



- ★ 由一线工业设计教师和工业设计师，结合多年教学经验和设计经验倾力编著
- ★ 按照实际工业产品渲染工作的要求，精选实用、够用的基础知识点，采用图解方式讲解，易学易用
- ★ 根据工业设计行业特点，精选各类具有典型性的产品进行渲染讲解

韩鹏飞 李巨韬 编著

3ds Max & V-Ray

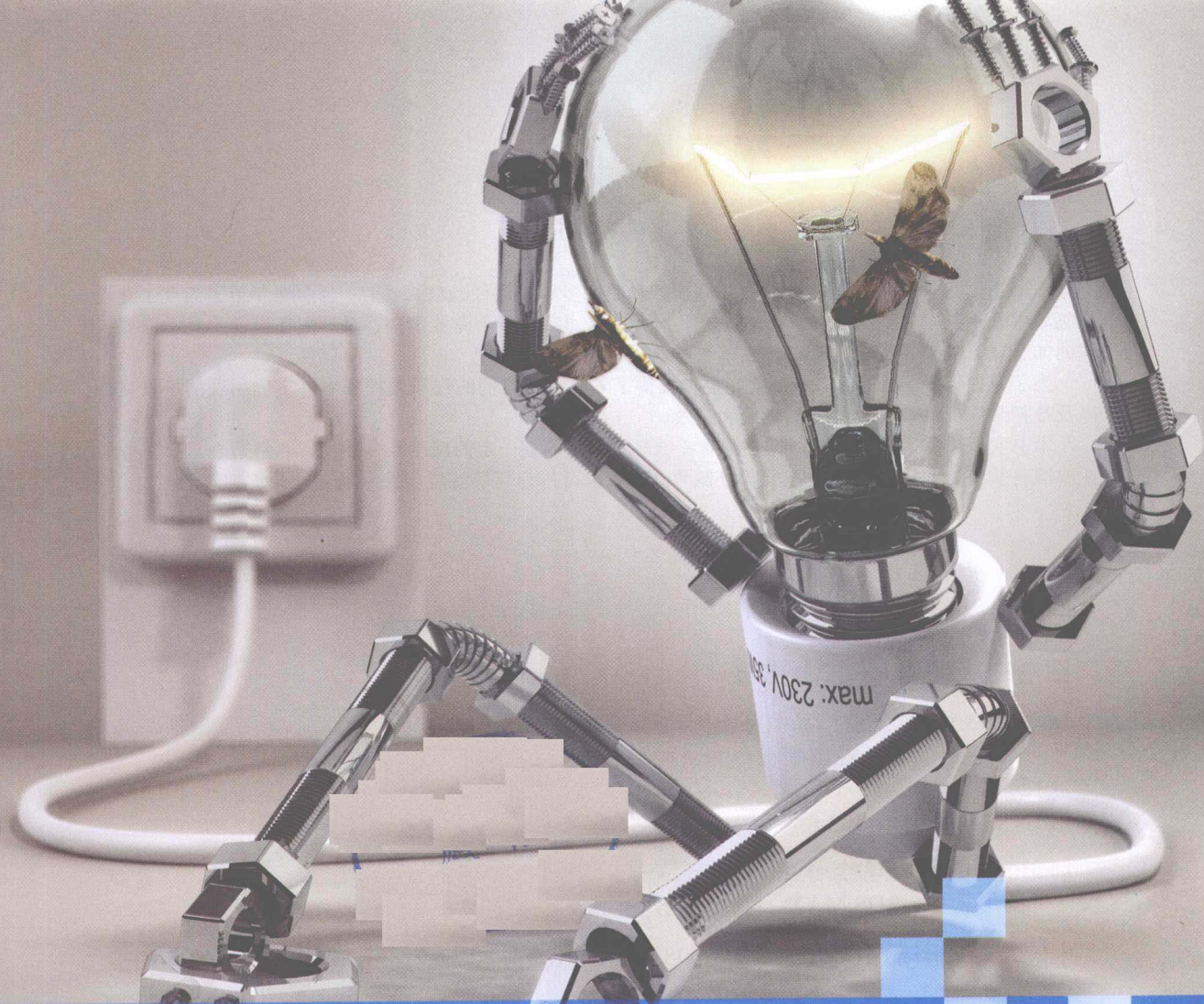
工业产品渲染实例教程



科海多媒体语音视频教学软件（1DVD）

- 详细讲解书中6大实例具体制作过程，直观易学，快速掌握
- 书中全部实例所用到的素材文件、最初最终效果文件

兵器工业出版社
北京科海电子出版社
www.khp.com.cn



3ds Max & V-Ray

工业产品渲染实例教程

韩鹏飞 李巨韬 编著

兵器工业出版社

北京科海电子出版社
www.khp.com.cn

内容简介

本书由国内一线工业产品设计师与高校教师结合多年设计经验倾力奉献,全面地介绍了当今工业设计领域中常用的三维渲染软件 V-Ray。全书分为 9 章,共 30 多个专业案例,对学生在设计中经常需要表现的如金属、玻璃、陶瓷、塑料、皮革等材质进行了分类讲解。

