

21 世纪高职高专规划教材

图形图像处理实用教程

柳 青 何文华 周红春 编

高等教育出版社

内 容 提 要

图形图像处理是计算机应用最广泛的领域之一。计算机图形图像处理软件的种类很多,本书在简单介绍图形图像处理基本概念的基础上,介绍了目前流行的图像处理软件 Photoshop、图形绘制软件 CorelDRAW 和网络图像处理软件 Fireworks。其中,以图像处理软件 Photoshop 6.0 为重点详细讲解。主要内容包括:图形与图像技术基础、Photoshop 的基本概念和基本操作、图像处理操作基础、图层、通道、蒙板、路径、滤镜、ImageReady 3.0、Photoshop 的创作技能、中文 CorelDRAW、Fireworks 等。

由于本课程实践性很强,为了加强学生的操作技能和应用能力,体现高职高专的教学特色,本书结合具体实例介绍软件的功能,每章配以思考题和上机操作题。本书采用通俗易懂的语言,深入浅出地介绍软件的使用方法和技巧,配合各种实例,帮助读者掌握软件的应用和图像处理的思想方法。

本书可作为高等专科学校、高等职业技术学院计算机专业及相关专业的图形图像技术课程教材,也可供各类培训班教学使用和作为计算机图形图像技术爱好者的自学参考书。

本书配套电子教案及书中实例素材可从高等教育出版社网站下载,网址为 <http://www.hep.edu.cn> 或 <http://cs.hep.com.cn>。

前 言

随着计算机技术的飞速发展,图形图像处理技术取得了很大的进展,成为计算机应用最广泛的领域之一。

本书根据高职高专学校图形图像处理技术课程的教学要求编写,主要内容包括计算机图形图像处理基础知识、计算机图形图像处理软件 Photoshop 6.0、CorelDRAW 10.0 和 Fireworks MX,并结合应用介绍了一些实例。

Photoshop 以处理位图为主、矢量图为辅,在图像处理领域中一直占据统治地位。作为图像处理工具,Photoshop 不需要昂贵的高性能硬件环境,即可创造出高品质的数字图像。Photoshop 提供了选择工具、绘图工具、编辑工具和颜色校正、特殊效果等,可以对多种颜色模式的图像进行编辑处理而生成新作品,广泛应用于广告设计、网页制作等方面。

CorelDRAW 是以处理矢量图为主、位图为辅的综合性绘图软件。作为绘画工具,CorelDRAW 可以绘制出从漫画、动画到商标、产品外观模型等多种多样的图形作品。这些图形具有矢量图形的无锯齿状、色块分明、轮廓清晰等特点,进行多次缩放、旋转、变形等处理都不影响输出品质。利用 CorelDRAW 提供的编辑功能,对现成的图形进行编辑加工,可以产生比原图更好的效果。CorelDRAW 广泛用于商标、海报和广告等桌面印刷品的制作。

Fireworks 是 Macromedia 公司三大网页制作工具(Dreamweaver、Flash、Fireworks)之一,是一种简单易用又功能强大的网页图像设计工具,在 Adobe 公司的图像软件 Photoshop 广泛流行的时代,以出色的网页图像处理功能占据了图像处理软件市场的相当份额。作为图像处理软件,Fireworks 可以自由地导入各种图像格式,且可以辨认矢量文件中的绝大部分标记和 Photoshop 文件中的图层。此外,Fireworks 还具有十分强大的动画功能。

本课程实践性很强,为了满足高职高专学生在技术性和实用性上的要求,加强操作技能和应用能力的培养。本书力求通俗易懂,避免过多的理论陈述,由浅入深地介绍软件各功能的使用方法和技巧,并以此为主线,配合实例,帮助读者了解与掌握计算机图形图像处理技术基本概念以及图形图像软件 Photoshop、CorelDRAW 和 Fireworks 的使用等内容,从制作简单的基本图形出发,逐渐设计出复杂的作品,并在一定程度上提高计算机应用水平。

本书由柳青主编,其中,第 1 章由柳青编写,第 2、3 章由谢 编写,第 4~8 章由何文华编写,第 9、10 章由周红春编写,王敏、梁竞敏参加了编写大纲的讨论以及校对、资料整理等工作,全书由柳青统稿和定稿。

