

## 第7章 NURBS 建模

NURBS属于3D Studio MAX的高级建模工具，它拥有一整套NURBS建模工具，非常适合于复杂的具有光滑表面生物体三维模型的建立。

本章的图7-1中的一组示例模型就是用NURBS建模工具加工完成的。

NURBS模型同一般的三维模型一样也是由点、(曲)线、(曲)面三要素构成。本章就从这三要素入手，由点及面逐步地介绍建立NNRBS模型所必需的各项知识。

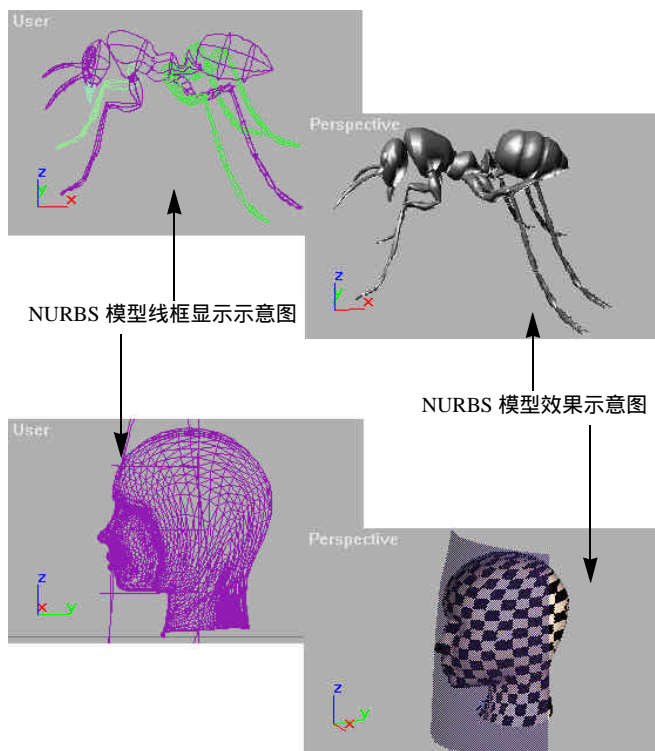


图 7-1

### 7.1 NURBS曲线

3D Studio MAX提供了两种类型的NURBS曲线，它们分别是Point Curve曲线和CV Curve曲线，如图7-2所示。



图 7-2

#### 7.1.1 NURBS曲线的创建

Point Curve曲线同普通的Line线创建过程相同，即给出线的关键节点，连成一条线段。但Line线节点与节点之间是直线，Point Curve曲线节点与节点之间是光滑的曲线。如图7-3

所示。

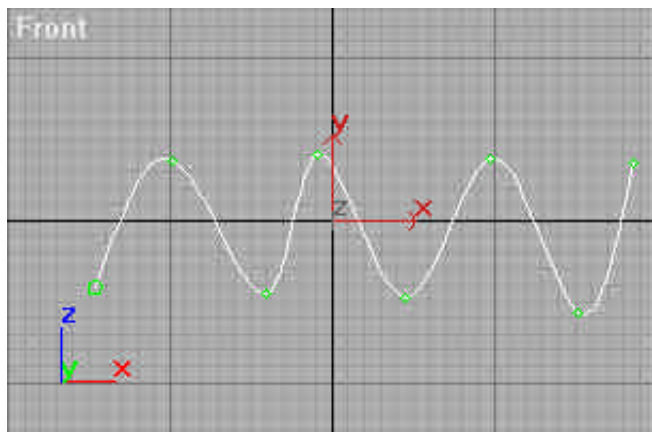


图 7-3

CV Curve曲线的创建与Point Curve曲线及一般的Line线均不同。CV Curve曲线实际上是一种控制点曲线，即通过调节控制点之间的控制线的角度形成曲线，除了给定的起始点和终结点在曲线上以外，其余给定的控制点均在曲线外。如图 7-4所示。

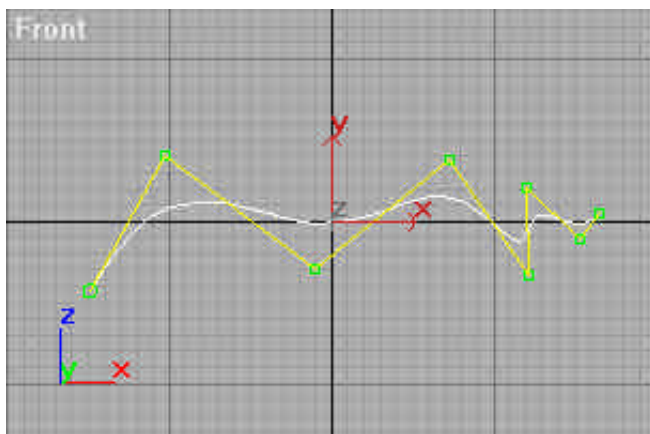


图 7-4

NURBS曲线的创建图标位于 Shapes工具栏的右端，如图 7-5所示，自左向右分别对应于图 7-7面板中的Point Curve和CV Curve功能按钮。

NURBS曲线的创建按钮位于Create->Shapes命令面板，在面板顶端的下拉选择框中选择NURRS Curves选项，如图7-6所示，出现图7-7所示面板。

