

FUNDAMENTALS



Maya

影视动画艺术

(美) Garry Lewis
Jim Lammers 著
刘 进 译



1CD-ROM



清华大学出版社

Maya 影视动画艺术

[美] Garry Lewis
Jim Lammers 著

刘 进 译

清华大学出版社

北 京

Authorized translation from the English language edition, entitled MAYA 5 FUNDAMENTALS, 1st Edition, 0735713723 by LAMMERS, JIM; LEWIS, GARRY, published by Pearson Education, Inc., publishing as New Riders, Copyright © 2004 by New Riders.

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 Pearson Education, Inc. CHINESE SIMPLIFIED language edition published by BEIJING KEHAI TRAINING CENTER TECHNOLOGY LTD. AND TSINGHUA UNIVERSITY PRESS, Copyright © 2004.

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2005-3116

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术, 用户可通过在图案表面涂抹清水, 图案消失, 水干后图案复现; 或将表面膜揭下, 放在白纸上用彩笔涂抹, 图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

Maya 影视动画艺术/(美)刘易斯(Lewis, G.), (美)拉姆斯(Lammers, J.)著;

刘进译. —北京: 清华大学出版社, 2005

书名原文: Maya 5 Fundamentals

ISBN 7-302-11247-9

I. M… II. ①刘… ②拉… ③刘… 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(2005)第068445号

出版者: 清华大学出版社

地址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn>

邮编: 100084

社总机: 010-62770175

客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 李才应

文稿编辑: 刘秀青

封面设计: 林陶

版式设计: 科海

印刷者: 北京市耀华印刷有限公司

发行者: 新华书店总店北京发行所

开本: 异16开 印张: 28.5 字数: 622千字

版次: 2005年7月第1版 2005年7月第1次印刷

书号: ISBN 7-302-11247-9/TP·7319

印数: 1~4000

定价: 48.00元(ICD)

