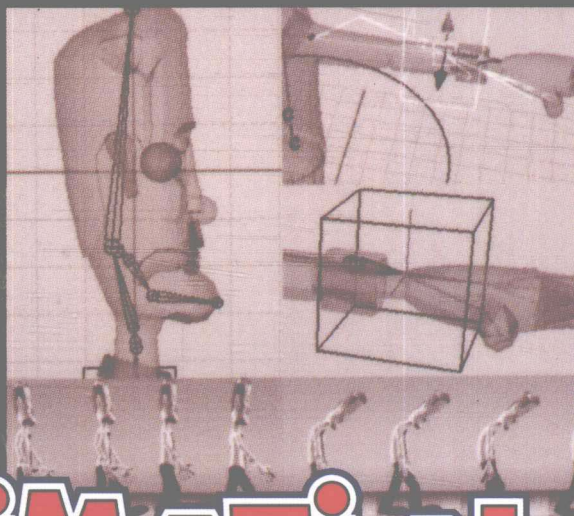




北京电影学院动画学院研究所
Animation Art Research Institute of BFA

北京电影学院中国动画研究院推荐优秀动漫游系列教材



ANIMATION

Maya角色建模与动画

「美」特瑞拉·弗拉克斯曼 编著
张星海 译 孙立军 审译

中国科学技术出版社

Maya 角色建模与动画

[美]特瑞拉·弗拉克斯曼 编著
訾舒丹 张星海 译
孙立军 审译

中国科学技术出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

Maya 角色建模与动画/(美)弗拉克斯曼编著;訾舒丹等译.
—北京:中国科学技术出版社,2010
(优秀动漫游系列教材)
ISBN 978-7-5046-4969-0

I. M... II. ①弗...②訾... III. 三维-动画-图形软件, Maya-教材 IV. TP391.41
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 170000 号

本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版

Copyright © 2008 by Delmar, a part of Cengage Learning
Original title: Maya 2008 Character Modeling & Animation: Principles/Practices
版权所有 侵权必究
著作权合同登记号:01-2009-4847

编 著 [美]特瑞拉·弗拉克斯曼
译 者 訾舒丹 张星海
审 译 孙立军

策划编辑 肖 叶
责任编辑 胡 萍 徐姗姗 梁军霞
责任校对 张林娜
责任印制 安利平
封面设计 阳 光
法律顾问 宋润君

中国科学技术出版社出版
北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081
电话:010-62173865 传真:010-62179148
<http://www.kjpbooks.com.cn>
科学普及出版社发行部发行
北京盛通印刷股份有限公司印刷

*

开本:700 毫米×1000 毫米 1/16 印张:26.5 插页:4 字数:470 千字
2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5046-4969-0/TP·369
印数:1-5 000 册 定价:89.00 元(配 DVD 一张)

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

献

辞

谨以此书献给我的父母——Edu-
ardo 和 Helena，他们给了我生命；也献
给我的丈夫——Mike Flaxman，在我的
整个职业生涯和写作本书的过程中，他
一直是我最好的支持者和朋友。

鸣

谢

我要谢谢我的所有学生，是你们鼓励并协助我完成了这本书。在这里我要特别感谢 Michael Melo，他将他的角色 Henry 赠予本书，为面部表情章节提供建模实例，还检验了教程的正确性。Aharon Charnov 编写了简单人物那部分的教程。Meng - Yang Lu 做了角色 Henry 的模型搭建，并创作了表现他高兴和悲伤情绪的动画。Jason Fredman、Steve Gagne 和 Ezra Schwepker 则订正了原稿以确保令本书思路清晰，技术正确。

还有以下几个学生让我使用他们的课程作业作为范例：Aaron Walsman 贡献了他做的跳跃动画；David Suroviec 做了举重动画；还有 Marcos Romero 做了推物动作的动画。William Robinson 提供了他的动画 “Stro-bucks” 的分镜头样本。Brittany Lee 为布袋跳跃的场景创作了分镜头。Jiunnfu Su 提供了由他制作的优美的鲤鱼动画。

