

第十一章 贴图坐标

对于立体的几何物体，其材质除了单纯的颜色之外，您还可以在材质中指定各种类型的图像，以获得各种不同的效果，例如：木纹、文字、高光效果及凹凸表面等。

将对材质所指定的图像称之为“贴图”（Map）。在 3D Studio MAX 中，您可以使用许多不同种类的贴图，其中包括了标准的图像（如：.tif、.jpg 或 .tga 等图像文件）、方格花纹（Checker）或大理石（Marble）等的“程序贴图”（Procedural Map）、及“合成”（Compositor）、“屏蔽”（Mask）等的图像处理系统（Image-processing System）。

我们将一个包含了一个或一个以上图像的材质，统称为“贴图材质”（Mapped Material）。凭借将各种的贴图指定给材质各种不同属性的方式，您可以影响材质的颜色、不透明度、表面的光滑度等。

对于许多的贴图种类而言，您需要告诉“渲染器”（Renderer），贴图应该出现在几何物体的什么位置，这样的指示也就是所谓的“贴图坐标”（Mapping Coordinate），而这也正是本章所要探讨的主题。



贴图坐标

“贴图坐标”（Mapping Coordinate）指定了贴图在几何物体上的位置（Placement）、方位（Orientation）及比例（Scale）。这就象当您告诉装潢工人，请他们在您房间墙壁上贴上图案式的壁纸时，所需要给他们的指示一样。

当您为物体赋予贴图材质，但没有设定贴图坐标时，渲染器将无法知道如何放置贴图，如此一来，贴图将可能不会出现在渲染完成的图像中，即使出现了，也许不会是您所希望的效果。

在 3D Studio MAX，设定物体贴图坐标的方法有三种：

- 在任何标准基本物体(Primitive)的 Parameters 卷展栏中，选择 Generate Mapping Coords. 选项。这个选项提供了特别为基本物体而设计的贴图坐标。因为贴图坐标需要额外的内存，因此通常在需要的时候才会选择这个选项。
- 应用一个 UVW Map 编辑器。您可以从数种贴图坐标系统中，选用其中的一种，并设定该贴图坐标放置在物体上的位置。此外，您还可以制作贴图坐标变化的动画。
- 对于特殊的物体，您可以使用特殊的贴图坐标控制选项。例如，Loft（放样），物体便提供了内建的贴图选项，让您沿着其纵向及绕着其周长的方式，应用贴图坐标。

假设您对某个物体应用了贴图材质，在下列的三种情况下，并不需要贴图坐标：

- Reflection（反射）及 Refraction（折射）贴图不需要贴图坐标。它们所使用的是“环境贴图系统”（Environmental Mapping System），在这个系统中，贴图的位置是以渲染的场景为基础、并固定于场景中的世界坐标系统。
- 3D 的程序贴图（如：Noise 或 Marble 等）不需要贴图坐标，因为它们是根据物体自身的轴向进行程式地产生。
- Face-mapped 材质不需要贴图坐标，因为它是根据几何物体的表面放置贴图的。



调整贴图坐标

在接下来的练习中，您将为三个基本物体：立方体、圆柱体及球体，设定贴图材质。当您在这些基本物体上设定了贴图材质时，您只要在 Material Editor（材质编辑器）中，进入贴图的层，并单击  Show Map in Viewport 按钮，系统将自动打开它们内建的贴图坐标。除此之外，您将使用 Material Editor 中的控制选项，调整贴图在几何物体上放置的位置。

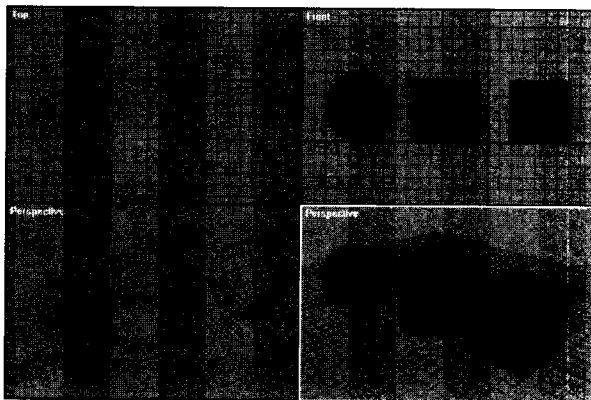
当您了解了如何使用内建的贴图坐标调整贴图之后，您将应用 UVW Map 编辑器，并试验这个编辑器所提供的功能。



