

实用培训教程系列

Maya 5.0

Maya 5.0

实用培训教程

郭新新 徐帆 编著

清华大学出版社

实用培训教程系列

Maya 5.0 实用培训教程

郭新新 徐 帆 编著



清华大学出版社

北 京

MJ592/03



内 容 简 介

本书循序渐进地介绍了 Alias/Wavefront 公司的三维软件 Maya 5.0 的基本功能和使用方法。全书共分为 9 章, 主要内容包括 Maya 基础知识、建模、材质、渲染和动力学等。

本书层次清晰、语言流畅, 图文并茂, 对常用的工具以及命令进行了细致的讲解, 不仅适合于 Maya 的初学者学习, 也可作为各类大专院校和社会培训班的相关教材。

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Maya 5.0 实用培训教程/郭新新, 徐帆编著. —北京: 清华大学出版社, 2003

(实用培训教程系列)

ISBN 7-302-07756-8

I. M… II. ①郭…②徐… III. 三维—动画—图形软件, Maya 5.0—技术培训—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 112296 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 曹 康

文稿编辑: 胡辰浩

封面设计: 孔祥丰

版式设计: 康 博

印 刷 者: 北京牛山世兴印刷厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 18.25 字数: 433 千字

版 次: 2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-07756-8/TP·5669

印 数: 1~4000

定 价: 27.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770175-3103 或(010)62795704



前 言

Maya 是当今最优秀的 workstation 级大型三维动画特效软件，广泛使用于影视广告、角色动画、电影特技等各个行业。由于 Maya 大幅降价活动的推动，国内 Maya 的用户群正在迅速扩大，以 Maya 作为主要设计软件的公司也越来越多，学习并使用 Maya 已经成为中国三维设计的一种潮流。

全书共分为 9 章。第 1 章为 Maya 概述，主要介绍了 Maya 的发展历程及其应用概况、Maya 5.0 的基本功能与新增功能、Maya 5.0 的界面与操作；第 2 章带领读者一步步使用 Maya 完成一个简单的动画，让读者对使用 Maya 制作动画有一个初步的了解；第 3 章为 Maya 基础知识，主要介绍了 Maya 的工作方式、文件与场景的管理方法、编辑与变换物体的方法和功能窗口等内容；第 4 章为 NURBS 建模，主要介绍了 NURBS 建模的基础知识；第 5 章为 Polygon(多边形)建模，主要介绍了 Polygon 建模的基础知识；第 6 章为 Subdivision(细分)建模，主要介绍了 Subdivision 建模的基础知识；第 7 章为材质应用，主要介绍了制作与指定材质的基本方法；第 8 章为模型渲染，主要介绍了如何创建、调整摄像机与灯光，以及设置渲染的基本方法；第 9 章为粒子系统，主要介绍了创建、编辑粒子以及渲染粒子的基本方法。

本书内容丰富，结构安排合理，并包含了适量的习题以及精心设计的综合测试题，读者可以即时地检查学习情况。

本书是集体智慧的结晶，除封面署名的作者外，参加本书编写的还有沈丽丽、姜勇、祁春、张立浩、徐燕华、徐燕萍、孔祥亮、王静琪、孔祥丰、邱丽、王维、成凤进、牛静敏、何俊杰、张雪琴等人。由于作者水平有限，本书不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

