国内资深CG制作人 韩涌技术团队 策划

丛书包括5手册8 DVD 108小时多媒体教学课程

3D巨匠

3ds Max 2008

3ds Max 2008 Complete Guideline

完全手册

渲染篇

王瑶 编著

适用8.0/9.0/2008中英文版

数码动漫与设计行业 3D专业培训机构 精品教程 3ds Max Complete Guideline 完美教学方案

2DVD多媒体视频教学光盘

播放时长近27小时，语音讲解+动画演示

125种基础操作和关键技术

科学出版社

北京科海电子出版社

www.khp.com.cn

国内知名的3D培训与设计机构 完美动力 总经理 房海山 倾情推荐

3D巨匠 3ds Max 2008完全手册

3ds Max 2008 Complete Guideline

本丛书完全按实际工作流程进行规划，分基础篇、建模篇、动画篇、渲染篇、特效篇5个分册，各分册全面详尽地讲解功能模块、参数使用并配合典型实例，按界面进行功能索引，便于查阅，同时配有8DVD108小时多媒体教程。

功能模块分解与专业制作岗位完全对接

本丛书包括以下5个分册：

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册·基础篇》 3ds Max的创作流程、功能模块、应用领域介绍、核心概念、界面、观察3D空间、对象属性、变换和复制、文件和场景管理、3ds Max常见故障和排除。（配1DVD教学时长15小时25分钟）

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册·建模篇》 建模方法、模型的应用领域、创建几何基本体、精确建模辅助工具、创建建筑对象、创建图形、复合对象和动力学对象、与建模相关的修改器。重点介绍了面片建模、网格建模、多边形建模和NURBS建模。（配2DVD教学时长27小时8分钟）

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册·动画篇》 动画方法、动画控制器、约束、层次、运动学、轨迹视图、角色动画，以及动画修改器和动画工具。（配2DVD教学时长23小时43分钟）

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册·渲染篇》 灯光照明、使用摄影机、创建材质和贴图、渲染命令和渲染器、mental ray和光能传递渲染器。（配2DVD教学时长26小时23分钟）

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册·特效篇》 粒子系统、粒子流、空间扭曲、动力学系统、毛发和布料系统、环境和效果、Video Post。（配1DVD教学时长15小时34分钟）

本分册多媒体教程

使用材质编辑器	教学时长1小时13分钟
介绍材质类型	教学时长2小时15分钟
使用贴图	教学时长3小时41分钟
UVW修改器	教学时长5小时2分钟
材质修改器	教学时长14分钟
创建多种材质	教学时长48分钟
LightTracer渲染	教学时长1小时14分钟
mental ray渲染器	教学时长1小时37分钟
Radiosity渲染	教学时长2小时4分钟
灯光和摄影机	教学时长4小时32分钟
新手基础知识	教学时长2小时26分钟
综合实例	教学时长1小时17分钟

读者对象

- ☑ 动画学院、影视传媒、游戏学院及其他院校相关专业和社会培训机构的教材
- ☑ 想要或正在学习3ds Max动画制作的新手
- ☑ 三维制作公司或三维制作专业人员的速查手册

封面设计：刘冉阳

技术电话：（010）82896445/46转8407

销售电话：（010）82896442 62630320

网址：www.khp.com.cn

网上购书：www.huachu.com.cn

ISBN 978-7-03-020703-6

9 787030 207036 >

定价：66.00元（含2DVD价格）

声明：本书中所涉及到的各公司及其产品、图片或品牌形象版权均为原注册公司所有，本书仅为宣传和举例之用，绝无侵权之意，特此声明！

TP391.41/1857D
:2
2008

3D巨匠

3ds Max 2008 完全手册

渲染篇

王瑶 编著

科学出版社

北京科海电子出版社
www.khp.com.cn

内 容 简 介

本书是《3D巨匠3ds Max 2008完全手册》的渲染篇。全套手册分为5册共51章，本册共分为8章。内容包括3ds Max的灯光照明、使用摄影机、使用材质编辑器创建材质和贴图、渲染命令和渲染器，还包括mental ray和光能传递渲染器的全部内容。

本书配套光盘中提供了超大容量的多媒体视频教学录像，与图书内容相辅相成，是图书内容的扩充和升华，方便读者的学习，极大提高学习效率。

本书特别适合作为动画学院、影视传媒、游戏学院和社会培训机构的教材，同时也适合那些想要或正在学习3ds Max动画制作的新手和希望深入掌握3ds Max某一模块功能的“专才”阅读，还可作为三维制作公司或三维制作专业人员的速查手册。关于3ds Max 2008的其他内容详见其他分册。

图书在版编目（CIP）数据

3D巨匠3ds Max 2008完全手册. 渲染篇/王瑶编著.
北京：科学出版社，2007
ISBN 978-7-03-020703-6

Ⅰ.3… Ⅱ.王… Ⅲ.三维—动画—图形软件，3ds Max 2008 Ⅳ.TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字（2007）第184623号

责任编辑：于先军 / 责任校对：孟宗芳
责任印刷：科 海 / 封面设计：刘冉阳

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

http://www.sciencep.com

北京市鑫山源印刷有限公司

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年1月第一版 开本：16开
2008年1月第一次印刷 印张：35.75
印数：000 1~4 000 字数：858千字

定价：66.00 元（含2DVD价格）

（如有印装质量问题，我社负责调换）

foreword 前言

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册》是一套基于3D动画创作流程的学习手册，它采用了“模块化的分册形式和流程化的编排顺序”，根据3D动画的创作特点和3ds Max的应用需求，把软件的所有功能和知识点重新划分为建模、动画、渲染和特效4大模块，再加上3ds Max的使用基础汇编而成。这种全新的安排可以为**不同学习阶段的读者提供阶段式教学参考**，也可以为**不同专业岗位的读者提供精确定位的帮助**。

本套丛书系统全面地介绍了3ds Max的最新版本——基于64位操作系统的3ds Max 2008。它为数字艺术家提供了下一代**游戏开发、可视化设计以及影视动画、视觉特效制作**的强大工具，借助增强的动画和渲染工具可加快创造性工作流程，提高制作流水线效率。利用最新的技术，3ds Max 2008可处理不断增加的数据量和更复杂的场景。除此之外，3ds Max 2008还大大改进了下一代制作流程所需的显示性能和复杂性管理，并为**建筑可视化设计**提供了显著增强的渲染功能。

在本套丛书中除了全面详细地介绍了3ds Max所有的功能、命令、选项、参数之外，还重点介绍了3ds Max的核心概念。由于3ds Max是一个操作性极强的软件，因此，上手操作并不断地演练是掌握3ds Max的最好方法。为了方便初学者的学习，我们还为本套丛书精心录制了海量的视频教程，与图书一样，内容涉及3ds Max的方方面面。对于关键功能和重要知识点，更是进行了深入细致的讲解和演示。

由于3ds Max已经发展成为一个非常成熟的软件，每次版本的升级并不会带来太多的新功能和改进。同时，为了照顾老用户多年的使用习惯，界面和操作也是尽可能地维持原貌。而且，在3ds Max使用者中，也存在大量不追求新版本的用户。基于这些原因，我们**在介绍最新版本3ds Max 2008新功能的同时，依然保留了对旧版本（3ds Max 9）的完全兼容，在内容和编排上依然按3ds Max 9的界面进行介绍，只是将3ds Max 2008的新增功能单独划分出来按模块集中介绍**，以给学习者和使用者更大的灵活性。

本套图书的写作，始终把读者的真实需求放在首位，并结合作者十几年的CG相关从业经验和8年的CG图书写作经验，参考了中外3ds Max权威专家的著作和资料，不仅在内容上保持最新、最全，在形式上也别具特色。

基于3D动画创作流程的学习手册

从动画项目的角度看，生产一部动画片的流程是非常复杂的，但是，如果仅分析3D制作这个环节，那流程就变得简单多了。通常，用3ds Max进行创作基本上遵循“建模→动画→渲染→后期效果”这一流程。当然，每个环节还可以进一步细分，或者对前后顺序进行调整，这里我们所指的是整体流程。

如果同时考虑3ds Max的基础知识和基本操作，加上“建模→动画→渲染→后期效果”这一流程，正好形成了5个关键环节。如何在图书中体现这5个关键环节的主题内容和创作流程的特征呢？经过反复的思考和归纳，我们把3ds Max所有的功能集中起来，梳理之后，编写了本套**《3D巨匠3ds Max 2008完全手册》**，并分为如下5卷：

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册·基础篇》

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册·建模篇》

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册·动画篇》

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册·渲染篇》

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册·特效篇》

在"基础篇"里，专门介绍了学习3ds Max的预备知识、基本概念以及基本操作；"建模篇"、"动画篇"和"渲染篇"这三卷分别体现了使用3ds Max的整体制作流程；而对于3ds Max中一些具有特殊作用的功能系统，由于功能的相对独立性和系统性，我们把它们收集整理到"特效篇"中。因此，本套丛书可以看成是"基于3D动画创作流程的学习手册"。

满足培训教学和实际工作中的模块化需求

对于图形界面的软件，了解并熟悉软件界面是非常必要的。但是，谁会顺着界面的位置或菜单的顺序去学习一个软件呢？要知道，界面上的任何元素都是为了方便调用功能而设置的，而我们在实际使用一个软件来工作的时候，是受相关功能引导的。因此，根据软件功能来分册，更符合实际工作、教学和学习的需要，下面举例来说明。

赵某是培训班老师，在给学员讲解"3ds Max建模"课程的时候，使用了"按软件界面分册"的教材，在教到"修改器"的时候遇到了麻烦。因为3ds Max的修改器列表中，包含"建模"、"材质"、"动画"、"渲染"等各个方面的多个修改器。在上课之前，需要把与"建模"相关的修改器先标记出来，在上课的时候也要前后不停地查找、翻看，非常不方便。

在本套书中，由于3ds Max与建模相关的修改器都编排到了**《3D巨匠3ds Max 2008完全手册•建模篇》**里，不仅如此，与建模相关的工具命令也都收录在其中。因此，查找非常方便，更加利于教学。

周某是动画公司的动画师，近期正在处理角色的毛发，在查阅"按软件界面分册"的图书时，发现要全面了解3ds Max的"毛发系统"需要查阅多本图书。因为"Hair and Fur修改器"的介绍在一本书里，而"毛发渲染效果"却在另一本书里，更有意思的是，与"毛发运动"相关的"空间扭曲"可能又在其他书里。这意味着周某每次查阅资料的时候要去翻阅多本图书。

在本套书中，由于使用了"功能模块化"的内容编排方式，相同的功能只需要查阅一本书即可。

杨某非常喜欢3D动画，准备自学3ds Max。他采用了一套"按软件界面分册"的教材，经过一段时间的学习之后，思路开始混乱了，学习效率也明显下降。原来，在学习"创建命令面板"的时候，根据教材，他是按照"几何体"、"图形"、"灯光"、"摄影机"、"辅助对象"……这样的界面顺序学习的。一开始学习"几何体"和"图形"的时候还好，到了学习"灯光"时，因为没有配合渲染器的教学，所以在理解上出现了困惑。从表面上看这不是什么严重的问题，他可以查阅有关渲染器的书来配合"灯光"的学习。但是，随着学习的深入，此类问题出现的频率会越来越高，后来不得不把整套书都堆放在旁边。

为什么会出现这些情况呢？因为"按软件界面分册"的教材忽略了一个基本事实，那就是大家都是根据软件的功能模块和流程来学习和应用3ds Max的。那么，什么是功能模块化呢？就是把同一性质、同一阶段的功能组合在一起。以"渲染"为例，凡是与其相关的命令和操作，或者这一阶段常用的命令和操作，比如添加灯光、设置阴影、创建材质、添加纹理、设置光线追踪、输出分辨率等等，都可以看成是一个功能模块中的内容。经过这种整合后，体系大、功能强、命令多的3ds Max的构成就立刻变得简单、清晰起来。

为不同的学习阶段提供阶段式教学参考

很多人在学习3ds Max时，一开始就有明确的学习目标。有人希望把自己打造成全才；有人则希望

把自己打造成专才。无论你是如何打算的，本套图书的“模块化分册形式和流程化的编排顺序”都可以满足你的需求，并帮助你快速达到学习目的。

对于希望把自己打造成“全才”的读者，在学习3ds Max时，只要遵循本套图书的“基础篇”“建模篇”、“动画篇”、“渲染篇”、“特效篇”的编排顺序学习，即可按部就班、循序渐进、直至完全掌握3ds Max。

对于希望把自己打造成“专才”的读者，则可以从本套书中任何感兴趣的模块开始学习，因为模块化的分册形式已经把相关内容和知识点统统编排在了一起。选择本套图书中的一卷，即可体会“术业有专攻”的道理。

为不同的专业岗位提供精确定位的帮助

很多3D动画公司由于项目管理的需要，越来越倾向使用“专才”而不是“全才”。一个3D动画制作项目，大致会分为“前期”、“建模”、“动画”、“渲染”、“特效”和“后期”这些阶段，根据公司规模的不同，这些阶段会由不同的部门或者个人来承担任务。因此，一个从事3D动画的专业人士，在公司（或者团队）里，一定都有明确的分工，并且也希望在遇到专业问题的时候，能够迅速、准确、方便地查找到相关帮助。本套图书的“模块化分册形式和流程化的编排顺序”，正好可以满足这种需求。这样，读者在实际工作中遇到问题时，就可以根据项目任务或者自己的岗位，明确选定本套图书中的某卷作为这一阶段的常备参考书，而不用总是携带一套图书，或者在一套书中去查阅。

视频教程内容编排的优势

在DVD配套光盘中，对视频教程内容的编排和设计进行了大胆革新，即摒弃以往光盘内容与图书内容“直接关联”的做法，而采用更加合理的“间接关联”。那么，跟以往“直接关联”相比，本套图书采用的“间接关联”有什么优势呢？

“直接关联”就是指图书里有什么内容，视频教程就演示什么内容；“间接关联”就是指视频教程除了演示与图书直接相关的内容之外，还提供与图书内容间接相关的功能演示。比如，在“动画篇”的DVD配套光盘中，除了提供3ds Max动画功能的视频教程，还将提供“动力学”、“粒子和空间扭曲”等内容的视频教程，因为这些主题与动画是息息相关的。虽然基于图书分册的原因，在图书中没有编排在一起，但读者依然可以通过DVD配套光盘中的视频教程来了解这些内容。

显而易见，视频教程内容与图书内容的“间接关联”，在有效利用DVD光盘空间的基础上，为读者提供了更多的学习内容，更大程度上提升了每个分卷的价值，降低了读者的学习成本。对于购买整套手册的读者，“间接关联”的做法也可以在学习中降低换盘的频率，使用起来更加方便。

丛书分卷和视频教程介绍

本套3ds Max学习手册由5本图书和8张DVD视频光盘组成，图书共分5大模块51章，共2500多页。在DVD配套光盘中提供的高分辨率海量视频教程，更是对图书内容的最好补充和升华。在本套图书中，内容侧重于概念阐述和命令解释，为方便使用不同版本的读者，图书采用了中英文双语设计的方式，并使用了以下的小标题进行标注说明。

【功能作用】：对命令所能达到的功能和作用进行概述。

【界面参数】：介绍命令相关的界面，包含中文版和英文版的界面对照，并解释每个参数、选项

的作用和意义。几乎所有的参数和选项名称都使用了中英文双语对照。

【操作流程】：对于一些操作性很强的命令，还简单介绍了具体的操作流程。

【示例】：为了强化对某些功能的理解，书中还设计了一些小示例加以说明。

本套手册视频教程侧重于流程介绍和操作指导，与图书相辅相成、相得益彰，使图书和视频的各自优势得以充分发挥，而各自的不足则被相互弥补，从而一步一步带领读者全面掌握3ds Max的所有功能。

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册•基础篇》

图书内容：介绍3ds Max的基本视图操作、对象操作和文件管理，共分为11章。内容涉及3ds Max的创作流程、功能模块、应用领域介绍、核心概念、界面、观察3D空间、对象的属性、变换和复制，还有3ds Max 2008的新增功能文件和场景管理以及3ds Max常见故障和排除。

视频教程：1张DVD（DVD01）配套光盘，视频教程的总长度为15小时27分钟。全面讲解了3ds Max 2008的基础应用，主要包括3ds Max新增功能的介绍、界面和操作、基本操作和常用文件管理的知识点，除此之外，还提供了建模、动画、角色动画、材质纹理、渲染效果的基础知识点演示，以及经典的综合实例。

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册•建模篇》

图书内容：介绍3ds Max的建模方法和建模命令，共分为14章。内容涉及3ds Max的建模方法、模型的应用领域、创建几何基本体、精确建模辅助工具、创建建筑对象、创建图形、复合对象和动力学对象，还有与建模相关的修改器。重点介绍了3ds Max的四种类型的建模方法，它们是面片建模、网格建模、多边形建模和NURBS建模。

视频教程：2张DVD（DVD02、DVD03）配套光盘，视频教程的总长度为25小时55分钟。视频教程全面介绍了3ds Max中与建模有关的知识点，主要包括标准几何体、扩展几何体、复合对象、建筑ACE对象、动力学对象、样条线、扩展样条线、编辑样条线的创建方法，以及网格建模、多边形建模、NURBS建模的知识。曲线转化修改器、参数化修改器、FFD变形修改器的应用方法，细分表面所包含的所有修改器的使用和大量的经典实例演示。另外，还提供了专为新手准备的建模方面的基础知识讲解，使初学者也可以快速上手。

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册•动画篇》

图书内容：介绍3ds Max动画的概念、方法和命令，共分为10章。内容涉及3ds Max动画方法、动画控制器、约束、层次、运动学、轨迹视图、角色动画，以及动画修改器和动画工具。

视频教程：2张DVD（DVD04、DVD05）配套光盘，视频教程的总长度为23小时43分钟。全面讲解了3ds Max中动画制作的全部知识点，包括动画的基础知识、层次和运动学的应用、约束动画和控制器的使用、动画修改器的应用方法、CS角色动画的全部知识点以及大量经典实例的演示，另外还提供了专为新手准备的动画与CS角色动画方面的基础知识的讲解，使初学者可以快速上手。

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册•渲染篇》

图书内容：介绍3ds Max的灯光、摄影机、材质和渲染技术，共分为8章。内容涉及3ds Max的灯光

照明、使用摄影机、使用材质编辑器创建材质和贴图、渲染命令和渲染器，还包括mental ray和光能传递渲染器的全部内容。

视频教程： 2张DVD（DVD06、DVD07）配套光盘，视频教程的总长度为26小时37分钟，全面介绍了 3ds Max中与渲染有关的所有知识点。内容包括对材质编辑器应用、材质的类型、材质与贴图应用、UVW修改器应用、材质修改应用、灯光与摄影机应用的演示，还有渲染设置、光能传递渲染、照明跟踪渲染以及mental ray渲染器的知识点讲解，另外还提供了大量经典实例的演示与为初学者准备的基础知识点的介绍。

《3D巨匠3ds Max 2008完全手册·特效篇》

图书内容： 介绍3ds Max的粒子和动力学等特殊效果，共分为8章。内容涉及3ds Max的粒子系统、粒子流、空间扭曲、动力学系统、毛发和布料系统，还包括环境和效果以及Video Post的全部内容。

视频教程： 1张DVD（DVD08）配套光盘，视频教程的总长度为18小时36分钟。全面讲解了3ds Max中与特效有关的所有知识点。内容主要包括环境和效果、Video Post、粒子系统和空间扭曲、布料和毛发、动力学动画的知识点演示，以及为初学者整理的特效类基础知识的演示。

适合的读者对象

由于本丛书采用了按3ds Max功能模块分册的形式和按实际三维制作流程的内容编排顺序，因此特别适合作为动画学院、影视传媒、游戏学院和社会培训机构的教材，同时也适合那些想要或正在学习3ds Max动画制作的新手和希望深入掌握3ds Max某一模块功能的“专才”阅读，还可作为三维制作公司或三维制作专业人员的速查手册。

致谢

如果没有众多辛勤工作在出版、印刷、发行方面的幕后英雄的支持，这套3ds Max学习手册也不会出现在读者面前。我们并不奢求读者在阅读本书的时候心存谢意，正好相反，心存谢意的应该是我们，因为，正是广大读者的存在，才使得我们的工作更有意义！

在本套手册的编写过程中，我们力求做到严谨负责，但无论怎样努力，在知识更新速度越来越快的今天，我们所了解的也只是沧海一粟。在编写过程中难免会有所疏漏和过失，希望广大热心的读者朋友能批评指正，并将你的意见反馈给我们，以帮助我们不断完善。在学习过程中，如有任何疑问与建议，可以访问www.cgeden.com网站，或发邮件到cgbooks@hotmail.com。感谢你对我们的支持！

作 者

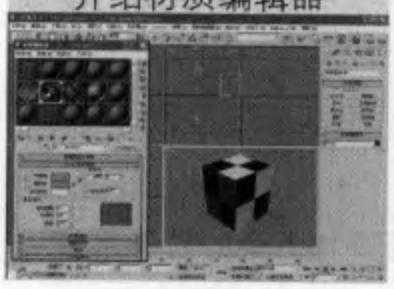
2007年12月

多媒体视频教学内容检索

DVD06学习内容

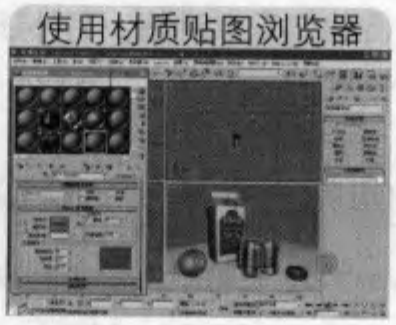
课程1：使用材质编辑器（教学时长1小时13分钟）

介绍材质编辑器



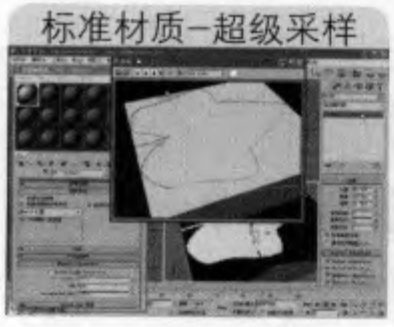
使用材质编辑器工具

使用材质贴图浏览器

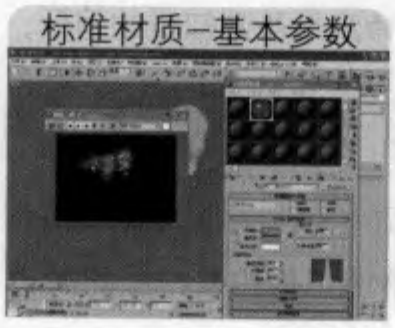


课程2：介绍材质类型（教学时长2小时15分钟）

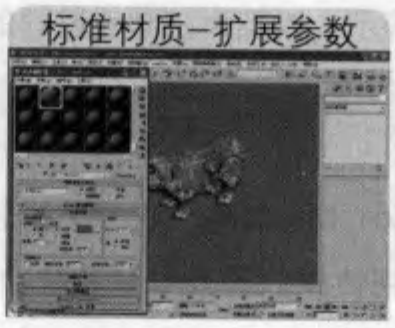
标准材质-超级采样



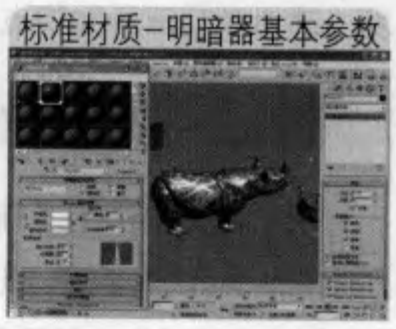
标准材质-基本参数



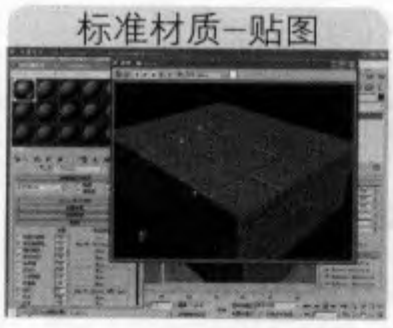
标准材质-扩展参数



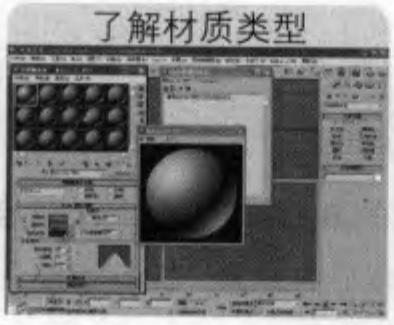
标准材质-明暗器基本参数



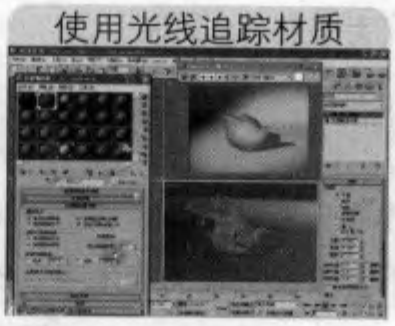
标准材质-贴图



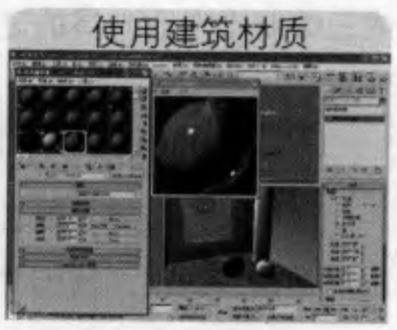
了解材质类型



使用光线追踪材质

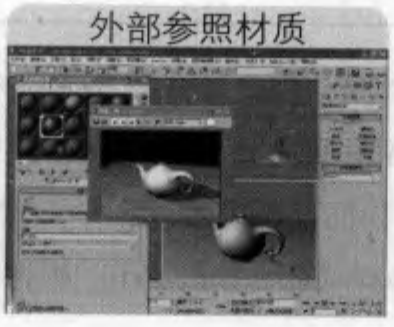


使用建筑材质



使用无光阴影材质

外部参照材质

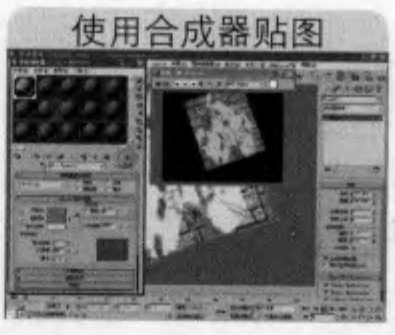


课程3：使用贴图（教学时长3小时41分钟）

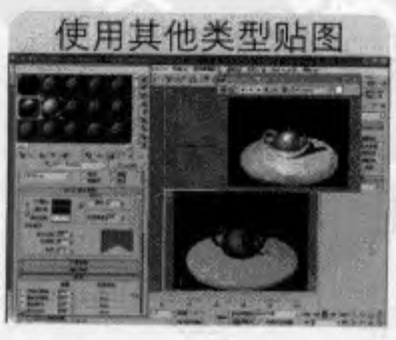
使用 2D 贴图

使用 3D 贴图

使用合成器贴图

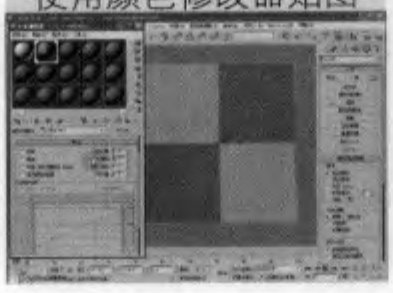


使用其他类型贴图

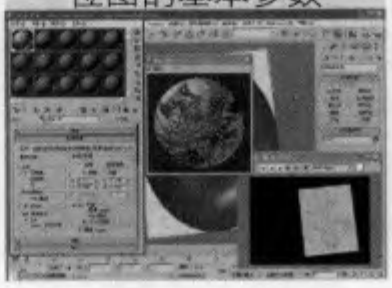


使用贴图

使用颜色修改器贴图



位图的基本参数

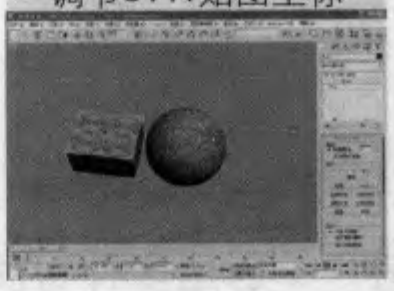


课程4：UVW修改器（教学时长5小时2分钟）

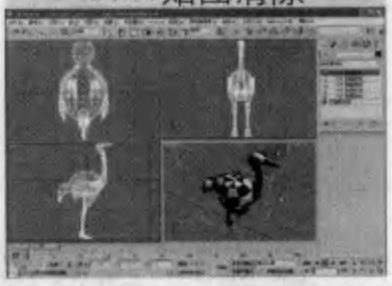
UVW变换

初识UVW贴图坐标

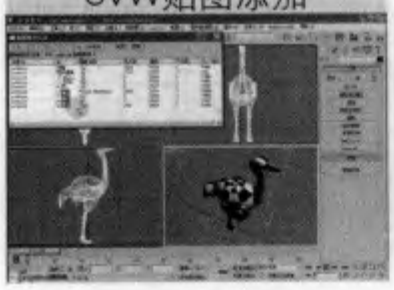
调节UVW贴图坐标



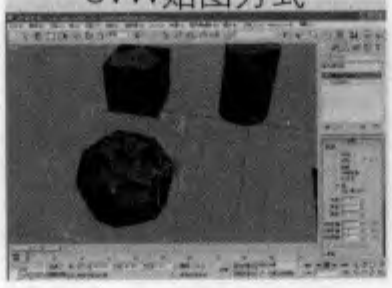
UVW贴图清除



UVW贴图添加

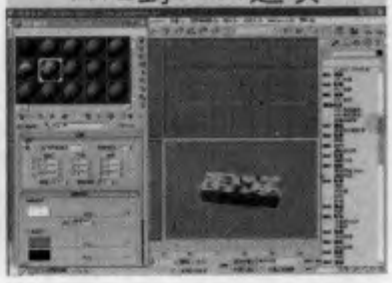


UVW贴图方式

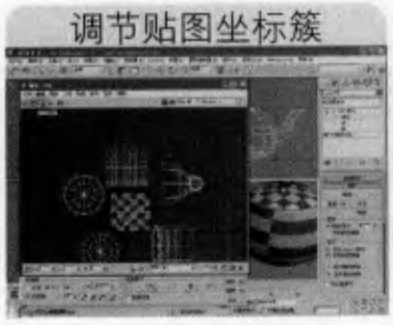


子对象和多对象贴图

XYZ到UVW选项



调节贴图坐标簇

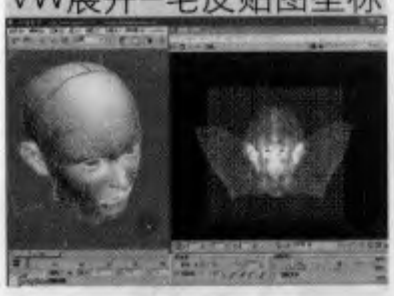


展开-缝合贴图坐标

UVW展开-紧缩UV

UVW展开-局部展平贴图

VW展开-毛皮贴图坐标

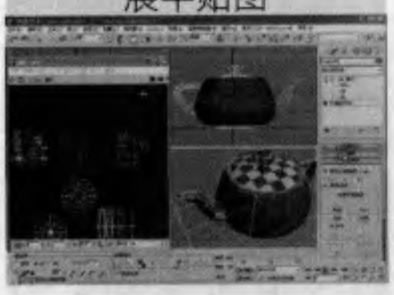


UVW展开-松弛

UVW展开-渲染UV

UVW展开-增加隐藏命令

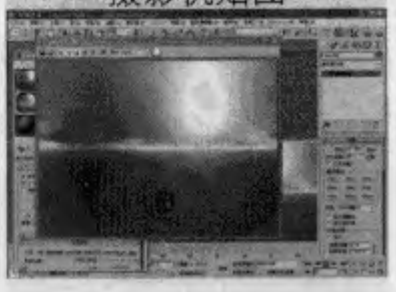
展平贴图



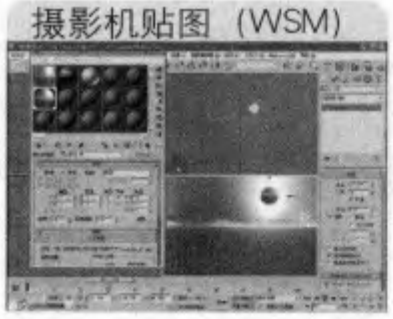
UVW展开-转换选择

曲面贴图修改器

摄影机贴图



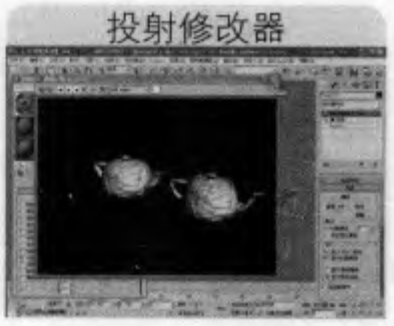
摄影机贴图（WSM）



贴图缩放器

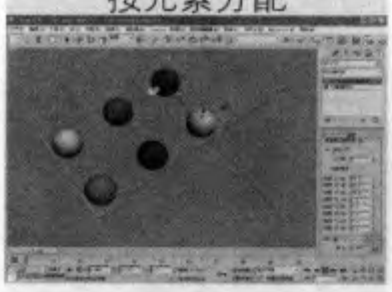
贴图缩放器（WSM）

投射修改器



课程5：材质修改器（教学时长14分钟）

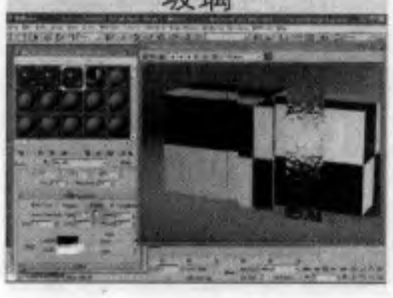
按元素分配



材质

课程6：综合实例——创建多种材质（教学时长48分钟）

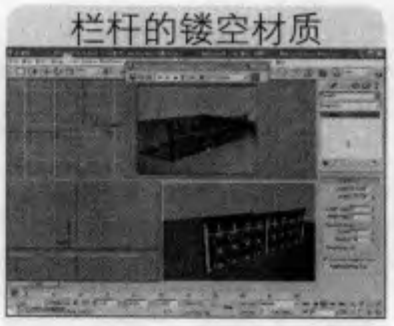
玻璃



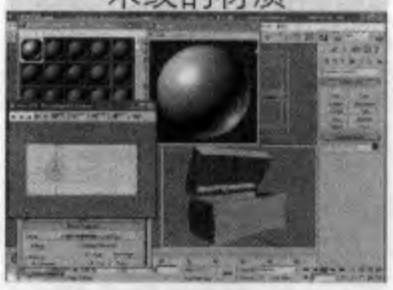
大理石材质

金属材质

栏杆的镂空材质



木纹的材质



皮的材质

砖的材质

DVD07学习内容

课程1：LightTracer渲染（教学时长1小时14分钟）

初识Light Tracer

Light Tracer应用流程

Light Tracer的优化

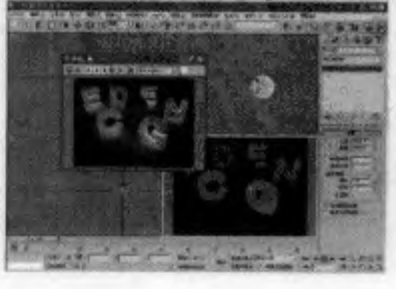
室内环境的创建

天光系统的应用

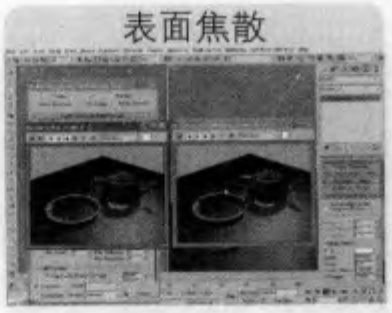
阳光系统的应用

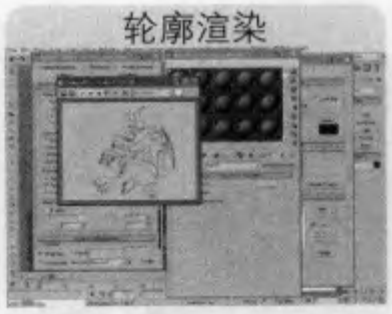
夜晚场景的处理

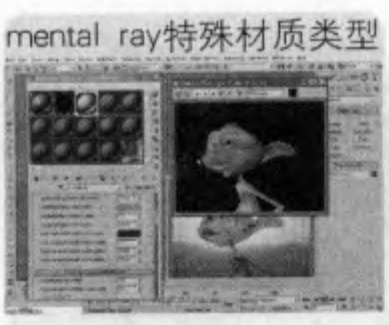
自发光对象

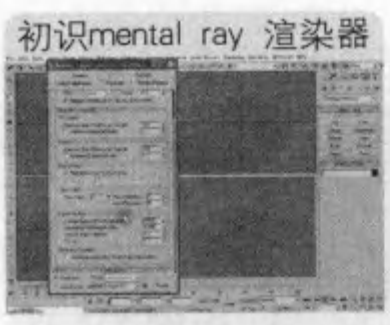


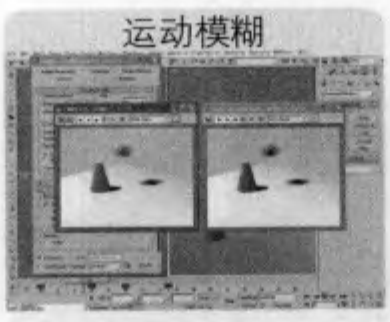
课程2：mental ray 渲染器（教学时长1小时37分钟）

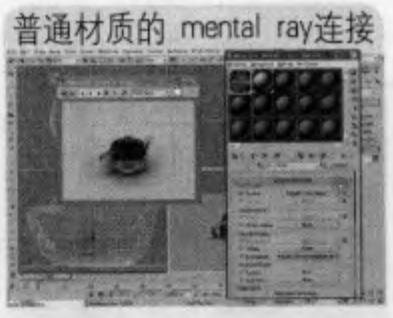




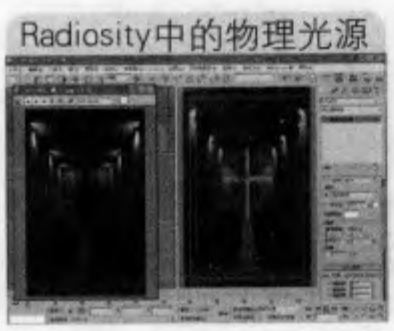


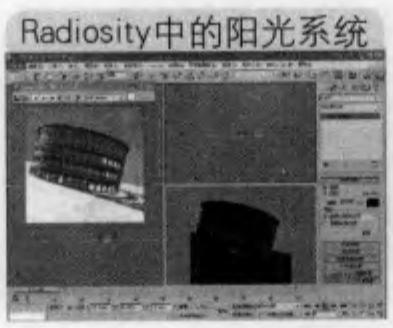


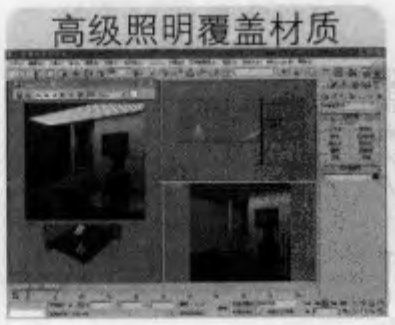


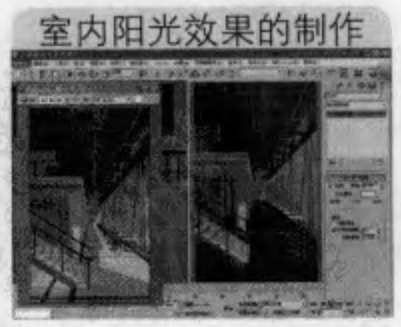


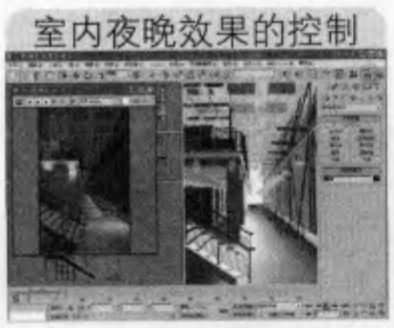
课程3：Radiosity渲染（教学时长2小时4分钟）

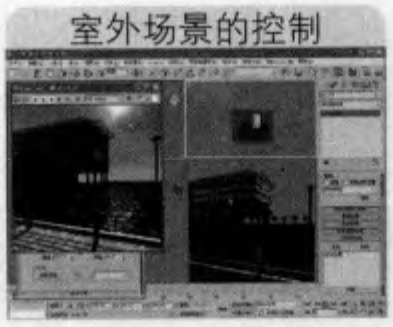








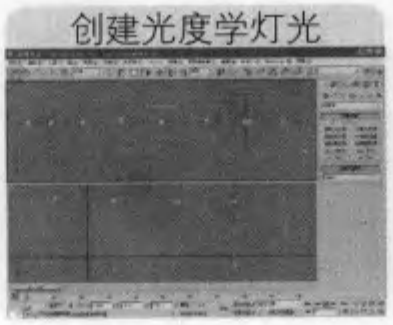




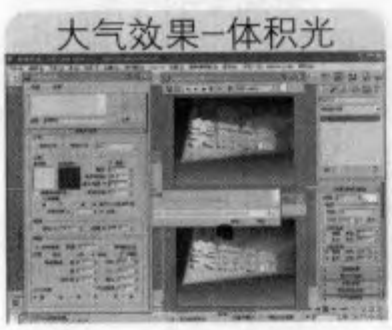
课程4：灯光和摄影机（教学时长4小时32分钟）

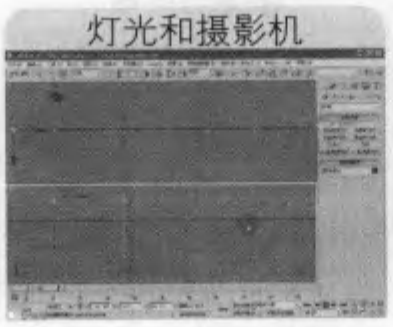
IES太阳光

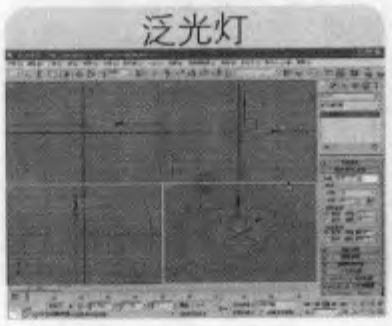
IES天空光


创建光度学灯光

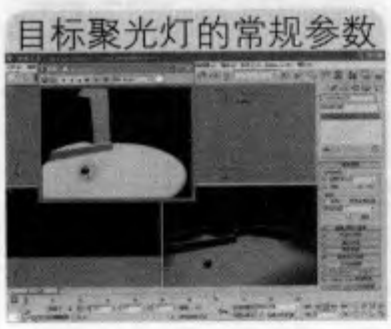
创建镜头效果

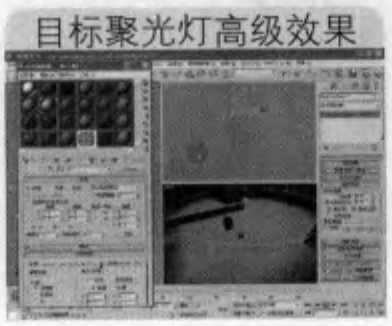

大气效果—体积光

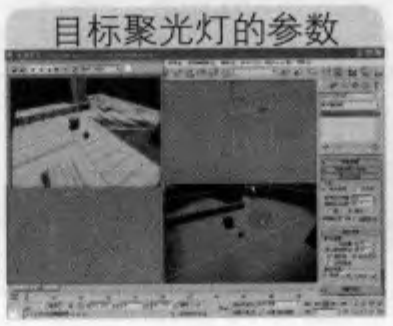

灯光和摄影机

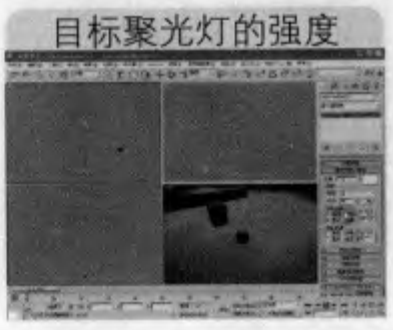

泛光灯

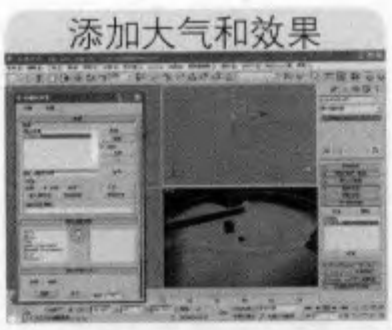
目标点光源

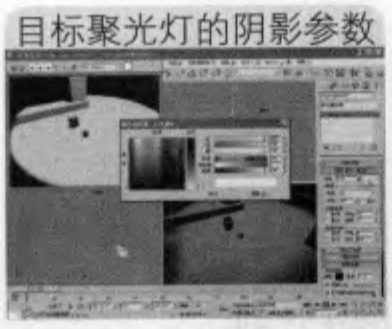

目标聚光灯的常规参数


目标聚光灯高级效果

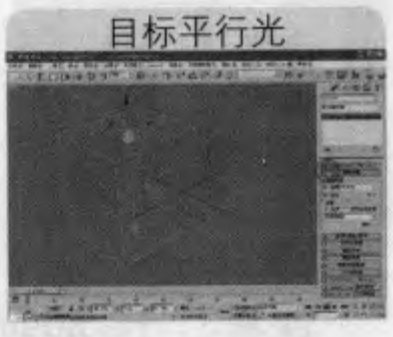

目标聚光灯的参数

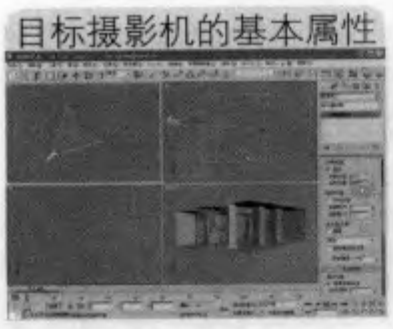

目标聚光灯的强度

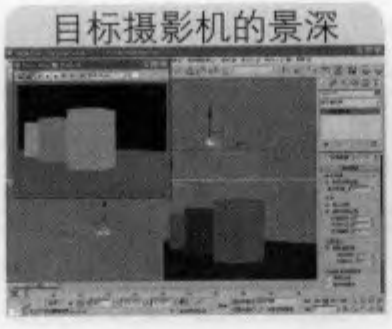

添加大气和效果


目标聚光灯的阴影参数

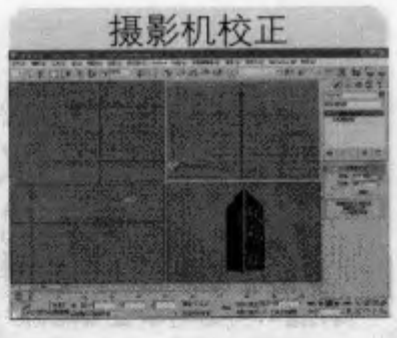
目标面光源

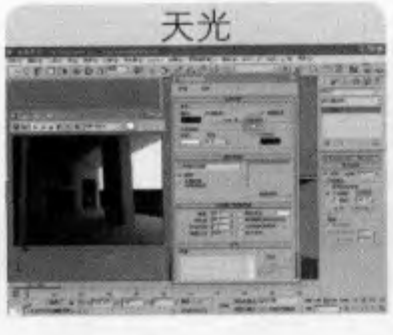

目标平行光

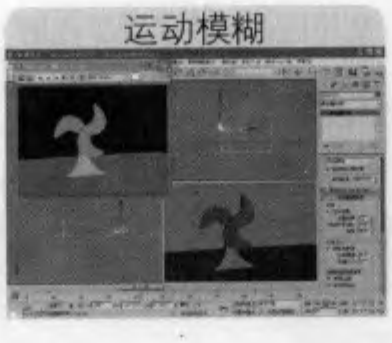

目标摄影机的基本属性

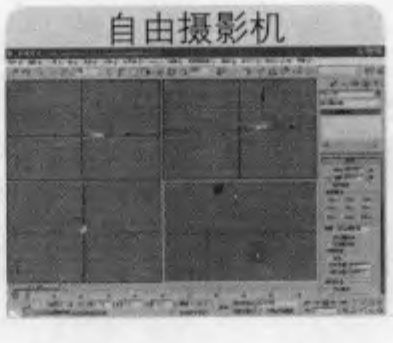

目标摄影机的景深

目标线光源

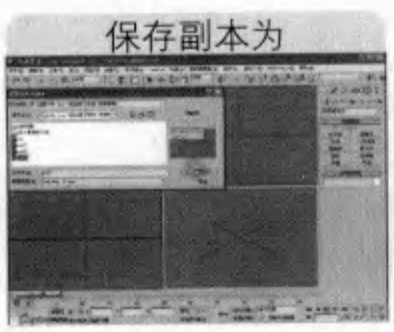

摄影机校正

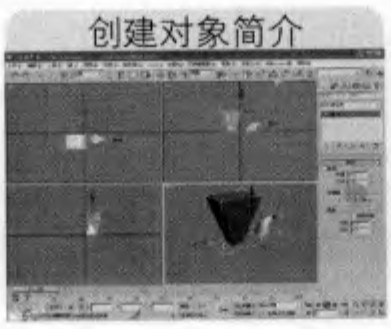

天光

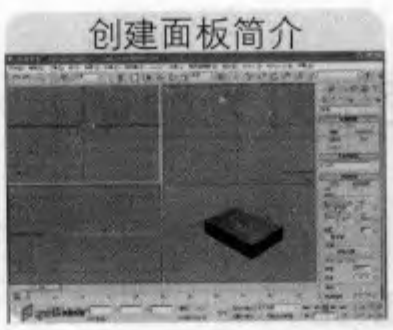

运动模糊

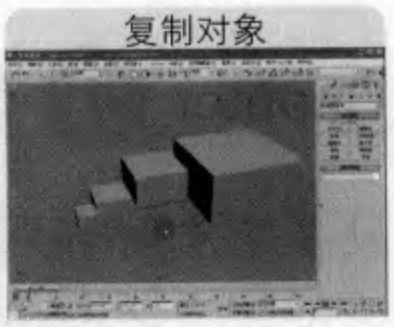

自由摄影机

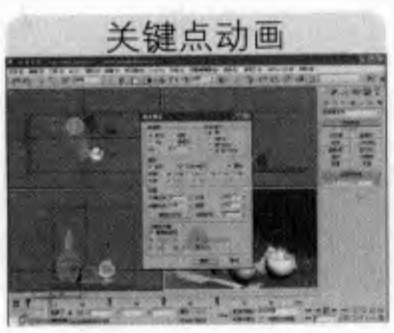
课程5：新手基础知识（教学时长2小时26分钟）

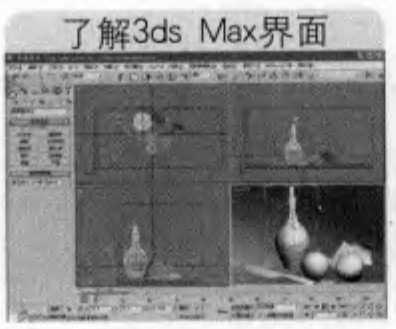


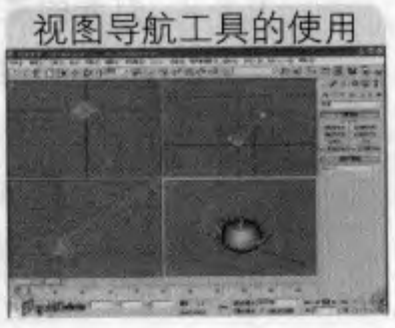


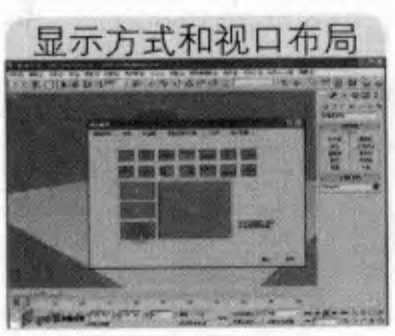


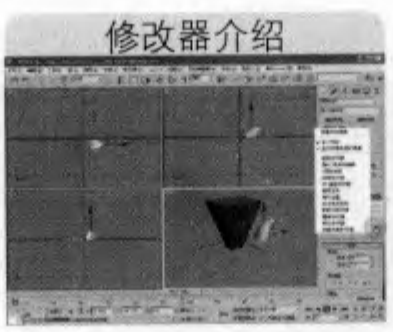


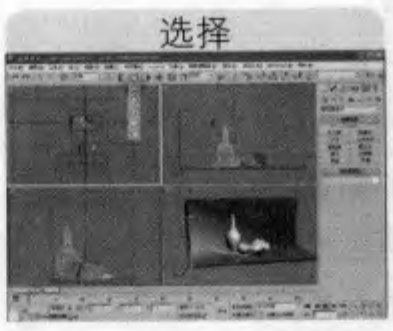


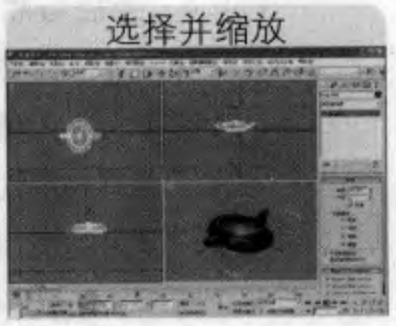


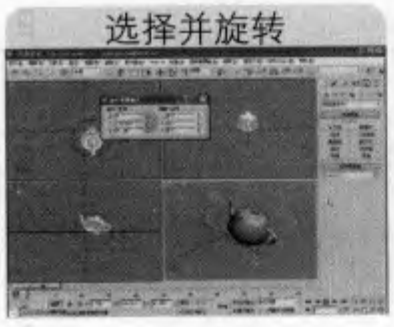


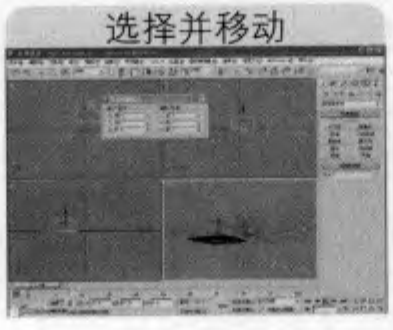


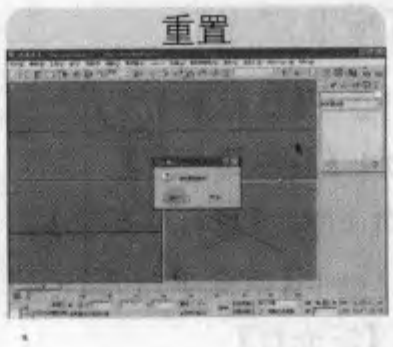




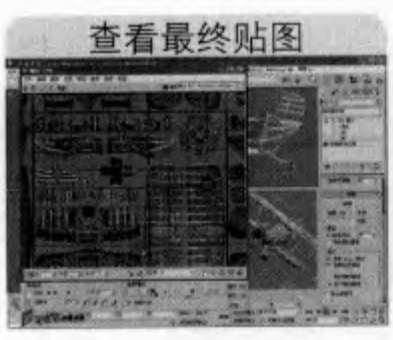


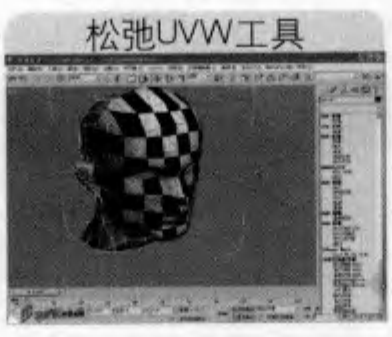


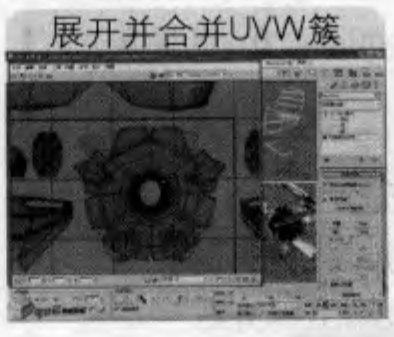


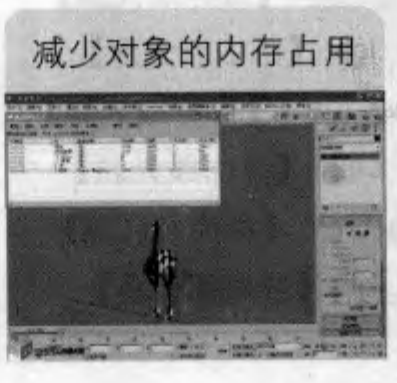


课程6：综合实例（教学时长1小时17分钟）









Contents 目录

Chapter 01 使用灯光照明

1.1 灯光应用基础 2

1.1.1 为什么使用灯光 2

1.1.2 灯光的基本概念 2

1.1.2.1 亮度和强度 3

1.1.2.2 入射角度 3

1.1.2.3 亮度衰减 4

1.1.2.4 反射光与环境光 4

1.1.2.5 灯光颜色 4

1.1.3 光色与照明 5

1.1.3.1 自然光色 5

1.1.3.2 人造光色 6

1.1.3.3 灯光的颜色 7

1.1.3.4 使用有色光 7

1.1.3.5 光中的补色 8

1.2 Standard Light【标准灯光】 9

1.2.1 Target Spotlight【目标聚光灯】 9

1.2.2 Free Spotlight【自由聚光灯】 9

1.2.3 Target Direct Light【目标平行光】 10

1.2.4 Free Direct Light【自由平行光】 10

1.2.5 Omni Light【泛光灯】 10

1.2.6 Skylight【天光】 11

1.2.7 mr Area Omni Light【mr区域泛光灯】 12

1.2.8 mr Area Spotlight【mr区域聚光灯】 13

1.3 Photometric【光度学】灯光 14

1.3.1 光度学灯光简介 14

1.3.1.1 光度学灯光的类型 15

1.3.1.2 光度学灯光的分布 16

1.3.2 Target Point Light【目标点光源】 18

1.3.3 Free Point Light【自由点光源】 19

1.3.4 Target Linear Light【目标线光源】 19

1.3.5 Free Linear Light【自由线光源】 19

1.3.6 Target Area Light【目标面光源】 19

1.3.7 Free Area Light【自由面光源】 19

1.3.8 日光模拟 20

1.3.8.1 IES Sun【IES太阳光】 20
1.3.8.2 IES Sky【IES天光】 23
1.3.8.3 mr Sky【mr天空】 24
1.3.8.4 mr Sun【mr太阳】 25
1.3.8.5 mr Physical Sky【mr物理天光】 27
1.3.8.6 Sunlight【太阳光】和Daylight【日光】系统 29

1.4 灯光的公用参数 32

1.4.1 General Parameters【常规参数】卷展栏 32
1.4.2 Shadow Parameters【阴影参数】卷展栏 35
1.4.3 Spotlight Parameters【聚光灯参数】卷展栏 36
1.4.4 Advanced Effects【高级效果】卷展栏 38
1.4.5 mental ray Indirect Illumination【mental ray间接照明】卷展栏 40
1.4.6 mental ray Light Shader【mental ray灯光明暗器】卷展栏 41

1.5 灯光其他参数 41

1.5.1 标准灯光其他参数 41
1.5.1.1 Intensity/Color/Attenuation【强度/颜色/衰减】卷展栏 41
1.5.1.2 Directional Parameters【平行光参数】卷展栏 43
1.5.1.3 Atmospheres & Effects【大气和效果】卷展栏 43
1.5.1.4 Hair Light Attribute【头发灯光属性】卷展栏 44
1.5.2 光度学灯光其他参数 45
1.5.2.1 Intensity/Color/Distribution【强度/颜色/分布】卷展栏 45
1.5.2.2 Linear Light Parameters【线光源参数】卷展栏 46
1.5.2.3 Area Light Parameters【区域光源参数】卷展栏 46
1.5.2.4 Area Light Sampling【区域灯光采样】卷展栏 47
1.5.2.5 Web Parameters【Web参数】卷展栏 47

1.6 灯光的阴影类型 47

1.6.1 Advanced Ray Traced Parameters【高级光线跟踪参数】卷展栏 48
1.6.2 Area Shadows【区域阴影】卷展栏 50
1.6.3 Ray Traced Shadow Parameters【光线跟踪阴影参数】卷展栏 52
1.6.4 Shadow Map Parameters【阴影贴图参数】卷展栏 53
1.6.5 Optimizations【优化】卷展栏 54
1.6.6 mental ray Shadow Map【mental ray阴影贴图】卷展栏 56

Chapter 02 使用摄影机

2.1 Free Camera【自由摄影机】 59

2.2 Target Camera【目标摄影机】 59

2.3 摄影机共同参数 60
2.4 Multi-Pass Depth of Field【多过程景深】 63
2.5 Multi. Pass Motion Blur【多过程运动模糊】 65
2.6 Depth of Field (mental ray)【景深 (mental ray)】 66
2.7 摄影机匹配工具 67
2.7.1 Camera Match【摄影机匹配】工具 67
2.7.1.1 CamPoint Info【摄影机点信息】卷展栏 68
2.7.1.2 Camera Match【摄影机匹配】卷展栏 68
2.7.2 Camera Match【摄影机匹配】辅助对象 70
2.7.3 Camera Correction【摄影机校正】 70

Chapter 03 材质编辑器

3.1 材质综述 74
3.1.1 材质构成 74
3.1.2 灯光与材质 75
3.1.3 选择材质颜色的仿真原则 76
3.2 Material Editor【材质编辑器】 77
3.2.1 Material/Map Browser【材质/贴图浏览器】 79
3.2.2 复制和粘贴（材质、贴图、位图和颜色的右键快捷菜单） 83
3.2.2.1 材质右键菜单 83
3.2.2.2 贴图右键菜单 83
3.2.2.3 位图右键菜单 84
3.2.2.4 色样右键菜单 85
3.2.3 材质编辑器菜单栏 85
3.2.3.1 Material【材质】菜单 85
3.2.3.2 Navigation【导航】菜单 87
3.2.3.3 Options【选项】菜单 87
3.2.3.4 Utilities【工具】菜单 88
3.2.4 材质示例窗 89
3.2.4.1 窗口类型 89
3.2.4.2 拖动操作 89
3.2.4.3 右键菜单 90
3.2.4.4 样本形态设置 91
3.2.5 材质工具按钮 92
3.3 材质编辑器子对话框 102

3.3.1 Copy (Instance) Map【复制（实例）贴图】对话框 103
3.3.2 Copy or Swap Colors【复制或交换颜色】对话框 103
3.3.3 Create Material Preview【创建材质预览】对话框 104
3.3.4 Duplicate Name【重复名称】对话框（材质库） 105
3.3.5 Merge【合并】对话框（材质库） 105
3.3.6 Merge Material Library【合并材质库】对话框 106
3.3.7 Put To Library【入库】对话框 106
3.3.8 Render Map【渲染贴图】对话框 107
3.3.9 Replace Map【替换贴图】对话框 108
3.3.10 Replace Material【替换材质】对话框 108
3.3.11 Update Scene Materials【更新场景材质】对话框 109
3.4 Shader类型 109
3.4.1 Blinn与Phong 明暗器 110
3.4.2 Anisotropic【各向异性】明暗器 112
3.4.3 Metal【金属】明暗器 113
3.4.4 Multi-Layer【多层】明暗器 114
3.4.5 Oren-Nayar-Blinn 明暗器 115
3.4.6 Strauss 明暗器 115
3.4.7 Translucent【半透明】明暗器 116

Chapter 04 材质类型

4.1 Standard【标准】材质 120
4.1.1 Shader Basic Parameters【明暗器基本参数】卷展栏 120
4.1.2 Basic Parameters【基本界面参数】卷展栏 122
4.1.3 Extended Parameters【扩展参数】卷展栏 122
4.1.4 Super Sampling【超级采样】卷展栏 125
4.1.5 Maps【贴图】卷展栏 127
4.1.5.1 Ambient【环境光颜色】通道 127
4.1.5.2 Diffuse【漫反射颜色】通道 128
4.1.5.3 Diffuse Level【漫反射级别】通道 128
4.1.5.4 Diffuse Roughness【漫反射粗糙度】通道 129
4.1.5.5 Specular Color【高光颜色】通道 129
4.1.5.6 Specular Level【高光级别】通道 130
4.1.5.7 Glossiness【光泽度】贴图 130
4.1.5.8 Self-Illumination【自发光】贴图 130
4.1.5.9 Opacity【不透明度】通道 131
4.1.5.10 Filter Color【过滤色】通道 131
4.1.5.11 Anisotropy【各向异性】通道 132

4.1.5.12 Orientation【方向】通道 132
4.1.5.13 Metalness【金属度】通道 133
4.1.5.14 Bump【凹凸】通道 133
4.1.5.15 Reflection【反射】 133
4.1.5.16 Refraction【折射贴图】通道 135
4.1.5.17 Displacement【置换】通道 136
4.1.6 Dynamics Properties【动力学属性】卷展栏 137
4.2 Raytrace【光线跟踪】材质 138
4.2.1 Raytrace Basic Parameters【光线跟踪基本参数】卷展栏 139
4.2.2 Extended Parameters【扩展参数】卷展栏 142
4.2.3 Raytracer Controls【光线跟踪器控制】卷展栏 146
4.2.4 Maps【贴图】 150
4.2.5 Dynamics Properties【动力学属性】卷展栏 151
4.2.6 Raytracer Global Parameters【光线跟踪器全局参数】卷展栏 151
4.2.6.1 Ray Depth Control【光线深度控制】组 151
4.2.6.2 Global Ray Antialiaser【全局光线抗锯齿器】组 152
4.2.6.3 Global Raytrace Engine Options【全局光线跟踪引擎选项】组 152
4.2.7 Include/Exclude【包含/排除】卷展栏 153
4.3 Architectural【建筑】材质 155
4.3.1 Templates【模板】卷展栏 156
4.3.2 Physical Qualities【物理性质】卷展栏 157
4.3.3 Special Effects【特殊效果】卷展栏 159
4.3.4 Advanced Lighting Override Material【高级照明覆盖材质】卷展栏 160
4.3.5 Cutout【裁切】贴图 163
4.4 Matte【无光】/Shadow【投影】材质 164
4.5 混合材质 166
4.5.1 Blend【混合】材质 166
4.5.2 Composite【合成】材质 168
4.5.3 Double Sided【双面】材质 168
4.5.4 Morpher【变形器】材质 169
4.5.5 Multi/Sub-Object【多维/子对象】材质 171
4.5.6 Shellac【虫漆】材质 173
4.5.7 Top/Bottom【顶/底】材质 173
4.6 Shell Material【壳材质】材质 174
4.7 Advanced Lighting Override【高级照明覆盖】材质 175
4.8 Lightscape Material【Lightscape材质】 175

4.9 Ink'n Paint【卡通】材质 176
4.9.1 Basic Material Extensions【基本材质扩展】卷展栏 177
4.9.2 Paint Controls【绘制控制】卷展栏 178
4.9.3 Ink Controls【墨水控制】卷展栏 180
4.10 动画材质 183
4.11 Direct3D Viewport Shaders【Direct3D视口明暗器】 184
4.11.1 DirectX Manager【DirectX 管理器】卷展栏 184
4.11.2 LightMap Shader【光贴图明暗器】 185
4.11.3 Metal Bump Shader【金属凹凸 9明暗器】 185
4.12 XRef Material【外部参照材质】 187
4.13 mental ray 材质 188
4.13.1 mental ray 材质 188
4.13.1.1 Material Shaders【材质明暗器】卷展栏 188
4.13.1.2 Advanced Shaders【高级明暗器】卷展栏 191
4.13.2 Arch & Design【建筑与设计】材质 (mental ray) 192
4.13.2.1 Templates【模板】卷展栏 192
4.13.2.2 Main material parameters【主要材质参数】卷展栏 192
4.13.2.3 BRDF卷展栏 198
4.13.2.4 Special Effects【特殊效果】卷展栏 199
4.13.2.5 Advanced Rendering Options【高级渲染选项】卷展栏 201
4.13.2.6 Fast Glossy Interpolation【快速光滑插值】卷展栏 204
4.13.2.7 Special Purpose Maps 【特殊用途贴图】卷展栏 206
4.13.2.8 General Maps "常规贴图" 卷展栏 207
4.13.3 Car Paint Material/Shader【汽车颜料材质/明暗器】 208
4.13.3.1 Diffuse coloring【漫反射颜色】卷展栏 208
4.13.3.2 Flakes【金属片】卷展栏 209
4.13.3.3 Specular reflections【镜面反射】卷展栏 210
4.13.3.4 Reflectivity【反射率】卷展栏 211
4.13.3.5 Dirty layer(lambertian)【尘土层】卷展栏 212
4.13.3.6 Advanced options【高级选项】卷展栏 212
4.13.3.7 Shaders【明暗器】卷展栏 213
4.13.4 DGS Material(physics_phen)【DGS材质】 213
4.13.4.1 DGS Material Parameters【DGS材质参数】卷展栏 213
4.13.4.2 Shaders【明暗器】卷展栏 214
4.13.5 Glass【玻璃】材质 214
4.14 SSS Fast Material【SSS快速材质】 215
4.14.1 SSS Fast Material(mi) Parameters 卷展栏 215

4.14.2 Diffuse Sub Surface Scattering 卷展栏 216
4.14.3 Specular reflection 卷展栏 216
4.14.4 Advanced options 卷展栏 217
4.15 SSS Fast Skin【SSS快速蒙皮】材质 217
4.15.1 SSS Fast Skin Material (mi) Parameters 卷展栏 217
4.15.2 3—Layer Diffuse Subsurface Scattering 卷展栏 218
4.15.3 2—Layer Specularity and Reflections 卷展栏 219
4.15.4 Advanced options 卷展栏 220
4.16 SSS Physical【SSS物理】材质 220
4.16.1 SSS Physical Material (mi) Parameters 卷展栏 220
4.16.2 Shaders 卷展栏 221
4.17 SSS Fast Skin+Displace【SSS快速蒙皮+置换】 222
4.17.1 SSS Fast Skin Material+Displace (mi) Parameters 卷展栏 222
4.17.2 3—Layer Diffuse Subsurface Scattering 卷展栏 222
4.17.3 2—Layer Specularity and Reflections 卷展栏 222

Chapter 05 使用纹理贴图

5.1 贴图坐标与纹理贴图 224
5.1.1 Missing Map Coordinates【缺少贴图坐标】对话框 224
5.1.2 了解贴图类型 225
5.2 UV Coordinates【UV坐标】修改器 226
5.2.1 使用UVW Map【UVW贴图】修改器 226
5.2.1.1 贴图通道 227
5.2.1.2 了解贴图的Gizmo 227
5.2.1.3 UVW Map【UVW贴图】修改器 228
5.2.2 Unwrap UVW【UVW展开】修改器 231
5.2.2.1 修改器堆栈显示 233
5.2.2.2 Selection Parameters【选择参数】卷展栏 233
5.2.2.3 Parameters【参数】卷展栏 234
5.2.2.4 Map Parameters【位图参数】卷展栏 236
5.2.2.5 Pelt Map Parameters【Pelt贴图参数】对话框 238
5.2.2.6 使用Edit UVWs【编辑UVW】窗口 240
5.2.2.7 编辑器菜单栏 244
5.2.3 UVW XForm【UVW变换】修改器 262
5.2.4 Map Scaler(WSM)【贴图缩放器(世界空间)】修改器 263
5.2.5 Map Scaler (OSM)【贴图缩放器(对象空间)】修改器 264

5.2.6 Camera Map(OSM)【摄影机贴图(对象空间)】修改器 264
5.2.7 Camera Map(WSM)【摄影机贴图(世界空间)】修改器 265
5.2.8 Surface Mapper(WSM)【曲面贴图(世界空间)】修改器 265
5.2.9 Projection【投影】修改器 266
5.2.9.1 Selection【选择】卷展栏 266
5.2.9.2 Soft Selection【软选择】卷展栏 267
5.2.9.3 Reference Geometry【参考几何体】卷展栏 267
5.2.9.4 Cage【框架】卷展栏 268
5.2.9.5 Selection Check【选择检查】卷展栏 269
5.2.9.6 Projection【投影】卷展栏 270
5.2.9.7 Project Mapping【投影贴图】卷展栏 271
5.2.10 UVW Mapping Add【UVW贴图添加】修改器 272
5.2.11 UVW Mapping Paste【UVW贴图粘贴】修改器 273
5.2.12 UVW Mapping Clear【UVW贴图清除】修改器 273
5.3 2D贴图类型 273
5.3.1 Output【输出】卷展栏 273
5.3.2 Coordinates【坐标】卷展栏 275
5.3.3 Noise【噪波】卷展栏 278
5.3.4 Bitmap【位图】贴图 279
5.3.4.1 Bitmap Parameters【位图参数】卷展栏 279
5.3.4.2 Time【时间】卷展栏 281
5.3.5 Tiles【平铺】贴图 282
5.3.5.1 Standard Controls【标准控制】卷展栏 282
5.3.5.2 Advanced Controls【高级控制】卷展栏 283
5.3.6 Checker【棋盘格】贴图 285
5.3.7 Combustion贴图 286
5.3.8 Gradient【渐变】贴图 291
5.3.9 Gradient Ramp【渐变坡度】贴图 292
5.3.10 Swirl【漩涡】贴图 295
5.4 3D贴图 297
5.4.1 Coordinates贴图坐标 297
5.4.2 Cellular【细胞】贴图 298
5.4.3 Dent【凹痕】贴图 300
5.4.4 Falloff【衰减】贴图 301
5.4.4.1 Falloff Parameters【衰减参数】卷展栏 301
5.4.4.2 Mix Curve【混合曲线】卷展栏 303
5.4.5 Marble【大理石】贴图 303
5.4.6 Noise【噪波】贴图 304
5.4.7 Particle Age【粒子年龄】贴图 306

5.4.8 Particle MBlur【粒子运动模糊】贴图 307
5.4.9 Perlin Marble【Perlin大理石】贴图 308
5.4.10 Planet【行星】贴图 309
5.4.11 Smoke【烟雾】贴图 310
5.4.12 Speckle【斑点】贴图 311
5.4.13 Splat【泼溅】贴图 312
5.4.14 Stucco【灰泥】贴图 313
5.4.15 Waves【波浪】贴图 314
5.4.16 Wood【木材】贴图 315
5.5 合成器贴图 316
5.5.1 Composite【合成】贴图 317
5.5.2 Mask【遮罩】贴图 317
5.5.3 Mix【混合】贴图 318
5.5.4 RGB Multiply【RGB相乘】贴图 319
5.6 颜色修改器贴图 320
5.6.1 Output【输出】贴图 320
5.6.1.1 Output Parameters【输出参数】卷展栏 321
5.6.1.2 Output【输出】卷展栏 321
5.6.2 RGB Tint【RGB染色】 321
5.6.3 Vertex Color【顶点颜色】贴图 321
5.7 其他贴图 322
5.7.1 Camera Map Per Pixel【每像素摄影机贴图】 322
5.7.2 Normal Bump【法线凹凸】 323
5.7.3 Flat Mirror【平面镜】贴图 325
5.7.4 Raytrace【光线跟踪】贴图 328
5.7.4.1 Raytracer Parameters【光线跟踪器参数】卷展栏 329
5.7.4.2 Attenuation【衰减】卷展栏 330
5.7.4.3 Basic Material Extensions【基本材质扩展】卷展栏 331
5.7.5 Reflect/Refract【反射/折射】贴图 332
5.7.6 Thin Wall Refraction【薄壁折射】贴图 334
5.8 mental ray明暗器 335
5.8.1 自定义明暗器 335
5.8.1.1 3D Displacement【3D置换】明暗器 336
5.8.1.2 Bump【凹凸】明暗器 337
5.8.1.3 DGS Material【DGS材质】明暗器 337
5.8.1.4 Dielectric Material【绝缘材质】明暗器 339
5.8.1.5 Environment【环境】明暗器 340
5.8.1.6 Height Map Displacement【高度贴图置换】明暗器 341

5.8.1.7 Material to Shader【材质转换为明暗器】 341
5.8.1.8 Shader List【明暗器列表】 342
5.8.1.9 UV Generator【UV生成器】明暗器 342
5.8.1.10 UV Coordinate【UV坐标】明暗器 344
5.8.1.11 XYZ Generator【XYZ生成器】明暗器 345
5.8.1.12 XYZ Coordinate【XYZ坐标】明暗器 345
5.8.2 mental images 明暗器库 346
5.8.2.1 Ambient/Reflective Occlusion【环境光/反射阻光】明暗器 346
5.8.2.2 Combi【组合】明暗器 347
5.8.2.3 Contour Composite 明暗器 348
5.8.2.4 Contour Contrast Function Levels 明暗器 348
5.8.2.5 Contour Only 明暗器 348
5.8.2.6 Contour PS (PostScript) 明暗器 349
5.8.2.7 Contour Store Function 明暗器 349
5.8.2.8 Curvature【曲率】明暗器 350
5.8.2.9 Depth Fade【深度淡入淡出】明暗器 350
5.8.2.10 DGS Material Photon【DGS材质光子】明暗器 350
5.8.2.11 Dielectric【绝缘体】明暗器 351
5.8.2.12 Factor Color【因子颜色】明暗器 351
5.8.2.13 Layer Thinner【层稀薄】明暗器 352
5.8.2.14 Light Infinite【无限光】明暗器 352
5.8.2.15 Light Point【点光源】明暗器 353
5.8.2.16 Light Spot【聚光灯】明暗器 353
5.8.2.17 Opacity【不透明度】明暗器 354
5.8.2.18 Parti Volume【多样介质体积】明暗器 355
5.8.2.19 Parti Volume Photon【多样介质体积光子】明暗器 356
5.8.2.20 Photon Basic【光子基础】明暗器 357
5.8.2.21 Reflect【反射】明暗器 357
5.8.2.22 Refract【折射】明暗器 358
5.8.2.23 Shadow Transparency【阴影透明】明暗器 358
5.8.2.24 Simple【简单】明暗器 358
5.8.2.25 Texture Remap【贴图变换】明暗器 359
5.8.2.26 Texture Rotate【贴图旋转】明暗器 359
5.8.2.27 Texture Wave【贴图波纹】明暗器 360
5.8.2.28 Transmat 明暗器 360
5.8.2.29 Transmat Photon【Transmat光子】明暗器 360
5.8.2.30 Transparency【透明】明暗器 360
5.8.2.31 Two Sided【双面】明暗器 361
5.8.2.32 Width From Color【来自颜色的宽度】明暗器 361
5.8.2.33 Width From Light【来自光的宽度】明暗器 362
5.8.2.34 Width From Light Dir【来自光平行的宽度】明暗器 362

5.8.3 Lume Tools 明暗器 362
5.8.3.1 Beam Shader【光束】明暗器 362
5.8.3.2 Distortion【扭曲】明暗器 363
5.8.3.3 Edge【边缘】明暗器 364
5.8.3.4 Edge Shadow【边缘阴影】明暗器 365
5.8.3.5 Facade【正面】明暗器 366
5.8.3.6 Glass【玻璃】明暗器 366
5.8.3.7 Glow【自发光】明暗器 368
5.8.3.8 Landscape【地形】明暗器 369
5.8.3.9 Metal Shader【金属明暗器】 371
5.8.3.10 Mist【薄雾】明暗器 372
5.8.3.11 Night【夜晚】明暗器 373
5.8.3.12 Ocean【海洋】明暗器 374
5.8.3.13 Stain【色斑污损】明暗器 375
5.8.3.14 Submerge【浸没】明暗器 375
5.8.3.15 Translucency【半透明】明暗器 376
5.8.3.16 Water Surface【水面】明暗器 376
5.8.3.17 Wrap Around【全景】明暗器 377
5.8.3.18 Wet—Dry Mixer【干湿混合器】明暗器 377
5.9 材质和贴图工具 378
5.9.1 Material【材质】修改器 378
5.9.2 Material By Element【按元素分配材质】修改器 378
5.9.3 Color Clipboard【颜色剪贴板】工具 379
5.9.4 Assign Vertex Colors【指定顶点颜色】工具 380
5.9.5 Channel Info【通道信息】工具 382
5.9.6 Clean Multi Material【清理多维材质】工具 385
5.9.7 Instance Duplicate Maps【实例化重复的贴图】工具 385
5.9.8 UVW Remove【UVW移除】工具 387
5.9.9 Material XML Exporter【材质XML导出器】工具 387

Chapter 06 渲染

6.1 Render Scene【渲染场景】对话框 390
6.2 渲染帧窗口 391
6.3 Rendering Progress【渲染进程】对话框 394
6.3.1 Common Parameters【公用参数】卷展栏 395
6.3.2 Default Scanline Render【默认扫描线渲染器】卷展栏 397
6.4 Render Output File【渲染输出文件】对话框 397

6.5 渲染命令 399
6.5.1 Render Scene【渲染场景】 399
6.5.2 Render Type 【渲染类型】 399
6.5.3 Render Bounding Box/Selected【渲染边界框/选定对象】对话框 401
6.5.4 Quick Render【快速渲染】按钮 401
6.5.5 ActiveShade【动态着色】 402
6.5.6 ActiveShade 浮动框 403
6.5.7 ActiveShade 视口 403
6.5.8 预设渲染选项 405
6.5.9 Show Last Rendering【显示上次渲染结果】 406
6.5.10 Render Last【按上一次设置渲染】 406
6.5.11 Print Size Wizard 【打印大小向导】 406
6.6 公用渲染参数 407
6.6.1 Common Parameters【公用参数】卷展栏 407
6.6.1.1 Time Output【时间输出】组 407
6.6.1.2 Output Size【输出大小】组 408
6.6.1.3 Options【选项】组 409
6.6.1.4 Advanced Lighting【高级照明】组 410
6.6.1.5 Render Output【渲染输出】组 411
6.6.2 Email Notifications【电子邮件通知】卷展栏 412
6.6.3 Scripts【脚本】卷展栏 412
6.6.4 Assign Renderer【指定渲染器】卷展栏 413
6.7 Renderer【渲染器】 414
6.7.1 Default Scanline Renderer【默认扫描线渲染器】卷展栏 414
6.7.2 Raytrace【光线跟踪】 420
6.7.2.1 Raytracer Global Parameters【光线跟踪器全局参数】卷展栏 420
6.7.2.2 Raytrace Global Exclude / Include【光线跟踪排除/包含】 420
6.7.3 VUE File Renderer【VUE文件渲染器】 421
6.7.4 mental ray渲染器 421
6.8 Advanced Lighting【高级照明】 422
6.8.1 Light Tracer【光跟踪器】 424
6.8.1.1 概述 424
6.8.1.2 Parameters【参数】卷展栏 425
6.8.1.3 Light Tracer【光跟踪器】的优化与技巧 430
6.8.1.4 Light Tracer【光跟踪器】工作流程 432
6.8.2 Radiosity【光能传递】 433
6.8.2.1 全局照明与光能传递概述 433
6.8.2.2 Radiosity【光能传递】参数 437

6.8.2.3 光能传递步骤 448
6.8.2.4 光能传递制作方式 449
6.8.2.5 光能传递控制与处理Ctrl 451
6.8.2.6 Advanced Lighting Override【高级照明覆盖】材质 453
6.9 独立的渲染元素 457
6.9.1 Render Elements【渲染元素】卷展栏 458
6.9.2 Blend Element Parameters【混合元素参数】卷展栏 460
6.9.3 Diffuse Texture Element【漫反射纹理元素】卷展栏 460
6.9.4 Lighting Texture Element【照明纹理元素】卷展栏 460
6.9.5 Matte Texture Element【无光纹理元素】卷展栏 461
6.9.6 Z Depth Element Parameters【Z深度元素参数】卷展栏 461
6.10 Render to Texture【渲染到纹理】 462
6.10.1 贴图烘焙基本流程 462
6.10.2 Render To Texture【渲染到纹理】对话框 464
6.10.2.1 General Settings【常规设置】卷展栏 464
6.10.2.2 Objects to Bake【烘焙对象】卷展栏 465
6.10.2.3 Output【输出】卷展栏 467
6.10.2.4 Baked Material【烘焙材质】卷展栏 469
6.10.2.5 Automatic Mapping【自动贴图】卷展栏 469
6.10.3 烘焙贴图元素 470
6.10.4 烘焙贴图显示选项 471
6.10.5 Projection Options【投影选项】对话框 472
6.11 Preview Renderings【预览渲染】 475
6.12 Panorama Exporter【全景导出器】 477
6.12.1 Panorama Exporter Render Setup【全景导出器渲染设置】对话框 478
6.12.2 Viewer【查看器】 480
6.13 Network Rendering【网络渲染】 480
6.13.1 网络渲染的要求 481
6.13.1.1 硬件要求 481
6.13.1.2 网络要求 482
6.13.1.3 软件要求 482
6.13.2 网络渲染流程 482
6.13.2.1 系统设置 482
6.13.2.2 软件设置 485
6.13.2.3 进行网络渲染 486
6.13.3 Network Job Assignment【网络作业分配】对话框 488
6.13.3.1 对话框参数 488

6.13.3.2 渲染服务器列表右键菜单 492
6.13.4 Backburner Manager【网络渲染管理器】 493
6.13.4.1 Backburner Manager General Properties【Backburner管理器常规属性】对话框 494
6.13.4.2 Backburner Manager Logging Properties【Backburner管理器日志属性】对话框 495
6.13.5 Backburner Server【网络渲染服务器】 496
6.13.6 Backburner Queue Monitor【Backburner队列监视器】 497
6.13.6.1 菜单栏 498
6.13.6.2 工具栏 502
6.13.7 批量渲染 503
6.13.8 设置网络渲染管理器/渲染服务器服务程序 504

Chapter 07 mental ray渲染器

7.1 mental ray简介 506
7.1.1 使用mental ray的限制 506
7.1.2 mental ray 渲染中的3ds Max材质 506
7.2 mental ray特性 508
7.2.1 光线反射与折射 508
7.2.2 阴影 509
7.2.3 运动模糊 509
7.2.4 景深 509
7.2.5 焦散 510
7.2.6 全局照明 510
7.2.7 体积着色 511
7.2.8 贴图置换 511
7.2.9 轮廓着色 511
7.3 mental ray界面 512
7.3.1 Renderer【渲染器】面板 512
7.3.1.1 Sampling Quality【采样质量】卷展栏 512
7.3.1.2 Rendering Algorithms【渲染算法】卷展栏 515
7.3.1.3 Camera Effects【摄影机效果】卷展栏 516
7.3.1.4 Shadows&Displacement【阴影与置换】卷展栏 518
7.3.2 Indirect Illumination【间接照明】面板 520
7.3.2.1 Caustics and Global Illumination【焦散和全局照明(GI)】卷展栏 520
7.3.2.2 Final Gather【最终聚集】卷展栏 523
7.3.3 Processing【处理】面板 525
7.3.3.1 Translator Options【转换器选项】卷展栏 525
7.3.3.2 Diagnostics【诊断】卷展栏 527

7.3.3.3 Distributed Bucket Rendering【分布式块状渲染】卷展栏 529
7.3.4 对象的mental ray属性 530

Chapter 08 新增渲染功能

8.1 环境闭塞效果的增强 534
8.2 自发光照明效果 535
8.3 天光入口 536
8.3.1 mr Skylight Portal Parameters 卷展栏 536
8.3.2 Advanced Parameters卷展栏 537
8.4 Photographic Exposure UI 537
8.5 眩光着色类型 540
8.6 支持 DDS 浮点运算格式 541
8.7 帧缓存器 542
8.8 在视口中显示纹理贴图 543
8.9 展开 UVW 修改器 543
8.10 投影贴图 544

chapter

01 使用灯光照明

本章包含以下主题

- 灯光应用基础
- 灯光的基本概念
- 光色与照明
- 标准灯光
- 光度学灯光
- 日光模拟
- 灯光的公用参数
- 灯光其他参数
- 标准灯光其他参数
- 光度学灯光其他参数
- 灯光的阴影类型

灯光用于为场景中的几何模型提供照明。它们可以从布景内部或采取其他方式照亮场景，也可以出现在场景中。3ds Max为我们提供了丰富的光源类型以满足各种场景的需要。标准灯光简单易用，光度学灯光虽然复杂，但可以提供真实世界的精确物理照明效果。"日光"和"太阳光"系统用于创建室外照明，该照明是基于位置和时间来模拟太阳光照明的。

1.1 灯光应用基础

3ds Max灯光是在3D场景中产生实际灯光照明作用的对象，不同种类的灯光对象用不同的方法投射照明光线，模拟真实世界中不同种类的光源。

当场景中没有灯光时，3ds Max将使用默认的照明来对场景进行着色或渲染。为了让场景的外观显得更加逼真，可以添加灯光。新创建的灯光产生的照明将会增强场景的清晰度和三维效果，其真实的光影效果会让场景变得更加可信。

1.1.1 为什么使用灯光

使用灯光好像并不需要什么理由，如果必须有理由的话，那照亮环境、识别对象可能是主要理由了。但事实上在3D动画中，因灯光而引发的照明问题已经成为一门专项技术，或者说专项的照明艺术。如果你在图书馆，或者超市买东西，你对照明的要求更多地来自它实用的功能；但如果你是在欣赏话剧或者其他舞台剧什么的，那灯光所渲染的艺术氛围则往往超过了照明本身；还有如果是观看魔术表演，照明本身可能就是魔术表演不可分割的一部分。因此，为什么要使用灯光？这的确是个问题！

在3ds Max中使用灯光往往有以下几个原因。

- 改进场景的照明亮度。视口中的默认照明可能不够亮，或没有照到复杂对象的所有面上。
- 通过逼真的照明和阴影效果来增强场景的真实感。
- 要在场景中投射投影画面，就好像放电影或者投射幻灯片一样。
- 辅助场景中真实的光源模型，产生相对应的照明效果或功用。
- 要使用制造商的IES、CIBSE或LTLI文件创建照明场景，以模拟真实的照明效果或者为计算机可视化设计提供照明分析数据。

无论你出于什么样的目的来使用3ds Max的灯光，总之，使用灯光总是很容易的，但要让灯光产生真实的照明效果和艺术氛围却很难！因此，在开始介绍3ds Max的灯光属性参数之前，先来了解一下灯光的几个基本概念。

1.1.2 灯光的基本概念

3ds Max中照明的基本原则是模拟真实光照的效果，当光源发出光线照射到对象表面后，对

象表面会吸收一部分光线，同时也反射一些光线，这些反射的光线成为我们能看到对象的重要因素。在3ds Max中，对象所呈现的表面外观，就是在灯光和材质的共同作用下的结果。

1.1.2.1 亮度和强度

灯光的亮度和强度从照明效果上看并没有什么不同，但实际上它们是完全不同的两个概念。灯光的亮度取决于它的色值，也就是HSV值中的V值，取值范围为0～255。取值为0时，完全没有照明效果，但取值为255时，亮度也就达到了极限。此时，如果还想提高灯光的亮度，就要使用强度这个概念。在3ds Max中，强度是靠倍增值来实现的。倍增实际上就是一个系数，将灯光的功率放大一个正或负的量。如图1–1所示为不同的灯光强度的照明效果。

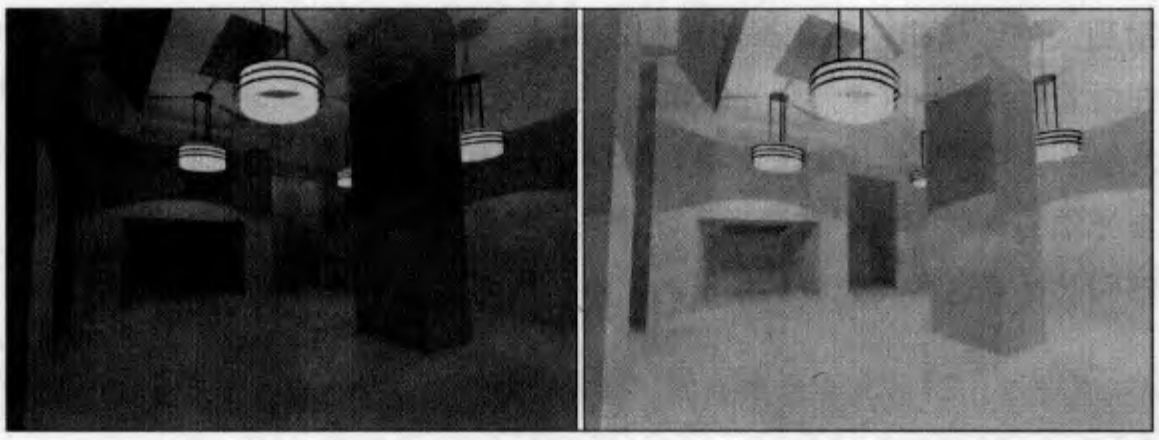


图1–1

提示 3ds Max的光度学灯光的强度由真实物理强度值设置，以流明、坎得拉或照度为单位。

1.1.2.2 入射角度

3ds Max将它的照明建立在光源与表面之间的夹角上，而不是建立在两者之间的距离上。在同等的亮度和距离条件下，灯光照射到表面，其亮度依据的是光线的入射角度，这可能是我们使用灯光时最容易忽视的一个物理特性。此时，当光线垂直于表面时，因为表面接收到的光线最多，所以亮度最大。而当表面开始偏离光线，偏离的角度越大，亮度越低，因为该表面接收到的光线也越来越少了。如果表面偏离到与光线平行的角度，那表面就完全接收不到任何光线了。

提示 在图1–2中，有箭头的水平线表示从同一灯光发出的光线，它们“穿越”三个不同角度的同样面积的表面。现在数一数，这三个角度上，哪个接收的光线数量最多，哪个最少？就会明白光线入射角度与表面亮度之间的关系了。

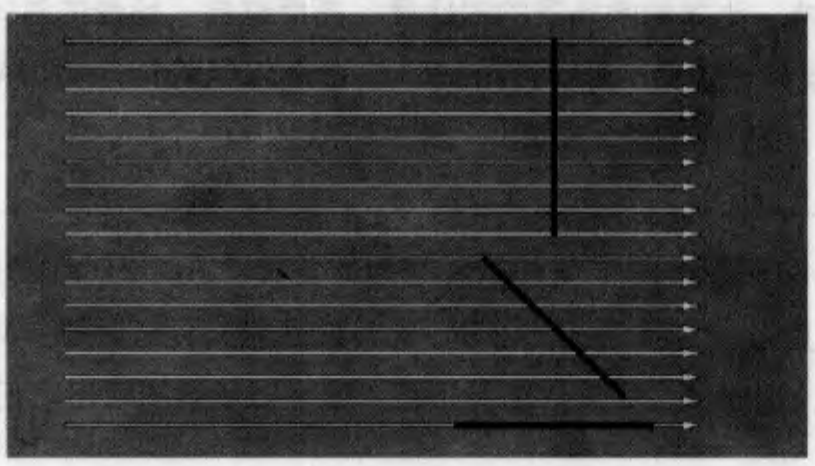


图1–2

1.1.2.3 亮度衰减

在真实的灯光中，亮度实际上是热能达到一定程度时产生的。光源产生的热量，在不同的距离探测得到的结果是不一样的。照明的亮度也是如此，灯光的亮度会随着距离的增加逐渐减弱，离光源远的对象比离光源近的对象要暗，这种现象就是衰减。在真实世界中，灯光以平方反比速率衰减，即其强度的减小与到光源距离的平方成比例。当大气受到雾或者尘埃的影响时，光线的衰减会变得更加明显。

1.1.2.4 反射光与环境光

照射到对象上的光要么被表面吸收，要么被反射，只有这两种可能。红色对象吸收绿光和蓝光，只将红色反射给人的眼睛，于是人们便产生该对象的颜色为红色的感觉。反射光除了反射到人的眼睛中，还能影响周围的对象。若将一个暗红色的对象放在一堵白色的墙前，在白墙上会受到红色反射光的影响，我们说白墙继承了反弹光的颜色。这种光的反射、反弹及继承性在计算机图形学中称为Radiosity【辐射】，也称为“光能传递”。通常，我们把来自光源的光线叫做“直接光”，把来自其他表面的反射光叫做“间接光”。如果渲染器能够同时计算这两类光线对场景的影响，那这个渲染器就称为“全局光照”渲染器。

提示 图1-3是一个室内的反弹光线示意图，其中A表示直接光，B表示反射光，C表示环境光。

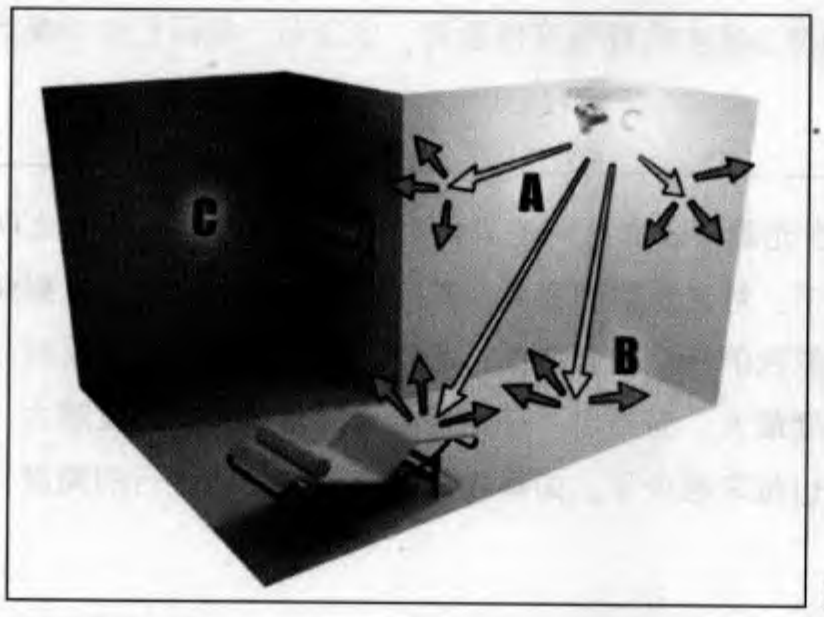


图1-3

3ds Max默认的扫描线渲染器是无法计算场景中的间接光的，也就是表面的照明效果都是基于灯光直接照射的结果。但是，3ds Max还提供了一种简单的方式来表现间接光，这就是利用“环境”面板中的“环境光”来整体地影响场景的照明。但如果使用不恰当的话，会对场景的照明造成不好的影响，比如影响场景的对比度，亮度越高，场景的对比度就越低。如果要让表面产生真实的反射光效果，建议使用3ds Max的高级照明和mental ray渲染器。

1.1.2.5 灯光颜色

在使用灯光的时候，灯光的颜色有时候往往很难把握。比如太阳，从早上升起到傍晚落山，它的颜色经过了什么变化？或者，白炽灯与日光灯的颜色有什么区别？人眼有时候很难正确地识别灯光的颜色。这时候，如果借助照相机，就可以很容易看出它们的不同。

灯光的颜色部分依赖于光源的物理属性。例如，钨灯投射橘黄色的光线，水银蒸汽灯投射冷色的浅蓝色光线，太阳光为浅黄色。灯光颜色也依赖于灯光通过的介质。例如，彩色玻璃可以将灯光染为非常饱和的色彩。

1.1.3 光色与照明

如果一个场景充满了有吸引力的表面和设计良好的材质，但仍然看起来十分平淡苍白的话，问题大多出现在灯光的照明上。因为灯光的颜色、布局、强度都对最终的场景有很大的影响。光源颜色和照明亮度之间存在着一定的关系。照明亮度较高，常和蓝色的天空及冷色相联系，照明亮度较低则与烛光、火光、微弱的灯光以及暖色相联系，这是选择光源的基本颜色时应该牢记的。

1.1.3.1 自然光色

我们通常认为自然界中白天的光线是白光，经验告诉我们明亮的太阳光是真正的白光，因而很自然就认为在直射的太阳光下对象的颜色是最真实的。实际上，光的颜色是随时间、季节、气候的变化而变化的。

在没有太阳光时，你可能仍能感觉到它的存在。想一想有多少次由于服装店里的人造光不是真正的白光，而使你辨别不清衣服的颜色，你的眼睛能感觉得到这一点，并尽力补偿人造光中所缺少的颜色成分。比较有经验的人会把衣服靠近窗户或拿到户外，在自然光下观察以确定真正的颜色。

太阳光

太阳光并不容易辨别，它的色彩、色调常常变化。晴天清晨的太阳发出温暖的灰色光，雾天是清冷的灰色光，午后的阳光则温暖而带有黄色。日落时的太阳光可能是亮丽的红色，也可能是紫红色。正午的太阳光接近白光，而周围环境的光通过朝北窗户的会显现出冷的色调。

大气

地球的大气层很大程度上影响了太阳光的质量及颜色。光线经过的空气越多，太阳光受影响的程度就越大，这就是形成日出和日落壮丽景观的原因。中午太阳光直射的时候，穿越大气的数量最少，光也就最接近于白光。太阳光还和季节、地理纬度有关。当太阳和月亮靠近地平线的时候，大气对它们还有放大的作用，此时它们的形状变大，对颜色的影响也变大。由于大气能够影响太阳光的质量，所以设计场景中的光时应考虑大气条件。工业污染地区的天空会产生暖灰色的光，雾、雨、雪造成的多水的大气环境则产生冷灰色的光，乌云密布的天空由于能散射更多的光而使光线明显地灰暗。

如果场景中没有大气，光就不会受到任何影响。但只要有哪怕一丁点的大气，反射光或环境光就能照亮环境的其他部分。在月球和太空的场景中的光应该极白，并且几乎没有环境光，因而在照片上只能显示黑影斑驳的景象。只有反射太阳光的对象表面才是可见的，其余的地

方则和周围环境一样漆黑一片。地球投在月球上的阴影就是这样的，通过外层空间中的环境光所能看到的只是新月模糊的轮廓。

月光

月光是可以照亮世界的另一种自然光。大多数人认为月光的基本色为黄色，实际上并非如此简单。月光是月球反射太阳光的结果，正如太阳光通过大气时受到过滤作用一样，月光也经历了这一过程，因此当月亮在夜空中移动时，它也会像太阳一样改变自身的颜色。当月亮在天空中的位置较低时，月光是暖黄色的，随着月亮逐渐升高，月光也逐渐变白。月亮是很微弱的一个光源，亮度很低，所以被月光照射的表面反射的光也很少。因此月光场景中的环境光应该较弱，而且接近于月光的补色。

1.1.3.2 人造光色

大多数时间我们都是在室内人造光源的照射下度过的，若要正确渲染并为室内场景设置动画，就必须了解各种人造光的颜色以及人眼是如何接收它们的。当描述真实世界的照明情况时，灯是光源（指灯泡），灯具是指安装灯的设备。光是指光源发出的接触表面之前的能量，照明是指从对象表面反射的光。这样照明设备就包括了一个能够发出光并且照亮场景的灯。对3ds Max来说，发光体就是灯。

灯的温度

人类制造了许多种类的灯，它们的颜色特性可用开尔文温度来描述（以区别于暖色和冷色），这个概念与金属被加热时表现出来的特性很相似。开始是深红色，随着加热逐渐转为亮红色，而后呈现橙色，接着是黄色，最后变成“白热”。一般规律是：日出阳光的温度是2 000K，而正午是5 000K，多云时阳光的温度是6 000K，而晴天是10 000K。

本书并不讨论光源温度的细节问题，而是将它们作为一种比较工具，并为初次接触这类问题的读者提供一点背景知识。表1-1中列出了某些类型灯光的颜色温度，该表使用等值的色调值（即HSV颜色中的H值）。如果对场景中的灯光使用这些色调编号，则应先将V值设置为255，然后调整饱和度（S值）以满足场景的需要。

表1-1 常见灯光类型的色温值、色调值

光源	色温	色调
多云时的日光	6 000K	130
中午的阳光	5 000K	58
白色日光灯	4 000K	27
钨灯/卤素灯	3 300K	20
白炽灯（100～200W）	2 900K	16
白炽灯（25W）	2 500K	12
日落或日出时的阳光	2 000K	7
烛光	1 750K	5

开尔文温度和色调、饱和度的概念有点相同。光的亮度或强度是光的温度的函数。场景中相同的灯具可以有不同的光强，但应有相近的色调和饱和度。

白炽灯

白炽灯是最古老也是最常用的灯具。它是一种点光源，光的强度取决于灯的瓦数。白炽灯的颜色是温暖的橘黄色，温度与日出时的太阳光相同。白炽灯的颜色随瓦数的变化而变化，瓦数很低时，灯光的橙色就深一些，瓦数越高就越接近白色。卤素Halogen灯也属于白炽灯家族，只不过它的温度相当高，发出的光十分明亮，灯光较白，但也属于暖色光，当灯光变暗时也呈现橙色。

荧光灯

荧光灯的光线颜色较白炽灯的光线颜色白，而且是蓝绿色的。在商店里如果你辨别不出一个对象的颜色，那么很可能是高温的荧光灯作用的结果。虽然荧光灯的灯光更白一些，但它们的光仍能产生许多颜色，尤其是红色、橙色及皮肤黄色的补色。荧光灯发出的光的亮度是一定的，如果想提高亮度，需要增加灯管的长度。尽管荧光灯是线性光源，但经常被组合使用或弯曲以产生足够的亮度。在3ds Max中，可以用线光源来模拟荧光灯的效果。

1.1.3.3 灯光的颜色

有些人造灯的颜色再现度比荧光灯还差。比如常用于街道及工厂照明的钠光灯，这些灯亮度高，并且能源利用率高，但是它们发出的光为饱和度较高的橙黄色光。水银灯是用于街道照明的老式灯，灯光为饱和度较高的蓝绿色。

有时可以利用灯具给灯添加颜色。给荧光灯涂上颜料或加上半透明的有色透镜，可使其发出任何可以想象的颜色，常见的聚光灯就是使用有色透镜的例子。3ds Max的聚光灯和有向光在投射光线跟踪的阴影时可以模拟有色透镜产生的效果，透镜的材质使用有颜色的过滤片。

日常生活中见到的最奇妙的彩灯就是霓虹灯，它们发出的灯光的饱和度很高，可以使场景新奇美妙。虽然人造灯的颜色质量千变万化，但你应该清楚地认识到这种多样性不是我们真正需要的，为此灯具的制造者尽最大的努力来生产能发出白光的灯。在分析我们周围环境的时候，理解人造灯的灯光对场景质量的影响效果是非常重要的。但是，作为一个艺术家或者动画师，使用灯光的目的是要通过灯光来表达你的思想或构思，而不是简单模拟一个照明环境。

1.1.3.4 使用有色光

了解了这些关于人造光源的资料后，你可能会觉得用处不大，因为在3ds Max中主要的任务是创建一个可信的场景，或表达艺术构想，或仅仅是制作一个令人满意的图像。究竟如何使用灯光以获得想要的结果完全由你自己决定，但了解了以上知识之后，在分析周围世界时，你可能已经在潜意识里有使用光源的想法了。

在3ds Max的世界里，你所见到的场景取决于照明的方式，最后呈现出的场景完全由发光对象的颜色和位置决定。所选光源的颜色等会对整个场景的色调和对象的颜色再现产生戏剧性的影响。

当用高饱和度的灯光照亮整个场景时，使用起来要十分小心，因为在用它给对象照明时常会显得虚假。例如，具有黄橙光的钠光灯不能照亮蓝紫色调的对象，而且还能使白色的对象呈现出橘色。如果停车场用钠灯照明，就找不到亮蓝色的车，因为橙色光中无蓝色可以反射，蓝色的汽车在灯光下呈现为黑色。

若使用颜色质量不好的人造灯，会使场景毫无生机或产生一种褪色的感觉。如果你想说明选择不同光的各种作用效果，那么这也许正是所需要的场景，但大多数时候我们都希望生成的场景是色彩生动、形象逼真的。

注意 摄影师若不得不在灯光质量较差的环境下拍摄，会使用滤色片来纠正或至少降低人造光对环境产生的不良影响。

极强的有色光如果使用得当会产生意想不到的效果。如果从舞台角度来看剧场的照明，看到的是明亮的彩光，而不是白光。剧场里一般使用纯红、绿、蓝、黄、紫及蓝绿灯的各种组合，这些灯光在舞台上混合，使某些区域以及许多光柱看起来色彩绚丽。此时站在舞台上看不到白光，而只看到一排排跳动的彩色光晕，这是白光所无法产生的效果。有色光照在白色对象及单色场景上时极富视觉效果，因为白色的表面反射光谱中所有颜色的光，并使各种颜色及强度的光都在表面上反映出来。

1.1.3.5 光中的补色

若置身于有色光照明的环境中，会发现眼睛对光源颜色的补色特别敏感，因为加入这种颜色后将会使彩色光恢复成白光，这种现象称为颜色不变性，并能使人在灯光没照到的地方或阴影处产生有光的补色的感觉。最常见的例子就是，场景中的蓝紫色的阴影被橙黄色的白炽灯照射时，颜色更为明显。光源颜色变重，则阴影变深。

很多艺术家、画家、布景设计专家认识到颜色不变性的作用，常使阴影颜色接近照明光的补色，以使阴影更深。若在常用照明灯下观察室内剧场布景，会发现布景上绘制的阴影用到了大量的紫色和深蓝色，因为大多数光，不论是自然光还是人造光，都多少含有橙黄色，使得紫色看起来像深蓝色。因为颜色不变性是眼睛对光产生的错觉造成的，而不是颜料本身发生了变化，所以在3ds Max中工作时也要稍微带有这种色彩倾向，因为观众是观看场景的渲染结果而不是置身其中。

在3ds Max中，使用环境光来模拟场景中的全部反射光，这种光均匀照射所有对象。为了增加场景的真实性，环境光必须具有偏向于主光源补色的倾向，这样才能产生颜色不变性，并使场景中的阴影颜色更深、更丰富。

1.2 Standard Light【标准灯光】

"标准灯光"是3ds Max的对象，用来模拟自然和人工光源的照明作用。不同种类的灯光对象可用不同的方式投射光线，用于模拟真实世界中不同种类的光源。但3ds Max的"标准灯光"不具有基于物理属性的强度值。

以下是3ds Max八种类型的标准灯光对象。

- Target Spotlight【目标聚光灯】
- Free Spotlight【自由聚光灯】
- Target Direct Light【目标平行光】
- Free Direct Light【自由平行光】
- Omni Light【泛光灯】
- Skylight【天光】
- mr Area Omni Light【mr 区域泛光灯】
- mr Area Spotlight【mr 区域聚光灯】

Object Type【对象类型】卷展栏如图1—4所示。

图1—4

1.2.1 Target Spotlight【目标聚光灯】

"目标聚光灯"是点光源，用于产生锥形的照射区域，有方向性。之所以被称为"聚光灯"，是因为它的照射范围有"聚光区"和"衰减区"。"聚光区"内的照明强度最高，而在"衰减区"以外的对象将不受灯光的影响。

注意 创建目标聚光灯时，3ds Max会为其自动指定一个注视控制器，并将灯光的目标点作为注视目标，利用在运动面板中调节控制器的参数，可以将场景中其他的对象指定为灯光的注视目标。

目标聚光灯有灯光和目标点两个对象可操纵，因此方向性非常好。它有矩形和圆形两种光锥形式，矩形光锥特别适合制作电影投影图像、窗户投影等；圆形适合制作车灯、台灯、舞台跟踪灯等灯光照明。

1.2.2 Free Spotlight【自由聚光灯】

与"目标聚光灯"一样，"自由聚光灯"也用于产生锥形的照射区域，从灯光的属性来

看，它实际上就是没有目标点的“目标聚光灯”。因此，不能通过操纵目标点来改变灯光的照射角度。它的优点是比较适合制作灯光动画，因为它使一个单一对象更容易控制。如图1–5所示为目标聚光灯和自由聚光灯的效果，其中被选择的是目标聚光灯，另一个是自由聚光灯。

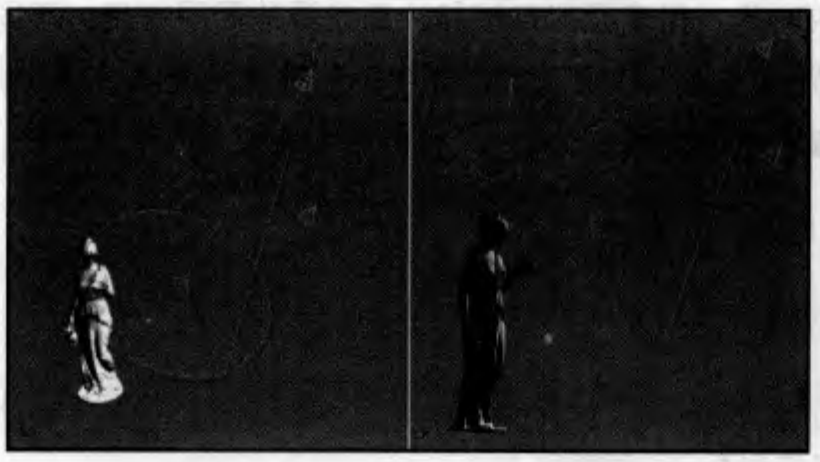


图1–5

1.2.3 Target Direct Light【目标平行光】

“目标平行光”用于产生单方向的平行照射区域，它与目标聚光灯的区别是照射区域呈圆柱形或矩形，而不是锥形。平行光的主要用途是模拟来自遥远星球的光线，比如太阳光的照射。与“目标聚光灯”一样，它在创建的时候也被3ds Max自动指定了一个注视控制器，可以在运动面板中改变注视目标。

1.2.4 Free Direct Light【自由平行光】

与“目标平行光”一样，“自由平行光”用于产生平行的照射区域。从灯光的属性来看，它实际上就是没有目标点的“目标平行光”。因此，不能通过操纵目标点来改变灯光的照射角度。它的优点是比较适合制作灯光动画，因为它使一个单一对象更容易控制。如图1–6所示为目标平行光和自由平行光的效果，其中被选择的是目标平行光，另一个是自由平行光。

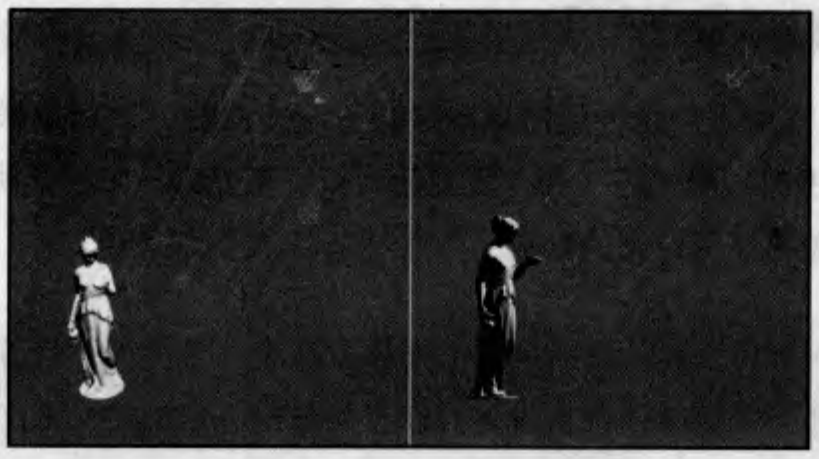


图1–6

1.2.5 Omni Light【泛光灯】

“泛光灯”与前面介绍过的灯光的最大区别在于光线的发射方向。“聚光灯”和“平行光”都有很明确的指向性，而“泛光灯”是全向光源，它发出的光线是向四周发散的。

用泛光灯照亮场景的优势在于容易创建和调节，不用考虑是否有对象在照射范围之外，它的主要作用是作为辅助光。在场景中使用大量颜色不同的低亮度的“泛光灯”是很常见的。但是如果场景中的“泛光灯”很多的话，一定要注意控制好灯光的亮度，否则效果会

显得平淡，缺乏层次感。“泛光灯”的参数与前面介绍过的“聚光灯”基本相同。如图1–7所示为泛光灯的效果。

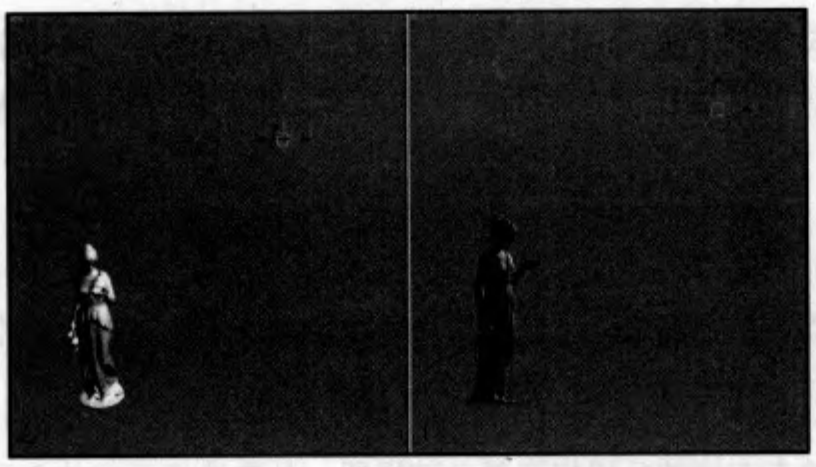


图1–7

前面介绍的这五种3ds Max的标准灯光，它们的很多参数和属性都是相同的，因此，在这里暂不深入介绍，详细信息参见本书“1.4 灯光的公用参数”。下面，先对一些相对而言比较特殊的灯光进行介绍。

1.2.6 Skylight【天光】

【功能作用】

“天光”灯光能够模拟天空光照明的效果，它相当于在场景的上方创建了一个半球形的照明模型。如果要发挥它的优势，需要配合“光追踪器”渲染方式。应用效果如图1–8和图1–9所示。

图1–8

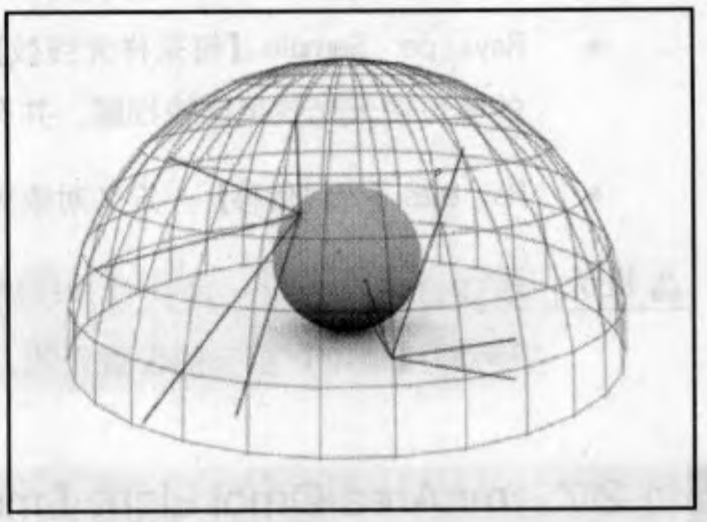


图1–9

【界面参数】

Skylight Parameters【天光参数】卷展栏如图1–10所示。

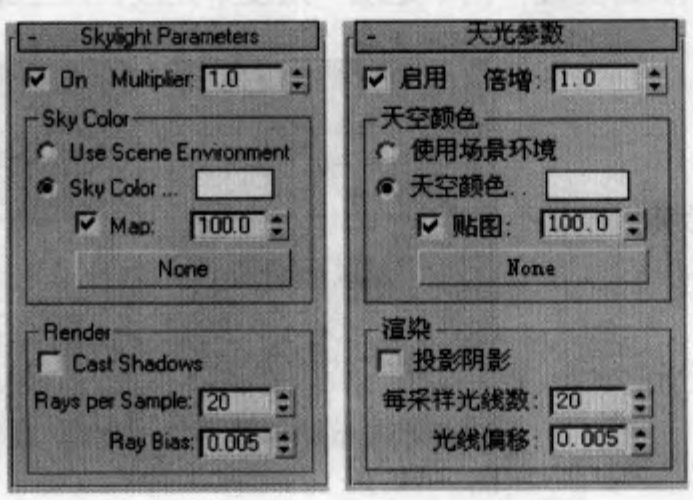


图1–10

- On【启用】：此项用于开关天光对象。
- Multiplier【倍增】：用于指定正数或负数量来增强灯光的能量，比如输入“2”表示灯光亮度增强两倍。使用这个参数提高场景亮度时，有可能会引起颜色过亮，还可能产生视频输出中不可用的颜色，所以除非是制作特定案例或特殊效果，否则应尽可能保持在默认的1.0状态。

Sky Color【天空颜色】组

- Use Scene Environment【使用场景环境】：表示使用Environment【环境】对话框中设置的颜色为灯光的颜色，只在Light Tracer【光追踪器】方式下才有效。
- Sky Color【天空颜色】：单击右侧的色块打开颜色选择器，从中选择天空的色彩。
- Map【贴图】：用于指定贴图影响天空颜色。左侧的复选框用来设置是否使用贴图，下方的None【无】按钮用来指定贴图，右侧的微调按钮用来控制贴图与Sky Color【天空颜色】的混合程度。

Render【渲染】组

该组参数用于定义天光的渲染属性，仅在使用默认扫描线渲染器，并且不使用高级照明渲染引擎时，该组参数才会有效。

- Cast Shadows【投影阴影】：若勾选该复选框，使天光可以投射阴影。
- Rays per Sample【每采样光线数】：用于设置在场景中每个采样点上天光的光线数。较高的值可使天光效果比较细腻，并有利于减少动画中的闪烁，但较高的值会增加渲染时间。
- Ray Bias【光线偏移】：定义对象可以在场景中的指定点上投射阴影的最短距离。

提示 要获得最佳效果，应该使用HDR 文件照明。另外，在使用光能传递或光跟踪器时，Render【渲染】组下的设置无效。

1.2.7 mr Area Omni Light【mr区域泛光灯】

【功能作用】

“mr区域泛光灯”是mental ray渲染器提供的灯光类型，在利用mental ray渲染器渲染场景时，可以模拟从球体或圆柱体体积发射光线，而不是从一点发射光线，产生柔和的照明和阴影效果。

【界面参数】

Area Light Parameters【区域灯光参数】卷展栏如图1—11所示。

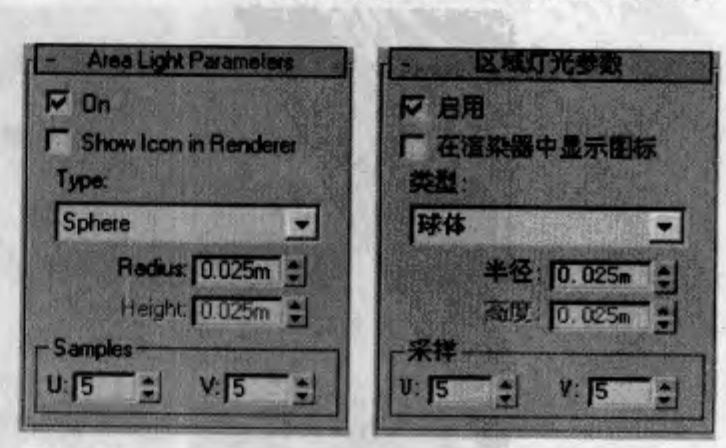


图1—11

- On【启用】：此项用于开关区域泛光灯。

- Show Icon in Renderer【在渲染器中显示图标】：若勾选该复选框，当使用mental ray渲染器进行渲染时，区域泛光灯将按照其形状和尺寸设置在渲染图片中显示为白色。
- Type【类型】：可以在下拉列表框中选择区域泛光灯的形状，可以是Sphere【球体】或者Cylinder【圆柱体】形状。
- Radius【半径】：即根据区域灯光的类型，表示Sphere【球体】的半径，或者Cylinder【圆柱体】的圆形截面半径。
- Height【高度】：仅当区域灯光类型为Cylinder【圆柱体】时可用，用于设置圆柱体的高。

Samples【采样】组

通过调整区域泛光灯的采样值，来提高投射阴影的质量。

- U/V【U/V】：指定灯光区域中使用的采样数。值越高可以改善质量，但是以渲染时间为代价。U和V的默认设置为 5。
- 对于球形灯光，U将沿着半径指定细分数，而V将指定角度细分数。
- 对于圆柱形灯光，U将沿高度指定采样细分数，而V将指定角度细分数。

注意 在使用3ds Max的默认扫描线渲染器时，“mr区域泛光灯”虽然也可以产生照明效果，但由于它的功能等同于标准泛光灯，只能产生点光源的照明效果。

1.2.8 mr Area Spotlight【mr区域聚光灯】

【功能作用】

“mr区域聚光灯”是mental ray渲染器提供的另一个灯光类型，在利用mental ray渲染器渲染场景时，可以从矩形或碟形等平面区域发射光线，产生柔和的照明和阴影效果。

【界面参数】

Area Light Parameters【区域灯光参数】卷展栏如图1–12所示。

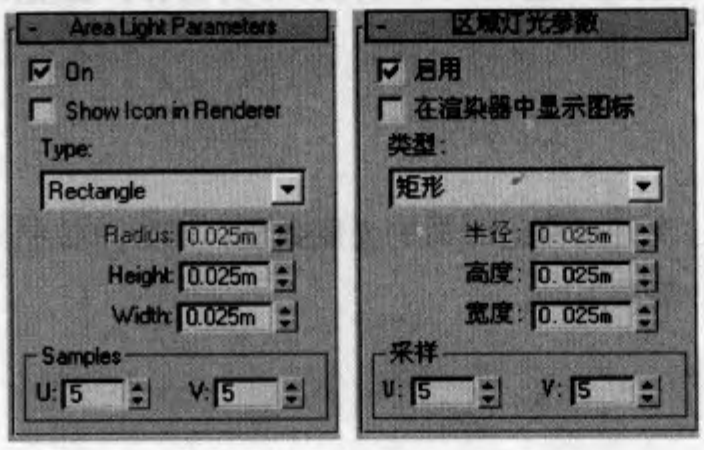


图1–12

- On【启用】：此项用于开关区域聚光灯。
- Show Icon in Renderer【在渲染器中显示图标】：若勾选该复选框，当使用mental ray渲染器进行渲染时，区域聚光灯将按照其形状和尺寸设置在渲染图片中显示为白色。

- Type【类型】：在下拉列表框中选择区域聚光灯的形状，可以是Rectangle【矩形】或者Disc【圆形】。
- Radius【半径】：在区域聚光灯的类型为圆形时有效，用于设置圆形的半径。
- Height/Width【高度/宽度】：在区域聚光灯的类型为矩形时有效，分别用于设置矩形的高度和宽度。

Samples【采样】组

通过调整区域聚光灯的采样值，来提高投射阴影的质量。

- U/V【U/V】：指定灯光区域中使用的采样数。值越高可以改善质量，但是以渲染时间为代价。U和V的默认设置为 5。
- 对于矩形灯光，U以一个局部维度为单位指定采样细分数，而V以其他局部维度为单位指定细分数。
- 对于圆形（碟形）灯光，U将沿着半径指定细分数，而V将指定角度细分数。

1.3 Photometric【光度学】灯光

光度学灯光是3ds Max的一组高级灯光系统，主要配合“光跟踪器”和“光能传递”渲染器。它使用物理光度学（光能）值，通过这些值可以更精确地定义灯光，就像在真实世界一样。可以创建具有各种分布和颜色特性的灯光，或导入照明制造商提供的特定光度学文件。

1.3.1 光度学灯光简介

Photometry【光度学】是一种评测人体视觉器官感应照明情况的测量方法。这里所说的“光度学”指的是3ds Max所提供的一种对灯光在环境中传播情况的物理模拟，它不但可以产生非常真实的渲染效果，还能够准确地测量场景中灯光分布的情况。在使用光度学灯光时，会遇到以下几种光度学参量。

- Luminous flux【光通量】

“光通量”是指每单位时间抵达、离开或穿过表面的光能数量，国际单位制（SI）和美国单位制（AS）中的单位都是流明，简写为lm。

- Illuminance【照明度】

“照明度”是入射在单位面积上的光通量。根据这个参量，可以通过表面的大小来度量入射到表面上的照明级别。国际单位制单位为勒克斯，简写为lx，相当于1流明/平方米。相应的美国单位制单位为尺烛光，简写为fc，相当于1流明/平方英尺。

- Luminance【亮度】

  一部分入射到表面上的光会反射回环境中，这些沿特定方向从表面反射回环境的光被称为"亮度"。亮度的单位为烛光/平方米或烛光/平方英寸。

- Luminous intensity【发光强度】

  "发光强度"是指单位时间内特定方向上的光源所发出的能量，单位为烛光度。烛光度最初的定义是指一根蜡烛所发出的发光强度。发光强度通常用来描述光源的定向分布，可以设置发光强度的变化作为光源发射方向的函数。

1.3.1.1 光度学灯光的类型

3ds Max之所以能精确地模拟真实的照明和材质效果，就是因为引用了这些基于现实基础的光度学参量。3ds Max提供了以下10种不同类型的光度学灯光。

- Target Point Light【目标点光源】
- Free Point Light【自由点光源】
- Target Linear Light【目标线光源】
- Free Linear Light【自由线光源】
- Target Area Light【目标面光源】
- Free Area Light【自由面光源】
- IES Sun Light【IES太阳光】
- IES Sky Light【IES天光】
- mr Sky【mr 天空】
- mr Sun【mr 太阳】

光度学灯光的Object Type【对象类型】卷展栏如图1-13所示。

图1-13

这些灯光的类型看起来似乎很复杂，但根据几何学分类，可以分为点光源、线光源、面光源和体积光源四类。点、线、面比较好理解，体积光源指的其实是天空光。因为天空光可以看成是一个向内部照射的半球形体积光源。下面介绍这四种类型。

- Point Light【点光源】：表示从一个点向四周发散光能，比如电灯泡中炽热的灯丝。有Target Point【目标点光源】和Free Point【自由点光源】两种类型。

光度学的“点光源”不仅可以像“泛光灯”一样发射光线，也可以像“聚光灯”一样照射一定的区域。在图1–14中，左侧使用的是“泛光灯”一样的点光源；右侧使用的是“聚光灯”一样的点光源。它们同属于“点光源”，是通过“分布”下拉列表框切换的。

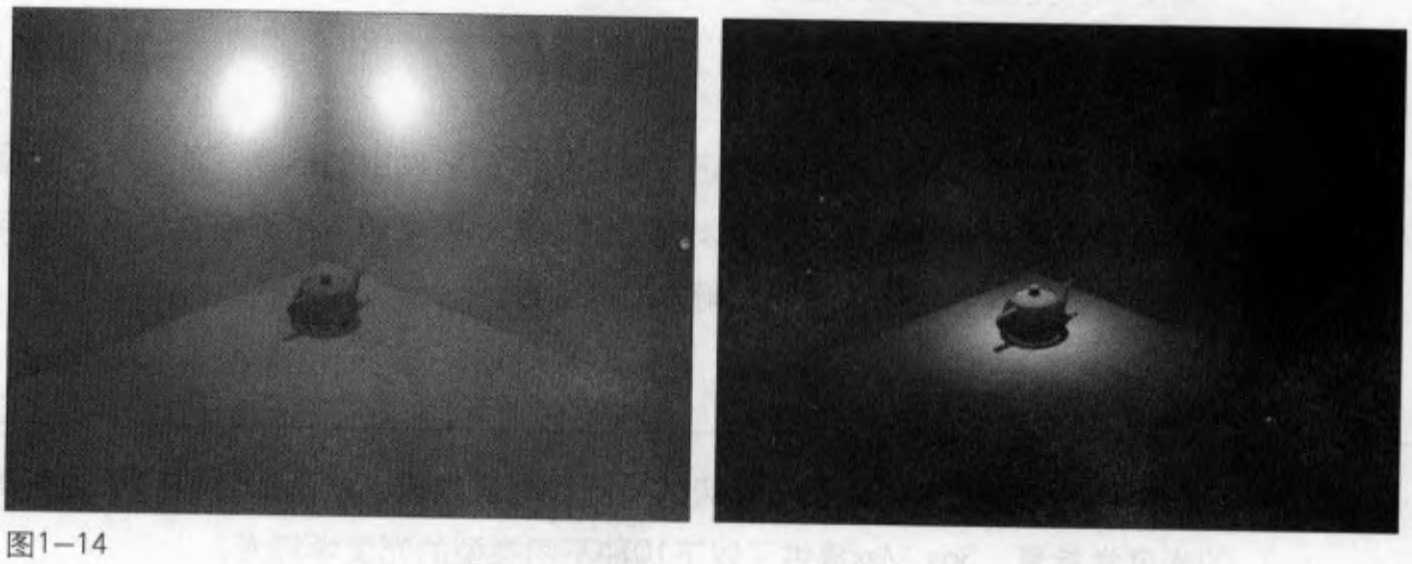


图1–14

- Linear Light【线光源】：表示从一条线段向四周发散光能，如日光灯管。有Target Linear【目标线光源】和Free Linear【自由线光源】两种类型。照明效果如图1–15所示。
- Area Light【面光源】：即从一个三角或矩形面发散光能。有Target Area【目标面光源】和Free Area【自由面光源】两种类型。照明效果如图1–16所示。

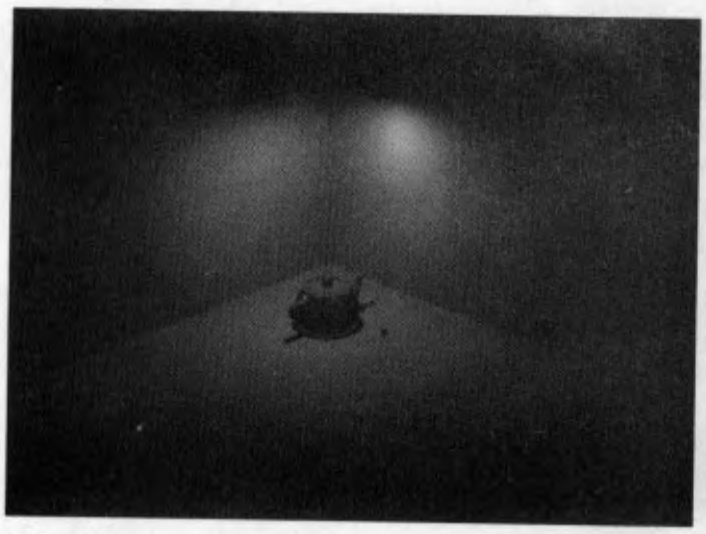


图1–15

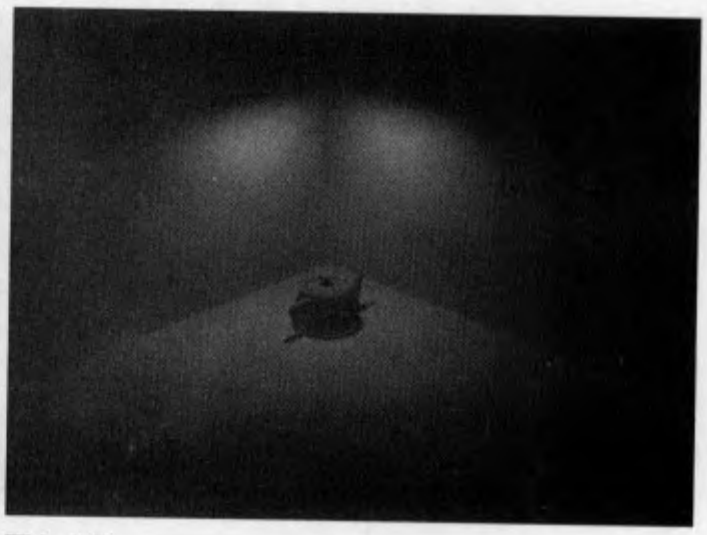


图1–16

- Sun/Sky【阳光/天空光】：是以真实自然法则为基础，模拟真实日光效果的灯光对象。有IES Sun Light【IES太阳光】、IES Sky Light【IES天光】、mr Sun【mr 太阳】和mr Sky【mr 天空】四种类型。

1.3.1.2 光度学灯光的分布

每种类型的光度学灯光支持两种或三种不同的灯光分布选项。

- Isotropic【等向】：点光源（目标和自由）支持。
- Diffuse【漫反射】：线性和区域光源（目标和自由）支持。
- Spotlight【聚光灯】：点光源（目标和自由）支持。
- Web【光域网】：点光源（目标和自由）、线性和区域光源（目标和自由）支持。

1. Isotropic/Diffuse Light【等向/漫反射灯光】分布

"等向灯光分布"/"漫反射分布"方式是创建光度学灯光的默认方式。对于点光源，使用的是Isotropic方式，光线平均地分布在各个方向上，如图1-17所示。对于线光源和面光源，使用的是Diffuse方式，灯光方向上的光发散是最强的，并随着角度的增加而减小，在90°时减为0。

2. Spotlight【聚光灯】分布

点光源特有的分布方式，类似于标准灯光的"聚光灯"，能够像手电筒或车前灯一样产生一束聚焦光束。灯光在"光束角度"时，光照强度衰减到50%，在"区域角度"时，光照强度衰减到0，如图1-18所示。"光束角度"类似于标准灯光的"聚光区"，只是标准灯光的"聚光区"内光照强度始终保持为100%；"区域角度"则相当于标准灯光的"衰减区"。

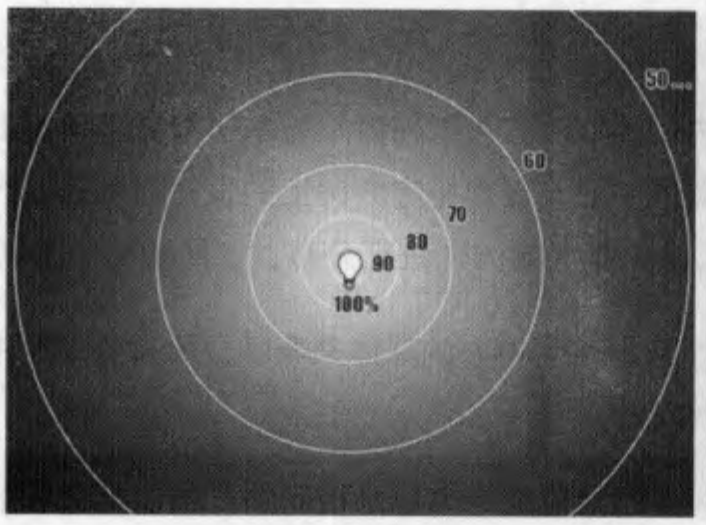


图1-17

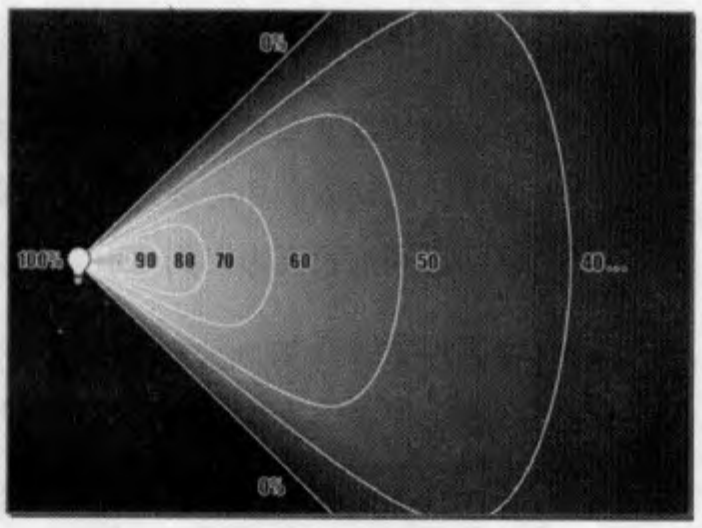


图1-18

3. Web【光域网】分布

"光域网分布"方式通过指定光域网文件来描述灯光亮度的分布状况，如图1-19所示。光域网是一种关于光源亮度分布的三维表现形式，存储于IES文件中。这种文件通常可以从灯光的制造厂商那里获得，格式主要有IES、LTLI或CIBSE。

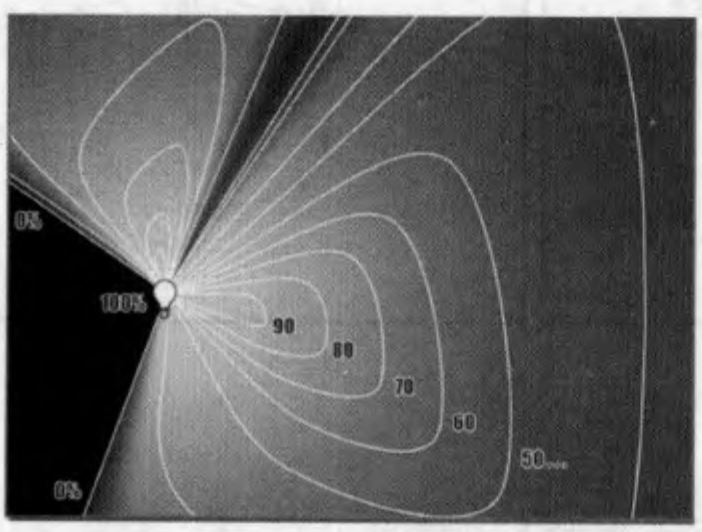


图1-19

为了描述灯光亮度的分布方向，3ds Max在光域网的光度学中设置了一个模拟点光源，通过它，光源发散灯光的方向只表现为向外发散的状态。光源的发光强度依据光域网预

置的水平和垂直角度进行分布，系统沿着任意的一个方向计算发光强度，如图1–20所示。对光度学数据进行描述时，通常使用如图1–21所示的测角图表。

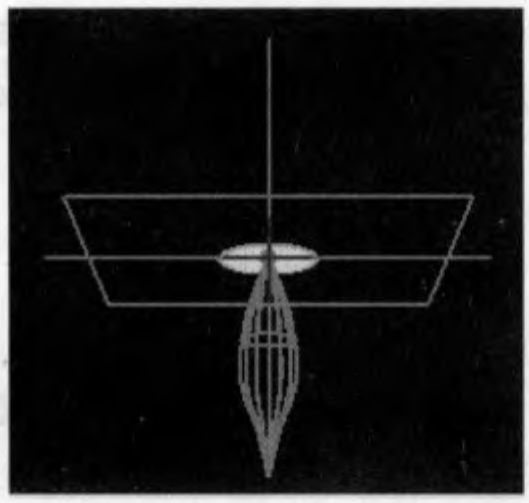


图1–20

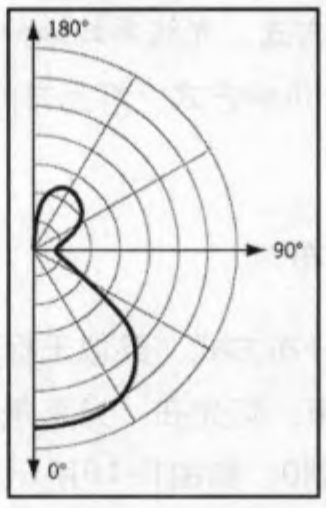


图1–21

这种类型的图表能够对垂直角度上的光源发光强度的变化进行描述，除非分布方式为轴向对称方式，否则水平方向保持固定不变。要描述一个完整的光度学分布，可能会使用不止一张测角图表。

光域网就是测角图表在三维空间内的延展，它可以同时检验水平与垂直角度上的发光强度属性。光域网的中心表示灯光对象的中心，任何指定方向上的发光强度都以光度学中心与该网之间的距离为比例，沿着远离中心的特定方向进行分布。下面举两个图例来说明。

- 在图1–22中，等向分布方式用一个以原点为中心的球体来表示，所有的点距中心的距离都相等，即表示光均匀地向各个方向发散。
- 在图1–23中，Z轴正方向和负方向上的对应点距离都是相同的，所以上方和下方发散的光量也相同，X轴和Y轴无论是正方向还是负方向都没有Z轴那么突出，因此光源侧面投射的光都要弱于上方和下方。

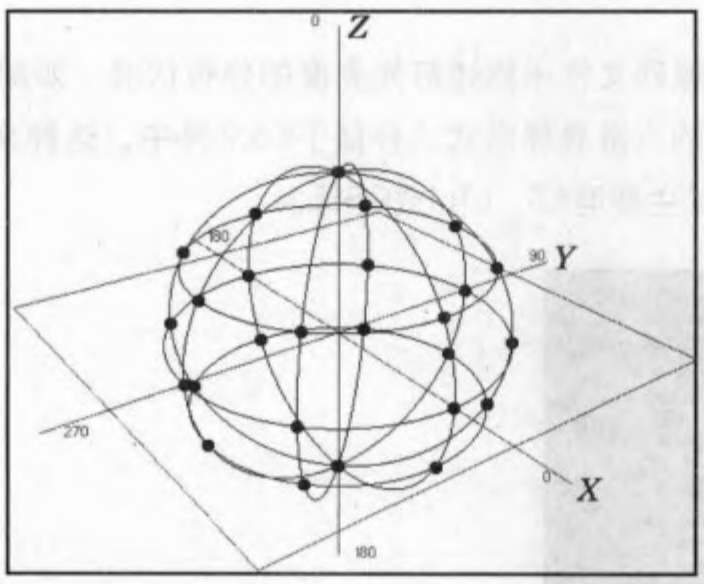


图1–22

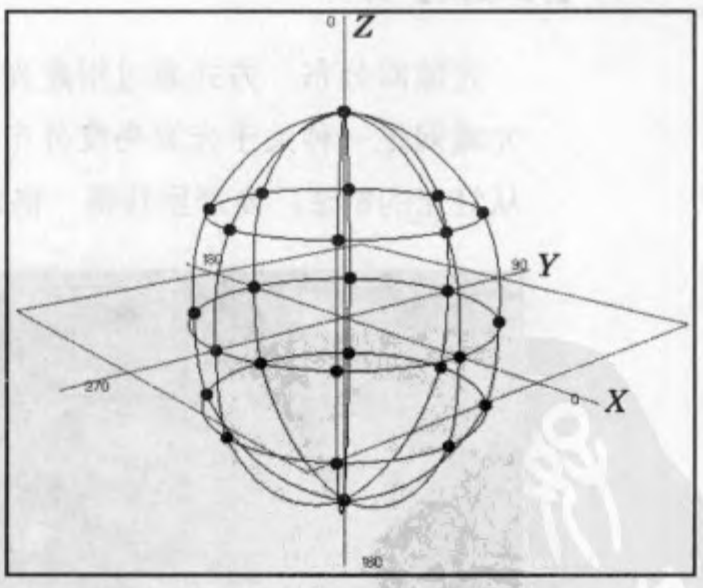


图1–23

1.3.2 Target Point Light【目标点光源】

"目标点光源"像标准的泛光灯一样从点发射光线。可以设置三种类型的灯光分布，并对

应相应的图标，如图1—24所示。“目标点光源”使用目标对象连接灯光，在需要的时候控制照射方向。

1.3.3 Free Point Light【自由点光源】

“自由点光源”与“目标点光源”的区别在于没有目标点，可以使用变换工具调节它的方向。“自由点光源”同样可以设置三种类型的灯光分布，并对应相应的图标，如图1—25所示。

1.3.4 Target Linear Light【目标线光源】

“目标线光源”从直线发射光线，像荧光灯管一样。可以设置两种类型的灯光分布，并对应相应的图标，如图1—26所示。“目标线光源”使用目标对象连接灯光，在需要的时候控制照射方向。

1.3.5 Free Linear Light【自由线光源】

“自由线光源”与“目标线光源”的区别在于没有目标点，可以通过变换工具调节它的方向。该光源可以设置两种类型的灯光分布，并对应相应的图标，如图1—27所示。

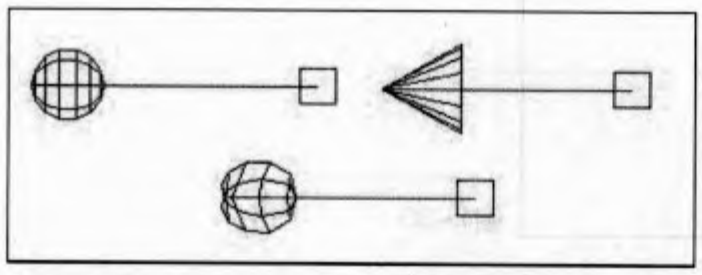


图1—24

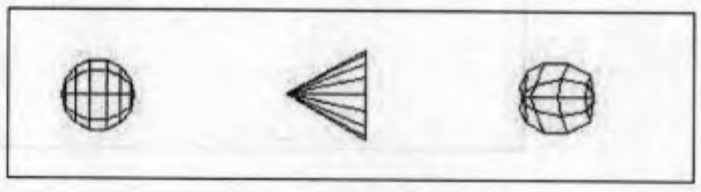


图1—25

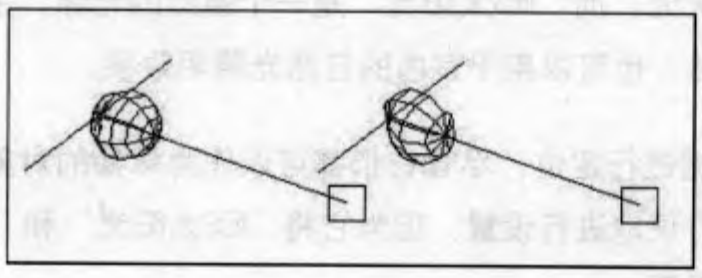


图1—26

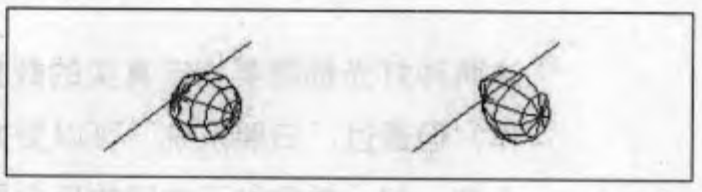


图1—27

1.3.6 Target Area Light【目标面光源】

“目标面光源”从矩形区域发射光线，可以设置两种类型的灯光分布，并对应相应的图标，如图1—28所示。“目标面光源”使用目标对象连接灯光，在需要的时候控制照射方向。

1.3.7 Free Area Light【自由面光源】

“自由面光源”与“目标面光源”的区别在于没有目标点，可以通过变换工具调节它的方向。“自由面光源”同样可以设置两种类型的灯光分布，并对应相应的图标，如图1—29所示。

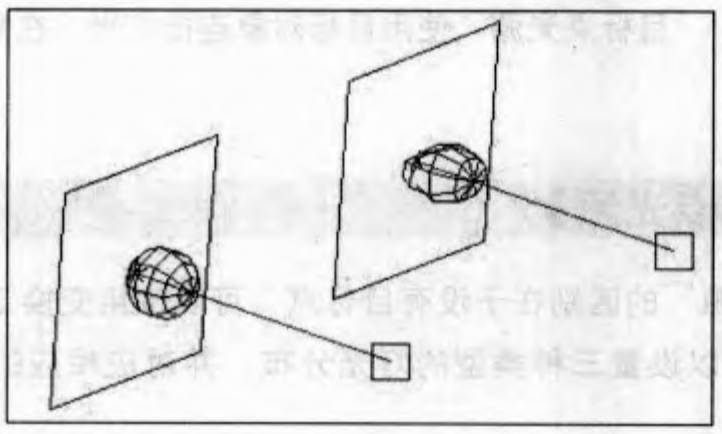


图1-28

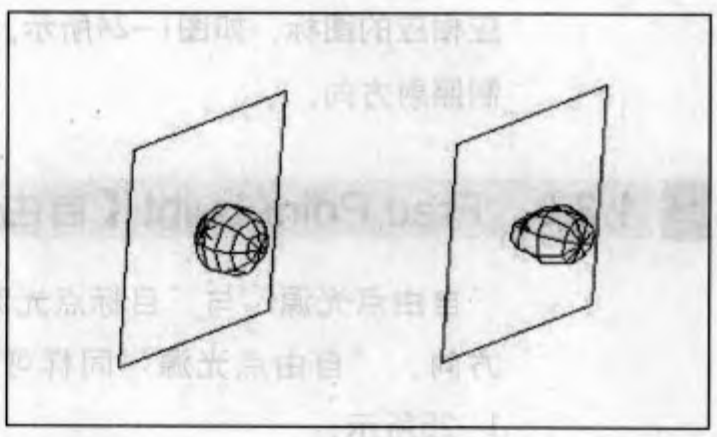


图1-29

1.3.8 日光模拟

3ds Max通过四种类型的光度学灯光来实现日光模拟，根据渲染器的不同，它们被分为两个组合。IES Sun【IES太阳光】和IES Sky【IES天光】为一个组合，适用于“光跟踪器”和“光能传递”渲染器；mr Sky【mr 天空】和mr Sun【mr 太阳】为一个组合，适用于mental ray渲染器。它们也有对应的图标，如图1-30所示。

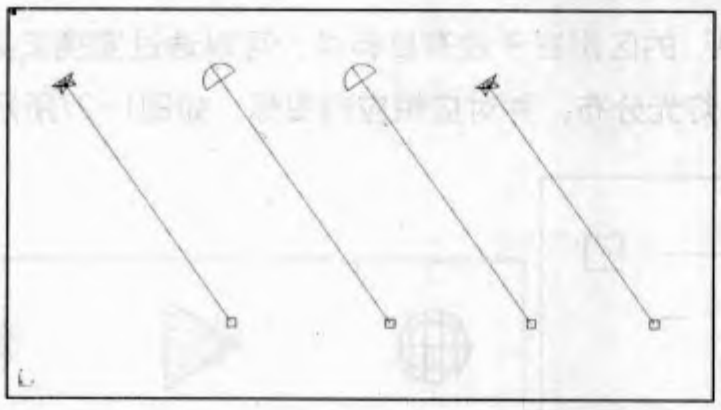


图1-30

“IES太阳光”与“IES天光”是3ds Max中两种基于自然法规的日照模拟灯光。“IES天光”类似于半球形状，主要用于模拟天光；而“IES太阳光”是一个强烈的光源，主要用于模拟日光照射下的室外场景效果，当然，也可以用于室内的自然光照明效果。

这两种灯光都需要指定真实的数据进行定位，尽管它们都可以作为单独的对象进行变换操作，但通过“日照系统”可以更方便地进行设置，因为它将“IES太阳光”和“IES天光”结合在一起，并提供了共同的用户界面。

“日照系统”是3ds Max的日照模拟系统，通过一个对场景所有表面的入射方向都保持不变的特殊平行光源来实现对阳光的模拟，系统可以通过所设置的地理位置、时间以及天空情况计算出阳光（平行光源）的方向或强度。详细信息参见本书“1.3.8.6 Sunlight【太阳光】和Daylight【日光】系统”。

1.3.8.1 IES Sun【IES太阳光】

应用效果如图1-31所示。

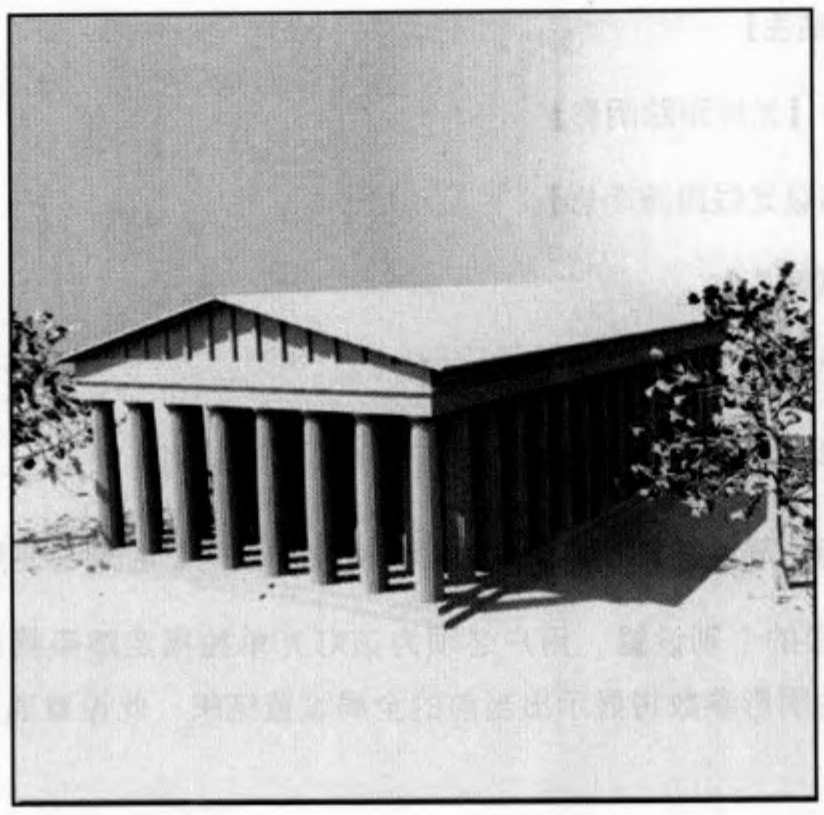


图1—31

【功能作用】

“IES太阳光”是以自然法则为基础，以模拟真实阳光为目的的灯光对象。当与“日光系统”配合使用时，可以根据地理位置、时间和日期自动设置“IES太阳”的值。

【界面参数】

Sun Parameters【阳光参数】卷展栏如图1—32所示。

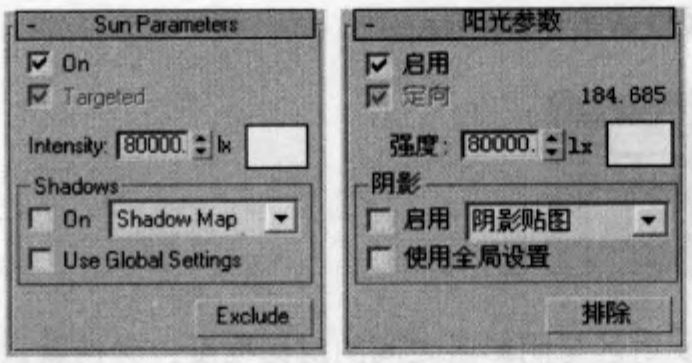


图1—32

- On【启用】：用于在视图中设置启用或关闭阳光对象。
- Targeted【定向】：若勾选此项，IES Sun【IES太阳光】以Daylight System【日照系统】所创建的罗盘中心为目标点；关闭它时，则可以手动设置位置。
- Intensity【强度】：此项用于设置阳光的亮度，右侧的颜色块用于设置光线的颜色。通常晴天的标准亮度大约是90 000 lux。

注意 如果IES Sun【IES太阳光】处于Daylight System【日照系统】控制之下时，那么它的亮度值是自动设置的，不能进行手动调节。

Shadows【阴影】组

- On【启用】：用于确定阳光是否产生阴影效果。
- Shadow Method【阴影方式】下拉列表框：即提供五种不同的阴影渲染方式。

- Shadow Map【阴影贴图】
- Ray Traced Shadows【光线跟踪阴影】
- Adv.Ray Traced【高级光线跟踪阴影】
- Area Shadows【区域阴影】
- mental ray Shadow Map【mental ray阴影贴图】

这些阴影方式有自己的参数控制栏，详细信息参见“1.6 灯光的阴影类型”。

- Use Global Settings【使用全局设置】：用于设置灯光对象产生阴影时是否使用全局设置。

  未选中此项时，使用阴影的个别设置，用户必须为该灯光单独指定渲染器产生阴影的方式；勾选此项时，下面的阴影参数将显示出当前的全局设置结果，此设置通用于该级别内的每一盏灯光对象。

- Exclude【排除】：用于从灯光效果中排除选择的对象，被排除的对象在着色视口中依然表现为可照亮的对象，排除效果只在渲染场景时有效。

  单击此按钮会弹出Exclude/Include【排除/包含】对话框，详细信息参见本书“1.4 灯光的公用参数”的相关内容。

Advanced Effects【高级效果】卷展栏

Advanced Effects【高级效果】卷展栏如图1-33所示。

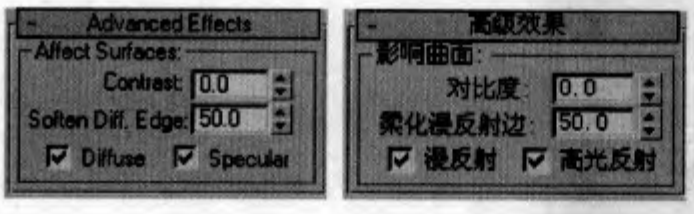


图1-33

- Contrast【对比度】：用于调整漫反射区与阴影区之间的对比程度。保持默认值0时，为正常对比度，增加该值即增加对比度，能够产生特殊的对比效果，比如模拟外太空刺目的光线效果。
- Soften Diffuse Edge【柔化漫反射边】：用于柔化漫反射区与阴影区表面之间的边缘，避免产生清晰的明暗分界，默认值为50.0。
- Diffuse【漫反射】：若勾选此项，灯光对对象表面漫反射区属性产生影响；若未选中此项，灯光对漫反射区属性不产生影响。默认情况为勾选。
- Specular【高光反射】：若勾选此项，灯光对对象表面高光区属性产生影响；若未选中此项，灯光对高光区属性不产生影响。默认为勾选。

注意 使用Soften Diffuse Edge【柔化漫反射边】会细微地降低灯光亮度，可以通过适当地增加Multiplier【倍增】值来进行补偿。其他参数基本与标准灯光和光度学灯光相同，详细信息参见本书“1.4.4 Advanced Effects【高级效果】卷展栏”的相关内容。

1.3.8.2 IES Sky【IES天光】

应用效果如图1-34所示。

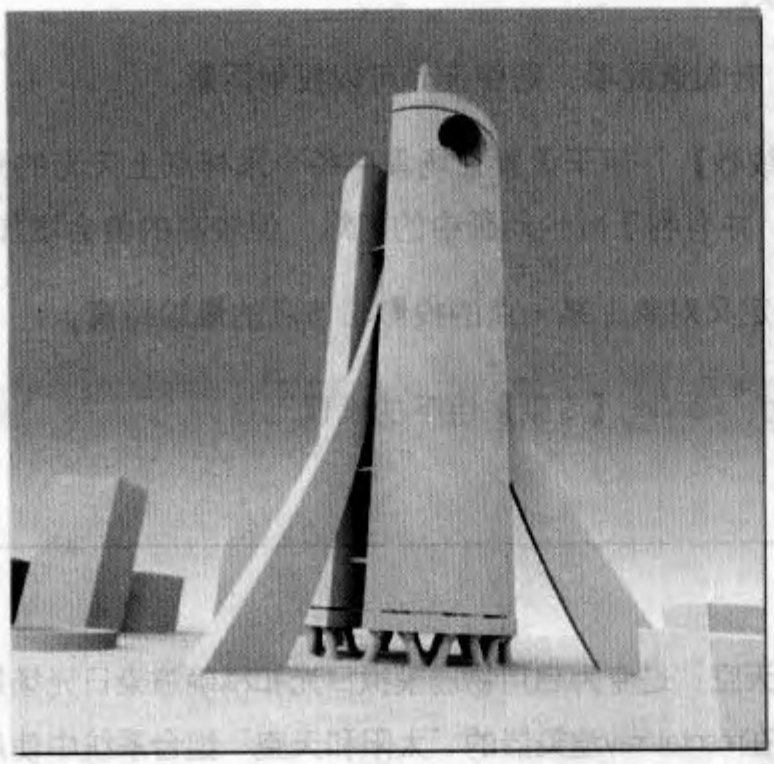


图1-34

【功能作用】

"IES天光"是以自然法则为基础，以模拟大气反射阳光效果为目的的灯光对象。在真实的环境中，日照效果不仅源于太阳，还源于大气散射的天空光。在3ds Max中，天空被模拟为一个在场景之上的无穷大半径的半球，日光系统会参考场景内某一点所有方向上的照明计算该点的亮度。天空半球上的亮度并不是一成不变的，它会依据所设置的太阳位置产生变化。

【界面参数】

IES Sky Parameters【IES天光参数】卷展栏如图1-35所示。

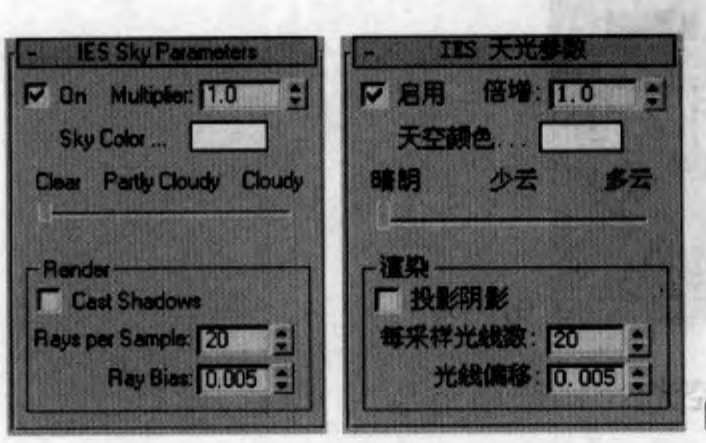


图1-35

- On【启用】：用于在视图中打开或者关闭天光。
- Multiplier【倍增】：用于调节天光亮度。设置为1.0时为正常，天光亮度基于角度情况。使用这个选项可以直接改变天光亮度，对于通过人造光源制作夜景很有帮助。
- Sky Color【天空颜色】：可使用右侧的颜色块激活颜色选择器，对天空颜色进行设置。
- Clear/Partly Cloudy/Cloudy【晴朗/少云/多云】：此项用于设置光线在天空中的离散量。

Render【渲染】组

该组参数用于定义天光的渲染属性。仅在使用默认扫描线渲染器，并且不使用高级照明渲染引擎时，该组参数才会有效。

- Cast Shadows【投影阴影】：若勾选此项，则使天光可以投射阴影。
- Rays per Sample【每采样光线数】：用于设置在场景中每个采样点上天光的光线数。较高的值可使天光效果比较细腻，并有利于减少动画中的闪烁，但较高的值会增加渲染时间。
- Ray Bias【光线偏移】：用于定义对象上某一点的投影与该点的最短距离。

注意 若使用光能传递或光跟踪器时，Render【渲染】组下的设置无效。

1.3.8.3 mr Sky【mr天空】

【功能作用】

mental ray的“mr太阳”和“mr天空”是专为启用物理模拟日光和精确渲染日光场景而设计的解决方案。其中“mr天空”主要在mental ray渲染器的“太阳和天空”组合系统中使用，它用于模拟大气层中因太阳光的散射而产生间接光照明的真实现象。

【界面参数】

mr Sky Parameters【mr Sky参数】卷展栏如图1-36所示。

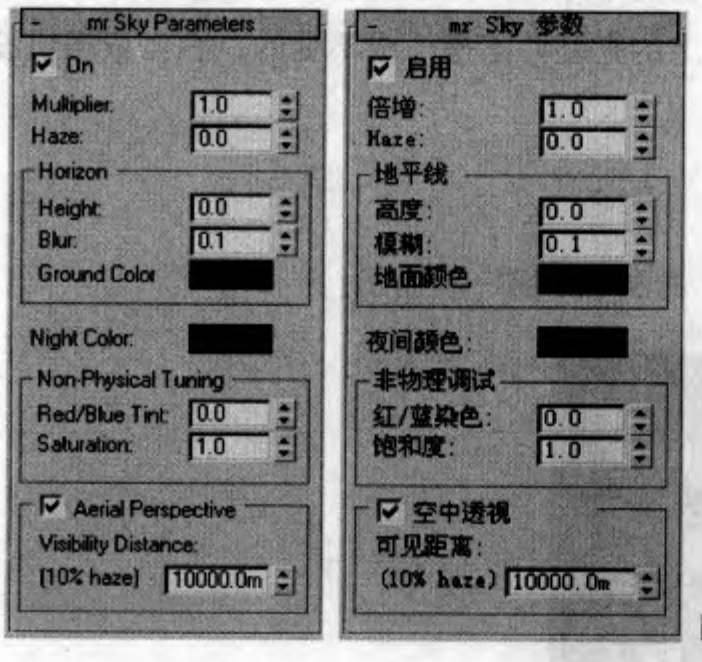


图1-36

- On【启用】：用于启用和禁用天空光。
- Multiplier【倍增】：用于灯光输出的标量倍增。默认设置为1.0。
- Haze：即空气中悬浮微粒的含量。值的范围在0.0（非常晴朗的天气）～15.0（非常阴暗的天气或撒哈拉沙尘暴）之间。默认值为0.0。

Horizon【地平线】组

- Height【高度】：表示地平线的垂直位置。默认设置是0.0。
- Blur【模糊】：用于渲染地平线所使用的模糊程度。默认设置是0.1。

- Ground Color【地面颜色】：虚拟地平面的颜色。
- Night Color【夜间颜色】：天空颜色的最小值，这是最暗的天空颜色。这个颜色很适合添加月亮、星星以及在日落之后仍能保持长时间照明的高海拔卷云等等。随着太阳落山、黑夜来临，"夜间颜色"的效果不会受到什么影响，而且会保持在基本光水平。

Non-Physical Tuning【非物理调试】组

- Red/Blue Tint【红/蓝染色】：用于对天空光的红色度进行艺术化控制。默认值0.0是物理校正值（针对6 500K白点计算得出），但可以对此参数进行更改，范围从-1.0（极蓝）~1.0（极红）。
- Saturation【饱和度】：用于对天空光的饱和度进行艺术化控制。默认值1.0是物理计算的饱和度级别。值的范围从0.0（黑和白）~2.0（极高的饱和度）。

Aerial Perspective【空中透视】组

空气透视是绘画中使用的术语，是一种将越远处的对象表现得越模糊，色调越偏蓝的手法。

- Visibility Distance【可见距离】：mr天空使用"可见距离"参数对"空气透视"进行设置。当该值为非零时，它定义10%距离，也就是说，在Haze级别为0.0时，大约10%的距离可见。

1.3.8.4 mr Sun【mr太阳】

【功能作用】

"mr太阳"主要在mental ray渲染器的"太阳和天空"组合系统中使用，它用来模拟来自太阳的直射光。

【界面参数】

mr Sun Basic Parameters【mr Sun基本参数】卷展栏

mr Sun Basic Parameters【mr Sun基本参数】卷展栏如图1-37所示。

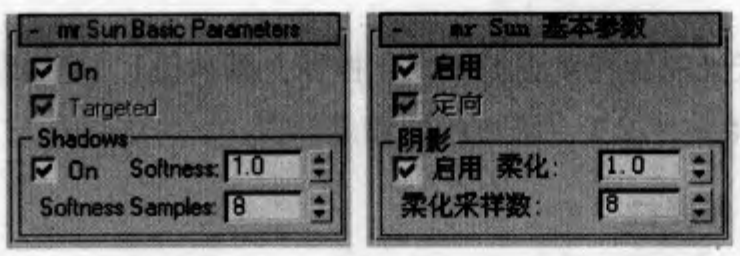


图1-37

- On【启用】：用于启用和禁用mr太阳光。默认设置为启用。
- Targeted【定向】：启用后，灯光将成为目标光源，可通过移动该目标来更改照射角度，灯光与其目标之间的距离显示在复选框的右侧。禁用此项后，可以直接设置该值。默认设置为启用。

提示 Targeted【定向】选项只适用于通过"创建"面板>"灯光">"光度学"直接将mr太阳光添加到场景中，而不是作为日光系统的一部分进行添加。

Shadows 【阴影】组

- On【启用】：用于切换灯光的阴影。默认设置为启用。
- Softness【柔化】：表示阴影边的柔软程度。默认值1.0精确地与真实太阳阴影的柔软程度相匹配。值越低，阴影越尖锐；值越高，阴影越柔和。
- Softness Samples【柔化采样数】：表示柔和阴影的阴影采样数。若设置为0，则不会生成柔和阴影。默认值为8。

mr Sun Parameters【mr Sun参数】卷展栏

mr Sun Parameters【mr Sun参数】卷展栏如图1-38所示。

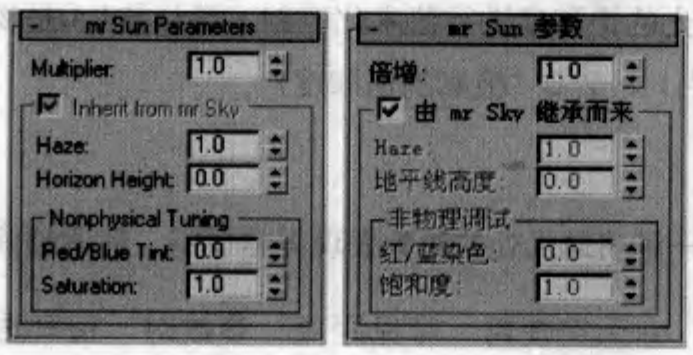


图1-38

- Multiplier【倍增】：用于灯光输出的标量倍增。默认值为1.0。
- Inherit from mr Sky【由mr Shy继承而来】：通过使用“mr天空参数”卷展栏中的等价设置进行其余的“mr太阳参数”卷展栏设置。默认状态为启用。
- Haze【Haze】：表示空气中悬浮微粒的含量。值的范围在0.0（非常晴朗的天气）～15.0（非常阴暗的天气或撒哈拉沙尘暴）之间。默认值是0.0。
- Horizon Height【地平线高度】：表示地平线的垂直位置。默认值是0.0。

Nonphysical Tuning【非物理调试】组

- Red/Blue Tint【红/蓝染色】：用于对天光的红色度进行艺术化控制。默认值0.0是物理校正值（针对6 500K白点计算得出），但可以对此参数进行更改，范围从-1.0（极蓝）～1.0（极红）。
- Saturation【饱和度】：用于对天光的饱和度进行艺术化控制。默认值1.0是物理计算的饱和度级别。值的范围从0.0（黑和白）～2.0（极高的饱和度）。

mr Sun Photons【mr Sum光子】卷展栏

通过使用这些设置将全局照明光子聚焦在兴趣中心。比如，已经创建了一个巨大的城市作为背景，但是只渲染一个房间内部，也许不想让mental ray对整个城市发射光子，就可以利用此项设置让阳光光子在一定范围内产生。该卷展栏如图1-39所示。

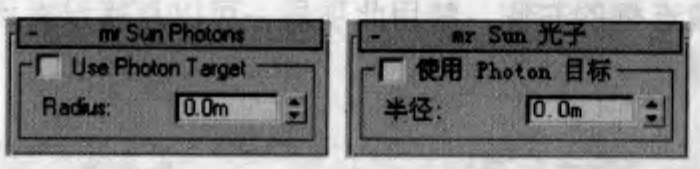


图1-39

- Use Photon Target【使用Photon目标】：启用此项时，使用灯光目标的“半径”设置。
- Radius【半径】：设置mr太阳投射GI光子的目标的半径距离。

1.3.8.5 mr Physical Sky【mr物理天光】

准确地讲，“mr物理天光”并不是光源，而是mental ray的一个明暗器。但它始终是与“mr天空”密切相关，并与之配合使用的。它的目的不是为了照明，而是提供与照明相匹配的可视化效果。因此，也在这个部分对它进行介绍。

【功能作用】

“mr物理天光”环境明暗器可产生太阳圆盘和天空的可视化效果，不论是用于摄影机、反射和折射，还是虚拟地平面都是如此。

【界面参数】

mr Physical Sky Parameters【mr Physical Sky参数】卷展栏如图1–40所示。

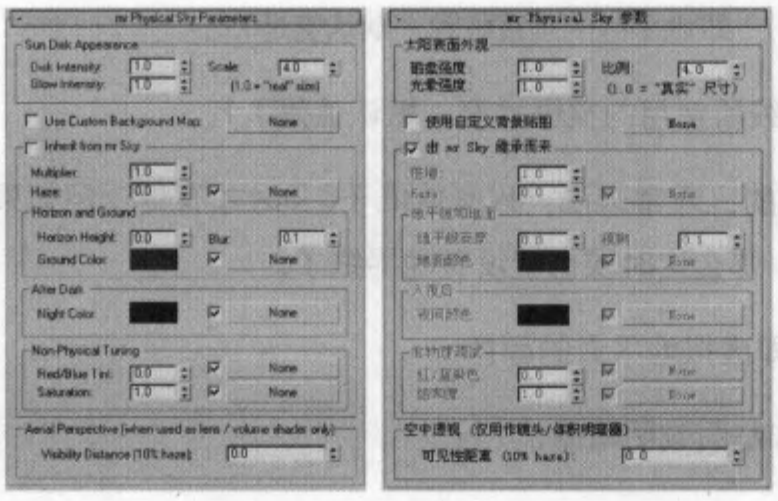


图1–40

Sun Disk Appearance【太阳表面外观】组

- Disk Intensity【磁盘强度】：即太阳的亮度。
- Glow Intensity【光晕强度】：太阳周围的光晕亮度，如图1–41和图1–42所示。
- Scale【比例】：即太阳圆盘的大小，如图1–43和图1–44所示。

图1–41 光晕亮度=5

图1–42 光晕亮度=0.1

图1–43 比例=0.1

图1–44 比例=4

- Use Custom Background Map【使用自定义背景贴图】：启用该项，但没有指定背景贴图时，渲染的背景将为适合外部合成的透明黑色。
- None【无】：单击该按钮添加背景明暗器或指定贴图和明暗器。
- Inherit from mr Sky【由mr Sky继承而来天空】：将"mr天空参数"卷展栏中的相同设置应用于"mr物理天光参数"卷展栏设置（不包括空气透视）。默认设置为启用。
- Haze【Haze】：即空气中悬浮微粒的含量。值的范围在0.0（非常晴朗的天气）～15.0（非常阴暗的天气或撒哈拉沙尘暴）之间，默认值是0.0。
- None【无】：单击该按钮添加贴图或明暗器。

Horizon and Ground【地平线和地面】组

- Horizon Height【地平线高度】：即地平线的垂直位置，默认值是0.0。
- Blur【模糊】：用于渲染地平线所使用的模糊程度，默认值是0.1。

值为0.0时地平线是非常尖锐的。通常来说，只有值低于0.5时才有用，但如果地平线只包含模糊则其全值将达到10.0，那么这时候也就没有地平线了。

- Ground Color【地面颜色】：即虚拟地平面的颜色。
- None【无】：单击该按钮添加贴图或明暗器。

After Dark【入夜后】组

- Night Color【夜间颜色】：即天空颜色的最小值，这是最暗的天空颜色。

这个颜色很适合添加月亮、星星以及在日落之后仍能保持长时间照明的高海拔卷云等等。随着太阳落山、黑夜来临，"夜间颜色"的效果不会受到影响，而且会保持在基本光水平。

- None【无】：单击该按钮添加贴图或明暗器。

Non-Physical Tuning【非物理调试】组

- Red/Blue Tint【红/蓝染色】：即对天光的红色度进行艺术化控制。默认值0.0是物理校正值（针对6 500K白点计算得出），但可以对此参数进行修改，范围从-1.0（极蓝）～1.0（极红）。
- None【无】：单击该按钮添加贴图或明暗器。
- Saturation【饱和度】：即对天光的饱和度进行艺术化控制。默认值1.0是物理计算的饱和度级别。值的范围从0.0（黑和白）～2.0.(极高的饱和度）。
- None【无】：单击该按钮添加贴图或明暗器。

Aerial Perspective【空中透视】组

- Visibility Distance【可见性距离】：是一种将越远处的对象表现得越模糊，色调越偏蓝的手法。mr天空通过"可见性距离"参数对此进行设置。当该值为非零时，它定义10%距离，即在Haze级别为0.0时，大约10%的距离可见。

1.3.8.6 Sunlight【太阳光】和Daylight【日光】系统

"太阳光"和"日光"系统有着相同的参数界面，它们之间的差异在于：

- "太阳光"系统仅包含3ds Max的"标准灯光（目标平行光）"。
- "日光"系统是"太阳光"和"天光"两类灯光的结合。

其中"太阳光"包含"IES太阳光"、"标准灯光（目标平行光）"和"mr Sun"三种模拟太阳照射的灯光对象；"天光"也包含"IES天光"、"天光"、"mr Sky"三种模拟大气环境对光反射情况的灯光对象。

应用效果如图1—45所示。

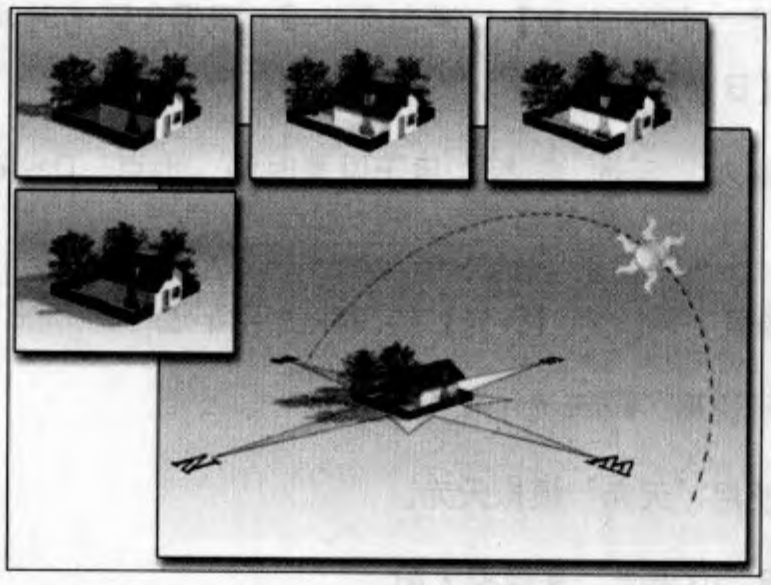


图1—45

【功能作用】

"太阳光"和"日光"系统能够依据指定地点的地理纬度及太阳运行的情况，自动设置一个平行光源（或者其他类型的太阳光）来模拟日照效果。用户可以自行设置场景的地点、日期、时间及指南针方向，还可以对它们进行动画设置。

由于"太阳光"系统中灯光的属性和"自由平行光"完全相同，下面将不再介绍它，仅介绍"日光"系统中特殊的部分和"太阳光"与"日光"系统的运动。

【界面参数】

Daylight Parameters【日光参数】卷展栏

通过"日光参数"卷展栏可以定义日光系统中的太阳对象，设置太阳光和天光的属性行为。选择了日光系统的灯光组件时，此卷展栏显示在"修改"面板上。该卷展栏如图1—46所示。

图1—46

- Sunlight【太阳光】：用于设置场景中Sunlight【太阳光】的四种类型。

- IES Sun【IES太阳光】：通过使用“IES太阳光”模拟阳光。
- Standard【标准】：通过使用“目标平行光”模拟阳光。
- mr Sun【mr太阳】：使用“mr太阳”来模拟太阳。
- No Sunlight【无太阳光】：表示不对阳光效果进行模拟。

- Active【活动】：用于设置视图中是否显示阳光效果。

Position【位置】组

- Manual【手动】：若勾选此项，则可以手动调节Daylight【日光】系统在场景中所处的位置，阳光的强度也需要手动调节。
- Date, Time and Location【日期、时间和位置】：若勾选此项，根据实际的时间、地理位置和太阳运行情况设置Daylight【日光】系统。
- Setup【设置】：单击该按钮进入“运动”面板，用于设置时间、地点、Daylight【日光】系统位置等。
- Skylight【天光】：用于设置场景中Skylight【天光】的四种使用情况。
  - IES Sky【IES天光】：表示使用“IES天光”模拟天光。
  - Skylight【天光】：表示使用“天光”模拟天光。
  - mr Sky【mr天光】：使用“mr天光”来模拟太阳。
  - No Skylight【无天光】：表示不对天光效果进行模拟。
- Active【活动】：用于设置视图中是否显示天光效果。灯光及阴影的参数根据选用的灯光和阴影类型可以分别进行设置。

Control Parameters【控制参数】卷展栏

“太阳光”和“日光”系统的“控制参数”卷展栏位于“运动”面板中，如图1–47所示。

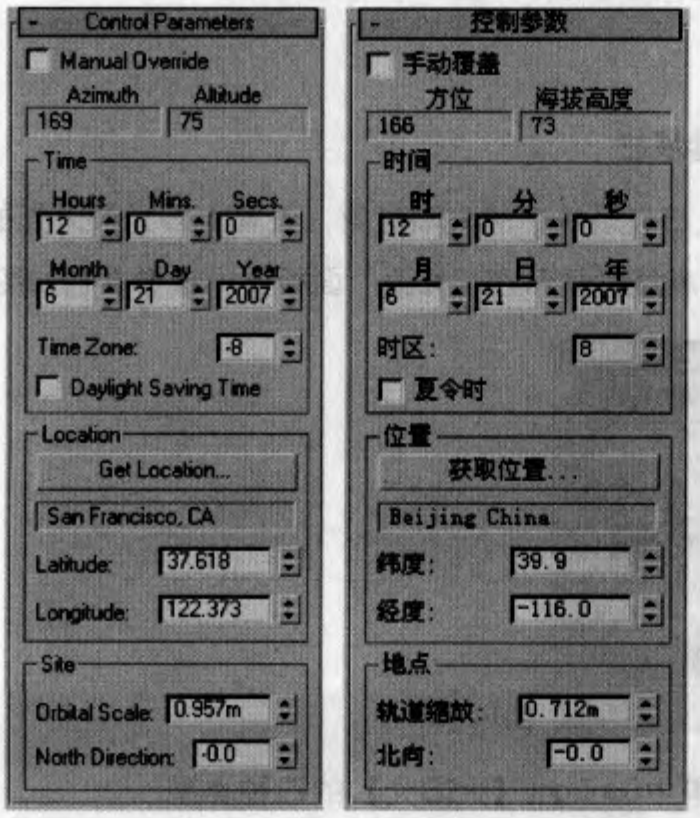


图1–47

- Manual Override【手动覆盖】：若勾选此项，则可以手动调节Sunlight【太阳光】和Daylight【日光】系统在场景中所处的位置，阳光的强度也需要手动调节。
- Azimuth【方位】：用于显示阳光与指南针偏移的角度，North=0，East=90。
- Altitude【海拔高度】：用于显示阳光与地平面之间的距离。

Time【时间】组

- Hours/Mins/Secs【时/分/秒】：指定时间。
- Month/Day/Year【月/日/年】：指定日期。
- Time Zone【时区】：时区范围为-12～12。
- Daylight Saving Time【夏令时】：通过调整夏天期间的方位和海拔高度可以计算夏令时。

Location【位置】组

- Get Location【获取位置】：可以打开“地理位置”对话框，如图1-48所示。

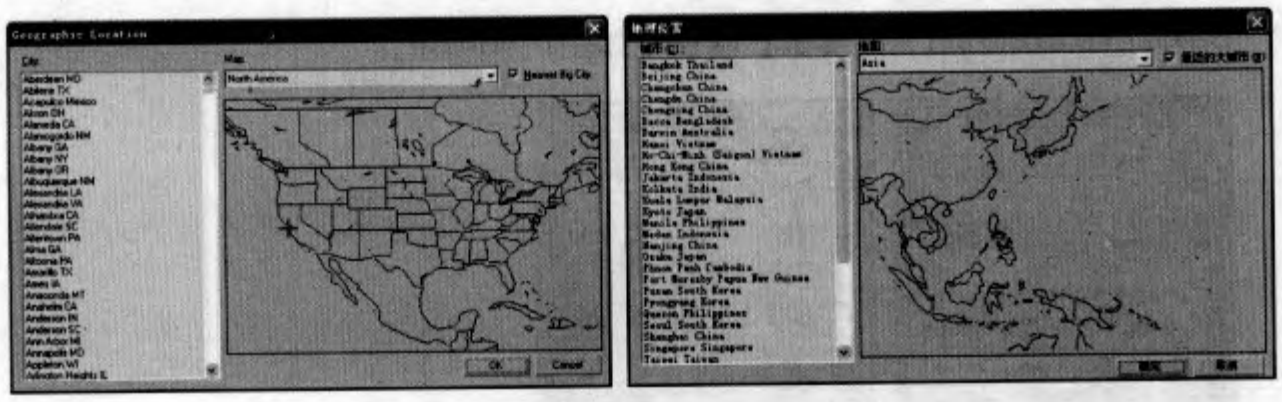


图1-48

可以在左侧的城市列表中选择大城市的名称，在洲名称列表中选择大的区域，也可以在地图中直接单击，以选择相应的城市。

- Latitude/Longitude【纬度/经度】：用于设置位置所在的经纬度。

Site【地点】组

- Orbital Scale【轨道缩放】：用于设置太阳与指南针红色箭头之间的距离。
- North Direction【北向】：用于设置场景中指南针指北箭头的方向。

【操作流程】创建阳光或日光系统

1. 首先在“创建”面板中，单击System【系统】，然后单击Sunlight【太阳光】或Daylight【日光】。
2. 选择视图创建指南针（指示场景的方位），通常视图应该是顶视图或透视图。
3. 拖曳鼠标以确定指南针的半径（仅有显示作用），然后单击并移动鼠标，以设置平行光的轨道缩放。

提示 3ds Max中文版的默认地点为北京，英文版的默认地点为美国加利福尼亚西部城市旧金山。

1.4 灯光的公用参数

前面已经介绍了3ds Max全部的灯光类型和特点，对一些特殊类型的光源的界面和参数也进行了详细的解释。下面将介绍所有类型灯光的公用属性参数。因为无论是“标准灯光”系统还是“光度学灯光”系统，大部分的参数选项都是相同或相似的。

1.4.1 General Parameters【常规参数】卷展栏

【功能作用】

“常规参数”卷展栏主要用于控制灯光的开启与关闭，排除或包含场景中的对象，选择阴影方式。在“修改”面板中，“常规参数”卷展栏还可以用于控制灯光目标对象以改变灯光类型。

【界面参数】

General Parameters【常规参数】卷展栏如图1—49所示。

图1—49

- On【启用】：用于设置灯光的开关。假如暂时不需要此灯光的照射，那么可以先将它关闭。
- Light Type List【灯光类型列表】：用于改变当前灯光类型。

  假如当前灯光是标准灯光，灯光类型可以在“泛光灯”、“聚光灯”和“平行光”之间进行转换；如果选择的是光度学灯光，灯光类型可以在“点光源”、“线光源”和“面光源”之间进行转换。

- Targeted【目标】：勾选此项时，灯光为目标灯，投射点与目标点之间的距离显示在右侧。

  对于自由灯，通过设置这个值来限定照射范围；对于目标灯，可以在视图中通过调节投射点或目标点来改变照射范围，或先取消对该项的勾选，然后通过右侧的数值框来改变照射范围。

Shadows【阴影】组

- On【启用】：此项用于决定当前的灯光对象是否能够产生投影。
- Shadow Method【阴影方式】下拉列表框：此项用于决定当前灯光使用哪种阴影方式进行渲染。

3ds Max灯光的阴影方式有“阴影贴图”、“光线跟踪阴影”、“高级光线跟踪阴影”、“区域阴影”和“mental ray阴影贴图”五种方式。每种阴影方式也都有相应的选项控制，详细信息参见本书“1.6 灯光的阴影类型”。

- Use Global Settings【使用全局设置】：开启此项设置，则会把下面的阴影参数应用到场景中的全部投影灯上。
- Exclude【排除】：即允许指定对象不受灯光的照射影响，包括照明影响和阴影影响，通过Exclude/Include【排除/包含】对话框来进行控制，如图1–50所示。

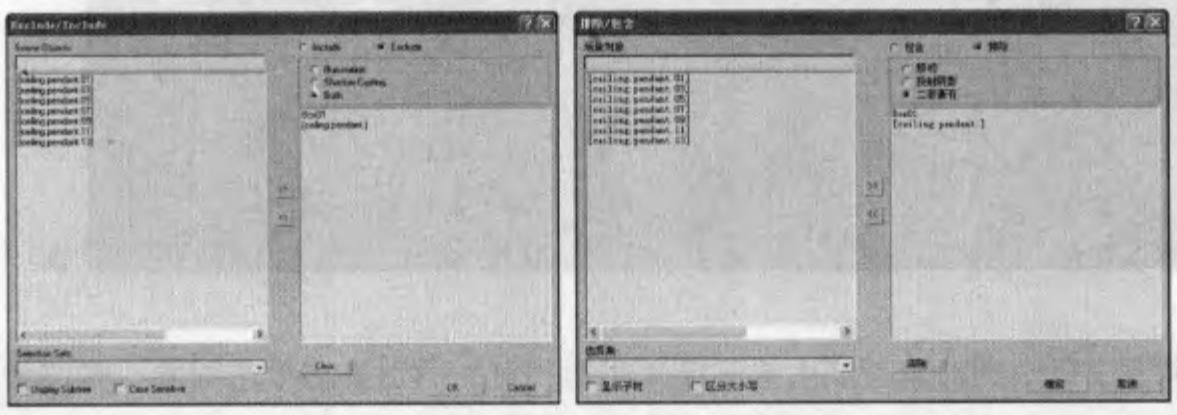


图1–50

通过单击 按钮可以将场景中的对象加入（或取回）到右侧的列表框中，作为排除对象，它将不再受到这盏灯光的照射影响。对于照明和投射阴影影响，可以分别予以排除。如图1–51所示，场景中有一盏聚光灯和一盏起辅助作用的泛光灯（不投影）。

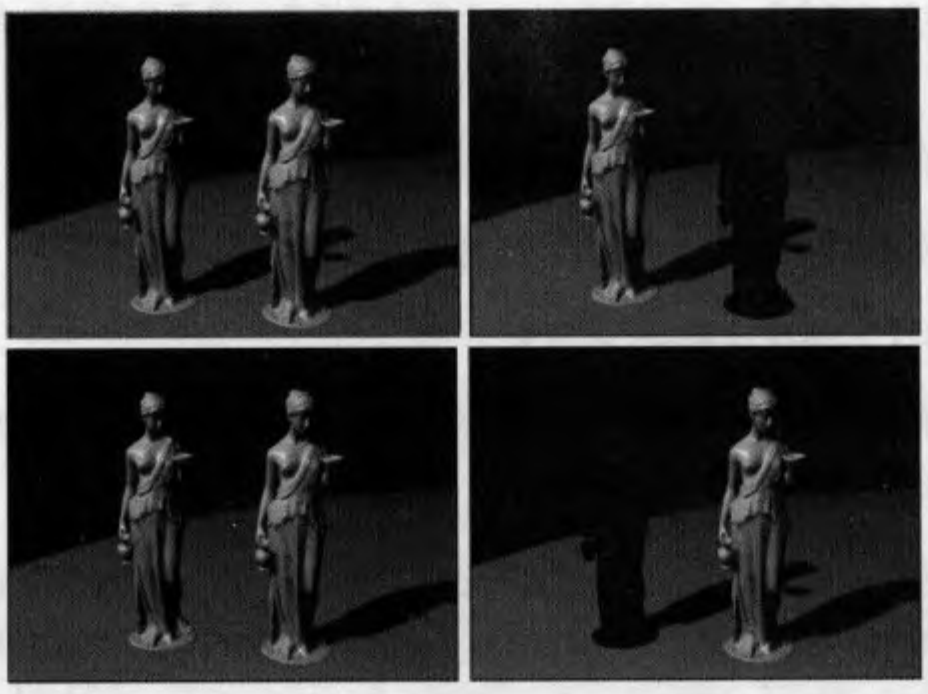


图1–51

- 左上：为正常照明效果，照明和阴影显示正常。
- 右上：右侧雕像完全排除了聚光灯的照射效果，无照射效果和阴影。
- 左下：左侧雕像排除了聚光灯的投射阴影效果，有照明效果，但没有阴影。
- 右下：左侧雕像排除了聚光灯的照明效果，有阴影但没有照明效果。

系统默认使用的是“排除”灯光模式，所以右侧列表框中的对象都会排除在选定灯光的照明或投影之外。如果选择对话框右上角的“包含”模式，所有在右侧列表框中的对象将成为受此灯光单独照明或投影的对象，而左侧列表框中的所有对象都不会受到此灯光的任何影响。“包含”模式最有用的地方是专门为某个对象指定特殊的灯光，这样只要将这个对象指定到右侧列表框即可，场景中的其他对象都不会受到该灯光的影响。

在产生阴影时要注意，在勾选“泛光化”复选框之后，聚光灯对象能够向所有方向上发射光线，而忽视光锥的角度设置。但是它的阴影只能在锥形衰减区之内产生。同理，平行光产生的光照能够贯穿整个场景，但也只能在衰减区之内产生阴影。如图1–52所示，左侧为标准泛光灯产生的正常阴影效果，右侧为一盏启用“泛光化”的聚光灯产生的阴影效果，由于人头部分在衰减区以外，所以没有产生阴影。

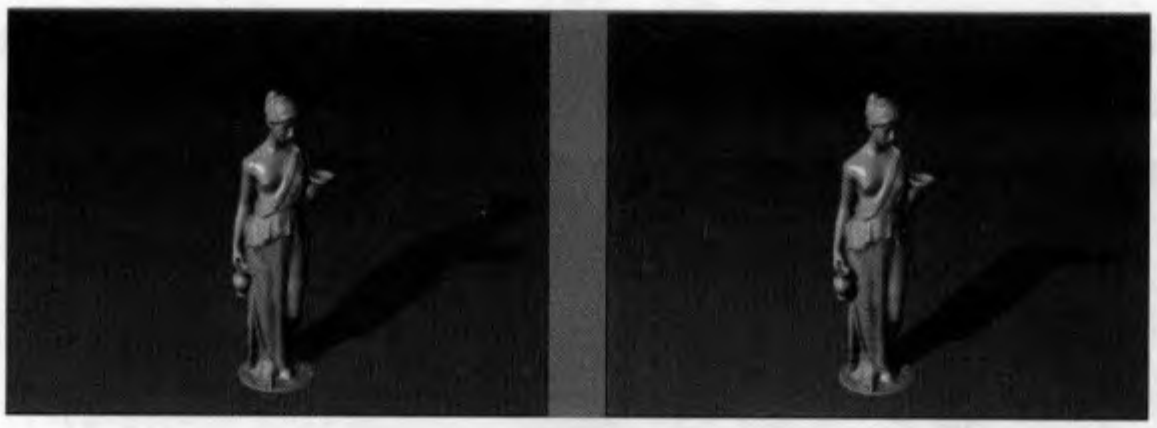


图1–52

提示 如果要设置个别对象不产生或不接受阴影，可以通过右键单击对象，在四元菜单中打开“对象属性”对话框，分别取消对“投影阴影”或“接收阴影”项的勾选。

Exclude/Include【排除/包含】对话框

- Exclude/Include【排除/包含】：决定灯光（或无光渲染元素）是否排除或包含右侧列表框中已命名的对象。
  - ♦ Illumination【照明】：排除或包含对象表面的照明。
  - ♦ Shadow Casting【阴影投射】：排除或包含对象阴影的创建。
  - ♦ Both【二者兼有】：排除或包含上述两者。
- Scene Objects【场景对象】：选中左边“场景对象”列表框中的对象，然后单击箭头按钮将它们添加至右侧的扩展列表框中。

提示 “排除/包含”对话框将组视为一个对象。通过选择“场景对象”列表框中的组名称排除或包含组中的所有对象。如果组嵌套在另一组中，则该组将不显示在“场景对象”列表框中。要排除被嵌套的组或该组中的某个对象，必须在使用此对话框之前对它们进行解组。

- Search field【搜索字段】：“场景对象”列表框下方的文本框用于按名称搜索对象。可以输入使用通配符的名称。
- Display Subtree【显示子树】：根据对象层次缩进“场景对象”列表框中的对象。
- Case Sensitive【区分大小写】：搜索对象名称时区分大小写。
- Selection Sets【选择集】：显示命名选择集列表。通过在此列表中选择一个选择集来选中在“场景对象”列表框中的对象。
- Clear【清除】：从右边的“排除/包含”列表框中清除所有项目。

1.4.2 Shadow Parameters【阴影参数】卷展栏

【功能作用】

所有灯光类型（除了“天光”和“IES 天光”）和所有阴影类型都具有“阴影参数”卷展栏。它主要用于设置阴影颜色和其他常规阴影属性。此卷展栏也可以让灯光在大气中投射阴影。应用效果如图1–53所示。

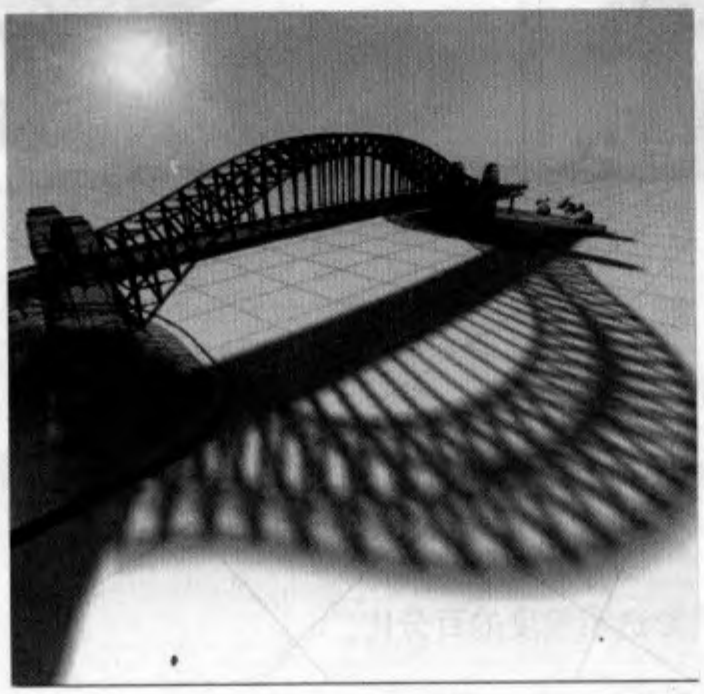


图1–53

【界面参数】

Shadow Parameters【阴影参数】卷展栏如图1–54所示。

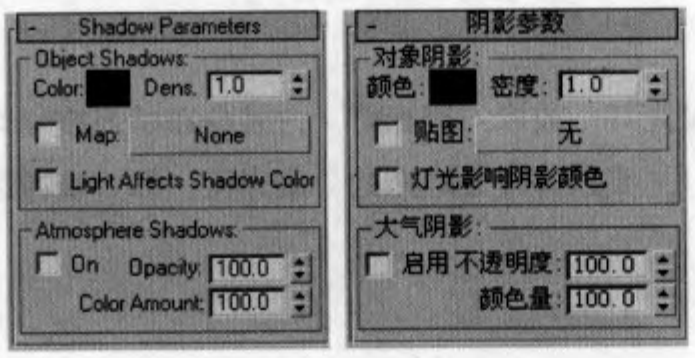


图1–54

Object Shadows【对象阴影】组

- Color【颜色】：单击色块，可以弹出色彩调节框，用于调节当前灯光产生阴影的颜色，默认为黑色。该项可以设置动画效果。
- Dens.【密度】：用于调节阴影的浓度。提高密度值会增加阴影的黑暗程度，默认值为1。

  密度值可以设置为负值，有助于模拟反射效果。如果将阴影颜色设置为白色，密度值设置为负值，同样可以渲染出黑暗的阴影效果（图1–55中最右侧雕像的投影效果），但这样做出的阴影不如颜色为黑色、浓度值取正值所产生的效果自然，而且也不好控制结果。
- Map【贴图】：为阴影指定贴图。左侧的复选框用来设置是否使用阴影贴图，贴图的颜色将与阴影颜色相混，右侧的按钮用于打开贴图浏览器进行贴图的选择。
- Light Affects Shadow Color【灯光影响阴影颜色】：勾选此项时，阴影颜色显示为灯光颜色和阴影固有色（或阴影贴图颜色）的混合效果，默认状态为关闭。

注意 在图1–56中，桌子的阴影被指定为Checker【棋盘】程序贴图。

图1–55

图1–56

Atmosphere Shadows【大气阴影】组

使用这些参数可以让大气效果投射阴影。

- On【启用】：用于设置大气是否对阴影产生影响。勾选此项，当灯光穿过大气时，大气效果能够产生阴影。
- Opacity【不透明度】：用于调节阴影透明程度的百分比。
- Color Amount【颜色量】：用于调节大气颜色与阴影颜色混合程度的百分比。

1.4.3 Spotlight Parameters【聚光灯参数】卷展栏

【功能作用】

创建了“目标聚光灯”、“自由聚光灯”或以“聚光灯”方式分布的光度学灯光对象后，就会显示“聚光灯参数”卷展栏，主要通过设置灯光的“聚光区”和“衰减区”来控制灯光的照射范围。

【界面参数】

Spotlight Parameters【聚光灯参数】卷展栏如图1–57所示。

图1–57

- Light Cone【光锥】：此项用于控制灯光的聚光区和衰减区。
- Show Cone【显示光锥】：用于控制是否显示灯光的范围框，浅蓝色框表示聚光区范围，深蓝色框表示衰减区范围。聚光灯处于选择状态时，总会显示锥形框，所以该项的主要作用是使未选择的聚光灯锥形框显示在视图中。
- Overshoot【泛光化】：开启此项，使聚光灯兼有泛光灯的功能，可以向四面八方投射光

线，照亮整个场景，但仍会保留聚光灯的特性，比如投射阴影和图像的功能仍限制在Falloff【衰减区】以内。

如果既想照亮整个场景又只想产生部分对象的阴影效果，那么启用此项，只设置一盏聚光灯就可以了。如图1—58所示，右侧为启用“泛光化”的照射效果，注意观察箭头所指地方与左侧图像中的区别。

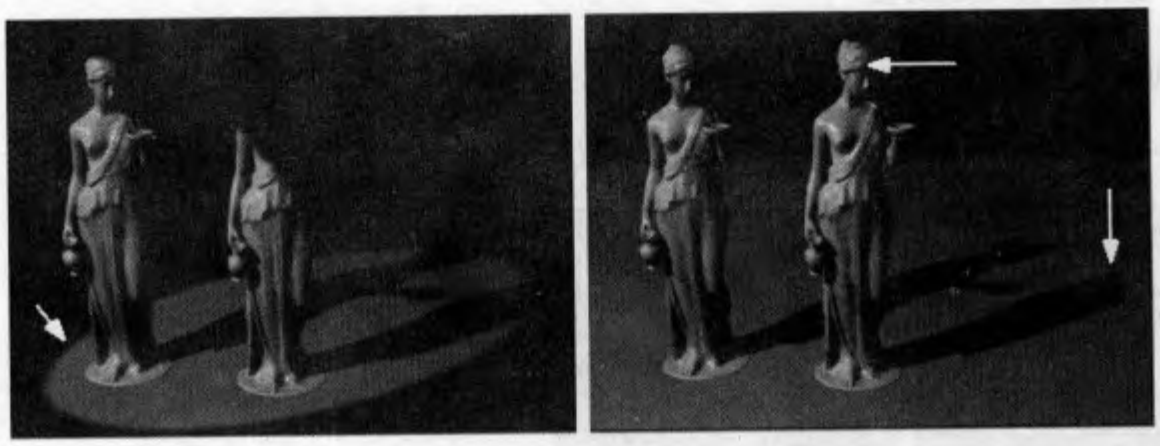


图1—58

- Hotspot/Beam【聚光区/光束】：用于调节灯光的锥形区，以角度为单位。对于光度学灯光对象，灯光强度在Beam【光束】角度内衰减到自身的50%，而标准聚光灯在Hotspot【聚光区】内的强度保持不变。
- Falloff/Field【衰减区/区域】：用于调节灯光的衰减区域，以角度为单位。从聚光区到衰减区的角度范围内，光线由强到弱进行衰减变化，这个范围外的对象不受任何光强的影响。

在图1—59中，左侧为聚光区与衰减区角度相差较大的效果，此时可以产生柔和的过渡边界；右侧为相近时的效果，这时衰减过渡很小，产生生硬的边界。

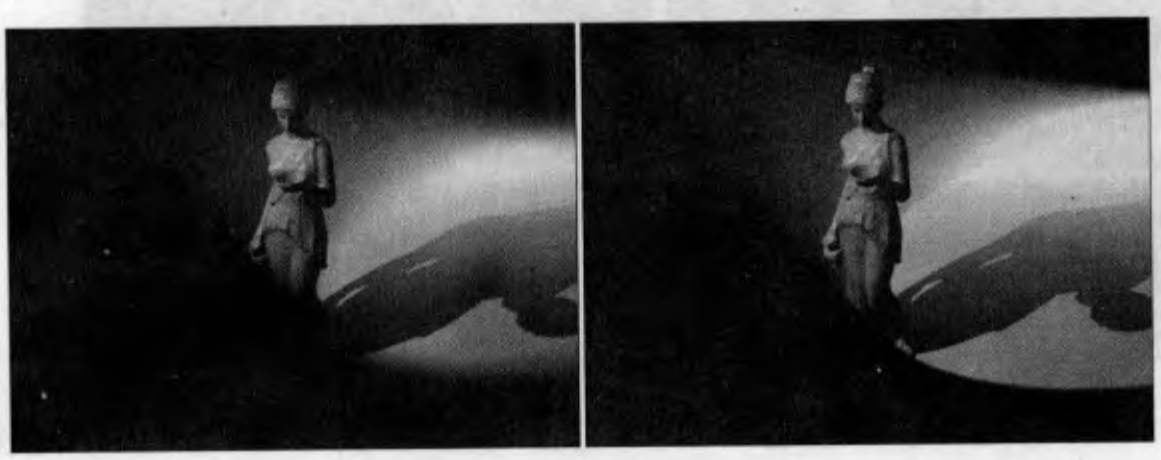


图1—59

光度学灯光对象的“区域”角度相当于标准灯光对象的“衰减”角度，也就是灯光强度降为0时的角度。可以通过工具栏中的 按钮选择并操作工具，在视图中调节聚光区和衰减区，也可以通过灯光视图对聚光区和衰减区进行调整。

- Circle/Rectangle【圆/矩形】：设置是产生圆形照射范围还是矩形照射范围，默认设置是圆形。
- Aspect【纵横比】：设置矩形光束的纵横比。使用“位图适配”按钮可以使纵横比匹配特定的位图。默认设置为 1.0。
- Bitmap Fit【位图拟合】：如果灯光的投影纵横比为矩形，应设置纵横比以匹配特定的位图。当灯光用作投影灯时，该项非常有用。

1.4.4 Advanced Effects【高级效果】卷展栏

【功能作用】

“高级效果”卷展栏主要用于设置灯光影响曲面的方式，也包括一些微调和投影灯的设置。通过选择要投射灯光的贴图，可以使灯光对象成为一个“投影仪”，投射的贴图可以是静止的图像或动画帧。

【界面参数】

Advanced Effects【高级效果】卷展栏如图1–60所示。

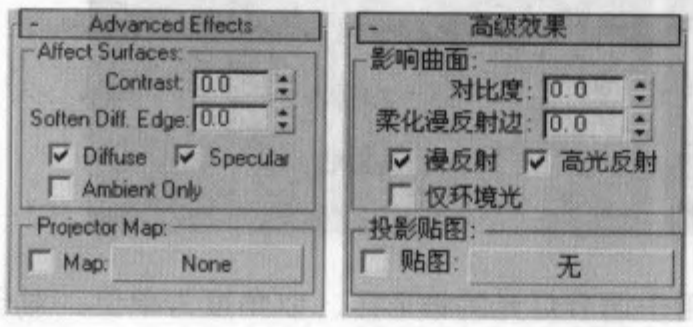


图1–60

Affect Surfaces【影响曲面】组

- Contrast【对比度】：用于调节对象的高光区与漫反射区之间表面的对比度，值为0时是正常效果。

对于有些特殊效果如外层空间中刺目的反光，则需要增大对比度值。应用效果如图1–61所示，左侧为正常效果；右侧为增大对比度值后的效果。

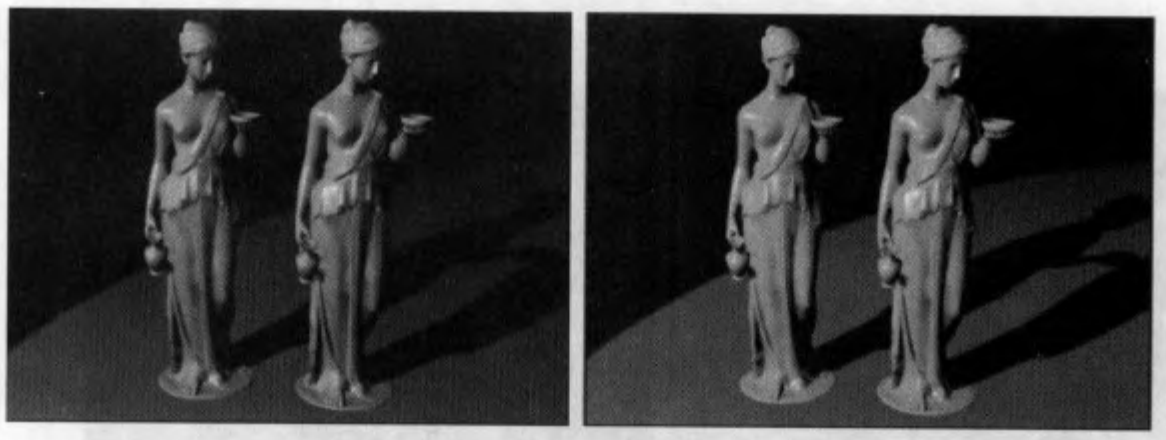


图1–61

- Soften Diff.Edge【柔化漫反射边】：用于柔化漫反射区与阴影区表面之间的边缘，避免产生清晰的明暗分界，如图1–62所示，右侧为增大漫反射边柔化数值后的效果。

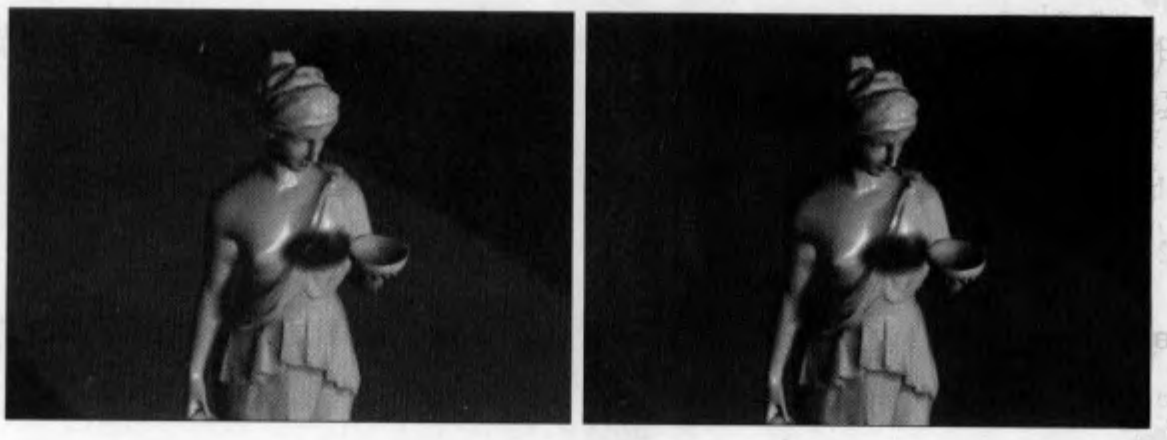


图1–62

注意 Soften Diff.Edge【柔化漫反射边】会稍微降低灯光亮度，可以通过适当增大Multiplier【倍增】来补偿。

- Diffuse【漫反射】：启用此项后，灯光将影响对象曲面的漫反射属性。禁用此项后，灯光在漫反射曲面上没有效果。默认设置为启用。
- Specular【高光反射】：启用此项后，灯光将影响对象曲面的高光属性。禁用此项后，灯光在高光属性上没有效果。默认设置为启用。
- Ambient Only【仅环境光】：勾此项时，灯光仅以环境照明的方式影响对象表面的颜色，近似地给模型表面均匀地涂色。若使用场景的环境光，则会对场景中所有的对象都产生影响，而使用灯光的此项控制，则可以灵活地为对象指定不同的环境光照明影响。

  如图1–63所示为同一灯光对三个球体的照明效果。左侧为只影响球体的高光区，中间为只影响漫反射区，右侧为只影响环境光。

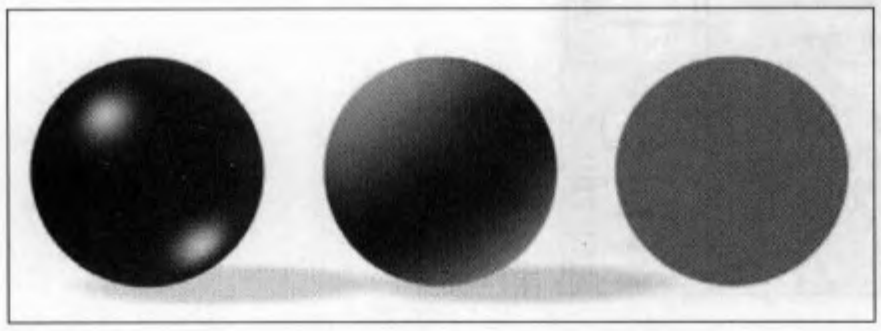


图1–63

提示 启用“仅环境光”后，“对比度”、“柔化漫反射边”、“漫反射”和“高光反射”不可用。在视口中“仅环境光”的效果不可见，只有渲染场景时才显示。

Projector Map【投影贴图】组

- Check box【复选框】：勾选该复选框可以通过“贴图”按钮投射选定的贴图。取消选择该复选框可以禁用投影。
- Map【贴图】：选择一张贴图作为投影图。

  可以从“材质编辑器”中把任何贴图拖动到灯光的“贴图”按钮上，或者单击“贴图”按钮打开“材质/贴图浏览器”窗口，在贴图列表框中选择贴图或者位图文件，可以使灯光投影出图片效果。也可以投影出动画效果，就像电影放映机一样。假如给灯光增加体积光效，则可以产生图像光柱，如图1–64所示。

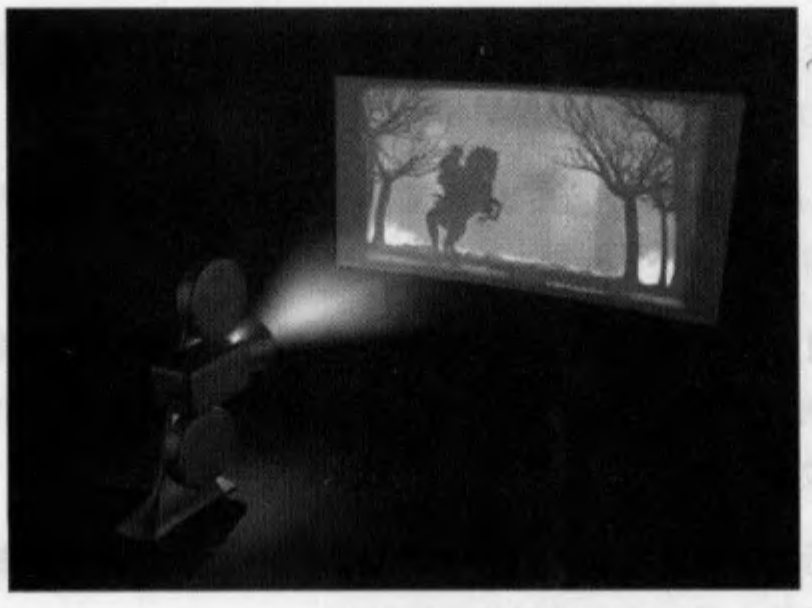


图1–64

1.4.5 mental ray Indirect Illumination【mental ray间接照明】卷展栏

【功能作用】

“mental ray间接照明”卷展栏提供了mental ray渲染器控制生成间接照明时的灯光行为，即焦散和全局照明。

【界面参数】

mental ray Indirect Illumination【mental ray间接照明】卷展栏如图1–65所示。

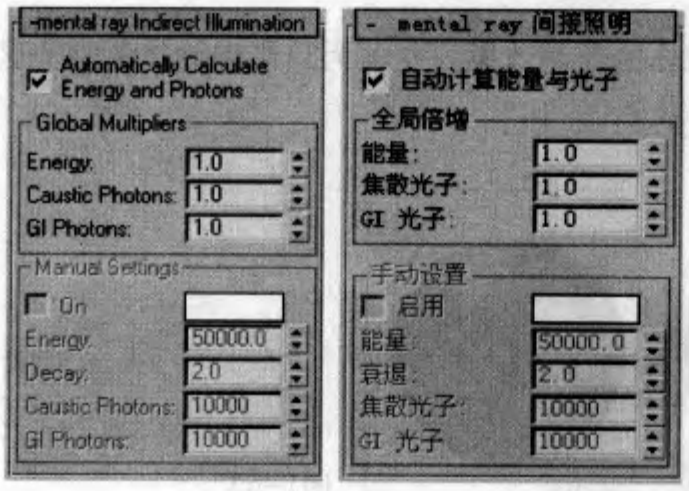


图1–65

- Automatically Calculate Energy and Photons【自动计算能量与光子】：启用此项后，灯光使用间接照明的全局灯光设置，而不使用局部设置。

Global Multipliers【全局倍增】组

当勾选“自动计算能量与光子”复选框时，该参数组才有效。

- Energy【能量】：即光子能量倍增系数，默认值为1，即使用全局间接照明设置。
- Caustic Photons【焦散光子】：用于产生焦散的光子数量倍增系数。
- GI Photons【GI光子】：用于产生全局照明的光子数量倍增系数。

Manual Settings【手动设置】组

当“自动计算能量与光子”复选框未选中时，该参数组才有效。

- On【启用】：勾选该项，灯光可以产生间接照明。
- Energy【能量】：定义间接照明中的光能强度。该参数与直接照明强度（由灯光的颜色和倍增值决定）是相互独立的，它只影响全局照明和焦散的强度。
- Decay【衰退】：距离光源越远，那么光子的能量越小，该参数用于定义光子能量衰退的速度，值越大，能量衰退得越快。
- Caustic Photons【焦散光子】：即灯光发射出的用于产生焦散的光子数量。越高的值会产生越精细的焦散效果，但会增加内存占用和渲染时间。一般情况下可以在测试阶段使用较低的设置，正式输出时使用较高的设置。
- GI Photons【GI光子】：表示灯光发射出的用于产生全局照明的光子数量。越高的值会产生越精细的全局照明效果，但是会增加内存占用和渲染时间。

1.4.6 mental ray Light Shader【mental ray灯光明暗器】卷展栏

【功能作用】

使用“mental ray 灯光明暗器”卷展栏可以将mental ray明暗器添加到灯光中。灯光明暗器可以改变或调整灯光的效果。

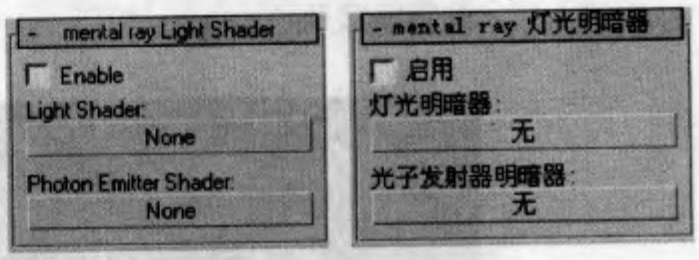


图1–66

【界面参数】

mental ray Light Shader【mental ray灯光明暗器】卷展栏如图1–66所示。

- Enable【启用】：启用此项后，渲染时使用指定给此灯光的灯光明暗器。禁用此项后，明暗器对渲染没有任何影响。默认设置为禁用状态。
- Light Shader【灯光明暗器】：单击该按钮可以打开材质/贴图浏览器，并选择一个灯光明暗器。一旦选定了一个明暗器，其名称将显示在按钮上。
- Photon Emitter Shader【光子发射器明暗器】：单击该按钮可以打开材质/贴图浏览器，并选择一个明暗器。一旦选定了一个明暗器，其名称将显示在按钮上。

1.5 灯光其他参数

前面介绍了3ds Max灯光的公用参数，无论使用哪种类型的灯光，这些参数的作用都是相同或者相似的。不过，灯光还有一些控制项目，它们会根据光源类型的不同而有所变化。下面介绍这些参数。

1.5.1 标准灯光其他参数

1.5.1.1 Intensity/Color/Attenuation【强度/颜色/衰减】卷展栏

【功能作用】

使用“强度/颜色/衰减”卷展栏可以设置灯光的颜色和强度，也可以定义灯光的衰减。

【界面参数】

Intensity/Color/Attenuation【强度/颜色/衰减】卷展栏如图1–67所示。

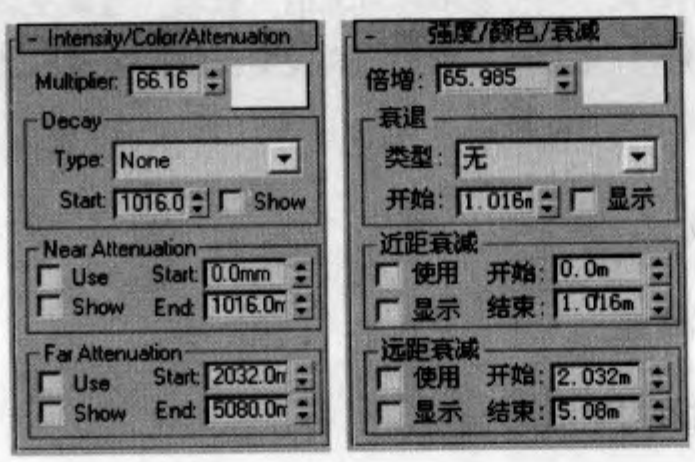


图1–67

- Multiplier【倍增】：用于对灯光的照射强度进行倍增控制，标准值为1。假如设置为2，那么光强将增加一倍；假如设置为负值，则会产生吸收光的效果。

说明 如图1-68所示为不同灯光倍增值的效果，左侧倍增值为0.5，中间为正常倍增值，右侧为负值倍增值。

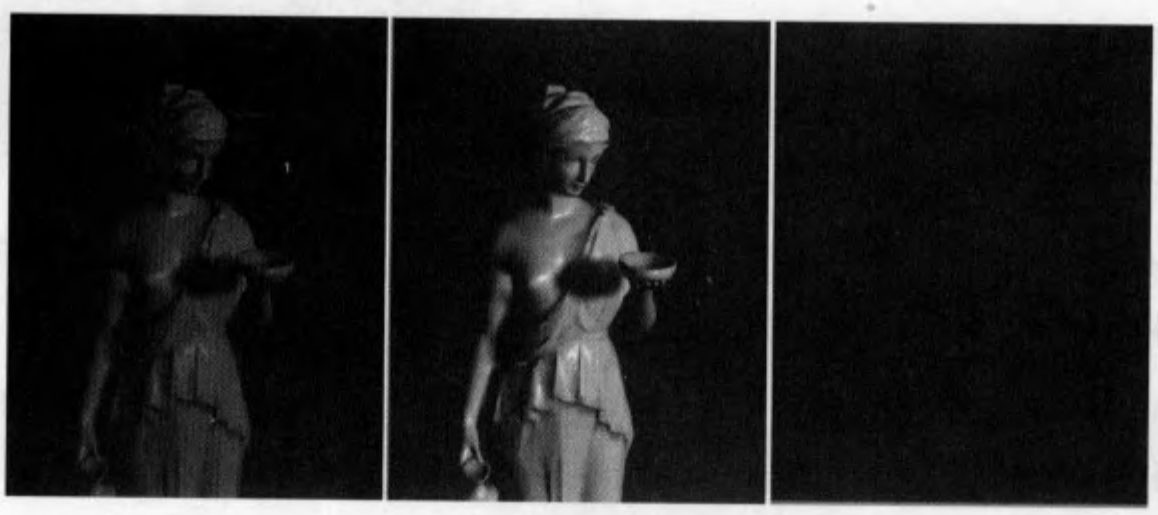


图1-68

- Color【颜色】：单击色块，可以弹出色彩调节框，直接在调节框中调节灯光的颜色。

Decay【衰退】组

"衰退"是使远处灯光强度减小的另一种方法。

- Type【类型】：选择要使用的衰退类型，有三种类型可选择。
  - ♦ None【无】：表示不产生衰退。
  - ♦ Inverse【倒数】：即以倒数方式计算衰退。
  - ♦ Inverse Square【平方反比】：应用平方反比衰退。如图1-69所示，左侧为Inverse【倒数】效果，右侧为Inverse Square【平方反比】效果。