载入范例文件并指定材质

- 1 选取菜单中的 File>Open 选项，并将 **tut11_1.max** 范例文件载入。

场景中包含了一个立方体、一个圆柱体及一个球体。



- 2  单击 Material Editor 按钮（或按下 **M** 键）。
- 3 选取场景中的三个物体。



- 4 确认在材质编辑器中，目前所选取的是第一个样本槽，其中包含了名为 Skyscraper 的材质。
- 5  单击 Assign Material to Selection 按钮。
三个物体的颜色都变成材质中 Diffuse 的颜色，但是并未出现贴图。



激活内建的贴图坐标

- 1 取消三个物体的选取，然后只选取球体。
- 2  打开 Modify 命令面板。
- 3 在 Material Editor 中，单击位于 Diffuse 颜色样本块右侧、目前标示着 M 的按钮，进入贴图的层中。
- 4  在 Material Editor 的工具栏中，单击 Show Map in Viewport 按钮。
位于 Parameters 卷展栏底部的 Generate Mapping Coords. 选项自动选择了，而在视图中的三个物体上，则出现了摩天大楼的图像。
- 5 分别选取圆柱体及立方体，并确认位于 Parameters 卷展栏中的 Generate Mapping Coords. 选项，已经自动选择了。

在视图中显示贴图

在视图中显示贴图，将有助于您调整贴图的放置位置。在往后的章节中，您将会学习在单独的材质中，可以包含有任意数目的贴图。对于“扫描线渲染器”（Scanline Renderer）而言，可以同时显示所有各种作用的贴图，但对于视图所使用的渲染器而言，仅能显示材质中的一种贴图。

因为在视图中显示贴图将会降低系统的显示速度，因此 3DS MAX 的程序设计，使得您在视图中，一个材质仅能显示一种贴图，至于要显示包含于材质中的哪一个贴图，则完全



由您决定了。如果想要显示某个特定的贴图时，您可以在 Material Editor 中，进入该贴图的层，然后打开其显示贴图的选项即可（如果您在同一个材质中，切换至另一个不同贴图的层中，并打开其显示贴图的选项时，原先的贴图显示将会自动关闭）。

也许我们应该来看看 **tutskysc.jpg** 这个图像到底是什么样子。



察看 *Tutskysc.jpg* 图像文件

- 1 选取菜单中的 File>View File 选项。
- 2 在 View File 对话框中，到 \maps 目录中找到 **tutskysc.jpg** 图像文件，并单击「打开旧文件」按钮。
现在，纽约帝国大厦的图像出现在一个很大的视窗中。



内建的的贴图坐标

内建的贴图坐标是针对每一种物体的种类而设计的：立方体的贴图坐标是在其六个面上放置重复贴图；对于圆柱体而言，图像将包裹在它的侧面，而图像重复的部分则扭曲地显示在其上下的圆形盖板上；至于球体图像则将包裹住整个球体，然后收缩于球体的顶

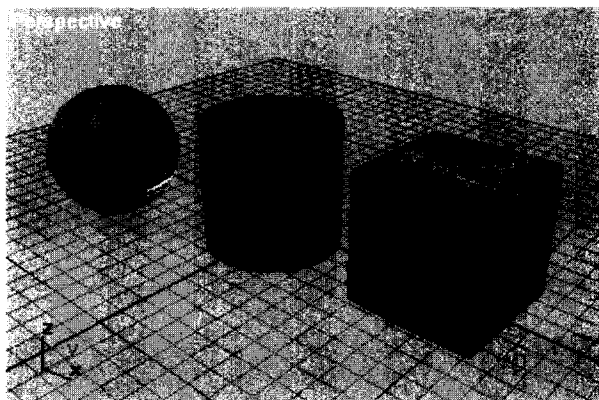
部及底部。

贴图的平行偏移及旋转

对于特定的物体而言，虽然内建的贴图坐标通常是最佳的选择，但是您却无法调整其贴图坐标相对于几何物体的位置。然而，您仍然可以使用材质的控制选项，调整贴图与贴图坐标之间的相对位置。