作 者

· 2003 年 9 月

目 录



第 1 章 Maya 5.0 概述	1
1.1 Maya 的发展及应用	2
1.1.1 Maya 的发展历程	2
1.1.2 Maya 在各领域的应用概况	4
1.2 Maya 5.0 的基本功能及新增功能	5
1.2.1 Maya 的基本功能	5
1.2.2 Maya 5.0 的新增功能	10
1.3 Maya 5.0 的界面组成与操作	11
1.3.1 Maya 5.0 的界面组成	11
1.3.2 标题栏	12
1.3.3 主菜单	12
1.3.4 状态栏	12
1.3.5 工具架	15
1.3.6 工具栏	16
1.3.7 视图栏	16
1.3.8 时间栏	17
1.3.9 范围栏	17
1.3.10 命令行	19
1.3.11 帮助栏	19
1.3.12 通道框	19
1.3.13 层面板	20
1.3.14 主视图与视图菜单	21
1.4 习题与上机操作	21
1.4.1 填空题	21
1.4.2 选择题	22
1.4.3 问答题	22
1.4.4 上机操作	22
第 2 章 创建一个简单的 Maya 动画	23
2.1 创建动画模型	24
2.2 附加动画模型材质	26
2.2.1 制作场景中模型的材质	26



2.2.2 为场景中的模型附加材质	33
2.3 编辑动画	35
2.4 设置灯光和摄像机	38
2.4.1 设置灯光	38
2.4.2 设置摄像机	38
2.5 渲染	39
第3章 Maya 的基础知识	43
3.1 快捷和多样的操作方式	44
3.1.1 使用 HotBox	44
3.1.2 使用快捷菜单	46
3.1.3 编辑工具架	46
3.1.4 使用快捷键	48
3.1.5 层的运用	49
3.2 文件与场景的管理方法	51
3.2.1 创建新工程	51
3.2.2 管理场景文件	52
3.3 编辑物体	53
3.3.1 选择物体	53
3.3.2 删除物体	53
3.3.3 复制物体	54
3.3.4 成组物体	55
3.3.5 父化物体	55
3.3.6 取消和重做	55
3.4 变换物体	55
3.4.1 移动物体	55
3.4.2 旋转物体	56
3.4.3 缩放物体	56
3.4.4 显示操纵器工具	57
3.4.5 捕捉工具	57
3.4.6 限制选择项和构造历史	59
3.4.7 重置与冻结变换	62
3.4.8 锁定变换工具	62
3.4.9 模型转换	63
3.4.10 其他	66
3.5 各种窗口与编辑器	66





3.5.1	Outliner(大纲)窗口	66
3.5.2	Hypergraph (超级图表)窗口	67
3.5.3	Hypershade(超级材质)窗口	69
3.5.4	Attribute Editor(属性编辑器)对话框	70
3.5.5	Relationship Editors(关系编辑器)	70
3.6	习题与上机操作	70
3.6.1	填空题	70
3.6.2	选择题	71
3.6.3	问答题	71
3.6.4	上机操作	71
第4章	NURBS 建模	73
4.1	NURBS 建模知识	74
4.1.1	NURBS 原理	74
4.1.2	创建 NURBS 模型的方法	74
4.1.3	NURBS 曲线基础	74
4.1.4	NURBS 曲面基础	76
4.2	NURBS 建模入门实例	78
4.2.1	制作水杯杯体	79
4.2.2	制作水杯杯把	80
4.2.3	设置显示精度	82
4.2.4	设置模型渲染精度	83
4.3	NURBS 基础建模	84
4.3.1	NURBS 基本几何体	84
4.3.2	CV Curve Tool(控制点曲线工具)	89
4.3.3	EP Curve Tool(编辑点曲线工具)	90
4.3.4	Pencil Curve Tool(铅笔曲线工具)	91
4.3.5	Text(文本)	91
4.3.6	Construction Plane(建筑平面)	92
4.4	编辑 NURBS 曲线	92
4.4.1	Duplicate Surface Curves(复制曲面曲线)	93
4.4.2	Attach Curves(结合曲线)	93
4.4.3	Detach Curves(分离曲线)	95
4.4.4	Align Curves(对齐曲线)	95
4.4.5	Open/Close Curves(开/闭曲线)	96
4.4.6	Move Seam(移动接缝)	97

