



普通高等教育“十一五”规划教材

高职高专计算机多媒体技术（动漫）专业系列教材

HIGHER TECHNICAL
AND
VOCATIONAL
EDUCATION



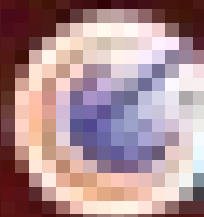
Maya

基础与实例教程

张艳钗 编著

Maya 7.0

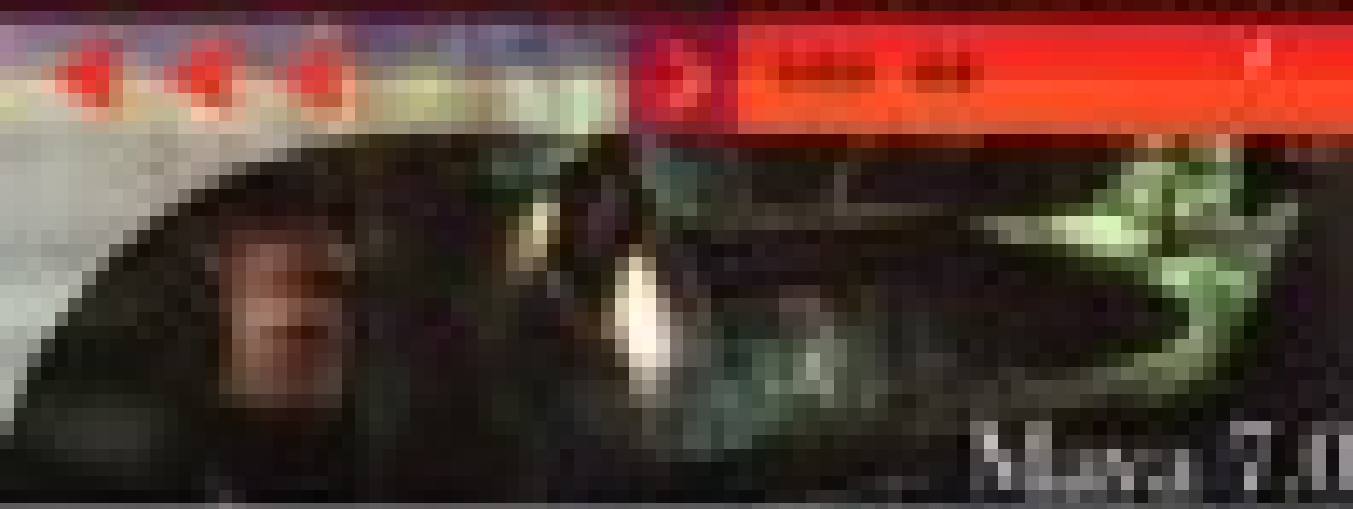
冶金工业出版社



中国美术学院美术考级教材
中国美术学院美术考级教材

Maya

理论与实训教程



Maya 7.0

中国美术学院美术考级教材
中国美术学院美术考级教材

普通高等教育“十一五”规划教材
高职高专计算机多媒体技术（动漫）专业系列教材

Maya 基础与实例教程

张艳钗 编著

北 京

冶金工业出版社

内 容 简 介

本书是根据普通高等教育“十一五”规划教材的指导精神而编写的。

Maya 是 Alias/Wavefront 公司出品的世界顶级的三维动画软件, 作为三维动画软件的后起之秀, 深受业界欢迎和钟爱。本书从 Maya 的基础入手, 循序渐进, 以时尚的创意、详细的描述、丰富的实例贯穿全书, 通过大量的实例, 全面而详细地介绍了 NURBS 曲线建模、Polygon 建模、细分表面建模、材质、灯光和渲染、角色动画和模拟真实粒子动画等方面的应用。通过本书的学习, 读者可以从中掌握一些广告的基础制作方法, 并可以立即通过所学的这些知识独立地进行影视创作。

本书由资深设计师同时也是大学动漫专业老师精心编写而成, 内容丰富、图文并茂、结构合理。所附素材文档包含书中实例的素材文件和效果文件, 能够方便读者学习使用, 因此本书既可作为高职高专和相关培训学校的教材, 也是初、中级读者的最佳学习指南。

图书在版编目 (CIP) 数据

Maya 基础与实例教程 / 张艳钗编著. —北京: 冶金工业出版社, 2007.6

普通高等教育“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5024-4316-0

I. M… II. 张… III. 三维—动画—图形软件, Maya—
高等学校—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 076310 号

出版人 曹胜利 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

责任编辑 戈兰

ISBN 978-7-5024-4316-0

广州锦昌印务有限公司印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2007 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 17.5 印张; 403 千字; 272 页

