

第 3 章

基础建模

为了方便用户的建模工作，在 3ds Max 2016 中提供了常用的基础形体资源，可以快速地在场景中创建出简单规则的形体，譬如【长方体】、【球体】和【圆柱体】等模型。基础形体建模是 3ds Max 中最简单的建模方式，非常易于操作和掌握。基础形体分为标准几何体和扩展几何体，只需单击相应的创建命令按钮，在场景视图内单击并拖动鼠标，即可直接生成三维形体，并可以在【修改】命令面板中对其参数进行编辑。

本章主要介绍 3ds Max 中的基础形体的建立及设置方法。

3.1 创建面板

在【创建】面板中包括所有可以创建的对象类型，如图 3-1 所示。可创建的对象共分为 7 种类型，其中每一种类型还包括诸多的同类对象，下面先简要介绍这 7 种基本类型。

1. 几何体

用来创建各种三维对象，是 3ds Max 中最基础的，也是最重要的三维建模工具。通过对创建出的基础模型添加修改器可以编辑出更加复杂的模型。

2. 图形

用来创建二维图形，主要包括样条线和 NURBS 曲线。在 3ds Max 中可以将二维图形直接生成三维对象，这是 3ds Max 一个比较重要的功能，另外，通过对二维图形添加修改器同样可以转换为三维模型。

3. 灯光

用来创建各种各样的灯光类型，用来模拟现实生活中的灯光，例如阳光、聚光灯等，



图 3-1 创建面板

根据应用类型的不同分为标准灯光和光度学灯光两大类。

4. 摄像机

3ds Max 中的摄像机具有和现实生活中的摄像机类似的功能，可以使用不同的视角、不同镜头来观察场景，并且可以创建摄像机动画等。

5. 辅助对象

辅助对象在 3ds Max 中扮演的是一个助手的角色，例如使用卷尺测量物体的长度、使用量角器测量角度、使用虚拟对象作为代理物体等。

6. 空间扭曲

空间扭曲对象可以影响其他对象的表现效果，例如使物体产生扭曲、给粒子添加导向器等，3ds Max 中的空间扭曲对象是不可渲染的。

7. 系统

系统对象是通过组合一系列对象，并对其进行控制使之具有统一行为的对象类型，其中最重要的骨骼对象就具备这样的功能。

【创建】面板中每一种创建类型的下面都有【对象类型】和【名称和颜色】两个卷展栏。在【对象类型】卷展栏下显示各种创建的对象类型。当在上面的下拉列表中选择不同选项时，该卷展栏下所显示的对象也不相同。在【名称和颜色】卷展栏下显示创建物体的名称和颜色，单击右侧的颜色块会弹出【对象颜色】对话框，如图 3-2 所示，在这里可以选择物体的显示颜色。

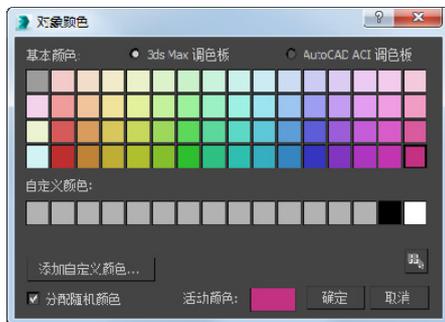


图 3-2 【对象颜色】对话框

3.2 创建标准几何体

标准几何体是 3ds Max 中最基本的三维对象，在系统默认情况下，3ds Max 2016 提供了 10 种标准几何体，本节将详细介绍这些标准几何体的基本创建方法和基本参数的修改方法，使读者对三维对象有个清晰的认识。

3.2.1 长方体

在标准几何体面板中单击【长方体】按钮，或者在菜单栏中选择【创建】|【标准基本体】|【长方体】命令，然后将鼠标指针移动到当前视图窗口中，按住鼠标左键不放并拖动，确定长方体的长和宽，松开鼠标并上下拖动创建长方体的高，在适当的位置单击，完成创建，如图 3-3 所示。如果要创建底部造型为正方形的长方体，可以在创建时按住 Ctrl 键再拖动鼠标。

除了上述创建方法外，单击【长方体】按钮后，在【几何体】面板的下方会多出三个卷展栏，如图 3-4 所示。

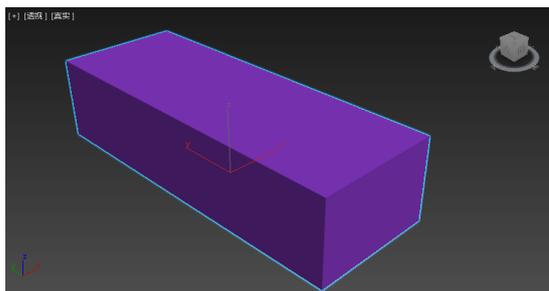


图 3-3 创建长方体



(a) (b)

图 3-4 长方体相关卷展栏

在【创建方法】卷展栏下，默认选中的是【长方体】单选按钮，如果选中【立方体】单选按钮，则在使用鼠标拖动创建的时候会直接生成立方体。在【键盘输入】卷展栏中，可以预先输入要创建立方体的长、宽、高的尺寸和位置坐标，单击【创建】按钮进行创建。创建一个长方体之后，可以在【参数】卷展栏下重新定义长方体的长、宽、高，以及长、宽、高的分段数量。段数的多少对模型的精细程度有直接的影响，对于长方体而言，段数的高低在模型上表现不出任何效果，但如果对长方体进行变形修改之后，段数的作用就显而易见了，如图 3-5 所示。

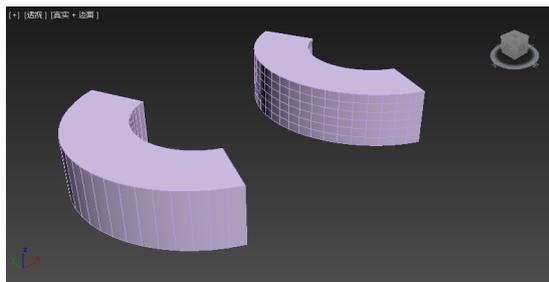


图 3-5 分段数量对模型的影响

3.2.2 球体和几何球体

使用【球体】（也称经纬球体）或者【几何球体】都可以创建球形物体，两者的区别在于，球体表面是由四边面构成的，几何球体的表面是由三角面构成的，如图 3-6 所示。在标准几何体面板中单击【球体】按钮或者单击【几何球体】按钮，然后在视图窗口中单击并拖动鼠标即可进行创建。

另外球体和几何球体的参数设置也有所不同，首先来看球体的三个卷展栏，如图 3-7 所示。在【创建方法】卷展栏下选择【中心】单选按钮，表示在创建的时候单击确定球体的中心、拖动鼠标确定球体的半径。如果选中【边】单选按钮则表示单击确定的是球体边沿的位置，拖动鼠标确定球体的直径。

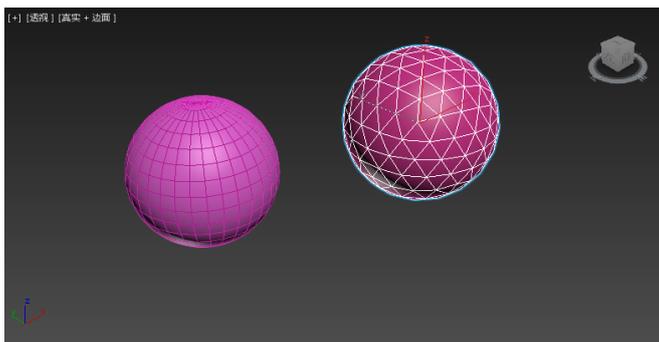


图 3-6 球体和几何球体

在球体的【参数】卷展栏下，默认情况下【平滑】复选框处于启用状态，它可以使球体的表面产生平滑效果，如果禁用该复选框，则在模型的分段处有明显的棱角，如图 3-8 所示是两个相同的球体启用【平滑】复选框前后的效果对比。

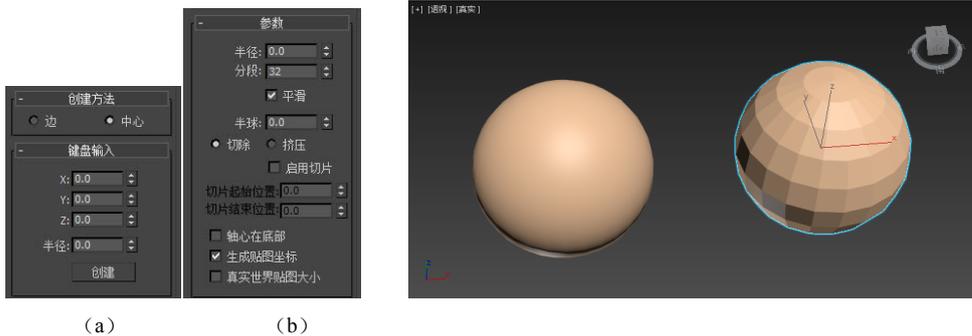


图 3-7 球体相关卷展栏

图 3-8 平滑前后

【半球】参数用来定义生成球体的形状，可以生成整球、半球、球冠等形状。该参数的下面有两个单选按钮，其中【切除】单选按钮表示从下至上切除球体，球体的段数也随之减少，而【挤压】单选按钮表示在改变球体形状的同时，球体的总段数不会改变。如图 3-9 所示为两种半球方式的不同结果。

