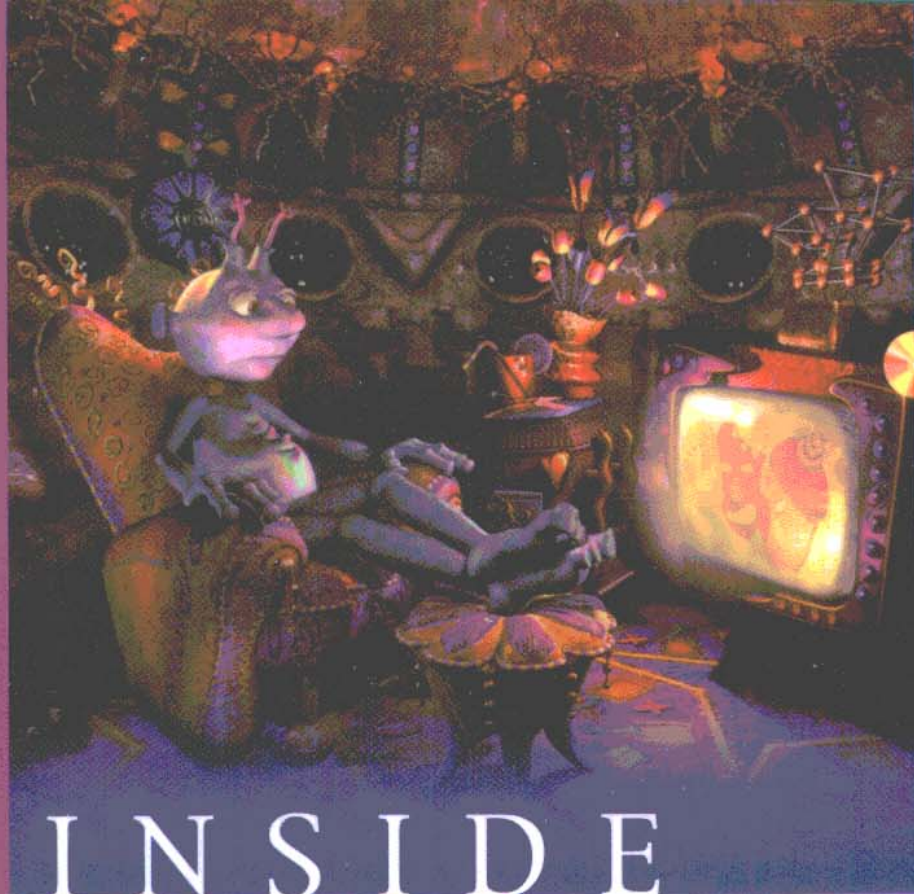


3DS MAX 头号畅销书
世界三维制作经典



本书配套光盘包括:

1. 书中使用的所有练习文件。
2. Applied Ideas Inc. "Ultimate MAX/VIZ Internet Guide" 的 30 天的试用版, 其中带有 400 多个网络链接, 查找与 MAX 相关的工作、插件、硬件、教程、模型等。
3. 由 Macmillan USA 提供的 Graphics Library 中的几百个免费图像和剪贴图片。

INSIDE

3D Studio MAX[®] 3

从入门到精通 (下)

〔美〕 Jeffrey Abouaf Dong Barnard 等 著
希望图书创作室 译



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

W
Hiders

3DS MAX 头号畅销书
世界三维制作经典

本书配套光盘包括:

1. 书中使用的所有练习文件。
2. Applied Ideas Inc.
“Ultimate MAX/VIZ
Internet Guide” 的 30 天
的试用版, 其中带有 400 多
个网络链接, 查找与 MAX 相
关的工作、插件、硬件、教
程、模型等。
3. 由 Macmillan USA 提供的
Graphics Library 中的几
百个免费图像和剪贴图片。

本书附盘可从本馆主页 <http://lib.szu.edu.cn/>
上由“馆藏检索”该书详细信息后下载,
也可到视听部复制

INSIDE

3D Studio MAX[®] 3

从入门到精通 (下)

[美] Jeffrey Abouaf Dong Barnard 等 著
希望图书创作室 译

北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn



New
Riders

内 容 简 介

“Inside”系列是美国 New Riders Publishing 出版发行的,全球最著名、最畅销的图形图像类专业书籍,该系列书均由专家撰写,一直是业内人士的“最爱”,是图形图像专业人员的必备“食粮”。本书是该系列中的一本,分上下册出版。

本书全面、系统地介绍了最优秀的三维制作软件——3D Studio MAX,分为6大部分和27章,第一部分“基础”介绍了3D和MAX的基本概念,MAX 3版本的新特征;第二部分“准备”教授读者如何规划动画的范围、脚本和故事板并进行创建;第三部分“模型”介绍了模型及其相关内容,包括:修改、精确建模、使用编辑样条曲线和可编辑样条曲线对象、创建放样对象、多边形建模、有机体建模、NURBS建模、创建和使用层级;第四部分“细节”介绍建模后的工作——材质贴图、使用纹理、照明和相机镜头的设置;第五部分“动画”介绍了各种动画类型:关键帧动画、反向运动学动画和空间翘曲动画;第六部分“处理”介绍3D Studio MAX的后期工作,包括输出渲染、合成效果、网络渲染和定制。

本书使用渐进式的教程,用清楚的文字帮助读者理解如何使用和为什么使用MAX作为极为重要的工具。富有灵感的图像和以不同艺术形式表现的范围广泛的例子,让本书易于使用,并适应读者的需要。练习结果、背景信息、专家意见和富有灵感的艺术作品,这种优秀的组合让本书具有广泛的参考价值。

本书不但是从事三维动画设计、影视广告设计、室内外装饰、装修设计等人员的必备工具书,同时也是三维爱好者,高等美术院校、大专院校相关专业师生的首选的教学、自学用书,社会相关领域培训班配套教材。

本书配套光盘内容包括:1. 书中使用的所有练习文件;2. Applied Ideas Inc.“Ultimate MAX/VIZ Internet Guide”30天的试用版,其中带有400多个网络链接,查找与MAX相关的工作、插件、硬件、教程、模型等;3. 由Macmillan USA提供的Graphics Library中的几百个免费图像和剪贴图片。

版 权 声 明

本书英文版名为“Inside 3D Studio MAX”,由New Riders Publishing出版,版权归New Riders Publishing所有。本书中文版由Pearson Education, Inc.授权出版。未经出版者书面许可,本书的任何部分不得以任何形式或任何手段复制或传播。

- 书 名: 3D Studio MAX 3 从入门到精通(下)
文本著作者: (美) Jeffrey Abouaf Dong Barnard 等著 希望图书创作室译
CD制作者: 希望多媒体开发中心
CD测试者: 希望多媒体测试部
责任编辑: 苏静 马红华
出版、发行者: 北京希望电子出版社
地 址: 北京海淀路82号 100080
网址: www.bhp.com.cn E-mail: lwm@hope.com.cn
电话: 010-62562329, 62541992, 62637101, 62637102, 62633308, 62633309
(发行, 技术支持)
010-62613322-215(门市) 010-62531267(编辑部)
经 销: 各地新华书店、软件连锁店
排 版: 希望图书输出中心
CD生产者: 北京中新联光盘有限责任公司
文本印刷者: 北京广益印刷厂
规格 / 开本: 787毫米×1092毫米 1/16开本 56.75印张 1304千字
版次 / 印次: 2000年9月第1版 2000年9月第1次印刷
印 数: 0001~5000册
本 版 号: ISBN 7-900049-19-3/TP·19
定 价: 98.00元(1CD, 含上下册配套书)

