



常用图像处理软件简明教程

刘 薇 贾志东 蔡力民 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

常用图像处理软件简明教程

刘 薇 贾志东 蔡力民 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

PhotoFinish、PhotoStyler 和 Photoshop 是目前较为流行又各具特色的图像处理软件。本书全面介绍了这三个软件,包括主窗口、图像校正、编辑、特殊效果和合成技术、图像的输入和输出等,并结合具体操作,剖析了大量的图像处理概念和技术。

本书既是专业图像设计师、插图设计人员、摄影家等专业人员进行图像设计和图像采集与输出的非常有价值的参考书,也是初学者学习和掌握图像处理概念和技术的入门书。

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,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

常用图像处理软件简明教程/刘薇等编著. - 北京:电子工业出版社,1999.4

ISBN 7-5053-5277-6

I. 常… II. 刘… III. 图形软件-教材 IV. TP391.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 04684 号

书 名:常用图像处理软件简明教程

编 著 者:刘 薇 贾志东 蔡力民

责任编辑:周 琰

特约编辑:王子恢

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京李史山胶印厂

装 订 者:

出版发行:电子工业出版社 URL:<http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:18 字数:460 千字

版 次:1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-5277-6
TP·2633

定 价:26.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换
若书店售缺,请与本社发行部联系调换 电话 68279077

前 言

随着计算机技术的飞速发展和多媒体技术的广泛应用,图像处理已成为计算机应用领域中一个重要的内容。现在,在普通微机上利用功能强大的图像处理软件处理高质量的图像已不是梦想,即便是非专业人员也可以利用这些软件对各类图像进行处理,创作出具有独特风格的个人作品。为适应广大读者的需要,本书从当前较为流行的图像处理软件中选择了 PhotoFinish、PhotoStyler 和 Photoshop 三个软件加以介绍。本书力求深入浅出,并且在介绍软件使用的同时,剖析图像处理的概念和技术,使读者可以从理论到实际操作两方面有所收获。同时,我们力求跟踪这三个软件的最新版本,使读者能够尽享新版软件的强大功能。

本书共分 4 章:

第 1 章介绍了图像处理的基本知识和常用术语。作为图像处理的基础,本章内容必不可少。如果读者对本章内容较为熟悉,可直接阅读后面的章节。

第 2 章介绍了 PhotoFinish 的使用。PhotoFinish 在广大用户中普及较广,使用的时间也较长,其方便实用的用户界面、易学易会且功能齐全的各种图像处理手段深受广大用户的喜爱。

第 3 章介绍了 PhotoStyler 的使用。PhotoStyler 的功能强大,易于使用,利用其提供的图像处理手段和图像合成技术,可以创作出具有专业水平的图像作品。

第 4 章介绍了 Photoshop 的使用。Photoshop 为图像处理开辟了新的天地,其魔幻般的图像处理功能使每个人都有可能成为艺术大师。

本书按照软件的系统环境来介绍软件中各种命令和工具的使用方法,以便于读者对命令和工具的查阅。

参加本书编写的还有王永峰、陆芬、蔡力强、李涛。刘天宁高级工程师审阅了本书,刘清伟、陈伟等同志进行了大量的插图准备工作。在此,向所有关心、支持、帮助本书编写工作的朋友们致以衷心的感谢。

由于编者的水平有限,书中难免存在不足之处,欢迎广大读者提出宝贵意见。

编 者

1999 年 1 月

目 录

第 1 章 微机图像处理概述	(1)
1.1 图像处理的基本概念	(1)
1.1.1 颜色理论	(1)
1.1.2 显示器技术	(3)
1.2 图像存储格式	(4)
1.2.1 图像文件的特点	(4)
1.2.2 图像文件的格式	(5)
1.3 图像类型	(6)
第 2 章 PhotoFinish	(9)
2.1 PhotoFinish 主窗口	(9)
2.2 Files 菜单	(12)
2.3 调色板	(17)
2.4 工具条	(17)
2.4.1 Zoom(缩放)工具	(17)
2.4.2 Locator(定位)工具	(18)
2.4.3 Pan(漫游)工具	(18)
2.4.4 Box Selection(矩形选择)工具	(18)
2.4.5 Elliptical Selection(椭圆形选择)工具	(19)
2.4.6 Lasso(套索)工具	(20)
2.4.7 Scissors(裁剪)工具	(20)
2.4.8 Polygon(多边形)工具	(20)
2.4.9 Magic Wand(魔杖)工具	(20)
2.4.10 Eraser(橡皮)工具	(21)
2.4.11 Color Replace(颜色替换)工具	(22)
2.4.12 Local Undo(区域擦除)工具	(23)
2.4.13 Eyedropper(滴管)工具	(23)
2.4.14 Paintbrush(画笔)工具	(24)
2.4.15 Pen(钢笔)工具	(25)
2.4.16 Color Pencil(彩色铅笔)工具	(26)
2.4.17 Charcoal(炭笔)工具	(26)
2.4.18 Chalk(粉笔)工具	(27)
2.4.19 Marker(标记)工具	(28)
2.4.20 Crayon(蜡笔)工具	(28)
2.4.21 Airbrush(喷枪)工具	(29)
2.4.22 Spraycan(喷壶)工具	(30)

