



Maya 灯光与材质高级技法

ADVANCED MAYA
TEXTURING AND LIGHTING

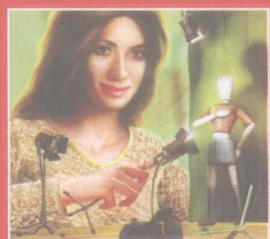
(第2版)

[美] Lee Lanier 著
龙江 漆振 苏宝龙 等 译



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS





Maya 灯光与材质高级技法

ADVANCED MAYA
TEXTURING AND LIGHTING

(第2版)

[美] Lee Lanier 著
龙江 漆振 苏宝龙 等 译

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

Maya灯光与材质高级技法 / (美) 拉尼尔 (Lanier, L.)
著; 龙江等译. —2版. —北京: 人民邮电出版社, 2009. 8
ISBN 978-7-115-20834-7

I. M… II. ①拉…②龙… III. 三维—动画—图形软件,
Maya IV. TP391. 41

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第073749号

版 权 声 明

Lee Lanier

Advanced Maya Texturing and Lighting, Second Edition

Copyright©2008 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。

Maya 灯光与材质高级技法 (第 2 版)

- ◆ 著 [美] Lee Lanier
- 译 龙 江 漆 振 苏宝龙等
- 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 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京画中画印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 23
字数: 495 千字 2009 年 8 月第 2 版
印数: 4 001—8 000 册 2009 年 8 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2009-2444 号

ISBN 978-7-115-20834-7/TP

定价: 88.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

本书第 1 版中使用的是 Maya 7.0，第 2 版进行了大量修订，针对最新的 Maya 版本以及动画行业的最新趋势和技术对每一章进行了更新。本书全面系统地介绍了 Maya 的灯光与材质方面的高级内容。全书共 14 章，分别介绍了 Maya 灯光和阴影的概念、Maya 的材质和工具、UV 纹理空间、渲染、灯光技术和应用、基础颜色和构图理论、一些鲜为人知的工具和技术（包括 HDRI 灯光、法线贴图和 Render Layer Editor）等内容。

本书适用于三维动画制作已经达到较高水平的学生，想要迅速改进 Maya 技能的爱好者和业余人士以及在 Maya 领域工作的专业人员。

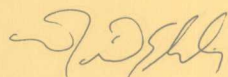
亲爱的读者

感谢您选择本书。本书是 Sybex 公司优秀的图形图像系列图书之一。Sybex 公司的所有图书作者都是非常杰出的专家，他们具有实践和教学两方面的经验。

Sybex 公司成立于 1976 年。30 多年以来，我们一直致力于优秀图书的出版，这些书都是由专业人士和有识之士编写的。对于每本图书，我们都倾尽全力，努力制定新的行业标准。我们与作家和艺术家携手合作，共同出版优秀图书，为读者奉献好书一直是我们追求的目标。

希望本书内容对您有用。我非常乐于听到您对本书提出批评和指正。请随时给我发邮件 nedde@wiley.com，告诉我您对本书或 Sybex 公司其他图书的看法。如果您发现本书中有错误，请访问 <http://wiley.custhelp.com>。读者的反馈对于我们 Sybex 公司的工作至关重要。

致礼！



Neil Edde

Sybex (Wiley 子公司) 副总裁，出版商

作者简介

Lee Lanier 是一位曾获奖的三维动画师和导演。他的电影已经在世界各地的 200 多个电影节、博物馆和画廊放映。在导演短片《Millennium Bug》(千年虫)、《Mirror》(镜)、《Day Off the Dead》(死去的那天)、《Weapons of Mass Destruction》(大规模杀伤性武器)和《13 Ways to Die at Home》(猝死家中的 13 种方式)之前, Lee 在 Pacific Data Images 的灯光和模型部门做高级动画师,主要负责的电影有《Shrek》(怪物史瑞克)和《Antz》(小蚁雄兵)。到 Walt Disney Studios (沃尔特迪士尼工作室)的 Buena Vista Visual Effects 后,他开始创作三维动画的制作,在这里他为很多电影创作了数字特效,如《Mortal Kombat》(魔宫帝国)。Lee 现在住在内华达州的 Boulder 市,是 BeezleBug Bit, LLC(www.BeezleBugBit.com)网站的经理,兼任 Dam 短片电影节(www.DamShortFilm.org)的理事。

