

● 计算机应用与职业技术培训教材



计算机三维动画

应用教程

本书编写组 组编



本书适用范围

- 各级电脑培训班与中等职业学校教材
- 劳动预备制教育培训教材
- 公务员上岗、职工在职培训与转岗培训教材
- 中小学教师信息技术培训参考教材

北京工业大学出版社

出版说明

一、本套教材简介

随着 21 世纪的来临,社会的发展和科技的进步对从业者的素质提出了更高的要求。为适应这种变化,各行各业的人员学习计算机知识的热情空前高涨,使得计算机非学历教育(包括各类认证考试培训、职业准入与岗前培训、劳动预备制教育、各类社会培训)在社会上广泛开展,这些培训瞄准了为社会培养应用型人才的目标,结合受教育者今后的就业需要来安排课程。经过广泛调研,本书策划者组织一批教学第一线的骨干培训教师针对各类职业岗位计算机应用的特点,专门编写了《计算机应用与职业技术培训教材》。本丛书是根据计算机应用的岗位(或岗位群)的需求,根据劳动和社会保障部的有关文件、大纲的精神编写的,编写中考虑了教育部的中小学教师信息技术继续教育培训(岗位准入培训)、社会培训的要求,同时兼容部分其他考试认证与岗位培训的要求,所以特别适合于以下四类培训做教材。

- (1) 各级电脑培训班与中等职业学校
- (2) 劳动预备制教育培训
- (3) 公务员上岗、职工在职培训与转岗培训
- (4) 中小学教师信息技术培训参考

《计算机应用与职业技术培训教材》与计算机应用的实际和计算机科技的发展紧密结合,为提高劳动者的基本素质服务,内容涉及目前计算机应用的主要领域,首批出版的有:

- (1) 《计算机基础操作与办公自动化应用教程》
- (2) 《计算机录入排版应用教程》
- (3) 《计算机平面设计应用教程》
- (4) 《计算机三维动画应用教程》
- (5) 《计算机网页制作与设计应用教程》
- (6) 《计算机软硬件安装、维护应用教程》

二、本套教材的特色

1. 内容与技术发展同步

本教材在编写过程中跟踪计算机技术的最新发展,以 Pentium III CPU、大容量硬盘、

Windows 98/2000 操作系统、Office 2000 办公系统等目前流行的主流软硬件为技术背景进行编写。这样的安排确保了本丛书的先进性、实用性,也便于有关部门开展上岗培训工作。

2. 先进的教育技术手段

本书内容的组织融入了一线教师精心的课程设计、教学设计:编制了供培训者、学校、学员参考的“建议教学计划”;课程针对初学者在学习相关课程时最需要解决的问题编写;操作步骤的介绍直截了当,学习起来可操作性强,便于模仿;与学员的工作紧密结合——书中所选择的应用实例均是参加培训的学员在工作岗位上可能遇到的具体应用。

3. 明确的教学目的

(1) 体现计算机非学历教育的办学宗旨。安排基础课程的教学内容应以应用为目的,以必须够用为度,以讲清概念、强化应用为教学重点大教学原则,通过知识能力素质结构分析,给出课程设置说明、课程性质、课程任务及具体知识点(了解、理解、掌握)和能力点(知道、会用、掌握)等内容。

(2) 本书的教学目标是使学生获得相应职业领域的职业能力。因而课程编制的指导思想可表达为:“形成职业能力是课程编制的基础,是课程的教学目标和评价标准,是课程的出发点,也是课程的终结点”。

因此,本教材力求体现:“理论技术”、“创造性智力技能”和“专业理论”相结合的特色。

4. 计算机知识与职业岗位相结合

计算机非学历教育的根本特征是,计算机知识与职业岗位(或岗位群)相结合,面向一定的岗位(或岗位群),培养实用型人才。所以在组织教材时要考虑到每一个专业本身的职业特性,并按岗位(或岗位群)的需求,组织编写教材。以“计算机”专业为例,发现围绕着计算机专业,有许多不同的岗位群,如:“计算机网络管理”、“经济信息管理”、“多媒体艺术设计”、“电子商务”、“电子排版”、“计算机控制”、“计算机软、硬件维修”,如果所编写出的教材既能结合计算机的专业特点,又能面向职业的需求,就能体现出计算机非学历教育教材的特色,而不会像目前的教材一样,有的是本科教材的“压缩饼干”,有的是中专教材的“注水猪肉”。

