

 国内首本介绍Maya材质与渲染技法的专著，材质与渲染是3D设计师提升专业技巧的关键

 本书由国内知名的Maya专家精心编著，书中凝聚了作者多年的制作经验和心得

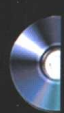
 在介绍技术知识的同时，以Step by Step的方式介绍了大量的精彩实例，详尽地剖析了运用Maya进行材质创作的实用技巧，使读者可以在学习基础知识的同时迅速地掌握实用技能

 适合初、中级读者学习使用，对高级用户同样有很高的参考价值

Maya 5.0

材质与渲染精解

王冉 / 编著

 本书光盘内容丰富，不仅包含了书中实例涉及到的工程、模型和素材文件，还提供了大量精彩的程序贴图范例以及Maya制作的短片



中国青年出版社

<http://www.21books.com> <http://www.cgchina.com>



Maya 5.0

材质与渲染精解

王冉 / 编著



中国青年出版社
CHINA YOUTH PRESS

<http://www.21books.com> <http://www.cgchina.com>

(京)新登字 083 号

本书由中国青年出版社独家出版。未经出版者书面许可,任何单位和个人不得以任何形式复制或传播本书的部分或全部内容。

图书在版编目(CIP)数据

Maya 5.0 材质与渲染精解 / 王冉 编著; —北京: 中国青年出版社, 2003

ISBN 7-5006-5538-X

I. M... II.王... III.三维—动画—图形软件, Maya 5.0—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 101365 号

书 名: Maya 5.0 材质与渲染精解

编 著: 王冉

出版发行: 中国青年出版社

地址: 北京市东四十二条 21 号 邮政编码: 100708

电话: (010) 84015588 传真: (010) 64053266

印 刷: 中国科学院印刷厂

开 本: 787 × 1092 1/16 **印 张:** 21.25

版 次: 2004 年 1 月北京第 1 版

印 次: 2004 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5006-5538-X/TP · 358

定 价: 59.80 元 (1 CD)



日式短刀（见 5.3 节）



叶片半透明效果图（见 4.2 节）



玉石材质渲染效果图（见 4.3 节）



X 光效果图 (见 6.1 节)



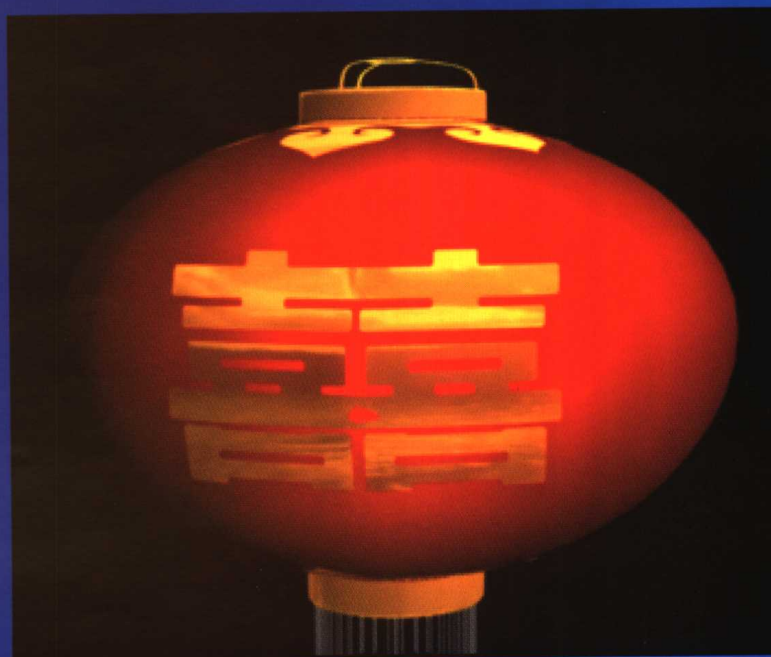
微观世界 (见 6.2 节)



白金手镯 (见 3.1 节)



国画（见 6.4 节）



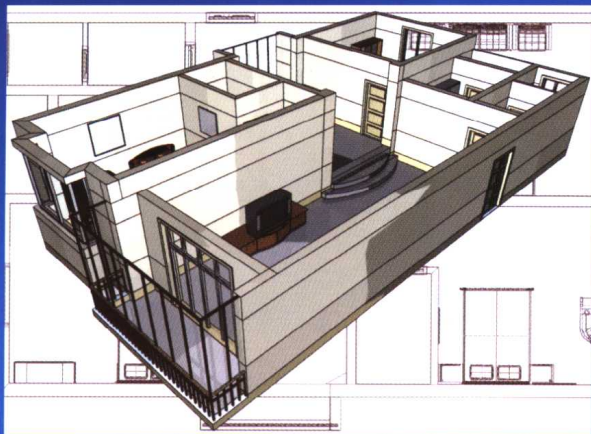
灯笼材质渲染效果图（见 1.2 节）



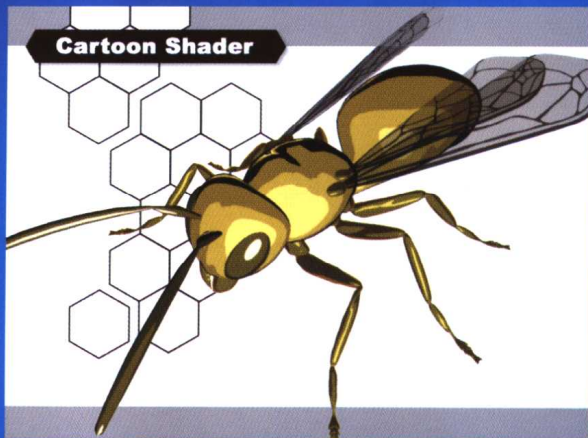
书房场景（见 7.1 节）



玻璃材质渲染效果图（见 4.1 节）



户型展示图 (见 6.3 节)



