

INSIDE



INSIDE
Maya 5
完全学习手册

[美] Mark Adams/Erick Miller/Max Sims 著
郭圣路 官红卫 苗玉敏 宋恩武 等 译

下

New
Riders



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

完整精美的多媒体教学光盘

精心制作的多媒体光盘, 提供了书中所介绍
实例的场景文件以及场景中所用到的素材

Inside Maya 5 完全学习手册

INSIDE
Maya 5
完全学习手册

[美] Mark Adams/Erick Miller/Max Sims 著
郭圣路 官红卫 苗玉敏 宋恩武 等 译

下

中国电力出版社

内 容 简 介

本书介绍学习使用 Alias | Wavefront 的 Maya 进行建模、动画和渲染的技术。本书的重点是介绍如何使用 Maya 的主要工具进行制作以及这些制作过程的原因。本书所有的作者以及审查人员都是使用 Maya 的行家里手,通过《Parking Spot》这个电影短片,介绍使用 Maya 5 制作数字电影的整个过程。

全书分 5 个部分。分别介绍 Maya 5 最新的特性和自定义的方法; Maya 的内部特性和设置; Maya 5 的技术指导和场景布局; Maya 5 的使用技术和艺术以及 Maya 5 基于节点的结构体系和粒子动力学的详细技术内容; 中、高级 MEL 语言。

本书适合有一定 Maya 基本知识的中、高级用户阅读。想更深了解 Maya 以及自定义 Maya 的用户, 阅读本书将会得到启发。高级用户阅读本书将会学习到新的制作思想, 并能够探索到 Maya 的其他功能。本书内容包括高级用户所感兴趣的高级制作方法和工作流程。

图书在版编目(CIP)数据

Inside Maya 5 完全学习手册 / (美) 亚当斯 (Adams, M.) 等编著; 郭圣路等译. —北京: 中国电力出版社, 2003
ISBN 7-5083-1821-8

I. I... II. ①亚...②郭... III. 三维—动画—图形软件, Maya 5—技术手册 IV. TP391.41-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 100530 号

INSIDE Maya 5 (ISBN 0-7357-1253-0)

Mark Adams, Erick Miller, Max Sims

Authorized translation from the English language edition, entitled INSIDE Maya 5 published by New Riders, Copyright(c)2003.

All rights reserved.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by China Electric Power Press Copyright(c)2003.

本书由美国培生集团授权出版。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2003-6743 号

策划编辑: 裴红义

责任编辑: 于先军

责任校对: 崔燕菊

责任印制: 邹树群

丛 书 名: Inside Maya 5 完全学习手册 系列

书 名: Inside Maya 5 完全学习手册 (下)

编 著: Mark Adams/Erick Miller/Max Sims

翻 译: 郭圣路 宫红卫 苗玉敏 宋恩武 等

出版发行: 中国电力出版社

地址: 北京市三里河路 6 号 邮政编码: 100044

电话: (010) 88515918 传真: (010) 88518169

印 刷: 北京地矿印刷厂

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 22

书 号: ISBN 7-5083-1821-8

版 次: 2004 年 1 月北京第 1 版

印 次: 2004 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 5000

定 价: 98.00 元 (上、下册, 1CD)

第4部分

动画

第15章	Maya 中的角色动画	407
第16章	动画的角色建立流水线	485
第17章	动画的角色装配	509
第18章	光影	577
第19章	灯光	611
第20章	渲染	649

目 录

绪 论

第 1 部分 Maya 和制作流水线

第 1 章 使用 Maya	3
Maya 可以做什么	4
应用	4
工具	5
特性	6
Maya 的发展历史	7
Maya 的根	7
用户自己的发展	8
学习资源	9
学习方法	12
总结	13
第 2 章 项目概述	15
开始	15
计划 A	16
重组	17
计划 B	20
空间布置	20
充实	21
Killer B 计划	25
(故事) 板	26
关于本书	27
预算	27
总结	28
第 3 章 数码工作室制作流水线	29
预制作	29
故事	30
视觉考虑	31
技术考虑	32