说明: 凡我社光盘配套图书若有缺页、倒页、脱页、自然破损,本社负责调换。

第 15 章 贴图通道和贴图类型

如果全面地了解了 3D Studio MAX 的贴图通道和贴图类型，那么对自然界的模拟能力就是无限的了。

MAX 的 12 个标准材质贴图通道或者修改混合或完全替代了给定材质的基本参数、特定着色器基本参数、扩展参数。例如，如果给 Diffuse Color（漫反射）颜色通道（在 Maps 卷展栏中）分配一个位图，并且把左边的 Amount（数量）字段设置为缺省的 100，那么该贴图就替代了在 Basic Parameters（基本参数）卷展栏中的所指定的 Diffuse（漫反射）色，如果减少了 Amount（数量）值，位图就和漫反射颜色相混合。在 MAX 中构建的大多数材质包含一个或多个激活的贴图通道，且每一个通道有一层或多层子贴图。

MAX 也包含许多特定的贴图类型。随 MAX 一起的有 35 种，现在（本书写作时）有 64 个可用于 MAX R3 的第三方自由插件。把一张相片或其它的光栅图像放置在一个对象上，这仅仅使用了贴图的位图类型。用户可能会发现这种贴图类型的来源是很充足的，因为仅使用位图就可为几何体使用无限数量的预先准备好的纹理。精通贴图通道和贴图类型本身就是一种艺术形式，从它可以可视化任何实体。并且只要你会使用几个基本技巧就可获得显著的效果。这一章将要介绍的是贴图通道和最常用的贴图类型。在配套的 CD 上包含了一些自由插件。

3D Studio MAX R3 对本身的或插件的材质编辑器的结构作了改变，并引入了新的着色器、超级取样、材质和贴图类型。除了包含 R2.x 中就已经拥有的 Phong、Blinn、Metal 着色器外，R3 新增了 Oren-Nayer Blinn、Anisotropic、Multi-Layer 和 Strauss 插件着色器。R3 也增加了新的 Shellac、Composite 和 Morpher 材质；Bricks、Gradient Map 和 RGB Multiply 贴图。现在不再是单个的 SuperSampling，也不是单个的复选框，此区域有自己的卷展栏，且有四种插件算法类型。

注意：R3 从本身所固有的渲染器、光源和材质编辑器到插件的构架都发生了改变，也就是，在材质编辑器中增加的新的着色器类型和超级取样类型补充了许多渲染器的反锯齿选项，在 Light（光源）卷展栏中也增加了 shadow（阴影）选项。这些附加项在 R3 中被同步加强，并且我们也期望第三方也立即能开发利用这三个区域好处的产品来。

在这一章，我们将探索这些贴图类型，它们的使用方法和它们与标准材质类型基本和扩展参数的关系。

- 使用标准材质贴图通道
- 使用贴图类型
- 动画贴图和它们的参数

在 3D Studio 中基本上有三种材质类型：Standard（标准材质）、混合（就是包含两个或两个以上子材质的材质）、Raytrace（光影跟踪）材质。大多数情况下，在场景中使用的大多数材质是标准材质类型，这一章节将做详细介绍。标准材质有 12 个贴图通道，

每个可指向多于 71 个不同的贴图类型(包括第三方, 在配套 CD 中包括了自由的第三方插件), 每个又可被进一步划分为多层树。

15.1 使用标准材质贴图通道

在标准材质基础中 12 贴图通道是完善材质外貌的开始点。可使用多种方法操作、联合、分支贴图, 使哪怕是最简单的表面也显示得很丰富和复杂。精心地使用这些通道可以使模型的外观特别真实, 且效率也很高。因为这些贴图通道都有潜在效果, 这就要求在使用它的时候, 要通晓关于其组成和使用的丰富知识。虽然贴图通道可分支为几个子层级, R3 还是按它的类型如按 RGB 颜色或以灰度值来解释每个通道。如果只有 RGB 信息但没有灰度信息, MAX 可从 RGB 中获取灰度数据。

Ambient (环境)、Diffuse (漫反射)、Specular (高光)、Filter Color (过滤器色)、Reflection (反射) 和 Refraction (折射) 贴图通道都使用颜色。而 Specular Level (高光级)、Glossiness (光泽度)、Self-Illumination (自发光)、Opacity (不透明度)、Bump (凹凸)、Displacement (位移) 贴图通道仅考虑强度, 把最终的颜色按灰度级处理。因为给这些通道使用彩色贴图也许会让人感到迷惑, 因为颜色间可视对比度和亮度的对比度不是相互对应的(例如, 对纯红(R)、纯绿(G)、纯蓝(B)来说, 是被当作同样的强度值来处理)。所使用的选项将在 MAX 的外部产生灰度值(例如, 在 Photoshop 中)或使用贴图层级的 Output (输出) 卷展栏中的选项来做一些调整。

15.1.1 使用位图和内存

位图通常可用于所有通道, 但会很消耗内存。位图定义深入的每个字节要使用一个字节的内存, 24 位的贴图每个像素要求三个字节, 而 256 色或灰度级位图, 一个像素仅需要一个字节。3DS MAX 为位图提供了两种类型的过滤方法: 金字塔形(也叫做 Mip 贴图)和 Summed Area (也叫做 Summed Area table)。

如果位图使用过滤器(几乎所有的都应当), 且使用了 Pyramidal 的话, 每个像素就需要附加的字节数(一个像素多一个字节)。如果选择了 Summed Area 的话, 则每个像素就需要多达 12 个字节。

在位图被参考为材质或背景后, 就可按需要随意地使用它, 并且不需要使用额外的内存的。许多艺术家通常设计几个通用、平铺、随机位图作为每个创建每个材质的起始点。这些位图赋予材质一些初始的粗粒、污点、条纹或纹理, 基本上是不需要额外的内存消耗的。

说明: 给贴图通道使用仅具有强度信息的灰度位图, 是非常明智的做法。这些灰度位图直接和贴图通道效果相关, 而且仅仅使用了 24 位位图所用内存的 1/3。

当定义和使用位图时, 原则上应该使用最小的图像来获得预期的效果。位图的恰当尺寸依赖于输出尺寸、对象显示纹理的显著程度和运动的速度。通常使用的方法是保存同样图像的几个分辨率以便在特定的场合使用最合适的尺寸。所使用的“源”图像也许是来自 Kodak CD-ROM, 分辨率为 3,072X2,048 使用 25MB 空间。而使用较小尺寸的贴图

就可相当减小使用的内存, 1200X800 使用 3.8MB, 600X800 使用 1MB, 300X200 仅使用 240KB。要记住可以减少分辨率, 但是放大位图效果也就模糊了位图。