卡通效果图 (见 6.3 节)



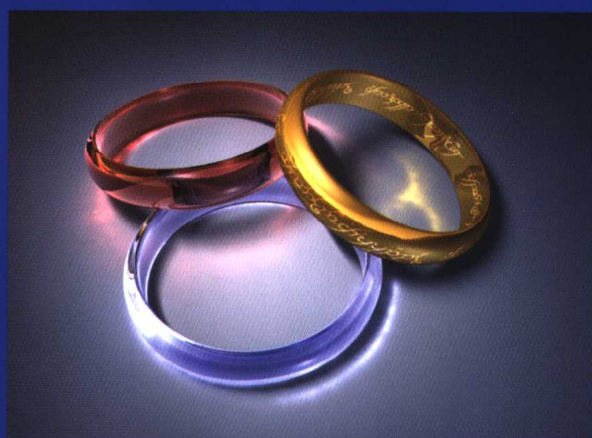
金属漆的渲染效果图 (见 3.2 节)



HDR 照明效果图 (见 7.3 节)



数码海洋 (见 4.4 节)



焦散与面积光 (见 7.2 节)

前言

随着计算机运算速度的不断提高, 计算机图形技术, 尤其是渲染技术也在突飞猛进地发展, 全局照明、3S、高动态图像等新技术都已被各大渲染器广泛使用。作为 PC 平台上主流三维动画软件之一的 Maya, 也适时地进行了多项改革: 增加了强大的海洋和流体特效, 使用户几分钟内创造真实的自然环境和特效成为可能; 新增实用的体积光源和多种材质, 大大简化了调节材质和灯光的过程; 与德国的著名渲染器厂商 mental image 合作, 将世界顶极渲染器 mental ray 内置, 极大地提高了渲染速度和质量……

而与此极不相称的是, 国内介绍 Maya 材质和渲染技巧的教材却相对较少, 尤其是对于 Maya 4.5 以上版本的新增功能, 几乎都没有涉及。作为一个广告行业的工作者, 笔者一直想写一本关于渲染和材质的书。随着 Maya 5.0 的推出, 这个想法变得更加迫切——因为在这一版本的改进中, 渲染的部分变化最大, 增强最多, 让人不能不感到兴奋并想把这些快乐与更多的人分享。

于是, 在中国青年出版社的热情支持下, 笔者编写了本书, 以实例的形式列举了大量在广告和影视制作中常用的案例, 从照片级真实感贴图技巧到奇特的国画效果, 都一一作了详细的说明。其内容涉及有关渲染和材质方面的所有常用功能。在整个编写过程中, 笔者尽量让每个练习都成为愉快的学习过程, 不过于冗长, 并保持足够的新鲜感。希望读者也能够从这本书中感受到学习的快乐。

本书主要面向对象是广告和影视行业的从业者, CG 爱好者和相关专业的学生。但因为涵盖的应用范围广泛, 所以对于游戏开发, 多媒体和网站设计工作者也有一定的参考价值。

写书仅凭一个人的努力是不够的, 在这儿我首先要感谢我的女友 Rusa, 她为本书作了大量的整理工作, 可以说如果没有她, 就没有本书的诞生。感谢我的家人对我的支持。感谢中国青年出版社编辑们的热情支持和辛勤工作。真诚地谢谢你们!

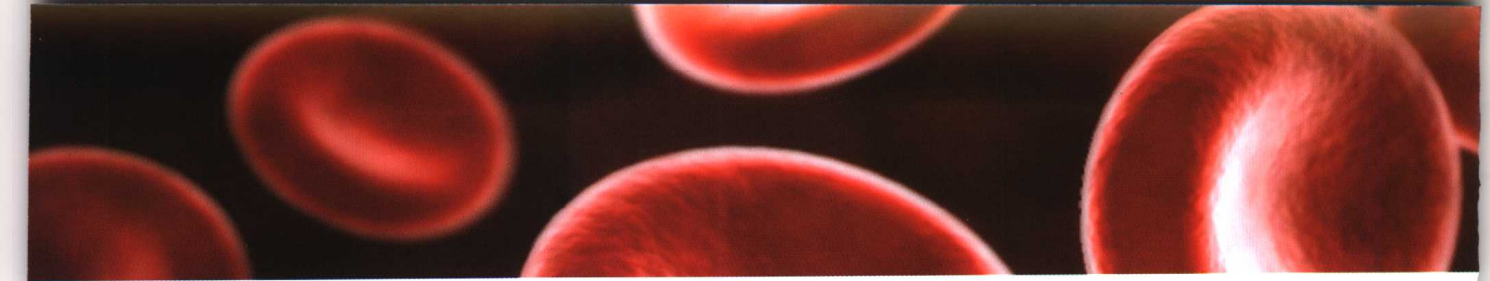
本书特色

内容丰富: 20 多个实例训练, 包括所有材质类型和常用工具, 帮读者掌握材质与灯光的方方面面。

信息最新: 真正根据 Maya 最新版本制作, 包括 Maya 4.5 和 5.0 版本新增的海洋材质、渐变材质、mental ray 渲染、矢量渲染等最新功能。