为了方便读者学习,随书附带的光盘中提供了 6 个大型案例的视频教程和本书实例用到的场景文件以及最初最终文件,让教学更加轻松和高效。

本书实例丰富,步骤清晰,既方便读者学习知识又具备一定的深度和专业性,非常适合从事工业设计或准备从事工业设计的相关人员学习参考,同时也可作为高等院校相关专业和社会培训班的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

3ds Max & V-Ray 工业产品渲染实例教程/韩鹏飞,李巨韬编著. —北京:兵器工业出版社;北京科海电子出版社, 2008.12

ISBN 978-7-80248-302-6

I. 3… II. ①韩…②李… III. 工业产品—计算机辅助设计—图形软件, 3DS MAX、V-Ray—教材 IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 200182 号

出版发行: 兵器工业出版社 北京科海电子出版社

邮编社址: 100089 北京市海淀区车道沟 10 号

100085 北京市海淀区上地七街国际创业园 2 号楼 14 层

www.khp.com.cn

电 话: (010) 82896442 62630320

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市雅彩印刷有限公司

版 次: 2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

封面设计: 林 陶

责任编辑: 常小虹 刘志燕

责任校对: 杨慧芳

印 数: 1-4000

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 26.25

字 数: 638 千字

定 价: 72.00 元 (含 1DVD 价格)

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

前 言

计算机进入工业设计领域以后，对设计产生了深远而广泛的影响。一方面，它不仅使得现代的设计方法相比传统方式发生了很大的变化。例如，计算机提供了信息资源共享的渠道，提供了一项设计任务可由多个地点的多个设计师共同完成的工作平台，极大地缩短了设计周期；计算机的应用以一种“无纸化设计”代替了部分借助传统的尺规纸笔完成的工作；架构于计算机的虚拟现实技术既能够模拟出产品的生产工艺流程，同时也借助一种新型的人机交互界面拉近了设计师经验与消费者真切感受之间的距离。另一方面，计算机也很大程度上影响到设计的观念层面。例如，计算机以数字化模型表达设计成果的方式更新了传统效果图的概念，极大地释放了在形态设计方面的自由度，而允许设计师将更多的精力放在对设计概念的深入思考上；计算机的使用适当降低了对于手绘效果图是否精良、是否美观的传统性评价，促使我们将评价标准的重心更多地放在对设计实质问题的思考程度上。这是每一个学设计和做设计的人不可回避的一个趋势。

本书全面地介绍了当今工业设计领域中常用的三维渲染软件VRay，分为9章，共30多个专业案例，对学生在设计中常需要表现的如金属、玻璃、陶瓷、塑料、皮革等材质进行了分类讲解。其中，第2~4章就像一本VRay词典，每个英文命令都有中文诠释和深入讲解；第5~9章从简单的单一材质渲染到复杂的场景搭建，一步一步地按照由易及难的逻辑顺序进行讲解，为了便于读者掌握渲染方法，本书深入浅出，用数字标注每一步的作图步骤，步步精细，使刚接触或正准备接触VRay的读者都能读懂看懂。既方便读者接受知识又具备一定的深度和专业性，非常适合从事工业设计或准备从事工业设计的相关人员学习参考，也可作为高等院校相关专业和社会培训班的教材使用。

对于工业设计的学生而言，掌握计算机表现设计创意的能力是至关重要的。很多设计专业的学生都苦于自己的设计表达不够专业，常因此慢慢丧失掉最初学习设计的信心。而VRay渲染器表现的专业性与良好的可控性有利于他们真实、精致地表达设计想法，增强他们对该专业的学习兴趣和信心，笔者相信本书将对他们有所帮助。

编者

2008年12月

目 录

第1章 V-Ray渲染器概述 001

- 1.1 V-Ray渲染器简介 002
- 1.2 V-Ray版本特色、安装 003
 - 1.2.1 版本特色 003
 - 1.2.2 软件安装 004
- 1.3 V-Ray渲染器与同类渲染器的比较 005
- 1.4 V-Ray渲染器的调用 010