5. 结合考试认证、岗位培训兼顾计算机非学历培训

本系列教材在体现出自身的特色时,尽量兼容目前的一些考试和岗位准入培训的要求,同时还可以用于各类社会电脑短期培训班使用。

愿我们在《计算机应用与职业技术培训教材》上的这些新思路,能为学习者提供一些有益的帮助。

编 者

2001 年 4 月

目 录

第1章 步入三维动画世界	
第一讲 动画概述	1
一、传统动画	1
二、动画的原理	2
三、动画的基本概念	2
四、计算机动画	3
五、制作三维动画的步骤	4
第二讲 三维动画制作软件	5
一、3DS MAX	5
二、Softimage 3D	6
三、Alias/Wavefront MAYA	7
四、Houdini	8
五、LIGHTWAVE 3D	8
六、Rhino3D	8
七、World builder	9
八、World Construction Set	9
九、TrueSpace	10
十、BRYCE3D	10
十一、POSER	11
十二、4dpaint	11
第三讲 三维动画系统的硬件环境	12
一、家用电脑	12
二、高级图形工作站	12
三、输入输出设备	13
第四讲 3D 专业名词解释	13
一、接口	13
二、3D 特性	14
三、Mapping(贴图处理)	17
四、Shading(着色处理)	18
五、其他	19
第2章 3D Studio MAX 基础	
第五讲 3D Studio MAX 简介	23
一、3D Studio MAX 背景及其应用领域	23
二、3DS MAX 4.0 的运行环境	23
第六讲 3D Studio MAX 4.0 的安装	24
第七讲 第一次使用 3D Studio MAX 4.0	29
第八讲 3D Studio MAX 4.0 的操作界面	31
一、操作界面简介	31
二、主菜单	32
三、工具栏	36
四、命令面板	39
五、卷展栏	40
六、视图	41
七、视图的调整控制	42
八、状态行	43
九、提示行	44
十、动画时间控制器	44
第九讲 3DS MAX 中的对象	45
一、面向对象的特性	45
二、参数化的对象	46
三、次对象	48
第十讲 观察与透视	48
一、正交投影	49
二、轴测投影	49
三、透视投影	50
第十一讲 物体的选择方法	51
一、选择基础	51
二、次对象的选择	52
三、根据特征选择对象	53
四、建立命名的选择集	55
第3章 平面造型	
第十二讲 二维形体基本知识	59
一、创建 2D 图形的工具	59
二、基本术语	64
第十三讲 创建和编辑形体	64

一、创建星形	65	六、同时调整多个对象	140
二、为形体设置颜色和名称	65	第二十二讲 点面的精细加工及子物体的选择	142
三、编辑形体	66	一、编辑修改器分类和网格编辑修改器	142
第十四讲 一个完整的实例——制作苹果和香蕉	77	二、编辑网格编辑修改器(Edit Mesh)	142
一、苹果篇	77	三、点面的基本加工练习	143
二、香蕉篇	78	第二十三讲 复制及复制加工	153
第4章 三维造型		一、复制物体	153
第十五讲 创建基本形体	83	二、物体的编辑修改	156
一、3DS MAX 中的标准几何体	83	三、物体的空间变形	158
二、几何体的创建方法	83	四、其他复制方法	162
三、创建长方体	85	第6章 场景与环境布置设置	
四、创建球体	86	第二十四讲 摄像机的使用	175
五、创建圆环体	88	一、摄像机的概述	175
第十六讲 创建扩展的几何体	90	二、创建并调整摄像机	177
一、创建多面体	91	第二十五讲 光的类型	182
二、创建环形结	93	一、泛光灯	182
三、创建长方体	97	二、聚光灯	185
四、创建圆柱体	97	第二十六讲 投影图像	188
五、创建油箱	101	第二十七讲 环境设置	193
六、创建环形波	102	一、设置背景	193
第十七讲 创建基本粒子系统	107	二、使用体光	196
一、Spray(喷射系统)	107	三、使用体雾	199
二、Snow(雪花系统)	110	四、使用层雾	201
三、Blizzard(暴风雪系统)	111	五、使用燃烧	202
四、Parrray(闪光系统)	114	第二十八讲 图像后期处理	206
第十八讲 创建动态对象	115	一、概述	206
一、Damper 动态对象	115	二、3DS MAX 4.0 Effects	206
二、Spring 动态对象	116	三、Lens Effects 效果	208
第十九讲 造型放样	119	四、亮度和对比度——Brightness and Contrast	211
一、简单造型放样	120	五、色彩平衡——Color Balance	211
二、使用多个形进行放样	122	六、老电影效果——FilmGrain	211
第二十讲 制作实例——人体模型	124	七、文件输出——File Output	212
第5章 3DS MAX 中的编辑操作		第7章 材质和贴图	
第二十一讲 使用调整器堆栈	129	第二十九讲 材质编辑器	213
一、基本知识概念	129	一、材质样本槽	213
二、熟悉 Modify(修改)命令面板	130	二、材质编辑器的垂直工具栏	215
三、基本物体修改练习	131	三、材质编辑器的水平工具栏	216
四、堆栈的编辑	135	第三十讲 贴图坐标	219
五、空间扭曲体的练习	137	一、贴图的 U、V、W 坐标	219

二、使用 UVW Mapping 编辑修改器	222
第三十一讲 基本贴图类型	226
一、Ambient 和 Diffuse 贴图	227
二、Opacity 贴图与 Shin.Strength 贴图	229
三、Bump 贴图	231
四、Specular 贴图	232
五、Self-Illumination 贴图	233
六、Reflection 贴图	234
七、Refraction 贴图	235
第三十二讲 复合材质贴图	239
一、底/顶材质	239
二、双面材质	241
三、混合材质	245
四、灰暗/阴影材质	248
第三十三讲 制作实例——可乐瓶	252
一、NURBS 的概念	252
二、建模——可乐瓶	253
三、建模——墙壁和冰块	254
四、环境——摄像机和灯光	257
五、材质——墙壁	258
六、材质——可乐瓶	260
七、材质——冰块	261

第8章 动画的制作

第三十四讲 坐标系的使用	263
一、世界坐标系(World)	263

二、屏幕坐标系(Screen)	263
三、观察坐标系(View)	264
四、局部坐标系(Local)	264
五、拾取坐标系(Pick)	264
六、父坐标系(Parent)和网格坐标系(Grid)	264
第三十五讲 Motion 命令面板	265
一、Parameters 部分	265
二、Trajectories 部分	266
三、将路径转换成样条曲线进行编辑	267
四、使用主界面的工具调整关键帧	268
五、使用 Add Key 和 Delete Key 编辑动画	269
第三十六讲 制作实例——火柴效果	271
一、创建物体	271
二、编辑材质	272
三、燃烧中的火苗	273

