



NLIC 2970684083

Maya的艺术

THE ART OF MAYA

[美] Autodesk公司 著
张彩霞 郎亚妹 译



NLIC 2970684083

Maya的艺术

THE ART OF MAYA

[美] Autodesk公司 著
张彩霞 郎亚妹 译

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

Maya的艺术 / 美国Autodesk公司著 ; 张彩霞, 郎亚妹译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2011.5
ISBN 978-7-115-23236-6

I. ①M… II. ①美… ②张… ③郎… III. ①三维—动画—图形软件, Maya IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第112092号

版 权 声 明

Autodesk

THE ART OF MAYA 4TH EDITION

Copyright©2007 by Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana

All rights reserved. This translation published under license.

Authorized translation from the English language edition published by Wiley Publishing, Inc..

本书中文简体字版由 Wiley Publishing 公司授权人民邮电出版社出版, 专有版权属于人民邮电出版社。

内 容 提 要

本书是一本介绍 3D 动画技术的基础教程, 对 3D 动画制作中涉及的 3D 计算机图形、3D 时间和空间、材质和纹理等基本概念以及建模、变形、照明、渲染等动画技术进行了全面系统的介绍。本书以图文并茂的形式对支持 Autodesk® Maya®软件的概念和理论进行了视觉探索, 引领广大动画爱好者进入丰富多彩的 3D 世界。本书结构新颖, 每章包含一系列的两页单元, 每个单元集中介绍特定的 Maya 软件概念, 这种结构使读者更易于以非线性方式阅读本书。本书末尾介绍了几位业界专家和他的部分作品, 他们那些充满艺术想象力的作品将使你领略这些才华横溢的 Maya 大师的风采, 激发自己的创作灵感。

本书包含大量插图、内容翔实、深入浅出, 是广大动画爱好者和动画艺术工作者全面了解 Maya 软件工作原理的理想教程和必备参考书。

Maya 的艺术

-
- ◆ 著 [美]Autodesk 公司
 - 译 张彩霞 郎亚妹
 - 责任编辑 陈 昇
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
 - 邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京鑫丰华彩印有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
 - 印张: 15
 - 字数: 384 千字 2011 年 5 月第 1 版
 - 印数: 1 - 4 000 册 2011 年 5 月北京第 1 次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2010-3407 号

ISBN 978-7-115-23236-6

定价: 69.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132705 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前言

我同事 8 岁的儿子认为 2D 动画看起来很古怪，他会激烈反驳 2D 动画是为孩子们设计的这种论调。如果不是 3D 动画，他不会感兴趣，而且他的朋友们也非常赞同他的观点。但什么是 3D？那是另一回事——一个在我们周围发生的故事。在过去的 20 年中，3D 动画和 3D 效果变得几乎无处不在。从电视上的电视台台标到视频游戏再到长篇动画，3D 渗透到了整个娱乐界。不过，它的用途不只局限于娱乐。作为世界上最强大的 3D 软件，Maya 还用作医疗和科学领域的可视化工具。需要完成一台棘手的手术但又想最大限度地降低患者的风险吗？——用 3D 模拟手术过程吧！想获得人们对您的太空探索项目的注意和理解吗？——用 3D 显示其运作方式吧！需要侦破一个案件吗？——通过 3D 可视化方法再现犯罪过程吧！

将 3D 软件引入您的艺术工作会大大激发您的创作灵感。Maya 是一个将建模、动画、纹理、动力学、光照和渲染融合到一个统一用户界面中的集成工具包。本书简要介绍了这些工具的用途和用法，使您对 Maya 的功能有所了解。我们希望您在工作实践中进一步探索 Maya 的强大功能。

本书包含一个 Maya Personal Learning Edition 软件的链接，利用它使您可以立即开始领略 Maya 的风采。

Danielle Lamothe

Learning Tools 部门产品经理

序 言

计算机是用于创造性思维的奇妙工具。从某种意义上讲，计算机是最终媒介：我们能够通过计算机内部神秘的 1 和 0 表示任何想象到的思想画面。就像望远镜一样，计算机是对我们的视觉功能和大脑视皮层功能的延伸。通过这种延伸，我们可以看到更多以前不曾看到的景象。

在计算机上创建 3D 图形不只是生成图像。在 3D 中工作就是为现实世界建模并找到其精髓。在创建动画或开发软件时，我们的目标是通过最简单的方式来表达我们的创造性视觉。这样可能需要使用凹凸贴图，而不是在对象上建立特征模型；或者使用行走循环关键帧，而不是精细的动态模拟。