产品设置	33
建模	34
连接	35
光影	36
布局	37
修饰	38
制作流程	39
动画制作	39
灯光	40
效果	41
渲染	41
总结	42
第 4 章 技术考虑	43
取得舒适性	43
命令	44
默认命令	45
热键	48
工具架	54
标记菜单	57
用户界面	59
UI 元素	59
菜单	61
观察	63
看大的图片	63
设置一些分界线	63
居中	64
管理文件	65
项目	65
文件命名	65
总结	67
第 5 章 MEL	69
什么是 MEL	69
什么是 MEL 以及如何使用 MEL	69
Maya 的嵌入式语言: 一些特定的要点	71
MEL 命令栏和 Script Editor	72
使用 Script Editor	75

编程介绍：使用 MEL 编程的速成课程	76
获取返回值到变量中	77
参数、数组和控制结构	78
MEL UI 控制暴露	85
在 Maya 已存在的默认菜单中添加新菜单	86
在全局 Maya UI 中添加新菜单	88
总结	90

第 2 部分 建模

第 6 章 格式	95
使用 Maya 不能做什么	95
隐含（滴状）曲面	96
八叉树（Octrees）	96
点云	96
格式：最好的选择	96
保真度	97
效率	97
精度	97
连续性	98
柔韧性	98
光影要求	98
多边形	98
柔韧性拓扑	99
位置连续性	100
任意光影空间	102
NURBS 建模	102
参数化	103
直线拓扑	106
修整	107
平滑面	107
可变形性	108
细分表面	110
柔韧性拓扑加层级	110
G1 连续性	113
任意光影空间	115
面的制作策略	115
角色	115

汽车	115
消防栓	117
店面	117
其他建模可能性	118
绘制效果 (Paint Effects)	118
滴状粒子	118
毛发	118
总结	119
第 7 章 建模方式	121
设置你的视野	122
获取它们的参考素材	122
艺术品	124
计划你的旅行	129
跨一大步	129
使用导游	129
走一小步	131
处理细节	131
避免产生锐边	132
在它上面加个盖	139
剪切拐角	141
控制凹凸	143
开挖隧道	143
坑洼和凸起	148
总结	150
第 8 章 布景	151
画出草图	151
制订计划	151
制定标准	152
获得城市设施数据	154
制作模型	155
制作街区	158
制作路边	158
人行道	164
街道	170
海滩	171
创建建筑物	174

规划	174
坚实的基础	175
细节, 细节	179
投入使用	185
总结	186

第 9 章 道具..... 187

基本道具创建指导	187
空间	188
简单性	189
组织	190
简单的道具模型	193
大骨头	193
消防栓	204
汽车: 一个复杂的道具模型	222
主车体面板	224
总结	245

第 10 章 角色..... 247

功能和美学标准	247
细分表面的优势	248
其他标准	249
细节水平	249
特别点	249
纹理	251
创建 Spot 和 The Jerk	251
开始	251
创建 Spot	254
制作 The Jerk 的模型	266
总结	282

第 3 部分 技术指导

第 11 章 布局..... 285

什么是布局	285
视觉清晰	288
从故事板到动画草图	289
总结	298



第 12 章 基于节点的体系结构	299
变换——父/子节点间的关系	299
物体、形状和组件	301
Maya 基于节点的基础知识	303
什么是 DAG 节点	304
什么是 DG 节点	304
节点类型	307
非 DAG 节点	308
察看 Maya 的场景图和节点历史	309
连接两个节点的属性	311
总结	313
第 13 章 建立高级连接	315
理解节点连接	315
约束的一些实际应用	328
快速预览：重叠动作	330
使用历史修改被平滑蒙皮后的几何体	348
总结	353
第 14 章 粒子和动力学	355
水的喷射	356
碰撞	357
重力	361
控制节点	362
渲染	367
硬件渲染	367
软件渲染	377
创建水痕	386
总结	404
第 4 部分 动画	
第 15 章 Maya 中的角色动画	407
Maya 动画	409
第一步：计划动画	413
第一步：捕捉幻影	413
第二步：研究运动	421
心理研究：小剧本理论	424

