

第3章

二维图形的建模方法



二维图形是指由一条或多条样条线构成的平面图形，二维图形建模是三维造型的基础，一些使用三维建模无法制作的模型，可以通过使用二维图形并施加修改器来制作，本章将介绍二维图形的建模方法，以及将二维图形转换为三维模型的修改器。

3.1 二维建模的意义

在实际操作中，二维图形是三维模型建立的一个重要基础，二维图形有以下用途。

作为平面和线条物体：对于封闭的图形，加入网格物体编辑修改器，可以将它变为无厚度的薄片物体，用作地面、文字图案、广告牌等，也可以对其进行点面的加工，产生曲面造型，并且，设置在相应的参数后，这些图形也可以渲染。默认情况下以一个星形作为截面，产生带厚度的实体，并且可以指定贴图坐标，如图 3.1 和图 3.2 所示。

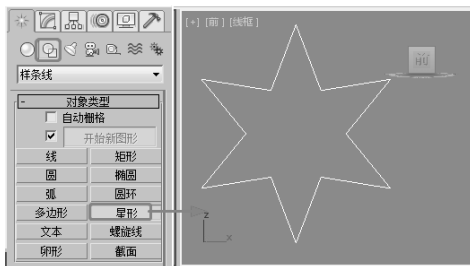


图 3.1

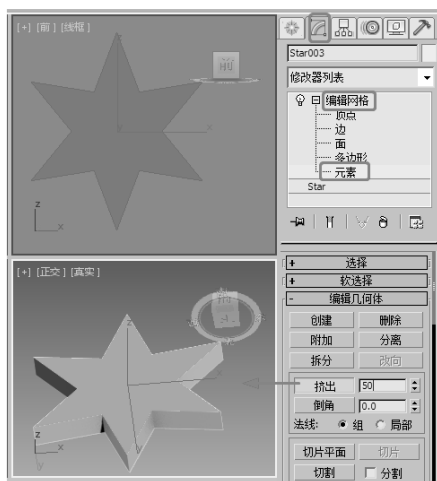


图 3.2

作为挤出、车削等加工成型的截面图形：可以经过【挤出】修改，增加厚度，产生三维框，【车削】将曲线图形进行中心旋转放样，产生三维模型。

作为放样物体使用的曲线：在放样过程中，使用的曲线都是图形，它们可以作为路径、截面图形，如图 3.3 所示为放样图形后并使用【缩放】命令调整的效果。

作为运动的路径：图形可以作为物体运动时的轨迹，使物体沿着它进行运动，如图 3.4 所示。

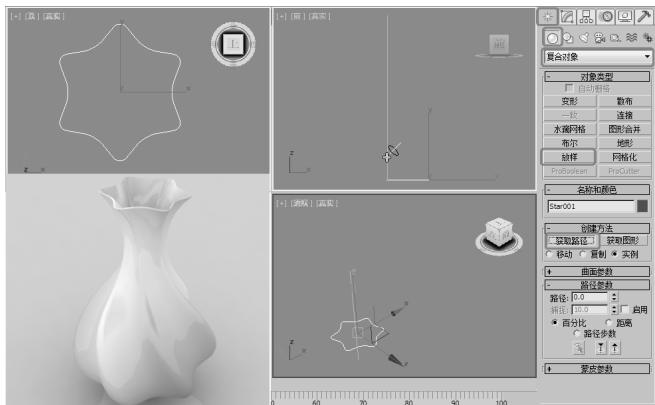


图 3.3

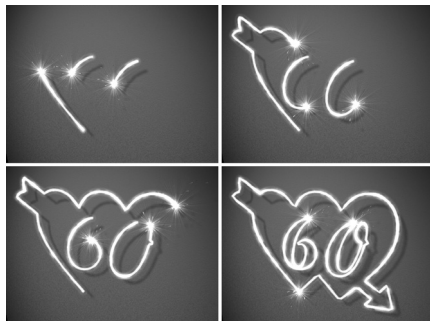


图 3.4

3.2

2D 对象的创建

2D 图形的创建是通过【创建】|【图形】面板下的选项实现的，创建图形的面板如图 3.5 所示。大多数的曲线类型都有共同的设置参数，如图 3.6 所示。下面对各项通用参数的功能进行介绍。



图 3.5

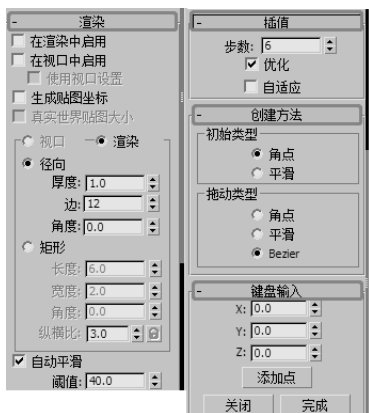


图 3.6

【渲染】卷展栏：用来设置曲线的可渲染属性。

- 【在渲染中启用】：选中此复选框，可以在视图中显示渲染网格的厚度。
- 【在视口中启用】：选中该复选框，可以使设置的图形作为 3D 网格显示在视图中（该选项对渲染不产生影响）。
- 【使用视口设置】：控制图形按视图设置进行显示。
- 【生成贴图坐标】：对曲线指定贴图坐标。
- 【视口】：基于视图中的显示来调节参数（该选项对渲染不产生影响）。当【显示渲染网格】和【使用视口设置】两个复选框都被选中时，该选项可以被选中。

- 【渲染】：基于渲染器来调节参数，当选中【渲染】单选按钮时，图形可以根据【厚度】参数来渲染图形。

- 【厚度】：设置曲线渲染时的粗细。

- 【边】：设置可渲染样条曲线的边数。

- 【角度】：调节横截面的旋转角度。

【插值】卷展栏：用来设置曲线的光滑程度。

- 【步数】：设置两顶点之间由多少个直线片段构成曲线，值越高，曲线越光滑。

- 【优化】：自动检查曲线上多余的【步数】片段。

- 【自适应】：自动设置【步数】数值，以产生光滑的曲线，直线的【步数】设置为 0。

【键盘输入】卷展栏：使用键盘方式建立，只要输入所需要的坐标值、角度值及参数值即可，不同的工具有不同的参数输入方式。

另外，除了【文本】、【截面】和【星形】工具之外，其他的创建工具都有一个【创建方法】卷展栏，该卷展栏中的参数需要在创建对象之前进行选择，这些参数一般用来确定是以边缘作为起点创建对象，还是以中心作为起点创建对象。只有【弧】工具的两种创建方式与其他对象不同。

3.2.1 线

【线】工具可以绘制任何形状的封闭或开放曲线（包括直线），如图 3.7 所示。

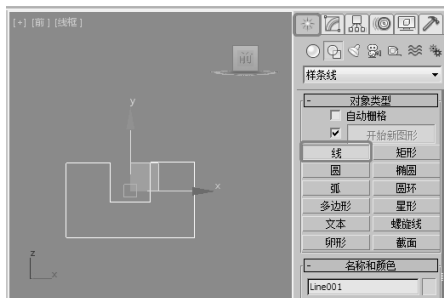


图 3.7

01 选择【创建】|【图形】|【样条线】|【线】工具，在视图中单击确定线条的第一个节点。

02 移动鼠标到达想要结束线段的位置单击，创建一个节点，右击结束直线段的创建。

提示

在绘制线条时，当线条的终点与第一个节点重合时，系统会提示是否关闭图形，单击【是】按钮即可创建一个封闭的图形；如果单击【否】按钮，则继续创建线条。在创建线条时，通过按住鼠标拖动，可以创建曲线。

在命令面板中，【线】的【创建方法】卷展栏如图 3.8 所示，这些选项需要在创建线条之前设置。

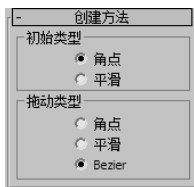


图 3.8

【线】的【创建方法】卷展栏中各项的功能说明如下。

- 【初始类型】：设置单击后，拖曳出的曲线类型，包括【角点】和【平滑】两种，可以绘制出直线和曲线。
- 【拖动类型】：设置单击并拖动鼠标时引出的曲线类型，包括【角点】、【平滑】和【Bezier】三种，【Bezier】（贝赛尔）曲线是最优秀的曲度调节方式，通过两个控制柄来调节曲线的弯曲。

3.2.2 圆形

【圆】工具用来建立圆形，如图 3.9 所示。

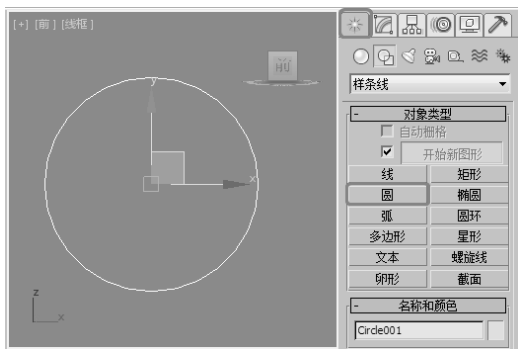


图 3.9

选择【创建】|【图形】|【样条线】|【圆】工具，在场景中单击并拖动来创建圆形。在【参数】卷展栏中只有一个【半径】参数可以设置，如图 3.10 所示。

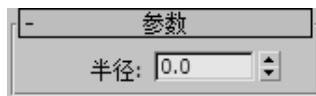


图 3.10

【半径】：设置圆形的半径大小。

3.2.3 弧形

【弧】工具用来制作圆弧曲线和扇形，如图 3.11 所示。

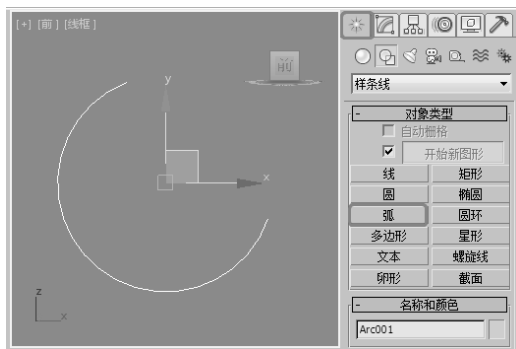


图 3.11

01 选择【创建】|【图形】|【样条线】|【弧】工具，在视图中单击并拖动鼠标，拖出一条直线。

02 到达一定的位置后释放鼠标，移动并单击，确定圆弧的半径。

当完成对象的创建之后，可以在命令面板中对其参数进行修改。其参数卷展栏如图 3.12 和图 3.13 所示。

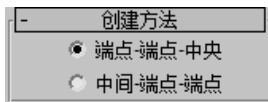


图 3.12



图 3.13

【弧】工具的各项功能说明如下。

【创建方法】卷展栏

- 【端点-端点-中央】：这种建立方式是先引出一条直线，以直线的两端点作为弧的两端点，然后移动鼠标，确定弧长。
- 【中心-端点-端点】：这种建立方式是先引出一条直线，作为圆弧的半径，移动鼠标，确定弧长，这种建立方式对扇形的建立非常有利。

【参数】卷展栏

- 【半径】：设置圆弧的半径大小。
- 【从】/【到】：设置弧起点和终点的角度。
- 【饼形切片】：打开此选项，将建立封闭的扇形。
- 【反转】：将弧线方向反转。

3.2.4 文本

【文本】工具可以直接产生文字图形，在中文版 Windows 平台中可以直接产生各种字体的中文字形，字形的内容、大小、间距都可以调整，在完成了动画制作之后，仍可以修改文字的内容。

选择【创建】|【图形】|【样条线】|【文本】工具，在【参数】卷展栏中的文本框中输入文本，然后在视图中直接单击即可创建文本图形，如图 3.14 所示。在【参数】卷展栏中可以对文本的字体、字号、间距以及文本的内容进行修改，【文本】工具的【参数】卷展栏如图 3.15 所示。

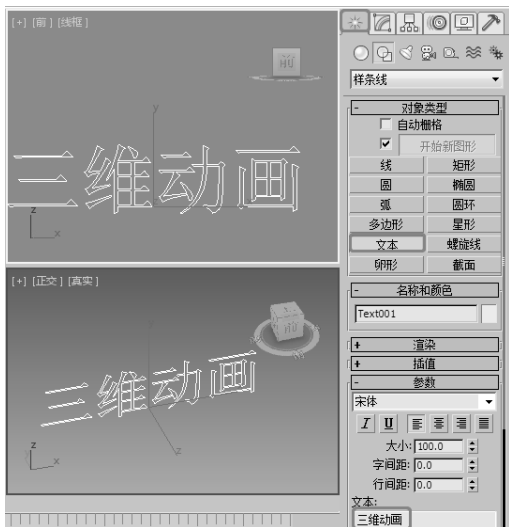


图 3.14



图 3.15

【参数】卷展栏中各项的功能说明如下。

- 【大小】：设置文字的尺寸。
- 【字间距】：设置文字之间的间隔距离。
- 【行间距】：设置文字行与行之间的距离。
- 【文本】：用来输入文本文字。
- 【更新】：设置修改参数后，视图是否立刻进行更新显示。遇到大量文字处理时，为加快显示速度，可以开启【手动更新】选项，自行指示更新视图。

