



中国高等院校

THE CHINESE UNIVERSITY

21世纪高等院校艺术设计专业教材

数码影像 的处理与制作

编著 薛以平
辽宁美术出版社

The Teaching Material for Art and Design for University
Learning in Twenty-first Century

中国高等院校

THE CHINESE UNIVERSITY

21世纪高等教育美术专业教材

The Art Material for Higher Education of Twenty-First Century

辽宁美术出版社

数码影像的处理与制作

编著 ■ 薛以平

学术审定委员会主任

清华大学美术学院	何 洁	副院长
清华大学美术学院	郑曙阳	副院长
中央美术学院建筑学院	吕品晶	副院长
清华大学美术学院环境艺术系	苏 丹	主 任
清华大学美术学院工艺美术系	洪兴宇	主 任
中央美术学院建筑学院环艺教研室	王 铁	主 任
北京服装学院服装设计教研室	王 羿	主 任
鲁迅美术学院视觉传达设计系	孙 明	主 任
鲁迅美术学院环境艺术系	马克辛	主 任
鲁迅美术学院工业造型系	杜海滨	主 任
同济大学建筑学院	陈 易	教 授
江南大学设计学院	叶 苹	副院长
天津美术学院环境艺术系	李炳训	主 任
广州美术学院环境艺术系	赵 健	主 任
深圳大学艺术学院环境艺术系	蔡 强	主 任

学术审定委员会委员 (按姓氏笔画为序)

文增著 王守平 王 伟 王群山 齐伟民 关东海
任 戡 孙嘉英 闫英林 刘宏伟 刘立宇 张克非
肖 勇 吴继辉 陈文捷 陈丽华 陈顺安 苗 壮
郑大弓 祝重华 崔笑声 董 赤 薛文凯

图书在版编目 (CIP) 数据

数码影像的处理与制作/薛以平编著. —沈阳: 辽宁美术出版社, 2006.2

中国高等院校 21 世纪高等教育美术专业教材.

ISBN 7-5314-3539-X

I. 数 ... II. 薛... III. ①数字照相机—图像处理—教学研究—高等学校 ②数字照相机—摄影技术—教学研究—高等学校
IV. ① TP391.41 ② TB86

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 155252 号

出 版 者: 辽宁美术出版社

地 址: 沈阳市和平区民族北街 29 号 邮编: 110001

印 刷 者: 辽宁泰阳广告彩色印刷有限公司

发 行 者: 辽宁美术出版社

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 6

字 数: 55 千字

印 数: 1—1500 册

出版时间: 2006 年 2 月第 1 版

印刷时间: 2006 年 2 月第 1 次

责任编辑: 彭伟哲 严 赫

版式设计: 严 赫

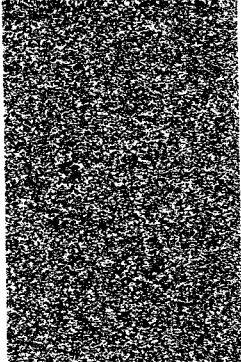
责任校对: 张亚迪

定 价: 39.00 元

邮购部电话: 024-23419474

E-mail: lnmscbs@mail.lnpgc.com.cn

http://www.lnpgc.com.cn



中国高等院校
THE CHINESE UNIVERSITY
21世纪高等教育美术专业教材

总 序

当我们把美术院校所进行的美术教育当做当代文化景观的一部分时，就不难发现，美术教育如果也能呈现或继续保持良性发展的话，则非要“约束”和“开放”并行不可。所谓约束，指的是从经典出发再造经典，而不是一味地兼收并蓄；开放，则意味着学习研究所必须具备的眼界和姿态。这看似矛盾的两面，其实一起推动着我们的美术教育向着良性和深入演化发展。这里，我们所说的美术教育其实有两个方面的含义：其一，技能的承袭和创造，这可以说是我国现有的教育体制和教学内容的主要部分；其二，则是建立在美学意义上对所谓艺术人生的把握和度量，在学习艺术的规律性技能的同时获得思维的解放，在思维解放的同时求得空前的创造力。由于众所周知的原因，我们的教育往往以前者为主，这并没有错，只是我们更需要做的一方面是将技能性课程进行系统化、当代化的转换；另一方面需要将艺术思维、设计理念等等这些由“虚”而“实”体现艺术教育的精髓的东西，融入到我们的日常教学和艺术体验之中。

在本套丛书实施以前，出于对美术教育和学生负责的考虑，我们做了一些调查，从中发现，那些内容简单、资料匮乏的图书与少量新颖但专业却难成系统的图书共同占据了学生的阅读视野。而且有意思的是，同一个教师在同一个专业所上的同一门课中，所选用的教材也是五花八门、良莠不齐，由于教师的教学意图难以通过书面教材得以彻底贯彻，因而直接影响到教学质量。

学生的审美和艺术观还没有成熟，再加上缺少统一的专业教材引导，上述情况就很难避免。正是在这个背景下，我们在坚持遵循中国传统基础教育与内涵和训练好扎实绘画（当然也包括设计）基本功的同时，向国外先进国家学习借鉴科学的并且灵活的教学方法、教学理念以及对专业学科深入而精微的研究态度，辽宁美术出版社会同全国各院校组织专家学者和富有教学经验的精英教师联合编撰出版了《中国高等院校 21 世纪高等教育美术专业教材》。教材是无度当中的“度”，也是各位专家长年艺术实践和教学经验所凝聚而成的“闪光点”，从这个“点”出发，相信受益者可以到达他们想要抵达的地方。规范性、专业性、前瞻性的教材能起到指路的作用，能使使用者不浪费精力，直取所需要的艺术核心。从这个意义上说，这套教材在国内还是具有填补空白的意义。

中国高等艺术院校系列丛书编委会

前言

PREFACE

《数码影像的处理与制作》主要针对的是摄影作品后期影像的数字化处理,而数字化处理的出现是与现代数码摄影的飞速发展和普遍使用的大环境密切相关,因此,现代摄影的后期制作大多数都已经是通过计算机的一系列处理来实现摄影艺术创作最终目标的。现在,许多国际影展的参展和获奖作品,多数已经是采用数码影像的处理与制作技术创作而成。从这两张(图001-1 第23届马来西亚PSM国际影展彩色组PSM金牌奖作品,香港,连登良摄;图001-2 第15届比利时Reflet Mondial国际影展优秀奖作品,奥地利,Meindl Gunter摄)国际影展的获奖作品来看,显然是采用了影像的后期数字化处理技术。

影像的后期数字化处理技术是一个将艺术技巧和现代技术手段相结合来完成的摄影后期创作、处理与制



图 001-1



图 001-2

作的过程,现在也被称之为“电子暗房”。“电子暗房”可以把摄影中出现的一些问题和遗憾通过计算机的后期处理进行弥补,它甚至还可以通过电脑技术制作出完全改变摄影原始影像的画面,就是利用原有的图像资料重新构思,另行组合,创造一个全新的、可以令人瞠目的、具有相当艺术表现力的、完美的艺术影像。