改变平行偏移量

- 1  将 View File 视窗关闭。
- 2 在 Material Editor 的 Coordinates 卷展栏中，将 U Offset 参数值，设定成 **0.25**。
所有物体上的贴图图像，都向右平行移动了。
- 3 将 V Offset 参数值设定成 **0.25**。
所有物体上的贴图图像，都向上平行移动了。

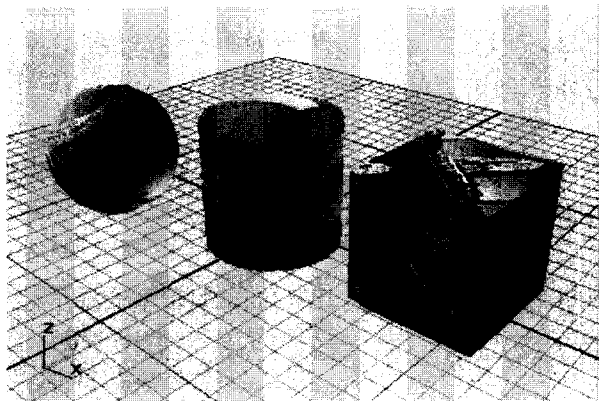


您在 Offset 参数中所设定的值，是以贴图图像的百分比为基准进行贴图图像平行移动距离的设定。在前面的步骤中，您将贴图图像向右移动了其宽度的 25%，并向上移动了其高度的 25% 的距离。



改变角度

- 将 W Angle 参数值，设定成 45。
所有物体上的贴图图像，旋转了 45 度。



关于 UVW 坐标

既然您在 Coordinates 卷展栏中，经常看到 U、V 及 W 这三个英文字母，那么就让我们来
说明这三个英文字母所代表的意义。

大部分的材质贴图是将 2D 的平面图指定到 3D 的表面上，其结果是：用来描述贴图的摆
设位置及变换的坐标系统，将不同于您在 3D 空间中所使用的 X、Y 及 Z 轴坐标。换句话
说，贴图坐标使用 U、V 及 W 这三个英文字母，事实上分别代表了 X、Y 及 Z 轴方向。

U、V 及 W 坐标平行于 X、Y 及 Z 坐标的相对方向，如果您观察一个 2D 的贴图图像时，将
会发现 U 相当于 X，代表着贴图的水平方向；V 相当于 Y，代表着贴图的垂直方向；W 则
相当于 Z，代表着垂直于贴图 UV 平面的方向。

您也许会问：对于一个 2D 的平面贴图图像，我们为什么需要一个像 W 这个代表“深度”
的坐标呢？其中的理由之一是：因为当您想要相对于几何物体，翻转其贴图的方位时，
这将会相当地方便，为达到这个目的，因此您会需要第三个坐标。

使用 UVW Map 编辑器

当您使用 Material Editor 中的控制选项，调整贴图的摆设位置时，所有指定有该材质之物体的贴图，都将受到影响（例如先前的范例中：当您调整 Offset 及 Angle 参数的设定值时，三个物体上的贴图都受到影响）。当您在设计一个包含有数个贴图的材质时，这将会是一个最好的方法。但是，如果您想要对同一个材质在各个物体上进行不同的调整时，您就需要运用另外一种不同的方法了。

为了获得更大的弹性，您可以指定一个称之为“UVW Map”的编辑器，运用这个编辑器，您可以对每一个物体指定各种不同的贴图坐标种类。

您会因为下列所叙述的两个主要理由使用 UVW Map 编辑器：

- 当您希望对于贴图坐标与几何物体之间的相对关系能够拥有更多的控制时。
- 当您想要设定贴图的物体没有内建的贴图坐标时。例如，一个由其他软件所制作，并输入至 3DS MAX 中的网格物体（Mesh）。