3.2.5 矩形

【矩形】工具是经常用到的一种工具，它可以用来创建矩形，如图 3.16 所示。

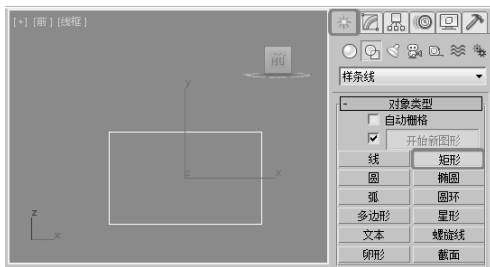


图 3.16

创建矩形与创建圆形时的方法基本一致，都是通过拖动鼠标来创建的。在【参数】卷展栏中包含 3 个常用参数，如图 3.17 所示。

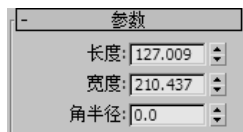


图 3.17

矩形【参数】卷展栏中各项的功能说明如下。

- 【长度】/【宽度】：设置矩形的长、宽数值。
- 【角半径】：设置矩形的四角是直角，还是有弧度的圆角。

提示

创建矩形，配合 Ctrl 键可以创建正方形。

3.2.6 椭圆

【椭圆】工具可以用来绘制椭圆形，如图 3.18 所示。

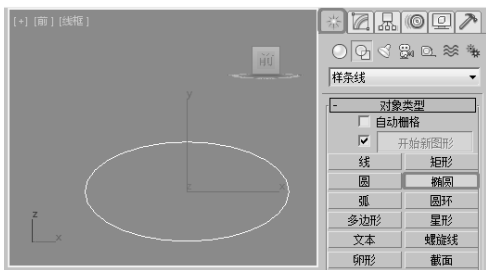


图 3.18

与圆形的创建方法相同，只是椭圆形使用【长度】和【宽度】两个参数来控制椭圆形的大小和形态，其【参数】卷展栏如图 3.19 所示。



图 3.19

3.2.7 圆环

【圆环】工具可以用来制作同心的圆环，如图 3.20 所示。

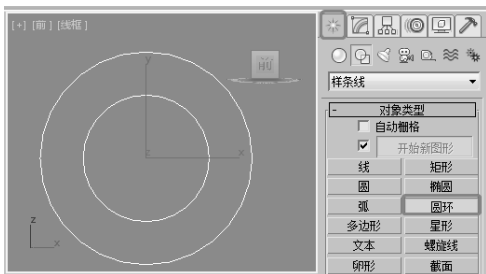


图 3.20

圆环的创建要比圆形稍麻烦一些，它相当于创建两个圆形，下面我们来创建一个圆环。

01 选择【创建】 | 【图形】 | 【样条线】 | 【圆环】工具，在视图中单击并拖动鼠标，拖曳出一个圆形后释放鼠标。

02 再次移动鼠标，向内或向外再拖曳出一个圆形，单击完成圆环的创建。

在【参数】卷展栏中圆环有两个半径参数（半径 1、半径 2），分别对两个圆形的半径进行设置，如图 3.21 所示。

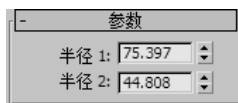


图 3.21

3.2.8 星形

【星形】工具可以建立多角星形，尖角可以钝化为圆角，制作齿轮图案；尖角的方向可以扭曲，产生倒刺状矩齿；参数的修改可以产生许多奇特的图案，因为它是可以渲染的，所以即使交叉，也可以用作一些特殊的图案花纹。

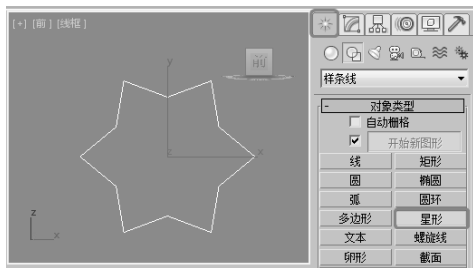


图 3.22

星形的创建方法如下。

01 选择【创建】 | 【图形】 | 【样条线】 | 【星形】工具，在视图中单击并拖动鼠标，定义一级半径。

02 释放鼠标左键后，再次拖曳出二级半径，单击完成星形的创建。

星形的【参数】卷展栏如图 3.23 所示。



图 3.23

- 【半径 1】/【半径 2】：分别设置星形的内径和外径。
- 【点】：设置星形的尖角个数。
- 【扭曲】：设置尖角的扭曲度。
- 【圆角半径 1】/【圆角半径 2】：分别设置尖角的内外圆角半径。

上机小练习：五角星

五角星在日常生活中随处可见，本例将讲解如何利用 3d Max 软件制作五角星，如图 3.24 所示。首先利用【星形】命令，绘制出星形形状，并利用【挤出】和【编辑网格】修改器进行修改。

01 首先打开本书相关素材中的素材\第 3 章\【五角星素材.dwg】文件，素材的效果如图 3.24 所示。

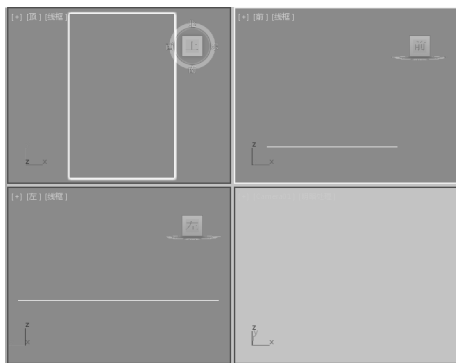


图 3.24

02 在命令面板中执行【创建】|【图形】|【星形】命令，在前视图中绘制星形形状，绘制的效果如图 3.25 所示。

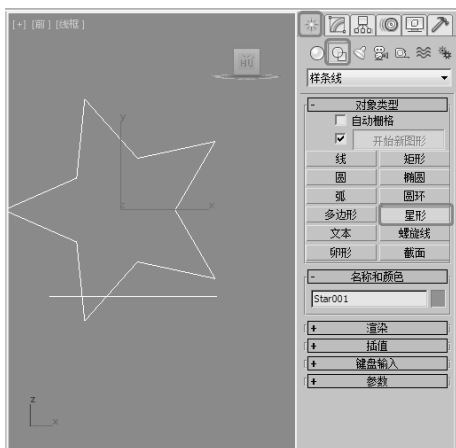


图 3.25

03 选择绘制的五角星图形对象，打开【修改】命令面板，将【名称】设置为【五角星】，【颜色】设置为【红色】，在【参数】卷展栏中，将【半径 1】设置为 100，【半径 2】设置为 35，【点】设置为 5，如图 3.26 所示。

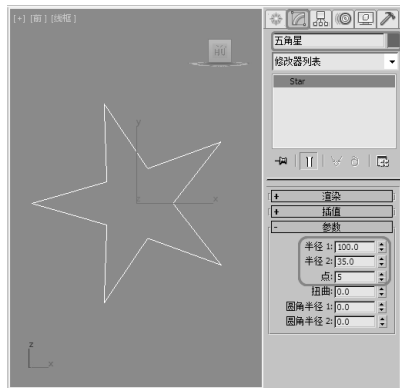


图 3.26

04 在【修改】命令面板的【修改器列表】中选择【挤出】修改器，将【参数】卷展栏中的【数量】设置为 20，如图 3.27 所示。

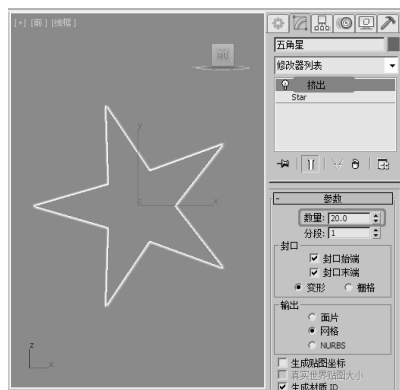


图 3.27

05 选择五角星对象，在工具栏中单击【选择并旋转】按钮，将其旋转，如图 3.28 所示。

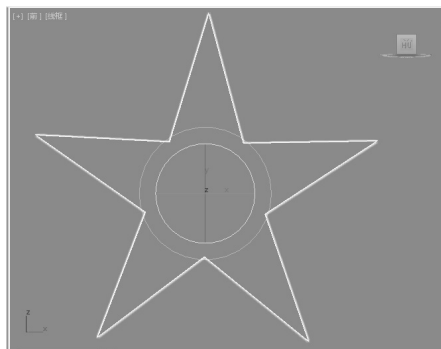


图 3.28

06 在【修改】命令面板中选择【编辑网格】修改器，并将当前选择集定义为【顶点】，在顶视图中框选如图 3.29 所示的顶点。

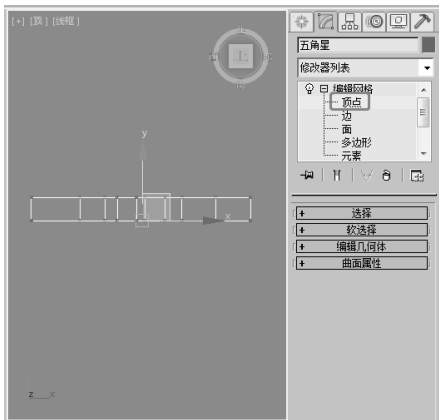


图 3.29

07 在工具栏中单击【选择并均匀缩放】按钮，在前视图中将选择的顶点进行缩放，使其缩放放到最小，如图 3.30 所示。

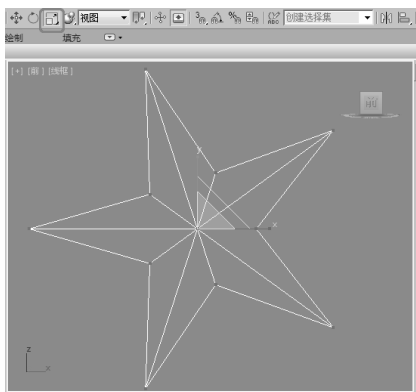


图 3.30

08 退出【顶点】选择集，显示摄影机。使用【选择并移动】和【选择并旋转】工具对对象进行适当移动和旋转，调整后的显示效果如图 3.31 所示。

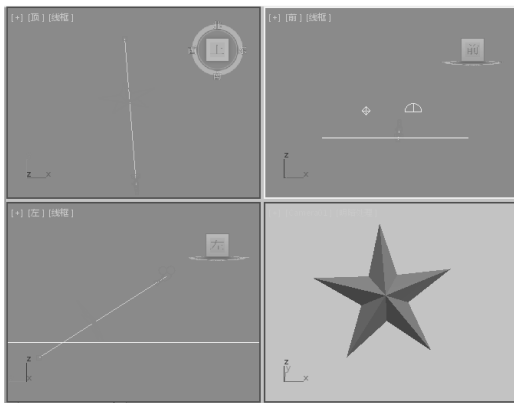


图 3.31

09 切换至摄影机视图图中，按 F9 键进行渲染，渲染完成后的效果如图 3.32 所示。



图 3.32

3.3

建立二维复合造型

单独使用以上介绍的工具，一次只可以制作一个特定的图形，如圆形、矩形等，当我们需要创建一个连接并嵌套的复合图形时，则需要在【创建】|【图形】命令面板中将【对象类型】卷展栏中的【开始新图形】复选框取消选中。在这种情况下，创建圆形、星形、矩形及椭圆形等图形，将不再创建单独的图形，而是创建一个复合图形，它们共用一个轴心点，也就是说，无论创建多少图形，都将视为一个图形，如图 3.33 所示。

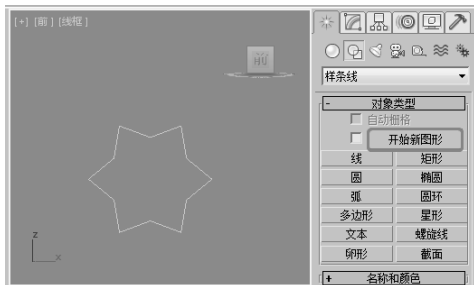


图 3.33

提示

当需要重新创建一个独立的图形时，不要忘了将【开始新图形】按钮前的复选框选中。

3.4 二维编辑修改器——编辑样条线

通常，直接使用【图形】工具创建的二维图形不能够直接生成三维物体，需要对它们进行编辑修改才能转换为三维物体。在对二维图形进行编辑修改时，【编辑样条线】修改器是首选工具，它提供了对顶点、分段、样条线 3 个次级物体级别的编辑修改功能，如图 3.34 所示。



