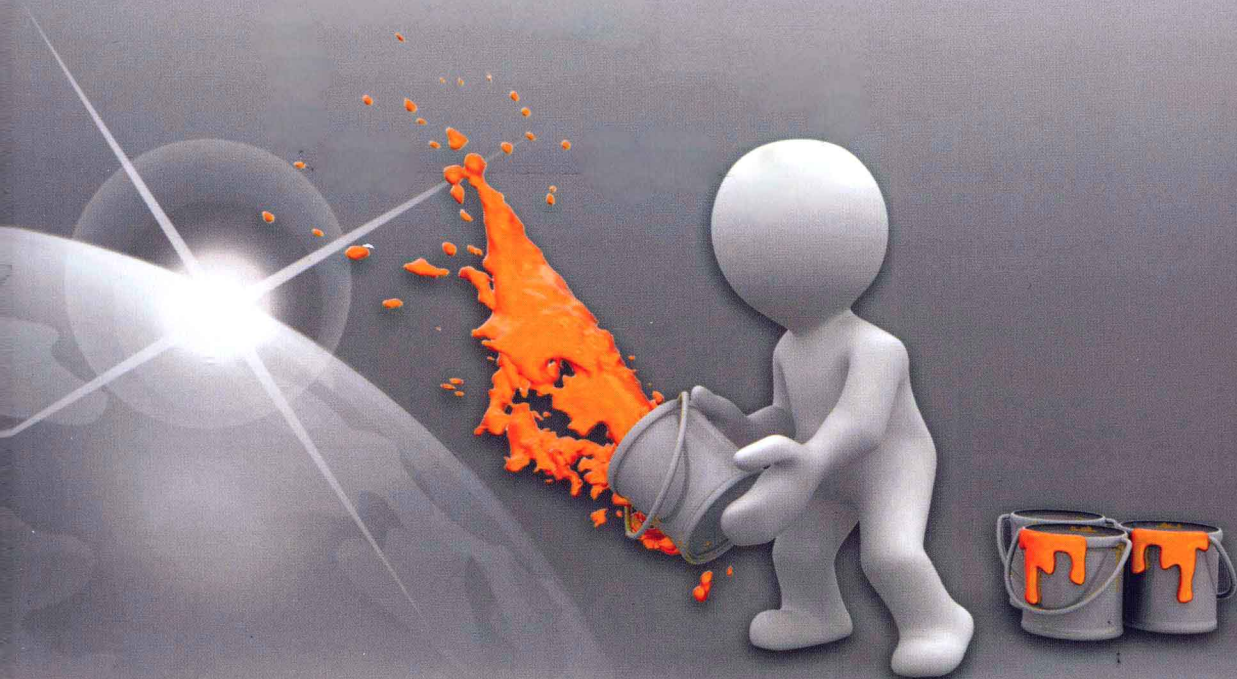




文化创意产业职业技能培训教材
影视动画职业技能培训系列丛书

材质与渲染制作

北京寒武创世数字科技有限公司 编
中国就业培训技术指导中心 审



文化创意产业职业技能培训教材
影视动画职业技能培训系列丛书

材质与渲染制作

北京寒武创世数字科技有限公司 编

中国就业培训技术指导中心 审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书详细讲述了 3ds max 软件的灯光和材质渲染部分的内容。全书采用软件功能讲述与实例制作相结合的教学方法,详细介绍了材质编辑器、灯光的调节、默认渲染器以及高级渲染器 mental ray 的使用技巧和经验。

通过书中众多的典型实例,让读者在实战中学习,在实战中成长。通过实战使读者能够高效并独立地完成三维场景的材质、灯光和渲染并做出相对成熟的作品。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

材质与渲染制作 / 北京寒武创世数字科技有限公司编. 北京: 电子工业出版社, 2010.3

(影视动画职业技能培训系列丛书)

文化创意产业职业技能培训教材

ISBN 978-7-121-10307-0

I. 材… II. 北… III. 三维—动画—图形软件—技术培训—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 017128 号

策划编辑: 关雅莉

责任编辑: 贾晓峰 文字编辑: 刘 凡

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11.25 字数: 290 千字

印 次: 2010 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 3 500 册 定价: 34.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