Point Curve（点曲线）和CV Curve（控制点曲线）的创建参数栏基本类似。如图7-8，图7-9所示。

从图中我们可以看出，这两种曲线均以步幅和渲染参数栏为主体。

#### 新特点

3D Studio MAX R3在Create CV Curve参数卷展栏中新增添了 Automatic



图 7-5



图 7-6

Reparameterization参数栏用来调整CV Curve的弧度。

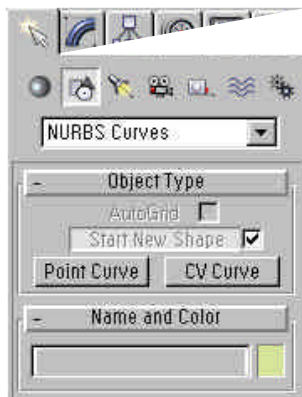


图 7-7

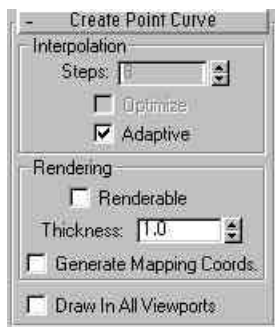


图 7-8

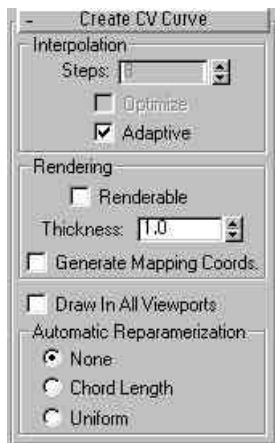


图 7-9

### 7.1.2 NURBS曲线的分类修改

我们已经知道Spline线需要利用Edit Spline编辑修改器进行编辑。3D Studio MAX没有为NURBS曲线设置专门的编辑修改器，因而你只需进入 Modify面板，便可对NURBS曲线进行编辑修改。

我们首先来看Point Curve的修改，其操作步骤通常如下：

- (1) 建立或选择一条Point Curve曲线。
- (2) 进入Modify面板，单击Sub-Object按钮，如图7-10所示。
- (3) 打开Point卷展栏，如图7-11所示。

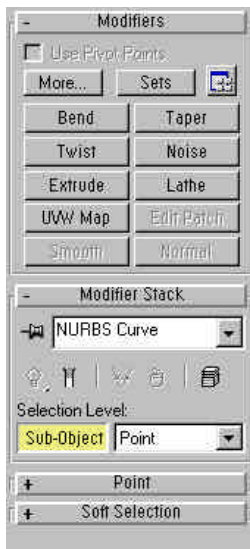




图7-10



图 7-11


确认激活单点选择模式按钮 ，按照自己的需要通过修改曲线上的关键点来对曲线进行编辑。

### 1. Point参数卷展栏的参数说明

-  单点选择模式。一次单击对曲线上的一个点进行选择。

#### 单点选择模式的多个点选择方法

按住Ctrl键单击可以加入其他的点，按住Alt键单击可以取消一个已选择点的选择状态。并且该模式支持鼠标框选择。

-  所有点选择模式，对曲线上所有的点进行选择。
- Name 当前选择点的名称。
- Hide(隐藏) 对当前选择点进行隐藏。
- Fuse(熔合) 牵引两个点，使他们熔合为一个点。
- Refine(细化) 在曲线上加入一个新点，同时改变曲线形态。
- Extend(扩充) 对当前选择的点进行扩充。
- Unhide All(全部显示) 恢复显示所有隐藏的点。
- Unfuse(取消熔合) 将熔合在一起的点断开为原有
- Delete(删除) 删除当前所选点。
- Make Independent 将点曲线独立为Curve曲线。
- Remove Animation 取消动画设置。

CV Curve的修改通常是依照如下操作步骤：

(1) 建立或选择一条CV Curve曲线。

(2) 同Point Curve相同，进入Modify面板，单击Sub-Object按钮，打开CV卷展栏，如图7-12所示。

(3) 确认激活单点选择模式，即可在视图中按需要对曲线进行修改。

### 2. 新功能说明

(1) 3D Studio MAX R3在CV卷展栏中增加了Insert(插入)按钮。Insert与Extend都具有增添的功能。

#### Insert与Extend的区别

Insert增加的是关键控制点控制曲线，Extend是在曲线上增加一个点，并以该点为曲线的一个端点，从该点到原曲线的端点自动生成一段曲线。

(2) 3D Studio MAX R3还在该卷展栏的底部中增添了Display Lattice(显示网格结构)选项。单击选项左边的空白选择框，即打开选项，会在视图中显示曲线控制点和曲线控制线。如图7-13所示。

单击选项左边的选择框为空白框，即取消该选项时，仅在视图中显示曲线控制点，从而曲线显示得更为清晰。如图7-14所示。

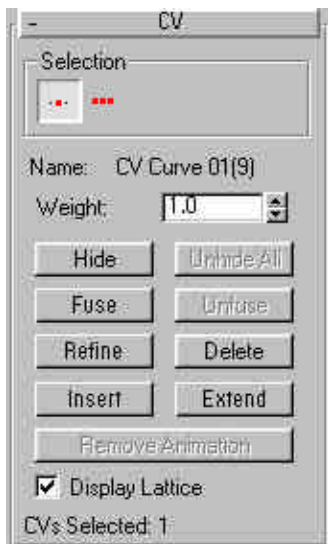


图 7-12

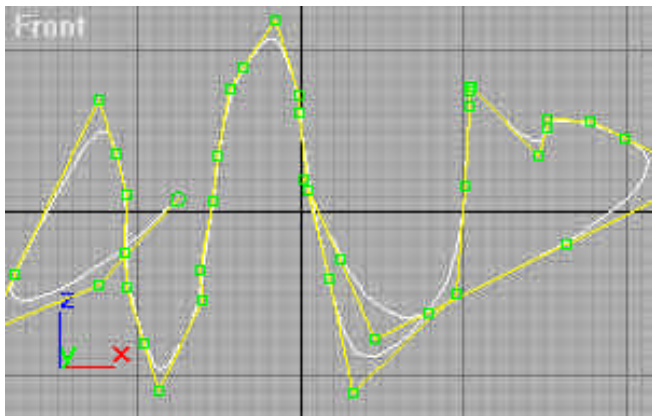


图 7-13

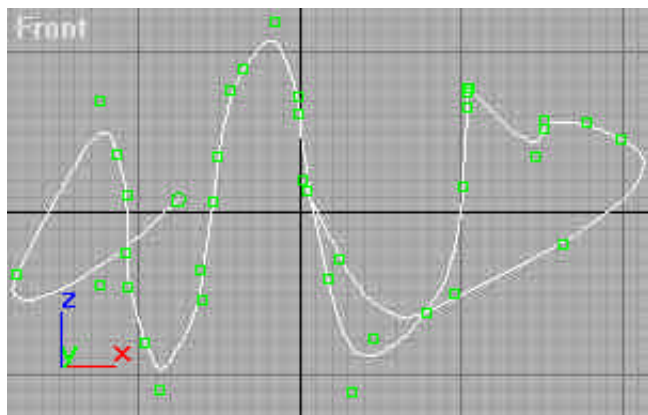


图7-14

## 7.2 NURBS曲线的编辑

在上一节中分别讲述了通过修改各自的点而对 Point Curve 曲线和 CV Curve 曲线这两种 NURBS 曲线修改的方法步骤。这里介绍 NURBS 曲线对象的编辑方法。