35.00 元

冶金工业出版社发行部 电话: (010) 64044283 传真: (010) 64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号 (100711) 电话: (010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)



图 1-2 室内设计



图 1-3 产品广告

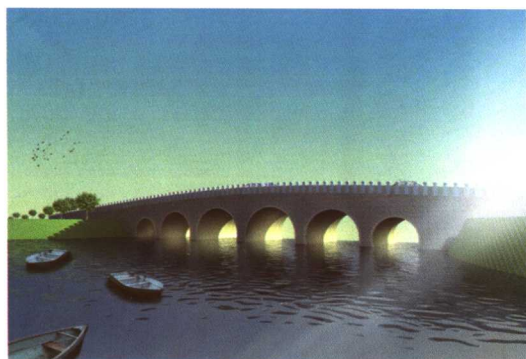


图 1-4 特效应用



图 1-5 卡通动画



图 1-6 游戏场景

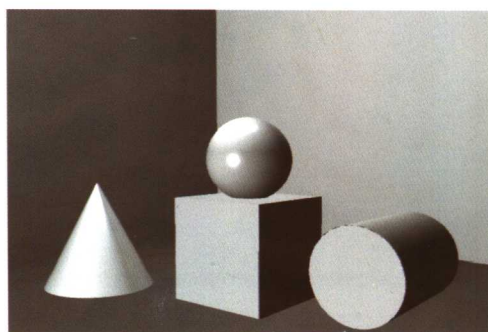


图 3-45 静物写生效果



图 3-56 编织绳子效果

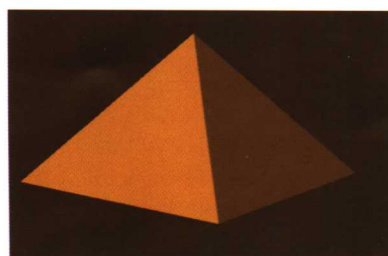


图 4-72 金字塔效果



图 4-84 床单效果

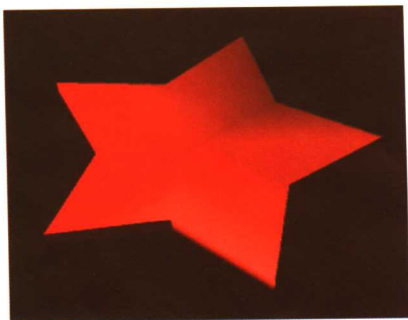


图 5-55 五角星效果

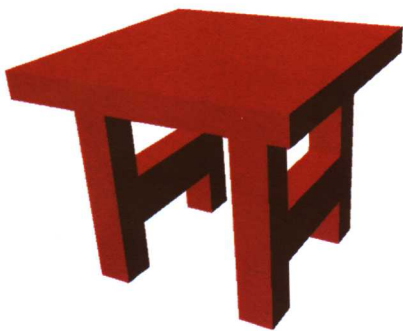


图 5-61 方桌效果



图 6-26 海星效果



图 6-36 卡通手



图 7-28 渲染后的效果

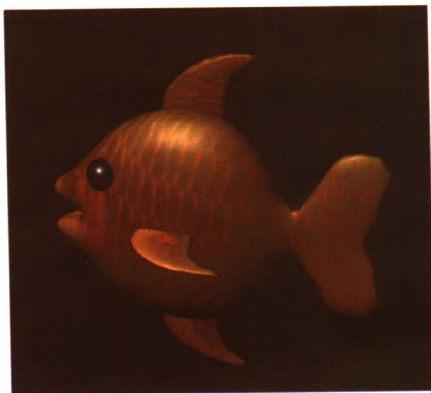


图 7-48 鱼模型贴图



图 7-53 可乐模型贴图



图 7-54 玻璃材质效果



图 9-1 绘制玫瑰



图 7-65 闹钟贴图

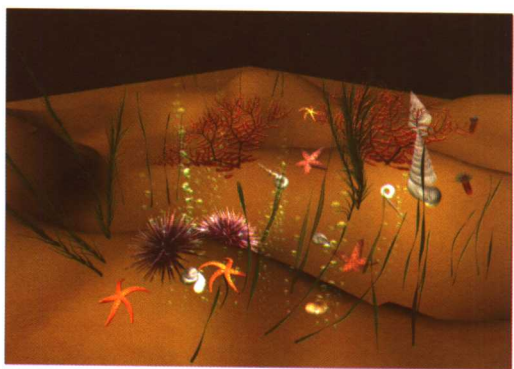