当启用【启用切片】复选框后，下面的【切片从】和【切片到】两个参数被激活，使用这两个参数可以设置球体绕中心轴进行切割的范围，有正值逆时针切割、负值顺时针切割两种。如图 3-10 所示是两种不同的切割效果。

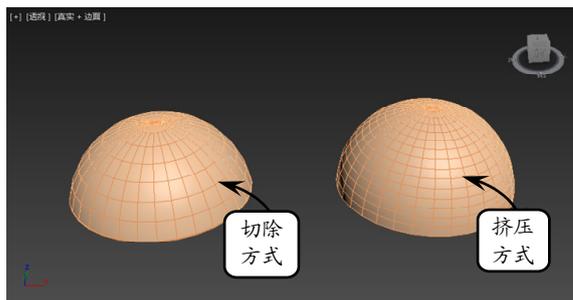


图 3-9 半球的设置方式

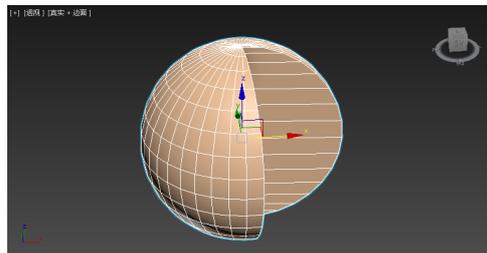


图 3-10 设置切片参数

几何球体的参数设置与球体有所不同，如图 3-11 所示是几何球体的【参数】卷展栏以及创建的各种造型。对于【创建方法】和【键盘输入】两个卷展栏中的参数就不再赘述了。

在【参数】卷展栏中，【基点面类型】区域中有三个单选按钮，默认情况下二十面体被选中，表示以二十面体为基础进行创建，也就是说，创建完模型后如果调整分段数，是以二十面体为基准，同样选中【四面体】单选按钮是以四面体为基准，其他参数和球体相同。

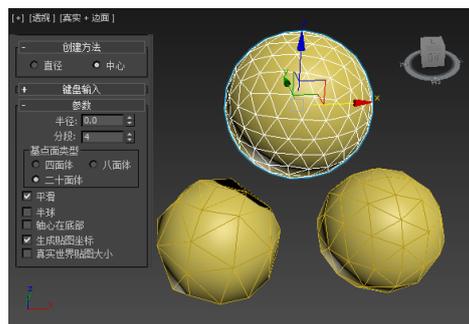


图 3-11 几何球体参数卷展栏及造型

3.2.3 圆锥体和四棱锥

使用【圆锥体】或者【四棱锥】都可以创建锥形物体，圆锥体通过改变边数可以变成四棱锥，但使用【四棱锥】创建的形状却不可改变，不过它在段数划分上更为灵活。如图 3-12 所示是圆锥体和四棱锥的段数比较。

在标准几何体面板中单击【圆锥体】按钮，然后在视图窗口中按住鼠标左键不放并拖动确定圆锥体的底面半径，松开鼠标向上拖动创建圆锥的高度，单击确定高度的位置，再拖动创建顶面半径。四棱锥的创建方法更为简单，只需控制底面形状和高度。如果想创建地面为正方形的四棱锥，和长方体一样在创建时按 **Ctrl** 键即可。圆锥体和四棱锥的参数卷展栏中的选项也不相同，如图 3-13 所示。

圆锥体有两个半径参数，【半径 1】用来设置底面半径的大小，【半径 2】用来设置顶面半径的大小，调整这两个参数可以创建出不同形状的圆台。调整【端面分段】可以同时设置底面和顶面的分段数量。圆锥体可以像球体一样设置切片，如图 3-14 所示是使用圆锥体创建出的不同形状。

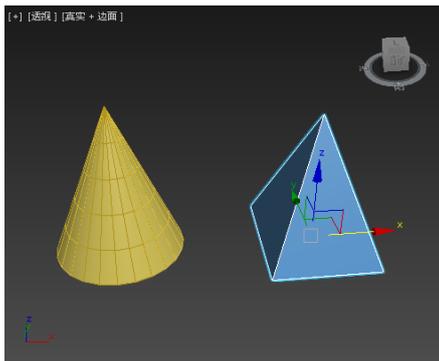
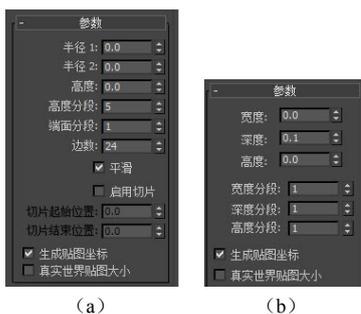


图 3-12 段数划分的差别



(a)

(b)

图 3-13 【参数】卷展栏

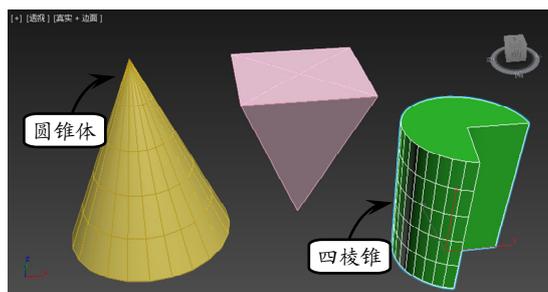


图 3-14 使用圆锥体创建的形状

四棱锥的参数设置和长方体更为接近，这里的【深度】控制的是四棱锥地面在 Z 轴上的变化。

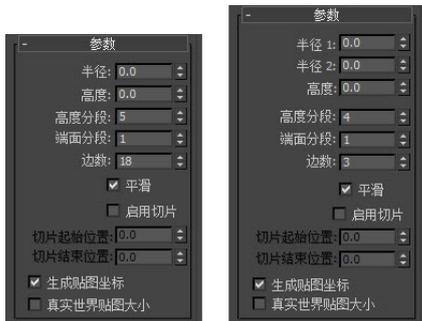
3.2.4 圆柱体和管状体

使用【圆柱体】或者【管状体】都可以创建柱形物体，管状体其实就是空心的圆柱体。在标准几何体面板中单击【管状体】按钮，在视图窗口中按住鼠标左键不放并拖动创建管状体的外半径，松开鼠标并拖动创建内半径，单击确定内半径的位置，然后向上拖动创建高度，单击确定高度的位置。圆柱体的创建方法和四棱锥相同，只需控制底面和高度即可。

圆柱体和管状体的参数设置也比较接近，管状体比圆柱体多了个内半径参数，如图 3-15 所示。在管状体的参数卷展栏下【半径 1】控制的是管状体的外半径，【半径 2】控

制的是内半径。

圆柱体和管状体都可以设置切片，还可以通过调整边数创建出三棱柱、四棱柱或者五棱管、六棱管等。如图 3-16 是使用这两个工具创建的各种造型。



(a) 圆柱体

(b) 管状体

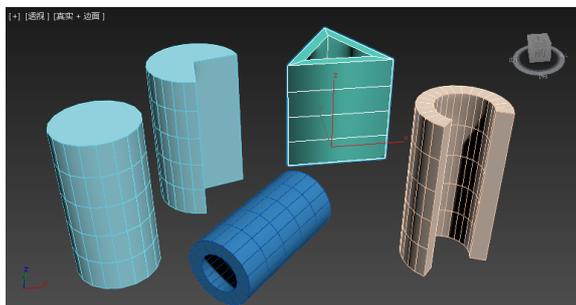


图 3-15 【参数】卷展栏

图 3-16 圆柱体和管状体的各种造型

3.2.5 圆环

使用【圆环】可以创建出各种各样的环状物体，圆环的参数卷展栏下的各选项与其他标准几何体也有所不同，它可以创建出扭曲效果，并且可以用 4 种不同的方式处理圆环的表面，另外还可以像圆柱体一样设置切片。图 3-17 所示是圆环对象的参数卷展栏和调整各项参数得到的不同造型。

在参数卷展栏中，【半径 1】和【半径 2】分别控制圆环的外半径和内半径。【旋转】用来设置圆环表面的旋转，正值和负值将导致不同的旋转方向。【扭曲】值控制圆环的扭曲程度，当段数比较少时效果比较明显。

在【平滑】区域中有 4 个单选按钮，其中【全部】是指在圆环的所有表面进行光滑处理、【侧面】表示只光滑临近段的边、【无】表示不进行任何光滑、【分段】表示只光滑分段部分。

3.2.6 茶壶

茶壶是 3ds Max 中一个比较特殊的标准几何体，茶壶的形状一直都被作为计算机图形中的经典造型，它最大的作用就是经常被用来测试材质贴图、灯光的照射情况和渲染效果。茶壶的创建方法和球体一样，单击【茶壶】按钮后，在视图窗口中拖动即可。如图 3-18 所示是茶壶参数卷展栏和创建的各个部件。

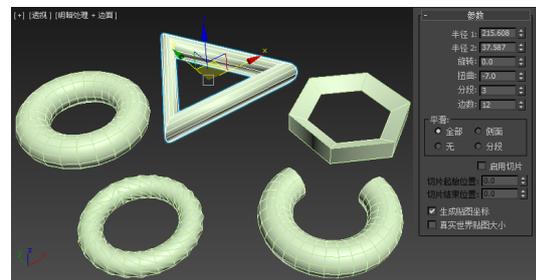


图 3-17 圆环参数卷展栏及造型



图 3-18 茶壶创建参数和创建对象

在参数卷展栏的【茶壶部件】区域中有4个复选框，这是茶壶特有的选项。在这里可以一次创建整个茶壶，也可以只创建其中一个部件，启用哪个部件，哪个部件将被创建。调整【分段】的值是对整个茶壶起作用。