图 3.34

在对使用【线】工具绘制的图形进行编辑修改时，可以不必为其指定【编辑样条线】修改器，因为它本身包含了与【编辑样条线】相同的参数和命令。不同的是，它还保留一些基本参数的设置，如【渲染】、【插值】等参数，如图 3.35 所示。

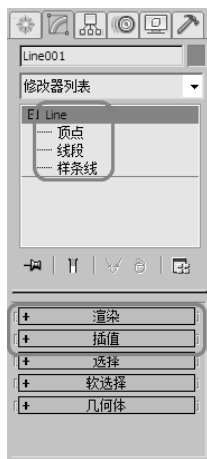


图 3.35

下面分别对【编辑样条线】修改器的 3 个次级别物体的修改方法进行讲解。

3.4.1 【顶点】选择集的修改

在对二维图形进行编辑修改时，最基本、最常用的就是对【顶点】选择集的修改。通常会对图形进行添加点、移动点、断开点、连接点等操作，以至调整到需要的形状。

下面通过对矩形指定【编辑样条线】修改器的例子，学习【顶点】选择集的修改方法，以及常用的修改命令。

01 选择【创建】 | 【图形】 | 【样条线】 | 【矩形】工具，在前视图中创建一个矩形。

02 切换到【修改】 命令面板，在【修改器列表】中选择【编辑样条线】修改器，在修改器堆栈中定义当前选择集为【顶点】。

03 在【几何体】卷展栏中单击【优化】按钮，并在矩形线段的适当位置单击，为矩形添加顶点，如图 3.36 所示。

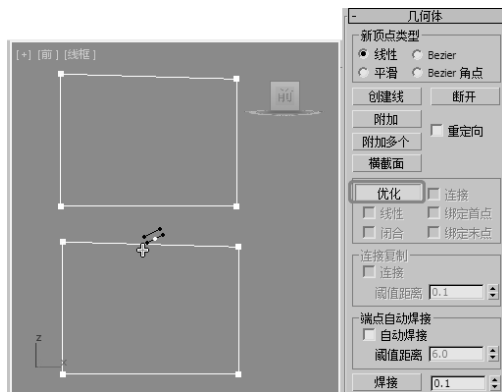


图 3.36

04 添加完顶点后单击【优化】按钮，或者在视图中右击关闭【优化】按钮，在工具栏中选择【选择并移动】工具，在顶点处右击，在弹出的对话框中选择相应的调整工具，如图 3.37 所示，将其调整为如图 3.38 所示的形状。

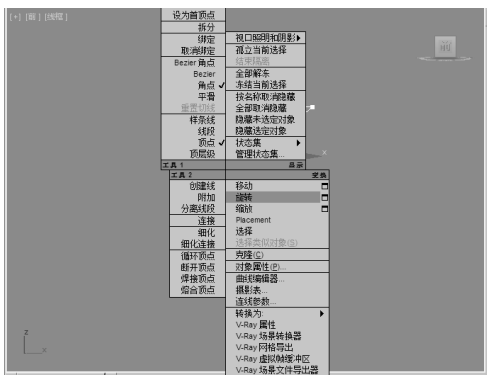


图 3.37

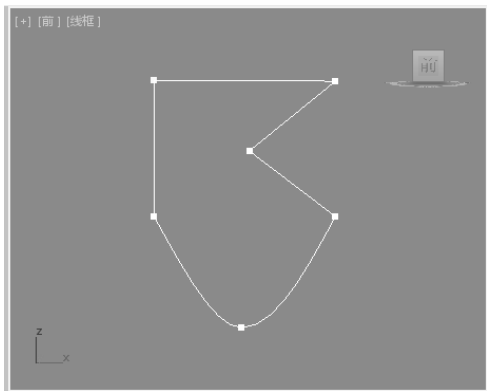


图 3.38

当在选择顶点上右击时，会在弹出的快捷菜单中的【工具 1】区内看到点的 5 种类型：【Bezier 角点】、【Bezier】、【角点】、【平滑】及【重置切线】，如图 3.39 所示。其中被选中的类型是当前选择点的类型。

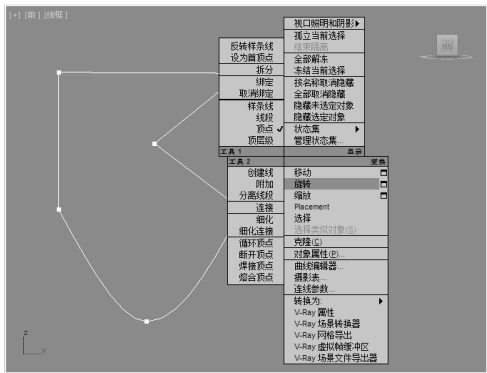


图 3.39

每一种类型的功能说明如下。

- **【Bezier 角点】**：这是一种比较常用的节点类型，通过分别对它的两个控制手柄进行调节，可以灵活地控制曲线的曲率。

- **【Bezier】**：通过调整节点的控制手柄来改变曲线的曲率，以达到修改样条曲线的目的，它没有【Bezier 角点】调节起来那么灵活。
- **【角点】**：使各点之间的【步数】按线性、均匀方式分布，也就是直线连接。
- **【平滑】**：该属性决定了经过该节点的曲线为平滑曲线。
- **【重置切线】**：在可编辑样条线【顶点】层级时，可以使用标准方法选择一个和多个顶点并移动它们。如果顶点属于【Bezier】或【Bezier 角点】类型，还可以移动和旋转控制柄，进而影响在顶点联接的任何线段的形状。还可以使用切线复制/粘贴操作在顶点之间复制和粘贴控制柄，同样也可以使用【重置切线】功能，重置控制柄或在不同类型之间切换。

提示

在一些二维图形中最好将一些直角处的点类型改为【角点】类型，这有助于提高模型的稳定性。

在对二维图形进行编辑修改时，除了经常用到的【优化】按钮外，还有一些比较常用的命令，如下所述。

- **【连接】**：连接两个断开的点。
- **【断开】**：使闭合图形变为开放图形。通过【断开】按钮使点断开，先选中一个节点后单击【断开】按钮，此时单击并移动该点，会看到线条已断开。
- **【插入】**：该功能与【优化】按钮相似，都是加点命令，只是【优化】按钮是在保持原图形不变的基础上增加节点，而【插入】是一边加点一边改变原图形的形状。
- **【设置为首顶点】**：第一个节点是用来标明一个二维图形的起点，在放样设置中各个截面图形的第一个节点决定【表皮】的形成方式，此功能就是使选中的点成为第一个节点。

提示

在开放图形中只有两个端点中的一个能被改为第一个节点。

- **【焊接】**：此功能可以将两个断点合并为一个节点。

- 【删除】：删除节点。

提示

在删除节点时，使用 Delete 键更方便。

- 【锁定控制柄】：该选项只对【Bezier 节点】和【Bezier 角点】生效。选择该选项，当选择多个节点时，移动其中一个节点的控制手柄，其他节点的控制手柄也相应变动。当节点的类型为【Bezier 角点】时，选择【相似】时，只有同一侧的手柄变动；激活【全部】时，移动一侧的手柄时，所有选中节点两个的手柄都跟着变动。

3.4.2 【分段】选择集的修改

【分段】是连接两个节点之间的边线，当对线段进行变换操作时，也相当于在对两端的点进行变换操作。下面对【分段】常用的命令按钮进行介绍。

- 【断开】：将选择的线断打断，类似点的打断。
- 【优化】：与【顶点】选择集中的【优化】功能相同。
- 【拆分】：通过在选择的线段上加节点，将选择的线段分成若干条线段，通过在其后面的文本框中输入要加入节点的数值，然后单击该按钮，即可将选择的线段细分为若干条线段。
- 【分离】：将当前选择的段分离。

3.4.3 【样条线】选择集的修改

【样条线】级别是二维图形中另一个功能强大

的次物体修改级别，相连接的线段即为一条样条曲线。在样条曲线级别中，【轮廓】与【布尔】运算的设置最为常用，尤其是在建筑效果图的制作中，如图 3.40 所示。

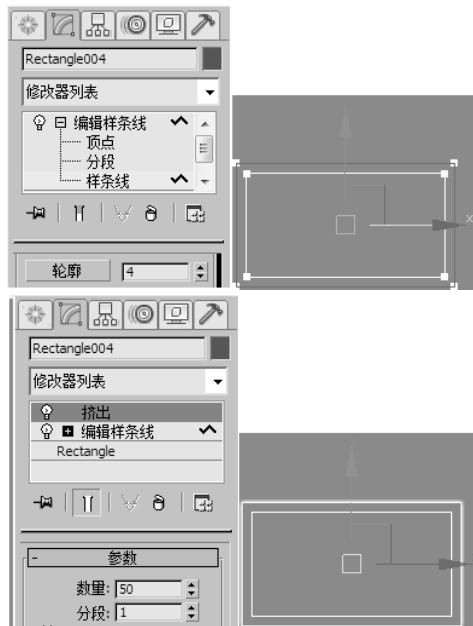


图 3.40

提示

创建轮廓有 3 种方法：一是先选择样条曲线，然后在【轮廓】文本框中输入数值并单击【轮廓】按钮；二是先选择样条曲线，然后单击【轮廓】文本框后的微调按钮；三是先单击【轮廓】按钮，然后在视图中的样条曲线上单击并拖动，设置轮廓。

3.5

二维物体的布尔运算

【布尔】运算类似于传统的雕刻建模技术，因此，布尔运算建模是许多建模者常用，也非常喜欢使用的技术。通过使用基本几何体，可以快速、容易地创建任何非有机体的对象。

将当前选择集定义为【样条线】，在【几何体】参数卷展栏中的【布尔】运算命令可以将两个原样条曲线结合在一起。

布尔运算可以让两个重叠、封闭、非自交的图形通过数学逻辑运算来产生新的图形。

下面通过一个小实例来学习布尔运算的使用方法。

01 选择【创建】|【图形】|【样条线】|【矩形】工具，在前视图中创建一个【长度】和【宽度】分别为 200 和 400 的矩形，如图 3.41 所示。

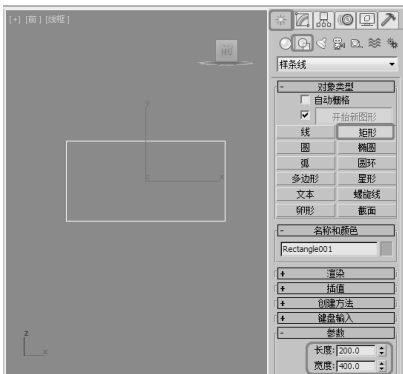


图 3.41

02 选择【创建】|【图形】|【样条线】|【圆】工具，在前视图中创建一个【半径】为 120 的圆形，如图 3.42 所示。

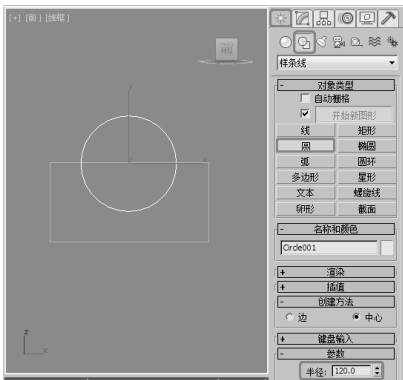


图 3.42

03 选择矩形对象，切换到【修改】命令面板，在【修改器列表】中选择【编辑样条线】修改器，在【几何体】卷展栏中单击【附加】按钮，并在视图图中选择圆形，如图 3.43 所示。

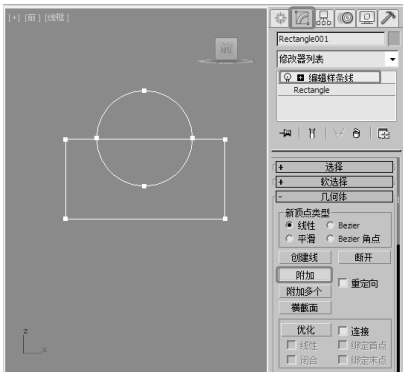


图 3.43

04 单击【附加】按钮将其关闭，并在修改器堆栈中将当前选择集定义为【样条线】。

05 在视图图中选择矩形样条曲线，在【几何体】卷展栏中单击【布尔】运算按钮，并在视图图中选择圆形样条曲线，完成样条曲线的并集，如图 3.44 所示。

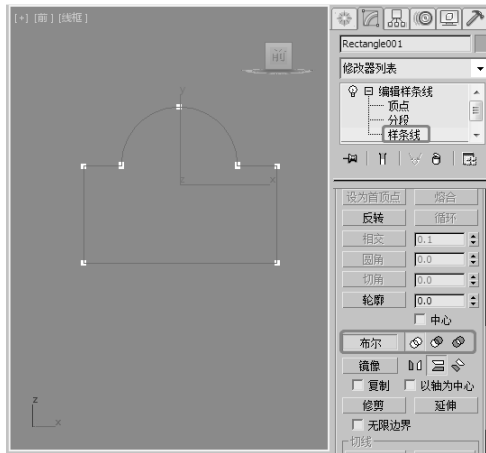


图 3.44

06 按 Ctrl+Z 快捷键恢复布尔运算之前的状态，在【布尔】运算按钮后面单击【差集】按钮，然后单击【布尔】按钮并在视图图中选择圆形图形，完成差集运算，如图 3.45 所示。