第9章 综合制作实例

——3DS MAX 在室内设计中的应用

第三十七讲 制作居室一角	275
一、制作墙壁和地板	275
二、制作床	279
三、制作凳子	281
四、制作门窗	287
五、指定材质	292
六、着色场景	298

第 1 章

步入三维动画世界

计算机动画，顾名思义是在常规动画基础上加入了计算机图形技术而迅速发展起来的一门高新技术。这种新技术的出现在缩短动画制作周期的同时，还产生了原有动画制作所不能比拟的具有震撼力的视觉效果。

读者肯定看过好莱坞的特技电影了吧。我们为这些影片中令人惊叹的特技镜头所打动，当我们看着那些异常逼真的恐龙、巨大无比的泰坦尼克号时，可曾想到是什么创造了这些令人难以置信的视觉效果？其实幕后的英雄是众多的三维动画制作软件和视频特技制作软件。好莱坞的电脑特技艺术家们正是借助这些非凡的软件，把他们的想象发挥到极限，也带给了我们无比的视觉享受。

在各类动画当中，最有魅力并使用最广的当属三维动画。二维动画可以看成三维动画的一个分支，它的制作难度及对电脑性能的要求都远远低于三维动画。

过去制作三维动画需要程序员的维护和操作，如今，计算机价格在不断降低，性能则在不断增强，三维动画软件则是功能愈来愈强大，操作起来也是愈来愈容易，这使得三维动画有更广泛的运用。假如你喜欢访问个人主页，会很容易看到一些简单的三维动画，制作人也许刚刚学会用电脑，就急于显示自己的动画才能，毕竟我们的世界是立体的，只有三维才让我们感到更真实。

第一讲 动画概述

一、传统动画

英文中动画是 Animation，顾名思义，动画就是一组连续变化的画面。对动画的定义，从不同角度发出可以产生不同的定义。但是从根本上来说动画是与运动分不开的。

传统动画的定义如下：

(1) 动画是通过连续多格的胶片拍摄一系列单个画面，从而产生运动视觉的技术。而

运动视觉是通过某种方式及以一定的速率放映而体现。

(2) 动画是一种动态生成一系列相关画面的处理方法, 相邻每一帧之间略有不同。

现在我们从现实中的角度出发对其定义进行适当的补充和修改, 使之更符合当前高新技术事实: 动画已不再是简单地记录在胶片上, 还可以被记录在磁带、磁盘、光盘等介质上; 其放映办法也不再仅仅是使用灯光投影到屏幕上, 还可以使用电视机屏幕、图形显示器、投影仪等; 动画也不再仅仅是实体在运动, 还可以是灯光、色彩、纹理等的改变。

二、动画的原理

当读者在黑暗中迅速移动一根燃着的香, 所看到的不是一个一个的间断的点, 而是一个红色的轨迹。这主要是因为物体在人的视觉中会保留一段短暂的时间, 在前一帧物体影像还未消失之前, 又获得下一帧物体的影像, 在视觉上这二种物体相互融合, 给人感觉是物体在移动, 这就是视觉残留原理。五彩缤纷的霓虹灯给人感觉在移动就利用了这个原理。电影电视中人物动作自然连续流畅, 主要是因为画面都是一个一个相间排列的。当它们以一定速率投影在银幕上时, 就产生了运动的感觉, 这里同样利用了视觉残留原理。

由于视觉残留时间短暂, 所以画面必需予以及时更新, 这就是说每秒所显示的画面不得少于一定的数值。低于此数值将会使画面产生闪烁现象, 从而影响欣赏效果。一般动画片的更新率为每秒 10 张, 即每秒 10 帧, 而电影的更新率为每秒 24 帧, 电视的更新率为每秒 25 帧。

三、动画的基本概念

1. 格、幅

格是动画的最小长度单位。以每秒 24 格计算, 10 分钟的动画长度为 14400 格。通常在动画片中两格拍摄同一幅画面(叫一拍二)或三格拍摄同一幅画面(叫一拍三)。这样在拍摄总格数不变的情况下, 同样长度的动画所需的幅数就会减少到原来的 $1/2$ 或 $1/3$ 。

与计算机动画有所不同之处在于, 动画片中的每一幅画面通常是由许多透明的画片叠合而成的, 每一张透明的画片都有不同的对象或者对象的不同部位。这每一张透明的画片就相当于计算机动画中的不同的层, 而若干层则组合成一幅完整的画面。

2. 关键帧与中间画面

关键帧表示动作的极限位置、一个角色的特征表达或其他内容。在动画设计中一定要注意设置好关键帧。

中间画面是位于关键帧之间的过渡画面。过渡画面通常有许多张, 每一张之间的画面连续变化, 以产生自然流畅的动作。通常, 中间画面的绘制过程简单而重复。在计算机动画中, 中间画面是由计算机根据关键帧中的内容通过插值产生, 省去了许多重复的机械的工作。

四、计算机动画

计算机动画随着计算机图形技术（所谓计算机图形技术就是指使用计算机产生图形运动的技术）的迅速发展而不断扩大，其内涵也随之不断扩大。现今，计算机动画主要包含两大方面：二维动画和三维动画。