3.2.7 平面

平面对象是特殊类型的平面多边形网格，可在渲染时无限放大。用户可以指定放大分段大小和数量的因子。使用平面对象来创建大型地平面并不会妨碍在视图中工作。可以将任何类型的修改器应用于平面对象，以模拟陡峭的地形，如图3-19所示。

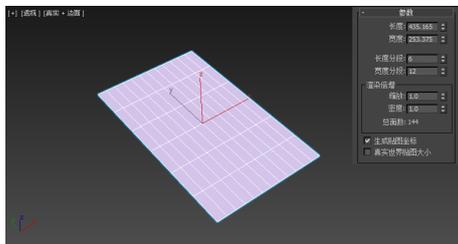


图 3-19 平面

在平面的参数卷展栏中，【渲染倍增】区域中的参数比较特殊，只在渲染时起作用。【缩放】是指在渲染时对平面长宽的缩放比例，【密度】是指在渲染时平面长宽方向上段数倍增的比例。

3.3 创建扩展基本体

扩展基本体是标准几何体的延伸，都是一些相对复杂的几何体。在【创建】面板中的【几何体】面板下拉列表中选择【扩展基本体】，这时在几何体面板中会显示出创建扩展基本体的【对象类型】卷展栏，其中包括13种扩展基本体。扩展基本体的创建方法和标准几何体大同小异，这里不再赘述。下面向读者介绍扩展基本体的一些重要参数。

3.3.1 异面体

异面体是由多个面构成的几何体类型，所以也称之为多面体，使用【异面体】可以根据实际需要创建多种不同类型的多边形。异面体的参数选项比较多，在其参数卷展栏中共分为5个区域，如图3-20所示。在这里只介绍前两个比较重要的区域。

在【系列】区域中提供了要创建异面体的5种类型，如图3-21所示是5种异面体默认状态下的造型。

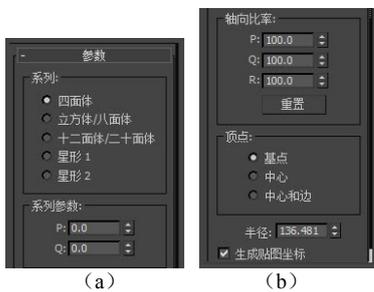


图 3-20 异面体参数卷展栏

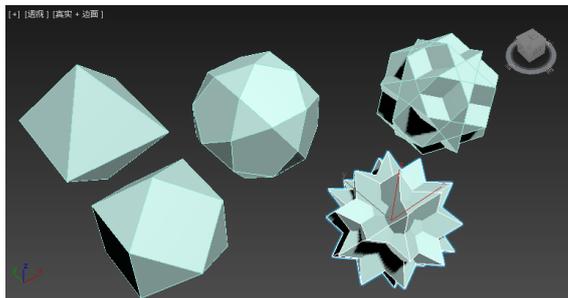


图 3-21 异面体的5种类型

在【系列参数】区域中包括 P、Q 两个参数，它们为多面体顶点和面之间提供两种变换方式，其取值范围为 0~1。如果相同的物体采用不同的 P、Q 参数，则创建的效果也不相同，如图 3-22 所示是对【星形 1】对象设置不同的 P、Q 参数得到的不同结果。

提示

P 和 Q 的值之和最大为 1，也就是说如果 P 的值为 1，则 Q 的值为 0，反之亦然。如果 P 和 Q 的值大于 1，则系统将其更改为 0。

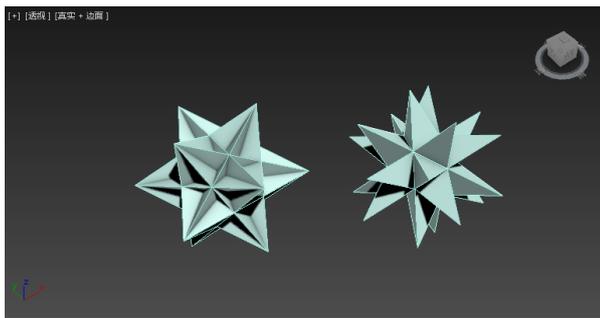


图 3-22 设置 P、Q 参数的结果

3.3.2 切角长方体和切角圆柱体

切角长方体和切角圆柱体是扩展基本体中最常用的几何体类型，因为在现实生活中几乎所有的物体都有切角或者圆角，它们的使用频率甚至要高过标准几何体中的长方体和圆柱体。如图 3-23 所示是两者的参数卷展栏。

与标准几何体相比，它们多了【圆角】和【圆角分段】两个参数，【圆角】用来控制切角的大小，【圆角分段】用来控制切角的细分程度，随着数值的增高，切角逐渐向圆角过渡。如图 3-24 所示是使用【切角长方体】和【切角圆柱体】创建的两个造型。



(a) 切角长方体

(b) 切角圆柱体

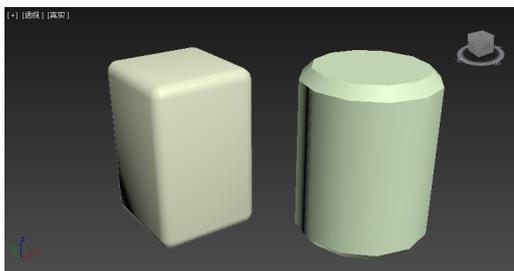


图 3-23 【参数】卷展栏

图 3-24 切角长方体和切角圆柱体

3.3.3 软管

软管是一个能连接两个物体的弹性对象，它可以随着绑定物体的运动进行拉伸或者收缩，类似于弹簧，但不具备动力学属性，可以使用它模拟摩托车后座和车轮连接的弹簧装置等，当然也可以使用它创建各种造型。软管的参数设置也比较多，可以指定软管的总直径和长度、圈数和形状等，其参数卷展栏如图 3-25 所示，接下来对每个区域的参数分别进行介绍。

1. 端点方法

该选项区域主要用于设置软管是否与其他物体相连接。如果选中【自由软管】单选按钮，则软管将作为独立的物体存在；如果选中【绑定到对象轴】单选按钮，则用户可以将软管与其他物体绑定。

2. 绑定对象

当选中【绑定到对象轴】单选按钮时该选项区域参数被激活，在这里可以拾取两个物体作为控制对象。调整【张力】值可以改变物体对软管的影响程度。如图 3-26 所示是一个软管物体绑定两个球体后移动其中一个球体的拉伸效果。

3. 自由软管参数

该选项区域仅有一个参数，主要用于设置软管的长度，可以单击其右侧的微调按钮，进行细微调整。

4. 公用软管参数

在该区域中可以设置软管的段数划分、褶皱的开始区域和结束区域、褶皱的周期数以及褶皱的直径大小等。在【平滑】组中有 4 个单选按钮，它们的含义和圆环对象的【平滑】参数组一样。

5. 软管形状

在该选项区域中为用户提供了三种不同的软件截面形态，分别是圆形、长方形和 D 形。并且每种软管类型都有更细致的设置参数。如图 3-27 所示是使用该区域的参数创建的各种软管造型。

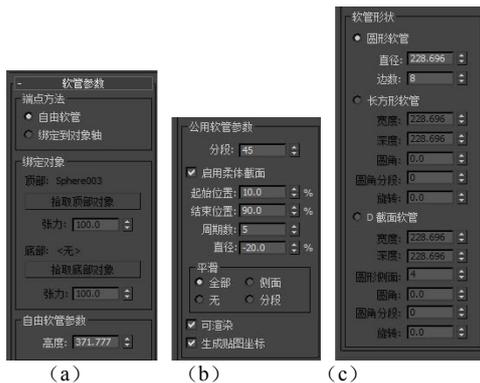


图 3-25 软管参数卷展栏

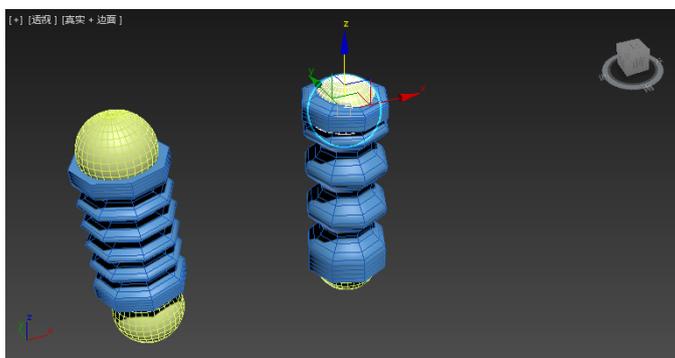


图 3-26 软管拉伸效果

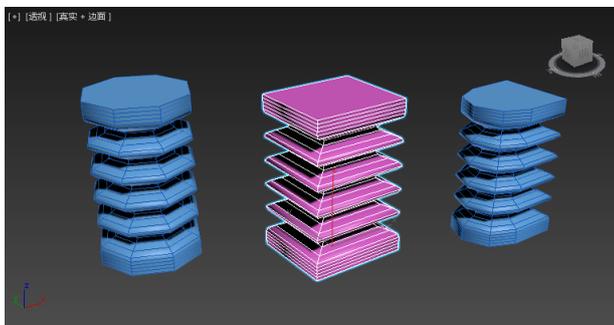


图 3-27 软管的不同造型

3.3.4 其他扩展基本体

剩余的这几种扩展基本体相比较而言使用频率不高，例如胶囊物体，其实使用【切

角圆柱体】也能创建出来，只不过使用【胶囊】更快捷一点。下面简要介绍这些扩展基本体的作用。

1. 环形结

环形结的形状类似于现实生活中用绳子所打的结，它的形状较为复杂，其创建参数比较多，因而可以生成多种形态各异的三维形体。

环形结提供了【结】和【圆】两种基本的创建方式，以【结】的方式可以创建出复杂的三维结状物体，环形结的横截面可以是圆形也可以是椭圆形，另外在环形结上还可以设置扭曲程度和【块】的多少。如图 3-28 所示的是以【结】的方式创建的各种造型。