实例精美: 以实际创作的案例作为练习对象, 使读者在完成练习的过程中更有成就感, 不会因为面对简单的几何体而失去兴趣。

解说详尽: 每一个练习不仅包括详细的操作步骤, 而且对其中的每个知识点都进行解说, 分析实例制作的思路, 培养读者分析材质的能力。



专题专讲：本书讲解材质，每一个练习都围绕一个相关主题进行。一个实例表现一种效果，不过多涉及无关内容，节约读者的时间。

本书的使用方法

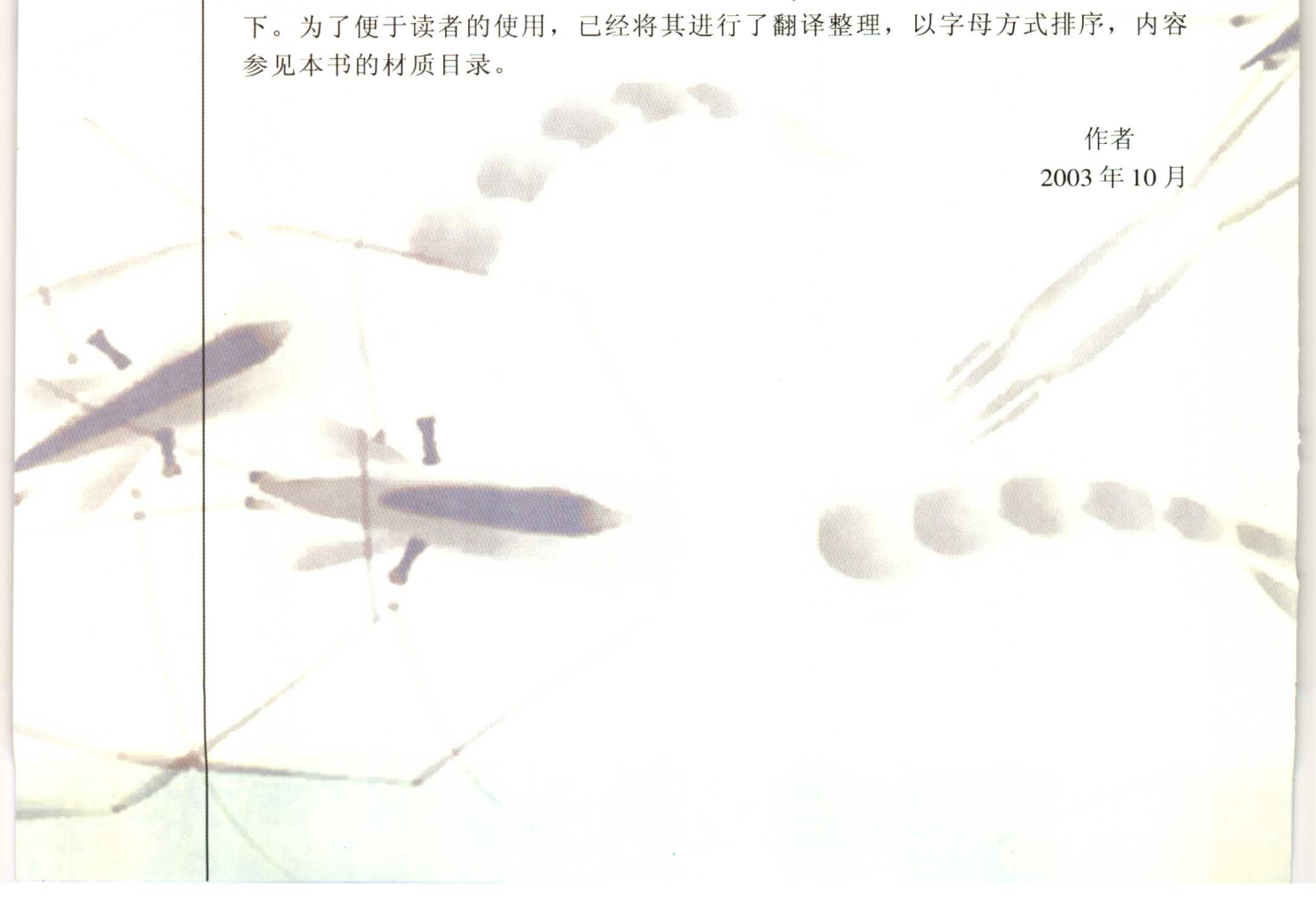
本书是一本 Maya 的中级教材，适合已对 Maya 的建模与基本操作有一定了解的学习者。书中的内容并非逐步加深，而是在各章内都有其独立的知识点。读者可以根据自己的兴趣进行非线性的学习，也可以把本书当做手册查询。同时，也兼顾了初学者，针对初学者对 Maya 的节点难于理解的特点，以两章的篇幅介绍了 Maya 材质与渲染的基本概念。

