比，位图图像可以与原始图像达到几乎完全一致，矢量图像则须经过人工处理。

## 3. 矢量图像和位图图像的区别

矢量图像和位图图像表示和存储方法不同，这两种图像的应用领域也各异。位图适用于表现含有大量细节（如明暗变化、场景复杂、轮廓色彩丰富）的对象，如照片、绘图等，通过图像软件可进行复杂图像的处理，以得到更清晰的图像或产生特殊效果。矢量格式适于描述轮廓不很复杂，色彩不很丰富的对象，如几何图形、工程图纸、CAD、3D 造型软件等。

### 1.1.2 文件大小与分辨率的概念

文件大小是指图像存储或记录数据的大小，可以千字节（KB）、兆字节（MB）或

千兆字节 (GB) 为度量单位。文件大小与图像的像素大小成正比, 图像中包含的像素越多, 需要的磁盘存储空间越大。因此, 在图像品质和文件大小难以两全的情况下, 图像分辨率成为折中办法。

分辨率是指单位长度所含的点 (像素) 的多少, 即图像的清晰与模糊程度。单位长度所含像素越少, 则分辨率越低, 图像就越模糊; 反之, 单位长度所含像素越多, 则分辨率就越高, 图像就越清晰。

分辨率主要有以下几种。

#### 1. 图像分辨率

图像分辨率指每英寸图像所含点或像素的数量 (dpi)。例如, 一个图像由水平 200 像素、垂直 300 像素构成, 则它的尺寸就用乘积 “ $200 \times 300$ ” 表示。一般来说, 分辨率越高, 图像越细腻, 文件的存储量就越大, 计算机同时处理文件的时间越长, 对计算机硬件的要求也越高。因此, 在制作图像时, 要根据需要选择分辨率。

#### 2. 设备分辨率

设备分辨率又称输出分辨率, 指的是各类输出设备每英寸上可产生的点数, 如显示器、喷墨打印机、激光打印机、绘图仪的分辨率。这种分辨率也通过 dpi 来衡量。打印机分辨率以所有激光打印机 (包括照排机) 产生的每英寸的油墨点数 (dpi) 为度量单位。喷墨打印机产生细微的油墨喷雾, 而不是真正的墨点。不过, 大多数喷墨打印机大致的分辨率均为  $600 \sim 1\,200$  dpi。

#### 3. 扫描分辨率

扫描分辨率指在扫描一幅图像之前所设定的分辨率, 它将影响所生成的图像文件的质量和性能, 决定图像将以何种方式显示或打印。如果扫描图像用于  $640 \times 480$  像素的屏幕显示, 则扫描分辨率不必大于一般显示器屏幕的设备分辨率, 即一般不超过 120 dpi。

#### 4. 专业印刷分辨率

专业印刷分辨率又称网屏频率 (此为印刷术语), 指的是印刷图像所用的网屏上每英寸的网线数 (即挂网网线数), 以 lpi (每英寸线数) 来衡量。例如, 150 lpi 是指每英寸网屏上加有 150 条网线。一般情况下, 对图像的扫描分辨率应该是专业印刷分辨率的 2 倍。

#### 5. 图像的位分辨率

图像的位分辨率又称位深, 指描述图像中每个像素所占的二进制位数, 是用来衡量每个像素储存信息的位数。所谓 “位”, 实际上是指 “2” 的平方次数, 8 位即 2 的 8 次方, 也就是 8 个 2 相乘, 等于 256。所以, 一幅 16 位色彩深度的图像所能表现的色彩等级是  $65536 (=2^{16})$  级。

## 1.2 常用文件格式

文件格式是指应用软件生成的数据文件是以什么方式来描述的。不同的软件之间应该有统一的描述原则, 才可共享数据文件。

### 1.2.1 常用位图文件格式

#### 1. BMP 格式

BMP 格式是 Windows 平台上最常用的图像文件格式，能在 Windows 环境下运行的图像处理软件都支持这种格式。BMP 是一种与设备无关的图像文件格式，支持 24 位真彩色显示和无损失压缩。