感谢你们为本书所做的贡献。

关于作者

Tereza Flaxman 现在在哈佛扩建学
校和东北大学教授 3D 建模和动画，迄
今已教了七年为本科生和研究生所开
设的动画课程，而且她是一位 Alias
Maya 认证教师。此外，她还在罗彻斯
特理工学院电影动画学校和纽约州立
大学授课。她拥有 15 年以上的高端
3D 软件应用经验，早在 Maya1.0 版本
时就已开始使用这个软件。她的作品
被刊印在数本书籍和杂志上，有些还
在全美范围的展览中展出。她还拥有
纽约视觉艺术学院计算机动画专业的
艺术硕士学位以及俄勒冈大学的美术
学士学位。

简 介

《Maya 角色建模与动画》是一本入门到中级程度的教材，专门针对想学习使用 Autodesk Maya 软件进行 3D 角色建模、绑定和动画的读者而写。而且在写作本书时考虑兼顾课堂教学以及自学目的的使用者。

这本书的编写方式是基于我过去 7 年的课堂教学经验而来。因为之前的课本内容中缺乏将动画原理与 Maya 操作技术的有效结合，我在这本书里的每一章都以一个或多个小节相关原理的描述作为开始，这些内容大都独立于软件操作之外，虽然有时也包括举例或使用 Maya 的迷你教程来示范其中的概念。每章的第二部分是由一个或多个详细教程组成。这些教程引导你逐步完成一个实例，并且可以在随书光盘里找到实例操作所需的附加素材。

本书并不想取代或者照搬 Maya 软件的说明手册，也不会把软件中每个可用的功能都通讲一遍，我们默认读者已经对 Maya 的界面有了一定程度的了解。

此外，本书是由一系列项目组成的，从这些项目你可以学到如何给自己的角色建模、绑定骨骼以及制作动画。所以章节按阅读顺序被设计为难度逐步递进的，每个项目都有赖于对前文所教技术的理解。

我认为，角色建模、骨骼和动画是如此紧密结合，所以它们的内容应该放在一起。这样一来，你就能学到怎样建立更适合做动画的模型。不过使用这本书的时候跳过部分章节也是可以的。例如，建模课程可以跳过动画章节部分。而动画课程则跳过描述建模和骨骼搭建的章节，只用提供的已搭建绑定骨骼的角色模型。

献

辞

谨以此书献给我的父母——Edu-
ardo 和 Helena，他们给了我生命；也献
给我的丈夫——Mike Flaxman，在我的
整个职业生涯和写作本书的过程中，他
一直是我最好的支持者和朋友。

目 录

第一章	动画制作流程	1
一、制作概述		2
前期		2
中期		3
后期		3
二、前期流程		4
故事的概念和发展		4
三、角色设计和角色草图		5
环境和场地设定		9
拍摄方法		9
布光		19
分镜头		21
电子分镜		22
声音设计		23
动作研究		25
四、教程 1.1：摄影机和拍摄方法		26
创建远景镜头		26
创建中景镜头		28
创建特写镜头		29
五、教程 1.2：三点照明		31
创建基调灯		31
创建补光灯		33
创建背光灯		33
六、小结		34
七、挑战作业		34
角色和故事发展		34
拍摄和灯光设计		37

第二章	计算机动画基础	39
一、动画的科学和艺术		40
二、动画基本原理		40
时间掌握		40
在动画场景中表现物体的重量		41
牛顿定律：物体运动的物理学		41
三、关键帧动画基础		42
图形编辑器		44
断帧		49
四、教程 2.1：轻重不同的小球的弹跳动画		49
设置轻球的移动动画		50
设置轻球的旋转动画		53
重球的动画		54
设置重球的移动动画		55
设置重球的旋转动画		56
五、物体的关系		56
理解父子关系		58
理解组群关系		59
六、教程 2.2：提炼关键帧动画		59
挤压和拉伸		60
轻球的挤压和拉伸		63
渲染动画		66
七、小结		68
八、挑战作业		68
挤压和拉伸		68
牛顿定律		68