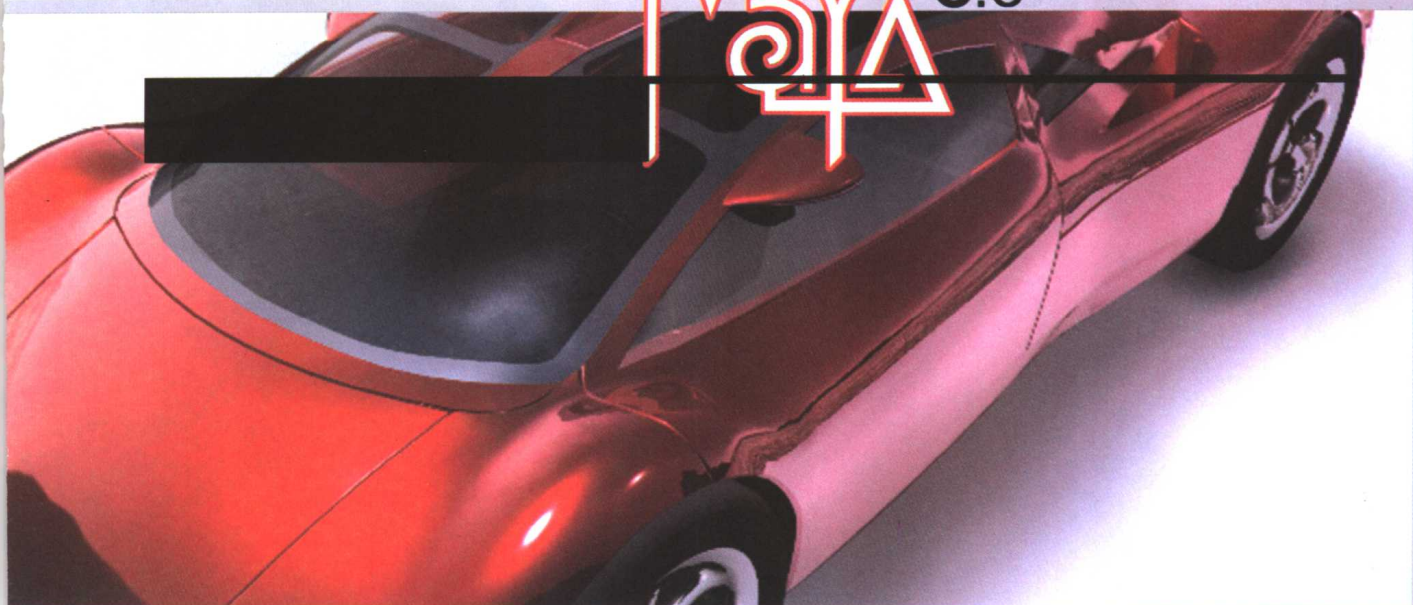
做练习前请把本书附带光盘中用于练习的工程目录 Exe_Project 复制到你的硬盘上，并在 Maya 中选择主菜单 File（文件）>Project（工程）>Set...(设置)，在打开的对话框中指定硬盘上的这个目录。在以后的练习中，“工程目录”即指这个目录。

附赠光盘中还附带一套数量达 300 种的 Maya 专用材质库，放在 Shaders 目录下。为了便于读者的使用，已经将其进行了翻译整理，以字母方式排序，内容参见本书的材质目录。

作者

2003 年 10 月





目 录

第1章 Maya 的渲染与材质节点

1.1 渲染概述	2
1.2 认识 Hypershade	8
1.3 材质节点大点兵	22
1.4 软件与硬件渲染	34

第2章 灯光与摄影机基础

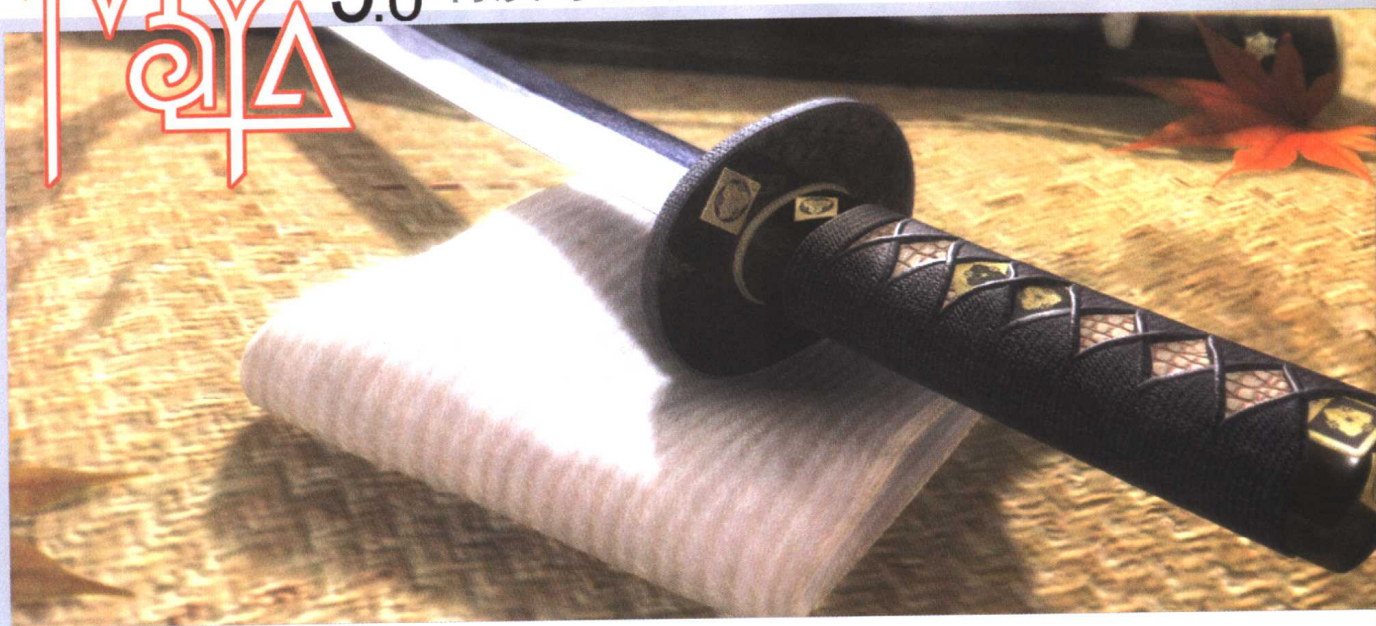
2.1 灯光——材质的灵魂	46
2.2 照明与阴影实例	52
2.3 摄影机设定	60