#### 2. PCX 格式

PCX 格式是使用行程长度编码（RLE）方法进行压缩的图像文件格式，其压缩适中，压缩和解压缩的速度都比较快，支持黑白图像、16 色和 256 色的伪彩色图像、灰度图像以及 RGB 真彩色图像，是微机上使用最广泛的图像文件格式之一。

#### 3. GIF 格式

GIF 是为了制定彩色图像传输协议而开发的一种公用的图像文件标准。它是目前最流行的图像格式之一，在 Web 上应用广泛。它支持索引颜色模式，最多只有 256 种颜色，信息量小，在 Web 上此格式的图像下载较快。因其信息量小，采用它制作的动画在 Web 上受到极大的欢迎。除此之外，GIF 格式支持背景透明，如果需要在设置网页时使图像最佳地与背景融合，需要将图像保存成为 GIF 格式。

#### 4. PNG 格式

作为 GIF 的免专利替代品开发的 PNG（可移植网络图形）格式用于 Web 上无损压缩和显示图像。与 GIF 不同，PNG 支持 24 位图像，产生的透明背景没有锯齿边缘。PNG 格式支持带一个 Alpha 通道的 RGB 和灰度模式，以及不带 Alpha 通道的位图、索引颜色模式。PNG 用存储的 Alpha 通道定义文件中的透明区域，确保在存储文件为 PNG 格式前删除想要的 Alpha 通道以外的其他所有 Alpha 通道。

PNG-24 文件格式的显著特点是支持多色阶背景透明。多色阶背景透明允许图像的透明区域具有 256 个色阶，所以使用此文件格式保存的图像可以非常平滑地将图像边缘与任何背景相混合。但需要注意，不是所有的浏览器都支持多色阶透明度。

#### 5. TIFF 格式

TIFF（标记图像文件格式），简称 TIF，用于在应用程序之间和计算机平台之间交换文件，广泛应用于高质量的图像文件处理中，进行不失真的形式压缩图像。TIFF 是一种灵活的位图图像格式，实际上被所有绘画、图像编辑和页面排版应用程序所支持，而且几乎所有桌面扫描仪都可以生成 TIFF 图像。TIFF 格式支持具有 Alpha 通道的 CMYK、RGB、Lab、索引颜色和灰度图像，以及无 Alpha 通道的位图模式图像。

#### 6. JPEG 格式

在万维网和其他网上服务的 HTML（超文本标记语言）文档中，JPEG 普遍用于显示图片和其他连续色调的图像文档。JPEG 格式支持 CMYK、RGB 和灰度颜色模式，不支持 Alpha 通道。与 GIF 格式不同，JPEG 保留 RGB 图像中的所有颜色信息，通过选择性地去掉数据来压缩文件。JPEG 图像在打开时自动解压缩。高等级的压缩会导致较低的图像品质，低等级的压缩则产生较高的图像品质。

## 7. PSD 格式

PSD 格式是 Adobe PhotoShop 图像处理软件的专用文件格式，支持图层、通道、蒙版和不同色彩模式的各种图像特征，是一种非压缩的原始文件保存格式。PSD 文件有时容量会很大，但由于可以保留所有原始信息，在图像处理中，对于尚未制作完成的图像，用 PSD 格式保存是最佳的选择。

### 1.2.2 常见矢量图文件格式

#### 1. AI 格式

AI 格式是由 Adobe 公司定制的矢量图格式，用于记录不同线条组成的图形文件。

#### 2. EPS 格式

EPS 文件格式是一种跨平台的通用格式，主要用于矢量图像和光栅图像的存储。EPS 格式采用 PostScript 语言进行描述，并且可以保存其他一些类型的信息，例如多色调曲线、Alpha 通道、分色、剪辑路径、挂网信息和色调曲线等。因此，EPS 格式常用于印刷或打印输出。