操作步骤如下：

(1) 选择一条已创建好的 NURBS 曲线，进入 Modify 面板，向上拖动命令面板可见到如图 7-15 所示 General 命令面板。

更为常见的情况

NURBS 曲线经过上节的初步修改后，单击 Sub-Object 按钮，进入 NURBS 曲线层级，也可见到如图 7-15 所示 General 命令面板。

对于图 7-15 General 卷展参数栏中的部分重要参数，给予下列解释：

- Attach(配属)按钮 单击该按钮，再单击视图中一条 NURBS 曲线，即可把该曲线配属到

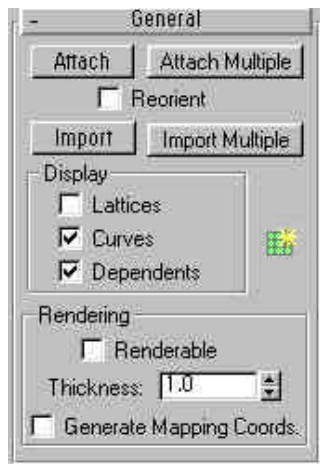


图 7-15

当前选择状态下的NURBS曲线集中。

- Attach Multiple(多项配属)按钮 单击此按钮,弹出如图 7-16所示的选择框,通过名称一次选择多条曲线配属至当前选择状态下的 NURBS曲线集中。

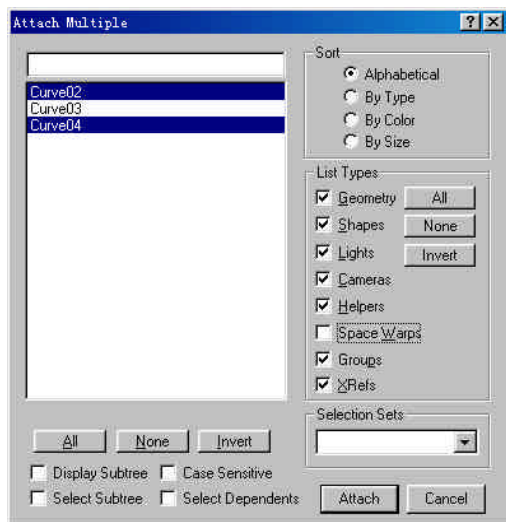



图 7-16

- Import(引入) 单击该按钮,再单击视图中某条 NURBS曲线即可把该曲线作为一条引入曲线合并入当前选择状态下的 NURBS曲线集中。

#### Import与Attach的区别

Import方式加入的曲线具备次对象级别,而 Attach方式加入的曲线不具备次对象级别。

- Import Multiple(多项引入)按钮 单击此按钮,弹出同图 7-16 类似的名称选择框,通过名称一次选择多条曲线合并入当前选择状态下的 NURBS曲线集中。
- Reorient(垂定位) 开启此选项,曲线在配属合并或引入后会自动定位在 NURBS曲线集合的中心。
- Display(显示) 曲线的三种显示方式分别是 Lattices(结构网格)、Curve(曲线)、Dependents(从属网格)。
- 建立工具箱开关  单击该图标即可打开一个建立工具箱的浮动框,如图 7-17所示。

该工具箱提供了多种点、线、面的建立工具,与命令面板下方的 Create Points、Create Curves、Create Surfaces 三个卷展栏中提供的工具完全相同,也可以说是这三个卷展栏的快捷操作方式。因而熟练地掌握该工具箱,可以大大提高建模效率。



图 7-17

## 7.3 NURBS曲面的建立

NURBS曲面是由节点和NURBS曲线组成的,同时它又是NURBS模型的基本构件。因而,



NURBS曲面是NURBS中最关键、最精华的部分。

### NURBS曲面的新技术

3D Studio MAX R3采用新的解析运算来计算NURBS曲面，不但运算速度非常快，而且曲面边缘非常平滑，消除了往常的棱角现象。因而NURBS越来越多地应用于实际，特别是已逐渐成为工业曲面设计和建造的标准。

同NURBS曲线相同，3D Studio MAX提供了两种类型的曲面，它们分别是 Point Surface（点曲面）和CV Surface（控制点曲面）。3D Studio MAX为NURBS曲面提供的创建图标位于objects工具栏的右端，如图7-18所示。

NURBS曲面的创建按钮位于 Create->Geometry命令面板，在面板顶端的下拉选择框中选择NURBS Surfaces项（见图7-19），出现图7-20所示面板。图7-18中的创建图标自左向右分别对应于图7-20所示面板中的Point Surfaces和CV Surfaces功能按钮。



图 7-18

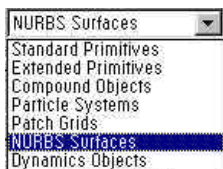


图 7-19

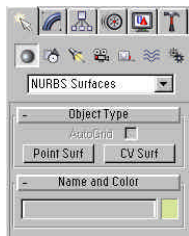



图 7-20

#### 7.3.1 Point Surface创建

单击Point Surface图标，屏幕右侧命令面板中出现 Create Parameters卷展参数栏，如图7-21所示。

Create Parameters卷展栏参数说明：

- Length和Width(长和宽) 设置曲面的长度和宽度。一旦创建后执行了下一个命令或中止了曲面创建命令（如在当前视图区右击鼠标），则创建曲面的Create Parameters卷展栏消失。