说明: 确保高质量图像的一个原则是不要让贴图到对象上的像素 (叫做 texel) 和渲染的像素一样大, 许多专业人员使用的 texel/pixel (特塞尔/像素) 比率为 1.6:1 或 1.4:1。这样, 所有选择的特塞尔被取样, 就不会产生不正常的像素效果。

15.1.2 使用贴图通道的 Diffuse (漫反射) 和 Ambient (环境) 纹理贴图

漫反射也许是最容易理解的方法。它给材质表面应用通道的效果和纸画或墙纸很相似。因此, 在其它的软件中, 漫反射贴图也叫做纹理贴图。当全强度 (100%) 激活时, 漫反射通道就替代了基本漫反射色。漫反射通道 Amount (数量) 微调项表明该贴图通道被使用的程度, 该数值的范围在 0-100 之间, 表示混合漫反射色的比例。漫反射通道是唯一的, 在它的右边有一个锁图标。当被激活时 (缺省状态下), Ambient (环境) 贴图和 Diffuse (漫反射) 是锁定的。环境 贴图通道是不能使用的, 并且漫反射贴图通道被用于漫反射和环境着色部件。解锁此选项可让你为环境部件指定不同的贴图源。(如图 15-1 所示)。

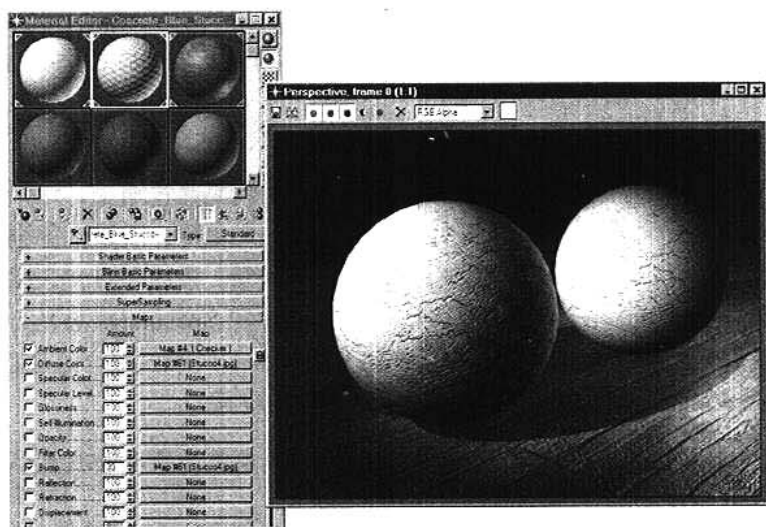


图 15-1 解锁 Diffuse (漫反射) 和 Ambient (环境) 通道, 并在 Ambient (环境) 通道放置一彩色的方格贴图在前面的球体的阴影区上产生彩色的图案。后面的球体没有明显的 ambient (环境) 贴图, 使球体阴影区的颜色和漫反射通道的颜色相似, 仅用一不同的值设置

分别对 Ambient (环境) 和 Diffuse (漫反射) 进行贴图, 可以加强贴图的效果, 环境基本色通常是漫反射基本色颜色较暗的和更饱和的版本一样。把漫反射贴图拷贝为环境贴图可让你控制着色的强度。

说明: 通过调整漫反射贴图的拷贝输出可制作饱和的贴图。增加 RGB 级, 降低 RGB 偏移强度把光源的颜色加强到中间范围并加深黑暗区域。例如, 可把平面的木纹转变为表面涂漆的光泽表面 (如图 15-2 所示)。

使用一解锁的环境贴图 (没有漫反射贴图) 创建在充足照明下消失的表面的精致图

这些效果可被用于在金属表面上的图案，这些图案可用于代表蚀刻、电镀、嵌板。随机的图案可给表面一精致的纹理，使实体颜色更可信些。

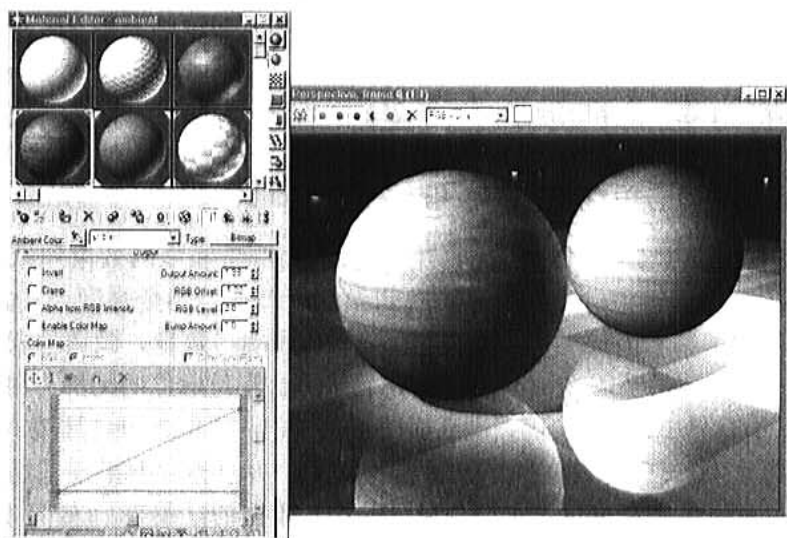


图 15-2 前面的球体漫反射贴图通道和环境贴图通道使用的位图相同，但环境通道 RGB 数量和级要大一些，RGB 偏移小一些。这在对象的阴影区域产生了更暗的更丰富的木材颜色

15.1.3 高光贴图

当你想控制在材质的高光中能看到什么时，就要用到高光色通道。这个效果也许仅仅是精致的反射或仅仅是被看作为通过表面光源高亮的一个变种。当以全部强度激活时，高光通道替代了漫反射的基本色。高光通道的 Amount（数量）微调项目代表贴图通道被使用的数量。此数值一般被设置在 0 到 100 之间，代表的是和 Specular（高光）色颜色框中指定颜色的混合比例。此贴图通道是影响 specular（高光）部件颜色唯一通道。Metal（金属）着色器没有 specular（高光）控制项，所以高光通道是灰显的。

说明：一个仅包含对象作为其条列的光源对于控制高光的强度和放置以及高光贴图图像是非常有用的。

高光贴图依赖于在材质和场景中用于效果的几个其它变量。虽然贴图坐标表明了贴图放置在表面的什么地方。场景的照明设置和相对于表面的观察位置决定高光将在哪儿出现。材质的 Specular Color（高光）和 Specular Level（高光级）属性指定高光的大小和颜色的纯度。与高光色和漫反射色混合同样，高光贴图也是这样。记住，高光曲线的高度表示颜色的纯度，而它的宽度则指定高光的尺寸。因为至少可混合边界，漫反射色或贴图对高光图像的上色有相当的影响。

高光贴图通常的使用方式是在对象上放置场景光源的图像，因为这些图像模拟反射，位图代表的应当是产生高光的光源周围区域有些什么。如一个灯泡，带窗帘的图案窗口和装饰的街灯，或一炽热的太阳。这些可相当地增加真实性，并且通常在曲面的反光的对象上可看到。