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010) 82896445



第14章，介绍了如何使用 Paint Effects 绘制调整三维物体，并制作简单动画。

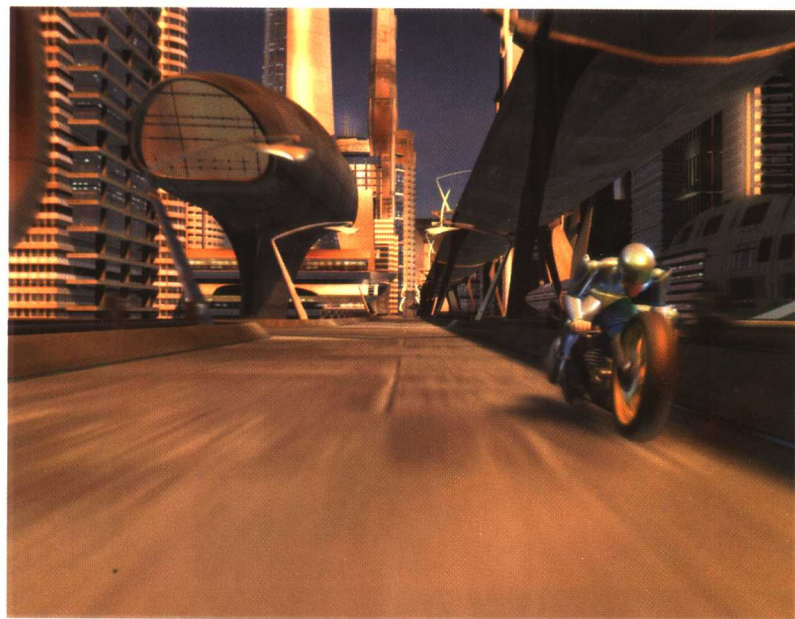


使用 Paint Effects 工具可以使渲染的场景更加生动。

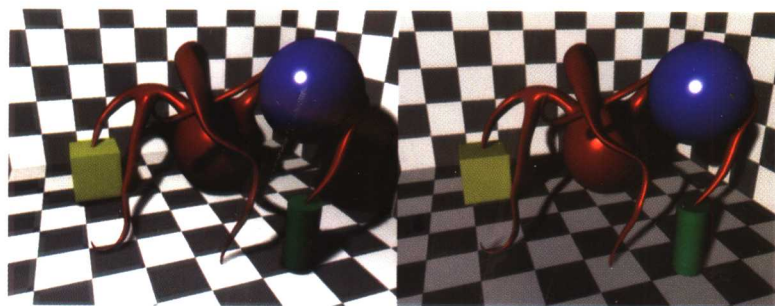




第19章, 使用了 Diffuse, Reflectivity 和 Reflected Color 等属性。



LEGO City, ©2003, Eric Hanson.



第10章, 介绍了关于光线和阴影的知识。



第 13 章，渲染了一个凶猛的带触角的物体。

第 15 章，创建了一个
粒子烟雾效果。



City Life, ©2003, Matt Wood.

MAYA 作品赏析



Mother Nature, ©2003, Meats Meier.

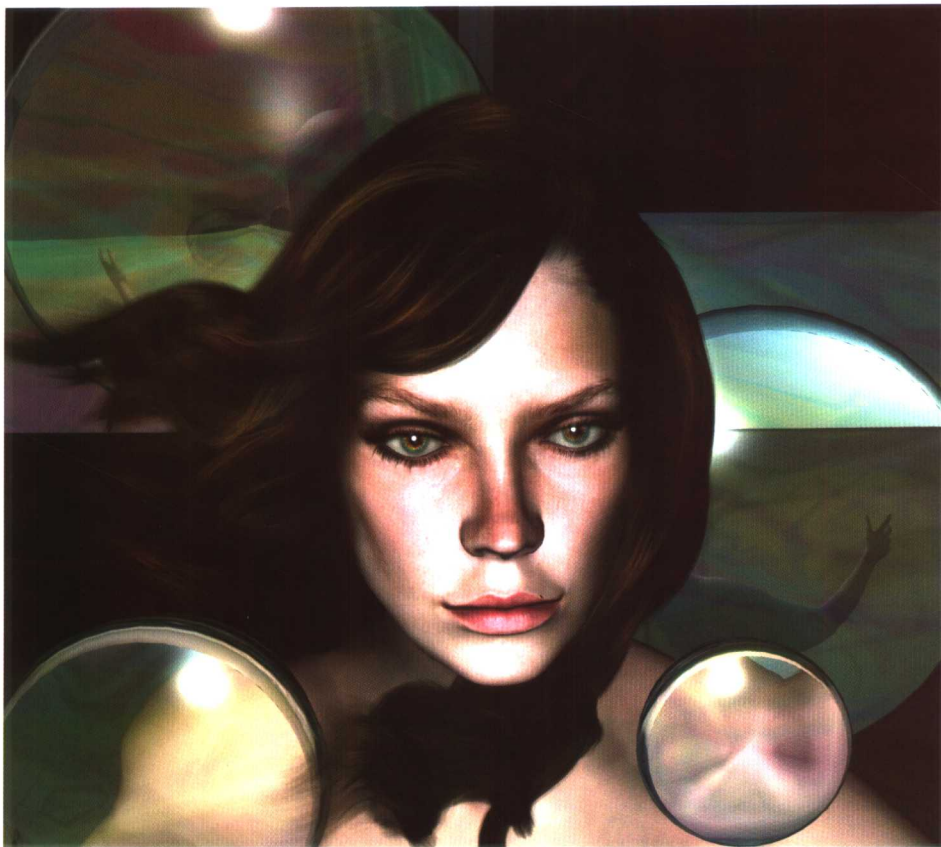


Rock City, ©2003, Garry Lewis.