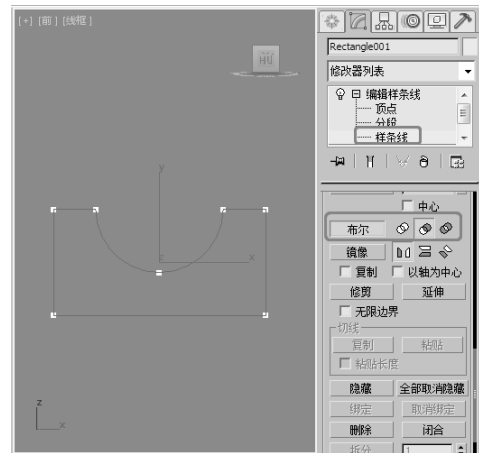


图 3.45

07 再次按 Ctrl+Z 快捷键恢复差集之前的状态，在【布尔】运算按钮后面单击【相交】按钮，然后单击【布尔】按钮并在视图图中选择图形，完成并集运算，如图 3.46 所示。

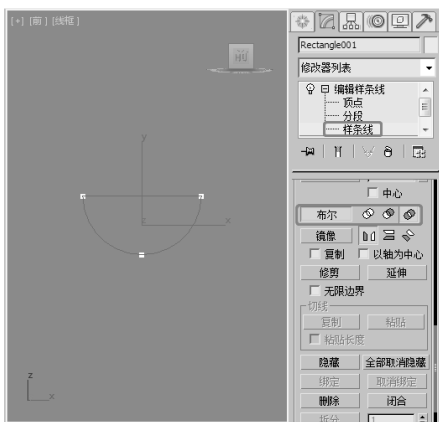


图 3.46

提示

在对 2D 图形进行布尔操作之前，应确保源样条曲线满足下列要求：

- 样条曲线必须是同一型的一部分。在执行布尔操作之前，通常需要将一个型与另一个型相连，使它们合成一个型。
- 样条曲线必须封闭。
- 样条曲线本身不能自交。
- 样条曲线之间必须相互重叠。一个样条曲线完全被另一个样条曲线包围，并不认为是一个重叠的样条曲线。

3.6

生成三维对象

在前面几节中讲述了有关基本 2D 造型的创建，以及在选择集基础上编辑修改的方法，但是如何将些经过编辑修改的对象变成一个栩栩如生的 3D 模型呢？在本节中将主要使用编辑修改器列表中的几个常用的 2D 编辑修改器来实现这一操作。

3.6.1 挤出建模

【挤出】修改器用于将一个样条曲线图形增加厚度，挤成三维实体，如图 3.47 所示。这是一种非常常用的建模方法，也是一个物体转换模块，可以进行面片、网格物体、NURBS 物体三类模型的输出。



图 3.47

【挤出】修改器的【参数】卷展栏中各项的功能说明如下。

- 【数量】：设置挤出的深度。
- 【分段】：设置挤出厚度上的片段划分数。

- 【封口始端】：在顶端加面封盖物体。
- 【封口末端】：在底端加面封盖物体。
- 【变形】：用于变形动画的制作，保证点面恒定不变。
- 【栅格】：对边界线进行重排列处理，以最精简的点面数来获取优秀的造型。
- 【面片】：将挤出物体输出为面片模型，可以使用【编辑面片】修改命令。
- 【网格】：将挤出物体输出为网格模型，可以使用【编辑网格】修改命令。
- 【NURBS】：将挤出物体输出为 NURBS 模型。
- 【生成贴图坐标】：将贴图坐标应用到挤出对象中。默认设置为禁用。
- 【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】控制。默认设置为启用。
- 【生成材质 ID】：将不同的材质 ID 指定给挤出对象的侧面与封口。特别是侧面 ID 为 3，封口 ID 为 1 和 2 时。

- 【使用图形 ID】：将材质 ID 指定给在挤出产生的样条线中的线段，或指定给在 NURBS 挤出产生的曲线子对象。
- 【平滑】：应用光滑处理到挤出模型。

下面以齿轮为例来讲解【挤出】修改器的使用方法。

01 选择【创建】|【图形】|【样条线】|【星形】工具，在顶视图中创建一个星形，将其命名为【齿轮】，在【参数】卷展栏中，将【半径 1】设置为 100，【半径 2】设置为 60，【点】设置为 16，【圆角半径 1】设置为 21，【圆角半径 2】设置为 7，如图 3.48 所示。

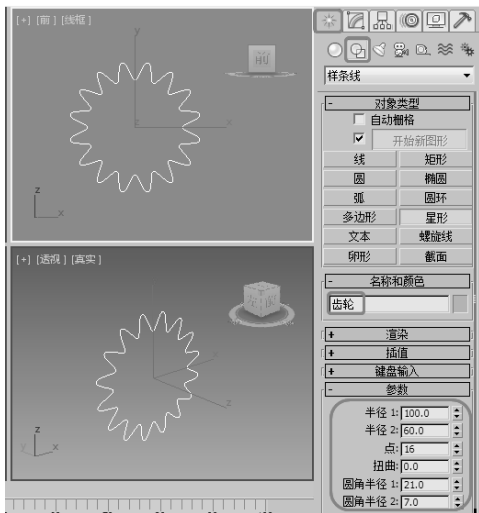


图 3.48

02 选择【创建】|【图形】|【样条线】|【圆】工具，在顶视图中的星形中心创建一个圆形，在【参数】卷展栏中，将【半径】设置为 12，如图 3.49 所示。

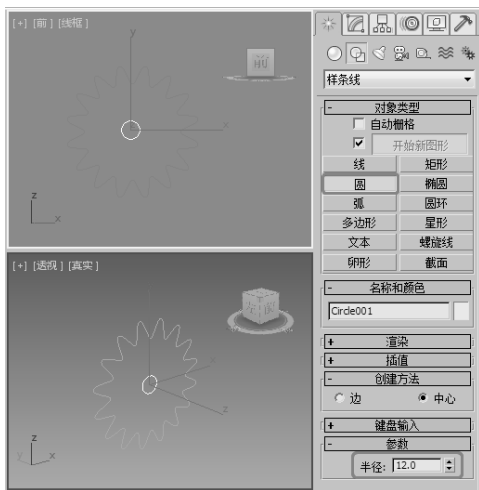


图 3.49

03 单击【修改】按钮，进入修改命令面板，从【修改器列表】中选择【编辑样条线】修改器，然后在【几何体】卷展栏中单击【附加】按钮，并在顶视图中选择前面创建的齿轮图形，选择完成后的图形与当前图形成为一体，如图 3.50 所示。

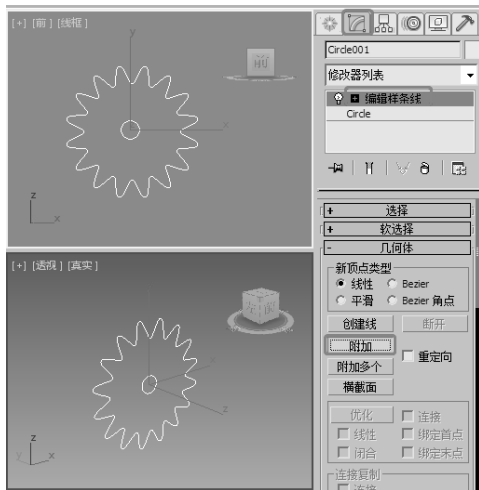


图 3.50

04 在【修改器列表】中选择【挤出】修改器，然后在【参数】卷展栏中，将【数量】设置为 18，完成的效果如图 3.51 所示。

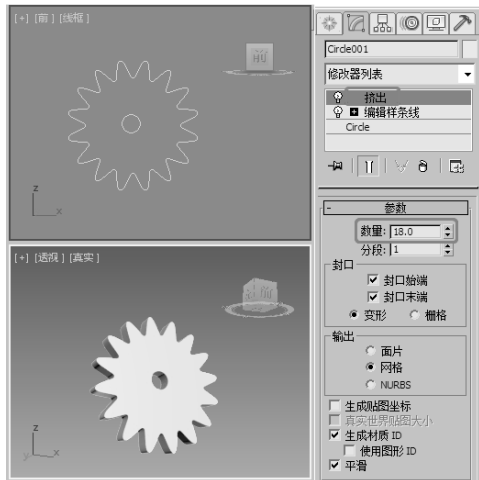


图 3.51

3.6.2 车削建模

【车削】修改器是通过旋转一个二维图形，产生三维造型，效果如图 3.52 所示。这是非常实用的造型工具，大多数中心放射物体都可以用这种方法完成，它还可以将完成后的造型输出为【面片】造型或 NURBS 造型。



图 3.52

【车削】修改器【参数】卷展栏中各项功能说明如下。

- 【度数】：设置旋转成型的角度， 360° 为一个完整环形，小于 360° 为不完整的扇形。
- 【焊接内核】：将中心轴向上重合的点进行焊接精减，以得到结构相对简单的造型，如果要作为变形物体，不能将此项打开。
- 【翻转法线】：将造型表面的法线方向反转。
- 【分段】：设置旋转圆周上的片段划分数，值越高，造型越光滑。
- 【封口】选项组。
 - 【封口始端】：将顶端加面覆盖。
 - 【封口末端】：将底端加面覆盖。
 - 【变形】：不进行面的精简计算，以便用于变形动画的制作。
 - 【栅格】：进行面的精简计算，不能用于变形动画的制作。
- 【方向】选项组：设置旋转中心轴的方向。
 - 【X】/【Y】/【Z】：分别设置不同的轴向。
- 【对齐】选项组：设置图形与中心轴的对齐方式。
 - 【最小】：将曲线内边界与中心轴对齐。
 - 【中心】：将曲线中心与中心轴对齐。
 - 【最大】：将曲线外边界与中心轴对齐。

【车削】修改器通过绕轴旋转出一个图形或 NURBS 曲线来创建三维对象。下面将介绍【车削】修改器的使用方法，具体操作步骤如下。

01 打开本书相关素材中的素材\第3章\【车削建模素材.dwg】文件，打开素材后的效果如图 3.53 所示。

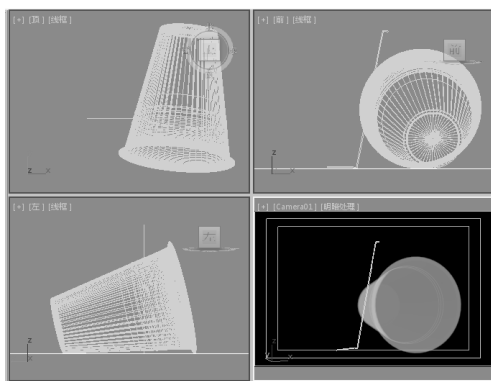


图 3.53

02 在视图中选择“一次性水杯 01”对象，切换到【修改】命令面板，在【修改器列表】中选择【车削】修改器，如图 3.54 所示。

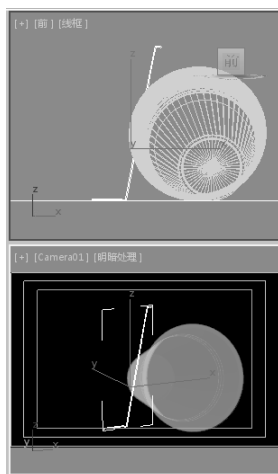


图 3.54

03 在【参数】卷展栏中选中【焊接内核】复选框，将【分段】设置为 50，在【对齐】选项组中选中【最小】选项，如图 3.55 所示。

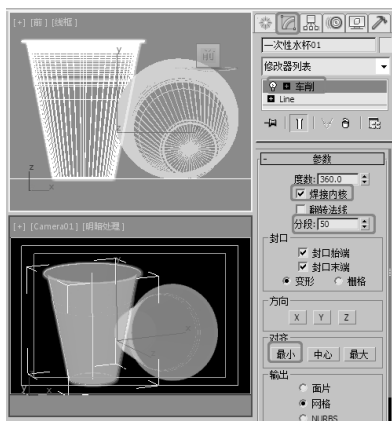


图 3.55

04 激活摄影机视图，按 F9 键进行渲染，渲染完成后的效果如图 3.56 所示。



图 3.56

3.6.3 倒角建模

【倒角】修改器是对二维图形进行挤出成形，并且在挤出的同时，在边界上加入线性或弧形倒角。它只能对二维图形使用，一般用来完成文字标志的制作，如图 3.57 所示。

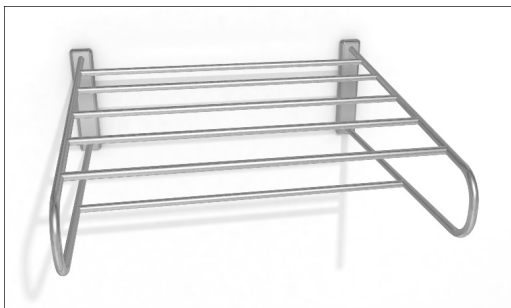


图 3.57

【倒角】修改器卷展栏中各项目的功能说明如下。

【倒角值】卷展栏

- 【起始轮廓】：设置原始图形的外轮廓大小，如果其为 0 时，将以原始图形为基准，进行倒角制作。
- 【级别 1】 / 【级别 2】 / 【级别 3】：分别设置 3 个级别的【高度】和【轮廓】。