第2章 V-Ray渲染器参数功能详解 011

- 2.1 V-Ray:Frame buffer (帧缓冲器)
卷展栏 012
- 2.2 V-Ray:Global switches (全局设置)
卷展栏 013
- 2.3 V-Ray:Image sampler (Antialiasing)
图像采样器 (抗锯齿) 014
 - 2.3.1 固定比率采样器 014
 - 2.3.2 自适应QMC采样器 015
 - 2.3.3 自适应细分采样器 016
 - 2.3.4 抗锯齿过滤器 017
 - 2.3.5 选择合适的采样器 018
 - 2.3.6 采样器实例测试 019
- 2.4 V-Ray:Indirect illumination (GI) 间接
照明 (全局照明GI) 020
 - 2.4.1 常用漫射反弹方法选择 022
 - 2.4.2 比较几种不同的GI组合方式 024
- 2.5 V-Ray:Irradiance map (发光贴图)
卷展栏 025



2.6 V-Ray:Light cache (灯光缓存)	
卷展栏	030
2.6.1 比较Screen (场景比例) 和World (世界单位) 两种选择方式	031
2.6.2 使用不同细分值/采样值的结果	035
2.6.3 关于使用灯光贴图的注意事项	036
2.7 V-Ray:Global photon map (全局光子贴图) 卷展栏	036
2.7.1 光子贴图使用注意事项	038
2.7.2 光子贴图结构分析	038
2.8 V-Ray:Quasi-Monte Carlo GI (准蒙特卡罗GI 渲染引擎)	039
2.9 V-Ray:Environment (环境) 卷展栏	040
2.10 V-Ray:Color mapping (颜色贴图) 卷展栏	041
2.11 V-Ray:Camera (摄像机) 卷展栏	043
2.12 V-Ray:rQMC Sampler (rQMC 采样器) 卷展栏	049
2.12.1 使用不同采样参数组合结果	050
2.12.2 样本实际数量决定因素	051
2.13 V-Ray:Default displacement (默认置换) 卷展栏	052
2.14 V-Ray:Caustics (散焦) 卷展栏	053
2.15 V-Ray:System (系统) 卷展栏	056

第3章 灯光和阴影 064

3.1 V-RayLight (V-Ray灯光)	065
3.2 V-RaySun (V-Ray日光)	068
3.3 V-RayShadow (V-Ray阴影)	070

第4章 材质和贴图 071

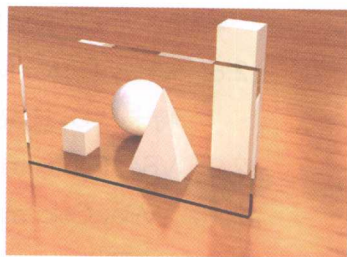
4.1 材质	072
--------	-----



4.1.1	双向反射分布功能	074
4.1.2	Options (选项)	075
4.1.3	maps 纹理贴图	076
4.1.4	Reflect interpolation (反射差值)	077
4.1.5	Refract interpolation (折射差值)	078
4.2	贴图	078

第5章 玻璃材质技术应用 081

5.1	清玻璃材质的制作	082
5.1.1	场景设置	082
5.1.2	材质设置	084
5.1.3	渲染设置	089
5.2	磨砂玻璃材质的制作	094
5.2.1	磨砂玻璃材质的制作方法1	095
5.2.2	磨砂玻璃材质的制作方法2	097
5.3	有色玻璃材质的制作	103
5.4	水玻璃材质的制作	110
5.5	玻璃材质综合应用实例——香水	115
5.5.1	场景设置	115
5.5.2	材质设置	120
5.5.3	渲染设置	127



第6章 金属材质技术应用 133

6.1	不锈钢材质制作	134
6.1.1	场景设置	134
6.1.2	材质设置	136
6.1.3	渲染设置	141
6.2	磨砂金属材质的制作	146
6.3	镀金金属材质的制作	149
6.4	合金金属材质的制作	152
6.5	普通铁材质的制作	156
6.6	金属材质综合应用实例——女式头盔	158