序

动漫产业是指以“创意”为核心，以动画、漫画为表现形式的生产和经营的产业。近年来，在有关政策和新技术传播手段的推动下，加上动漫企业的不懈努力，我国动漫产业得到了迅速发展，成为文化创意产业中发展最快的一个领域。我国动漫市场发展潜力巨大，人才需求广阔，得到了政府的高度重视。国务院办公厅在《关于推动我国动漫产业发展若干意见的通知》中提出将支持动漫人才的培养提高到增强产业发展后劲的高度上，要求扩大人才培养规模，改革人才培养模式。

当前，我国正处于由制造大国向原创大国迈进的关键时期，在这样一个时候我们应清醒地看到，在国内动漫产业振兴的同时还面临着人才的困惑。目前我国缺乏动漫游戏相关的人才，其中最缺的是实用型的操作人才和有创新能力的高端人才，人才的短缺已经在一定程度上制约了动漫游戏产业的健康有序发展。

为推动动漫游戏领域职业培训工作的健康、快速发展，培养和提高动画和游戏产业一线技能人才的就业质量，人力资源和社会保障部在《技能人才职业导向式培训模式标准研究》课题中设立了“动画、动漫”分课题，作为课题成果起草了《动画、动漫专项职业能力考核规范》。北京寒武创世数字科技有限公司作为课题的积极参与者和业界技能人才培养的推动者，在此基础上组织编写了《影视动画职业技能培训系列丛书》及《手机游戏职业技能培训系列丛书》。该系列丛书提倡以职业为导向，体现职业岗位的工作顺序，突出职业技能的培养。丛书的编写人员均是来自企业一线的资深从业人员，他们结合自己的实践体验和工作总结，将自身“全接触”的独特感受奉献给广大读者，可以说是为动画和手机游戏的初学者及从业人员提供了学习技能的有效途径，从而帮助他们进入动画和手机游戏创作的自由空间。

《影视动画职业技能培训系列丛书》包括原画设定、模型制作、动画制作、材质与渲染制作、特效制作、后期合成 6 个专项职业能力培训教程。《手机游戏职业技能培训系列丛书》包括手机游戏测试、策划、程序开发、美术设计 4 个专项职业能力培训教程。

动漫游戏在我国尚属新兴产业，以上两套丛书的编写均是本着从实践出发的原则进行的。希望该系列丛书的出版，能够对动漫游戏领域的职业培训工作产生启发和借鉴作用，为培养高质量的动漫游戏产业实用型和高端创意型骨干技能人才提供智力支持，从而为增强我国动漫游戏产业的综合竞争实力和促进社会就业增长作出贡献。



中国就业培训技术指导中心副主任
2009 年 11 月 4 日 北京

前 言

为培养影视动画行业一线技能人才，北京寒武创世数字科技有限公司集结了一线的资深从业人员，用他们多年的实践经验编写了《影视动画职业技能培训系列丛书》，希望为影视动画行业的初学者及从业人员提供学习技能的有效途径。

《影视动画职业技能培训系列丛书》作为一套以职业技能培训为主的系列丛书，更加注重从业人员的实际操作和动手能力，针对影视动画制作过程中的各个岗位，为每一个岗位人员制定出一套完整实用的教学方案，使学习者学完之后，基本具备从事相关职业进行设计制作的能力。

丛书首先是循序渐进地讲解软件的应用核心知识；然后讲解如何将这些知识应用到实际工作的案例设计中，达到“学以致用”的效果；突出知识点在实际工作中的应用性，大量剖析了在实际案例设计知识时会产生疑惑和困难，并穿插了大量的操作技巧、提示、注意等小栏目，为初级读者在学习过程中随时奉上贴心的技术指导，让学生在教材的引导和帮助下完成一个个学习任务，在完成任务过程中不断地体会到成功的喜悦，从而激发他们的学习兴趣、增强他们的自信心，获得更好的学习效果。

《影视动画职业技能培训系列丛书》包括原画设定、模型制作、动画制作、材质与渲染制作、特效制作、后期合成6个专项职业培训教程。

本书为其中的材质与渲染制作篇《材质与渲染制作》，主要分为基础材质和渲染及高级材质和渲染两大部分展开学习三维材质与渲染。基础材质与渲染从最基础的默认渲染器开始，通过典型实例，逐步深入地学习如何给物体拆分比较合理的UV坐标，如何选择最合理的灯光模式，如何调节出材质的最佳效果和渲染参数；高级材质和渲染从3ds max中自带的高级渲染器mental ray开始学习，通过对mental ray各项材质参数以及渲染参数的详细介绍并结合实例使读者逐步掌握复杂的场景渲染设置，然后通过卡通渲染器的介绍使阅读的趣味性得以提升。最后通过对渲染的技巧和应用更加详尽的介绍，如输出注意事项，网络渲染的设置；渲染闪烁问题分析和渲染闪烁问题的解决方案等，更深入地理解以及掌握三维材质及渲染应用技巧。

