

第二部分 深入与精通

第二部分的学习是在第一部分学习基础上的完善与提高。第 6 章讲述了物体的高级修改和编辑方法；第 7 章介绍了另一种模型——NURBS 高级模型的建立；第 8 章进一步讲述了材质和贴图的编辑和使用；第 9 章讲述了如何在作品中增加烟、雾、火焰等特殊的大气效果；第 10 章讲述了如何设置出复杂的动画及合成效果；第 11 章讲述了如何使用粒子系统制作高级的动画与特效。学习完本部分后，你就可以设计出比较专业的三维作品了。

第6章 高级修改功能

建立模型仅仅是建模的第一步，许多简单的模型和场景在这一阶段即可完成，但大多数模型和场景都需要进一步地修改、编辑才能完成。

本章重点掌握 Modify Stack 和常用的子物体编辑修改器——Edit Mesh。图 6-1 描述了高级修改功能的运用场所——Modifiers 的组成结构。

我们在第 2 章基础建模中创建基础几何体时，也简单地涉及创建物体的修改，但那时的修改并没有创新，只是对创建物体进行调整，使其符合我们的创建意图。在本章，我们从物体修改和子物体修改两方面出发，系统地讲述如何使用 3D Studio MAX 提供的修改编辑工具，将原来的物体加工得耳目一新。

6.1 物体的调整与修改

3D Studio MAX 有四种调整及修改物体的方式，即 Creation Parameters(创建参数)、Object Modifiers(物体修改编辑器)、Transforms(变换)和 Space Warp Bindings(空间变形结合)。从堆栈的底部开始，这四种类型依次出现。下面我们简要介绍这四种类型：

1. Creation Parameters

建立参数化物体所必需的创建参数，通常能够在 Modify 命令面板中再次获得。如一个新创建的长方体是由长、宽、高及长、宽、高的分段数这六个参数所决定的。而对于通过软件接口从其他软件输入的物体，系统不会提供任何可调节参数，而是在堆栈的底部显示一个代表其位置的标志，堆栈中仅有一个项目代表创建参数。

2. Object Modifiers

通过 Modify 命令面板得到，具有调整物体几何外形的功能。

3D Studio MAX 按类型提供了六种 Object Modifiers(对象编辑修改器)：

- MAX STANDARD(MAX 标准编辑器) 提供一般物体的变形功能。
- MAX ADDITIONAL(MAX 附加修改器) 提供对脚本、面片的变形操作。
- MAX SURFACE(MAX 表面修改器) 改变物体表面的平滑值及其向量方向。
- MAX EDIT(MAX 编辑修改器) 提供 Sub-Object(子物体)的编辑功能。

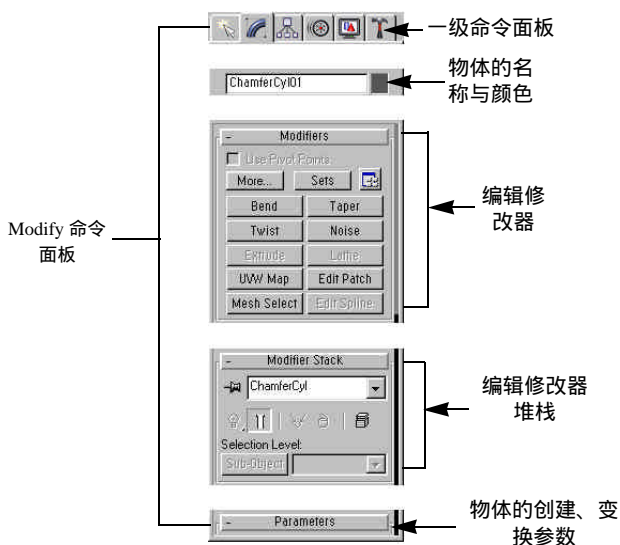


图 6-1

- SPLINE EDITS(样条线编辑修改器) 提供对样条线组成物体的编辑修改。
- SPACE WARPS(空间变形编辑修改器) 提供对物体进行空间变形的操作。

编辑修改器的次序

这六种编辑修改器是按升序依次排列在Modifiers(编辑修改器)栏中的。

3. Transforms

物体创建后, 提供物体的移动、旋转、均匀比例缩放等变换功能。它记录物体的尺寸、方位, 从而控制物体在三维空间中的位置。每一个物体都有一组变换值, 这些值在不同的动画记录帧中变化, 就可以产生相应的动画效果。变换值可通过工具取得, 当使用空间变形时, 堆栈中会出现标志其位置的双虚线。