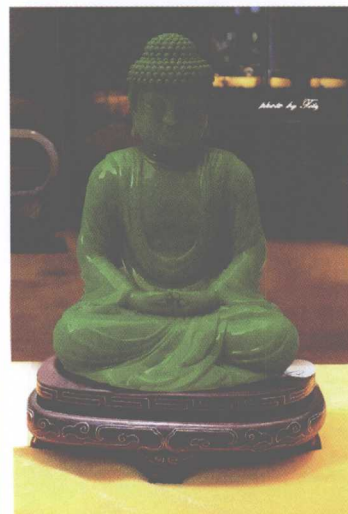
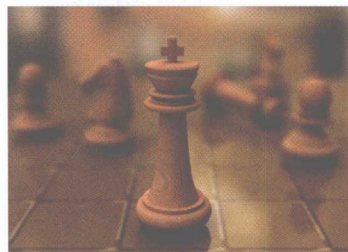
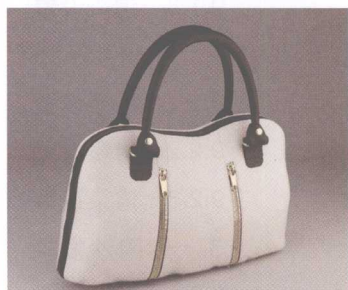
6.6.1	场景设置	158
6.6.2	材质设置	165
6.6.3	渲染设置	180

第7章 陶瓷、塑料、皮革材质技术应用 186

7.1	陶瓷材质综合应用实例——茶具	187
7.1.1	场景设置	187
7.1.2	材质设置	194
7.1.3	渲染设置	208
7.2	塑料材质综合应用实例—— 耳机和光盘盒	214
7.2.1	场景设置	214
7.2.2	材质设置	220
7.2.3	渲染设置	251
7.3	皮革材质综合应用实例—— 时尚女包	255
7.3.1	场景设置	255
7.3.2	材质设置	262
7.3.3	渲染设置	270

第8章 常用艺术特效制作 274

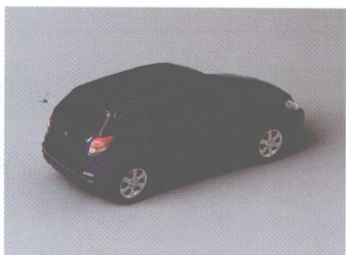
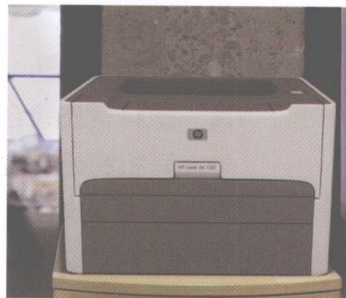
8.1	景深特效制作——残局	275
8.1.1	场景设置	275
8.1.2	材质设置	281
8.1.3	渲染设置	286
8.2	3S质感特效制作——佛像	290
8.2.1	场景设置	291
8.2.2	材质设置	299
8.2.3	渲染设置	300
8.3	玻璃焦散特效制作	307
8.3.1	场景设置	307
8.3.2	材质设置	312



8.3.3 渲染设置	314
8.4 金属焦散特效制作	321
8.4.1 场景设置	321
8.4.2 材质设置	328
8.4.3 渲染设置	334

第9章 综合表现实例 339

9.1 打印机	340
9.1.1 场景设置	340
9.1.2 材质设置	343
9.1.3 渲染设置	345
9.2 手机	348
9.2.1 场景设置	349
9.2.2 材质设置	353
9.2.3 渲染设置	361
9.3 休闲沙发椅	364
9.3.1 场景设置	365
9.3.2 材质设置	369
9.3.3 渲染设置	383
9.4 小汽车	388
9.4.1 场景设置	388
9.4.2 材质设置	393
9.4.3 渲染设置	398
9.5 海上游艇	401
9.5.1 场景设置	401
9.5.2 材质设置	407
9.5.3 渲染设置	410





市场上有很多针对3ds Max的第三方渲染器插件，如MentalRay、Brazil r/s、Lightscape、finalRender等，VRay就是其中比较出色的一款。

第 1 章

VRay渲染器概述



1.1 V-Ray渲染器简介

V-Ray渲染器是Chaos Group公司新开发的产品（该公司曾开发了著名的Phoenix和SimCloth等插件）。它能够非常容易地生成曲面散射、焦散、光迹跟踪、全局光等。

V-Ray是一种结合了光线跟踪和光能传递的渲染器，其真实的光线计算创建的专业照明，能够得到照片级的效果，阴影材质表现真实，完全可以胜任室内、建筑外观、建筑动画、工业设计以及影视动画等各个领域。其特点是渲染速度快，可根据实际需要调控参数，从而自由控制渲染质量与速度，效率非常高。目前很多公司使用它来制作建筑动画和效果图，就是看中了它的灵活性与高效性的优点，如图1-1所示是V-Ray的渲染效果展示。