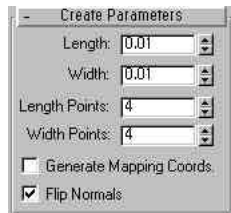


图 7-21

Length和Width创建参数的再次取得

如需对Length、Width数值进行变动，必须进入Point次对象级，对点进行移动，它可以完成。

- length Point和Width Points(长度方向的点数与宽度方向的点数) 设置曲面长、宽边上的节点数目。一旦变换执行了下个命令，Create Parameters卷展栏也会立即消失。但设置有两种方法进行修改：一种是在 Modify面板中用Delete(删除)和Refine加点命令来对点数进行修改；另一种是在 Modify中的Display line Parameters面板中修改，在下面讲NURBS曲面修改时再为大家介绍这个3D Studio MAX R3新增的卷展栏参数。
- Generate Mapping Coords(指定贴图坐标) 生成贴图坐标。
- Flip Normals(翻转法线) 改变法线方向。

下面我们来创建一个Point Surf曲面。

在Top视图区中拖放出一个矩形，即可得到一个 Point Surf曲面，如图7-22所示。

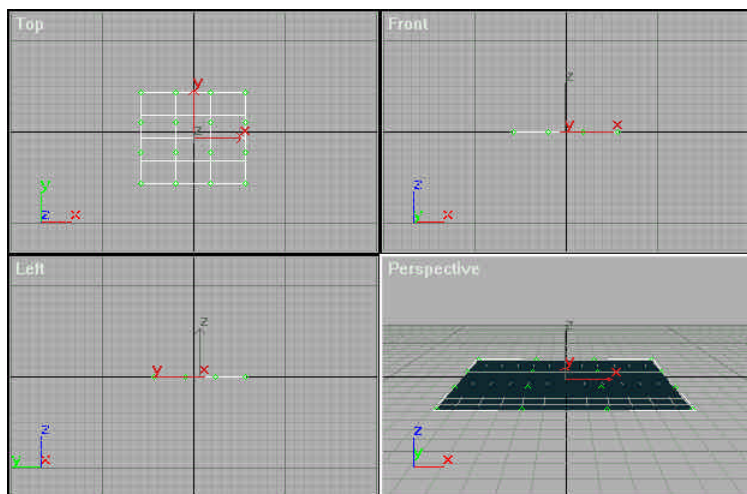



图 7-22

### 7.3.2 CV Surface创建

单击CV Surface图标，屏幕右侧出现 Create Parameters 卷展栏，如图7-23所示。

#### 新功能

3D Studio MAX R3在Create Parameters卷展参数栏中增加了Chord length(弦长)和Uniform(均匀)两个系统生成方式选项。

CV Surface与Point Surface参数与修改方法基本相同，可参见图7-21，这里就不再复述。要注意的是长、宽两边上控制点个数的数值范围为4~50。

我们在视图区创建一个CV Surface曲面，如图7-24所示。

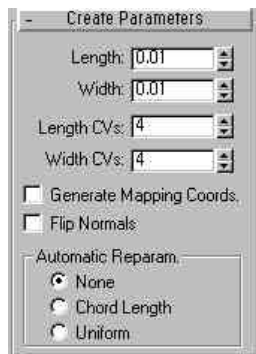


图 7-23

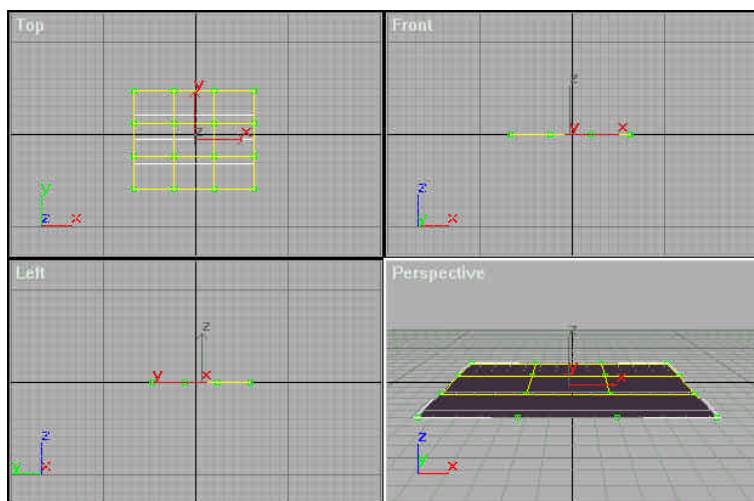


图 7-24




## 7.4 NURBS曲面的编辑修改

前面我们已经谈了 NURBS 曲线和 NURBS 曲面的创建及 NURBS 曲线的修改。在创建 NURBS 模型之前,我们还要掌握 NURBS 曲面集合的编辑修改。

### 7.4.1 NURBS曲面集的编辑修改

NURBS 曲面集合的修改同 NURBS 曲线的修改一样也是在 Modify 命令面板中进行的。

我们首先创建或选择一个 NURBS 曲线或面,单击 Modify 图标  进入 Modify 命令面板。

Modify 命令面板在此处共设置了七个卷展参数栏,用来编辑、修改 NURBS 曲面。我们依次给予介绍。

#### 1. General 参数栏

General 参数栏是 Modify 命令面板中的第一个卷展栏,顾名思义它是 NURBS 曲面集合总体进行设置的。

如图 7-25 所示,General 卷展栏有如下参数:

- Attach(单项配属) 单击该按钮,然后在视图中单击需加入 NURBS 曲面集的一个对象,即可把该对象加入当前选择状态下的 NURBS 曲面集。
- Attach Multiple(多项配属) 单击该按钮弹出如图 7-26 所示选择对话框,通过选择对象名称,把多个选择对象加入当前选择状态下的 NURBS 曲面集。

