

## 三维CAI课件素材的分类与制作

本章主要讲解课件素材的基本概念,这些素材包括图像素材、模型素材、动作素材、视频素材和音频素材。本章详细介绍了这些课件素材的基本知识、素材获取、制作工具和方法,包含纹理图像制作工具 Photoshop、基于图像的三维建模工具 Autodesk Image Modeler、动作编辑工具 MotionBuilder、视频编辑工具 Adobe Premiere 和音频编辑工具 Adobe Audition 的基本使用方法和相关技巧。

### 本章学习重点:

- 了解课件素材的概念和分类。
- 掌握图片素材制作的基本工具和使用方法。
- 掌握模型素材制作的基本工具和使用方法。
- 掌握动作素材制作的基本工具和使用方法。
- 掌握视频素材制作的基本工具和使用方法。
- 掌握音频素材制作的基本工具和使用方法。

## 3.1 三维课件素材的概念与分类

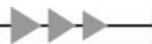
### 3.1.1 课件素材的概念

课件素材是指那些三维课件制作中所用到的数据,也就是组成课件的各种数据元素,能够表达一定教学思想的各种元素,如描述分子结构的三维模型、用于阐述物质运动变化的动作模型和视频、用于渲染气氛的音效等。三维课件素材一般包括图片、模型、动作、声音、视频等,这些课件素材通常以数据库管理的素材库形式存放在计算机存储设备上,以区别于日常生活中用到的照片、录像、录音等素材。

### 3.1.2 课件素材的分类

课件素材可以概括为视觉、听觉和视听觉三类,根据素材的存放方式和在课件中的不同作用,又可细分为数字、文字、文本、图形、图像、动画、解说、音响、配乐、影像等类别。素材从内容上分,主要类别有:名称概念类素材,原理、定理和定律类素材,历史资料类素材,研究成果类素材,题库类素材,答疑资料类素材。

课件素材从形式上可分为五大类:图片类素材、模型类素材、动作类素材、视频类素材和音频类素材。素材的获取途径:从网上下载、从资源光盘



或资源库中获取等,还可以自己使用相关工具软件制作。为了管理这些素材,通常使用素材库,即利用数据库技术对课件素材进行存储和管理的数据库。

## 3.2 图像素材

应用纹理映射技术将图像中丰富的纹理细节叠加在物体表面(见图 3-1),可增强课件中虚拟对象的真实感,弥补细节的不足;通过透视变换,纹理提供了良好的三维线索;纹理的使用不仅可以大大简化建模任务,而且还能提高模型的真实感,因而纹理在三维模型创建中得到了广泛的应用。虽然不同课件所需的纹理数量及类型各不相同,但只要了解、掌握一定的纹理处理及应用规则就能够提高纹理数据的使用效率及最终课件运行的速度。

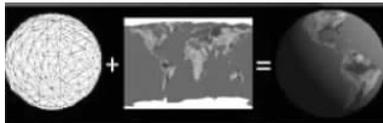


图 3-1 将纹理图像映射到球面模型

### 3.2.1 图像素材的格式

纹理图像素材多是位图格式,由许多点排列组合而成。位图的数据量较大,适于表现内容复杂的图像;将位图放大较大倍数时会出现模糊、失真的现象;在描述和记录时,将位图划分成许多栅格,每一个栅格内的图像被称为一个像素。下面简要介绍几种常用的图像文件格式。

#### 1. BMP

BMP 是 Windows 操作系统所推荐和支持的图像文件格式,可将内存或显示器的图像数据不经压缩而直接按位存储,所以被称为位图(bitmap)文件。该格式属于非失真的图像格式。

#### 2. DDS

DDS(DirectDraw Surface)是 DirectX 纹理压缩(DirectX Texture Compression, DXTC)的产物。DXTC 可减少纹理内存消耗 50% 甚至更多,当前有三种 DXTC 格式(DXT1、DXT3 和 DXT5)可供使用。在 Photoshop 中加载 DDS 插件,就可以打开该类文件。

#### 3. JPG

JPG 是最常用的图像格式之一,是最有效、最基本的有损压缩格式,被大多数图像处理软件所支持。JPG 图像以 24 位颜色存储单个光栅图像,是与平台无关的格式。在带宽有限的情况下,网络课件中多用该格式来存储纹理图像,从而提高数据的传输速度。

#### 4. PNG

PNG 是一种与平台无关的位图文件存储格式,使用从 LZ77 派生的无损数据压缩算法,保存为该格式的图像不会损失任何图像信息。存储灰度图像时,其深度可达 16 位;存储彩色图像时,其深度可达 48 位,并且还可存储 16 位的 Alpha 通道数据。

#### 5. TIFF

TIFF 是由 Aldus 和 Microsoft 公司为桌面出版系统研制开发的一种较为通用的图像文件格式。该格式灵活易变,包括四类不同的定义格式:

- TIFF-B 适用于二值图像。
- TIFF-G 适用于黑白灰度图像。
- TIFF-P 适用于带调色板的彩色图像。
- TIFF-R 适用于 RGB 真彩图像。

TIFF 支持多种编码方法,是当今最复杂的一种图像文件格式,具有扩展性、方便性和可改性。该格式支持 8、24、32、48 等多种色彩位;支持 RGB、CMYK、YCBCR 等多种色彩模式。TIFF 文件可以是不压缩的,其体积较大;也可以是压缩的,支持 RAW、RLE、LZW、JPEG、CCITT3 组、CCITT4 组等多种压缩方式。

## 6. TGA

TGA 格式是计算机上应用最广泛的图像格式之一,兼顾 BMP 图像质量的同时又兼顾 JPG 的体积优势。该格式最大特点是支持不规则形状(如圆形、菱形,甚至是镂空图形),在三维制作软件中可以充分使用该格式在图像内部生成 Alpha 通道的能力。该格式支持压缩,使用不失真的压缩算法。

### 3.2.2 图像素材的获取

纹理图像应满足特征清晰、色调均衡,色彩美观、明亮、柔和等要求。它的数据来源主要有三种途径:航空影像、近景摄影图像或者已有的纹理数据库。在特殊情况下,也可以通过图像处理软件定制纹理,纹理素材的获取方法主要有以下几种。

(1) 直接购买数字化图像和图片。目前数字化图像和图片库很多,它们主要存储在 CD-ROM 上,大部分是摄影、美术等图像。

(2) 利用扫描仪对图像进行数字化处理。扫描仪可以将照片、艺术图片等转化成单色或全彩色的位图图像。

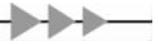
(3) 从视频节目中获取图像。如果视频节目源是 VCD 影碟,就可以利用一些软解压的播放器捕捉画面,然后进行处理。

(4) 利用软件自己创作。利用相应的工具软件绘制图像,可以更加符合课件的要求,这种图像真实感较差,但纹理数据量小。

(5) 实地拍摄。需要使用相机等数码设备拍摄实物的纹理照片,获取速度慢、数据量大,后续处理工作也很大,但纹理的真实感强。

为了构建具有真实感的课件,实地拍摄纹理是必不可少的。采用此方式获得的纹理数据主要用于地物或建筑物侧面的纹理映射。虽然纹理照片拍摄的环境和对象各异,但在拍摄过程中一般需要注意下述事项:

- 选择在天气晴朗时摄影。
- 尽量在水平方向对侧面拍摄照片。
- 为完整地采集侧面影像,对同一侧面可能需要在不同角度、不同距离拍摄一幅以上的影像,然后再进行拼接处理。
- 为保证后续处理纹理时对地物整体结构的把握,对每一地物必须在不同方向上拍摄一定数量的全貌照片。
- 照片应尽量清晰,如果因拍摄时相机抖动等因素造成影像模糊,必须重新进行拍摄。



### 3.2.3 图像素材的处理

在课件制作过程中,图像素材通常充当模型的纹理贴图,通过对纹理参数的调整从而定义图像在物体表面的具体位置和角度,可根据需要对贴图进行拉伸、缩放等操作,使得贴图和物体相匹配。然而无论是从网上下载的图片,还是通过扫描、数码相机等设备或抓屏方法获得的图片,通常需要被适当地处理才能使用。有很多可满足这类功能的软件工具,较常用的有 Windows 自带的画图工具、Fireworks、Photoshop 等。下面以 Photoshop CS5 为例,说明课件制作过程中,图像素材的常用处理方法。

#### 1. Photoshop CS5 工具简介

Photoshop 是一款由美国 Adobe 公司开发的图像处理软件,因其界面友好、操作简便、功能强大,而深受广大设计师的青睐。迄今为止,该软件已推出多个版本,Photoshop CS5 于 2010 年 4 月发布,除标准版外,还有扩展版(Photoshop CS5 Extended),该版本添加了用于处理三维、动画和高级图像分析等工具,第 6 章将详细介绍运用扩展版的三维功能制作课件。下面介绍标准版的工作界面和图像处理步骤。

#### 2. Photoshop CS5 的工作界面

Photoshop CS5 的主界面由图 3-2 所示的程序栏、文档窗口、工具箱以及各种浮动面板所组成。



图 3-2 Photoshop CS5 的工作界面

##### 1) 程序栏

程序栏位于主界面的顶部,集成部分功能按钮和菜单命令,可以调整窗口大小,以及最

大化、最小化或关闭窗口,还可以直接访问 Bridge(系统自带的文件快速查看器,方便用户快速查找、打开所需要的文件)、切换工作区、显示参考线、网格等,其详细内容如图 3-3 所示,具体功能可查阅相关帮助文档。



图 3-3 程序栏

## 2) 菜单栏

菜单栏中包含可以选择的各种命令,选择菜单名称即可打开相应的菜单。在菜单中,不同功能的命令之间采用分割线隔开。如果菜单中的某些命令显示为灰色,则表示它们在当前状态下不能使用,图 3-4 显示了系统的菜单栏。

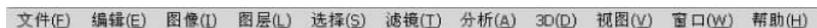


图 3-4 菜单栏

带有黑色三角标记的命令表示其含有下拉菜单。选择菜单命令即可执行该功能,如果命令后面有快捷键提示,则按下该快捷键也可快速选择该命令。有些命令可通过快捷方式执行,可以先按下 Alt+主菜单字母的组合按键,打开主菜单,再按下命令后面的字母按键,可选择该命令。例如,按下 Alt+L 组合键,再按下 D 键即等同于选择【图层】|【复制图层】命令。

## 3) 选项栏

选项栏用来设置工具的各种选项,它会随着所选工具的不同而变换内容。选项栏中的一些设置对于许多工具都是通用的,但有些设置却专属于某个工具。选择【窗口】|【选项】命令,可以显示或隐藏选项栏。图 3-5 为选择画笔工具时显示的选项内容。单击并拖曳选项栏最左侧的图标,可以将它从停放位置中拖出,成为浮动的选项栏;将其拖曳回菜单栏下面,当出现蓝色条时释放鼠标,可重新停放到原处。



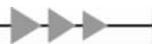
图 3-5 画笔工具对应的选项栏

## 4) 选项卡

当打开多个图像时,它们会最小化到选项卡中,单击各个文件的名称即可显示相应文件。

## 5) 工具箱

包含用于创建和编辑图像、图稿、页面元素的工具和按钮,如创建选区、移动图像、绘画、绘图等,如图 3-6 所示。单击工具箱顶部的双箭头,可以将工具箱切换为单排(或双排)显示。默认情况下,工具箱停放在窗口左侧。将光标放在工具箱顶部的双箭头右侧,按下鼠标左键并向右侧拖曳鼠标,可以将工具箱从停放位置中拖出,释放鼠标后,可将工具箱停放在



窗口的任意位置。

单击工具箱中一个工具按钮即可选择该工具,右下角带有三角形图标的工具表示这是一个工具组,在这样的工具上按住鼠标左键可以显示隐藏的工具组的图标。将光标移动到工具组的图标按钮上然后释放鼠标,即可选择该工具。

#### 6) 面板组

面板组是 Adobe 公司开发的软件中常用的一种面板排列方法,以前被称为浮动面板,从最新的几个版本开始,Adobe 公司将这些面板停靠在软件界面的右侧。默认情况下,面板是以面板组的形式出现,主要用于对当前图像的颜色、图层、信息导航、样式以及相关的操作进行设置,如图 3-7 所示。

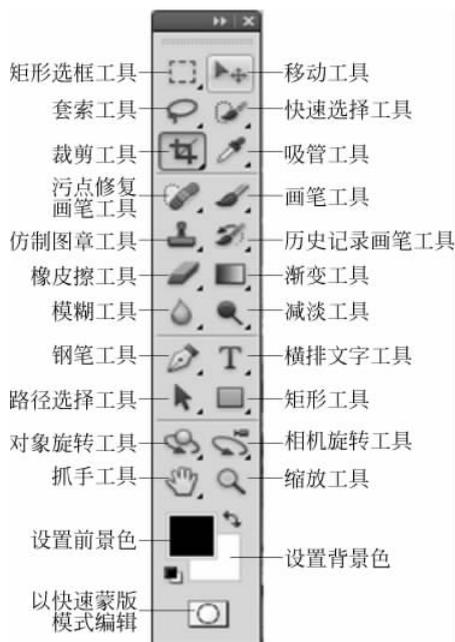


图 3-6 工具箱



图 3-7 面板组

在【窗口】菜单中选择不同的面板名称,可以打开或关闭不同的面板,也可以单击面板右上方的“关闭”按钮来关闭该面板。Photoshop 的面板可以任意进行分离、移动和组合。在改变工作界面的布局后,如果要将工作界面恢复为默认状态,可选择【窗口】|【工作区】|【基本功能】命令。

#### 7) 状态栏

位于文档窗口的底部,可以显示文档大小、文档尺寸、当前工具、窗口缩放比例等信息。如果单击状态栏,则可以显示图像的宽度、高度、通道等信息。按下 Ctrl 键的同时单击状态栏,并按住鼠标左键不放,可以显示图像的拼贴宽度等信息。

### 3. Photoshop CS5 纹理图像处理操作

#### 1) 设置图像文件大小和格式

由于受显卡功能的限制,纹理图像的宽高须是  $2^n$ ,但宽、高不一定相等,即不一定是正方形。纹理的最大尺寸也有一定的要求:如普通计算机,纹理图像宽高像素的最大限制为

4096×4096；iPhone 3G 纹理图像宽高像素的最大限制是 1024×1024；iPhone 4G 纹理图像宽高像素的最大限制是 2048×2048。使用图像处理软件时需要注意上述原则。

**【例 3-1】** 使用 Photoshop CS5 修改图像的大小,将图像格式从 BMP 另存为 JPG 格式。

(1) 选择【文件】|【打开】命令,或按 Ctrl+O 组合键,弹出【打开】对话框,打开文件“案例\第 3 章\图片素材 blue.bmp”。

(2) 选择【图像】|【图像大小】命令,在弹出的【图像大小】对话框中,重新定义图像的宽和高,并选择单位为像素,如图 3-8 所示。

(3) 选择【文件】|【存储为】命令,在弹出的【存储为】对话框中,单击【格式】下拉列表框,选择【JPEG(\*.JPG,\*.JPEG,\*.JPE)】类型,并对图片重新命名,如图 3-9 所示。

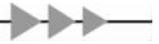
(4) 单击【保存】按钮,弹出【JPEG 选项】对话框,这里选择默认设置,单击【好】按钮。至此,格式转换成功,可在文件保存路径下看到转换后的 JPG 文件。



图 3-8 设置图像大小



图 3-9 设置保存类型



## 2) 调整图像亮度与对比度

有时,获得的图像素材亮度过暗,以至看不清内容;有时又过亮,使图像的对比度下降,同样看不清图像上的内容。需要在课件制作前对这些图像进行处理才能使这些图像满足制作要求。

**【例 3-2】** 使用 Photoshop CS5 调整图像的亮度和对比度。

(1) 选择【文件】|【打开】命令,或按 Ctrl+O 组合键,弹出【打开】对话框,打开文件“案例\第 3 章\图片素材 earth.jpg”,效果如图 3-10 所示。

(2) 选择【图像】|【调整】|【亮度/对比度】命令,在弹出的【亮度/对比度】窗口中,将亮度和对比度调为合适的值,这里将亮度设置为 -13,将对比度设置为 25,生成的结果图像如图 3-11 所示。

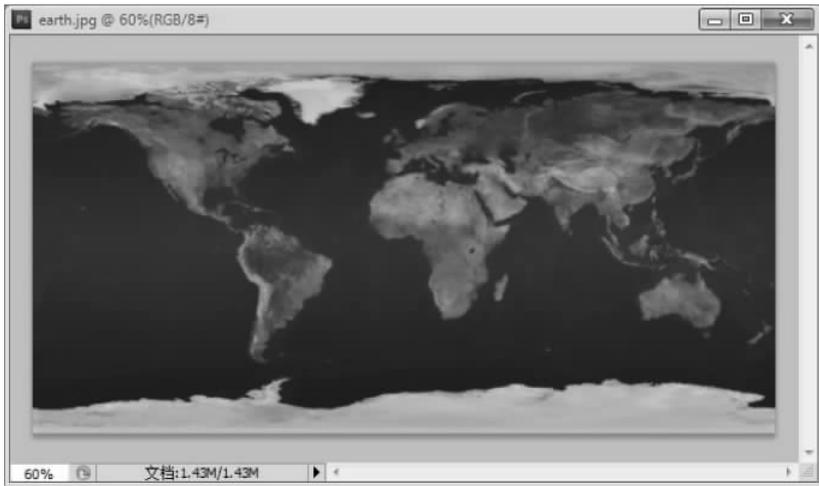


图 3-10 【例 3-2】的原图

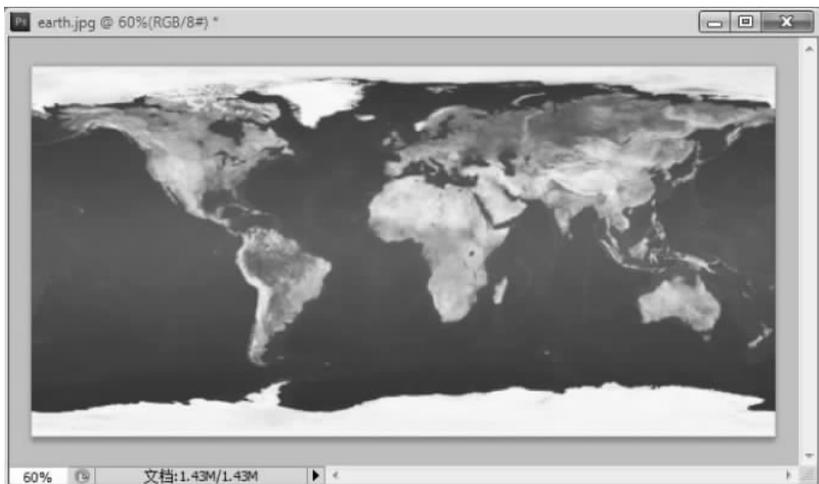


图 3-11 调整亮度与对比度后的效果

### 3) 变形纠正

由于镜头类型、质量、焦距等原因会引起照片的变形；拍摄时机位的选择也可能会引起照片的变形。因此，许多图像在使用前，需要解决校正的问题。Photoshop CS5 有很多图像校正与变形的处理功能，下面介绍一个图像变形纠正的案例。