研究故事	426
研究运动	426
参考连续镜头	427
运动捕捉	428
视频研究	429
动画原理	429
CAPS	430
姿势	438
最终计划	440
制作过程	441
断裂模型	442
使用控制	444
断裂腿	453
设置姿势	461
设置关键帧	465
接下来的工作是	478
曲线图编辑器	480
愿动力陪伴你左右	481
有关运动的最后一点提示	482
总结	482
第 16 章 动画的角色建立流水线	485
角色建立的 5 个黄金规则	485
理解角色的解剖学	486
熟悉角色的运动要求	486
保持角色控制的简单性、直观性和合作性	487
文件要保持整洁	488
固化	490
角色建立流水线	491
11 项常见的角色建立缺陷	492
总结	508
第 17 章 动画的角色装配	509
为动画设置角色	509
为动画创建简洁的关节层级	510
简单的四足角色——狗的装配	512
四足动物的脊柱和臀部关节设置	513
四足动物 IK 腿关节和脚关节的设置	514

IK 样条尾巴和耳朵设置	517
低分辨率替代几何体	519
连接在角色装配上的控制盒	520
创建高级两足动物的控制	524
高级两足动物的脊柱	524
高级可伸长的 IK 腿和典型的翻转脚设置	539
设置 IK 胳膊和锁骨三角	544
设置头骨架层级	563
面部控制和混合形状变形器	564
创建眼睛的控制	566
The Jerk 的头发	567
平滑绑定代理几何体	568
绘画平滑的皮肤权重	570
使用单个顶点集绘画权重	573
附加影响物体的应用	574
总结	575
第 18 章 光影	577
获得外观效果	578
创建光影前的注意事项	589
表面质量	589
光影处理和工具	590
Multilister、Hypershade 和 Visor	590
高效的光影设置	591
创建库	592
材质分配	594
评测光影	594
创建纹理贴图	595
绘画纹理贴图	596
扫描纹理	596
Maya Paint Effects 纹理	596
程序纹理	597
光影范例	602
投影贴图	604
总结	609
第 19 章 灯光	611
灯光中的世界	611

阴影控制	612
使用 Maya 的灯光	620
全局灯光、光通量、FG、IBL 和 HDRI 的定义	623
使用 Maya 的标准渲染器模拟全局灯光	623
使用屋顶灯光模拟全局灯光	624
HDR 图像的创建和准备	635
颜色脚本	641
总结	648
第 20 章 渲染	649
使用 Maya 的标准渲染器进行渲染	650
了解局限性	650
图形保真	652
光线跟踪	653
运动模糊	655
景深	656
镶嵌	658
内存	659
动画效能	660
光影和纹理贴图	660
Block Order Texture (BOT) 文件	661
阴影	662
渲染诊断	663
命令行渲染	665
预览渲染	666
准备检测表	668
管理渲染测试	668
使用 Mental Ray 渲染	669
局限性	669
一般设置	670
运动模糊	676
多通道渲染	682
渲染图层	682
全局通道	684
灯光通道	684
使用哪种技术	685
渲染农场	692
渲染农场服务	692

渲染农场软件	692
选择平台	693
硬件	694
农场布局	697
为最终输出做准备	697
视频	698
高清晰度和数字视频	698
胶片	699
总结	699