然而，这些简单的解决方案通常欺骗不了我们的眼睛。因此，作为艺术家，我们必须尝试在更深的层次上观察世界，建立能让读者产生共鸣的模型。构建阴影模型就是发现这些不同层次表示法的例子。一个曲面可以只有一种颜色。在更深层次，我们利用曲面灯光角度来调节亮度（Lambert 阴影）。更深入后，我们建立镜面反射高光（Phong 阴影），添加反射（光线追踪），然后是反射光（全局照明），最后是分散在曲面内的光（次表面散射）。每深入一级，都会将我们看待世界的方式更深入地传达给观众。

我经常在外散步，与在计算机上的最新尝试相比，我更惊异于现实世界的丰富性。最近，我向发明 Maya Fluids 解算器的 Jos Stam 展示了一个新玩具。该玩具能向空中喷出巨大的烟圈，我们俩轮流发射烟圈，对它产生的游丝形状感到很惊奇。我们看到了超出当前 Fluids 解算器功能之外的更复杂的层次，一切又回到了原点。

既然决定进入 3D 世界，购买本书就是迈出了正确的一步。本书是唯一一本直观地介绍用 3D 计算机图形创建图像的概念和实践

的图书。尽管它是从 Maya 的角度介绍，但所学习的原理适用于所有 3D 应用程序。

3D 领域中有大量知识需要学习，但前景是很美好的。随着模型越来越复杂，我们同时会让程序更灵活，操作方法更简单。最终动画设计师可能会成为各种模型的导演，使用软件就像玩电子游戏一样。例如，我们不必为全副武装的士兵建模，而只需指定体型和服装样式。不用为成千上万个肢体和表情设置关键帧，只需要告诉程序上演一场战斗，战斗应该多么血腥，以及最终谁会赢。为实现对未来的憧憬，建议您立即投入其中并开始创建过程。世界就在那里，您是如何看待它的呢？

Duncan Brinsmead

Autodesk 首席科学家

关于本书

布局

本书由多章组成，每章都包含一系列的两页单元，集中介绍特定的 Maya 软件概念。这种结构使读者更易于以非线性方式阅读本书，因为每个概念都进行了单独介绍。每个单元左上角的内容包含一些比较基本的概念，而右下角的内容侧重于更高级的理念。

如何使用本书

如果您是计算机图形新手，可以从头到尾阅读本书，这将使您能够理解本书介绍的所有概念，全面了解 Maya 的工作原理。如果您已经是一名 Maya 用户，可以采取非线性的方法阅读，只关注那些感兴趣的概念。很多单元介绍的理念并不是只涉及单个 Maya 工具，这些单元会为您提供更多基于工作流的信息。

Maya 软件包

本书可与 Maya Complete、Maya Unlimited 或 Maya Personal Learning Edition 软件一起使用。本书重点介绍 Maya Complete 概念，但这些概念同样适用于 Maya Unlimited 和 Personal Learning Edition。本书强调了 Maya Unlimited 软件的某些功能，比如 Maya nCloth，这有助于您将这些工具与 Maya Complete 工作流进行比较。注意，并非 Maya 中的所有工具都会在本书中涉及。

配套 CD

在本书中可以找到配套的 CD。该 CD 包含支持本书所强调的视觉概念的场景文件和电影，以及 Maya Personal Learning Edition 软件的链接。

作为赠品，CD 中还包含了动画短片《Le Building》。

反馈

我们欢迎您提出任何评论和建议。请联系我们：learningtools@autodesk.com。

致 谢

为了完成本书的编撰工作，工作人员投入了极大的激情、热情、细心和奉献精神。本书是大家共同努力的结晶，在此，我们希望感谢所有参与人员。

作者

Tim H. Brown、Steve Christov、Shawn Dunn、Lee Graft、Deion Green、Marc-André Guindon、Bob Gundu、Heather Kernahan、Jeremy Keays、Danielle Lamothe、Julio Lopez、Robert Magee、John Patton、Lorna Saunders 和 Carla Sharkey。