**【例 3-3】** 使用 Photoshop CS5 纠正图像的变形。

(1) 选择【文件】|【打开】命令，或按 Ctrl+O 组合键，弹出【打开】对话框，打开文件“案例\第3章\图片素材 building.jpg”，效果如图 3-12 所示，可以看到图片中的派出所的正门处于倾斜状态。

(2) 选择工具箱面板的裁剪工具 ，在文档窗口先选择一块裁剪区域，如图 3-13 所示。



图 3-12 【例 3-3】的原图



图 3-13 选择裁剪区域

(3) 选择裁剪选项卡中的【透视】选项(选择裁剪区域后才会出现此项)，如图 3-14 所示。

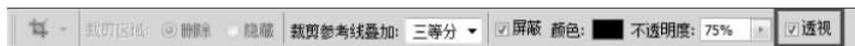


图 3-14 选择【透视】选项

(4) 调整选择的裁剪区域范围，使得选择区域为横平竖直，如图 3-15(a)中白色突出显示区域所示，单击【裁剪】选项卡中的  按钮，以完成裁剪，生成的结果图像如图 3-15(b)所示。

### 4) 图像加工处理

在课件制作过程中，有时需要用图像来取代文本，以增强课件的表现效果，比如第 7.1 节中，就需要一些介绍各大行星基本信息和各种参数的图像，下面以太阳信息介绍页面的制作为例说明此类图像的制作方法。

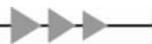


图 3-15 裁剪过程

**【例 3-4】** 使用 Photoshop CS5 加工图像。

(1) 选择【文件】|【新建】命令,弹出【新建】对话框,将文件命名为 sunInfor,并设置图像的宽高分别为 800 像素和 500 像素,分辨率为 72 像素/英寸,颜色模式为 16 位、RGB 颜色,背景色为白色。单击【确定】按钮,创建一个空白图像。

(2) 选择【文件】|【打开】命令,或按 Ctrl+O 组合键,弹出【打开】对话框,打开文件“案例\第 3 章\图片素材 sun\_a.jpg”。

(3) 在 sun\_a.jpg 的【图层】面板中双击图像所在图层,在弹出的【新建图层】对话框中,选择默认设置,单击【确定】按钮,以解除对图像图层的锁定。

(4) 选择工具箱中的圆角矩形工具 ,在它对应的工具选项栏中,单击【路径】按钮 ,并设置圆角的半径为 45px(像素),如图 3-16 所示。

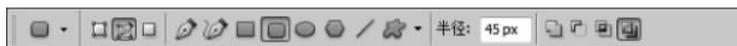


图 3-16 圆角矩形工具选项栏

(5) 在图像中拖动鼠标,以完成选择操作,如图 3-17 所示。按下 Ctrl+Enter 组合键,将所选区域转换为选区。

(6) 选择【选择】|【反向】命令或者按下 Ctrl+Shift+I 组合键,以反向选择选区,然后按下 Delete 键将图像周边的内容删除,并选择【选择】|【取消选择】命令,或者按下 Ctrl+D 组合键以取消选区,效果如图 3-18 所示。

(7) 选择【选择】|【全部】命令或者按下 Ctrl+A 组合键,以选择选区,选择【编辑】|【拷贝】命令。打开新建的 sunInfor 文件,选择【编辑】|【粘贴】命令,将处理好的太阳图片粘贴到新建的图像文件中,并在图层面板中将该图层重新命名为 sun。

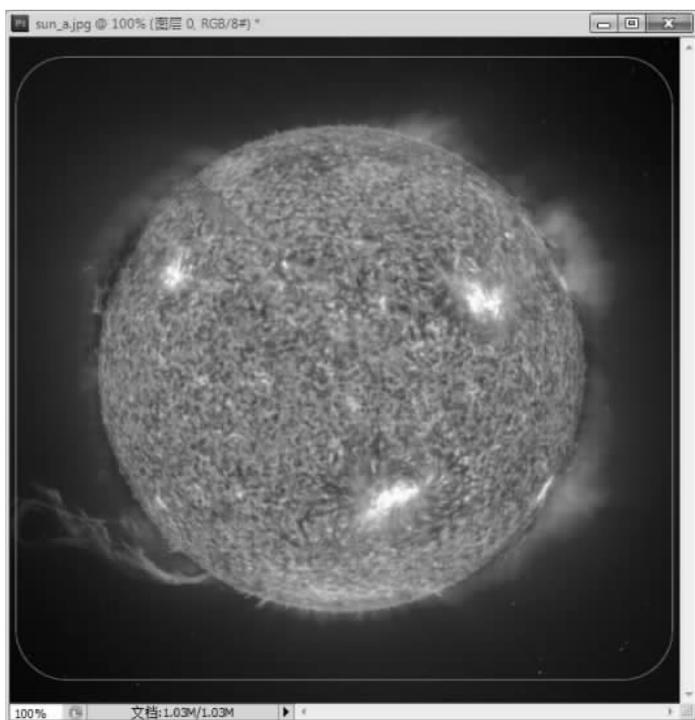


图 3-17 选择圆角矩形区域

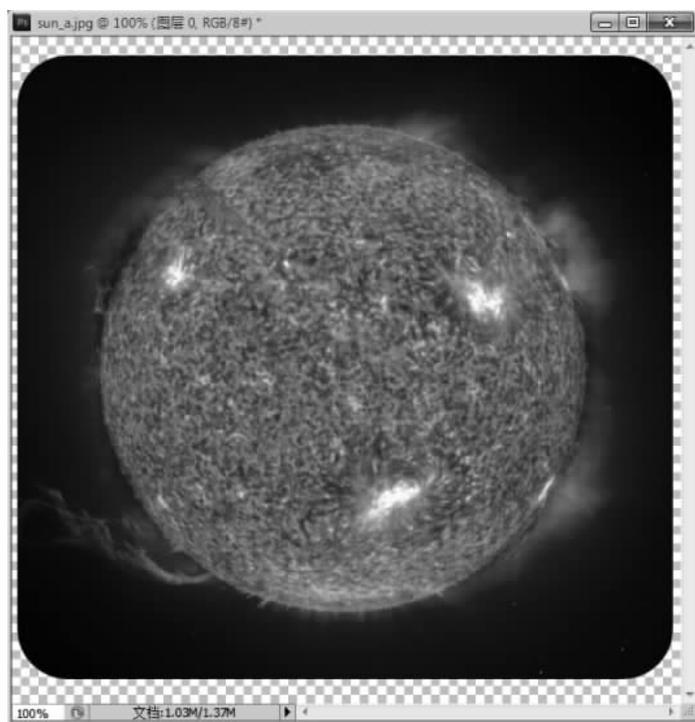


图 3-18 删除选区外内容



(8) 选择【编辑】|【变换】|【缩放】命令,将太阳图案调整到适当的大小和位置,如图 3-19 所示。在图层面板中,右击 sun 图层,在弹出的快捷菜单中选择【复制图层】命令,将图层名称重命名为 sun\_shadow,选择【编辑】|【变换】|【垂直翻转】命令,将该图层向下拖曳到适当位置,如图 3-20 所示。

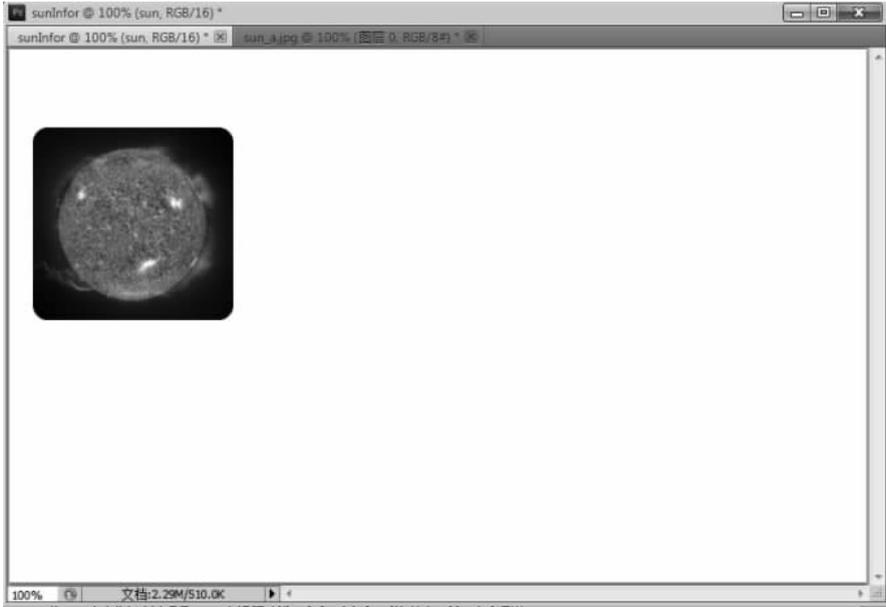


图 3-19 缩放 sun 图层

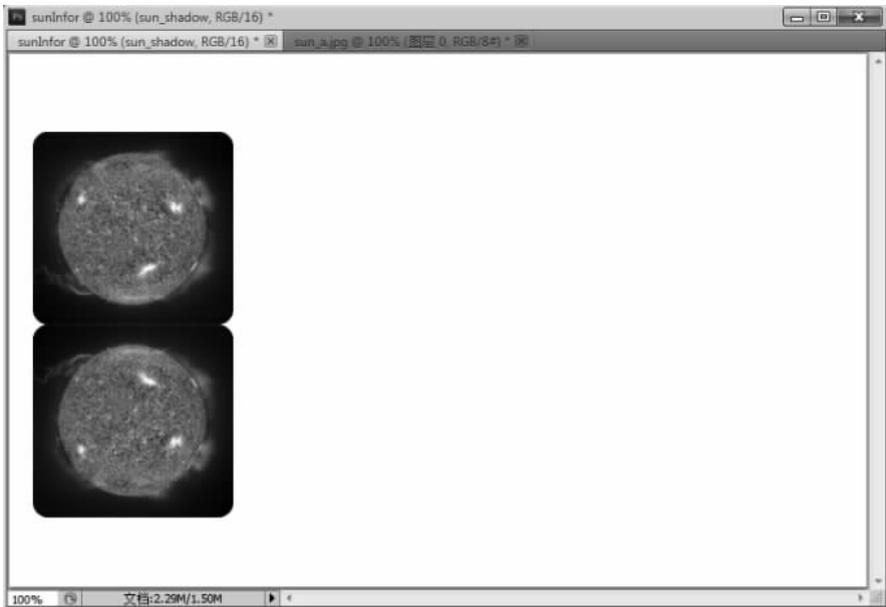


图 3-20 sun 的倒影图层

(9) 单击【图层】面板中的【添加图层蒙版】按钮, 为 sun\_shadow 添加图层蒙版, 如图 3-21 所示; 选择工具箱中的渐变工具, 在图层蒙版上拖曳出渐变效果, 以产生倒影效果, 如图 3-22 所示。



图 3-21 图层蒙版

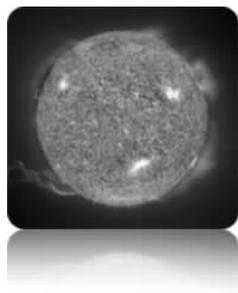


图 3-22 倒影效果

(10) 单击【图层】面板中的【新建图层】按钮, 将图层重命名为 title, 选择工具箱中的文字工具, 输入标题“太阳”, 并在文字工具的选项栏中对文本的字体类型、字体大小、对齐方式、字体颜色等进行设置和调整, 如图 3-23 所示。

仿照步骤(10), 依次输入其余的文本内容, 最终效果如图 3-24 所示。

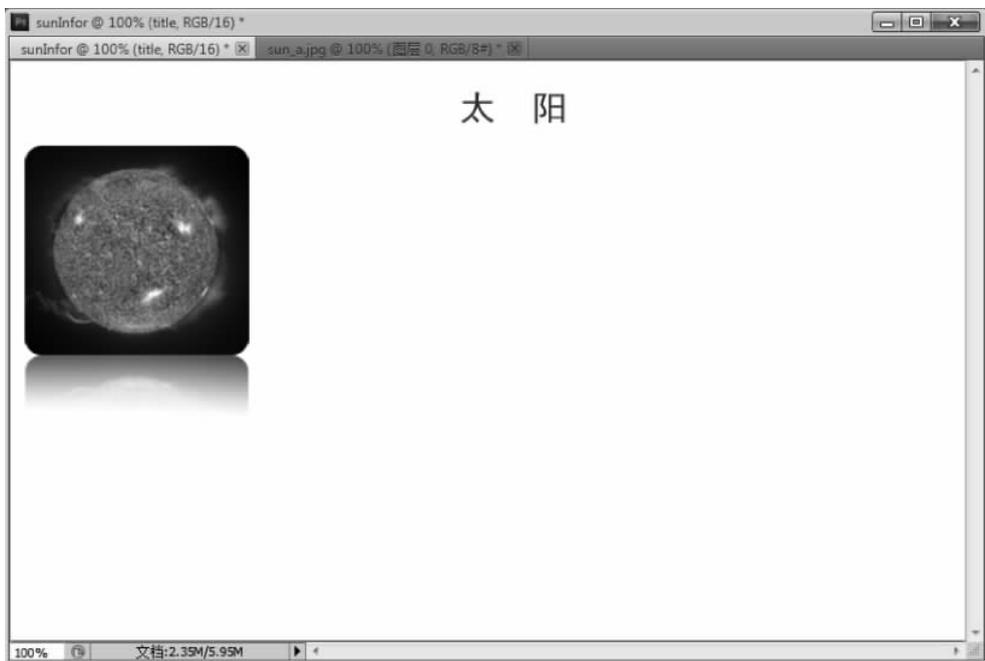


图 3-23 标题效果

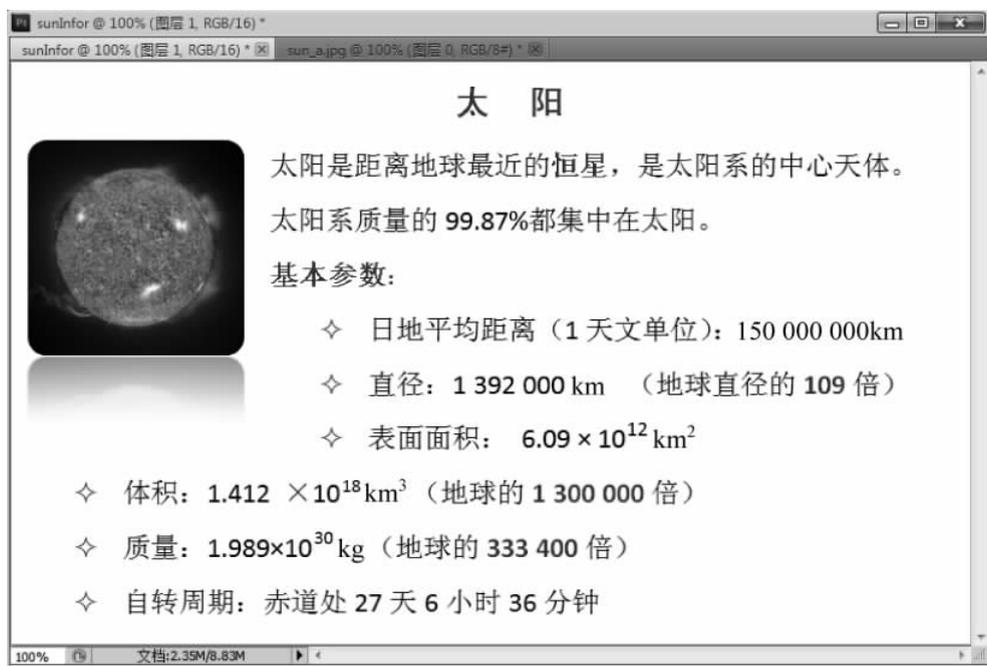


图 3-24 最终效果

### 5) 修复图像

由于书本、杂志上可能会存在污渍或多余的标注文字，从而影响图像扫描的质量；或图像上存在一些不需要或影响所要表达主题的内容。将图像作为纹理素材应用时，常常会碰到上述问题。

**【例 3-5】** 使用 Photoshop CS5 修复图像功能，去除图像中的文字。

(1) 选择【文件】|【打开】命令，或者按下 Ctrl+O 组合键，弹出【打开】对话框，选择要打开的文件“案例\第 3 章\图片素材 sea.jpg”，如图 3-25 所示。这里需要去除图像右下角的文字“昵图网 www.nipic.com BY: zflzll”。

(2) 选择工具栏面板中的放大工具 ，放大需要抹掉文字的区域。

(3) 右击工具栏面板中的修复污点工具 ，在弹出的快捷菜单中选择修补工具 ，在文字区域附近选择一块图像选区。

(4) 按下 Ctrl+Alt 组合键，移动并且复制步骤(3)中的选区，将有文字的地方覆盖上，如图 3-26 所示。

(5) 重复步骤(3)和步骤(4)，直至将所有文字部分都覆盖上，最终效果如图 3-27 所示。

**注意：**因为有些图像文字区域与背景图像并不一致，所以可以重复选择，重复拖曳去覆盖相近的文字区域。图片越相近，覆盖的效果就越好。

### 6) 渲染效果

选择【渲染】命令，可以在图像中生成各种渲染效果，例如“云彩”、“分层云彩”、“镜头光晕”等。



图 3-25 需去除文字的原始图像



图 3-26 覆盖文字区域



图 3-27 抹掉文字后的图像

**【例 3-6】** 使用 Photoshop CS5 制作云雾笼罩的风景效果。

(1) 选择【文件】|【打开】命令,或按下 Ctrl+O 组合键,弹出【打开】对话框,打开文件“案例\第 3 章\图片素材 mountain.jpg”,图像显示效果如图 3-28 所示。