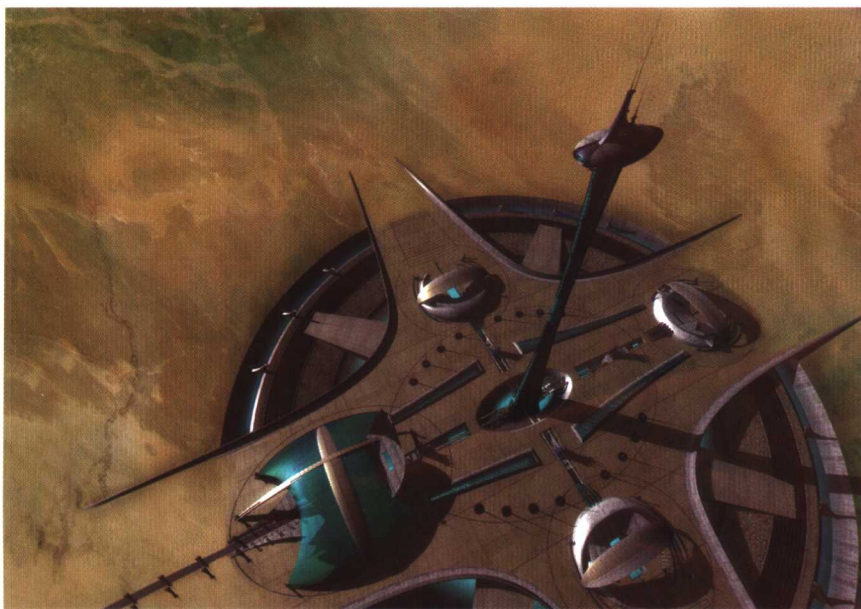


Denelle, ©2003, Lance Oyler.

MAYA 作品赏析



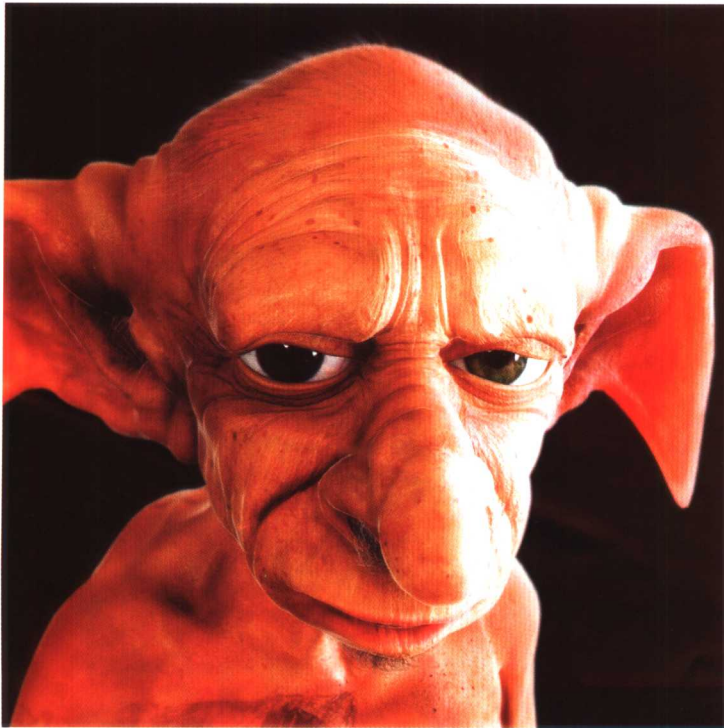
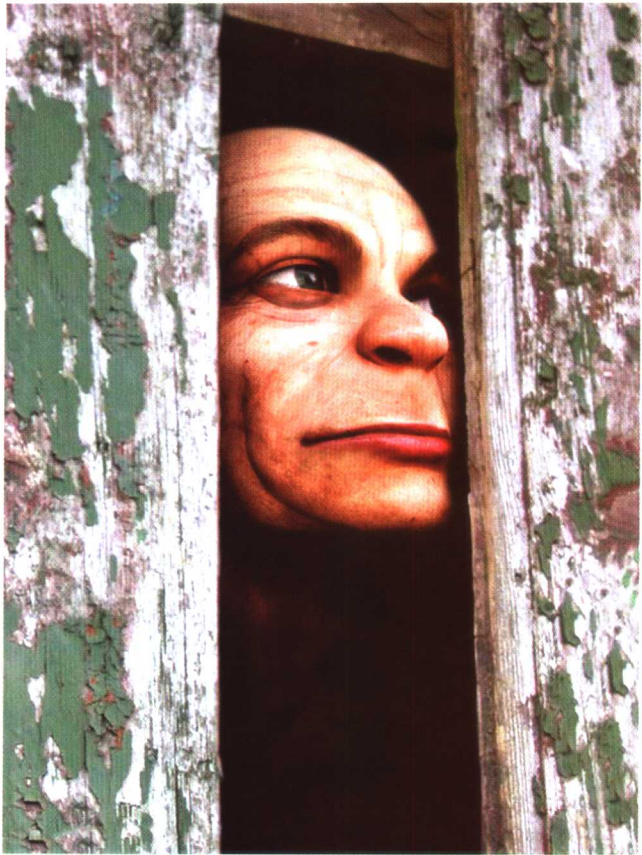
Sinead, ©2003, Alyssia G. Kim.