2.4.23	Paint Roller(滚筒)工具	(3 0)
2.4.24	Gradient(梯度填充)工具	(3 1)
2.4.25	Text(文本)工具	(3 2)
2.4.26	Box(矩形)工具	(3 3)
2.4.27	Rounded Box(圆角矩形)工具	(3 3)
2.4.28	Ellipse/Circle(椭圆/圆)工具	(3 4)
2.4.29	Regular Polygon(等多边形)工具	(3 4)
2.4.30	Polygon(多边形)工具	(3 4)
2.4.31	Line(画线)工具	(3 5)
2.4.32	Curve(曲线)工具	(3 5)
2.4.33	Contrast Paintbrush(调整对比度)工具	(3 6)
2.4.34	Brighten Paintbrush(调整亮度)工具	(3 6)
2.4.35	Darken Paintbrush(加暗)工具	(3 6)
2.4.36	Blend Paintbrush(混合)工具	(3 6)
2.4.37	Sharpen Paintbrush(清晰)工具	(3 6)
2.4.38	Smudge Paintbrush(模糊)工具	(3 6)
2.4.39	Clone(复制)工具	(3 7)
2.5	Edit 菜单	(3 7)
2.6	Mask 菜单	(3 9)
2.7	Image 菜单	(4 1)
2.7.1	Auto Enhance...(自动调整)命令	(4 2)
2.7.2	Auto(自动)命令	(4 2)
2.7.3	Filter(过滤器)命令	(4 3)
2.7.4	Special Effect(特殊效果)命令	(4 4)
2.7.5	Tune(调整)命令	(4 5)
2.7.6	Convert To(转换)命令	(4 7)
2.7.7	Transform(变换)命令	(4 7)
2.7.8	Plug-In Filters(插入过滤器)命令	(4 9)
2.7.9	Get Info(获得信息)命令	(4 9)
2.7.10	Resolution(分辨率)命令	(4 9)
2.8	Display(显示)菜单	(5 0)
2.9	Options(选项)菜单	(5 1)
2.9.1	Color Tolerance(颜色相似度)命令	(5 1)
2.9.2	Font(字体)命令	(5 1)
2.9.3	Palette(调色板)命令	(5 2)
2.9.4	Paper Type(纸型)命令	(5 5)
2.9.5	Tile Pattern(模板)命令	(5 5)
2.9.6	Preferences(参数选择)命令	(5 6)
2.10	Window 菜单	(5 7)
第 3 章	PhotoStyler	(5 9)

3.1	KODAK PRECISION 色彩管理系统	(59)
3.2	主窗口	(59)
3.3	文件菜单	(62)
3.3.1	New(新建)命令	(62)
3.3.2	Open(打开)命令	(63)
3.3.3	Restore(恢复)命令	(64)
3.3.4	Close(关闭)命令	(65)
3.3.5	Close All(全部关闭)命令	(65)
3.3.6	Save(保存)命令	(65)
3.3.7	Save As(保存为)命令	(65)
3.3.8	Import(输入)命令	(67)
3.3.9	Export(输出)命令	(68)
3.3.10	Scan(扫描)命令	(68)
3.3.11	Print(打印)命令	(68)
3.3.12	Soft Proof(软校正)命令	(71)
3.3.13	Preference(参数选择)命令	(72)
3.3.14	Exit(退出)命令	(76)
3.4	工具箱	(76)
3.4.1	Selection Group(选择工具组)	(77)
3.4.2	Painting Group(绘图工具组)	(82)
3.4.3	Image - editing Group(图像编辑工具组)	(87)
3.4.4	Custom Tool Group(定制工具组)	(90)
3.4.5	Text(文本)工具	(90)
3.4.6	Cropping(裁剪)工具	(91)
3.4.7	Eyedropper(滴管)工具	(92)
3.4.8	Zoom(缩放)工具	(92)
3.5	编辑菜单	(93)
3.6	选择菜单	(98)
3.6.1	All(全部)命令	(99)
3.6.2	None(不选)命令	(99)
3.6.3	Inverse(反转)命令	(99)
3.6.4	Expand(扩展选择区)命令	(99)
3.6.5	Soft Edge(软化边框)命令	(100)
3.6.6	Border(边缘选择)命令	(100)
3.6.7	Remove Holes(消除孔眼)命令	(101)
3.6.8	Stroke Selection(重描选择区)命令	(101)
3.6.9	Export Mask(输出屏蔽)命令	(101)
3.6.10	Import Mask(输入屏蔽)命令	(101)
3.6.11	Mask Options(屏蔽选项)命令	(102)
3.6.12	Mask Floating(浮动选择区)命令	(103)

