

3dsmax 2009

全彩印刷



材质与贴图的艺术

杨伟/编著

SPACE ENVIRONMENT
数字空间设计

本书特色

- 知名设计师season多年经验积累倾情奉献
- 采用了VRay1.5进行教学，建议大家使用3dsmax2009+VRay1.5以上的版本进行学习
- 知识要点+实战经验+丰富案例，便于学习提高，囊括了CG场景、数码产品、汽车场景、建筑表现以及室内表现等多个领域和环节
- 8个完整案例，近20个视频教学文件
- 赠送近200个HDRI文件，100多个贴图
- 光盘含有全部案例源文件和贴图

清华大学出版社

3dsmax 2009

材质与贴图的艺术

杨伟/编著

数字空间设计



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书重点介绍的是 V-Ray 渲染器, 以 V-Ray 渲染器中的灯光和材质为介绍的重点。第 1 章主要是针对材质和灯光做了基本的概述和介绍, 第 2 章~第 10 章重点进行了案例的分析和制作, 囊括了 CG 场景、数码产品、汽车场景、建筑表现以及室内表现等多个领域和环节。

本书采用了 V-Ray1.5 进行教学, 建议读者使用 3ds max 9.0+V-Ray1.5 以上的版本。

本书附带 2 张 DVD 教学光盘, 内容包括案例模型、贴图、场景文件等, 以及书中所有案例的视频教学录像和笔者多年搜集的优秀素材等, 以方便广大读者进行系统的学习和提高。

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。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

3ds max 2009 材质与贴图的艺术/杨伟 编著. —北京: 清华大学出版社, 2009. 5
ISBN 978-7-302-19678-5

I. 3… II. 杨… III. 三维—动画—图形软件, 3ds max 2009 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 033204 号

责任编辑: 于天文

封面设计: ANTONIONI

版式设计: 康 博

责任校对: 胡雁翎

责任印制: 李红英

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者: 三河市兴旺装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 203×260 印 张: 20.75 插 页: 8 字 数: 628 千字

附 DVD 光盘 2 张

版 次: 2009 年 5 月第 1 版

印 次: 2009 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 78.00 元

本书如存在文字不清、漏印、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)62770177 转 3103 产品编号: 028056-01

前言

星际争霸、魔兽、冰河时代、机器人历险记、蝙蝠侠等无数的好莱坞和暴雪公司的影视杰作，不断给我们带来惊喜，真实的影视动画效果充斥着我们的眼球。动画属于动态物理范畴，这里并不在我们的考虑范畴中。所以，我们更加关注组成这些“真实”场景的各个元素，包括我们熟悉的灯光和常见的材质。

谈到材质和灯光，不免想到了我们经常谈论的静帧制作。没错，材质和灯光涵盖了静帧制作中的各个环节，可以比喻成一个人的骨架。灯光是自然界视觉传输和接受的纽带。有了光，我们才能看清楚周围的环境和事物，才能对客观世界进行感知，灯光是其中的灵魂。但是，有了灯光还不够，由于各个物体表面的漫射(固有色)、反射、折射、粗糙效果的差异，我们才能通过光在视网膜上成像，通过视神经传输给大脑，进而辨认不同的物体以及物体的质感和视觉效果差异。可见，灯光和材质是一切制作的前提，动画同样也是需要材质和灯光作为最基本的前提和支撑。

在传统的效果图表现行业，材质和灯光是一幅画面最基本的组成元素，也是画面中最重要的因素。在CG制作中，传统上，最注重的也是灯光的材质，因为这两方面决定了画面视觉效果的真实性和艺术性。本书重点介绍的是VRay渲染器，以VRay渲染器中的灯光和材质为介绍的重点。VRay灯光是比较高端的灯光类型，自身的光能计算效果，在渲染器的全局照明系统中的计算中发挥得淋漓尽致。VRay灯光自带了阴影模式，可以配合全局光照系统实现灯光的衰减、类型、强度、模式等多种智能化功能的转换，甚至可以配合HDRI高动态范围贴图使用。VRay材质既包含了默认渲染器中的材质特点，也囊括了新的材质制作技法，使我们在制作中既能体会到传统材质的熟悉感和操控性，又能体会到新材质带来的刺激感和人性化。