如果以【圆】的方式创建环形结，其造型和圆环类似，不过参数设置要比圆环更丰富。如图 3-29 所示的是以【圆】的方式创建的各种造型。

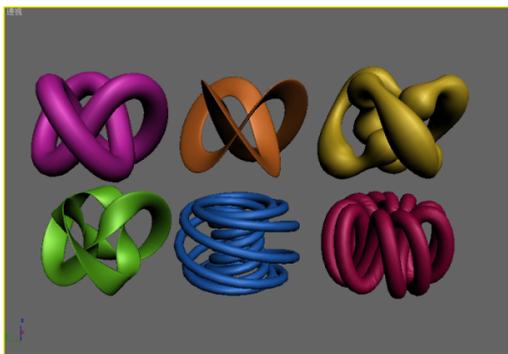


图 3-28 以【结】的方式创建

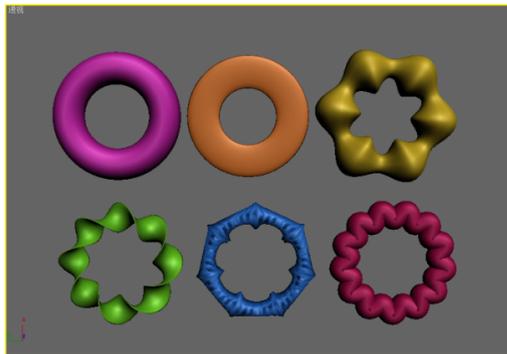


图 3-29 以【圆】的方式创建

2. 球棱柱和棱柱

使用【球棱柱】和【棱柱】都可以创建带有棱角的柱体，相比较而言，棱柱的创建形式比较局限，只能创建出三棱柱。而球棱柱的创建形式比较多，可以设置棱柱的边数，还可以创建出带有圆角的棱柱。如图 3-30 所示的是使用【球棱柱】创建的各种造型。

3. L-Ext 和 C-Ext

L-Ext 和 C-Ext 是两个比较简单的扩展基本体工具，在创建建筑模型时，使用它们可以快捷地创建出 L 形和 C 形墙体，并且可以快速定义墙体的长、宽、高等参数。如图 3-31 所示的是使用 L-Ext 和 C-Ext 创建的两个基本造型。

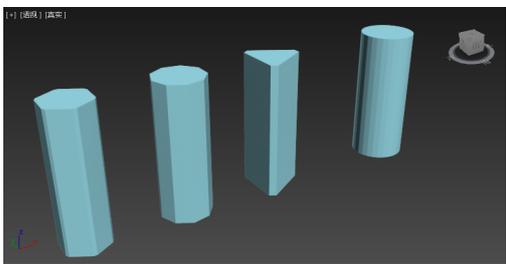


图 3-30 球棱柱创建的各种造型

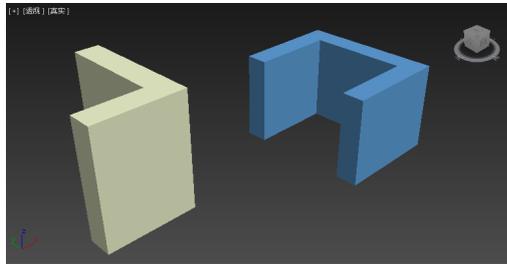


图 3-31 L-Ext 和 C-Ext 创建的基本造型

4. 油罐、胶囊和纺锤

油罐、胶囊和纺锤三个对象其实是对圆柱体的一种扩展，它们的造型也是模仿现实生活中的油罐、胶囊和纺锤，如图 3-32 所示。在【油罐】和【纺锤】的参数卷展栏中，调整【封口高度】可以控制对象中间部分和两端的比例大小。

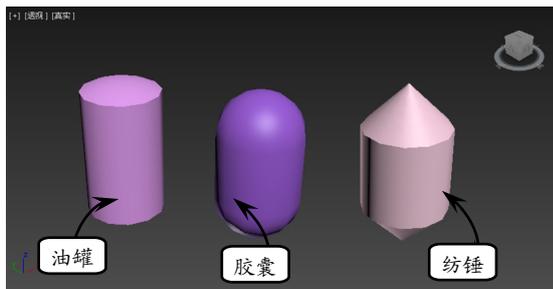


图 3-32 基本造型

3.4 创建二维图形

在【创建】卷展栏中的【形状】子面板中。通过在窗口右侧的命令面板中单击【创建】按钮，在系统弹出的创建图形卷展栏中单击图标按钮，即可进入二维绘图命令面板，如图 3-33 所示。

当系统进入二维绘图命令面板后，会有许多图形选择，它们在创建二维图形时是使用最频繁的，也是最多的。下面介绍这些常用的二维命令。

技巧

在创建的时候单击，默认的节点类型是角点；如果在单击的同时按住鼠标左键不放进行拖动，则节点类型会变成 Bezier 方式。



图 3-33 二维创建面板

3.4.1 线

线是样条线中最基本也是最重要的一种类型，它的创建方法很简单，在【图形】面板中单击【线】按钮，在视图窗口中单击即可开始创建样条线。当单击【线】按钮后，在【图形】面板的下方会出现各种线的设置卷展栏，如图 3-34 所示。它们的具体含义和作用解释如下。

1. 渲染卷展栏

默认情况下，绘制的曲线在渲染图形时是不可见的，通过该卷展栏可以设置曲线的渲染参数及可视性能。启用【在渲染中启用】复选框后，在视口中绘制的图形能够进行渲染；启用【在视口中启用】复选框，可以在当前视图中显示图形的特征。如图 3-35 所示是启用该复选框前后的效果对比。

在该区域下有【径向】和【矩形】两种显示和渲



图 3-34 线的相关卷展栏

染类型，当选中【径向】单选按钮时，模型的横截面是圆形，并且可以设置厚度（也就是直径）、表面边数和表面的旋转角度。当选中【矩形】单选按钮时，模型的横截面将是矩形，并且可以设置长、宽、纵横比等参数。如图 3-36 所示是两种显示方式的对比。最下面的【阈值】可以控制模型表面的光滑程度。

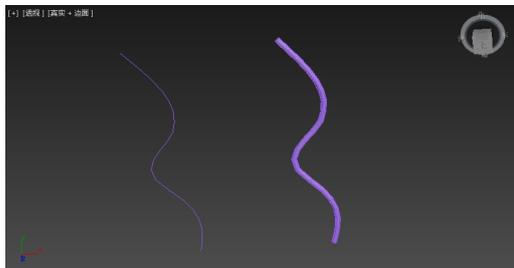


图 3-35 在视口中显示曲线

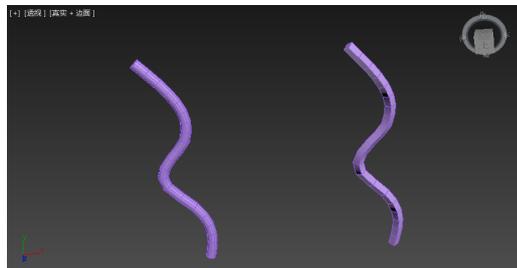


图 3-36 不同的显示方式

2. 插值卷展栏

该卷展栏中是有关曲线【步数】的一些设置，步数越高曲线越平滑。在该参数的下面有两个复选框，启用【优化】复选框，系统将从直线段上删除不必要的步数，从而优化样条。通过使用该功能可以有效地降低模型的点数，从而达到节省资源的目的。启用【自适应】复选框后，系统将自动设置每个样条的步数，以产生平滑曲线。

3. 创建方法卷展栏

在该卷展栏中的选项用来决定曲线节点的类型，在【初始类型】区域中控制的是曲线的节点类型，使用【角点】类型创建的节点会产生一个尖端，点的两边都是线性的；使用【平滑】类型可以创建出有曲率的曲线，但节点不可调节。在【拖动类型】区域中控制的是拖动鼠标创建曲线的类型，使用 Bezier 类型可以创建出带有控制手柄的节点，通过调整手柄可以控制曲线的曲率。如图 3-37 所示是使用不同节点类型创建的曲线。