实用
培
训
教
程





4.4.7	Cut Curve(剪切曲线)	97
4.4.8	Intersect Curves(相交曲线)	98
4.4.9	Curve Fillet(曲线填角)	99
4.4.10	Insert Knot(插入节点)	99
4.4.11	Extend(扩展)	100
4.4.12	Offset(偏移)	101
4.4.13	Reverse Curve Direction(反转曲线方向)	101
4.4.14	Rebuild Curve(重建曲线)	102
4.4.15	Fit B-spline(B 样条曲线适配)	103
4.4.16	Smooth Curve(平滑曲线)	103
4.4.17	CV Hardness(控制点硬度)	103
4.4.18	Add Points Tool(加点工具)	104
4.4.19	Curve Editing Tool(曲线编辑工具)	104
4.4.20	Project Tangent(映射相切)	105
4.5	创建 NURBS 曲面	105
4.5.1	Revolve(旋转)	106
4.5.2	Loft(放样)	107
4.5.3	Planar(平面)	108
4.5.4	Extrude(挤压)	109
4.5.5	Birail(双轨)	111
4.5.6	Boundary(边界)	112
4.5.7	Square(四方)	112
4.5.8	Bevel(倒角)	113
4.5.9	Bevel Plus(附加倒角)	114
4.6	编辑 NURBS 曲面	115
4.6.1	Duplicate NURBS Patches(复制 NURBS 面片)	116
4.6.2	Project Curve On Surface(映射曲线到曲面)	116
4.6.3	Intersect Surfaces(相交曲面)	117
4.6.4	Trim Tool(剪切工具)	118
4.6.5	Untrim Surfaces(还原剪切曲面)	119
4.6.6	Booleans(布尔运算)	119
4.6.7	Attach Surfaces(结合曲面)	120
4.6.8	Attach Without Moving(非移动结合)	121
4.6.9	Detach Surfaces(分离曲面)	121
4.6.10	Align Surfaces(对齐曲面)	123

实用
培
训
教
程





4.6.11	Open/Close Surfaces(开闭曲面)	123
4.6.12	Move Seam(移动接缝)	124
4.6.13	Insert Isoparms(插入 Iso 参数线)	124
4.6.14	Extend Surfaces(扩展曲面)	125
4.6.15	Offset Surfaces(偏移曲面)	126
4.6.16	Reverse Surface Direction(反转曲面方向)	126
4.6.17	Rebuild Surfaces(重建曲面)	127
4.6.18	Round Tool(圆化工具)	128
4.6.19	Surface Fillet(曲面填角)	129
4.6.20	Stitch(缝合)	133
4.6.21	Sculpt Surfaces Tool(雕刻曲面工具)	135
4.6.22	Surface Editing(曲面编辑)	138
4.6.23	Selection(选择)	140
4.7	习题与上机操作	141
4.7.1	填空题	141
4.7.2	选择题	141
4.7.3	问答题	141
4.7.4	上机操作	141
第 5 章	Polygon 建模	143
5.1	Polygon 建模的基础知识	144
5.1.1	何谓 Polygon(多边形)	144
5.1.2	Vertices(顶点)	144
5.1.3	Edge(边)	145
5.1.4	Face(面)	145
5.1.5	UV(纹理映射点)	146
5.1.6	Normal(法线)	147
5.1.7	几个需注意的问题	149
5.2	Polygon 建模入门实例	149
5.2.1	制作脆皮外壳	149
5.2.2	制作冰激凌芯	161
5.3	创建 Polygon	163
5.3.1	创建 Polygon 基本几何体	164
5.3.2	手动创建 Polygon 面	167
5.4	编辑 Polygon	169
5.4.1	显示 Polygon	169





