



学 习

数字图像处理和 Photoshop 的基
础理论、基本概念与主要功能

掌 握

Photoshop 使用方法和图像处理
的操作技术与常用技巧

探 索

Photoshop 图像处理的高级操作
技术、独特创意思想和复杂应用
技巧

Photoshop 5.x

中英文版

专家教程



曹 建 编著

41-43



电子科技大学出版社



Photoshop 5.x

中英文版专家教程

曹 建

电子科技大学出版社

内 容 提 要

本书在讲解图像及数字图像处理基础理论、概念与基本方法的基础上,全面而深入地讲解了 Photoshop 5.x 中英文版的基础知识与基本操作技术,详细分析和探讨了 Photoshop 图像处理中通道、色调、图层和路径的使用方法、操作技巧,介绍了全部滤镜功能并通过大量操作实例说明了滤镜的应用效果。本书还给出了 Photoshop 5.x 操作的高级技巧与方法,涉及系统优化、图像输入与输出、外挂增效滤镜及图像创意处理技术等诸多方面。

全书内容划分合理,语言叙述流畅,内容讲解深入浅出、简练、明快、通俗易懂,举例丰富、实用且易于操作。

本书适合所有渴求全面学习和深入掌握数字图像处理知识及 Photoshop 5.x 操作技术、使用技巧的各层次人员使用,尤其适合作为自学教材或培训教材。

声 明

本书无四川省版权防盗标识,不得销售;版权所有,违者必究,举报有奖,举报电话:(028) 6636481 6241146 3201496

Photoshop 5.x 中英文版专家教程

曹 建 编著

出 版:电子科技大学出版社 (成都建设北路二段四号 邮政编码:610054)

责任编辑:唐雅邻

发 行:电子科技大学出版社

经 销:新华书店

印 刷:四川建筑印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16 彩色插页 4 印张 21.5 字数 535 千字

版 次:1999 年 12 月第一版

印 次:1999 年 12 月第一次印刷

书 号:ISBN 7—81065—343—1/TP·217

印 数:1—4000 册

定 价:28.00 元

前 言

日增月盛，山迁水变，斗转星移，人类历史即将迈进 2000 年。回首千禧年之前的这几年时间，人类社会的摄影技术和计算机技术得到了空前发展，图像处理开始了更新的发展篇章。尤其是随着计算机 CPU 的不断升级，计算机计算能力越来越强，图形图像处理能力日益强大，计算机图像处理技术获得了极其广泛的普及应用。

看看我们周围色彩绚丽的现实世界，我们会发现图像的应用几乎遍及社会的角角落落，现代社会对图像的需求正在飞速膨胀，传统的图像制作方式和创意手段已经难以应付当今时代纷繁复杂的种种要求。就社会形势而言，目前图像处理技术的应用已经走过起步阶段，进入深化应用时期，各种图像处理软件不断涌现，在这众多的图像处理软件中，Photoshop 以其强大的图像处理能力、全面的处理功能和拥有世界范围内广大用户群体而独树一帜，成为图像处理软件中的佼佼者。

为便于广大读者、用户全面学习和深入掌握数字图像处理知识及 Photoshop 的操作技术、使用技巧，笔者编著了本教程。目前，Photoshop 的最新版本是 Photoshop 5.5 版，它修正了 Photoshop 5.0 的一些小问题，并在网页图像的编辑方面增强了一些功能，但其主要功能、系统组成、操作界面、滤镜功能等仍与 Photoshop 5.0 一致，图像处理思想、操作技术与使用方法等更是如此；而且目前 Photoshop 5.0 使用得更为广泛，所以我们本书综合 Photoshop 5.5 与 5.0 版进行讲解，操作界面举例则以 Photoshop 5.0 为准。

现在，Photoshop 5.0 已经推出了 5.0.2CS 简体中文版，为了便于 Photoshop 5.0 中文版和英文版以及 Photoshop 5.5 英文版的用户都可以使用本书，笔者对书中涉及到的 Photoshop 的每一种命令、术语、名词等都同时给出了中文和英文名称，如“编辑(Edit)”、“干画笔(Dry Brush)”等。

本书不仅讲解图像处理的基本知识和 Photoshop 5.x 的系统组成、工具用法、图像处理技术，而且更注重基本概念的分析、通用性操作方法的归纳和复杂的图像创意思想的总结，力求从更高的层次上向读者展示 Photoshop 图像处理的基础知识和高级操作技巧，并通过丰富的实例操作为广大读者铺就通向图像处理专家的成功之路。