图 3-37 不同节点类型的曲线

4. 键盘输入卷展栏

在该卷展栏下，可以通过输入曲线节点的空间坐标创建曲线，具体创建方法是：先输入一个节点的坐标，单击【添加点】按钮创建一个节点，然后更改坐标，再单击【添加点】按钮继续创建节点，单击【关闭】按钮可以将创建的曲线闭合。

样条曲线是由一系列的点定义的曲线，样条上的点通常被称为节点。每个节点包含定义它的位置坐标的信息，以及曲线通过节点的方式的信息。样条曲线中连接两个相邻节点的部分称为【线段】。

默认情况下，在某个点处单击并立即释放鼠标按钮可创建【角】（表明下一线段为直线）类型的顶点；如果单击并拖动可创建 Bezier 类型的顶点（表示该顶点前后线段均为

曲线), 此时可首先通过拖动调整该顶点上一个线段的曲度。释放鼠标按钮后移动光标, 可创建下一段曲线。另外, 在使用【线】命令绘制直线时, 如果按下 Shift 键, 可绘制出水平或者垂直直线。

3.4.2 圆、椭圆、弧和圆环

圆、椭圆、弧和圆环, 都是以一点为基点、以一定的长度为半径而绘制的几何图形, 它们具有一定的相似点, 为此本节将集中介绍它们的创建方法, 以及一些常用参数的含义, 首先介绍【圆】的创建方法。

1. 圆

【圆】是绘制二维样条线中常用命令的另一种, 它的绘制方法非常简单, 在【形状】面板中单击【圆】按钮后, 在视图窗口中单击并拖动, 即可确定圆心和半径。

在绘制圆的过程中, 利用参数面板可以精确绘制图形。同线的参数面板相似, 当单击【圆】按钮后, 将激活 5 个卷展栏, 其中【渲染】和【插值】与线工具相同, 其余的卷展栏稍有不同, 接下来就分别对这些卷展栏做介绍。

1) 创建方法

在该卷展栏中有两个单选按钮, 选中【边】单选按钮, 可以根据圆的边界绘制圆, 这种方式可以创建出两个相切的圆, 如图 3-38 所示。选中【中心】单选按钮, 则在创建圆时, 以鼠标指定的点为圆心向周围扩展创建出圆形。

2) 键盘输入卷展栏和参数卷展栏

在【键盘输入】卷展栏中可以输入圆的坐标和半径, 然后单击【创建】按钮进行创建。在参数卷展栏中可以控制圆半径的大小。

2. 椭圆

椭圆的创建方法与圆相同, 只是在拖动鼠标时控制的是椭圆的长度和宽度, 而不是半径。在椭圆的参数卷展栏中可以精确调整椭圆的长度和宽度。另外, 在创建的时候配合 Ctrl 键也可以创建出正圆。如图 3-39 所示是创建的不同形状的椭圆。

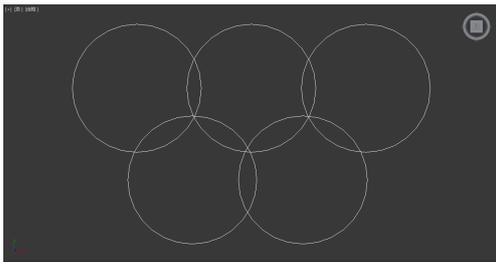


图 3-38 创建圆

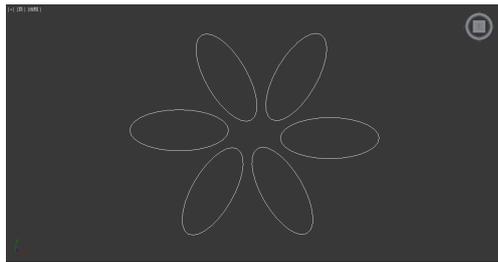


图 3-39 创建椭圆

技巧

要想创建出椭圆形的多边形, 可以在椭圆的【插值】卷展栏下将【步数】值改小即可。当【步数】值为 0 时椭圆就会变成菱形。

3. 圆弧

圆弧可以说是圆形的特殊类型，在创建圆弧时主要有两种方法：一是通过指定圆弧的两个端点和圆弧的中点绘制圆弧；二是通过指定圆弧的圆心和圆弧的两个端点确定圆弧。

在键盘输入卷展栏和参数卷展栏中，【半径】值决定圆弧的半径，【从】和【到】的值分别决定圆弧的起始和结束角度，启用【饼形切片】复选框将在圆弧的基础上产生一个扇形，如图 3-40 所示是创建的圆弧和扇形。启用【翻转】复选框将调换弧的起始点和结束点的位置。

4. 圆环

圆环曲线的创建方法和标准几何体中圆环的创建方法相同。在圆环的参数卷展栏下，【半径 1】和【半径 2】分别控制圆环外半径和内半径的大小。如图 3-41 所示是调整不同半径的圆环形状。

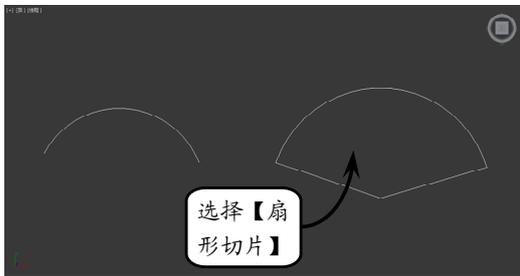


图 3-40 选择扇形复选框前后的效果

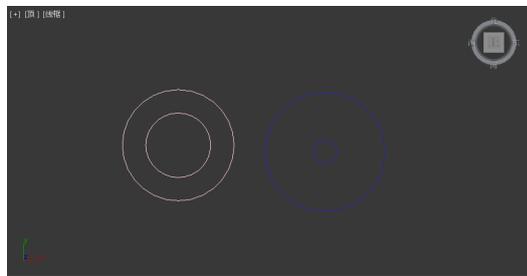


图 3-41 圆环形状

3.4.3 矩形、多边形和星形

矩形、多边形和星形都是由直线构成的图形，3ds Max 2016 为用户提供了多种编辑方法，使操作更为灵活。

1. 矩形

矩形是现实生活中经常见到的一种四边形，它的创建方法与圆和椭圆的创建方法是相同的。在其参数卷展栏中，除了【长度】和【宽度】两个参数外，还多了一个【角半径】参数，调整该值可以使矩形产生圆角。如图 3-42 所示是通过调整参数创建的各种形状。

2. 多边形

使用【多边形】工具可以创建任意边数的多边形，该工具通常应用在一些复杂模型的起形阶段。在其参数卷展栏中【内接】和【外接】单选按钮用来控制圆是多边形的内切圆还是外接圆，而【半径】表示内切圆或者外接圆的半径。【角半径】的含义和矩形相同。另外，当在参数面板中启用了【圆形】复选框时，会直接生成一个圆形。如图 3-43 所示是使用【多边形】创建的各种形状。

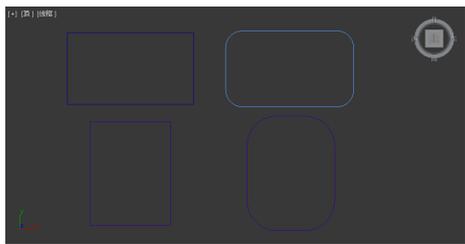


图 3-42 使用【矩形】创建的形状

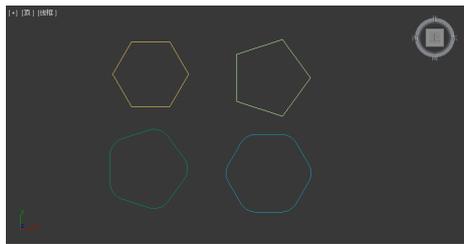


图 3-43 使用【多边形】创建的形状

3. 星形

【星形】工具可以创建出多角星形，还可以通过参数的变化产生各种奇特的形状，图 3-44 所示的是利用该工具变换出来的一些星形效果。

在参数卷展栏中，【点】用于控制星形的顶点数量；【扭曲】的值可以使【半径 2】所控制的顶点绕星形局部坐标系的 Z 轴旋转，正值时逆时针旋转，负值时顺时针旋转，如图 3-45 所示为的不同扭曲效果；最下面的【圆角半径 1】和【圆角半径 2】分别用来设置顶点的内外圆角半径大小。

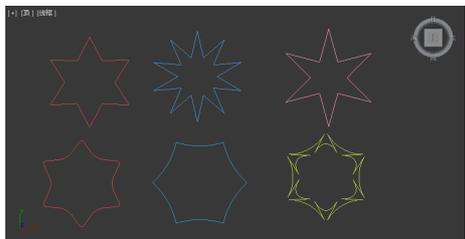


图 3-44 创建的多种样式星形

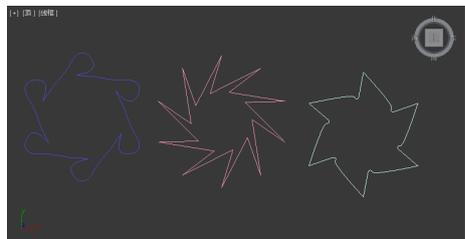


图 3-45 扭曲效果

3.4.4 文本

在 3ds Max 中使用【文体】工具可以创建出多种文字的效果，通常结合倒角修改器可以制作出三维立体文字。在选择字体的时候，3ds Max 会列出系统中所拥有的字体以供选择，如图 3-46 所示是在前视图中创建的文字。