1. 二维动画

动画技术发展到现在，许多工作都可以借助计算机来完成。

在给出关键帧之间的插值帧率后，计算机就会计算出中间的画面。很多情况下，计算机必需要操作者给它指定计算过程，否则计算机就会无法生成中间画面。因为关键帧之间往往隐含着许多计算机无法识别的信息，不提供这些信息，计算机就无法正确地计算以生成中间画面。

计算机二维动画与以前的动画相比有着许多的优越性，相对于传统动画更易于上色、更易于修改、更易于管理等等。二维动画也有其固有的缺点，那就是计算机仅能起到辅助作用，只能从事动画中的重复性强、劳动量大的工作，而最富于创造性的初始画面的生成则还需要人来完成。与三维动画相比，二维动画更富于夸张、幽默，正是因为这一点，二维动画在三维动画的冲击之下仍青春长驻，为广大观众尤其是青少年所喜欢。

2. 三维动画

三维动画起始于上世纪70年代，随着诸多科幻影片诸如《侏罗纪公园》，《玩具总动员》等的兴盛，三维动画也逐渐为人们所了解，并逐渐流行起来。

三维动画系统是由计算机硬件、软件组成的用于三维动画制作的系统。它是交互式计算机图形系统上配备相应的动画设备和动画软件而形成的。所有设备中，主机无疑是动画系统中最重要部件，目前用作动画系统主机的仍是工作站和个人机两种。动画系统中，彩色图形显示器也是必不可少的一种设备。除了一般图形系统常有的图形输入设备（如键盘、鼠标、数字化仪或图形输入板、光笔、操纵杆、跟球）外，计算机三维动画系统还必需配备图形扫描仪等输入设备。

3. PC机上的动画

十几年以前，要做电脑动画离不开图形工作站，然后Mac机的加入使电脑动画的影响力逐步扩大，近年来PC机在速度及存储量上都有显著的提高，已经在和传统上做动画的图形工作站及Mac机一争高低，这时电脑动画才真正流行起来。不过，图形工作站的性能比起PC电脑还是优越很多，由于工作站通常比台式电脑贵十倍左右，所以国内一般电脑制作公司多配置性能较好的PC机或Mac电脑，个人用户几乎都在使用PC机，实际上，PC与Mac之间的性能差距已越来越小，而PC机的价格优势仍很明显，因此用PC机做电脑动画必然成为主流。

4. 网页动画

用电脑制作的动画一般都很大,即使压缩成 VCD 或 DVD 也包含巨大的数据量,通常我们把这类动画称为数字电影,并将其储存在光盘上。近年因特网发展迅猛,枯燥无味的静态页面很难再引起人们的兴趣,制作人员希望能使用引人入胜的动态效果来吸引用户的注意,由于网络带宽的限制,在主页上放置过大的动画文件是不现实的。在这种背景下,网页动画孕育而生并迅猛发展起来,先后产生了 Java、Shockwave、SureStream、MetaStream 等网上动画技术。Java 脚本能够将一个 Applet (小程序)加在网页上,这样就能够根据需要画出图形,甚至加载事先做好的动画;Shockwave 技术的运用可以实现在 Internet 上的交互多媒体;利用 SureStream 可在 Internet 上实现音频及视频的回放,而无须顾及带宽;而 MetaStream 则是网上三维的新标准,通过它可以在 Internet 上呈现精彩的 3D 世界。为了观看后三种动画,需要在本地下载安装插件(Plug-in),当然这并不困难,因为在浏览包含这几类动画的网页时,电脑会提醒你,只要单击 OK,就会自动从网上下载这些插件并自动安装到你的电脑上。

五、制作三维动画的步骤

制作三维动画是一个涉及范围很广的话题,从某种角度来说,三维动画的创作有点类似于雕刻、摄影、布景设计及舞台灯光的使用,你可以在三维环境中控制各种组合。光线和三维对象,它们总是听候你的调遣,你需要的除基本技能外,还要更多的创造力。作为专业级的作品至少要经过三步:造型、动画和绘图。

造型就是利用三维软件在电脑上创造三维形体。一般来说,先要绘出基本的几何形体,再将它们变成需要的形状,然后通过不同的方法将它们组合在一起,从而建立复杂的形体。另一种常用的造型技术是先创造出二维轮廓,再将其拓展到三维空间。还有一种技术叫作放样技术,就是先创造出一系列二维轮廓,用来定义形体的骨架,再将几何表面附于其上,从而创造出立体图形。由于造型有一定难度,工作量又大,因此,我们可以在市场上找到包罗万象的三维造型库,从自然界的小动物到宇宙飞船,应有尽有,直接调用它们可提高工作效率,也可为经验不足的新手提供方便。

动画就是使各种造型运动起来,由于电脑有非常强的运算能力,制作人员所要做的是定义关键帧,中间帧交给计算机去完成,这就使人们可做出与现实世界非常一致的动画,如我们看见好莱坞大片,很多镜头是用电脑合成的,我们却无法分辨,不像传统的动画片,由于是手工绘制,帧与帧之间没有过渡,我们看到的是画面不断跳跃的卡通片。

绘图包括贴图和光线控制,当我们要给动画上色时,会发现电脑的性能对制作三维动画有多么重要,动画一秒钟大约为 30 帧,合成一帧(就是一个画面)可能用几秒,也可能要几十分钟,性能不佳的电脑将无法工作。

制作三维动画需要大量时间,为了获得更高的效率,通常将一个项目分为几个部分,特别对于那些投资巨大的制作。这就使分工协作显得非常重要,很少见到一个象样的三维动画是由一位设计者独立完成的。