配书资源包包含本册教学实例源文件及素材（资源包可在www.hxedu.com.cn和www.hwchsh.cn查询）。

精彩的实例教学，系统、严谨的知识应用结构，以及作者从业多年的宝贵经验总结，就是本套书要带给大家的。

随着动漫游戏产业的迅速发展，其技术的更新改革也是日新月异，因此今后我们将本着从实践出发的原则，不断补充与完善丛书。

祝广大读者学习顺利，创作出更好更多的影视动画作品。

编 者
2010年1月

本丛书编委会

顾 问：宋 建

主任委员：武马群 卢 胤

委 员：杨 霖 李 影 邢 莹 陈 蕾 许 远

方晓宾 王 鑫

秘 书 长：卜军义

本书主编：卢 胤 卜军义

本书参编：赵 平 任 旭 吴诗乐 张 硕 王 琨 刘长平

第 1 章	渲染器概述	1
1.1	3ds max 渲染器介绍	1
1.2	其他渲染器了解	1
1.3	渲染师应该具备的素质和需要掌握的技能	2
第 2 章	材质技术讲解	3
2.1	材质的基础	3
2.2	“基本参数”卷展栏（标准材质）	5
2.3	材质类型讲解（浏览器的材质类型）	10
2.4	贴图类型	11
2.5	贴图坐标	26
2.6	UVW 贴图坐标的应用	28
2.7	“Unwrap UVW（展开 UVW）”修改器	34
第 3 章	摄像机	46
3.1	摄像机简介	46
3.2	3ds max 中的两种摄像机	46
3.3	摄像机的重要参数	46
3.4	实例讲解：摄像机实用技巧	50
第 4 章	灯光基础	55
4.1	灯光简介	55
4.2	标准灯光类型	55
4.3	光度学灯光类型及原理	63
4.4	光度学灯光与光域网简介	64
4.5	灯光应用实例	64
4.5.1	灯光应用实例 1	64
4.5.2	灯光应用实例 2	66
第 5 章	渲染器讲解	73
5.1	渲染器简介	73
5.2	渲染面板讲解	73
5.3	在实例中参数设置	89
第 6 章	mental ray 渲染器	94
6.1	mental ray 渲染器	94
6.1.1	mental ray 渲染器简介	94
6.1.2	mental ray 渲染器的基本流程	94

6.1.3	mental ray 灯光	95
6.1.4	mental ray 材质类型	95
6.1.5	mental ray 贴图类型	103
6.1.6	mental ray 光线跟踪	103
6.1.7	mental ray 全局照明	103
6.1.8	mental ray 焦散	104
6.1.9	mental ray 景深	104
6.1.10	mental ray 运动模糊	104
6.1.11	mental ray 贴图置换	104
6.2	实例应用	105
6.2.1	实例讲解 1	105
6.2.2	实例讲解 2	111
6.2.3	实例讲解 3	123
6.2.4	实例讲解 4	127
6.3	V-Ray 渲染器	131
6.3.1	知识要点	131
6.3.2	要点详解	131
6.3.3	渲染器参数简介	132
6.3.4	V-Ray 材质	136
6.3.5	V-Ray 灯光简介	136
6.3.6	V-Ray 实例讲解	137
第 7 章	NPR 渲染	153
7.1	Ink'n Paint	153
7.2	Ink'n Paint 的角色应用	158
第 8 章	渲染输出技巧和应用	161
8.1	渲染输出	161
8.1.1	输出注意事项	161
8.1.2	实例讲解	162
8.1.3	网络渲染简介	163
8.1.4	网络渲染的基本步骤	163
8.2	渲染闪烁问题分析	166
8.3	分层渲染	166



第 1 章 渲染器概述



渲染是三维制作中至关重要的一个环节，它伴随着建模、材质、动画等整个环节，只不过在各个环节中的用途有所区别而已。渲染器就是一个渲染的工厂，它的好与坏直接关系着最后输出图像的品质。