当在气球上高光中看到窗口的形状，实际上看到的是高光贴图的等价物，当和反射贴

贴图一起使用时，高光贴图是特别可信的。反射加强了材质反光的效果。观看附近霓虹灯的高光反射，例如，在反射位图中的高光可以是非常真实的格调。图 15-3 显示的是在一个对象的高光反射中，看到的日落是怎样的。另一个使用高光贴图的普通方法是放置一仅在高光照到表面上时，才可看到的纹理。水滴和污点就使用了此技巧。

高光通道的效果和 Specular Level（高光级）和 Glossiness（光泽度）通道的效果很相似。这些相似之处是因为高光通道的颜色使用相加或基于光源的方式和漫反射相结合。如果高光贴图是灰度的且没有饱和的话，对材质高光的影响和光泽贴图高光的影响几乎是一样的。实际上，高光通道主要用于引入颜色。

15.1.4 凹凸贴图

凹凸贴图在对象的表面上应用纹理，让对象的表面呈现出凹凸外观。渲染器以边界或凹凸投射阴影和接受高光的方式改变整个贴图表面的光源值来创建此种效果。凹凸贴图并不影响几何体，所看到的抬高的边界仅仅是一个影像——它仅仅是模拟高光和着色效果的渲染效果。真正改变表面形状的能力通常被叫做位移贴图（在其它软件中），在 3DS MAX 中是以 Displacement（位移）修改器来实现的。如果需要改变一个表面的轮廓，就使用一 Displacement 修改器，凹凸贴图是用于在整个表面产生精致的外观效果，而不是对于轮廓而言的。

凹凸贴图读取通道的强度，把黑色当作没有效果处理，白色当作完全效果来处理，灰色按部分效果处理。凹凸贴图的 Amount（数量）微调项控制强度或凹凸的外观高度，而不是通道的百分比。和它的许多贴图通道不一样，凹凸通道的 Amount（数量）微调项可取值范围是 -999~999，正负值分别控制通道贴图中亮色和黑色的效果。当最先使用的部分是贴图中最低的黑色值，并向前推进时，使用正值，凹凸贴图倾向于最有效。实际上，以黑色的区域开始并向中间灰度前进比以中间灰度值开始向白色区域前进，通常可以获得更多可控制的效果。

说明：和贴图的 Amount（数量）微调项相比，输出数量参数在对位图效果做细微调整或在增加凹凸效果方面就更有效些。

在凹凸贴图场景工作的后面

因为凹凸贴图的效果是如此的突出，花点时间，检查它的内在机理是值得的。每个在凹凸贴图上的像素向前投影，很像一个正方形，不同强度的像素从它相邻像素分离出来，像一层层不倾斜梯田。一个形象的例子是取一些正方形销钉并把它们推向你想逼近的表

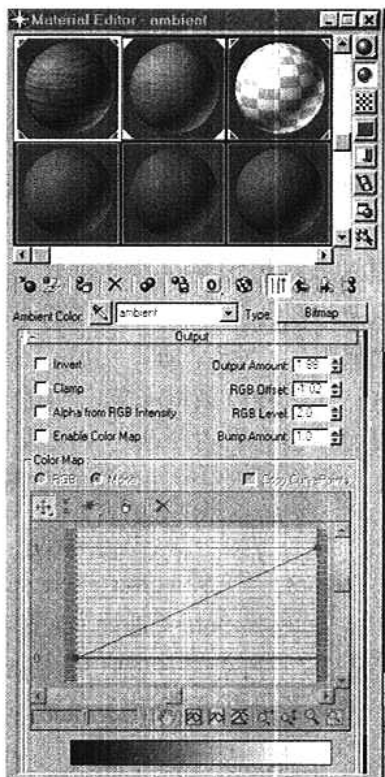


图 15-3 用环境贴图使纹理变得饱和

销钉最终的高度值和灰色的着色相关, 该灰色也就是凹凸贴图所要求的来逼近该表面贴图。

虽然前面的类比是容易相关的, 它让你相信对象的表面真的有突出或凹陷。实际上, 是通过模拟“山脊”和“沟谷”来创建凹凸的效果。边界的突出部分是来源于相邻像素的颜色差别的。凹凸贴图不影响形成的“梯田”、“水平面”“台阶”的着色属性。这些区域被渲染得好像它们是一个光滑的表面, 是它们的凹凸边界造成了深度的感觉。当使用应用位图的面罩贴图时, 这种效果显示得最清晰。如图 15-4 所示。

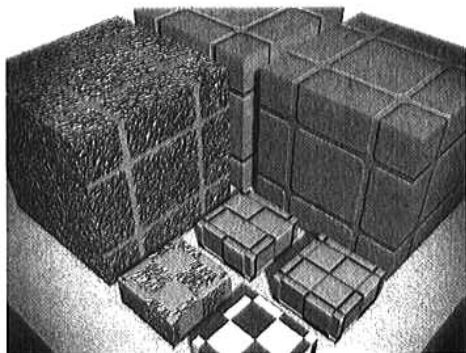


图 15-4 凹凸贴图在表面上创建突起和凹下的效果

练习 15-1 应用凹凸贴图

1. 打开文件 bump_exercise.max。这是一个在硬木地板地毯上的早餐桌。
2. 选择 floor（地板）对象并给它应用 Parquet Floor 纹理。注意在其上没有凹凸贴图。
3. 用拖动的方法把 Parquet Floor 拷贝到材质编辑器中一打开的示例框中, 把 Specular Level（高光级）设置为 120, Glossiness（光泽度）设置为 50。展开 Maps（贴图）卷展栏。
4. 把 Diffuse Color（漫反射）通道上的贴图 (WDPARQ2.TGA) 拖动到 Bump（凹凸）贴图通道上（在弹出的对话框上选择 Instance），并把 Amount（数量）设置为 100。因为位图基本上是没有对比度的, 凹凸贴图是没有效果的。把 Amount（数量）增加到 900。木质纹理就更清晰些, 但是凹凸是可以忽略的。再把贴图拖动到 Glossiness（光泽度）贴图通道上。
5. 在场景中选择 table base, 在材质编辑器中找到 Table Base 材质, 展开 Maps（贴图）卷展栏, 然后单击 Diffuse Color（漫反射）通道 (burloak.jpg)。在 Bitmap parameters（位图参数）卷展栏的下面, 单击 View Image（浏览图像）按钮, 然后单击灰色按钮。此贴图比地板木材有更明显的对比度, 把该贴图以拖拽-实例的方法拷贝到 Bump（凹凸）通道并把 Amount（数量）值设置为 100。渲染场景, 看到了贴图, 但没有什么东西是特别的。高的对比度并不意味着它是最适宜的凹凸贴图。当把该图像用于磨光桌面的漫反射颜色时, 效果会更好些。
6. 用 chrnwarp.jpg 位图替代在凹凸通道中 burloak.jpg 位图。并把该贴图以拖拽-实例的方法把贴图拷贝到 Specular level（高光级）Reflection（反射）贴图通道上。把凹凸贴图的 Amount（数量）设置为 50, 反射 Amount（数量）设置为 10。渲染场景, 现在木材有瘤的色彩。现在凹凸、反射和铬合金图案的高光级通道将赋予桌子更多的特征（铬合金图案开始是想作为光泽表面的反射贴图, 它也可被用来进行木材的建模）。
7. 选择场景中的 table top, 把名称为 Table Top 的 Multi-Sub-Object（多重/子对象）材质分配给几何体, 单击 material #1, Edges. burloak.jpg 贴图已经被应用到了 Diffuse