第二讲 三维动画制作软件

实际上,实现电脑视觉特技可以说是电脑软件和硬件的一大难题,因为这需要非常强大的软件和能提供无比运算能力的硬件平台。所以这项工作可以说是在高科技电影中花费最大和最费时的,并且需要大量的专业高级技术人员。要知道《泰坦尼克号》中光是视频特技部分的花费就是2500万美元。

在电脑影视特技的领域中,SGI可以说是无人不知,其所生产的SGI超级图形工作站可算是最好的3D与视觉特技的硬件平台,它提供给创作人员异常强大的图形工作能力,具有超级的实时反馈,可以让工作人员以最快的速度进行创作。Softimage 3D、MAYA、Flint等软件在SGI平台上可以发挥最好的性能。虽然现在PC平台也开始入侵视频制作的领域,但是SGI依然是视频领域高端运用的绝对主力选手。

光有超强的硬件平台还不够,电影电视中那些逼真的形象还是得靠各种各样的超级3D图像软件来实现。这些特技软件每年的全世界销售额在12亿美元左右。而且各专业厂商都有自己特定的优势产品和用户群,所以形成了群雄争天下的局面。Softimage、Alias/Wavefront这些家喻户晓的软件更可以说是割据一方,各有特点。然而让人苦恼的是,这些工作站级的软件都是只能运行在SGI的超级图形工作站上的,而一台SGI工作站的价格在数万到数十万美元之间,可以说是巨额投资,这也相对制约了这些软件的普及,使它们成为少量专业人员的工具。这一状况直到软件业的巨人——Microsoft染指3D动画业才得到了彻底的改变。1994年,Microsoft公司以1.3亿美元的巨资收购了Softimage公司,使其成为Microsoft公司的全资子公司。随后便推出了Softimage 3D for NT版,这也标志着高端图形软件开始进入PC的大家庭,可以说是视频特技软件业的一颗原子弹。这之后各软件厂商也赶紧推出他们自己软件的NT版,因为他们知道PC平台有价格低、发展迅速的优势,必定有大量的用户将转向PC平台,况且如果不紧跟Microsoft的脚步,必将被淘汰。SGI公司看到这种情形也不示弱,于1995年将Alias/Wavefront公司收购,顺势推出了最新的3D动画软件——MAYA。现在基本上各种高端图形软件都有了各自的NT版,如Softimage 3D、MAYA、Houdini、Effect等。许多从事图像特技的公司也纷纷开始使用价格低廉的PC平台从事设计工作,只把最复杂的部分放在SGI的工作站上来制作。

虽然现在Microsoft公司已将Softimage公司卖出,但是Microsoft公司在这场革命中所扮演的领导者角色却是不容置疑的,下面我们就为大家介绍一下现在国外流行的各种3D与视觉特技软件。这些软件都可以运行在PC平台上。

一、3DS MAX

说到三维动画软件,如果不提3DS MAX恐怕要被人笑话了。这套由Autodesk公司推出的,应用于PC平台的三维动画软件从1996年开始就一直在三维动画领域叱咤风云。它

的前身就是 3DS。可能是依靠 3DS 在 PC 平台中的优势, 3DS MAX 一推出就受到了瞩目。它支持 Windows 9x/Me、Windows NT/2000, 具有优良的多线程运算能力, 支持多处理器的并行运算, 丰富的建模和动画能力, 出色的材质编辑系统, 这些优秀的特点一下就吸引了大批的三维动画制作者和公司。现在在国内, 3DS MAX 的使用人数大大超过了其他三维软件, 可以说是一枝独秀。

3DS MAX 从 1.0 版发展到现在的 4.0 版, 可以说是经历了一个由不成熟到成熟的过程。nurbs、displace modify、camer traker、motion capture 这些原来只有在专业软件中才有的功能, 现在也被引入到 3DS MAX 中。可以说今天的 3DS MAX 给人的印象绝不是一个运行在 PC 平台的业余软件了, 从电视到电影, 你都可以找到 3DS MAX 的身影。笔者想很多人看过《迷失太空》这部科幻电影了, 你知道吗, 这部电影中的绝大多数特技镜头都是由 3DS MAX 来完成的。

3DS MAX 的成功在很大的程度上要归功于它的插件。全世界有许多的专业技术公司在为 3DS MAX 设计各种插件, 它们都有自己的专长, 所以各种插件也非常专业, 例如增强的粒子系统 sandblaster、ourburst, 设计火、烟、云的 afterburn, 制作肌肉的 metareyes, 制作人面部动画的 jetareyes。有了这些插件, 我们就可以轻松设计出惊人的效果。据说每天都有新的为 3DS MAX 设计的插件推出。

本书主要介绍 3DS MAX, 其蓝本是 4.0 版本。相信读者在掌握了 3DS MAX 之后, 再去学习别的三维动画软件就是一件很容易的事了。

二、Softimage 3D

Softimage 3D 是 Softimage 公司出品的三维动画软件。它在动画领域可以说是无人不知的大哥大。《侏罗纪公园》、《第五元素》、《闪电悍将》等电影里都可以找到它的身影。Softimage 3D 杰出的动作控制技术, 使越来越多的导演要选用它来完成电影中的角色动画。《侏罗纪公园》里身手敏捷的速龙、《闪电悍将》里闪电侠那飘荡的斗篷, 都是由 Softimage 3D 来设置完成的。