这里，如果再向读者介绍传统的效果图制作思路、传统的材质和灯光的制作手法，已经显得毫无意义。随着经济的发展，硬件的普及，在很大程度上解决了用户的时间问题。可以说，真实性和艺术性是今后静帧表现发展的总体方向。毕竟，我们不能穿新鞋，走老路。

基于上述思想，编写了这本写实类的3ds max/VRay材质和灯光表现教程，希望能带给读者耳目一新的感觉，能够指导今后表现的发展方向。

阅读本书，读者不仅可以了解到超写实效果图的制作方法，也可以通过教程中美学的讲解，提高对画面审美的认识。书中介绍了国际上比较流行的效果图表现手法，笔者深入地研究了欧美和俄罗斯的效果图技法 and 艺术形式，对发展的方向和表现的形式做了概括和总结。深入分析真实环境中的材质和物理灯光原理的同时，总结了一套适合制作艺术表现的技法流程和时间流程，希望对读者在静帧和效果图的表现上会有本质的提高。

本书由杨伟(网名season)编写。第1章主要是针对材质和灯光做了基本的概述和介绍；第2章~10章则重点进行了案例的分析和制作，囊括了CG场景、数码产品、汽车场景、建筑表现以及室

内表现等多个领域和环节。

本书采用了VRay1.5进行教学，建议读者使用3ds Max 2009.0+VRay1.5以上的版本进行学习。

本书附带2张DVD教学光盘，内容包括案例模型、贴图、场景文件等，以及书中所有案例的视频教学录像和笔者多年搜集的优秀素材等，以方便广大读者进行系统的学习和提高。

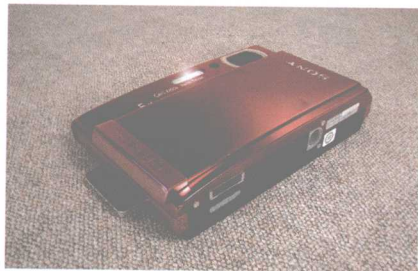
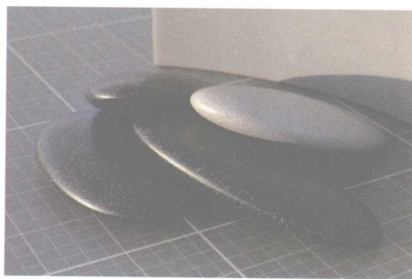
欢迎光临官方网站www.setotop.com/bbs进行技术交流，我们将为您提供一个广阔的交流平台和学术空间。

由于作者水平有限，书中难免出现错误和疏漏之处，还请广大读者朋友包涵并指正。

编 者

2009年2月

目 录



第1章 材质和灯光概述——基础篇 1

- 1.1 渲染艺术的含义 2
- 1.2 优秀作品的光影表现 4
- 1.3 优秀作品的材质表现 9
- 1.4 渲染流程的思路 12

第2章 高级材质制作——CG小场景 15

- 2.1 案例分析 16
- 2.2 模型的检查 16
- 2.3 设置场景灯光 18
- 2.4 场景中主要材质参数的设置 21
- 2.5 设置最终渲染参数 30

第3章 全局光照——鹅卵石场景测试 33

- 3.1 案例分析 34
- 3.2 模型的检查 34
 - 3.2.1 设定场景角度 34
 - 3.2.2 渲染器参数设置和模型的检查 35
- 3.3 设置场景灯光和HDRI贴图 38
 - 3.3.1 设置场景灯光 38
 - 3.3.2 设置HDRI贴图 42
- 3.4 场景中主要材质参数的设置 47
 - 3.4.1 黑色鹅卵石材质 48
 - 3.4.2 地面材质 53