1.1 3ds max 渲染器介绍

在 3ds max 中有默认的扫描线渲染器和 mental ray 渲染器两种。扫描线渲染器在默认的情况下速度是很快的，但效果很一般。3ds max 也支持光线跟踪和光能传递，如果细心地调节一些参数，也可以得到好的效果。3ds max 的光线跟踪和光能传递，使渲染器的性能得到很大的提高。mental ray 是由德国的 Mental Images 公司开发的，在 3ds max 6.0 以前是以插件的形式出现，在 3ds max 6.0 版本中内置了，3ds max 9.0 mental ray 的版本升级为 3.5，在性能上又得到了进一步的完善和提高，并一直处于业内的领先地位。它广泛应用于建筑、游戏、电影等领域，良好的性能和优秀的质量得到了广大的用户青睐。Mental Images 公司还为用户提供完全开放式的 Shader（明暗器）编写，一些高级用户可以根据自己的需要编写一些 Shader。mental ray 本身带有很多优秀的材质、灯光和 Shader，并且对 3ds max 自身的大部分材质都能够很好地支持，同时它的光线跟踪算法可以实现高质量的反射、折射、焦散、全局照明、运动模糊、景深、贴图置换等效果，而且速度也比较快。在 3.5 的版本中新增了很多实用功能，而且计算速度比以前的版本快很多。首先在最终聚集方面，mental ray 3.5 提供了新的预设功能，可以用更短的时间得到更好的渲染质量。mental ray 3.5 新增加了物理天光 Shader，可以通过指定太阳的位置和经纬度来实现真实的光照效果。而新增的两种 mental ray Shader 更加实用：一种是车漆 Shader，可以让你创作出很好的车漆效果；另一种是建筑专用材质，它也很强大，可控参数众多，实现的效果也多样化，为三维爱好者进行艺术创作提供了良好的渲染平台。



1.2 其他渲染器了解

3ds max 除了以上介绍的渲染器外，还有一些很好的外挂（插件）渲染器。

V-Ray 渲染器是由 ChaosGroup 和 Asgvis 公司出品，在中国由曼恒公司负责推广的一款高质量渲染软件，是目前业界最受欢迎的渲染引擎。基于 V-Ray 内核开发的有 V-Ray for 3ds max、Maya、Sketchup、Rhino 等诸多版本，为不同领域的优秀 3D 建模软件提供了高质量的图片和动画渲染。除此之外，V-Ray 也可以提供单独的渲染程序，方便使用者渲



染各种图片。

V-Ray 渲染器提供了一种特殊的材质——V-Ray Mtl。在场景中使用该材质能够获得更加准确的物理照明（光能分布）、更快的渲染，反射和折射参数调节更方便。使用 V-Ray Mtl，可以应用不同的纹理贴图，控制其反射和折射，增加凹凸贴图和置换贴图，强制直接全局照明计算，选择用于材质的 BRDF。

V-Ray 光影追踪渲染器有 Basic Package 和 Advanced Package 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 包含几种特殊功能，适合专业人员使用。

其他的渲染器还有很多，如 Brazil、RenderMan、FinalRender、Maxwell 等，也都是比较不错的渲染器。如果想输出高质量的图像，无论使用哪个渲染器，都需要认真仔细地调节材质、灯光和渲染器的参数，毕竟渲染器只是一个用来渲染的工具。要想得到一个具有艺术表现力和感染力的作品，和自己的艺术修养、文化底蕴有很大的大关系。



1.3 渲染师应该具备的素质和需要掌握的技能

作为一个渲染师，首先要有一定的审美水平，对艺术有一定的了解，最好是美术专业或者是相关专业的人，这样才能对画面的颜色、冷暖具有敏锐的洞察力。一幅画面颜色一定要有主色调，可总结为大面积同类色，小面积对比色，这样的画面颜色才能在统一之中有变化，在变化之中求统一。其次需要有空间感，我们学习的是三维软件，所以对三维的场景要有一定的认知度，思维方式应该调整一下。如果一幅画面空间感弱，会给人一种平淡、无味的感觉。没有了一定的逻辑性，同时它的明暗关系肯定是不对的。再次就是绘画之中的近实远虚，要在三维渲染中体现出来，有时可以用一些特殊的效果来实现，如景深、模糊等方法。