材质分配给几何体,单击 material #1, Edges. burloak.jpg 贴图已经被应用到了 Diffuse Color (漫反射色) 通道。按步骤 6 来给 Bump (凹凸)、Reflection (反射) 和 Specular Level (高光级) 通道应用 chrmwarp.jpg 位图。把凹凸通道的数量设置为 30, 反射通道的数量设置为 30。

8. 回到顶级, 并单击 material (2) the tile. Tiles.jpg 贴图被应用到 Diffuse Color (漫反射色) 通道, 单击该通道, 注意 U/V Tile (平铺) 都被设置为 6。把 Diffuse Color (漫反射) 通道贴图拷贝到 Bump (凹凸) 贴图通道上 (这次不使用实例的方法, 因为我们将用同样的平铺使用同样的位图, 但是要改变其它的特征, 所以我们不能把它拷贝为实例。否则对每个拷贝做一些改变, 其它和它相关的都同时更新, 会导致一些地方的错误设置), 把凹凸通道的 Amount (数量) 设置为 100。
9. 单击 Bump (凹凸) 通道, 在位图 Bitmap 层级, 展开 Output (输出) 卷展栏, 去掉对 Show End Result (显示最终结果) 的勾选, 而勾选 Invert, Alpha from RGB Intensity 选项。把 Output Amount (输出数量) 设置为 -0.45, RGB Offset (RGB 偏移) 设置为 -0.64, RGB Level (RGB 级) 设置为 4.47, Bump Amount (凹凸数量) 设置为 10。如果你喜欢的话, 可勾选 Enable Color Map (启用颜色贴图) 并通过设置中间点来修改曲线, 并轻微地降低它然后把右边的点抬升为高于 1 的值。看到的应当是带有高对比度栅格线的赤土色的颜色 (你的目的是加强这里亮暗区的差别, 因此而增加凹凸效果) 渲染场景。
10. 下一步是在引起平铺的凹凸效果的瓷砖顶部放置反射。我们要使用一个面罩贴图让反射仅仅显示在瓷砖上而不是在瓷砖之间的泥浆上。单击 Reflection (反射) 通道并选择 Mask 贴图。然后单击 Map (贴图) 按钮, 选择位图 hrmwarp.jpg。单击 Mask 贴图, 选择 Bump 凹凸通道中的 Tiles.jpg, 并勾选 Invert Mask (反向面罩) 选项。
11. 最后一步是加强地毯的凹凸度。此地毯是给一方体应用了 Noise (噪波) 修改器, 并使用了一 floor rug 贴图。把凹凸通道的 Amount (数量) 值设置为 30。单击 Bump 贴图通道并选择 Noise 贴图。在 Noise 层级, 把 Size (尺寸) 设置为 35, High (高) 设置为 0.9, Low (低) 设置为 0.2。渲染场景。地毯显示增强的阴影, 让地毯看起来像用过一样, 桌子也显示得更更有分量。

为凹凸效果创建正确的贴图是有一些艺术的成份的。和所有单通道的贴图一样, 最好先使用灰度级, 这样就可很好地决定对比度 (另外, 8 位的位图仅仅使用 24 位位图 1/3 的内存), 要模拟凹陷的沟痕, 或一些嵌入表面的其它东西, 也许要从使整个表面变成白色开始, 这样就显示为突出的状态。位图灰色-黑色之间的部分就是凸出得少一些的地方, 和周围相比就显示为向内凹陷。要创建沟槽, 就使该区域变为白色, 不过让显示为沟槽的线变为黑色, 墙为灰色。对一般凹凸贴图类型的处理方式如下:

- 泥浆线、皱起、面板的沟槽都是用线来表示的, 线和区域的对比度决定深度。注意, 如果增加一些相邻的灰色线将产生精细的斜角并减少可能的窄线。
- 侧线、斜坡、V 通道和棱锥的坡度由平滑的线性梯度确定。斜坡可用渐变贴图类型或用已经在绘图程序中填充了渐变的位图来表示。
- 尖点的锥体, 除梯度是反射性的外, 实际上是斜坡的变种。可用使用放射性的渐

变类型贴图或用已经在绘图程序中填充了的放射渐变的位图来创建锥体。

- 圆形屋顶、铆钉和圆的沟槽的半球是通过绘制球体的着色来形成。此过程是“加重的”渐变,也就是说,在朝向圆心的方向更白一些,在圆周的周围就快速地衰减为黑色。反向着色把圆形屋顶转变为冰淇淋勺子的凹坑。像此类复杂的渐变,如果使用建模几何体并渲染它们的方法,是可很容易做到的。

在 3DS MAX 中创建基本几何体并使用渲染的图像作为位图的基础,可以很方便地创建带有反锯齿边界的均匀着色的凹凸贴图(如图 15-5 所示)。可通过创建一个球体,并给球体分配一 matte 白色材质,就可制作一个球形的凹凸贴图。并在中心放置一个聚光灯光源。在渲染聚光灯光源视口后,就有一张精彩的着色并抖动的图像。如果使用此技巧,把 alpha 通道和 TGA 文件一起保存是非常有用的。此技巧给出匹配凹凸效果并加倍了位图的有效性的面罩贴图。

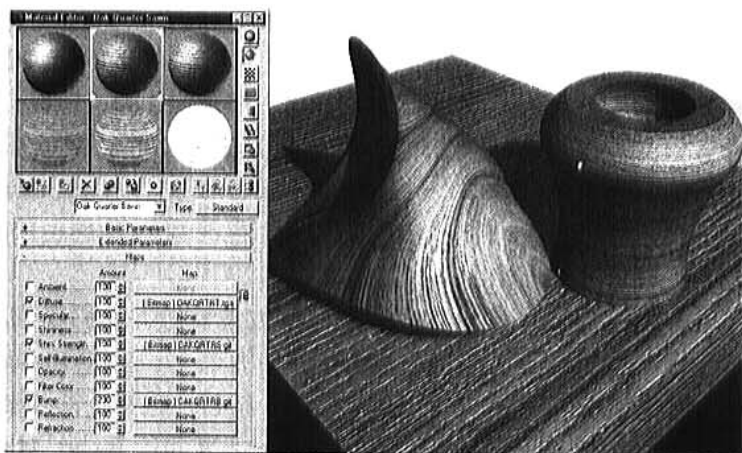


图 15-5 使用选择的几何体作为凹凸贴图源

和标准材质的大多数贴图一起,当和其它被赋予贴图的通道一起协调作用时,凹凸贴图是非常可信的。图 15-6 显示 Diffuse (漫反射)、Bump (凹凸)、Specular Level (高光级) 和 Glossiness (光泽度) 通道的贴图如何协同作用形成了一个真实的表面,通常,当使用凹凸贴图时,也把它们的实例拷贝到 Specular Level (高光级) 和 Glossiness (光泽度) 贴图通道中,有时也许也把它们作为其它贴图通道的面罩贴图。根据场景的提示,使用这些有凹凸贴图的附加的贴图通道把纹理的可视效果和高光属性限制到表面的特定部分,让它显示得更真实些。