3.6.13	Stamp Floating(融合浮动选择区)命令	(103)
3.6.14	Preserve Image(保持图像)命令	(103)
3.6.15	隐藏选择框	(104)
3.6.16	Merge Control(融合控制)命令	(104)
3.7	影像菜单	(105)
3.7.1	Tune(校正)命令	(106)
3.7.2	Resample(重新取样)命令	(114)
3.7.3	Resolution(重设分辨率)命令	(116)
3.7.4	Multi - Transform(多重转换)命令	(117)
3.7.5	Resize(重设尺寸)命令	(117)
3.7.6	Flip(翻转)命令	(117)
3.7.7	Rotate(旋转)命令	(118)
3.7.8	Transform(变换)命令	(118)
3.7.9	Shift(转移)命令	(119)
3.7.10	Convert to...(转换类型)命令	(119)
3.7.11	Split to(分离)命令	(123)
3.7.12	Combine by(组合)命令	(123)
3.7.13	Channel(通道)命令	(123)
3.7.14	Compute(计算)命令	(123)
3.8	效果菜单	(125)
3.8.1	Soften(软化)命令	(125)
3.8.2	Sharpen(清晰化)命令	(126)
3.8.3	Noise(增加干扰)命令	(127)
3.8.4	Special(特殊效果)命令	(128)
3.8.5	User Defined Filter(用户定义特技效果)命令	(130)
3.8.6	2 - D Spatial(二维空间效果)命令	(131)
3.8.7	3 - D Spatial(三维空间效果)命令	(132)
3.9	观察菜单	(133)
3.10	窗口菜单	(137)
3.11	浮动选项板	(138)
3.11.1	Image Navigator(图像漫游)选项板	(138)
3.11.2	Partial Edit(局部编辑)选项板	(139)
3.11.3	Practice Pad(练习板)	(140)
3.11.4	Color Palette 调色板	(141)
3.11.5	Quick Command(快捷命令)选项板	(142)
第4章	Photoshop	(145)
4.1	主窗口	(145)
4.1.1	菜单	(145)
4.1.2	工具箱	(146)
4.1.3	选项板组	(146)

4.1.4	状态条	(146)
4.2	File 菜单	(147)
4.2.1	New(新建)命令	(147)
4.2.2	Open(打开)命令	(148)
4.2.3	Open As(打开为)命令	(148)
4.2.4	Close(关闭)命令	(149)
4.2.5	Save(保存)命令	(149)
4.2.6	Save As(另存为)命令	(149)
4.2.7	Save a Copy(保存一份拷贝)命令	(150)
4.2.8	Revert(恢复)命令	(150)
4.2.9	Place(放置)命令	(151)
4.2.10	Import(输入)命令	(151)
4.2.11	Export(输出)命令	(152)
4.2.12	Automate(自动)命令	(154)
4.2.13	File Info(文件信息)命令	(155)
4.2.14	Page Setup(页设置)命令	(158)
4.2.15	Print(打印)命令	(161)
4.2.16	Preferences(参数选择)命令	(163)
4.2.17	Color Settings(颜色设置)命令	(167)
4.2.18	Adobe Online(上网)命令	(174)
4.3	选项板	(174)
4.3.1	Brushes(画笔)选项板	(174)
4.3.2	Options(设置)选项板	(176)
4.3.3	Color(调色板)	(176)
4.3.4	Swatches(样本)选项板	(177)
4.3.5	Navigator(漫游)选项板	(178)
4.3.6	Layers(层)选项板	(178)
4.3.7	Path(路径)选项板	(178)
4.3.8	Channels(通道)选项板	(178)
4.3.9	Info(信息)选项板	(179)
4.3.10	Action(命令)选项板	(179)
4.3.11	History(历史信息)选项板	(183)
4.4	工具箱	(184)
4.4.1	Marquee(选择区)工具	(185)
4.4.2	Move(移动)工具	(186)
4.4.3	Lasso(套索)工具	(187)
4.4.4	Magic Wand(魔杖)工具	(187)
4.4.5	Airbrush(喷枪)工具	(188)
4.4.6	Paintbrush(画笔)工具	(189)
4.4.7	Rubber Stamp(印章)工具	(190)