“电子暗房”的出现,也是伴随着全球数字化科技发展浪潮的日益高涨、电脑的使用越来越普及、相关图像处理软件的不断开发与越来越完善的条件下应运而生。“电子暗房”与传统暗房的不同,从工作条件上看,“电子暗房”的影像后期处理不再需要关在一个黑暗的房间里,不再有化学冲洗的制作过程,也闻不到各类化学药品的气味。现代“电子暗房”是在一个光线充沛、空气清新的工作室里处理摄影作品的。从技术角度来看,影像数字化的后期处理,将照片的调整、修补、处理以及其他特效制作都在计算机上完成,不仅可以满足以往传统暗房能够达到的效果,还有许多传统暗房根本不能及的优势,比如:图像调整的操作过程都可以直观、清晰地对图片的调整效果进行实时监控;影像的处理可以一次完成,也可以分为数次来完成;可以对影像的整体进行调整,也可以只对其中不理想的局部进行细微的调整;对于同一张照片可以借助软件的功能轻松、便捷地制作出若干不同艺术效果的画面;不论是处理还是制作,要是效果感到不满意,随时可以把它“撤消”,即可重新来处理 and 制作等等。不仅如此,照片输入计算机后,便可以利用相关软件对所有的摄影作品及其资料进行分类和归档管理,再多的照片都不会造成混乱,再使用时寻找也十分便捷。诸如此类,影像的后期数字化处理的优势举不胜举,它发展和丰富了影像后期处理的手段,使得摄影创作道路越走越宽。

影像的后期数字化处理对摄影而言,其意义与影响是相当深远的。这种意义与影响并不只是体现在制作

方式由暗转明,制作过程由繁变简,对影像的调整和修补,这种技术的改变更为重要的是直接导致了制作方式的改变从而影响到创作思维与表现的变革,为摄影艺术的创作与发展带来新的空间与机遇。现在的国际影展都非常提倡创新,就是除了画意摄影作品以外,他们欢迎并接受各种体裁与风格的作品,在欧洲国家举办的一些影展为了鼓励那些创作内容与风格前卫的作品,还特别设置了“实验题材”组,而近些年国际影展获奖作品中,很大部分都是标新立异之作,这种现象在欧洲国家举办的影展上尤为明显,(图002 意大利,Franco



图 002



图 003



Donaggio摄) 就是其中的一个例证。这些被提倡的创新和标新立异的作品出现,正是由于数字化影像的出现而引起的变革,现代强大的计算机的配置与图像处理软件为表达艺术家的精神理想插上了坚强的翅膀,为有才华的摄影人提供了最大的发挥艺术创造的自由空间,从而可以通过计算机技术轻松地实现摄影影像创作的艺术效果。

通过现代数码技术还可以将一些不甚理想或者不能成为独立作品的图片,通过新的构思和创意处理,重新形成一幅全新的、更加接近艺术创作的理想的艺术作品。如对图003这种图片进行的创作处理,对提高学生的艺术素养,理解艺术创作原理,开发创造性思维与表现理念,加强作品的艺术创造力、艺术感染力都具有非常现实的意义。所以现代数码影像的后期处理与制作越来越受到大家的重视,它已经成为摄影创作的重要组成部分和摄影课的重要学习内容。现在,影像的后期数字化处理的运用范围已经跳出摄影的圈子,在更大的艺术范围里被广泛的使用。

本书是按照摄影艺术后期处理与制作的实际工作方式来组织编写,根据影像后期处理与制作的工作顺序来介绍相关的知识。包括数码设备与软件的要求与基本概念,数码影像的调整与处理技巧,以及数码影像“再创造”的制作方法。使学生能够全面了解和掌握数码摄影后期处理与制作的基本技术,从而使得摄影创作质量与艺术表现效果均能达到较高的水平。

南京工业大学艺术设计学院
薛以平
2005年10月

目 录

总序
前言

008

第一章 数码影像处理基础

- 第一节 数码影像处理与制作的基本设备 008
- 第二节 图像处理的基本概念 012
- 第三节 获取影像处理素材 017

021

第二章 数码影像的调整

- 第一节 数码影像后期处理基础 022
- 第二节 读取图片元数据 026
- 第三节 调整图像的构图与透视 030
- 第四节 调整影像的曝光 041
- 第五节 调整照片的色彩和色调 047

058

第三章 数码影像的处理

- 第一节 弥补影像的不足 058
- 第二节 数码影像的艺术处理 064
- 第三节 锐化图像 080

083

第四章 数码影像创意表现

- 第一节 充分发挥技术的作用 084
- 第二节 充分应用艺术的原理 087
- 第三节 充分调动创意的潜能 091

中国高等院校

THE CHINESE UNIVERSITY

21世纪高等教育美术专业教材

The Art Material for Higher Education of Twenty-first Century

CHAPTER

1



数码影像处理与制作的基本设备
图像处理的基本概念
获取影像处理素材

数 码 影 像
处 理 基 础

第一章 数码影像处理基础

摄影艺术创作是一个前期拍摄与后期加工结合的整体。数码影像的后期处理,是针对不论是来自数码相机的影像还是通过扫描获得的数字化影像进行处理和制作的加工过程,是影像成为艺术作品的一个重要的环节。它既是摄影技术的需要,也是摄影表现的需要,更是摄影创意制作的需要。影像后期处理工作目的就是:提高摄影作品的影像质量,提高摄影作品的表现能力,提高摄影作品的艺术水平。

古人云:“工欲善其事,必先利其器。”现代数码影像的处理与制作完全依靠计算机和图像处理软件,它们是数码影像的处理与制作的基本工具。所以,首先要搞清楚这些工具的基本配置与要求,这会对数码影像的处理与制作产生重要的影响。

第一节 数码影像处理与制作的基本设备

一、电脑基本配置及附件

影像的数字化处理,是数码摄影表现的重要魅力之一,也是影像深入加工表现变化的重要魅力所在,而电脑就是数码摄影处理系统重要的、核心的部分。电脑硬件与软件的配置直接关系到处理影像的效率与结果(图1-1)。目前,数码摄影处理的计算机有两种,一种是苹果计算机公司Macintosh系列“Mac”机,这种计算机只有苹果公司可以制造;另一种是基于英特尔公司的IBM系列PC机,现在有许多公司生产PC机。

为了使数码影像处理达到较高的质量与效果,因此,对数码影像处理电脑的硬件要求要具有速度快、容量大、色彩显示真的能力。这也就是说,最好在你能够承担的开销范围内拥有一台最高效率的计算机,而这项投资给予你的回报就是影像处理的高效率,为你节省下许多的等待时间。下面就

