

第 3 章 基础建模

3.1 样条线图形的创建

图形是由一条或多条曲线或直线组成的对象,大多数图形都是由样条线组成的。样条曲线可以通过放样、挤出等操作产生三维对象,也可以用面片命令生成 3D 曲面。在制作动画时可以作为动画路径。

3.1.1 创建基本样条线图形

在“创建”图形命令面板下拉列表中有 3 种图形对象可以创建,分别是样条线、NURBS 曲线、扩展样条线。打开“创建”命令面板的“图形”画板,在下拉列表框中选择“样条线”选项,默认选项可以生成 11 种二维图形对象,如图 3.1 所示。

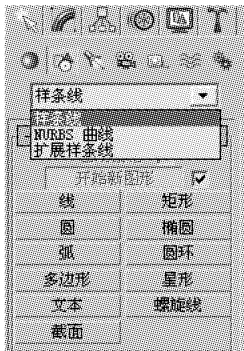


图 3.1 创建样条线面板

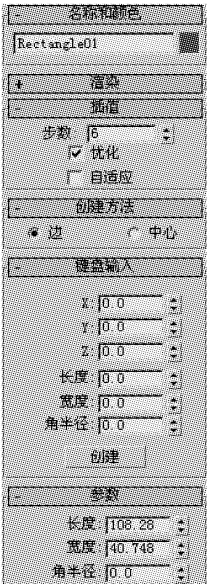
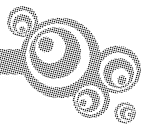


图 3.2 二维图形参数面板(以矩形为例)

在创建图形对象的命令面板中,包括对象类型、名称和颜色、渲染、插值、创建方法、键盘输入等卷展栏组,对创建不同的样条线对象来说,这些卷展栏中的参数很多都是相同的,如图 3.2 所示。其参数说明及使用方法简单介绍如下。



1. “对象类型”选项组

“自动栅格”：选中该复选框，创建图形对象时，图形可以自动创建在其他对象表面上。鼠标将自动捕捉目标对象的表面。

“开始新图形”：一个图形中可以包含单条样条线，也可以包含多条样条线。当该复选框处于启用状态时，程序会把创建的每条样条线都创建为一个新图形。当该复选框处于禁用状态时，样条线会添加到当前图形上，直到单击“开始新图形”按钮，如图 3.3 所示。

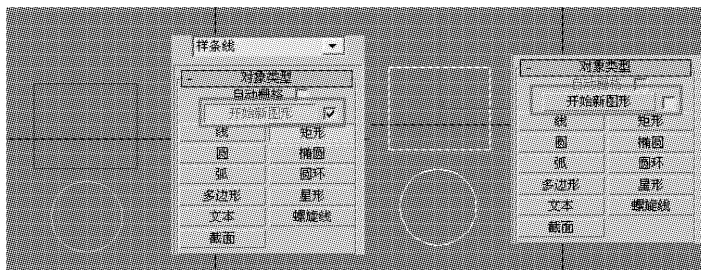


图 3.3 开始新图形效果图

2. “名称和颜色”选项组

可以为对象命名，并为其指定视口颜色。

3. “渲染”选项组

“渲染”卷展栏各选项如图 3.4 所示。

“在渲染中启用”：选中该复选框后，使用为渲染器设置的径向或矩形参数将图形渲染为 3D 网格。

“在视口中启用”：选中该复选框后，使用为渲染器设置的径向或矩形参数将图形作为 3D 网格显示在视口中，如图 3.5 所示。

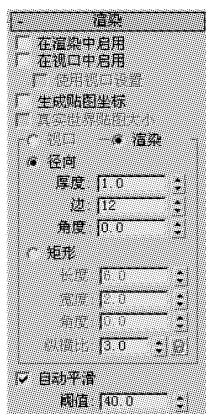


图 3.4 “渲染”卷展栏

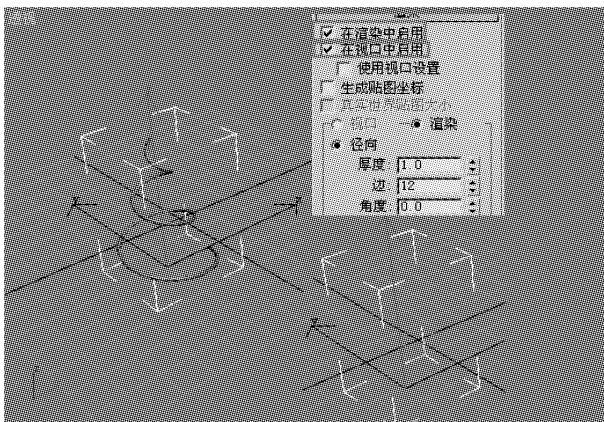
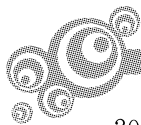