【参数】卷展栏

- 【封口】：对造型两端进行加盖控制，如果两端都进行加盖处理，则为封闭实体。
 - 【始端】：将开始截面封顶加盖。
 - 【末端】：将结束截面封顶加盖。

- 【封口类型】：设置顶端表面的构成类型。
 - 【变形】：不处理表面，以便进行变形操作，制作变形动画。
 - 【栅】：进行表面网格处理，其产生的渲染效果要优于【变形】方式。
- 【曲面】：控制侧面的曲率、光滑度，以及指定贴图坐标。
 - 【线性侧面】：设置倒角内部片段划分为直线方式。
 - 【曲线侧面】：设置倒角内部片段划分为弧形方式。
 - 【分段】：设置倒角内部的片段划分数，较多的片段划分主要用于弧形倒角。
 - 【级间平滑】：控制是否将平滑组应用于倒角对象侧面。封口会使用与侧面不同的平滑组。启用此项后，对侧面应用平滑组，侧面显示为弧状。禁用此项后不应用平滑组，侧面显示为平面倒角。
- 【避免线相交】：对倒角进行处理，但总保持顶盖不被光滑，防止轮廓彼此相交。它通过在轮廓中插入额外的顶点并用一条平直的线段覆盖锐角来实现。
- 【分离】：设置边之间所保持的距离，最小值为 0.01。

现在我们对【倒角】修改器有了一定的了解，下面将通过实例讲解如何使用【倒角】修改器，具体操作步骤如下。

01 打开本书相关素材中的素材\第3章\【倒角建模素材.dwg】文件，打开素材的显示效果如图 3.58 所示。

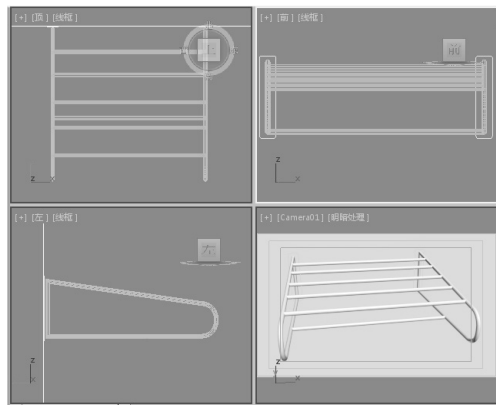


图 3.58

02 在视图中选择【固定板 001】对象，然后切换至【修改】命令面板，在【修改器列表】中选择【倒角】修改器，如图 3.59 所示。

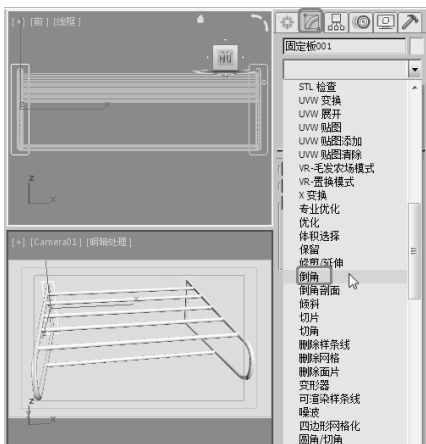


图 3.59

03 在【参数】卷展栏中选择【曲面】选项组中的【曲线侧面】单选按钮，将【分段】设置为 3；在【倒角值】卷展栏中，将【级别 1】的【高度】设置为 5，选中【级别 2】复选框并将【高度】设置为 3，【轮廓】设置为 -3，如图 3.60 和图 3.61 所示。

04 使用同样的方法为【固定板 002】对象进行【倒角】修改器的设置，设置完成后，激活摄影机视图，按 F9 键进行渲染。

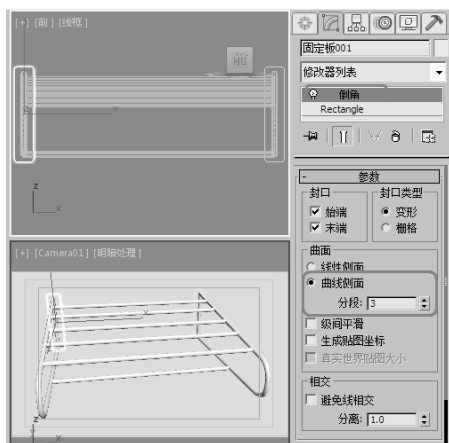


图 3.60

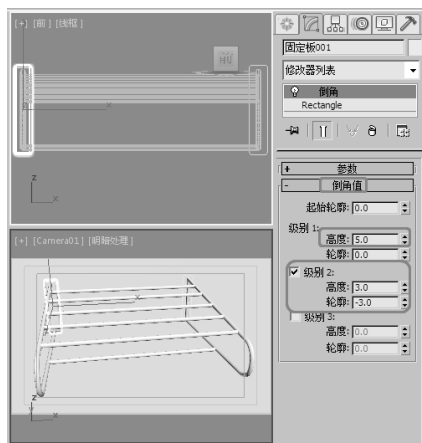


图 3.61

3.7 实战操作

3.7.1 制作折扇

本例将讲解如何制作折扇。首先利用【矩形】工具、【编辑样条线】修改器、【挤出】修改器、【UVW 贴图】修改器，制作扇面；然后使用【编辑样条线】修改器，将其转换为可编辑多边形，对其进行修改，将其旋转复制，最后给扇面和扇骨指定材质，折扇完成的效果如图 3.62 所示。

01 选择【创建】|【图形】|【矩形】工具，在顶视图中创建一个矩形对象，在【参数】卷展栏中，将【长度】设置为 1，【宽度】设置为 360，绘制效果如图 3.63 所示。



图 3.62

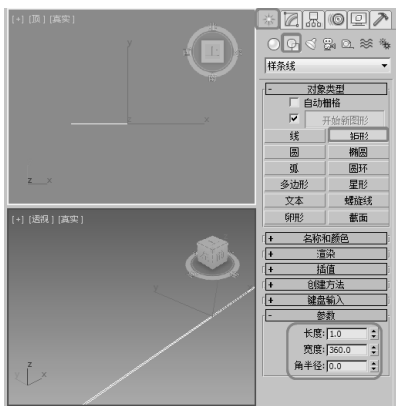


图 3.63

02 单击【修改】按钮，进入【修改】命令面板，在修改器列表中选择【编辑样条线】修改器，将当前选择集定义为【分段】，在场景中选择上下两段分段，在【几何体】卷展栏中，将【拆分】设置为32，单击【拆分】按钮，如图3.64所示。

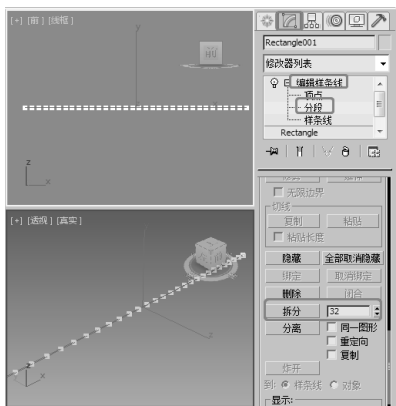


图 3.64

03 将当前选择集定义为【顶点】，选择所有的顶点对象，然后右击，在弹出的快捷菜单中执行【角点】命令，如图3.65所示。

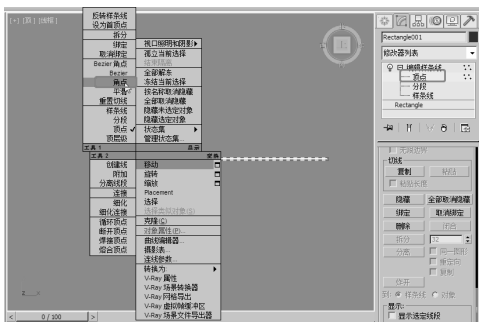


图 3.65

04 在【场景】中调整顶点的位置，调整效果如图3.66所示。

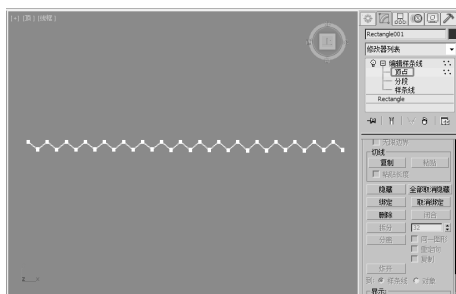


图 3.66

05 将当前选择集关闭，在修改器列表中选择【挤出】修改器，在【参数】卷展栏中，将【数量】设置为150，在【输出】卷展栏中选中【面片】单选按钮，如图3.67所示。

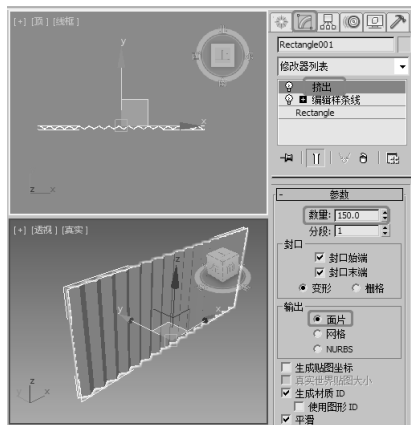


图 3.67

06 在修改器列表中，选择【UVW贴图】修改器，在【参数】卷展栏中选中【长方体】单选按钮，在【对齐】选项组中单击【适配】按钮，如图3.68所示。

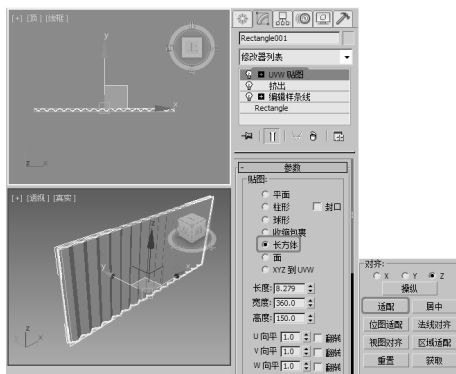


图 3.68

07 确定模型处于选中状态，将其【命名】为【扇面01】，在修改器列表中选择【弯曲】修改器，在【参数】卷展栏中，将【角度】设置为160，选中【弯曲轴】选项组中的【X】单选按钮，如图3.69所示。

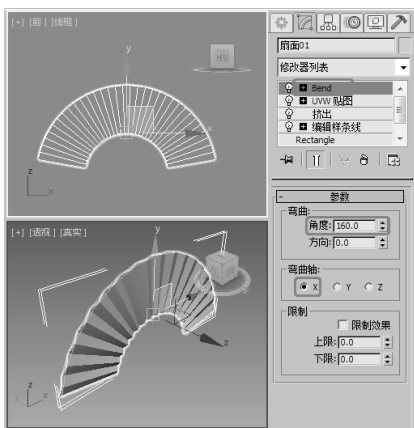


图 3.69

08 选择【创建】|【几何体】|【长方体】工具，在前视图中创建【长度】、【宽度】、【高度】分别为300、12、1的长方体，将其命名为【扇骨01】，如图3.70所示。