数码影像处理对电脑的主要硬件:CPU、内存、硬盘器、显示器、显卡、键盘、绘图板、光盘驱动器等主要的设备与附件具体要求作一一介绍。

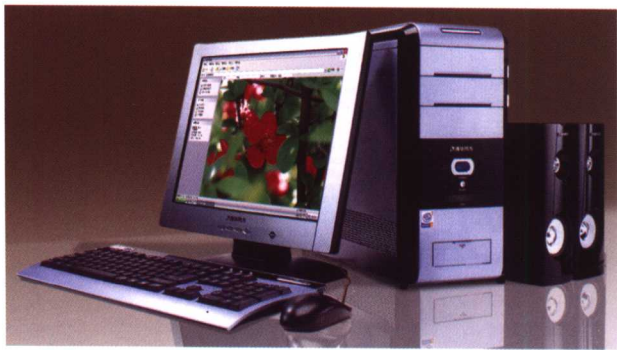


图1-1

1. 电脑配置

(1) CPU

CPU又称“中央处理器”,它是电脑的核心部件,CPU的运行速度直接影响整台电脑的性能。所以,计算机的等级档次也可以用速度和CPU(中央处理器)的设计指标来衡量。大体上讲,MHz(兆赫)越大,计算机对指令的反应也就越快,对一个复杂计算的处理时间也越少。通常处理常见的35mm胶片相对应的图像文件(即处理几十兆字节的图像),要想电脑对操作指令及时响应,电脑的运算速度则要求达到每秒钟几千万次以上。因此,对高分辨率数码影像在电脑上处理时,没有高速处理数据的CPU是无法想象的。由于数码相机的分辨率在不断提高,因此,用于数码影像处理的电脑CPU宜选择奔腾Ⅱ(586)以上、运行频率在300 MHz以上较适宜。

(2) 内存

电脑的内存通常指内存条。它是供电脑在高速处理图像时,随机读存数据的。就存储器来说,内存(RAM)是最快速的一种,它比计算机硬盘要快得多。RAM的容量越大越好,如果内存容量小,就不能存储电脑在运算时瞬间出现的大量数据,只能频繁地将数据存放到硬盘上,这就不能发挥CPU高速运行的优势,也就会大大降低电脑处理影像的速度。像Photoshop那样的程序需要的储存量至少是你已经打开操作的图像文件字节数的5倍。举个例子,如果你正在对一个20MB的文件进行操作,那你至少应该有100MB以上的空闲内存空间,才能快速有效地操作Photoshop这一功能庞大的软件。所以,内存条的容量宜选择256MB以上的配置。并注意电脑板上是否留有可扩充内存的备用插口,以便日后有需时可进一步扩充内存容量,因为图像处理软件的升级对电脑内存的要求会越来越高。

(3) 硬盘

硬盘全称是硬盘驱动器(简称硬盘),当文件没被暂时存在RAM中或计算机被关闭的时候,你的文件被存储在硬盘里。硬盘既要储存大量数码影像以及各种文件的数据,又要供操作系统和各种软件安装使用。此外,在处理数码影像时,由于内存有限,为提高影像处理速度,可借用硬盘部分容量作为虚拟内存。一般windows操作系统会动态调整硬盘上空闲容量作为虚拟内存。因此,硬盘容量越大,电脑能得到的虚拟内存也越大,处理影像的速度也就越快。用于数码摄影的电脑硬盘容量宜选择40GB以上,现在大多数的电脑允许你在系统中安装多个硬驱。对于硬盘的选择,除了它的容量外,还有它对数据传输的性能,即转速也应注意,7200转以上的高速硬盘对数码影像的处理较为理想,转速快,处理影像的时间就短。

(4) 显示器

显示计算机中数据与图像。台式计算机使用两类显示器,传统的CRT(阴极射线管)显示器和更薄更轻的LCD(液晶)显示器。LCD显示器可以提供更锐利、更柔和的图像。但是CRT显示器的一些优点更适合图像处理,它可以支持更广范围的分辨率,有更宽的可视角度,更丰富的色彩层次(色阶),而且与同等的LCD相比价格要便宜。对电脑显示器的选择一定要买一个你经济能力承受范围之内最大的显示器,因为你要长时间地注视着屏幕进行工作,所以,务必要选择一个能使你的眼睛感觉舒适的屏幕。显示器的尺寸以15英寸以上的直角平面为好,不仅观看效果好,而且给影像的精确处理带来方便。显示屏的分辨率也是至关重要的,显示1024×1280以上分辨率的显示器,那对数码影像处理无疑是理想

的。如果采用低分辨率显示屏尽管它们也可显示1024×1280这种高分辨率,显示的图像、文字尺寸都会缩小一倍以上,也就不实用了。电脑显示屏显示每一像素的直径,有的是0.28mm,有的是0.25mm,当然以直径小的为好。显示屏对每幅画面的刷新时间应在72Hz以上,刷新率的Hz数值越大,显示的闪烁现象就越少,效果也就越好。显示器支持的颜色数的位数越高越好,对数码摄影的影像处理来说,24位真彩色是必需的,能有32位颜色深度则更好。

(5) 显卡

产生用于在显示器上显示图像的真实信号,配有素质良好的显示卡是取得一流显示效果的重要保证。作为处理数码摄影画面的显示卡,它的容量越大,显示的颜色越逼真,刷新的速度也越快,理想的显示内存的容量需在64MB以上,而且需要它对影像显示具有加速功能,称为图形加速卡。接口通常有:PCT、AGP、AGP PRO、PCI E等。

(6) 键盘

键盘是多种多样的,有些是静音型的,在操作时没有噪音,并且有一些功能键可以使你运行绘图草稿;而另有一些计算机键盘,不但噪音非常大,形状大小和你的手比例失调,所以在你买计算机之前,一定要试一试键盘,只有这样你才可能确定它质量的优劣。将来你会在键盘上工作很长的时间,所以你必须购买一个适合你的键盘。

(7) 绘图板

绘图板亦称为“手写板”(图1-2),绘图板可以单独使用,也可以与鼠标连用。你可以使用专用的压感笔书写、绘制平滑的曲线并且绘制复杂的线条。使用压感笔的效果,同刷子工具和钢笔的效果是一样的,因为它们的控制程序是相同的。Adobe Photoshop支持的压感笔绘图,对于进行高质量的修改是必不可少的。市面上有很多压感笔,但被图像艺术家们所推崇的是Wacom的型号。还请注意,虽然绘图板的功能很强大,但就广泛用途来讲并不能代替鼠标。



