

第3章 二维(平面)艺术设计

3.1 计算机图形与图形设计

计算机图形学(Computer Graphics,CG)是“用计算机对数据(图形对象的形式表示)和图形显示(图形对象的视觉表示)进行相互转换的方法和技术”。“信息的图形表示是人们便于理解和接受的最自然的形式。计算机图形学就是研究图形的输入、模型(图形对象)的构造和表示、图形数据库管理、图形数据通信、图形的操作、图形数据的分析,以及如何以图形信息为媒介实现人机交互作用的方法、技术和应用的一门学科。它包括图形系统硬件(图形输入-输出设备、图形工作站)、图形软件、算法和应用等几个方面。”^①而计算机图形艺术设计(CGD)属于计算机图形学的软件应用研究范畴,是数字艺术设计的一个重要方面,也是介于艺术设计学与计算机图形学之间的边缘学科。

3.1.1 计算机图形的产生

计算机图形艺术设计是伴随着计算机硬件与软件的发展而发展起来的。概括地说,它大致经历了20世纪50年代至20世纪60年代的初步形成、20世纪70年代的发展、20世纪80年代的兴旺、20世纪80年代后期的衰退和20世纪90年代中期的重新崛起这5个阶段。其阶段性与计算机技术及其外部设备技术本身的发展过程是密切相关的。

美国麻省理工学院(Massachusetts Institute of Technology,MIT)的“旋风小组”于1949年首次在“旋风”实时数字计算机的阴极射线管(显示器,CRT)上进行了以点描绘图形的试验。此后于1951年12月,在美国的See it Now电视节目中,让这台计算机以点的形态在CRT上显示了节目主持人的姓名。多数人认为,这就是电子计算机图形的首次问世。

同年(1951年),MIT的另一小组完成了用于加工直升机机翼轮廓检查用板的三维数控机床,这里涉及电子计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing,CAM)。

在产业界中首先开发电子计算机辅助设计(Computer Aided Design,CAD)的是波音公司。他们运用CAD系统在1960年进行了波音737飞机的设计与模拟飞行,以及对飞行员的操作性能进行了运行工程模拟。

^① 中国大百科全书出版社编辑部. 中国大百科全书:电子学与计算机卷.北京:中国大百科全书出版社,2004.



我们现在已知的大多数计算机图形外部设备如绘图仪、光笔、数字化仪、彩色显示器等在 20 世纪 60 年代初就已经出现了。

1962 年,MIT 林肯实验室的 Ivan E. Sutherland 在他的博士论文“Sketchpad: 一个人机通信的图形系统”中首次引入了计算机图形学的概念,证明了交互式计算机图形学是一个可行的、有用的研究领域,从而奠定了计算机图形学作为一个崭新的科学分支的独立地位。他在论文中所提出的一些基本概念和技术,如交互技术、分层存储符号的数据结构等至今还在广为应用。

3.1.2 计算机图形设计的发展

虽然计算机图形艺术设计的相应技术在 20 世纪 60 年代开始就已经逐步形成了,但由于图形显示设备主要是价格昂贵的随机扫描式显示器或后期出现的只能进行简单图形处理的存储管式显示器,这些设备大大限制了图形艺术设计的应用程度和普及范围。20 世纪 70 年代以后,光栅扫描图形显示器得到了迅速的发展。由于这种显示器价格低廉而且产生的图形更加形象、逼真,因此不仅使计算机图形艺术设计真正得以广泛使用,而且也扩大了其本身的研究领域,如三维真实感图形、实时模拟等。

另一方面,20 世纪 70 年代以来,微电子和计算机技术得到了迅猛的发展。计算机的内存储器 and 外存储器的容量、CPU 的运算速度成百倍地提高和性能价格比的大幅度改善,为计算机图形学的应用和普及创造了必要的条件。各类不同型号的图形输入和输出装置以及各种不同应用目的的图形软件系统应运而生。除了在机械、电子两大工业领域的计算机辅助设计之外,计算机图形学也在建筑、工业控制、地理、艺术和艺术设计等领域取得了广泛的应用。