Softimage 3D 最知名的部分之一是它的 mental ray 超级渲染器。有人说 mental ray 是所有动画软件中最强的渲染器, 在笔者看来这一点也不夸张。mental ray 渲染器可以着色出具有照片品质的图像, 《星际战队》中异形的昆虫就是用 mental ray 渲染的。许多插件厂商专门为 mental ray 设计的各种特殊效果则大大扩充了 mental ray 的功能, 我们能用它制作出各种各样奇妙的效果。mental ray 还具有很快的渲染速度。笔者曾做过一个实验, 用 3DS MAX 的 raygun 和 Softimage 3D 的 mental ray 来渲染同一张玻璃杯的图像, mental ray 的渲染速度要高于 rangun 很多, 而且渲染品质更是让 raygun 相形见拙。mental ray manager 还可以让我们轻松地制作出各种光晕、光斑的效果。

Softimage 3D 的另一个重要特点就是超强的动画能力, 它支持各种制作动画的方法, 可以产生非常逼真的运动, 它所独有的 function curve 功能可以让我们轻松地调整动画, 而且具有良好的实时反馈能力, 使创作人员可以快速看到将要产生的结果。

Softimage 3D 的设计界面由 5 个部分组成, 分别提供不同的功能。而它提供的方便快捷键可以使用户很方便地在建模、动画、渲染等部分之间进行切换。据说它的界面设计采用直觉式, 可以避免复杂的操作界面对用户造成的干扰。

Softimage 3D 从 3.7 版本开始将 nurbs 功能完全引入。提供 blend、trim 等高级的 nurbs 技术, 但是从易用性上来讲, 它们同 Rhino 3D 等专业 nurbs 建模工具还有不小的差距。

Softimage 3D 下一代版本的代码名是 Sumatra。据 Softimage 公司声称, 这将是第一个将非线性概念引入到三维动画创作中的软件。它将完全改变现有的动画制作流程, 极大地提高创作人员的效力。让我们拭目以待它的到来。

Softimage 公司的官方站点是: www.softimage.com。

三、Alias/Wavefront MAYA

MAYA 是 Alias/Wavefront 公司出品的最新三维动画软件。虽然它还是个新生儿, 但发展的步伐却有超过 Softimage 3D 的势头。实际上 Alias/Wavefront 原来并不是一个公司, Wavefront 公司被 Alias 公司所收购, 而 Alias 公司却被 Silicon Graphics 公司所收购, 最终组成了现在的 Alias/Wavefront 公司。Alias 公司和 Wavefront 公司原来在 3D 领域都有着自己的强项, 如 Wavefront 公司的 Dynamation 和 3Design 等。而 Alias 公司的 Power Animator 和 Power Modle 等也是闻名于世。

Alias/Wavefront 推出的 MAYA 可以说是当前电脑动画业所关注的焦点之一。它是新一代的具有全新架构的动画软件。从 MAYA 这个古老而又神秘的名字就可以看出, 这个软件蕴涵着巨大的能量。下面就介绍一下 MAYA 的新功能。

(1) 采用 Object Oriented C++ Code 整合 OpenGL 图形工具, 提供非常优秀的实时反馈表现能力, 这一点可能是每一个动画创作者最需要的。笔者想任何一个人都不愿意自己做的修改要等很长时间才能看到结果。

(2) 具有先进的数据存储结构, 强力的 Scene Object 处理工具——Digital project。

(3) 运用弹性使用介面及流线型工作流程, 使创作者可以更好地规划工程。

(4) 使用 Scripting & Command Language 语言, MAYA 的核心引擎是一种称为 MEL (MAYA Embedded Language, 马雅嵌入式语言) 的加强型 scripting 与 command 语言。MEL 是一种全方位符合各种状况的语言, 支援所有的 MAYA 函数命令。

(5) 在基本的架构中, MAYA 自定 undo/redo 的排序, 同时 MAYA 也提供改变 procedure stack (程序堆叠) 及 re-execute (再执行) 的能力。

(6) 层的概念在许多图形软件中已经广泛地运用了。MAYA 也把层的概念引入到动画的创作中, 你可以在不同的层进行操作, 而各个层之间不会有影响。当然你也可以将层进行合并或者删除不需要的层。

在 MAYA 中最具震撼力的新功能可算是 Artisan 了。它让我们能随意地雕刻 nurbs 面, 从而生成各种复杂的形象。如果你有数字化的输入设备, 如数字笔, 那你更是可以随心所欲地制作各种复杂的模型, 那些一听到要建模就头疼的人有解药了。

MAYA 的强大是不容怀疑的,你可以到 SGI 公司的官方站点 (<http://www.aw.sgi.com/>) 去看看它的演示动画,笔者想你一定会惊叹不已的。

四、Houdini

可能国内的读者对 Houdini 不是很了解,估计也没有什么人用它。不过它在国外的是一个非常惹人注目的三维动画和视觉特技软件。同其他软件不同的是,它把三维动画同非线性编辑结合在了一起。

Houdini 特别厉害的功能应该是它的粒子系统和变形球系统。《终结者□》里的液态机器人就是用 Houdini 的变形球系统来完成的,那惊人的效果到现在还不能让笔者忘怀。

Houdini 的界面也比较复杂,控制参数很多,不过好的东西总是难学的。大家可去它的站点 <http://www.sidefx.com/> 看看。

五、LIGHTWAVE 3D

LIGHTWAVE 在好莱坞所具有的影响一点也不比 Softimage、Alias 等差。可是它的价格却是非常的低廉,这也是众多公司选用它的原因之一。但光有低廉的价格还不行,LIGHTWAVE 3D 的品质也是非常出色的。最近名扬全球的好莱坞巨片《泰坦尼克号》中的泰坦尼克号模型,就是用 LIGHTWAVE 制作的。