第三章	简单造型的建模和纹理贴图	69
一、使用多边形建模		70
练习：从平面开始多边形建模		72
练习：从多边形基本物体开始建模		75
练习：使用轮廓曲线进行多边形建模		78
平滑多边形模型		80
二、建模策略		82

使用对称性	82
利用图像平面来带入参考图片或肖像	83
物体或角色的框图建模	84
保持所有多边形为四边形	85
多边形的形状和大小	86
三、进阶建模技术	86
晶格变形器	86
雕刻几何体工具	87
理解构建历史	88
四、多边形 UV 坐标和纹理贴图	90
投射纹理坐标	92
缝合纹理贴图	94
五、教程 3.1：布袋建模	101
布袋建模	101
布袋艺术特点	110
平滑布袋模型	112
六、教程 3.2：布袋的 UV 纹理贴图	114
七、小结	127
八、挑战作业	127
手机建模	127
家具建模	127

第四章 **简单造型的绑定和动画** 129

一、理解绑定	130
镜头故事板（分镜头）	130
绑定设计	131
二、基本绑定流程	132
创建骨骼	132
添加动力学	133
蒙皮	140
理解约束	147
使用约束拓展绑定控制	151
三、教程 4.1：布袋的绑定	151
创建脊椎	151
创建臂部	154

创建腿部	155
臂部和腿部对躯干的父子关系	157
创建胸腔	158
创建腿的反向动力学手柄	161
创建手臂的反向动力学手柄	162
创建脊椎的反向样条曲线手柄	163
创建簇手柄	166
给簇手柄创建约束	169
创建手臂的极向量约束	170
创建腿和臂部的控制器	171
约束腿部控制器	172
约束臂部控制器	174
创建局部控制器	175
创建全局控制器	175
在超图窗口组织绑定节点	176
隐藏物体	177
四、教程 4.2：布袋的平滑	178
五、教程 4.3：布袋的动画	179
创建布袋的第一个动作	180
创建布袋的第二个动作	181
创建布袋的第三个动作	181
创建跟随动作	182
六、小结	183
七、挑战作业	183
绘制布袋的走或跑动作	183
绘制布袋的举重和投掷动作	183

第五章 **NURBS 建模和包含动力学的路径动画** 185

一、NURBS 曲线	186
NURBS 术语	186
NURBS 显示参数	187
NURBS 曲线工具	187
连接曲线	191
二、NURBS 建模工具	198
理解横跨建面工具	198

理解创建边界表面工具	200
三、运动路径动画	203
设置运动路径标记	205
改变标记时间	206
四、毛发曲线的变形器	206
五、教程 5.1：鱼类建模	208
创建鱼的身体	209
分离曲面	214
鱼头的塑造	216
六、教程 5.2：创建鱼的骨骼	239
创建脊椎	239
创建鳍的关节	240
七、教程 5.3：制作鱼的轨迹动画	243
创建运动轨迹曲线	243
阻止鱼的翻转	247
八、小结	253
九、挑战作业	253
研究鱼的种类	253
创建鱼	253
创建鱼的周围环境	253

第六章 两足角色的建模

一、针对建模人员的人体解剖学	256
人体比例	257
二、工具和方法	259
合并工具	260
添加多边形工具	261
桥接工具	263
三、教程 6.1：简单人物的建模	266
简单人物的建模：角色设置	270
简单人物的建模：创建头部	272
简单人物的建模：创建身体	285
简单人物的建模：创建腿部	293
简单人物的建模：创建脚	297
简单人物的建模：创建臂部	300

简单人物的建模：创建手	305
简单人物的建模：将头和身体接合	315
四、小结	320
五、挑战作业	320
创作一个角色并建模	320

第七章 **两足角色的骨骼搭建** 321

一、骨骼	322
Maya 的全身反向动力学（IK）系统	322
关节放置	322
驱动帧	326
连接编辑器	330
二、教程 7.1：创建两足骨骼	332
下半身	333
脊椎的创建和绑定	341
上半身	344
三、高级脊椎的创建和绑定	356
目测动作线	357
延展性	357
扭曲插值	358
四、小结	359
五、挑战作业	359
两足模型	359

