

5

延伸物件的製作

不肯付出就不會有收穫！

～ 楊貫一 ～





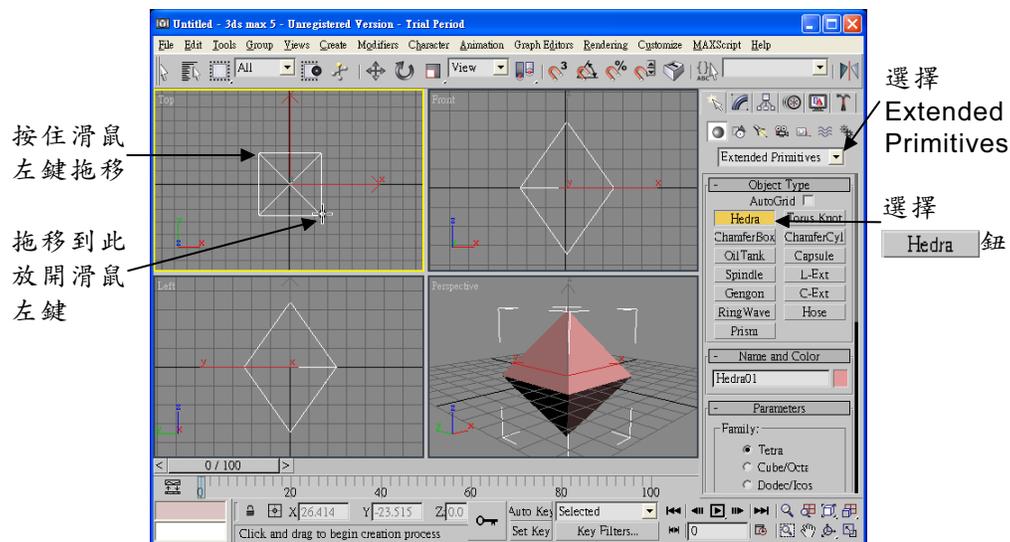
5-1 延伸型式的物件

延伸型式物件（ Extended Primitives ）的形狀，比標準型式物件的變化更大，可以輕易產生複雜的立體物件。

5-1.1 多面體（ Hedra ）

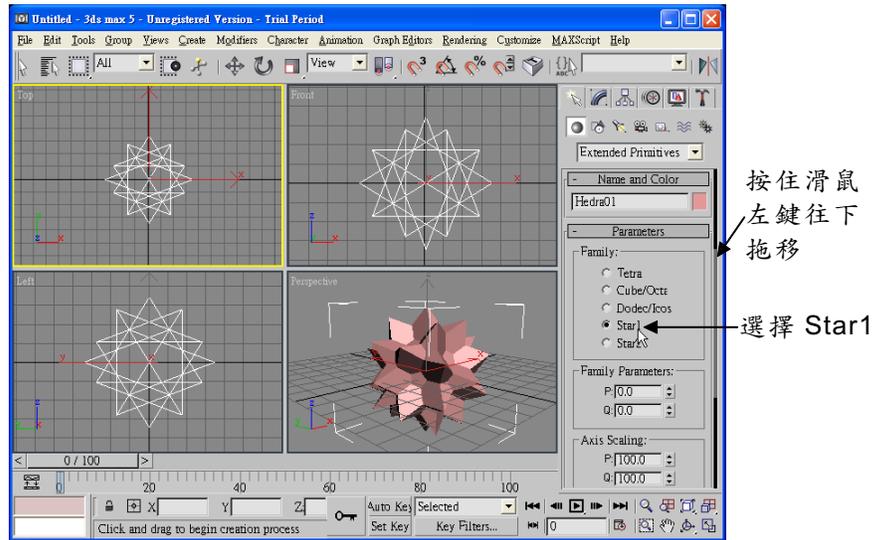
Hedra 可以產生複雜的多面體（ polyhedron ）。製作 Hedra 物件的操作方法如下：

步驟 1：選擇 Extended Primitives，接著選擇 Hedra 鈕，然後在要繪製多面體中心點的位置上，按住滑鼠左鍵拖移到適當位置後，放開滑鼠左鍵。



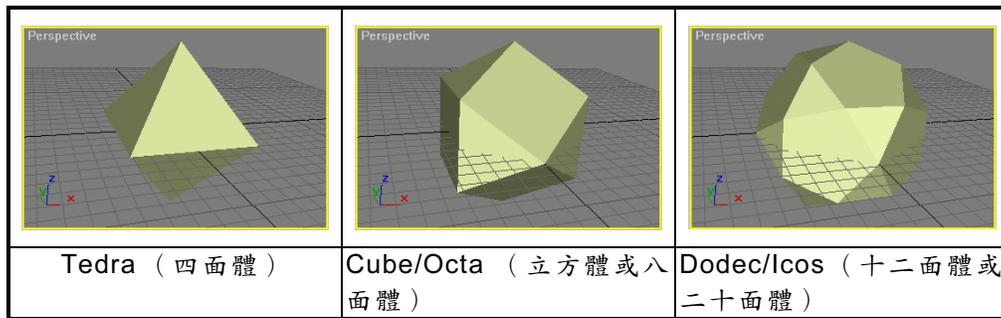


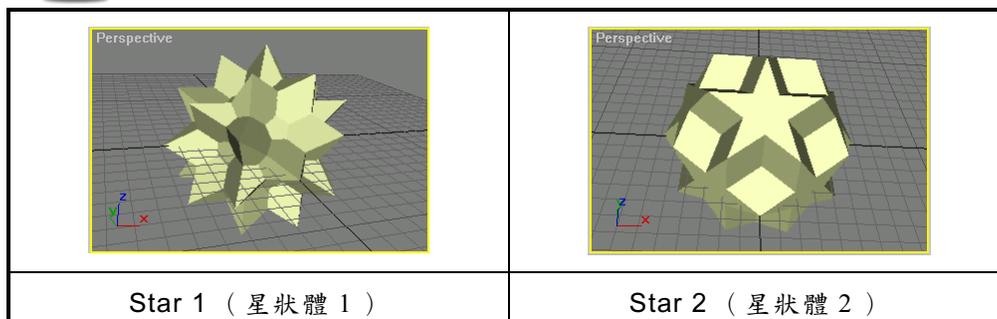
步驟 2：拖動指令面板的捲軸，然後選擇 Star1。



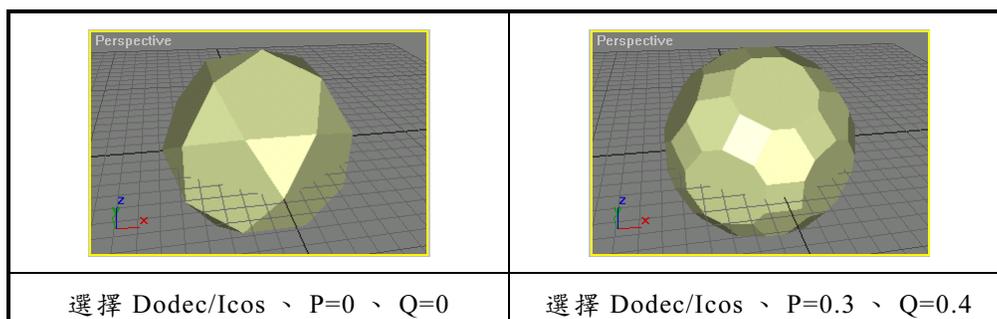
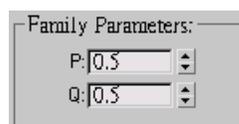
關於 Hedra 物件的建立，有幾點補充說明如下：