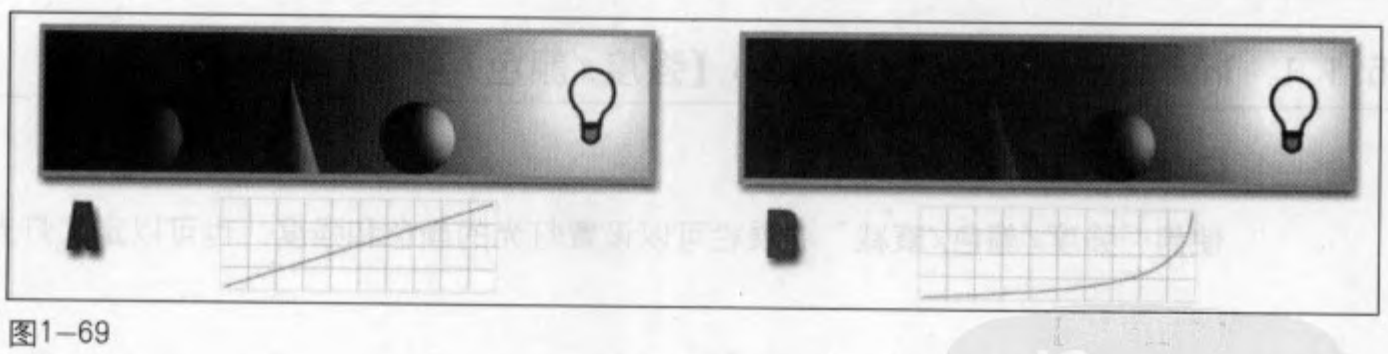


图1-69

提示 若使用平方反比衰减造成场景过于暗淡，则可以增加灯光的"倍增"值或在环境编辑器中增加"全局照明"的级别。由于随着灯光距离的增加，衰退会继续计算越来越暗值，最好设置衰减的"远距结束"以消除不必要的计算。

衰退开始的点取决于是否使用衰减。

- 如果不使用衰减，则从光源处开始衰退。
- 使用近距衰减，则从近距结束位置开始衰退。

Near Attenuation【近距衰减】组

使用“近距衰减”时，灯光强度在光源到指定起点之间保持为0，在起点到指定终点之间不断增强，在终点以外保持为颜色和倍增控制所指定的值，或由“远距衰减”控制。“近距衰减”与“远距衰减”的距离范围不能重合。

- Start【开始】：用于设置灯光开始淡入的位置。
- End【结束】：用于设置灯光达到最大值的位置。
- Use【使用】：此项用来开启近距衰减。
- Show【显示】：此项用来显示近距衰减的范围框。

对于聚光灯，衰减范围好像圆锥体的镜头形部分。对于平行光，范围好像圆锥体的圆形部分。对于启用“泛光化”的泛光灯和聚光灯或平行光，范围好像球形。默认设置下，“近距开始”为深蓝色，“近距结束”为浅蓝色。

Far Attenuation【远距衰减】组

通过使用远距衰减，在光源与起点之间保持颜色和倍增控制所设置的灯光强度，在起点到终点之间灯光强度一直降为0。

- Start【开始】：用于设置灯光开始淡出的位置。
- End【结束】：用于设置灯光降为0的位置。
- Use【使用】：此项用来开启远距衰减。
- Show【显示】：此项用来显示远距衰减的范围框。

对于聚光灯，衰减范围好像圆锥体的镜头形部分。对于平行光，范围好像圆锥体的圆形部分。对于启用“泛光化”的泛光灯和聚光灯或平行光，范围好像球形。默认设置下，“远距开始”为浅棕色，“远距结束”为深棕色。

1.5.1.2 Directional Parameters【平行光参数】卷展栏

【功能作用】

创建目标平行光和自由平行光之后，会打开“平行光参数”卷展栏，用于设置聚光区和衰减区的控制选项。具体参数与聚光灯参数相同，详细信息参见本书“1.4.3 Spotlight Parameters【聚光灯参数】卷展栏”中的相关内容。

1.5.1.3 Atmospheres & Effects【大气和效果】卷展栏

【功能作用】

使用“大气和效果”卷展栏可以指定、删除、设置大气的参数和与灯光相关的渲染效果，也可以把它看成是打开“环境和效果”对话框的快捷方式。

【界面参数】

Atmospheres & Effects【大气和效果】卷展栏如图1—70所示。

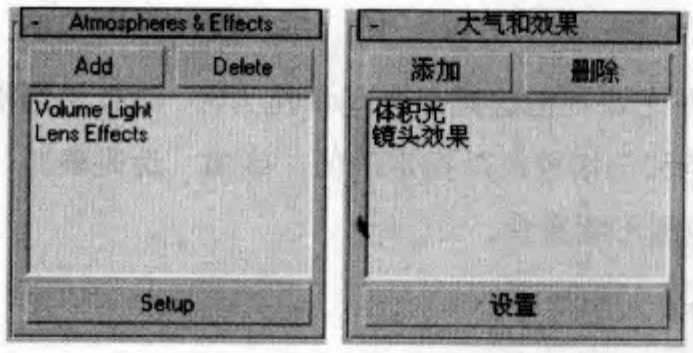


图1-70

- Add【添加】：单击该按钮后，弹出Add Atmosphere or Effect【添加大气或效果】对话框，用于为灯光添加大气和效果，如图1-71所示。

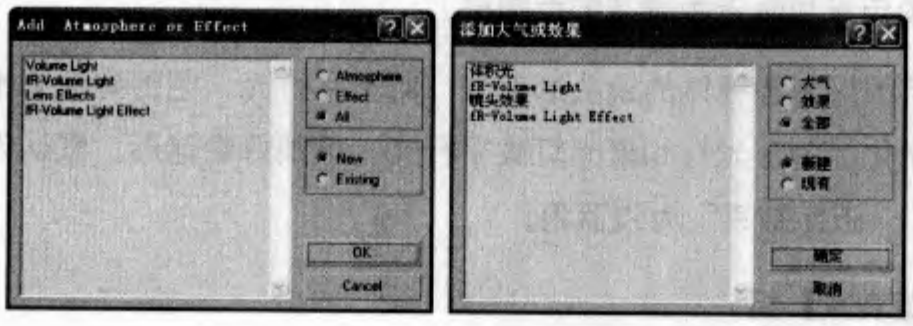


图1-71

  - ♦ List of atmospheres and effects【大气和效果】列表框：用于显示与当前灯光对象相关的大气和效果。
  - ♦ Atmosphere【大气】：用于设置列表框中只显示大气相关的内容。
  - ♦ Effect【效果】：用于设置列表框中只显示渲染效果。
  - ♦ All【全部】：用于设置列表框中可以同时显示大气和渲染效果。
  - ♦ New【新建】：用于设置列表框中只显示新建的大气或渲染效果。
  - ♦ Existing【现有】：用于设置列表框中只显示已经指定给灯光的大气或渲染效果。

提示 Add Atmosphere or Effect【添加大气或效果】对话框中的参数解释结束，下面转回上一级。

- Delete【删除】：用于删除列表框中选中的大气或渲染效果。列表框中会显示当前灯光所指定的所有大气和渲染效果。
- Setup【设置】：用于对列表框中选中的大气或渲染效果进行设置。

提示 如果列表框中选中的是大气，单击“设置”按钮打开“环境”面板；如果选中的是效果，单击“设置”按钮打开“效果”面板。

1.5.1.4 Hair Light Attribute【头发灯光属性】卷展栏

【功能作用】

“头发灯光属性”卷展栏用于调整由灯光生成的头发阴影贴图的属性。对于支持的灯光类型，将会打开该卷展栏，可以指定在“头发和毛发”渲染效果中使用哪些灯光。默认情况下，渲染时使用所有处于启用状态的灯光，因此场景中所有支持的灯光都可以照亮头发。使用此卷展栏可以设置特定于头发的阴影贴图值。头发阴影忽略灯光的普通阴影贴图设置。

【界面参数】

Hair Light Attribute【头发灯光属性】卷展栏如图1-72所示。

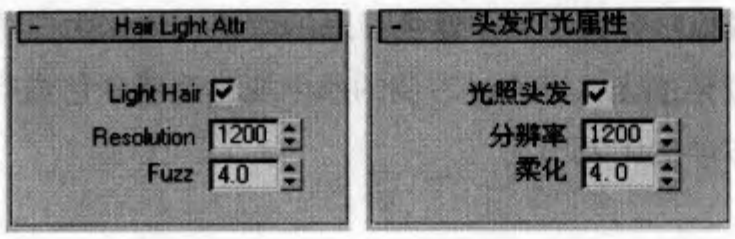


图1-72

- Light Hair【光照头发】：若勾选该项，聚光灯可以照亮毛发并产生毛发的阴影。
- Resolution【分辨率】：用于设置毛发阴影贴图的精度，值越高阴影越细腻，同时也会耗费更多的内存和渲染时间。
- Fuzz【柔化】：用于设置阴影边缘的柔化程度，较高的值会产生较柔和的阴影。

注意 聚光灯必须设置为产生阴影，而且最好使用Shadow Map【阴影贴图】类型的阴影。

1.5.2 光度学灯光其他参数

1.5.2.1 Intensity/Color/Distribution【强度/颜色/分布】卷展栏

【功能作用】

使用“强度/颜色/分布”卷展栏可以设置光度学灯光的分布类型，也可以定义灯光的颜色和强度。

【界面参数】

Intensity/Color/Distribution【强度/颜色/分布】卷展栏如图1-73所示。

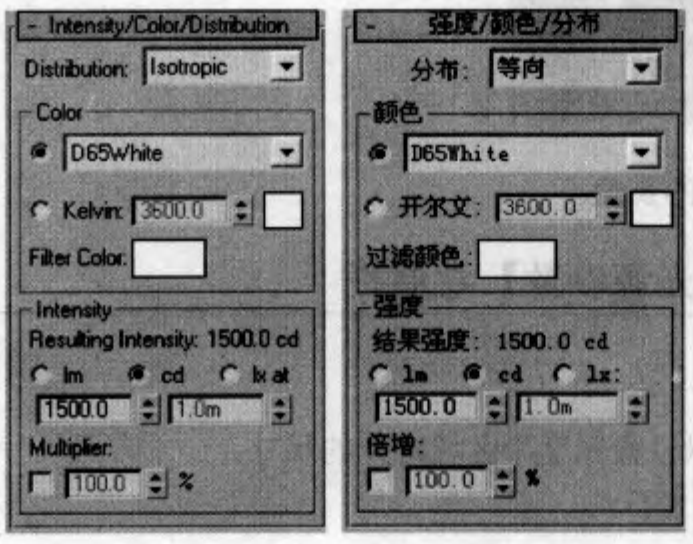


图1-73

- Distribution【分布】：此项用于设置光线从光源发射后在空间的分布方式，包括Isotropic【等向】、Spotlight【聚光灯】、Web【光域网】、Diffuse【漫反射】，详细信息参见本书“1.3.1.2 光度学灯光的分布”。

Color【颜色】组

- Light【灯光型号】：可在下拉列表框中选择常见灯光的规格，用来模拟灯光对象的光谱特征。Kelvin【开尔文】右侧的色块会随着不同的灯光型号发生相应的变化。

- Kelvin【开尔文】：可通过改变灯光的色温来设置灯光颜色。灯光的色温用Kelvin【开尔文】表示，相应的颜色显示在右侧的颜色块中。
- Filter Color【过滤颜色】：即模拟灯光被放置了滤色镜后的效果。比如为白色的光源设置红色的过滤色后，那么将发射红色的光。可通过右侧的颜色块对滤镜颜色进行调节，默认为白色（RGB=255,255,255；HSV=0,0,255）。

Intensity【强度】组

用于设置光度学灯光基于物理属性的强度或亮度值。

- lm【lm】：即光通量单位，测量灯光发散的全部光能（光通量）。100瓦普通白炽灯的光通量约为l 750lm。
- cd【cd】：即测量灯光的最大发光强度，一般是沿目标方向。100瓦普通白炽灯的发光强度约为139cd。
- lx at【lx】：即测量被灯光照亮的表面面向光源方向上的照明度。
- Multiplier【倍增】：对灯光的照射强度进行倍增控制。

1.5.2.2 Linear Light Parameters【线光源参数】卷展栏

【功能作用】

使用“线光源参数”卷展栏可以设置光度学线性光的长度。

【界面参数】

Linear Light Parameters【线光源参数】卷展栏如图1-74所示。

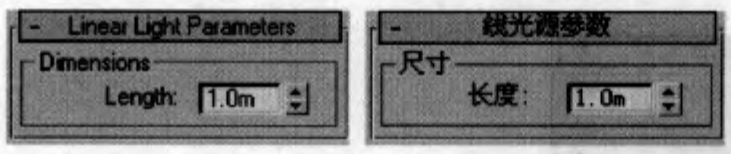


图1-74

- Length【长度】：用于设置线光源的长度。

1.5.2.3 Area Light Parameters【区域光源参数】卷展栏

【功能作用】

使用“区域光源参数”卷展栏可以设置光度学区域灯光的尺寸。

【界面参数】

Area Light Parameters【区域光源参数】卷展栏如图1-75所示。

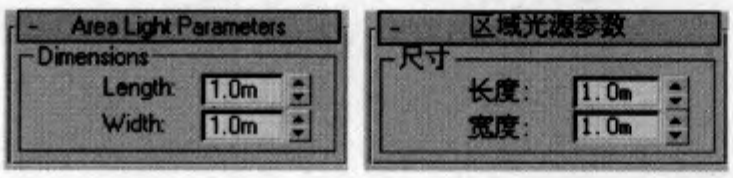


图1-75

- Length/Width【长度/宽度】：用于设置面积光光线分布的长宽范围。

1.5.2.4 Area Light Sampling【区域灯光采样】卷展栏

【功能作用】

该卷展栏用于控制最小细分大小转换所使用的采样数，它只出现在光度学灯光的“面光源”或者“线光源”的“修改”面板中。

【界面参数】

Area Light Sampling【区域灯光采样】卷展栏如图1-76所示。

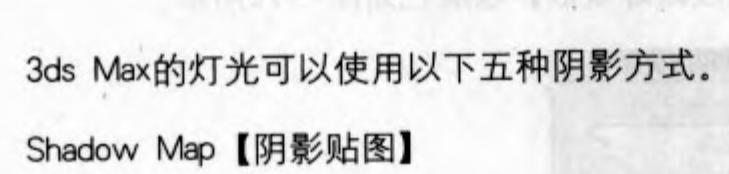


图1-76

- Enable Area Sampling【启用区域采样】：用于设置是否启用区域采样。
- Num Samples【采样数】：用于设置面光源区域范围内或者线光源长度范围内的采样数。

1.5.2.5 Web Parameters【Web参数】卷展栏

【功能作用】

“Web参数”卷展栏用于指定光域网文件和调节光域网的方向。

【界面参数】

Web Parameters【Web参数】卷展栏如图1-77所示。

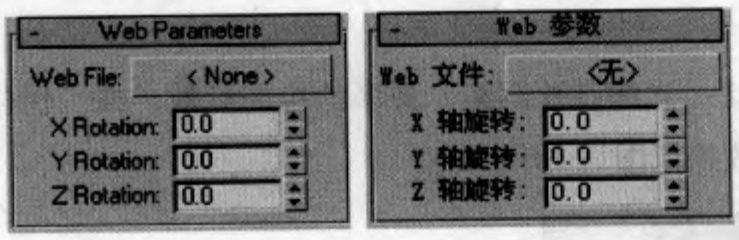


图1-77

- Web File【Web文件】：用于选择IES文件作为光域网文件。默认为从一条边界呈漫射分布照明的光域网效果。
- X/Y/Z Rotation【X/Y/Z轴旋转】：用于指定光域网在三个轴向的旋转。旋转的中心是光域网的光度学中心，范围从-180°～180°。

1.6 灯光的阴影类型

3ds Max的灯光可以使用以下五种阴影方式。

- Shadow Map【阴影贴图】
- Ray Traced Shadow【光线跟踪阴影】
- Advanced Ray Traced【高级光线跟踪阴影】
- Area Shadows【区域阴影】
- mental ray Shadow【mental ray阴影贴图】

这些阴影方式可以在“常规参数”卷展栏中选择，每种方式都有自己的优势和不足。其中“mental ray 阴影贴图”类型专门用于mental ray渲染器，在使用3ds Max默认的扫描线渲染器时不产生阴影效果。其余四种渲染器在3ds Max系统中通用。表1–2中列出了每种类型的优点和不足。

表1–2 阴影类型的优、缺点分析

阴影类型	优势	不足
高级光线跟踪阴影	· 支持透明与不透明贴图 · 占用内存比光线跟踪阴影少 · 推荐在有很多灯光或面的复杂场景中使用	· 速度比阴影贴图慢 · 不支持软阴影 · 每帧需重新进行处理
区域阴影	· 支持透明与不透明贴图 · 占用非常少的内存资源 · 推荐在有很多灯光或面的复杂场景中使用 · 支持不同格式的区域阴影	· 速度比阴影贴图慢 · 每帧需重新进行处理
光线跟踪阴影	· 支持透明与不透明贴图 · 在没有动画对象的情况下，只需要计算一次	· 可能会比阴影贴图慢 · 不支持软阴影
阴影贴图	· 能够产生软阴影 · 在没有动画对象的情况下，只需要计算一次 · 最快的阴影方式	· 占用大量内存 · 不支持透明或不透明贴图的对象

1.6.1 Advanced Ray Traced Parameters【高级光线跟踪参数】卷展栏

【功能作用】

“高级光线跟踪阴影”提供了比“光线跟踪阴影”更多的控制参数，在“优化”卷展栏中也有它的一些设置选项。应用效果如图1–78所示。

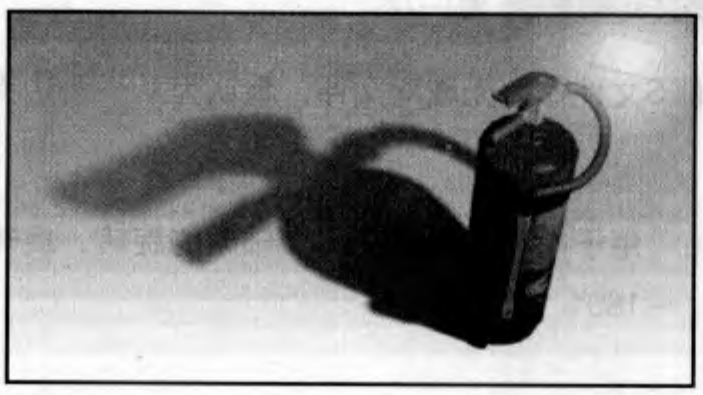


图1–78

【界面参数】

Adv. Ray Traced Params【高级光线跟踪参数】卷展栏如图1–79所示。

图1–79

Basic Options【基本选项】组

- Mode【方式】下拉列表框：用于选择产生阴影的光线跟踪类型，其中包括以下几项。
  - Simple【简单】：即由灯光向表面产生单一的光线，无抗锯齿。
  - 1-Pass Antialias【单过程抗锯齿】：投射一个光线束。从每一个照亮的曲面中投射的光线数量都相同。使用第 1 周期质量微调器设置光线数。
  - 2-Pass Antialias【双过程抗锯齿】：投射两个光线束。第一批光线确定是否完全照亮出现问题的点，是否向其投射阴影或其是否位于阴影的半影（柔化区域）中。如果点在半影中，则第二批光线束将被投射以便进一步细化边缘。使用第 1 周期质量微调器指定初始光线数。使用第 2 周期质量微调器指定二级光线数。
- 2 Sided Shadows【双面阴影】：启用此项后，计算阴影时背面将不被忽略。从内部看到的对象不由外部的灯光照亮。如图1-80所示为它们的区别。

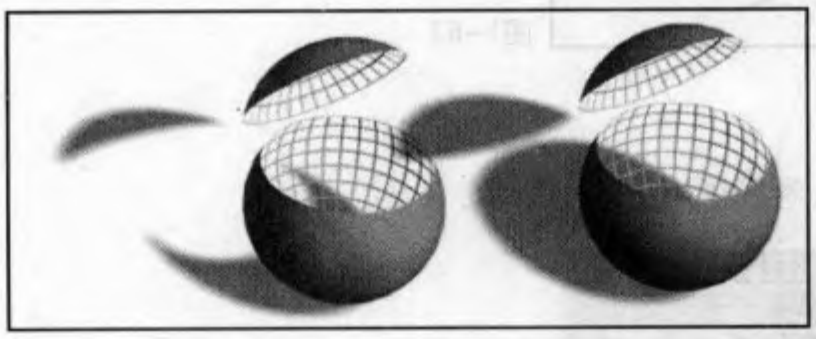


图1-80

Antialiasing Options【抗锯齿选项】组

- Shadow Integrity【阴影完整性】：用于设置发光表面产生的光线数量。
- Shadow Quality【阴影质量】：用于设置某一发光表面产生的第二周期光线数量。关于这两个参数的详细介绍，详细信息参见本书“1.6.2 Area Shadows【区域阴影】卷展栏”。
- Shadow Spread【阴影扩散】：即以像素为单位，用于设置抗锯齿边缘模糊的半径，不同取值的效果如图1-81所示。
- Shadow Bias【阴影偏移】：即阴影产生位置与产生阴影对象间的最小距离，可以避免模糊阴影影响到它们不该影响到的表面。
- Jitter Amount【抖动量】：为光线增加随机效果，通过噪波方式将阴影模糊部分变得更为平滑。一般取值在0.25～1.0之间比较合适，对于非常模糊的阴影需要更多的抖动数量，如图1-82所示。

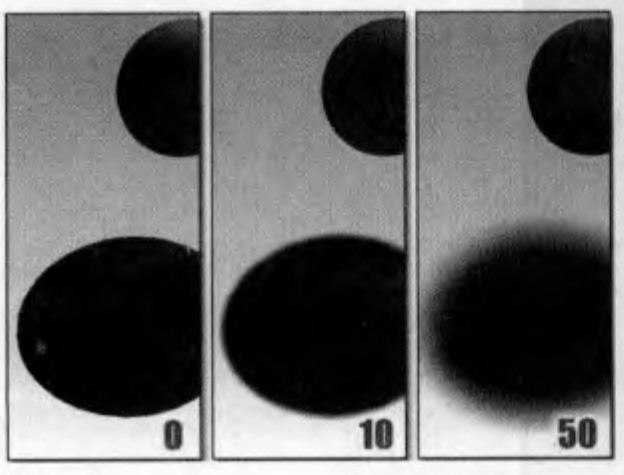


图1-81

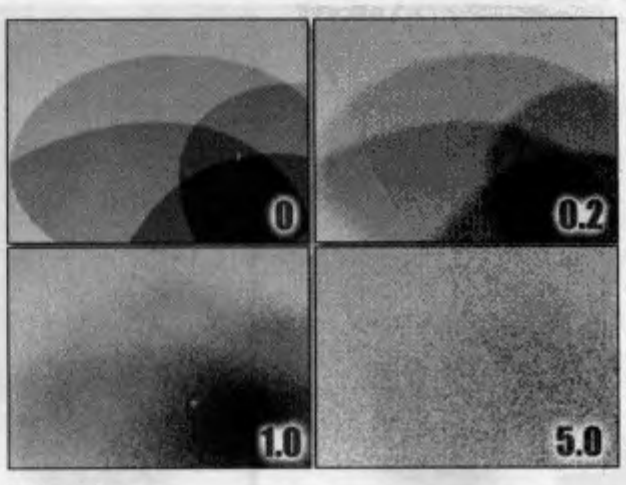


图1-82

1.6.2 Area Shadows【区域阴影】卷展栏

【功能作用】

"区域阴影"实际上是通过设置一个虚拟的灯光维度空间来"伪造"区域阴影的效果，它适用于任何类型的灯光对象。应用效果如图1–83所示。

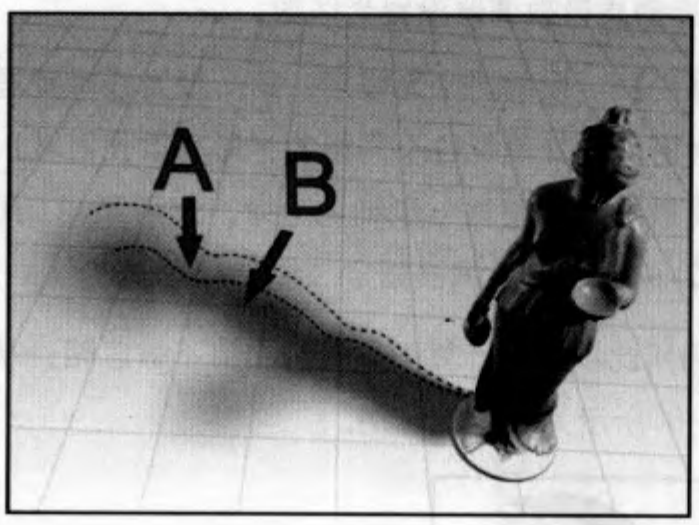


图1–83

【界面参数】

Area Shadows【区域阴影】卷展栏如图1–84所示。

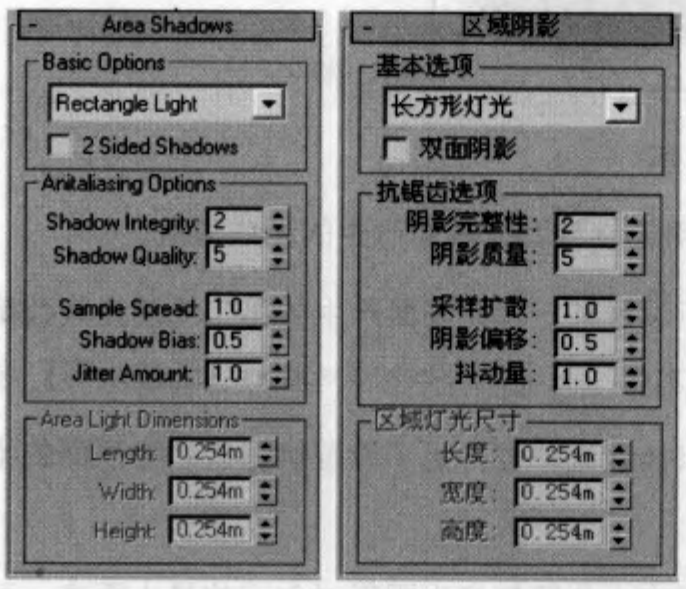


图1–84

- Mode【方式】下拉列表框：选择产生区域阴影的方式，其中包括以下几项。
  - Simple【简单】：即由灯光向表面产生单一的光线，无抗锯齿和虚拟面灯光选项。
  - Rectangle Light【长方形灯光】：即从以矩形方式排列的灯光中产生光线，如图1–85（左）所示。

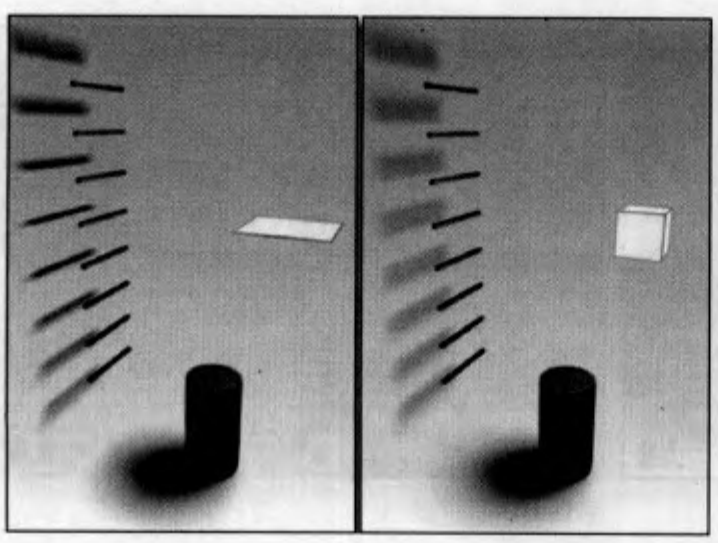


图1–85

- Disc Light【圆形灯光】：从以圆形排列的灯光中产生光线。
- Box Light【长方体形灯光】：从类似长方体的光源中产生光线，如图1–85（右）所示。
- Sphere Light【球形灯光】：从类似球体的光源中产生光线。

- 2 Sided Shadows【双面阴影】：与“高级光线跟踪阴影”相同，详细信息参见本书“1.6.1 Advanced Ray Traced Parameters【高级光线跟踪参数】卷展栏”。

Antialiasing Options【抗锯齿选项】组

阴影的效果主要由两方面因素决定：阴影边缘和半影模糊。这两种特征都需要通过采样（Samping）方式产生，采样越高，那么产生的阴影效果越好。但如果采样过高，渲染的时间也会显著增加，所以只有充分理解了这两个参数的含义，才能很好地优化所创建的阴影。

- Shadow Integrity【阴影完整性】：此项用于设置最初光束产生时的光线数量（即采样点的数量），这些光线会从每个接受光源照射的表面放射出来。光线的数量有下面的三种。
  - 1表示4束光线。
  - 2表示5束光线。
  - 3～N表示NxN 束光线。

如果将“阴影完整性”设置为5，可生成25束光线。

该项用于控制细小对象或表面间细微缝隙的阴影表现，如果取值较低的话，可能会丢失一些场景中小对象或小细节的阴影，这时应尝试逐渐增大此值。同样，如果在半影（软阴影）区域存在明显斑点，也应该增大此项设置，如图1–86所示。

- Shadow Quality【阴影质量】：此项用于设置半影（软阴影）区域内产生的光线（采样点）数量，这些光线从半影区或阴影抗锯齿边缘的点上放射出来。增加该值可以使模糊更为平滑，但不会增加边缘的细节程度，如图1–87所示。

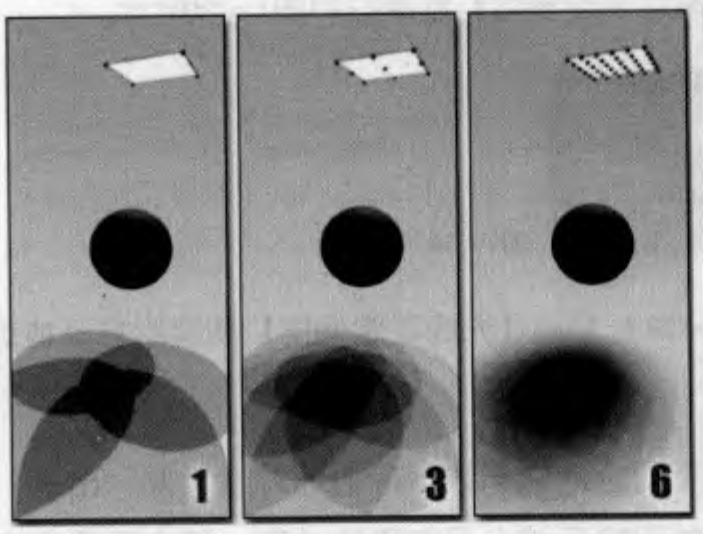


图1–86

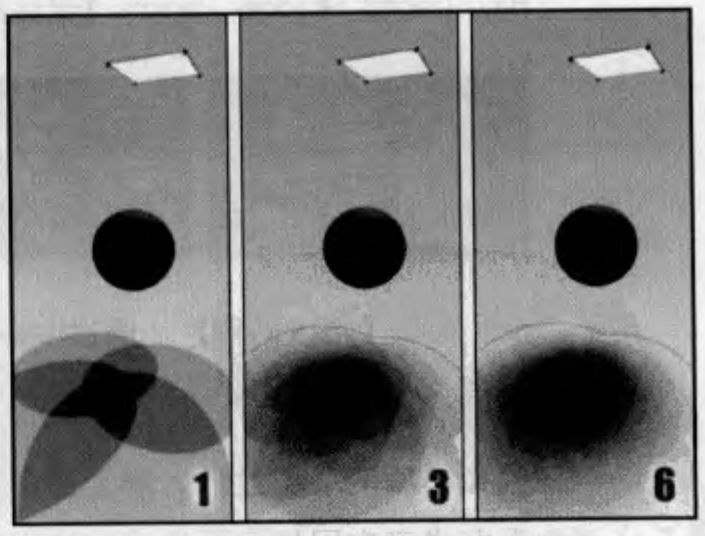


图1–87

- Sample Spread【采样扩散】：即以像素为单位，用于设置抗锯齿边缘模糊的半径。

注意 若增大此值，模糊品质则提高，但也增加丢失细节的可能性。为避免这一问题的出现，应适当增加Shadow Integrity【阴影完整性】的值。

- Shadow Bias【阴影偏移】/Jitter Amount【抖动量】：与“高级光线跟踪阴影”基本相同，详细信息参见本书“1.6.1 Advanced Ray Traced Parameters【高级光线跟踪参数】卷展栏”。

Area Light Dimensions【区域灯光尺寸】组

- Length/Width/Height【长度/宽度/高度】：分别用于设置产生区域阴影的虚拟光源的长度、宽度和高度。

1.6.3 Ray Traced Shadow Parameters【光线跟踪阴影参数】卷展栏

【功能作用】

当选择“光线跟踪”作为灯光的阴影时，将显示“光线跟踪阴影参数”卷展栏。“光线跟踪阴影”是通过跟踪从光源发射出来的光线路径而产生的阴影效果。对于透明和半透明对象，光线跟踪阴影能够产生逼真的阴影效果，而且总是产生边缘清晰的阴影。应用效果如图1–88所示。

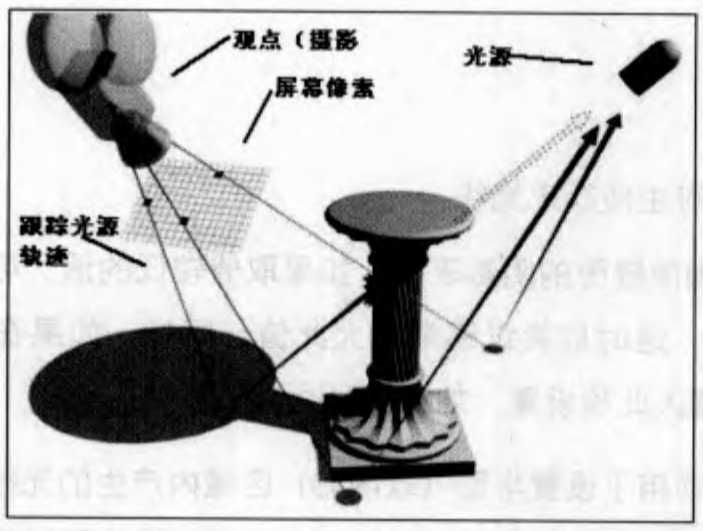


图1–88

【界面参数】

Ray Traced Shadow Params【光线跟踪阴影参数】卷展栏如图1–89所示。

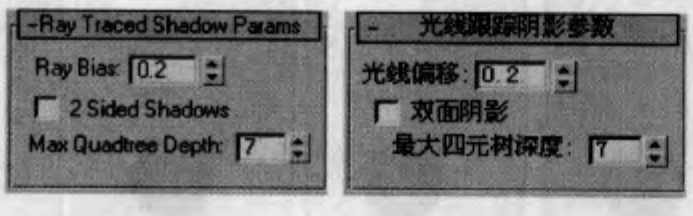


图1–89

- Ray Bias【光线偏移】：通过Ray–trace Bias【光线跟踪偏离】使阴影靠近或远离阴影投射对象。

假如该项的取值过低，那么阴影可能会从它不该出现的地方“泄漏”出来，产生波纹状图案或者在网格表面造成不恰当的阴暗区域。假如取值过高，那么可能会造成阴影与对象“分离”的现象。总之，过于极端的值都可能造成阴影的不正常显示。

- 2 Sided Shadows【双面阴影】：与“高级光线跟踪阴影”相同，详细信息参见本书“1.6.1 Advanced Ray Traced Parameters【高级光线跟踪参数】卷展栏”。

- Max Quadtree Depth【最大四元树深度】：此项用于设置光线跟踪所使用的Quadtree【四

元树】深度。通常增加“最大四元树深度”值可以加快光线跟踪，但要消耗大量的内存资源。

注意 泛光灯对象能够产生六个Quadtree【四元树】，那么它的光线跟踪阴影要比聚光灯慢很多，因此尽量不要为泛光灯指定光线跟踪阴影。

1.6.4 Shadow Map Parameters【阴影贴图参数】卷展栏

【功能作用】

当选择“阴影贴图”作为灯光的阴影时，会显示“阴影贴图参数”卷展栏。阴影贴图是一种渲染器在预渲染场景时生成的位图通道，阴影贴图不会显示透明或半透明对象投射的颜色，但可以生成边缘较为模糊的阴影。

【界面参数】

Shadow Map Params【阴影贴图参数】卷展栏如图1–90所示。

图1–90

- Bias【偏移】：通过使用Map Bias【贴图偏移】使阴影靠近或远离阴影投射对象。默认值为1.0。增大该值，阴影会远离对象。减小该值，阴影会靠近对象。

  比如一个投影对象与另一个对象相交，但阴影却没有正确地出现在相交位置，说明偏移值过高。此外偏移效果还与灯光的入射角度有关，非常小的入射角度一般需要设置很高的偏移值。

  偏移的另一个作用是避免对象在自身上投射阴影，若发现对象表面上有条纹或波纹状的阴影，那么说明偏移值过低。若阴影与对象发生分离的现象，如图1–91所示，那么说明偏移值过高，应降低偏移值并增大阴影贴图。

图1–91

- Size【大小】：以平方像素为单位设置阴影贴图的大小，指定贴图的分辨率。值越高贴图精度越高，那么阴影也越清晰。如图1–92所示，左侧的“大小”值为680，右侧的“大小”值为32。

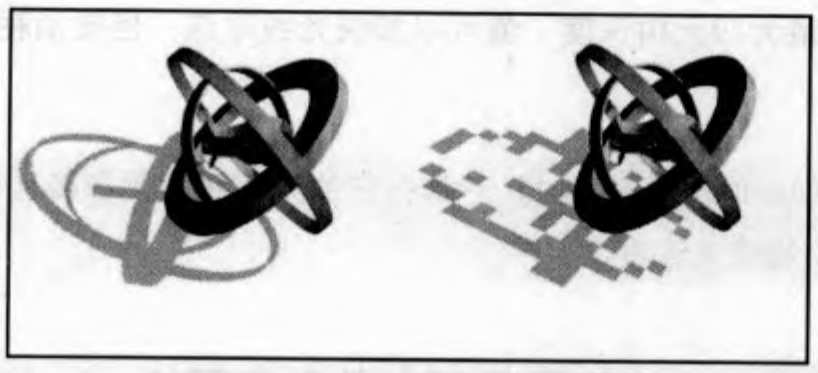


图1–92

- Sample Range【采样范围】：用于设置阴影中边缘区域的柔和程度。值越高，那么边缘越柔和。当值较低时，配合较高的Size值，可以模拟光线跟踪阴影的模糊效果，且渲染时间很快，范围从0.01～50.0。如图1–93所示，左侧的“采样范围”值为3，右侧的“采样范围”值为25。

图1–93

- Absolute Map Bias【绝对贴图偏移】：即以绝对值方式计算Map Bias【贴图偏移】的偏移值。

  勾选此项时，偏移值设置为基于3ds Max单位的固定比例，用户必须根据场景范围的大小来取值，也不能在动画中进行变化；未选中此项时，系统相对于场景范围来计算偏移，然后将它标准化为1.0，这为场景中的任何尺寸都设置了一个共同的起始偏移值，所以如果场景的范围发生改变，这个内在的标准可以在每一帧都不相同。

提示 在多数情况下，保持“绝对贴图偏移”为禁用状态会获得极佳的效果，这是因为偏移与场景大小实现了内部平衡。但是，在设置动画期间，如果移动对象可能导致场景范围（或如果取消隐藏对象等）有大的变化，标准化的偏移值可能不恰当，会引起阴影闪烁或消失。如果出现这种情况，可以启用“绝对贴图偏移”，但必须将偏移设置为适合场景的值。根据经验，偏移值是灯光和目标对象之间的距离除以100。

- 2 Sided Shadows【双面阴影】：与“高级光线跟踪阴影”相同，详细信息参见本书“1.6.1 Advanced Ray Traced Parameters【高级光线跟踪参数】卷展栏”。

1.6.5 Optimizations【优化】卷展栏

【功能作用】

可以通过“优化”卷展栏中的设置为“高级光线跟踪阴影”和“区域阴影”提供额外的控制选项。

【界面参数】

Optimizations【优化】卷展栏如图1–94所示。

图1—94

Transparent Shadows【透明阴影】组

- On【启用】：勾选该项时，场景中透明的表面将会产生带有颜色的投影，否则所有的阴影颜色都是黑色。

取消选择此项可以提高阴影产生的速度。在图1—95中，灯光使用了“高级光线跟踪阴影”，左侧为“透明阴影”关闭时的投影情况，右侧为启用后的投影情况。很明显，启用“透明阴影”之后效果更加真实。

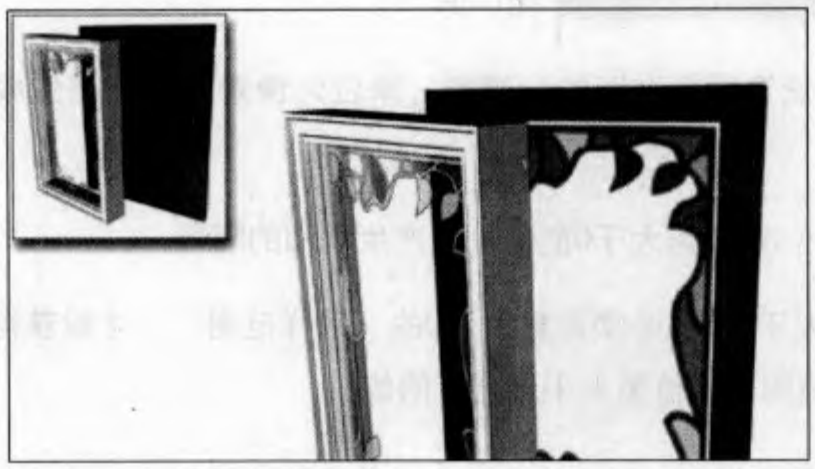


图1—95

- Antialiasing Threshold【抗锯齿阈值】：用于设置在进行抗锯齿处理前，透明对象采样所允许的最大颜色差异。增大这个颜色的值，会降低阴影对抗锯齿处理的敏感程度，加快渲染速度。减小该值，能够增加阴影的敏感程度，提高透明阴影的质量。

Antialias Suppression【抗锯齿抑制】组

默认状态下，系统使用双通道方式进行抗锯齿，设置完“抗锯齿抑制”组中的参数后，系统将会使用单通道方式进行抗锯齿计算，这样做的好处是在图像效果相差不大的情况下，优化渲染时间。

- Supersampled Material【超级采样材质】：选中该项时，在计算超级采样材质的抗锯齿时，使用单通道方式计算。
- Reflect/Refract【反射/折射】：选中该项时，在计算反射或折射的抗锯齿时，使用单通道方式计算。

Coplanar Face Culling 【共面面剔除】

- Skip Coplanar Faces【跳过共面面】：用于为避免相邻表面间互相产生阴影，特别是针对像球体这样的曲面设置终结位置。
- Threshold【阈值】：即相邻表面间的角度。范围为0.0（垂直）～1.0（平行）。

1.6.6 mental ray Shadow Map【mental ray阴影贴图】卷展栏

【功能作用】

当使用mental ray渲染器渲染场景时，可以设置灯光产生“mental ray阴影贴图”类型的阴影。但是，这种阴影仅对mental ray渲染器有效，如果使用3ds Max的默认扫描线渲染器进行渲染时，这种阴影类型将不会产生阴影效果。

【界面参数】

mental ray Shadow Map【mental ray阴影贴图】卷展栏如图1—96所示。

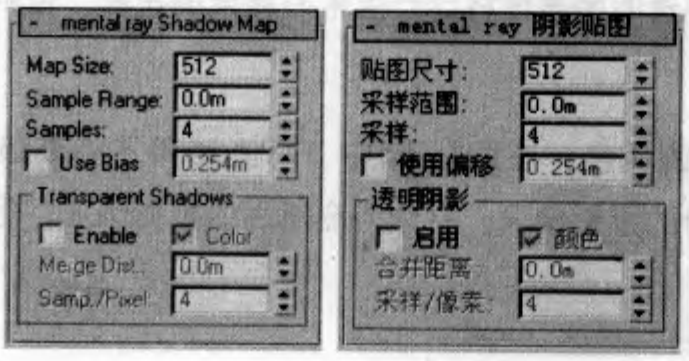


图1—96

- Map Size【贴图尺寸】：设置阴影贴图的分辨率，单位为像素。值越高生成的阴影越精细，但渲染时间也会增加。
- Sample Range【采样范围】：设置为大于0的值可以产生柔和的阴影。

如果设置的“采样范围”大于0，也必须设置大于0的“采样范围”，才能获得柔和的阴影效果。平行光要求“采样范围”的值要大于聚光灯的值。

- Samples【采样】：用于设置采样数。较高的值，产生的阴影越柔和、细腻。
- Use Bias【使用偏移】：用于使阴影偏离投射阴影的对象，在投影产生条纹等错误时可以尝试调整此值。

Transparent Shadows【透明阴影】组

- Enable【启用】：勾选此项时，可以计算透明对象的阴影。
- Color【颜色】：勾选该项时，可以根据投射阴影的对象生成彩色阴影，启用此功能会增加内存的占用。
- Merge Dist.【合并距离】：用于区分两个平面的最小距离。当两个曲面间的距离小于此值时，在计算阴影贴图时会将它们视为一个整体。当设置为0时，mental ray渲染器将自动判断距离值。

提示 较高的“合并距离”值可以减少内存消耗，但会降低阴影质量。低的“合并距离”值增加了内存消耗，也降低了渲染速度。

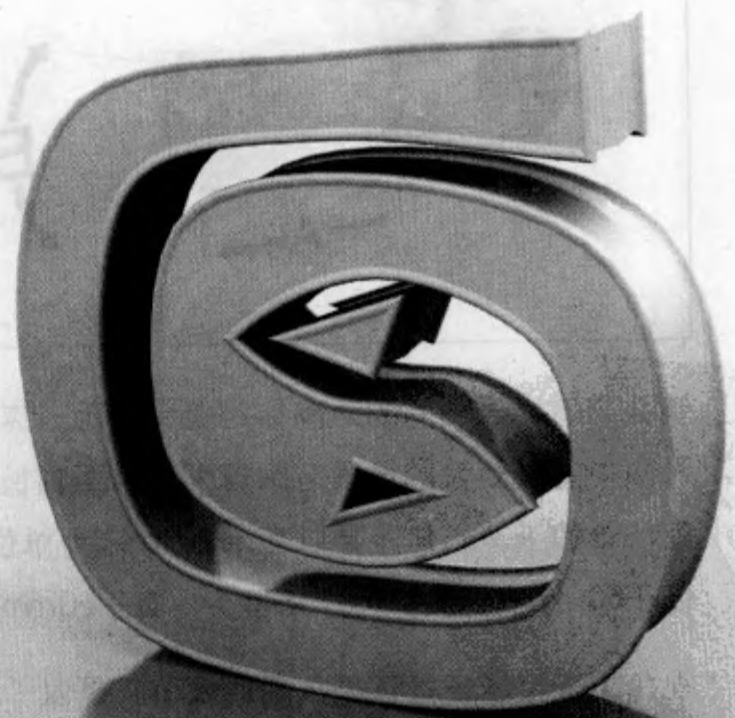
- Samp./Pixel【采样/像素】：用于计算阴影贴图中像素的采样数，越高的值产生的阴影越精细，但消耗的内存和渲染时间也越长。如果产生的阴影有锯齿，或者渲染有大量细节的阴影时，可以增大此值。

Chapter

02 使用摄影机

本章包含以下主题

- 自由摄影机
- 目标摄影机
- 摄影机共同参数
- 多过程景深
- 多过程运动模糊
- 景深（mental ray）
- 摄影机匹配工具



摄影机通常是一个场景中必不可少的组成元素，最后完成的静态、动态图像都要通过摄影机视图来表现。3ds Max中的摄影机比现实中的摄影机拥有更加灵活的调节能力，可以在瞬间完成对镜头的转换，无级变焦功能更是真实摄影机无法比拟的。对于景深的设置，可以直观地使用范围线来表示，而不用通过光圈计算。对于摄影机的动画，除了位置变动外，还可以表现焦距、视角、景深等动画效果。“自由”摄影机可以很好地绑定到运动目标上，随目标在运动轨迹上一同运动，同时进行跟随和倾斜；也可以把目标摄影机的目标点连接到运动的对象上，表现目光跟随的动画效果。对于室内外建筑装潢的环游动画，摄影机是必不可少的。在3ds Max中，提供了两种类型的摄影机，可以在摄影机的“创建”面板中选择不同的类型，如图2–1所示。

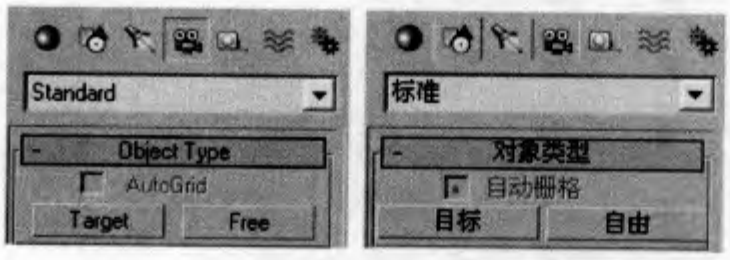


图2–1

在视图中，摄影机只是显示为一个图标形式，用于表示它所处的位置和指向。摄影机对象不能使用实体显示模式，但可以通过选择Animation【动画】>Make Preview【生成预览】命令，打开“生成预览”对话框，然后在“预览中显示”组中勾选“摄影机”复选框，这样在渲染时，就可以将摄影机的图标也渲染出来。在介绍具体的摄影机对象之前，有必要先来了解一些摄影机的特征，首先是“焦距”和“视角”。在图2–2中，A是指摄影机的“焦距”，B是指摄影机的“视角”。

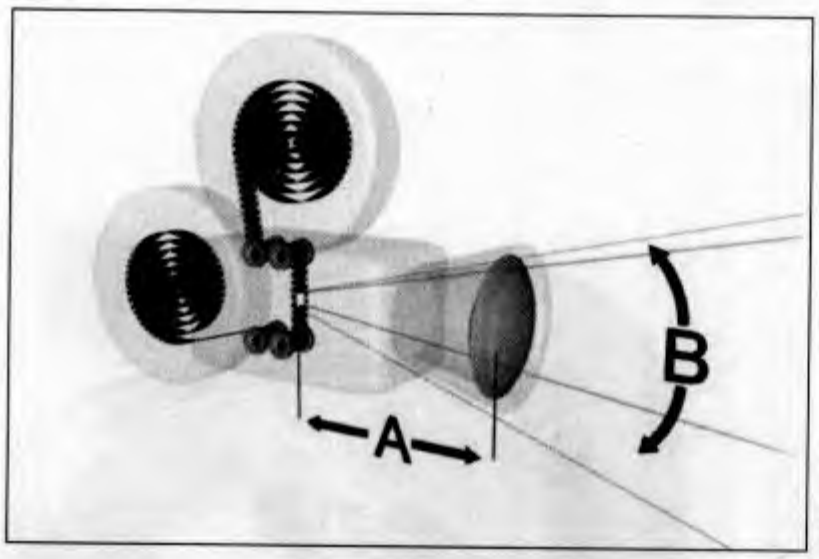


图2–2

镜头与感光表面间的距离称为镜头焦距。焦距会影响画面中包含对象的数量，焦距越短，画面中能够包含的场景范围越大；焦距越长，包含的场景越少，但却能够更清晰地表现远处场景的细节。焦距是以毫米（mm）为单位，通常将50mm镜头定为摄影机的标准镜头，低于50mm的镜头称为广角镜头，高于50mm的镜头称为长焦镜头。

视角用来控制场景可见范围的大小，是以“地平角度”为单位，该参数直接与镜头的焦距有关，例如50mm镜头的视角范围为46°。镜头越长，摄影机的视角就越窄；镜头越短，视角就越宽。短焦距（宽视角）会加剧透视的失真，而长焦距（窄视角）能够降低透视的失真。50mm镜头最接近人眼，所以产生的图像效果比较正常，多用于快照、新闻图片、电影制作中。

2.1 Free Camera【自由摄影机】

自由摄影机如图2–3所示。

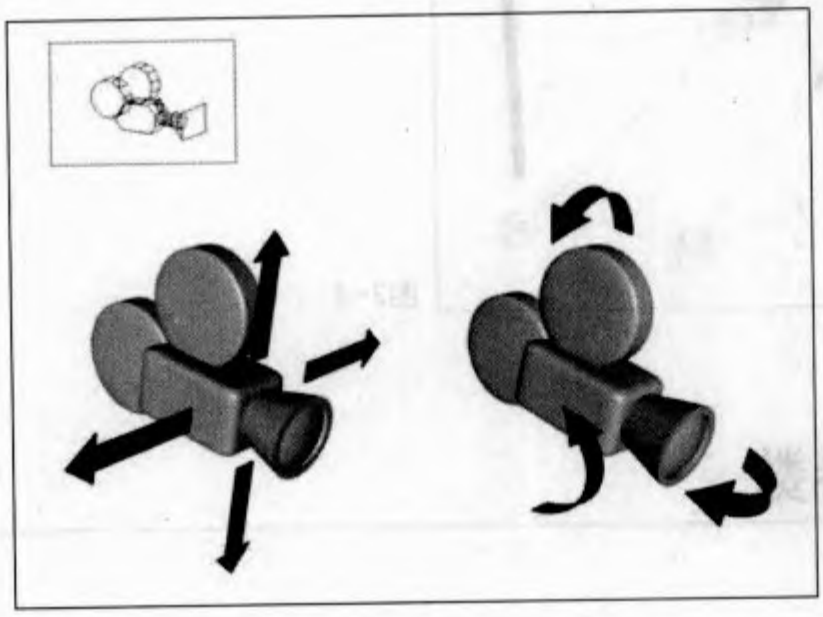


图2–3

自由摄影机用于观察所指方向内的场景内容，多应用于轨迹动画制作，例如建筑物中的漫游动画、车辆移动中的跟踪拍摄效果等。自由摄影机的方向能够随着路径的变化自由变化。如果要设置垂直向上或向下的摄影机动画时，也应当选用自由摄影机。这是因为系统会自动约束目标摄影机自身坐标系的Y轴正方向尽可能地靠近世界坐标系Z轴正方向，在设置摄影机动画靠近垂直位置时，无论向上还是向下，系统都会自动将摄影机视点跳到约束位置，造成视角突然跳跃。

自由摄影机的初始方向是沿着当前视图栅格的Z轴负方向，也就是说，选择顶视图时，摄影机方向垂直向下，选择前视图时，摄影机方向由屏幕向内。单击透视图、用户视图、灯光视图和摄影机视图时，自由摄影机的初始方向垂直向下，沿世界坐标系Z轴负方向。

2.2 Target Camera【目标摄影机】

目标摄影机用于观察目标点附近的场景内容。与自由摄影机相比，它更易于定位，只要直接将目标点移动到需要的位置上就可以。摄影机对象及其目标点都可以设置动画，从而产生各种有趣的效果。为摄影机和它的目标点设置轨迹动画时，最好先将它们都链接到一个虚拟对象上，然后再对虚拟对象进行动画设置。

目标摄影机有很多与目标聚光灯相似的操作，比如它们都在创建时由系统自动指定了一个注视控制器；修改摄影机（聚光灯）的名称，目标点的名称也会自动修改；单击摄影机（聚光灯）和目标点之间的连线可以同时选中摄影机和目标点；单击鼠标右键，可以在四元菜单中选择目标点等。

目标摄影机如图2–4所示。

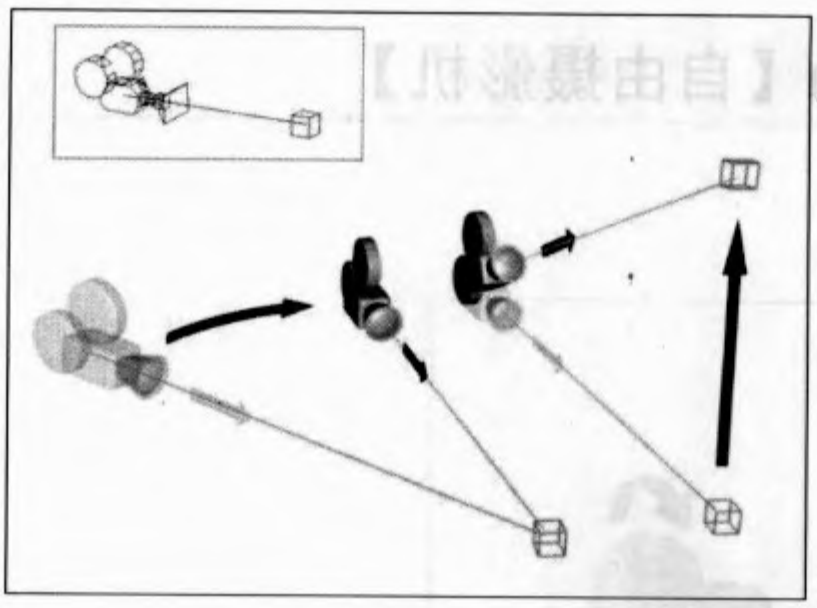


图2–4

2.3 摄影机共同参数

【功能作用】

两种摄影机的参数绝大部分是完全相同的，在这一节中对它们进行统一的介绍。

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图2–5所示。

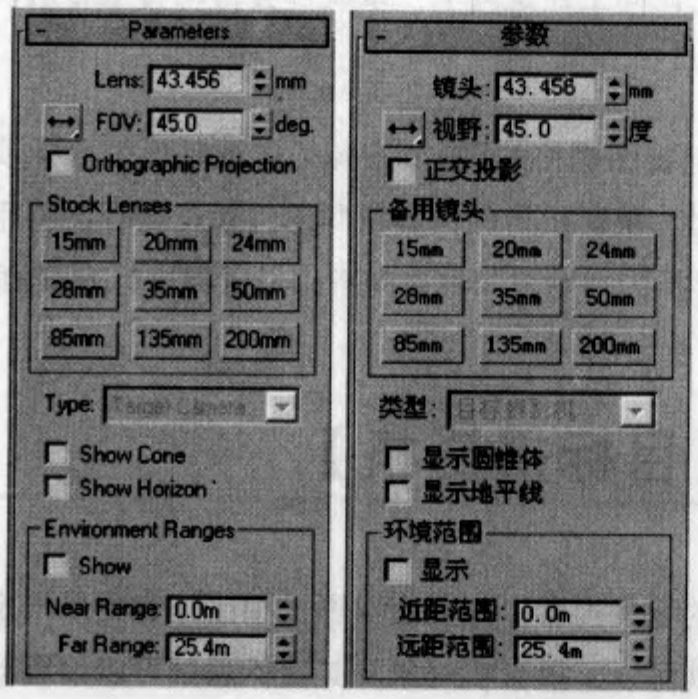


图2–5

- Lens【镜头】：用于设置摄影机的焦距长度。一般，48mm为标准人眼的焦距，短焦会造成鱼眼镜头的夸张效果，而长焦用来观测较远的景色，保证对象不变形。

  如果在渲染对话框中改变了“光圈宽度”值，则同样也改变了“镜头”的值，这样做虽然不会给摄影机中的图像带来任何变化，但实际上已经改变了焦距和视角之间的关系，也改变了摄影机锥形框的纵横比。

- FOV【视野】：用于设置摄影机的视角，可依据选择的视角方向来调节该方向上的弧度大小。可以通过左侧的按钮来选择角度值的显示方式。

- ↔：水平应用视野。这是设置和测量 FOV 的标准方法，也是默认情况下的选择。
- ↕：垂直应用视野。
- ⤢：在对角线上应用视野，从视口的一角到另一角。

- Orthographic Projection【正交投影】：若勾选此项，那么摄影机视图就好像User【用户】视图一样；若取消选择此项，则摄影机视图好像Perspective【透】视图一样。当Orthographic Projection【正交投影】起作用时，此时所有的视图工具都不受影响，而只有透视按钮的功能会有所不同。另外，透视工具依然可以移动摄影机并改变摄影机焦距，但是它不直接显示在视图中。

1. Stock Lenses【备用镜头】组

在该参数组中提供了九种常用镜头供快速选择。

- Type【类型】：用于改变摄影机的类型。
- Show Cone【显示圆锥体】：该项用于在视图中显示表示摄影范围的锥形框。除了摄影机视图外，锥形框能够显示在其他任何视图中。
- Show Horizon【显示地平线】：设置是否在摄影机视图中显示地平线，如图2–6所示。

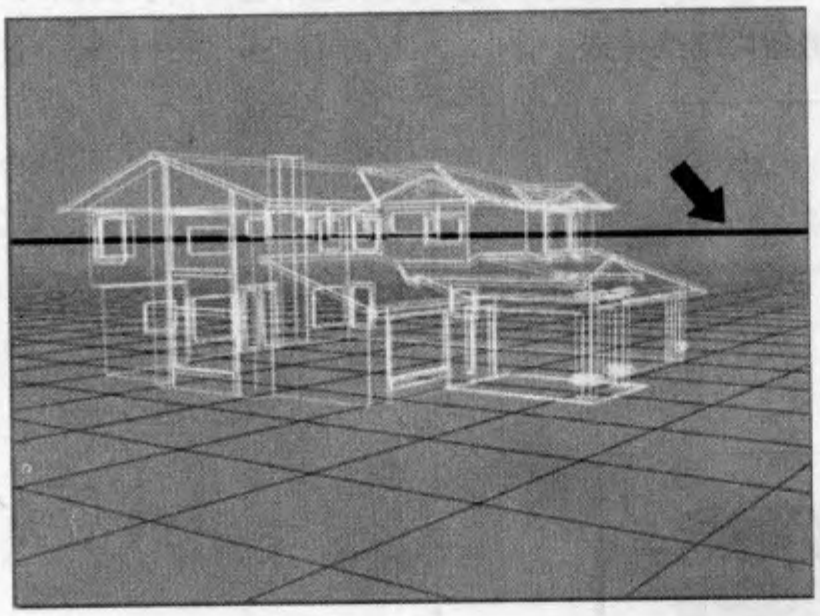


图2–6

2. Environment Ranges【环境范围】组

通过该参数组中的近距范围和远距范围来设置环境大气的影响范围，如图2–7所示。

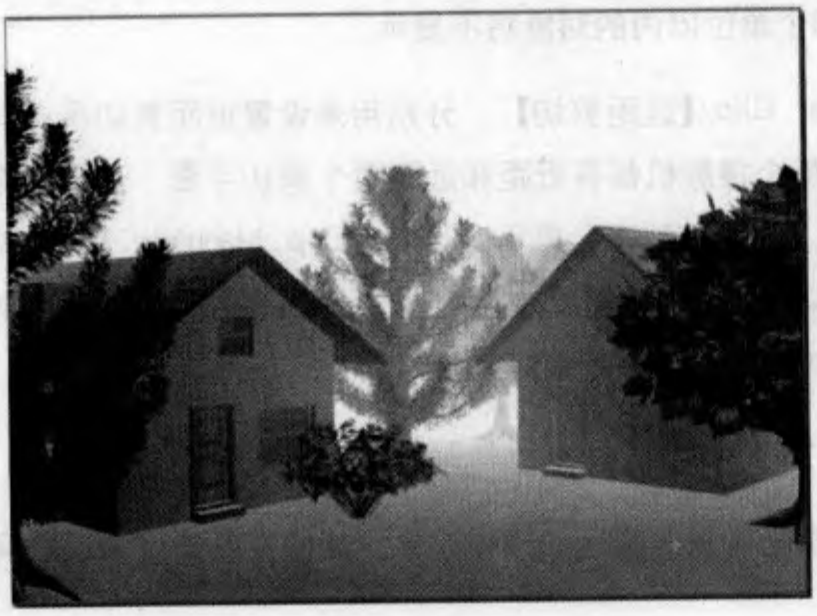


图2–7

- Near Range【近距范围】：用于设置环境影响的近距距离。
- Far Range【远距范围】：用于设置环境影响的远距距离。
- Show【显示】：启用该项可打开近距、远距范围框的显示，这样就可以在视图上看到具体的范围。

3. Clipping Planes【剪切平面】组

Clipping Planes【剪切平面】组如图2-8所示。

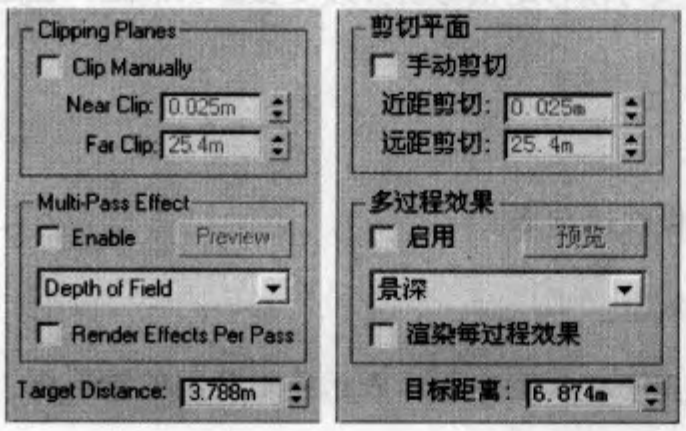


图2-8

剪切平面平行于摄影机镜头的平面，通常以红色带交叉的矩形表示。另外，剪切平面还可以排除场景中一些几何体的视图显示或控制只渲染场景的某些部分。如图2-9所示，通过摄影机剪切能够直接看到房屋内部的构造。

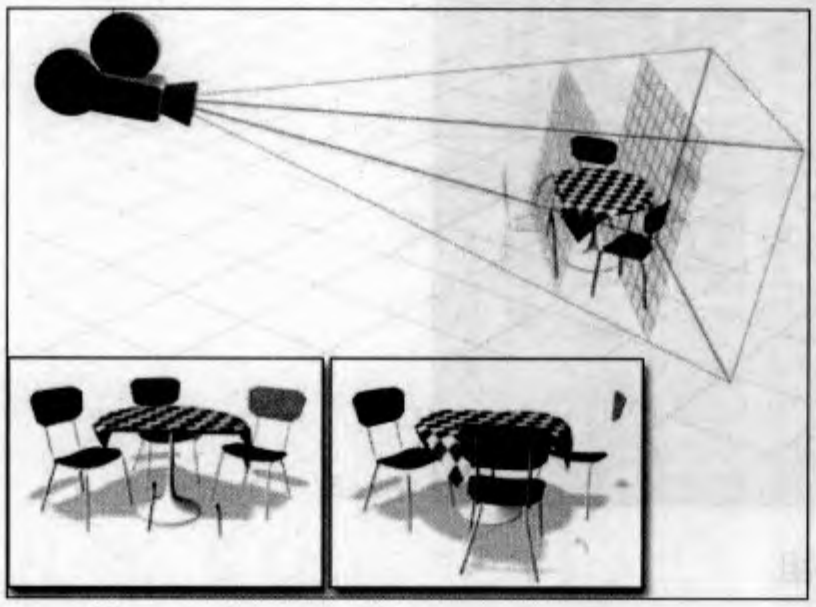


图2-9

- Clip Manually【手动剪切】：若勾选此项，将使用下面的数值自己控制平面的剪切。取消选择此项，则接近摄影机3个单位以内的对象将不显示。
- Near Clip【近距剪切】/Far Clip【远距剪切】：分别用来设置近距剪切平面与远距剪切平面的距离。通常情况下，每个摄影机都有近距和远距两个剪切平面，近于近距剪切平面或远于远距剪切平面的对象，摄影机都不会显示。当勾选Clip Manually【手动剪切】时，近距平面可以接近摄影机到0.1个单位。需要注意的是，远距水平面设置过高则可能会产生错误，比如本应在后面的对象却显示在其他对象之前。

4. Multi-Pass Effect【多过程效果】组

该组中的参数用于给摄影机指定景深或运动模糊效果。其模糊效果是通过对同一帧图像的

多次渲染计算并重叠结果产生的，因而会增加渲染时间。另外，景深和运动模糊效果是相互排斥的，因为它们都依赖于多渲染途径，所以不能对同一个摄影机对象同时指定两种效果。当场景同时需要两种效果时，应为摄影机设置多过程景深（使用这里的摄影机参数），再将它与对象运动模糊相结合。

- Enable【启用】：用于控制景深或运动模糊效果是否有效。
- Preview【预览】：单击该按钮，能够在激活的摄影机视图中预览景深或运动模糊效果。
- Effect【效果】：在该下拉列表框中，可以选择生成的多重过滤效果，共有三个选项：Depth of Field (mental ray)【景深 (mental ray)】、Depth of Field【景深】和Motion Blur【运动模糊】。默认为Depth of Field【景深】。
- Render Effects Per Pass【渲染每过程效果】：勾选该项后，Multi-Pass Effect【多过程效果】在每次渲染计算时都会进行Rendering Effects【渲染效果】处理。这样虽然速度慢但效果真实，不会出现错误与问题；取消勾选后，只对Multi-Pass Effect【多过程效果】计算完成后的图像进行Rendering Effects【渲染效果】处理，这样有利于提高渲染速度。
- Target Distance【目标距离】：对于自由摄影机而言，该项用于为其设置一个不可见的目标点，使其可以围绕这个目标点进行运动。对于目标摄影机而言，该项则用于设置摄影机与目标点之间的距离。

2.4 Multi-Pass Depth of Field【多过程景深】

【功能作用】

摄影机可以产生景深的多过程效果，通过在摄影机与其焦点（也就是目标点或目标距离）的距离上产生模糊来模拟摄影机的景深效果，景深的效果显示在最终的渲染效果中，如图2–10所示。

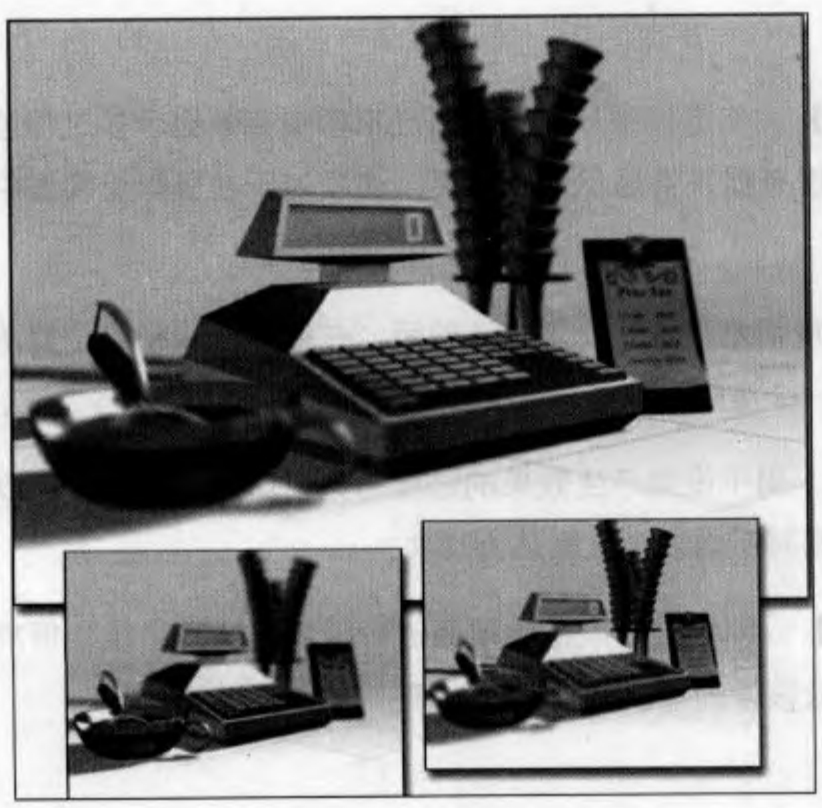


图2–10

【界面参数】

在“多过程效果”组中选择景深效果后，会显示相应的“景深参数”卷展栏，如图2-11所示。

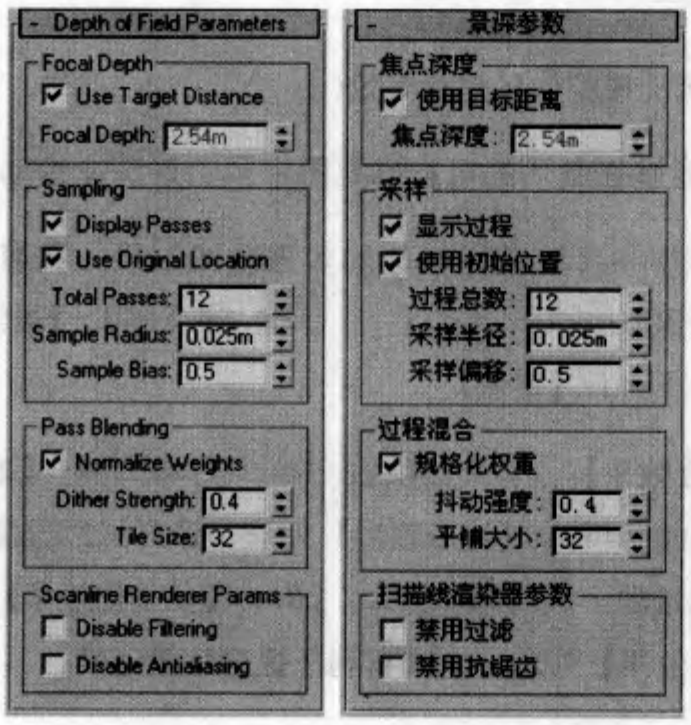


图2-11

注意 Multi-Pass Depth of Field【多过程景深】参数可以用来设置动画。

1. Focal Depth【焦点深度】组

- Use Target Distance【使用目标距离】：勾选该项后，以摄影机目标距离作为每过程摄影机进行偏移的位置；若取消选择该项，则以Focal Depth【焦点深度】值进行摄影机偏移。默认为勾选。
- Focal Depth【焦点深度】：当“使用目标距离”设置不可用时，可设置摄影机偏移时的深度。其默认值为100.0。当取值低时，会产生紊乱的模糊结果；而取值高时模糊较远的场景部分。通常，用Focal Depth【焦点深度】取代摄影机目标距离设置以趋于模糊整个场景。

2. Sampling【采样】组

- Display Passes【显示过程】：勾选该项后，渲染时虚拟帧缓存器显示多过程渲染的过程；取消选择该项后，虚拟帧缓存器只会显示最终结果。该项对于在摄影机视图中预视景深是没有影响的。
- Use Original Location【使用初始位置】：勾选该项后，在摄影机的初始位置渲染第一个过程；取消选择该项后，第一个渲染过程像随后的过程一样可以进行偏移。默认为勾选。
- Total Passes【过程总数】：用于设置产生效果的过程总数。增加该值时，可以增加效果的准确性，但也会使渲染时间有所增加。其默认为12次。
- Sample Radius【采样半径】：即场景为产生模糊而进行图像偏转的半径。提高该值可以增强整体的模糊效果，而降低该值则可以减小模糊效果。其默认值为1.0。

注意 镜头的运动模糊和景深模糊产生的原理是将摄影机在原地振荡，从而拍摄一连串的振荡图像。这些图像都是在摄影机位置的周围拍摄的，振荡的幅度越大，也就是Sample Radius【采样半径】的取值越大，得到的图像就越模糊，振荡的次数也就越多。也可以这么理解，就是Total Passes【周期总数】值越大，得到的渲染图像就越多，最终的渲染结果就是将所有的图像叠在一起，因此效果就越细腻。

- Sample Bias【采样偏移】：用于设置模糊远离或靠近采样半径的权重值。增加该值可以增加景深模糊的数量级，从而产生更为一致的效果；而降低该值可以减小景深模糊的数量级，会产生更为随意的效果。其默认范围为0.0～1.0，默认值为0.5。

3. Pass Blending【过程混合】组

- Normalize Weights【规格化权重】：利用该项可将周期通过随机的权重值进行混合，以避免出现斑纹等异常现象。当勾选该项时，权重值则统一标准，所产生的结果更为平滑；取消选择该项时，结果则更为尖锐，但通常更为颗粒化。
- Dither Strength【抖动强度】：用于设置作用于周期的抖动强度。增加该值可以增加抖动的程度，会产生更为颗粒化的效果，对对象的边缘也尤为明显。其默认值为0.4。
- Tile Size【平铺大小】：即以百分比计算设置抖动中使用图案的重复尺寸。其中0为最小，100为最大，默认值为32。

4. Scanline Renderer Params【扫描线渲染器参数】组

- Disable Filtering【禁用过滤】：勾选该项后，过滤会失效。默认为关闭。
- Disable Antialiasing【禁用抗锯齿】：勾选该项后，将不使用抗锯齿效果。默认为关闭。

2.5 Multi. Pass Motion Blur【多过程运动模糊】

【功能作用】

“多过程运动模糊”是摄影机根据场景中的运动情况，将多个偏移渲染周期抖动结合在一起后所产生的模糊效果。为了降低多重摄影机过程的可见程度，可以尝试将“抗锯齿过滤”项设置为“混合”方式，宽度值范围设置为4.0～5.0，相邻混合值设置为0.1。“抗锯齿过滤”参数位于“默认扫描线渲染器”面板的“渲染器”选项卡中。

在图2-12中，上面的大图是最终渲染的运动模糊效果，下面的四张小图是多重过滤显示在渲染帧窗口中的连续刷新时的效果。

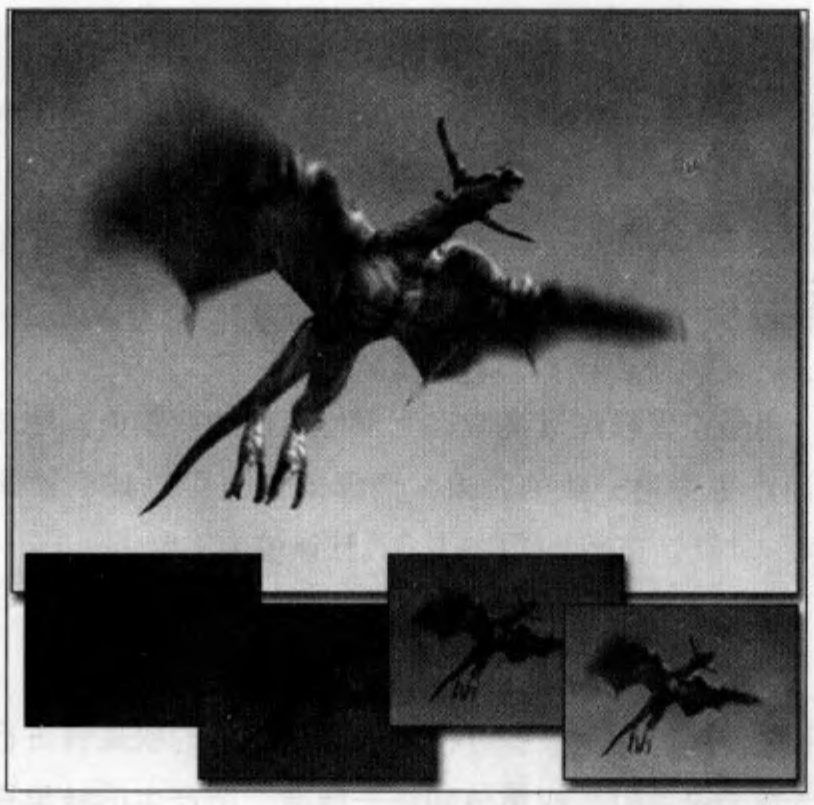


图2–12

【界面参数】

在“多过程效果”组中选择运动模糊效果后，会显示相应的“运动模糊参数”卷展栏，如图2–13所示。

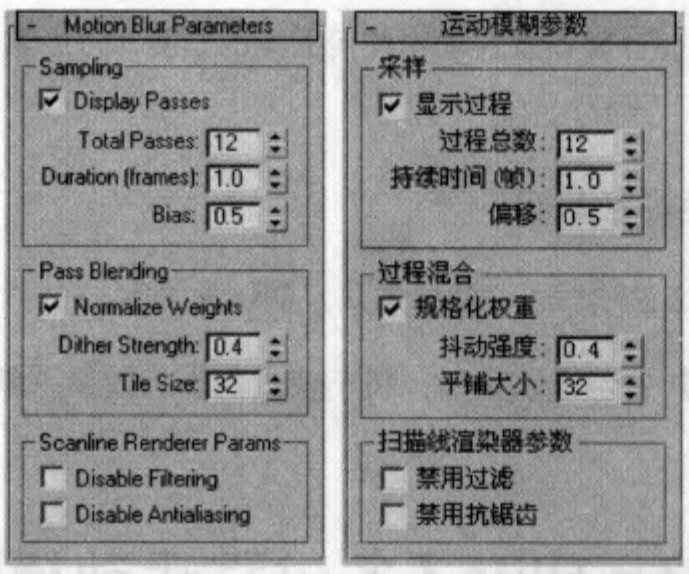


图2–13

- Duration（frames）【持续时间（帧）】：动画中运动模糊效果所应用的帧数，该值越大，那么运动模糊所重像的帧也就越多，模糊效果也会越剧烈。其默认值为1.0。
- Bias【偏移】：即指向或偏离当前帧进行模糊的权重值。若增大该值，模糊会向随后的两帧进行偏斜；而减小该值，模糊会向前两帧进行偏斜。其范围为0.0～1.0，默认值为0.5。

其他参数与景深模糊的内容大同小异，详细信息参见本书“2.4 Multi–Pass Depth of Field【多过程景深】”。

2.6 Depth of Field（mental ray）【景深（mental ray）】

“景深（mental ray）”是专用于mental ray渲染器的多过程效果，这项设置对3ds Max的默

认扫描线渲染器没有影响。详细信息参见本书“第7章 mental ray渲染器”中的相应内容。

2.7 摄影机匹配工具

摄影机匹配工具使用位图背景照片和五个或多个特殊的CamPoint对象来创建或修改摄影机，以使其位置、方向和视野与创建原始照片的摄影机的相应项相匹配。

2.7.1 Camera Match【摄影机匹配】工具

每张照片都是由照相机在某一位置和某一方向的瞬间完成的，在完成之后，对着照片，你是否还能够找出当时拍摄时照相机所在的那一点呢?在现实世界中，这几乎是不可能实现的，但是在3ds Max创建的三维世界中却是可行的。使用摄影机匹配功能就可以找出照片拍摄时的位置点（不过这一点是在计算机内），利用这个功能，我们可以将现实与三维图像完美地合成。

使用摄影机匹配工具，可以将一张照片作为场景的背景，然后根据五个（或更多）摄影机匹配点对象去创建一架摄影机，使它的位置、方向、视野与创建背景照片时的照相机一致，这样就可以建立与背景照片透视完美结合的三维景物，如图2–14所示。

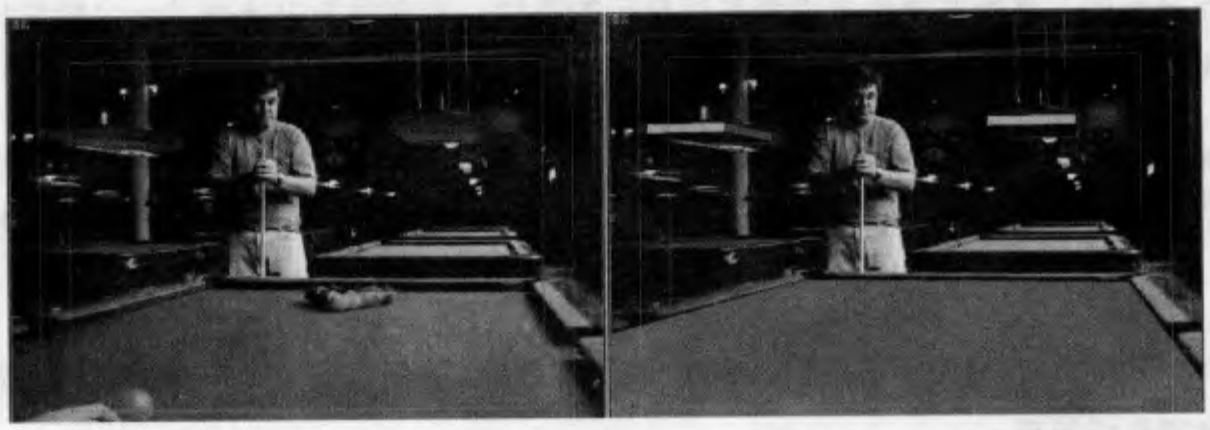


图2–14

在对摄影机进行匹配前，需要花费很多的时间来做准备工作，以确保产生精确的匹配效果。但在最后的匹配过程中，完全是由计算机完成，这样就省去了参数调节的麻烦。3ds Max给出了一些建议，可以帮助用户更好地完成前期准备工作。

- 准备背景。如果要匹配的背景图像是由拍摄得来的，在拍摄前期，可以放置一些易于辨识的实物，实物的尺寸及实物之间的距离也应做测量记录。如果要匹配的背景图像不够清楚，可以先复制一份背景图像，然后使用Photoshop等绘图软件在该图像上对将要放置匹配点的位置进行标记，匹配结束后，只需替换一下背景即可。
- 场景中必须放置五个或更多的摄影机点，而且摄影机点在场景中的位置应呈空间分布，在近距离、远距离、高处、低处扩散地分布，不要位于同一平面。
- 摄影机点之间的距离应符合实际尺寸。例如计划使放置的摄影机点与背景桌子的四角相匹配，在放置摄影机点时，应首先明确背景桌子的实际尺寸，然后根据这个尺寸放置摄影机

点。最简便的方法是，在场景中创建一个与背景桌子一样尺寸的模型，然后使用捕捉工具就可以精确地放置摄影机点。

2.7.1.1 CamPoint Info【摄影机点信息】卷展栏

【功能作用】

该卷展栏中的参数用于指定摄影机匹配点的相关信息。

【界面参数】

CamPoint Info【CamPoint信息】卷展栏如图2-15所示。

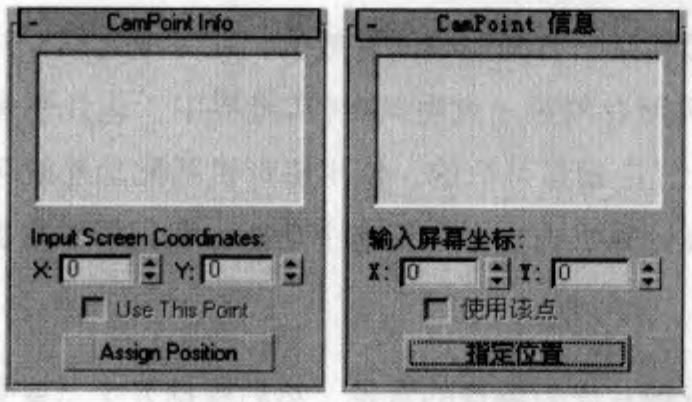


图2-15

- List window【列表窗口】：用于显示当前场景中所有的摄影机匹配点的名称。它们是通过【创建】>【辅助对象】> Camera Match【摄影机匹配】>CamPoint【摄影机点】而产生的，且所有摄影机点都具有自己的名称。若在视图中选择了一个摄影机点，那么列表框中此点会以高亮方式显示。
- Input Screen Coordinates【输入屏幕坐标】：当其下的Use This Point【使用该点】复选框被选中时，这两个坐标项目才可以输入。可通过X、Y轴两个坐标来精确调节当前屏幕坐标点（以红色十字线显示）的位置。
- Use This Point【使用该点】：利用该项可决定当前列表框中选择的摄影机匹配点是否为创建摄影机所用。
- Assign Position【指定位置】：单击该按钮后，再在列表框中选择一个摄影机点，然后在视图背景图像中与该摄影机点相一致的位置单击左键，即可创建一个小十字线形状的屏幕坐标点，且当前选择的屏幕坐标点显示为红色。此时，屏幕坐标点的位置可以通过上面的X、Y数值框进行微调。另外，再对列表框中的每个匹配点重复这个操作，然后就可以通过单击Create Camera【创建摄影机】按钮来创建一个相匹配的摄影机。

2.7.1.2 Camera Match【摄影机匹配】卷展栏

【功能作用】

在该卷展栏中，提供了摄影机匹配的相关参数。

【界面参数】

Camera Match【摄影机匹配】卷展栏如图2-16所示。

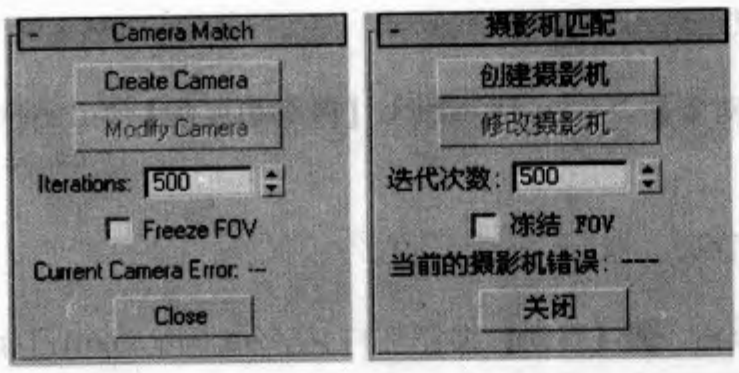


图2-16

- Create Camera【创建摄影机】：用于依据当前摄影机点的位置和指定的屏幕坐标点创建一架对应位置、方向以及镜头视野的摄影机。
- Modify Camera【修改摄影机】：用于依据摄影机点的位置和指定的屏幕坐标点，改变当前摄影机的位置、方向以及镜头视野。
- Iterations【迭代次数】：用于设置计算摄影机匹配位置的次数。通常情况下，当值在100以上时，便可以取得较好的计算结果。
- Freeze FOV【冻结FOV】：在创建摄影机或变动摄影机时，启动此项可以保证摄影机镜头值不发生改变。假若已经知道了背景照片拍摄时所使用的镜头，那么此时可以勾选该项，以保证镜头不被改变。
- Current Camera Error【当前的摄影机错误】：该项可显示匹配的错误量。比较理想的范围是0～1.5，否则就需重新调节。
- Close【关闭】：即退出摄影机匹配程序。

【操作流程】 设置渲染和视图显示的背景图像

1. 首先选择Rendering【渲染】>Environment【环境】命令，打开环境编辑器。
2. 单击环境编辑器上方的None【无】按钮，在材质/贴图浏览器中选择Bitmap【位图】，再选择一张背景图像，单击OK按钮，完成渲染背景图像的指定。
3. 再单击工具栏中的【渲染场景对话框】按钮，打开Render Scene【渲染场景】对话框，根据背景图像的尺寸比例设置渲染图像的尺寸比例后，单击Close【关闭】按钮关闭渲染场景对话框。
4. 激活Perspective【透视】图，选择Views【视图】>Viewport Background【视口背景】命令，单击Files【文件】按钮，选择和渲染背景相同的一幅图像，单击“打开”按钮来进行。
5. 在面板上勾选Match Bitmap【匹配位图】，保证在视图上按照原图像的尺寸比例进行显示，再单击OK【确定】按钮。
6. 这时透视图上已经显示出了背景图像，与将要渲染的图像完全相同，且保持相同的尺寸比例。若没有显示图像，在透视图左上角标志上单击鼠标右键，在快捷菜单中选择Show Background【显示背景】选项即可完成。

【操作流程】 建立摄影机匹配点

1. 选择 【创建】 > 【辅助对象】 >Camera Match【摄影机匹配】 >CamPoint【摄影机点】命令。

2. 在视图中创建五个以上的摄影机点。

3. 在主工具栏中，使用鼠标右键单击 【移动】按钮，打开Move Transform Type-In【移动变换输入】对话框。在左侧的Absolute：World【绝对：世界】区中分别设置各个摄影机点的空间坐标。

注意 1. 摄影机点应该尽量选择场景中易于识别的位置，比如街道拐角点、电线杆基点等，并且应提前测量出各点的空间位置坐标（可以把任意一点作为坐标原点），以便于在3ds Max中进行准确的匹配。2. 在创建摄影机点的时候，还可以通过键盘输入的方式直接生成准确位置。

2.7.2 Camera Match【摄影机匹配】辅助对象

Object Type【对象类型】卷展栏如图2-17所示。

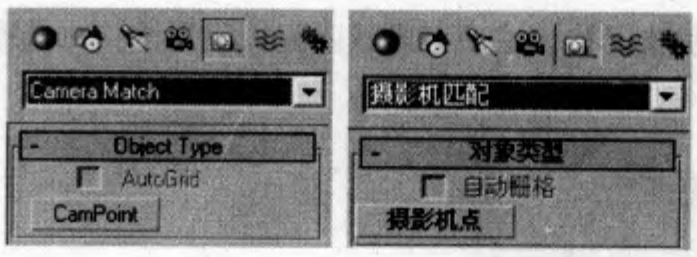


图2-17

【功能作用】

摄影机匹配辅助对象的摄影机点与“工具”面板中的“摄影机匹配”功能配合使用，用于再现真实摄影机拍摄背景图像时的设置（走位、摇移、视野等），可以将摄影机的透视角度与背景图像相匹配，使三维造型完美地嵌入到真实的场景中。

【界面参数】

Camera Match Point【摄影机匹配点】卷展栏如图2-18所示。

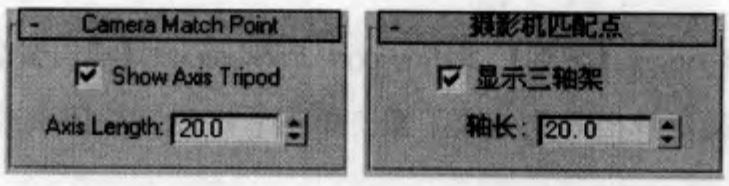


图2-18

- Show Axis Tripod【显示三轴架】：用于设置是否显示点的三向坐标轴。
- Axis Length【轴长】：用于设置坐标轴的轴长。

2.7.3 Camera Correction【摄影机校正】

摄影机校正的应用效果如图2-19所示。

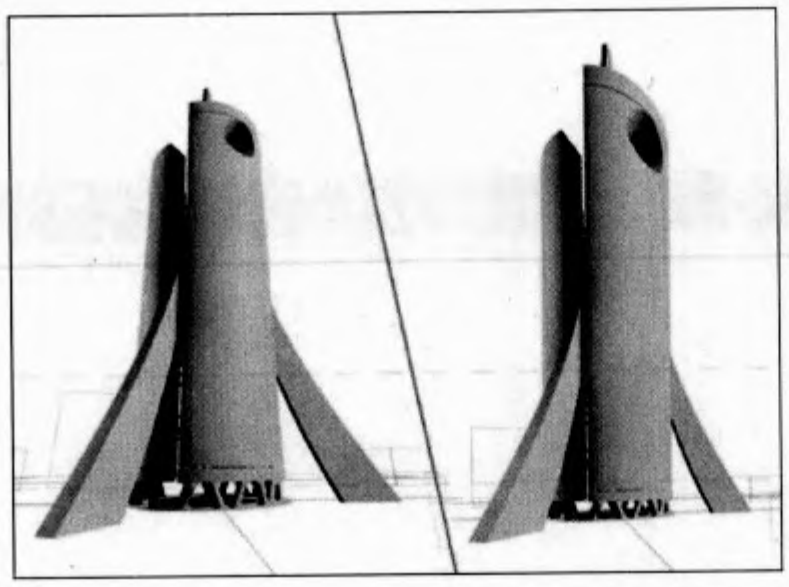


图2-19

【功能作用】

“摄影机校正”在摄影机视图中应用两点透视。在默认情况下，摄影机视图使用的是三点透视，三点透视使得所有垂线条最终汇聚于远方的灭点，但在两点透视中，所有垂直线仍保持垂直。使用该命令进行校正后，会使物体顶部看起来离摄影机近一些。摄影机的倾斜程度决定使用的校正数量值。

注意 还可在Modifiers【修改器】菜单中选择Camera Correction【摄影机校正】命令。

【界面参数】

2 point perspective correction【2点透视校正】卷展栏如图2-20所示。

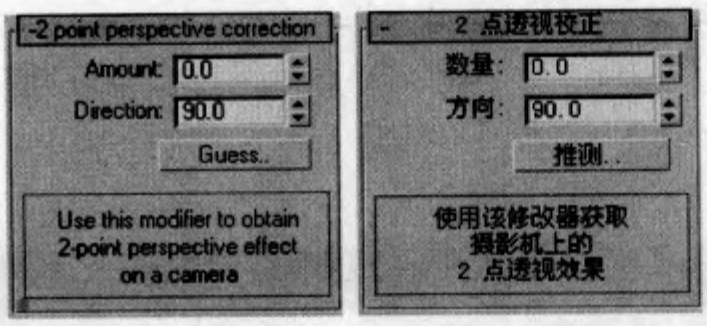
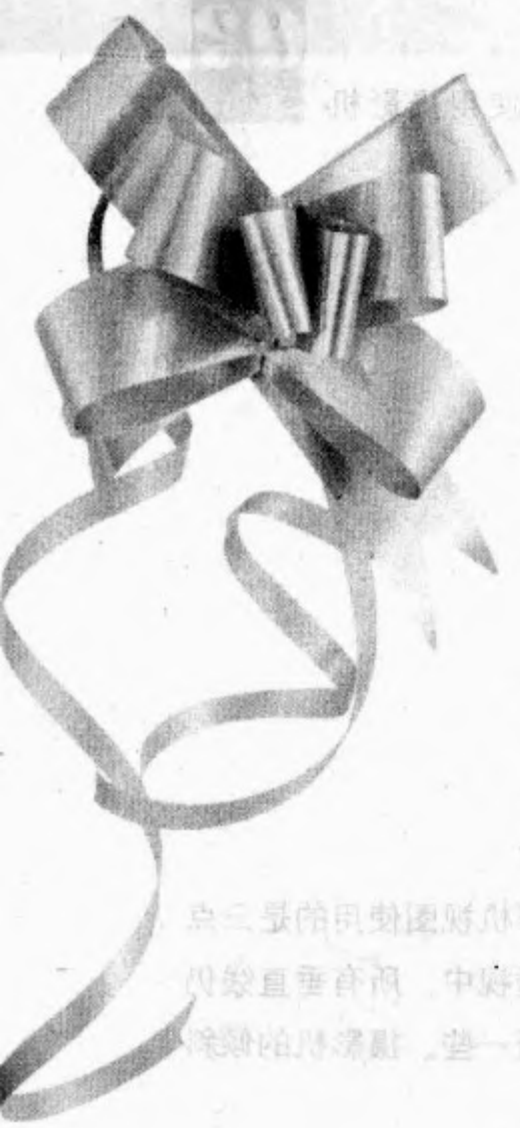


图2-20

- Amount【数量】：用于设置两点透视的校正数量值。
- Direction【方向】：即偏移方向。通常，该值大于90.0设置向左偏移校正；而该值小于90.0设置向右偏移校正。
- Guess【推测】：单击该按钮可利用修改器设置第一次推测数量值。

【操作流程】

1. 首先选择摄影机，设置视口为摄影机视口。
2. 应用Camera Correction【摄影机校正】修改器。
3. 在卷展栏上单击Guess【推测】按钮，为两点透视创建第一次推测数值。
4. 调整Amount【数量】和Direction【方向】值，直到获得想要的效果。
5. 最后渲染视图，观察效果。



读书笔记

疑难问题

提交疑难问题，请访问http://www.cgeden.com

Chapter

03 材质编辑器

本章包含以下主题

- 材质综述
- 材质编辑器
- 材质/贴图浏览器
- 材质编辑器菜单
- 材质示例窗
- 材质工具按钮
- 材质编辑器子对话框
- 明暗器类型

材质编辑器提供了创建和编辑材质以及贴图的功能。材质详细描述对象如何反射或透射灯光，材质的应用使场景更加具有真实感。材质属性与灯光属性相辅相成，着色或渲染将两者合并起来，用于模拟对象在真实世界设置下的情况。可以将材质应用到单个的对象或选择集。

3.1 材质综述

材质的制作是一个相对复杂的过程，3ds Max为材质制作提供了大量的参数与选项，在具体介绍这些参数之前，我们首先需要对材质的具体制作有一个整体的概念。材质主要用于描述对象如何反射和传播光线，材质中的贴图主要用于模拟对象质地，提供纹理图案、反射、折射等其他效果(贴图还可以用于环境和灯光投影)，依靠各种类型的贴图，可以创作出千变万化的材质。高超的贴图技术是制作仿真材质的关键，也是决定最后渲染效果的关键。关于材质的调节和指定，主要是在“材质编辑器”和“材质/贴图浏览器”中进行的。材质编辑器用于创建、调节材质，并最终将其指定到场景中；材质/贴图浏览器用于指定材质类型和选择现有的纹理贴图。

3.1.1 材质构成

材质构成是指材质用于描述视觉和光学属性的主要设置，包括颜色构成、高光控制、自发光和不透明属性。另外，使用不同类型的Shader，也会改变标准材质的材质构成。

颜色构成

一个“单一颜色”的表面由于光影的作用，通常会反映出多种颜色，在3ds Max中，绝大部分的标准材质是通过四种颜色来构成并对这种现象进行模拟的。

- Ambient【环境光】：对象阴影区域的颜色。
- Diffuse【漫反射】：普通照明情况下对象的“原色”。
- Specular【高光反射】：即对象高亮照射部分的颜色。某些Shader类型可以产生高光色，但是无法进行设置。

这三部分分别代表对象的三个受光区域，如图3-1所示。

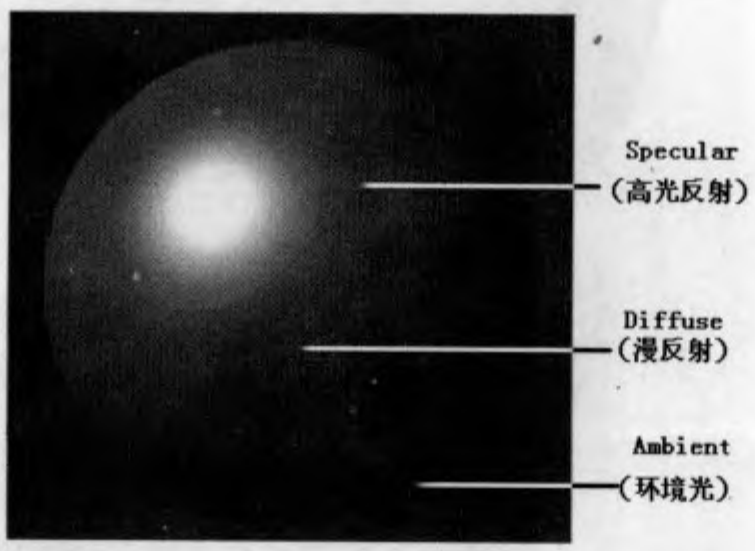


图3-1

- Filter Color【过滤色】：即光线穿过对象所传播的颜色。但是只有当对象的不透明属性低于100%时，才会出现。
- Specular Highlights【反射高光】：不同的Shader类型对标准材质的高光控制也不一样，但是大部分都是由多个参数进行控制的，比如Glossiness【光泽度】、Specular Level【高光级别】等。
- Self-Illumination 【自发光】：自发光可以模拟对象从内部进行发光的效果。
- Opacity【不透明度】：不透明度指的是对象的相对透明程度。若降低不透明性，对象会变得更为透明。

以上绝大部分的材质构成都可以指定贴图，诸如漫反射、不透明度等，通过贴图可以使材质的外观更为复杂和真实。

3.1.2 灯光与材质

在制作材质时不但要了解对象本身的物质属性，还要了解它的一些受光特性。灯光照射到对象表面的强度决定了材质颜色显示的强度，因此对象最后渲染的色彩是通过其表面材质和受光情况共同决定的。下面列出的几点因素会影响灯光照射在对象上的强度。

- Light intensity【灯光强度】：灯光光源所设置的强度。
- Angle of incidence【入射角度】：即光线与表面法线间的夹角称为入射角。其入射角越大，那么对象表面与光源的偏斜角度也就越大，照射到表面上的光强度会越弱，而表面也会越暗。当入射角为0(灯光垂直射向对象表面)时，那么表面接受到完全强度的灯光照明(灯光没有设置衰减)。全部强度值是灯光“倍增”值乘以表面值，其默认的倍增值为1.0，通常表面值由表面颜色的HVS值构成。
- Distance【距离】：灯光会随着距离的增加而减弱，也就是Attenuation【衰减】现象。在默认状态下，灯光的衰减是关闭的，而此时灯光强度不受距离的影响。

就如同前面材质构成中所讲到的，照射到材质上的灯光类型决定了表面所呈现的效果。

- Ambient Color【环境光颜色】：是指在只受环境光影响的表面，也就是处于阴影处的表面颜色。
- Diffuse Color【漫反射颜色】：是指受灯光直接照射的表面颜色，Diffuse也称为“漫反射”，因为照射到表面上的光线沿不同的方向反射出去，也就是光源的反射。
- Specular Highlights【反射高光】：出现在视角与入射角相同的位置。其相对于观察点或摄影机，当灯光的入射角很大时通常就会出现高光(也就是说光线几乎与表面平行时)。光泽的表面通常能够产生高光，比如高光效果就是表现金属表面的特征之一。此外，某些表面还会完全或近乎完全地反射周围的环境。因此，在模拟这些表面时，应当使用反射贴图或光线跟踪。三种颜色成分在边缘位置相互融合，而阴影色与漫反射之间可根据设置的Shader类型进行计算，同时漫反射与高光之间则通过标准材质的高光控制来设置融合程度。

3.1.3 选择材质颜色的仿真原则

为了增强场景的真实程度，应当尽量以真实对象的特性来设置材质的颜色及属性，在制作时要仔细观察模拟对象的颜色，尤其是在不同灯光照射条件下的颜色变化。当然，对于需要突出表现的主体对象，没有贴图的标准材质往往达不到所希望的真实效果，但是对于远处和周边的场景对象，还有诸如塑料对象等的材质效果，不使用贴图的标准材质就能够很好地表现它们。由此可见，材质颜色选择时的仿真性原则是很重要的。此外，保持场景的贴图使用数量，可以有效地控制文件的大小。

1．室内与室外照明

由于室内与室外场景中的光照环境不同，所以在室内与室外场景中，材质颜色的选择是不同的。室外场景通常是充足的日照效果，明亮且方向单一，而大多数室内场景的照明强度则要低于日照强度，当然有些特殊的室内场景(包括一些夜间室外场景)，如舞台布景，则拥有强烈的照明效果。

在室外场景中，直射阳光呈黄色，阳光照射下的材质高光颜色应为淡淡的不饱和黄色，例如，RGB颜色值为(240，240，188)，阴影色应该是高光的补色——很深的暗紫色；室内照明中，材质的高光颜色尽量近似为白色，因为从生理上我们的感觉器官会为人造光源补偿黄色或绿色，阴影色的“色调”与漫反射相同，但“明度”要更深；聚光灯下的对象颜色应遵循阳光照射下的上色原则，高光颜色与聚光灯颜色相匹配，阴影的颜色为非常深的聚光灯色调的补色，且混合一些材质的漫反射。如果在灯光发生变换的条件下渲染对象，颜色应该选择所有照明类型的最佳折中方案，或者为颜色设置动画，随灯光一同变化。

2．描绘自然材质

绝大多数自然材质的表面都不光滑，很少或基本没有高光颜色，对于这样的自然材质，应遵循以下的上色原则。

- Ambient Color【环境光颜色】：可依据场景的室内外区别，按前面所述的原则选择颜色。
- Diffuse Color【漫反射颜色】：可依据自然的情况选择颜色，最好是直接从真实对象或相似对象上观察到的颜色。
- Specular Color【高光颜色】：通常高光色应使用与漫反射相同的Hue【色调】，但是Value【明度】要更高，而Saturation【饱和度】要更低。
- Glossiness【光泽度】：通常，光泽度的取值要低。有些叶面、羽毛、鱼鳞等对象的表面会很有光泽，因此，对于此类材质而言，则应将光泽度值调高。有时，也需要同时改变高光色，使其更为接近光源颜色而不是漫反射。比如说，水具有反射性，因此模拟它的颜色时最好同时使用反射贴图或水贴图。

3．描绘人造材质

人造材质的颜色通常是人工而非天然的材质类型，比如塑料、瓷器等，描绘这样的人造材

质的颜色应遵循以下原则。

- Ambient Color【环境光颜色】：可依据场景的室内外区别，按前面所述的原则选择颜色。
- Diffuse Color【漫反射】：尽管对象的颜色并非天然颜色，但是也应当像自然材质一样使用从真实对象或相似对象上观察到的颜色。
- Specular Color【高光颜色】：运用该项可将高光颜色设置得接近于白色或者光源的颜色，尤其是对于塑料材质来说。此外，高光颜色为白色是其特征之一。
- Glossiness【光泽度】：即光泽度的取值要高。

4．描绘金属对象

抛光的金属对象会在光线入射角大的地方产生耀眼的高光，金属材质漫反射区域内的阴影成分也要比其他材质强烈得多。对于金属材质，可以选用【金属】Shader类型。这是一种高光色和高光控制都无效的Shader类型，只计算自身的高光颜色，这种高光颜色能够在漫反射和光源颜色间变化。Anisotropic、Multi-Layer和Strauss等几种Shader类型为表现抛光金属表面提供了更进一步的选项。如果所表现的金属对象是场景中的焦点对象，可以通过使用“融合材质”将金属Shader类型与反射贴图结合使用，以提高对象的真实程度。在预览金属表面时，最好打开材质编辑器中的背光按钮。

3.2 Material Editor【材质编辑器】

材质编辑器如图3-2所示。

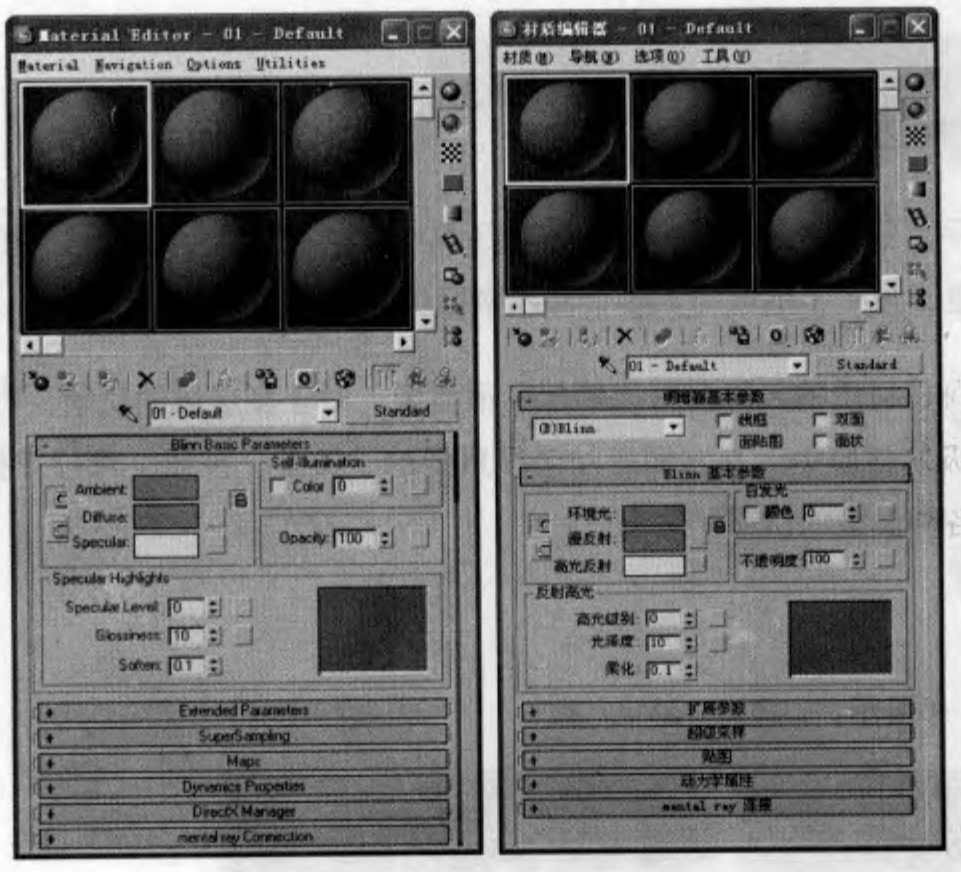


图3-2

从整体上来看，材质编辑器可以分为以下的四大部分。

1. 菜单栏

菜单栏如图3–3所示。

图3–3

位于材质编辑器的顶端，可以从中调用各种材质编辑工具。

2. 示例窗

示例窗如图3–4所示。

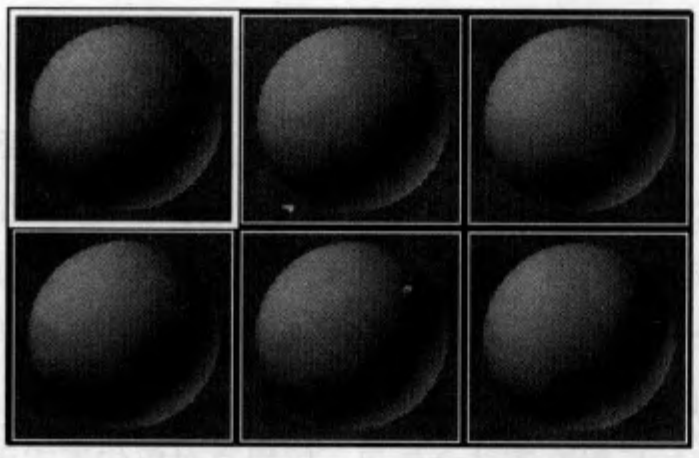


图3–4

用来显示材质的调节效果，默认显示六个示例球，在调节参数时，其效果会立刻反映到示例球上，可以根据示例球近似判断材质的效果。示例窗中共有24个示例球；示例窗可以变小或变大；示例窗中的内容不仅可以是球体，还可以是其他几何体，包括自定义的模型；示例窗的材质可以直接拖动到对象上进行指定。

3. 工具按钮栏

工具按钮栏如图3–5所示。

图3–5

围绕示例窗有水平、竖直两排工具按钮。水平工具栏上的按钮大多用于材质的指定、保存和层级跳跃；垂直工具栏上的按钮大多针对示例窗中的显示。

水平工具栏的下面是材质的名称，材质的起名很重要，对于多层级的材质，利用它可以快速地进入其他层级的材质中；其右侧是一个很重要的“类型”按钮，可打开材质/贴图浏览器，从中选择各种类型的材质和贴图。

4. 参数控制区

参数控制区如图3–6所示。

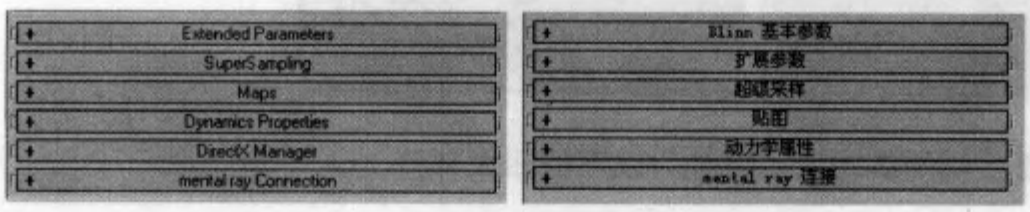


图3–6

在材质编辑器底部是它的参数控制区，根据材质类型的不同以及贴图类型的不同，其内容也不同。一般的参数控制都包括多个项目，它们分别放置在各自的参数卷展栏中。如果超出了材质编辑器的长度，可以通过手形图标进行上下滑动，这一点和命令面板中的用法相同。

【操作流程】查看“材质编辑器”。

在主工具栏上单击 “材质编辑器”按钮，即可打开Material Editor【材质编辑器】对话框。

“材质编辑器”对话框用于查看材质预览的示例窗。第一次查看“材质编辑器”时，示例窗中的材质球具有统一的默认颜色。

【操作流程】将材质应用到场景中的对象上。

1. 首先选择包含所应用材质的示例窗。
2. 然后在场景中选择要应用材质的对象。
3. 最后将材质从示例窗拖到对象上。若选中多个对象，那么会询问是要应用于整个对象还是应用于整个选择。

另外，还可以通过在“材质编辑器”工具栏上单击 “将材质指定给选定对象”按钮来应用材质。

警告 将材质应用于对象或选定对象时，该材质将会成为热材质（如果示例窗用白色的角边框来显示）。而在更改热材质的属性时，会立即更新场景，以便能反映这些更改。另外，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。

3.2.1 Material/Map Browser【材质/贴图浏览器】

“材质/贴图浏览器”为用户提供了全方位的材质和贴图浏览选择功能，它会根据当前的情况而变化，如果允许选择材质和贴图，会将两者都显示在列表框中，否则仅显示材质或贴图。

“材质/贴图浏览器”具有多重功能。

- 浏览并选择材质或贴图，双击某项后它将会直接调入当前活动的示例窗中，同时也可以通过拖动复制操作来将它们任意拖动到允许复制的地方。
- 编辑材质库，制作并且扩充自己的材质库，可用于其他场景。
- 其具备材质/贴图导航功能，与材质/贴图导航器类似。

【界面参数】

材质/贴图浏览器如图3–7所示。

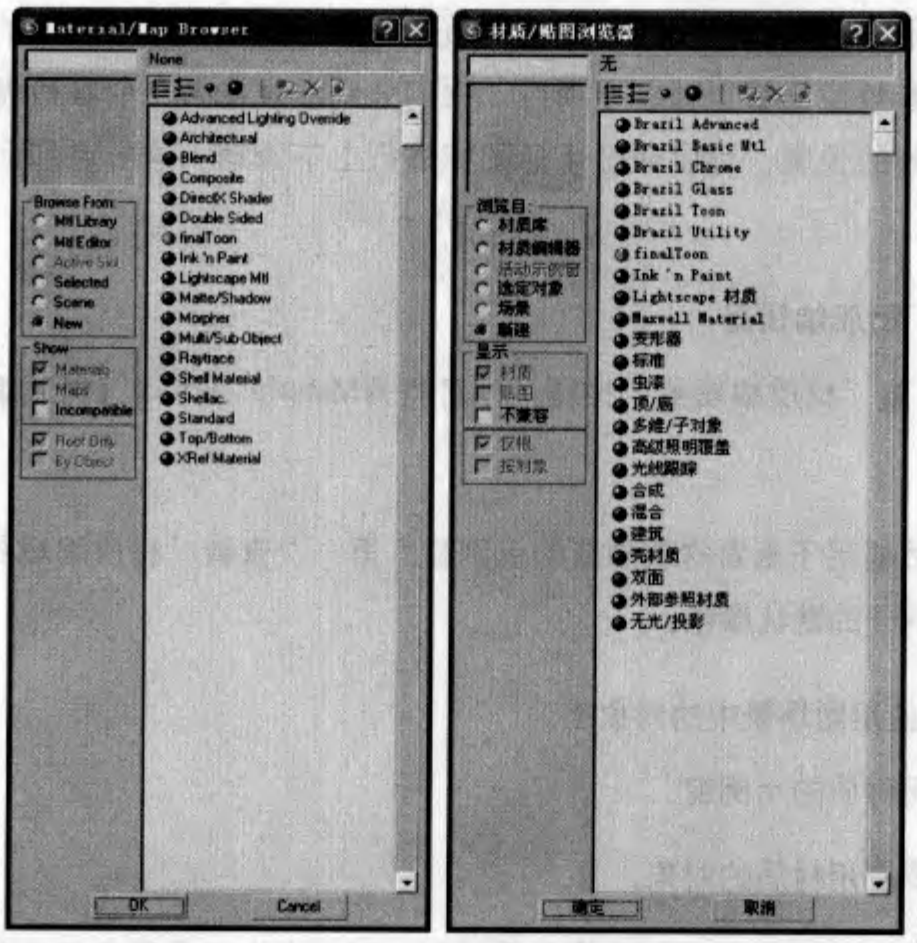


图3-7

- Text entry【文本输入】：在左上角有一个空白的文本框，用于快速检索材质和贴图。比如在其中输入“Blue”，再按回车键，则会将以Blue开头的材质选中。如输入“Blue Glass”，再次按回车键，则会继续选择下一个Blue开头的材质。需注意它不能循环选择。

- Name【名称栏】：即在文本框的右侧显示当前选择的材质或贴图名称，而方括号内是其对应的类型。

- Sample slot【示例窗】：左上角的示例窗与材质编辑器中的示例窗相同。每当选择了一个材质或贴图，它都会显示出效果。不过仅能以球体样本显示，同时它也支持拖动复制操作。

- Material/Map list【材质/贴图列表】：右侧最大的空白区域就是材质/贴图列表，用于显示材质和贴图。对于材质来说，以蓝色球体标志显示；而对于贴图，则以绿色菱形标志显示；假若当前贴图层级的视图贴图显示设置开启，则会以红色菱形块标志显示。若将左侧的Root Only【仅根材质】项未选中，此时会以目录树的形式显示出材质/贴图的结构分支，而这只对前两种显示方式有效。

列表显示类型

在列表框左上角有四个按钮，分别提供了四种列表显示类型。

- View List【查看列表】：该项纯粹以文字方式显示，以目录树的形式安排顺序，按首字母的顺序排列。

- View List+ Icons【查看列表+图标】：运用该项可在文字目录树的基础上，增加小的彩色图标，因而可以近似观察材质或贴图的效果。

- View Small Icons【查看小图标】：该项纯粹以小图标方式显示，而不显示其文字名称和目录结构。当鼠标指针停留于材质或贴图之上时，则会显示它的名称。

- View Large Icons【查看大图标】：该项纯粹以大图标方式显示，其文字名称显示不全。当鼠标指针停留于其上时，则会显示它的名称。

  保存和删除等右侧的三个按钮，只有在材质库中浏览时才发生作用。

- Update Scene Materials from Library【用材质库中的同名材质更新场景】：当场景中物体的材质与浏览器当前材质库中的材质同名时，单击此按钮，可以用材质库中的材质替换掉场景中物体的原材质。

- Delete from Library【从材质库中删除】：即将材质或贴图从所在的材质库中删除。单击此按钮，可以将当前列表中所选择的材质或贴图删除。

- Clear Material Library【清除材质库】：单击此按钮，则会将当前材质库中的全部材质和贴图都删除。但是，它不会立即反映到磁盘上，只有在单击File【文件】区中的Save【保存】按钮时，重新保存材质库后才会发生作用。换言之，只要不保存，那么原材质库仍然存在。

1. Browse From【浏览自】组

"浏览自"组可确定列表框中的材质和贴图来源于哪里，如图3–8所示。

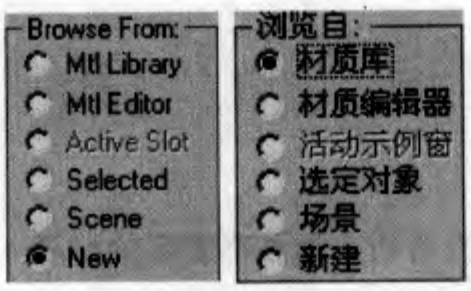


图3–8

- Mtl Library【材质库】：从材质库中获取材质和贴图。

  使用该项时，允许调入mat或max格式的文件，mat是专用材质库文件，max是一个场景文件，它会将该场景中的全部材质调入。当该项启用时，最左下角的File【文件】区内会出现四个按钮。"打开"用来开启一个材质库(或场景)文件；"合并"用来合并一个新的材质库(或场景)文件；"保存"用来重新快速保存当前的材质库；"另存为"用来将当前材质库以其他名称进行保存。

注意 材质库在保存的同时还可以保存材质、贴图的彩色图标，以便于在调出时能快捷地显示。其保存的方法是使材质库以大(或小)图标方式显示，拖动滑块使它们全部显示。此时，再进行材质库的保存，就可以将图标一起保存，但是这样会使材质库的文件变大。

- Mtl Editor【材质编辑器】：该项可提供当前全部示例窗中所编辑的24个材质。若使用这个浏览来源，可以将其他材质复制到当前项目中。比如已经完成了绿色树叶材质的制作，现在制作有褐色干枯的绿色树叶材质，它是由褐色材质和绿色树叶材质混合而成的。另外，还可以在此混合材质的子层级中直接将已编辑好的绿色树叶材质调入，作为混合材质的一部分。

注意 在引入时，会提示是Copy【复制】属性还是Instance【关联】属性。

- Active Slot【活动示例窗】：该项显示出当前活动示例窗中材质的全部内容，这主要是针对有多个层级的材质和贴图而言的。它起到的作用与材质/贴图导航器相同，只要在列表框中选取某一层级的材质或贴图，那么编辑器就会自动跳到相应的层级。
- Selected【选定对象】：该项显示出当前场景中被选择物体所附的材质。若在视图中选取相应的物体，那么在这里也会即时更新为相应的材质，以便于对每个物体的材质情况都有所了解。
- Scene【场景】：该项显示出当前场景中全部用到的材质。其用途与Material Editor【材质编辑器】相仿，也是为了能进行材质层级之间的复制。
- New【新建】：该项显示出全部可用的材质和贴图类型，用来创建新材质。

2. Show【显示】组

Show【显示】组如图3-9所示。

图3-9

- Materials【材质】：在列表框中显示出材质类别。
- Maps【贴图】：在列表框中显示出贴图类别。
- Incompatible【不兼容】：启用时，显示与当前的活动渲染器不兼容的材质、贴图和明暗器。通常，不兼容的材质或贴图以灰色显示出来，它们可以被指定给当前的材质或贴图，但如果使用当前不兼容的渲染器进行渲染的话，会得到不正确的结果。但是假若使用当前的渲染器，结果可能会不正确。
- Root Only【仅根】：选中该项后，将在列表框中仅显示出全部材质的根级材质(即最终结果)。假若取消选择该项，则会以目录树的形式显示出子级材质。当需要选择子级材质时，则必须取消选择该项。
- By Object【按对象】：该项仅针对于Selected【选定对象】和Scene【场景】两种浏览来源有效。当将它选中时，则会在列表框中显示出物体的标志和名称。这一点与Track View【轨迹视图】中一样，其优点是可以更清楚地了解哪个物体附了哪个材质。

3. Display【显示贴图类型】组

Display【显示贴图类型】组如图3-10所示。

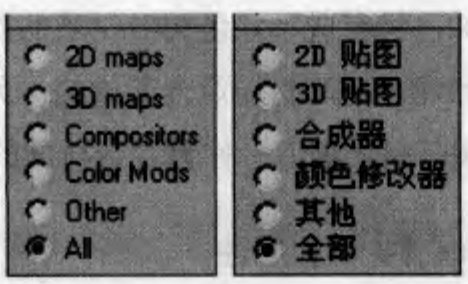


图3-10

- 2D maps【2D贴图】：指的是平面类贴图。
- 3D maps【3D贴图】：指的是程序类空间贴图，一般无须贴图坐标的指定。
- Compositors【合成器】：指的是提供多个贴图或色彩混合的贴图。
- Color Mods【颜色修改器】：指的是控制颜色变化的贴图。
- Other【其他】：指的是一些反射、折射类贴图。
- All【全部】：即列出全部贴图类型。

3.2.2 复制和粘贴（材质、贴图、位图和颜色的右键快捷菜单）

使用“材质编辑器”中的一组右键快捷菜单（以及程序用户界面中的其他位置），可以进行复制和粘贴，或者以其他方式管理材质、贴图、位图和颜色。

3.2.2.1 材质右键菜单

【功能作用】

右键单击代表某种材质的按钮时，弹出此菜单，包括材质的类型按钮以及子材质按钮，也可以在多维/子对象材质、混合材质及其他材质中找到。

【界面参数】

材质右键菜单如图3–11所示。

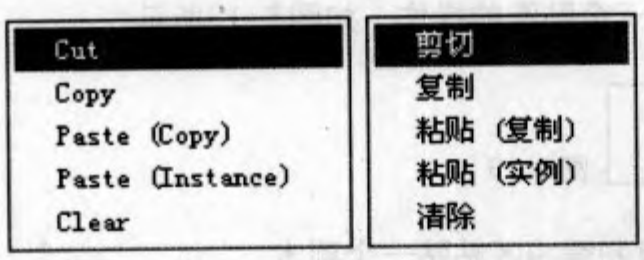


图3–11

- Cut【剪切】：制作材质的一个副本。若右键单击子材质按钮，将从子材质组件中移除材质。若右键单击类型按钮，那么“剪切”与“复制”具有相同的效果。
- Copy【复制】：制作材质的一个副本。
- Paste（Copy）【粘贴（复制）】：从复制缓冲区粘贴一个副本（若没有复制材质，将不会出现此项）。
- Paste（Instance）【粘贴（实例）】：从复制缓冲区粘贴一个实例（若没有复制材质，将不会出现此项）。
- Clear【清除】：若右键单击子材质按钮，可清除子材质组件上的材质，且不对其进行复制。若右键单击类型按钮，此时的“清除”则没有任何效果。

3.2.2.2 贴图右键菜单

【功能作用】

右键单击贴图组件（“贴图示例窗”）按钮时，弹出的菜单取决于是否指定了一个贴图。

若已指定贴图，则会弹出它的快捷菜单。

【界面参数】

贴图右键菜单如图3–12所示。

图3–12

- Cut【剪切】：移除指定的贴图，同时在复制缓冲区中放置一个副本。
- Copy【复制】：在不移除贴图的情况下复制贴图。
- Paste（Copy）【粘贴（复制）】：从复制缓冲区粘贴一个副本(若没有复制贴图，将不会出现此项)。
- Clear【清除】：不复制贴图的情况下移除贴图。
- Open【打开】：对于位图来说，将会启用与当前指定的2D贴图相关联的应用程序，而对于其他贴图类型如程序贴图来说，将不会出现此项。
- Reveal Location in Explorer【资源管理器中显示位置】：启动Windows资源管理器的一个副本来显示贴图保存所在的文件夹。

若没有指定贴图，则只能进行粘贴另一个贴图的操作，如图3–13所示。

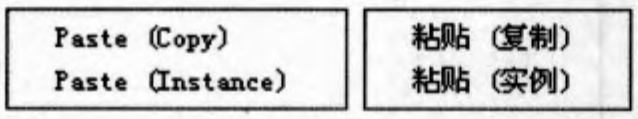


图3–13

- Paste（Copy）【粘贴（复制）】：从复制缓冲区粘贴一个副本。
- Paste（Instance）【粘贴（实例）】：从复制缓冲区粘贴一个实例。

注意 若既没有指定贴图，又没有复制过贴图，那么将不会显示右键菜单。

3.2.2.3 位图右键菜单

【功能作用】

在指定了外部位图后，右键单击贴图按钮，可以弹出此菜单。

【界面参数】

位图右键菜单如图3–14所示。

图3–14

- Copy【复制】：复制当前已经指定的位图。
- Paste【粘贴】：从复制缓冲区粘贴一个位图。
- Open【打开】：启动与位图相关的应用程序。
- Reveal Location in Explorer【资源管理器中显示位置】：启动Windows资源管理器的一个副本，来显示位图保存所在的文件夹。

3.2.2.4 色样右键菜单

【功能作用】

在图块上单击鼠标右键，可以弹出该菜单，主要用于对当前编辑好的颜色进行“复制”与“贴贴”操作，以确保相关的颜色保持一致。

注意 该菜单不应用于“顶点绘制”修改器的颜色剪贴板，因为它有自己的右键菜单。

【界面参数】

色样右键菜单如图3–15所示。

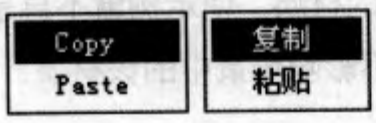


图3–15

- Copy【复制】：即复制颜色。
- Paste【粘贴】：即从复制缓冲区粘贴颜色。

3.2.3 材质编辑器菜单栏

材质编辑器的菜单栏位于材质编辑器顶端，这些菜单命令与材质编辑器中的按钮的作用都相同。

3.2.3.1 Material【材质】菜单

【功能作用】

在“材质”菜单中提供了最常用的“材质编辑器”工具。

【界面参数】

“材质”菜单如图3–16所示。

- Get Material【获取材质】：利用它可以选择材质或贴图。
- Pick from Object【从对象选取】：可以从场景中的一个对象选择材质。
- Assign to Selection【指定给当前选择】：可将活动示例窗中的材质应用于场景中当前选定的对象。同时，示例窗将成为热材质。
- Put to Scene【放置到场景】：在编辑材质之后更新场景中的材质。

图3—16

- Put to Library【放置到库】：使用该命令可以将选定的材质添加到当前库中。
- Change Material/Map Type【更改材质/贴图类型】：将材质贴图浏览器激活，用于改变当前材质/贴图的类型。
- Make Material Copy【生成材质副本】：通过复制自身的材质，使示例窗不再是热示例窗，但材质仍然保持其属性和名称。这时可以调整材质而不影响场景中的该材质。
- Launch Magnify Window【启动放大窗口】：可使用放大的材质球窗口，作用与右键菜单中的Magnify【放大】选项的功能一样。
- DX Display【DX显示】：单击该命令之后，会将活动材质显示为DX明暗器，再通过单击Save as .FX File【另存为.FX文件】命令可以将材质保存为FX文件。此外，为了全面支持此功能，DX9必须处于活动状态。
- Save as .FX File【另存为.FX文件】：用于将活动材质另存为FX文件。
- Make Preview【生成预览】：可以使用动画贴图向场景添加运动。
- View Preview【查看预览】：用于在动画贴图应用到场景之前，在“材质编辑器”中试验它的效果。
- Save Preview【保存预览】：将预览保存为另一名称的 AVI 文件。
- Show End Result【显示最终结果】：可以查看所处级别的材质，而不查看所有其他贴图和设置的最终结果。
- Show Map in Viewport【在视口中显示贴图】：使用交互式渲染器来显示视口中对象表面的贴图材质。
- Reset Sample Slot Rotation【重置示例窗旋转】：恢复示例窗中示例球默认的角度方位。该命令与右键菜单中的Reset Rotation【重置旋转】选项的功能一样。
- Update Active Material【更新活动材质】：更新当前激活材质。

3.2.3.2 Navigation【导航】菜单

【功能作用】

“导航”菜单中，提供了导航材质层次的工具。

【界面参数】

“导航”菜单如图3–17所示。

图3–17

- Go to Parent【转到父对象】：可以在当前材质中向上移动一个层级。
- Go Forward to Sibling【前进到同级】：将移动到当前材质中相同层级的下一个贴图或材质编辑界面中。
- Go Backward to Sibling【后退到同级】：与Go Forward to Sibling【前进到同级】命令相似，只是它将导航到树中的前一个同级贴图，而不是导航到后一个同级贴图。

3.2.3.3 Options【选项】菜单

【功能作用】

“选项”菜单中，提供了一些附加的工具和显示选项。

【界面参数】

“选项”菜单如图3–18所示。

图3–18

- Propagate Materials to Instances【将材质传播到实例】：当该命令处于选中状态时，当前材质球中的材质将会指定给场景中所有互相具有实例属性的对象；而当该命令处于未选状中态时，则当前材质球中的材质将只会指定给选择的对象。此外，与该对象具有实例属性的其他对象不会被赋予材质。
- Manual Update Toggle【手动更新切换】：单击该命令，将打开Material Editor Options【材质编辑器选项】对话框，可以帮助控制如何在示例窗中显示材质和贴图。
- Copy/Rotate Drag Mode Toggle【复制/旋转阻力模式切换】：该命令相当于右键单击示例窗的快捷菜单中的Drag/Copy【拖动/复制】或Drag/Rotate【拖动/旋转】命令。
- Background【背景】：使用该命令，可以将多颜色的方格背景添加到活动示例窗中。在查看不透明度和透明度的效果时，该图案背景很有帮助。

- Custom Background Toggle【自定义背景切换】：用于设置是否显示自定义背景。
- Backlight【背光】：将背光添加到活动示例窗中，背光高亮显示球的右下方边缘。使用背光可以查看和调整由掠射光创建的反射高光，此高光在金属上更亮。
- Cycle 3×2，5×3，6×4 Sample Slots【循环3×2、5×3、6×4示例窗】：在"材质编辑器"中始终有 24 个示例窗可用。可以选择以较大的尺寸显示较少的示例窗，3ds Max中指定了三种显示方式。以3×2阵列显示示例窗（6个窗口）；以 5×3阵列显示示例窗（15个窗口）；以6×4阵列显示示例窗（24个窗口）。
- Options【选项】：可以打开"材质编辑器选项"对话框，对相关的参数进行设置。

3.2.3.4 Utilities【工具】菜单

【功能作用】

"工具"菜单中，提供了贴图渲染和按材质选择对象的工具。

【界面参数】

"工具"菜单如图3–19所示。

图3–19

- Render Map【渲染贴图】：渲染当前贴图，创建位图或 AVI 文件（如果位图有动画的话）。渲染的只是当前贴图级别。
- Select Objects by Material【按材质选择对象】：可以基于材质编辑器中的活动材质选择场景中的对象。
- Clean MultiMaterial【清理多维材质】：运用该命令可对多维/子对象材质进行分析，显示场景中所有包含未分配任何材质ID的子材质。同时也可以让用户选择删除任何未使用的子材质，然后合并多维/子对象材质。
- Instance Duplicate Map【实例化重复的贴图】：可在整个场景中查找具有重复"位图"贴图的材质，并提供将它们实例化的选项。若场景中有不同的材质使用了相同的纹理贴图，那么创建实例则会减少重复加载，从而提高显示的性能。
- Reset Material Editor Slots【重置材质编辑器窗口】：用默认的材质类型替换材质编辑器中的所有材质。
- Condense Material Editor Slots【精简材质编辑器窗口】：该命令可将材质编辑器中所有未使用的材质设置为默认类型，且只会保留场景中的材质。除此之外，还可将这些材质移动到编辑器的第一个示例窗中。
- Restore Material Editor Slots【还原材质编辑器窗口】：当使用前两个命令之一时，3ds Max

将材质编辑器的当前状态保存在缓冲区中。而使用此命令可以利用缓冲区的内容还原编辑器的状态。

3.2.4 材质示例窗

材质示例窗是显示材质效果的窗口，从示例窗中可以看到有体积感的材质和有平面效果的贴图。如图3–20所示，左侧为材质的效果，右侧为贴图的效果。

图3–20

3.2.4.1 窗口类型

在示例窗中，窗口都以黑色边框显示，当前正在编辑的材质称为激活材质，它的边框显示为白色，如图3–21中最右侧的窗口所示，这一点与激活视图的概念相同。如果要对材质进行编辑，首先要在其上单击左键(或右键)将它激活。

对于示例窗中的材质，有一个同步材质的概念。当一个材质指定给了场景中的对象，它便成为同步材质，特征是四角有三角形标记，如图3–21中左侧的两个窗口所示。如果对同步材质进行编辑操作，场景中的对象也会随之发生变化，不需要再进行重新指定。在图3–21中，中间的窗口代表使用该材质的对象在场景中被选择。

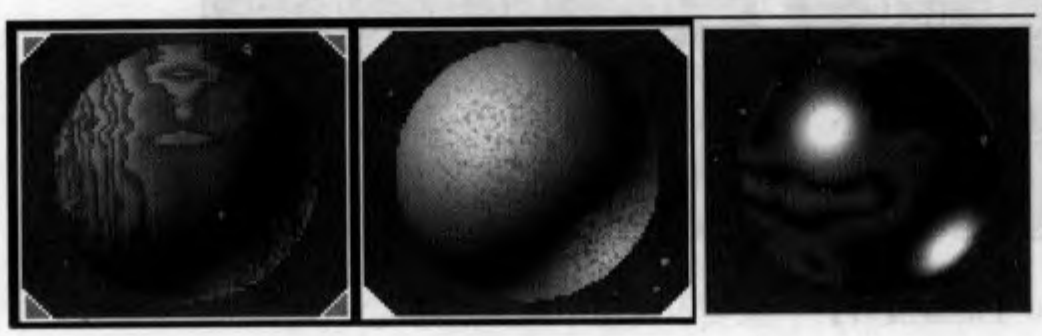


图3–21

3.2.4.2 拖动操作

在示例窗中，通过对材质的拖动操作，可以方便地进行各种复制和指定活动。将一个材质窗口拖动到另一个材质窗口之上，释放鼠标左键，即可将它复制到新的示例窗中。对于同步材质，复制后会产生一个新的材质，它已不属于同步材质，因为同一种材质只允许有一个同步材质出现在示例窗中。

材质和贴图的拖动是针对软件内部的全部操作而言的，拖动的对象可以是示例窗、贴图按钮、材质按钮等，它们分布在材质编辑器、灯光设置、环境编辑器、贴图置换面板以及资源管理器中，相互之间都可以进行拖动操作。作为材质，还可以直接拖动到场景中的对象上，进行快速指定。

3.2.4.3 右键菜单

【功能作用】

在激活的示例窗上单击鼠标右键，可以弹出一个快捷菜单，其中列出了材质的一些基本操作命令。

【界面参数】

右键菜单如图3–22所示。

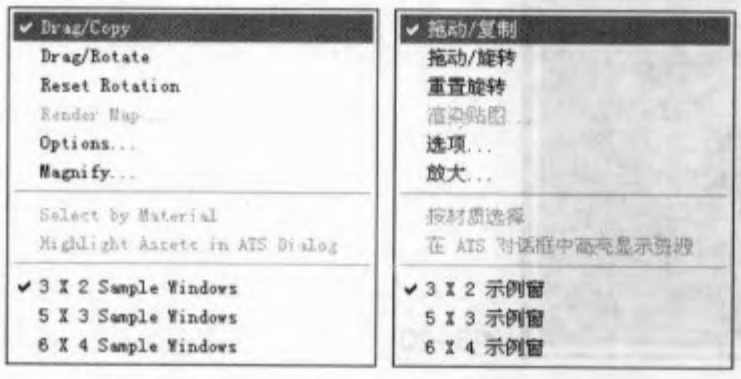


图3–22

- Drag/Copy【拖动/复制】：这是一种默认的设置模式，支持示例窗中的拖动复制操作。
- Drag/Rotate【拖动/旋转】：这是一个非常有用的工具。选择该项后，再在示例窗中拖动鼠标，就可以转动示例球，便于观察其他角度的材质效果。比如说，在示例球内旋转是在三维空间中进行的，而在示例球外旋转则是垂直于视平面方向进行的。此时配合Shift键可以完成在水平或垂直方向上锁定旋转。在具备三键鼠标和NT以上级别操作系统的平台上，可以在Drag/Copy【拖动/复制】模式下按中键来执行旋转操作，而不必在菜单中选择。如图3–23所示为旋转后的示例窗效果。

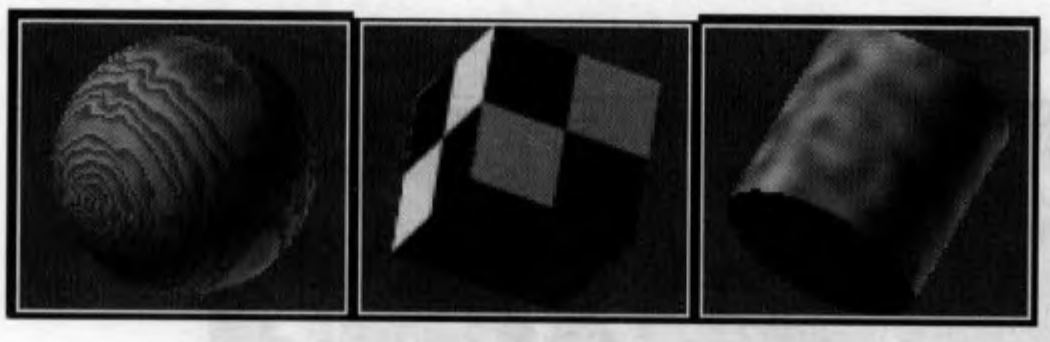


图3–23

- Reset Rotation【重置旋转】：恢复示例窗中默认的角度方位。
- Render Map【渲染贴图】：该项只能对当前贴图层级的贴图进行渲染。如果是材质层级，那么该项不可用。也可以把贴图渲染为静态或动态图像，则会弹出如图3–24所示的渲染对话框。

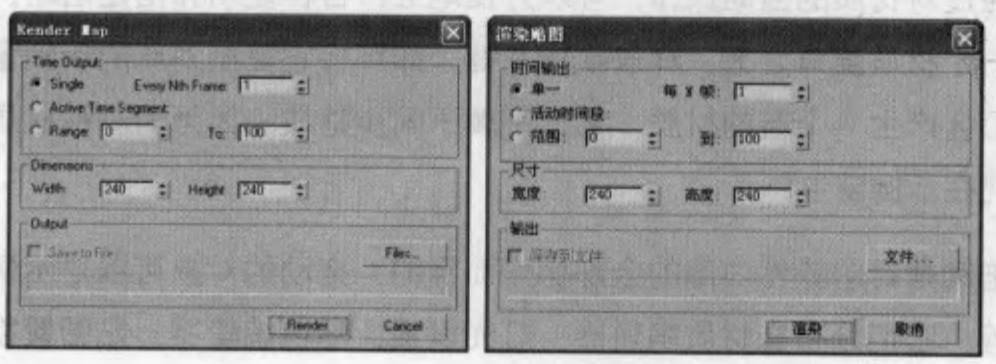


图3–24

- Options【选项】：打开Material Editor Options【材质编辑器选项】对话框，主要用于控制有关编辑器自身的属性。

- Magnify【放大】：运用该项可以将当前材质以一个放大的示例窗显示。它独立于编辑器，而以浮动框的形式存在，这有助于更清楚地观察材质效果，如图3–25所示。

图3–25

每一个材质只允许有一个放大窗口，最多可以同时打开24个放大窗口，通过拖动它的四个角可以任意放大尺寸。该命令同样可以通过在示例窗上双击鼠标左键来执行。

- 3×2 Sample Windows【3×2示例窗】/5×3 Sample Windows【5×3示例窗】/6×4 Sample Windows【6×4示例窗】：用来设计示例窗中各示例小窗的显示布局。材质示例窗中一共有24个小窗，当以6×4方式显示时，它们可以完全显示出来，只是比较小。如果以5×3或3×2方式显示，可以使用手形工具拖动窗口，显示出隐藏在内部的其他示例窗。如图3–26所示为三种不同模式下的示例窗。

图3–26

3.2.4.4 样本形态设置

在示例窗中的示例样本是可以更改的，系统提供了球体、柱体、立方体三种基本示例样本，对大多数材质来讲已经足够了。不过在此处3ds Max做了一个开放性的设置，允许指定一个特殊的造型作为示例样本，下面介绍它的实现方法。

1. 先制作一个造型，再为它设置灯光和摄影机。如图3–27所示，然后将场景保存。注意在摄影机视图中使其尽可能地满屏显示。

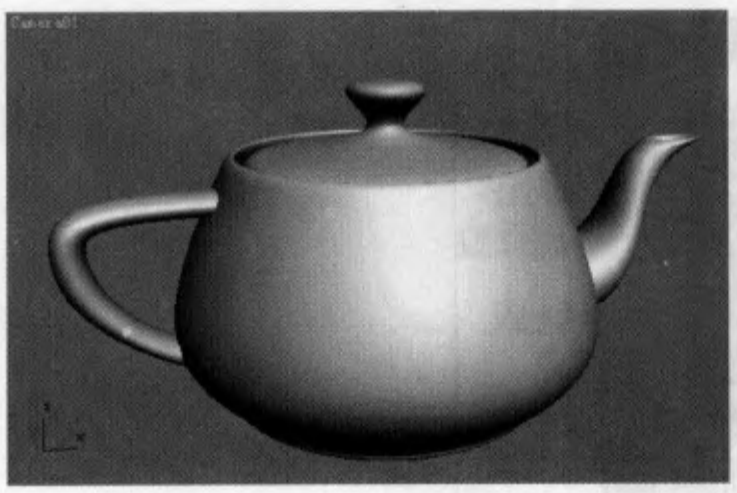


图3–27

2. 在材质编辑器中，单击 Options【选项】按钮打开Material Editor Options【材质编辑器选项】对话框，再单击Custom Sample Object【自定义采样对象】中的File Name【文件名】右

侧的按钮，可在文件对话框中选择Sample．max文件。若想使用自己的灯光和摄影机设置，则可以选中Load Camera and /or Lights【加载摄影机和/或灯光】复选框，如图3–28所示。

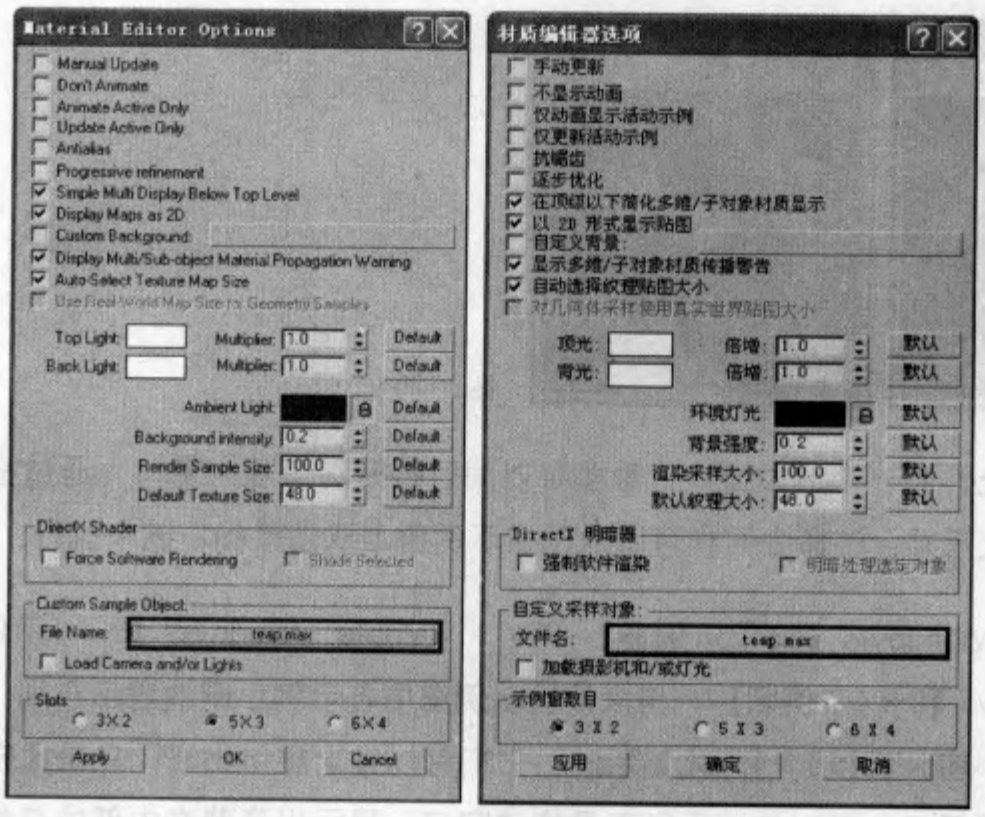


图3–28

3. 单击 Sample Type【采样类型】按钮中展开的 按钮，当前示例窗中的样本就变成了指定的对象效果，如图3–29所示。

图3–29

3.2.5 材质工具按钮

材质工具按钮如图3–30所示。

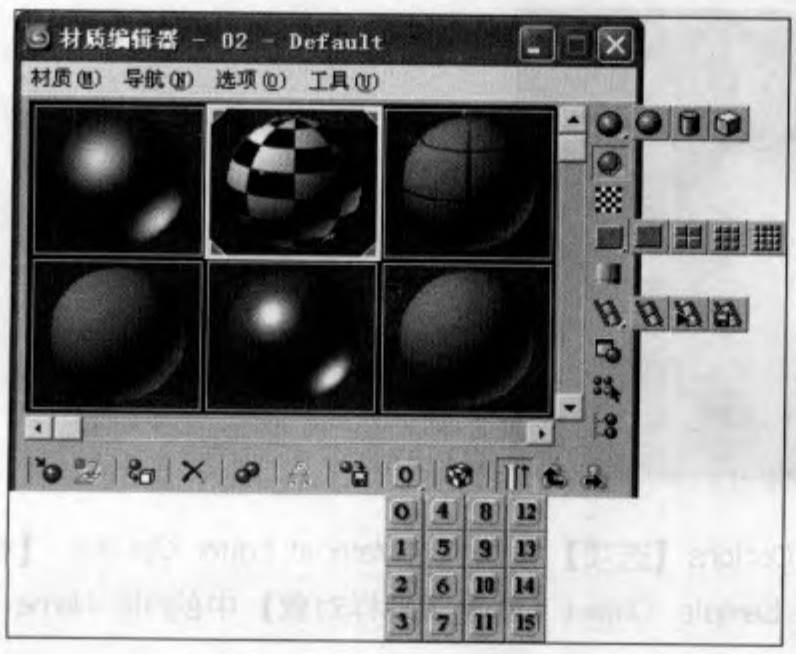


图3–30

1. SampleType【采样类型】

"采样类型"按钮用于控制示例窗中样本的形态，包括球体、柱体、立方体和自定义形体，如图3-31所示。

图3-31

2. Backlight【背光】

单击该按钮，可以为示例窗中的样本增加一个背光效果，这尤其有助于金属等材质的调节。

3. Background【背景图案】

启用背景将多颜色的方格背景添加到活动示例窗中，如图3-32所示。如果要查看不透明度和透明度的效果，该图案背景很有帮助。

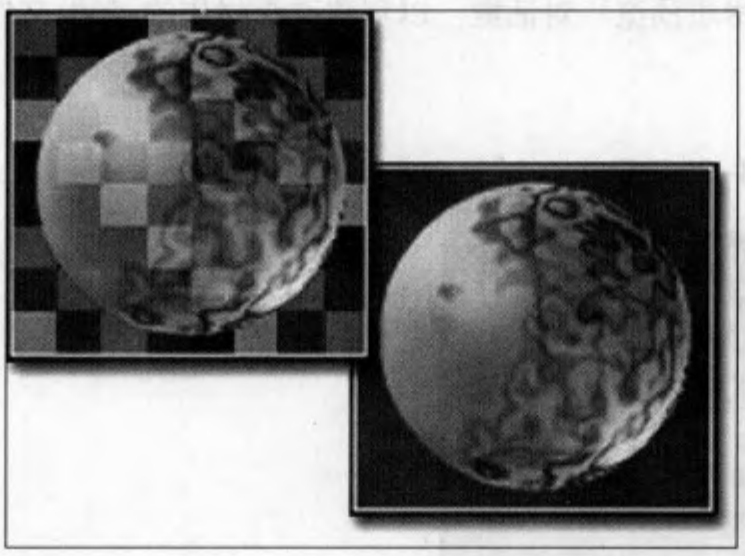


图3-32

4. Sample UV Tiling【采样UV平铺】

用于测试贴图重复的效果，这只会改变示例窗中的显示，并不会对实际的贴图产生影响。其中包括几个重复级别，其效果如图3-33所示。

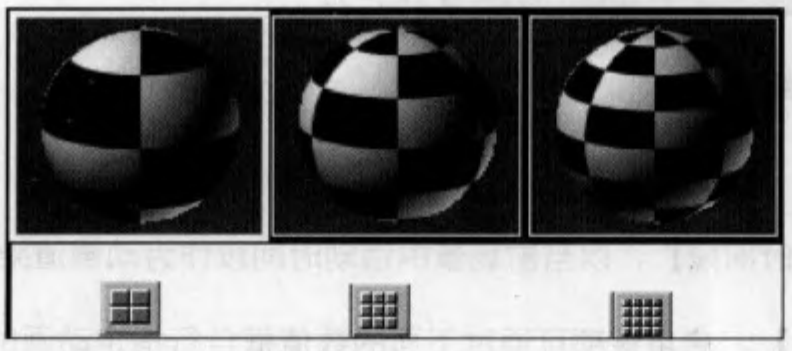


图3-33

5. Video Color Check【视频颜色检查】

用于检查材质表面色彩是否超过视频限制。对于NTSC和PAL制视频，色彩饱和度有一定限制，如果超过这个限制，颜色转换后会变得模糊或起毛，所以要尽量避免发生。不过单纯从材质避免还是不够的，因为最后渲染的效果还决定于场景中的灯光，通过渲染控制器中的视频颜色检查可以控制最后渲染图像是否超过限制。比较安全的做法是将材质色彩的饱

和度降低在85%以下。如图3–34所示，右侧为检查出的区域，以黑色显示。

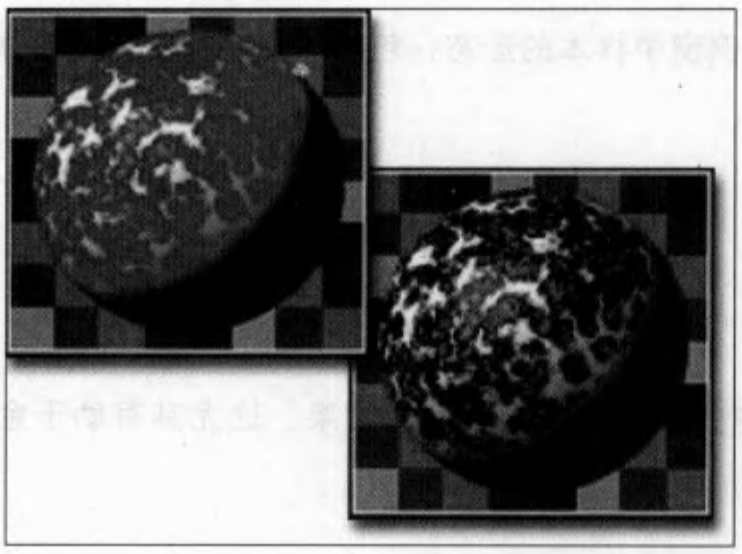


图3–34

6. Make Preview【生成预览】

【功能作用】

单击该按钮，可以打开“创建材质预览”对话框，以创建动画材质的 AVI 文件。

【界面参数】

“创建材质预览”对话框如图3–35所示。

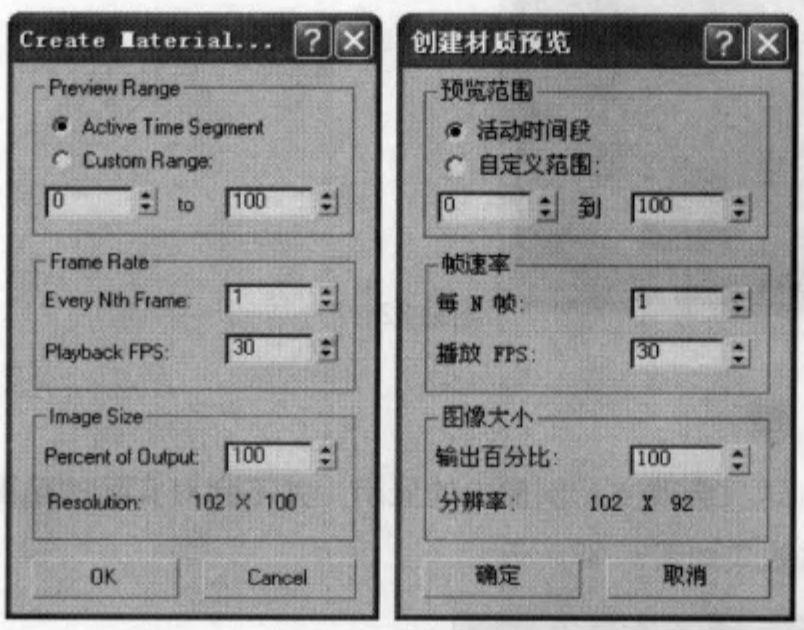


图3–35

Preview Range【预览范围】组

用于设置动画渲染的区段。

- Active Time Segment【活动时间段】：以当前场景的活动时间段作为动画渲染的区段。
- Custom Range【自定义范围】：启用该项可通过下面的数值框自行指定动画的区段，确定从第几帧至第几帧。

Frame Rate【帧速率】组

用于设置渲染和播放的速度。

- Every Nth Frame【每N帧】：用于设置预视动画间隔几帧进行渲染。

- Playback FPS【播放FPS】：用于设置预视动画播放时的速率，NTSC制为30帧/s，PAL制为25帧/s。

Image Size【图像大小】组

用于设置预视动画的渲染尺寸。

- Percent of Output【输出百分比】：利用该项可通过百分比来调节动画的尺寸。其默认100%为101X99，也就是3X2划分的示例窗中一个小窗的大小；而最大可以设为400%，即407X399。

在预视动画制作完成后，系统会自动调出多媒体播放器，进行动画播放。在此按钮下还有两个按钮。

- Play Preview【播放预览】：启动多媒体播放器，播放预视动画。
- Save Preview【保存预览】：利用该按钮可将刚才完成的预视动画以avi格式进行保存。

7. Options【选项】

【功能作用】

单击该按钮后，可打开“材质编辑器选项”对话框，可以帮助控制如何在示例窗中显示材质和贴图。

【界面参数】

“材质编辑器选项”对话框如图3-36所示。

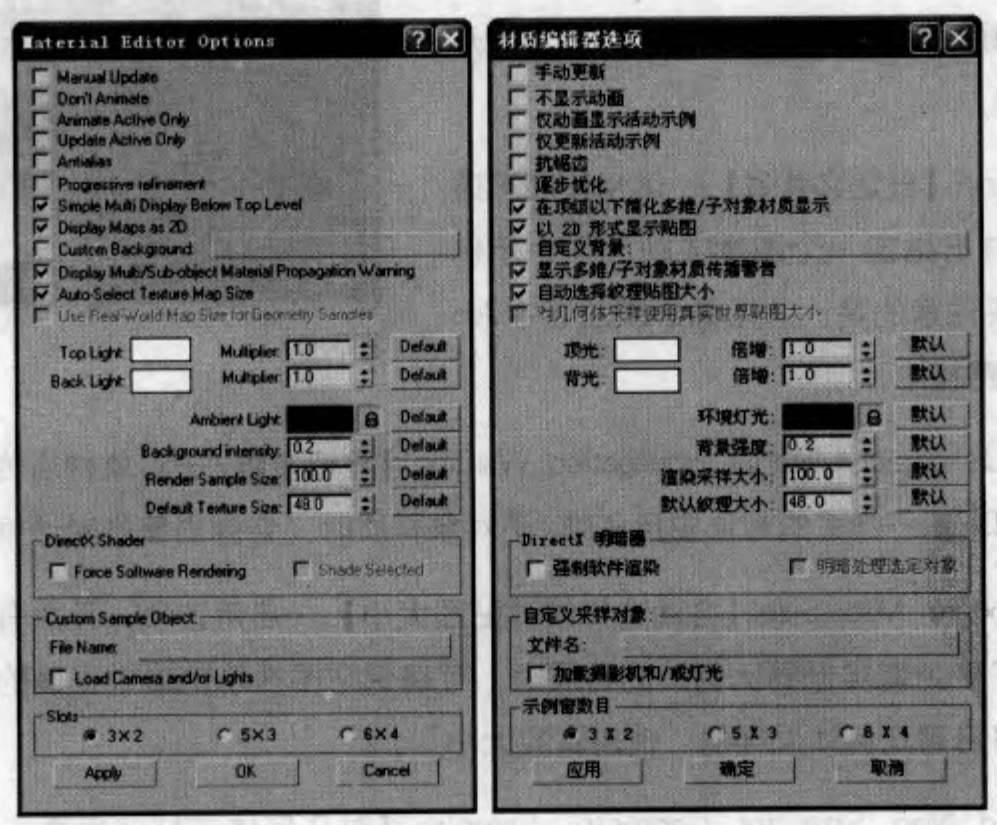


图3-36

- Manual Update【手动更新】：系统默认自动更新示例窗，每进行一步调节操作，示例窗就会自动更新效果。与此同时，场景中的对象也同时更新材质效果。若选中该项，则取消示例窗自动更新的功能。在调节后，只有单击该示例窗才可以进行更新，不过这时场景中的对象仍会自动更新。

- Don't Animate【不显示动画】：对于有动画贴图的材质来说，在场景中播放动画或拨动时间滑块时，示例窗中的材质也会即时播放动画效果。若影响了显示速度，那么可以将此项选中。这样在拨动或播放过程中，示例窗就不会播放动画，而只能在停下来后直接切换到所在帧的效果。

- Animate Active Only【仅动画显示活动示例】：对于有动画贴图的材质来说，在场景中播放动画或拨动时间滑块时，只有当前激活的示例窗能够进行自动更新，因此，可以很方便地在多个动画材质中观察其中一个材质的变化情况。若Don't Animate【不显示动画】项选中，则此项将会不起作用。

- Update Active Only【仅更新活动示例】：只有当示例窗被激活时，该项才会读取或更新贴图。当场景中存在大量贴图时，可以节省很多时间。

- Antialias【抗锯齿】：利用该项可对示例窗中的样本对象进行抗锯齿渲染处理，使边缘更为光滑，只是速度会变慢。

- Progressive refinement【逐步优化】：该项提供了示例窗中更优秀的渲染结果。

- Simple Multi Display Below Top Level【在顶级以下简化多维/子对象材质显示】：该项是针对组合类材质设置的。当材质具有多个层级时，每进入一个子层级，此时示例窗都会以当前层级材质的效果来完全显示。只有回到最顶级，才能够看到最后的组合材质效果。默认为开启，若将其取消选择，示例窗中将永远显示最后的组合材质效果。

- Display Maps as 2D【以2D形式显示贴图】：开启时，二维贴图在示例窗中以平面方式显示；未开启时，二维贴图以普通材质方式显示。如图3–37所示，左侧为未开启该项时的效果，右侧为开启该项时的效果。

图3–37

- Custom Background【自定义背景】：运用该项可通过右侧的按钮自己指定一个图像或动画作为示例窗的背景。需要注意的是，此图像必须放置在3ds Max认可的贴图路径中。

- Display Multi/Sub–object Material Propagation Warning【显示多维/子对象材质传播警告】：当对实例化的ADT基于样式的对象应用多维/子对象材质时，会弹出警告对话框。

- Auto–Select Texture Map Size【自动选择纹理贴图大小】：启用该项，且拥有使用纹理贴图将其设置为“使用真实世界比例”的材质时，可确保贴图在示例球中正确的显示；而禁用该项，则能够启用几何体采样的“使用真实大小”。

- Use Real–World Map Size for Geometry Samples【对几何体采样使用真实世界贴图大小】：该项允许手动选择使用的纹理坐标的样式。启用时，真实世界坐标用于示例窗显示；禁用时，则必须要在贴图的“坐标”卷展栏中启用“使用真实大小”来查看预期的示例球。

- Top Light【顶光】/Back Light【背光】：运用该项可以使在示例窗中的样本对象受到两盏默认灯光的照射，一盏来自正前方，产生右上角的高光；另一盏来自斜后方，产生背光。该项是用来调节这两盏灯光的强度和色彩的，色块被用来调节光颜色，右侧的Multiplier【倍增】用来调节光强。此外，单击Default【默认】按钮可以恢复为默认设置。
- Ambient Light【环境灯光】：用于设置示例样本所受环境光的颜色。
- Background intensity【背景强度】：用于设置示例窗背景的强度，其值由0～1可调。当值为0时，背景全黑；当值为1时，背景则为纯白色；默认为一种深灰色。
- Render Sample Size【渲染采样大小】：运用该项可将示例球的比例设置为任意大小，使它与其他对象或场景中带有纹理的对象相一致。
- Default Texture Size【默认纹理大小】：用于控制新创建的真实纹理的初始大小(高度与宽度)。

1. DirectX Shader【DirectX明暗器】组

- Force Software Rendering【强制软件渲染】：启用此项后，会强制“DirectX9明暗器材质”使用选择的软件来对视口的样式进行渲染；而禁用此项后，若该材质的局部“强制软件渲染”切换没有启用，那么将使用“DirectX9明暗器”中指定的FX文件进行渲染。
- Shade Selected【明暗处理选定对象】：在启用“强制软件渲染”之后，只有选中的对象会被“DirectX9明暗器材质”着色。

2. Custom Sample Object【自定义采样对象】组

- File Name【文件名】：可通过右侧的按钮自行指定一个max文件，以它的造型作为示例窗中的样本对象，并允许使用它自身的摄影机和灯光。具体实现方法可参阅前面的介绍。
- Load Camera and/or Lights【加载摄影机和/或灯光】：启用该项，可将自定义文件中的摄影机和灯光指定给示例样本。

3. Slots【示例窗数目】组

它提供了三种示例窗划分的方案，同时也可以通过在示例窗上单击右键，在弹出的菜单中进行选择。

- Apply【应用】：若单击该按钮，则可以在不关闭对话框的情况下使修改后的设置发生作用，以便观察设置修改的影响。如果最后确定了，单击OK【确定】按钮退出对话框即可。

8. Select by Material【按材质选择】

这是一种通过当前材质选择对应对象的方法，可以将场景中全部附有该材质的对象一同选中(不包括隐藏和冻结的对象)。单击此按钮，激活对象选择对话框，全部附有该材质的对象名称都会高亮显示在该对话框中，单击Select按钮即可将它们一同选中。

9. Material/Map Navigator【材质/贴图导航器】

材质/贴图导航器如图3-38所示。

图3-38

材质/贴图导航器是一个可以提供材质/贴图层级或复合材质子材质关系快速导航的浮动窗口。用户可以在导航器中单击材质或贴图的名称，快速实现材质层级操作，反过来，用户在材质编辑器中的当前操作层级，也会反映在导航器中。在导航器中，当前所在的材质层级会以高亮度来显示。如果在导航器中单击一个层级，材质编辑器中也会直接跳到该层级，这样可以快速地进入每一层级中进行编辑操作。用户可以直接从导航器中将材质或贴图拖曳到材质球或界面的按钮上。

这里提供四种显示方式，与材质/贴图浏览器中的相同，详细信息参见“3.2.1 Material/Map Browser【材质/贴图浏览器】”。在导航器中，全部材质和贴图同样可以使用拖动复制的原则，复制到全部可供复制的地方。

10. Get Material【获取材质】

单击该按钮，可以打开“材质/贴图浏览器”，进行材质和贴图的选择。在“材质/贴图浏览器”中，可以指定需要的材质和贴图，从而按需要对它们进行必要的编辑修改。对于“材质/贴图浏览器”，可以在不同的地方将它打开，不过它们在使用上有一些区别。从 按钮打开的浏览器是一个浮动性质的对话框，不影响场景的其他操作，这与“工具”菜单中打开的浏览器性质相同。但从其他地方打开的浏览器(如Type类型按钮、贴图按钮)属于执行式的对话框，必须单击“确定”按钮才可以退出浏览器，执行其他操作。

11. Put Material to Scene【将材质放入场景】

在编辑完材质之后，可将它重新应用到场景中的对象上，但是只有符合下面的条件，才可以使用该按钮。

- 在场景中有对象的材质与当前编辑的材质的名称相同。
- 当前材质不属于同步材质。

一般在初步完成材质的制作后会指定给对象，此时它变为同步材质，如果需要再做一些修改尝试，又不丢失目前的材质设置，这时可以拖动复制一个非同步重名材质，对它进行编辑。确定后，使用 按钮就可以将它重新指定给对象，它本身也变成同步材质。

有时使用 按钮从场景中的对象上获取材质时，如果示例窗中已有该材质，也要通过此按钮进行重新放置。

12. Assign Material to Selection【将材质指定给选定对象】

将当前的热材质指定给场景中所选择的对象，同时此材质会变成一个同步材质。贴图材质被指定后，如果对象还未进行贴图坐标的指定，在最后渲染时会自动进行坐标指定。如果单击贴图显示的按钮，在视图中观看贴图效果，同时也会自动进行坐标指定。

如果在场景中已有一个同名的材质存在，这时会弹出一个对话框，如图3-39所示。

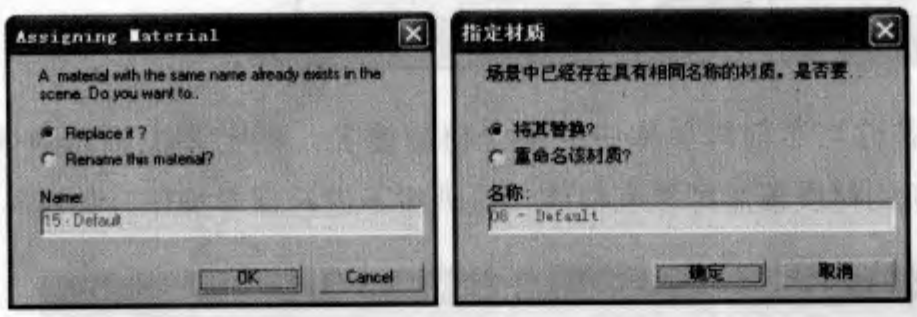


图3-39

- Replace it【将其替换】：以新的材质代替原有的同名材质。
- Rename this material【重命名该材质】：运用该项可将当前材质改为另一个名称，对其重新进行指定，其名称在Name【名称】文本框中指定。

13. Reset Map/Mtl to Default Settings【重置贴图/材质为默认设置】

对当前示例窗中的编辑项目进行重新设置。如果处在材质层级，将恢复为一种标准材质——灰色轻微反光的不透明材质，全部贴图设置都将丢失；如果处在贴图层级，将恢复为最初始的贴图设置。如果当前材质为同步材质，将会弹出确认对话框，如图3-40所示。

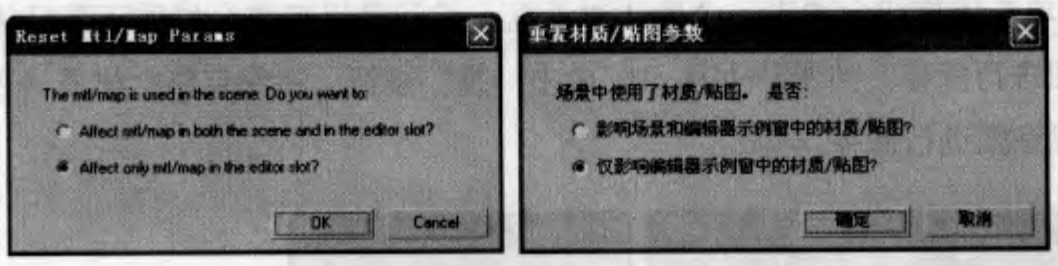


图3-40

选择前者会同时影响场景中的对象，但仍保持为同步材质；选择后者只影响当前示例窗中的材质，使其成为非同步材质。

14. Make Material Copy【复制材质】

该按钮只针对同步材质起作用，单击该按钮，会将当前同步材质复制成一个相同参数的非同步材质，并且名称相同，以便在编辑时不影响场景中的对象。

15. Make Unique【使唯一】

该按钮可以将贴图关联复制为一个独立的贴图，也可以将一个关联子材质转换为独立的子材质，并对子材质重新命名。通过单击该按钮使子材质“使唯一”，可以避免在对“多维子对象材质”中的顶级材质进行修改时，影响到与其相关联的子材质，起到保护子材质的作用。

16. Put to Library【放入库】

单击该按钮，会将当前的材质保存到当前的材质库中，该材质会永久保留在材质库中，关机后也不会丢失。单击该按钮后会弹出“入库”对话框，可以输入材质被保存的名称，如图3–41所示。

图3–41

如果材质要保存的名称与当前材质库中的某个材质重名，则会弹出确认对话框。若单击“是”按钮，会以新的材质覆盖掉原有材质，否则将不进行保存操作，如图3–42所示。

图3–42

这种保存材质的方法也可以用拖动复制的方式来完成，即直接将示例窗中的材质拖到材质/贴图浏览器中即可。若有同名材质，则会弹出确认对话框，如图3–43所示。

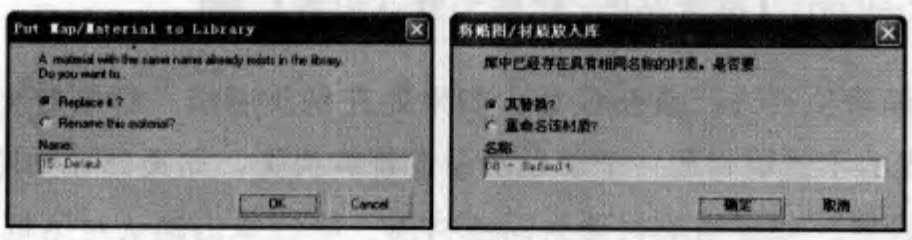


图3–43

如果现在处在多维材质的子级层级上，或者在贴图材质的贴图层级上(总之不是顶层材质)，那么单击该按钮会弹出一个确认对话框，询问是保存整个材质还是只将当前层级的材质或贴图进行保存，如图3–44所示。单击“是”按钮，将保存整个材质，否则只将前层级的材质或贴图进行保存。

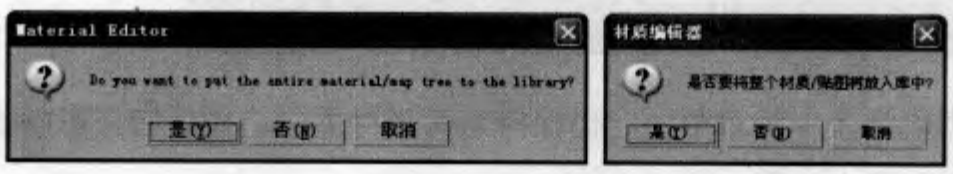


图3–44

17. Material Effects Channel【材质效果通道】

通过材质的特效通道可以在Video Post视频合成器和Effects特效编辑器中为材质指定特殊效果。

例如要制作一个发光效果，可以让指定的对象发光，也可以让指定的材质发光。如果要让对象发光，则需要在对象的属性对话框中设置“对象通道”；如果要让材质发光，则需要通过此按钮指定材质特效通道。

单击此按钮会展开一个通道选择，其中有15个通道可供选择。选择好通道后，在Video Post中加入发光过滤器，在发光过滤器的设置中通过“材质ID”设置与材质编辑器中相同的通道号码，即可对此材质进行发光处理。

注意 在Video Post中只设置材质的ID号，因此如果两个不同材质指定了相同的材质特效通道，那么会一同进行特技处理。由于这里有15个通道的限制，表示一个场景中只允许有15个不同材质的不同发光效果。若其发光效果相同，则不同的材质也可以设置为同一材质特效通道，以便使Video Post中的制作更为简单。在这里，0通道代表不使用特效通道。

18. Show Map in Viewport【在视口中显示贴图】

在贴图材质的贴图层级可以激活此按钮，单击该按钮，可以在场景中显示出材质的贴图效果。如果是同步材质，对贴图的各种设置调整也会同步影响场景中的对象，这样就可以很轻松地进行贴图材质的编辑工作。

视图中能够显示3D类程序式贴图和二维贴图，可以通过“材质编辑器选项”中的“3D贴图采样比例”对显示结果进行改善。“粒子年龄”和“粒子运动模糊”贴图不能在视图中显示。

如果用户的计算机中安装的显卡支持Open GL或Direct 3D显示驱动，便可以在视图中显示多维复合贴图材质，包括“合成”和“混合”贴图。软件显示驱动程序不支持多维复合贴图材质的即时贴图显示。

注意 虽然即时贴图显示对制作带来了很多方便，但是也为系统增添了负担。如果场景中有很多对象存在，那么最好不要将太多的即时贴图显示打开，因为这样会降低显示速度。另外，通过Views【视图】菜单中的Deactivate All Maps【取消激活所有贴图】命令，可以将场景中全部即时显示的贴图关闭。

19. Show End Result【显示最终结果】

此按钮是针对多维材质或贴图材质等具有多个层级嵌套的材质作用的。在子级层级中单击此按钮，将会保持显示最终的材质效果(也就是顶级材质的效果)，使该按钮处于弹起状态，则只显示当前层级的效果。

对于贴图材质，系统默认为按下状态，以便进入贴图层级后仍可看到最终的材质效果；对于多维材质，系统默认为弹起状态，以便进入子级材质后，可以看到当前层级的材质效果，这有利于对每一个级别材质的分别调节。

20. Go to Parent【转到父对象】

单击该按钮可向上移动一个材质层级，但是只在复合材质的子级层级下才有效。

21. Go Forward to Sibling【转到下一个同级】

如果处在一个材质的子级材质中，并且还有其他的子级材质，则会激活该按钮，通过单击它可以快速移动到另一个同级材质中。

例如在一个多维子对象材质中，有两个子级对象材质层级，进入一个层级之后，单击此按钮，即可跳入另一个中，不必返回顶级再进入。对于多维贴图材质也适用，例如同时有

"漫反射"贴图和"凹凸"贴图的材质，在"漫反射"贴图层级中，可以单击此按钮，直接进入"凹凸"贴图层级。

22. Pick Material From Object【从对象拾取材质】

单击此按钮后，可以从场景中某一对象上获取其所附的材质，这时鼠标指针会变为一个吸管，在有材质的对象上单击左键，即可将材质选择到当前示例窗中，并且变为同步材质，这是一种从场景中选择材质的好方法。

23. Name Field【材质名称字段】

在编辑器工具栏下方正中央是当前材质的名称输入框，用于显示并修改当前材质或贴图的名称。在同一个场景中，不允许有同名材质存在。在同一个材质库中也有这样的要求，对于子级材质，也要求指定名称，以便于查找和编辑。

对于多层级的材质，单击下拉列表框右侧的箭头按钮，可以展开全部层级的名称列表。它们按照由高到低的层级顺序排列，通过选择可以很方便地进入任一层级。

24. Type【类型】

这是一个非常重要的按钮，默认情况下显示为Standard，表示当前的材质类型是标准类型。通过它可以打开"材质/贴图浏览器"，从中选择各种材质或贴图类型。如果当前处于材质层级，则只允许选择材质类型；如果处于贴图层级，则只允许选择贴图类型。选择完后该按钮上会显示当前的材质或者贴图类型名称。

若选择了一个新的混合材质或贴图，此时会弹出一个对话框，如图3–45所示。

图3–45

- Discard old material【丢弃旧材质】：选中该项时，将会丢失当前的材质，产生一个全新的混合材质。
- Keep old material as sub–material【将旧材质保存为子材质】：选中该项，将会保留当前的材质，作为混合材质中的一个子材质。

提示 对于"贴图"的作用也相同。

3.3 材质编辑器子对话框

在材质编辑器中，执行不同的操作时，会弹出一些子对话框，提示对当前的操作做出进一

步的选择。在这一节中，将集中对这些子对话框进行介绍。

3.3.1 Copy (Instance) Map【复制（实例）贴图】对话框

【功能作用】

在使用拖动方式复制贴图时，会弹出“复制（实例）贴图”对话框。该对话框提供了复制贴图的选择，从而使最新指定的贴图成为所拖动贴图或交换贴图的实例。

提示 若对多个参数（如自发光和不透明度）使用相同的贴图，那么使用Instance【实例】选项比Copy【复制】更方便。

【界面参数】

Copy（Instance）Map【复制（实例）贴图】对话框如图3–46所示。

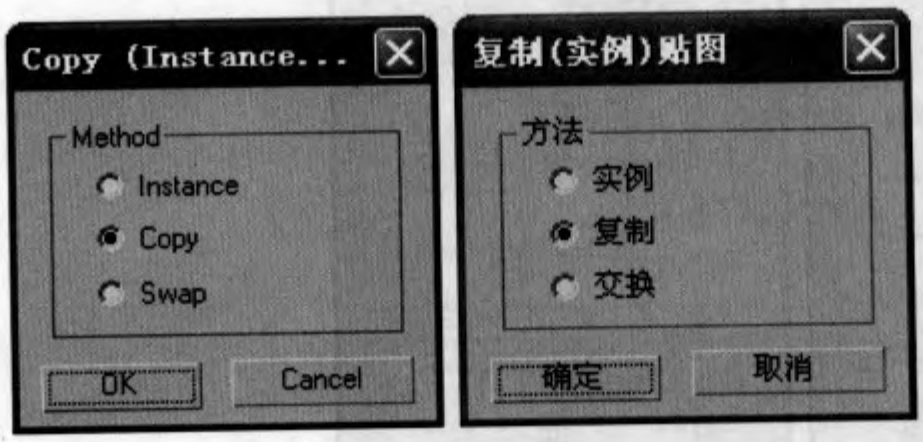


图3–46

- Instance【实例】：以实例的方式来复制当前的贴图，这时复制出来的贴图并不是独立的，在调整原始贴图时，实例复制的贴图也会发生相应的变化。
- Copy【复制】：复制所拖动的贴图。这时复制的贴图是可以单独调整其参数的副本。
- Swap【交换】：交换贴图。在从一个卷展栏拖到另一个卷展栏时不显示此项。

3.3.2 Copy or Swap Colors【复制或交换颜色】对话框

【功能作用】

通过拖放色样复制颜色时，将打开“复制或交换颜色”对话框。这样可以选择复制颜色或交换颜色，用一种颜色交换另一种颜色。

【界面参数】

Copy or Swap Colors【复制或交换颜色】对话框如图3–47所示。

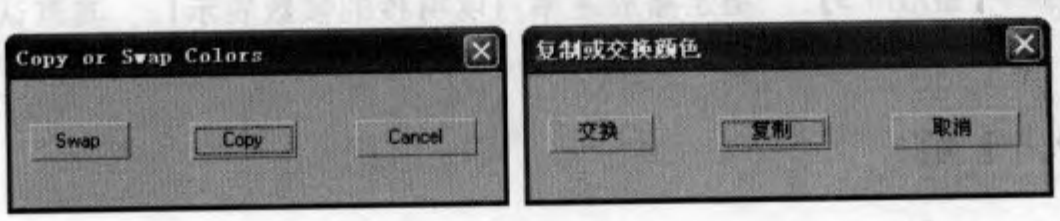


图3–47

- Swap【交换】：将两个色块中的颜色进行交换。

- Copy【复制】：复制所拖动的颜色到指定的色块中。

3.3.3 Create Material Preview【创建材质预览】对话框

【功能作用】

单击“生成预览”按钮时，会打开“创建材质预览”对话框。默认情况下，该预览以名称_medit.avi保存在\previews子目录中。可以使用“保存预览”为预览指定不同的名称，这样在下次使用“生成预览”时就不会将其覆盖。

【界面参数】

Create Material Preview【创建材质预览】对话框如图3-48所示。

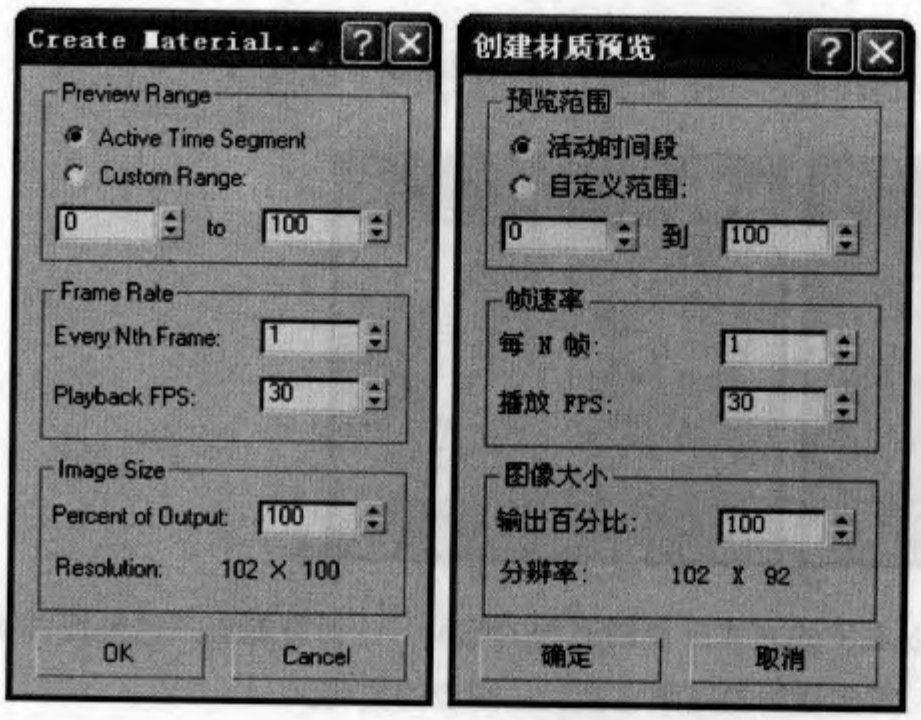


图3-48

1. Preview Range【预览范围】组

- Active Time Segment【活动时间段】：渲染活动时间段。
- Custom Range【自定义范围】：渲染从开始帧到结束帧的自定义范围，该范围在下面的数值框中进行指定。

2. Frame Rate【帧速率】组

这些参数用于指定播放速率。

- Every Nth Frame【每N帧】：渲染动画的常规采样。比如，将值设置为8时，表示每8帧渲染一次。其默认值为1（每帧）。
- Playback FPS【播放FPS】：指定播放速率（以每秒的帧数表示）。其默认值为30（全速）。

3. Image Size【图像大小】组

- Percent of Output【输出百分比】：指定预览的分辨率。该值为一个百分比，100%分辨率为101x99像素（示例窗大小为3x2阵列）。其默认值为100。

3.3.4 Duplicate Name【重复名称】对话框（材质库）

【功能作用】

如果在“合并”对话框中单击“确定”按钮之后，一个或多个要合并的材质与打开库中的材质同名，则会显示“重复名称”对话框。

如果此对话框在使用外部参照对象的同时打开，则在“外部参照对象”对话框中，可以查看“场景名称”列表框中更新的材质名称，而源场景中的原始名称会出现在“源名称”列表框中。

【界面参数】

Duplicate Name【重复名称】对话框如图3–49所示。

图3–49

- Material name【材质名】：该文本框中显示了重复的材质名。在单击“合并”按钮将名称与打开（当前）库合并之前，可以编辑名称以使其成为唯一的名称。
- Apply to All Duplicates【应用于所有重复情况】：如果在单击按钮之前启用此项，那么带有重复名称的所有后续传入的材质将被视为与当前材质的路径相同，且不显示进一步的警报消息。
- Merge【合并】：将材质与打开的当前库合并。要注意的是，除非将重复名称编辑为不同的唯一名称，否则此按钮不可用。
- Skip【跳过】：跳过此材质，且不将其与打开的当前库合并。
- Delete Old【删除原有】：删除打开的当前库中的“旧”材质，并用要合并的材质将其替换。
- Auto–Rename【自动重命名】：单击该按钮，可使3ds Max自动重命名附带序列号的材质以复制材质名称。
- Cancel【取消】：取消进一步合并带有重复名称的材质。如果已经合并了一些材质，那么它们将会显示在打开的当前库中。

3.3.5 Merge【合并】对话框（材质库）

【功能作用】

在“材质/贴图浏览器”中的“浏览自”组中选中“材质库”时，会显示“文件”组，单击“合并”按钮，选择要合并的材质库后，会弹出“合并”对话框，显示所选材质库中所有材质的列表，以便选择需要合并的材质名称。

【参数界面】

Merge【合并】对话框如图3–50所示。

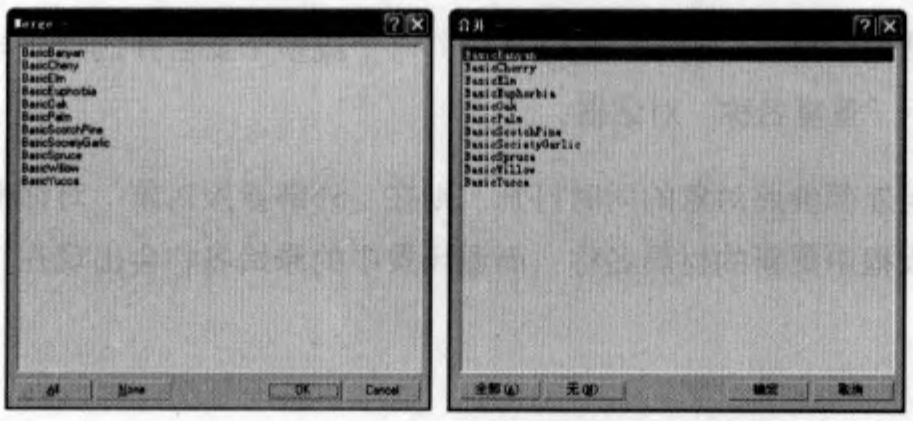


图3–50

- Material list【材质列表】：显示材质库或场景中所有材质的名称。
- All【全部】：选择列表中的所有材质。
- None【无】：取消选择列表中的所有材质。

3.3.6 Merge Material Library【合并材质库】对话框

【功能作用】

在“材质/贴图浏览器”中的“浏览自”组中选中“材质库”时，会显示“文件”组，单击“合并”按钮，会弹出“合并材质库”对话框。在该对话框中，可以为要合并的材质库或场景文件指定路径与名称。

【界面参数】

Merge Material Library【合并材质库】对话框如图3–51所示。

图3–51

这是一个标准的Windows文件对话框。使用该对话框，可以选择材质库(mat)文件、3ds Max(max)或VIZ渲染（DRF）场景文件。

单击“打开”按钮后，将弹出“合并”对话框，可以按名称选择要与打开的材质库合并的材质。

3.3.7 Put To Library【入库】对话框

【功能作用】

要将活动示例窗中的材质保存到材质库文件中时，打开“入库”对话框。在保存之前，可以使用该对话框更改材质名称。

【界面参数】

Put To Library【入库】对话框如图3-52所示。

图3-52

Name【名称】：显示要保存的对象名称。在该文本框中，可以编辑用不同名称保存的材质名称。

3.3.8 Render Map【渲染贴图】对话框

【功能作用】

使用示例窗右键快捷菜单中的“渲染贴图”选项渲染示例窗中显示的贴图时，将弹出“渲染贴图”对话框。

【界面参数】

Render Map【渲染贴图】对话框如图3-53所示。

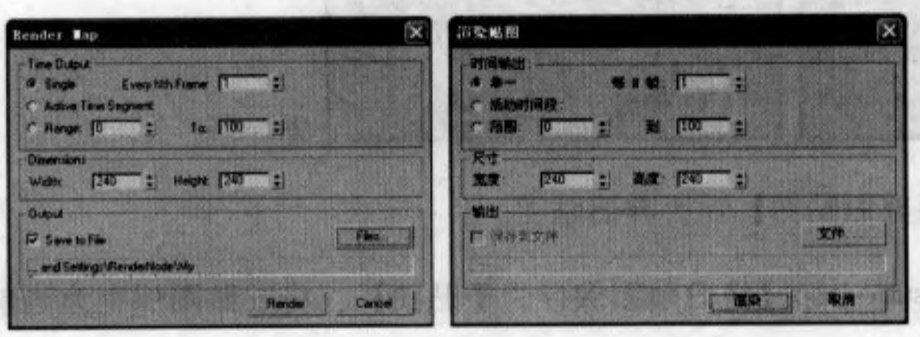


图3-53

1. Time Output【时间输出】组

- Single【单一】：渲染单个帧。
- Every Nth Frame【每N帧】：渲染动画的常规采样。比如，值为8表示预览中只包含每8帧。其默认值为1（每帧）。
- Active Time Segment【活动时间段】：渲染活动时间段。
- Range【范围】：渲染从开始帧到结束帧的自定义范围，该范围在下面的数值框中指定。

2. Dimensions【尺寸】组

- Width【宽度】：指定帧的宽度（像素数）。
- Height【高度】：指定帧的高度（像素数）。

3. Output【输出】组

- Files【文件】：单击该按钮可打开文件对话框，用于指定保存渲染贴图的位置。
- Save to File【保存到文件】：启用此项后，渲染的贴图将保存到文件。如果禁用此项，贴

图将只渲染到渲染帧窗口。默认情况下处于启用状态，但除非使用“文件”按钮指定一个文件名，否则此复选框不可用。

- File name field【文件名字段】：显示文件保存的路径与名称。
- Render【渲染】：运用该按钮可将贴图渲染到渲染帧窗口，以及渲染到一个文件（如果已选择文件）。

3.3.9 Replace Map【替换贴图】对话框

【功能作用】

将贴图类型更改为具有子贴图的任何贴图类型时，打开“替换贴图”对话框。可以选择完全替换原始（“旧”）贴图，或将原始贴图用作新贴图的子贴图。

【界面参数】

Replace Map【替换贴图】对话框如图3–54所示。

图3–54

- Discard old map【丢弃旧贴图】：丢弃旧贴图。
- Keep old map as sub–map【将旧贴图保存为子贴图】：将旧贴图保存为当前贴图的子贴图。

3.3.10 Replace Material【替换材质】对话框

【功能作用】

将材质类型更改为其中一种复合材质类型时，打开“替换材质”对话框。可以选择完全替换原始（“旧”）材质，或将原始材质用作新材质的子材质。

【界面参数】

Replace Material【替换材质】对话框如图3–55所示。

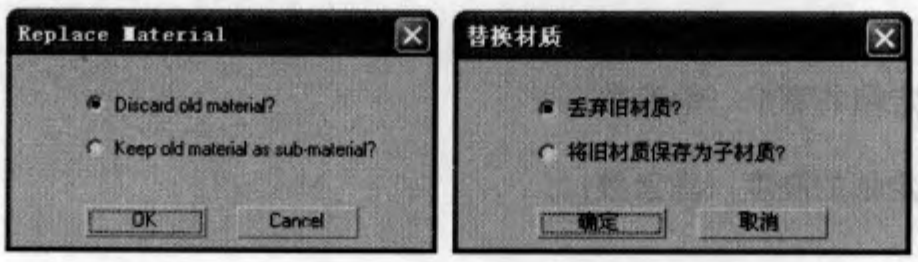


图3–55

- Discard old material【丢弃旧材质】：丢弃旧材质。
- Keep old material as sub–material【将旧材质保存为子材质】：将旧材质保存为当前材质的子材质。

3.3.11 Update Scene Materials【更新场景材质】对话框

【功能作用】

使用“更新场景材质”对话框可以使用库更新场景中的材质。只有当单击“材质/贴图浏览器”中的“从库更新场景材质”按钮，同时场景中包含与库中材质相同名称的材质时，才会弹出该对话框。

【界面参数】

Update Scene Materials【更新场景材质】对话框如图3–56所示。

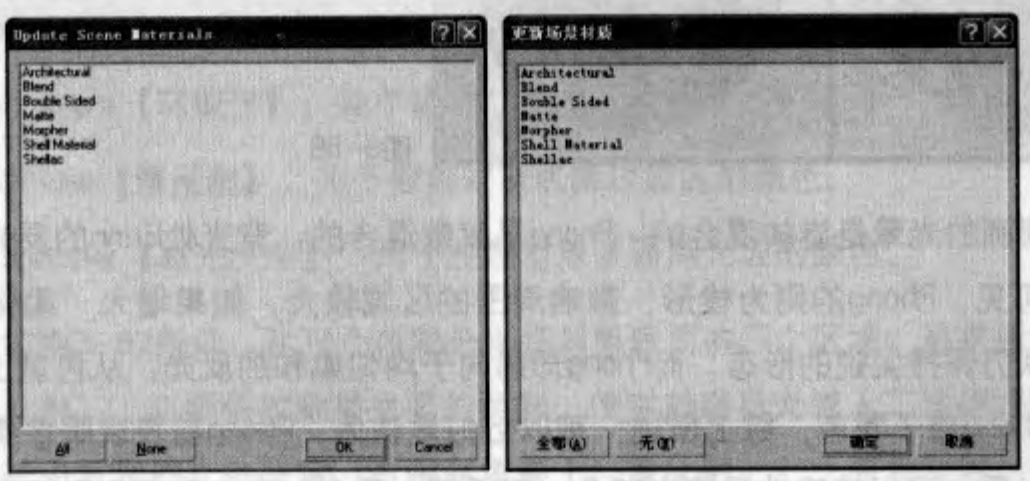


图3–56

- Material name list【材质名称列表】：显示库中和场景中具有相同名称的材质。
- All【全部】：选择列表中的所有材质名称。
- None【无】：取消选择列表中的所有材质名称。

3.4 Shader类型

对于标准材质和“光线跟踪”材质，可以在基本参数中选择Shader类型，用于改变材质表面对灯光照射的反映情况。需要注意的是，如果改变材质的Shader类型，会失去所有新Shader类型不支持的参数设置(包括指定的贴图)，所以在尝试不同的Shader类型前，最好将原有的材质复制到一个新的材质球上。在3ds Max中共有八种不同的Shader类型可供选择，以确定不同的材质渲染基本性质。它们分别是Anisotropic、Blinn、Metal、Multi–Layer、Oren–Nayar–Blinn、Phong、Strauss和Translucent Shader。可以在“材质编辑器”的“明暗器基本参数”卷展栏中的下拉列表框中选择，如图3–57所示。

图3–57

3.4.1 Blinn与Phong 明暗器

【功能作用】

Blinn和Phong都是以光滑的方式进行表面渲染，效果非常相似，基本参数也完全相同。如图3–58所示为两种Shader类型的效果比较。

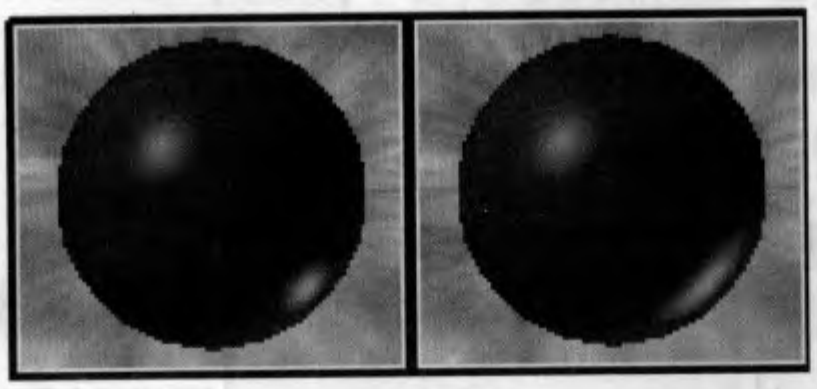


图3–58

Blinn高光点周围的光晕是旋转混合的，Phong是发散混合的；背光处Blinn的反光点形状接近圆形，清晰可见，Phong的则为梭形，影响周围的区域较大；如果增大“柔化”参数值，Blinn的反光点仍保持尖锐的形态，而Phong却趋向于均匀柔和的反光；从色调上来看，Blinn趋于冷色，Phong趋于暖色。综上所述，可以近似地认为，Phong易表现暖色柔和的材质，常用于塑性材质，可以精确地反映出凹凸、不透明、反光、高光和反射贴图效果，Blinn易表现冷色坚硬的材质，它们之间的差别并不是很大。

【界面参数】

Blinn Basic Parameters【Blinn基本参数】卷展栏如图3–59所示。

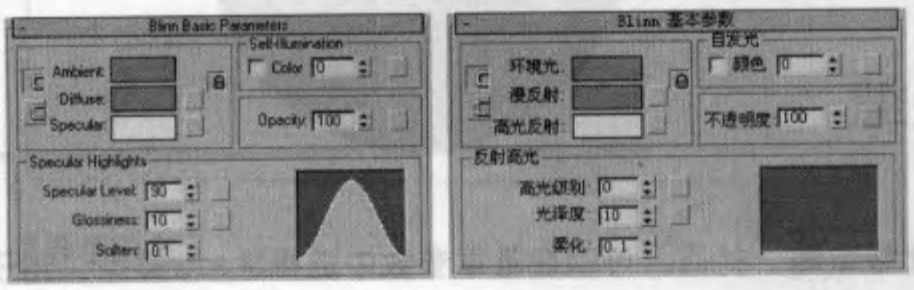


图3–59

- Color Controls【颜色控制】：该项用来设置材质表面不同区域的颜色，包括Ambient【环境光】、Diffuse【漫反射】和Specular【高光反射】。其调节方法为：单击右侧的色块，弹出“颜色选择器”对话框，然后再从中进行颜色选择，如图3–60所示。

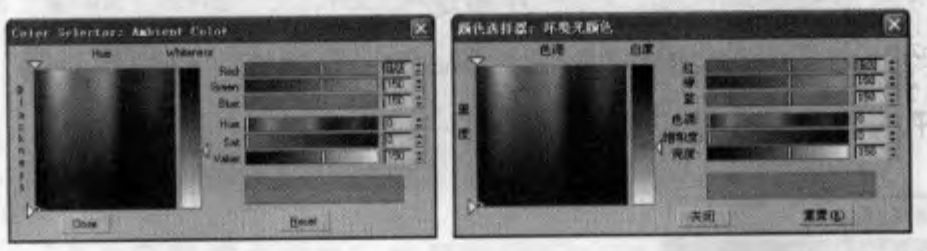


图3–60

该颜色选择器属于浮动对话框，只要打开一次即可，如果选择另一个材质区域，它会自动影响新的区域色彩。在色彩调节的同时，示例窗和场景中都会进行效果的即时更新显示。

在三个色块的右侧有三个小的空白按钮，单击它们可以直接进入该项目的贴图层级，为其指定相应的贴图，属于贴图设置的快捷操作，另外的四个按钮与此相同。如果指定了贴图，按钮上会显示M字样，以后单击它可以快速进入该贴图层级。如果该项目贴图目前处

于关闭状态，则显示小写m。

左侧有两个锁定按钮，用于锁定“环境光”、“漫反射”、“高光反射”三种材质中的两种(或三种全部锁定)。锁定的目的是使被锁定的两个区域颜色保持一致，调节一个时另一个也会随之变化。单击锁定按钮，会弹出一个提示框，要求确认锁定操作的执行，如图3–61所示。

图3–61

- Ambient【环境光】：用于控制对象表面阴影区的颜色。
- Diffuse【漫反射】：用于控制对象表面过渡区的颜色。
- Specular【高光反射】：用于控制对象表面高光区的颜色。

如图3–62所示，这三个色彩分别指对象表面的三个区域。通常所说的对象的颜色是指“漫反射”，它提供对象最主要的色彩，使对象在日光或人工光的照明下可视；“环境光”一般由灯光的光色决定，否则会依赖于“漫反射”；“高光反射”一般与“漫反射”相同，只是饱和度更强一些。

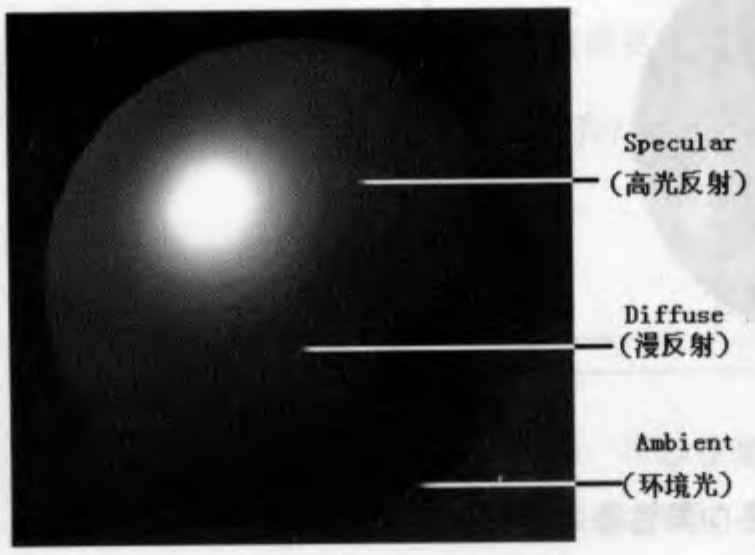


图3–62

- Self–Illumination【自发光】：该项可使材质具备自身发光效果，常用于制作灯泡、太阳等光源对象。一般，100%的发光度使阴影色失效，对象在场景中不受来自其他对象的投影影响，且自身也不受灯光的影响，而只表现出Diffuse【漫反射】的纯色和一些反光，且亮度值(HSV颜色值)保持与场景灯光一致。在3ds Max中，自发光颜色可以直接显示在视图中。在以前的版本中，只可以在视图中显示自发光值，但不能显示其颜色。

  指定自发光有两种方式：一种是勾选前面的复选框，使用带有颜色的自发光；另一种是取消选择复选框，使用可以调节数值的单一颜色的自发光，对数值的调节可以看做是对自发光颜色的灰度比例进行调节。

  要在场景中表现可见的光源，通常是创建好一个几何对象，将它和光源放在一起，然后给这个对象指定自发光属性。如果希望创建透明的自发光效果，可以将自发光同Translucent Shader方式结合使用。

- Opacity【不透明度】：用于设置材质的不透明度百分比值，其默认值为100，即不透明材质。降低该值可使透明度增加，当值为0时则变为完全透明材质。对于透明材质来说，还可以调节它的透明衰减，但这需要在扩展参数中进行。
- Specular Level【高光级别】：用于设置高光强度，默认值为5。
- Glossiness【光泽度】：用于设置高光的范围。其值越高，高光范围就越小。
- Soften【柔化】：运用该项可对高光区的反光做柔化处理，使它变得模糊、柔和。若材质反光度值很低，那么反光强度值就会很高。通常情况下，这种尖锐的反光往往在背光处产生锐利的界线，增加Soften【柔化】值可以很好地进行修饰。

3.4.2 Anisotropic【各向异性】明暗器

【功能作用】

"各向异性"通过调节两个垂直正交方向上可见高光尺寸之间的差额，从而实现一种"重折光"的高光效果，如图3–63所示。这种渲染属性可以很好地表现毛发、玻璃和被擦拭过的金属等模型效果。它的基本参数大体上与Blinn相同，只在高光和漫反射部分有所不同。

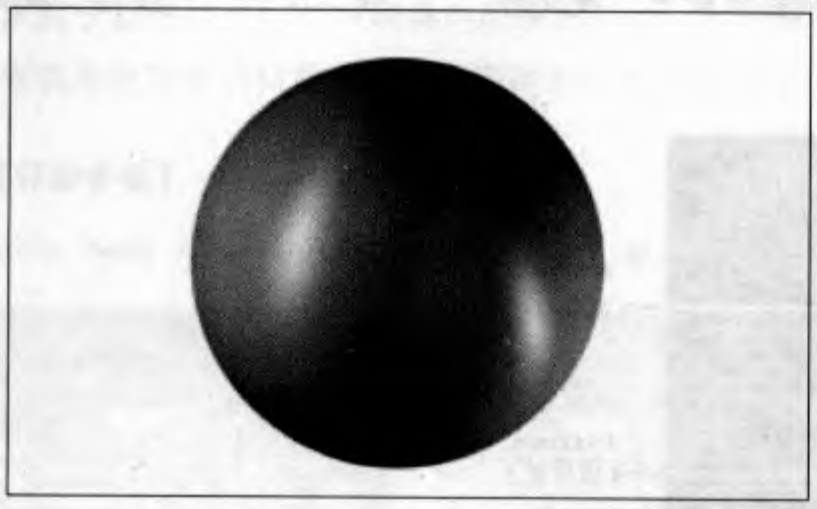


图3–63

【界面参数】

Anisotropic Basic Parameters【各向异性基本参数】卷展栏如图3–64所示。

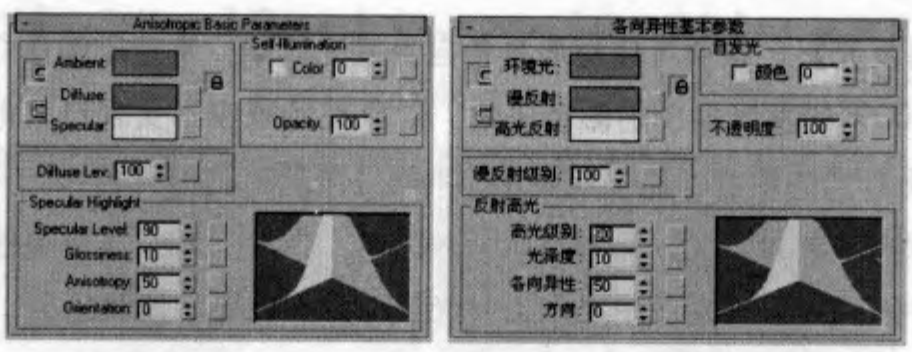


图3–64

"各向异性基本参数"卷展栏中的大部分参数与Blinn和Phong中的相同，在这里，只对它所特有的参数进行讲解，其他相同的基本参数请参考本书"3.4.1 Blinn与Phong明暗器"。

- Diffuse Level【漫反射级别】：用于控制漫反射部分的亮度。增减该值可以在不影响高光部分的情况下，增减漫反射部分的亮度。其调节范围为0～400，默认值为100。应用效果如图3–65所示。

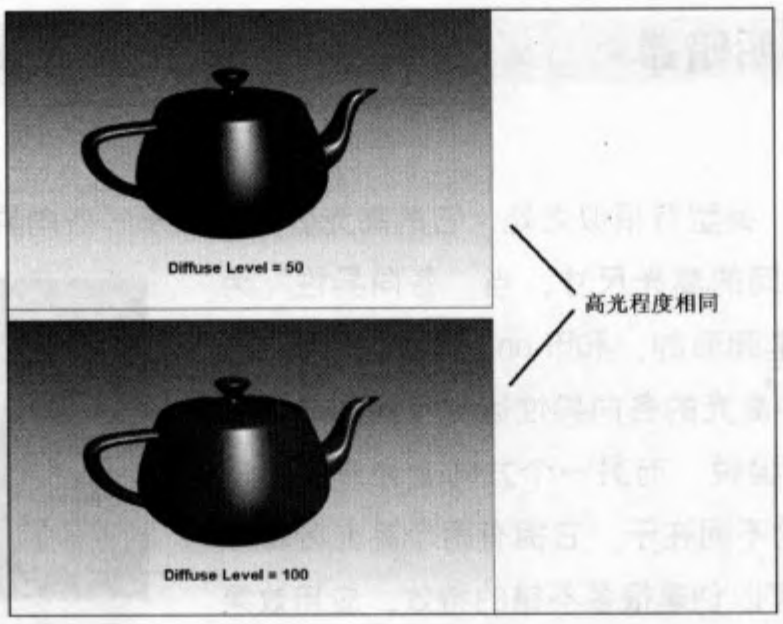


图3–65

- Anisotropy【各向异性】：用于控制高光部分的各向异性和形状。当值为0时，高光形状呈椭圆形；当值为100时，高光变形为极窄条状。另外，反光曲线示意图中的一条曲线用来表示Anisotropy【各向异性】的变化。
- Orientation【方向】：该项用来改变高光部分的方向，其范围是0～9 999。

3.4.3 Metal【金属】明暗器

【功能作用】

这是一种比较特殊的渲染方式，专用于金属材质的制作，可以提供金属所需的强烈反光。它取消了“高光反射”色彩的调节，反光点的色彩仅依据于“漫反射”色彩和灯光的色彩。“高光级别”仍控制高光区域的亮度，而“光泽度”部分变化的同时将影响高光区域的亮度和大小。应用效果如图3–66所示。

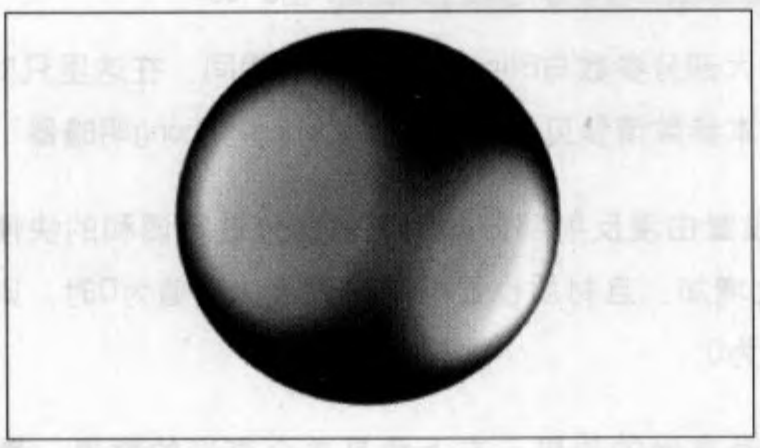


图3–66

【界面参数】

Metal Basic Parameters【金属基本参数】卷展栏如图3–67所示。

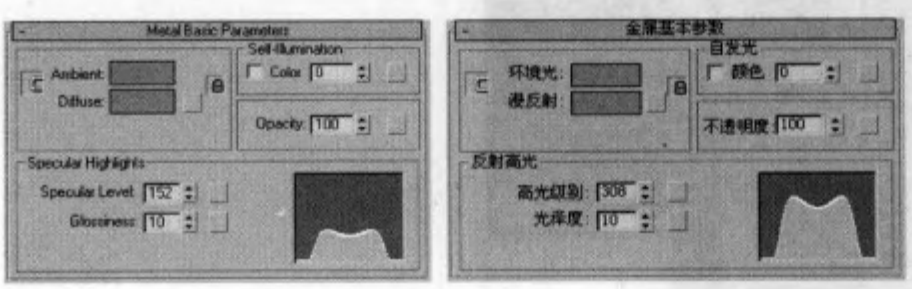


图3–67

“金属基本参数”卷展栏中的参数与Blinn和Phong中的相同，详细信息参见本书“3.4.1 Blinn与Phong明暗器”。

3.4.4 Multi-Layer【多层】明暗器

【功能作用】

多层渲染属性与“各向异性”类型有相似之处，它的高光区域也属于“各向异性”类型，意味着从不同的角度产生不同的高光尺寸。当“各向异性”为0时，它们是相同的，高光是圆形的，和Blinn、Phong相同；当“各向异性”为100时，这种高光的各向异性达到不同的最大程度，在一个方向上高光非常尖锐，而另一个方向上光泽度可以单独控制。“多层”最明显的不同在于，它拥有两个高光区域控制。通过高光区域的分层，可以创建很多不错的特效。应用效果如图3–68所示。

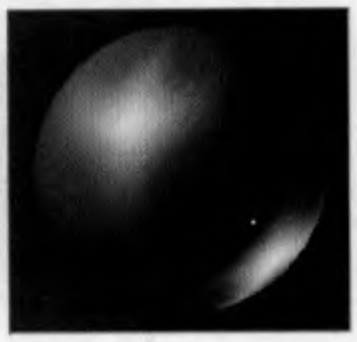


图3–68

【界面参数】

Multi–Layer Basic Parameters【多层基本参数】卷展栏如图3–69所示。

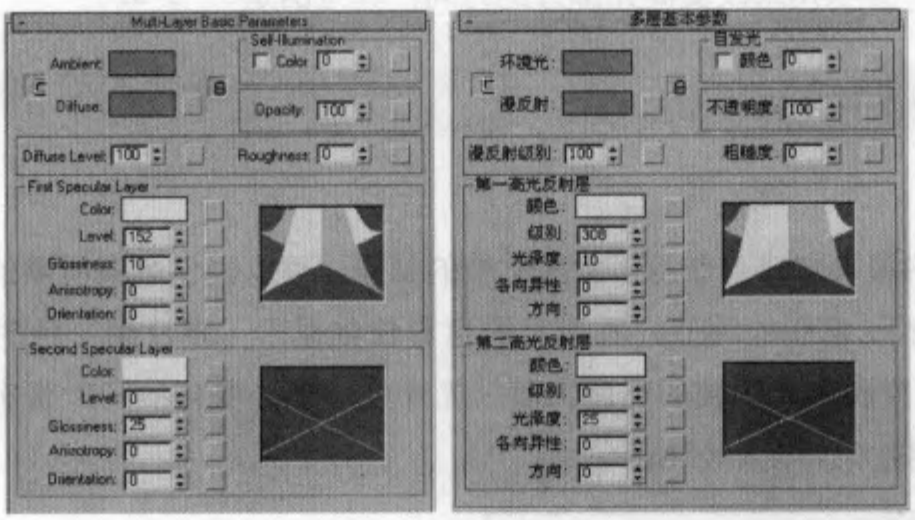


图3–69

“多层基本参数”卷展栏中的大部分参数与Blinn和Phong中的相同，在这里只对它所特有的参数进行讲解，其他相同的基本参数请参见本书“3.4.1 Blinn与Phong明暗器”。

Roughness【粗糙度】：用于设置由漫反射部分向阴影色部分进行调和的快慢。增大该值时，表面的不光滑部分会随之增加，且材质也显得更暗更平。当值为0时，则与Blinn渲染属性没有什么差别。其默认值为0。

如图3–70所示，左上角是没有高光的效果，右上角是单个高光的效果，最下面是使用Multi–Layer Shader产生的多重高光效果。

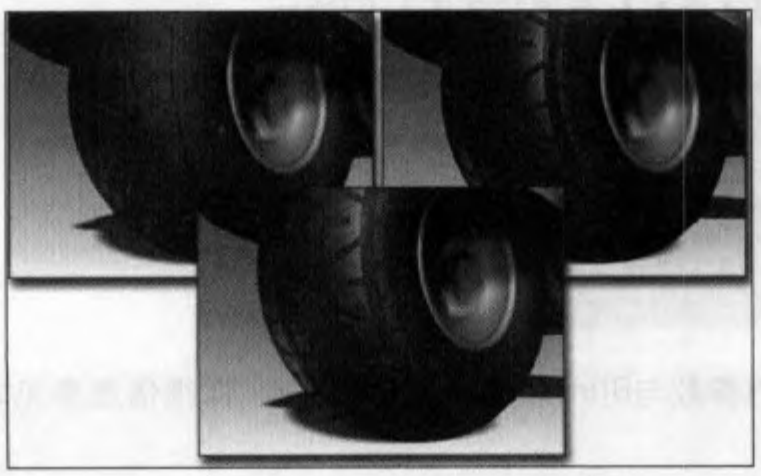


图3–70

3.4.5 Oren-Nayar-Blinn 明暗器

【功能作用】

Oren—Nayar—Blinn渲染属性是Blinn的一个特殊变量形式。通过它附加的Diffuse 【漫反射】的“反射级别”和“粗糙度”两个设置，也可以实现物体材质的效果。这种渲染属性常用来表现织物、陶制品等不光滑粗糙对象的表面。应用效果如图3—71所示。

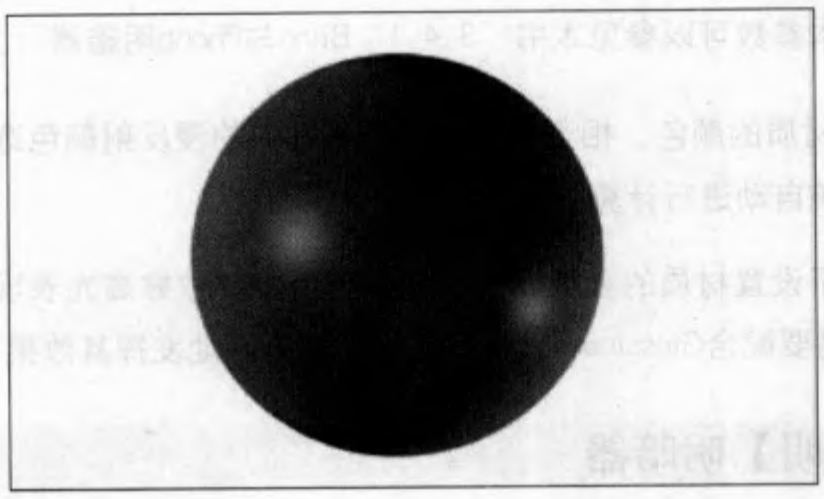


图3—71

【界面参数】

“Oren—Nayar—Blinn基本参数”卷展栏如图3—72所示。

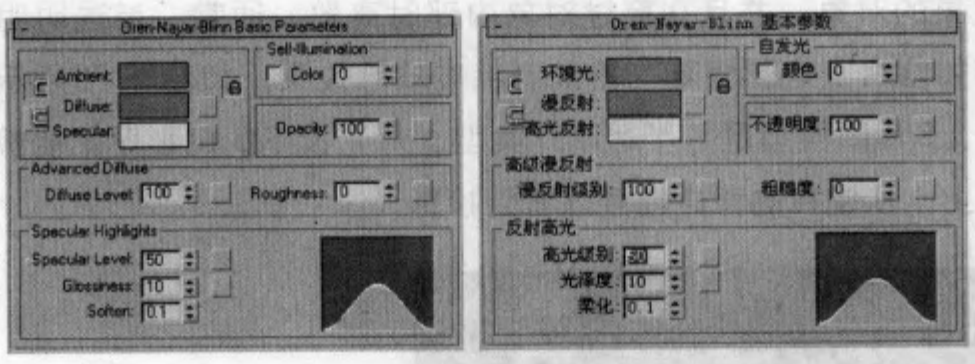


图3—72

“Oren—Nayar—Blinn基本参数”卷展栏中的参数与Blinn和Phong中的相同，详细信息参见本书“3.4.1 Blinn与Phong明暗器”。

3.4.6 Strauss 明暗器

【功能作用】

Strauss明暗器提供了一种金属感的表面效果，比Metal【金属】渲染属性更简洁，参数也更简单，应用效果如图3—73所示。

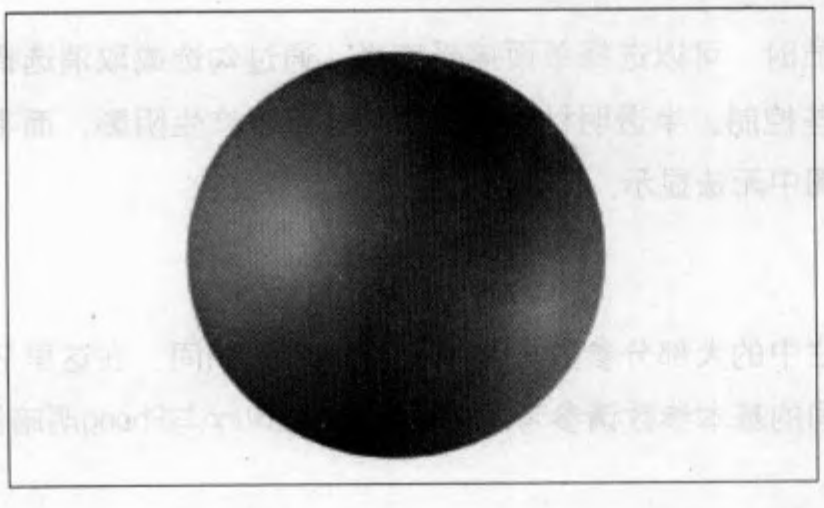


图3—73

【界面参数】

"Strauss基本参数"卷展栏如图3-74所示。

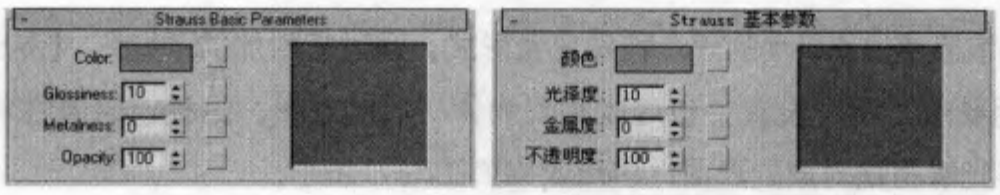


图3-74

在该卷展栏中，相同的基本参数可以参见本书"3.4.1 Blinn与Phong明暗器"。

- Color【颜色】：用于设置材质的颜色。相当于其他渲染属性中的漫反射颜色选项，而高光和阴影部分的颜色则由系统自动进行计算。
- Metalness【金属度】：用于设置材质的金属表现程度。因为主要依靠高光表现金属程度，所以Metalness【金属度】需要配合Glossiness【光泽度】才能更好地发挥其效果。