4. Space Warp Bindings

类似于编辑修改器, 也能够调整物体的几何外形。区别在于空间变形完全独立于被修改对象, 它是根据两个物体在三维空间中的相对位置和空间变形功能的各种设定来调整被修改物体。空间变形的结合是在堆栈最上方, 并可以在堆栈中设置多个空间变形组合。

3D Studio MAX中创建一个参数化物体, 创建参数确定物体的尺寸、外形, 而变换数值则确定物体在三维空间的方位、大小, 因而编辑修改器可以使物体产生相对自身的变化, 空间变形结合到对象上后, 可以根据空间变形物体的相对位置来改变对象。

注意 一个物体必须同起辅助作用的空间扭曲物体结合, 才能被空间扭曲物体影响。

我们举个例子来说明修改器堆栈与创建的参数化物体之间的相互关系。

例子操作步骤如下:

(1) 我们利用Objects工具栏在Perspective视图中创建一个标准参数化的长方体和一个标准参数化的球体, 如图6-2所示。

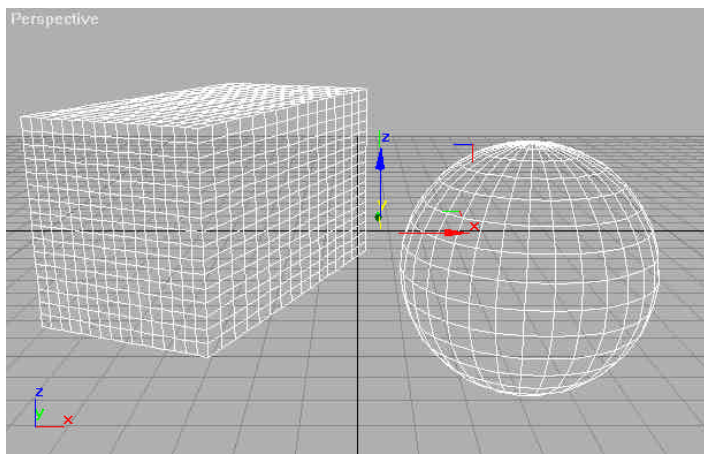


图 6-2

附注 长方体与球体的参数大小无所谓, 只要能分清形状即可。长方体创建后, 用Main Toolbar中的Select and Rotate(选择并旋转)按钮即可在视图中摆出图示位置。

(2) 前面第2章中, 我们提到创建一个物体后, 可以调整其创建参数, 但一旦变换命令或执行了其他操作, 就只能通过 Modify命令面板来取得对象的原始创建参数。下面我们就

试一试：

(3) 单击Modify按钮，进入Modify命令面板，框选视图中的长方体。长方体的创建参数立即出现在Modify命令面板的下方，并且Modifier Stack的下拉空白框中出现文字：BOX，如图6-3所示。

(4) 框选球体，命令面板下方参数栏变为球体的创建参数栏，Modifier Stack下拉空白框中的文字变为：Sphere。

Modify命令面板中的参数栏，显示的是创建参数，实际上是决定物体位置大小的变换值。Modifier Stack仅显示创建参数，但它是以对象的名称来代表的，如Sphere。

6.2 Modify命令面板简介

Modify命令面板可划分为四个基本区域（见本章示例图6-1）：名称和颜色区，Modifiers(编辑修改器)，Modifier Stack，Parameters(创建参数栏)。

名称和颜色区位于Modify命令面板的顶部，显示被选物体的名称和颜色，并且可以随时更改。物体名称在文本框中直接修改即可，颜色需单击文本框右边色块，在Object Color对话框中设定所需的颜色。Modifiers卷展栏位于Modify命令面板的上部，包括一个复选框，三个按钮和两列修改功能按钮，这些修改功能按钮仅对当前选择物体有效。再往下来就是Modifier Stack和选择物体的Parameters。

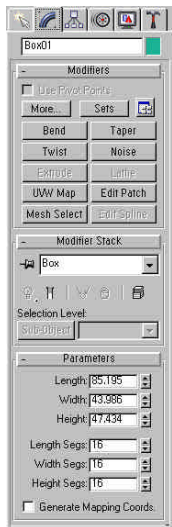



图 6-3

6.3 Modifiers

Modifiers中的编辑修改功能并不能全部显示在命令面板上，因此3D Studio MAX 在 Modifiers卷展栏中设置More按钮来显示命令面板上未能显示的其他编辑修改按钮。如果当前被选择状态物体有可用的编辑修改功能未显示在卷展栏中，则More按钮为有效状态。单击More按钮所有未显示的编辑修改功能将列表显示，如图6-4所示，从列表中直接选择所需编辑修改功能即可。