图 3.5 选中“在视口中启用”复选框

“使用视口设置”：用于设置不同的渲染参数，并显示“视口”设置所生成的网格。只有选中“在视口中启用”复选框时，此选项才可用。

“生成贴图坐标”：选中该复选框可应用贴图坐标。默认设置为禁用状态。3ds Max



2009 在 U 向维度和 V 向维度中生成贴图坐标。U 坐标围绕样条线的厚度包裹一次；V 坐标沿其长度贴图一次。平铺是使用应用材质的“平铺”参数所获得的。

“真实世界贴图大小”：控制应用于该对象的纹理贴图材质所使用的缩放方法。缩放值由位于应用材质的“坐标”卷展栏中的“使用真实世界比例”选项设置控制。默认设置为禁用状态。

“视口”：选中该单选按钮为该图形指定径向或矩形参数，当选中“在视口中启用”复选框时，它将显示在视口中。

“渲染”：选中该单选按钮为该图形指定径向或矩形参数，当选中“在视口中启用”复选框时，渲染或查看后它将显示在视口中。

“径向”：将 3D 网格显示为圆柱形对象。

“厚度”：指定视口或渲染样条线网格的直径。默认设置为 1.0。

“边”：在视口或渲染器中为样条线网格设置边数(或面数)，如图 3.6 所示。

“角度”：调整视口或渲染器中横截面的旋转位置。例如，如果样条线具有方形横截面，则可以使用“角度”将“平面”定位为面朝下。

“矩形”：将样条线网格图形显示为矩形。

“长度”：指定沿着局部 Y 轴的横截面大小。

“宽度”：指定沿着局部 X 轴的横截面大小。

“角度”：调整视口或渲染器中横截面的旋转位置。

“纵横比”：设置矩形横截面的纵横比。“锁定”按钮可以锁定纵横比。启用“锁定”之后，将宽度锁定为宽度与长度之比为恒定比率的长度。

“自动平滑”：如果启用“自动平滑”，则使用其下方的“阈值”设置指定的阈值，自动平滑该样条线。“自动平滑”基于样条线分段之间的角度设置平滑。如果它们之间的角度小于阈值角度，则可以将任何两个相接的分段放到相同的平滑组中。

“阈值”：以度数为单位指定阈值角。如果它们之间的角度小于阈值角度，则可以将任何两个相接的样条线分段放到相同的平滑组中。

如制作一钢管椅子的框架可按图 3.7 所示的参数设置进行设定。

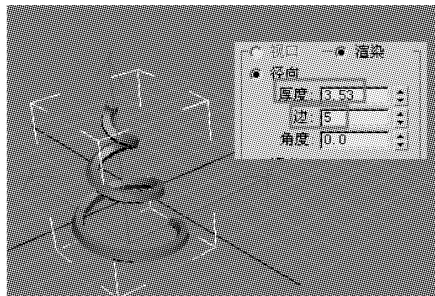


图 3.6 增大厚度减少边数的效果

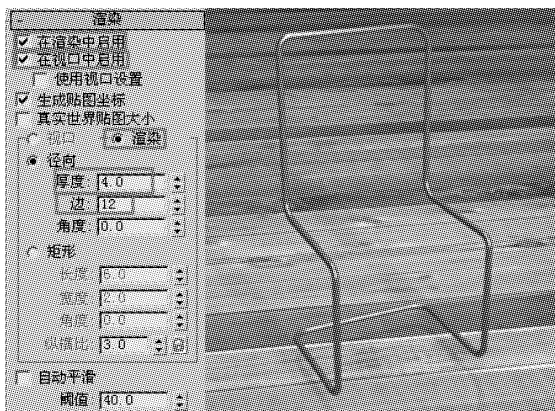
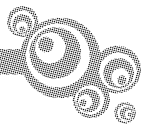