致谢

首先感谢 Sybex 和 Wiley & Sons 公司参与编辑、制作和编排的所有出色的工作人员,包括组稿编辑 Mariann Barsolo、开发编辑 Susan Herman、制作编辑 Laurel Ibey、技术编辑 Keith Reicher 和 Eric Keller、文字编辑 Liz Welch 和校对编辑 Ian Golder。

特别感谢 Art Institute of Las Vegas (拉斯维加斯艺术学院)和 Westwood College Online (Westwood 网络学院)的全体教职员工和学生,他们鼓励我完善了自己的作品。还要特别感谢支持我勃勃雄心的家人和朋友。最后向我美丽的妻子 Anita 致以最诚挚的谢意,尽管许多个夜晚我都不能与她相伴入眠,但她自始至终鼓励我。

本书部分照片是由 Stock XCHNG (www.sxc.hu)网站的摄影师提供的。这是一个极好的网站,它提供免版税、自由使用的素材。其他模型是从 Turbo Squid (www.turbosquid.com)网站购买的,这也是一个出色的服务网站。

灯光与材质，可以



把灰色阴影的模型，转换为外观逼真，栩栩如生的物体。



前言

灯光与材质的功能非常强大。灯光与材质可以把灰色阴影的模型，转换为外观逼真，栩栩如生的物体。

要强调一点，我是自学的。1994 年，我开始接触 Alias PowerAnimator 5.1，并深入研究相关领域的知识。经过几年的探索，3D 已经成为我的生活，我热爱它，并且深深地迷恋着它。在这个过程中，我有幸与 Buena Vista Visual Effects 和 Pacific Data Images 的许多天才艺术家一起共事。2000 年，我从 PowerAnimator 转到 Maya，并且自此为本书的主题做了成千上万个小时的记录。

由于我特殊的半专业背景，我不敢说自己掌握了 Maya 的一切。事实上，您可以利用 Maya 找到更好、更快、更有效的方法来实现本书介绍的灯光与材质技巧，这就是 Maya 的魅力所在。对于每个问题或挑战，都可能有很多种解决方法；我希望本书能为您提供理论、背景和解决问题的基本方式，使您能够提出创造性的解决方案。

第 2 版

本书第 1 版中使用的是 Maya 7.0，于 2006 年出版。第 2 版对上一版进行了大量修订，针对最新的 Maya 版本以及动画行业的最新趋势和技术对每一章进行了更新。另外，关于计算机动画的基本理论和动画试图再现的自然界内容也有所增加。

本书读者对象

本书适用于有一定 Maya 基础的读者，尤其适用于以下读者：

- 三维制作已经达到较高水平的学生；
- 自学并想要迅速提高 Maya 技能的爱好者和业余人士；
- 在 Maya 其他领域（如动画或角色设置）工作并且想要扩充纹理和灯光方面知识的专业人员。

虽然本书中的大部分知识是针对 Maya 的，但材质及灯光方面的理论和方法也可应用于其他三维软件。另外，本书需要您有一些其他软件（如 Adobe Photoshop 及 After Effects）的基本知识。

本书主要内容

本书共 14 章，其中 13 章在本书中，另一章在本书的配套光盘中，为 PDF 文档。

第 1 章介绍了灯光的历史、技术和应用，以及基础颜色和构图理论。详细说明了自然灯光、风格化的灯光，以及 1 点、2 点和 3 点灯光。如果您是第一次接触灯光，这里是最好的起点。

第 2 章和第 3 章详细介绍了 Maya 灯光和阴影的概念以及如何应用它们。其中还介绍了一些特效，如 Environment Fog（环境雾）、Light Fog（灯光雾）、Toon（卡通）渲染器、Maya Fur（毛皮）、Maya Hair（毛发）和 nCloth。