默认情况下，字体的字型为 Arial，如果单击  按钮，可以将文本设置为斜体；单击  按钮，可以为文字添加下划线，如图 3-47 所示。

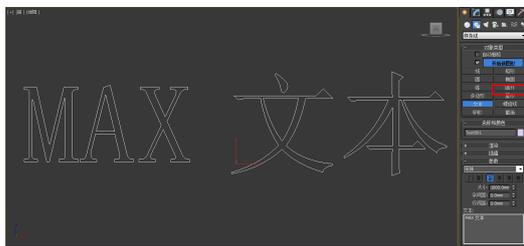


图 3-46 文本

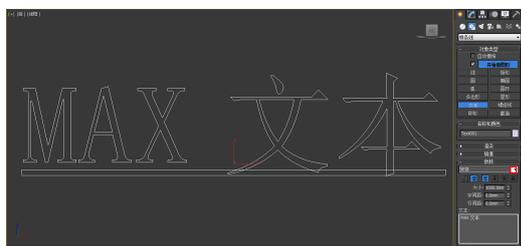


图 3-47 下划线

当输入多行文本时,单击按钮,可以使多行文字左对齐;单击按钮,可以使多行文字居中对齐;单击按钮,可以使多行文字右对齐;单击按钮,可以使多行文字分散对齐。另外还可以调整文字的大小、字体间距以及文本的行距。

注意

在改变这些设置数值之前,启用【手动更新】复选框,将激活【更新】按钮。此时,若改变文字的设置参数,在视图窗口中不再同步更改,而是当所有的设置更改完毕后,单击【更新】按钮,视图中的文字才进行相应的修改。

3.4.5 螺旋线和截面

螺旋线和截面是二维图形中两个比较特殊的图形,使用【螺旋线】可以很方便地创建出弹簧模型或者扭曲的钢丝等。而使用【截面】可以通过网格对象基于横截面切片生成其他形状。

1. 螺旋线

创建螺旋线的方法是:在【图形】面板中单击【螺旋线】按钮,回到当前视图窗口中单击并拖动鼠标定义螺旋线的底面半径,松开鼠标并拖动定义高度,再次单击拖动鼠标定义顶面半径。

在螺旋线的参数卷展栏中,【半径 1】和【半径 2】分别代表螺旋线的上下底面半径;【偏移】用于改变螺旋线的疏密程度,取值范围在-1~1 之间;【顺时针】或【逆时针】单选按钮主要用于定义螺旋线旋转的方向。如图 3-48 所示是创建的三种不同的螺旋线形状。

2. 截面

截面的创建方法和矩形相同。创建出的截面对象显示为相交的矩形,只需将其移动并旋转即可对一个或多个网格对象进行切片,然后单击【创建图形】按钮即可基于二维相交生成一个形状。如图 3-49 所示是使用一个圆环物体创建的截面。

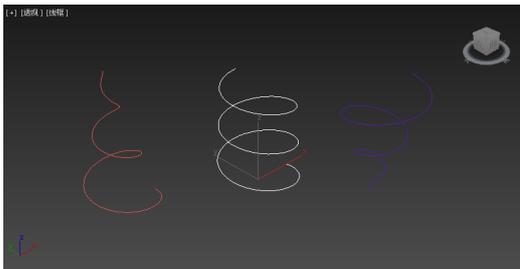


图 3-48 螺旋线形状

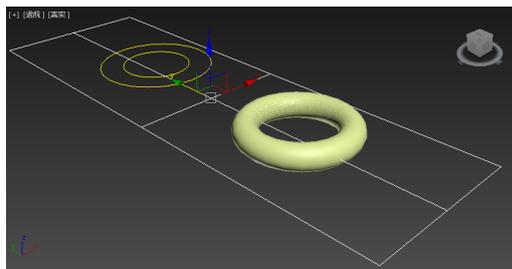


图 3-49 创建截面

提示

当螺旋线的偏移值为 0 时,螺旋线均匀旋转;当偏移值为 1 时,螺旋线的顶部较密;当偏移值为-1 时,螺旋线的底部较密。要想创建二维平面上的螺旋线,将高度值设置为 0 即可。

在截面的参数卷展栏中，【移动截面时】是指在移动截面时仅移动创建的截面图形，而截面与实体图形的切片不移动；【选择截面时】是指在移动截面时不仅移动创建的截面图形，而且还要移动与实体相交的切片。另外【无限】、【界面边界】和【无】三个单选按钮用于设置截面的作用范围。选中【无限】单选按钮后，截面的作用范围为无穷大；选中【截面边界】单选按钮，则截面的有效区域将由它的尺寸大小来决定；选中【无】表示关闭切片的显示，并且【创建图形】按钮将被禁止使用。

3.5 编辑样条线

当用户在场景中创建二维图形之后，不仅可以对该图形进行整体编辑，如移动、旋转或缩放，而且还可以进入到线对象或转换后的可编辑样条线对象的子对象层级，通过调整子对象来改变二维图形的形状。

3.5.1 选择卷展栏

该卷展栏下的选项用于对曲线各次对象的选择操作，曲线的次对象包括顶点、线段、样条线。在选择卷展栏下单击任何一个次对象按钮，就可以使用 3ds Max 的选择工具，在场景中选择该层对象和变换操作。当在该卷展栏中单击【顶点】按钮，即可进入顶点编辑状态，这时有关顶点的选项也被激活，如图 3-50 所示。

如果在【显示】区域框中启用【显示顶点编号】复选框，将在视图中显示从起始点到结束点的顶点编号，如图 3-51 所示。



图 3-50 【选择】卷展栏



图 3-51 显示顶点编号

技巧

进入样条线的次层级编辑模式方法有三种：一种是在选择卷展栏下单击各次层级按钮，另一种是在修改堆栈中单击 E 前面的 + 将其展开，然后选择次层级，最后还有一种比较快捷的方法就是在右键快捷菜单中进行选择。

3.5.2 软选择卷展栏

软选择卷展栏中的选项如图 3-52 所示。使用软选择工具可以以衰减的方式对曲线的

次对象进行选择，在高级建模中这种选择方式经常用到。在此以顶点次对象为例进行其中参数含义的讲解。

进入顶点编辑状态，并启用【使用软选择】复选框，现在选择曲线上的一个或部分顶点，它会影响一个区域，通过调整【衰减】值可以定义影响区域的距离，3ds Max 以颜色的方式显示衰减的范围，红色表示完全影响，然后依次向蓝色递减，移动选择的顶点即可看到效果，如图 3-53 所示。