全书共 10 章内容。第 1 章概要讲解图像及图像处理的基础知识与基本概念，介绍色彩基础及图像颜色模式，以及常见的图像文件格式。第 2 章在简要介绍 Photoshop 发展史的基础上，全面讲解 Photoshop 5.x 的运行环境、系统组成及基本操作技术。第 3 章深入讲解系统设置与优化方法、技巧，内容涉及监视器、适配器、系统显示环境、系统存储环境及常规项等。第 4 章介绍获取图像的技术与方法，并着重介绍扫描图像的方法及扫描图像的初始化处理思想与方法。第 5 章全面讲解通道、色调、图层与路径的概念、使用方法和操作技巧。第 6 章介绍 Photoshop 5.x 全部滤镜的功能，并通过大量实例说明滤镜的应用效果。

第 7 章讲解常用几种外挂增效滤镜的功能、挂接方法与使用技巧。第 8 章介绍文字输入的操作方法及制作文字特殊效果的技术与技巧。第 9 章讲解图像版权保护的实现方法与图像打印输出的操作方法。第 10 章通过一些复杂的实例操作讲解和探索 Photoshop 5.x 图像处理的高级技术与复杂应用、处理技巧。

笔者鼓励大家多做一些图像处理和操作的练习，因为只有通过实际操作，我们才能更深刻地理解、把握 Photoshop 的图像处理思想与方法，才能真正掌握 Photoshop 的图像处理技术，继而才能把学到的知识与技术灵活地应用到实际的图像处理和创意工作中。

限于笔者水平，书中内容难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者不吝指正。

曹 建

1999 年 12 月

第 1 章

图像及图像处理

本章概要

- ☑ 图像及图像数字化
- ☑ 色彩基础及图像颜色模式
- ☑ 图像处理的术语与方法
- ☑ 常见图像文件格式

我们这里所讲的图像处理是指数字图像处理,也就是使用计算机对图像进行处理。与人类的视觉图像感知和处理相比,计算机图像处理的历史实在太短了。图像一直是人们直观地描述客观世界和形象化地描述抽象世界(如黑洞、原子核等)的有力工具与基本方法。早在远古时代,人们就开始用图形、图像来表达自己的想法,记录生活中的一些重要事情,中国象形字就是例证。

人类历史进入 20 世纪以后,随着摄影技术和计算机技术的迅速发展,图像处理开始了新的发展篇章。尤其是最近几年,随着计算机 CPU 的不断升级,计算机计算能力越来越强,图形图像处理能力日益强大,计算机图像处理技术获得极其广泛的普及应用。本书将通过丰富的实例操作,深入讲解应用 Photoshop 5.x 进行计算机图像处理的高级方法和比较复杂的操作技术。本章先介绍图像与图像处理的基础知识。

1.1 图像及图像数字化

图像是人类最主要、最直接的信息源。据统计,人类生活中所获得的信息里面,约有 75%是以图像的形式,通过以眼睛为入口的视觉系统获得的。然而,计算机处理图像却不能像人一样直接用“眼睛”看,因为计算机只认识“0”和“1”的数字,所以让计算机处理图像,必须首先把图像转换成由 0 和 1 组成的某种信息,然后才能谈图像处理问题。

1.1.1 什么是图像

生活工作中,图像以各种各样的形式出现在我们的周围。有的图像是可见的、真实的,而有的图像则可能是不可见的、抽象的,如原子核、时间的图像表示等。由于图像是我们自出生以来的生活体验中最重要、最丰富的信息部分,所以大多数人很容易认为图像就是不言自明的,然而概括地总结出它的定义就会感觉比较困难。

就人而言,图像就是一种二维或三维的景物呈现在人们心目中的影像,一幅图像就是代表另一个客体或说对象的一种写真或模拟,是一种生动的、图形化的描述。也就是说,图像是物体或事件的一种表示、写真或临摹,是一种代表客观世界中另一物体的、生动的图形表达,它包含了描述其所代表的物体的信息。例如,一幅帐篷的照片(图 1-1),就包含了人眼所看到的、真实帐篷的全部形象化的信息。



图 1-1 帐篷的照片

1.1.2 图像处理

图像处理就是按照特定的目标,用一系列的操作来获取和改造图像,可以使图像表达

一定的含义,也可以使图像更清晰、更美丽动人,甚或从图像中提取某些信息或改造某一部分信息。

起初,人们通过画笔将现实世界中或者自己头脑中的影像、思想描绘下来,形成绘画作品。后来,随着摄影技术的出现和发展,人们使用照相机将现实世界中的景物拍摄下来,洗印出照片,作为一种记录。而且,摄影作品不仅仅是简单地记录景物,它通常会反映摄影师的思想感受和不同的观点、意图。这种图像处理除记录外,另外一个目的是观察影像的细节,例如,望远镜就是一种使远景图像拉近变得更清晰的图像处理工具,显微镜则是将小图像放大看得更清楚的另一种图像处理工具。这些图像处理的共同特点是把图像看作模拟的连续信号来处理,属于图像的模拟处理。