图 3.7 “渲染”卷展栏参数设置举例



4. “插值”选项组

“步数”：样条线步数可以自适应。当“自适应”复选框处于未选中状态时，使用“步数”字段/微调器可以设置每个顶点之间划分的数目。带有急剧曲线的样条线需要许多步数才能显得平滑，而平缓曲线则需要较少的步数，范围为 0~100。

“优化”：选中该复选框后，可以从样条线的直线线段中删除不需要的步数。启用“自适应”时，“优化”不可用。默认设置为启用。

“自适应”：取消选中该复选框后，可允许使用“优化”和“步数”选项进行手动插值控制。默认设置为非选中状态。选中该复选框后，自适应设置每个样条线的步数，以生成平滑曲线。直线线段始终接收 0 步长。

5. “创建方法”选项组(以矩形为例)

“边”：第一次单击会在图形的一边或一角定义一个点，然后拖动直径或对角线角点。

“中心”：第一次单击会定义图形中心，然后拖动半径或角点。

6. “键盘输入”选项组

“键盘输入”卷展栏包含初始创建点的 X、Y 和 Z 坐标三个字段，还有可变数目的参数来完成样条线。在每个文本框中输入值，然后单击“创建”按钮，可以创建样条线。

3.1.2 常用样条线图形的创建

1. 创建样条线

在“创建”命令面板“图形”面板中，单击“线”按钮，在视图中，单击创建起始点，松开左键移动鼠标到新的位置，单击创建直线，右击结束创建，此方法可以创建开放的样条线。注意：在创建的过程中，单击可以绘制直线段，单击并拖动将创建 Bezier 曲线段，如图 3.8 所示。

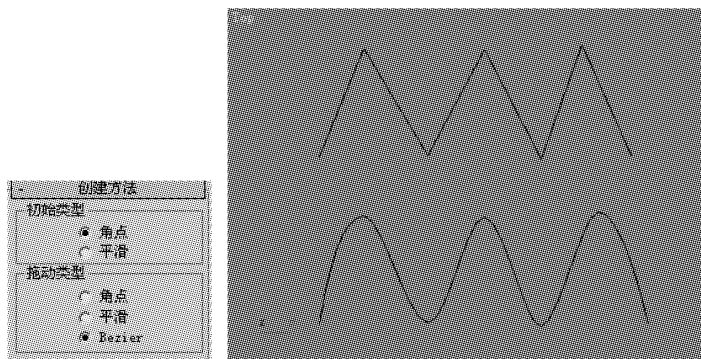


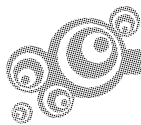
图 3.8 创建样条线

线的创建方法选项与其他样条线工具不同。单击或拖动顶点时，选择此选项可控制创建顶点的类型。

(1) “初始类型”选项组。

“角点”：左右的样条线都是直线。

“平滑点”：左右是一条平滑不可调整的曲线。



(2) “拖动类型”选项组。

当拖动顶点位置时设置所创建顶点的类型。

“角点”和“平滑点”的定义与“初始类型”选项组中的相同。

Bezier: 通过顶点产生一条平滑可调整的曲线。通过在每个顶点拖动来设置曲率的值和曲线的方向。

2. 创建矩形

单击“矩形”按钮,在视图中拖动以创建矩形。可以选择按住 Ctrl 键同时拖动,以便将样条线约束为方形。

3. 创建圆形、圆环、椭圆、弧

单击“圆”按钮,在视图中拖动以创建圆形。圆形是由四个顶点组成的闭合样条线。创建完成后由半径值控制圆形的大小。

单击“圆环”按钮,在视图中拖动并释放鼠标可定义第一个圆环,移动鼠标然后单击可定义第二个同心圆环的半径。圆环是两个封闭的同心圆形状,每个圆都由四个顶点组成。“半径 1”选项设置第一个圆的大小,“半径 2”选项设置第二个圆的大小。

单击“椭圆”按钮,在视图中拖动绘制椭圆。可以选择按住 Ctrl 键同时拖动,以将样条线约束为圆。

单击“弧”按钮,选中“端点-端点-中央”单选按钮创建方法,在视口中拖动以设置弧形的两端。松开鼠标,然后移动鼠标,并单击以指定两个端点之间弧形上的第三个点,如图 3.9 所示。