第3章 理解金属

3.1 真实反射的白金手镯	70
3.2 铬钢与金属漆	84

第4章 透明与半透明

4.1 玻璃与酒水	110
4.2 透明与半透明	128
4.3 玉石材质	138
4.4 数码海洋	152



目 录

第5章 如何体现材质的质量感与真实感

- 5.1 再现真实的原则 164
- 5.2 用光影表现质量与真实感 173
- 5.3 日式短刀——贴图练习 184

第6章 特殊材质

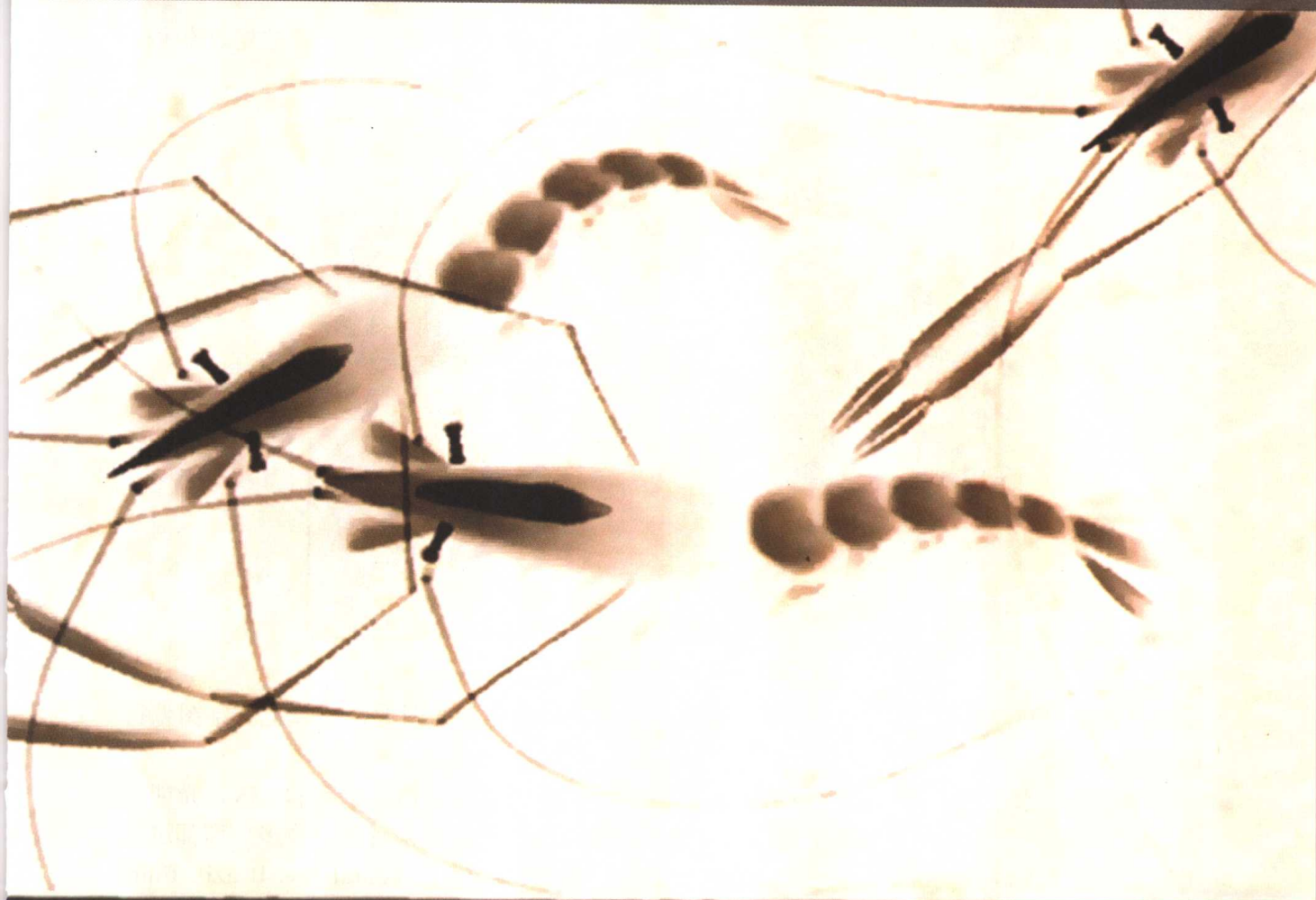
- 6.1 X光效果 222
- 6.2 再现微观世界 230
- 6.3 卡通效果 237
- 6.4 国画的实现 253