图 9-27 海底世界

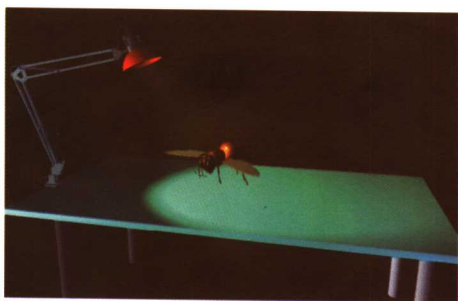


图 8-59 渲染效果



图 9-30 插花艺术效果



图 8-64 渲染输出



图 10-68 面部表情

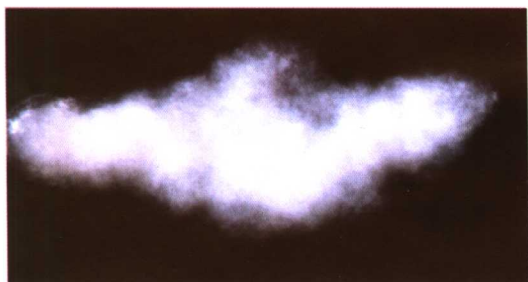


图 11-27 渲染输出后的效果

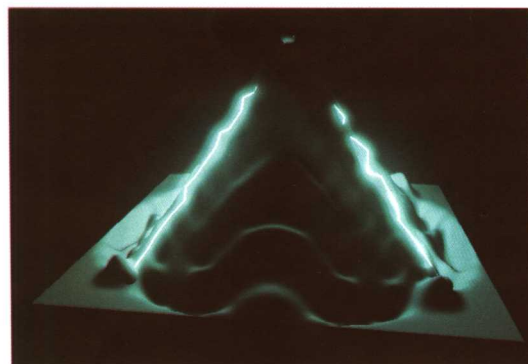


图 11-60 闪电特效

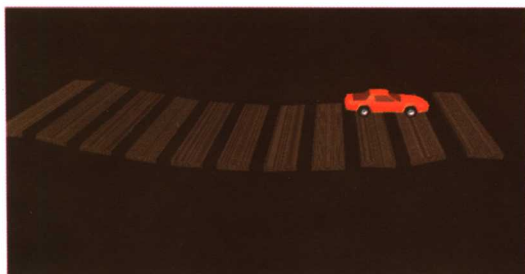


图 11-69 断桥动画



图 11-83 火花特效

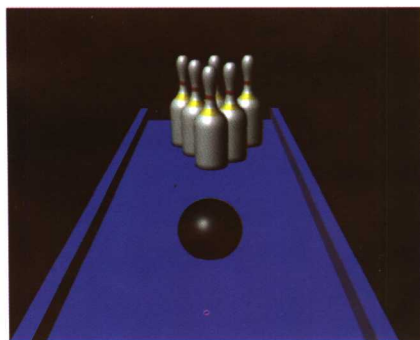


图 12-1 保龄球



图 12-15 下雪场景

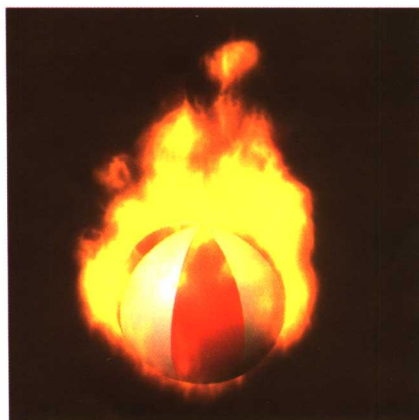


图 12-34 燃烧的小球



图 12-42 下雨场景

前 言

一、关于本书

本书是根据普通高等教育“十一五”规划教材的指导精神而编写的。

Maya 是当今影视广告制作的主流软件,不仅包括一般三维和视觉效果制作的功能,而且还结合了最先进的建模、数字化布料模拟、毛发渲染等技术。Maya 因其强大的功能在 3D 动画界造成巨大的影响,现在已经渗入到电影、广播电视、公司演示、游戏可视化等各个领域,且成为三维动画软件中的佼佼者。Maya 逼真的角色动画、丰富的画笔功能,不仅使得影视广告公司对 Maya 情有独钟,同时许多喜爱三维动画制作,并有志向影视电脑特技方向发展的朋友也为 Maya 的强大功能所吸引。