LEGO Hub, ©2003, Eric Hanson.

MAYA 作品赏析

*The Freak, ©2003,
Julian Johnson-Mortimer.*

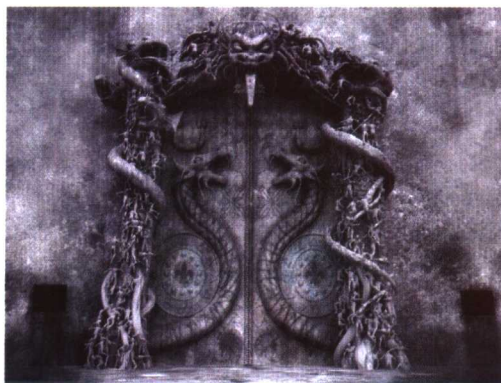


*Kreacher, ©2003,
Julian Johnson-Mortimer.*

MAYA 作品赏析



Yang YongTao, ©2004, MagicLinght.



Mario Russo, ©2004, Dragon Door.

Brian McRae, ©2004,
Brian-McRae.com.



Chen Dagang, ©2001,
GuanYin.



Lee so a, ©2000,
Moona Pray for
You.



前言

《Maya 影视动画艺术》可以帮助动画师快速掌握 Maya 的主要工具和技术。本书不仅介绍了 Maya 工具的使用方法，还提供了一些课堂练习，一步一步地带领读者学会复杂的操作。

Maya 很久以来就是各特技工作室和动画工作室关注的热点。下面先简要介绍一下 Maya 的发展历史、功能及有关本书的情况。

1. Maya 的发展历史

早期

从 20 世纪 40 年代电子计算机发明，一直到 20 世纪 50 年代，在电视、示波器和雷达荧光屏中才可以看到图像。第一个电子绘画系统是 Ivan Sutherland 在 1961 年创建的 Sketchpad，这是一个基于矢量的系统，可以用光笔工作，允许使用者直接在显示屏上绘画。

1967 年，Sutherland 和 David Evans 一起在犹他大学创建了计算机图形课，随后吸引了一批在未来的 CG 行业中有建树的人士，如 Jim Clark，Silicon Graphics, Inc (SGI，今天的 Alias | Wavefront 的母公司) 的创立者；Ed Catmull，计算机动画电影的早期开发者；John Warnock，Adobe 系统的创建者、Photoshop 和 Postscript 等产品的开发者。