第7章 渲染大师 mental ray

- 7.1 全局光与 Final Gather 273
- 7.2 焦散与面积光 292
- 7.3 在 Maya 中使用 HDR 照明 303

Chapter 1

Maya 的渲染与材质节点





本章和下一章都主要是为材质的初学者准备的入门练习，其中介绍的部分也可作为已入门者的学习参考。本章的主要内容是介绍渲染的基本概念，不同的渲染方式以及 Maya 中的各种渲染节点，并以实例的方式介绍了调配材质的主要舞台 Hypershade 的界面和基本操作，最后详细地介绍了 Maya 的渲染全局设置和渲染窗口。其中的内容在以后的练习中会反复用到，所以建议初学者仔细阅读。

1.1 渲染概述

这一节介绍几种流行的渲染方式以及最具有代表性的渲染器。在学习一个软件之前，我们当然首先要了解它在各方面的优劣之处，对于渲染器也是如此。现在的渲染器多如牛毛，各自适合不同的工作，仅 Maya 就有 5 种不同的渲染方式，所以了解不同的渲染器适合什么工作就变得很重要。

本书讲解的是 Maya 中材质的使用技巧，而讲到材质，就不能不谈到与之密不可分的渲染。

渲染是生成数字化 3D 图像中重要的一环。渲染前的三维图像只是电脑上错综复杂的线框或点的组合而已。如图 1.1 所示。

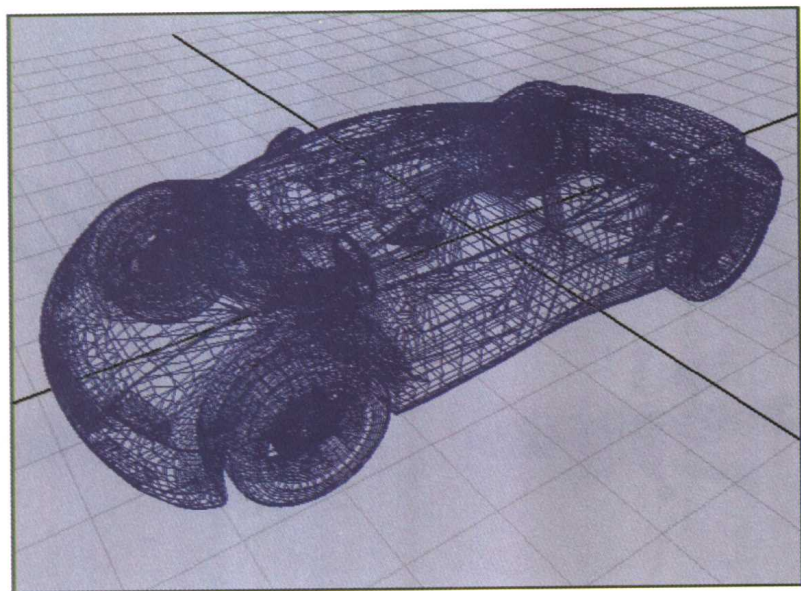


图1.1 Maya的摄影机视图

只有配以材质、灯光、特效等进行渲染，成为静帧或动态的图像，才算把三维图像得以最终实现。

随着硬件水平的不断提高，渲染 3D 图像的技术也在日新月异地进步着，3S、光能传递、HDRI 等新技术不断充实着渲染器的功能，渲染器的种类也越来越多。许多厂商都进入了第三方渲染器的开发市场。其中以 Max 为最，常用的就有 Vray, mental ray, Brazil, Final render 等渲染插件，如图 1.2 和图 1.3 所示分别是 Max 的著名渲染器 Brazil 和 Final render 的渲染效果。



图1.2 Brazil渲染图



图1.3 Final render渲染图

Maya 也有 mental ray, RAT 等, 令人眼花缭乱, 不知该如何入手。想了解合适自己的渲染器, 就要了解各种渲染算法的特点和优长, 以及它们曾经所取得过的成就。

尽管渲染器的种类繁多, 但它常用的渲染方式无非是硬件渲染和软件渲染两种。一般所指的渲染都是软件渲染方式。

◆ 软件渲染

常见的软件渲染算法有扫描线、光线跟踪、光能传递 3 种。这 3 种渲染算法都各有其优缺点和招牌渲染器。

扫描线: 应该可以算是历史最悠久的算法了, 熟悉 3ds max 的朋友可能都还记得它的前身 3D Studio 吧。它的渲染器就是完全基于扫描线的。这种渲染方法的基本思路是把三维场景根据摄像机的设置进行二维投影, 然后把投影分割成小块, 逐步进行运算的方式。这种算法的最大好处就是速度快, 由于历史比较长, 它也是发展得最为完善的渲染算法, 几乎市面上流行的所有渲染器都支持扫描线算法。但真正能代表扫描线极致的渲染器则是被称为渲染器之王的 Pixar Renderman, 从卡通风格的《怪物公司》到真实感几可乱真的《黑客帝国》, 都可以体会到它的强大。