据官方统计,现在在电影与电视的三维动画制作领域中,使用 LIGHTWAVE 3D 的比例大大高于其他软件,连 Softimage 3D 也甘拜下风。全世界大约有 4 万人在使用 LIGHTWAVE 3D (便宜,用的人自然就多)。Digital Domain、Will Vinton、Amblin Group、Digital Muse、Foundation 等顶尖制作公司,也纷纷采用 LIGHTWAVE 3D 来进行创作。

LIGHTWAVE 3D 是全球唯一支持大多数工作平台的 3D 系统。在 Intel (Windows NT /9x /Me /2000)、SGI、SunMicro System、PowerMac、DEC Alpha 等各种平台上都有一致的操作界面,无论你使用高端的工作站系统或使用 PC, LIGHTWAVE 3D 都能胜任。

现在的 LIGHTWAVE 3D 5.5 版包含了动画制作者所需要的各种先进的功能:光线追踪 (Ray tracing)、动态模糊 (Motion Blur)、镜头光斑特效 (Lens Flares)、反向运动学 (Inverse Kinematics, IK)、Nurbs 建模 (MetaNurbs)、合成 (Compositing)、骨骼系统 (Bones) 等。

LIGHTWAVE 3D 的官方站点是: <http://www.newtek.com/>。

六、Rhino3D

基本上每一个 3D 动画软件都有建模的功能。但是如果你想有一套超强功能的 nurbs 建模工具,恐怕非 Rhino3D 莫属了。Rhino3D 是真正的 nurbs 建模工具。它提供了所有 nurbs 功能,丰富的工具涵盖了 nurbs 建模的各方面:Trim、blend、loft、fourside,可以说是应有尽有,你能够非常容易地制作出各种曲面。

Rhino3D 的另一大优点就是它提供了丰富的辅助工具,如定位、实时渲染、层的控制、

对象的显示状态等,这些可以极大地方便用户的操作。

Rhino3D 可以定制自己的命令集。你可以将常用到的一些命令集做成一个命令按钮,使用后会产生一系列的操作,很像 DOS 里的批处理命令。这对那些经常要重复的操作特别有用,例如调整人脸形状。

Rhino3D 还提供命令行的输入方法,用户可以输入命令的名称和参数。不过在笔者看来这倒是有些麻烦,因为你得去记命令的拼法,能少用还是少用吧。

因为 Rhino3D 是专门的 nurbs 建模软件,所以不提供动画的功能。在渲染方面 rhino3D 还不错,提供了材质等较多的控制。不过笔者还是只把它当作专门建立模型的工具。

Rhino3D 可以输出许多种格式的文件。现在已经可以直接输出 nurbs 模型到 3DS MAX、Softimage 3D 等软件中了,你也可以把 nurbs 转换为多边形组成的物体,供其他软件来调用。

转换时你可以方便地选择生成不同质量的模型,以适应不同的需求。现在已经有越来越多的人用 Rhino3D 来建模了,如果你还没有用过的话,去试试吧!

Rhino3D 的官方站点是: www.rhino3d.com。

七、World builder

在三维动画领域当中,可能制作令人信服的三维地貌环境是最困难的部分之一了。如果我们用普通的三维动画制作软件来制作的话,肯定要花费大量的时间和精力来实现现实环境中的每一个细节。World builder 的推出可以说是带给了我们巨大的福音。

World builder 是一套专门的三维造景软件,它可以非常方便地生成各种地形地貌与各种逼真的树木花草,而且生成的环境绝对是真三维的,你可以从各个角度观看或者是生成动画。这一切恐怕还要归功于 World builder 内建的材料库了,包括地面、水、花草树木、天空等等,非常丰富。

World builder 的渲染速度是一个弱点,如果你要渲染一张比较复杂的场景,可能花费很长的时间,不过渲染的品质还不错。

这个软件的界面非常像 3DS MAX,而且许多操作也非常类似,但笔者有一种怪怪的感觉,不太喜欢,可能是看 3DS MAX 过多的缘故吧。

World builder 还支持很多的三维动画软件,你可以将在 World builder 里生成的场景直接调入到 3DS MAX、LIGHTWAVE 等软件里去使用,并且可以将场景的材质也一同输出。这是一个非常好的特点,我们可以使用像 3DS MAX 这样的动画软件来实现后期的着色和动画。

八、World Constrution Set

World Constrution Set 也是一套 3D 造景软件,它所实现的功能基本上同 World builder 相同,不过它的知名度可是一点也不比 World builder 小。

World Constrution Set 同其他造景软件一样,提供了许多现成的库供设计者调用,但不

同的是,在 World Construction Set 中,云朵、湖泊等都可以设置为运动的,在渲染后的动画中可以产生非常真实的效果。

细心的读者会发现 World Construction Set 的一个不足之处,就是场景中许多精细的地方是由贴图来实现的,而不是真正的三维模型,所以有些地方放大后会有不小的粗糙感。

World Construction Set 的界面设计得非常好,直观的地图编辑器可以方便地产生各种真实的地貌。相比之下,World builder 在这点上就较差了。

这套软件号称可以和 3DS MAX 等软件做密切的配合,笔者想这也是三维造景软件所必须的一个部分吧。

九、TrueSpace

笔者想大部分人肯定知道 TrueSpace 吧。原来 TrueSpace 给笔者的感觉是像一个业余的三维动画制作软件,界面虽然不错,但功能有限,渲染质量也不行。不过现在看了 TrueSpace 4.0 以后,确实发现它强悍了许多。渲染的质量非常好。