我们还可以设置一组自己的修改功能按钮，把自己常用的一些修改功能按钮组合成一组，起一个名字，利用Sets按钮选定或切换。

(1) 单击Configure Button Sets(功能按钮设置)按钮，屏幕上弹出Configure Button Sets对话框，如图6-5所示。

(2) 设定Total Buttons的值为8，回车后，对话框中只剩下8个按钮。

(3) 依次从对话框左边的列表栏中选定所需的功能并拖动到Modifiers栏中不需要的功能键上，相应地把这些功能键的名字变为所需的功能键名。

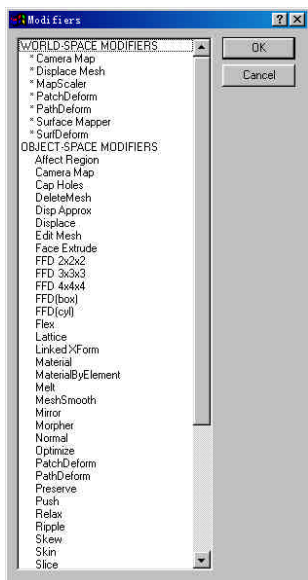


图 6-4

(4) 修改好所有的功能键后，单击 Sets 文本框，输入 “ my work button ” 作为该组功能键的名字。

(5) 单击 Save 保存，并单击 OK 按钮，新设定的功能键组便出现在命令面板的卷展栏中。

单击 Sets 下拉列表框右边的下三角按钮，即可按需要在弹出的下拉选单中选择具有不同功能键界面的编辑修改器面板来使用。

6.4 修改器堆栈

Modifier Stack(修改器堆栈)是 3D studio MAX 软件提供的创建物体及修改编辑物体过程中参数与信息存储的重要存储器。

3D Studio MAX 中创建的每一个物体都有自己的堆栈。通过堆栈，你可以了解物体的创建及编辑过程，并可以动态地改变物体的每一个建立及编辑参数，达到修改物体及产生动画的效果。

6.4.1 Modifier Stack 卷展栏

Modifier Stack 卷展栏包含了七个按钮和两个下拉式列表，如图 6-6 所示。

1. Pin Stack(钉住堆栈)

冻结堆栈的当前状态。能够在变换场景物体时，仍然保持原来选择物体的编辑修改器的激活状态。由于 Modify 面板总是反映当前选择物体的状态，因而 Pin Stack 就成为一种特殊情况。这种特殊情况对于协调编辑修改器的最后结果和其他对象的位置和方向非常有帮助。

附注 当前编辑修改器在次对象选择模式下，Pin Stack 会失败，即不允许变换到其他对象。

2. Active / Inactive Modifier toggle(激活 / 不激活切换)

确定当前编辑修改器的结果是否沿着编辑修改器的传递途径传递，即编辑修改结果是否对选择物体立即有效。如果不激活，编辑修改器仍然会显示它的 Gizmo 框，但对物体不施加影响。当你为对象分配了 Display 或 Mesh Smooth 之类的编辑修改器，又想以较简单的方式整体处理对象时，这个功能就显得非常有用。

3. Show End Result on / off toggle(显示最后结果触发)

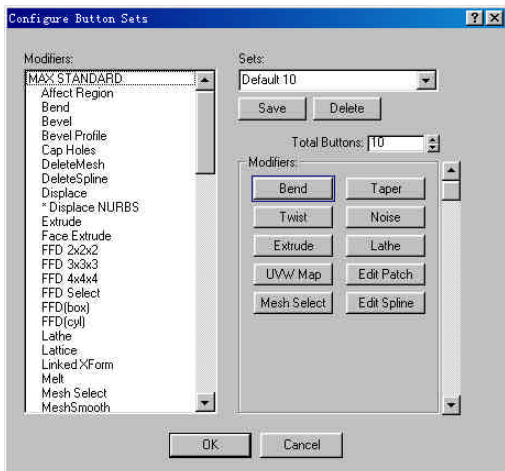


图 6-5

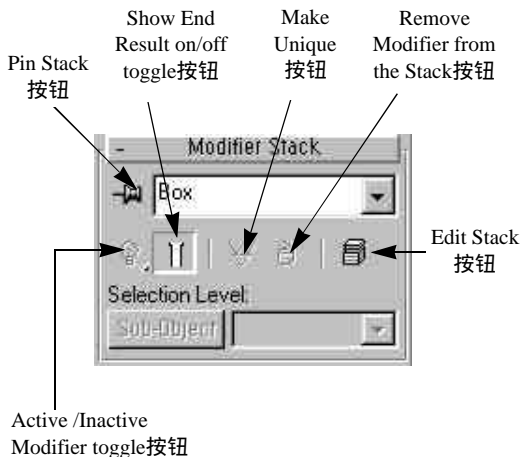


图 6-6

确定是否显示堆栈中的其他编辑修改器的作用结果。该功能可以直接看到某一项编辑修改器产生的效果，避免其他的编辑修改器产生效果的干扰。通常在观察一项编辑修改器产生效果时，关闭该按钮；在观察所有的编辑修改器产生的总效时，打开该按钮。