算法的改进

CG 工程师创建 3D 的基本思路是：在计算机中用一个由几何体组成的图像来创建一个透视图，几何体可以是三角形、球形或抛物面。几何体是单色的，前景中的几何体可以遮挡背景中的几何体。后来，添加了虚拟“光源”后，就可以制作出有明暗效果的 3D 元素。如图 i.1 所示就是最早的计算机图形，有着生硬的边缘，外表机械呆板。

将各顶点的颜色进行平滑、融合处理后，可以制作出更光滑的外观，这就是由 Henri Gouraud 发明的 Gouraud (高氏) 渲染。这种平滑多边形的方法的计算量最少，今天的大多数 3D 图形加速卡都用它进行实时平滑 (见图 i.2)。而在 1971 年 Gouraud 提出这个方法时，计算机只能以极慢的速度渲染最简单的场景。

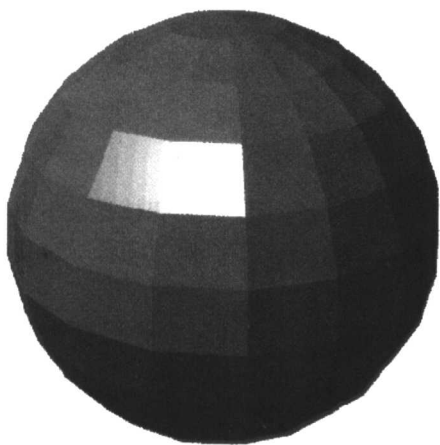


图 i.1 渲染的多边形

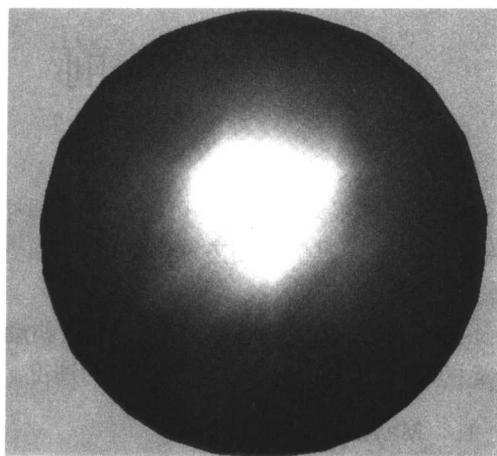


图 i.2 Gouraud 渲染得到较光滑的外观

1974 年, Ed Catmull 引入了 Z-buffer 的概念: 如果一幅图像有水平 (X) 和垂直 (Y) 元素, 那么每个元素也应该有深度 (Z) 元素。这个概念现在是 3D 图形加速卡的标准。Catmull 还用纹理贴图将 2D 图像包裹成 3D 几何体, 如图 i.3 所示。而在使用纹理贴图之前, 物体只有一个单色。

1974 年, Bui-Toung Phong 改进了 Gouraud 材质, 他不再单纯对顶点进行平滑, 而是在整个多边形内插材质 (见图 i.4)。虽然这种渲染方法比 Gouraud 渲染慢, 但它产生出了“塑料”样的外观。在 Maya 中, 引入了两种 Phong 材质类型。

1976 年, James Blinn 将 Phong 材质和纹理贴图结合在一起, 创作出了凹凸贴图 (Bump Mapping) (见图 i.5)。既然多边形表面添加 Phong 材质方式以后, 可以将二维图像贴图到三维表面, 那么也可以用一幅灰度图像进行贴图, 以达到凹凸的效果: 可以将高于中度灰的部分处理成突起, 低于中度灰的部分处理成凹下去。由于凹凸贴图利用了 Gouraud 和 Phong 材质, 几何体形状不会受影响, 但这种凹凸效果在物体的侧面就穿帮了。即便如此, Blinn 的改进为 3D 渲染增加了新的写实效果。

