

未来理想
职业丛书

21天

高等职业教育教材

3D studio MAX

30

三维动画

全面速成教程

张铭歧 编著

四川科学技术出版社
新疆科技卫生出版社(K)

未来理想职业丛书

3D Studio MAX 3.0 三维动画 全面速成教程

张铭歧 编著

四川科学技术出版社
新疆科技卫生出版社(K)

内 容 简 介

3D Studio MAX R3.0 是近年来出现在个人PC 平台上最优秀的三维动画软件。本书结合作者多年丰富的经验,以轻松活泼的语言,将枯燥、艰深的理论融于富有情趣的实例之中,按照循序渐进的教学方法,为三维动画的爱好者们开辟了一条真正自学入门的捷径。本书内容全面详实,编写方法新颖、独特,由最简单的实例入手,将3D Studio MAX R3.0 的操作方法和应用技巧淋漓尽致地展现出来,最后以若干个完整的实例综合反映。

本书是一本三维动画3D Studio MAX R3.0 入门的最佳教程,也是三维动画爱好者的理想伴侣。通过对本书深入的学习,完全可以达到商业广告制作的水准,让更多的人成为三维动画的个中高手。

图书在版编目(CIP)数据

3D Studio MAX 三维动画全面速成教程/张铭歧编著. -
乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社;成都:四川科学技术出版社,1999.12

ISBN 7-5372-1782-3

I. 3D… II. 张… III. 三维-动画-图形软件,
3DStudioMAX-教材 IV. TP391.4

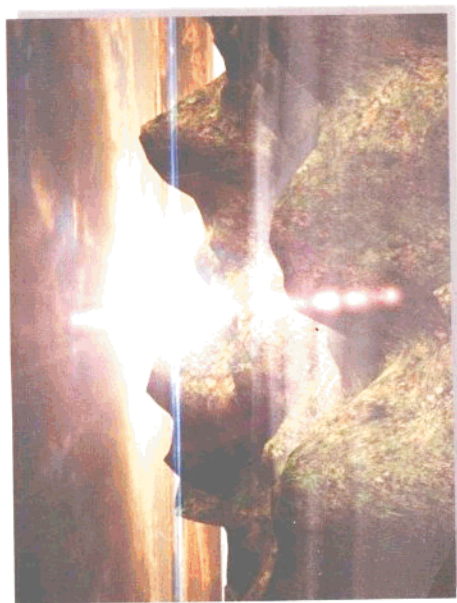
中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 67142 号

3D Studio MAX 三维动画全面速成教程

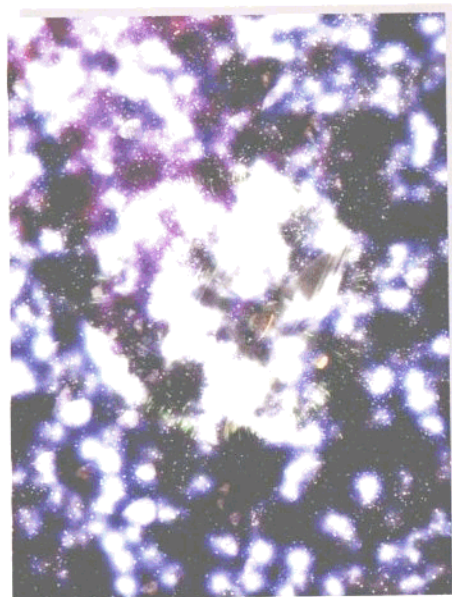
编 著 者 张铭歧
责任编辑 任维丽 白 霞
封面设计 黄 静
版面设计 叶 玲
责任校对 黄 敏
责任出版 李 珉
出版发行 四川科学技术出版社
新疆科技卫生出版社(K)
成都盐道街3号 邮编 610012
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 23.875 字数 400 千 插页 1
印 刷 郫县犀浦印刷厂
版 次 2000 年 1 月成都第一版
印 次 2000 年 1 月成都第一次印刷
定 价 36.00 元
ISBN 7-5372-1782-3/TP·37

■ 版权所有·翻印必究 ■

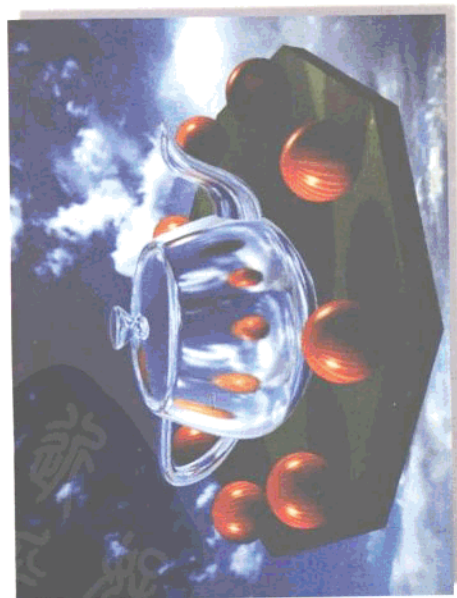
■本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。