#### 3. DXF 格式

DXF 格式是由 Adobe 公司开发的三维及二维主体图文件格式，专用于辅助设计软件中。

## 1.3 色彩的基本概念

### 1.3.1 色彩三要素

自然界中的任何一种颜色都可以由 R（red 红）、G（green 绿）、B（blue 蓝）这 3 种颜色值之和来确定，它们构成一个三维的 RGB 矢量空间。R、G、B 的数值不同，混合得到的颜色就有所不同。

人眼对任何一种颜色的光引起的视觉反应，可用亮度、色调和色饱和度三个参量来表示。通常把色彩的亮度、色调和色饱和度称为色彩三要素。

色调是人眼对光的彩色感觉，它反映颜色的种类，是决定颜色的基本特性。如红、橙、黄等颜色，取决于该种颜色的主要波长。

色饱和度是指颜色的纯度（即掺入白光的程度），或者说是表示颜色的深浅程度的物理量。对于同一色调的彩色光，饱和度越深，颜色越鲜明或说越纯。如果大量混入白光，将使饱和度降低，人们感觉到的颜色就要变淡。例如，在浓的红色光中混入大量的白光，由于饱和度降低就变成了粉红色，但是因为红色是基本色，所以并不改变色调。

亮度是光作用于人眼时所引起的明亮程度的感觉，它与被观察物体的发光强度有关。对同一物体照射的光越强，反射光也越强（越亮）；对于不同的物体，在相同照射情况下，反射越强，则看起来越亮。这种明暗变化的强度称为亮度。

在数字化的图像中，图像的颜色可以由各种不同的基色来合成，这构成了颜色的多种合成方式，在 PhotoShop 软件中称为颜色模式（Color Mode）。常见的颜色模式有

RGB 模式、CMYK 模式、Lab 模式、Grayscale 模式、Bitmap 模式、Indexed Color 模式和 HSB 模式。

### 1.3.2 常用数字色彩模式

#### 1. RGB 模式

绝大多数可见光谱可用红色、绿色和蓝色三色光的不同比例和强度的混合来表示。在这三种颜色的重叠处产生的合成色为青、洋红、黄和白色。RGB 颜色也称为加色。将光谱光线以各种不同的组合混合在一起可产生加色。将所有颜色加在一起可产生白色，即所有可见光波长都传播回眼睛。

生活中常说的三原色就是指红、绿、蓝这三种颜色。计算机中由红色 (Red)、绿色 (Green) 和蓝色 (Blue) 作为合成其他颜色的基色而组成色彩模式，称为 RGB 模式色彩模式，如图 1-3 所示。

#### 2. CMYK 模式

由青 (Cyan)、品红 (Magenta)、黄 (Yellow) 以及黑 (Black) 四种基色组成的颜色系统称为 CMYK 色彩模式。CMYK 模型以打印在纸上的油墨的光线吸收特性为基础。当白光照射到半透明油墨上时，某些可见光波长被吸收 (减去)，其他波长则被反射回眼睛。这些颜色因此称为减色。

理论上，纯青色 (C)、洋红 (M) 和黄色 (Y) 色素在合成后可以吸收所有光线并产生黑色，如图 1-4 所示。由于所有的打印油墨都存在一些杂质，这三种油墨实际会产生土棕色。因此，在四色打印中除了使用纯青色、洋红和黄色油墨外，还会使用黑色油墨 (K)。

为避免与蓝色混淆，黑色用 K 表示，而不用 B 表示。

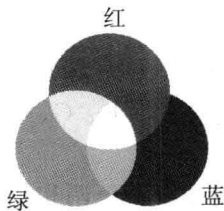


图 1-3 RGB 模式

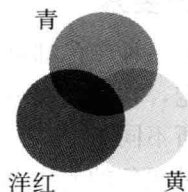


图 1-4 色素合成

#### 3. Lab 模式

Lab 颜色模式是以一个亮度分量 L (Lightness)，以及两个颜色分量 a 与 b 来表示颜色的。其中，L 的取值范围为 0~100，分量 a 代表由绿色到红色的光谱变化，分量 b 代表由蓝色到黄色的光谱变化，且分量 a 和 b 的取值范围均为 -120~120，如图 1-5 所示。