Blinn 同时还开发了最早的环境反射贴图。他渲染了一个物体的 6 个视图, 并组合成一个立方体环境, 然后将这 6 幅图再贴回到物体上。但是由于贴图是固定的坐标, 因此它们无法跟随物体一起移动。使用这种贴图后, 物体看上去反射了周围的环境, 而且如果不改变环境也不对物体做动画, 这种效果可以保持得很好。

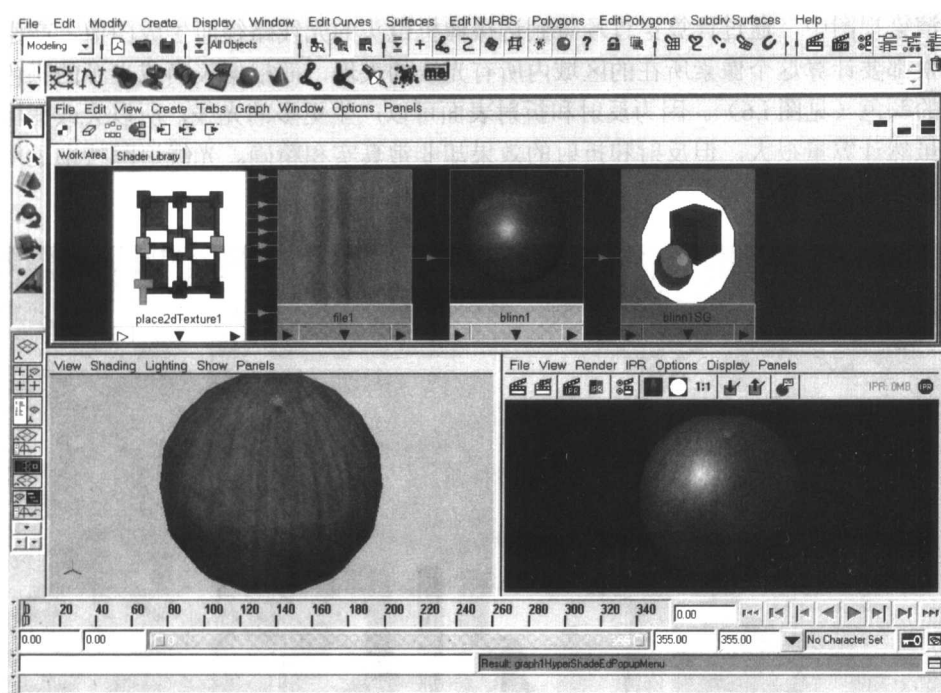


图 i.3 纹理贴图——将一幅 2D 贴图应用到 3D 物体的表面

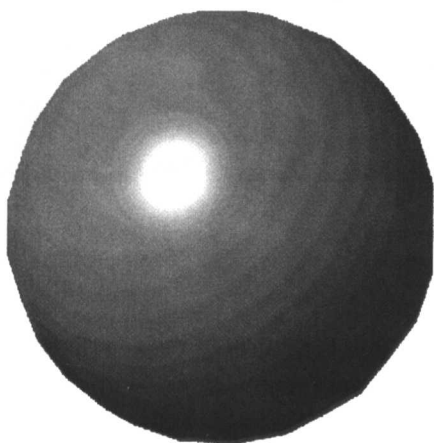


图 i.4 Phong 材质产生塑料样的外观

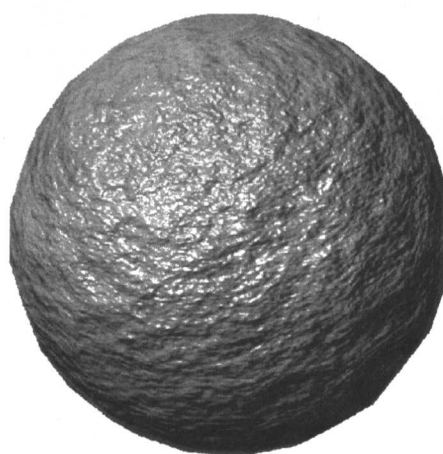


图 i.5 凹凸贴图给出表面细节

1980 年, Turner Whitted 提出了一种新的渲染技术, 叫做光线追踪。这种技术是在摄

像机的渲染视图中，通过计算穿过场景到达摄像机镜头的光线路径而生成图像，产生的每一个像素都要计算这个像素所在的区域内所有光线的表现，而根据表面或光源的颜色来改变像素的颜色（见图 i.6）。因为反射和折射表面可以产生更多的光线，所以会改变像素的颜色。虽然计算量很大，但反射和折射的效果却非常真实和精确。光线追踪特别适用于制作合金和玻璃的效果。



图 i.6 光线追踪后的 CG 图像

20 世纪 80 年代：漂亮的图片

20 世纪 80 年代早期，娱乐界开始尝试使用计算机动画，比如电影《最后的星球斗士》。虽然只是创造了几分钟的计算机动画，但是已经可以看到前进的方向。

到 20 世纪 80 年代中，SGI 开始建造用于科研和计算机图形的个人工作站。1984 年，Alias 在多伦多创办。最初 Alias 主要开发 CAD 类的软件，大部分用于建模和设计复杂的表面，后来 Alias 开发了 Power Animator，这是一个功能强大的动画软件产品，许多制作公司都认为最好的 3D 建模包出现了。

Wavefront 是 1984 年在 Santa Barbara 创办的。它的软件程序 Preview、3D 软件包 SoftImage, 因为动画功能强大, 所以很受欢迎。20 世纪 80 年代的动画软件和硬件不仅专业而且昂贵, 所以当时世界上只有数千人进行图形动画创作。

20 世纪 90 年代: 开始普及