1. 在 Parameters 區，Family 的部分可以選擇多面體建立的型式，包括四面體、立方體或八面體（依其它參數的設定而定）、十二面體或二十面體（依其它參數的設定而定）、星狀體等。





2. Family parameters 部分，P 及 Q 欄代表多面體在頂點 (Vertices) 及多面體面 (facets) 間的轉換關係，兩欄的和一定小於等於 1，調整這兩欄的參數，可以改變物體表面的形狀。



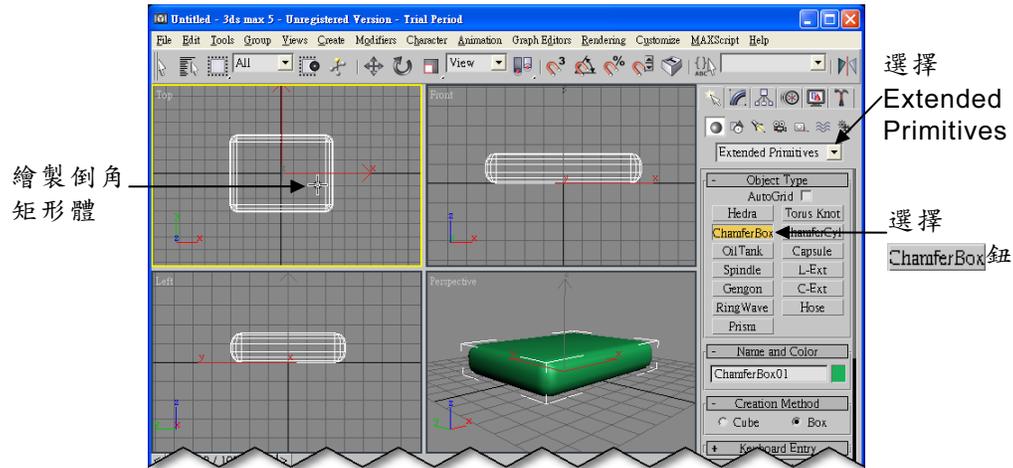
3. 多面體表面的多邊形可能是三角形 (Triangle)、四邊形 (square) 或五邊形 (pentagon)，在 Axis Scaling 部分，P、Q、R 等三個欄位分別控制這三種面的軸線，調整這三個參數會有面被推進或推出的效果。另外，多面體可能只由一種或兩種形狀所組成，那麼其它非組成形狀的參數就會沒有作用。

4. Radius 欄可以設定多面體外圍的半徑大小。



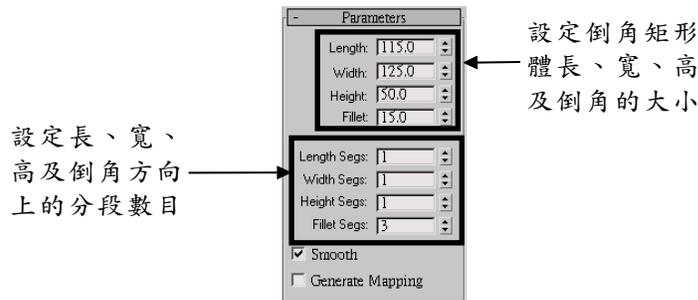
5-1.2 倒角矩形體 (Chamfer Box)

所謂倒角矩形體就是把一般的矩形體修邊，修邊的方式可以是斜角或圓角。產生倒角矩形體的操作方法和矩形體類似（參考 4-15 頁），只是在產生矩形體後，多了一個移動指標決定倒角長度的步驟。



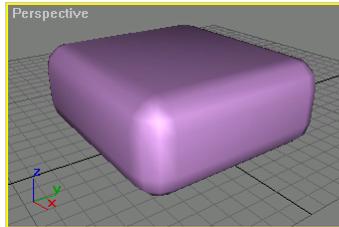
關於倒角物件的建立，有幾點補充說明如下：

1. 在 Parameters 區，可以精確設定倒角矩形體長、寬、高及倒角 (Fillet) 的大小，也可以分別設定長、寬、高及倒角方向上的分段數目。

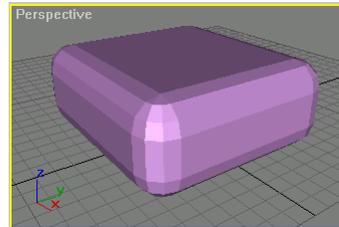




2. 如果勾選 Smooth 項目，則物體的倒角會以圓角呈現；假如取消勾選 Smooth 項目，則倒角會以斜角呈現。



勾選 Smooth 項目

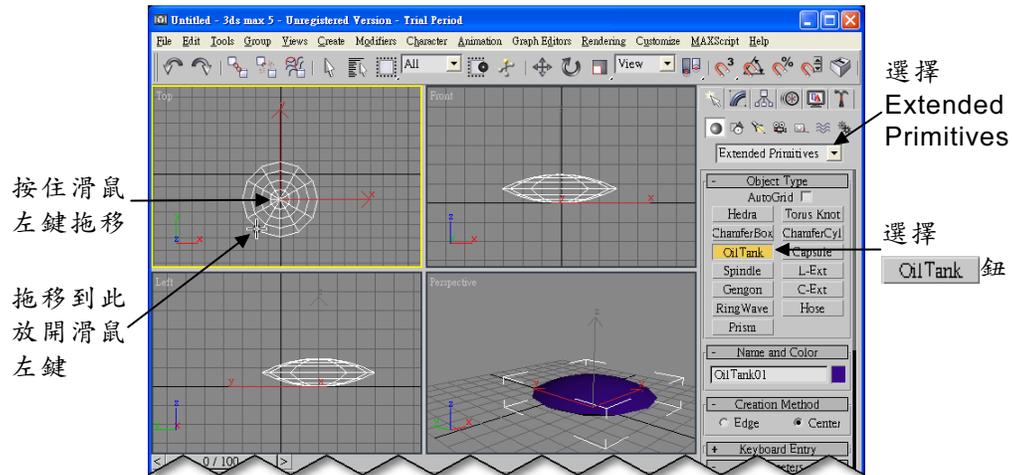


取消勾選 Smooth 項目

5-1.3 油桶 (Oil Tank)

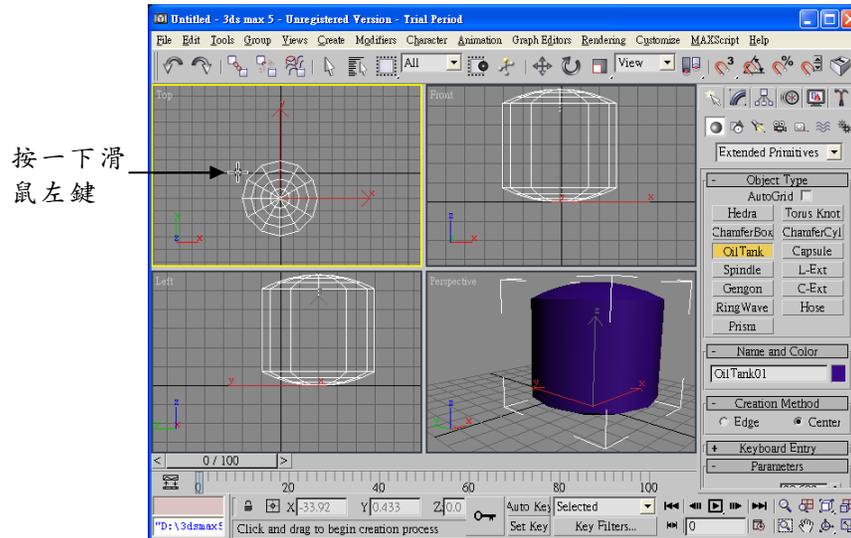
Oil Tank 就是看起來像油桶的物體，製作油桶物體的操作方法如下：

- 步驟 1**：選擇 Extended Primitives，接著選擇 Oil Tank 鈕，然後在要繪製油桶桶身中心點的位置上，按住滑鼠左鍵拖移到適當位置後，放開滑鼠左鍵。