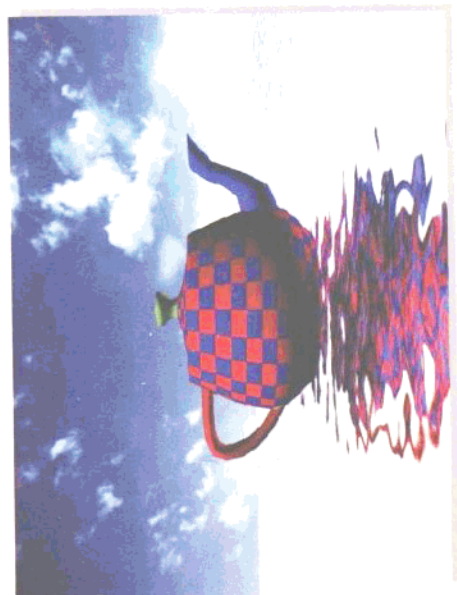
彩图1 泰山的云海日出



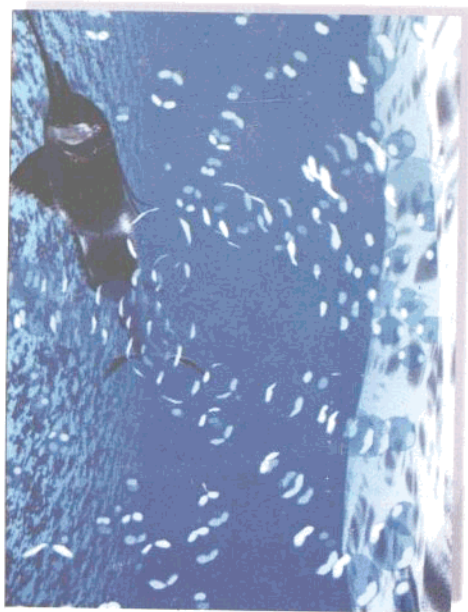
彩图2 太空爆炸



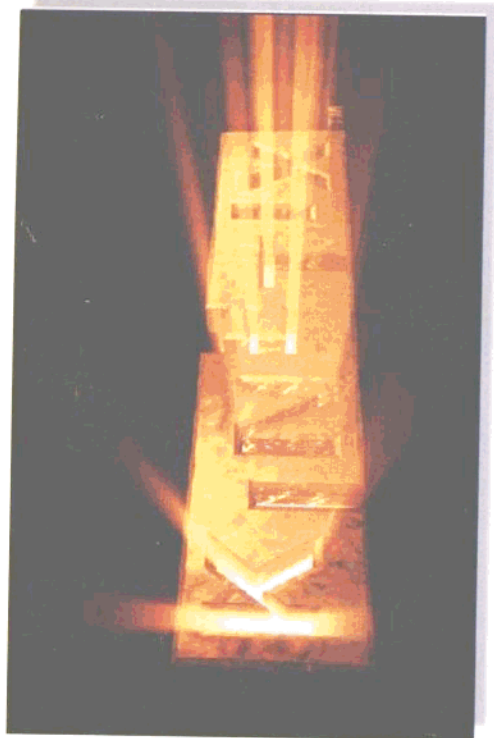
彩图3 渲染后的茶壶



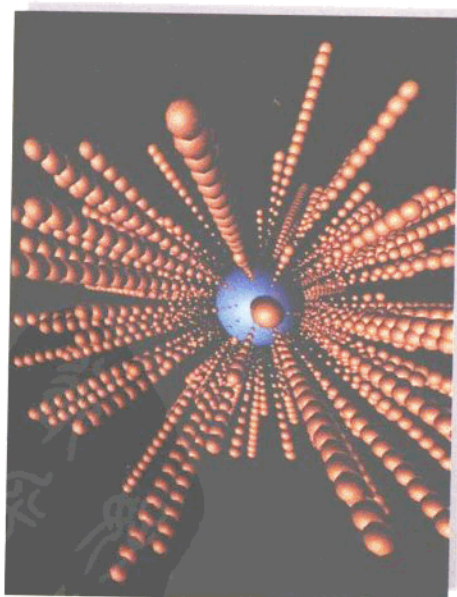
彩图4 茶壶漂浮于海面上



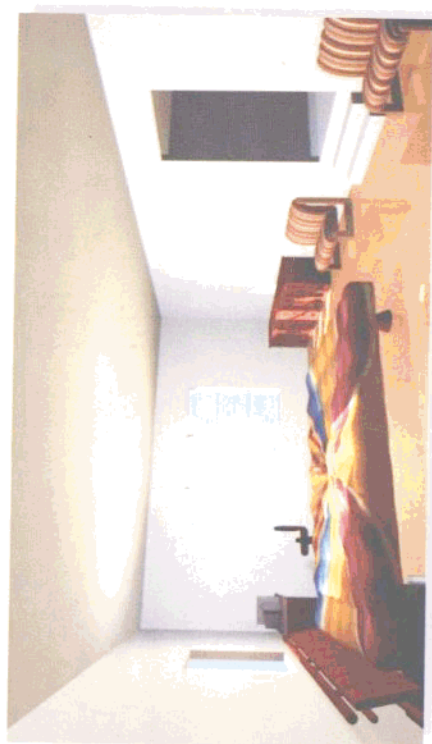
彩图5 白沙海底上游泳的箭鱼



彩图6 利用容积光制作的Kineticix公司标志



彩图7 让人口馋的糖葫芦串儿



彩图8 温馨卧室

前 言

经过数日来“疯狂”的工作,这本介绍3D Studio MAX R3.0的书稿终于完成了。与其它同类图书不同的是,本书在结构上打破了传统“章”的概念,取而代之的是“天”,本书力图做到在二十天左右的时间,使读者不仅能熟练使用MAX软件,更要能够利用其构思乃至创作完成一个作品,这一点尤为重要,在当今时代,能够熟练使用3D软件的人很多,但要成为出色的3D制作人员,不仅仅应是3D操作人员,或是一名技术家,更要成为创作家。不错,一部好的片头动画,其处理细节的一些技巧确实是靠不断反复调试来实现的,但这些细节究竟要向人们传达什么理念,或是采用什么样的技巧来处理这些细节则需要3D制作人员的构思与创意,这些正是本书的写作重点,相信读者按照本教程安排学习进度,并结合书中的例子练习,一定能实现目标的。