5.4.2	选择 Polygon	173
5.4.3	移动 Polygon 元素	174
5.4.4	挤压和复制面	174
5.4.5	创建和填充孔	175
5.4.6	布尔运算	176
5.4.7	联结、抽取和分开 Polygon	177
5.4.8	合并顶点和边	177
5.4.9	瓦解 Polygon 元素	177
5.4.10	分离 Polygon	177
5.4.11	光滑和倒角 Polygon	178
5.4.12	镜像几何体	179
5.4.13	三角面与四边面的转化	179
5.4.14	反转和柔化/锐化法线	179
5.4.15	切分、刺分与楔入	180
5.5	习题与上机操作	181
5.5.1	填空题	181
5.5.2	选择题	181
5.5.3	问答题	182
5.5.4	上机操作	182
第 6 章	Subdivision 建模	183
6.1	Subdivision 建模基础知识	184
6.1.1	创建 Subdivision 模型	184
6.1.2	Subdivision 的显示	184
6.1.3	Subdivision 的 Polygon 和 Standard 操作模式	184
6.1.4	Subdivision 的元素	187
6.1.5	选择 Subdivision 元素	188
6.2	编辑 Subdivision	188
6.2.1	Texture 菜单	188
6.2.2	创建和去除褶皱	189
6.2.3	镜像与合并	189
6.2.4	匹配与清除拓朴	189
6.2.5	瓦解层级	189
6.2.6	模式切换	190
6.2.7	层级选择	190
6.3	习题与上机操作	190





6.3.1	填空题	190
6.3.2	选择题	190
6.3.3	问答题	191
6.3.4	上机操作	191
第7章	材质	193
7.1	Hypershade 窗口	194
7.1.1	编辑 Hypershade	194
7.1.2	在 Hypershade 窗口中创建节点	196
7.1.3	指定材质给物体	197
7.2	编辑材质	198
7.2.1	编辑材质的方式	198
7.2.2	材质的通用属性	200
7.2.3	材质的类型	201
7.2.4	纹理	202
7.2.5	NURBS 表面上的纹理坐标	204
7.2.6	Polygon 上的纹理坐标	209
7.2.7	环境纹理在反射贴图中的应用	209
7.2.8	编辑材质网络的基本方法	211
7.3	习题与上机操作	214
7.3.1	填空题	214
7.3.2	选择题	215
7.3.3	问答题	215
7.3.4	上机操作	215
第8章	渲染	217
8.1	摄像机	218
8.1.1	创建摄像机	218
8.1.2	调整摄像机	219
8.2	灯光	225
8.2.1	创建灯光	225
8.2.2	调整灯光	226
8.2.3	阴影	229
8.2.4	光学特效	231
8.3	IPR 渲染	235
8.4	环境雾	237





8.5	渲染输出	238
8.5.1	渲染设置	238
8.5.2	渲染方式	239
8.6	习题与上机操作	241
8.6.1	填空题	241
8.6.2	选择题	241
8.6.3	问答题	241
8.6.4	上机操作	242
第9章	粒子	243
9.1	创建粒子	244
9.1.1	单击创建粒子	244
9.1.2	勾画创建粒子	245
9.1.3	创建粒子网格	246
9.1.4	在物体表面上放置粒子	247
9.1.5	创建发射器产生粒子	247
9.1.6	使用几何体发射粒子	248
9.2	粒子的运动	249
9.2.1	发射器的 Attribute Editor 对话框	249
9.2.2	动力场	251
9.2.3	粒子与动力场的连接	257
9.3	粒子的形态与渲染	258
9.3.1	粒子的寿命	258
9.3.2	粒子的渲染类型	259
9.3.3	硬件渲染	264
9.4	习题与上机操作	265
9.4.1	填空题	265
9.4.2	选择题	266
9.4.3	问答题	266
9.4.4	上机操作	266
附录 A	Maya 5.0 综合测试题	267
附录 B	习题与上机操作参考答案	273
附录 C	Maya 5.0 综合测试题参考答案	277



第1章

Maya 5.0概述

Maya 5.0 是 Alias/Wavefront 公司最新推出的工作站级大型三维动画特效软件。它被广泛使用于电影电视、游戏设计等领域,是目前世界上公认的最优秀的三维动画设计软件之一。