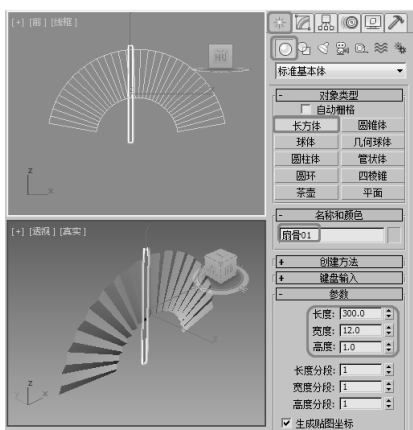


图 3.70

09 在场景中选择【扇骨01】，右击，在弹出的快捷菜单中执行【转换为】|【转换为可编辑多边形】命令，如图3.71所示。

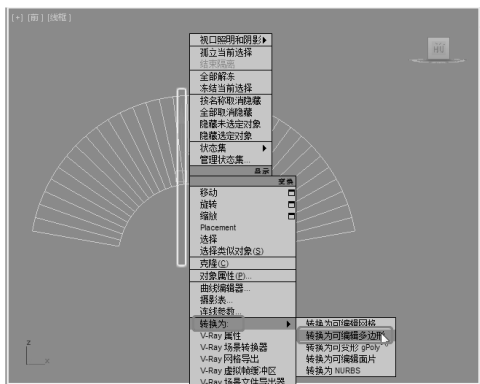


图 3.71

10 进入【修改】命令面板，将当前选择集定义为【顶点】，在场景中选择下面的两个顶点，使用【选择并均匀缩放】工具将其缩放到合适大小，缩放效果如图3.72所示。

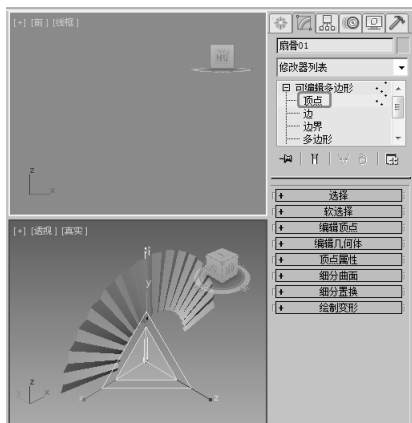


图 3.72

11 关闭当前选择集，使用【选择并移动】和【选择并旋转】工具调整【扇骨01】的位置，调整效果如图3.73所示。

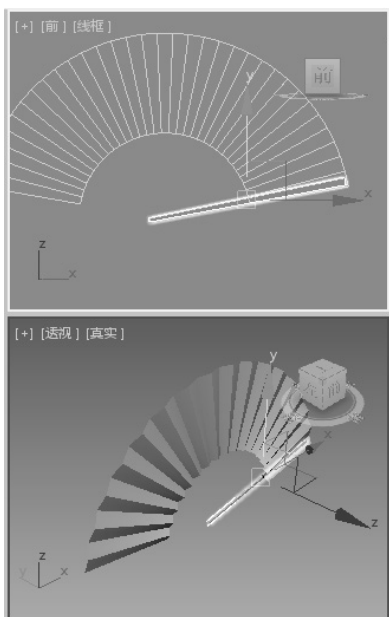


图 3.73

12 选择【创建】|【图形】|【线】命令，在场景中绘制两条与扇面边平行的线，绘制效果如图3.74所示。

13 选择【扇骨01】，单击【层次】按钮，进入【层次】面板，再单击【轴】按钮，在【调整轴】卷展栏中单击【仅影响轴】按钮，然后在场景中将轴移动到两条线段的交点处，如图3.75所示。

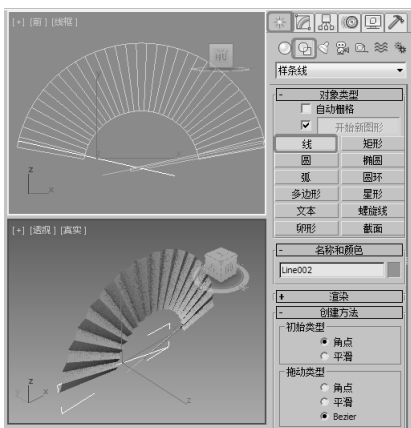


图 3.74

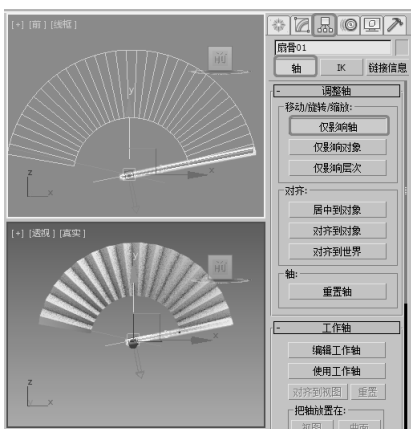


图 3.75

14 单击关闭【仅影响轴】按钮，将【扇骨】复制并进行旋转、调整其位置，效果如图 3.76 所示。

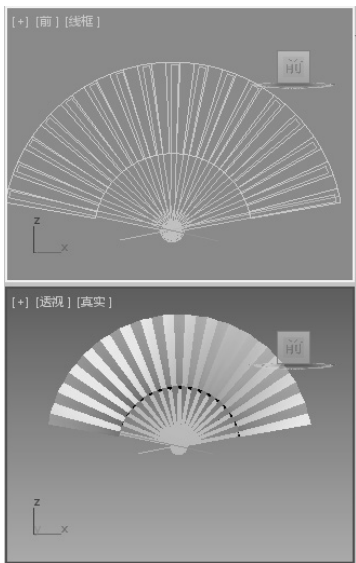


图 3.76

15 在场景中调整扇骨，将其调整至扇面的两端，效果如图 3.77 所示。

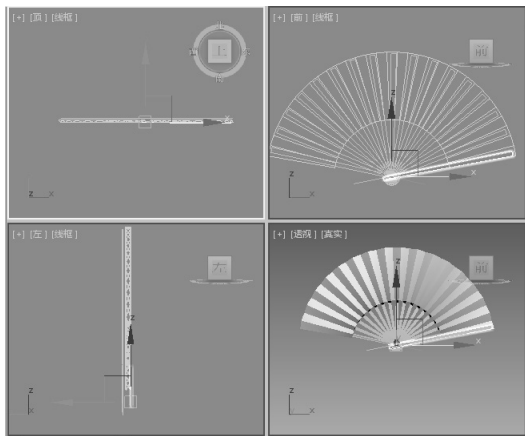


图 3.77

16 选择【创建】|【几何体】|【圆柱体】工具，在场景中创建一个【半径】为 3，【高度】为 15 的圆柱体，创建完成后对圆柱体进行调整，效果如图 3.78 所示。

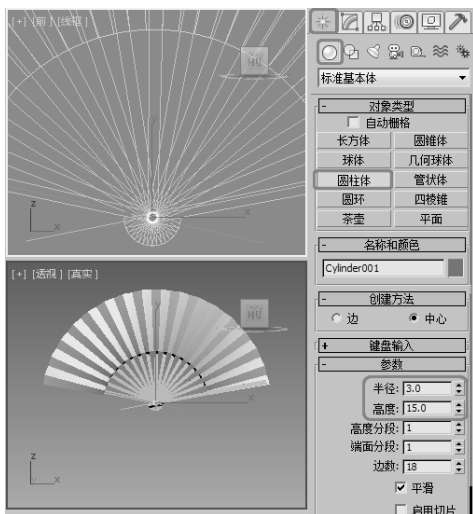


图 3.78

17 按 M 键，打开【材质编辑器】对话框，选择一个空白的材质样本球，将其命名为【木纹】，在【Blinn 基本参数】卷展栏中，将【高光级别】和【光泽度】设置为 76、47，如图 3.79 所示。在【贴图】卷展栏中单击【漫反射颜色】通道后的【无】按钮，在弹出的对话框中选择【位图】选项，单击【确定】按钮，如图 3.80 所示。

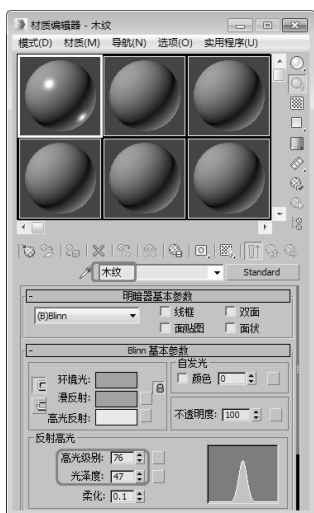


图 3.79

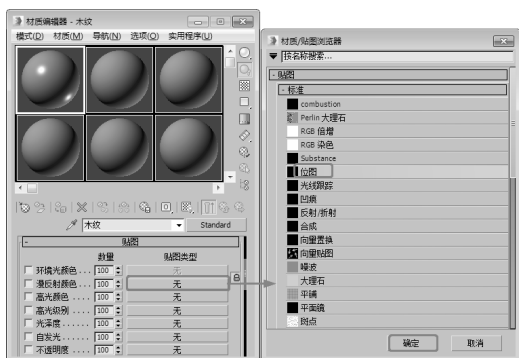


图 3.80

18 弹出【选择位图图像文件】对话框，选择本书相关素材中的 Map/【木纹.jpg】图像之时，如图 3.81 所示。



图 3.81

19 选择所有的【扇骨】对象，单击【将材质指定给

选定对象】和【视口中显示明暗处理材质】按钮，将材质指定为场景中所有的【扇骨】对象，指定材质后的显示效果如图 3.82 所示。

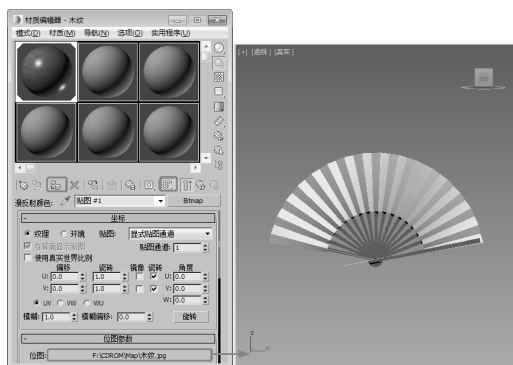


图 3.82

20 选择一个新的材质样本球，将其命名为【扇面】，在【明暗器基本参数】卷展栏中选中【双面】复选框，如图 3.83 所示。在【贴图】卷展栏中单击【漫反射颜色】通道后的【无】按钮，在弹出的对话框中选择【位图】选项，单击【确定】按钮，再在弹出的对话框中选择【扇面.jpg】文件，单击【打开】按钮，进入下一层级，然后选择扇面对象并指定材质，如图 3.84 所示。

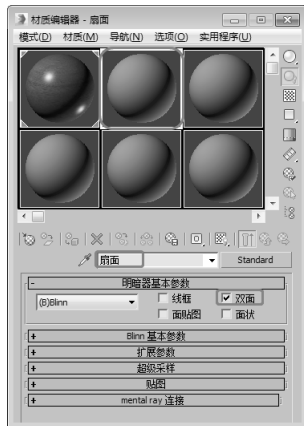


图 3.83

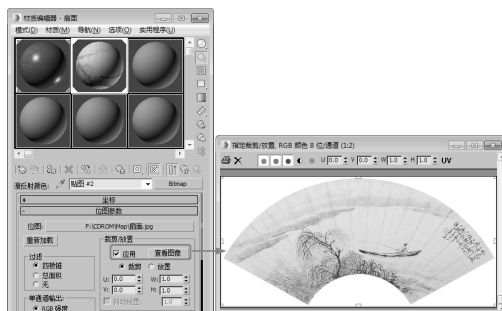


图 3.84

21 确定扇面处于选中状态, 进入【修改】命令面板, 在修改器列表中选择【UVW 贴图】修改器, 在【参数】卷展栏中, 选择【长方体】选项, 将【长度】设置为 9.85, 【宽度】设置为 830, 【高度】设置为 330, 如图 3.85 所示。

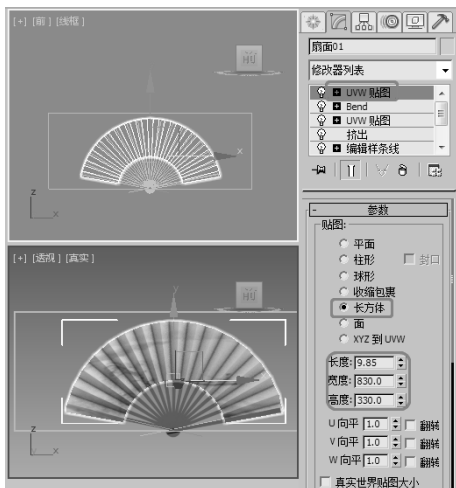


图 3.85

22 选择【创建】|【几何体】|【长方体】命令, 在前视图中绘制一个长方体, 将该长方体调整至合适的位置, 切换至【修改】命令面板, 将其【颜色】设置为白色, 将其命名为【背景】, 在【参数】卷展栏中, 将【长度】设置为 470, 【宽度】设置为 650, 【高度】设置为 0, 如图 3.86 所示。