3.4.7 Translucent【半透明】明暗器

【功能作用】

"半透明明暗器"与Blinn类似，最大的区别在于能够设置半透明的效果。光线可以穿透这些半透明效果的对象，并且在穿过对象内部时离散。通常"半透明明暗器"用来模拟薄对象，诸如窗帘、电影银幕、霜或者毛玻璃等效果。如图3-75所示，篷布材质是"标准"材质，Shader类型是"半透明"类型。灯光投下的树影贴图能够透过篷布照射到桌面和地面上，从篷布的背面也可以看到投影。

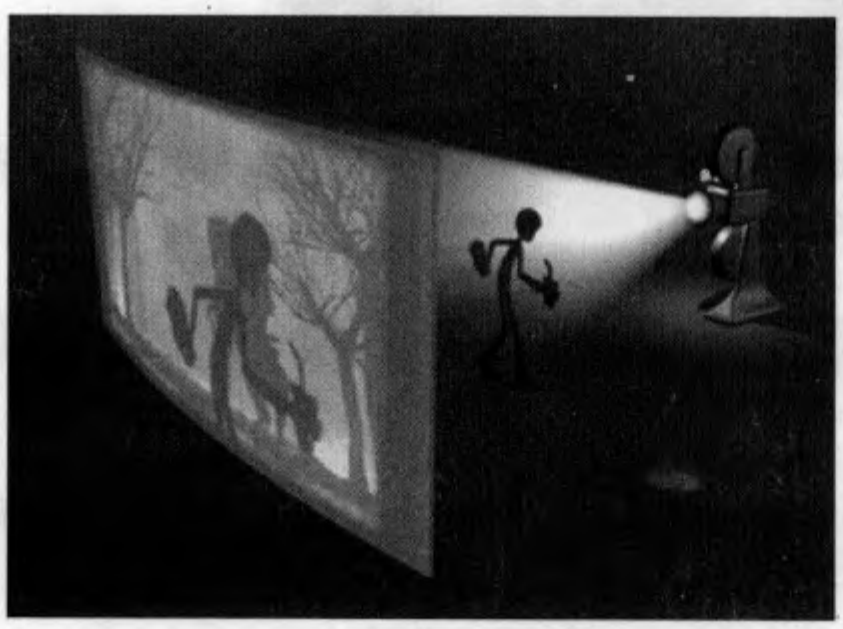


图3-75

制作类似于单面反射的材质时，可以选择单面接受高光，通过勾选或取消选择"内表面高光反射"复选框来实现这些控制。半透明材质的背面同样可以产生阴影，而半透明效果只能显示在渲染结果中，视图中无法显示。

【界面参数】

"半透明基本参数"卷展栏中的大部分参数与Blinn和Phong中的相同，在这里只对它所特有的参数进行讲解，其他相同的基本参数请参考本书"3.4.1 Blinn与Phong明暗器"。

“半透明基本参数”卷展栏如图3–76所示。

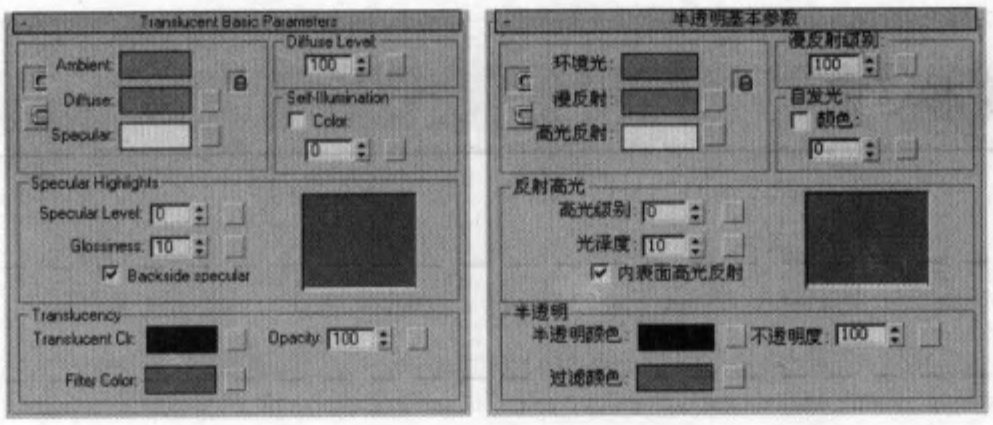


图3–76

- Translucent Color【半透明颜色】：半透明颜色是离散光线穿过对象时所呈现的颜色。自己设置的颜色可以不同于过滤颜色，两者互为倍增关系。单击色块选择颜色时，右侧的灰色方块用于指定贴图。

- Filter Color【过滤颜色】：用于设置穿透材质的光线的颜色，且与半透明颜色互为倍增关系。当单击色块选择颜色时，右侧的灰色方块用于指定贴图。另外，过滤颜色(或穿透色)是指透过透明或者半透明对象(如玻璃)后的颜色。同时，过滤颜色配合体积光可以模拟诸如彩光穿过毛玻璃后的效果，除此之外还可以根据过滤颜色为半透明对象产生的光线跟踪阴影配色。

- Opacity【不透明度】：用百分率表示材质的透明/不透明程度。当对象有一定厚度时，能够产生一些有趣的效果。除模拟薄对象外，Translucent Shader还可以模拟实体对象次表面的离散，被用于制作玉石、肥皂、蜡烛等半透明对象的材质效果，如图3–77所示。

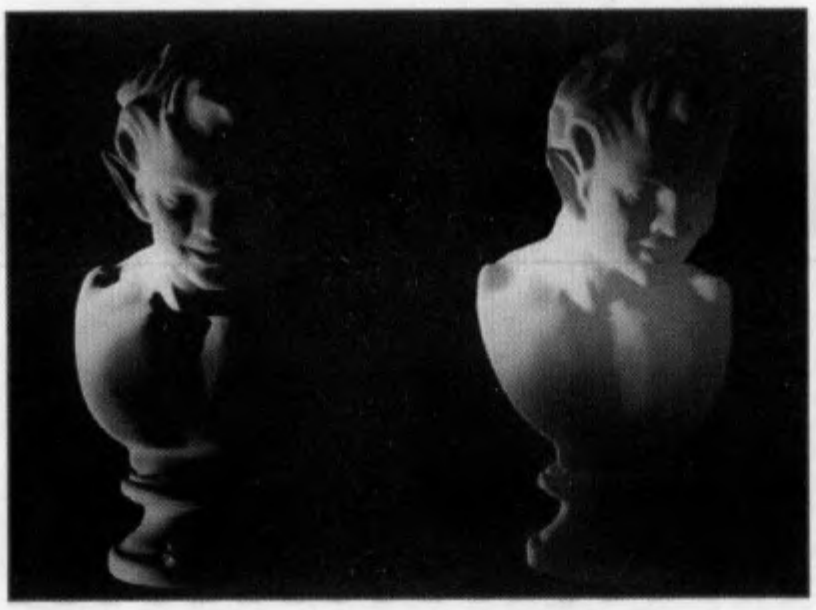


图3–77

读书笔记

疑难问题

提交疑难问题，请访问http://www.cgeden.com

chapter

04 材质类型

本章包含以下主题

- 标准材质
- 光线跟踪材质
- 建筑材质
- 无光/投影材质
- 混合材质
- 壳材质
- 高级照明覆盖材质
- Lightscape材质
- Ink'n Paint材质
- mental ray材质
- Arch & Design材质
- Car Paint材质/明暗器
- DGS材质
- 玻璃材质
- SSS快速材质
- SSS快速蒙皮材质
- SSS物理材质
- SSS快速蒙皮+置换

材质可使场景更加具有真实感，材质是用来详细描述对象如何反射或透射灯光的。在3ds Max中，提供了18种材质类型，包括标准材质、光线跟踪材质、建筑材质、mental ray材质、无光/投影材质、壳材质、高级照明覆盖材质、Lightscape材质、卡通材质、DirectX 9明暗器材质、外部参照材质以及混合材质、合成材质、双面材质、变形材质、多维/子对象材质、虫漆材质和顶/底材质。每一种材质类型都有着它们各自的用途，在本章中将对这18种材质类型进行详细的介绍。

4.1 Standard【标准】材质

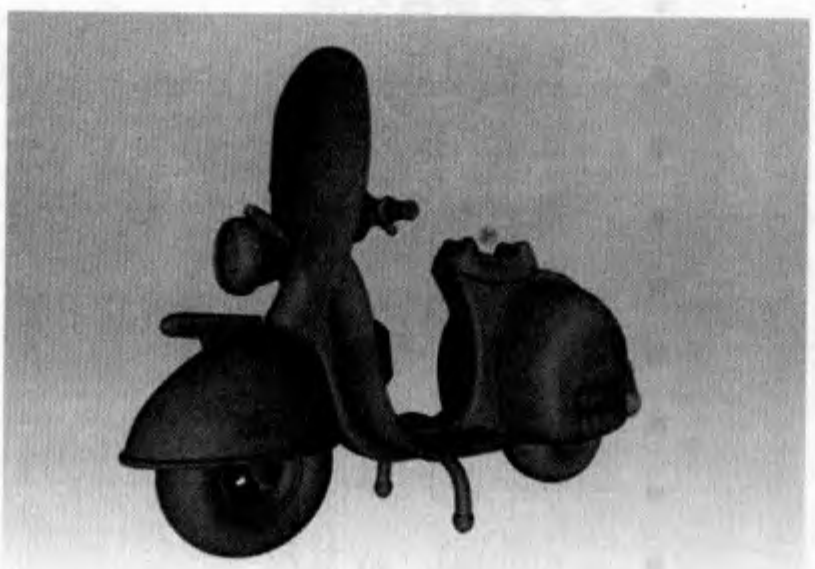


图4-1

“标准”材质是默认的通用材质。在真实生活中，对象的外观取决于它反射光线的情况，在3ds Max中，标准材质用来模拟对象表面的反射属性，在不使用贴图的情况下，标准材质为对象提供了单一均匀的表面颜色效果。而即使是单一颜色的表面，在光影、环境等的影响下也会呈现出多种不同的反射结果。标准材质通过四种不同的颜色类型来模拟这种现象，它们是“环境光”、“漫反射”、“高光反射”和“过滤色”，不同的Shader类型中颜色类型会有所变化。

“漫反射”是对象表面在最佳照明条件下表现出的颜色，即通常所描述的对象本色；在适度的室内照明情况下，“环境光”的颜色可以选用深一些的“漫反射”颜色，但对于室外或者强烈照明情况下的室内场景，“环境光”的颜色应当指定为主光源颜色的补色；“高光反射”的颜色不外乎与主光源一致或是高纯度、低饱和度的漫反射颜色。关于标准材质更多的上色技巧，详细信息参见本书“3.1.3 选择材质颜色的仿真原则”。

基本标准材质的参数控制分为六部分：“Shader 基本参数”、“基本界面参数”、“扩展界面参数”、“超级采样”、“贴图”和“动力学属性”。

4.1.1 Shader Basic Parameters【明暗器基本参数】卷展栏

【功能作用】

“明暗器基本参数”卷展栏用于选择要应用于标准材质的明暗器类型。某些附加的参数将

影响材质的显示方式。

【界面参数】

Shader Basic Parameters【明暗器基本参数】卷展栏如图4–2所示。

图4–2

- Shader drop–down list【Shader下拉列表】：在该下拉列表框中，可以选择八种不同的Shader类型，详细信息参见本书“3.4 Shader类型”。
- Wire【线框】：表示以网格线框的方式来渲染对象，它只能表现出对象的线架结构，对于线框的粗细，则可以通过Extended Parameters【扩展参数卷展栏】中的Wire【线框】项调节，Size【尺寸】值确定它的粗细，可以选择Pixels【像素】和Units【单位】两种单位。假如选择Pixels【像素】单位，那么对象无论远近，线框的粗细都将保持一致；假如选择Units【单位】，将以3ds Max内部的基本单元作单位，会根据对象离镜头的远近而发生粗细的变化。图4–3中右侧的模型为线框渲染效果，如果需要更优质的线框，可以对对象使用Lattice修改器。

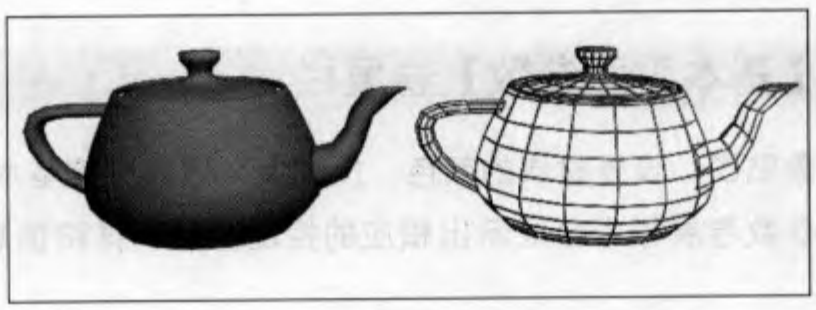


图4–3

- 2–Sided【双面】：用于将对象法线相反的一面也进行渲染。一般计算机为了简化计算，只渲染对象法线为正方向的表面(即可视的外表面)，这对大多数对象都适用，但有些敞开面的对象，其内壁会看不到任何材质效果，这时就必须打开双面进行设置。如图4–4所示为两个纸盒的模型，左侧为未打开双面材质的渲染效果，右侧为打开双面材质的渲染效果。

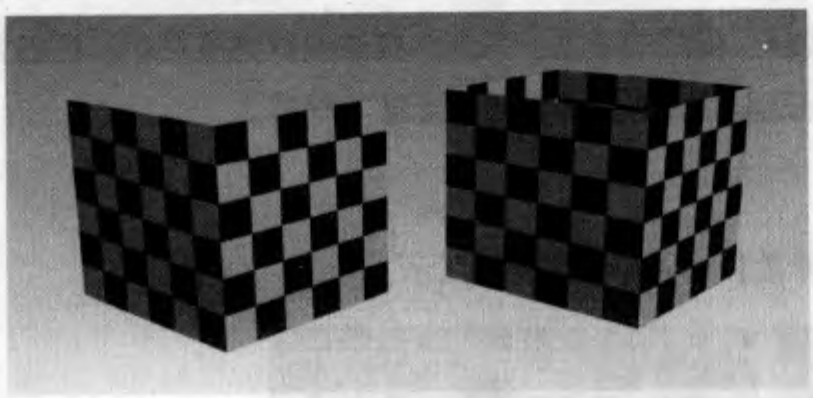


图4–4

使用双面材质会使渲染变慢，最好的方法是对必须使用双面材质的对象使用双面材质，而不要在最后渲染时启用渲染设置对话框中的“强制双面”渲染属性(它会强行对场景中的全部对象都进行双面渲染，一般在出现漏面但又很难查出是哪些模型出现问题的情况下使用)。

- Face Map【面贴图】：用于将材质指定给造型的全部面，假如是含有贴图的材质，在没有指定贴图坐标的情况下，贴图会均匀分布在对象的每一个表面上，如图4–5所示。

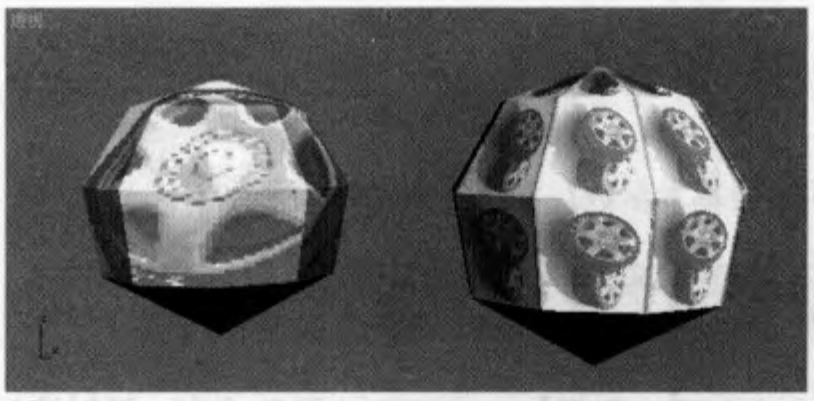


图4–5

- Faceted【面状】：用于将对象的每个表面以平面化进行渲染，不进行相邻面的组群平滑处理，如图4–6所示。

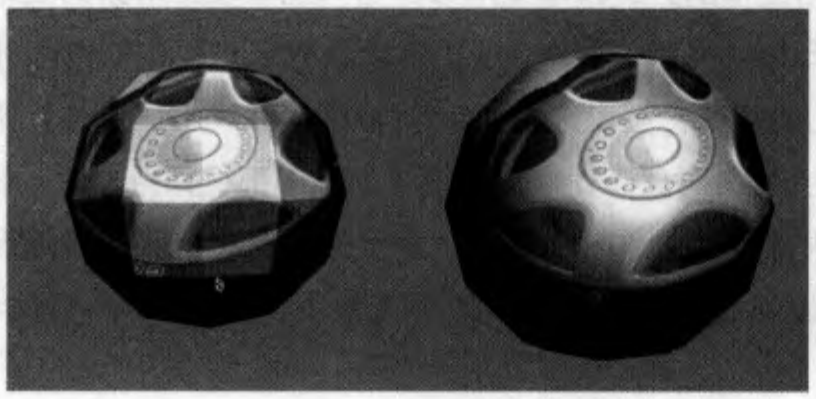


图4–6

4.1.2 Basic Parameters【基本界面参数】卷展栏

基本参数主要用于指定对象贴图，设置材质的颜色、反光度、透明度等基本属性。选择不同的Shader类型，基本参数卷展栏中会显示出相应的控制参数，详细信息参见“3.4 Shader类型”。

4.1.3 Extended Parameters【扩展参数】卷展栏

【功能作用】

“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参数，还有“线框”模式的选项。另外，在该参数卷展栏中，还包含一些常用物理材质的折射率表，用于创建具有真实透明度的“标准”材质。

【界面参数】

Extended Parameters【扩展参数】卷展栏如图4–7所示。

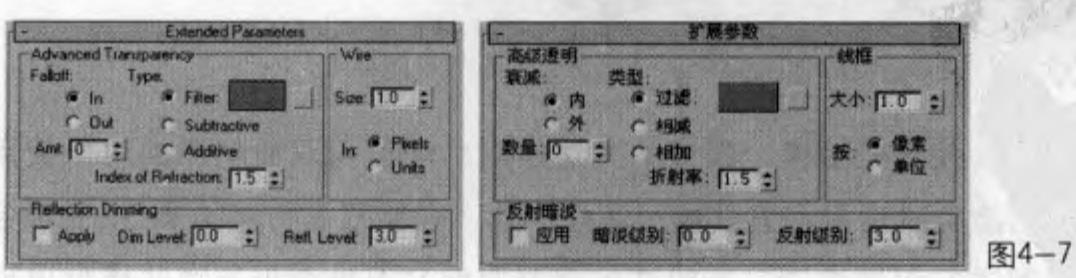


图4–7

1. Advanced Transparency【高级透明】组

- Falloff In【向内衰减】：用于由边缘向中心增加透明的程度，像玻璃瓶的效果。
- Falloff Out【向外衰减】：用于由中心向边缘增加透明的程度，类似云雾、烟雾等的效果。

- Amount【数量】：用于指定衰减的程度大小。如图4–8所示为Amount【数量】在不同取值下得到的渲染效果。

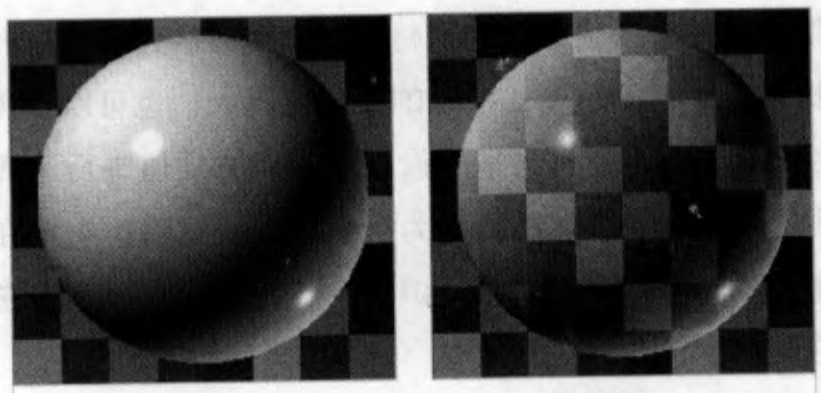


图4–8

- Type【类型】：用于确定以哪种方式来产生透明效果。
- Filter【过滤】：用于计算经过透明对象背面颜色倍增的Filter Color【过滤色】。单击色块改变过滤色，单击灰色方块用于指定贴图。

过滤或透射颜色是穿过诸如玻璃等透明或半透明对象后的颜色，将过滤色与体积光配合使用可以产生光线穿过彩色玻璃的效果。过滤色的颜色能够影响透明对象所投射的“光线跟踪阴影”颜色。如图4–9所示，玻璃板的过滤色设置为右下角的红色，在左侧的投影也显示为红色。

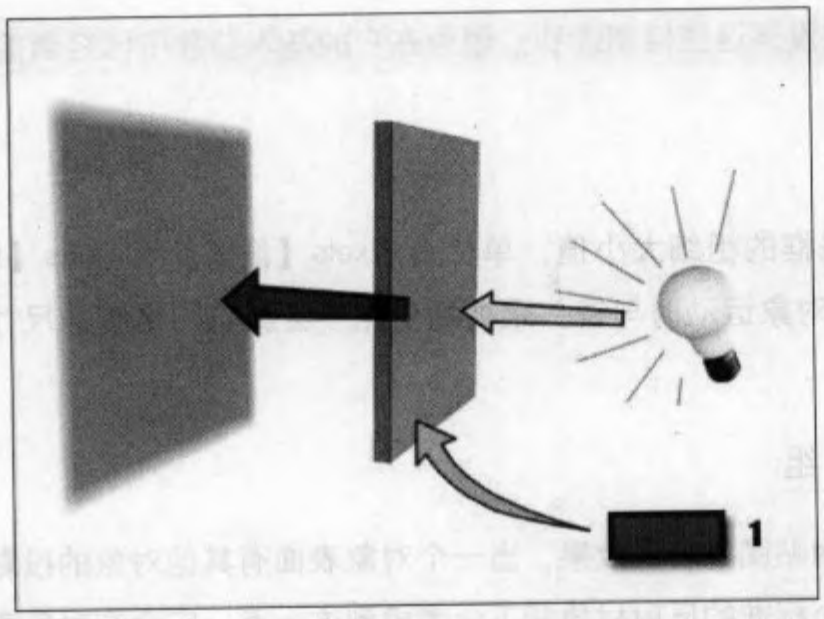


图4–9

- Subtractive【相减】：根据背景色做递减色彩的处理，用得很少。
- Additive【相加】：根据背景色做递增色彩的处理，常用作发光体。应用效果如图4–10所示。

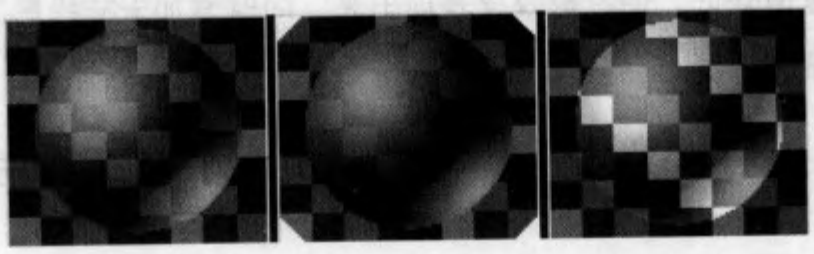


图4–10

- Index of Refraction【折射率】：用于设置带有折射贴图的透明材质的折射率，进而控制材质折射被传播光线的程度。当设置为1.0(空气的折射率)时，透明对象之后看到的对象像在空气中(空气也有折射率，比如热空气对景象产生的气浪变形)一样不发生变形；当设置

为1.5(玻璃折射率)时，看到的对象会产生很大的变形；若折射率小于1，那么对象会沿着它的边界反射，像在水中的气泡。在现实中很少有对象的折射率超过2.0，默认为1.0。

在真实的物理世界中，折射率是因为光线穿过透明材质和眼睛(或者摄影机)时的速度不同而产生的，和对象的密度相关，折射率越高，对象的密度也越大。也可以使用一张贴图去控制折射率，这时折射率会按照从1.0到折射率的设定值之间的插值进行运算。例如折射率设为2.5，将一个完全黑白的Noise噪波贴图指定为折射贴图，这时折射率在1.0～2.5之间，对象表现为比空气密度更大；如果折射率设为0.6，贴图的折射计算将在0.6～1.0之间，好像使用水下摄影机在拍摄。

表4-1中列出了最常用的几种物质折射率。

表4-1 常见物质折射率

材质	折射率
真空	1.0
空气	1.0003
水	1.333
玻璃	1.5～1.7
钻石	2.419

注意 对于Translucent Shader方式没有这些控制选项，因为在它的基本参数中已经涵盖这些作用。

2. Wire【线框】组

- Size【大小】：用于设置线框的粗细大小值，单位有Pixels【像素】和Units【单位】两种，假如选择Pixels【像素】，对象运动时与镜头距离的变化不会影响网格线的尺寸，否则会发生改变。

3. Reflection Dimming【反射暗淡】组

用于设置对象阴影区中反射贴图的暗淡效果。当一个对象表面有其他对象的投影时，这个区域将会变得暗淡，但是一个标准的反射材质却不会考虑到这一点，它会在对象表面进行全方位反射计算，失去了投影的影响，对象变得通体光亮，场景也变得不真实。这时可以启用"反射暗淡"设置，它的两个参数分别控制对象被投影区和未被投影区域的反射强度，这样可以将被投影区的反射强度值降低，使投影效果表现出来，同时增加未被投影区域的反射强度，以补偿损失的反射效果。

- Apply【应用】：开启该项，反射暗淡将发生作用，通过右侧的两个数值框对反射效果产生影响。
- Dim Level【暗淡级别】：用于设置对象被投影区域的反射强度，值为1.0时，不发生暗淡影响，与不启用此项设置相同；值为0时，被投影区域仍表现为原来的投影效果，不产生反射效果；随着该值的降低，被投影区域的反射趋于暗淡，而阴影效果却趋于强烈。

- Refl.Level【反射级别】：用于设置对象未被投影区域的反射强度，它可以使反射强度倍增，远远超过反射贴图强度为100时的效果，一般用它来补偿反射暗淡对对象表面带来的影响。值为3.0时(默认)，可以看成达到不启用反射暗淡时未被投影区的反射效果。如图4–11所示，左侧图中球体无反射效果，中间的球体因反射丢失了投影效果，最右侧的球体是反射暗淡弥补了投影效果。

图4–11

4.1.4 Super Sampling【超级采样】卷展栏

【功能作用】

“超级采样”是3ds Max中几种抗锯齿技术之一。在3ds Max中，纹理、阴影、高光以及光线跟踪的反射和折射都具有自身设置抗锯齿的功能，与之相比，超级采样则是一种外部附加的抗锯齿方式，用于标准材质和光线跟踪材质。

如图4–12所示，在渲染时，某个单独的渲染像素代表场景对象的某一区域，当它们出现在对象的边缘或特定的颜色区域——即需要进行抗锯齿处理的地方时，超级采样会在每个像素内或它们周围采集额外的几何体颜色，然后对每一个渲染像素的颜色进行“最佳猜想”，从而得到更为准确的像素颜色来避免锯齿，最后将计算结果传递给渲染器进行最终的抗锯齿处理。如果不使用超级采样，软件只查看对象中心部分的像素信息，并依照它分配全部像素的颜色。

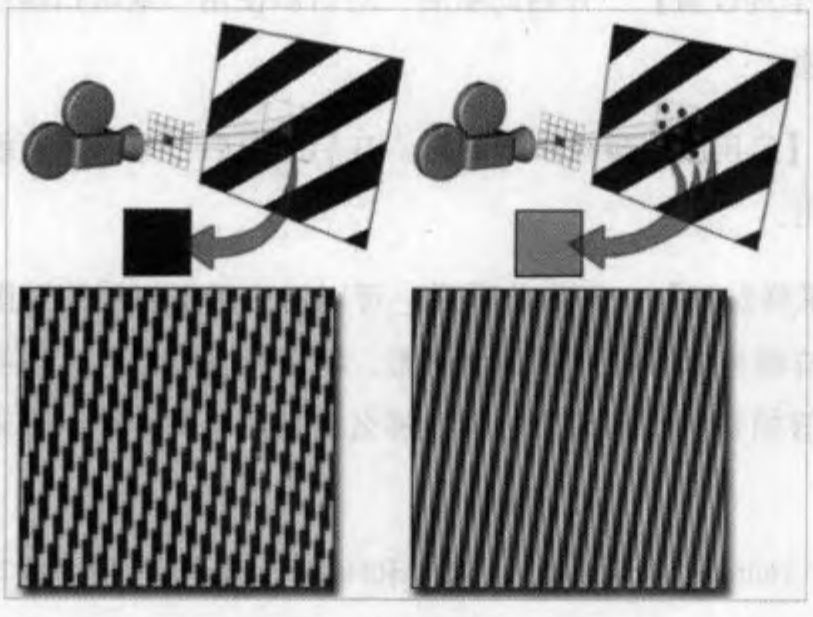


图4–12

虽然超级采样本身并不占用额外的内存，但大量的计算会大大增加渲染的时间，所以建议在最终渲染结果有明显的锯齿时再使用它。在处理光线跟踪贴图或光线跟踪材质时，由于它们自身已经带有超级采样的设置，所以通常不对使用光线跟踪的反射和折射再进行超级采样的设置，以避免重复计算，浪费时间。

在下面的两种情况下，“超级采样”功能失效。

- 即在产品级渲染时关闭了Antialiasing抗锯齿功能。
- 即在MAX Default Scanline A-Buffer【MAX默认扫描线渲染器】选项中关闭抗锯齿功能。

在这种情况下，超级采样功能对所有材质都不会起作用，可以加快测试渲染的速度。

在3ds Max中，提供了四种超级采样的方法。

- Adaptive Halton【自适应 Halton】：按离散分布的“准随机”方式沿 X 轴与 Y 轴分隔采样。依据所需品质的不同，采样的数量可从4～40自由设置。可以与低版本兼容。
- Adaptive Uniform【自适应均匀】：表示从最小值4～最大值36，分隔均匀采样。采样图案并不是标准的矩形，而是在垂直与水平轴向上稍微歪斜以提高精确性。可以与低版本兼容。
- Hammersley：在 X 轴上均匀分隔采样，在 Y 轴上则按离散分布的“准随机”方式分隔采样。根据所需品质的不同，采样的数量可从4～40。不能与低版本兼容。
- MAX 2.5 Star【MAX 2.5 星】：采样的分布类似于骰子中“5”的图案，在一个采样点的周围平均环绕着四个采样点，这是3ds Max 2.5中所使用的超级采样方式。

【界面参数】

SuperSampling【超级采样】卷展栏如图4-13所示。

图4-13

- Use Global Settings【使用全局设置】：开启此项后，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。
- Enable Local Supersampler【启用局部超级采样器】：开启此项后，可以将超级采样结果指定给材质，默认状态为禁用。
- Supersample Maps【超级采样贴图】：开启此项后，可以对应用于材质的贴图进行超级采样。禁用该项后，超级采样器将以平均像素表示贴图。默认状态为启用，该项对于Bump凹凸贴图的品质非常重要，假如是特写的凹凸贴图，那么启用超级采样可以带来非常优秀的品质。
- Quality【品质】：Adaptive Halton、Adaptive Uniform和Hammersley这三种方式可以用来调节采样的品质。数值从0.0～1.0，0.0为最小，分配在每个像素上的采样约为4个；1.0为最大，分配在每个像素上的采样在36～40个之间。

注意 高品质的超级采样需要很长的运算时间，对于电视动画的制作意义不是很大，主要是针对高清晰电视和电影的制作标准才推荐使用。

- Adaptive【自适应】：只对Adaptive Halton和Adaptive Uniform方式有效。启用此项时，当颜色变化小于阈值的范围，将自动使用低于Quality品质所设定的采样值进行采样，这样可以节省一些运算时间，建议开启。
- Threshold【阈值】：Adaptive Halton和Adaptive Uniform方式还可以调节Threshold【阈值】。如果颜色变化超过了阈值设置的范围，则依照Quality品质的设置情况进行全部的采样计算；如果颜色变化在阈值范围内，那么会适当减少采样的计算，从而节省时间。

4.1.5 Maps【贴图】卷展栏

【功能作用】

用于设置不同的贴图方式，在对象的不同区域产生不同的贴图效果。

【界面参数】

Maps【贴图】卷展栏如图4-14所示。

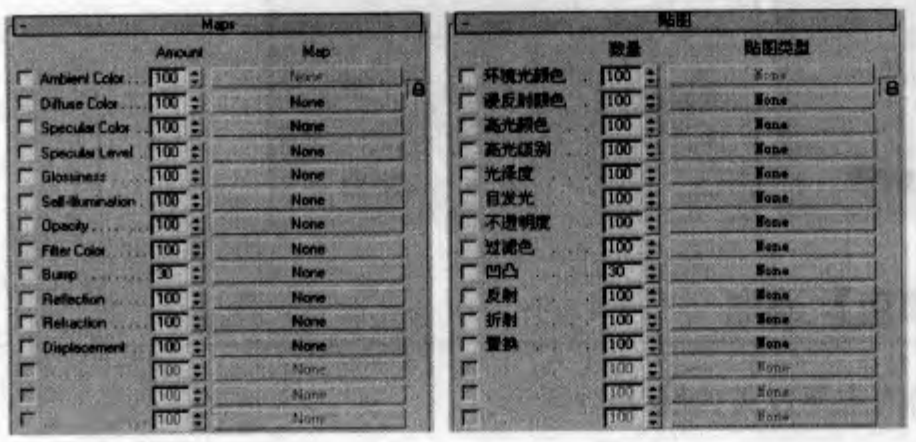


图4-14

在每种方式右侧有一个很宽的按钮，单击它们可以打开材质／贴图浏览器，但现在只能够选择贴图。该卷展栏中提供了30多种贴图类型，可以用在不同的贴图方式上。选择了一个贴图类型后，会自动进入其贴图设置层级中，以便进行相应的参数设置，单击 按钮可以返回贴图方式设置层级，这时该按钮上会显示出贴图类型的名称，左侧的复选框中会显示一个对号，表示当前该贴图方式处于活动状态。如果取消选择复选框，会关闭该贴图方式的影响，此时渲染时不会表现出它的影响，但内部的设置不会丢失。

“数量”下面的数值用于控制贴图的程度，例如对“漫反射”贴图，值为100时表示完全覆盖，值为50时表示以50%的透明度进行覆盖。一般最大值都为100，表示百分比值，只有“凹凸”、“高光级别”和“置换”等除外，最大可以设为999。另外，通过拖动操作可以在各贴图方式之间交换或者复制贴图。

4.1.5.1 Ambient【环境光颜色】通道

用于为对象的阴影区指定位图或程序贴图，默认时它与“漫反射”贴图锁定。如果想对它进行单独贴图，先在基本参数区中开启“漫反射”右侧的锁定按钮，解除它们之间的锁定。这种阴影色贴图一般不单独使用，默认时它与“漫反射”贴图联合使用，以表现最佳的贴图纹理，如图4-15所示。

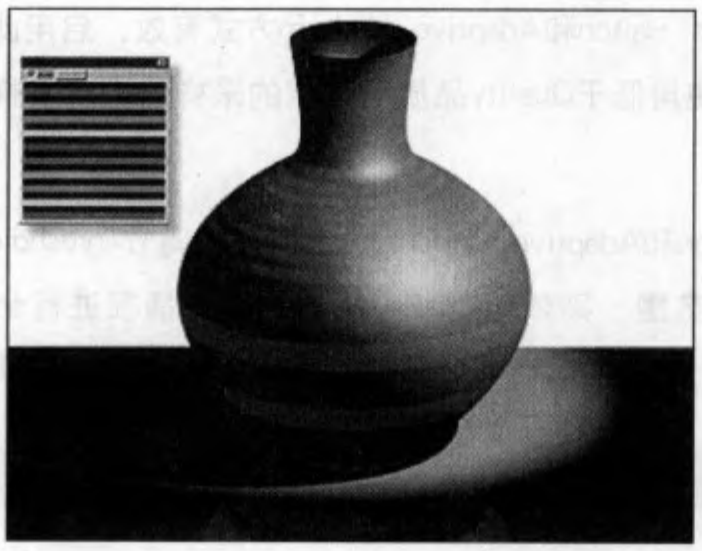


图4–15

需要注意的是，只有在环境光值设置高于默认的黑色时，阴影色贴图才可见。可以通过Rendering【渲染】>Environment【环境】命令打开环境对话框，调节环境光的级别，如图4–16所示。

图4–16

4.1.5.2 Diffuse【漫反射颜色】通道

“漫反射颜色”贴图的应用效果如图4–17所示。

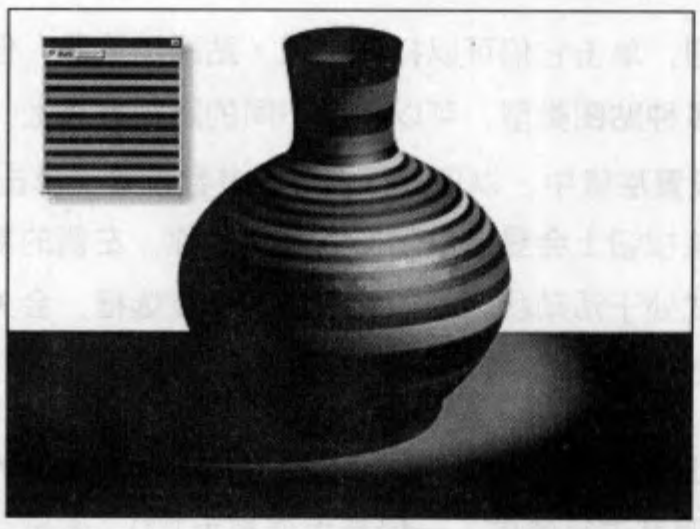


图4–17

主要用于表现材质的纹理效果，当它为100%时，会完全覆盖“漫反射”的颜色，就好像在对象表面油漆绘画一样，例如为墙壁指定砖墙的纹理图案，就可以产生砖墙的效果。制作中没有严格要求要将“漫反射”贴图与“环境光”贴图锁定在一起，通过对“漫反射”贴图和“环境光”贴图分别指定不同的贴图，可以制作出很多有趣的融合效果。但如果“漫反射”贴图主要用于模拟单一的表面，这种情况下就需要将“漫反射”贴图和“环境光”贴图锁定在一起。

4.1.5.3 Diffuse Level【漫反射级别】通道

“漫反射级别”贴图的应用效果如图4–18所示。

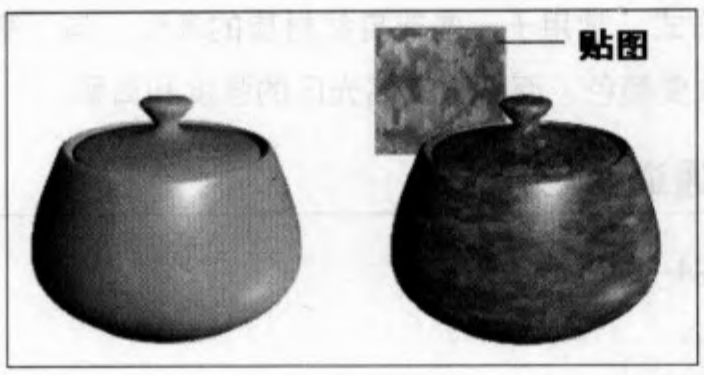


图4-18

“漫反射级别”贴图参数只存在于Anisotropic、Multi-Layer和Oren-Nayar-Blinn几种Shader方式下，主要使用位图或程序贴图来控制漫反射的亮度。贴图中白色的像素对漫反射没有影响，黑色的像素则将漫反射亮度降为0，处于两者之间的颜色依次对漫反射亮度产生不同的变化。

4.1.5.4 Diffuse Roughness【漫反射粗糙度】通道

“漫反射粗糙度”贴图的应用效果如图4-19所示。

图4-19

“漫反射粗糙度”贴图参数只存在于Multi-Layer和Oren-Nayar-Blinn两种Shader方式下，主要通过位图或程序贴图来控制漫反射的粗糙程度。贴图中白色的像素增加粗糙程度，黑色的像素则将粗糙程度降为0，处于两者之间的颜色依次对漫反射粗糙程度产生不同的变化。

4.1.5.5 Specular Color【高光颜色】通道

“高光颜色”贴图的应用效果如图4-20所示。

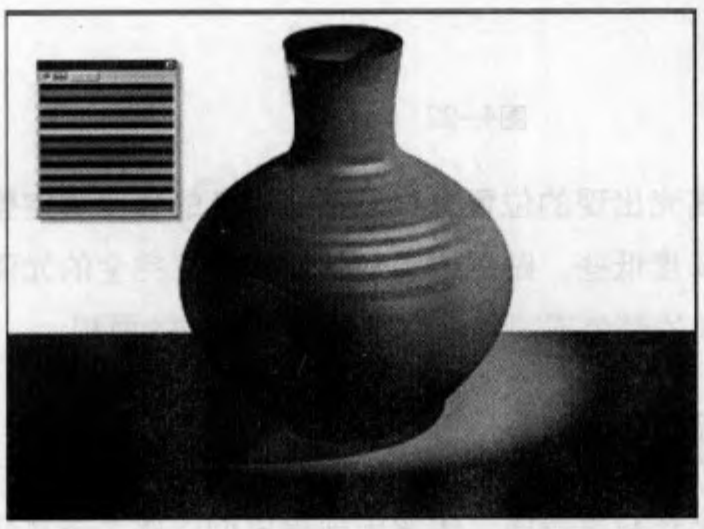


图4-20

“高光颜色”贴图是在对象的高光处显示贴图效果，它的其他效果与“漫反射”相同，只是显示在高光区中。对于“金属”材质，它会自动关闭作用，因为在金属的高光区不会出

现图像。这是一种不常用的贴图方式，常用于一些非自然材质的表现。与“高光级别”或“光泽度”贴图不同的是，它只改变颜色，而不改变高光区的强度和面积。

4.1.5.6 Specular Level【高光级别】通道

“高光级别”贴图的应用效果如图4-21所示。

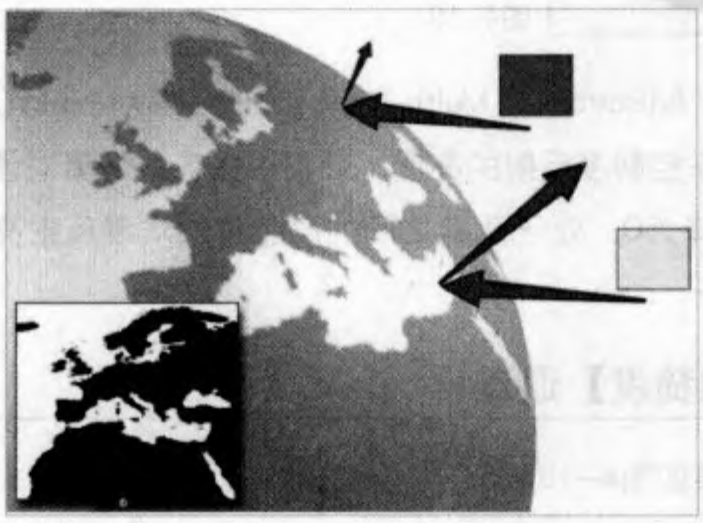


图4-21

主要通过位图或程序贴图来改变对象高光部分的强度。贴图中白色的像素产生完全的高光区域，而黑色的像素则将高光部分彻底移除，处于两者之间的颜色不同程度地削弱高光强度。通常情况下，为达到最佳的效果，“高光级别”贴图和“光泽度”贴图常同时使用相同的贴图。

4.1.5.7 Glossiness【光泽度】贴图

“光泽度”贴图的应用效果如图4-22所示。

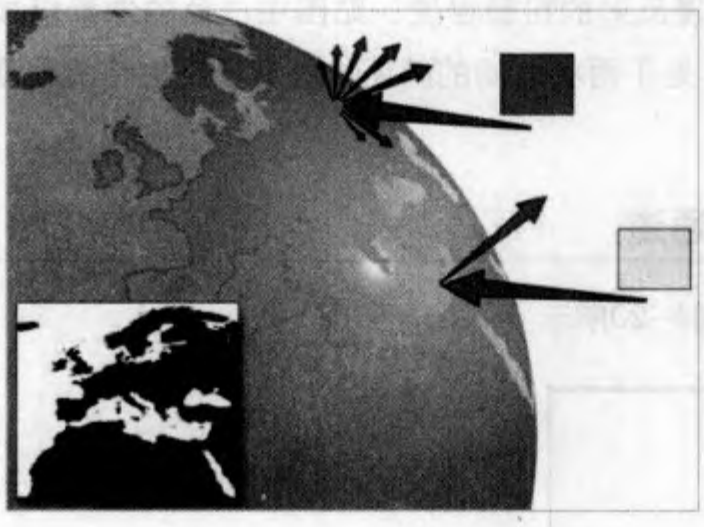


图4-22

主要通过位图或程序贴图来影响高光出现的位置。根据贴图颜色的强度决定整个表面上哪个部分更有光泽些，哪个部分光泽度低些。贴图中黑色的像素产生完全的光泽，白色的像素则将光泽度彻底移除，两者之间的颜色不同程度地减少高光区域的面积。

4.1.5.8 Self-Illumination【自发光】贴图

将贴图图像以一种自发光的形式贴在对象表面，图像中纯黑色的区域不会对材质产生任何影响，不纯黑的区域会根据自身的灰度值产生不同的发光效果。自发光意味着发光区域不受场景中灯光的影响，不接受投影。应用效果如图4-23所示。

图4-23

4.1.5.9 Opacity【不透明度】通道

"不透明度"贴图的应用效果中图4-24所示。

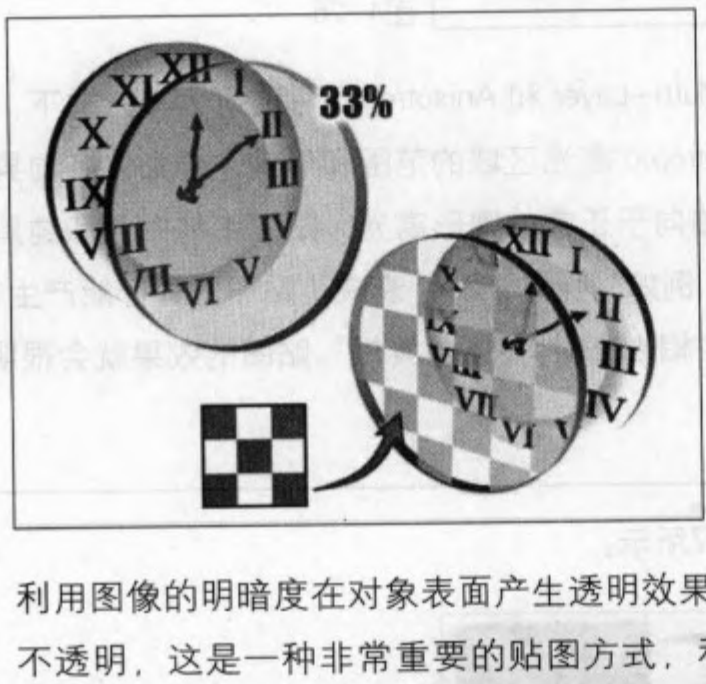


图4-24

利用图像的明暗度在对象表面产生透明效果，纯黑色的区域完全透明，纯白色的区域完全不透明，这是一种非常重要的贴图方式，利用它可以为玻璃杯加上花纹图案。如果配合"漫反射"贴图，可以产生镂空的纹理，这种技巧常被用于制作一些遮挡对象，在建筑效果图中应用非常广泛。

4.1.5.10 Filter Color【过滤色】通道

"过滤色"贴图专用于过滤方式的透明材质，通过贴图在过滤色表面进行染色，形成具有彩色花纹的玻璃材质。它的优点是在体积光穿过对象或采用"光线跟踪"投影时，可以产生贴图滤过的光柱阴影。观察图4-25中带有图案纹理的阴影效果。

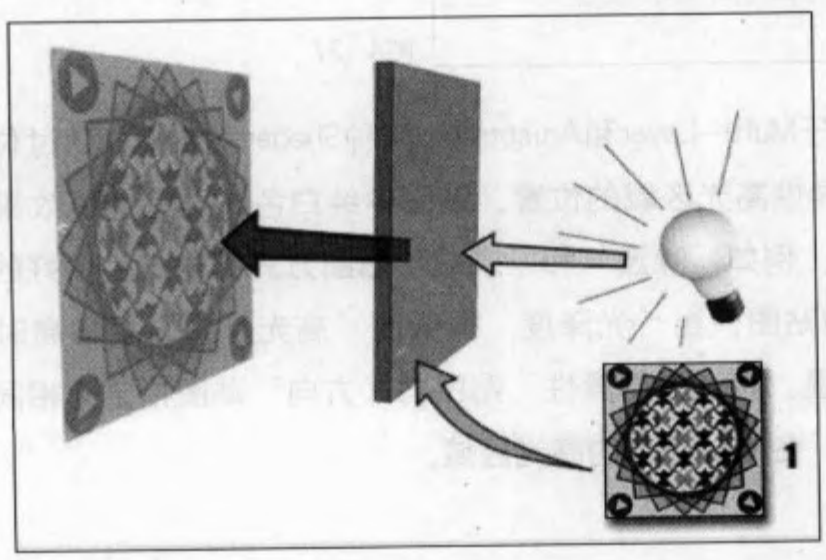


图4-25

4.1.5.11 Anisotropy【各向异性】通道

"各向异性"贴图的应用效果如图4-26所示。

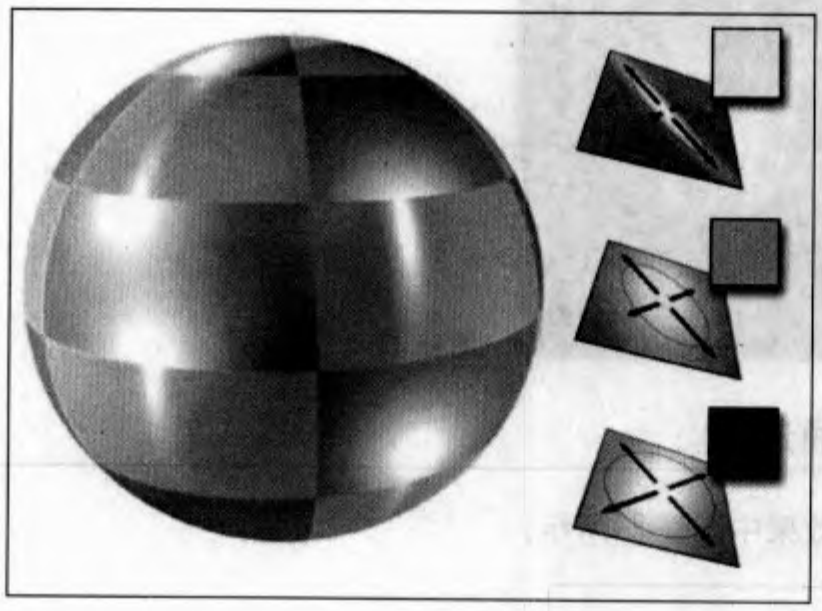


图4-26

"各向异性"贴图参数只存在于Multi-Layer和Anisotropic两种Shader方式下，主要通过位图或程序贴图的明暗来控制Anisotropic高光区域的范围和形状。越白，各向异性的高光越明显；越黑，各向异性的高光越趋向于正常的圆形高光。贴图中纯白色和纯黑色值效果并不明显，最好的方法是采用灰色，例如"噪波"和"衰减"贴图方式都能产生很好的效果。当"光泽度"很低而"高光反射"相当高时，"各向异性"贴图的效果就会很明显。

4.1.5.12 Orientation【方向】通道

"方向"贴图的应用效果如图4-27所示。

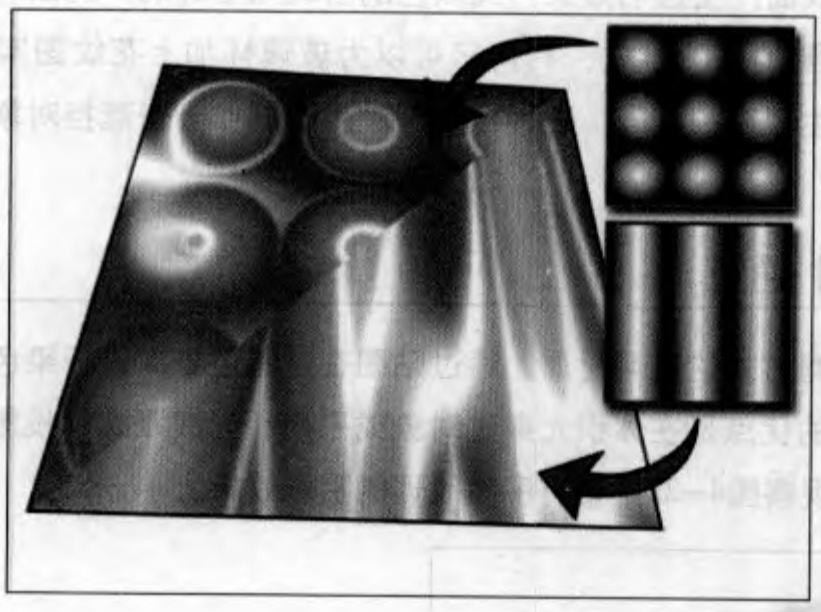


图4-27

"方向"贴图参数只存在于Multi-Layer和Anisotropic两种Shader方式下，通过位图或程序贴图来控制Anisotropic各向异性高光区域的位置。贴图中纯白色和纯黑色值效果并不明显，最好的方法是采用灰色值，例如"噪波"和"衰减"贴图方式都能产生很好的效果，也可以尝试使用与Bump相同的贴图。当"光泽度"很低而"高光反射"相当高时，"各向异性"贴图的效果就会很明显。将"各向异性"贴图与"方向"贴图指定为相同的关联关系的贴图，可以很好地控制"各向异性"的高光区域。

4.1.5.13 Metalness【金属度】通道

"金属度"贴图的应用效果如图4-28所示。

图4-28

"金属度"贴图参数只存在于Strauss Shader方式下，通过位图或程序贴图来控制材质的"金属度"。贴图中白色的像素增加"金属度"，黑色的像素将"金属度"降为0，两者之间的颜色不同程度地减少"金属度"。

4.1.5.14 Bump【凹凸】通道

"凹凸"贴图的应用效果如图4-29所示。

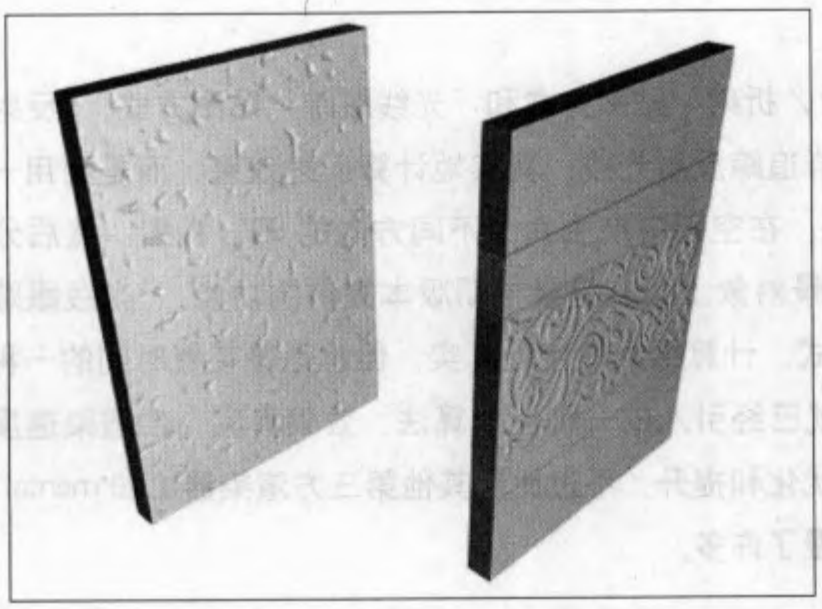


图4-29

通过图像的明暗强度来影响材质表面的光滑程度，从而产生凹凸的表面效果，白色图像产生凸起，黑色图像产生凹陷，中间色产生过渡。这种模拟凹凸质感的优点是渲染速度很快，但这种凹凸材质的凹凸部分不会产生阴影投影，在对象边界上也看不到真正的凹凸。对于一般的砖墙、石板路面，它可以产生真实的效果，但是如果凹凸对象很清晰地靠近镜头，并且要表现出明显的投影效果，应该使用"置换"，利用图像的明暗度真实地改变对象造型，但需要花费大量的渲染时间。

凹凸贴图的强度值可以调节到999，但是过高的强度会带来不正确的渲染效果。如果发现渲染后高光处有锯齿或者闪烁，应开启"超级采样"进行渲染。

4.1.5.15 Reflection【反射】

"反射"贴图的应用效果如图4-30所示。

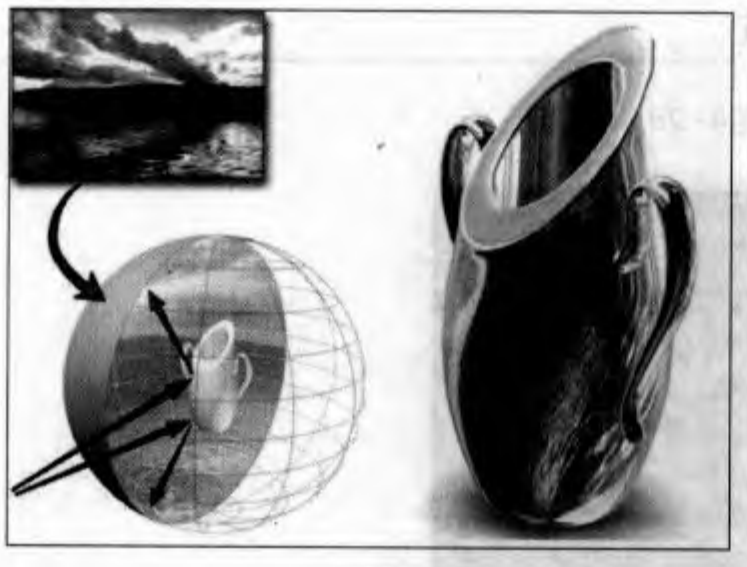


图4–30

反射贴图是非常重要的一种贴图方式，要想制作出光洁亮丽的质感，就必须熟练掌握反射贴图的使用。在3ds Max中有下面三种不同的方式制作反射效果。

- 基础贴图反射：指定一张位图或程序贴图作为反射贴图，这种方式是最快捷的一种运算方式，但也是最不真实的一种方式。对于模拟金属材质来说，特别是片头中闪亮的金属字，虽然看不清反射的内容，但只要亮度够高就可以了，它最大的优点还是渲染速度快。
- 自动反射：自动反射方式根本不使用贴图，其工作原理是由对象的中央向周围观察，并将看到的部分贴到表面上。

  具体的方式有两种："反射／折射"贴图方式和"光线跟踪"贴图方式。"反射／折射"贴图方式并不像 Raytrace 那样追踪反射光线，真实地计算反射效果，而是利用一种六面贴图方式模拟反射／折射效果，在空间中产生六个不同方向的 90° 视图，然后分别按不同的方向将六张视图投影在场景对象上，这是最早期版本提供的功能。"光线跟踪"是一种模拟真实反射形成的贴图方式，计算结果最接近真实，但也是最花费时间的一种方式，这是早在 3ds Max R2 版本中就已经引入的一种反射算法，效果真实，但渲染速度慢，现在一直在随版本更新进行速度优化和提升，不过比起其他第三方渲染器（如 mental ray、Vray），光线跟踪的计算速度还是慢了许多。

- 平面镜像反射：使用"镜面反射"贴图类型作为反射贴图。这是一种专门模拟镜面反射效果的贴图类型，就像现实中的镜子一样，反射所面对的对象，属于早期版本中设置的功能。这是因为在没有 Raytrace 光线跟踪贴图和材质之前，"反射／折射"贴图方式无法对纯平面的模型进行反射计算，所以追加了这个镜面反射贴图类型来弥补这个缺陷。

设置反射贴图时不用指定贴图坐标，因为它们锁定的是整个场景，而不是某个几何体。反射贴图不会随对象的移动而变化，但如果视角发生变化，贴图会像真实的反射情况那样发生变化。

反射贴图在模拟真实环境的场景中的主要作用是为毫无反射的表面添加一点反射效果。贴图的强度值控制反射图像的清晰程度，值越高，反射也越强烈。默认的强度值与其他贴图设置一样为100%，不过对于大多数材质表面，降低强度值通常能获得更为真实的效果。例如一张光滑的桌子表面，首先要体现出的是它的木质纹理，其次才是反射效果。

一般反射贴图都伴随“漫反射”等纹理贴图使用，在“漫反射”贴图为100%的同时轻微加一些反射效果，可以制作出非常真实的场景。

在“基本界面参数”中增加光泽度和高光强度可以使反射效果更真实。此外，反射贴图还受“漫反射”、“环境光”颜色值的影响，颜色越深，镜面效果越明显，即便是贴图强度为100时，反射贴图仍然受到漫反射、阴影色和高光色的影响。对于Phong和Blinn渲染方式的材质，“高光反射”的颜色强度直接影响反射的强度，它的值越高，反射也越强，值为0时反射会消失。对于“金属”渲染方式的材质，则是“漫反射”影响反射的颜色和强度，“漫反射”的颜色(包括漫反射贴图)能够倍增来自反射贴图的颜色，漫反射的颜色值(HSV模式)控制反射贴图的强度，颜色值为255时，反射贴图强度最大，颜色值为0时，反射贴图不可见。

4.1.5.16 Refraction【折射贴图】通道

“折射贴图”的应用效果如图4-31所示。

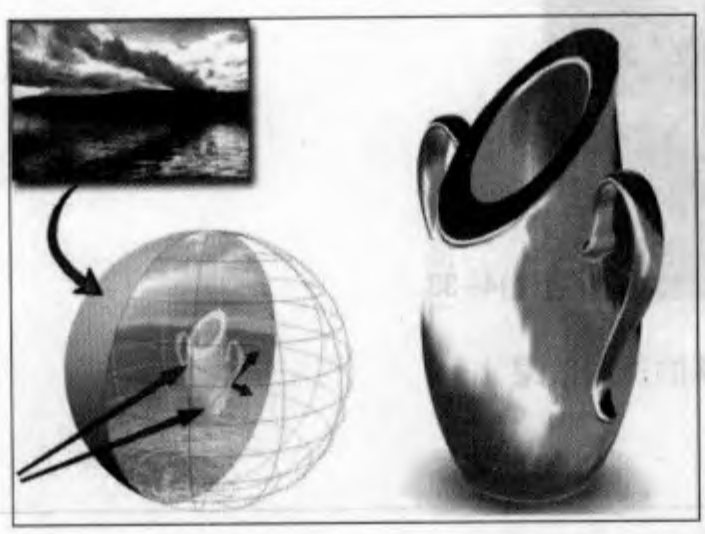


图4-31

折射贴图用于模拟空气和水等介质的折射效果，也可使对象表面产生对周围景物的反映映像，但与反射贴图所不同的是，它所表现的是透过对象所看到的效果。折射贴图与反射贴图一样，锁定视角而不是对象，不需要指定贴图坐标，当对象移动或旋转时，折射贴图效果不会受到影响。具体的折射效果还受折射率的控制，在“扩展参数”卷展栏中的“折射率”参数专门用于调节对象的折射率，值为1时代表真空(空气)的折射率，不产生折射效果，大于1时为凸起的折射效果（如玻璃），小于l时为凹陷的折射效果，对象沿其边界进行反射(如水底的气泡效果)，默认设置为1.5(标准的玻璃折射率)。折射率在不同取值下的效果如图4-32所示。

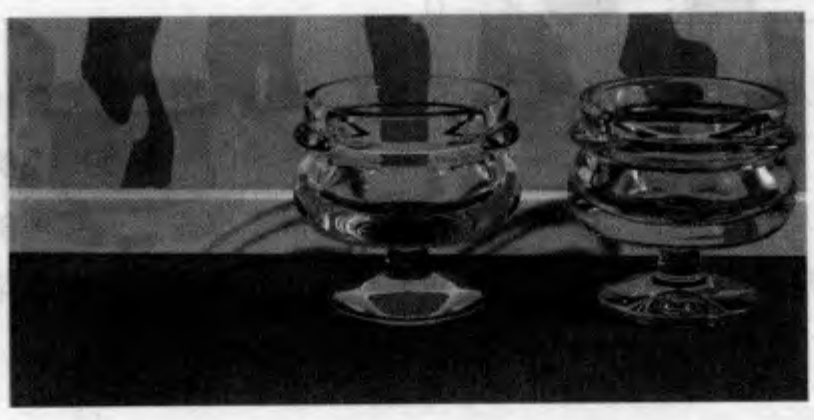


图4-32

在现实世界中，折射率的结果取决于光线穿过透明对象时的速度，以及眼睛或摄影机所处的媒介，影响关系最密切的是对象的密度，对象的密度越大，折射率越高。在3ds Max中，

可以通过贴图对对象的折射率进行控制，受贴图控制的折射率值总是在1.0(空气中的折射率)和设置的折射率值之间变化。例如，设置折射率的值为3.0，并且使用黑白噪波贴图控制折射率，则对象渲染时的折射率会在1.0～3.0之间进行设置，高于空气的密度；在相同条件下，设置折射率的值为0.5时，对象渲染时的折射率会在0.5～1.0之间进行设置，类似于水下拍摄密度低于水的对象效果。

通常使用“反射/折射”贴图作为折射贴图，只能产生对场景或背景图像的折射表现。如果想反映对象之间的折射表现(如插在水杯中的吸管会发生弯折现象)，应使用“光线跟踪”贴图方式或“薄壁折射”贴图方式。如图4-33所示，该范例使用“光线跟踪”作为折射贴图。

图4-33

“薄壁折射”可以产生类似放大镜的折射效果。

4.1.5.17 Displacement【置换】通道

“置换”贴图的应用效果如图4-34所示。

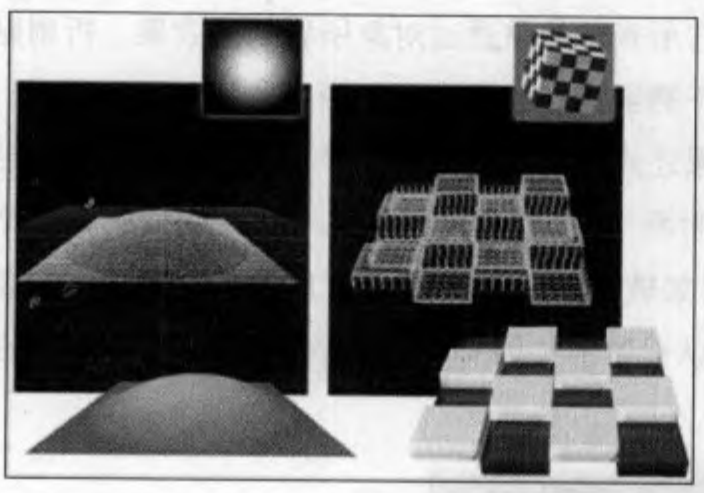


图4-34

置换贴图是根据贴图图案灰度的分布情况对几何表面进行置换，较浅的颜色比较深的颜色向外突出，效果与“置换”修改器很相似。与“凹凸”贴图不同，置换贴图实际上是通过改变几何表面或面片上多边形的分布，在每个表面上创建很多三角面来实现的，因此置换贴图的计算量很大，有时甚至会在表面上产生超过100万个面，所以使用它可能要占用大量的内存和时间。

置换贴图是按百分制计算的，范围为-999～999。百分制计算可以使置换贴图在同一对象的不同表面保持一致，同时也意味着它会随对象的缩放而变化。

置换贴图可以直接指定给以下三种模型类型：

- Bezier Patches【贝兹面片】
- Editable Meshes【可编辑网格】
- NURBS Surfaces【NURBS表面】

对于其他几何体，比如标准几何体、扩展几何体、合成对象等，虽然不能直接指定置换贴图，但是可以通过指定“置换近似”贴图修改器使它们成为可置换对象。“置换近似”贴图修改器对所有可以转换为“可编辑网格”的对象都有效。

一般情况下，置换贴图不能在视图中显示出来，但是可以通过指定特定的修改器实现这个功能。

- 对于NURBS表面，用于指定Displace NURBS【NURBS置换】修改器，使置换贴图在视图中可视并且可编辑。
- 对于Editable Meshes【可编辑网格】和其他Disp Approx【置换近似】贴图修改器指定的对象，通过指定Displace Mesh【置换网格】进行修改，以实现相同的效果。

注意 置换贴图不受UVW Map修改器的影响，只遵循指定表面或Disp Approx【置换近似】贴图修改器指定的贴图坐标。

在一些情况下，比如当基础网格过于简单时，编辑网格对象上的置换贴图操作可能会因基础网格的细分方式而产生问题(NURBS表面的置换贴图不会产生类似问题)。为了避免这样的问题再次发生，可采取以下措施：

- 尽可能的避免将置换贴图指定给大面积的单色区域。对Diffuse指定诸如Noise【噪波】之类的贴图，设置的值不要太大。
- 在用于置换的贴图上增加少量的Noise【噪波】效果以使表面复杂化，从而解决细分出现的问题。
- 增加网格对象的细节程度，原始模型的表面数越多，那么模型的曲率越光滑，置换贴图效果也就越平滑。

4.1.6 Dynamics Properties【动力学属性】卷展栏

【功能作用】

动力学属性是针对Dynamics动力学系统进行辅助而设置的，对象只有进入了动力学系统中，这些设置才有意义。当场景中有对象间的碰撞动画时，可以通过动力学属性设置对表面的碰撞效果，如果场景中不存在碰撞，将看不到这些设置效果。由于“动力学属性”卷展栏出现在任何材质(包括子材质)的顶级参数中，所以可以为相同对象的不同表面指定不同的动力学属性。在动力学相应的设置中，也可以进行表面动力学属性的设置，但对于多

维材质必须在材质编辑器中进行设置。表面动力学属性包括弹力、静摩擦力和滑动摩擦力，默认的设置值是一种镀有聚四氟乙烯(特氟隆)的坚硬的钢。

【界面参数】

Dynamics Properties【动力学属性】卷展栏如图4-35所示。

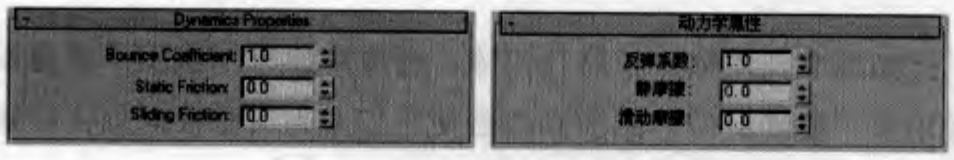


图4-35

- Bounce Coefficient【反弹系数】：用于设置对象在碰撞一个表面后反弹的程度。值越高，那么反弹得越高。值为1时是一种理想状态的反弹效果，一种表示无能量损失的碰撞；值小于1时，每一次碰撞后反弹的高度都会衰减。
- Static Friction【静摩擦】：用于设置让一个对象沿一个表面开始运动的困难程度。值越高，那么推动一个对象越困难。在高中物理课上也许做过一个空气导轨的实验，一个悬浮在空气流上的对象，它与空气间的静摩擦力几乎为0，所以只要稍微碰它一下，它就会开始运动。如果对象是放在砂纸上，推动它会很困难，这是由于静摩擦力很大。当值为1时静摩擦力表现为无限大，对象像被胶粘住一样，怎么也推不动。
- Sliding Friction【滑动摩擦】：用于设置让一个对象沿一个表面保持运动的困难程度。值越大，对象停下来得就越快。当值为0时达到一种理想状态，对象保持匀速直线运动，不会停下来，当然这在现实中是不可能的。

4.2 Raytrace【光线跟踪】材质

光线跟踪材质是一种比“标准”材质更高级的材质类型，它不仅包括标准材质具备的全部特性，还可以创建真实的反射和折射效果，并且还支持雾、颜色浓度、半透明、荧光等其他特殊效果。

光线跟踪材质早在3ds Max R2版本中就产生了，在更早的R1版中没有Raytrace光线跟踪的算法，反射和折射是使用其他的一些方式计算的，例如Reflect/Refract和Flat Mirror贴图，还有ThinWall薄壁折射贴图，用起来不方便，而且效果不好。在R2版中，3ds Max直接引入了一个插件，就是Raytrace，分为两个部分，主体是Raytrace材质，很多设置都和Standard标准材质不同，但为了照顾已经习惯早期Standard标准材质的用户，又提供了一个类似的Raytrace贴图。将它指定给标准材质的反射和折射贴图，可以产生优秀的反射和折射材质，效果和Raytrace材质基本相同，不同的是Raytrace材质还拥有其他特殊的材质特性，例如雾、颜色浓度、半透明、荧光等。

光线跟踪材质所产生的反射和折射效果，比“反射／折射”贴图更为精确，渲染速度也更慢，不过它提供优化渲染的方案，可以特殊指定场景中的哪些对象进行光线跟踪计算。

如果想在标准材质类型中制作精确的反射和折射，可以使用“光线跟踪”贴图，它与“光线跟踪”材质计算的效果相同。“光线跟踪”贴图与“光线跟踪”材质都使用对象表面法线来决定光线在表面上的进出方向，所以反转对象法线可能会带来意想不到的效果，“双面”往往纠正不了一些标准材质中反射和折射的常见问题。

在某些情况下，“光线跟踪基本参数”卷展栏中的颜色设置与标准材质中相应的颜色设置有所不同。“标准”材质适用于无反射或反射性很小的固体材质，如粗糙的塑料、陶器、砖墙、织物等，可以看做是将颜色涂抹在对象表面；而“光线跟踪”材质是根据自然界中的物理属性（光学原理）来设置颜色，使用起来更加简单。漫反射是除高光反射外对象表面所反射的颜色，而高光反射的数值由反射色进行控制，这两个材质属性是以层的方式结合在一起的，最终看到的效果取决于不同的分层效果。

光线跟踪材质有一个更大的设置面板，包括更多的控制项目，使用起来要比标准材质更简单，一般只需调节基本参数中的设置即可产生真实优秀的反射／折射材质。扩展参数是为一些特殊效果服务的，“光线跟踪器控制”用来设置反射／折射的开关、跟踪计算的循环深度、抗锯齿、模糊处理以及优化参数，这些可以平衡渲染效果与渲染时间。

4.2.1 Raytrace Basic Parameters【光线跟踪基本参数】卷展栏

【功能作用】

“光线跟踪基本参数”中的参数看上去与“标准材质基本参数”中的参数很相似，但实际上光线跟踪材质的颜色构成与标准材质大相径庭。

【界面参数】

Raytrace Basic Parameters【光线跟踪基本参数】卷展栏如图4–36所示。

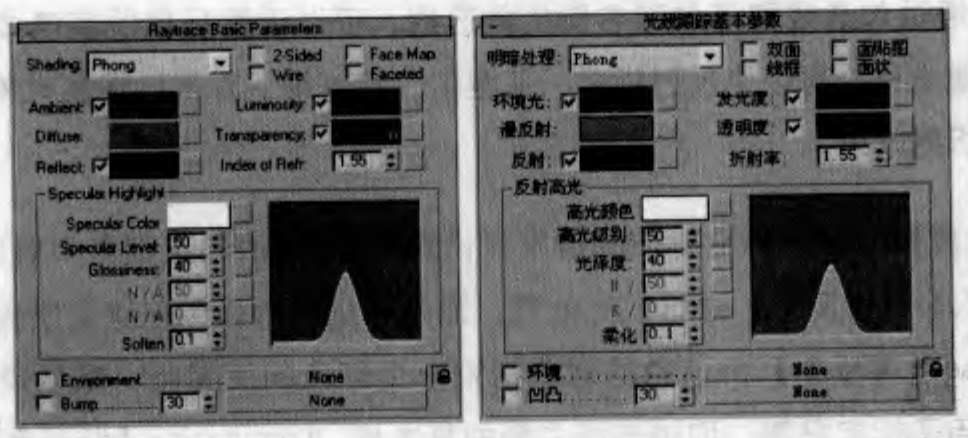


图4–36

- Shading【明暗处理】：提供五种Shader方式，包括Anisotropic、Blinn、Metal、Oren–Nayar–Blinn和Phong。
- 2–Sided【双面】：与标准材质中类似，启用它时Shader与光线跟踪计算会在内外表面上同时进行，这会极大地增加渲染时间，默认状态是禁用状态。
- Face Map【面贴图】：即将材质指定给模型的全部面，假如是一个贴图材质，那么无须指定贴图坐标，贴图会自动指定到对象的每个表面。

- Wire【线框】：启用时，在线框模式下渲染材质。可以在“扩展参数”卷展栏中指定线框大小。
- Faceted【面状】：用于将对象的每个表面均作为平面进行渲染。
- Ambient【环境光】：与标准材质的环境光的含义完全不同，对于光线跟踪材质，它控制材质吸收环境光的多少，假如将它设为纯白色，即为在标准材质中将环境光与漫反射锁定。默认设置是黑色。若选中右侧的复选框，那么显示环境光的颜色，通过右侧的色块进行调整；若取消勾选复选框，则环境光为灰度模式，可以直接输入或者通过调节按钮设置环境光的灰度值。
- Diffuse【漫反射】：用于设置对象反射的颜色，不包括高光反射。反射与透明效果位于过渡区结果的最上层，当反射为100%(纯白色)时，Diffuse【漫反射】颜色不可见，默认为50%的灰度。
- Reflect【反射】：用于设置对象高光反射的颜色，就是经过反射过滤的环境的颜色，颜色值控制反射的量。假如反射颜色是一种饱和色，而Diffuse【漫反射】颜色是纯黑色，那么会表现出类似彩色铬钢(例如圣诞树上的彩球)的效果。假如将Raytracer Controls【光线跟踪器控制】中的Raytrace Reflections【光线跟踪反射】禁用，那么对象不再将周围对象计算在反射之内，但仍会反射周围的环境(包括环境光的颜色、环境贴图或光线跟踪材质的环境贴图)。

注意 假如将Raytrace Reflections【光线跟踪反射】禁用，Reflect【反射】设置为一种彩色，而且为自身的Environment环境贴图(在Raytrace光线跟踪材质的基本参数中指定一个Reflect/Refract【反射/折射】贴图，那么可以得到与在标准材质中使用反射贴图相同的效果，并可改善渲染时间。

与环境光一样，通过勾选或取消勾选右侧的复选框，可以设置反射的颜色或灰度值。此外，第二次单击复选框，可以为反射指定“菲涅尔”镜效果，它可以根据对象的视角为反射对象增加一些折射效果。

- Luminosity【发光度】：即与标准材质的自发光设置相似(取消勾选则变为自发光设置)，只是不依赖于Diffuse【漫反射】进行发光处理，而是根据自身颜色来决定所发光的颜色，可以为一个Diffuse【漫反射】为蓝色的对象指定一个红色的发光色，默认设置为黑色。右侧的灰色按钮用于指定贴图。取消选择右侧的复选框，Luminosity【发光度】变为Self-Illumination【自发光】，可通过微调按钮调节发光色的灰度值。
- Transparency【透明度】：即与标准材质中的Filter过滤色相似，它控制在光线跟踪材质背后经过颜色过滤所表现的色彩，黑色为完全不透明，白色为完全透明。将Diffuse【漫反射】与Transparency【透明度】都设置为完全饱和的色彩，可以得到彩色玻璃的材质。取消勾选此项时，对象仍折射环境光，不受场景中其他对象的影响。右侧的灰色按钮用于指定贴图。若取消选择右侧的复选框，则可以通过微调按钮调整透明色的灰度值。

- Index of Refr【折射率】：用于设置材质折射光线的强度。
- Specular Highlight【反射高光】：用于控制对象表面反射区反射的颜色，根据场景中灯光颜色的不同，对象反射的颜色也会发生变化。
- Specular Color【高光颜色】：用于设置高光反射灯光的颜色，将它与Reflect【反射】颜色都设置为饱和色，可以制作出彩色铬钢效果，如图4-37所示。

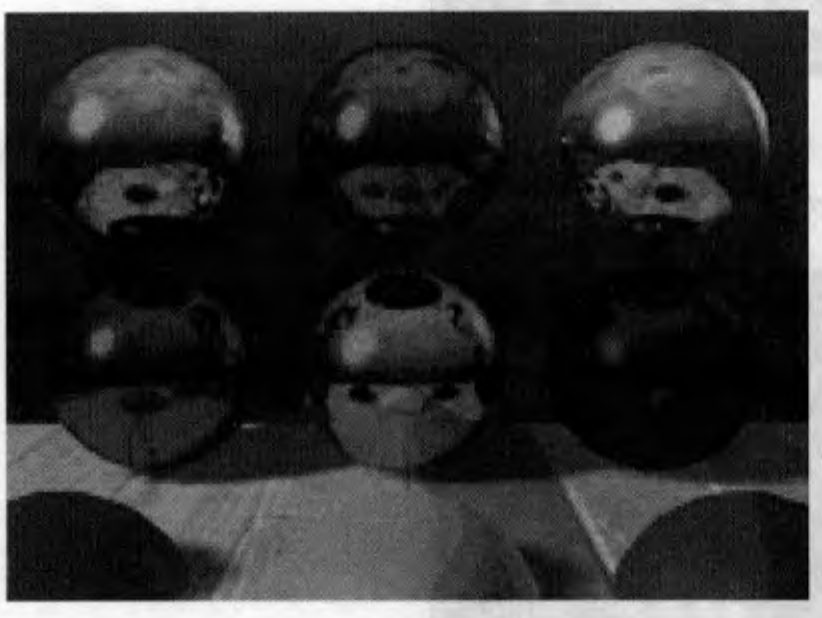


图4-37

注意 不属于当前Shader所控制的界面参数是N/A。

- Specular Level【高光级别】：用于设置高光区域的强度。值越高，那么高光越明亮，默认为5。
- Glossiness【光泽度】：用于设置高光区域的大小，光泽度越高，高光区域越小，高光越锐利，默认为25。
- Soften【柔化】：用于柔化高光效果。
- Environment【环境】：表示允许特别指定一张环境贴图，超越全局的环境贴图设置。默认的反射和透明都使用场景的环境贴图，如果在这里进行环境贴图的设置，将会取代原来的设置。通过这个特性，可以单独为场景中的对象指定不同的环境贴图，或在一个没有环境的场景中为对象指定虚拟的环境贴图。

  有时场景的背景是以“屏幕”方式贴的，这种方式的图像可以不变形地显示出全貌，但场景中的光线跟踪材质所反射的环境效果也成了平板式，这时应该单独为对象指定一个自身的环境贴图，它会以球面贴图的方式进行反射，得到真实的反射和透明效果。

  如图4-38所示，左侧的两个球体是相同的透明材质，最左边的一个没有自身环境贴图，完全反映了场景的环境贴图，效果平淡；第二个使用了自身环境贴图，图案与场景背景相同，但获得了良好的球面反射效果。右边的两个球是相同的铬钢材质，最右侧的一个使用了自身环境贴图，效果也很好。

  该项右侧的锁状按钮用于设置是否将环境贴图和扩展参数中的透明环境贴图锁定起来。解除锁定表示允许光线跟踪材质的环境贴图与透明环境贴图不同。

图4-38

- Bump【凹凸】：即与标准材质类型的凹凸贴图相同，如图4-39所示为带有Noise【噪波】凹凸贴图的光线跟踪材质效果。

图4-39

4.2.2 Extended Parameters【扩展参数】卷展栏

【功能作用】

.光线跟踪材质的“扩展参数”卷展栏用于控制材质的特殊效果、透明度属性，以及高级反射率。

【界面参数】

Extended Parameters【扩展参数】卷展栏如图4-40所示。

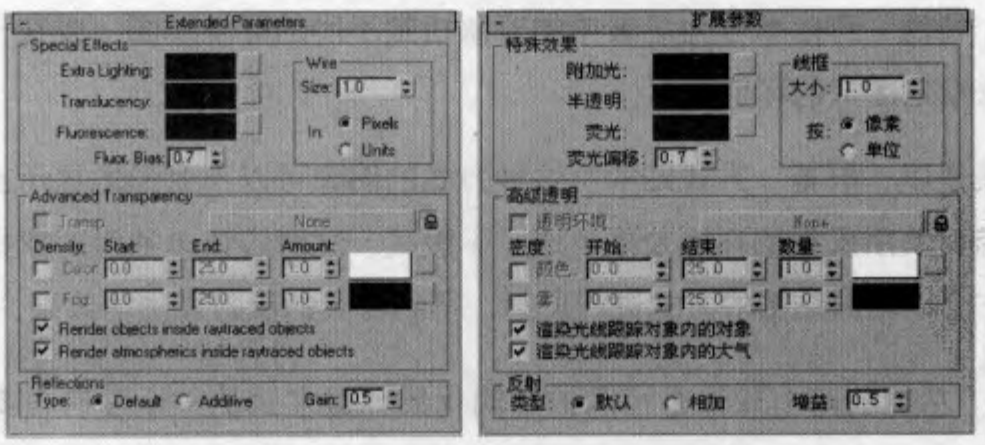


图4-40

除了“线框”参数与标准材质的扩展参数相同外，其余属于光线跟踪材质特有的设置。

1. Special Effects【特殊效果】组

- Extra Lighting【附加光】：用于增加对象表面的光照，可以把它当作在基本材质基础上的一种环境照明色，但不要与基本参数中的Ambient【环境光】混淆。通过为它指定颜色或贴

图，可以模拟场景对象的反射光线在其他对象上产生的渗出光效果，比如一件白衬衫靠近橘黄色的墙壁时会被反射上橘黄色。

如图4–41所示，左侧为一个标准材质的球体，周围对象与环境对它不产生任何色彩影响，而右侧的球体指定了一个附加光贴图，贴图是一个混和型贴图，将两个“渐变贴图”混和在一起，使靠近红色球体的表面被映上轻微的红光，靠近木地板的表面映上轻微的棕色光，这是很细微的环节，需要仔细观察这个效果(书中插图可能无法表现出来)。

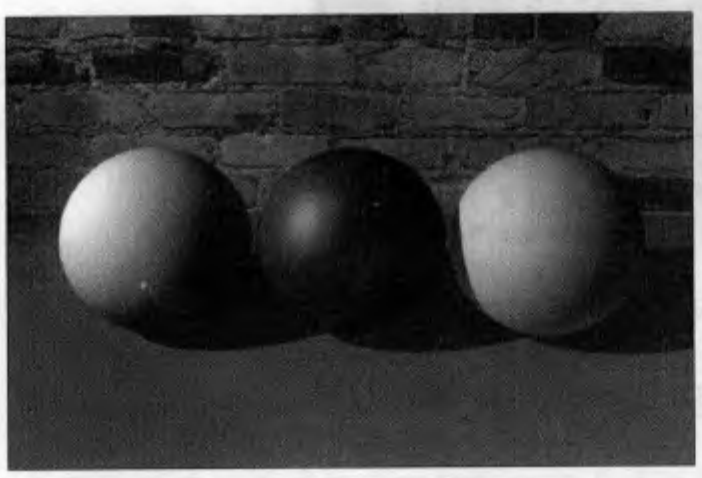


图4–41

- Translucency【半透明】：用于创建半透明效果。半透明颜色是一种无方向性的Diffuse【漫反射】反射，对象上的漫反射区颜色取决于表面法线与光源位置间的角度，而半透明颜色则是通过忽视表面法线的校对来模拟半透明材质的。对于比较厚的对象，可以表现出石蜡的效果；对于比较薄的对象，可以表现出透过薄纸反光的效果，对于投影灯，它可以在薄对象背面显示出半透明的阴影。半透明效果还可以利用3ds Max标准材质下新增加的Translucent【半透明】Shader来实现。

如图4–42所示，左侧为标准材质的半透明效果(未使用Translucent半透明Shader)，阴影没有投射到半透明挡板的背面上，半透明挡板也没有对投影产生阻挡；右侧为光线跟踪材质的半透明效果，挡板背面能够看到投影，桌面上的阴影也在挡板后发生了变化。

图4–42

- Fluorescence【荧光】：用于创建一种荧光材质效果，使得在黑暗的环境下也可以显现色彩和贴图，使用Fluor.Bias【荧光偏移】值可以调节荧光的强度。Fluor.Bias【荧光偏移】值为0.5时，荧光效果与普通漫反射效果相同；高于0.5时增加荧光效果，使对象比场景中的其他对象亮些，最大值为1.0；低于0.5时使对象比场景中的其他对象暗些，最小值为0.0。通过它可以实现一些色彩变化的效果。

注意 将荧光色的饱和度和纯度设置为最大，有利于实现商业荧光涂料的效果。在制作人物时，为皮肤和眼睛增加少许的荧光设置，可以产生晶莹润泽的效果。

如图4–43所示，雕像的上身材质增加了荧光效果，“荧光偏移”值为0.7，在照明强度为1.0的情况下显得更加光泽润滑，右图中将场景的照明强度降为0.4，雕像上身的荧光效果就清楚地体现出来了。

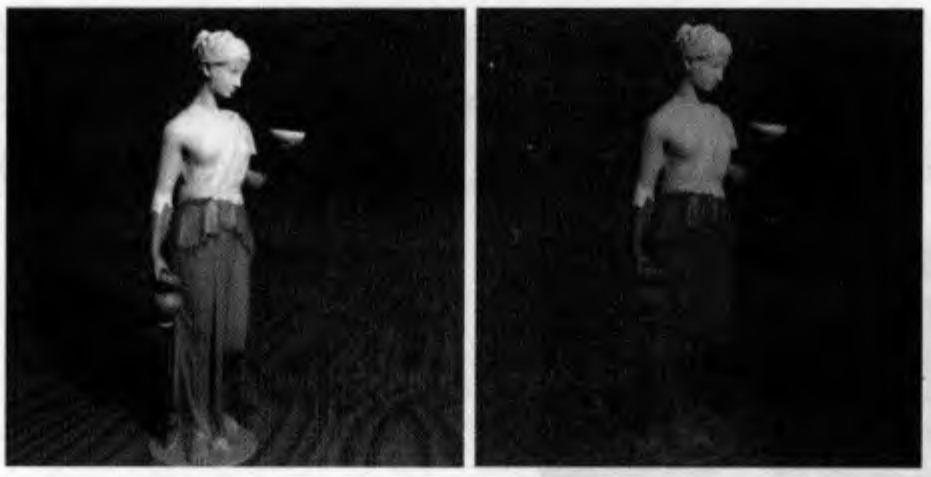


图4–43

- Wire【线框】：可以定义线框的尺寸与所使用的单位。

2．Advanced Transparency【高级透明】 组

- Transp【透明环境】：近似于基本参数中的环境贴图，但专为透明折射服务，用指定的环境贴图替代场景中原有的环境贴图。为透明对象的折射属性指定了环境贴图之后，仍然可以反射场景中的环境贴图或基本参数中设置的环境贴图。可以分别为反射和透明折射设置各不相同的环境贴图。右侧的锁状按钮用于与环境贴图进行锁定。
- Density【密度】：此项专用于透明材质的控制，如果对象不透明则不会产生效果。
- Color【颜色】：即根据对象厚度设置传播颜色。Filter Color【过滤色】用于对透明对象背后的景物进行染色处理，但是此处的密度颜色是对透明体内部进行染色处理，就像制作一块彩色玻璃。

  使用时首先保证对象为透明材质，然后勾选该复选框，单击右侧的按钮，指定一种颜色。“数量”值控制密度颜色的强度，由0～1可调，降低它的值也就降低密度颜色的效果。

  密度颜色根据对象的厚度而表现出不同的效果，厚的玻璃要浑浊一些，薄的玻璃要透亮一些。这些依靠“开始”和“结束”值来设置，它们的单位为系统标准单位，“开始”值代表对象开始表现密度颜色的位置（默认为 0.0），“结束”值代表对象颜色密度值达到最大（Amount 值）时的位置（默认为 25.0）。要产生明快的效果，可增大“结束”值；产生厚重的效果，可减小“结束”值。如图 4–44 所示，左侧为一块薄玻璃，右侧为一块厚玻璃，它们有着相同的材质和密度颜色，左侧颜色密度的“结束”值为 300，右侧颜色密度的“结束”值为 10。
- Fog【雾】：密度雾与密度颜色相同，也是以对象厚度为基础产生的影响，用一种不透明自发光的雾填充在透明体内部，就好像玻璃中的烟、蜡烛顶部透亮的区域、氖管中发光的雾气等。

  使用时首先保证为透明材质，然后勾选该复选框，单击右侧的按钮，指定一种颜色，也可以单击贴图按钮，指定一个贴图。

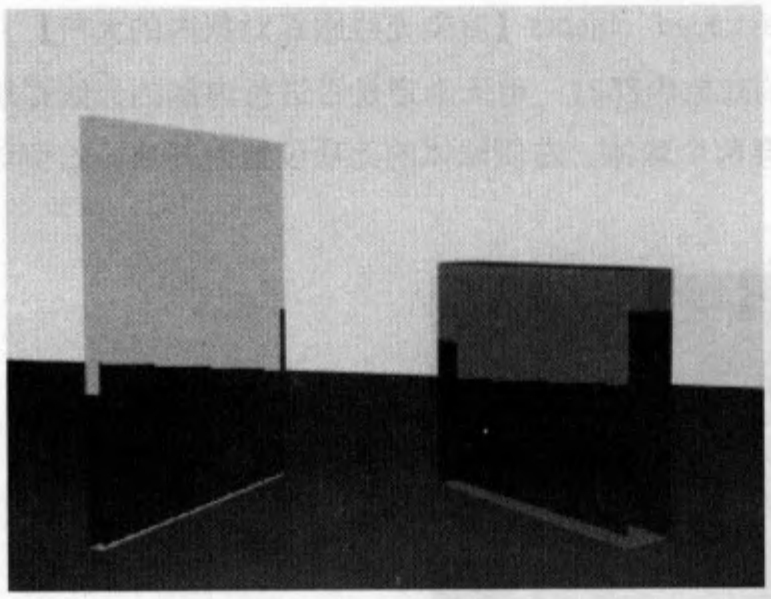


图4—44

"数量"值控制雾的强度，降低"数量"值会降低密度雾的效果，使雾更加透明。"开始"和"结束"值依据对象的厚度来设置，单位为世界标准单位，"开始"值代表对象开始表现密度雾的位置，"结束"值代表雾密度值达到最大时的位置。如图 4—45 所示，左侧球体为普通透明玻璃材质，右侧球体使用了密度雾，用一张"烟雾"贴图作为密度雾贴图，颜色为蓝白混和。

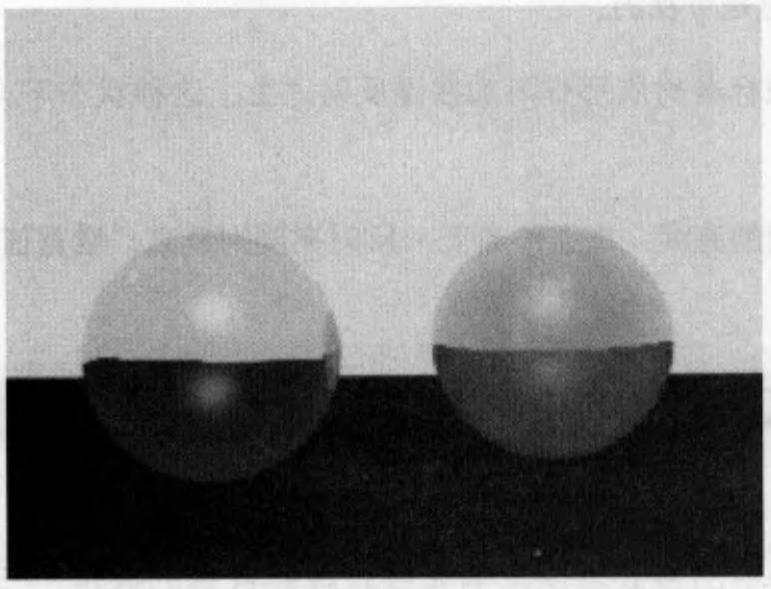


图4—45

- Render objects inside raytraced objects【渲染光线跟踪对象内的对象】：用于设置附有光线跟踪材质的透明对象内部是否进行光线跟踪计算。如图4—46所示，圆柱体贯穿两个球体，左侧球体的此项设置为开启，内部进行了光线跟踪计算，右侧球体的此项设置为关闭，内部看不到对象。制作水中的对象时一定要将水材质的此项设置为打开。

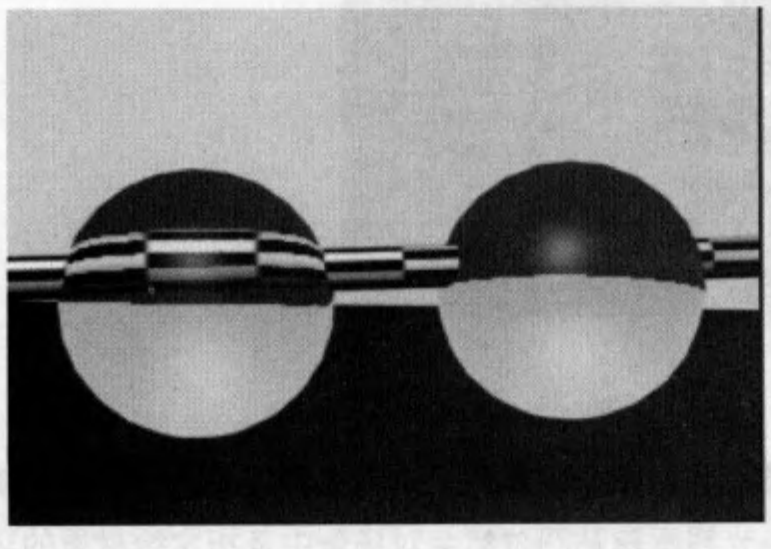


图4—46

- Render atmospherics inside raytraced objects【渲染光线跟踪对象内的大气】：当大气效果位于一个具有光线跟踪材质的对象内部时，用于确定是否进行内部的光线跟踪计算。如图4–47所示，一道体积光束贯穿两个球体，左侧球体的此项设置为开启，右侧球体的此项设置为关闭。

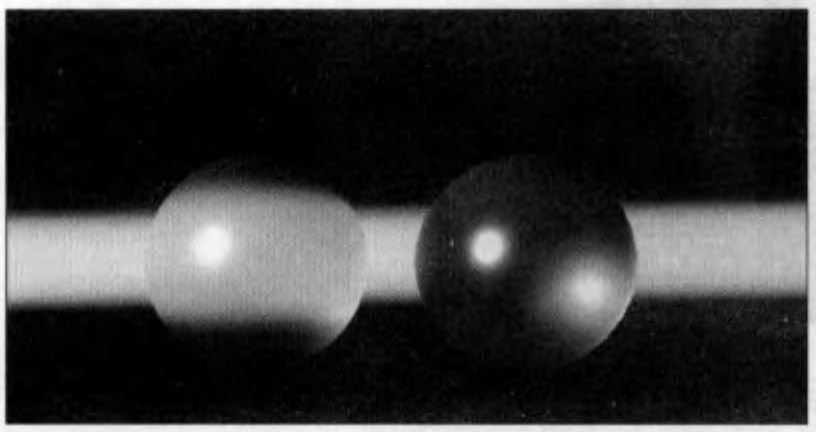


图4–47

3. Reflections【反射】组

- Default【默认】：默认状态下反射与漫反射是分层的。比如当材质完全反射并且不透明时，漫反射就不可见，当设置为Additive【相加】时，反射增加到Diffuse【漫反射】之上，这与标准材质一样，漫反射总是可视的。
- Additive【相加】：即反射像标准材质那样附加在漫反射之上。这种状态下，漫反射总是可视的。
- Gain【增益】：用于控制反射的亮度。增益值越低，反射亮度则越高。增益值为1.0时，反射不可见，默认值为0.5。

4.2.3 Raytracer Controls【光线跟踪器控制】卷展栏

【功能作用】

“光线跟踪器控制”卷展栏中的参数可以影响光线跟踪器自身的操作，它能提高渲染性能。

【界面参数】

该卷展栏中提供了光线跟踪材质的内部控制参数，以便制作更完美的材质，如图4–48所示。

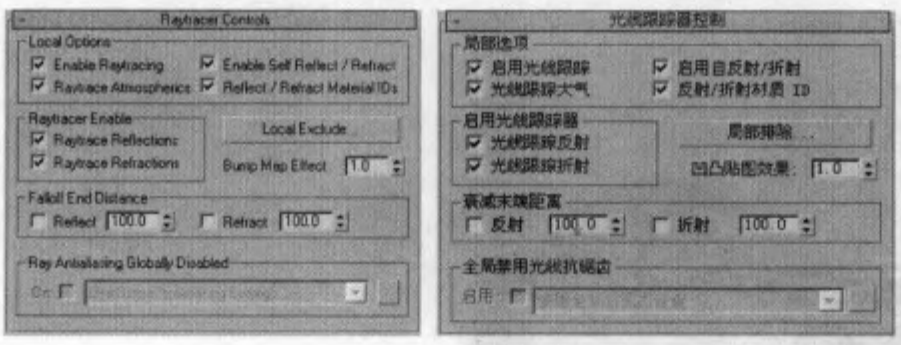


图4–48

1. Local Options【局部选项】组

- Enable Raytracing【启用光线跟踪】：用于设置是否进行光线跟踪计算。即使禁用该光线跟踪计算设置，光线跟踪材质与光线跟踪贴图依然会对场景中及指定给材质的环境贴图进行

反射、折射计算，只是不对真实的场景对象进行反射、折射计算。

- Raytrace Atmospherics【光线跟踪大气】：用于设置是否对场景中的大气效果进行光线跟踪计算。大气效果包含火、雾、体积光等。
- Enable Self Reflect/Refract【启用自反射/折射】：用于设置是否使用自身反射/折射。不同的对象要进行不同的设置，有些对象不需要自身反射/折射，如圆形对象，但有些对象则需要，例如茶壶对象的壶把反射在壶身上的效果。

注意 对于玻璃之类的透明对象，应开启自身反射/折射，这样就不必开启2-Sided【双面】项了，这是因为对于存在折射效果的对象，光线跟踪自动认定对象背面可见。

- Reflect/Refract Material IDs【反射/折射材质ID】：假如为一个光线跟踪材质指定了材质ID号，并且在Video Post【视频合成器】或者Effects特效编辑器中根据其材质ID号指定了特殊效果，那么该设置用于控制是否对其反射或折射的图像也进行特技处理，即对ID号的设置也进行反射/折射。如图4-49所示，对左侧球体施加了Lens EffectsGlow【发光】特效处理，由于此项设置为开启，使它在右侧球体上的反射图像也产生了发光效果。

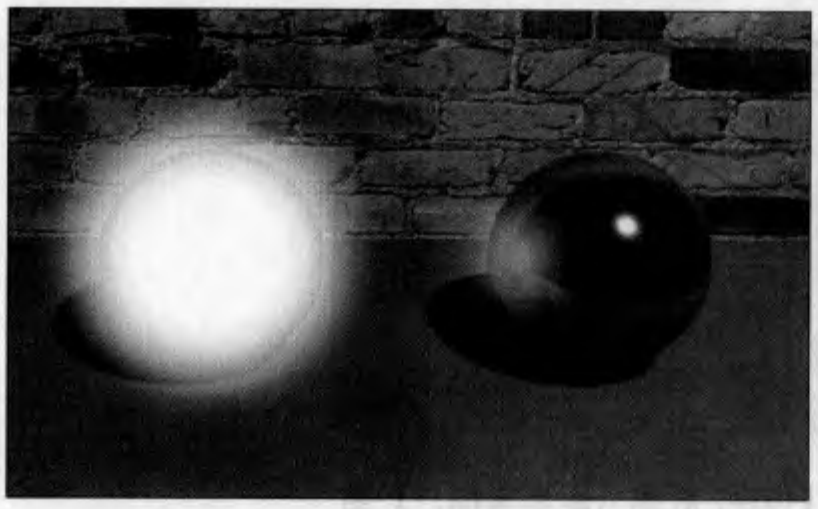


图4-49

2. Raytracer Enable【启用光线跟踪器】组

该组中有两个复选框，用于确定光线跟踪材质是否进行反射和折射的计算，默认时都为开启状态。对于不需要的效果，取消选择相应的项可以节省渲染时间。

- Raytrace Reflections【光线跟踪反射】：用于控制是否进行光线跟踪反射计算。
- Raytrace Refractions【光线跟踪折射】：用于控制是否进行光线跟踪折射计算。
- Local Exclude【局部排除】：用于打开自身排除/包含对话框，允许指定场景中的对象不进行光线跟踪计算，被自身排除的对象只从当前的材质中排除。使用排除方法是加速光线跟踪计算最简单有效的方法之一。
- Bump Map Effect【凹凸贴图效果】：用于调节凹凸贴图在光线跟踪反射与光线跟踪折射上的效果。默认为1.0。

3. Falloff End Distance【衰减末端距离】

- Reflect【反射】：表示在当前距离上暗淡反射效果至黑色，默认为100.0。

- Refract【折射】：表示在当前距离上暗淡折射效果至黑色，默认为100.0。

注意 Reflect【反射】衰减和Refract【折射】衰减都不能设置动画。

4. Ray Antialiasing Globally Disabled【全局禁用光线抗锯齿】组

忽略全局抗锯齿设置，为当前的光线跟踪材质和贴图设置自身的抗锯齿方式。如果全局禁用抗锯齿，则这些控件不可用。

- On【启用】：此项只有当Global Ray Antialiaser【全局光线抗锯齿器】开启时才能用。选中此项后，可以设置当前材质自身的抗锯齿方式，和全局的抗锯齿方式可以不同。
- Use Global Antialiasing Settings【使用全局抗锯齿设置】：表示使用全局抗锯齿中的设置，默认为该值。

这里提供了两种光线跟踪抗锯齿的运算方法。

- Fast Adaptive Antialiaser【快速自适应抗锯齿器】：即使用快速适配抗锯齿方式。通过单击右侧的 ... 按钮，打开“快速自适应抗锯齿器”对话框，如图4–50所示。

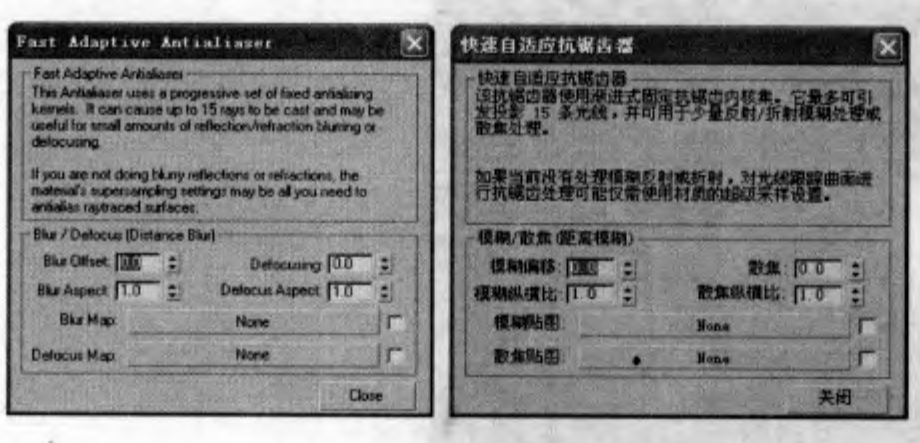


图4–50

Blur/Defocus(Distance Blur)【模糊/散焦（距离模糊）】组

- Blur Offset【模糊偏移】：用于影响反射或折射锐化或模糊的程度，而不再遵循距离的原则。通过它可以对反射或折射的细节进行柔化或散焦处理。以像素为单位进行取值，默认为0.0。一般情况下取默认值就可以得到很好的效果，若发现反射或折射图像有失真现象，可以适当地增加此值，最好以0.5作为递增间隔进行尝试，直到锯齿消失。如图4–51所示，右侧球体设置了模糊偏移效果。

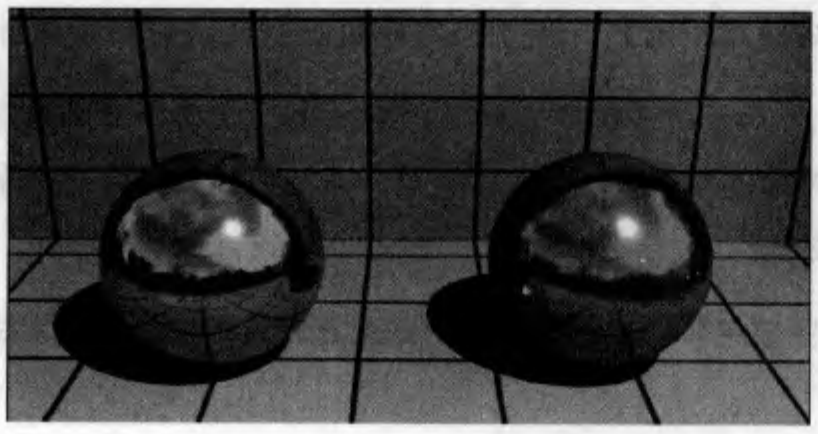


图4–51

- Blur Aspect【模糊纵横比】：此项用于改变模糊形状的纵横比。一般情况下不需要对它进行修改，默认为1.0。在图4–52中，中间的球体没有进行模糊设置；左侧球体的模糊纵横

比值为0.05，产生了水平方向上的模糊；右侧球体的模糊纵横比值为10.0，产生了垂直方向上的模糊。

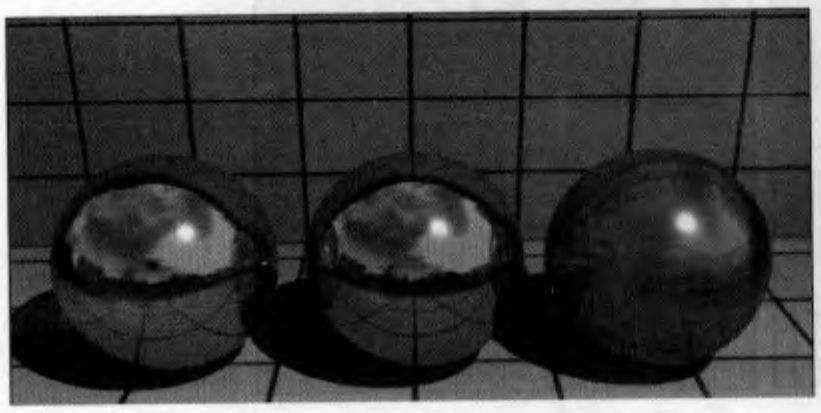


图4–52

- Defocusing【散焦】：这是一种基于距离产生的模糊效果，靠近表面的对象不产生模糊效果，远离表面的对象模糊效果强烈，当光线离开光线跟踪表面时则会被散布开来。该值产生的影响非常明显，只要0.1的变化就会产生很强烈的模糊效果，默认为0.0。此外通过调节光线跟踪材质的Reflect Falloff【反射衰减】或光线跟踪贴图的Attenuation【衰减】能够获得最佳的距离模糊效果。在图4–53中，左侧球体无散焦现象，右侧球体设置了0.3的散焦值，可以看到球体接近地板处的图像比较清晰，球体中心的图像最模糊。

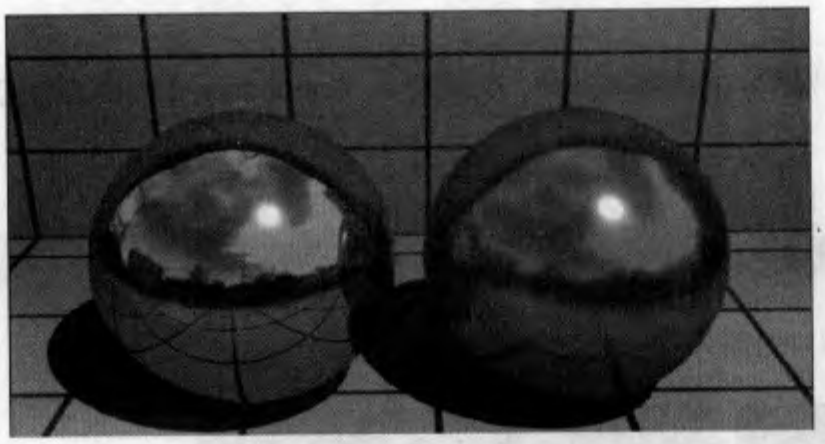


图4–53

- Defocus Aspect【散焦纵横比】：用于设置纵横比改变散焦的形状，一般不用进行设置。
- Blur Map【模糊贴图】：单击右侧的按钮指定贴图来影响模糊效果。贴图的HSV值(色度、饱和度、纯度)会对模糊偏移产生一些影响。
- Defocus Map【散焦贴图】：单击右侧的按钮指定贴图来影响散焦效果。贴图的HSV值(色度、饱和度、纯度)会对散焦值产生一些影响。

注意 只有自身抗锯齿选项有贴图控制，全局抗锯齿选项则没有。该对话框中的参数解释结束，下面转回上一级。

- Multiresolution Adaptive Antialiaser【多分辨率自适应抗锯齿器】：与Fast Adaptive Antialiaser【快速自适应抗锯齿器】相似，在场景中存在大量反射、折射、模糊或散焦的情况下很有效，但相当花费时间。假如不需要反射或折射模糊效果，材质的Super Sampling【超级采样】设置就足够满足需求了。单击右侧的 ... 按钮，打开“多分辨率自适应抗锯齿器”对话框，如图4–54所示。

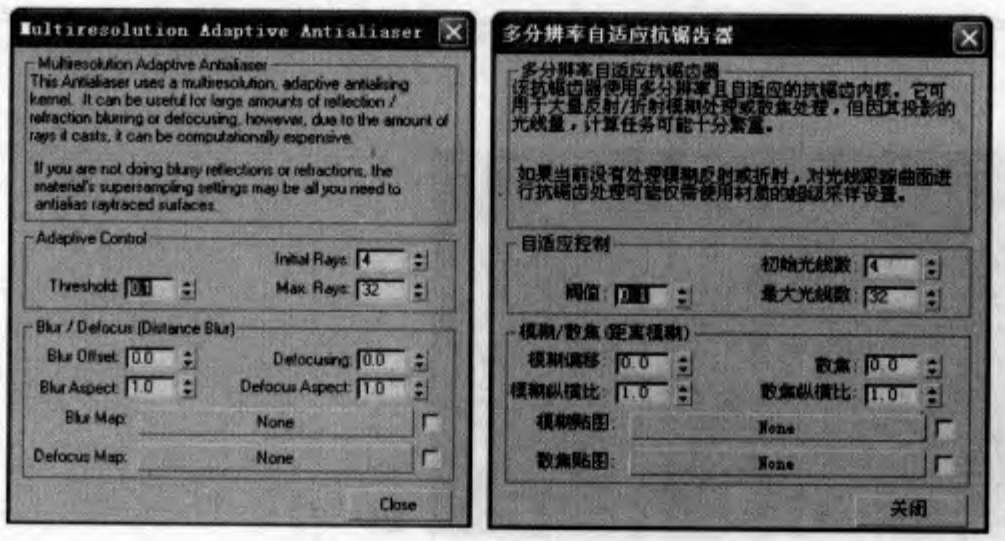


图4–54

Adaptive Control【自适应控制】组

- Initial Rays【初始光线数】：用于设置每个像素所投射光线的初始数目，默认值为4。
- Threshold【阈值】：用于设置适配计算的敏感程度，取值可在0～1之间调节。值为0时，总是投射最大数量的光线；值为1时，总是投射最小数量的光线。默认值为0.1。
- Max.Rays【最大光线数】：用于设置每个像素进行运算时所投射的最大光线数量，默认值为32。

Blur/Defocus(Distance Blur)部分的内容与Fast Adaptive Antialiaser【快速自适应抗锯齿器】相同，这里就不再赘述。

4.2.4 Maps【贴图】卷展栏

Maps【贴图】卷展栏如图4–55所示。

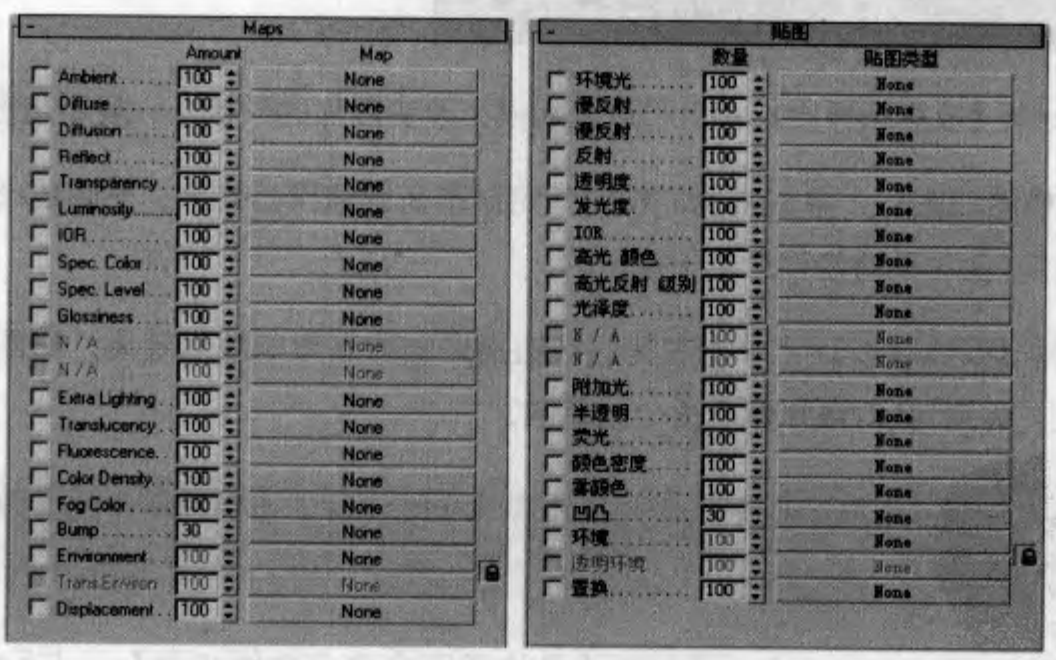


图4–55

与标准材质的贴图方式的使用方法相同，只是贴图方式的内容有所不同，详细信息参见本书“4.1.5 Maps【贴图】卷展栏”。在“环境”贴图和“透明环境”贴图之间有一个锁定按钮，该按钮处于按下状态时，透明环境贴图无效，也就是与环境贴图一致；处于弹起状态时，透明环境贴图生效，可以为材质指定与环境贴图不同的透明环境贴图。在这里改变锁定按钮的设置，基础参数和扩展参数中的设置也会相应地改变。

4.2.5 Dynamics Properties【动力学属性】卷展栏

与标准材质的动力学属性完全相同，详细信息参见本书“4.1.6 Dynamics Properties【动力学属性】卷展栏”。

4.2.6 Raytracer Global Parameters【光线跟踪器全局参数】卷展栏

3ds Max 的“全局光线跟踪设置”功能在“渲染”菜单下，下面将介绍该命令的功能。“光线跟踪器全局参数”在“光线跟踪器”面板中，如图 4–56 所示。这些参数设置将会影响场景中全部的光线跟踪材质和贴图，同样也影响“高级光线跟踪阴影”和“面阴影”的产生。

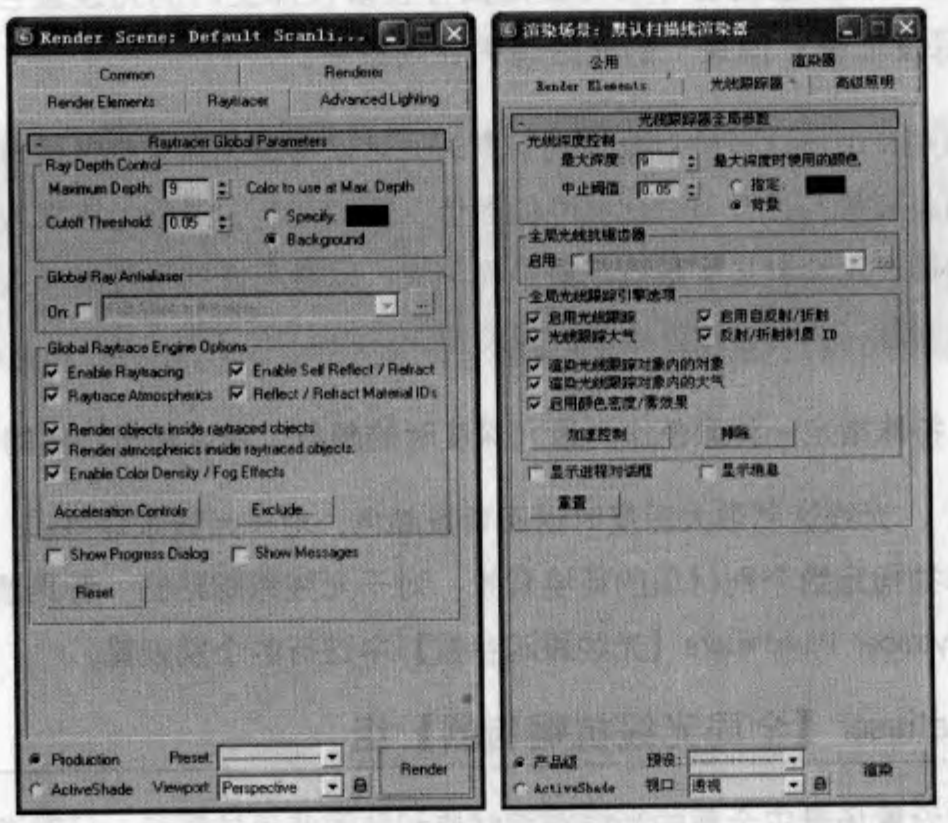


图4–56

4.2.6.1 Ray Depth Control【光线深度控制】组

光线深度也可以理解为递归深度，也就是光线在消失以前所允许进行的反弹次数。如图 4–57所示，A的光线深度为0，B的光线深度为2，C的光线深度为10，从两面镜子中所反射的内容可以清楚地了解到场景中光线的反弹情况。

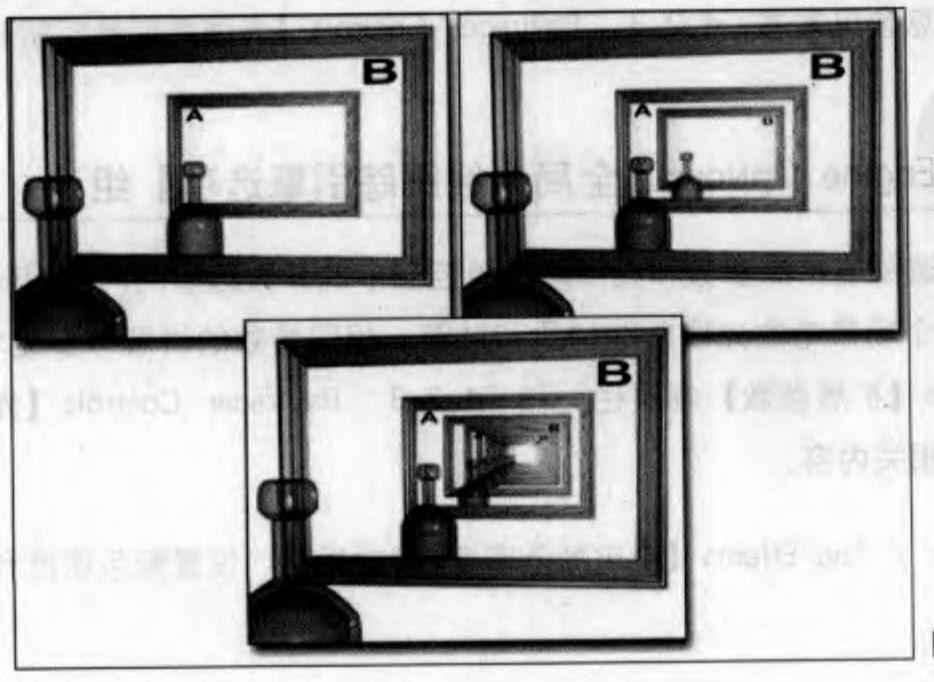


图4–57

- Maximum Depth【最大深度】：用于设置循环反射次数的最大值，该值越大，渲染效果越真实，但渲染时间也会增加，调节范围从0～100，默认值为9。如果不是很强烈的反射材质，此值设为3～5已经足够了。
- Cutoff Threshold【中止阈值】：用于设置适配光程度的中止阈值。当光线对渲染像素颜色的影响低于中止阈值时，该光线就会被中止，这样可以节约渲染时间。默认为0.05(即渲染像素颜色的5%)。
- Color to use at Max Depth【最大深度时使用的颜色】：一般达到最大深度的光线颜色被渲染为环境背景的颜色，使用Color to use at Max. Depth【最大深度时使用的颜色】，可以选择另一种颜色或者环境背景贴图替换最大深度时的光线颜色，这样就能使那些达到最大深度而需“消失”的光线消失在场景中。

提示 当渲染复杂对象特别是玻璃这样的对象出现问题时，可以将最大深度颜色设置为明显的颜色，比如洋红，而将背景色设置为对比强烈的颜色，比如青色，得到的结果很可能是绝大多数光线不是达到最大深度就是发散到场景中而消失，以避免任何可能的冲突。重新渲染场景，假如还出现问题，那么尝试降低最大深度值。

- Specify【指定】：特殊指定一种颜色作为最大深度时的颜色。通过单击右侧的色块设置。
- Background【背景】：光线达到最大深度时返回背景颜色。对于光线跟踪材质，背景颜色是全局环境背景或单独指定给个别材质的环境背景；对于光线跟踪贴图，背景颜色不是全局环境背景就是在Raytracer Parameters【光线跟踪参数】中进行的个别设置。

4.2.6.2 Global Ray Antialiaser【全局光线抗锯齿器】组

- On【启用】：用于设置场景中全部的光线跟踪材质和贴图使用抗锯齿。只有该项处于打开状态时，自身光线跟踪的抗锯齿功能才可用。
- Fast Adaptive Antialiaser【快速自适应抗锯齿器】：使用快速自适应抗锯齿功能，详细信息参见“4.2.3 Raytracer Controls【光线跟踪器控制】卷展栏”中的相关内容。
- Multiresolution Adaptive Antialiaser【多分辨率自适应抗锯齿器】：使用多分辨率自适应抗锯齿功能，详细信息参见本书“4.2.3 Raytracer Controls【光线跟踪器控制】卷展栏”中的相关内容。

4.2.6.3 Global Raytrace Engine Options【全局光线跟踪引擎选项】组

这里的大部分参数选项与扩展参数和光线跟踪器控制中的参数选项的内容相同，不同之处在于它们作用于整个场景中的光线跟踪材质和贴图。相同参数的讲解可参见本书“4.1.3 Extended Parameters【扩展参数】卷展栏”和“4.2.3 Raytracer Controls【光线跟踪器控制】卷展栏”中的相关内容。

- Enable Color Density / Fog Effects【启用颜色密度/雾效果】：设置颜色密度和雾效果是否有效。

- Show Progress Dialog【显示进程对话框】：用于设置在渲染时是否显示一个光线跟踪计算进程的对话框。
- Show Messages【显示消息】：渲染时会显示一个含有光线跟踪情况和进程内容的信息窗口，如图4–58所示。

图4–58

- Acceleration Controls【加速控制】：用于打开加速度控制对话框，如图4–59所示。这里可以不考虑加速参数的自动设置，而对这些参数进行自定义设置。一般情况下没有调节的必要，但如果已经对场景和光线跟踪非常了解，则可以自行进行加速控制，这样不仅可以产生更满意的效果，而且还可以提高渲染速度。光线跟踪的渲染原理是根据光线跟踪目的将场景划分组合成树形结构，树形结构的节点被称为“三维像素”。这些树形结构是动态的，无法进行准确的描述。

图4–59

- Face Limit【面限制】：用于设置一个结构线框元素在细分之前允许的最大面数。默认为10。
- Balance【平衡】：用于确定细分算法的敏感度，增大此值会占用更多的内存，但可以提高性能。对于不均衡的场景(比如一个同时拥有很大的行星对象和很多小飞船对象的场景)，应设置成较低的平衡值。
- Max.Depth【最大深度】：用于设置结构线框划分的最大值。默认为8。
- Max.Divisions【最大细分】：用于设置初始结构线框的维数，比如4表示4×4×4的结构线框。默认为30。

4.2.7 Include/Exclude【包含/排除】卷展栏

【功能作用】

“包含/排除”用于设置对象是否参与光线跟踪计算。如图4–60所示，场景中有两面相对的镜子(光线跟踪材质)，在它们之间有一个瓶子，右上方的图片是正常的光线追踪结果；左上方是在两面镜子中排除了瓶子后的渲染结果；下面的图片是只从一面镜子中排除瓶子后的渲染结果。

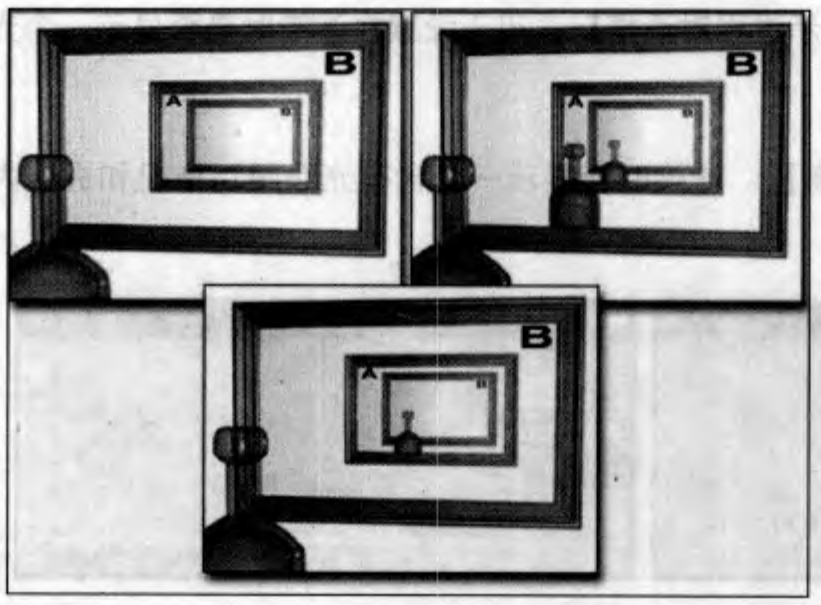


图4-60

“包含/排除”设置是一种非常简单有效的复杂场景优化方法，通过它可以将不可见的或次要的对象排除在光线跟踪计算之外，减少渲染所花费的时间。此外，排除还可以运用在对象空间比例不真实的场合中。例如一段宇宙飞船飞行的动画，背景是一颗行星和它的卫星，这种场景很可能不符合真实的比例，相对于飞船而言，行星要比真实比例小得多(例如行星只有飞船的5倍大，而它的卫星只有飞船的一半大)。如果飞船表面使用了光线跟踪材质，那么它反射出的行星和卫星的效果就非常不真实。这时可以将行星和卫星从飞船表面的光线跟踪计算中排除，然后自制一张符合比例的背景图，指定给飞船表面的自身环境，这样就可以达到更为真实的效果。

“包含/排除”分为“全局”与“局部”两种。“全局”中的设置影响场景中所有的光线跟踪材质和光线跟踪贴图，而“局部”中的设置仅影响当前的材质和贴图。通过Rendering【渲染】>Raytrace Global Include/Exclude【光线跟踪全局包含/排除】命令来设置全局排除/包含；通过光线跟踪材质的“光线跟踪器控制”中的“局部排除”按钮可以进行自身包含/排除设置。

【界面参数】

全局包含/排除与局部包含/排除对话框的内容完全相同，区别在于前者应用于场景中全部的光线跟踪材质和贴图，后者只针对于单独的光线跟踪材质。

“排除/包含”对话框如图4-61所示。

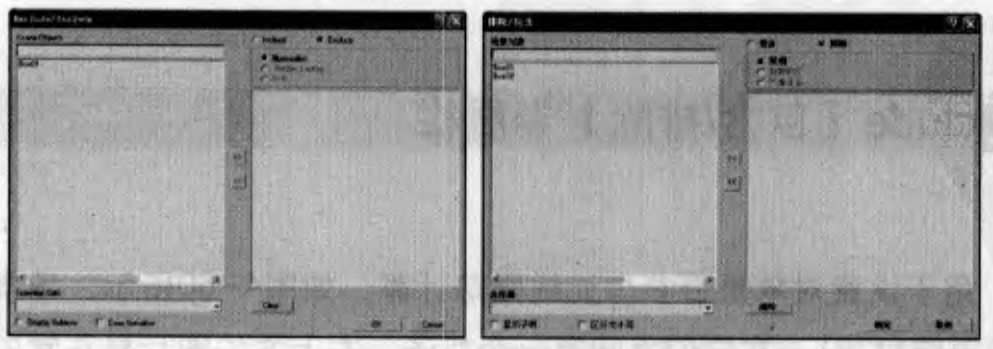


图4-61

- Exclude/Include【排除/包含】：用于设置右侧列表框中的对象排除或者包含在光线跟踪计算之外。
- Illumination/Shadow Casting/Both【照明/投射阴影/二者兼有】：对于光线跟踪材质来讲，该项是关闭的(只能为照明)。

- Scene Objects【场景对象】：场景中的对象显示在左侧的列表框中，通过使用中间的箭头按钮将对象指定到右侧的排除/包含列表框中。对话框将成组的对象视为一个整体引入排除/包含列表框，但不接受嵌套有其他组的成组对象。
- Display Subtree【显示子树】：若选中此项，列表框中的对象会显示出层级关系树。
- Case Sensitive【区分大小写】：若选中此项，列表框中的对象会按大小写进行排序。
- Selection Sets【选择集】：用于显示选择集合的名称设置，通过名称集合进行场景对象的选择。
- Clear【清除】：用于清除排除/包含列表框中的全部对象。

4.3 Architectural【建筑】材质

这是一个从3ds Max 6开始引入的材质类型，能够快速模拟真实世界的高质量效果，可使用“光能传递”或mental ray的“全局照明”进行渲染，适合于建筑效果的制作。

“建筑”材质是基于物理计算的，可设置的控制参数不是很多，其内置了光线追踪的反射、折射和衰减。通过建筑材质内置的模板，可以方便地完成很多常用材质的设定，如木头、石头、玻璃、水、大理石等，如图4–62所示。

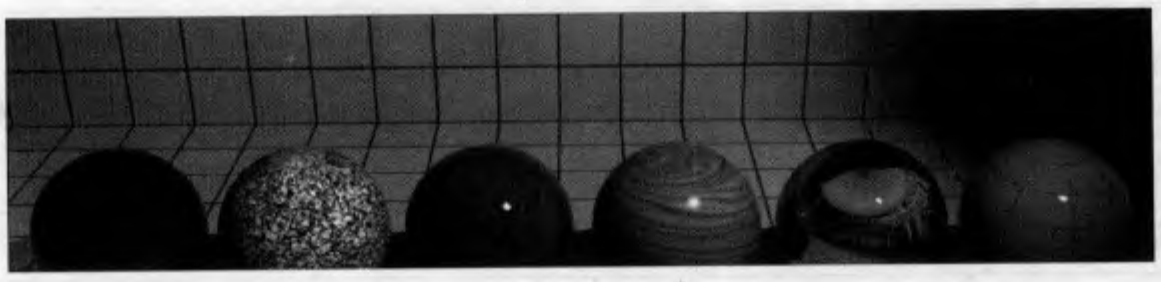


图4–62

建筑材质支持任何类型的“漫反射”贴图，根据选择的模板，透明度、反射、折射都能够自动设定。它还可以完美地模拟菲涅尔反射现象，根据设定的颜色和反射等参数自动调节光能传递的设置。

mental ray渲染器可以和建筑材质很好地配合，但mental ray渲染器会忽略材质的能量发射和采样设置，使用自身的采样设置进行代替。

使用建筑材质时建议不要在3ds Max的“标准”灯光和“光线跟踪”条件下渲染，这种材质需要精确的计算，最好使用“光度学”灯光和“光能传递”。mental ray渲染器也能渲染该材质，但在某些方面会有些限制。

“发射能量（基于亮度）”设定被忽略，建筑材质对场景的光照方面并不能提供帮助。“采样参数”会被忽略，mental ray 渲染器会使用自身的采样设置。

注意 如果并不需要建筑材质提供的真实模拟，可以使用标准材质或其他材质代替。

每次新建立一个材质，都可以选择一个模板作为材质的起点。材质模板可以根据需要预先设置好材质的参数。

4.3.1 Templates【模板】卷展栏

【功能作用】

“模板”卷展栏为材质提供了不同的模板作为选择，每一个模板都为“物理性质”卷展栏提供了一组预设的参数，选择好模板后可以通过添加贴图等方法来增强效果的真实性。模板并不会影响“物理性质”卷展栏的“漫反射”设置，而主要改变其他参数的设置。

【界面参数】

Templates【模板】卷展栏如图4–63所示。

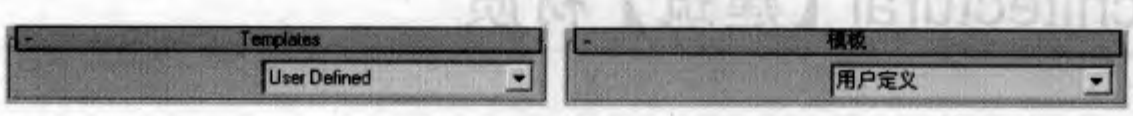


图4–63

- Template【模板】下拉列表框：该下拉列表框中提供了常用24种材质模板，每个模板都提供一组不同的预设参数设置。用户可以根据创建对象的不同，从中选择自己需要的材质模板进行使用，同时也可进行自定义调整。

表4–2中列出了3ds Max的建筑材质所提供的模板名称及特性，便于快速了解、查找和使用。

表4–2 建筑材质模板

模板名称	简介
Ceramic Tile–Glazed【瓷砖–光滑的】	瓷砖、上过釉料的材质
Fabric【纺织品】	纤维编织物
Glass–Clear【玻璃–清晰】	清晰的玻璃
Glass–Translucent【玻璃—半透明】	半透明的玻璃
Ideal Diffuse【理想的漫反射】	自然的白色材质
Masonry【石匠】	砖石、墙壁等
Metal【金属】	金属
Metal–Brushcd【金属—刷过的】	磨光金属，较少光泽
Metal–Flat【金属–平的】	平坦的金属，更少光泽
Metal–Polished【金属—擦亮的】	抛光金属，较多光泽
Mirror【镜像】	镜面
Paim Flat【绘制平面】	普通平坦的油漆，无光泽
Paint Gloss【绘制光泽面】	光滑的油漆，较多光泽
Paint Semi—Gloss【绘制半光泽面】	半光滑的油漆，较少光泽
Paper【纸】	纸
Paper–Translucent【纸—半透明】	半透明的纸

续表

模板名称	简介
Plastic【塑料】	塑料
Stone【石材】	石头
Stone Polished【擦亮的石材】	光滑的石头
User Defined【用户自定义】	用户自定义
User–Defined Metal【用户自定义的金属】	用户自定义的金属
Water【水】	水
Wood Unfinished【粗的木材】	未加工过的木头材质
Wood Varnished【油漆光泽的木材】	上漆的木头材质

4.3.2 Physical Qualities【物理性质】卷展栏

【功能作用】

当创建新的或编辑已有的“建筑”材质时，“物理性质”卷展栏中的参数是最通用的。

【界面参数】

Physical Qualities【物理性质】卷展栏如图4–64所示。

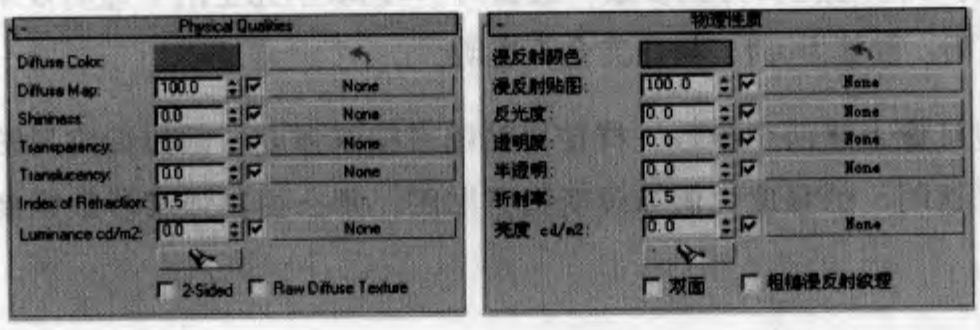


图4–64

- Diffuse Color【漫反射颜色】：用于控制漫反射的颜色(即对象受到直接光照时呈现的颜色)，单击右侧的色块可以在弹出的颜色拾取器中设置颜色。在漫反射颜色后面有一个 按钮，单击该按钮可以根据Diffuse Map【漫反射贴图】通道所指定的贴图计算出平均颜色，并将这个颜色设置为Diffuse Color【漫反射颜色】。假如没有在Diffuse Map【漫反射贴图】通道中使用任何贴图，那么该按钮处于不可用状态。此按钮对于减少Diffuse Map【漫反射贴图】的强度很有用，当漫反射贴图覆盖于自身的平均色彩上时，效果比覆盖于没有关联的色彩上更加真实。

- Diffuse Map【漫反射贴图】：此项可以为Architectural【建筑】材质的Diffuse【漫反射】指定一个贴图。单击右侧的None按钮，在弹出的Material/Map Browser【材质/贴图浏览器】中选择一个贴图，然后单击OK按钮即可。假如选择了Bitmap【位图】类型，则还会弹出一个询问贴图路径的对话框，可以指定一个贴图文件。最终所指定的贴图的名字会显示在按钮上，如图4–65所示。

图4–65

贴图按钮左侧的数值框用来控制贴图强度，可输入一个百分比数值。为100时表示只有贴图是可见的；低于100则可以透过贴图看到漫反射颜色；数值越小则贴图强度越低，如果为0，则贴图完全不可见。在贴图强度参数和贴图按钮之间是一个复选框，用于控制是否使用贴图。

- Shininess【反光度】：用于设定材质的反光度。该参数也是一个百分比参数，若数值为100表示材质是完全被光泽覆盖的(即反光度最高)；参数越低，那么反光度越小；如果为0，则表示没有一点反光。

  一般反光度越大，则表示反射的高光的面积就越小(高光是由材质对灯光的反射引起的，另外，折射也会影响高光的大小)。"反光度"同样可以控制对象反射周围场景的强度。"反光度"可以通过右侧的None按钮来指定贴图，并由贴图控制反光强度。假如没有指定贴图，则由其强度参数控制自身的反光强度。

- Transparency【透明度】：用于控制材质的透明度。此参数为百分比参数，数值为100时表示完全透明；参数越低，则越不透明；如果为0则材质完全不透明。

  与反光度参数相似，透明度参数同样可以指定贴图，并由贴图控制其强度。假如没有指定贴图，则由其强度参数控制自身的透明度。

- Translucency【半透明】：用于控制材质的半透明效果。半透明材质能让光线穿透，并且在对象内形成散射。此参数为百分比参数，数值为100则表示完全的半透明效果；参数取值越低，则越不透明；取值为0时，材质完全不透明。

  此外，半透明也可像上述两个参数一样使用贴图来控制强度。假如指定了贴图，则完全由贴图控制"半透明"的强度；假如没有指定贴图，那么由其强度参数控制自身的半透明强度。

- Index of Refraction【折射率】：折射率控制材质如何反射、折射光线。比如，1是接近空气的折射率，透过使用此材质的对象看到的后面的对象影像没有扭曲；1.5是玻璃的折射率，看到的后面的对象有扭曲。Index of Refraction【折射率】可设置的范围是1～2.5，表4-3中列出了一些常用材质的折射率。

表4-3 常用材质折射率

材质名称	IOR【折射率】
真空	1.0
空气	1.0003
水	1.333
玻璃	1.5～1.7
钻石	2.419

在现实生活中，折射率由对象的密度决定，对象的密度越大，那么折射率越大。折射率会

影响材质表现的光泽。透明材质(如水、玻璃等)的折射率体现为影像扭曲的强度；不透明的材质，折射率越大则反射的光线越多，材质显得更加有光泽。

折射率为1表示所有的光线都穿过了材质，这时即使设置了很高的“反光度”，材质看上去仍旧没有高光。

- Luminance cd/m2【亮度cd/m2】：当此参数取值大于0时，材质表现为自发光效果，若同时勾选了Emit Energy【发射能量】复选框，该设置会在光能传递计算的时候提供能量。用户可以通过使用“亮度参数”右侧的None按钮来指定一个贴图，并由其控制强度。假如没有指定贴图，则可以通过使用调节强度参数来控制自身的强度。
- Set luminance from light【由灯光设置亮度】：单击此按钮可以通过所选择的某个灯光为材质指定一个Luminance【亮度】。先单击此按钮，然后在场景中单击需要的灯光，这样灯光的亮度就会被设置为材质的亮度。
- 2-Sided【双面】：勾选此项时，可使材质双面显示。默认状态为取消选择。
- Raw Diffuse Texture【粗糙漫反射纹理】：勾选此项，可将材质从灯光和曝光控制中排除，则渲染时将使用其自身设定的Diffuse Color【漫反射颜色】或贴图显示。默认为取消选择。

4.3.3 Special Effects【特殊效果】卷展栏

【功能作用】

“特殊效果”卷展栏的主要作用是设置材质的凹凸贴图和置换贴图等效果。

【界面参数】

Special Effects【特殊效果】卷展栏如图4-66所示。

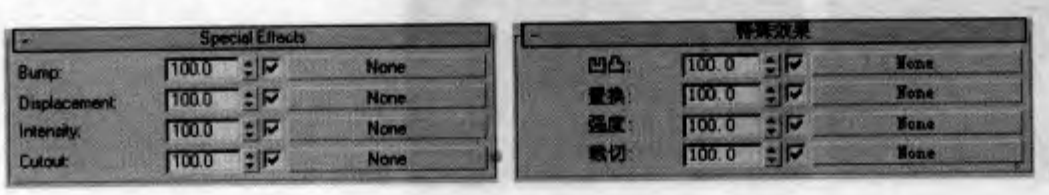


图4-66

- Bump【凹凸】：用于控制材质的凹凸效果，或指定一个贴图控制凹凸效果。贴图按钮左侧的数值框是控制凹凸贴图强度的参数，取值为1000时，贴图效果最好；如果低于这个值则效果减弱；如果为0，则贴图效果完全不可见；负值可以使效果反向。可设置的范围为-1000～1000。
- Displacement【置换】：用于控制材质的置换效果，也可以通过指定一个贴图来控制置换效果。贴图按钮左侧的数值框是控制置换贴图强度的参数。1000表示贴图效果最好；如果低于这个值则效果减弱；如果为0，则贴图完全不可见；负值可以使效果反向。可设置的范围为-1000～1000。
- Intensity【强度】：用于指定一个强度贴图来控制材质的亮度。贴图按钮左侧的数值框是控制强度的参数。100表示贴图效果最好；低于这个值表示效果减弱；如果为0时，则贴图完全不可见；如果低于0，则材质变得暗淡无光。可设置的范围为-100～100。

- Cutout【裁切】：可以给材质指定一个裁切贴图，使材质产生部分透明的效果。贴图按钮左侧的数值框是控制裁切贴图强度的参数，这个参数是个百分比参数。为100时表示贴图效果最好；低于这个值则表示效果减弱和提高透明度；如果为0，则贴图完全不可见，材质完全透明。

4.3.4 Advanced Lighting Override Material【高级照明覆盖材质】卷展栏

【功能作用】

“高级照明覆盖材质”卷展栏主要用于调节材质在“光能传递”计算中的设置。

如果材质设置了一个较亮的“漫反射颜色”或较高的“反光度参数”，则会带来大量的反射，通常这样会导致曝光过度。解决这个问题的最好方法是降低材质的“漫反射颜色”HSV中的V值；使用“漫反射贴图”的材质则可以降低贴图的RGB等级。

另外，在某些情况下，可以通过“高级照明覆盖材质”卷展栏控制色彩渗透和曝光过度。大面积的色彩，例如红色的灯光在一个白色墙壁的房间中，基于物理精确会产生过度的红色，但是不符合正常的视觉习惯，可以通过调整反射比比例和色彩溢出比例参数使光能传递的效果更好。

在图4–67中，左图的色彩溢出过度，墙上和天花板都是红色的；右图是降低了地板的反射比比例，减少了色彩溢出后的效果。

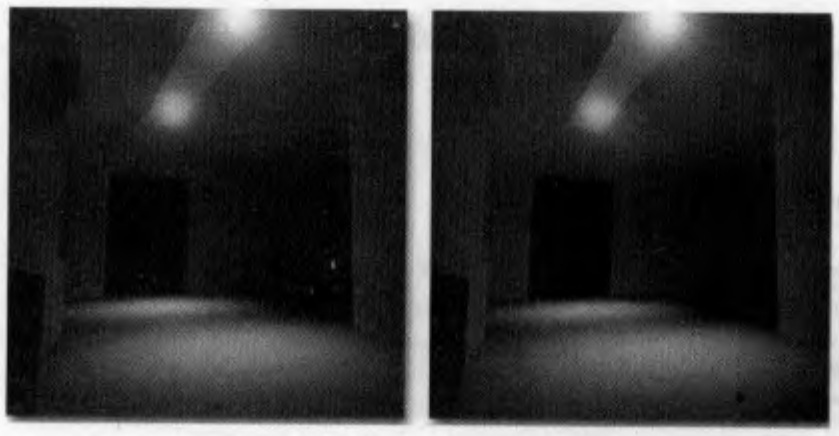


图4–67

大面积的黑暗区域比如黑色的地板，会导致光能传递的结果非常黑暗，如果要保留地板的颜色，则可以通过提高反射比比例参数来提高亮度。在图4–68中，房间使用了聚光灯照射地板，提高地板的反射比即可将整个房间照亮。

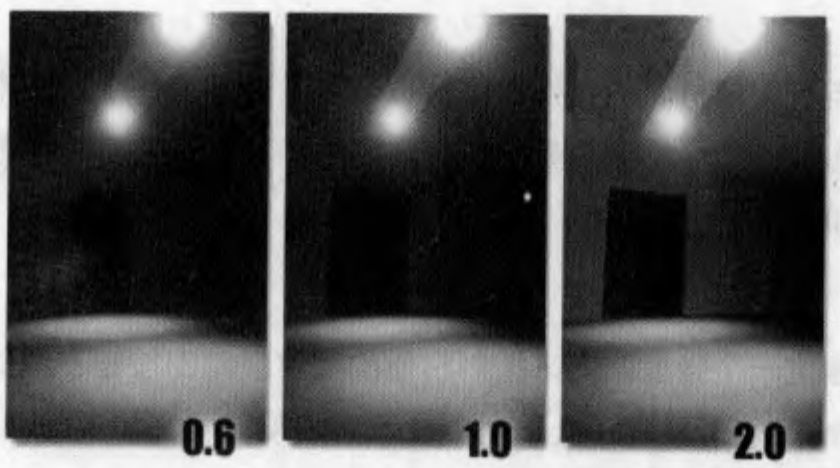


图4–68

认真检查材质在光能传递中的反射比和透射比，观察它们对光能传递的影响。单击Customize【自定义】>Preferences【首选项】命令，打开“首选项设置”对话框，如图4–69所示。

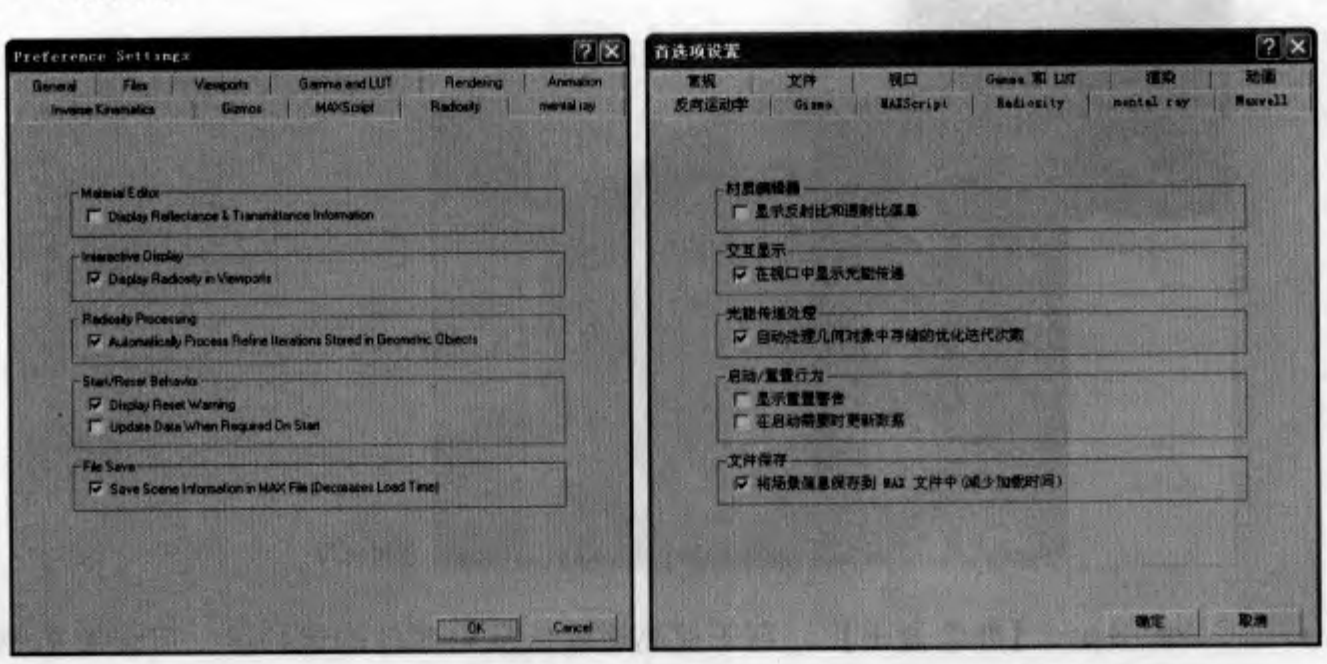


图4–69

勾选“光能传递”面板中的“显示反射比和透射比信息”复选框，然后再打开“材质编辑器”，就可以在“高级照明覆盖材质”卷展栏中查看该提示信息，如图4–70所示。

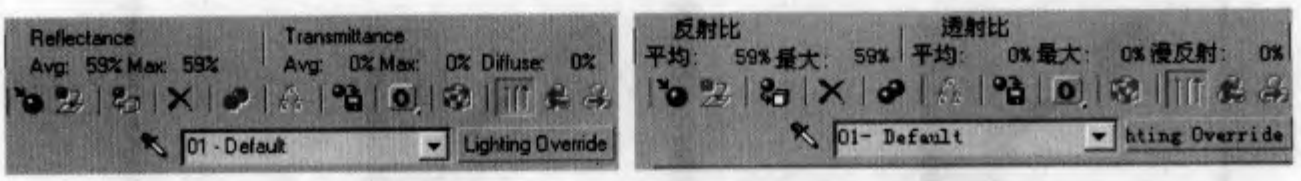


图4–70

【界面参数】

Advanced Lighting Override Material【高级照明覆盖材质】卷展栏如图4–71所示。

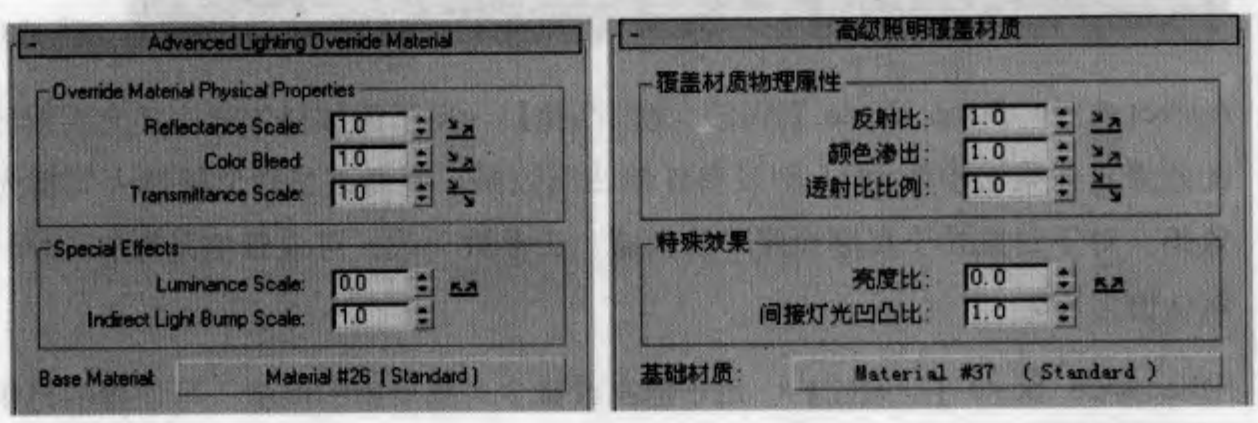


图4–71

注意 降低这些参数的值不会有任何问题，但提高这些参数的值可能会导致色彩溢出过度。若参数值太高，渲染时会出现曝光过度的现象。这些设定对mental ray渲染器并不起什么作用，建筑材质在mental ray中并不能通过使用这些参数的设置提供照明。

提高“亮度参数”至大于0时，会使对象在普通的渲染中呈现自发光；但并不会在光能传递中发射能量。若要在光能传递中考虑自发光对象，则必须将自发光材质设置为“高级照明覆盖”的基础材质，然后增加“亮度比”的值。

在图4–72中，左上角的小图中霓虹灯在默认状态下并不能在场景中照明，而右下角的大

图是在将自发光材质设置为“高级照明覆盖”的基础材质之后，调整了‘亮度比’之后得到的效果。

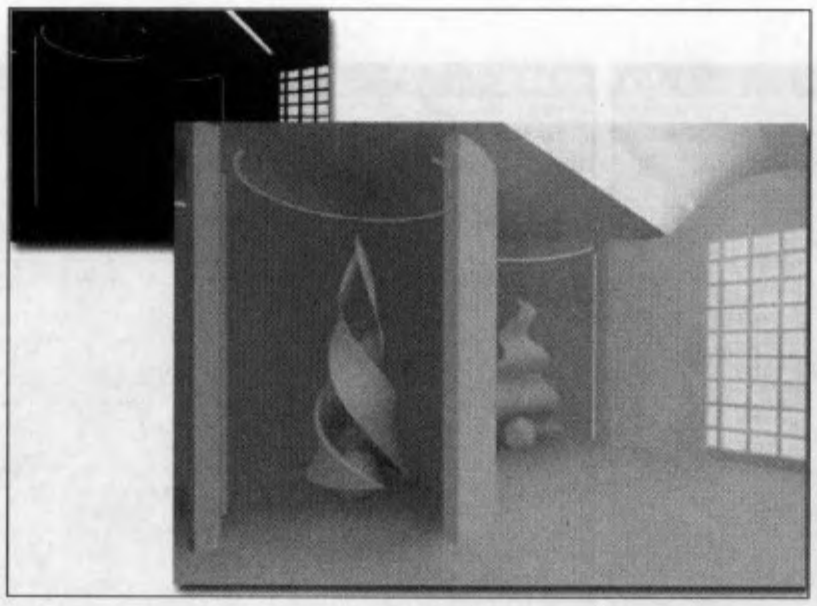


图4-72

- Color Bleed【颜色溢出】：用于提高或降低反射颜色的饱和度，可设置范围为0～100之间，默认值为100。提高或降低Color Bleed【颜色溢出】参数值会对效果产生如图4-73所示的影响。

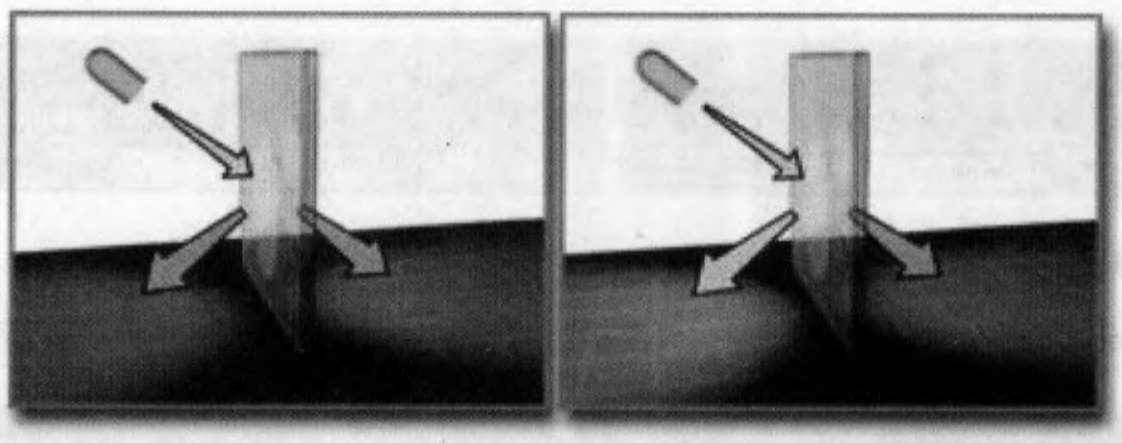


图4-73

- Indirect Light Bump Scale【间接灯光凹凸比】：用于缩放材质被间接光照射区域的凹凸贴图效果。如果该参数为0，则没有任何凹凸效果；提高该参数值能增大间接光照下的凹凸效果。对于对象处于直接光照下的区域，该参数无效。可设置的范围在-999～999之间，默认值为100。

- Reflectance Scale【反射比】：用于提高或减少对象反射的能量，可设置的范围为0～100，默认值为100。此参数值可以用来提高或减少对象反射的能量，如图4-74所示。

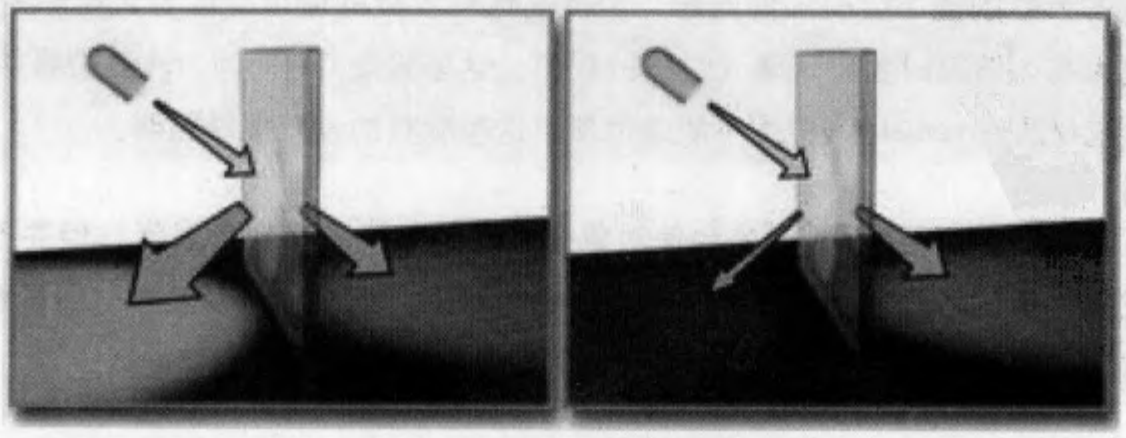


图4-74

注意 不要通过此参数来提高材质的自发光，而应该使用位于“物理性质”卷展栏中的亮度参数。

- Transmittance Scale【透射比比例】：此参数用来提高或减少对象透射的能量，可设置的范围为0.1～5，默认值是1，效果如图4-75所示。

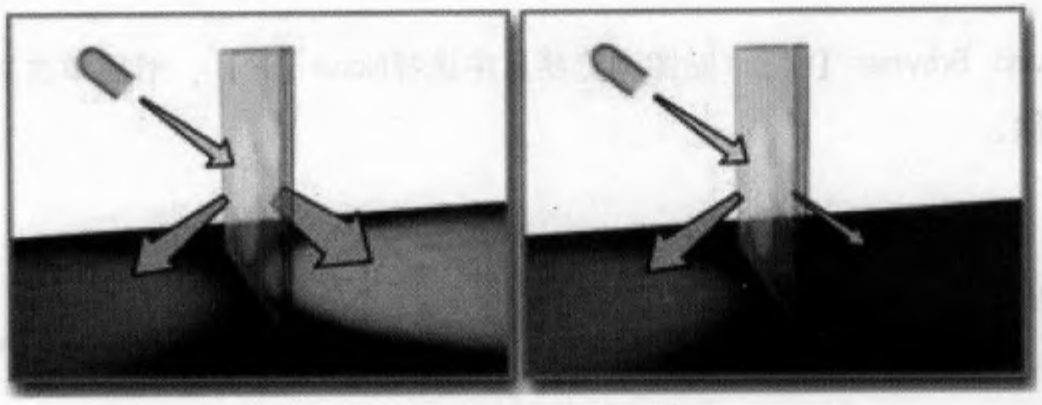


图4-75

4.3.5 Cutout【裁切】贴图

3ds Max为建筑材质提供了一个名为“裁切”的参数，允许用户指定一个位图贴图或程序贴图来使材质产生部分透明的效果。贴图中较亮的区域为材质的不透明区域；较暗的区域为材质的透明区域；中间区域为半透明区域。

在前面介绍“裁切”参数时讲到，将贴图的强度设置为100时将完全应用贴图，透明区域渲染为完全透明；如果贴图强度为0，则相当于将贴图效果关闭；设置为中间数值，则此参数会与“物理性质”卷展栏中的“透明度”参数共同作用，贴图的透明区域相对变得不透明。灰度贴图决定透明输出的强度，如图4-76所示。

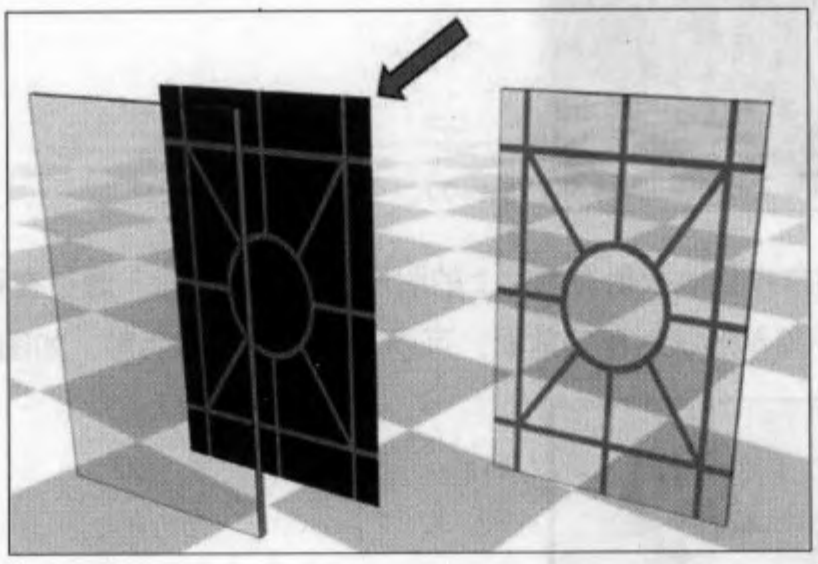


图4-76

【操作流程】 使用Cutout【裁切】贴图。

1. 首先单击Cutout【裁切】右侧的None按钮。
2. 在弹出的Material/Map Browser【材质/贴图浏览器】中选择一个贴图，然后单击OK按钮。
3. 现在材质处于贴图层级，并且显示贴图的控制参数。假如选择了Bitmap【位图】贴图类型，则还会弹出一个询问贴图路径和文件名的对话框。
4. 最后使用贴图的控制参数调整贴图。

【操作流程】删除Cutout【裁切】贴图。

1. 若材质编辑器处于贴图层级，单击贴图的类型按钮可打开Material/Map Browser【材质/贴图浏览器】对话框；若不处于贴图层级，单击Cutout【裁切】贴图按钮进入，然后单击贴图类型按钮。

2. 在Material/Map Browser【材质/贴图浏览器】中选择None【无】，然后单击OK按钮，这样贴图就被删除。

4.4 Matte/Shadow【无光/投影】材质

【功能作用】

“无光/投影”材质能够使对象(或任何子级表面)成为一种不可见对象，从而显示出当前的环境贴图，如图4–77所示。不可见对象在渲染时无法看到，也不会对环境背景进行遮挡，但对于其后的场景对象却可以起到遮挡作用，还可以仅表现出投影或接收投影的效果，此外，“无光/投影”材质还可以接收反射。

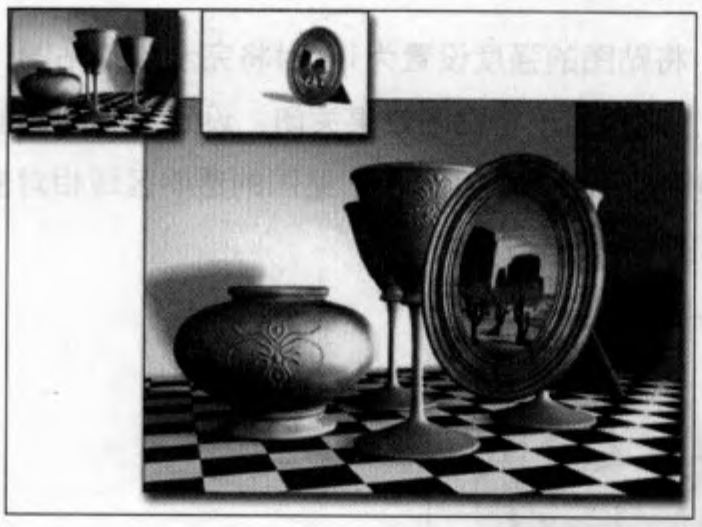


图4–77

也可以从场景中的非隐藏对象中接收投射在照片上的阴影。使用此功能，通过在背景中建立隐藏代理对象并将它们放置于简单形状对象的前面，可以在背景上投射阴影，如图4–78所示。

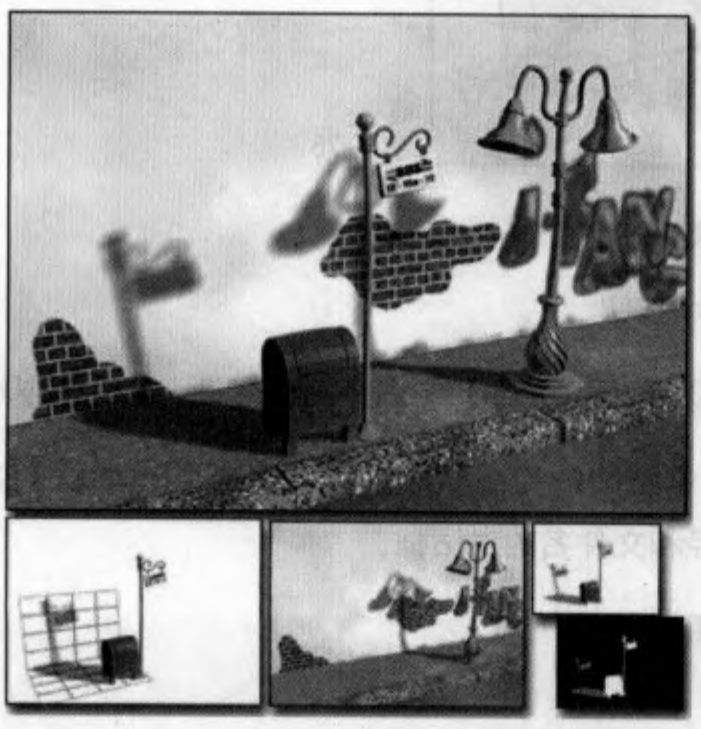


图4–78

【界面参数】

Matte/Shadow Basic Parameters【无光/投影基本参数】卷展栏如图4—79所示。

图4—79

1．Matte【无光】组

- Opaque Alpha【不透明Alpha】：用于确定是否将不可见对象渲染到Alpha通道中。假如只需要它的阴影，并且将来要利用阴影的Alpha通道进行合成，那么需要将此项取消选择。

2．Atmosphere【大气】组

- Apply Atmosphere【应用大气】：用于确定不可见对象是否受到场景中大气设置的影响。
- At Background Depth【以背景深度】：这是一种二维模式，假如场景中有雾，并且渲染不可见对象的投影，扫描线渲染方式先渲染场景中的雾，再渲染阴影，这时阴影将不能被雾照亮，所以需要提高Shadow Brightness【阴影亮度】值。
- At Object Depth【以对象深度】：这是一种三维模式，首先渲染阴影，再渲染雾，雾效将覆盖在三维不可见对象的表面，所产生的Alpha通道不能完美地与背景图像融合。

3．Shadow【阴影】组

- Receive Shadows【接收阴影】：开启此项，不可见对象表面将会渲染出来自其他对象的投影。
- Affect Alpha【影响Alpha】：将不可见对象接收的阴影渲染到Alpha通道中，产生一种半透明的阴影通道图像，以便于对它进行其他的合成操作，这时应将Opaque Alpha【不透明Alpha】项取消选择。
- Shadow Brightness【阴影亮度】：用于确定阴影在背景图像上的亮度，值为1.0时，阴影最亮，亮到消失；值为0.0时，阴影最黑，几乎掩盖了全部背景色。
- Color【颜色】：用于设置产生阴影的颜色，以便与背景图像中的阴影颜色相匹配。

4．Reflection【反射】组

在该参数组中，可以设置不可见对象能否反射，并利用阴影贴图来实现不可见对象的反射。

- Amount【数量】：用于控制使用的反射效果数量。此项是百分比参数，取值范围从0～100，只有指定贴图后该参数才有效。
- Additive Reflection【附加反射】：用于确定无光曲面是否具有反射。
- Map【贴图】：单击右侧的按钮可打开材质/贴图浏览器，为反射指定贴图。除非选择了

Reflection/Refraction【反射/折射】贴图或Flat Mirror【镜面反射】贴图类型，否则反射效果独立于环境。

4.5 混合材质

混合材质是由两种或更多的子材质所组合成的材质，用于为对象创建混合的效果。混合材质与“合成”类似，只不过存在于材质级别中。根据组合方式的不同，可以分为下列几种类型。

- Blend【混合】：把两种材质通过像素颜色混合的方式混合在一起，和Mix混合贴图一样。
- Composite【合成】：即最多将10种材质复合叠加在一起，通过使用增加颜色、减去颜色或者不透明度混合的方式进行叠加。
- Double-Sided【双面】：为对象内外表面分别指定两种不同的材质，一种为法线向外，另一种为法线向内。
- Morpher【变形器】：与变形修改器同步使用，用于制作脸红或皮肤产生褶皱等动画效果。
- Multi/Sub-Object【多维/子对象】：可以组合多个材质同时指定给同一对象(或一组对象)，可以根据对象在子对象级别选择面的材质ID号(或整个对象的材质ID号，由材质修改器确定)进行材质分配，材质可以多层嵌套。
- Shellac【虫漆】：用于将一种材质叠加到另一种上。
- Top/Bottom【顶/底】：用于为对象顶部表面和底部表面分别指定两种不同的材质。

4.5.1 Blend【混合】材质

【功能作用】

将两种不同的材质融合在表面的同一面上，通过不同的融合度，控制两种材质表现出的强度，并且可以制作成材质变形动画。如图4-80所示，就是通过融合材质将‘室内场景’与‘危险标志’两个纹理贴图融合在一起的效果。另外还可以指定一张图像作为融合的Mask蒙板，利用它本身的明暗度来决定两种材质融合的程度。如图4-81所示，贴图的白色部分完全遮挡了“砖墙”贴图，而黑色部分完全遮挡了“泥灰”贴图。

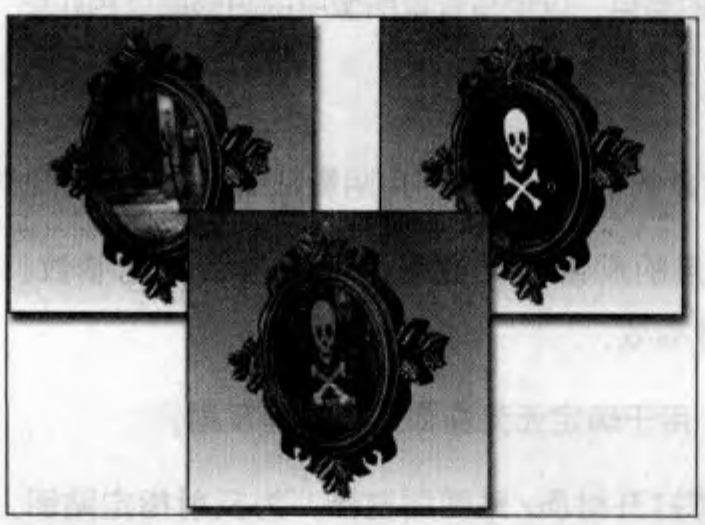


图4-80

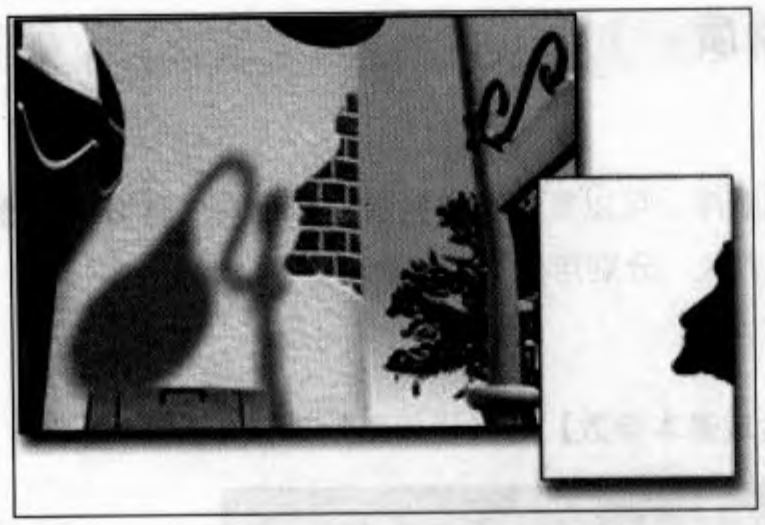


图4–81

【界面参数】

Blend Basic Parameters【混合基本参数】卷展栏如图4–82所示。

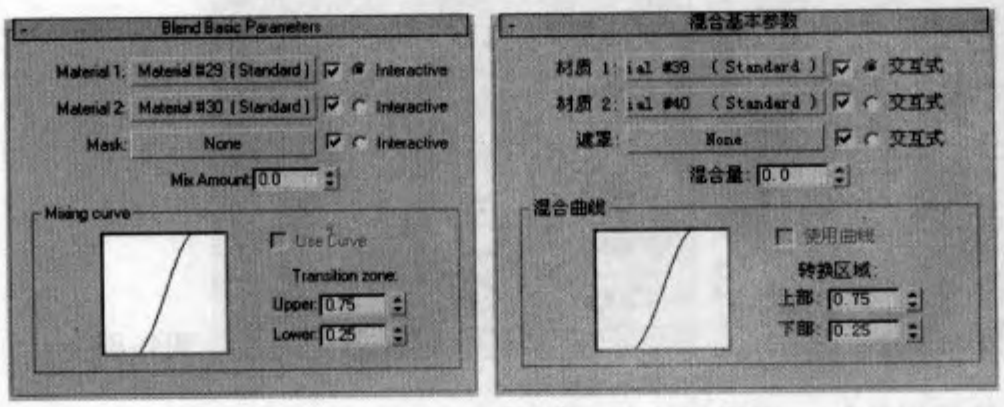


图4–82

- Material 1/ Material 2【材质1/材质2】：通过单击右侧的空白按钮选择相应的材质。
- Mask【遮罩】：选择一张图案或程序贴图来作为蒙板，通过蒙板图案的明暗度来决定两个材质的融合情况。
- Interactive【交互式】：在视图中以Smooth + Highlights【平滑+高光】方式交互渲染时，选择哪一个材质显示在对象表面。
- Mix Amount【混合量】：用于确定融合的百分比例，对无蒙板贴图的两个材质进行融合时，依据它来调节混合程度。若值为0时，材质1完全可见，材质2不可见；若值为1时，材质1不可见，材质2完全可见。将它由0～1的变化记录为动画，即可制作出材质的变形动画。

Mixing curve【混合曲线】组

用于控制蒙板贴图中黑白过渡区造成的材质融合的尖锐或柔和程度，专用于使用了Mask蒙板贴图的融合材质。比如可以使用Noise【噪波】作为蒙板贴图，调节混合曲线来产生各种有趣的材质。

- Use Curve【使用曲线】：用于确定是否使用混合曲线来影响融合效果。
- Transition zone【转换区域】：可分别调节Upper【上部】和Lower【下部】数值来控制混合曲线。两值相近时，会产生清晰尖锐的融合边缘；两值差距很大时，会产生柔和模糊的融合边缘。

4.5.2 Composite【合成】材质

【功能作用】

按照在列表中由上到下的叠加顺序，可以复合10种材质。复合方式有增加不透明度、相减不透明度和基于数量混合三种方式，分别用A、S、M表示。

【界面参数】

Composite Basic Parameters【合成基本参数】卷展栏如图4-83所示。

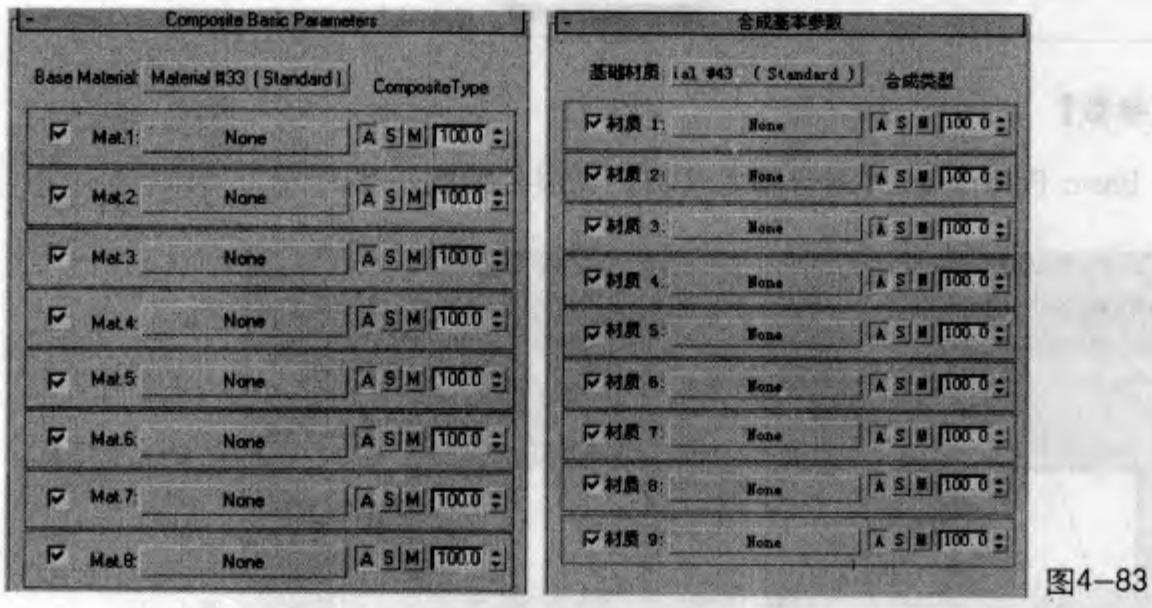


图4-83

- Base Material【基础材质】：用于指定基础材质，默认为标准材质。
- Mat. 1 through Mat. 9【材质1到材质9】：选择要进行复合的材质，前面的复选框用于控制是否使用该材质。默认为开启。
- A【A】：表示各个材质的颜色依据其不透明度进行相加，总计作为最终的材质颜色。
- S【S】：表示各个材质的颜色依据其不透明度进行相减，总计作为最终的材质颜色。
- M【M】：表示各个材质依据其数量进行混合复合。颜色与不透明度的复合方式与不使用蒙板时的融合方式相同。
- 【数量】数值框：用于控制混合的数量。

  在A“增加不透明度”方式和S“相减不透明度”方式下，取值范围为0～200。值为0时，不会产生复合效果，此材质也不可见。值为100时，完全进行混合。值超过100时，对象的透明部分变得更加不透明。

  在M“基于数量混合”方式下，取值范围为0～100。值为0时，不会产生复合效果，此材质也不可见。值为100时，完全进行复合，而且只有该材质可见。

4.5.3 Double Sided【双面】材质

【功能作用】

在对象内外表面分别指定两种不同的材质，并且可以控制它们的透明程度。如图4-84所示，碗的内壁为黑白格图案材质，外壁为橘红色大理石花纹材质，这是一种典型的双面材

质，右侧碗的双面材质使用了20%的透明度设置，使得黑白格图案在外壁也隐约可见。

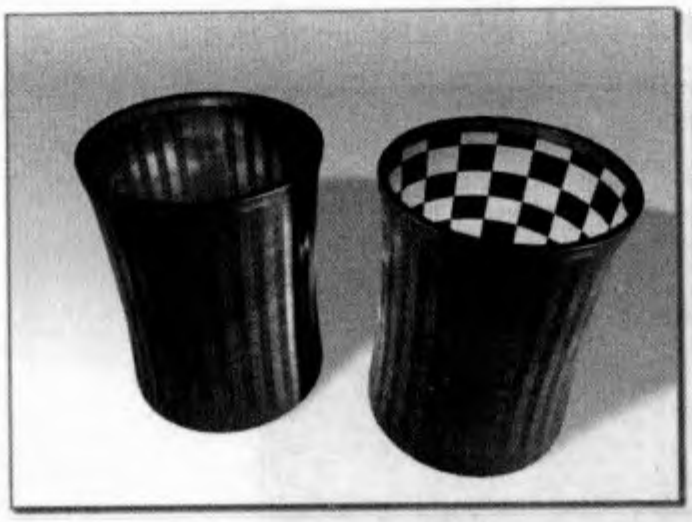


图4-84

【界面参数】

Double Sided Basic Parameters【双面基本参数】卷展栏如图4-85所示。

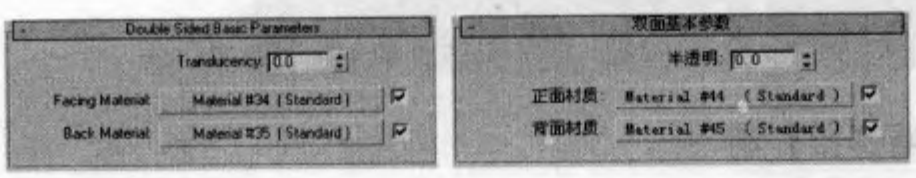


图4-85

- Translucency【半透明】：用于设置一个材质在另一个材质上显示出的百分比效果。
- Facing Material【正面材质】：用于设置对象外表面的材质。
- Back Material【背面材质】：用于设置对象内表面的材质。

4.5.4 Morpher【变形器】材质

【功能作用】

变形器材质与变形修改器同步使用，可以用来制作脸红或皮肤产生褶皱等动画效果。通过变形修改器调整参数，可以使变形材质像几何体一样进行融合与变形修改。

变形器材质下共有100个材质通道，对应100个变形修改器。一旦将一个材质通道指定给对象并且绑定到一个变形修改器，就可以通过调节变形修改器的参数对材质和对象进行变形。没有指定对象的空材质通道，只能通过变形修改器调节材质变形。

将变形器材质指定给某对象时，对象本身必须指定了变形修改器。可以通过以下两种方法将材质指定给对象，并绑定到变形修改器上。

若对象指定了变形修改器，使用命令面板的“全局参数”卷展栏中的“指定新材质”为对象指定变形材质，而且同时将材质与变形修改器绑定。

打开材质编辑器后，选择变形器材质，在卷展栏中单击“选择变形对象”按钮，然后在视图中选取目标对象。单击对象之后，在打开的对话框中选择指定的变形修改器(一个对象可能含有多个变形修改器)，把变形器材质与变形修改器绑定在一起。但一个变形器材质只能绑定给一个变形修改器。

【界面参数】

Morpher Basic Parameters【变形器基本参数】卷展栏如图4–86所示。

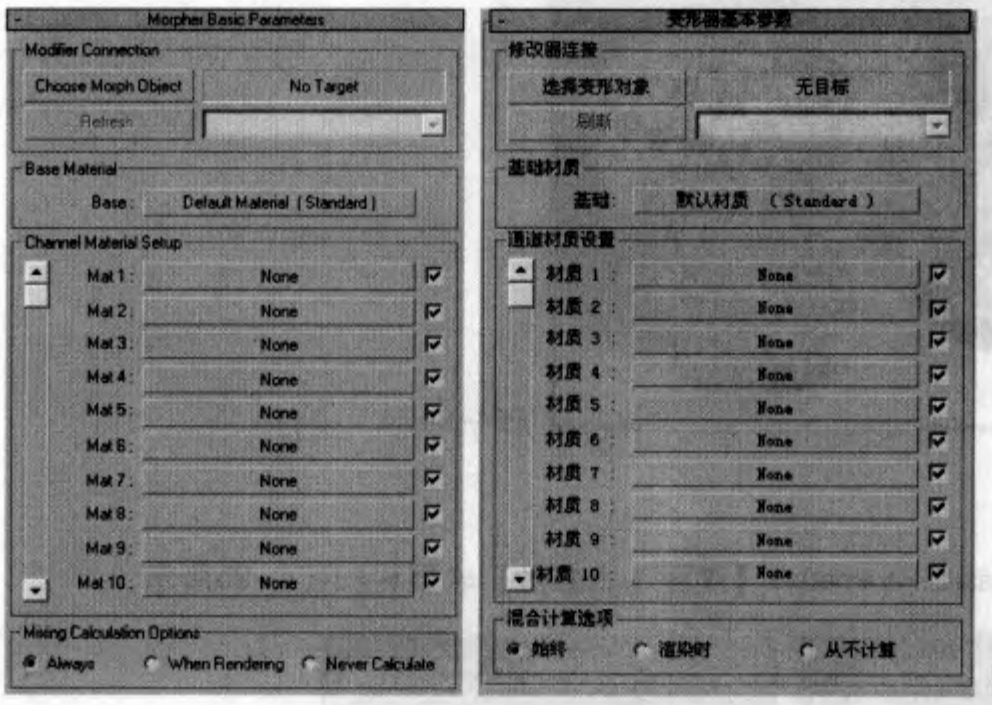


图4–86

1. Modifier Connection【修改器连接】组

- Choose Morph Object【选择变形对象】：单击此按钮，然后在视图中拾取带有变形修改器的对象，可以打开Choose Morpher Modifier【选择变形器修改器】对话框，如图4–87所示，在列表框中选择要绑定的修改器，单击Blind【绑定】按钮确定。

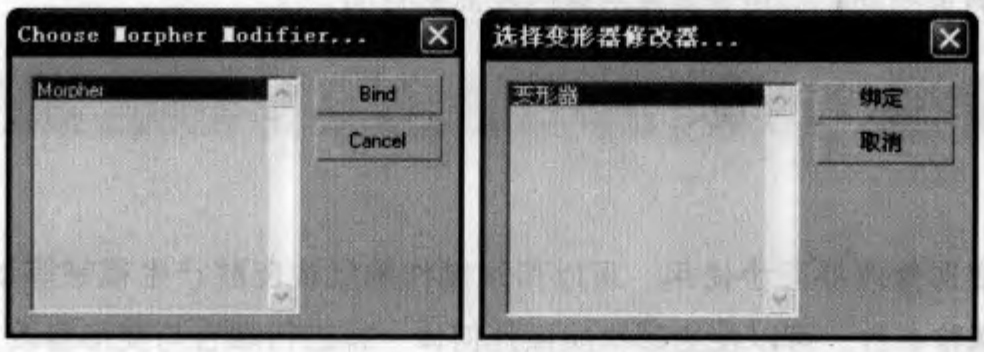


图4–87

- Name Field【名称文本框】：用于显示变形修改器被绑定的对象名称。
- Refresh【刷新】：用于更新通道资料。
- Marker List【标记】下拉列表框：与变形修改器的标记列表相同，用于显示记录在变形修改器中的标记。

2. Base Material【基础材质】组

- Base【基础】：单击此按钮为对象应用一个基础材质。基础材质表示在所有通道混合发生前模型的样子。基础材质用于描绘模型在各通道融合之前时的状态。

3. Channel Material Setup【通道材质设置】组

- Mat #【材质 #】：一共有100个材质通道，每个通道都与变形修改器一一对应。通道1中的材质受变形修改器1的参数控制。
- Material on/off toggle【材质开/关切换】：控制通道的开启与关闭，关闭的通道不影响变形结果。

4. Mixing Calculation Options【混合计算选项】组

很多材质进行融合会使系统变慢，这里的参数用于控制何时计算变形结果。

- Always【始终】：表示无论何时都计算变形结果。
- When Rendering【渲染时】：只在渲染时计算变形结果。
- Never Calculate【从不计算】：表示从不进行材质融合计算。

4.5.5 Multi/Sub-Object【多维/子对象】材质

【功能作用】

“多维/子对象”材质是将多个材质组合为一种复合式材质，分别给一个对象的不同子对象指定选择级别。如图4-88和图4-89所示，创建多维/子对象材质，将它指定给目标对象，然后通过“网格选择”修改器选择对象表面，并挑选多维/子对象材质中的子级材质，将其指定给所选择的表面。

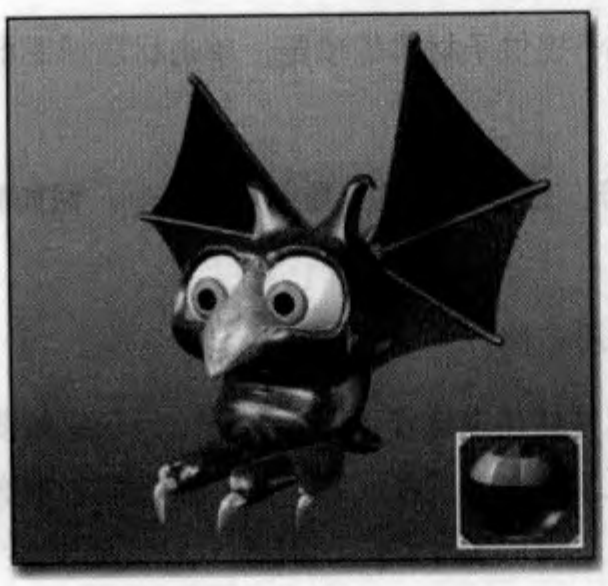


图4-88

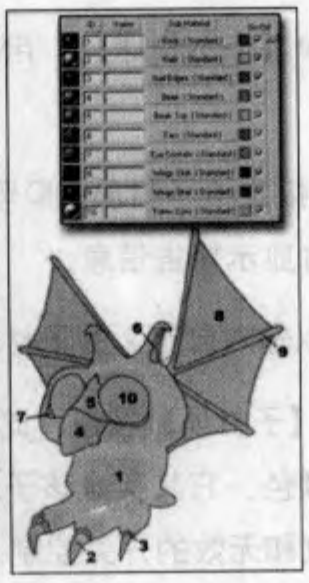


图4-89

另外通过为对象加入“材质”修改器，可以在一组不同的对象之间分配ID号，从而使不同对象享有同一多维/子对象材质的不同子材质。例如制作一堆散落在地面的石头，为它们指定同一制作材质，设置几个稍有差异的子级材质，然后为每个石头指定“材质”修改器，将它们设置为不同的ID号，这样就可以制作出略有差异的石头效果，使画面更真实。3ds Max中的“多维/子对象”材质参数非常便于管理，子材质ID号可以通过自行指定的值进行管理。

【界面参数】

Multi/Sub-Object Basic Parameters【多维/子对象基本参数】卷展栏如图4-90所示。

- Set Number【设置数量】：用于设置拥有子级材质的数目。注意如果减少数目，会将已经设置的材质丢失。

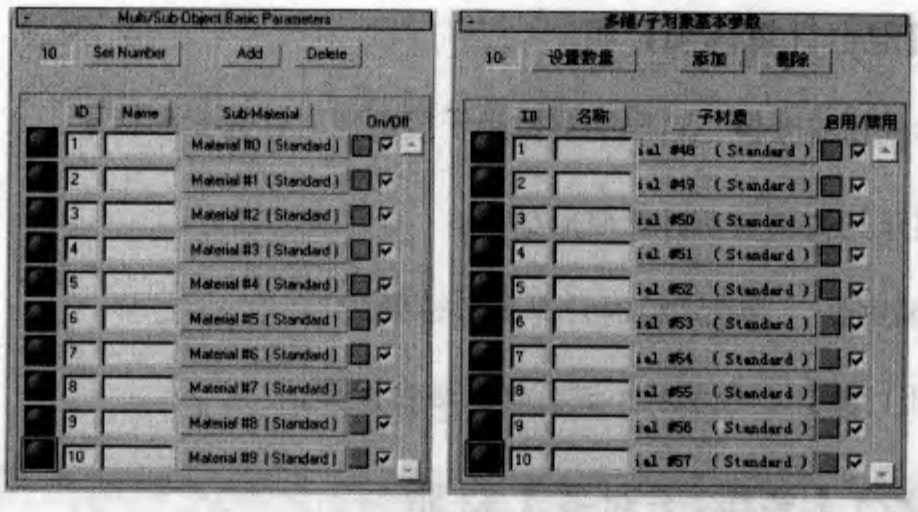


图4-90

- Add【添加】：用于添加一个新的子材质。新材质默认的ID号为当前最大的ID号加。
- Delete【删除】：用于删除当前选择的子材质。可以通过Undo命令取消删除。
- ID【ID】：单击该按钮后子材质按ID号的升序排列。
- Name【名称】：单击该按钮后按名称文本框中指定的名称进行排序。
- Sub-Material【子材质】：表示按子材质的名称进行排序。
- Small sample sphere【小示例球】：用于提供子材质的预览，单击材质球图标可对子材质进行选择。
- ID【ID】：用于显示指定给子材质的ID号，还可以在这里重新指定ID号。假如输入的ID号有重复，系统会在上方显示警告信息。
- Name【名称】：可以输入自定义的子材质名称。
- Sub-Material button【子材质】按钮：此按钮用来选择不同的材质作为子级材质。右侧的按钮用来确定材质的颜色，它其实是该子级材质的“漫反射”值。最右侧的复选框可以对单个子级材质进行有效和无效的开关控制。

【操作流程】 为子对象指定多维/子对象材质

1. 首先制作一个多维/子对象材质指定给对象。
2. 然后为对象加入一个Edit Mesh【选择网格对象】修改器。
3. 再单击“+”，进入Face面子对象级。
4. 在视图中选择一组表面，在Surface Properties【曲面属性】卷展栏中设置其Material【材质】项下的ID号，将相应的子材质指定给当前表面。
5. 继续选择其他的表面，设置不同的材质ID号对应不同的子材质。

【操作流程】 为多个对象指定多维/子对象材质

1. 首先制作一个多维/子对象材质，拥有多个子级材质。
2. 然后将全部要编辑的对象一同选中，将多维/子对象材质一同指定给它们。
3. 最后为每个对象单独加入Material【材质】修改器，通过ID号来控制当前对象使用多维/子对象材质中的子级材质。

4.5.6 Shellac【虫漆】材质

【功能作用】

“虫漆”材质是将一种材质叠加到另一种材质上的混合材质，其中叠加的材质称为“虫漆”材质，被叠加的材质称为基础材质。“虫漆”材质的颜色增加到基础材质的颜色上，通过参数控制颜色混合的程度，如图4–91所示。

图4–91

【界面参数】

Shellac Basic Parameters【虫漆基本参数】卷展栏如图4–92所示。

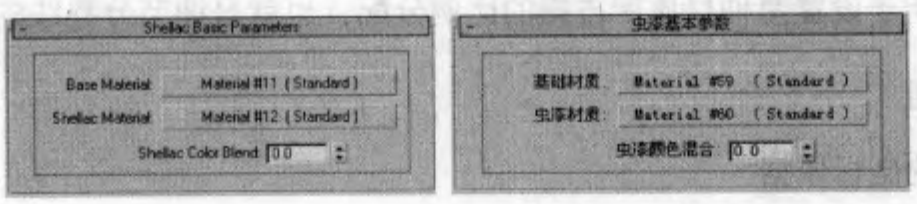


图4–92

- Base Material【基础材质】：用于设置基本子材质。默认指定为标准材质。
- Shellac Material【虫漆材质】：用于设置虫漆子材质。默认指定为标准材质。
- Shellac Color Blend【虫漆颜色混合】：用于控制颜色混合程度。值为0时，虫漆材质不起作用。随着该参数值的提高，虫漆材质颜色融合到基础材质中的程度越高。该参数值没有上限，而且可以对它设置动画。

4.5.7 Top/Bottom【顶/底】材质

【功能作用】

为对象指定两种不同的材质，一个位于顶部，一个位于底部，中间交界处可以产生浸润效果，它们所占据的比例可以调节。对象的顶表面是法线指向上部的表面，底表面是法线指向下部的表面，根据场景的世界坐标系或对象的自身坐标系来确定“顶”与“底”。应用效果如图4–93所示。

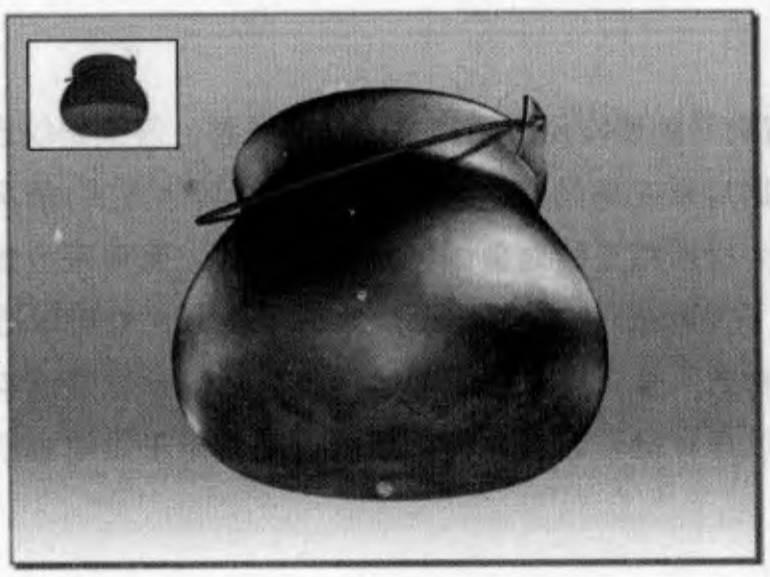


图4–93

【界面参数】

Top/Bottom Basic Parameters【顶/底基本参数】卷展栏如图4-94所示。

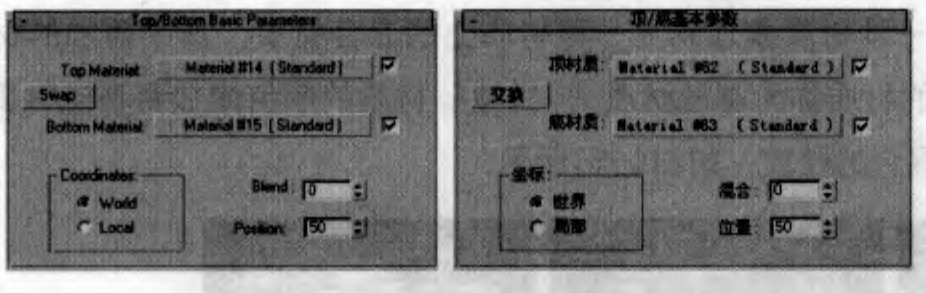


图4-94

- Top Material/Bottom Material【顶材质/底材质】：分别用于选择两种不同的材质作为顶材质和底材质。
- Swap【交换】：单击该按钮，可以将两种材质进行位置交换。
- Blend【混合】：用于设置两个材质边界的相互融合程度。
- Position【位置】：用于设置两种材质所占据的比例分配，也就是调节分界线的上下位置。

Coordinates【坐标】组

用于确定上下边界的坐标依据。

- World【世界】：通过使用世界坐标系来定义顶、底材质的相互位置，若对象发生旋转，材质仍保持原来的位置设置，材质相对于对象会发生变化。
- Local【局部】：通过使用对象局部坐标系来定义顶、底材质的相互位置，不会在对象表面发生相对变化，对象旋转时，它也会随之旋转。

注意 Top/Bottom【顶/底材质】可以看做Blend【混合】材质的一个特例，这是因为混合材质可以用一个黑白通道图像来控制两种材质在对象表面分布的位置，比顶/底材质更加自由。但有时用顶/底材质也很方便，比如制作浸在水中的石头，上半部分是干燥的，下半部分就是湿润的。

4.6 Shell Material【壳材质】材质

【功能作用】

“壳材质”是为3ds Max的渲染到纹理作用专门提供的材质类型。渲染到纹理也就是常说的“贴图烘焙”，是一种根据对象在场景中的照明(也可以按其他方式)情况，创建相应的烘焙纹理贴图，再将它作为材质指定给对象的特殊渲染方式，而用于放置烘焙纹理贴图的材质就是“壳材质”。“壳材质”与多维/子对象材质类似，都可以看做是放置不同材质的容器，只不过“壳材质”像贝壳一样只包含两种材质，一种是渲染中使用的普通材质，另一种是被渲染到纹理存储到硬盘中而得到的位图，用于烘焙或结合到场景内的对象上，称为“烘焙材质”。

注意 在指定新的材质类型时，在材质/贴图浏览器中指定Shell【壳】材质，再通过它将两种材质指定到同一个对象上，但是这种指定材质的方式并不能产生存储到硬盘上的烘焙贴图。

【界面参数】

Shell Material Parameters【壳材质参数】卷展栏如图4–95所示。

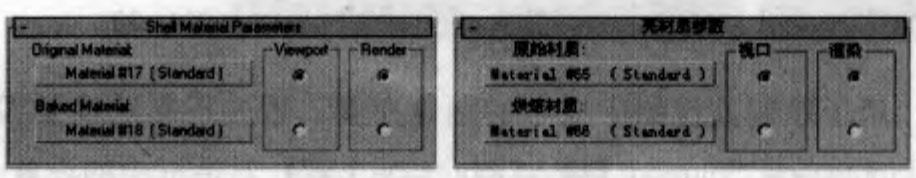


图4–95

- Original Material【原始材质】：用于显示原始材质的名称。单击其下的按钮可查看材质，调节其设置。
- Baked Material【烘焙材质】：用于显示烘焙材质的名称。单击其下的按钮可查看材质，调节其设置。

  除了原始材质中所包含的颜色和贴图之外，烘焙材质还可以包含照明阴影等其他信息，当然，烘焙材质的分辨率也是固定的。
- Viewport【视口】：用于设置哪种材质显示在实体视图中，上方代表原始材质，下方代表烘焙材质。
- Render【渲染】：用于设置渲染时使用哪种材质，上方代表原始材质，下方代表烘焙材质。

4.7 Advanced Lighting Override【高级照明覆盖】材质

“高级照明覆盖”材质在普通的渲染条件下无效，只作用于“光能传递”和“照明追踪”，详细信息参见本书“4.3.4 Advanced Lighting Override Material【高级照明覆盖材质】卷展栏”。

4.8 Lightscape Material【Lightscape材质】

【功能作用】

“Lightscape材质”能够为3ds Max材质赋予光能传递的功能，用于将这些材质指定给现有的Lightscape光能传递网格对象。需要注意的是，这种材质是Lightscape的专用材质，不能用于3ds Max中的光能传递。如果需要调节3ds Max材质的光能传递属性，应使用“高级照明覆盖”材质。

【界面参数】

Basic Parameters【基本参数】卷展栏如图4-96所示。

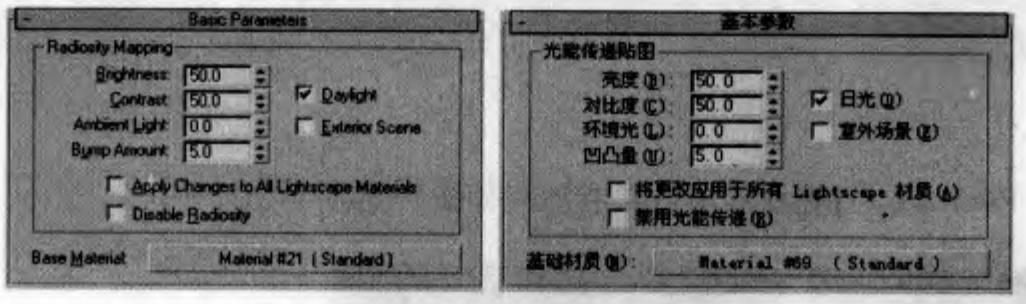


图4-96

- Brightness【亮度】：用于控制监视器中显示的图像亮度，但并不影响模型实际的照明级别。默认值与Import Lightscape Solution【输入Lightscape求解】对话框中的设置一致。
- Contrast【对比度】：用于控制模型亮部与暗部间的对比程度。默认值与Import Lightscape Solution【输入Lightscape求解】对话框中的设置一致。
- Ambient Light【环境光】：用于设置混入光能传递计算的3ds Max环境光的数量。若值为0，则完全不使用3ds Max环境光；若值为1，3ds Max环境光被加入到光能传递的计算中，默认为0.0。
- Bump Amount【凹凸量】：用于设置指定给Lightscape照明的Bump map【凹凸贴图】强度。Lightscape照明是与3ds Max相对的照明设置。用户可以对3ds Max材质的凹凸数量进行独立的设置，这样就可以参考3ds Max照明情况下的凹凸值来调节Lightscape照明情况下的凹凸值，默认值为5.0。
- Daylight【日光】：用于确定是否在计算中使用自然日光。默认值与Import Lightscape Solution【输入Lightscape求解】对话框中的设置一致。
- Exterior Scene【室外场景】：用于外部日光模拟。默认值与Import Lightscape Solution【输入Lightscape求解】对话框中的设置一致。
- Apply Changes to All Lightscape Materials【将更改应用于所有Lightscape材质】：用于确定当前对话框中的修改对所有Lightscape光能传递材质都有效，默认状态为未选中。
- Disable Radiosity【禁用光能传递】：用于确定是否计算光能传递。它提供了一种快速查看Lightscape特殊照明效果的方式，默认为未选中。
- Base Material【基础材质】：用于显示指定给光能传递照明的基础3ds Max材质(当Lightscape光能传递材质添加光能传递效果时，基础材质会显示在对象上)。通过该按钮来更改对象上的基础材质。

4.9 Ink'n Paint【卡通】材质

"卡通"材质与其他提供仿真效果的材质不同，它提供的是一种带"勾线"的均匀填色方式，主要用于制作卡通渲染效果，如图4-97所示。

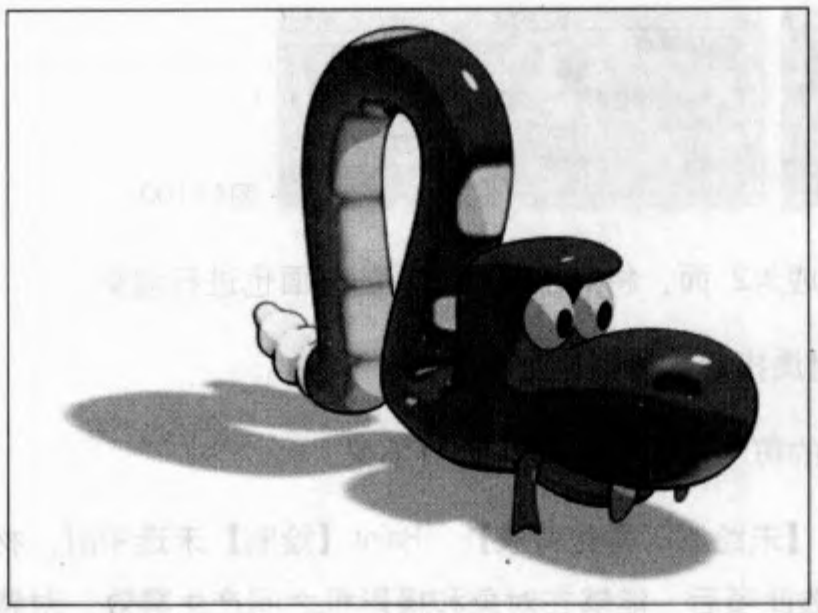


图4–97

由于 Ink'n Paint 属于材质，所以可以将三维效果的对象与二维卡通效果的对象渲染在同一个场景内，如图 4–98 所示。三维效果与二维卡通效果并存在同一场景内，"卡通" 材质遵循 "光线跟踪设置"，因此光线跟踪加速度的调节对于加速 "卡通" 材质也有效。在调节 "卡通" 材质的过程中，关闭抗锯齿设置可以有效地提高速度，渲染最终效果时再将抗锯齿设置打开即可。此外，关闭 "墨水" 设置也可以切实提高渲染速度。"运动模糊" 效果对于 "卡通" 材质无效，绝大多数的手绘卡通也都没有运动模糊效果。只有摄影机视图和透视图才能正确地渲染出 "卡通" 材质效果，其他的正视图都无效。

"卡通" 材质参数主要由 "墨水" 和 "绘制" 两个独立的部分构成，每个部分都有其自身的参数设置，如图4–99所示。

图4–98

图4–99

4.9.1 Basic Material Extensions【基本材质扩展】卷展栏

【功能作用】

"基本材质扩展" 卷展栏中的参数主要用来设置材质表面的主要属性。

【界面参数】

Basic Material Extensions【基本材质扩展】卷展栏如图4–100所示。

图4–100

- 2–Sided【双面】：使材质成为2 面。将对象法线相反的一面也进行渲染。
- Face Map【面贴图】：将材质指定给造型的全部面。
- Faceted【面状】：将对象的每个表面均平面化进行渲染。
- Fog BG when not painting【未绘制时雾化背景】：Paint【绘制】未选中时，材质颜色的填色部分与背景相同，当勾选此项后，能够在对象和摄影机之间产生雾效，对背景进行雾化处理，默认为未选中。
- Opaque Alpha【不透明Alpha】：启用此项时，即便在Paint【绘制】或Ink【墨水】未选中的情况下，Alpha通道也保持不透明，默认为未选中。
- Bump【凹凸】：为材质添加凹凸贴图。左侧的复选框用于设置贴图是否有效，右侧的贴图按钮用于指定贴图，中间的数值框用于设置凹凸贴图的数量(影响程度)。
- Displacement【置换】：为材质添加置换贴图。左侧的复选框用于设置贴图是否有效，右侧的贴图按钮用于指定贴图，中间的数值框用于设置置换的程度。

4.9.2 Paint Controls【绘制控制】卷展栏

【功能作用】

控制中央填色区域的材质属性，可以分别设置“亮区”填充色、“暗区”填充色和“高光”的颜色，同时通过设置“绘制级别”控制填充色的子层级别，通过“光泽度”设置高光区域的大小。右侧的None按钮用于指定对应的贴图，数值框用于控制贴图的程度，范围是0～100。

【界面参数】

Paint Controls【绘制控制】卷展栏如图4–101所示。

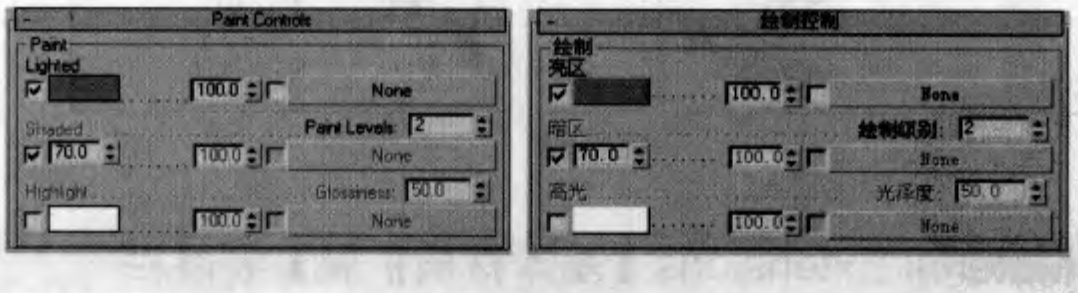


图4–101

- Lighted【亮区】：为对象的亮部填充颜色，默认状态为浅蓝色，这是材质的基础颜色。如果Lighted【亮区】和Highlight【高光】都不选中，产生的是只有勾线的单线条渲染效果，如图4–102所示。
- Shaded【暗区】：左侧的数值表示亮部颜色的百分比，显示在对象的非亮部区域，默认为70.0。取消复选框的勾选后会出现一个颜色块，通过它可以直接为暗部区域指定与亮部截然不同的颜色。

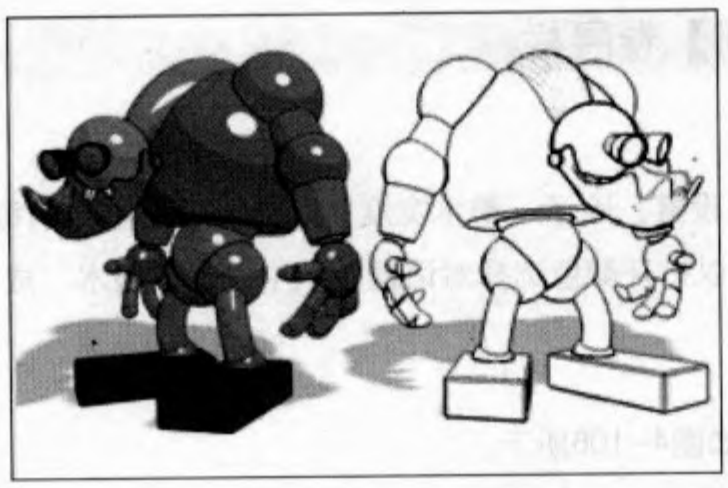


图4–102

- Paint Levels【绘制级别】：用于设置从亮部到暗部阴影颜色的数量，取值越低，对象越没有层次，值为1时，创建一个根本没有阴影效果的均匀填色表面(实色填充)，如图4–103所示。

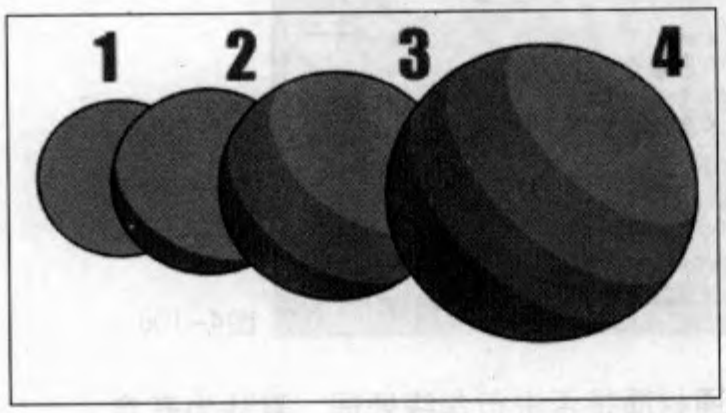


图4–103

- Highlight【高光】：用于设置高光的颜色，默认为白色。取消选择左侧的复选框，就不会产生高光效果，默认状态为未选中。添加高光可能会破坏图像的二维卡通效果，因此使用时要谨慎。应用效果如图4–104所示。

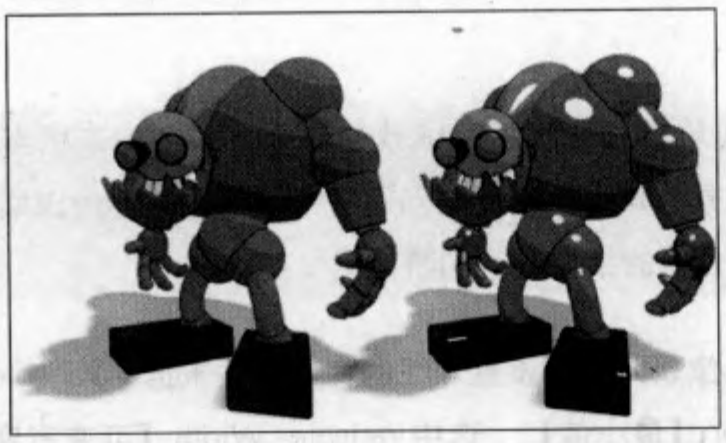


图4–104

- Glossiness【光泽度】：用于设置高光的大小。光泽度越高，高光的尺寸就越小，默认为50.0。亮部、暗部和高光参数都可以指定贴图，右侧的None按钮用于指定贴图，数值框用于控制贴图强度，复选框用于设置是否使用贴图。如图4–105所示，左边是没有任何贴图的基本材质效果，中间是为Lighted【亮区】指定了Falloff【衰减】贴图后的效果，右边是指定了位图贴图后的效果。

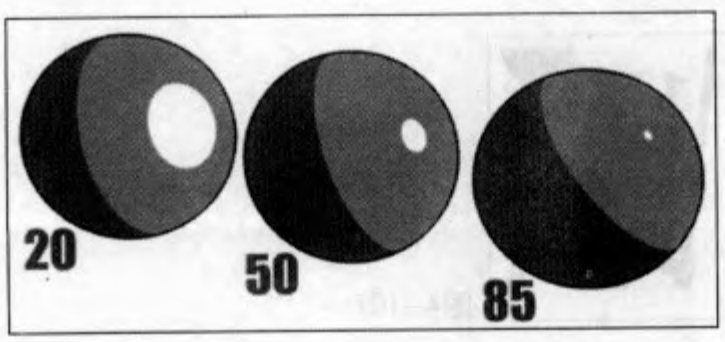


图4–105

4.9.3 Ink Controls【墨水控制】卷展栏

【功能作用】

“墨水”是关于卡通材质边线的设置。除了“墨水宽度”之外，“墨水”的每个选项都有复选框和颜色块，单击颜色块可以打开颜色选择对话框，从中设置“墨水”成分的颜色。

【界面参数】

Ink Controls【墨水控制】卷展栏如图4-106所示。

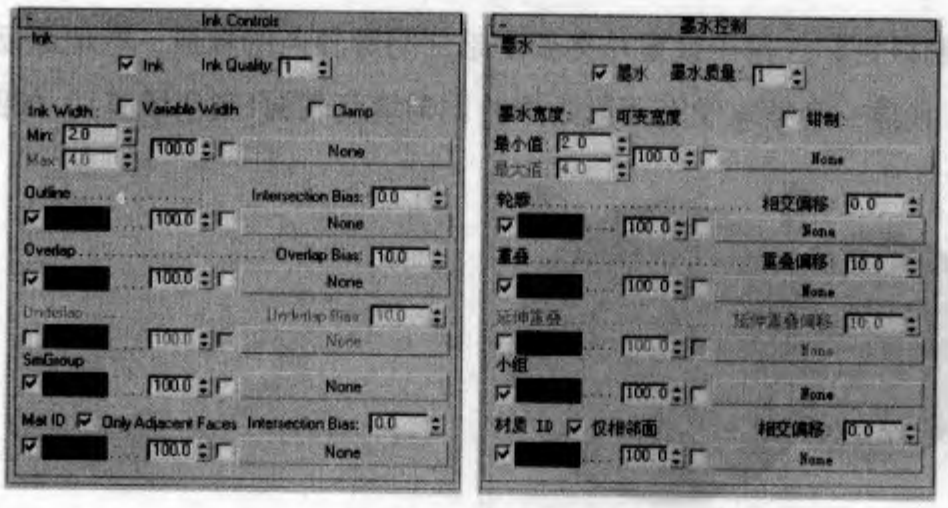


图4-106

- Ink【墨水】：用于设置渲染的卡通材质是否进行勾线处理，默认为开启。
- Ink Quality【墨水质量】：用于设置产生勾线的笔刷形状以及它所使用的采样数量。取值为1时，笔刷的形状为“+”，采样区域为5像素；取值为2时，笔刷的形状为八边形，采样区域为9～15像素；取值为3时，笔刷的形状近似于圆形，采样区域为30像素。取值范围为1～3，默认设置为1。

注意 对于大多数模型来说，提高勾线质量只能引起很细微的变化，却会带来相当长的渲染时间，所以只有在最终渲染时子对象的勾线出现严重问题的情况下，才会考虑增加勾线品质（不要依赖Acfive Shade实时渲染预览的结果进行判断）。

- Ink Width【墨水宽度】：表示以像素为单位设置勾线的宽度。在未选中Variable Width【可变宽度】的情况下，只能调节Min【最小值】，选中Variable Width【可变宽度】之后，还可以调节Max【最大值】，此时勾线的宽度就会在最小值与最大值之间变化。默认的Min【最小值】为2.0，Max【最大值】为4.0。
- Variable Width【可变宽度】：选中此项，勾线宽度能够在最大值与最小值之间变化，效果比单一的恒量值要好。如图4-107所示，左边是最小值为1像素时的效果，中间为5像素时的效果，右边为在1～5像素之间变化的效果。