附注 关闭该项可以减轻系统内存消耗，节省时间。

4. Make unique(使独立)

使物体关联编辑修改器独立。Make Unique用来去除共享同一编辑修改器的其他物体的关联。

5. Remove Modifier from the Stack(删除编辑修改器)

从堆栈中删除选择的编辑修改器操作。即取消选择的编辑修改器对物体产生的效果。该操作不影响其他编辑修改器产生的效果。

6. Edit Stack(编辑堆栈)

单击该按钮，屏幕上会弹出 Edit Modifier Stack对话框，如图6-7所示。

图示的对话框可以独立、删除、塌陷及重命名选择的编辑修改器。在同一堆栈或不相邻的对象间还可以复制和粘贴编辑修改器，并且可以改变他们自己的复制类型（Copy，Instance，Reference）。

编辑修改器的重命名操作很简单，只要选择编辑修改器，然后在对话框底部的 Name文本框输

入新名即可，新名在堆栈和 Track View中都能看得到。在 Make Unique的操作中，可进行与相关编辑修改器断开连接的操作，系统会重新设置编辑修改器的名字。编辑修改器独立后，Make Unique仍然可以激活它，这也可以作为一个快速更名的方法。

7. Sub-Object（子物体编辑方式）

当物体使用子物体编辑器对物体进行子物体编辑时，单击该按钮后，物体才能在视图中以点线形式显示，从而进行点线等子物体的编辑。

堆栈中的最后一个条目，即堆栈最底下的一个条目，是几何体的类型，它不受 Edit Modifier Stack对话框作用，也不能被改名，因为修改基本物体的名字可能会导致重大的系统混乱错误。该条目的类型包括参数化物体，Editable Mesh、Patch、Bezier Spline、Loft、Boolean、NURBS Surface和Morph。

附注 对该条目不能进行塌陷或删除操作，因为该项已经是堆栈最底层的项了。但是，当塌陷堆栈中的其他项时，该条目会被塌陷结果修改。

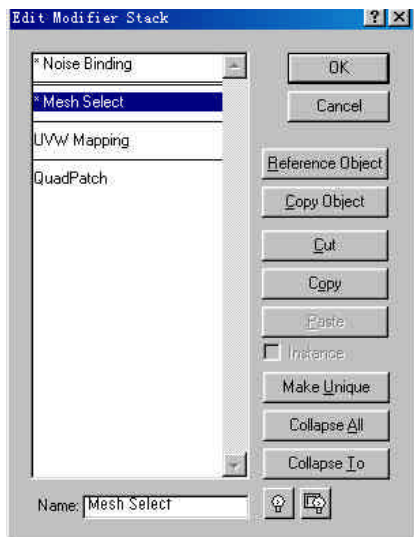


图 6-7

6.4.2 塌陷堆栈

由于编辑修改器堆栈不仅记录了物体从创建到修改的每一步操作，而且保留了 3D Studio MAX场景文件中的所有编辑操作。因而编辑修改器对内存的消耗非常巨大。

塌陷堆栈是减少物体耗费内存的好办法。塌陷堆栈操作保留每个编辑修改器对物体作用

的效果，将对象缩减成高级的几何体。但塌陷后的编辑修改器的作用效果被冻结成为显式的，不能够再进行编辑。

附注 塌陷堆栈并不能节省物体存储的磁盘空间。

堆栈的塌陷操作会删除掉基本几何体的基本参数，使得系统内存占用较少，文件长度变小，屏幕更新加快。不过塌陷操作后，即使使用 Undo 操作，也很不容易再恢复原状。

6.5 Use Pivot Points 复选框的使用

启用 Use Pivot Points 复选框可以对多个对象同时修改，我们举一个说明。

对多个对象同时修改的操作步骤如下：

- (1) Perspective 视图中拖拉出一根圆柱。
- (2) 单击 Main Toolbar 工具栏的 Select and Move 按钮。
- (3) 按住 Shift 键，单击圆柱，移动鼠标，松开鼠标后，屏幕上弹出 Clone Options (复制选项) 对话框，如图 6-8 所示。
- (4) 单击 OK 按钮确认，并依上法再复制一根圆柱，得到三根圆柱，如图 6-9 所示。
- (5) 框选三个圆柱体，进入 Modify 命令面板，勾选 Modifiers (编辑修改器) 栏中的 Use Pivot Points 复选框，如图 6-10 所示。