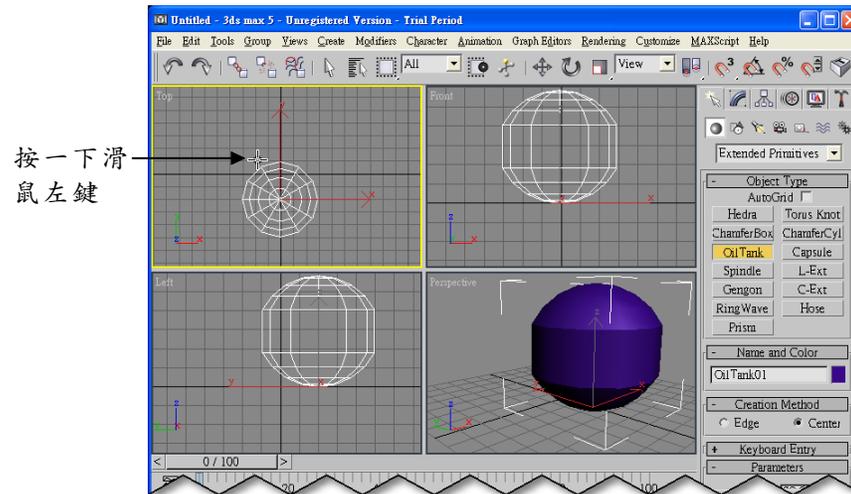




步驟 2：將指標往上移動到適當位置後，按一下滑鼠左鍵（選擇高度）。



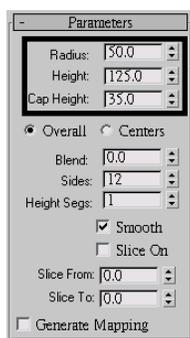
步驟 3：將指標往上移動到適當位置後，按一下滑鼠左鍵（選擇油桶桶頂及桶底的圓滑度）。





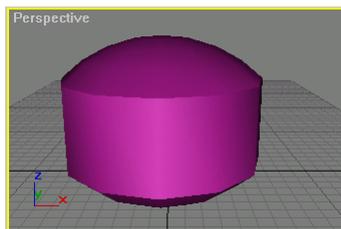
關於油桶物體的建立，有幾點補充說明如下：

1. 在 **Parameters** 區，可以精確設定油桶半徑、高度及頂蓋高度的大小；假如選擇 **Overall** 項目，則 **Height** 欄所指的高度是整個油桶的高度，若選擇 **Centers** 項目，則 **Height** 欄所指的高度是不含油桶上下頂蓋的圓柱高度。

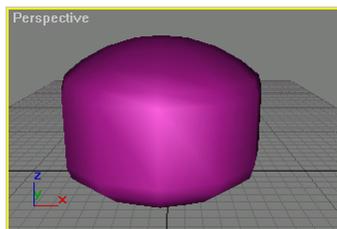


← 設定油桶半徑、高度及頂蓋高度的大小

2. **Blend** 欄可以設定頂蓋與圓柱邊緣連接處的混合程度。



Blend 欄設定為 0



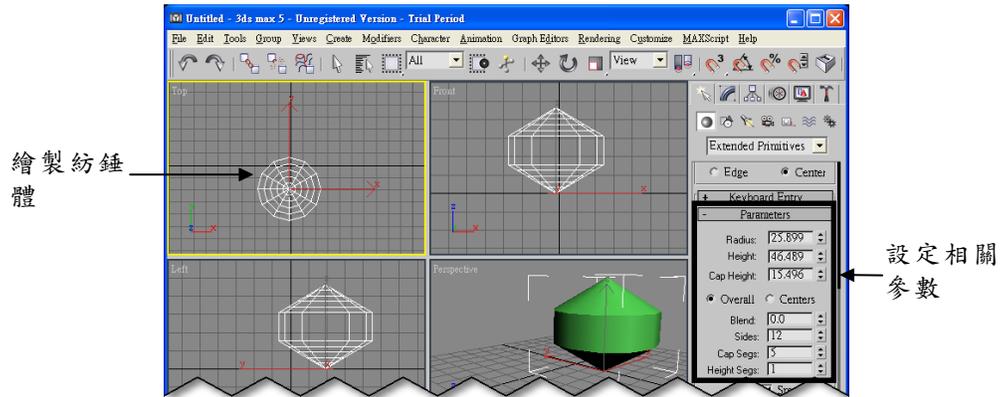
Blend 欄設定為 5

3. **Sides** 欄可以設定油桶圓周方向上的邊數；**Height Segs** 欄可以設定高度方向的分段數目。
4. 假如勾選 **Slice On** 項目，則可以在 **Slice From** 欄設定切面的起始角度，在 **Slice To** 欄設定切面結束的角度，請參考 4-23 及 4-26 頁。



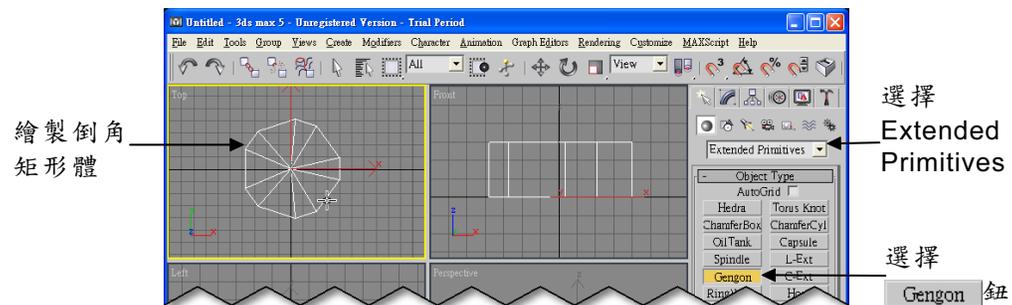
5-1.4 紡錘體 (Spindle)

紡錘體其實和油桶類似，只是將油桶的上下圓弧形頂蓋，換成圓錐形的頂蓋，製作的方法及面板的設定內容，也和油桶一樣，請參考 5-1.3 節的介紹。



5-1.5 多邊形柱體 (Gengon)

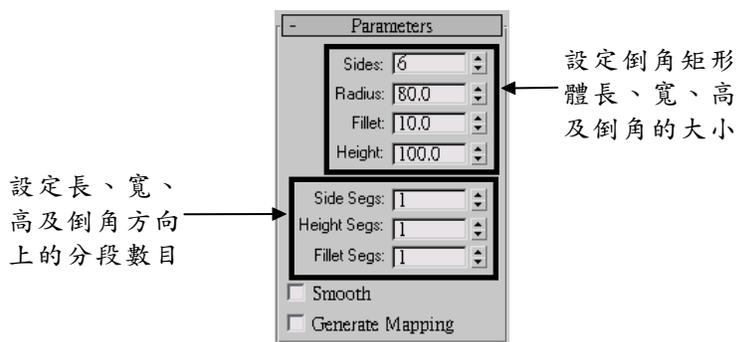
多邊形柱體的建立方法和圓柱體類似 (參考 4-3.3 節)，但是多了一個設定多邊形倒角 (Fillet) 的步驟，方法是在產生多邊形柱體後，在工作視埠中移動滑鼠指標決定倒角的長度。