4.4.8	History Brush(快照)工具	(191)
4.4.9	Eraser(橡皮)工具	(191)
4.4.10	Pencil(铅笔)工具	(192)
4.4.11	Blur(模糊)工具	(193)
4.4.12	Dodge(躲闪)工具	(194)
4.4.13	Pen(钢笔)工具	(195)
4.4.14	Type(文本)工具	(195)
4.4.15	Measure(测量)工具	(196)
4.4.16	Gradient(梯度)工具	(196)
4.4.17	Paint Bucket Tool(漆桶)工具	(198)
4.4.18	Eyedropper(滴管)工具	(199)
4.4.19	Hand(漫游)工具	(200)
4.4.20	Zoom(缩放)工具	(200)
4.4.21	颜色控制图标	(200)
4.4.22	模式图标	(201)
4.4.24	屏幕显示图标	(202)
4.5	Edit 菜单	(202)
4.6	Image 菜单	(207)
4.6.1	Mode(类型)命令	(207)
4.6.2	Adjust(调整)命令	(215)
4.6.3	Duplicate(复制)命令	(225)
4.6.4	Apply Image(叠加)命令	(225)
4.6.5	Calculations(混合)命令	(226)
4.6.6	Image Size(图像尺寸)命令	(227)
4.6.7	Canvas Size(画布尺寸)命令	(228)
4.6.8	Crop(裁剪)命令	(229)
4.6.9	Rotate Canvas(旋转)命令	(229)
4.6.10	Histogram(色谱)命令	(230)
4.6.11	Trap(话板)命令	(231)
4.7	Layer 菜单和 Layer 选项板	(231)
4.7.1	设置选项板	(232)
4.7.2	创建层	(232)
4.7.3	复制层	(234)
4.7.4	删除层	(234)
4.7.5	修改层的参数	(235)
4.7.6	合并层	(235)
4.7.7	校正层	(236)
4.7.8	压平图像	(236)
4.7.9	屏蔽层	(237)
4.7.10	Effects(效果)命令	(238)

4.7.11	Type(文本)命令	(240)
4.7.12	Matting(光滑)命令	(240)
4.8	Select 菜单	(241)
4.8.1	All(全部)命令	(241)
4.8.2	Deselect(取消选择)命令	(241)
4.8.3	Reselect(重新选择)命令	(241)
4.8.4	Inverse(反转)命令	(241)
4.8.5	Color Range(颜色范围)命令	(241)
4.8.6	Feather(羽化)命令	(242)
4.8.7	Modify(管理)命令	(242)
4.8.8	Grow(扩展)命令	(243)
4.8.9	Similar(相似)命令	(243)
4.8.10	Transform Selection(变换)命令	(243)
4.8.11	Load Selection(装载选择区)命令	(243)
4.8.12	Save Selection(保存选择区)命令	(244)
4.9	Filter 菜单	(245)
4.9.1	Last Filter(最后过滤器)命令	(245)
4.9.2	Fade(褪色)命令	(245)
4.9.3	Artistic(艺术)过滤器	(246)
4.9.4	Blur(模糊)过滤器	(248)
4.9.5	Brush Strokes(笔划)过滤器	(248)
4.9.6	Distort(扭曲)过滤器	(249)
4.9.7	Noise(干扰)过滤器	(251)
4.9.8	Pixilated(点)过滤器	(252)
4.9.9	Render(着色)过滤器	(253)
4.9.10	Sharpen(清晰)过滤器	(255)
4.9.11	Sketch(素描)过滤器	(256)
4.9.12	Stylize(风格)过滤器	(257)
4.9.13	Texture(纹理)过滤器	(258)
4.9.14	Video(视频)过滤器	(259)
4.9.15	Other(其他)过滤器	(259)
4.10	View 菜单	(260)
4.11	Windows 菜单	(262)
4.12	Path 选项板	(263)
4.12.1	如何使用 Pen 工具	(263)
4.12.2	创建路径	(265)
4.12.3	保存和隐藏路径	(265)
4.12.4	更换路径名	(266)
4.12.5	复制和移动路径	(266)
4.12.6	填充和勾画路径	(266)