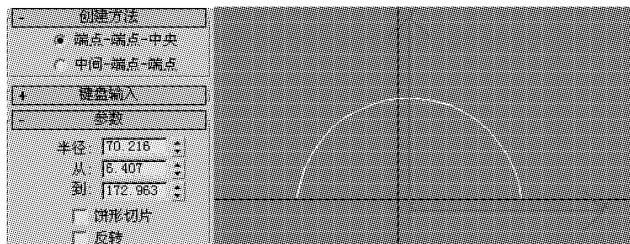


图 3.9 创建圆弧

4. 创建多边形

单击“多边形”按钮,在视图中拖动并释放鼠标可绘制多边形,如图 3.10 所示。

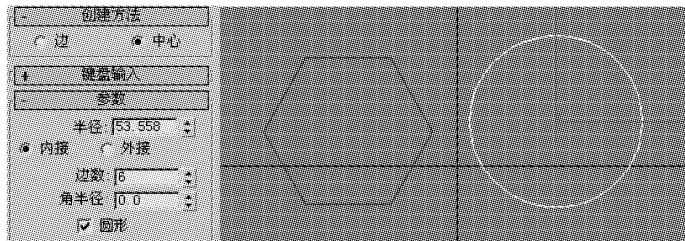
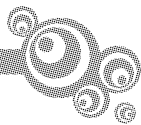


图 3.10 创建多边形

“参数”卷展栏中各项命令的说明如下。

“内接”: 多边形各个顶点到中心的半径。



“外接”：从中心到多边形各个线段中心的半径。

“边数”：指定多边形使用的面数和顶点数,范围为 3~100。

“角半径”：指定应用于多边形角的圆角度数。设置为 0 指定标准非圆角。

“圆形”：选中该复选框之后,将指定圆形“多边形”。

5. 创建星形

单击“星形”按钮,在视图中拖动并释放鼠标可定义第一个星形。移动鼠标,然后单击可定义星形的第二个半径,如图 3.11 所示。

“参数”卷展栏中各项命令的说明如下。

“半径 1”：指定星形内部顶点的半径。

“半径 2”：指定星形外部顶点的半径。

“点”：指定星形上的点数,范围为 3~100。

“扭曲”：围绕星形中心旋转顶点(外点),从而生成锯齿形效果。

“圆角半径 1”：圆化星形的内部顶点。

“圆角半径 2”：圆化星形的外部顶点。

设置不同点数、扭曲值、圆角半径值所创建的星形如图 3.12 所示。

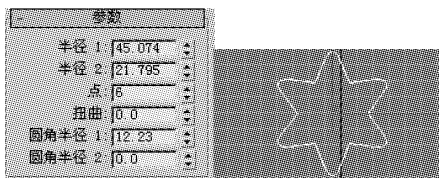


图 3.11 创建星形

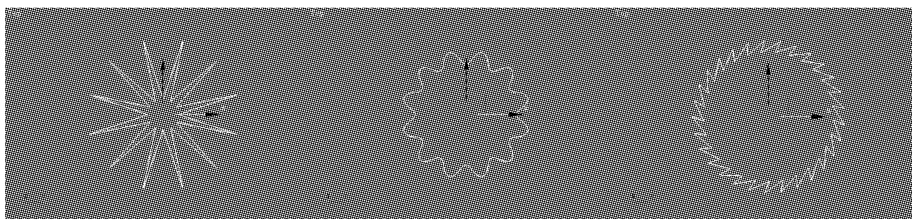


图 3.12 设置不同点数、扭曲值、圆角半径值所创建的星形

6. 创建文本

文本图形将文本保持为可编辑参数,可以随时更改文本。如果文本使用的字体已从系统中删除,则 3ds Max 2009 仍然可以正确显示文本图形。场景中的文本只是图形,在图形中每个字母都是单独的样条线。