图1-1 V-Ray渲染效果展示

另外，V-Ray渲染器还有“焦散之王”的美誉，在焦散方面的效果是所有渲染器中最好的，如图1-2所示是V-Ray焦散效果。

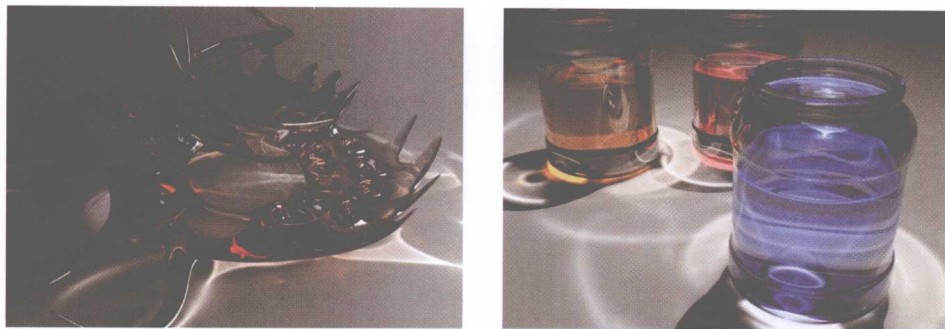


图1-2 V-Ray焦散效果

VRay渲染器的天光和反射的效果也非常好，真实度几乎达到了相片的级别。如图1-3所示是VRay天光和反射的效果。



图1-3 VRay渲染器的天光和反射的效果

设置简单是VRay渲染器的另外一大特色，它的控制参数并不复杂，完全内嵌在材质编辑器和渲染设置面板中，调用起来非常方便，为初学者快速入门提供了可能。

当然，再好的渲染器都只能是充当工具的角色，不要奢望通过简单地调节一些参数就能达到很好的效果。作品的好坏最终取决于作者的艺术修养和眼界，比如灯光的分布，冷暖的对比，明暗的差异，构图的好坏等，这些都不是渲染器所能解决的，而这些感觉，就需要我们在实践中不断地去观察和积累了。反过来，掌握了VRay的特点和用途，具备娴熟的操作技能，可以弥补作者的很多不足，使作者的计算机效果图再上新台阶是完全可能的。

1.2 VRay版本特色、安装

1.2.1 版本特色

VRay光影追踪渲染器有Basic Package（基本安装）和Advanced Package（高级安装）两种包装形式。Basic Package具有适当的功能和较低的价格，适合学生和业余艺术家使用，Advanced Package包含有几种特殊功能，适用于专业人员使用。

(1) Basic Package（基本安装）的软件包提供的功能特点：

- 真实的光影追踪反射和折射（即VRayMap）。
- 平滑的反射和折射（即VRayMap）。
- 半透明材质用于创建石蜡、大理石、磨砂玻璃（即VRayMap）。
- 面阴影（柔和阴影）。包括方体和球体发射器（即VRayShadow）。
- 间接照明系统（全局照明系统）。可采取直接光照（brute force）和光照贴图方式（HDRI）（即Indirect illumination）。
- 运动模糊。包括类似Monte Carlo 采样方法（即Motion blur）。
- 摄像机景深效果（即DOF）。
- 抗锯齿功能。包括 fixed, simple 2-level 和 adaptive approaches等采样方法（即Image sampler）。

- 焦散功能（即Caustics）。
 - G-缓冲（RGBA, material/object ID, Z-buffer, velocity etc, 即G-Buffer）。
- (2) Advanced Package（高级安装）软件包除包含所有基本功能外，还包括下列功能特点：
- 基于G-缓冲的抗锯齿功能（即Image sampler）。
 - 可重复使用光照贴图（即save and load support）。
 - 对于fly-through 动画可增加采样（即Indirect illumination）。
 - 可重复使用光子贴图（save and load support, 即Caustics）
 - 带有分析采样的运动模糊（即Motion blur）。
 - 真正支持 HDRI贴图。包含 *.hdr, *.rad 图片装载机，可处理立方体贴图和角贴图坐标，可直接贴图而不会产生变形或切片。
 - 可产生正确物理照明的自然面光源（即VRayLight）。
 - 能够更准确并更快地计算自然材质（即VRay material）。
 - 基于TCP/IP协议的分布式渲染（即Distributed rendering）。
 - 不同的摄像机镜头：fish-eye, spherical, cylindrical and cubic cameras（即Camera）。
 - 网络许可VRay的渲染参数。