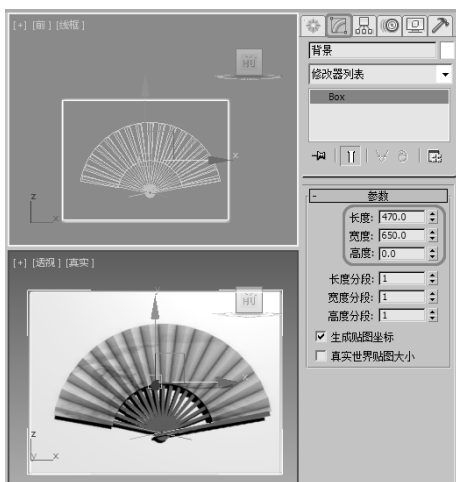


图 3.86

23 选中长方体对象, 右击, 在弹出的快捷菜单中执行【对象属性】命令, 如图 3.87 所示。

24 弹出【对象属性】对话框, 在【显示属性】选项组中选中【透明】选项, 然后单击【确定】按钮, 如图 3.88 所示。

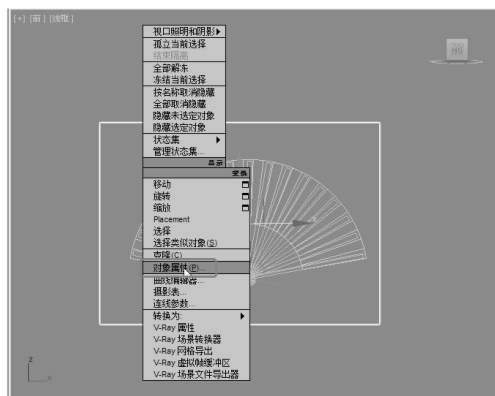


图 3.87

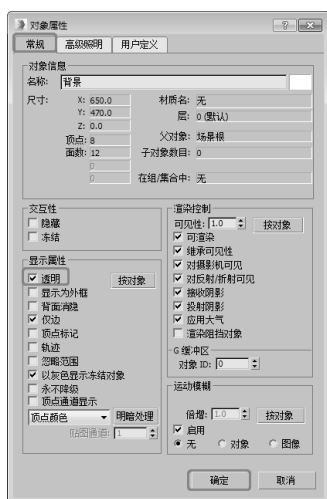


图 3.88

25 选择创建的平面, 在【材质编辑器】对话框中选择一个新的样本球, 单击【Standard】按钮, 在弹出的【材质/贴图浏览器】对话框中选择【天光/投影】选项, 然后单击【确定】按钮, 如图 3.89 所示。

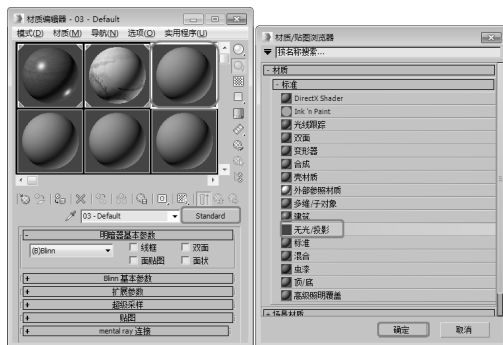


图 3.89

26 【天光/投影基本参数】卷展栏的参数保持默认, 单击【将材质指定给选定对象】按钮, 将材质指定给平面对象, 如图 3.90 所示。

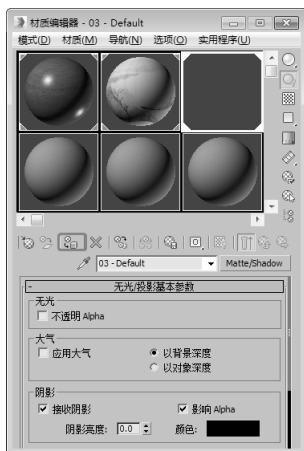


图 3.90

27 按 8 键, 弹出【环境和效果】对话框, 在【公用参数】卷展栏中单击【环境贴图】下的【无】按钮, 弹出【材质 / 贴图浏览器】对话框, 选择【位图】选项, 然后单击【确定】按钮。在弹出的对话框中选择本书相关素材中的 Map【桌子 2.jpg】素材文件, 如图 3.91 所示。

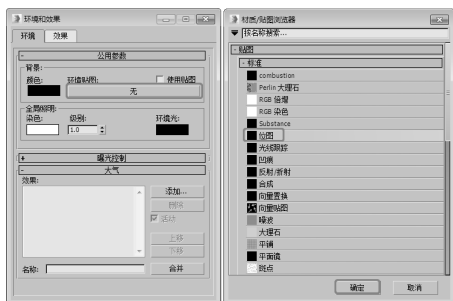


图 3.91

28 在【环境和效果】对话框中将【环境贴图】拖曳到一个新的样本球上, 在弹出的【实例 (副本) 贴图】对话框中单击【确定】按钮, 在【坐标】卷展栏中选择【屏幕】选项, 如图 3.92 所示。



图 3.92

29 激活透视图, Alt+B 快捷键, 弹出【视口配置】对话框, 在【背景】选项卡中选择【使用背景环境】选项, 然后单击【确定】按钮, 如图 3.93 所示。



图 3.93

30 选择【创建】|【摄影机】|【目标】命令, 在顶视图中创建摄影机, 在【参数】卷展栏中, 将【镜头】设置为 42mm, 如图 3.94 所示。



图 3.94

31 激活透视图, 按 C 键将其调整为摄影机视图, 在其他视图中调整摄影机的位置, 调整摄影机效果如图 3.95 所示。

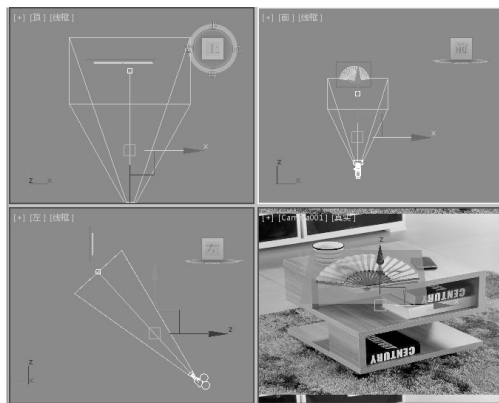


图 3.95

32 选择【创建】|【灯光】|【泛光】工具, 在顶视图中创建泛光灯, 在前视图中创建泛光灯, 在【强度 / 颜色 / 衰减】卷展栏中, 将【倍增】设置为 0.3,

然后单击【常规参数】中的【排除】按钮，如图 3.96 所示。



图 3.96

33 弹出【排除/包含】对话框，在左侧列表框中选择【背景】和【扇面 01】选项并将其排除，如图 3.97 所示。



图 3.97

34 选择【创建】|【灯光】|【天光】工具，在前视图中创建天光，在【天光参数】卷展栏中，将【倍增】设置为 0.8，选中【使用场景环境】选项，如图 3.98 所示。



图 3.98

提示

在【常规】参数卷展栏中单击【排除】按钮，在弹出的【排除/包含】对话框中可以设置包含或排除的对象，当选择【排除】后，可以排除灯光对该对象的照射效果。

35 在菜单栏中执行【渲染】|【渲染设置】命令，在弹出的【渲染设置】对话框中选择【高级照明】选项卡，在【选择高级照明】卷展栏中选择【光跟踪器】照明方式，如图 3.99 所示。



图 3.99

36 在其他视图中调整灯光的位置，然后将其渲染输出即可，渲染效果如图 3.100 所示。



图 9.100

3.7.2 制作画框

本例将介绍木质画框的制作方法，首先使用【线】工具绘制画框的截面图形，然后通过【车削】修改器移动轴心点的位置，从而得到画框的造型，画面部分直接使用【长方体】工具创建，完成后的效果如图 3.101 所示。



图 3.101

01 选择【创建】|【图形】|【样条线】|【线】工具，在顶视图中绘制一个闭合的样条曲线，并将其命名为【画框1】，切换至【修改】命令面板，在【插值】卷展栏中，将【步数】设置为12，当前选择集定义为【顶点】，然后在视图中调整样条线，调节效果如图3.102所示。

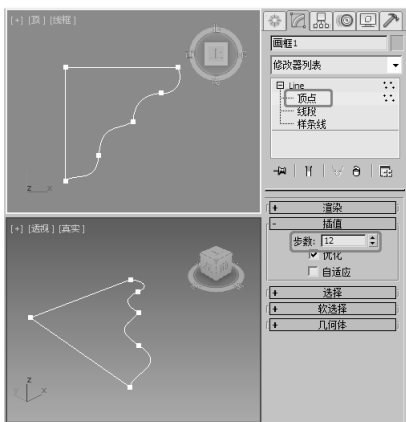


图 3.102

02 关闭当前选择集，在工具栏中右击【选择并旋转】工具，在弹出的【旋转变换输入】对话框中，将【绝对：世界】区域下的【Y】值设置为45，旋转效果如图3.103所示。

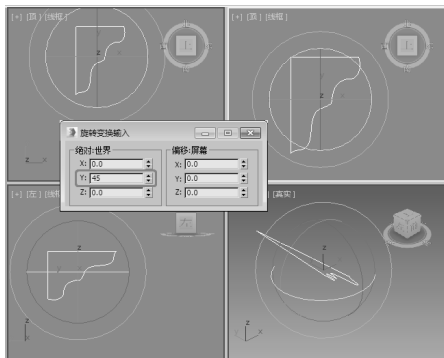


图 3.103

提示

所有样条线曲线划分为近似真实曲线的较小直线。样条线上的每个顶点之间的划分数量称为【步数】。步数越多，曲线越平滑。

03 在修改器下拉列表中选择【车削】修改器，在【参数】卷展栏中，将【分段】设置为4，如图3.104所示。

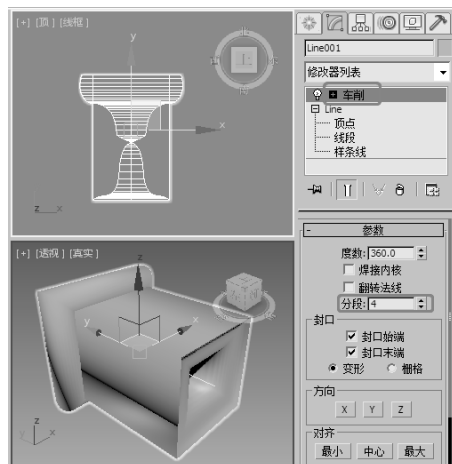


图 3.104

04 将当前选择集定义为【轴】，使用【选择并移动】工具在前视图中沿X轴向右移动轴心点的位置，沿Y轴向下移动轴心点的位置，如图3.105所示。

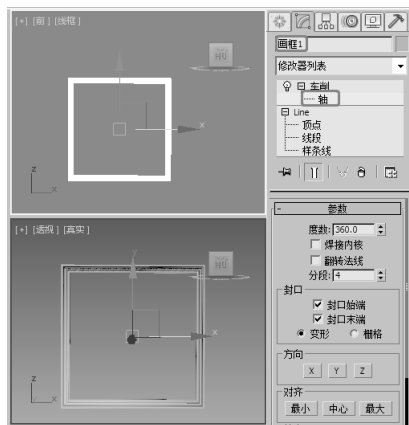


图 3.105

05 关闭当前选择集，确认【画框1】对象处于选中状态，按M键打开【材质编辑器】对话框，选择一个新的材质样本球，将其命名为【画框】，在【明暗器基本参数】卷展栏中选择【Phong】，在【Phong基本参数】卷展栏中，将【环境光】和【漫反射】的颜色参数设置为255,255,255，【自发光】设置为10，在【反射高光】选项组中，将【高光级别】和【光泽度】分别设置为60、50，直接单击【将材质指定

给选定对象】按钮, 将材质指定给【画框】对象, 如图 3.106 所示。

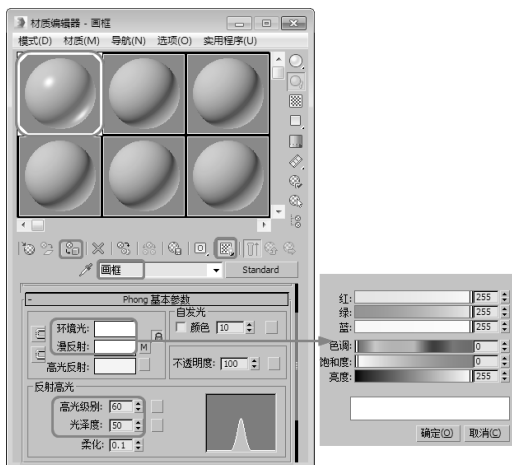


图 3.106

06 选择【创建】|【几何体】|【长方体】工具, 在前视图中创建一个长方体, 将其命名为【画 1】, 切换到【修改】命令面板, 在【参数】卷展栏中, 将【长度】和【宽度】均设置为 1300, 【高度】设置为 1, 如图 3.107 所示。