技术评审

Barb Balents、Bob Bennett、George Daves、Bill Dwelly、Chris Ford、John Gross、Jill Jacob、Jeremy Keays、Sang Kim、Tom Kluyskens、Rick Kogucki、Doug Law、Julio Lopez、Cory Mogy、Andrew Pearce、Farhez Rayani、Damon Riesberg、Kevin Tureski、Martin Watt、Andrew Woo 和 Jeffrey Zoern。

插图和图解

Frank Belardo、Yiqun Chen、Matt Dougan、Pierre Dueny、Marcel de Jong、Mitch Frazao、Rudy Grossman、Marc-André Guindon、Lee Irvine、Rick Kogucki、Ian McFadyen、Rob Magiera、Erick Miller、Danny Mousses、Gary Mundell、Terry Stoeger、Jeff Unay、Jason Ungerman 和 Loïc Zimmerman。

编辑服务

Claudia Forgas、Erica Fyvie 和 Claire Tacon。

制作服务

Mike Barker。

Learning Tools 小组

Peter Verboom, 多媒体技术制作人

Roark Andrade, 音频视频制作人

Luke Pauw, 高级图形设计师

Robert Lin, 程序专家

Carmela Bourassa, 营销内容经理

Lenni Rodrigues, 项目经理

Danielle Lamothe, 产品经理

Michael Stamler, 产品和规划主任

感谢

Govind Balakrishnan、Don Chong、Greg Gurgenvin、Jackie Farrell、David Haapalehto、Tonya Holder、Ben Hong、Yuko Isoda、Rachael Jackson、Alan Kennedy、Bernard Kwok、Daniel Rotman、Mary Ruijs、Paul Saitowitz、Rob MacGregor、Sylvanna Chan、Leilei Sun、Ken Taki、Olivier Staphylas、Stephen Vecchiola、Leon Vymenets 和 Fianna Wong。

目 录

第 1 章	3D 计算机图形	15
1.1	3D 计算机动画	16
1.2	技术创新	18
1.3	动画管道	20
1.4	计算机系统	22
第 2 章	时间和空间	25
2.1	3D 空间	26
2.2	时间	28
2.3	位图空间	30
2.4	色彩空间	32
第 3 章	Maya 探秘	35
3.1	工作空间	36
3.2	文件管理	38
3.3	查看 3D 场景	40
3.4	对象和组件	42
3.5	依赖图	44
3.6	变形	46
3.7	复制	48
3.8	吸附工具	50
3.9	Artisan (工匠)	52
3.10	Maya 中的脚本编写	54

第4章 动画	57
4.1 动画技法	58
4.2 设置关键帧	60
4.3 动画曲线	62
4.4 层级动画	64
4.5 运动路径动画	66
4.6 非线性动画	68
4.7 反应式动画	70
4.8 刚体动力系统	72
第5章 建模	75
5.1 几何体	76
5.2 建模技巧	78
5.3 使用曲线	80
5.4 NURBS 曲面	82
5.5 修剪和布尔运算	84
5.6 连接曲面	86
5.7 补丁曲面	88
5.8 多边形建模	90
5.9 细分代理建模	92
5.10 构造历史	94
5.11 动画建模	96
第6章 变形	99
6.1 变形对象	100
6.2 非线性变形器	102
6.3 变形器	104
6.4 模拟变形	106

第7章 角色动画	109
7.1 三维角色	110
7.2 骨骼	112
7.3 动力学	114
7.4 设置角色皮肤	116
7.5 IK/FK 混合	118
7.6 制作角色动画	120
7.7 行走循环	122
7.8 面部动画	124
第8章 材质和纹理	127
8.1 设置模型阴影	128
8.2 曲面材质	130
8.3 纹理贴图	132
8.4 2D 纹理放置	134
8.5 3D 纹理放置	136
8.6 UV 纹理坐标	138
8.7 反射	140
8.8 凹凸贴图和位移贴图	142
8.9 文件纹理	144
8.10 Photoshop 文件纹理	146
8.11 创建纹理效果	148
第9章 数字电影摄影	151
9.1 灯光的运作方式	152
9.2 灯光效果	154
9.3 投影	156
9.4 深度贴图阴影	158

9.5	灯光设置	160
9.6	场景光照	162
9.7	相机工作原理	164
9.8	相机移动	166
第 10 章 渲染		169
10.1	渲染场景	170
10.2	细分	172
10.3	假象和消除锯齿	174
10.4	渲染输出	176
10.5	渲染和优化	178
10.6	合成渲染	180
10.7	mental ray 渲染器	182
10.8	Maya 向量渲染器	184
第 11 章 效果		187
11.1	添加效果	188
11.2	光学特效	190
11.3	粒子效果	192
11.4	效果	194
11.5	画笔效果	196
11.6	笔刷	198
11.7	管道	200
11.8	笔刷笔触	202
11.9	使用画笔效果	204
11.10	nCloth	206
11.11	毛皮和毛发	208
11.12	流体	210