關於多邊形柱體的建立，有幾點補充說明如下：

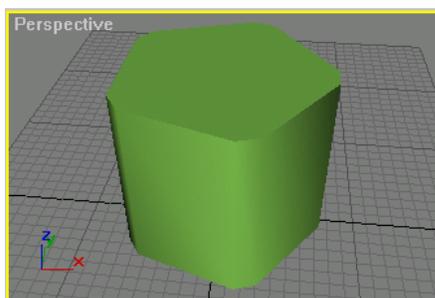
1. 在 Parameters 區， Sides 欄可以設定多邊形的邊數； Radius 欄可以設定包圍多邊形的圓半徑值； Fillet 欄可以設定多邊形的倒角長度； Height 欄可以設定多邊形體的高度； Sides Segs 、 Height Segs 、 Fillet Segs 等欄可以設定分段數目。



2. 勾選 Smooth 項目可以使邊緣看起來很圓滑；取消 Smooth 項目的勾選則會使邊緣呈現明顯的稜角。



勾選 Smooth

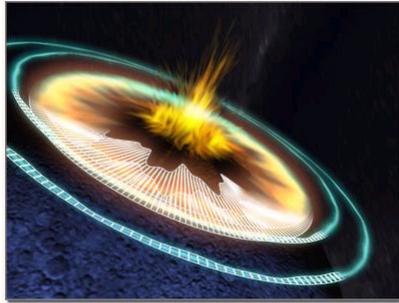


取消勾選 Smooth



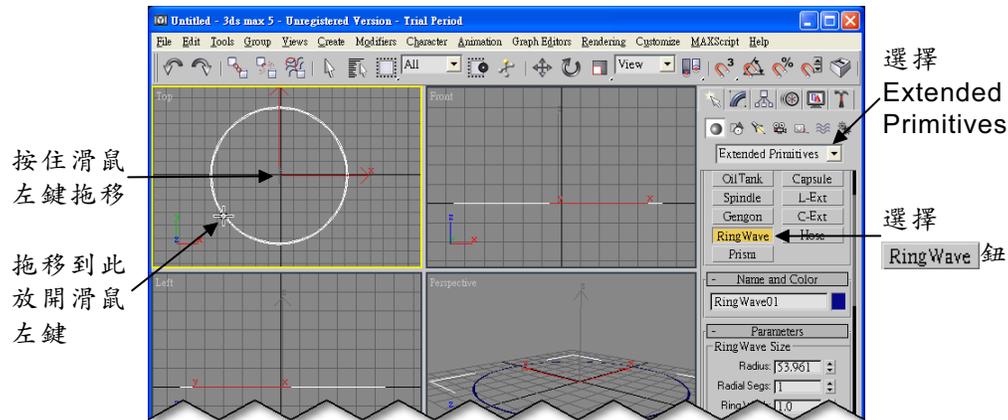
5-1.6 波浪環 (Ring Wave)

波浪環是一個環狀而且包含波浪狀的圓環，製作好的物件本身就具有動畫的屬性，也就是說產生物件後，選擇動畫的撥放鈕，就會呈現動畫的效果，可以應用在爆炸、震波、水波等方面的動畫製作，例如下面這個圖形是 3ds max 5 User Reference 中所舉的震波應用範例。



製作波浪環的操作方法如下：

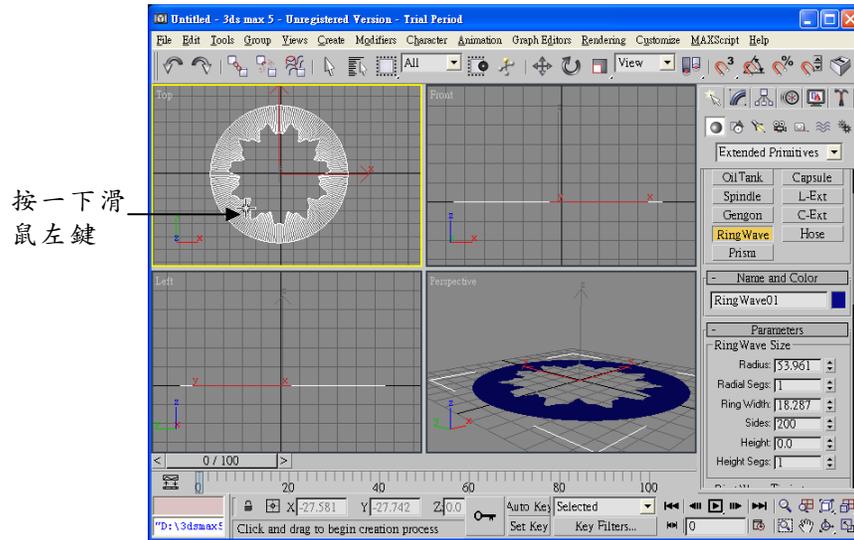
步驟 1：選擇 Extended Primitive，接著選擇 RingWave 鈕，然後在要繪製波浪環中心點的位置上，按住滑鼠左鍵拖移到適當位置後，放開滑鼠左鍵。