第4章 工业产品渲染——Sony T300相机 55

- 4.1 案例分析 56
- 4.2 模型的检查 56
 - 4.2.1 设定场景角度和相机参数 56
 - 4.2.2 渲染器参数设置和模型的检查 57
- 4.3 设置HDRI贴图和场景灯光 62
 - 4.3.1 设置HDRI贴图 62
 - 4.3.2 设置场景灯光 64
- 4.4 场景中主要材质参数的设置 66
 - 4.4.1 红色滑盖材质 66
 - 4.4.2 亮漆金属材质 67
 - 4.4.3 红色金属材质的Logo制作 68
 - 4.4.4 亮漆金属凹陷Logo材质 73
 - 4.4.5 玻璃镜头材质 75

- 4.4.6 镜头金属材质 78
- 4.4.7 电池盖按钮材质 80
- 4.4.8 USB连接槽金属材质 82
- 4.4.9 毛毯材质 83
- 4.5 设置最终渲染参数 86

第5章 cigarette——香烟场景制作 89

- 5.1 案例分析 90
- 5.2 模型的检查 90
 - 5.2.1 设定场景角度和相机参数 90
 - 5.2.2 渲染器参数设置和模型的检查 92
- 5.3 设置HDRI贴图和场景灯光 94
 - 5.3.1 设置HDRI贴图 94
 - 5.3.2 设置场景灯光 96
- 5.4 场景中主要材质参数的设置 99
 - 5.4.1 香烟外包装材质 99
 - 5.4.2 过滤嘴材质 105
 - 5.4.3 烟叶材质 106
 - 5.4.4 木纹地面材质 107
- 5.5 设置渲染元素和最终渲染 111
- 5.6 Photoshop后期处理 113

第6章 跑车场景制作 117

- 6.1 案例分析 118
- 6.2 模型的检查 118
 - 6.2.1 设定场景角度 118
 - 6.2.2 渲染器参数设置和模型的检查 119
- 6.3 设置HDRI贴图和场景环境及灯光 122
 - 6.3.1 设置HDRI高动态范围贴图 122
 - 6.3.2 设置场景环境 124
 - 6.3.3 设置场景灯光 125
- 6.4 场景中主要材质参数的设置 128
 - 6.4.1 车漆材质 128
 - 6.4.2 车玻璃材质 132
 - 6.4.3 观后视镜金属材质 135
 - 6.4.4 轮胎材质 136
 - 6.4.5 钢圈材质 139
 - 6.4.6 车灯金属材质 140
 - 6.4.7 地面材质 142





6.5	设置最终渲染参数	145
-----	----------------	-----

第7章 收集旧瓶子的窗口..... 147

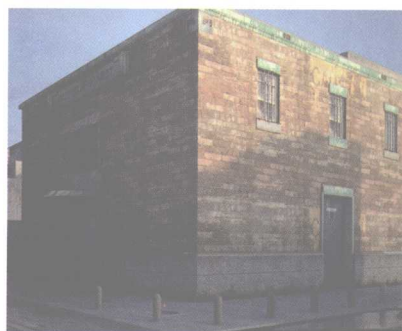
7.1	案例分析	148
7.2	模型的检查	148
7.2.1	设定场景摄像机	148
7.2.2	渲染器参数设置和模型的检查	150
7.3	设置场景灯光	153
7.4	场景中主要材质参数的设置	158
7.4.1	玻璃瓶材质	158
7.4.2	红色玻璃瓶材质	162
7.4.3	玻璃材质	167
7.4.4	绿色瓶子材质	169
7.4.5	酒材质	173
7.4.6	磨砂酒瓶材质	174
7.4.7	陶罐材质	177
7.4.8	旧窗台材质	179
7.4.9	窗框材质	183
7.4.10	墙面材质	185
7.5	设置最终渲染参数	187

第8章 CG场景制作——老船长的思考..... 189

8.1	案例分析	190
8.2	模型的检查	190
8.2.1	设定场景角度	190
8.2.2	渲染器参数设置和模型的检查	191
8.3	设置场景灯光	195
8.4	场景中主要材质参数的设置	201
8.4.1	蜡烛材质	201
8.4.2	火焰材质	205
8.4.3	枪把材质	217
8.4.4	枪壳木材质	222
8.4.5	金属材质	226
8.4.6	污垢金属材质	227
8.4.7	地面材质	231
8.4.8	旧地图材质	234
8.4.9	麻绳材质	237
8.5	设置最终渲染参数	239