图 1-2

(8) 光盘驱动器

光盘驱动器即 CD-ROM, 也是必需配置的硬件。绝大部分图像处理软件和数码相机的驱动软件都是光盘, 需要采用光盘驱动器来安装, 因此, 性能良好的光盘驱动器十分重要, 最好具有自动调速功能。DVD-ROM 驱动器还能读取 CD、CD-ROM、CD-R 和 CD-RW 中的内容。

2. 存储设备

在存储设备的舞台上, 多功能数据存储种类很多, 而且日新月异, 竞争激烈。这些设备为我们的数码影像的处理与制作提供了许多便利, 也是经常要用到的设备。常用的有:

(1) 外置硬盘

一些摄影师愿意购买额外的硬盘(图1-3), 而不是让图像文件填满计算机内置硬盘。许多台式计算机允许增加第二块内置硬盘, 但是另一个选择是外置硬盘, 外置硬盘通常插在计算机 USB 接口或火线 (IEEE1394) 接口上。与内置硬盘不同, 外置硬盘可以移动, 因此旅行时可以携带它, 或者在计算机存储器快满时使用外置硬盘存储图像文件。

(2) U 盘

U 盘是以 NAND 闪存为存储介质(图1-4), 通过 USB 接口与计算机进行数据交换。U 盘容量从 32M - 2G, 适用于现在所有的操作系统 (windows 98/ME/2000/XP、MAC OS 等), 完全符合 USB 2.0 标准, 无需任何外接电源, 用 USB 总线供电, 支持热插拔, 使用可擦写在 100 万次以上, 数据也可保存 10 年以上。所以它具有存储容量大、体积小、重量轻、保存数据时间长、安全性能高、携带方便等显著特点, 同时还具有抗震、防磁、防潮、耐高低温等优点。它是随着计算机的普及和提高, 人们对数据、资料的交换提出了更高的要求而诞生的一种新型存储设备, 是移动文件、交换储存数据的理想存储产品。

(3) CD 刻录机

近几年制造的大多数计算机都提供 CD 驱动器(图1-5), 可以读取 CD 上的数据, 如果设备带有刻录功能, 也可以将数据写入 CD。CD 碟片类型包括传统的可刻录 CD (CD-R) 和最新的可擦写 CD (CD-RW)。这些碟片容量约为 700MB, 大多数 CD-R 碟片可以保存至少 30 年。

基于类似的 CD 光学技术, 只读 DVD 驱动器比较普遍, 尤其是在台式机中。如果打算用 DVD 存储图像, 那你需要 DVD 刻录机。DVD 碟片容量非常高——4.7GB 或双层刻录 9.4GB, 未来的碟片容量可能更高。与 CD 碟片相似, 也有两种类型 DVD 碟片: 只能写一次的碟片和可擦写碟片。因为许多 DVD 刻录机也能读取 CD 碟片, DVD 刻录机当然是万能的。

DVD 的格式有多种, 可能带来兼容性问题, 使用某种格式刻录的碟片不能被只支持其他格式的刻录机识别。幸运的是, 一些厂家已经在考虑解决兼容性问题, 他们最新的刻录机兼容多种格式。DVD 碟片比 CD-R 贵, 4 倍速的 DVD 刻录机刻录 DVD 碟片的速度也很快, DVD 驱动器的 1 倍速相当于 9 倍速 CD 刻录机。



图 1-3



图 1-4

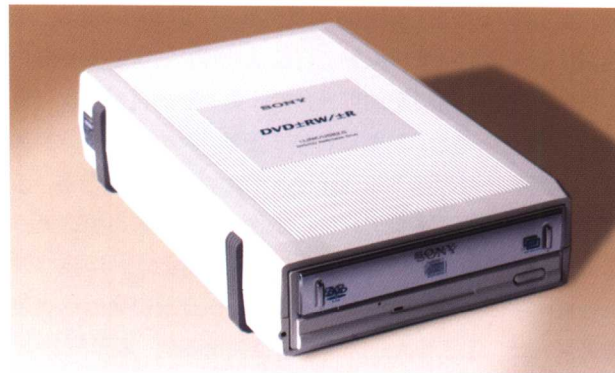


图 1-5

二、数码影像处理常用软件

数码影像的处理,是一个复杂而有趣的过程,摄影作品要能够体现艺术上的追求和创新意识,需要借助于一个强大的处理工具加以实现,这一处理工具就是影像处理方面需要用到的软件。现在可以进行数码影像的处理与制作的软件非常多,常见的有Photoshop、CorelDraw、PageMaker、Freehand、Illustrator、Photo Express、PhotoImpact、PhotoFamily、Kai's power Goo、Fractal design Painter等等,这些专业软件将图片制作、照片修整、演示、图形管理及桌面排版、模拟传统手工绘画等集于一体,为表达摄影创作思想和情感体验,进而形成一幅幅完整的、优美的数码图像作品奠定了基础。现就部分常用处理与浏览软件做一些简单的介绍。

1. 图像处理软件

(1) Photoshop

Photoshop是数字图像处理的首选软件。它是由Adobe公司推出的专业图像处理软件,它一问世,就受到艺术和设计等各方面人员欢迎。Photoshop拥有强大的图像色彩校正功能,多样的图像调整、拼接合成手段,还有丰富的特殊效果滤镜和方便的操作界面,被公认为当今最好的专业级图像处理软件,也是数码影像处理与制作首选的图像处理软件。现在,有很多的第三方厂家为Photoshop生产了外挂滤镜,附加KPT等,它提供了大量的滤镜效果,丰富了图像软件的表现能力。

(2) CorelDraw

CorelDraw在为数众多的图形绘制与图像处理软件中可以说是独树一帜。CorelDraw能够把矢量绘图与位图图像处理完美地结合起来,从而为照片后期处理提供了方便。此外,CorelDraw软件包中还专门提供了功能强大的专业位图处理软件Corel PhotoPaint,从而弥补了原来软件的不足之处。

(3) Photo Express

Photo Express(我形我速)是友立公司开发的一套简易版照片处理软件。它的操作属“傻瓜”型,对专业的图像知识和颜色处理技术没有太高的要求,简单易学。我形我速能够很好地完成数字照片的后期处理工作,例如消除红眼、调整照片的亮度、对比度等,并且可以进一步进行数字照片的合成与特效处理。该软件决不只是简单的图像编辑程序,它可以让用户以最精彩的方式,展示精彩的创意,能够完成诸如建立个人电子相册,制作各种贺卡、生日卡、个性化的名片等,以及制作电脑背景图案和屏幕保护程序等工作,是电脑图像处理初学者的最佳选择。

(4) PhotoImpact

PhotoImpact也是由友立公司出品的,它为专业影像设计

者提供了极具创意的空间、方便的制作工具、宽广的表达形式。它整合了新时代的3D对象及文字特效与粒子效果,支持压力笔,能够表现不同的自然笔触,各式直觉操作的物效图库,以及网页影像与办公室档案的兼容性,并且将构思到表达的过程完整整合在一起。