当您将 UVW Map 编辑器，应用在一个拥有内建贴图坐标的物体时，您所应用的贴图坐标将拥有优先权。换句话说，UVW Map 会取代物体内建的贴图坐标。

 **注意：**为了节省内存及硬盘空间，当您对任何物体应用了 UVW Map 编辑器之后，您应该取消其 Generate Mapping Coords. 选项的选择。

恢复成原始材质的贴图设定

- 1** 将 W Angle 参数值设定成 0。
- 2** 将 U 及 V Offset 参数值设定成 0。



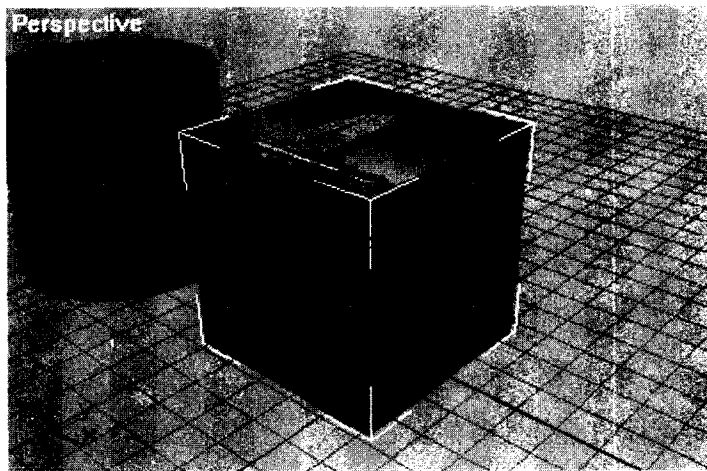
平面贴图

首先，让我们在立方体上试验“平面贴图”（Planar Mapping）。

对立方体应用一个 UVW Map 编辑器

- 1 在 Perspective 视图中，选取立方体物体。
- 2  单击 Zoom Extents All Selected 按钮。
- 3  在 Modify 命令面板中，单击 UVW Map 按钮。

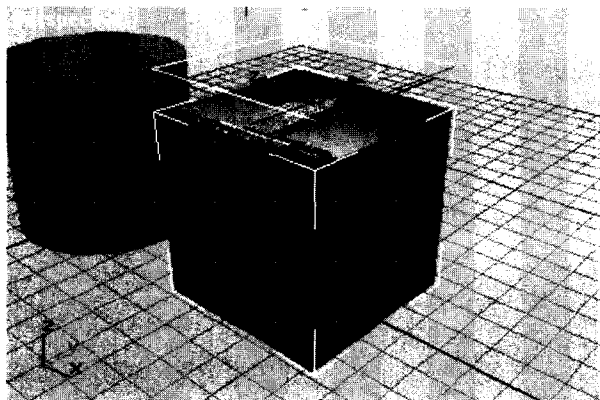
摩天楼的图像出现在立方体的顶面了，至于立方体的侧面则变成橘色。



根据缺省值，UVW Map 编辑器会使用“平面式贴图”。编辑器的 Gizmo（黄色的框线）代表着贴图的种类，目前 Gizmo 位于立方体的中心位置。让我们将它移至立方体的上方，如此一来您便可以清楚地知道它是什么样子了。

移动平面贴图的 Gizmo

- 1  在 Modify 命令面板中，单击 Sub-Object 按钮。
- 2  在状态行中，单击 Lock Selection Set 按钮（或按下空格键）。
- 3  在 Front 视图中，使用 Select and Move 工具，将黄色的 Gizmo 沿着 Y 方向移到立方体的上方。

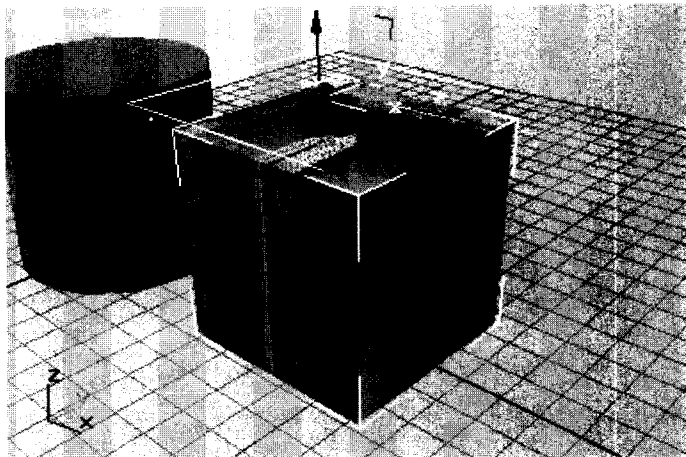


平面式贴图是从 Gizmo 的表面，以直线的方式朝向其两个垂直方向投射图像，Gizmo 所代表的便是图像。其绿色的边线所代表的是图像的右侧，至于在其一侧面上有一条黄色的小线段，则代表着图像的顶端。

