

第4章 材质与贴图

世界上任何物体都有各自的表面特征，如玻璃、木头、大理石、花草、水或云，怎样成功地表现它们不同的质感、颜色、属性是三维建模领域的一个难点。3D Studio MAX 3的材质编辑功能地非常强大，不仅继承了3D Studio MAX 1、2的所有特性，同时材质编辑器中新增了多种复合材质，结合Morpher编辑器还可对材质进行变形。为了适应变化，用户界面也做了适当的安排。材质编辑器增加了多种贴图的类型，包括Swirl Map（旋涡）、Paint Map（画笔）、（Bricks Map）砖墙等。特别是3D Studio MAX 3增加了在打开所有贴图文件时可以预览的新功能，使材质贴图制作更加直观快捷。

所谓材质，就是指定物体的表面或数个面的特性，它决定这些平面在着色时以特定的方式出现，如Color（颜色）、Shininess（光亮程度）、Self-Illumination（自发光度）及Opacity（不透明度）等。指定到材质上的图形称为贴图（Maps）。用多种方法贴图能把最简单的模型变成丰富的场景画面。在3D Studio MAX 3中巧用贴图的技术还能节省许多不必要的建模时间，以达到事半功倍的效果。

Material Editor（材质编辑器）是3D Studio MAX 3中功能强大的模块，是制作材质、赋予贴图及生成多种特技的地方。虽然材质的制作可在材质编辑器中完成，但必须指定到特定场景中的物体上才起作用。我们可以对构成材质的大部分元素指定贴图，例如可将Ambient、Diffuse和Specular用贴图来替换，也可以用贴图来影响物体的透明度，用贴图来影响物体的自体发光品质等。本章从介绍材质编辑器入手，由浅至深，逐步讲解基本材质、基本贴图材质、贴图类型与贴图坐标及复合材质等问题。

4.1 材质编辑器

如果说学习掌握3D Studio MAX的建模只是时间的问题，那么对于材质贴图来说要真下功夫才行。因为3D Studio MAX 3的材质编辑器不仅功能强大，它的界面命令和层出不穷的卷展栏也让人望而却步。不过别担心，只要耐心细致地学习，工夫不负有心人，一旦你能熟练运用材质编辑器，就会发现原来很多精美真实的材质做起来并不难。

另外一定要树立材质树的概念。因为好的材质，都是具有材质树特点的多层材质，既材质中有材质，贴图中套贴图。材质树的概念在材质贴图制作上是体现深度的关键所在，也是学习材质编辑器必须理解的概念。

4.1.1 视窗区

单击主工具栏中的材质编辑器按钮，弹出材质编辑器的默认界面，如图4-1所示。材质编辑器分为两部分，上半部

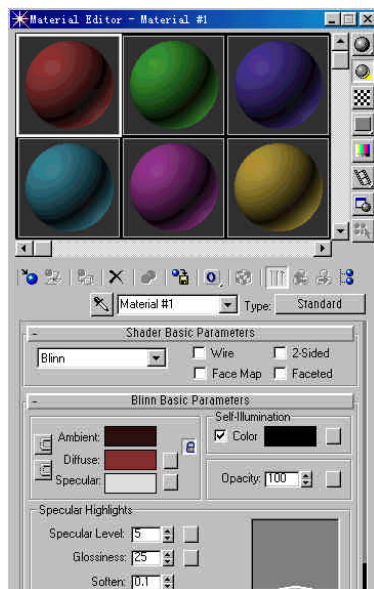


图4-1 材质编辑器的默认界面

分为固定不变的视窗区，视窗区提供了显示材质的示例球以及一些控制显示属性，层级切换等常用工具，它们的操作绝大多数对材质没有影响。视窗区包括六个样本视窗、水平工具行、垂直工具列、名称栏、材质类型栏和一个吸取物体材质的吸管。下半部分为参数区卷展栏，状态随操作和材质层级的更改而改变。

本节先就视窗区功能做详细介绍。

1) 默认示例窗显示了大尺寸的6个示例球，用作显示材质及贴图效果，处于当前激活状态的示例窗四周为白色显示。在示例球上单击鼠标右键，弹出属性控制菜单，如图4-2所示。可更改显示为更多示例球，最多能显示24个示例球。

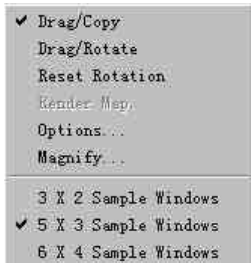








图4-2 属性控制菜单


2) 垂直工具列位于示例窗的左侧，主要是用来控制材质显示的属性。每个按钮的具体含义是：



样本类型 ：用鼠标左键单击该图标会弹出示例球显示方式选择框 ，其中提供了球形显示、圆柱形显示及立方体显示三种选择。


背光 ：决定示例球是否打开背光灯。


背景 ：决定是否在示例窗中增加一个彩色方格背景，通常制作透明、折射与反射材质时开启方格背景。

重复 ：用鼠标左键单击此键弹出工具条 ，可将示例球上的贴图重复4倍、9倍、16倍的效果。但只改变示例窗中的显示，对材质本身没有影响。

视频颜色检查 ：检查除NTSC和PAL制式以外的视频信号色彩是否超过视频界限。


材质动画预览 ：需要制作材质动画时快速单击 ，可弹出生成材质预览对话框。如果用鼠标左键单击该图标时不立即松手，会弹出播放材质动画预览按钮和存储动画预览按钮。


选项 ：单击此按钮将弹出材质编辑器选项，可逐一选择示例窗的功能选项。


材质选择 ：单击该按钮会弹出材质选择对话框，根据示例窗中选择的材质，将场景中相同材质的物体选择出来。


3) 水平工具行在示例窗的下方，是常用工具，非常重要。主要内容为：


获取材质 ：单击该按钮将弹出材质 / 贴图浏览器，允许调出材质和贴图进行编辑修改。

放置到场景中 ：将与热材质同名的材质放置到场景中。


赋予选择物体 ：将材质赋予当前场景中所有选择的对象。



清除材质 ：单击该按钮后将把示例窗中的材质清除为默认的灰色状态。如果当前材质是场景中正在使用的热材质，会弹出一个对话框，让你在只清除示例窗中的材质和连同场景中的材质一起清除中选择其一。

制作材质拷贝 ：单击该按钮将会把当前的热材质备份一份。


储存材质 ：单击该按钮将弹出名称输入对话框，输入名称后，将把当前材质储存到材质库中。


材质效果通道 ：该按钮指定一个Video Post通道，使材质产生特殊效果，如发光特效等。


贴图显示 ：单击该按钮将使材质的贴图在视图中显现出来。

显示最后结果 ：单击该按钮后，该按钮会变成  状，将显示材质的最终效果。松开该

按钮将只显示当前层级的效果，该按钮是面向带有层级的材质使用的。

回到父层级 ：转到当前层级的上一级。

到兄弟层级 ：单击该按钮可以在当前层级内快速跳到下一个贴图或材质。

材质树导航器 ：单击该按钮会弹出材质树导航器对话框，以层级树的形式来显示材质的整个情况。

吸管 ：用作获取场景中对象材质的工具。

材质名称下拉列表框 ：名称栏用来重命名或取名。

材质类型栏 ：单击该按钮将会弹出材质类型选择框，系统提供了 10 种类型的材质，其中 Standard（标准材质）是默认的类型。其他类型包括混合材质、双面材质、多重子物体材质、顶底材质等。

4.1.2 参数区卷展栏和着色基本参数区

参数区卷展栏是动态参数区，它的界面不仅随材质类型的改变而改变，也随贴图层级的变化而改变。材质编辑器的默认界面为 Standard（标准材质）界面。标准材质是默认的贴图类型，也是最基本最重要的一种，它的参数区卷展栏包括：Shader Basic Parameters(着色基本参数区)、Blinn Basic Parameters(宾氏基本参数区)、Extended Parameters(扩展参数区)、SuperSampling(超级样本)、Maps(贴图区)和Dynamics Properties(动力学属性区)，如图4-3所示。

3D Studio MAX 3材质编辑器的着色基本参数区一共提供了7种着色方式，如图4-4所示。单击左侧的下拉框可以在7种着色方式中任选一种，如图4-5所示。

1) Blinn（宾氏）是默认的着色方式，与Phong（方氏）很相似，适合为大多数普通的对象进行渲染。

2) Anisotropic（各向异性）适合对场景中被省略的对象进行着色。

3) Metal（金属）专门用作金属材质的着色方式，体现金属所需的强烈高光。

4) Multi-Layer（多层式）为表面特征复杂的对象进行着色。

5) Phong（方氏）以光滑的方式进行着色，效果柔软细腻。

6) Oren-Nayar-Blinn 为表面粗糙的对象如织物等进行着色的方式。

7) Strauss 与其他着色方式相比，Strauss具有简单的光影分界线，可以为金属或非金属对象进行渲染。

着色方式参数区的右侧是四种场景对象材质的显示模式：☐ Wire为线架结构显示模式；☐ 2-Sided为双面材质显示；☐ Face Map将材质赋予对象所有的面；☐ Faceted为将材质以

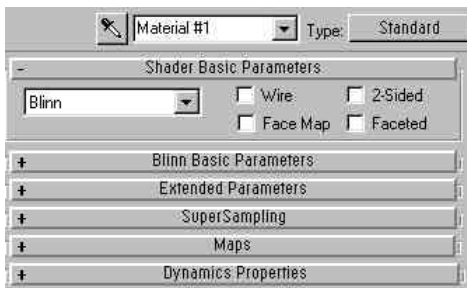


图4-3 Standard（标准材质）界面卷展栏



图4-4 材质编辑器的着色基本参数区



图4-5 7种着色方式

面的形式赋予对象。

4.1.3 宾氏基本参数区

Blinn Basic Parameters(宾氏基本参数区)是3D Studio MAX 3系统默认的方式,如图4-6所示。如果单击着色基本参数区下拉框选择其他着色方式(比如Metal),那么Blinn Basic Parameters(宾氏基本参数区)前的Blinn也将换成Metal(金属),如图4-7所示,同时基本参数区的内容也随着改变。