接下来,出于对3D Studio MAX R3.0的惊喜,我想先对其做一番简要介绍。

熟悉3D软件的朋友知道,1998年可谓是3D软件开发不平凡的一年,许多原先工作站上的软件如SoftImage、Houdini等相继推出了Windows NT版本,而MAYA的推出更是掀起了一股3D热,但在占绝大多数的个人PC电脑领域,Kinetix公司的3D Studio MAX软件可谓是独领风骚,无人能及,尤其是R2.5版本的问世,更是为其巩固了这一地位。但在计算机软件开发这一领域,没有最好,只有更好。自从R2.5版本的推出,大家就盼望着R3.0版的问世。今天,这一美好的愿望终于实现了。大家现在可能会发现3D Studio MAX以一种改头换面的姿态展现在我们面前:重新设计的操作界面为适合不同任务创作环境的艺术家们提供了极大方便;完全重新设计的渲染器在某些方面已能与SoftImage的Mental Ray相媲美了;完善的NURBS建模系统为制作千奇百怪的形态提供了最大可能……总之,随着R3.0版本的推出,3D Studio MAX已经完全可以与SoftImage、MAYA等软件相提并论了。

全书按照3D Studio MAX R3.0的教学基本要求,分为三大部分,共二十一章。第一部分为基础篇,介绍了计算机三维动画的基本知识、应用、创意与设计理念。包含独立章节第一章。第二部分,步入3D Studio MAX R3.0的世界。包括第三章到第十八章,详细介绍了MAX R3.0版的新功能、新特性。内容包括基本操作,物体的基本编辑操作,二维模型与三维模型的修改,复合物体,摄像机与光源,标准材质编辑,材质的贴图,高级材质类型与背景,动画控制,Track View轨迹编辑,层级与反向运动学,环境效果,粒子系统与空间弯曲,影像的衔接和特殊处理,Video Post中的镜头特效。第三部分为实践篇,包括第十九章到二十一章,分别介绍了若干个完整的实例,将3D Studio MAX R3.0的功能与特性融汇贯通,一气呵成。

本书在编写过程中体现了如下特点:

1. 本书介绍的都是3D Studio MAX R3.0的最基本和最常用技能,读者既可作为教材循序渐进地学习,也可针对感兴趣的章节直接学习。

2. 本书采用独特的“21天”教学模式,由浅入深,语言简练,轻松活泼。

3. 本书图文并茂,步骤清晰,可操作性极强。

特别指出的是,我们致力于网上远程教学,若读者在学习本书的过程中需要帮助,请致

电(028)5412516、5410679;E-mail:sckj@163.net 或bxywang@public.cd.sc.cn 联系。

因编写时间紧,任务重,错误在所难免,读者若在学习过程中发现问题,敬请赐教。

编者

2000年元月于北京清华园

征集计算机图书稿件

我们专业从事计算机图书资料的组稿工作。把最新、实用的计算机书籍以最快的速度奉献给广大读者是我们的心愿。我们愿为广大计算机爱好者提供一个机会,著书立说,提高社会影响力,把成果回报给喜爱我们的读者。

我们要求作者具有:

1. 比较坚实的计算机基础知识及专业英文水平。
2. 对流行软件熟悉,有丰富的实际操作经验。
3. 文笔流利、通畅,有一定文学素养。

我们特别对高新版本作品和电脑培训教材,普及类电脑读物感兴趣。

新书书目

序号	图 书 名	单价
* 161	新大纲最佳电脑培训教材(2000 修订版)	16.00
* 162	新版最佳电脑短训教材(电脑基础+ Windows 98 + Word 2000 + Excel2000 + Internet)	15.00
* 163	新版最佳电脑打字与文书编辑教程(电脑基础 + Windows 98 + 新五笔字型 + Word 2000 + 编辑软件)	15.00
* 164	最佳中文Windows 98 Office 2000 短训教材	20.00
* 165	新版五笔字型汉字输入速查掌中宝	15.00
* 166	电脑平面设计实用教程——Photoshop 5.0 & CorelDRAW 8	20.00
* 167	3D Studio MAX3.0 三维动画全面速成教程	36.00
* 168	原创Photoshop5.5 实用教程	26.00
* 169	电脑室内外效果图创意与制作实例教程(AutoCAD 14 + 3D MAX2.5 + Photoshop 5.0)	40.00
* 170	最佳中文Windows 98 WPS2000 短训教材	15.00
* 171	新大纲最佳电脑培训教材	16.00
* 173	新编最佳电脑培训教材	15.00
* 174	电脑办公自动化—汉字输入法、中文Windows 95、WPS97 培训速成教材	17.00
* 176	Norton Utilities 9.0 实用手册	16.00
* 177	中文Word 7.0 易学活用	19.80
* 178	中文Excel 7.0 易学活用	19.80
* 214	三维动画3D studio 3.0 使用指南(第三版)	22.00
* 219	中文DOS 6.22 详解(第二版)	23.80
* 221	家用电脑实用软件快速入门	28.90
* 229	跟我学——三维动画3D studio 4.0	69.80
* 230	中文Windows 3.2 实用教程	19.80
* 232	彩色绘图软件Coreldraw 5.0 技术实用手册	65.00
* 239	五笔字型与WPS6.0、CCED5.0 培训速成教材(修订版)	17.00
* 240	轻松进入电脑王国	13.80
* 241	五笔字型、WPS 快速练习册	4.00
* 244	中文制表CCED 5.0 使用指导	15.00
* 245	Visual Basic 4.0 易学活用	28.00
* 249	AutoCAD 13 从入门到精通(Windows 版)	58.00