作为渲染师应掌握的技能，首先是对软件的了解，其次是对软件的应用，再次就是对一些物理特性的了解。

作为一名渲染师，渲染器只是一个工具，但你必须了解它，熟知每一个参数的作用、它的调节会有什么样的效果、每个材质的特性、适合制作什么效果。平时对生活中的一些物件进行认真仔细的观察，有利于在三维中做出更加真实的材质。所以平时一定要多观察，一切来源于生活。

第2章 材质技术讲解

知识要点

- 学习和掌握 3ds max 的标准材质，会运用标准材质制作出常见材质效果。了解 UV 的概念和用途，掌握 UV 的拆分和贴图的运用，达到较好的配合。
- 掌握标准材质的使用方法和搭配。
- 掌握材质的类型和用途。
- 掌握 UV 贴图坐标的用途和拆分。

2.1 材质的基础

在 3ds max 中，材质部分是一个独立的部分，它为模型添加颜色、纹理、反射、折射等效果。虽然是独立的，但它又和模型、灯光、模型周围的环境有着直接的关系。例如一个玻璃瓶，它有反射和折射，周围的环境直接影响它的反射和折射，灯光也起着很关键的作用。那么怎么才能做好材质的调节呢？首先要了解各种材质的功能和用途；其次要了解材质和贴图间的搭配，以及灯光的调节。那么怎样调出材质编辑器呢？在主工具栏上单击或者按“M”键，都可以调出材质编辑器，如图 2-1 所示。

材质除了和灯光、环境有紧密的联系外，还和渲染器（渲染引擎）有很大关系。3ds max 随着版本的升级，功能也得到了进一步的提高，在 3ds max 5.0 中加入了先进的光能传递和光线跟踪，使其功能得到了很大的提高，3ds max 6.0 又加入了 mental ray 使 3ds max 如虎添翼，更令人振奋的是在 3ds max 9.0 中 mental ray 升级到 3.5 版本，增加了物理天光系统和建筑专用材质，使得 3ds max 的魅力大增。

在三维软件中，将表现对象的外观属性称为材质，这些属性都是软件后台以一种特定的算法来实现的。使用者在编辑材质的时候不必去考虑是怎么实现的，那是软件开发者的事情，只要知道怎么去调节参数和一些材质的特性来创造出丰富的材质效果即可。

材质实际上包含两种最基本的内容，即质感与纹理。质感泛指对象的基本属性，也就是通常所说的金属质感、玻璃质感、石头质感、皮肤质感等，一

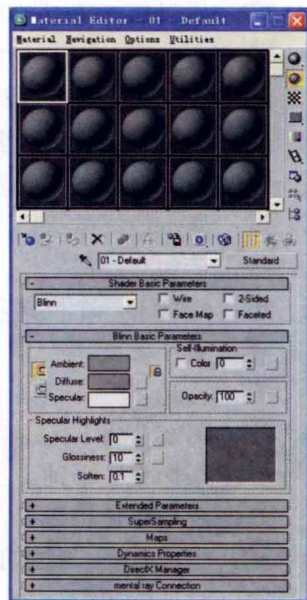


图 2-1



般是由明暗模式决定的。纹理是指对象的表面颜色、图案、凹凸和反射等特征。

材质在三维中可以简单地理解为是由明暗器和贴图组成的。这样就可以找一些相关的图片进行编辑、叠加、凹凸等处理，得到丰富的视觉效果。

1. 材质编辑器

在材质编辑器中有很多材质球可供编辑。其状态可以分为未激活状态（如图 2-2 中材质球 1）、激活状态（如图 2-2 中材质球 2）、赋予当前未激活状态（如图 2-2 中材质球 3）和赋予当前激活状态（如图 2-2 中材质球 4）。



图 2-2

2. 材质编辑操作

激活材质球后，可以进行如下编辑操作。拖动鼠标

左键可以进行材质的复制。

：获取材质。单击该按钮后出现对话框，可以根据自己的需要选择材质。

：将材质放回场景中。值得注意的是，当前的材质必须是热材质，将其复制到另一个材质上进行编辑，以避免破坏原来的材质，编辑成自己想要的材质后再放回场景中。不是热材质时，此项为灰色，不可用。