限于编者水平,书中难免有不当之处,敬请读者指正。

编 者

2003 年 2 月于广州

目 录

第 1 章 图形与图像技术基础	(1)	1.10.2 图形显示卡及相关概念	(23)
1.1 图形与图像处理	(1)	1.10.3 扫描仪及相关概念	(23)
1.1.1 图形与图像的概念	(1)	1.10.4 打印机	(25)
1.1.2 图形与图像技术	(2)	1.10.5 绘图仪	(26)
1.2 矢量图与点阵图	(2)	习题一	(26)
1.2.1 矢量图	(2)	第 2 章 Photoshop 的基本概念	
1.2.2 点阵图	(2)	和基本操作	(27)
1.2.3 矢量图和点阵图的区别	(3)	2.1 Photoshop 6.0 的功能特点	
1.3 图形的动态显示	(3)	与运行环境	(27)
1.4 数字图像的基本概念	(4)	2.1.1 Photoshop 的历史与发展	(27)
1.4.1 图像的分类	(4)	2.1.2 Photoshop 6.0 的主要功能特点	(27)
1.4.2 分辨率	(4)	2.1.3 Photoshop 的运行环境与启动	(28)
1.5 色彩学基础知识	(6)	2.2 系统的设置、校准与优化	(28)
1.5.1 色彩的产生	(6)	2.2.1 显示器的设置与校准	(28)
1.5.2 色光三原色	(7)	2.2.2 Photoshop 工作环境的设置	(32)
1.5.3 色料三原色	(7)	2.3 Photoshop 6.0 的窗口组成	
1.5.4 常见色彩模式	(7)	和基本操作	(34)
1.6 彩色与位数	(13)	2.3.1 Photoshop 6.0 的窗口	
1.7 图形系统的组成	(14)	与用户界面组成	(34)
1.7.1 图形系统的基本功能与分类	(14)	2.3.2 Photoshop 的工具箱	
1.7.2 图形系统的硬件设备与软件	(15)	的基本操作	(35)
1.8 图形构成与变换的基本概念	(15)	2.3.3 Photoshop 的控制面板的使用	(35)
1.8.1 空间维数与坐标系	(15)	2.4 Photoshop 的视图	(36)
1.8.2 图形变换	(17)	2.4.1 图像的缩放显示	(36)
1.9 常见图像存储格式	(18)	2.4.2 标尺与参考线	(37)
1.9.1 BMP 格式	(18)	2.4.3 建立新视图	(38)
1.9.2 PSD/PDD 格式	(18)	2.5 图像的建立、打开、保存和关闭	(38)
1.9.3 JPEG 格式	(19)	2.5.1 图像的建立、打开和关闭	(38)
1.9.4 TIFF 格式	(19)	2.5.2 图像的保存	(39)
1.9.5 TGA 格式	(20)	习题二	(42)
1.9.6 PCX 格式	(20)	第 3 章 图形图像处理操作基础	(43)
1.9.7 GIF 格式	(20)	3.1 范围的选取	(43)
1.9.8 PICT 格式	(21)	3.1.1 使用选择工具选取	(43)
1.9.9 其他图像文件格式	(21)	3.1.2 用裁切工具选取	(44)
1.10 计算机图像处理系统	(22)	3.1.3 用套索工具选取	(45)
1.10.1 显示器及相关概念	(22)	3.1.4 用魔术棒工具选取	(46)

3.1.5 其他选取方法	(46)	4.5.2 图层样式的拷贝、修改和清除	(80)
3.1.6 选取范围的控制	(47)	4.5.3 将图层样式转换成新图层	(80)
3.2 绘图基本操作	(50)	4.6 图像的合成	(81)
3.2.1 画笔工具和铅笔工具	(51)	4.6.1 图层的合并	(81)
3.2.2 形状工具	(51)	4.6.2 清除图层边缘斑点	(82)
3.2.3 其他绘图工具	(53)	习题四	(83)
3.3 图像修正操作	(54)	第5章 通道、蒙板与路径	(84)
3.3.1 涂抹工具	(54)	5.1 通道	(84)
3.3.2 模糊/锐化工具	(54)	5.1.1 图像模式与通道	(84)
3.3.3 减淡、加深和海绵工具	(54)	5.1.2 通道与通道面板的基本操作 与使用	(84)
3.4 文字操作	(55)	5.1.3 通道的创建	(85)
3.4.1 基本文字的产生	(55)	5.1.4 复制与删除通道	(86)
3.4.2 文字的特技制作	(56)	5.1.5 通道的分离与合并	(87)
3.5 图案、着色与图像工具	(57)	5.1.6 通道混合	(88)
3.5.1 图案与着色	(57)	5.1.7 图像的合成	(88)
3.5.2 渐变工具与着色	(58)	5.2 蒙板	(89)
3.5.3 图章工具	(59)	5.2.1 快速蒙板	(90)
3.5.4 背景与填充	(60)	5.2.2 用 Alpha 通道和存储选区 产生蒙板	(91)
3.6 图像的控制	(61)	5.2.3 图层蒙板	(91)
3.6.1 图像与画布尺寸的变更	(61)	5.2.4 用文字蒙板工具创造 文字效果	(93)
3.6.2 画布的旋转	(62)	5.3 路径	(94)
3.6.3 图像的旋转与变形	(63)	5.3.1 路径和路径面板	(94)
3.6.4 图像色彩控制	(63)	5.3.2 路径的创建和编辑	(95)
习题三	(66)	5.3.3 路径的保存、复制、剪切 和删除	(96)
第4章 图层	(68)	5.3.4 路径和选区的相互转换	(97)
4.1 图层的基本概念 与图层面板的操作	(68)	5.3.5 路径的填充和描边	(97)
4.1.1 图层的基本概念	(68)	5.3.6 路径的应用	(98)
4.1.2 图层面板的使用	(69)	习题五	(99)
4.2 图层的基本操作	(70)	第6章 滤镜	(101)
4.2.1 新建图层	(70)	6.1 滤镜概述	(101)
4.2.2 图层的复制、删除与移动	(71)	6.1.1 滤镜的基本概念	(101)
4.2.3 图层蒙板	(73)	6.1.2 滤镜的基本操作与使用	(102)
4.2.4 图层组的操作	(74)	6.2 模糊滤镜	(103)
4.3 文字层的操作	(75)	6.2.1 模糊/进一步模糊	(103)
4.3.1 文字层的建立	(75)	6.2.2 动感模糊滤镜	(103)
4.3.2 将文字层栅格化	(76)	6.2.3 高斯模糊滤镜	(103)
4.4 图层组	(76)	6.2.4 径向模糊滤镜	(104)
4.4.1 图层组的概念	(76)	6.3 扭曲滤镜	(105)
4.4.2 将图层分组	(77)		
4.5 图层样式的应用	(78)		
4.5.1 使用图层样式	(78)		