在 20 世纪 80 年代以前,传统的计算机大部分是主机+终端的分离式体系结构。这种结构在处理图形时往往需要主机提供很大的内存容量和计算能力,其响应速度很慢。因此,直到 20 世纪 80 年代初,和别的学科相比,计算机图形学还是一个很小的学科领域。

20 世纪 80 年代初,由于一类新的计算机工作站如 Apollo、Sun 的异军突起,以及后来出现的带有光栅图形显示器的个人计算机和工作站(如美国苹果公司的 Macintosh,IBM 公司的个人计算机、兼容机以及工作站等),才使得在人机交互中位图图形的使用日益广泛。与此同时,出现了大量简单易用、价格便宜的基于图形设计和图像处理的应用软件,如图形界面、绘图、字处理和游戏软件等,由此推动了计算机图形学的发展和应用。在 20 世纪 80 年代期间,计算机图形系统(含具有光栅图形显示器的个人计算机工作站)已超过数百万台(套),不仅在工业、管理、艺术领域发挥着巨大作用,而且也进入了家庭。在 20 世纪 90 年代期间,计算机图形学的功能除了随着计算机图形设备的发展而提高外,其自身也朝着标准化、集成化和智能化的方向发展。多媒体技术、人工智能及专家系统技术和计算机图形学相结合使其应用效果越来越好。科学计算的可视化、虚拟现实环境的应用又向计算机图形学提出了许多更新、更高的要求,使得三维乃至高维计算机图形学在真实性和实时性方面有了更快的发展。

在电影和电视领域中,利用计算机图形艺术表现有两大领域。第一种是利用计算机控制被摄体和摄影机的动作,即所谓的“动作控制摄影法”(Computer Motion Control,



CMC);另一种是不存在被摄体和摄影机,由计算机按数据和程序作画的“计算机成画法”(Computer Generated Image,CGI)。

计算机图形艺术设计作为特技被正式使用的第一部影片是1982年首映的迪斯尼公司的《Toron》,但这部由I. I. I.、MAGI、Apple和Digital 4家公司联合摄制的长15min的影片并未取得成功。

3.1.3 计算机图形设计的挫折与重新崛起

紧跟线画图像的脚步,在20世纪80年代初,能表现立体物体的光栅型计算机图形开始出现。其中心在I. I. I.公司和纽约理工学院(NYIT)。I. I. I.公司解散后,该公司的约翰·魏德尼·久尼亚(约翰·魏德尼之子)同杰里·狄莫斯一起,于1982年成立了D. P.公司。D. P.公司引进了超级计算机CRAY,用这种大型计算机制作了以影片《Last Star Fighter》为首的许多优秀的超光电现实主义作品。1986年,D. P.公司被加拿大资本的Omnibus公司收购,D. P.公司作为制作大型作品的厂商,集如此优秀人才和计算机生产能力于一体的制作集团,却仅仅存在了4年。这一事实突出地体现了计算机图形艺术设计的实用化和商业化是何等的艰难。

20世纪90年代后,随着计算机硬件技术的提升、运算速度的加快、成本的下降,特别是计算机工作站和个人电脑CPU运算速度的提高、内存总量的扩大、硬盘存储空间的加大和存储速度的加快以及单机价格的下降,普通人也可以配置自己的桌面操作系统,这使得计算机图形艺术设计在世界各地广泛普及,呈快速发展之势。各个国家和研究机构投入了大量人力、物力和财力,研究成果层出不穷、优秀作品不胜枚举。

在电影和电视领域中,利用计算机图形辅助拍摄的所谓“动作控制摄影法”的影视作品层出不穷,《星球大战》、《侏罗纪公园》(图3.1)、《终结者续集》、《龙卷风》(图3.2)、《透明人》(图3.3)、《黑客帝国》、《哈利波特》(图3.4)、《指环王》等,都给观众带来了惊险、刺激和震撼的视觉效果。