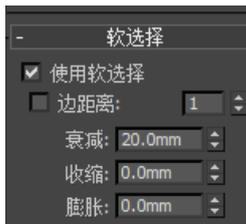


图 3-52 【软选择】卷展栏



图 3-53 使用软选择

3.5.3 几何体卷展栏

几何体卷展栏包括多种曲线编辑工具，当在卷展栏下选择不同的次对象时，该卷展栏中所显示的编辑工具也不相同。本节将根据不同的次对象分别介绍各编辑工具的用法。

1. 新顶点类型

该选项区域中包含了 4 种顶点编辑方式，分别是【线性】、Bezier、【平滑】和【Bezier 角点】，它们代表图形的 4 种顶点属性，如图 3-54 所示。

如果需要使用其中的一种方式，只需选中相应的单选按钮即可。另外，还可以在选择了—个顶点后，选择右键快捷菜单中的相应命令进行转换。

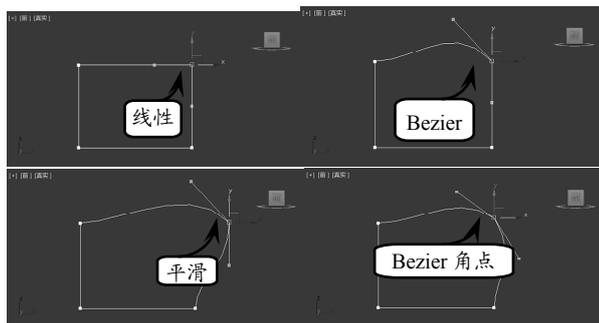


图 3-54 4 种顶点方式

提示

当使用 Bezier 或 Bezier 角点方式时，可以通过调整控制手柄控制样条线的曲率。在选中控制手柄的同时，按 F8 键可以切换要操作的轴向。

2. 断开

该工具将选定的一个或多个顶点拆分。图 3-55 所示的就是在选中一个圆形的两个顶

点后，单击【断开】按钮，这时圆形就被拆成了两部分。

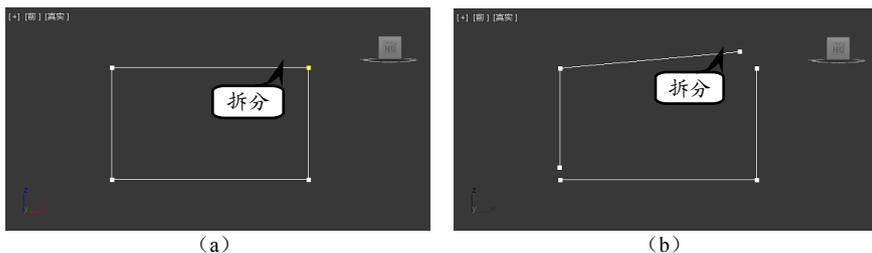


图 3-55 拆分顶点

3. 附加

【附加】是一种比较重要的工具，它不仅可以使用在可编辑样条线中，还可以在可编辑网格和可编辑多边形中使用。【附加】工具可以将多个图形合并为一个图形，

注意

当一个图形被附加后，将丢失对其创建参数的所有访问。例如，一旦将某个圆附加到某个正方形后，便无法返回并更改圆的半径参数。

4. 优化

【优化】工具可以在当前的图形上添加顶点。如果在单击【优化】按钮之前启用【连接】复选框，可以将添加的顶点进行连接，如图 3-56 所示。

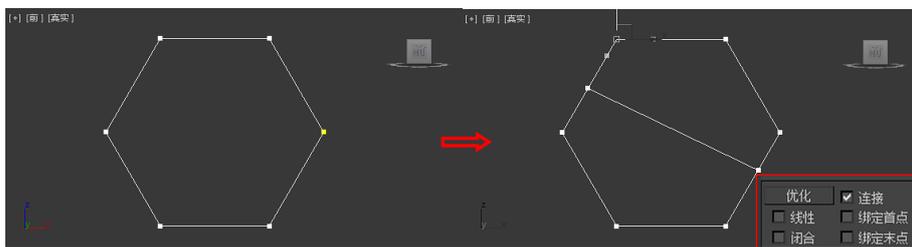


图 3-56 优化并连接顶点

5. 焊接

将曲线上的两个或多个开口的顶点焊接为一个顶点。选择需要焊接的两个顶点，在【焊接】右侧的微调框中输入一个合适的数值，单击【焊接】按钮即可。如图 3-57 所示是焊接前后的效果对比。

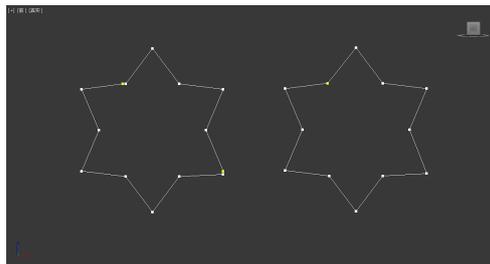


图 3-57 顶点焊接前后

6. 连接

使用该工具可以连接两个顶点以生成一条线性线段。单击【连接】按钮，按住鼠标

左键从一个顶点拖动到另一个顶点上释放即可创建一条线段，如图 3-58 所示为连接效果。

7. 【圆角】和【切角】

这两个工具可以在顶点处创建圆角和切角，使用后面的微调框可以调整圆角或切角的大小。如图 3-59 所示是在矩形一个顶点处创建的圆角和切角。

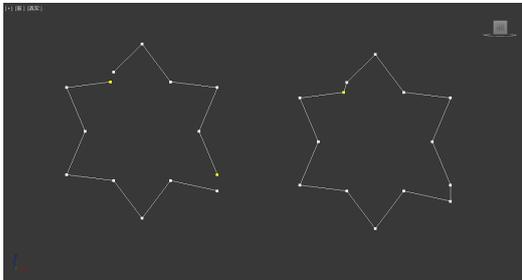


图 3-58 连接前后对比

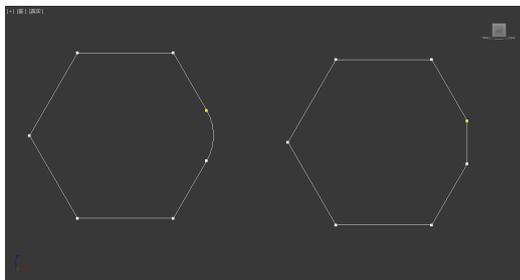


图 3-59 创建圆角和切角

8. 轮廓

【轮廓】命令只有在样条线级别的时候可以使用，它可以将一条线分离为两条线，如图 3-60 所示。

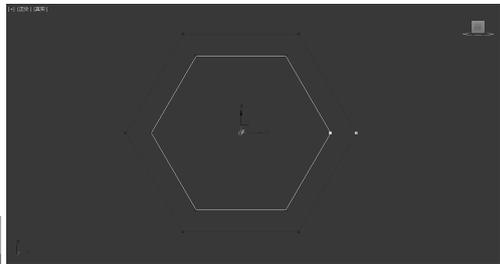


图 3-60 轮廓效果

3.6 课堂实例 1：制作路灯

本实例是制作一组路灯的模型，路灯通常都是使用一些基本几何体得到的，在制作的过程中主要运用基础建模的编辑方法，以及基本操作工具的应用。通过本实例使读者能够使用基本几何体创建一些简单的模型。怎样灵活运用简单的几何体进行建模是本实例的重点所在，操作步骤如下所示。

- 1 在几何体面板中创建一个【圆环】，设置其参数【半径 1】为 100、【半径 2】为 20，如图 3-61 所示。
- 2 在顶视图中创建一个【球体】，设置【半径】为 35，如图 3-62 所示。

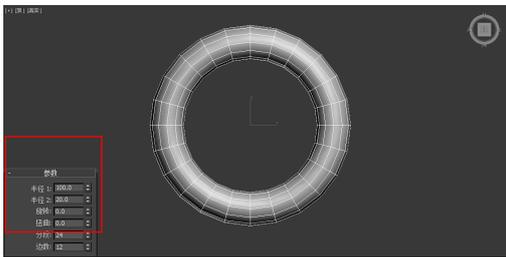


图 3-61 创建圆环

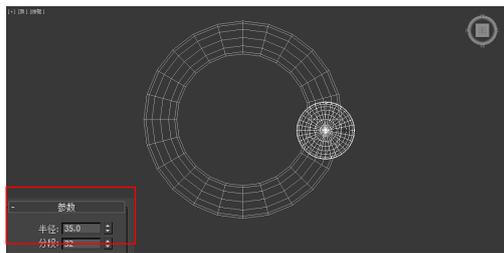


图 3-62 创建球体

- 3 进入到【层次】面板中，单击【仅影响轴】

按钮,会出现轴心点的设置坐标,如图 3-63 所示。

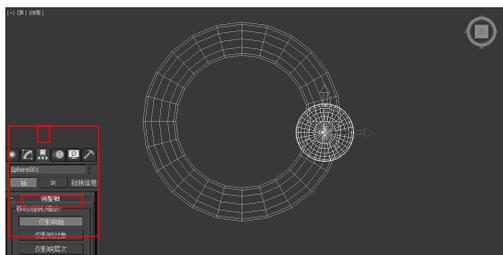


图 3-63 打开轴心点设置

4 将轴心点的坐标移动到圆环的中心,如图 3-64 所示。

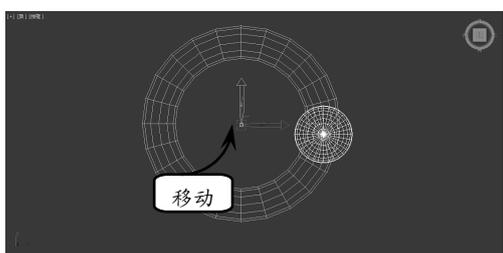


图 3-64 移动轴心点

提示

移动球体的轴心时,可以使用 3D 捕捉工具捕捉轴心。具体方法是:在工具栏上单击  按钮,并右击,在弹出的对话框中启用 Pivot Point 复选框即可。

5 使用旋转工具配合 Shift 键旋转复制 5 个球体,旋转的角度为 60° 。然后选择圆环物体使用移动工具上下复制三个,并适当调整半径值、大小和位置,结果如图 3-65 所示。

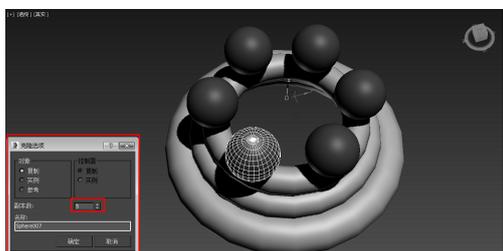


图 3-65 复制对象

6 在顶视图中创建一个星形,然后使用对齐工具和移动工具将其调整到如图 3-66 所示的位置。

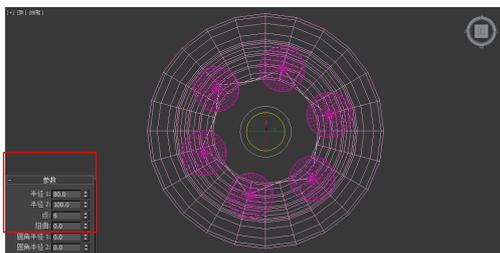


图 3-66 创建星形

7 选择星形图形,按 Ctrl+V 键进行复制,并设置复制出的图形参数如图 3-67 所示。

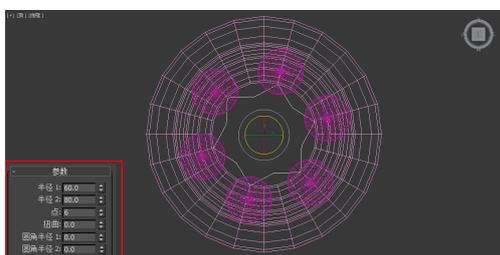


图 3-67 复制星形

8 在修改面板中分别为两个星形图形添加【挤出】命令,设置外侧星形挤出数量为 500、内侧星形图形挤出数量为 2000,如图 3-68 所示。

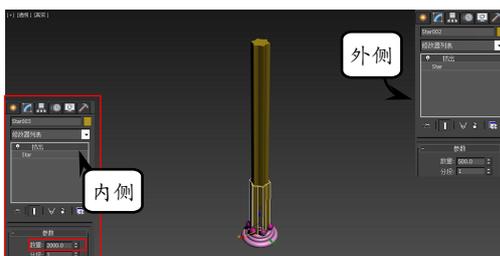


图 3-68 挤出

9 在路灯的顶端创建一条曲线,形状如图 3-69 所示。

10 进入样条线的修改面板,设置的参数如图 3-70 所示。

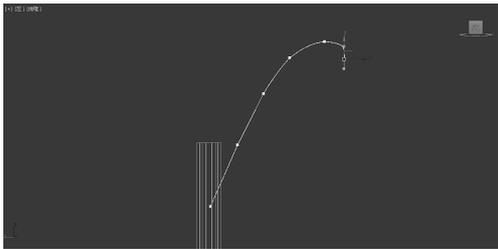


图 3-69 创建曲线



图 3-70 创建路灯杆

- 11 然后创建一个【球体】和【圆柱体】，将其放在如图 3-71 所示的位置。



图 3-71 创建灯罩

- 12 选中球体、圆柱体和曲线模型，在工具栏中选择【组】|【组】命令，将其群组，然后选择层级面板，复制出两组，调整角度和位置。到此所有的路灯模型制作完毕，如图 3-72 所示。