近年来,随着计算机技术的发展,计算机的应用范围从数值计算扩展到图形、图像信息处理领域,计算机已经成为图像处理的利器,并逐渐形成了数字图像处理的新学科。图像的数字处理比模拟处理有许多明显的优点,因为对图像的处理是通过运行处理程序来实现的,所以能够灵活、多变地实现各种处理,而且处理精度高,再现性好。例如,我们通过计算机可以十分容易地将一幅照片中红色信息全部替换成绿色,而保持其他颜色不变。

由于计算机的切入,图像处理在传统的摄影领域得到了空前的拓展,过去摄影师曾经梦寐以求的艺术处理手段变成了现实。例如,传统摄影中,照片的修版工作是一项非常困难的技术工作,需要有经验的专业人员使用复杂的暗房技术进行精心制作,而且稍有差错就会造成难以弥补的损失。即使是在照片上加上几个文字信息,也需要专业人员通过一系列细致复杂的技术处理才可以完成。而通过计算机处理时,这类工作将变得异常容易。处理人员还可以自由地根据自己的想象,随意往照片图像上创造许多现实世界中不可能拍摄到的特殊效果。看看我们周围五彩缤纷的世界,你会发现如果现代广告业没有计算机的应用,根本不会达到今天这种异彩纷呈的景象。

照片可以为我们带来美好的回忆,但由于纸张的局限性,随着时光的流逝照片会出现不同程度的褪色。而计算机处理的图像是一种信息文件,决不会因为时间的推移而发生褪色、磨损等现象,几乎可以无限期地保存。



提示

计算机进行图像处理也有不足之处,那就是对计算机性能和磁盘存储能力等设备的要求比较高,用户投资比较大;但随着计算机设备、显示设备、扫描设备的不断降价,性能不断提升,人民生活水平的不断提高,计算机图像处理已逐步进入寻常百姓家。

1.1.3 图像数字化

一般的图像是不能直接用计算机来处理的,为使图像能在计算机内进行处理,就必须把照片、图形等图像转化为数字图像。图像转化为数字图像就是图像数字化,也就是按照一定的规则把图像分割成一些很小的区域,如图 1-2 所示。这些区域其实就是图像点,我们称它们为“像素(Pixel)”。每个像素都是有一定亮度的颜色点,这可以用一个整数来表示,从而得到图像对应点上表示其亮暗程度的一个整数值。当图像的每个像素都用相应的整数来表示时,图像就表示成一个整数矩阵,也就实现了图像的数字化。

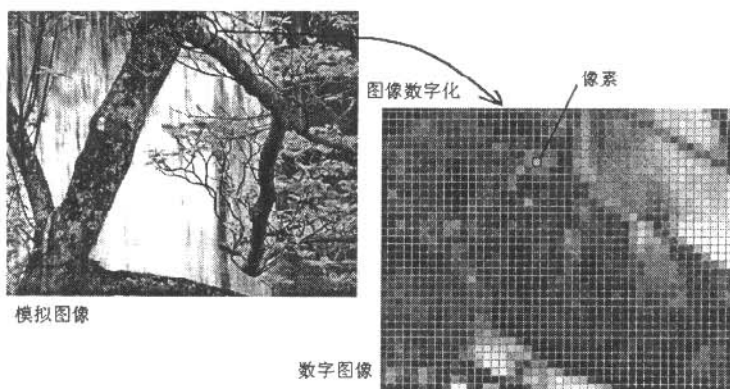


图 1-2 图像数字化

**提示**

这个过程需要专门的设备来实现，这种专门的设备便是扫描仪。后面我们会介绍与此有关的扫描知识。

可以看到，每个像素具有两个属性：位置和灰度。位置由分割图像的线条内的图像点所具有的两个坐标决定，这些线条常称为扫描线，图像点常称为采样点。为了叙述上的方便，一般将像素的两个坐标分别称为行和列，这样就唯一地确定了像素在整幅图像中的地址。表示该像素位置上亮暗程度的整数称为灰度。比如，图 1-2 中我们标出的那个像素位于 245 行、592 列，亮暗度为 115。当图像中所有的像素都具备了位置坐标和灰度值时，图像的数字化也告完成了。

1.1.4 图像处理与图形处理

严格来讲，计算机图像处理与计算机图形处理是两个不同的概念，它们是计算机图形图像处理技术的两个重要分支。前者通常用于处理数字化的图像，其基本处理单位是像素，通过像素来组合和描述图像；后者常用于处理矢量化的图形，其基本处理单位是图元，使用数学的方法，尤其是几何图形算法进行画图 and 定义图元。

CorelDRAW 和 Photoshop 代表了这两类性质相去甚远的图形图像处理软件，虽然有时两者得到的结果相同，但程序内部处理方法却是截然不同。

CorelDRAW 代表了基于矢量的绘图程序 (vector-based drawing programs)，如 Adobe Illustrator, Deneba Canvas, Micrografx Designer, AutoCAD 等，它们处理的是矢量图形。处理时只记录图形内容的轮廓部分，而不存储图形数据的每一点。例如，一个圆形图案只需存储圆心的坐标位置和半径长度，还有圆形边线及内部的颜色；矩形图案则是存储左上角和右下角两个点的坐标、矩形边线和内部颜色；而存储形状不规则的图形时则比较费事，必须记录图形轮廓的每一点。显示矢量图时，程序根据记录的数据，按照相应图元的算法，经过复杂的分析计算就可以把图形原貌画出来。因此显示一些复杂的图形时往往需要耗费较长的时间。向量处理比较适合于商用图表、文档插图及工程设计图等。用户可以方便地任意改变图形的形状、大小或颜色，而不会影响它的整体结构和原有风格。