图3.1 电影《侏罗纪公园》

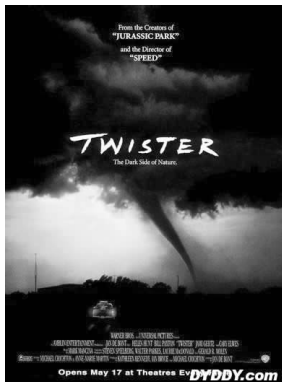


图3.2 电影《龙卷风》

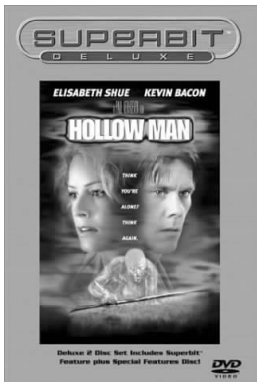


图3.3 电影《透明人》



图3.4 电影《哈利波特》



以“计算机成画法”完成摄制的第一部无演员表演的纯计算机艺术三维动画电影是1986年PIXAR公司制作的《小台灯》和1988年的《锡玩具》(图3.5)。虽然在当时没有引起较大的关注,但是却是具有划时代意义的计算机图形艺术影视作品。

由迪斯尼公司出品的全计算机三维动画片《玩具总动员》(图3.6)的出现是一个历史性和划时代的标志,它突破了传统的以人作为演员的电影表演方式,同时在传统动画领域也突破了模型、人偶、剪纸、皮影等“物质实体”动画,而全部用计算机绘制生成计算机三维动画片。它的诞生对影视视觉艺术产生了深远的影响。此后的《蚁哥正传》(图3.7)、《恐龙》、《怪物史莱克》(图3.8)、《冰河时代》、《怪物公司》(图3.9)、《最终幻想》、《海底总动员》(图3.10)等一大批纯电脑三维卡通动画片纷纷出品,在娱乐和赏心悦目之余,使得一些原来用真人作为演员不可能实现的影视画面效果能轻而易举地实现和完成,给人形成了不可思议的视觉冲击效果。



图 3.5 电影《锡玩具》



图 3.6 电影《玩具总动员》

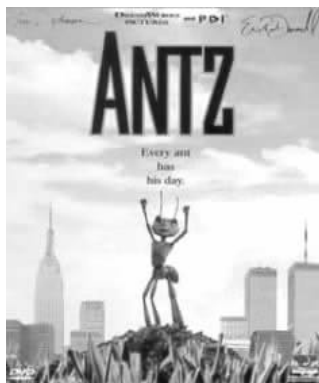


图 3.7 电影《蚁哥正传》

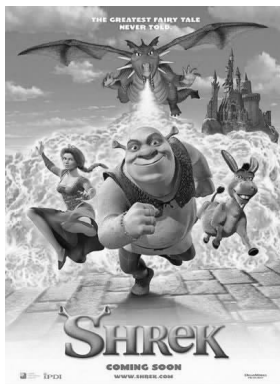


图 3.8 电影《怪物史莱克》



图 3.9 电影《怪物公司》

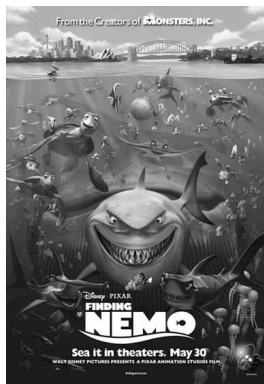


图 3.10 电影《海底总动员》

可以肯定地说,如果没有计算机图形艺术设计的参与,根本不可能实现和获得这样的视觉艺术效果。同时,技术对艺术的另一个重大的影响再一次出现,由于计算机图形艺术和技术的出现以及设计水平的逐渐提高,在丰富人们的视觉效果的同时,也对导演的想象力提出了新的挑战。同时,计算机图形艺术设计对演员的演艺生涯也构成了威胁。当计算机三维电影《最终幻想》放映之后,美国一些媒体“邀请”电影中的数字女主角