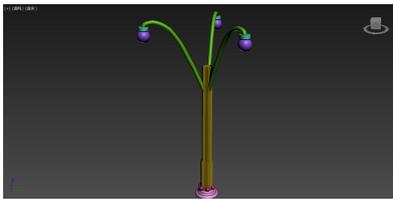


图 3-72 路灯模型

3.7 课堂实例 2：制作金属零件

本实例是制作一个金属机械图的模型，在制作过程中，使用了可编辑样条线命令对二维线段进行编辑，可编辑样条线命令可以有效地调整图形成为我们所需要的任何形状，通过本实例的学习，使读者能够掌握二维图形的编辑方法。操作步骤如下。

- 1 在顶视图中创建一个【圆环】，设置【半径】为 50，如图 3-73 所示。

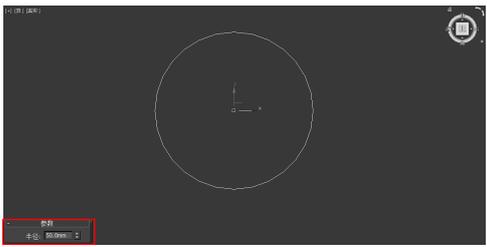


图 3-73 创建圆环

- 2 选中圆环图形，将其转换为可编辑样条线，然后在修改面板中使用【轮廓】工具制作一个如图 3-74 所示的图形。

- 3 接着在圆环下方创建一个矩形，如图 3-75 所示。

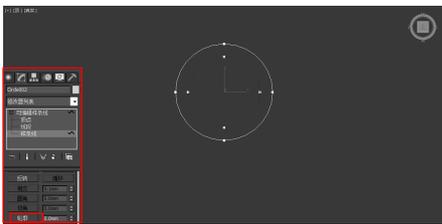


图 3-74 创建弧形

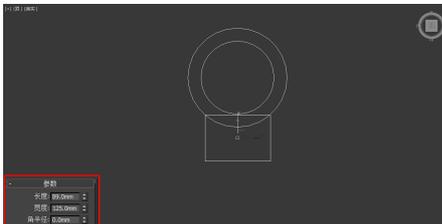


图 3-75 创建矩形

- 4 接着再在矩形下方创建一个矩形，如图 3-76 所示。

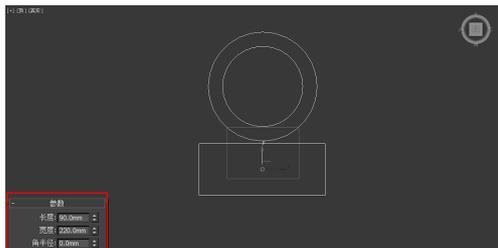


图 3-76 创建矩形

- 5 再在矩形下方创建一个矩形，如图 3-77 所示。

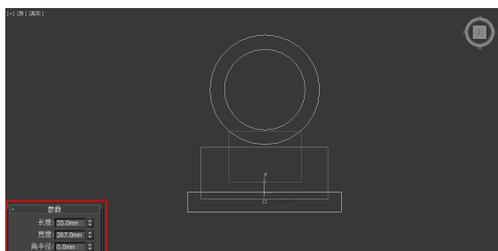


图 3-77 创建矩形

- 6 选中圆环图形，将其转换为可编辑样条线，然后在修改面板中使用【附加】工具将矩形结合为一个图形，继续在样条线编辑状态中使用【修剪】工具修剪图形，如图 3-78 所示。

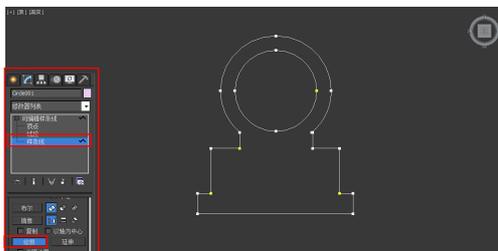


图 3-78 修剪图形

- 7 将所有的图形附加为一个图形，使用【焊接】工具将 6 个点焊接，如图 3-79 所示。

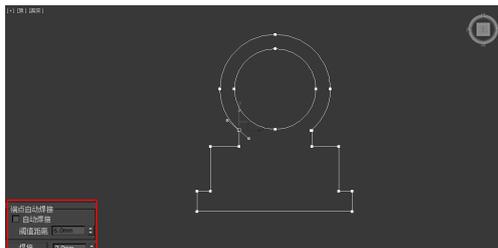


图 3-79 焊接顶点

- 8 为了使模型更加好看，对其进行调节将其转换成可编辑样条线，选中要编辑的点，调整形状，如图 3-80 所示。



图 3-80 调整形状

- 9 在修改面板中添加一个【挤出】修改器将其挤出，设置【数量】为 100，如图 3-81 所示。

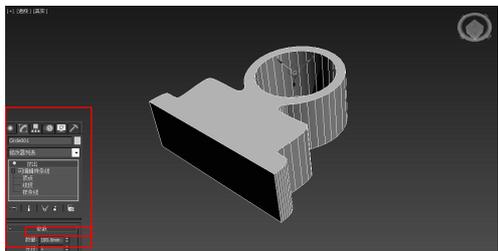


图 3-81 添加挤出修改器

3.8 思考与练习

一、填空题

1. 在创建面板中每一种创建类型的下面都

有两个卷展栏，分别是_____和【名称和颜色】卷展栏。

2. 如果要创建底部造型为正方形的长方体，可以在创建时按住_____键再拖动鼠标。

3. 使用【球体】或者【几何球体】都可以创建球形物体，两者的区别在于，球体表面是由四边面构成的，几何球体的表面是由_____构成的。

4. 软管是一个能连接两个物体的弹性对象，在其【软管形状】选项区域中为用户提供了三种不同的软管截面形态，分别是圆形、长方形和_____。

5. 当将曲线转换成可编辑样条线后，曲线顶点有4种顶点编辑方式，分别是线性、Bezier、平滑和_____。

二、选择题

1. 在下列图形工具中，有【扭曲】参数的是_____。

- A. 矩形
- B. 多边形
- C. 星形
- D. 螺旋线

2. 在圆环的参数卷展栏中的【平滑】区域中有4个单选按钮，其中_____单选按钮只光滑分段部分。

- A. 全部
- B. 侧面
- C. 无
- D. 分段

3. 在下列选项中不能在样条线上添加顶点的命令是_____。

- A. 插入
- B. 优化
- C. 焊接
- D. 拆分

4. 在几何体卷展栏下使用【分离】工具时，共有三种分离方式，下列选项中不属于其中分离方式之一的是_____。

- A. 代理
- B. 复制
- C. 重定向
- D. 同一图形

5. 下列选项中，在进入样条线顶点编辑状态时不能被激活的选项是_____。

- A. 焊接
- B. 优化
- C. 附加
- D. 布尔

6. 在使用软选择工具编辑顶点时，_____参数可以沿着垂直轴展开和收缩曲线的顶点。

- A. 边距离
- B. 膨胀
- C. 收缩
- D. 拉伸

三、问答题

1. 试着述说一下建模的类型，以及各自的特征。

2. 怎样将图形转换为可编辑样条线，有几种方法？

3. 简述可编辑样条线的组成部分，以及各自编辑工具的用法。

四、上机练习

1. 制作冰块

冰块的效果是比较难实现的，主要是因为冰块本身所具有的纹理，以及冰块的反射效果，加大了模拟的难度。实际上，在制作这种效果时，首先可以在模型上添加一些细节，然后再利用材质进行模拟，本练习将通过在模型上添加【噪波】修改器来添加细节。效果如图3-82所示。



图 3-82 布置场景

2. 制作机械图

3ds Max 为用户提供了丰富的图形编辑工具，使用这些工具可以制作出复杂的线框图和截面图，利用这些图形结合修改器可以编辑出复杂的三维模型。本练习是创建一个机械部件的截面图，如图 3-83 所示，通过本练习使读者进一步掌握编辑样条线工具的应用方法。



图 3-83 最终效果