第9章 CG场景制作——老厂房..... 241

- 9.1 案例分析..... 242
- 9.2 VRay物理摄像机的设定和模型
的检查..... 242
 - 9.2.1 设定场景角度和VRay物理摄像机..... 242
 - 9.2.2 渲染器参数设置和模型的检查..... 243
- 9.3 设置场景灯光..... 246
- 9.4 场景中主要材质参数的设置..... 251
 - 9.4.1 墙砖材质..... 251
 - 9.4.2 绿色破旧墙漆材质..... 263
 - 9.4.3 路障材质..... 269
 - 9.4.4 地面材质..... 274
 - 9.4.5 金属窗材质..... 278
- 9.5 设置最终渲染参数..... 282



第10章 室内一隅..... 285

- 10.1 案例分析..... 286
- 10.2 模型的检查..... 286
 - 10.2.1 设定场景角度..... 286
 - 10.2.2 渲染器参数设置和
模型的检查..... 287
- 10.3 设置HDRI贴图和场景灯光..... 290
 - 10.3.1 设置HDRI贴图..... 290
 - 10.3.2 设置场景灯光..... 293
- 10.4 场景中主要材质参数的设置..... 297
 - 10.4.1 红塑料材质..... 297
 - 10.4.2 磨砂金属材质..... 299
 - 10.4.3 桌面材质..... 300
 - 10.4.4 屏幕材质..... 301
 - 10.4.5 挂件材质..... 305
 - 10.4.6 钥匙环金属材质..... 308
 - 10.4.7 钥匙材质..... 309
 - 10.4.8 白色塑料椅材质..... 313
 - 10.4.9 蓝色裂纹瓷盘材质..... 315
 - 10.4.10 樱桃材质..... 317
 - 10.4.11 樱桃把材质..... 321
- 10.5 设置最终渲染参数..... 323



第1章 材质和灯光概述

——基础篇



本章学习重点

- 渲染艺术的含义
- 优秀作品的光影表现
- 优秀作品的材质表现
- 渲染流程的思路
- V-Ray新版本的新功能介绍

1.1 渲染艺术的含义

渲染, 英文名Rendering。

渲染的含义, 最早与中国古代的山水画很有渊源。古人通过水墨极力渲染写意和工笔画下的人物和风景的神、情、韵。我们介绍的渲染, 是在电脑艺术下, 由二维图形实现立体效果通过计算机所进行的一系列的操作过程。

本书主要是介绍现今最流行的渲染器——VRay渲染器。

渲染艺术的含义, 就渲染器而言, 主要包括了两方面的内容, 一是场景的灯光设置; 二是物体的材质制作。

VRay渲染器发展至今, 其自身已经具备了相当完善的体系。VRay渲染器最让大家惊讶的莫过于它的速度, VRay渲染器是将速度和品质完美结合的典范。

1. 优秀的全局光照系统

VRay是一种结合了光线跟踪和光能传递的渲染器, 其真实的光线计算和创建专业的照明效果。VRay拥有强大的全局光照系统, 间接照明则提供了许多可供选择的优秀渲染引擎, 配合VRay的天光系统。同时, VRay的颜色影射模式发展到1.5R系列, 类型已经相当完善, 可以模拟出接近真实的大气环境, 如图1-1、图1-2所示。



图1-1 全局光照1



图1-2 全局光照2

2. 支持HDRI（高范围动态）贴图

VRay渲染器支持的另一个重要的功能就是支持HDRI（高范围动态）贴图。VRay渲染器对HDRI贴图提供了很好的兼容性。HDRI贴图广义可以归纳在全局照明的设置中，在实际应用中也是和全局照明系统互相配合，来创造真实的环境光照以及反射和折射。VRay渲染器内置HDRI贴图的导入系统，可以很方便地编辑。编辑好的HDRI贴图可以通过环境、天光、反射和折射系统作用于场景环境，是VRay渲染器效果表现的一把利器。图1-3便是HDRI贴图效果表现的经典案例。