出任媒体播音员,于是许多播音员和演员从中感到了数字演员对自己职业生涯的威胁和挑战。

此外,计算机图形艺术设计的应用领域也逐渐扩大,从计算机领域逐渐扩大到美术、音乐、设计、文学、娱乐、教育、科学、建筑、农业、军事等领域以及许多新的领域。

随着因特网媒体的诞生,电脑多媒体和网络技术的发展使电脑美术设计不再仅限于用平面(纸张、幻灯片和照片)的形式展览交流,而拥有了更加丰富、快捷的创造与交流的手段。计算机图形艺术设计正逐步超越应用技术的层面而成为电脑文化以及数字化艺术的重要组成部分。人们在习惯原始的、纸张的艺术交流方式的同时,正在逐渐接受视频的艺术交流方式。作为美术和艺术设计的计算机图形设计,展现出了无限广大的前景和强劲的艺术生命力。

3.1.4 实验与思考

1. 实验目的

本节“实验与思考”的目的如下。

- (1) 了解计算机图形艺术设计的发展历史。
- (2) 通过学习使用 Adobe Photoshop 工具软件,掌握平面设计的基本操作和图形图像处理的基本功能。
- (3) 掌握 Photoshop 的图层、通道、滤镜等技术概念和基本应用技巧。

2. 工具/准备工作

在开始本实验之前,请回顾课文的相关内容。

需要准备一台安装有 Adobe Photoshop CS5 中文简体版软件的多媒体计算机。

3. 实验内容与步骤

在本实验中,我们继续以 Adobe Photoshop CS5 中文简体版为例,来介绍 Photoshop 软件的进一步操作。

1) 图层面板

我们先来看看图层面板,操作步骤如下。

步骤 1: 在 Windows 的“开始”→“所有程序”菜单中单击 Adobe Photoshop 命令,启动 Photoshop 程序。

步骤 2: 在“文件”菜单中单击“打开”命令,在 Photoshop 的安装目录中,找到并打开 Photoshop 自带的图像文件“鱼.psd”(例如实验素材/鱼.psd)。这时,窗口右侧的图层面板中会显示与该图像有关的各项信息,如图 3.11 所示。

各图层自下而上地排列,最下面的一层为背景层,最后建立的图层在最上面。

步骤 3: 隐藏/显示图层,图层面板最左边的眼睛图标用来控制每一层的图像在图像窗口中是否可见。出现眼睛图标时,表示该层可见(称为可见图层);单击眼睛图标,眼睛消失,表示该层不可见(称为隐藏图层)。