4.12.7	擦除和删除路径	(267)
4.12.8	将路径转换成选择区	(268)
4.12.9	将选择区转换为路径	(268)
4.12.10	Clipping Path(剪切路径)命令	(269)
4.13	Channels(通道)选项板	(269)
4.13.1	显示、编辑通道	(270)
4.13.2	创建、删除和保存通道	(271)
4.13.3	复制通道	(272)
4.13.4	通道的拆分与合并	(272)

第 1 章 微机图像处理概述

图像处理可以简单地理解为通过对图像作各种编辑操作,以使图像达到最佳效果的过程。过去,只有一些专业人员能对图像进行加工处理,如今,随着功能强大的图像处理软件的广泛使用,非专业人员也可以在图像处理领域一显身手。在接触具体的图像处理软件之前,我们有必要首先介绍一些图像处理方面的基本知识。

1.1 图像处理的基本概念

1.1.1 颜色理论

自然界中之所以有颜色的存在,是因为有三个实体:光线、被观察的对象以及观察者自身。研究已经证明:一般光线是由红、绿、蓝三种波长的光组成的。人的眼睛所看到的颜色是由观察的对象吸收或者反射了不同波长的红、绿、蓝三种光线形成的。例如一个红色的花朵,人眼之所以将它看成红色,是因为光的红色波长从花朵处反射到人的眼睛中,而绿色和蓝色的波长被花朵吸收了。人的眼睛对红色的感觉是由花朵、光线以及人决定的。一朵花可能比另一朵显得更红,是因为它能吸收更多的绿色和蓝色。

红、绿、蓝三种波长是自然界中所有颜色的基础。因此,我们将红、绿、蓝三色称为光的基色。光谱中的所有颜色都是由这三种波长的光以不同的强度叠加而成的。图 1-1 就说明了怎样将红、绿、蓝三种基色组成不同的颜色。把三种基色相互重叠,就产生了次混合色:青、洋红、黄色。基色和次混合色是彼此的互补色。在图 1-1 中,我们可以看到黄色是由绿色和红色构成的,其中蓝色是缺少的一种基色,所以蓝色和黄色便是互补色。绿色的互补色是洋红色,红色的互补色是青色。有了互补色,我们就能看到除红、绿、蓝三种基色以外的颜色了。我们看到一朵黄色的花,是因为红色和绿色的波长反射到我们的眼睛中,而蓝色的波长被花朵吸收了。在图 1-1 中,我们也看到,所有的基色混合起来就形成了白色。也就是说,通过将所有颜色的光波叠加到一起,就会得到最明亮的光线——白光。因此,当我们看到白色的物体时,是因为所有的红、绿、蓝波长都被反射到我们的眼睛中;当我们看到黑色的物体时,则是所有的红、绿、蓝波长都被物体完全吸收了,也就是没有任何光线反射到我们的眼睛里。有时我们也将红、绿、蓝三种基色称为添加色。

在计算机显示器上创建颜色就是利用了自然界中光线的基本特性来实现的,即颜色可由红(Red)、绿(Green)、蓝(Blue)三种波长产生。这就是 RGB 颜色模式的基础。计算机显示器是通过发射三种不同强度的光束使屏幕内侧上覆盖的红、绿、蓝磷光材料发光而产生颜色的。当我们在屏幕上看到红色时,计算机显示器已经打开了它的红色光束,红色光束刺激红色的磷光材料,从而在屏幕上点亮出一个红色像素(像素是屏幕上最小的可见元素)。

在我们通常使用的 RGB 颜色模式中,可以通过对红、绿、蓝三种颜色的值进行组合来改变像素的颜色。这三种颜色的值都有一个从 0 到 255 的变化范围。当我们把 256 种红色、256 种绿色以及 256 种蓝色进行组合时,能够得到的颜色种类为 $256 \times 256 \times 256$ 即 16 777 216 种