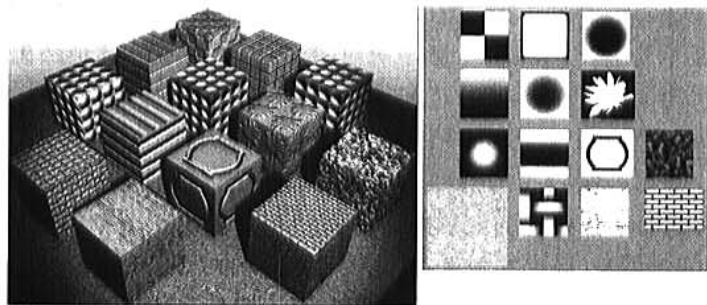


图 15-6 调整凹凸、纹理、高光级和光泽度贴图

注意：凹凸贴图的突出部分是没有方向的，从什么角度投影贴图没有关系。这和其它程序是不同的，如 3DS DOS，在其它程序中，贴图投影把凹凸向一个面推入向另一个面推出。在 3DS MAX，材质参数控制凹凸的方向。

可以三种方法颠倒凹凸贴图的方向。

- 反向 Amount 数量微调项的符号（正/负）。
- 反向 Bump Amount（凹凸数量）的符号。
- 使用 Invert（反向）选项。

每种方法都有自己的优点，虽然前两项可被动画，但 Invert（反向）选项是不能被动画的。也许有些时候需要在同一材质上改变凹凸方向。在曲面上一边凸起，在曲面的另一边也许就是凹坑。例如，要完成此项工作，选择背部的面，并给它们分配同样的材质，但颠倒凹凸设置。

凹凸贴图是有价值的，因为它们可模拟比实际存在的多得多的几何体。如果不小心的话，它们就会倾向于渲染出刺眼或锯齿状的效果。按下面的步骤。创建最好的可能的凹凸 Bump 效果。

1. 如果通过绘制直线并调整角度参数或旋转贴图投影就可得到同样结果的话，就避免使用带有角度线的位图。角度线有固定数量的反锯齿。而一旋转的直线几乎是不依赖于分辨率的。
2. 确保在贴图类型中使用了过滤，并且在渲染场景选项中过滤器贴图是激活的。只有在发生了过滤后，凹凸贴图才能被正确地渲染。
3. 增加 Blur Offset（模糊偏移）参数，0.01 的值就是一个好的起始点。大的值会导致相当大模糊，所以使用这些设置就必须要小心。
4. 增加 Blur（模糊）参数，用 Blur Offset（模糊偏移）平衡该值来获得正确的效果。
5. 如果 Blur（模糊）设置把效果减少得太多，就切换 Summed Area（总计区域）过滤。记住此选项将使每个像素使用的字节数从 4 个字节增加到 15 个字节。注意使用 Summed Area 选项，较少的模糊通常是干净的目的。
6. 放大位图的尺寸，确保没有单个像素宽度的细节发生。记住，位图的任何部分不应当渲染得比位图自身还要大。
7. 给具有清晰对比度的边界细节部分增加一中间灰色边界，在黑白过渡处的灰色边界将大大减缓其它部分的过渡梯度。

说明：当有一个经常使用的凹凸效果(如一个正方形的“瓷砖”)，通常要维护一组比例相同但分辨率不同的位图时。此维护能让你在不需要大的贴图时，为场景中的表面突出部分选择最适合的位图来节省内存。在瓷砖的凹凸贴图中，最低的分辨率也许只有一个像素宽度，如泥浆线，最大宽度也许可达 7~15 个像素。

在凹凸内创建凹凸也是通常需要的效果。在标准 3DS MAX 图库中的天花的板“瓷砖”正方形材质通过使用面罩贴图的复合贴图来达到这种效果 (如图 15-7 所示)。Output Amount（输出）参数能够让你独立地控制每个位图的凹凸强度。

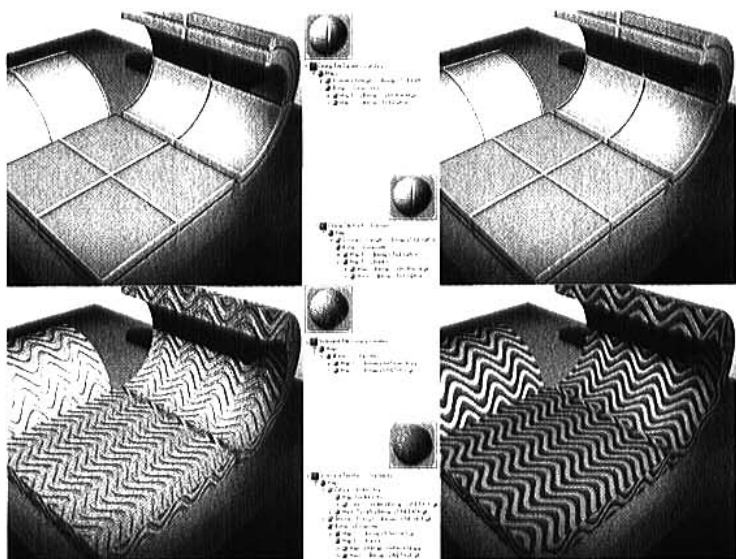


图 15-7 创建符合凹凸材质

15.1.5 Specular Level (高光级) 和 Glossiness (光泽度) 贴图

显示在材质上的凹凸贴图让应用了该材质的几何体变形。在材质中使用的 Specular Level (高光级) 和 Glossiness (光泽度) 贴图可使它们被应用的地方显示为反光或暗淡。

为了避免混淆, 对描述对象光泽度的术语已经做了修改, 在 R2.x 中的 Shininess, 在 R3 中被改为 Glossiness 了。且在这些设置在 Basic Parameters (基本参数) 中的位置也发生了改变。Specular Level (高光级) 和 Glossiness (光泽度) 通道 (它们一起被称做 shine (高光) 贴图, 和基本参数中的 Specular Level (高光级)、Glossiness (光泽度) 参数一起, 来控制最终高光的宽度和纯度 (如图 15-8 所示)。