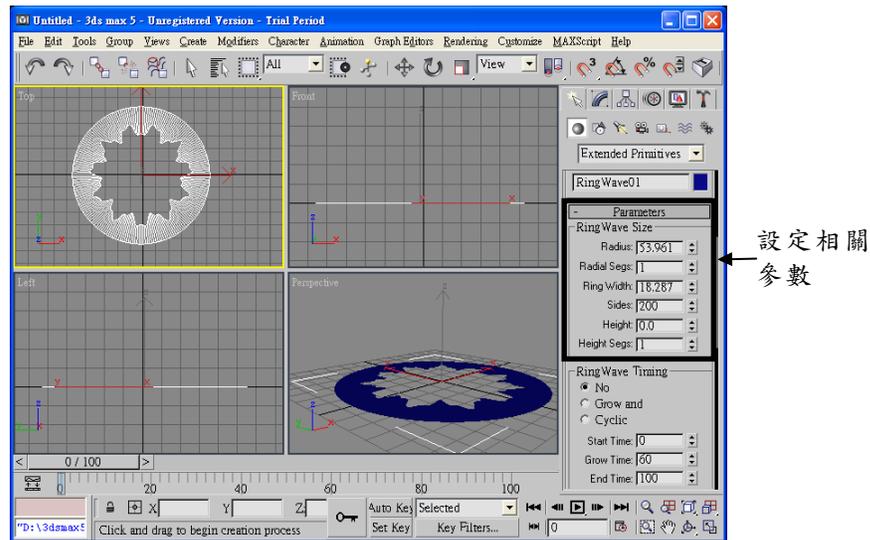


基礎篇

步驟 2：將指標往環內或外移動到適當位置後，按一下滑鼠左鍵。



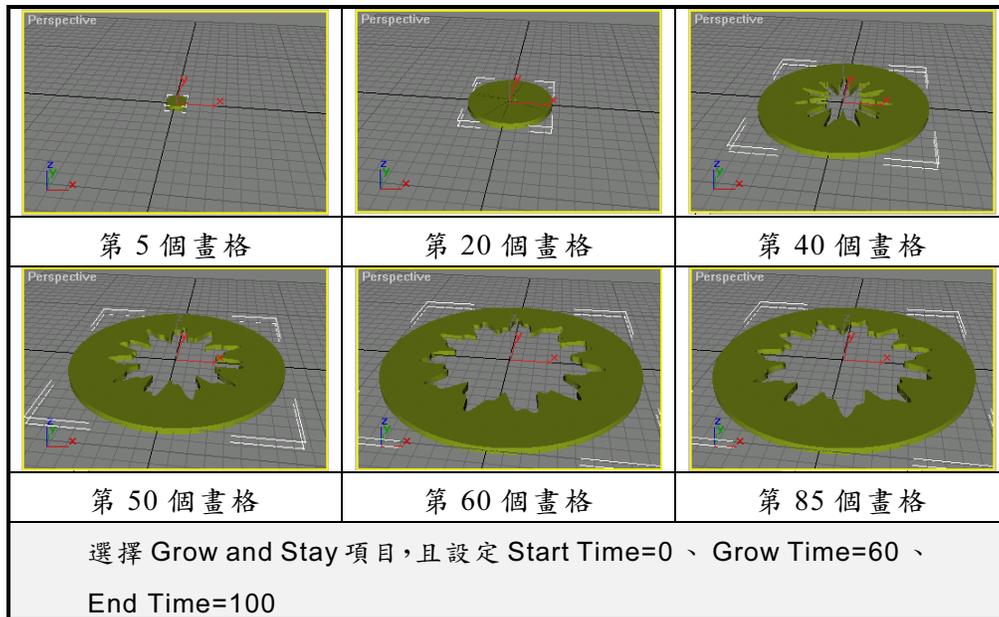
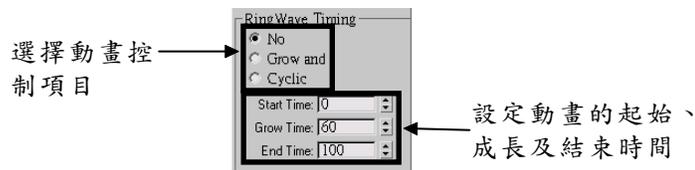
步驟 3：在 Create 面板設定相關屬性。





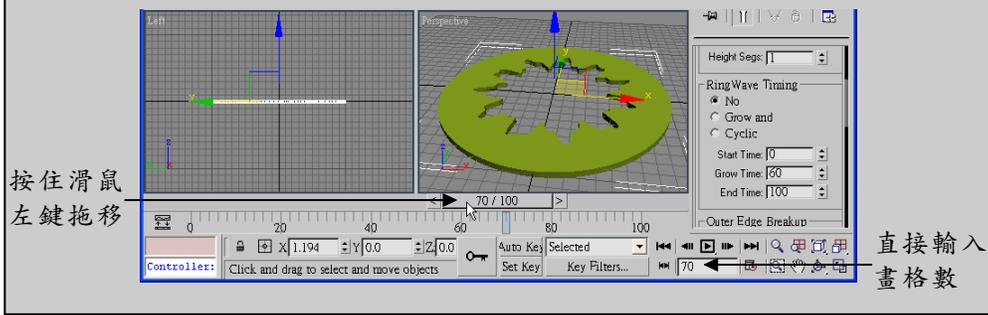
關於波浪環的建立，有幾點補充說明如下：

1. 在 RingWave 區塊中，可以精確設定波浪環的尺寸大小，以及分段（Segments）數目。
2. 在 RingWave Timing 區塊中，可以控制動畫從沒有到設定大小的成長動畫；如果選擇 No 項目，則只有內圓的波浪部分有動畫效果；選擇 Grow and 項目，則波浪環會自開始時間（Start Time）到設定的成長時間（Grow Time），從無慢慢變大到原先設定的大小，然後是內圓的波浪變化到動畫結束（End Time）；而選擇 Cyclic 項目，則整個動畫都是從無變大的效果。





要如何看每一個畫格的圖形變化呢？方法是在動畫時間控制軸上，按住滑鼠左鍵拖移到想要顯示的畫格處；或者直接在工具列上輸入畫格的數字。



3. 在 **Outer Edge Breakup** 區塊中，可以控制波浪環外緣的波浪動畫效果，如果要啟動這部分的動畫，必須勾選 **On** 項目。**Major Cycles** 代表主波（大波）的數目，**Minor Cycles** 代表每一個主波上小波的數目（大小隨機變化）；**Width Flux** 設定波的大小；**Crawl Time** 對主波來說是設定沿著外圍繞一圈的畫格數目，對小波來說是通過所對應的主波的時間，**Crawl Time** 如果是負值，表示改變波的方向。

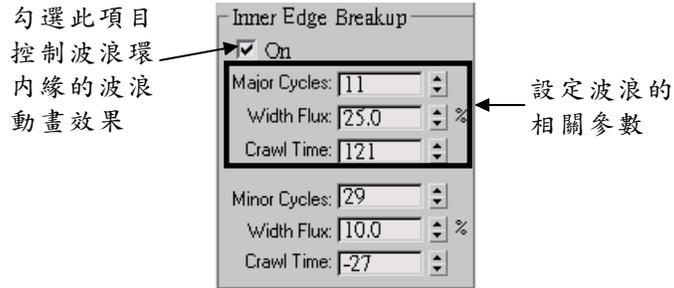
勾選此項目
控制波浪環
外緣的波浪
動畫效果



設定波浪的
相關屬性



4. 在 Inner Edge Breakup 區塊中，可以控制波浪環內緣的波浪動畫效果，如果要啟動這部分的動畫，必須勾選 On 項目（預設是 On），設定的內容和 Outer Edge Breakup 區塊一樣。



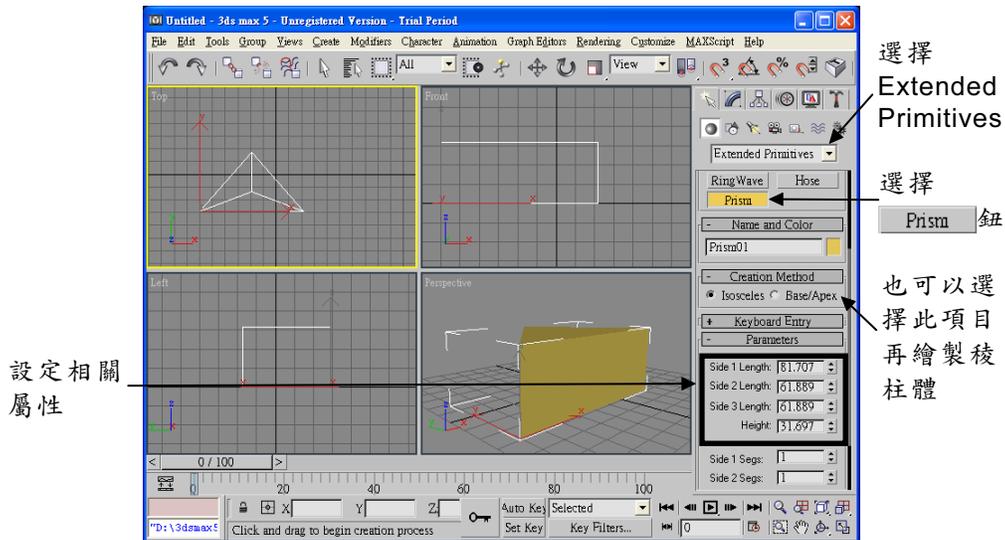
如果要產生較好的隨機顯示效果，波的數目最好使用質數，而且主波與小波相差 2 到 4 倍。例如主波數目設定為 11，那麼小波就可以設定為 23。