立方体的边缘为橘色的是因为，贴图图像橘色的边缘被投射穿透整个物体的缘故。如果我们移动 Gizmo，将可以更清楚地看到其效果。

改变平面贴图的 Gizmo 的位置

- 在 Perspective 视图中四处移动 Gizmo，并使它稍微偏离立方体的中心点位置。
当您移动 Gizmo 时，图像的“条纹”（Streak）穿过整个立方体。



避免产生条纹

平面贴图的优点是：它以最不扭曲贴图的方式投射 2D 的贴图。然而其缺点是：在物体的边缘部分会产生图像的条纹。

通常您可以凭借改变 Gizmo 角度的方式，避免条纹的产生。



改变贴图文件并旋转 Gizmo

- 1  单击 Select and Rotate 按钮，并选取 XY 轴向限制按钮。
- 2 在 Perspective 视图中，向下拖曳鼠标，使 Gizmo 在 X 及 Y 两个轴向进行旋转。

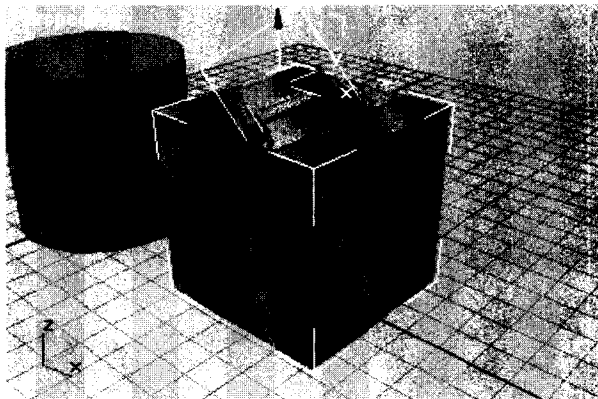
当图像以倾斜的角度投影时，图像的条纹消失了。

现在您应该了解，您可以使用任何的“物体变换工具”（Move、Rotate 及 Scale），调整 Gizmo 的摆设位置、方位及大小比例。

接着，让我们来试试“缩放”（Scale）。

缩放 Gizmo

-  单击 Select and Uniform Scale 按钮，然后将 Gizmo 缩小约 50%。
重复出现的图像全都缩小了。

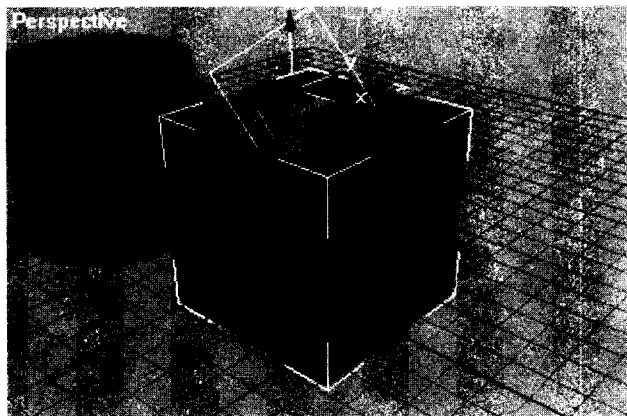


Tile 及 Mirror 选项

位于 Material Editor 中的 Tile 选项，根据缺省值是选择的，如此将使图像在 U 及 V 方向不断地重复出现。

将 Tile 选项关闭

- 1 取消 Tile U 选项的选择。
图像仅在 V 方向重复地出现。
- 2 取消 Tile V 选项的选择。
图像仅出现一次。



在物体其他没有图像的部分，显示着材质的 Diffuse 及 Ambient 颜色，这两个颜色是在材质的最上层所设定的（在前一章，我们已经介绍过）。在更复杂的材质中，您也许可以看到位于图像下面的其他贴图，或者是位于层级中比较高层的贴图。