(5) PhotoFamily

PhotoFamily是APC CR2公司的产品,是一个相当优秀的电子相册软件,具有“相册柜”与“相册”的分层管理模式,独具特色的相册翻页特效/相册背景音乐。它也具有简易的影像处理、贴纸、日历、卡片、信纸快速制作等众多实用的功能设计。

2. 图像浏览软件

当我们将摄影艺术作品一件件创作出来,生活中许多美好的瞬间一个个记录下来时,我们会将它们保存在自己的计算机中。对于不同时间、不同地点拍摄的成百甚至上千的照片,如何管理这些照片,在进行照片处理工作时,查阅这些摄影资料时,怎样才能迅速地找到需要的照片,就需要使用ACDSee或者Paint Shop Pro等图像浏览软件,它们能够以缩略图的方式显示某一选定的文件夹下的所有图片,并且允许用户进行单幅图像的浏览,或者进行一些简单的编辑和图像处理工作。

(1) ACDSee

ACDSee是世界排名第一的数字图像浏览软件,它能广泛应用于图片的获取、管理、浏览、优化处理等常用的操作。用ACDSee来管理和简单处理数码照片非常方便,它主要具有以下功能和特点:

- a. 使用ACDSee可以从数码相机和扫描仪高效获取图片,并能够进行便捷的查找、组织和预览。
- b. 支持超过50种常用多媒体格式,ACDSee能快速、高质量显示您的图像文件。
- c. ACDSee提供了简单易用的图片编辑工具,轻松处理数码影像,拥有去除红眼、剪切图像、锐化、浮雕特效、曝光调整、旋转、镜像等强大的功能,完全可以满足普通用户对图像处理的需求。
- d. 提供了“Media window”,允许直接播放各类通用的音频和视频文件,并且可以实现全屏播放和支持Flash动画。
- e. 快速浏览光盘内容,只要在光驱中插入光盘,ACDSee会立刻弹出一个提示界面。
- f. ACDSee支持的截图模式包括全屏、窗口、区域、菜单,用户还可以设置所截的图中是否包含鼠标,为不同的截图模式设置快捷键,这足以满足普通用户的需求。

(2) Paint Shop Pro

Paint Shop Pro 是一个功能强大但又短小精悍的图像处理利器,在 Paint Shop Pro 中,可以对某一选定的图片进行一些简单的编辑工作,例如复制、删除、重命名、移动、打印等。其实,该软件也具有很好的图像浏览功能。

第二节 图像处理的基本概念

摄影作品后期数字化的制作,是通过高科技手段和设备与艺术融合,呈现出更为完美的视觉图像的。但在图像处理中,位图、像素、分辨率等,以及数码后期制作文件的储存格式等,这些概念是我们经常会接触到的,在处理和制作数码摄影的作品前,先搞清楚这些概念是非常有必要的,这些都是数码影像处理与制作中必然会涉及到的,花费时间和精力来学习这些图像基础知识、分清这些概念有利于影像处理下一步的工作。如果对所使用的图像系统的基本概念有了足够的了解,你就可以理解所进行的每一项操作,从而朝着正确的效果迈进,才能够发挥电脑最大的潜能,充分而完善地表达出摄影艺术的语言。

一、位图与矢量图

在计算机绘图领域中,根据成图原理和绘制方法的不同,一般来讲,以数字方式保存的图像文件可以分为两大类:位图图形(Bitmap Images)和矢量图形(Vector Graphics)(图1-6)。就是一张图分别以两种保存方式呈现的结果,通过这张图再来讲解位图与矢量图就方便了。

1. 位图图像

位图又称“点阵图”或“栅格图”,是被分配了特定位置

和颜色值的小方形网格,即无数个细微的像素点通过排列组合构成的。位图可以最真实地描述图像,可以显示得非常真实、饱满,特别是表现阴影和色彩的细微变化。计算机存储位图图形文件时,只能准确地记录下每一个像素的位置和颜色,所以在处理位图图像时编辑的是像素,而不是对象的形状。位图图形与分辨率的关系密不可分,因为位图图像包含固定数量的像素,每个像素都分配有特定的位置和颜色值,所以,图形的大小取决于这些像素点总数的多少,计算机记录的像素越多,图形显得越细腻。对于位图图像进行放大其实就是增加了屏幕上组成位图的像素点的数目,而缩小位图则是减少像素点。放大位图时,因为制作图形时屏幕的分辨率已经设置好,所以放大图形只是像素随之放大,图像采用的分辨率过低,位图图像可能会呈锯齿状,而且遗漏图像细节,从而降低了图像的质量。但是,分辨率越高,存储图形的文件也就越大。

2. 矢量图像

矢量图又叫“向量图”。矢量图通过数学矢量公式经过精确定义的直线和曲线来定义图形的,它会根据图形的几何特性定义区域和形状,然后用颜色的某种百分比填充或描边。矢量图形与分辨率无关,这就意味着在移动线条、调整线条大小或者更改线条的颜色时,对象能够维持原有的清晰度以及弯曲度,颜色和外形都不会遗漏图像的细节,也不会因发生变换而降低图形的品质。因此,矢量图形最适合表现醒目的图形,对描绘真实场景中丰富的色调和变化却无法表现出图像很多细节。

二、像素与分辨率

1. 像素

像素这个词是“picture element”的缩写形式,是一个带有图像中亮度和颜色的数据信息的正方形方块的不可分割的单位或者元素。所谓不可分割,意思就是不能再细分为更小的单位或者元素,数码图像是由许多的像素组成的。其实,像素并不是新名词,它早已经存在了,几乎所有的印刷品使用的技术都是用叠压在一起的几种纯色的点,来重现图像色调丰富而柔和的效果,数码摄影技术的原理和这个方法是一样的。数码影像的每个像素都具有特定的位置和颜色值,因此,可以很精确地记录下图像的色调,逼真地表现出自然的景象。因为像素是以行和列的方式排列,所以图像一般是方形的。把局部放大之后可以看到一个个小方格,每个小方格里都放着不同的颜色,这一个个的小方格就是像素点。

一幅图像的每一个像素都含有一个明确的位置和色彩数值,从而可以决定整体图像所呈现出来的形和色彩。图像中



图 1-6

包含的像素越多,所包含的信息也就越多,所以文件越大,图像的品质也就越好(图1-7)。

2. 分辨率

是衡量细节的标准,取决于所限范围图像像素的数量。最通常的表示方法是,每英寸多少像素。比如,300ppi (pixels per inch),就是每英寸300像素。分辨率的概念应用很广泛,主要有这几种:图像分辨率、显示器分辨率、打印分辨率和印刷的分辨率。