如图 1.4 所示的顽皮可爱的鼠小弟也是 Renderman 的杰作。



图 1.4 《精灵鼠小弟2》插图



光线跟踪：时至今日，光线跟踪算法已不是什么新名词了，大多数的三维软件的内置渲染器都具备了进行光线跟踪运算的能力，只是速度、图像质量不同罢了。那么，它与扫描线算法有何不同呢？实际上，光线跟踪的计算方法与现实生活中的成像原理十分近似，它是计算从光源发射的光线，把它作为无限长的射线，当遇到反射或折射时改变方向，遇到漫反射面或无物体阻挡时结束。在真正计算的时候，则是逆向求解，也就是从摄像机的镜头方向追踪光线的历程直至光源。如图 1.5 所示。

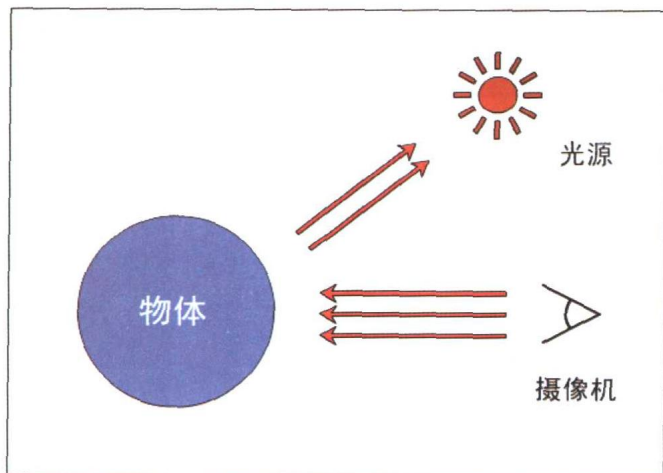


图1.5 光线追踪的逆向求解法

这种算法的最大好处就是能真实地再现物体之间的折射和反射，可以一次性的渲染出接近照片质量的图片。光线追踪的典型代表就是大名鼎鼎的德国渲染器 **mental ray**，它是一个将光线跟踪推向极致的产品，利用这一渲染器，我们可以实现反射、折射、焦散、全局照明等扫描线渲染器很难实现的效果。**BBC** 的著名全动画科教节目《与恐龙同行》就是使用 **mental ray** 渲染的，逼真地再现了那些神话般的远古生物。如图 1.6 所示。

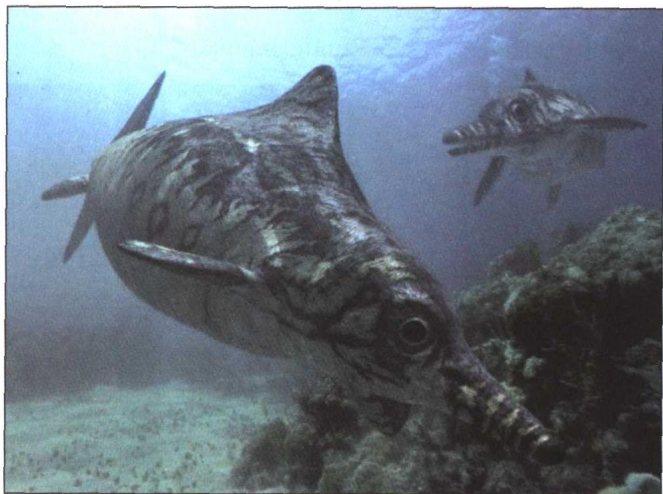


图 1.6 《与恐龙同行》插图

当然，由于这种算法本身就比较复杂，所以渲染时间也较长。而且当图片尺寸加大时，



渲染时间会成倍增加，所以在电影业现在还是以扫描线为主的局面，但随着硬件成本的降低，相信这项技术会有更大的发展空间。

光能传递：又叫辐射度算法，是基于真实的热辐射传递公式的算法，它将场景剖分为许多大小不同的元面，逐个计算光线在每个元面上辐射的值，经过衰减后，再传递到对应方向上的面，如此下去，直到光线能量低于我们设定的初始能量百分比。这种计算方式能够计算出光在物体上的漫反射。可以看到相邻物体在光与颜色之间的相互作用。如图 1.7 所示。

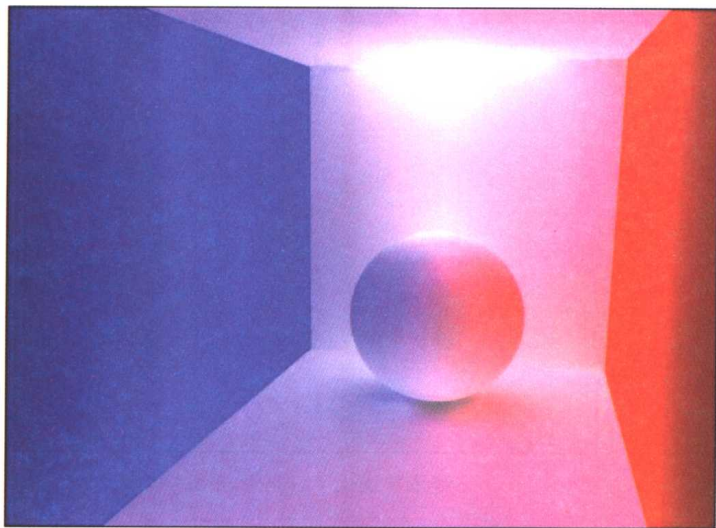


图1.7 单光源照明的场景

这才是真正再现了现实中光线在物体间的相互作用。真实的代价也是高昂的。这样的一次传递计算往往需要几个小时，甚至几天的时间。实际上，真正使用这种技术取得商业成功的软件只有一家，就是建筑行业的渲染巨匠 Lightscape。几年前，这个软件曾经是高质量渲染器的代名词。如图 1.8 所示是它在 1996 年用以宣传的建筑效果图。