而 Photoshop 则代表了基于像素的图像处理程序 (painting/image programs)，如

PhotoStyler, CorelDRAW Photo-PAINT, Micrografx Picture Publisher等等, 它们处理的是位图图像(Bitmapped Image)。由前面的图像数字化过程可以知道, 图像数字化后, 图像每一点的数值都存放在一个矩阵里, 这也是“位图”的由来。位图与矢量图的区别, 就在于矢量图存在算法, 而位图只不过是一些像素的排列, 我们对它的任何改变都会直接影响其中的像素, 进而影响该图像的整体面貌。尤其是当放大这类图像时, 图像就会变得模糊不清甚至出现锯齿。也正是因为位图图像的这个缺点, 现在好多基于像素的图像处理程序都融入了矢量图形处理功能。例如Photoshop中的文字处理便具有矢量功能, 文字放大、变形后仍然能够保持自然、平滑的风格。

1.2 色彩基础及图像颜色模式

现实世界中的图像及其所具备的各种颜色, 在计算机中数字化时要通过不同的配色方案来实现, 这些配色方案在各类图像处理软件中常称为颜色模式。颜色模式的形成有赖于人们对色彩的认识, 我们先来了解一下有关色彩的基础知识, 再来学习图像的颜色模式。

1.2.1 色彩基础

人眼根据光线的不同波长感知不同的颜色。颜色(包括灰度)是由物体表面、光源以及人眼观察之间的相互作用形成的。如果物体发生了变化或被另一物体替换了, 光就会以不同的方式对它发生影响, 人们就会看到不同的颜色。包含全部色谱的光为白色, 在无光的情况下, 眼睛感知为黑色。

颜色具有三个基本属性: 色相(Hue)、饱和度(Saturation)及亮度(Brightness)。色相是光谱中颜色的主要特征, 如红、橙、黄、绿、蓝、紫等色彩的分布, 以及无色系的黑、白和各种灰色; 饱和度指颜色的清晰程度, 也就是颜色的纯度; 亮度则是颜色呈现的明暗程度。图 1-3 的(a)、(b)、(c)分别给出了它们的变化例子。

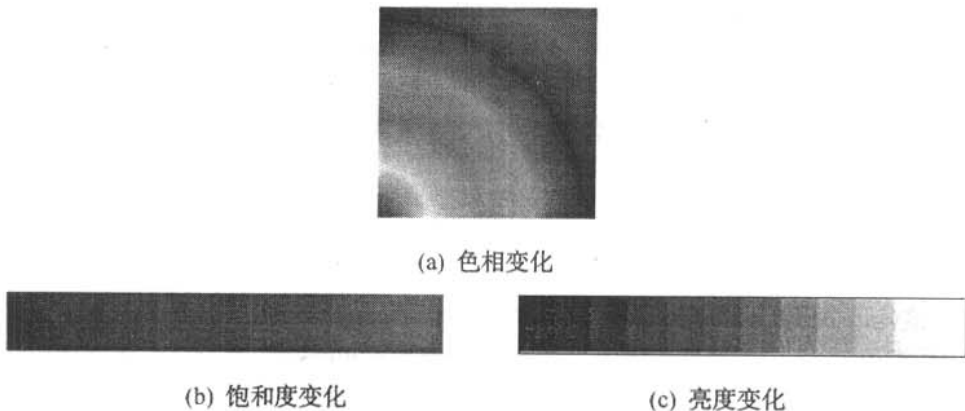


图 1-3 颜色的三个基本属性

可见光的波长范围为 380~780nm, 颜色分布从紫色到红色。可见光光谱由红(Red)、绿(Green)、蓝(Blue)这三种基本颜色组成, 它们三者混合后成为白色, 如图 1-4 所示。红、绿、蓝三种颜色一般用 R, G, B 来代表。可见光光谱中所有的颜色都可以由红、绿、蓝这三种基本颜色按照不同的比例混合得到, 所以人们常把这种颜色方案称为 RGB 颜色模式。