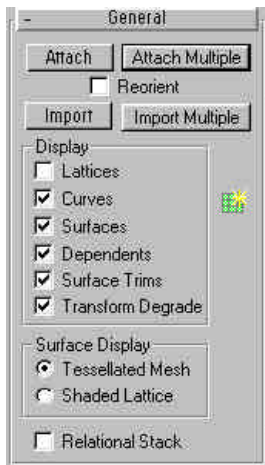


图 7-25

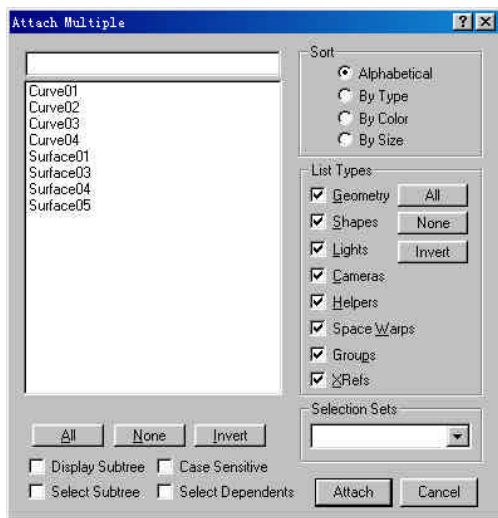


图 7-26


- Import(引入) 单击该按钮,然后在视图中单击选择 NURBS 曲面集中能够接收的模型,作为一个引入模型加入至当前选择状态下的 NURBS 模型。

#### NURBS能够接收的模型

NURBS 模型和标准几何体模型(能够被 NURBS 接收并转化为 NURBS 模型),扩展几何体模型和复合几何体模型不能被 NURBS 接收并转化。

- Import Multiple(多项引入) 单击该按钮,屏幕上弹出同图 7-26 相似的选择对话框,通过

选择对象名称，将多个选择对象加入至当前选择状态下 NURBS曲面集。

- Reorient(重定位) 位于以上四个功能按钮的中间，选择该项后，加入和引入的对象会自动定位在NURBS曲面模型集的中心。
- Display(显示模式) 提供六种可复选组合的显示模式。它们分别是 Lattices(控制格线)、Curves(曲线)、Surfaces(曲面)、Dependents(依赖格线)、Surface Trims(表面整洁)和 Transform Degrade(转换降级)。
- NURBS浮动工具箱  打开它，分三栏提供了多种点、曲线、曲面的建立工具图标，它完全对应于命令面板下方的 Create Points、Create Curves、Create Surfaces 三个卷展栏。
- Surface Display(外观显示) 包括 Tessellated Mesh(表面光滑网格)和 shaded lattice(阴影结构网格)。
- Relational Stack 关联堆栈。

## 2. Display line Parameters 参数栏

设置NURBS线显示的参数，如图 7-27所示。

- U lines 与 V lines 调整水平方向和垂直方向 ISO 线的条数。
- ISO Only 仅显示 ISO 标准线。
- ISO And Mesh ISO 线和网格共同显示。
- Mesh Only 仅显示网格。

## 3. Surface Approximation 参数栏

Surface Approximation(曲面近似)参数栏如图 7-28所示。

- Viewports(视口) 选择该项后，以下各项设置仅对视图区显示有效。
- Renderer(渲染设置) 选择该项后，以下各项设置仅对渲染效果有效。

## 经验之谈

通常在 Viewports 设置中选较低的细化方式，加快显示速度；在 Renderer 设置中选择较优的细化方式，以便产生最佳的渲染效果。

- Base Surface 基础曲面。
- Surface Edge 曲面边缘。
- Displaced Surface 可替换曲面。
- Lock 锁定曲面。
- Tessellation Presets(设曲面光滑)选项组 包括 Low(低)、Medium(中)、High(高)三项。
- Tessellation Method 面平滑模式参数栏。
- regular(规则) 生成规则网格。
- Parametric(参数性) 通过修改数值，在水平方向和垂直方向产生细化。数值越大，精度越高，但同时会导致运算速度变慢。这是精确度最差的一种细化方式。
- Spatial(空间性) 产生统一的三角面片细化，数值越低，细化度越高。
- Curvature(曲率) 根据模型表面曲率产生细化。Distance 和 Angle 值越低，细化程度越高。

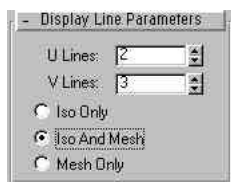


图 7-27

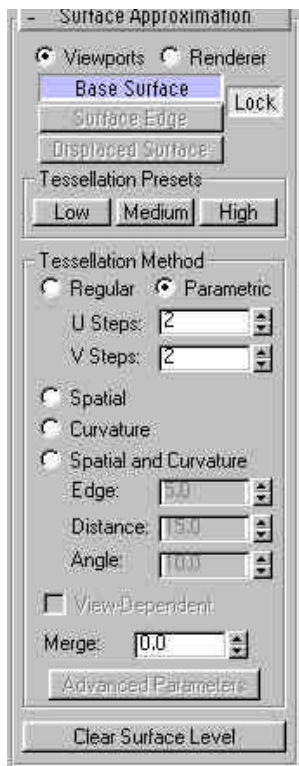


图 7-28

这是效果最优秀的细化方式。

- View-Dependent(观看从属网格) 仅在 Renderer项中可选, 打开时可以避免远处渲染的网格效果。
- Merge(合并) 表面细化时, 对重叠的边和距离很近的边进行合并处理。可根据需要设定合并距离, 通常为 0.01。
- Advanced Parameters(高级参数) 单击该按钮可弹出如图 7-29 所示对话框。在该对话框中可选择 Grid(网格)、Tree(树)、Delaunay(细化三角面数目) 来进一步对 NURBS 模型细化。
- Clear Surface level 使曲面平滑。

#### 4. Curve Approximation 参数栏

Curve Approximation (曲线近似) 卷展栏如图 7-30 所示。

Interpolation(插补)栏, 包括以下三项:

- Steps(步幅) 设置曲线上两点之间的步幅数。数值越高, 插补的点就越多, 曲线也变得 smoother。
- optimize(优化) 满足要求的前提下产生最少的节点。
- Adaptive 自适应设置, 插入插补值使曲线光滑。

#### 5. Create Points 参数栏

该卷展栏用于点的创建, 如图 7-31 所示。简要介绍其参数如下:

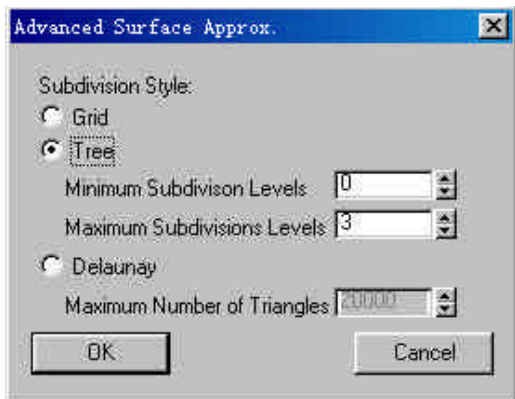


图 7-29

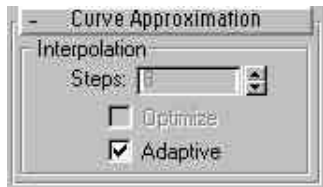


图 7-30

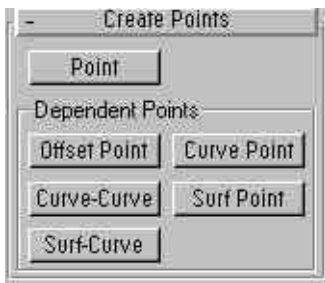


图 7-31

- Point(点) 创建一个独立存在的点。
- Dependent Point 附属点参数栏。
- offset Point 调节依附点与选定点之间的位移距离。
- Curve Point 创建一个依附于选择曲线的点。
- Curve-Curve 创建两条曲线的交叉点。

注意 两曲线必须有交叉点。此点既可以位于曲面上也可以位于曲面外, 并且可以进行数值偏移、法线偏移和切线偏移。

- Surf Point 创建一个依附于选择曲面的点。
- Surf-Curve 创建曲线和曲面的交叉点（曲线和曲面必有交叉点）。

#### 6. Create Curves参数栏

该卷展栏用于曲线的创建，如图 7-32所示。简要介绍其参数如下：

- CV Curve(控制点曲线) 建立一个由控制点控制的曲线。控制点不构成曲线，仅起始控制点和结束控制点在曲线上。
- Point Curve(点曲线) 建立一个由点组成的曲线，点构成且从属于曲线。
- Curve Fit(曲线拟合) 在选择的点与其他点之间建立一条拟合的曲线。

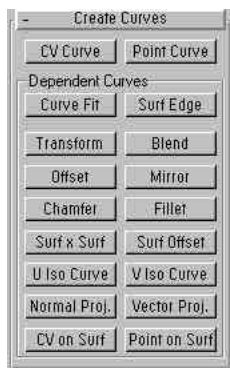


图 7-32

注意 其他的点可以是以前单独建立的曲线点和曲面对象上的点，也可以是在次级对象层中建立的点，CV控制点不行。

#### 小技巧

以上三个工具建立曲线时，通过键盘上的 Back Space 键可以删除上一个连接的点，单击鼠标右键或变换命令都可结束曲线的建立。

- Surf Edge 选定曲面的曲边。
- Transform(变换) 将指定的曲线平移复制，如图 7-33所示。

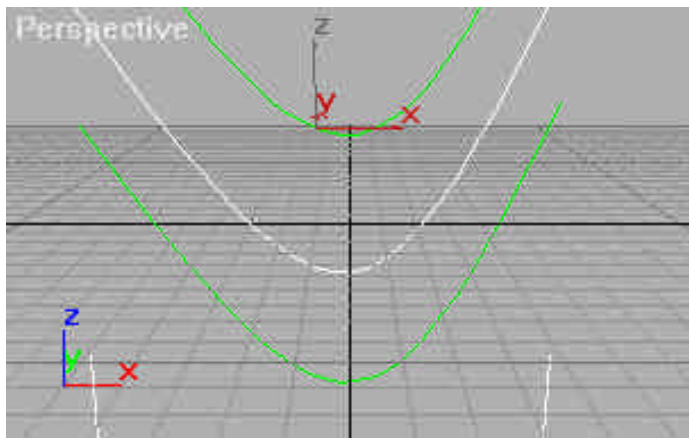


图 7-33

- Blend(混合) 用光滑的曲线连接两个分离的曲线端点，如图 7-34所示。
- Offset(偏移) 沿曲线中心以辐射的形式复制曲线，如图 7-35所示。
- Mirror(映像) 对曲线进行映像复制，如图 7-36所示。
- Chamfer(斜面) 在两条分离曲线的端点之间建立一个倒直角形状的斜面。
- Fillet(夹带) 在两条分离曲线的端点之间建立一个圆拐角。
- Surf x Surf 两个面的交线。