教学目标

通过对本章的学习,读者应了解 Maya 的发展历程及其应用概况,Maya 5.0 的基本功能与新增功能,以及 Maya 5.0 的界面组成。

教学重点与难点

- ◆ Maya 的用途与功能
- ◆ Maya 5.0 的界面组成与操作





1.1 Maya 的发展及应用

Maya 软件从诞生到发展,一直都处于三维动画行业的技术前沿,它功能强大,价格高昂,应用广泛,一直是广大影视制作者梦寐以求的工具。本节将主要介绍 Maya 的发展历程及目前在各领域的应用概况,使读者对它有一个感性的认识。

1.1.1 Maya 的发展历程

从八十年代末的试验阶段到九十年代初期开始应用于电影行业,三维动画一直都是只能使用于高端设备上的贵族,这些设备的价格动辄几万,几十万美元,普通的电脑爱好者根本无法承受。在国外,欲从事此类职业的人员可以到各种软件开发公司或电影、特效公司开办的授权培训中心学习,那里的设备比较齐全。但是反观国内,虽然偶尔也有少量拥有高端设备的公司、企业,但是更多的却是欲学三维动画却无门的电脑爱好者,他们能接触到的可以运行在 Windows 系统上的三维软件是 3ds max,由于 3ds max 只是一个底端的软件,所能实现的三维效果比较有限,因此国内与国外的行业发展差距非常之大。

进入九十年代中后期,一股大规模的兼并之风席卷三维动画行业。当时最大的 3 家三维动画软件公司 Softimage、Alias 和 Wavefront 都被牵涉在内。

先是 Microsoft 公司看准三维动画软件,如果可以运行在以其 Windows 为操作平台的 PC 上,必将会带来高额回报,所以它便以天价收购了 Softimage 公司,不久便发布了从高端 Unix 系统上移植过来,可以运行在 Windows 系统上的 Softimage 3D 新版本(如图 1-1 所示)。此后,Softimage 3D 在一段时间之内基本上统治了三维动画行业,直至 Maya 的出现。

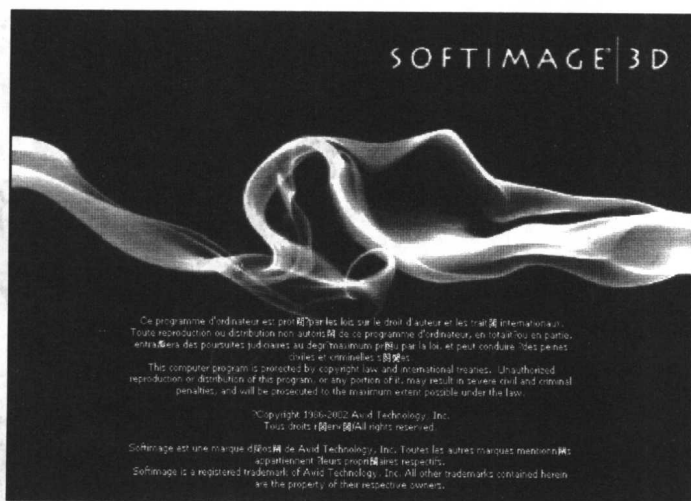


图 1-1 Softimage 3D 4 启动界面

接着是 Alias 公司收购了 Wavefront 公司,成立了 Alias/Wavefront 公司之后,不久也发

实

用

培

训

教

程



布了新的 Alias Studio Tools(可运行在 Windows 系统上的专业工业造型软件,如图 1-2 所示)与 PowerAnimator(运行于 Unix 系统的专业动画软件)。