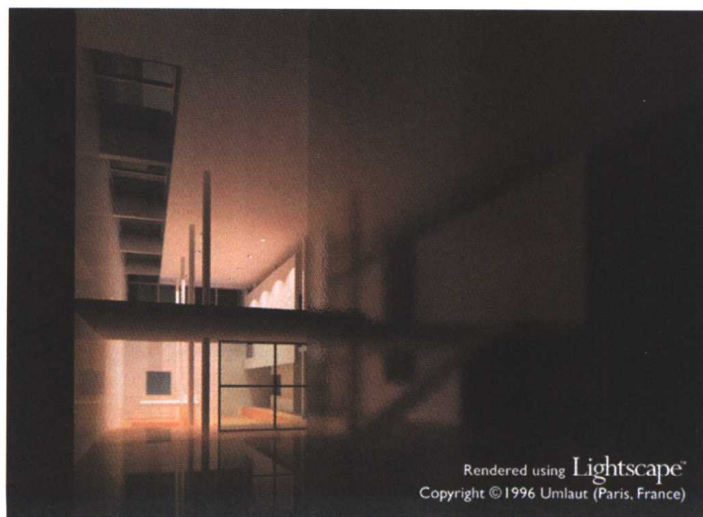


图1.8 Lightscape的建筑表现图



时至今日，Lightscape 的名字在被 Autodesk 收购后虽然已渐渐退出历史的舞台，但其核心技术已被内置在 max 5.0 及其后继版本中，在建筑演示行业继续扮演着重要的角色。如图 1.9 所示。

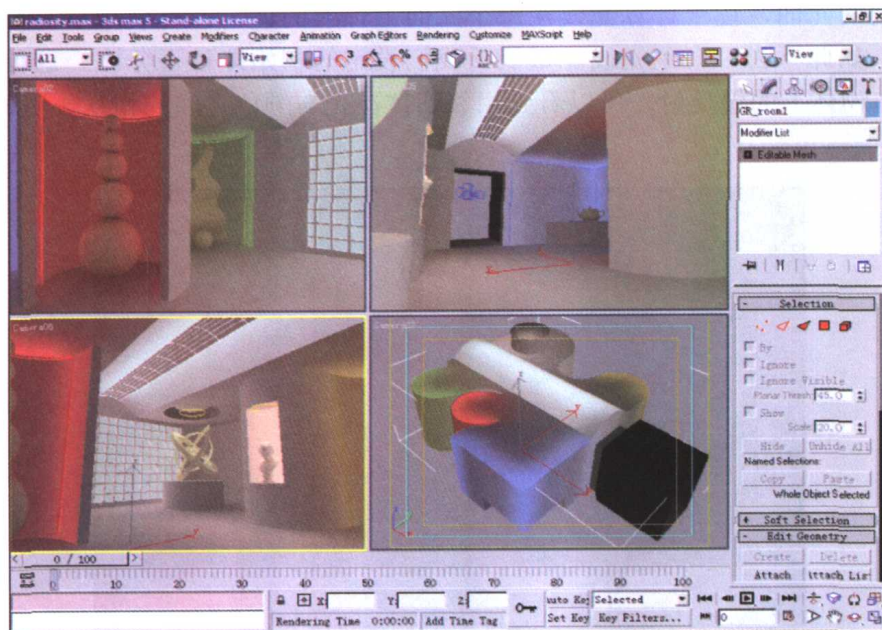


图 1.9 max 5 继承并优化了 Lightscape 的技术

◆ 硬件渲染

除了以上 3 种软件的渲染方式外，硬件渲染也一直伴随着三维技术的发展而成长。举一个简单的例子：我们所面对的视图中的模型就是以硬件方式渲染的，如图 1.10 所示。

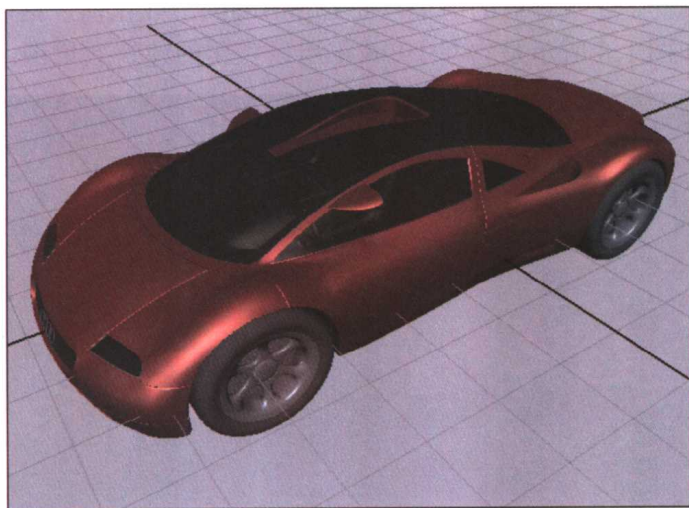


图 1.10 Maya 的 Smooth Shade 模式

不知大家是否看过《木乃伊》，其中如潮水般汹涌爬行的圣甲虫和组成人脸的沙暴也是 Maya 硬件渲染的杰作。如图 1.11 所示。