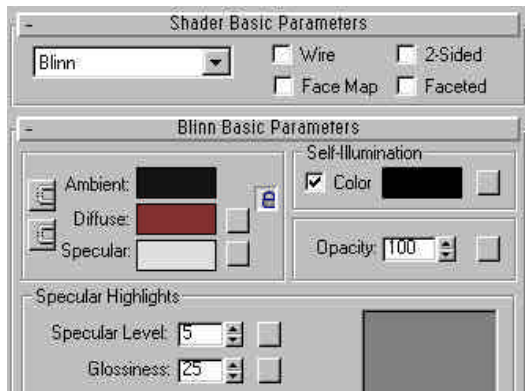


图4-6 宾氏基本参数区

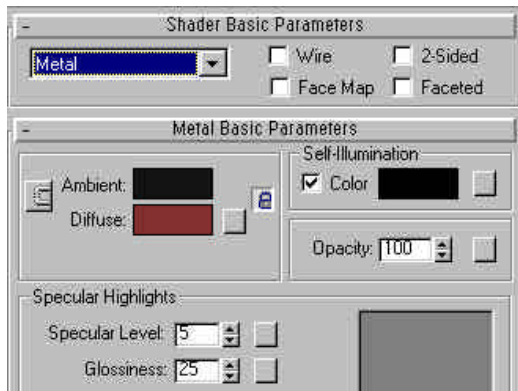


图4-7 金属基本参数区

1) Blinn、Anisotropic、Oren-Nayar-Blinn或Phong着色方式的材质,其颜色由阴影色、固有色、高光色三部分组成,如图4-8所示。在生活中人们所说的颜色一般是指Diffuse(固有色),它是物体本来的颜色。Ambient(阴影色)由照明光色决定,否则决定于固有色。Specular(高光色)与固有色接近,但表现为高亮显示。

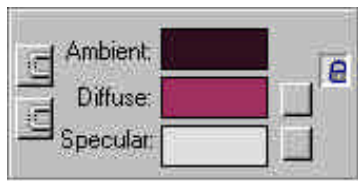



图4-8 阴影色、固有色、高光色

物体的阴影色、固有色、高光色是可以选择的,方法为单击它们旁边任意一个色块,将弹出色彩选择对话框,如图4-9所示。可供选择的办法很多,既可以用鼠标直接在左侧的颜色框中点选,也可以移动右边RGB、HSV上的白色线杠达到目的值来达到控制色彩的目的,直接在最右侧的数字栏中输入想要颜色的数值也是一个好办法。若想赋予物体贴图,常用的方法是单击Diffuse(固有色)旁的空白按钮,在弹出的贴图类型中做出选择。

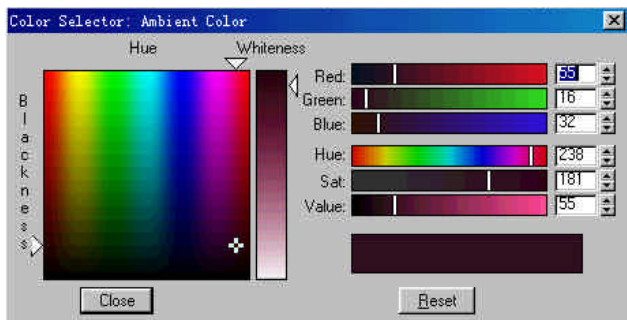


图4-9 色彩选择对话框

2) Self-Illumination 和Opacity选项位于宾氏基本参数区上方右侧,如图4-10所示。Self-Illumination (自发光):制作灯管、星光等荧光材质时选此项,可以指定颜色,也能指定贴图,方法是单击颜色选择框旁边的空白按钮。Opacity(不透明度):控制灯管物体透明程度的工具,当值为100时为不透明荧光材质,值为0时则完全透明。

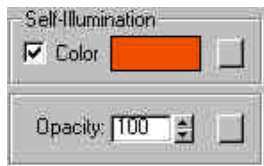


图4-10 自发光和不透明度功能按钮

3) 宾氏基本参数区的最下面是 Specular Highlights(高光曲线区),如图4-11所示。高光曲线区包括 Specular Level (高光级别)、Glossiness (光泽度) 和 Soften(柔和度)

三个参数区及右侧的曲线显示框,其作用是用来调节材质质感的。高光级别、光泽度与柔和度三个值共同决定物体的质感,曲线是对这三个参数的描述,通过它可以更好地把握对高光的调整。对于光滑的硬性材质,如硬塑料,高光级别、光泽度的值应较高,而柔和度要低;对于反射较柔和的材质,如软塑料、橡胶、纸等,对高光级别、光泽度的控制应低一些,而柔和度要高;墙壁、地板、衣料等较粗糙的材质,高光级别、光泽度及柔和度的值都要较低。如果需要制作反射强烈的材质,如金属、玻璃、宝石等,那么首先应选择 Metal (金属) 着色模式,然后再对高光级别、光泽度的值进行调节。



图4-11 宾氏基本参数区的高光曲线区

4.1.4 扩展参数区

扩展参数区是基本参数区的延伸。针对场景对象,包括高级透明度控制区、线架材质控制区和反射暗淡控制区,如图4-12所示。

1) Opacity (不透明度) 控制区 调节透明材质的透明度。

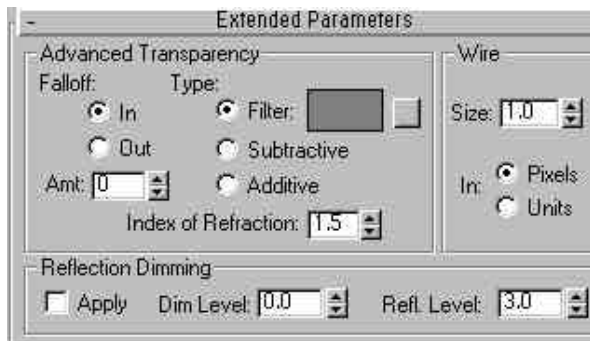


图4-12 扩展参数区卷展栏

Falloff为两种透明材质的不同衰减效果, In是由外向内衰减, Out是由内向外衰减。如图4-13显示了两种透明度的不同衰减效果。

不透明度控制区有三种透明过滤方式,即 Filter (过滤法)、Subtractive(删减法)、Additive(递增法)。在三种透明过滤方式中, Filter (过滤法) 是常用的选择,该方式用于制作玻璃等特殊材质的效果。图4-14所示是三种不同过滤方式的效果对比。

Index of Refraction (折射率) 用来控制折射贴图和光线的折射率。

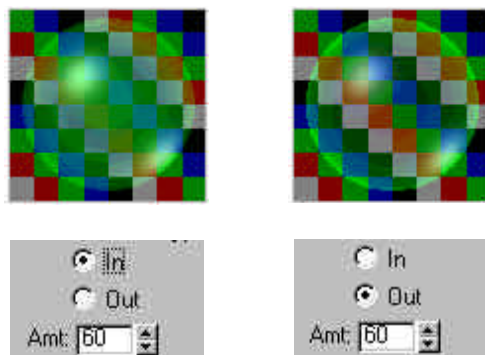


图4-13 In和Out两种透明度的不同衰减效果

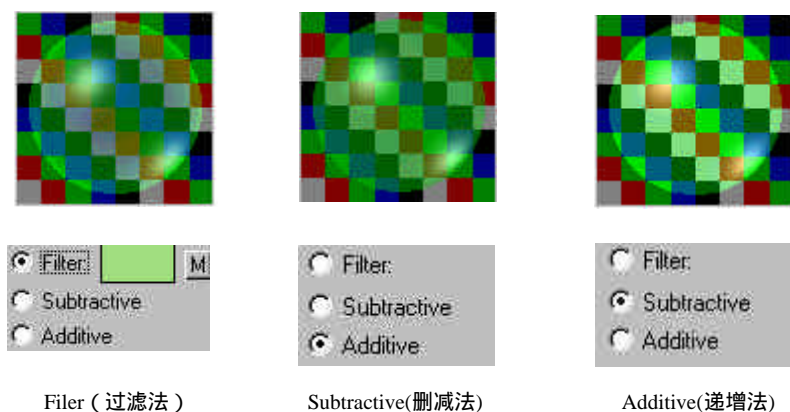


图4-14 三种不同过滤方式的效果对比

2) Wire (线架材质) 控制区 必须与基本参数区中的线架选项结合使用, 可以做出不同的线架效果。Size (尺寸) 用来设置线架的大小。图 4-15显示了Pixels(象素)和Units(单位)两种不同效果。

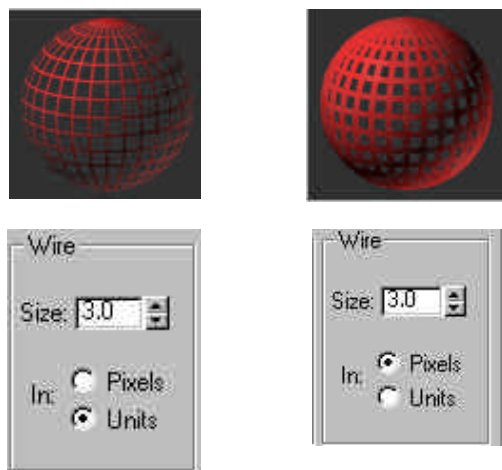


图4-15 Wire (线架材质) 控制区的两种不同效果

3) Reflection Dimming (反射暗淡) 控制区 反射暗淡控制区位于扩展参数区的最下方。

反射暗淡控制区主要针对使用反射贴图材质的对象。当物体使用反射贴图以后,全方位的反射计算导致其失去真实感。此时,单击 Apply (作用) 选项旁的勾选框,打开反射暗淡,反射暗淡即可起作用。图4-16反映了反射暗淡打开前后的不同效果。