第 4 章至第 8 章深入讨论了 Maya 的材质和工具。在这个领域中，大多数介绍 Maya 的图书仅仅浮光掠影地提到一点点。如果您想知道每个 Maya 节点实际上有什么作用，那么这几章的内容就非常有用。这几章还讲解了自定义网络。我们花费许多篇幅，提供了大量的实例及清

晰的图解,让读者尽可能轻松地掌握实例的操作步骤。尽管例子复杂,但也可以在我们的指导下逐步实现。

第9章讨论UV纹理空间。UV准备是纹理处理中的关键部分,但常常被介绍纹理和灯光的图书所忽视。

第10章至第12章集中介绍了渲染,包括mental ray、全局照明、最终聚焦和其他高级渲染工具。

第13章介绍了一些高级的工具和技术,包括HDRI灯光、法线贴图和Render Layer Editor(渲染层编辑器),这里还有创建本书封面的分步操作过程。

如果对Maya或3D相对陌生,建议您从第1章开始通读本书。如果您曾经接触过Maya,建议学习其他资源很少提到的章节,第6章、第7章和第8章应该是最有意思的。如果要学习更多的Maya知识,“其他技术”可以提供帮助(参见本书配套光盘中的Additional_Techniques.pdf文件),这个文件包括阴影网络、NURBS准备以及高级渲染技术。

本书的每一章中都有“本章指南”或“分步操作”,“本章指南”介绍了深入练习高级技术的方法,每个指南都有丰富的图解说明和Maya场景文件;而“分步操作”则介绍业界的动画实例,并解释这些例子的创作过程。这些内容都包括简单快捷的技巧,是人们实际创作过程的经验总结。

本书配套光盘

配套光盘是学习本书的重要部分,它包含一个附赠章、示例场景、阴影网络、QuickTime电影以及纹理位图,它们有助于读者完善Maya知识。光盘中的素材与本书多数插图都是匹配的,内容说明中会提到相关文件名。

Maya 版本

光盘中的场景文件是使用Maya 8.5的.ma格式保存的。我们已经使用版本8.5和2008测试了这些文件,以及本书中介绍的所有技术。两种版本之间的重大区别在正文中进行了提示。

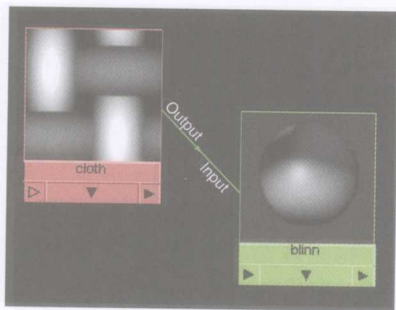


图1.1 阴影网络示例

阴影网络图片

本书中使用了大量图片来演示自定义阴影网络。我们使用了输出和输入通道来标记连接。也就是说,输出通道名称被置于连接线上(靠近节点图标顶部)。输入通道名称被置于连接线下(如图1.1所示)。本书还详细介绍了属性、通道、自定义连接、节点和阴影网络。

光盘中的很多文件都包含阴影网络。打开文件时,您可能会吃惊地发现几乎看不到任何内容。但是可以通过Hypershade Materials(材质超图)、Textures(纹理)或Utilities(工具)选项卡访问文件中的阴影网络。如果网络显得很奇特且难以访问,可按照书中的说明操作。

缩写

由于需要使用3个键的鼠标来正确地操作Maya,所以我们使用了LMB、MMB和RMB分别代表“鼠标左键”、“鼠标中键”和“鼠标右键”。

目 录



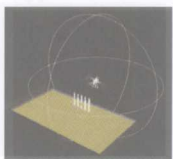
第1章 理解灯光、构图和色彩

1.1 理解灯光的艺术	2
1.1.1 使用 1 点灯光	2
1.1.2 使用 2 点灯光	5
1.1.3 使用 3 点灯光	7
1.1.4 使用自然灯光	10
1.1.5 使用风格化的灯光	13
1.2 理解色彩和构图	14
1.2.1 色彩理论概述	14
1.2.2 检查色彩校准	16
1.2.3 色温注解	17
1.2.4 设置白点	18
1.2.5 应用黄金分割	18
1.2.6 三分法	19
1.3 分步操作：3D 灯光实例	20