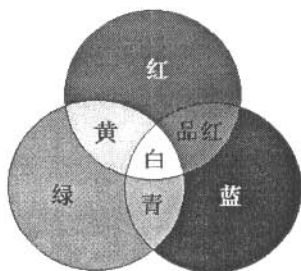


图 1-4 红、绿、蓝基本色及加色法混色原理

1.2.2 RGB 颜色模式

RGB 颜色模式的混色原理是使用加色法来混合出各种不同的颜色, 例如, 混合蓝色和绿色可以产生青色, 混合红色和绿色可以产生黄色, 混合红色和蓝色可以产生品红色, 等等。计算机处理颜色时, 通常将 R, G, B 每种颜色使用一个字节, 也就是用 8 个二进制位(bits)来表示, 由于 RGB 颜色模式中每个像素均由 R, G, B 三色组成, 所以每个像素包含 $8 \times 3 = 24$ 位。为量化 R, G, B 各种颜色, 人们把每种颜色从最暗到最亮的连续变化值, 量化为 0~255 共 256 个度量级, 以表示色彩强度的变化。例如, 明亮的纯红色的 R 值为 255, G 值为 0, B 值为 0。当 R, G, B 三个值相同时, 则该点呈现为灰色; 当三个值均为 255 时, 该点为纯白色; 若三值均为 0, 则该点为纯黑色。三个值的不同组合, 可以形成不同的颜色, 比如亮红色就是由 246 的 R 值、20 的 G 值以及 50 的 B 值组成的。



提示

RGB 颜色模式是计算机识别颜色的模式之一, 主要应用于电视机、显示器、胶片记录仪等领域。譬如, 我们平常所看的电视机和显示器的显像管就是使用 R, G, B 三种颜色来组成屏幕上的显像点的, 通过三个电子枪的不同电子束来产生不同的颜色。现实生活中需要应用颜色模式的并不仅仅局限于电视机、显示器领域, 在其他领域人们还建立了其他颜色模式, 下面我们将要介绍。

1.2.3 HSB 与 HLS 颜色模式

为满足美术及摄影工作者的要求, 人们建立了适用于眼睛感知颜色的 HSB 和 HLS 颜色模式, 这是因为我们眼睛的生理结构引导我们把颜色看成是色相、饱和度和亮度的变化。H, S, B 指色相(Hue)、饱和度(Saturation)和亮度(Brightness), H, L, S 指色相(Hue)、亮度(Lightness)和饱和度(Saturation)。色相用度来表示, 取值为 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$, 饱和度和亮度用百分比表示, 取值为 0%~100%。



提示

HSB 与 HLS 的区别主要在亮度的表示上, 虽然取值都为 0%~100%, 但 HSB 中的亮度变化是非线性的, 同我们观察到的亮颜色和暗颜色非常近似; 而 HLS 中的亮度变化是线性的, 也就是使用从纯白色到纯黑色的线性变化刻度来表示。

1.2.4 CMYK 颜色模式

HSB 和 HLS 颜色模式对美术及摄影工作者来说是直观的。因为他们是基于视觉进行工作的, 但对于印刷行业的工作者来说, 却不适用。印刷工作者需要把原始图像中的颜色分解, 然后套色印刷, 再现原来的颜色。为此, 人们建立了 CMYK 颜色模式, 它是印刷行业生成颜色的模式。C, M, Y, K 源于用以再现颜色的青色(Cyan)、品红色(Magenta)、黄色(Yellow)和黑色(Black)。

CMYK 颜色模式由 CMY 颜色模式发展而来。虽然从理论上讲, 使用青、品红和黄色的 CMY 模式可以产生黑色, 但由于存在混色的误差, 有时会出现黑色不黑的现象。CMYK 模式就是在 CMY 模式的基础上加入黑色形成的, 这种模式中的黑色可以使暗色更暗且黑色更黑。

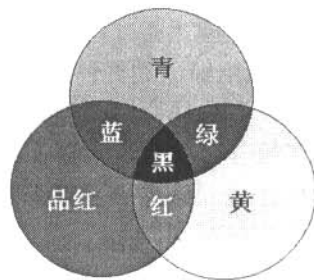


图 1-5 减色法混色原理

与 RGB 颜色模式不同, CMYK 颜色模式使用的是减色法。减色法的混色原理如图 1-5 所示, 品红色和黄色混合产生红色, 品红色和青色混合产生蓝色, 青色和黄色混合产生绿色, 青、黄和品红色混合为黑色。

1.2.5 双色颜色模式

彩色出版物目前普遍采用 CMYK 颜色模式。这样可以达到非常好的印刷效果和印刷质量, 但成本比较高。在很多情况下, 我们可能并不需要全彩色印刷, 这时就可以考虑使用双色颜色模式以节省印刷成本。双色颜色模式也正是基于这种认识建立的。双色的取舍可以根据需要从 CMYK 四色中选取。

1.2.6 索引色颜色模式

在 RGB 颜色模式和 CMYK 颜色模式中, 彩色图像的每个像素都可以表达完整的颜色信息, 这是优点, 但其缺点是图像文件需要占用较多的存储空间。在以前, 由于大容量存储设备没有出现, 为了节省存储空间, 人们发明了使用一张颜色对应表来映射颜色, 使得每个像素的数值都可以对应到颜色表中的一种颜色配方, 也就是为颜色建立了“索引”, 故称为索引色颜色模式。例如, RGB 颜色模式中彩色图像的每个像素需要三个字节来表示, 而当建立了一个具有 256 色的颜色表后, 就可以使用一个字节来表示每个像素的颜色, 这样就可以达到节省存储空间的目的。