图4-107

还可以为“墨水宽度”指定贴图，通过贴图的灰度程度调节勾线的粗细，产生不同的勾线厚度效果。如图4-108所示，左侧为“渐变”贴图所产生的勾线厚度变化，右侧为“噪波”贴图所产生的勾线厚度变化。

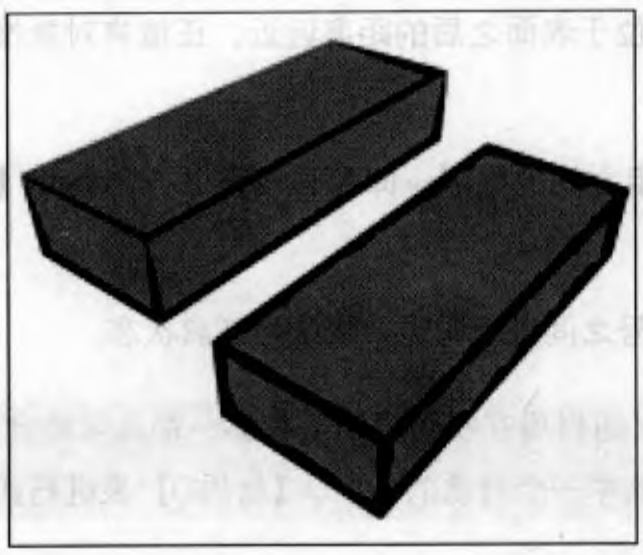


图4-108

- Clamp【钳制】：选中Variable Width【可变宽度】后，有时会因场景照明的情况引起某些勾线过细而几乎消失，若发生这种情况，就应将Clamp【钳制】选中，它能够忽视照明的影响，强迫勾线宽度在最大值和最小值之间变化，默认状态为未选中。
- Outline【轮廓】：勾画对象在背景上或被前景对象遮挡后的外边缘轮廓，默认状态为开启。如图4-109所示，左侧为未选中Outline【轮廓】时的渲染效果，右侧为选中Outline【轮廓】时的渲染效果。

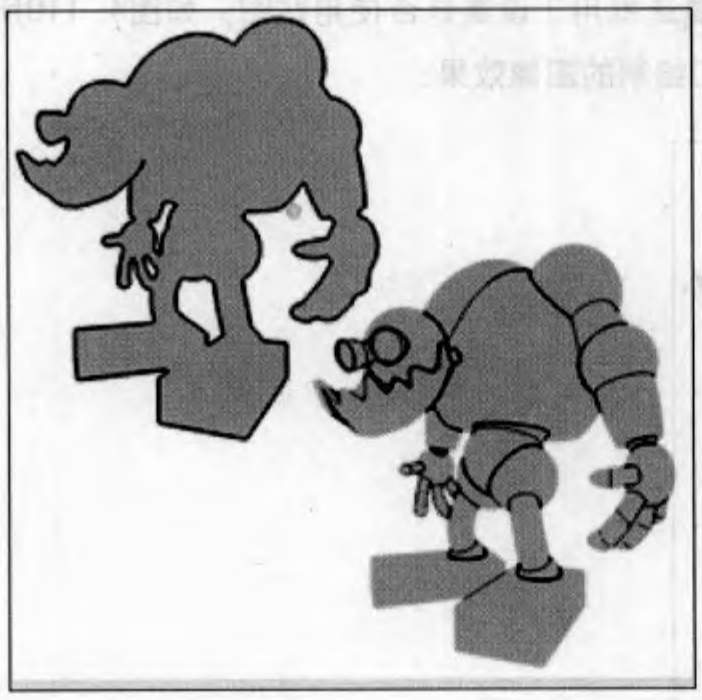


图4-109

- Intersection Bias【相交偏移】：用于调节两对象相互交叉后可能出现的错误，它的作用是能够将勾线对象向渲染视点拉近或推远，从而判断卡通材质对象间的前后关系。正值将对象推离视点，负值则将对象向视点拉近，默认为0.0。
- Overlap【重叠】：当对象的某部分与自身重叠时所使用的勾线，默认为开启状态。
- Overlap Bias【重叠偏移】：用于调节在描绘重叠勾线时可能出现的错误，也就是设置开始勾画重叠勾线的位置位于表面之前的距离远近。正值将对象推离视点，负值则将对象向视点拉近，默认为10.0。

- Underlap【延伸重叠】：与Overlap【重叠】类似，但用于更远表面的勾线。Underlap的含义就是使对象局部延伸于另一对象之下，默认为未选中。
- Underlap Bias【延伸重叠偏移】：用于调节在描绘延伸重叠勾线时可能出现的错误，也就是设置开始勾画延伸重叠勾线的位置位于表面之后的距离远近。正值将对象推离视点，负值则将对象向视点拉近，默认为0.0。
- SmGroup【小组】：用于设置勾画小组之间的界限，即勾画没有进行Smooth【光滑】处理的对象的边界，默认为开启状态。
- Mat ID【材质ID】：用于在不同材质ID号之间进行勾边，默认为开启状态。

注意 如果两个开启Mat ID【材质ID号】的卡通材质在视图中相互重叠，那么可能会造成相交部分的勾线很厚重，可以通过取消选择其中一个材质的Mat ID【材质ID】来进行纠正。

- Only Adjacent Faces【仅相邻面】：启用此项时，在相邻表面间勾画材质ID边界，而不在一个对象与另一个对象之间；未启用它时，可以在两个对象之间或其他非相邻表面间勾画材质ID边界，默认为开启。
- Intersection Bias【相交偏移】：Only Adjacent Faces【仅相邻面】未启用时，用于调节任何出现在不同材质ID边界间的勾线错误，默认值为0.0。

所有的“勾线”成分包括“勾线宽度”，都有贴图控制选项，右侧的None按钮用于指定贴图，数值框用于控制贴图强度，复选框用于设置是否使用贴图。如图4-110所示，通过为“勾线”成分进行贴图，制作手工绘制的图像效果。

图4-110

【应用原则】

卡通材质可以应用于多种对象，但最好遵循以下原则以获得最佳的效果。

- 将卡通对象集中渲染为诸如可编辑网格对象之类的单一表面对象。
- 对于需要进行不同颜色处理的对象部分指定不同的材质ID号。虽然也可以将不同的材质ID

号指定给Face【面】或者Polygon【多边形】子对象级别，但最好还是在Element【元素】子对象级别下进行。

- 创建一个Multi/Sub-Object Material【多维/子对象】材质，为模型的每个颜色都创建一个子材质，并将它们指定为卡通材质，之后通过每个子材质的Paint【绘制】项来指定颜色和贴图。必要时还可以使用Ink【墨水】项来进行控制。

【疑难解答】

以下是一些常见的问题和可能的解决办法。

1. 对象内部的勾线丢失。

- 第一种可能性是Overlap Bias【重叠偏移】值过高所造成的，可将它降低。如果Underlap【延伸重叠】开启，它的偏移值也可能过高。另一种可能性是由于含有自相交对象或与小对象结合所形成的对象，于是产生了相交表面。在这种情况下，可以通过使用Mat ID【材质ID号】或SmGroup【小组】勾边方式。假如原有对象已经含有不同的材质ID，可以尝试取消选择Only Adjacent Faces【仅相邻面】。
- 在对象倾斜部分的勾线显得很厚重。可能是重叠偏移或延伸重叠偏移值过低，尝试增加它。
- 相交对象间的勾线显得很厚重。首先要确认厚重的勾线属于哪部分勾边成分，然后调节其偏移值。

2. “可变宽度”启用后，勾线消失或变得很窄。

- 可以启用“钳制”，或者适当降低照明级别，也可以尝试取消选择“可变宽度”，而给“墨水宽度”指定“衰减”贴图的方式。

注意 可以先为每个勾线成分指定不同的颜色，然后再进行渲染以区分产生问题的勾线成分。

4.10 动画材质

材质中几乎全部参数的变化都可以记录为动画，此外动画也可以作为一种贴图使用，这样就可以得到两类动画材质——基础动画材质与贴图动画材质。

制作基础动画材质，在AutoKey动画模式的不同关键帧上变更基础材质参数，3ds Max会像处理变换或修改器动画一样在关键帧之间自动进行插补处理。要明确的是，指定给对象材质的轨迹与属于材质编辑器的材质轨迹截然不同。在材质编辑器中为材质设置动画时，只有同步材质才对场景产生影响。像基础材质一样，贴图参数也可以建立动画关键帧。例如“噪波参数”以及噪波贴图自身提供的“相位参数”，就是专为噪波动画功能设置的。

制作一种材质变换为另一种材质的动画效果时，最好的方法是创建一个“混合材质”，将变换的两种材质作为它的子级材质，然后对“混合数量参数”设置动画。

对于动画材质或使用动画贴图的材质，在确定其为最终渲染材质之前，可以通过在材质编辑器中使用 "生成预览" 按钮来预览动画效果，动画贴图可以在 "时间参数" 栏中进行与场景动画同步的设置。

4.11 Direct3D Viewport Shaders【Direct3D视口明暗器】

用于选择一个视图来查看Direct3D硬件Shader。视图Shader要求指定使用DirectX的Direct3D图形驱动。通过DirectX，视图中的材质能够更加精确地描绘材质在其他应用程序或硬件(如游戏引擎)中的效果。视图Shader对于贴图烘焙材质的预览尤其有益，甚至可以制作实时仿真的浏览效果。

注意 对于 "多维/子对象" 材质或 "壳" 材质这样只包容其他材质的材质，没有视图Shader参数栏。

4.11.1 DirectX Manager【DirectX 管理器】卷展栏

【功能作用】

用于选择 DirectX 视口明暗器，以便查看 Direct3D 硬件明暗器。

【界面参数】

DirectX Manager【DirectX 管理器】卷展栏如图4–111所示。

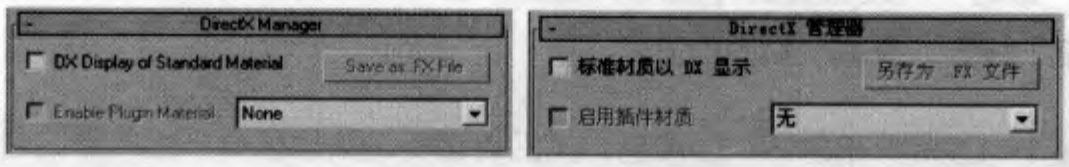


图4–111

- DX Display of Standard Material【标准材质以DX显示】：开启此项后，可以将活动材质显示为DX明暗器。
- Save as .FX File【另存为.FX文件】：单击该按钮，可弹出Save Effect File【保存效果文件】对话框，如图4–112所示，可以将活动材质另存为FX文件。

图4–112

- Enable Plugin Material【启用插件材质】：开启此项后，可在着色视口中使用所选的DirectX明暗器。默认状态为禁用。

注意 如果没有在下拉列表框中选择明暗器插件，并且启用DX Display of Standard Material【标准材质以DX显示】，则此项禁用。

- Plug-in drop-down list【插件下拉列表框】：使用下拉列表框可选择DirectX视口明暗器，如图4-113所示。

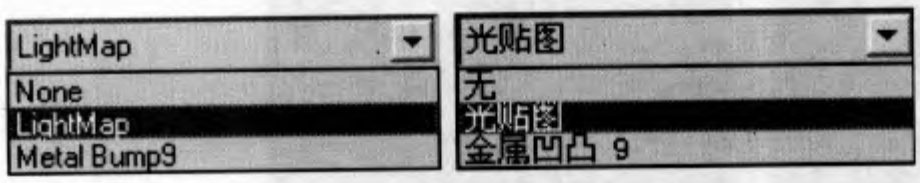


图4-113

4.11.2 LightMap Shader【光贴图明暗器】

【功能作用】

选择该项，将弹出“DirectX 明暗器－光贴图”卷展栏。“光贴图”明暗器可以显示基础纹理和照明贴图，通常这些贴图来源于渲染到纹理（纹理烘焙）。基础纹理通常是完成的贴图、混合贴图或漫反射贴图。

【界面参数】

Viewport Shader-LightMap【DirectX 明暗器-光贴图】卷展栏如图4-114所示。

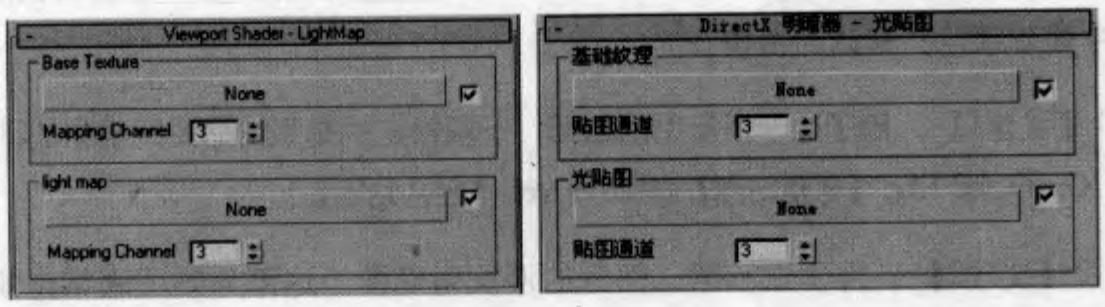


图4-114

- Base Texture【基础纹理】：通过其中的按钮来显示贴图名称，单击该按钮后可以显示并调节材质参数。最右侧的复选框用于设置实体视图，即是否显示Base Texture【基础纹理】，未选中则不进行显示。Base Texture【基础纹理】和Light Map【光贴图】都未选中时，视图显示为全黑。
- Mapping Channel【贴图通道】：用于显示当前纹理所使用的贴图通道。

“光贴图”的参数含义与“基础纹理”相同，这里就不赘述了。

4.11.3 Metal Bump Shader【金属凹凸 9明暗器】

【功能作用】

在“插件”下拉列表框中选择“金属凹凸”类型后，会弹出“DirectX 明暗器－金属凹凸 9”卷展栏。“金属凹凸”能够显示多种不同的烘焙贴图，包括用于浮雕效果的“法线”贴图，适于表现有光泽的表面。要注意的是，“金属凹凸”可以进行调节设置，以便在实体视图中获得不同的效果，但是在其他 Direct3D 驱动条件下显示烘焙贴图对象时，没有必要指定这些设置。

【界面参数】

Viewport Shader-Metal Bump【DirectX明暗器-金属凹凸 9】卷展栏如图4-115所示。

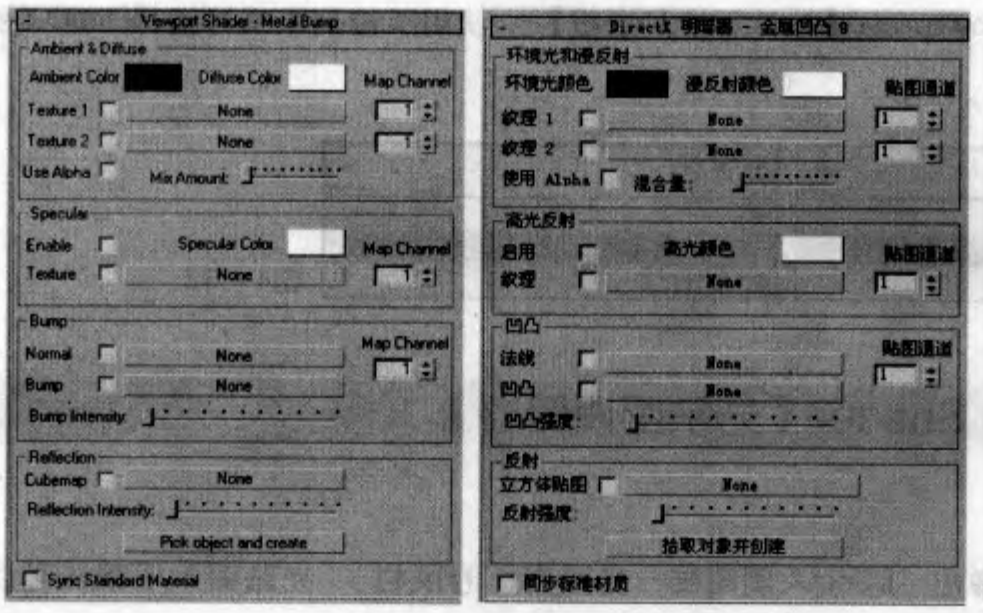


图4—115

1. Ambient & Diffuse【环境光和漫反射】组

- Ambient Color【环境光颜色】：不是黑色时，会染上对象的环境色。单击右侧的色块在颜色选择器中调节颜色，默认为黑色。
- Diffuse Color【漫反射颜色】：不是白色时，会染上漫反射的颜色。单击右侧的色块在颜色选择器中调节颜色，默认为白色。
- Texture 1【纹理1】：用于显示漫反射的贴图。一般指定的是烘焙贴图元素中的Diffuse【漫反射贴图】、Completed Map【完整贴图】或Blend Map【融合贴图】。
- Texture 2【纹理2】：用于显示第二部分的漫反射贴图。这部分贴图通常是烘焙贴图元素中的Lighting Map【照明贴图】或Shadows Map【阴影贴图】。
- Use Alpha【使用Alpha】：用于设置是否显示Alpha通道，默认为未选中。
- Mix Amount【混合量】：用于调节两种贴图在视图中的混合程度。

2. Specular【高光反射】组

- Enable【启用】：用于设置对象高光是否有效，默认为未选中。
- Specular Color【高光颜色】：用于指定对象的高光颜色。单击右侧的色块在颜色选择器中调节颜色，默认为白色。
- Texture【纹理】：用于显示对象的高光贴图。一般使用烘焙贴图元素中的SpecularMap【高光贴图】。

3. Bump【凹凸】组

- Normal【法线】：用于显示对象的法线贴图。通常使用烘焙贴图元素中的Normals Map【法线贴图】。
- Bump【凹凸】：用于显示对象的凹凸贴图。通常使用指定给原对象的Bump Map【凹图贴图】。
- Bump Intensity【凹凸强度】：用于调节实体视图中凹凸贴图的强度。

4. Reflection【反射】组

- Cubemap【立方体贴图】：用于显示立方形环绕场景投射的反射贴图。通常使用场景的Environment【环境】贴图。
- Reflection Intensity【反射强度】：用于调节实体视图中反射贴图的强度。
- Pick object and create【拾取对象并创建】：单击该按钮选取对象，并通过程序产生场景中应用的反射。

5. Sync Standard Material【同步标准材质】

开启该项，在Metal Bump【金属凹凸】Shader中进行调节时，会同步更新当前标准材质的设置。未选中时标准材质不发生改变，默认为未选中。

在“金属凹凸”卷展栏中，所有纹理贴图的控制都是相同的，单击None按钮指定贴图，左侧的复选框用于设置是否在视图中使用贴图。“贴图通道”用于指定当前贴图所使用的贴图通道。

4.12 XRef Material【外部参照材质】

【功能作用】

外部参照材质能够在另一个场景文件中从外部参照某个应用于对象的材质。对于外部参照对象，材质驻留在单独的源文件中。可以仅在源文件中设置材质属性。在源文件中改变材质属性并保存后，在包含外部参照的主文件中，材质的外观可能会发生变化。

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图4—116所示。

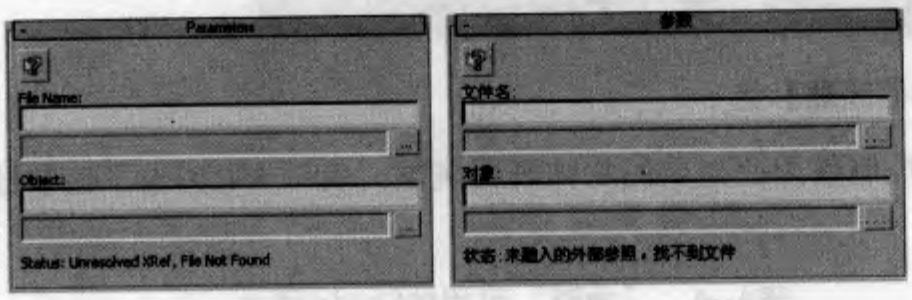


图4—116

- Highlight Corresponding XRef Record in the XRef Objects Dialog【在“外部参照对象”对话框中高亮显示相应的外部参照记录】：单击此按钮可以打开“外部参照对象”对话框，其中给出了当前的源文件和对象。如果还没有为该材质选择文件和对象，则弹出“外部参照对象”对话框，以便用户浏览要使用的文件和材质。
- File Name【文件名】：用于显示用户选择的Max场景文件的名称。
- Object【对象】：用于显示被选择的对象的名称，允许用户编辑该字段。
- Status【状态】：用于显示材质的状态，当文件和对象均未被发现时，将显示“状态：未融入的外部参照，找不到文件”。

4.13 mental ray 材质

3ds Max专门附带了用于mental ray渲染器创建的几个材质。只有当mental ray为活动的渲染器时，这些材质才会显示在“材质/贴图浏览器”中。

4.13.1 mental ray 材质

mental ray材质球用于创建完全抛弃3ds Max的独立材质。这个材质球的控制比较少，主要通过各组件加载不同的Shader来实现不同的效果。其设置与“mental ray连接”卷展栏中的设置完全一样，不过mental ray材质球多了“凹凸”组件。下面分别介绍mental ray材质球的“材质明暗器”卷展栏和“高级明暗器”卷展栏。

4.13.1.1 Material Shaders【材质明暗器】卷展栏

【功能作用】

“材质明暗器”卷展栏用于为有可能指定的明暗器的主要种类提供参数控制。必须将明暗器指定给材质的曲面组件，否则，渲染时mental ray将不可见。

【界面参数】

Material Shaders【材质明暗器】卷展栏如图4—117所示。

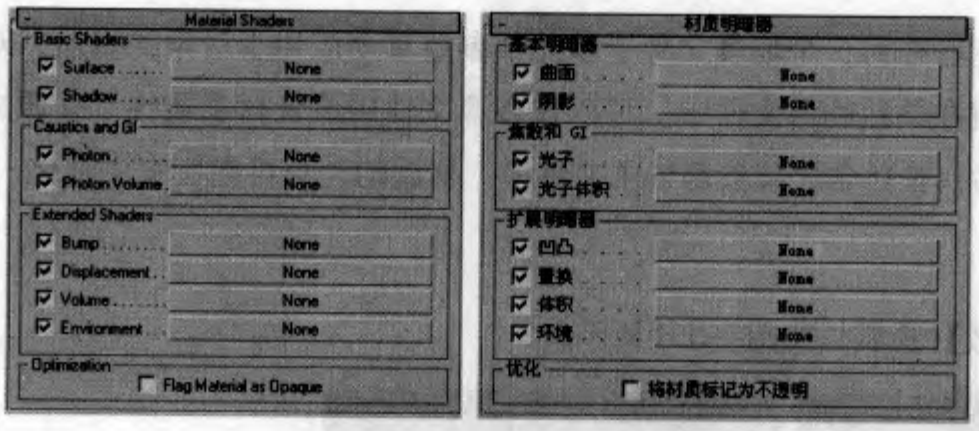


图4—117

Basic Shaders【基本明暗器】组

- Surface【曲面】：控制使用此材质的物体表面属性。表4—4中列出了该参数可以使用的Shader种类。

表4—4 “曲面”可用的Shader种类

明暗器	库	明暗器	库
Bump【凹凸】	3ds Max	Reflect【反射】	base
DGS Material【DGS 材质】	3ds Max	Refract【折射】	base
Dielectric【绝缘体】	base	Shader List【明暗器列表】	3ds Max
Dielectric Material【绝缘体材质】	3ds Max	SSS Physical Shader【SSS物理材质】	mi
Edge【边缘】	lume	Stain【污点】	lume
Facade【正面】	lume	Texture Wave【纹理波形】	base

续表

明暗器	库	明暗器	库
Glass【玻璃】	lume	Translucency【半透明】	lume
Glow【光晕】	lume	Transmat【Transmat】	physics
Landscape【横向】	lume	Transparency【透明】	base
Material to Shader【材质到明暗器】	3ds Max	Two Sided【双面】	base
Metal【金属】	lume	UV Generator【UV 生成器】	3ds Max
Ocean【海洋】	lume	Water Surface【水面】	lume
Opacity【不透明度】	base	Wet–Dry Mixer【干湿混合器】	lume
Ambient/Reflective Occlusion【环境光/反射阻光】	base	XYZ Generator【XYZ 生成器】	3ds Max

- Shadow【阴影】：指定一个Shader来控制阴影。该参数项可以使用的Shader见表4–5。

表4–5 Shadow【阴影】可用的Shader种类

明暗器	库
Edge Shadow【边缘明暗器】	lume
Facade【正面】	Lume
Glass【玻璃】	Lume
Glow【光晕】	Lume
Material to Shader【材质到明暗器】	3ds Max
Metal【金属】	Lume
Shader List【明暗器列表】	3ds Max
Shadow Transparency【阴影透明度】	Base
Translucency【半透明】	Lume
Transmat【Transmat】	Physics
Water Surface Shadow【水面阴影】	Lume

Caustics and GI【焦散和GI】组

- Photon【光子】：指定一个Shader来控制物体表面对光子进行处理，该参数项可用于控制全局光和焦散。该参数项可以使用的Shader见表4–6。

表4–6 “光子”可用的Shader种类

明暗器	库
DGS Material【DGS 材质】	3ds Max
Dielectric Material Photon【绝缘体材质光子】	3ds Max
Edge【边缘】	Lume
Glow【光晕】	Lume

续表

明暗器	库
Material to Shader【材质到明暗器】	3ds Max
Metal【金属】	Lume
Photon Basic【光子基本】	Base
SSS Physical Shader【SSS 物理材质】	mi
Transmat Photon【半透明】	Physics

- Photon Volume【光子体积】：用于指定一个Shader来控制物体表面对光子进行处理，该项可用于控制全局光和焦散中体积光的部分。该参数项可以使用的Shader见表4-7。

表4-7 “光子体积”可用的Shader种类

明暗器	库
Material to Shader【材质到明暗器】	3ds Max
Parti Volume Photon【Parti 体积光子】	Physics
Shader List【明暗器列表】	3ds Max

Extended Shaders【扩展明暗器】组

Extended Shaders【扩展明暗器】组如图4-118所示。

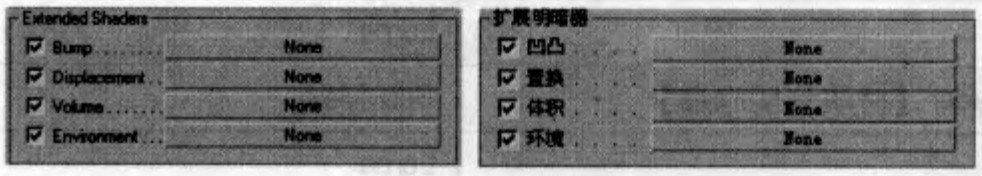


图4-118

- Bump【凹凸】：指定一个Shader控制凹凸效果，该参数项可以产生类似于标准3ds Max材质的凹凸贴图效果。可以使用的Shader见表4-8。

表4-8 “凹凸”可用的Shader种类

明暗器	库
Bump【凹凸】	3ds Max
Ocean【海洋】	lume
Shader List【明暗器列表】	3ds Max

- Displacement【置换】：指定一个Shader控制置换效果。该参数项可以使用的Shader见表4-9。

表4-9 “置换”可用的Shader种类

明暗器	库
3D Displacement【3D 位移】	3ds Max
Material to Shader【材质到明暗器】	3ds Max
Ocean【海洋】	Lume

- Volume【体积】：指定体积Shader。该参数项可以使用的Shader见表4-10。

表4-10 “体积”可用的Shader

明暗器	库
Beam【光束】	Lume
Material to Shader【材质到明暗器】	3ds Max
Mist【薄雾】	Lume
Parti Volume Photon【Parti 体积光子】	Physics
Shader List【明暗器列表】	3ds Max
Submerge【淹没】	Lume

- Environment【环境】：指定一个环境Shader，这个环境只提供给该材质使用，会出现在材质的反射或透明效果中。该参数项可以使用的Shader见表4-11。

表4-11 “环境”可用的Shader

明暗器	库
Environment【环境】	3ds Max
Material to Shader【材质到明暗器】	3ds Max
Shader List【明暗器列表】	3ds Max

Optimization【优化】组

- Flag Material as Opaque【将材质标记为不透明】：选中此项时，材质会被设定为完全不透明，这样mental ray渲染器就不需要处理该材质的透明效果。在使用阴影Shader时，此功能也能减少渲染的时间。默认状态为未选中。

4.13.1.2 Advanced Shaders【高级明暗器】卷展栏

【功能作用】

“高级明暗器”卷展栏用于为“轮廓”与“光贴图”两个参数项提供明暗器设置。

【界面参数】

Advanced Shaders【高级明暗器】卷展栏如图4-119所示。

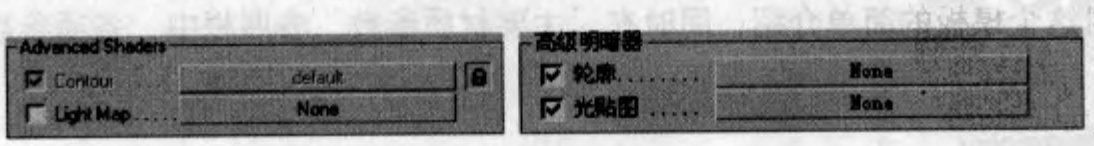


图4-119

- Contour【轮廓】：指定一个轮廓线效果Shader。该参数项可以使用的Shader表4-12。

表4-12 “轮廓”可用的Shader

明暗器	库
Combi【组合】	Contour
Curvature【曲率】	Contour

续表

明暗器	库
Depth Fade【深度淡入淡出】	Contour
Factor Color【因素颜色】	Contour
Layer Thinner【层稀释】	Contour
Simple【简单】	Contour
Width From Color【来自颜色的宽度】	Contour
Width From Light【来自光的宽度】	Contour
Width From Light Dir【来自光平行的宽度】	Contour

- Light Map【光贴图】：指定一个光贴图Shader。3ds Max并没有提供可以使用的光贴图Shader，若要使用此功能，则需用户自行编辑。在其他软件的mental ray渲染器中，光贴图Shader能实现类似贴图烘焙的效果。

4.13.2 Arch & Design【建筑与设计】材质（mental ray）

mental ray的“建筑与设计”材质是一个坚如磐石的材质明暗器，专门用于支持在建筑和产品设计渲染中使用的大多数材质。它支持大多数硬表面材质，如金属、木材和玻璃。它进行了专门调试，可用于快速的光泽反射、折射（代替DGS材质）和高质量的玻璃（代替绝缘体材质）。

“建筑与设计”材质试图做到物理上的精确性，因此其输出具有极高的动态范围。材质外观的满意度取决于渲染器内部的颜色与在屏幕上所显示颜色的对应程度。

4.13.2.1 Templates【模板】卷展栏

Templates【模板】卷展栏如图4—120所示。

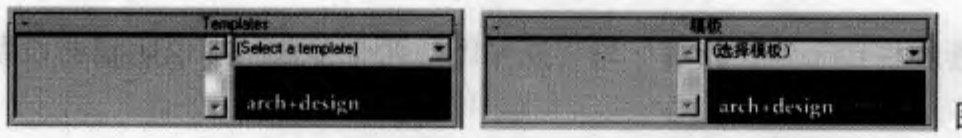


图4—120

在该卷展栏的下拉列表框中，系统提供了28种预设模板，在选择了指定的模板之后，左侧会显示对这个模板的简单介绍，同时在“主要材质参数”卷展栏中，各项参数会发生相应的变化。

4.13.2.2 Main material parameters【主要材质参数】卷展栏

【功能作用】

在该参数卷展栏中，可以控制材质的漫反射、折射和反射的基本属性。

【界面参数】

Main material parameters【主要材质参数】卷展栏如图4—121所示。

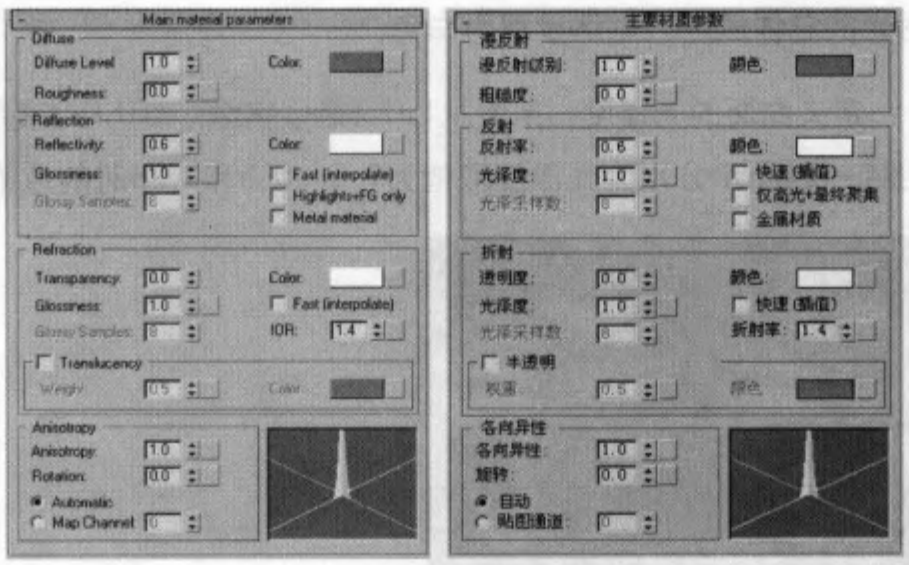


图4–121

Diffuse【漫反射】组

- Diffuse Level【漫反射级别】：控制漫反射颜色组件的亮度。范围为0.0～1.0。默认设置为1.0。
- Color【颜色】：用于控制漫反射颜色。漫反射颜色是位于直射光中的颜色。默认设置为50%灰色。
- Roughness【粗糙度】：用于控制漫反射组件混合到环境光组件的速度。范围为0.0～1.0。默认设置是0.0。

  漫反射组件使用Oren–Nayar着色模型。如果“粗糙度”值为0.0，则与经典的Lambertian着色相同，但是如果该值变大则曲面看起来更像“粉末状”，如图4–122所示。

图4–122

Reflection【反射】组

- Reflectivity【反射率】：反射率的整体级别，范围为0.0～1.0。默认设置是0.6。该参数的值与“颜色”值一起定义反射的级别和传统高光的强度。在图4–123中，左侧杯子的反射率为0，它的表面是完美的漫反射属性；中间杯子是取决于角度的反射率，0°时反射率为 0.1，90°时反射率为 1.0；右侧杯子的反射率为0.9，无论在哪个角度，它的反射效果都是相同的。

图4–123

- Color【颜色】：反射光的总体颜色。默认设置为白色。
- Glossiness【光泽度】：定义曲面的光泽度，范围从1.0（最佳镜像）到0.0（漫反射曲面）。默认设置为1.0。如图4-124所示分别为光泽度取值为1.0、0.5和0.25时的渲染效果。

图4-124

- Glossy Samples【光泽采样数】：定义mental ray发出的采样（光线）的最大数目，以产生光泽反射。如果取值较高则会降低渲染速度，但会得到较平滑的效果。取值较低会加快渲染速度，但所得到的结果的颗粒性会更强。大多数情况下，值为32就足够了。

  只有当光泽度不等于1.0时可用。因为光泽度值为1.0时会得到最佳镜像，因此在这种情况下发出多条光线是没有意义的，只需要发出一条反射光线就可以了。

注意 如果把"光泽采样数"设置为0，则不管"光泽度"的实际值为多少，折射都将采用"完美镜像"的形式并只发出一条光线。可以使用这种方法提高反射很弱的曲面的性能。高光仍然不会影响光泽度值。

- Fast（interpolate）【快速（插值）】：启用此项后，平滑算法使得可以重用光线并使其平滑。得到的光泽反射较快、较平滑，却不精确。这种方法在平面上使用效果最佳。
- Highlights+FG only【仅高光+最终聚集】：开启此项后，mental ray不跟踪实际的反射光线。相反，只会显示高光和通过使用"最终聚集"模拟的软反射。

  与无光泽（漫反射）曲面相比，Highlights+FG only模式不需要花更多的渲染时间，但却会得到令人非常满意的效果。对于反射较弱或光泽（模糊）反射极强的材质，该模式可以很好地发挥作用。如图4-125所示，左侧的两个杯子是实际的反射效果，右侧是使用Highlights+FG only时的效果。

图4-125

- Metal material【金属材质】：金属对象实际上会影响其反射的颜色，而其他材质则不存在这一问题。比如，金条的反射光为金色，但是红色玻璃球的反射光并不为红色。可使用"金属材质"选项对此提供支持。

  禁用此项后，"反射颜色"参数定义颜色，"反射率"参数与BRDF设置一起定义反射的强

度和颜色。启用此项后，“漫反射颜色”参数定义反射的颜色，“反射率”参数设置漫反射和光泽（金属）反射之间的“权重”。应用效果如图 4–126 所示。

图4–126

说明 在图4–126中，左侧即非金属反射（禁用“金属材质”），很明显，反射中包含它们反射的对象的颜色，但不受这些材质的颜色的影响；中间即金属反射（启用“金属材质”），现在，反射的颜色受对象颜色的影响；右侧即一个变体，其反射率为0.5，在有色反射和漫反射之间产生50：50的混合。“折射”组中的透明度可定义折射级别，范围为0.0–1.0。默认设置是0.0。

因为该材质具有能量守恒的特性，所以在“透明度”参数中设置的值为最大值；其实际值取决于反射率和BRDF曲线。

Refraction【折射】组

- Transparency【透明度】：定义折射的级别。范围为 0.0 ～ 1.0。默认设置是 0.0。
- Color【颜色】：用于定义折射的颜色。
- Glossiness【光泽度】：用于定义折射/透明度的锐度，范围从1.0（完全清晰的透明度）到0.0（极度漫反射或模糊透明度）。默认设置为1.0。如图4–127所示分别为杯子的光泽度为1.0、0.5和0.25时的渲染效果。

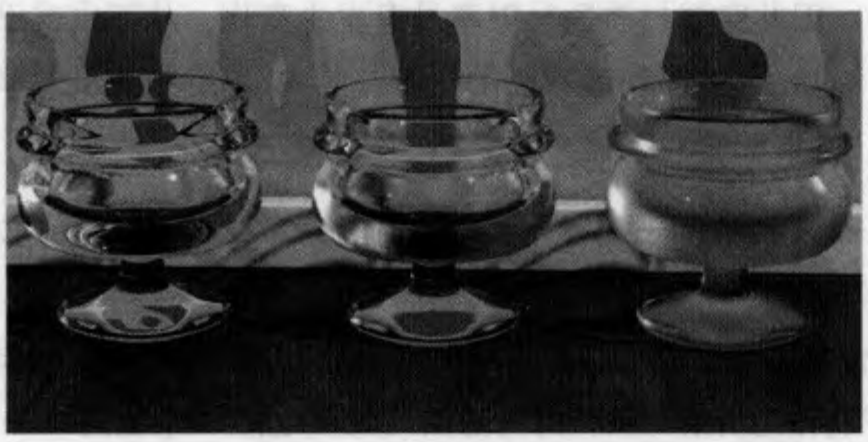


图4–127

- Fast（interpolate）【快速（插值）】：开启此项后，平滑算法使得可以重用光线并使其平滑。得到的光泽折射较快、较平滑，但不精确。
- Glossy Samples【光泽采样数】：即定义mental ray发出的采样（光线）的最大数目，以产生光泽折射。值若较高，则会降低渲染速度，但会得到较平滑的结果。值若较低，则

会加快渲染速度，但所得到的结果的颗粒性会更强，就像覆盖了霜的玻璃。大多数情况下，值为32就足够了。

只有当光泽度不等于1.0时才可用。由于光泽度值为1.0时会得到非常清晰（没有模糊）的透明度，因此在这种情况下发出多条光线是没有意义的，只需要发出一条折射光线就可以了。

注意 若将“光泽采样数”设置为0，则不论“光泽度”的实际值为多少，折射都将采用“完美镜头”的形式并且只发出一条光线。可以用此来提升草图渲染的性能。

- IOR【折射率】：用于衡量光线在进入材质时的弯曲度。

光线的弯曲方向取决于它是进入对象还是离开对象，无论是进入还是离开对象，建筑与设计材质都使用曲面法线的方向作为主要的计算信息。所以，要使用指向正确方向的曲面法线对透明的折射对象进行建模，这一点非常关键。

也可以通过使用IOR定义BRDF曲线，此曲线属于透明材质类别（称为“电介质”材质），下面对此进行说明。

说明 在图4-128中，左侧的IOR为1.0；中间的IOR为1.2；右侧的IOR为1.5。

图4-128

最左侧的杯子看起来非常不真实，它几乎是看不见的。由于IOR在固体物质中不可能为1.0（空气的折射率），因此穿越材质后反射率没有发生变化，从而也就没有保留任何边或变化。另一方面，对处于中间和最右侧的杯子，其由IOR控制的反射率都发生了实际变化。

如图4-129所示，对于最左侧的杯子，得到了根据其折射率绘制的曲线。位于中间位置的杯子有一条手动定义的曲线，它分别被设置为90°（反射率为1.0）和0°（反射率为0.2）；这看起来更像金属化玻璃。最右侧的杯子使用相同的BRDF曲线，但却设置为薄壁透明度。很明显，对于制作无折射对象，此方法要比简单地将IOR设置为1.0（已在前面进行了尝试）更好一些。

Translucency【半透明】组

半透明是透明的一种特殊情况，要使用半透明，首先必须存在一定的透明度。在建筑和设计材质中使用半透明仅仅考虑了将光从对象的后面传输至前面，并不是真实的SSS（曲面散色）效果。

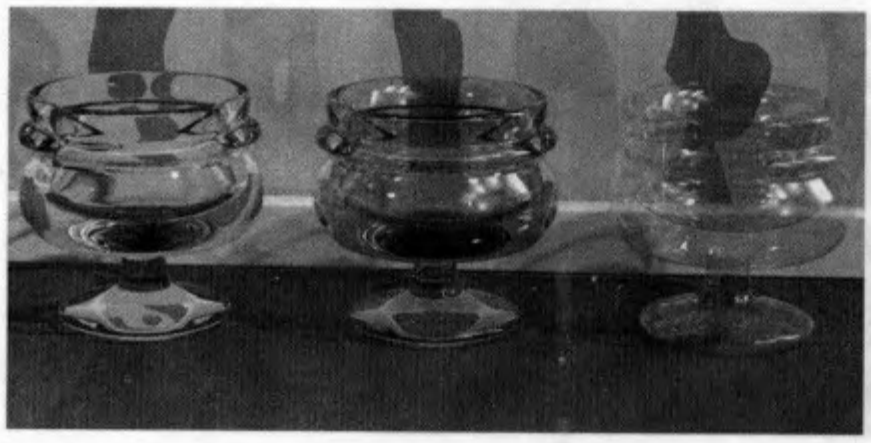


图4–129

- Translucency【半透明】：开启此项后，其余的半透明将可用，并且在渲染时发挥作用。
- Weight【权重】：决定多少现有透明度将用作半透明。比如，若权重=0.0，所有透明度都将用作半透明。若权重=0.3，30%的透明度将用作半透明。如图4–130所示为在相同的透明度下，权重分别为0.0、0.5和1.0时的渲染效果。如图4–131所示为在相同的透明度下，固体半透明对象的权重分别为0.0、0.5和1.0时的渲染效果。

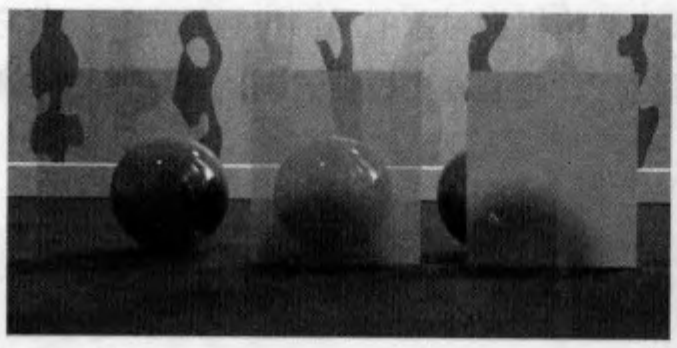


图4–130

图4–131

- Color【颜色】：半透明颜色。

Anisotropy【各向异性】组

- Anisotropy【各向异性】：用于控制高光的各向异性或形状。值为1.0时，高光为圆形，即不具有各向异性。值为0.01时，高光将为细长。高光图的一个轴更改以显示该参数的变化。默认设置为1.0。如图4–132所示为三个杯子的各向异性取值分别为1.0、4.0和8.0时的渲染效果。

图4–132

- Rotation【旋转】：用于更改高光的方向。示例窗显示方向的更改。该值的范围在0.0～1.0之间，其中1.0=360°，以此类推0.25=90°，0.5=180°。默认设置是0.0。如图4–133所示，左侧杯子的旋转值为0.0，中间杯子的旋转值为0.25，右侧杯子是在旋转通道中使用了纹理贴图后的效果。

图4–133

提示 在“各向异性旋转”的通道中使用纹理贴图时，要确保该纹理未抗锯齿（过滤）。可以通过把贴图的“模糊”参数设置为 0.0 ，来实现此操作。否则，抗锯齿像素将会在各向异性中引起局部旋涡，显示为接缝人工效果。

- Automatic/Map Channel【自动/贴图通道】：可以选择为指定贴图通道应用各向异性。

  若“贴图通道”为自动设置，基础旋转将根据对象的局部坐标系进行。若它是任何其他值（也就是说，是一个指定贴图通道），定义高光拉伸方向的空间将由该通道的纹理空间生成。

注意 从纹理空间生成各向异性只能为每个三角形创建一个空间，而且会在三角形之间产生可见的接缝。

4.13.2.3 BRDF卷展栏

【功能作用】

BRDF是Bidirectional Reflectance Distribution Function（双向反射比分布函数）的缩写。与中文解释中的一样，该属性使得可以由查看对象曲面的角度最终控制该材质的反射率。如图4–134所示为0° 与90° 视角下，不同反射率形成的效果。

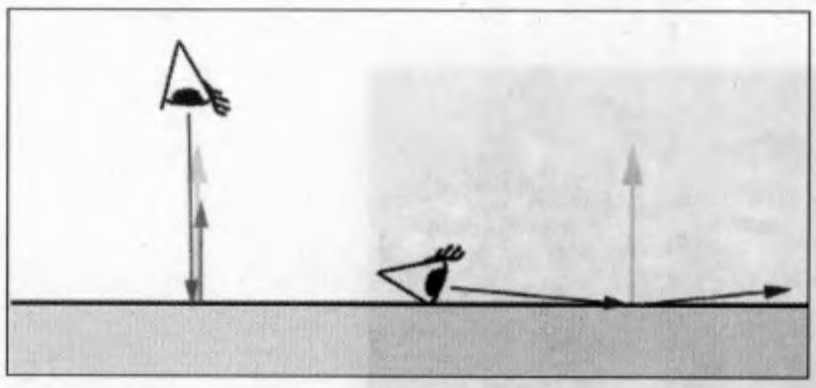
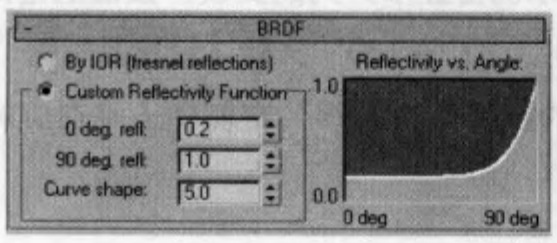


图4–134

【界面参数】

BRDF卷展栏如图4–135所示。



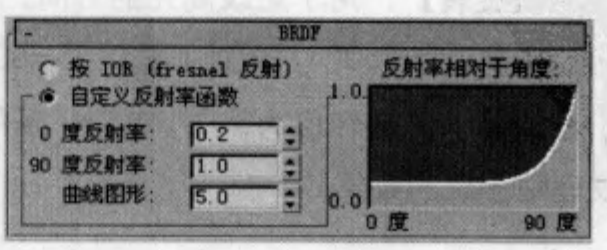


图4–135

- By IOR（fresnel reflections）【按 IOR（fresnel反射）】：反射率与角度的关系仅由材质的折射率决定，这被称为Fresnel反射，并且遵循大多数电介质材质（如水和玻璃）的行为方式。
- Custom Reflectivity Function【自定义反射率函数】：选中该项后，以下设置将根据视角来决定反射率。
- 0 deg. refl【0度反射率】：定义直接面对查看者（或入射光）的曲面的反射率。
- 90 deg. refl【90度反射率】：定义垂直于查看者的曲面的反射率。
- Curve shape【曲线图形】：定义BRDF曲线的衰减。

此模式可用于金属或大多数混合材质。大多数材质都在入射余角显示出较强的反射，因此，90°时的反射率参数一般可以保持在1.0，使用"反射率"参数来控制整体反射率。金属的反射性相当均匀，0°时的反射率值很高（0.8～1.0），但是很多其他分层的材质（如油布和涂了漆的木头）在0°时的反射率值较低，其范围在0.1～0.3之间。

- Reflectivity vs. Angle【反射率与角度图形】：用于描述组合后的"自定义反射率函数"设置。

4.13.2.4 Special Effects【特殊效果】卷展栏

【功能作用】

在该卷展栏中，提供了环境光阻光（AO）和圆角/边的设置。

【界面参数】

Special Effects【特殊效果】卷展栏如图4—136所示。

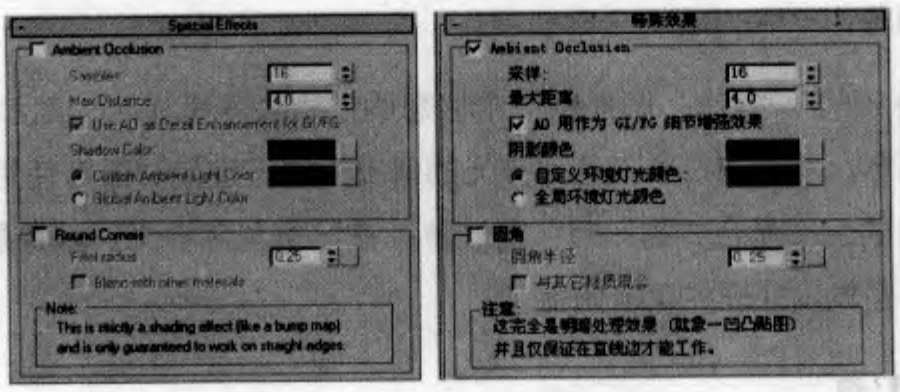


图4—136

Ambient Occlusion【Ambient Occlusion】组

- Ambient Occlusion【Ambient Occlusion】：开启此项后，将同时启用AO并使其余组控件可用。
- Samples【采样】：创建AO所发出的采样（光线）的数量。该值越高得到的效果就越平滑，但渲染速度却较慢；相反，该值越低则渲染速度越快，但看起来颗粒性更强。范围在16～64之间的值可以涵盖大多数情况。
- Max Distance【最大距离】：定义mental ray在此范围内寻找阻挡对象的半径。较小的值会将AO效果限制为很小的裂缝，但是渲染速度会更快。值越大，则覆盖的范围也越大，但是

渲染的速度会更慢。如图4–137所示，左侧为Max Distance【最大距离】值较高时的效果，右侧为Max Distance【最大距离】值较小时的效果。

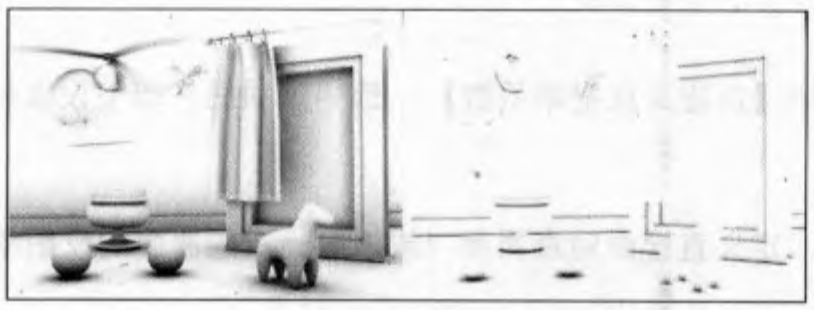


图4–137

- Use AO as Detail Enhancement for GI/FG【AO用作为GI/FG细节增强效果】：应用短距离AO，将其乘以现有的间接照明（最终聚集或GI/光子）以产生小的细节。如图4–138所示为一个几乎完全由间接光照明的直升机模型，左侧是未使用 AO的效果；右侧是使用AO后的效果。可以看到，在使用了AO的场景中，有了更多的细节，使得模型与环境的关系更真实。

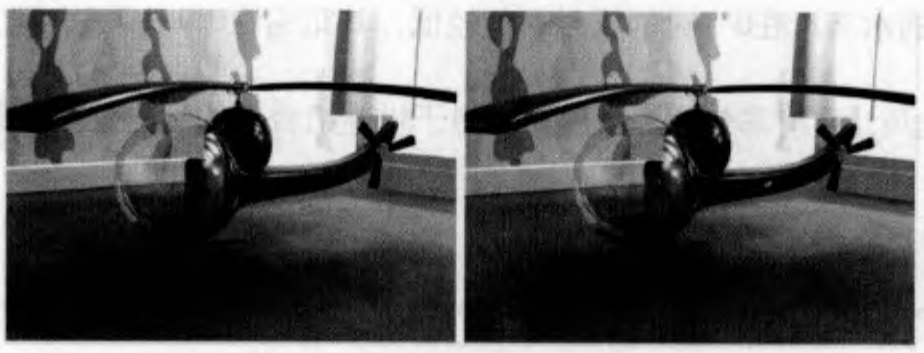


图4–138

- Shadow Color【阴影颜色】：用于设置AO阴影的暗度，它被用作完全阻挡曲面的倍增值。实际上，黑色会使AO效果非常暗；中间灰度的颜色会使效果不太引人注目（较亮）等。
- Custom/Global Ambient Light Color【自定义/全局环境灯光颜色】：可以为在AO中使用的环境光指定颜色，或使用在Environment【环境】面板>Common Parameters【公用参数】卷展栏中指定的全局颜色。

  该参数用于执行更传统的AO操作，即提供一个假想的“永久环境光”，然后由AO效果对其进行衰减以产生阴影。尽管在没有其他间接光的情况下进行渲染时通常使用传统的AO，但也可以将其与现有的间接光合并到一起。需注意，该“永久环境光”本身是非物理的，但可能会帮助照亮一些难以处理的黑暗角落。

Round Corners【圆角】组

为实际相交的凸角和曲面添加凸面效果，只接触但不相交的凹角不会显示该效果。要在凹角中产生该效果，则必须推动对象，使彼此稍微交叉。该效果主要用于直边，对于弯曲程度较大、交叉又非常复杂的情况，不能保证会产生该效果。但这只是渲染效果，不会影响到几何体的形状。

- Round Corners【圆角】：开启此项后，可在渲染时使角和直边变圆。
- Fillet Radius【圆角半径】：用于指定内圆角和/或边的半径。

- Blend with other materials【与其他材质混合】：在默认状态下，只会在材质相同的曲面之间产生凸面效果，但如果启用此项，则将对任何材质都会进行圆角化操作。如图4–139所示，尽管它们使用的材质不同，但浸没的对象使融化的巧克力的边缘变圆了。

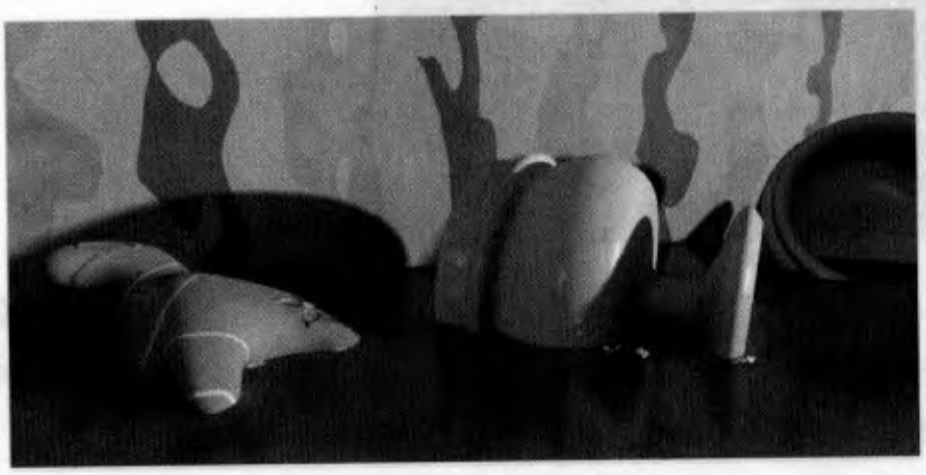


图4–139

4.13.2.5 Advanced Rendering Options【高级渲染选项】卷展栏

【功能作用】

该卷展栏中的参数用来定义“性能提高”的各选项。

【界面参数】

Advanced Rendering Options【高级渲染选项】卷展栏如图4–140所示。

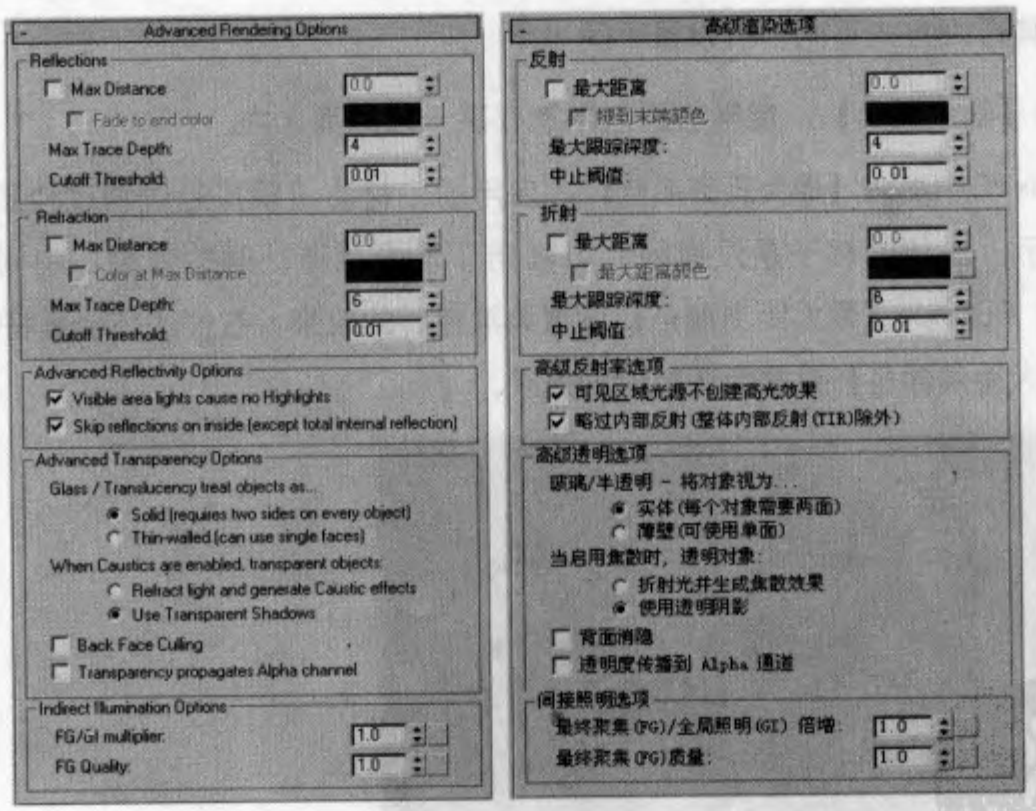


图4–140

Reflections【反射】组

- Max Distance【最大距离】：能够将反射限制在一定的距离内，这不仅可提高渲染速度，而且能够避免将位置较远处的对象拉到强光泽反射中。

如图4–141所示，左侧地板为禁用Max Distance【最大距离】的效果，中间的地板是将Max Distance【最大距离】的值设置为100 mm时的效果，右侧的地板是将Max Distance【最大距离】的值设置为25 mm的效果。

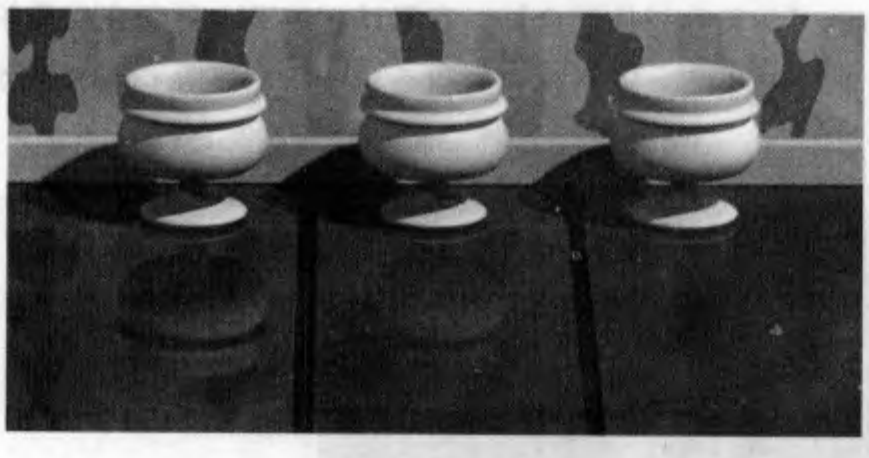


图4–141

- Fade to end color【褪到末端颜色】：开启此项后，反射将淡入淡出为右侧设置的颜色。禁用此项后，反射将淡入淡出为环境颜色。前者更适合室内场景，而后者则更适合室外场景。该项只有在启用了Max Distance【最大距离】后才有效。
- Max Trace Depth【最大跟踪深度】：当达到此跟踪深度时，材质的行为方式就像开启了Highlights+FG Only一样，只显示高光和用“最终聚集”创建的“模拟”反射。
- Cutoff Threshold【中止阈值】：拒绝进行反射的级别，即不进行跟踪。它是一个相对值。默认设置为0.01，意味着将忽略对最终像素的贡献低于1%的光线；设置为0.25，则意味着mental ray将丢弃对最终像素的贡献低于1/4的光线。

Refraction【折射】组

折射的优化设置（透明度）与反射的优化设置基本相同，唯一不同之处就是“最大距离处的颜色”（其行为方式不同）的设置不同。

- Max Distance【最大距离】：能够将折射限制在某一段距离之内。
- Color at Max Distance【最大距离颜色】：启用后，材质将模拟经过物理校正的吸收。如图4–142所示，左侧的杯子是没有限制（禁用了最大距离）时的效果；中间的杯子是将Color at Max Distance【最大距离颜色】设置为黑色时的效果；右侧的杯子是将Color at Max Distance【最大距离颜色】设置为蓝色时的效果。

图4–142

提示 在Max Distance【最大距离】所指定的距离处，折射图像具有该项所指定的颜色，但光线不受范围限制。在两倍距离处，该项所产生的影响也是双倍的，而在1/2距离处其影响也会减为一半，依此类推。禁用后，透明光线将淡入淡出为黑色，这就像烟色玻璃和其他吸收性很强的材质一样在指定距离处将不再透明。对于反射，这与使用Max Distance【最大距离】具有相同的性能优势，跟踪的光线越短，速度也就越快。另外，该项只有在启用了Max Distance【最大距离】之后才有效。

- Max Trace Depth【最大跟踪深度】：光线在达到该项所设置的数值后，将停止折射的计算，这时材质将折射黑色。
- Cutoff Threshold【中止阈值】：拒绝进行折射的级别，即不进行跟踪。它是一个相对值。默认设置为0.01，意味着将忽略对最终像素的贡献低于1%的光线；设置为0.25，则意味着mental ray将丢弃对最终像素的贡献低于1/4的光线。

Advanced Reflectivity Options【高级反射率选项】组

- Visible area lights cause no Highlights【可见区域光源不创建高光效果】：开启该项后，启用了Show Icon In Renderer【在渲染器中显示图标】属性的mental ray面板光源（泛光和聚光灯）将不会产生反射高光。默认状态为启用。
- Skip reflections on inside (except total internal reflection)【略过内部反射（整体内部反射（TIR）除外】：透明对象内部的大多数反射都非常微弱，但特殊情况除外（称为总体内部反射(TIR)的某一角度反射时）。启用该项后，将完全忽视弱反射，但保留TIR，因此节约了渲染时间。默认设置为启用。

Advanced Transparency Options【高级透明选项】组

- Glass/Translucency treat objects as【玻璃/半透明—将对象视为】：该选项下包含两个参数项。
- Solid【实体】：将对象的行为方式设置为实体的透明物质的属性，如图4—143中左侧的杯子所示。
- Thin—walled【薄壁】：将对象的行为方式设置为很薄的透明材质片的属性，如图4—143中右侧的杯子所示。

图4—143

- When Caustics are enabled, transparent objects【当启用焦散时，透明对象】：当不渲染焦散时，"建筑与设计"材质将使用阴影明暗器创建透明阴影。对于诸如窗口窗格这样的对象，这就已经足够了，而且实际上能产生比使用焦散更好的效果，这是由于允许直接光通过玻璃进入像房间这样的空间。传统上，在 mental ray 中启用焦散会导致所有材质停止投射透明阴影，而开始生成折射焦散。该选项下包含两个参数项。
- Refract light and generate Caustic effects【折射光并生成焦散效果】：材质可折射光并生成焦散效果，如图4—144中右侧的瓶子所示。

- Use Transparent Shadows【使用透明阴影】：不生成焦散，材质和对象只传输光，较厚的区域，阴影也较大，如图4–144中左侧的瓶子所示。

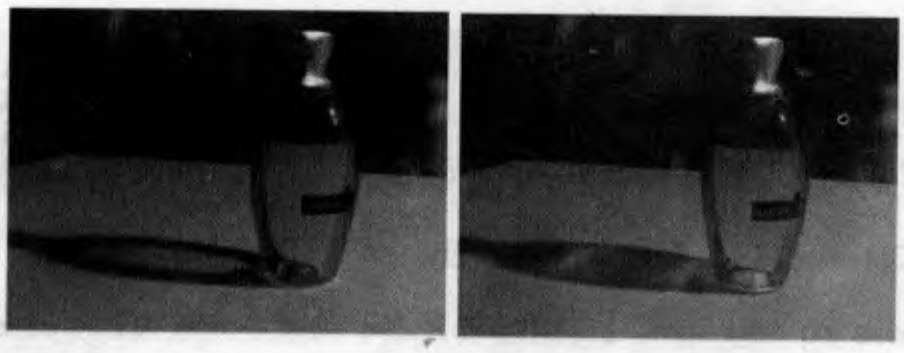


图4–144

- Back Face Culling【背面消隐】：开启此项后，会启用一个特殊模式，使摄影机无法从曲面的另一侧看到曲面。可以通过使用此项在房间中创建“魔术墙”。若所有的墙都是法线朝向里边的平面，启用该项可以从“外部”渲染房间。如图4–145中右侧的图片所示，摄影机可以看到房间内部的情况；而左侧的图片是禁用该项时的渲染效果。

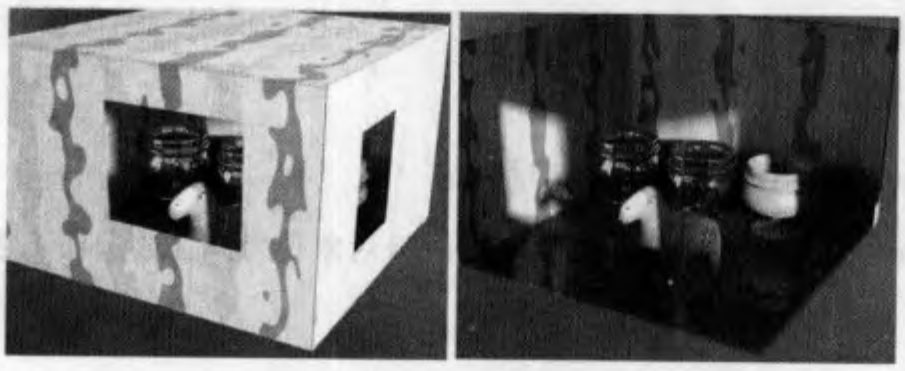


图4–145

- Transparency propagates Alpha channel【透明度传播到Alpha通道】：定义透明对象如何在背景中处理任何Alpha通道信息。开启此项后，折射和其他透明度效果将“穿过”透明对象传播背景的Alpha。禁用此项后，透明对象有一个不透明的Alpha。

Indirect Illumination Options【间接照明选项】组

- FG/GI multiplier【最终聚集（FG）/全局照明（GI）倍增】：允许调整该材质对间接光做出反应的强度。
- FG Quality【最终聚集（FG）质量】：由该材质发出的最终聚集光线的数量的局部倍增。

4.13.2.6 Fast Glossy Interpolation【快速光滑插值】卷展栏

【功能作用】

可以插补光泽反射和折射，这样会提高渲染速度，并使折射和反射看起来更平滑。插补的工作方式是预计算图像栅格中的光泽反射。每个点所用的采样（光线）数量由“反射>光泽采样”或“折射>光泽采样”参数控制，这与无插补的情况一样。

注意 插补会导致不真实的效果，这是因为在低分辨率栅格上完成，所以可能会漏掉细节。而且因为这会混合此低分辨率栅格的相邻栅格，所以可能会导致过于平滑。因此，插补主要适用于平面。插补不适用于波状、高度细化的曲面或使用凹凸贴图的曲面。

【界面参数】

Fast Glossy Interpolation【快速光滑插值】卷展栏如图4–146所示。

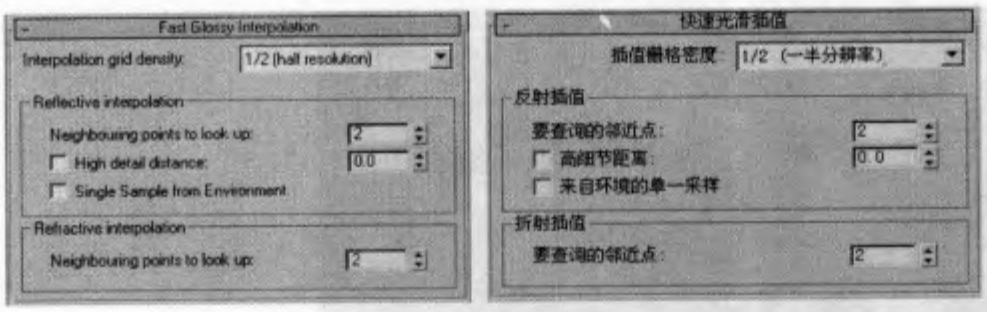


图4–146

- Interpolation grid density【插值栅格密度】：在下拉列表框中选择设置插补光泽反射和折射的栅格分辨率的选项。在栅格内，数据被存储并在点之间共享，使用较低的栅格分辨率的速度较快，但会丢失更多的细节信息。

Reflective interpolation【反射插值】组

- Neighbouring points to look up【要查询的邻近点】：定义要查询多少存储栅格点（在当前渲染的点周围的N x N组中），来平滑反射光泽度。默认值为2，更高的值会“擦去”更多的光泽度，会产生不真实的过于平滑的效果。

在图4–147中，地板上左侧杯子的反射没有使用插补，因此出现了一些很明显的颗粒性（此处故意夸张了一些）。其他两个杯子下的地面瓷砖使用了半分辨率插补，并将查询点分别设置为2（中间）和4（右侧）。

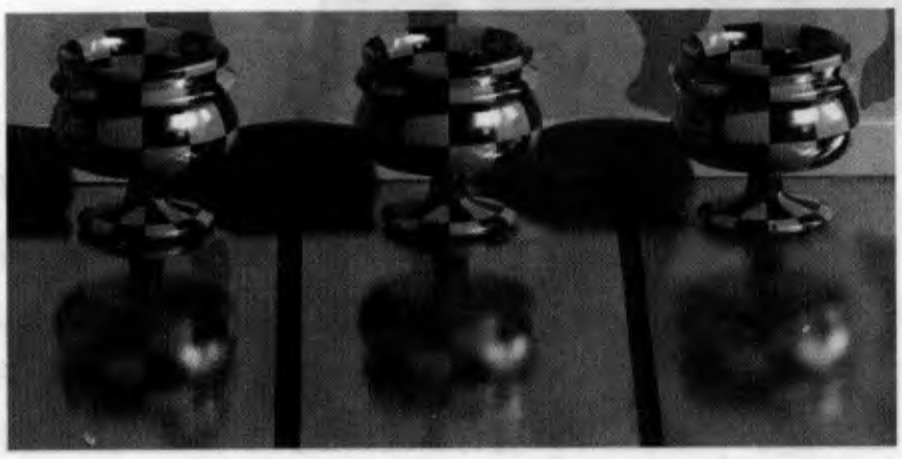


图4–147

图4–147还说明了使用插补的一个结果，即位于地面附近的左侧杯子的底部被非常强烈地反射，只有杯子距离地面较远的部分比较模糊。但是，右侧杯子的插补反射有一个基本的模糊度，这是由插补的平滑效果引起的，甚至使最近的部分都有某种程度的模糊。在大多数光泽反射较弱的场景中，永远也不会发现这一矛盾之处；但在其他情况下，比如反射率较高时，可能会让人感觉桌子腿和椅子腿“未与地面瓷砖接触”。要解决此问题，可以使用“高细节距离”设置。

- High detail distance【高细节距离】：表示允许跟踪另外一组细节光线，以在指定的半径内创建“更清晰”的版本。在图4–148中，三块地板都使用了插补，但右侧的两块使用了不同的细节距离，分别为25mm与150mm时的效果。

还可以使用其他的技巧，将“反射>光泽采样”设置为0，这会对反射进行渲染，就像它们是很完美的镜像一样；但也会使用插补将模糊引入该反射中，或许会使用“高细节距离”以使附近的部分不太模糊。这是获得光泽反射的一个快速方法。

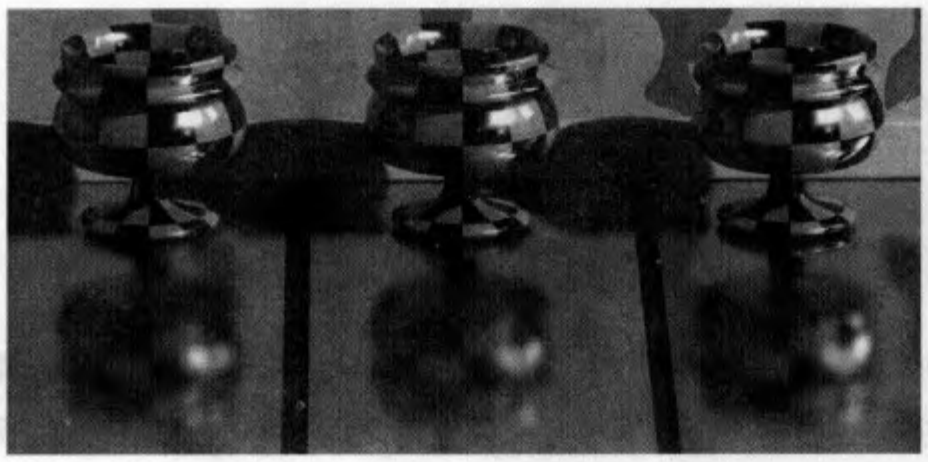


图4–148

在图4–149中，地板使用镜像反射进行了渲染，而且模糊度只来自于插补。此渲染速度不会低于纯镜像反射，但是可以得到一个令人满意的真实光泽反射效果，尤其是使用“高细节距离”选项时，如图4–149中右侧的地板所示。

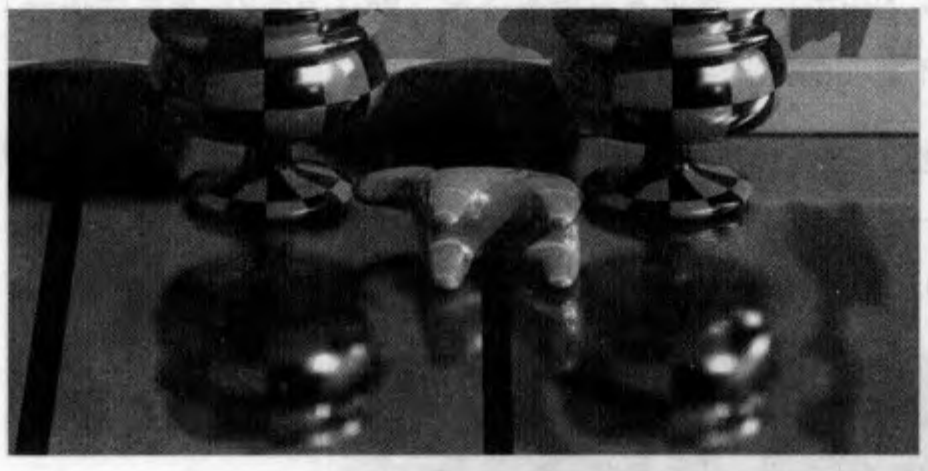


图4–149

- Single Sample from Environment【来自环境的单一采样】：一般要创建真实的模糊光泽反射，通常需要采用多个环境采样，这可能会产生颗粒状的、渲染速度较慢的环境反射。选中此复选框后，mental ray只会采用一个采样，因此可避免出现这种情况。这还可以避免使环境变得模糊，因此最好与局部的“预模糊”环境贴图一起使用。不仅可以在图像处理程序中执行预模糊，还可以使用Material Editor【材质编辑器】>Coordinates【坐标】卷展栏 > Blur and Blur Offset 【模糊与模糊偏移】设置执行此操作。

Refractive interpolation【折射插值】组

- Neighbouring points to look up【要查询的邻近点】：定义要查询多少存储栅格点（在当前渲染的点周围的NxN组中），来平滑折射光泽度。默认值为2，更高的值会“擦去”更多的光泽度，会产生不真实的过于平滑的效果。

4.13.2.7 Special Purpose Maps 【特殊用途贴图】卷展栏

【功能作用】

可应用凹凸、位移和其他贴图。每个左对齐的设置都有一个用于启用和禁用贴图的复选框，以及用于定义贴图的按钮。

【界面参数】

Special Purpose Maps 【特殊用途贴图】卷展栏如图4–150所示。

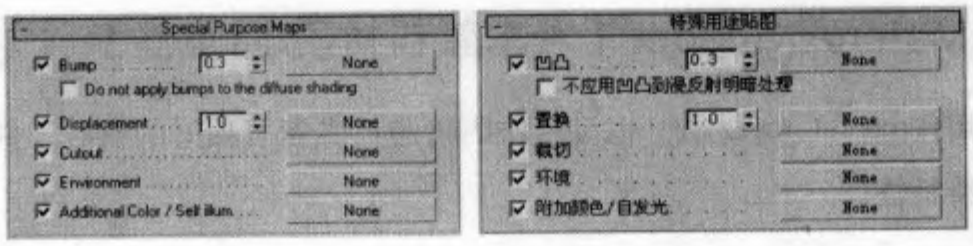


图4–150

- Bump【凹凸】：可应用凹凸贴图并调整它们的强度。
- Do not apply bumps to the diffuse shading【不应用凹凸到漫反射明暗处理】：禁用此项后，凹凸将应用于所有着色组件：漫反射、高光、反射、折射等。启用此项后，凹凸将应用于除漫反射之外的所有组件。这意味着会在反射和高光等中看到凹凸，但漫反射着色不显示凹凸。材质的漫反射曲面似乎是平滑的，可它上面覆盖了一个凹凸不平的涂层。在图4–151中，左侧的杯子是禁用该项后的效果，右侧的杯子是启用该项后的效果。

图4–151

- Displacement【置换】：可应用置换贴图并设置它的强度。
- Cutout【裁切】：可应用不透明贴图完全移除对象的某些部分。如图4–152所示，左侧为正常的效果，右侧为指定了Cutout【裁切】贴图后得到的效果。

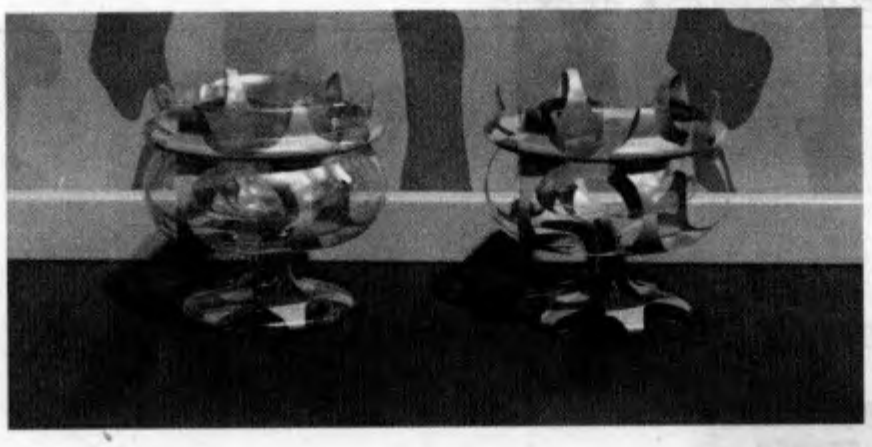


图4–152

- Environment【环境】：可应用环境贴图和明暗器。
- Additional Color/Self illum【附加颜色/自发光】：将此明暗器的输出添加到由“建筑与设计”材质进行着色的顶部，可以用于自发光类型效果以及添加想要的其他任何着色。

4.13.2.8 General Maps“常规贴图”卷展栏

此卷展栏支持对任何“建筑与设计”材质参数应用贴图或明暗器。当然，可以单击“贴图”按钮，应用该参数允许使用的标准明暗器。所以此卷展栏的主要价值在于，无须移除贴图即可使用复选框切换参数的明暗器。

4.13.3 Car Paint Material/Shader【汽车颜料材质/明暗器】

汽车颜料不仅可用作mental ray材质，也可用作明暗器；二者有相同的参数，并支持真实汽车颜料的以下独特特性。

- 直接应用于车体的最低曲面是一个薄的着色层。该层的属性是感觉到的颜色会根据查看角度和引入灯光的入射角度而更改。
- 细小的金属片在此层内挂起。金属片反射光，并且由于单独的金属片可以反射太阳光（观察者可直接看到），所以还可以在晴天看到金属片闪光。
- 由于该层顶部是透明涂层，可以或多或少反射，并且或多或少具有光泽，具体情况取决于该层的质量以及是否添加蜡膜。更特别的是该层趋向于显示显著的Fresnel效果，可以在斜角度反射更多的灯光。
- 包括Lambertian尘土层，即用于该“未洗的”外观。如图4-153所示为该材质的组成。

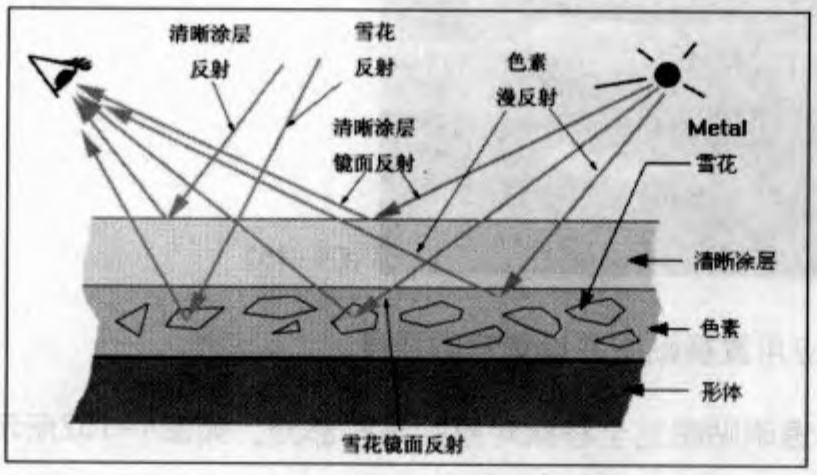


图4-153

4.13.3.1 Diffuse coloring【漫反射颜色】卷展栏

【功能作用】

主要用于控制材质表面颜色的属性。

【界面参数】

Diffuse coloring【漫反射颜色】卷展栏如图4-154所示。

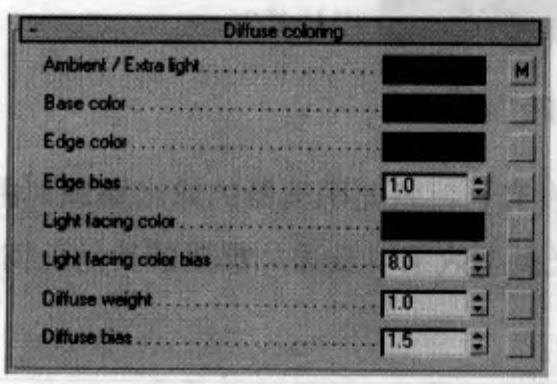


图4-154

- Ambient/Extra Light【环境/附加光】：设置环境光颜色。

注意 该参数受其他“漫反射颜色”参数的影响，因此表示入射光而非该对象的“环境光颜色”。从这一点考虑，对该参数的处理方式不同于许多其他基础明暗器的环境/附加光参数。

- Base color【基础颜色】：设置材质的基础漫反射颜色。
- Edge color【边颜色】：设置在斜角度（也就是边）可见的颜色，很可能看起来非常暗。对于所涂金属颜色很深的跑车，很可能看起来就是黑色的。
- Edge bias【边偏移】：设置朝向边的颜色的衰减比率。较高的值会使边缘区域较窄，较低的值会使其较宽。有效范围是从0.0到大约10.0，其中值0.0表示禁用此效果。如图4–155所示是使用不同的Edge bias【边偏移】值在红色基础颜色和蓝色边颜色之间所产生的变化。

图4–155

- Light facing color【朝向光的颜色】：设置面对光源的区域的颜色。
- Light facing color bias【朝向光的颜色偏移】：设置朝向光的颜色的衰减比率。较高的值会使朝向光的彩色区域变小/变窄，而较低的值会使其变大/变宽。有效范围是从0.0到大约10.0，其中值0.0表示禁用此效果。如图4–156所示是使用不同的Light facing color bias【朝向光的颜色偏移】值在红色基础颜色和绿色的朝向光的颜色之间产生的变化。

图4–156

- Diffuse weight【漫反射权重】：控制“漫反射颜色”参数的整体级别。
- Diffuse bias【漫反射偏移】：用于修改漫反射着色的衰减。较高的值会推动漫反射峰靠近光源，而较低的值则会使漫反射峰变平。有效范围大约从0.5～2.0，其中1.0表示标准的Lambertian着色。

4.13.3.2 Flakes【金属片】卷展栏

Flakes【金属片】卷展栏如图4–157所示。

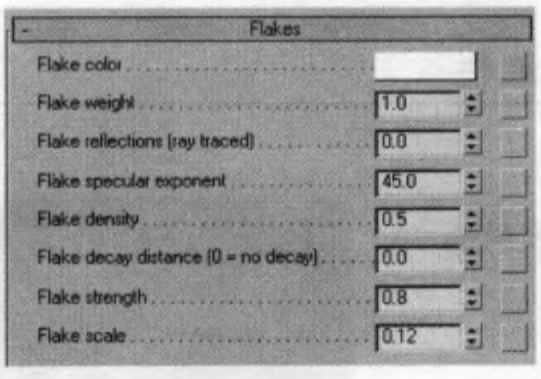


图4–157

- Flake color【金属片颜色】：定义金属片的颜色（反射率），通常为白色。
- Flake weight【金属片权重】：设置金属片颜色的标量倍增。

- Flake reflections (ray traced)【金属片反射（跟踪的光线）】：设置金属片中跟踪的光线反射的数量，它允许HDRI环境的闪烁反射。值0.0表示禁用此效果。这种效果非常精细，值0.1通常就已足够，但最终的反射强度还取决于“金属片颜色”和“金属片权重”的值。
- Flake specular exponent【金属片反射指数】：设置金属片的Phong反射指数。
- Flake density【金属片密度】：定义金属片的密度。有效范围从0.1到大约10.0，该值较低表示金属片较稀少，值较高表示金属片较稠密。
- Flake decay distance【金属片衰减距离】：设置金属片不再产生影响的距离。值为0.0时，表示禁用衰减。任何正值都会导致调整Flake weight【金属片权重】值，以便它在此距离处达到零。

  因为金属片相对较小，因此如果其可视密度远小于一个像素，则使用金属片可能会带来不真实的渲染效果。如果将渲染的过度采样设置为高，则小的金属片还可能会触发大量过度采样，并因此不必要地增加渲染时间，因为过度采样产生的平均副作用会基本抵消金属片效果。如果遇到这些问题，可以使用“金属片衰减距离”进行抵消。

  不同距离的金属片不存在金属片衰减，如图4–158所示。最远的金属片可能会引起动画闪烁，或带来不必要的重复采样和较长的渲染时间（此处使用低重复采样进行渲染是为了进行说明）。使用金属片衰减后，金属片强度随距离而减弱，如图4–159所示，这样可以使用低重复采样。

图4–158

图4–159

- Flake strength【金属片强度】：设置金属片方向之间的差异。有效范围从0.0～1.0，当取值为0.0时，意味着所有金属片与曲面平行，较大的值会逐渐改变金属片的方向。
- Flake scale【金属片比例】：定义金属片的大小。程序纹理是在对象空间中计算的，所以将跟随对象。这时，对象上的任何比例变换都会影响该比例。

4.13.3.3 Specular reflections【镜面反射】卷展栏

【功能作用】

该卷展栏中的参数用来定义油漆表面镜面反射的效果。

【界面参数】

Specular reflections【镜面反射】卷展栏如图4–160所示。

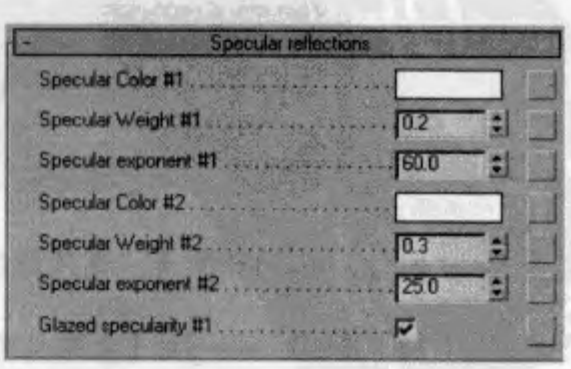


图4–160

- Specular Color #1【镜面颜色#1】：设置一级反射高光的颜色。
- Specular Weight #1【镜面权重#1】：应用于Specular Color#1【镜面颜色 #1】的标量倍增。
- Specular exponent #1【镜面指数#1】：设置Specular Color#1【镜面颜色 #1】的Phong指数。
- Specular Color #2【镜面颜色#2】：设置子级反射高光的颜色。
- Specular Weight #2【镜面权重#2】：应用于Specular Color#2【镜面颜色#2】的标量倍增。
- Specular exponent #2【镜面指数#2】：设置Specular Color#2【镜面颜色#2】的Phong指数。
- Glazed specularity #1【Glazed specularity #1】：在主要反射高光上启用一个特殊模式，称为玻璃。通过把阈值应用到反射高光，使曲面看起来更加光亮，有光泽。在图4-161中，从左到右使用的材质属性依次为：仅限于金属片镜面反射；标准镜面反射；已启用“玻璃”模式；带有金属片的“玻璃”模式镜面反射效果。

图4-161

4.13.3.4 Reflectivity【反射率】卷展栏

Reflectivity【反射率】卷展栏如图4-162所示。

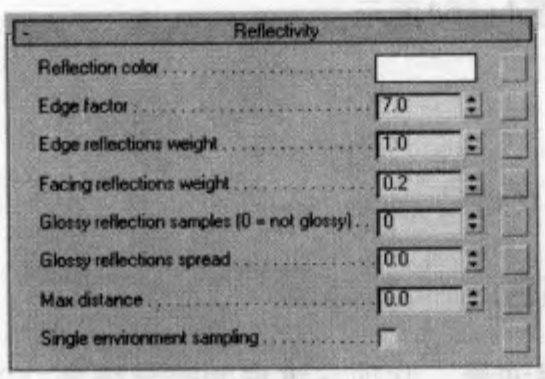


图4-162

- Reflection color【反射颜色】：设置透明涂层中反射的颜色。通常情况下为白色。
- Edge factor【边缘因子】：透明涂层往往在斜角度（边缘）进行更多的反射，此参数用来定义该边缘的狭窄程度。
- Edge reflections weight【边缘反射权重】：设置边缘的反射强度（通常为1.0）。
- Facing reflections weight【面反射强度权重】：设置面向角的反射强度（通常较低，为0.1～0.3）。
- Glossy reflection samples【光泽反射采样】：开启有光泽的透明涂层。此参数用于设置跟踪的光泽反射光线的数量。取值为0时，表示禁用光泽度。

- Glossy reflections spread【光泽反射扩散】：用于设置光泽度。通常汽车表面近似于镜面，所以应该使此值保持较小。
- Max distance【最大距离】：限制反射光线的范围。
- Single environment sampling【单个环境采样】：优化环境贴图的查找方式。

4.13.3.5 Dirty layer(lambertian)【尘土层】卷展栏

【功能作用】

真正的汽车表面上常常会附着一层尘土，如图4-163所示。该卷展栏中的参数项用于控制材质表面的尘土层，包括应用在尘土区域的凹凸贴图。单一的Lambertian尘土层包括底部颜料和透明涂层。

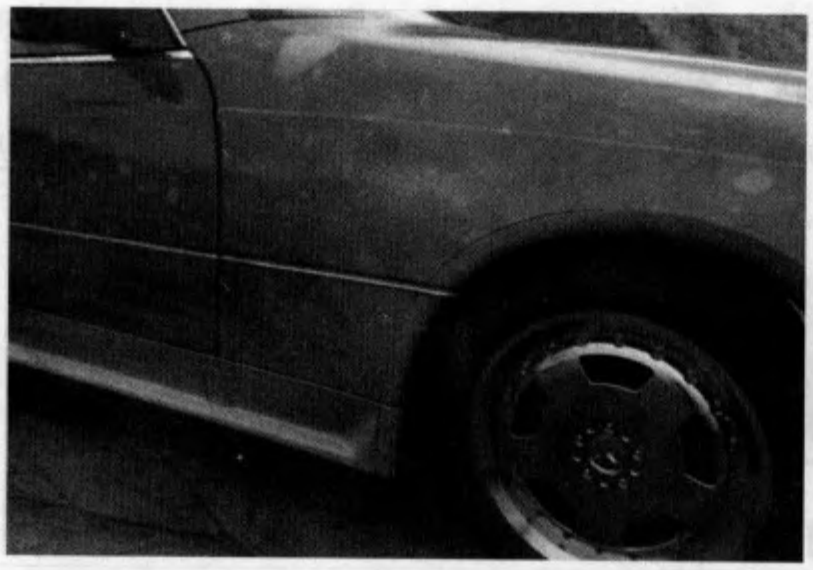


图4-163

【界面参数】

Dirty layer(lambertian)【尘土层】卷展栏如图4-164所示。

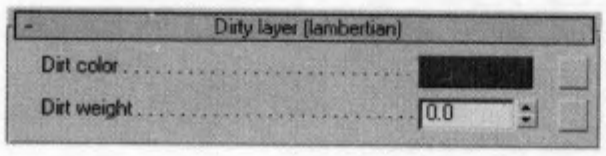


图4-164

- Dirt color【尘土颜色】：设置表面尘土的颜色。
- Dirt weight【尘土量】：控制尘土层中的污浊量。此项与纹理明暗器结合，以获得整个曲面的尘土变化。如果值为0.0，则不添加尘土效果。

4.13.3.6 Advanced options【高级选项】卷展栏

Advanced options【高级选项】卷展栏如图4-165所示。

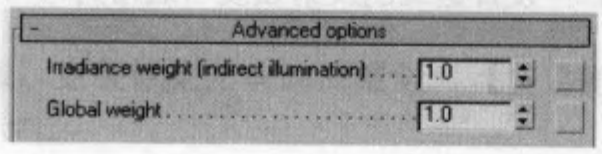


图4-165

- Irradiance weight (indirect illumination)【发光量（间接照明）】：设置曲面上间接照明（光子和最终聚集）的影响。以pi(3.14 159)进行内部划分，当取值为1.0时，表示标准量1.0/pi。

- Global weight【全局权重】：影响整个漫反射、金属片和镜面反射子系统的全局调整参数。它不影响反射率或尘土。

4.13.3.7 Shaders【明暗器】卷展栏

此卷展栏能够将贴图或明暗器应用于任何“汽车颜料”。可以单击明暗器的“贴图”按钮将明暗器应用于参数，因此，在不移除贴图的情况下，使用复选框也可以切换参数的明暗器。

4.13.4 DGS Material(physics_phen)【DGS材质】

DGS Material(physics_phen)【DGS材质】提供了Diffuse【漫反射】、Glossy【光泽度】、Specular【高光】这几个主要属性，因此命名为DGS材质。这个材质可以精确地模拟镜子、光滑的油漆、塑料、各向异性光滑等材质。不过DGS材质和3ds Max的材质定义并不完全相同，要使用好这个材质必须注意一些细微的区别。首先DGS是一个基于物理属性的Shader，可以精确地再现真实环境，这就意味着没有灯光接触的面是黑色的，因此要使DGS完全地运作，最好打开全局光；其次，DGS的三个组件都有一个颜色的输入，物体表面的光线反射是由物体本身的颜色(输入颜色)和反射光线组成，而这二者相加应该正好等于1，因此完全反射的材质在现实中是不真实的，所以要尽量使输入和反射各占一定的比例。这个材质一共有两个卷展栏，其中的每个参数都能加载不同的Shader，使得DGS材质可以制作任何复杂的材质。

4.13.4.1 DGS Material Parameters【DGS材质参数】卷展栏

“DGS Material (physics_phen)参数”卷展栏如图4-166所示。

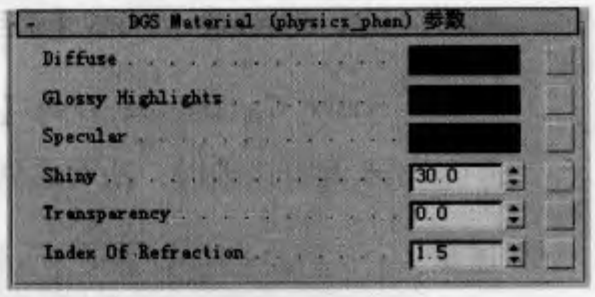


图4-166

- Diffuse【过渡色】：单击右侧的色块可以设置过渡色。
- Glossy Highlights【光泽高光】：单击右侧的色块可以设置高光颜色。
- Specular【高光】：单击色块可以设置镜面反射的颜色。当颜色设置为白色时，表示材质有100%的反射性，像镜子一样；当颜色设置为黑色时，表示材质对周围环境没有任何反射性。
- Shiny【光泽大小】：用于设置高光的宽度。该参数取值越大，那么高光越小。默认为30。
- Transparency【透明度】：用于设置透明度。该参数值越大，那么越透明。默认为0。该参数同时也间接地影响材质的反射。透明越大，反射越小。
- Index Of Refraction【折射率】：用于指定材质的折射率。默认为1.5。

注意 如果折射率为1，那么将没有任何折射效果。

注意 每个参数右侧的按钮都是加载Shader的按钮，单击后可以给这个通道指定一个Shader。当这个组件使用了Shader后，按钮上会显示一个M，然后在Shaders卷展栏中相应的位置会显示使用的Shader名称。

4.13.4.2 Shaders【明暗器】卷展栏

【功能作用】

该卷展栏可以用Shader控制DGS材质的各种基本组件，单击相应的按钮可以选择不同的Shader，所选Shader的名字会显示在按钮上。

【界面参数】

Shaders【明暗器】卷展栏如图4-167所示。

图4-167

- 【返回】按钮：在Shader可以返回多个结果时，可以通过单击该按钮返回需要的结果。如果Shader只返回一个结果，则此按钮不可用。单击此按钮后，会弹出Connect Parameter to Shader【将参数连接到明暗器】对话框，如图4-168所示。

图4-168

- List of return values【返回值列表】：显示该Shader可用的返回值。
- Show Compatible Only【只显示兼容】：勾选该项后，只显示和当前Shader兼容的返回值。未选中该项时，所有返回值都会显示在这里。默认为选中。

注意 仅有UV Coordinates【UV坐标】和XYZ Coordinates【XYZ坐标】两种Shader能返回多个值。所有的DGS材质组件能使用的Shader都是基本相同的。

4.13.5 Glass【玻璃】材质

【功能作用】

Glass材质可用于模拟玻璃物体表面属性和玻璃光传递属性的环境，此材质使用了Phenomenon(脚本化的明暗器树)技术，内置了光能传递和反射折射控制。mental ray的Glass材质等价于“曲面”和“光子”组件同时使用“绝缘材质明暗器”，并且设置了参数相同的mental ray材质。

注意 该材质无阴影Shader，阴影会保持不透明状态，若要产生真实的效果，必须使用焦散。

【界面参数】

"Glass (physics_phen) 参数" 卷展栏如图4–169所示。

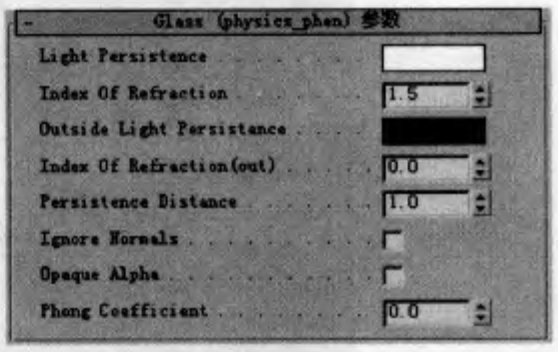


图4–169

- Light Persistence【灯光过滤】：此参数是和Persistence Distance【过滤距离】参数联合使用的，用于控制物体中灯光通过的百分比。比如设置颜色为R=G=B=0.5，Persistence Distance【过滤距离】为2，则表示物体有两个单位的厚度和50%的通过率。默认为白色。因为透明和物体的厚度有关，所以在不同角度观察物体的透明情况也会不同。
- Index Of Refraction【折射率】：该参数用于控制玻璃的折射率。默认为1.5。
- Outside Light Persistence【外部灯光过滤】：用于控制光线从表面的另外一边通过物体的百分比。默认状态为黑色(R=G=B=0)，没有任何效果。
- Index Of Refraction(out)【折射率(外部)】：用于设置另外一面的折射率。默认为0，没有任何效果。
- Persistence Distance【过滤距离】：与Light Persistence【灯光过滤】参数联合使用，用于控制物体中灯光通过的百分比。设置到达Light Persistence【灯光过滤】参数指定的百分比的光线的距离。默认值为1。若使用了Outside Light Persistence【外部灯光过滤参数】，该参数对其同样有效。
- Ignore Normals【忽略法线】：选中此项后，渲染器不根据物体表面的法线来判断光线进入或离开物体。通常渲染时都考虑物体表面的法线，使用此功能可以解决物体法线不统一的问题。选中此项后，mental ray渲染器通过光线和物体接触的次数来决定光线的方向。默认为未选中。
- Opaque Alpha【不透明Alpha】：勾选此项后，包含背景图像的折射光线将不会产生透明Alpha信息。默认为未选中。
- Phong Coefficient【Phong系数】：当取值大于0时，材质可以产生Phong高光。一般该参数要大于10才能有比较明显的效果。默认为0。

4.14 SSS Fast Material【SSS快速材质】

"快速子表面散色材质" 可以用来提供石蜡、大理石、奶油和皮肤等特有的子表面散色效果。

4.14.1 SSS Fast Material(mi) Parameters 卷展栏

SSS Fast Material(mi) Parameters 卷展栏如图4–170所示。

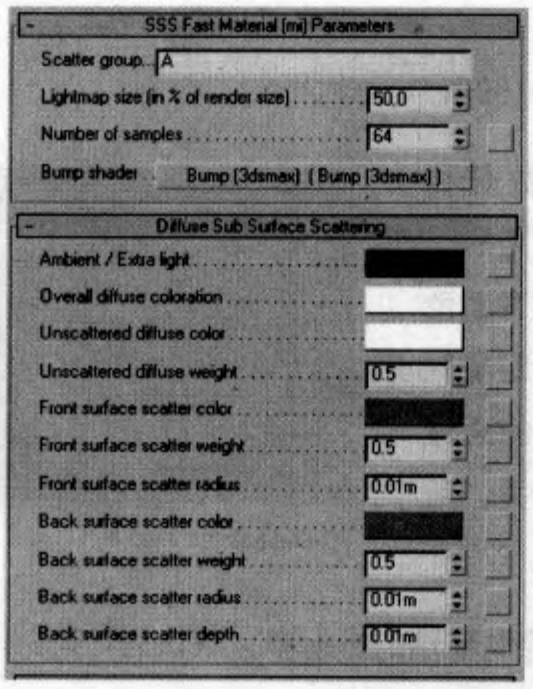


图4–170

- Scatter group【透光组】：该项用于显示Lightmap组的名称。
- Lightmap size(in % of render size)【光子贴图大小】：设置产生散色的光子大小。
- Number of samples【采样数量】：用来指定产生SSS效果使用的采样数量，过低的数值会在最终渲染的图像上产生噪点。
- Bump shader【凹凸明暗器】：该项用于指定在3S材质表面产生凹凸效果的明暗器。

4.14.2 Diffuse Sub Surface Scattering 卷展栏

- Ambient/Extra light【环境/附加光】：设置材质的环境光照效果，同时还可以在此指定一张HDRI贴图来表现环境光照。
- Overall diffuse coloration【漫反射整体着色】：该项用来指定材质的漫反射颜色，同时也可以指定一张贴图。
- Unscattered diffuse color【漫反射非散色】：用于设定物体没有产生子面散色时的颜色。
- Unscattered diffuse weight【漫反射权重非散色】：用于设定表面颜色的权重值。
- Front surface scatter color【正面散色颜色】：用于设定外表面的散色颜色。
- Front surface scatter weight【正面散色权重】：用于设定外表面的散色权重。
- Front surface scatter radius【正面散色半径】：外表面产生散色的半径值。
- Back surface scatter color【背面散色颜色】：物体的背面散色颜色。
- Back surface scatter weight【背面散色权重】：物体的背面散色权重。
- Back surface scatter radius【背面散色半径】：物体的背面散色半径。
- Back surface scatter depth【背面散色深度】：物体的背面散色深度。

4.14.3 Specular reflection 卷展栏

Specular reflection卷展栏如图4–171所示。

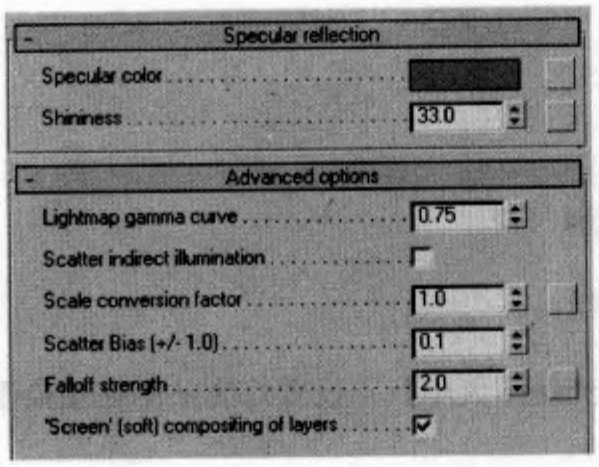


图4-171

- Specular color【反射颜色】：可以根据指定颜色或者贴图的灰度值来设定反射的强度。
- Shininess【光泽度】：可设定高光区域的大小，其值越小，在物体表面将会产生更大区域的高光。

4.14.4 Advanced options 卷展栏

- Lightmap gamma curve【光贴图伽马曲线】：取值为1.0时，为正常Lambertian散射光。取值小于1.0时，更多的散射光线的角度接近于垂直状态。取值大于1.0时，所有的散射光线将更加聚集，更类似于面积光的效果。一般情况下，它的取值在0.4～0.8之间。
- Scatter indirect illumination【透光处的间接照明】：用于设定是否打开散色材质的间接光照。
- Scale conversion factor【比例转换】：可以集中对所有的散色半径进行缩放操作。
- Scatter Bias(+/−1.0)【散射偏移】：散射的取值范围，当取值为正时为正向的散色，为负时即反方向的散色，其允许的范围为−1.0～1.0。但是可用值可设置得偏小，例如0.1。
- Falloff strength【衰减强度】：用于设定衰减的强度。
- 'Screen' (soft) compositing of layers【屏幕(软件)合成层】：勾选此项时，可允许在两层之间使用众多合成软件的屏幕转换模式；取消选择此项，则将使用常规的混合方式。

4.15 SSS Fast Skin【SSS快速蒙皮】材质

该材质被用来快速地模拟具有半透明效果的皮肤质感，可以很方便地表现出光透过皮肤产生的效果。其中大部分参数和SSS Fast Material【快速子表面散色材质】一样，下面只对它们之间的不同之处加以叙述。

4.15.1 SSS Fast Skin Material (mi) Parameters 卷展栏

SSS Fast Skin Material (mi) Parameters 卷展栏如图4-172所示。

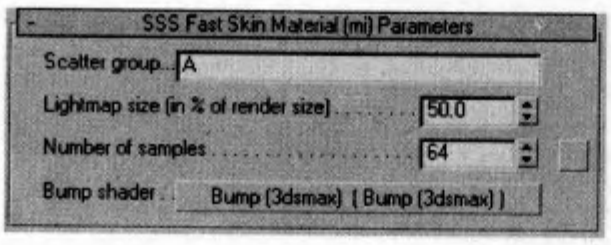


图4–172

- Scatter group【透光群组】：设置透光群组。
- Lightmap size(in % of render size)【灯光贴图大小】：设置灯光贴图在渲染图像中所表现的百分比。
- Number of samples【采样数量】：设置材质的采样值。
- Bump shader【凹凸明暗器】：系统提供了Bump（3ds Max）作为该项的明暗器类型。

4.15.2 3–Layer Diffuse Subsurface Scattering 卷展栏

3–Layer Diffuse Subsurface Scattering 卷展栏如图4–173所示。

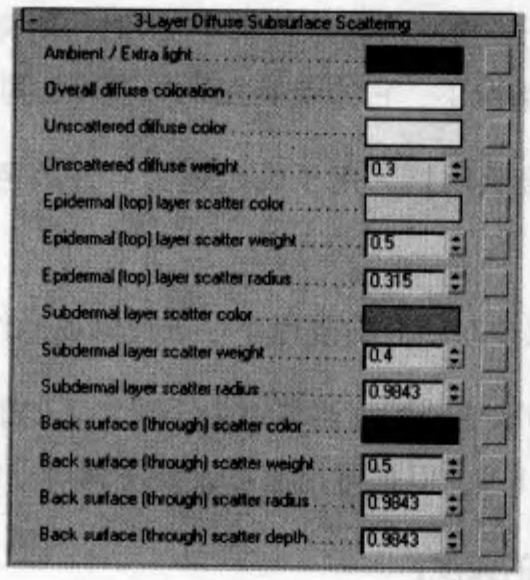


图4–173

- Ambient/Extra light【环境/附加光】：用来设置环境光的颜色。
- Overall diffuse coloration【额外叠色】：利用右侧的色块可以设置额外叠色的颜色。
- Unscattered diffuse color【不透光部分颜色】：用来设置不透光部分的颜色。
- Unscattered diffuse weight【不透光部分比重】：用来设置材质不透光部分的比重值。
- Epidermal（top）layer scatter color【表皮层散射颜色】：利用右侧的色块可以设置表皮层散射颜色。
- Epidermal（top）layer scatter weight【表皮层散射比重】：可以设置表皮层散射比重的值。
- Epidermal（top）layer scatter radius【表皮层散射半径】：用来设置散射光子的半径。
- Subdermal layer scatter color【真皮层散射颜色】：利用右侧的色块可以设置真皮层散射颜色。
- Subdermal layer scatter weight【真皮层散射比重】：可以设置真皮层散射比重的值。

- Subdermal layer scatter radius【真皮层散射半径】：用来设置散射光子的半径。
- Back surface (through) scatter color【背光面散射颜色】：利用右侧的色块可以设置背光面散射颜色。
- Back surface (through) scatter weight【背光面散射比重】：用来设置背光面散射比重的值。
- Back surface (through) scatter radius【背光面散射半径】：用来设置散射光子的半径。
- Back surface (through) scatter depth【背光面散射深度】：用来设置背光面光线穿透的程度。

4.15.3 2-Layer Specularity and Reflections 卷展栏

2—Layer Specularity and Reflections 卷展栏如图4—174所示。

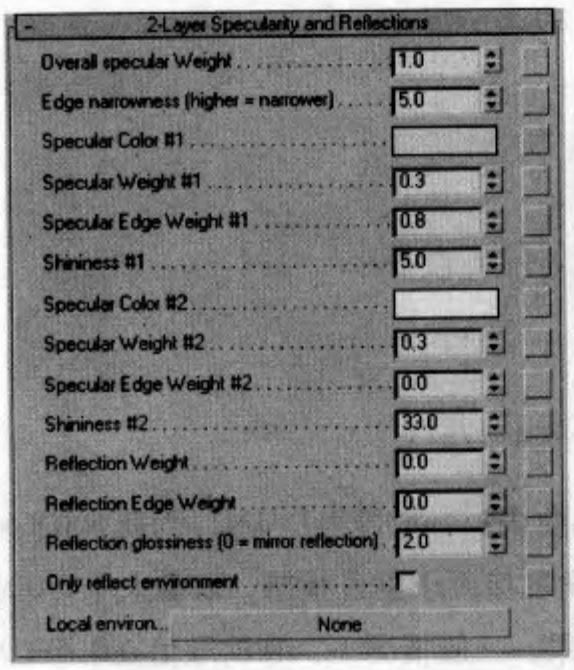


图4—174

- Overall specular Weight【全面镜面高光比重】：该参数可以用来设置全面镜面高光比重。
- Edge narrowness(highter = narrower)【边缘的宽度】：该参数用来设置皮肤反射效果的宽度，因为皮肤的反射更多地取决于观察者的角度，类似于菲涅耳现象。该值越高，边缘反射就越窄。
- Specular Color #1【第一层镜面高光的颜色】：利用右侧的色块，可以设置第一层镜面高光的颜色。
- Specular Weight #1【第一层镜面高光的比重】：该参数可以设置第一层镜面高光的比重。
- Specular Edge Weight #1【第一层镜面高光边缘比重】：该参数可以设置第一层镜面高光边缘比重。
- Shininess #1【第一层光泽度】：该参数可以设置第一层高光的光泽度。
- Specular Color #2【第二层镜面高光的颜色】：利用右侧的色块，可以设置第二层镜面高光的颜色。
- Specular Weight #2【第二层镜面高光的比重】：该参数可以设置第二层镜面高光的比重。
- Specular Edge Weight #2【第二层镜面高光边缘比重】：该参数可以设置第二层镜面高光边缘比重。

- Shininess #2【第二层光泽度】：该参数可以设置第二层镜面高光的光泽度。
- Reflection Weight【反射比重】：该参数可以设置反射比重的值。
- Reflection Edge Weight【边缘反射比重】：该参数可以设置边缘反射比重的值。
- Reflection glossiness(0 = mirror reflection)【反射光泽度】：值为0时，为镜面反射。
- Only reflect environment【只反射环境】：勾选该项之后，材质仅对环境产生反射效果。
- Local environment【局部环境】：单击右侧的贴图按钮，可以为皮肤的反射指定一个环境贴图。

4.15.4 Advanced options 卷展栏

Advanced options 卷展栏如图4-175所示。

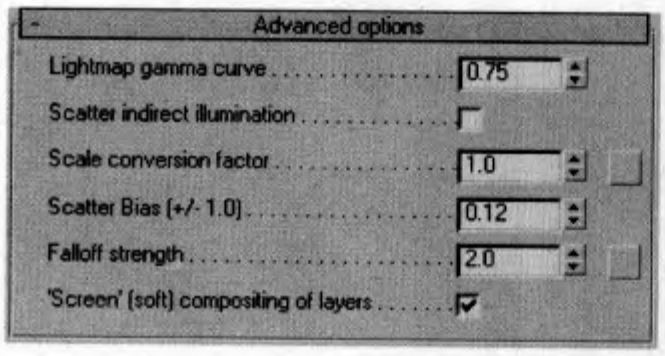


图4-175

- Lightmap gamma curve【灯光贴图的伽玛曲线】：取值为1.0时，为正常的Lambertian散射光；取值小于1.0时，更多的散射光线的角度接近于垂直状态；取值大于1.0时，所有的散射光线将更加集中，更类似于面积光的效果。一般情况下，它的取值在0.4～0.8之间。
- Scatter indirect illumination【透光处的间接照明】：勾选该项后，激活对透光处的间接照明效果。
- Scale conversion factor【比例转换】：该参数可以设置表面的散射转换因数。
- Scatter Bias(+/- 1.0)【散射偏移】：用来设置表面散射偏移的值。
- Falloff strength【衰减强度】：用来设置表面散射的衰减强度。
- 'Screen' (soft) compositing of layers【屏幕（软件）合成层】：勾选该项后，将使用更加柔和的方式将层相互合成。

4.16 SSS Physical【SSS物理】材质

通常用来表现更复杂和精确的SSS材质。

4.16.1 SSS Physical Material (mi) Parameters 卷展栏

SSS Physical Material (mi) Parameters 卷展栏如图4-176所示。

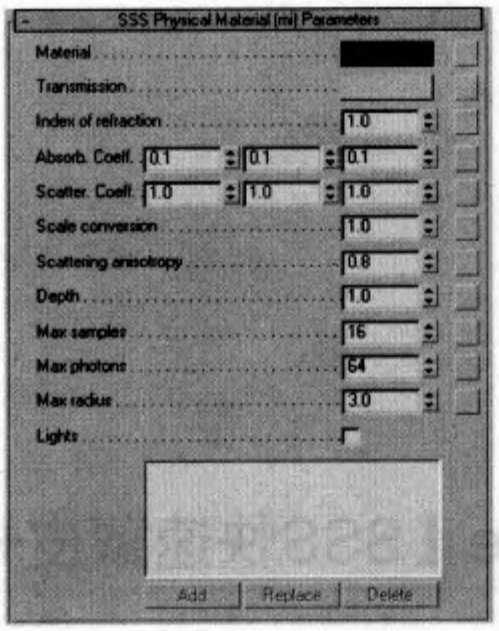


图4–176

- Material【材质】：用来设置漫反射颜色。
- Transmission【传播】：单击右侧的色块，可以重新设置它的颜色。
- Index of refraction【折射率】：用来设置材质的折射率。
- Absorb. Coeff【吸收系数】：后面的三个值分别代表R、G、B三种颜色。
- Scatter. Coeff【散射系数】：后面的三个值分别代表R、G、B三种颜色。
- Scale conversion【转换比例】：该参数可以设置转换比例。
- Scattering anisotropy【散射各向异性】：该参数用来控制散射的各向异性。
- Depth【深度】：用来设置散射深度。
- Max samples【最大采样】：该参数可以控制散射的最大采样值。
- Max photons【最大光子数】：该参数可以控制散射的最大光子数。
- Max radius【最大半径值】：该参数可以控制散射的最大半径值。
- Lights【灯光】：勾选该项之后，只由在列表框中指定的那些灯光照亮材质。禁用该项之后，场景中的所有灯光都将影响材质。
- Add【添加】：单击该按钮，可以在场景中选择指定的灯光对象，被选择的灯光将会显示在灯光列表框中。
- Replace【替换】：替换列表框中的灯光。在列表框中高亮显示灯光的名称，然后单击该按钮，再单击视口中的灯光对象，用来替换被高亮显示的灯光对象。
- Delete【删除】：单击该按钮，将删除列表框中高亮显示的灯光对象。

4.16.2 Shaders 卷展栏

Shaders 卷展栏如图4–177所示。

该卷展栏中的各个通道与前面卷展栏中的各项参数是相对应的，用于对各个Shader【明暗器】进行控制，这里不再重复介绍。

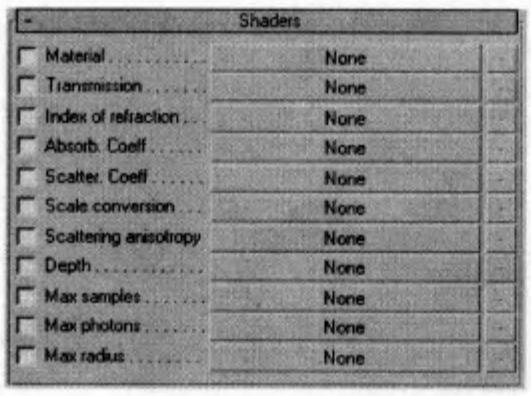


图4—177

4.17 SSS Fast Skin+Displace【SSS快速蒙皮+置换】

"快速蒙皮材质+置换"相对于"快速蒙皮材质"主要加入了置换贴图的功能，可以使物体表面产生真实的凹凸效果。

4.17.1 SSS Fast Skin Material+Displace (mi) Parameters 卷展栏

SSS Fast Skin Material+Displace (mi) Parameters 卷展栏如图4—178所示。

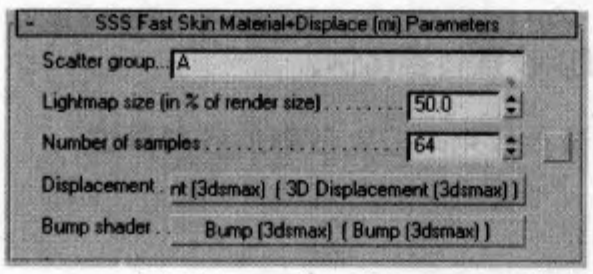


图4—178

- Scatter group【散色组】：用于设定散色组。
- Lightmap size(in % of render size)【光子贴图大小】：用于设定产生散射的光子大小。
- Number of samples【采样数量】：用来指定产生3S效果使用的采样数量，过低的数值会在最终渲染的图像上产生噪点。
- Displacement【置换】：可以为材质添加置换贴图。
- Bump shader【凹凸明暗器】：可为材质指定凹凸明暗模式。但是，此模式仅影响漫反射和高光层。

4.17.2 3-Layer Diffuse Subsurface Scattering 卷展栏

该卷展栏中的参数与SSS Fast Skin【SSS快速蒙皮】的完全相同，详细信息参见本书"4.15.2 3—Layer Diffuse Subsurface Scattering 卷展栏"。

4.17.3 2-Layer Specularity and Reflections 卷展栏

该卷展栏中的参数与SSS Fast Skin【SSS快速蒙皮】的完全相同，详细信息参见本书"4.15.3 2—Layer Specularity and Reflections 卷展栏"。

Chapter

05 使用纹理贴图

本章包含以下主题

- 贴图坐标与纹理贴图
- UV坐标修改器
- 2D贴图类型
- 3D贴图
- 合成器贴图
- 颜色修改器贴图
- 其他贴图
- mental ray明暗器
- Lume Tools 明暗器
- 材质和贴图工具

为对象增加细节，提高材质的可信程度，是使用纹理贴图的主要目的，此外纹理贴图还可以用于环境背景、灯光颜色和投影效果。3ds Max的纹理贴图主要包括程序纹理和位图纹理，如果按贴图坐标来分，可分为2D贴图和3D贴图。有一点需要特别注意的是，使用2D贴图必须配合正确的UVW贴图坐标，否则纹理在对象的表面会出现错误的结果。但是3D贴图由于采用了特殊的算法，所以没有这个限制。

5.1 贴图坐标与纹理贴图

每一个贴图都拥有一个空间方位，将带有贴图的材质应用于对象时，此对象必须拥有贴图坐标。此贴图坐标是以 UVW 轴表示的局部坐标。

3ds Max的多数对象在创建的时候都有“生成贴图坐标”选项，启用此项可提供默认贴图坐标。如果对象有此功能，将自动启用默认贴图坐标，在视口中显示贴图，或者在渲染场景时正确的显示纹理。

5.1.1 Missing Map Coordinates【缺少贴图坐标】对话框

某些对象（如可编辑的网格）没有自动贴图坐标，对于此对象类型，使用 UVW 贴图修改器为其指定一个坐标。如果指定一个使用贴图通道的贴图，但没有对对象应用UVW 贴图修改器，此时，渲染器打开“缺少贴图坐标”对话框，如图5–1所示，其中列出了需要使用贴图坐标的对象。也可以使用“UVW 贴图”来更改对象的默认贴图，详细信息参见“5.2 UV Coordinates【UV坐标】修改器”。

【功能作用】

列表框中显示贴图通道，后面跟随对象的名称。

【界面参数】

Missing Map Coordinates【缺少贴图坐标】对话框如图5–1所示。

图5–1

- Continue【继续】：可继续进行渲染，而列表框中的对象将不显示指定给它们材质的贴图，甚至根本就不可见。
- Cancel【取消】：取消渲染。

提示 使用“工具”面板下的UVW Remove【UVW移除】，可以移除贴图坐标或从所选对象上移除全部的材质。

5.1.2 了解贴图类型

可使用“材质/贴图浏览器”载入贴图或者创建一个特殊的贴图，如图5–2所示。浏览器根据贴图类型将其分类，可以决定浏览器是否列出贴图或者列出材质，或者将贴图和材质一起列出，也可以选择需要的贴图类型。不同的贴图类型产生不同的效果，并且有其特定的行为方式。按功能不同划分为以下几大类。

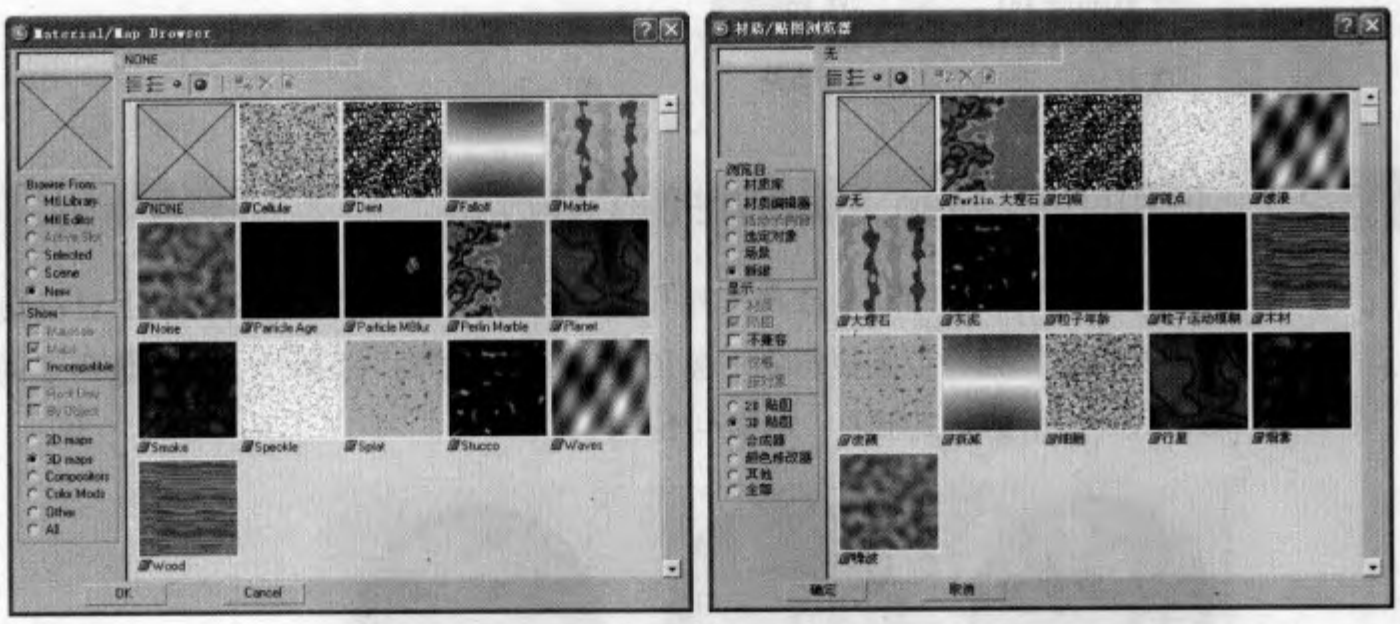


图5–2

- 2D Maps【2D贴图】

  二维图像，通常将其贴在几何体对象的表面，或者和环境贴图一样用于创建场景的背景。最简单的 2D 贴图是位图，其他种类的2D贴图按程序生成，详细信息参见“5.3 2D贴图类型”。

- 3D Maps【3D贴图】

  根据程序以三维形式生成的图案。例如，“大理石”拥有通过指定几何体生成的纹理。对于使用“大理石”纹理的对象，如果将其一部分切除，则其内部纹理将与其外部纹理匹配。详细信息参见本书“5.4 3D贴图”。

- Compositors【合成器】

  提供了混合方式，可将不同的贴图和颜色进行混合处理。

- Color Modifier【颜色修改器】

  可改变材质表面像素的颜色。

- Other【其他】

  用于创建反射和折射效果的贴图。

5.2 UV Coordinates【UV坐标】修改器

在3ds Max提供的编辑修改器中，有很多是针对贴图坐标编辑的，如图5-3所示为“UV坐标”菜单下可用的贴图坐标修改器。下面将详细地介绍它的用法。

Camera Map	摄影机贴图
Camera Map (WSM)	摄影机贴图(WSM)
MapScaler (WSM)	贴图缩放器(WSM)
Projection	投影
Unwrap UVW	展开 UVW
UVW Map	UVW 贴图
UVW Mapping Add	UVW 贴图添加
UVW Mapping Clear	UVW 贴图清除
UVW XForm	UVW 变换

图5-3

5.2.1 使用UVW Map【UVW贴图】修改器

通过将“UVW 贴图”修改器应用于对象，可控制如何在对象表面上显示贴图纹理，贴图坐标指定如何将位图投影到对象上。如图5-4和图5-5所示，它们使用了同样的纹理贴图，只是投射的方式不同，结果也不一样。

图5-4

图5-5

UVW坐标系与XYZ坐标系相似。位图的U和V轴对应于X和Y轴，而对应于Z轴的W轴一般仅用于程序贴图。可在“材质编辑器”中将位图坐标系切换到VW或WU，在这种情况下，位图将被旋转和投影，以使其与该表面垂直。

使用“UVW 贴图”修改器可执行以下操作。

- 对指定贴图通道上的对象应用七种贴图坐标之一。贴图通道 1 上的漫反射贴图和贴图通道 2 上的凹凸贴图可具有不同的贴图坐标，并可以使用修改器堆栈中的两个“UVW 贴图”修改器单独控制。
- 变换贴图 Gizmo 可以调整贴图位移。具有内置贴图坐标的对象缺少 Gizmo。

- 对不具有贴图坐标的对象（例如，导入的网格）应用贴图坐标。
- 在子对象层级应用贴图。

提示 对象在指定了UVW贴图坐标后，会自动覆盖以前的坐标指定，包括创建时指定的坐标，这时最好进入创建层，关闭坐标指定，可以节省一定的内存。

5.2.1.1 贴图通道

如果对象包含了多重贴图，并且每个贴图拥有不同的贴图坐标，可以在材质编辑器中为每个贴图指定不同的贴图通道，接着在修改器堆栈中对对象添加多个“UVW贴图”修改器，并在每个“UVW贴图”修改器中指定不同的贴图通道和贴图坐标。可以在单一对象上实现多个不同的贴图坐标。

比如，一个材质在“颜色通道”和“凹凸通道”使用了不同的纹理贴图，其中“颜色通道”使用“面”贴图方式，而“凹凸通道”使用“平面”方式。这时就可以给对象添加两个“UVW贴图”修改器，一个“UVW贴图”修改器的贴图通道设置为1，另一个设置为2。只要在材质编辑器中对纹理的贴图通道进行相应的设置，即可实现多贴图通道的效果。

5.2.1.2 了解贴图的Gizmo

对“UVW贴图”修改器子对象Gizmo的操作也会影响贴图坐标，移动Gizmo线框会改变映射贴图的位置，旋转Gizmo线框会改变贴图的方向，这两项操作对所有类型的贴图都会产生影响。均匀缩放不影响“球体”和“收缩包裹”贴图，不等比缩放影响所有的贴图类型。在主工具栏中单击按钮，对象的周围会显示如图5–6所示的操纵器，可以帮助调整贴图维度。

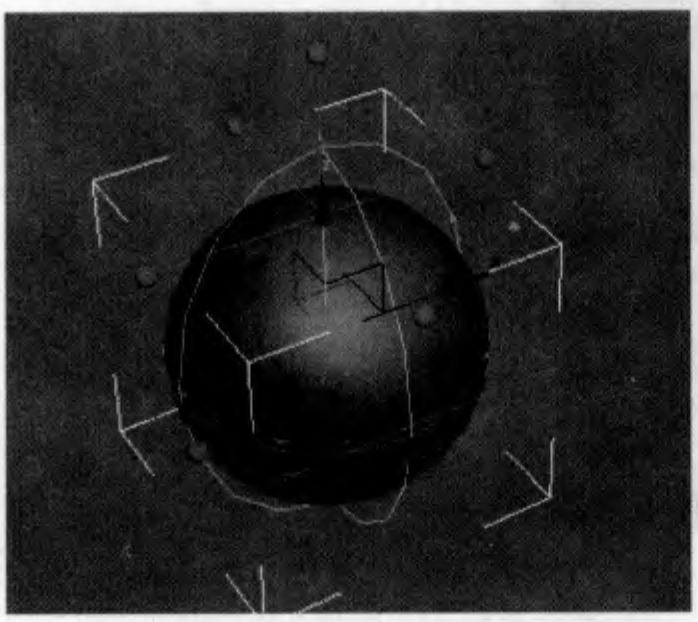


图5–6

提示 移动光标到绿色的线框上时，线框颜色会变为红色，表示为当前可操控的属性。两个小圆圈代表贴图UV向的重复值，四边形的线框平面用来控制Gizmo线框的长度和宽度，球体顶部的长方体用来控制Gizmo线框的高度。

进入Gizmo的子对象控制级别，可以对贴图进行移动、旋转和缩放等变换操作。在“材质编辑器”中如果开启“在视口中显示贴图”，可以直接在视图上实时看到贴图的调节效

果，如图5–7所示。另外，Gizmo根据贴图类型的不同，在视图上显示的形态也不同。在顶部有一个小的黄色标记，表示贴图框的顶部，在右侧是一个绿色的线框，表示贴图的方向。对柱面和球面贴图框，绿色线是贴图的接缝处，如图5–8所示。

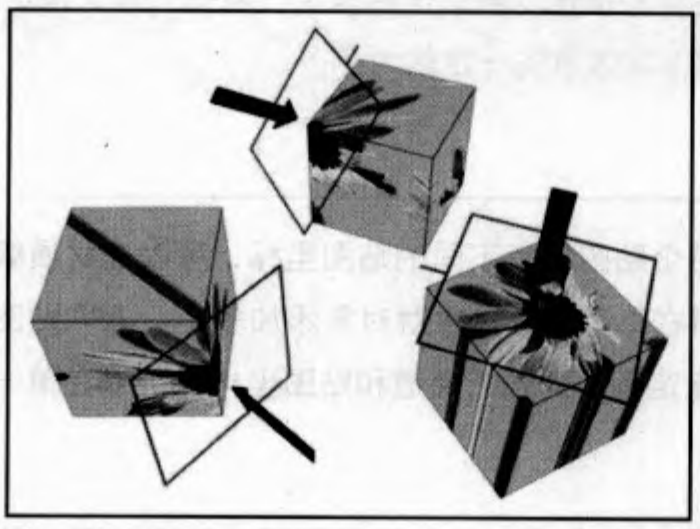


图5–7

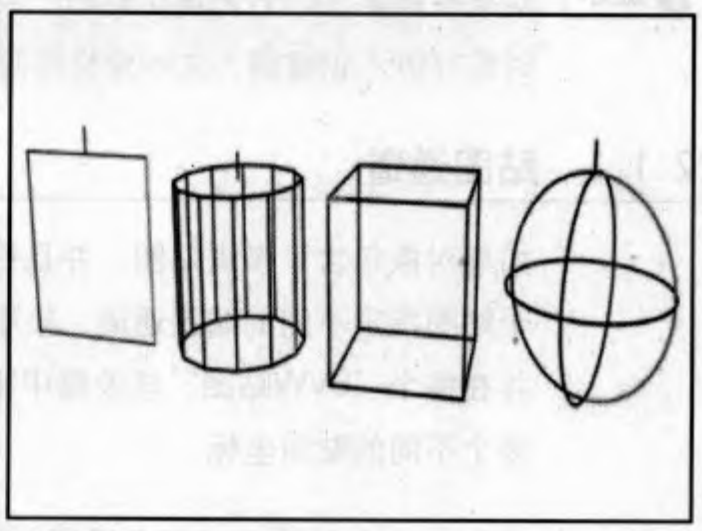


图5–8

5.2.1.3 UVW Map【UVW贴图】修改器

【功能作用】

“UVW 贴图”修改器用于控制如何在对象表面上显示贴图纹理，贴图坐标指定如何将位图投影到对象上。

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图5–9所示。

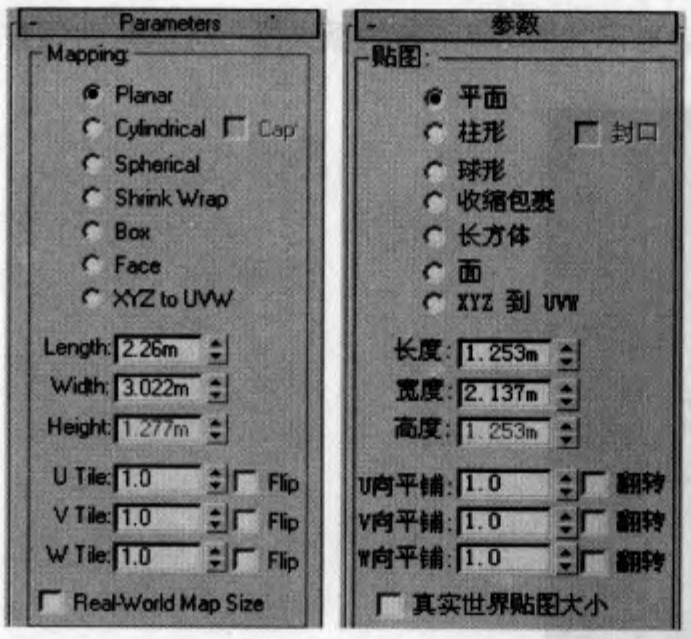


图5–9

Mapping【贴图】组

- Planar【平面】：将贴图沿平面映射到对象表面，如图5–10所示。其更适用于平面贴图，它可以保证贴图的大小、比例不变。
- Cylindrical【柱形】：将贴图沿圆柱侧面映射到对象表面，如图5–11所示。其适用于柱体贴图。
- Cap【封口】：控制柱体两端面的贴图方式。如果不选中，那么两端面会形成扭曲撕裂的效果。若将它选中，则为两端面单独指定一个平面贴图。

- Spherical【球形】：将贴图沿球体内表面映射到对象表面，如图5–12所示。适用于球体或类球体贴图。
- Shrink Wrap【收缩包裹】：将整个图像从上向下包裹住整个对象表面，其适用于球体或不规则对象贴图，如图5–13所示。它有不产生接缝和中央裂隙的优点，在模拟环境反射的情况下使用的比较多。
- Box【长方体】：可按六个垂直空间平面将贴图分别映射到对象表面，如图5–14所示。多适用于长方体类对象，且常用于建筑物的快速贴图。
- Face【面】：可直接为每个表面进行平面贴图，如图5–15所示。

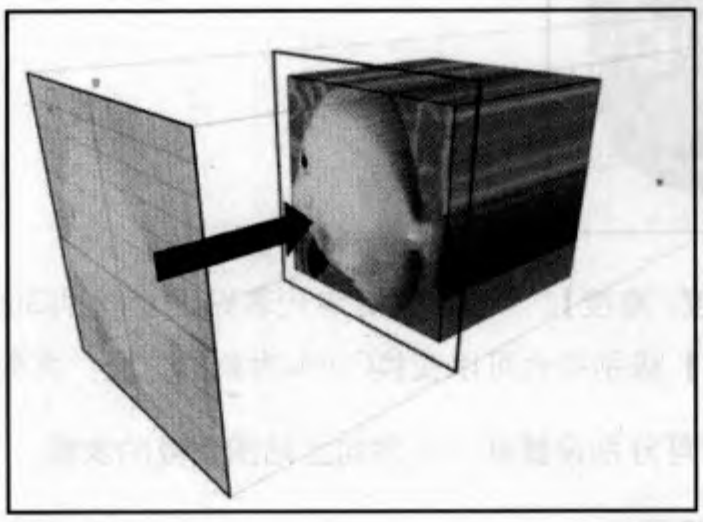


图5–10

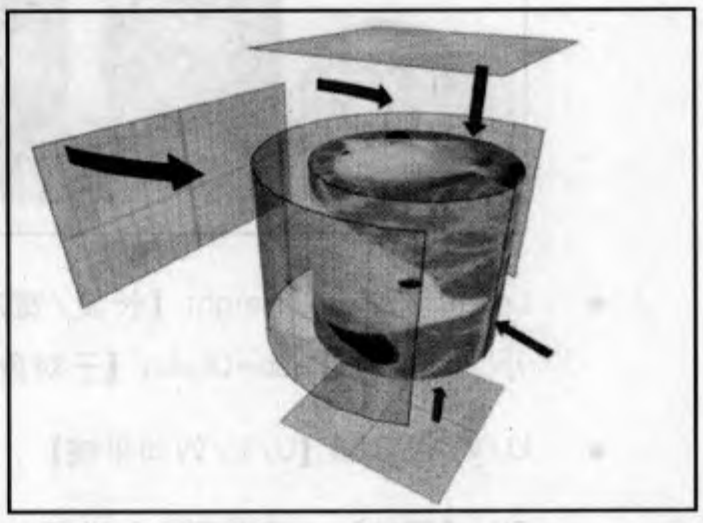


图5–11

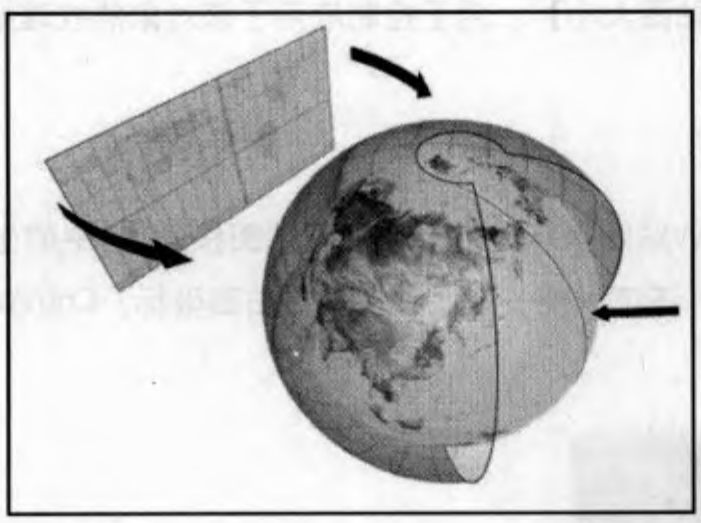


图5–12

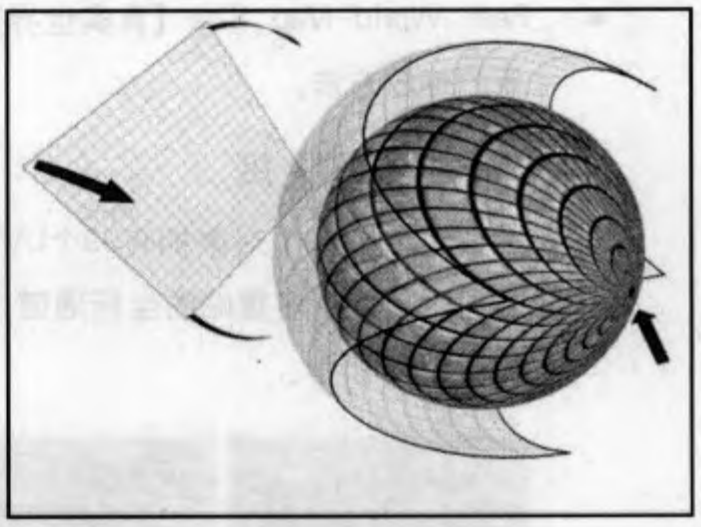


图5–13

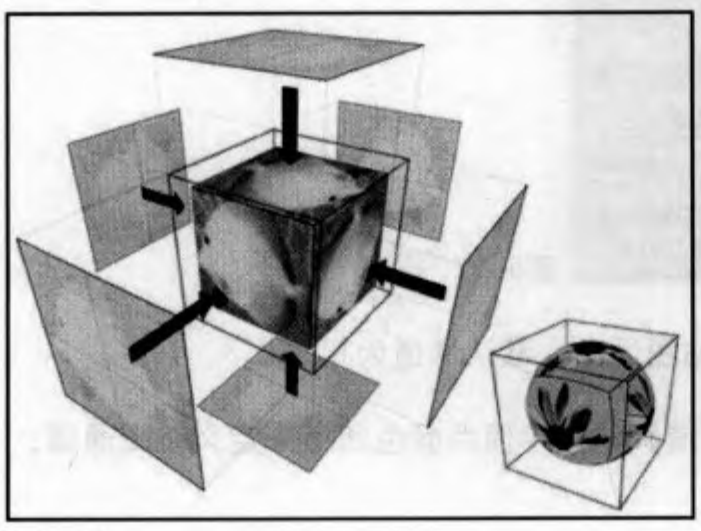


图5–14

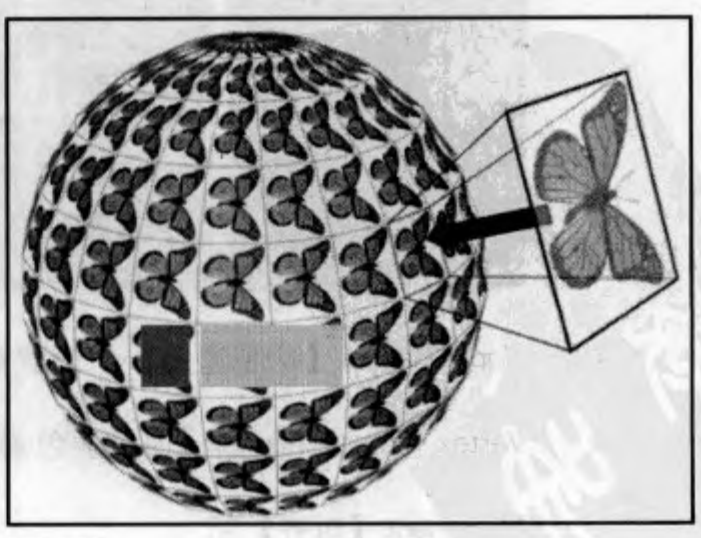


图5–15

- XYZ to UVW【XYZ到UVW】：适配3D程序贴图坐标到UVW贴图坐标。

该选项有助于将3D程序贴图锁定到对象表面。如果拉伸表面，那么3D程序贴图也会被拉伸，但不会造成贴图在表面流动的错误动画效果。如图5–16所示，中间为没有适配的拉伸效果，右侧为适配后的拉伸效果。但是，它不能应用到NURBS对象。

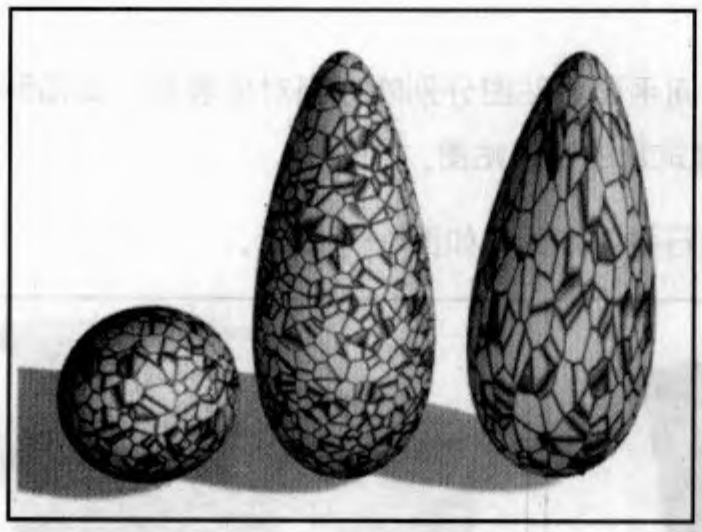


图5–16

- Length/Width/Height【长度/宽度/高度】：可分别指定代表贴图坐标的Gizmo对象的大小。同时，在Sub–Object【子对象】级别中也可以变换Gizmo对象的位置、方向和大小。
- U/V/W Tile【U/V/W向平铺】：可分别设置在三个方向上贴图重复的次数。
- Flip【翻转】：将贴图方向进行前后翻转。
- Real World Map Size【真实世界贴图大小】：用于控制应用于该对象的纹理贴图材质所使用的缩放方法。

Channel【通道】组

在该组中，每个对象拥有99个UVW贴图坐标通道，其默认贴图按通道1中的坐标指定进行贴图。若使用多重贴图坐标通道，还可以使一个面具备多重贴图坐标。Channel【通道】组如图5–17所示。

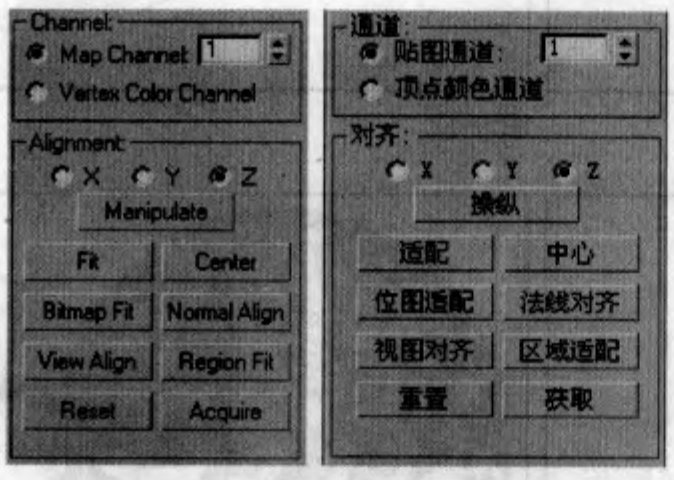


图5–17

- Map Channel【贴图通道】：设置贴图通道，默认通道为1。
- Vertex Color Channel【顶点颜色通道】：使用顶点颜色通道来定义贴图通道。

Alignment【对齐】组

用于设置贴图坐标的对齐方法。

- X/Y/Z【X/Y/Z】：指定Gizmo 的哪个轴与对象的局部Z轴对齐。

注意 这些选项与“U/V/W 平铺”数值框右侧的“翻转”复选框不同。对齐选项实际上翻转Gizmo 的方向，而“翻转”复选框翻转指定贴图的方向。

- Manipulate【操纵】：启用时，Gizmo会出现在视口中可以进行操作的对象上。
- Fit【适配】：自动锁定到对象外围边界盒上。
- Center【中心】：自动将Gizmo对象中心对齐到对象中心上。
- Bitmap Fit【位图适配】：可选择一张图像文件，然后将坐标按它的长宽比对齐。
- Normal Align【法线对齐】：单击此按钮后，在对象的表面单击并拖动，那么初始的Gizmo线框会被放置在鼠标单击的表面。另外，Gizmo线框的XY平面对齐到单击的表面，而Gizmo线框的x轴放置在对象的XY平面。法线对齐是不防碍平滑组的，以内插值替换的法线基于表面的平滑分配。因而，可以对齐贴图坐标到表面的任何部分。
- View Align【视图对齐】：可将贴图坐标对齐当前激活视图。
- Region Fit【区域适配】：在视图上拉出一个范围来确定贴图坐标。
- Reset【重置】：恢复贴图坐标的初始设置。
- Acquire【获取】：可通过选取另一个对象，从而将它的贴图坐标设置引入到当前对象中。

Display【显示】组

用于设置贴图不连续性（也称为接缝）是否显示在视口中，以及如何显示。仅在Gizmo子对象层级处于活动状态时显示接缝。默认接缝颜色为绿色。 Display【显示】组如图5–18所示。

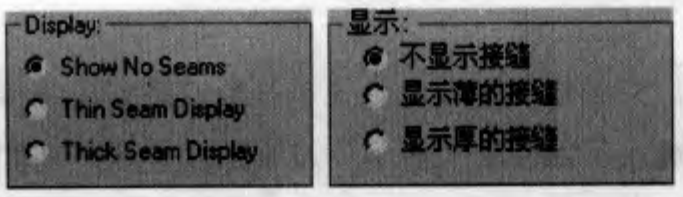


图5–18

- Show No Seams【不显示接缝】：在视口中不显示贴图边界。
- Thin Seam Display【显示薄的接缝】：可使用较细的线条显示接缝，且缩放视图也不会影响线条的粗细。
- Thick Seam Display【显示厚的接缝】：可使用较粗的线条显示接缝。但是若缩小视图，那么线条则会变细；若放大视图，那么线条则会变粗。

提示 要更改接缝的颜色，可以单击“自定义”菜单>“自定义用户界面”>“颜色”选项卡，然后在“元素”下拉列表框中选择“UVW 贴图”。

5.2.2 Unwrap UVW【UVW展开】修改器

前面已经介绍过，贴图就是指将2D平面图片包裹到3D模型上的方法。对于规则的模型，使

用前面介绍的“UVW贴图”修改器即可获得很好的纹理平铺效果。但如果模型的表面结构不规则，要让纹理在模型的表面上不变形、不重叠，那就需要专门的技术。3ds Max使用“UVW展开”修改器来解决这个问题。应用效果如图5–19和图5–20所示。

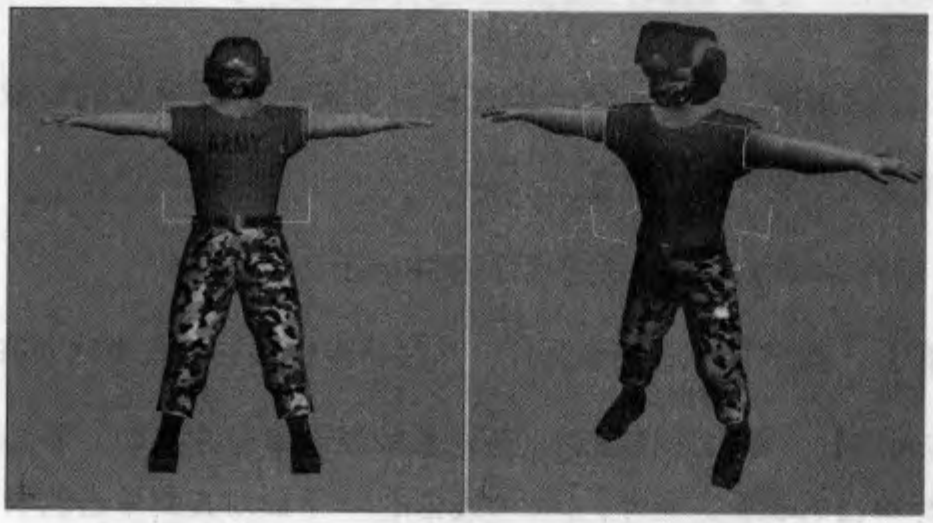


图5–19

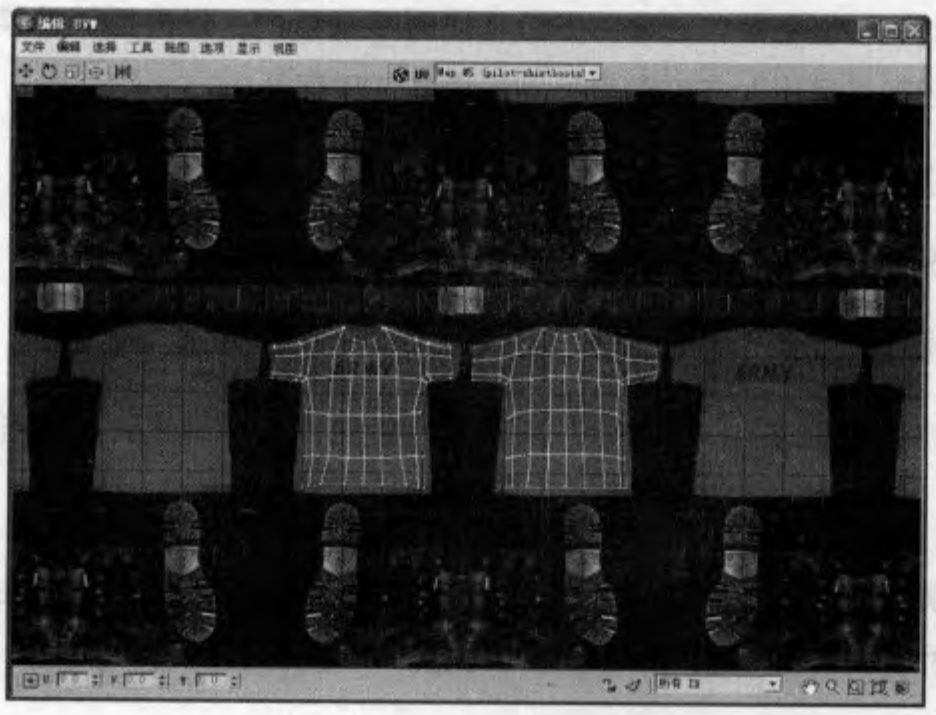


图5–20

提示 应用“UVW展开”修改器后，在视口中的修改对象上会显示开放的贴图边或接缝，这可以帮助观察对象表面上的贴图簇的位置。可以使用“显示”设置来切换这一功能，并设置线的粗细。

“UVW展开”修改器还支持“自动关键点”动画，可以把贴图坐标的调节记录成动画形式。当为对象指定了“UVW展开”修改器后，对象自带的UVW贴图坐标会存储在当前的修改器中。如果原来的对象没有贴图坐标，会自动创建一个新的“平面”贴图坐标指定给对象。如果从下层堆栈传递上来的是面或者多边形的子对象选择集合，则只有这些选择集合的贴图坐标可以带入当前修改器中，而且当前“UVW展开”修改器的面子对象选择集会失效，无法进行表面的选择，所有的贴图坐标编辑只针对下层堆栈选择的表面。

针对不同类型的模型，在贴图坐标的编辑视图中显示的内容也不同。对HSDS和多边形表面，面的边数可能是四边形或者更多；对HSDS模型，无论贴图指定给哪个细分级别，结果只指定给第一个细分级别；对面片模型，贴图坐标的图形会有贝兹滑杆可调，和面片的调节相同，如图5–21所示。

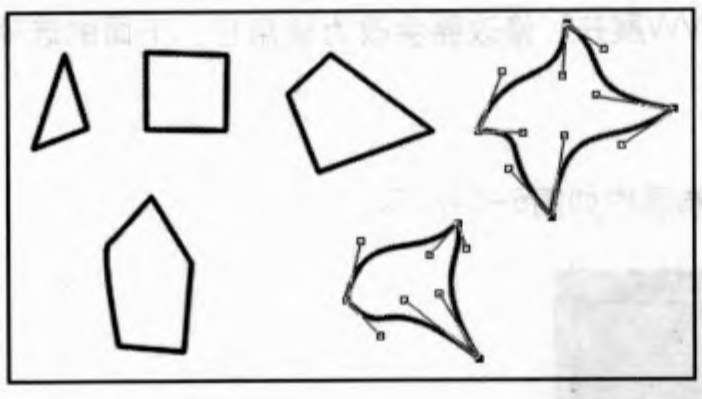


图5–21

“UVW展开”修改器的作用是将平面贴图指定到子对象组件，以及编辑这些选定组件的UVW坐标。也可以展开并编辑对象上现有的UVW坐标。在3ds Max的“网格”、“面片”、“多边形”、HSDS和NURBS模型中，都可以利用“UVW展开”修改器将贴图调整到合适的大小。

5.2.2.1 修改器堆栈显示

【功能作用】

当对对象应用“UVW展开”修改器时，通过修改器堆栈能访问“顶点”、“边”和“面”子对象层级。可以在视口或者“编辑UVW”窗口中对模型的顶点、边、面进行选择操作。

【界面参数】

“UVW展开”修改器如图5–22所示。

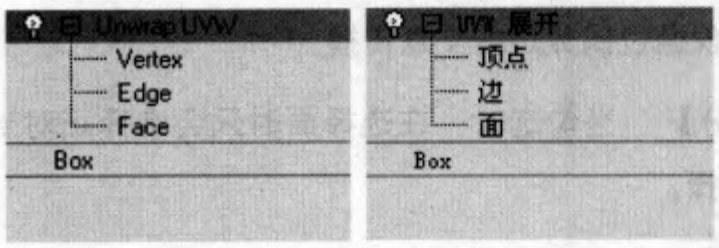


图5–22

所有子对象层级均在“编辑 UVW”窗口和修改器堆栈的“选择模式”组中同步。在其中一个中激活子对象组件时，也会在另一个中激活。同样，在视口中选中子对象，则在“编辑 UVW”窗口中也选中了这些对象，反之亦然，如图5–23所示。

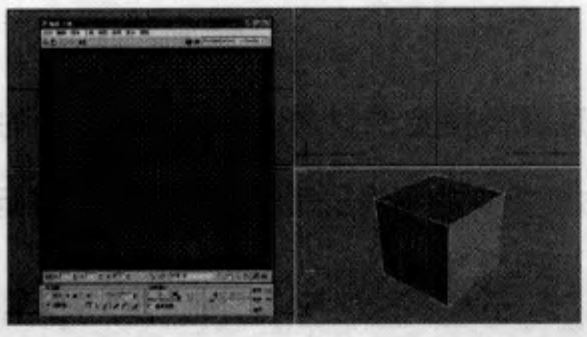


图5–23

提示 在图5–23中，在“编辑UVW”窗口中选择面时，视图中也显示出当前选择的面。

5.2.2.2 Selection Parameters【选择参数】卷展栏

【功能作用】

可以创建或修改要在修改器中使用的子对象选择。例如在“多边形选择”修改器中，已经

将面选择传到堆栈顶层，那么“UVW展开”修改器会改为使用它，下面的选项将不可用。

【界面参数】

Selection Parameters【选择参数】卷展栏如图5-24所示。

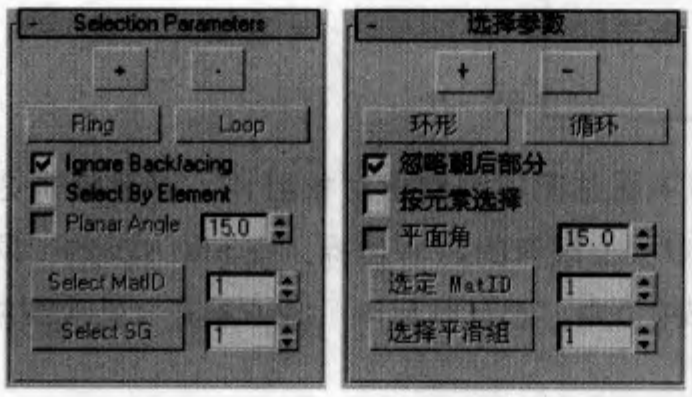


图5-24

- 【按钮】：单击该按钮可以通过选定的子对象，来扩展相邻的选择集。

比如在编辑UVW贴图坐标的“选择面”子对象级下，进行面的选择后，再单击此按钮，将会沿着选择面的相邻边扩展选择集。

- 【按钮】：该按钮可以缩减被选定的子对象选择集。
- Ring【环形】：单击此按钮后，与当前选择边平行的边会被选择。但是，该功能只能用于Edge【边】子对象级。
- Loop【循环】：可在选择的边对齐的方向尽可能远地扩展当前选择。但是，该功能只能用于Edge【边】子对象级，而且仅仅通过偶数边的交点传播。
- Ignore Backfacing【忽略朝后部分】：当勾选时，在选择面时只会选择正对当前视图的表面，否则会将背面的表面一同选择。
- Select By Element【按元素选择】：以元素为最小级别进行选择。当勾选时，单击元素的任意位置，会将整个元素都选择。
- Planar Angle【平面角】：当勾选时，可通过数值指定共面阈值，与当前选择表面在此阈值范围内的面会一同被选择。比如值为15，则表示与当前选择面夹角小于15°的面都会被同时选择。
- Select MatID【选定MatID】：该项可通过右侧指定的材质ID选择具有此ID的表面。
- Select SG【选择平滑组】：该项可通过右侧指定的平滑组号选择具有此平滑组号的表面。

提示 “平面角”仅用于“面”子对象层级；“选定MatID”仅用于“面”子对象层级；“选择平滑组”仅用于“面”子对象层级。

5.2.2.3 Parameters【参数】卷展栏

【功能作用】

该卷展栏提供了“UVW展开”修改器重要的编辑功能，并可以保存和载入独立的UVW贴图坐标文件。

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图5-25所示。

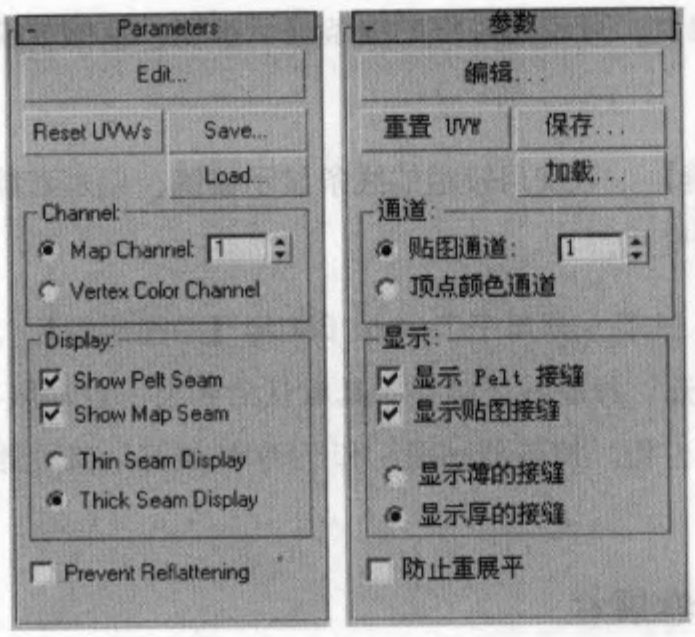


图5-25

- Edit【编辑】：单击此按钮后，可以打开Edit UVWs【编辑UVW】窗口。这是“UVW展开”修改器的核心部分，其视图区可以同时显示贴图和展开的模型网格，如图5-26所示。详细信息参见本书“5.2.2.6 使用Edit UVWs【编辑UVW】窗口”。

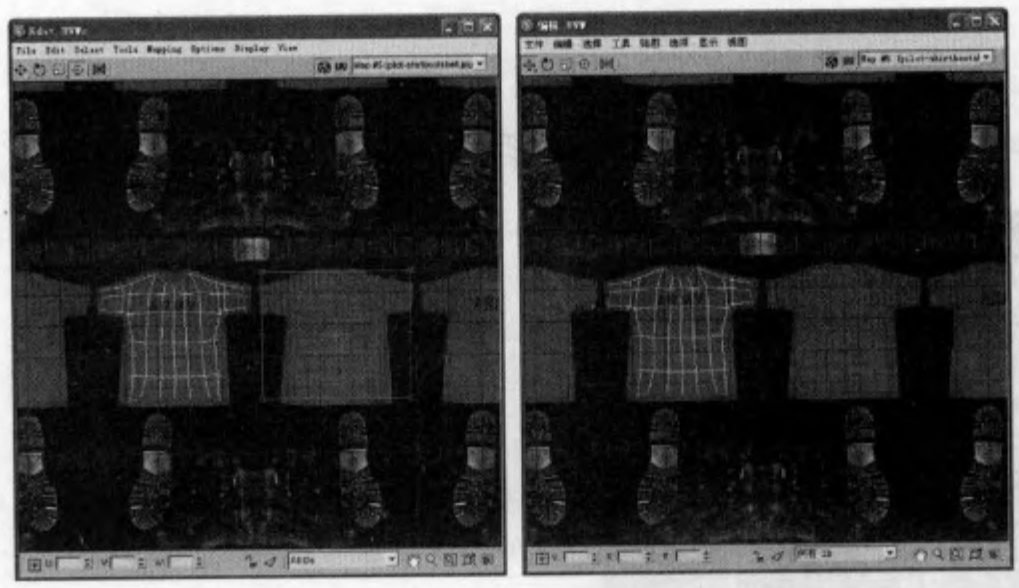


图5-26

- Reset UVWs【重置UVW】：单击该按钮可以将贴图坐标恢复为编辑前的状态。
- Save【保存】：保存UVW贴图坐标为UVW文件。
- Load【加载】：用于导入UVW格式的贴图坐标设置文件。

Channel【通道】组

- Map Channel【贴图通道】：可选择要编辑的贴图坐标所在的通道，支持多达99个贴图坐标通道。
- Vertex Color Channel【顶点颜色通道】：可使用滑块为顶点颜色指定贴图通道。

Display【显示】组

控制如何在视口中显示展开的贴图边界，同时，还可对其清晰程度进行加强，使视图显示更加灵活。

- Show Pelt Seam【显示Pelt接缝】：启用此项时，毛皮边界在视口中显示为蓝线。
- Show Map Seam【显示贴图接缝】：启用此项时，贴图簇边界在视口中显示为绿线。
- Thin Seam Display【显示薄的接缝】：可使用较细的线条显示接缝，且缩放视图不影响线条的粗细。
- Thick Seam Display【显示厚的接缝】：可使用较粗的线条显示接缝。但是若缩小视图，线条则会变细；而放大视图，线条则变粗。
- Prevent Reflattening【防止重展平】：该项主要用于 Texture Baking【贴图烘焙】。启用此项后，"渲染到纹理" 自动应用 "UVW 展开" 修改器的结果，其默认命名为 "自动展平 UV" 贴图坐标，不会再重新进行贴图的展平。但 "渲染到贴图" 和 "UVW 展开" 修改器必须使用相同的贴图通道。

5.2.2.4 Map Parameters【位图参数】卷展栏

【功能作用】

为选定的面、面片或曲面应用任意的贴图类型，其中大多数与 "UVW贴图" 修改器中的相同。

【界面参数】

Map Parameters【位图参数】卷展栏如图5–27所示。

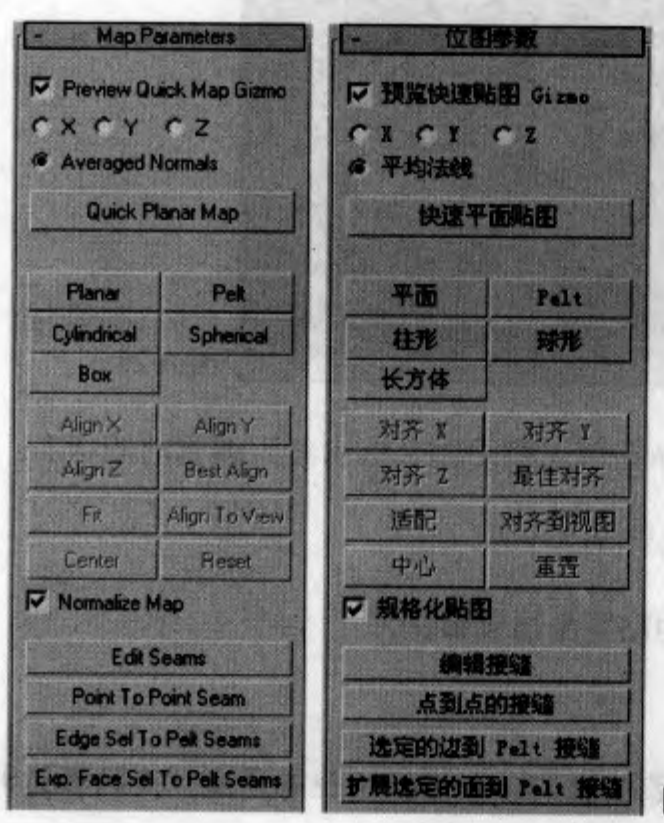


图5–27

- Preview Quick Map Gizmo【预览快速贴图Gizmo】：启用此项时，只适用于 "快速贴图" 工具的矩形平面贴图Gizmo，会显示在视口中选择的面的上方。此 Gizmo 不能手动调整，但是可以使用下面的选项重新调整它的方向。
- X/Y/Z/Averaged Normals【X/Y/Z/平均法线】：为快速贴图Gizmo选择对齐方式，与对象的本地 X、Y 或 Z 轴垂直，或与面的平均法线平行。

- Quick Planar Map【快速平面贴图】：对与快速贴图Gizmo的方向平行的选定面应用平面贴图。
- Planar【平面】：对选择面应用平面贴图方式。

  选择面子对象后，单击“平面”按钮，使用“位图参数”面板中的变换工具和各个对齐按钮调整贴图，然后再次单击“平面”按钮退出。

- Pelt【毛皮】：对选定的面应用Pelt【毛皮】贴图。单击此按钮可激活Pelt【毛皮】模式，然后在这种模式下调整贴图和编辑Pelt【毛皮】贴图。
- Cylindrical【柱形】：对当前选定的面应用圆柱形贴图。

  选择面子对象后，单击“柱形”按钮，使用“位图参数”面板中的变换工具和各个对齐按钮调整圆柱体Gizmo，然后再次单击“柱形”按钮退出。

- Spherical【球形】：对当前选定的面应用球形贴图。

  选择面子对象后，单击“球形”按钮，使用“位图参数”面板中的变换工具和各个对齐按钮调整球形Gizmo，然后再次单击“球形”按钮退出。

- Box【长方体】：对当前选定的面应用长方体贴图。

  选择面子对象后，单击“长方体”按钮，使用“位图参数”面板中的变换工具和各个对齐按钮调整长方体Gizmo，然后再次单击“长方体”按钮退出。

提示 Pelt【毛皮】贴图总是对整块毛皮使用一个单独的平面贴图。若应用了如Box【长方体】等不同种类的贴图，然后再切换到Pelt【毛皮】，那原先的贴图就会消失。当把Cylindrical【柱形】贴图应用到选择对象上时，软件将每一个面贴图至圆柱体Gizmo的边上以适合圆柱体的方向。因此，为了得到最好的效果，应该对圆柱形的对象或部位使用Cylindrical【柱形】贴图。当把Box【长方体】贴图应用到选择对象上时，软件将每一个面贴图至长方体Gizmo的边上以适合长方体的方向。因此，为了得到最好的效果，应该对长方形的对象或部位使用Box【长方体】贴图。

- Align X/Y/Z【对齐X/Y/Z】：可将Gizmo对齐到对象本地坐标系中的X、Y、Z轴。
- Best Align【最佳对齐】：可调整贴图Gizmo的位置、方向，也可根据选择的范围和平均法线缩放使其吻合面选择。
- Fit【适配】：运用该项可将Gizmo缩放至选择的范围并使其位于选择中心，但是不要更改方向。
- Align To View【对齐到视图】：重新调整贴图Gizmo的方向使其面对活动视口，然后再根据需要调整其大小和位置以使其与选择范围相符。
- Center【中心】：移动贴图Gizmo以使它的轴与选择中心对齐。

- Reset【重置】：缩放Gizmo以使其与选择吻合，并与对象的本地空间对齐。
- Normalize Map【规格化贴图】：启用后，缩放贴图坐标使其符合标准坐标贴图的0～1空间。禁用后，贴图坐标的尺寸与对象本身相同。贴图会在0～1坐标空间中平铺一次。此外，贴图的部位基于其Offset【偏移】和Tiling【平铺】值。
- Edit Seams【编辑接缝】：在视口中用鼠标选择边来指定毛皮接缝。
- Point To Point Seam【点到点的接缝】：在视口中用鼠标选择顶点来指定毛皮接缝。通常用该工具指定的毛皮接缝总是添加到当前接缝选择中。

  使用此模式单击一个顶点之后，在单击的地方显示一条橡皮筋线跟随着鼠标光标。单击另一个不同的顶点将创建一个毛皮接缝，然后继续单击顶点，在每个顶点到上一个顶点之间创建一个接缝。

提示 如果要在此模式中从另一个不同点开始，可以单击右键，然后单击另一个不同的顶点。要停止绘制接缝，再次单击此按钮将其关闭。

- Edge Sel To Pelt Seams【选定的边到Pelt接缝】：可将当前选择的边转换为毛皮接缝。同时，这些接缝将添加到任何现有的接缝中。
- Exp. Face Sel to Pelt Seams【扩展选定的面到Pelt接缝】：扩展当前选择的面使其与毛皮接缝的边界吻合。若多个接缝轮廓包含所选中的面，那么扩展将只会在最后一次选中的面上发生，取消其他所有选择。
- Edit Pelt Map【编辑Pelt贴图】：单击该按钮，弹出“编辑UVW”窗口和Pelt Map Parameters【Pelt贴图参数】对话框。此外，还可以根据毛皮接缝来初始化贴图坐标。不过，仅在激活了Pelt【毛皮】贴图模式时可用。

5.2.2.5 Pelt Map Parameters【Pelt贴图参数】对话框

【功能作用】

通过“模拟”组中的按钮可激活主要的“毛皮贴图”命令。该对话框中的其他功能能够调整各种多边形拉伸参数。

【界面参数】

Pelt Map Parameters【Pelt贴图参数】对话框如图5—28所示。

Stretcher【拉伸器】组

主要用来调整拉伸器的形状。

- Reset Stretcher【重置拉伸器】：可将拉伸器和毛皮UV恢复为其默认的形状和方向，这样就丢失了对拉伸器所做的任何拉伸或编辑或贴图坐标。

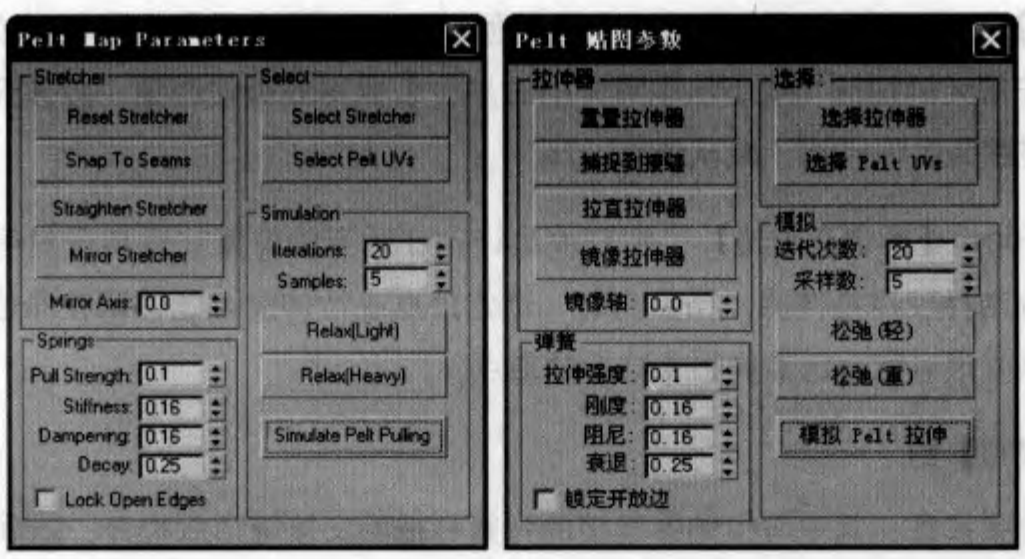


图5-28

- Snap To Seams【捕捉到接缝】：可将所有拉伸器点与毛皮UV上的边接缝对齐，这样就会使拉伸器呈现毛皮的轮廓。若想获得最佳效果，应仅在拉伸后使用该按钮。
- Straighten Stretcher【拉直拉伸器】：可通过移动点为拉伸器指定一个多边形轮廓。

当该模式处于活动状态时，先移动一个拉伸器顶点，然后再移动一个不相邻的点，以便能在两个顶点之间将所有中间顶点排成一条直线。该过程是完全交互的，当移动第二个顶点的时候，中间的顶点将不断改变位置以保持直线。还可继续移动顶点以创建一个多边形轮廓。若要退出，再单击该按钮即可。

- Mirror Stretcher【镜像拉伸器】：可将拉伸器点从Mirror Axis【镜像轴】的一侧镜像到另一侧。在默认情况下，Mirror Stretcher【镜像拉伸器】将点从右侧镜像到左侧。
- Mirror Axis【镜像轴】：指定镜像轴的方向。通常，该轴的形式是由“T”型的黄线组成的。
  - “T”型的垂直线表示的是使用“镜像拉伸器”时将被镜像的一侧。
  - “T”型的水平线表示发生镜像的轴，其默认设置为0.0，范围为0.0～360.0。

Select【选择】组

用来帮助选择所有拉伸器的点或毛皮UV。

- Select Stretcher【选择拉伸器】：选择所有的拉伸器点。
- Select Pelt UVs【选择Pelt UVs】：选择所有的毛皮UV。

Springs【弹簧】组

控制拉伸毛皮的弹性程度，在大多数情况下除了“拉伸强度”之外，不需要改变这些值。

- Pull Strength【拉伸强度】：设置单击Simulate Pelt Pulling【模拟Pelt拉伸】按钮时拉伸动作的数量级。取值范围为0.0～0.5，默认值为0.1。
- Stiffness【刚度】：用于设置弹簧拉伸的速率。刚度值越高，则拉伸动作越生硬。取值范围为0.0～0.5，默认值为0.16。
- Dampening【阻尼】：对拉伸动作应用阻尼或抑制因子。阻尼值越高，则对拉伸器的抑制就越大。其默认设置是0.16，范围为0.0～0.5。

- Decay【衰退】：设置每个毛皮接缝顶点对其他贴图顶点影响的衰减速率。较高的衰退值通常会导致非常大的拉伸，或者出现意外的结果。若要得到最佳结果，应该保持较低的衰退值。取值范围为0.0～0.5，默认值为0.25。
- Lock Open Edges【锁定开放边】：把开放边锁定在适当的位置，适用于对毛皮区域中贴图顶点的部分选择使用拉伸器。当启用时，选定顶点在拉伸时可能停留在原位置。如果禁用，选定顶点就很可能会远离旁边未选定的顶点。

Simulation【模拟】组

用于模拟的主要设置，其中与拉伸器连接的弹簧将把毛皮接缝顶点拉开，以展平UV。为了得到最佳结果，应该交替使用运行模拟（单击“模拟Pelt拉伸”按钮）和松弛网格。

- Iterations【迭代次数】：当单击Simulate Pelt Pulling【模拟Pelt拉伸】按钮时，模拟的次数将运行完毕。取值范围为1～100，默认值为2。
- Samples【采样数】：设置在模拟中使用的每个毛皮接缝点的采样的数量。通常较高的值将会导致较大的拉伸效果。取值范围为1～50，默认值为5。
- Relax(Light)【松弛(轻)】：在贴图顶点之间产生一个相对弱的距离变化。
- Relax(Heavy)【松弛(重)】：在贴图顶点之间产生一个相对强的距离变化。
- Simulate Pelt Pulling【模拟Pelt拉伸】：运行该模拟时，会将毛皮接缝顶点拉向拉伸器点。另外，可按Esc键退出模拟过程。

5.2.2.6 使用Edit UVWs【编辑UVW】窗口

“编辑 UVW”窗口的中间是一个显示UVW面和UVW顶点晶格的区域。每个UVW面有三个或多个顶点晶格，与网格中面的顶点相对应。

“编辑 UVW”窗口中显示2D图像空间中的UVW和叠加在上面的栅格。与显示在图像空间中的一样，较粗的栅格线显示纹理贴图的边界，矩形左下角显示坐标（0,0），右上角显示坐标（1,1）。在该窗口中，通过选择晶格顶点、边或面（统称为子对象）可操纵相对于贴图的UVW坐标。

1. 顶部工具栏

用于在贴图视图区中操纵贴图子对象的控制、导航控制和其他选项设置等。对贴图坐标进行移动、旋转和缩放变换时，配合Ctrl+Alt快捷键，可以以当前光标点为轴心进行变换，代替原来以选择集合中心为轴心进行变换。

- /// Move/Move Horizontal/Move Vertical【移动/水平移动/垂直移动】：用于选择和移动贴图坐标的子对象级。配合Shift键可以约束在单方向上移动。
- 【旋转】：用于选择和旋转贴图坐标的子对象级。
- /// Scale/Scale Horizontal/Scale Vertical【缩放/水平缩放/垂直缩放】：用于选择

和缩放贴图坐标的子对象级。配合Shift键可以约束在单方向上缩放。

- Freeform Mode【自由形式】：可同时进行贴图坐标子对象级的选择、移动、旋转和缩放操作。在选择点之后，会在选择点的周围显示一个可自由变形的矩形线框，再移动光标到矩形线框的不同位置，又会显示不同的图标。
- Move【移动】：若移动光标到矩形线框内的任意位置，光标会显示为移动图标。通过拖动，就可以移动选择的控制点。在拖动前，按住Shift键就可以约束在单方向上移动。
- Rotate【旋转】：若移动光标到矩形线框任意边的中心点位置时，光标会显示为旋转图标。当拖动时，控制点会沿着矩形线框的轴心点旋转；若按住Ctrl键并拖动，旋转会以5°的增量递增；而按住Alt键并拖动，则会以1°的增量递增，同时也可在角度捕捉对话框中进行旋转增量的设置。
- Scale【缩放】：若移动光标到矩形线框的角点位置，光标会显示为缩放图标，其默认情况下为非均匀缩放模式；若按住Ctrl键并拖动，则会进行均匀缩放处理；而按住Shift键并拖动，将会沿指定轴向进行缩放处理。
- Move Pivot【移动轴心点】：若移动光标到矩形线框的中心时，光标会显示为移动图标。另外，通过拖动可以改变矩形线框的轴心点位置。

提示 在执行缩放操作时，若改变了矩形线框的轴心点位置，按住Alt键并拖动鼠标，将以新的轴心点位置为缩放中心。在默认情况下，当选择一个新的控制点时，这个轴心点将自动恢复到线框的中心位置。若改变了一个矩形线框的轴心点位置，并且需要将该位置锁定，则可以在Customize User Interface【自定义用户界面】对话框中进行设置，增加Reset Pivot On Selection【对当前选择重置轴心点】即可。默认情况下，这个功能是隐含的，需要手动进行增加才能使用。

- Mirror/Mirror Horizontal/Mirror Vertical/Flip Horizontal/Flip Vertical【镜像/水平镜像/垂直镜像/水平翻转/垂直翻转】：用于镜像当前选择的顶点和翻转UV坐标，包括水平和垂直镜像、水平和垂直翻转。
- Show Map【显示贴图】：可在编辑器窗口中打开贴图的显示。
- UV/UW/VW：这些按钮是下拉按钮，用于指定当前视图的轴向。默认情况下，UVW贴图坐标系的UV向显示在视图区中。同时，通过这些按钮也可以切换到UW方向和VW方向。
- texture list【纹理列表】：纹理列表如图5-29所示。

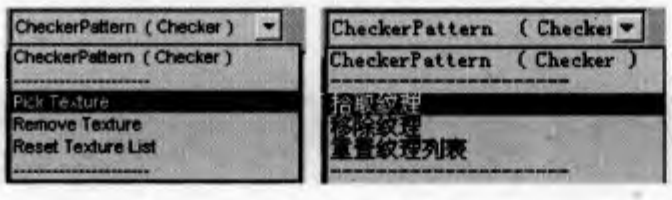


图5-29

材质编辑器中和“编辑UVW”对话框中指定的贴图名称会显示在下拉列表中。在贴图名称下面有几个命令。

- Pick Texture【拾取纹理】：在“材质/贴图浏览器”中选择用于窗口背景的纹理。
- Remove Texture【移除纹理】：可在编辑器中消除当前的纹理显示。
- Reset Texture List【重置纹理列表】：移除任何不属于材质的纹理，并且还原属于原始材质的纹理（如果它们仍然存在于材质中）。

2. 底部工具栏

- Absolute/Offset Mode【绝对/偏移模式】：启用该项后，使用输入的变换值作为当前值的相对值，即作为偏移。禁用该项后，将输入到U、V和W文本框中的值视为绝对值。默认设置为禁用。
- U/V/W【U/V/W】：可显示当前选择的U、V、W坐标值，可以单击微调按钮调整，也可以直接输入数值。
- Lock Selection【锁定选择】：可锁定选择的顶点，没有必要再接触也可以直接移动它们。
- Filter Selected Faces【过滤选择面】：这是一个很好的工具，在进行贴图的编辑时会经常使用它。单击此按钮后，编辑窗口中仅显示出视图中选择表面的UVW顶点，而其他表面的顶点在编辑窗口中会暂时隐藏起来。
- All ID'S【所有ID号】：只显示具有当前材质ID号的纹理表面。
- Pan【平移】：使用该工具可以在窗口中拖动以平移可视部分。
- Zoom【缩放】：使用该工具可以在窗口中拖动以缩放窗口。
- Zoom Region【缩放区域】：使用该工具可以在窗口中拖动矩形以放大局部。
- Zoom Extents【最大化显示】：放大或者缩小以适配窗口中的所有纹理坐标。还可以将选定对象或者选定子对象最大化显示。
- Grid Snap【栅格捕捉】：可将控制点捕捉到最近的栅格线或交叉点上。
- Pixel Snap【像素捕捉】：可将控制点捕捉到最近的背景图像像素上。其默认设置是捕捉到每个像素的四角上，如果选中了下面的Center Pixel Snap【中心像素捕捉】复选框，那么会捕捉到每个像素的中心点上。

3. Options【选项】面板

“选项”面板默认停靠在“编辑UVW”窗口的底部，提供了使用软选择的选项、选择模式和旋转选项，如图5-30所示。

图5-30

Soft Selection【软选择】组

- On【打开】：软选择的开关。软选择可以在选择的顶点周围产生一个类似磁场的影响区域，然后根据Falloff【衰减】值来决定衰减范围。
- XY/UV【XY/UV】：当选中XY时，将会在对象空间进行衰减；当选中UV时，将会在纹理空间进行衰减。
- Falloff【衰减】：用于设置软选择影响的衰减距离。
- Edge Distance【边距离】：可在当前选择和受影响的顶点之间，根据指定边界的数目限制衰减的范围。右侧的数值表示的是从选择点到影响点之间边的数量。
- Falloff Type【衰减类型】：根据衰减类型影响衰减区域中未选定的顶点，包括四种衰减的计算方式。
  - Smooth【平滑】
  - Linear【线性】
  - Slow out【减速】
  - Fast Out【加速】

Selection Modes【选择模式】组

- sub-object mode【子对象模式】：指定可选择的子对象类型，与“UVW展开”修改器堆栈中的此对象层级同步。默认设置为“顶点”。一次只能激活以下三个子对象模式之一。
  - Vertex【点】
  - Edge【边】
  - Face【面】
- Expand Selection【展开选择】：向选择中添加邻近的子对象。
- Contract Selection【收缩选择】：通过取消选择集最外层的子对象来收缩选择。
- Paint Select Mode【绘制选择模式】：通过在窗口中绘制来执行子对象选择操作。该模式被激活后，再将光标移入编辑器窗口中，拖动光标即可选择子对象。若要退出该模式，单击右键或选择变换工具即可。

提示 “绘制”模式只选择完全在选择刷内部的子对象。连接到光标的虚线圆显示刷子的大小。使用画笔按钮旁边的 +/- 按钮可更改其大小。

- +/-【+/-】：用于增大和减小“绘制选择”模式下刷子的大小，该圆连接到鼠标光标。
- Edge Loop【循环边】：可扩展现有边选择，以选择附着到选定边的循环中的所有边。
- Select Element【选择元素】：以元素为最小级别进行选择。勾选该项时，单击元素的任意位置，整个元素将会被选择。

- Rotate+90【旋转+90】：沿着选择点的中心旋转90°。
- Rotate−90【旋转-90】：沿着选择点的中心旋转-90°。
- Options【选项】：会弹出隐藏的选项面板，如图5−31所示。

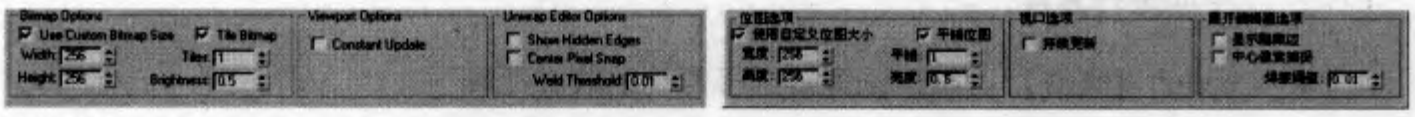


图5−31

Bitmap Options【位图选项】组

- Use Custom Bitmap Size【使用自定义位图大小】：将位图纹理缩放到"宽度"和"高度"指定的值。可以调整这些设置来相对于纹理坐标对位图纹理进行缩放和再均衡。此缩放不影响材质中的位图，仅影响编辑器中的显示。
- Width/Height【宽度/高度】：沿水平或垂直轴向缩放位图的显示。
- Tile Bitmap【平铺位图】：勾选时，可以在编辑窗口中重复显示位图。
- Tiles【平铺】：纹理图像所重复的次数。
- Brightness【亮度】：用于设置背景位图显示的亮度。当值为1时，亮度值等于原始位图的亮度值；而当值为0时，则显示为黑色。

Viewport Options【视口选项】组

- Constant Update【持续更新】：开启时，在调节UVW控制点的过程中，视图会实时地进行更新，否则只在释放鼠标后才会进行更新。

Unwrap Editor Options【展开编辑器选项】

- Show Hidden Edges【显示隐藏边】：勾选时，面内部的隐藏边也会显示出来；取消勾选时，则只会显示面的可见边。
- Center Pixel Snap【中心像素捕捉】：若勾选Pixel Snap【像素捕捉】项后选中此项，那么控制点位置就会捕捉到背景图像的像素中心。
- Weld Threshold【焊接阈值】：用于设置贴图坐标焊接操作影响的半径范围。该设置是在UV空间上的距离，取值范围是0～10，默认值为0.01。

5.2.2.7 编辑器菜单栏

通过"编辑UVW"窗口的菜单栏可以在编辑UVW的过程中调用许多重要的编辑命令。虽然这些命令中的一些也在工具栏和"UVW展开"面板上出现，但是"贴图"、"缝合"和"草图"等命令却只在菜单上提供。

1. File【文件】菜单

File【文件】菜单如图5−32所示。

图5—32

- Load UVs【加载UV】：导入贴图坐标设置文件。
- Save UVs【保存UV】：保存UVW贴图坐标为UVW文件。
- Reset All【全部重置】：可将贴图坐标恢复为编辑前的状态。

除了没有删除“编辑UVW”窗口中指定的贴图之外，“全部重置”几乎与移除并重新应用修改器有相同的效果。如果使用该命令，将弹出如图5—33所示的警告信息，提示所做过的任何编辑将要丢失。

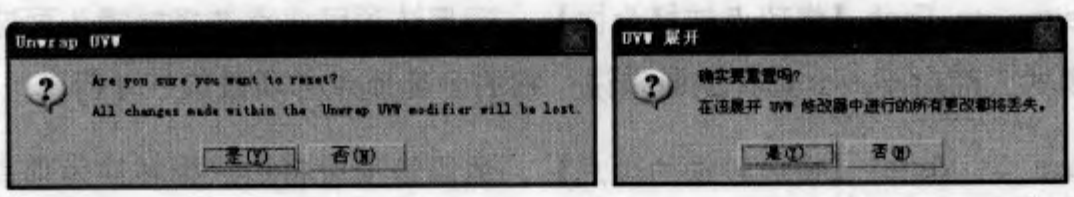


图5—33

2. Edit【编辑】菜单

Edit【编辑】菜单如图5—34所示。

图5—34

- Copy【复制】：复制当前子对象的纹理坐标到缓冲器中。
- Paste【粘贴】：可将缓冲器中的纹理贴图坐标应用到当前选择的子对象上。
- Paste_Weld【粘贴并焊接】：可将复制到缓冲区中的内容复制给当前的选择，且焊接一致的顶点，有效地将原始选择和目标选择共同的部分进行焊接融合。另外，在使用粘贴并焊接时，可以用一个单独的贴图坐标终结已经指定给多个几何体元素的贴图坐标，而调节这些贴图坐标也会对所有几何体产生作用。
- Move Mode【移动模式】：用于选择和移动子对象。
- Rotate Mode【旋转模式】：用于选择和旋转子对象。
- Scale Mode【缩放模式】：用于选择和缩放子对象。
- Freeform Gizmo【自由形式Gizmo】：用于自由选择和变换顶点。

3. Select【选择】菜单

Select【选择】菜单如图5—35所示。

Convert Vertex to Edge	将顶点转换为边
Convert Vertex to Face	将顶点转换为面
Convert Edge to Vertex	将边转换为顶点
Convert Edge to Face	将边转换为面
Convert Face to Vertex	将面转换为顶点
Convert Face to Edge	将面转换为边
Select Inverted Faces	选定反转面
Select Overlapped Faces	选择重叠面

图5-35

- Convert Vertex to Edge【将顶点转换为边】：运用该项可将点选择转换为边选择，并会自动进入边选择模式；只有当边的两端点都被选择时，才可转换为选择边。
- Convert Vertex to Face【将顶点转换为面】：运用该项可将点选择转换为面选择，并会进入面选择模式。而对于一个选择的面来说，它的全部顶点必须被选中才行。
- Convert Edge to Vertex【将边转换为顶点】：运用该项可将边选择转换为顶点选择，并会自动进入顶点选择模式。
- Convert Edge to Face【将边转换为面】：运用该项可将边选择转换为面选择，并会自动进入面选择模式。只有当选择了面上的所有顶点后，边选择才会转换为面选择。比如一个四边形相对的两条边，就已经包含了这个四边形面的全部四个顶点，因此执行该命令会选择这个表面。
- Convert Face to Vertex【将面转换为顶点】：运用该项可将面选择转换为顶点选择，并会自动进入顶点选择模式。
- Convert Face to Edge【将面转换为边】：运用该项可将面选择转换为边选择，并会自动进入边选择模式。
- Select Inverted Faces【选定反转面】：选择任何背离当前贴图方向的面。同时，此命令可用于寻找折叠在自身曲面下的面。

提示 在复杂的模型中，在自身折叠的曲面上寻找潜在的面将导致使用凹凸贴图困难，此时该功能很有用。

- Select Overlapped Faces【选择重叠面】：选择覆盖在其他面上的任何面。若没有选定面，则该命令将会选择所有重叠的面。若存在面选择，那么该命令只会选择面选择之内的重叠面。

  使用复杂网格时，纹理坐标面通常覆盖在另一个面上，结果是它们使用纹理贴图的相同部分。使用该命令查找重叠的面，以便按照需要分隔它们。

4. Tools【工具】菜单

Tools【工具】菜单如图5-36所示。

图5—36

该菜单中的命令用来翻转和镜像纹理坐标、焊接顶点、合并和分离纹理坐标组，并为多个选定顶点绘制轮廓草图。

- Flip Horizontal【水平翻转】：沿着边界分离选择的子对象，并进行水平镜像。
- Flip Vertical【垂直翻转】：沿着边界分离选择的子对象，并进行垂直镜像。
- Mirror Horizontal【水平镜像】：沿着水平方向颠倒选择子对象的方向，并翻转它的UVW坐标。
- Mirror Vertical【垂直镜像】：沿着垂直方向颠倒选择子对象的方向，并翻转它的UVW坐标。
- Weld Selected【焊接选定项】：可基于焊接阈值的设置，将选择的子对象焊接为一个点。另外，焊接阈值可以在Show Options【显示选项】面板中进行设置。
- Target Weld【目标焊接】：焊接一对点或边【对面子对象级无效】。在执行完这个命令后，可拖动选择的点或边到焊接的目标点或边，此时的鼠标指针会改变形状；在释放鼠标后，即可完成焊接。若这个命令处于激活状态，则可以一直进行焊接操作，在改变子对象选择模式后仍然会有效。使用右键在编辑窗口中单击可退出焊接操作。
- Break【断开】：对子对象集进行打断操作。三种子对象级别都可以执行这个命令，但在使用时仍有一些差别。在点子对象级时，会在每个共享选择点的边上产生一个顶点；在边子对象级时，打断需要至少两个连续的边界被选择，将它们彼此分离成两个；在面子对象级时，选择面会从当前元素中分离出去，成为一个新的元素。
- Detach Edge Verts【分离边顶点】：尝试将当前选择分离为新的元素。在分离前，任何无用的点和边都会从选择集中去除。
- Stitch Selected【缝合选定项】：针对当前选择来说，可以先找到指定给同一几何顶点的全部贴图点，然后将它们焊接到一起。

  使用这个工具，可以自动将模型上连续的表面连接在一起，而不是在贴图编辑器中的。缝合工具的主要作用是精简贴图碎片。展平后的贴图会拥有很多小的碎片，这对将来贴图的绘制带来很多不便，此时可以将邻近的表面进行缝合，形成比较完整的贴图片，以便于进行贴图纹理的绘制。

使用时先选择一条要进行缝合的边，与它共享边界的边会高亮显示出来，如图5–37所示。单击“缝合选定项”命令，在弹出的“缝合工具”对话框中设置相应的参数，单击OK钮即可完成缝合。

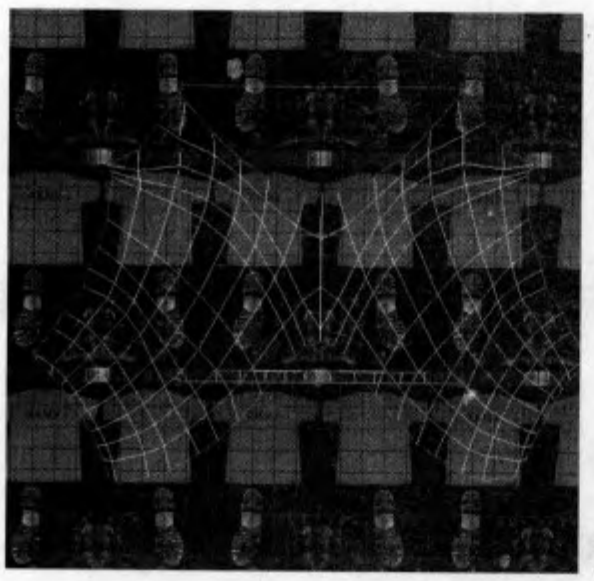


图5–37

Stitch Tool【缝合工具】对话框

【功能作用】

将对象的UVW坐标手动或使用“贴图”菜单中的其中一个自动工具分离成簇后，可以使用该缝合工具，通过合并相应的边来重组特定的簇。

【界面参数】

Stitch Tool【缝合工具】对话框如图5–38所示。

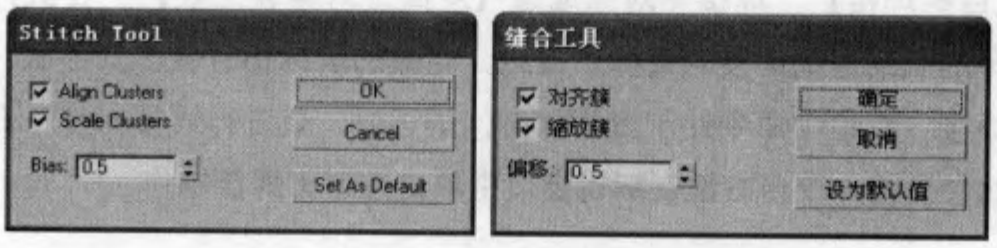


图5–38

- Align Clusters【对齐簇】：移动目标簇到原始簇，并且在需要时旋转目标簇以配合缝合，从而形成无交叠的贴图片。如果取消选择该项，那么目标簇仍保持自身的位置和方向，这样缝合往往会产生交叉和交叠。

注意 在使用自动对齐选项时如果发生了交叠现象，那么可以先放弃缝合操作，再手动调整目标簇的位置和方向到正确的缝合位置，然后再进行缝合。

- Scale Clusters【缩放簇】：调整目标簇的大小，使其与原始簇的大小相当。但该项只有在Align Clusters【对齐簇】处于启用状态时才有效。其默认设置为启用。
- Bias【偏移】：用于设置缝合时目标簇从原始位置进行移动的程度。

  当其值为0时，子对象仍保持在原始簇的原位；当其值为1时，子对象仍保持在目标簇的原位。在此之间的数值，位置在两者之间的平均处。

  当“缩放簇”处于启用状态时，“偏移”用于设置软件获取目标簇缩放的来源。当“偏移”

为 0 时，缩放完全源自于原始簇上缝合的边。当“偏移”为 1 时，缩放完全源自于目标簇上缝合的边。当为中间值时，缩放在原始簇和目标簇之间进行平均。

- Set As Default【设为默认值】：该项可将当前设置指定为默认设置。

提示 Stitch Tool【缝合工具】对话框中的参数解释结束，下面转回上一级。

- Pack UVs【紧缩UV】：可重新对贴图坐标的簇进行组合分布。尽可能少地使用面积，从而实现更优化的分布方案，如图5–39所示。如果一些簇交叠在一起，那么使用这个工具可以很方便地调整。

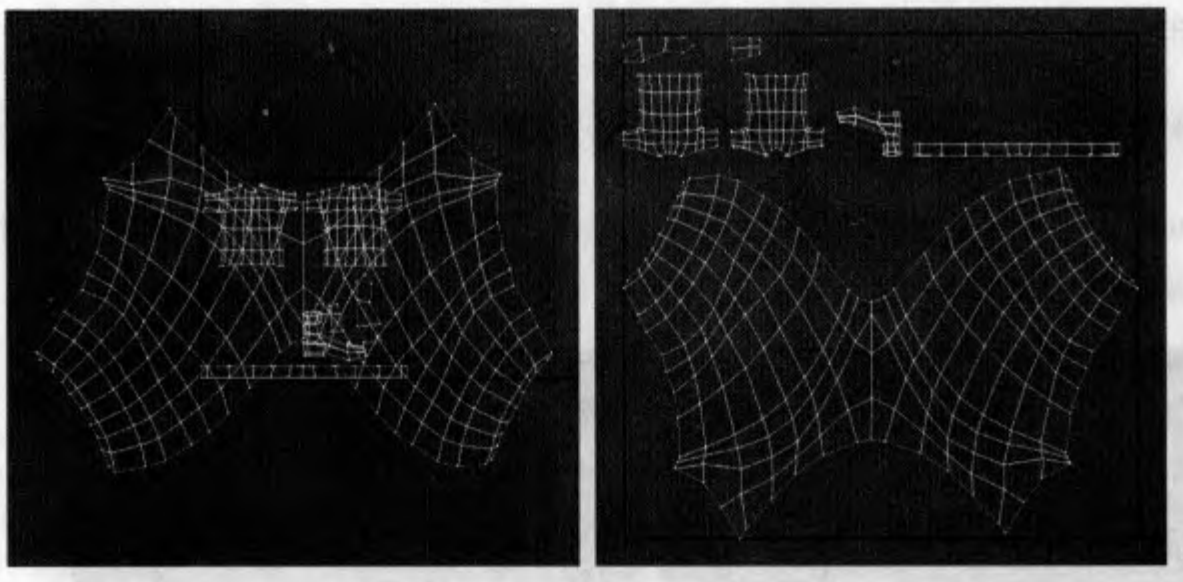


图5–39

注意 该工具应该在完成贴图绘制之前使用，否则贴图坐标簇的重新分布会导致以前对位的图像失效。

Pack【紧缩】对话框

【功能作用】

可使用两种方法之一以及指定的间隔，在纹理空间分布所有纹理坐标簇。如果有几个重叠簇并且想分离它们，该工具非常有用。若使用紧缩贴图坐标，将会弹出一个设置对话框，如图5–40所示。

【界面参数】

图5–40

下拉列表框中提供了以下两种紧缩的计算方式。

- Linear Packing【线性紧缩】：使用线性计算方式来紧缩贴图簇。应尽量排除无用的空间，其速度快，但不是非常的精确。
- Recursive Packing【递归紧缩】：该方式比线性计算方式慢，但是更加精确。
- Spacing【间距】：用于控制贴图簇彼此之间的最小间距值。其值越大，空隙越大。

- Normalize Clusters【规格化簇】：用于控制是否将最后的贴图簇限制在1个单位的贴图编辑面积内。若取消选择该项，那么最后分布的贴图簇有可能超出背景贴图的区域。因此，一般都将它勾选。
- Rotate Clusters【旋转簇】：用于控制是否旋转簇以使它的边界盒达到最小的大小。比如一个正方形，若旋转90°，那么它的边界盒大小就会增大。
- Fill Holes【填充孔洞】：勾选此项时，小的贴图簇会放置在大贴图簇的中空部位，从而节省了更多的分布空间。
- Set As Default【设为默认值】：将所有当前设置保存为“紧缩”默认值，以便在以后重新调用它们。

提示 Pack【紧缩】对话框中的参数解释结束，下面转回上一级。

- Sketch Vertices【绘制顶点】：可为光标牵引选择的顶点绘制外轮廓线，这对顶点的调整非常有效。如图5-41所示，当鼠标拖动时，顶点会随鼠标箭头进行定位。

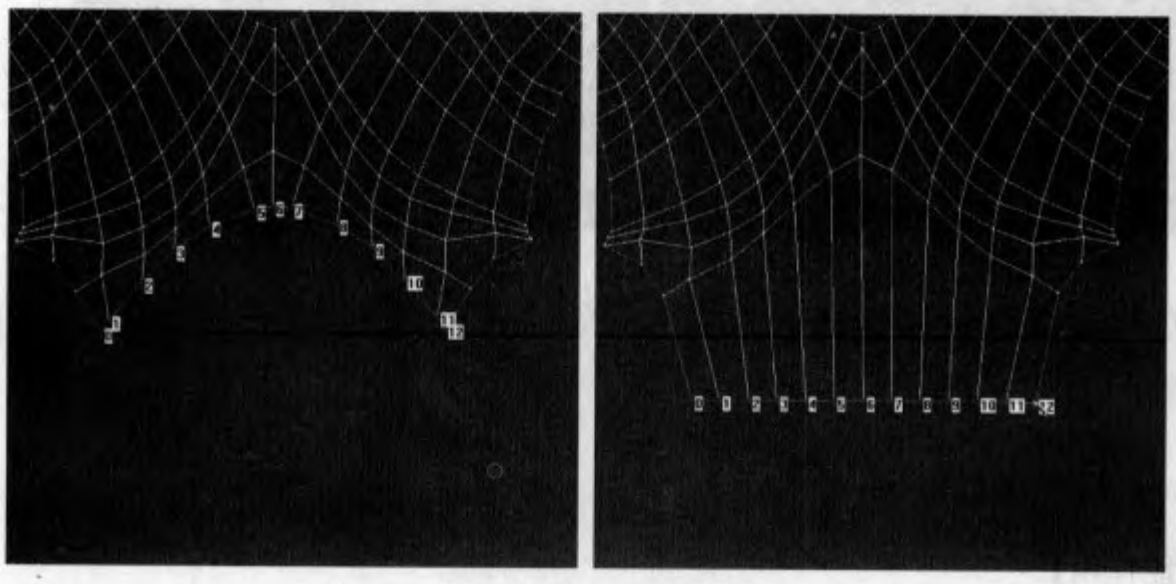


图5-41

Sketch Tool【草图工具】对话框

【功能作用】

如果需要把纹理的连续顶点和位图中的轮廓相匹配，无论是不规则的图形、直线，还是几何体形状，都可以使用“草图”工具快速执行操作，而不是一次一个顶点地拖动。

【界面参数】

Sketch Tool【草图工具】对话框如图5-42所示。

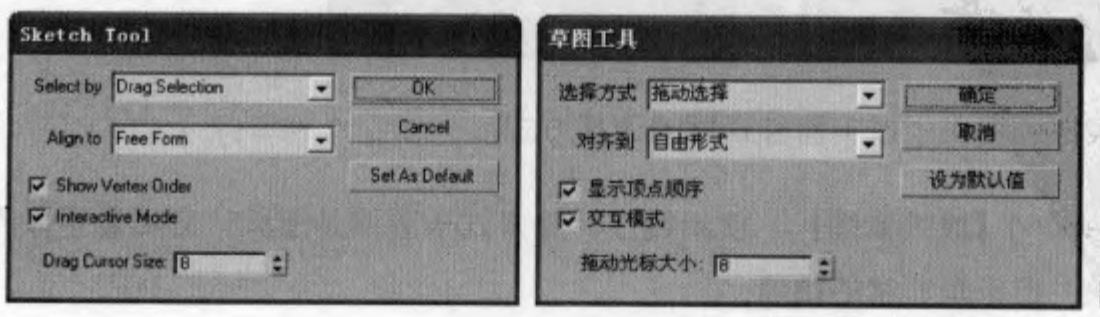


图5-42

- Select by【选择方式】：可以选择以下几种绘制草图顶点的方式。
- Pick Selection【拾取选择】：以追加选择模式拾取顶点。

该“拾取”光标显示为一个＋号和一个字母P，当光标在顶点上时，＋号会变大。要完成拾取，需要单击右键，然后拖动以绘制草图。绘制草图后，返回“拾取”模式。要退出，可单击右键。

- Drag Selection【拖动选择】：通过拖动拾取多个顶点。

  该“拾取”光标显示为圆形。拖动选择顶点后，释放鼠标左键，然后拖动（或者 在按住Alt键的同时单击）以绘制草图。当使用“拾取选择”时，鼠标光标可在“选择”和“草图”模式之间切换，直到单击右键退出。

- Use Current Selection【使用当前选择】：使用当前选择，当使用该工具时不可以更改选择。如果当前选择是边或者面，“草图”使用所有附着在所选择的子对象上的顶点。
- Align to【对齐到】：可以选择如何绘制草图。
- Free Form【自由形式】：拖动以绘制自由形式（像用铅笔绘制一样），或者在按住Alt键的同时单击以绘制连接。
- Line【线】：拖动以绘制单个的直线分段。
- Box【矩形】：斜向拖动以绘制矩形。
- Circle【圆】：向外拖动以绘制圆，然后在圆内移动光标使其旋转。
- Show Vertex Order【显示顶点顺序】：显示数目标签，表明所选择顶点的顺序，并在绘制过程中展开。
- Interactive Mode【交互模式】：在绘制时显示顶点位置。为了获得更快的反馈，禁用此项。
- Drag Cursor Size【拖动光标大小】：当拖动选择时，设置所用的鼠标光标的大小。取值范围为1～15，默认设置为 8。
- Set As Default【设为默认值】：将所有当前设置保存为“草图工具”默认值，以便在以后重新调用它们。

提示 Sketch Tool【草图工具】对话框中的参数解释结束，下面转回上一级。

- Relax【放松】：可弹出Relax Tool【松弛工具】对话框，在该对话框中，允许通过移动顶点接近或者远离它们的相邻顶点，更改选定纹理顶点中明显的曲面张力。松弛纹理顶点可以使其距离更均匀，从而更容易地进行纹理贴图。

  Relax Tool【松弛工具】对话框

  【功能作用】

  该对话框允许通过移动顶点接近或者远离它们的相邻顶点，来更改选定纹理顶点中明显的曲面张力。另外，松弛纹理顶点可以使其距离更均匀，从而更容易地进行纹理贴图。一般在子对象层级可用。

【界面参数】

Relax Tool【松弛工具】对话框如图5—43所示。

图5—43

- Relax method【松弛方法】：用于选择松弛纹理顶点的方法。可在下拉列表框中进行选择。
- Relax By Face Angles【由面角松弛】：基于面的形状松弛顶点。尝试将面的几何形状与UV面对齐。该算法主要用于去除扭曲，而不是去除重叠，最适用于更简单的形状。
- Relax By Edge Angles【由边角松弛】：该默认方法类似于“由面角度松弛”，不同之处在于它使用附加到顶点的边作为要匹配的形状。其效果通常优于“由面角度松弛”，但是要获得结果花费的时间要更长。该方法最适用于较复杂的形状。
- Relax By Centers【由中心松弛】：这个原始的松弛方法来自于旧版本的 3ds Max。该方法可以使顶点离开其面的质心（重心）。该方法并不考虑面或边的形状/角度，因此它主要用于去除重叠或通常为矩形的面。
- Iterations【迭代次数】：单击“应用”按钮时应用松弛设置的次数。每个迭代将继续应用到上个迭代的结果中。范围为0～100 000，默认值为 100。
- Amount【数量】：每个迭代应用松弛的强度。范围为0.0～1.0。默认设置是 0.1。
- Stretch【拉伸】：可以进行拉伸的量。拉伸主要用于解决重叠纹理顶点问题，但是会使纹理网格重新出现扭曲。范围为 0.0～1.0。默认设置是 0.0。
- Keep Boundary Points Fixed【保持边界点固定】：控制纹理坐标外边上的顶点是否移动。默认设置为禁用。

  禁用后，纹理网格外边可以浮动，从而允许使用更大范围的可用纹理贴图空间。通常在松弛整个元素或簇时应该禁用此项，以便软件可以通过移动边将扭曲降至最低。当松弛顶点的内部子集时，建议启用此项，以防止选定的顶点与未选中的顶点重叠。对于由边和面角度松弛，则一直禁用此项，直到对于网格的外部边界获得很好的解决方案，然后再将其启用，以解决内部问题。
- Save Outer Corners【保留外部角】：将纹理顶点的原始位置保持为距离中心最远。只可用于“由中心松弛”方法。
- Set As Default【设为默认值】：将所有当前设置保存为“松弛”默认值，以便在以后重新调用它们。

提示 Relax Tool【松弛工具】对话框中的参数解释结束，下面转回上一级。

- Render UVW Template【渲染UVW模板】：可弹出Render UVs【渲染UVs】对话框。

Render UVs【渲染UVs】对话框

【功能作用】

用于将模型的纹理贴图数据作为位图图像导出，可以将此模板导入平面绘图软件中，根据需要应用颜色，然后将其作为应用于模型的纹理贴图用在3ds Max中。导出的文件外观像编辑器窗口的屏幕快照，只是没有背景纹理，并且添加了设置颜色的选项及用于所覆盖边和区域的Alpha选项。

【界面参数】

Render UVs【渲染UVs】对话框如图5—44所示。

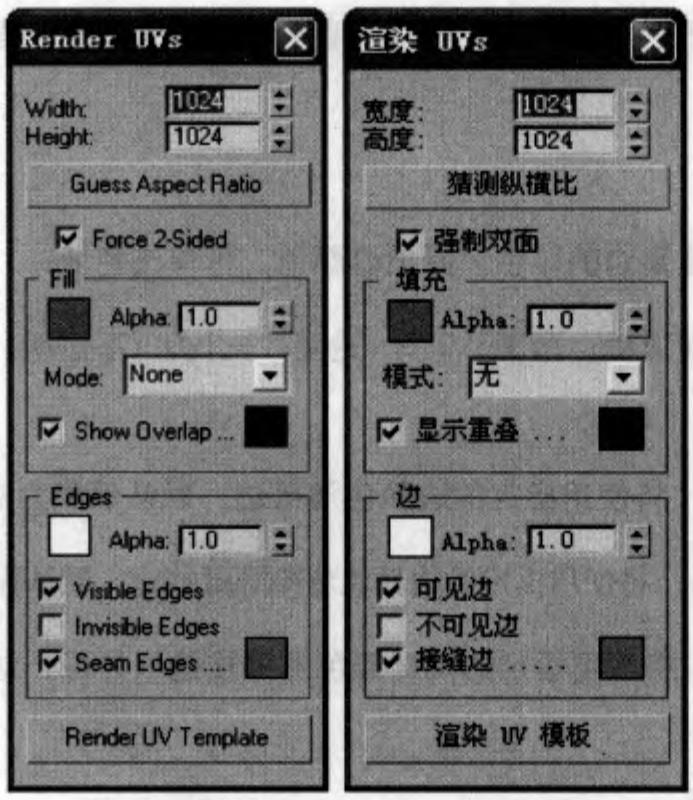


图5—44

- Width/Height【宽度/高度】：设置模板图像的水平和垂直像素单位。
- Guess Aspect Ratio【猜测纵横比】：调整“高度”值以基于“宽度”值和 UV 栅格的维度生成输出纵横比。
- Force 2—Sided【强制双面】：启用后，所有 UV 边将渲染为模板。禁用后，将只包含面向查看者的面的 UV 边，不会渲染背面的边。

Fill【填充】组

填充就是对边之间的面区域中的渲染位图应用着色。默认情况下，没有进行填充，位图颜色是黑色，Alpha 通道是完全透明的。可以将此更改为实心颜色或源自于网格和场景灯光或法线方向的着色。

- Color swatch【色样】：显示在将“模式”设置为“实心”时用于面的填充颜色。要更改颜色，可单击色块。
- Alpha【Alpha】：当“模式”为“实心”、“法线”或“着色”时，设置用于填充的

Alpha通道值。当“模式”为“无”时，填充Alpha始终为 0.0（透明）。范围从0.0（透明）～1.0（不透明），默认设置为 1.0。

提示 只有在以支持透明的格式（如TIF或Targa）保存时，Alpha通道才包含在渲染图像中。

- Mode【模式】：指定用于在渲染的模板中填充面的方法。
- None【无】：不会渲染填充。该设置忽略Alpha值，并将填充Alpha设置为 0.0，即完全透明。
- Solid【实体】：使用“填充”组顶部的色块指定的填充颜色渲染面。
- Normal【正常】：将每个顶点的法线渲染为位图，效果类似于法线贴图。
- Shaded【着色】：使用简单照明设置来渲染整个 UV 表面的着色。
- Show Overlap【显示重叠】：启用后，将使用重叠颜色填充与其他面重叠的面，此颜色显示在其右侧。默认设置为启用。

Edges【边】组

- Color swatch【色样】：显示用于渲染边的颜色。要更改颜色，可单击色块。
- Alpha【Alpha】：设置边的Alpha 通道值。范围从0.0（透明）～1.0（不透明），默认设置为 1.0。
- Visible Edges【可见边】：启用后，将使用指定的边颜色渲染边。默认设置为启用。
- Invisible Edges【不可见边】：启用后，将使用指定的边颜色渲染隐藏的边。默认设置为禁用。
- Seam Edges【接缝边】：启用后，将使用指定的接缝颜色渲染接缝（外部）边。默认设置为启用。
- Render UV Template【渲染UV模板】：在“渲染帧”窗口中渲染模板位图。

5. Mapping【贴图】菜单

Mapping【贴图】菜单如图5—45所示。

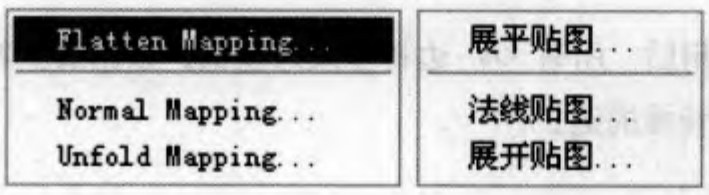


图5—45

提供不同的自动贴图类型，对贴图簇进行自动分割，完成贴图坐标的指定。每种模式都指定给当前选择的面，如果没有选择面，就直接指定给整个模型。这种自动贴图方式在实际使用时很方便，但是对于比较复杂的对象，在操作时最好还是使用手动指定方式，然后对选择的面分别指定不同的贴图坐标，或者先使用自动贴图，然后使用缝合等调节工具进行手动调节。

- Flatten Mapping【展平贴图】：对指定角度阈值内的连续表面应用平面贴图。可以防止贴图簇的重叠，但是会导致贴图纹理的变形。

- Normal Mapping【法线贴图】：该项基于不同的法线映射方向指定平面贴图，该方式是最直接的方式，但是也会产生贴图纹理的变形。
- Unfold Mapping【展开贴图】：展开网格以便消除面扭曲，但是不能保证面不会重叠。

Flatten Mapping【展平贴图】对话框

【功能作用】

将平面贴图应用于指定角度阈值内的连续面簇。可避免贴图簇的重叠，但是仍会导致纹理扭曲。使用“展平贴图”对话框可以控制簇进行贴图和定义的方式。

【界面参数】

Flatten Mapping【展平贴图】对话框如图5–46所示。

图5–46

- Face Angle Threshold【面角度阈值】：若面与面之间的最大角度在此阈值范围内，那么将被聚集到同一簇中，使用同一平面贴图。若值越大，则每个簇的面积越大，此时产生的簇的数量也越少。但是，贴图纹理相对于对象的变形也越大。
- Spacing【间距】：用于控制贴图簇彼此之间的最小间距值。其值越大，空隙也越大。
- Normalize Clusters【规格化簇】：勾选时，经过紧缩处理的簇会缩放到编辑窗口中0～1空间内。取消勾选时，经过紧缩处理的簇会按照对象空间的大小显示在编辑窗口中，往往会超出贴图单元的空间。为了防止贴图簇超出单元范围，一般都应将此项勾选。
- Rotate Clusters【旋转簇】：用于控制是否旋转簇，以使它的边界框在贴图的0～1空间内尽可能占据更大的区域，以提高纹理像素的填充效率。

比如一个正方形，如果旋转45°，在贴图的0～1空间内，它的比例就会变小。如果水平或者垂直放置，则在同样的0～1空间内，正方形的比例最大。如图5–47所示，左侧调整了角度导致比例减小，右侧为正常的角度，因此，纹理的利用率最高。

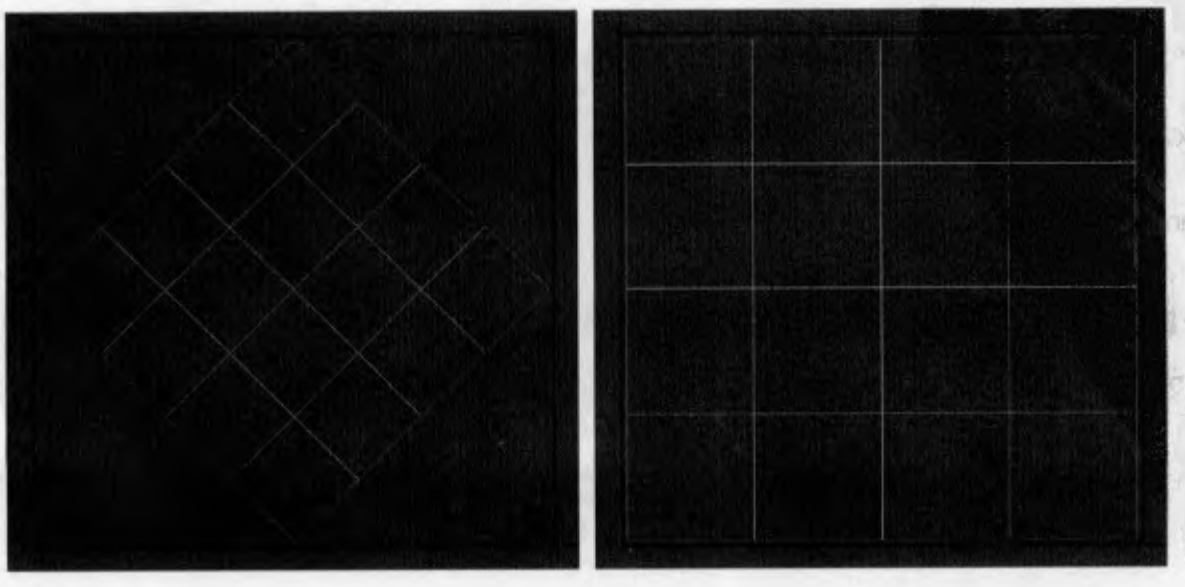


图5–47

- Fill Holes【填充孔洞】：勾选此项后，小的贴图簇会放置在大贴图簇的中空部位，从而节省更多的分布空间。如图5–48所示，右侧一些小的簇放置在中空的洞中。