本书采用Advanced Package（高级安装）版本，VRay Adv 1.5 RC5。

1.2.2 软件安装

VRay渲染器安装很容易，按照提示一步一步安装即可。下面请读者动手操作，完成VRay Adv 1.5 RC5渲染器的安装。

01 双击VRay安装程序图标，弹出如图1-4所示的对话框后，单击Next按钮。

02 弹出对话框后，单击I agree按钮，接受Chaos Group公司的许可协议，如图1-5所示。

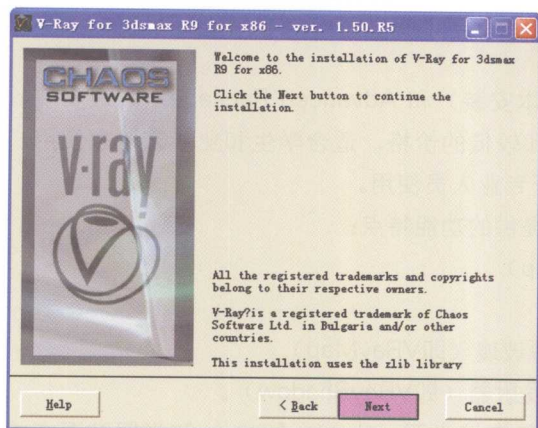


图1-4 安装初始对话框

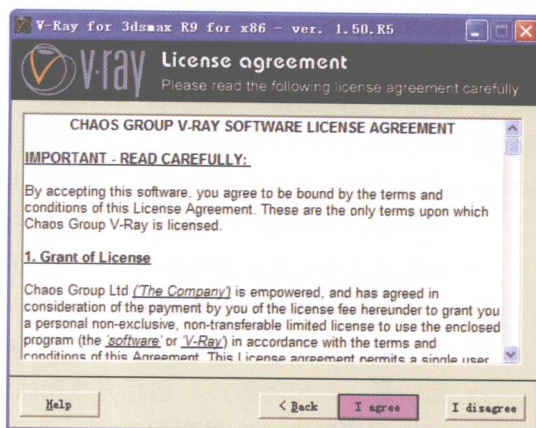


图1-5 接受许可协议

03 Please choose installation type（选择安装类型），根据需要从下面的列表中选择一项作为适合你的安装选项，一般默认为Workstation（个人计算机），单击Next按钮，如图1-6所示。

04. 弹出路径指定对话框，第一步指定3ds Max所在的磁盘根目录，第二步指定VRay渲染器的安装路径，安装在3ds Max所在的Plugins（插件）文件夹内，第三步指定VRay渲染器附带文件安装目录路径，设置完毕后，单击Next按钮，如图1-7所示。