序号	图 书 名	单价
* 252	Visual Foxpro 3.0 从入门到精通	32.80
* 255	快学五笔字型与WPS	12.80
* 261	中文Windows 95 傻瓜书	25.80
* 263	中文Windows 95 图解教程	19.80
* 270	财会电算化自学通	13.00
* 271	彩色绘图软件Coreldraw 6.0 简明教程	13.00
* 276	Visual Basic 3.0 — 4.0 编程技巧与程序实例(含盘)	31.00
* 278	Auto LISP 编程技巧与实用程序	28.00
* 280	AutoCAD 13 命令速查手册	16.00
* 281	AutoCAD 实用技巧大全(V10~13)(珍藏版)	29.80
* 283	三维动画技术与中文字体制作精解(V2~4 版)	17.00
* 285	Visual C++ 4.0 易学活用	36.00
* 286	Visual Foxpro 3.0 实用编程技术详解及实例	30.00
* 289	Windows 95 实用编程技术C/C++	26.00
* 290	微机软硬件故障分析与维修	24.00
* 292	中文之星2.5 快速精通	18.00
* 296	Photoshop 4.0 实用指南	28.00
* 309	走进Coreldraw 新视界——最新8.0 版	36.00
* 312	跟我学——Adobe Premiere 4.0~4.2	28.00
* 314	计算机软件硬件自学大全	34.00
* 316	跟我学——Delphi 3.0	32.00
* 322	跨越——Visual C++ 6.0	42.00
* 323	跨越——Delphi 4.0	39.00
* 324	跨越——Visual Basic 6.0	29.00
* 325	新编电脑生手英汉快译通	9.00
* 326	AutoCAD 2000 从入门到精通	45.00
* 331	计算机控制技术(大学教材)	20.00
* 332	新版电脑常用信息英汉速查掌中宝	13.80

电话:(028)5410306 5410679 5412516

E-mail: bxywang@public.cd.sc.cn

传真:(028)5410306

或sckj@163.net

目 录

第一章 奇妙的计算机三维世界

1.1 计算机动画的产生	2
1.2 计算机动画软件简介	4
1.2.1 Maya 动画软件	4
1.2.2 Softimage 3D 动画软件	5
1.2.3 LightWave 动画软件	6
1.2.4 3D Studio MAX 动画软件	6
1.3 计算机动画的应用	7
1.3.1 电影业	8
1.3.2 广告业	8
1.3.3 建筑设计	9
1.3.4 其它领域	9
1.4 计算机动画的创意与设计	10
1.5 小结	11

第二章 云海日出

2.1 泰山的雏形	12
2.2 创建摄像机与灯光	14
2.3 赋予泰山的植被材质	16
2.4 设置镜头特效	18
2.5 设置云海效果	20
2.6 小结	21

第三章 3D Studio MAX R 3.0 的基本操作

3.1 3D Studio MAX R 3.0 概述	22
3.1.1 3D Studio MAX R 3.0 版的 新增功能	23
3.1.2 3D Studio MAX R3.0 的 硬件要求	25
3.1.3 3D Studio MAX R3.0 的安装	26
3.2 3D Studio MAX R3.0 的操作界面	27
3.2.1 屏幕布局	27
3.2.2 视图——计算机模拟出来的 三维空间	27
3.2.3 3D Studio MAX 菜单栏	29
3.2.4 工具图标栏	30
3.2.5 命令面板	30
3.2.6 视图控制区	31
3.2.7 动画控制区	31

3.2.8 状态条	32
3.3 创建基本物体	32
3.3.1 创建二维物体Shapes(图形)	32
3.3.2 创建标准三维物体 (Standard Primitives)	37
3.3.3 创建(Extended Primitives) 扩展几何体	40
3.3.4 创建面片网格物体 (Patch Grids)	40
3.4 小结	42

第四章 物体的基本编辑操作

4.1 物体的选择	43
4.1.1 单击选择物体	43
4.1.2 区域选择物体	44
4.1.3 选择过滤器	44
4.1.4 按名称选择物体	45
4.1.5 按颜色选择物体	46
4.1.6 使用命名选择集	46
4.1.7 锁定命名选择集	46
4.1.8 使用组合(Group)	46
4.2 物体的变换	47
4.2.1 空间坐标体系	47
4.2.2 选择并移动物体 (Select and move)	48
4.2.3 选择并旋转物体 (Select and Rotate)	48
4.2.4 选择并缩放物体	49
4.3 使用键盘来移动、旋转及缩放物体	50
4.4 物体的隐藏与冻结	50
4.5 复制物体(Clone)	51
4.5.1 应用Clone 命令进行复制	52
4.5.2 使用Shift 键组合Clone 命令	52
4.6 阵列复制物体(Array)	54
4.7 快照复制物体(Snapshot)	56
4.8 镜像复制物体(Mirror)	56
4.9 对齐物体(Align)	57
4.10 小结	59

第五章 二维模型与三维模型的修改

5.1 二维模型的修改	60
5.1.1 对二维图形应用Edit Spline 修改	60
5.1.2 对二维图形应用Lathe(旋转)修改	66
5.1.3 对二维图形应用Extrude (挤压)修改	67
5.1.4 使二维图形呈平面显示	67
5.1.5 生成可渲染曲线	67
5.2 三维模型的修改	68
5.2.1 堆栈	69
5.2.2 Sub-Object(子物体) 与Gizmo(小玩意)	71
5.2.3 修改工具	71
5.2.4 MAX Edit(编辑修改工具)	71
5.2.5 MAX Standard(标准修改工具)	79
5.2.6 从Edit Mesh 中提取出来的 修改工具	86
5.2.7 FFD 自由形体变形修改	89
5.3 小结	90

第六章 复合物体

6.1 Morph(变形)物体	92
6.2 Boolean(布尔运算)物体	94
6.3 Scatter(离散)物体	97
6.4 Conform(包裹)物体	99
6.5 Connect(连接)物体	100
6.6 Shape Merge(形体合并)物体	101
6.7 Loft(放样)物体	103
6.7.1 放样物体的条件	103
6.7.2 生成放样对象	103
6.7.3 沿路径变形放样物体	107
6.8 小结	114