5-1.7 稜柱體 (Prism)

Prism 是一個包含三個邊的柱狀體，製作的方法有兩種，一種是 Isosceles，先在 Creation Method 區選擇 Isosceles 項目，接著在視埠中按住滑鼠左鍵拖移出一個矩形的範圍(決定三角形的底邊及高的大小)，然後移動指標選擇稜柱的高度。



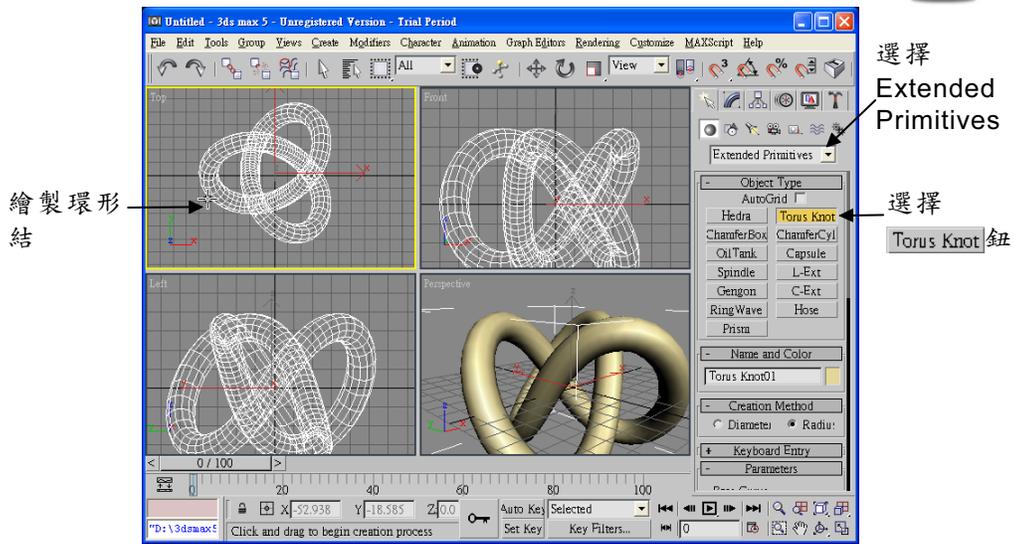
另一種方法是 Base/Apex，先在 Creation Method 區選擇 Base/Apex 項目，接著按住滑鼠左鍵拖移決定第一個邊的大小，再移動指標決定三角形另一角點的位置，然後移動指標選擇稜柱的高度。



產生稜柱體後，可以在 Create 面板中，以手動的方式設定三角形三個邊的大小，以及稜柱的高度，也可以設定這四個方向的分段（ Segments ）數目。

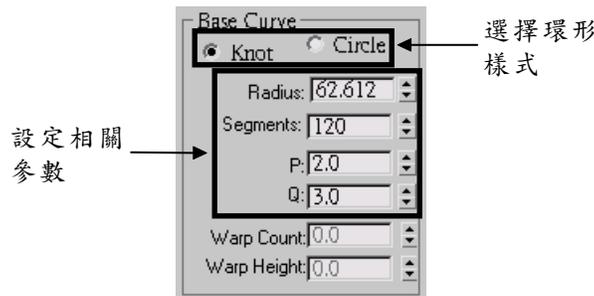
5-1.8 環形結（ Torus Knot ）

Torus Knot 可以產生環形纏繞的立體物件，建立的方法是在視埠中按住滑鼠左鍵拖移出整個環形結物件的大小（以包含範圍的半徑（ Radius ）來決定），然後移動指標選擇纏繞物件的截面半徑。

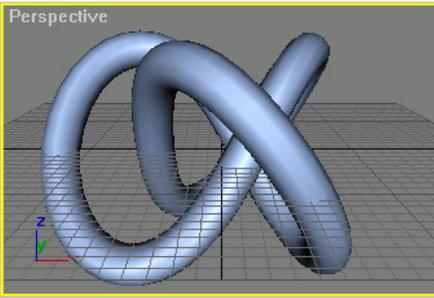
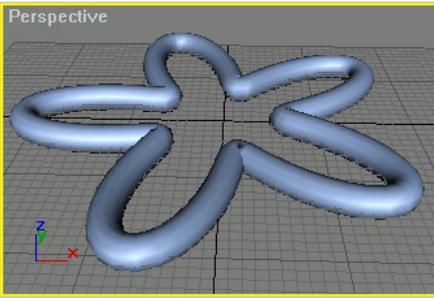
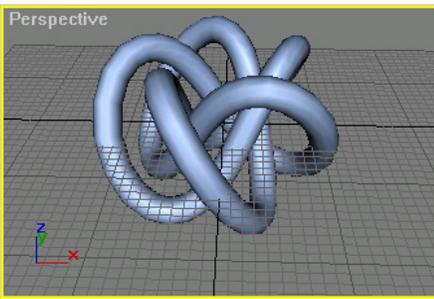
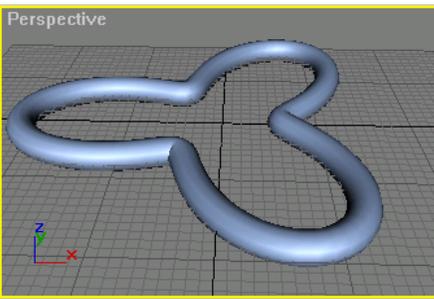


產生環形結物件的方法很簡單，重點是要知道如何從面板中做進一步的設定，讓這個物體產生更多的變化，Create 面板中的各項設定功能說明如下：

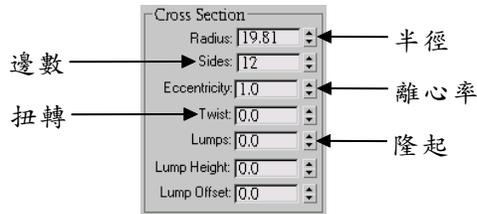
1. 在 Base Curve 區塊中，可以選擇物件是 Knot 或 Circle。當選擇 Knot 項目時，可以在 P 欄設定由上到下的環繞數，在 Q 欄設定環繞中心點的環繞數；當選擇 Circle 時，則環形結會變成星形，在 Warp Count 欄可以設定星形的點數，在 Warp Height 欄設定點的高度。





	
<p>選擇 Knot 項目、設定 P=2 、 Q=3</p>	<p>選擇 Circle 項目、設定 Warp Count=5 、 Warp Height=2</p>
	
<p>選擇 Knot 項目、設定 P=3 、 Q=5</p>	<p>選擇 Circle 項目、設定 Warp Count=3 、 Warp Height=2</p>

2. 在 Cross Section 區塊中，可以設定纏繞物件的形狀，包括半徑 (Radius)、邊數 (Sides)、離心率 (Eccentricity)、扭轉 (Twist) 程度、隆起 (Lumps) 性質等。





<p>設定 Eccentricity=0.5</p>	<p>設定 Eccentricity=2</p>
<p>設定 Twist=200 、 Lumps=0</p>	<p>設定 Twist=50 、 Lumps=1.5 、 Lump Height=2</p>
<p>設定 Twist=0 、 Lumps=0</p>	<p>設定 Twist=0 、 Lumps=1 、 Lump Height=2</p>