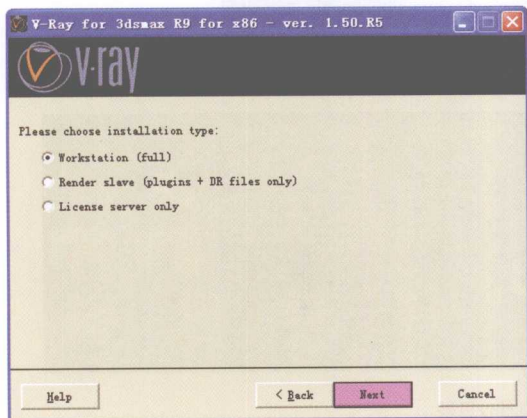


图1-6 选择安装类型

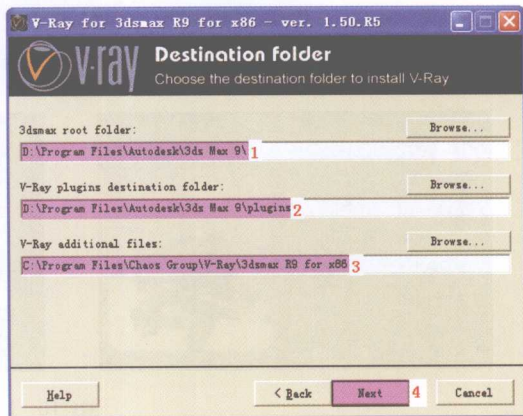


图1-7 指定VRay安装路径

05. 自动安装，待提示安装成功以后，单击Finish按钮，完成安装过程，如图1-8所示。

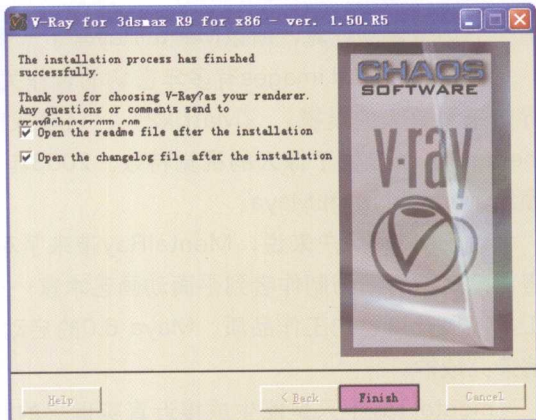
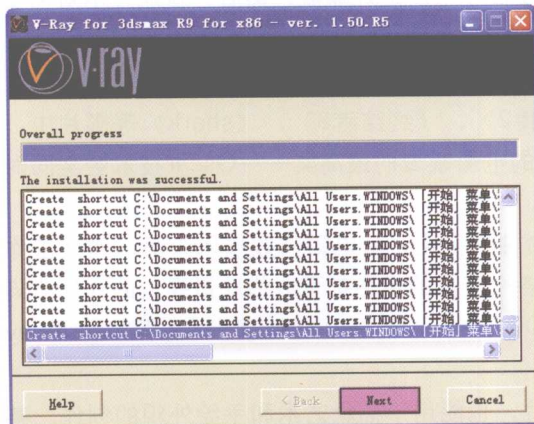


图1-8 VRay自动安装完成

1.3 VRay渲染器与同类渲染器的比较

很多读者朋友都想问一个问题：VRay渲染器和其他渲染器比较起来谁更胜一筹呢？下面简单介绍一下现在市面上流行的几个主流渲染器。

1. MentalRay渲染器（简称MR）

MentalRay是早期出现的两个重量级的渲染器之一（另一个是RenderMan），为德国Mental Images公司的产品，如图1-9所示，是Softimage|XSI中的标准渲染器。在刚推出的时候，集成在著名的3D动画软件Softimage3D中，作为其内置的渲染引擎。正是凭借着MentalRay高效的速度和质量，Softimage3D一直在好莱坞电影制作中作为首选的软件，如图1-10所示。



图1-9 MentalRay渲染器

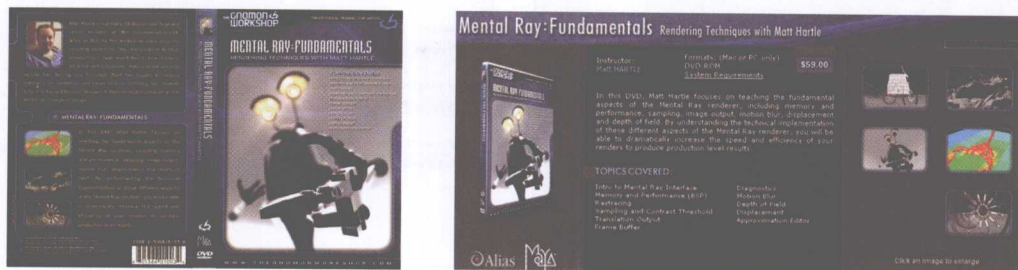


图1-10 MentalRay包装

相对于另外一个高质量的渲染器RenderMan来说，MentalRay的渲染效果几乎不相上下，而且其操作比RenderMan简单得多，效率非常高。因为RenderMan渲染系统需要使用编程的技术来渲染场景，而MentalRay一般来说只需要在程序中设定好参数，然后“智能”地对需要渲染的场景自动计算，所以MentalRay有了一个别名“智能”渲染器。

Avid和mental images有多年密切的合作关系，但近期Alias与mental images的合作，给业界带来了更大的震撼。《Matrix2》、《星球大战2》、《终结者3》、《shark》等影片中，mental ray都提供了惊人的视觉特效。2003年度的电影领域的最高奖——Oscar技术金奖同时颁给了mental ray和Maya。

对于Maya用户来说，MentalRay带来了革命性的变化。从电影特效技术人员，网络工作者，建筑游历动画制作者到平面动画艺术家……各个层次的用户都可以借助最强大的软件渲染工具，提升自己的工作品质。Maya 6.0的启动LOGO图片，就是Alias特邀艺术家用mental ray渲染完成的。

mental ray不只是能生成接近真实世界的图片，也能用于抽象艺术和手绘外观的创作。某种意义上说，mental ray所能渲染的风格，更多地取决于用户对图形算法的掌握和不羁的想象力。到了最新的3.3版本，mental ray甚至可以用NVIDIA、ATI、3Dlabs、Matrox、SGI，Sun等品牌的显示卡，使用OpenGL或DirectX加速方式，进行高速的硬件渲染，如图1-11所示为mental ray的渲染作品。