(2) 单击【创建新图层】按钮 ,新建一个透明图层“图层 1”。

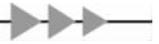


图 3-28 【例 3-6】的原图

(3) 在工具箱面板中选择前景色与背景色设置工具 , 将前景色设为黑色, 背景色设为白色。

(4) 选择【滤镜】|【渲染】|【云彩】命令, 效果如图 3-29 所示。

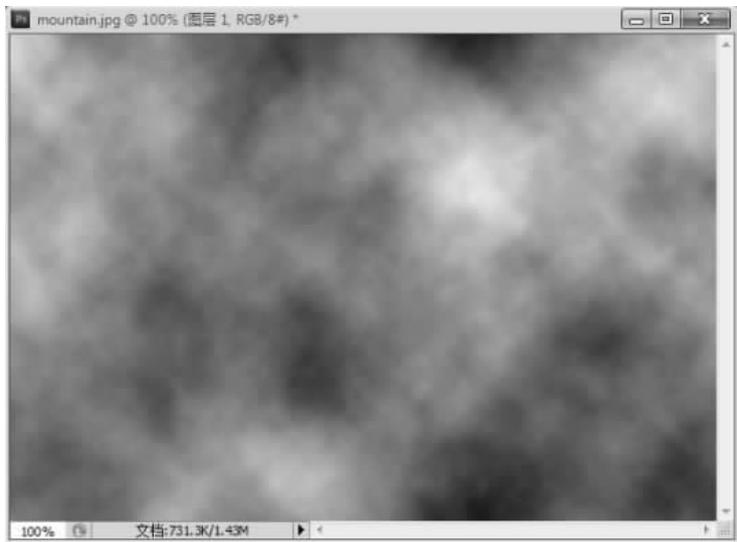


图 3-29 执行【云彩】滤镜后效果

(5) 继续选择【编辑】|【渐隐云彩】命令, 将不透明度改为 70%。

(6) 选择【滤镜】|【模糊】|【高斯模糊】命令, 将半径设为 4 像素。

(7) 在图层控制面板中右击“图层 1”, 在弹出的快捷菜单中选择【混合选项】, 在弹出的【混合样式】对话框中, 将【混合模式】改为【滤色】, 以完成云雾笼罩效果, 如图 3-30 所示。



图 3-30 云雾笼罩效果

### 7) 重复纹理制作

通常整体面积较大,又可按一定规律进行重复的纹理,例如,地面、墙面、公路、钢管等物体,都可重复使用局部图像,从而节省纹理资源、提高场景渲染速度。重复纹理图像需要在重复方向上实现左右或上下的衔接,令接边之处没有缝隙。

**【例 3-7】** 使用 Photoshop CS5 制作重复纹理。

(1) 选择【文件】|【打开】命令,或按下 Ctrl+O 组合键,弹出【打开】对话框,打开文件“案例\第 3 章\图片素材 wall.jpg”。

(2) 选择工具箱面板中的画布裁切工具 ,裁切一个与整体纹理色调最相似的局部区域,如图 3-31 所示。



图 3-31 局部裁剪



(3) 选择【滤镜】|【其他】|【位移】命令,在弹出的【位移】对话框中按图 3-32(a)所示调整水平与垂直编辑框的数值,图像的左右衔接处就被移动到了图像中间,此时可以清晰地显示接缝,如图 3-32(b)所示。



图 3-32 调整位移参数在图像中间显示接缝

(4) 利用仿效图章  和修补工具 ,仔细调整图像,用临近图像的内容覆盖中间部位的接缝,如图 3-33(b)所示。

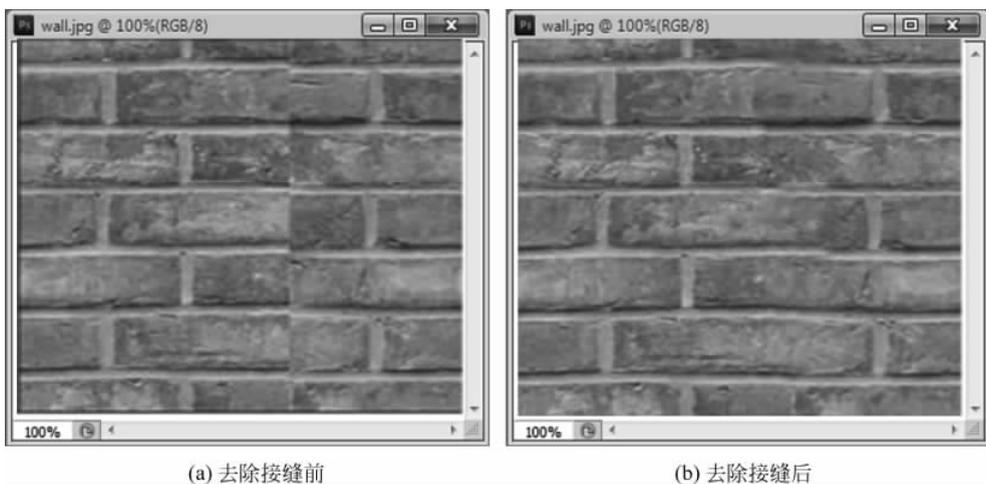


图 3-33 去除接缝前后

在三维建模软件中将这张图片映射到物体表面,并适当调节重复次数,可以清晰地表达大面积的物体。使用这种可重复的纹理图片,在贴图过程中,物体表面不会显示接缝。

### 3.3 模型素材

制作三维模型是相当复杂的,除了要考虑制作对象的尺寸、运动轨迹和虚拟摄像机的运动,还要为模型赋予特定的材质、灯光等。因此,对课件制作人员的三维建模能力、立体感、空间想象能力要求都很高。随着建模软件的广泛应用,市场上已存在若干门类齐全、内容详细的三维模型素材库。若合理、有效地利用这些模型素材,将大大提高课件中模型制作的效率。

### 3.3.1 模型素材的格式

三维模型格式种类很多,不同建模软件支持的格式各不相同,比如 3ds Max 支持 FBX、3DS、PRJ、DAE、OBJ、DWG、FLT 等格式; Maya 支持 IGS、OBJ、B3D、X、MS3D、MD3、MD2 等格式; Photoshop CS5 等软件也支持相应格式。下面简要介绍常用的几种模型格式。

#### 1. OBJ

OBJ 是 Alias|Wavefront 公司为其基于工作站的三维建模和动画软件开发的一种三维模型文件格式,适合三维软件之间的模型转换。它是一种文本存储格式,只存储静态模型,不支持动画、材质特性、纹理路径、动力学、粒子等信息的描述。它主要支持多边形模型,并支持曲线、表面和点组材质。

#### 2. 3DS

3DS 是 3ds Max 用于与其他软件交换的公开格式,它由许多块组成,每个块首先描述其信息类别,即该块是如何组成的,包含诸如场景数据、编辑窗口的状态、材质、网格数据等。它的文件结构实际上是个树形结构,在解析其结构时,根据递归思想,读取文件相应的数据并将其存储在适当的数据结构中。

#### 3. FLT

FLT 是 OpenFlight 格式的简称,它由 MultiGen 公司开发,是计算机仿真领域最为流行的标准文件格式。采用几何层次结构和节点(数据库头节点、组、物体、面等)属性来描述三维物体。允许用户直接对层次结构及节点进行操作,保证对从大型数据库到物体单个顶点的精确控制。

#### 4. DAE

COLLADA 是由日本索尼公司提出的一个数据交换标准,通过 XMLSchema 技术表示三维模型。由于基于 XML 技术,该标准有着优秀的移植性。只要支持该标准,不同的引擎就可以实时显示模型数据。COLLADA 文件的后缀名即是 DAE,因此 DAE 文件也是一个 XML 文档。Google 公司出品的建模工具 SketchUp 支持 DAE 模型文件的创建。

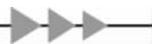
#### 5. X

X 是微软为其 DirectX 应用所定义的三维模型文件格式,主要用来存储网格及其相关的纹理、动作及用户自定义对象的一些数据。它是结构化、与上下文无关、基于模板驱动的文件格式,具有结构自由、内容丰富、使用方便、移植性强等特点,可被多客户端程序用来描述几何数据、框架层次、动作等。

X 文件有文本和二进制两种存储形式,在 3ds Max、Maya 等建模软件中,使用相关插件就可以支持该格式模型文件的导入与导出。

#### 6. MD3

MD3 是 ID 公司出品的游戏引擎 Quake3 中使用的主要模型格式,它的特点是引入了骨骼概念,动画采用的是经典关键帧动画。一个 MD3 模型通常由身体的三个部分(head.md3、upper.md3 和 lower.md3)和一个武器模型组成。在 MD3 模型动画系统中,通常包含 \*.md3、\*.skin、\*.cfg 以及一些图像文件。MD3 文件为二进制格式文件,\*.skin 和 \*.cfg 为文本文件。



### 3.3.2 基于图像的三维模型的制作

使用专业三维建模软件能够制作出精美的三维模型,第4章将详细介绍应用3ds Max的手工建模和动画制作过程;应用三维扫描仪等设备可快速创建高精度的三维模型。随着图像建模技术的发展,当前市场上已出现一些基于照片、图像快速生成三维模型的软件,三维CAI课件对模型的精度要求相对较低,因此这类软件完全可以制作出符合应用所需的模型。下面以Autodesk Image Modeler 2009为例,介绍基于图像的三维建模过程。

#### 1. Autodesk Image Modeler 2009 简介

该软件可用几张不同视角的照片、影像或视频截图来创建三维模型,自动映射其纹理材质,生成的模型可导出为通用的三维模型格式,能直接用于三维CAI课件的制作。它的特点是操作简单——只须添加少量标识点,并增加一些简单的约束条件,即可实现相机的自动校准,极大地提高真实感三维模型生成的效率,以节约时间与成本。

在拍摄照片时应注意以下几点:

- 如果放大倍数已知,至少需要拍摄两张以上包含建模主体的照片。
- 如果放大倍数未知,至少需拍摄三张以上包含建模主体的照片。
- 拍摄时应从不同位置或视角,且确保照片之间拥有足够多的重叠范围。
- 每张照片应包含尽量多的对象。
- 建模主体应以透视角度拍摄,避免成像在同一平面上。
- 如果建模主体没有明显的自然特征(如建筑物拐角、各构件的交界处等),可放置一些物理标志,或具有明显特征的物体。

#### 2. Autodesk Image Modeler 2009 界面

Autodesk Image Modeler 2009 的主界面布局如图3-34所示。



图 3-34 Image Modeler 2009 的工作界面

- 工作流工具栏：共包含六个操作阶段的工具栏（加载图像、校准、测量、建模、纹理贴图 and 输出）。
- 显示工具栏：显示当前操作阶段的工具按钮。
- 属性工具栏：显示当前操作阶段已选择对象所包含的相关信息。
- 场景浏览器：允许选择和更改系统组件的各种属性，如照片、标识点、校准约束、摄像头设备、对象、材质、纹理映射组、量度等。
- 三维工作区：主视图窗口，可进行图像显示、相机校准、对象建模、纹理提取等操作。

### 3. 案例生成

下面通过案例来分步展示 Autodesk Image Modeler 2009 的工作步骤。

#### 1) 加载图像

创建项目时，首先确定项目类型，系统包含两种类型：

- 单幅图像：可以是普通图像或 360°全景图。
- 多幅图像：一组不同视角的普通图像或全景图。

本案例所用素材是该系统自带案例中的三张照片，从不同视角展示建筑物的透视关系，并且建筑物的正面、顶部都是重叠区域。因为是多幅图像，所以先在下拉列表框中选择 Multiples 选项，再选择 Load Images 命令或 File|Load Images 命令。

(1) 在弹出对话框中选择相同相机拍摄的同分辨率的图像。

(2) 选择 Add Images 按钮，在弹出窗口中同时选择 Image1. jpg、Image2. jpg 和 Image3. jpg，再选择【打开】按钮，以下用 Image1、Image2 和 Image3 分别表示这三张图像。

(3) 在图像导入对话框中，可设定选择图像的附加信息，如是否采用定长焦距、焦距值大小。若未采用定长焦距，并且焦距值未知，系统将以默认设置进行后续处理。

(4) 单击 OK 按钮，会在三维工作区中显示图像，同时将这三幅图像的名称添加到场景浏览器的 Shots 节点中。

(5) 弹出对话框，询问是否要加载更多的图像。对于某些项目，还可以再增加相关图像。本案例中三张图像已足够，因此单击 No 按钮。

(6) 如须更改默认布局，可选择 Window|Layout|Four Views 命令，使得系统的工作视图由一个窗口切换到四个窗口的工作状态。

#### 2) 创建标识点和相机校准

标识点是为了利用同名像点位置的匹配关系（即在不同图像上的点均表示物体的同一点）来计算出拍摄时照相机的位置。标识点应选择易于定位的明显特征；应围绕物体均匀分布；不要位于同一平面上，否则就不能提供足够的三维信息。在校正相机位置过程中，系统将自动计算出该物体的三维空间坐标。标识点的数量随物体外形的复杂程度有所变化。一般来讲，多标一些会有利于创建与原物体相似度高的三维模型。

(1) 设置第一个标识点。

① 选择标识点设置工具按钮 。

② 在图像上移动光标时，光标将显示成绿色十字形状。

③ 在 Image1 的第一个建筑物的阳台左角选择标识点，这时会弹出一个放大四倍的窗口，如图 3-35 所示。

④ 在放大窗口内移动光标使其精确地落在左上角上，释放鼠标左键，完成第一个标识

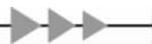


图 3-35 在 Image1 上选择标识点

点的创建工作,此时在场景浏览器的 Locator 节点中会创建一个默认名为 Locator 的对象。

⑤ 重复步骤①~④,将标识点在 Image2 和 Image3 中标出。在此过程中光标显示为白色十字形状,表明正在添加标识点。

(2) 创建标识点序列。

① 重复(1)中的步骤,创建另外 7 个标识点,位置如图 3-36 所示。



图 3-36 在 Image2 上显示的第 2 个~第 8 个标识点位置

- Locator\_2 在第 1 个建筑物阳台的右上角。
- Locator\_3 在第 2 个建筑物的右上角。
- Locator\_4 在第 2 个建筑物的左上角。
- Locator\_5 在停车场(地面停车位的角点)。
- Locator\_6 在一辆白色轿车的后挡风玻璃上。
- Locator\_7 在第 1 个建筑物的中间支撑柱的下方。
- Locator\_8 在阳台屋顶的角点。

② 当在 Image2 上添加完 Locator\_8 标识点,系统会弹出提示校准成功的消息框,单击

OK 按钮确定。

**注意：**完成校准过程后，系统会自动从 Calibration 标签切换到 Modeling 标签。如须更新校准或者添加其他元素，应切换回 Calibration 标签。

③ 下列操作可修改标识点的位置：

- 再次选择标识点设置工具按钮。
- 选择要修改的标识点。
- 移动到新的位置处。

默认情况下，一旦设置了标识点，系统就应自动执行校准过程。如果该过程没有启动，可尝试以下操作：

- 按 P 键打开选项窗口，保证 Calibration 标签中的 Use Progressive Calibration 已被选择。
- 添加更多标识点。
- 选择 Camera|Calibrate 命令(或按 F9 键)以手动启动校准过程。

可选择 File|Save As 命令来保存项目的阶段成果。

### 3) 精确校准

校准过程的完成表明系统对相机信息(包含三维位置、焦距长度和变形等)的重建和校正的完成，并且确定了每一个标识点的三维空间坐标。为使校准更加准确，可向场景中添加一些附加信息，如点的位置、共面点(平面约束)、两点距离(距离约束)、直角(角工具)等。由于本案例中图像上的主要目标是建筑物，下面将首先展示一个直角约束的创建工作，然后为平面约束创建所需的坐标系统。

(1) 创建附加标识点。

由于当前不存在能组成直角的三个标识点，需要创建新的标识点，可选择第一个建筑物的角点。

① 在 Image1 上添加一个新标识点，如图 3-37(a)所示，由于相机已被校准，在 Image2 和 Image3 上，系统将自动生成经过该标识点的参考线，图 3-37(b)表示 Image2 上显示的参考线。

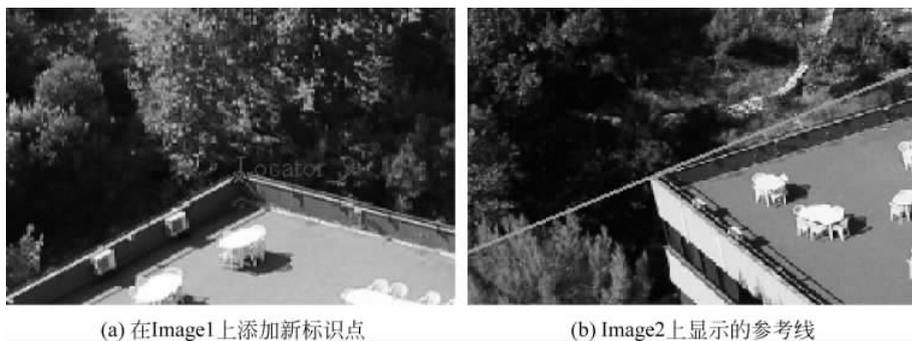
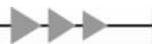


图 3-37 在 Image1 上添加标识点的效果图

② 在 Image2 中添加对应的标识点，如图 3-38(a)所示；系统再次校准，将在 Image3 上两条参考线的交点处自动创建标识点，如图 3-38(b)所示。



**注意：**系统校准后，只需要绘制两个标识点，即可计算出另一图像上定义的标识点。但在下述情况下，仍需要添加更多的标识点：

- 生成的标识点远离图像中对应的要素。
- 打算进一步优化校准。

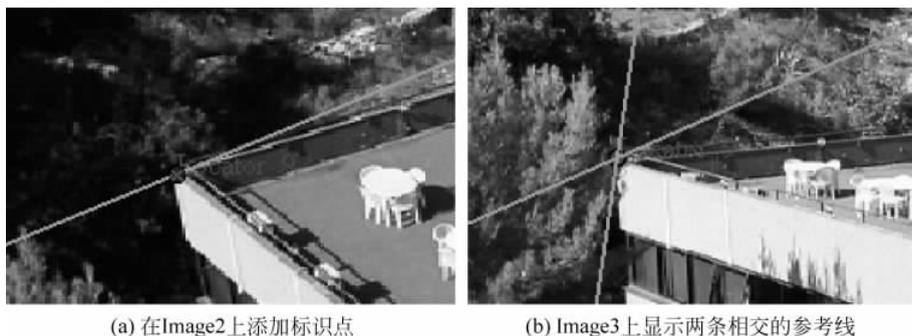


图 3-38 在 Image2 上添加标识点后的效果图

(2) 约束条件的生成。

用 Locator\_9、Locator 和 Locator\_2 来组成直角。

① 选择 Define Corner Constraint 工具按钮 。

② 在 Image1 上选择标识点，顺序是先选择角点，再选择两边的另一端点。因此，首先选择 Locator，然后选择 Locator\_9 与 Locator\_2；完成后，图像上会绘制出直角形状，如图 3-39 所示。