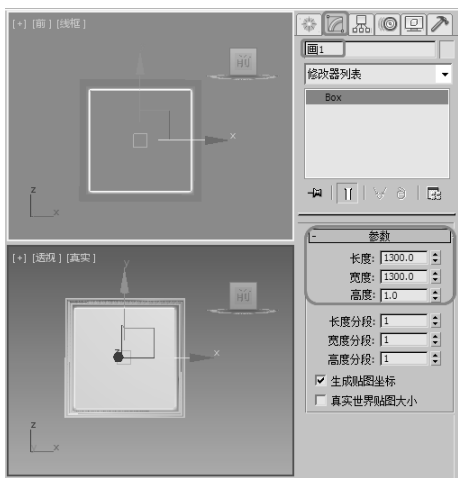


图 3.107

07 在场景中调整【画 1】对象的位置, 调整完成后, 按 M 键打开【材质编辑器】对话框, 选择一个新的材质样本球, 将其命名为【画 01】, 在【Blinn 基本参数】卷展栏中, 将【反射高光】选项组中的【高光级别】和【光泽度】分别设置为 14、24, 如图 3.108 所示。

08 打开【贴图】卷展栏, 单击【漫反射颜色】右侧的【无】按钮, 在弹出的【材质/贴图浏览器】对话框中选择【位图】贴图, 单击【确定】按钮, 如图 3.109 所示。

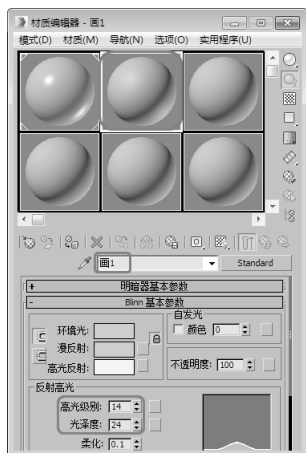


图 3.108

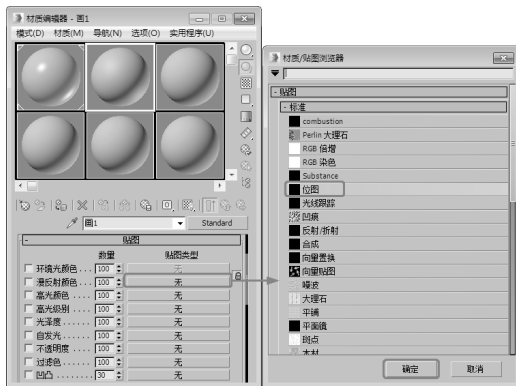


图 3.109

09 在弹出的对话框中打开本书相关素材中的【画框壁纸 1.jpg】素材文件, 在【位图参数】卷展栏中选择【裁剪/放置】选项组中的【应用】复选框, 并单击右侧的【查看图像】按钮, 在弹出的对话框中通过调整控制柄来指定裁剪区域, 如图 3.110 所示。

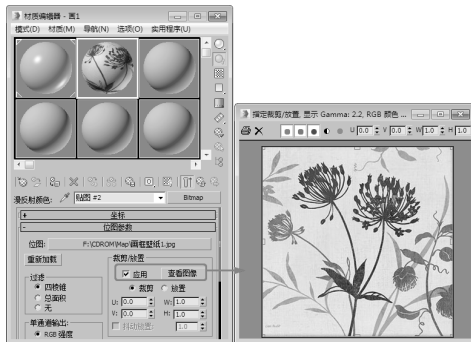


图 3.110

10 调整完成后, 单击【转到父对象】按钮和【将材质指定给选定对象】按钮, 将材质指定给【画】对象, 指定材质的显示效果如图 3.111 所示。

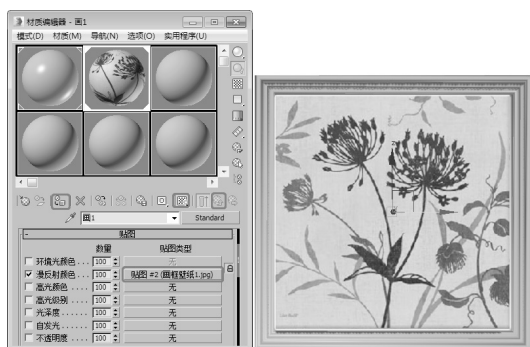


图 3.111

11 按 Ctrl+A 快捷键选择所有对象，在前视图中按住 Shift 键沿 X 轴移动复制对象，在弹出的对话框中选中【实例】单选按钮，将【副本数】设置为 2，单击【确定】按钮，如图 3.112 所示。

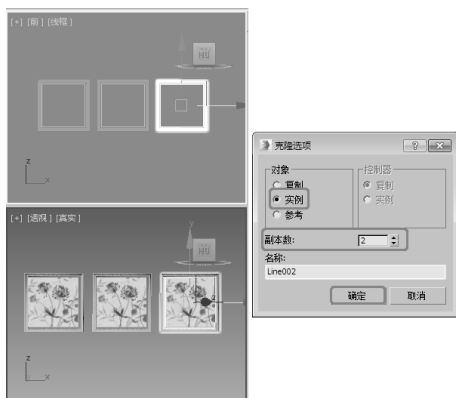


图 3.112

12 选中复制出的【画 002】对象，按 M 键打开【材质编辑器】对话框，选择一个新的材质样本球，并将其命名为【画 2】，在【Blinn 基本参数】卷展栏中，将【反射高光】选项组中的【高光级别】和【光泽度】分别设置为 14、24，如图 3.113 所示。

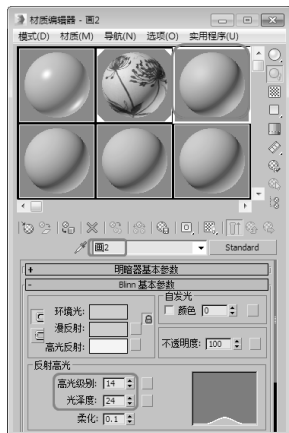


图 3.113

13 在【贴图】卷展栏中单击【漫反射颜色】右侧的【无】按钮，在弹出的【材质/贴图浏览器】对话框中双击【位图】贴图，并在弹出的对话框中打开本书相关素材中的【画框壁纸 2.jpg】文件，在【贴图参数】卷展栏中选中【裁剪/放置】选项组中的【应用】复选框，并单击右侧的【查看图像】按钮，在弹出的对话框中通过调整控制柄来指定裁剪区域，如图 3.114 所示。调整完成后，单击【转到父对象】按钮和【将材质指定给选定对象】按钮，将材质指定给【画 002】对象。

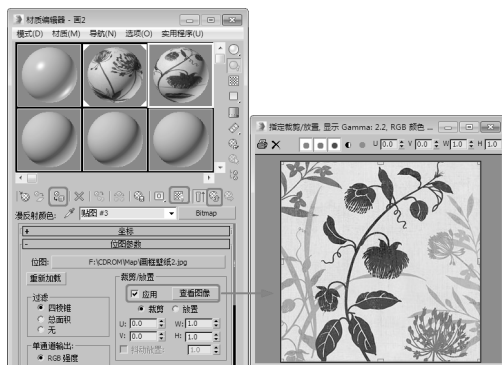


图 3.114

14 使用同样的方法，为【画 003】对象设置材质，设置材质后的效果如图 3.115 所示。



图 3.115

15 选择【创建】|【几何体】|【平面】工具，在顶视图中创建平面，切换到【修改】命令面板，在【参数】卷展栏中，将【长度】设置为 2600，【宽度】设置为 4500，如图 3.116 所示。

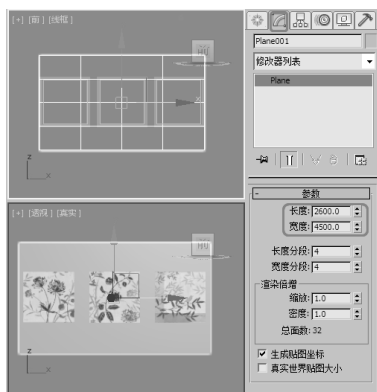


图 3.116

16 右击平面对象，在弹出的快捷菜单中选择【对象属性】命令，弹出【对象属性】对话框，在【显示属性】选项组中选中【透明】复选框，单击【确定】按钮，如图 3.117 所示。



图 3.117

17 按 M 键打开【材质编辑器】对话框，选择一个新的材质样本球，并单击【Standard】按钮，在弹出的【材质 / 贴图浏览器】对话框中选择【无光 / 投影】材质，单击【确定】按钮，如图 3.118 所示。在【无光 / 投影基本参数】卷展栏中使用默认设置，直接单击【将材质指定给选定对象】按钮即可。

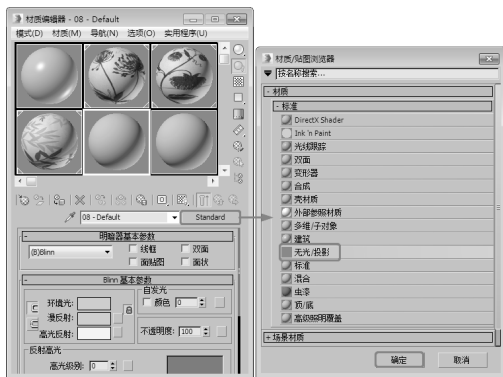


图 3.118

18 按 8 键弹出【环境和效果】对话框，在【公用参数】卷展栏中单击【无】按钮，在弹出的【材质 / 贴图浏览器】对话框中双击【位图】贴图，再在弹出的对话框中打开本书相关素材中的【画框背景图.JPG】文件，如图 3.119 所示。

19 在【环境和效果】对话框中，将【环境贴图】按钮拖曳至新的材质样本球上，在弹出的【实例（副本）贴图】对话框中选中【实例】单选按钮，并单击【确定】按钮，然后在【坐标】卷展栏中，将贴图设置为【屏幕】，如图 3.120 所示。



图 3.119



图 3.120

20 激活【透视】视图，按 Alt+B 快捷键，弹出【视口背景】对话框，在【背景】选项卡中选择【使用环境背景】，然后单击【确定】按钮，如图 3.121 所示。



图 3.121

21 选择【创建】|【摄影机】|【目标】工具，在视图中创建摄影机，激活透视视图，按 C 键将其转换为摄影机视图，切换到【修改】命令面板，在【参数】卷展栏中，将【镜头】设置为 35，如图 3.122 所示。

22 在其他视图中调整摄影机的位置，调整后的显示效果如图 3.123 所示。

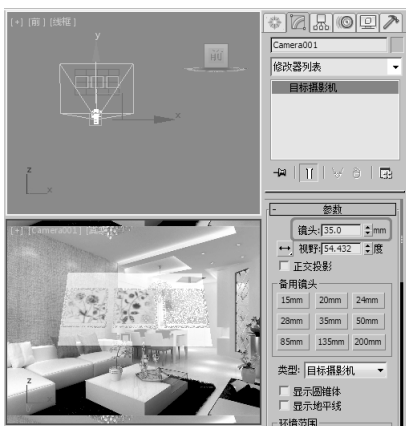


图 3.122

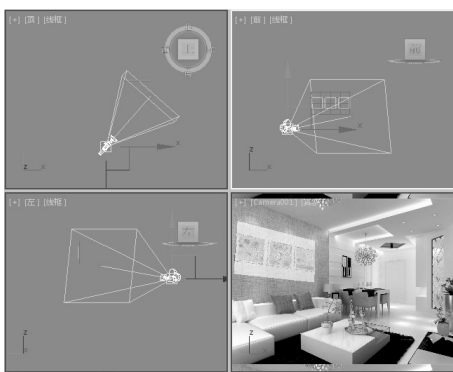


图 3.123

23 选择【创建】|【灯光】|【标准】|【天光】工具，在顶视图中创建天光，切换到【修改】命令面板，在【天光参数】卷展栏中选中【投射阴影】复选框，如图3.124所示。至此，画框就制作完成了，

将场景文件保存即可。



图 3.124

24 激活摄影机视图，按 F9 键进行渲染，渲染效果如图3.125所示。



图 3.125

3.8

课后练习

1. 简述建立二维复合造型的方法？
2. 简述【倒角】修改器的作用？