6.3.1 球面化与挤压滤镜	(105)	的标准工具栏	(149)
6.3.2 旋转扭曲滤镜	(105)	9.1.5 中文 CorelDRAW 10 的常用工具箱	(149)
6.3.3 玻璃滤镜	(106)	9.2 CorelDRAW 10 的基本操作	(149)
6.3.4 波浪、波纹与水波滤镜	(107)	9.2.1 文件的基本操作	(149)
6.4 锐化滤镜	(109)	9.2.2 页面设置	(151)
6.4.1 锐化/进一步锐化滤镜 和锐化边缘滤镜	(109)	9.2.3 图形的导入与导出	(151)
6.4.2 USM 锐化滤镜	(109)	9.3 CorelDRAW 10 绘图基础	(154)
6.5 风格化滤镜	(110)	9.3.1 基本绘图	(154)
6.5.1 浮雕效果与曝光过度滤镜	(110)	9.3.2 编辑路径	(158)
6.5.2 拼贴、凸出与风滤镜	(110)	9.3.3 变换对象	(159)
6.5.3 查找边缘滤镜与照亮边缘滤镜 ...	(111)	9.3.4 色彩填充	(162)
6.6 滤镜使用实例	(112)	9.3.5 轮廓编辑	(167)
习题六	(117)	9.4 文本处理	(168)
第 7 章 ImageReady 3.0	(118)	9.4.1 用文本工具添加文本	(169)
7.1 概述	(118)	9.4.2 添加段落文本	(169)
7.1.1 Web 图像和动画	(118)	9.4.3 添加美术字文本	(169)
7.1.2 ImageReady 3.0 工作界面	(119)	9.4.4 设置文本格式	(169)
7.2 切割图像	(122)	9.4.5 段落文本与美术字文本 相互转换	(172)
7.3 优化图像	(124)	9.4.6 文本框的显示与隐藏	(172)
7.3.1 优化图像概述	(124)	9.5 图形处理技术	(174)
7.3.2 优化图像的一般方法	(125)	9.5.1 位图处理	(174)
7.3.3 优化 GIF 图像的颜色	(125)	9.5.2 改变位图模式	(176)
7.4 制作 GIF 动画	(126)	9.5.3 对位图进行效果处理	(177)
7.4.1 概述	(126)	9.6 交互式工具	(181)
7.4.2 动画制作实例	(129)	9.6.1 交互式调和	(181)
习题七	(131)	9.6.2 交互式轮廓图	(182)
第 8 章 Photoshop 的创作技巧 与实例	(132)	9.6.3 交互式变形	(182)
8.1 组合照片	(132)	9.6.4 交互式封套	(183)
8.2 广告招贴画的设计	(136)	9.6.5 交互式阴影	(183)
8.3 网页图像的制作	(140)	9.6.6 交互式透明	(184)
习题八	(146)	9.6.7 交互式立体化	(184)
第 9 章 中文 CorelDRAW	(147)	9.7 打印输出	(187)
9.1 CorelDRAW 概述	(147)	9.7.1 打印设置	(187)
9.1.1 CorelDRAW 的功能与特点	(147)	9.7.2 纸张设置选项	(188)
9.1.2 CorelDRAW 的运行环境 与启动	(148)	9.7.3 打印预览	(190)
9.1.3 中文 CorelDRAW 10 的工作界面	(148)	9.7.4 打印输出	(190)
9.1.4 中文 CorelDRAW 10		9.8 制作实例	(190)
		习题九	(194)
		第 10 章 Fireworks	(195)
		10.1 Fireworks 简介	(195)

10.1.1	Fireworks MX 的新增功能	(195)	10.3.4	特效文字	(213)
10.1.2	Fireworks MX 的运行环境 与启动	(198)	10.4	切片工具的使用	(215)
10.1.3	Fireworks MX 的工作界面	(198)	10.4.1	切片工具	(215)
10.1.4	Fireworks MX 的工具箱	(198)	10.4.2	多边形切割工具	(216)
10.2	Fireworks MX 基本绘图工具 的使用	(198)	10.4.3	显示或隐藏切片	(216)
10.2.1	常用位图绘图工具	(199)	10.4.4	给切片设置超级链接	(216)
10.2.2	常用矢量绘图工具	(202)	10.4.5	输出切片	(217)
10.2.3	选择与编辑对象	(206)	10.5	GIF 动画的实现	(217)
10.3	文字工具的使用	(210)	10.5.1	帧面板	(217)
10.3.1	输入文本	(210)	10.5.2	动画的制作	(218)
10.3.2	编辑文本	(211)	10.5.3	导入和导出动画	(219)
10.3.3	将文本附加到路径	(212)	习题十		(220)
			参考文献		(222)

第 1 章

图形与图像技术基础

本章导读

本章介绍图形与图像技术的基本知识和基本概念,内容包括:

- 图形与图像处理
- 矢量图与点阵图
- 图形的动态显示
- 数字图像的基本概念
- 色彩学基础知识
- 彩色与位数
- 图形系统的组成
- 图形构成与变换的基本概念
- 常见图像存储格式
- 计算机图像处理系统

1.1 图形与图像处理

1.1.1 图形与图像的概念

图形和图像是两个不同的概念。图形指可以用数学方程描述的平面或立体透视图;图像指通过实际拍摄、卫星遥感获得或印刷、绘制得到的画面。随着计算机图形图像技术的发展,人们对图形和图像概念的认识有了一些变化和发展。由于可以在光栅显示器上产生具有高度真实的立体图形,一般认为图形的含义应包括图像、画面及利用一定设备表现出来的景物等。

从计算机显示的角度,可将通过计算机处理、生成、显示及输出的图形和图像统称为图形。从计算机处理技术与过程的角度,图形与图像在表示、生成过程等方面有区别。图形用矢量表示,可以存储为矢量文件,图像用点阵表示,可以存储为点阵文件。

矢量文件是存储生成图形所需要的坐标、形状及颜色等几何属性数据的文件,这些数据反映

图形中相关对象间的内在联系;点阵文件是存储图中各像素点颜色属性值等数据的文件,这些数据反映了图的外在表现。矢量图与点阵图可以相互转化,例如,在光栅图形显示器上,矢量图以点阵图像显示。通过识别与处理,点阵表示的图像可以在一定程度上转化为矢量表示的图形。

1.1.2 图形与图像技术

计算机图形技术是用计算机通过算法和程序在显示设备上构造图形的技术。图形可以描绘现实世界中已存在的物体或某种想象和虚拟对象,其研究对象是一种用数学方法表示的矢量图文件。

计算机图像技术是对景物或图像的分析技术,是计算机图形处理的逆过程,包括图像增强、模式识别、景物分析、计算机视觉等,即研究如何从图像中提取二维或三维物体的模型。

计算机图形技术与图像技术都是用计算机处理图形和图像,但属于不同的技术领域。由于计算机技术、多媒体技术、计算机造型与动画技术等迅速发展,两者之间的结合日渐密切并互相渗透。例如,可以用计算机将图形与图像结合起来,构造出效果逼真的造型或动画;可以将图形交互技术与图像处理技术结合起来,建立实用的交互图像处理系统等。

1.2 矢量图与点阵图

1.2.1 矢量图

矢量图指用数学方程或形式描述的画面。画矢量图时,需要用到大量的数学方程式,由轮廓线经过填充而得到图形。矢量图处理技术的关键,是如何用数学及算法描述图形,并将其在光栅图形显示器上显示出来。

矢量图占用的存储空间比较小,编辑处理的方法比较简单。对矢量图的处理主要根据图形的几何特征等进行。例如,移动或旋转图形,可通过几何变换改变其在坐标系中的坐标值实现;放大或缩小图形时,通过几何变换获得的图形在形状上不会发生变化。

由于矢量图以数字方程的形式保存,而不是以光栅点阵的形式保存,只有改变给定尺寸和分辨率时,这种形式的描述才被栅格化。因此,矢量图的清晰度与分辨率无关。用户可以将矢量图缩放到任意尺寸,或以任意分辨率在输出设备上打印出来,都不会遗漏细节或影响清晰度。

由于矢量图输出设备较少,通常将矢量图转换成点阵图表示,以便在常见的光栅图形显示器或各种打印机上输出。

1.2.2 点阵图

点阵图(又称位图)是由许多像素点组成的画面,其像素排列的形状为矩形。每个像素被分配一个特定的位置和颜色值。用户对点阵图进行处理时,编辑的对象是像素,而不是对象或形状。

点阵图以像素形式直观地表示图像的内容,可以利用数码相机、数字摄像机或扫描仪等设备

获得,也可以利用图形或动画软件生成。

点阵图不是通过数学方程式创建和保存,而是根据图像的尺寸和分辨率创建和保存。最常用的创建点阵图方法是对照片进行扫描,也可以在诸如 Windows 系统的画笔等应用程序中通过颜色填充网格单元来创建点阵图。

点阵图与分辨率有关,即包含固定数量的像素。如果在屏幕上以较大的倍数放大显示,或以过低的分辨率打印,点阵图会出现锯齿边缘,并且会遗漏细节。在表现阴影和色彩(如在照片或绘画图像中)的细微变化方面,点阵图的效果最佳。

一般来说,点阵图中几乎每一处都存在细微的差别,无法用矢量图方法创建。

由于点阵表示形式的特点,点阵图适合在激光打印机与喷墨打印机等设备输出。点阵图通常需要大量的存储空间,例如一幅复杂的彩色扫描图像可能需要几兆甚至几十兆的存储空间。与矢量图相比,点阵图的编辑处理要困难一些。

1.2.3 矢量图和点阵图的区别

矢量图由线条的集合体创建,可节省存储空间;点阵图由排列成图样的单个像素组成。两种格式中,点阵图易于产生更加微妙的阴影和底纹,但需要更多的内存和更长的处理时间;矢量图可以提供比较鲜明的线条,且需要较少的资源。