(1) 显示器分辨率

显示器分辨率即指显示器上每单位长度显示的像素或点的数目,通常用dpi (dots per inch, 每英寸多少点)为度量单位。显示器分辨率决定于显示器的大小和像素的设置。显示器分辨率通常有 640×480 、 800×600 和 1024×768 等几种。所选用的显示器分辨率越高,所能显示的范围就越大,但因为显示器屏幕的物理大小是不可变的,所以只能是以牺牲所显示对象的大小来容纳更多的对象(图1-8)。

(2) 图像分辨率

图像分辨率是图像单位打印长度上像素的个数,通常用ppi (pixels per inch, 每英寸所包含的像素点)表示。

前面介绍过,位图图像与分辨率有关。任何位图图像都含有有限个像素,同样显示尺寸的位图,图像分辨率越大,单位面积上像素点的数目越多,图像也描述得越细腻、清晰。例如,72ppi分辨率的1×1英寸图像共包含72像素宽×72像素高=5184像素;同样1×1英寸,分辨率为300ppi的图像则包含总共90,000像素。

通常图像分辨率设置要根据图像的用途需要来选择,比如用于网络发布的图像和用于印刷的图像由于最终发布媒介的不同,对图像分辨率的要求也不同。网络图72ppi即可无须设置得过高,而用于印刷的图像至少需要300ppi以上。

要注意的是图像分辨率只是用来决定打印输出时候的图像大小。图1-9中三种分辨率大小不同,照片影像的大小显然不一样,可是,这种图像的大小不会影响到在计算机显示器上的显示效果,比如,分别将同一幅图像的分辨率设置为100 ppi和1000 ppi,在计算机上的显示效果将不会有什么差别。

(3) 打印机分辨率

打印机分辨率以dpi (dot per inch, 每英寸所包含的图点)为计量单位。比如,720 dpi的喷墨打印机表示可以在一英寸的范围中喷入720个墨点。显然,打印机分辨率越高,打印输出的质量就越好,但相应的耗墨就越多,打印的速度也就越慢。值得一提的是,打印机分辨率的高低只会影响打印的品质,而不会影响打印图像的大小,因为打印大小是由图像分辨率决定的。

(4) 印刷的分辨率

专业印刷的分辨率是以每英寸线数lpi (lines per inch, 每英寸多少线)来确定的,决定分辨率的主要因素是每英寸内网点的数量,它与图像分辨率的概念是不同的。

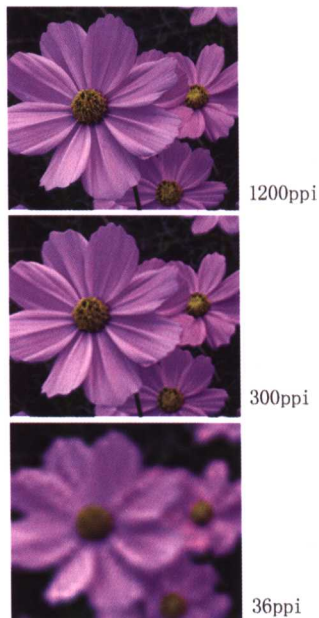


图 1-7



图 1-8

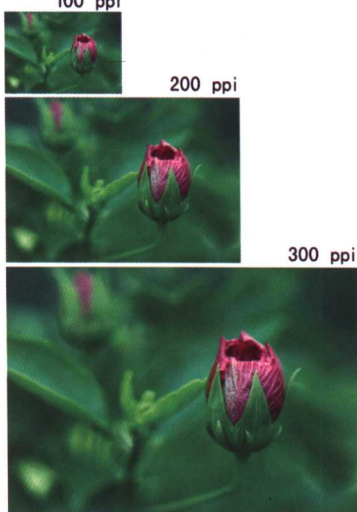


图 1-9

※ 在这里还要提一下一个虚假的分辨率, 就是“插值分辨率”。“插值”是数字操作的技术, 就是在像素交接之处由设备的相关软件为影像添加相适应的“点”而生成的更多的填补信息。作为 Photoshop 影像处理软件的一项基本功能, 对图像作插值处理已经是一件轻松的事情了, 许多扫描仪自身就具有这一可使影像看上去更清晰的功能。这种转换看上去比原来的像素高一些, 似乎还不错, 但一定要注意, 这种放大倍率是虚假的。事实上插值不能从根本上提高影像的清晰度, 但却可以使像素尺寸/面积减小, 从而避免“马赛克”现象(色块)的发生。

三、动态范围与位深

1. 动态范围

动态范围决定了从高光到暗调所覆盖信息的宽度。观察一幅来自于数码相机或扫描仪的电子影像, 若动态范围小, 就犹如相片中缺乏中间过渡所形成的大反差的感觉。宽容度的衡量是从 0(白场)~4(黑场)的数值范围, 不过无论胶片或电荷耦合器都不能表现全部的范围。在 CCD 或胶片上, 最亮区域称为最小密度区(DMin), 最暗区域称为最大密度区(DMax), 两者之间的差值称为动态范围(宽容度)。如果器件记录范围能从 0.3 到 3.5, 则动态范围是 3.2D。

2. 位深

位深又被称为“色彩深度”, 是衡量每一个单独的像素可以表现多少不同颜色的标准, 但它反映的是不连续的色阶。对于照片来讲一定要有足够的色阶层次, 使影调看上去是连续的。在实践中, 256 个色阶感觉是非常好的, 在一般情况下都可以得到大多数软件的强有力支持。色彩深度采用的是 2 进位的表达方法, 因此 256 个色阶就是 28, 也就是 8 bit(比特)。色彩颜色位数值越高, 表现的细节就越多, 成像的质量也越好。一些相机和扫描仪的比特深度可以达到 10 bit 或 12 bit。尽管影像最终被修改后只能转换为 8 bit, 效果依然很不错。如果一个 RGB 的影像, 它三个通道的每一个通道都是 8 bit, 那么, 它通常被叫做 24 bit 的颜色。

四、图像与文件格式

数码影像后期处理和制作时, 必然会涉及到文件格式的问题。文件的格式可以分为数码图像文件来源的原始存储格式, 以及经过对原有照片修改、加工后重新存储的格式。为了节省计算机存储空间, 合理、有效地利用计算机资源, 计算机的文件格式可以根据图片的使用方式的不同, 选择与使用需要相适应的文件存储格式。

现代数码相机通常有三种存储方式供选择, 一种是采用压缩技术的 JPEG 格式, 另外是非压缩的 TIFF 格式和 RAW 存储格式。而扫描仪获取的图像存储格式就比较多了。

但数码摄影数据输入计算机以后, 面对不同的应用领域的需要, 必须能将作品输出成与之相适应的不同的文件格式, 这就不仅仅局限于 JPEG、TIFF、RAW 这几种格式, 还会涉及到其他的文件格式, 对此有必要有一个全面的了解。基于数码影像后期处理和制作主要使用 Photoshop, 而 Photoshop 支持的格式主要有以下几种:

1. TIFF 格式

TIFF 文件格式是在图像与图形软件之间进行相互调用的最常用的文件格式, TIFF 也是一种最具弹性和灵活性的位图图像格式, 几乎受所有的绘画、图像编辑和页面版面应用程序的支持, 都可以让你将文件存储成 TIFF 的文件格式。而且, 几乎所有的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(Bitmap, 亦称点阵图像)模式图像。所以, TIFF 文件已经被广大的排版软件所接受, 使它成为跨系统、跨程序的强大文件格式。

Photoshop 可以在 TIFF 文件中存储图层, 可以保留文件所有的 Layer 与 Channel 信息, 包括文字图层、Layer Mask、Layer Style、Dynamic Fill Layer 等。这是一个很方便的功能, 因为它可以保留图像的编辑弹性, 你可以直接打开这个文件, 并加以编辑, 但是, 如果在其他应用程序中打开此文件, 则只有拼合图像是可见的。

TIFF 也可以使用 LZW Compression 选项, 自动将文件压缩, 得到更小的文件。但因为 LZW 压缩的文件并不是所有的排版软件都可以接受, 所以建议你要先知道文件的用途, 从而决定是否使用 LZW 压缩形式。

2. RAW 格式

RAW 格式是一种灵活的图像文件格式, 用于应用程序之间和计算机平台之间传递图像文件。RAW 图像文件能支持带附加通道的 Grayscale 图像、RGB 图像、CMYK 彩色图像的图像文件格式, 而且可以支持不带附加通道的 Multichannel(多通道)图像、Lab 图像、Indexed Color 图像、Duotone 图像。

RAW 格式由一串描述图像中颜色信息的字节构成。每个像素都以二进制格式描述, 0 代表黑色, 255 代表白色(对于具有 16 位通道的图像, 白色值为 65535)。Adobe Photoshop 指定描述图像所需的通道数以及图像中的任何其他通道。可以指定文件扩展名(Windows)、文件类型(Mac OS)、文件创作者(Mac OS)和标题信息。

3. JPG 格式

JPG 格式也就是 JPEG, “联合影像专家小组”(Joint Photographic Experts Group, JPEG) 格式, 是在 World Wide Web (万维网, 即常说的互联网) 及其他联机服务上常用的一种格式, JPG 是网络中使用最广泛的图像格式之一。JPEG 格式用于显示超文本标记语言 (HTML) 文档中的照片和其他连续色调图像, 支持 CMYK、RGB 和灰度颜色模式, 但不支持 Alpha 通道。

JPEG 格式是一种“有损”压缩图形格式, 所谓“有损”压缩, 是指损失视觉不易察觉的图像细节数据。(JPEG) 与 GIF 格式不同, JPEG 保留 RGB 图像中的所有颜色信息, 但通过有选择地扔掉数据来压缩文件大小。JPEG 压缩级别越高, 得到的图像品质越低; 压缩级别越低, 得到的图像品质越高。在大多数情况下 JPEG 格式“最佳”品质选项产生的结果与原图像几乎无分别。

在 Photoshop 中读取这种格式时, 会自动解压, 它支持 24 位真彩色 (数百万种色彩), 如果要描绘真实场景图像, 也就是颜色丰富、内容细腻的图像时, 可是又想减小文件所占计算机的空间, 通常就可以选择使用该图像格式。

4. PSD 格式

PSD 格式即 Photoshop 格式, 这是 Photoshop 自带的格式, 也是新建图像的默认文件格式, 是唯一支持所有可用图像模式、参考线、Alpha 通道、专色通道和图层的格式。因此, 尽管文件有些大, 如果一个作品在没有定稿之前采用此种格式, 它允许您再次打开该文件时可以从上次结束时继续做下去且便于以后的修改。它对图像的编辑或处理带来许多的方便, 是一种可编辑性最好的格式。通常, 图像在优化输出后, 所有的图层都会被合并, 就不便于再进行编辑。

PSD 文件格式是 Photoshop 独有的, 所以视窗浏览器不支持 PSD 图像格式, 图像并不能直接在网页中使用, 大多数的排版软件也无法使用这个格式的文件。因此, 如果想要在其他的软件中使用 Photoshop 产生的图像, 这个格式便不适用了, 你需要用其他格式来存储文件。

5. GIF 格式

GIF 格式即图形交换格式 (Graphics Interchange Format, GIF), 是一种包含有帧、调色板、优化方案等工作信息的位图格式, 是在 World Wide Web 及其他联机服务上常用的一种文件格式, 用于显示超文本标记语言 (HTML) 文档中的索引颜色图形和图像。但是, 该格式是一种用 LZW 压缩的格式, 通过减少图形中的颜色达到压缩大小的目的, 所以最多只支持 256 色。GIF 格式支持动画和透明 (这可以使图像边缘和 Web

页面背景颜色相融合), 并且提供了非常出色的、几乎没有质量损失的图像压缩。因此, 它适合用于卡通、图形、Logo 或对颜色数目要求不高的图像, 是一种使用广泛的图像格式。

6. BMP 格式

BMP 格式是一种标准的点阵式图像文件格式, 主要是作为资料的交换及存储的格式用在 PC 环境下的各种软件中。支持 RGB、Indexed Color (索引颜色)、Grayscale (灰度) 和 Bitmap (位图) 颜色模式, 但不支持 Alpha 通道。BMP 是 OS/2 和 Windows 系统中的标准图像格式, 在 Photoshop 中用户可以为 BMP 图像指定 Windows 或 OS/2 格式以及颜色的位深。对于使用 Windows 格式的 4 位和 8 位图像, BMP 还提供 RLE (Run Length Encoding) 的压缩, 可以指定压缩方案。不过如果你的图像是 CMYK 模式时则不能以 BMP 格式存储。

7. EPS 格式

EPS 格式主要针对使用 Encapsulated PostScript (EPS) 语言的矢量图形、资料而设计的, 适用于矢量图形上, 但也可以用来存储点阵图像或两者同时并存。几乎所有的图形、图表和页面版面程序都支持 EPS 格式。EPS 格式支持 Lab、CMYK、RGB、Indexed Color (索引颜色)、Duotone (双色调)、Grayscale (灰度) 和 Bitmap (位图) 模式, 以及剪贴路径, 但不支持 Alpha 通道。当 EPS 被用在点阵图像时, 通常文件大小会比原来的还大, 为了节省存储空间, 基本上 EPS 文件应该在完稿制作最后阶段才使用。如果要打印 EPS 图像, 必须使用 PostScript 打印机。