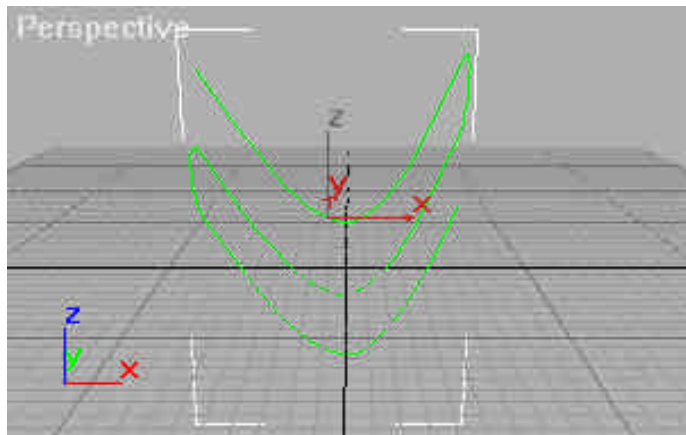


图 7-34

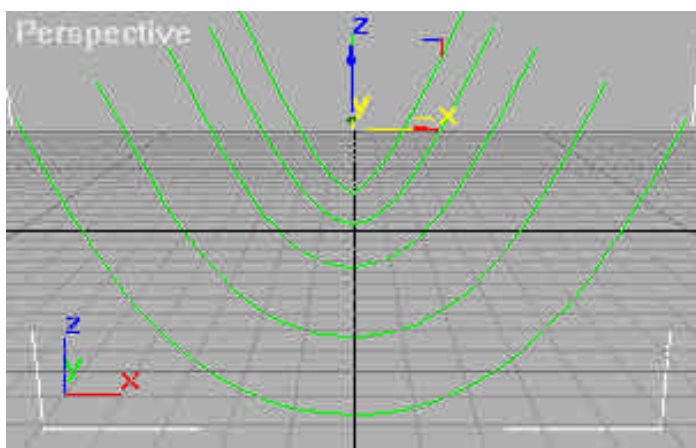


图 7-35

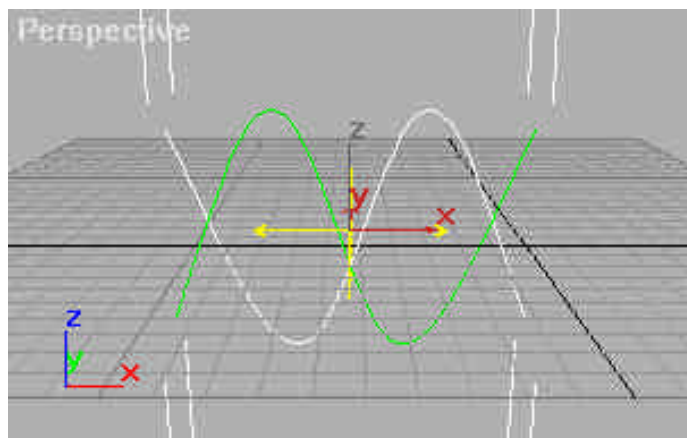


图 7-36

- Surf offset 表面偏移产生曲线。
- UIISO Curve 沿水平方向复制ISO曲线。



- VISO Curve 沿垂直方向复制ISO曲线。
- Normal Proj(法线投影) 根据法线投影产生曲线。
- Vector Proj(矢量投影) 根据矢量投影产生曲线。
- CV on Surf 在曲面上创建CV曲线。
- Point on Surf 在曲面上生成点曲线。

#### 7. Create Surfaces 参数栏

Create Surfaces (创建曲面) 卷展栏, 如图 7-37 所示。

- CV Surf(控制点曲面) 创建一个由控制点阵控制的曲面。
- Point Surf(点曲面) 创建一个由点阵构成的曲面。
- Transform(变换) 将选择的曲面平移复制。
- Blend(混合) 用光滑的过渡曲面连接两个分离的曲面。
- Offset(偏移) 从曲面中心以辐射方式复制曲面。
- Mirror 对曲面进行映像复制。
- Extrude(挤压) 把一个曲线的次级对象拉伸出一个厚度, 生成一个新的曲面。
- Lathe(旋转) 对一个曲线的次级对象进行旋转生成一个新的曲面。
- Ruled(管轄) 在两个曲线次级对象之间生成一个曲面。
- Cap(封顶) 沿一条曲面边界创建一个曲面, 将原曲面封闭, 多用来对封闭 Extrude 产生的曲面。
- U loft(U轴放样) 把一组连接的曲面作为放样截面, 形成一个一个新的模型表面。
- UV-loft(UV轴放样) 沿着UV轴放样。
- 1-Rail 一个围栏。
- 2-Rail 两个围栏。
- N Blend(N连接) 多个面连接。
- Multi-Trim 多个面平整。
- Fillet 调整曲面的张力。

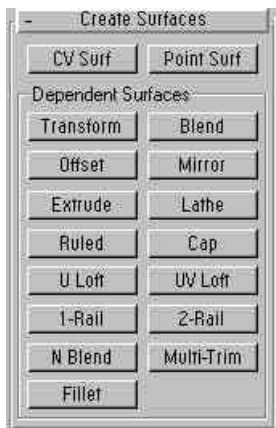


图 7-37

#### 7.4.2 Surface 曲面次级对象的编辑

Surface 曲面分为 Point Surface 和 CV Surface 两种, 相应地 Surface 曲面次级对象的编辑也分为以上两种。我们首先来看 Point Surface 的次级对象修改。

##### 1. Point Surface 次级对象修改

创建或选择 Point Surface, 单击 Modify 中的 Sub-Object 按钮, 进入次级对象层次修改。我们首先看到 Surface Common 卷展参数栏, 如图 7-38 所示。

- Surface Common 参数栏包括以下参数:



(单曲面选择) 单独曲面选择。




图 7-38



在单曲面选择方式下选择多个曲面

单击并配合Ctrl和Alt复合键可以添入或去除一个单面，并且此处支持框选。

 (连接曲面选择) 对连接在一起的曲面体进行选择。

- Name(名称) 显示当前选择状态下曲面的名称。
- Hide(隐藏) 隐藏显示当前选择状态下曲面。
- Unhide All(恢复显示) 恢复显示所有隐藏曲面。
- Hide By Name 单击该按钮弹出如图 7-39 所示对话框，通过名字选择对象隐藏显示。
- Unhide By Name 单击该按钮，弹出同图 7-39 类似的对话框，通过名字选择对象恢复显示。
- Delete 删除当前选择状态的曲面。
- Make Rigid 使曲面尖锐化。
- Make Loft 单击该按钮弹出如图 7-40 所示对话框，通过点数设置 CV 控制点。
- Make Point 单击该按钮弹出如图 7-41 所示对话框，可以设置曲面水平与垂直方向的点数。

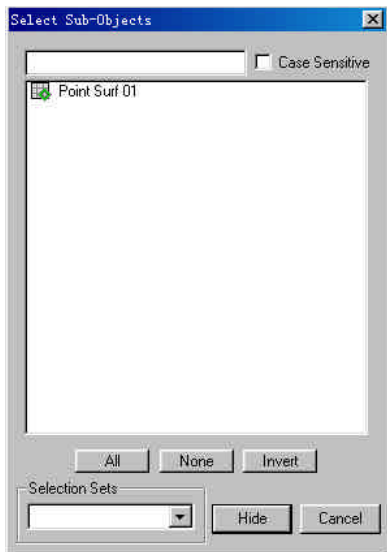


图 7-39

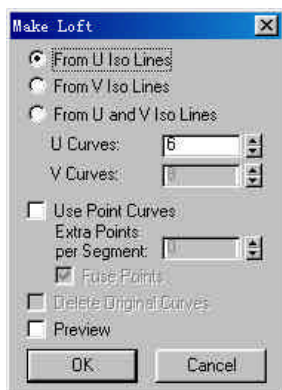


图 7-40



图 7-41

- Convert Surface 单击该按钮弹出如图 7-42 所示对话框，通过设置变换曲面。
- Make Independent 将曲面转化为 CV 控制点曲面。
- Remove Animation 删除设置动画。
- Detach(分开) 将选择曲面分离出当前 NURBS 模型，如果右边的 Copy(复制)项打开，则是从当前 NURBS 模型中复制出选择曲面。
- Renderable(渲染) 为曲线设置渲染属性。
- Display Normals 在视图中显示曲面法线。
- Flip Normals 反转法线方向。
- Break Row 断开行。
- Break Col 断开列。