③ 选择 Camera|Calibrate 命令，执行校准过程，系统将执行进一步的约束优化校准。

**注意：**约束条件不是越多越好，每个参考面定义一个约束条件即可。

④ 当有两个及以上的标识点共面时，平面约束非常有用。本案例中，存在许多这样的约束条件。例如：

Locator、Locator\_2 和 Locator\_9 共面，它们的 Z 坐标相同(第 3.4 节将介绍坐标系)。

为创建共面约束，首先在场景浏览器中选中上述三个标识点，然后选择 Marker|Define Planar Constraint 命令来定义平面约束，   是与三个轴垂直的平面工具按钮。

(3) 定义世界空间。

世界空间定义了所有三维实体的参考坐标系，它包含以下信息：坐标原点(O)、三个坐标轴( $O_x$ 、 $O_y$ 、 $O_z$ )、参考距离。定义世界空间的步骤如下所示。

① 选择 Define Workspace 工具按钮 。

② 系统会在各个视图中显示世界空间的指示器，表示世界空间的初始位置和方向，如图 3-40(a)所示。

③ 首先移动浅蓝色手柄将世界空间的原点放置在 Locator 处。

④ 移动红色箭头将 X 轴指向 Locator\_2。



图 3-39 定义直角约束条件

⑤ 移动蓝色箭头将 Y 轴指向 Locator\_8, 如图 3-40(b) 所示。

由于 Z 轴与 OXY 平面正相交, 设置完坐标系统的原点和 X 轴、Y 轴后, Z 轴就被确定了。

(4) 定义参考距离。

① 为进一步优化相对真实物体的约束, 系统提供了一个场地参考距离的工具按钮 , 可测得建筑物的宽度为 20m。

② 选择 Define Reference Distance 工具。



图 3-40 世界空间坐标系的设置

③ 将显示线段的两个端点移动到 Locator 和 Locator\_2 处, 设定参考距离。

④ 在参考距离编辑框中输入 20, 按 Tab 键初始化该值; 然后在世界空间工具属性栏中, 单击 Apply 按钮, 结果如图 3-41 所示。

4) 测量工具

完成上述三个步骤后, 就可直接在图像中测量距离和角度。如要测量建筑物两个楼层的高度, 可执行下述操作。

(1) 从 Modeling 标签中选择标识点设置工具按钮, 并沿着 Locator\_2 垂直向下, 在一楼底部添加标识点, 如图 3-42(a) 所示。



图 3-41 成功设置参考距离

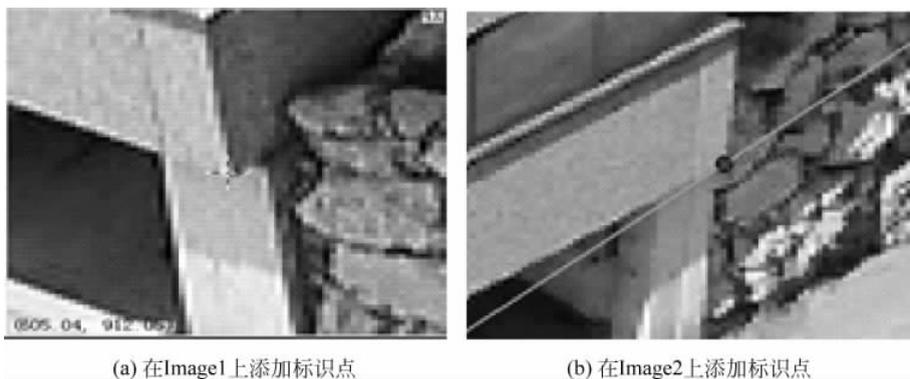
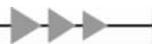


图 3-42 添加新标识点



(2) 在 Image2 中创建新标记 Locator\_10,如图 3-42(b)所示。

(3) 在 Measuring 标签上选择 Add Distance Ruler 工具按钮 。

(4) 将指针移到所选视窗中 Locator\_2 的位置,光标会吸附在 Locator\_2 上。

(5) 单击 Locator\_2 选择标尺的起始端点,如图 3-43(a)所示。

(6) 将光标移动到 Locator\_10,单击选择标尺的终止端点,如图 3-43(b)所示。

场景浏览器的 Measures 节点中将自动创建一个 Ruler 对象,标尺长度将同时显示在视图窗口和场景浏览器的属性页中。

**注意:** 如需要更改度量单位,可以通过选择 Edit|Preference|Measure 命令进行修改。

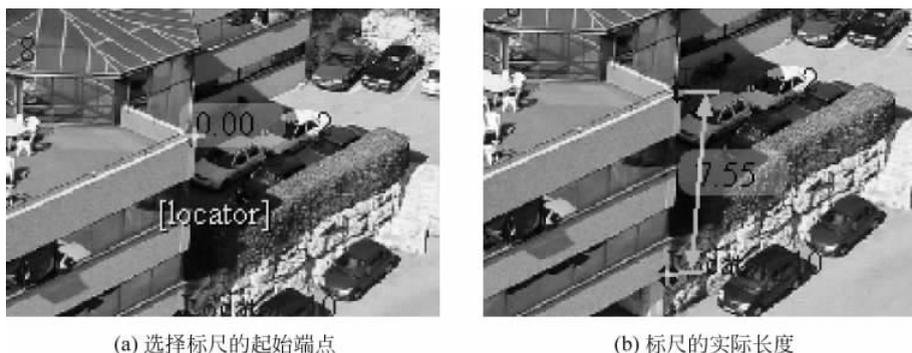


图 3-43 量测两点间的距离

### 5) 三维建模及纹理提取

本步骤将描述如何创建建筑物的部分模型,依据现有的标识点,以矩形为基准创建三维模型。

(1) 选择 Create Primitive 工具 ,默认情况下,原始模式被设定为长方体。

(2) 首先通过设置四个标识点来确定长方体的四个顶点。利用鼠标选择并捕捉 Locator\_9,将其设置为长方体的第一个点,效果如图 3-44(a)所示,将 Locator 设置为长方体的第二个点。



图 3-44 创建长方体模型

(3) 将 Locator\_2 设置为长方体的第三个点,此时创建了长方体的基面。

(4) 移动鼠标指针选择并捕捉 Locator\_10,设置长方体的高度,如图 3-44(b)所示。长方体创建成功后,场景浏览器的 Objects 节点下将新添一个名为 Cube 的对象。

(5) 将 Cube 重命名为 Building, 在场景浏览器中选择 Cube 对象, 编辑其 Name 属性, 如图 3-45 所示。

**注意:** 由于当前系统中还没有图元创建 UV 贴图, 因而如果没有其他拓扑修改, 将不需要执行映射变换。

接下来是执行提取过程, 选择 Texturing 标签后执行下述步骤。

(1) 选择 Select Object 工具按钮 , 默认状态下该工具已被选择。

(2) 确定系统中需要进行纹理贴图的对象, 在视图或场景浏览器中选择对象 Building, 场景浏览器中将突出显示该对象。

(3) 选择 Extract Texture 工具按钮  (或按 F11 键), 开始纹理提取过程。

在 Extraction Texture Options 对话框中可以设置下列参数:

- 是否使用选择的图像。
- 定义尺寸模式和数值(Density、Best、Custom)。
- 提取模式(Vertex Weighted、Use all Shots、Area Weighted)。
- 混合模式(Smart、Linear、PSD manual)。
- 通过可视性选项显示或隐藏对象。

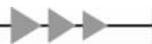
默认情况下, 选择所有图像, 将纹理尺寸设置为 Density(密度值为 100), 将提取模式设置为 vertex weighted, 将混合模式设置为 Smart, 可视性选项未被选择, 如图 3-46 所示。



图 3-45 重命名对象



图 3-46 纹理提取选项中的默认参数设置



(4) 将密度值改为 200,单击 OK 按钮启动提取过程。

(5) 为选择对象创建纹理名称(Building\_MG\_TX)。

纹理提取成功后,可以选择任意一个工作窗口的 UV 视图(单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择 Switch to UV View 命令),以查看纹理映射的实现方式(UV 贴图),如图 3-47所示。

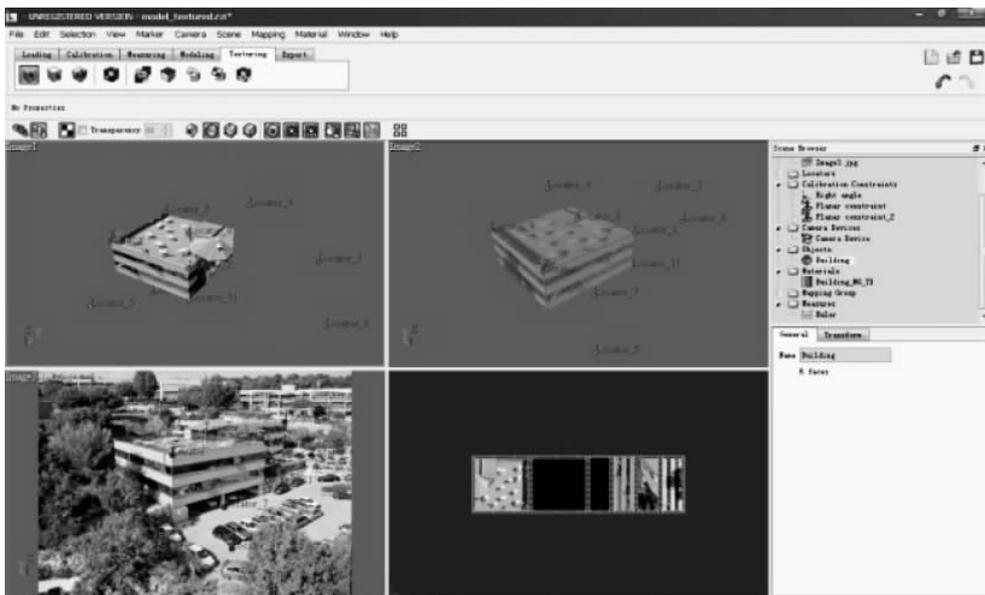


图 3-47 三维对象的纹理映射结果

完成对象的纹理贴图后,可以通过选择 File|Export As 命令进行相应的保存操作,将纹理场景导出为 VRML、3DS 等文件格式。需要指出的是,本节使用的是英文版本的软件,安装路径和导出路径中均不能含有中文字符,否则就有可能无法输出这些文件。

重复上述步骤,可添加更多信息,生成更加完整的模型,最终场景如图 3-48 所示。



图 3-48 完整场景

## 3.4 动作素材

虚拟角色可在三维 CAI 课件中营造气氛和阐述内容,动作是角色表现的重点。三维动画中角色的动作通常都是通过建模软件进行手动调节,再由计算机进行中间帧的计算,以制作出不同类型的角色动作。当今市场上已存在众多的动作素材库,若合理、有效地利用这些动作素材,将大大提高课件中动作制作的效率。

### 3.4.1 动作素材的格式

采用三维坐标来描述运动是一种非层次化方法,运动描述中各个关节的位置参数相互独立,很容易违背人体模型中骨架长度不变的约束。为建立人体的运动模型,必须对人体模型中各肢体和肢体之间的运动连带关系进行描述。三维软件中通常采用人体树来描述人体模型的层次结构(见图 3-49),将关节看成点,将关节之间的骨骼看成链,就可以按照运动关系将各肢体链接起来,身体各部分就形成了子树的形式。不同动作建模软件支持的文件格式各不相同,下面简要介绍常用的几种 3D 动作素材文件格式。

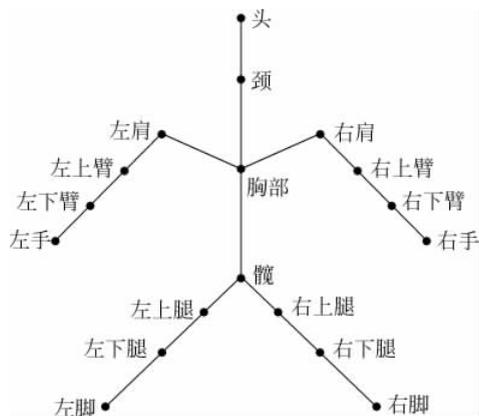


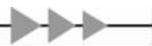
图 3-49 人体树

#### 1. BVH

BVH 是运动捕捉设备对人体运动进行捕捉后产生的文件格式。它是一种通用的人体特征动画文件格式,包含角色的骨骼和肢体关节旋转的数据,被当今流行的各种动画制作软件所支持。BVH 文件的第一部分定义了关节树和每个关节的名称、通道数目、关节之间的相对位置,可通过改变相对位置来表示不同年龄、身材比例的人。每个关节都有三个相对于 X、Y、Z 轴的旋转角度参数来描述运动信息。第二部分记录运动的数据,定义了动作数据持续的长度(即帧数)以及帧间的时间间隔,按照第一部分定义的关节顺序提供每帧数据,记录每一帧中各个关节节点的位置信息和旋转信息。

#### 2. FBX 格式

FBX 是动作制作平台 Autodesk MotionBuilder 所采用的文件格式,因该软件不具备模型建模和渲染功能,因而其文件格式的设计较为全面,可用来实现 3ds Max、Maya、



SoftImage 3D 等软件之间模型、材质、动作和摄像机信息的相互交换,可以认为是用于描述运动捕捉与关键帧动画的最佳数据文件。

### 3. C3D 格式

C3D 格式是一种公开的二进制文件格式,用于存储运动数据捕捉和随后运算分析中的三维坐标信息、模拟数据和相关信息。该格式实现各种三维运动捕捉设备之间数据的共享与交换,令研究者不用考虑获取数据的硬件和环境,不再受限于三维数据系统制造商。

### 4. CSM 格式

CSM 格式用户存储运动捕捉数据,是在 Character Studio(简称 CS,是 3ds Max 中提供设置三维角色动画的专业工具)中为提高标记数据的光学跟踪速度而创建的一种文件格式。它是使用位置标记而不是肢体旋转参数的文本格式。

### 5. MNM 格式

MNM 本身并不是运动捕捉格式,而是 CS 文件格式,将 CSM、BVH 或导入 TRC 文件中的自定义名称映射到常规 Biped(CS 中用来控制两足角色动画的模块,用足迹结合关键帧来控制角色动画的系统)标记名称的标准列表。

### 6. TRC 格式

该格式可以同时包含躯干运动数据和面部数据。它存储的是几何数据格式,可导入到 3ds Max 中,是由 Motion Analysis Corporation 开发的。

## 3.4.2 动作素材的制作

三维动作制作的技术实现途径包括关键帧、基于物理模型和运动捕捉。第 4 章将较为详细地介绍前两种动作创建方式。本节主要介绍基于运动捕捉技术(Motion Capture)的动作素材制作流程。

### 1. 运动捕捉技术介绍

运动捕捉技术出现于 20 世纪 70 年代,Disney 公司首先将它应用到动画制作工作中。在常规计算机动画制作中,使用三维动画软件制作三维角色的形象并调节其动作,整个角色动作都是由工作人员逐帧调整,制作工作十分繁琐、复杂,且极易出现错误,效率很低。而以运动捕捉技术为基础的动画制作系统则可直接对演员、运动员和舞蹈家的动作进行捕捉,演员动作不受限制,动作流畅、自然,不需要动画师重新进行制作。

运动捕捉技术是记录人体运动信息以供分析和回放的技术。捕捉的数据既可简单地记录身体某个部位的三维空间位置,也可复杂到记录面部表情的细致运动。它实时地检测、记录表演者的肢体、表情乃至摄像机、灯光在三维空间的运动轨迹,将它们转化为数字化的“抽象运动”,并将其“赋予”到动画软件生成的模型,使模型做出和表演者一样的动作,并生成最终的动画序列。它的关键部分在于对表演者的行为进行动作捕捉,并对捕捉到的数据进行处理,将其还原为空间三维点,以此数据生成模型运动所需的动作数据,用该数据去驱动已生成的模型,以生成计算机动画序列。

从捕捉信息原理角度来看,运动捕捉技术可以分为四种类型:机械式、声学式、电磁式和光学式。目前光学式运动捕捉技术是应用最为广泛、发展最为成熟的一类捕捉技术。光学式运动捕捉技术又可以细分为三类:基于被动式标志(Passive Marker)的光学方法、基于主动式标志(Active Marker)的光学方法和基于无标志的、纯视觉的视频方法。各种技术均

有自己的优缺点和适用场合。因此对于不同的方法,一般只能从成本、实时性、使用的方便程度、精度等方面进行比较。

#### 1) 机械式运动捕捉

机械式运动捕捉依靠机械装置来跟踪和测量运动。典型系统是由多个关节和刚性连杆组成。在可转动的关节中装有角度传感器,可以测得关节转动角度的变化。在装置运动时,根据角度传感器的数据和连杆的长度,可以获得某个点在空间中的运动轨迹。实际上,装置上任何一点的运动轨迹都是可以求出的。刚性连杆也可以换成长度可变的伸缩杆,用位移传感器测量其长度的变化。

这种方法的优点是成本低,装置定标简单,精度也较高,可以做到实时测量,还可以允许多个角色同时表演。但其缺点也非常明显,主要是使用起来非常不方便,机械结构对表演者的动作阻碍大、限制大。而且较难用于连续动作的实时捕捉,需要操作者不断根据剧情要求,调整机械臂的姿势,操作起来非常麻烦,主要用于静态造型捕捉和关键帧的确定。

#### 2) 电磁式运动捕捉

电磁式运动捕捉系统一般由三个部分组成,即发射源、接收传感器和数据处理单元。发射源在空间创建按一定时空规律分布的电磁场;接收传感器(通常有10个~20个)被安置在表演者身体的关键位置,传感器通过电缆与数据处理单元相连。表演者在电磁场内表演时,接收传感器也随着运动,并将接收到的信号通过电缆传送给处理单元,根据这些信号可以计算出每个传感器的空间位置和方向。

该方法的优点首先在于它记录的是六维信息,即不仅能得到空间位置,还能得到方向信息。其次是速度快、实时性好;在使用时,表演者一边表演,动画系统中的角色模型可以同时做出反应,便于排演、调整和修改;装置的定标比较简单、技术较成熟、鲁棒性好、成本相对低廉。其缺点是对环境要求严格,表演场地附近不能有金属物品,否则会造成电磁场畸变,影响精度;该系统允许的表演范围比光学式要小;特别是电缆对表演者的活动限制比较大,对于比较剧烈的运动则不适用。目前这类系统的采样频率一般为每秒15次~120次(依赖于模型和传感器的数量),为了消除抖动和干扰,采样频率一般在15Hz以下。对于一些高速运动,如体育运动,这类系统的采样频率则不能满足要求。