第七章 摄像机与光源

7.1 摄像机的应用	115
7.1.1 Target(目标)摄像机	115
7.1.2 Free(自由)摄像机	117
7.2 MAX 中的场景照明	118
7.2.1 交互式渲染器中的灯光	118
7.2.2 Global Lighting(通用灯光) 与Ambient(环境光)	118
7.2.3 创建灯光	119
7.2.4 SunLight(太阳光)光源	125

7.3 小结	127
--------------	-----

第八章 标准材质编辑

8.1 识别材质编辑器(Material Editor)	128
8.1.1 材质编辑器的外观	128
8.1.2 材质样本窗	128
8.1.3 材质工具按钮	130
8.1.4 材质/贴图浏览器 (Material/Map Browser)	133
8.1.5 小结	134
8.2 标准材质	134
8.2.1 Shader Basic Parameters (基本参数)卷展栏	134
8.2.2 Blinn Basic Parameters (基本参数)卷展栏	135
8.2.3 Extended Parameters (扩展参数)卷展栏	136
8.2.4 Dynamics Properties (动力学属性)卷展栏	138
8.3 小结	138

第九章 材质的贴图

9.1 贴图的种类	139
9.1.1 Ambient(环境色)贴图	140
9.1.2 Diffuse(过渡色)贴图	140
9.1.3 Specular(高光色)贴图	146
9.1.4 Shininess(反光度)与Shin . Strength (反光度强度)贴图	146
9.1.5 Self-Illumination(自发光)贴图	146
9.1.6 Opacity(不透明)贴图	146
9.1.7 Filter Color(过滤色)贴图	148
9.1.8 Bump(凹凸)贴图	148
9.1.9 Reflection(反射)贴图	149
9.1.10 Refraction(折射)贴图	151
9.1.11 设置贴图坐标	152
9.2 材质贴图方式	157
9.2.1 Bitmap(位图)贴图方式	158
9.2.2 Procedure(过程)贴图方式	158
9.3 小结	170

第十章 高级材质类型与背景

10.1 Raytrace(光线追踪)材质类型	172
10.1.1 Basic Parameters (基本参数)卷展栏	172

10.1.2 Extended Parameters (扩展参数)卷展栏	174
10.1.3 Raytracer Controls (光线追踪控制)卷展栏	175
10.1.4 Maps(贴图)卷展栏	177
10.2 Multi/Sub-Object(多重/子物体) 材质类型	178
10.3 Blend(混合)材质类型	182
10.4 Double Sided(双面)材质类型	182
10.5 Top/Bottom(顶层/底层) 材质类型	183
10.6 Matte/Shadow(不可见/投影) 材质类型	183
10.7 背景及渲染	184
10.7.1 添加背景图像	185
10.7.2 视图背景	186
10.7.3 环境贴图	187
10.8 渲染场景	189
10.8.1 渲染工具	189
10.8.2 渲染参数	190
10.8.3 渲染输出的文件格式	190
10.9 小结	191

第十一章 动画控制

11.1 时间控制	192
11.2 制作动画情节的方法概述	196
11.3 动画控制器一——直接生成动画	196
11.3.1 Attachment(附属)Controller 和 Surface(曲面) Controller	197
11.3.2 Path(路径)controller 与Look at(注视) controller	201
11.4 动画控制器二——精确地调节	202
11.4.1 合成类的动画控制器	202
11.4.2 调节类的动画控制器	204
11.4.3 开关式控制器	206
11.5 小结	206

第十二章 Track View 轨迹编辑

12.1 熟悉Track View 界面	207
12.2 Track View 编辑窗五个显示状态	209
12.3 在Track View 中编辑动画	211
12.4 声音合成	219
12.5 小结	222

第十三章 层级与反向运动学

13.1 层级的设定	223
13.1.1 建立腿部模型	223
13.1.2 确定物体轴心点	224
13.1.3 确定层级关系	225
13.1.4 确定运动的继承 和限制	226
13.2 制作腿部动作	227
13.3 IK 反向运动概述	230
13.4 连接参数设置	230
13.4.1 验证轴向	231
13.4.2 设定极限值 (调节From 和To 参数)	232
13.5 使用指定式IK	234
13.5.1 创建跟随物体	234
13.5.2 连接跟随物体	235
13.5.3 用跟随物体制作动画	235
13.5.4 计算反向运动结果	235
13.5.5 在IK 中计算旋转因素	236
13.6 骨骼(Bones)系统	237
13.6.1 骨骼系统的生成	237
13.6.2 骨骼系统的连接限制	240
13.7 小结	241

第十四章 NURBS 物体建模

14.1 制作基本NURBS 物体的方法	243
14.1.1 直接创建基本的NURBS Surfaces (NURBS 曲面)物体	243
14.1.2 将标准几何体(Standard Primitives) 转变为NURBS 物体	244
14.1.3 直接创建基本的NURBS Curves (NURBS 曲线)物体	244
14.1.4 应用Lathe(旋转)或Extrude(拉伸) 修改器输出得到NURBS 物体	246
14.2 NURBS 物体的编辑修改	246
14.2.1 NURBS 曲线的编辑修改	247
14.2.2 NURBS 曲线子物体的 编辑修改	251
14.2.3 NURBS 曲面的编辑修改	255
14.2.4 NURBS Surface 的放样 (Loft)功能	268
14.3 NURBS 物体的材质	270
14.3.1 NURBS 物体的贴图坐标	271