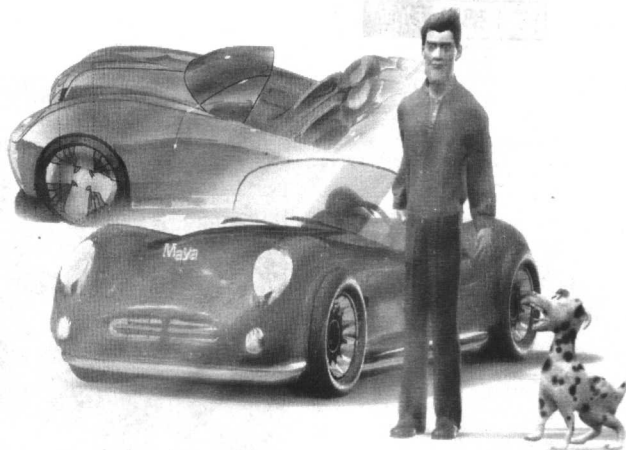
第 5 部分 附录

附录 A 中级、高级 MEL	703
什么是脚本节点	703
创建和使用脚本节点	704
使用脚本节点合并 scriptJob	709
运行 Executable（可执行）程序和返回它的输出	712
错误处理	713
分布式工作：脚本和错误记录	718
高级 MEL	722
有关 API 的介绍：编写一个变形器	726
什么是对象定位	727
总结	740

第15章

Maya 中的角色动画

作者: Will Paicius



角色动画的艺术在于努力从灯泡中捕捉电光——一次捕捉一伏特。——Brad Bird

如果说动画是使事物运动的艺术和技术，那么角色动画就是动画的一个组成部分，正是这个组成部分给观众以动画是“活”的感觉。而“活”这一特性正是单词“animation（动画）”之根本：在拉丁文中，“anima”的意思就是“灵魂”，具有“灵魂”的事物就应该是“活”的。所以，角色动画就要为角色物体注入生命的活力。

因此角色动画就是研究运动并使观众感觉到我们的角色物体有感情和思想的技术过程。如图 15.1～图 15.3 所示。通过研究运动及观众对它们的反应，我们作为动画制作人员就是创建出能够体现角色的思想和感情的动作。