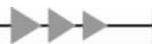
#### 3) 声学式运动捕捉

常用的声学式运动捕捉装置由发送器、接收器和处理单元组成。发送器是一个固定的超声波发生器。接收器一般由呈三角形排列的三个超声探头组成。系统通过测量、计算声波从发送器到接收器的时间,可以确定接收器的位置和方向。由于声波的速度与温度有关,还必须有测温装置,并在算法中做出相应的补偿。处理单元负责处理系统捕捉到的原始信号,计算传感器的运动轨迹,对数据进行修正、处理,并与三维角色模型相结合。

这类装置成本较低,但对运动的捕捉有较大的延时和滞后,而且精度较差,还要求声源和接收器间不能有遮挡,且受噪声等干扰较大,系统扩展困难。

#### 4) 光学式运动捕捉

光学式运动捕捉技术相比其他几种技术来说,应用得较为广泛,发展也较为成熟。光学式是通过对目标上特定光点的监视和跟踪来完成运动捕捉的任务,目前常见的光学式运动捕捉大多基于计算机视觉原理。从理论上说,对于空间中一个点,只要它能同时为两台摄像机所见,则根据同一瞬间两台摄像机所拍摄的图像和相机参数,即可确定这一时刻该点的空



间位置。当相机以足够高的频率连续拍摄时,从图像序列中就可以得到该点的运动轨迹。

典型的光学式运动捕捉系统通常有 6 台摄像机~8 台摄像机,环绕表演场地排列,这些摄像机的视野重叠区域就是表演者的活动范围。为了便于处理,通常要求表演者穿上单色的服装,在身体的关键部位,如关节、髌部、肘、腕等位置贴上一些特制的标识或发光点(见图 3-50),视觉系统只识别和处理这些标识。系统定标后,摄像机连续拍摄表演者的动作,并将图像序列保存下来,再进行分析 and 处理,识别其中的标识点,并计算它们在每一瞬间的空间位置,进而得到运动轨迹。为了获取准确的运动轨迹,要求摄像机具有较高的拍摄频率,一般要求达到每秒 60 帧以上。

光学式运动捕捉技术与其他几种方法相比有以下优点:比机械式使用起来更方便,无电缆、机械装置的限制,表演者可以自由地表演;没有声学式的延迟和滞后,实时性较好、精度高;也没有电磁式对环境的严格要求,表演者的活动范围大;采样频率较高,标识价格便宜,扩充方便。缺点是:系统价格昂贵,标识的监视和跟踪、三维空间的坐标计算等后处理工作量较大,对于拍摄场地有一定的要求,装置定标烦琐。特别是较为复杂的运动,标识太多将会产生混淆和遮挡,使得拍摄数据混乱,这个时候需要进行人工处理。

## 2. PhaseSpace 运动捕捉系统的简介

PhaseSpace 运动捕捉系统是一种光学式动作捕捉系统,可实现对复杂运动的捕获。通过将摄像机放置在捕捉区域周围,捕捉佩戴 LED(Light Emitting Diode,发光二极管)的人和物体的动作,图 3-51 为系统的组成结构示意图。下面介绍其各个组成结构。



图 3-50 利用 PhaseSpace 系统捕获数据场景

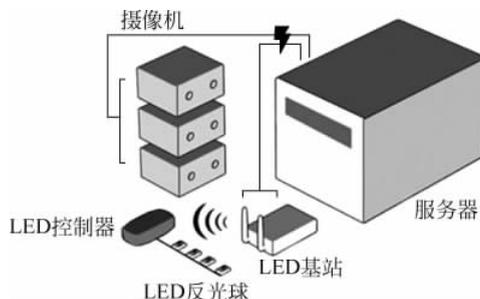


图 3-51 PhaseSpace 系统的组成结构图

### 1) 摄像机

系统使用高速、高分辨率的线性 CCD 摄像机(两个 16 位动态线性探测器带有 3 600 像素×3 600 像素的光学解析度)实时地通过三角测量法计算 LED 反光球的位置。摄像机是基于 PhaseSpace 线性检波器的结构,使用一对交叉的线性传感器,从而代替传统的二维图像传感器。这样就可以获得一个有效的 10 000 像素×10 000 像素的分辨率,同时达到 60°的可视角度。

### 2) LED 基站

LED 基站用于连接 HUB(集线器)和 LED 控制器。当不需要射频信号时,它可以直接驱动两组 LED(共计 24 个)。LED 基站的主要功能是为 LED 控制器提供支持,在控制器配

置处可被连接,提供一个 2.4GHz 的射频信号到任意一组 LED 控制器单元。射频协议本身是可以被配置的,允许在一个很小的干涉区域内同时进行多个操作。

### 3) LED 控制器

LED 控制器是 LED 模块的驱动器,由一块电池和一个射频接收器(接收来自 LED 基站的时间信号)组成。

### 4) LED 反光球

LED 反光球是摄像机跟踪目标的组成部分,它的主要特性是发射一个模式的脉冲信号,以此来唯一标识每一个反光球。LED 反光球通过一个双线接口(LED 串)与 LED 基站或者控制器相连,有 12 个不同配置的独立部分。这就允许在同一串上可以最多共存 12 个 LED 反光球,以最大限度地减少连线的需求。

### 5) 服务器

服务器上安装的操作系统为 Linux,在其上运行核心的数据处理软件,通过集成 HUB 连接摄像机和 LED 基站,并将多台摄像机采集的信息反馈到服务器上;服务器软件处理从 PhaseSpace 系统采集到原始数据,并将它传递给客户端;客户端软件使用 PhaseSpace API 发送命令和接收系统的数据;多个客户端(Windows 系统或者 Linux 系统)可通过网络连接到达服务器上。

## 3. 基于 PhaseSpace 的动作数据获取操作过程

运动捕捉数据获取的大致操作过程如下所示。

- (1) 启动并调试设备,确保用于捕捉数据的摄像机以及相关设备工作正常。
- (2) 布置演员身体上关节的标识点,对手部、脚部以及身体动作进行重点布置。
- (3) 演员按照步骤活动身体各处关节,确保显示和记录设备出现所有预设点的轨迹。
- (4) 演员开始表演,表演过程中可观察设备运行情况、记录数据;表演结束后,及时对数据进行检查,对于不合格的数据需要重新采集。

PhaseSpace 动作捕捉系统不仅可以捕捉人体动作,还可以捕捉面部动作表情以及手部动作,结果数据可以在 3ds Max、Maya、MotionBuilder 等软件中处理和使用。下面以 MotionBuilder 中的人体绑定过程为例说明动作素材制作过程。

### 1) 安装 PhaseSpace 插件

PhaseSpace 与 MotionBuilder 的插件版本是相对应的,本案例使用的是 MotionBuilder 7.5。MotionBuilder 包含普通插件、面部、手套这三个部分。插件的安装方法是将相应的 dll 文件复制到安装文件夹的 Plugins 子目录下,例如在 Windows 32 位操作系统环境中,要将插件 dll 文件复制到 motionbuilder/bin/win32/plugins/文件夹中。

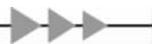
普通插件:如不捕捉面部表情和手部动作,仅需要使用 OWL\_MB75.dll 和 OWL\_MBPro.dll 这两个插件。另外可能系统还会需要 msvc71.dll、msvc71d.dll 和 fbsdk.dll 插件。

面部插件:需要使用 constraintFace.dll、constraintFace6.dll、constraintFace10.dll 和 constraintFaceNew.dll。

手套插件:手指捕捉需要的插件为 constraintGlove.dll。

### 2) 处理动作捕捉数据

- (1) 第一步:在 MotionBuilder 中导入动作捕捉数据。



动作捕捉设备可以生成 BVH 和 C3D 格式的数据,向 MotionBuilder 中导入 C3D 格式的动作数据,使之能用于系统中的骨骼数据。

① 打开 Master 软件,使软件保持连接状态,此时需要注意的是 Interpolation 参数的设置,要求该值为 0~16 之间 4 的倍数,通常被设为 12。另外如果动画帧数太多,可将频率设置为 120 这一较好的帧数频率,480 是最好的帧数频率,但对计算机的性能要求较高,如图 3-52 所示。

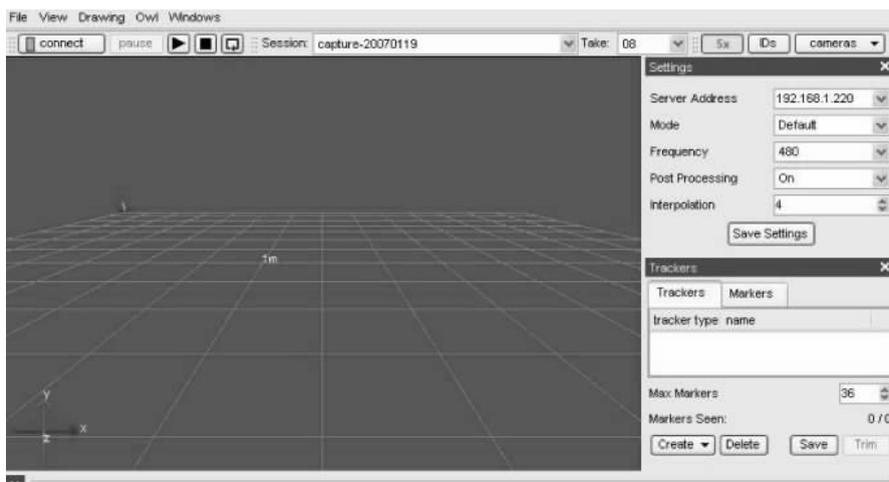


图 3-52 Master 参数设置

② 将 Devices 项下的 OWL 插件拖入场景,如图 3-53 所示。

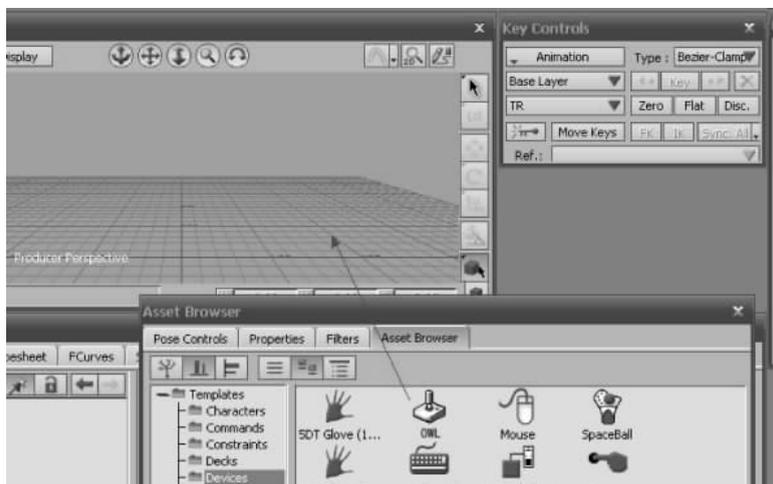


图 3-53 拖动 OWL 插件到场景

③ 单击 Navigator 下 Devices 中的 OWL,确保 Primary Client 选项未被选择(如已被选择,则需要关闭 Master),填写 IP(通常可被设为 192.168.1.230),单击 Generate a new optical model 按钮,以创建光学模型。选择 Online、Live、Recording 选项准备录制数据,如图 3-54 所示。

④ 打开录制面板,单击红色录制按钮,选择数据存储方式。单击播放键开始录制,一般录制 5s~10s 即可。录制时演员保持 T-pose 姿势,以便为下一步角色绑定做准备,如图 3-55 所示。

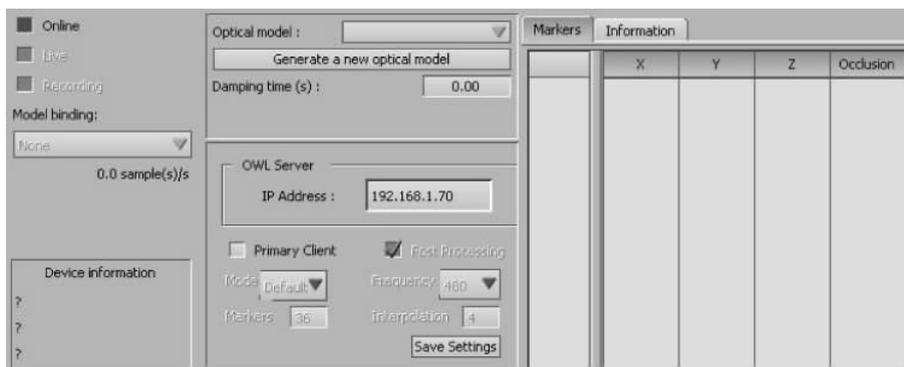


图 3-54 OWL 的相关参数设置

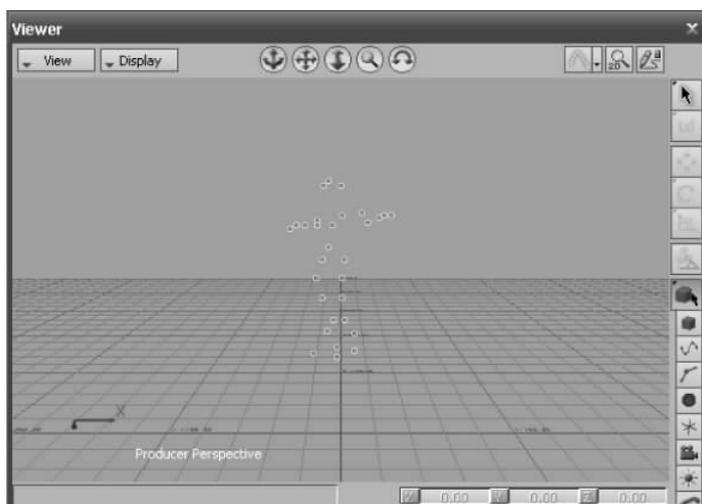


图 3-55 录制数据

(2) 第二步:建立 Actor 骨骼,并调节骨骼的形态。

在这个环节中,通过 MotionBuilder 自带的 Actor 系统建立骨骼。由于 Actor 骨骼的形态是固定的,为了使之能与动作捕捉后的数据相匹配,必须调整骨骼身体各部分的体积以及空间的位置,尽量使捕捉数据的标识点放在 Actor 骨骼的关节处。

① 绑定角色。将 Asset Browser 面板中 Characters 节点中的 Actor 拖入场景,如图 3-56(a) 所示;调整好姿势并对齐场景中的点数据,如图 3-56(b) 所示。

② 通过旋转、缩放、平移等操作,令角色与实际人体标识点基本吻合。

(3) 第三步:将动作捕捉后的数据放到 Actor 的骨骼的各个关节。

为实现通过捕捉数据能驱动骨骼,必须在骨骼的各个关节处绑定数据。绑定数据后,就可以对 Actor 骨骼进行驱动,使之进行相应运动。

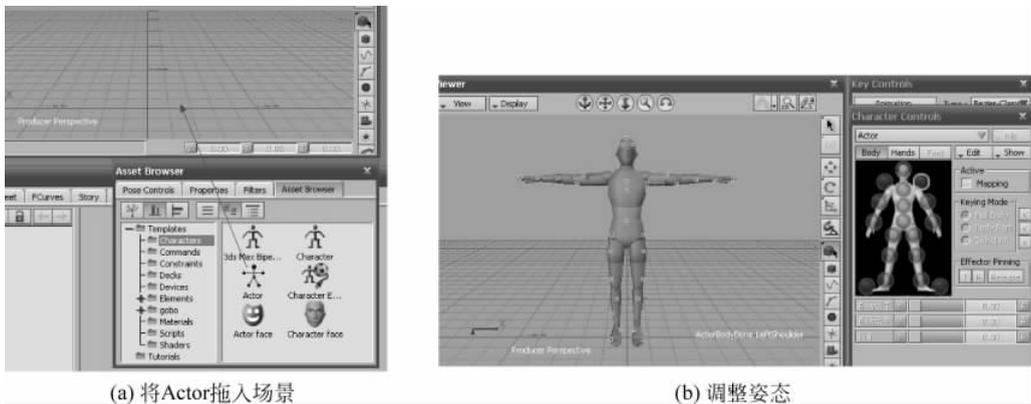
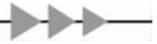


图 3-56 绑定角色

① 单击 Navigator 面板 Actors 节点中的 Actor,再单击 Marker Set(标识点集)的 Create 按钮生成角色的标识点容器。

② 按下 Alt 键的同时选择场景的 Marker 点,并将其拖曳到相应的容器中。在一般情况下,头部 4 个点、躯干 4 个点、腰部 4 个点、四肢每个部位各 1 个点、手掌和脚掌都是 3 个点,其分布如图 3-57 所示。

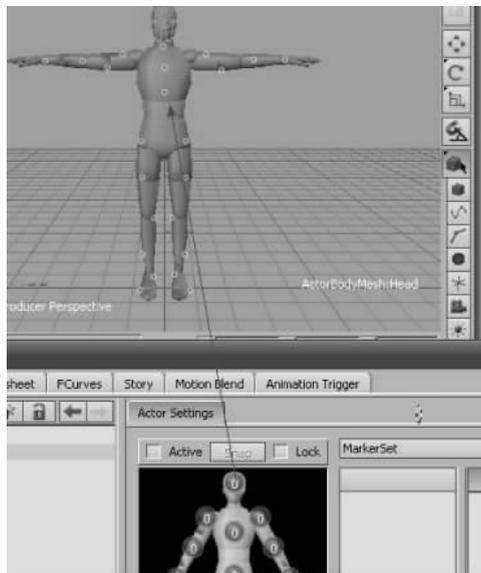


图 3-57 将数据绑定到骨骼的各关节处

(4) 第四步:生成骨骼。

① 选择 Navigator 中 Scene 节点下的 OWL,选择 Rigid Bodies 选项卡,如图 3-58(a)所示。

② 选择相应标记点,再单击 Add 按钮或者按快捷键 B,即可生成刚体。刚体指的是一个不弯曲的关节,例如上臂、下臂、头、腰部、躯干、手掌、大腿、小腿、脚板等,如图 3-58(b)所示。