随着台式电脑的普及, 1986 年, AT&T 引入最早的台式机动画软件包, 叫做 TOPAS。这个软件包是一个专业的动画程序, 可以运行在 Intel 286 CPU 的 DOS 系统上, 它使个人制作大型动画成为可能。Electric Image 是一个苹果机上的动画软件, 在接下来的几年也得到了发展。1990 年, AutoDesk 开始销售由 Yost Group 开发的 3D Studio, 随后出现了 NewTek 与 LightWave 软件捆绑在一起的 Video Toaster, 这两个都只用在 Amiga 计算机上。

在 20 世纪 90 年代早期, 计算机动画不再是精英们的专有品, 爱好者们也开始尝试动画。用户甚至可以从网上下载免费光线追踪软件。此时的电影也具有了令人晕眩的特效, 像《深渊》和《终结者 2》, 展示出了一种新的视觉效果。

Alias 与 Wavefront 的合并

当 3D 软件市场日益成熟后, 许多老公司开始进行技术合并。1993 年, Wavefront 开发了 Thompson Digital Images, 它提供了实时渲染 (IPR) 和 NURBS 建模。1994 年, 微软购买了 SoftImage 软件并将其应用到奔腾 Windows NT 平台上, 这标志着高端 3D 软件开始可以运行在普通的 PC 机上了。1995 年, SGI 为了反击, 收购并合并了 Alias 和 Wavefront (成立了新公司, 新名字为 Alias | Wavefront), 然后把他们的技术集成到一个新程序中。

到 1998 年, Alias | Wavefront 发布了 Maya, 但此时只能用在 SGI 工作站 IRIX 上。即便如此, 作为一个完整的 3D 软件, Maya 创建了未来的动画发展方向: 开放式的软件程序界面 (API)、图形化结构和巨大的可延展性。1999 年 2 月, SGI 发布了用于 Windows NT 的 Maya 软件; 1999 年 4 月, Maya 2 公布; 1999 年 11 月, Maya 2.5 发布, 添加了 Paint Effects; 2000 年夏, Maya 3 发布, 添加了非线性动画 Trax; 2001 年初, 发布用于苹果机和 Linux 的 Maya 软件; 2001 年 6 月, Alias | Wavefront 发布 Maya 4。