图1-3 HDRI贴图

3. 焦散之王

VRay渲染器几乎是所有渲染器中焦散效果最好的。VRay渲染控制面板中有强大的焦散设置系统，可以很轻松地做出真实环境中光透过玻璃等透明物体所形成的表面反射和折射。VRay的焦散系统独立但又紧密相连，VRay渲染系统可以通过单独的灯光参数设置来改变焦散的效果，操作简单灵活，是制作类似效果的首选渲染器。图1-4展示的是VRay表现焦散的杰作。

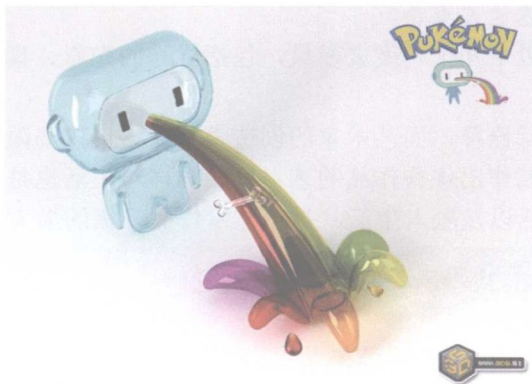


图1-4 焦散效果

4. 参数设置相对简单

VRay渲染器材质和渲染控制面板的参数设置比较简单，对初学者来说入门比较轻松。VRay基本材

质和基本全局光照的调整都比较容易,即使没有基础的人也可以迅速掌握。

VRay参数虽然简单,但是也不要奢望通过简单的调节参数就可以达到多好的效果。我们可以在实际中不断地积累经验,提高自己的艺术修养和专业能力。毕竟VRay为用户提供了一个很好的操作环境,但是对画面的感觉、对光的理解和对颜色的处理能力,还是要靠操作者不断自己提高的。

如图1-5所示作品是用VRay渲染器制作的,画面材质虽然简单,用的媒介是大家经常看见的装饰烛台。但是,此作品的作者通过自己非凡的艺术功底,将大家司空见惯的“东西”组成了一幅艺术品。



图1-5 小场景表现

5. 工作效率高

高效率恐怕是用户最喜欢VRay渲染器的原因之一。VRay渲染器内置的渲染引擎十分优秀,对画面的采样处理也进行了很多不同级别的细分,可以满足任何情况的需要。它的速度比FinalRender渲染器平均快了接近20%,比Brazil渲染器快得更无法形容。速度快和效果真实,使VRay成为目前市场上最火爆的渲染器。

以上介绍的是VRay渲染器的硬件优势。但是一幅优秀的画面,始终是掌控在其造物主的手中,用户的专业素养对渲染艺术的表达至关重要。

一幅优秀的作品,应该从以下几个角度去衡量,包括优秀的光影、真实的质感表达、新颖的构图形式以及具冲击性的视觉效果。

渲染的艺术需要艺术家进行诠释,而艺术家的创造力不应该仅仅局限于技术的本身,生活对培养艺术灵感是至关重要的。一个能制作出优秀作品的艺术家,同样对生活也是充满激情、热忱和希望的人,观察生活、认识生活、体会生活以及融入生活,是使艺术作品升级的最大法宝。

1.2 优秀作品的光影表现

灯光(Lighting)和阴影(Shadow)是渲染艺术中永恒的主题。

三维艺术中的成像,前提就是光,有了光我们才能通过视网膜感知这个世界的一切。本节将通过一系列的图像对比,寻求灯光的奥秘和制作技巧。

下面通过灯光的横向对比,来比较灯光在一幅画面中存在的意义。灯光的表现是系统工程,室内外的灯光必须是有联系,而非各自为政。

这里列举了清晨、中午、黄昏以及傍晚4个时段的灯光效果,囊括了灯光强度、灯光颜色、不同空

间灯光的对比等方面，全面剖析灯光在空间上的传递特点和表现形式。

1. 光色对比

众所周知，一日分24个时段，不同时段的灯光强度是不同的，而作品反映出来的光感和气氛也会随之不同。例如室内表现，大气环境光的效果不同，室内的灯光表现也会随之发生变化，此消彼长的关系。