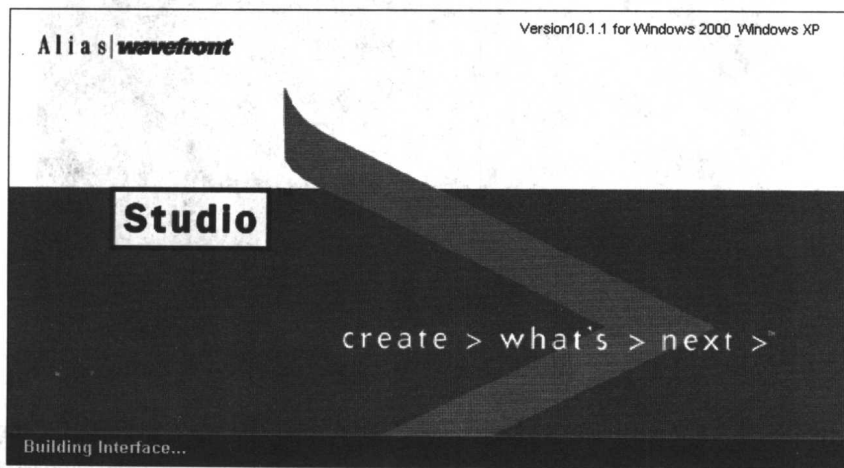


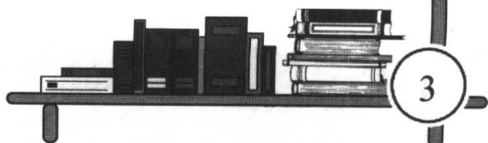
图 1-2 Studio Tools 10 启动界面

在 Alias/Wavefront 公司成立一段时间之后,美国超级计算机公司 SiliconGraphics(SGI)又将其收购,成为下属的一家软件开发子公司,凭借着 SGI 在计算机图形硬件领域的领先地位, Alias/Wavefront 得到了飞速的发展。

由于 Alias/Wavefront 的三维动画软件 PowerAnimator 所采用的都是先进的 NURBS 建模技术,尽管功能强大,但是对计算机的硬件要求却很高,所以只能运行于昂贵的 Unix 系统上。不过随着 PC 的飞速发展,计算机速度越来越快,处理数据的能力越来越强,已经完全能够运行大型的三维动画软件,在这种背景下,SGI 公司终于在 1998 年推出了酝酿许久、可以同时运行于 Windows NT 与 Unix 两种操作系统的超重量级三维动画软件 Maya 1.0。在经过几次升级完善之后,Maya 2.5 版本已完全融入到电影电视、游戏、广告各个制作领域中去,并取代了 Softimage 3D 成为三维动画行业的新霸主。

Maya 的出现不仅在欧美国家形成了学习、应用的热潮,在国内也出现了许多 Maya 的爱好者。他们为可以在自己的 PC 上使用与国外同等级别的重量级软件而兴奋,不断学习与钻研,从而推动了国内 CG(Computer Graphics)行业的迅速发展。

迄今为止,Maya 共推出了 8 个版本,最新的版本为 Maya 5.0(如图 1-3 所示),它可以兼容 Windows、IRIX、Linux 和 Mac OS 4 种操作系统。并在完善原有功能的基础上,新增了不少实用的新功能,使得需要进行游戏开发、网页内容建立、设计视觉化与电影制作这类创意工作的艺术家与程序设计员,能够拥有更活泼的工作流程,大大提高了创作效率。正因为如此,奥斯卡评选委员会于 2003 年颁发给 Alias/Wavefront 公司一座科学技术成就奖,用以表彰其开发出 Maya 软件为电影行业做出的贡献。