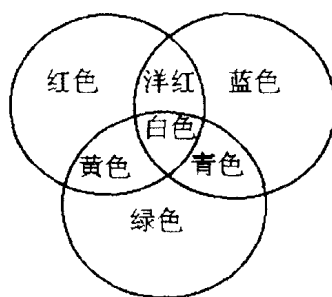


图 1-1 基色及其互补色

颜色,虽然这仅仅是自然界中颜色的一部分,但在计算机的显示器上已经能够显示出相当精致的图像了。

在图像处理中,我们还经常用到另一种颜色模式:CMYK 颜色模式。CMYK 颜色模式的基础不是增加光线而是减去光线。在 RGB 模式中,颜色的创建是通过增加光线来实现的,计算机的显示器是一个能够创建颜色的光源。但是一张打印纸不会发射光线,它只吸收和反射光线。因此,如果希望将计算机显示器的颜色转换到纸张上去的时候,就必须使用另一种颜色模式——CMYK 颜色模式。

CMYK 颜色模式是四色处理打印的基础,四色处理打印主要用在印刷机上打印连续色调的图像。在四色处理打印的过程中,颜色是通过在一台印刷机上使用四种不同的印刷板来产生的,这四种不同的印刷板是 C(Cyan——青色)、M(Magenta——洋红色)、Y(Yellow——黄色)以及 K(Black——黑色,黑色 Black 之所以用 K 表示,是因为 B 也可能表示 Blue——蓝色)。由于打印的纸张不能发射光线,因而印刷机就不能使用 RGB 颜色来印刷;相反,它使用一些能够吸收特定的光的波长而反射其他波长的油墨。通过组合青色、洋红以及黄色的油墨,一台商业印刷机能够复制可见光谱中很大一部分颜色。

在 CMYK 颜色模式中,颜色都是以百分比进行测量的。在理论上,组合 100% 的青色、100% 的洋红色以及 100% 的黄色可产生黑色。但是,由于油墨纯度的影响,青色、洋红色和黄色混合起来并不是黑色,而是一种深的棕褐色,所以,在印刷业中通常在青、洋红及黄色中添加黑色以便产生图像中暗色和灰色的部分。通常我们也将青色、洋红色和黄色称为减色。图 1-2 显示了相互交叠的减色所能产生的颜色。注意,每两种减色的混合便产生了一种基色。

专门从事图像处理的人员为能更好地混合颜色或者修改颜色,经常使用一种叫做色轮(Color Wheel)的工具。色轮以一个 360 度的圆来描述颜色的范围。红色起始于零度,洋红色是以红色处为起点顺时针旋转 90 度,青色是以红色处为起点顺时针旋转 180 度,绿色是以红色处为起点顺时针旋转 270 度。图 1-3 是专业人员所用色轮的一种简化模式。

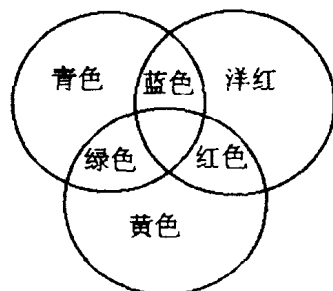


图 1-2 减色及其互补色

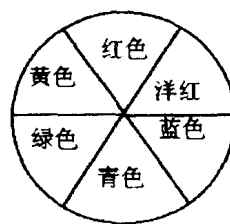


图 1-3 色轮

在一个色轮中,基色沿圆周等距离排列,每一种减色都位于两种基色之间。通过这样的排列方式,每一种颜色都与自己的互补色直接相对,而且轮中每一种颜色都处在产生它的两种颜色中间。通过色轮,我们可以看到将黄色和洋红色加在一起就会产生红色。如果用户减去了黄色和洋红色,就删掉了红色。根据这个道理,如果我们想削减图像中的红色,只需减少黄色和洋红色的百分比即可。另外,我们在图像中增加某种颜色,其实是在减少它的互补色。例如,当我们将图像中的红色加重时,其实是在减少青色的百分比(从色轮中可以看出,青色和红色彼此相对,是互补色)。

在以后的介绍中,我们还经常提到一个术语,那就是光谱(gamut)。光谱指定了一种颜色模式的可见颜色范围。可见光谱包含了 RGB 模式的光谱,而 RGB 模式的光谱又比 CMYK 模式的光谱更大一些。也就是说,自然界中有些颜色在计算机屏幕上表现不出来的,而在屏幕上使用 RGB 颜色模式的图像中的有些颜色也是不能够打印出来的。

虽然 RGB 颜色模式和 CMYK 颜色模式是计算机绘图和打印的重要的颜色模式,但它们都不是十分直观,因为人的眼睛不会将颜色分为红、绿、蓝或者青、洋红、黄、黑的模式。因此我们还经常使用第三种模式——HSB(色泽、饱和度和明亮度)。