打开前

打开后

图4-16 反射暗淡打开前后的不同效果

4.1.5 超级样本

SuperSampling(超级样本)是3D Studio MAX 的新功能,图4-17所示是SuperSampling的界面。针对使用很强 Bump(凹凸)贴图的对象,超级样本功能可以明显改善场景对象渲染的质量,并对材质表面进行抗锯齿计算,使反射的高光特别光滑。同时,尽管不需要额外的内存,但渲染时间也大大增加。在默认状态下,超级样原为关闭,需要打开时,只要单击 Enable Sampler选项前的勾选式即可打开超级样本。

超级样本界面内的下拉式列表中提供了超级样本的四种不同类型的选择,如图 4-18所示。一般情况使用系统默认的 Max2.5Star便能达到较好的效果。

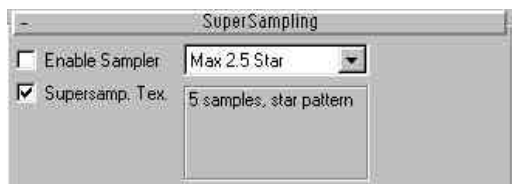


图4-17 超级样本的界面



图4-18 超级样本的四种不同类型

4.1.6 贴图区

Maps(贴图区)是材质制作的关键环节,3D Studio MAX 3在标准材质的贴图区提供了12种贴图方式。每一种方式都有它独特之处,能否塑造真实材质在很大程度上取决于贴图方式与形形色色的贴图类型结合运用的成功与否,如图 4-19所示。

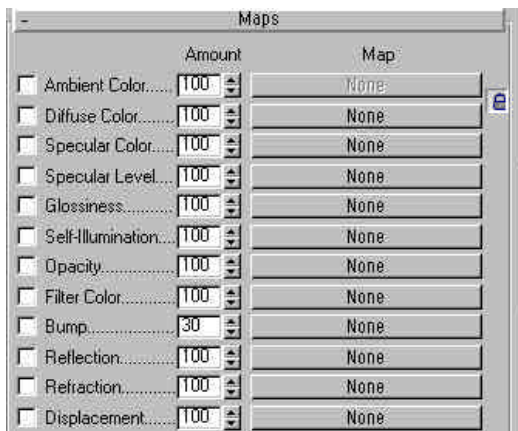


图4-19 标准材质的贴图方式

1) Ambient Color (阴影色贴图) 默认状态中呈灰色显示, 通常不单独使用, 效果与 Diffuse (固有色贴图) 锁定。

2) Diffuse Color (固有色贴图) 使用该方式, 物体的固有色将被置换为所选择的贴图, 应用漫反射原理, 将贴图平铺在对象上, 用以表现材质的纹理效果, 是最常用的一种贴图。

以茶壶为例, 如果希望其表面表现出花纹效果, 方法是:

第一步, 制作一个茶壶。打开材质编辑器, 确认当前材质类型为标准材质。

第二步, 向上推动参数区卷展栏, 单击Maps(贴图区)按钮, 弹出图4-19所示的12种贴图类型。

第三步, 单击Diffuse Color旁的空白按钮, 将弹出材质贴图浏览器, 如图4-20所示。

第四步, 点选最上面的Bitmap(位图), 单击OK按钮退出。

第五步, 在弹出的位图文件选择对话框中点选 Pat0039.tga, 如图4-21所示。单击“打开”按钮退出。

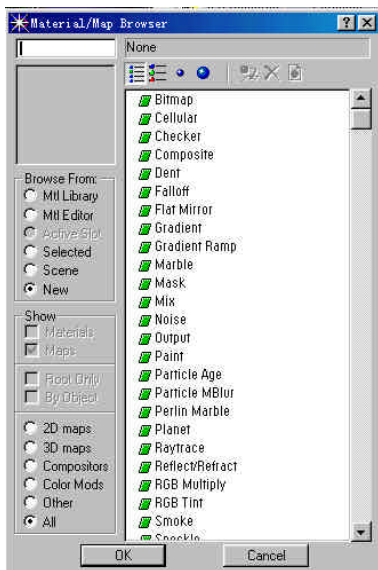


图4-20 材质贴图浏览器

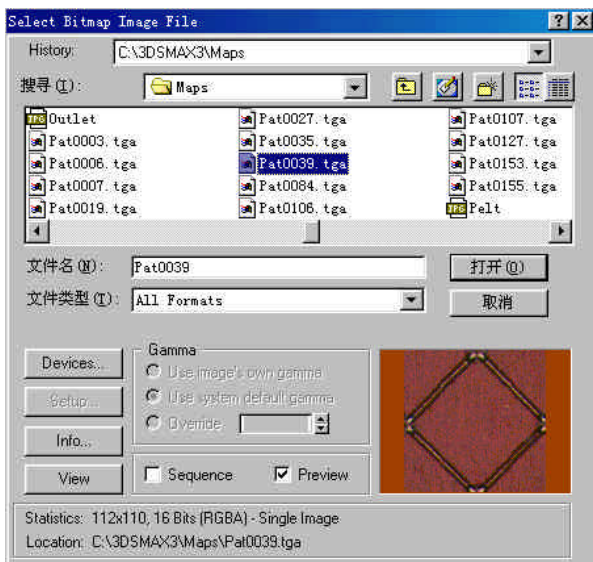



图4-21 在弹出的位图文件选择对话框中点选Pat0039.tga

第六步, 单击水平工具行的赋予选择物体按钮, 将贴图赋予茶壶。

第七步, 单击水平工具行的显示贴图按钮, 将赋予茶壶的贴图显现出来。

第八步, 关闭材质编辑器, 在主工具栏中单击快速渲染按钮 , 渲染后的效果如图4-22所示。

3) Specular Color (高光色贴图) 高光色贴图与固有色贴图基本相近, 不过贴图只展现在高光区, 图4-23为渲染后的结果。

4) Specular Level (高光级别贴图) 与高光色贴图相同, 但强弱效果取绝于参数区 ☒ Specular Level... 中的高光强度, 图4-24为渲染后的结果。

5) Glossiness (光泽度贴图) 贴图出现在物体的高光处, 控制对象高光处贴图的光泽度。

6) Self-Illumination (自发光贴图) 当自发光贴图赋予对象表面后, 贴图浅色部分产生发光效果, 其余部分依旧。图4-25为自发光贴图的渲染结果。

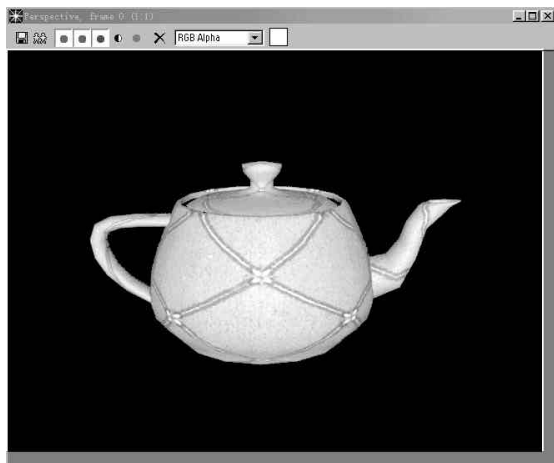


图4-22 茶壶渲染后的效果



图4-23 高光色贴图渲染后的结果



图4-24 使用高光级别贴图的渲染结果

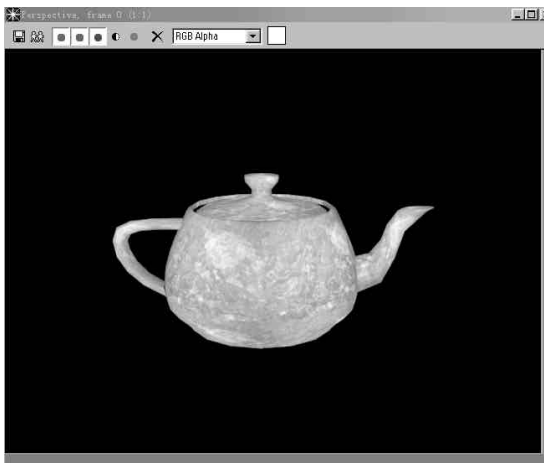


图4-25 自发光贴图的渲染结果

7) Opacity (不透明贴图) 依据贴图的明暗度在物体表面产生透明效果。贴图颜色深的地方透明，颜色起浅的地方越不透明。图4-26显示了使用不透明贴图后的效果。

8) Filter Color (过滤色贴图) 过滤色贴图会影响透明贴图，材质的颜色取决于贴图的颜色。

9) Bump (凹凸贴图) 非常重要的贴图形式，贴图颜色浅的部分产生凸起效果，颜色深的部分产生凹陷效果，是塑造真实材质的重要手段。图4-27显示了凹凸贴图的最后渲染效果。