本书以基础知识和范例相结合的形式,由浅入深、循序渐进地介绍了 Maya 的基本功能以及各种工具和特效的应用,书中涵盖了 NURBS 曲线建模、Polygon 建模、细分表面建模、材质、灯光和渲染、角色动画和特效等方面的应用,通过本书的学习读者不仅可以掌握 Maya 的工具、原理和使用技巧,还可以了解 Maya 在产品设计流程中的应用情况。读者可以边学习边操作,在制作实例的过程中学习各种操作和技巧,从而提高个人的灵活应用能力和创新能力。

二、本书结构

本书内容具体安排如下:

第 1 章:Maya 快速入门。通过本章的学习,读者能够了解 Maya 的发展历史及其应用概况。掌握 Maya 的基本功能与界面组成,掌握视图的操作方法。

第 2 章:在 Maya 中编辑物体。通过本章的学习,读者能够学会常用工具的使用以及一些基本编辑工具的使用方法。通过实例培养学习兴趣,了解基本的制作过程。

第 3 章:NURBS 曲线建模。通过本章的学习,读者能够学会曲线建模方法。了解 NURBS 建模基础,掌握 NURBS 曲线的基本知识和使用方法,通过实例培养学习兴趣,了解基本的制作过程。

第 4 章:NURBS 曲面建模。通过本章的学习,读者能够学会曲面建模方法。了解 NURBS 建模基础,掌握在不同的情况下,选择相应的创建或编辑命令和工具来完成曲面的创建与编辑操作。

第 5 章:Polygon 建模。通过本章的学习,读者能够学会多边形建模方法。了解多边形建模基础,掌握在不同的情况下,选择相应的创建或编辑命令和工具来完成模型的创建与编辑操作。

第 6 章:细分建模。通过本章的学习,读者能够学会细分建模方法。了解 subdivision 建模基础,掌握在不同的情况下,选择相应的创建或编辑命令和工具来完成细分建模的创建与编辑操作。

第 7 章:材质与贴图。通过本章的学习,读者能够学会在 Maya 中制作与指定材质的基本方法,学会在 Hypershade 对话框中创建材质的方法。掌握在不同的情况下,选择相应

的材质并编辑材质的属性，以及设置渲染的基本方法。

第 8 章：灯光特效与渲染输出。通过本章的学习，读者能够了解灯光的类型以及灯光的相关属性，学会阴影的创建以及光学特效设置方法，掌握渲染输出的参数设置等。

第 9 章：特效笔刷。通过本章的学习，读者能够学会特效笔刷的使用方法，掌握通过绘画功能设置动画的方法。

第 10 章：动画基础与角色动画。通过本章的学习，读者能够了解并实际制作一些动画，了解关键帧的设置方法，动画属性编辑器的使用以及动画的设置与输出，动画辅助工具的使用，制作角色表情、角色骨骼蒙皮，了解动画的设置与输出等。

第 11 章：粒子特效与动力学。通过本章的学习，读者能够学会如何使用粒子来逼真地制作出烟、云、雪景等自然现象，如何使用刚体、柔体以及弹簧逼真地模拟各种物理现象等。

第 12 章：主要介绍保龄球、下雪场景和燃烧的小球三个综合实例。通过本章的学习，能提高读者的实际应用能力和创新能力。

三、本书特点

本书的作者是大学的专职计算机教师，同时也是设计公司的创作人员，不仅具备丰富的教学经验，还具有过硬的制作和创意能力。本书是作者从多年的实践中汲取宝贵的经验编写而成的，其最大特点是结构严谨，语言流畅，范例经典，内容全面，可操作性强，版式新颖而实用。