Lab 颜色模式是 Photoshop 软件内部的颜色模式。它是目前所有模式中色彩范围 (称为色域) 最大的颜色模式。

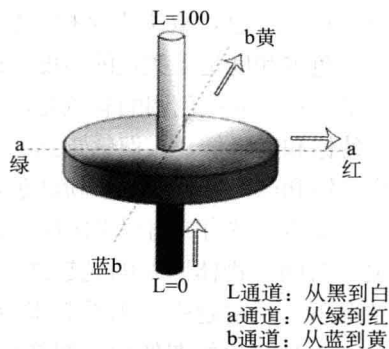


图 1-5 Lab 模式



#### 4. Grayscale 模式

Grayscale 模式称为灰度模式。一幅灰度模式的图像，就好像一幅有层次的黑白照片。运用 8 位 (Bit) 信息来表示的灰阶图像，则可显示 256 个灰度。

灰度图像的每个像素有一个 0 (黑色) ~ 255 (白色) 之间的亮度值，共 256 个灰度级。灰度值也可以用黑色油墨覆盖的百分比来表示 (0% 表示白色，100% 表示黑色)。使用黑白或灰度扫描仪产生的图像常以灰度模式显示。实际应用中，可以将位图模式和彩色图像转换为灰度模式。

#### 5. Bitmap 模式

Bitmap 模式是 PhotoShop 软件提供的特别颜色模式——黑白图像模式。在这种模式下，图像中的每个像素只占一个数据位 (1Bit)，因此图像仅有黑、白两种颜色。位图模式的图像也称为黑白图像，或一位图像。因为其位深度为 1，这种模式图像的存储空间最小。

#### 6. Indexed Color 模式

Indexed Color 模式被称为索引色彩模式，最多使用 256 种颜色。在 RGB 或 CMYK 模式等彩色图像中，每一个像素可以表述出完整的颜色资料，因此所需文件存储空间很大。一张 RGB 图像中所使用的颜色往往有几百种，如果建立一个颜色表 (Color Table; Index Map)，每一个像素当中的数值表示在该颜色表中的位置，可以节省文件存储空间。这就是索引色彩模式。

通过限制调色板，索引颜色可以减小文件大小，同时保持视觉上的品质不变。例如，用于多媒体动画或网页。在这种模式中，只提供有限的编辑。如果要进一步编辑，应临时转换为 RGB 模式。

#### 7. HSB 模式

HSB 模式以色相 H (Hue)、饱和度 S (Saturation)、亮度 B (Brightness) 来表示颜色。

通常情况下，色相由颜色名称标识，如红色、橙色或绿色。

饱和度 (又称彩度) 是指颜色的强度或纯度。饱和度表示色相中灰色分量所占的比例，使用 0% (灰色) ~ 100% (完全饱和) 的百分比来度量。

亮度是颜色的相对明暗程度，通常使用 0% (黑色) ~ 100% (白色) 的百分比来度量。

色调是指图像的整体明暗度。例如，如果图像亮部像素较多的话，图像整体看起来较为明快。反之，如果图像中暗部像素较多，则图像整体看起来较为昏暗，如图 1-6 所示。

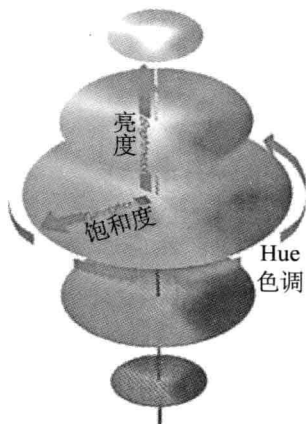


图 1-6 HSB 模式