第2章 使用准确的Maya灯光类型

2.1 Maya 灯光类型	26
2.1.1 公共灯光属性	26
2.1.2 聚光灯的使用	29
2.1.3 平行光的使用	33
2.1.4 环境光的使用	34
2.1.5 点光源的使用	35
2.1.6 区域光的使用	35
2.1.7 体积光的使用	37
2.2 链接灯光与断开灯光链接	38
2.3 灯光雾和灯光辉光的使用	40
2.3.1 灯光雾的创建	40
2.3.2 环境雾和体积雾	42
2.3.3 灯光辉光	45
2.4 本章指南：内景灯光	47



第3章 生成高质量的阴影效果

3.1 深度贴图的渲染	54
3.1.1 深度贴图的理解	54
3.1.2 深度贴图的改进	60

3.1.3 光线缺口错误问题的解决	65
3.1.4 阴影的比较	66
3.2 射线追踪阴影	68
3.3 链接阴影和断开阴影链接	69
3.4 产生特效阴影	70
3.4.1 使用 Light Fog (灯光雾) 的阴影	70
3.4.2 使用 Paint Effects (画笔效果) 的阴影	70
3.4.3 使用 Fur (毛皮) 的阴影	73
3.4.4 使用 Hair (毛发) 的阴影	76
3.4.5 使用 nCloth (布料) 的阴影	77
3.4.6 使用 Toon System (卡通系统) 的阴影	78
3.5 本章指南: 带有阴影的闪烁火焰凹陷的照明	79



第4章 使用适当的材质和二维纹理

4.1 回顾阴影模型和材质	84
4.1.1 使用 Lambert 的阴影	84
4.1.2 使用 Phong 的阴影	86
4.1.3 使用 Blinn 的阴影	88
4.1.4 带有 Phong E 的阴影	88
4.1.5 使用 Anisotropic 材质的阴影	90
4.1.6 使用 Shading Map (阴影贴图) 的阴影	92
4.1.7 使用 Surface Shader (曲面明暗器) 的阴影	92
4.1.8 使用 Use Background (使用背景) 的阴影	93
4.2 二维纹理的回顾	95
4.2.1 Cloth (布料) 纹理的使用	95
4.2.2 Water (水) 纹理的使用	95
4.2.3 Perlin Noise (柏林杂点) 纹理的使用	97
4.2.4 Ramp (色彩渐变)、Bitmap (位图) 和 Square (正方形) 纹理的使用	98
4.3 其他贴图选项	99
4.3.1 Filter (滤镜) 类型的设置	99
4.3.2 使用 Invert (颠倒) 和 Color Remap (颜色的重贴图) 改变颜色	103
4.4 材质和纹理的堆叠	103
4.5 掌握 Blinn 材质	105
4.5.1 创建木材效果	106
4.5.2 创建金属效果	107
4.5.3 创建塑料效果	108
4.6 本章指南: 使用基本纹理技术来生成铜效果	110



第5章 应用三维纹理和投影

5.1 探索三维纹理	114
5.1.1 应用 Random (随机) 纹理	115
5.1.2 应用 Natural (自然) 纹理	122
5.1.3 应用 Granular (颗粒) 纹理	125
5.1.4 应用抽象纹理	127
5.2 应用 Environment (环境) 纹理	129
5.3 2D 纹理的 Projection (投影) 选项	131
5.3.1 Placement (布置) 盒子和 Projection (投影) 图标的放置	134
5.3.2 Convert To File (变换到纵列) 工具的应用	136
5.4 本章指南: 使用过程纹理产生皮肤	138