放大点阵图的效果是增加像素,会使线条和形状显得参差不齐。如果从较远的位置观看,点阵图的颜色和形状是连续的。缩小点阵图尺寸时,通过减少像素使整个图像变小,将引起原图变形。

矢量图的每个对象都是一个自成一体的实体,在维持原有清晰度和弯曲度情况的同时,多次移动或改变属性不会影响其他对象,也不影响显示效果。矢量图的绘图与分辨率无关,可以按最高分辨率在显示器上显示和打印机上输出,特别适用于绘制图形和三维建模。

1.3 图形的动态显示

利用人眼观察对象状态变化时的视觉残留效应,可获得图形的动态显示效果。图形显示时,当内容具有一定承接变化的画面以 25 帧/秒左右的频率在人们眼前闪现时,视觉上会感受到一种变化自然的画面动态显示效果。例如,播放电影时,按 24 帧/秒的频率连续地播放静态图像;播放电视画面时,按 25 帧/秒的频率连续地播放静态图像,均可产生影像的动态显示效果。

利用计算机系统完成图形的动态显示,简单地说有两种方式:

(1) 将需要播放的图形画面以某种文件形式存放在存储介质中,让计算机系统以 1/25 秒内完成从存储介质中取出一帧图形画面,并传送到帧缓冲器,由硬件完成在显示器上的显示。存储介质可以是硬盘、光盘等。

(2) 边生成边传送,并显示需要播放的图形画面。这种方式对计算机系统的运算速度与数据传送速度要求很高。由于生成内容复杂的高质量画面需要较长的时间,可能无法达到以 25 帧/秒的频率播放画面。为避免等待画面生成而带来传送画面的速度降低,对画面简单的动态显示可以采用双帧缓冲器技术实现。一个缓冲器用于显示播放的前一帧图像,另一个缓冲器用于写入当前帧图像。当前帧写入完成后,互换两个帧缓冲器的功能,即写入缓冲器用于显示,

显示缓冲器用于写入下一帧。通常将用于显示的帧缓冲器称为前缓冲器,用于写入的帧缓冲器称为后缓冲器。实践表明,在当前计算机的硬件性能及软件系统效率情况下,这种方式对一些画面复杂的动态显示有较好的效果。

1.4 数字图像的基本概念

1.4.1 图像的分类

图像有不同的分类方法。

按图像的光源分布是连续的还是离散的,可划分为连续色调图像和数字图像。

按数字图像处理对象和处理方式不同,可划分为矢量图像和位图图像。

计算机只能处理二进制数字信息,计算机中的信息都以数字的形式存储,这些信息可以是程序文件、数据文件、视频、音频、图形图像等。因此,图形图像在计算机中以二进制数字信息的形式存放,用来表示图形图像的二进制数据文件统称为数字图像文件,即数字图像。例如,Photoshop 的处理对象是位图图像,因而是一种数字图像处理软件。

1.4.2 分辨率

无论图像在屏幕上显示或在打印机上打印,分辨率对于图像的效果都是十分重要的。分辨率是指单位区域内包含的像素数目。在 Photoshop 中,主要用到图像分辨率、显示分辨率和打印分辨率。

有两种分辨率的单位,即“pixel/inch(像素/英寸)”和“pixel/cm(像素/厘米)”。其中,前一个单位较为通用,简称为 ppi。

1. 像素尺寸

像素尺寸是位图图像高度和宽度的像素数目。屏幕上图像的显示尺寸由图像的像素尺寸加上显示器的大小和设置确定,图像的文件大小与其像素尺寸成正比。

制作网上显示的图像时(如在不同显示器上显示网页),像素尺寸尤其重要。例如,若图像需要在 13 英寸显示器上显示,则图像大小可能要限制为最大 640×480 像素。

2. 图像分辨率

图像分辨率即一幅数字图像中单位区域像素的数目,用图像的横向像素和纵向像素表示。例如,水平有 800 个像素,纵向有 600 个像素的一幅图像,其分辨率是 800×600 。

分辨率影响到图像的质量和清晰度。分辨率越高,图像质量越好,但是,分辨率越高,图像文件就越大。

图像的尺寸同时由 Width、Height 和 Reslution 三个值确定。例如,宽和高都为 10 英寸,分辨率为 72 ppi 的图像,在屏幕上显示时要占用 720×720 像素。

高分辨率的图像比相同尺寸的低分辨率图像包含较多像素,因而像素点较小。例如,72 ppi 分辨率的 1×1 英寸图像包含有 5 184 像素(72 像素宽 \times 72 像素高 = 5 184),而分辨率为 300 ppi

的 1×1 英寸图像包含有 90 000 像素。

确定图像的分辨率时,应考虑图像最终发布媒介。若制作的图像用于网上显示,图像分辨率只需满足典型显示器的分辨率(72 dpi 或 96 dpi)。但是,用太低的分辨率打印图像,将导致图像像素化——输出较大、显示粗糙;用太高的分辨率(像素比输出设备能够产生的还要小)将增加文件大小,并降低图像的打印速度,而且设备不能以高分辨率打印图像。

注意

图像文件的大小(以 KB 和 MB 为单位)还与图像的颜色模式有关。不同的色彩模式,存储一个像素所用的空间不同。

3. 显示器分辨率

显示器分辨率即显示器上每单位长度显示的像素数,通常以点/英寸(dpi)为度量单位。显示器分辨率取决于显示器大小加上其像素设置。微机显示器的典型分辨率约为 96 dpi,Mac OS 显示器的典型分辨率约为 72 dpi。