(5) 第五步:导入模型,与 Actor 骨骼进行绑定。

导入事先准备好的带有骨骼和蒙皮的人体模型,使之和 Actor 骨骼的形态相匹配。然

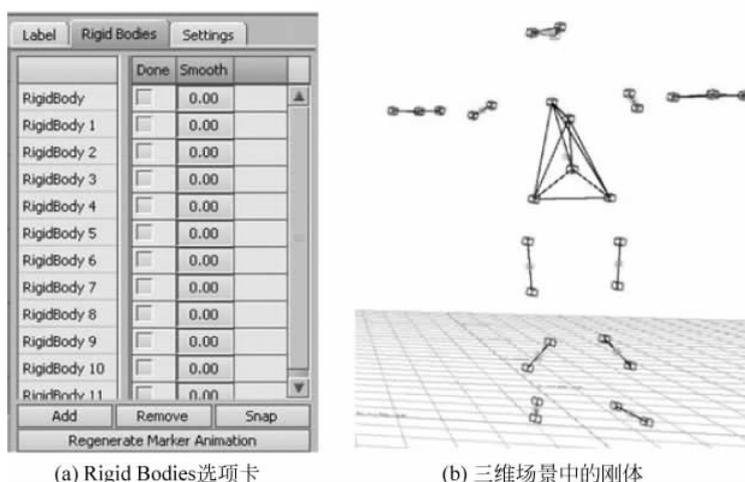


图 3-58 生成骨骼

后,利用 Actor 骨骼驱动模型,使人体模型按照捕捉数据进行运动。

- ① 在 Actor 的 Actor Settings 中选择 Active 和 Lock 选项。
- ② 单击 Online 按钮,实现与动作捕捉设备的在线连接,此时从动作捕捉设备获得的数据就可驱动角色模型。
- ③ 将事先制作好的、带渲染的皮肤角色 (fbx 或者 bvh 格式)拖曳进场景中,选择 No Animation 复选框。
- ④ 单击 Character 角色,在 Input Type 下拉列表框中指定 Actor Input 类型,并选择 Active 复选框。此时角色模型和人体动作绑定成功,人体动作将被传递给模型,如图 3-59 所示。

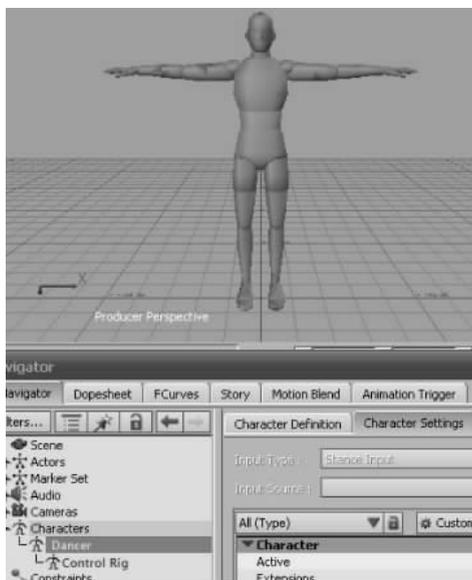
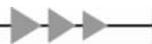


图 3-59 角色模型与人体动作的绑定界面



## 3.5 视频素材

视频与图像有着密切的联系,就其本质而言,视频是由一系列连续播放的图像组成,视频信息实际上是由许许多多幅图像画面所构成,每一幅画面被称为一帧,因此视频就是由无数帧组成的。通过快速地播放视频帧,利用人眼的视觉滞留现象,产生连续运动的效果。视频能很好地再现真实场景,协助学生很快地融入到教师设置的教学情境中。三维 CAI 课件制作中,可以将视频资源作为一种特殊的纹理文件添加到模型表面,用来传达特定的教学内容,如在 EON Studio 中就可使用 MovieTexture 节点来关联视频素材。

### 3.5.1 视频素材的格式

影片纹理是从一个视频文件创建的动画纹理,放置在课件素材文件夹中,可以导入到要使用的课件文件中,与使用纹理图像的用法完全一样。视频文件是一种存储影像信息的文件,其标准和类型有很多。可以通过一些视频格式转换工具(如格式工厂、狸窝全能视频转换器),将视频转换成三维引擎所能接受的格式。由于编解码的原因,每种三维开发工具所支持的视频格式各不相同,下面介绍几种常见的视频格式。

#### 1. WMV

WMV(Windows Media Video)是一种独立于编码方式、可在 Internet 上实时传播多媒体的技术标准。其主要优点包括:可扩充与可伸缩的媒体类型、支持本地或网络回放、流的优先级化、多语言支持等。

#### 2. AVI

AVI(Audio Video Interleaved)是由微软公司开发的一种视频格式,是视频领域历史最悠久的格式之一。AVI 格式的文件调用方便、图像质量好,压缩标准选择范围广,是应用最广泛的格式。

#### 3. MPEG/MPG/DAT

MPEG(Motion Picture Experts Group)包括 MPEG-1、MPEG-2 和 MPEG-4 在内的多种视频格式。MPEG-1 被广泛应用于 VCD 的制作和一些视频片段下载的网络应用,大部分 VCD 都是由 MPEG-1 格式压缩的(刻录软件自动将 MPEG-1 存为 DAT 格式)。使用 MPEG-1 的压缩算法,可以把一部时长 120 分钟的影片压缩到 1.2GB 左右。MPEG-2 则是应用于 DVD 制作,同时在一些 HDTV(高清晰电视广播)和要求较高的视频编辑和处理方面的工作中有相当多应用;使用 MPEG-2 的压缩算法可将一部时长 120 分钟的影片压缩到 5GB~8GB(MPEG-2 的图像质量要比 MPEG-1 的图像质量高很多)。

#### 4. MOV

MOV 是由美国 Apple 公司开发的一种视频格式,默认播放器是 QuickTime Player。具有较高的压缩比例、较完美的视频清晰度等特性,其突出特点还有跨平台性,即不仅支持 Mac 操作系统,同样也支持 Windows 操作系统。

### 3.5.2 视频素材的采集

有时课件中需要雷电、冰雹、台风、暴雨等画面,它们存在于一些故事片、纪录片的影碟中。

在课件中应用这些片段可获得生动直观的效果。视频资源的获取途径主要有下述几种。

### 1. 网上搜寻

Internet 是一个巨大的信息交流平台,含有大量视频素材,而且很多是免费资源,采集方便。通过网络搜索引擎(如 Google、百度等)可搜索到教学所需的视频素材。如在百度中进入视频频道,再输入关键字进行搜索,便能搜索到相关的视频素材。此外,平时上网要注意浏览有关学科的网站,并将有价值的网页或网站添加到收藏夹,方便下次访问。

### 2. 视频素材的网外挖掘

除网络外,还有一些教学录像存储在 VCD、DVD、CD-ROM 等介质上,可以到学校、图书馆、音像制品商店等查阅相关资料,通过协议,相互交换或信息共享,以租借、拷贝、扫描、购买等方式获得一些必需的珍贵视频素材。

### 3. 自己动手制作

虽然当今已有海量的视频素材,但有时会很难找到与教学设计相一致的视频,此时就需要自己动手制作。主要有以下三种方式。

#### 1) 摄像机拍摄

如果条件允许,可以用摄像机拍摄一些视频素材。首先根据具体需求编写分镜头脚本,再根据其拍摄视频内容。另外,还可以利用摄像机录制电视节目中的某些内容,作为视频素材。

#### 2) 专业软件制作与合成

利用三维建模软件制作一些静态的或者动态的素材,然后利用多媒体制作软件进行后期合成。这种方式主要针对一些需要三维视频素材的 CAI 课件。另外,还可以利用 Flash 等软件制作一些动画素材。

#### 3) 屏幕视频录制

通过屏幕录制软件(如录屏大师、屏幕录像专家、Camtasia 等)进行捕获。这种方式主要针对一些动手操作型的视频素材,通过在计算机上演示,将演示过程记录下来,作为课件的教学素材。

## 3.5.3 视频素材的编辑

对于课件中的视频,大部分都需要经过一定的采集、编辑和处理操作,比如动态图像实时压缩。视频处理一般是指借助于一系列相关的软、硬件,在计算机上对视频素材进行采集、传输、压缩、存储、编辑、显示、回放等多种处理的过程。目前,常用的视频素材一般使用外部采集的方式,应用视频采集卡将录像带、摄像机上的视频材料通过数字处理和压缩录制到计算机硬盘中,然后通过专门的视频编辑软件进行编辑,生成最终课件开发工具使用的数字视频素材。

### 1. 视频编辑的基本概念

#### 1) 线性编辑与非线性编辑

(1) 线性编辑:在指定设备上编辑视频时,每插入或删除一段视频就需要将该点之后的所有视频重新移动一次的编辑方法。该方法耗费时间长,非常容易出现误操作。

(2) 非线性编辑:用户可以在任何时刻随机访问所有素材。本节将要讲解的 Premiere 就属于一款优秀的、非线性视频编辑软件。



## 2) 帧和帧速率

(1) 帧: 当一些内容差别很小的静态画面以一定的速率在显示器上播放时, 根据人的视觉滞留现象, 人的眼睛会认为这些图像是连续的、不间断的、运动的。构成这种运动效果的每一幅静态画面叫做一“帧”。帧是组成视频或动画的单个图像, 是构成动画的最小单位。

(2) 帧速率: 也叫帧/秒, 是指每秒被捕获的帧数, 或每秒播放的视频或动画序列的帧数。帧速率的大小决定了视频播放的平滑程度, 帧速率越高, 动画效果越平滑。通常电影的帧速率为 24 帧/秒。

## 3) 视频制式

由于各个国家对电视和视频工业制定的标准不同, 其制式也有一定的区别。现行的彩色电视制式主要有三种: NTSC、PAL 和 SECAM。各种制式的帧速率也各不相同。要制作视频就必须了解它们之间的区别。

(1) NTSC(正交平衡调幅制式)由美国全国电视标准委员会制定, 分为 NTSC-M、NTSC-N 等类型, 该格式的帧速率为 29.97 帧/秒。主要被美国、加拿大等大部分西半球国家和日本、韩国等采用。

(2) PAL(正交平衡调幅逐行倒相制式)分为 PAL-B、PAL-I、PAL-M、PAL-N、PAL-D 等类型, 该格式的帧速率为 25 帧/秒。主要被英国、中国、澳大利亚、新西兰等国采用(中国采用的是 PAL-D 制式)。

(3) SECAM(顺序传送彩色信号与存储恢复彩色信号制式)也被称为轮换调频制式, 主要被法国、东欧、中东及部分非洲国家采用。

## 4) 其他概念

(1) 剪辑: 可以是一部电影或者视频项目中的原始素材, 也可是一段电影、一幅静止图像或者一段声音文件。

(2) 剪辑序列: 由多个剪辑组合成的复合剪辑。

(3) 帧长宽比: 帧尺寸的宽高比, 通常有 4:3 和 16:9 两种。

(4) 关键帧: 一种特定帧。它在素材中被标记, 用于进行特殊编辑或控制整个动画。

(5) 时间码: 用来确定视频长度及每一帧画面位置的特殊编码。现在国际上采用 SMPTE 时间码来给每一帧视频图像编号。时间码的格式是“小时: 分: 秒: 帧”。例如: 时间码为“00: 02: 15: 20”表示视频当前的播放时间为 2 分钟 15 秒 20 帧。

(6) 导入: 将一组数据(素材)从一个程序引入另一个程序的过程。数据被导入到 Premiere 中后, 源文件内容保持不变。

(7) 导出: 将数据转换为其他应用程序可以分享的格式的过程。

(8) 转场效果: 一个视频素材替换另一个视频素材的切换过程, 也被称为场景过渡效果, 或场景切换效果。

(9) 渲染: 将处理过的信息组合成单个文件的过程。

## 2. Premiere 简介

Premiere 是 Adobe 公司出品的一款非线性视频编辑软件, 它提供了很多专业级的功能和特效, 可以进行音频和视频混合, 也可以和 Audition、Photoshop 等软件配合工作。用户可以到 Adobe 公司的网站下载或购买该软件, 目前最新版本是 Premiere CS6。软件版本越高, 对计算机配置的要求也就越高。在三维 CAI 课件制作过程中, 选择普通版本就能满足其视频处理的需要, 下面以功能相对稳定的 Premiere CS3 为例来说明视频编辑的一般方法。

### 3. Premiere 视频制作

#### 1) 软件界面介绍

(1) 下载 Premiere CS3,按提示安装完后,启动软件。由于软件程序复杂,所以程序启动过程需要一段时间。

(2) 选择【新建项目】命令,系统会弹出一个【新建项目】对话框,按照图 3-60 所示的配置,分别填写【编辑模式】、【画幅大小】、【像素纵横比】、【场】、【取样值】、【位置】、【名称】等项后,单击【确定】按钮,以保存项目。

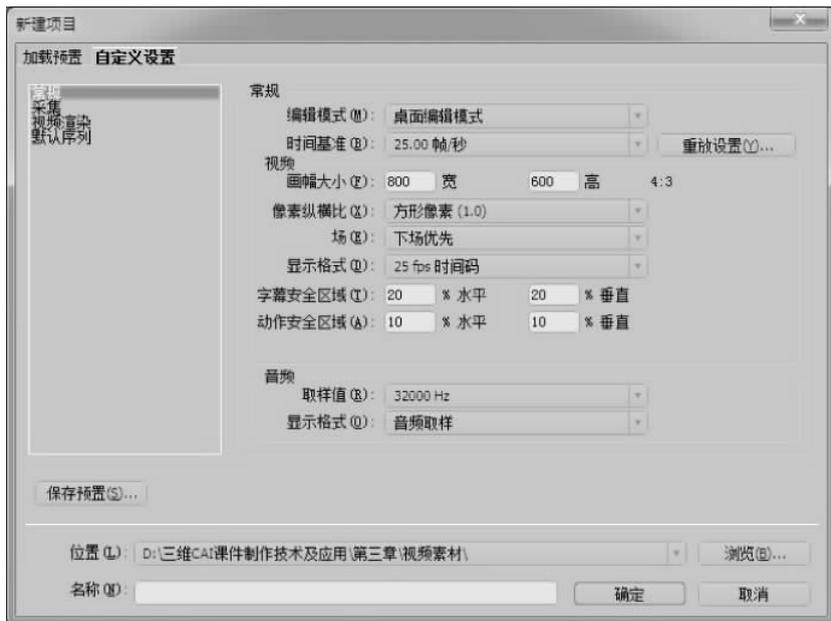


图 3-60 项目配置界面

(3) 在确认相关设置后,软件将显示出完整的视频编辑界面,如图 3-61 所示。由于功能复杂,主界面的面板特别多。要学会应用该软件进行视频编辑,必须熟悉各个区域的面板分布以及每个面板的功能。

#### 2) 视频制作介绍

下面以一个简单实例来阐明 Premiere CS3 制作视频的过程。该视频包括片头、片尾、一个有关书本内容的简要文字介绍和停留在视频左上角的 Logo 标志,在内容部分设置了一个简单的动画特效。通过该实例,读者可了解到视频编辑的基础知识以及特效的应用。

(1) 素材准备。首先准备视频制作的素材,本案例所需的素材包括片头、Logo 标志、片尾、内容介绍和一首伴奏的音频素材。此处音频素材采用一个普通的 WMA 文件,也可以通过学习第 3.6 节的有关知识,自制音频素材。其他素材均使用由 Photoshop CS5 制作的图片,如图 3-62 所示。

这四幅图片的内容如下:

- “片头”(begin.psd): 规格 800 像素×600 像素、白色背景、黑色文字。
- “片尾”(end.psd): 规格 800 像素×600 像素、白色背景、黑色文字。

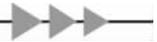


图 3-61 主界面窗口

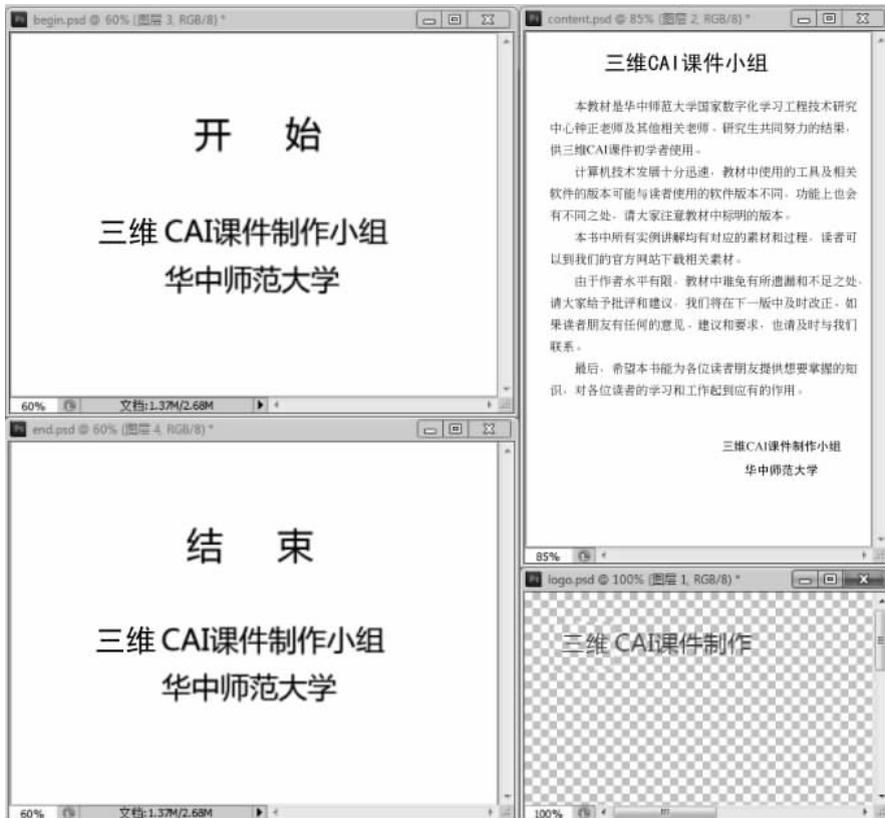


图 3-62 图片素材

- “内容”(content.psd): 规格 800 像素×1 500 像素、白色背景、黑色文字。
- “标志”(logo.psd): 规格 800 像素×600 像素、透明背景、红色文字。

(2) 添加素材。将素材复制到新建项目的 temp 文件夹,如图 3-63 所示。右击【项目资源列表】面板,在弹出的快捷菜单中选择【导入】命令,然后在弹出的【导入】对话框中选择需要的资源素材,如图 3-64 所示。



图 3-63 导入素材



图 3-64 选择资源素材

(3) 在导入资源素材的过程中,软件会提示是否合并图层。对于“片头”、“片尾”和“内容”,选择【合并层】,如图 3-65(a)所示;对于“标志”,选择【选择层】,如图 3-65(b)所示,这样,只选择标志的文字部分,透明部分仍可保持。