第6章 创建自定义连接和颜色工具

6.1 掌握 Hypershade (材质超图) 窗口	142
6.1.1 基础知识的回顾	142
6.1.2 创建自定义连接	143
6.1.3 清理	146
6.2 色彩的转变	149
6.2.1 RGB 到 HSV 的转换	149
6.2.2 RGB 到亮度的转换	150
6.2.3 颜色的混合	151
6.2.4 颜色的重贴图	151
6.2.5 HSV 的重贴图	153
6.2.6 Value (值) 的重贴图	154
6.2.7 颜色的涂抹	155
6.2.8 灰度系数的校正	156
6.2.9 对比度的调整	157
6.2.10 滑块和超白的注释	157
6.2.11 参数值的夹取	158
6.2.12 曲面亮度的读入	159
6.3 本章指南: 创建自定义的绘画材质	160



第7章 使用Sampler节点自动化场景

7.1 采样器的使用	166
7.1.1 Ramp Shader (色彩渐变明暗器) 的复习	166
7.1.2 坐标空间的复习	167
7.1.3 Sampler Info (采样器信息) 工具的使用	168
7.1.4 使用 Light Info (灯光信息) 工具	170
7.1.5 使用 Particle Sampler (粒子采样器) 工具	174
7.1.6 使用 Distance Between (间距) 工具	177

7.2 学习 Nonmaterial 节点	178
7.2.1 创建螺旋桨的旋转效果	178
7.2.2 重建 Hitchcock Zoom-Dolly (希区科克式推拉摇移)	179
7.2.3 构建历史节点	180
7.2.4 更改 Initial Shading Group 节点	181
7.3 在一个网络中连接多种材质	182
7.4 使用 Studio Clear Coat (工作室清理涂层) 工具	183
7.5 本章指南: 建立自定义的卡通阴影网络	184



第8章 使用强大的数学工具

8.1 数学工具	190
8.1.1 反相输入法	190
8.1.2 乘法和除法	190
8.1.3 加法、减法和平均值	191
8.1.4 使用表达式	193
8.1.5 改变值的范围	194
8.1.6 映射 per-partical (每粒子) 的属性	196
8.1.7 使用矢量和矩阵	200
8.1.8 测试条件	203
8.1.9 切换输出	204
8.2 使用复杂的工具和场景节点	206
8.2.1 模板印刷色彩	206
8.2.2 应用 Optical FX (光学 FX)	207
8.2.3 转换单元	207
8.2.4 理解场景节点	208
8.3 本章指南: 用高级 Maya 工具创建眼睛辉光	209



第9章 通过自定义UV、贴图和滑块改进纹理

9.1 准备 UV 纹理空间	214
9.1.1 准备 NURBS 曲面	214
9.1.2 准备多边形	218
9.2 使用 3D Paint (三维绘图) 工具	227
9.2.1 基本的工作流程	227
9.2.2 草绘纹理	229
9.3 PSD 支持	229
9.4 Bump (凹凸) 贴图和 Displacement (位移) 贴图	230
9.4.1 凹凸贴图	231
9.4.2 位移贴图	231
9.4.3 Height Field (高度场) 工具	234
9.5 自定义滑块	234

9.6 本章指南：为多边形模型准备 UV	235
----------------------------	-----



第10章 为成功的渲染做准备

10.1 决定关键的项目设置	240
10.1.1 解释纵横比	240
10.1.2 在方形像素和非方形像素间转换	241
10.1.3 选择胶片板	242
10.1.4 显示门	244
10.1.5 选择焦距	245
10.1.6 选择帧率和隔行扫描	246
10.1.7 帧率转换的说明	246
10.2 精通 Render Settings (渲染器设置) 窗口	247
10.2.1 准备 Maya 软件渲染	249
10.2.2 准备 Maya 硬件渲染	250
10.2.3 准备 Maya 矢量渲染	252
10.3 用命令行渲染	253
10.4 组织渲染	253
10.4.1 整理	254
10.4.2 恢复丢失的位图	254
10.5 选择图像格式和渲染分辨率	255
10.5.1 区分图像格式	255
10.5.2 16 位色彩空间的注释	257
10.5.3 改变压缩设置	257
10.5.4 超大渲染	258
10.6 创建景深	258
10.7 应用运动模糊	260
10.8 分步操作：分离渲染	262