HSB 颜色模式是在人对颜色的感觉的基础上产生的,人的眼睛将颜色看作是由色泽、饱和度和明亮度组成的。色泽(Hue)是基于从某个物体反射回的光波,或者是透射过某个物体的光波。可以把色调看成是色轮上的颜色。饱和度(Saturation)指的是某种颜色中所含灰色的数量多少。饱和度越高,灰色的成分就越低,颜色的浓度就越高。饱和度在色轮中是以圆的中心为 0,圆的边界为百分之百。明亮度(Brightness)则是对一种颜色中光的强度的衡量。色泽的改变是以度为单位,范围在 0~360 度之间,饱和度和明亮度都是以百分比来衡量的。

1.1.2 显示器技术

在创建和编辑图像时,绝大多数情况下都要用到显示器。从前面的介绍中我们知道,颜色可由红、绿、蓝三种波长产生,也就是我们上面提到过的 RGB 颜色模式。在 PC 机上,常用 3 个字节来定义红、绿、蓝三种颜色分量,每一种颜色分量用一个字节来表示,按这种方式定义的颜色由 3 个 8 位字节组成,共有 24 位,所以也称之为 24 位彩色模式。

现在购买的显示器都应能显示一千六百万种颜色,一个显示器所能显示的颜色数目的多少和 PC 机内的视频显示卡有很大的关系。视频显示卡是计算机内的一块电路板,它用来控制显示器显示的颜色数目以及显示器在屏幕上刷新图像的速度。为了显示上百万种颜色,一般需要一块 24 位的视频显示卡。那么,24 位数据是如何产生一千六百万种颜色的呢?我们知道,一个位(bit)是计算机用于描述数据的最小元素。位有两种状态:0 或 1。因此,8 位数据(一个字节)可能组合的总数是 256 种颜色($2^8 = 256$)。一个 24 位彩色系统将这 24 位中的 8 位分配给红色,8 位分配给绿色,8 位分配给蓝色,这样就产生了红、绿、蓝各 256 种颜色值。对这三种颜色值进行任何组合,计算机就能产生一千六百万种颜色($256 \times 256 \times 256 = 16\,777\,216$)。

用数据表示彩色图像的最简单的方法是,创建一个由像素数据组成的矩阵,每个像素用 3 个字节(24 位)表示。我们常用的大小为 640×480 像素的 24 位彩色图像需要 900K 的存储区。显然,如果要在显示器上显示这样的图像,显示卡上至少需要 900K 的显示存储区,另外还需要把 900K 的数据区从计算机的存储器中移到显示卡的存储区中,并且每次修改屏幕上的图像时都要移动这么多数据。在我们目前使用的计算机上,这样的处理速度会显得很慢。

为解决这个问题,通常我们使用调色板来表示 24 位彩色,基于调色板的图像允许用较小的显示存储空间来显示 24 位彩色图像。在调色板驱动的图像中,在保存图像数据的同时还要保存由 RGB 颜色组成的调色板,图像所包含的最大调色板有 256 个入口项,即有 256 种不同的颜色,图像中的每个像素取 256 种颜色中的一种。这种彩色表示法使得图像中同时只能出现 256 种不同的颜色,而不是 16 777 216 种颜色,这里的 256 是彩色调色板的入口项数目。从硬件人员的观点来看,这种把 RGB 真彩色图像转换为调色板驱动的图像的方法可以很大程度地缩减所需要的显示存储空间的大小。

但是,即使在最好的情况下,这种转换也不是一种完美的方法,因为在转换的过程中会丢失大量的颜色信息。在 24 位彩色图像中,可假定每个像素代表唯一一种颜色。把 24 位彩色图像转换为调色板驱动的图像时,要用调色板索引值取代原 24 位图像的每一个像素,以便所用的调色板色彩与原像素尽可能相近。在很多情况下,原图像中的每个像素和代替它的调色板中的颜色存在一定的颜色误差。在简单地重映射图像时,颜色误差可以忽略,但图像的效果一般都较差。有一种使 256 色图像看起来比它本身颜色多的方法,即抖动的方法。通俗一点说,就是在像素上扩散颜色误差,使所生成的图像看上去拥有比实际包含的颜色更丰富的色彩。

抖动(Dithering)技术在图像处理领域中已应用了很长的时间。所谓抖动,其实是一种混合色彩的方法,但在实际中并没有真正地混合。在由带有限调色板的视频显示卡驱动的显示器上,只能显示存在于显示卡的调色板上的颜色,但我们可以通过用不同颜色点的混合来在屏幕上显示其他的颜色。例如,可以把所有奇数的点置成黄色,所有偶数的点置成蓝色,这样就可以在屏幕上显示出绿色,这就是抖动。抖动较大的图像时,效果会更好,因为单个像素的颜色误差更不明显。如果用过 Windows 系统,就会看到抖动的许多应用。Windows 能抖动出任何它的固定调色板所不能提供的色彩。