清晨时分，由于黑夜和白昼的强烈反差和对比，清晨的阳光通透感十足，对比强烈。清晨阳光的穿透性强，室外环境的对比度清晰，物体的饱和度高。室内环境则与室外环境形成强烈的反差，重的阴影和明快光源形成强烈的对比，如图1-6、图1-7所示。涉及到VRay渲染器，笔者认为“线性倍增”的颜色映射模式更加适合表现该时段的画面效果，强对比、高饱和度是该模式的特点，但是画面相对难以控制，尤其是曝光效果。



图1-6 清晨效果



图1-7 清晨效果

上午的阳光效果和下午2点以后的阳光效果类同，户外的灯光强度仍旧占据了主导。整个空间的基调仍然是室内外的强对比，日光的效果一般集中突出表现在窗口处，光感十足，动感十足，如图1-8所示。



图1-8 日光效果

中午时分，阳光直射，这时候是太阳光照射最强烈的时刻。正午阳光的特点体现在场景中，一切物体都处在比较高的对比度环境下。

室内环境的特点体现在窗口部分的曝光效果，灯光的光影在亮部的区域都保持在同一个高调的范围内，强烈的灯光对比和室内空间的通透感和高亮度并存。这个时段阳光的光能传递和环境光效果共同作用下的室内环境，其明度效果与室外相差无几，但是我们在制作的时候仍然可以进行适当的区分，如图1-9所示。



图1-9 正午阳光

室外建筑物的光影同样出现在一个高亮度的环境下，阳光塑造的形体关系硬朗、明确、对比强烈。正午时候阳光更偏“白”，我们在制作的时候可以通过光色的不同混合达到这一平衡，如图1-10所示。



图1-10 正午阳光

黄昏时分，具体定义应该是太阳由正午过渡到夕阳西下的整个过程。这个时段的灯光非常美妙，灯光仍然保持着一定的强度，但通过如图1-11所示不难发现，室内光影与亮部的对比已经不那么生硬和跳跃，柔和的色调和光影效果充斥着画面。这是它气氛最独特的地方。



图1-11 黄昏阳光

这个时段的室外效果依旧保持着比较高的对比度，但是强烈的对比效果已得到明显的控制，无论从色调还是对比效果，画面更趋于平稳、柔和和内敛，如图1-12所示。



图1-12 黄昏阳光

夜景效果，室外的空间多为冷暖色的对比，这个相信读者都很清楚。我们需要注意的是，在环境光和其他地面环境光的共同作用下，建筑的轮廓是可辨认的。夜景灯光的表现多为点光源或者点光源群的表现，这是外景建筑的特点。夜景的光色对比度都比较高，切忌光源平均化，如图1-13所示。



图1-13 夜景效果

同夜景的建筑效果一样，室内灯光的表现也多数为点光源的。场景中的物体在可以辨认的明度关系下，室内的发光源成为画面中灯光的亮点和绝对的视觉中心。我们在制作室内灯光效果的时候，同样需要注意光源不要平均化，如图1-14所示。



图1-14 夜景效果

2. 阴影对比

阴影是渲染的重要组成部分。有了真实的阴影，画面才能呈现出真实、轻松、厚重等多重表现力。阴影的表现效果随着灯光的强度、节奏和特殊环境下的变化而变化，有时候仅仅通过阴影就可以判断画面的灯光属性。

下面将通过优秀的灯光作品，来分析画面中的阴影属性。通过阴影，我们从另一个角度来更深刻地认识画面中的灯光。

首先观察一下日光下的建筑投影效果。阳光照射到地面，这是能量的传递和衰减的过程，并随着距离的增加而不断地变化。

矛盾和对比充斥着宇宙万物的变化中，这里也不例外，我们可以观察日光下的建筑和环境阴影，同样是虚实结合，节奏和层次丰富，如图1-15所示。



图1-15 建筑和环境投影

日光下的建筑投影一般比较明显，外轮廓尖锐。这主要是由建筑物之间的结构关系和距离关系决定的。阴影产生偏移的最客观的因素就是距离，有了距离，光才能在传递的过程中进行衰减，阳光入