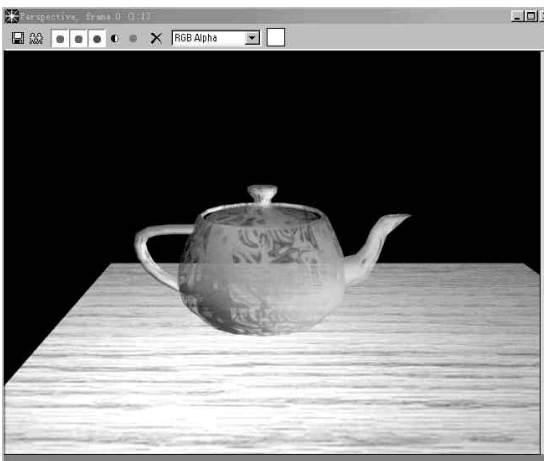


图4-26 显示了使用不透明贴图后的效果

10) Reflection (反射贴图) 反射贴图是一种非常重要的贴图方式,用以表现金属的强烈反光质感。图4-28为反射贴图的最终渲染效果。

11) Refraction (折射贴图) 折射贴图运用于制作水、玻璃等材质的折射效果,可通过参数控制面板中的Refract Map/Ray Trace IOR (折射贴图/光线跟踪折射率)调节其折射率。

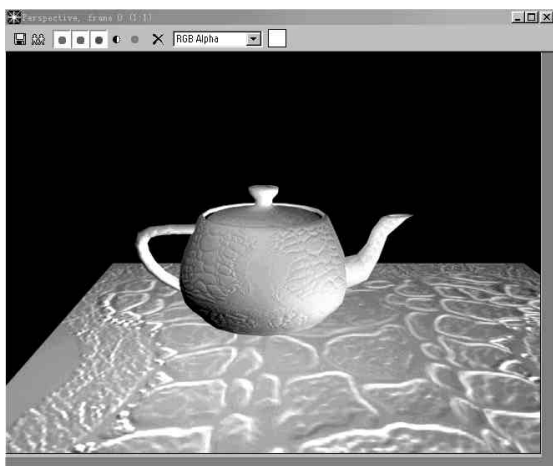


图4-27 显示了凹凸贴图的最后渲染效果

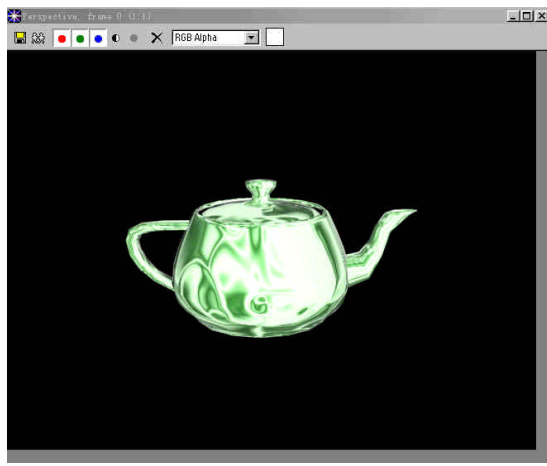


图4-28 反射贴图的最终渲染效果

12) Displacement(置换贴图) 3D Studio MAX 2.5以后新增的置换贴图。

4.1.7 动力学属性区

Dynamics Properties(动力学属性区) 专门针对动力学属性而开发的功能,可以对材质的反弹系数、静止摩擦力、滑动摩擦力进行设置,与动力学系统配合模拟自然规律运动。图 4-29是参数区卷展栏的动力学属性界面。

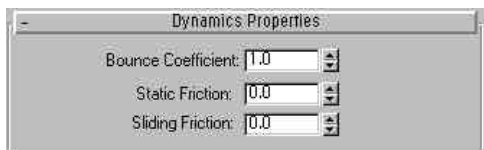



图4-29 参数区卷展栏的动力学属性界面

4.2 材质的类型

材质制作在3D Studio MAX 中占有十分重要的地位,是模拟三维世界成功与否的关键,而丰富的材质种类将使我们的选择余地更大并且起到决定性作用。因此 3D Studio MAX 3很重视材质编辑器中材质类型的开发,在原有版本的基础上,又增加了2种,总共10种各具特色的材质类型。打开材质编辑器,单击水平工具行右侧的材质类型选择按钮  ,弹出材质/贴图浏览器,如图4-30。

10种材质类型分别为:Blend(混合材质)、Composite(合成材质)、Double Sided(双面材质)、Matte/Shadow(投影材质)、Morpher(形态结构贴图)、Muti/Sub-Object(多重子物体材质)、Raytrace(光线追踪材质)、Shellac(虫漆材质)、Standard(标准材质)和

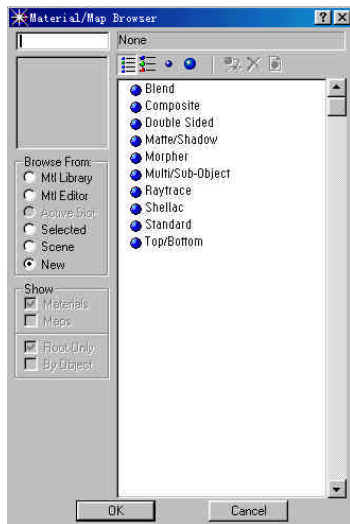


图4-30 材质贴图浏览器的材质类型

Top/Bottom (顶 / 底材质)。

其中标准材质已经讲过, 相对标准材质来说, 其余 9 种材质类型可统称为复合材质, 由若干材质通过一定方法组合而成的材质统称为复合材质, 复合材质包含两个或两个以上的子材质, 子材质可以是标准材质也可以是复合材质。

以下重点介绍标准材质以外的几种重要的材质类型。

4.2.1 混合材质

Blend (混合) 材质的效果是将两种材质混合为一种材质。打开材质编辑器, 单击材质类型按钮, 出现材质/贴图浏览器, 选择 Blend, 单击 OK 按钮退出, 弹出如图 4-31 所示的对话框, 单击 OK 按钮继续。最后, Blend Basic Parameters (混合材质基本参数区) 卷展栏出现在材质编辑器的下半区, 如图 4-32 所示。

混合材质基本参数区卷展栏各部分含义是:

1) Material # 1 (材质 # 1) 单击 Material #1 (Standard) 按钮将弹出第一种材质的材质编辑器, 可设定该材质的贴图、参数等。

2) Material # 2 (材质 # 2) 单击 Material #26 (Standard) 按钮会弹出第二种材质的材质编辑器, 调整第二种材质的各种选项。

3) Mask (遮罩) 单击 None 按钮将弹出材质/贴图浏览器, 选择一张贴图作为遮罩, 对上面两种材质进行混合调整。

4) Interactive (交互) 在材质 # 1 和材质 # 2 中选择一种材质展现在物体表面, 主要在以实体着色方式进行交互渲染时运用。

5) Mix Amount (混合数值) 调整两个材质的混合百分比。当数值为 0 时只显示第一种材质, 为 100 时只显示第二种材质。当 Mask 选项被激活时, Mix Amount (混合数值) 为灰色不可操作状态。

6) Mixing Curve (混合曲线) 此选项以曲线方式来调整两个材质混合的程度。下面的曲线将随时显示调整的状况。

7) Use Curve (使用曲线) 以曲线方式设置材质混合的开关。

8) Transition Zone (交换区域) 通过更改 Upper (上部) 和 Lower (下部) 的数值达到控制混合曲线的目的。

4.2.2 合成材质

Composite (合成材质) 是 3D Studio MAX 3 新增加的一种材质类型, 其效果是将两个或两个以上的子材质叠加在一起。注意, 如果没有为子材质指定 Alpha 通道的话, 则必须降低上层材质的输出值才能起到合成的目的。

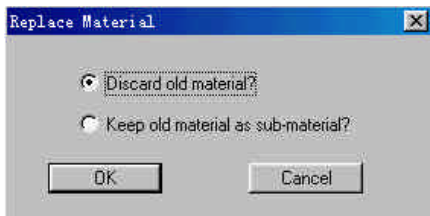


图4-31 询问是否丢弃原有材质

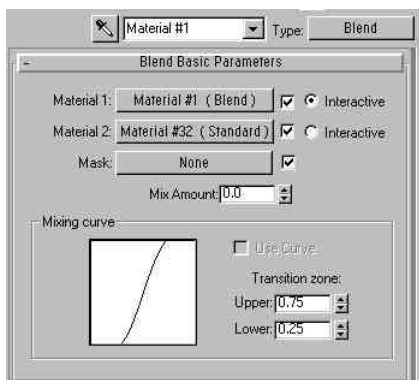



图4-32 混合材质基本参数区卷展栏

单击材质编辑器的材质类型按钮，在弹出的贴图 / 材质浏览器中选 Composite(合成材质)，单击 OK 按钮退出，材质编辑器的参数区卷展栏变为如图 4-33 所示的 Composite Basic Parameters (合成材质基础参数区) 卷展栏。

合成材质基础参数区界面上各部分的含义是：

1) Base Material(基本材质) 单击基本材质按钮 **Material #1 (Standard)**，为合成材质指定一个基础材质，该材质可以是标准材质，也可以是复合材质。

2) Mat.1 ~ Mat.9(材质1 ~ 材质9) 合成材质最多可合成 9 种子材质。单击每个子材质旁的空白按钮 **None**，弹出材质贴图浏览器，可为子材质选择材质类型。选择完毕后，材质编辑器的参数区卷展栏将从合成材质基础参数区卷展栏自动变为所选子材质的参数区卷展栏，编辑完成后可单击水平工具行的  回到父层级命令返回。

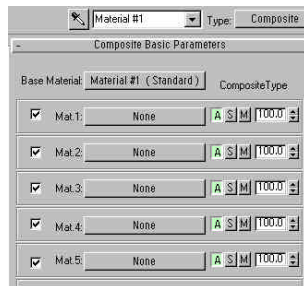


图4-33 合成材质基础参数区卷展栏

4.2.3 双面材质

Double Sided (双面) 材质在需要看到背面材质时使用。单击材质编辑器水平工具行 Type 旁的 Standard 按钮，弹出材质 / 贴图浏览器。点选 Double Sided (双面) 材质，单击 OK 按钮退出，进入到双面材质基础参数区卷展栏，如图 4-34 所示。