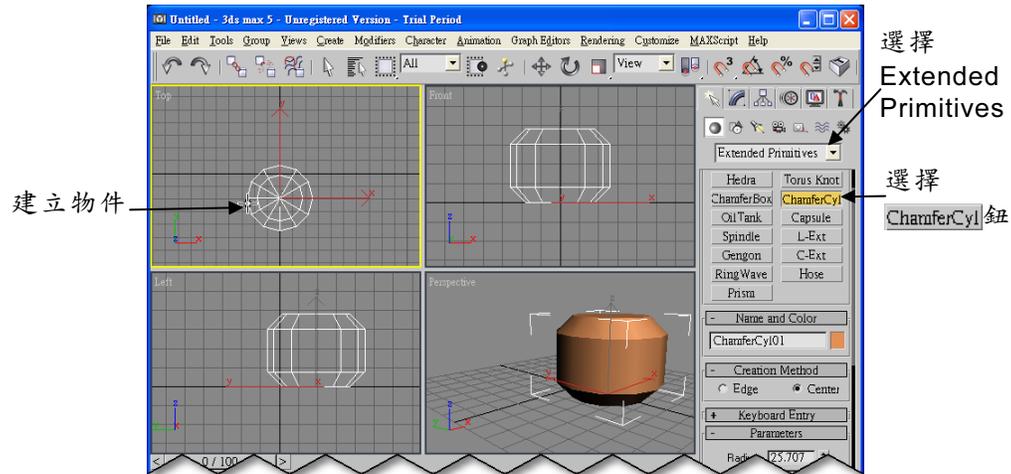
3. 在 Smooth 區塊中，可以設定纏繞物件是否要做平滑處理。



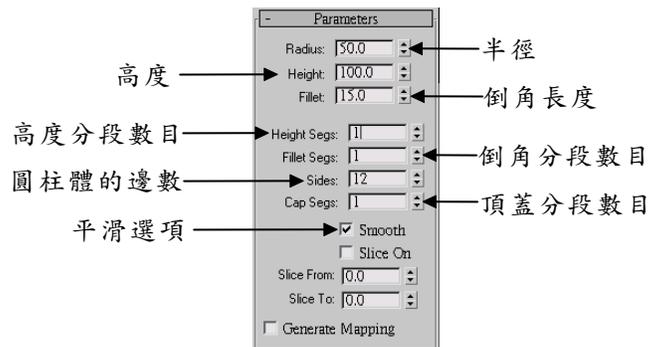


5-1.9 倒角圓柱體 (Chamfer Cylinder)

倒角圓柱體和圓柱體的製作類似，只是多了一個設定倒角長度的動作，如果設定倒角長度 (Fillet) 等於 0，就是一個標準的圓柱體。



在 Parameters 區，可以精確設定圓柱體的半徑 (Radius)、高度 (Height)、倒角長度 (Fillet)、圓柱體的邊數 (Sides)，以及高度 (Height Segs)、倒角 (Fillet Segs)、頂蓋 (Cap Segs) 的分段數目等。



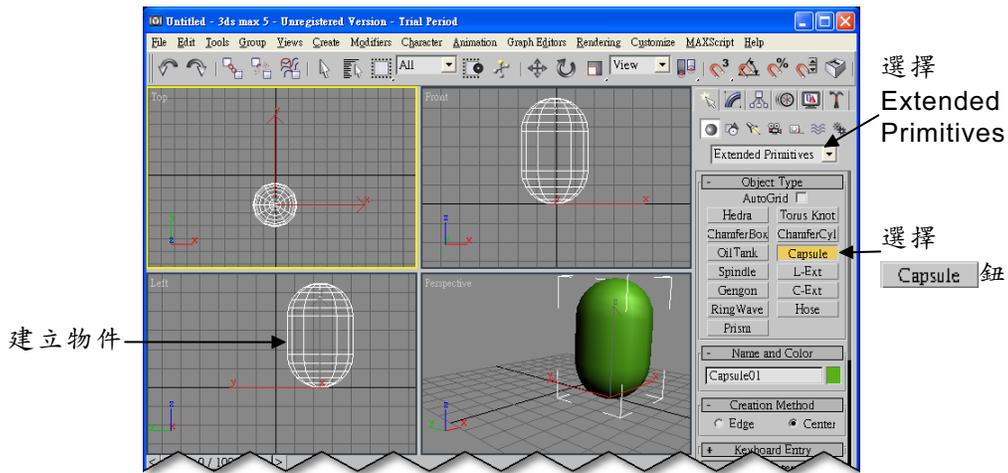


如果勾選 Slice On 項目，並且設定切割的起始角度（ Slice From ）及結束的角度（ Slice To ），就可以產生具有切面效果的圓柱體。

Fillet Segs=1 、勾選 Smooth 項目	Fillet Segs=5 、勾選 Smooth 項目	勾選 Slice On 項目，並且設定 Slice From=225 、Slice To=300

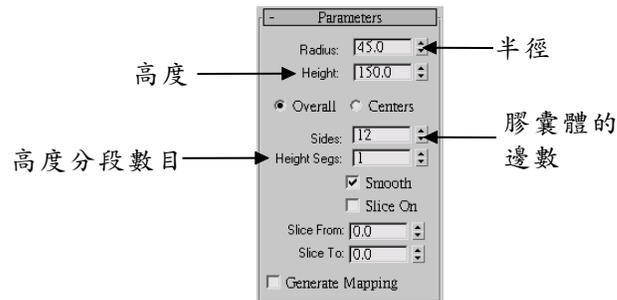
5-1.10 膠囊體 (Capsule)

膠囊體當然就是長得像膠囊的物體，製作的方法和圓柱體相同，請參考 4-21 頁。



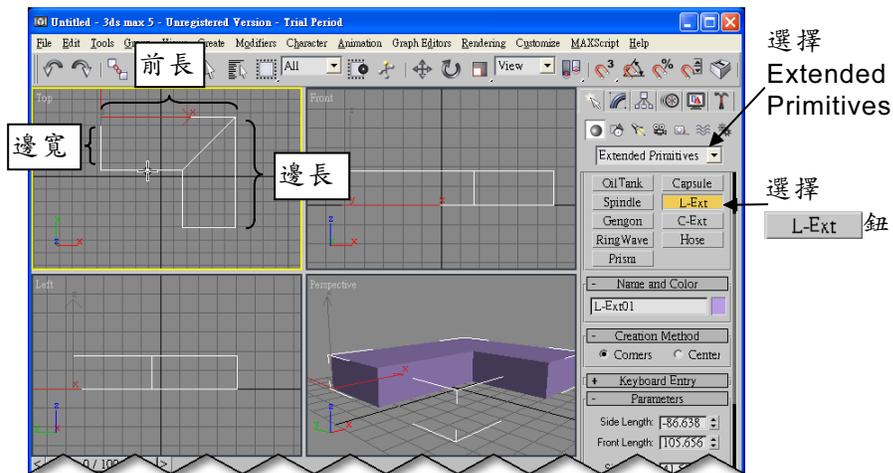


膠囊體的設定面板如下所示。



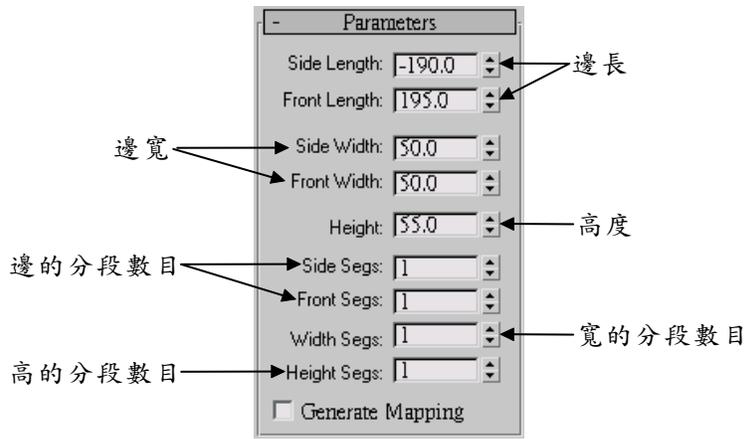
5-1.11 L 形物件 (L-Ext)