第八章 **动画的科学和艺术** 361

一、Muybridge 的动作观察	362
二、行走的动作过程	363
臀部和肩部的旋转	364
臂部转动	365
脊椎和头	367
三、教程 8.1：普通的走路循环	367
设置腿在右触地姿势的动画	367
设置腿在经过姿势的动画	369
设置脚后跟旋转的驱动帧	371
设置脚后跟左右旋转的动画	372

设置臀部和肩部的动画	377
设置臀部高低运动的动画	378
设置脊椎高低运动的动画	379
头部动画	383
四、给你的走路循环动画加入情绪和特点	384
跳跃	385
角色向水平方向施加力	386
角色向垂直方向施加力：举重物	387
五、小结	388
六、挑战作业	388
走路循环	388
跳跃	389
举重物	389
推和拉	389

第九章 面部表情

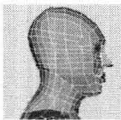
一、面部解剖学（人的面相）	392
二、人类情绪和身体语言的普遍表现	393
高兴	395
悲伤	396
愤怒	397
厌恶	398
惊讶	398
恐惧	399
交织的表情	400
三、头和面部动画的其他方面	400
说话和口型同步	402
面部动画的技术方法	402
四、教程 9.1：混合变形	402
创建混合变形	403
为眉毛设置驱动帧	405
五、面部动画的总体动作流程	408
六、小结	409
七、挑战作业	409
表情	409

第一章

本章内容

动画制作流程

- 一、制作概述
- 二、前期流程
- 三、角色设计和角色草图
- 四、教程1.1：摄影机和拍摄方法
- 五、教程1.2：三点照明
- 六、小结
- 七、挑战作业



在本章中将会向你介绍角色动画制作流程。本章的第一部分将从头到尾概述整个制作过程并介绍基本的术语。然后是介绍电影学的基本概念和布光。最后给出两个教程，教你在 Maya 界面中应用这些概念。

一、制作概述

整个制作流程分为三个主要阶段：前期、中期和后期。

前期

前期是制作动画时进行的计划、统筹、研究和完善细节的过程。虽然跳过它直接到制作环节的想法很诱人，但有经验的动画师都知道，充分的前期工作不仅能提升总体质量，实际上还能加快制作过程。在建模上花了大量时间，到头来却发现它在镜头画面内根本看不到或者只出现在不起眼的地方，那还不如把这时间和精力花在更重要的细节上。用在不必要的动画镜头上的时间不仅是浪费，而且在剪辑镜头时会干扰你的取舍决定。

动画都起源于一个创意点子，然后才逐渐发展成一个故事。通常在动画制作者的头脑中有很清晰的思路，然而，为了使故事更完整，还需要精心设计与与观众的沟通。如果制作涉及的人员不止一个，那么在前期过程也要组织讨论并达成对最终成片的共识。

前期工作是如此重要，以至于大型工作室通常会为它花费整个制作周期的至少三分之一时间。而独立动画制作者则比较幸运，在这个阶段只需要有观察力以及一个简单画板就足矣。

基本过程开始于创造性的头脑风暴，之后是细致和有选择性的观察和探讨。由此收集来的点子和意见逐渐会以对动画制作有帮助的形式派上用场。例如，一个角色的概念可以从故事里特定角色的需要，发展实现为能引起观众共鸣的切实存在形态。

对于节奏和情绪表现的大致想法，会落实为电影拍摄中对于布光和摄影机设置的决定。而当各种元素齐备，要把它们组织成一个段落，就要用到被称为“分镜头脚本”的技术了。有了分镜头脚本，又可以制作出“电子分镜”，它是一部粗略的影片，包括有对白、音乐等元素。当电子分镜通过反复检验和琢磨完善后，动画制作者才会对完成片将向观众传达的效果有充分