四、本书适用对象

本书由张艳钗执笔，另外邓龙裕、李艳、邝雪明、杨华豪、莫光华、王永刚、李建峰、尹立海、韩天愈等人也参与了部分章节的编写工作。

本书既可作为高职高专和相关培训学校的教材，也是初、中级读者的最佳学习指南。

由于编写时间仓促，编者水平有限，书中不妥之处在所难免，希望广大读者批评指正。联系方法如下：

电子邮箱：service@cnbook.net

网址：www.cnbook.net

本书电子教案、素材及习题参考答案可在该网站下载，此外，该网站还有一些其他相关书籍的介绍，可以方便读者选购参考。

编 者

2007 年 5 月

目 录

第1章 Maya 快速入门	1	2.3.1 创建对象	30
1.1 Maya 概述	1	2.3.2 对象选择	31
1.2 Maya 硬件平台	1	2.3.3 复制对象	33
1.3 Maya 的功能及应用领域	1	2.3.4 删除对象	35
1.3.1 Maya 的功能	1	2.3.5 撤消和重做	35
1.3.2 Maya 的应用领域	2	2.4 变换对象	35
1.4 Maya 工作界面介绍	4	2.4.1 移动物体	35
1.4.1 标题栏	5	2.4.2 旋转物体	36
1.4.2 主菜单栏	5	2.4.3 缩放物体	36
1.4.3 状态栏	7	2.5 层级和组	37
1.4.4 工具架	9	2.5.1 成组	37
1.4.5 工具箱	9	2.5.2 建立父子关系	37
1.4.6 时间线	13	2.6 实战案例——运动的车轮	38
1.4.7 范围滑块	13	小结	41
1.4.8 命令行	14	综合练习二	41
1.4.9 通道框	15	一、填空题	41
1.4.10 层编辑器	16	二、选择题	42
1.4.11 视图窗口	17	三、简答题	42
1.4.12 视图操作	18	四、操作题	42
1.5 快捷菜单及其操作	19	第3章 NURBS 曲线建模	43
1.5.1 Hotbox 的操作	19	3.1 建模方法	43
1.5.2 使用 Hotkeys	22	3.2 NURBS 建模概述	43
1.5.3 自定义快捷工具架	23	3.2.1 NURBS 原理	44
1.5.4 显示物体	23	3.2.2 创建基本几何体	44
1.5.5 元素的隐藏	25	3.2.3 NURBS 子对象元素	45
1.6 基本模块介绍	25	3.3 NURBS 曲线的创建	46
小结	26	3.3.1 曲线组件	46
综合练习一	26	3.3.2 CV Curve Tool	46
一、填空题	26	3.3.3 设置 CV 曲线工具选项	47
二、选择题	27	3.3.4 EP Curve Tool	48
三、简答题	27	3.3.5 Pencil Curve Tool	48
四、操作题	27	3.3.6 Arc Tool	48
第2章 在 Maya 中编辑物体	28	3.4 NURBS 曲线的编辑	49
2.1 文件的创建与退出	28	3.4.1 复制表面曲线	49
2.2 文件的路径设置	28	3.4.2 结合曲线	49
2.3 编辑物体	30	3.4.3 分离曲线对象	51

3.4.4 曲线的开/闭	52	综合练习四	89
3.4.5 剪切曲线	53	一、填空题	89
3.4.6 曲线的相交	54	二、选择题	89
3.4.7 创建曲线倒角	54	三、简答题	90
3.4.8 插入节点	55	四、操作题	90
3.4.9 反转曲线方向	55	第5章 Polygon 建模	91
3.4.10 加点工具	57	5.1 多边形基础	91
3.5 实战案例	57	5.1.1 Edge (边)	91
3.5.1 静物写生	57	5.1.2 Vertices (顶点)	92
3.5.2 编织绳子	60	5.1.3 Faces (面)	92
小结	63	5.1.4 UV (UV 坐标点)	92
综合练习三	63	5.2 创建多边形	93
一、填空题	63	5.2.1 创建多边形几何体	93
二、选择题	63	5.2.2 创建多边形工具	94
三、简答题	64	5.2.3 扩展多边形工具	94
四、操作题	64	5.2.4 创建带洞的面	95
第4章 NURBS 曲面建模	65	5.3 编辑多边形	96
4.1 创建 NURBS 曲面	65	5.3.1 多边形的选择	96
4.1.1 旋转表面	65	5.3.2 移动多边形元素	97
4.1.2 放样创建方法	67	5.3.3 合并	97
4.1.3 创建平面	68	5.3.4 分离对象	97
4.1.4 挤压创建表面	70	5.3.5 布尔运算	98
4.1.5 边界表面	72	5.3.6 镜像几何体	99
4.1.6 正方形创建表面	72	5.3.7 平滑与顶点均化	100
4.1.7 倒角表面	73	5.3.8 分割多边形工具	101
4.1.8 附加倒角	74	5.3.9 切分面	101
4.2 NURBS 曲面的编辑	75	5.3.10 挤压操作	103
4.2.1 复制 NURBS 面片	75	5.3.11 斜切顶点	103
4.2.2 映射曲线到曲面	77	5.3.12 倒角	105
4.2.3 曲面的修剪	77	5.3.13 截面	106
4.2.4 曲面的布尔运算	78	5.3.14 融合顶点	106
4.2.5 曲面的结合	79	5.3.15 提取	106
4.2.6 曲面的分离	80	5.4 实战案例	107
4.2.7 插入 ISO 线	81	5.4.1 五角星制作	107
4.2.8 曲面的边界圆滑	82	5.4.2 创建方桌	109
4.2.9 曲面雕刻	83	小结	111
4.3 实战案例	83	综合练习五	111
4.3.1 金字塔	84	一、填空题	111
4.3.2 床单制作	87	二、选择题	111
小结	89	三、简答题	112