各部分按钮含义为：

1) Translucency (半透明) 决定表面、背面材质显现的百分比。当数值为 0 时，第二种材质不可见，当数值为 100 时第一种材质不可见。

2) Facing material (表面材质) 单击 **Material #1 (Standard)** 旁边的材质类型选择按钮挑选表面材质的类型。

3) Back Material (背面材质) 决定双面材质的背面材质的类型。方法同表面材质的设定相同。

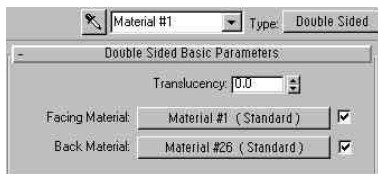


图4-34 双面材质基础参数区卷展栏

4.2.4 投影材质

Matte/Shadow (投影材质) 通过给场景中的对象增加投影使物体真实地融入背景，造成投影的物体在渲染时见不到，不会遮挡背景。打开投影材质的方法同上述材质类型相同，它的参数区卷展栏如图 4-35。

1) Matte (不可见) 决定是否将不可见的物体渲染到不透明的 Alpha 通道中。

2) Atmosphere (大气) 在大气选项项中是否勾选 Apply Atmosphere (加入大气环境) 将决定不可见物体是否受场景中的大气设置的影响；At Background Depth (在背景深度) 是二维效果，场景中的雾不会影响不可见物体，但可

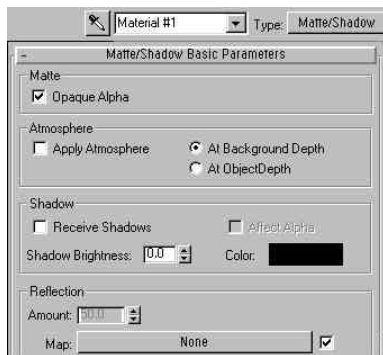
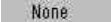


图4-35 投影材质的参数区卷展栏

以渲染它的投影；At Object Depth（在物体深度）是三维效果，雾将覆盖不可见物体表面。

3) Shadow（阴影） Receive Shadow（接受阴影）决定是否显示所设置的投影效果。默认情况下Affect Alpha（影响Alpha通道）为灰色不可用状态，将上方 Opaque Alpha项关闭便开启此选项，其作用是将不可见物体接受的阴影渲染到 Alpha通道中产生一种半透明的阴影通道图像；Shadow Brightness（阴影的亮度）可调整阴影的亮度，阴影亮度随数值增大而变得越亮越透明；Color（颜色）设置阴影的颜色。可通过单击旁边的颜色框选择颜色。

4) Reflection(反射) 决定是否设置反射贴图，系统默认为关闭。需要打开时，单击 Map旁的空白按钮  指定所需贴图即可。


4.2.5 多重子物体材质

Multi/Sub-object（多重子物体材质）的神奇之处在于能分别赋予对象的子级不同的材质。例如制作一本书，其封面和封底有不同的装饰图案，而中间部分是书页，此时使用多重子物体材质对三个部分分别设置材质。多重子物体材质的参数区卷展栏如图4-46所示。

各部分参数的含义为：

1) Set Number（设置数目） 在这里设置对象子材质的数目。系统默认的数目为10个。

2) Number Of Materials（材质数目） 上面设置的子材质数目显示在这里。

3) 子材质数目设定后，单击下方参数区卷展栏中间的  按钮进入子材质的编辑层，对子材质进行编辑。单击按钮右边的颜色框，能够改变子材质的颜色，而最右边的小框决定是否使当前子材质发生作用。

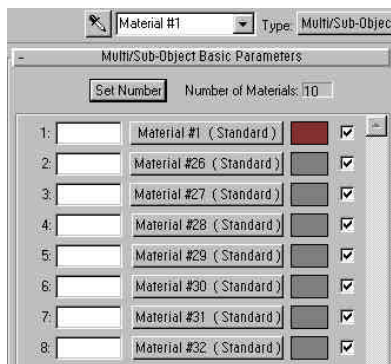


图4-36 多重子物体材质的参数区卷展栏

4.2.6 光线追踪材质

Raytrace（光线追踪材质）功能非常强大，参数区卷展栏的命令也比较多，它的特点是不仅包含了标准材质的所有特点，并且能真实反映光线的反射折射。光线追踪材质尽管效果很好但需要较长的渲染时间。图 4-37所示为光线追踪材质的参数区卷展栏。

参数区各部分的含义是：

1) Shading（明暗） 光线追踪材质提供了四种渲染方式。

2) 2-Sided（双面） 打开此项，光线追踪计算将在内外表面上均进行渲染。

3) Face Map（面贴图） 该项决定是否将材质赋予对象的所有表面。

4) Wire（线框） 将对象设为线架结构。

5) Super Sample（超级样本） 使用强烈凹凸贴图并且需要高分辨率的渲染计算时打开此

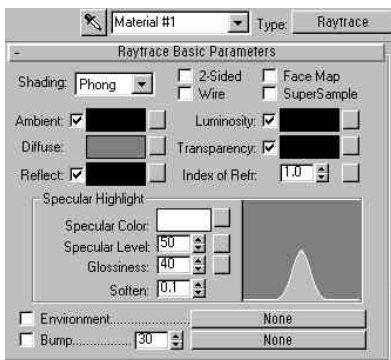


图4-37 光线追踪材质的参数区卷展栏

项,或发现高光处有一些锯齿或毛边时设置此项,将使反射的高光特别光滑,但渲染时间会成倍增长。

6) Ambient (阴影色) 与标准材质不同,此处的阴影色将决定光线追踪材质吸收环境光的多少。

7) Diffuse (固有色) 决定物体的固有色的颜色,当反射为 100% 时固有色将不起作用。

8) Reflect (反射) 决定物体高光反射的颜色。

9) Luminosity (发光度) 依据自身颜色来规定发光的颜色。同标准材质中的自发光相似。

10) Transparency (透明) 光线追踪材质通过颜色过滤表现出的颜色。黑色为完全不透明,白色为完全透明。

11) Index Of Refr (折射率) 决定材质折射率的强度。准确调节该数值能真实反映物体对光线折射的不同折射率。数值为 1 时,表示空气的折射率;数值为 1.5 时,是玻璃的折射率;数值小于 1 时,对象沿着它的边界进行折射。

12) Specular Highlight (反射高光) 决定对象反射区反射的颜色。Specular Color (高光反射颜色) 决定高光反射灯光的颜色; Shininess (反射) 决定反射光区域的范围; Shininess Strength (反光强度) 决定反光的强度,数值在 0~1000 之间; Soften (柔化) 将反光区进行柔化处理。

13) Environment (环境贴图) 不开启此项设置时,将使用场景中的环境贴图。当场景中没有设置环境贴图时,此项设置将为场景中的物体指定一个虚拟的环境贴图。

14) Bump (凹凸贴图) 打开对象的凹凸贴图。

4.2.7 虫漆材质

Shellac(虫漆材质)是将两种材质进行重合,并且通过虫漆颜色对两者的混合效果做出调整。虫漆材质参数区卷展栏的默认界面如图 4-38 所示。

各部分参数的含义是:

1) Base Material(基础材质) 单击旁边的按钮进入标准材质编辑栏。

2) Shellac Material (虫漆材质) 单击旁边的按钮进入虫漆材质编辑栏。

3) Shellac Color Blend (虫漆颜色混合) 通过百分比控制上述两种材质的混合度。

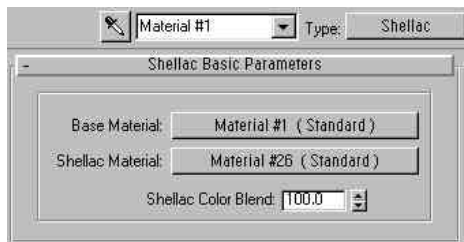


图4-38 虫漆材质参数区卷展栏

4.2.8 顶 / 底材质

Top/bottom (顶 / 底材质) 是将对象顶部和底部分别赋予不同材质。图 4-39 所示为顶 / 底材质的参数区卷展栏。

各部分参数的含义是:

1) Top Material (顶材质) 单击其右侧的按钮

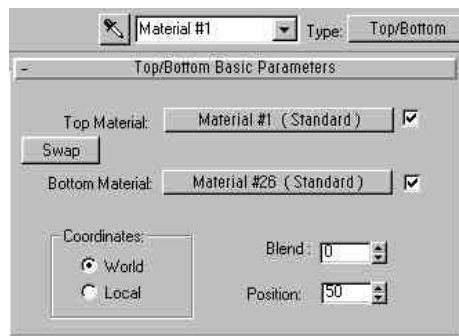


图4-39 顶 / 底材质的参数区卷展栏

将直接进入标准材质卷展栏，可以对顶材质进行设置。

2) Bottom Material (底材质) 单击其右侧的按钮将直接进入标准材质卷展栏，可以对底材质进行设置。

3) Swap (置换) 单击此按钮可以把两种材质进行颠倒。即将顶材质置换为底材质，将底材质置换为顶材质。

4) Coordinates (坐标轴) 选择坐标轴。当设定为 Word (世界坐标轴) 后，对象发生变化 (如旋转) 时，物体的材质将保持不变。当设定为 Local (自身坐标轴) 时，旋转变化等将带动物体的材质一起旋转。