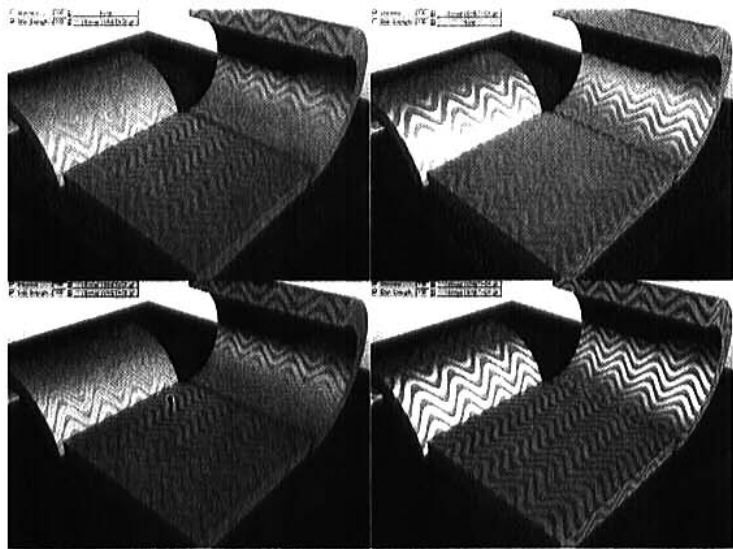


图 15-8 使用 Glossiness 和 Specular Level 贴图形成的图案

注意：在基本参数中 Specular Level 和 Glossiness 的高光曲线的表现仅反映在基本参数中的 Specular Level 和 Glossiness 值。它不反应由 Specular Level 和 Glossiness Map 通道所产生的任何附加的影响。

Specular Level 和 Glossiness 通道分别影响 Specular Level 和 Glossiness 参数，换句话说，Specular Level 通道控制高光的强度(在 R3，该值可超过 100)，而 Glossiness 通道控制和漫反射混合光的高光的直径。可在维持高光尺寸的同时控制高光的纯度，或者在保持强度的同时，定义它的范围。高光贴图在自然中是单通道的，仅用于 RGB 颜色的强度或 alpha 通道 (该通道是通过灰度来定义的)。

警告：不应当使用 Bitmap Output (位图输出) 参数或 RGB Tint (RGB 染色) 贴图来增加 Specular Level 或 Glossiness 贴图的强度，这是因为它逆向地影响最终的高光部件。只有在减少强度时，才可使用这些方法。如果你需要增加强度和 高光，就应当使用 Mix (混合) 贴图或在绘图软件中调整位图。

在联合使用两个 Shine 通道时要小心，因为它们控制的是两个完全不同的效果。Specular Level 通道控制高光的亮度和强度，可把高光的强度从全部强度暗淡到无，且不影响高光的尺寸。相反，Glossiness 通道增加高光的尺寸但不直接影响高光的亮度。注意 R3 也增加新通道，Specular color (高光色)，该通道让你设置独立于 Diffuse Color (漫反射) 色和高光部件贴图的高光颜色。当增加每个微调项的值时，它们产生非补充的效果。例如，如果动画从低到高值匹配 Specular Level 和 Glossiness 通道强度，高光在开始时将是最亮的，当在动画结束时是最大的。

注意：高光通道对金属着色的材质有很大的影响，因为材质的颜色是从 Specular Level (高光级) 属性计算的。因为这种效果，金属材质在整个表面显示 Specular Level (高光级) 贴图的效果，而不仅在所呈现的高光区内。

15.1.6 使用单独的高光贴图通道

当没有使用其它任何贴图通道时，高光贴图在给整个表面的高光赋予纹理，将为非常光滑和恒定着色的材质定义高光贴图图案。这些场合包括其它材质上的擦痕、污点和积满灰尘的区域，和在其它不光滑表面上的磨光的、擦亮的、镀金的、潮湿的区域。

警告：当在没有平铺的情况下使用光泽度贴图时要小心。在这种情况下，仅被单个位图贴花的区域接受高光，结果将是不光滑的。

15.1.7 联合使用高光通道和其它的通道类型

高光通道通常和其它的贴图类型一起使用来给材质增加真实性。因为材质模拟在表面的不同效果，通常需要在不同的区域显示不同的高光。对象在使用过程中，表面的最高点磨损得最厉害，在不同类型的材质上，表面的粗糙度有不同的效果。经过一些年后，较高的磨光区域就变得暗淡，而其它的区域也开始磨损，显现得比较光亮。在粗糙金属上的铆钉，老木材上的较高区域，和在塑像上的高点就显示得很光亮了，而轮胎的底面，球拍

的把手和眼睛的镜架，就会变得暗淡。

当和凹凸贴图一起使用时，Specular Level（高光级）和 Glossiness（光泽度）通道可使隆起的区域磨光得更厉害或少些，使凹进的区域不光滑(如图 15-9 所示)。一材质 Specular Level（高光级）的质量通常与其的凹进和突出相关。金属面板间的沟槽，光滑玻璃砖之间的接缝，和茶壶上的裂缝和材质上的其它地方相比是不光滑的。在这些区域的“微光”会破坏整体效果，重新使用凹凸度来控制高光就避免了这种情况的发生。这是个一般的需求，因此应当把拷贝凹凸通道作为 Specular Level（高光级）通道（通常作为一个实例）作为一个标准过程。

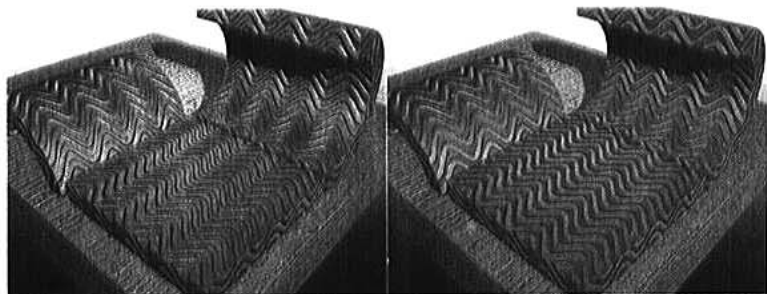


图 15-9 凹凸贴图材质，在左边应用 Shininess Strength（发亮强度）贴图，而右边的没有该贴图

当使用 Opacity（不透明度）来表达真实的孔时，Opacity 通道需要被拷贝(通常作为一个实例)到 Specular Level（高光级）通道来避免无效区产生高光(如图 15-10 所示)。否则，0%不透明区域被处理得像它们是清洁的玻璃，这样会导致高光显示在“空间”，破坏整个效果。

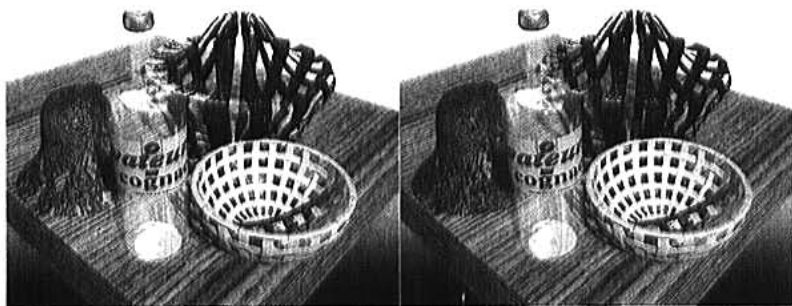


图 15-10 透明的材质，在左边的没有 Specular Level 贴图，在右边的有 Specular Level 贴图

当和 Diffuse（漫反射）贴图一起使用时，Glossiness（光泽度）贴图让着色表面的不同区域显示得亮些或暗些，并且可区分触摸时光滑的区域，在墙上反光的画，木地板上的黄铜包边，公司标记上的金叶，在光滑金属上磨光的铆钉，在像框内的玻璃都比材质的其它部分光泽度要高，使用 Glossiness（光泽度）贴图就可获得这些效果。