**提示**

不过索引色模式的缺点也是非常明显的，如果原来的图像具有十分丰富的颜色，使用索引色后就会丢失原图像中的某些颜色信息，严重的甚至会造成图像失真。而且，索引色图像不包含连续的色调(颜色的明暗层次)变化，因此许多针对连续色调的图像处理功能都不能运用到索引色图像中。故，除非特别需要，一般不要将图像转换成索引色图像进行处理。尤其现在大容量硬盘的价格已经降得比较低，存储设备已不再是图像处理的“瓶颈”问题，所以实际工作中尽可以使用 RGB 或 CMYK 颜色模式。

1.2.7 Lab 颜色模式

Lab 颜色模式通过一个亮度(Lightness)分量 L 和两个颜色分量 a、b 来表示颜色。颜色分量 a 表示由绿色到红色的颜色变化，分量 b 表示由蓝色到黄色的颜色变化。Lab 颜色模式是 1976 年由国际照明委员会(CIE)公布的，目的是不依赖于光线和颜料定义颜色，而由 CIE 确定的一套在理论上包括所有人眼能够看见的颜色来定义和表达颜色。

Lab 颜色模式能够表达的颜色范围极广，而且表现时可以与设备无关，所以是一种极为常用的颜色模式。

1.2.8 YIQ 颜色模式

该颜色模式是电视广播系统中使用的颜色模式。颜色分解为一个亮度值 Y 和两个颜色值 I、Q。使用这种模式时在彩色显示器上可以显示出全部颜色分量，而在单色显示器上，却只能显示出亮度值 Y。

1.2.9 灰度图像

从黑色到白色通常量化为 256 个量度级，由此形成灰度模式。灰度图像的每个像素可以使用一个字节(8 位)或两个字节(16 位)来表示，使用一个字节时，灰度图像最多可以拥有 256 级灰度；而使用两个字节时，灰度图像最多可以达到 65 536 级灰度。

灰度图像只有灰度，没有颜色，所以当用户将一幅彩色图像转换成灰度图像时，将会丢失图像中的全部颜色信息；再次试图往回转换时，也只能得到灰度图像。

**提示**

顺便提一句，黑白图像的形成是，灰度值小于 128 的一律表现为黑色，灰度值大于或等于 128 的一律表现为白色。

1.2.10 颜色模式的转换及选择

在各种图像处理软件中，上述几种颜色模式通常可以相互转换。例如，编辑图像时我们可以使用 RGB 颜色模式，而当最后需要打印输出或交付印刷时，可以将其转换成 CMYK 颜色模式。



需要强调的是,不同颜色模式所表示的色域不同,故而颜色模式的转换会不可避免地造成颜色的损失。所以,为保持图像质量,一般不要进行图像的颜色模式转换。

图 1-6 给出了 RGB、CMYK 及 Lab 三种颜色模式的色域,从中可以看出 Lab 模式的色域范围最大,当将 Lab 模式的图像转换成 RGB 或 CMYK 颜色模式的图像时,有些颜色可能会落在 RGB 和 CMYK 颜色模式所能表达的颜色范围之外,这时就产生溢色的现象。同样 RGB 和 CMYK 颜色模式相互转换时也有可能产生溢色现象。

当然,究竟使用哪一种颜色模式完全由用户的需要和喜好决定;但为了有效地运用颜色模式,我们这里给出一些建议,仅供大家选择颜色模式时参考。

- (1) 绘图时最好使用 RGB、CMY、HSB、HLS、Lab 或 YIQ 颜色模式,它们都能在屏幕上产生比较真实的色彩效果。
 - (2) 在灰度和黑白 2 色图像中,可使用灰度颜色模式。
 - (3) 在 256 色或 16 色图像中,可直接使用图像处理软件颜色调色板中提供的颜色。
 - (4) 在 24 位点阵图中,最好使用 RGB、CMY、HSB、HLS、Lab 或 YIQ 颜色模式。
 - (5) 在 32 位点阵图中,最好使用 CMYK 颜色模式。
- 至于点阵图中的“位”是怎么回事,下一节我们将会讲到。

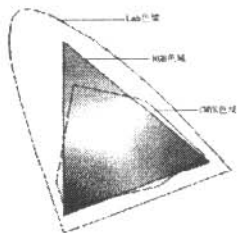


图 1-6 三种颜色模式的色域

1.3 图像处理的术语与方法

通过前面的学习,我们已经了解了图像与图像处理的有关概念,以及计算机图像处理时颜色的处理模式。本节我们讲解图像处理中频繁使用的一些术语、概念,并给出图像处理的一般方法。