5) Blend (融合) 决定上下材质的融合程度。数值为 0 时，不进行融合；为 100 时将完全融合。

6) Possition (状态) 决定上下材质的显示状态。数值为 0 时，显示第一种材质；为 100 时，显示第二种材质。

10 种材质类型中系统默认的标准材质及上述 7 种类型已大致做了介绍，形态结构材质与虫漆材质暂不作介绍。

4.3 贴图的类型

3D Studio MAX 3 中的贴图类型不包括最常用的 Bitmap (位图)，共有 31 种之多，每个贴图都有各自的特点，在三维制作中经常综合运用它们以达到最好的材质效果。一个贴图材质的制作，需要贴图方式与贴图类型结合使用，贴图方式在标准材质中共有 12 种。所谓贴图方式是指对贴图类型 (图案) 的一种表达方式，简称贴图。要制作一个贴图材质，先确定用哪种贴图方式来表达比较好，然后再指定何种贴图类型作为被表现的内容。要掌握好贴图的使用方法，理解贴图方式和贴图类型的含义与区别是首要的。其次，要经常练习，熟识它们的各种效果与特点。


如何打开贴图类型对话框选择贴图呢？材质编辑器的参数区卷展栏随操作和层级的改变而随时发生变化，因此方法很多，最重要的一点是要单击可以指定贴图的空白按钮，空白按钮有的显示为 、有的显示为 **None**，之后进行选择即可。

图 4-40 所示为贴图/材质浏览器中的贴图类型。

下面我们就来介绍一下 32 种贴图类型。

1) Bitmap (位图) 是最常用的一种贴图类型，支持多种格式，包括 bmp、gjp、jpg、tif、tga 等图像以及 avi、flc、fli、cel 等动画文件。运用范围广而且方便自由，可以将需要的图像进行扫描或者在绘图软件中制作，存为图像格式后就可以通过 Bitmap (位图) 引进 3D Studio MAX 3 作为贴图使用了。图 4-41 为

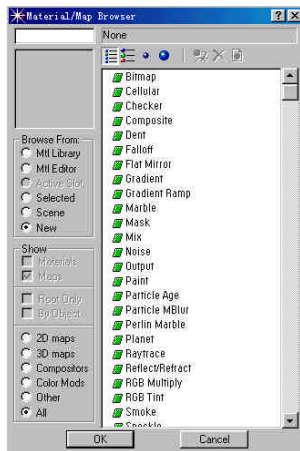


图 4-40 贴图/材质浏览器中的贴图类型

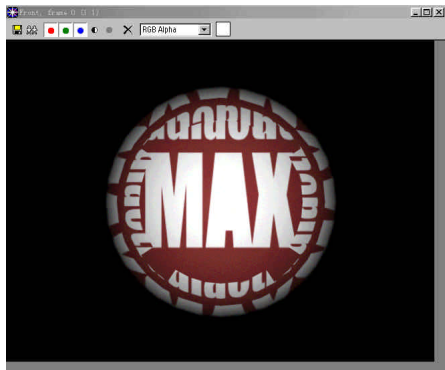


图 4-41 Bitmap 是最常用的一种贴图类型

Bitmap贴图效果。

2) Cellular (细胞) 随机产生细胞、鹅卵石状的贴图效果, 经常结合 Bump (凹凸贴图) 贴图方式使用。图 4-42 为 Cellular 贴图效果。

3) Checker (棋盘格) 赋予对象两色方格交错的棋盘格图案。如图 4-43 所示。

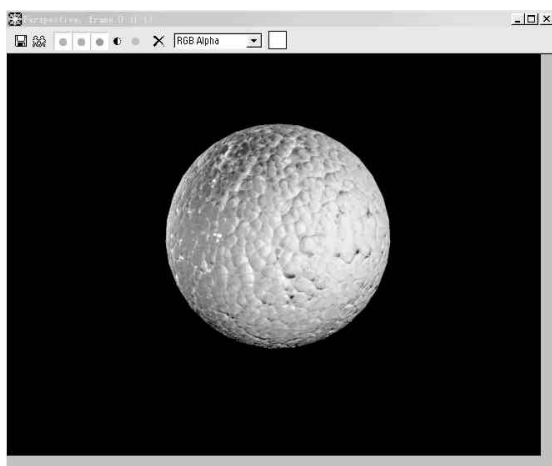


图4-42 Cellular贴图效果

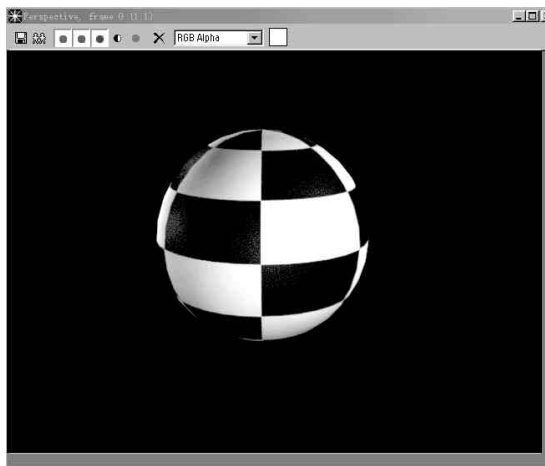


图4-43 Checker贴图效果

4) Composite (合成贴图) 将多个贴图叠加在一起, 通过贴图的 Alpha通道或输出值来决定透明度, 最后产生叠加效果。图 4-44 为合成贴图的贴图效果。