TrueSpace 4.0 高超的渲染品质要归功于全新的渲染器,通过 Lightwork design 公司开发的 LightWorks Pro 渲染引擎, TrueSpace 4.0 将高级的光传导渲染法(radiosity)与传统的渲染功能完美地整合在一起,如光线追踪(raytrace)。光传导技术的运用可以大大加强场景的真实性。

TrueSpace 4.0 同前几个版本一样拥有迷人的界面,这也是笔者所见到的最有艺术风格的界面了。在 TrueSpace 4.0 中,增加了更多传统的控制元件,如按钮、面板、滑动器等,界面本身已经变成 3D 工作中的一部分了,并且完全可由 3D 硬件来加速。如果你比较喜欢原来的 2D 界面,仍然可以使用。当然也可以同时结合 2D 及 3D 界面元件。

TrueSpace 4.0 的实时渲染能力号称可与那些 3D 游戏相比拟。它的这项功能比使用 3D 加速卡的 TrueSpace 3.0 着色品质还高,而且速度加快 3 到 5 倍。

如果一个三维动画制作软件没有 nurbs 建模能力,那在大多数人看来最多就是业余级的产品, TrueSpace 4.0 当然也不甘落后,它的模型工具可以直接在表面上执行 nurbs,并且具有实时反馈的能力。

总之, TrueSpace 4.0 是一个相当不错的动画软件,虽然与 Softimage 这样的专业软件比功能上还有差距,但与 3DS MAX 大有一争。

十、BRYCE3D

BRYCE3D 2.0 也是一套 3D 的造景软体,由 Metacreations 公司出品。

在 BRYCE 中你可以设定地形、山脉、湖泊、云彩等,另外你也可以藉由输入的图形或物件的方式产生地形,如果不牵涉到输入的话,你通常只需要进入相关视窗中点选你要的物件,或是直接按一下图形即可。BRYCE 的地面以及山脉岩石等物件是采取随机的方式产生的,因此你每次按下图形钮所产生的物件形状都不太一样。至于材质设定方面,除了内附的材质库外,它也允许你输入喜欢的材质来编辑,当然里面本来就有一个材质编辑器,

可以让你自己去产生材质。不过这些在笔者看来都还是太业余了点，同 World builder 这类软件相比还有不小的差距。

BRYCE3D 最大的一个毛病就是渲染速度太慢。渲染一简单的地形需要花费数十分钟的时间，简直不能让人忍受。不过 Metacreations 声称，这是由于 BRYCE3D 在渲染时使用的是光线跟踪算法的原因。在笔者看来渲染费这么长的时间，但从最后的图像质量来看并不是值得的。BRYCE3D 的另一个毛病是动画能力不足，同其他软件比起来就像小学生。

十一、POSER

POSER 是专门用来制作人体的软件。现在最高版本是 4.0。在制作人物方面，POSER 可以说是游刃有余。它可以产生各种类型的人物：男性、女性、小孩等。你可以轻易地选择各种类型的人物部件，从头部到脚部你可以从现成的库中选择来组成千变万化的形象。

你还可以创建动物模型。制作好模型以后还可以选择各种衣服、皮肤等。现在 POSER 也支持动画。不过笔者觉得这个功能不行，生成的动画最多只能用来做教学演示用。不过 POSER 可以将制作的模型生成 3DS 文件，供其他软件调用。但这种转换的精度不是很高，模型会变得比较粗糙。

POSER 是一个很业余的小玩意。界面却是非常的“艺术”，笔者很喜欢。如果你想制作真实的人物动画的话，还是不要用它的好。

十二、4dpaint

直接在三维模型上绘图是一种非常实用的，而且是制作极好的材质的方法，它比传统的贴图方法更加灵活，而且贴图更加准确。但是这种方法原来只有在 SGI 工作站上才能做到，因为它需要极强的实时反馈能力，制作人员需要马上看到绘制的结果并做出调整。不过现在 PC 平台上也有了如此的绘图软件——4dpaint。

你可以把制作好的三维模型调入 4dpaint 中，4dpaint 提供了各种笔刷与各种绘图的材料，你可以直接在模型上绘制颜色，也可以把某种贴图绘在模型上。你甚至可以直接绘制凹凸贴图。而且 4dpaint 的实时渲染能力非常强，所绘即所得。你还可以旋转模型，从各个不同的角度去观看你绘制的结果，改变场景的光线设置，你可以在不同的灯光环境下观察贴图的效果。绘制好以后，你只要将贴图保存，在三维软件里调用就可以了。

现在 4dpaint 可以和 Softimage 3D、3DS MAX 等三维软件很好地配合，你甚至可以从 3DS MAX 中直接进入 4dpaint，就像使用 3DS MAX 的一个部分，非常方便。

和 4dpaint 竞争的有 3Dpainter，功能同 4dpaint 差不多，不过界面却很复杂，所以笔者还是喜欢 4dpaint，大家还是试试看吧。

当前，在动画家族中产生了一批非主流软件，其特点是：操作简便，并预设好了多种动画效果，因而深受非专业人士的欢迎。如 Ulead Cool 3D（一天之内可学会）和 Xara 3D（一小时差不多会用）就可非常容易地产生三维文字动画，甚至有燃烧和爆炸效果。Ulead Cool 360 则像它的名字一样，可将几张平面图拼成可旋转 360 度的三维模型。Ulead GIF