图 15.1

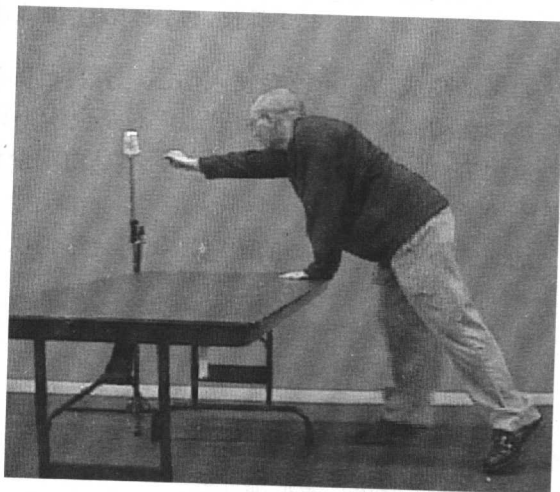


图 15.2

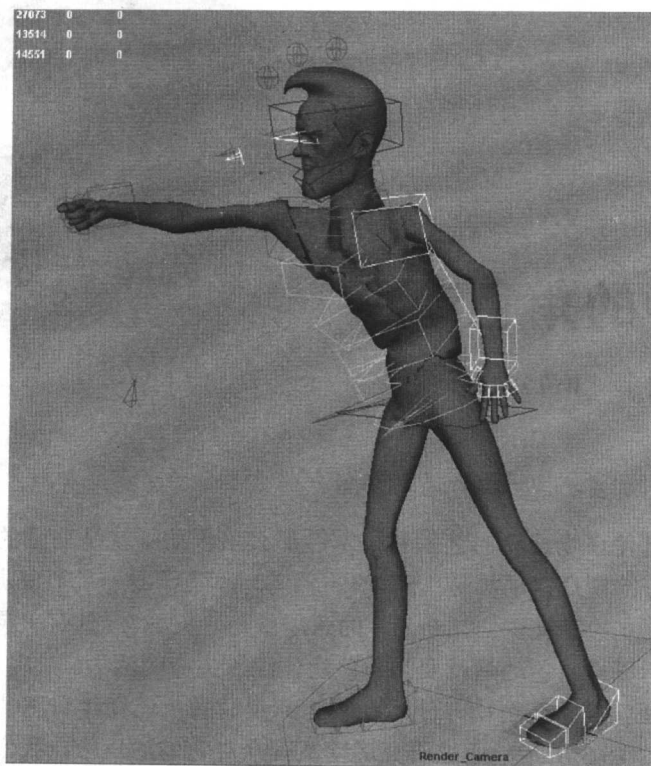


图 15.3 角色动画过程是从期望制图开始（如图 15.1 所示），然后到动作研究（如图 15.2 所示）再到选择运动的动画执行（如图 15.3 所示）

如果动画成功，角色会使人信服，有自己的性格。如果观众对角色产生或爱或恨的感情，那么动画就成功了；如果观众对角色漠不关心，或感觉莫名其妙，那就没有成功。

追根究底，一个动画的成功与否都是由观众说了算的，本书中我们创建的《Parking Spot》动画也不例外。

通过本章对角色动画的研究，我们会学到以下内容：

- 如何定义角色
- 如何定义角色期望
- 引用、表演和计划编制
- 舞台设计和动画
- 动画原理
- 动画原理的应用技巧
- 品质评价

Maya 动画

当今，计算机动画已经席卷了整个娱乐界。流行的计算机动画电影《冰河世纪》(ice age) 和《利特尔·斯图亚特》(Stuart Little) 都是在动画过去的和现代计算机图形发展的基础上制作的。学习动画的过去，并把它与今天快速发展的计算机图形技术融为一体是当今动画制作人员面临的一个挑战。

在计算机出现以前，角色动画就已经很完善了，那时的角色动画使用其他的媒体。例如，开始时，三维动画指的是木偶动画和静止摄影术 (stopmotion photography)，毕竟这些动画物体都是三维的。下面我们介绍一下动画制作史上的几位人物。

Starewich (1882~1959) 于 1910 年发明了三维静止木偶动画电影。Starewich 在最初电影中使用动画虫子，这为木偶动画概念的形成奠定了基础 (1910 年他的第一部电影作品是《Lucanus cervus》)。不幸的是，在那个时代，观众对木偶动画的热情时高时低，所以木偶动画行业也随之潮起潮落。

后来，迪斯尼于 1920 年至 1930 年完善了 PGI 动画。PGI 是 Pencil Generated Imagery 的缩写，顾名思义，这种动画是用铅笔勾勒而成的。这个时期的动画知识已被著书立说供后人学习，书名为《迪斯尼动画》，作者 Frand Thomas 和 Ollie Johnson，由 Abbeville 出版社 1987 年出版。其中有一个完整的章节，名字为《生命幻想》(Illusion of Life)，专门阐述了他们经典的《动画原理》，供有志于动画制作的人员研究参考。

今天，在 Pixar 动画工作室从事计算机动画制作的先驱们把传统的动画制作知识融入到新艺术形式中。计算机发明前的动画原理放在今天依然适用，而较新的原理只适用于计算图形动画。一个动画制作人员要能得心应手地使用计算机图形软件，如 Maya，这两个原理都需要掌握。

Maya 是使用物体调整程序方法创建的，其允许为每个属性设置关键帧。可以把物体想像成节点，所有的属性——如颜色、大小、位置等等都在节点上连接起来。可能你知道所有的数值可以改变的属性都可以设置关键帧。所以，如果能用 Maya 使无论什么东西随时间的变化而变化，动画就制作成了。

但是我们这里说的是层次高一些的角色动画。所谓的“角色动画”，物体不但要动，而且动作要具有可信性，使观众对物体产生“活的”的概念。角色动画在制作时遵循人神同性论。本章的“动画”专指“角色动画”。而且我们开发出一些在 Maya 中专用的方法。

在 Maya 中，无论是工具的开发，还是帮助动画制作人员完成初始工作的技术上，都渗透着传统动画的思想。因为 Maya 是一个开放式的系统，所以在 Maya 中可以使用 MEL，Maya 的嵌入语言，开发工具和程序。有些 CG 公司，如 Pixar，可以应用 Maya 提供的工