Mirror 的选项为 Tile 选项的一种变化。Tile 选项使图像不断地重复，而 Mirror 选项则将重复地翻转图像。



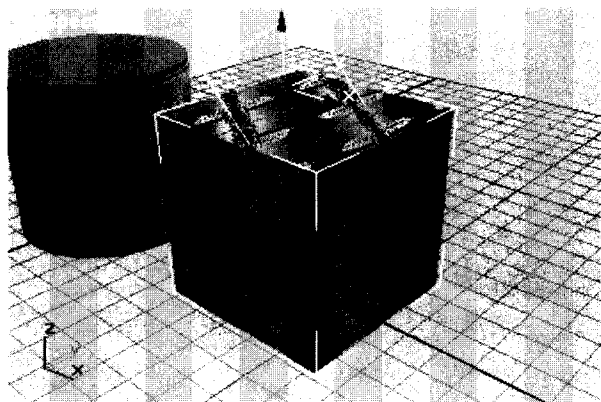
将 Mirror 选项打开

1 选择 Mirror U 选项。

两个镜像复制的摩天楼，填满原来图像所在的位置，而这两个镜像复制的图像沿着 U 方向不断地重复。

2 选择 Mirror V 选项。

四个对角线镜像复制的图像，填满原来图像所在的位置，而这四个镜像复制的图像则向所有的方向不断地重复。



当您想要以一个简单的图像为基础，制作图案花样时，Mirror 及 Tile 选项就显得相当好用了。例如，当您需要设计如壁纸等重复性的图像时，便可以使用这两个选项。

■ **小技巧：**您可以使用 Tiling 参数值，对贴图图像进行缩放，负的 Tiling 参数值，将增加图像的大小。

Bitmap Fit 及 Normal Align 功能

当您第一次应用 UVW Map 编辑器时，平面式的 Gizmo 依据立方体的大小，决定它的尺寸，从而产生了一个又矮又胖的摩天楼。当您需要正确的长宽比例时，您可以使用 Bitmap Fit 功能。



使用 Bitmap Fit 固定长宽的比例

1 取消 Mirror U 及 Mirror V 选项的选择。

贴图再度只显示单独的图像。

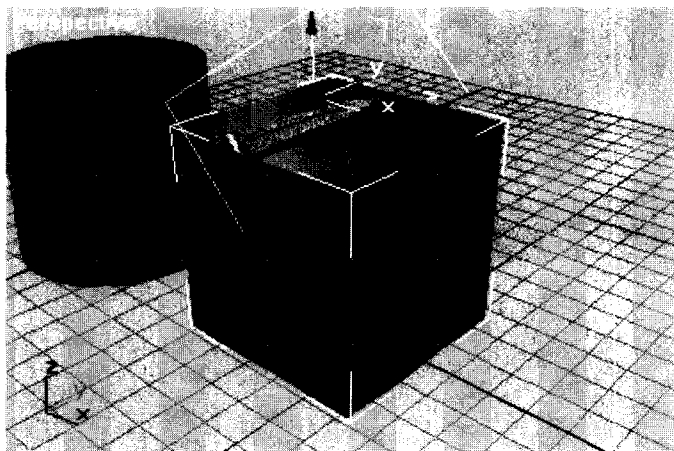


2 在 Modify 面板的 Alignment 区域中，单击 Bitmap Fit 按钮。

出现了一个 Select Image（选取图像）对话框。



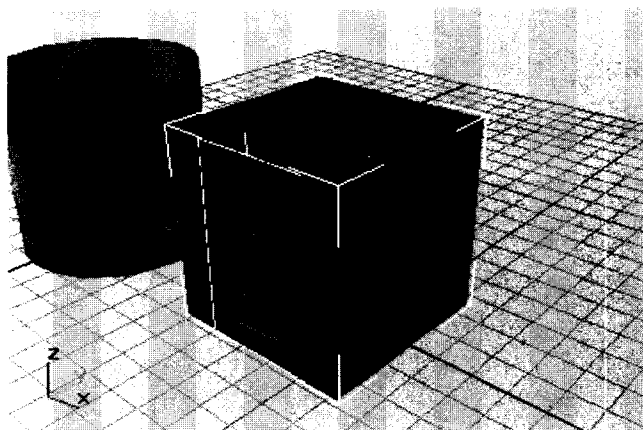
- 3** 在\maps 的目录中, 选取 **tutskysc. jpg** 图像文件, 然后单击「打开旧文件」按钮。
- 现在, 平面贴图 Gizmo 的长宽比例, 被调整成与所选取之图像文件的长宽比例相同。