在图像处理专业术语中,将在显示器屏幕上显示的最小图像单位(一个点)称为像素。像素常用来衡量屏幕和图像的分辨率。屏幕的分辨率指的是每英寸所能显示的像素数,图像的分辨率指的是图像中每英寸的像素数,单位都是 ppi。当图像的分辨率增加时,图像的质量也会相应提高,也就是说,图像的分辨率越高,图像所包含的颜色信息越多,图像也就越清晰,颜色之间的混合也就越光滑,但图像文件的大小也会增加。大多数显示器的分辨率都是 72ppi。如果在一个 72ppi 的显示器上显示一个分辨率大于 72ppi 的图像,如一个 300ppi 的图像文件,许多图像处理程序将会把图像显示得比其实际尺寸要大一些,因为程序需要额外的屏幕区域来显示这些额外的像素。打印机的分辨率是以每英寸打印多少行来衡量的,扫描仪的分辨率也是以每英寸有多少像素来衡量的。

1.2 图像存储格式

为了在计算机的显示器上生成图像,必须有描述图像的原始数据,这些数据通常都是按照一定的结构组织并形成文件保存起来的。我们通常把这类描述图像数据的文件称为图像文件。

1.2.1 图像文件的特点

图像文件具有以下的特点:

(1)数据量大。随着图像处理技术的日益提高,获取图像数据的手段也日趋先进,所获得的数据也越来越复杂,数据量也不断增大。

由于图像文件所包含的数据量大,在处理图像时要占用较大的存储空间,因此绝大多数的图像文件都使用某种数据压缩算法来压缩图像数据。常用的压缩算法有:向量存储、行程编码、二叉树、Huffman 编码、LZW 压缩算法、JPEG 标准和 MPEG 标准。

(2)结构性强。图像文件是由特定的结构组成的,每一种图像文件都有组织图像数据的方式。

1.2.2 图像文件的格式

在图像生成过程中,会产生多种数据,如模型数据、图像数据等,这样就会产生多种图像文件。另外,由于各种图像处理软件常使用自己的文件格式保存图像,因此形成了目前这种多种图像文件共存的局面。由于绝大多数的图像文件都使用了某种压缩方法来保存图像数据,因此我们按照其所使用的压缩方法对图像文件进行分类。通常情况下,图像文件的扩展名表示出了图像文件的存储压缩方式。

1.TGA 格式

TARGA 图像文件格式(TGA)是 TrueVision 公司于 1984 年设计的一种文件格式,最初是用于存储 TrueVision 所生产的 Targa 板上显示的图像,后来发展成为一种通用的图像文件格式。该格式的缺点是文件占用了较多的存储空间。文件的扩展名为 .TGA。

Targa 图像格式有以下特点:

(1)色彩表达能力强。Targa 格式最多可支持 32 位彩色图像,可用来保存颜色复杂的图像。

(2)多种任选项和模式。在 Targa 图像格式中,图像可以用压缩方式存储,也可以用非压缩方式存储;图像数据可按从上到下、从左到右的方式存储,也可按相反的方式进行存储。

2.PCX 格式

PCX 格式是由 ZSoft 公司于 1984 年开发的一种文件格式,现在它已成为图像文件的一种标准格式,许多图像处理软件以及桌面印刷系统都支持这种格式。文件扩展名为 .PCX。

PCX 图像格式有以下特点:

(1)固定的文件结构。PCX 文件包含了一个固定长度的文件头,随后是图像数据。

(2)软件支持范围广。由于该图像文件格式出现的时间较长,许多图像处理软件都支持这种格式。

(3)适用于保存绘图软件所生成的图像。

3.GIF 格式

GIF 格式是当前较受欢迎的一种图像文件格式,由 CompuServe 公司创建。该格式使用 LZW 压缩算法进行图像数据的压缩。文件扩展名为 .GIF。

GIF 格式有以下特点:

(1)使用范围广。许多图像文件格式可以转换为 GIF 格式。

(2)使用顺序文件组织方式。GIF 是作为一种图像传输格式而不是作为一种图像存储格式来设计的,它使用一种顺序文件组织方式。

4.TIF 格式

TIF 是一种广泛使用的图像文件格式,其最初的设计目的是为了更方便在图像处理软件以