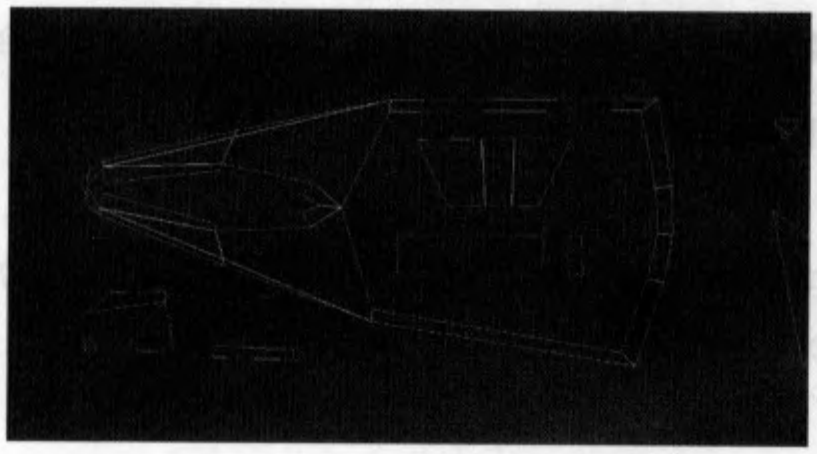


图5–48

- Set As Default【设为默认值】：将所有当前设置保存为“展平贴图”默认值，以便在以后重新调用它们。

Normal Mapping【法线贴图】对话框

【功能作用】

法线贴图方法基于不同矢量投射方法应用平面贴图。它是最简单的方法，但是会导致比展平贴图更严重的纹理扭曲。

【界面参数】

Normal Mapping【法线贴图】对话框如图5–49所示。

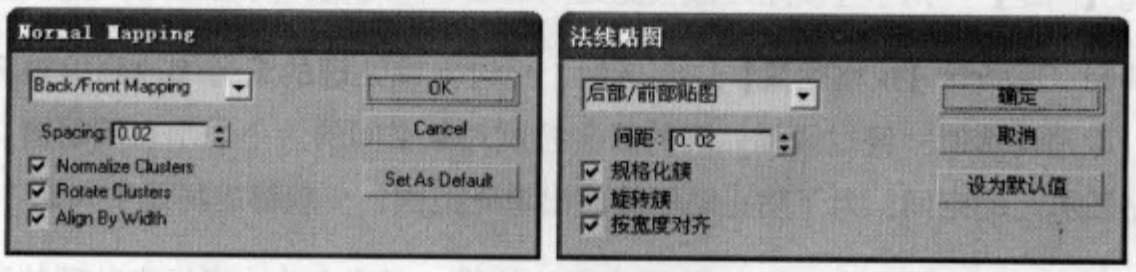


图5–49

- Mapping method【贴图方法】：提供了以下六种不同的贴图方向。
- Back/Front【后部/前部】
- Left/Right【左/右】
- Top/Bottom【顶/底】
- Box No Top【长方体无顶面】
- Box【长方体】
- Diamond【菱形】

说明 如图5–50所示为一个模型，如图5–51所示为两种不同的贴图方法产生的UV结果。在图5–51中，左侧使用的是Diamond【菱形】，右侧使用的是Box【长方体】。

- Spacing【间距】：用于控制贴图簇彼此之间的最小间距值。其值越大，空隙也越大。

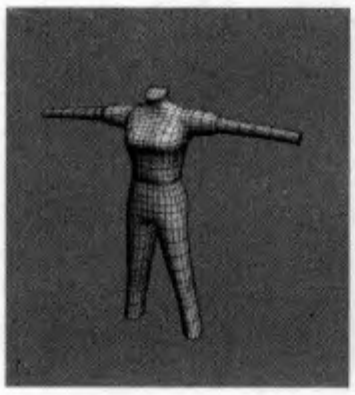
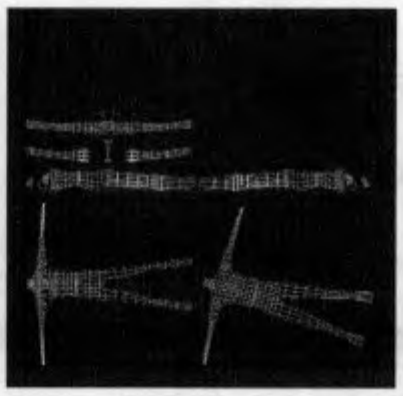


图5–50

图5–51



- Normalize Clusters【规格化簇】：勾选时，经过紧缩处理的簇会缩放到编辑窗口中1个单位空间内，相当于被加粗的矩形线框范围；取消勾选时，经过紧缩处理的簇会按照对象空间的大小显示在编辑窗口中，往往会超出贴图单元的空间。为防止贴图簇超出单元范围，一般应将此项勾选。
- Rotate Clusters【旋转簇】：用于控制是否旋转簇，以使它的边界框在贴图的0～1空间内尽可能占据更大的区域，以提高纹理像素的填充效率。
- Align By Width【按宽度对齐】：设置是否以簇的宽度或高度来控制簇的布局。
- Set As Default【设为默认值】：将所有当前设置保存为“法线贴图”默认值，以便在以后重新调用它们。

Unfold Mapping【展开贴图】对话框

【功能作用】

展开贴图方法消除了纹理扭曲，但是会导致重叠坐标簇。使用“展开贴图”对话框可以控制面展开的方式。

【界面参数】

Unfold Mapping【展开贴图】对话框如图5–52所示。

图5–52

- drop–down【下拉列表框】：通过指定软件对于距离是使用最近的面角度开始展开还是使用最远的面，设置展开的方法。在多数情况下，使用“移动到最近的面”可获得最佳效果。
- Walk to closest face【移动到最近的面】能产生较好的效果。
- Walk to farthest face【移动到最远的面】则常会产生重叠。运用该项不会产生贴图纹理的变形，但是贴图簇可能会重叠。
- Normalize Clusters【规格化簇】：勾选时，经过紧缩处理的簇会缩放到编辑窗口中1个单位空间内，相当于被加粗的矩形线框范围；取消勾选时，经过紧缩处理的簇会按照对象空间的大小显示在编辑窗口中，往往会超出贴图单元的空间。为防止贴图簇超出单元范围，一般应将此项勾选。

- Set As Default【设为默认值】：将所有当前设置保存为“展开贴图”默认值，以便在以后重新调用它们。

6. Options【选项】菜单

Options【选项】菜单如图5–53所示。

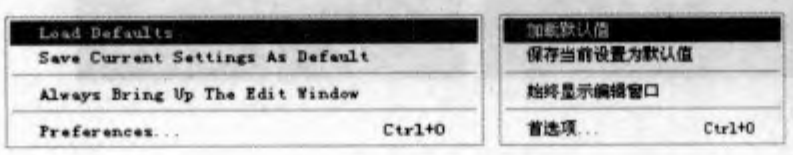


图5–53

- Load Defaults【加载默认值】：从plugcfg目录中的文件unwrapuvw.ini中加载编辑器设置。
- Save Current Settings As Default【保存当前设置为默认值】：将编辑器设置保存到plugcfg目录中的文件unwrapuvw.ini中，按此方法保存的设置在会话期间持续存在。
- Always Bring Up The Edit Window【始终显示编辑窗口】：启用此项后，且“UVW展开”修改器处于激活状态下时，选择对象将自动打开“编辑UVW”窗口。

提示 默认情况下该命令是禁用的，必须单击“参数”卷展栏 > “编辑”按钮以打开对话框。

- Preferences【首选项】：可打开“展开选项”对话框。

Unwrap Options【展开选项】对话框

【功能作用】

在“展开选项”对话框中设置所使用控制器的首选项。

【界面参数】

Unwrap Options【展开选项】对话框如图5–54所示。

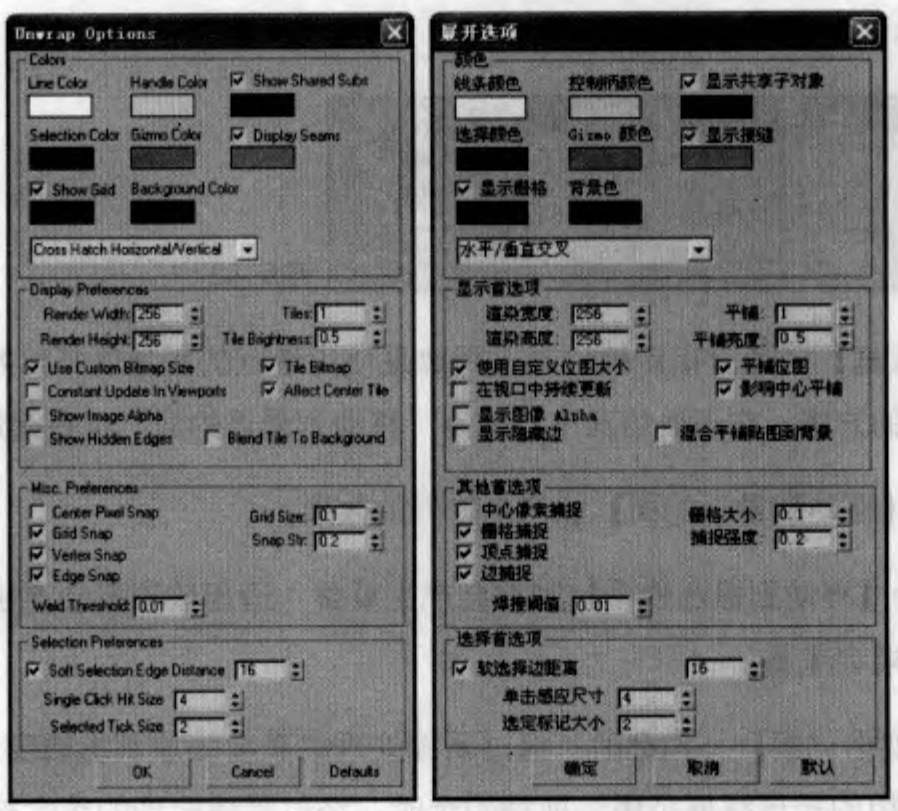


图5–54

Colors【颜色】组

可以自定义UVW晶格的显示颜色，默认的颜色可能在特定贴图中会变得难以识别，使用色块

选择可以更好地显示指定贴图的颜色。

- Line Color【线条颜色】：设置UVW晶格线条的颜色，默认为白色。
- Handle Color【控制柄颜色】：用于设置面片控制柄的显示颜色，默认为黄色。
- Show Shared Subs【显示共享子对象】：当勾选时，当前选择子对象的共享子对象部分会高亮显示。在多数情况下，显示的是共享边界；若是一个单独的点，那么共享的子对象为点。其默认颜色为蓝色。
- Selection Color【选择颜色】：指定当前选择的UVW子对象的颜色，其默认为红色。
- Gizmo Color【Gizmo颜色】：指定自由变形线框的颜色，其默认为橙色。
- Display Seams【显示接缝】：当勾选时，可指定一个特殊颜色给接缝边界，其默认为绿色。
- Show Grid【显示栅格】：当勾选时，栅格线可视。其默认为黑蓝色。
- Background Color【背景色】：指定贴图坐标编辑窗口中背景的颜色，其默认为深灰。
- drop-down【下拉列表框】：允许对选中的曲面指定一个填充图案。默认设置为水平/垂直交叉。

Display Preferences【显示首选项】组

- Render Width/Height【渲染宽度/高度】：沿水平或垂直轴向缩放位图的显示。
- Use Custom Bitmap Size【使用自定义位图大小】：将位图纹理缩放到“宽度”和“高度”指定的值。可以调整这些设置来相对于纹理坐标对位图纹理进行缩放和再均衡。此缩放不影响材质中的位图，仅影响编辑器中的显示。
- Tiles【平铺】：纹理图像所重复的次数。
- Tile Brightness【平铺亮度】：用于设置背景位图显示的亮度。当值为1时，亮度值等于原始位图的亮度值；当值为0时，则显示为黑色。
- Tile Bitmap【平铺位图】：当勾选时，可以在编辑窗口中重复显示位图。
- Affect Center Tile【影响中心平铺】：启用此项后，亮度设置均等地影响所有平铺。禁用此项后，中心或者“源点”会始终平铺保持在最高亮度，这样可以轻易地将原始平铺从副本中区别出来。
- Constant Update In Viewports【在视口中持续更新】：当开启时，在调节UVW控制点的过程中，视图会实时地进行更新，否则只在释放鼠标后才会进行更新。
- Show Image Alpha【显示图像Alpha】：在编辑器中显示背景图像的Alpha通道。
- Show Hidden Edges【显示隐藏边】：切换面和边的显示。禁用该项后，仅显示面。启用该项后，显示所有的网格几何体。
- Blend Tile To Background【混合平铺贴图到背景】：影响对混合平铺的亮度设置低于1.0的颜色。禁用此项后，平铺混合为黑色。启用此项后，平铺混合为背景色。

Misc. Preferences【其他首选项】组

- Center Pixel Snap【中心像素捕捉】：启用后，捕捉背景图像的中心像素而不是边缘像素。
- Grid Snap【栅格捕捉】：启用后，将捕捉到栅格边和相交处。
- Vertex Snap【顶点捕捉】：启用后，将捕捉到纹理坐标顶点。
- Edge Snap【边捕捉】：启用后，将捕捉到纹理坐标边。
- Weld Threshold【焊接阈值】：用于设置使用Weld Selected【焊接选定项】生效的焊接半径。该设置在于UV空间的距离。其默认值为0.01，范围为0～10。
- Grid Size【栅格大小】：用于设置栅格线之间的间距。当值为0时，相当于没有栅格线；当值为1时，则与纹理的显示大小一样。
- Snap Strength【捕捉强度】：用于设置栅格捕捉的强度。其默认值为0.2，此时可以输入0～0.5之间的任何数值。

Selection Preferences【选择首选项】组

- Soft Selection Edge Distance【软选择边距离】：启用软选择后，通过指定选择和受影响顶点之间的边数来限制衰减范围。影响范围使用一系列的边距离空间量度而不是用绝对距离。默认值为 16。
- Single Click Hit Size【单击感应尺寸】：设置在子对象中单击选中的距离。取值范围为1～10，默认设置为4。
- Selected Tick Size【选定标记大小】：设置编辑器窗口中用于表示选定顶点矩形框的大小。取值范围为 1～10，默认设置为 2。

7. Display【显示】菜单

Display【显示】菜单如图5-55所示。

图5-55

- Hide Selected【隐藏选定对象】：隐藏所有选定子对象以及关联面。
- Unhide All【全部取消隐藏】：显示任意隐藏的子对象。
- Unfreeze All【全部解冻】：将所有冻结的子对象解冻。
- Filter Selected Faces【过滤选定面】：选择该命令时，只显示视图中选择表面的UVW顶点，而其他表面的顶点在编辑器窗口中会暂时隐藏起来。

- Show Hidden Edges【显示隐藏边】：选择该命令时，面内部的隐藏边也会显示出来；取消选择时，则只显示面的可见边。
- Show Edge Distortion【显示边扭曲】：可使用绿色到红色的颜色范围描绘扭曲。

  纹理边离其相应的几何体边越远，扭曲越大，"编辑 UVW"窗口中显示的边也会越红。也可以将太长的边结尾部分绘制为白色，显示距离几何体边的长度差别。
- Show Vertex Connections【显示顶点连接】：在点子对象模式下选择此项时，所有选择点上会多一个数字标签显示。若是共享点，那么将会显示相同的标签号。
- Show Shared Sub-objects【显示共享子对象】：选择该命令时，与当前选择共享的边或点会以指定的颜色显示出来。其颜色可以在Options＞Advanced Options【选项＞高级选项】对话框中进行设置。

8. View【视图】菜单

View【视图】菜单如图5-56所示。

图5-56

- Pan【平移】：激活"平移"工具，可使用该工具通过拖动鼠标在窗口中水平和垂直移动。
- Zoom【缩放】：在编辑器窗口中通过拖动鼠标缩放视图的显示区域。若是滚轮鼠标，也可以使用中间的滚轮进行视图缩放。
- Zoom Region【缩放区域】：可在视图中选取局部区域，将它放大显示。
- Zoom Extents【最大化显示】：可将所有UVW点以最大化的方式显示在编辑器窗口中。
- Zoom Extents Selected【最大化显示选定对象】：可将所选择的UVW点以最大化的方式显示在贴图坐标编辑器窗口中。
- Zoom To Gizmo【缩放到Gizmo】：可将当前激活的视图缩放到当前选择大小。
- Show Grid【显示栅格】：在编辑器窗口的背景中显示栅格。默认设置为启用。
- Show Map【显示贴图】：在编辑器窗口的背景中显示纹理贴图。通过编辑器工具栏右侧的下拉列表框设置该图像。
- Update Map【更新贴图】：使显示的纹理贴图反映出对纹理的任何更改，如平铺设置和不同的位图。

5.2.3 UVW XForm【UVW变换】修改器

【功能作用】

对已经指定了UVW贴图坐标的对象进行贴图坐标的修改编辑。有些对象不是靠“UVW贴图”修改器来指定坐标的，如标准基本体、扩展基本体、放样对象等，它们有自己内定的UVW贴图坐标。如果想对它们的贴图坐标进行变换修改，就需要使用该修改器。应用效果如图5–57所示。

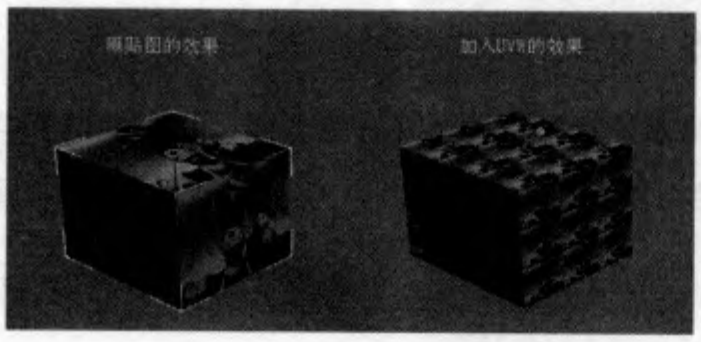


图5–57

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图5–58所示。

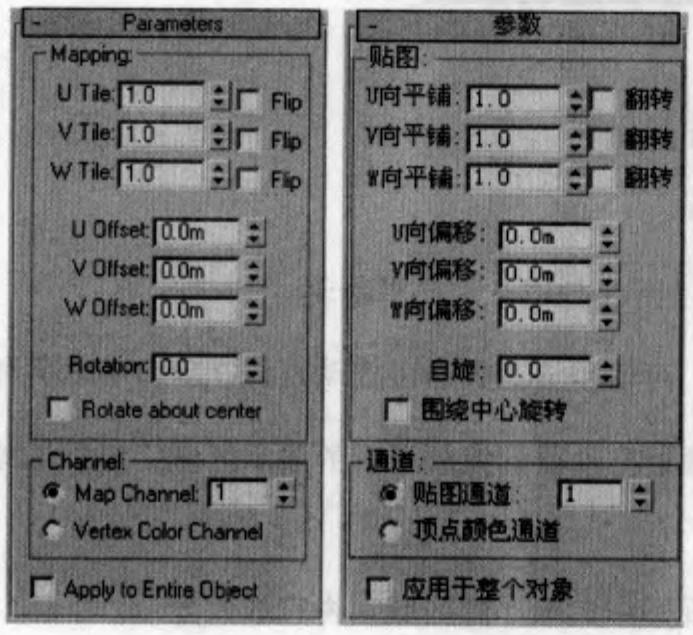


图5–58

Mapping【贴图】组

- U/V/W Tile【U/V/W平铺】：分别设置三个方向上贴图的重复次数。
- Flip【翻转】：可将贴图前后翻转。
- U/V/W Offset【U/V/W向偏移】：分别设置三个方向上贴图的位置偏移。
- Rotation【自旋】：设定贴图旋转的角度。
- Rotate about center【围绕中心旋转】：启用后，自旋贴图时就可以使贴图围绕对象中心旋转。若对象处于次层级，那么贴图则围绕子层级中心进行旋转。

Channel【通道】组

- Map Channel【贴图通道】：指定一个贴图通道来使用当前的贴图。
- Vertex Color Channel【顶点颜色通道】：可使用顶点颜色通道来进行贴图。

- Apply to Entire Object【应用于整个对象】：当对象处于次层级时，启用该项，那么UVW变换会应用于整个对象；否则，UVW变换设置只应用于当前层级。

5.2.4 Map Scaler(WSM)【贴图缩放器(世界空间)】修改器

【功能作用】

保持对象的贴图坐标在整个空间中恒定不变，不受对象本身比例变化的影响。该修改器在建筑材质设计中非常有用，它可以保证所有建筑物的纹理贴图比例相同，不会因为建筑物的大小而改变。

在图5–59中，纹理按正常的比例缩放，放大后的立方体表面的纹理也按相同的比例放大。在图5–60中使用了“贴图缩放器(WSM)”修改器，纹理使用自己的比例，而不随立方体的比例发生变化。

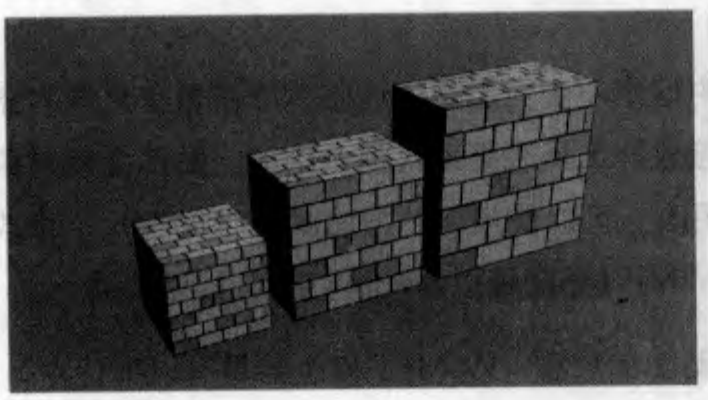


图5–59

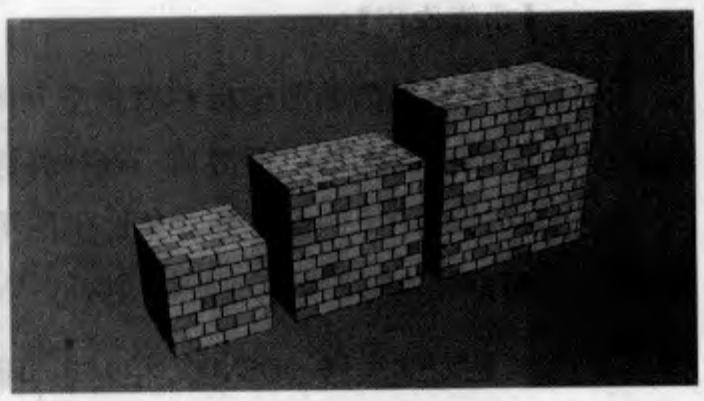


图5–60

提示 “贴图缩放器（世界空间）”修改器主要与垂直方向的对象结合使用，如建筑模型中的墙或带有大平面的对象。当将贴图缩放器应用于任何对象后，在曲面上的效果更加不真实，尤其是在完成的纹理中显示断裂的复杂对象。

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图5–61所示。

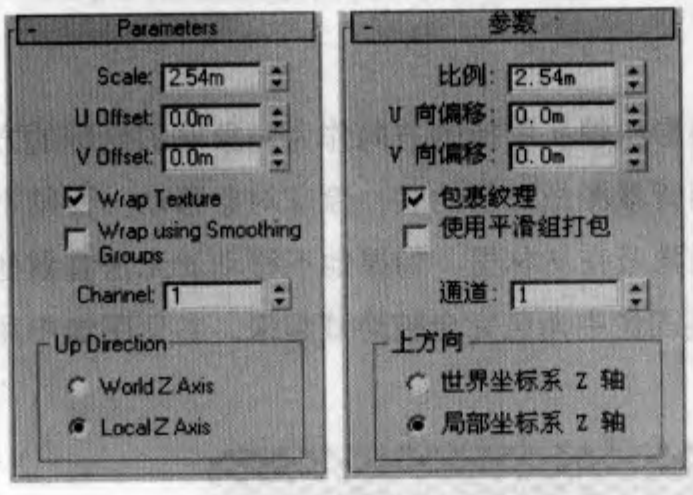


图5–61

- Scale【比例】：用于设置整个贴图比例的缩放。
- U/V Offset【U/V 向偏移】：分别用于指定水平和垂直偏移。仅在禁用“包裹纹理”时才可用。
- Wrap Texture【包裹纹理】：启用此项后，系统将尽可能严密地把纹理包裹在对象表面。虽然运算会慢一些，但是仍然可以产生最佳效果。

- Wrap using Smoothing Groups【使用平滑组打包】：启用此项后，在它们共享相同的平滑组时会用纹理包裹角。当弯曲的墙壁将平稳映射时，那么锐角获得一个新的纹理原点。但是，此项仅在启用Wrap Texture【包裹纹理】后才可用，默认为禁用。
- Channel【通道】：指定贴图通道，其默认为1。

Up Direction【上方向】组

- World Z Axis【世界坐标系Z轴】：将贴图与世界坐标系的Z轴对齐。若选中该项，那么当旋转对象时，贴图将不会跟着旋转，它会永远保持固定不变。
- Local Z Axis【局部坐标系Z轴】：可将贴图坐标对齐局部坐标系的Z轴，该贴图将保持固定到对象上。

5.2.5 Map Scaler (OSM)【贴图缩放器(对象空间)】修改器

【功能作用】

保持对象的贴图坐标在对象空间中恒定不变，当通过调整创建参数来更改对象尺寸时不改变贴图的缩放，但应用“选择并缩放”工具来更改对象大小时，贴图会随对象而缩放。要保持贴图比例而忽略对象比例的更改，可以使用“贴图缩放器（WSM）”修改器，详细信息参见本书“5.2.4 Map Scaler(WSM)【贴图缩放器(世界空间)】修改器”。

“贴图缩放器（OSM)”相对于“贴图缩放器（WSM)”修改器具有以下优点：

- 作为对象空间修改器，可将它放在修改器堆栈的任何层级，并与堆栈折叠，而不像世界空间修改器将它限制在堆栈的顶部。这在进行贴图缩放操作后，将使对象空间修改器生效。
- 当在多个对象间实例化时，选中任意数目的对象，对象空间版本信息显示在修改器堆栈显示中。这不同于世界空间修改器，当实例化多个对象时，仅选中一个对象在堆栈显示中显示版本信息。

5.2.6 Camera Map(OSM)【摄影机贴图(对象空间)】修改器

【功能作用】

这是有特殊用途的修改器，它以摄影机镜头所指的方向作为对象贴图坐标的方向。可以制作奇特的隐蔽动画，将实物表面用背景图像进行伪装，除非对象移动，否则不能觉察到它的存在。就好像穿了迷彩服的士兵隐蔽在丛林里，如果他不移动就无法看到他的存在。图5–62中就使用了这种修改器，左侧图像中角色完全被隐藏起来，右侧图像中角色移动后，能看出它的外轮廓。

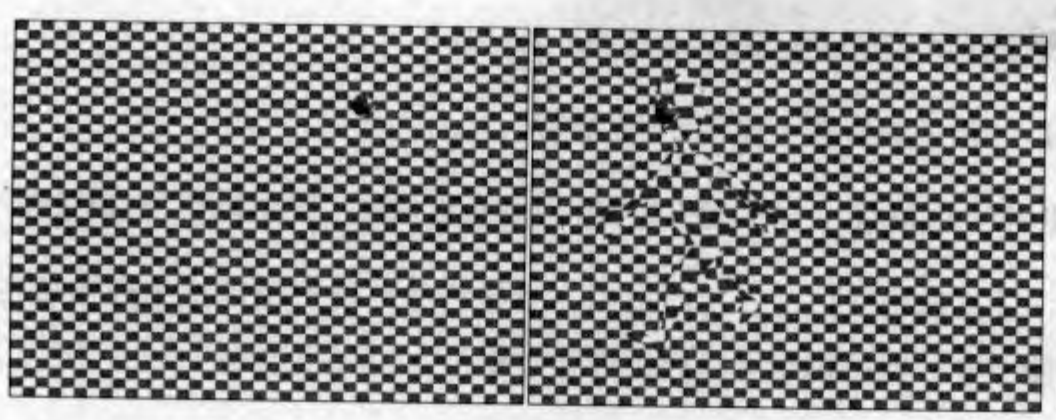


图5–62

【界面参数】

Camera Mapping【摄影机贴图】卷展栏如图5-63所示。

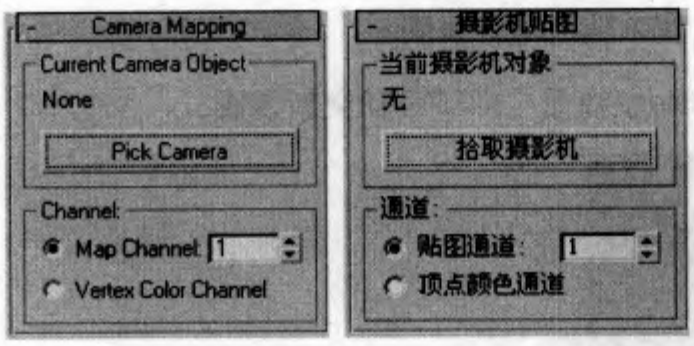


图5-63

- Pick Camera【拾取摄影机】：单击此按钮，即可在视图中选取摄影机图标。

Channel【通道】组

- Map Channel【贴图通道】：当勾选时，即可指定使用贴图通道。
- Vertex Color Channel【顶点颜色通道】：当勾选时，即可指定使用顶点颜色通道。

5.2.7 Camera Map(WSM)【摄影机贴图(世界空间)】修改器

【功能作用】

与“摄影机贴图（对象空间）”修改器的作用基本相同，唯一的区别是“摄影机贴图（对象空间）”修改器应用后，如果移动对象或摄影机，就可以看到对象的存在，因为贴图轴向是依据对象自用轴定义的。而“摄影机贴图（世界空间）”修改器应用后，如果移动对象或摄影机，也无法看到对象的存在，因为所使用的是世界坐标。

提示 “摄影机贴图（世界空间）”修改器的参数与“摄影机贴图（对象空间）”修改器完全一样，详细信息参见本书“5.2.6 Camera Map(OSM)【摄影机贴图(对象空间)】修改器”。

5.2.8 Surface Mapper(WSM)【曲面贴图(世界空间)】修改器

【功能作用】

“曲面贴图（WSM）”修改器将贴图指定给NURBS曲面，并将其投射到修改的对象上。将单个贴图无缝地应用到同一NURBS模型内的曲面子对象组时，曲面贴图显得尤其有用。它也可以用于其他类型的几何体。

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图5-64所示。

Source Texture Surface【源纹理曲面】组

- Pick NURBS Surface【拾取NURBS曲面】：拾取用于映射的NURBS曲面。
- Surface【曲面】：显示被拾取曲面的名称。

Map Channels【贴图通道】组

- Input Channel【输入通道】：选择用于映射的NURBS贴图通道。

- Output Channel【输出通道】：选择映射后修改对象的贴图通道。

Update Options【更新选项】组

- Always【始终】：可根据贴图的改变来随时更新视图。
- Manually【手动】：勾选并单击Update按钮后，即可手动更新视图。

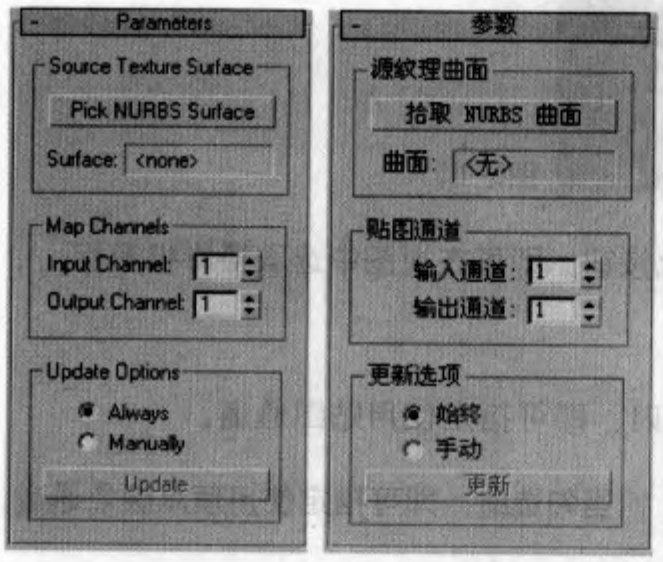


图5-64

5.2.9 Projection【投影】修改器

“投影”修改器主要用来生成对象的法线凸凹贴图，将其应用到低分辨率对象，然后拾取高分辨率对象作为投影法线源。也可以将其他类型的数据从一个网格投影到另一个网格上，实现交互式投影。可以将多个“投影”修改器的实例应用到同一对象上，还可以通过多个对象实例化。应用效果如图5-65所示。

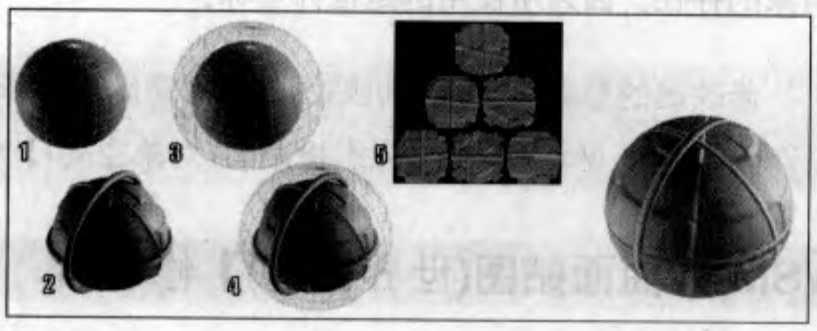


图5-65

5.2.9.1 Selection【选择】卷展栏

【功能作用】

“投影”修改器的“选择”卷展栏下的选项主要用于管理子对象的选择。

【界面参数】

Selection【选择】卷展栏如图5-66所示。

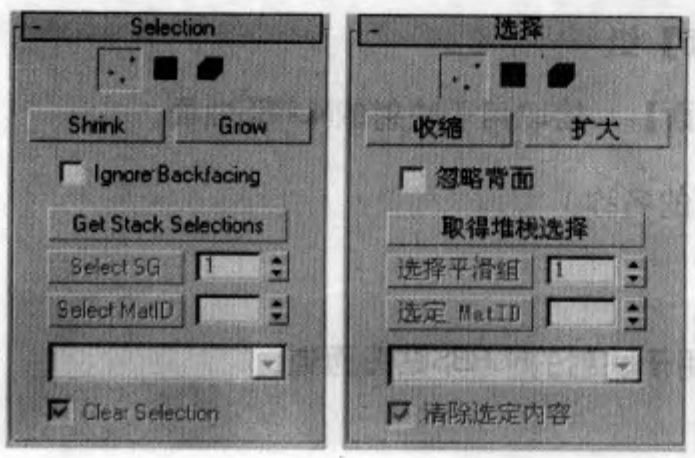


图5-66

- Cage【框架】：进入框架子层级后，可通过选择顶点来选择与该顶点相关的边框。
- Face【面】：单击后，即可进入面子层级进行选择。
- Element【元素】：以元素为最小单位进行选择。
- Shrink【收缩】：可对当前选择的子对象集进行外围方向的收缩选择。
- Grow【扩大】：可对当前选择的子对象集进行外围方向的扩大选择。
- Ignore Backfacing【忽略背面】：由于表面法线的原因，在当前视角背面的表面将不被显示。
- Get Stack Selections【取得堆栈选择】：当在子对象选择时，单击该按钮后，会使用下层堆栈的现有的子对象选择来替换当前选择。另外，也可以修改选择，若堆栈中无选择，则取消全部子对象选择即可。
- Select SG【选择平滑组】：要通过平滑组值进行选择，可以使用微调按钮设置平滑组的数量，然后单击“选定 SG”。
- Select MatID【选定MatID】：要通过材质ID进行选择，可以使用微调按钮设置ID数量，然后单击“选定 MatID”。
- Clear Selection【清除选定内容】：启用该项后，每个堆栈、平滑组或者材质ID的选择会替换上一个选择。禁用该项后，会将每一个新的选择添加到上一个选择集中。默认设置为启用。

5.2.9.2 Soft Selection【软选择】卷展栏

关于“软选择”卷展栏下参数选项的解释，详细信息请参见“建模篇”中的“10.3.2 Soft Selection【软选择】卷展栏”。

5.2.9.3 Reference Geometry【参考几何体】卷展栏

【功能作用】

在“参考几何体”卷展栏中，可以创建已命名的子对象选择集，并使它们与高分辨率的几何体相关联。

【界面参数】

Reference Geometry【参考几何体】卷展栏如图5-67所示。

- Name【名称】：可在文本框中为当前子对象选择集命名，确定后3ds Max会自动向下方列表框中添加新层级。
- Delete【删除】：可删除列表框中高亮显示的子对象选择集。
- Add【添加】：可将已命名的子对象选择集添加到当前列表框中。
- Select【选择】：可在视图中选择列表框中高亮显示的子对象选择集。
- Delete All【全部删除】：可删除列表框中的全部内容。

图5–67

- Reference geometry window【参考几何体列表框】：该列表框中显示一个已命名的子对象选择集的列表，并且它们与高分辨率的源几何体相关联。如果在对象层级上拾取高分辨率对象，该列表框中在“对象层级”后面显示源对象的名称。
- Proportion Multiplier【多项比例】：该值可以改变法线凹凸贴图大小。取值范围为0～2.0，默认设置为 1.0。

  比如，若子对象选择集的渲染比例为16×16像素，当更改“多项比例”为2.0时，其法线凹凸贴图的大小会调整为32×32像素。
- Pick【拾取】：在视口中单击源对象，使高分辨率几何体和当前选择相关联。
- Pick List【拾取列表】：使用“选择对象”对话框选择源对象，使高分辨率几何体和当前选择相关联。

  Display Toggle【显示切换】组

  要对比高分辨率与低分辨率几何体的效果时，该“显示切换”组非常有用。可以在低分辨率和高分辨率几何体之间快速切换以对比版本。可以显示选定的或所有高分辨率几何体。
- Enable【启用】：勾选或取消勾选表示显示或隐藏参考几何体。
- Hide Working Geometry【隐藏工作几何体】/Hide Reference Geometry【隐藏参考几何体】：单击Hide Reference Geometry【隐藏参考几何体】可隐藏高分辨率几何体。相反地，单击Hide Working Geometry【隐藏工作几何体】可隐藏低分辨率几何体。

5.2.9.4 Cage【框架】卷展栏

【功能作用】

“框架”卷展栏可以调整框架的显示方式和修改框架的参数。框架本身是不可渲染的，它可用来作为光线追踪法线的曲面。

【界面参数】

Cage【框架】卷展栏如图5–68所示。

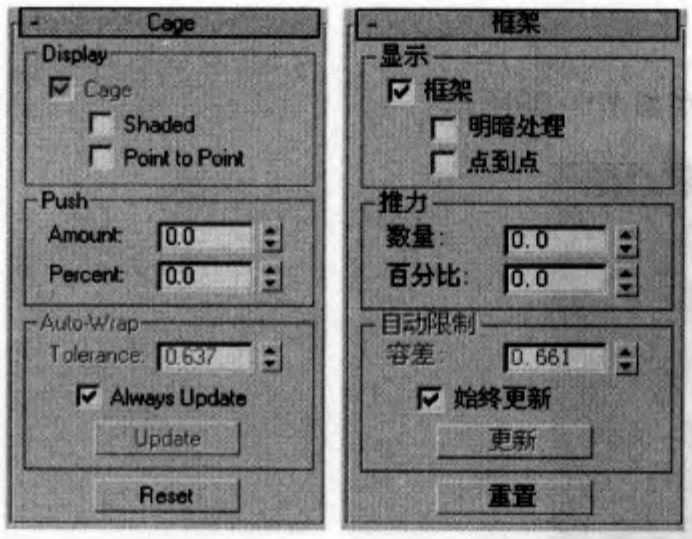


图5-68

Display【显示】组

- Cage【框架】：启用后，将会显示框架。
- Shaded【明暗处理】：启用后，再用半透明的灰色为框架着色，这样就更有利于编辑网格。但禁用后，框架默认显示为蓝色线框。
- Point to Point【点到点】：启用后，网格上的顶点和框架上的对应顶点会用一条附加线连接起来，这样就可以很容易地找到相匹配的顶点位置。

Push【推力】组

使用这些选项可将框架作为整体来调整它的大小，如果当前选中了一个框架，则在子对象选择上进行调整。

- Amount【数量】：可调整该值，框架中的每个顶点都会以相同的数值被推出。一般，正值扩大框架，而负值缩小框架。
- Percent【百分比】：若要调整该值，可按比例调整框架。一般，距离对象远的顶点比近处的顶点受推力的影响更大。

Auto-Wrap【自动限制】组

在默认情况下，“投影”修改器可自动创建一个框架并将其限制于几何体周围。除非改变了该组或“推力”组中的设置，否则框架将不会改变。如果在框架子对象层级上手动调整框架的顶点，也会改变框架。

- Tolerance【容差】：设置框架和目标几何体之间的距离。
- Always Update【始终更新】：启用后，框架会围绕目标几何体自动更新位置。
- Update【更新】：手动更新框架，尤其适用于禁用Always Update【始终更新】项后。
- Reset【重置】：可将框架还原为初始形状，该形状与基础对象大小相同。

5.2.9.5 Selection Check【选择检查】卷展栏

【功能作用】

使用“选择检查”卷展栏中的选项，可以检查材质ID、面或元素是否被指定给多个选择。

【界面参数】

Selection Check【选择检查】卷展栏如图5–69所示。

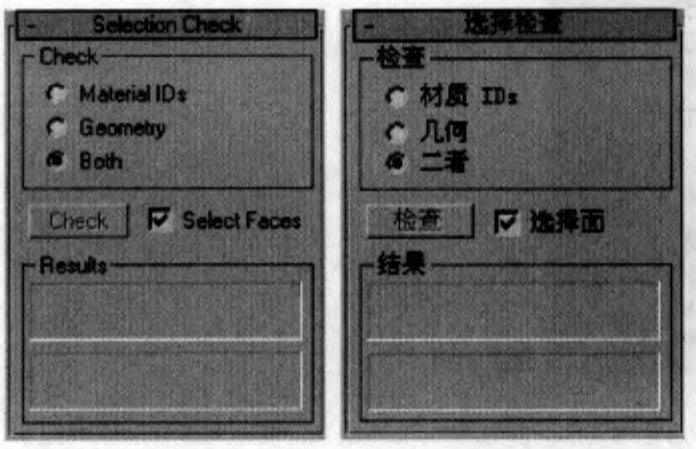


图5–69

Check【检查】组

- Material IDs【材质IDs】：可检查指定给多个选择的材质ID。
- Geometry【几何】：可检查指定给多个选择的面或元素。
- Both【二者】：可同时检查材质ID和几何。
- Check【检查】：单击该按钮后就可以开始检查。
- Select Faces【选择面】：当检查出有问题的面后，系统会自动选择该面。

Results【结果】组

该组用于显示检查结果报告。单击“检查”按钮后，该组中的字段显示结果。第一个字段显示材质 ID，第二个字段显示子对象选择。如果没有冲突，第一个字段将显示“没有检测到 Mat IDs 冲突”，第二个字段将显示“没有检测到面选择冲突”。如果有冲突，结果将显示如“6 个材质 ID 被指定给多个选择”。

5.2.9.6 Projection【投影】卷展栏

【功能作用】

“投影”卷展栏有用于从“投影”修改器的对象到另一个对象投影数据的选项。当从高分辨率对象向低分辨率对象投射法线时，该数据流是其原始内容的反转。

【界面参数】

Projection【投影】卷展栏如图5–70所示。

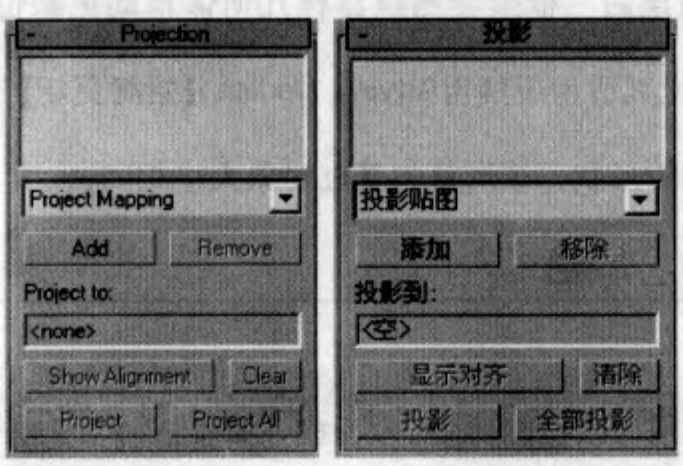


图5–70

- Project or list【投影机列表框】：用于显示活动的投影机。在下面的下拉列表框中可以选择投影机插件。
- Add【添加】：添加在下拉列表框中所选类型的投影机。
- Remove【移除】：移除列表框中高亮显示的投影机。
- Project to【投影到】：显示所投影到的几何体名称。可在Geometry Selection【几何体选择】卷展栏中选择该几何体。
- Show Alignment【显示对齐】：若单击该按钮可显示几何体选择的面，该几何体选择将投射到具有Projection【投影】修改器的对象的选定面，这样会显示将投射到选定的低分辨率面的高分辨率面。
- Clear【清除】：单击后禁用Show Alignment【显示对齐】按钮。
- Project【投影】：单击后实现投影。
- Project All【全部投影】：单击后实现投影机列表框中的全部投影。

5.2.9.7 Project Mapping【投影贴图】卷展栏

【功能作用】

"投影贴图"卷展栏有用于"投影贴图"投影机插件的选项。当在"投影"卷展栏的"投影机"列表框中高亮显示一个"投影贴图"实例时，可以看到该卷展栏。使用"投影贴图"将应用了"投射"修改器的对象的贴图通道值、材质 ID 或顶点属性投影到其他的几何模型上。

【界面参数】

Project Mapping【投影贴图】卷展栏如图5-71所示。

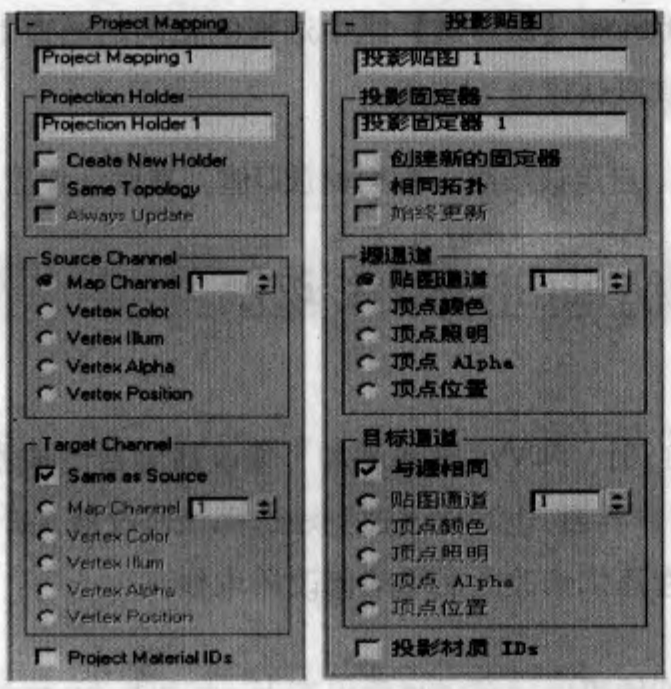


图5-71

- Projector name field【投影机名称字段】：显示"投影贴图"投影机的名称。如果编辑该字段，更改会反映在"投影"卷展栏上。

Projection Holder【投影固定器】组

- Projection Holder name field【投影固定器名称字段】：显示“投影固定器”修改器的名称。如果编辑该字段，更改会反映在目标对象的堆栈上，但是直到单击“投影”卷展栏上的“投影”按钮时才会出现。
- Create New Holder【创建新的固定器】：启用后，每次单击“投影”按钮时，3ds Max都会创建并添加新的修改器。禁用“创建新的固定器”后，单击“投影”按钮则简单地更新现有“投影固定器”中的数据，只有在以前没有修改器时才创建新的“投影固定器”修改器。默认设置为禁用。
- Same Topology【相同拓扑】：启用该项后，源对象拓扑传输到目标对象上。其默认设置为禁用。
- Always Update【始终更新】：启用该项后，在改变对象的同时，Projection【投影】修改器会自动重新投影，并更新几何体选择上的Projection Holder【投影固定器】修改器；而禁用该项后，只有在单击Project【投影】按钮后才重新计算投影。其默认设置为禁用。

Source Channel【源通道】组

- Map Channel【贴图通道】：投影贴图通道值，使用微调按钮来设置通道值。
- Vertex Color【顶点颜色】：投影顶点颜色值。
- Vertex Illum【顶点照明】：投影顶点照明(灰度)值。
- Vertex Alpha【顶点Alpha】：投影顶点Alpha值。
- Vertex Position【顶点位置】：投影顶点位置。

Target Channel【目标通道】组

- Same as Source【与源相同】：启用后，该组中的单选按钮无效，而Project Mapping【投影贴图】投影机投射到与在Source Channel【源通道】组中选择的相同的通道上。禁用该项后，可以使用该组中的单选按钮。其默认设置为启用。
- Project Material IDs【投影材质IDs】：启用该项后，投射材质ID值。其默认设置为禁用。

5.2.10 UVW Mapping Add【UVW贴图添加】修改器

【功能作用】

当在“通道信息”工具中添加新通道时，“UVW 贴图添加”修改器会自动被添加到对象的修改器堆栈中，它没有属于自己的用户界面，也可以通过列表选择该修改器。如果要将“UVW贴图添加”操作合并到对象中，可在添加修改之后塌陷修改器堆栈。

注意 关于Channel Info【通道信息】工具的使用，详细信息参见本书“5.9.5 Channel Info【通道信息】工具”。

5.2.11 UVW Mapping Paste【UVW贴图粘贴】修改器

当在“通道信息”工具中粘贴通道时，“UVW贴图粘贴”修改器自动被添加到对象的修改器堆栈中。它没有属于自己的用户界面。

5.2.12 UVW Mapping Clear【UVW贴图清除】修改器

【功能作用】

当在“通道信息”工具中清除已有通道时，“UVW贴图清除”修改器会自动被添加到对象的修改器堆栈中，也可以通过列表选择该修改器。如果要将“UVW贴图清除”操作合并到对象中，可在添加修改之后塌陷修改器堆栈。

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图5-72所示。

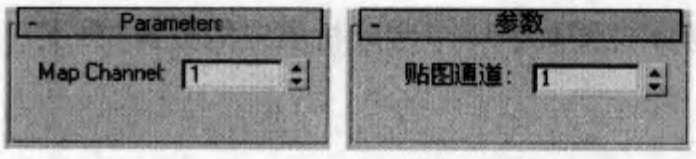


图5-72

Map Channel【贴图通道】：指定要清除的贴图通道。该选项与“通道信息”工具中清除指定通道的作用相同。如果不存在指定的贴图通道，则该修改器无效。

5.3 2D贴图类型

2D贴图就是二维图像，它们通常按一定的方式映射到几何对象的表面，或用作环境贴图来为场景创建背景。最常用的2D贴图是位图，其他种类的2D贴图基本上都是程序生成的，也称为“程序纹理”。

在介绍3ds Max所有的贴图类型之前，先来了解一下贴图公用的一些参数。

5.3.1 Output【输出】卷展栏

【功能作用】

3ds Max大多数的贴图都包含“输出”卷展栏，主要用于控制颜色的输出。

【界面参数】

Output【输出】卷展栏如图5-73所示。

- Invert【反转】：运用该项可将位图的色调反转，就如同照片的负片效果一样。对于Bump凹凸贴图，若选中该项则可以使凹凸效果反转。
- Clamp【钳制】：启用后，将限制颜色值的参数不会超过1.0。若取消选择该项，则此时增加RGB Level值会产生强烈的自发光效果，因为大于1.0后会变白。

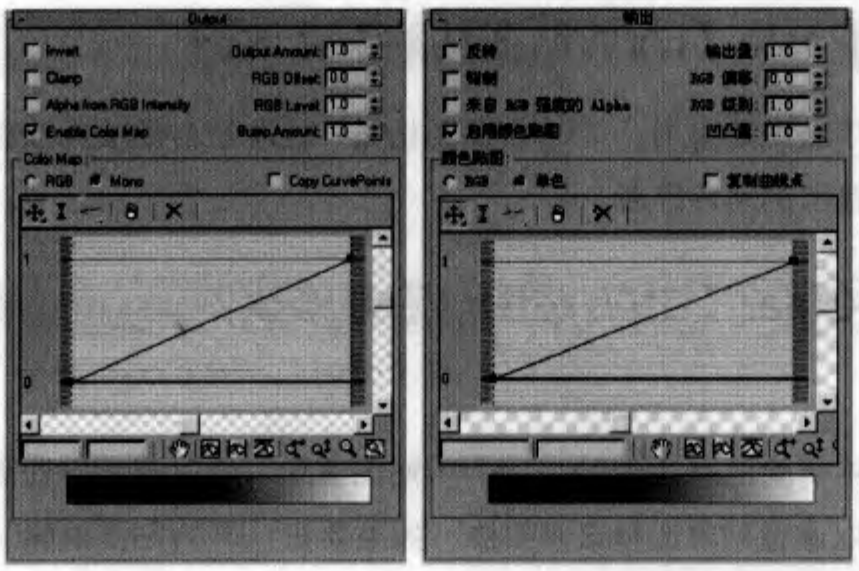


图5-73

- Alpha from RGB Intensity【来自RGB强度的Alpha】：启用后，将会为基于位图RGB通道的明度产生一个Alpha通道，其显示为黑色透明而白色不透明，中间色根据其明度显示出不同程度的半透明效果。默认为禁用。
- Output Amount【输出量】：用于控制位图融入一个合成材质中的数量(程度)。它还影响贴图的饱和度与通道值。
- RGB Offset【RGB偏移】：用于设置位图RGB的强度偏移，当值为0时不发生强度偏移；大于0时，位图RGB强度会增大，且趋向于纯白色；当小于0时，位图RGB强度会减小，且趋向于黑色。
- RGB Level【RGB级别】：用于设置位图RGB色彩值的倍增量，它影响的是图像的饱和度。若值增大则会使图像趋于饱和与发光；反之，低的值会使图像饱和度降低而变灰。
- Bump Amount【凹凸量】：该项只针对Bump凹凸贴图起作用，它可调节凹凸的强度。其默认值为1.0。
- Enable Color Map【启用颜色贴图】：使用色彩贴图曲线。

Color Map【颜色贴图】组

颜色图表用于调节图像的色调范围。坐标(1，1)位置控制高亮部分，(0.5，0.5)位置控制中间影调，(0，0)位置控制阴影部分。可以通过对线添加点并对它们进行移动或缩放来调整图的形状。可以添加“角”、“Bezier平滑”或“Bezier角”点。当选中一个独立的点时，其坐标会显示在左下方的两个文本框中。可以在这些文本框中直接输入值，但当手动移动或缩放点时，会自动调整这些值。

- RGB/Mono【RGB/单色】：指定贴图曲线分类单独滤过RGB通道(RGB方式)或联合滤过RGB通道(Mono方式)。
- Copy Curve Points【复制曲线点】：启用后，当切换到RGB图时，将复制添加到单色图的点。如果是对RGB图进行此操作，这些点会被复制到单色图中。可以对这些控制点设置动画，但是不能对Bezier控制柄设置动画。

注意 启用“复制曲线点”后，在单色模式下创建的动画可以在 RGB 模式下继续使用，并且可以切换通道。反转不起作用。

工具按钮

- Move【移动】：将一个选中的点向任意方向移动。
- Move Horizontal【水平移动】：将移动约束为水平方向。
- Move Vertical【垂直移动】：将移动约束为垂直方向。
- Scale Point【缩放点】：可在保持控制点相对位置的同时改变它们的输出量。

  在Bezier角点上，这种控制与垂直移动一样有效。在Bezier平滑点上，可以缩放该点本身或任意的控制柄。

- Add Corner Point【添加角点】：在图形线上添加Bezier角点，该点在移动时构建一个锐角。
- Adds Bezier Smooth Point【添加平滑点】：在图形线上添加Bezier平滑点。连接于该点的控制柄在移动时创建平滑曲线。

提示 当选择任意一种添加点的方式后，按住Ctrl键在曲线上单击可以创建另一种类型的点，这样将不需要在按钮之间切换。

- Delete Point【删除点】：移除选择点。
- Reset Curves【重置曲线】：将图返回到默认状态，在0.0～1.1之间的直线。
- Pan【平移】：在列表框中向任意方向拖动图形线。
- Zoom Extents【最大化显示】：可最大化显示曲线全部。
- Zoom Horizontal Extents【水平方向最大化显示】：显示图的整个水平范围。曲线的比例将发生扭曲。
- Zoom Vertical Extents【垂直方向最大化显示】：显示图的整个垂直范围。曲线的比例将发生扭曲。
- Zoom Horizontally【水平缩放】：可在水平方向上缩放曲线视图。
- Zoom Vertically【垂直缩放】：可在垂直方向上缩放曲线视图。
- Zoom【缩放】：以光标为中心缩放曲线视图。
- Zoom Region【区域缩放】：框选区域来缩放曲线视图。

5.3.2 Coordinates【坐标】卷展栏

【功能作用】

通过调整坐标参数，可以相对于应用贴图的对象表面移动贴图或实现其他效果。

【界面参数】

Coordinates【坐标】卷展栏如图5—74所示。

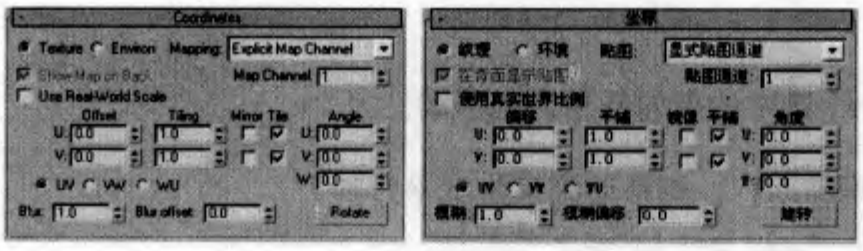


图5-74

- Texture【纹理】：将贴图作为纹理贴图映射到对象的表面。在“贴图”下拉列表框中可以改变坐标类型。
- Environ【环境】：将贴图作为环境贴图映射到环境背景中。在“贴图”下拉列表框中可以改变坐标类型。
- Mapping list【贴图】下拉列表框：“纹理”和“环境”贴图的全部贴图类型有下面几种。
- Explicit Map Channel【显式贴图通道】：使用任意贴图通道。如选择该选项，“贴图通道”数值框将处于活动状态，可选择从 1 ～ 99 的任意通道。
- Vertex Color Channel【顶点颜色通道】：使用指定的顶点颜色作为通道。有关指定顶点颜色的详细信息，参见可编辑网格。
- Planar from object XYZ【对象XYZ平面】：使用基于对象的本地坐标的平面贴图（不考虑轴点位置）。用于渲染时，除非启用“在背面显示贴图”，否则平面贴图不会投影到对象背面。
- Planar from World XYZ【世界XYZ平面】：使用基于场景的世界坐标的平面贴图（不考虑对象边界框）。用于渲染时，除非启用“在背面显示贴图”，否则平面贴图不会投影到对象背面。
- Spherical Environment【球形环境】：把纹理用球形方式映射到环境中，球形环境会在两端产生极点（收缩缝）。
- Cylindrical Environment【圆柱形环境】：如一个巨大的柱体围绕在场景的环境中。
- Shrink. wrap Environment【收缩包裹环境】：把纹理用球形方式映射到环境中，但只有一个极点（收缩缝）。
- Screen【屏幕】：把纹理用平面的方式映射到背景中，只适用于静帧或没有摄影机移动的渲染。
- Show Map on Back【在背面显示贴图】：启用后，平面贴图能够在渲染时投射到对象背面，默认为开启。但是，只有在U、V轴都取消Tiling【重复】的情况下它才有效。
- Use Real-World Scale【使用真实世界比例】：启用后，使用真实“宽度”和“高度”尺寸数值而不是UV值将贴图应用于对象。默认设置为启用。

提示 启用“使用真实世界比例”之后，纹理位置相对于纹理贴图角，以便架构对象对齐（像墙一样）更为有效。禁用此项之后，纹理位置相对于纹理贴图的中心。

- Map Channel【贴图通道】：当选中“纹理”并使用“显式贴图通道”时，该数值框才可用。可选择从1～99的任意通道。

- Offset (U/V)【偏移(U/V)】：在UV坐标中更改贴图的位置，移动贴图以符合它的大小。

  如果希望将贴图从原始位置向左移动其整个宽度，并向下移动其一半宽度，可在“U 偏移”数值框中输入“-1”，在“V 偏移”数值框中输入“0.5”。

- Offset(Width/Height)【偏移（宽度/高度）】：沿着对象的宽度和高度将贴图水平或垂直移动到应用的材质中。偏移距离相对于贴图的左下角。

- UV/VW/WU【UV/VW/WU】：用于改变贴图所使用的贴图坐标系。默认的UV坐标系将贴图投射到对象表面，而VW与WU坐标系对贴图进行旋转，使其垂直于表面。

- Tiling【平铺】：用于设置水平和垂直方向上贴图重复的次数，但需要右侧的Tile【平铺】被勾选才起作用。

  它可以将纹理连续不断地贴在对象表面，经常用于砖墙、地板的制作。当其值为1时，贴图在表面贴一次；当值为2时，贴图会在表面各个方向上重复贴两次，此时贴图尺寸也会相应地缩小一倍；当值小于1时，贴图则会进行放大。如图5-75所示为同一纹理平铺1次和5次的效果。

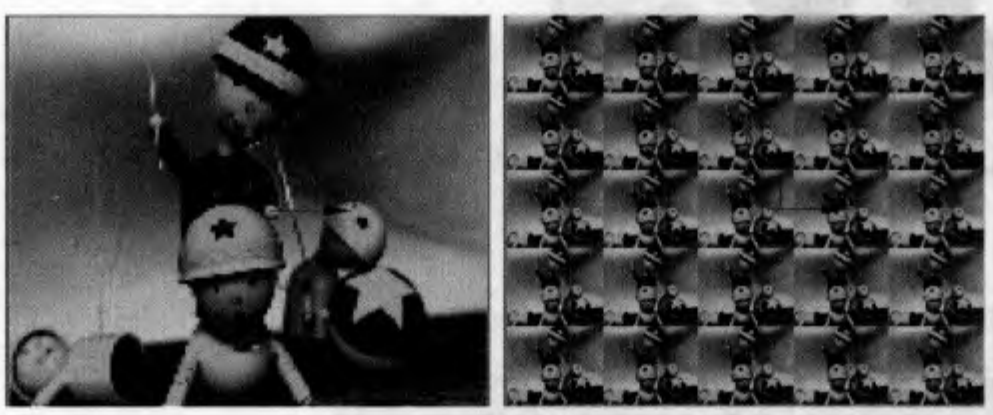


图5-75

提示 默认的“平铺”设置是开启的，但是由于贴图会自动缩放大小来适配对象，所以除非偏移贴图的UV坐标系或者旋转贴图，否则无法看到重复的效果。如果进行一些特殊标签的贴图，例如瓶子表面的商标，不能开启“平铺”选项。

- Mirror【镜像】：可将贴图在对象表面进行镜像复制，形成该方向上两个镜像的贴图效果。
- Angle【角度】：用于控制在相应的坐标方向上产生贴图的旋转效果。既可以输入数据，也可以单击Rotate【旋转】按钮进行实时调节。
- Blur【模糊】：影响图像的尖锐程度，但是其影响力较低。主要用于位图的抗锯齿处理。
- Blur offset【模糊偏移】：可利用图像的偏移产生大幅度的模糊处理，常用于产生柔化和散焦效果。由于它的值很灵敏，因此一般用于反射贴图的模糊处理。
- Rotate【旋转】：单击可打开“旋转贴图坐标”对话框。操作时可以直接在对话框中拖动光标对贴图进行旋转，如图5-76所示。

图5-76

注意 如果在“材质编辑器”中禁用“使用真实大小”，则修改器中的“真实贴图大小”设置都不起作用。同样，在子对象级别上以顶点缩放对象，通常不遵循“真实比例”设置。

5.3.3 Noise【噪波】卷展栏

【功能作用】

通过指定不规则的噪波函数使贴图像素产生UV方向上的扭曲，噪波图案是用于创建外观随机图案的方式，非常复杂，但是应用广泛。这些图案具有分形图像的特征，因此还适用于模拟自然的曲面。噪波参数间的相互影响非常紧密，细微的参数变化就可能带来明显的差别。如图5–77所示为正常的“棋盘格”和“位图”纹理在增加了“噪波”控制之后的变化。

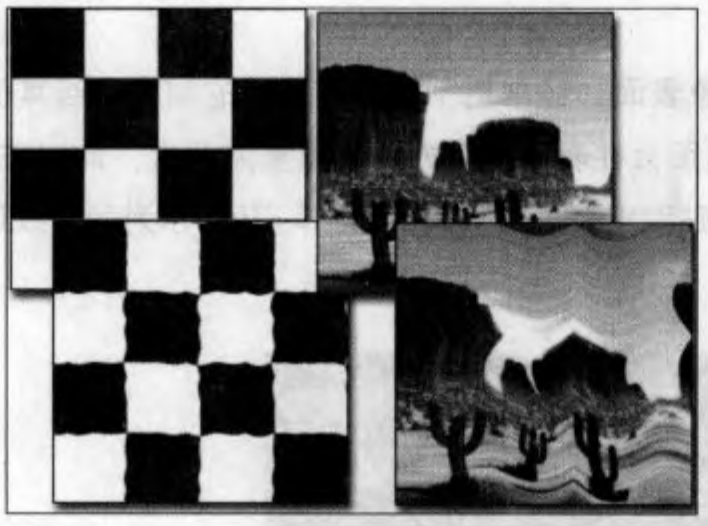


图5–77

【界面参数】

Noise【噪波】卷展栏如图5–78所示。

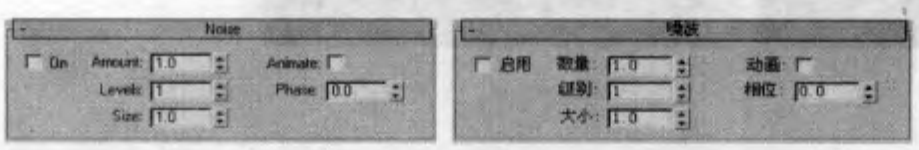


图5–78

- On【启用】：用于控制“噪波”参数是否影响贴图。
- Amount【数量】：设置分形功能的强度值，以百分比表示。如果数量为0，则没有噪波。如果数量为100，贴图将变为纯噪波。默认设置为1.0。
- Levels【级别】：用于设置函数被指定的次数，与Amount【数量】值紧密联系。Amount【数量】值越大，那么Levels【级别】值的影响也越强烈，它的取值范围为1～10，默认值为 1。
- Size【大小】：设置噪波函数相对于几何体的比例。如果值很小，那么噪波效果相当于白噪声。如果值很大，噪波尺度可能超出几何体的尺度，如果出现这样的情况，将不会产生效果或者产生的效果不明显。取值范围为 0.001～100，默认值为1.0。
- Animate【动画】：控制是否启用噪波的动画效果，如果要将噪波设置为动画，必须启用此项。
- Phase【相位】：用于控制噪波函数产生动画的速度。只要将相位值的变化记录为动画，就可以产生动画的噪波材质。

注意 为纹理指定“噪波”效果后，结果仅在“材质编辑器”中可见，在3ds Max的视口中不显示噪波设置的结果。

5.3.4 Bitmap【位图】贴图

【功能作用】

使用位图作为纹理贴图，这是最常用的贴图类型。3ds Max支持多种位图格式，包括AVI文件、BMP文件、CIN文件（Kodak Cineon）、DDS文件、GIF文件、IFL文件、JPEG文件、MOV（QuickTime 电影）文件、MPEG文件、PNG文件、PSD文件、RGB（SGI 图像）文件、RLA文件、RPF文件、TGA（Targa)文件、TIFF文件、YUV 文件等。使用动画贴图时，渲染每一帧都会重新读取包含在材质、灯光或环境设置中的动画文件信息。应用效果如图5-79所示。

图5-79

指定位图贴图后，“选择位图图像文件”对话框会自动打开，使用此对话框可将一个位图文件或序列指定为位图图像。

注意 3ds Max为了优化加载位图的时间，如果同名贴图位于两个不同的位置（在两个不同的路径中），则只加载一次。当场景中包含两个具有不同内容的同名贴图时会出现问题，在这种情况下，场景中只出现遇到的第一个贴图。

5.3.4.1 Bitmap Parameters【位图参数】卷展栏

【界面参数】

Bitmap Parameters【位图参数】卷展栏如图5-80所示。

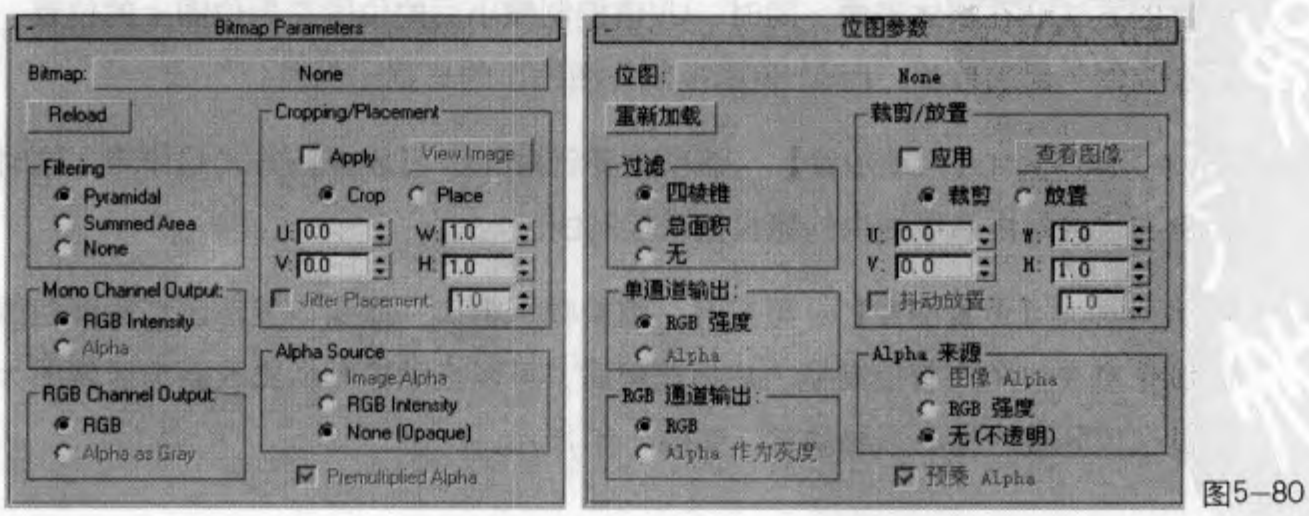


图5-80

- Bitmap【位图】：单击右侧的按钮之后，使用标准文件浏览器选择位图。选择的位图将会在此按钮上显示完整的路径名称。
- Reload【重新加载】：对使用相同名称和路径的位图文件进行重新加载。在绘图程序中更新位图后，无须使用文件浏览器重新加载该位图。

Filtering【过滤】组

- Pyramidal【四棱锥】：需要较少的内存并能满足大多数要求。
- Summed Area【总面积】：需要较多内存但通常能产生更好的效果。
- None【无】：禁用过滤。

Mono Channel Output【单通道输出】组

- RGB Intensity【RGB强度】：可使用红、绿、蓝通道的强度作用于贴图。一般，像素点的颜色将被忽略，而只使用它的明亮度值，彩色将在0(黑)～255(白)级的灰度值之间进行计算。
- Alpha：可使用贴图自带的Alpha通道的强度进行作用。

RGB Channel Output【RGB通道输出】组

- RGB【RGB】：以位图的全部彩色进行贴图。
- Alpha as Gray【Alpha作为灰度】：以Alpha通道图像的灰度级别来显示色调。

Cropping/Placement【裁剪/放置】组

提供了裁剪位图或减小其尺寸的选项。裁剪位图意味着将其减小，但不更改位图的比例。放置位图可以缩放贴图并将其平铺放置于任意位置，会改变位图的比例。指定放置和裁剪尺寸或放置区域的四个值都可以被设置为动画。

提示 裁剪和放置设置仅作用于位图贴图，对位图源文件本身并无影响。

- Apply【应用】：勾选此项，则全部的裁剪和定位设置才能发生作用。
- Crop【裁剪】：允许在位图内剪切局部图像用于贴图，其下的UV值控制局部图像的相对位置，而WH值则控制局部图像的宽度和高度。
- Place【放置】：选中该项后，Tile【平铺】贴图设置将会失效，而贴图以Descale【不重复】的方式贴在物体表面。同时，UV值控制缩小后的位图在原位图上的位置，这会影响贴图在物体表面的位置，而WH值则控制位图缩小的长宽比例。
- Jitter Placement【抖动放置】：该项主要针对Place【放置】方式起作用，这时缩小位图的比例和尺寸是由系统提供的随机值来控制的。
- View Image【查看图像】：可打开“渲染帧”窗口，此窗口显示区域轮廓包围的位图。该区域轮廓在边角处有控制柄。启用裁剪后，可以拖动控制柄更改裁剪区域的大小。也可以通过在该区域内拖动来移动它，如图5–81所示。

图5–81

提示 启用“放置”后，可以拖动区域控制柄来改变位图的比例（按住Ctrl键可以保持位图的纵横比），而在平铺区域内拖动图像可以改变它的位置；启用“裁剪”后，利用“渲染帧”窗口中工具栏右边的UV或XY按钮可以在工具栏中的数值框中切换使用UV或XY坐标。同样，可以按 Shift+Z快捷键来缩小显示，按Z键来放大显示。

Alpha Source【Alpha来源】组

- Image Alpha【图像Alpha】：若该图像具有Alpha通道，那么将会使用它的Alpha通道。
- RGB Intensity【RGB强度】：可将彩色图像转换的灰度图像作为透明通道来源。
- None (Opaque)【无(不透明)】：不使用透明信息。
- Premultiplied Alpha【预乘Alpha】：确定 Alpha 在位图中的处理方式。启用此项后，根据默认设置，预乘Alpha在文件中。禁用此项后，Alpha会视为非预乘处理，并且将忽略任何RGB值。

5.3.4.2 Time【时间】卷展栏

Time【时间】卷展栏如图5–82所示。

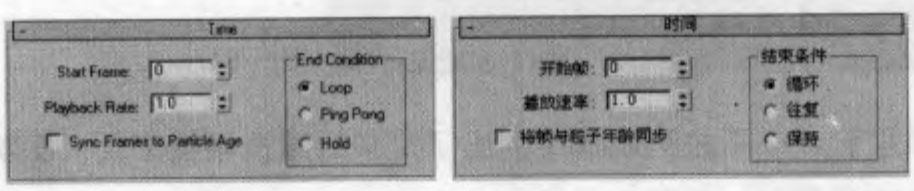


图5–82

控制动画贴图的开始时间和播放速度，使动画贴图在时间的控制上更精确。

- Start Frame【开始帧】：指定动画贴图由哪一帧开始播放。
- Playback Rate【播放速率】：控制应用于贴图的动画播放速度（比如，1.0为正常速度，2.0为快两倍，0.333为正常速度的 1/3）。
- Sync Frames to Particle Age【将帧与粒子年龄同步】：启用后，将位图序列的帧与贴图所应用的粒子年龄相同步。利用该效果，每个粒子从出生开始就显示该序列，而不是被指定于当前帧。默认为禁用状态。

End Condition【结束条件】组

- Loop【循环】：用于设置动画播放完后从头开始循环播放。

- Ping Pong【往复】：用于设置动画在播放完后逆向播放至开始，再正向播放至结束。如此反复，即可形成流畅的循环效果。
- Hold【保持】：用于设置动画在播放完后保持最后一帧静止直至结束。

5.3.5 Tiles【平铺】贴图

【功能作用】

使用平铺程序贴图，可以创建建筑用砖、彩色瓷砖或其他材质贴图。制作时可以使用预置的建筑砖墙图案，也可以设计自定义的图案样式。应用效果如图5–83所示。

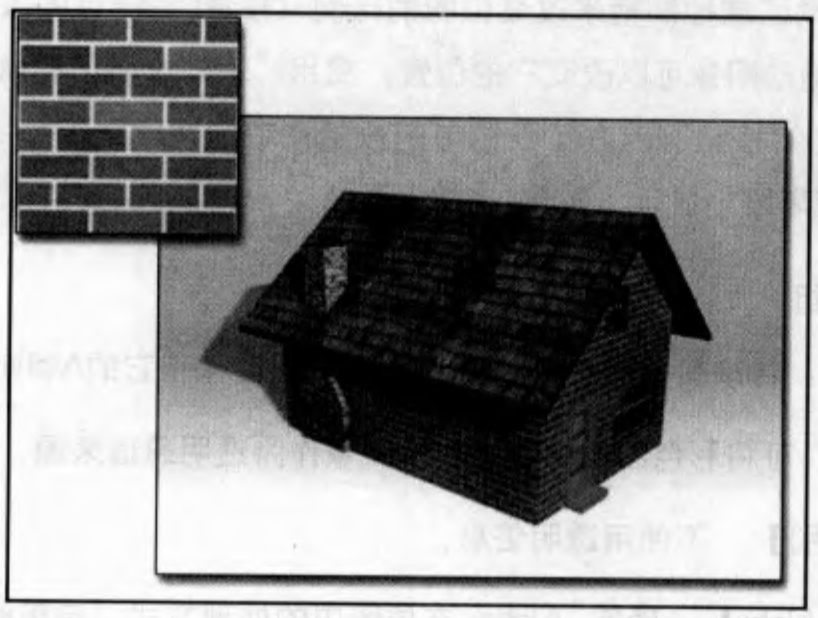


图5–83

5.3.5.1 Standard Controls【标准控制】卷展栏

【界面参数】

Standard Controls【标准控制】卷展栏如图5–84所示。

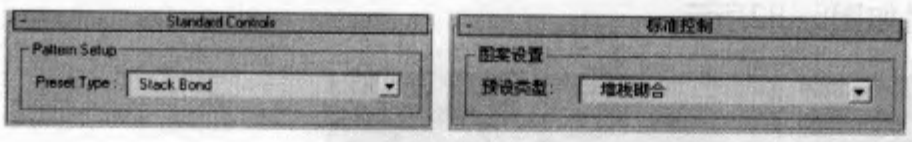


图5–84

- Preset Type【预设类型】：在下拉列表框中列出了定义的建筑平铺砌合、图案、自定义图案，可以通过选择“高级控制”卷展栏中的选项来设计自定义的图案。下面列出了几种不同的砌合，纹理效果如图5–85所示。

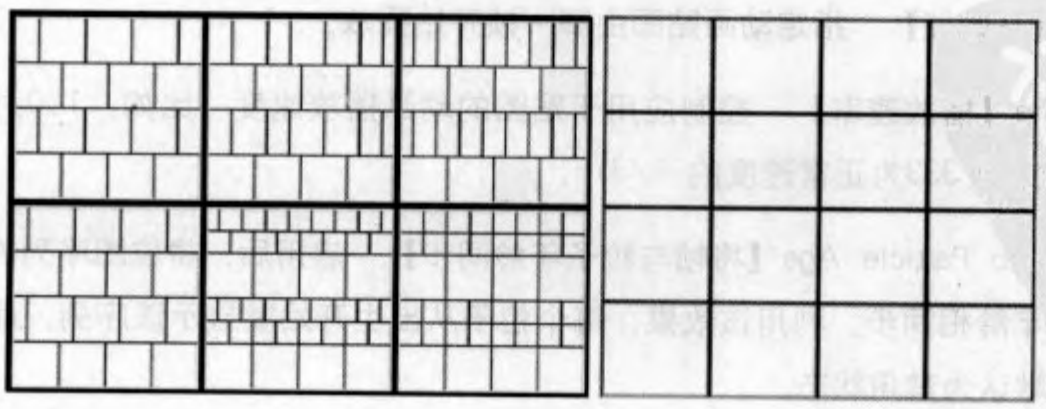


图5–85

- Common Flemish【常见的荷兰式砌合】
- Fine Running【连续砌合 (Fine)】

- Fine Stack【堆栈砌合(Fine)】
- 1/2 Running【1/2 连续砌合】
- Running【连续砌合】
- Stack Bond【堆栈砌合】
- Custom Tiles【自定义平铺】

如图5–86所示为几种不同类型的“平铺”地板效果。

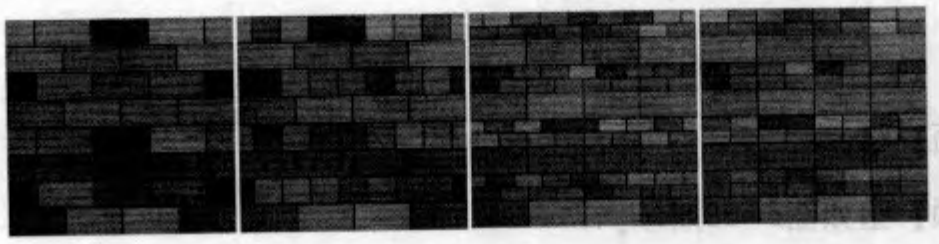


图5–86

5.3.5.2 Advanced Controls【高级控制】卷展栏

Advanced Controls【高级控制】卷展栏如图5–87所示。

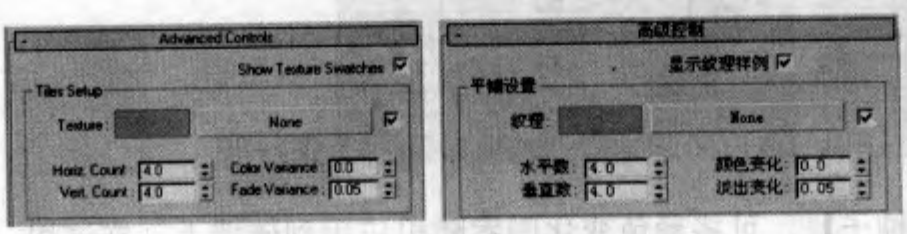


图5–87

- Show Texture Swatches【显示纹理样例】：更新并显示贴图指定给“平铺”或“砖缝”的纹理。

Tiles Setup【平铺设置】组

- Texture【纹理】：用于控制当前砖块贴图的显示。开启此项后，可使用纹理替换色块中的颜色作为砖墙的图案；若取消选择，则只显示砖墙颜色。单击色块可打开颜色选择对话框。另外，右侧的None按钮用来指定纹理贴图。
- Horiz. Count【水平数】：用于控制行上的平铺数。
- Vert. Count【垂直数】：用于控制列上的平铺数。
- Color Variance【颜色变化】：用于控制平铺中的颜色变化程度。
- Fade Variance【淡出变化】：用于控制平铺中的褪色变化程度。

Grout Setup【砖缝设置】组

Grout Setup【砖缝设置】组如图5–88所示。

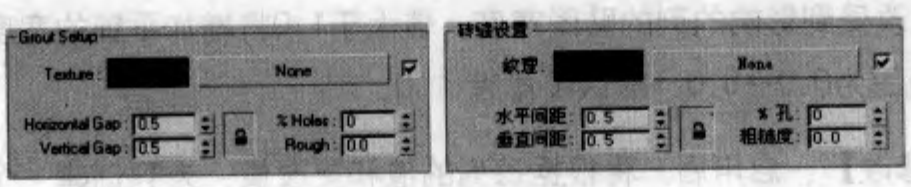


图5–88

- Texture【纹理】：用于控制当前灰泥贴图的显示。开启此项后，使用纹理替换色块中的颜色作为灰泥的图案；若取消选择，则只显示灰泥颜色。另外，单击色块可打开颜色选择对

话框。右侧的按钮用来指定纹理贴图。

- Horizontal Gap【水平间距】：用于控制砖块之间水平方向上的灰泥大小。在默认情况下，与Vertical Gap【垂直间距】锁定在一起。单击右侧的锁按钮可以解除锁定。
- Vertical Gap【垂直间距】：用于控制砖块之间垂直方向上的灰泥大小。
- % Holes【%孔】：用于设置砖墙表面因没有墙砖而造成的空洞的百分比程度。同时，通过这些墙洞还可以看到Mortar【灰泥】的情况。
- Rough【粗糙度】：用于设置灰泥边缘的粗糙程度。

Miscellaneous【杂项】组

Miscellaneous【杂项】组如图5-89所示。

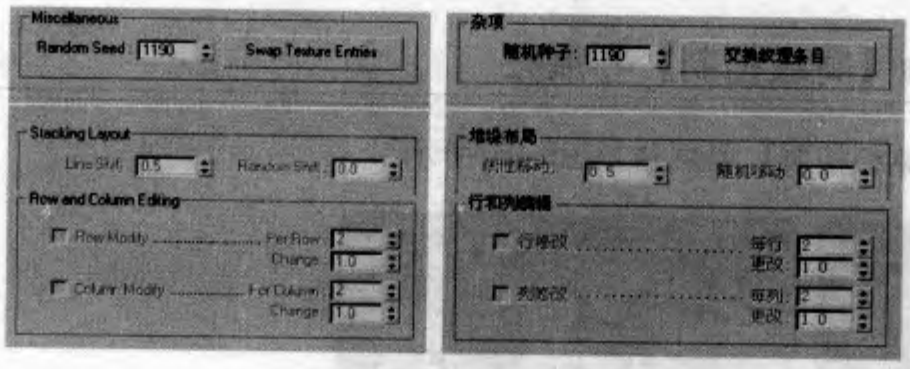


图5-89

- Random Seed【随机种子】：可将颜色变化图案随机应用到砖墙上。在这里，不需要任何其他设置就可以产生完全不同的图案。
- Swap Texture Entries【交换纹理条目】：交换平铺与砖缝之间的贴图或颜色设置。

Stacking Layout【堆垛布局】组

- Line Shift【线性移动】：每隔两行平铺移动一个单位。
- Random Shift【随机移动】：将平铺的所有行随机移动一个单位。

Row and Column Editing【行和列编辑】组

- Row Modify【行修改】：启用后，将根据每行的值和更改值，为行创建一个自定义的图案。默认设置为禁用。
- Per Row【每行】：指定需要改变的行，默认值为2。

  如果“每行”设置为0，则表示没有需要更改的行。如果“每行”设置为1，则所有行都需要改变。如果“每行”的值大于1，将改变N的整数倍的行，值为2时，每隔一行进行一次改变，值为3时，每隔两行进行一次改变，以此类推。
- Change【更改】：更改受到影响的列的贴图宽度。值大于1.0将增加平铺的宽度，反之将减小平铺宽度。取值范围为0.0～5.0，默认设置为 1.0。
- Column Modify【列修改】：启用后，将根据每列的值和更改值，为列创建一个自定义的图案。默认设置为禁用。
- Per Column【每列】：指定需要改变的列，默认值为2。

如果“每列”设置为0，则表示没有需要更改的列。如果“每列”设置为1，则所有列都需要更改。如果“每列”的值大于1，将改变N的整数倍的列，值为2时，每隔一列进行一次改变，值为3时，每隔两列进行一次改变，以此类推。

- Change【更改】：更改受到影响的列的贴图高度。值大于1.0将增加平铺的高度，反之将减小平铺高度。取值范围为0.0～5.0，默认设置为 1.0。

注意 只有在“预设类型”中选择了“自定义砖墙”后，“堆垛布局”和“行和列编辑”组中的选项才可用。

5.3.6 Checker【棋盘格】贴图

【功能作用】

“棋盘格”贴图是一个程序纹理，像国际象棋的棋盘一样产生双色方格交错的图案，默认是黑白方块图案。也可以为两个颜色指定贴图，来创建更加复杂的交错效果。通过棋盘格贴图的嵌套，可以产生多彩的方格图案效果，常用于制作一些格状纹理，或者砖墙、地板块等有序的纹理。通过控制贴图的“噪波”参数，可以在原有的棋盘图案上创建不规则的干扰效果。应用效果如图5-90所示。

图5-90

【界面参数】

Checker Parameters【棋盘格参数】卷展栏如图5-91所示。

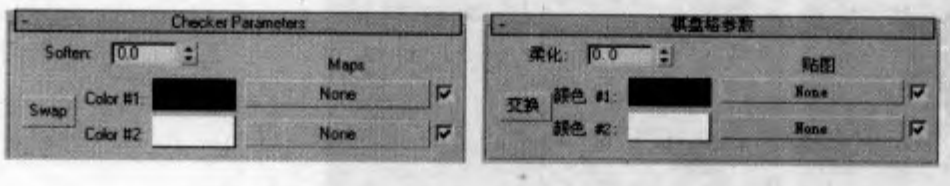


图5-91

- Color #1【颜色 #1】：设置#1方格的颜色。单击可打开“颜色选择器”对话框。
- Color #2【颜色 #2】：设置#2方格的颜色。单击可打开“颜色选择器”对话框。
- Maps【贴图】：选择要在方格颜色区域内使用的贴图。例如，可以在一个方格颜色内放置其他的棋盘。使用复选框可启用或禁用相关贴图。
- Swap【交换】：可将两个区域的设置进行调换。

- Soften【柔化】：模糊两个区域之间的交界。如图5–92所示，右侧的球体为柔化后的效果。

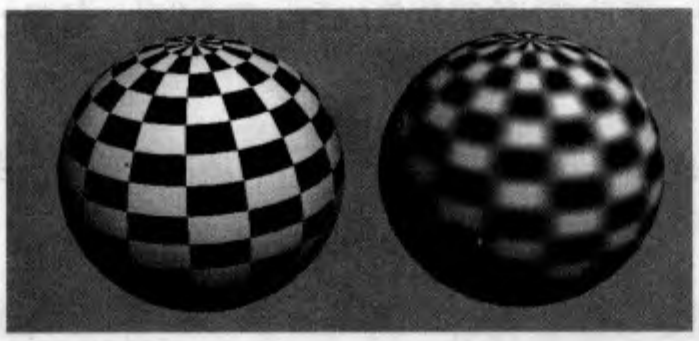


图5–92

5.3.7 Combustion贴图

Combustion是一个后期合成软件，利用Combustion贴图，可以使3ds Max与Combustion协同工作，主要通过下面两种方式。

- Combustion可以作为贴图应用到3ds Max中，这样可以利用Combustion软件中的“绘画”或“合成”操纵器来创建和修改纹理，制作的Combustion贴图能够包含Combustion软件中的特效，还可以进行动画设置。
- 3ds Max场景可以通过渲染为RPF或RLA文件格式，作为合成元素之一导入到Combustion软件中。

【功能作用】

使用Combustion贴图，可以在3ds Max中使用Autodesk Combustion软件的优秀特性。使用Combustion在位图上进行绘制时，材质将在“材质编辑器”和着色视口中自动更新。

提示 只有安装了Combustion软件之后，Combustion贴图方式才能正常工作。只支持 Combustion 2.1 和更高版本的格式。mental ray渲染器不支持 Combustion 贴图。

【界面参数】

Combustion Parameters【Combustion参数】卷展栏如图5–93所示。

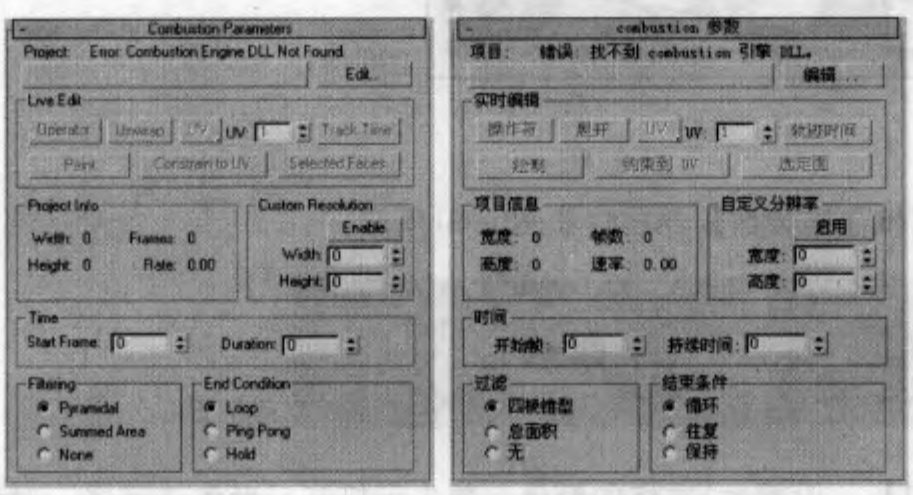


图5–93

- Project【项目】：加载要在3ds Max中使用的Combustion文件。可以仅加载Autodesk Combustion支持的文件类型，例如Combustion工作区文件(cws)或Combustion支持的电影胶片或图象文件格式。
- Edit【编辑】：通过它可在3ds Max材质编辑器中启用Combustion软件。若已经读取了项目，则在Combustion中对其进行编辑；如果还尚未读取项目，Combustion会显示新建对话

框，从中指定项目的类型、名称、视频格式、持续时间以及背景颜色。

Live Edit【实时编辑】组

该选项组中的控制参数可用于影响Combustion在3ds Max中使用的方式。

- Operator【操作符】：可切换到Combustion软件中选择增加一个滤镜，结果会以图像方式显示在Combustion贴图中。同时也可直接在Combustion软件中调节滤镜的各项参数，在3ds Max中的Combustion贴图能够自动刷新显示结果。
- Unwrap【展开】：获取当前所选3D对象（或当前"面"子对象选择）的UVW贴图坐标，并在Combustion中显示这些坐标。这有助于在绘制时调整贴图和网格。
- UV List【UV列表】：用于更改贴图坐标系统(也就是贴图投射的方向)，包括有UV、VW、UW三种方式。

说明 UV像幻灯片投影仪一样投影到几何体的曲面。VW和WU按正确的角度将贴图投影到几何体。对 Combustion贴图，UV几乎总是最有用的选择。

- UV【UV】：指定要展开和绘制的贴图通道。范围为1～99。
- Track Time【轨迹时间】：将Combustion中的时间线与3ds Max中的时间滑块相链接。如果启用了"跟踪时间"，可使用3ds Max中的时间滑块在Combustion的帧之间进行导航。

注意 此项功能并不是双向的，因此在Combustion中对关键帧进行调节并不会影响3ds Max中的关键帧。

- Paint【绘制】：启用后，在3ds Max视图中会显示一个绘图指针，此时通过它可以直接在3D几何体上进行描绘。另外，在3ds Max视图中的几何体上拖曳绘图指针，可以直接描绘线条，并同步显示在Combustion软件中。
- Constrain to UV【约束到UV】：启用后，将限制绘制笔划保持在UV贴图坐标的边界内。在无约束限制的条件下描绘物体时，穿过贴图边缘的线条可能会跳到贴图的另一面上，就会造成混乱的结果。该功能可以有效地避免这种情况。

提示 通常在描绘立方体和其他带有平整贴图的物体时，使用"约束到UV"；描绘球形贴图或者任何带有极点(贴图边缘汇聚于一点)的贴图时，则禁用"约束到UV"。

- Selected Faces【选定面】：启用后，可将Combustion图像约束到选择表面以内。此项与UV贴图相比，能够提供基于表面的附加选项或蒙板。

Project Info【项目信息】组

当加载了Combustion工作区或启用了"编辑"模式时，将激活该参数组。这些数据显示Combustion"绘制"或合成操作符的格式。

- Width【宽度】：以像素为单位显示每帧设置的水平分辨率。
- Height【高度】：以像素为单位显示每帧设置的垂直分辨率。

- Frames【帧数】：在Combustion工作空间中所设置的关键帧数。
- Rate【速率】：以帧/秒所设置的重放速度。

Custom Resolution【自定义分辨率】组

使用这些选项，可以自定义Combustion贴图的分辨率。

- Enable【启用】：该按钮处于按下状态时，将会激活下面的宽高设置。
- Width/Height【宽度/高度】：改变贴图水平和垂直方向上的分辨率。

Time【时间】组

该组中的选项能够将Combustion中的关键帧与Combustion贴图关联起来。

- Start Frame【开始帧】：用于设置Combustion序列中的哪一帧关键帧作为3ds Max中Combustion贴图的第一帧。
- Duration【持续时间】：用于设置Combustion序列中用于Combustion贴图的关键帧数量。

Filtering【过滤】组

该组中的选项用于确定抗锯齿的计算方式。

- Pyramidal【四棱锥型】：是默认的抗锯齿方式，速度上要优于Summed Area【总面积】。
- Summed Area【总面积】：是效果更好的抗锯齿方式，但是占用很大的内存资源，若使用虚拟内存的话，则会明显增加渲染时间。
- None【无】：不进行任何抗锯齿处理，可节省渲染时间，但品质也最差。

End Condition【结束条件】组

当Combustion项目的持续时间(或指定给Combustion贴图使用的帧范围)短于3ds Max的时间时，通过该组中的选项来决定3ds Max渲染器的处理方式。

- Loop【循环】：重复播放Combustion项目动画，直到渲染结束。
- Ping Pong【往复】：先正放动画，然后再倒放。这样正放倒放地持续下去，一直到渲染完成。
- Hold【保持】：只播放动画一次，然后一直保持最后一帧的状态，直到渲染完成为止。

【示例】创建Combustion贴图

1. 首先打开“材质编辑器”。
2. 将一个未使用的材质球指定给场景中的对象。
3. 在材质编辑器的Basic Parameters【基本参数】卷展栏中，单击Diffuse【漫反射】右侧的贴图按钮，打开“材质/贴图浏览器”。
4. 接着在“材质/贴图浏览器”中双击Combustion贴图，将Combustion贴图指定给Diffuse【漫反射】，此时材质球将显示为纯黑色。
5. 然后单击 Show View port【在视图中显示贴图】按钮。

6. 在Combustion参数栏中单击Edit【编辑】按钮启动Combustion程序，弹出“新建”对话框。

7. 最后在Combustion中设置新项目。

在 Combustion 中创建的“合成”或“绘制”分支显示在3ds Max视口中的对象上，同时也会显示在Combustion贴图的材质示例窗中。为材质指定了工作区名称和路径后，会显示在材质的“Combustion 参数”卷展栏中的“项目”按钮上。

例如，可使用 Combustion 中的“绘制”操作符。释放鼠标左键时，笔画将显示在 3ds Max 对象上。如图5–94所示，左侧是在Combustion中绘制的图案，而右侧为3ds Max视图中着色显示的对象。

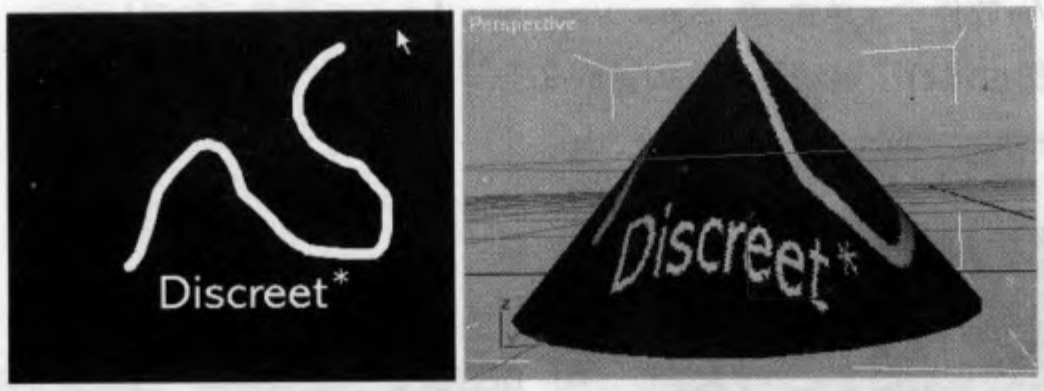


图5–94

注意 操作时，需要在Combustion软件中双击回到相应的Composite层级，只有这时回到3ds Max中材质球中的贴图才会自动进行更新，而视图中显示的贴图需要在移动视图或者刷新视图时才能更新。

【示例】显示Unwarp【展平坐标】网格

在3ds Max材质编辑器中，可以通过“展平坐标”功能将三维物体网格作为二维网格显示在Combustion中，便于调节颜色和大小。

1. 首先为材质添加Combustion贴图。
2. 在材质编辑器中，启用“实时编辑”组中的Unwrap【展平坐标】按钮。
3. 在Combustion软件中将会显示3D物体展开后的网格效果，如图5–95所示。

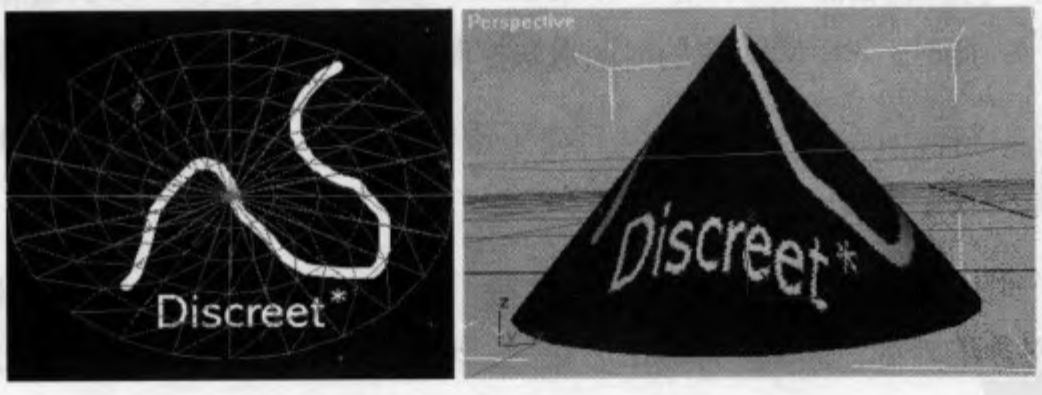


图5–95

【示例】在已经指定材质贴图的模型表面绘图

1. 首先选择要进行绘图的物体。
2. 其次在材质编辑器中选择一个未使用的材质示例球。
3. 单击“从对象拾取材质”按钮，如图5–96所示，然后单击视口中的对象，将该对象的材质放到所选示例窗中。

4. 在Maps贴图面板上，单击已有位图贴图的贴图按钮，进入该贴图的层级。

5. 单击右上角的贴图类型按钮，在“材质/贴图浏览器”中双击Combustion贴图类型，用Combustion贴图取代原来的位图贴图。

6. 然后在Combustion贴图面板上，单击“项目”按钮，选择被取代的原来的位图贴图文件。

7. 再单击Edit【编辑】按钮，这时，Combustion软件会自动开启，并且输入这个图像素材。

8. 接着在Combustion软件中对这个图像进行绘画编辑操作，可以使用滤镜制作特效，也可以使用色彩调节。

9. 最后在3ds Max软件中，单击 Show View port【在视图中显示贴图】按钮，可以看到物体表面的贴图也进行了自动更新，如图5-97所示。

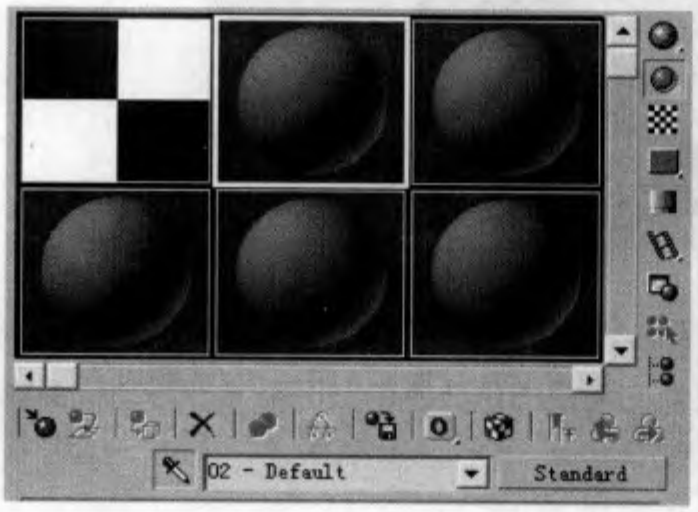


图5-96

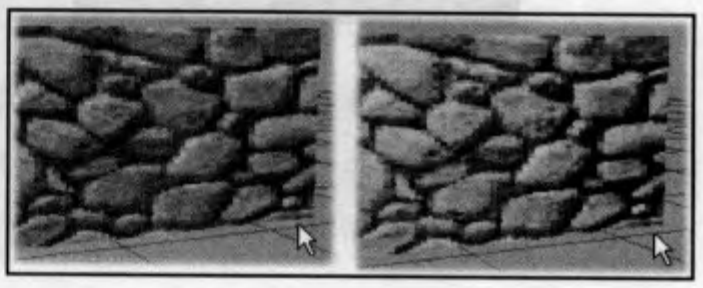


图5-97

【示例】将Combustion的绘制笔画设置为动画

1. 创建Combustion贴图。

2. 在Combustion中，选择“文件”>“首选项”命令。在“首选项”对话框中选择“常规”，设置“按帧显示时间（从0开始）”，然后单击“确定”按钮。

3. 在3ds Max的“材质编辑器”中，在“Combustion 参数”卷展栏的“实时编辑”组中启用“轨迹时间”。此时，3ds Max 中的时间滑块控制 Combustion 中的时间线指示器。

4. 在3ds Max中，将时间滑块移至一帧并创建“绘制”对象。在Combustion和3ds Max中，“绘制”对象都显示在该帧上。

5. 移动到另一个帧，并使用Combustion修改“绘制”对象。Combustion使用插值确定关键帧之间“绘制”对象的外观。如果添加新的“绘制”对象，则该对象仅在创建该对象的帧上开始显示。

6. 在剪辑中继续向前浏览，添加和修改绘制笔画和效果，以创建动画材质。

注意 Combustion跟踪3ds Max中的时间滑块，但3ds Max不跟踪Combustion中的时间线指示器。在Combustion中进行绘制时，3ds Max视口并没有相应地更新，要查看“绘制”对象的结果，可移动3ds Max中的帧到正确的位置。

5.3.8 Gradient【渐变】贴图

【功能作用】

从一种颜色到另一种颜色进行渐变着色，可以为渐变指定两种或三种颜色，该软件将自动插补中间值。它的可扩展性非常强，有线性渐变(图5-98中的背景贴图)和放射渐变(图5-98中的红绿灯的贴图)两种类型。

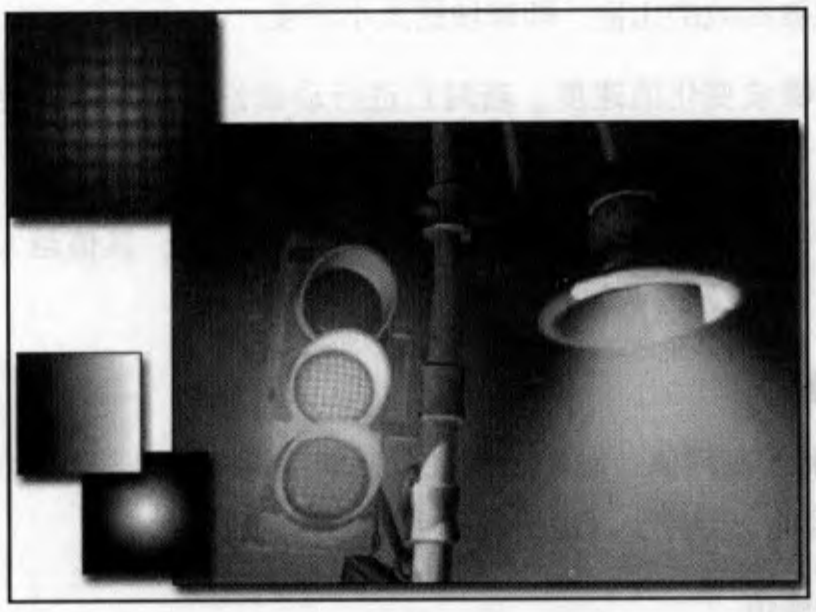


图5-98

【界面参数】

Gradient Parameters【渐变参数】卷展栏如图5-99所示。

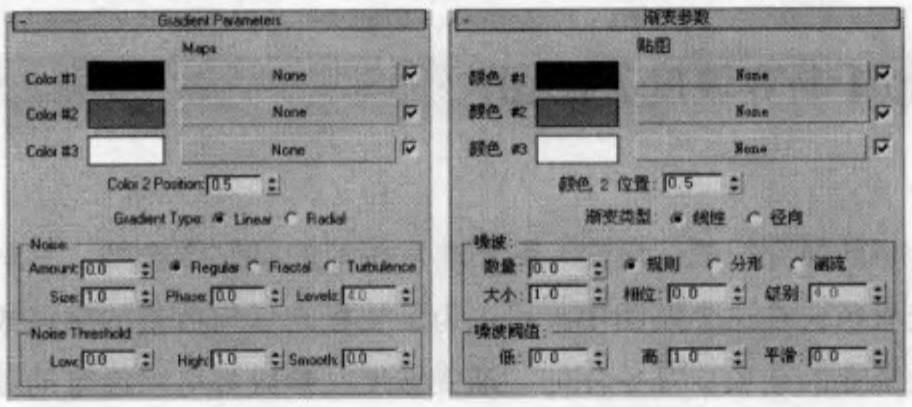


图5-99

- Color #1【颜色 #1】/Color #2【颜色 #2】/Color #3【颜色 #3】：分别设置三个渐变区域的颜色，单击色块可以打开“颜色选择器”。
- Maps【贴图】：显示贴图而不是颜色，贴图也将采用混合渐变颜色相同的方式来混合到渐变中。
- Color 2 Position【颜色2位置】：用于设置中间色的位置，其默认为0.5，且三种色平均分配区域。当值为1时，Color #2代替了Color #1，从而形成了Color #2和Color #3的双色渐变；当值为0时，Color #2代替了Color #3，从而形成了Color #1和Color #2的双色渐变。
- Gradient Type【渐变类型】：线性渐变基于垂直位置（V 坐标）插补颜色，而径向渐变则基于距贴图中心的距离插补颜色（中心为：U=0.5,V=0.5）。对于这两种类型，都可以使用“坐标”下设置动画的角度参数来旋转渐变。

Noise【噪波】组

- Amount【数量】：用于控制噪波的程度，当其值为0时不产生噪波影响。

- Regular【规则】：生成普通噪波。该选项与将“级别”设置为1时的“分形”噪波相同。将噪波类型设置成“规则”后，将“级别”数值框禁用（因为“规则”不是一个分形函数）。
- Fractal【分形】：使用分形算法创建噪波。
- Turbulence【湍流】：生成应用绝对值函数来制作故障线条的分形噪波。要查看湍流效果，噪波量必须大于0。
- Size【大小】：用于设置噪波函数的比例，即碎块的大小密度。
- Phase【相位】：用于控制噪波变化的速度。若对它进行动画设置，可以产生动态的噪波效果。
- Levels【级别】：可针对分形噪波计算，从而控制迭代计算的次数。其值越大，噪波就越复杂。

Noise Threshold【噪波阈值】

如果噪波值高于低阈值而低于高阈值，动态范围会拉伸到填满 0～1。这样，在阈值转换时会补偿较小的不连续，因此，会减少可能出现的锯齿。

- Low【低】：用于设置低的阈值。
- High【高】：用于设置高的阈值。
- Smooth【平滑】：可根据阈值对噪波值产生平滑处理，以避免发生锯齿现象。

5.3.9 Gradient Ramp【渐变坡度】贴图

【功能作用】

“渐变坡度”是一个与前面介绍的“渐变”贴图非常相似的2D贴图类型，它从一种颜色到另一种颜色进行渐变着色。在这个贴图中，可以为渐变指定任何数量的颜色或贴图。它有许多用于高级自定义渐变的选项。几乎任何“渐变坡度”参数都可以设置动画。应用效果如图5-100所示。

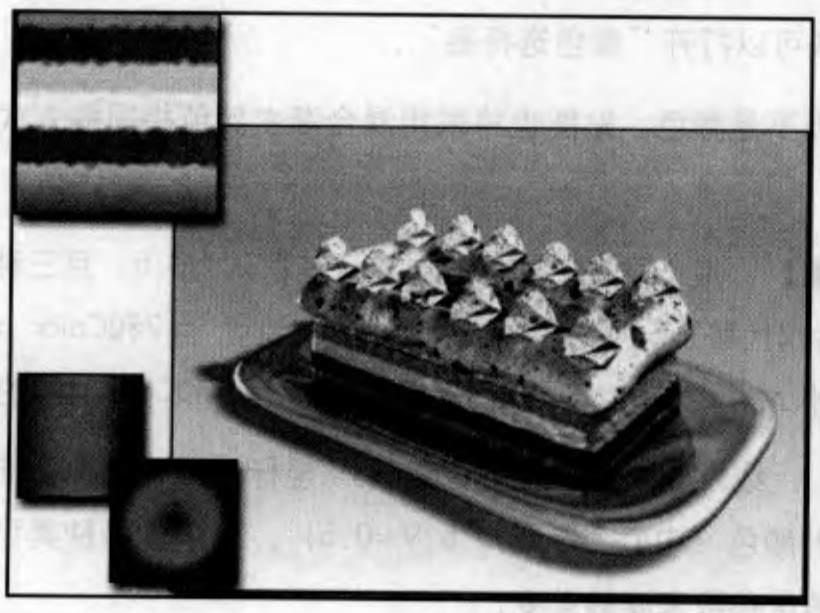


图5-100

【界面参数】

Gradient Ramp Parameters【渐变坡度参数】卷展栏如图5-101所示。

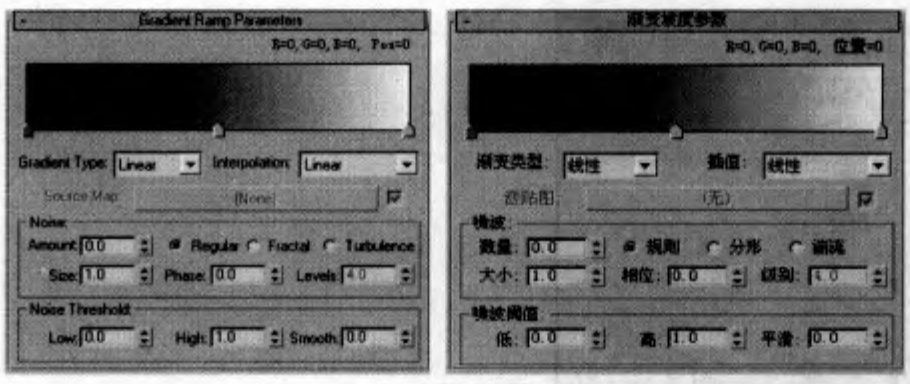


图5–101

- Gradient bar【渐变栏】：用于显示和调节渐变效果。其渐变栏的范围是0～100。通常，渐变栏有以下几个特性。
- 只要单击渐变栏内的任意位置，那么都会在下方相应处产生新的颜色标志。
- 可以通过移动标志来确定颜色(或贴图)在渐变色中的位置。不过开始和结束位置(0和100位置)的标志不能移动，但其他的标志可以移动到这两个位置。
- 在同一个位置可以放置多个标志。当两个标志放置在同一个位置时，两种颜色之间会出现一条细微的边界；而当三个或者更多的标志放置在同一个位置时，边界会越来越明显。

在渐变栏上单击鼠标右键，会弹出如图5–102所示的快捷菜单。

- Reset【重置】：将渐变栏还原为默认设置。
- Load Gradient【加载渐变】：读取渐变文件(dgr文件)。
- Save Gradient【保存渐变】：可将当前渐变存储为一个dgr文件。
- Copy/Paste【复制/粘贴】：可复制一个渐变，粘贴到另一个渐变贴图上。
- Load UV Map【加载UV贴图】：选择一个UV贴图。
- Load Bitmap【加载位图】：选择一个位图贴图。
- Flag Mode【标志模式】：用于设置为标志模式显示。

在标志上单击鼠标右键，会弹出如图5–103所示的快捷菜单。

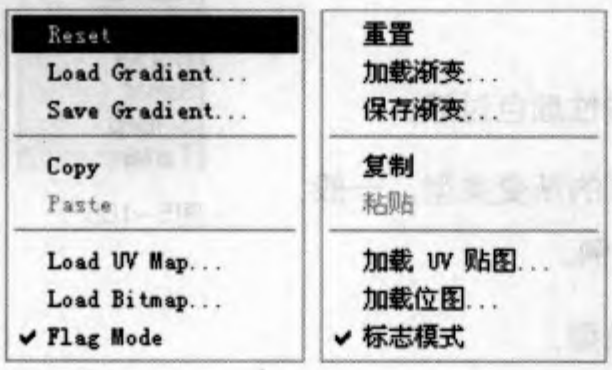


图5–102

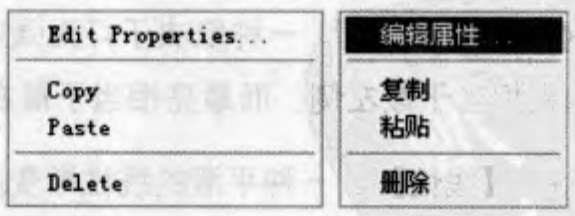


图5–103

- Copy/Paste【复制/粘贴】：将当前标复制，然后再粘贴覆盖其他标志(包括其他渐变上的标志)。
- Delete【删除】：删除标志。
- Edit Properties【编辑属性】：可以打开“标志属性”对话框，如图5–104所示。

图5-104

- Name field【标志名称】：在文本框中可以修改标志名称。其右侧的按钮用于选择标志，而当前选择的标志呈绿色。
- Interpolation【插值】：除非将“渐变坡度”贴图的“插值”类型设置为“自定义”，否则该项为禁用。标志的可用插值类型与“渐变坡度”贴图中的相应类型类似。
- Texture【纹理】：指定贴图。
- Color【颜色】：单击色块可更改由选定标志控制的颜色。
- Position【位置】：显示选定标志的当前位置。使用数值框可以重新定位标志，或直接输入一个值。
- Animation keys【动画关键点】：动画关键点由默认颜色和位置创建，当关键点处于活动状态时，用“颜色”和“位置”标签旁边的绿色三角形表示。如果不想设置渐变的动画，可以禁用这些关键点。

提示 “标志属性”对话框中的参数解释结束，下面转回上一级。

- Gradient Type【渐变类型】：选择渐变的类型。有多种“渐变”类型可用，如图5-105所示。这些类型影响整个渐变栏。

图5-105

- 4 Corner【4角点】：颜色的不对称线性变换。
- Box【长方体】：长方体状类型。
- Diagonal【对角线】：一种对角线型的线性颜色过渡。
- Lighting【照明】：一种取决于灯光强度的渐变类型。一般，无光相当于最左侧，而最亮相当于最右侧。
- Linear【线性】：一种平滑的线性渐变类型。
- Mapped【贴图】：基于亮度的渐变类型。操作时，应重新定义用于渐变的源贴图的颜色。黑色相当于最左侧，而白色相当于最右侧。
- Normal【法线】：基于摄像机与采样点法线之间角度的渐变类型。一般，采样条最左边的标记相当于0°，而最右边的标记相当于90°。
- Pong【往复】：沿对角线并在中间位置重复的扫描方式。

- Radial【径向】：放射状的颜色过渡。
- Spiral【螺旋】：一种平滑的圆形颜色过渡。
- Sweep【扫描】：一种线性扫描方式的颜色过渡。
- Tartan【格子】：一种格子式的颜色过渡。
- Interpolation【插值】：选择插值的类型，有多种“插值”类型可用，如图5–106所示。这些类型影响整个渐变栏。

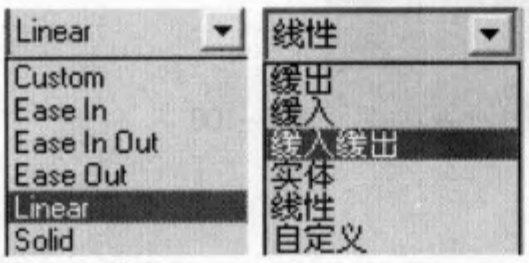


图5–106

- Custom【自定义】：可单独设置每一个标志的插补类型的模式。
- Ease In【缓入】：渐变由当前标志向下一个标志的方向加重。
- Ease In Out【缓入缓出】：渐变由下一个标志向当前标志的方向加重。
- Ease Out【缓出】：渐变由下一个标志向上一个标志的方向加重。
- Linear【线性】：标志间的渐变会均匀分配(默认)。
- Solid【实体】：没有插补值，且标志转换之间为生硬的线条。
- Source Map【源贴图】：运用该项时，只有当渐变类型为Mapped【贴图】时才有效。可单击None按钮指定贴图，右侧的复选框决定是否使用源贴图。

5.3.10 Swirl【漩涡】贴图

【功能作用】

漩涡2D贴图生成双色的漩涡图案，和其他双色贴图一样，它的每一种颜色可以交换或者使用其他的贴图。因此，漩涡贴图可以生成不同类型的贴图相互融合的效果，如图5–107所示。

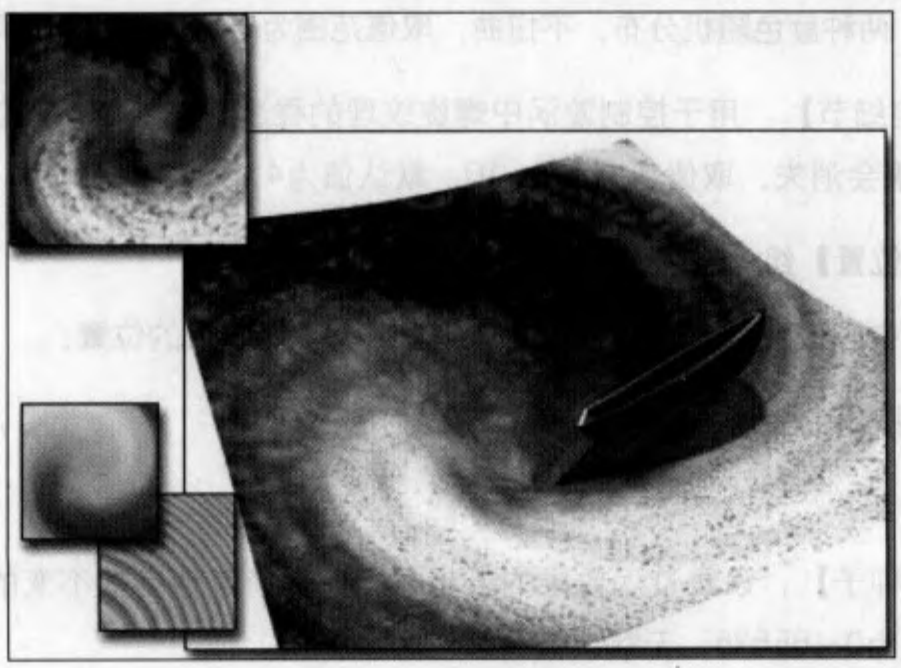


图5–107

【界面参数】

Swirl Parameters【漩涡参数】卷展栏如图5-108所示。

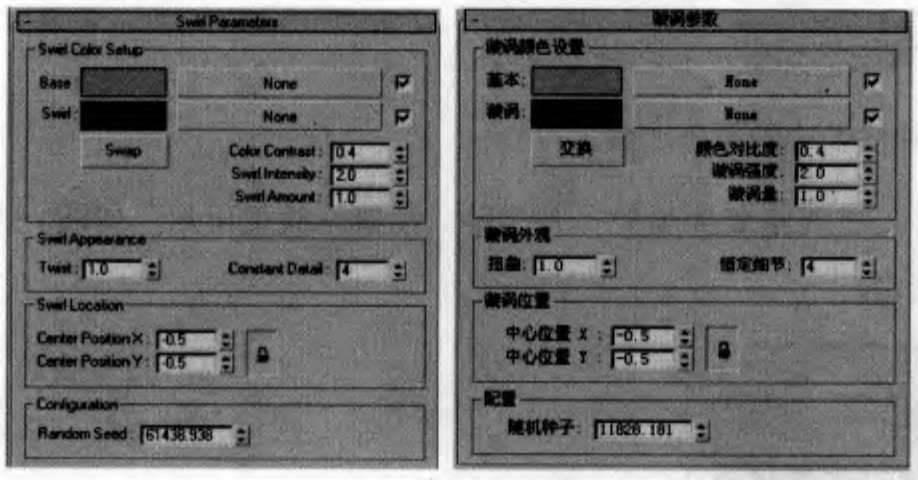


图5-108

Swirl Color Setup【漩涡颜色设置】组

- Base【基本】：漩涡贴图的底色。通常单击色块可选取颜色，而单击右侧的None按钮选取贴图。另外，最右侧的复选框决定是否使用贴图。
- Swirl【漩涡】：用于同基础颜色或贴图进行混合，会产生漩涡效果。同样地，单击色块选取颜色，而单击右侧的None按钮选取贴图。另外，最右侧的复选框决定是否使用贴图。
- Swap【交换】：交换Base【底色】和Swirl【漩涡】之间的颜色或贴图。
- Color Contrast【颜色对比度】：控制基础和漩涡之间的对比度。值为0时，漩涡很模糊。值越高，对比度越大，直到所有颜色都变为黑色和白色（即使“漩涡强度”和“漩涡量”都非常高）。取值范围为0～4.0，默认值为0.4。
- Swirl Intensity【漩涡强度】：控制漩涡颜色的强度。值越高，生成的混合颜色越生动。值为0时，漩涡效果消失。取值范围为-10～10.0，默认值为 2.0。
- Swirl Amount【漩涡量】：用于控制漩涡颜色混合到底色中的数量。当值为0时，只呈现底色。取值范围为0～3.0，默认值为1.0。

Swirl Appearance【漩涡外观】组

- Twist【扭曲】：用于控制漩涡中的扭曲效果。其值越高则扭曲度越大，而负值则改变扭曲的方向。当其值为0时，两种颜色随机分布，不扭曲。取值范围为-20.0～20.0，默认值为1.0。
- Constant Detail【恒定细节】：用于控制漩涡中螺旋纹理的程度。其值越低则纹理越少。当其值为0时，漩涡效果会消失。取值范围为0～10，默认值为4。

Swirl Location【漩涡位置】组

- Center PositionX/Y【中心位置X/Y】：用于控制漩涡中心在物体上的位置。
- Lock【锁定】：用于控制X坐标与Y坐标是否保持一致。

Configuration【配置】组

- Random Seed【随机种子】：设置漩涡效果的新起点。在保持其他参数不变的情况下更改漩涡图案。取值范围为0～65535，无默认值。

【操作流程】

1. 打开“材质编辑器”，选择未使用的材质示例球。
2. 打开“贴图”卷展栏。
3. 单击“漫反射颜色”右侧的“贴图”按钮以打开“材质/贴图浏览器”。
4. 在“材质/贴图浏览器”列表中，单击“漩涡”，贴图会显示在浏览器窗口的左上角。单击“确定”按钮，将“漩涡”贴图应用到示例窗。
5. 在“材质编辑器”中的工具栏中，指定材质名称以标识它在场景中的用途。

5.4 3D贴图

3D贴图是根据程序以三维方式生成的图案，三维方式意味着纹理可以影响到对象的内部。例如，“大理石”拥有通过指定几何体生成的纹理，如果将指定纹理的大理石对象切除一部分，那么切除部分的纹理与对象其他部分的纹理相一致。

5.4.1 Coordinates贴图坐标

【功能作用】

3D贴图的Coordinates贴图坐标与2D贴图有所不同，它的参数是相对于物体的体积对贴图进行定位的。

【界面参数】

Coordinates【坐标】卷展栏如图5-109所示。

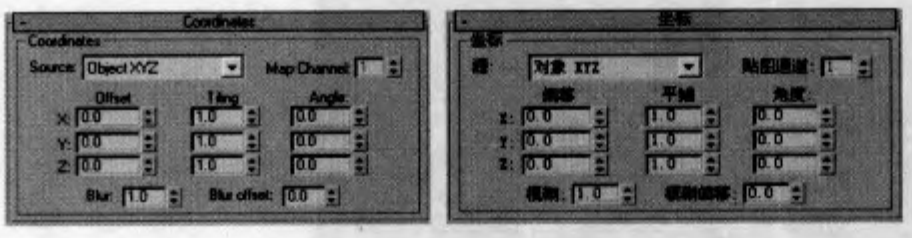


图5-109

- Source【源】：在右侧的下拉列表框中选择所使用的坐标系统，共有四种方式。
- Object XYZ【对象XYZ】：可使用物体自身坐标系统。
- World XYZ【世界XYZ】：可使用世界坐标系统。
- Explicit Map Channel【外部贴图通道】：在激活右侧的Map Channel【贴图通道】数值框后，选择1～99通道中的任意一个。当设置好某个贴图通道时，它会将贴图锁定在物体的顶点位置上，以使贴图能够在物体进行变形动画时紧紧贴附于物体。
- Vertex Color Channel【顶点颜色通道】：可指定顶点颜色作为通道。
- Map Channel【贴图通道】：此项只在Explicit Map Channel【外部贴图通道】方式下有效，取值范围为1～99。

提示 其他参数与2D贴图坐标参数一样，详细信息参见本书“5.3.2 Coordinates【坐标】卷展栏”。

5.4.2 Cellular【细胞】贴图

【功能作用】

产生类似于细胞壁、马赛克、鹅卵石等随机序列纹理效果，甚至还可以模拟海洋的波浪表面效果。应用效果如图5–110所示。

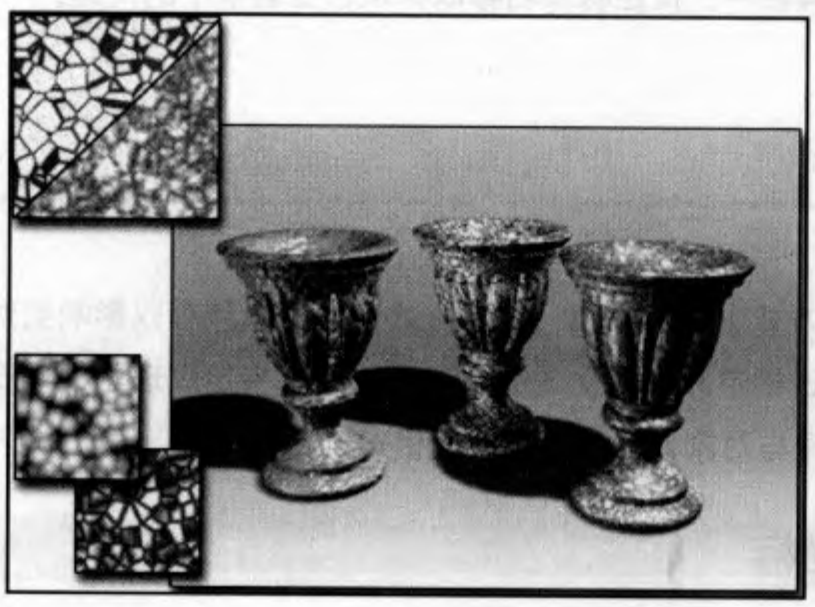


图5–110

【界面参数】

Cellular Parameters【细胞参数】卷展栏如图5–111所示。

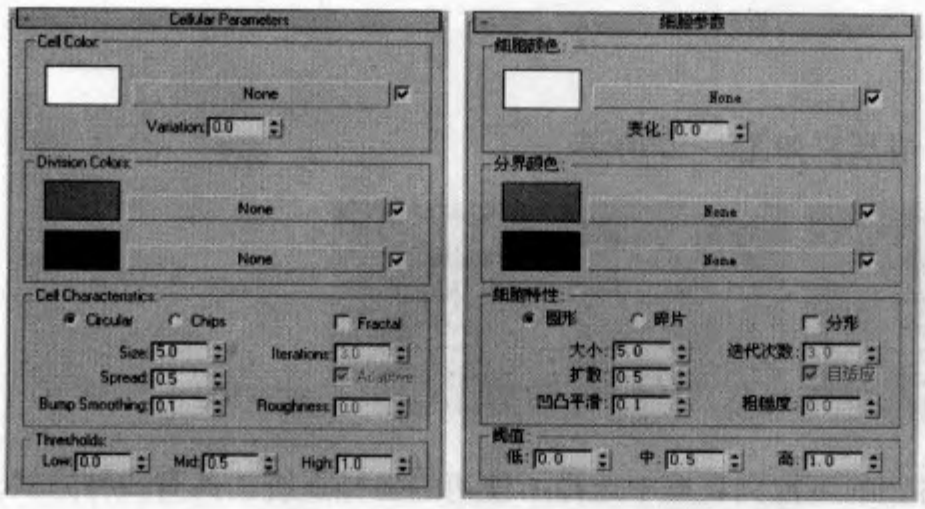


图5–111

Cell Color【细胞颜色】组

Cell Color【细胞颜色】组用于设置细胞自身的颜色。

- Color swatch【色块】：弹出“颜色选择器”，为细胞选择自身的颜色。
- Map button【贴图】按钮：指定一个贴图给细胞色，以代替它的纯色效果。
- Check box【复选框】：启用后，将使用贴图。禁用此项后，禁用贴图，细胞颜色恢复为色块中指定的颜色。
- Variation【变化】：对细胞色产生随机的变化影响。其值越高，则产生的随机性也越大，色调的变化也就越大，而颜色也变得斑驳。

Division Colors【分界颜色】组

这些选项用来设置细胞间的分界颜色，分界是两种颜色或两个贴图之间的过渡。

- Color swatch【色块】：弹出“颜色选择器”，为细胞分界选择颜色。
- Map button【贴图】按钮：指定一个贴图给细胞分界色，以代替它的纯色效果。
- Check box【复选框】：启用后，将使用贴图。禁用此项后，禁用贴图，细胞分界颜色恢复为色样中指定的颜色。

Cell Characteristics【细胞特性】组

该组中的参数用来控制细胞的形态和大小。

- Circular【圆形】/Chips【碎片】：Circular【圆形】是一种类似于泡沫状圆形细胞形态，而Chips【碎片】是直边的碎片状细胞，与碎玻璃拼图和马赛克效果相似，如图5-112所示。

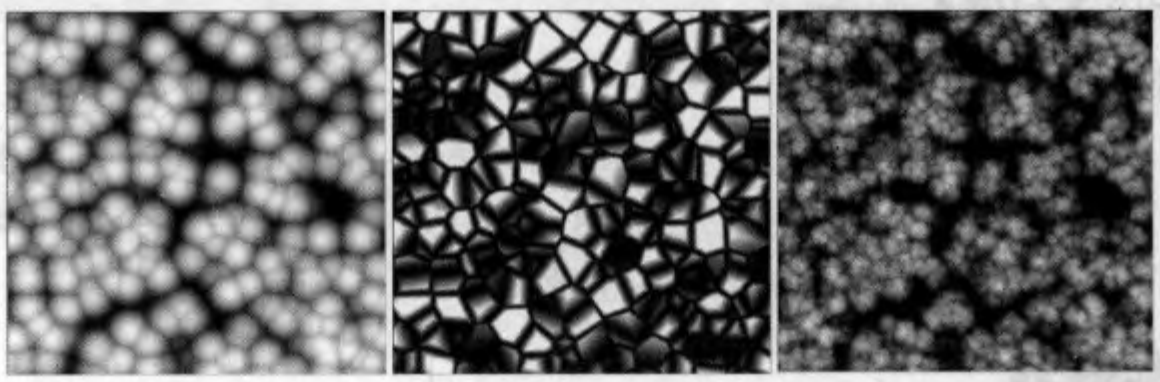


图5-112

说明 在图5-112中，左为Circular【圆形】，中为Chips【碎片】，右为Fractal【分形】。

- Size【大小】：用于调整整个细胞贴图的比例大小，默认值为5.0。
- Spread【扩散】：用于设置单个细胞的大小。
- Bump Smoothing【凹凸平滑】：将细胞贴图用作凹凸贴图时，在细胞边界处可能会出现锯齿效果。如果发生这种情况，可以增加该值。默认值为0.1。
- Fractal【分形】：开启该项时，会进行进一步的分形迭代计算，从而产生更细腻的贴图。
- Iterations【迭代次数】：用于设置分形计算的迭代次数，应用效果如图5-113所示。增加它的数值会延长渲染时间。取值范围为1～20，默认值为3。

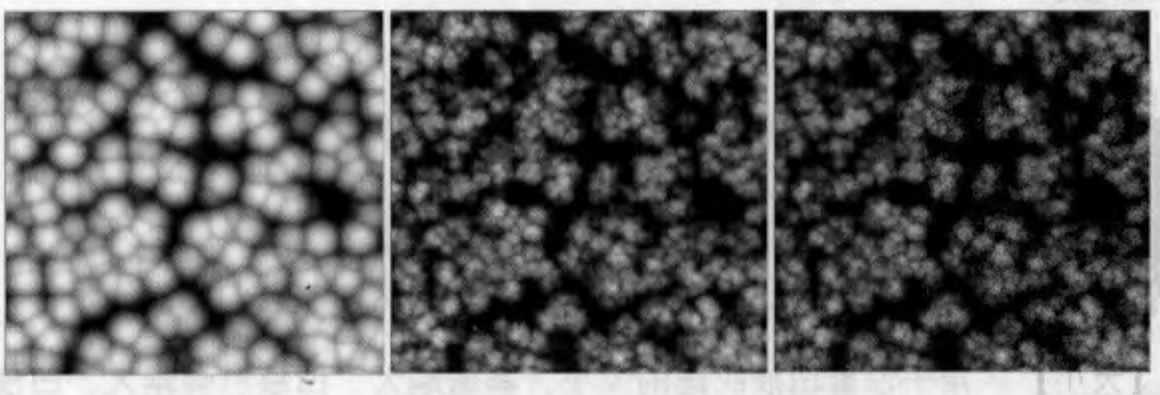


图5-113

说明 在图5-113中，左为Iterations=1.0；中为Iterations=3.0；右为Iterations=6.0。

- Adaptive【自适应】：启用该项，分形迭代次数将自适应地进行设置，从而减少图像的锯齿和渲染时间。

- Roughness【粗糙度】：当用作Bump凹凸贴图时，它会增加表面的粗糙程度。

Thresholds【阈值】组

“阈值”用来影响细胞和细胞分界之间的大小比例关系。

- Low【低】：用于设置细胞的大小，默认值为0.0。
- Mid【中】：调整最初分界颜色的大小，默认值为0.5。
- High【高】：调整分界的总体大小，默认值为1.0。

提示 由于“细胞”纹理有很多细小的细节，“材质编辑器”示例窗可能不能很清楚地显示细胞效果。双击材质示例窗打开独立的材质窗口，放大窗口的大小以便观察。

5.4.3 Dent【凹痕】贴图

【功能作用】

“凹痕”贴图产生3D随机纹理，可以在对象表面产生3D的凹痕效果。可编辑参数控制大小、深度和凹痕效果的复杂程度。主要用于“凹凸”贴图，产生一种风化和腐蚀的效果，可以制作岩石、锈迹斑斑的金属等。应用效果如图5–114所示。

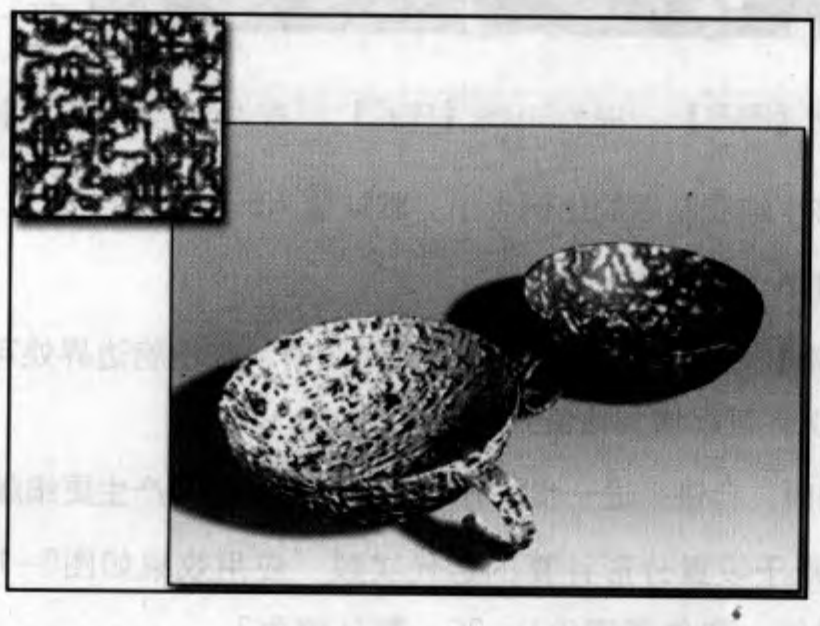


图5–114

【界面参数】

Dent Parameters【凹痕参数】卷展栏如图5–115所示。

图5–115

- Size【大小】：用于设置凹痕纹理的大小。其值越大，凹痕也会越大，凹痕的数量也越少；其值越小，可以产生沙粒效果。默认值为200。
- 减小“大小”值将创建间距相当均匀的微小凹痕。效果与“沙覆盖的表面”相似。
- 增加“大小”值在表面上创建明显的凹坑和沟壑。效果会呈现出“坚硬的火山岩”容貌。

- Strength【强度】：用于设置凹痕的数量。其值越大，则凹痕越密，腐蚀得也越严重。默认值为 20。
- Iterations【迭代次数】：用于设置迭代计算的次数。其值越大，则凹痕越复杂。
- Color #1/Color #2【颜色#1/颜色#2】：可分别选择两个区域的颜色。
- Maps【贴图】：在凹痕图案中用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。
- Swap【交换】：运用该按钮可将两个区域的设置进行交换。

5.4.4 Falloff【衰减】贴图

【功能作用】

产生由明到暗的衰减影响，主要作用于“不透明贴图”、“自发光贴图”和“过滤色贴图”等。它可以产生一种透明衰减效果，强的地方透明，弱的地方不透明，类似于标准材质的“透明衰减”影响，只是控制力和表现力更强。

提示 把“衰减”贴图作为不透明贴图时，可以产生如图5–116所示的透明衰减效果。如果将它作用于发光贴图，还可以产生光晕效果，常用于制作霓红灯、太阳光。它还常用于“遮罩”贴图和“混合”贴图，用来创建多个材质渐变融合或覆盖的效果。

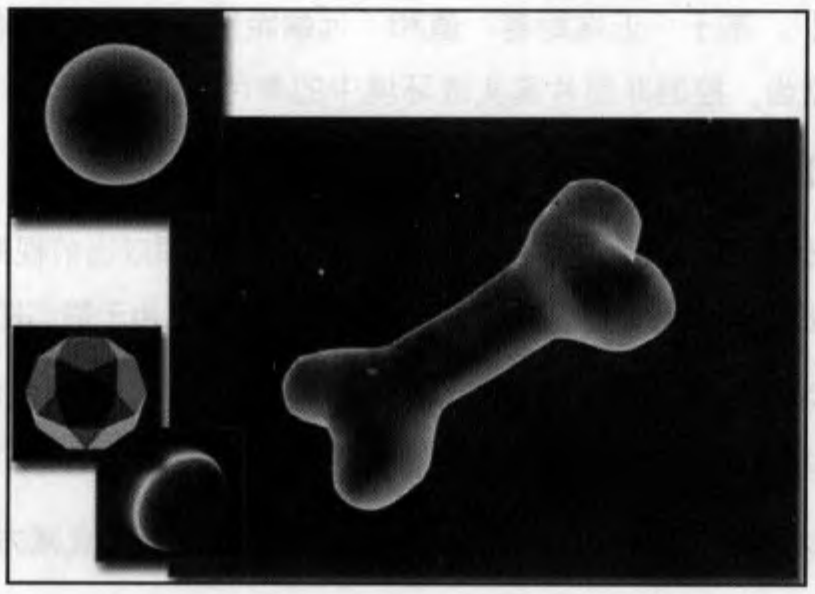


图5–116

【界面参数】

5.4.4.1 Falloff Parameters【衰减参数】卷展栏

Front：Side【前：侧】组

Front：Side【前：侧】组如图5–117所示。

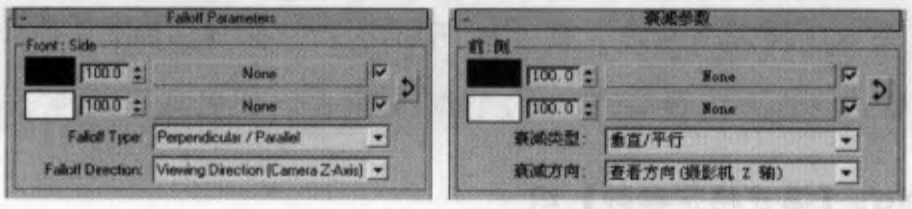


图5–117

默认情况下，“衰减”贴图用“前:侧”表示“垂直/平行”衰减，该名称会因选定的衰减类型而改变。在任何情况下，左边的名称是指上面的那组控制选项，而右边的名称是指下面的那组控制选项。可以使用以下的方法来控制：

- 单击色块可以打开“颜色选择器”以指定颜色。
- 使用数值框来调整颜色的相对强度。
- 单击None按钮为色块指定贴图。
- 勾选复选框以激活该贴图，否则即使添加了贴图，也仅使用颜色。默认情况下这些处于启用状态。
- 单击 按钮以交换“前：侧”的色块或贴图。
- Falloff Type【衰减类型】：选择衰减类型，有下面的五种可供选择。
- Perpendicular/Parallel【垂直/平行】：在与衰减方向相垂直的面法线和与衰减方向相平行的法线之间设置角度衰减范围。衰减范围为基于面法线方向改变90°。
- Towards/Away【朝向/背离】：在面向（相平行）衰减方向的面法线和背离衰减方向的法线之间设置角度衰减范围。衰减范围为基于面法线方向改变180°。
- Fresnel【菲涅耳镜】：基于折射率（IOR）的调整。在面向视图的曲面上产生弱反射，在曲面边缘上产生较强的反射，可以产生非常真实的玻璃反射效果。
- Shadow/Light【阴影/照明】：基于对象上的灯光照度设置衰减范围。
- Distance Blend【距离混合】：基于“近端距离”值和“远端距离”值设置衰减范围。可用于减少大地形对象上的抗锯齿，控制非照片真实级环境中的着色。
- Falloff Direction【衰减方向】：可确定明度衰减的方向，有以下多种方向控制。
- Viewing Direction(Camera Z-Axis)【查看方向（摄像机Z轴）】：该项以当前视图的观看方向作为衰减方向，物体自身角度的改变不会影响衰减方向。这种选择更适用于静态图像的渲染。
- Camera X/Y Axis【摄影机X/Y轴向】：同摄像机Z轴向相同。比如，可设置摄像机X轴向，其衰减类型为Towards/Away【朝向/背离】，则衰减倾斜度为从左(朝向)向右(背离)。
- Object【对象】：可通过Pick【拾取】一个物体，以这个物体的方向确定衰减方向。
- Local X/Y/Z Axis【局部X/Y/Z轴】：当以选择的物体方向作为衰减方向时，使用其中的一种来确定具体的轴向。
- World X/Y/Z Axis【世界X/Y/Z轴】：用于设置衰减轴向到世界坐标系的某一轴向上。另外，物体方向的改变不会对其产生任何影响。

注意 利用Mix【混和】贴图来作为一个Opacity贴图，将Falloff作为Mix的Amount【数量】贴图。一般，由它控制两个混合材质的混合情况，若选择Towards/Away【朝向/背离】方式，就可以制作出一个双材质物体，而朝向镜头的一面和背离镜头的一面各具有两种不同的材质。

Mode Specific Parameters【模式特定参数】组

根据前面选择的不同衰减类型或者方向，提供相应的一些调节参数。默认为非激活状态，只有选择了相应的衰减类型后，有效的参数才可激活。Mode Specific Parameters【模式特定参数】组如图5-118所示。

图5-118

- Object【对象】：可从场景中拾取物体，物体的名字将会显示在按钮上。
- Override Material IOR【覆盖材质IOR】：启用后，替代材质的“折射率”。
- Index of Refraction【折射率】：用于设置新的折射率。但是，只有在不考虑材质折射率的情况下设置才有效。

Distance Blend Parameters【距离混合参数】组

- Near Distance【近端距离】：用于设置混合效果开始处的距离。
- Far Distance【远端距离】：用于设置混合效果结束处的距离。
- Extrapolate【外推】：该项允许衰减效果能够在距离值之外延续一些。

5.4.4.2 Mix Curve【混合曲线】卷展栏

使用“混合曲线”卷展栏上的图形线，可以精确地控制由任何衰减类型所产生的渐变，可以在图形下方的色样栏中查看渐变的效果，如图5-119所示。

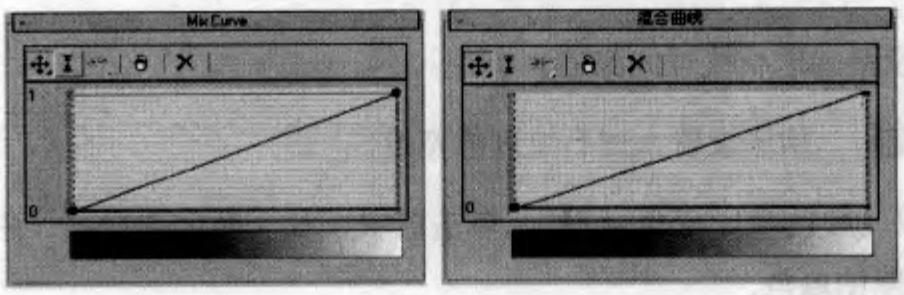


图5-119

- Move【移动】：将一个选中的点向任意方向移动。
- Move Horizontal【水平移动】：将移动约束为水平方向。
- Move Vertical【垂直移动】：将移动约束为垂直方向。
- Scale Point【缩放点】：可在保持控制点相对位置的同时改变它们的输出量。
- Add Corner Point【添加角点】：在图形线上添加Bezier角点，该点在移动时构建一个锐角。
- Adds Bezier Smooth Point【添加平滑点】：在图形线上添加Bezier平滑点。连接于该点的控制柄在移动时创建平滑曲线。
- Delete Point【删除点】：移除选择点。
- Reset Curves【重置曲线】：将图形线返回到默认状态，在0.0～1.1之间的直线。

5.4.5 Marble【大理石】贴图

【功能作用】

用于制作大理石贴图效果，将自动生成三种颜色，制作的大理石效果类似于岩石断层，也

可以用来制作木纹纹理。如果想制作更逼真的大理石材质，最好使用“珍珠岩”贴图，详细信息参见本书“5.4.9 Perlin Marble【Perlin大理石】贴图”。应用效果如图5–120所示。

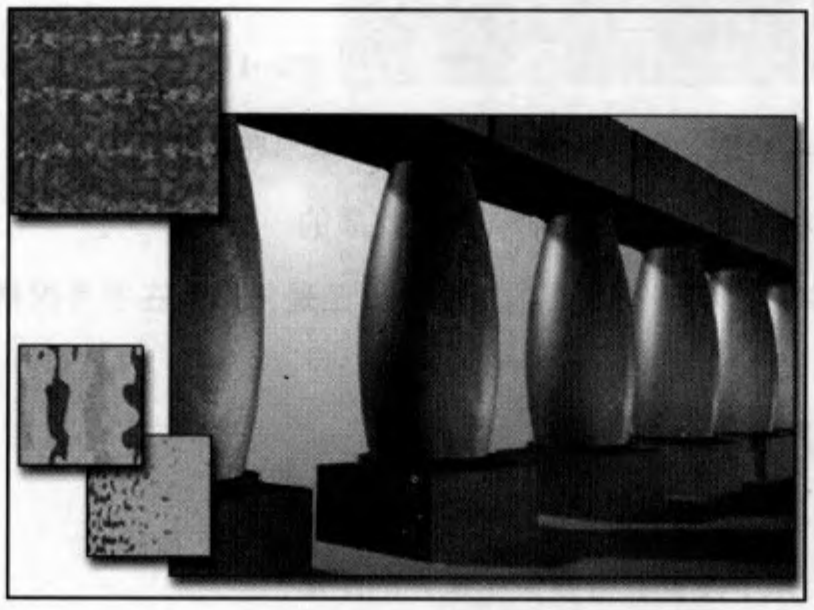


图5–120

【界面参数】

Marble Parameters【大理石参数】卷展栏如图5–121所示。

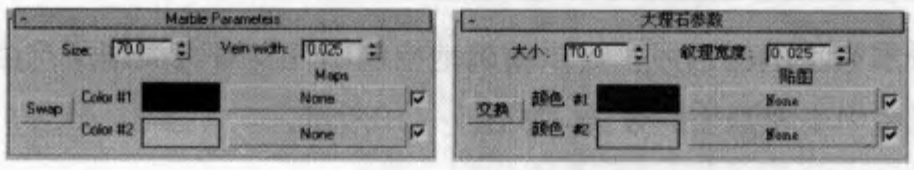


图5–121

- Size【大小】：用于设置大理石纹理间隙的大小。
- Vein width【纹理宽度】：用于设置大理石纹理的宽度。
- Color #1/Color #2【颜色#1/颜色#2】：单击色块，在“颜色选择器”中可分别设置大理石纹理与纹理间隙的颜色。
- Maps【贴图】：在Color #1和Color #2上用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。
- Swap【交换】：运用该按钮可将Color #1和Color #2的设置进行交换。

【操作流程】

1. 单击“贴图”按钮可指定贴图。
2. 在“材质/贴图浏览器”中选择“大理石”，然后单击“确定”按钮。

【示例】调整大理石纹理的尺寸

1. 在“大理石参数”卷展栏中，更改“大小”值，以改变纹理图案的整个比例，并更改“纹理宽度”，以相对于整个比例改变纹理宽度。
2. “大小”值越大，纹理就越宽。“纹理宽度”值越大，相对于整个图案就具有更多纹理。

5.4.6 Noise【噪波】贴图

【功能作用】

噪波贴图基于两种颜色或材质的交叠产生曲面的随机扰动效果，在3ds Max中它是使用率

非常高的贴图类型之一，常用于创建随机无序纹理的效果。应用效果如图5–122所示。

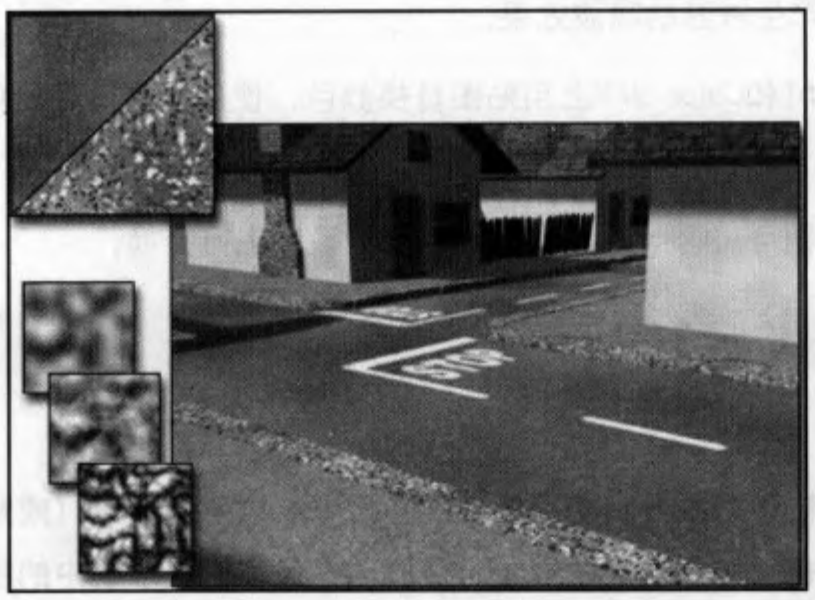


图5–122

【界面参数】

Noise Parameters【噪波参数】卷展栏如图5–123所示。

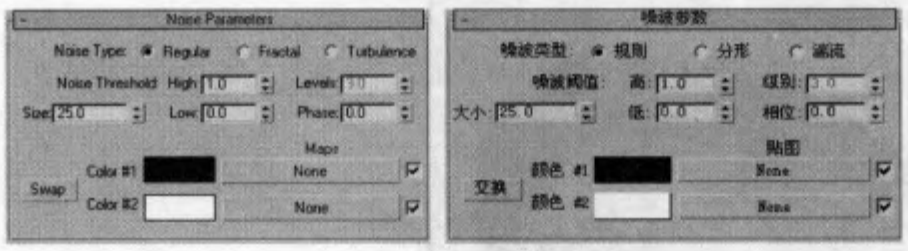


图5–123

- Noise Type【噪波类型】：包括Regular【规则】、Fractal【分形】、Turbulence【湍流】三种类型，将产生不同的噪波效果，如图5–124所示。
- Regular【规则】：生成普通噪波。基本上与级别设置为1的分形噪波相同。将噪波类型设置为“规则”时，“级别”数值框不可用，因为“规则”不属于分形。
- Fractal【分形】：使用分形算法生成噪波。“级别”数值框可设置分形噪波的迭代次数。
- Turbulence【湍流】：生成应用绝对值函数来制作故障线条的分形噪波。

图5–124

- Size【大小】：用于设置噪波纹理的大小，默认值为25.0。
- Noise Threshold【噪波阈值】：用于控制两种颜色噪波的颜色限制。
- High【高】/Low【低】：可通过高低值来控制两种颜色邻近阈值的大小。若降低High值则会使Color #2更强；而升高Low值则会使Color #1更强。
- Levels【级别】：用于控制分形运算时迭代计算的次数。值越大，噪波越复杂。
- Phase【相位】：用于控制噪波的变化，通过它可以产生动态的噪波效果。

- Color #1/Color #2【颜色#1/颜色#2】：可分别设置噪波的两种颜色，同时也可以为它们指定两个贴图，从而产生嵌套的噪波效果。
- Maps【贴图】：在Color #1和Color #2上用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。
- Swap【交换】：运用该按钮可将Color #1和Color #2的设置进行交换。

5.4.7 Particle Age【粒子年龄】贴图

【功能作用】

“粒子年龄”贴图专用于粒子系统，它基于粒子的寿命更改粒子的颜色（或贴图）。可以将它指定为漫反射通道或在“粒子流”中指定为材质动态操作符。系统中的粒子从出生以一种颜色开始，在生长的过程中更改为第二种颜色，在消亡之前再次更改为第三种颜色。应用效果如图5-125所示。

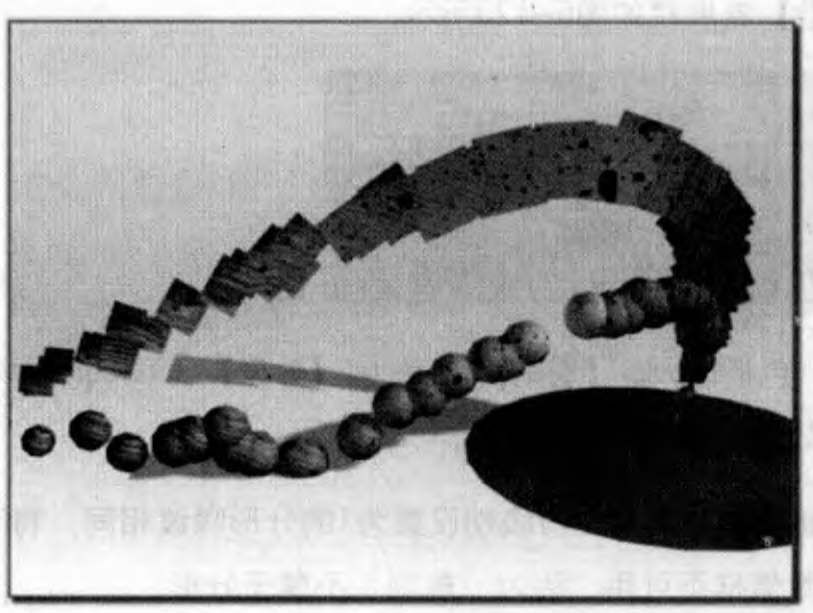


图5-125

【界面参数】

Particle Age Parameters【粒子年龄参数】卷展栏如图5-126所示。

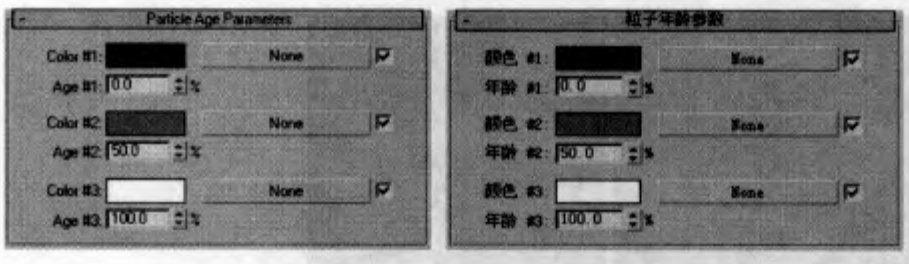


图5-126

- Color #1【颜色 #1】：设置粒子出生时的颜色。
- Age #1【年龄 #1】：设置粒子开始从颜色 #1更改为颜色 #2处的年龄，以粒子整个寿命的百分比表示。
- Color #2【颜色 #2】：设置粒子生命期间的颜色。
- Age #2【年龄 #2】：设置粒子颜色为颜色 #2处的年龄，以粒子整个寿命的百分比表示。
- Color #3【颜色 #3】：设置粒子消亡时的颜色。还可以向此颜色指定贴图。
- Age #3【年龄 #3】：设置粒子更改为颜色 #3处的年龄，以粒子整个寿命的百分比表示。

- Maps【贴图】：用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。

5.4.8 Particle MBlur【粒子运动模糊】贴图

【功能作用】

“粒子运动模糊”贴图专用于粒子系统。该贴图基于粒子的运动速率更改其前端和尾部的不透明度，常用作不透明贴图，如图5-127所示。要更好地实现粒子运动模糊效果，需要注意以下几个方面：

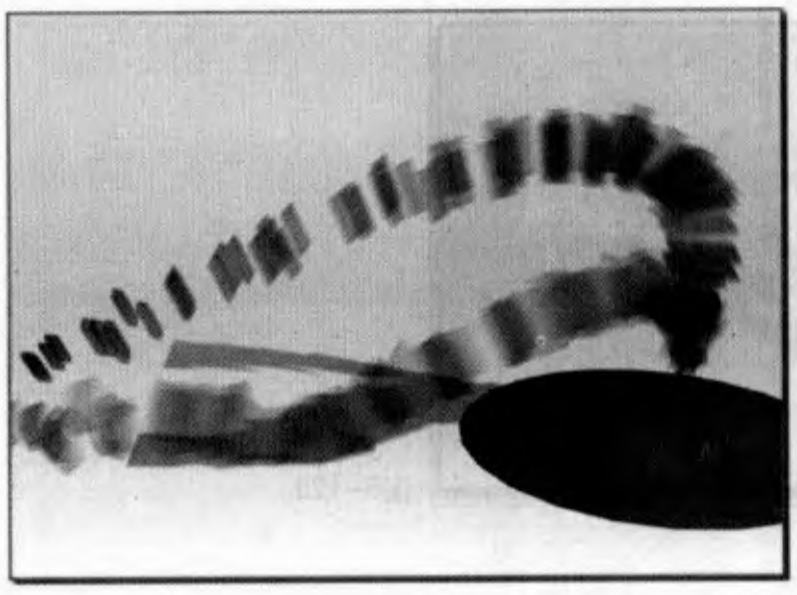


图5-127

- “粒子运动模糊”贴图必须是粒子材质中的某一贴图通道，最好是“不透明”贴图。
- 支持“粒子运动模糊”贴图的粒子系统有“粒子阵列”、“粒子云”、“喷射”以及“超级喷射”。
- 必须使用粒子的正确类型。“粒子运动模糊”贴图适用于除“恒定”、“面片状”、“变形球粒子”和“粒子阵列对象碎片”以外的所有粒子类型。此外，在“标准粒子”类别中，该贴图不支持三角形和六角形粒子类型。
- 粒子系统中粒子旋转选项中的“自旋轴向控制”中的“运动方向/运动模糊”选项必须为选中状态。
- “拉伸”值要大于0，才能根据粒子的“速度”设置将粒子按长度的百分比进行拉伸。
- 指定给粒子系统的材质不能是“多维次物体材质”。

【界面参数】

Particle Motion Blur Parameters【粒子运动模糊参数】卷展栏如图5-128所示。

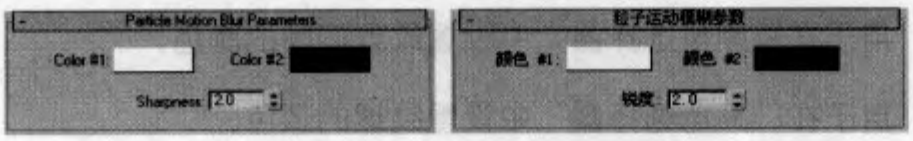


图5-128

- Color #1【颜色 #1】：当最慢速度时，粒子采用此颜色。
- Color #2【颜色 #2】：当粒子加速时，采用此颜色。
- Sharpness【锐度】：相对于速度控制透明度。如果将“锐度”设置为 0，则无论粒子的速度快慢，整个粒子都是模糊而透明的。默认值为2.0。

5.4.9 Perlin Marble【Perlin大理石】贴图

【功能作用】

这是一种高级的程序纹理，它使用了“Perline湍流”算法生成大理石图案。此贴图是前面介绍的“大理石”贴图的替代方法，能够非常逼真地模拟珍珠岩大理石的效果。应用效果如图5-129所示。

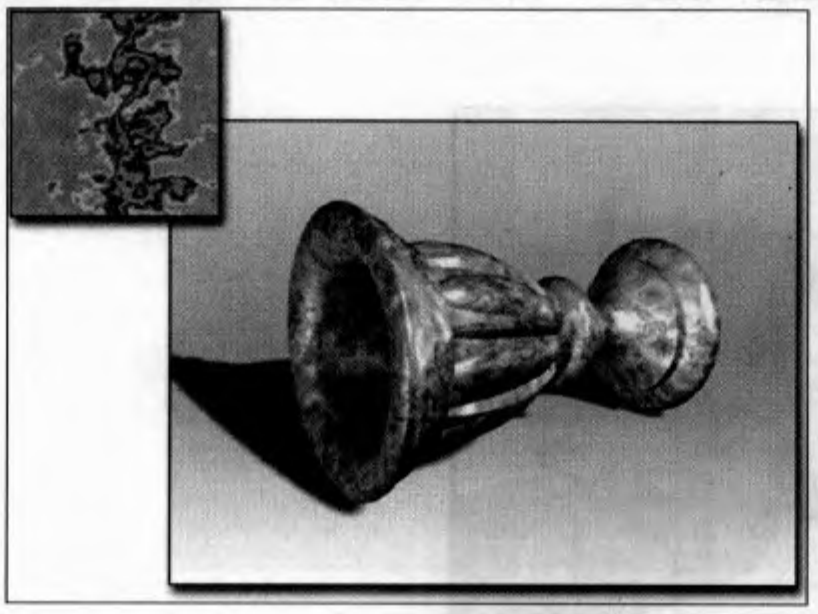


图5-129

【界面参数】

Perlin Marble Parameters【Perlin大理石参数】卷展栏如图5-130所示。

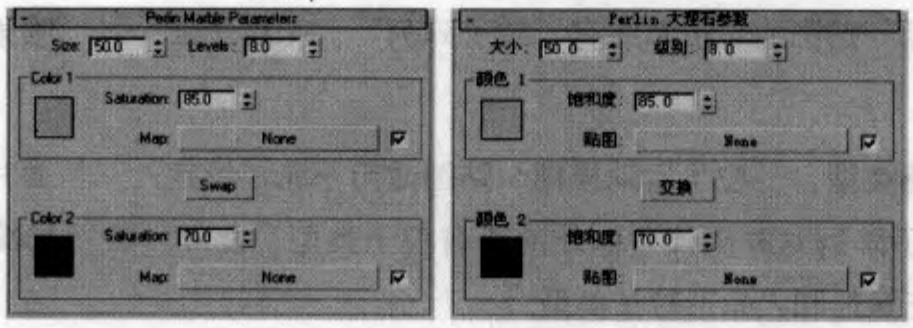


图5-130

- Size【大小】：设置大理石图案的大小。改变该数值可相对于对象的几何体更改大理石的比例，默认值为 50。
- Levels【级别】：设置湍流算法应用的次数。取值范围为1.0～10.0，该值越大，大理石图案就越复杂。默认值为8.0。

Color 1【颜色 1】和Color 2【颜色 2】组

这两个组中的选项是相同的，这些选项决定大理石的两种主要颜色和颜色变化。

- Color 1【颜色 1】：用于在“颜色选择器”中设置纹理间隙的颜色。
- Color 2【颜色 2】：用于在“颜色选择器”中设置纹理的颜色。
- Map【贴图】：在Color 1和Color 2上用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。
- Saturation【饱和度】：无须更改色块中显示的颜色，就可修改颜色的饱和度。值越小，颜色越暗，值越大，颜色越亮。取值范围为1～100。对于颜色 1，默认值为85，而对于颜色2，默认值为70。

- Swap【交换】：运用该按钮可将Color 1和Color 2的设置进行交换。

5.4.10 Planet【行星】贴图

【功能作用】

该纹理贴图使用了分形算法模拟行星表面上的颜色，可以控制陆地大小、海洋覆盖的百分比。“行星”贴图通常用于漫反射通道，也可以用作“置换”贴图来创建真实的地形地貌。应用效果如图5-131所示。

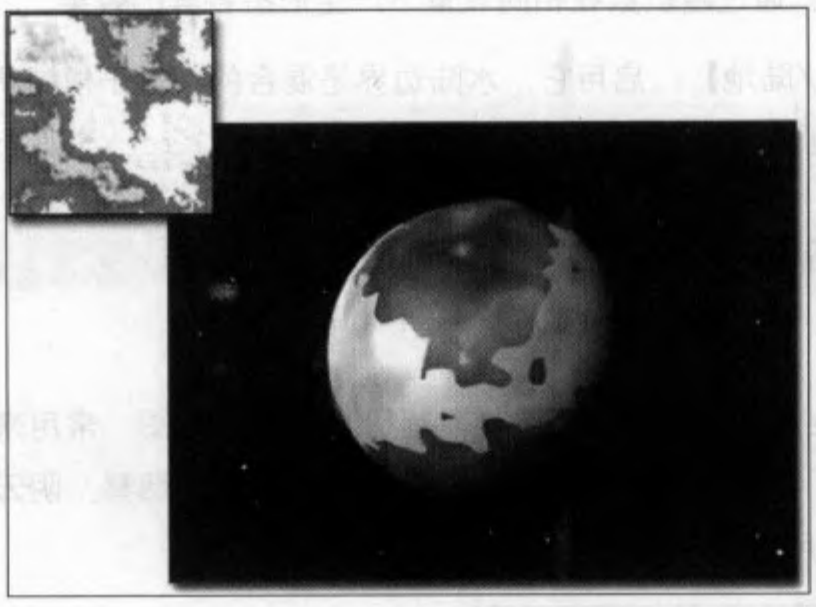


图5-131

【界面参数】

Planet Parameters【行星参数】卷展栏如图5-132所示。

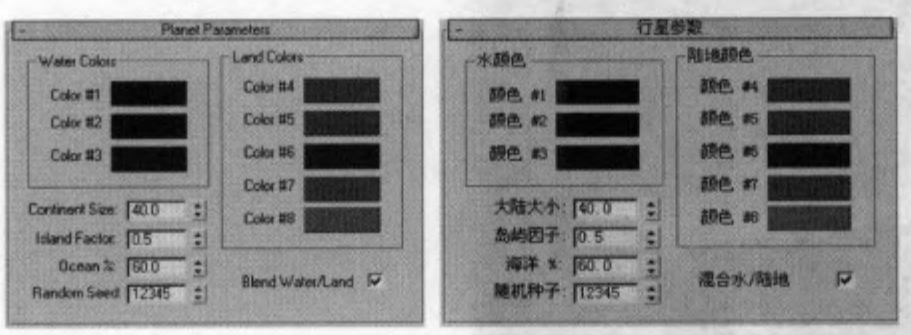


图5-132

Water Colors【水颜色】组

用三种颜色来表示行星表面的水区域。单击某个色块，在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。

- Color #1【颜色 #1】：是水域的“中心”区域。
- Color #2【颜色 #2】：围绕颜色 #1。
- Color #3【颜色 #3】：围绕颜色 #2，与陆地相连。

Land Colors【陆地颜色】组

用五种色块中的颜色来表示行星表面的陆地区域。它们的颜色编号延续了“水颜色”的颜色编号。单击某个色块，在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。

- Color #4【颜色 #4】：是陆地的海岸线颜色，与水接壤。
- Color #5【颜色 #5】：在颜色 #4的内侧，靠近陆地的中心。

- Color #6【颜色 #6】：是陆地中心的颜色。
- Continent Size【大陆大小】：用于设置大块陆地的尺寸大小。其值越大，则单块陆地面积越大。取值范围为0～100。默认值为40。
- Island Factor【岛屿因子】：用于设置小块陆地(岛屿)划分的程度。其值越大，则划分越细，产生的岛屿也就越多，而陆地也会变得越不平坦和规则。取值范围为0～100。默认值为0.5。
- Ocean %【海洋 %】：用于设置海洋面积占行星球面积的百分比，默认值为60。
- Random Seed【随机种子】：通过随机数在相同设置下产生形态各异的效果。
- Blend Water/Land【混合水/陆地】：启用它，水陆边界是混合的，处于模糊状态。如果禁用它，水陆边界将非常明显。

5.4.11 Smoke【烟雾】贴图

【功能作用】

“烟雾”贴图是一个可以生成无序的丝状、雾状、絮状图案的3D贴图，常用来作为背景，或作为体积光或体积雾的“不透明”贴图使用。它可以产生动态的烟雾、阴云、光中的尘埃等特殊效果，如图5–133所示。

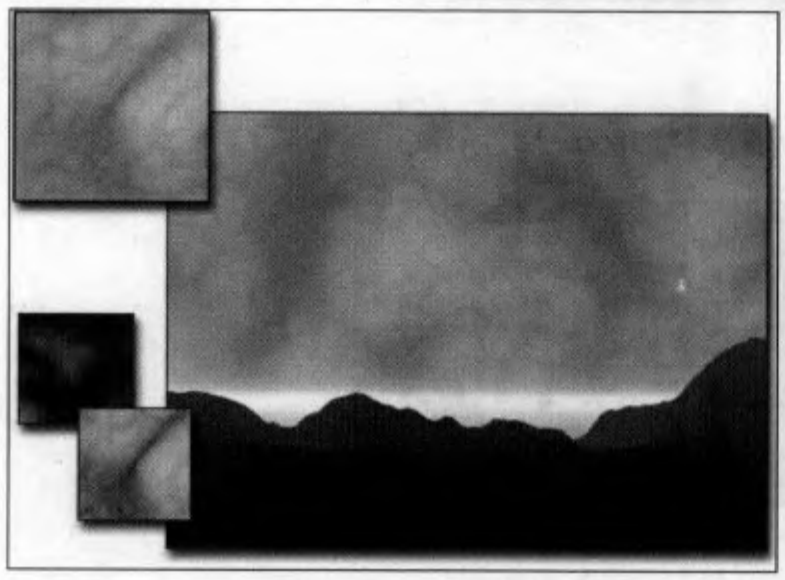


图5–133

【界面参数】

Smoke Parameters【烟雾参数】卷展栏如图5–134所示。

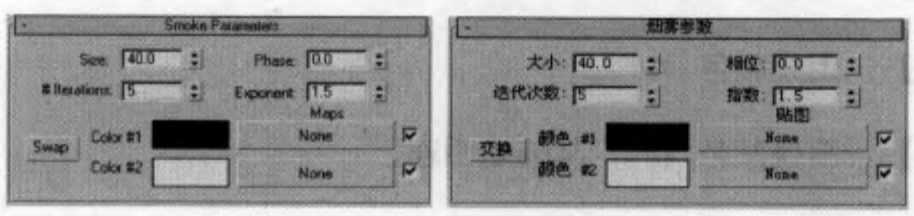


图5–134

- Size【大小】：设置烟雾雾团的大小。
- Iterations【迭代次数】：设置分形计算的迭代次数。值越大，雾越精细。
- Phase【相位】：通过相位的变化可以制作动态的云雾效果。
- Exponent【指数】：可以使代表烟雾的颜色 #2更清晰，更缭绕。随着该值的增加，烟雾“火舌”将在图案中变得更小。默认设置为 1.5。

- Color #1【颜色 #1】：表示效果的无烟雾部分的颜色。单击色块可以在弹出的"颜色选择器"中更改颜色。
- Color #2【颜色 #2】：表示烟雾的颜色，单击色块可以在弹出的"颜色选择器"中更改颜色。
- Maps【贴图】：在Color #1和Color #2上用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。
- Swap【交换】：可将Color #1和Color #2的设置进行交换。

5.4.12 Speckle【斑点】贴图

【功能作用】

"斑点"贴图是一个可以生成表面斑点图案的3D贴图，该图案常用于"漫反射"贴图和"凹凸"贴图，以创建类似岩石的表面或其他类似的粗糙表面。而且由于选项参数较少，效果非常容易控制。应用效果如图5-135所示

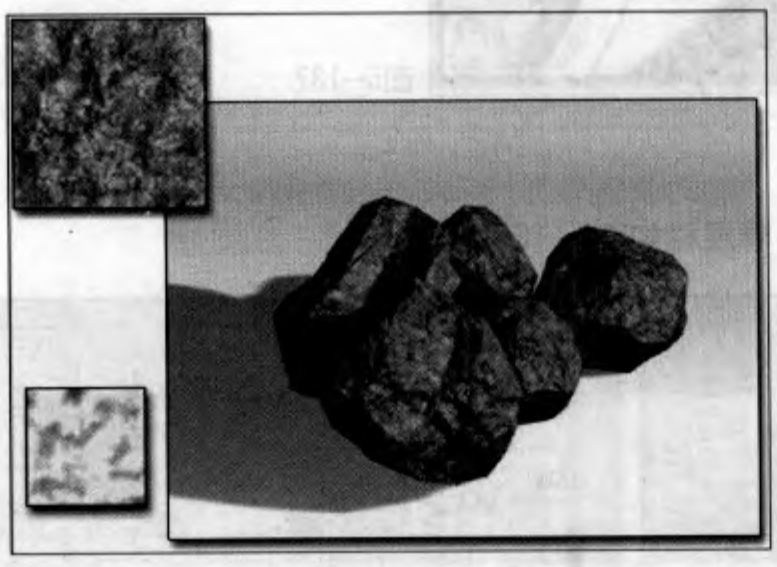


图5-135

【界面参数】

Speckle Parameters【斑点参数】卷展栏如图5-136所示。

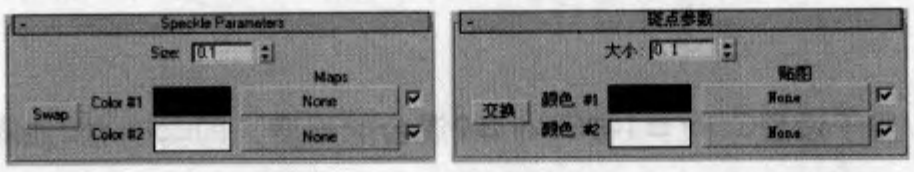


图5-136

- Size【大小】：调整斑点的大小。使用该选项可使斑点与几何体相匹配。默认值为 60。
- Color #1【颜色 #1】：表示斑点的颜色。单击色块可以在弹出的"颜色选择器"中更改颜色。
- Color #2【颜色 #2】：表示背景的颜色。单击色块可以在弹出的"颜色选择器"中更改颜色。

提示 如果把"斑点"贴图用于"凹凸"贴图，则没有必要调整默认的颜色。

- Maps【贴图】：在Color #1和Color #2上用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。

- Swap【交换】：可将Color #1和Color #2的设置进行交换。

5.4.13 Splat【泼溅】贴图

【功能作用】

“泼溅”是一个生成分形图案的3D贴图，该图案常用于“漫反射”贴图，产生类似于涂料飞溅的效果，适合用作表现墙面装饰涂料的材质。应用效果如图5–137所示。

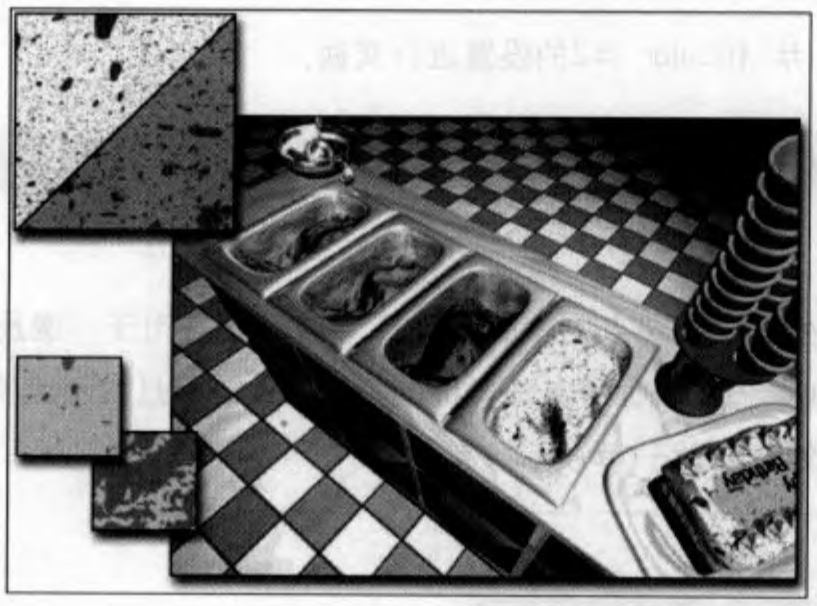


图5–137

【界面参数】

Splat Parameters【泼溅参数】卷展栏如图5–138所示。

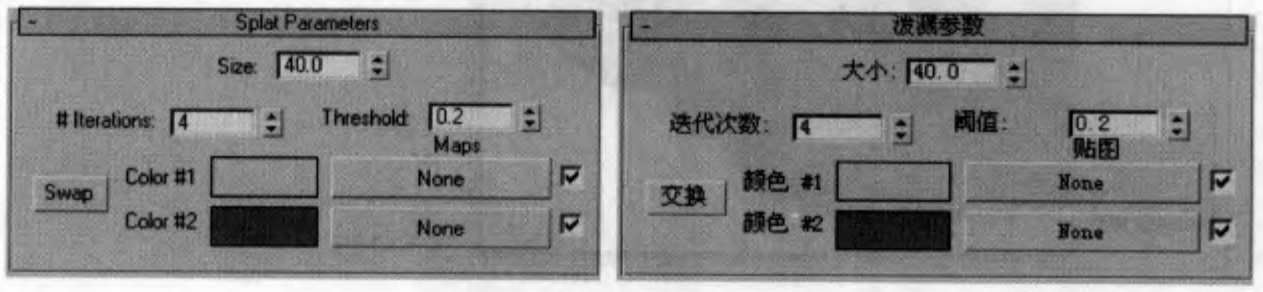


图5–138

- Size【大小】：调整泼溅点的大小。使用该选项可使泼溅与几何体相匹配。默认设置为40。
- Iterations【迭代次数】：用于设置分形计算的迭代次数。数值越大，则斑点越密集，默认值为4。
- Threshold【阈值】：用于设置Color #1被Color #2混合的程度，即Color #2油彩斑点的大小比例。当数值为0时，只显示颜色 #1；数值为1时，只显示颜色 #2。默认值为0.2。
- Color #1【颜色 #1】：表示背景的颜色。单击色块可以在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。
- Color #2【颜色 #2】：表示泼溅涂料的颜色。单击色块可以在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。
- Maps【贴图】：在Color #1和Color #2上用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。
- Swap【交换】：可将Color #1和Color #2的设置进行交换。

5.4.14 Stucco【灰泥】贴图

【功能作用】

“灰泥”贴图可以创建简单的随机纹理，常用作“凹凸”贴图，产生类似于水泥砂浆抹灰的墙面效果，也可以用来模拟腐蚀的金属表面，如图5-139所示。

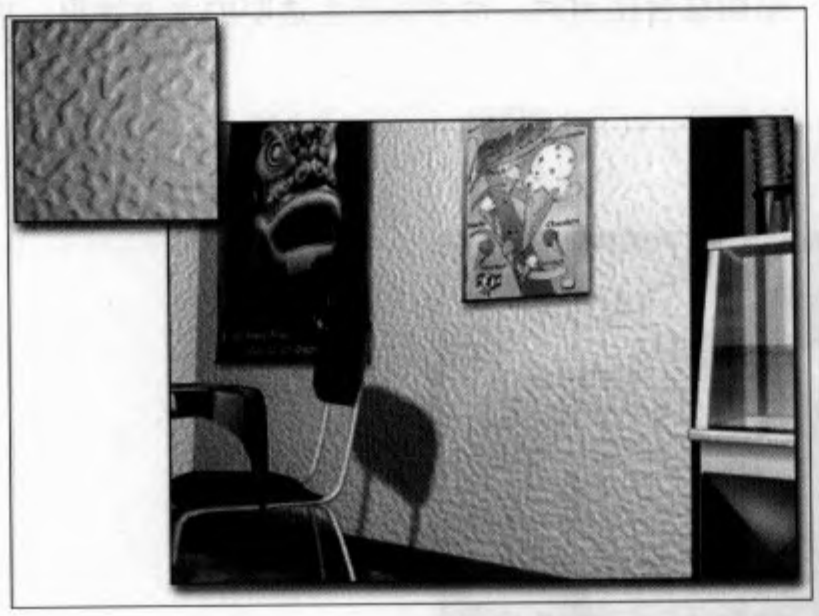


图5-139

【界面参数】

Stucco Parameters【灰泥参数】卷展栏如图5-140所示。

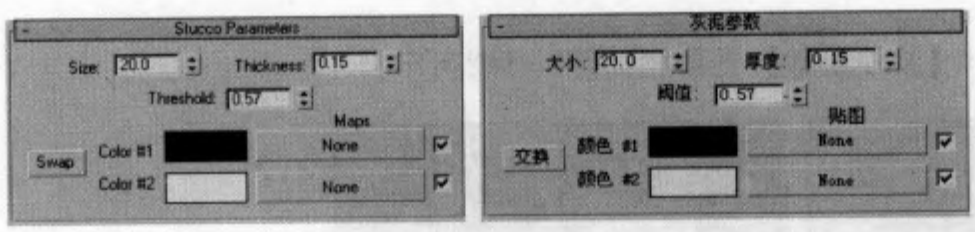


图5-140

- Size【大小】：用于设置凹陷纹理的大小。
- Thickness【厚度】：运用该项可模糊两种颜色的边界。其值为0时，为尖锐的边界；而值为1时，边界则会完全模糊。
- Threshold【阈值】：运用该项可确定Color#1和Color#2的混合程度。其值为0时，就只有Color#2会显示。
- Color #1【颜色 #1】：表示背景的颜色。单击色块可以在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。
- Color #2【颜色 #2】：表示灰泥纹理的颜色。单击色块可以在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。

提示 由于“灰泥”贴图常用于“凹凸”贴图，因此没有必要调整默认的颜色。

- Maps【贴图】：在Color #1和Color #2上用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。
- Swap【交换】：可将Color #1和Color #2的设置进行交换。

5.4.15 Waves【波浪】贴图

【功能作用】

“波浪”是一种生成水面波纹效果的3D贴图。它可以生成一定数量的球形波浪并将它们随机分布，可以控制波浪数量、振幅和波浪速度。一般把此贴图同时用于“漫反射”和“凹凸”贴图，在与“不透明”贴图结合使用时，也可以产生透明的水波效果。应用效果如图5–141所示。

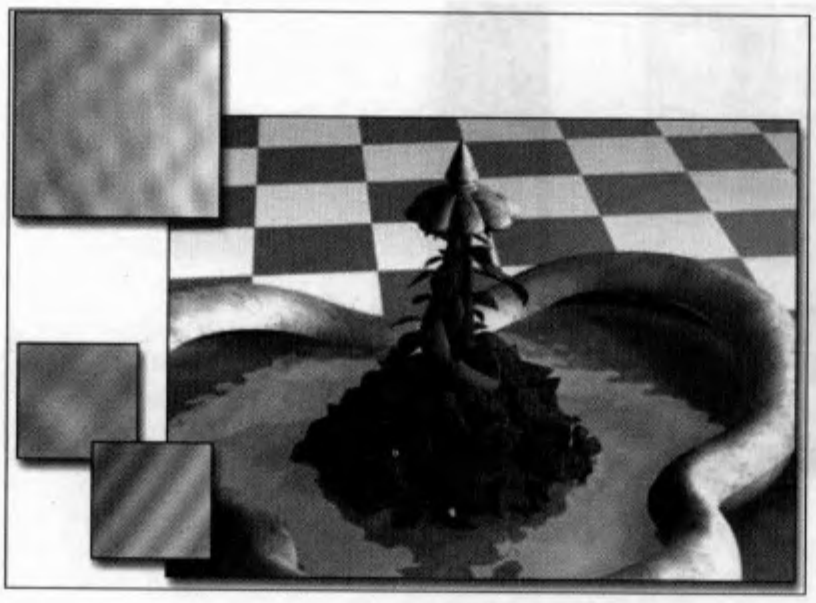


图5–141

【界面参数】

Waves Parameters【波浪参数】卷展栏如图5–142所示。

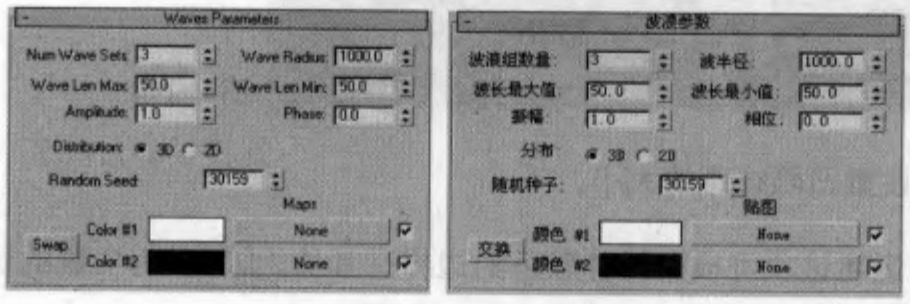


图5–142

- Num Wave Sets【波浪组数量】：指定在图案中使用多少个波浪组。波浪组是几组放射状对称的波浪，它们源自随机计算的点，沿对象内部生成波浪形状。对于平静的水面，将此值设置为较低的数量。对于波浪起伏的水面，可以使用较高的数量。取值范围为1～50，默认值为3。

说明 在图5–143中，左为波浪组数量=1；中为波浪组数量=3；右为波浪组数量=10。

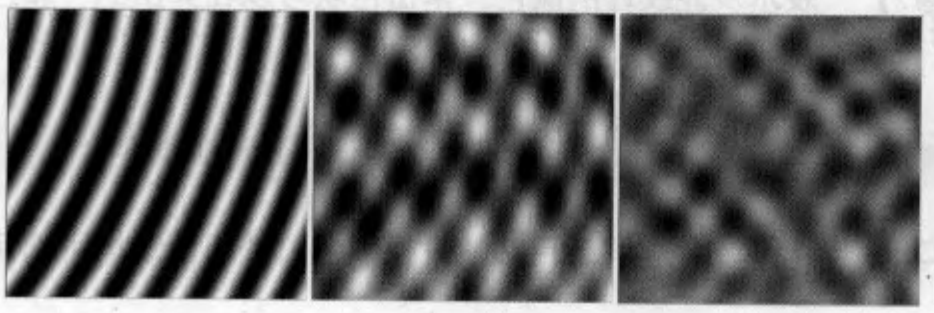


图5–143

- Wave Radius【波半径】：指定波纹的半径大小。大半径产生较大的圆形波浪图案，小半径产生的波浪小，但密度更大。默认值为1 000。

- Wave Len Max/Wave Len Min【波长最大值/波长最小值】：定义每个波浪中心随机所使用的间隔。如果两个值非常接近，那么水面看起来很规则；如果相差很远，那么水面看起来就不规则。
- Amplitude【振幅】：通过增大两种颜色之间的对比度，来调整波浪的强度和深度。默认值为1.0。
- Phase【相位】：改变波浪图案。可为图案的运动生成动画效果。
- Distribution【分布】：确定波浪的分布形态。
- 3D【3D】：将波浪中心分布在假想球体的表面上，影响3D对象的各个侧面。
- 2D【2D】：将波浪分布在以XY平面为中心的圆圈内，它更适用于扁平的水面，如海洋和湖泊。
- Random Seed【随机种子】：提供一个种子数以生成水波图案，图案会因每个种子数值而改变，但其他所有的设置仍保持不变，即可在相同的设置下产生不同的波浪效果。
- Color #1【颜色 #1】：表示波峰的颜色。单击色块可以在弹出的"颜色选择器"中更改颜色。
- Color #2【颜色 #2】：表示波谷的颜色。单击色块可以在弹出的"颜色选择器"中更改颜色。
- Maps【贴图】：在Color #1和Color #2上用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。
- Swap【交换】：可将Color #1和Color #2的设置进行交换。

5.4.16 Wood【木材】贴图

【功能作用】

"木材"可以控制纹理的方向、粗细和复杂度，将整个对象体积渲染成波浪纹图案，主要用作"漫反射"颜色贴图。将指定给"木材"的两种颜色进行混合，使其形成木纹图案。可以用其他贴图来代替其中任意一种颜色，创建更为复杂的效果，也可将"木材"贴图用到其他贴图通道中。应用效果如图5-144所示。

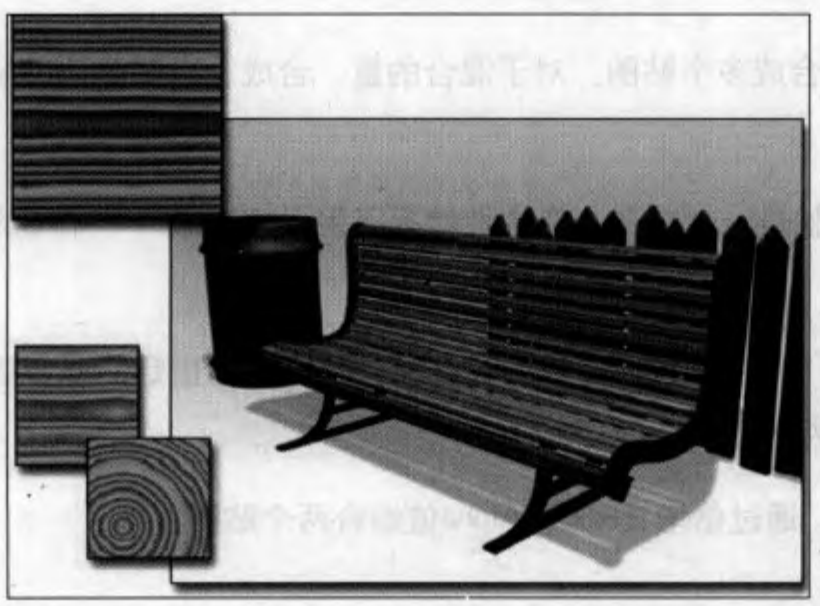


图5-144

【界面参数】

Wood Parameters【木材参数】卷展栏如图5—145所示。

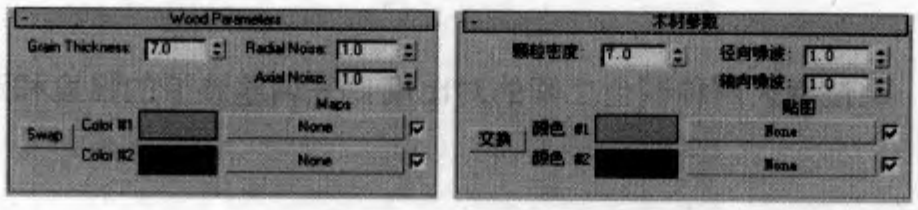


图5—145

- Grain Thickness【颗粒密度】：用于设置木纹的宽度。默认值为7。
- 减小“颗粒宽度”可以产生密集的纹理线，用来模仿生长比较慢的硬木纹理。当宽度为0时，看起来就像是锯末做成的合成板。
- 增加“颗粒宽度”产生疏松的纹理线，可以模仿生长比较快的热带树木。
- Radial Noise【径向噪波】：沿平面中心放射方向增加噪波，对环状木纹(年轮)产生噪波影响，从而使木纹效果更接近自然。
- Axial Noise【轴向噪波】：沿垂直轴向增加噪波，对竖条木纹产生噪波影响。
- Color #1【颜色 #1】：表示底色的颜色。单击色块可以在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。
- Color #2【颜色 #2】：表示木纹的颜色。单击色块可以在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。
- Maps【贴图】：在Color #1和Color #2上用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。
- Swap【交换】：可将Color #1和Color #2的设置进行交换。

5.5 合成器贴图

“合成器”贴图专用于合成其他颜色或贴图。在图像处理中，合成贴图能够将两种或更多的图像按指定方式结合在一起。3ds Max提供以下合成器贴图。

- Composite【合成贴图】：合成多个贴图。对于混合的量，合成没有明显地控制基于贴图的Alpha通道上的混合量。
- Mask【遮罩】：遮罩本身就是一个贴图，在这种情况下用于控制第二个贴图应用于表面的位置。
- Mi【混合】：使用“混合”混合两种颜色或两种贴图。可以使用指定的混合级别调整混合的量。混合级别可以设置为贴图。
- RGB Multiply【RGB倍增】：通过倍增其RGB和Alpha值组合两个贴图。

5.5.1 Composite【合成】贴图

【功能作用】

将多个贴图组合在一起，通过贴图自身的Alpha通道或“输出数量”来决定彼此之间的透明度。对于此类贴图，应使用含有Alpha透明通道的图像。如果要在视图中显示合成贴图中的多个贴图，显示驱动必须是OpenGL或Direct 3D方式，软件显示驱动方式不支持多贴图显示。在图5–146中，背景星空就是由三个贴图合成的。

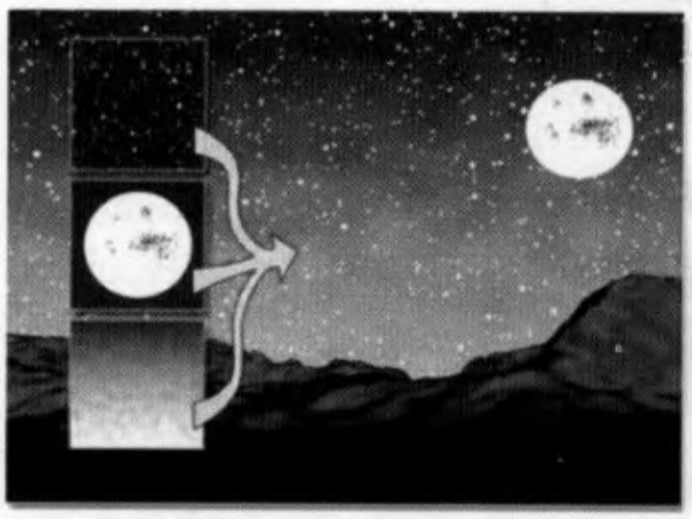


图5–146

说明 在图5–146中，背景由三个贴图合成，最底层为渐变贴图，其上是一个有Alpha通道的月亮位图，最上面是“细胞”贴图模拟的星星。

【界面参数】

Composite Parameters【合成参数】卷展栏如图5–147所示。

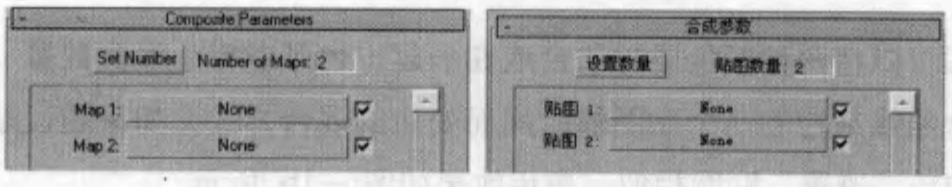


图5–147

- Set Number【设置数量】：用于设置总共合成的贴图数量，最多可以合成1000个。
- Map 1/Map 2【贴图 1/贴图 2】：用于添加贴图，使用复选框可启用或禁用相关贴图。

5.5.2 Mask【遮罩】贴图

【功能作用】

使用遮罩贴图，可以在表面上“透过”一个纹理看到另一个纹理。遮罩控制第二个贴图出现的位置。默认设置下，白色的遮罩区域为不透明，显示贴图。黑色的遮罩区域为透明，显示基本材质。可以使用“反转遮罩”来反转遮罩的效果。

说明 在图5–148中，灭火器的表面已经指定好了基础材质，现在要加上左侧的纹理贴图，为了不让位图中黑色的区域影响到材质的颜色，使用“遮罩”贴图。利用中间的黑白图像作为遮罩，仅白色的区域显示位图。因此，位图黑色的区域并没有出现在灭火器的表面上。

图5–148

【界面参数】

Mask Parameters【遮罩参数】卷展栏如图5–149所示。

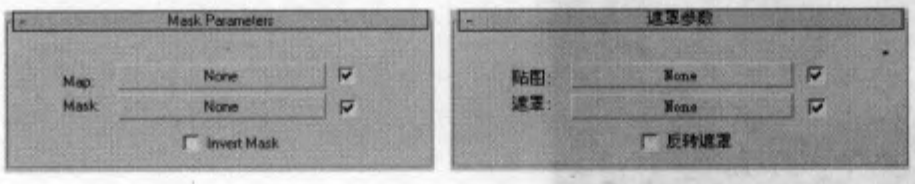


图5–149

- Map【贴图】：单击右侧的None按钮，选择或创建要通过遮罩查看的贴图。
- Mask【遮罩】：单击右侧的None按钮，选择或创建用作遮罩的贴图。
- Invert Mask【反转遮罩】：使用该项可将遮罩的效果颠倒过来。

5.5.3 Mix【混合】贴图

【功能作用】

通过“混合”贴图可以将两种颜色或材质合成在一起，也可以将“混合数量”参数设为动画，或者使用混合曲线来控制两个贴图随时间而变化的混合方式。如果通过贴图来控制混合效果，结果与使用“遮罩”贴图相似。应用效果如图5–150所示。

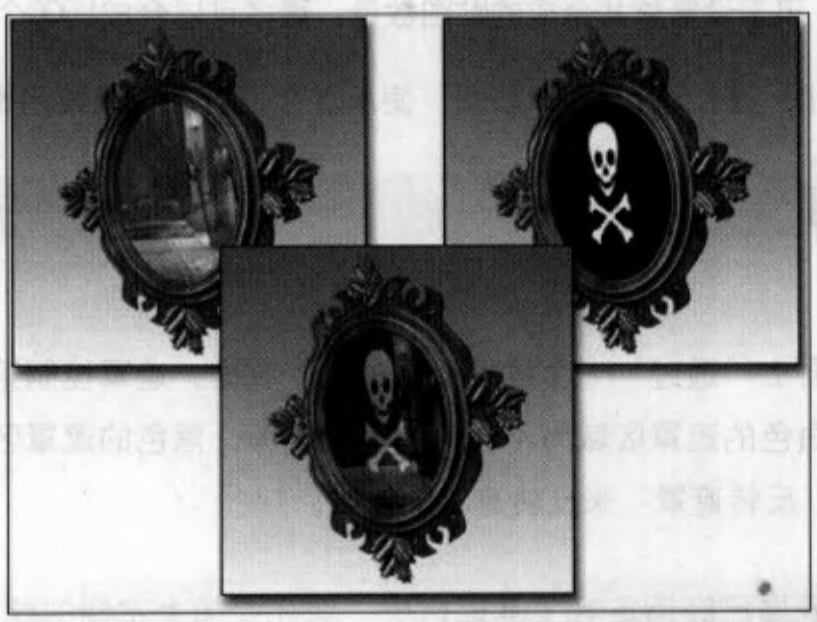


图5–150

【界面参数】

Mix Parameters【混合参数】卷展栏如图5–151所示。

- Color #1【颜色 #1】：单击色块可以在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。

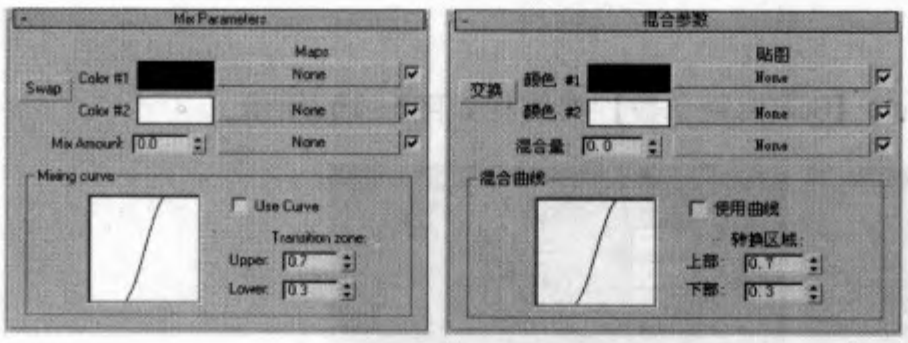


图5-151

- Color #2【颜色 #2】：单击色块可以在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。
- Maps【贴图】：在Color #1和Color #2上用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。
- Swap【交换】：可将Color #1和Color #2的设置进行交换。
- Mix Amount【混合量】：用于控制两个贴图混合的程度。当值为0时，Color #1会完全显现；而值为1时，Color #2会完全显现。
- Mix Maps【混合贴图】：用于设置一个贴图来控制混合情况，且通过贴图产生图像的明暗度来控制混合的透明度。

Mixing curve【混合曲线】组

这些参数控制要混合的两种颜色间过渡的柔和或强烈程度。

- Use Curve【使用曲线】：启用该项时，曲线影响将会生效。
- Transition zone【转换区域】：可通过“上部”和“下部”值来调节曲线混合效果。当两个值相等时，混合边界会清晰明确；两值相差越大，边界则越模糊。

5.5.4 RGB Multiply【RGB相乘】贴图

【功能作用】

这种合成贴图主要用于“凹凸”贴图，此贴图通过将RGB值相乘组合两个贴图，结果是大幅度增加了图像的对比度，也就是增加了凹凸的程度。如果两个图像都具有Alpha通道，它还可以决定是否将Alpha通道图像也进行相乘处理。在图5-152中，通过RGB倍增贴图提高了烟缸上的凹凸效果。

图5-152

【界面参数】

RGB Multiply Parameters【RGB相乘参数】卷展栏如图5—153所示。

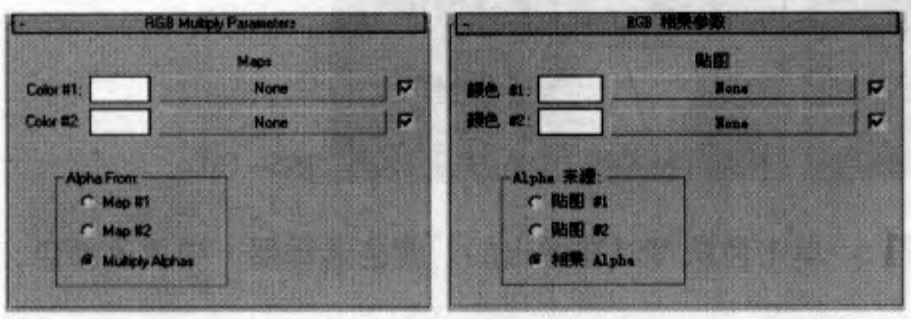


图5—153

- Color #1【颜色 #1】：单击色块可以在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。
- Color #2【颜色 #2】：单击色块可以在弹出的“颜色选择器”中更改颜色。
- Maps【贴图】：在Color #1和Color #2上用贴图替换颜色，使用复选框可启用或禁用相关贴图。

Alpha From【Alpha来源】组

可以确定如何为贴图生成Alpha。如果“颜色 #1”和“颜色 #2”的贴图没有Alpha通道，则这些选项不起作用。

- Map #1【贴图 #1】：使用第一个贴图的Alpha通道。
- Map #2【贴图 #2】：使用第二个贴图的Alpha通道。
- Multiply Alphas【相乘Alpha】：将两个图像的Alpha通道进行相乘处理。

5.6 颜色修改器贴图

使用“颜色修改器”贴图可以改变贴图中像素的颜色，就像在图像处理软件中修改图像的颜色一样。3ds Max提供了以下几种修改贴图颜色的方法。

- Output【输出】：将位图输出功能应用到没有这些设置的参数贴图中，如方格。这些功能可调整贴图的颜色。
- RGB Tint【RGB染色】：基于红色、绿色和蓝色值，对贴图进行染色。
- Vertex Color【顶点颜色】：显示渲染场景中指定顶点颜色的效果。从可编辑的网格中指定顶点颜色。

5.6.1 Output【输出】贴图

【功能作用】

使用“输出”贴图，可以将输出设置应用于没有这些设置的程序贴图，如“方格”或“大理石”贴图。

【界面参数】

5.6.1.1 Output Parameters【输出参数】卷展栏

- Maps【贴图】：在弹出的“材质/贴图浏览器”中选择贴图，使用复选框可启用或禁用相关贴图。

5.6.1.2 Output【输出】卷展栏

“输出”卷展栏中的选项与内置的“输出”卷展栏中的选项和使用方法完全相同，详细信息参见本书“5.3.1 Output【输出】卷展栏”。

提示 合理的使用“输出”贴图和“RGB染色”贴图，可以在3ds Max的材质编辑器中完成类似“亮度”、“对比度”、“曲线”和“色彩平衡”等操作。

5.6.2 RGB Tint【RGB染色】

【功能作用】

“RGB 染色”贴图可调整图像中RGB颜色通道的值。三个色块代表三种通道，更改色块可以调整相关颜色通道的值，如图5-154所示。

图5-154

提示 通道的默认颜色命名虽然为红、绿、蓝，但是可以为它们指定任何颜色，不必拘泥于红色、绿色和蓝色，或者类似的色调。

【界面参数】

RGB Tint Parameters【RGB染色参数】卷展栏如图5-155所示。

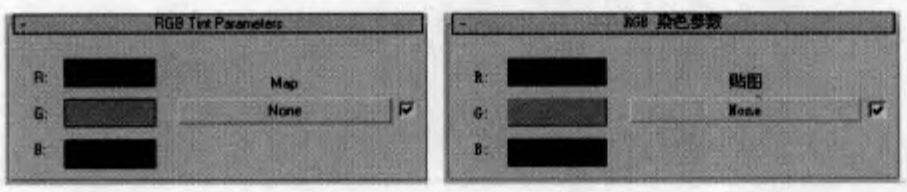


图5-155

- R/G/B【R/G/B】：分别用来改变红、绿、蓝通道的颜色。
- Map【贴图】：选择一个贴图作为染色对象，可使用右侧的复选框启用或禁用贴图效果。

5.6.3 Vertex Color【顶点颜色】贴图

【功能作用】

“顶点颜色”贴图专用于可渲染对象的顶点颜色。在3ds Max中，可以使用“顶点绘制”修改器、“指定顶点颜色”工具来指定顶点颜色；也可以使用可编辑网格或者可编辑多边形的顶点选项来指定顶点颜色。应用效果如图5-156所示。

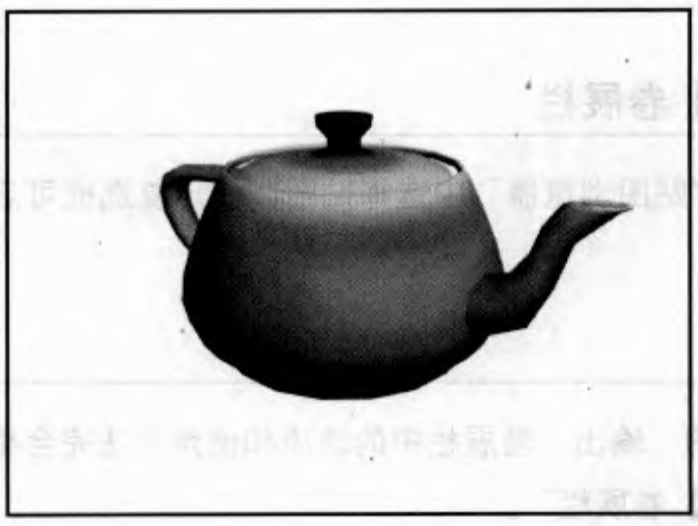


图5-156

提示 如果要在视图中显示顶点的颜色，右键单击对象，在四元菜单中选择“属性”，然后勾选“显示属性”组中的“顶点通道显示”。

【界面参数】

Vertex Color Parameters【顶点颜色参数】卷展栏如图5-157所示。

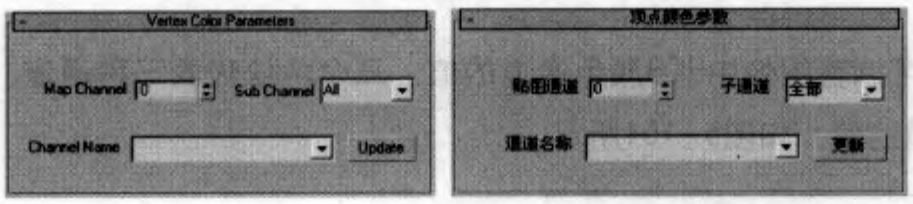


图5-157

- Map Channel【贴图通道】：可以指定需要使用的通道。取值范围为0～99，默认值为0。
- Sub Channel【子通道】：可以指定贴图是使用指定贴图通道的“红色”子通道、“绿色”子通道还是“蓝色”子通道，或者使用所有的子通道。
- Channel Name【通道名称】：在为经过命名的贴图对象或者顶点颜色通道指定带有“顶点颜色”贴图的材质时，可以单击“更新”按钮，然后在此下拉列表框中选择一个经过命名的对象贴图通道。
- Update【更新】：更新“通道名称”下拉列表框中的内容。在为对象使用材质以后单击“更新”按钮，或者在为对象添加了通道以后单击。

5.7 其他贴图

3ds Max的可用纹理贴图非常丰富，除了前面介绍的以外，还有一些不太好归类，但非常重要的贴图。其中主要有用于反射与折射的贴图类型，以及一些有特殊作用的贴图，比如“法线贴图”和“每像素摄影机贴图”。

5.7.1 Camera Map Per Pixel【每像素摄影机贴图】

【功能作用】

“每像素摄影机”贴图可以从指定的摄影机方向投射贴图，常用来辅助“无光/投影”材

质创建合成效果。可以先渲染场景，然后使用图像处理软件修改渲染图像，最后再把修改过的图像用“每像素摄影机”贴图投射回3D对象上。

【界面参数】

Camera Map Parameters【摄影机贴图参数】卷展栏如图5-158所示。

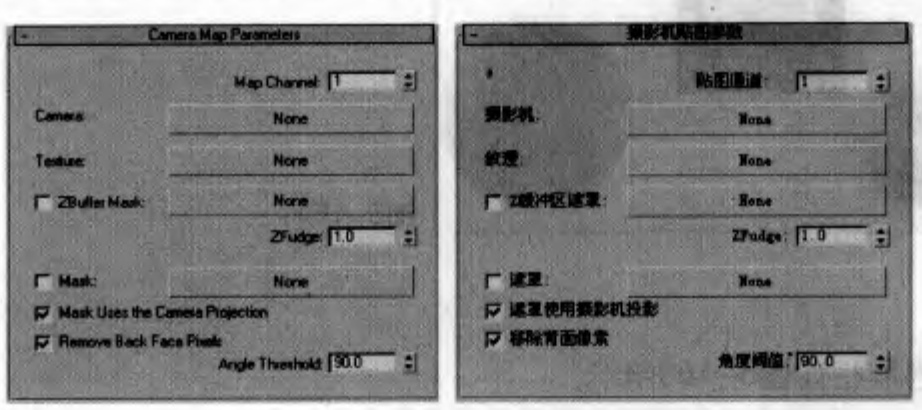


图5-158

- Map Channel【贴图通道】：用于设置要使用的贴图通道。其默认设置为1。
- Camera【摄影机】：指定摄影机。只需单击None按钮，在视口中选择场景中的摄影机即可，也可以使用“选择对象”对话框来选择摄影机。

提示 一旦指定了摄影机，它的名称便显示在此按钮上。在指定后，注意不要更改用于投影的任何摄影机参数，否则可能会导致摄影机与场景不匹配。

- Texture【纹理】：单击可将纹理指定给投影，可以指定任意种类的贴图，但是通常使用位图作为投影的纹理。
- Z Buffer Mask【Z缓冲区遮罩】：单击可指定包含遮罩的Z深度数据的贴图。通常使用用相同摄影机进行渲染的包含Z通道的位图文件。
- ZFudge【ZFudge】：当ZFudge值不为1.0时，为Z深度数据的使用添加了偏移边界。这样，就可以微调Z缓冲区遮罩。
- Mask【遮罩】：类似于“遮罩”贴图中遮罩选项的作用，可以通过一个贴图查看另外一个贴图。通常遮罩的黑色区域为透明，而白色区域则不透明，灰色区域根据灰色的色值表现不同的透明度。
- Mask Uses the Camera Projection【遮罩使用摄影机投影】：启用后，遮罩使用与“纹理”和“Z缓冲区遮罩”相同的摄影机投影。当禁用此项后，则需使用对象的UVW坐标。
- Remove Back Face Pixels【移除背面像素】：启用后，可根据“角度阈值”设置投影，以排除背离摄影机的曲面。
- Angle Threshold【角度阈值】：当移除背面像素时，可以指定作为截止的角度。与摄影机相垂直的面，或是超过90°的面，将不进行投影。默认值为 90.0。

5.7.2 Normal Bump【法线凹凸】

【功能作用】

“法线凹凸”贴图使用纹理烘焙法线贴图。可以将其指定给材质的“凹凸”和“置换”通

道。使用“置换”贴图可以更正几何模型看上去平滑的边缘，同时，也会增加几何体的面数。使用“法线凹凸”贴图可以在低多边形模型上模拟高精度多边形对象的纹理表现外观，与传统的凹凸效果相比有更真实的光影感。 应用效果如图5–159所示。

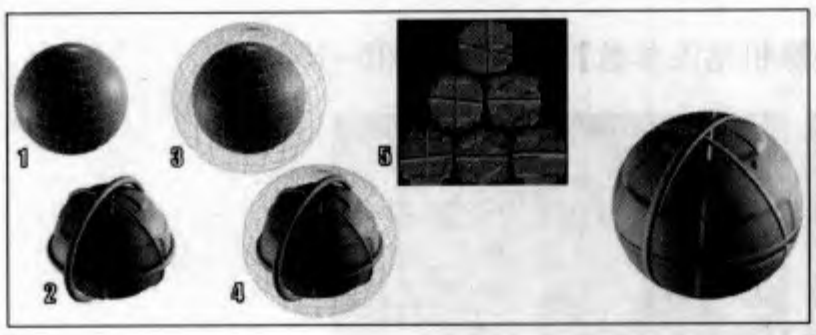


图5–159

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图5–160所示。

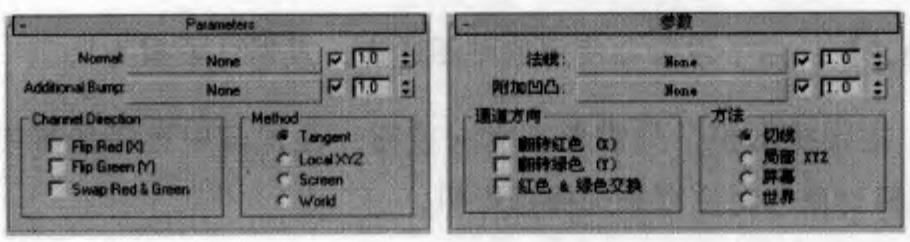


图5–160

- Normal【法线】：指定法线贴图。其右侧的数值框是用来增加或减少每个贴图的相对效果的。使用复选框可启用或禁用贴图效果。
- Additional Bump【附加凹凸】：可以再添加一个附加的标准凹凸贴图(灰度)。另外，其最终渲染的凹凸是这两个贴图结合的结果。

Channel Direction【通道方向】组

在默认情况下，法线贴图的红色通道表示的是左与右，而绿色则表示上与下(蓝色表示垂直距离)。

- Flip Red (X)【翻转红色 (X)】：翻转红色通道，也就是翻转水平方向。
- Flip Green (Y)【翻转绿色 (Y)】：翻转绿色通道，也就是翻转垂直方向。
- Swap Red & Green【红色&绿色交换】：将红色和绿色通道交换，以使法线贴图旋转90°。

Method【方法】组

在“方法”组中，提供了在法线上使用的坐标选项。

- Tangent【切线】：沿着目标物体的表面的切线进行投影，是适用于移动和变形对象的方法，如设置动画的角色。这是默认设置。
- Local XYZ【局部XYZ】：可使用物体的局部坐标进行投影。此类方法适应于静态或者动态的物体，而并不适合于变形物体。若变形物体使用该选项，则会产生不正确的投影。
- Screen【屏幕】：使用屏幕坐标进行投影，也就是在与Z轴垂直的面上进行投影。其中X轴是水平方向，正方向朝右；Y轴是垂直方向，正方向朝上；Z轴则与屏幕垂直，正方向朝向操作者。该项适用于必须只从一个角度才能观看的物体。

- World【世界】：使用世界坐标进行投影。主要适用于非移动和变形的物体，否则，带有世界投射法线的移动对象将在表面上显示“游动”的纹理。

提示 如果在“渲染到纹理”对话框的“输出”卷展栏的“选定元素唯一设置”组中启用“输出到法线凹凸”，则将自动生成所指出材质组件的法线贴图。

5.7.3 Flat Mirror【平面镜】贴图

【功能作用】

“平面镜”贴图专用于一组共面的表面产生镜面反射的效果。所谓的“共面”，简单的理解就是法线方向相同的连续表面形成的大平面，它是对“反射/折射”贴图的补充，因为“反射/折射”贴图无法正确地创建平面反射效果。虽然3ds Max有更优秀的“光线追踪”来表现正确的反射，但是“平面镜”贴图在渲染速度上具有明显的优势。为了正确地计算出反射的结果，使用“平面镜”贴图需要遵循以下规则：

- 必须将“平面镜”贴图指定给所选择的面，可通过下面两种方式来实现。

1. 将“平面镜”贴图以“多维/子对象”类型的一个子级材质出现，通过ID号指定给表面。
2. 以标准材质出现，再通过“平面镜”贴图的“应用于带ID的面”选项指定给表面。

- 若将贴图指定给多个选择的面，那么这些面必须是共面。
- 同一物体上不共面的表面，不能有相同的“平面镜”反射材质。如果需要在同一物体上的两个不共面的表面上使用“平面镜”反射，需要通过“多维/子对象”材质来实现。即在“多维/子对象”材质中创建两个“平面镜”子级材质，然后再将它们的材质ID分别指定给两个不共面的表面。
- “平面镜”反射的材质ID对于物体的共面表面必须是唯一的。

“平面镜”贴图的应用效果如图5–161所示。

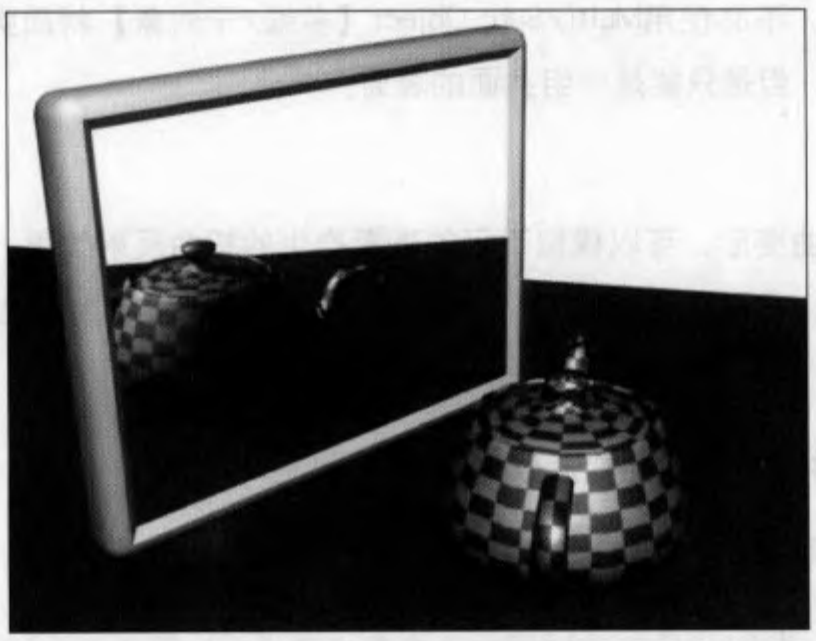


图5–161

【界面参数】

Flat Mirror Parameters【平面镜参数】卷展栏如图5–162所示。

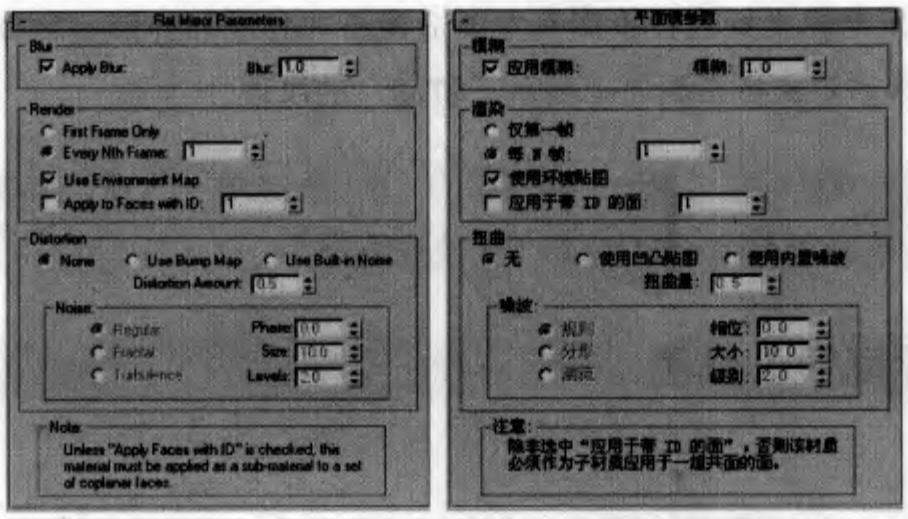


图5—162

Blur【模糊】组

- Apply Blur【应用模糊】：启用后对贴图的模糊过滤，会显示模糊反射的效果。
- Blur【模糊】：可根据反射图像离物体距离的远近，影响其反射的清晰程度。贴图距离越远，模糊就越大。默认值为1.0。