在 Photoshop 中,图像像素被直接转换成显示器像素,因此,当图像分辨率高于显示器分辨率时,图像在屏幕上的显示比实际的图像尺寸大。

例如,在 72 dpi 分辨率的显示器上显示 1×1 英寸、144 dpi 的图像时,将会显示在屏幕上的 2×2 英寸区域内。由于显示器只能显示 72 dpi,需要 2 英寸的面积才能显示组成图像一个边的 144 像素。一般标准 VGA 显示卡的分辨率是 640×480 ,即宽 640 像素,高 480 像素,较高级的显示卡,通常可以支持 800×600 或 1024×768 点以上。

总之,图像在屏幕上显示的大小取决于图像的像素尺寸、显示器尺寸、显示器分辨率设置等因素。协调好这些因素之间的关系,才能正确地显示图片的各种较果。

4. 打印机分辨率

打印机分辨率即图像中每单位打印长度显示的点数。高分辨率图像比相同打印尺寸的低分辨率图像包含较多的点数,因而打印点较小。打印时,较低分辨率的图像能重现更详细和更精细的转变。但是,以较低分辨率扫描或创建的图像,增加分辨率只能将原始的点数扩展为更多数量的像素,而几乎不提高图像的质量。

打印机的分辨率通常以 dpi(每英寸中包含的点数)表示。目前市场上的 24 针针式打印机的分辨率大多为 180 dpi,喷墨或激光打印机的分辨率可达 300 dpi、600 dpi,甚至高达 1 400 dpi。如果要打印这么高的分辨率,必须使用特殊的打印纸张。

5. 扫描仪分辨率

扫描仪分辨率指扫描仪的解析极限,表示的方法和打印机分辨率类似,一般也以 ppi 表示。这里的点是指样点,与打印机的输出点不同。

一般台式扫描仪的分辨率可以分为两种:

(1) 光学分辨率:指扫描仪硬件真正扫描到的分辨率,目前市场上的产品可以达到 800 ~ 2 000 dpi 以上;

(2) 输出分辨率:是通过软件强化及插补点后产生的分辨率,大约为光学分辨率的 3 ~ 4 倍。

虽然分辨率越高,图像的质量越高,但需要系统开销越大,即分辨率越高,图像文件越大,占用内存和磁盘的空间越多。

1.5 色彩学基础知识

1.5.1 色彩的产生

1. 可见光的种类

一般人眼感受到的光有三种：直射光、透射光和反射光。

(1) 直射光

直射光是发光物体产生的光,直接刺激人眼形成光感。如日光、照明光、显像管荧光屏发出的光等都属于直射光。

(2) 透射光

发光物体产生的光照射到透明或半透明物体上,通过物体透射过来的光,称为透射光。例如,玻璃是透明物体,滤色片、电影胶片是半透明物体。

(3) 反射光

发光物体产生的光照射到其他物体上,被其他物体反射而发出的光,称为反射光。

由于物体反射(或透射)可见光谱中的某些成分,同时吸收其余的成分,使人眼产生不同的彩色感觉,因而物体呈现出不同的颜色。

物体的颜色是其在特定光源照射下反射(或透射)一定可见光谱成分并作用于人眼而引起的视觉效果。白色物体对不同波长的光具有相同的反射特性,在白光的照射下,将白光中所有的色光都反射回来,使物体呈现白色。若物体既不反射光也不透射光,能够完全吸收入射光,则呈现黑色。

2. 可见光的色彩

按照色彩理论,可以把自然界中的可见光划分为七种波长不同的光。随着波长的不同,呈现在人眼中的是七种不同的色彩,即:红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫。

只有一种波长的光称为单色光,有多种不同波长成分的光称为复合光。复合光给人眼以混合色的刺激。自然界中的白光实际上是各种不同波长的光的混合。

自然界中,不同景物在日光的照射下,由于反射和透射可见光时吸收不同波长的光,从而引起不同的视觉效果。例如,一块蓝布受到阳光照射,主要反射蓝色光的光谱成分,同时吸收其他的光谱成分,被反射的蓝光进入人的眼睛引起蓝色的视觉效果,于是识别出这块布是蓝色的。同一物体,对于不同的人,在不同的环境下呈现的视觉效果可能不一样。

总之,人的色彩感觉主要由三个因素决定:人的视觉效果、物体属性以及光源。

3. 视觉特性

色彩的效果与人的视觉特性有关。视觉效应由可见光刺激人的眼睛决定。同一种光,不同波长引起的效果不同,随着波长的改变,不仅颜色感觉不同,而且亮度也不同。

例如,若光的能量相同,人感觉到最弱的是红光,其次是蓝色和紫光。反之,要想获得同样的亮度感觉,红光的功率应该比绿光大。

4. 色彩属性

色彩视觉是人眼的一种视觉功能。色彩具有三个基本属性：

(1) 色相(Hue):指红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫等色彩成分,黑、白以及各种灰色属于无色系。上面所说不同光的颜色不同,是指色相的不同。色相是决定色彩本质的基本属性。