5) Dent (凹痕贴图) 常用于 Bump (凹凸贴图), 表现一种风化腐蚀的效果。图 4-45 为凹痕贴图效果。

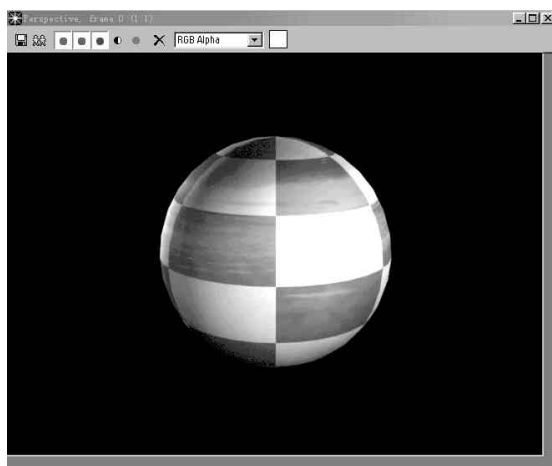


图4-44 合成贴图的贴图效果

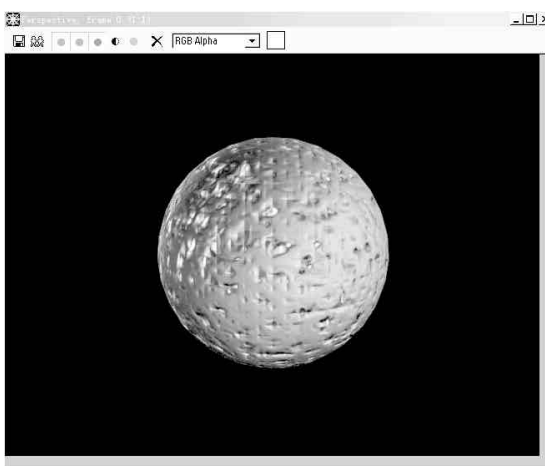


图4-45 凹痕贴图效果

6) Falloff (衰减) 产生由明到暗的衰弱效果。图 4-46 为凹痕贴图效果。

7) Flat Mirror (镜面反射) 专用于反射贴图方式, 产生平面反射效果。图 4-47 为镜面反射贴图效果。注意, 镜面反射贴图要赋予下面的桌面物体。

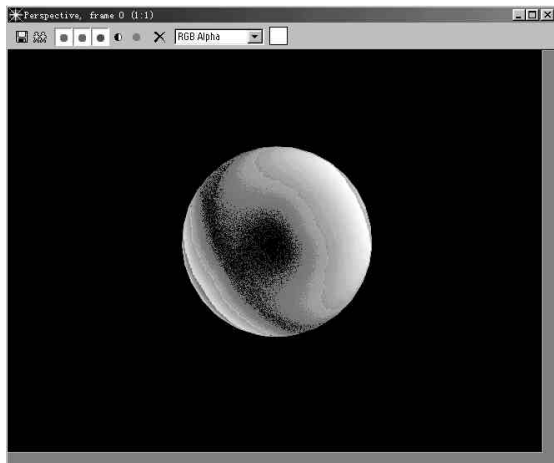


图4-46 衰减贴图效果

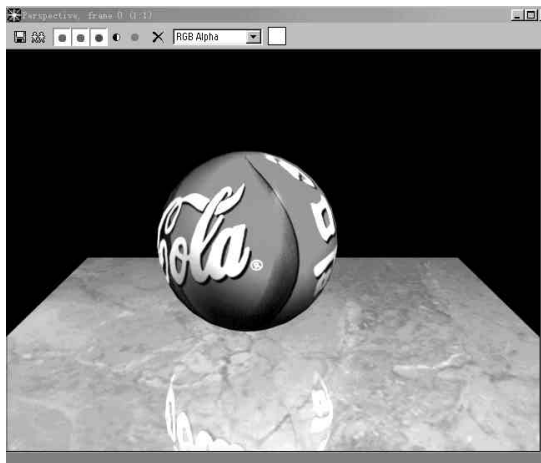


图4-47 镜面反射贴图效果

8) Gradient (渐变) 设置任意三种颜色或贴图进行渐变处理, 包括直线渐变和放射渐变两种类型。图4-48为渐变反射贴图效果。

9) Marble (大理石) 模仿大理石的贴图效果。图4-49 为大理石贴图效果。

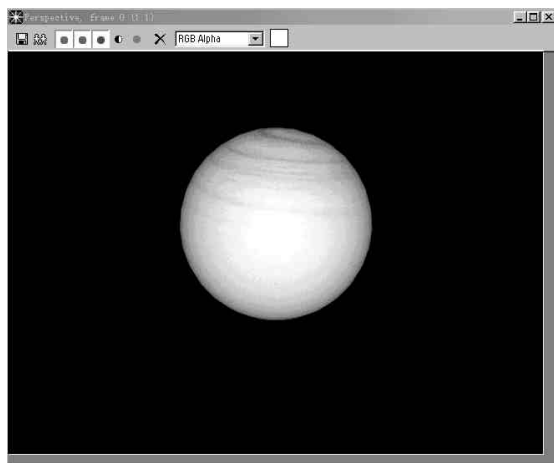


图4-48 渐变反射贴图效果

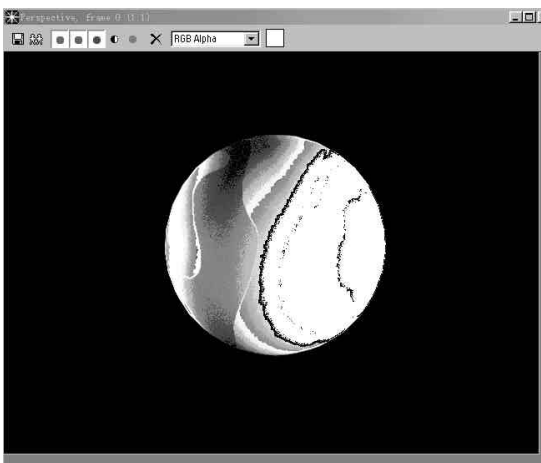


图4-49 大理石贴图效果

10) Mask (罩框) 将图像作为罩框蒙在对象表面, 好象在外面盖上一层图案的薄膜, 以黑白度来决定透明度。图4-50为罩框贴图效果。

11) Mix (混合) 兼备Composite (合成贴图) 的贴图叠加功能, 又具备Mask (罩框贴图) 为贴图指定罩框的能力。两个贴图之间的透明度由混合数量来决定, 还能通过控制曲线达到目的。图4-51为混合贴图效果。

12) Noise (干扰) 将两种贴图进行的随机混和, 发生类似无序棉花状效果, 是非常好用的一种贴图类型, 常用来模拟坑洼的地表。图4-52为干扰贴图效果。

13) Output (输出) 该贴图可以弥补某些无输出设置的贴图类型, 可以将图像进行反转、还原、增加对比度等处理。图4-53为输出贴图效果。

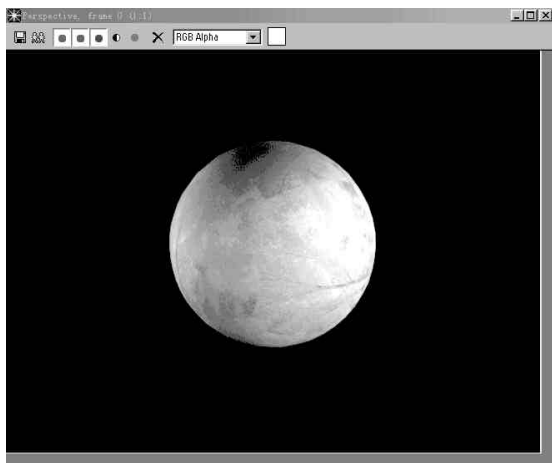


图4-50 罩框贴图效果



图4-51 混合贴图效果

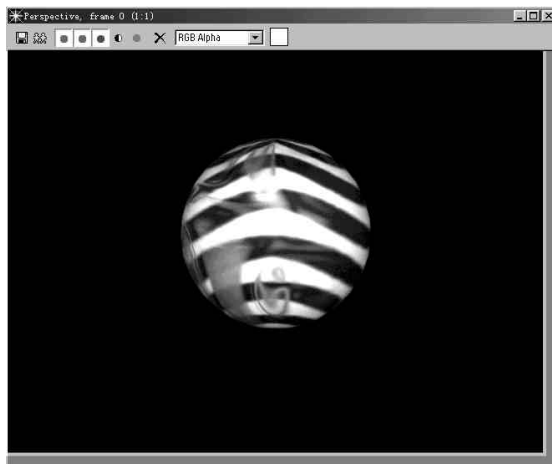


图4-52 干扰贴图效果

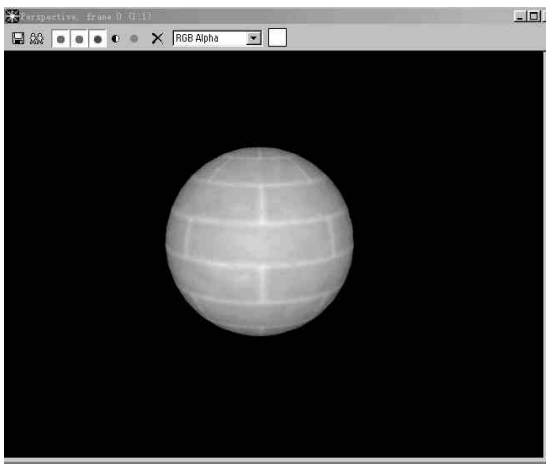


图4-53 输出贴图效果

14) Particle Age (粒子寿命) 和 Particle Mblur (粒子模糊) 这两个贴图类型要同粒子结合使用, 粒子寿命可以设置三种不同的颜色或将贴图指定到粒子束上, 粒子模糊根据粒子运动的速度来进行模糊处理。

15) Perlin Marble (珍珠岩) 能制作如珍珠岩状的大理石效果贴图。图 4-54 为珍珠岩贴图效果。

16) Planet (行星) 模仿类似行星表面的纹理效果。图 4-55 为行星贴图效果。

17) Raytrace (光线跟踪) 新的非常重要的贴图模式, 光线跟踪材质包含标准材质所没有的特性, 如半透明性和荧光性。与反射贴图方式或折射贴图方式结合使用效果良好, 但渲染大幅度增加渲染时间。图 4-56 为光线跟踪贴图效果。

18) Reflect/Refract (反射 / 折射) 3D Studio MAX R3 一直沿用至今, 专用于反射贴图方式或折射贴图方式。效果不如 Raytrace (光线跟踪) 贴图, 但渲染速度快, 通常反射 / 折射贴图渲染的图像效果也是不错的。图 4-57 为反射 / 折射贴图效果。

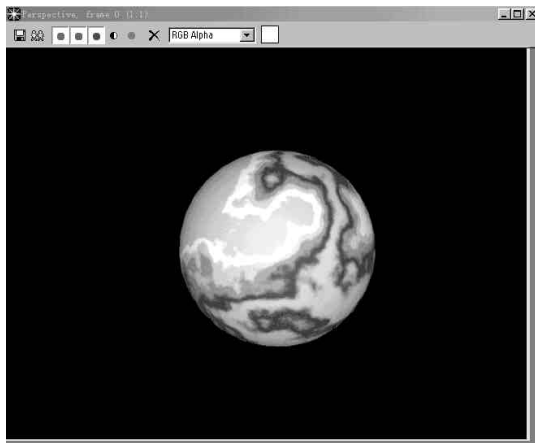


图4-54 珍珠岩贴图效果

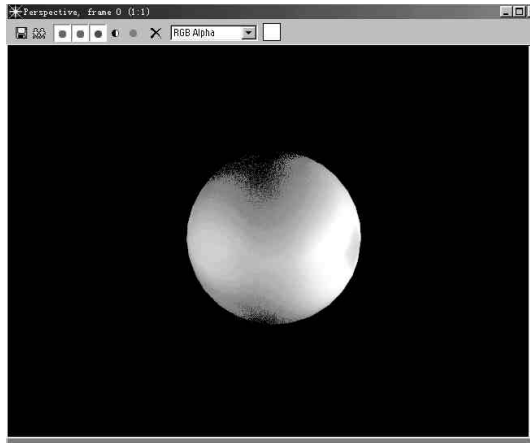


图4-55 行星贴图效果

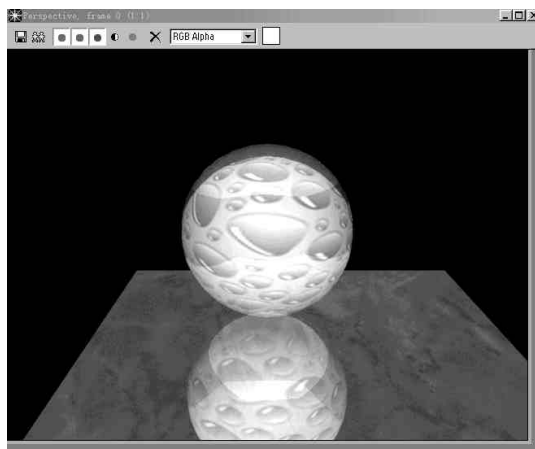


图4-56 光线跟踪贴图效果

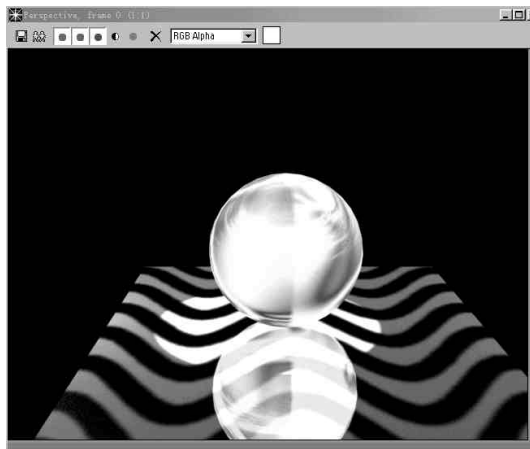


图4-57 反射 / 折射贴图效果

- 19) RGB Multiply (RGB倍增) 配合Bump (凹凸贴图)使用。图4-58为RGB倍增贴图效果。
- 20) RGB Tint (RGB染色) 为图像增加一个RGB染色, 可以通过调节RGB值改变图的色调。
- 21) Smoke (烟雾) 模仿无序的絮状、烟雾状图案。图4-59为烟雾贴图效果。