第 12 章 交互式 3D 213

12.1 交互式 3D 214

12.2 游戏开发 216

12.3 多边形显示选项 218

12.4 游戏建模 220

12.5 简单体上行建模 222

12.6 游戏专用工具 224

12.7 构建层级 226

第 13 章 业界专家 229

13.1 Rob Magiera..... 230

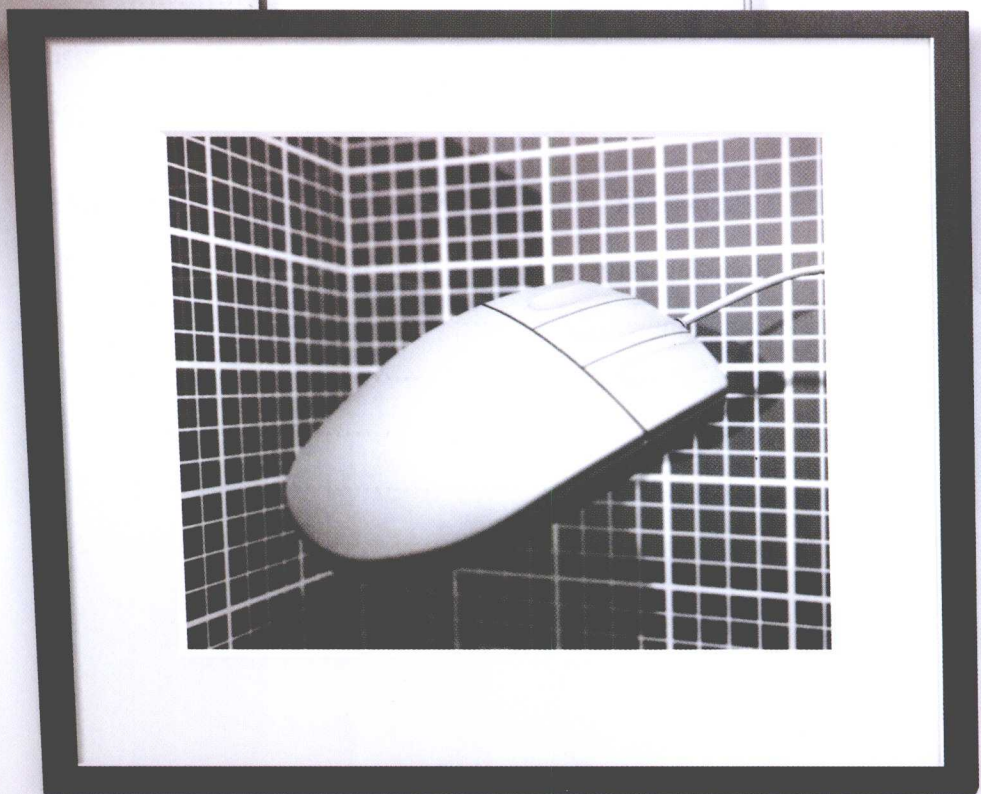
13.2 Loïc Zimmerman 232

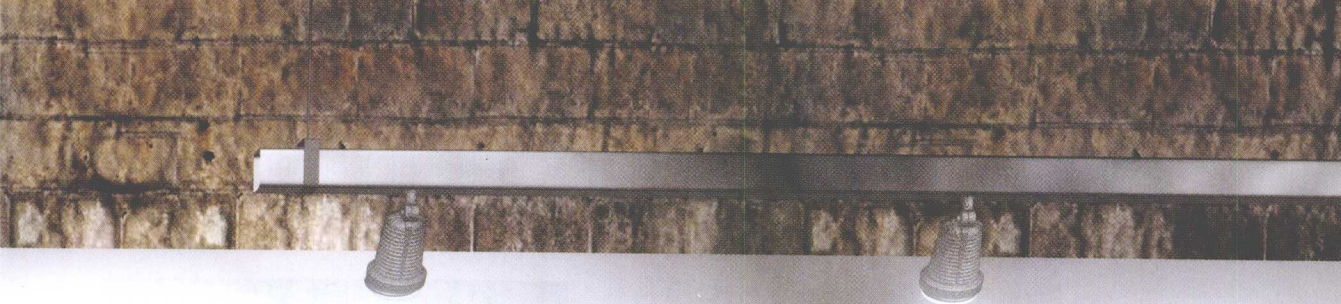
13.3 Marc-André Guindon 234

13.4 Rudy Grossman 236

13.5 Erick Miller 238

13.6 Jeff Unay 240





第 1 章 3D 计算机图形

动画是20世纪创建并发展起来的一种艺术形式。绘画、雕塑和摄影允许艺术家在单个时间点呈现形状和形态，而动画则可以让艺术家探索运动的世界。通过动画，人们可以想象新的世界。这种现代艺术形式通过一系列素描、绘画、照片或渲染图像的移动来触动人们的感情。

过去几十年3D计算机图形的引进对动画领域有着很大的影响。现在可以建立数字角色和布景并将其制作为动画，然后显示为不同的媒体格式，比如电影、视频和交互游戏。甚至可将角色和视觉效果无缝集成到真人实景电影中。

Autodesk® Maya®是一个3D动画系统，它允许艺术家扮演导演、演员、布景师和电影摄影师的角色。



1.1 3D 计算机动画

3D 计算机图形世界已从实验短片成长为对多种媒体的创造性过程的全面集成。从飞行的商标到数字演员，3D 计算机图形领域在过去二十年中获得了飞速发展。3D 图形工具现在是许多电视、电影和多媒体项目非常重要的一部分。

使 3D 工具如此有用的是它模拟真实物体的方式。物体透视显示的方式，表面弯曲和扭曲的方式或光线照亮空间的方式，所有这些复杂的 3D 效果现在都可以在计算机上再现。然后可以使用熟悉的合成和编辑技术将最终的数字图像集成到其他媒体类型中。