(2) 亮度(Brightness):一般来说,彩色光的功率越大,其亮度感觉也越大。

(3) 彩度(Saturation):指色彩的纯度,也可称为色彩的饱和度。对同一色调的彩色光,饱和度越高,颜色越深,如深红、深绿等,饱和度越低,说明其呈现的色彩具有较浅的颜色,如浅红、浅绿等。高饱和度的彩色光可以加入白光将其冲淡,变成低饱和度的彩色。

1.5.2 色光三原色

从色彩学光谱分析的理论可以知道,白色主要由红(R)、绿(G)、蓝(B)三种基色等量相加得到的,其他任何一种颜色都可以由这三种颜色以不同比例叠加模拟出来。模拟出来的彩色与原色引起人眼的彩色视觉相同。因此,称红、绿、蓝这三种颜色为加色三原色,又称为色光三原色,在电子学中称为三基色。

对于各种色彩缤纷的图像,计算机通过彩色图形适配器将图像的红、绿、蓝三个基色光分别转换为相应的三个信号电压,再经过适当的处理传送到相应的电子枪上,通过 CRT 显示器转换成按比例相加的彩色光,显示出与原景物颜色一样的彩色图像。

如果用放大镜仔细观察,将会看到显示器上有很多红、绿、蓝的荧光点。显示器显示彩色图像是通过色光三原色的原理实现的。

1.5.3 色料三原色

色料三原色由黄色、品色、青色组成。

从白色光中去掉色光三原色(RGB)中的任何一种,可以得到一种色料三原色。图 1-1 中,任意两种 RGB 颜色相重叠部分的颜色,即为色料三原色的组成原色。

色料三原色中的任何一种颜色,都是由任意两种色光三原色相加而成。例如,色料三原色中的黄色,是由色光三原色中的红色和蓝色混合而成。由于缺少了色光三原色中的一种基色,通常又称色料三原色为减色三原色。



图 1-1 色光三原色

1.5.4 常见色彩模式

颜色模式决定显示和打印文档的色彩模式。每种模式都有其特点和适用范围,用户可以根据需要和制作要求确定色彩模式,各种色彩模式可以相互转换。

为使设计和加工的图像丰富多彩,有必要了解常用的色彩模式。

1. RGB 色彩模式

自然界中绝大部分的可见光谱可以通过红、绿、蓝三色光按不同比例和强度的混合来表示。

在颜色重叠的位置,产生青色、洋红和黄色。

R、G、B 分别代表红、绿、蓝三种颜色。

RGB 色彩模式(三基色颜色模式)可以合成高达 1.67×10^7 种颜色,通常称为真彩色。RGB 模型又称为加色模型,适用于光照、视频和显示器。例如,显示器通过红、绿和蓝色荧光粉发射光线产生彩色。屏幕图像编辑时采用这种色彩模式。

三基色原理:自然界中的任意一种颜色都可以由红(Red)、绿(Green)、蓝(Blue)三种颜色按一定比例组成。借助于三基色原理,RGB 图像只需三种颜色即可在屏幕上重现多达 1.67×10^7 种颜色。

RGB 图像是三通道图像,每个颜色通道的颜色值由 8 位数据表示,因而包含 24(8 位 \times 3 通道)位/像素。

在 RGB 图像中,每个像素含有 0~255 的红色、0~255 的绿色与 0~255 的蓝色,当所有三个颜色值都为 255 时,该像素为白色;当所有三个颜色值都为 0 时,该像素为黑色;当所有三个颜色相等,且取值在 0~255 之间时,该像素为灰色。

由于计算机屏幕显示的色彩由红、绿、蓝三种色光合成,该模式又称为加色模式。可以用加色法来计算混合后的色彩,色光越多,越接近白色。

灰度图可以转换为 RGB 颜色模式,每个像素的颜色值由转换前该像素的灰度值确定。例如,若一个像素灰度值为 255,转换为 RGB 模式后,对应三通道像素的 R 值为 255,G 值为 255,B 值为 255。

例如,在 Photoshop 的菜单栏中选择“窗口”→“显示颜色”选项,弹出图 1-2 所示的颜色调色板。

图 1-2 中,三个滑动条代表三种基本颜色的亮度,反色显示的图标表示当前选中的颜色。调节 R 的滑动条到 255,G 和 B 都设置为 0,图标显示为红色,如图 1-3 所示。

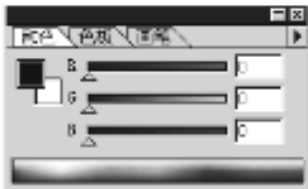


图 1-2 RGB 模式下的通道控制面板



图 1-3 调出的红色

调节 G 的滑动条到 255,R 和 B 都设置为 0,图标显示为绿色,调节 R、G、B 的滑动条到 255,图标显示为白色。

单击颜色图标,弹出“拾色器”对话框,如图 1-4 所示。由图可见,选择任何一种颜色都可以找到对应的 R、G、B 数值,选中的颜色由三种数值的颜色混合叠加而成。

2. CMYK 模式

RGB 模式是显示器上的颜色模式,在图像印刷中采用不同的色彩模式。

当光线照射到某个物体上时,该物体吸收一部分光线,并反射其余的光线,反射的光是人眼看到的物体颜色。这是一种减色色彩模式,与前面介绍的加色模刚好相对。按照这种模式,演变出适用于印刷的 CMYK 模式。