热材质：将材质应用于对象或选定对象时，该材质将成为热材质（示例窗用白色的角边框来显示）。在更改热材质的属性时，会立即更新场景，以反映这些更改。采用该材质的“任何”对象都将更改其外观，而不仅仅是当前选定对象发生变化。

：将激活的材质赋予选择的模型。也就是说没有选择场景中任何模型时，此项为灰色，不可用。

：把材质返回默认材质，也可以理解为删除材质。

：使材质不再是热材质，以便其不再改变当前场景中的材质。

：将材质放入材质库，把自己调节好的材质备份一份，以便于以后调用。可以更改材质名称，也可以保持原样，然后单击“确定”按钮。

：材质 ID 通道，可以将材质分成若干通道，以便于后期调节颜色及属性。

：在窗口中显示材质。

：显示最终效果。

：转到父层级。

：转到下一个同级项。

：采样类型。

：背光。

：图案背景。

：采样 UV 平铺。

：视频颜色检查。

：生成预览，播放预览，保存预览。

：材质编辑器选项。

：按材质选择。

：材质、贴图导航器。

：从材质对象拾取材质，材质名称字段“材质类型”按钮。

怎样把材质赋予模型呢？选择模型，单击图标；或者拖动鼠标左键，将材质球上的材质拖到模型上。在材质编辑器的最上面是菜单栏，**Material Navigation Options Utilities** 分别是“材质”、“导航”、“选项”、“工具”四个菜单，其中的命令基本上都是上面小图标的内容，在此就不再赘述了。值得注意的一点是，当制作大场景时，若材质球用完，执行“Utilities → Rest Material Editor Slots”命令，可以使材质编辑器恢复原样，但不要担心材质的丢失，可以用工具把材质吸回来进行调节，这是很实用的命令。



2.2 “基本参数”卷展栏（标准材质）

“明暗器基本参数”卷展栏如图 2-3 所示。

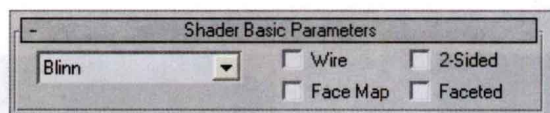


图 2-3

在明暗器下拉列表中选择一个明暗器，材质的“基本参数”卷展栏可更改为显示所选明暗器的控件。默认明暗器为 **Blinn**，有 8 种不同的明暗器，一部分根据其作用命名，其他的以它们的创建者命名。下面来介绍基本的材质明暗器。

- **Anisotropic**（各向异性）：适用于椭圆形表面，这种情况有“各向异性”高光。如果为头发、玻璃或磨砂金属建模，这些高光很有用，如图 2-4 所示。
- **Blinn**：适用于圆形物体，这种情况下高光要比 **Phong** 着色柔和，与“**Phong**”明暗器具有相同的功能，但它在数学上更精确。这是“标准”材质的默认明暗器，效果如图 2-5 所示。



图 2-4



图 2-5

- **Metal**：适用于金属表面，效果如图 2-6 中锡纸所示。
- **Muliti-Layer**（多层）：成为一体的两个各向异性明暗器，用于生成两个具有独立控制的不同高光，可模拟材质（如覆盖了发亮蜡膜的金属），效果如图 2-7 所示。
- **Oren-Nayar-Blinn**：适用于无光表面（如纤维或赤土）明暗器的改编版。它可为对象



提供多孔而非塑料的外观，适用于像皮肤一样的表面，效果如图 2-8 所示。



图 2-6



图 2-7

- Phong: 一种经典的明暗方式，它是第一种实现反射高光的方式，适用于塑胶表面，效果如图 2-9 所示。



图 2-8



图 2-9

- Strauss: 适用于金属和非金属表面，效果如图 2-10 所示。Strauss 明暗器的界面比其他明暗器的简单。
- Translucent Shader (半透明): 与 Blinn 着色类似。“半透明”明暗器也可用于指定半透明，这种情况下光线穿过材质时会散开，效果如图 2-11 所示。