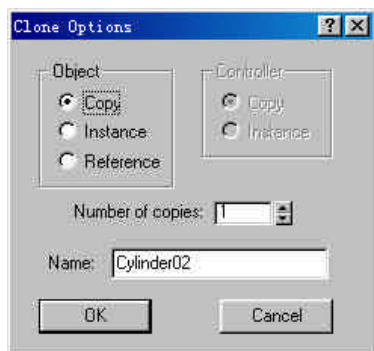


图 6-8

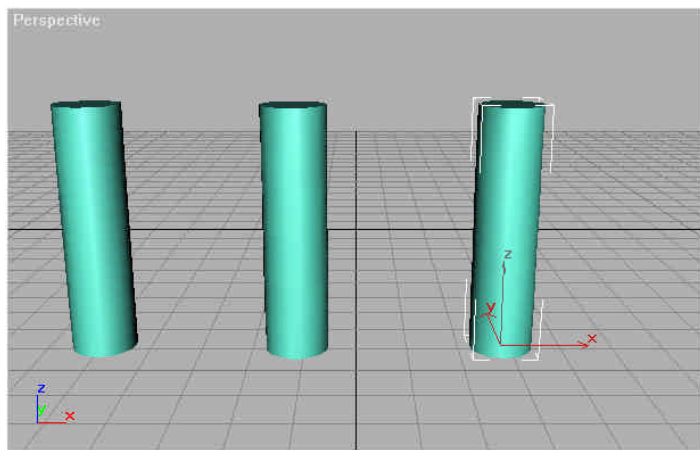


图 6-9

- (6) 单击 Modifiers 栏中的 Bend (弯曲) 编辑修改器按钮，在命令面板下部的参数栏中调整 Angle 和 Direction 两个参数，我们看到视图中的三个圆柱体以同样方式进行着改动，如图 6-11 所示。