在“创建”命令面板“图形”面板中,单击“文本”按钮,在“文本”文本框中输入文本,在视口中单击可以将文本放置在场景中;也可以先在视口中单击创建默认的文本,然后到



图 3.13 创建文本面板

“文本”文本框中编辑文字内容,如图 3.13 所示。

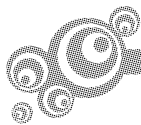
“参数”卷展栏中各项命令的说明如下。

“字体列表”：可以从所有可用字体的列表中进行选择。

“样式”：斜体按钮,切换斜体文本。下划线按钮,切换下划线文本。左侧对齐,将文本对齐到边界框左侧。居中,将文本对齐到边界框的中心。右侧对齐,将文本对齐到边界框右侧。对正,分隔所有文本行以填充边界框的范围。

“大小”：设置文本高度,其中测量高度的方法由活动字体定义。第一次输入文本时,默认尺寸是 100 单位。

“字间距”：调整字间距。



“行间距”：调整行间距。

“文本”：在每行文本之后按 Enter 键，可以输入多行文本。编辑框不支持自动换行，可以从“剪贴板”中剪切和粘贴单行和多行文本。

“更新”：更新视口中的文本来匹配编辑框中的当前设置。仅当“手动更新”复选框处于选中状态时，此按钮才可用。

“手动更新”：选中该复选框后，输入编辑框中的文本未在视口中显示，直到单击“更新”按钮时才会显示。

7. 创建螺旋线

单击“螺旋线”按钮，在视口中拖动可定义“螺旋线”起点圆的第一个点。拖动并释放鼠标可定义“螺旋线”起点圆的第二个点。移动鼠标，然后单击可定义“螺旋线”的高度。移动鼠标，然后单击可定义“螺旋线”末端的半径，如图 3.14 所示。

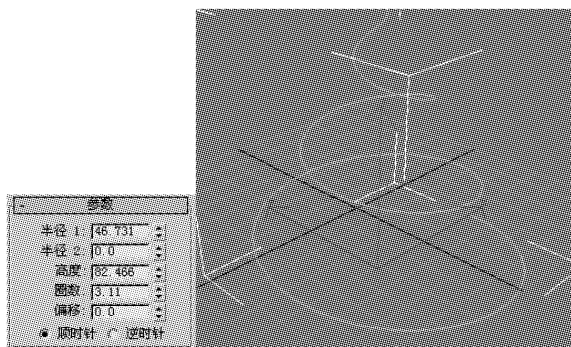


图 3.14 创建螺旋线

“参数”卷展栏中各项命令的说明如下。

“半径 1”：指定螺旋线起点的半径。

“半径 2”：指定螺旋线终点的半径。

“高度”：指定螺旋线的高度。

“圈数”：指定螺旋线起点和终点之间的圈数。

“偏移”：强制在螺旋线的一端累积圈数。高度为 0.0 时，偏移的影响不可见。

“顺时针/逆时针”：设置螺旋线的旋转是顺时针(CW)还是逆时针(CCW)。

设置不同参数所创建的螺旋线如图 3.15 所示。

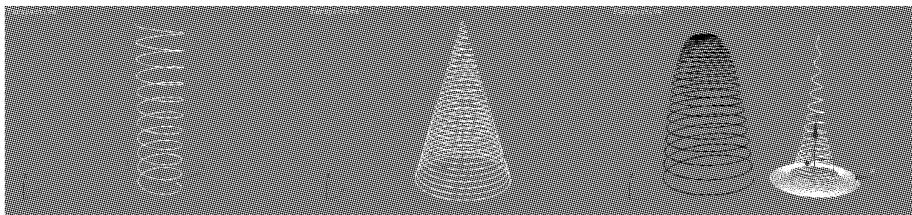
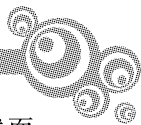