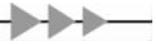


图 3-65 导入设置

(4) 资源被加载后,生成如图 3-66 所示的资源列表。单击资源列表中的“伴奏音乐.wma”,并将其拖曳到时间序列编辑区音频 1 通道中,即将其加入到音频 1 通道。在该通道,伴奏音乐被显示为一个长方形,其长度表示音乐播放的时间,在时间序列编辑区上部的时间刻度将显示其具体的播放时间(见图 3-67)。

如图 3-67 所示,可以将伴奏音乐拖曳两次到音频通道,即让其重复播放两次,直到视频画面放映完毕。

同样,将“片头”、“内容”和“片尾”依次拖曳到时间序列编辑区的视频 1 通道,将“标志”



拖曳到视频 2 通道。选择编辑区右边工具栏上的【放大镜】，单击时间序列编辑区的空白处，可以放大编辑区，以便于用户编辑；如果同时按住 Alt 键，则可以缩小编辑区。

(5) 在编辑区视频 1 通道上选择“片尾”，将其往右拖曳到时间标尺 30 秒左右的位置。再选择“内容”，将鼠标光标移动到“内容”的右边缘处，此时鼠标形状将变成一个扩展边缘的形状，按下鼠标左键并拖曳“内容”的右边缘，直到与“片尾”的开头重合，即时间标尺 30 秒左右的位置，如图 3-68 所示。采取同样方法，拖动视频 2 通道的“标志”，使其从最左边开始，右边与“片尾”右边对齐。

选择工具栏上剃刀工具，单击音频 1 上与“片尾”右边缘对齐处，截断多余的伴奏音乐。选择工具栏上选择工具，并单击多出来的伴奏音乐片段，按 Delete 键将其删除，如图 3-69 所示。

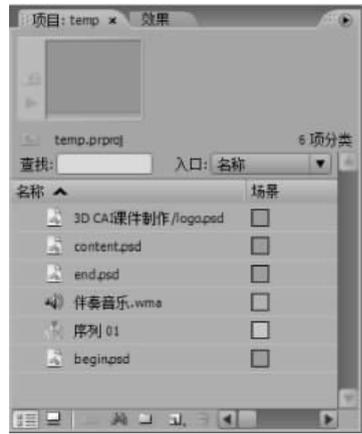


图 3-66 资源列表

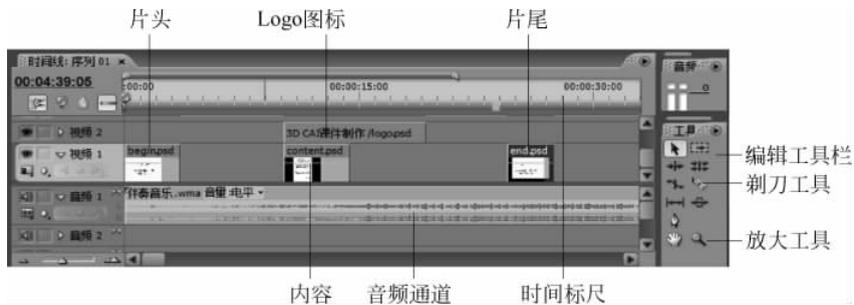


图 3-67 添加资源

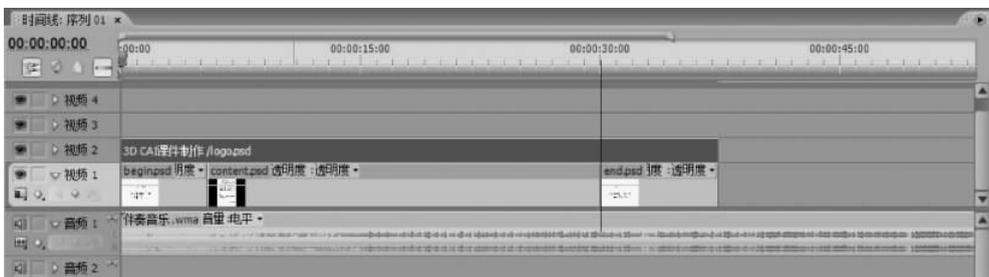


图 3-68 编辑资源的时间属性

(6) 效果设置。选择“内容”片段，选择【效果控制】选项卡，将显示其应用的特效，如图 3-70 所示。默认已设置两个固定的特效：【运动】特效和【透明度】特效。特效前面的 f 表示该特效已被应用到视频中。如果要取消它，单击 f 即可，f 前面的三角形表示是否展开该特效的具体设置。也可从图 3-71 的【效果】选项卡中选择适当的特效，拖曳到图 3-70 的【效果控制】面板中。

(7) 设置特效参数。首先设置“内容”片段中的特效【运动】的相关参数，以便让“内容”

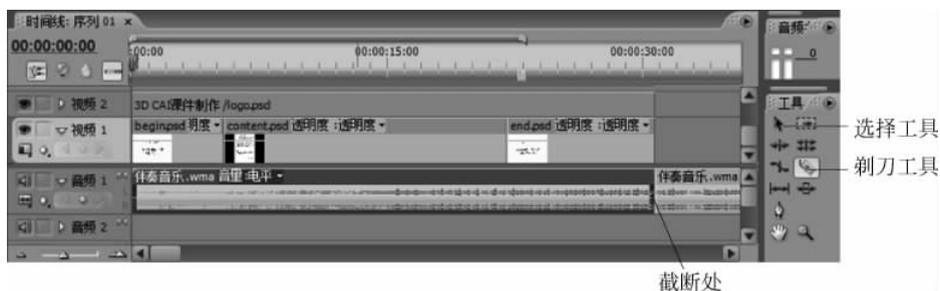


图 3-69 截断多余的伴奏音乐

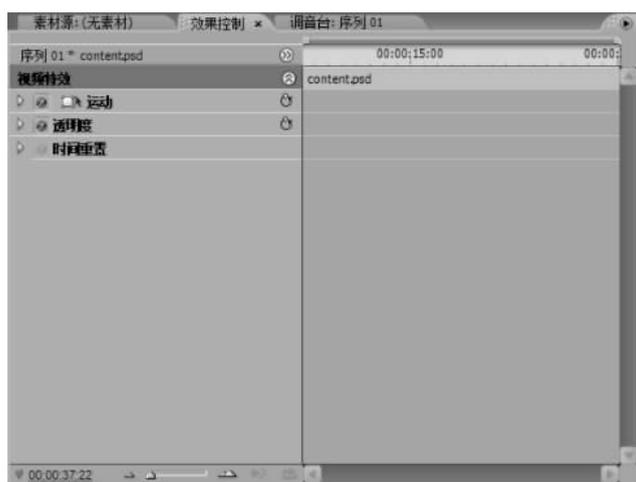


图 3-70 特效设置



图 3-71 效果面板

片段从上往下滚动播放(“内容”高 1 500 像素,视频区高 600 像素)。

单击特效【运动】左边的三角形,展开展具体设置,如图 3-72 所示。将定位点的【位置】的



值由“400,750”设置为“400,300”，这样可让“内容”从最顶端开始显示。

单击特效【运动】中【位置】左边的小圈(切换动画)，即可开始设置动画。这时，如图 3-73 所示，【位置】栏的右侧会出现三个控制按钮，两个相反方向的三角形按钮和一个位于中间的菱形按钮，最右边【动画设置】区会出现一个“菱形的关键帧”(简称“关键帧”)。两个相反方向的三角形按钮用来在不同的“关键帧”之间进行切换选择，菱形按钮用于添加或删除“关键帧”。



图 3-72 调整特效参数

图 3-73 关键帧控制

下面介绍关键帧的添加步骤。在【动画设置】区有一条垂直的红色时间刻度线，其顶端是一个时间调节器，用鼠标拖动时间调节器可以设置不同的时间，然后单击菱形按钮添加一个“关键帧”。单击三角形按钮可以在不同的“关键帧”之间移动，如图 3-74 所示，一共添加了四个“关键帧”。用户也可以拖曳“关键帧”上的菱形标记，将“关键帧”放置在不同的时间标尺处。



图 3-74 设置关键帧

下面介绍参数设置的具体步骤。单击三角形按钮，选择第 2 个“关键帧”，并设置【位置】的值为“400,300”；再次单击三角形按钮，选择第 3 个“关键帧”，并设置【位置】的值为“400,600”，如图 3-75 所示；单击第 4 个“关键帧”所对应的菱形，按 Delete 键将其删除。

(8) 预览播放。如图 3-76 所示，单击【播放】按钮，可以播放视频和音频，并可检查动画设置是否合理、是否需要进一步调节。

(9) 通过视频预览会发现，与常见的电视、电影的镜头相比，视频在不同画面之间的切



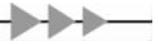
图 3-75 设置关键帧



图 3-76 视频预览

换显得特别突兀,这就需要进一步使用【透明度】特效来控制画面的淡入和淡出,或者使用【动作】特效的【比例】和【旋转】等参数来设置画面以“缩放”或“旋转”的方式进入和退出。这些特效的设置与前面介绍的【位置】参数设置基本一致,不同的是设置多个“关键帧”,并在不同“关键帧”上设置不同的参数值,在此不再赘述。图 3-77 展示了“内容”片段的淡入和淡出参数的设置。

(10) 压制与保存。首先按下 Ctrl+S 组合键保存项目。然后选择【项目】面板中的



temp.prproj 选项卡,选择资源列表中的【序列 01】,选择【文件】|【导出】|【影片】命令对编辑的视频进行编码。

系统将弹出【导出影片】对话框,如图 3-78 所示。输入文件名,单击【保存】按钮后,系统开始对视频进行编码,并显示编码进度,如图 3-79 所示。编码完毕后,系统将重新回到主界面,至此成功完成了视频文件的制作工作。



图 3-77 参数设置

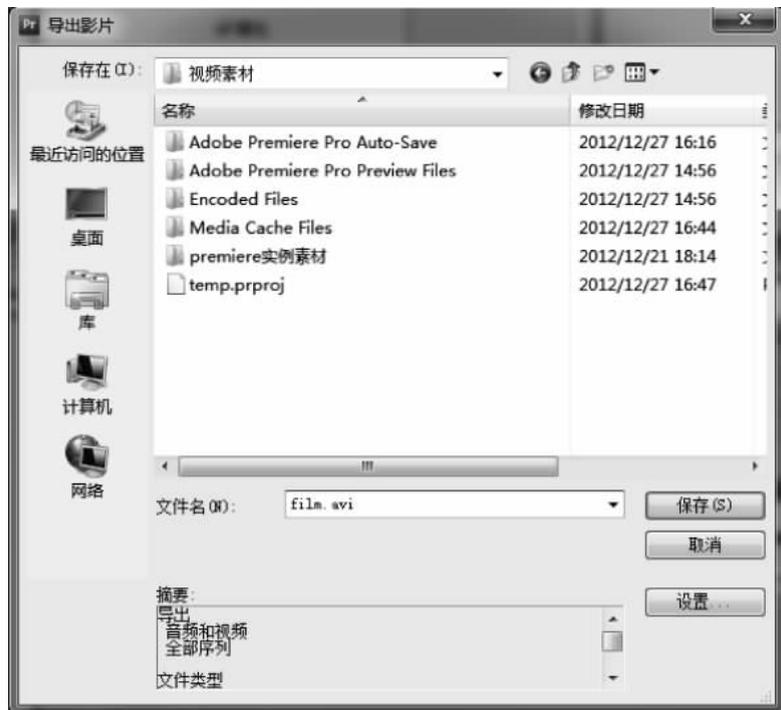


图 3-78 导出影片对话框



图 3-79 编码进度

## 3.6 音频素材

一个优秀的三维 CAI 课件除了具有赏心悦目的画面和灵活多变的交互功能外,音效是必不可少的元素,音效可用来创建情景、渲染气氛和提高学习兴趣。每个人感知的声音都不相同(取决于耳朵的形状、年龄和心理状态)。能否真实地再现声音,主要依赖于声卡、扬声器以及三维软件所采用的音效处理引擎。在课件设计过程中,利用三维开发工具,如 EON Studio 提供的立体声节点(DirectSound),能模拟出高质量的三维音效。但是如果没处理好原始声音文件,也会导致精心设计的课件中存在美中不足,难以达到令人满意的效果。声音处理不当会带来主要的负面影响有:

- 背景声音嘈杂不清、主次不分。
- 人声、音乐混在一起。
- 画面与配音不同步。
- 录音模糊。
- 声音发劈。
- 网络发布的声音下载速度太慢等。

### 3.6.1 音频素材的格式

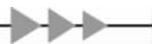
常见的音频素材的格式有 WAV、MIDI、CD、MP3、WMA、QuickTime 和 RealAudio,根据对常用的三维 CAI 课件制作工具所支持音频文件格式的总结,下面将介绍下述几种音频格式。

#### 1. WAV 波形音频

波形音频是通过音频捕捉卡(即声卡)对一定范围内的声波进行捕捉,得到的是数字化的信息值。采样数据以文件形式保存在硬盘中,以 WAV 作为扩展名。主要有下述三种影响数字音响品质的因素。

##### 1) 采样频率

采样频率是指 1 秒内采样的次数。采样频率越高,失真度就越小。



### 2) 样本的解析度

样本的解析度是指每个波形采样的密度。一般的样本解析度为 8 位或 16 位。如果采用 8 位,可将每个采样波形垂直划分为 256 等份;若采用 16 位,则可将每个采样波形分为 65 536 等份。使用的采样位数越高,采样的量化等份也就越多,采样就越接近原始声音,但所需硬盘空间也相应增大。

### 3) 声道数

早期所使用的留声机或收录机是以单声道录放声音的。所谓单声道,是指一次产生一个声波数据。如果一次生成两个波形,即称其为双声道(立体声)。立体声不仅音质、音色好,而且更能反映人们的听觉效果。但立体声波形数字化后要比单声道声音多用一倍空间。表 3-1 列出了常用的集中采样频率在不同环境中,每秒钟所占用的硬盘空间大小。

表 3-1 采样频率、解析度与信息量的关系

采样频率	8 位单声道	8 位立体声	16 位单声道	16 位立体声
44.1kHz	44 100bps	88 200bps	88 200bps	176 400bps
22.05kHz	22 050bps	44 100bps	44 100bps	88 200bps
11.025kHz	11 025bps	22 050bps	22 050bps	44 100bps

以上三方面因素是制约声音数字化质量的决定性因素。除此之外,声音质量还与扬声器或声卡的质量等外部条件有关。

## 2. MIDI 音频

MIDI 音频是多媒体计算机产生声音(特别是音乐)的另一种方式,可以满足长时间播放音乐的需要。MIDI 文件(扩展名为 MID)并不对音乐进行采样,而是将每一个音符记录为一个数字,MIDI 标准规定了各种音调的混合及发音,通过输出装置就可以将这些数字重新合成为音乐。与波形文件相比,MIDI 文件要小得多。MIDI 格式缺乏重现真实自然声音的能力,不能用在需要语音的场合(要与波形文件合用)。此外,MIDI 只能记录标准规定的有限几种乐器的组合,而且回放质量受声卡上合成芯片的限制,难以产生真实的音乐演奏效果。近年国外流行的声卡普遍采用波表法进行音乐合成,使 MIDI 音乐的质量大大提高(效果接近 CD 音质),但波表卡仍较昂贵,在国内还未普及。

## 3. MP3 音频

MP3 的全称是 MPEG-1 Audio Layer 3,它在 1992 年被合并至 MPEG 规范中。MP3 能够以高音质、低采样率对数字音频文件进行压缩。换句话说,音频文件(主要是大型文件,比如 WAV 文件)能够在音质丢失很少的情况下(人耳根本无法察觉这种音质损失)把文件压缩得更小。

## 4. WMA 音频

WMA(Windows Media Audio)是微软在 Internet 音频、视频领域的力作。WMA 格式是以减少数据流量且能保持音质的方法来实现更高的压缩比例,其压缩比例一般可以达到 1:18。此外,WMA 还可以通过加入数字版权管理方案防止拷贝,或者加入限制播放时间和播放次数,甚至是播放机器的限制,可有力地防止盗版。

### 3.6.2 音频素材的获取

在 CAI 课件中加入适当的解说、音响效果、背景音乐会对教学内容起烘托和渲染作用,

有利于课件教学效果的提高。解说一般需要通过录音软件来录制,而音响效果和背景音乐则有多种获取途径,下面详细叙述音频素材的几种获取途径。

### 1. 音频素材库

Internet 上的音频素材有很多,可以根据课件的不同需要,获取合适的音频素材,制作出不同风格的作品。这些音频素材可以作为背景音乐或者课件中的主题音乐。

### 2. 从视频中获取

用 Adobe Audition 3.0 打开一个视频文件,双击文件可以看到音轨上开始出现波形,然后选择【文件】|【另存为】命令,在弹出的【波形另存为】对话框中,命名文件并在保存类型下拉列表框中选择文件格式,单击【保存】按钮,可将视频中的音频文件提取出来。

### 3. 从 Flash 动画中获取

打开硕思闪客精灵(Sothink SWF Decompiler),选择要抓取声音的 Flash 动画文件,在导出资源的选项中只选择声音,执行操作即可导出 Flash 动画中原始的声音素材。

### 4. 从 CD 中获取

CD 光盘上的声音具有相当高的品质,但在计算机上直接打开 CD 光盘是看不到对应的声音文件的。最简单的方法是用 Windows 系统自带的 Windows Media Player 的翻录功能将 CD 光盘中的声音导出来。类似功能的软件还有很多,例如千千静听等就具有转换几种常见声音格式的功能。

### 5. 从网页中获取

有时声音来自某个网页上,却找不到下载来源。如果是一些小的 MIDI 背景音乐,利用 FlashGet 等下载工具进行网站资源探索可以发现该文件并进行下载。而如果个别声音的来源难以找到,通过桌面录音可将当前计算机里播放的声音录制下来,然后进行保存或编辑。

### 6. 音频录制

有时需要向课件中加入一些与内容紧密相关的旁白或解说词,现有的音频素材没法满足这类需求,这时就需要录制音频。可将 Windows 系统所带附件中的“录音机”设置成麦克风输入,把麦克风插头插入声卡输入(MIC)插孔,然后进行录音。或者使用更为专业的录音软件(如 Adobe Audition)进行录音。在录制音频时有下述技巧可供参考。

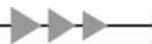
(1) 一款适用的声卡是工作顺利进行的保证,它使人们在录制和编辑音频信息过程中获得了更大便利和更佳效果,使多媒体作品的声音信息更富有感染力。

(2) 在录音之前要设置好声音的属性,即采样频率、量化位数等基本参数。建议在硬盘容量允许的情况下将参数配置得稍高一些,得到的音质会更好,待编辑完成后可以再酌情压缩。