- (7) 关闭 Modifiers 栏中的 Use Pivot Points 选项，单击 Taper (锥化)，调整参数，如图 6-12 所示。

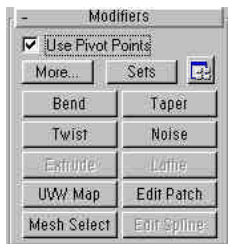


图 6-10

附注 Use Pivot Points 选项关闭后，选择集中的所有物体作为一个

物体，并进行编辑修改处理。在对多个物体进行统一地修改时，必须先选择 Use Pivot Points项，再选择编辑修改器。

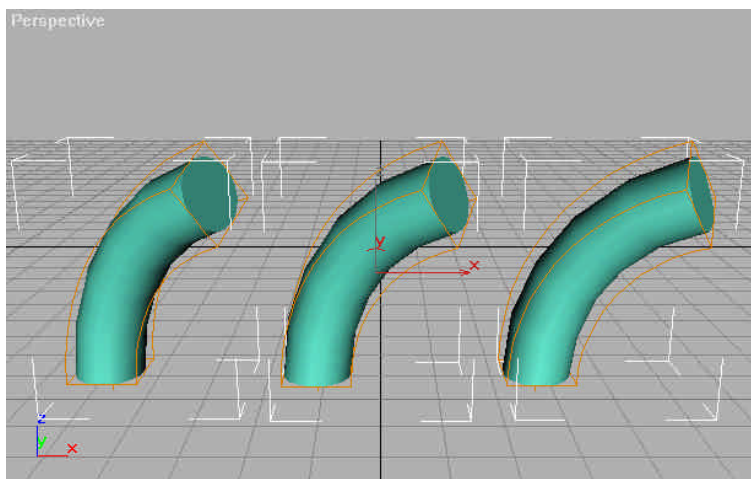


图 6-11

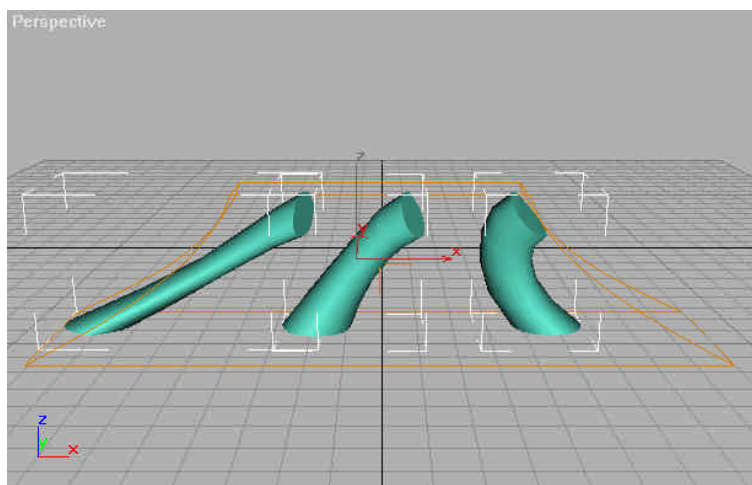


图 6-12

6.6 Edit Mesh编辑修改器与子物体选择

在3D Studio MAX中，物体模型的结构是由点、线、面三要素构成的，点控制着线，线确定了面，面构成了物体。

前面所介绍的物体的选择，Modifiers及Modifier Stack都是针对物体整体的，物体整体的修改编辑功能是十分有限的。我们常常需要对构成物体的要素或称为 Sub-Object(子物体)的点、线、面进行编辑控制，制作更为精致的模型。这时，我们就需要运用 3D Studio MAX所提供的子物体选择和Edit Mesh(编辑网格)编辑修改器。

下面我们就来介绍它们的使用。

6.6.1 Edit Mesh编辑修改器

Edit Mesh包含很多有用的工具，可以对参数化对象、放样对象等多种工具栏进行编辑和转换。

Edit Mesh主要提供了转换、编辑、表面编辑和选择四项功能，分别简介如下：

1. 转换功能

当对某物体使用 Edit Mesh时，如果该物体不是网格物体，系统会自动把该物体转换成多边形网格物体，从而提供该物体编辑、修改操作所必需的节点、边界和平面要素，而物体的原始参数会保存在堆栈中。

2. 编辑功能

这是Edit Mesh编辑修改器最主要的功能。Edit Mesh卷展栏中提供了多种编辑工具用来变换或编辑组成物体的各元素。

3. 表面编辑功能

为平面设定ID(识别码)、赋予材质、改变光滑组及翻转平面法向量。

4. 选择功能

Edit Mesh编辑修改器具有双重选择功能，它提供了对节点、面及边界的子物体选择模式。选择了子物体后，可对子物体选择集使用 Edit Mesh编辑修改器，也可将子物体选择集合送到堆栈，使得后面的编辑修改仅对子物体选择集合有效。

下面我们举一个例子来说明 Edit Mesh编辑修改器的使用并引出子物体选择卷展栏。

(1) 重新设置3D Studio MAX，在Perspective视图中拖拉出一个圆柱。

(2) 进入Modify命令面板，单击Taper按钮，并将其Parameters栏中的Amount参数设为-2.0，圆柱体就变成了沙漏。

(3) 单击命令面板中的More...按钮，在弹出的Modifiers对话框中选择Edit Mesh，然后单击OK按钮确认，则Edit Mesh出现在堆栈栏中。



图 6-13

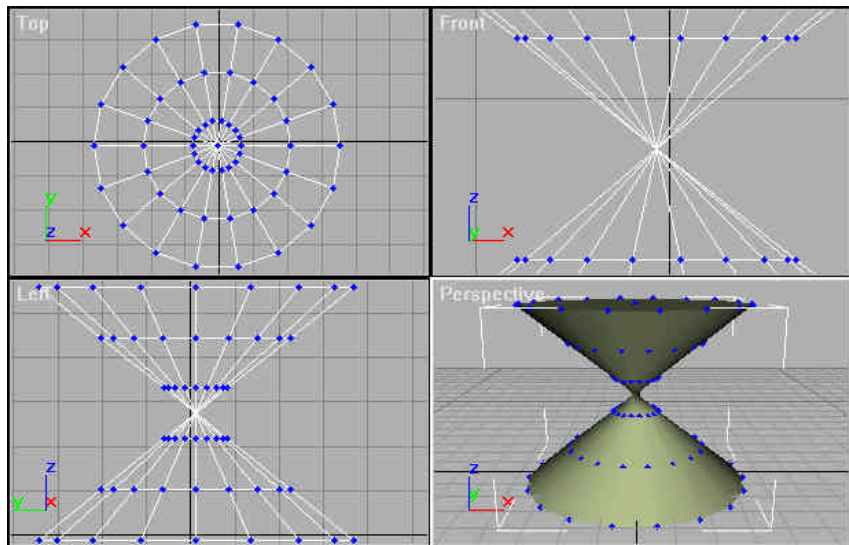


图 6-14

(4) 单击Selection(选择)栏中的Vertex按钮。Modifier Stack栏中的Edit Mesh左边加上了星号, Sub-Object选择方式也被激活,下拉列表栏中出现Vertex,如图6-13所示。