图 2-10

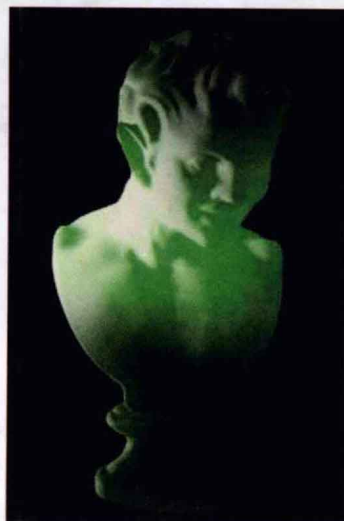


图 2-11



在材质编辑器的“Shader Basic Parameters”栏中，有四种不同的赋予物体材质的方式，如下所述。

- Wire（线框）：以线框模式渲染材质。用户可以在扩展参数中设置线框的大小，如图 2-12 所示。

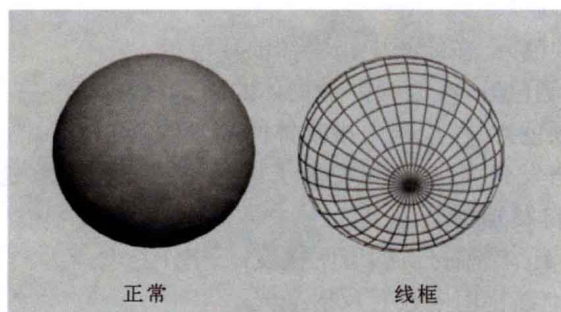


图 2-12

- 2-sided（双面）：将材质应用到选定面的双面，如图 2-13 所示。



图 2-13

- Face map（面贴图）：将材质应用到几何体的各面。如果材质是贴图材质，则不需要贴图坐标。贴图会自动应用到对象的每一面，如图 2-14 所示。

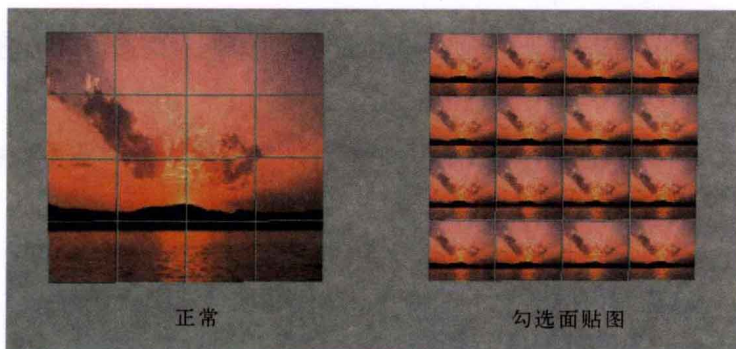


图 2-14

- Faceted（面状）：就像表面是平面一样，渲染表面的每一面。下面对调节材质参数的各卷展栏进行说明。

1) “基本参数” 卷展栏

“标准”材质的“基本参数”卷展栏包含一些控件，可用来设置材质的颜色、反光度、透明度等，并可指定用于材质各种组件的贴图，如图 2-15 所示。

下面以Blinn材质为例讲解一下基本参数的设置，该卷展栏的第一部分包含用于整个材质组件的控件。

- Ambient（环境颜色）：在绘画中指物体的环境色。
- Diffuse（漫反射颜色）：在绘画中指物体的固有色。
- Specular（高光颜色）：在绘画中指物体的高光颜色。

Self-illumination（自发光控制）：该栏用于设置使材质从自身发光。

- Color（颜色）：自发光颜色。
- Opacity（透明度）：控制材质的透明程度。

Specular Highlights：该栏用于设置反射高光。

- Specular Level：高光级别。
- Glossiness：光泽度。
- Soften：柔化。

2) “Extended Parameters（扩展参数）” 卷展栏

“扩展参数”卷展栏对于“标准”材质的所有着色类型来说都是相同的。它具有与透明度和反射相关的选项，还有“线框”模式的选项。本主题包含一些常用物理材质的折射率表。这可以用于创建具有真实透明度的“标准”材质，如图 2-16 所示。