14.3.2 NURBS 物体的Displacement

贴图类型 271

14.4 小结 274

第十五章 环境效果

15.1 Environment(环境编辑器)对话框 276

15.2 Combustion(燃烧)效果 277

15.2.1 Atmosphere Apparatus
(大气装置) 277

15.2.2 制作Combustion(燃烧)效果 277

15.3 Fog(雾)效果 279

15.3.1 Standard Fog(标准雾)效果 279

15.3.2 Layered Fog(分层雾)效果 281

15.4 Volume Fog(容积雾)效果 282

15.5 Volume Light(容积光)效果 283

15.6 小结 286

第十六章 粒子系统与空间弯曲

16.1 粒子系统 287

16.1.1 Spray(喷射)与Snow(雪) 288

16.1.2 PArray(粒子阵列) 288

16.1.3 Super Spray(超级喷射)
与Blizzard(暴风雪) 296

16.1.4 PCloud(粒子云) 296

16.2 空间弯曲 297

16.2.1 Geometric/Deformable(几何/变形)
空间弯曲 29816.2.2 Particles & Dynamics(粒子动力学)
空间弯曲 30216.2.3 Modifier—Based(基本变动)
空间弯曲 30616.2.4 Particles Only(粒子作用)
空间弯曲 306

16.3 小结 311

第十七章 影像的衔接和特殊处理

17.1 一个简单的序列 312

17.2 使用图层进行衔接 314

17.3 图像衔接效果分类 316

17.4 使用图像过滤器 319

17.4.1 3D Studio MAX 自带过滤器 320

17.4.2 使用PHOTOSHOP 的图像
处理器 322

17.5 小结 323

第十八章 Video Post 中的镜头特效

18.1 Lens Effects Flare 光斑大全 324

18.2 Lens Effects Glow(发光) 330

18.3 Lens Effects Hilight(十字亮星) 332

18.4 Lens Effects Focus(镜头调焦) 334

18.5 小结 336

第十九章 制作太空爆炸场景

19.1 创建粒子系统 337

19.2 赋予粒子材质 338

19.3 使用Video Post 制作发光效果 340

19.4 加入太空背景 343

19.5 小结 344

第二十章 深海探险

20.1 规划主题 345

20.2 创建起伏不平海底表面 346

20.3 创建摄像机 347

20.4 白沙材质 347

20.5 海水的效果 348

20.6 从海底仰视海面 350

20.7 海底光的焦散效果 352

20.8 气泡效果 353

20.9 游动的鱼儿 355

20.10 小结 358

第二十一章 MAX 在建筑领域的应用

21.1 计划 360

21.1.1 建模之前 360

21.1.2 制作故事板 360

21.2 模型 360

21.2.1 建模方法 360

21.2.2 建立模型 361

21.2.3 导入AutoCAD 模型 362

21.3 材质和灯光 362

21.3.1 赋予物体材质 362

21.3.2 设置灯光 363

21.4 后期工作 364

21.5 卧室的生成 366

21.5.1 光环境调节 366

21.5.2 制作材质 369

21.5.3 最后的调整 371

21.6 小结 372

故事的开始

八月的北京可真够热的,气温竟高达42℃,按理说大多数市民应该呆在有空调的房间内消暑。但奇怪的是,电影院门前却有那么一类人在聚集、在谈论,他们是在做什么呢?

“他们是在做什么呢?”顺着声音,一个高中生模样的男孩儿生出现在我们的视野内,“这就是三维动画的吸引力”。另一个稍微大一些的男孩儿回答说,“现在电影院中正在上演影片《宝莲灯》,这是中国第一部完整的由计算机制作完成的影视作品。还记得前年我们一起看过的《狮子王》,或是去年的《花木兰》,都是此类作品。这次是我们国家自己制作的影片,走,我们也去瞧瞧!”

对了,差点忘了介绍,高中生模样的男孩儿名叫小柯,是高中二年级的学生,而另一个大一些的男孩儿名叫小奇,是大学四年级的学生,他们是表兄弟。这个小奇可不简单,虽然他在大学中是学习建筑专业的,但却对计算机有着浓厚的兴趣。现在,小奇已经帮助老师完成了若干个表现建筑的漫游动画,还在某个游戏软件开发公司打过工,帮助制作游戏中的角色模型。从早期的3D Studio 到现在的3D Studio MAX、Softimage、Maya,小奇可谓是样样精通。这不,前几天,一家广告制作公司要求小奇到那里去兼职,主要负责培训那里的员工。

大家可能有些不相信,小奇年纪轻轻,就会有这么大的作为吗?其实只要稍加思考,就会明白其中的道理:当今时代的发展步伐之大可谓惊人,随着微软公司Windows 操作系统的推出,计算机已不再是什么令大多数人望而生畏的高科技产品了,现在计算机已进入到千家万户,这就为它的发展提供了巨大的动力。任何人,无论他的学识多少,专业是什么,都可以在计算机的领域中畅所欲言。可能上一辈的人会嫉妒我们,一个人才华的体现已不再与年龄相关,只要努力,年纪轻轻仍然可以走到领导岗位。放下微软的总裁盖茨不提,搜狐总裁张朝阳,四通总裁段永基等无不是在年轻时白手起家的。

电影结束后,小柯对小奇说:“《宝莲灯》这部影片固然不错,但遗憾的是它的整体感觉给人以刻意模仿好莱坞的《狮子王》、《埃及王子》甚至《花木兰》等影片,没有中国的特色。”小奇说:“你能发现这点很好,不错,当前计算机动画的发展在中国可谓是刚刚起步的阶段,但我们不必自责,在计算机的领域中,我相信‘只有晚到的,却没有迟到的’,这意味着,虽然我国的计算机动画事业起步比较晚,但最长不超过十年,我们一定会迎头赶上的。明天我将到一家广告公司去讲课,主要是介绍3D Studio MAX R3.0 软件。若感兴趣也可以来听听。”