视图中沙漏的每一个节点都以蓝色的十字符号显示,如图6-14所示。

这时沙漏已由原来的参数化对象转换为网格化对象了,创建参数以Cylinder代表,存放在堆栈底部。

6.6.2 子物体选择

将上节例子的卷展栏向上拖动,即可看到Selection(选择)卷展栏,如图6-15所示。3D Studio MAX R3将原来包含表面选择中的两种选择方式单独放出来,因而现在Selection栏中共有五种选择集合方式:

Vertex(节点)、Edge(边界)、Face(面)、Polygon(多边形)和Element(元素),它们的图标从左向右依次排列在Selection卷展栏的第一行。

1. Vertex的选择

节点在选择之前均以蓝色的十字标记,被选择后的节点全部变为红色显示,同时在选择集合的中心出现红色的三向轴。

2. Edge的选择

单击框选两种方式均可。框选后,仅是几何体的边界被选中,显示为红色。

3. Face的选择

单击、框选两种方式均可。选中的是最基本的构成网格模型的平面——三角形。当勾选了By Vertex复选项,再单击一个节点时,以此节点为共同点的所有平面会全被选中。

4. Polygon的选择

单击、框选两种方式均可,选中的类型是一个个组成网格模型的多边形表面。

5. Element的选择

多采用单击选择方式,选中的类型是一个模型中单独分离开来的许多节点及平面的集合。

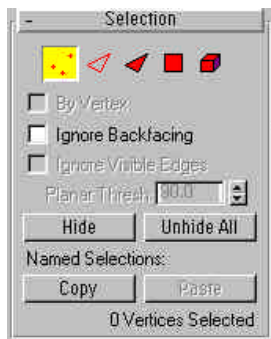


图 6-15

6.6.3 子物体的选择编辑

对任何选择集合,我们都可以将其作为模型整体看待,可以使用工具栏中的多种变换工具,对其进行移动、旋转及缩放等各种操作。

但对子物体的编辑要注意以下几项:

(1) 如果想在网格的中央使用窗口选择的方式,应使用Select Object工具,不要使用Select and Transform工具。如果你使用Select and Move这样的工具来框选某一区域的物体,将只能得到一个单一的平面。

(2) 选择了子物体后,必须锁定选择集合,以免误操作丢失选择。这在子物体编辑过程中非常重要,因为一不小心就很可能遗漏掉细小的节点。

(3) 在Sub-Object选择集合方式下,不能选择其他物体或者取消当前选择的物体。如果确定需要选择另一个物体,则必须关闭Sub-Object选择方式。

6.6.4 子物体的其他选择方法

3D Studio MAX提供了好几种子物体选择方法。除了前面所提到的那种,常用的还有两个: Volume Select(体积选择)编辑修改器和 Mesh Select(网格选择)编辑修改器。下面我们分别给予介绍。

1. Vol.Select编辑修改器的使用

Volume Select(体积选择)编辑修改器,简称为“体选”编辑修改器。它不根据物体的拓扑结构,而是在物体周围框出一个体积,体积内的所有内容作为一个选择集被保存至堆栈。因此,即使改变了物体的节点数目也没有关系,因为编辑修改器仅对体积内的物体产生影响。

我们以一个简单的例子来说明:


(1) 执行Edit下拉菜单中的Fetch命令,并在提示对话框回答 Yes。恢复为原来的圆柱。

(2) 选择圆柱体,进入Modify命令面板单击more按钮。

(3) 在屏幕上弹出的 Modifiers对话框列表中选择 Vol.Select编辑修改器,并单击OK确认。

(4) 视图中出现一个Gizmo包围住圆柱体,命令面板上也换成了新参数,如图6-16所示。

(5) 选择Stack Selection Level栏中Vertex项,圆柱体的所有节点都被选择了。

(6) 单击Sub-object选择方式激活Gizmo,单击Main Toolbar工具栏中的Select and Move按钮 ,并按XY轴约束移动平面。

在视图中拖动鼠标时,发现只有在 Gizmo框内的节点被选择,如图6-17所示。

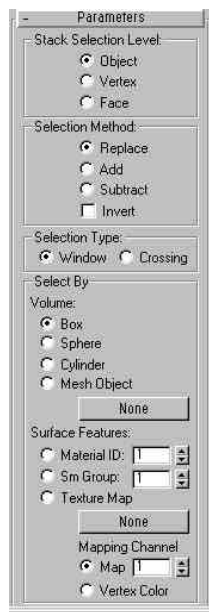


图 6-16

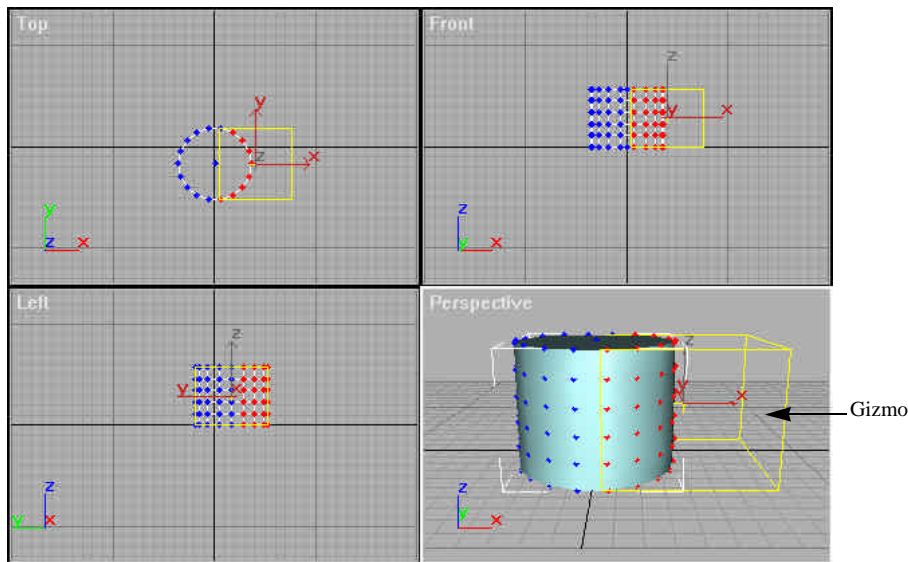


图 6-17

Gizmo的使用

你可以利用变换工具来缩放并移动Gizmo，使它只包裹住想要选择的区域。

使用变换工具移动缩放Gizmo，没有使用标准的系统选择集合方便，不过在改变物体的几何形态，或是利用几何形态来产生动画时，采用体选的方法是非常方便的。

Vol.Select编辑修改器提供了许多参数，但这些参数的主要用途是产生一选择集合，并保存至堆栈。

2. Mesh Select编辑修改器的使用

Mesh Select(网格选择)编辑修改器能够记忆特定几何形态下的选择集合。改变几何形态就会改变选择集合内容，恢复几何形态，同样选择集合恢复。

同样，我们以一个简单的例子来介绍 Mesh Select编辑修改器的使用：

(1) 执行Edit / Fetch命令，并在提示对话框中回答 Yes确认，恢复原圆柱体。

(2) 选择圆柱体，单击Modify命令面板中的Mesh Select编辑器。

注意 Mesh Select编辑修改器打开后，Main Toolbar中的Select and Move、Select and Rotate和Select and Uniform Scale三个变换工具变为隐性显式不能再使用，而 Select Object工具自动激活。因而使用 Mesh Select编辑修改器只能进行选择，并将选择集合经修改器堆栈传递给其他编辑修改器，而不能直接对 Mesh Select编辑器定义的选择集合进行变换。

(3) 打开Sub-object选择方式，命令面板缺省激活节点选择层次，如图6-18所示。

Mesh Select编辑修改器能够记忆某种特定几何形态下的选择集合，改变物体的几何形态，相应此选择集合的内容也会发生改变，并且可能变得没有意义。如果恢复了定义选择集合的几何形态，就可以恢复选择集合，同时恢复对选择集合的操作。

Mesh Select还提供了根据节点选择面，根据面选择节点，根据边界选择面等许多其他选择方法，大家可以自己动手一试。

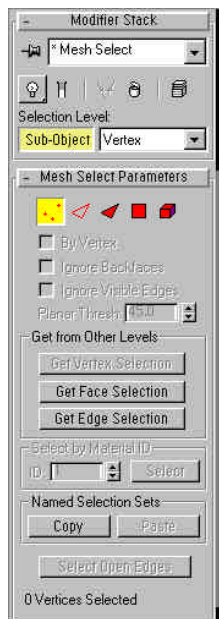


图 6-18