有许多图层,并且每个图层都有图像时,可考虑隐藏一部分图层,以便更好地观察和操作图像。隐藏图层并不会真的清除图层及图层中的图像。

步骤 4: 当前层,图层左侧眼睛图标的右边如果显示画笔图标,表示这是当前正在编

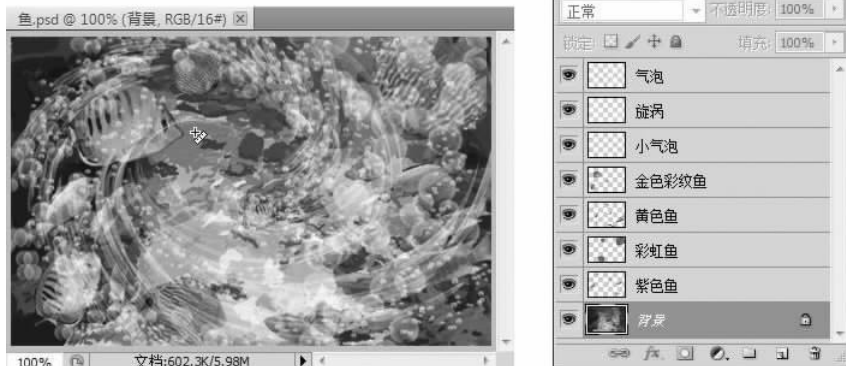


图 3.11 图层面板

辑的图层,称为当前层。所有的编辑操作都是针对当前层进行的。单击某一图层或图层左边的选择框,框内出现画笔图标,同时该层呈高亮显示,该层即成为当前层。

步骤 5: 图层组,图层左边显示三角按钮表示这是一个图层组,其中包含若干个图层;单击该按钮,可展开图层组。

步骤 6: 缩览图,图层名称的左边显示有该层图像的缩览图。按住 Ctrl 键,同时单击该图标,可选中这层上的所有图像。

步骤 7: 锁定图层,选中某一图层,然后单击控制面板上方的锁定选择框,该图层右边出现一个小锁图标,表示该层被锁定,不能编辑这一层上的图像,也不能删除这一层。

请记录: 请通过操作,熟悉图层面板的各项操作。在图层面板下方有 7 个控制按钮,从左到右分别是:

- (1) _____;
- (2) _____;
- (3) _____;
- (4) _____;
- (5) _____;
- (6) _____;
- (7) _____。

步骤 8: 关闭当前使用的图像文件“鱼. psd”。

2) 新建和删除图层

先建立一个新文件,为后续操作做准备。

步骤 1: 在“文件”菜单中单击“新建”命令,在“新建”对话框中设置画布参数为宽 8cm,高 6cm,分辨率为 300 像素/英寸,颜色模式为 RGB,建立一个白色背景的空白图像窗口。

步骤 2: 单击“颜色”调色板标签,设置前景色为深蓝色(R : G : B 为 0 : 0 : 100)。

步骤 3: 用“油漆桶”工具(与“渐变”工具在一起)单击图像编辑窗口,将前景色填充到图像中。

为新建图层,可用以下几种方法。



步骤 4: 使用“创建新图层”按钮。单击图层面板下方的“创建新图层”按钮,可在当前层的上面建立一个新图层。新图层默认的名称为“图层 1”、“图层 2”……。

步骤 5: 图层名称可以重新命名。方法是右击指定的图层,从快捷菜单中选择“图层属性”命令,在“名称”框中输入新的图层名称,如图 3.12 所示。

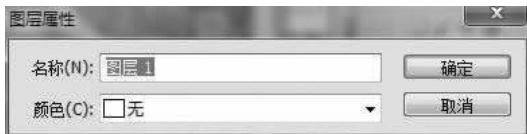


图 3.12 “图层属性”对话框

步骤 6: 在“图层”菜单中单击“新建”→“图层”命令,可新建图层,如图 3.13 所示。



图 3.13 “新建图层”对话框

步骤 7: 单击图层面板右上角的三角按钮,从快捷菜单中选择“新建图层”命令。新图层是一个空白的图层。

另外,当在图像窗口中进行了复制和粘贴操作,或者将某一个图层拖曳到“创建新图层”按钮上时,也会在图层面板上产生一个相应的图层,其内容就是所复制的图像。

在 Photoshop 中,一张图可以建立多个图层,这样就可以制作出各种特殊效果。而且,利用图层面板上每一层的缩览图,可以很容易地在众多的图层中找到需要操作的图层。