Autodesk® Maya® 是一种 3D 动画系统，它能够满足各类数字内容创建者的需求。Maya 软件工具和技术随着艺术家的需求在不断发展，而基于命令的脚本提供了几种方法来建立自定义工具以适应更加集成的制作 workflow。



CNN Headline News © 2000 CNN. Image courtesy of David Price

1.1.1 广播

这是参与早期 3D 计算机图形的人们制作飞行商标动画的好机会。3D 的使用提供了一种新的动态方式来传递信息，而传递信息在广告业中一直很重要。从那时起，3D 在广播中的使用就得到发展并制作了更成熟的作品。

现在飞行标识已集成到更完整的 3D 环境中，即刊登产品广告或介绍公司信息的环境。角色动画也更多地用于将物体动态化从而帮助宣传信息。

Maya 已经为在广播世界中更深入地使

用 3D 开启了方便之门。通过集成模型、动画、角色、视觉效果和渲染，较小的视频制作公司现在可以轻松地将 3D 添加到现有的 2D 工作流中。



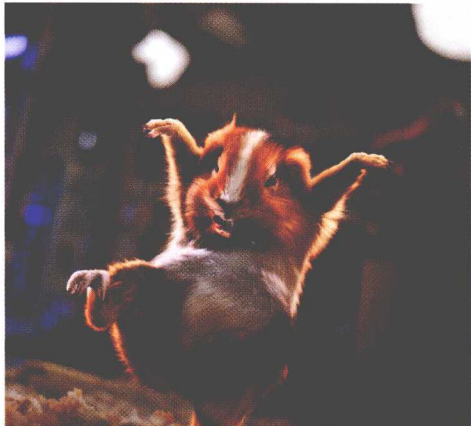
Bingo © 2000 Autodesk, Inc.

1.1.2 动画短片

多年来，3D 计算机图形主要用于制作动画短片。影片的实验性质正好适合这种新的计算机图形技术。较小的艺术团队甚至个人艺术家可以通过计算机来生成动画，而无需承受较大的特写制作调度压力。

事实上，名为《Chris Landreth's Bingo》的动画短片是在 Maya 仍在开发时创建的。通过使用 Maya，Chris 和他的团队能够讲述一个关于社会对大众影响的引人入胜的故事。

短片为帮助推动计算机图形业革新的实验提供了坚实的基础。短片也是年轻动画设计师和学生开始将动画技术作为一种故事讲述工具的好方法。



© Blockbuster Entertainment 2002