提示 模糊可以用来创建模糊反射效果，也可用于消除反射中的锯齿。对于所有贴图使用较少的模糊设置，可以避免在一定距离像素细节减少时出现闪烁或锯齿。

Render【渲染】组

- First Frame Only【仅第一帧】：渲染时仅在第一帧创建自动平面反射。
- Every Nth Frame【每N帧】：用于设置间隔多少帧进行一次自动平面反射计算。其默认值为1，表示对动画的每一帧都进行自动平面反射计算。
- Use Environment Map【使用环境贴图】：在反射中包含环境贴图，默认为开启状态；如果禁用它，那么镜面反射将会忽略环境背景。当使用了“屏幕”方式的环境背景，且镜面反射物体又朝向观看者时，就应取消选择该项，以避免不正确的反射图像。
- Apply to Faces with ID【应用于带ID的面】：根据ID号来决定物体表面具有相同ID号的面产生镜面反射效果。启用后，不必使用Multi/Sub Object【多维/子对象】材质类型，就可以在物体表面产生镜面反射，但是只能是一组共面的表面。

Distortion【扭曲】组

对镜面反射的图像进行扭曲变形，可以模拟不平的表面产生的扭曲反射效果，也可以模拟水平扭曲反射的动态效果。它可以通过“凹凸”贴图来产生扭曲，也可以通过内建的“噪波”设置来产生扭曲变形。

- None【无】：在平面反射中不产生扭曲变形效果。
- Use Bump Map【使用凹凸贴图】：使用材质的凹凸贴图来扭曲反射效果。

提示 如果仅使用材质的“凹凸”贴图，使用该材质的平面看起来会有凹凸效果，但这种效果并不会影响反射映像的结果。只有勾选了“使用凹凸贴图”选项之后，才能根据材质的“凹凸”贴图产生反射映像的扭曲。

- Use Built—in Noise【使用内置噪波】：使用“噪波”组中的设置来产生反射扭曲效果，如图5—163所示。

图5—163

说明 为内建噪波产生的反射扭曲影响，是通过Phase【相位】值的变化产生动态效果的，其类似于水面的反射。

Noise【噪波】组

只有选中“使用内置噪波”选项，此组中的选项才处于激活状态。

- Regular【规则】：用于产生规则整齐而且相对简单的噪波效果。
- Fractal【分形】：可使用分形计算产生较为复杂的分形效果。通过Levels【级别】来控制纹理的复杂程度。
- Turbulence【湍流】：可产生更为强烈的分形效果，噪波更为杂乱。
- Phase【相位】：用于控制噪波变化的速度，对它进行动画处理，就可以产生类似于运动的水波反射效果。
- Size【大小】：用于控制噪波函数的比例。其数值越小，噪波碎片也越小。
- Levels【级别】：该项针对分形计算，来控制迭代计算的次数。其数值越大，噪波越不规则。

【示例】使用标准镜面反射材质

1. 首先在材质编辑器中创建一个Standard【标准】材质。
2. 其次，为Reflection【反射】贴图方式指定一个Flat Mirror【平面镜】贴图。
3. 再在Flat Mirror【平面镜】贴图设置中，启用Apply to Faces with ID【应用于带ID的面】，并设置一个ID号码，比如2。
4. 然后对场景中的物体加入Edit Mesh【编辑网格物体】修改器。
5. 接着，进入Sub Object的Face【面】层级，在物体表面选择一个或一组共面。
6. 在修改命令面板的Edit Surface【编辑曲面】下，将此平面ID号设为与材质相同的数值(比如2)。
7. 最后将平面镜材质指定给物体，渲染结果显示选择面（ID为2）表现为镜面反射效果。

【示例】使用Multi/Sub Object【多维/子对象】镜面反射材质

1. 首先在材质编辑器中创建一个Multi/Sub Object【多维/子对象】材质。
2. 其次，进入它的一个子级材质中，并记住材质的ID号。
3. 在子级材质中，为Reflection【反射贴图】方式指定一个Flat Mirror【平面镜】贴图。
4. 接着对场景中的物体加入Edit Mesh【编辑网格物体】修改器。
5. 然后，进入Sub Object的Face【面】子对象级别，在视图中选择物体的一组共面。
6. 在修改命令面板的Edit Surface【编辑曲面】下，将此平面ID号设为与子级材质相同的数值。
7. 最后将镜面反射材质指定给物体，渲染结果显示选择面表现为镜面反射效果。

提示 如果想要在物体上产生多于一组平面的镜面反射，只要对不同的选择面集合设置不同的ID号，然后在多维/子对象材质中，创建几个与表面ID号对应的子级材质即可，但这些子级材质的反射通道都使用“平面镜”贴图。

5.7.4 Raytrace【光线跟踪】贴图

【功能作用】

“光线跟踪”贴图与“光线跟踪”材质的设置基本相同，能提供近乎完美和精确的反射和折射效果，它比使用“反射/折射”贴图效果更好，但渲染的时间也会增加。由于“光线跟踪”贴图与“光线跟踪”材质的设置基本相同，很多选项的详细信息参见“4.2 Raytrace【光线跟踪】材质”。应用效果如图5-164所示。

图5-164

尽管“光线跟踪”贴图与“光线跟踪”材质的设置基本相同，但它们还是有以下几个不同之处。

- “光线跟踪”贴图可以与其他贴图类型一起用于任何一种类型的材质。
- 可以将“光线跟踪”贴图指定给其他反射或者折射材质。
- “光线跟踪”贴图比“光线跟踪”材质有更多的衰减控制。
- 通常“光线跟踪”贴图要比“光线跟踪”材质的渲染速度更快一些。

注意 在同一场景中，“光线跟踪”贴图与“光线跟踪”材质被“光线跟踪器全局参数”设置共同影响。

5.7.4.1 Raytracer Parameters【光线跟踪器参数】卷展栏

【界面参数】

Raytracer Parameters【光线跟踪器参数】卷展栏如图5-165所示。

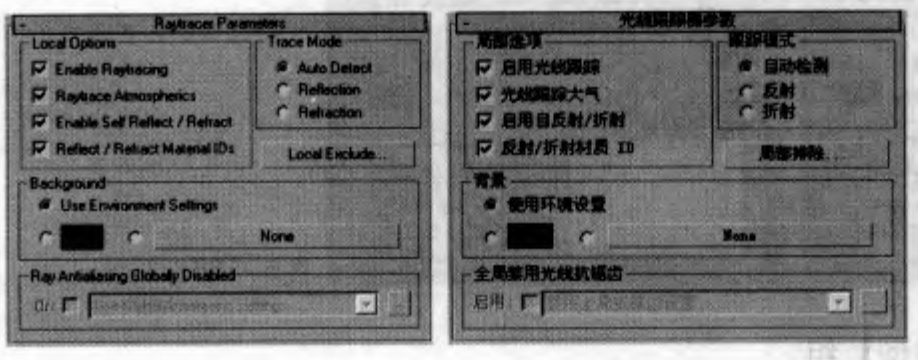


图5-165

Local Options【局部选项】组

大多数选项的作用与“光线跟踪”材质相同，详细信息参见本书“4.2.3 Raytracer Controls【光线跟踪器控制】卷展栏”的相关内容。

Trace Mode【跟踪模式】组

- Auto Detect【自动检测】：自动对跟踪进行测试。如果作为反射贴图，将进行反射计算；如果作为折射贴图，将进行折射计算；如果用作其他的贴图方式，那么应使用下面的两个选项手动设置。
- Reflection【反射】：进行反射光线的计算。
- Refraction【折射】：进行折射光线的计算。
- Local Exclude【局部排除】：单击可打开“局部排除/包含”对话框，可以把选择的对象从光线跟踪计算中排除，以提高计算时间。

Background【背景】组

- Use Environment Settings【使用环境设置】：启用后，在进行光线跟踪计算时，考虑当前场景的环境设置。
- Color Swatch【色块】：用指定颜色替代当前环境进行光线跟踪计算。
- Map【贴图】：指定一张贴图替代当前环境进行光线跟踪计算，这样就可以为场景中的不同物体指定不同的环境贴图进行反射和折射计算了。

Ray Antialiasing Globally Disabled【全局禁用光线抗锯齿】组

忽略全局抗锯齿设置，为当前光线跟踪材质和贴图设置自身的抗锯齿方式。如果全局禁用抗锯齿，则这些选项不可用，详细信息参见本书“4.2.3 Raytracer Controls【光线跟踪器控制】卷展栏”的相关内容。

5.7.4.2 Attenuation【衰减】卷展栏

光线跟踪衰减的默认设置是禁用的，这表示光线进行反射和折射是无能量损失的，它会一直进行下去，这显然和真实情况不相符。在该卷展栏下可以控制反射和折射光线的衰减，根据距离的远近产生不同强度的反射和折射效果。这样既可以增加真实感，又可以提高渲染速度。Attenuation【衰减】卷展栏如图5-166所示。

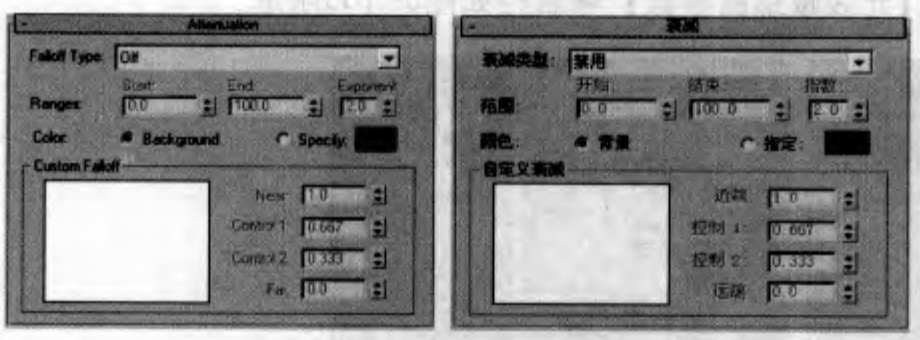


图5-166

Falloff Type【衰减类型】组

- Falloff Type【衰减类型】：通过下拉列表框选择需要的衰减类型。
- Off【禁用】：关闭衰减，此为默认设置。
- Linear【线性】：用于设置为线性衰减，衰减影响可根据“开始范围”和“结束范围”的值来计算。
- Inverse Square【平方反向】：可通过平方反向来计算衰减，平方反向衰减根据“开始范围”进行计算，但不使用“结束范围”。平方反向是按现实世界中光线的实际衰减速度来计算的，但结果却不一定让人满意。
- Exponential【指数】：指数衰减根据开始范围和结束范围的值进行计算，还可以指定要使用的指数。
- Custom Falloff【自定义衰减】：指定衰减要使用的自定义曲线。
- Start【开始】：以世界单位计算衰减开始的距离。默认值为0.0。
- End【结束】：以世界单位计算衰减结束的距离。默认值为100.0。
- Exponent【指数】：设置指数衰减使用的指数。默认值为2.0。
- Color【颜色】：用于设置光线在最后衰减至消失时的颜色。
- Background【背景】：随着光线的衰减，会显示为场景的背景或在“光线跟踪器参数”卷展栏中指定的背景，而不是透过反射/折射光线看到的实际颜色。
- Specify【指定】：设置光线衰减后显示的颜色。如果选择不使用背景色，黑色或灰色通常是最好的衰减色。

Custom Falloff【自定义衰减】组

下面介绍自定义衰减的选项参数。自定义衰减区位于左侧。曲线下方的灰色比例栏显示随着光线强度的变化，曲线将如何影响衰减。

- Near【近端】：设置开始范围距离处的反射/折射光线的强度。取值范围为0.0～1.0，默认值为1.0。
- Far【远端】：设置结束范围距离处的反射/折射光线的强度。取值范围为0.0～1.0，默认值为0。
- Control 1【控制1】：控制接近曲线开始处的曲线形状，默认值为 0.667。
- Control 2【控制2】：控制接近曲线结束处的曲线形状，默认值为 0.333。

5.7.4.3 Basic Material Extensions【基本材质扩展】卷展栏

该卷展栏中的选项用于更加细微地调整“光线跟踪”贴图的效果，如图5–167所示。

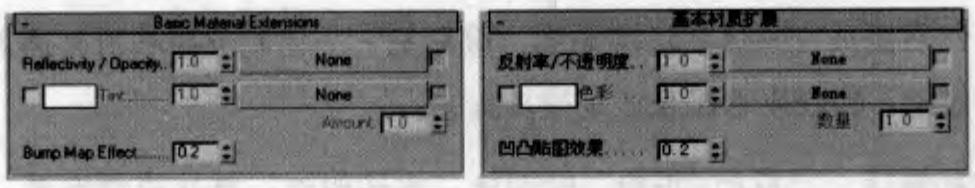


图5–167

- Reflectivity/Opacity【反射率/不透明度】：用于控制影响光线跟踪结果的强度。使用数值框可以设置指定材质使用的光线跟踪数量。
- Maps【贴图按钮】：指定一个贴图来控制光线跟踪的数量，它可以根据物体的表面来决定光线跟踪的强度。使用右侧的复选框启用或禁用贴图效果。
- Tint【色彩】：用于控制对光线跟踪返回的颜色进行染色处理，它不会对材质的Diffuse【漫反射】颜色有任何的影响。使用数值框可以设置色彩数量。默认设置为 1.0。
- Color swatch【色块】：打开“颜色选择器”，为反射指定一个染色的颜色。
- Maps【贴图按钮】：可为染色指定一个贴图，在物体表面形成变化的染色效果。使用右侧的复选框启用或禁用贴图效果。
- Amount【数量】：用于控制染色的数量。
- Bump Map Effect【凹凸贴图效果】：用于控制反射、折射光线下的凹凸贴图效果的强度。

5.7.4.4 Refractive Material Extensions【折射材质扩展】卷展栏

Refractive Material Extensions【折射材质扩展】卷展栏如图5–168所示。

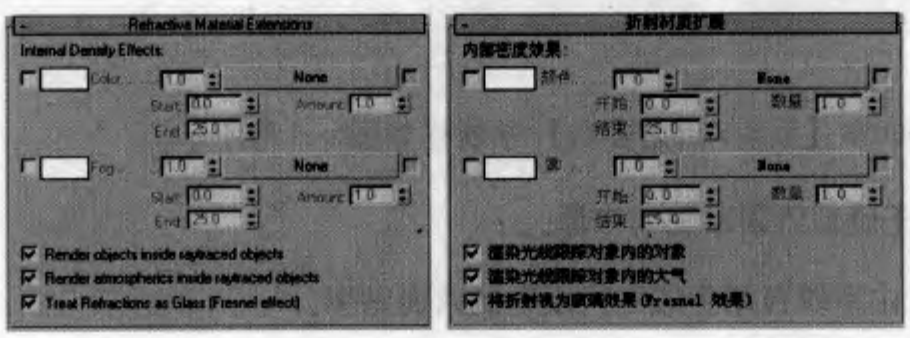


图5–168

与“光线跟踪”材质的扩展参数内容基本相同，详细信息参见本书“4.2.2 Extended Parameters【扩展参数】卷展栏”。

Treat Refractions as Glass(Fresnel effect)【将折射视为玻璃效果(Fresnel效果)】：若选中该

项，可以为折射物体增加一点反射，其效果取决于物体的观察角度；若取消选择该项，那么物体只产生折射效果。

5.7.5 Reflect/Refract【反射/折射】贴图

【功能作用】

该贴图是“光线跟踪”贴图和“光线跟踪”材质没有出现之前，3ds Max用来产生表面反射和折射效果的专用贴图。将它指定给“反射”通道时产生曲面反射效果，将它指定给“折射”通道时产生折射效果。

“反射/折射”贴图的工作原理非常简单，从物体中心往外看，把看到的结果先渲染成六个方向的图像，然后组成立方体的环境贴图，最后把它应用到反射和折射通道上，产生虚假的反射和折射效果，但效果看起来还是很真实的。

由于使用了特殊的算法，“反射/折射”贴图比“光线跟踪”算法要快很多，当然效果也差一些，尤其是对平面反射效果，不能计算出正确的结果，必须使用“平面镜”贴图来完成。对于折射，则需使用“光线跟踪”材质或“薄壁折射”贴图。

在前面介绍“光线跟踪”材质和“光线跟踪”贴图时，我们知道在真实世界中反射是相互无限次地产生的，直到光线衰减消失为止。在“反射/折射”贴图中，也可以进行反射次数的设置。在“渲染场景”面板中的“自动反射/折射”组中修改“渲染迭代次数”参数，可以获得同样的效果。应用效果如图5–169所示。

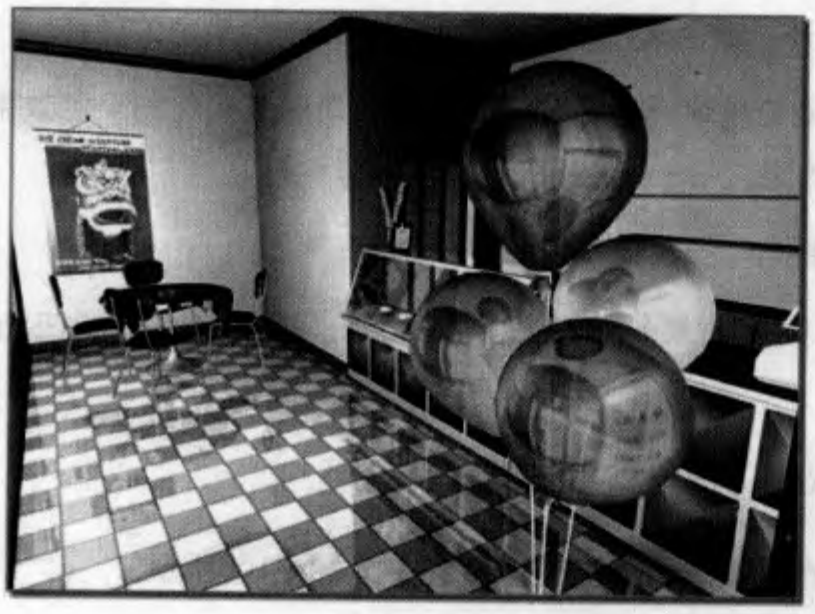


图5–169

【界面参数】

Reflect/Refract Parameters【反射/折射参数】卷展栏如图5–170所示。

- Source【来源】：用于确定六面贴图的来源。
- Automatic【自动】：由系统自动生成进行反射的六面贴图。
- From File【从文件】：选中它，可允许自定义指定六面贴图文件。
- Size【大小】：用于设置反射/折射贴图的大小。较小的值会损失很多反射/折射贴图的细节，默认值为100。

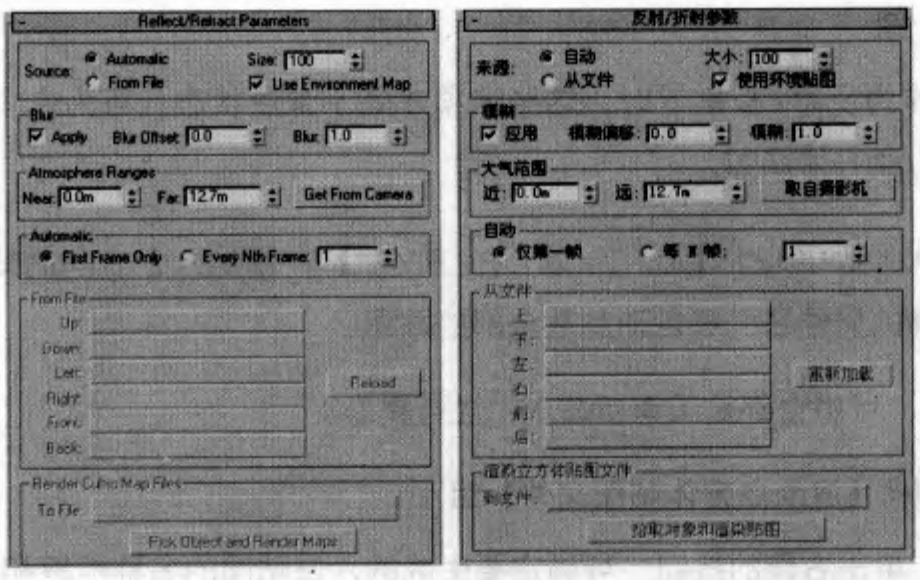


图5–170

- Use Environment Map【使用环境贴图】：该项用于确定是否对环境贴图进行反射/折射计算。当禁用时，在渲染过程中反射/折射贴图忽略环境贴图。

Blur【模糊】组

- Apply【应用】：启用后，会对反射/折射的图像进行模糊处理。这样就可以消除强烈反射中的锯齿，也可以创建模糊的反射效果。
- Blur Offset【模糊偏移】：控制反射/折射贴图的模糊程度，不过模糊程度与对象的距离无关。可以产生非常柔和的效果。
- Blur【模糊】：可根据生成的贴图离物体距离的远近，影响其反射的清晰程度。贴图距离越远，模糊就越大。默认值为1.0。

Atmosphere Ranges【大气范围】组

如果场景中包含环境雾，立方体贴图必须具有近距离范围和远距离范围设置，才能从材质指定的对象中心正确地渲染雾。该组中的“近距”和“远距”数值框用于相对于对象指定雾范围。

- Near【近】：设置雾效的近范围。
- Far【远】：设置雾效的远范围。
- Get From Camera【取自摄影机】：启用后，允许在视图中选取一个摄影机，使用摄影机的“近”和“远”大气范围设置。

提示 该设置不会动态更新摄影机的变化。仅在单击摄影机时，才从摄影机上获取范围值。如果以后改变了摄影机的范围值，贴图的“近”和“远”值自动更新。

Automatic【自动】组

仅在启用“自动”作为反射/折射贴图的源时，这些选项才处于激活状态。这些选项影响“反射/折射”在动画中的效果。

- First Frame Only【仅第一帧】：只在第一帧创建自动反射贴图。
- Every Nth Frame【每N帧】：用于设置间隔多少帧进行一次自动反射贴图计算，默认值为1，即每一帧都进行自动反射计算。

From File【从文件】组

当启用“从文件”作为反射/折射源时，这些选项才处于激活状态。可为六个方向的按钮分别指定贴图，作为立方体贴图。

- Up/Down/Left/Right/Front/Back【上/下/左/右/前/后】：指定六个方向的贴图之一。如果某一贴图具有正确的文件名，将自动加载全部的贴图。
- Reload【重新加载】：可将全部贴图重新装入，进行更新。

Render Cubic Map Files【渲染立方体贴图文件】组

- To File【到文件】：单击右侧的按钮，可确定要生成的六面贴图的名称前缀和文件格式。
- Pick Object and Render Maps【拾取对象和渲染贴图】：单击右侧的按钮使之处于激活状态，然后在场景中选择需要创建“反射/折射”贴图的对象，会自动渲染立方体六个面的贴图，并将渲染的贴图自动对应到“从文件”组下的六个按钮上。

5.7.6 Thin Wall Refraction【薄壁折射】贴图

【功能作用】

“薄壁折射”贴图专用于“折射”贴图通道，可以产生透镜变形的折射效果。它的渲染速度比“光线跟踪”材质快很多，非常适合创建厚度变化不大的玻璃和透镜，但并不适用于表现玻璃球这样的对象。应用效果如图5–171和图5–172所示。

图5–171

图5–172

说明 如图5–172所示是模拟真实玻璃窗的材质效果，其中窗玻璃使用了“薄壁折射”贴图，效果非常真实。还使用“凹凸”贴图模拟平板玻璃因表面不平整而产生扭曲现象。

【界面参数】

Thin Wall Refraction Parameters【薄壁折射参数】卷展栏如图5–173所示。

图5–173

Blur【模糊】组

- Apply Blur【应用模糊】：启用和模糊处理。
- Blur【模糊】：可根据生成的贴图离物体距离的远近，影响其折射的清晰程度。贴图距离越远，模糊就越大。默认值为1.0。

Render【渲染】组

这些选项影响折射在动画中的效果。

- First Frame Only【仅第一帧】：仅在第一帧创建折射图像。若摄影机和物体都没有移动，那么这是渲染速度最快的一种方式。
- Every Nth Frame【每N帧】：用于设置间隔多少帧进行一次折射计算，其默认值为1，表示每一帧都进行折射计算。
- Use Environment Map【使用环境贴图】：用于确定是否对环境贴图进行折射计算。当禁用时，在渲染时折射会忽略环境贴图。

Refraction【折射】组

- Thickness Offset【厚度偏移】：可影响折射偏移的尺寸。当值为0时，没有任何偏移效果，在渲染的场景中看不到对象。值为10.0时，偏移的效果最强。取值范围为0.0～10.0，默认为 0.5。
- Bump Map Effect【凹凸贴图效果】：用于设置凹凸贴图对折射效果产生的影响。只有在材质使用了凹凸贴图之后，此项才有效。另外，它还可以对凹凸效果产生倍增影响。此参数会乘以父级材质中的凹凸贴图量。减小此值会降低二次折射的效果；增大此值会提高二次折射的效果。如果没有指定凹凸贴图，此值没有效果。默认设置为 1.0。

注意 如果玻璃的厚度不均匀，则会有二次折射。如果这类材质也有凹凸贴图，则“薄壁折射”会生成二次折射。算法在缩放二次折射时进行推测，这可能导致折射的效果过于明显。如果出现这种情况，可将此值降到小于1来缩小这种效果。

5.8 mental ray明暗器

在mental ray渲染器中，明暗器是一种用于计算灯光效果的函数。明暗器包括灯光明暗器、摄影机明暗器（镜头明暗器）、材质明暗器和阴影明暗器等。

mental ray渲染器与3ds Max有着非常友好的兼容性，可以渲染3ds Max中大多数类型的材质和贴图。如果启用了mental ray扩展，则可对材质应用很多明暗器。针对使用mental ray渲染器的材质可以指定分配了一个明暗器的组件。并且对于3ds Max的标准材质类型，“mental ray连接”卷展栏也允许添加mental ray明暗器效果。

5.8.1 自定义明暗器

mental ray渲染器为3ds Max提供了以下已经编写好的明暗器：

- 3D Displacement Shader【3D置换移明暗器】
- Bump Shader【凹凸明暗器】
- DGS Material Shader【DGS材质明暗器】
- Dielectric Material Shader【绝缘材质明暗器】
- Environment Shader【环境明暗器】
- Height Map Displacement Shader【高度贴图置换明暗器】
- Material to Shader【材质转换为明暗器】
- Shader List【明暗器列表】
- UV Generator Shader【UV 生成器明暗器】
- UV Coordinate Shader【UV 坐标明暗器】
- XYZ Generator Shader【XYZ 生成器明暗器】
- XYZ Coordinate Shader【XYZ 坐标明暗器】

5.8.1.1 3D Displacement【3D置换】明暗器

【功能作用】

“3D置换明暗器”可以对物体表面进行置换，产生的效果和置换贴图效果相同。当使用mental ray渲染器时，除了使用“置换”修改器，mental ray的置换明暗器是唯一的置换方法，可以在“渲染场景”对话框中的“渲染”面板中全局控制mental ray的置换。

【界面参数】

3D Displacement (3ds max) Parameters卷展栏如图5-174所示。

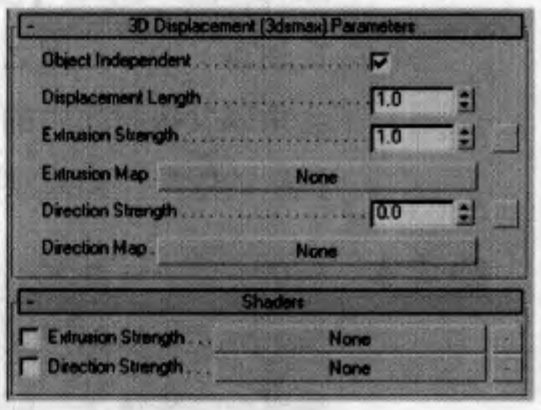


图5-174

1. 3D Displacement Parameters【3D置换参数】卷展栏

- Object Independent【对象独立】：当勾选时，置换效果与物体大小无关。当取消勾选时，置换效果与物体大小保持一致。其默认为勾选。
- Displacement Length【置换长度】：当勾选Object Independent【对象独立】复选框时，这个参数用于控制置换效果的长度。挤出贴图中100%的部分（相当于白色部分）并且Extrusion Strength【挤出强度】值设为1时，置换数量等于设置的Displacement Length【置换长度】；挤出贴图中的其他部分或Extrusion Strength【挤出强度】为其他数值时会按比例决定置换数量。当未勾选Object Independent【对象独立】复选框时，这个值没有作用。默认为1。
- Extrusion Strength【挤出强度】：用于控制置换的高度。该值是置换效果的倍增器，若为1则没有任何改变；如果大于1则加强效果，小于1则反之。其默认为1。
- Extrusion Map【挤出贴图】：运用该项可以使用贴图控制挤出强度，颜色越亮则强度越大。

- Direction Strength【方向强度】：用于控制方向上的强度，默认为0。

注意 若Direction Strength【方向强度】为0，则任何Direction Shader【方向明暗器】都不会起作用。

- Direction Map【方向贴图】：使用贴图控制方向强度。使用贴图的RGB值来控制方向强度（R值会改变U轴向，G值改变V轴向，B值改变W轴向），这一切都是使用对象自身的UVW坐标。

2. Shaders【明暗器】卷展栏

用于为相应参数指定其他贴图或Shader【明暗器】，该卷展栏和3ds Max材质的Maps【贴图】卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader【明暗器】控制这个参数，按钮上会显示所指定的Shader【明暗器】的名字。

5.8.1.2 Bump【凹凸】明暗器

【功能作用】

"凹凸明暗器"可以给mental ray渲染器提供类似于凹凸贴图的效果。

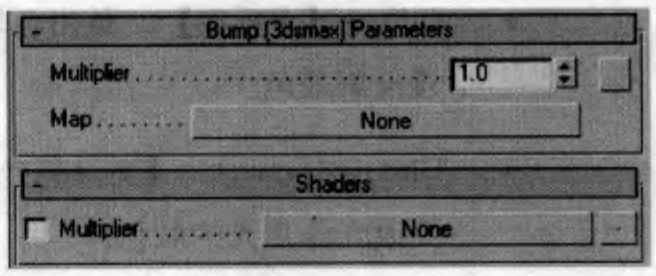


图5-175

【界面参数】

Bump（3ds max）Parameters卷展栏如图5-175所示。

1. Parameters【参数】卷展栏

- Multiplier【倍增】：用于控制凹凸效果的强度，负值可以翻转凹凸效果。其默认为1。
- Map【贴图】：可使用贴图来控制凹凸效果。白色的地方会突出，而黑色的地方则会凹陷。

2. Shaders【明暗器】卷展栏

用于为相应参数指定其他贴图或Shaders【明暗器】，该卷展栏和3ds Max材质的Maps【贴图】卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shaders【明暗器】控制这个参数，按钮上会显示所指定的Shaders【明暗器】的名字。

5.8.1.3 DGS Material【DGS材质】明暗器

【功能作用】

DGS代表漫反射、光泽、高光。这种材质是提供曲面物理精确模拟的mental ray 表现。该材质可以精确地模拟镜子、光滑的油漆、塑料、各向异性光滑等材质。不过DGS材质和3ds Max的材质定义并不完全相同，要使用好这个材质必须要注意一些细微的区别。

- DGS是基于物理属性的，可以精确地再现真实环境，这就意味着没有灯光照射的面是黑色的，因此要使DGS完全地发挥作用，最好打开全局光。

- DGS的三个组件都有一个颜色的输入，对象表面的光线反射是由对象本身的颜色（输入颜色）和反射光线组成，而这二者相加应该正好等于1，因此完全反射的材质在现实中是不真实的，所以无论如何都要尽量使输入和反射各占一定的比例。

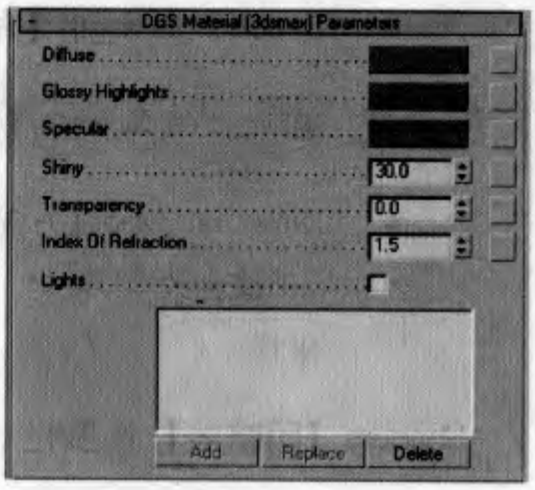


图5-176

1．Parameters【参数】卷展栏

【界面参数】

DGS Material (3ds max) Parameters卷展栏如图5-176所示。

注意 前六个选项右侧的按钮是明暗器快捷按钮。只要单击其中的一个按钮就可打开材质/贴图浏览器，以便向该组件指定明暗器。向组件指定贴图或明暗器之后，此按钮上会显示字母M，而“明暗器”卷展栏上的同等按钮将显示贴图或明暗器名称。

- Diffuse【漫反射】：单击色块可打开Color Selector【颜色选择器】对话框，并更改材质的漫反射颜色。
- Glossy Highlights【光泽高光】：单击色块可打开Color Selector【颜色选择器】对话框，并更改光泽高光的颜色。
- Specular【高光】：单击色块可打开Color Selector【颜色选择器】对话框，并更改平面镜反射的颜色。当高光颜色为白色时，材质是100% 反射，像一面镜子。当高光颜色为黑色时，材质并不反射其周围的任何对象。
- Shiny【发光】：设置光泽高光的宽度。该值越大，高光就越小。默认设置为 30.0。
- Transparency【透明度】：指定透明度。透明度的有效范围是从 0.0~1.0。在 0.0 处，材质完全不透明。在 1.0 处，材质完全透明。默认设置为 0.0。

警告 可以将Transparency【透明度】值设置为 1.0 以上，但是这样做没有效果。这是mental ray 和 Iume 库中明暗器用户界面的一个异常现象，微数值框中的值不像 3ds Max 中的参数那样被“钳制”在它们的有效范围内。

透明度的值还可间接指定材质的反射率，其计算方式是1.0减去透明度值。

- Index Of Refraction【折射率】：在物理世界中，IOR【折射率】通过灯光穿过眼睛或摄影机所在的透明材质和介质的相对速度得出。通常其与对象的密度有关。IOR【折射率】越高，对象的密度越大。默认设置为 1.5。
- Lights【灯光】：启用此项之后，只有在列表框中指定的那些灯光才可照亮材质。而当Lights禁用时，场景中所有的灯光都会影响材质。其默认设置为禁用状态。
- List of lights【灯光列表框】：用于显示选择用来照亮此材质的灯光。

- Add【添加】：可将灯光添加到列表框中。单击“添加”按钮就可将其启用，然后再单击视口中的灯光对象。
- Replace【替换】：替换列表框中的灯光。在列表框中会高亮显示灯光的名称，然后单击“替换”按钮可将其启用，再单击视口中的替换灯光对象。
- Delete【删除】：将灯光从列表框中移除。高亮显示列表框中的灯光名称，然后单击“删除”按钮即可。

2. Shaders【明暗器】卷展栏

该卷展栏上的参数向DGS材质的一个基本参数指定贴图或明暗器，这相当于设置标准材质组件的贴图。通过添加明暗器，可以创建生成复杂效果的明暗器树。Shaders【明暗器】卷展栏如图5-177所示。

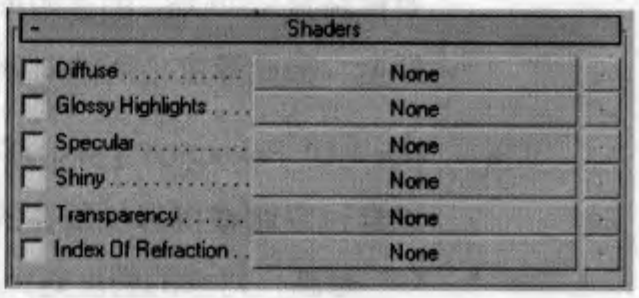


图5-177

其中的各参数与前面“参数”卷展栏中的参数是一一对应的，这里就不再重复解释。

[-]：当通道中指定的明暗器可以返回多个结果时，通过这个按钮选择需要的结果。如果明暗器只返回一个结果，则此按钮不可用。单击这个按钮后，会弹出Connect Parameter to Shader【将参数连接到明暗器】对话框，如图5-178所示。

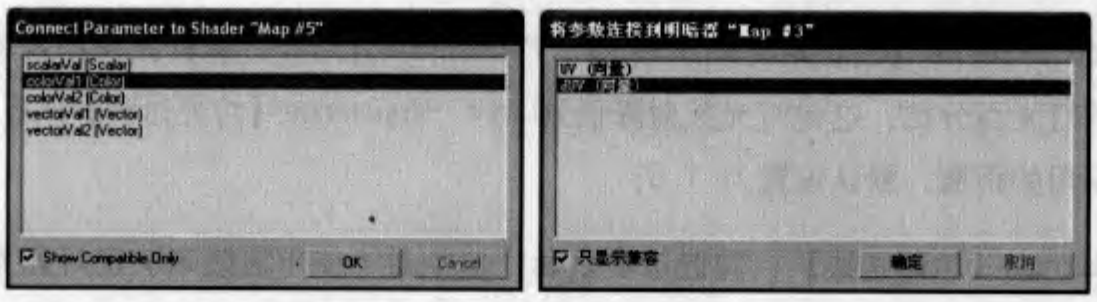


图5-178

- List of return values【返回值列表框】：列出明暗器返回的参数，每个参数的类型均括在括号内，位于参数名称之后。
- Show Compatible Only【只显示兼容】：勾选该项之后，列表框中只显示其类型与指定明暗器的组件兼容的返回值。如果禁用该项，则显示明暗器的所有返回值，无论兼容与否。默认情况下为勾选。

5.8.1.4 Dielectric Material【绝缘材质】明暗器

【功能作用】

“绝缘材质明暗器”是一个基于真实物理属性的Shaders【明暗器】，可以用于模拟各种绝缘材质，例如玻璃等。它内置了菲纳洱公式、光线吸收等物理属性。使用在Surface【表面】组件时，只影响对象的表面外观；使用在Photon【光子】组件时，会影响焦散和全局光的效果。mental ray的Glass材质等价于Surface【表面】和Photon【光子】组件同时使用Dielectric Material Shader【绝缘材质明暗器】，并且设置参数相同的mental ray材质。

【界面参数】

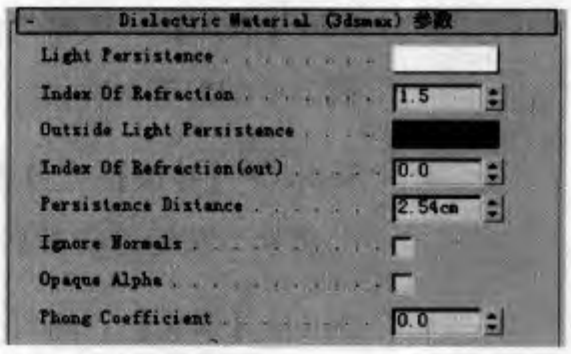


图5—179

"Dielectric Material (3ds max) 参数"卷展栏如图5—179所示。

- Light Persistence【灯光过滤】：与Persistence Distance【过滤距离】结合使用，控制体积透射的灯光百分比。例如，如果将颜色设置为R=G=B=0.5，并将Persistence Distance【过滤距离】设置为 2.0，则厚度为 2.0 个单位的对象将显示 50% 的透明度。默认设置为白色 (R=G=B=1.0)。 由于透明度取决于对象的厚度，因此厚度不同的对象显示不同的透明度，视查看的角度而定。
- Index Of Refraction【折射率】：用于指定材质的折射率 (IOR)。在物理世界中，IOR 通过灯光穿过眼睛或摄影机所在的透明材质和介质的相对速度得出。通常其与对象的密度有关。IOR 越高，对象的密度越大。默认设置为 1.5。
- Outside Light Persistence【外部灯光过滤】：与Persistence Distance【过滤距离】结合使用，控制在曲面的另一面透射的灯光百分比。设置为"黑色"后，此参数不起作用。默认设置为黑色 (R=G=B=0.0)。
- Index Of Refraction(out)【折射率 (外部)】：设置曲面另一面上的 IOR。设置为0后，此参数不起作用。默认设置为0.0。
- Persistence Distance【过滤距离】：与Light Persistence【灯光过滤】颜色结合使用，控制体积透射的灯光百分比。这是灯光投射降低到Light Persistence【灯光过滤】RGB 值指定的百分比所采用的距离。默认设置为 1.0。
- Ignore Normals【忽略法线】：勾选该项之后，渲染器不使用法线来决定灯光光线是进入对象还是离开对象。通常，材质使用法线来决定光线是进入对象还是离开对象。（如果法线指向光线，则光线将进入，如果法线移离光线，则光线将离开。）如果渲染法线不统一的对象，则可能会出现问题。勾选Ignore Normals【忽略法线】之后，材质通过计算光线与对象相交的次数来决定光线是进入对象还是离开对象。默认情况下未勾选。
- Opaque Alpha【不透明Alpha】：勾选该项之后，接触环境的折射光线不生成透明 alpha 值。这是 3ds Max 通常采用的处理环境的方式。禁用该项后，接触环境的折射光线将渲染透明 alpha 值。如果计划将渲染用作合成的一部分，则会有所帮助。默认情况下未选择。
- Phong Coefficient【Phong系统】：系数大于0时，将在材质上生成 Phong 高光。高光会显示在示例窗中。通常，该值必须大于 10，高光才明显。默认设置为 0.0。

5.8.1.5 Environment【环境】明暗器

【功能作用】

"环境"明暗器可以给材质提供一个环境，它并不会出现在渲染场景的背景中，而是给材质的反射和折射提供一个环境，对其产生影响。

【界面参数】

"Environment（3ds max）参数"卷展栏如图5–180所示。

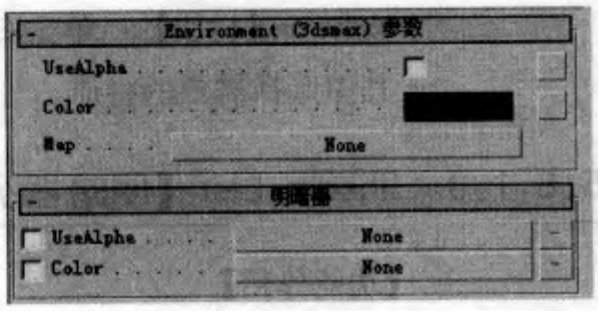


图5–180

- Use Alpha【使用Alpha通道】：当勾选时，会使用贴图的Alpha通道。其默认为未勾选。
- Color【颜色】：可选择一个颜色作为环境。
- Map【贴图】：可使用贴图作为环境。

5.8.1.6 Height Map Displacement【高度贴图置换】明暗器

【功能作用】

"高度贴图置换"明暗器将置换曲面的几何体，专门与法线贴图生成的高度贴图一起使用。

【界面参数】

"Height Map Displacement（3ds max）参数"卷展栏如图5–181所示。

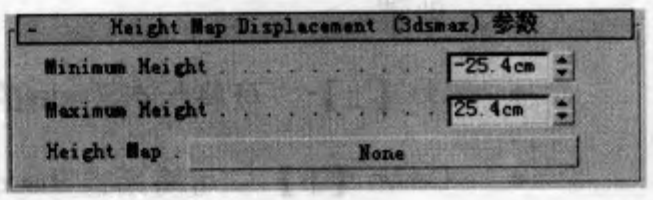


图5–181

要确保按照下面的指定对"最大高度"和"最小高度"进行输入，与"投影选项"对话框中具有相同的值。

- Minimum Height【最小高度】：当创建高度贴图时，在"渲染到纹理：投影选项"对话框中将会指定的"最小高度"值。其默认为–10.0。
- Maximum Height【最大高度】：当创建高度贴图时，在"渲染到纹理：投影选项"对话框中将会指定的"最大高度"值。其默认设置为10.0。
- Height Map【高度贴图】：高度贴图自身，通常是位图。

5.8.1.7 Material to Shader【材质转换为明暗器】

【功能作用】

"材质转换为明暗器"的作用是将一个标准的3ds Max材质转换为一个Shader使用。依据使用此Shader的不同组件，例如"曲面"、"阴影"、"置换"、"体积"等，mental ray渲染器将使用适当的材质组件。

注意 要编辑Material to Shader【材质转换为明暗器】所使用的材质时，必须将此材质从按钮拖到材质编辑器的某个空白样本球上，并在弹出的提示框中选择Instance【关联】方式。

【界面参数】

Material to Shader Parameters卷展栏如图5–182所示。

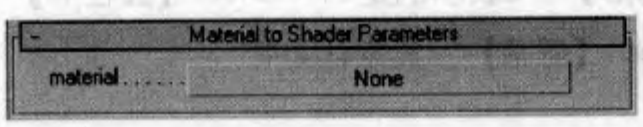


图5–182

material【材质】：单击右侧的按钮后打开Material / Map Browser【材质/贴图浏览器】，在其中选择需要的材质。

5.8.1.8 Shader List【明暗器列表】

【功能作用】

“明暗器列表”提供了一个构建Shader列表的界面。在列表中可以对多个Shader的效果进行组合，第一个Shader首先被计算，然后它的结果会输入到下一个Shader之中，依次按顺序计算。

【界面参数】

Shader List Parameters卷展栏如图5-183所示。

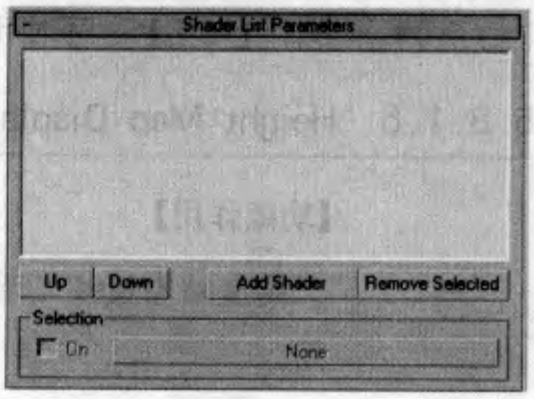


图5-183

- List of Shaders【Shader列表框】：添加的Shader都会显示在列表框中，且Shader按照从上到下的顺序进行处理。
- Up【上】：可将所选Shader的位置向上移动。
- Down【下】：可将所选Shader的位置向下移动。
- Add Shader【添加明暗器】：单击后，可以在Material/Map Browser【材质/贴图浏览器】中选择一个Shader添加到列表框中。
- Remove Selected【移除选择】：可将所选Shader从列表中删除。

Selection【选择】组

- On【启用】：当勾选时，右侧按钮上的Shader将会被激活。

5.8.1.9 UV Generator【UV生成器】明暗器

【功能作用】

“UV生成器”明暗器返回2D贴图坐标系统，可以用来调整2D贴图，该明暗器中的参数相当于2D贴图的“坐标”卷展栏中的参数。

【界面参数】

UV Generator (3ds max) Parameters卷展栏如图5-184所示，Shaders卷展栏如图5-185所示。

- MapSlotType【贴图类型】：可通过这个参数选择贴图来确定作为纹理贴图还是环境贴图应用。0表示的是Texture Map【纹理贴图】，而1表示的是Environment Map【环境贴图】。其默认为0。
- EnvType【环境贴图类型】：假如选择贴图作为Environment Map【环境贴图】应用，那么这个值控制贴图的类型。若选择贴图作为Texture Map【纹理贴图】应用，则此参数就没有任何影响。1表示的是Spherical【球形】，2表示的是Cylindrical【圆柱形】，3表示的是Shrink-Wrap【包裹】，4表示的是Screen【屏幕】。其默认为4。

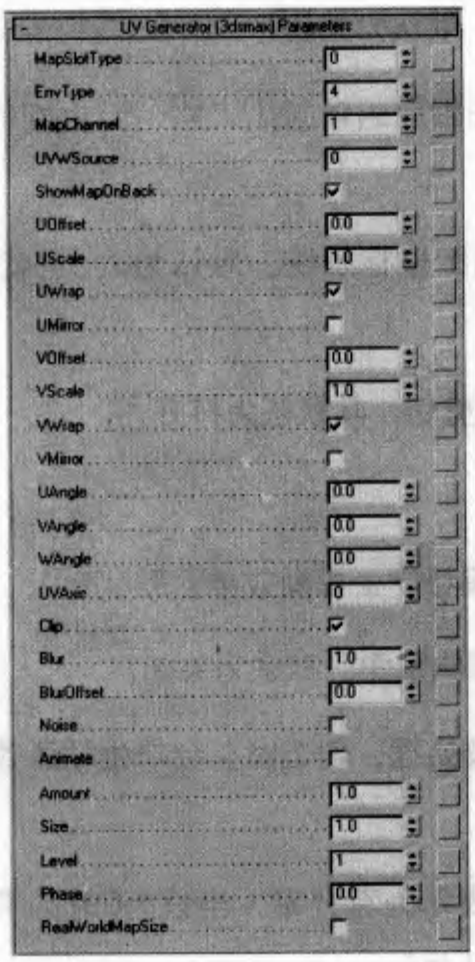


图5-184

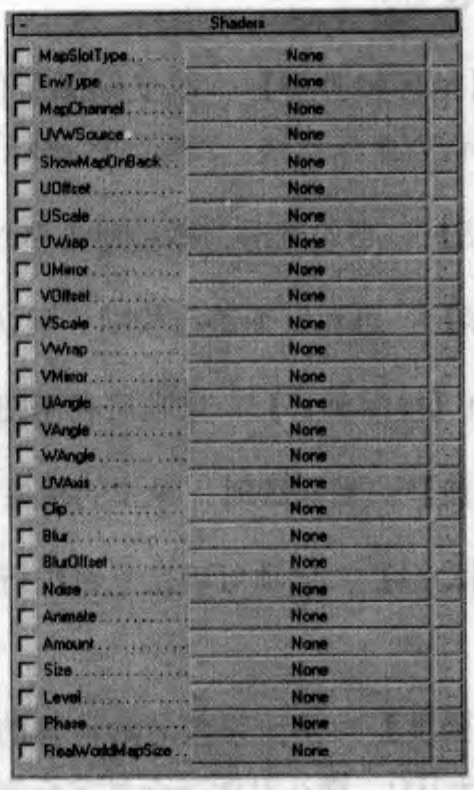


图5-185

- MapChannel【贴图通道】：若贴图应用于指定的通道，则这个值必须设定与之相匹配的值。其范围是1～99。默认为1。
- UVWSource【UVW来源】：若贴图作为Texture【纹理】贴图应用，则这个参数确定贴图的UVW坐标来源。若贴图作为Environment【环境】贴图应用，那么此参数没有作用。其默认为0。0表示的是指定的通道，当设置为0时，可以直接使用Map Channel【贴图通道】的设置指定贴图通道；1表示的是Object XYZ【物体XYZ】，其基于物体自身坐标系；2表示的是World XYZ【世界XYZ】，其基于场景的世界坐标系。
- ShowMapOnBack【显示背部贴图】：当勾选时，平面贴图在渲染时会投射在物体背面。当未勾选时，则可使平面坐标的贴图不会显示在物体背面。其默认为勾选。另外，这个选项只有当贴图在两个轴向的Tiling【平铺】都禁用时才有效，且只能在渲染场景时才能看到效果。
- UOffset【U轴偏移】：改变贴图在UV坐标中U轴向的位置，而贴图的移动距离与其自身大小有关。其默认为0。比如当需要将贴图从原始位置向左方移动其完整宽度的距离，且向下移动其一半宽度的距离时，可设置UOffset为-1，VOffset为0.5。
- UScale【U向大小】：用于设置U轴向上贴图重复的次数，默认为1。
- UWrap【U轴重复】：用于切换U轴向上贴图重复的打开或关闭，默认为打开。
- UMirror【U轴镜像】：沿U轴左右镜像复制贴图，默认为关闭。
- VOffset【V轴偏移】：改变贴图在UV坐标中V轴向的位置，默认为0。
- VScale【V向大小】：用于设置V轴向上贴图重复的次数，默认为1。
- VWrap【V轴重复】：切换V轴向上贴图重复的打开或关闭，默认为打开。

- VMirror【V轴镜像】：沿V轴上下镜像复制贴图，默认为关闭。
- UAngle/VAngle/WAngle【U/V/W角度】：可在相应的轴向(U、V、W)上旋转贴图，单位是度，默认为0。
- UVAxis【坐标轴类型】：改变贴图所使用的贴图坐标系统。默认为0，也就是UV坐标系统；1表示VW坐标系统，2表示WU坐标系统。
- Clip【剪切】：当勾选时，则会对U、V坐标进行剪切。其默认为打开。
- Blur【模糊】：可对贴图进行模糊，默认为1。
- Blur Offset【模糊偏移】：该项可利用图像自身偏移产生模糊效果，默认为0。
- Noise【噪波】：当勾选时，噪波的相关设置会影响贴图，默认为关闭。
- Animate【动画】：该项可确定是否进行动画噪波处理。勾选时，会产生动画效果，默认为关闭。
- Amount【强度】：用于设置分形计算的强度，表示为百分率。当设为0时，不产生噪波效果；若设为100，那么贴图就会被完全噪化，默认为1。
- Size【尺寸】：用于设置噪波函数相对于几何造型的比例。其范围为0.001～100，默认为1。
- Level【级别】：用于设置噪波函数被指定的次数。范围为1～10，默认为1。
- Phase【相位】：用于设置噪波函数产生动画的速度，默认为0。
- RealWorldMapSize【真实世界贴图大小】：若不勾选此项，则贴图大小符合创建对象的尺寸；若勾选此项，那么贴图大小由绝对尺寸决定，而与对象的相对尺寸没有关系。此外，该值是由位于应用材质的Coordinates【坐标】卷展栏中的Use Real World Scale【使用真实世界比例】来控制的。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定的Shader的名字。

5.8.1.10 UV Coordinate【UV坐标】明暗器

【功能作用】

该明暗器和前面介绍的“UV生成器明暗器”相同，唯一不同的是它可以返回两个值。

- UV 坐标，与“UV生成器”返回的值相同，此值命名为UV。
- UV坐标的派生值，此值也是一个向量，命名为dUV。

当选择该明暗器时，弹出“将参数连接到明暗器”对话框，提示选择要使用两个值中的哪个值。使用主明暗器按钮右侧的按钮，可以随后更改值的选择。

5.8.1.11 XYZ Generator【XYZ生成器】明暗器

【功能作用】

"XYZ成生器"明暗器返回一个3D的贴图坐标，可以用来调整3D贴图。该明暗器的参数相当于调整一个3D贴图的"坐标"卷展栏。

【界面参数】

XYZ Generator（3ds max）Parameters卷展栏如图5-186所示，Shaders卷展栏如图5-187所示。

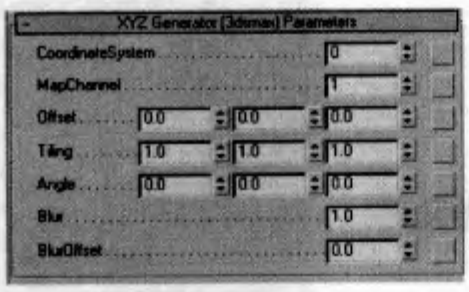


图5-186

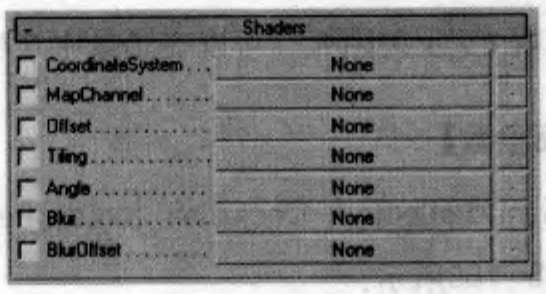


图5-187

- CoordinateSystem【坐标系统】：可选择来源的坐标系统。0表示了Object XYZ，Object XYZ使用物体的本地坐标系统；1表示指定的通道，其范围为1～99；3表示World XYZ。其默认为0。
- MapChannel【贴图通道】：当Coordinate System【坐标系统】选择l时，该参数指定选择的通道。其范围为1～99，默认为1。
- Offset【偏移】：沿X、Y、Z轴移动贴图。其默认为0、0、0。
- Tiling【平铺】：贴图在X、Y、Z轴向上的重复次数。其默认为1、1、1。
- Angle【角度】：可在X、Y、Z轴向上旋转贴图。其默认为0、0、0。
- Blur【模糊】：可对贴图进行模糊。其默认为1。
- Blur Offset【模糊偏移】：这个参数用来设置模糊偏移，其默认为0。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.1.12 XYZ Coordinate【XYZ坐标】明暗器

【功能作用】

这个明暗器和"XYZ生成器"相同，唯一不同的是它可以返回两个值。

- 一个和XYZ Generator【XYZ生成器】返回的相同，称为XYZ。
- 另外一个是它的派生值，称为dXYZ。

当使用这个明暗器时，可以选择其返回的两个值之一，并且可以在需要时单击明暗器旁边的小按钮改变返回值。这个明暗器的界面和"XYZ生成器"明暗器的界面相同，可以参考对"XYZ生成器"明暗器的相关讲解，这里就不再对其重复介绍。

5.8.2 mental images 明暗器库

mental images公司也提供了一些已经编写好的明暗器以供使用，这些明暗器来自三个mental ray的标准库，分别是Base Shaders(base.mi)、Physics Shaders(physics.mi)和Contour Shaders(contour.mi)。

5.8.2.1 Ambient/Reflective Occlusion【环境光/反射阻光】明暗器

【功能作用】

“环境光/反射阻光”可以在场景中产生GI效果。

【界面参数】

Ambient/Reflective Occlusion (base) Parameters卷展栏如图5-188所示。

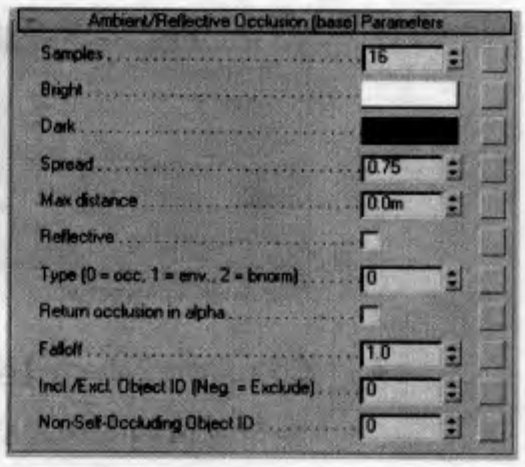


图5-188

- Samples【采样】：用于设定产生GI的采样值。要注意的是该值会和Anti Aliasing(抗锯齿，又称AA)值相乘，从而就大大增加了定义的采样数量。通常，先定义采样率得到阴影噪点较小的效果，再应用1/4的AA即可，4/16的AA值就会得到非常平滑的效果。

- Bright【亮度】：该选项用于定义环境光的颜色。它与Dark可以按一定比例共同发生作用，该比例由被吸收的光线数量决定。另外，Bright可以使用位图贴图。

- Dark【暗部】：该项用于定义被吸收的光线。同样，还可用位图控制来得到更好或特别的效果。

- Spread【展开范围】：该值决定采样光线发射的角度。当值为0时，将会得到一条沿法线发射的光线；当值为1时，则发射角度为180°。

- Max distance【最大深度】：通常，采样光线在被吸收前都会在场景里发生反弹。该参数可以定义光线的追踪距离并返回一个值。当光线到达这个距离而还没有被吸收时，此时就会返回一个“nonoccluded(未吸收)”值。当然，这样做会使光线被吸收的计算产生一些误差，例如光线若没有距离限制，那么就可以被物体吸收。但是同样地，由于光线不用追踪那么远，因此会使得渲染速度得到极大的提高。

- Reflective【反射】：该选项为Shader提供了计算反射(Reflecti Onocclusion)的能力。其适用于需要混合使用Raytrace和Scanline，同时应用了反射贴图的流程。通常反射贴图要比光线追踪反射快得多，但是最大的缺陷就是当物体移动时，反射不能随之真实地变化(虽然通常只是反射远景)。

注意 使用Reflection Occlusion来靠近物体时，它可以减弱反射贴图并保留Dark。另外，还可以使用实际的光线追踪颜色来定义Occluded color【吸收颜色】，这样既可以保留反射贴图，又可以反射出附近的物体。

- Type【类型】：该Shader有四种运算模式。之前一直使用的模式是Mode0。
  - Mode0【模式0】：简单的发出光线，且可根据被吸收的光线分配明暗颜色的比例及产生阴影。
  - Mode1【模式1】：与Mode0类似，更进一步的是它可以使用场景的环境贴图或Mental rayshader来定义未吸收的光线颜色。另外，还可以在某种程度上提高对场景的控制能力。
  - Mode2【模式2】：该模式会根据未吸收范围空间的平均世界坐标返回一个RGB值。在这里，红色表示X轴，绿色表示Y轴，蓝色表示Z轴。同时，这个图像可导入合成软件，并且可通过一个适当的Warp滤镜来调整Occlusion colour。此类方法常用作于电影制作的灯光调整，使得灯光的重大变化在合成中完成而不用重新进行渲染。
  - Mode3【模式3】：与Mode2相同，但是该模式表现的是摄影机信息而不是空间坐标。
- Return occlusion in alpha【重现Alpha阻光】：勾选此项时，若按Alpha通道即可获取阻光。
- Falloff【衰减】：用于控制阻光强度的衰减。
- Incl./Excl. Object ID (Neg.=Exclude)【包含/排除对象ID】：可按对象ID进行包含或排除阻光。
- Non-Self-Occluding Object ID【非自阻光对象ID】：可按对象ID控制对象本身是否阻光。

5.8.2.2 Combi【组合】明暗器

【功能作用】

这是一个组合了“深度褪色”、“层厚度”和“来自灯光的宽度”三个Shader的明暗器类型，产生的轮廓线会由近向远进行过渡。

【界面参数】

Combi (contour) Parameters卷展栏如图5-189所示。

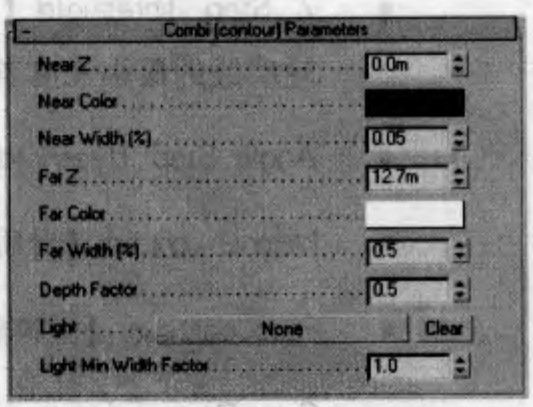


图5-189

- Near Z【最小距离】：最小的距离。
- Near Color【近距颜色】：最小距离以内的颜色。
- Near Width【近距宽度】：最小距离以内线条的宽度。
- Far Z【最大距离】：最大的距离。
- Far Color【远距颜色】：最大距离以内的颜色。通常，颜色会在近距颜色和远距颜色之间产生过渡。
- Far Width【远距宽度】：最大距离以内线条的宽度。
- Depth Factor【深度系数】：可使用层深度来影响线条。该设置相当于一个线条宽度的倍增器。若设置为0，则没有任何影响。

- Light【灯光】：可选择一个灯光作为影响的来源。
- Light Min Width Factor【灯光最小宽度系数】：指定灯光影响的线条的最小宽度。

5.8.2.3 Contour Composite 明暗器

【功能作用】

该明暗器可以用来控制轮廓线和渲染图片的合成。

【界面参数】

"Contour Composite (contour) 参数"卷展栏如图5-190所示。

图5-190

- Glowing Contours【发光轮廓线】：如果将其选中，那么轮廓线会添加光晕效果，从而让线条和物体更好地融合。
- Composite using max color【使用颜色合成】：如果将其选中，那么相互覆盖的轮廓线颜色会叠加进行输出。

5.8.2.4 Contour Contrast Function Levels 明暗器

【功能作用】

该明暗器主要用于计算在何处生成轮廓线。

【界面参数】

"Contour Contrast Function Levels (contour) 参数"卷展栏如图5-191所示。

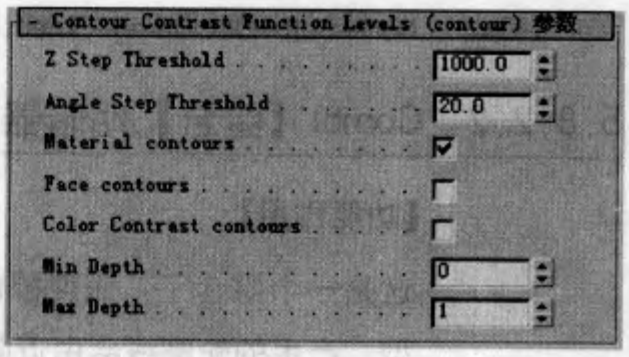


图5-191

- Z Step Threshold【Z步幅阈值】：可计算产生轮廓线的最小深度差异。
- Angle Step Threshold【角度步幅阈值】：可计算产生轮廓线的最小角度差异。
- Material contours【材质轮廓线】：如果将其选中，则会在不同的材质间产生轮廓线。
- Face contours【面轮廓线】：如果将其选中，则会在不同的面之间产生轮廓线。
- Color Contrast contours【颜色对比轮廓线】：会在不同的颜色之间产生轮廓线。
- Min Depth【最小深度】/Max Depth【最大深度】：用于设置轮廓线产生的深度。比如要排除反射折射的轮廓线，可以设置Max Depth【最大深度】为0。

5.8.2.5 Contour Only 明暗器

【功能作用】

该明暗器用于控制轮廓线的输出。但是它只输出轮廓线，而忽略渲染的图像。

【界面参数】

"Contour Only (contour) 参数"卷展栏如图5-192所示。

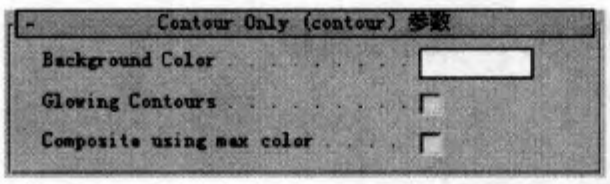


图5-192

- Background Color【背景颜色】：用于设置背景的颜色。
- Glowing Contours【发光轮廓线】：如果将其选中，则轮廓线会添加光晕效果，从而让线条和物体更好地融合。
- Composite using max color【使用最大颜色合成】：如果将其选中，则相互覆盖的轮廓线颜色会叠加进行输出。

5.8.2.6 Contour PS (PostScript) 明暗器

【功能作用】

该明暗器用来控制轮廓线的输出。可输出Post Script代码的轮廓线，并且对渲染的画面不会做任何改动。

【界面参数】

"Contour PS (contour)参数"卷展栏如图5-193所示。

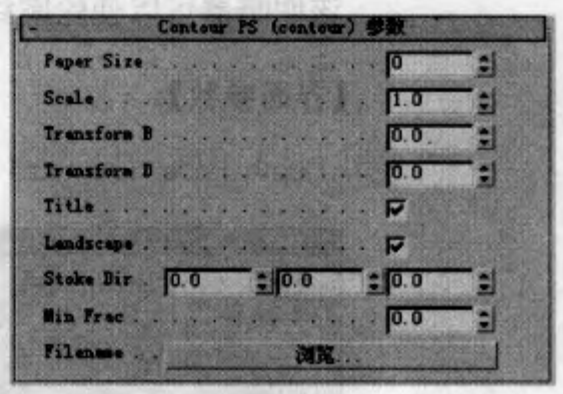


图5-193

- Paper Size【纸张大小】：该项用于控制输出纸张的类型。
- Scale【缩放】：缩放PostScript输出。其默认为1。
- Transform B/Transform D【变换B/变换D】：用于控制脚本输出的偏移量。
- Title【标题】：如果将其选中，那么输出的文件会包括当前文件的文件名和帧号码。
- Landscape【地形】：将其选中时，可使用Landscape【地形】模式输出。
- Stoke Dir【笔触方向】：用于控制笔触的方向。如不为0时，产生线条的宽度会随其角度变化。
- Min Frac【最小宽度】：用于指定笔触的最小宽度。
- Filename【文件名称】：用于指定输出的Post Script文件。

5.8.2.7 Contour Store Function 明暗器

该明暗器没有可以调节的参数，如图5-194所示。

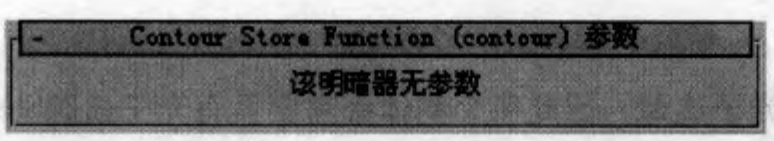


图5-194

5.8.2.8 Curvature【曲率】明暗器

【功能作用】

可根据曲率来计算轮廓线的宽度。其曲率越大，线条会越粗。

【界面参数】

Curvature（contour）Parameters卷展栏如图5-195所示。

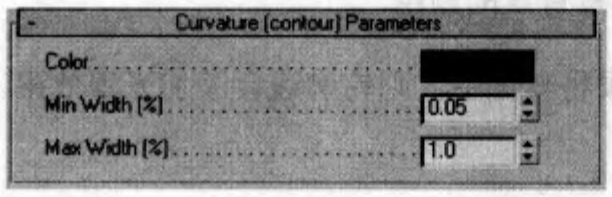


图5-195

- Color【颜色】：线条的颜色。
- Min Width【最小宽度】：线条的最小宽度。
- Max Width【最大宽度】：线条的最大宽度。

5.8.2.9 Depth Fade【深度淡入淡出】明暗器

【功能作用】

该明暗器可以使轮廓线由近至远地进行变化过渡。

【界面参数】

Depth Fade（contour）Parameters卷展栏如图5-196所示。

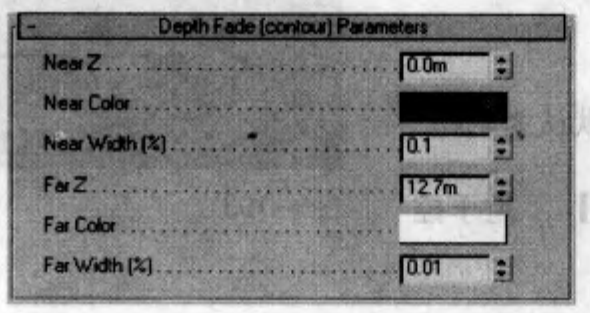


图5-196

- Near Z【最小距离】：最小的距离。
- Near Color【近距颜色】：最小距离的颜色。
- Near Width【近距宽度】：最小距离线条的宽度。
- Far Z【最大距离】：最大的距离。
- Far Color【远距颜色】：最大距离的颜色。此外，颜色还可在近距颜色和远距颜色之间产生过渡。
- Far Width【远距宽度】：最大距离线条的宽度。

5.8.2.10 DGS Material Photon【DGS材质光子】明暗器

【功能作用】

由于焦散和全局光都依赖于光子追踪，因此每个物体都需要具有光子追踪Shader的材质。

通常光子追踪Shader和相同名字的材质一一对应，且光子追踪Shader的名字都带有photon后缀。当使用光子追踪Shader时最好都使用配套的材质，避免参数的重复指定。

"DGS材质光子"明暗器是使用在DGS材质上的，和DGS材质的参数相同，详细信息参见本书"5.8.1.3 DGS Material【DGS材质】明暗器"。

DGS Material（3ds max）Parameters卷展栏如图5-197所示，Shaders卷展栏如图5-198所示。

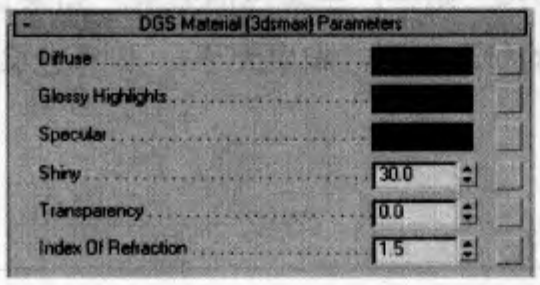


图5-197

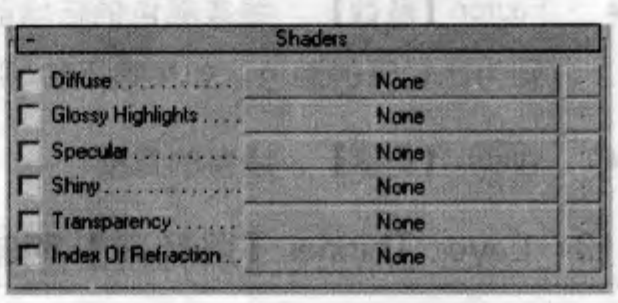


图5-198

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.11 Dielectric【绝缘体】明暗器

【功能作用】

该明暗器只保留了绝缘材质的折射部分。

【界面参数】

Dielectric（base）Parameters卷展栏如图5-199所示，Shaders卷展栏如图5-200所示。

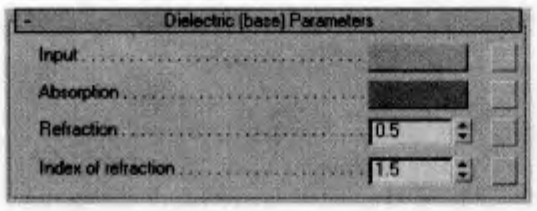


图5-199

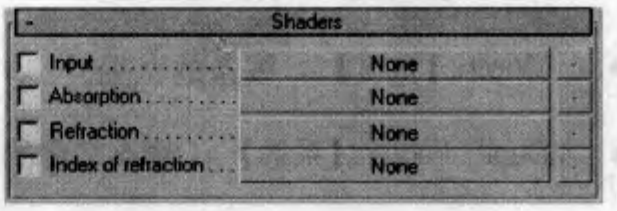


图5-200

- Input【输入】：指定需要和折射合成的颜色。
- Absorption【吸收】：指定材质吸收的颜色。
- Refraction【折射】：运用该项可将Input【输入】指定的内容进行折射。当参数为0时，表示没有折射；当参数为1时，表示完全折射。
- Index of refraction【折射率】：设置折射率。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.12 Factor Color【因子颜色】明暗器

【功能作用】

该明暗器可使用物体本身的颜色来产生轮廓线，通常轮廓线颜色都较暗。

【界面参数】

Factor Color (contour) Parameters卷展栏如图5-201所示。

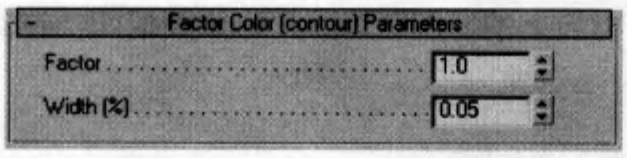


图5-201

- Factor【系数】：线条颜色的倍增器。如果为0，则会产生黑色的线条；如果在0和1之间，则为比较暗的颜色；如果等于1，则和物体的材质相同；如果大于1，则颜色会更亮。
- Width【宽度】：线条的宽度。

5.8.2.13 Layer Thinner【层稀薄】明暗器

【功能作用】

使用该明暗器，轮廓线会根据物体材质的层进行变化。如果材质在最顶层，那么会使用指定的线条宽度，随着层的增加，线条的宽度变小。

【界面参数】

Layer Thinner (contour) Parameters卷展栏如图5-202所示。

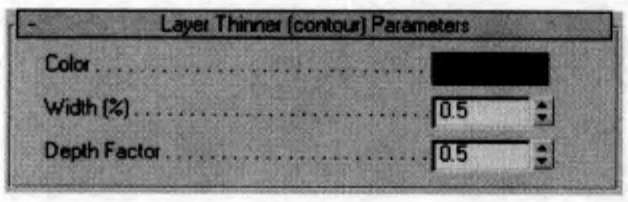


图5-202

- Color【颜色】：线条的颜色。
- Width【宽度】：线条的宽度。
- Depth Factor【系数】：线条宽度的变化值。

5.8.2.14 Light Infinite【无限光】明暗器

【功能作用】

"无限光"是一个最简单的点光源明暗器，并且没有任何衰减。

【界面参数】

"Light Infinite(base) 参数"卷展栏如图5-203所示，"明暗器"卷展栏如图5-204所示。

- Color【颜色】：灯光的颜色。
- Shadows【阴影】：如果将其选中，则会投射阴影。

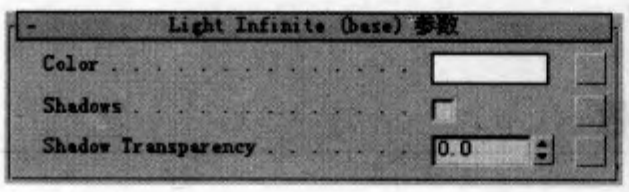


图5-203

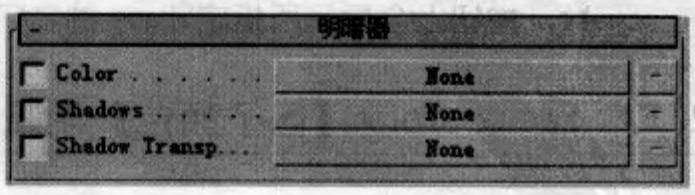


图5-204

- Shadow Transparency【透明阴影】：只有当打开阴影时，该参数才有作用。此参数用于控制

阴影颜色和灯光颜色的混合。若为0，则表示为阴影颜色；如果为1，则表示为灯光颜色，此时，阴影就已经完全消失。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.15 Light Point【点光源】明暗器

【功能作用】

"点光源"是一个最简单的点光源明暗器，有衰减。

【界面参数】

"Light Point (base) 参数"卷展栏如图5-205所示，"明暗器"卷展栏如图5-206所示。

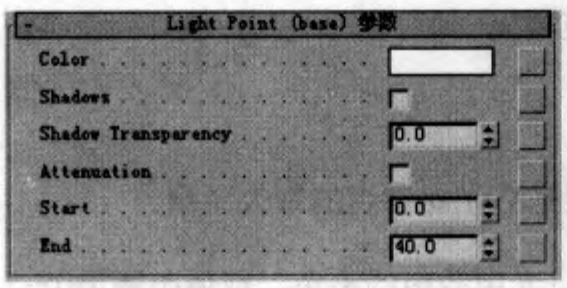


图5-205

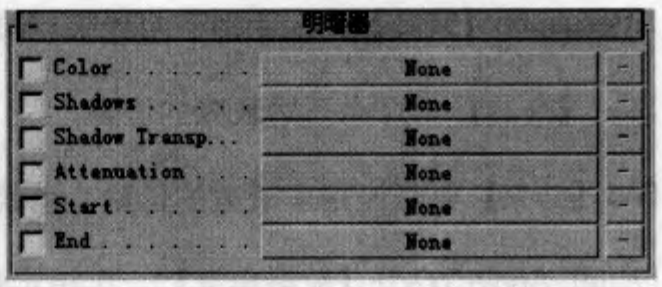


图5-206

- Color【颜色】：灯光的颜色。
- Shadows【阴影】：如果将其选中，则会投射阴影。
- Shadow Transparency【透明阴影】：只有当打开阴影时，这个参数才会起作用。该参数用于控制阴影颜色和灯光颜色的混合。若为0时，则表示为阴影颜色；如果为1时，则表示为灯光颜色，此时，阴影已经完全消失。
- Attenuation【衰减】：启用时灯光进行衰减。
- Start【开始】：灯光开始衰减的位置。
- End【结束】：灯光结束衰减的位置，也就是灯光能到达的最大距离。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.16 Light Spot【聚光灯】明暗器

【功能作用】

"聚光灯"是一个射灯的明暗器，有衰减。

【界面参数】

"Light Spot (base) 参数"卷展栏如图5-207所示，"明暗器"卷展栏如图5-208所示。

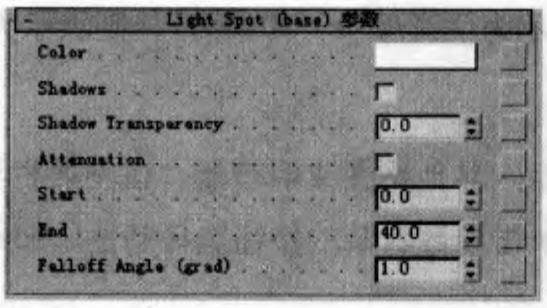


图5—207

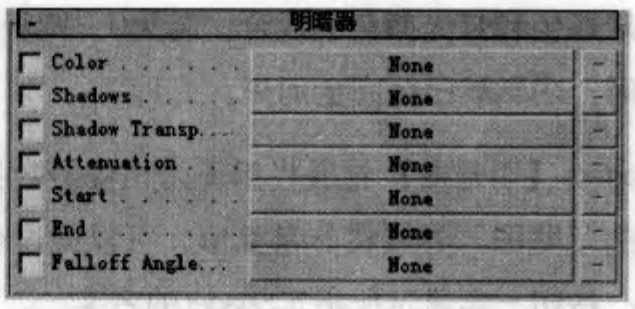


图5—208

- Color【颜色】：灯光的颜色。
- Shadows【阴影】：如果将其选中，则投射阴影。
- Shadow Transparency【透明阴影】：只有当打开阴影时，该参数才会起作用。该参数用于控制阴影颜色和灯光颜色的混合。如果为0时，则表示为阴影颜色；如果为1时，则表示为灯光颜色，此时，阴影已经完全消失。
- Attenuation【衰减】：启用时，灯光进行衰减。
- Start【开始】：灯光开始衰减的位置。
- End【结束】：灯光结束衰减的位置，也就是灯光能到达的最大距离。
- Falloff Angle(grad)【散射角度】：可指定灯光中散射的夹角。取值范围为0～1。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.17 Opacity【不透明度】明暗器

【功能作用】

“不透明度明暗器”可以产生不透明，并和输入的颜色合并。其结果类似于“透明度明暗器”，不同的是使用不透明取代透明。计算公式是Opacity=1—Transparency。

【界面参数】

Opacity (base) Parameters卷展栏如图5—209所示，Shaders卷展栏如图5—210所示。

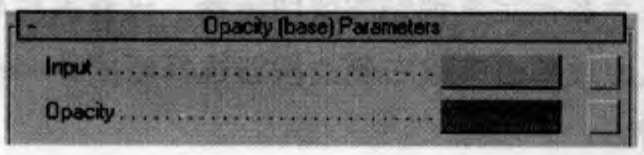


图5—209

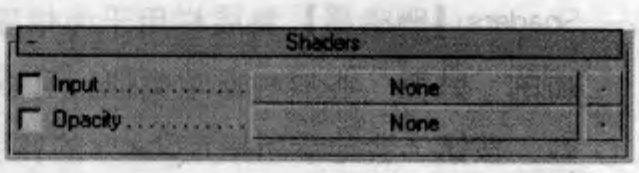


图5—210

- Input【输入】：输入的颜色。可以和折射合成。
- Opacity【不透明度】：用于控制不透明度。当设置为不透明的白色时，返回Input【输入】的颜色将会没有任何透明颜色；当设置为透明的黑色时，会返回最大的透明颜色。此时，Input【输入】颜色将不起作用。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材

质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定的Shader的名字。

5.8.2.18 Parti Volume【多样介质体积】明暗器

【功能作用】

“多样介质体积”明暗器能够模拟均匀、不均匀物质的各向同性散射和各向异性散射，常用于云、雾等模拟。

【界面参数】

Parti Volume (physics) Parameters卷展栏如图5-211所示，Shaders卷展栏如图5-212所示。

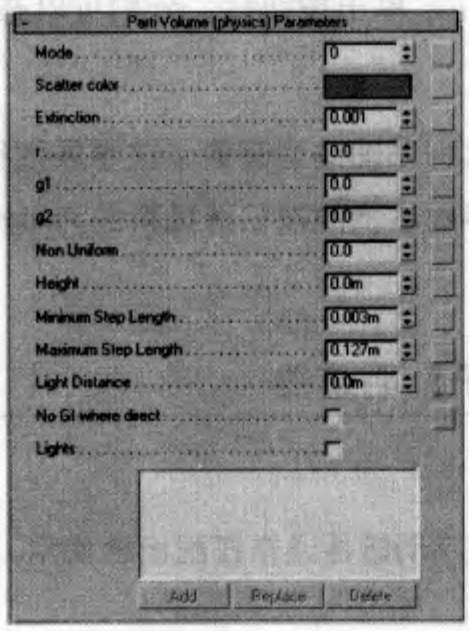


图5-211

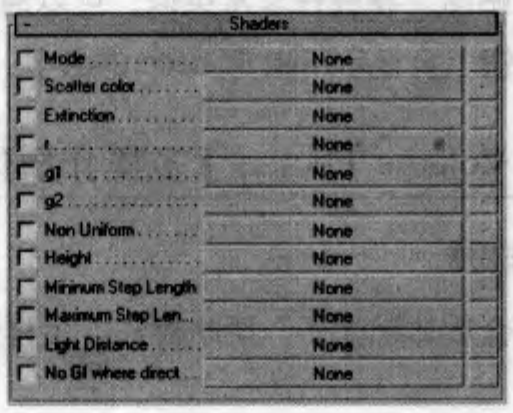


图5-212

- Mode【模式】：模式0表示介质充满整个空间，而模式1表示只有部分介质在空间底层，此时其他部分可看做是真空。
- Scatter color【散射颜色】：可指定介质散射的颜色。
- Extinction【消光】：介质的消光系数，它决定了光线的散色情况。0表示为真空。参数越大则介质密度越大，散色也就越强。
- r/g1/g2【控制散射】：除了真空，任何介质都会包含一定数量的粒子，光线通过时会产生一定的散射现象，光线的波长和粒子的大小决定散射的类型。如果粒子的大小远远小于光线的波长，那么散射较弱，光线也很集中；当粒子比光线波长稍小时，会产生Rayleigh散射(比较典型的如香烟的烟盒灰尘)；如果粒子大小和光线波长大致相等，会产生Hazy Mie和Murky Mie散射(比较典型的是水滴、雾)。当粒子大小远大于光线波长时，几何光学会变成效果的主体。如果g1和g2都为0(默认)，表示各向同性散射，散射的方向都是相等的，各向异性散射由前后两层散射组成，后散射范围是$-1<g<0$，前散射范围是$0<g<1$。第一层的权重如果为r，则第二层为1-r。
- Non Uniform【非均匀度】：可决定介质的纯度。如果为0时，则表示介质为完全均匀；如果为1时，则表示完全不均匀。
- Height【高度】：若Mode参数为1时，那么在此参数设置的高度以上是真空。

- Mininum Step Length【最小步幅长度】：指定非均匀介质中光线的最小长度。
- Maximum Step Length【最大步幅长度】：指定非均匀介质中光线的最大长度。
- Light Distance【灯光距离】：判断灯光和物体的距离，并可根据距离来决定采样的大小，用于优化面积光源的采样。
- No GI where direct【直射照明区域不使用全局光】：若场景不是用全局光，那么选中该项就可以优化效果。
- Lights【灯光】：勾选此项后，可以在灯光列表框中指定产生作用的灯光。
- List of lights【灯光列表框】：列表框中显示全部所指定的产生作用的灯光。
- Add【添加】/Replace【替换】/Delete【删除】：单击按钮后，分别可以在列表框中添加、替换、删除灯光。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其仔贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.19 Parti Volume Photon【多样介质体积光子】明暗器

【功能作用】

“多样介质体积光子”明暗器和“多样介质体积”明暗器通常搭配组合使用，两者的参数相同。

【界面参数】

Parti Volume Photon (physics) Parameters卷展栏如图5–213所示，Shaders卷展栏如图5–214所示。

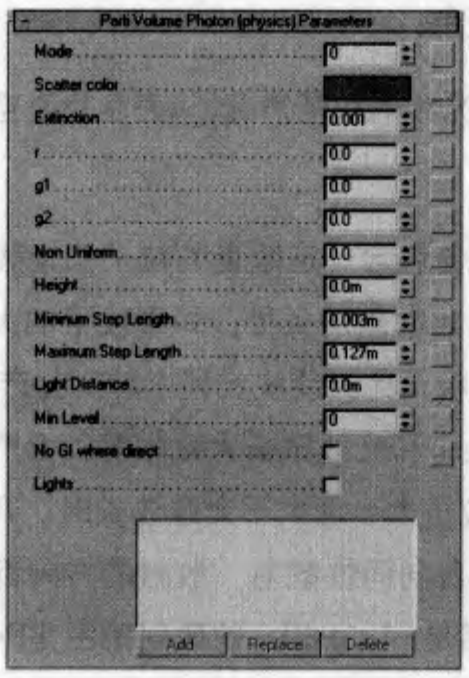


图5–213

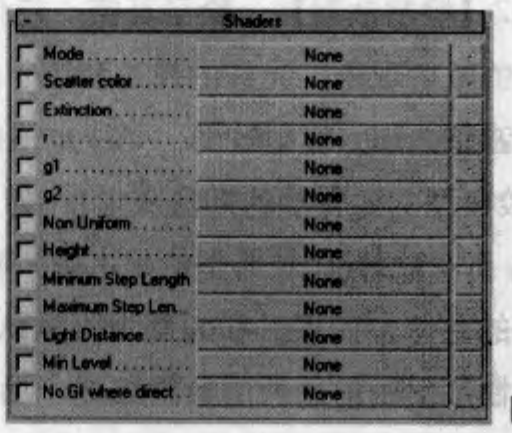


图5–214

- Min Level【最小级别】：可指定光子存储的最小反射级别。最大级别是由全局菜单的Refraction depth【折射深度】来设定的。

这是唯一和“多样介质体积”明暗器不一样的参数。其余参数选项的作用，详细信息参见本书“5.8.2.18 Parti Volume【多样介质体积】明暗器”。

5.8.2.20 Photon Basic【光子基础】明暗器

【功能作用】

"光子基础明暗器"提供了最基本的全局光Shader，包括漫反射、反射、折射。

【界面参数】

Photon Basic (base) Parameters卷展栏如图5-215所示，Shaders卷展栏如图5-216所示。

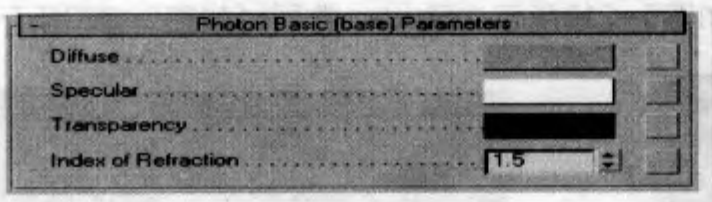


图5-215

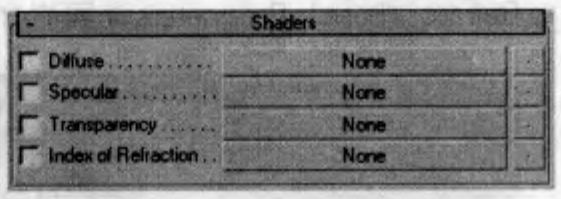


图5-216

- Diffuse【过渡色】：在右侧的色块中，可以指定漫反射的颜色。
- Specular【高光】：可以使用颜色值来控制反射的强度。
- Transparency【透明度】：使用右侧的色块，可以控制光线通过的百分比。
- Index of Refraction【折射率】：为透明材质准备。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.21 Reflect【反射】明暗器

【功能作用】

"反射明暗器"可以产生反射，并且合并到输入的颜色上，可以用来给普通的照明Shader提供反射。

【界面参数】

Reflect (base) Parameters卷展栏如图5-217所示，Shaders卷展栏如图5-218所示。

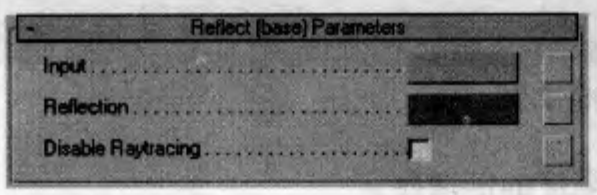


图5-217

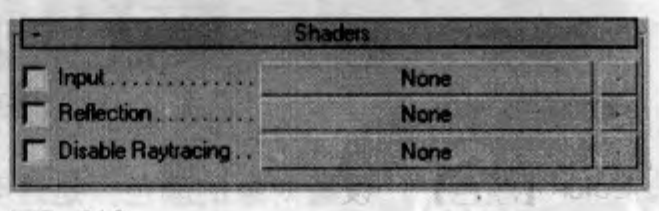


图5-218

- Input【输入】：输入的颜色，可以和反射合成。
- Reflection【反射】：单击右侧的色块，可以通过指定反射的颜色来设置反射的强度。
- Disable Raytracing【取消光线追踪】：勾选后，会取消反射的光线追踪计算。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.22 Refract【折射】明暗器

【功能作用】

“折射明暗器”可以产生折射，并且合并到输入的颜色上，可以用来给普通的照明Shader提供折射。

【界面参数】

Refract (base) Parameters卷展栏如图5-219所示，Shaders卷展栏如图5-220所示。

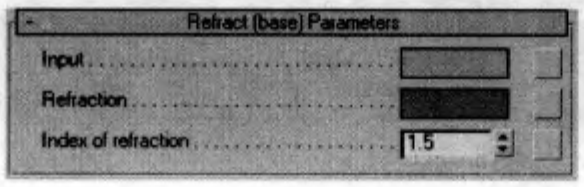


图5-219

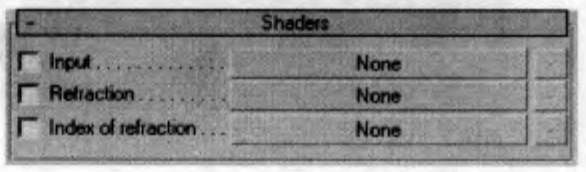


图5-220

- Input【输入】：输入的颜色，可以和折射合成。
- Refraction【折射】：控制折射的强度。当设置为透明黑色时返回Input【输入】的颜色，没有任何折射；当设置为不透明的白色时返回最大的折射，此时Input【输入】颜色不起作用。
- Index of refraction【折射率】：可以设置表面的折射率。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的Maps【贴图】卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.23 Shadow Transparency【阴影透明】明暗器

【功能作用】

“阴影透明明暗器”可以用来创建透明阴影的效果。

【界面参数】

Shadow Transparency (base) Parameters卷展栏如图5-221所示，Shaders卷展栏如图5-222所示。

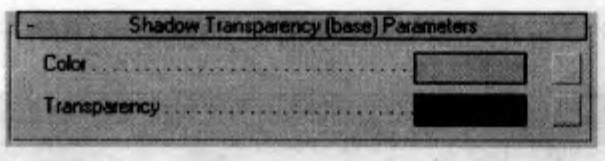


图5-221

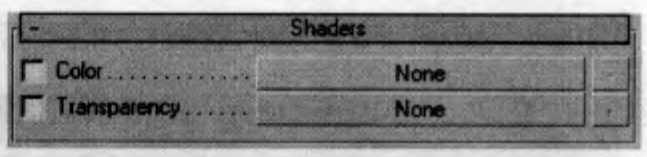


图5-222

- Color【颜色】：设置对象的颜色，是透明度的倍增器。
- Transparency【透明度】：如果为0则表示不透明；如果为1则表示全透明。

5.8.2.24 Simple【简单】明暗器

【功能作用】

使用该明暗器可以产生最普通的轮廓线效果。

【界面参数】

Simple (contour) Parameters卷展栏如图5-223所示。

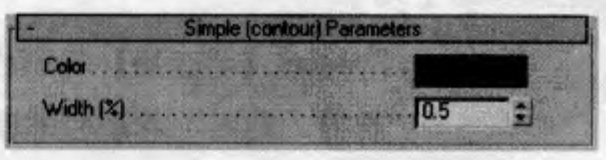


图5-223

- Color【颜色】：设置线条的颜色。
- Width【宽度】：设置线条的宽度。

5.8.2.25 Texture Remap【贴图变换】明暗器

【功能作用】

"贴图变换明暗器"可以用来对贴图进行各种变换。

【界面参数】

"Texture Remap (base) 参数"卷展栏如图5-224所示，"明暗器"卷展栏如图5-225所示。

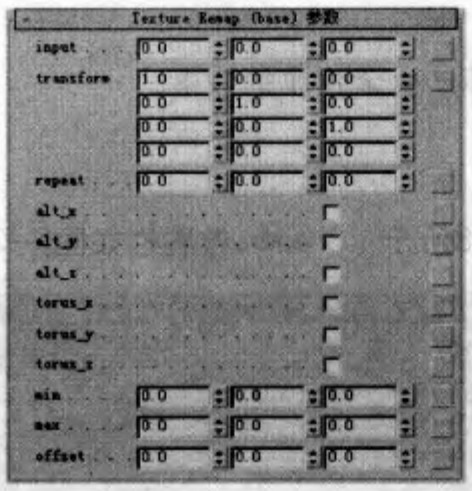


图5-224

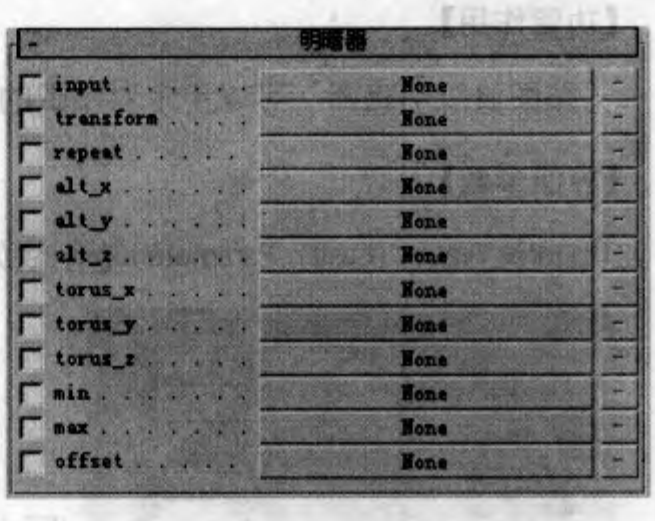


图5-225

- input【输入】：贴图的矢量坐标。
- transform【变换】：贴图的坐标变换。
- repeat【重复】：贴图的重复次数。
- alt_x/y/z【交替x/y/z】：可指定贴图的交替显示。
- torus_x/y/z【循环x/y/z】：循环贴图。
- min【最小值】/max【最大值】：贴图的最小和最大裁切。
- offset【偏移】：贴图的偏移。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.26 Texture Rotate【贴图旋转】明暗器

"贴图旋转明暗器"可用来对贴图进行旋转，且对各向异性反射很重要。

【界面参数】

"Texture Rotate (base) 参数"卷展栏如图5-226所示，"明暗器"卷展栏如图5-227所示。

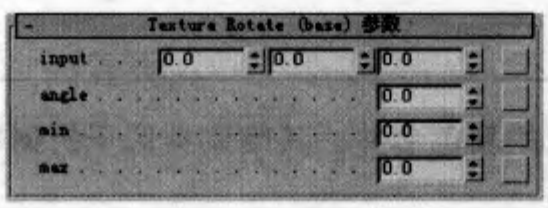


图5-226

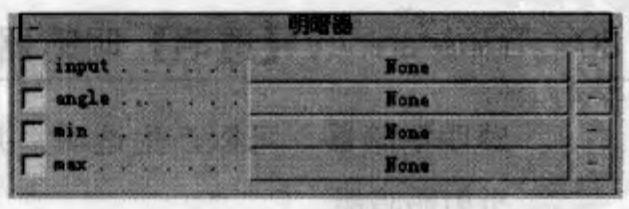


图5-227

- input【输入】：贴图的矢量坐标。
- angle【角度】：贴图旋转的角度。
- min/max【最小值/最大值】：可指定旋转的最小和最大角度。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.27 Texture Wave【贴图波纹】明暗器

【功能作用】

“贴图波纹明暗器”可以用来对贴图的UVW坐标产生余弦波的效果。

【界面参数】

Texture Wave (base) Parameters卷展栏如图5-228所示，Shaders卷展栏如图5-229所示。

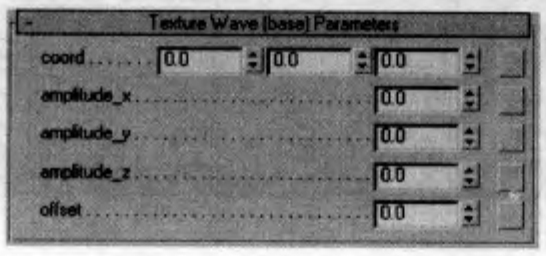


图5-228

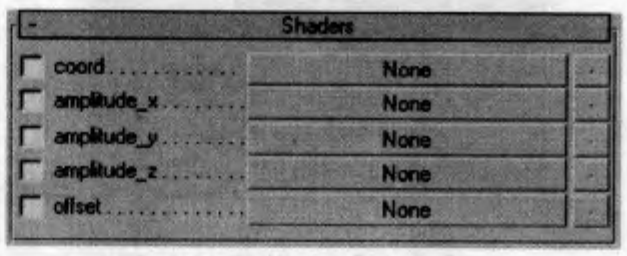


图5-229

- coord【坐标】：设置贴图的坐标值。
- amplitude_x/y/z【振幅_x/y/z】：分别设置不同轴向上的强度倍增器。
- offset【偏移】：波纹的偏移。可以对波纹整体进行偏移。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定的Shader的名字。

5.8.2.28 Transmat 明暗器

【功能作用】

“透明材质明暗器”可以在透明介质中用于模拟介质的表面。其自身并不可见，主要帮助多样介质Shader实现效果。该明暗器没有可以调节的参数。

5.8.2.29 Transmat Photon【Transmat光子】明暗器

【功能作用】

“透明材质光子明暗器”通常和“透明材质明暗器”配套使用。该明暗器同样也没有可以调节的参数。

5.8.2.30 Transparency【透明】明暗器

“透明明暗器”可以产生透明，并和输入的颜色合并，其结果类似于折射率设置为1的“折射明暗器”。

【界面参数】

Transparency（base）Parameters卷展栏如图5-230所示，Shaders卷展栏如图5-231所示。

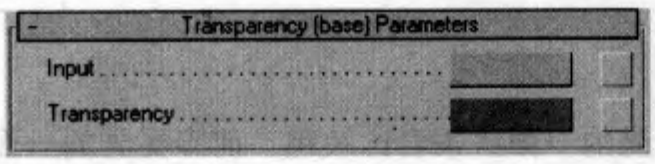


图5-230

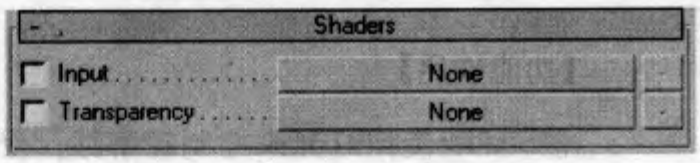


图5-231

- Input【输入】：输入的颜色，可以和折射合成。
- Transparency【透明度】：控制透明度。当设置为透明黑色时返回Input【输入】的颜色，没有任何透明颜色，当设置为不透明的白色时返回最大的透明颜色，此时Input【输入】颜色不起作用。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.31 Two Sided【双面】明暗器

【功能作用】

"双面明暗器"可以用来产生双面材质的效果。

【界面参数】

Two-Sided（base）Parameters卷展栏如图5-232所示。

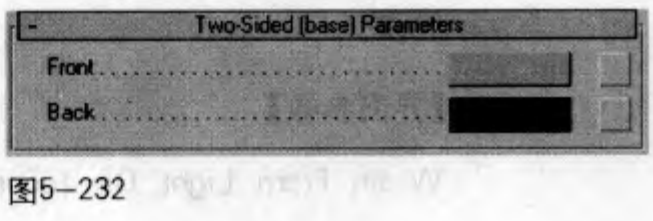


图5-232

- Front【前面】：前面的颜色。
- Back【后面】：后面的颜色。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.2.32 Width From Color【来自颜色的宽度】明暗器

【功能作用】

该Shader会根据物体的颜色来决定线条的宽度，其颜色越深，线条则越粗。

【界面参数】

Width From Color（contour）Parameters卷展栏如图5-233所示。

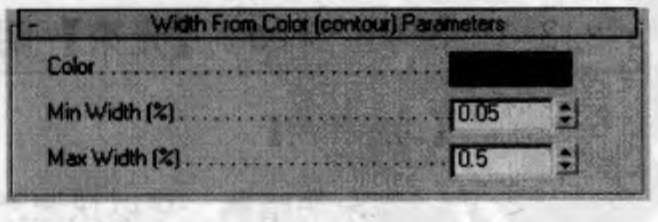


图5-233

- Color【颜色】：线条的颜色。
- Min Width【最小宽度】：线条的最小宽度。

- Max Width【最大宽度】：线条的最大宽度。

5.8.2.33 Width From Light【来自光的宽度】明暗器

【功能作用】

该Shader使用灯光来控制轮廓线。受光的一面线条会比较粗，而不受光的一面线条则会比较细。

【界面参数】

Width From Light (contour) Parameters卷展栏如图5-234所示。

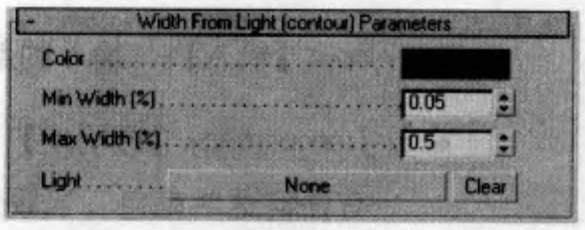


图5-234

- Color【颜色】：线条的颜色。
- Min Width【最小宽度】：线条的最小宽度。
- Max Width【最大宽度】：线条的最大宽度。
- Light【灯光】：可选择一个灯光作为影响的来源。

5.8.2.34 Width From Light Dir【来自光平行的宽度】明暗器

该Shader是由“来自光的宽度”明暗器变化得来的，直接使用指定的方向来控制线条的宽度。

【界面参数】

Width From Light Dir (contour) Parameters卷展栏如图5-235所示。

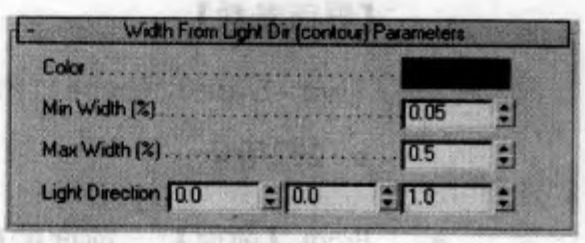


图5-235

- Color【颜色】：线条的颜色。
- Min Width【最小宽度】：线条的最小宽度。
- Max Width【最大宽度】：线条的最大宽度。
- Light Direction【灯光方向】：可指定灯光来源的方向。

5.8.3 Lume Tools 明暗器

Lume Tools为mental ray渲染器提供了很多非常实用的明暗器。在“材质浏览器”中名字后面标有lume字样的，是由Lume Tools提供的。Lume Tools公司创立于1996年，专门为mental ray渲染器提供Shaders【明暗器】。

5.8.3.1 Beam Shader【光束】明暗器

【功能作用】

“光束明暗器”可以快速产生光晕等灯光效果。它的速度很快，在典型的场景中，使用“光束明暗器”大约仅增加少于10%的渲染时间。

“光束明暗器”工作时需要指定发射的光源。如果将它和摄影机连接，那么光源会产生一个光晕效果。如果要制作类似日光的效果，可以将它添加到透明材质的“体积”组件中，然后将这个材质赋予一个圆锥对象，并给“光束明暗器”指定灯光。“光束明暗器”和灯光的衰减并没有关系，要调整它的形状可以通过调整“密度”参数和对象的大小来实现。

【界面参数】

Beam（lume）Parameters卷展栏如图5-236所示，Shaders卷展栏如图5-237所示。

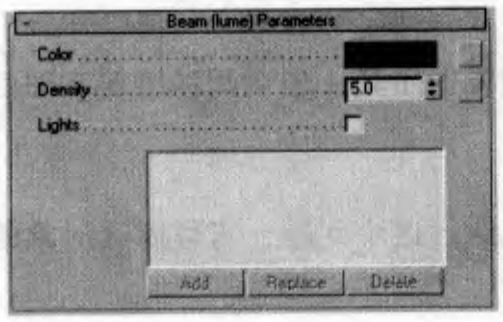


图5-236

图5-237

- Color【颜色】：光晕的颜色。最终的颜色由光晕的颜色和灯光的颜色决定。
- Density【密度】：围绕灯光的“雾气”的密度。密度越高，效果越亮、越大。
- Lights【灯光】：勾选此项，可以在灯光列表框中指定产生光晕的灯光。
- Add【添加】：单击该按钮，可以在视图中选取指定的灯光，所选择的灯光会显示在上面的灯光列表框中。
- Replace【替换】：单击该按钮后，可以通过选取的方式，在视图中选择指定的光源，来替换灯光列表框中高亮显示的灯光。
- Delete【删除】：单击该按钮，可以将灯光列表框中高亮显示的灯光删除掉。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.2 Distortion【扭曲】明暗器

【功能作用】

现实世界中，摄影机的镜头并不是完美无瑕的，通常都会带有一定的扭曲变形，该明暗器适用于模拟这一现象。“扭曲明暗器”是个摄影机Shader，可以产生真实的摄影机镜头扭曲。

【界面参数】

Distortion（lume）Parameters卷展栏如图5-238所示，Shaders卷展栏如图5-239所示。

图5-238

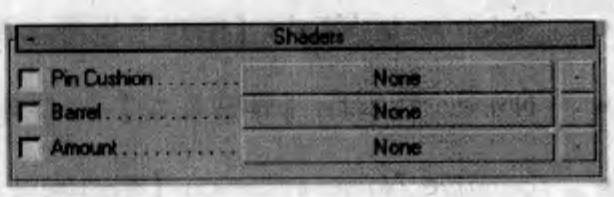


图5-239

- Pin Cushion【内缩】：控制内缩扭曲。
- Barrel【外伸】：控制外伸扭曲。常用于模拟广角镜的效果。

- Amount【强度】：控制扭曲的强度。该值越大，强度越大，扭曲效果也不同。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.3 Edge【边缘】明暗器

【功能作用】

凹凸贴图对于增加对象细节来说是一个非常重要的工具，但在两种情况下凹凸贴图会显得虚假。

- 一是对象的边缘太平滑。“边缘明暗器”可以纠正这个问题，它可以让对象的边缘变得模糊和粗糙。
- 二是落在对象上的阴影太平滑。“边缘阴影明暗器”可以纠正这个问题，它可以让落在对象上阴影的边缘变得模糊和粗糙。

【界面参数】

Edge（lume）Parameters卷展栏如图5—240所示，Shaders卷展栏如图5—241所示。

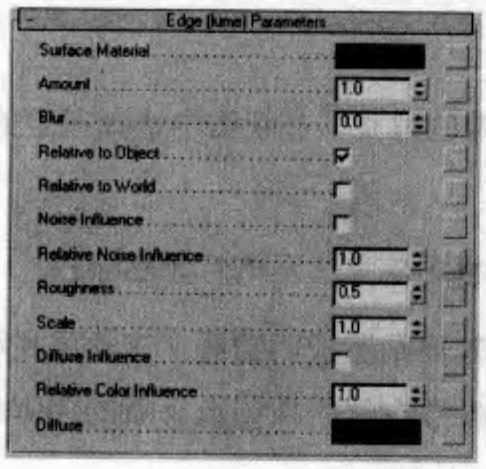


图5—240

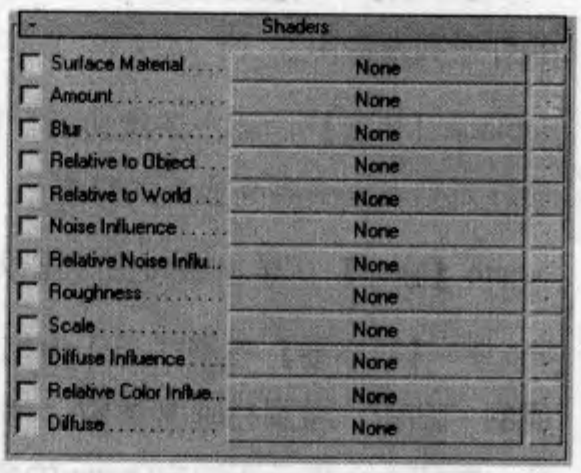


图5—241

- Surface Material【表面材质】：控制对象表面的Shader【明暗器】。使用Edge Shader【边缘明暗器】控制对象的边缘时，可以将对象表面使用的Shader【明暗器】放置于此处，然后在材质编辑器的mental ray Connection【mental ray连接】卷展栏的Surface【表面】中使用Edge Shader【边缘明暗器】。
- Amount【数量】：设置边缘透明的范围，参数越大，效果越明显。
- Blur【模糊】：设置边缘的模糊。0表示锋利的边缘，1表示非常模糊的边缘。
- Relative to Object【相对于对象坐标】：使效果设置基于对象自身坐标系统。
- Relative to World【相对于世界坐标】：使效果设置基于世界坐标系统。
- Noise Influence【噪波影响】：使用噪波控制边缘。
- Relative Noise Influence【相对噪波影响】：用来设置噪波的强度。
- Roughness【粗糙度】：该参数用来控制噪波的粗糙度。
- Scale【大小】：噪波的大小比例。

- Diffuse Influence【过渡色影响】：使用对象的颜色影响边缘。配合地形Shader【明暗器】使用效果非常好。
- Relative Color Influence【相对过渡色影响】：颜色影响的强度。
- Diffuse【过渡色】：用于设置影响的颜色。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.4 Edge Shadow【边缘阴影】明暗器

【功能作用】

“边缘阴影明暗器”可以让落在对象上阴影的边缘变得模糊和粗糙。

【界面参数】

Edge Shadow (lume) Parameters卷展栏如图5—242所示，Shaders卷展栏如图5—243所示。

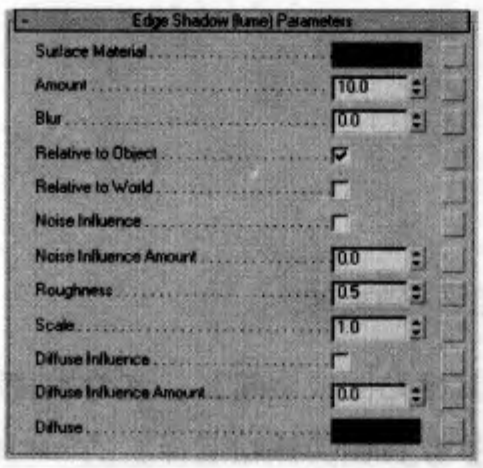


图5—242

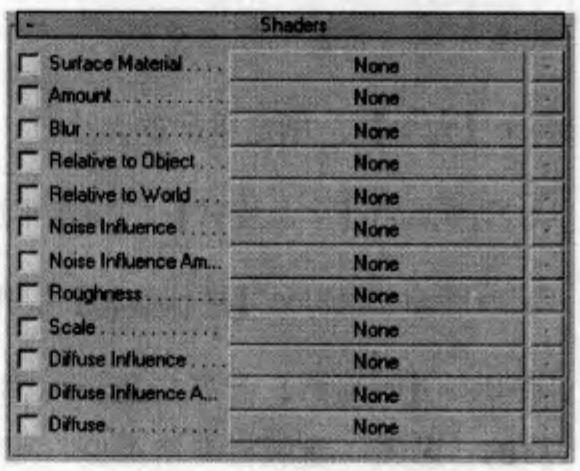


图5—243

- Surface Material【表面材质】：控制阴影的主要颜色。
- Amount【数量】：设置边缘透明的范围。参数越大，效果越明显。
- Blur【模糊】：设置边缘的模糊。0表示锋利的边缘，1表示非常模糊的边缘。
- Relative to Object【相对于对象坐标】：使效果设置基于对象自身坐标系统。
- Relative to World【相对于世界坐标】：使效果设置基于世界坐标系统。
- Noise Influence【噪波影响】：使用噪波控制边缘。
- Noise Influence Amount【噪波影响强度】：该参数用来控制噪波的强度。
- Roughness【粗糙度】：该参数用来控制噪波的粗糙度。
- Scale【大小】：噪波的大小比例。
- Diffuse Influence【过渡色影响】：使用对象的颜色影响边缘。配合地形Shader使用，效果非常好。
- Diffuse Influence Amount【过渡色影响强度】：用来控制颜色影响的强度。
- Diffuse【过渡色】：用于设置影响的颜色。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.5 Facade【正面】明暗器

【功能作用】

“正面明暗器”可以将对象转变为一个平面，并可将其自动与摄影机对齐。

【界面参数】

Facade（lume）Parameters卷展栏如图5—244所示，Shaders卷展栏如图5—245所示。

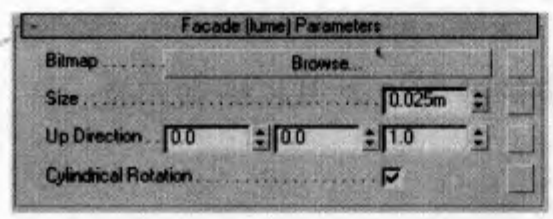


图5—244

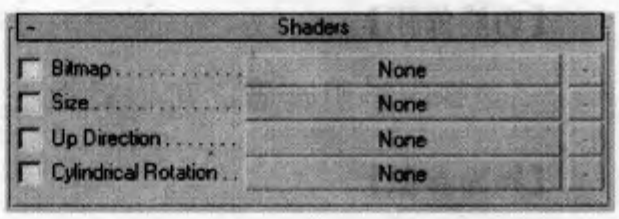


图5—245

- Bitmap【位图】：指定对象的贴图，Facade Shader会将这个贴图包裹到对象上。当然还需要事先指定对象的贴图坐标。
- Size【大小】：指定平面的大小。
- Up Direction【平面旋转】：指定平面的旋转。
- Cylindrical Rotation【柱状旋转】：限制平面只能沿Y轴旋转。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.6 Glass【玻璃】明暗器

【功能作用】

“玻璃明暗器”提供了模拟玻璃材质的便捷方法。

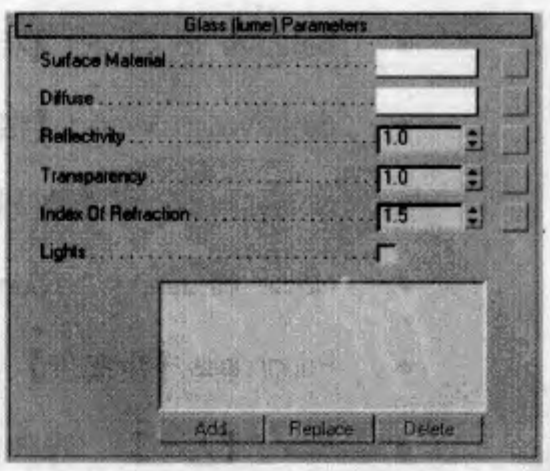


图5—246

【界面参数】

Glass（lume）Parameters卷展栏如图5—246所示。

- Surface Material【表面材质】：对象的颜色，也就是不透明的材质。
- Diffuse【过渡色】：玻璃的颜色，也就是透明的材质。
- Reflectivity【反射】：反射会和Surface Material【表面材质】混合，得到玻璃的表面。
- Transparency【透明度】：对象的透明度。
- Index Of Refraction【折射率】：用来设置表面的折射率。

- Lights【灯光】：勾选此项，可以在灯光列表框中指定产生作用的灯光。
- Add【添加】：单击该按钮，可以在视图中选取指定的灯光，所选择的灯光会显示在上面的灯光列表框中。
- Replace【替换】：单击该按钮后，可以通过选取的方式，在视图中选择指定的光源，来替换灯光列表框中高亮显示的灯光。
- Delete【删除】：单击该按钮，可以将灯光列表框中高亮显示的灯光删除掉。

1. Transparency Tint【透明染色】卷展栏

该卷展栏中的参数用于控制颜色过滤效果，使用指定的颜色过滤玻璃材质的颜色，如图5-247所示。

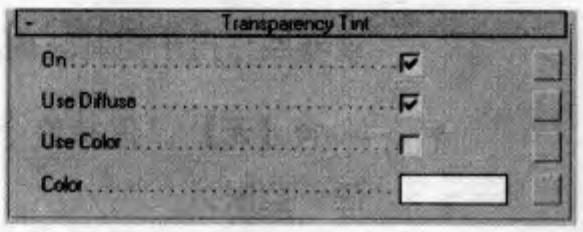


图5-247

- On【打开】：勾选该选项，即可打开透明染色效果。
- Use Diffuse【使用过渡色】：使用Diffuse【过渡色】设置的颜色进行过滤。
- Use Color【使用颜色】：使用指定的颜色过滤。
- Color【颜色】：过滤的颜色。

2. Blur Transparency【模糊透明】和Blur Reflection【模糊反射】卷展栏

"模糊透明"用于控制透过玻璃看到的对象的模糊，如图5-248所示。"模糊反射"用于控制通过玻璃反射看到的对象的模糊，如图5-249所示。模糊的质量通过采样控制，越高的采样，质量越好，但也需要更长的时间渲染。

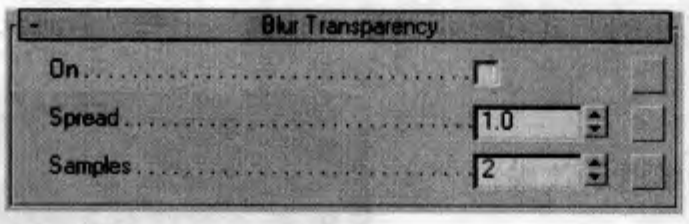


图5-248

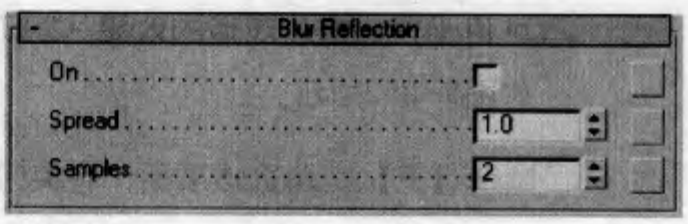


图5-249

- On【打开】：勾选该项，可以打开表面的模糊透明与模糊反射效果。
- Spread【延展】：控制模糊的强度，参数越大，效果越模糊，也需要更多的采样支持。
- Samples【采样】：设置采样数，采样越大，效果越好，但也需要更长的时间渲染。

3. Edge Transparency【边缘透明】卷展栏

可以控制对象的边缘透明随不同的角度观察而改变。在真实世界中，观察的角度越大，玻璃对象的透明会随之不断减少。

Edge Transparency卷展栏如图5-250所示。

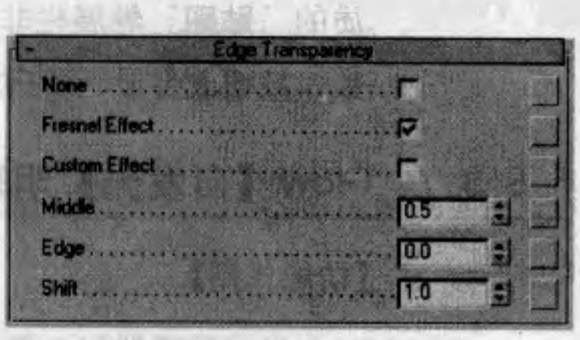


图5-250

- None【无】：勾选该项，将使整个对象都保持透明。

- Fresnel Effect【菲涅耳效果】：使用真实世界的菲涅耳公式计算，不过当折射率为1时，没有任何效果。
- Custom Effect【自定义效果】：使用自定的效果。
- Middle【中部】：设置对象中部的效果。
- Edge【边缘】：设置对象边缘的效果。
- Shift【插值】：前两个参数之间的计算插值。

4. Edge Shadow【边缘阴影】卷展栏

该卷展栏用于控制玻璃产生的阴影，从而使阴影的中间变得更亮，如图5-251所示。

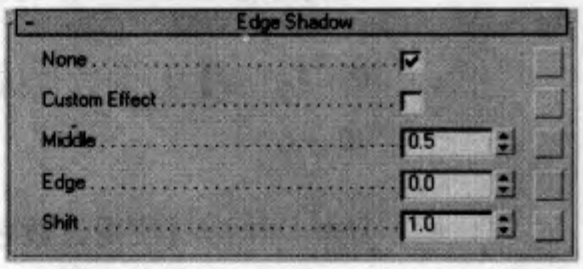


图5-251

- None【无】：保持整个阴影都是一个颜色，不做任何控制。
- Custom Effect【自定义效果】：控制阴影。
- Middle【中部】：阴影中间的亮度。
- Edge【边缘】：阴影边缘的亮度。
- Shift【插值】：前两个参数之间的计算插值。

注意 Edge Shadow【边缘阴影】控制并不是基于物理来精确的，它只是提供一种快速的模拟方法。

5. Translucency【半透明】卷展栏

可用于模拟磨砂玻璃的效果，它工作的方式和“半透明明暗器”一样。Translucency卷展栏如图5-252所示。

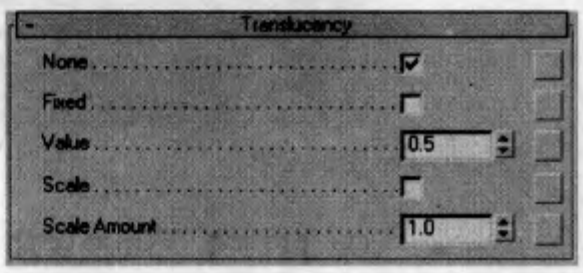


图5-252

- None【无】：勾选该项后，将关闭半透明效果。
- Fixed【固定】：设置固定的半透明强度值。
- Value【数值】：半透明强度值。
- Scale【缩放】：缩放半透明效果。
- Scale Amount【缩放强度】：设置缩放的强度。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.7 Glow【自发光】明暗器

【功能作用】

“自发光明暗器”主要用于实现模拟对象的自发光效果。

【界面参数】

Glow（lume）Parameters卷展栏如图5-253所示，Shaders卷展栏如图5-254所示。

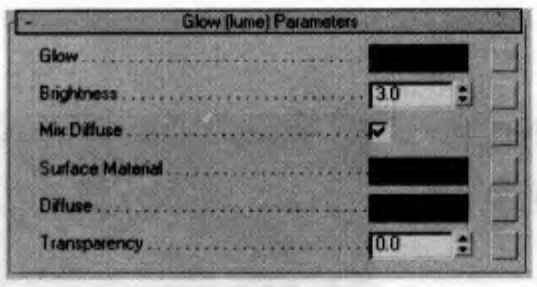


图5-253

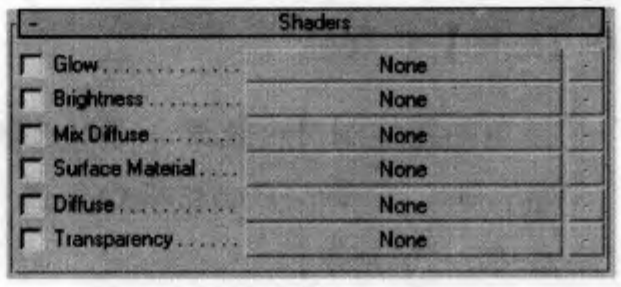


图5-254

- Glow【自发光】：单击右侧的色块，可以设置自发光的颜色。
- Brightness【亮度】：此参数用来控制自发光的强度。
- Mix Diffuse【混合过渡色】：勾选该项后，可以使自发光颜色和漫反射颜色混合。
- Surface Material【表面材质】：单击右侧的色块，可设置对象自身的颜色。
- Diffuse【过渡色】：单击右侧的色块，可以设置漫反射的颜色。
- Transparency【透明度】：用于混合Surface Material【表面材质】颜色和Glow【自发光】效果。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.8 Landscape【地形】明暗器

【功能作用】

“地形明暗器”是一个专门用于制作各种复杂地形效果的明暗器，主要通过混合两种不同的颜色来工作。

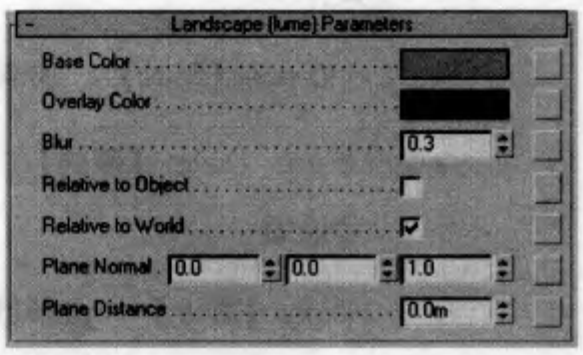


图5-255

【界面参数】

Landscape（lume）Parameters卷展栏如图5-255所示。

- Base Color【基本颜色】：单击右侧的色块，可以设置Shader【明暗器】的基本颜色。
- Overlay Color【覆盖颜色】：单击右侧的色块，可以设置用于混合的覆盖颜色。
- Blur【模糊】：控制颜色混合的模糊程度。为0时会得到锋利的颜色边界；为1时会得到非常模糊的边界。
- Relative to Object【相对于对象坐标】：使Shader【明暗器】的贴图坐标基于对象自身坐标。当对象需要移动时，这个坐标指定方法比较好。
- Relative to World【相对于世界坐标】：使Shader【明暗器】的贴图坐标基于世界坐标。当场景中有多个对象需要和这个对象的贴图产生联系时，这个方法比较好。

- Plane Normal【平面法线】：混合分界平面的旋转。
- Plane Distance【平面距离】：混合分界平面的位置。

1. Texture【贴图】卷展栏

使用贴图控制混合效果，可以选择混合的通道包括：Red、Green、Blue和Alpha通道。Texture卷展栏如图5-256所示。

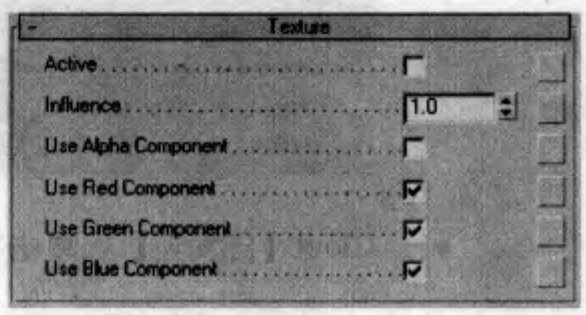


图5-256

- Active【激活】：勾选该项后，可以使用贴图通道混合。
- Influence【影响】：混合的影响。
- Use Alpha Component【使用Alpha通道】：勾选该项后，可以使用Alpha通道影响混合。
- Use Red Component【使用Red通道】：勾选该项后，可以使用Red【红】通道影响混合。
- Use Green Component【使用Green通道】：勾选该项后，可以使用Green【绿】通道影响混合。
- Use Blue Component【使用Blue通道】：勾选该项后，可以使用Blue【蓝】通道影响混合。

2. Height【高度】卷展栏

高度效果会为对象创建一条水平线，水平线上的区域会使用不透明Alpha通道混合，水平线下的区域会使用透明Alpha通道混合。Height卷展栏如图5-257所示。

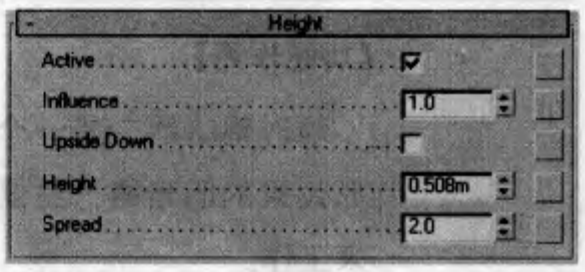


图5-257

- Active【激活】：勾选该项，可以使用高度混合效果。
- Influence【影响】：该参数用来设置混合的强度。
- Upside Down【翻转】：勾选该项后，可以翻转混合通道。
- Height【高度】：该参数用于指定水平线的高度。
- Spread【延展】：该参数用于设置模糊混合边界。

3. Slope【坡度】卷展栏

坡度效果可以创建类似于山上的雪堆的效果。它根据平整的程度混合，即比较平的地方Alpha通道不透明；比较陡峭的地方Alpha通道透明。Slope卷展栏如图5-258所示。

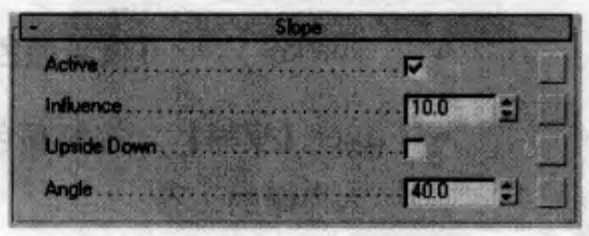


图5-258

- Active【激活】：勾选该项后，可以使用坡度混合效果。
- Influence【影响】：该参数用于控制混合的强度。
- Upside Down【翻转】：勾选此项，可以翻转混合通道。默认为不勾选状态。

- Angle【角度】：该参数用于控制混合效果的最小角度。

4. Positional Noise【位置噪波】与Shape Based Noise【外形噪波】卷展栏

【功能作用】

这两个噪波发生器提供了为地形添加细节的一种途径。"位置噪波"变换混合的位置。"外形噪波"变换混合的外形。不过这两个混合并不会依赖对象的外形，因此有可能产生不自然的效果。

【界面参数】

Positional Noise卷展栏如图5-259所示，Shape Based Noise卷展栏如图5-260所示。

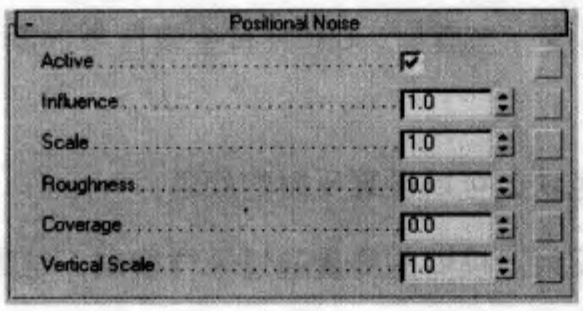


图5-259

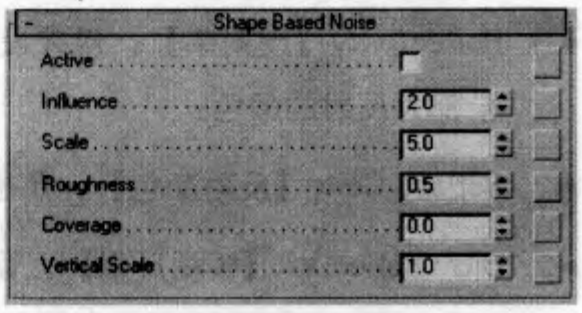


图5-260

- Active【激活】：勾选该项，可以使用位置噪波和外形噪波两种混合效果。
- Influence【影响】：该参数用来控制混合的强度。
- Scale【大小】：噪波的大小比例。
- Roughness【粗糙度】：该参数用来控制噪波的粗糙程度。
- Coverage【范围】：噪波的渗透范围。
- Vertical Scale【垂直大小】：噪波的垂直大小比例。

5. Stain【色斑污损】卷展栏

此卷展栏中的参数用于控制色斑污损效果，该效果必须配合"色斑污损明暗器"一起工作，如图5-261所示。

图5-261

- Active【激活】：可使用色斑混合效果。
- Influence【影响】：混合的强度。
- Thickness【厚度】：色斑的厚度。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.9 Metal Shader【金属明暗器】

【功能作用】

"金属明暗器"可以用来模拟真实金属对象的效果。

【界面参数】

Metal（lume）Parameters卷展栏如图5-262所示，“明暗器”卷展栏如图5-263所示。

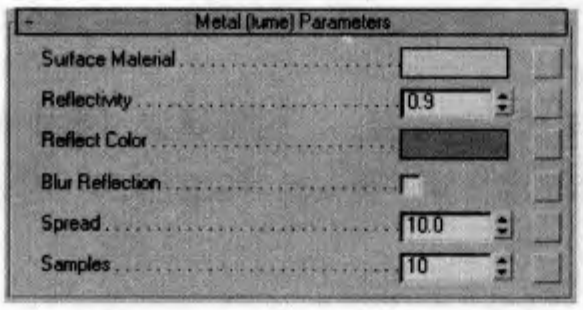


图5-262

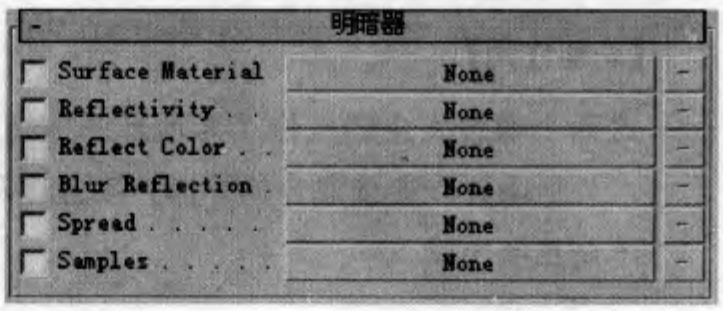


图5-263

- Surface Material【表面材质】：单击右侧的色块，可以设置金属自身的颜色。
- Reflectivity【反射率】：用来设置反射强度。当反射为0时只有金属自身的颜色，为1时则全部为反射的颜色。
- Reflect Color【反射颜色】：单击右侧的色块，可以设置反射的颜色。
- Blur Reflection【模糊反射】：设置模糊反射。模糊的质量通过采样控制，越高的采样质量越好，但也需要更长的时间渲染。
- Spread【延展】：控制模糊的强度。参数越大，效果越模糊，也需要更多的采样支持。
- Samples【采样】：可以设置采样数。采样越高，效果越好，但也需要更长的时间渲染。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.10 Mist【薄雾】明暗器

【功能作用】

“薄雾明暗器”可以用来产生烟雾的效果。

【界面参数】

Mist（lume）Parameters卷展栏如图5-264所示。

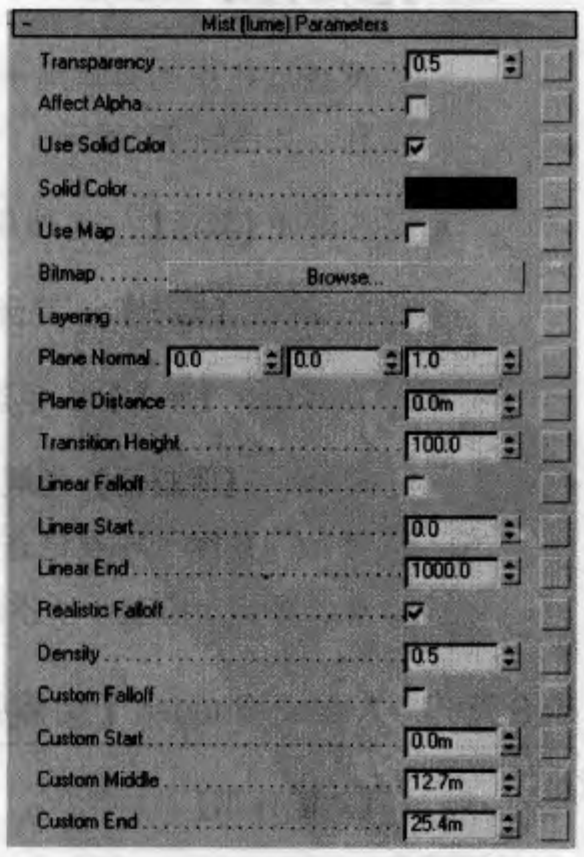


图5-264

- Transparency【透明度】：该参数用来控制雾的透明度，降低该参数可以使雾变得不透明。
- Affect Alpha【影响Alpha通道】：选中该项时，雾的效果会影响渲染结果的Alpha图像。如果取消选择该项，雾效不会对Alpha通道产生影响。
- Use Solid Color【使用实体颜色】：勾选该项，可以给雾指定颜色。
- Solid Color【实体颜色】：单击右侧的色块，可以指定雾的颜色。

- Use Map【使用贴图】：勾选该项，允许使用给雾指定的贴图。
- Bitmap【位图】：单击右侧的按钮，可以为雾指定一个纹理贴图。
- Layering【层控制】：按照高度的变化使雾的厚度形成层次。
- Plane Normal【平面法线】：控制层平面垂直方向的旋转。
- Plane Distance【平面距离】：控制层平面的位置。
- Transition Height【过渡高度】：控制过渡层的高度，由此来控制薄雾从不透明过渡到透明的快慢程度。
- Linear Falloff【线性衰减】：使雾线性衰减。开始时雾是透明的，结束时雾是完全不透明的，中间的部分会使用线性插值计算。
- Linear Start【线性起点】：开始衰减的位置。
- Linear End【线性终点】：结束衰减的位置。
- Realistic Falloff【真实衰减】：真实衰减是使用指数方式进行的。真实的衰减方式没有其他控制，不过可以通过控制雾的密度来调节衰减的情况。
- Density【密度】：该参数可以控制雾的密度。
- Custom Falloff【自定义衰减】：通过自定的曲线进行衰减。
- Custom Start【自定义起点】：开始衰减的位置。
- Custom Middle【自定义中心】：衰减的中心位置。
- Custom End【自定义终点】：结束衰减的位置。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.11 Night【夜晚】明暗器

【功能作用】

在真实世界中，对象的颜色会随光照的变化而变化，白天一个亮红色的对象到了夜晚看起来就变成了粉红色。这样的情况主要是人类眼睛的消色差情况引起的，眼睛在明亮的环境中比黑暗的环境中能获得更多的色彩信息，因此对象看上去有褪色的现象。“夜晚明暗器”主要用于模拟这一效果，使用后效果有明显改变。

【界面参数】

Night（lume）Parameters卷展栏如图5-265所示，Shaders卷展栏如图5-266所示。

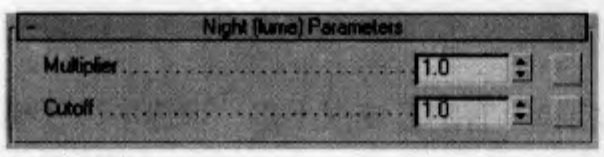


图5-265

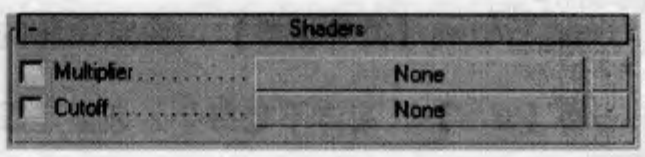


图5-266

- Multiplier【倍增】：黑暗中亮度的倍增器。
- Cutoff【中止】：褪色倍增器，增大参数，对象会褪色。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.12 Ocean【海洋】明暗器

【功能作用】

“海洋明暗器”主要用于模拟真实的海洋效果。

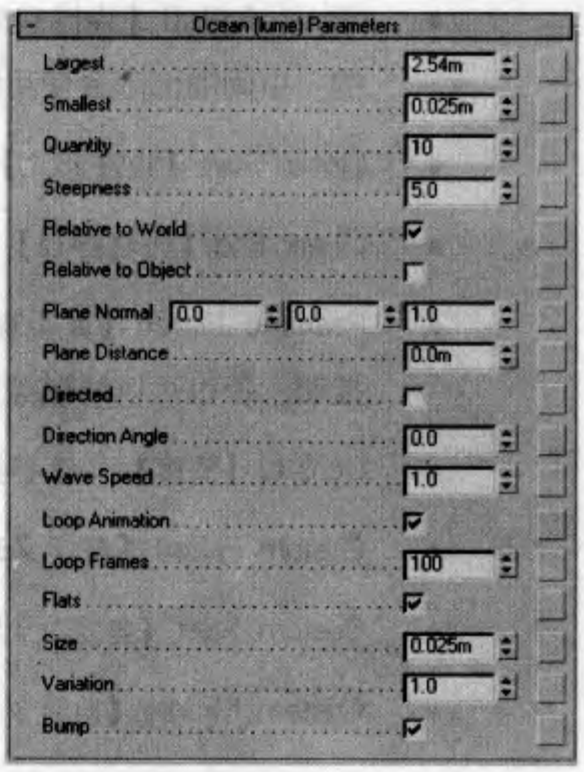


图5-267

【界面参数】

Ocean（lume）Parameters卷展栏如图5-267所示。

- Largest【最大】：该参数用来指定海洋中最大的波涛的大小。
- Smallest【最小】：指定海洋中最小的波涛的大小。
- Quantity【数量】：指定最小和最大波涛之间的波涛数。提高该参数会使海洋看起来很粗糙。
- Steepness【陡度】：另外一个控制海洋粗糙的方法。较小的值可以使海洋看起来比较平静，较大的值使海洋看起来有更多的运动。
- Relative to World【相对于世界坐标】：使波涛的位置基于世界坐标。
- Relative to Object【相对于对象坐标】：使波涛的位置基于对象自身坐标。当对象需要移动时，这个坐标指定方法比较好。
- Plane Normal【平面法线】：波涛产生平面的旋转。
- Plane Distance【平面距离】：波涛产生平面的位置。
- Directed【滚动】：选中该项时产生滚动的波涛效果。
- Direction Angle【方向角度】：控制波涛滚动的方向。
- Wave Speed【波浪速度】：控制波涛滚动的速度。当系统的默认单位为Inch【英尺】，并且设定动画为30f/s【帧／秒】时，该参数设置为1效果最好。
- Loop Animation【循环动面】：强制使海洋可以循环动画。
- Loop Frames【循环帧数】：设定循环的帧数。
- Fats【展平】：海洋不是每个区域都是很粗糙，有的区域很平整，可选中该项模拟这一情况。
- Size【大小】：指定平整区域的大小。

- Variation【差异】：控制不同区域之间的差别。
- Bump【凹凸】：勾选该项，可以产生凹凸效果。如果勾选此项，Shader只能用在凹凸贴图通道上，如果不勾选此项，则Shader可用于置换贴图通道上。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.13 Stain【色斑污损】明暗器

【功能作用】

“色斑污损明暗器”在和其他的明暗器结合使用时才有效。它能使区域定义为污损的状态，然后将这个状态返回给其他明暗器。使用时建立一个透明的使用“色斑污损明暗器”的对象，与这个对象交叉的采样区域会被视为污损的区域。另外要注意，如果摄影机进入了“色斑污损明暗器”的区域，会出现意料不到的情况，因此应尽量避免摄影机进入此区域。该明暗器没有可以调节的参数。

5.8.3.14 Submerge【浸没】明暗器

【功能作用】

“浸没明暗器”主要用于模拟海底等高密度场景环境。当摄影机在水面以下时，在摄影机的“体积”组件上使用“浸没明暗器”；当摄影机在水面以上时，在水对象的“体积”组件上使用“浸没明暗器”。

【界面参数】

Submerge（lume）Parameters卷展栏如图5-268所示，Shaders卷展栏如图5-269所示。

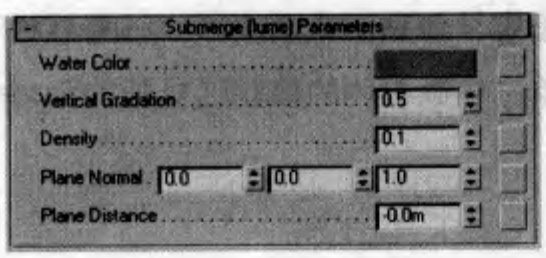


图5-268

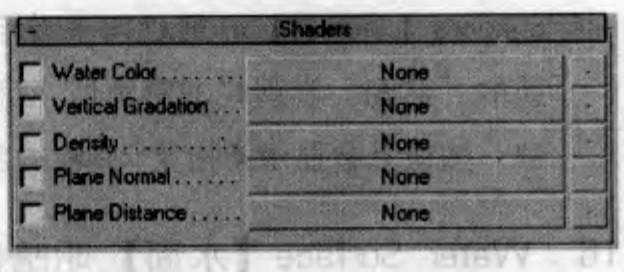


图5-269

- Water Color【水颜色】：单击右侧的色块，可以设置海水的颜色。
- Vertical Gradation【垂直过渡】：设置海水内变黑暗的速度，值越大速度越快。
- Density【密度】：设置海水的密度。
- Plane Normal【平面法线】：控制平面旋转。
- Plane Distance【平面距离】：控制平面的距离。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.15 Translucency【半透明】明暗器

【功能作用】

"半透明明暗器"是用来实现半透明效果的明暗器。

【界面参数】

Translucency (lume) Parameters卷展栏如图5-270所示，Shaders卷展栏如图5-271所示。

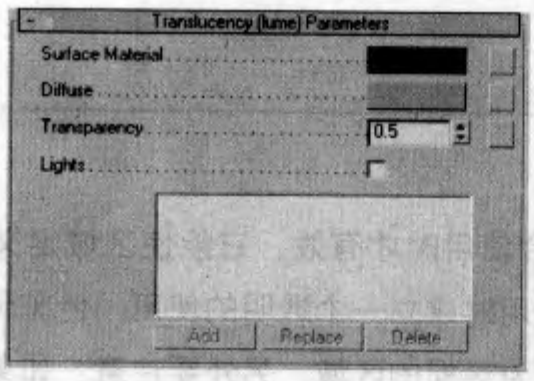


图5-270

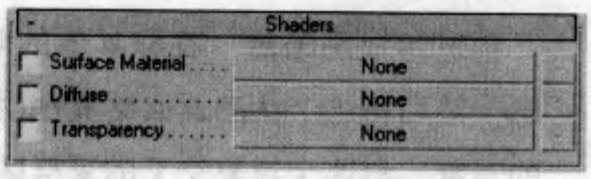


图5-271

- Surface Material【表面材质】：对象自身的颜色。
- Diffuse【过渡色】：漫反射的颜色。
- Transparency【透明度】：半透明的强度。
- Lights【灯光】：勾选此项，可以在灯光列表框中指定产生作用的灯光。
- Add【添加】：单击该按钮，可以在视图中选取指定的灯光，所选择的灯光会显示在上面的灯光列表框中。
- Replace【替换】：单击该按钮后，可以通过选取的方式，在视图中选择指定的光源，来替换灯光列表框中高亮显示的灯光。
- Delete【删除】：单击该按钮，可以将灯光列表框中高亮显示的灯光删除掉。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的"贴图"卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.16 Water Surface【水面】明暗器

【功能作用】

"水面明暗器"主要用来模拟水面的效果。

【界面参数】

Water Surface (lume) Parameters卷展栏如图5-272所示，Shaders卷展栏如图5-273所示。

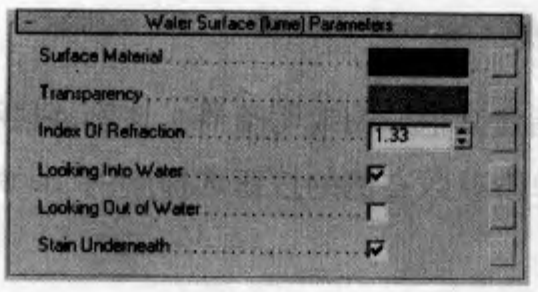


图5-272

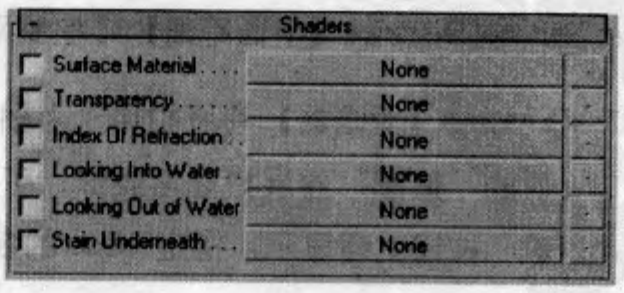


图5-273

- Surface Material【表面材质】：单击右侧的色块，可以指定水自身的颜色。
- Transparency【透明度】：可以根据右侧的色块来控制水面的透明度。
- Index Of Refraction【折射率】：水的折射率。一般，水是1.33，玻璃是1.5，钻石是2.4，酒精是1.36。
- Looking Into Water【向水里看】：勾选该项，可以使摄影机在水面外向水面里拍摄。
- Looking Out of Water【向水外看】：勾选该项，可以使摄影机在水里向水面外拍摄。
- Stain Underneath【下部污损】：使Water Surface Shader【水面明暗器】产生类似Stain Shader【色斑污损明暗器】的效果，主要配合Wet-Dry Mixer Shader【干湿混合器明暗器】使用。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.8.3.17 Wrap Around【全景】明暗器

【功能作用】

“全景明暗器”可以使摄影机拍摄360°的镜头。使用该明暗器可以方便地制作无缝的反射环境等。该明暗器没有可以调节的参数，如图5-274所示。

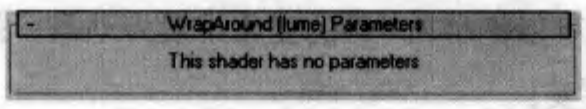


图5-274

5.8.3.18 Wet-Dry Mixer【干湿混合器】明暗器

【功能作用】

“干湿混合器明暗器”主要用来模拟干湿混合的对象。

【界面参数】

Wet-Dry Mixer (lume) Parameters卷展栏如图5-275所示，Shaders卷展栏如图5-276所示。

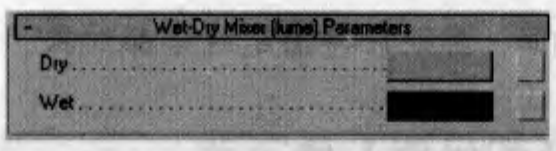


图5-275

图5-276

- Dry【干燥】：连接干燥的Shader【明暗器】。
- Wet【湿润】：连接湿润的Shader【明暗器】。通常，都指定为Water Surface Shader【水面明暗器】或者是Stain Shader【色斑污损明暗器】。当指定为Water Surface Shader【水面明暗器】时，需勾选Stain Underneath【下部污损】选项，此时位于水中的对象才能产生湿润的效果。

Shaders【明暗器】卷展栏用于为相应参数指定其他贴图或明暗器，该卷展栏和3ds Max材质的“贴图”卷展栏非常类似。可以通过单击参数右侧的按钮选择新的Shader控制这个参数，按钮上会显示所指定Shader的名字。

5.9 材质和贴图工具

在3ds Max中，还提供了并不常用的材质和贴图功能，有修改器和工具。应用效果如图5–277和图5–278所示。下面介绍这些材质和贴图的功能。

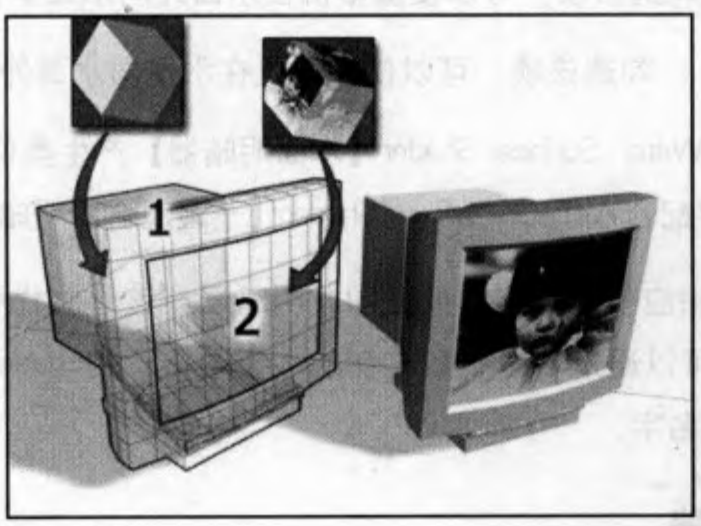


图5–277

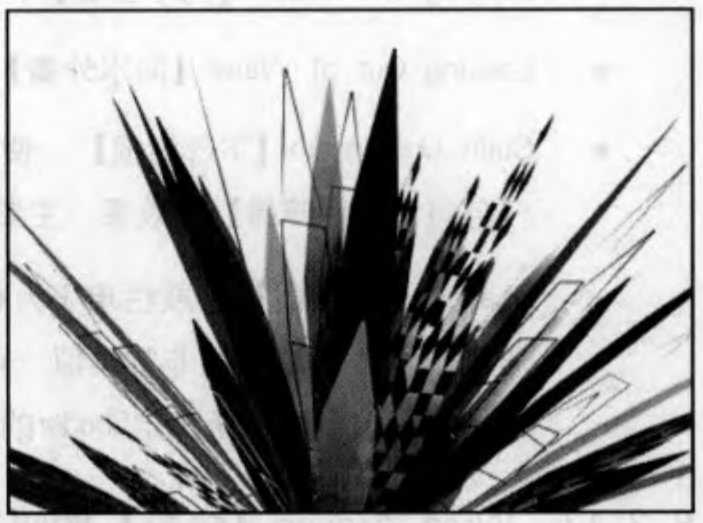


图5–278

5.9.1 Material【材质】修改器

【功能作用】

用于设置和改变对象分配的材质ID号，还可以把材质ID号的变化设置为动画。如果材质ID设置了动画，那么对象表面的材质会发生突变。

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图5–279所示。

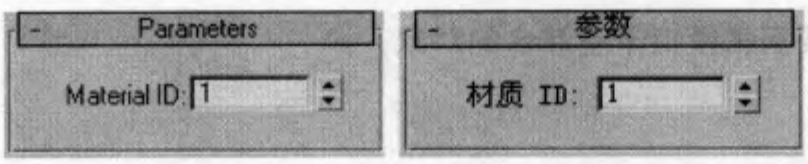


图5–279

Material ID【材质ID】：设置被指定的材质ID号，它可以记录为动画。如果输入的对象处在面子对象选择集中，ID号只能指定给选择的面，否则它将指定给全部对象。

5.9.2 Material By Element【按元素分配材质】修改器

【功能作用】

“按元素分配材质”修改器可以向含有多个元素的对象应用不同的材质ID，无论是随机分配还是按照公式分配都可以。设置动画时，比如像晚上办公楼的窗口随机开启和关闭照明的应用，该效果十分有用。

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图5–280所示。

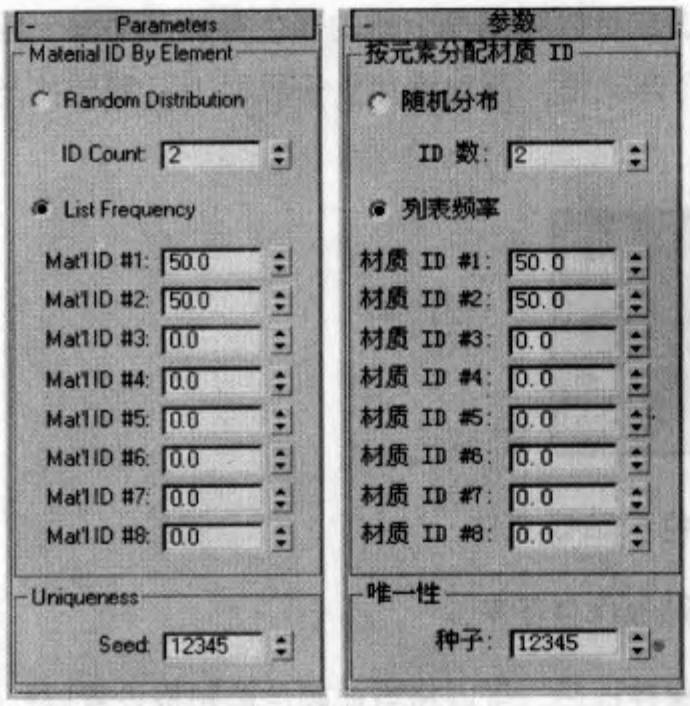


图5-280

- Random Distribution【随机分布】：用于控制不同元素之间随机的分配材质ID号。
- ID Count【ID数】：用于设置指定到对象的ID号的最小数值。
- List Frequency【列表频率】：设置最多8个材质ID中每种材质出现的百分比，可以指定材质直到权重值合计为100时有效。

注意 这些百分比只是近似。对象含有的元素越多，指定的百分比越接近设置的百分比。

Uniqueness【唯一性】组

- Seed【种子】：用于设置对象材质分配的随机数量，但是不能记录动画。

5.9.3 Color Clipboard【颜色剪贴板】工具

【功能作用】

用于存储和复制颜色，例如在进行材质编辑时，可能需要将颜色从一个层级复制到另一个层级，或者从一个材质复制到另一个材质，这时可以利用颜色剪贴板程序来解决这个问题。将颜色先拖动复制至颜色剪贴板程序中，然后再从该程序中拖动复制至其他地方，甚至保存为外部文件以便在其他文件中调用。

【界面参数】

Color Clipboard【颜色剪贴板】卷展栏如图5-281所示。

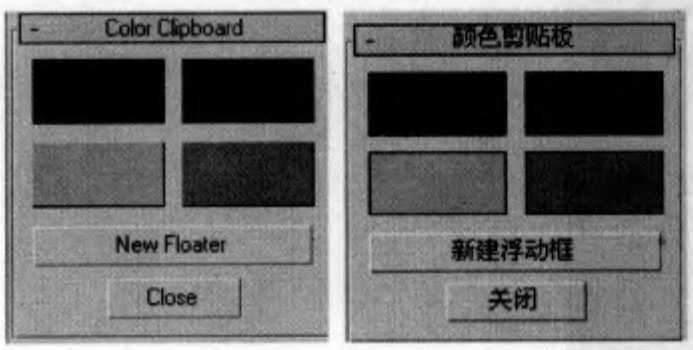


图5-281

- Color swatches【色块】：有四个色块用来保存颜色，单击它们可以弹出“颜色选择器”来设置颜色。也可以把其他色块的颜色拖动（或粘贴）到这里存储。

- New Floater【新建浮动框】：单击它可以弹出一个新的颜色存储浮动框，包括12个颜色盒，多次单击此按钮可以打开多个浮动框。浮动框独立于界面上，即使关闭了调色板程序，它们仍存在，如图5-282所示。

图5-282

- Open【打开】：打开ccb格式的颜色剪贴板文件。
- Save【保存】：可以将当前颜色剪贴板保存下来。
- Save As【另存为】：在开启文件保存框后，可以将当前颜色剪贴板设置以*.ccb格式进行保存。

5.9.4 Assign Vertex Colors【指定顶点颜色】工具

【功能作用】

“指定顶点颜色”工具可以基于对象的材质和照明指定顶点颜色。它的作用原理类似于烘焙贴图，不同之处在于以下几点：

- 烘焙工具“渲染到纹理”基于对象的材质和照明等信息生成相应的纹理贴图赋予对象。
- “指定顶点颜色”工具是将生成的颜色信息直接指定给对象的网格顶点。

“指定顶点颜色”可以作为进行顶点绘制的一个补充工具，在“顶点绘制”修改器上也有“指定顶点颜色”卷展栏，其中绝大部分参数与该工具相同。“指定顶点颜色”工具支持“光能传递”，即将光能传递的照明信息一同指定给顶点颜色，但该工具不支持“光跟踪器”的照明信息。

【界面参数】

Assign Vertex Colors【指定顶点颜色】卷展栏如图5-283所示。

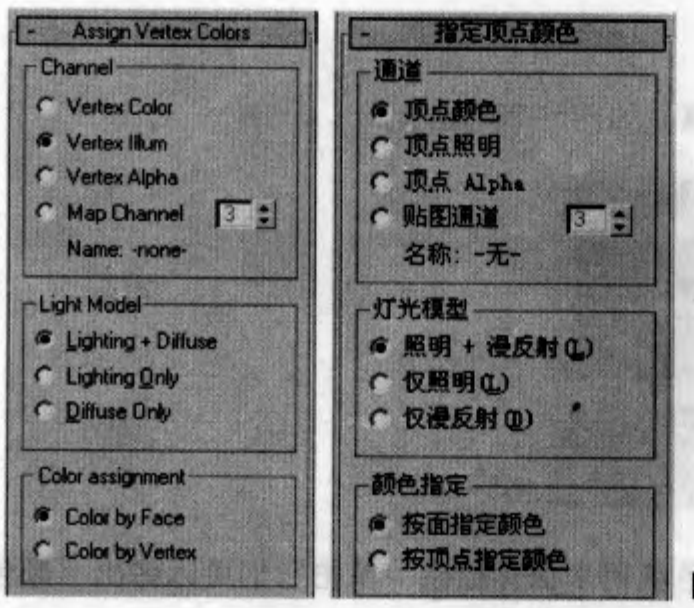


图5-283

Channel【通道】组

该参数组用于设置将颜色信息指定到哪个通道。

- Vertex Color【顶点颜色】：可指定到顶点颜色通道。
- Vertex Illum【顶点照明】：可指定到顶点照明通道。
- Vertex Alpha【顶点Alpha】：可指定到顶点Alpha通道。
- Map Channel【贴图通道】：可指定到特定ID编号的贴图通道。贴图通道的ID号可以通过右侧的数值框进行设定，同时选择的目标贴图通道的名称也将显示在下面一行。

Light Model【灯光模型】组

该参数组用来设置环境照明对顶点颜色的影响方式。

- Lighting+Diffuse【照明+漫反射】：顶点颜色同时受到材质和照明的影响。
- Lighting Only【仅照明】：顶点颜色仅受到照明的影响，不考虑对象材质属性。选择此方式时，后面的Rendering Options【渲染选项】组中的Mapping【贴图】项不可用。
- Diffuse Only【仅漫反射】：顶点颜色仅受到对象材质影响，不考虑照明因素。选择此方式时，后面的Rendering Options【渲染选项】组中的Shadows【阴影】项和光能传递信息不可用。

Color assignment【颜色指定】组

该参数组用于指定颜色在曲面上的插补方式。

- Color by Face【按面指定颜色】：颜色在各个面的中心之间插补。该方式需要计算的采样点较少，速度也较快，但是精度比较低。
- Color by Vertex【按顶点指定颜色】：颜色在各顶点之间插补。对于每个三角面的颜色来说，这种方式需要计算三个顶点。因此，速度较慢，但是通常更为精确。

Rendering Options【渲染选项】组

该参数组用来设置顶点颜色是否包含阴影、贴图以及光能传递信息，如图5-284所示。

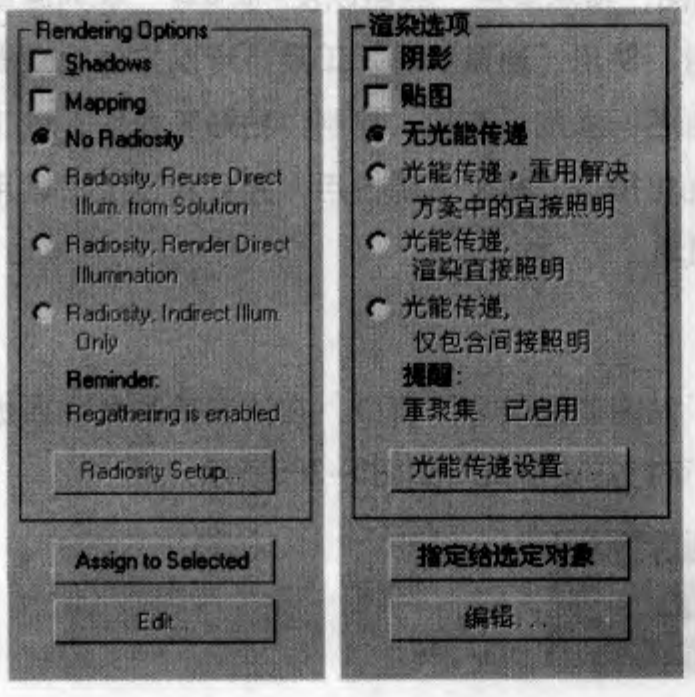


图5-284

- Shadows【阴影】：启用该项后，可在指定顶点颜色时使用阴影。同时也可将颜色信息指定给顶点颜色通道。
- Mapping【贴图】：启用该项后，可以在指定顶点颜色时使用纹理贴图。下面的单选按钮用于设置如何使用光能传递信息。
- No Radiosity【无光能传递】：不使用光能传递信息。当场景中没有设置光能传递解决方案时，这是唯一可用的选项。
- Radiosity，Reuse Direct Illum from Solution【光能传递，重用解决方案中的直接照明】：可在指定顶点颜色时使用光能传递，并且从解决方案中使用直接照明。
- Radiosity，Render Direct Illumination【光能传递，渲染直接照明】：可在指定顶点颜色时使用光能传递，但单独渲染直接照明。
- Radiosity，Indirect Illum Only【光能传递，仅包含间接照明】：可在指定顶点颜色时仅使用光能传递方案中的间接照明。
- Reminder【提醒】：显示在光能传递设置中是否启用了Regathering【重聚集】。重聚集可以提供最精确的光能传递结果，但同时也会大大增加计算的时间。
- Radiosity Setup【光能传递设置】：单击该按钮，可以打开Render Scene【渲染场景】对话框的Advanced Lighting【高级照明】选项卡，然后在该选项卡中设置并生成光能传递解决方案。
- Assign to Selected【指定给选定对象】：单击该按钮后，可根据前面的设置将顶点颜色指定给选定对象。同时，可以为选定对象添加一个Vertex Paint【顶点绘制】修改器。
- Edit【编辑】：单击该按钮后，可以打开Vertex Paint【顶点绘制】对话框，再利用该浮动对话框中的工具对顶点颜色进行绘制、修改等编辑操作。但是，该按钮只有在单击Assign to Selected【指定给选定对象】按钮后才可用。

5.9.5 Channel Info【通道信息】工具

【功能作用】

在3ds Max的对象中都包含纹理贴图、顶点颜色、照明以及Alpha等一系列通道信息，网格对象还具有几何体和顶点选择通道。使用“通道信息”工具，可以方便地查看对象的各项通道信息，并可以对通道进行重命名、添加、删除、复制、粘贴等操作。该工具适用于游戏以及其他动画制作领域，用来优化模型、减少资源占用，并且通过灵活运用通道工具，可以使一些棘手的编辑工作变得简单。

【界面参数】

“通道信息”工具的主要界面是“贴图通道信息”窗口。在该工具的命令面板上单击如图5–285所示的“通道信息”按钮，可打开该窗口，如图5–286所示。

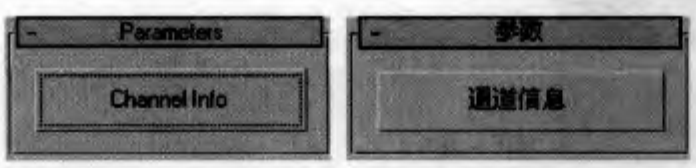


图5–285

图5-286

通道信息工具栏

- Copy【复制】：运用该按钮可将选定通道的信息复制到复制缓冲区，还可粘贴到其他通道。通常在工具栏下面的Copy Buffer Info【复制缓冲区信息】中会显示出当前缓冲区中的通道数据。
- Paste【粘贴】：运用该按钮可将复制缓冲区中的数据粘贴到当前选定的通道。但是，这种复制只能在具有相同拓扑结构的通道间进行。不过并不要求源通道和目标通道是相同类型，比如可以从网格通道复制到贴图通道。另外，也可以从任意通道复制到没有顶点的通道。若当前选定的通道名称为None【无】，那么在粘贴时会弹出一个对话框，可以输入新的通道名称。
- Name【名称】：重命名当前选定的通道。单击该按钮后，在打开的对话框中可以输入新名称。
- Clear【清除】：运用该按钮可以删除通道或者从通道中删除数据，从而减少内存的占用，清除命令对几何体和顶点选择通道无效。另外，执行Clear【清除】命令产生的结果根据对象的类型，以及选择通道的不同而有所差异。
- Geometric primitive or Editable/Edit Mesh object【几何基本体或可编辑网格/编辑网格对象】：如果高亮显示的纹理贴图通道是对象中的最后一个贴图通道，并且不是默认的贴图通道（1:map），则删除该通道。如果高亮显示的通道不是最后一个通道，则删除通道中的所有顶点，但会保留各个面，所以只能减少部分内存使用量。
- Editable Poly object【可编辑多边形对象】：如果高亮显示的纹理贴图通道是对象中的最后一个贴图通道，并且不是默认的贴图通道，则删除该通道。如果高亮显示的通道不是最后一个通道，则删除通道中的所有顶点和面。
- Patch object【面片对象】：如果高亮显示的纹理贴图通道是对象中的最后一个贴图通道，并且不是默认的贴图通道，则删除该通道。如果高亮显示的通道不是最后一个通道，则“清除”操作无效。

注意 执行Clear【清除】命令，可在对象的修改器堆栈上添加一个UVW Mapping Clear【UVW贴图清除】修改器，然后通过从堆栈中移除修改器，或者改变此修改器的贴图通道设置，恢复被删除的数据。

- Add【添加】：可在对象的通道列表中增加一个新的贴图通道。
- Sub Comp【子组件】：切换通道子组件的显示。可以独立于其父级通道重命名、复制和粘贴每个子组件。

- Lock【锁定】：单击该按钮后，即使将当前选择的对象改变了，其仍会在通道信息表中显示原选择对象的信息，直到单击Update【更新】按钮为止。
- Update【更新】：在对对象进行编辑修改之后，有时通道信息表中的数据并没有及时更新，这时可以通过单击该按钮更新信息。或者是当启用Lock【锁定】功能时，可以通过单击Update【更新】按钮使通道信息表显示当前选定对象的数据。

通道信息表

通道信息表的界面类似于一个电子表格，当表格没有完全显示时，可以通过滚动条或者鼠标滚轮滚动显示。单击表格中的任意位置会选中该点所在的行，只能同时选中一行。拖动列标题右侧的分隔线可以调整列宽，双击分隔线可自动设置该列的宽度，使该列内容完全显示。表格中包含以下各列。

- Object Name【对象名】：对象的名称。若在修改面板中改变了对象的名称，则需要单击Update【更新】按钮，使其通道信息表中显示新的名称。
- ID：包含以下的通道类型。
- mesh【网格】/poly【多边形】：可以显示mesh【网格】或poly【多边形】对象的顶点、面数据，而patch【面片】对象将不显示几何体通道。此外，此通道的数据可以复制粘贴到其他任意包含三个子成分的通道。
- vsel【顶点选择】：顶点选择的数据。但是，此通道不可分为多个子成分，不过它可以复制粘贴到其他通道的子成分中。而patch【面片】对象将不显示顶点选择通道。
- -2:Alpha【-2:Alpha】：顶点Alpha通道。运用该项可以在具有相同拓扑结构的对象之间复制粘贴顶点Alpha通道数据。
- -1:Illum【-1:照明】：顶点照明通道数据。运用该项可以在具有相同拓扑结构的对象之间复制粘贴顶点照明通道数据。
- 0:vc【0：顶点颜色】：顶点颜色（vc）通道。运用该项可以在具有相同拓扑结构的对象之间复制粘贴所有顶点颜色值。
- 1:map【1：贴图】：默认贴图通道，新增加的贴图通道编号依次顺排。运用该项可以在具有相同拓扑结构的对象之间复制粘贴贴图通道信息。
- Channel Name【通道名称】：在默认情况下，通道是没有名称的，此栏中显示None【无】，可以通过顶部的Name【名称】按钮或者右键菜单中的Name【名称】选项来为通道命名或重命名。
- Num Verts【顶点数】：通道中的顶点数。只有顶点数相同的通道之间才可以使用复制粘贴通道数据。
- Num Faces【面数】：通道中的面数。若一个通道具有面数，但顶点数为0，则表示它是一个占位符。
- Dead Verts【不可用顶点】：通道中没有使用的顶点数。这种顶点可能是编辑子对象所产生的。

- Size【大小】：通道占用的大约内存量。操作时，通过此栏可以检查占用内存的无用通道。

提示 有些通道包含面，但是并不包含顶点，比如通常新创建的非多边形对象的Alpha、照明和顶点颜色通道就是如此。此时，通道是作为占位符，会占用少量内存。若不打算使用通道，可以将对象转换为可编辑多边形来节省内存占用。

5.9.6 Clean Multi Material【清理多维材质】工具

【功能作用】

"清理多维材质"工具对多维/子对象材质进行分析，然后显示场景中所有包含未分配任何材质ID的子材质的材质。可以选择删除任何未使用的子材质，然后合并多维/子对象材质。

【界面参数】

"清理多维材质"工具没有复杂的界面，在该工具的命令面板上单击如图5-287所示的"查找全部"按钮可打开"清理多维材质"对话框，如图5-288所示。

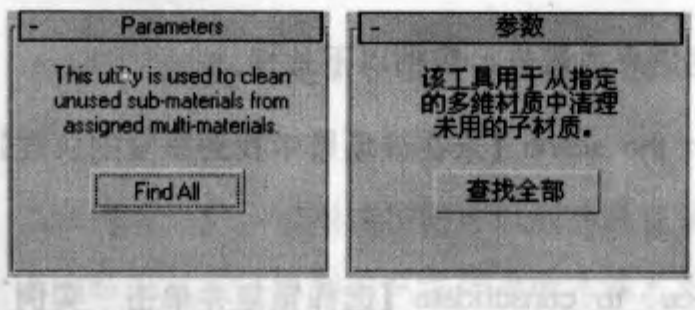


图5-287

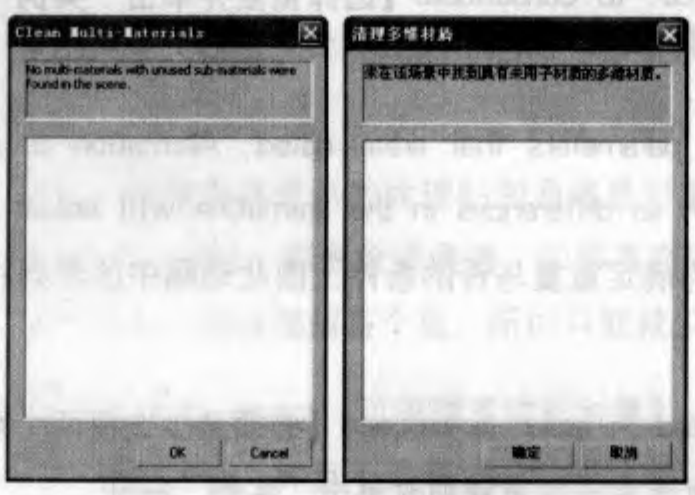


图5-288

提示 在进行布尔运算或者导入外部模型等操作中，常常会产生复杂的多维/子对象材质，其中一些子材质是无用的，反而会给材质编辑造成干扰，这时就可以使用"清理多维材质"工具方便地进行清理。

5.9.7 Instance Duplicate Maps【实例化重复的贴图】工具

【功能作用】

"实例化重复的贴图"工具可在整个场景中查找具有重复位图贴图的材质，并提供将它们实例化的选项。如果场景中有不同的材质使用了相同的纹理贴图，实例化可以节省资源空间，提高显示和渲染速度。但只有当贴图使用相同的位图文件，并且所有的参数设置完全相同的时候，才能进行实例化。进行实例化的贴图，可以是同一个材质的不同贴图通道，也可以是不同材质的贴图通道。

注意 该工具不能区分贴图参数的动画设置，若两个贴图的初始设置相同，但设置了不同的参数动画，比如其中一个设置了Offset【偏移】动画，则Instance Duplicate Maps【实例化重复的贴图】工具仍会按照第一个材质的设置将它们实例化。

【界面参数】

在该工具的命令面板中启动“实例化重复的贴图”程序后，在面板中单击如图5–289所示的“查找全部”按钮，弹出“实例化重复的贴图”对话框，这是该工具的主界面，如图5–290所示。

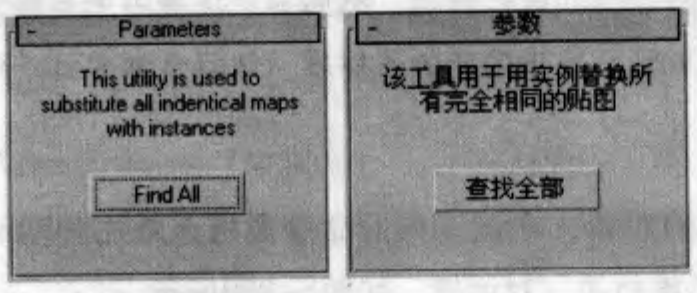


图5–289

图5–290

状态区域用于显示重复纹理贴图的信息或警告，包括以下几种。

- No duplicate textures were found in the scene【未在该场景中找到重复的纹理】：在没有重复的场景中运行此工具。
- Select duplicates and press “Instance” to consolidate【选择重复并单击“实例”来合并】：在包含重复的场景中运行此工具。
- These selected duplicates contain parameters that areanimated. Animation is not supported ascriteria for determining duplication so differences in the animation will belost【选定重复项包含动画参数。不支持将动画作为确定重复与否的条件，因此动画中的差异将丢失】：在一组重复项中出现了动画。
- At least two maps must be selected in order to proceed【必须至少选择两个贴图以便继续操作】：在选定一个重复项或没有选定任何重复项时单击“实例”按钮。
- Duplicated Textures【重复的纹理数】：场景中可以进行实例化的位图文件数量，其位图名称和路径会显示在下面的下拉列表框中。但是，每次只能显示并激活一个文件。
- Duplicates【重复数】：后面的数字表示当前选择的位图可进行实例化的副本数。在下面的列表框中列出了使用该位图的贴图名称及其所属(父)材质的名称，同时列表框中的材质可以选择。
- Instance All【全部实例化】：可对当前场景中的所有重复的贴图进行实例化。
- Instance【实例】：可对贴图和材质列表框中选定的重复项进行实例化。但是，只有在列表框中选定两个以上的贴图时才能执行该命令。
- Close【关闭】：将对话框关闭，结束操作。

5.9.8 UVW Remove【UVW移除】工具

【功能作用】

“UVW移除”用来移除当前选择的对象已经指定的UVW贴图坐标或材质。

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图5-291所示。

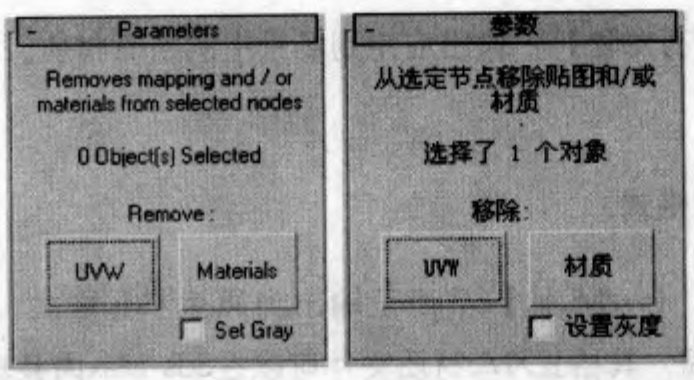


图5-291

- UVW【UVW】：单击该按钮后，可移除对象的UVW贴图坐标。
- Materials【材质】：移除选择对象已经指定的材质，变为默认的对象颜色显示。
- Set Gray【设置灰度】：勾选时，在单击Materials按钮移除材质后，可将对象的颜色设置为灰色。

5.9.9 Material XML Exporter【材质XML导出器】工具

【功能作用】

XML是用于网络间以及不同程序间数据交换、传输的一种通用格式。3ds Max中的材质可以导出为XML文件，与其他3ds Max用户共享，比如用在Autodesk Architectural Desktop 2005中。

【界面参数】

Parameters【参数】卷展栏如图5-292所示。

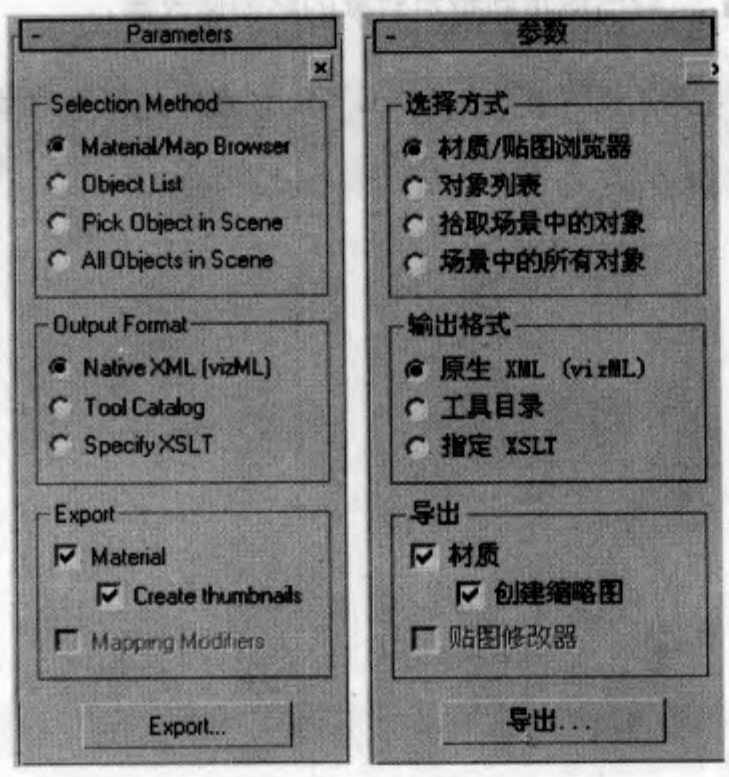


图5-292

Selection Method【选择方式】组

该组参数用于决定要输出的材质的选择方式。

- Material/Map Browser【材质/贴图浏览器】：在材质贴图/浏览器中选择输出材质。
- Object List【对象列表】：在对象列表框中选择对象，输出该对象的材质。
- Pick Object in Scene【拾取场景中的对象】：在场景中拾取一个对象，输出该对象的材质。
- All Objects in Scene【场景中的所有对象】：输出应用到场景中的所有材质。

Output Format【输出格式】组

该组参数用于决定XML材质输出的格式。

- Native XML (vizML)【原生XML (vizML)】：用于输出为原生XML格式，这种格式与Autodesk VIZ 4的XML材质格式相同，其格式XML材质文件可以在3ds Max内共享。
- Tool Catalog【工具目录】：用于将材质输出为ATC(Autodesk工具目录)格式。这种文件类型可以在AutoCAD 2005浏览器中显示，但不能导入到3ds Max，除非在同一系统上安装了Autodesk VIZ Render。
- Specify XSLT【指定XSLT】：通过此选项可以将XSL(可扩展样式表语言)转换应用到XML输出。

Export【导出】组

该组参数用于指定材质将要被导出的部分。

- Material【材质】：用于导出材质定义。
- Create thumbnails【创建缩略图】：导出材质的缩略图。在AutoCAD 2005浏览器中浏览ATC文件时会显示缩略图。
- Mapping Modifiers【贴图修改器】：导出应用到特定对象的贴图修改器。

提示 在网站或Windows资源管理器中把XML文件直接拖到3ds Max场景中的某个对象上，可将材质添加到场景中。

Chapter

06 渲染

本章包含以下主题

- 渲染场景对话框
- 渲染帧窗口
- 渲染进程对话框
- 动态着色
- 预设渲染选项
- 打印大小向导
- 公用渲染参数
- 光线跟踪器设置卷展栏
- mental ray渲染器
- 高级照明
- 光跟踪器
- 光能传递
- 独立的渲染元素
- 渲染到纹理
- 预览渲染
- 全景导出器
- 网络渲染

在进行了建模、应用材质、放置灯光和摄影机以及设置好场景动画之后，就可以对最终的输出结果进行渲染。3ds Max使用一种优化的“扫描线渲染器”加快该过程。如果设置了另一些选项，该过程还会更快一些。下面将对与3ds Max渲染有关的参数控制进行讲解。

6.1 Render Scene【渲染场景】对话框

单击按钮可以打开渲染场景对话框，进行各种渲染参数设置，如图6-1所示，这是3ds Max默认状态下的渲染设置。

在渲染场景对话框中包含几个选项卡，这几个选项卡根据指定的渲染器的不同而有所变化，每个选项卡上包含一个或多个卷展栏，分别对各渲染项目进行设置。下面对设置为3ds Max默认扫描线渲染器时所包含的五个选项卡作简单介绍。

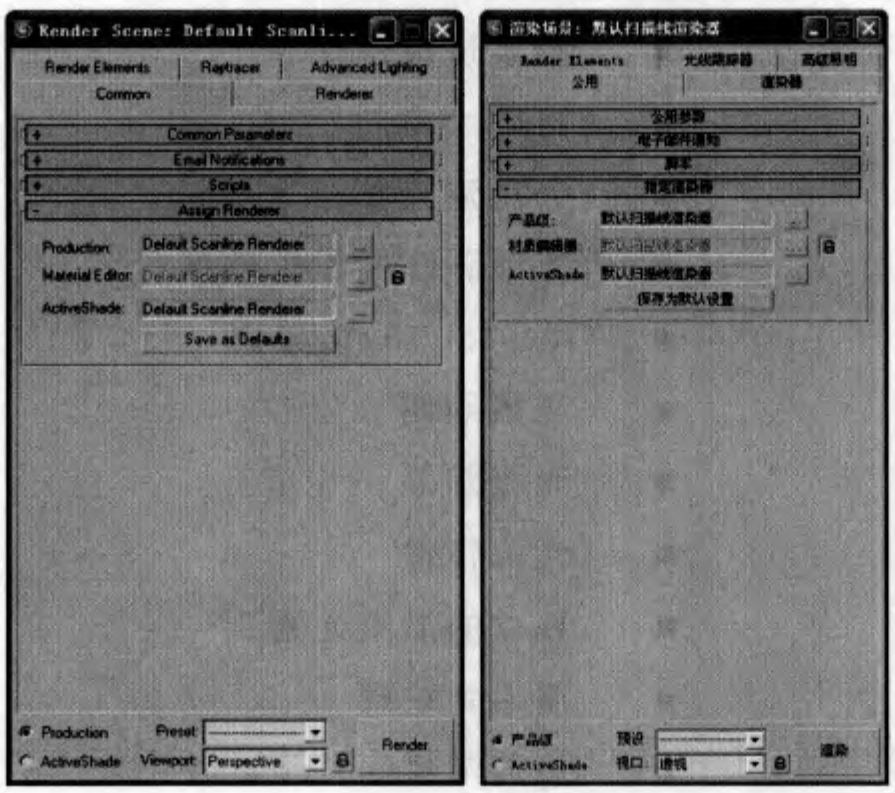


图6-1

- Common【公用】选项卡

该选项卡中的参数项适用于所有渲染器，并且在此选项卡中进行指定渲染器的操作。共包含四个卷展栏：“公用参数”、“电子邮件通知”、“脚本”和“指定渲染器”。每个卷展栏中的参数在本章后面都有详细介绍。

- Renderer【渲染器】选项卡

根据设置指定渲染器的各项参数，根据指定渲染器的不同，该选项卡中可以分别对3ds Max的默认扫描线渲染器和mental ray渲染器的各项参数进行设置。如果安装了其他渲染器，这里还可以对外挂渲染器参数进行设置。对于mental ray渲染器的应用，将在后面进行专门讲解，本章只针对3ds Max的默认扫描线渲染器进行讲解。

- Render Elements【Render Elements】选项卡

这里能够根据不同类型的元素，将其渲染为单独的图像文件，以便于在后期软件中进行

后期合成。

- Raytracer【光线跟踪器】选项卡

  用于对3ds Max的光线跟踪进行相应的设置。

- Advanced Lighting【高级照明】选项卡

  "高级照明"卷展栏用于选择一个高级照明选项，并进行相关设置。

除了各选项卡上的参数外，渲染场景对话框中的几个选项有如下的作用。

- Production【产品级】：使用当前的渲染器进行产品级别的渲染操作，这是默认选项。
- ActiveShade【动态着色】：设置动态着色渲染参数，渲染动态着色渲染窗口，帮助用户实时预览灯光和材质变化所产生的效果。
- Preset【预设】：用于从预设渲染参数集中进行选择，加载或保存渲染参数设置，用户不仅可以调用3ds Max自身提供的多种预设方案，还可以使用自己的预设方案。
- Viewport【视口】：在下拉列表框中选择要渲染的视图。这里只提供了当前屏幕中存在的视图类型。选择后会激活相应的视图。
- Lock View【锁定视图】：启用此项后，锁定视图列表中的某个视图。当在别的视图中进行操作（改变当前激活视图）后，还会渲染锁定的视图。禁用此项后，总是渲染当前激活的视图。
- Render【渲染】：单击此按钮，将按以上的设置开始渲染计算。

6.2 渲染帧窗口

【功能作用】

渲染帧窗口将显示渲染输出。它可以控制以下的操作：

- 将图像保存到文件中。
- 创建该窗口的副本。这会显示新窗口，可以在其中创建其他渲染，然后将其与上一个渲染进行比较。
- 显示新的渲染帧窗口。
- 启用和禁用红色、绿色和蓝色通道的显示。
- 显示Alpha通道。
- 仅显示单色（灰度）。
- 从窗口中清除图像。

Render Frame Window【渲染帧窗口】效果

当通过File【文件】>View Image File【查看图像文件】命令查看静帧或序列图片时，图像也是通过渲染帧窗口显示的，如图6-2所示。在显示序列图片或IFL文件时，渲染帧窗口会出现两个导航箭头，用于逐一查看图像，配合Ctrl键单击可以直接跳到序列的第一张或最后一张图片。

图6-2

【界面参数】

渲染帧窗口中的工具栏如图6-3所示。

图6-3

- Save Bitmap【保存位图】：单击该按钮，可以打开一个位图保存对话框，选择一种图像格式将当前缓存器中的图像保存。这使得可以在看到满意的结果后再进行图像保存工作。
- Clone Rendered Frame Window【克隆渲染帧窗口】：单击此按钮，可以将当前帧缓存器进行复制，得到一个浮动式的缓存器，在下一次渲染时它将不会被刷新，这样可以将两幅图像进行比较。对于图像的观察，配合Shift键或者直接用鼠标中键可以平移图像，配合Ctrl键按左键则放大一倍显示，配合Ctrl键按右键则缩小一倍显示。
- Enable Red/Green/Blue Channel【启用红/绿/蓝色通道】：控制三个颜色通道是否有效。
- Display Alpha Channel【显示Alpha通道】：观察当前图像的Alpha通道。对于默认的渲染设置，3ds Max都会连同Alpha通道一同渲染，得到32bit的图像，其中8bit的Alpha通道用于抠像合成后期制作，使视频合成和平面设计合成非常容易，但是Raytrace【光线跟踪】材质无法算出透明的Alpha通道。
- Monochrome【灰度】：以灰度方式显示渲染图像，对大多数摄影家来说，这是很有用的，可以更清楚地分析图像的明暗对比效果，却不受颜色的干扰。
- Clear【清除】：将当前缓存器中的图像清除。
- Channel Display List【通道显示列表】：显示渲染图像所包含的通道，选择的通道会显示在

渲染帧窗口中。绝大多数的文件格式只有RGB与Alpha两种通道，但对于RPF或RLA文件格式则会显示出更多的通道。对于材质特效或G-Buffer之类的不可见通道，渲染帧窗口在显示时会随机指定颜色加以区别。

- Layer【层】：在渲染RPF或RLA文件格式时，该按钮就会出现在渲染帧窗口的工具栏上。通过它能够在不同的层分别显示下列通道的信息。
- Z Depth【Z深度】：在重复的从白到黑的渐变过程中，保存"Z缓冲区"的信息。渐变表明了对象在场景中的相对深度。
- Material ID【材质效果】：显示由指定给场景中对象的材质所使用的"效果通道"。"效果通道"是"材质编辑器"中的一种材质属性设置，在进行Video Post合成时需要使用。每个"效果通道ID"都以不同的随机颜色显示。
- Object ID【对象】：用"对象属性"对话框显示指定给对象的"G缓冲区对象通道ID"。该"G缓冲区ID"在进行Video Post合成时使用。每个"G缓冲区ID"都以不同的随机颜色显示。
- UV Coordinates【UV坐标】：以渐变的颜色保存UV贴图坐标的范围。该通道显示贴图可能出现的地方。
- Normal【法线】：以灰度渐变保存法线向量的方向。浅灰色曲面有指向视图的法线。深灰色曲面有指向远离视图的法线。
- Non-Clamped Color【非钳制颜色】：保存图像中颜色超过有效颜色范围并被修正的区域。这些区域以明亮的饱和颜色显示，并且通常以反射高光环绕。
- Coverage【覆盖范围】：保存曲面碎片的覆盖，从曲面碎片中可以获得其他"G缓冲区"的值（"Z深度"、"法线"等等）。"Z覆盖"值的范围从0～255。
- Node Render ID【节点渲染ID】：根据每个对象的"G缓冲区对象"通道（在"对象属性"对话框中可以找到），以实心颜色保存对象。
- Color【颜色】：保存由碎片的材质明暗器返回的颜色。该通道以实心颜色显示任何透明碎片。
- Transparency【透明度】：保存由碎片的材质明暗器返回的透明度。具有任何透明度的碎片都作为实心灰色对象进行渲染。
- Velocity【速度】：保存相对于场景坐标中场景的碎片的速度矢量。
- Sub-Pixel Weight【子像素权重】：保存碎片的子像素权重。该通道含有由碎片提供的全部像素颜色的分数。
- Sub-Pixel Mask【子像素遮罩】：通过层选项能够只显示单一通道的信息，这对于包含相互遮挡对象的场景非常有用。
- Occluded Objects【渲染遮挡对象】：这一选项对渲染场景非常有用。但要注意的是，渲染遮挡对象会增加渲染时间。

注意 渲染遮挡对象有助于在Combustion软件中合成时创建三维特效。

- Color Swatch【色块】：右侧的色块用于存放最后一次单击鼠标右键所选取的像素颜色。单击色块，打开“颜色选择器”修改显示的颜色，但这并不能改变渲染图像上的颜色。

在缓存图像上单击鼠标右键，可以弹出一个图像信息框，显示当前图像的信息以及当前点的颜色（这个颜色显示在缓存器顶部右侧的色块内），如图6–4所示。

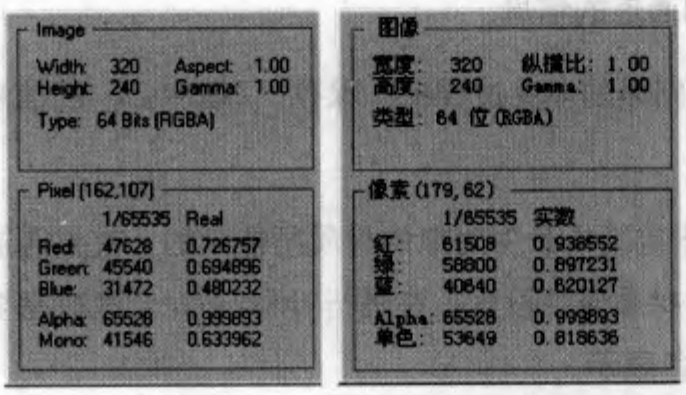


图6–4

如果当前渲染的图像为RPF或RLA文件格式，那么这时它的信息框内容与普通图像的会略有不同，如图6–5所示。

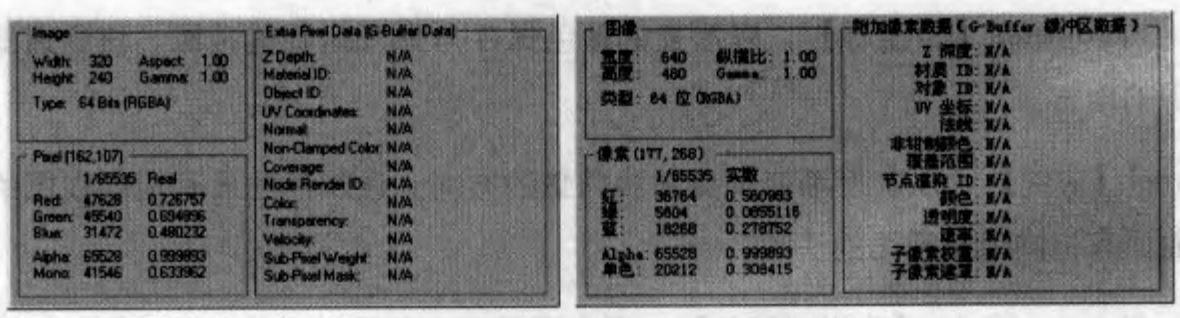


图6–5

【操作流程】

渲染帧窗口是一个用于显示渲染输出的窗口，通过它可以进行如下操作：

1. 首先，在“渲染场景”对话框中，指定保存图像文件的路径与名称。
2. 单击“渲染”按钮，对当前的场景进行渲染。
3. 然后使用或关闭红、绿、蓝颜色通道。
4. 再显示Alpha通道。
5. 显示单色（灰度模式）。
6. 最后清除窗口内的图像。

6.3 Rendering Progress【渲染进程】对话框

【功能作用】

该对话框是进入渲染后显示的进程信息板，其中有很多提示信息。

【界面参数】

Rendering【渲染】对话框如图6–6所示。

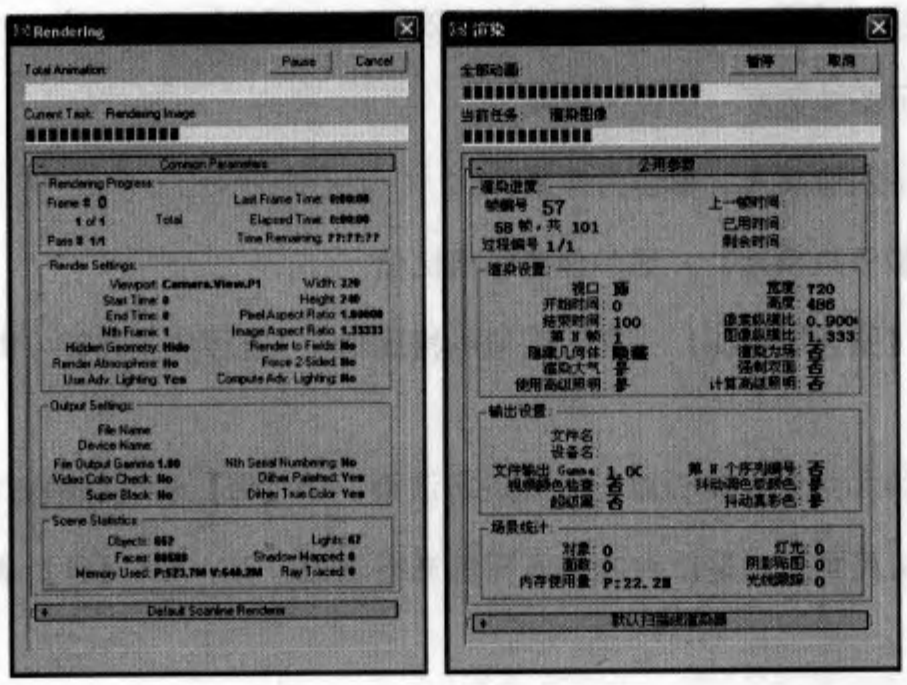


图6-6

- Pause【暂停】：单击此按钮可以暂停渲染，这时该按钮会变为Resume【继续】，再次单击它将继续渲染。
- Cancel【取消】：单击此按钮，可以中断渲染，返回场景操作状态，也可以按键盘上的Esc键来中断。
- Total Animation【全部动画】：显示整个动画的渲染进程，全满即完成。
- Current Task【当前任务】：显示各局部任务进程，对每一帧而言，有各种反射、阴影计算，最后为Rendering Image【渲染图像】，当然还会有图像运动模糊、Effects过滤器处理等。

6.3.1 Common Parameters【公用参数】卷展栏

1. Rendering Progress【渲染进度】组

- Frame #【帧编号】：显示当前正在渲染的帧号。
- Total【总数】：左侧显示目前已经渲染了的帧数，右侧显示总共要渲染的帧数。
- Last Frame Time【上一帧时间】：显示前一帧渲染所用的时间。
- Elapsed Time【已用时间】：显示从开始至现在已用了多少时间进行渲染。
- Time Remaining【剩余时间】：显示到最后完成仍需多少时间，这是系统根据目前的渲染速度推测的，它会不断变化。

2. Render Settings【渲染设置】组

- Viewport【视口】：显示当前渲染的视图名称。
- Start Time【开始时间】：显示起始帧号。
- End Time【结束时间】：显示结束帧号。
- Nth Frame【第N帧】：显示间隔的帧数。
- Hidden Geometry【隐藏几何体】：是否对隐藏的对象进行渲染，Hide【隐藏】表明不渲染隐藏对象。

- Render Atmosphere【渲染大气】：显示是否渲染大气效果，Yes【是】表明渲染。
- Width【宽度】：显示图像宽度，单位为像素。
- Height【高度】：显示图像高度，单位为像素。
- Pixel Aspect Ratio【像素纵横比】：显示像素纵横比值。
- Image Aspect Ratio【图像纵横比】：显示图像纵横比值，一般为1.33333，即计算机标准的4：3图像比例。
- Render to Fields【渲染为场】：是否以场方式进行渲染，No【否】表示以帧方式渲染。
- Force 2-Sided【强制双面】：是否对内外表面都进行渲染计算，Yes【是】表示进行双面计算。
- Use Adv. Lighting【使用高级照明】：是否使用高级照明设置。
- Compute Adv. Lighting【计算高级照明】：是否使用计算高级照明设置。

3. Output Settings【输出设置】组

- File Name【文件名】：显示保存的文件名称，包括它的路径和扩展名称。
- Device Name【设备名】：显示使用的输出设备名称。
- File Output Gamma【文件输出Gamma】：显示当前使用的输出伽马值。
- Video Color Check【视频颜色检查】：是否进行视频颜色检查。
- Super Black【超级黑】：是否打开超级黑设置。
- Nth Serial Numbering【第N个序列编号】：设置在逐帧渲染输出时，是否追加连续的特殊序号，如File0001.tga，File0002.tga。
- Dither Paletted【抖动调色板颜色】/Dither True Color【抖动真彩色】：分别用于设置对8位图像和真彩色图像进行抖动处理，以防止出现视频闪烁现象。

4. Scene Statistics【场景统计】组

- Objects【对象】：显示场景中对象总数。
- Faces【面数】：显示场景中三角面总数，以此可以判断复杂程度。
- Memory Used【内存使用量】：P表示物理内存的使用情况，V表示在硬盘上创建的虚拟内存大小，若它已超过了剩余的硬盘空间，将会大大降低渲染速度。通常情况下，P值若小于当前的物理内存量，将不在硬盘上创建虚拟内存，完全在物理内存中工作，这样可以达到最高的渲染速度；若物理内存不够用，会在硬盘上创建虚拟内存，即V值，它的值越大，相应渲染速度也就会下降；一旦V值超过现有剩余硬盘空间，会使渲染速度大大下降，时间会浪费在硬盘数据的频繁转换上，这时就应该扩大硬盘容量。
- Shadow Mapped【阴影贴图】：显示当前场景中使用了贴图阴影的灯光数量。
- Ray Traced【光线跟踪】：显示当前场景中使用了光线跟踪阴影的灯光数量。

6.3.2 Default Scanline Renderer【默认扫描线渲染器】卷展栏

- Anti Aliasing【抗锯齿】：是否打开抗锯齿设置。
- Anti Aliasing Filter【抗锯齿过滤器】：显示抗锯齿过滤器的类型。
- Filter Size【过滤器大小】：显示过滤器的大小设置。
- Mapping【贴图】：是否打开贴图设置。
- Filter Maps【过滤贴图】：是否打开过滤贴图设置。
- Shadows【阴影】：是否打开阴影设置。
- Object Motion Blur【对象运动模糊】：是否打开对象运动模糊设置。
- Image Motion Blur【图像运动模糊】：是否打开图像运动模糊设置。
- Force Wireframe【强制线框】：是否为强制线框渲染方式。
- Auto Reflect/Refract【自动反射/折射】：是否打开自动反射/折射设置。
- Enable SSE【启用SSE】：是否使用SSE设置。

渲染前，若没有找到场景中使用的贴图文件，则会弹出一个Missing External Files【缺少外部文件】对话框，如图6-7所示。

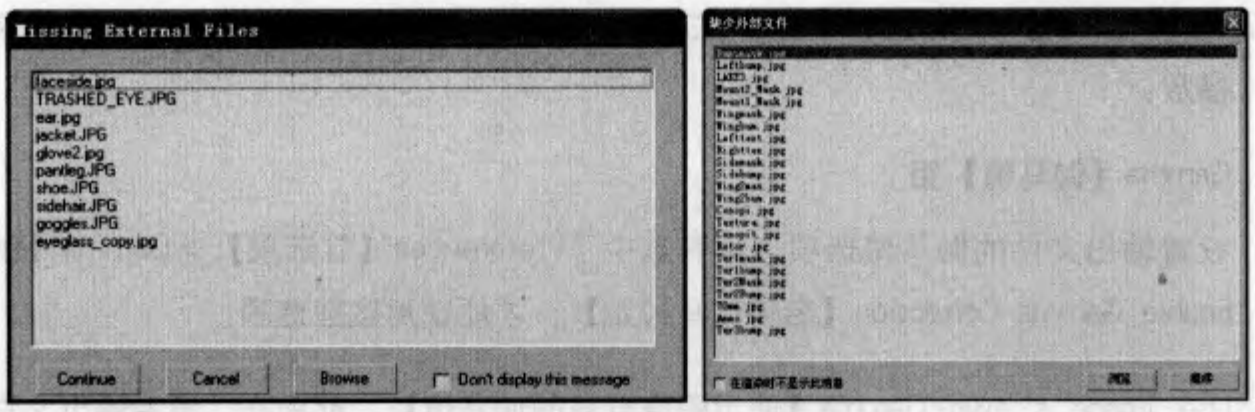


图6-7

- Continue【继续】：不使用缺少的贴图文件，继续进行渲染。
- Cancel【取消】：不保存渲染参数设置，结束渲染。
- Browse【浏览】：激活文件管理器，指定贴图文件路径。

6.4 Render Output File【渲染输出文件】对话框

【功能作用】

单击Common Parameters【公用参数】>Render Output【渲染输出】>Save File【保存文件】>File【文件】按钮，可以激活“渲染输出文件”对话框，主要用于指定渲染文件名称、类型，根据不同的文件类型设置它们的压缩程度、颜色深度、品质等参数。

【界面参数】

Render Output File【渲染输出文件】对话框如图6–8所示。

图6–8

- History【历史记录】：显示最近一次搜索过的图像文件路径，并可以通过下拉列表框快速找到最近搜索过的多个文件目录。

  其他控制参数与Windows的资源管理器相同，就不再一一赘述了。

- Devices【设备】：选择硬件输出驱动器。
- Setup【设置】：显示当前选择的文件类型的设置对话框，内容随文件类型的不同而不同。
- Info【信息】：显示文件的扩展信息，如帧频、压缩质量、文件尺寸等。扩展信息的内容取决于文件保存的类型。
- View【查看】：按原始面貌显示文件。若文件是视频格式，则会自动调用媒体播放程序播放。

Gamma【伽马值】组

设置输出文件的伽马值选项。只有选中了Preferences【首选项】>Gamma【伽马】栏中的Enable Gamma Correction【启用伽马校正】，才能使用这些选项。

- Use image's own Gamma【使用图像自身的伽马值】：此项在“渲染输出文件”对话框中无效。
- Use system default Gamma【使用系统默认的伽马值】：忽略图像自身的伽马值设置，而使用在Preferences【首选项】>Gamma【伽马】栏中所设置的系统默认伽马值。
- Override【覆盖】：为位图自定义一个伽马值，既不属于图像自身伽马值，也不同于系统默认伽马值。
- Sequence【序列】：该项在“渲染输出文件”对话框中无效。
- Preview【预览】：选中此项，可以在右侧的图像窗口中预览缩略图像。
- Statistics【统计信息】：显示选择文件的清晰度、颜色深度、帧数信息。
- Location【位置】：显示文件的完整路径。

6.5 渲染命令

默认状态下，主要的渲染命令集中在主工具栏的右侧，通过单击相应的工具按钮可以快速执行这些命令。3ds Max还提供了一个单独的“渲染快捷方式”工具栏，可以通过快捷按钮方便地调用预设的渲染参数。“渲染”菜单是另一种调用渲染命令的方式，菜单中还包括了其他一些与渲染相关的命令。

6.5.1 Render Scene【渲染场景】

在工具栏右侧提供了几个用于渲染的按钮，用于调用渲染命令，如图6-9所示。

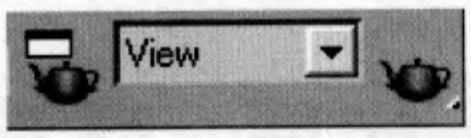


图6-9

Render Scene【渲染场景】对话框

这是最标准的渲染命令，单击它会弹出渲染场景对话框，进行各项渲染设置，具体参数参见后面的内容。Rendering【渲染】>Render【渲染】命令与此工具的用途相同。

通常对一个新场景进行渲染时，应首先使用此工具，以便进行参数设置。此后渲染相同场景时，可以使用另外三个工具，按照已指定的设置进行渲染，从而跳过设置环节，加快制作速度。

6.5.2 Render Type【渲染类型】

【功能作用】

在按钮的右侧，有一个决定渲染类型的下拉列表框，提供了八种不同的渲染类型，主要用于控制渲染图像的尺寸和内容，如图6-10所示。

【界面参数】

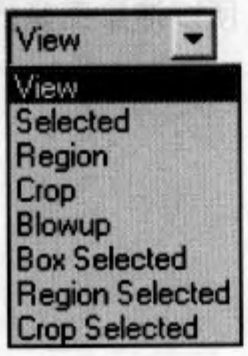


图6-10

- View【视图】：对当前激活视图的全部内容进行渲染，是默认的渲染类型，如图6-11中左侧的效果所示。
- Selected【选定对象】：只对当前激活视图中选择的对象进行渲染，如图6-11中右侧的效果所示。

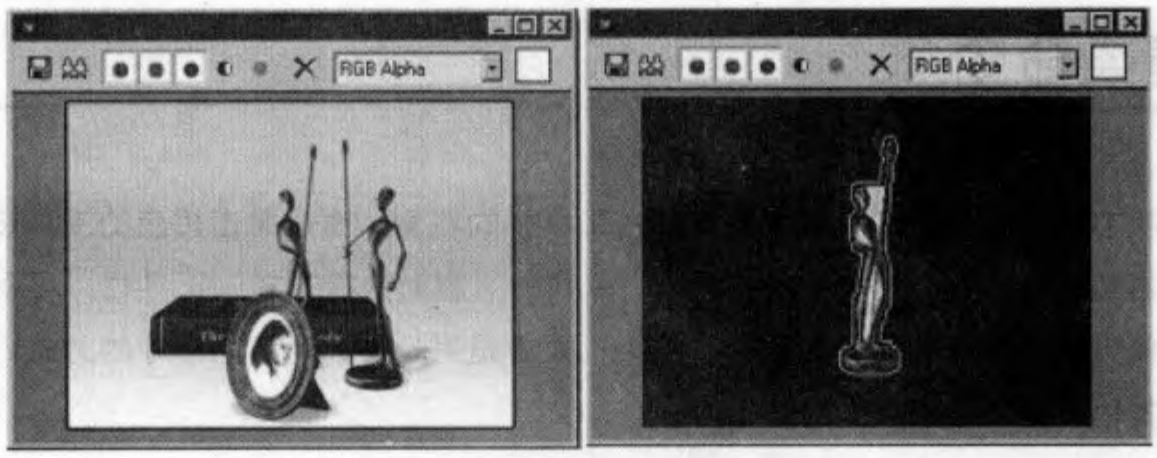


图6–11

- Region【区域】：只对当前激活视图中所指定区域进行渲染。进行这种类型的渲染时，会在激活视图中出现一个虚线框，用来调节要渲染的区域，单击右下角的OK【确定】按钮就可以对此区域执行渲染，如图6–12中左侧的效果所示。这种渲染仍保留渲染设置的图像尺寸。

注意 单击鼠标右键可以放弃区域调节操作。

- Crop【裁剪】：只渲染选择的区域，并按区域面积进行裁剪，产生与框选区域等比例的图像，如图6–12中右侧的效果所示。

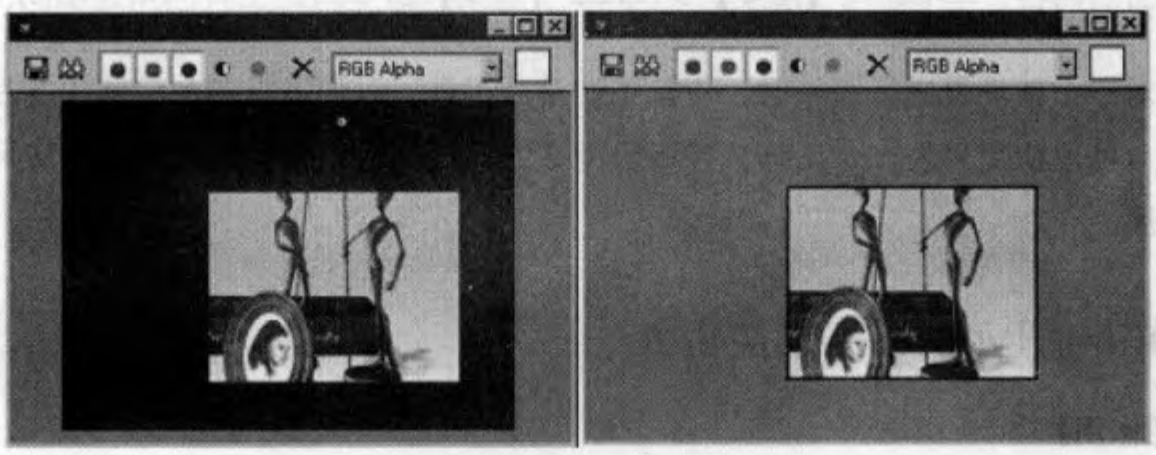


图6–12

- Blowup【放大】：选择一个区域放大到当前的渲染尺寸进行渲染，与Region【区域】渲染方式相同，不同的是渲染后的图像尺寸。Region【区域】渲染方式相当于在原效果图上切一块进行渲染，尺寸不发生变化；Blowup【区域放大】则是将切下的一块按当前渲染设置中设好的尺寸进行渲染，这种放大可以看作是视野上的变化，所以渲染图像的质量不会发生很大变化，如图6–13所示。

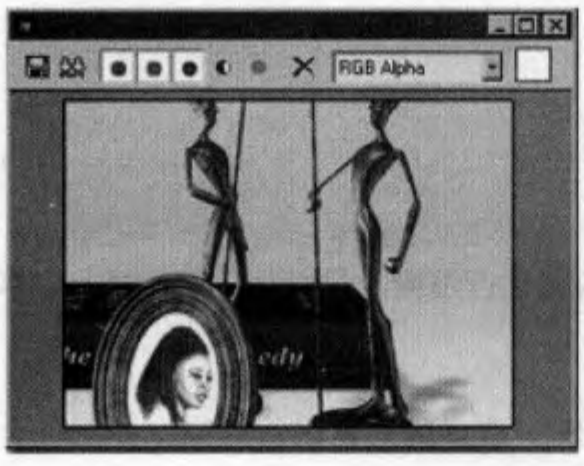


图6–13

注意 此区域在调节时长宽比保持不变，符合渲染设置定义的长宽比例。

6.5.3 Render Bounding Box/Selected【渲染边界框/选定对象】对话框

【功能作用】

如果在“选定对象边界框”渲染类型处于活动状态时渲染场景，将弹出此对话框。“选定对象边界框”渲染与当前活动选择的边界框相对应的区域。

【界面参数】

Render Bounding Box/Selected【渲染边界框/选定对象】对话框如图6-14所示。

图6-14

- Box Selected【选定对象边界框】：对当前选择对象的边界框（白色外框）区域进行渲染。渲染开始时，会弹出一个对话框，用于指定渲染图像的高度和宽度，而且还含有Constrain Aspect Ratio【约束纵横比】选项。
- Region Selected【选定对象区域】：对当前选择对象所在区域进行渲染，保证设置的渲染尺寸不变。选择了一个或多个对象后，根据所选对象的边界框确定渲染区域，区域内的所有对象都会进行渲染，如图6-15所示。如果未选中任何对象，会自动渲染整个场景。
- Crop Selected【裁剪选定对象】：对当前选择对象所在区域进行裁剪渲染。选择了一个或多个对象后，由所选对象的边界框来确定渲染区域，区域内的所有对象都会进行渲染，如图6-16所示，所选对象与Region Selected【选定对象区域】渲染方式相同。如果未选中任何对象，会自动渲染整个场景。

图6-15

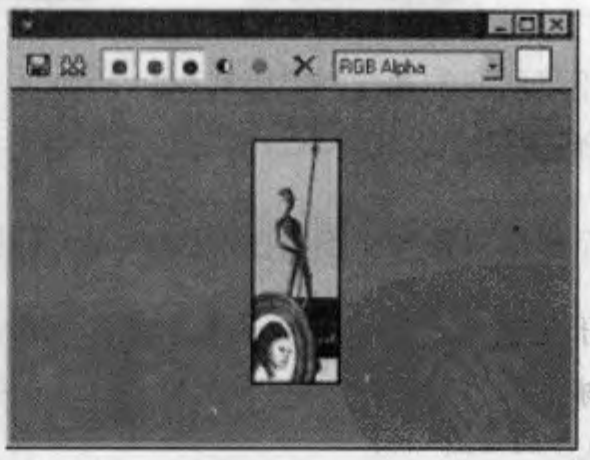


图6-16

6.5.4 Quick Render【快速渲染】按钮

【功能作用】

快速渲染就是前面提到的直接按当前设置进行渲染的方式。如果软件设置为自动保存图像，它也会执行。此按钮中包含两个选项，Quick Render (Production)【快速渲染（产

品级）】用于依据渲染场景对话框中产品质量输出的设置进行产品级别的快速渲染；Quick Render（ActiveShade）【快速渲染（动态着色）】能够在新窗口中创建ActiveShade【动态着色】效果，它的参数设置独立于产品级快速渲染的设置。

对于产品级和动态着色渲染，可以各自指定不同的渲染器。在渲染设置面板的Assign Renderers【指定渲染器】卷展栏中进行指定。

6.5.5 ActiveShade【动态着色】

【功能作用】

ActiveShade【动态着色】渲染是一种快速预览渲染方式，可以帮助用户及时准确地了解场景中材质或灯光变化所产生的影响。当用户在调节场景灯光或材质时，ActiveShade【动态着色】渲染窗口能够随着调节互动地更新渲染结果。应用效果如图6–17所示。

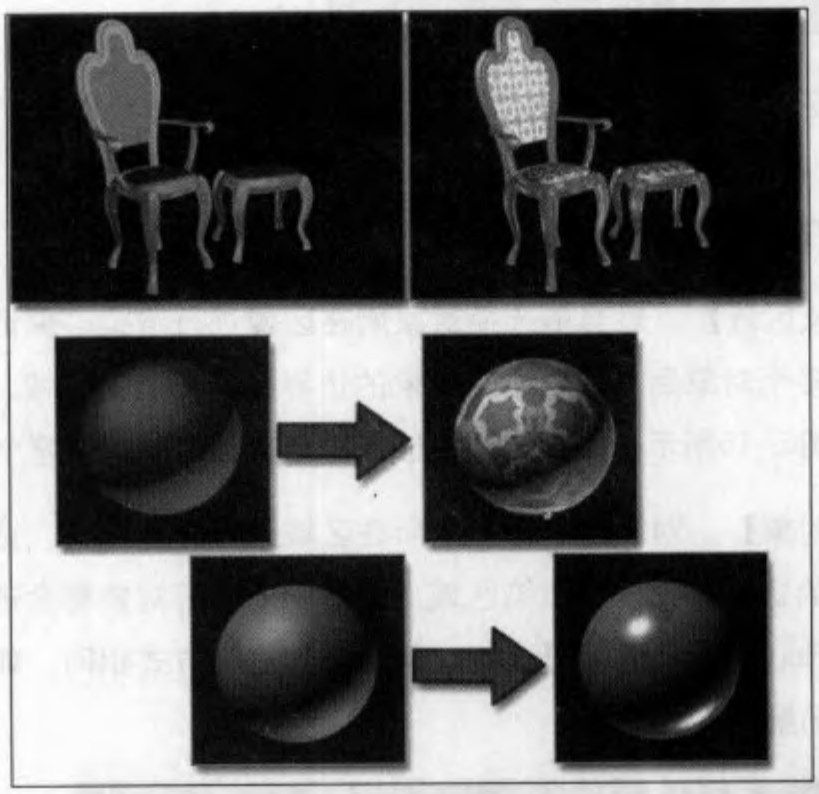


图6–17

并不是所有的操作都能够在ActiveShade【动态着色】渲染窗口中互动更新，互动更新是有选择进行的。

- 表示移动对象操作不能在ActiveShade【动态着色】渲染窗口中更新。
- 用于指定修改器或其他改变对象几何形态的操作不能在ActiveShade【动态着色】窗口中更新。
- 反射效果只在初始化过程中渲染。
- 材质显示为每通道8b的RGB数据形式。
- 多次改变材质可能会导致图像品质下降。若发生这种情况，应使用右键菜单中的Tools【工具】>Initialize【初始化】命令进行调整。
- 蒙板纠正到6b不透明性（0～63取代0～255），从8×8细分/像素降到4X4细分/ 像素，这可能会导致对象边缘周围出现可见躁点。

根据上述原因，滤镜会比全比例渲染时粗糙，但仍含有重要的细分像素信息。

ActiveShade【动态着色】渲染共有两种方式。

- Viewport【视口】：动态着色渲染结果显示在某个视图中。
- Floater【浮动框】：动态着色渲染结果显示在自身的窗口中。

系统一次只允许打开一个“动态着色”渲染窗口，在更换“动态着色”渲染窗口内容时，系统会提示用户是否关闭前一个窗口。如果前一个“动态着色”视图嵌入在视口中，则该视口将恢复到上一次的视图。在“动态着色”视图中，用户可以像在普通视图中操作一样，从材质编辑器中直接向动态着色窗口和视图中的对象拖曳材质。

注意 最大化按钮在ActiveShade【动态着色】渲染窗口和视图中无效。

在“动态着色”窗口中，如果在“动态着色”窗口的右键菜单中选择“选择对象”选项（只能同时选定一个对象），可以只对选择的对象进行动态着色显示，从而提高动态着色显示的速度。