四、操作题	112	7.4 实战案例	148
第 6 章 细分建模	113	7.4.1 透明材质制作	148
6.1 细分建模基础	113	7.4.2 双面材质制作	151
6.1.1 Standard 模式	113	小结	154
6.1.2 Polygon Proxy 模式	114	综合练习七	154
6.2 创建细分模型	114	一、填空题	154
6.2.1 创建基本几何体	114	二、选择题	154
6.2.2 Polygon 模型转换为 Subdiv 模型	115	三、简答题	155
6.2.3 NURBS 模型转换为 Subdiv 模型	116	四、操作题	155
6.2.4 细分面的显示	116	第 8 章 灯光特效与渲染输出	156
6.3 编辑细分面	116	8.1 灯光基础	156
6.3.1 将细分面转换为 Polygon 模型 ..	116	8.1.1 灯光的创建	157
6.3.2 将细分面转换为 NURBS 模型 ..	117	8.1.2 灯光的类型与属性	157
6.3.3 折痕的创建与去除	117	8.1.3 灯光的显示与隐藏	163
6.3.4 镜像细分对象	118	8.1.4 连接灯光与物体	164
6.3.5 结合细分面	119	8.2 添加阴影与特效	165
6.4 实战案例	120	8.2.1 阴影	165
6.4.1 海星制作	120	8.2.2 灯光特效	167
6.4.2 创建卡通手	122	8.3 摄像机	169
小结	126	8.3.1 创建摄像机	169
综合练习六	126	8.3.2 摄像机类型	170
一、填空题	126	8.3.3 摄像机属性	170
二、选择题	126	8.3.4 摄像机操作	171
三、简答题	127	8.3.5 改变背景颜色	171
四、操作题	127	8.4 渲染输出	172
第 7 章 材质与贴图	128	8.4.1 渲染单帧图片	172
7.1 材质概述	128	8.4.2 IPR 渲染	172
7.2 材质编辑器	128	8.4.3 设置全局渲染	173
7.2.1 材质节点的创建	129	8.4.4 Playblast 预览	174
7.2.2 将材质指定给物体	129	8.5 实战案例	174
7.2.3 材质的基本类型	131	8.5.1 台灯灯光模拟	174
7.2.4 材质的属性设置	133	8.5.2 渲染输出	177
7.3 纹理的应用	136	小结	180
7.3.1 纹理的创建	136	综合练习八	180
7.3.2 编辑 2D 纹理节点	139	一、填空题	180
7.3.3 编辑 3D 纹理节点	143	二、选择题	181
7.3.4 Polygon 上的纹理坐标	144	三、简答题	181
		四、操作题	181
		第 9 章 特效笔刷	182

9.1 Paint Effects 基础	182	一、填空题	216
9.1.1 笔刷	182	二、选择题	216
9.1.2 笔划	183	三、简答题	217
9.1.3 笔划类型	183	四、操作题	217
9.1.4 装载 Paint Effects	184		
9.2 使用 Paint Effects	184	第 11 章 粒子特效与动力学	218
9.2.1 在绘画画布上绘画	185	11.1 粒子基础	218
9.2.2 在三维场景中绘画	186	11.1.1 使用 Particle Tool 创建粒子	218
9.3 设置画笔属性	187	11.1.2 创建粒子发射器	220
9.4 将 Paint Effects 转化为多边形	189	11.1.3 从物体表面发射粒子	222
9.5 实战案例	190	11.1.4 粒子属性	222
9.5.1 海底世界	190	11.2 动力场	225
9.5.2 插花艺术	191	11.3 刚体和柔体	229
小结	193	11.3.1 柔体	229
综合练习九	193	11.3.2 刚体	230
一、填空题	193	11.3.3 刚体约束	231
二、选择题	193	11.4 实战案例	234
三、简答题	194	11.4.1 闪电特效	234
四、操作题	194	11.4.2 断桥动画	236
		小结	240
第 10 章 动画基础与角色动画	195	综合练习十一	240
10.1 动画基础	195	一、填空题	240
10.1.1 关键帧动画	195	二、选择题	241
10.1.2 物体的连续动画	198	三、简答题	241
10.1.3 动画创建物体——Snapshot	199	四、操作题	241
10.1.4 动画创建物体——Sweep	200		
10.1.5 驱动关键帧动画	201	第 12 章 综合实例	242
10.2 路径动画	203	12.1 制作保龄球	242
10.3 非线性动画	206	12.2 下雪场景制作	245
10.4 图表编辑器	208	12.3 燃烧的小球	251
10.5 角色动画	208	小结	253
10.5.1 创建骨骼	209	综合练习十二	253
10.5.2 创建蒙皮	209	一、填空题	253
10.5.3 创建反向运动学	210	二、选择题	253
10.6 实战案例	211	三、简答题	254
10.6.1 飞翔的鸽子	211	四、操作题	254
10.6.2 面部表情	214		
小结	216	附录 A Maya 中英文菜单对照	255
综合练习十	216	附录 B Maya 快捷键速记表	269