选定图层后,在“图层”→“删除”菜单中单击“图层”命令,或者直接用鼠标将其拖到控制面板右下角的“删除图层”按钮上,就可以删除该图层。

步骤 8: 应用上述方法之一,为后续操作建立一个新的空白图层。

3) 在图层中创建、移动和保存选区

我们来尝试绘制圆环状图形,这需要创建一个圆形的选取范围(选区),然后再对它填充渐变颜色。

(1) 创建圆形选区。创建圆形选区的操作步骤如下。

步骤 1: 从工具箱中选择椭圆选框工具。

步骤 2: 注意“工具选项”的项目随工具的选择而变化,如图 3.14 所示。



图 3.14 “工具选项”栏

步骤 3: 在“羽化”栏中输入 0,即不产生羽化效果。

步骤 4: 选择“消除锯齿”,这样可以消除选区边缘的锯齿形毛刺。



提示：羽化效果会让选区周围出现毛边。在制作朦胧风格的图像或者对不同图像进行拼接时，效果显著。

步骤 5：在“样式”下拉列表中选择“固定比例”，这样，无论怎样画，得到的都是一个圆形而不是椭圆。

如果在“样式”下拉列表中选默认选项“正常”，则创建选区时按住 Shift 键可以绘制一个圆形选区。

步骤 6：在图像编辑窗口中拖动鼠标，绘制出一个圆形选区。

除了椭圆选框工具和磁力套索工具外，Photoshop 还有其他一些选框工具，如矩形选框、单行选框、单列选框、套索和多边形工具等。其中，矩形和椭圆选框工具的用法相同，只要在图像编辑窗口中拖动就行；单行和单列选框工具用来选取图像中宽度为 1 个像素的选区；套索工具采用沿图像边缘拖动鼠标的方法来建立边缘弯曲的选区，类似于手绘；多边形套索工具可用在图像窗口连续单击的方法来创建选区。对于选取既有弯曲边缘又有直线边缘的图像，可按住 Alt 键在多边形套索工具与套索工具之间切换。

(2) 移动选区。由于选区的位置常常没有出现在我们所希望的位置上，因此，在需要精确指定选区位置的情况下，移动选区的操作显得尤为重要。

步骤 1：按快捷键 Ctrl+R，显示标尺。

步骤 2：在水平标尺上单击并拖动，向下引出一条参考线，到垂直标尺的刻度为 3 的位置松开。

步骤 3：用同样的方法创建垂直参考线。

若要移除参考线，用移动工具将其拖到文件编辑窗口之外即可；若要隐藏参考线，则在“视图”菜单中单击“清除参考线”命令即可。

步骤 4：选择一种选框工具，并将指针移到选区中，这时，指针变为虚线框的箭头形状。拖动鼠标，将圆形选区移到参考线相交的位置，然后松开鼠标。

步骤 5：再次按快捷键 Ctrl+R，隐藏标尺。

(3) 保存选区。由于在 Photoshop 中一次只能创建一个选区，用选取工具在选区外单击，或者创建新的选区后，原选区就会消失。如果该选区以后还要使用，就应该将它保存起来。此外，保存选区还可以同其他选区进行相加、相减和交错运算，形成新的选区。



图 3.15 “存储选区”对话框

此外，保存选区还可以同其他选区进行相加、相减和交错运算，形成新的选区。

步骤 1：在“选择”菜单中单击“存储选区”命令，屏幕显示的对话框如图 3.15 所示。

步骤 2：在“文档”下拉列表中选择要保存在哪个文件中。该项只有在同时打开几个图像，并且要将选区从一个图像保存到另一个图像时才有必要选择。

步骤 3：在“通道”下拉列表中选择“新建”。

步骤 4：在“名称”中输入选区的名称。如不输入，则使用默认的名称，即 Alpha 1、Alpha 2、Alpha 3 等。

步骤 5：单击“确定”按钮。

被保存的选区会出现在“通道”面板中，以灰度图形式显示。也可以通过通道面板进



行保存选区的操作,其方法更为简单,只要单击通道面板的“保存选区”按钮即可。

(4) 选区的运算。经过保存的选区,可以进行相加、减以及相交运算,以得到一个新的选区。例如,在“选择”菜单中单击“载入选区”命令,屏幕显示如图 3.16 所示的对话框。