图 3.15 设置不同参数所创建的螺旋线

8. 创建截面

单击“截面”按钮，在视口中拖动定向一个矩形平面。这是一种特殊类型的对象，可以通过截面网格对象，将其他三维对象与之相交的横截面进行切片，生成形状。



截面对象显示为一个简单的矩形,交叉线表示其中心。矩形只用于显示,因为截面对象的效果将沿着其平面扩展到整个场景范围,如图 3.16 所示。

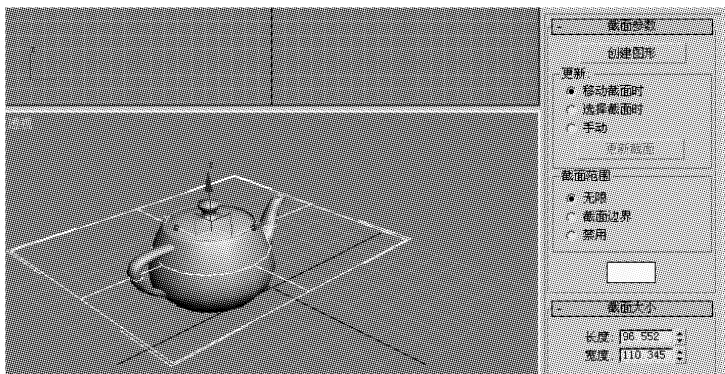


图 3.16 创建截面

“截面参数”卷展栏中各项命令的说明如下。

(1) “更新”选项组。

提供指定何时更新相交线的选项。

“移动截面时”：在移动或调整截面图形时更新相交线。

“选择截面时”：选择截面图形,在未移动时更新相交线。单击“更新截面”按钮可更新相交线。

“手动”：在单击“更新截面”按钮时更新相交线。

“更新截面”：在使用“选择截面时”或“手动”选项时,更新相交点,以便与截面对象的当前位置匹配。

(2) “截面范围”选项组。

“无限”：截面平面在所有方向上都是无限的,从而使横截面位于其平面中的任意网格几何体上。

“截面边界”：只在截面图形边界内或与其接触的对象中生成横截面。

“禁用”：不显示或生成横截面。

“色样”：单击此选项可设置相交的显示颜色。

“截面大小”卷展栏：“长度/宽度”用于调整截面矩形的长度和宽度。

3.1.3 创建扩展样条线图形

创建扩展样条线面板如图 3.17 所示。

选择回形“W 矩形”,在视口中拖动生成一个外矩形平面,松开鼠标,向内移动生成内矩形。可以按住 Ctrl 键同时拖动,以将样条线约束为方形。

选择 C 形“通道”,在视口中拖动生成一个 C 形平面,松开鼠标,向内移动生成 C 形厚度。可以按住 Ctrl 键同时拖动,以将样条线约束为方形。

选择 L 形“角度”折角,在视口中拖动生成一个 L 形平面,

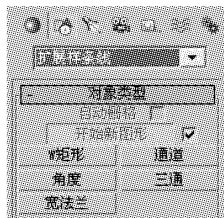
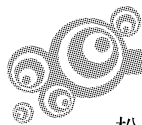