6.5.6 ActiveShade 浮动框

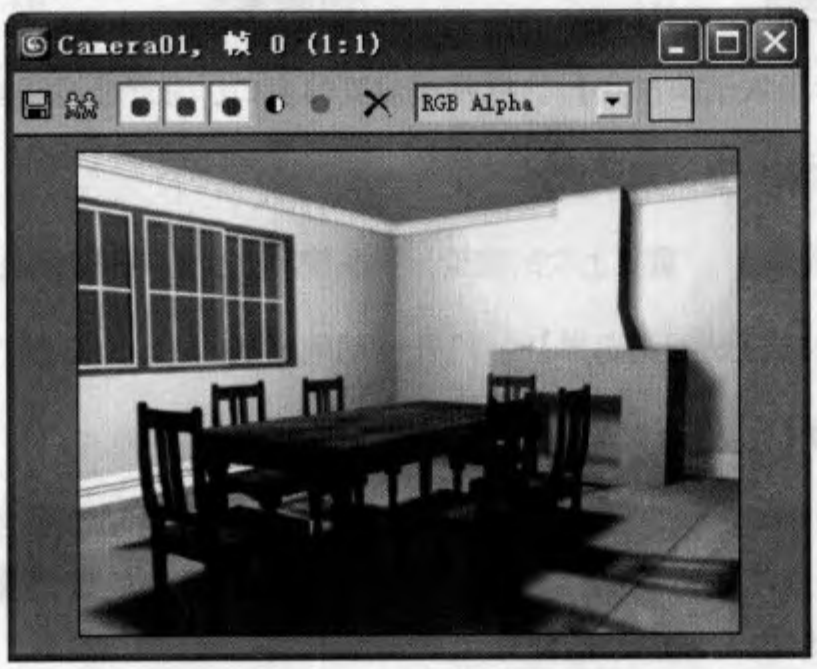


图6-18

无论是动态着色浮动窗口还是“动态着色视口”，参数选项本质上都与渲染帧窗口的参数相同。“动态着色视口”的工具栏在默认状态下隐藏，而动态着色浮动窗口的工具栏总可见，详细信息参见本书“6.2 渲染帧窗口”。

6.5.7 ActiveShade 视口

【功能作用】

“动态着色视口”相当于在视图中嵌入了一个动态着色浮动窗口，如图6-19所示。若要在“对接”的动态着色视图中选择对象，先单击鼠标右键，在右键菜单中选择“选择对象”选项，然后就可以选择视图中的对象，但一次只能选择一个对象。

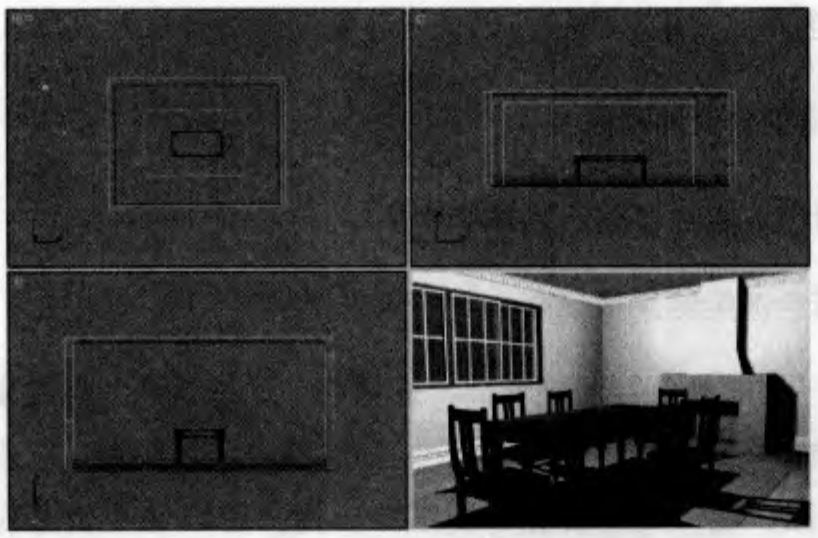


图6-19

【界面参数】

右键菜单如图6-20所示。

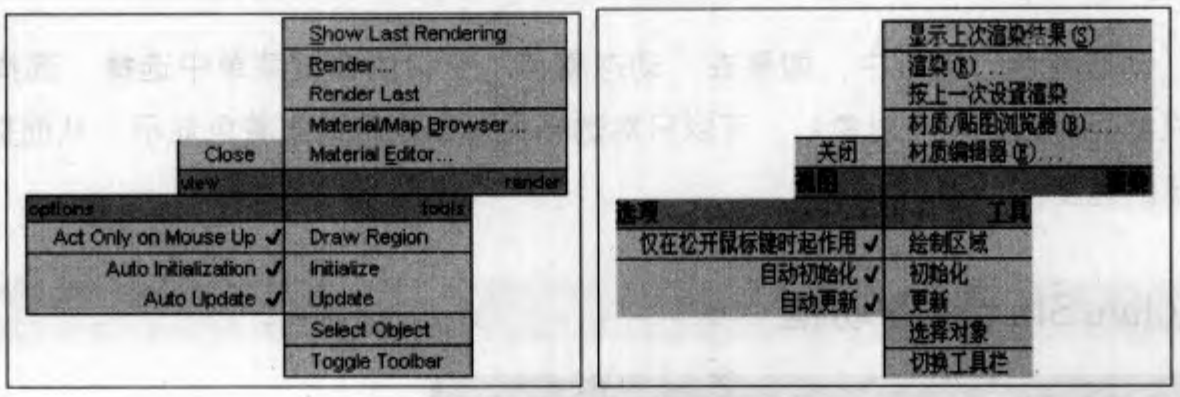


图6-20

- Show Last Rendering【显示上次渲染结果】：打开该渲染帧窗口，显示上次渲染的结果。
- Render【渲染】：激活“渲染场景”对话框。
- Render Last【按上一次设置渲染】：重复上次的渲染，视图使用上次渲染时的视图。
- Material / Map Browser【材质/贴图浏览器】：打开浮动的材质/贴图浏览器。
- Material Editor【材质编辑器】：打开材质编辑器。
- Draw Region【绘制区域】：启用此项，可以绘制一个ActiveShade【动态着色】窗口的矩形区域，只有区域内的场景才进行更新。可以帮助制作者集中精力处理图像上局部的渲染效果，节省渲染时间。单击区域以外的部分可取消绘制的区域。
- Initialize【初始化】：初始化动态着色窗口。对场景进行变换、修改或者其他几何体方面的变换后，应选择初始化以保证动态着色窗口内容的实时性。若没有选择Auto Initialization【自动初始化】选项，场景材质更新之后也要进行初始化操作。
- Update【更新】：更新动态着色窗口。若没有选择Auto Update【自动更新】选项，则需要进行更新操作以保证动态着色窗口内容的实时性。
- Select Object【选择对象】：选择此项，可以通过单击鼠标选择动态着色视图中的对象（仅对动态着色视图有效，不影响场景中的对象选择），一次只能选择一个对象。对于选择的对象，动态着色视图可以单独对它的纹理进行更新，这样可以提高动态着色显示速度，也有助于个别对象贴图纹理的调节。

- Toggle Toolbar【切换工具栏】：显示/隐藏动态着色视图工具栏。键盘快捷方式为空格键。
- Act Only On Mouse Up【仅在松开鼠标键时起作用】：取消选择此选项时，在鼠标对灯光或材质参数进行拖动修改的同时，实时计算修改的结果。这样可以更好地反映调节结果，但也很影响执行的速度。选择此选项，只有在释放鼠标之后，才计算修改的参数结果。
- Auto Initialization【自动初始化】：选择此项后，在对纹理（贴图材质）进行修改之后，自动对动态着色窗口进行初始化操作。默认为开启。
- Auto Update【自动更新】：开启此项后，在对灯光、无贴图材质进行修改之后，自动对动态着色窗口进行更新。默认为开启。
- Close【关闭】：关闭动态着色窗口。如果动态着色窗口嵌入到视图中，视图重新显示上次的显示结果。

6.5.8 预设渲染选项

【功能作用】

3ds Max提供了一个独立的“渲染快捷方式”工具栏，通过它可以设置三个自定义渲染预设按钮，方便调用。这个工具栏在默认状态下不显示在界面上，要调用它，可以在主工具栏或者其他工具栏的空白处（无按钮的地方）单击鼠标右键，在右键菜单中选择“渲染快捷方式”命令。该工具栏如图6-21所示。

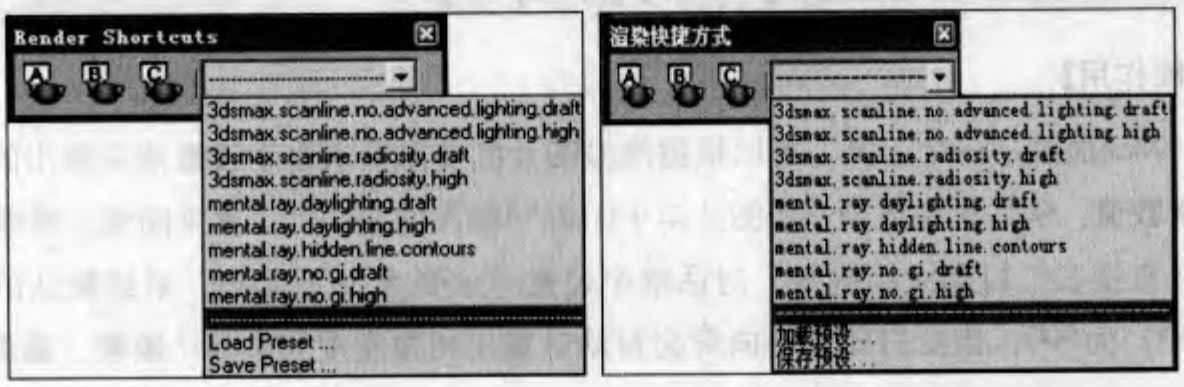


图6-21

工具栏右侧的渲染预设下拉列表框，其作用和“渲染场景”对话框底部的“预设”下拉列表框相同，选择相应的预设项目，当前渲染面板就按照预设的参数值进行设置。还可以通过预设下拉列表框将当前的渲染面板设置保存为RPS格式的渲染预设文件，或者加载RPS渲染预设文件。

左侧的 A B C 三个快捷按钮，可以分别定义为三种渲染预设，单击快捷按钮即可直接调用相应的渲染预设。未定义渲染预设的按钮，则单击不起作用。

定义渲染预设快捷按钮的方法是：按住Shift键，然后单击快捷按钮，即将当前渲染设置指定给该按钮，并保存为渲染预设，名称为相应的A或B或C，该预设方式会出现在右侧的下拉列表框中。

【操作流程】

1. 首先在主工具栏的空白位置单击鼠标右键，在弹出的右键菜单中选择Render Shortcuts【渲

染快捷方式】，调出渲染快捷方式工具栏。

2. 然后在主工具栏上单击按钮打开Render Scene【渲染场景】对话框，调整渲染参数。

3. 再按住Shift键，在Render Shortcuts【渲染快捷方式】工具栏上单击 按钮，将当前渲染设置保存为预设，并指定给快捷按钮。右侧的渲染预设下拉列表框中显示为a。

4. 最后更改渲染面板的设置，单击按钮，在重新启动3ds Max之后，可以随时加载前面保存的渲染预设a。

6.5.9 Show Last Rendering【显示上次渲染结果】

使用“显示上次渲染结果”命令将显示上次渲染的图像。假如尚未渲染图像，那么此命令不可用。

6.5.10 Render Last【按上一次设置渲染】

使用“按上次设置渲染”命令将重复使用进行渲染的上一个视口中上次设置的渲染（是渲染视图、渲染区域、渲染放大区域还是渲染选定的对象）。

警告 Render Last【按上一次设置渲染】不保存为文件，就算是以前进行的渲染也不保存。

6.5.11 Print Size Wizard【打印大小向导】

【功能作用】

3ds Max提供了一个工具，可以根据渲染图片的使用要求自动设置渲染输出的宽度和高度像素数值。例如准备渲染一张图片用于印刷A4幅面的宣传页，要求图像分辨率为300 dpi，那么直接在“打印大小向导”对话框中设置“纸张大小”为A4，系统默认的图像分辨率（DPI）为300，因此打印大小向导会自动计算出图像宽度为3 507像素，高度为2 480像素，并可以按照此设置直接进行渲染。

【界面参数】

“打印大小向导”对话框如图6–22所示。

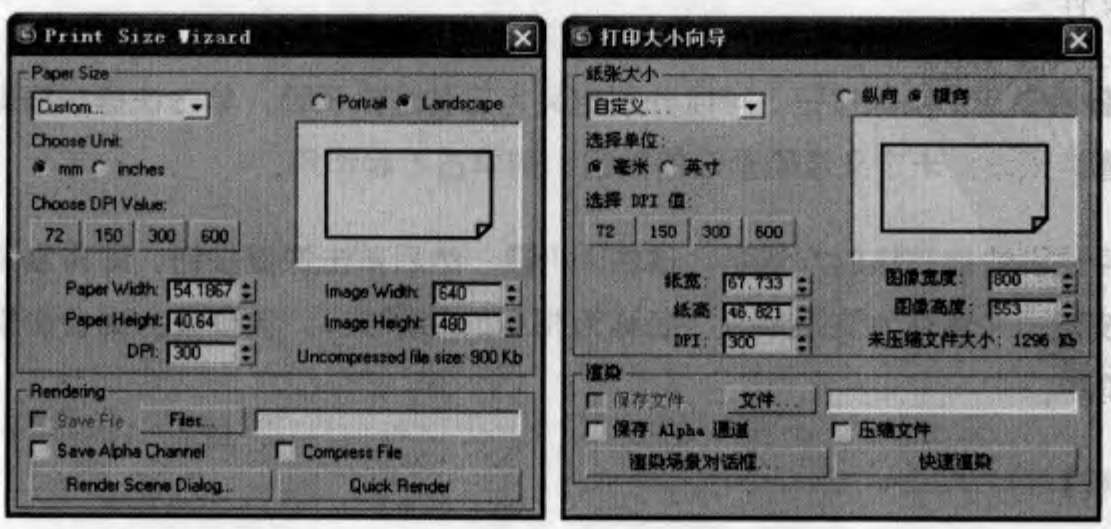


图6–22

6.6 公用渲染参数

本节中，将要介绍“渲染场景”对话框中“公用”选项卡中的内容。

6.6.1 Common Parameters【公用参数】卷展栏

在“公用参数”卷展栏中能设置渲染的帧数、大小、效果选项、保存文件等参数，这些设置对于各种渲染器都是通用的。

6.6.1.1 Time Output【时间输出】组

【功能作用】

在该参数组中，可以选择要渲染的帧。

【界面参数】

Time Output【时间输出】组如图6-23所示。

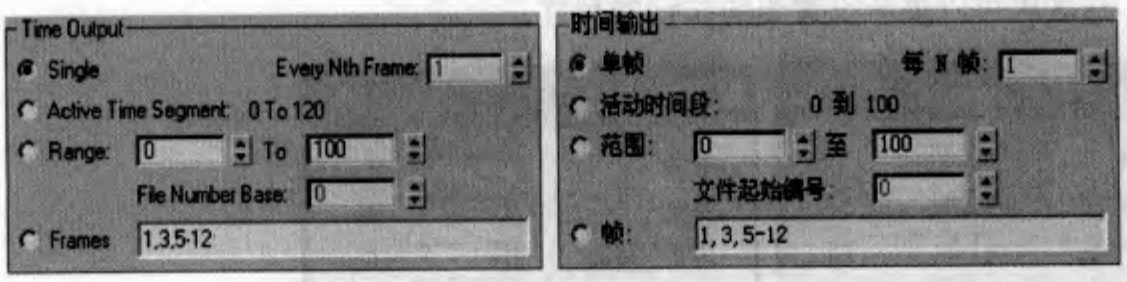


图6-23

- Single【单帧】：只对当前帧进行渲染，得到静态图像。
- Active Time Segment【活动时间段】：对当前活动的时间段进行渲染，当前时间段依据屏幕下方时间滑块设置。
- Range【范围】：手动设置渲染的范围，还可以指定为负数。
- Frames【帧】：特殊指定单帧或时间段进行渲染，单帧用“，”号隔开，时间段之间用“-”连接，比如1，3，5-12表示对第1帧、第2帧、第5-12帧进行渲染。
- Every Nth Frame【每N帧】：设置间隔多少帧进行渲染，比如输入3，表示每隔3帧渲染1帧，即1、4、7、10等。对于较长时间的动画，可以使用这种方式来简略观察动作是否完整。
- File Number Base【文件起始编号】：设置起始帧保存时文件的编号。对于逐帧保存的图像，它们会按照自身的帧号增加文件序号，比如第2帧为File0002，因为默认的File Number Base【文件起始编号】值为0，所以所有的文件序号都和当前帧的数字相同。如果更改这个序号，保存的文件序号名将和真正的帧号发生偏移，比如当File Number Base【文件起始编号】值为5时，原来的第1帧保存后，自动增加的文件名序号会由File0001变为File0006。这个参数有一个比较重要的应用，就是通过设置它的数值对动画片段进行渲染，而将片段的文件名用从0开始的名称进行输出，而且它可以是负数。比如渲染从第50帧～55帧，原来保存的文件名为File0050～File0055，假如设置File Number Base【文件起始编号】值为-50，那么输出结果就为File0000～File0005。

6.6.1.2 Output Size【输出大小】组

【功能作用】

选择一个预定义的大小或在“宽度”和“高度”数值框（单位为像素）中输入另一个大小。这些参数影响图像的纵横比。

【界面参数】

Output Size【输出大小】组如图6–24所示。

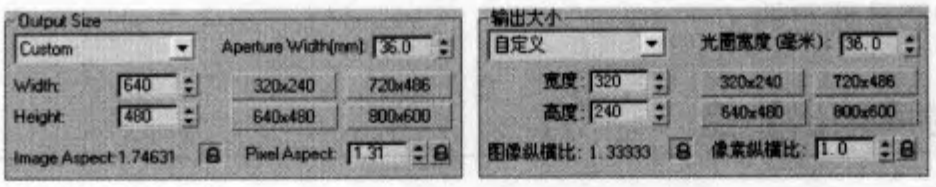


图6–24

- Width/Height【宽度/高度】：分别用于设置图像的宽度和高度，单位为像素，可以直接输入或调节按钮，也可以从右侧的四种预设分辨率尺寸中选择。
- Preset resolution【预设分辨率】：直接定义尺寸。四个固定尺寸按钮根据当前的尺寸类型而不同，它们也可以进行重新定义，在按钮上单击右键，会弹出预设置对话框，如图6–25所示。在这里可以重新设置当前按钮的尺寸。

图6–25

单击“获取当前设置”按钮可以直接读入当前长宽尺寸和比例，作为新的设置。

- Image Aspect【图像纵横比】：设置图像长度和宽度的比例，当长宽值指定后，它的值就会自动计算出来，即图像纵横比=长度/宽度。
- Pixel Aspect【像素纵横比】：为其他的显示设备设置像素的形状。有时渲染后的图像在其他显示设备上播放时，可能就会发生挤压变形，这时可以通过调整像素纵横比值修改它，如图6–26所示。如果选择了已定义好的其他尺寸类型，它将变为固定设置值。单击它左侧的锁定按钮，可固定图像像素的纵横比。

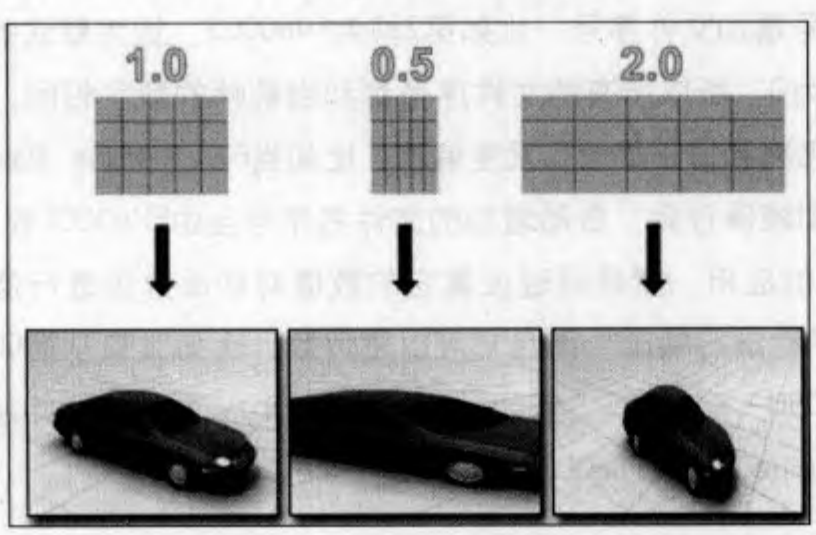


图6–26

- Aperture Width（mm）【光圈宽度（毫米）】：针对当前摄影机视图的摄影机设置，确定它渲染输出的光圈宽度，它的变化将影响摄影机的Lens【镜头】值，同时也定义了Lens【镜头】与FOV【视野】参数之间的相对关系，但不会影响摄影机视图中的观看效果。假如选择了已定义的其他尺寸类型，它将变为固定设置值。
- Drop-down list【下拉列表框】：除了Custom【自定义】方式外，3ds Max还提供其他的固定尺寸类型，以方便有特殊要求的用户。在下拉列表框中，可供用户选择的尺寸如下：
- 35mm 1.316：1 Full Aperture（cine）——35mm 1.316：1全光圈（电影）
- 35mm 1.37：1 Academy（cine）——35mm 1.37：1学院（电影）
- 35mm 1.66：1（cine）——35mm 1.66：1（电影）
- 35mm 1.75：1（cine）——35mm 1.75：1（电影）
- 35mm 1.85：1（cine）——35mm 1.85：1（电影）
- 35mm Anamorphic（2.35：1）——35mm失真（2.35：1）
- 35mm Anamorphic（2.35：1）（Squeezed）——35mm失真（2.35：1）（挤压）
- 70mm Panavision（cine）——70mm宽银幕（电影）
- 70mm IMAX（cine）——70mm IMAX（电影） Vista Vision——远景银幕
- 35mm（24mm×36mm）（slide）——35mm（24mmX 36mm）（幻灯片）
- 6cm×6cm（21/4″ ×21/4″）（slide）——6cm×6cm（21/4″ X21/4″）（幻灯片）
- 4″ ×5″ or8″ ×10″（slide）——4″ ×5″ 或8″ ×10″（幻灯片）
- NTSC D-1（Video）——NTSC制D-1（视频）
- NTSC DV（Video）——NTSC制DV（视频）
- PAL（Video）——PAL制（视频）
- PAL D-1（Video）——PAL制D-1（视频）
- HDTV（Video）——HDTV高清晰度电视（视频）

注意 根据选择输出格式的不同，图像的纵横比和分辨率会随之产生相应的变化。

6.6.1.3 Options【选项】组

Options【选项】组如图6-27所示。

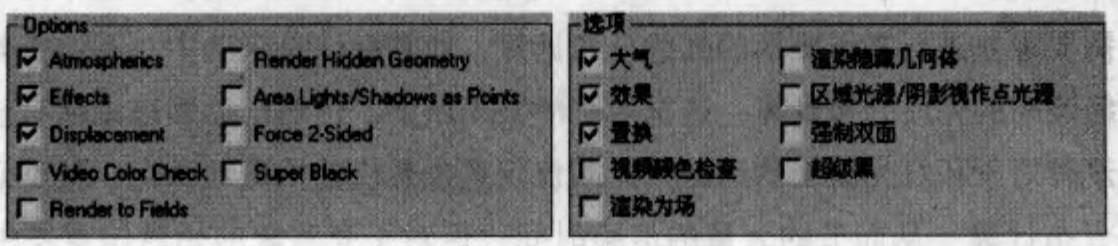


图6-27

- Atmospherics【大气】：是否对场景中的大气效果进行渲染，如Fog【雾】、Volume Light【体积光】等。

- Effects【效果】：对场景设置的特殊效果进行渲染，如Lens Effects【镜头效果】。
- Displacement【置换】：是否对场景中的置换贴图进行渲染计算。
- Video Color Check【视频颜色检查】：检查图像中是否有像素的颜色超过了NTSC制或PAL制电视的阈值，若有则将对它们作标记或转换为允许的范围值。
- Render to Fields【渲染为场】：为电视创建动画时，设定渲染到电视的扫描场，而不是帧。假如将来要输出到电视，必须考虑是否要将此项启用，否则画面可能会出现抖动现象。勾选该项时，渲染器在每两帧之间渲染额外的子帧图像，然后将每一帧和接下来的子帧合成为包含两个场的单独图像。结果是一个每秒 60 个场的动画，适合在 NTSC 制式的电视显示器上播放。
- Render Hidden Geometry【渲染隐藏几何体】：将此项勾选，将会对场景中所有对象进行渲染，包括被隐藏的对象。
- Area Lights / Shadows as Points【区域光源/阴影视作点光源】：将所有的区域光源或阴影都当作是从点对象发出的，以此进行渲染，这样可以加快渲染的速度。
- Force 2-Sided【强制双面】：对对象内外表面都进行渲染，这样虽然会减慢渲染速度，但能够避免法线错误造成的错误表面渲染，若发现有法线异常的错误（镂空面、闪烁面）时，最简单的解决方法就是将该项选中。
- Super Black【超级黑】：为进行视频压缩而对几何体渲染的黑色进行限制，一般情况下不选中。

6.6.1.4 Advanced Lighting【高级照明】组

Advanced Lighting【高级照明】组如图6-28所示。

图6-28

- Use Advanced Lighting【使用高级照明】：选中此项，3ds Max将会调用高级照明系统进行渲染。默认状态下它是选中的，这是由于高级照明系统有启用开关，所以如果系统没有打开，即使选中该项也没有作用，不会影响正常的渲染速度。这时若需要暂时在渲染时关闭高级照明，只要取消勾选该项即可，不要关闭高级照明系统有效开关，这样做的原因是不会改变已经调节好的高级照明参数。
- Compute Advanced Lighting when Required【需要时计算高级照明】：选中此项后，可以判断是否需要重复进行高级照明的光线分布计算。通常默认是未选中，不进行判断，每帧都进行高级照明的光线分布计算，这样对于静帧无所谓，但对于动画来说就有些浪费。因为假如是没有对象和灯光改变的动画（比如仅仅是摄影机的拍摄动画），就不必去进行逐帧的光线分布计算，从而节约大量的渲染时间。但对于有对象的相对位置发生了变化的场景，整个场景的光线分布也会随之变化，所以必须要逐帧进行光线分布计算。假如选中此项，系统会对场景进行自动判断，在没有对象的相对位置发生变化的帧不进行光线分布的

重复计算，而在有对象的相对位置发生变化的帧进行光线分布的重复计算，这样既保证了渲染效果的正确性，又提高了渲染速度。

6.6.1.5 Render Output【渲染输出】组

Render Output【渲染输出】组如图6-29所示。

图6-29

- Save File【保存文件】：设置渲染后文件的保存方式，通过Files【文件】按钮设置要输出的文件名称和格式，使用Setup【设置】按钮来对当前格式进行设置。通常包括两种文件类型，一种是静帧图像，另一种是动画文件。对于广播级录像带或电影的制作，一般都要求逐帧地输出静态图像，这时选择了文件格式后，输入文件名称，系统就会为其自动添加0001、0002等序列后缀名称。

注意 左侧的复选框可以暂时关闭保存设置，这样只渲染而不保存，直到开启它才会进行保存。

- Files【文件】：激活“渲染输出文件”对话框，指定输出文件的名称、格式与保存路径等。
- Put Image File List (s) in Output Path (s)【将图像文件列表放入输出路径】：选中此项后，可创建图像序列文件，并将其保存在与渲染相同的目录中。
- Create Now【立即创建】：单击以手动创建图像序列文件，首先必须为渲染自身选择一个输出文件。
- Autodesk ME Image Sequence File (.imsq)【Autodesk ME 图像序列文件 (.imsq)】：选中该项后，默认值为1，创建图像序列（IMSQ）文件。
- Legacy 3ds Max Image File List (.ifl)【原有3ds Max图像文件列表 (.ifl)】：选中该项后，创建由3ds Max旧版本创建的各种图像文件列表（IFL）件。
- Use Device【使用设备】：设置是否使用渲染输出的视频硬件设备。
- Devices【设备】：此项用于选择视频硬件输出设备，以便进行输出操作。
- Rendered Frame Window【渲染帧窗口】：设置是否在渲染帧窗口中输出渲染结果。
- Net Render【网络渲染】：设置是否进行网络渲染。选中此项后，在渲染时将弹出网络任务分配对话框。
- Skip Existing Images【跳过现有图像】：发现存在与渲染图像名称相同的文件时，将保留原来的文件，不进行覆盖。

6.6.2 Email Notifications【电子邮件通知】卷展栏

【功能作用】

此功能可以使渲染任务像网络渲染一样发送电子邮件通知。这类邮件在执行诸如动画渲染之类的大型渲染任务时很有用，使用户不必将所有注意力都集中在渲染系统上。

【界面参数】

Email Notifications【电子邮件通知】卷展栏如图6-30所示。

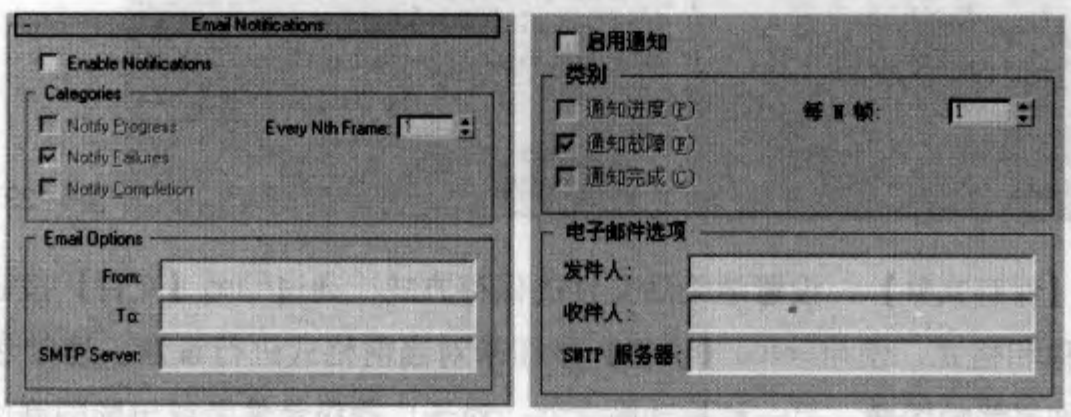


图6-30

- Enable Notifications【启用通知】：选中此项后，渲染器才会在出现情况时发送电子邮件通知，默认为未选中。

1. Categories【类别】组

- Notify Progress【通知进度】：发送电子邮件以指示渲染进程。每当Every Nth Frame【每N帧】数值框中所指定的帧数渲染完毕时，就会发送一封电子邮件。
- Every Nth Frame【每N帧】：设置Notify Progress【通报进程】所间隔的帧数，默认为1，通常都会将这个值设置得大些。
- Notify Failures【通知故障】：只在出现阻碍渲染完成的情况发生时发送电子邮件通报，默认为开启。
- Notify Completion【通知完成】：当渲染任务完成时发送电子邮件通报，默认为未选中。

2. Email Options【电子邮件选项】组

- From【发件人】：输入开始渲染任务人的地址。
- To【收件人】：输入需要了解渲染情况的人的地址。
- SMTP Server【SMTP服务器】：输入作为邮件服务器系统的IP地址。

6.6.3 Scripts【脚本】卷展栏

【功能作用】

“脚本”卷展栏允许指定渲染之前或渲染之后要运行的脚本。要执行的脚本有以下几种：

- MAXScript 文件 (MS)
- 宏脚本 (MCR)

- 批处理文件 (BAT)
- 可执行文件 (EXE)

如果与其格式相关，脚本可能具有命令行参数。

【界面参数】

Scripts【脚本】卷展栏如图6-31所示。

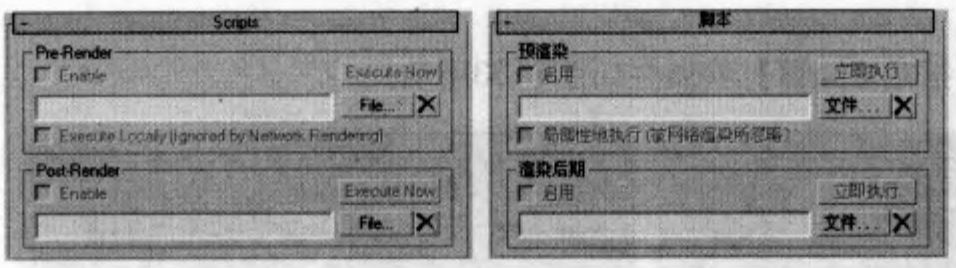


图6-31

1. Pre-Render【预渲染】组

- Enable【启用】：选中该项后，打开预渲染脚本。
- Execute Now【立即执行】：单击此按钮，立即运行预渲染脚本。
- File【文件】：单击此按钮，设定要运行的预渲染脚本。单击右侧的 ✕ 按钮可以移除预渲染脚本。
- Execute Locally (Ignored by Network Rendering)【局部性地执行（被网络渲染所忽略）】：选中该项，预渲染脚本只在本机运行，若使用网络渲染，将忽略该脚本。

2. Post-Render【渲染后期】组

- Enable【启用】：勾选该项后，启用渲染后脚本。
- Execute Now【立即执行】：单击此按钮，立即运行渲染后脚本。
- File【文件】：单击此按钮，设定要运行的渲染后脚本。单击右侧的 ✕ 按钮可以移除渲染后脚本。

6.6.4 Assign Renderer【指定渲染器】卷展栏

【功能作用】

可以方便地进行渲染器的更换，只要单击“产品级”右侧的 ... 按钮，就可以打开“选择渲染器”对话框，如图6-32所示，并为当前的渲染工作选择渲染器。

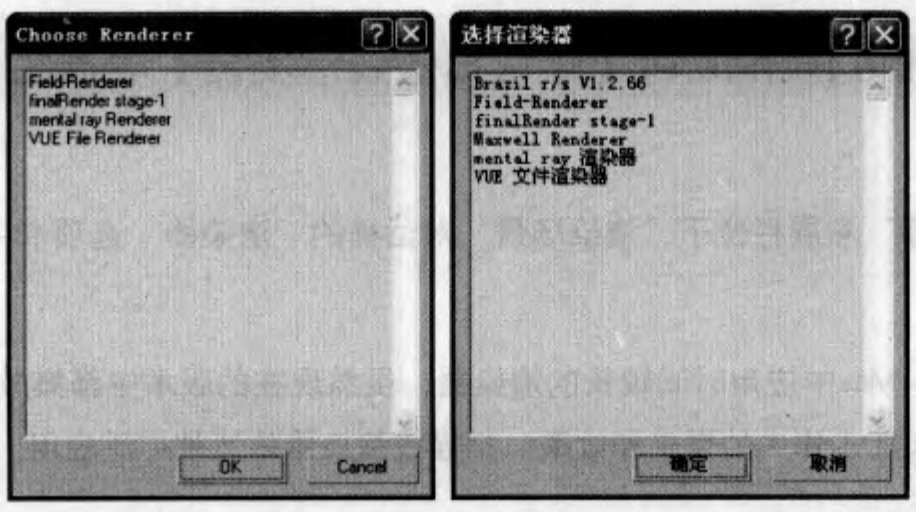


图6-32

列表框用于显示可以指定的渲染器，可不包括当前使用的渲染器。在列表框中选择一个要使用的渲染器，然后单击OK按钮，即可改变当前渲染器。

3ds Max默认安装三个泻染器即“默认扫描线渲染器”、“mental ray渲染器”和“VUE文件渲染器”。假如为3ds Max安装了Vray、finalRender、Brazil等渲染器，它们也会出现在“选择渲染器”列表框中。

【界面参数】

Assign Renderer【指定渲染器】卷展栏如图6-33所示。

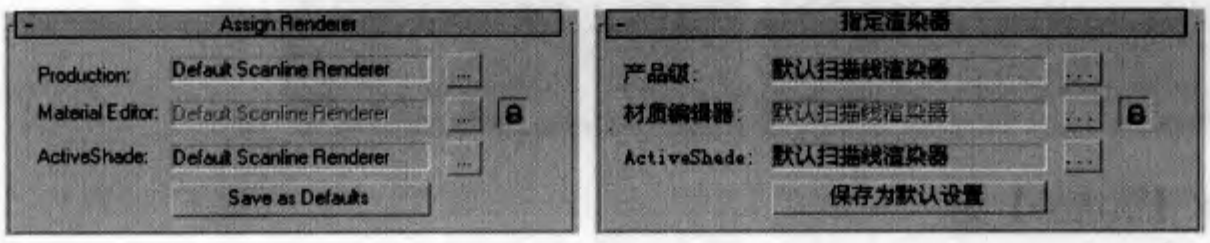


图6-33

- Production【产品级】：指定渲染图形进行输出时使用的渲染器。
- Material Editor【材质编辑器】：渲染Material Editor【材质编辑器】中示例窗的渲染器。若右侧的按钮处于启用状态，将锁定材质编辑器和产品级使用相同的渲染器。按钮默认设置为启用状态。
- ActiveShade【ActiveShade】：用于设置动态着色窗口显示使用的渲染器。在3ds Max自带的三种渲染器中，只有默认扫描线渲染器可以用于动态着色视口渲染。

注意 在主工具栏中通过快速渲染按钮进行渲染时，Quick Renderer (Production)【快速渲染（产品级）】使用Production【产品级】指定的渲染器，Quick Renderer (ActiveShade)【快速渲染（动态着色）】使用ActiveShade【动态着色】指定的渲染器，单击Save as Defaults【保存为默认设置】按钮，将当前的渲染器指定保存为默认设置，下次重新启动3ds Max时会按照当前的设置指定渲染器。

6.7 Renderer【渲染器】

在不安装任何渲染插件的前提下，3ds Max中可以使用的渲染器有四种：“默认扫描线渲染器”、“光能传递”、“光跟踪器”与“mental ray渲染器”。

6.7.1 Default Scanline Renderer【默认扫描线渲染器】卷展栏

【功能作用】

“默认扫描线渲染器”卷展栏位于“渲染场景”对话框的“渲染器”选项卡中，用于设置扫描线渲染器参数。

扫描线渲染器是3ds Max中应用时间较长的渲染器，虽然现在的版本中都集成了mental ray渲染器，但考虑到实际工作中的需求和效率，扫描线渲染器依然被广泛应用。

该渲染器通过连续的水平线方式渲染场景，拥有较快的渲染速度，渲染结果能满足大多数创作的需要。

【界面参数】

Default Scanline Renderer【默认扫描线渲染器】卷展栏如图6-34所示。

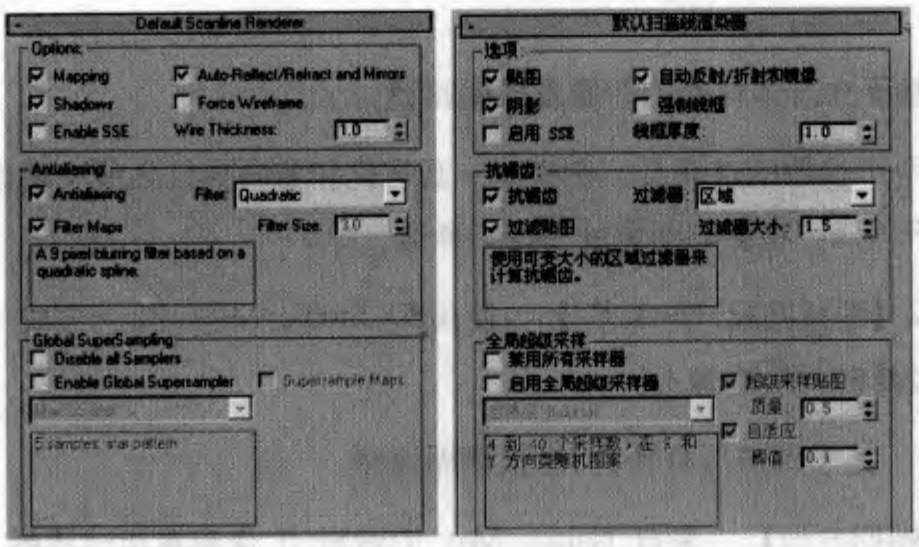


图6-34

1. Options【选项】组

- Mapping【贴图】：未选中该项，渲染时忽略场景中所有的材质贴图信息以加快渲染速度，同时也影响自动反射贴图与环境贴图，可以用于光照效果测试。
- Shadows【阴影】：未选中该项，渲染时忽略所有灯光的投影设置，主要用于效果测试，以加快渲染速度。
- Auto-Reflect / Refract and Mirrors【自动反射/折射和镜像】：未选中此项，渲染时忽略所有自动反射材质、自动折射材质和镜面反射材质的跟踪计算，主要用于效果测试，以加快渲染速度。
- Force Wireframe【强制线框】：开启此项，会强制场景中所有对象以线框的方式渲染，通过右侧的Wire Thickness【线框厚度】值来控制线框的粗细。这主要是为了能快速了解动画效果，而又不影响场景中的实际设置。在建筑漫游动画的预览时，经常使用它来进行测试。
- Wire Thickness【线框厚度】：设置线框显示的粗细，单位为Pixel【像素】。
- Enable SSE【启用SSE】：设置使用SSE (Streaming SIMD Extensions)，对模糊渲染效果和阴影贴图效果有显著的提高。CPU的性能越好，越能节省渲染时间。

注意 网络渲染时，应确认所有的系统都支持SSE方式，否则可能产生错误的结果。

2. Antialiasing【抗锯齿】组

- Antialiasing【抗锯齿】：抗锯齿功能可以平滑渲染时斜线或曲线上所出现的锯齿边缘。测试渲染时可以取消选择该项，以加快渲染速度。
- Filter【过滤器】：在下拉列表框中指定抗锯齿滤镜的类型，主要包括以下几种。
- Area【区域】：使用尺寸变量区域滤镜计算抗锯齿。
- Blackman：使用25像素滤镜锐化渲染输出对象，但无边缘增加效果。

- Blend【混合】：融合区域锐化滤镜和高斯柔化滤镜效果。
- Catmull.Rom【立方回旋】：使用25像素滤镜锐化渲染输出对象，同时有明显的边缘，用于增加效果。
- Cook Variable【Cook变量】：普通效果滤镜，取值在1～2.5之间为锐化效果；值越高，图像越模糊。
- Cubic【立方体】：基于立方体样条的25像素模糊滤镜。
- Mitchell–Netravali：两个参数的过滤器，在模糊、圆环化和各向异性之间交替使用。如果圆环化的值设置为大于 0.5，将影响图像的 alpha 通道。
- Plate Match/MAX R2【图板匹配/MAX R2】：使用3D Studio MAX R2.X方式（仅边缘），匹配贴图对象到未过滤的背景图像上。
- Quadratic【四方形】：基于四方形样条的9像素模糊滤镜。
- Shape Quadratic【清晰四方形】：来自 Nelson Max 的清晰 9 像素重组过滤器。
- Soften【柔化】：可调整高斯柔化过滤器，用于适度模糊。
- Video【视频】：针对 NTSC 和 PAL 视频应用程序进行了优化的 25 像素模糊过滤器。

注意 渲染局部或选择对象时，仅指Area【区域】方式能够产生可靠的渲染结果。Video方式虽然针对视频渲染输出，但效果不是很理想。要想获得比较优秀的效果，Mitchell–Netravali是一种不错的选择，只是渲染速度比较慢。

- Filter Maps【过滤贴图】：对贴图材质所贴的图像进行过滤处理，可得到更真实和优秀的效果。对于测试，可以将它取消选择，以加快渲染速度。
- Filter Size【过滤器大小】：调节抗锯齿的程度，也就是光滑边界的程度，通常设为1.1。若作为广播级质量的输出，应该尽量增大它的值，最大可以设为20。

3. Global SuperSampling【全局超级采样】组

此参数组中的选项可以对全局采样进行控制，而忽略各材质自身的采样设置。

- Disable all Samplers【禁用所有采样器】：取消全部超级采样。
- Enable Global Supersampler【启用全局超级采样器】：开启此项后，将对所有的材质应用相同的超级采样器。禁用该项后，将材质设置为使用全局设置，此全局设置由渲染对话框中的设置控制。启用该项之后，可以在其下边的下拉列表框中选择以下几种采样方式。
- Max 2.5 Star【Max2.5星】：像素中心的采样是对它周围的四个采样取平均值，此图案就像一个具有五个采样点的小方块，在Max 2.5中常使用此超级采样方法。
- Hammersley：根据一个散射、"拟随机"图案，沿X轴方向进行空间采样，而在Y轴方向对其进行空间划分。根据质量要求，采样数范围为4～40，此方法为非自适应方法。
- Adaptive Halton【自适应Halton】：根据一个散射、"拟随机"图案，在空间中沿X轴和Y轴进行采样。根据质量要求，采样数范围为4～40，此方法为自适应方法。

- Adaptive Uniform【自适应均匀】：空间采样范围从最小的4到最大的36。采样的图案不是正方形的，而是稍微有点倾斜，这样可以在垂直和水平轴上提高正确率，这种方法为自适应方法。
- Supersample Maps【超级采样贴图】：开启该项后，将对应用于材质的贴图进行超级采样，超级采样器将以平均像素表示贴图。只有勾选Enable Global Supersampler【启用全局超级采样器】后，此项才处于活动状态。默认状态为启用。

4. Object Motion Blur【对象运动模糊】组

对于对象的运动模糊效果，扫描线渲染器提供了两种方式："对象"模糊和"图像"模糊。在制作运动模糊效果时，首先要对对象进行指定，单击Edit【编辑】>Objects Properties【对象属性】命令或在对象上单击鼠标右键，从快捷菜单中进入，右下角有运动模糊控制区域，默认为"无"，可以选择"对象"或"图像"两种方式之一。在这里指定后，渲染设置对话框中相应的参数才会发生作用。

对象运动模糊是对对象在一定帧数内的运动效果进行多次渲染取样，叠加在同一帧中，与重像的道理相同，它会在渲染的同时完成模糊计算。"对象运动模糊"组如图6-35所示。

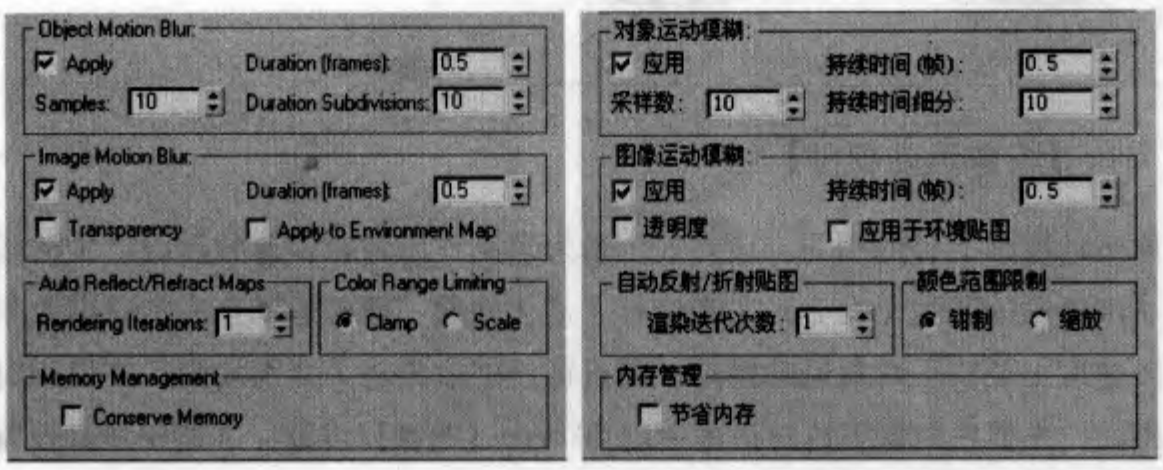


图6-35

- Apply【应用】：选中此项时，对象运动模糊有效，场景中只要是设置为Object【对象】模糊方式的对象，都会进行运动模糊处理。
- Duration（frames）【持续时间（帧）】：确定模糊虚影的持续长度，值越大，那么虚影越长，运动模糊越强烈，如图3-36所示。

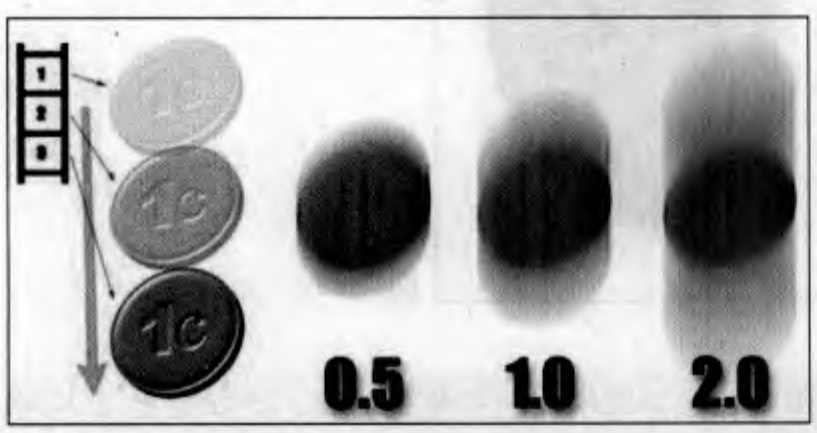


图6-36

- Samples【采样数】：设置模糊虚影是由多少个对象的重复复制组合而成，最大可以设置为32。它往往与Duration Subdivisions【持续时间细分】值相关，持续时间细分值确定的是在持续时间内将有多少个对象副本进行渲染，假如这两值相等，就会产生均匀浓密的虚影，

这是最理想的设置。要获得最光滑的运动模糊效果，这两个值应设为32，但这样会增加几倍的渲染时间，通常都设置为12就可以获得很好的效果。

注意 因为在持续时间内进行采样，Duration Subdivisions【持续时间细分】值要小于等于Samples【采样数】的值。

- Duration Subdivisions【持续时间细分】：确定在模糊运算的持续时间中，有多少个对象副本要进行渲染，最大值为32。在图6-37中，左侧为采样数与细分相等时的效果，右侧为采样低于细分时的效果。

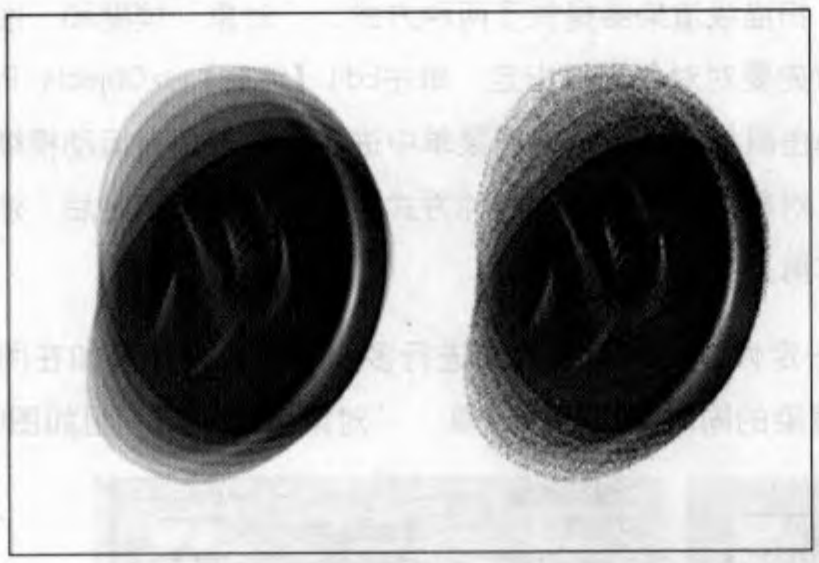


图6-37

5. Image Motion Blur【图像运动模糊】组

与对象运动模糊的目的相同，该方式也是为了制作出对象快速移动时产生的模糊效果，只是它从渲染后的图像出发，对图像进行了虚化处理，模拟运动产生的模糊效果。这种方式在渲染速度上要快于对象运动模糊，而且得到的效果也更光滑均匀。在使用时与对象运动模糊相同，先要在对象属性对话框中启用Image【图像】设置，才能使渲染设置中的参数生效。应用效果如图6-38所示。

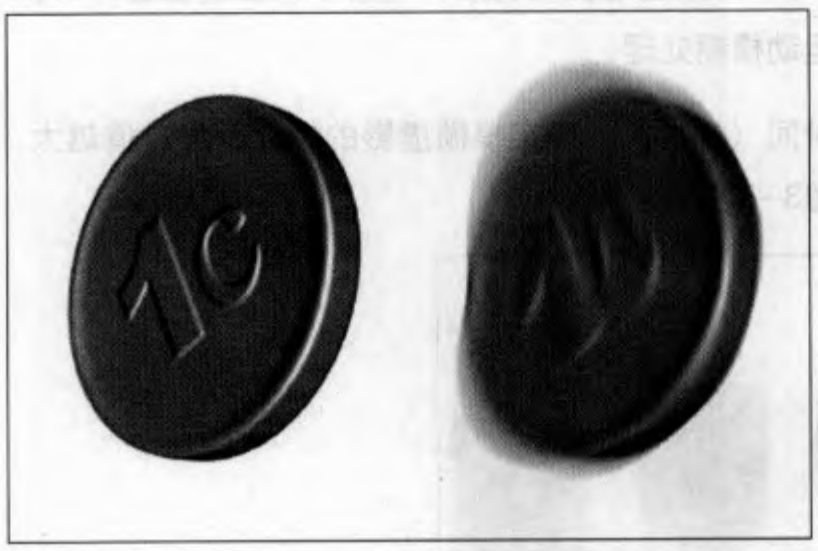


图6-38

注意 针对NURBS对象和动画过程中几何拓扑结构发生变化的对象，比如指定了Optimize【优化】处理的对象、片段精度变化的对象、指定了网格光滑或置换贴图等的对象，图像运动模糊就不适用。

- Apply【应用】：选中此项时，图像运动模糊有效，场景中凡是设置为Image【图像】模糊

方式的对象，都会进行运动模糊处理。

- Duration（frames）【持续时间帧】：设置运动产生的虚影长度，值越大，那么虚影越长，表现的效果也越夸张。
- Apply to Environment Map【应用于环境贴图】：开启此项时，当场景中有环境贴图设置（球形、柱形或收缩包裹贴图方式，不包括屏幕贴图方式），摄影机又发生了旋转时，就会对整个环境贴图进行图像运动模糊处理，常用于模拟在高速运动的摄影机中拍摄到的效果，如图6-39所示。

图6-39

- Transparency【透明度】：勾选此项时，图像运动模糊会应用于透明对象的叠加，会增加渲染时间。

6. Auto Reflect/Refract Maps【自动反射/折射贴图】组

- Rendering Iterations【渲染迭代次数】：此项主要针对曲面自动反射和折射贴图设置，使用了Reflect【反射】/Refract【折射】贴图的对象之间会相互反射，该项用于控制反射的次数，即对象之间会发生多次重复反射，直到无穷尽。当然次数越多越真实，但也没有必要，由于次数增加，渲染时间也会成倍增加。

  对反射来说，一般设为1，假如要表现得更真实一些，可以适当加到2或3；对折射来说，通常需要设为6以上才能获得比较真实的效果。

注意 这个设置只针对Reflect/Refract【反射/折射】贴图，不影响Raytrace【光线跟踪】贴图，Raytrace【光线跟踪】的迭代次数在Rendering【渲染】>Raytracer Settings【光线跟踪器设置】面板上设置。

7. Color Range Limiting【颜色范围限制】组

在渲染时，经常会遇到颜色超出范围（0~1）的情况，比如高光部分过强。"颜色范围限

制”用来设置渲染器如何处理这些超出范围的颜色。有两种方式可以选择。

- Clamp【钳制】：这种方式会将所有超出范围1的颜色都指定为1，所有低于范围0的颜色都指定为0，处于范围内的颜色不受影响。过亮的颜色会趋于白色，调整过程中会丢失色相信息（RGB信息）。
- Scale【缩放】：这种方式能够保持色调一致，通过缩放RGB的三种颜色成分，使最大成分保持在范围1的水平。但此方式会改变高光部分的外观。

8. Memory Management【内存管理】组

- Conserve Memory【节省内存】：选中该项时，3ds Max会节省出一部分内存，允许用于运行其他程序，但渲染会花费更长的时间。内存节省15%～25%，多花费大约4%的时间。

6.7.2 Raytrace【光线跟踪】

关于“光线跟踪”，已经在“光线跟踪”材质中，对部分内容作了介绍，本章将对其他的部分做详细的补充。关于“光线跟踪”材质，详细信息参见本书“4.2.6 Raytracer Global Parameters【光线跟踪器全局参数】卷展栏”。

6.7.2.1 Raytracer Global Parameters【光线跟踪器全局参数】卷展栏

这些参数设置将会影响场景中全部的光线跟踪材质和贴图，同样也影响“高级光线跟踪阴影”和“面阴影”的产生。“光线跟踪器全局参数”卷展栏如图6–40所示。

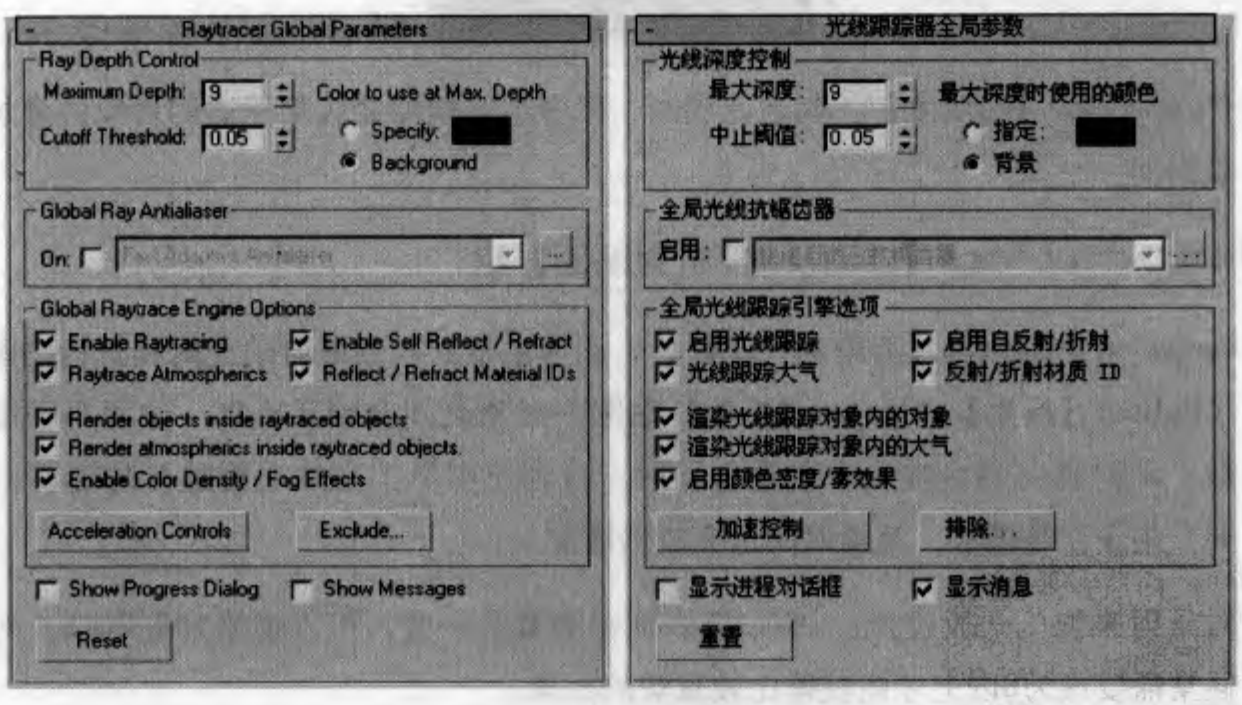


图6–40

6.7.2.2 Raytrace Global Exclude / Include【光线跟踪排除/包含】

“包含/排除”设置是一种非常简单有效的复杂场景优化方法，通过它可以将不可见的或次要的对象排除在光线跟踪计算之外，减少渲染所花费的时间。此外，排除还可以运用在对象空间比例不真实的场合中。详细信息参见本书“4.2.8 Include/Exclude【包含/排除】卷展栏”。

“排除/包含”对话框如图6–41所示。

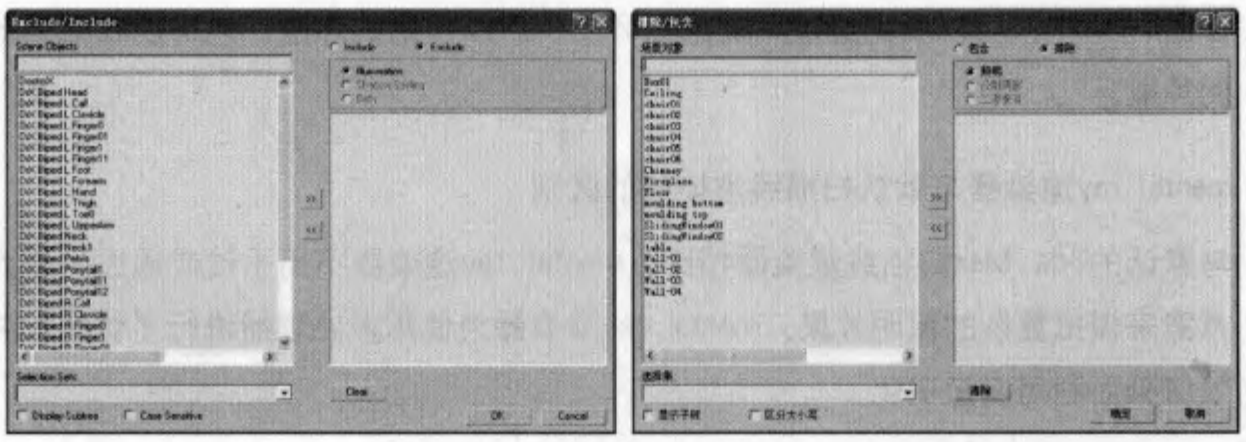


图6–41

6.7.3 VUE File Renderer【VUE文件渲染器】

【功能作用】

在指定渲染器的时候选择“VUE文件渲染器”，“渲染器”面板下将显示该卷展栏，用于渲染VUE文件。VUE是一种可编辑的ASCII格式文件，在执行渲染的过程中类似于脚本语言的作用方式，但不能将“动态着色”渲染方式指定为“VUE文件渲染器”。

【界面参数】

VUE File Renderer【VUE文件渲染器】卷展栏如图6–42所示。

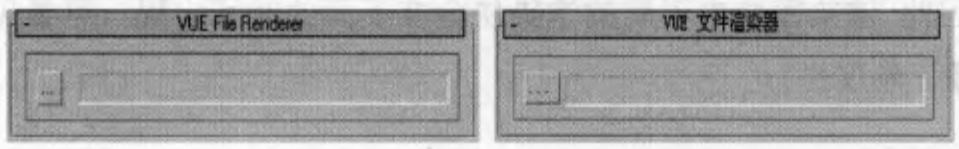


图6–42

Files【文件】：指定VUE文件的名称和保存位置。

【操作流程】

1. 首先在Assign Renderer【指定渲染器】中将Production【产品级】渲染器设置为VUE File Renderer【VUE文件渲染器】。
2. 然后激活一个摄影机视图。
3. 最后用VUE文件渲染器的渲染方式进行渲染。渲染时渲染帧窗口也会出现，但不显示当前渲染的图像。

6.7.4 mental ray渲染器

来自mental images的mental ray渲染器是一种通用渲染器，它可以生成灯光效果的物理校正模拟，包括光线跟踪反射和折射、焦散和全局照明。如图6–43和图6–44所示为分别使用“默认扫描线渲染器”与“mental ray渲染器”对同一个场景进行渲染的效果。

图6–43

图6–44

在图6–44中，可以看到经过马提尼酒杯的折射所投射的焦散，也可以在摇酒器的反射上看到焦散。

mental ray渲染器与默认扫描线渲染器的区别

与默认的3ds Max扫描线渲染器相比，mental ray渲染器不用手动或通过生成光能传递解决方案来模拟复杂的照明效果。mental ray渲染器为使用多处理器进行了优化，并为动画的高效渲染而利用增量变化。

与从图像顶部向下渲染扫描线的默认3ds Max渲染器不同，mental ray渲染器渲染称作渲染块的矩形块。渲染的渲染块顺序可能会改变，具体情况取决于所选择的方法。默认情况下，mental ray使用“希尔伯特”方法，该方法基于切换到下一个渲染块的时间来选择下一个渲染块进行渲染。因为对象可以从内存中丢弃以渲染其他对象，所以避免多次重新加载相同的对象很重要。当启用占位符对象（参见“处理”面板>“转换器选项”卷展栏）时，这一点尤其重要。

如果使用分布式渲染来渲染场景，那么可能很难理解渲染顺序背后的逻辑。在这种情况下，顺序会被优化以避免在网络上发出大量数据。当渲染块可用时，每个 CPU 会被指定给一个渲染块，因此，渲染图像中不同的渲染块会在不同的时间出现，可参见“渲染器”面板>“采样质量”卷展栏。

详细信息参见“第7章 mental ray渲染器”。

6.8 Advanced Lighting【高级照明】

“高级照明”是3ds Max一项重要的渲染功能，能够通过计算场景对象彼此照明的相互影响来创建更为真实的照明环境。

在早期的版本中，3ds Max的照明可以看作是一种模拟照明设置，通过设置多个灯光，调节不同的照射强度和范围，模拟出真实的光照效果。这种方式调节起来需要耗费大量的精力，而且要求制作者对真实空间光照的把握水平较高。早期的3ds Max 5软件中就引入了“全局照明”技术（简称为GI），与传统渲染方式相比，它能够综合考虑全部场景的照明情况，并再现出非常真实的场景效果。

下面来看一个实例。在图6–45中，一个房间内由房顶向下垂直建立一盏聚光灯，如果使用普通渲染方式，地板上只会显示一个亮亮的圆圈，周围漆黑一团，为达到真实的照明效果，不得不补充更多的光源，自发光对象虽然能够发光，但却不能作为光源。如图6–46所示是使用全局照明方式后得到的效果，房间中只需要必要的灯光照明就可以将整个房间照亮，效果也比补充光源所模拟的效果更为真实，自发光对象也可以作为真实光源进行渲染。此外，全局照明技术对于室外场景的照明效果也有大幅度改善，如图6–47所示。

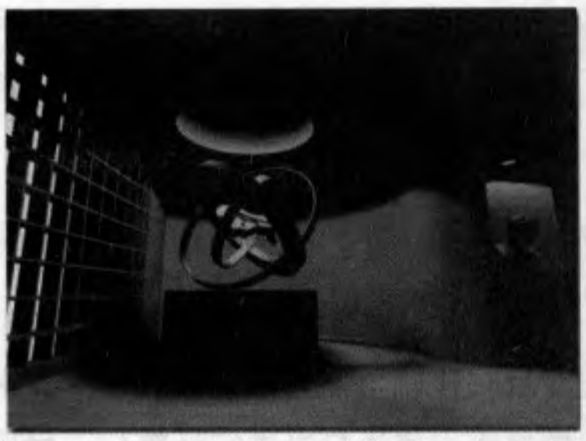


图6–45

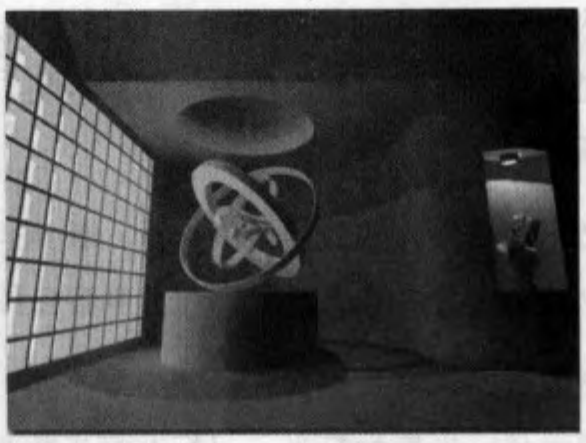


图6–46

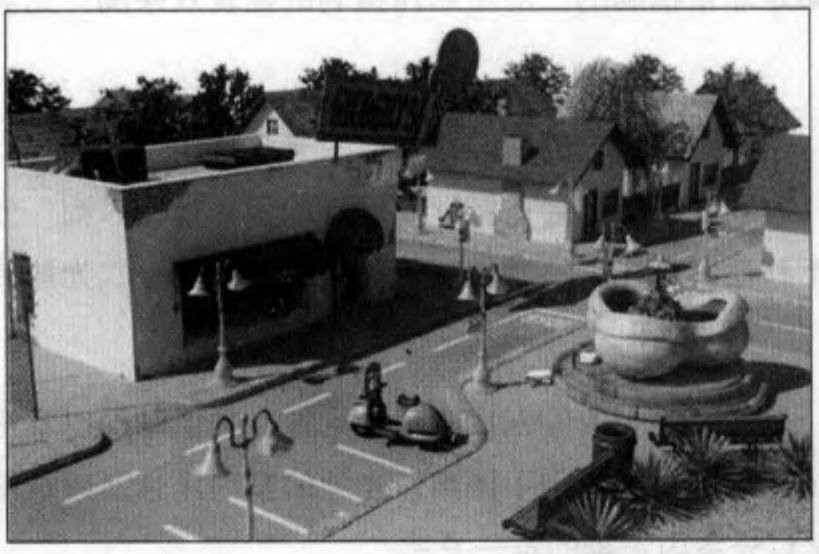


图6–47

应该说，全局照明技术是目前解决复杂照明问题最精确的方式。事实上很多制作效果图的高手仍在沿用传统的打光方法模拟全局照明，从而节省大量的全局照明计算时间。

应用全局照明技术时，必须了解一个光的基本属性——光反弹（反射）。当一束光射到对象表面之后，一部分会被表面所吸收，剩下的部分会继续向各个方向进行反射，反射的光线再次照射到其他对象表面，继续产生新的反射光线（同时一部分被吸收）。光线不停地在对象之间进行反射，将整个场景都照亮，如图6–48所示。

光线照射到有颜色的表面时，再次反射出的是带有表面颜色的光，并且对周围物体的颜色产生影响，如图6–49所示。详细信息参见本书“6.8.2.2 Radiosity【光能传递】参数”。

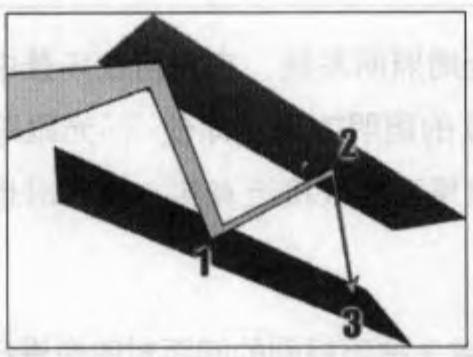


图6–48

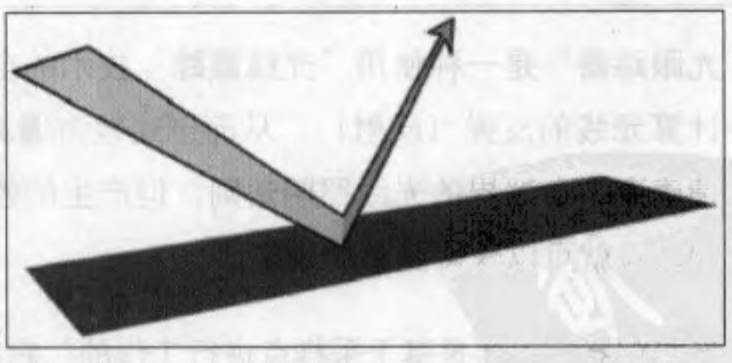


图6–49

在“渲染场景”对话框中，单击“高级照明”选项卡，可以看到默认的卷展栏，如图6–50所示。

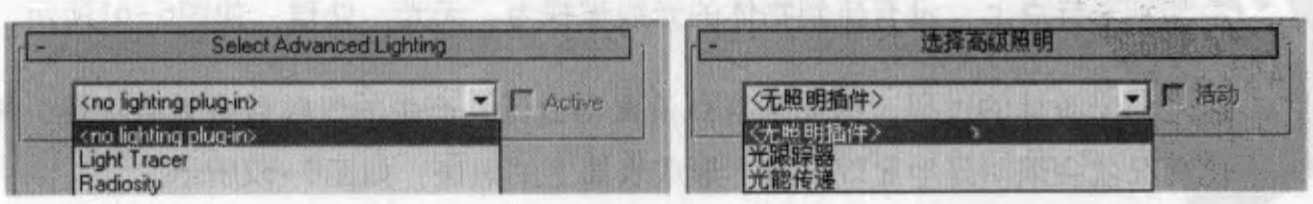


图6–50

默认的卷展栏相对比较简单，仅包含供用户选择的下拉列表框。“高级照明”主要包括“光跟踪器”和“光能传递”两项内容，分别用于室外和室内的光照模拟，拥有不同的光照算法。

“光跟踪器”方式应用范围广泛，使用也较为简单，即便场景设置得不如真实的精确，也可以渲染出很逼真的效果，而且兼容各种灯光类型和模型。

“光能传递”方式相对来说较为复杂些，而且对建模与场景设置上有特殊要求。灯光方面必须采用“光度学灯光”（标准灯光将被转换为光度学灯光进行计算），材质设计上也必须仔细。但光能传递的结果是非常精确的，对于制作精确的建筑效果图，尤其是用于建筑灯光分析时，非常重要。

两者另一个重要的区别是：“光跟踪器”的渲染结果取决于观察角度的情况，而“光能传递”却不是。“光跟踪器”方式在每帧都会重新计算场景的照明情况，而“光能传递”方式下，只要场景中的对象不移动，灯光就不发生变化，只需要计算一次光能传递，并且可以在不同视角直接渲染。

一般情况下，“光跟踪器”是渲染照明条件充足的室外场景、角色动画以及空旷环境内物体的首选方式，而“光能传递”则更加适用于使用点光源的室内场景及建筑渲染方面，它也是进行照明分析或光度学灯光室内渲染的唯一方式。

假如使用“光跟踪器”方式对室内场景进行渲染，可能需要极高的质量设置和大量的渲染时间，以防止平坦表面上出现的黑斑情况，而“光能传递”则可以在更短的时间内提供更好的结果。另一方面，“光能传递”方式在处理由众多多边形所组成的角色模型时，会需要更多的细分、过滤甚至重聚集过程，而“光跟踪器”使用默认设置渲染一次就可以得到很好的效果。

6.8.1 Light Tracer【光跟踪器】

6.8.1.1 概述

“光跟踪器”是一种使用“光线跟踪”技术的全局照明系统，它利用在场景中进行点采样并计算光线的反弹（反射），从而创建较为逼真的照明效果。即使“光跟踪器”方式没有精确遵循自然界的光线照明法则，但产生的效果已经很接近真实，操作时也只需进行细微的设置就可以获得满意的效果。

“光跟踪器”主要是基于采样点进行工作的，它首先按照规则的间距对图像进行采样，并且通过“自适应欠采样”功能在对象的边缘和对比强烈的位置进行子级采样（进一步采样）。

每个采样点都随机投射出一定数量的光线对环境进行检测，碰到物体的光线所形成的光被添加到采样点上，没有碰到物体的光线被视为“天光”处理，如图6–51所示。

这是一个统计的过程，假如采样点设置得过低，产生的光线数量就会不足，采样点间的变化情况就会很明显地显现出来，形成表面上的黑斑，如图6–52所示。

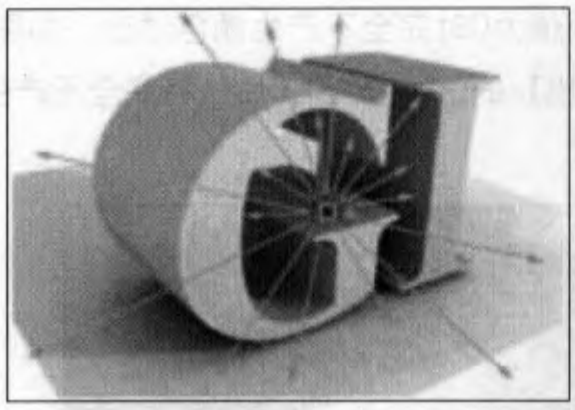


图6–51

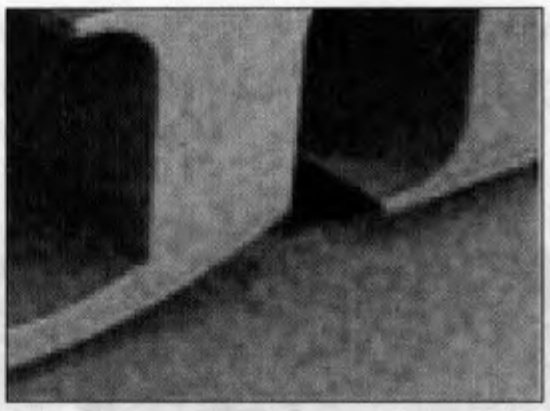


图6–52

6.8.1.2 Parameters【参数】卷展栏

Parameters【参数】卷展栏如图6–53所示。

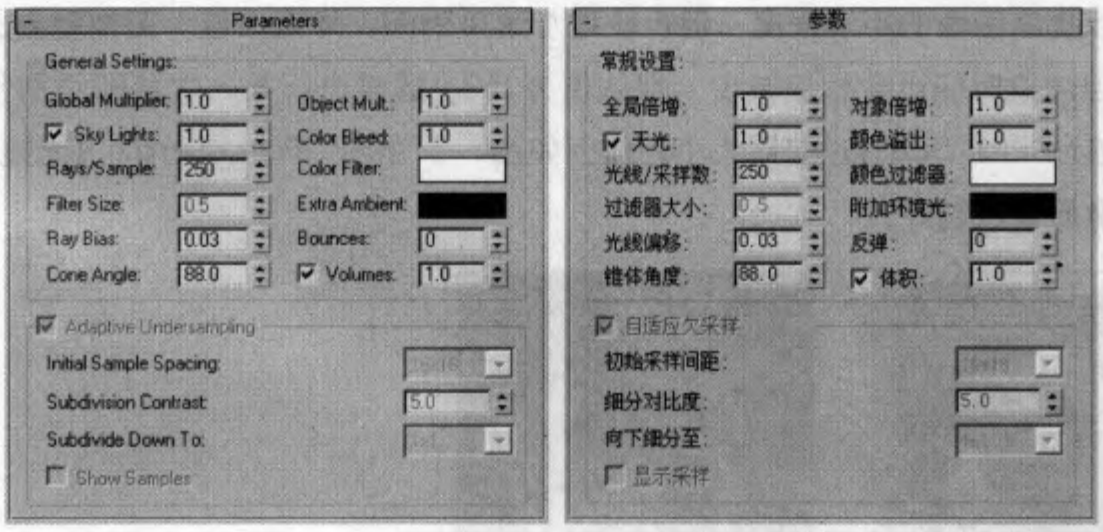


图6–53

1. General Settings【常规设置】组

- Global Multiplier【全局倍增】：控制整体的照明级别，默认为1.0。需要注意的是，过高的设置可能会导致表面反射出比实际收到的光线更多的光，产生不真实的发光效果，如图6–54所示。

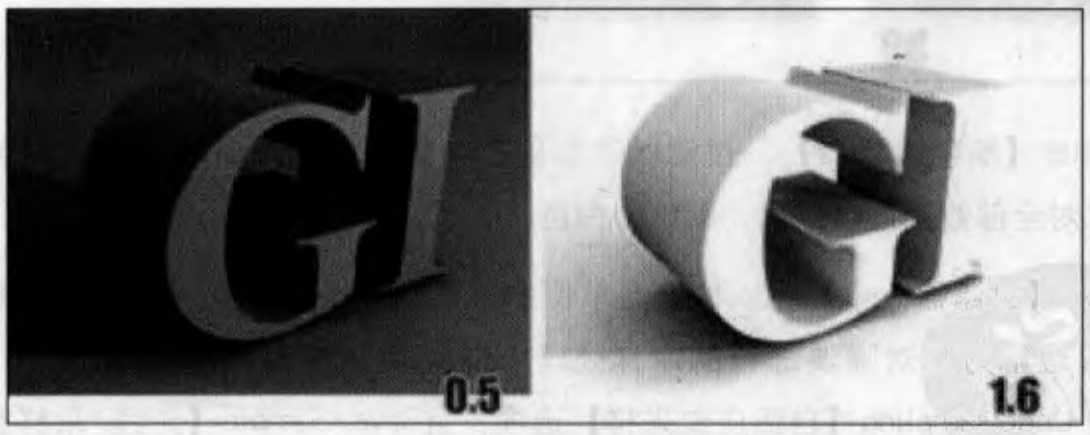


图6–54

- Object Multiplier【对象倍增】：单独控制场景中的物体反射的光线级别，默认为1.0。只有在“反弹”值大于等于2的情况下，该项设置才有明显的效果。
- Sky Lights【天光】：左侧的复选框设置照明追踪是否对天光进行重聚集处理（场景可以包含不止一个天光），默认状态为开启。右侧的数值框用于缩放天光的强度，默认为1.0。
- Color Bleed【颜色溢出】：控制颜色溢出的强度。光线在场景物体间反射时通常会产生颜色溢出的结果。只有在Bounces【反弹】值大于等于2的情况下，该项设置才有明显的效

果。当颜色溢出过强时，可以降低此值，值为0时完全不产生颜色溢出。如图6–55所示，篱笆的溢色过多，将Color Bleed【颜色溢出】的值设置为0.0后，将完全不产生颜色溢出，如图6–56所示。

图6–55

图6–56

- Rays/Sample【光线/采样数】：设置每Sample【采样点】或像素所投射的光线数量。增加该值可以提高图像的平滑程度，但也能增加渲染时间；降低该值，图像就会出现颗粒（噪波），但渲染时间也会相应减少，默认值为250。通常进行第一次草图级别预览时，应当降低该值和Filter Size【过滤器大小】值。如图6–57所示，Rays/Sample【光线/采样数】越高，图像质量就越好。

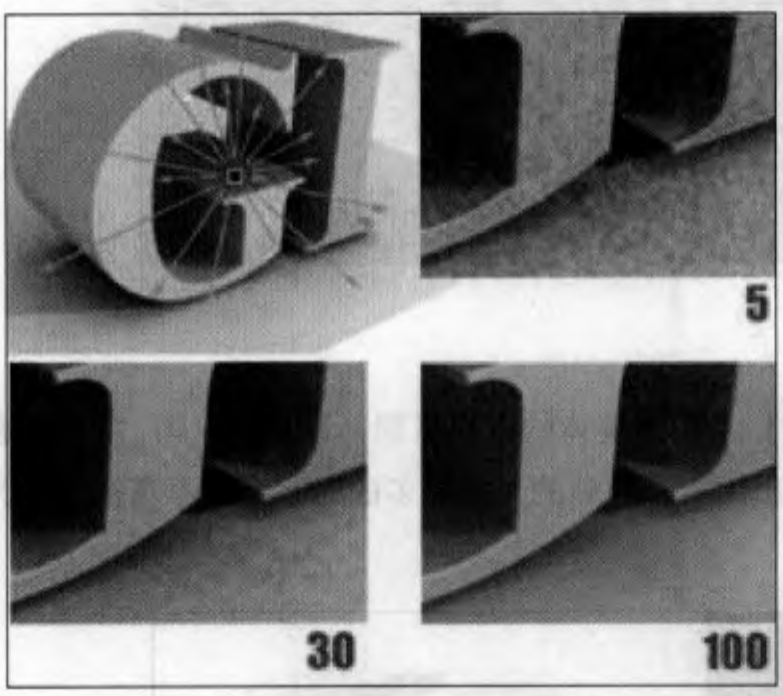


图6–57

- Color Filter【颜色过滤器】：过滤所有照射在物体上的光线，若设置为白色以外的颜色时，可以对全部效果进行染色，默认为白色。
- Filter Size【过滤器大小】：以像素为单位的过滤尺寸设置，主要用于降低噪波的影响。可以将它理解为是对噪波进行的涂抹处理，从而使图像看起来更加平滑。在取消选择Adaptive Undersampling【自适应欠采样】选项，且Rays/Sample【光线/采样数】值比较低的情况下作用更为明显，如图6–58所示。
- Extra Ambient【附加环境光】：设置为黑色以外的颜色时，它将作为附加的环境光颜色添加到对象上，默认状态为黑色。
- Ray Bias【光线偏移】：光线偏移类似于光线跟踪阴影中的光线跟踪偏移，能够调节光反射效果的位置，从而改正渲染时产生的错误，如对象的阴影投射到自身时所产生的扭曲，默认值为0.03。

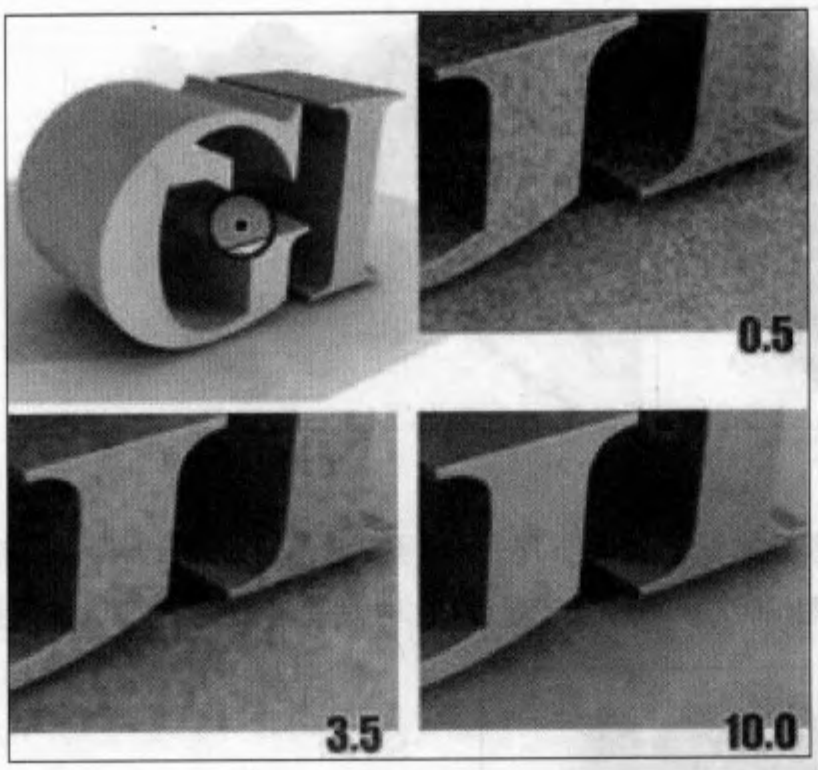


图6–58

- Bounces【反弹】：用于设置追踪光线反弹的次数。增加该值能够增加颜色溢出的程度，降低该值能够加快渲染速度，但图像的精确程度会降低，亮度也会很暗。高的取值意味着允许更多的光线在场景中穿梭，从而产生更为明亮和精确的图像，但消耗的渲染时间也会更多，如图6–59所示。

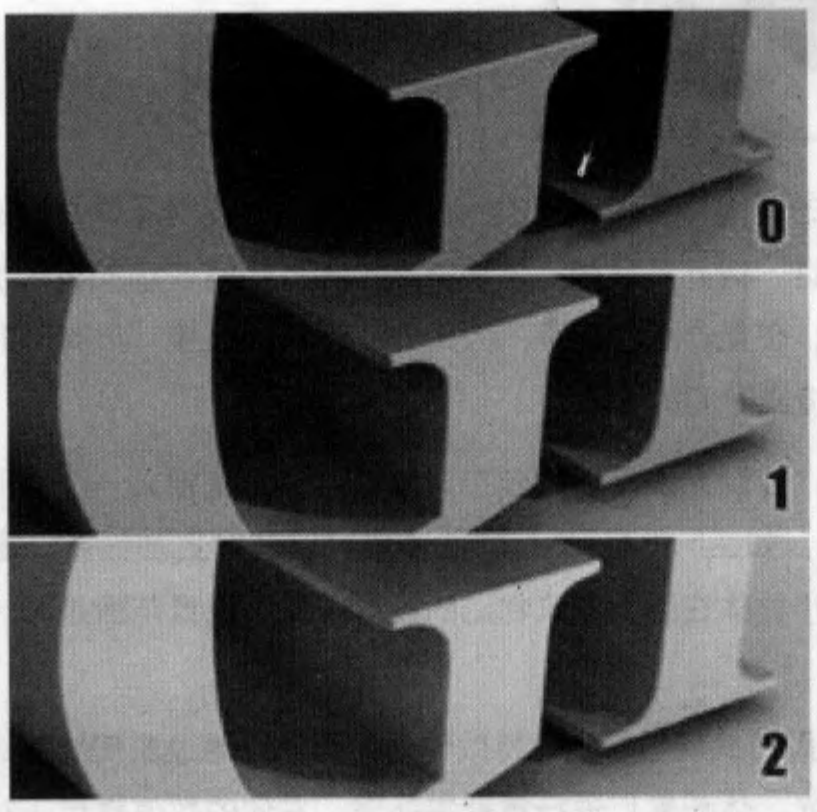


图6–59

默认设置为0，在这种情况下“光跟踪器”会忽略计算体积光，但当场景中存在诸如玻璃之类的透明对象时，大于0的值会大大增加渲染的时间。

如图6–60所示，场景只使用了一盏聚光灯进行照明，“反弹”值为0，照明追踪的渲染结果与标准渲染结果相同，阴影完全呈黑色，场景中只有直接照明可见。

将“反弹”值设置为1，渲染所产生的变化效果相当明显，光线因地面的反射而照亮了链盘底部的锁链，齿轮上出现了颜色溢出的效果，整个图像也有了新的深度，如图6–61所示。

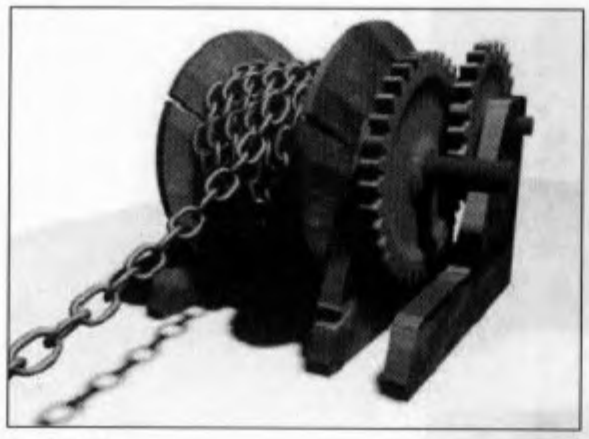


图6–60

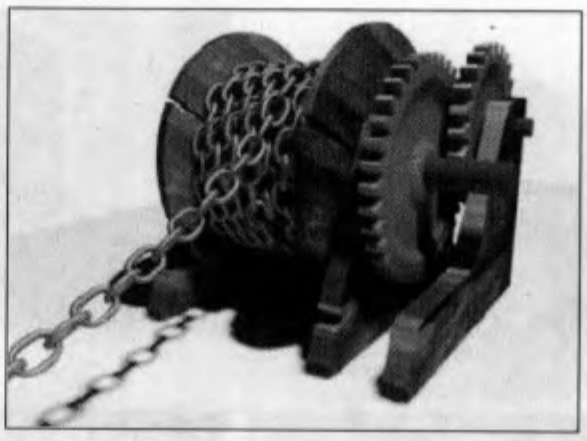


图6–61

将“反弹”值设置为2，渲染的时间会明显增加，但图像只在阴影边缘和齿轮的颜色溢出效果上有细微的变化，如图6–62所示。也就是说，这时没有必要再继续增加反弹值。

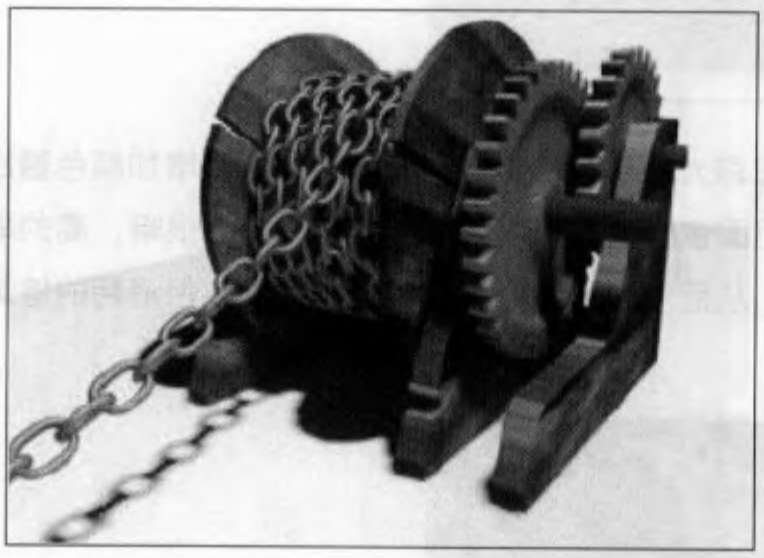


图6–62

每一次反弹都会增加渲染的时间，反弹后光的能量会有损失，多次反弹之后的光线对环境的影响基本上可以忽略不计，因此“反弹”值通常都不高，但有些场景将附加光线的反弹值设置为3、4甚至更高时，仍能产生很明显的效果变化，因此设置“反弹”时要根据场景情况选择一个平衡品质和渲染时间的方案。

- Cone Angle【锥体角度】：控制光线投射的分布角度，通过角度定义一个锥形，所有的光线都投射在锥形范围之内，如图6–63所示。降低该值可以获得更加细微、高对比度的图像，特别适用于众多的细小物体在巨大建筑物上的投影区域，设置范围是33.0～90.0，默认为88.0。
- Volumes【体积】：光线跟踪方式能够将大气特效作为发光源，通过左侧的复选框设置是否对体积照明效果（如体积光、体积雾）进行重聚集处理。右侧的数值框用于对体积照明效果进行倍增，增加该值会提高效果，降低该值则削弱效果，默认为1.0，如图6–64所示。

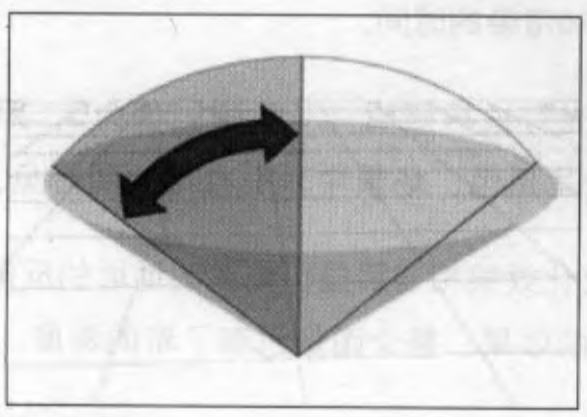


图6–63

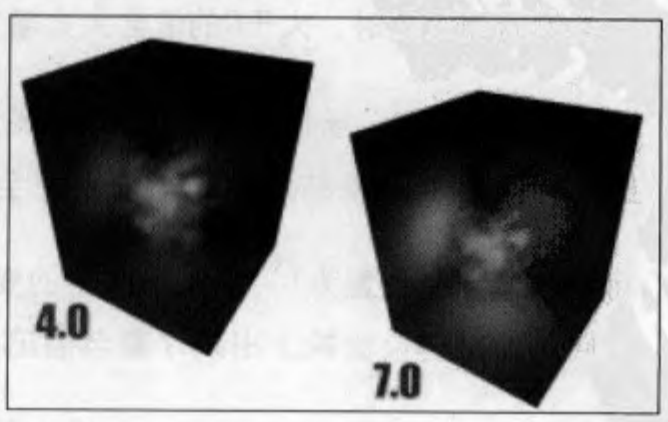


图6–64

2. Adaptive Undersampling【自适应欠采样】组

该参数组中的选项可以用来降低照明采样的数量，从而有效地提高渲染速度。场景不同，适配采样的设置也就往往不同。当取消选择“自适应欠采样”时，系统会强制对图像的每个像素都进行采样处理，这种方式一般不需要，不仅会增加渲染时间，而且对最终渲染品质没有明显的影响。“自适应欠采样”的主要功能是创建一种能够在边缘和高对比区域增加密度的采样点网格，对这些区域进行进一步采样。如图6-65所示，原始的采样方式从规则的栅格开始，“自适应欠采样”在诸如边缘或阴影边框等需要识别的区域上添加更多的采样点，如图6-66所示。

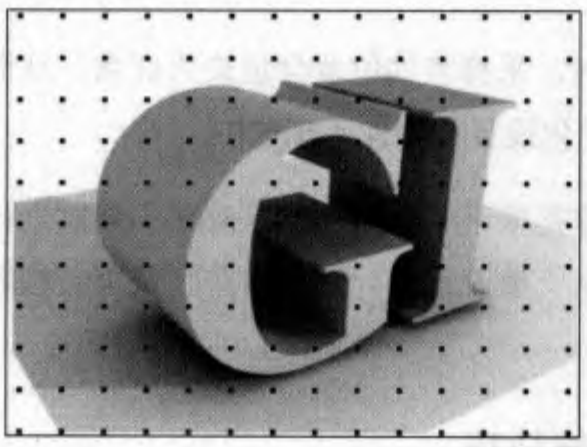


图6-65

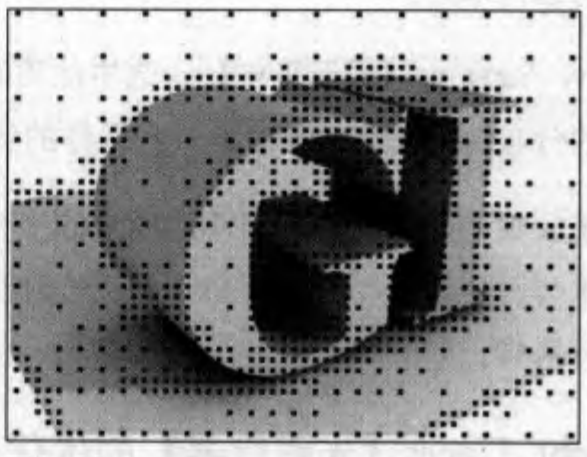


图6-66

提示 如果使用Adaptive Undersampling【自适应欠采样】，可以试着调整Subdivision Contrast【细分对比度】的值来获得最佳效果。该参数的效果取决于光线/采样数的值。

- Adaptive Undersampling【自适应欠采样】：启用该项后，光跟踪器使用欠采样。禁用该项后，则对每个像素进行采样。禁用此项可以增加最终渲染的细节，但是同时也将增加渲染时间。默认设置为启用。
- Initial Sample Spacing【初始采样间距】：对图像进行初始采样时的网格间距。以像素为单位，默认为16×16方式。降低该值有助于避免出现在不进行自动细分的大面积表面上的噪波，如图6-67所示。

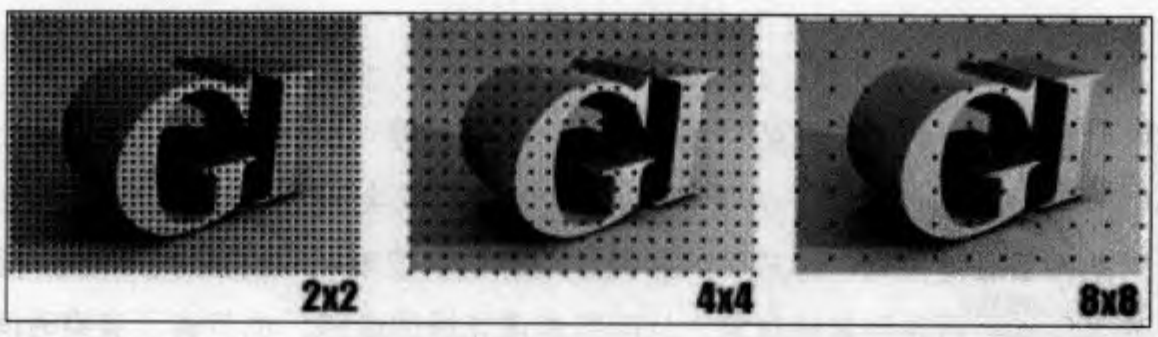


图6-67

- Subdivision Contrast【细分对比度】：设置对比度阈值，用于决定何时对区域进行进一步的细分。增加该值，能够减少细分的产生；减小该值，能够对更为细微的对比度差异区域进行采样细分，对于降低天光的软阴影或反射照明效果中的噪波很有帮助，但过低的取值可能会造成不必要的细分，默认为5.0，如图6-68所示。

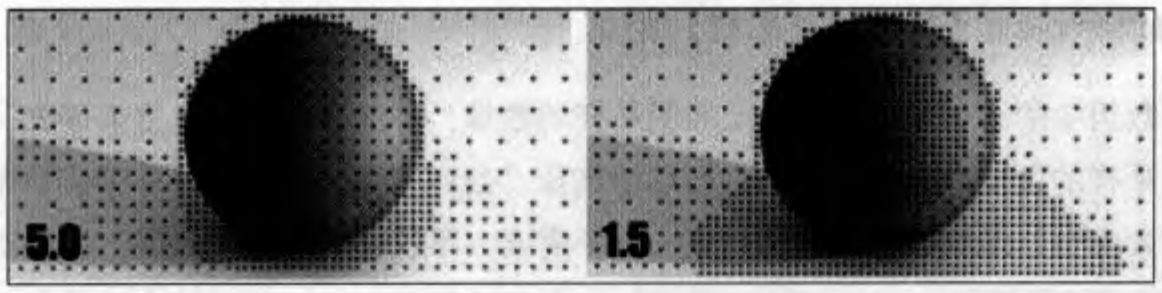


图6-68

- Subdivide Down To【向下细分至】：设置细分的最小间距。增加该值能够改善渲染时间，但会影响图像的精确程度，默认为1×1。对于检测到的边缘和高对比度区域，初始的采样网格将被细分到该数值框中所指定的程度，1×1的设置意味着在某些区域上，所有的像素都将进行采样。

- Show Samples【显示采样】：选中此项时，采样点的位置会渲染为红点，从而了解到采样点的分布情况，有助于对进一步采样的优化设置，默认为未选中。

  系统会自动确认一些几何体边缘上的采样是很有必要的，并且对它们强制进行“适配进一步采样”处理，即使没有将“向下细分至”值设置为1×1，这些区域也会按照这样的密度进行采样。

6.8.1.3 Light Tracer【光跟踪器】的优化与技巧

对“光跟踪器”进行快速预览的方法之一，是使用低的“光线/采样数”和“过滤器大小”值，取得的结果会充满噪波颗粒。另一种快速预览的方法是确保选中“自适应欠采样”选项，设置“初始采样间距”与“向下细分至”值相同，并在“常规设置”组中设置较低的“光线/采样数”值，“反弹”值设置为0。这样得到的效果也会充满噪波颗粒，但渲染速度很快，并且可以通过增加“光线/采样数”和“过滤器大小”的值来提高图像质量。通常“光线/采样数”取值较高，并且选中“自适应欠采样”时，即使“过滤器大小”值很低，也能相当快速地获得很好的图像效果。

要改善“光跟踪器”的渲染时间，主要的手段是进行优化。优化的方法很多，主要包括下面几种。

1．排除对象

将那些对最终效果影响不大的对象排除在“光跟踪器”或光能传递计算之外。比如前面提到的链盘场景，当“反弹”值设置为3时，渲染时间会明显增加。卷曲在一起的链条造成大量对象相互靠得很近，形成了一种光线跟踪引擎很难处理的情况。因为大多数情况下光线反弹之后不会再碰到其他对象，从而结束该光线的追踪，也节省了渲染时间，如图6-69所示。但卷曲的链条造成光线在链环之间不断反弹，直到所指定的反弹次数，此外由于链环小而精细的形状，该区域上的采样密度也会相当高，如图6-70所示。

具体的解决方法是在对象的属性对话框的“高级照明”栏中，把链条排除在计算之外。除此之外还可以通过使用“高级照明材质”来改变照明追踪在细节对象上的效果。

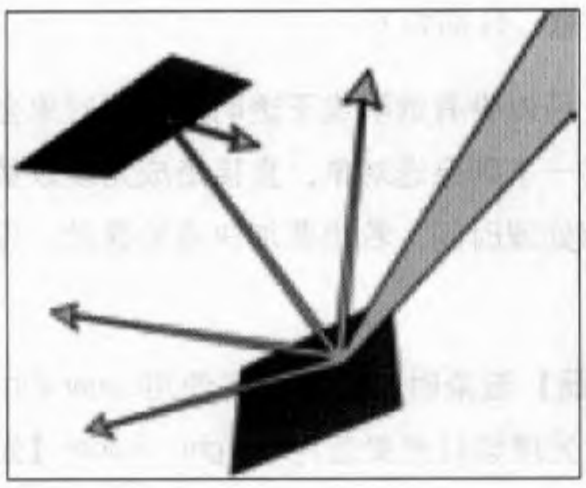


图6–69

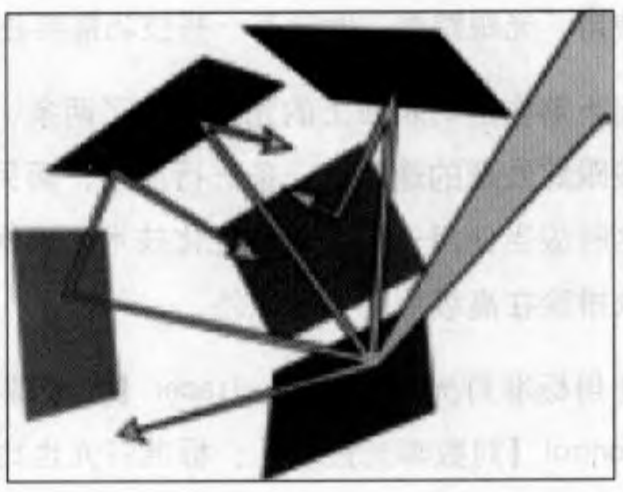


图6–70

2. 优化光线数量

每个对象都有一个用于增加或减少采样点投射光线数量的倍增设置，这个设置选项同样位于对象的属性对话框的“高级照明”栏内，为“重聚集光线数目倍增”。通过使用它，可以使细小的对象只使用0.5的倍增值就获得同样好的渲染结果。如图6–71所示，同一场景内的相同对象在不同倍增值下有不同的效果。

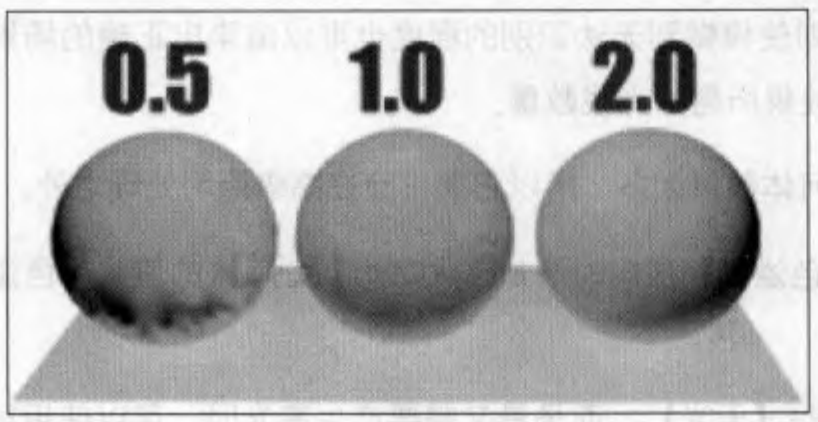


图6–71

3. 降低采样值

采样有初始值和最小值两个设置，通常大而平坦的表面区域，细分程度不会低于初始值的设置；高对比度及边缘区域细分一次之后，若细节程度仍然很高，则会继续细分下去，直到最小值的设置。所以提高最小值的设置能够减少采样点的产生，程度合适且不会对渲染结果造成很大的影响，如图6–72所示。

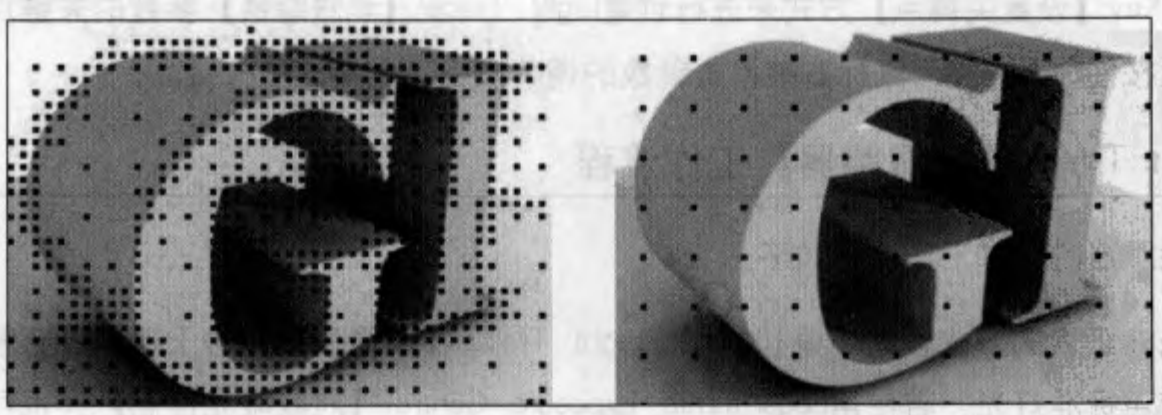


图6–72

注意 由于某些边缘上的采样进行了强制处理，即使增大最小值设置也不会对其造成影响。通过选中Show Samples【显示采样】选项，可以对图像的采样情况进行检查，若出现因采样值低而产生噪波的现象，那么可以通过增加Filter Size【过滤器大小】进行缓和。

使用“光跟踪器”时还有一些技巧需要注意，分别如下：

- 因为落在透明表面上的光线分成了两条，所以带有透明或不透明贴图的对象会明显降低光线跟踪处理的速度。一条进行反射，而另一条则穿透对象，直接造成光线数量成倍增加。这时应当使用一种或多种优化技术来确保处理时间，若想要加快渲染速度，可以把这些对象排除在高级照明处理之外。
- 使用标准灯光进行Light Tracer【光跟踪器】渲染时，没有必要使用Logarithmic Exposure Control【对数曝光控制】。标准灯光也比光度学灯光更适用于Light Tracer【光跟踪器】渲染方式。
- Skylight【天光】只有在使用Advanced Lighting【高级照明】系统时，才会产生投影。若场景中不打算使用Advanced Lighting【高级照明】系统，但又需要Skylight【天光】的投影时，可以使用Light Tracer【光跟踪器】方式，并且将Bounces【反弹】值设置为0，这样它就不会影响到场景中的其他照明情况。
- 若场景中的Skylight【天光】指定了一张很细致的“天空颜色”贴图，一定要将这张贴图进行模糊处理，以防止噪波颗粒的产生。这是由于Light Tracer【光跟踪器】随机投射的光线会丢掉很多的细节。贴图即使模糊到无法识别的程度也可以渲染出正确的场景效果，并且有助于减少获得平滑照明效果所需的光线数量。
- 因为粒子系统所产生的几何体数量太多，所以它要排除在高级照明处理之外。
- 要增加Color Bleeding【颜色溢出】应同时增加Bounces【反弹】的值，颜色溢出的效果通常都会很敏感。
- 假如场景的主光源是Skylight【天光】，而场景又需要产生高光时，可以使用第二光源，如一盏与“天光”类似的Directional light【平行光】。确保Directional light【平行光】启用了阴影，并且在Advanced Effects【高级特效】卷展栏中取消了Diffuse【漫反射】设置。若需要高光的对象对阴影和颜色溢出影响不大，可以不用取消Diffuse【漫反射】设置，直接通过对象的属性对话框将对象排除在“光跟踪器”处理之外。
- Set Key filters【关键点过滤器】不包含Light Tracer【光跟踪器】参数的动画，若需要使用Set Key【设置关键点】方式来进行创建Light Tracer【光跟踪器】参数的关键点动画，可以通过按住Shift键并用鼠标右键单击参数的调节按钮来创建这些关键点。

6.8.1.4 Light Tracer【光跟踪器】工作流程

光跟踪器的基本工作流程如下。

1. 首先按正常的方式创建场景和模型，Light Tracer【光跟踪器】对于建模没有特殊要求。最好使用标准灯光，若使用Logarithmic Exposure Control【对数曝光控制】，也可以使用光度学灯光。
2. 其次打开Light Tracer【光跟踪器】，保持默认设置，仅将Bounces【反弹】值设置为1。
3. 然后进行一次测试渲染，检查大面积平坦表面上的噪波情况，检查反弹光线的效果。

4. 调整光线数量或Filter Size【过滤器大小】以消除噪波，若噪波仅限于一个或几个对象上时，可以通过尝试调节这些对象的光线倍增值，或者检查一下这些对象对场景照明情况的影响.如果这些对象对场景照明情况的影响不大，可以考虑将它们排除出光线跟踪系统。

5. 如果看不到反弹光线的效果，可以通过尝试调节Global Multiplier【全局倍增】或Object Multiplier【对象倍增】值，若效果对于某些个别对象过强或过弱，可以通过Advanced Lighting Override Material【高级照明材质】来进行调节。

6. 反复渲染测试调节参数直到获得满意的效果，需要注意的是，如果测试的图像分辨率小于最终图像，改变尺寸之后需要重新调节Filter【过滤器】的取值，这是因为它是基于像素进行处理的。

6.8.2 Radiosity【光能传递】

“光能传递”是一种能够真实模拟光线在环境中相互作用的全局照明渲染技术，它能够重建自然光在场景对象表面上的反弹，从而实现更为真实和精确的照明效果，如图6–73所示。

图6–73

与其他渲染技术相比，“光能传递”具有以下几个特点：

- 一旦完成光能传递解算，就可以从每个视角观察场景，解算结果保存在MAX文件中。
- 可以通过自定义对象的光能传递解算质量。
- 不需要使用附加灯光来进行模拟环境光。
- 自发光对象可以作为光源。
- 配合光度学灯光，光能传递可以为照明分析设置精确的结果。
- 光能传递解算的效果能直接显示在视图中。

6.8.2.1 全局照明与光能传递概述

如果要深入了解光能传递技术，首先应该对计算机图形渲染知识有一定的了解。

3ds Max创建的三维模型包含几何数据，用于定义其在三维解析坐标系统内的相互关联关系，此外，模型中还包含每个对象的材质和场景的灯光信息。计算机显示器上的图像是由许

多发光点组合而成的，这些发光点称为像素。因此，创建几何模型的计算机图形图像的过程，也就是根据模型所含信息和特定的视角（摄影机）对每个像素颜色进行定义的过程。

模型表面每个点的颜色都是该表面材质的物理属性与其照明情况的函数结果。3ds Max中主要通过两种函数算法来描述对象表面如何反射和传递光线："局部照明"与"全局照明"。

"局部照明"算法只描述个别表面如何反射和传递光线。根据所给定的光线抵达对象表面情况的描述，3ds Max中称这些数学算法为Shader，可预测出亮度、颜色和光线离开表面时的分布情况。根据所需要的不同材质情况，定义不同的Shader类型，例如表面是光滑的还是粗糙的，是像塑料还是像金属等。3ds Max为这些不同的材质表面提供了很全面的参数选项。

定义好个别表面在自身照明级别下的效果之后，接下来需要确定抵达表面的光线产生的位置。3ds Max标准的扫描线渲染器只考虑从光源自身直接照射过来的光线。要获得更为精确的图像，不仅要考虑光源的情况，还要考虑所有表面及对象在环境中对光线的相互作用。例如某些表面会挡住光线，在其他表面上形成阴影；某些表面有光泽从而反射出其他的表面；某些表面是透明的，透过它们可以看到其他的表面；以及某些表面将光线反射到其他表面上。考虑上述这些光线在模型表面间传递的渲染算法就是"全局照明"算法。3ds Max的扫描线渲染器所包含的两种全局照明算法共同构成了其完整的产品级渲染系统，即"光能传递"与前面讲到的"光跟踪器"。

下面先来了解一下自然界中的光线是如何进行分布和传播的。有种光学理论认为，光线是由许多离散的粒子所构成，这些粒子称为光子，它们不断地由光源向外散发。当这些光子遇到对象表面之后，一部分按特定波长运动的光子被表面吸收，另一部分则重新分散到环境中。不同的材质对光子的吸收和反射量不同，从而决定了对象表面颜色的差异。

光子从表面向外反射的方式，主要取决于表面的光滑程度。在非常光滑的表面上，光子会沿一个方向进行反射，反射的角度等于光子射向表面时的角度，即入射角度，这种反射被称为镜面反射。最常见的例子就是镜子表面的反射。粗糙的表面，光子趋于向各个方向反射，这种反射方式称为漫反射，室内墙壁对光线的反射就是最好的漫反射例子。当然，现实中，很多材质会同时显示出不同程度的镜面反射和漫反射。如图6–74所示，左侧为高光反射，右侧为漫反射。

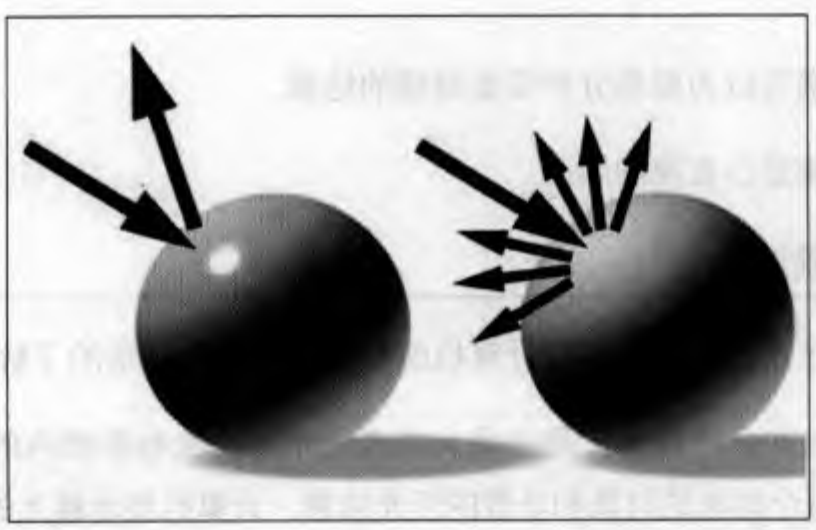


图6–74

场景最终的照明效果取决于对象表面与这些从光源发射出的成千上万的光子间的相互作用。对象表面上的任意一点，可能是直接来源于光源的光子（直接照明）的照射结果，也可能是经过一次或多次表面反射后的光子（间接照明）的照射结果。假设一个人站在场景里，会有一部分光子进入人的眼睛，刺激视网膜的杆状体和视锥，从而形成大脑所感知的图像。

计算机图形就是将视网膜的杆状体和视锥替换为计算机屏幕上的像素，摄影机相当于人的眼睛。全局照明算法的主要目的之一就是尽可能准确地重建人眼所看到的真实环境。另一个目的是尽可能快地实现它，最完美的当然是实时（30帧/秒），但现在还没有哪一种全局照明算法能够同时实现这两个目的。

3ds Max中的第一种全局照明算法是“光线跟踪”，前面所介绍的“光跟踪器”渲染方式就属于光线跟踪类型。光线跟踪算法的特点是，只关注那些最终进入“眼睛”的光子，而忽略场景中其他光子的运动。通过这种方式，只需计算创建图像所需的信息。它的工作原理是，从形成场景模型的屏幕像素出发，沿光线进行反向跟踪，如图6–75所示。

图6–75

光线跟踪是指光线从摄影机回溯，穿过屏幕上的像素抵达几何体，然后返回光源。光线跟踪创建图像时，计算机屏幕上的每个像素都遵循以下的过程进行处理。

1. 光线从眼睛（摄影机）的位置回溯回去，然后穿过显示器上的像素，直到与表面相交。根据材质的描述，可以知道表面的反射率，但不能确定到达表面上的光子数量。

2. 要确定整体照明的情况，还需要跟踪从相交点到光源的光线（阴影射线）。如果指向光源的光线没有被任何对象所阻挡，那么该光源产生的光线将全部直接用来计算表面的颜色。

3. 若相交表面非常光滑或透明，那么还要考虑表面上的反射情况或透过表面所看到的情况，这时光线跟踪会在反射（透明情况下为透射）方向上重复第1步和第2步的过程，直到光线与其他表面相遇，然后再将计算出的相交点颜色作为计算原相交点的参考因素。

4. 如果相遇的另一个表面仍很光滑或透明，则会继续重复光线跟踪过程，直到达到最大重复次数或是不再有更多的表面相交。

正因为可以模拟大范围的照明效果，光线跟踪的用途非常广泛。它可以准确地表达直接照明、阴影、镜面反射（如镜子）以及穿过透明材质的折射情况。但是对于光线跟踪算法来

说，即使只是中等复杂程度的场景，计算也是相当缓慢。在3ds Max中，可以有选择地对个别对象使用光线跟踪材质，光线跟踪还可以指定给灯光作为产生投影的方式之一。

光线跟踪和扫描线渲染的另一个共同缺点是，都无法表现全局照明的重要特征之一——交互漫反射（Diffuse inter-reflections）。传统的光线跟踪和扫描线渲染能够精确计算直接来自于光源本身的光线，但照射到对象表面的光，不仅来自于光源（直接照明），还来源于其他表面的反射光线（间接照明）。举个例子来说，如果只用光线跟踪渲染图6-75所示的这个场景，所有处在阴影里的地方将会是全黑的，因为它们接收不到直接来自于光源的光。但经验告诉我们，这些地方不会是全黑的，因为它们会接收到来自地板和墙壁的反射光。

在扫描线渲染和传统的光线跟踪（3ds Max以前的版本）中，这种场景的间接照明效果通常只是简单地通过任意指定一个与实际间接照明现象毫无关系的环境光（Ambient Light）来解决，而且在空间中不会产生任何变化。正是这个原因，使得扫描线渲染和光线跟踪所渲染的图像，特别是含有很多漫反射表面的建筑环境效果图显得非常平淡。为了解决这一问题，开发人员开始研究另一种全局照明计算方法——光能传递。

光能传递技术的前身来源于热量工程学，早在20世纪60年代初期，工程师们开发了一种计算热辐射在对象表面间传递的方法，来确定对象表面的形状，这种方法主要用于熔炉和发动机的内部设计中。到了20世纪80年代中期，计算机图形学的开发者们开始研究这项技术在模拟光传播中的应用，即现在的光能传递（Radiosity）技术。

不同于光线跟踪计算屏幕上各个像素颜色的方式，光能传递考虑的是环境中所有表面的亮度。它的工作原理是，先将对象的原表面分为细小的网格表面，称为网格元素（Elements），然后从一个网格元素到另一个网格元素计算光的分布数量，并将最终的光能传递值记录在每个网格元素中，这一过程不断重复下去，直到两次迭代间的场景照明差异低于指定的质量级别，如图6-76所示。

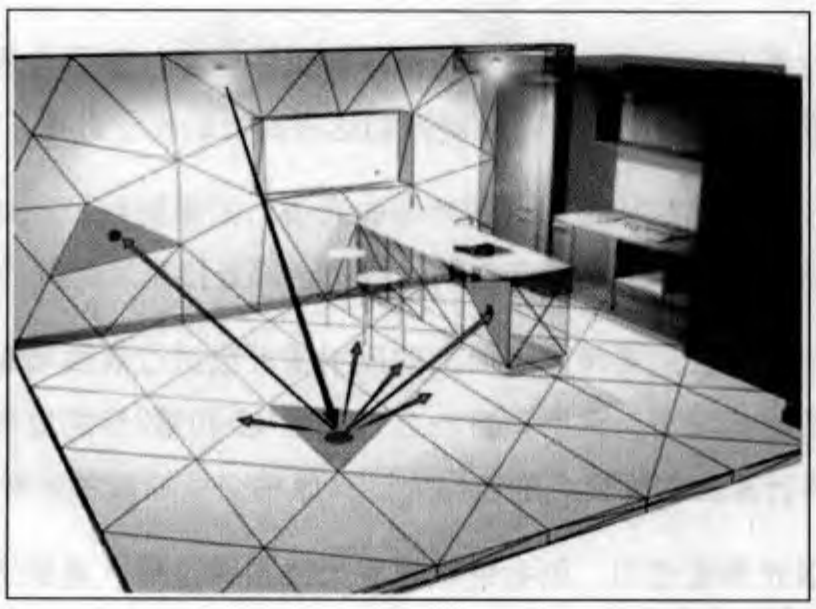


图6-76

光线由光源射到表面，反射为多条漫反射光线。将表面进行细分可以提高求解精度。早期的光线跟踪在显示计算结果之前，必须对网格元素中的光线进行完全的计算，这个预处理过程所花费的时间是相当可观的。1988年，先进的“优化”技术的发明可以更精确和高

质量地直接显示可视结果。1999年，Stochastic Relaxation Rendering（SRR）技术的发明为Discreet公司所提供的商业化光能传递版本奠定了基础。

尽管光能传递和光线跟踪算法有很大的区别，但它们在很多方面可以相互弥补。每项技术都有自身的优点和缺点，通过表6-1可以进行简单的比较。

表6-1　光线跟踪和光能传递算法比较

照明算法	优点	缺点
光线跟踪	正确渲染直接照明、阴影、镜面反射和透明效果 有效使用内存	计算时间长，灯光数量的多少非常影响渲染图像的时间 更换视角后，必须重新计算光线跟踪过程 不能表达间接漫反射
光能传递	计算表面间的间接漫反射 为任意视图的快速显示提供无约束视角结算方案 提供直接可视结果	三维网格会比原先的表面占用更多的内存 对于图像成像，表面取样算法比光线跟踪更易受影响 无法表达镜面反射和透明效果

无论是光能传递还是光线跟踪，都无法模拟完整的全局照明效果。光能传递的优势在于处理漫反射到漫反射的相互反射效果，而光线跟踪擅长渲染镜面反射效果。3ds Max将两种技术完美地结合在了其产品质量级扫描线渲染系统中，这样就可以通过光线跟踪或扫描线对光能传递求解结果进行渲染，补充镜面反射、透明和其他特殊光照效果。光能传递求解相当于用正确的间接照明值取代过去不正确的环境光恒量，从而创建出更为逼真的图像。

6.8.2.2 Radiosity【光能传递】参数

“光能传递”是用于计算间接光的技术，尤其是对场景中所有表面间漫反射光的来回反射的计算。要进行这类计算，光能传递要考虑所设置的灯光、所应用的材质以及所设置的环境设置。对场景进行“光能传递”处理与渲染进程截然不同。不需采用“光能传递”也可以进行渲染，但是要使用“光能传递”技术进行渲染，必须先对场景进行“光能传递”的处理。场景的光能传递解决方案计算完毕后，可以在多个渲染任务中使用，包括动画的多个帧。如果场景中存在移动的对象，可能需要重新计算场景中的光能传递。

1. Radiosity Processing Parameters【光能传递处理参数】卷展栏

Radiosity Processing Parameters【光能传递处理参数】卷展栏如图6-77所示。

- Reset All【全部重置】：光能传递在求解时，首先会记录场景的信息并保存在光能传递控制器中，单击Start【开始】按钮后，依照控制器中记录的信息进行求解。当场景中的对象材质、灯光、动画出现变动时直接进行求解，仍会依照以前记录的场景信息进行求解。该按钮用于清除上次记录在光能传递控制器的场景信息。

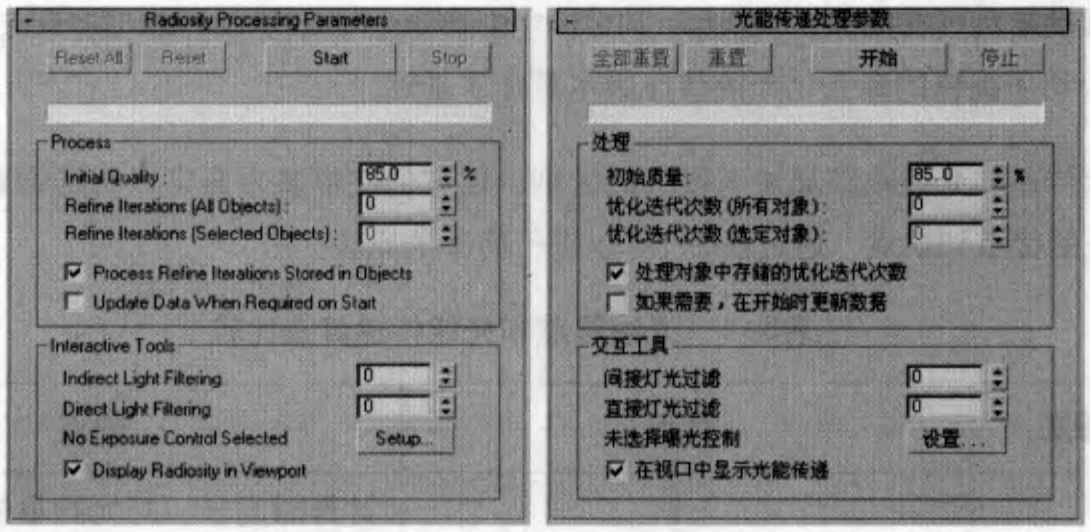


图6—77

- Reset【重置】：用于将记录的灯光信息从光能传递控制器中清除，而不清除几何体信息。若只有灯光的变动，可以单击此按钮，这样再次单击Start【开始】按钮后，可以节省求解的时间。
- Start【开始】：单击该按钮，开始进行光能传递求解。
- Stop【停止】：单击该按钮，停止光能传递求解。也可在键盘上按Esc键。

Process【处理】组

- Initial Quality【初始质量】：设置停止初始质量过程时的品质百分比，最高为100%。如果设置为80%，就会得到能量分配80%精确的光能传递结果。一般80%～85%的设置就可以得到足够好的效果。

在计算初始质量过程中，光能传递引擎在场景中反射光线，在表面上分配能量，并且在每次迭代之间测量计算差异（表面间的噪波）数量。迭代先分布场景中最亮的部分，此后每次迭代时提供给场景平均亮度的能量增补按对数方式减少。经过最初的几次迭代之后，场景中的亮度基本不再增加，以后的迭代能够降低场景内的差异（噪波）程度。如图6—78所示为不同初始质量下得到的渲染效果。

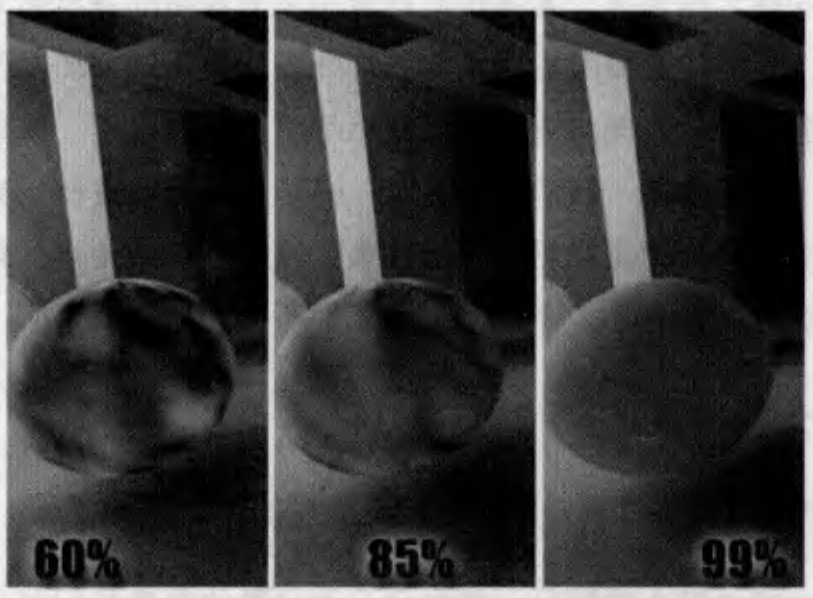


图6—78

注意 Initial Quality【初始质量】指的品质是能量分配的精确程度，而不是图像分辨率的质量。即使是相当高的初始质量设置，仍可能出现相当明显的差异。这些差异可以通过后面的求解步骤进行解决。

- Refine Iterations (All Objects)【优化迭代次数（所有对象）】：设置整个场景执行优化迭代的程度，此项可以提高场景中所有对象的光能传递品质。它通过从每个表面聚集能量来减少表面间的差异，使用的是与初始质量不同的处理方式。这个过程不能增加场景的亮度，但可以提高光能传递解算的品质，并且显著降低表面之间的差异，如图6-79所示。如果所设置的优化迭代没有达到需要的标准，那么可以直接提高该数值，然后继续进行处理。

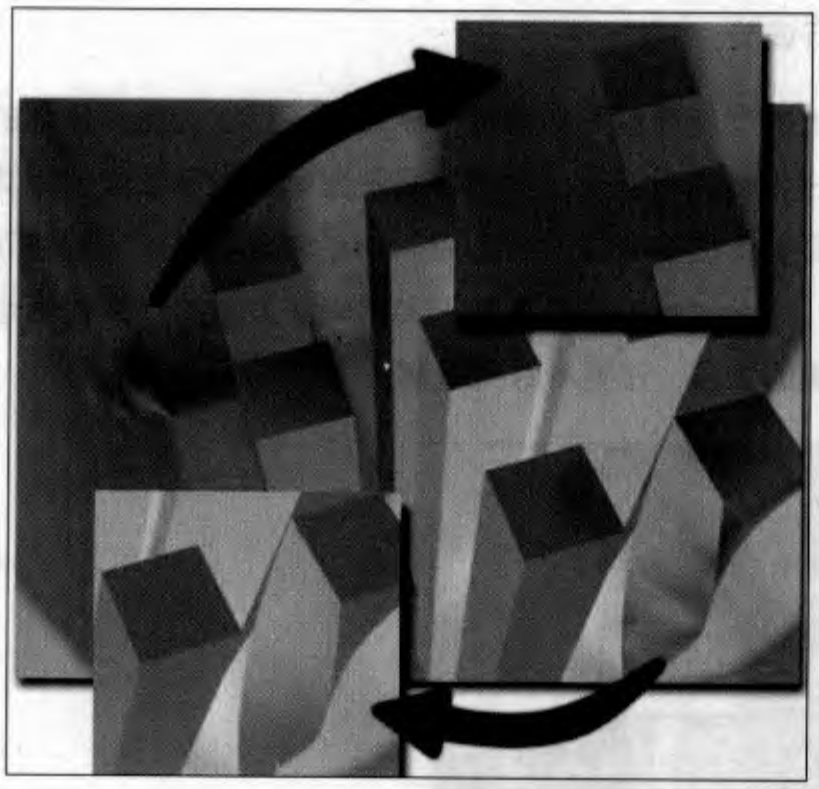


图6-79

- Refine Iterations (Selected Objects)【优化迭代次数（选定对象）】：原理与优化迭代（所有对象）相同，但仅对选择对象进行优化迭代计算。在场景中选择对象，然后对其设置需要的迭代次数。仅对个别对象进行优化迭代设置，可以比对整个场景进行迭代设置节省大量的处理时间。对于有很多细碎表面和黑斑的对象特别有效，比如楼梯扶手、椅子或高度细分的墙面。

- Process Refine Iterations Stored in Objects【处理对象中存储的优化迭代次数】：每个对象都有称为优化迭代的光能传递属性，每次对选择对象进行优化处理时，存储在这些对象中的步骤数量就会相应的增加。若勾选此项，在单击Reset【重置】按钮重新进行光能传递解算时，每个对象都会按步骤自动进行优化处理。这对于创建动画，特别是需要逐帧进行光能传递解算的动画非常有用，帧与帧之间的品质级别必须保持一致。

- Update Data When Required on Start【如果需要，在开始时更新数据】：选中此项之后，如果解决方案无效，则必须重置光能传递引擎，然后再重新计算。禁用此项后，如果光能传递解决方案无效，则不需要重置，可以使用无效的解决方案继续处理场景。

Interactive Tools【交互工具】组

该组中的参数主要用于调节光能传递解算在视图中和渲染输入时的显示情况。这些控制选项能够迅速地对现有的光能传递解算产生效果，并且不需要任何处理过程就可以看到结果。

- Indirect Light Filtering【间接灯光过滤】：通过向周围的元素均匀化间接照明级别来降低表面元素间的噪波数量。通常指定为3或4就比较合适，因为设置得过高，可能会造成场景细节的丢失。因为“间接灯光过滤”命令是交互式的，因此可以实时地对结果进行调节。
- Direct Light Filtering【直接灯光过滤】：通过向周围的元素均匀化直接照明级别来降低表面元素间的噪波数量，如图6–80所示。通常指定为3或4就比较合适，因为设置得过高，可能会造成场景细节的丢失。因为Direct Light Filtering【直接灯光过滤】命令是交互式的，因此可以实时地对结果进行调节。

过滤设置其实就是对表面上的光能求解图像进行模糊处理，可以去除掉黑色的斑块，处理速度是实时的，这是它的一大优点，但缺点是很容易使图像的细节丢失，尤其是一些拐角和接缝处，并且使整个画面变得很平很灰。相比Regather的聚集算法，它提供了最快的渲染速度，但效果不如Regather。Regather的效果更真、实更明快，当然计算速度也很慢。至于选择哪种方式进行最终图像的处理，还要看时间限制。

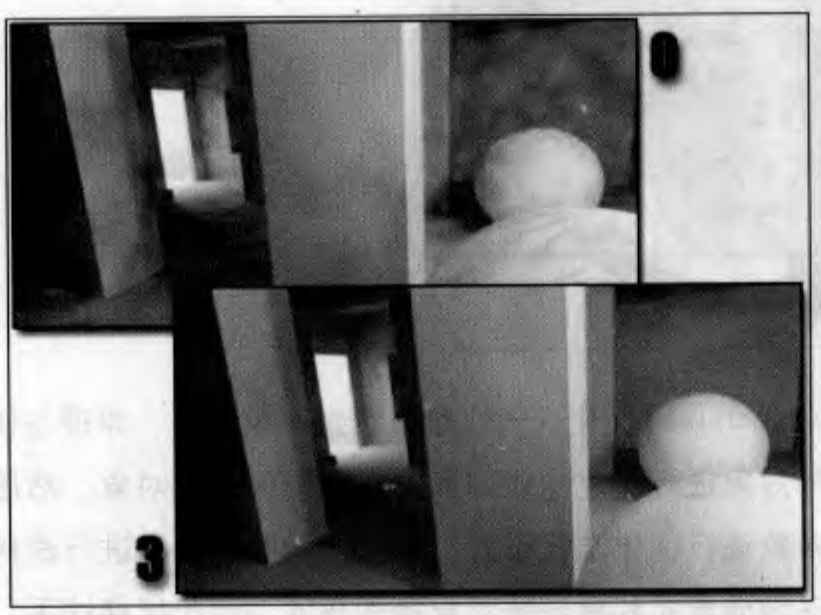


图6–80

- No Exposure Control Selected【未选择曝光控制】：显示当前曝光控制的名称，改变曝光控制之后，这里的名称也会自动更改。
- Setup【设置】：单击该按钮，可以打开Environment【环境】对话框，设置曝光类型和曝光参数。
- Display Radiosity in Viewport【在视口中显示光能传递】：控制视图是否显示光能传递解算的效果。

2. Radiosity Meshing Parameters【光能传递网格参数】卷展栏

【功能作用】

该卷展栏中的选项主要用于选择是否进行网格化处理，网格元素的尺寸按世界单位设置。进行场景快速调试时，可以选择不使用网格化设置，这样画面会显得很单调，但光能传递求解仍能表现出整体照明的情况。网格化越精细，场景的照明细节越准确，但所耗费的时间和内存也就越多，因此一个几兆大小的场景进行了光能传递解算之后文件量可能会增大到上百兆。应用效果如图6–81所示。

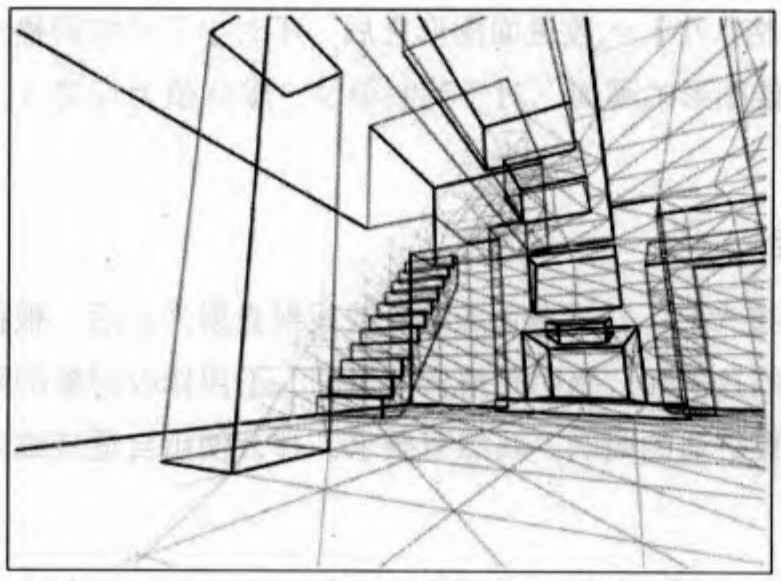


图6–81

【界面参数】

Radiosity Meshing Parameters【光能传递网格参数】卷展栏如图6–82所示。

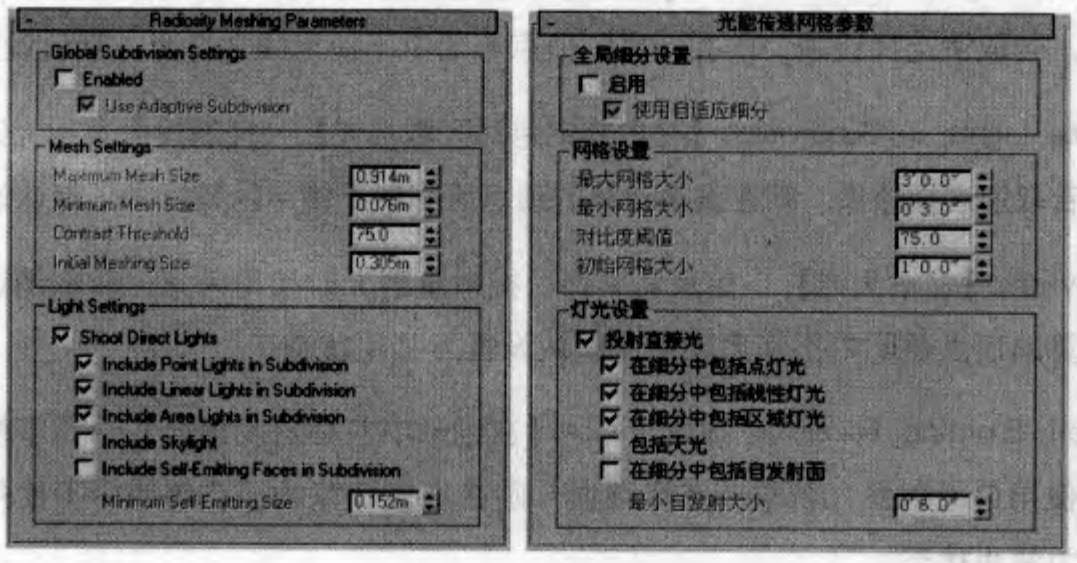


图6–82

Global Subdivision Settings【全局细分设置】组

控制创建光能传递网格，按世界单位设置网格尺寸。

注意 使用Object Properties【对象属性】对话框中的Advanced Lighting【高级照明】选项卡中的设置，可以忽略这里的全局设置，使个别对象的网格化程度与全局不同。通过在对象上单击鼠标右键可打开对象属性对话框。

- Enabled【启用】：全部场景使用网格化。在进行快速测试时可以取消选择此项。
- Use Adaptive Subdivision【使用自适应细分】：用于启用或禁用自适应细分，默认设置为启用。

Mesh Settings【网格设置】组

- Maximum Mesh Size【最大网格大小】：自适应细分之后最大面的大小。对于英制单位，默认值为36英寸，对于公制单位，默认值为100 cm。
- Minimum Mesh Size【最小网格大小】：不能将面细分至使其小于最小网格大小。对于英制单位，默认值为3英寸，对于公制单位，默认值为10 cm。
- Contrast Threshold【对比度阈值】：细分具有顶点照明的面，顶点照明因多个对比度阈值设置而不同。默认设置为75.0。

- Initial Meshing Size【初始网格大小】：改进面图形之后，不对小于初始网格大小的面进行细分。用于设置面是否为不佳图形的阈值。对于英制单位，默认值为12英寸，对于公制单位，默认值为30 cm。

Light Settings【灯光设置】组

- Shoot Direct Lights【投射直接光】：开启自适应细分或投射直射光之后，根据以下设置来解析计算场景中所有对象上的直射光。照明是解析计算的，不用修改对象的网格，这样就会产生噪波较少且视觉效果更舒适的照明。既然有要求，那么使用自适应细分时隐性启用该开关。默认设置为启用。
- Include Point Lights in Subdivision【在细分中包括点灯光】：控制投射直射光时是否使用点灯光。若取消选择该项，则在直接计算的顶点照明中不包括点灯光。默认设置为启用。
- Include Linear Lights in Subdivision【在细分中包括线性灯光】：控制投射直射光时是否使用线性灯光。若取消选择该项，则在计算的顶点照明中不使用线性灯光。默认设置为启用。
- Include Area Lights in Subdivision【在细分中包括区域灯光】：控制投射直射光时是否使用区域灯光。若取消选择该项，则在直接计算的顶点照明中不使用区域灯光。默认设置为启用。
- Include Skylight【包括天光】：启用此项后，投射直射光时使用天光。若取消选择该项，则在直接计算的顶点照明中不使用天光。默认设置为禁用状态。
- Include Self-Emitting Faces in Subdivision【在细分中包括自发射面】：用于控制投射直射光时如何使用自发射面。若取消选择该项，则在直接计算的顶点照明中不使用自发射面。默认设置为禁用状态。
- Minimum Self-Emitting Size【最小自发射大小】：计算其照明时用来细分自发射面的最小大小。使用最小大小而不是采样数目，可以使较大面的采样数多于较小面。默认值为6.0。

3. Light Painting【灯光绘制】卷展栏

【功能作用】

“灯光绘制”工具可以手动调节对象的照明与阴影区域。通过使用此工具可以对阴影进行润色，对图像上的漏光错误进行手动修补，而不必重新修改模型或重新计算光能传递，如图6-83所示。

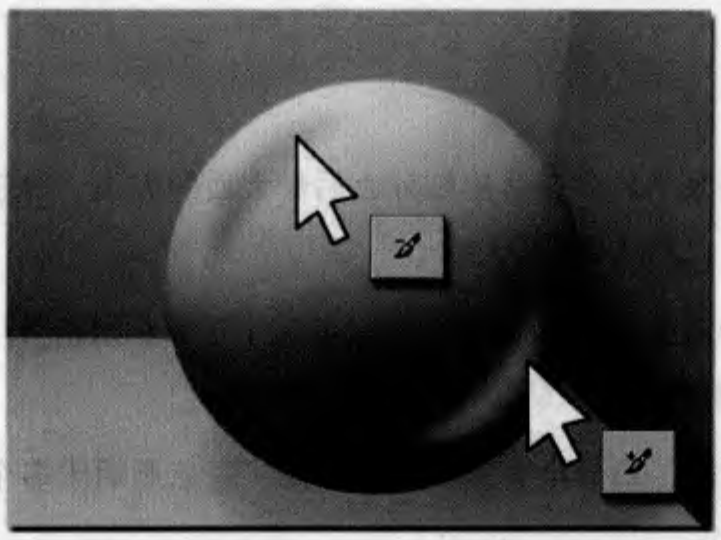


图6-83

【界面参数】

Light Painting【灯光绘制】卷展栏如图6–84所示。

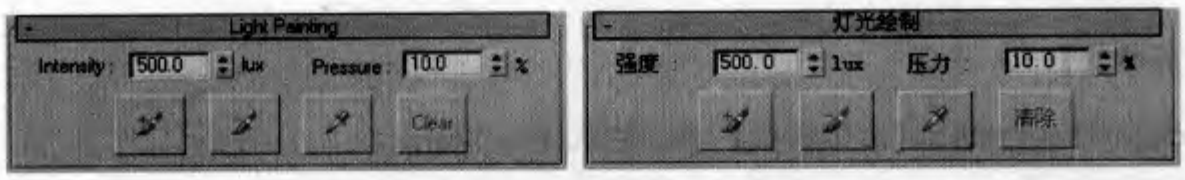


图6–84

- Add Illumination【添加照明】：从选定对象的顶点开始增加照明，根据Pressure【压力】的设置决定添加的照明强度，而压力值取决于采样能量的百分比。比如墙面的照明强度大约为2000 lux，使用Add Illumination【添加照明】按钮，可一次添加200 lux照明强度到选择对象的表面。
- Remove Illumination【移除照明】：从选定对象的顶点开始移除照明。与Add Illumination【添加照明】一样，也可以根据Pressure【压力】的设置决定移除的照明强度。压力的取值方式也与Add Illumination【添加照明】相同。
- Pick Illumination【拾取照明】：从选择表面采集照明数量。Pick Illumination【拾取照明】使用与采样表面相同的照明强度，从而保证操作过程中不会产生过亮或过暗的斑点。单击Pick Illumination【拾取照明】按钮，将滴管状的指针移动到对象表面，在表面单击之后，以lux【勒克斯】或candelas【烛光】为单位的照明数值会显示在Intensity【强度】数值框中，比如若单击了6 lux的墙面，Intensity【强度】数值框中就会显示为0.6 lux。3ds Max会基于拾取的数值在表面上添加或移除照明，并且可以通过Pressure【压力】值来进行倍增。
- Clear【清除】：清除全部手动附加的光照效果，进行进一步的光能传递迭代处理或者改变filter【过滤】值，也同样清除了Light Painting【灯光绘制】工具的效果。
- Intensity【强度】：以lux【勒克斯】或candelas【烛光】为单位指定照明强度。使用的单位可以利用Customize/Units Setup【自定义/单位设置】命令进行设置。
- Pressure【压力】：指定用于添加或移除照明处理的采样能量的百分比。

4. Rendering Parameters【渲染参数】卷展栏

【功能作用】

对渲染光能传递处理过的场景进行参数设置。默认状态下，3ds Max先从照明对象所产生的阴影开始重新计算，然后将光能传递网格结果作为环境光添加进来。该卷展栏中提供了三类可能的渲染设置。

- Re–Use Direct Illumination from Radiosity Solution【重用光能传递解决方案中的直接照明】：这是一种快速的渲染方式，可以直接根据光能传递网格计算阴影，因此产生的结果可能会有一些细碎的粗糙。
- Render Direct Illumination【渲染直接照明】：用标准渲染器计算阴影，能够产生更为高质量的图像，但渲染时间会更长些。
- Regather Indirect Illumination【重聚集间接照明】：计算阴影时参考所有的光源情况，能够有效地纠正图像错误与阴影泄漏等问题，但花费的渲染时间最长。

注意 这种方式对CPU和内存的需求很高，因此用它来渲染打印分辨率的图像（如4000X4000像素）不是很实际。

【界面参数】

Rendering Parameters【渲染参数】卷展栏如图6–85所示。

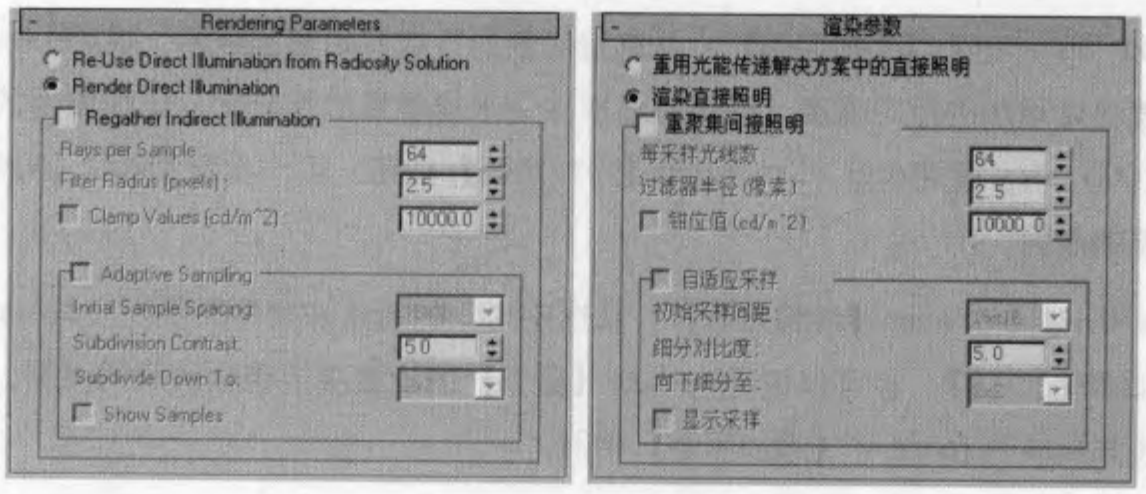


图6–85

- Re–Use Direct Illumination from Radiosity Solution【重用光能传递解决方案中的直接照明】：使用这种方式，3ds Max不再渲染直接照明，而是使用存储在光能传递解算当中的直接照明信息，选中该项后就不能再使用Regather Indirect Illumination【重聚集间接照明】选项。渲染图像的阴影质量取决于网格细分程度，要获得更多的阴影细节需要更为细致的网格细分。某些情况下，尤其是动画渲染时，这种方式可以提高整体的渲染速度，因为它无须使用扫描线渲染器重新计算光线。如图6–86所示，左侧的图像是只使用存储在光能传递网格中的直接照明的效果；中间的图像是只使用存储在光能传递网格中的间接照明的效果；右侧的图像是同时使用存储在光能传递网格中的直接和间接照明的效果，可以看出这种方式下所产生的阴影通常非常细碎粗糙。

图6–86

- Render Direct Illumination【渲染直接照明】：此项的求解过程是首先渲染直接照明的阴影效果，然后再添加光能传递求解的间接照明效果。这是光能传递默认的渲染方式。如图6–87所示，左侧的图像是扫描线只计算直接照明的渲染效果；中间的图像是只依据光能传递网格计算间接照明的效果；右侧的图像是直接照明和间接照明结合的效果。

图6–87

- Regather Indirect Illumination【重聚集间接照明】：除了重新计算所有的直接照明之外，3ds Max还能通过从现有的光能传递求解中重聚集间接照明数据，重新计算每个像素上的间接照明。通过使用这种方式能够产生最好的渲染效果，纠正黑斑和阴影泄漏，但却要花费大量的渲染时间。

注意 假如确定使用重聚集选项，就不需要花费太多精力在对象的网格化上。即便是根本不进行网格细分，初始质量设置为0%，重聚集过程仍能继续，并且能够提供可以接受的可视效果（多用于测试）。精确而详细的细节仍取决于存储在网格中的光能传递求解的品质。光能传递品质是重聚集处理过程的基础。

如图6-88、图6-89和图6-90所示，在同一场景中，初始质量设置为0%，在高密度网格化的情况下，细小表面间的差异相当明显。重聚集方式忽略网格化密度，产生可以接受的可视效果，但高密度网格化可以产生更多详细的细节。如果决定要使用Regather计算，只要进行简单的网格化计算即可，而且求解只需计算到很小的百分比就可以。

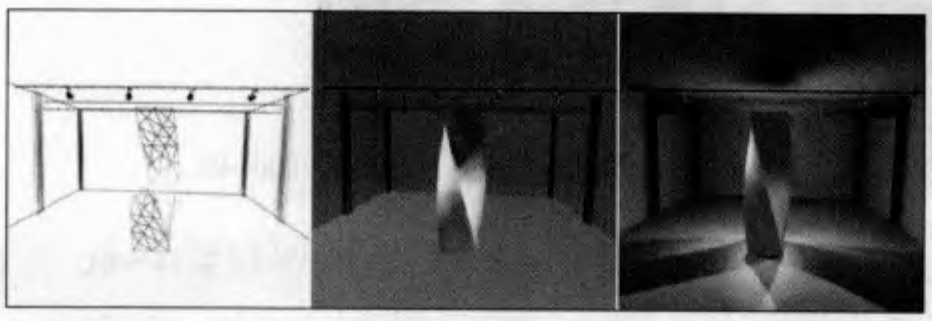


图6-88

说明 在图6-88中，左为模型细分，无网格化；中为视图效果；右为重聚集效果。

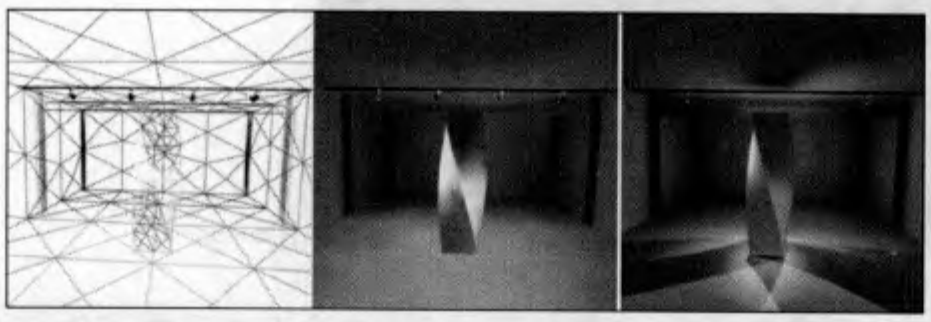


图6-89

说明 在图6-89中，左为模型细分，粗略网格化；中为视图效果；右为重聚集效果。

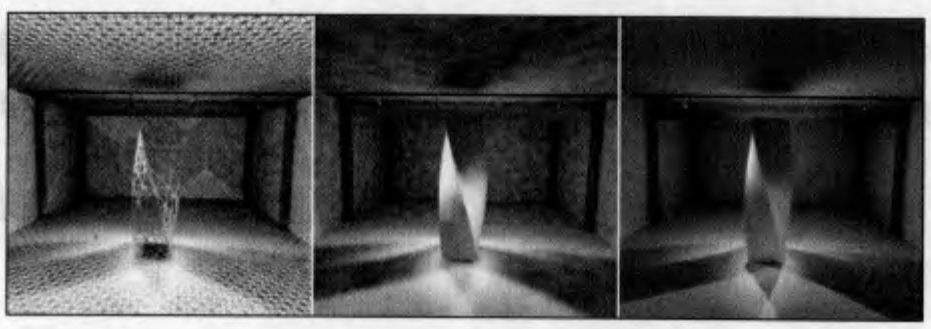


图6-90

说明 在图6-90中，左为模型细分，精细网格化；中为视图效果；右为重聚集效果。

- Rays per Sample【每采样光线数】：用于设置每次采样光线的数量。数值越高，间接照明投射光线的数量也越多，产生的光效就越精确。数值越低，投射的光线数量越少，产生的光效变化越大。这个数值直接影响最终的渲染品质，值越大效果越细腻，但渲染时间也会成倍增长。

- Filter Radius (pixels) 【过滤器半径（像素）】：通过平均相邻采样值来减少光噪。默认值为2.5像素。这个参数和光能传递计算提供的Filtering参数的含义类似，用于对采样的像素进行模糊处理，可以去除图像的杂点和噪波。如图6-91、图6-92和图6-93所示是该值在不同取值下得到的效果。

图6-91

说明 在图6-91中，左为光线采样=10，像素半径=2；中为光线采样=50；右为光线采样=150。

图6-92

说明 在图6-92中，左为光线采样=10，像素半径=5；中为光线采样=50；右为光线采样=150。

图6-93

说明 在图6-93中，左为光线采样=10，像素半径=10；中为光线采样=50；右为光线采样=150。

提高光线采样数量会大幅度增加渲染时间，在图6-91和图6-93中，右侧图像的渲染时间大约是左侧图像的6倍。提高像素范围也会增加渲染时间，但远没有光线采样那么明显。

- Clamp Values (cd/m^2) 【钳位值（cd/m^2）】：设置重聚集过程中亮度的上限，以避免亮斑的出现，单位为亮度单位（烛光/平方米）。

场景中高亮的多边形可能会产生火花效果的亮斑，这些光斑都属于反常现象，它不是计算采样数量所造成的，而是场景中存在的高亮多边形造成的，如图6-94所示。在开始质量阶段，这些高亮能量沿随机方向进行反弹，并导致产生这些火花效果。在进行重聚集之前经常可以观察到这些多边形。

在最终重聚集阶段，将亮度上限设置为稍低于这些高亮表面亮度的值，可以有效地减少或

避免亮斑的产生，如图6-95所示。但是需要注意的是，亮度上限会控制所有的亮度，所以渲染结果就可能会比实际情况暗。

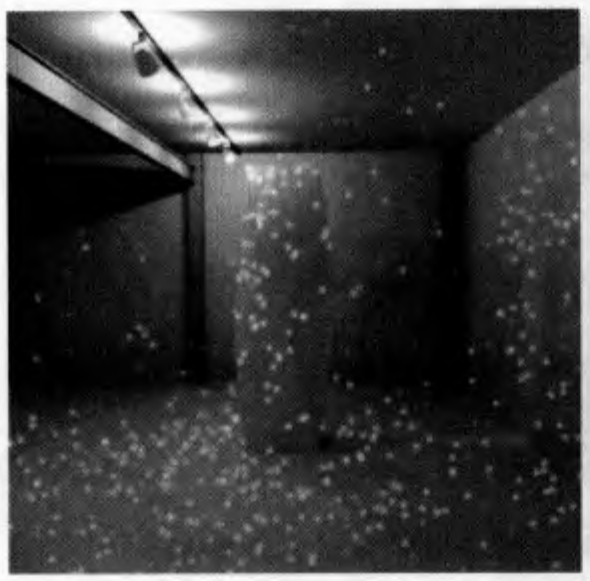


图6-94

图6-95

Adaptive Sampling【自适应采样】组

这些参数可以减少所采用的灯光采样数，以达到减少渲染时间的目的。自适应采样的理想设置随不同的场景变化很大。自适应采样从叠加在场景中像素上的栅格采样开始。如果采样值间有足够的对比度，则可以细分该区域并进一步采样，直到获得由"向下细分至"所指定的最小区域。对于非直接采样区域的照明，由插值得到。

- Adaptive Sampling【自适应采样】：启用该项后，光能传递解决方案将使用自适应采样。否则，不使用自适应采样。禁用自适应采样可以增加最终渲染的细节，但相应地会造成渲染时间的大幅度增加。默认为禁用状态。
- Initial Sample Spacing【初始采样间距】：设置图像最初的采样间隔，默认为16×16像素，值越大时，采样越低。这也是采样最低的区域的要求。
- Subdivision Contrast【细分对比度】：通过对比度测试细分的范围，增大该数值，会减少细分的发生；减小该数值，则会导致增加无用的细分。
- Subdivide Down To【向下细分至】：设置细分的最小采样间隔，默认为2×2像素，值越小，那么采样越精确。这也是采样最高的区域的要求。
- Show Samples【显示采样】：选中此项后，可以在渲染时显示出红色的采样点，可以看到哪里的采样比较密集，哪里的比较疏散，有助于进行优化设置。

5. Statistics【统计数据】卷展栏

Statistics【统计数据】卷展栏如图6-96所示。

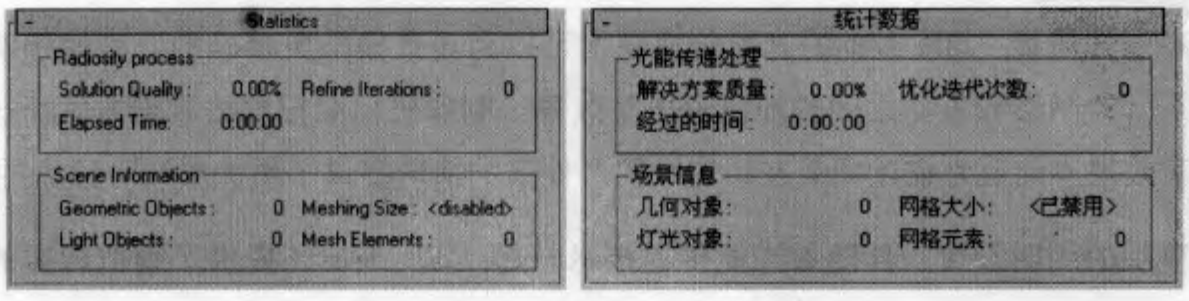


图6-96

Radiosity process【光能传递处理】组

- Solution Quality【解决方案质量】：显示光能传递当前求解的品质。
- Refine Iterations【优化迭代次数】：显示光能传递指定的迭代值。
- Elapsed Time【经过的时间】：显示当前求解共用的时间。

Scene Information【场景信息】组

Scene Information【场景信息】组如图6-97所示。

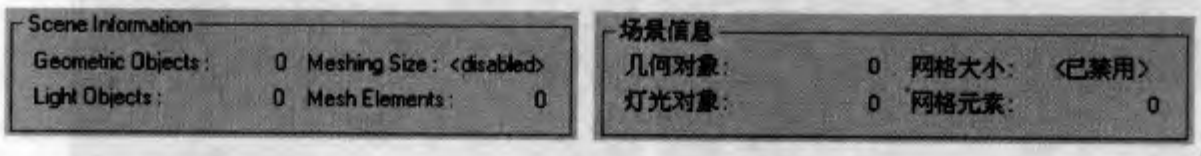


图6-97

- Geometric Objects【几何对象】：显示参与光能传递求解的对象数量。
- Light Objects【灯光对象】：显示参与光能传递求解的灯光对象数量。
- Meshing Size【网格大小】：列出光能传递重新划分的单位网格的尺寸。
- Mesh Elements【网格元素】：列出光能传递重新划分的网格数量。

6.8.2.3 光能传递步骤

光能传递求解计算主要分为三个步骤。

1. 首先定义处理参数，设置整个场景的光能传递处理参数，虽然只是几秒钟的操作，却决定着整个求解过程的速度和品质。
2. 然后进行光能传递求解，这一步是由计算机完成的，自动计算场景中光线的分布，包括直接照明和间接的漫反射照明。计算过程可能相当漫长，往往远超过对图像的渲染时间，但其实也是有技巧可循的，比如设置光线在传递过程中以能量衰减形式进行。真实世界中的光线百分之百的会产生衰减现象，但在计算机中要根据需要改变设置。
3. 最后优化光能传递处理，在光能传递的求解过程中，可以随时中断计算，重新对不满意的材质或光源进行调节（但不能对几何模型的形状和位置进行大的改动），然后继续进行光能传递求解。

对于有动画设置的场景，若只是摄影机运动，由于对象之间的相对关系没有改变，光能传递只需要在第一帧进行求解就可以；对于对象、灯光或材质发生很大变动的场景，由于整个场景的光线分布也随之发生了变化，所以需要逐帧重新进行光能传递计算，增加渲染时间。

除了能够精确模拟场景中的光线情况之外，光能传递还具有更为重要的作用。

- 提高图像质量：3ds Max的光能传递技术可以为场景模拟更精确的光度学照明，产生间接照明、软阴影和表面之间的颜色溢出等效果，制作出标准扫描线渲染方式所达不到的逼真现实效果，而且为描述场景在特定照明条件下的情形提供了更优质和可预见的方式。
- 更直观的照明设置：伴随着光能传递技术一起，3ds Max还提供了模拟现实的灯光参数，

彻底告别了盲目地设置参数。灯光强度不但可以采用光度学照明单位（如流明、烛光等）进行指定，而且还可以通过使用工业标准的光域网文件（如IES、CIBSE以及LTLI）指定模拟现实的灯光设备特征，这样大大地节省了调试灯光所花费的精力。

6.8.2.4 光能传递制作方式

1. 基于物理的工作流程

通过基于物理模拟现实的方式创建光能传递求解，要确保以下几点。

- Scene dimensions【场景单位】：确保场景中使用正确的单位，最好和现实环境是一致的（300 cm高的房间和300 m高的房间差别很大）。
- Lights【灯光】：使用专用的光度学灯光，同时还要确保灯光亮度处于正常范围。
- Natural Lighting【自然光照】：要模拟自然光照，只能通过使用 IES Sun【IES阳光】和IES Sky【IES天光】来达到效果，它们能够基于所指定的地域、日期和时间，提供正确的阳光和天光光度学表现。
- Material Reflectance【材质反射系数】：指定场景中材质的反射系数时，要确保取值范围在所表达的实际对象的物理反射系数范围之内。比如在现实中，纯白的墙面的最大反射系数约为80%；而纯白色的材质（RGB：255，255，255）的反射系数是100%，相当于100%反射接收到的能量，这在现实世界中是不可能出现的。
- Exposure Control【曝光控制】：曝光控制选项相当于相机光圈的作用。在确保进行正常曝光控制的情况下，为最终效果设置适当的值。

【操作流程】 模拟现实方式

1. 首先确保场景中的材质反射系数设置正确，几何体为正确的现实比例。
2. 在场景中设置光度学灯光。此方式的好处是无须考虑灯光的分布，只要根据现实情况进行布光即可。直接在场景中创建新的光度学灯光或是通过资源浏览器从内置库中拖曳一盏预置的泛光灯对象。
3. 然后选择Rendering【渲染】>Environment【环境】命令，打开环境对话框，选择曝光控制类型。
4. 单击按钮，预览灯光效果。这时还没有进行光能传递，但可以快速调节直接照明，确定灯光位置。
5. 再选择Rendering【渲染】>Advanced Lighting【高级照明】>Radiosity【光能传递】，弹出光能传递控制面板，在光能传递卷展栏，单击Start【开始】按钮进行光能传递计算。光能传递计算结束后，可以直接从视图中看到计算结果。灯光级别信息存储在几何体中，用户可以自由变换视角而不用重新计算场景信息。
6. 再次单击按钮，进行直接照明和阴影的渲染。光能传递求解结果（间接照明）用于整合调节环境光。

照明分析的主要过程如下：

1. 如果认真执行以上模拟现实工作流程的步骤，创建光能传递求解后，可以通过Rendering【渲染】>Advanced Lighting【高级照明】>Lighting Analysis【照明分析】命令，弹出照明分析对话框对场景中的灯光级别进行分析。该对话框提供了材质的反射系数、透射系数以及亮度等数据。

2. 除此之外，还可以通过“伪彩色曝光控制”在场景中互动显示灯光级别。该功能在视图显示时非常有用，也可以将虚拟颜色显示渲染到图像或动画中。很多高级用户可能需要制作照明情况报告，这时可以使用“二维照明数据输出”工具将亮度和照明数据输出到TIFF文件（32或16b）中。

注意 要获得最准确的灯光级别定量分析，应防止使用有色材质和纹理贴图。

2. 基于非物理的工作流程

这种制作方式不用像前面的方式那样注重灯光和材质的现实性设置，可以使用标准类型的灯光，但制作时也需要考虑下面几个问题。

- Lights【灯光】：因为光能传递的能量是基于现实的，所以场景中设置的Standard标准类型的灯光能量都转换为光度学灯光能量。比如，倍增值为1.0的标准聚光灯会转换为亮度为1500烛光（默认值）的光度学聚光灯。转换值与不同曝光控制中的现实比例值设置相对应。对于标准灯光自定义的衰减设置（例如无衰减、手动衰减或线性衰减等），光能传递一律使用自然界标准的平方反比衰减进行转换，这意味着在表面间传递的能量总量可能不同于标准灯光渲染方式。

- Natural Lighting【自然光】：用Direct Light【平行光】模拟阳光；Skylight【天光】模拟天空光。

- Exposure Control【曝光控制】：因为标准灯光基于非现实情况，所以曝光控制只作用于光能传递求解。曝光控制类型一律使用Logarithmic Exposure Control【对数曝光控制】，并确保勾选Affect Indirect Only【仅影响间接照明】选项。其他亮度和对比度控制也只作用于光能传递求解，灯光不受影响且依常规进行渲染。

【操作流程】 光能传递人工模拟

1. 首先确保场景中的几何体为正确的现实比例。
2. 然后在创建面板中，单击按钮，在场景中创建和定位标准灯光。
3. 单击按钮，预览灯光效果。这时还没有进行光能传递，但可以快速调节直接照明，确定灯光位置。
4. 再在光能传递进程栏的互动工具栏上，单击Setup【设置】按钮打开环境对话框，进行曝光控制设置。
5. 最后在非现实模拟制作方式下，一律使用Logarithmic Exposure Control【对数曝光控制】，

勾选Affect Indirect Only【仅影响间接照明】选项。这样曝光控制只能影响光能传递求解结果，直接照明则保持无光能传递下的效果。使用曝光控制下的亮度和对比度控制，调节光能传递求解的强度，将照明效果匹配到适当级别。

默认状态下，只在当前帧计算光能传递求解。若有动画设置，而且希望每帧都计算光能传递，则在“渲染场景”对话框中勾选“需要时计算高级照明”复选框，这样就能对必要的帧重新计算光能传递。比如场景中的对象移动，灯光强度发生变化等情况都需要重新计算光能传递。若两帧之间场景没有发生什么变化，光能传递不会重新进行求解计算。

进行长时间的动画渲染之前，最好先进行一次单帧的光能传递计算，以确认结果可取。若只有摄影机动画，光能传递只计算第一帧的求解，因为它可以在以后的渲染帧中重复使用。

注意 由于光能传递能量采用随机采样方式，所以帧与帧之间可能会产生闪烁情况。

工具流程概要见表6-2。

表6-2 工作流程概要

	仿真现实工作流程	人工模拟工作流程
灯光	光度学灯光	标准灯光
日光	IES Sun【阳光】和IES Sky【天光】	Directional Light【平行光】和Skylight【天光】
曝光控制	任意	Logarithmic Exposure Control【对数曝光控制】，并且勾选Affect Indirect Only【仅影响间接照明】
单位	确保场景符合现实比例	确保场景符合现实比例

6.8.2.5 光能传递控制与处理Ctrl

1. 光能传递计算前确保单位正确

对于导入的对象，必须在光能传递计算之前确认其单位与场景一致（例如是8英尺高的墙还是8 km高的墙）。3ds Max设置的单位必须与模型单位相匹配，由于光能传递对于灯光总采用平方反比衰减方式，所以距离非常重要。

使用单位设置对话框来确保单位设置正确。“系统单位设置”对话框是最重要的部分，它决定计算时3ds Max使用的单位。“显示单位比例”只设置用户界面以何种单位进行显示。

2. 光能传递处理过程

1. 首先要一个对象接一个对象地将场景复制并读入到光能传递引擎中。
2. 按照光能传递网格卷展栏中的全局细分设置，再细分每一个对象。
3. 然后再根据场景的平均反射率和多边形数量分布光线，最亮的光源要比最暗的光源分布更多的光线。这些光线在场景中随机反弹，并将光能堆积在表面上。

4. 最后从表面取得所有的光能，并将它们散布到最近的像素点上，实现视图刷新。

3. 光能传递优化步骤

在光能传递过程中共包括三种优化过程："初始质量"、"优化迭代"和"像素重聚集"。前两种过程产生在光能传递处理过程中，第三种过程应用在最终渲染中。前两种过程可以随时开始或停止，这对于评估漫反射结果或提高设置的精确度级别很有帮助。例如在50%的"初始质量"时中断计算，直接跳到优化迭代过程，但一旦进入优化迭代过程，就不能再继续进行初始质量过程，除非重新开始整个光能传递求解。三种优化步骤的关系如图6-98所示。

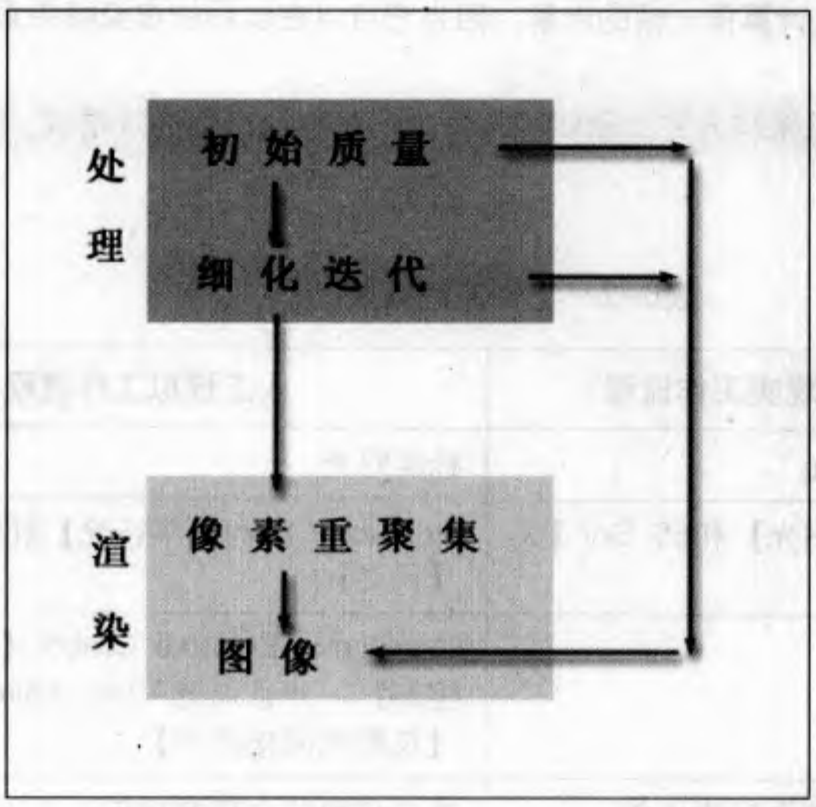


图6-98

Initial Quality【初始质量】

初始质量过程是通过模拟真实光子的行为来计算场景中漫反射光的分配情况。模拟光子行为，并不是追踪无数光子的路径，而是一种能够选择更小的"光子光线"设置的计算方法。通过这种方法所计算的光子空间分配情况能够代表真实的光子分配情况。像任何计算采样一样，用于近似值的光线数量越多，求解的精确度就越高。在初始质量过程中，场景照明级别的全部外观是确定的，结果可以实时显示在实体视图中。

Refine Iterations【优化迭代】

由于初始质量过程采用的是随机自然采样方式，场景中一些小表面或网格元素可能得不到完全的照明（或者根本没有照明），这些表面或网格元素呈现出较暗的状态，形成了渲染结果中常出现的黑斑现象。优化迭代就是通过在每个表面的网格元素上"重聚集灯光"来减少黑斑产生的过程，既可以用于整个场景也可以只用于选择的对象。

Regather【像素重聚集】

即使经过了优化迭代过程，由于模型本身的拓扑结构原因，也还可能出现一些反常情况，比如常见的阴影和灯光的"泄漏"现象。要消除这些基于模型本身的反常情况，除了调节模型本身之外，还需要在图像渲染时采用第三种优化过程——像素重聚集过程。像素重聚

集过程是指图像上每个像素的最终“重聚集”过程，它会大大增加渲染的时间，但能够带来最为详细和正常的图像效果。使用像素重聚集的一个好处是不用过分强调最初的模型和网格系统的精细平整程度。

【操作步骤】 设置正确的单位

1. 首先在主工具栏中，使用鼠标右键单击按钮，在弹出的对话框中仅勾选Vertex【顶点】项。
2. 选择Tool【工具】>Measure Distance【测量距离】命令，在场景中选择的测量对象，需要了解它的实际尺寸，如门或窗户等。通过与测量结果对比，方便以后调整。
3. 最后选择Customize【自定义】>Units Setup【单位设置】命令，根据测量的结果调节场景的单位。比如对象测量结果为35个系统单位，如果采用的是美国标准，且缩放比为1，单位为Inch【英尺】，那么测量距离就为35英尺。

6.8.2.6 Advanced Lighting Override【高级照明覆盖】材质

高级照明覆盖材质总是作为可渲染基础材质的补充，可以直接控制某种材质的高级照明属性。高级照明材质只影响高级照明求解系统，在普通渲染模式下不起作用。

1. 主要用途

高级照明材质主要有以下两个用途。

(1) 调节用于高级照明求解的材质属性并优化图像。

通常默认设置下的材质都具有很强的反射能力，很容易在高级照明求解时造成曝光过度或褪色。这时，最好的解决方法是减小材质颜色的HSV（色度、饱和度、纯度）值，或者对于贴图材质，降低它的RGB级别。在某些情况下，使用高级照明覆盖材质也可以很好地改善光能传递求解效果。下面举几个高级照明覆盖材质在改善颜色溢出和大面积阴影方面的例子。

在高级照明求解过程中，经常会遇到这样的情况，即一块面积很大的颜色（如白墙房间内的大块红地毯）会产生过多的颜色溢出，使整个场景都笼罩在这种颜色当中。这时通过高级照明覆盖材质，适当降低反射率比例或颜色溢出，可以有效地改善图像效果。如图6–99所示，左侧的红色地板过多的颜色溢出影响到了墙面和天花板的颜色；右侧使用了高级照明覆盖材质，降低了红色地板的反射率比例，减少了颜色的溢出。

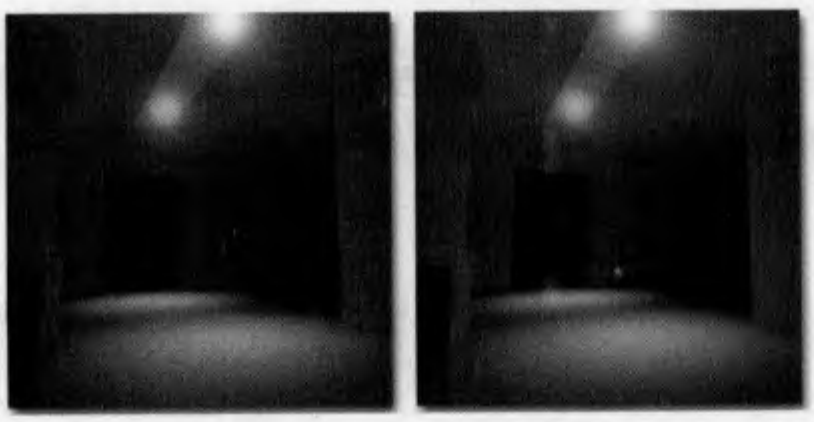


图6–99

当场景中含有大面积黑暗部分时，可能会导致高级照明求解结果偏暗，这时可以通过高级照明覆盖材质提高黑暗部分材质的反射率比例，在保持求解颜色的情况下，提高它的亮度，如图6–100所示。

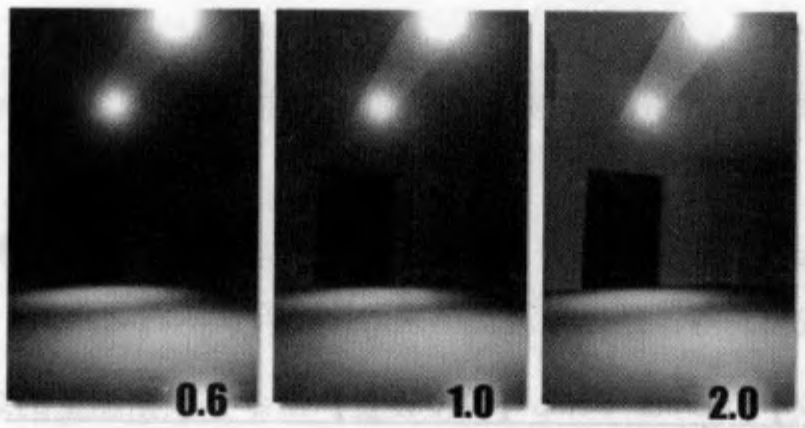


图6–100

（2）创建特效。

自发光材质使对象在传统渲染时产生发光效果，但并不能向高级照明求解提供能量。如果需要自发光对象参与高级照明处理，需要为该材质定义一个高级照明覆盖材质，然后提高亮度比例值。如图6–101所示分别为传统渲染中（左上角的小图）与光能传递中使用了高级照明覆盖材质后自发光的渲染效果。

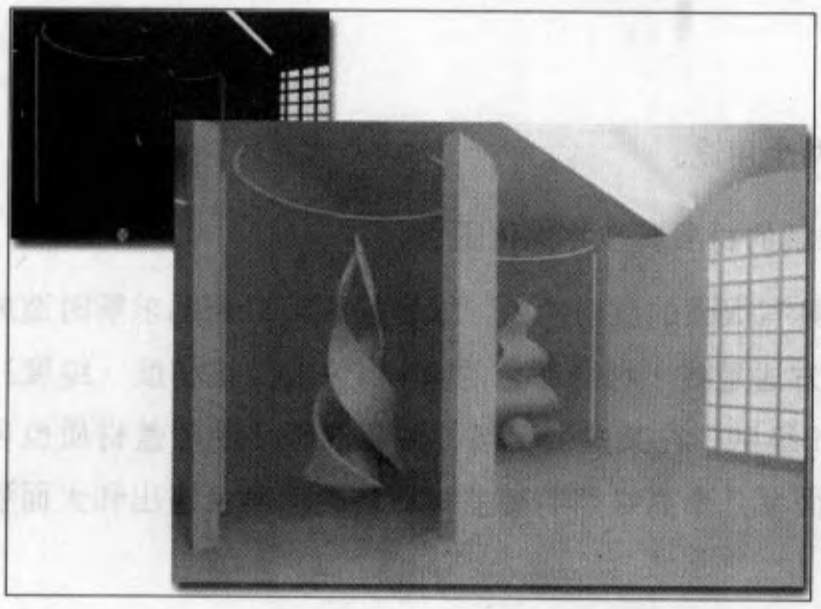


图6–101

亮度比例值能够调节自发光材质效果，利用这点可以模拟计算机显示器在黑暗房间中发光等效果。高级照明覆盖材质的这个特殊效果选项，还可以控制调节凹凸贴图在间接照明区域内的品质。

2. Advanced Lighting Override Material 【高级照明覆盖材质】卷展栏

【功能作用】

在“材质编辑器”中，为一个材质球指定了“高级照明覆盖材质”后，会在下面的参数面板中显示该卷展栏。该卷展栏可以直接控制材质的光能传递属性。

【界面参数】

Advanced Lighting Override Material 【高级照明覆盖材质】卷展栏如图6–102所示。

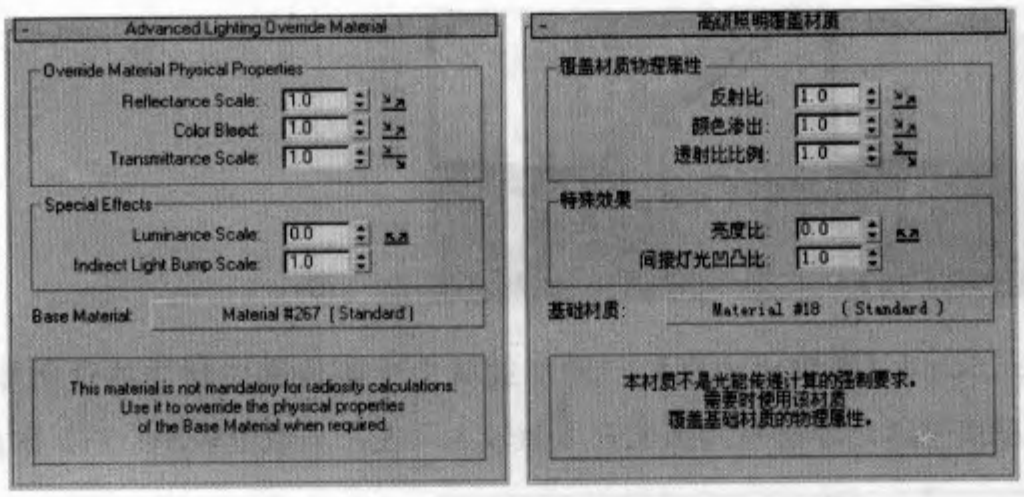


图6–102

- Override Material Physical Properties【覆盖材质物理属性】：这些参数用于直接控制基本材质的光能传递物理属性。过高的参数设置，有可能会造成渲染时颜色过度。

- Reflectance Scale【反射比】：增加或减少光能传递中材质反射的能量，范围是0.1～5.0。如图6–103所示分别为Reflectance Scale【反射比】在较大取值与较小取值时的效果。

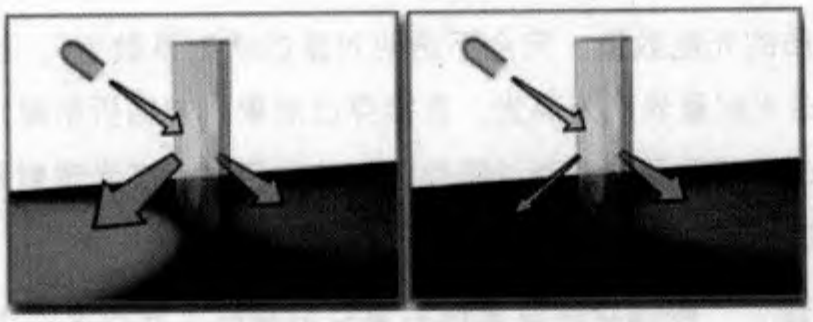


图6–103

"反射比"表示从材质反射回漫反射区的光能数量。提高材质的HSV（色度、饱和度、纯度），可以反射更多的光能量到漫反射区；降低材质的不透明度同样会降低它的反射系数。

过高的反射比会导致不佳的渲染效果，一般来说，反射系数不会超过85%。在现实生活中，即使是最白的墙面反射时，也不会超过所接收光线的80%。

一些贴图会产生很高的反射系数，例如白色的瓷砖贴图。在这种情况下，可以通过在贴图的"输出"卷展栏中降低贴图自身的RGB级别来降低材质的反射系数。另一种方法是将材质的漫反射颜色设置为黑色，再在"贴图"卷展栏中降低漫反射区贴图的值，这种降低材质反射系数的方法同样适用于3D程序贴图。下面是一些材质的反射系数范围。

陶瓷制品：20%～70%　织物：20%～70%

砖石建筑：20%～50%　金属：30%～90%

油漆涂料：30%～80%　纸张：30%～70%

塑料制品：20%～80%　宝石：20%～70%

木制品：20%～50%

- Color Bleed【颜色渗出】：增加或减少光能传递过程中反射颜色的饱和度，范围是0.0～1.0。如图6–104所示分别为该值在取值较大（左）与取值较小（右）时的效果。

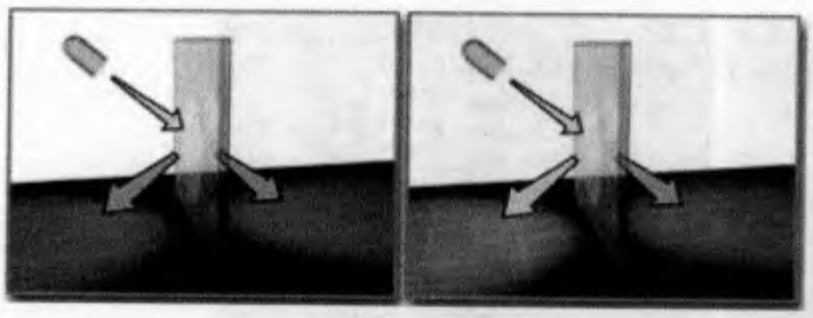


图6-104

- Transmittance Scale【透射比比例】：增加或减少光能传递中材质的透射能量，范围是0.1～5.0。如图6-105所示分别为该值在取值较大（左）与取值较小（右）时的效果。

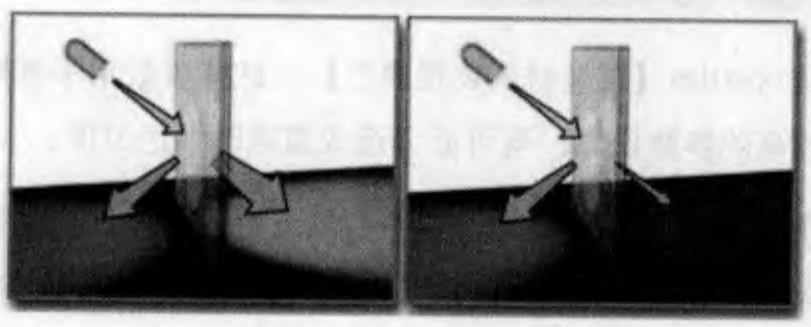


图6-105

"透射系数"表示穿透材质的光能数量。完全不透明对象的透射系数为0。当材质完全透明时（如透明玻璃），穿透光能量表现为高光，直接穿过对象（遵循折射率）。高光透射系数与材质的不透明值和过滤颜色有关。当过滤颜色为纯白色时，高光透射系数的值是材质不透明值的互补值。例如不透明值为34%，那么高光透射系数值为66%。

当材质半透明时（如毛玻璃），穿透光能量表现为漫反射颜色，并向各个方向离散。漫反射颜色透射系数取决于材质不透明色的HSV——色彩模型（Hue色度、Saturation饱和度、Value亮度）值。漫反射颜色透射系数只在使用半透明明暗器的材质和指定半透明对象的光线跟踪材质上产生。通常情况下，反射系数高的材质透射系数低，反之亦然。

- Luminance Scale【亮度比】：此参数用于调节基本材质的自发光成分，该值不能小于0。通过这个参数，可以使自发光对象参与场景的照明。
- Indirect Light Bump Scale【间接灯光凹凸比】：此参数用于调节基础材质中，间接照明所产生的凹凸贴图效果。值为0时，间接照明不产生凹凸效果，值越大，那么间接照明所产生的凹凸效果越明显，但不会影响直接照明下的凹凸贴图效果。间接凹凸贴图是一种模拟效果，不总是很准确，而间接照明凹凸比例提供了一个手动调节的机会。
- Base Material【基础材质】：单击进入基本材质面板，用于调节基本材质的各项参数。

【操作流程】 调节材质的反射率比例和透射率比例

1. 首先在材质编辑器中指定一个材质。
2. 单击"材质类型"按钮，选择Advanced Lighting Override【高级照明覆盖】材质。
3. 然后在Replace Material【替换材质】对话框中，选中Keep Old Material As Sub-Material【将旧材质保存为子材质】，单击OK按钮确定。
4. 最后调节反射比和透射比比例，确保取值的合理性。例如反射比的值尽量不要超过85%，因为绝大多数现实生活中的物体都达不到这么高的反射率。

【操作流程】 设置自发光材质参与光能传递

1. 首先创建一个自发光材质。
2. 单击“材质类型”按钮，选择Advanced Lighting Override【高级照明覆盖】材质。
3. 在Replace Material【替换材质】对话框中，选中Keep Old Material As Sub-Material【将旧材质保存为子材质】，单击OK按钮确定。
4. 增加Luminance Scale【亮度比】值向光能传递进程发散能量。

6.9 独立的渲染元素

【功能作用】

利用这个功能可以将场景中的不同信息（如反射、折射、阴影、高光、Alpha通道等）分别渲染为一个个单独的图像文件，如图6-106所示。该功能的主要目的是方便合成制作，将这些分离的图像导入到合成软件中合成，用不同的方式叠加在一起。如果觉得阴影过暗，可以单独将它变亮一些；如果觉得反射过强，可以单独将它变弱一些。由于这些工作是在合成软件中进行的，所以运算速度极快，并且不会因为细微的修改就要重新渲染整个三维场景。

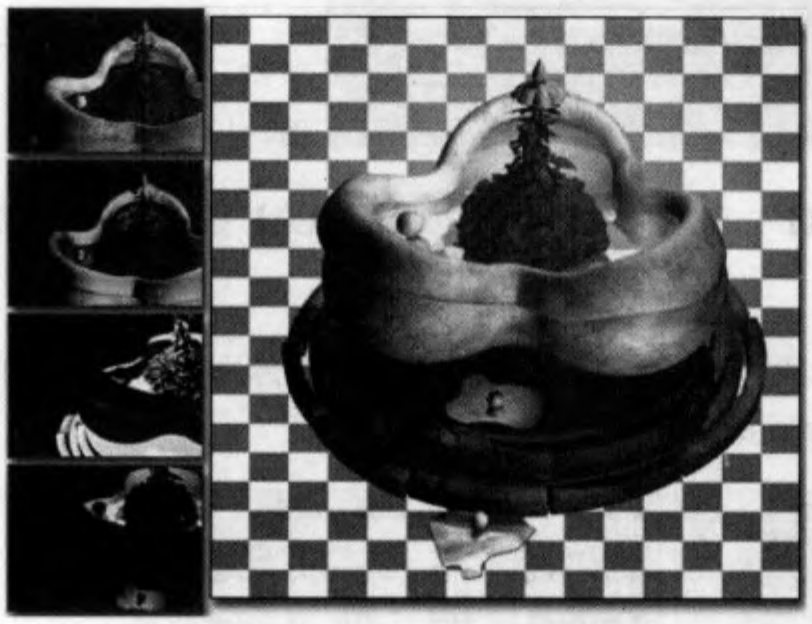


图6-106

通常来说，元素在合成时没有非常固定的顺序，但“大气”、“背景”以及黑白的“阴影”三种元素例外。“背景”元素通常放置在合成的最底层；“大气”元素通常放在合成的最上面一层；黑白的“阴影”元素通常放置在除“大气”元素之外的最上面一层，用于黯淡阴影区域的颜色，但这种方法并不考虑彩色照明的情况。最终的元素合成顺序如下：

- 顶部：Atmosphere【大气】元素。
- 从顶部开始的第二层：黑白的Shadows【阴影】元素。
- 中部：Diffuse【漫反射】、Specular【高光】等元素。
- 底部：Background【背景】元素。

另一类例外的元素是Shader类型为Anisotropic、Multi-Layer、Oren-Nayar-Blinn方式时所产生的“高光”和“反射”元素。将这两种元素与“漫反射”及其他前景元素（有色阴影除外）进行合成时，应选用“屏幕”覆盖方式。“屏幕”方式按照公式结合元素：背景*（1-前景）+前景。

6.9.1 Render Elements【渲染元素】卷展栏

【功能作用】

添加并编辑指定的渲染元素。

【界面参数】

Render Elements【渲染元素】卷展栏如图6-107所示。

图6-107

- Elements Active【激活元素】：开启此项，单击Render【渲染】按钮，就可以按照下面的元素列表进行分离渲染。

- Display Elements【显示元素】：开启此项，每个渲染元素分别显示在各自的渲染帧窗口中，如图6-108所示，在渲染时会弹出多个观察窗口。

Name	Enabled	Filter	Type	Ou
fR Global Illuminat...	On	On	fR Global ...	
fR Lighting	On	On	fR Lighting	
fR Normal	On	On	fR Normal	
fR Reflection	On	On	fR Reflect...	
fR Refraction	On	On	fR Refract...	
fR Shadows	On	On	fR Shadows	
fR Speculars	On	On	fR Specul...	
fR Sub-Surface S...	On	On	fR Sub-Su...	
fR Velocity	On	On	fR Velocity	
fR Z-Depth	On	On	fR Z-Depth	
Hair and Fur	On	On	3dsmax Hair	
Illuminance HDR ...	On	Off	Illuminanc...	
Ink	On	On	Ink	

名称	启用	过...	类型	输
Alpha	打开	打开	Alpha	
finalToon Lines	打开	关闭	finalToon ...	
fR Ambient O...	打开	打开	fR Ambient...	
fR Caustics	打开	打开	fR Caustics	
fR Diffuse	打开	打开	fR Diffuse	
fR Dirt	打开	打开	fR Dirt	
fR Global Il...	打开	打开	fR Global ...	
fR Lighting	打开	打开	fR Lighting	
fR Normal	打开	打开	fR Normal	
fR Reflection	打开	打开	fR Reflection	
fR Refraction	打开	打开	fR Refraction	
fR Shadows	打开	打开	fR Shadows	
fR Speculars	打开	打开	fR Speculars	
fR Sub-Surfa...	打开	打开	fR Sub-Sur...	
fR Velocity	打开	打开	fR Velocity	

图6-108

- Add【添加】：激活“渲染元素”对话框，如图6-109所示，可以从中选择并添加新的元素到列表框中。

渲染元素包括“Alpha通道”、“大气”、“背景”、“混合”、“漫反射”、“毛发”、“墨水”、“照明”、“无光”、“绘制”、“反射”、“折射”、“自发光”、“阴影”、“高光反射”、“Z深度”。

图6-109

- Merge【合并】：从其他的3ds Max场景中合并渲染元素。
- Delete【删除】：从列表框中删除选择的渲染元素。
- Name【名称】：显示和修改渲染元素的名称。
- Enabled【启用】：显示该渲染元素是否处于有效状态。
- Filter【过滤器】：显示该元素的抗锯齿过滤计算是否有效。
- Type【类型】：显示元素类型。
- Output Path【输出路径】：显示元素的输出路径和文件名称。

Selected Element Parameters【选定元素参数】组

- Enable【启用】：选中此项时，选定的渲染元素有效。取消选择该项，不渲染选定的元素。
- Enable Filters【启用过滤】：选中此项时，选定元素的抗锯齿过滤计算有效；取消选择该项时，选定的渲染元素在渲染时不使用抗锯齿过滤计算。
- Name【名称】：显示当前选定元素的名称，还可以用来对元素重新命名。
- Files【文件】：指定渲染元素输出的存储位置、名称和类型。在右侧的文本框中，可以直接输入元素的路径和名称。

Output to Combustion【输出到Combustion】组

使用它可以直接生成一个含有渲染元素分层信息的CWS文件（Combustion工作文件）。可以直接在Combustion合成软件中打开该文件，里面已经自动将这些分层的素材进行了正确的合成，只要分别选择各自的层进行调节即可。

注意 将来要进行去掉背景的合成，必须注意在渲染分层图像时要保证Diffuse、Ambient和Alpha通道元素都是可以拥有透明通道的文件格式，如RLA、RPF、PNG或TGA格式；在导入Combustion时，不要使用EPS、FLC、FLI或CEL等Combustion不能识别的图像文件格式。

- Enable【启用】：勾选此项时，将会保存一个含渲染元素的CWS文件。
- Files【文件】：设置CWS文件的名称和路径位置。

以上介绍了各种渲染元素通用的参数项，除此之外，有一些渲染元素具有自己的参数项，当在渲染列表框中选择这种元素时，相应的卷展栏会显示在面板最下方。

6.9.2 Blend Element Parameters【混合元素参数】卷展栏

混合元素是一种将其他几种渲染元素合并在一起的自定义元素。默认状态下，混合元素合并所有的渲染元素，所渲染的结果相当于没有背景的正常渲染结果。通过勾选每种元素前面的复选框来指定要合并的元素。

Blend Element Parameters【混合元素参数】卷展栏如图6–110所示。

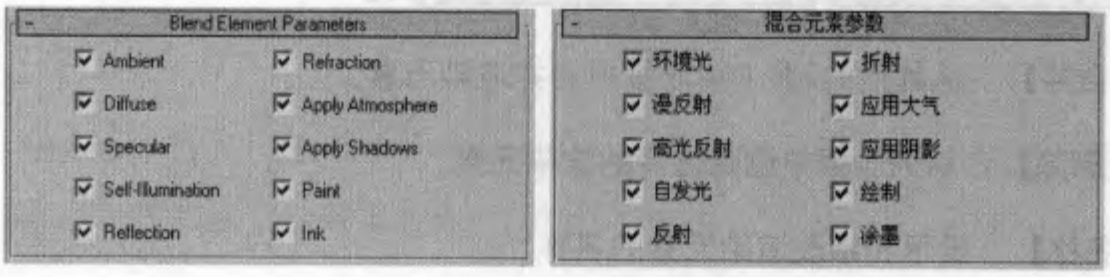


图6–110

6.9.3 Diffuse Texture Element【漫反射纹理元素】卷展栏

Diffuse Texture Element【漫反射纹理元素】卷展栏如图6–111所示。

图6–111

- Lighting【照明】：勾选该项时，渲染得到的对象漫反射元素会受到场景照明的影响，即与光照的强度、角度有关。取消选择此项时，漫反射元素与照明无关，对于纹理材质，相当于纹理贴图在对象表面的映射，无明暗照明的变化，而对于单色材质，则只渲染为颜色平面。如图6–112所示，从左至右分别是正常渲染、启用照明的漫反射元素和禁用照明的漫反射元素的效果。

图6–112

6.9.4 Lighting Texture Element【照明纹理元素】卷展栏

Lighting Texture Element【照明纹理元素】卷展栏如图6–113所示。

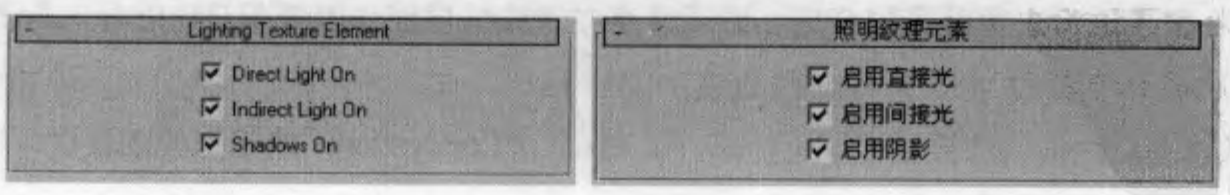


图6–113

- Direct Light On【启用直接光】：勾选该项时，在渲染的照明纹理元素中将包含直接光照的效果。

- Indirect Light On【启用间接光】：勾选该项时，在渲染的照明纹理元素中将包含间接光照的效果。
- Shadows On【启用阴影】：勾选该项时，在渲染的照明纹理元素中将包含阴影效果。

6.9.5 Matte Texture Element【无光纹理元素】卷展栏

【功能作用】

“无光”元素的作用就是渲染特定对象的遮罩，用于进行图像合成时的抠像。它的用法与Alpha元素基本相同，但是“无光”元素可以更加灵活地设定遮罩的对象，而不像Alpha元素那样对场景中的所有可见对象有效。“无光”元素可以根据“材质ID”、“对象ID”和手动选择来指定要生成遮罩的对象。

【界面参数】

Matte Texture Element【无光纹理元素】卷展栏如图6-114所示。

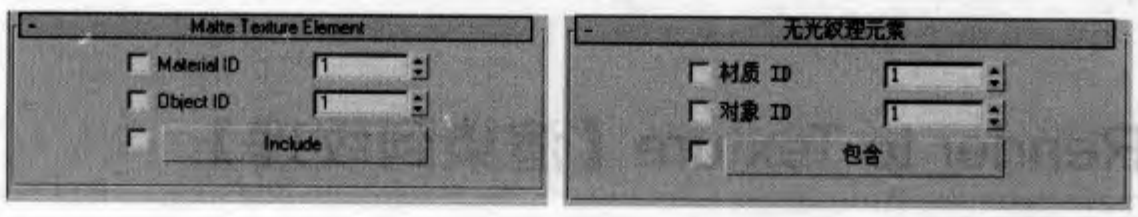


图6-114

- Material ID【材质ID】：勾选该项时，场景中的材质ID号等于右侧数值框设定的可见对象将生成遮罩。材质ID号通过材质编辑器的Material ID Channel【材质效果通道】按钮设定（位于示例窗下的工具栏中）。
- Object ID【对象ID】：勾选该项时，场景中的对象ID号等于右侧数值框设定的可见对象将生成遮罩。对象ID号的设置是在Object Properties【对象属性】对话框的G-Buffer【G缓冲区】参数组的Object ID【对象ID】项。
- Include【包含】：勾选该项时，单击Include【包含】按钮，在弹出的Exclude/Include【排除/包含】对话框中手动指定生成遮罩的对象，选择方式可以是排除或者包含方式。当使用包含方式时，与使用材质ID和对象ID一样，选定对象的区域将渲染为白色，其他区域（包括无对象的区域）渲染为黑色。当使用排除方式时，选定对象的区域将渲染为黑色，其他区域（包括无对象的区域）渲染为白色。

注意 当使用排除方式时，必须禁用Material ID【材质ID】和Object ID【对象ID】复选框，因为这几种方式会发生冲突。

6.9.6 Z Depth Element Parameters【Z深度元素参数】卷展栏

【功能作用】

“Z元素”能够通过渲染结果的灰度变化来反映场景对象在Z轴或视图方向上的不同景深。最近的对象呈纯白色，最远的对象呈黑色，处于中间的对象呈灰色，灰色越暗，对象距离摄影机越远。

通过该卷展栏可以调节Z轴深度通道所渲染的场景部分。默认的渲染部分是从视图前景（Z Min=0.0）延展100。3ds Max设置单位的场景，如果需要渲染的成分超出了这个范围，就需要在该卷展栏中进行调整。

【界面参数】

Z Depth Element Parameters【Z深度元素参数】卷展栏如图6–115所示。

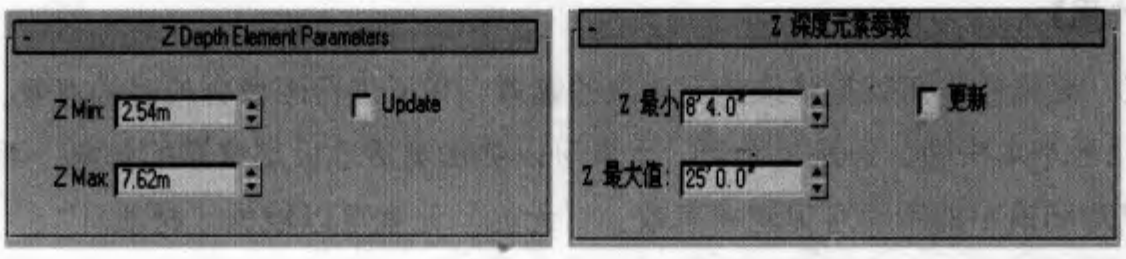


图6–115

- Z Min【Z最小】：Z轴深度通道渲染时的最近距离。单位为3ds Max设置单位，默认为0.0。
- Z Max【Z最大值】：Z轴深度通道渲染时的最远距离。单位为3ds Max设置单位，默认为100.0。

6.10 Render to Texture【渲染到纹理】

“渲染到纹理”或称“贴图烘焙”能够依据对象在渲染场景中的外观创建纹理贴图，然后将贴图“烘焙”回对象上，也就是说通过贴图使当前的外观情况成为对象的一部分。“渲染到纹理”可以用于在诸如图形显示卡、游戏引擎之类的Direct3D驱动程序上快速显示贴图对象。还有一个很重要的用途，就是在制作建筑动画的时候，可以使用它来解决光能传递导致的光斑闪烁现象，而且渲染速度非常快。当然，使用这种方式，不能制作表现灯光照明变化的动画效果，而且对象也不能运动，只能表现摄影机运动拍摄的效果。

6.10.1 贴图烘焙基本流程

贴图烘焙的基本流程如下：

1. 首先布置好场景的照明。如图6–116所示，场景中有两盏泛光灯，一盏作是为产生投影的主光源，另一盏是作为辅助的环境光源。
2. 然后选择要进行贴图烘焙处理的对象（香蕉），如图6–117所示。

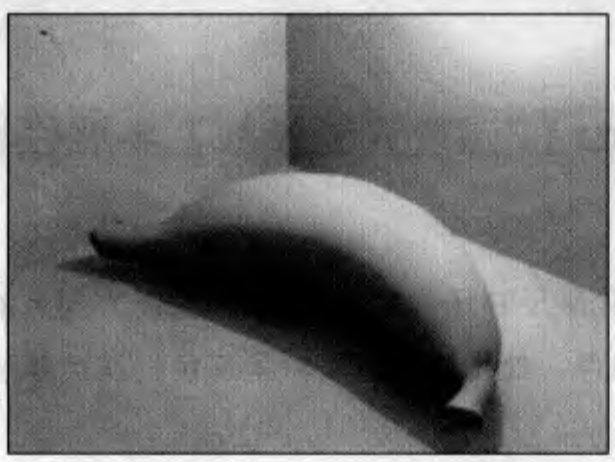


图6–116

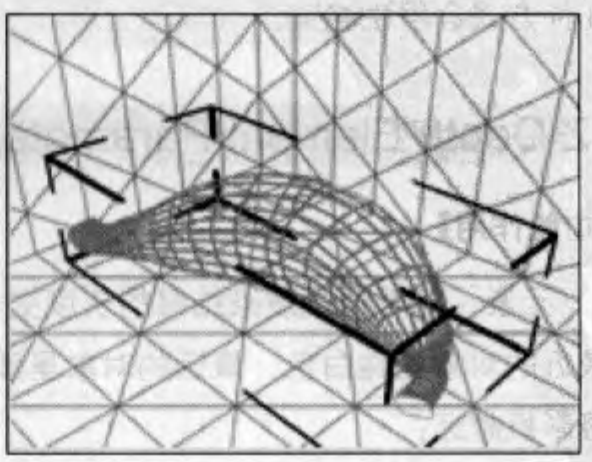


图6–117

3. 再选择Rendering【渲染】>Render To Texture【渲染到纹理】命令。

4. 弹出Render To Texture【渲染到纹理】对话框，从中选择要渲染的元素类型，元素包括Diffuse Color【漫反射颜色】、Shadows【阴影】、Alpha通道等。在该对话框中，还可以选择多种在实体视图中显示烘焙贴图的不同显示选项。

注意 若使用Direct 3D图形显示驱动，可以通过使用材质编辑器中的Viewport Shader【视口Shader】卷展栏将烘焙贴图显示在实体视图中。

5. 单击Render【渲染】按钮。

单击对话框中的“渲染”按钮之后，会产生以下几种情况（这几种情况是标准设置下产生的结果，对话框中的各选项可以控制贴图烘焙具体产生的结果）。

- 所选择的元素即渲染为单独的位图文件，如图6-118所示。新生成的纹理贴图是平面的，它们是依照对象表面的组所构成的。默认状态下，贴图的格式是TGA，存放在3ds Max安装目录的/images子目录下。
- 在修改器堆栈中，自动为对象指定了一个新的修改器，称为Automatic Flatten UVs【自展平UVs】。可以将这个修改器看成是自动指定的Unwrap UVW【UVW展开】修改器，用于将平面的纹理贴图指定到对象表面，并在需要时进行调节，如图6-119所示。

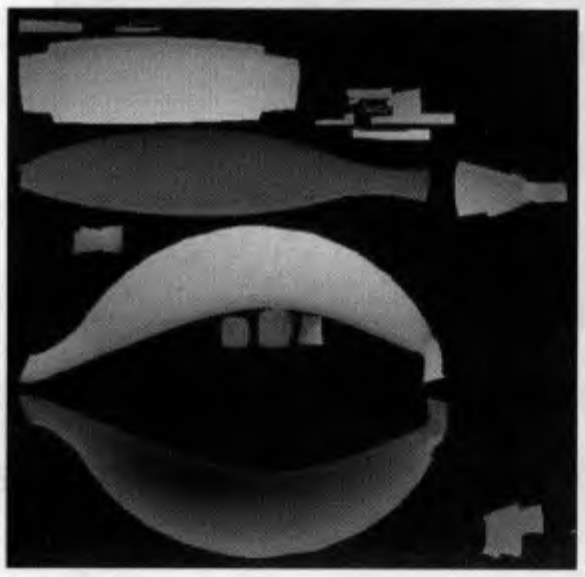


图6-118

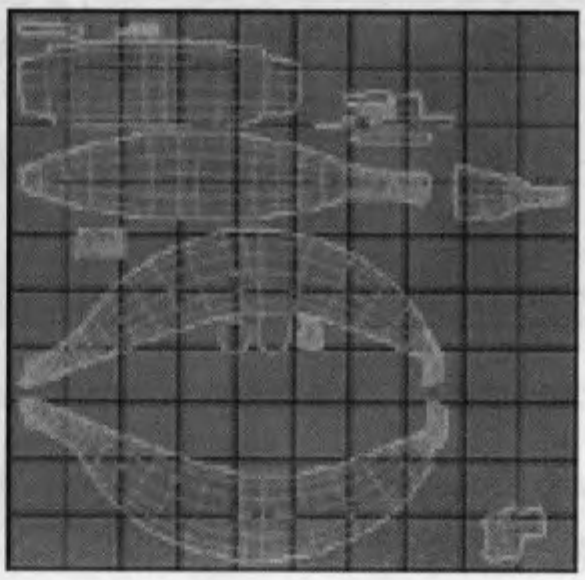


图6-119

- 壳材质将应用于对象。此材质是对象原始材质（不会丢失这些贴图和设置）、最新创建的烘焙材质及其新纹理的容器。使用壳材质可以访问材质，并按照需要调整其设置。还可以选择在着色视口或渲染中要查看的材质、原始材质或纹理烘焙材质。

6. 材质编辑器中选择一个新的材质球，单击从对象获取材质按钮，在视图上选取香蕉对象，获得Shell Material【壳材质】。在Shell Material【壳材质】参数中将Baked Material【烘焙材质】设置为Render渲染材质，将场景中所有的照明都关闭后再进行渲染，如图6-120所示。因为香蕉使用了烘焙贴图（Lighting Map照明贴图），即使场景中没有照明，仍表现为原照明效果。

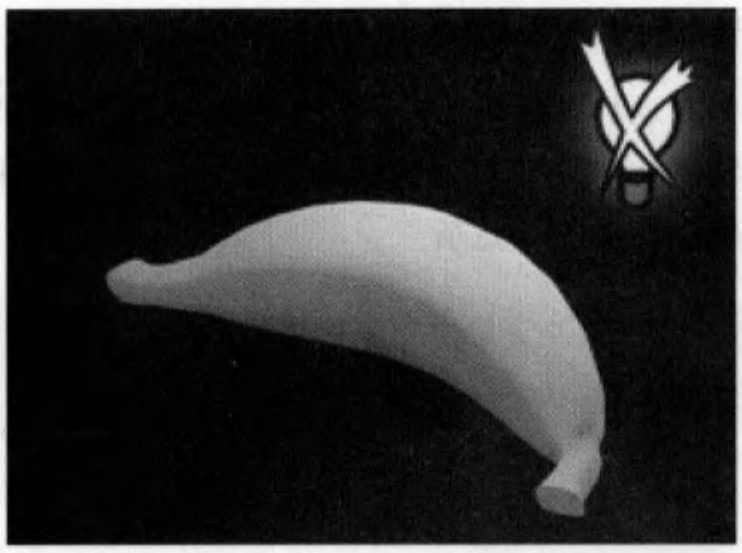


图6–120

6.10.2 Render To Texture【渲染到纹理】对话框

【功能作用】

“渲染到纹理”或“纹理烘焙”由该对话框控制。在“渲染到纹理”对话框中，共有五个卷展栏，用于对相关方面的属性进行控制。

【界面参数】

Render To Texture【渲染到纹理】对话框如图6–121所示。

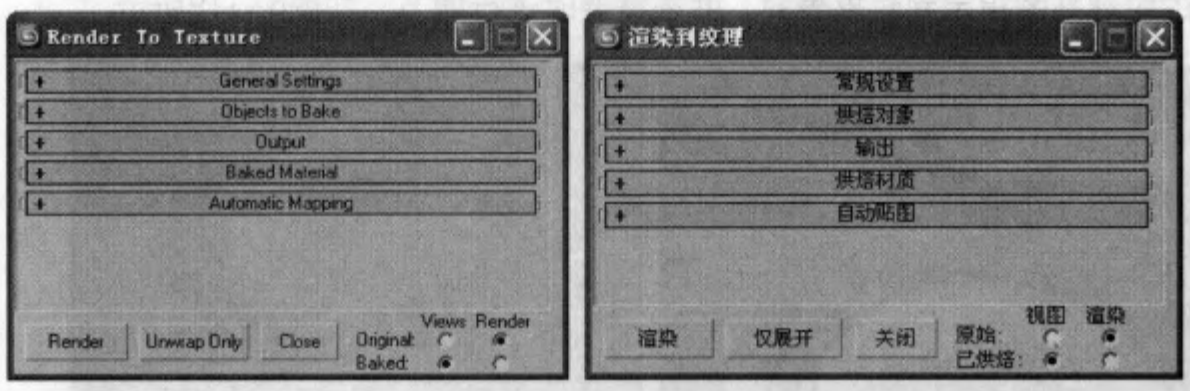


图6–121

- Render【渲染】：渲染场景或Selected Object Settings【选择对象设置】卷展栏中选择的元素。
- Unwrap Only【仅展开】：将Automatic Flatten UVs【自动展平UVs】修改器指定给所有选定对象，但不进行渲染。
- Close【关闭】：关闭对话框并保存所有设置。
- Original/Baked【原始/已烘焙】：设置在视图中和渲染时分别使用原始材质还是已烘焙的材质。

6.10.2.1 General Settings【常规设置】卷展栏

【功能作用】

该卷展栏中的选项对当前场景内所有的烘焙贴图都有效，内容包括设置输出选项、渲染设置等。

【界面参数】

General Settings【常规设置】卷展栏如图6–122所示。

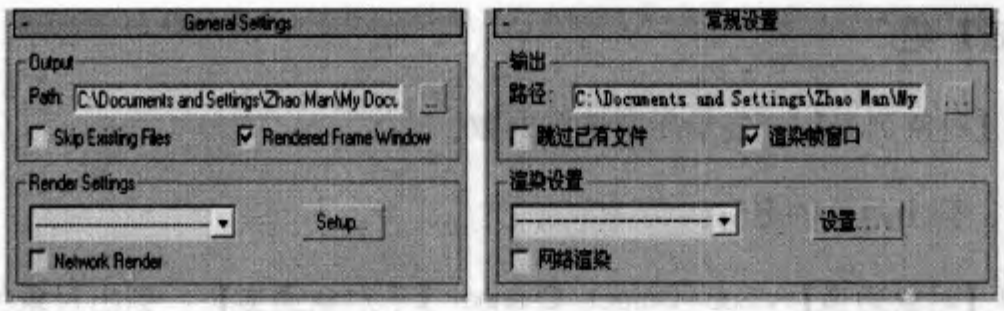


图6—122

1. Output【输出】组

- Path【路径】：指定保存渲染纹理的文件夹。可以在该文本框中输入一个不同的文件夹名称。默认设置为安装3ds Max的文件夹的子文件夹kimages。
- Skip Existing Files【跳过已有文件】：利用此选项可以只渲染还不存在的贴图。
- Rendered Frame Window【渲染帧窗口】：开启此项后，当元素被渲染时，在渲染帧窗口中显示完整的贴图。禁用该项后，不打开渲染帧窗口。默认为启用。

2. Render Settings【渲染设置】组

- 【下拉列表框】：利用此下拉列表框可以选择加载预设，打开Render Presets Load【渲染预设加载】对话框，可以选择RPS文件。
- Setup【设置】：打开Render Scene【渲染场景】对话框，其中可以调整产品设置、草图设置或对两者都进行设置。
- Network Render【网络渲染】：开启此项后，可以将渲染任务指定给服务器系统。若单击Render【渲染】，则打开Network Job Assignment【网络作业分配】对话框，其中可以指定一个服务器或多个服务器来进行承担任务。默认设置为禁用状态。

6.10.2.2 Objects to Bake【烘焙对象】卷展栏

【功能作用】

该卷展栏中的选项用来设置烘焙对象、投射贴图、贴图坐标等。

【界面参数】

Objects to Bake【烘焙对象】卷展栏如图6—123所示。

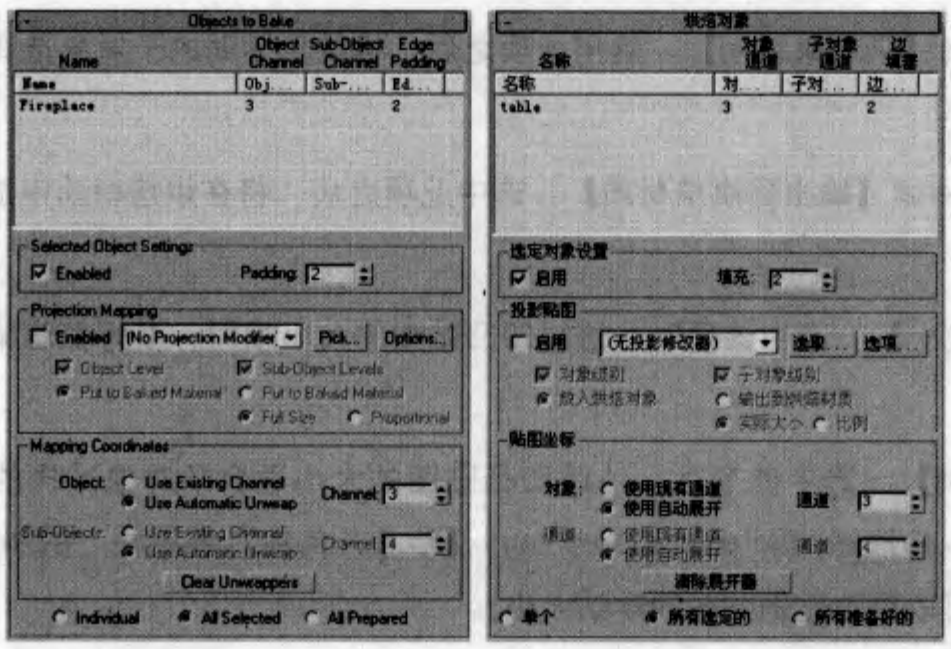


图6—123

1. Object list 【对象列表】组

- List of objects【对象列表】：显示所有选定对象。
- Name【名称】：列出对象的名称。
- Object Channel【对象通道】/Sub-Object Channel【子对象通道】：列出对象的当前贴图通道设置。
- Edge Padding【边填塞】：列出对象的当前边填充设置。

2. Selected Object Settings【选定对象设置】组

- Enabled【启用】：开启此项之后，通道和填充参数可用于单个对象、所有选定对象及所有准备的对象。若禁用此项，则只有选定对象的纹理渲染才使用这些设置；整个场景的渲染不使用这些设置。默认状态为禁用状态。
- Padding【填充】：可以像素为单位来调节边在展平纹理中覆盖的数量，默认设置为2，该数值可以用来消除烘焙纹理间的接缝。

3. Projection Mapping【投影贴图】组

- Enabled【启用】：开启该项之后，将使用Projection【投影】修改器启用法线凹凸投影。禁用时，不使用Projection【投影】修改器。默认设置为禁用状态。
- Pick【选取】：单击该按钮可选取投影修改器，将从其派生法线的高分辨率对象。单击Pick【选取】按钮，可打开Add Targets【添加目标】对话框，在此可以选择法线贴图基于的一个或多个对象。
- Options【选项】：单击后，可打开Projection Options【投影选项】对话框，其中包含各种法线凹凸投影设置。选中Individual【单个】之后，该项将影响选定对象；选中All Selected【所有选定的】或All Prepared【所有准备好的】之后，该项适用于所有选定的对象或准备好的对象。
- Object Level【对象级别】：选中该项之后，将从高分辨率对象的对象级别进行投影。默认设置为启用。
- Sub-Object Levels【子对象级别】：启用此项之后，将使用活动的子对象选择。默认设置为启用。
- Put to Baked Material【输出到烘焙材质】：选中此项之后，将在烘焙材质中渲染子对象层级投影。
- Full Size【实际大小】：选中该项时，法线凹凸贴图的大小相同，就好像渲染所有几何体一样。
- Proportional【比例】：选中此项后，法线凹凸贴图的大小适合子对象选择的大小。利用Projection【投影】修改器的Reference Geometry【参考几何体】卷展栏上的Proportion Mult【多项比例】，可以更改比例贴图的默认大小。

4. Mapping Coordinates【贴图坐标】组

- Object【对象】：使渲染的纹理基于源对象的对象层级。
- Sub-Objects【通道】：使渲染的纹理基于源对象的子对象选择。
- Clear Unwrappers【清除展开器】：清除堆栈中的展开修改器。
- Individual【单个】：用于选择每个对象，以及选择一组输出贴图，并以其为目标。列表框中将显示所有选定对象。
- All Selected【所有选定的】：显示所有选定对象。
- All Prepared【所有准备好的】：用于显示场景中所有可见的没有冻结的对象（无论选中与否），这些对象都拥有展开的贴图。