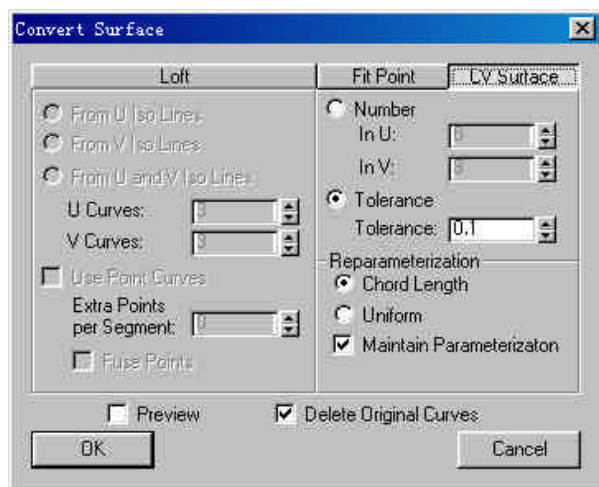


图 7-42

- Break both 断开行和列。
- Extend 扩展面。
- Join 结合面。
- Material Properties卷展栏，如图7-43所示。

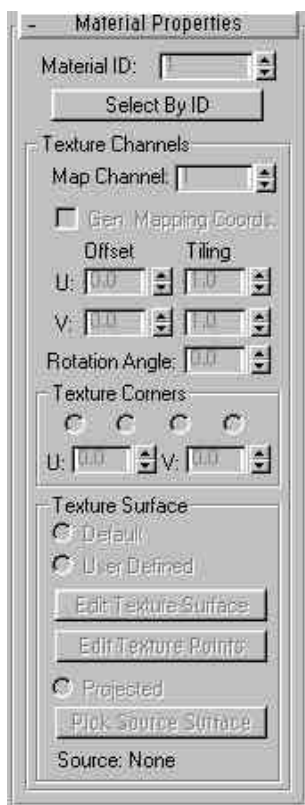


图 7-43








图 7-44

- Material ID 设置当前曲面材质ID号。
- Material Properties 材质属性参数栏包括 Map Channels(材质通道)、offset和Tiling(贴图坐标)、Texture Corners(贴图角度)、Texture Surface(表面纹理编辑)这几大项，设置方法参见第8章。

命令面板的最下端还有一个 Surface Approximation 卷展栏用来调整网格设置。

## 2. CV Surface 次级对象修改

CV Surface 次级对象的修改使用 CV和Soft Selection两个卷展栏，主要采用 CV卷展栏，如图7-44所示。

-  单控制点选择，利用Ctrl和Alt复合键可以增加和减去选择点，并且支持框选。
-  对与指定点同一行的全部控制点进行选择。
-  对与指定点同一列的全部控制点进行选择。
-  对与指定点同行同列的全部控制点进行选择。
-  对所有的控制点进行选择。
- Name 显示当前选择状态下控制点的名称。
- Weight(引力) 设置当前控制点的引力值。

### 引力值的作用

引力值会产生牵引和排斥的效果，值增大产生牵引作用，值减小产生排斥作用。

- Hide(隐藏) 隐藏选择的控制点。
- Unhide All 恢复显示所有隐藏的控制点。
- Fuse(熔合) 把两个选择的控制点熔合为一个控制点。
- Unfuse(断开) 将熔合的控制点断开为原来的两个控制点。
- Constrained Motion 以沿U轴、沿V轴及Normal三种方式锁定移动。
- Delete 包括删除指定点所在行的控制点，删除指定点所在列的控制点，删除指定点所在行列的控制点三种。
- refine(细化) 分别是加入一行控制点、加入一行控制点、加入一行与一列控制点。
- Insert(插入) 分别是在曲面上插入一行、插入一列、插入一行与一列。
- Display Lattice 通过选择或取消该复选项控制视图中是否显示黄色的控制线。


CV卷展栏下面的 Soft Selection 卷展栏主要是设置继承化CV曲面效果。

## 7.5 常见的NURBS建模方法

前面我们已经学会了NURBS曲线、曲面的创建与编辑修改，最后再介绍几种常见的建模方法。

(1) 创建Point Surface或CV Surface，在修改命令面板中选用各种创建与修改命令及旋转、平移、缩放等工具完成模型的制作。

(2) 创建Point Curve、CV Curve、Spline曲线运行旋转、挤压、封闭等工具，生成并输出NURBS模型。

(3) 运用Standard Primitives(标准几何体)十个建模工具中的任一个，创建一个标准的几何体，然后进入Modify命令面板中单击Edit Stack图标 ，并且选择NURBS Surface选项，即

将该几何体模型转化为NURBS模型。

(4) 创建Point Curve 或CV Curve，在曲线次级对象层次内建立一系列曲线，单击 Edit Stack图标，将曲线集转化为曲面，再在 Create Surface卷展栏中使用U loft和V loft这两种曲面放样工具生成NURBS模型。

(5) 在一个原有的NURBS模型的基础上，使用 Attach(加入)和Import(引入)工具，加入另一个NURBS模型生成一个新的NURBS模型。

另外，在制作NURBS模型时，经常需要用N Curve Sel和N Surf Sel对相应的区域进行修改编辑，再运用Noise、Bend等工具对NURBS作进一步加工。

希望大家自己多做一些练习，掌握NURBS这种高级的复杂模型的建立方法。