图 3.17 创建扩展样条线面板



松开鼠标,向内移动生成 L 形厚度。可以按住 Ctrl 键同时拖动,以将样条线约束为方形。

选择 T 形“三通”,在视口中拖动生成一个 T 形平面,松开鼠标,向内移动生成 T 形厚度。可以按住 Ctrl 键同时拖动,以将样条线约束为方形。

选择工形“宽法兰”,在视口中拖动生成一个工形平面,松开鼠标,向内移动生成工形厚度。可以按住 Ctrl 键同时拖动,以将样条线约束为方形,如图 3.18 所示。

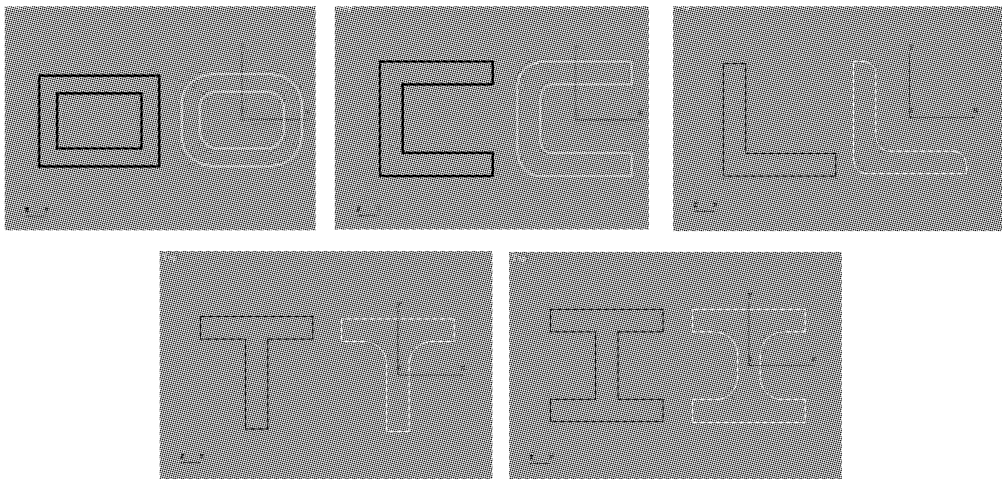


图 3.18 创建扩展样条线

3.2 编辑样条线

样条线对象有三个编辑操作的子层级: 顶点、线段和样条线。可以通过移动顶点或线段来编辑操作样条线,如图 3.19~图 3.21 所示。



图 3.19 线子对象

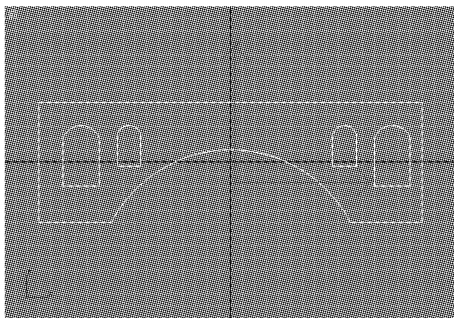


图 3.20 编辑样条线创建拱桥

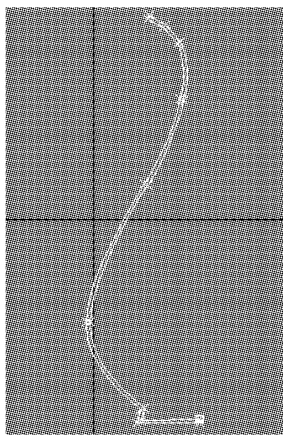
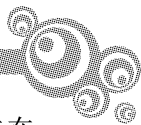


图 3.21 编辑样条线创建花瓶



在 3ds Max 2009 中除了线以外的二维图形都被看成一个整体而不可分解,除非在修改面板中添加编辑样条线修改命令,如图 3.22 所示。

下一节将详细介绍各项参数。

3.2.1 设置顶点类型

在视图中用“线”形,通过点击的方式创建直线段。进入“顶点”级别,选择全部的点。右击,在弹出的快捷菜单中分别选择四种类型,并移动点和手柄观察不同点类型对曲线的控制作用,如图 3.23 所示。

编辑样条线修改命令中,“选择”卷展栏面板如图 3.24 所示。

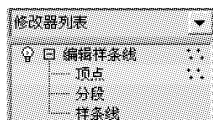


图 3.22 编辑样条线修改命令

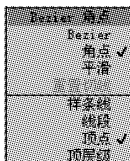


图 3.23 线的顶点类型

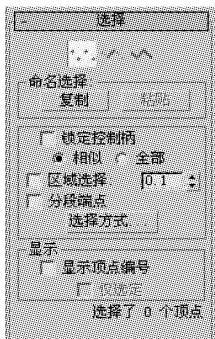


图 3.24 “选择”卷展栏面板

1. “锁定控制柄”选项组

“相似”：在拖动 Bezier 角点一边的控制柄时,所选顶点一边的所有切线将同时移动,另一边的切线保持原来位置。

“全部”：移动任何控制柄将影响选中的所有控制柄。

2. “显示”选项组

“显示顶点编号”：按顺序显示样条线上每个点的数字。

“仅选定”：只将选择的点的数字进行显示。

当前选中：提示当前选中的点的数量。

3.2.2 “几何体”卷展栏编辑命令

在“几何体”卷展栏中使用“新顶点类型”选项组中的单选按钮,可确定使用 Shift 键复制线段或样条线时创建的新顶点的切线。如果此后使用“连接复制”,连接原始和新线段或样条线的样条线上的顶点将具有此组中指定的类型。参数面板如图 3.25 所示。

“新顶点类型”选项组介绍如下。

(1) “线性”：新顶点将具有线性切线。

(2) “平滑”：新顶点将具有平滑切线。选择该选项后,将自动焊接重叠的新顶点。

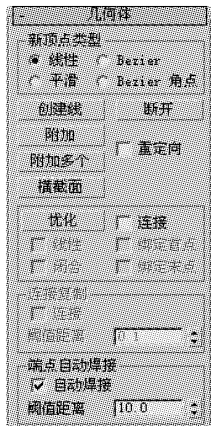


图 3.25 “几何体”卷展栏参数面板