6.10.2.3 Output【输出】卷展栏

【功能作用】

"输出"卷展栏可以对输出列表、输出元素等属性进行全面的设置。

【界面参数】

Output【输出】卷展栏如图6-124所示。

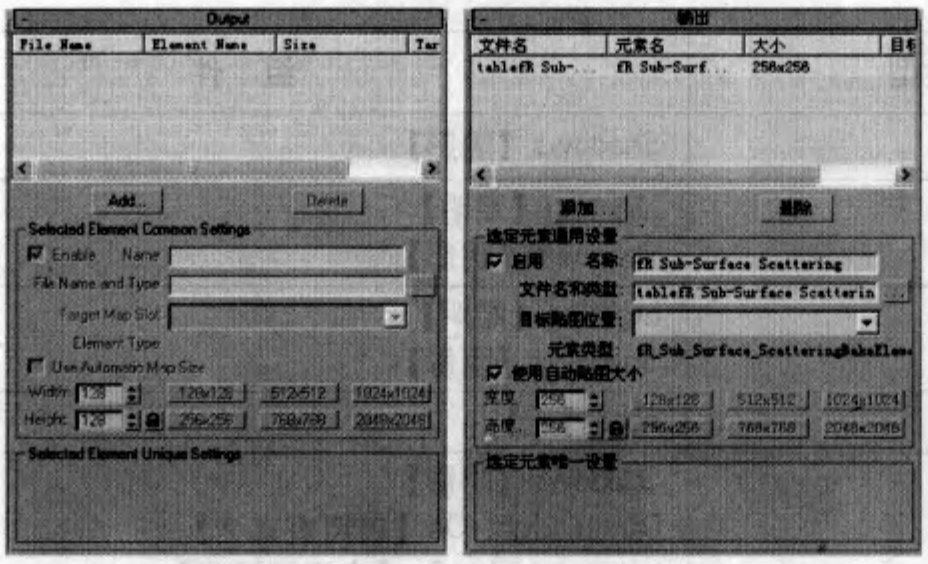


图6-124

1. Output List【输出列表】

显示贴图名称、元素名称、贴图大小和指定的贴图示例窗。

- File Name【文件名】：显示将生成的贴图的名称。
- Element Name【元素名】：显示与贴图相对应的元素。
- Size【大小】：显示贴图大小。
- Target Map【目标贴图】：显示材质中的烘焙纹理将占用哪个贴图示例窗。

2. Selected Element Common Settings【选定元素通用设置】组

- Enable【启用】：选中此项将渲染该元素。若禁用此项，将禁用此元素的渲染，默认设置为启用。

- Name【名称】：输入文件名的元素组件，默认设置为元素类型的名称。
- File Name and Type【文件名和类型】：输入渲染纹理的文件名，默认设置为对象名后面跟随元素名以及TGA格式。
- Target Map Slot【目标贴图位置】：显示可用于指定给选定对象的材质的所有贴图类型，已经装备用于当前Render To Texture【渲染到纹理】对话框中输出的类型除外。
- Use Automatic Map Size【使用自动贴图大小】：选中此项之后，将使用General Settings【常规设置】卷展栏中的值进行自动设置纹理大小。若禁用此项，将由该卷展栏中的其他参数指定纹理大小。默认设置为禁用状态。
- Element Type【元素类型】：显示添加元素时指定的元素类型。
- Width【宽度】：用于指定纹理的自定义分辨率。范围是0～8 192，默认值为256。

3. Selected Element Unique Settings【选定元素唯一设置】组

它的内容取决于活动元素，但该组始终显示场景中各种组件的切换列表，默认设置下启用所有切换。表6-3中列出了哪些贴图适用于哪些组件（如果组件列中显示的是“无”，则不会显示“选定元素唯一设置”组）。

表6-3 贴图类型适用的组件

贴图类型	组 件
Complete【完整】	Shadows【阴影】
Specular【高光】	Lighting【照明】 Shadows【阴影】
Diffuse【漫反射】	Lighting【照明】 Shadows【阴影】
Shadows【阴影】	none【无】
Lighting【照明】	Shadows【阴影】 Direct Light On【启用直接光】 Indirect Light On【启用间接光】
Normals【法线】	Output into Normal Bump【输出到法线凹凸】 Render Height Map into Alpha Channel【将高度贴图渲染到 Alpha 通道】
Blend【混合】	Lighting【照明】 Diffuse【漫反射】 Specular【高光】 Reflection【反射】 Shadows【阴影】 Ambient【环境光】 Self-Illumination【自发光】 Refraction【折射】
Alpha	none【无】
Height【高度】	none【无】

6.10.2.4 Baked Material【烘焙材质】卷展栏

【功能作用】

“烘焙材质”可以对烘焙材质的相关参数进行设定。

【界面参数】

Baked Material【烘焙材质】卷展栏如图6-125所示。

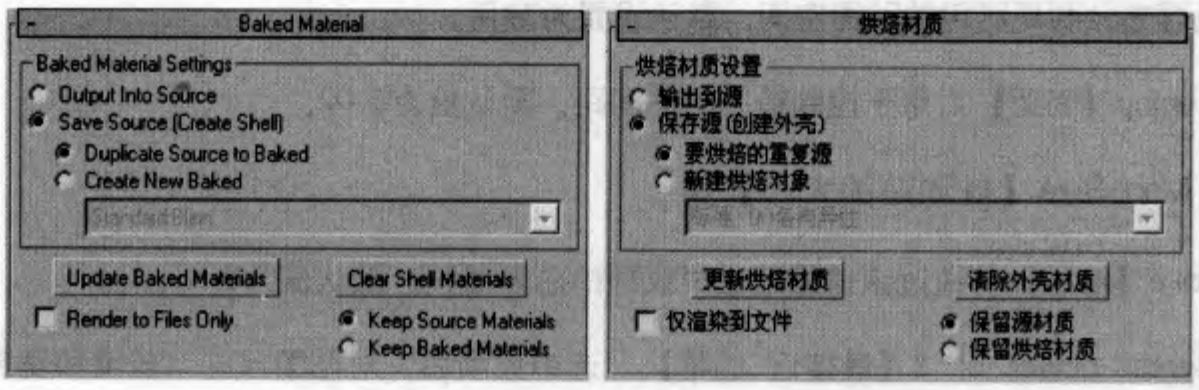


图6-125

- Output Into Source【输出到源】：选中此项后，在对象的现有材质中替换所有目标贴图窗。启用此选项时要小心，这是因为它允许不可撤销的材质替换。
- Save Source (Create Shell)【保存源（创建外壳）】：生成新Shell【壳】材质并将其指定给对象。选中此项后，可以选择Duplicate Source to Baked【要烘焙的重复源】或Create New Baked【新建烘焙对象】。
- Update Baked Materials【更新烘焙材质】：为所有选定对象构建一个Shell【壳】材质，并且根据当前Render To Texture【渲染到纹理】设置填充烘焙材质。
- Clear Shell Materials【清除外壳材质】：删除应用于纹理烘焙对象的Shell【壳】材质，并用原始材质或纹理烘焙材质将其替换。
- Render to Files Only【仅渲染到文件】：选中此项后，渲染烘焙纹理到General Settings【常规设置】卷展栏的Output Path【输出路径】文本框中指定的文件夹。默认为禁用状态。

6.10.2.5 Automatic Mapping【自动贴图】卷展栏

【功能作用】

“自动贴图”卷展栏可以对自动展开贴图、贴图大小等参数进行设置。

【界面参数】

Automatic Mapping【自动贴图】卷展栏如图6-126所示。

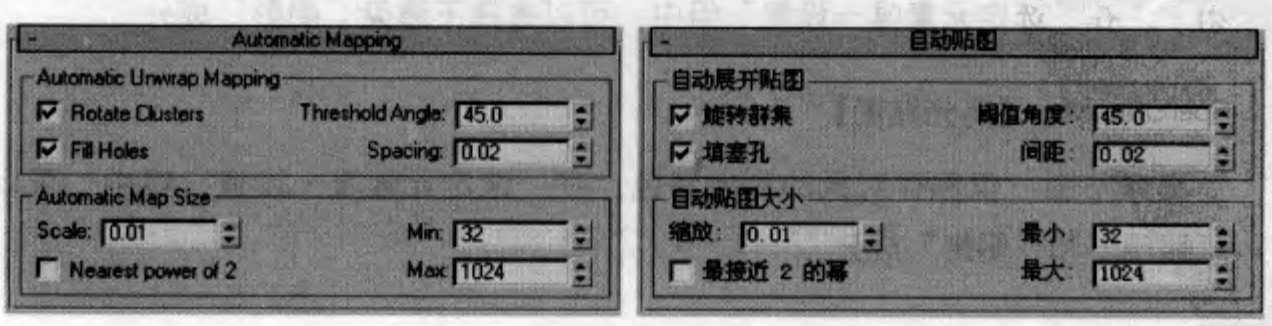


图6-126

1. Automatic Unwrap Mapping【自动展开贴图】组

- Rotate Clusters【旋转群集】：用于控制将群集旋转为最小边界框，旋转45°的矩形边界框比旋转90°的矩形边界框占据更多的区域。默认设置为选中。
- Fill Holes【填塞孔】：用于确定要进行贴图的面簇。默认设置为45.0。
- Threshold Angle【阈值角度】：选中该项后，较小的簇将放置在空的空间中，其中较大的簇可充分利用可用的贴图空间。默认设置为启用。
- Spacing【间距】：用于控制簇之间的间距。默认值为0.02。

2. Automatic Map Size【自动贴图大小】组

- Scale【缩放】：通过该值缩放生成纹理的总表面积。默认值为0.01。
- Nearest power of 2【最接近2的幂】：选中该项后，对贴图尺寸（长度和宽度）进行四舍五入，使其接近2的幂。默认设置为禁用。
- Min【最小】：自动设置大小的贴图的长度和宽度的最小尺寸（以像素为单位）。默认设置为32。
- Max【最大】：自动设置大小的贴图的长度和宽度的最大尺寸（以像素为单位）。默认设置为1 024。

6.10.3 烘焙贴图元素

在制作烘焙贴图时，可以选择多种贴图元素进行渲染，通过它们来保存诸如照明、阴影、几何形状等渲染场景的外观情况。一部分元素可以直接显示在视图上，其他的则需要Direct 3D视图Shader辅助显示在3ds Max中。烘焙贴图元素包括“完整贴图”、“高光贴图”、“漫反射贴图”、“阴影贴图”、“照明贴图”、“法线贴图”、“混合贴图”、“Alpha贴图”。下面对这些贴图元素进行简单的介绍。

注意 尽管Complete【完整】和Blend【混合】贴图元素都包含反射和折射内容，但自动产生反射与折射还是不能很好地表现在烘焙贴图上。

Complete Map【完整贴图】

“完整贴图”能够保存渲染对象绝大部分的表面属性，其内容包括“照明”、“漫反射颜色”、“高光颜色”、“反射”、“阴影”、“环境色”、“自发光颜色”和“折射”。在“选定元素唯一设置”组中，可以选择不渲染“阴影”成分。

Specular Map【高光贴图】

“高光贴图”仅保存对象的高光颜色。在“选定元素唯一设置”组中，可以选择不渲染“照明”和“阴影”成分。

Diffuse Map【漫反射贴图】

"漫反射贴图"仅保存对象的漫反射颜色。在"选定元素唯一设置"组中，可选择不渲染"照明"和"阴影"成分。

Shadows Map【阴影贴图】

"阴影贴图"仅保存投射在对象之上的阴影。

Lighting Map【照明贴图】

"照明贴图"仅保存投射在对象之上的照明情况。在"选定元素唯一设置"组中，可以选择不渲染"阴影"、"直接照明"或"间接照明"成分。

Normals Map【法线贴图】

"法线贴图"通过渐变色来显示对象表面的法线方向。法线贴图配合Direct3D渲染可以使简单的几何体表现得更为复杂。只有使用"金属凹凸"Direct3D视图 Shader方式后，才能在实体视图中显示法线贴图的效果。

Blend Map【混合贴图】

"混合贴图"与"完整贴图"类似，不同之处在于它不仅可以取消渲染"阴影"成分，还可以选择取消"照明"、"漫反射颜色"、"高光颜色"、"反射"、"阴影"、"环境色"、"自发光颜色"和"折射"成分的渲染。

Alpha Map【Alpha贴图】

"Alpha贴图"仅保存渲染对象的Alpha通道。

6.10.4 烘焙贴图显示选项

渲染烘焙贴图时，有几种选项用于控制烘焙贴图在视图中的显示。通过"常规设置"卷展栏中的下拉列表框进行选择，主要有两种方式：使用标准材质显示贴图和使用 DirectX视图Shader方式显示贴图。

使用标准材质显示贴图

烘焙贴图作为指定给标准材质成分的贴图显示，标准材质方式的选项共有三种。

- Default【默认】：作为标准材质的Diffuse【漫反射】贴图显示。若已经渲染了Complete Map【完整贴图】，则直接使用它；若没有Complete Map【完整贴图】，则使用Blend Map【混合贴图】；若没有Blend Map【混合贴图】，则使用Diffuse map【漫反射贴图】；若以上三种贴图都没有渲染，则使用目录中排在最前面的该对象贴图。
- StdMtl.Save All【标准材质保存全部】：在标准材质不同的贴图中显示所渲染的烘焙贴图。假如渲染了所有的贴图元素，视图中对象的显示就可能会不太正常，也不会像Direct 3D驱动方式下显示的效果。另一方面是指定所有的元素到贴图意味着可以通过材质编辑器来显示所渲染的贴图元素。表6-4中列出了元素指定给贴图的情况。

表6-4 贴图通道和贴图元素

贴图通道	贴图元素
Ambient【环境】	Complete Map【完整贴图】
Diffuse【漫反射】	Diffuse Map【漫反射贴图】
Diffuse Level【漫反射级别】	Shadows Map【阴影贴图】
Specular Level【高光级别】	Specular Map【高光贴图】
Bump【凹凸】	Normals Map【法线贴图】
Opacity【不透明】	Alpha Map【Alpha贴图】
Self-Illumination【自发光】	Lighting Map【照明贴图】
Displacement【置换】	Blend Map【混合贴图】

- StdMtl.Complete Only【标准材质仅完整贴图】：将Complete Map【完整贴图】作为标准材质的Diffuse【漫反射】贴图。假如没有渲染Complete Map【完整贴图】，那么材质在视图中显示为全黑。该选项使用Blinn Shader方式。

6.10.5 Projection Options【投影选项】对话框

【功能作用】

此对话框用于设置法线凹凸投影的选项。

【界面参数】

Projection Options【投影选项】对话框如图6-127所示。

图6-127

1. Objects and Sources【对象和源】组

该文本框用于显示投影源对象的名称。若选中多个对象，将在“渲染到纹理”对话框中显示选定的源选项，单个对象的名称称为“单个”或称为“所有选定对象”（默认值）或“全部准备”。

- Synch All【同步全部】：单击该按钮可设置所有“渲染到纹理”源，以使用活动源对象和其他当前投影选项设置。只有当存在单个源对象时才能使用该按钮。

2. Filtering Options【过滤选项】组

- Crop Alpha【裁剪字母】：从 Alpha 通道中移除抗锯齿。
- Global Supersampler【全局超级采样器】：默认扫描线渲染器处于活动状态时，该文本框显示当前正在使用的全局超级采样的类型。当 mental ray渲染器处于活动状态时，显示每像素样本的数量。默认设置为“无”。
- Setup【设置】：单击该按钮，可设置全局采样。当默认扫描线渲染器处于活动状态时，单击“设置”按钮可打开“渲染器”对话框的“默认扫描线渲染器”卷展栏，使用该卷展栏的“全局超级采样”组，可以全局启用超级采样，并选择超级采样方法。当 mental ray 渲染器处于活动状态时，单击“设置”按钮可打开“渲染器”对话框的“采样质量”卷展栏，可调整采样级别。

3. Method【方法】组

使用这些参数可选择如何使用源对象中的法线。

- Raytrace【光线跟踪】：选中该项之后，将在源对象和目标对象之间对法线进行光线跟踪，这要求对象需要在世界空间中完全对齐。默认设置为开启。
- UV Match【UV 匹配】：选中该项之后，通过将目标对象的局部 UV 坐标与源对象的同类坐标相匹配来获取法线，要求对象的 UV 坐标要完全对齐。若使用“UVW展开”修改器的“编辑 UVW”对话框查看对象，则低分辨率对象和高分辨率对象彼此之间必须完全对齐。高分辨率对象需要在用于低分辨率的相同贴图通道上拥有贴图坐标，使用该选项，高分辨率对象不需要与低分辨率对象位于相同的物理位置中。
- Use Cage【使用框架】：开启此项之后，将使投影基于投影修改器的框架子对象。若禁用此项，则将使用偏移。默认设置为开启。
- Offset【偏移】：只有当禁用“使用框架”时才启用该选项。偏移是从其投射法线的源对象曲面之上的距离。默认设置为 10.0 个单位。

4. Resolve Hit【分解点击】组

该组中的两个单选按钮应用于拥有半透明对象的场景，在这样的情况下，每条光线具有多个撞击。

- Closest【最近的】：存在多个撞击，则使用最近的对象。
- Furthest【最远的】：存在多个撞击，则使用最远的对象，为默认设置。
- Hit Only Matching Material ID【仅点击匹配材质 ID】：开启此项之后，只能在匹配的材质 ID 之间进行投影。启用该项可以使单个贴图包含来自不同高分辨率源几何体的法线凹凸投影。默认设置为禁用状态。
- Include Working Model【包含工作建模】：启用该项之后，如果找不到目标对象，那么从源对象进行烘焙。默认设置为禁用状态。

若有大量投射的光线缺失目标对象时（"光线缺失颜色"将显示在渲染的法线贴图中），启用"包含工作建模"可以迅速进行修复。然而，当低分辨率的对象阻挡了高分辨率的对象时，"包含工作建模"将不会达到预期的效果，法线贴图也不显示所需的高分辨率细节。在这种情况下，需调整投影修改器的框架。

当高分辨率几何体处于不连续的状态时（比如圆柱体的晶格或阵列），该复选框也非常有用。

- Ray miss check【光线缺少检查】：选中此项之后，将使用"光线缺少检查"烘焙缺少的光线以及撞击到渲染纹理的光线。由于初始质量阶段采样具有随机性，因此场景中一些较小的曲面或网格元素可能缺少足够光线单击（或根本没有任何光线）。
- Ray miss color【光线缺少颜色】：投影无法撞击目标几何体时，此颜色将烘焙到纹理。单击色块以打开颜色选择器，并更改用于缺少光线的颜色。默认设置是红色。

5. Normal Map Space【正常贴图空间】组

Normal Map Space【正常贴图空间】组如图6-128所示。

图6-128

有四种方法可用于投射法线。

- World【世界】：使用世界坐标进行投影。此项主要适用于不移动或变形的对象；否则，带有世界投射法线的移动对象将显示为通过纹理"游动"。
- Screen【屏幕】：使用屏幕坐标进行投影，即在 Z 轴方向上的平面投影。这种方法主要适用于只能从一个角度才能看到的固定对象，比如通过窗口看到的状态。
- Local XYZ【局部 XYZ】：使用对象局部坐标进行投影。这种方法可用于固定的对象或移动的对象，但是不可用于变形的对象，如果对象变形，则投影将在某些帧上错误显示。
- Tangent【切线】：从切线方向投射到目标对象的曲面。这是适用于移动和变形对象的方法，如设置动画的角色。

方向

方向设置用于确定红色和绿色在法线贴图中所表示的含义。红色和绿色的设置是否正确，关键取决于用于查看贴图的硬件明暗器或纹理的种类。不同的明暗器具有不同的要求。"法线凹凸"贴图具有用于翻转红色和绿色的参数，若使用默认X和Y或"左"和"右"设置创建贴图，则"法线凹凸"纹理可以正确运行。但如果使用不同的设置创建贴图，则可更改"法线凹凸"设置，以便正确地进行贴图渲染，而不是渲染整个新贴图。

- Orientation【方向】：使用切线方法设置方向，此时的界面如图6-129所示。

图6-129

下面是切线方法可能的值。

- Red【红色】：可以是“左”或“右”。默认设置是“右”。
- Green【绿色】：可以是“上”或“下”。默认设置是“下”。
- Orientation【方向】：世界、屏幕和局部 XYZ，此时的界面如图6-130所示。

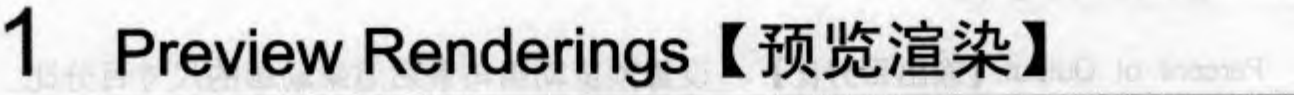


图6-130

对于世界、屏幕和局部 XYZ，红色表示法线指向正或负X值，而绿色表示法线指向正或负Y值。比如在“红色”设置为-X，“绿色”设置为-Y的情况下使用“世界”模式，则法线贴图表示法线朝向-X，而绿色曲率表示法线朝向-Y。

下面是世界、屏幕和局部 XYZ 方法可能的值。

- Red【红色】：可以是-X 或+X。默认值为+X。
- Green【绿色】：可以是-Y或+Y。默认值为+Y。

6. Height Map【高度贴图】组

- Min Height【最小高度】：设置位移法线的最小高度。默认设置是 0.0 个单位。
- Max Height【最大高度】：设置位移法线的最大高度。默认设置为 10.0 个单位。
- 【最小/最大高度吸管】：单击该按钮，可以直接在场景中拾取位移法线的最小或最大高度。
- Buffer min Height【缓冲区最小高度】：当渲染法线凹凸投影之后，此值设置为投影光线投射的最小距离。默认设置是0.0。
- Buffer max Height【缓冲区最大高度】：当渲染法线凹凸投影之后，此值设置为投影光线投射的最大距离。默认设置是0.0。

若要使用“高度贴图”纹理元素，可以渲染法线凹凸贴图，以获得缓冲区值，然后设置相应的“最小高度”和“最大高度”，以便获得最佳效果的“高度贴图”。

6.11 Preview Renderings【预览渲染】

【功能作用】

为了快速测试动画效果，还可使用另一种方式进行渲染，即“生成预览”命令，可以在主菜单中选择Animation【动画】>Make Preview【生成预览】命令来实现。这种动画效果来源于当前视图中的显示情况，可以方便地对渲染设置进行简化，例如过滤渲染对象、降低渲染级别和减小图像大小等，因此渲染速度非常快。生成的AVI文件对整体动作的调节非常有用。一般在造型和指定材质时，使用产品级别的渲染来调试，而在动画制作时，首先通过预览渲染来调试，基本满意后才使用小尺寸彩色动画调试。

“生成预览”命令将打开“生成预览”对话框，在当前视口中创建用于动画预览的AVI文件或自定义文件类型，还可以将预览渲染到指定的设备中。在完成预览的生成后，将自动启用媒体播放器来播放刚刚生成的预览文件。

【界面参数】

Make Preview【生成预览】对话框如图6-131所示。

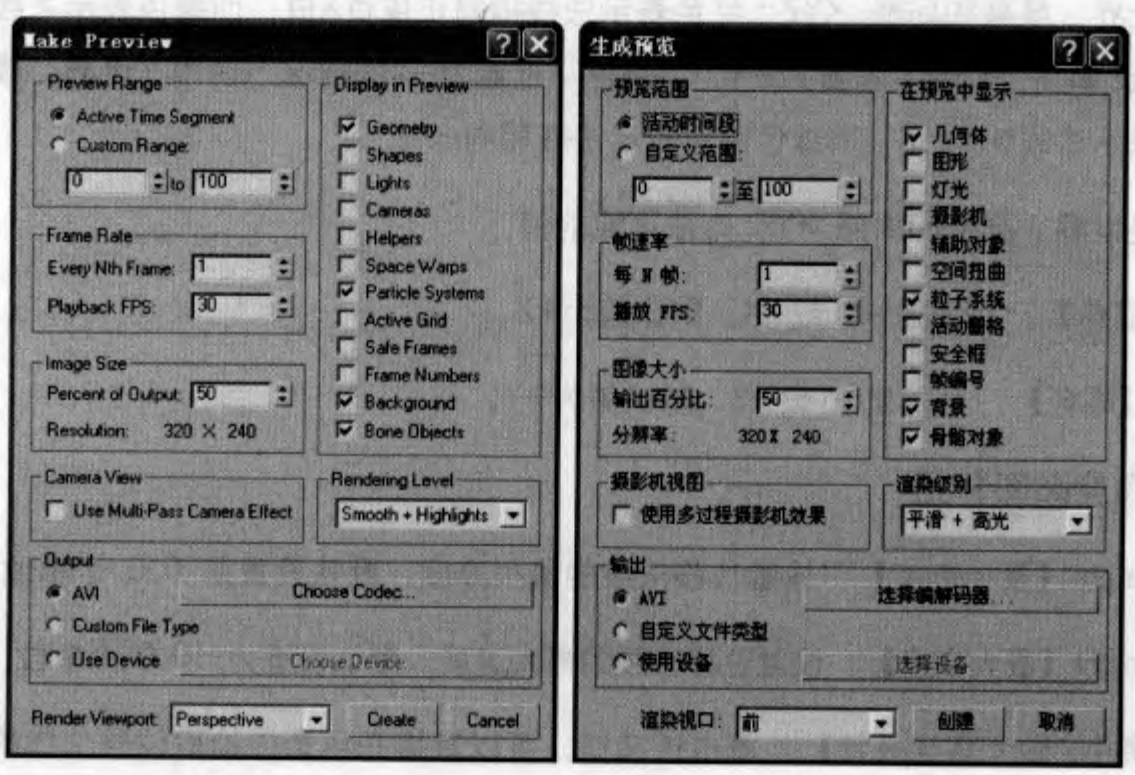


图6-131

1. Preview Range【预览范围】组

- Active Time Segment【活动时间段】：以当前的活动时间段作为渲染范围。
- Custom Range【自定义范围】：通过下面的数值框设置动画的起始帧和结束帧。

2. Frame Rate【帧速率】组

- Every Nth Frame【每N帧】：设置每隔多少帧渲染一帧，值为1时将全部渲染。
- Playback FPS【播放FPS】：设置每秒钟播放的帧数。

3. Image Size【图像大小】组

- Percent of Output【输出百分比】：设置预览动画与最后渲染动画的尺寸百分比。

  如果在渲染设置中设置为640×480尺寸，这里的100则表示也生成640×480的动画，50则表示生成320×240的动画。调节它的值，相应的尺寸会显示在下方。

4. Camera View【摄影机视图】组

设置是否使用“多过程摄影机效果”，多过程摄影机效果的工作原理是在同一帧多次计算并重叠而产生模糊效果，一般用来模拟景深或运动模糊等效果。

5. Display in Preview【在预览中显示】组

设置可以显示在预览动画中的对象类型，有些类型仅能在预览动画中显示。

6. Rendering Level【渲染级别】组

- Rendering Level drop-down list【渲染级别下拉列表框】：指定在预览中使用的视口渲染方法，下拉列表框中的各项，由上至下级别依次降低，渲染速度也依次加快。

7. Output【输出】组

- AVI：以AVI动画格式进行保存，通过右侧的Choose Codec【选择编解码器】按钮选择需要的压缩方式。
- Custom File Type【自定义文件类型】：选中该项后，单击Create【创建】按钮后会弹出文件选择对话框，可以指定任意的文件格式进行保存。
- Use Device【使用设备】：通过右侧的Choose Device【选择设备】按钮指定一种输出设备，使生成的动画直接输出到指定设备中。
- Render Viewport【渲染视口】：显示当前渲染的视图名称。
- Create【创建】：单击该按钮，将进行预览动画的渲染，渲染完成后会自动弹出多媒体播放器，循环播放动画效果。

  在动画创建过程中可以单击“取消”按钮，或按Esc键或单击鼠标右键中断，这时会弹出“生成预览”对话框，如图6-132所示。

图6-132

- Stop & Play【停止且播放】：停止预览生成后，播放已完成部分的预览动画。
- Stop & Don't Play【停止且不播放】：停止后不进行动画播放，返回制作状态。
- Don't Stop【不停止】：继续进行预览渲染。

  对于已完成的预览动画，它会自动保存在3ds Max的“预览”目录中，名称为_scene.avi，每一次重新制作都会自动覆盖旧的动画文件。如果想再次观看它，可以使用 Animation【动画】>View Preview【查看预览】命令；如果想将它永久保留，则使用 Animation【动画】>Rename Preview【重命名预览】命令，将_scene.avi改为其他名称，这样它就不会被下一次的渲染覆盖。

6.12 Panorama Exporter【全景导出器】

“全景导出器”工具可以渲染和查看360°球形全景图像，如图6-133所示。

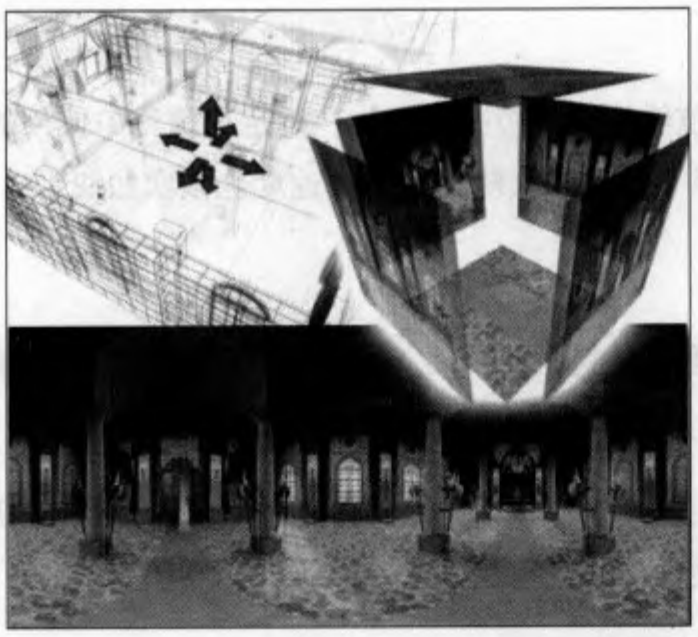


图6–133

注意 为了使用全景导出器，场景中至少需要有一架摄影机。

【界面参数】

“全景导出器”面板上有两个按钮，分别用于渲染和查看全景渲染图像，如图6–134所示。

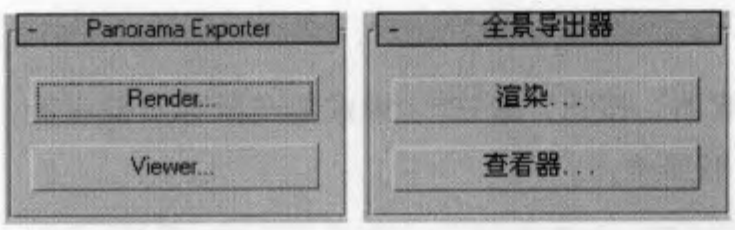


图6–134

- Render【渲染】：打开用于“全景导出器”工具的“渲染设置”对话框。
- Viewer【查看器】：打开“全景导出器”查看器。

6.12.1 Panorama Exporter Render Setup【全景导出器渲染设置】对话框

“全景导出器渲染设置”对话框与“渲染场景”对话框类似，只不过“全景导出器渲染设置”对话框是模式的。

- Interactive Panorama Exporter Common Parameters【交互式全景导出器公用参数】卷展栏

“交互式全景导出器公用参数”卷展栏如图6–135所示。

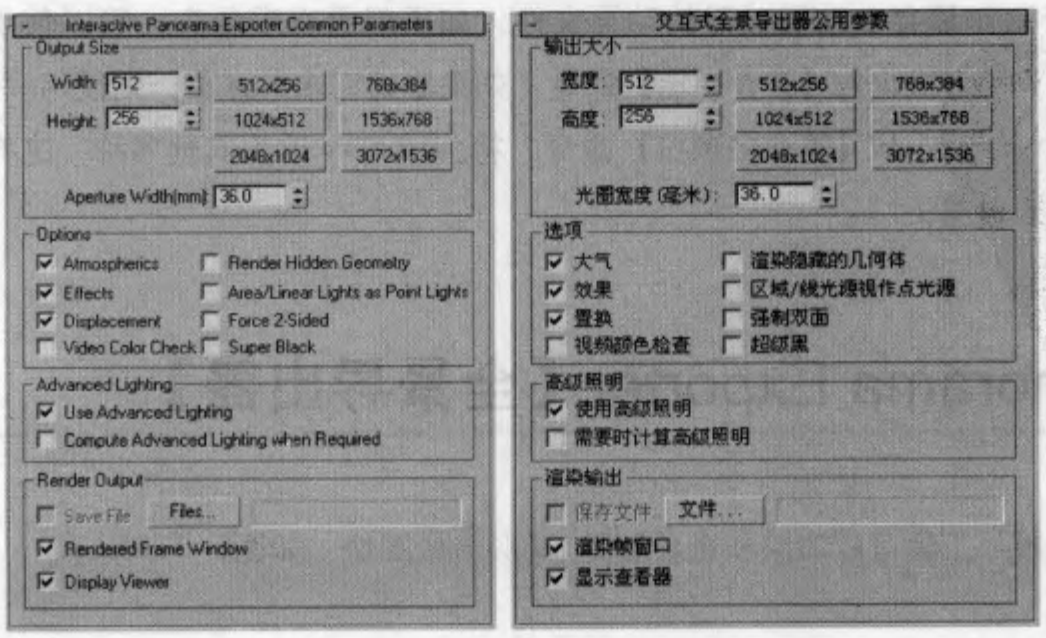


图6–135

1. Output Size【输出大小】组

- Width/Height【宽度/高度】：显示渲染图像的宽度和高度像素值。可以手动输入数值，也可以在右侧的预设分辨率按钮中单击选择一个预设分辨率。
- Aperture Width(mm)【光圈宽度（毫米）】：设置摄影机的光圈宽度。光圈的宽度改变时，摄影机的Lens【镜头】值也会改变，但不会改变摄影机场景的视图。

2. Options【选项】组

- Atmospherics【大气】：是否对场景中的大气效果进行渲染，如Fog【雾】、Volume Light【体积光】等。
- Render Hidden Geometry【渲染隐藏的几何体】：启用该项，将会对场景中所有对象进行渲染，包括被隐藏的对象。
- Effects【效果】：对场景设置的特殊效果进行渲染，如Lens Effects【镜头效果】。
- Area/Linear Lights as Point Lights【区域/线光源视作点光源】：将场景中所有区域光源和点光源都作为点光源进行渲染，以提高渲染速度。该项对于光能传递场景无效。
- Displacement【置换】：是否对场景中的置换贴图进行渲染计算。
- Force 2-Sided【强制双面】：对物体内外表面都进行渲染，这样虽然会减慢渲染速度，但能够避免法线错误造成的不正确表面渲染，若发现有法线异常的错误（镂空面、闪烁面），最简单的解决方法就是选中该项。
- Video Color Check【视频颜色检查】：检查图像中是否有像素的颜色超过了NTSC制或PAL制电视的阈值，如果有超出范围的像素，系统将对它们作出标记或直接转换为允许的范围值。
- Super Black【超级黑】：为了进行视频压缩而对几何体渲染的黑色进行限制，通常情况下未选中。

3. Advanced Lighting【高级照明】组

- Use Advanced Lighting【使用高级照明】：勾选此项时，3ds Max将会调用高级照明系统进行渲染。
- Compute Advanced Lighting when Required【需要时计算高级照明】：选中此项，可以判断是否需要重复进行高级照明的光线分布计算。

4. Render Output【渲染输出】组

- Save File【保存文件】：设置渲染后文件的保存方式。
- Rendered Frame Window【渲染帧窗口】：勾选此项后，在渲染过程中会打开帧缓存器窗口，显示渲染进程。
- Display Viewer【显示查看器】：勾选该项时，在渲染完成后会打开“全景导出器”查看器，查看渲染完成的全景图像。

下面的“默认扫描线渲染器”卷展栏中的参数与默认扫描线渲染器设置面板中“渲染器”选项卡中的参数相同，在这里就不再重复介绍。

6.12.2 Viewer【查看器】

在查看器中可以打开全景渲染图像，并通过鼠标操作环视整个场景，还可以将全景图像导出为圆柱体、球体或者Quick Time VR（QTVR）格式的贴图，如图6-136所示。

注意 输出为Quick Time VR格式，要求系统必须安装Quick Time 5以上的版本，并确保安装了相应的组件。

图6-136

【操作流程】 在查看器中使用鼠标导航场景

1. 首先按住鼠标左键，可以在场景中左右、上下转动视线的方向，移动鼠标的位置可以控制旋转的方向和速度，类似于很多游戏场景中的观察方式。
2. 然后按住鼠标中键上下拖动，可以改变镜头值，即视野范围的大小。
3. 再按住鼠标右键，同时拖动鼠标，可以围绕摄影机旋转观看全景。

6.13 Network Rendering【网络渲染】

网络渲染是使用多台计算机，通过网络进行连接，共同加速完成渲染任务。既可以将动画中的成百上千帧图像分配给不同的计算机渲染，也可以将单帧的高精度图像分割成几部分分别由不同的计算机渲染。即使是由3、4台计算机组成的小型网络，也能够有效地节省渲染所花费的时间。在使用同样配置的计算机作为服务器时，通过网络渲染，可以获得几乎与服务器数量成正比的渲染性能的提高。

即使在一台单独的计算机上，也可以使用网络渲染方式，将一系列渲染任务发送到本机的网络渲染服务器和管理器，实现类似批处理渲染的功能。

在3ds Max中，网络渲染是通过一个名叫Backburner的软件包实现的，Backburner软件包有三个主要的程序模块，即“管理器”、“服务器”和“监视器”。通常指定一台计算机作为渲染管理器（Manager），负责向网络中其他的计算机（渲染服务器）分配渲染任务。作为渲染管理器的计算机也可以同时作为渲染服务器使用，以充分利用资源。渲染任务开始

后，用户可以通过“队列监视器”直接监视和控制网络渲染工作的实施情况，并允许用户激活或禁止渲染任务的执行。

网络渲染的工作流程如下：

- 渲染管理器将渲染任务一帧接一帧地分割开来，或者将一幅单帧图像分割成几个“条带”，分别分配给各个渲染服务器。
- 每台渲染服务器每次仅对一帧（条带）进行渲染，渲染完的文件被存放到一个共享的目录中（也可以存储在渲染服务器的本地目录中）。这些帧（条带）文件会按顺序进行编号，以便于以后的组合。
- 渲染管理器能够自动侦测完成任务的空闲渲染服务器，并将新一帧（条带）的渲染任务指派给它。对于意外掉线的渲染服务器，渲染管理器会收回该渲染服务器正在渲染的任务，重新指定给下一个可用的渲染服务器。

使用网络渲染时最好创建一个单纯用于渲染的局域网，不使用其他与渲染无关的局域网功能，以避免不必要的冲突发生。

6.13.1 网络渲染的要求

6.13.1.1 硬件要求

一般在一个网络渲染系统中，作为客户端的计算机应当采用较高的配置，而作为渲染节点的服务器只要满足最低标准就可以参与渲染任务，从而获得最高的渲染效率。

作为网络渲染节点（服务器）的计算机一般应满足以下的硬件要求：

- 作为参与渲染的机器应满足运行3ds Max软件的最低配置。
- 每台渲染节点计算机的显卡最好能够保持一致，采用相同显卡的计算机通过网络渲染得到的图像可以确保与客户端计算机是完全一致的。
- 仅作为服务器参加网络渲染的计算机，可以不用单独配备鼠标、键盘、显示器，所以很多公司都是采用一台KVM switch【KVM切换器】控制很多台服务器，从而节省了硬件投资。

注意 KVM即Keyboard【键盘】、Video【显示器】、Mouse【鼠标】的缩写，KVM切换器使用一套键盘、显示器、鼠标可以切换控制多台主机。

对于运行“管理器”程序的计算机，在配置上有如下建议：

- 运行Manager【管理器】的计算机用来控制整个渲染网络，为了提高效率，尽量不要在此计算机上同时运行Server【服务器】作为渲染节点。
- 当管理一个大型的渲染网络时，运行Manager【管理器】的计算机应当使用较高的配置，以提高设备之间传输数据、分配任务的效率。要避免使用网络中配置较差的计算机作为管理器。

6.13.1.2 网络要求

网络内所有的计算机都必须符合如下要求：

- 在Windows 2000/XP Pro/NT 4.0环境下运行。不支持Windows 95/98操作系统。
- 安装正确的TCP/IP协议。

6.13.1.3 软件要求

至少有一台计算机正确安装经过授权认证的3ds Max软件，通过它来提交发放网络渲染任务，共有四个独立的应用程序相互作用共同完成网络渲染。

- 3ds Max.exe

运行3ds Max程序，通过渲染对话框提交网络渲染任务。

- manager.exe

运行该程序的计算机被指定为网络渲染管理器。渲染管理器程序用于处理渲染服务器在进行网络渲染时所反馈的信息。网络中的任何一台计算机都可以指定为渲染管理器，但由于要处理大量渲染服务器的工作信息、大型场景文件的分配，需要尽量选择速度快、硬盘容量大的计算机。

- server.exe

运行该程序的计算机将作为渲染服务器。渲染服务器程序将自身的IP地址发送给渲染管理器程序，渲染管理器轮流对这些IP进行监测，向空闲的渲染服务器分配新任务。渲染服务器接收到新任务后，会启动软件的本地副本进行渲染，并将完成的帧文件发送到指定目录中，然后继续渲染管理器发送的新一帧任务。当不再需要3ds Max程序时，渲染服务器会自动关闭它。

- monitor.exe

这是一个独立的应用程序，为网络渲染提供了监视和控制的界面。由于它是独立的程序，用户可以在任何时候从渲染网络中的任意一台计算机上打开它，唯一的要求是与渲染管理器创建正确的TCP/IP连接。

6.13.2 网络渲染流程

下面将介绍从创建一个专用于网络渲染的局域网到开始网络渲染的全部过程，对于想使用已有的网络进行渲染或需要创建用于其他目的的局域网的读者，这里的介绍只能作为一个参考。其中所涉及的设置和参数在以后的部分将具体介绍。

6.13.2.1 系统设置

3ds Max软件用TCP/IP作为网络渲染的通信协议（如果还没有安装该协议，先添加该协议）。TCP/IP是两部分内容的缩写，TCP表示传输控制协议（Transport Control Protocol），

用于应用软件之间的数据传输；IP表示网际协议（Internet Protocol），用于应用软件和网络之间的数据传输。渲染网络中的每台计算机都需要设置该协议。

在设置之前先要明确以下两点内容。

- 用户对每台计算机都享有管理员权限（超级用户）。
- 网络畅通，保证每台计算机都安装了网络适配器。

TCP/IP协议需要网络适配器或网络界面控制器（NIC）来实现与其他计算机进行交流。一般情况下，网络适配器是一块网卡，但如果使用调制解调器（modem）上网，调制解调器（modem）就可作为网络适配器。即使没有网卡和调制解调器，依然可以通过微软所提供的虚拟回环适配器（Loopback Adapter）来使用网络渲染的批量渲染功能。回环适配器的功能是使数据包在单机上进行发送和返回。

TCP/IP的地址分配有两种方式，一种是动态分配称为DHCP（即每次进入时，DHCP给计算机自动地动态分配一个TCP/IP地址，这种分配方式可以减轻网络管理员的工作量）；另一种是手动配置固定的TCP/IP地址，填写时要注意避免和其他计算机的地址冲突。DHCP不适合进行网络渲染，因为3ds Max需要知道渲染计算机的地址，并且一直使用那个地址。如果想进行稳定高效的网络渲染，最好不要使用DHCP方式。

1．创建机器名称和IP地址列表

如果有很多台计算机参与网络渲染，建议在分配IP地址之前先创建一个机器名称与IP地址的设置列表，见表6-5。

表6-5 机器地址与IP地址

机器名称	IP地址
Sever001	192.100.100.1
Sever002	192.100.100.2
Sever003	192.100.100.3
…	…
Sever254	192.100.100.254

由于任何一台计算机都可以作为渲染管理器，且渲染管理器也可以兼作渲染服务器使用，所以在命名时没必要单独为渲染管理器命名。命名时要注意以下几点：

- 每台计算机的名称必须是唯一的。
- 计算机名称不能以数字开头，不能含有空格和下划线。
- IP地址的最后一组数字不能使用0或255。

2．根据列表指定计算机和工作组/域的名称

下面将分别介绍在Windows XP Pro和Windows 2000操作环境下的配置流程。

【操作流程】 指定计算机及工作组/域名称（Windows XP Pro）

1. 在操作系统下进入控制面板，双击“系统”图标，打开“系统属性”对话框。
2. 单击“计算机名”选项卡，可以看到计算机名称及域的信息。单击“更改”按钮，打开“计算机名称更改”对话框。
3. 再根据列表在计算机名称文本框中输入相应的名称。
4. 在工作组文本框中输入统一的名称。若该计算机属于某个域，则选中“域”并输入所属域的名称。

【操作流程】 指定计算机及工作组/域名称（Windows 2000）

1. 先在操作系统下进入控制面板，双击“系统”图标，在“网络标识”选项卡中可以看到机器和工作组的名称。
2. 单击“属性”按钮指定计算机和工作组/域名称。
3. 再根据列表在计算机名称文本框中输入相应的名称。
4. 在工作组文本框中输入统一的名称，如图6–137所示。

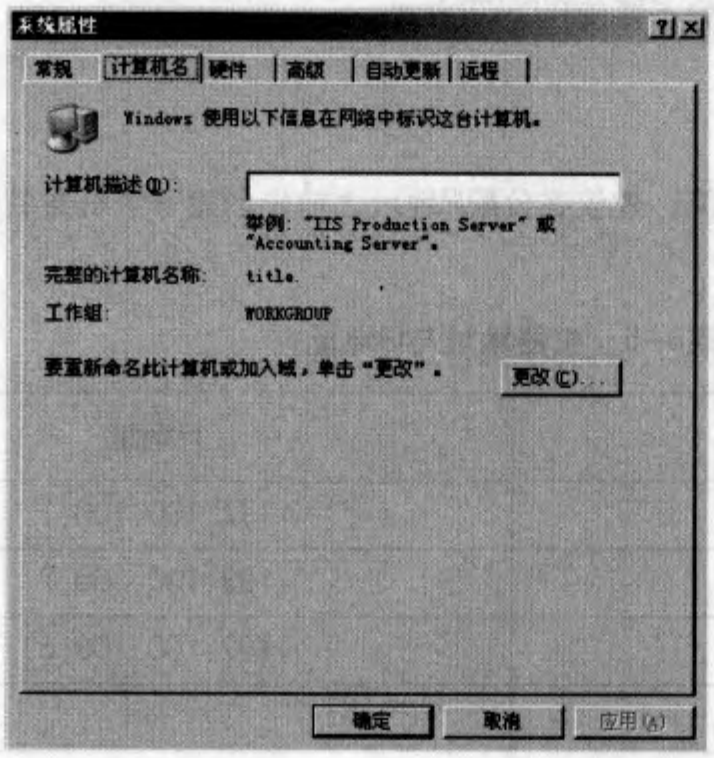


图6–137

3. 配置TCP/IP协议

【操作流程】 设置TCP/IP协议（Windows XP Pro）

1. 首先在操作系统下，双击控制面板中的“网络连接”图标，打开“网络连接”窗口，右键单击“本地连接”，在弹出的快捷菜单中选择“属性”选项，打开“本地连接 属性”对话框。
2. 其次选中TCP/IP协议，单击“属性”按钮。（若没有找到，说明尚未安装该协议，可以单击“安装”按钮进行安装。）
3. 然后选中“使用下面的IP地址”，根据列表输入相应的IP地址。
4. 再在子网掩码栏中输入255.255.255.0，每台计算机都相同。

5. 在DNS栏中，输入与默认网关栏中指定的相同主机名称。

6. 单击“确定”按钮退出对话框，重新启动计算机完成设置。

7. 按照以上步骤设置渲染网络中的每台计算机，保证IP地址的唯一性，计算机名称不冲突。

【操作流程】 设置TCP/IP协议（Windows 2000）

1. 在操作系统下的，双击控制面板＞网络和拨号连接＞本地连接，在“本地连接 状态”对话框中单击“属性”按钮，选中TCP/IP协议。若没有找到，则说明尚未安装该协议，可以单击“安装“按钮进行安装。

2. 选中TCP/IP协议，单击“属性”按钮，如图6-138所示。

3. 选中“使用下面的IP地址”，根据列表输入相应的IP地址。

4. 在子网掩码栏中输入255.255.255.0，每台计算机都相同，如图6-139所示。

5. 单击“确定”按钮退出对话框，然后重新启动计算机完成设置。

6. 按照以上步骤设置渲染网络中的每台计算机，保证每台计算机的IP地址都是唯一的，计算机名称也不会相互冲突。

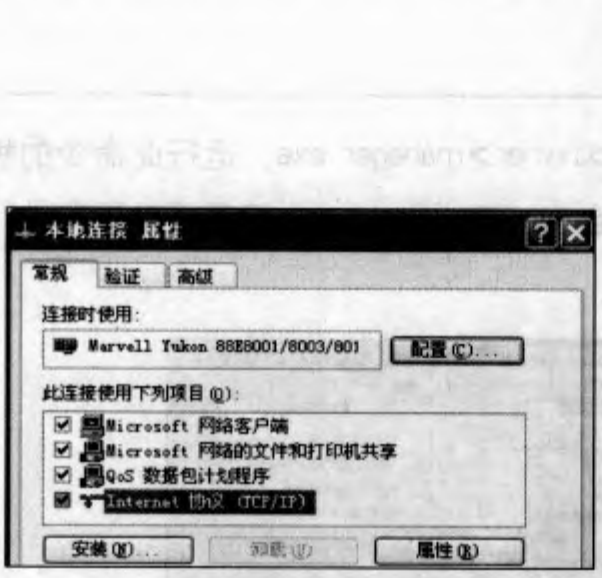


图6-138

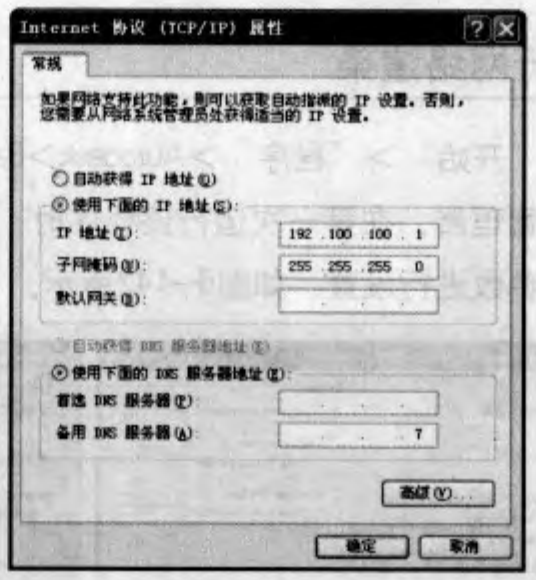


图6-139

6.13.2.2 软件设置

1. 安装软件

进行网络渲染的每台计算机上都必须安装3ds Max软件，安装时有两种版本可以选择。

- Typical【典型】：经过授权认证的版本类型。网络中至少有一台计算机需要安装该版本的软件来进行互动运行，递交网络渲染工作。
- Compact【简易】：只安装运行软件所必需的最少文件的类型。通常用于单纯作为网络渲染服务器的计算机，不需要经过授权认证。

2. 设置目录

网络渲染过程中，需要通过共同目录整理和共享渲染前后的文件。共同目录主要有两种类型。

- 贴图目录：存放贴图和图片的一个或多个目录。
- 输出目录：存放每台渲染服务器所发送的渲染结果图像文件，又称为目标目录。每台计算机也可以将本地目录作为输出目录。

在一台计算机的本地硬盘上创建一个目录作为共同输出目录，最好取一个容易理解的名字，例如命名为Netrender，如图6-140所示。在该目录的文件夹图标上单击鼠标右键，选择“共享”命令，将该目录共享。使用默认的共享名和权限设置（所有用户均可操作），如图6-141所示。

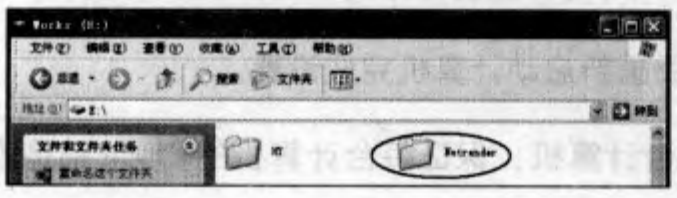


图6-140

图6-141

6.13.2.3 进行网络渲染

1. 单击“开始”>“程序”>Autodesk>Backburner>manager.exe，运行此命令的机器被指定为渲染管理器。在第一次运行该程序时，会先打开“Backburner管理器常规属性”对话框，对相关参数进行设置，如图6-142所示。

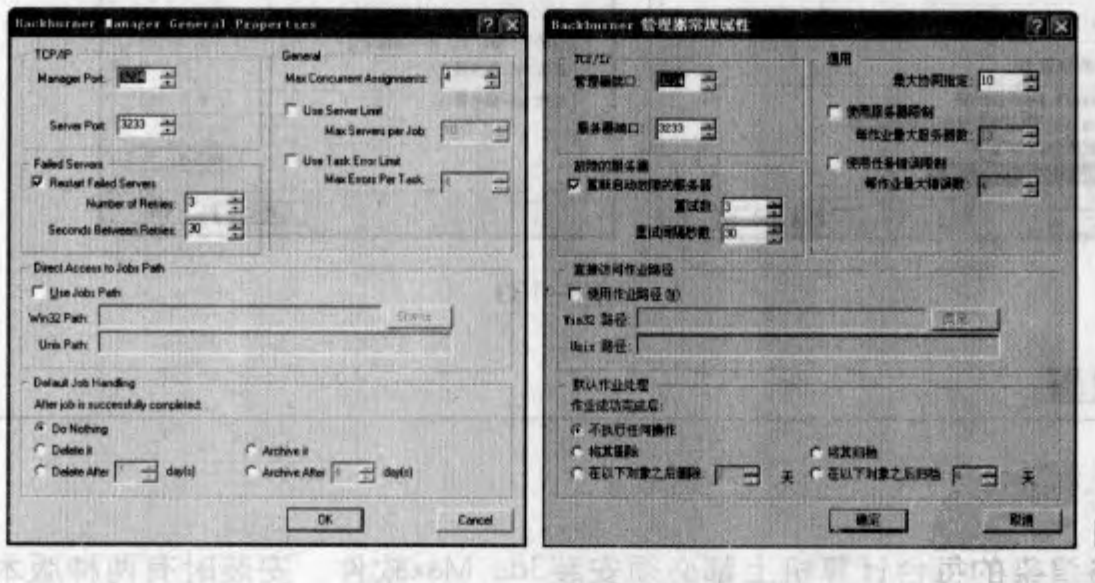


图6-142

在该对话框中，可以对端口、服务等一些相关属性进行设定，单击“OK”按钮保存更改，将打开如图6-143所示的Backburner Manager对话框。以后如需更改相关设定，在管理器中单击Edit【编辑】>General Settings【常规设置】命令即可。

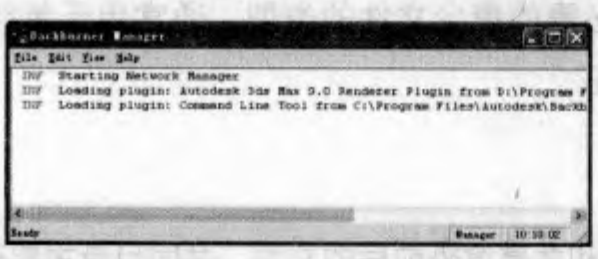


图6-143

2. 在操作系统中，单击“开始”>“程序”>Autodesk>Backburner>server.exe，可以打开服务器窗口，将本机指定为渲染服务器。在第一次运行该程序的时候，会弹出“backburner服务器常规属性”对话框，用于对端口等参数进行设定，如图6–144所示。

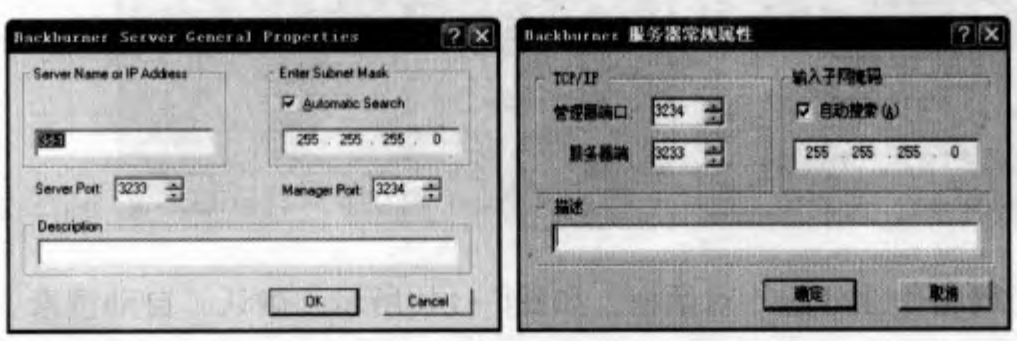


图6–144

完成基本设定之后，单击OK按钮，会打开“Backburner Manager”窗口，此时本机将作为渲染服务器，如图6–145所示。

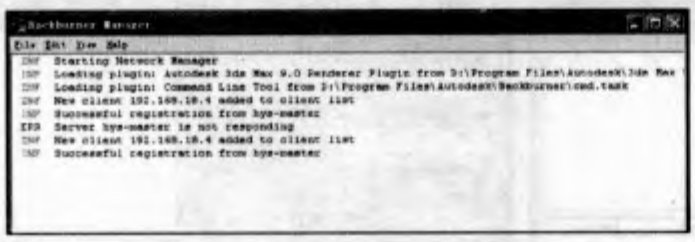


图6–145

3. 在参与网络渲染的计算机上，单击“开始”>程序>Autodesk>Backburner>monitor.exe，可以打开“Backburner队列监视器”对话框，对渲染任务进行监控和管理，如图6–146所示。

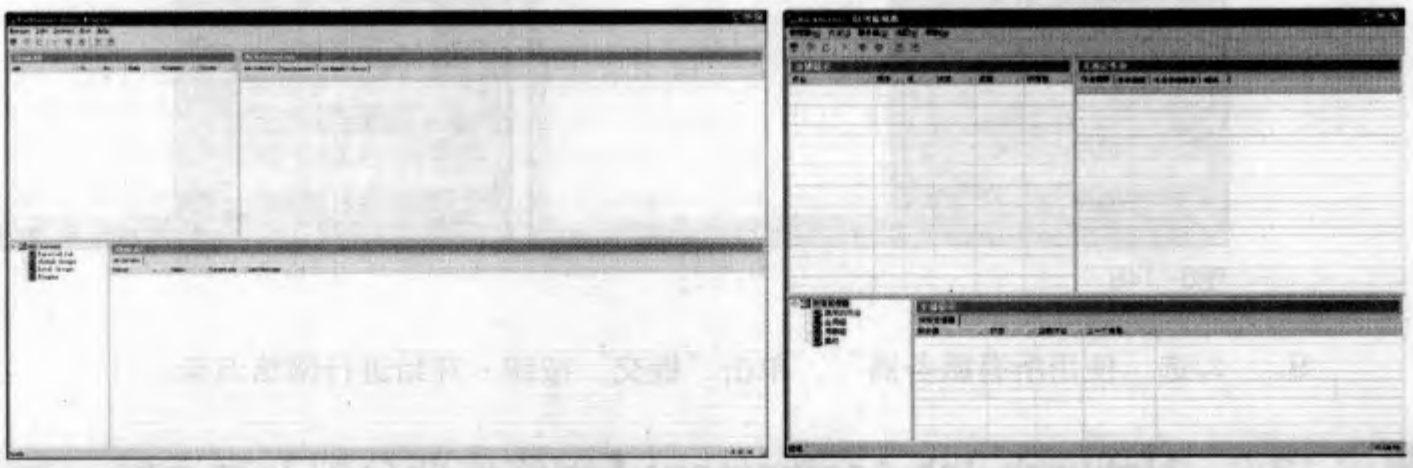


图6–146

4. 采用网络渲染方式渲染场景。进入3ds Max主程序，打开要进行渲染的场景，单击Render Scene【渲染场景】按钮，打开Render Scene【渲染场景】对话框。

5. 在Common【公用】面板>Common Parameters【公用参数】卷展栏>Render Output【渲染输出】组中，单击Files【文件】按钮，在打开的对话框中指定渲染文件的输出保存目录。目录的路径必须是网络通用的名称格式——UNC格式，这种格式的特点是前面用双斜线“\\”开头，内容中不包含驱动器名。文件格式为：\\机器名\目录名称\子目录名\文件名。

   最简单的方法是，在指定文件路径的时候，通过“网上邻居”来指定文件保存的目录，无论文件是不是保存在本地目录中，这样输出文件的路径会自动以UNC格式表示。

6. 设置保存文件的格式，单击OK按钮返回“渲染场景”对话框。

7. 设置好其他渲染参数，然后勾选“网络渲染”项，并单击Render按钮，如图6–147所示。

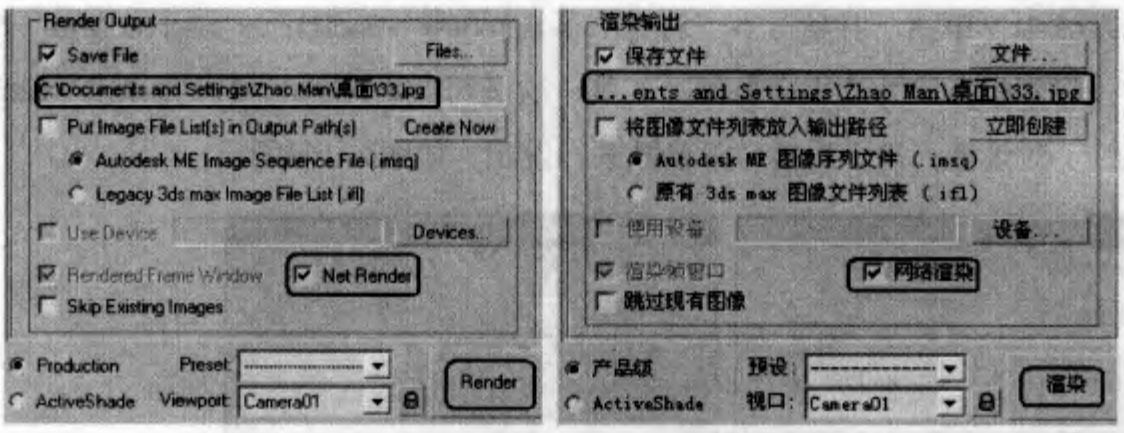


图6-147

8. 这时会打开“网络作业分配”对话框，如图6-148所示。确认“自动搜索”项为勾选状态，单击“连接”按钮。软件会自动搜索渲染管理器和渲染服务器，并将它们显示在右侧的列表框中。可用的渲染服务器其名称前方用绿色圆点表示。

图6-148

9. 勾选“使用所有服务器”，单击“提交”按钮，开始进行网络渲染。

6.13.3 Network Job Assignment【网络作业分配】对话框

“网络作业分配”对话框用来命名渲染作业、指定参与渲染的计算机以及将作业提交给渲染服务器。在单个会话中可以提交任意多个作业。打开每个要渲染的文件，并将它们按照标准的步骤提交。每个作业放置在上次提交的作业之后。如果提交的作业中，帧输出名与队列中其他作业的名称相同，将弹出警告对话框，提示是否覆盖其他作业的输出帧。可以在任意数量的渲染服务器之间分配渲染单个图像的工作。

6.13.3.1 对话框参数

Network Job Assignment【网络作业分配】对话框如图6-149所示。

- Job Name【作业名称】：指定当前网络渲染任务的名称，利用右侧的 + 按钮可以为任务名称加入序列号后缀。
- Description【描述】：对当前作业的描述。

图6–149

- Enter Subnet Mask【输入子网掩码】：输入子网掩码来进行自动查询。
- Connect/Disconnect【连接/断开】：单击该按钮将连接到网络中，连接后该按钮变为Disconnect【断开】，再次单击可断开连接。
- Automatic Search【自动搜索】：决定程序是连接到一个指定的渲染管理器上，还是自动搜索使用指定的子网掩码的渲染管理器。
- Refresh【刷新】：刷新渲染服务器列表和作业列表。
- Priority【优先级】：设置任务的优先等级。值越低，优先权越高，默认为50。若两个任务的优先权相同，则按加入工作组的先后顺序进行渲染。
- Critical【关键】：将任务设置为“关键”任务，取代当前的渲染任务。渲染服务器在渲染过程中，如果接到“关键”任务，会暂停当前任务，优先渲染“关键”任务，渲染完毕后返回到下一个任务。
- Dependencies【从属关系】：单击该按钮，打开Job Dependencies【作业依赖性】对话框，对渲染作业之间的依赖性进行设置，如图6–150所示。

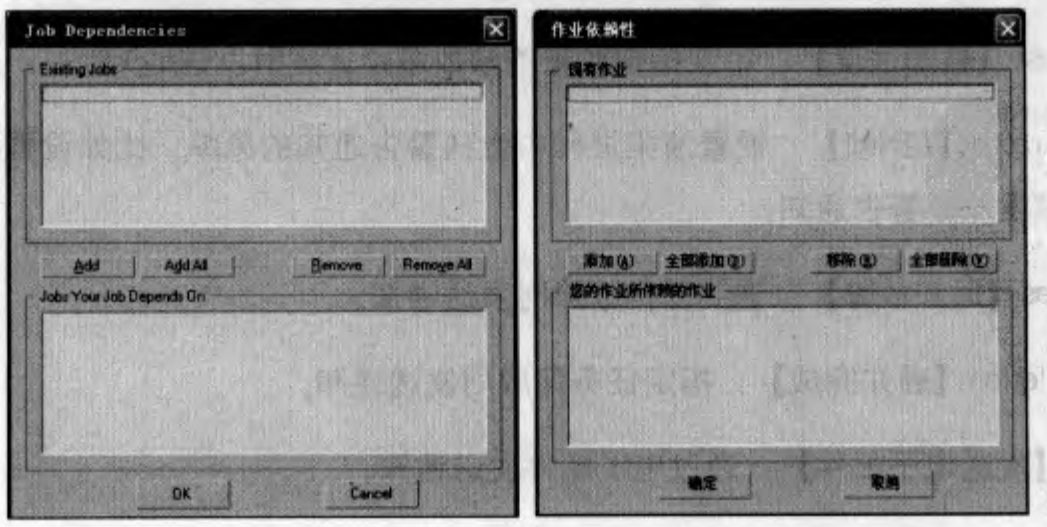


图6–150

该对话框用于指定在其他作业完成之前未开始进行渲染的作业。使用两个列表框，“添加”按钮和“删除”按钮，可以构建在当前作业开始之前必须完成渲染的作业列表。

- Existing Jobs【现有作业】：列出先前提交的所有作业。要指定当前作业的依赖性，需要将一个或多个作业添加到Jobs Your Job Depends On【您的作业所依赖的作业】列表框中。
- Add【添加】：选择一个或多个作业所依赖的作业，然后单击Add【添加】按钮，将这些作业添加到Jobs Your Job Depends On【您的作业所依赖的作业】列表框中。
- Add All【全部添加】：将Existing Jobs【现有作业】列表框中的所有作业添加到Jobs Your Job Depends On【您的作业所依赖的作业】列表框中。
- Remove【移除】：从Jobs Your Job Depends On【您的作业所依赖的作业】列表框中移除高亮显示的作业。
- Remove All【全部删除】：从Jobs Your Job Depends On【您的作业所依赖的作业】列表框中移除所有作业。
- Jobs Your Job Depends On【您的作业所依赖的作业】：列出当前所有作业所依赖的作业。

提示 该对话框中的参数解释结束，下面转回上一级。

Options【选项】组

- Enabled Notifications【启用的通知】：勾选该项后，可以启用渲染器的通知功能。启用状态下，其右侧的Define【定义】按钮将变为可用状态，单击该按钮将会弹出Notifications【通知】对话框，可对通知的相关参数进行设定，如图6-151所示。

图6-151

- Notify Progress【通知进度】：每次指定数量的帧数渲染完成时发送通知。
- Every Nth Frame【每N帧】：设置渲染进程中发送警告通知的频率。比如设置为100，则每渲染完100帧发一个警告通知。
- Notify Failures【通知故障】：遇到任何故障时发送通知。
- Notify Completion【通知完成】：指定任务完成后发送通知。
- Send Email【发送电子邮件】：通过电子邮件发送通知。
- Include Summary【包括摘要】：在通知电子邮件中包含网络渲染进度的摘要。
- From【发件人】：通知的发送人，即启动网络渲染作业的用户的邮件地址。

- To【收件人】：通知的接收人，即需要了解网络渲染作业进度的用户的邮件地址。
- SMTP Server【SMTP服务器】：指定用于发送通知的SMTP服务器。

提示 该对话框中的参数解释结束，下面转回上一级。

- Split Scan Lines【分割扫描线】：在渲染中，将每个帧的渲染进行细分，这对于单个高分辨率图像渲染非常有帮助。选中此项之后，右侧的Define【定义】按钮将变为可用状态，单击可以打开Strips Setup【条带设置】对话框，如图6-152所示。

图6-152

- Output Resolution【输出分辨率】：图像渲染输出的分辨率。
- Strip Height【条带高度】：设置每条水平条带的高度，以像素或总高度百分比的形式进行数值输入设置。
- Number of Strips【条带数】：单帧图像分成的水平条带的数量。
- Overlap【重叠】：设置每个条带与相邻条带的重叠数量。
- Delete Temporary Images Upon Completion【完成后删除临时图像】：当系统完成最终图像的创建之后，将删除临时生成的切片图像。

提示 该对话框中的参数解释结束，下面转回上一级。

- Ignore Scene Path【忽略场景路径】：该项禁用时，渲染服务器尝试从渲染管理器上复制场景文件。若渲染管理器运行在Windows 2000 Professional环境下，只允许10台渲染服务器从渲染管理器上复制文件，超过限制的渲染服务器将使用TCP/IP检索文件。选中该项时，渲染服务器只通过TCP/IP检索文件。默认为禁用。
- Initially Suspended【开始时挂起】：将已经命名的作业添加到处于活动状态的队列中，但只有在队列管理器中手动激活时，该作业才开始进行。
- Include Maps【包括贴图】：将场景连同其所有贴图、任何插入的XRef【外部参照】和其贴图都存储到专门格式的压缩文件中。这个压缩文件将被发送到每个服务器上，在服务器上把它解压缩到一个名叫serverjob的临时目录中，该临时目录位于程序的子目录\network中，然后对其进行渲染。默认设置为禁用状态。
- Use Selected【使用选定的对象】：只使用已经在“服务器”列表中突出显示的服务器。

- Use Group【使用组】：使用某组中的所有服务器。
- Use All Servers【使用所有服务器】：选中此项后，使用所有渲染服务器列表中显示的可用渲染服务器进行渲染。禁用该项后，只使用在渲染服务器列表中选择的渲染服务器进行渲染。
- Use Alternate Path File【使用备用路径文件】：选中此项后，允许用户指定一个备用的路径，渲染服务器使用该路径来查找没有找到的贴图和外部参照。
- Status【状态】：显示描述当前作业状态的文本信息。
- Server List【渲染服务器列表】：显示所有注册到当前渲染管理器上的渲染服务器名称。默认情况下，每个渲染服务器名称前都有一个着色的状态图标，不同的图标颜色表示不同的状态。
- 绿色：渲染服务器运行正常且未执行渲染任务。
- 黄色：渲染服务器正在渲染某项任务。
- 红色：连接失败。可以尝试重新启动该渲染服务器或检查其他原因。
- 灰色：未被激活。检查渲染服务器的运行情况，并确定其在队列监视器中没有处于被禁用的状态。
- Job List【任务列表】：显示所有指定的作业名称及优先权、状态、输出路径。
- Advanced【高级】：单击该按钮，可以打开Advanced Settings【高级设置】对话框，对超时限定、连接管理器、服务器限制等进行设置。
- Submit【提交】：单击此按钮，将当前场景文件发送到渲染管理器，添加到任务列表中。提交任务后，渲染管理器会创建一个Network\jobs文件夹，其中包括压缩的MAZ格式的场景文件。
- Cancel【取消】：取消当前的设定，并退出“网络作业分配”对话框，返回3ds Max主界面。

6.13.3.2 渲染服务器列表右键菜单

在列表框中的渲染服务器名称上单击鼠标右键，将弹出右键快捷菜单，如图6–153所示。

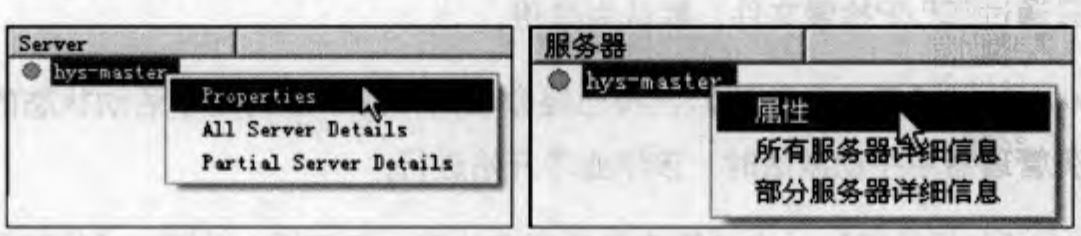


图6–153

- Properties【属性】：打开Server Properties【服务器属性】对话框，显示当前渲染服务器的硬件配置、操作系统、内存大小等信息，如图6–154所示。
- All Server Details【所有服务器详细信息】：在列表框中以分栏方式显示所有渲染服务器的详细资料。

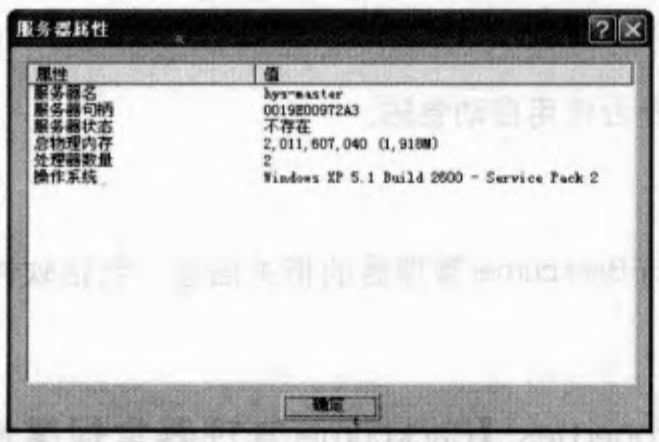


图6-154

- Partial Server Details【部分服务器详细信息】：打开Set Server Property Tabs【设置服务器属性选项卡】对话框，可以指定哪些详细信息显示在渲染服务器列表中，如图6-155所示。

图6-155

6.13.4 Backburner Manager【网络渲染管理器】

在操作系统中，执行“开始”>“程序”>Autodesk>Backburner>manager，可以打开3ds Max的网络渲染管理器。在第一次运行Backburner管理器时，会自动弹出其常规属性对话框，通常使用默认设置就可以。完成设置之后，将弹出管理器窗口，如图6-156所示。

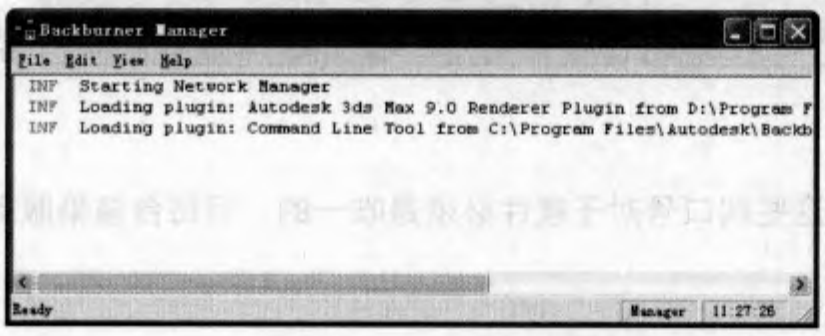


图6-156

File【文件】菜单

- Close【关闭】：关闭窗口，但不能关闭渲染管理器程序。
- Shut down【终止】：退出渲染管理器程序并从内存中移除。

Edit【编辑】菜单

- General Settings【常规设置】：打开渲染管理器属性对话框。
- Log Settings【日志设置】：对日志记录和生成的详细内容进行设置。

View【视图】菜单

- Status Bar【状态栏】：设置是否显示状态栏。

- Font Size【字体大小】：设置显示字体的大小。
- Auto scroll List【自动卷轴】：设置是否使用自动卷轴。

Help【帮助】菜单

- About Manager【关于管理器】：显示Backburner管理器的相关信息，包括软件名称、版本号等。

6.13.4.1 Backburner Manager General Properties【Backburner管理器常规属性】对话框

【功能作用】

通过使用“Backburner 管理器常规属性”对话框，可以为基于 Windows 的 Backburner 管理器进行配置。

【界面参数】

“Backburner管理器常规属性”对话框如图6-157所示。

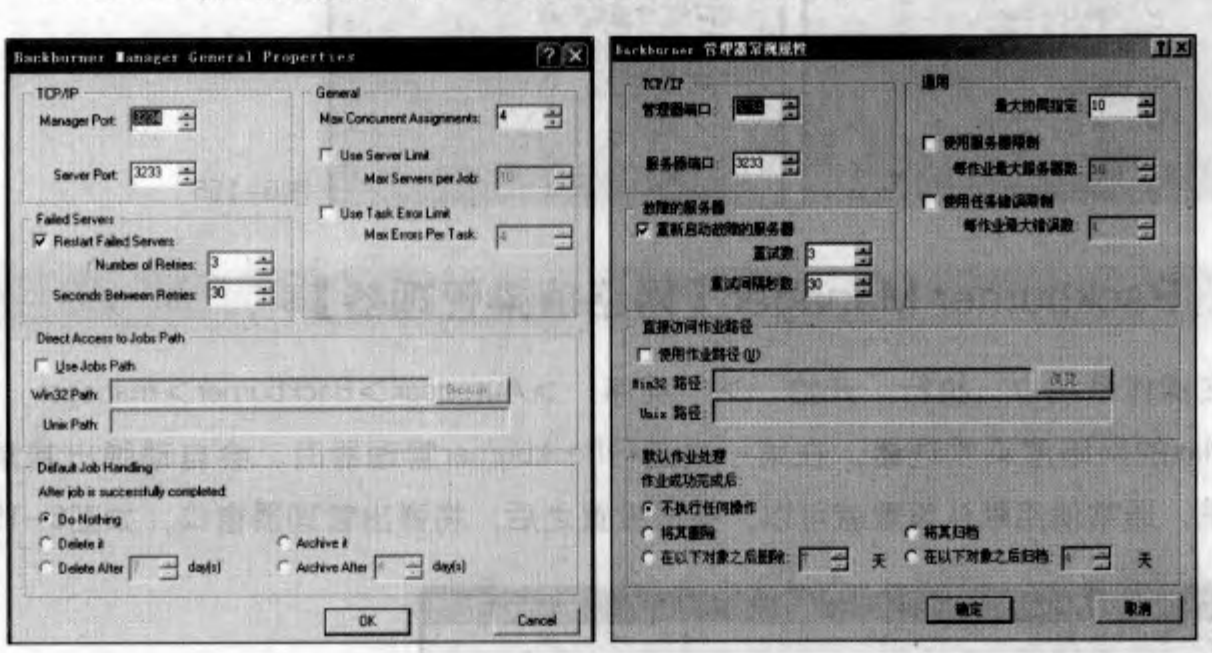


图6-157

TCP/IP组

显示软件使用的端口号，这些端口号对于软件必须是唯一的，但每台渲染服务器的端口号必须相同。

- Manager Port【管理器端口】：指定渲染管理器使用的端口号。
- Server Port【服务器端口】：指定渲染服务器使用的端口号。
- Failed Servers【故障的服务器】：对故障服务器的重试参数进行设置。
- Restart Failed Servers【重新启动故障的服务器】：使失败的服务器自动尝试重新开始渲染作业。
- Number of Retries【重试数】：指定管理器尝试重新启动失败服务器的次数。
- Seconds Between Retries【重试间隔秒数】：指定两次重试之间间隔的时间，以秒为单位。

General【通用】组

- Max Concurrent Assignments【最大协同指定】：指定渲染管理器一次发出的作业数。这个

数量取决于作为渲染管理器的计算机的处理器速度、所发出的作业大小以及网络系统的速度等。该参数默认值为4，如果渲染作业很大，网络和配置状况一般，可适当减小该值；反之则可适当提高该值。

- Use Server Limit【使用服务器限制】：为特定作业所分配的最大服务器数量。
- Max Servers per Job【每作业最大服务器数】：指定每个渲染作业所使用的最大服务器数量，可输入或单击上下箭头按钮来调节数值。
- Use Task Error Limit【使用任务错误限制】：指定服务器在挂起该渲染任务之前所重试的次数（即遇到错误的次数）。
- Max Errors Per Task【每作业最大错误数】：指定具体遇到的错误重试次数的数值，可直接输入或通过单击上下箭头按钮来调节。

Direct Access to Jobs Path【直接访问作业路径】组

若不需要将作业保存到安装管理器程序的计算机或者硬盘分区上，可以在该参数组中手动指定作业路径。

- Use Jobs Path【使用作业路径】：勾该选项后，才可以激活该参数组中设置的作业路径，渲染节点将到指定的路径存取作业文件，从而减轻运行管理器的计算机的负担。
- Win32 Path【Win32路径】：输入或选择该作业的Win32路径，适合Windows系统。
- Unix Path【Unix路径】：输入该作业的Unix路径，适合Unix系统的路径结构。

Default Job Handling【默认作业处理】组

- After job is successfully completed【作业成功完成后】：设置在作业成功完成后系统将进行的操作。
- Do Nothing【不执行任何操作】：不自动进行任何处理。
- Delete it【将其删除】：把作业删除。
- Archive it【将其归档】：把作业归档。
- Delete After (7) day(s)【在以下对象之后删除（7）天】：若干天（默认为7，可自行设置）后进行删除处理。
- Archive After (4) day(s)【在以下对象之后归档（4）天】：若干天（默认为4，可自行设置）后将其归档。

6.13.4.2 Backburner Manager Logging Properties【Backburner管理器日志属性】对话框

【功能作用】

日志属性对话框主要用于设置渲染管理器或渲染服务器显示和记录的信息类型。

【界面参数】

Backburner Manager Logging Properties【Backburner管理器日志属性】对话框如图6—158所示。

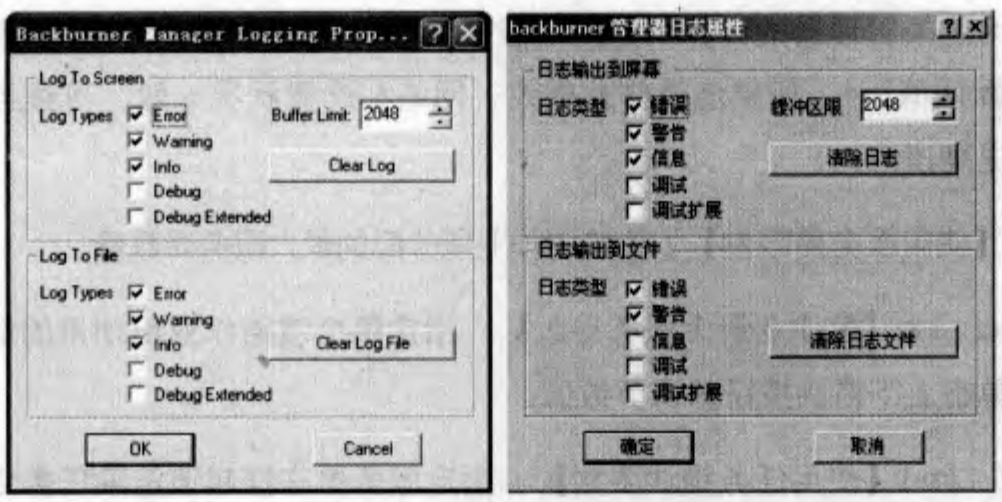


图6–158

- Error【错误】：导致渲染服务器无法正常渲染的致命错误信息。开头用红色的ERR字样表示。
- Warning【警告】：非致命的警告信息。开头用棕色的WRN字样表示。
- Info【信息】：关于渲染管理器或渲染服务器当前情况的普通信息。开头用浅绿色的INF字样表示。
- Debug【调试】/Debug Extended【调试扩展】：关于TCP/IP信息和当前渲染管理器或渲染服务器状态的逐条信息。开头用蓝色的DBG字样表示。
- Log To Screen【日志输出到屏幕】：设置哪些类型的信息显示在渲染管理器或渲染服务器的列表框中，默认显示的信息类型为Error【错误】、Warning【警告】和Info【信息】。
- Log To File【日志输出到文件】：设置哪些类型的信息记录到日志文件中。日志文件保存在3ds Max安装目录的\backburner Network子目录下，存储为LOG格式的文件。默认的记录信息类型为Error【错误】和Warning【警告】。
- Buffer Limit【缓冲区限】：指定缓存器存储信息的最大尺寸。
- Clear Log【清除日志】：清除列表框中缓存器存储的日志信息。
- Clear Log File【清除日志文件】：删除相关的日志文件。

6.13.5 Backburner Server【网络渲染服务器】

在操作系统中单击“开始”>“程序”>Autodesk>Backburner>server程序，可以打开3ds Max的网络渲染服务器。第一次运行程序时，会自动弹出其常规属性对话框，在大多数情况下，使用默认设置就可以。完成设置之后，单击OK按钮，会打开网络渲染服务器窗口，如图6–159所示。

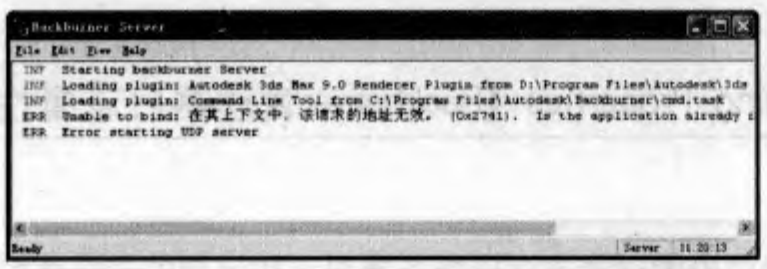


图6–159

菜单中的各项命令与网络渲染管理器中的基本相同，日志常规属性设置也与渲染管理器中的内容相同，详细信息参见本书“6.13.4 Backburner Manager【网络渲染管理器】”。

【界面参数】

Backburner Server General Properties【Backburner服务器常规属性】对话框如图6-160所示。

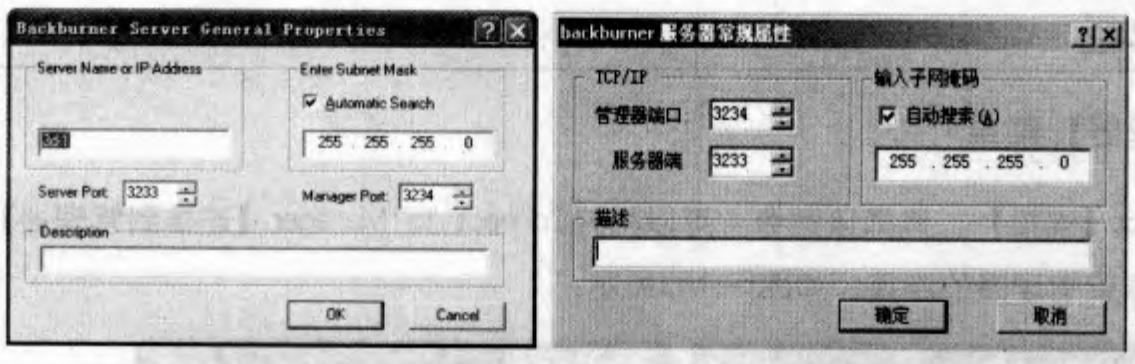


图6-160

TCP/IP 组

- Manager Port【管理器端口】：此项用于指定网络渲染管理器使用的端口。
- Server Port【服务器端】：此项用于指定网络渲染服务器使用的端口。
- Description【描述】：可输入文字性描述。
- Enter Subnet Mask【输入子网掩码】：自动搜索开启时，输入子网掩码搜索渲染管理器。
- Automatic Search【自动搜索】：启用此项时，渲染服务器通过子网掩码自动搜索渲染管理器。当网络中不止一个渲染管理器在运行时，最好将它取消，否则渲染服务器就会自动连接到搜索到的第一个渲染管理器上。在下面的文本框中可以输入具体的子网掩码数值。

6.13.6 Backburner Queue Monitor【Backburner队列监视器】

【功能作用】

在操作系统中单击“开始”>“程序”>Autodesk>Backburner>monitor程序，可以打开Backburner Queue Monitor【Backburner队列监视器】窗口，可连接到任何可用的渲染管理器上。主要用于监视和管理网络渲染情况，接收各个渲染服务器的反馈信息。通过队列监视器，用户可以激活、解除、重新排序或移除渲染作业；释放或重新使用网络中的渲染服务器。

【界面参数】

Backburner Queue Monitor【Backburner队列监视器】窗口如图6-161所示。

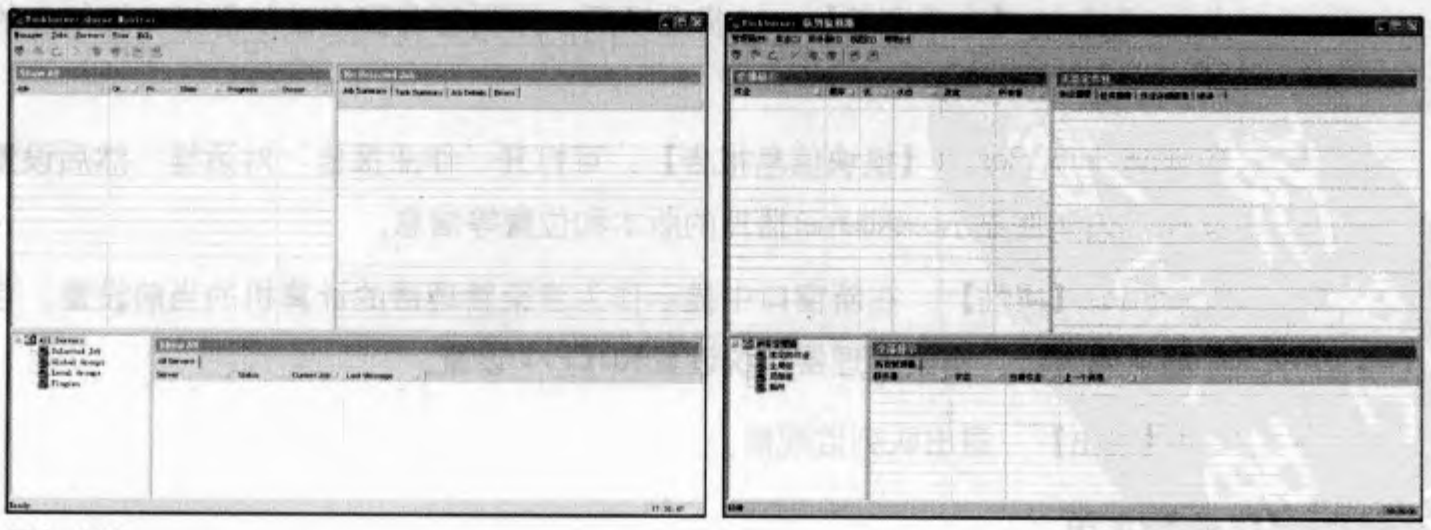


图6-161

队列监视器的主界面包括菜单栏、工具栏、任务列表、任务信息列表和渲染服务器列表几个主要元素。

6.13.6.1 菜单栏

1. Manager【管理器】菜单

- Connect【连接】：选择该命令，可以打开Connect to Manager【连接到管理器】对话框，设置与渲染管理器的连接，如图6-162所示。

图6-162

启用“自动搜索”，在文本框中输入子网掩码自动搜索渲染管理器；取消选择“自动搜索”，然后在文本框中直接输入渲染管理器名称或IP地址进行搜索。搜索到渲染管理器之后，任务和渲染服务器会显示在各自的列表框中。

- Disconnect【断开】：此项用于断开与渲染管理器的连接。
- Auto-Connect【自动连接】：选择此选项后，将使用Connect to Manager【连接到管理器】对话框中的所有设置自动连接到管理器，但不显示“连接到管理器”对话框。
- Request Queue Control【请求队列控制】：当网络渲染时，允许网络中同时运行多个管理程序。除了第一个之外，其他所有连接到渲染管理器的程序都显示为只读状态。只读状态下的管理程序：能够监视网络渲染的活动，但不能进行任何管理工作。执行该命令用于请求获得序列控制权。

  发出请求之后，目前拥有控制权的计算机会收到请求信息，并要求做出答复，如果单击OK按钮或在10 s之内未做出答复，控制权将转移给发出请求的计算机。
- Request Client List【请求客户端列表】：显示渲染服务器列表，并且标明拥有队列控制权的计算机和用户名。
- Auto-Refresh【自动刷新】：选择此项后，序列管理程序自动刷新渲染信息的显示，每隔20 s自动刷新一次。
- Module Info Report【模块信息报告】：可打开“作业报告”对话框，然后设置并输出一个文件，该文件显示backburner插件的版本和位置等信息。
- Properties【属性】：在新窗口中显示作为渲染管理器的计算机的当前设置，包括任务、渲染服务器统计、渲染管理器系统设置和TCP/IP设置。
- Exit【退出】：退出队列监视器。

2. Jobs【作业】菜单

用来获得渲染作业和控制任务信息，只有选中任务之后才有效。

- Edit Settings【编辑设置】：打开“作业设置”对话框，用于设置诸如帧范围、输出尺寸等任务的相关设定，如图6–163所示，不需要使用“渲染场景”对话框，也不用重新递交任务。

图6–163

在该对话框中，不仅显示了当前作业的各个属性情况，还能方便地对任意一项属性名后的设置进行修改，只需单击要修改的属性名右侧的文本框即可。

- Change Priority【更改优先权级】：打开“更改作业优先级”对话框，用于识别、指定“关键”任务，如图6–164所示。

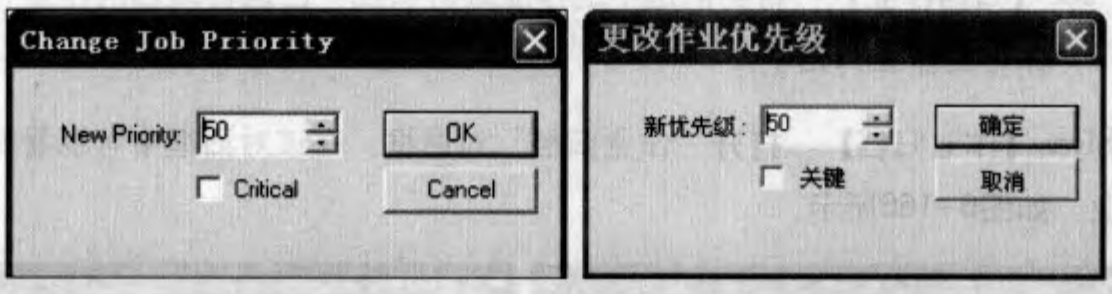


图6–164

- Clone Job【克隆作业】：将当前选中的作业复制一份。
- Dependencies【从属关系】：打开“作业依赖性”对话框，可指定只有在其他作业完成后才开始进行渲染的作业，即某些作业必须依赖其他作业完成作为其开始渲染的指令。
- Report【报告】：打开“作业报告”对话框，用于设置任务报告的文本文件生成选项，如图6–165所示。

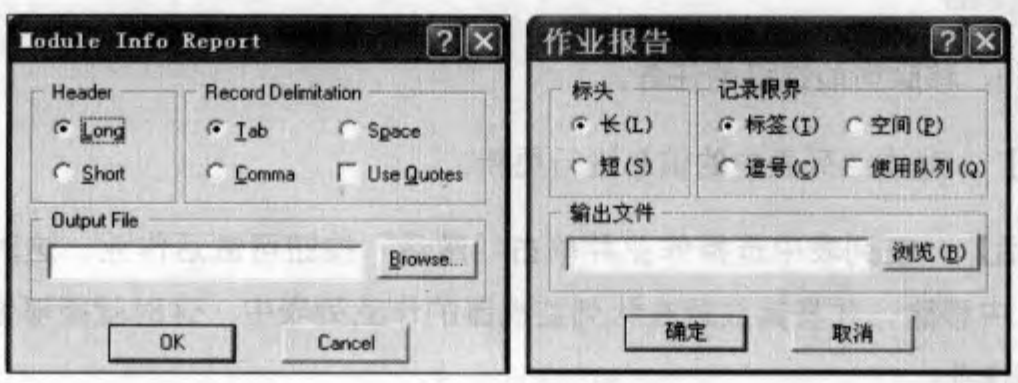


图6–165

用户可以创建一份ASCII码格式的报告，记录指定任务或渲染服务器的详细统计数据。

- Header【标头】：指定报告文件所包含的标题类型。
- Long【长】：记录自身信息之外，也记录其他信息，包括任务名称、由谁递交、始末帧、输出宽/高、像素纵横比、图像纵横比。
- Short【短】：只包含栏目标题信息。
- Record Delimitation【记录限界】：用于指定字段之间的定界符格式。比如使用Tab格式定界符，报告就可以在Excel或Access软件中正常打开。
- Tab【标签】：字段之间插入制表符。
- Space【空间】：字段之间插入空格。
- Comma【逗号】：字段之间插入逗号。
- Use Quotes【使用队列】：用两个引号将字段括在一起。
- Output File【输出文件】：指定报告文件的名称。
- Browse【浏览】：打开“文件选择”对话框，指定文件保存的位置。
- Activate【激活】：开始一个或几个暂停的作业。
- Suspend【暂停】：暂停一个或几个作业。
- Restart Job【重启作业】：重新从第一帧开始作业。
- Archive Job【归档作业】：将当前选中的作业进行归档，已进行归档的作业将从作业队列中删除，并保存到作业归档中。
- Job Archives【作业归档】：打开“作业归档”对话框，在该对话框中可以看到全部已经归档的作业，如图6-166所示。

图6-166

- Delete【删除】：移除当前选择的任务。
- Refresh【刷新】：对作业列表中的信息进行更新。
- Activate【激活】：在列表中选择作业并单击“激活”按钮可激活作业。这时可将作业从“作业存档”中移除，并将其放置在队列监视器的作业列表中，这时就能够修改作业设置或重新启动该作业。

3. Servers【服务器】菜单

用来控制和获得渲染服务器的任务信息。

- Assign to Selected Jobs【指定给选定作业】：将当前选定的服务器指定给已选定的作业。
- Remove from Selected Jobs【从选定作业中移除】：将选定的作业从选定的渲染服务器上移除。
- Remove from Selected Groups【从选定组中移除】：从选定的组中移除选定的服务器。
- Column Chooser【列选择器】：打开“管理器列”对话框，可将其中的栏目拖曳到下方服务器列表的标题栏中，从而改变服务器列表中的栏目，如图6-167所示。

图6-167

该列表中的每一个标签都是一个单独的栏目，只需要将希望显示的栏目名称的标签拖曳到下方服务器列表的标题栏处，即可让服务器列表信息显示中增加该项内容。

- Week Schedule【周计划】：打开“以下对象的周计划”对话框，用来确定渲染服务器作业时间计划，如图6-168所示。

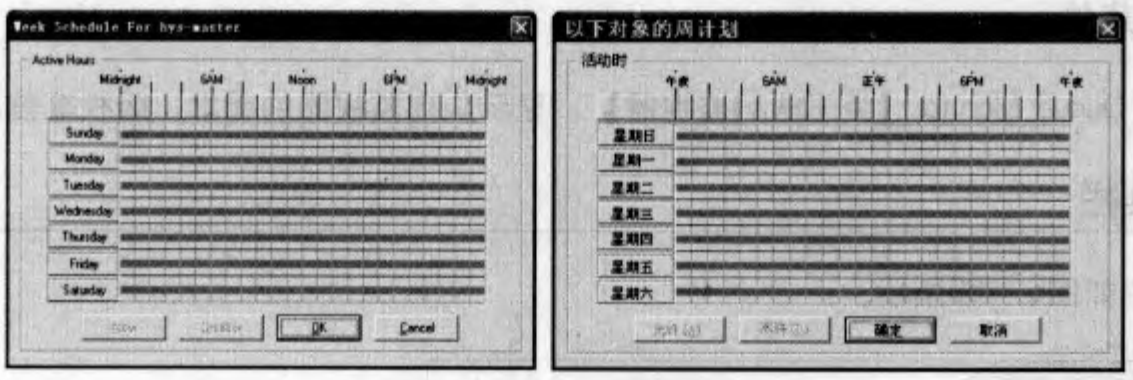


图6-168

在默认状态下，所有的渲染服务器在任何时间都可用。但工作中可能会遇到这样的情况，某台渲染服务器除了参与网络渲染之外，还用于其他的建模工作，而在制作过程中不需要参与渲染。通过周进度表，可以对渲染服务器用于网络渲染的时间进行安排，很好地解决这一问题。

【操作流程】

1. 首先在队列监视器的渲染服务器列表中选择渲染服务器，单击鼠标右键并选择Week Schedule【周计划】，或在Servers菜单中选择Week Schedule【周计划】，打开“以下对象的周计划”对话框。

2. 用下列方法选择时间，选中的时间块显示为白色。

- 用鼠标左键单击或框选绿色的时间块。
- 单击左侧的日期按钮，选择一整天时间。
- 单击上方某一列上边的按钮，可选择一周之内全部这个时间段。
- 单击左上方的按钮可选择全部一星期的所有时间。

3. 单击Allow按钮，表示可以用于网络渲染，时间块呈绿色。

4. 单击Disallow按钮，表示不用于网络渲染，时间块呈红色。设置完成后单击OK按钮确定。

- Delete Server【删除服务器】：从列表中删除当前选择的渲染服务器，使它不能用于网络渲染。
- Properties【属性】：打开服务器属性窗口，其中显示作为渲染服务器的属性信息，包括机器名称、配置、网络渲染组件等信息。
- Reset Server Index【重置服务器索引】：将性能参数重置为0。
- Reset For Selected Jobs【为所选作业重置】：针对所选择的任务重置服务器性能参数。

4. View【视图】菜单

- Toolbar【工具栏】：设置是否显示队列监视器的工具栏。
- Status Bar【状态栏】：设置是否在队列监视器窗口下方显示状态栏。
- Save View【保存视图】：将当前视图设置保存为用户自己的方案。
- Load View【加载视图】：加载用户自己的视图设置方案。

5. Help【帮助】菜单

- About Queue Monitor【关于队列监视器】：显示队列监视器的版本、版权等信息。

6.13.6.2 工具栏

工具栏如图6–169所示。

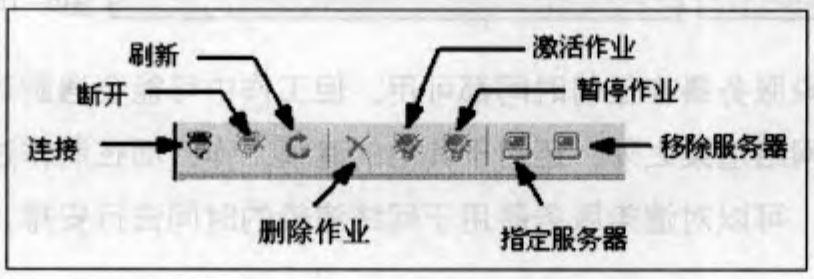


图6–169

- Connect【连接】：与Manager【管理器】菜单中的Connect【连接】功能相同。
- Disconnect【断开】：与Manager【管理器】菜单中的Disconnect【断开】功能相同。
- Refresh【刷新】：强制更新队列监视器中所显示的信息。当信息有变化时，软件每隔10 s自动刷新一次。

- Delete Job【删除作业】：移除当前选择的任务。
- Activate Job【激活作业】：激活延缓的任务。
- Suspend Job【暂停作业】：暂停激活的任务。
- Assign Server【指定服务器】：将选择的任务指定给选定的渲染服务器。
- Remove Server【移除服务器】：将选择的任务从选定的渲染服务器上移除。

6.13.7 批量渲染

网络渲染中将递交给渲染队列的场景称为渲染作业，批量渲染就是将一系列的渲染作业指定给渲染队列。

在没有渲染网络或安装网卡的情况下，通过微软的回环适配器可以在没有网卡的单机上设置网络渲染功能。那些能够正确连接到互联网且TCP/IP协议设置无误的用户，可以直接进行快速批量渲染。

【操作流程】 快速批量渲染

1. 启动3ds Max。
2. 运行网络渲染管理器程序，窗口中显示Booting Network Manager【获得网络渲染管理器】信息。
3. 然后运行渲染服务器程序。
4. 再在3ds Max中调用需要渲染的第一个场景。
5. 激活所要渲染的视图，在工具栏中单击 渲染场景按钮。
6. 设置各项渲染参数，包括文件路径、输出格式等，勾选Net Render【网络渲染】。
7. 单击Render按钮打开指定任务对话框。
8. 单击Connect按钮连接到渲染管理器。
9. 单击Submit【提交】按钮开始进行渲染。
10. 最后读取下一个渲染场景，重复第4步之后的操作。

注意 每项渲染任务的名称和路径都必须独立，以防止输出时相互覆盖。

指定完全部渲染任务之后，可以退出3ds Max程序或继续其他的制作工作，这时处理器的大部分资源将用来进行渲染，速度会显得比平时慢。通过序列管理程序，可以监测和控制批量渲染。

当渲染管理器开始工作以后，会在3ds Max目录下的network目录下生成一系列的文件。这就意味着，关机之后重新启动Manager和Server时，系统能够自动回到断点处并继续开始工

作。但对于多帧的渲染任务，如AVI和FLC文件，由于格式所限，中途中断之后无法继续渲染，只能从第一帧重新开始。

6.13.8 设置网络渲染管理器/渲染服务器服务程序

运行3ds Max的网络渲染管理器程序和网络渲染服务器程序有两种方式，一种是使用手动启动方式，另一种是作为服务程序，随系统同时启动。作为Windows XP/2000的服务程序，可以进行后台渲染，过程也更加方便，但这意味着渲染发生问题时，渲染服务器窗口中不再显示详细的错误信息。所以最好是先用手动启动方式，在调试好以后再改为随操作系统同时启动的方式。

【操作流程】

1. 首先打开命令提示符窗口。
2. 然后进入已安装的3ds Max根目录。
3. 再针对渲染服务器，输入Server-1，对于渲染管理器，输入manager-1，执行后会看到相关的信息（Installing Windows NT Service、 Service Installed）。
4. 重新启动计算机，以后每次开机，渲染管理器/渲染服务器程序都会自动启动进入待机状态。

如果想重新改为手动启动方式，重复以上操作，在第3步时，将执行命令改为Server-r和manager-r即可。

chapter

07 mental ray渲染器

本章包含以下主题

- mental ray简介
- mental ray特性
- mental ray界面
- 渲染器面板
- 间接照明面板
- 处理面板
- 对象的mental ray属性

mental ray是业内著名的渲染器之一，由德国的mental images公司开发。自从1989年正式发布首个商业版本至今，其功能在不断完善与提高，并一直处于业内领先地位，拥有庞大的用户群和广泛的技术支持。其功能包括完整的灯光、反射、折射、焦散、全局光等，能实现一流的电影、游戏、建筑渲染效果，特别是对于质量要求极高的电影特效领域，mental ray更是备受青睐，与Renderman一起被视为两大最重要的电影级渲染器。

7.1 mental ray简介

mental ray渲染器是光线追踪和全局光照的“先驱”，早在2.0版中就已经有了很成熟的全局光渲染技术，同时推出的还有诸如焦散、运动模糊、景深、面积和体积光源，可以说为后来的渲染器树立了一个典范。

7.1.1 使用mental ray的限制

使用mental ray转换器和渲染器的第一步，就是在“渲染场景”对话框中，选择mental ray作为当前的渲染器，这时“渲染场景”对话框中会显示控制mental ray渲染器的面板和参数卷展栏。

Common Parameters【公用参数】卷展栏

在使用mental ray渲染器进行渲染时，“渲染场景”对话框中的“公用参数”卷展栏中的参数项仍然相同，其功能与默认的3ds Max扫描线渲染器一样。

但对mental ray渲染器来说，它不支持某些渲染功能。

- 不支持输出抖动选项（位于主菜单栏>“自定义”>“首选项”>“首选项设置”对话框>“渲染”面板>“输出抖动”组）。
- mental ray渲染器并不完全支持在后处理和图像文件输出中的“G缓冲区”选项。mental ray渲染器可以生成所有需要的“G缓冲区”通道，但是其中并不包括透明度信息。如果两个透明的对象相互重叠，那么mental ray渲染器只生成最前面对象的信息。
- 如果将位图用作环境（即作为背景），那么mental ray渲染器将会对其进行采样和过滤。这样的话，就可能导致意想不到的模糊。为了避免背景模糊，需要先渲染实心颜色的背景，然后再将渲染的场景与背景图像进行合成。
- 有时候，场景中包含有0厚度的对象或者具有0厚度的“挤出”修改器，那么使用mental ray渲染得到的结果呈条纹状，在这种情况下，可以通过启用“渲染场景”对话框的“公用参数”卷展栏中的“强制双面”来解决此类问题。如果这时条纹依然存在，那么赋予该对象或该“挤出”修改器一个非0厚度。

7.1.2 mental ray 渲染中的3ds Max材质

对于大多数情况，mental ray渲染器处理3ds Max贴图和材质的方式与默认扫描线渲染器的

方式相同。下面介绍例外情况。一般而言，如果场景中存在mental ray渲染器不识别的贴图或材质，则会将其渲染为不透明的黑色。

反射和折射的问题

mental ray渲染器支持用于创建反射或折射、平面镜、光线跟踪、反射/折射和薄壁折射的贴图。然而，mental ray渲染器只将这些贴图作为使用其光线跟踪方法的指示，从而对支持的参数存在一些限制，如后面的“材质”和“贴图”部分所述。

贴图模糊

当反射和折射是光线跟踪形式时，应用模糊（或在平面镜中应用扭曲）并不会应用于环境贴图的反射或折射。通常，模糊和扭曲渲染的方式不同于它们使用默认扫描线渲染器的行为，并且必须对参数值进行试验才能获得出色的渲染效果。

提示 如果使用 mental ray 渲染器进行渲染而不能获得最佳的模糊效果时，可尝试在“渲染器”面板>“采样质量”卷展栏中增加采样的最大数量来完成。

材质

mental ray渲染器不支持下列材质类型：

- 高级照明覆盖材质
- Lightscape材质
- 变形器材质
- 光线跟踪材质

mental ray渲染器支持所有光线跟踪材质设置（抗锯齿参数除外），以及位于“渲染”>“光线跟踪器设置”和“渲染”>“光线跟踪全局包含/排除”下的设置。所有选项均特定于默认扫描线渲染器。

提示 当 mental ray 渲染器忽略光线跟踪器的全局包含或者排除设置时，可以在“光线跟踪”材质或贴图的局部层级启用或禁用光线跟踪来完成。

贴图

- 位图

mental ray渲染器不使用渐进JPEG(jpg)格式作为位图，并且不支持总面积过滤（在“位图参数”卷展栏的“过滤”组中）。

虽然支持PSD文件，但是该文件将转换为二进制数据，因此不仅会占用大量内存，而且将延长渲染时间。为了缩短所用的时间，应将PSD文件转换为像BMP这样的格式。

TIFF文件也是如此。此外，还存在一些mental ray渲染器不支持的TIFF子格式，特别是LZW、CCIT（传真）或JPEG压缩；非RGB颜色模式，如CMYK、CIE；或同一文件中的多个图像（在

这种情况下，只使用第一个图像）。mental ray渲染器不支持二值（1位）、灰度（4位或8位）、颜色贴图（4位或8位）、RGB(A)（8位、16位或32位）、TIF图像，以及带有图像条带的TIF文件。

- Combustion贴图

  mental ray渲染器不支持此贴图。

- 平面镜贴图

  mental ray渲染器虽然支持平面镜，但“仅第一帧”和“每N帧”参数除外。

- 光线跟踪贴图

  mental ray渲染器支持所有光线跟踪贴图设置，但是抗锯齿参数除外。

- 反射/折射贴图

  该贴图告诉mental ray渲染器使用光线跟踪反射和折射。这种贴图可以支持大多数参数，但是不支持“模糊偏移”、“仅第一帧”、“每N帧”以及“大气范围”参数。

注意 mental ray 渲染器不能完全支持反射/折射贴图的立方体贴图。如果默认扫描线渲染器已经生成了立方体贴图，而 mental ray 渲染器并没有生成这些贴图，那么这时该渲染器使用这些贴图。如果“源”>“来自文件”处于激活状态，且 mental ray 渲染器可以找到六个立方体贴图，则会使用它们。如果“源”>“自动”处于激活状态，或者是找不到立方体贴图，则mental ray 渲染器会生成光线跟踪反射或折射。

7.2 mental ray特性

mental ray能很好地模拟真实的渲染效果，它包含完整的灯光、光线跟踪、反射、折射、焦散、全局光等功能，对光线、阴影、模糊、景深等能实现高品质的处理效果。

7.2.1 光线反射与折射

mental ray可以通过光线跟踪方式计算反射和折射，这种方式对从光源发出的光线进行采样跟踪，生成的反射和折射结果符合物理规律，因此效果非常精确、真实。

mental ray的光线跟踪算法非常优秀，不仅质感真实，在速度上也比3ds Max的默认扫描线渲染器快得多。可以对光线反射和折射的次数(即深度)进行设定，从而调整渲染时间。在渲染面板中也可以禁用光线跟踪，这时mental ray只使用扫描线渲染方式，同时mental ray特有的光线跟踪效果(如反射、折射、全局照明、焦散等)也将失效。

7.2.2 阴影

mental ray渲染器可以生成高质量的光线跟踪阴影和贴图阴影。在mental ray渲染器的“渲染器”面板的“阴影与置换”卷展栏中，有一个“阴影贴图”选项，对mental ray生成阴影的方式有重要作用。当禁用“阴影贴图”时，场景中所有的阴影都采用光线跟踪方式。这种方式对从光源发出的光线进行采样跟踪，生成的阴影效果非常准确。如果使用3ds Max的标准点光源，生成的光线跟踪阴影边缘非常清晰；如果使用mental ray提供的面积光源，使用光线跟踪方式也可以生成边缘柔和的面积阴影效果。

当启用“阴影贴图”时，场景中的阴影效果取决于每个灯光的阴影类型设置。实际上，mental ray只支持两种阴影类型，即光线跟踪类型和“mental ray阴影贴图”类型。对于3ds Max的阴影类型，“阴影贴图”将转换为等同的“mental ray阴影贴图”类型，而“光线追踪阴影”、“面积阴影”和“高级光线跟踪”都将转换为mental ray的光线跟踪阴影。

7.2.3 运动模糊

在使用真实的摄影机或者照相机拍摄时，如果场景中的对象有运动，或者镜头与场景发生相对移动，拍摄出的画面将会出现模糊。这是由于摄影机(照相机)具有快门速度，在快门时间内运动对象的影像叠加产生了模糊现象。mental ray渲染器可以很好地模拟这种运动模糊效果，增强渲染画面的真实感。不过，计算运动模糊效果也会大大增加渲染时间。

使用mental ray渲染运动模糊效果，必须使用光线跟踪算法，即在“渲染场景”>“渲染器”>“渲染算法”中勾选“光线跟踪”组中的“启用”项，并且将“渲染器”面板的“摄影机效果”卷展栏中“运动模糊”组中的“启用”项勾选。

mental ray通过“快门持续时间(帧)”参数控制运动模糊的程度。该值为0时，表示没有运动模糊效果。该值越大，运动影像就越模糊。

对于粒子系统不建议使用mental ray运动模糊，因为这会极大地增加渲染时间。对于粒子系统应使用“粒子运动模糊”贴图。

7.2.4 景深

景深是使用真实摄影机拍摄时的一种效果，距离镜头焦点平面越远的对象会越模糊。在摄影技术中常常利用景深来突出画面重点，或者引导观众的视线。mental ray渲染器可以模拟真实的景深效果，但同时也会大大增加渲染时间。

与运动模糊效果一样，使用mental ray渲染器计算景深效果也必须启用光线跟踪算法，还要在摄影机修改面板的“多过程效果”中启用“景深(mental ray)”方式。注意不应使用3ds Max自带的景深效果，否则可能会造成错误的渲染结果。

mental ray使用摄影机的目标距离和“制光圈”参数控制景深效果。在摄影机修改面板的“参数”卷展栏的底部可以看到“目标距离”值，mental ray就是利用这个距离确定焦平

面。“制光圈”参数用于测量光圈大小，“制光圈”值越小，光圈越大，景深效果越强烈，即远离焦平面的场景对象模糊越强烈，反之“制光圈”值越大，景深效果越不明显。

7.2.5 焦散

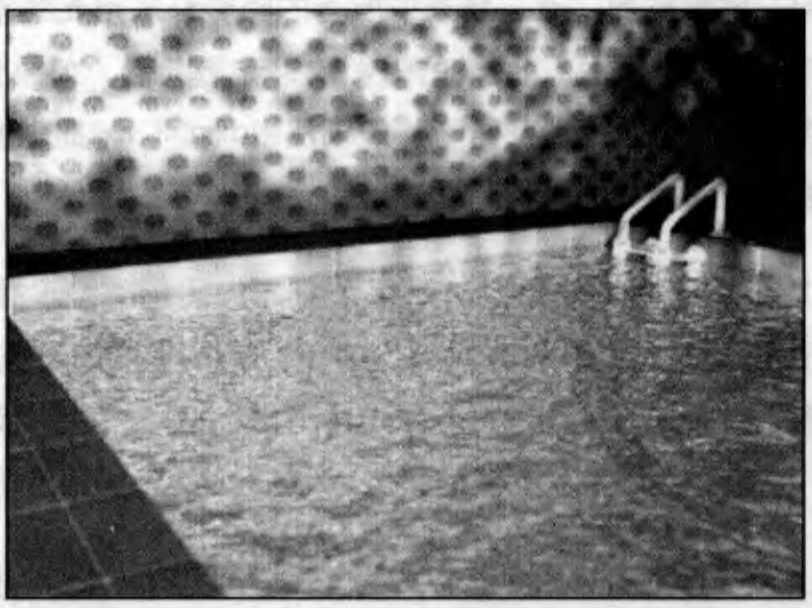


图7-1

焦散是光线受到反射或折射后投射到对象表面产生的照明效果，例如游泳池中的水投射到墙面上的光斑属于反射焦散，投射到池底的光斑则属于折射光斑，如图7-1所示。mental ray渲染器可以渲染出焦散效果，它使用光子贴图技术，设置一些灯光发射出光子，并跟踪光子的传播路径，光子经过场景对象的反射和折射后到达对象表面，场景对象表面投射的光子信息就被存储在光子贴图中。为了渲染出焦散效果，需要具备以下几个条件：

- 在场景中必须有投射光子的灯光。
- 在场景中必须有产生焦散的对象。
- 在场景中必须有接收焦散的对象。
- 在Render Scene【渲染场景】>Indirect Illumination【间接照明】>Caustics and Global Illumination【焦散和全局照明】面板中，勾选Caustics【焦散】组中的Enable【启用】项。

7.2.6 全局照明

使用早期的3ds Max版本进行渲染时，只能计算直接照明，即灯光直接投射的部分能够被照亮，而背光部分则完全不受灯光的影响。实际上这并不符合真实情况，因为光线会在场景中的物体之间来回反射，使得没有被光源直接照射的部位也能够被照亮。全局照明就可以模拟光线在物体间的反射，包括颜色渗透(色溢)效果，从而得到更加真实的渲染图像。

与计算焦散一样，mental ray也是使用光子贴图技术来计算全局照明。为了渲染出全局照明效果，需要满足以下几个条件：

- 在场景中必须有能够发射光子的灯光。
- 在场景中必须有能够产生全局照明的对象。
- 在场景中必须有能够接收全局照明的对象。

- 在Render Scene【渲染场景】>Indirect Illumination【间接照明】>Caustics and Global Illumination【焦散和全局照明】面板中，勾选Global Illumination(GI)【全局照明(GI)组中的Enable【启用】项。

7.2.7 体积着色

体积着色是通过指定体积明暗器对三维体积进行着色，通常用来产生烟、雾等效果，可以采用两种方式指定体积明暗器。

1．指定到摄影机

采用这种方式相当于将整个场景作为一个体积进行着色。其具体方法是：在mental ray的"渲染器"面板的"摄影机效果"卷展栏中，单击"体积"右侧的按钮，然后在弹出的材质/贴图浏览器中选择一个体积明暗器类型即可。

2．指定到材质

若要对指定此材质的对象应用体积着色效果，其具体方法是：先打开材质编辑器，再在材质的"mental ray连接"卷展栏中单击"体积"右侧的按钮，并且选择一种体积明暗器。除此之外，也可以使用mental ray材质，将明暗器指定给"体积"通道。

注意 通常在向材质指定体积明暗器时，应先将物体的Surface【曲面】设置为透明，否则将会无法看到物体内进行的体积着色。若要做到这点，可以在mental ray Connection【mental ray连接】卷展栏中将Surface【曲面】右侧的锁定状态解除，然后单击"曲面通道"按钮为其指定一个Transmat(physics)明暗器。如果要直接使用mental ray材质，则Surface【曲面】通道没有锁定按钮，只需直接为其指定Transmat(physics)明暗器即可。

7.2.8 贴图置换

mental ray的贴图置换与3ds Max的标准材质中的贴图置换功能是相同的，都是使用贴图来细分模型，控制模型表面的凹凸，增加模型的细节。但是与3ds Max的标准贴图置换材质不同的是，mental ray的贴图置换增加的多边形只存储在mental ray场景数据库中，而不存储在3ds Max场景中，因此除了在渲染时，它们不会增加内存占用。mental ray的贴图置换功能非常出色，比3ds Max使用默认扫描线渲染器计算贴图置换的速度快很多，也更容易控制。

7.2.9 轮廓着色

mental ray的轮廓着色可以渲染出基于矢量的轮廓线，得到类似于卡通效果的图像。渲染出轮廓线要求满足以下条件：

- 要给对象赋予轮廓线材质。如果是3ds Max类型的材质，应当在材质编辑器的mental ray Connection【mental ray连接】卷展栏中为Contour【轮廓】通道指定轮廓明暗器；若是mental

ray类型的材质，那么应在其Advanced Shaders【高级明暗器】卷展栏中为Contour【轮廓】通道指定轮廓明暗器。

- 在Renderer【渲染器】面板的Camera Effects【摄影机效果】卷展栏中，勾选Contours【轮廓】参数组中的Enable【启用】项。那么，此时Contours【轮廓】参数组中的各项参数用于对输出的轮廓效果进行控制。

注意 轮廓着色不能使用分布式块渲染。

7.3 mental ray界面

使用mental ray渲染器需要在“渲染场景”对话框中的“指定渲染器”卷展栏中将当前渲染器改为mental ray。此时，默认的“渲染场景”对话框会发生一些变化，其中的“公用”和“渲染元素”两个面板没有任何改变，而另外的“高级照明”和“光线跟踪”面板将变为mental ray的“间接照明”和“处理”面板，另外原有的“渲染器”面板中的内容也将发生变化，如图7-2所示。

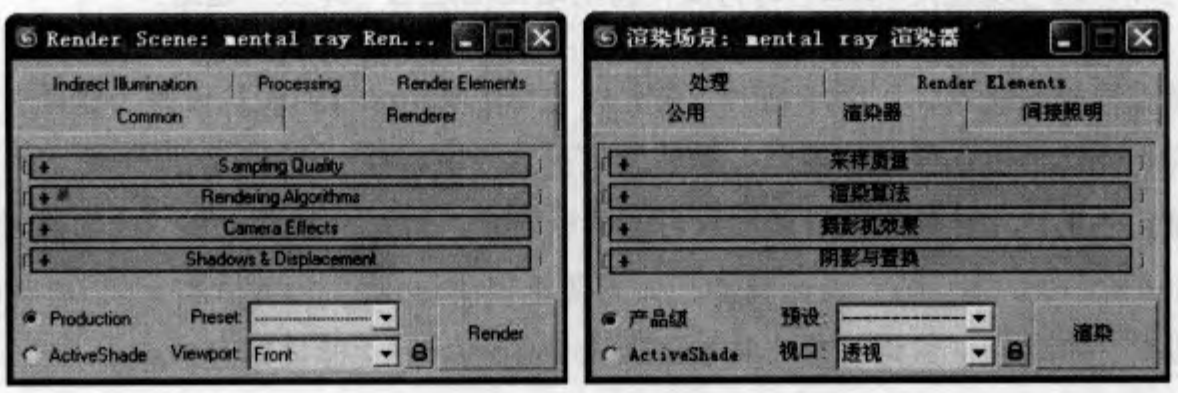


图7-2

7.3.1 Renderer【渲染器】面板

在渲染器面板中，原有的“默认扫描线渲染器”卷展栏变为mental ray的四个参数卷展栏，分别对采样质量、渲染算法、摄影机效果、阴影与置换进行控制。

7.3.1.1 Sampling Quality【采样质量】卷展栏

【功能作用】

在mental ray中，采样质量与图像质量和渲染时间有着密切的关系。采样是指用有灰度的像素值去平滑锯齿的边缘，以减小混叠效应可见性的处理技术。它相当于3ds Max中的防锯齿设置。高的采样级别可以获得更加精致的图像，但是会成倍地增加渲染时间，所以合理使用采样级别就显得非常重要。

【界面参数】

Sampling Quality【采样质量】卷展栏如图7-3所示。

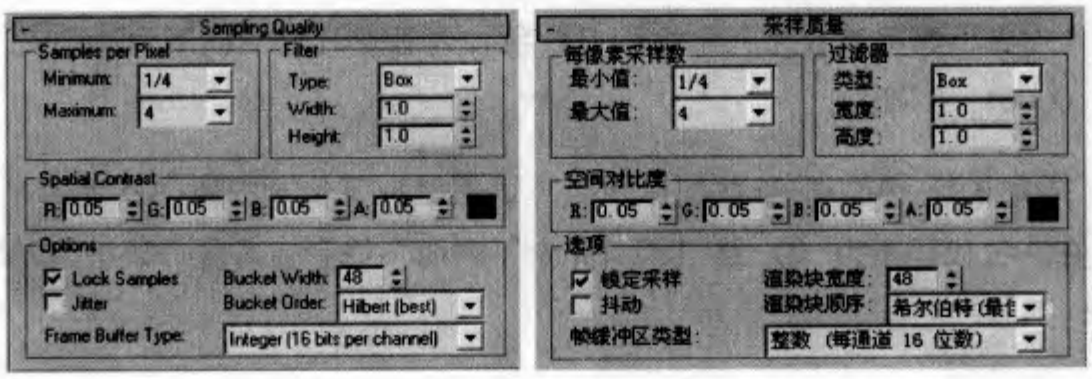


图7-3

1. Samples per Pixel【每像素采样数】组

用于设定渲染时的最大和最小采样值。

- Minimum【最小值】：此值代表每像素采样数。大于等于1的值代表对每个像素进行一次或多次采样。分数值代表对 N 个像素进行一次采样（例如，对于每四个像素，1/4 为最小的采样数）。默认值为1/4。
- Maximum【最大值】：如果邻近的采样通过对比度加以区分，而这些对比度已经超出对比度限制，则包含这些对比度的区域将使用最大采样率。默认值为 4。 最小采样率的取值是不会超过最大采样率的。

2. Filter【过滤器】组

- Type【类型】：用来确定过滤器如何将多个采样合并成一个单个的像素值。在下拉列表框中，可以选择过滤器类型为Box【长方体】、Gauss【高斯】、Triangle【三角形】、Mitchell 或 Lanczos 过滤器。默认设置为Box【长方体】。对于大多数场景，使用 Mitchell 过滤器可获得最佳效果。各过滤器类型的含义见表7-1。

表7-1 各种过滤器类型

过滤器类型	含 义
Box	长方体过滤器。对所有的过滤区域的采样进行求和运算，过滤区域的权重相等。这是最快速的采样方法
Gauss	高斯过滤器。采用位于像素中心的高斯（贝尔）曲线对采样进行加权
Triangle	三角形过滤器。采用位于像素中心的三角形对采样进行加权
Mitchell	Mitchell 过滤器。采用位于像素中心的曲线（比高斯曲线陡峭）对采样进行加权
Lanczos	Lanczos过滤器。采用位于像素中心的曲线（比高斯曲线陡峭）对采样进行加权，减小位于过滤区域边界的采样影响

- Width【宽度】：用来设置过滤区域的宽度值。
- Height【高度】：用来设置过滤区域的高度值。它们的默认值会根据所选择的过滤器而改变。

3. Spatial Contrast【空间对比度】组

- R、G、B【红、绿、蓝】：指定红、绿、蓝采样参数的极限值。这些值都是规范化了的值，它们的范围是 0.0～1.0。0.0表示颜色参数为完全未饱和（黑色，或者在八位代码下

为 0），1.0表示颜色参数为完全饱和（白色，或者在八位代码下为255）。默认设置为（0.051，0.051，0.051）。

- A【A】：指定采样 Alpha 参数的极限值。该值是规范化了的值，其范围是 0.0（全透明，或者在八位代码下为 0）到 1.0（完全不透明，或者在八位代码下为255）。默认设置为 0.05。

4. Options【选项】组

- Lock Samples【锁定采样】：勾选此项后，mental ray 渲染器对于动画的每一帧使用同样的采样模式。禁用此项后，mental ray 渲染器在帧与帧之间的采样模式中引入模拟随机（Monte Carlo）变量。默认情况下为勾选。
- Jitter【抖动】：如果勾选"抖动"，可以避免锯齿问题的出现。默认情况下为未勾选。
- Bucket Width【渲染块宽度】：为了渲染场景，mental ray 渲染器将图像细分成渲染块。渲染块尺寸越小，在渲染时可生成更多的更新图像。更新图像消耗一定数量的 CPU 周期。对于一个一般复杂的场景，小的渲染块将增加渲染时间，而大的渲染块将节约渲染时间。对于复杂的场景，正好相反。默认值为 48 像素。
- Bucket Order【渲染块顺序】：允许用户指定 mental ray 选择下一个渲染块的方法。如果使用占位符或者分布式渲染，总是使用默认的希尔伯特顺序。否则，可以在下拉列表框中选择其他的顺序，以使在渲染帧窗口中渲染的图像看起来更好。可选择的渲染块顺序见表7-2。

表7-2 可选择的渲染块顺序

选 项	含 义
Hilbert (best)	希尔伯特（最好）。默认设置，选取的下一个渲染块将触发最少的数据传输
Spiral	螺旋。渲染块从图像中心开始，螺旋式向外延伸
Left to right	从左到右。渲染块在列中进行从下到上、从左到右的渲染
Right to left	从右到左。渲染块在列中进行从下到上、从右到左的渲染
Top-down	从上到下。渲染块在列中进行从右到左、从上到下的渲染
Bottom-up	从下到上。渲染块在列中进行从右到左、从下到上的渲染

- Frame Buffer Type【帧缓冲区类型】：允许用户选择输出帧缓冲区的位深，各选项的含义见表7-3。

表7-3 帧缓冲区类型

选 项	含 义
Integer (16 bits per channel)	整数（每个通道 16 位）。输出每个颜色信息通道16位，这是默认的输出格式，并且是3ds Max 8 之前唯一可用的方法
Floating-Point (32bits per channel)	浮点（每个通道32位）。输出每个颜色信息通道32位，该方法支持高动态范围图像

7.3.1.2 Rendering Algorithms【渲染算法】卷展栏

【功能作用】

“渲染算法”卷展栏中的参数用于选择是使用光线跟踪进行渲染，还是使用扫描线渲染进行渲染，或者两者都使用。也可以选择用于加速光线跟踪的方法。跟踪深度参数用来设置每条光线被反射、折射或两者方式处理的次数。

【界面参数】

Rendering Algorithms【渲染算法】卷展栏如图7-4所示。

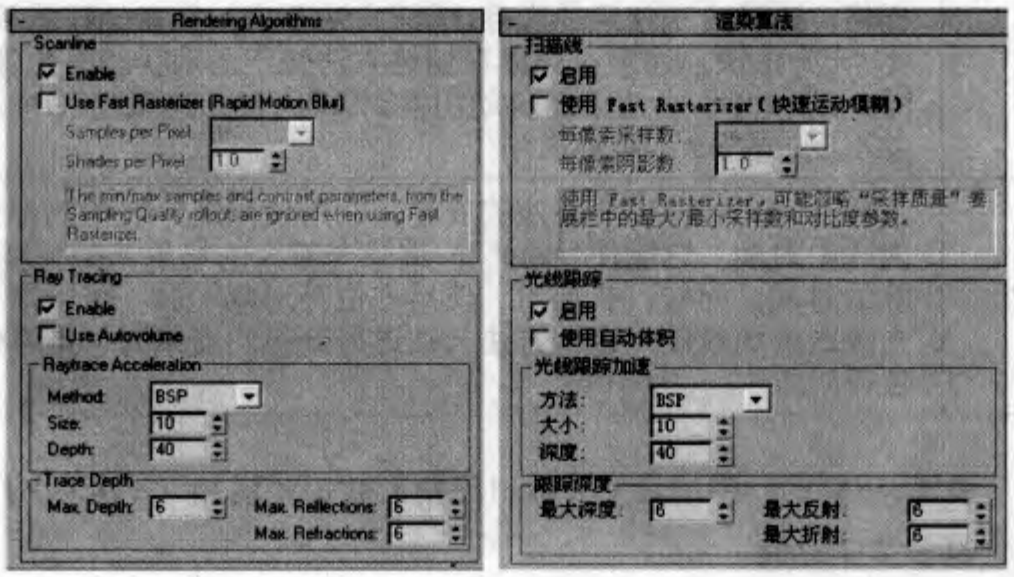


图7-4

1. Scanline【扫描线】组

- Enable【启用】：勾选该项后，渲染器可以使用扫描线渲染。禁用该项后，渲染器只可以使用光线跟踪方法。扫描线渲染比光线跟踪速度快，但不会生成反射、折射、阴影、景深或间接照明。默认情况下为勾选。
- Use Fast Rasterizer(Rapid Motion Blur)【使用快速运动模糊】：勾选该项后，使用 Fast Rasterizer【快速运动模糊】方法首先生成要跟踪的光线，这可以提高渲染速度。默认情况下未勾选。该选项与对象运动模糊以及没有运动模糊的场景一起使用效果很好。
- Samples per Pixel【每像素采样数】：控制Fast Rasterizer【快速运动模糊】方法所使用的每像素采样数。采样数越多就会越平滑，但渲染时间也会越长。范围为1～225。默认值为 16。
- Shades per Pixel【每像素阴影数】：控制每像素阴影的近似数。值越大，渲染越精确，渲染时间也越长。范围为0.1～10 000。默认设置为1.0。

2. Ray Tracing【光线跟踪】组

- Enable【启用】：勾选该项后，mental ray 使用光线跟踪以渲染反射、折射、镜头效果（运动模糊和景深）和间接照明（焦散和全局照明）。禁用该项后，渲染器只可以使用扫描线方法。光线跟踪比较慢，但却更加精确和真实。默认情况下为勾选状态。
- Use Autovolume【使用自动体积】：启用该项后，使用 mental ray 自动体积模式。启用Use Autovolume【自动体积】后，可以渲染嵌套体积或重叠体积，如两个聚光灯光束的相交处。“自动体积”也可以使摄影机穿越嵌套体积或重叠体积。默认情况下未勾选。

3. Raytrace Acceleration【光线跟踪加速】组

- Method【方法】：可以设置用于Raytrace Acceleration【光线跟踪加速】的算法。该组中的其他选项会根据所选的加速方法而改变。下拉列表框中各选项的含义见表7-4。

表7-4 各选项的含义

选 项	含 义
BSP	是默认的加速算法。该方法在单处理器系统中是最快的。在单处理器系统中对中小尺寸的场景使用该方法。在禁用光线跟踪后，BSP也是可以使用的最好的方法
Grid	栅格。这种方法使用的内存比BSP方法要少。在多处理器系统中也要比BSP方法快。注意：如果在栅格方法处于活动状态时想渲染运动模糊，则mental ray渲染器自动切换到BSP方法。这发生在mi文件中，但并不反映在3ds Max界面中
Large BSP	大BSP。此方法是BSP方法的变量。它所使用的分区树的部分可以在内存中对换，这能使mental ray渲染非常大的场景，但会耗费光线跟踪的时间。同样，在启用“使用占位符对象”后，可以对非常大的光线跟踪场景使用这个方法。在进行分布式渲染时，推荐使用“占位符对象”

- Size【大小】：设置BSP树的叶中的最大面数（三角形数）。增加Size【大小】值可减少内存占用，但是会延长渲染时间。
- Depth【深度】：设置BSP树中的最大级别数。增加Depth【深度】值可缩短渲染时间，但是会增加内存占用和处理时间。

4. Trace Depth【跟踪深度】组

- Max.Depth【最大深度】：限制反射和折射的总和。在反射和折射的总数达到最大深度时，光线的跟踪就会停止。例如，如果“最大深度”为3，而两个跟踪深度每个为默认的2，则光线可以反射两次折射一次，或反射一次折射两次，但其不能反射和折射四次。默认设置为6。
- Max.Reflections【最大反射】：设置光线可以反射的次数。0表示不会发生反射，1表示光线只可以反射一次，2表示光线可以反射两次，以此类推。默认设置为6。
- Max.Refractions【最大折射】：设置光线可以折射的次数。0表示不发生折射，1表示光线只可以折射一次，2表示光线可以折射两次，以此类推。默认设置为6。

7.3.1.3 Camera Effects【摄影机效果】卷展栏

【功能作用】

不建议对粒子系统使用 mental ray 运动模糊，因为这样将极大地增加渲染时间。可使用粒子运动模糊贴图。另外，使用 mental ray 渲染器生成的运动模糊并不总是沿着曲线轨迹。增加“运动分段”的值可能有所帮助，但是这种方法更适合旋转运动而不适合移动运动。

四元菜单（Ctrl+Alt+单击右键）右下区域的“切换”四元菜单提供“运动模糊”切换，可以在此处对选定对象启用运动模糊。可以启用灯光和摄影机的“运动模糊” 使用 mental ray 进行渲染时，移动灯光和摄影机可以产生运动模糊效果。

【界面参数】

Camera Effects【摄影机效果】卷展栏如图7-5所示。

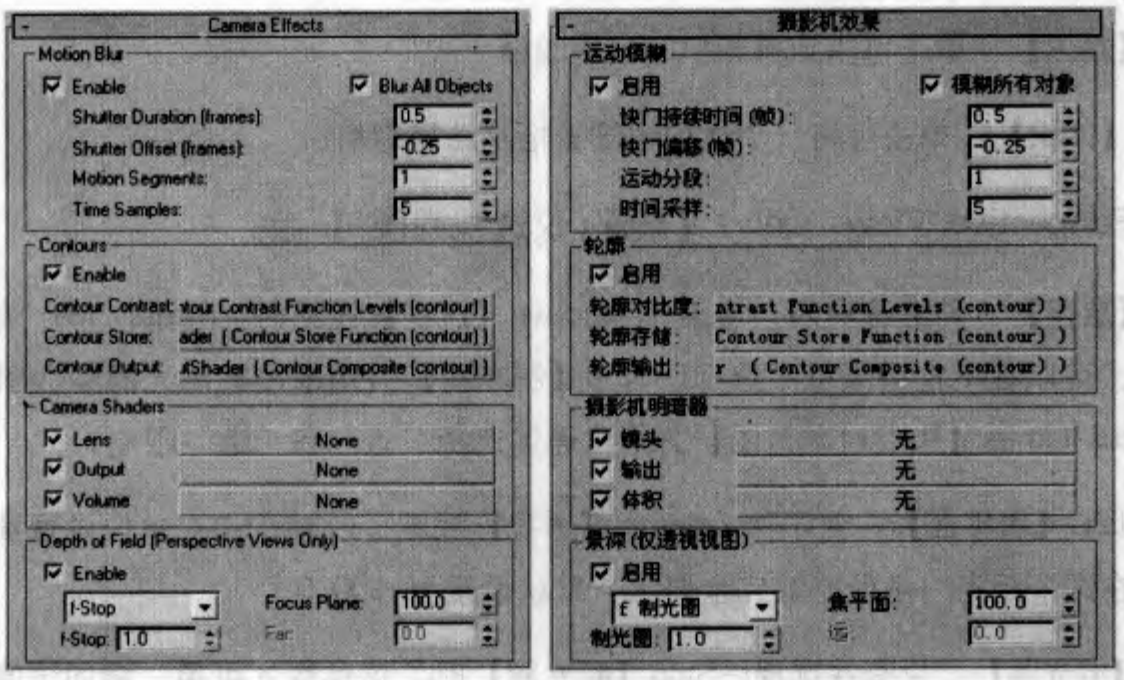


图7-5

1. Motion Blur【运动模糊】组

- Enable【启用】：勾选该项后，mental ray 渲染器才会计算运动模糊。默认情况下未勾选。
- Shutter Duration(frames)【快门持续时间(帧)】：模拟摄影机的快门速度。0.0表示没有运动模糊。该快门持续时间值越大，模糊效果越强。默认值为 0.5。
- Shutter Offset(flames)【快门偏移(帧)】：设置相对于当前帧的运动模糊效果的开头。居中当前帧的模糊实现照片真实级效果。默认设置为 0.0。
- Motion Segments【运动分段】：设置用于计算运动模糊的分段数目。该参数针对动画。如果运动模糊要出现在对象真实运动的切线方向上，则增加“运动分段”值。值越大，运动模糊越精确，渲染时间也越长。默认设置为 1。
- Time Samples【时间采样】：当场景使用运动模糊时，控制对象材质在每次快门之间的采样次数。取值范围为0～100，默认值为5。

2. Contours【轮廓】组

- Enable【启用】：勾选该项之后，才可以启用轮廓渲染。默认情况下未勾选。
- Contour Contrast【轮廓对比度】：指定明暗器来设置轮廓对比度。
- Contour Store【轮廓存储】：该参数用于存储数据，轮廓基于该数据。可以为其指定明暗修改器。
- Contour Output【轮廓输出】：可以指定明暗器来设置轮廓输出。

注意 要调整指定给这些组件的明暗器设置，可将明暗器按钮拖动到未使用的Material Editor【材质编辑器】示例窗中。当提示要使用Instance【实例】或copy【副本】时，务必选择Instance【实例】。

3. Camera Shaders【摄影机明暗器】组

- Lens【镜头】：单击可指定镜头明暗器。
- Output【输出】：单击可指定摄影机输出明暗器。
- Volume【体积】：单击可将一个体积明暗器指定给摄影机。

4. Depth of Field(Perspective Views Only)【景深(仅透视视图)】组

- Enable【启用】：勾选该项后，渲染Perspective【透视】视图时，mental ray 渲染器计算景深效果。可以在下拉列表框中选择f-Stop【制光圈】（用来控制制光圈参数引起的景深）或In Focus Limits【焦点对准范围】方法（通过选择“近”和“远”限制）。
- Focus Plane【焦平面】：对于Perspective【透视】视图，以3ds Max 单位设置离开摄影机的距离，在这个距离内场景能够完全聚焦。默认设置为 100.0。
- f-Stop【制光圈】：只有在选择f-Stop【制光圈】时，该参数才可用。增加该值可以使景深变宽，减小该值可以使景深变窄。默认设置为 1.0。另外，f-Stop【制光圈】可以是小于1.0的值。对于真实的摄影机来说这是不现实的，但是在场景比例没有使用现实单位的情况下，可以用这个值帮助调整场景的景深效果。

如果使用摄影机景深，修改命令面板的f-Stop参数与此参数意义一样，如图7-6所示。

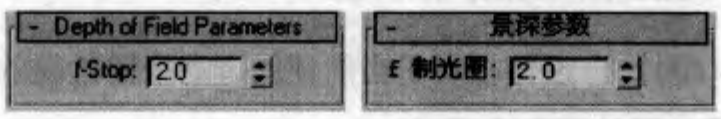


图7-6

- Near,Far【近，远】：这些值以3ds Max 单位设置范围，在此范围内对象可以聚焦。只有在选择In Focus Limits【焦点对准范围】时，这两个参数才可用。小于Near【近】值和大于Far【远】的对象不能聚焦。这些值是近似值，因为从聚焦到失去焦点的变换是渐变的，而不是突变的。

7.3.1.4 Shadows&Displacement【阴影与置换】卷展栏

Shadows&Displacement【阴影与置换】卷展栏如图7-7所示。

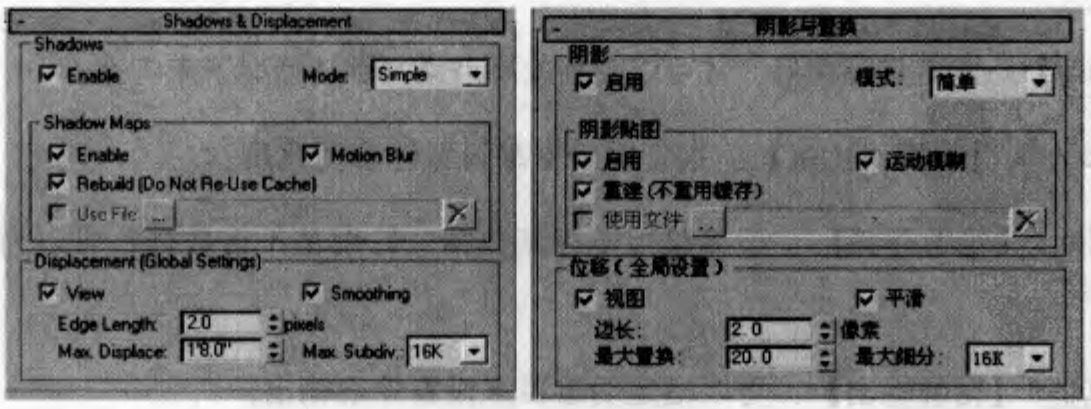


图7-7

1. Shadows【阴影】组

- Enable【启用】：勾选该项之后，mental ray 渲染器将渲染阴影。如果未勾选该项，则不渲染阴影。默认情况下为勾选。

- Mode【模式】：阴影模式可以为Simple【简单】、Sort【排序】或Segments【分段】。默认设置为Simple【简单】。各选项的含义见表7-5。

表7-5 各选项的含义

选 项	含 义
Simple	简单。选择这种模式，将使mental ray渲染器按照随机顺序调用阴影明暗器
Sort	排序。选择这种模式，将使mental ray渲染器按照从对象到灯光的顺序调用阴影明暗器
Segments	分段。选择这种模式，将使mental ray渲染器按照光线的顺序调用阴影明暗器

提示 对于常规阴影选择Simple【简单】模式，对于体积阴影选择Segments【分段】模式。

2. Shadows Maps【阴影贴图】组

- Enable【启用】：勾选该项之后，mental ray 渲染器将渲染阴影贴图的阴影。如果禁用此项，所有阴影都是光线跟踪形式的。默认情况下为勾选状态。
- Motion Blur【运动模糊】：勾选该项之后，mental ray 渲染器将向阴影贴图应用运动模糊效果。默认情况下为勾选状态。

注意 针对摄影机和阴影启用Motion Blur【运动模糊】效果可使阴影移动位置。为了避免产生这种效果，应只针对摄影机启用Motion Blur【运动模糊】效果。

- Rebuild(Do Not Re-Use Cache)【重建(不重用缓存)】：勾选该项之后，渲染器将重新计算的阴影贴图（zt）文件保存到通过“浏览”按钮指定的文件中。默认情况下为勾选状态。
- Use File【使用文件】：启用此项之后，mental ray渲染器要么将阴影贴图保存为zt文件，要么加载现有文件。Rebuild【重建】的状态决定是保存还是加载zt文件。 另外，除非单击...按钮，来提供zt文件的名称，否则此选项不可用。
- ✕【删除文件】：单击该按钮，可删除当前的zt文件。

3. Displacement (Global Settings)【位移(全局设置)】组

- View【视图】：用来定义置换的空间。勾选该项之后，Edge Length【边长】将以像素为单位指定长度。如果禁用此项，将以世界空间单位指定Edge Length【边长】。默认情况下为勾选状态。
- Smoothing【平滑】：取消对该项的勾选，以使 mental ray 渲染器正确地渲染高度贴图。高度贴图可以由法线贴图生成，如果只在场景中使用高度贴图，则应该确保取消该项的勾选。如果场景中的一些对象使用高度贴图，而其他对象使用标准置换，则应该勾选该项，mental ray 只使用插值的法线平滑几何体，从而使几何体看起来更好。但是，这个结果不能用于高度贴图置换，因为平滑以与高度贴图不兼容的方式影响几何体。

- Edge Length【边长】：定义最小边长，只要边达到此值，mental ray 渲染器将停止对其进行细分。默认设置为2.0个像素。
- Max.Displace【最大置换】：控制在移动顶点时向其指定的最大偏移，采用世界单位。该值可以影响对象的边界框。默认设置为20.0。

提示 如果移动的几何体显示为clipped【剪切】，则尝试增加Max.Displace【最大置换】的值。

- Max.Subdiv.【最大细分】：控制可以将三角形细分多少次。默认设置为 6 。

7.3.2 Indirect Illumination【间接照明】面板

该面板中主要包括Caustics and Global Illumination (GI) 【焦散和全局照明】与Final Gather【最终聚集】两个卷展栏，对场景的全局光照以及焦散效果进行控制。

7.3.2.1 Caustics and Global Illumination【焦散和全局照明(GI)】卷展栏

Caustics and Global Illumination【焦散和全局照明(GI)】卷展栏如图7-8所示。

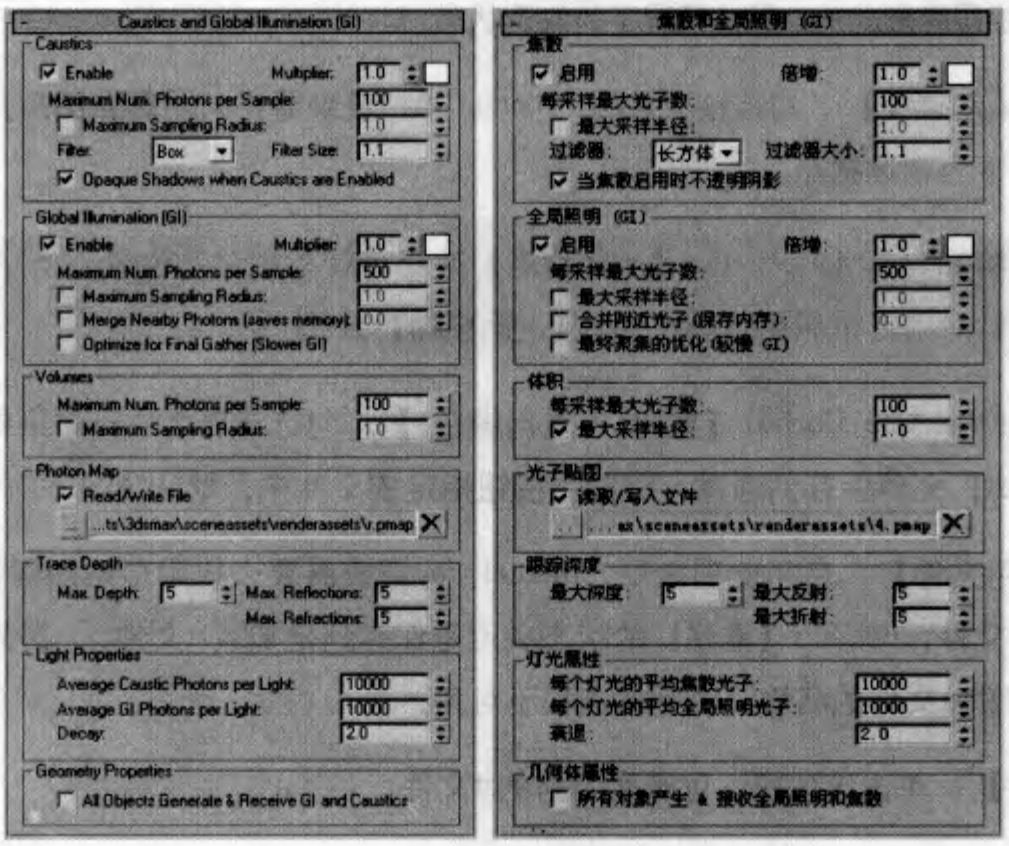


图7-8

1. Caustics【焦散】组

- Enable【启用】：只有勾选了该项，mental ray才会计算场景中的焦散特效。默认情况下为勾选状态。
- Maximum Num. Photons per Sample【每采样最大光子数】：每采样最大光子数。设置使用多少光子来计算焦散强度。增加此值使焦散产生较少噪波，但变得更模糊。减小此值使焦散产生较多噪波，但同时减轻模糊效果。采样值越大，渲染时间越长。默认值为100。

提示 在预览阶段，要尽量减小这个数值，以获得更快的渲染速度，可以将该值设置为20来预览效果，到最终渲染阶段再增加该值的数量。

- Maximum Sampling Radius【最大采样半径】：勾选该项后，可以使用数值框设置光子大小。如果未勾选该项，光子半径按整个场景半径的 1/100计算。 最大采样半径默认情况下未勾选；数值框默认设置为 1.0。

注意 在很多情况下，默认的光子大小（Radius【半径】为禁用状态）为场景大小的 1/100，这个尺寸可产生有用的结果。在某些情况下，默认的光子大小可能过大或过小。当光子反射重叠时，mental ray 渲染器使用采样对它们进行平滑。增加采样数可以增加平滑度，同时也产生更加自然的焦散效果。光子半径很小彼此没有重叠时，"采样"设置不起作用。光子的"半径"值小，但是数目很多时，将产生点状焦散。

- Filter【过滤器】：设置用来锐化焦散的过滤器。可以为Box【长方体】、Cone【圆锥体】或Gauss【高斯】。Box【长方体】选项需要的渲染时间较少。Cone【圆锥体】选项使焦散效果更为锐化。默认设置为Box【长方体】。

说明 Gauss【高斯】过滤器使用Gauss（贝尔）曲线，能产生比Cone【圆锥体】过滤器更为平滑的效果。

- Filter Size【过滤器大小】：在选择Cone【圆锥体】过滤器时，用来控制焦散的锐利效果。这个值必须大于1，取值越大，焦散的效果越模糊；取值越小，效果越锐利，默认值为1.1。

- Opaque Shadows when Caustics are Enabled【当焦散启用时不透明阴影】：勾选该项后，阴影为不透明。如果未勾选该项，阴影可以部分透明。默认情况下为勾选状态。不透明阴影的渲染速度比透明阴影更快。

2. Global Illumination(GI)【全局照明】组

- Enable【启用】：只有在勾选该项后，mental ray 渲染器才会计算场景中的全局照明。默认情况下未勾选。

- Multiplier/color swatch【倍增/颜色样本】：可以控制全局照明的强度与颜色。默认设置下，强度值为1.0，颜色为白色。

- Maximum Num.Photons per Sample【每采样最大光子数】：用来设置使用多少光子来计算全局照明。增加此值使全局照明产生较少噪波，但同时变得更模糊。减小此值使全局照明产生较多噪波，但同时减轻模糊效果。采样值越大，渲染时间越长。默认设置为 500。

- Maximum Sampling Radius【最大采样半径】：勾选该项后，可以使用数值框设置光子大小。如果未勾选该项，光子按整个场景半径的 1/10计算。 最大采样半径默认情况下未勾选；数值框默认设置为 1.0。

- Merge Nearby Photons (saves memory)【合并附近光子（保存内存）】：选中该项，可以减少光子贴图对内存的占用。在右侧的数值框中，可以输入光子合并的距离，这样可以使渲染效果更加平滑，并大大节省对内存的占用。默认情况下未勾选，距离值为0。

注意 在很多情况下，默认的光子大小（Radius【半径】为禁用状态）为场景大小的十分之一，这个尺寸可产生有用的结果。在某些情况下，默认的光子大小可能过大或过小。当光子重叠时，mental ray渲染器使用采样对它们进行平滑。增加采样数可以增加平滑度，同时也产生更加自然的焦散效果。光子半径很小彼此没有重叠时，"采样"设置不起作用。对于全局照明，光子应该重叠。为了得到很好的结果，可能需要启用Maximum Sampling Radius【最大采样半径】并增大光子大小。

3. Volumes【体积】组

- Maximum Num.Photons per Sample【每采样最大光子数】：设置用于着色体积的光子数。默认值为100。
- Maximum Sampling Radius【最大采样半径】：勾选该项之后，可以使用数值框设置光子大小。禁用此项后，每个光子的大小按场景范围的十分之一计算。默认情况下，复选框未勾选；值为1.0。

4. Photon Map【光子贴图】组

- Read/Write File【读取/写入文件】：勾选该项后，如果没有为场景指定光子贴图文件，系统会在渲染时创建一个新的光子贴图文件；如果已经为场景指定了光子贴图文件，在渲染时系统会自动载入并使用这个文件进行渲染。
- Use File【使用文件】：启用此项后，mental ray渲染器将光子贴图保存到pmap 文件或加载一个现有文件。Rebuild【重建】的状态决定是保存还是加载pmap 文件。另外，必须单击...按钮来提供pmap文件的名称，否则该项不可用。

5. Trace Depth【跟踪深度】参数组

- Max. Depth【最大深度】：限制反射和折射的总和。当光子的反射和折射的总数等于Max. Depth【最大深度】的值时将停止。例如，如果Max. Depth【最大深度】为3，而每个跟踪深度为2，则光子可以反射两次，折射一次，但不能折射和反射四次。默认设置为5。
- Max.Reflections【最大反射】：设置光子可以反射的次数。0表示不会发生反射，1表示光子只能反射一次，2表示光子可以反射两次，以此类推。默认设置为5。
- Max.Refractions【最大折射】：设置光子可以折射的次数。0表示不发生折射，1表示光子只能折射一次，2表示光子可以折射两次，以此类推。默认设置为5。

6. Light Properties【灯光属性】组

- Average Caustic Photons per Light【每个灯光的平均焦散光子】：设置用于焦散的每束光线所产生的光子数量，这是用于焦散的光子贴图中使用的光子数量。增加此值可以增加焦散的精度，但同时会增加内存消耗和渲染时间。减小此值可以减少内存消耗和渲染时间，用于预览焦散效果时非常有用。默认设置为10 000。
- Average GI Photons per Light【每个灯光的平均全局照明光子】：设置用于全局照明的每束光线产生的光子数量，这是用于全局照明的光子贴图中使用的光子数量。增加此值可以增

加全局照明的精度，但同时会增加内存消耗和渲染时间。减小此值可以减少内存消耗和渲染时间，用于预览全局照明效果时非常有用。默认设置为10000。

- Decay【衰退】：用来指定光子能量衰减的方式。值为0.0时能量不衰减，光子可以为整个场景提供间接照明。值为1.0时能量以线性速率衰减。默认值为2.0，这时能量以平方反比速率衰减。

7. Geometry Properties【几何体属性】组

- All Objects Generate&Receive GI and Caustics【所有对象产生＆接收全局照明和焦散】：勾选该项后，渲染时，场景中的所有对象都产生并接收焦散和全局照明，不考虑其对象属性设置。禁用此项后，对象将由本身的对象属性确定是产生还是接收焦散和全局照明。勾选该项容易确保产生焦散和全局照明，但将增加渲染时间。默认情况下为勾选状态。

7.3.2.2 Final Gather【最终聚集】卷展栏

【功能作用】

最终聚集是用于计算全局照明的可选附加步骤。使用光子贴图计算全局照明可能会引起渲染的人工效果，例如阴暗角落和光照中的低频变化。可以通过启用最终聚集来减弱或消除这些人工效果，最终聚集可以增加用于计算全局照明的光线数目。另外，最终聚集可能会大量增加渲染时间。最终聚集对于具有总体漫反射照明的场景最有用，而对于存在间接照明亮点的场景（如焦散）则用处不大。

【界面参数】

Final Gather【最终聚集】卷展栏如图7-9所示。

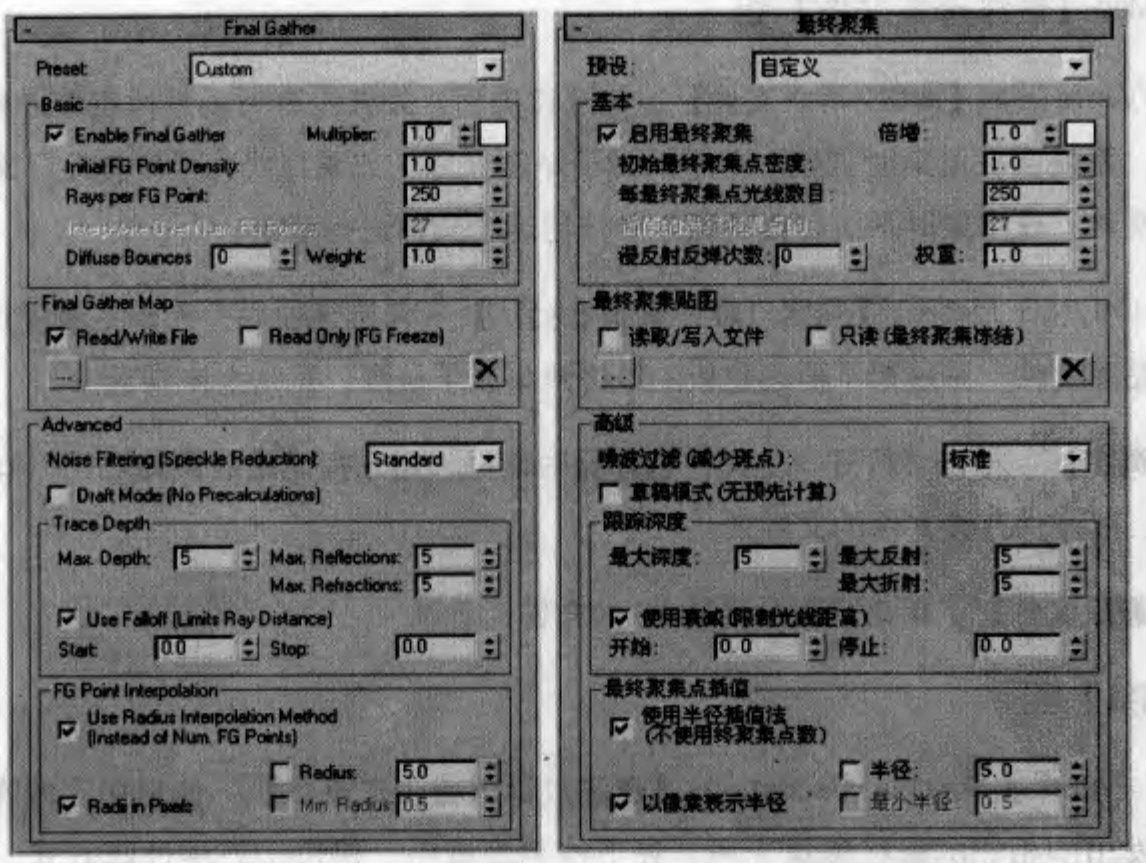


图7-9

1. Basic【基本】组

- Preset【预设】：在下拉列表框中，提供了五种预先设定好的最终聚集的解决方案，分别为

draft【草稿】、low【低】、medium【中等】、high【高】和very high【非常高】，默认设置为Custom【自定义】。

- Enable Final Gather【启用最终聚集】：勾选该项之后，mental ray 渲染器使用最终聚集来改善全局照明的质量。默认情况下未勾选。
- Multiplier/color swatch【倍增/颜色采样】：用来控制全局光最终聚集的强度与颜色。在默认情况下，强度值为1.0，颜色为白色。
- Initial FG Point Density【初始最终聚集点密度】：可以通过右侧的数值框来设置最终聚集光子的初始密度。数值越大，图像中所包含的最终聚集光子的密度与数量也就越大，这个参数对解决渲染中几何体所带来的问题（比如模型的边缘与角落处的黑斑）非常有帮助。
- Rays per FG Point【每最终聚集点光线数目】：设置间接照明的最终聚集中使用的光线数量。数值越大，使用的光线数量也就越多，就可以越有效地避免渲染结果中出现的噪波现象，但是所花费的渲染时间也会越长。默认值为250。
- Interpolate Over Num. FG Points【插值的最终聚集点的】：该参数用来取代以前的Radius【半径】设置，用来控制在图像采样中最终聚集点的数量。通常用来解决渲染效果中的噪波问题，以使图像更平滑。
- Diffuse Bounces【漫反射反弹次数】：用来设置每条漫反射光线反弹的次数，默认值为0。
- Weight【权重】：用来控制最终聚集中光线反弹的漫反射程度。值为0时，反弹光线不具备漫反射效果，有明确的方向性；值为1时，反弹光线的漫反射效果最强，向所有的方向进行反弹。

2. Final Gather Map【最终聚集贴图】组

- Read/Write File【读取/写入文件】：勾选该项后，如果没有为场景指定最终聚集光子贴图文件，系统会在渲染时创建一个新的光子贴图文件；如果已经为场景指定了最终聚集光子贴图文件，在渲染时系统会自动载入并使用这个文件进行渲染。
- Read Only(FG Freeze)【只读（最终聚集冻结）】：勾选该项后，无论是否使用了最终聚集光子贴图文件，系统都不再创建新的最终聚集光子贴图。默认为未勾选。
- ...【浏览】：单击可打开一个文件选择器对话框，用于指定最终聚集贴图（fgm） 文件的名称，以及保存该文件的文件夹。
- ✕【删除文件】：单击可删除当前的fgm文件。

3. Advanced【高级】组

- Noise Filtering(Speckle Reduction)【噪波过滤（减少斑点）】：使用指定的噪波过滤同一点上发出的相邻的最终聚集光线。在下拉列表框中，提供了五种过滤方式，分别为None【无】、Standard【标准】、High【高】、Very High【非常高】和Extremely High【极高】。默认情况下为Standard【标准】方式。

- Draft Mode(No Precalculations)【草稿模式（无预先计算）】：勾选该项之后，最终聚集将跳过预先计算阶段。这将造成渲染不真实，但是可以更快速地开始进行渲染，因此非常适用于进行一系列试用渲染。默认设置为禁用状态。
- Max. Depth【最大深度】：限制反射和折射的总和。当光子的反射和折射的总数等于Max. Depth【最大深度】设置值时将停止。例如，如果Max. Depth【最大深度】为3，而每个跟踪深度为2，则光子可以反射两次，折射一次，但不能折射和反射四次。默认设置为 5。
- Max. Reflections【最大反射】：设置光子可以反射的次数。0表示不会发生反射，1表示光子只能反射一次，2表示光子可以反射两次，以此类推。默认设置为 5。
- Max. Refractions【最大折射】：设置光子可以折射的次数。0表示不会发生折射，1 表示光子只能折射一次，2表示光子可以折射两次，以此类推。默认设置为 5。
- Use Falloff(Limits Ray Distance)【使用衰减（限制光线距离）】：勾选该项之后，使用Start【开始】和Stop【停止】值来限制用于重新聚集的光线的长度，从而有助于加快重新聚集的时间，特别适用于未由几何体完全封闭的场景。默认情况下未勾选。
- Start【开始】：用来设置跟踪深度衰减开始的距离。
- Stop【停止】：用来设置跟踪深度衰减结束的距离。

4. FG Point Interpolation【最终聚集点插值】组

- Use Radius Interpolation Method【使用半径插值法】：勾选该项后，该组中的参数才被激活为可使用状态，同时Interpolate Over Num. FG Points【不使用最终聚集点数】参数失效。
- Radius【半径】：勾选该项之后，可设置使用最终聚集的最大半径。减小此值虽然可以改善质量，但是以渲染时间为代价。如果禁用Radii in Pixels【以像素表示半径】，则以世界单位来指定半径，且默认值为场景最大圆周的10%。如果启用Radii in Pixels【以像素表示半径】，则默认值是5.0个像素。
- Radii in Pixels【以像素表示半径】：勾选该项之后，将以像素来指定半径值。禁用此项后，半径单位取决于"半径"切换的值。默认情况下未勾选。
- Min. Radius【最小半径】：勾选该项之后，将设置使用最终聚集的最小半径。增加此值虽然可以改善渲染质量，但是会延长渲染时间。除非勾选Radius【半径】，否则该设置不可用。默认设置为 0.0。如果启用Radii in Pixels【以像素表示半径】，则默认值是 0.5。

7.3.3 Processing【处理】面板

只有当mental ray渲染器为当前渲染器时，Processing【处理】面板才会显示，这是mental ray所特有的命令面板。

7.3.3.1 Translator Options【转换器选项】卷展栏

Translator Options【转换器选项】卷展栏如图7–10所示。

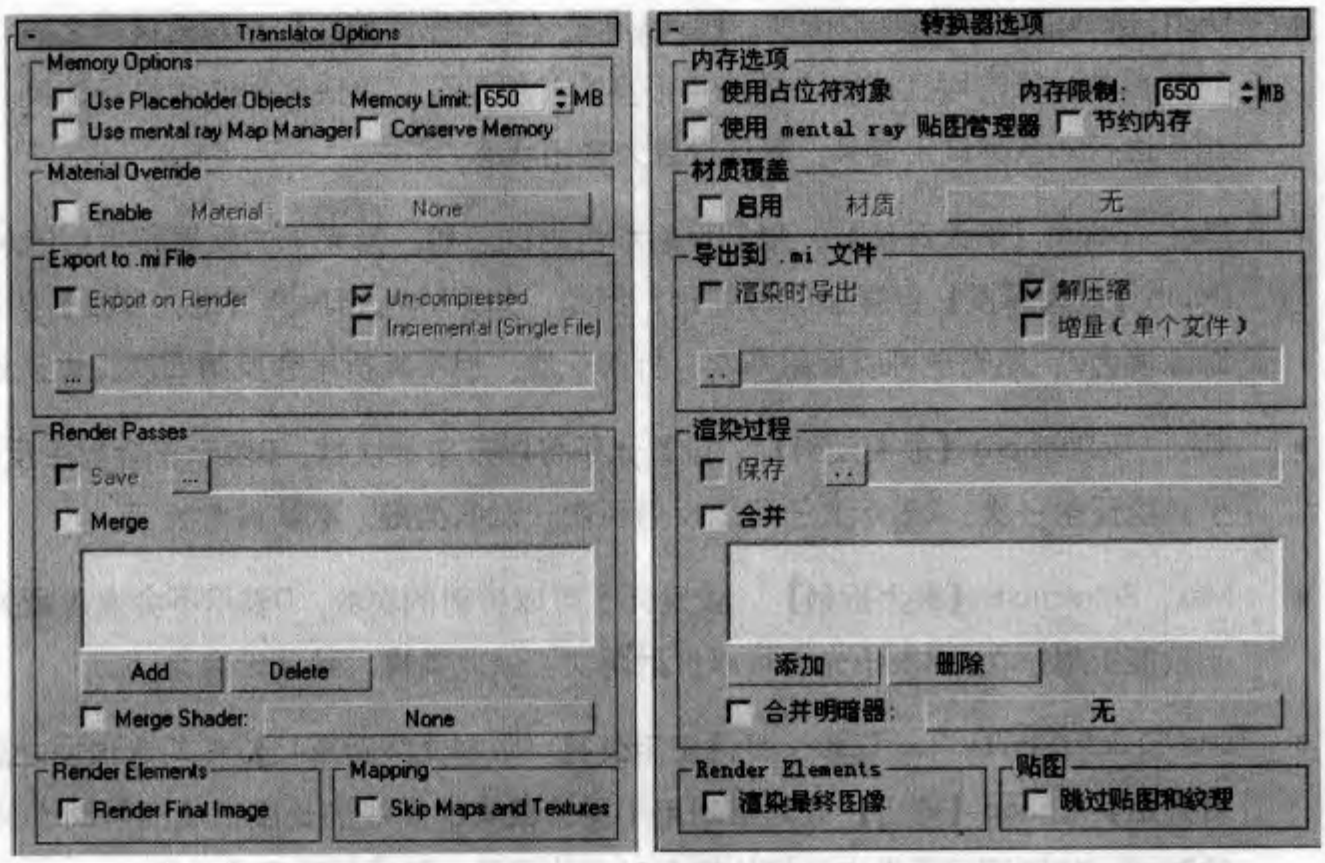


图7-10

1. Memory Options【内存选项】组

- Use Placeholder Objects【使用占位符对象】：勾选该项后，只按照需求将几何体发送到mental ray渲染器。开始时，mental ray场景数据库中填充了3ds Max 场景中对象的尺寸（边界框）和位置。当mental ray渲染器渲染包含一个对象的渲染块时，对象的几何体才被发送到渲染引擎。默认情况下未勾选。
- Memory Limit【内存限制】：mental ray渲染器保持渲染时使用的一定内存。如果达到内存限制并且Use Placeholder Objects【使用占位符对象】被勾选，将丢弃某些对象的几何体，以便为其他对象分配内存。如果禁用Use Placeholder Objects【使用占位符对象】，或者在删除几何体后还需要更多的内存时，渲染器将释放纹理贴图占用的内存。默认设置为650MB。
- Use mental ray Map Manager【使用mental ray贴图管理器】：勾选该项后，将从磁盘上读取贴图，如有必要，将其转换为mental ray渲染器可以读取的格式。禁用此项后，只能直接从内存中访问贴图，没有必要进行转换。默认设置为禁用状态。
- Conserve Memory【节约内存】：告知转换器使其运行与内存运行一样有效，这样可以减慢转换过程，但是会减少传到mental ray渲染器的数据量。默认情况下未勾选。

2. Material Override【材质覆盖】组

- Enable【启用】：勾选该项后，渲染对所有曲面使用覆盖材质。不勾选这一选项的话，使用应用到曲面上的材质渲染场景中的曲面。默认情况下未勾选。
- Material【材质】：单击右侧的按钮可打开Material/Map Browser【材质/贴图浏览器】，并且在覆盖时选择使用的材质。选定覆盖材质后，此按钮上显示材质名称。

3. Export to .mi File【导出到.mi文件】组

- Export on Render【渲染时导出】：勾选该项后，将转换的文件保存到一个mi文件中。禁用此项可避免保存转换过的场景。只有单击...按钮，以指定一个mi文件时，"保存"才可用。默认情况为未勾选。
- Un-compressed【解压缩】：勾选该项后，对 MI 文件进行解压缩。禁用此项后，文件以压缩格式保存。默认情况下为勾选状态。
- Incremental (Single File)【增量（单个文件）】：勾选该项后，将动画渲染为单个 MI 文件，此文件包含第一帧的定义和帧到帧增量更改的描述符。禁用此项时，每一帧作为单独的 MI 文件进行渲染。默认设置为禁用状态。渲染动画时，启用Incremental (Single File)【增量】可以节省大量硬盘空间。
- ...【浏览】：单击该按钮，可打开一个文件选择器对话框，可以为mi文件指定名称及其保存的文件夹。

4. Render Passes【渲染过程】组

- Save【保存】：勾选该项后，保存指定的 PASS 文件中当前正在进行渲染（先于合并）的图像。
- ...【浏览】：单击该按钮，可打开一个文件选择器对话框，可以为pass文件指定名称及其保存的文件夹。
- Merge【合并】：启用此项后，列表框中指定的PASS文件将合并到最后一个渲染中。
- Add【添加】：单击该按钮可将一个PASS文件添加到列表框中。如果选择的PASS文件，其名称带有序号，3ds Max将询问是使用单独的文件还是整个文件序列。
- Delete【删除】：单击该按钮可以从列表框中删除高亮显示的 PASS 文件。
- Merge Shader【合并明暗器】：选择用于合并 PASS 文件的明暗器。单击明暗器按钮打开 Material/Map Browser【材质/贴图浏览器】，可以选择明暗器（选中明暗器时，其名称显示在按钮上）。该复选框处于激活状态时，此明暗器将用于合并。

5. Render Elements【渲染元素】组

- Render Final Image【渲染最终图像】：勾选该项后，渲染最终图像，将"优化"通道单独的元素除外。禁用此项后，只对元素进行渲染。默认情况下未勾选。

6. Mapping【贴图】组

- Skip Maps and Textures【跳过贴图和纹理】：勾选该项后，渲染忽略贴图和纹理，包括投射贴图，并且只使用曲面颜色（漫反射、反射等）。默认情况下未勾选。

7.3.3.2 Diagnostics【诊断】卷展栏

Diagnostics【诊断】卷展栏如图7-11所示。

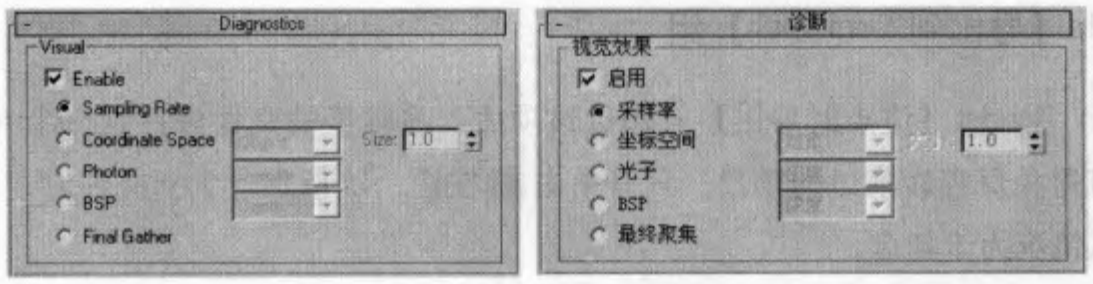


图7–11

- Enable【启用】：勾选该项后，渲染器将渲染所选工具的图形表示。
- Sampling Rate【采样率】：选中该项后，渲染在渲染期间显示收集采样位置的图像，如图7–12所示。该选项有助于调整对比度和其他采样参数。

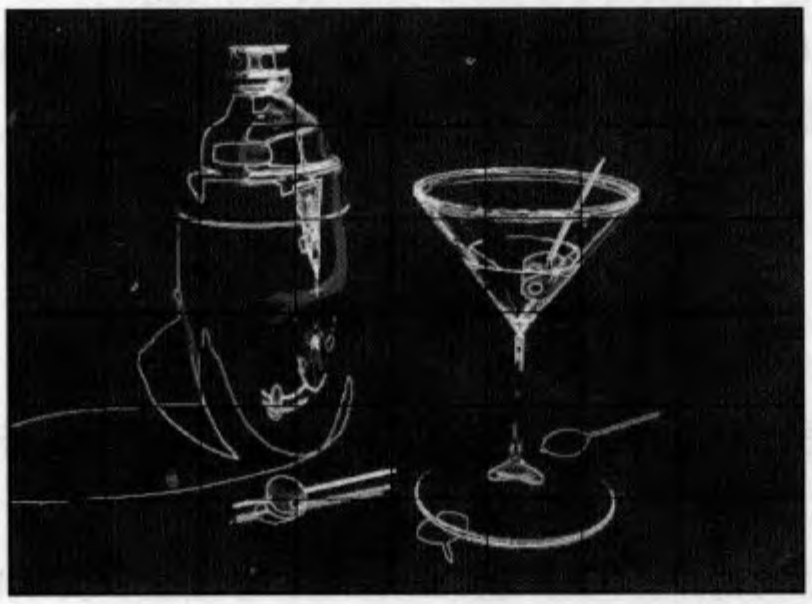


图7–12

- Coordinate Space【坐标空间】：可以在下拉列表框中选择坐标空间的类型。各类型的含义见表7–6。

表7–6 各类型的含义

选 项	含 义
Object	对象。显示局部坐标（UVW）。每个对象都有自己的坐标空间
World	世界。显示世界坐标（XYZ）。相同坐标系应用于所有对象
Camera	摄影机。显示摄影机坐标，该坐标显示为叠加在视图上的一个矩形栅格

- Size【大小】：设置栅格的大小。默认设置为1.0。要避免栅格中使用叠纹图案，可增加Size【大小】的值。
- Photon【光子】：渲染屏幕中光子贴图的效果。这要求必须存在光子贴图（用于渲染焦散或全局照明）。如果不存在光子贴图，光子渲染看起来就像场景的非诊断渲染。mental ray 渲染器首先渲染着色的场景，然后用伪彩色图像将其替换。下拉列表框中各选项的含义见表7–7。

表7–7 光子各选项的含义

选 项	含 义
Density	密度。渲染光子贴图就好像它被投射到场景中一样。高密度以红色显示，低值渲染为越来越冷的颜色
Irradiance	发光度。与密度渲染相似，但基于光子的发光度对光子进行着色。最大发光度渲染为红色，低值渲染为越来越冷的颜色

- BSP【BSP】：渲染在BSP方法的参数中树使用的参数的可视化。如果来自渲染器的消息报告深度或大小值过大，或者渲染速度异常慢，该选项有助于查找问题。各选项的含义见表7–8。

表7–8 BSP各选项的含义

选 项	含 义
Depth	深度。显示树的深度，顶面显示为亮红色，并且面越深颜色越冷
Size	大小。显示树中树叶的大小，不同大小的树叶表示为不同的颜色

- Final Gather【最终聚集】：渲染场景使初始最终聚集点显示为绿色的点，并且最终的最终聚集点显示为红色的点。

7.3.3.3 Distributed Bucket Rendering【分布式块状渲染】卷展栏

Distributed Bucket Rendering【分布式块状渲染】卷展栏如图7–13所示。

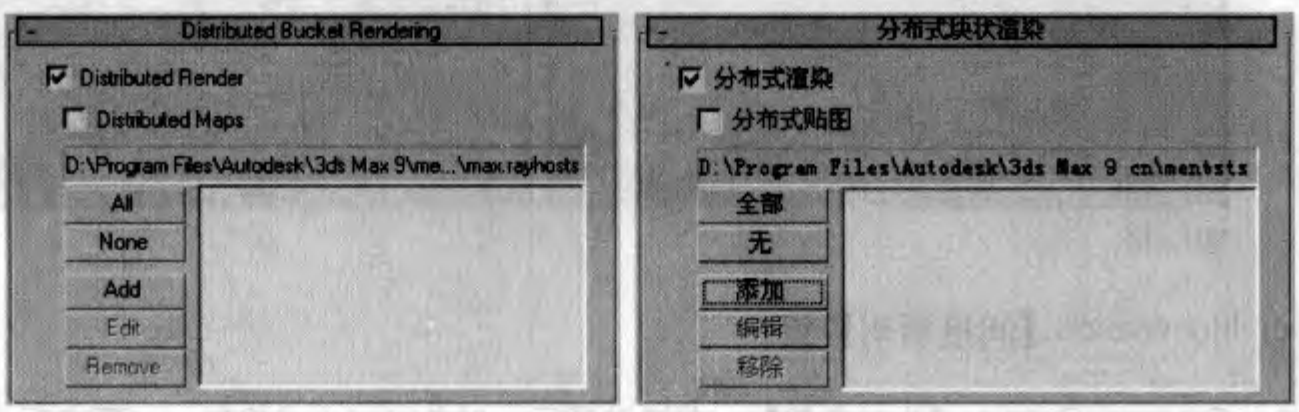


图7–13

- Distributed Render【分布式渲染】：勾选该项之后，mental ray 渲染器可以使用多个卫星或主机系统进行分布式渲染。该列表框指定要使用的系统。默认情况下未勾选。另外，Common【公用参数】卷展栏上的Net Render【网络渲染】选项对分布式渲染不会产生任何影响。
- Distributed Maps【分布式贴图】：勾选该项之后，指定在所有系统上可以执行分布式渲染的贴图。如果禁用此项，则指定位于本地系统上在渲染中使用的所有贴图，即开始进行渲染的系统上。默认设置为禁用状态。如果只进行本地渲染，则此参数无效。
- All【全部】：单击该按钮，可以高亮显示列表框中的所有系统名称。
- None【无】：单击该按钮，可以清除主机列表框中所有系统名称的高亮显示。
- Add【添加】：单击该按钮可打开Add/Edit DBR Host dialog【添加/编辑 DBR 主机】对话框，该对话框允许将主机处理器添加到 RAYHOSTS 文件中。
- Edit【编辑】：单击该按钮可打开Add/Edit DBR Host dialog【添加/编辑 DBR 主机】对话框，并编辑 RAYHOSTS 文件中高亮显示的主机处理器的条目。仅在高亮显示单个列表条目时可用。
- Remove【移除】：单击该按钮可从列表框和 RAYHOSTS 文件中移除当前高亮显示的主机处理器。仅在高亮显示一个或多个条目时才可用。

7.3.4 对象的mental ray属性

【功能作用】

用户在第一次使用整合了mental ray的max时，会发现在对象的属性对话框中，多了一个mental ray面板。在该面板中，用户可以控制所选择的对象是否可以产生或接收全局光与焦散效果。另外，还可以对所选择对象的置换效果进行单独设置。

【界面参数】

Object Properties【对象属性】对话框如图7-14所示。

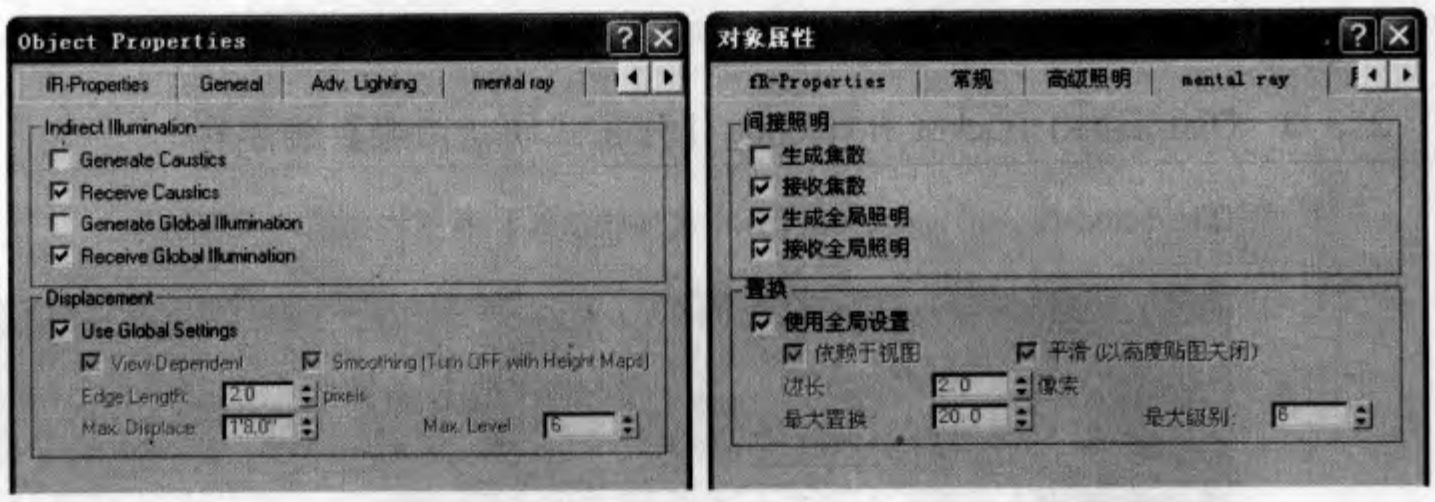


图7-14

1. Indirect Illumination【间接照明】组

- Generate Caustics【生成焦散】：勾选该项后，对象可以生成焦散。（要实现这一效果，还必须使用Render Scene【渲染场景】的Caustics and Global Illumination【焦散和全局照明】卷展栏。）禁用该项后，对象不能生成焦散。默认情况下未勾选。
- Receive Caustics【接收焦散】：勾选该项后，对象可以接收焦散。也就是说，焦散效果会投射到该对象上。（要实现这种效果，还必须在Caustics and Global Illumination【焦散和全局照明】卷展栏下，勾选Caustics【焦散】才可以。）禁用该项后，对象不接收焦散。默认情况下为勾选状态。
- Generate Global Illumination【生成全局照明】：勾选该项后，对象可以生成全局照明。（要实现这种效果，还必须在Caustics and Global Illumination【焦散和全局照明】卷展栏下，勾选Global Illumination【全局照明】。）禁用该项后，对象不生成全局照明。默认情况下为勾选状态。
- Receive Global Illumination【接收全局照明】：勾选该项后，对象可以接收全局照明。也就是说，反射灯光会投射到该对象上。（要实现这种效果，还必须在Caustics and Global Illumination【焦散和全局照明】卷展栏下，勾选Global Illumination【全局照明】。）禁用该项后，对象不接收全局照明。默认情况下为勾选状态。

2. Displacement【置换】组

- Use Global Settings【使用全局设置】：勾选该项后，将使用在Render Scene【渲染场景】

中Shadows and Displacement【阴影与置换】卷展栏下Displacement【置换】组中所设置的参数。禁用该项后，可以在每个对象的基础上进行设置。默认情况下为勾选状态。

- View-Dependent【依赖于视图】：定义置换的空间。勾选该项后，Edge Length【边长】设置将以像素为单位指定长度。禁用此项，将以世界空间单位指定Edge Length【边长】。默认情况下为勾选状态。
- Smoothing（Turn OFF with Height Maps）【平滑】：禁用该项会使 mental ray 渲染器正确地渲染高度贴图。勾选之后，mental ray只使用插值的法线平滑几何体，从而使几何体看起来更好。但是，这个结果不能用于高度贴图置换，因为平滑以与高度贴图不兼容的方式影响几何体。
- Edge Length【边长】：定义允许的最小边长。只要边长达到该数值，mental ray 渲染器将停止对其进行细分。默认设置为2.0个像素。
- Max. Displace【最大置换】：控制在移动顶点时向其指定的最大偏移，采用世界单位。该值可以影响对象的边界框。默认设置为20.0。
- Max. Level【最大级别】：用来设置三角形细分的次数。默认设置为 6。

读书笔记

疑难问题

提交疑难问题，请访问http://www.cgeden.com

Chapter

08 新增渲染功能

本章包含以下主题

- 环境闭塞效果
- 自发光照明效果
- 天光入口光源
- mr的曝光控制
- 纹理贴图在视口的显示
- 展开 UVW 修改器的改进
- 投影贴图的使用

在3ds Max 2008中，渲染的新增功能主要是针对mental ray渲染器，从自发光的照明效果到最终的曝光控制都使mental ray的渲染得到了明显的改善。另外，对“展开 UVW”修改器的功能改进也是一个亮点。在本章中，将对渲染部分的新增功能进行介绍。

8.1 环境闭塞效果的增强

【功能作用】

在3ds Max 2008中，Arch & Design【建筑与设计】材质在 mental ray 渲染器中提供了更高的物理精度，主要体现在Special Effects【特殊效果】卷展栏中的参数上。

【界面参数】

Special Effects【特殊效果】卷展栏如图8–1所示。

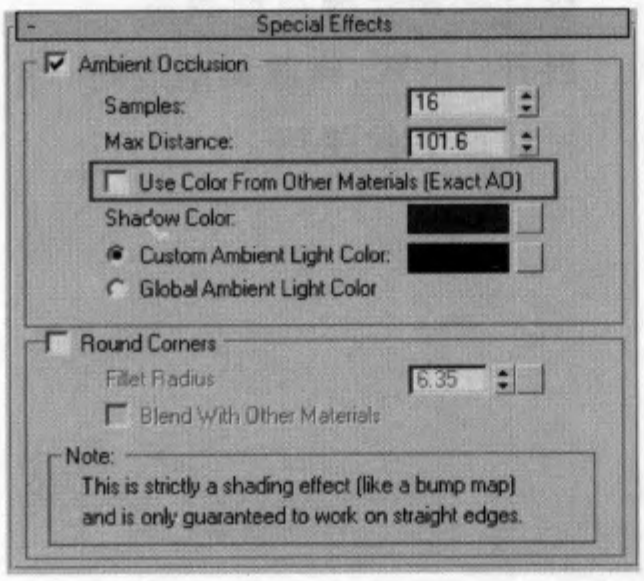


图8–1

Use Color From Other Materials (Exact AO)【使用其他材质的颜色（精确AO）】：使用该项可以从周围的材质中导出 AO 着色，使其更加准确。当该项被勾选后，自发光对象的阴影颜色将被指定的周围材质的“出血”范围所改变。如图8–2左侧图片所示，在该项没有被勾选时，自发光球体下有明显的黑色阴影，虽然它也可以照明下方的地板，但是对周围的对象没有产生影响；而图8–2右侧图片所示是勾选了该项后的效果，首先可以看到自发光球体下面的地板被照明，而且原来的黑色阴影也消失了，再仔细观察周围的对象（立方体的边缘、红色球体的底部、马的腿部以及直升机的底座），都受到了自发光球体的影响。

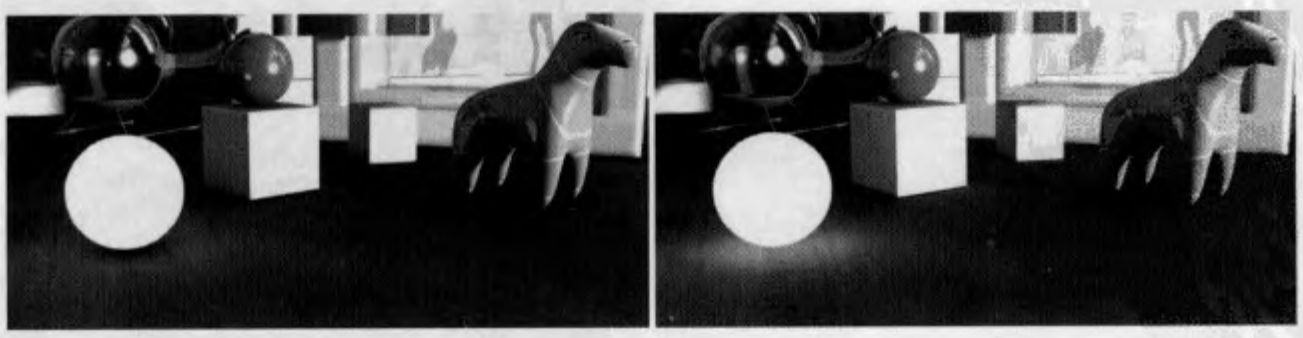


图8–2

8.2 自发光照明效果

【功能作用】

在3ds Max 2008中，为Arch & Design【建筑与设计】材质增加了自发光照明效果，在场景中打开“最终聚集”时，添加自发光效果，可以使对象成为场景中的光源对象。

【界面参数】

Self Illumination (Glow) 卷展栏如图8-3所示。

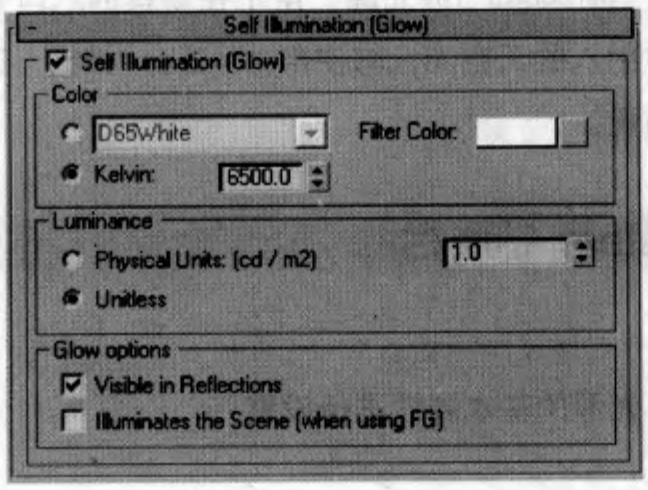


图8-3

- Self Illumination (Glow)【自发光（辉光）】：勾选该项之后，材质会具有自发光属性，同时该卷展栏中的其他参数处于可用状态。

1. Color【颜色】组

设置自发光的颜色。可以在该控制组中任选一种控制方式，然后对它们的参数进行调整。

- Light【灯光】：选中该方式后，可以在下拉列表框中选择一个标准的灯光规格，这样材质表面的自发光效果与该灯光的相似。
- Kelvin【开尔文】：通过色温设置对象表面的自发光效果，色温的单位是 Kelvin。
- Filter Color【过滤器颜色】：使用颜色过滤器，来模拟材质表面自发光的颜色过滤效果。比如为白色光源加上红色过滤器，就会使光源发射出红光。

2. Luminance【流明】组

该组中的参数用来设置光源的强度。

- Physical Units：(cd / m2)【物理单位】：设置亮度的单位为烛光/每平方米。
- Unitless【无单位】：没有单位设置，只使用数值来控制光源亮度。
- 【数值输入】：当选中Physical Units：(cd / m2)【物理单位】时，该值以烛光/每平方米为单位来设置亮度，当选中Unitless【无单位】时，使用任意值来设置光源亮度。

3. Glow options【辉光选项】组

在该选项组中设置自发光的辉光效果。

- Visible in Reflections【反射可见】：勾选该项之后，材质的自发光效果在反射效果中可见。如果取消选择该项，对象的反射效果仍存在，但是自发光效果在反射中会丢失。
- Illuminates the Scene (when using FG)【照明场景（使用FG）】：勾选该项后，自发光对象会照亮场景中的其他对象，但必须在打开了“最终聚集”之后才有效。

8.3 天光入口

Sky Portal【天光入口】是新添加的一种mental ray光源，用于在场景的入口处模拟天光效果，比如从窗户、天窗、打开的门中射入的天空光。与使用 mr Sky 相比，这种技术可以大幅度地降低渲染时间，提高渲染质量。

8.3.1 mr Skylight Portal Parameters 卷展栏

【功能作用】

在该卷展栏中，可以对“天光入口”光源的基本属性进行设置。

【界面参数】

mr Skylight Portal Parameters 卷展栏如图8-4所示。

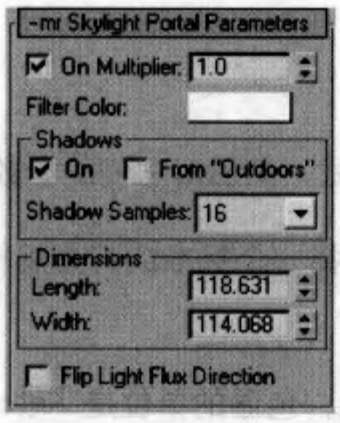


图8-4

- On【开启】：勾选该项后，光源才会在渲染过程中起作用。
- Multiplier【倍增器】：这个参数用于设置光源的强度，默认设置为 1.0。
- Filter Color【过滤颜色】：通过右侧的色块，可以设置光源的颜色。

1. Shadows【阴影】组

在该组中，可以设置是否使用阴影以及阴影的采样等属性。

- On【开启】：勾选该项后，光源会投射阴影。
- From “Outdoors”【从“室外”】：勾选该项之后，会在光源位置的后面开始计算对象的投射阴影，这会使效果更逼真，但也会明显地增加渲染时间，默认为不勾选。
- Shadow Samples【阴影采样】：在右侧的下拉列表框中，选择阴影的采样值，值越高，得到的阴影效果就越平滑。

2. Dimensions【面积】组

在该控制组中，可以设置光源的长宽值。

- Length【长度】：设置光源的长度值。
- Width【宽度】：设置光源的宽度值。
- Flip Light Flux Direction【反转光能量方向】：勾选该项后，可以将光源的照射方向进行反转。

8.3.2 Advanced Parameters卷展栏

【功能作用】

在Advanced Parameters【高级参数】卷展栏中，可以对该光源的一些高级属性进行设置。

【高级参数】

Advanced Parameters卷展栏如图8-5所示。

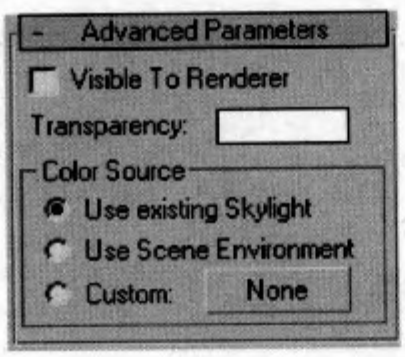


图8-5

- Visible To Renderer【渲染可见】：勾选该项之后，光源可以被渲染，默认为不勾选。
- Transparency【透明】：使用灰度值来控制光源的透明性，越接近白色，透明度越低；越接近黑色，透明度越高。

Color Source【色彩来源】组

在该组中，用户可以选择光源颜色的来源。

- Use existing Skylight【使用当前天空光】：选中该项时，使用当前天空光的颜色。
- Use Scene Environment【使用场景环境色】：如果天空光与环境不是同一种颜色，选中该项将使用环境的颜色作为天空光颜色。
- Custom【定制】：选中该项后，可以单击右侧的通道按钮，指定任何贴图来设置天空光的颜色。

8.4 Photographic Exposure UI

mental ray 照片曝光控制是3ds Max 2008新增加的一种曝光控制，是针对摄影机界面的。

使用这种方式，可以像使用真正的摄影机一样进行控制，用户可以任意定义胶片感光度、快门速度等。

【功能作用】

在“环境与效果”对话框中的“曝光控制”卷展栏中的下拉列表框中，选择mr Photographic Exposure Control【mr 照片曝光控制】类型之后，会弹出该卷展栏。用户可以在该卷展栏中对这种曝光控制进行调整。

【界面参数】

mr Photographic Exposure Control卷展栏如图8–6所示。

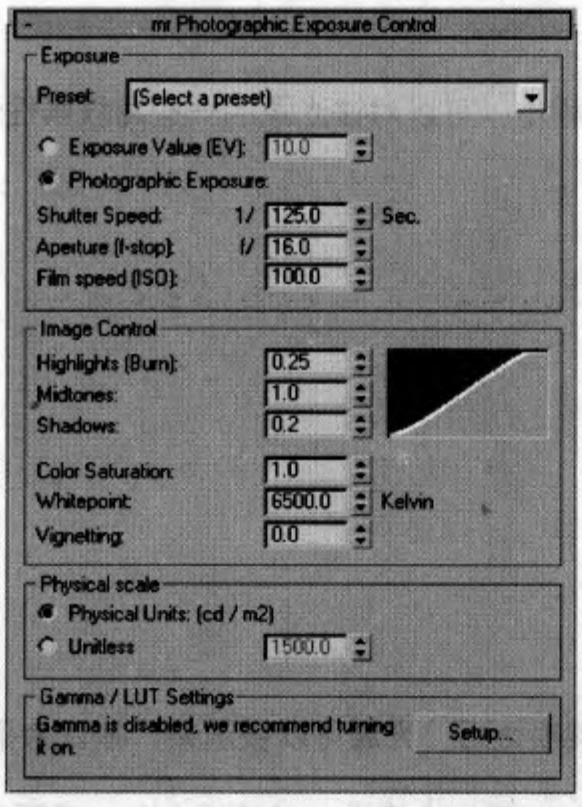


图8–6

1. Exposure【曝光】组

在该组中的下拉列表框中，可以选择不同的预设模式，对曝光效果进行控制。不同的模式，将使用不同的参数预设值。

- Preset【预设】：在右侧的下拉列表框中，可以选择预设的方案，选择的方案将会影响该组中的其他参数设置。
- Exposure Value (EV)【曝光值】：选中该项后，将使用单一的值进行曝光控制，该值相当于摄影机的快门速度，所以值越高，得到的图像就越暗；取值越低，得到的图像就越明亮。
- Photographic Exposure【镜头曝光】：选中该项后，会用下面三个标准的镜头设置来进行曝光控制。
- Shutter Speed【快门速度】：用于设置摄影机的快门速度，输入的值越小，快门速度就越慢，得到的曝光也就越充分。
- Aperture【光圈】：用来设置摄影机的光圈大小，取值越高，图像的曝光就越缓和。

- Film speed【电影速度】：用来设置胶片的感光度，值越大，感光度就越敏感，得到的图片也就越亮。

2. Image Control【图像控制】组

使用该控制组中的参数，可以调整最终渲染图像的亮度、对比度和阴影效果，使最终的图像更加完美。

- Highlights【亮部】：使用这个参数可以控制图像中亮部区域的明亮程度，较高的取值可以得到较明亮的效果，默认值为0.25。如图8-7所示，左侧为默认值下得到的效果，右侧为提高该值后得到的效果。

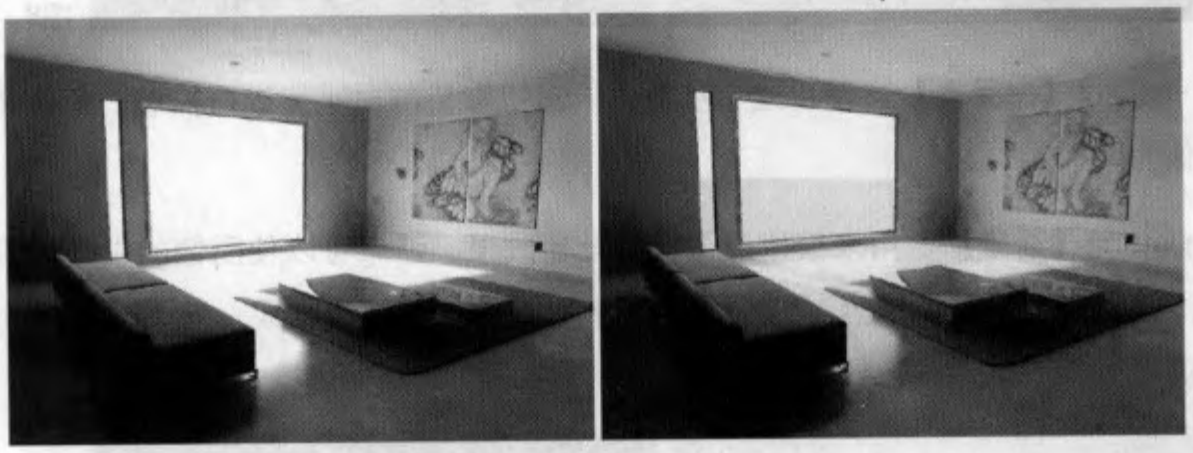


图8-7

- Midtones【中间】：使用这个参数可以控制图像中明暗过渡区域的明亮程度，取值越大，亮度越高，默认值为 1.0。如图8-8所示，左侧为默认值下得到的效果，右侧为提高该值后得到的渲染效果。

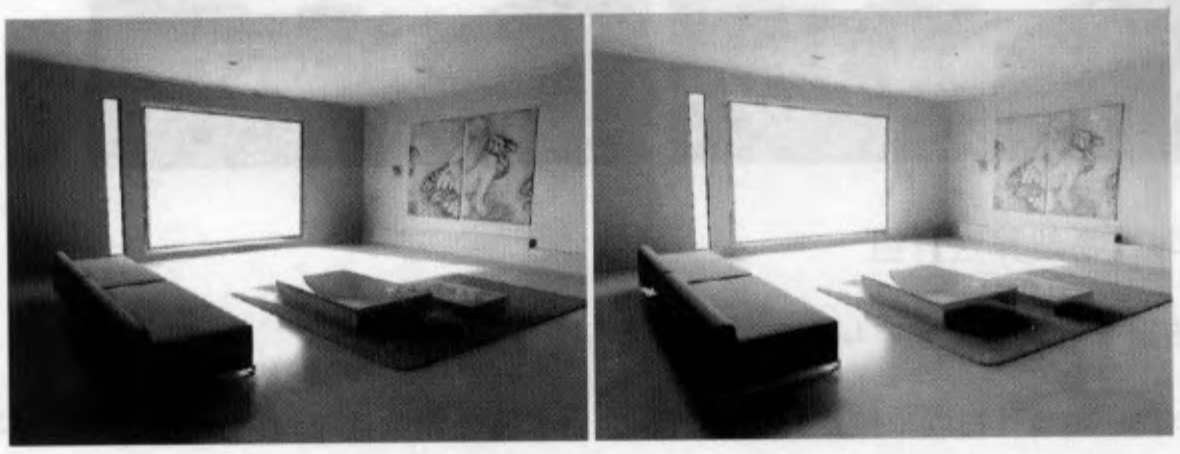


图8-8

- Shadows【阴影】：使用这个参数可以控制图像中暗部区域的明亮程度，取值越低，亮度就越高，默认值为 0.2。如图8-9所示，左侧为默认值下得到的效果，右侧为降低该值后得到的渲染效果。

图8-9

- Color Saturation【色彩饱和度】：可以设置图像中色彩饱和度的级别，值越高，图像的色彩就越饱和，默认值为 1.0。如图8–10所示，左侧为默认值下得到的效果，右侧为提高该值后得到的渲染效果。

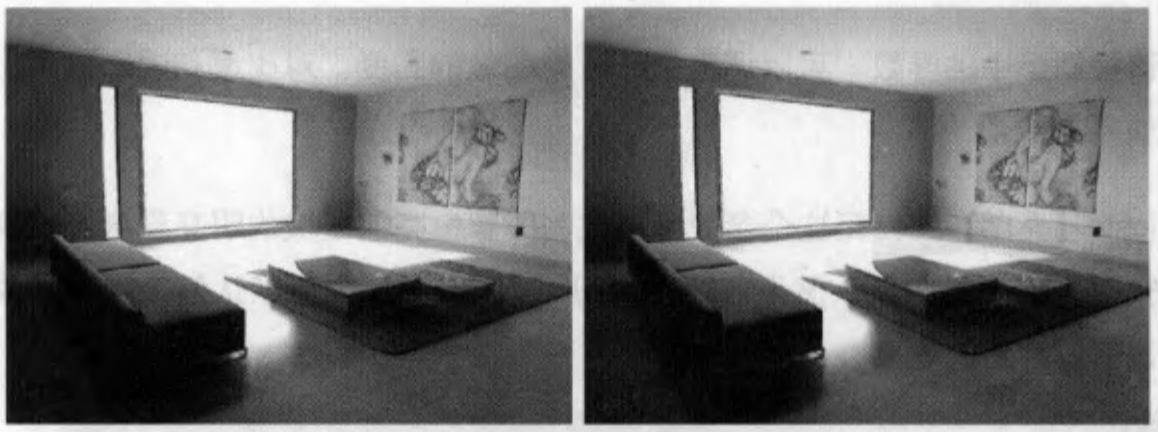


图8–10

- Whitepoint【白平衡】：使用这个参数可以对摄影机的白平衡进行控制，单位是开尔文，默认值为6 500。
- Vignetting【渐晕】：用来模拟摄影机的渐晕效果。渐晕可以使图像的中部最明亮，然后向四周慢慢过渡，默认值为 0.0。取值越大，渐晕效果就越明显。如图8–11所示，右侧为默认值下得到的效果，左侧是提高该值后得到的渲染效果。

图8–11

3. Physical scale【物理算法】组

在该组中可以对曝光控制使用的单位进行选择。

- Physical Units【物理单位】：选中该项之后，将使用物理单位，单位为烛光/平方米。
- Unitless【无单位】：使用单纯的数值进行曝光设置。

Gamma/LUT Settings【伽玛/LUT 设置】组

在该组中，单击Setup【设置】按钮，可以打开“首选项”对话框，对伽玛和LUT进行设置。

8.5 眩光着色类型

【功能作用】

Glare Shader【眩光着色】类型是3ds Max 2008中mental ray新添加的一种着色类型，它可以在渲染图像时，在十分明亮的对象周围生成一个光环，如图8–12所示。这个着色类型要

在“渲染场景”对话框>“渲染器”面板>“摄影机效果”卷展栏>“摄影机着色”组>“输出”通道中添加。

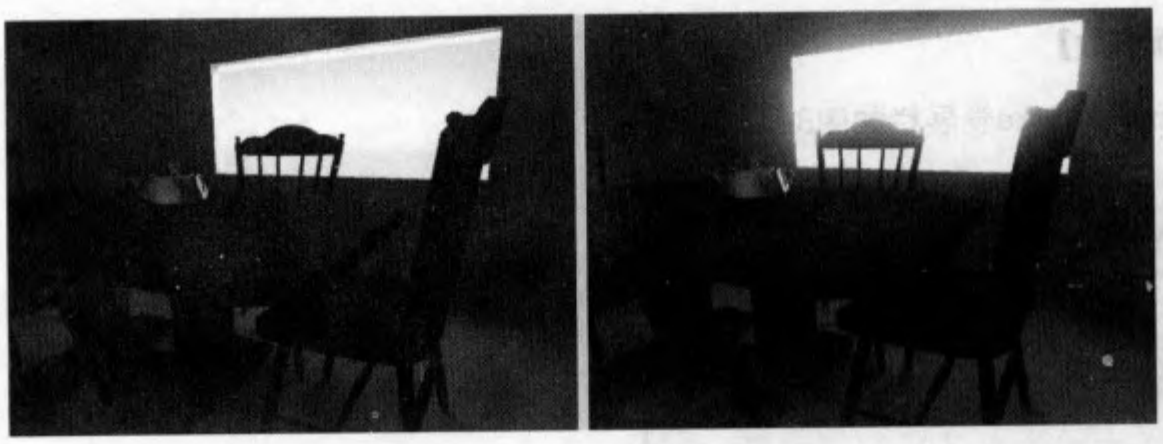


图8-12

【界面参数】

Glare Parameters卷展栏如图8-13所示。

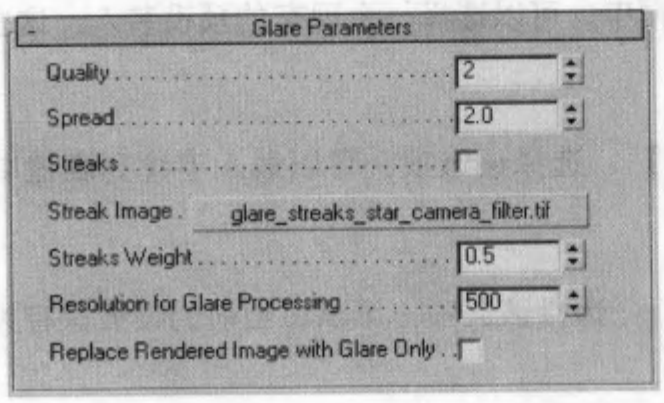


图8-13

- Quality【质量】：设置所产生的眩光的质量，取值越高，质量也就越高，但所耗费的渲染时间也就越多，默认值为 2。
- Spread【蔓延】：用来控制眩光所产生的光环的大小，取值越大，得到的眩光光环也就越大，同样耗费的渲染时间也会越多。
- Streaks【纹理】：勾选该项之后，可以为眩光效果加入条纹。
- Streak Image【纹理图像】：单击右侧的通道按钮，可以为眩光选择一幅纹理图片，只有Streaks【纹理】选项被勾选之后，它才会起作用。
- Streaks Weight【宽度】：用来设置眩光中出现的条纹宽度，默认值为 0.5。
- Resolution for Glare Processing【决定眩光处理】：这是指定图像尺寸的一个绝对值，使用像素为单位，会直接影响到眩光中条纹的效果。
- Replace Rendered Image with Glare Only【只渲染眩光效果】：勾选该项之后，将只对眩光效果进行渲染。

8.6 支持 DDS 浮点运算格式

【功能作用】

在3ds Max 2008中，为游戏艺术家提供了使用“渲染到纹理”来设置预设的功能，该绘

制工具比前面的版本都更加灵活与实用。可以在“渲染”菜单>“渲染到纹理”命令>“渲染到纹理”对话框>“烘焙对象”卷展栏中设置这个新增加的参数组。

【界面参数】

Objects to Bake卷展栏如图8–14所示。

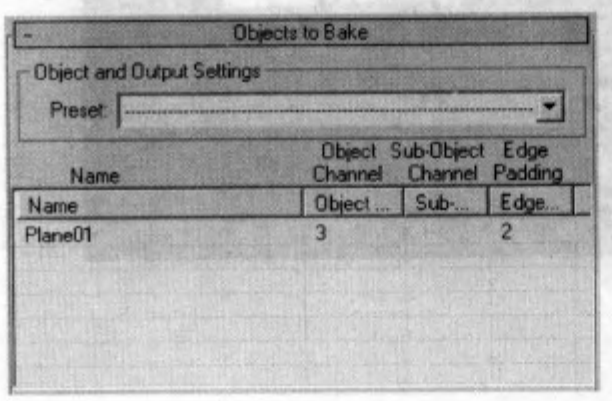


图8–14

- Preset【预设】：在右侧的下拉列表框中，可以选择一个现有的预设装入。这些预设适用于列表中所有的对象。
- Load Object Preset【载入对象预设】：选择该选项，可以载入下拉列表框中没有的预设文件。
- Save Object Preset【保存对象预设】：选择该选项，可以将当前的设置保存为一个对象预设文件。

8.7 帧缓存器

【功能作用】

在3ds Max 2008的帧缓存器中，新添加了一个工具按钮，使用这个工具可以将当前的渲染结果进行复制，以便在其他的程序中使用。

【界面参数】

帧缓存器如图8–15所示。

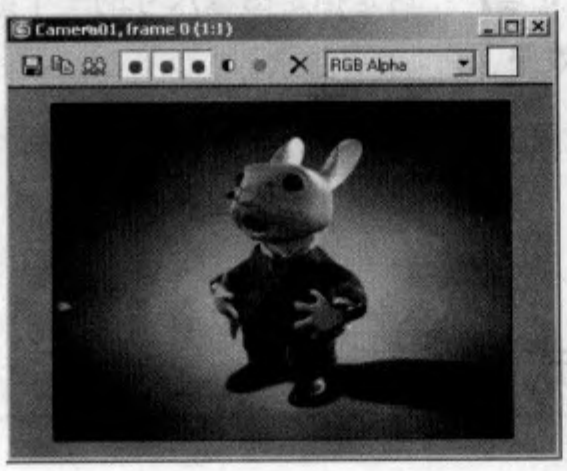


图8–15

Copy Bitmap【复制位图】：单击该按钮，可以将帧缓存器窗口中当前的渲染图像复制到Windows的剪贴板中，在需要时可以直接粘贴到其他的处理软件中。

8.8 在视口中显示纹理贴图

【功能作用】

在3ds Max 2008中，提供了很多实用的预览功能，在视口中对材质纹理的预览就是其中之一。这个功能与以往在视口中显示纹理贴图不同，它不仅可以将纹理贴图在视口中显示出来，同时还可以将该纹理贴图所带的属性一起在视口中显示出来，如真实的凹凸效果、高光、透明等。

【界面参数】

材质编辑器窗口如图8–16所示。

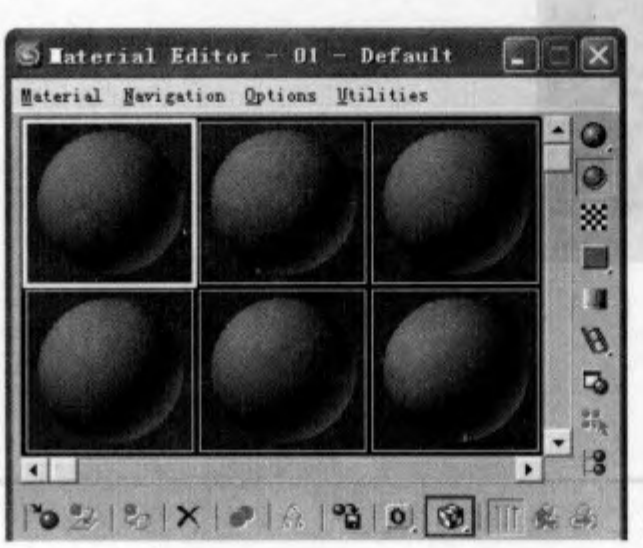


图8–16

Show Hardware Map in Viewport【在视口显示纹理贴图】：该按钮在材质编辑器工具栏的下拉列表中可以找到，单击它可以将该材质的纹理贴图在视口中显示出来。与按钮不同的是，它利用计算机的硬件渲染，可以在视口中显示真实的凹凸、高光等效果，使用户不用渲染就可以在视口中观察到最终的效果，但是如果显卡不能支持，则该按钮不会出现在材质编辑器中。如图8–17所示就是在使用两种纹理显示功能时在视口中看到的不同效果。

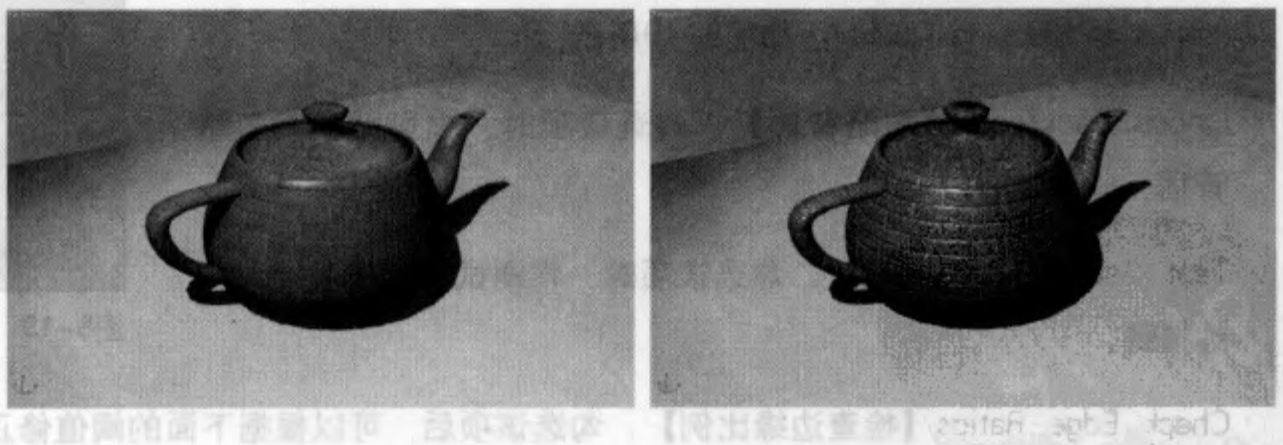


图8–17

8.9 展开 UVW 修改器

【功能作用】

在3ds Max 2008中，可以对多个对象同时进行“展开UVW”贴图处理，在打开“编辑

UVW”对话框之后，可以同时看到所选对象的展开。用户可以为对象指定不同的颜色，以便区分它们，如图8–18所示。

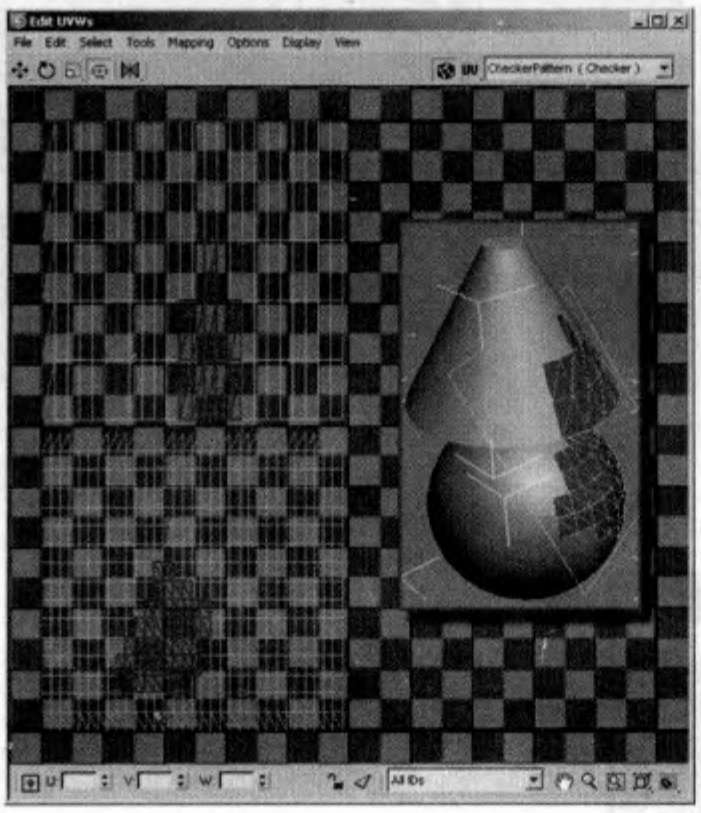


图8–18

8.10 投影贴图

【功能作用】

在 Projection【投影】修改器中选择了 Projection Mapping【投影贴图】插件之后，可在 Project Mapping 【投射贴图】卷展栏中新增加一个 Projection Mapping Quality【投影贴图质量】组，使用其中的参数可以提高从一个对象到另一个对象上的投影贴图的质量。

【界面参数】

Projection Mapping Quality组如图8–19所示。

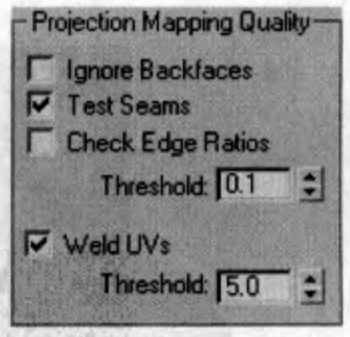


图8–19

- Ignore Backfaces【忽略背面】：勾选该项时，投影贴图将忽略背面。
- Test Seams【接缝测试】：勾选该项时，将测试与相接表面之间的接缝。
- Check Edge Ratios【检查边缘比例】：勾选该项后，可以根据下面的阈值修正看起来不正确的 UVW 贴图。
- Threshold【阈值】：设置检查边缘比例的半径范围，Check Edge Ratios【检查边缘比例】操作在这个范围内有效。
- Weld UVs【焊接 UVs】：勾选该项之后，相邻的UV投影会被焊接在一起。
- Threshold【阈值】：设置半径范围，在这个范围之内的焊接操作才会起作用。

[General Information]
书名=3D巨匠3ds Max 2008完全手册 渲染篇
作者=王瑶编著
页码=544
ISBN=544
SS号=11961145
dxNumber=0000063171 14
出版时间=2007
出版社=该引擎未能查询到
定价：66.00
试读地址=http://book.szdnet.org.cn/bookDetail.jsp?dxNumber=0000063171 14&d=2C6029AB0735D6CA2567F05962A3B453&fenlei=1817041101040 1&sw=3d+max
全文地址=http://img7.5read.com/image/ss2jpg.dll?did=b27&pid=AC100945 9E1F3587D4AB5E7A2EF48C339F52901BDEBD44809AB3720B440494 9E88C31E3EB83635F40B6E141D4B80682 0E7DBF9847585DD3E5300AA54E1E16E6FA9BD63192E7933AC05E9D6C3 85BB75B04101C5CF2894B03B79AE7631 0C47323BA3C2E3A83BA70A343A773D5DA1D829173BFE&jid=/