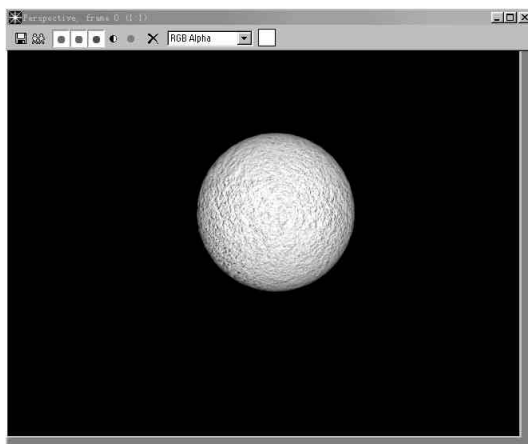


图4-58 RGB倍增贴图效果

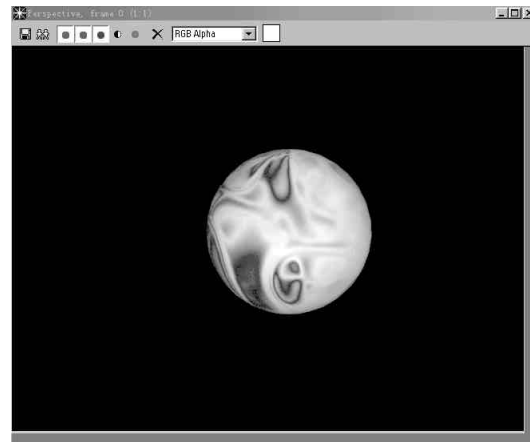


图4-59 烟雾贴图效果

22) Speckle (斑纹) 模仿两色杂斑纹理。图 4-60 为斑纹贴图效果。

23) Splat (油彩) 模仿油彩飞溅的效果。图 4-61 为油彩贴图效果。

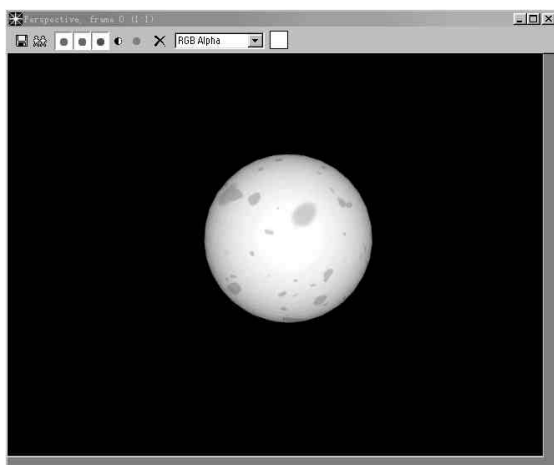


图4-60 斑纹贴图效果

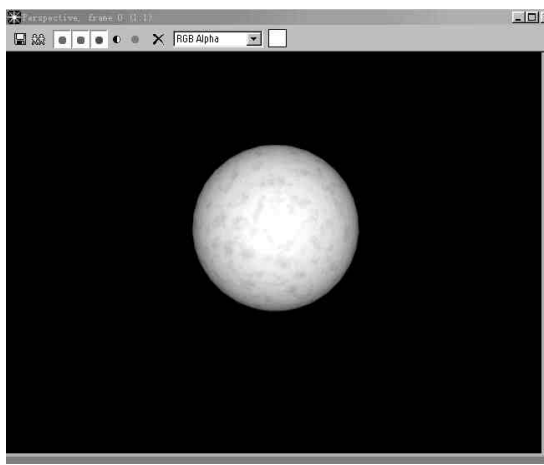


图4-61 油彩贴图效果

24) Stucco (泥灰) 配合Bump (凹凸贴图) 方式, 模仿类似泥灰剥落的一种无序斑点效果。图 4-62 为泥灰贴图效果。

25) Thin Wall Refraction (薄壁折射) 配合Refraction折射贴图方式使用, 模仿透镜变形的折射效果, 能制作透镜、玻璃、放大镜等。

26) Vertex Color (顶点颜色) 将可编辑的网格物体赋予此贴图, 模仿五彩斑斓的效果。

27) Water (水) 常用的强大的水波纹贴图, 配合 Diffuse (固有色) 与 Bump (凹凸) 两种贴图方式, 能模仿立体水波纹。图 4-63 为应用水贴图效果。

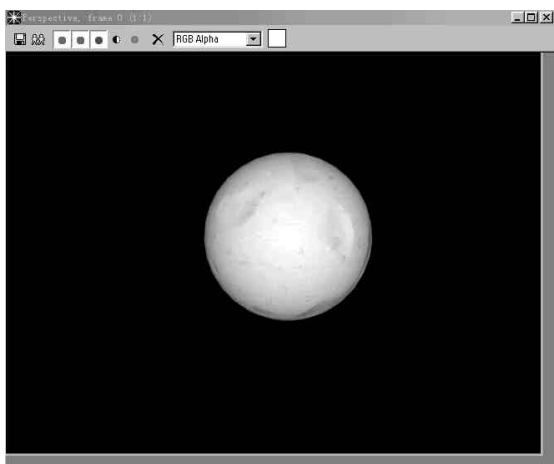


图4-62 泥灰贴图效果

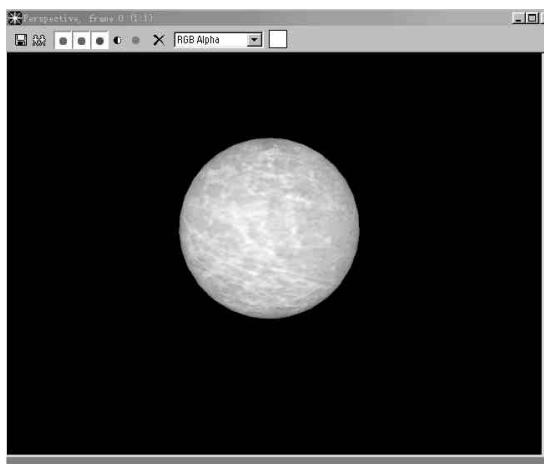


图4-63 应用水贴图效果

28) Wood (木纹) 模仿三维的木纹纹理。图 4-64 为应用木纹贴图效果。

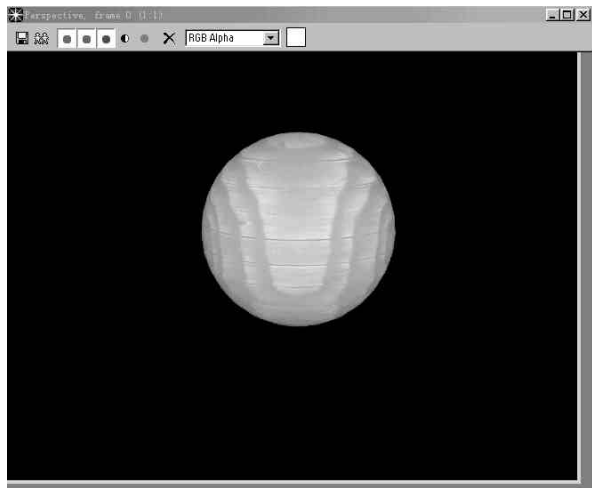


图4-64 应用木纹贴图效果

4.4 小结

所谓材质，就是指定物体的表面或数个面的特性。材质使这些平面在着色时以特定的方式出现，如对象的颜色、反光及透明度等。指定到材质上的图形称为贴图（Maps）。包含一个或多个图像的材质称为贴图材质。

自然界中的物体表现出来的不同质感需要不同的贴图类型来实现。可以对构成材质的大部分元素指定贴图，例如可将 Ambient、Diffuse 和 Specular 用贴图来替换，也可以用贴图来影响物体的透明度，用贴图来影响物体的自体发光品质等。贴图也是减少建模工作量的捷径。

Material Editor（材质编辑器）是 3D Studio MAX 3 中功能强大的模块，是实现多种特技、生成材质的基础，也是利用材质贴图的特性巧妙地减少模型的复杂度、达到事半功倍的有效途径。

材质编辑器的样本球四周有白色小三角的材质称为热材质，热材质是已在场景中应用的材质，当改变热材质时，场景中的相应物体的材质将跟着改变。冷材质是指未应用于场景中的材质，改变冷材质时，场景对象不会发生相应的变化。

多数情况下使用 Standard（标准材质），标准材质包含设计真实材质所必需的大多数要素。标准材质的 Raytrace 贴图方法也可以提供精确的反射和折射效果。

使用光线跟踪材质以获得真实的光影感觉。光线跟踪材质包含标准材质所没有的特性，如半透明性和荧光性，这些特性使材质的渲染令人非常满意。尽管光线跟踪可以产生极好的图像，但光线跟踪降低计算速度，取得令人满意的代价是大大增加渲染时间。

光是创建令人信服的自然材质的关键，如表现天空要有一种距离感和地平线处的聚合感，而表现水要有一种“湿”的感觉，它们都与光亮度有关。模拟地貌则要求表现地表纹理、凹凸感、光亮模糊度等。

尽量把物体弄得粗糙些，世界上几乎没有物体是绝对平滑的。使用像 Noise、Smoke、Cellular 和 Dents 等特殊贴图来增加一些细微的明显的表面肌理以产生一种实景般的外观，对于增强场景的真实感会大有好处。