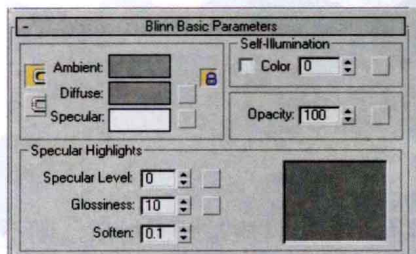


图 2-15

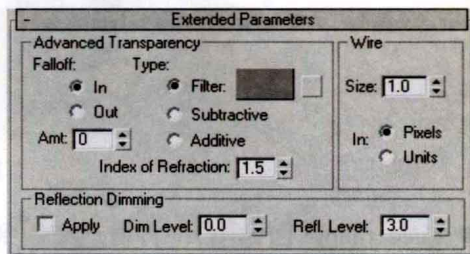


图 2-16

(1) “Advanced Transparency（高级透明度）”选项组：这些选项可影响透明材质的不透明度衰减。

注意：对于半透明明暗器，这些选项不会出现。它们会被“基本参数”卷展栏上的“半透明度”选项所代替。

- ① Falloff（衰减）：选择在内部还是外部进行衰减，以及衰减的程度。
 - In（内）：向对象的内部增加不透明度，就像在玻璃瓶中一样。
 - Out（外）：向对象的外部增加不透明度，就像在烟雾中一样。
- ② Amt（数量）：指定最外或最内的不透明度的值。
- ③ Type（类型）：选择如何应用不透明度。
 - Subtractive（相减）：从透明曲面后面的颜色中减除。

- Additive (相加): 增加到透明曲面后面的颜色中。

④ Index of Reflection (折射率): 用于设置折射贴图和光线跟踪所使用的折射率 (IOR)。IOR 用于控制材质对透射灯光的折射程度。左侧 1.0 是空气的折射率, 这表示透明后的对象不会产生扭曲。若折射率为 1.5, 后面的对象就会发生严重扭曲, 就像在玻璃球一样。对于略低于 1.0 的 IOR, 对象沿其边缘反射, 就像从水面下看到的气泡。默认设置为 1.0。

(2) “Wire (线框)” 选项组。

① Size (大小): 用于设置线框模式中线框的大小, 可以按像素或当前单位进行设置。

② In (按): 选择度量线框的方式。

- Pixels (像素): (默认设置) 用像素度量线框。对于像素选项来说, 不管线框的几何尺寸多大以及对象的位置近还是远, 线框都总是有相同的外观厚度。

- Units (单位): 用 3ds max 单位度量线框。根据单位, 线框在远处变得较细, 在近距离范围内较粗, 如同在几何体中经过建模一样。

(3) “Reflection Dimming (反射暗淡)” 选项组。

- Apply (应用): 启用反射暗淡。禁用该选项后, 反射贴图材质就不会因为直接灯光的存在或不存在而受到影响。默认设置为禁用状态。

- Dim Level (暗淡级别): 设置阴影中的暗淡量。该值为 0 时, 反射贴图在阴影中为全黑。该值为 0.5 时, 反射贴图为半暗淡。该值为 1.0 时, 反射贴图没有经过暗淡处理, 材质看起来好像禁用“应用”一样。默认设置是 0。

- Relf.Level (反射级别): 影响不在阴影中的贴图的强度。“反射级别”值与反射明亮区域的照明级别相乘, 用以补偿暗淡。默认值为 3.0, 会使明亮区域的反射保持在与禁用反射暗淡时相同的级别上。

3) “SuperSampling (超级采样)” 卷展栏 (如图 2-17 所示)

“建筑”、“光线跟踪”和“标准”都使用“超级采样”卷展栏, 这样就可以选择超级采样方法。超级采样在材质上执行一个附加的抗锯齿过滤。此操作虽然花费更多时间, 却可以提高图像的质量。渲染非常平滑的反射高光、精细的凹凸贴图以及高分辨率时, 超级采样特别有用。

注意: mental ray 渲染器忽略“超级采样”设置, 它有自己的采样方法。

- Use Global Settings (使用全局设置): 启用此选项后, 对材质使用“默认扫描线渲染器”卷展栏中设置的超级采样选项。默认设置为启用。

- Enable Local Supersampler (启用局部超级采样器): 启用此选项后, 对材质使用超级采样。默认设置为禁用状态。

- 采样器下拉列表: 选择应用何种超级采样方法。除非禁用“使用全局设置”, 否则此列表为禁用状态。默认设置为“Max 2.5 Star”。

- Supersample Maps (超级采样贴图): 启用此选项后, 也将对应用于材质的贴图进行超级采样。启用此选项后, 超级采样器将以平均像素表示贴图。只有禁用“使用全局设置”后, 此开关才处于活动状态。默认设置为启用。

4) “Maps (贴图)” 卷展栏

“贴图”卷展栏和“基本参数”卷展栏基本上是一样的, 只不过同一个贴图有多个按