CMYK 模式由用于打印分色的四种颜色青(Cyan)、洋红(Magenta)、黄(Yellow)、黑色(Black)组



图 1-4 “拾色器”对话框

成。其中,Black 以“K”表示(避免与 Blue 混淆)。

CMYK 模式即减色模式,由于青、洋红、黄分别是光谱色中的红、绿、蓝的补色,从而模拟出白光被物体吸收部分色光后的反射光。例如,在 Photoshop“拾色器”对话框中的 C、M、Y、K 4 栏中分别设定 0%~100% 范围内的某一数值,即可确定一种颜色。虽然 CMYK 模式中的颜色种类比不上 RGB 模式,却是打印的标准模式,是用于印刷业的标准。

在 CMYK 模式中,彩色图像的每个像素用一定百分比的青、洋红、黄与黑表示颜色值。亮度颜色所含油墨的百分比低,暗调颜色所含油墨的百分比高。油墨百分比比较低时,将会露出纸的颜色,黑色通常由较高百分比的黑色(混合一定百分比的其他三色油墨)表现。当 RGB 图像转换成 CMYK 模式时,将 Photoshop 中的分色表作为参数进行彩色分割。

CMYK 模式图像是四通道图像,包含 32(8×4)位/像素。绝大多数情况下,CMYK 图像用 Photoshop 与其他类型的程序从 RGB 图像转换而来。

注意

打印机只能识别 CMYK 模式,如果需要打印一幅其他模式的图像,应先转换为 CMYK 模式的图像。

3. HSB 模式

颜色模式可用颜色的色相(Hue)、饱和度(Saturation)与亮度(Brightness)三个属性来描述,称为 HSB 模式(H 代表色相,S 代表彩度,B 代表亮度)。这种色彩模式十分直观且方便。

色相是用普通的颜色名称(如橙色、紫色和粉红色)描述颜色的类别,若以一个圆柱形的立体图表示 HSB 颜色模式,则色相用圆柱体圆周上的位置表示,遵循“红-橙-黄-绿-蓝-青-紫-黑-红”的色序循环。

饱和度以距中心的距离来描述,中心点的饱和度为 0%,表示中性灰色。

圆柱体水平方向的薄片表示亮度值,圆柱体的底部亮度为最暗(100%),顶部亮度最亮(0%)。圆柱体的每一个水平薄片表示在某一特定亮度百分比时的色环。

在 HSB 模式中,色相主要用于调整颜色,取值范围为 0 度到 360 度;彩度指颜色的深度,取值范围为 0%(灰色)~100%(纯色)。例如,同样是红色,由于浓度的不同而分为深红或浅红。亮度

指颜色明暗程度,取值范围为 0%(黑色)~100%(白色)。

在 Photoshop 中,由于 Photoshop 不直接支持 HSB 模式,只是提供一个调色板,用户不能将其他模式转换为 HSB 模式,只能用该模式辅助调整图像颜色。

在 Photoshop 中,HSB 模式出现在“拾色器”对话框(可单击前景色或背景色颜色框打开)和颜色控制面板(可单击其右上角的按钮切换颜色模式)。

在 Photoshop 的“拾色器”对话框中,以图示描述在 HSB 颜色模式的颜色设定(见图 1-4)。对于某一特定的色相颜色,图中大方块从左到右按 0%~100%的饱和度变化,从下到上按 0%~100%的亮度变化。在大方块的水平方向上单击鼠标,可选择不同饱和度的颜色;在其垂直方向上单击鼠标可选择不同亮度的颜色,该大方块旁的竖向光谱由不同的色相组成。

4. 索引颜色模式

在索引色彩图像中,图像像素点的色彩不是直接通过颜色系统描述,而是指向一个索引表,由索引表描述颜色信息。该模式下的图像只有一个颜色通道,如图 1-5 所示。该通道中保存 8 位(或更少)颜色信息,因而图像只有 256 种颜色。

索引颜色模式广泛应用于因特网的图像传送和网页制作中。由于颜色信息只占用一个通道,与三通道相比,可节省大量存储空间。

在索引颜色模式下,只能存储一个 8 位色彩深度的文件。当图像转换为索引颜色时,Photoshop 构建一个颜色对照表(CLUT),其中有 256 种参照颜色,根据通道提供的 8 位信息,从图表中寻址得到相应的颜色。如果原图像中的一种颜色没有出现在对照表中,程序选取已有颜色中最相近的颜色,或使用已有颜色模拟该颜色。这就是索引色模式名称的由来。图 1-6 是例图在索引颜色模式下的色彩对照表。

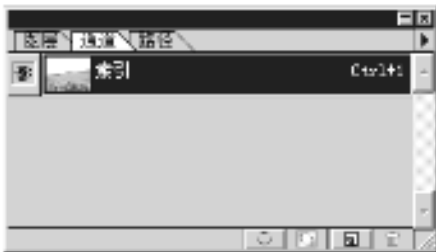


图 1-5 索引颜色模式下的通道控制面板



图 1-6 Photoshop 中的色彩对照表

通过限制调色板,索引颜色可以减少文件大小,同时保持视觉上的品质不变。这种模式只提供有限的编辑,如果需要进一步编辑,应临时转换为 RGB 模式。

注意

若要将多于 256 种颜色的图像转换为索引颜色模式,最好将原始颜色文件做一个备份,以免