您可以使用 Normal Align 工具, 使贴图坐标的 Gizmo, 与物体表面的法线方向对齐。

对齐图像

- 1**  在 Modify 面板的 Alignment 区域中, 单击 Normal Align 按钮。
 - 2** 在 Perspective 视图中, 在立方体的三个侧面上拖曳鼠标。
当您在每一个侧面拖曳鼠标时, Gizmo 将重新定义其方位, 使它与您所指定的表面平行。
 - 3** 将图像放置在立方体正前方、大约中央的位置, 然后释放鼠标。
- 现在, 摩天楼的图像浮现在立方体的侧面了。



柱形贴图

“柱形贴图”（Cylindrical Mapping）顾名思义，是专门为了如：花瓶、瓶子、桌脚等圆柱体外型的物体而设计的。



对圆柱体应用一个 UVW Map 编辑器

1 在 Material Editor 中，选择 U 及 V Tile 选项。

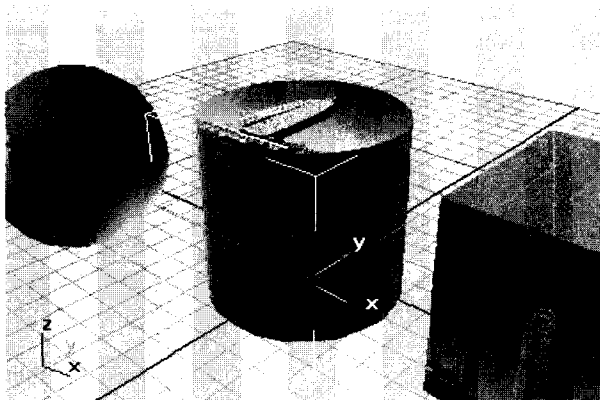
2  将 Lock Selection Set 按钮关闭。

3 将 Sub-Object 按钮关闭。

4  选取圆柱体，并单击 Zoom Extents All Selected 按钮。

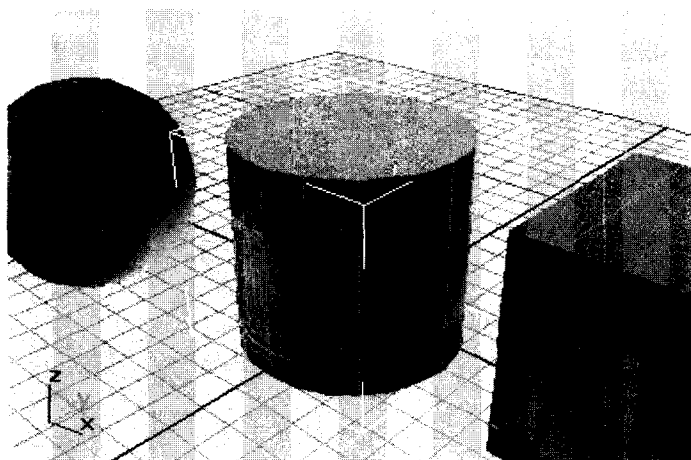
5  在 Modify 命令面板中，单击 UVW Map 按钮。

缺省的平面式贴图，将图像投影并穿透整个圆柱体，因此在圆柱体的顶端（及底部）的图像是正确的，但是在圆柱体的侧面则产生图像的条纹。



- 6  在 Modify 命令面板的 Parameters 卷展栏中，选择 Cylindrical 选项。

现在，图像包裹着圆柱体的侧面，然而圆柱体的顶端（及底部）则为橘色。图像的正前方位于圆柱体的正面，而在圆柱体的背面则有一条接缝。



当您试着将一张 2D 的平面图像，放置在一个 3D 的物体时，不论您如何将图像贴在物体上，总是会有一些地方的图像不完美。（就像我们在包礼物时，在某些地方包装纸总是会重叠，必须裁掉一样）

当您使用平面式贴图时，在物体的侧面会产生图像的条纹；当您使用柱形贴图时，问题则产生在圆柱体的顶端及底部，此外接缝的位置也是个问题。