第11章 使用Maya软件渲染器和mental ray渲染器的光线追踪

11.1 Maya Software (软件) 渲染器和 mental ray 渲染器	268
11.2 使用 Maya Software (软件) 渲染器的光线追踪	268
11.2.1 对比扫描线和光线追踪过程	268
11.2.2 建立光线追踪	271
11.2.3 创建反射	272
11.2.4 管理折射和色差	272
11.3 使用 mental ray 渲染器的光线追踪	275
11.3.1 精通 mental ray 的特性设置	275
11.3.2 使用 mental ray 运动模糊	278
11.3.3 控制 mental ray 阴影	280
11.3.4 用 mental ray 创建反射和折射	282
11.4 生成水的效果	283

11.4.1 作为液体的水	283
11.4.2 冻结的水	286
11.5 生成玻璃效果	287
11.6 本章指南：纹理化和渲染冰块	290



第12章 使用全局照明、最终聚焦和mental ray明暗器

12.1 理解间接照明	294
12.1.1 追踪光子	295
12.1.2 使用 mental ray 渲染全局照明	296
12.1.3 调整全局照明属性	297
12.1.4 光子碰撞回顾	300
12.2 应用焦散	301
12.3 应用 mental ray 明暗器	303
12.3.1 使用 Dgs_material	304
12.3.2 使用 Dielectric_material	304
12.3.3 使用“Mib”明暗器	306
12.3.4 使用“Misss”明暗器	307
12.3.5 使用镜头明暗器	309
12.3.6 使用环境明暗器	310
12.3.7 使用 Mib_volume 和 Parti_volume	311
12.3.8 为全局照明准备 mental ray 明暗器	311
12.4 使用最终聚焦	313
12.4.1 调整最终聚焦属性	313
12.4.2 使用发光	316
12.5 微调 mental ray 渲染	317
12.5.1 康奈尔盒的渲染	317
12.5.2 使用 Maya 软件渲染康奈尔盒	319
12.6 本章指南：使用最终聚焦创建焦散	320



第13章 灯光与材质的高级技巧

13.1 用 HDRI 增强真实性	324
13.1.1 LDR 图像与 HDR 图像的对比	324
13.1.2 HDR 格式兼容性简介	326
13.1.3 显示 HDR 图像	326
13.1.4 使用 HDR 图像作为纹理	327
13.1.5 使用 mental ray 的 Lens shaders (镜头明暗器) 进行色调贴图	329
13.1.6 使用 HDR 和 LDR 图像照明	330
13.2 介绍 Maya 的 RenderMan	335
13.3 使用 Transfer Maps (转移贴图) 工具创建纹理	336
13.3.1 法线贴图	337

13.3.2	创建位移贴图	338
13.3.3	烘焙照明和阴影信息	340
13.4	使用 Render Layer Editor (渲染层编辑器) 管理渲染	340
13.4.1	渲染层简介	340
13.4.2	创建 Member Overrides (成员覆盖) 和 Render Pass Options (渲染通道选项)	343
13.4.3	创建 Render Settings (渲染设置) 窗口覆盖	343
13.4.4	使用预设	344
13.4.5	创建材质覆盖	345
13.5	分步操作: 创建原书封面插图	346

附录

配套光盘的内容	351
项目文件	351
附赠章	351
系统要求	351
使用光盘	352
疑难解答	352

理解灯光、构图和色彩

1

灯光是所有 3D 项目的基础。尽管在场景中创建和放置灯光很容易，但理解灯光理论，将会有助于做出更好的选择，使作品更具美感。绘画和电影史上有很多鼓舞人心的例子可供选择。虽然 3 点（3-point）灯光是 3D 的中流砥柱，但是 1 点（1-point）、2 点（2-point）和自然灯光也提供了另一种灯光方法，更符合现实世界和过去的艺术传统。另一方面，风格化（stylistic）灯光使得艺术家不受传统限制的约束，因此可以自由地进行表达。

本章主要内容

- 常用灯光术语。
- 概述 1 点、2 点和 3 点灯光。
- 说明自然灯光和风格化灯光。
- 快速回顾颜色理论、显示器校准和构图技巧。
- 灯光实例。