第 1 天

第一章 奇妙的计算机三维世界

此时小奇已经站到了讲台,虽然是第一次讲课,但他一点都不紧张。一说起计算机动画,他就口若悬河,停不下来了,现在就让我们来跟他一起学习吧。

大家好!今天让我们来先学习有关计算机动画的一些基础知识。计算机动画(Computer Animation)是在常规动画的基础上,使用计算机图形技术而迅速发展起来的一门高新技术。它的出现不仅可以将历史上曾经存在过的事物再次重现,更重要的是,利用它可以将人为创造的概念动态地表现出来。用计算机动画表现的场景有物、有声、有光、有色,创造出五彩缤纷的效果更是引起了众多艺术家、学者的极大兴趣。图1.1即是利用计算机动画技术模拟出来的一个真实的太空爆炸场景。

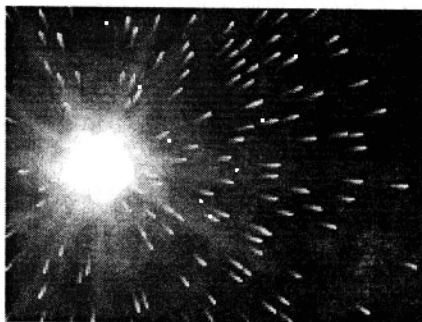


图1.1 太空爆炸场景

1.1 计算机动画的产生

世界著名的动画艺术家英国人John Halas 曾经指出:“运动即为动画的本质”,这看上去好似一句无关紧要的话,但它却一语道破了制作动画的最基本原理:使物体产生运动。

当我们在电影院里看电影或在家里看电视时,画面中的场景是自然的、连续的。但如果我们看一段电影胶片,那么就会发现看到的画面其实并不连续。如图1.2所示。

只有使胶片运动起来并以一定的频率投影到银幕上,才能产生运动的视觉效果。这种现象可以由Persistence of vision(视觉残留)原理来解释:把某一个物体放置在我们眼前并停

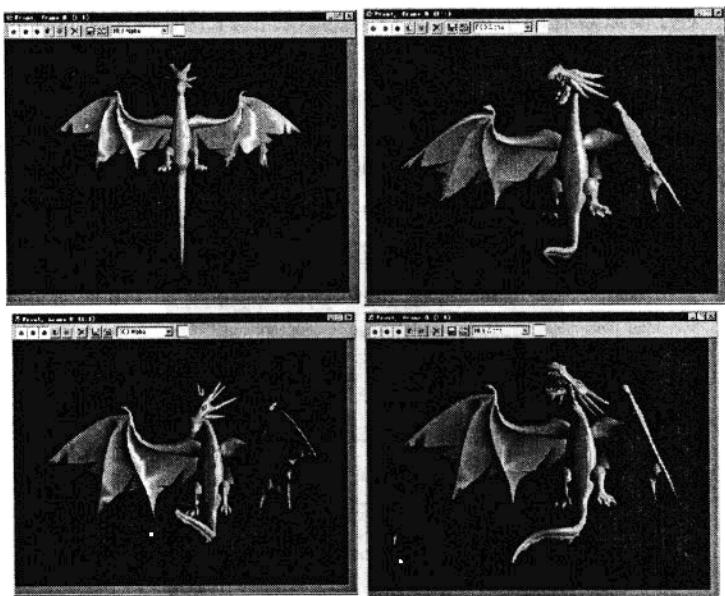


图1.2 一段电影胶片的渲染图像

留一段时间,当突然拿开时,我们的眼睛在随后的一段时间内会产生一种幻觉,即认为物体并没有拿开,而是仍停留在眼前。之所以产生这种现象,是由于视觉神经在传递图像信息时也需要一段时间,通常为 $1/24$ 秒。正是缘于眼睛的这一特殊现象,动画行业才会应运而生。

我们在制作一部传统的动画片时,往往要通过这样一个制作流程:设计故事情节,写出文学剧本和动画剧本,进行人物造型和景物创作,规划对白与音响,设计关键帧,画出中间画,手稿动作测试,描线和上色,检查和拍摄,以及后期制作等。我们曾提及过,由于人眼具有视觉残留现象,故可把一些不连续的画面通过用一定的频率播放,从而使其看起来是连续一致的,因此需要确定一个播放频率。国际上通用的标准为24帧/秒,即每秒播放24幅画面。在传统动画制作中,画面完全由人工绘制完成。试想若要制作一部类似《大闹天宫》那种长达两个小时的动画片,需要手工绘制的画面幅数为 $24 \times 60 \times 60 \times 2 = 172800$ 幅,由此可见这是一项多么庞大的工作。再想想制作传统动画的其它弊端,如工艺繁多、劳动强度大、制作周期长等,可知若要制作一部精美的传统动画是多么的费力。在这种情形下,人们自然想到借用计算机来辅助制作,于是计算机动画应运而生了。

世界上第一台电子计算机ENAC于1946年问世,早期的计算机主要用于科学计算。在50年代后期开始有人利用模拟计算机进行动画制作尝试。1963年,Bell实验室Edward E. Zajac制作了一个有关地球卫星在太空运行的线框形式的动画,这被认为是第一部数字计算机动画作品。在60年代到70年代初,该实验室邀请艺术家和电影制作人员免费使用计算机图形设备。Ken Knowlton密切与艺术家们合作,开发了一种能生成和修改灰度图像的BEFLIX语言,并且合作制作了几个实验片。其它一些同期建立的图形实验室,也为用户开发了计算机动画,如粘液流动的仿真,固体中振动波的传递,飞机的振动与着陆等。