(3) 声音录制之前要注意调整音源音量。如果音量过小,会使录制所得的音频信息听起来不够饱满澎湃,而且会使信噪比降低、音质变差;如果音量太大,如果声卡的功率有限,就会在录制声音中音强较大的部分出现截波,听到“吡吡”的杂声,而影响效果。

(4) 在录制过程具体操作上,建议先单击录音软件的录音键,然后再开始播放音源。结束录音时也要确认想要截取的音频信息已全部播放完毕,这样录得的声音文件是完整的,以便于编辑加工。

(5) 正确使用麦克风。麦克风离声源越远,录音中就会出现越多的反射、回声等。但是,随着麦克风与声源距离的接近,麦克风输出的信号强度会快速地下降。因此应该避免用手拿着麦克风录音,尽量用麦克风座,或者用吊架把麦克风从天花板上悬挂下来。



(6) 减少外来噪音干扰。电磁干扰(Electromagnetic Interference, EMI)是电子设备工作时遇到的一个常见问题。电磁波,如电源和显示器中发出的无线电波,会进入附近的电缆中,对有线信号产生干扰。这在音频信号中很明显,表现为嗡嗡声、静电声和其他类型的音频失真。为最大限度避免电磁干扰带来的影响,应遵循下述原则:

- 使用尽可能短的电缆,让信号电缆远离电源线和直流变压器。
- 为计算机声卡尝试不同的插槽位置,尽可能使声卡远离电源。
- 远离任何内部有大电机的东西,如冰箱、空调机、复印机等。
- 不要在录音室使用荧光灯照明,荧光灯会产生大量的电磁干扰,容易被录音设备所拾取。

### 3.6.3 音频素材的制作

在多媒体中加入完整的音频,必须依赖于编辑声音的软件及计算机上安装的声卡,如声霸卡、语音卡等。用数字化手段从自然界音响中采集而得的 WAV 文件,可直接由 Windows 中自带的录音机自行录制,一般频率为 11.025kHz、8 位解析度的音质就很清晰。由于 WAV 文件占用空间大,也不利于网络传输,一般可用 WaveStudio、Adobe Audition 等声音编辑软件进行编辑或将其转换为 MP3 格式文件。音频可以在纯粹的音响处理软件中制作,也可以在某些多媒体编辑软件中制作。下面就分别介绍采用 Windows 系统自带的录音机和专业音频处理软件 Adobe Audition 进行音频录制的过程。

#### 1. 利用“录音机”采集音频文件

- (1) 将带有耳麦的话筒输出端插入声卡的话筒输入(Mic)插孔中。
- (2) 右击任务栏右下角的音量控制图标,在弹出的快捷菜单中选择【录音设备】命令。
- (3) 在打开的【录音设备】控制面板中,可查看麦克风是否被设置为默认设备,如图 3-80(a)所示。如果没有,则右击【麦克风】选项,在弹出的快捷菜单中选择【启用】命令即可,如图 3-80(b)所示。



图 3-80 设置声音输入设备

(4) 选择计算机桌面上的【开始】|【程序】|【附件】|【录音机】命令,可启动“录音机”程序,打开“录音机”的控制面板,如图 3-81 所示。

(5) 单击【开始录制】按钮,可开始录制音频。若录制过程正常,录音控制面板会有跳动的波形指示,如图 3-82 所示;若要停止录制音频,可单击【停止录制】按钮。

(6) (可选)如果要继续录制音频,可单击【另存为】对话框中的【取消】按钮,然后单击【继续录制】按钮,以继续录制音频。



图 3-81 Windows 系统自带录音机



图 3-82 正常录制时有波形指示

(7) 如果不再继续录制,则在【另存为】对话框中输入文件名,单击【保存】按钮,将录制的声音另存为音频文件。

## 2. 利用 Adobe Audition 采集音频文件

### 1) Adobe Audition 工具介绍

Adobe Audition(简称 Audition)是 Adobe 公司开发的一款专业音频编辑软件,是为音频和视频专业人员而设计的。它提供先进的音频混音、编辑和效果处理功能。目前最新版本是 Adobe Audition 3.0,该软件几乎支持所有的数字音频格式,功能非常强大。

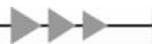
运行录音软件 Adobe Audition 3.0,软件界面如图 3-83 所示。



图 3-83 Audition 运行主界面

(1) 标题栏。最上方是标题栏,用于显示当前面板中处理的工程名称或文件名称,如果新建工程或文件尚未被保存,则标题栏显示为未命名。

(2) 菜单栏。标题栏下方是 Audition 的菜单栏,其中下拉菜单里将显示可进行的操作



的名称。黑色字体表示在当前状态下可用,灰色字体则表示在当前状态下不可用。

(3) 工程模式按钮栏、工作区风格选择栏、工具栏。菜单栏下方是工程模式按钮栏,三个按钮分别是单轨编辑模式、多轨混录模式和 CD 编辑模式;右下方是工作区风格选择栏;中间的是工具栏,在各种模式下提供不同的对应工具,将在后面的应用中使用。

(4) 主面板。中间的一大块区域是 Audition 的主面板;左方有文件和效果器列表栏;右方是轨道区,轨道区提供承载音频、视频和 MIDI 信息的轨道,默认情况下为承载音频。

(5) 功能面板。主面板下方是多种其他功能面板,其中包括传送器面板、时间显示面板、缩放控制面板、选区和显示范围功能属性面板(选择和查看面板)。

(6) 电平表面板。功能面板下面的长条区域是电平表面板。关闭这些面板后,如果想再次打开,则需要从菜单栏的【窗口】菜单中选择对应的面板名称即可。

(7) 状态栏。状态栏位于最下方,用于显示各种即时信息,例如工程状态、工程采样率、内部混音精度、硬盘剩余空间等,可以方便查看工程当前状态。

(8) 快捷工具栏。它在默认状态下是隐藏的,在需要使用时可以从菜单栏中依次选择【视图】|【快捷栏】|【显示】命令,快捷工具栏将出现在主面板上方,如图 3-84 所示。在鼠标移动到每一个快捷按钮上时,都会出现相应的功能介绍。



图 3-84 Audition 快捷工具栏

此外 Audition 在多轨混录模式下,主面板的右上方有四个功能键,下面介绍其中三个。

- 时间选择工具 : 以时间为单位进行音频范围的选择。按住鼠标左键进行拖曳,即可选中音频中相应的范围。
- 移动/复制剪辑工具 : 移动工具通常用于多轨状态下,利用它可以对多轨文件中的音频剪辑位置进行移动。在使用时,按住鼠标左键并进行拖曳,即可实现对音频剪辑位置的移动。
- 混合工具 : 混合工具通常用于多轨状态下,它兼备时间选择工具和移动工具的特点。单击可以实现选中剪辑、选择音频范围等功能;右击可以实现移动音频剪辑等功能。

## 2) 音频录制

从菜单栏依次选择【编辑】|【音频硬件设置】命令,弹出【音频硬件设置】对话框,在此对话框中进行适当地硬件设置,如图 3-85 所示。软件默认使用的系统就是当前使用的音频设备,如果只有一块声卡,则不需要进行任何修改。

录音操作方法如下所示。

(1) 选择菜单栏上的【文件】|【新建会话】命令,打开【新建会话】对话框,如图 3-86 所示。

**注意:** 此处可选择文件的采样率。采样率越高、精度越高,细节表现也就越丰富,文件尺寸也就越大,一般选择默认的 44 100bps。



图 3-85 【音频硬件设置】对话框



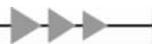
图 3-86 【新建会话】对话框

(2) 插入伴奏。有两种方法：①选择菜单栏【文件】|【导入】命令来插入背景音乐；②通过选择左边的快捷图标，被导入的文件会排列在左侧材质框里，如图 3-87 所示。



图 3-87 导入背景音乐

(3) 右击导入的背景音乐，在弹出的快捷菜单中选择【插入到多轨】命令，背景音乐会自



动插入到默认的第一轨道中,也可以通过选择伴奏音乐后按下鼠标左键不放直接将其拖曳到轨道里。

(4) 录制人声。选择【音轨 2】,按下红色按钮 **R**,将弹出一个【保存录音项目】的对话框,输入文件名称,单击【保存】按钮。

(5) 单击左下角的红色开始录音按钮 **●**,开始录音。录音完毕按下左下角的方块结束录音按钮 **■**,停止录音,如图 3-88 所示。



图 3-88 录制开始和结束

(6) 选择菜单栏上的【文件】|【导出】|【混缩音频】命令,在弹出的【导出音频混缩】对话框中可命名文件,并在【保存类型】下拉列表框中选择 Windows PCM(\*.wav;\*.bWF)选项,单击【保存】按钮,将声音文件保存为 WAV 格式,以完成声音的录制工作,如图 3-89 所示。当然也可以将文件保存为 MP3、WMA 等格式。



图 3-89 保存录音文件

### 3) 音频格式转换

由于 Audition 的专业性和强大功能,可以对其所支持的格式进行相互转换。转换时失真很少,并且能对部分失真进行修复。

(1) 选择菜单中的【文件】|【打开】命令,选择待转换的格式音频文件。

(2) 打开文件后,Audition 将对音频格式进行解码,如图 3-90 所示。



图 3-90 解码音频格式

(3) 音频波形图将显示在主面板的轨道区,可以对其进行编辑、播放等,还可检查音频数据是否有错。

(4) 检查无误后,选择【文件】|【另存为】命令,打开【导出音频混缩】对话框,选择要转换的目标格式,并输入文件名,单击【保存】按钮即可。

### 4) 音频素材的处理

#### (1) 降噪。

① 导入需要降噪的音频文件,使用单轨下面的【缩放】面板,将轨道中的音波放大,使没有解说词的静音片段呈现直线样式,放大倍数不能太大,已知静音片段以节点方式显示。

② 用鼠标选择一段静音片段,选择菜单栏中的【效果】|【修复】|【降噪器】命令,打开【降噪器】对话框,在对话框的【噪音特性】选区中,单击【获取特性】按钮以捕获噪音特性,如图 3-91 所示。

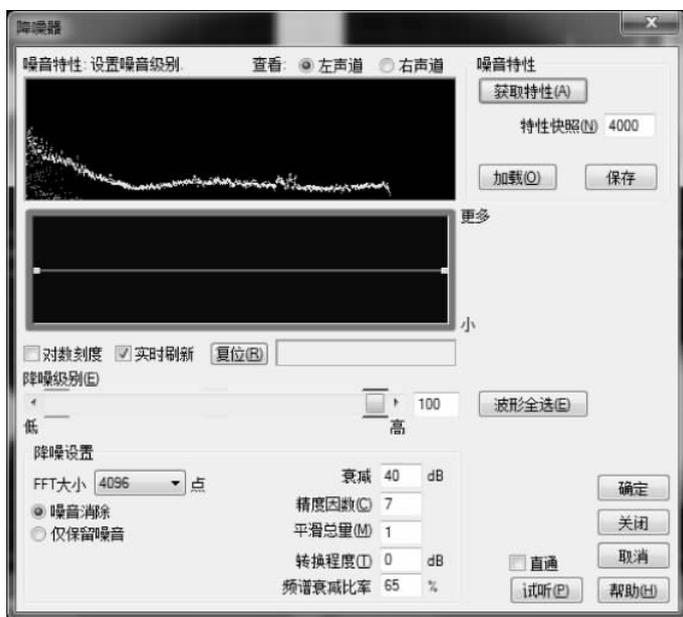
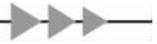


图 3-91 提取噪音

③ 单击降噪级别调整滑块右边的【波形全选】按钮,选择单轨中的声波,单击【确定】按钮,出现【降噪等级】处理进度条,降噪调整完毕后,选择没有解说词的静音片段测试降噪效果。

#### (2) 调速。

有时解说词的语速不符合需求,就需要调整速率,再进行剪辑。可加快解说的速度,以



保证解说要求的时间；或对速度进行调整，将背景音乐调慢与时间要求相一致。

在 Audition 3.0 中调速时，打开音频文件后，选择全部声音文件。选择菜单栏【效果】|【时间和间距】|【变速(进程)】命令，弹出【变速】对话框，在对话框中选择【流畅变速】选项卡，调整【初始】和【结束】的加变速滑动条(增大加速【比率】数值时，可加快播音速度；减少【比率】数值时，可减慢播音速度)。

改变速率时，要“少量多次”，并且通过对话框右下角的【试听】按钮监听声音的速率，如图 3-92 所示。



图 3-92 调速

### (3) 调整振幅。

调整振幅即整体调整音量的大小。人耳对声音的感知灵敏度不同，因此振幅大小的调整不能仅局限在定性上，具体的操作步骤如下。

① 在单轨中选择所有声波文件，将鼠标放到 L 轨道上的音量调整快捷工具上，如图 3-93 所示。

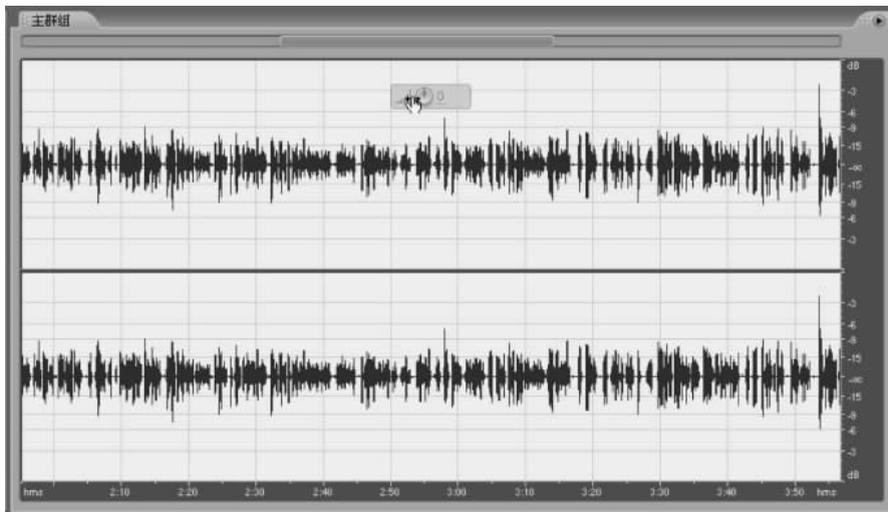


图 3-93 调整振幅

② 按下鼠标左键左右移动,向左移动时幅度增大,即音量增大;向右移动时幅度变小,即音量变小;变化的幅度仍然遵循“少量多次”的原则,每次以3dB(分贝)为单位调整。

③ 调整后播放声音,观察播放音量的电平指示条,当基本音量达到-63dB~-12dB时,即为合适的音量,低于此范围,音量显得较小;高于此范围,音量显得较大,并会有自激或啸叫现象发生。因此应将进度条保持在黄色范围之内。

(4) 剪辑。

有时候需要按要求剪辑录音,分段落或分句子进行剪辑。具体操作步骤如下。

① 将轨道上的“播放指针”移动到声音的起始端,按下F8键,在轨道上添加“标记01”。

② 在【传送器】面板中单击【播放】按钮,同时对声音进行监听,到达需要剪断的位置时,单击【传送器】面板中的【暂停】按钮,并用鼠标将“播放指针”移动到合适的位置,按下F8键,在轨道上添加“标记02”。

按以上方法对剪辑的声音进行标记确定。但应注意,播放开始的标记应该在起始前留3秒的空白静音,以保证在播放声音时,不会因调用声音出现延迟而发生起始声音不完整的现象。这里说的剪辑实际是按标记分段复制为新的声音文件,并不是真正意义上的剪辑。

③ 按解说词的文稿和所做的标记,选择分段的音频轨道波形,如图3-94所示。

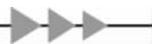


图 3-94 选择波形

④ 选择菜单栏中的【编辑】|【复制到新的】命令。弹出一个新的编辑窗口,编辑窗口内呈现的是复制出来的句子。选择保存文件选项,按一定规律命名声音文件。按上述方法将一个完整的句子,通过标记复制的方法就可得到相应的句子分段文件。

## 本章小结

本章介绍了各种课件素材,其中包括图像、模型、动作、视频和音频的基本概念、特点及制作方法。着重讲解了 Photoshop CS5(图像处理)、Autodesk Image Modeler 2009(自动建



模)、MotionBuilder 7.5(动作捕捉)、Adobe Premiere CS3(视频制作)、Adobe Audition 3.0(音频制作)软件的基本操作方法。这几款软件都是目前相应领域比较主流的应用软件,本书篇幅有限,详细操作还需要参考其他的书籍资料。

## 思考题与习题

### 一、填空题

1. 课件素材从形式上可分为五大类:图片类、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_视频类和音频类。素材的获取途径:从网上下载、从资源光盘或资源库中获取等,还可以自己使用相关软件工具制作。为了管理这些素材,通常使用\_\_\_\_\_。
2. 常见的三维模型制作的工具有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
3. 计算机动画制作通常有三种技术途径:\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 视频是由许许多多幅图像画面构成,每一幅画面被称为\_\_\_\_\_。通过快速地播放,利用人眼的\_\_\_\_\_现象,产生连续运动的效果。
5. 录制声音前,要注意调整音源音量。\_\_\_\_\_,录制所得的音频信息听起来不够饱满;\_\_\_\_\_,会在录制声音中音强较大的部分出现截波,听到“吡吡”的杂声,而影响效果。

### 二、单项选择题

1. ( )软件不是图像图形处理工具。  
A. Photoshop      B. Premiere      C. CorelDraw      D. Fireworks
2. 在拍摄或扫描照片时,有时出现倾斜、倒置等现象,这时候一般用 Photoshop 工具栏面板中的( )工具来修复。  
A. 修复画笔      B. 吸管工具      C. 度量工具      D. 切片工具
3. 以( )为后缀的文件不是模型文件的格式。  
A. MD3      B. X      C. OBJ      D. C3D
4. 以( )为后缀的文件不是视频文件的格式。  
A. WMV      B. MOV      C. FLA      D. AVI
5. 音频处理软件 Audition 3.0 是( )公司出品的工具软件。  
A. Microsoft      B. Adobe      C. Macromedia      D. RealNetwork

### 三、简答题

1. 在制作课件时,需要准备哪些类型的素材? 在三维 CAI 课件制作过程中常用的各种素材文件格式有哪些?
2. 简述在拍摄实地地物纹理照片的过程中一般需要注意的事项有哪些?
3. 音频录制是音频素材的重要来源,在录音过程中有哪些需要注意的事项?

### 四、操作题

1. 用 Photoshop 制作一种具有特效(金属或火焰)的文字。
2. 用 Image Modeler 制作一个山体的模型。
3. 用 Premiere 制作一段自我介绍的视频,要求有片头和片尾。