8. PDF 格式

PDF 是一种灵活的便携式文档格式, 能跨平台、跨应用程序使用。它可以通过 Acrobat 阅读器浏览, 并能够对其进行一定的编辑, 并且它能在网上进行传输。PDF 文件可以精确地显示并保留字体、页面版面以及矢量和位图图形。另外, PDF 文件还可以包含电子文档搜索和导航功能。

PDF 格式支持 RGB、CMYK、Lab、灰度、索引颜色和位图颜色模式, 并支持通道、图层等数据信息。同时, PDF 格式还支持 JPEG 和 ZIP 压缩方式。

Photoshop 和 ImageReady 识别两种类型的 PDF 文件: Photoshop PDF 文件和 Generic PDF 文件。您可以打开这两种类型的 PDF 文件, 但是只能将图像存储为 Photoshop PDF 格式。

9. PCX 格式

PCX 图像文件格式由 Zsoft 公司开发并发展起来, 起初主要用于 PC Painterbrush 图像处理文件。随着 PC Painterbrush 的流行, PCX 图像文件格式广泛地用于出版、图像艺术等领域。

PCX 格式支持 RGB、索引颜色、灰度和位图颜色模式,但不支持 Alpha 通道。PCX 格式通常使用标准的 VGA 颜色调色板,图像的位深度可以是 1、4、8 或 24,但不支持自定义颜色调色板。PCX 图像数据通过比较简单的行编码方式进行压缩,压缩较快可压缩效率高。

10. PCT 格式

PCT 亦即 PICT 文件格式,它是作为在应用程序之间传递图像的中间文件格式,主要用于 Macintosh 系统的绘图软件和排版软件上。此文件格式在压缩包含大面积纯色区域的图像时特别有效,对于包含大面积黑色和白色区域的 Alpha 通道,这种压缩的效果惊人。PICT 格式支持具有单个 Alpha 通道的 RGB 图像和不带 Alpha 通道的索引颜色、灰度和位图模式的图像。以 PICT 格式存储 RGB 图像时可以指定位深度和压缩选项,选取 16 位或 32 位像素的分辨率;对于灰度图像,可以选取每像素 2 位、4 位或 8 位的分辨率。将文件存储为 PICT 时可以指定资源 ID 和资源名称。

11. PNG 格式

PNG 图像文件是作为 GIF 的无专利替代品开发的,使用了一种压缩效率很高的无损压缩技术进行压缩,不仅有效减小了图像文件的尺寸,而且可以制作出透明背景的效果同时还可以保留矢量和文字信息。与 GIF 不同,PNG 支持 24 位图像并产生无锯齿状边缘的背景透明度,但是,某些 Web 浏览器不支持 PNG 图像。PNG 格式支持无 Alpha 通道的 RGB、索引颜色、灰度和位图模式的图像,PNG 保留灰度和 RGB 图像中的透明度。PNG 用存储的 Alpha 通道定义文件中的透明区域,存为 PNG 图像格式之前,需删除要用到的 Alpha 通道以外的所有通道。PNG 文件格式是随着互联网的发展而流行起来的图像文件,此格式对网络图像的传送十分有利,用户可以在较短时间内获知图像内容。

12. TGA 格式

TGA (Targa)格式是 True Vision 公司开发的位图格式,专为 Truevision 视频卡系统使用。Targa 图像得到 PC 中许多应用程序的支持,是许多数字图像处理及其他应用程序所产生的高质量图像的常用格式。Targa 为扩展名留了较大余地,Targa 格式支持 16 位 RGB 图像 (5 位 × 3 种颜色通道,加上一个未使用的位)、24 位 RGB 图像 (8 位 × 3 种颜色通道)和 32 位 RGB 图像 (8 位 × 3 种颜色通道,加上一个 8 位 Alpha 通道),Targa 格式也支持无 Alpha 通道的索引颜色和灰度图像,而且没有图像大小的限制。当以这种格式存储 RGB 图像时,可以选取像素深度,并选择使用 RLE 压缩技术进行图像数据的压缩。

五、色彩模式

Photoshop 在用于传统媒体的图像处理时,它在色彩调节方面的功能非常强大。颜色模式就是为了便于人们交流而提出的一种用来量化色彩的国际统一标准,它为艺术家之间使用计算机进行色彩的交流建立了桥梁,使图像在处理、制作,乃至印刷都能够使用正确的颜色。稍具绘画常识的人都知道,画家在作画时,经常是用三原色调出千变万化的颜色来,这其实也是计算机色彩模式的基本原理,只不过它用的“原色”不止三种而已,而且在选择颜色的时候,也不一定要自己调制。从自然界获取三原色的图像,可通过数码相机或扫描仪输入电脑,在计算机中进行影像处理所使用的色彩是将自然界的色彩通过不同的计算方式,运用相关的软件,如:Photoshop 将其转换成能够用于印刷的四色模式,还可以依据创作作品的应用领域转换其他的模式,展现在显示屏上。颜色模式除确定图像中能显示的颜色数之外,还影响图像的通道数以及所占用的空间和文件大小。Photoshop 就提供了 RGB、CMYK、Grayscale、HSB 等模式,这些模式除了应用于摄影图像处理之外,还广泛应用于广告的平面设计等领域。此外,我们有时还会用到 Indexed Color (索引色)模式,Duotone 双色调模式以及多通道的模式,因为有些功能只能在特定的模式下才能作用于图像,所以,在此就对 RGB、CMYK、HSB、Grayscale、Lab 这几个常用到的主要的色彩模式分别介绍。

1. RGB 图像模式

RGB 色彩就是我们常说的三原色,R 代表红色 (Red),G 代表绿色 (Green),B 代表蓝色 (Blue),就是说自然界里我们肉眼所能看到的任何色彩都可以由这三种色彩混合叠加而形成。RGB 每个色彩数值范围都在 0~255 之间,图像使用三种颜色在屏幕上重叠组合可以呈现的颜色多达 1670 万种,因此,这种模式也被称为“加色模式”。值得指出的是,Photoshop 的许多滤镜都只能在 RGB 模式下才能作用于图像。相对其他模式而言,RGB 色彩模式是可以在屏幕上获得表示颜色的最精确的方法。

2. CMYK 图像模式

在 CMYK 图像模式中,色彩是由 C (青 Cyan),M (洋红 Magenta),Y (黄 Yellow),K (黑 Black)组成的。理论上,纯青色(C)、洋红(M)和黄色(Y)色素合成后,吸收所有颜色并生成黑色。因此,这种模式也就被称为“减色模式”。由于所有打印油墨都包含一些杂质,因此 C、M、Y 这三种油墨其实生成的是土灰色,所以,在实际的运用中必须与黑色(K)油墨合成才能生成真正的黑色。因此,CMYK 图像模式是四通道图像,多用于分色打印,也是印刷中必须使用的颜色模式。