在 2002 年 4 月, 带水印的 Maya 个人学习版 (PLE) 在 Maya 的主页 <http://www.aliaswavefront.com> 上开放, 一时吸引了数百万人去下载。2002 年 9 月, Maya 4.5 揭去面纱, 它为 Maya Unlimited 增添了 Fluids 模块。不久之后, Maya PLE 4.5 可以下载, 这个版本可以载入本地的 .mb 和 .ma 文件。2003 年 3 月, 发布 Maya 5.0, 其中增加了著名的 Mental Ray 渲染器。

2. Maya 的功能

Maya 是一种软件程序。用户可以在虚拟 3D 工作空间中制作图像和动画, 用虚拟灯光照明, 用虚拟的摄像机摄取图像。Maya 提供了两个版本: Maya 完全版和 Maya 无限版。Maya 可以运行在 PC 的 Windows 2000/XP、Linux 上, SGI 的 IRIX 上, 苹果机的 OSX 上。

用 Maya 可以将数字摄像机产生的点阵图像与真实图像进行合成。因为 Maya 的世界是虚拟的，光源、摄像机、物体和材质都是从空白开始创建的，在制作过程中可以随时修改参数。下面是 Maya 的主要用途：

- **卡通和电影** Maya 最有名的用途就是 3D 卡通动画，像《怪物史莱克》、《冰河世纪》和《怪物公司》。还可以将写实的图像与电影或视频文件合成，创作出一种特殊的效果。
- **计算机游戏** 因为家用计算机普遍包含 3D 图形加速卡，游戏开发者可以更多地使用 3D 软件来制作游戏。Maya 的简化版本 Maya Builder 专门用于游戏开发。
- **广告** 电视广告和网站中经常使用 3D 动画。计算机图形是理想的广告制作手段，因为它能用图像吸引观众的注意力。
- **商品推介** Maya 可以在商品广告片中制作出绚丽的效果，比如为一家公司制作一条炫目的 logo。
- **建筑物动画** 一般用于销售活动，比如一个三维建筑漫游。
- **法院辩论动画** 这种动画为陪审团展示事态进展、事件重现或技术分析。
- **工业设计** 类似于建筑物动画，用于工业产品设计。工业产品设计包括任何形式的造型设计——汽车、船、香水瓶、搅拌器等。
- **工业动画** 是人们用于业务表述的专用名词的统称。

3. 读者对象

本书是为初学者写的，同时也有一部分内容适合 Maya 中级用户使用。

4. 本书组织结构

本书由 4 部分组成。

第 1 部分是 Maya 的基本知识和制作 3D 动画的入门。第 1 章是为没有艺术或计算机图形基础的用户进行一些指导；第 2 章是浏览 Maya；第 3 章是物体的编辑方法；第 4 章为进一步学习创建动画的全过程，包括建模、贴图、动画和渲染。

第 2 部分是进一步使用 Maya。Maya 提供了多边形、细分表面和 NURBS 建模，这 3 种建模方式在本部分都有涉及。第 5 章是多边形建模；第 6 章是多边形角色和细分表面建模，参照一张图片，用细分表面建模创建一个人的头部；第 7 章继续介绍细分表面模型，学习更多的细分表面技术；第 8 章是 NURBS 建模；第 9 章是材质，用 Maya 材质编辑器创建材质；第 10 章是光线，用 Maya 模拟光源获得真实的灯光效果；第 11 章是制作动画基础；第 12 章是角色动画，用一个简单的方法得到逼真的动画效果；第 13 章是摄像机和渲染，并对新的 Vector 渲染器和 Mental Ray 渲染器进行了介绍。

第 3 部分是深入使用 Maya。第 14 章用 Paint Effects 创建出各种植物、头发和星云等；