在“操作”选项区域中,其运算操作包括如下内容。

① “新建选区”:用于创建一个基于当前图层图像形状的选区。

② “添加到选区”:用于在当前选区的基础上增加原有选区。

③ “从选区中减去”用于从当前选区中减去载入的选区。

④ “与选区交叉”:用于将新载入的选区与当前选区交叉重叠。

4) 填充渐变颜色

渐变颜色以其平滑细腻的颜色过渡、绚丽多彩的颜色变化以及多种渐变方式而广受用户喜爱。渐变常用来制作富于变化的背景或图像,也可用于制作照明和阴影。

下面,我们来给前面创建的圆形选区填充渐变颜色,操作步骤如下。

步骤 1: 在填充前,先查看一下图层面板,确保在所需要的图层中工作(此处为“图层 1”)。当前图层或称为被激活的图层在面板中呈反白显示,通过单击选中相应的图层。

步骤 2: 在“色板”调色板中,选取前景颜色为纯黄橙色,选取背景色为浅黄色。

步骤 3: 从工具箱中选择渐变工具。

步骤 4: 在渐变工具的工具选项栏中单击“径向渐变”项,在“渐变编辑”下拉列表(单击可打开“渐变”拾色器)中选择“前景色到背景色渐变”,如图 3.17 所示。

步骤 5: 如图 3.17 所示,单击左侧右向小三角按钮,可打开选择菜单(图 3.18),例如,单击“新建渐变”命令可为建立的新渐变命名;单击“预设管理器”命令,将打开“预设管理器”窗口,如图 3.19 所示。



图 3.16 “载入选区”对话框

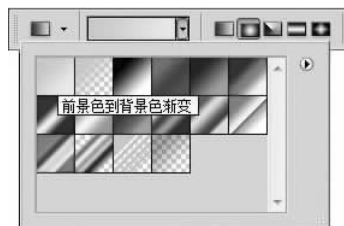


图 3.17 设置“前景色到背景色渐变”

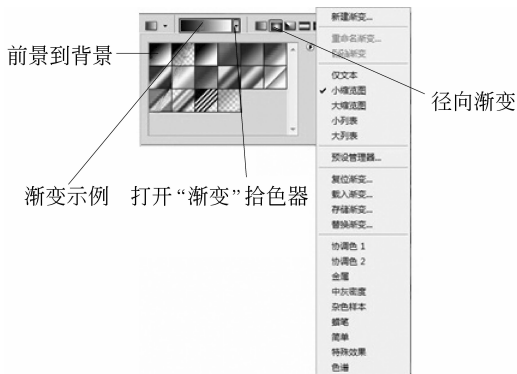


图 3.18 渐变效果定义

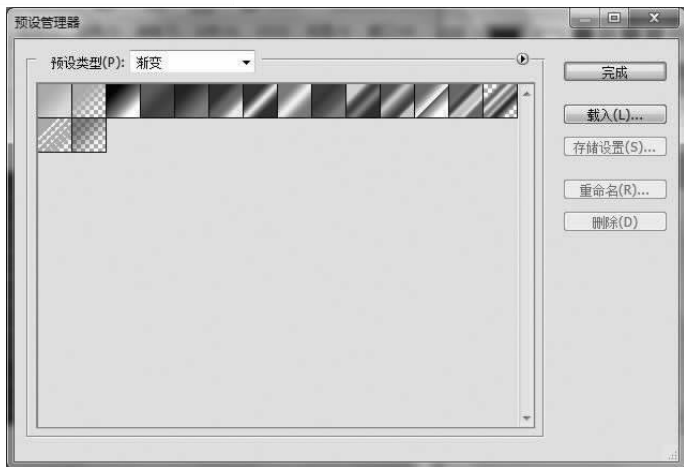


图 3.19 “预设管理器”对话框

步骤 6: 在如图 3.17 所示的界面中单击“渐变”示例,可打开“渐变编辑器”对话框,如图 3.20 所示。



图 3.20 “渐变编辑器”对话框

步骤 7: 单击颜色条最右侧下面的终止渐变滑块,令滑块上面的三角形呈黑色显示。

步骤 8: 单击“渐变编辑器”窗口中下面的“颜色”示例,可打开拾色器选择颜色,在其右侧的“位置”栏中可设置色标所在的位置。

步骤 9: 单击颜色条,可产生一个新的渐变滑块。增加 5 个渐变滑块,位置分别是 60、75、90、92、96。

步骤 10: 将位置 60 处的颜色设置为白色,将位置 75 和 92 两处的颜色设置为前景色(单击“颜色”栏右边的向右小三角选取),将位置 90 处的颜色设置为棕色,将位置 96 处