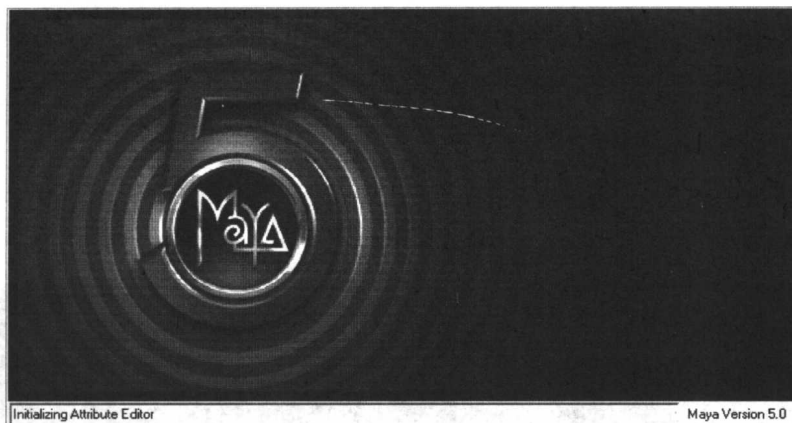


图 1-3 Maya 5.0 的启动界面

到了 2003 年,世界三维动画软件市场已经呈现群雄并起的局面,除了 Maya 之外, Softimage|Xsi 3.5、Houdini 6、Lightwave 3D 7.5、3ds max 5.....。各种软件的功能都已经很强大,各有各的特点与长处,那种由单一软件统治全局的时代已经不复存在,可以说现在只要能够掌握其中一种软件的使用,加上好的创意,就可以制作出属于自己的高质量的动画。

1.1.2 Maya 在各领域的应用概况

作为世界上首屈一指的三维动画设计软件, Maya 的使用遍及影视、游戏、广告等各个领域,其中尤以好莱坞特效大片的制作为典型。

目前几乎所有的好莱坞特效大片中都有 Maya 参与制作的动画镜头,包括《星战前传系列》、《木乃伊系列》、《最终幻想》、《精灵鼠小弟系列》等(如图 1-4 所示),不胜枚举。

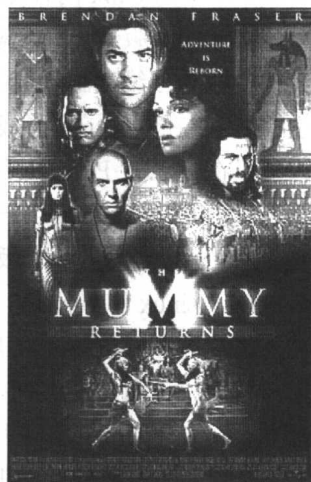
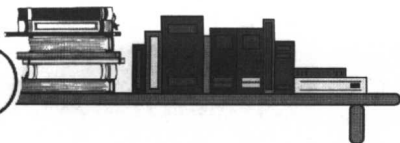


图 1-4 Maya 参与制作的电影



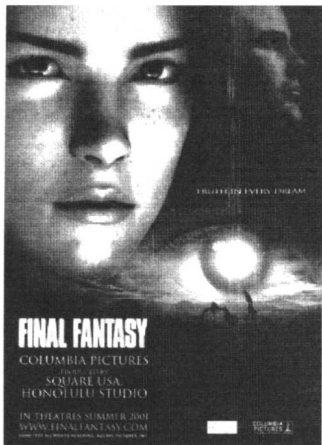


图 1-4(续)

另外, Maya 在游戏制作行业同样应用广泛, 著名的《最终幻想》系列游戏就是主要用 Maya 制作的。



1.2 Maya 5.0 的基本功能及新增功能

作为入门级实用教程, 本节先从 Maya 的基本功能讲起, 再简要叙述一下 Maya 5.0 的新增功能, 至于具体的使用方法, 本书将在后面大部分的实例讲解中进行详细说明。

1.2.1 Maya 的基本功能

总体上, Maya 软件分为 Animation(动画)、Modeling(建模)、Dynamics(动力学)和 Rendering(渲染)4 大模块(如图 1-5 所示)。

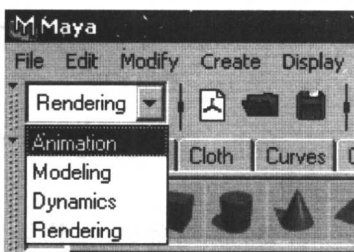


图 1-5 Maya 的 4 大模块

如果在插件管理器(Plug-in Manager)(选择 Window | Setting/Preferences | Plug-in Manager 命令, 打开 Plug-in Manager 对话框)中选中了 CpClothPlugin.mll 与 mayalive.mll 后面的复选框, 就会另外出现 Live(实况)与 Cloth(衣料)模块(如图 1-6 所示)。