1.3.1 位与颜色

颜色在经过扫描仪和图像处理软件的扫描、数字化处理后,就转变成了数字形态图像,形成由一个一个的位(Bit)所组成的信息文件,位中存储颜色的情况如下:

1 位	2 种颜色
2 位	4 种颜色
4 位	16 种颜色
8 位(1 个字节)	256 种颜色
16 位(2 字节)	65 536 种颜色
24 位	1 677 721 6 种颜色
32 位	1 677 721 6 种颜色和 256 级灰度值
36 位	687 亿种颜色和 4 096 级灰度值

显示设备也以位来定义颜色。通常所称的标准 VGA 显示模式是 8 位显示模式, 即在该模式下能显示 256 种颜色; 而高彩色(Hi Color)显示是 16 位显示模式, 能显示 65 536 种颜色, 也称为 64K 色; 真彩色(True Color)的显示模式是 24 位显示模式, 能显示 1 677 万种颜色, 也称为 16M 色, 这是现在一般微型计算机所能达到的最高颜色显示模式, 在该模式下看到的真彩色图像的色彩已经和高清晰度照片没什么差别了。

在图像文件的存储格式中也是以位来存储颜色的。目前图像文件的存储格式非常多, 位的分配也不同。例如, TGA 文件格式是 32 位的, 其中 24 位是颜色部分, 另外 8 位记录着 256 级灰度, 用以加强真彩色的质量。

1.3.2 数字化与扫描、采样、量化

我们已经知道了图像数字化、扫描、采样、量化等操作是怎么回事, 但还不知道它们比较准确的概念, 这里就介绍一下。

(1) 数字化(Digitizing)。数字化是将一幅图像从其原来的形式转换为数字形式的处理过程, 其中“转换”处理是非破坏性的, 并不会破坏原始图像。

(2) 显示(Display)。显示是数字化的逆过程, 即由一幅数字图像生成或表现为一幅可见的图像, 常用的等价词有“回放”、“图像重建”、“硬拷贝”、“硬复制”或“图像记录”等。图像的显示分为暂时性和永久性两种方式。前者产生的图像是暂时性的, 如屏幕显示等; 而后者产生的图像是永久性的, 如打印、印刷等。

(3) 扫描(Scanning)。扫描是指对一幅图像内给定的位置进行寻址。扫描过程中被寻址的最小单元是图像元素(Picture Element), 简称为像素(Pixel)。对照片等摄影图像的数字化就是对胶片或照片上一个一个图像小斑点的顺序扫描。扫描中形成的矩形扫描网格常称为光栅(Raster)。

(4) 采样(Sampling)。它是指在一幅图像的每个像素位置上测量灰度值。采样通常由扫描设备中的一个图像传感元件完成, 它可以将每个像素处的亮度转换成与其成正比的电压值, 并进而由后续器件和图像处理软件转换成灰度值。

(5) 采样密度(Sampling Density)。是指图像上单位长度包含的采样点数, 例如每毫米像素(pixel/mm)数等。采样密度的倒数是像素间距(Pixel Spacing)。

(6) 量化(Quantization)。它是将扫描所得的灰度值用一个整数表示。由于数字计算机只能处理数字, 所以必须将连续的测量值转化为离散的整数。在图像传感器后面, 经常跟随一个电子线路的模数转换器(ADC), 将电压值转化成一个整数。

扫描、采样和量化这三个步骤组成了图像数字化的全过程, 图像经过数字化后就可以得到一幅图像的数字表示, 也就是数字图像。我们还可以将该过程反过来, 即对数字图像进行显示, 进而实现各种不同的处理和应用。正是因为我们有了将一幅图像转化成数字形式, 又能返回到可见形式的能力, 所以我们可以选择的图像上定义和执行数字处理过程, 并观察实际的处理结果。



提示

有一点需要注意,那就是当一个处理过程将一幅输入图像变为一幅输出图像时,必须保持两幅图像之间点的对应关系,输出图像的每个像素应该对应于输入图像的一个像素。所以当对输入图像的某个点,或对以该点为中心的一个邻域施加某种算法(如特技处理)时,运算结果产生的灰度值将被存储在输出图像的对应点上。明白这一点,对深刻理解计算机图像处理软件的处理操作是十分有益的。

1.3.3 分辨率

数字化图像处理时,分辨率(Resolution)是频繁使用的一个术语,它有多种类型,如:位分辨率、设备分辨率、网屏分辨率以及图像分辨率等。

(1) 位分辨率(Bit Resolution)。又称为位深,是用来衡量每个像素存储信息的位数。这种分辨率决定了每次在屏幕上可显示多少种颜色。一般常见的有8位、24位或32位颜色。

(2) 设备分辨率(Device Resolution)。又称为输出分辨率,指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、热敏打印机、绘图仪的分辨率。一般来讲,微型计算机显示器的设备分辨率在60~120点/英寸之间,而打印机的设备分辨率则在180~720点/英寸之间,数值越高,效果越好。