当和反射贴图一起使用时，Glossiness（光泽度）贴图可使反射材质看起来特别真实。变化 Glossiness（光泽度）值可导致反射随着对象的旋转而在表面上跳动。当表达的材质中每个事物都不是非常光滑的，如对于金属电镀层，Glossiness（光泽度）贴图可被用于描绘这些不规则的过程，并给出精致的低强度的反射。

练习 15-2 当使用凹凸贴图时，检查高光级贴图或光泽度贴图的数量

1. 打开名称为 spec_glossi.max 文件，打开材质编辑器并检查青色和绿色的材质。上部的青色材质在 Specular level（高光级）和 Bump（凹凸）贴图通道上使用的是黑白正弦位图，下部的青色材质和另一个材质是一样的，基本参数卷展栏中的 Specular Level（高光级）被设置为 125，Glossiness（光泽度）被设置为 50。上部的绿色材质使用同样正弦波位图作为 Glossiness（光泽度）和 Bump（凹凸）贴图。底部的绿色材质和上部的绿色材质使用同样的贴图，不过基本参数卷展栏中的 Specular Level（高光级）设置为 125，Glossiness（光泽度）被设置为 50。
2. 把顶部的青色材质分配给相机视口中最远处的球体和立方体。给最近处的球体和立方体分配底部的青色材质。渲染场景，前景对象的“山脊”比后面的“山脊”更富有光泽，在“山脊”之间是没有光泽的。
3. 给相机视口中的最远端的球体和立方体分配顶部绿色材质，给最近的球体和立方体分配底部青色材质。渲染场景。前景的“山脊”是不光滑的。后面对象的凹进处是有光泽的，在“山脊”上是没有光泽的（如图 15-11 所示）。
4. 在底部取任一材质，并把正弦波图案贴图从 Glossiness（光泽度）通道实例-拷贝到 Specular Level 通道。在“山脊”和凹进处，最终的材质都显得比较暗淡，尽管设置的值比较高。

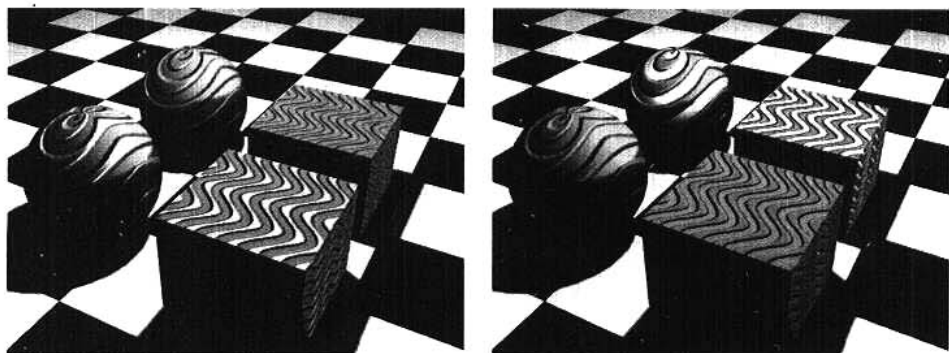


图 15-11 同样的贴图应用到 Specular Level 和 Bump 通道，应用带 Glossiness 和 Bump 通道的效果

15.1.8 Self-Illumination 自发光贴图

自发光通道和在基本参数卷展栏中的 Self-Illumination（自发光）值联合作用模拟对象发射光线的效果，在 R3 版本中，自发光可采取颜色、微调项值和贴图的形式来定义。

记住在 3DS MAX 中，自发光是通过删除环境色来模拟的。自发光的全部强度（白色）区显示没有任何着色的漫反射部件。和自发光通道相匹配但包含对比度颜色的贴图可被用于漫反射通道来模拟自发光和非自发光之间的区别。

自发光贴图在剪裁自发光标记时也是很有用的。一般来说，标记被绘制在玻璃上或压入到塑料中，涂料的不透明度和塑料的厚度影响发射光线的数量，可使用材质纹理或凹凸贴图作为自发光贴图来加强此效果。并相应调整它的效果，氖灯可用匹配凹凸和高光级或光泽度通道并小心地放置 omni（泛）光源来模拟（如果不是从很近的距离来看）。



图 15-12 自发光贴图被用到茶壶上面。通道位图的白色区域显示为没有任何着色的漫反射颜色

15.1.9 Opacity (不透明度) 贴图

Opacity (不透明度) 贴图通道被用于定义表面上可被“看穿”的图案, 包括像孔、图案玻璃或半透明的面板等, 如 15-13 所示。Opacity 通道和 Opacity 参数一起决定不透明度。纯白色的是不透明的, 绝对黑色是完全透明的, 灰色部分透明。现在通道值和在本参数卷展栏中的 Opacity 参数相混合。

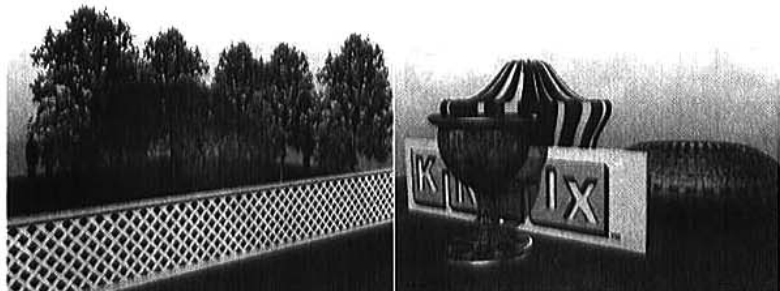


图 15-13 使用 Opacity (不透明度) 贴图来定义透明度和模拟孔

图 15-12 使用自发光贴图的效果。当没有使用平铺时, 自发光通道为模拟标记提供了精彩的方法。在黑色的印刷品上发光, 并在背景上蚀刻图案。当单独使用时(或在顶层复合时), 黑白字符显示白色的发光。

当黑白图像用于 Mask (面罩) 贴图的 map #2 时, 下面的图像(map #1) 以自发光的形式通过面罩发光, 在这里, 这两个被联合为分层的自发光贴图。

警告: 和高光贴图一样, 使用位图输出参数或 RGB Tint 贴图增加不透明度贴图的强度会相反地影响最终的漫反射部件, 如果需要增加强度和透明度, 你就应当使用 Mix (混合) 贴图类型或在绘图软件中调整来替代。

Opacity (不透明度) 贴图仅仅使表面透明, 它们并不消除存在的表面, 也就是说, 透明的区域更像清洁的玻璃或塑料, 而不是孔。和现实世界中的玻璃一样, 如果 Specular Level (高光级) 和 Glossiness (光泽度) 选项没有被设置为零的话, 这些区域显示高光。要真实地模拟有高光贴图材质的空间, 必须把 Opacity (不透明度) 贴图也拷贝 (同时是