计算机三维彩色动画片是从70年代中期开始的。它首先应用于军事领域,如飞行模拟。

如图1.3所示。飞行模拟器有助于训练飞机驾驶员,使他们不用离开地面就能进行起飞和着陆的练习。其中显示屏上显示的跑道、地平线、建筑物以及空中飞过的飞机形象都是由计算机动画实现的。从这时开始,制作计算机动画的公司纷纷出现,大量的电视节目片头和电视广告采用了这一新技术。70年代好莱坞工厂制作的影片《Star Wars》(星球大战)中就用了许多由计算机生成的动画场景来代替实际的模型制作和拍摄。由此可见,计算机动画是在众多艺术家和科学技术人员多年坚持不懈地努力研究中逐步发展起来的。

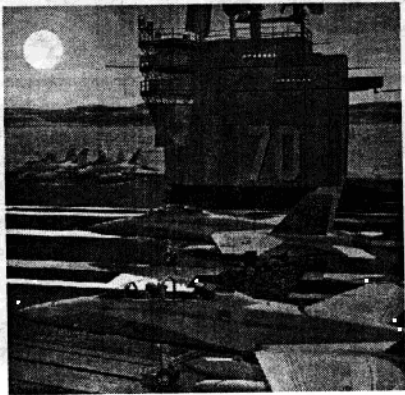


图1.3 计算机模拟的一个场景

1.2 计算机动画软件简介

计算机动画的制作离不开动画软件。动画软件可谓是在众多计算机软件类别中发展最为迅速的一个分支。目前国际上流行的动画软件主要有以下几种:

1.2.1 Maya 动画软件

加拿大的Alias 公司是国际著名的SGI 图形工作站的全资子公司,它专门为SGI 工作站开发三维动画软件。在早期,值得Alias 公司自豪的三维造型软件Model,采用了工业上领先的高阶NURBS 曲线建模技术及合理的数据结构,可以方便、灵活、准确地创建复杂曲面造型,而且它还是对复杂模型的生成和处理是唯一不会死机的三维动画软件。美国多部科幻片,如《Terminator 2》(终结者续集)中的机器人T-1000,《Jurassic Park》(侏罗纪公园)中的恐龙等造型都是由Alias 造型软件制作的。

Alias 公司所开发的软件虽然功能强大,但由于其价格昂贵,只能在SGI 工作站上运行,而且几乎需要用数年的时间才能完全掌握其使用方法,这些缺陷决定了Alias 公司所开发的软件与使用个人PC 机的广大用户还是有一段距离的。不过,随着Alias 公司新近开发的三维动画软件Maya 的推出,所有的这些缺陷都有可能改变。Maya 软件可以在Windows NT 4.0 上运行,操作界面简洁,使用方便。如图1.4 和图1.5 所示。

Maya 软件不但继承了以往Alias 公司所开发软件的强大功能,更是在模拟一些物理及自然现象,如风、重力、摩擦、空气湍流、弹性物体的碰撞、水的流动、以及人体或各种软体动

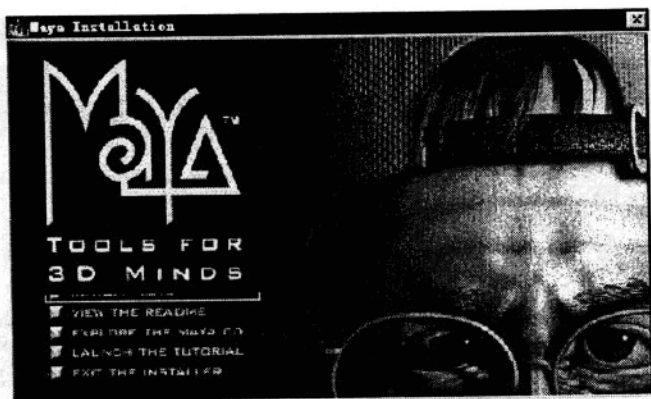


图1.4 Maya 1.0 的安装界面

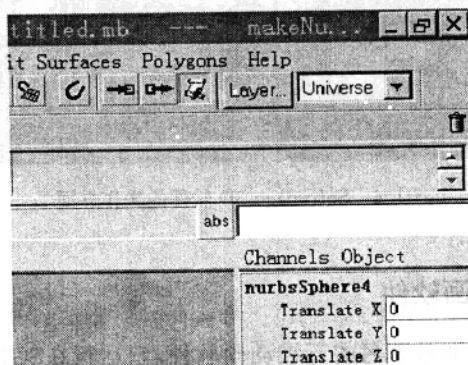


图1.5 Maya 1.0 的操作界面

物的运动等方面,都有了不同程度的改进与提高。Maya 软件的最新版本为Maya 2.0。

1.2.2 Softimage 3D 动画软件

Softimage 公司是Microsoft 公司的一个全资子公司,主要开发一系列三维动画及其相关软件,其中最为出色的即是Softimage 3D 软件。

该软件由五大模块组成:Model(造型)、Motion(运动)、Actor(演员系统)、Matter(材质)及Tools(工具箱)。它们完成绝大部分的动画制作工作,另外还有一套相对独立的EDDIE 软件,用来对图像进行进一步的处理,如修补、改色、编辑及制作特殊效果等。它的最大特点是使用简便、直观。它广泛应用于电影、电视及广告制作等领域。1993 年轰动美国的科幻电影《Jurassic Park》(侏罗纪公园)中栩栩如生的恐龙形象,就是用它设计其动作的。尽管该软件功能非常强大,但由于其只能在SGI 工作站和Windows NT 4.0 上运行,而且其操作界面又是工作站风格,如图1.6 所示,这对于习惯了Windows 操作系统的用户,它的难用程度是可想而知的。Softimage 3D 软件的最新版本为Softimage 3.8,即Sumatra。