(3) 网屏分辨率(Screen Resolution)。又称为网屏频率,指的是打印灰度级图像或分色所用的网屏上每英寸的点数。这种分辨率通过每英寸的行数来确定。

(4) 图像分辨率(Image Resolution)。指的是图像中存储的信息量,这种分辨率有多种衡量法,典型的是以每英寸的像素数来衡量。图像分辨率和图像尺寸一起决定图像文件的大小及输出质量。它们的值越大,图像文件所占用的磁盘空间也越大,进行打印或修改图像等操作所花时间也就越多。

(5) 扫描仪分辨率(Scanner Resolution)。扫描仪工作时,每次照射图像的一小块区域,并把变化了的光线从该区域传送到称为CCD'S(电荷耦合设备)的感光设备中,感光设备记录下此时的光电压,再经扫描仪的模-数转换器将该光电压转换成数字,计算机记录下这些数字,便实现了图像的数字化。这个过程中,每英寸长度上CCD'S的数目决定了扫描仪所能提供的输入分辨率的上限。扫描头上CCD'S安排得越稠密,扫描仪分辨率就越高,扫描仪所能捕捉的信息就越多,这样扫描图像的效果就越好。

1.3.4 图像处理的一般方法

图像处理是带有很高创造性的工作。比起数据处理、表格处理等“处理”工作来要有趣得多,复杂得多。图像处理的一般方法和过程如下:

(1) 输入图像。指把已有的照片、美术图片、绘画等输入到计算机里,使之成为计算机可以识别处理的图像信息。这可以通过各种扫描仪及相应的驱动软件进行扫描输入。

(2) 校正和增强图像。指校正数字图像的颜色和灰度,使之最大限度地与原图一样。还可以通过控制颜色和亮度等,增强图像以制作出令人满意的特殊效果。

(3) 选择和屏蔽。选择就是标出图像上一块特别区域,把它隔离出来,使所有编辑操

作只对选择的区域进行,而不影响图像上其他部分,当然也可以直接对整幅图像进行操作。有时,重建一个相同的选择区可能会相当困难、相当费时,这时就可以把选择区作为一个屏蔽文件保存起来,以后使用时再把它调出来,“拟合”在原图的同一区域。屏蔽操作作为图像应用特殊效果开辟了无限的可能性。

(4) 修饰。我们获得的图像可能或多或少地带有一些缺陷和不足,这时就需要擦除一些缺陷或修补一些细节,使图像看上去更完美。这个过程就是修饰。

(5) 绘画与编辑。便是使用图像处理软件提供的各种工具,改变图像上某些区域的颜色或形状,或者创作出一些新的图案,对图像进行多种色彩、多种效果的编辑与处理。

(6) 图像合成。通过把两幅或多幅图像的部分像素合并,定义成单一的图案或在图像中进行剪切与粘贴来形成新的图像内容。

(7) 图像创意与生成特殊效果。这是图像处理过程中最富创造性的工作,取决于所使用图像处理软件的功能。一般的图像处理软件都提供了大量的特技滤波器和多频道处理技术,以能够建立精美的艺术品和多姿多彩的商业用图片。

(8) 图像输出。就是打印图像,或是把图像颜色分离后输出到制版设备,以便大批量印刷等。输出满意的图像是图像处理的最终目的,从开始扫描或捕捉图像的那一刻起,图像处理过程中的每一步操作都可能影响最后的输出质量。

1.4 常见图像文件格式

图像文件的存储格式有很多种,这是由图像数字化的处理方法不同及存储方式不同造成的。为了帮助读者了解各种图像文件的格式,下面我们就简单介绍一下经常用到的一些图像文件格式。

1.4.1 BMP 位图格式

BMP 是用于 Windows 和 OS/2 的位图(Bitmap)格式,文件扩展名为.BMP。该图像格式由 Microsoft 公司创建,最早运用于 Microsoft 公司推出的 Windows 系统中。随着 Microsoft Windows 在全世界的普及,BMP 图像文件格式越来越受到业界重视,并成为 Windows 系统下图像数据交换的一种事实标准,目前 Windows 环境下运行的任何图像处理软件都支持 BMP 位图格式。

BMP 格式的颜色存储格式有 1 位(单色)、4 位(16 色)、8 位(256 色)及 24 位(真彩色)。其中 1 位、4 位、8 位的图像有颜色索引表,也就是颜色调色板,24 位图像则是直接采用颜色值。以前,BMP 格式文件几乎不压缩,所以往往会占用比较大的磁盘空间。现在的 BMP 格式文件可以使用 RLE 压缩技术来对图像数据进行压缩,该压缩算法虽然压缩效率不是很高,但压缩速度比较快。

1.4.2 TIFF 图像格式

标志图像文件格式 TIFF(Tagged Image File Format)是最常用的图像格式之一,文件扩