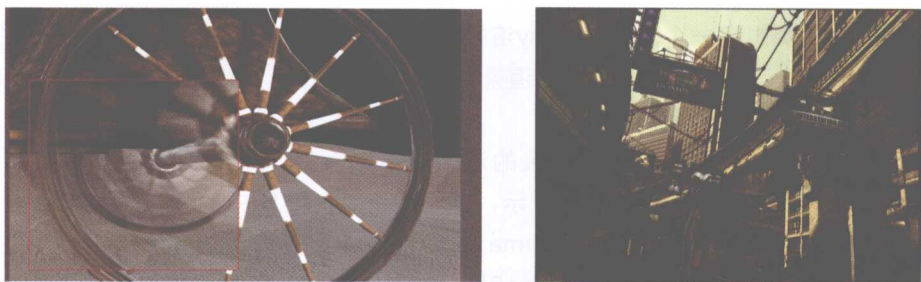


图1-11 MentalRay作品

现在MentalRay已经与Max合并起来了，也被包括在Alias公司的Maya之中，而且在其他的动画系统也越来越普及，无须另外安装。不过相对目前所使用的计算机来说，MentalRay速度还是有些慢。

MentalRay渲染器官方网址：<http://www.thegnomonworkshop.com/dvds/mha01.html>

2. RenderMan渲染器（简称PRMan）

Pixar公司的Photorealistic RenderMan（简称PRMan）是电影制作公司最广泛使用的一个渲染解决方案。著名的Pixar公司、工业光魔公司（Industrial Light and Magic）和其他一些顶级电影制作公司都使用它来渲染电影中的三维场景。

RenderMan 在国外经过几年的应用，已越来越受到他们的青睐。许多大的动画公司都采用它，如迪斯尼动画公司、华纳影业公司。现在用它完成的作品到处都是，如著名的世界第一部三维动画电影——《玩具总动员》，还有《蚂蚁》、《星球大战》、《昆虫总动员》、《玩具总动员续集》等。

RenderMan同时也是电影工业界的标准图形综合化（合成）软件。它以快速、强大、可设置和可编程赢得此荣誉，是目前唯一可用的足够强大的特技电影渲染工具。

新版本中的Photorealistic RenderMan 11中加入了光线追踪和全局照明功能，这些功能以前只能使用一些其他的渲染器来虚拟计算，之所以在电影制作中大量使用Photorealistic RenderMan是因为它渲染的图像非常鲜亮、置换贴图的细节和运动模糊效果非常逼真，可以非常快速地渲染出极高分辨率的图像，图1-12是部分RenderMan渲染器制作的动画作品。



图1-12 RenderMan动画作品

RenderMan在渲染计算时，并不是在渲染之前就将所有的Nurbs表面模型或者细分表面模型镶嵌细分成多边形表面，而是分区进行这项工作。RenderMan的材质模型（Shader）是使用脚本语言编写出来的，这个脚本语言非常强大、灵活，且容易使用。

RenderMan渲染器官方网址：<https://renderman.pixar.com/>

3. Brazil渲染器（简称BR）

在大家对MentalRay和RenderMan渐渐失望的时候，2001年，一个名不见经传的小公司SplutterFish在其网站发布了3ds Max的渲染插件Brazil（见图1-13），在公开测试版的时候，该渲染器是完全免费的，作为一个免费的渲染插件，其渲染效果是非常惊人的，但目前的渲染速度相对来说非常慢。Brazil渲染器拥有强大的光线跟踪的折射和反射、全局光照、散焦等功能，渲染效果极其强大。



图1-13 Brazil

SplutterFish公司推出的Brazil渲染器虽然名气不大，其前身却是大名鼎鼎的Ghost渲染器，经过了很多年的开发，已经非常成熟了。

Brazil r/s 是根据高品质需求而从渲染器发展而来的，原用于电影、电视节目和可视化影像。Brazil r/s 多元化工具包很容易结合到现有的产品环境，能够让艺术家预知并且可靠地创建任何外表。Brazil r/s 高级阴影传递途径、可扩展的体系结构和自然的工作流程提供了空前的控制和机动性，给艺术家自主集中于工作中，甚至摆脱“技术”。

Brazil惊人的质量是以非常慢的速度为代价的，以目前计算机来说，用于渲染动画还是不太现实，图1-14是部分Brazil渲染器制作的作品。



图1-14 Brazil渲染器作品

Brazil渲染器官方网址：<http://www.splutterfish.com/>

4. finalRender渲染器（简称fr）

2001年渲染器市场的另一个亮点是德国Cebas公司出品的finalRender渲染器（finalRender又名终极渲染器，如图1-15所示）。这个渲染器可谓是当前应用较多的渲染器。其渲染效果虽然略逊色于Brazil，但由于其速度非常快，效果也很高，对于商业市场来说是非常合适的。



图1-15 finalRender渲染器

Cebas公司一直是3ds Max的一个非常著名插件开发商，很早就以Luma（光能传递）、Opic（光斑效果）、Bov（体积效果）几个插件而闻名。这次又融合了著名的三维软件