第 1 章 Maya 快速入门

Maya 是由处于世界动画领先地位的 Alias/wavefront 公司在 1998 年推出的一款高端三维动画软件。Maya 软件从发布到现在，一直处于三维动画行业的前沿。它功能强大，应用广泛，一直是三维动画艺术家创建大型动画的首选。

教学目标：

通过本章学习，要求学生能够了解 Maya 的发展历史及其应用概况，掌握 Maya 的基本功能与界面组成，掌握视图的操作方法。

教学重点和难点：

- (1) Maya 的用途与基本功能。
- (2) Maya 的界面组成。
- (3) 视图的基本操作方法。

1.1 Maya 概述

Maya，用户可以在虚拟的 3D 环境中制作图形和动画，用虚拟灯光照明，用虚拟的摄像机摄取图像。它不仅适用于 PC 的 Windows 2000/XP、Linux 工作环境、苹果机 OSX 上，实现“无缝隙”的人物模型创建，还具有电影胶片级的渲染品质，同时它的渲染速度也相当高。Maya 软件从发布到现在，一直处于三维动画行业的前沿，它功能强大、应用广泛，一直是三维动画艺术家创建大型动画的首选。

1.2 Maya 硬件平台

随着计算机硬件的发展，现在的 PC 机基本上都可以满足 Maya 运行的需要，运行 Maya 的最低配置要求如下：

- (1) Windows 2000/XP 专业版。
- (2) Pentium II 以上或 AMD Athlon 处理器。
- (3) 512MB 以上 RAM。
- (4) DVD 光驱。
- (5) 图形加速卡（建议购买专业的 CAD 和 3D 图形加速卡）。
- (6) 500MB 以上硬盘空间。
- (7) 三键鼠标（中间的滑轮可以代替鼠标中键，否则有些快捷键不能用）。

1.3 Maya 的功能及应用领域

Maya 软件是一个可以让用户事半功倍的软件工具，有着其他软件无法比拟的优越性，使用其来制作和设计作品，不仅得心应手，还会从创作的过程中得到源源不断的启发。

1.3.1 Maya 的功能

虽然 Maya 的菜单、命令特别多，但是其操作方便，系统性和条理性也都相当强，同

时界面友好, 所以被广泛应用于卡通、电影、游戏和产品广告、工业设计等各个领域,《透明人》、《黑客帝国》、《恐龙》、《完美风暴》等很多大片中的电脑特技镜头, 都是应用 Maya 完成的。

由于应用领域的不同, 其软件分为 complete (完全版) 和 unlimited (无限制完全版) 两个版本, complete 专门面向游戏行业, unlimited 除了一些常规功能外还包括了特效制作的高级功能。

1.3.2 Maya 的应用领域

Maya 在以下领域得到了完美的应用:

1. 影视片头包装、影视广告特效

Maya 可以给用户提供完美的特效支持, 影视片头包装, 包括影视广告特效、片花制作等, 如图 1-1 所示。

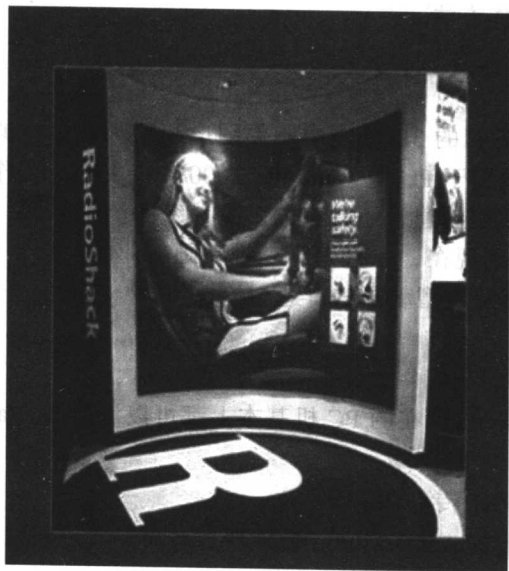


图 1-1 影视片头包装

2. 建筑装饰设计

Maya 提供了室内建筑三维效果图制作、建筑三维动画演示制作等, 如图 1-2 所示。

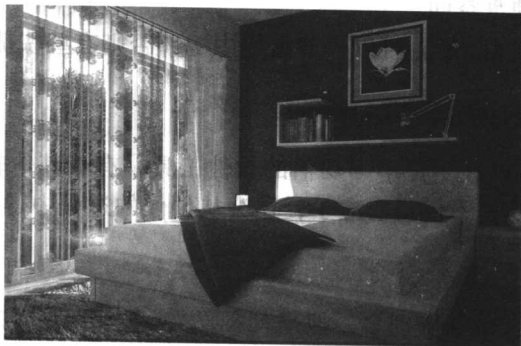


图 1-2 室内设计

3. 产品广告设计

利用 Maya 进行产品广告宣传, 可以提供更好的视觉效果, 如图 1-3 所示。

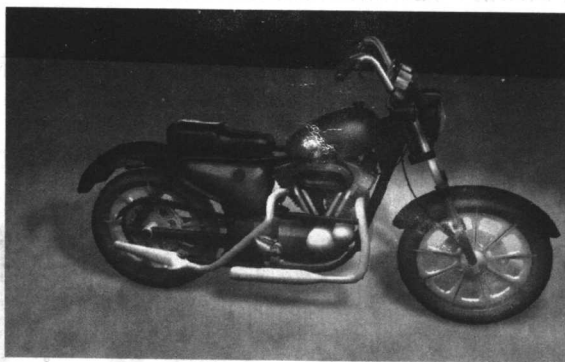


图 1-3 产品广告

4. 特效应用

Maya 内置了很多特效工具, 可以制作烟花、云雾、下雪、丛林山庄等场景, 目前几乎所有的好莱坞特效大片中都有 Maya 参与的动画镜头, 如图 1-4 所示。

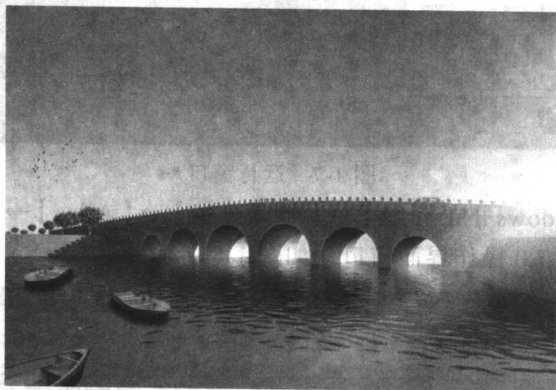


图 1-4 特效应用

5. 卡通动画与游戏制作

Maya 在游戏制作行业中也同样被广泛应用, 另外 Maya 可以制作二维材质, 这使得传统的二维动画被三维动画取代, 如图 1-5 和图 1-6 所示。

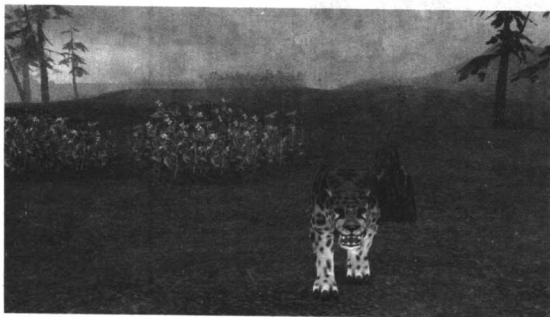


图 1-5 卡通动画

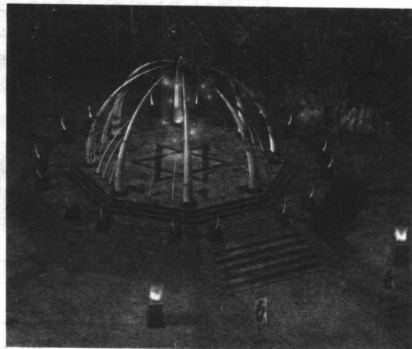


图 1-6 游戏场景