L-Ext 的功能是產生 L 形的立體物件，當選擇 **L-Ext** 鈕後，接著按住滑鼠左鍵拖移，確定物件的邊長 (Side Length) 及前長 (Front Length)，再移動指標指定物件的高度，然後移動指標指定物件的邊寬 (Side Width) 及前側寬 (Front Width)。





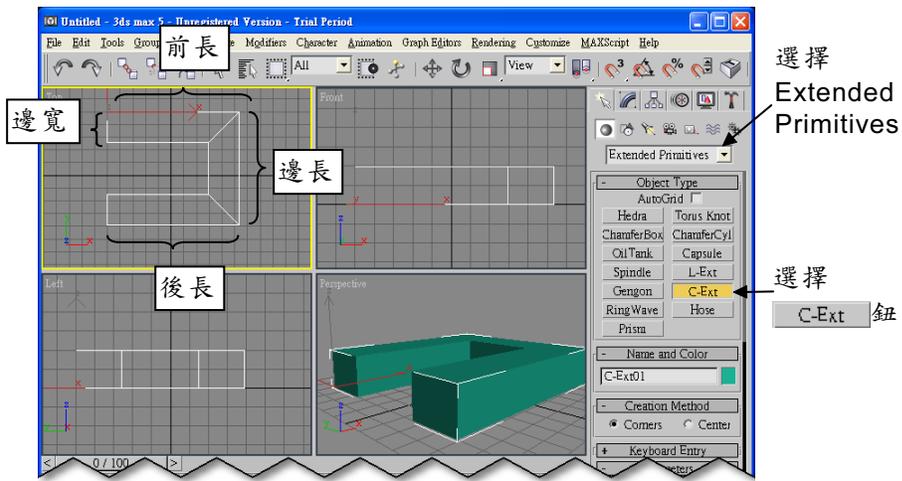
建立 L 形物件後，就可以在 **Create** 面板中做進一步的設定，可以設定的參數說明如下：



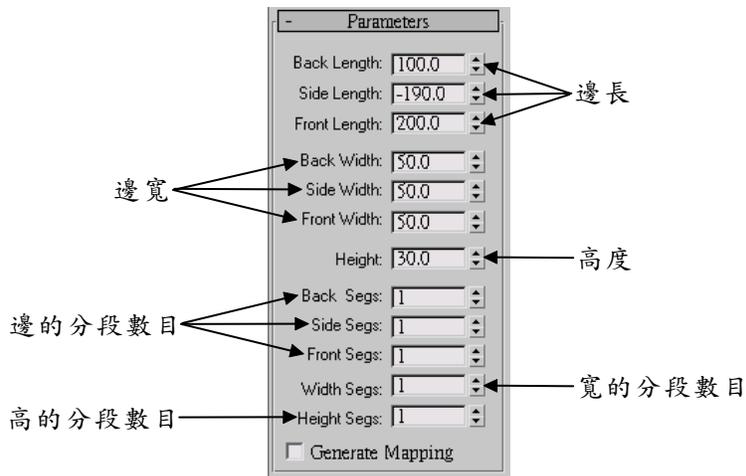
Side Length 及 Front Length 欄的數字可以是正值或負值，代表相反的方向而已。

5-1.12 C 形物件 (C-Ext)

C-Ext 的功能是產生 C 形的立體物件，如果以中國人來說，不如說像個 U 形來得貼切；當選擇 **C-Ext** 鈕後，接著按住滑鼠左鍵拖移，確定物件的邊長 (Side Length) 及前長 (Front Length)，再移動指標指定物件的高度 (Height)，然後移動指標指定物件的寬度 (Side Width 、 Front Width 及 Back Width)。



建立 C 形物件後，就可以在 Create 面板中做進一步的設定，可以設定的參數說明如下：



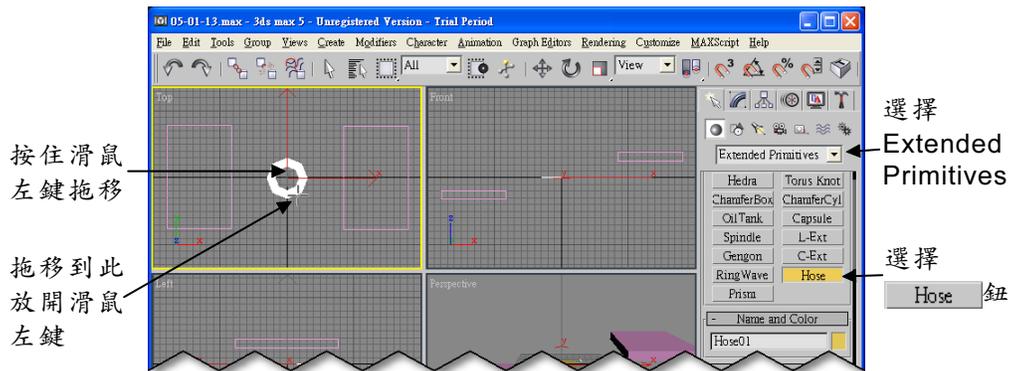
Side Length、Back Length 及 Front Length 欄的數字可以是正值或負值，代表相反的方向而已。



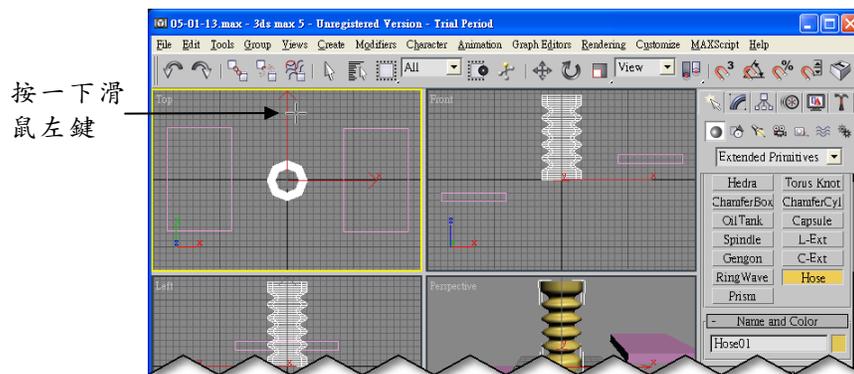
5-1.13 軟管 (Hose)

Hose 是一個可彎曲的管子，就像洗衣機的排水管，可以把建立的物件連結到另外兩個指定的物件。建立軟管物件的操作方法如下：（開啓 D:\範例檔\Ch05\05-01-13.max）

步驟 1：選擇 Extended Primitives，接著選擇 **Hose** 鈕，然後在要繪製軟管中心點的位置上，按住滑鼠左鍵拖移到適當位置後，放開滑鼠左鍵。

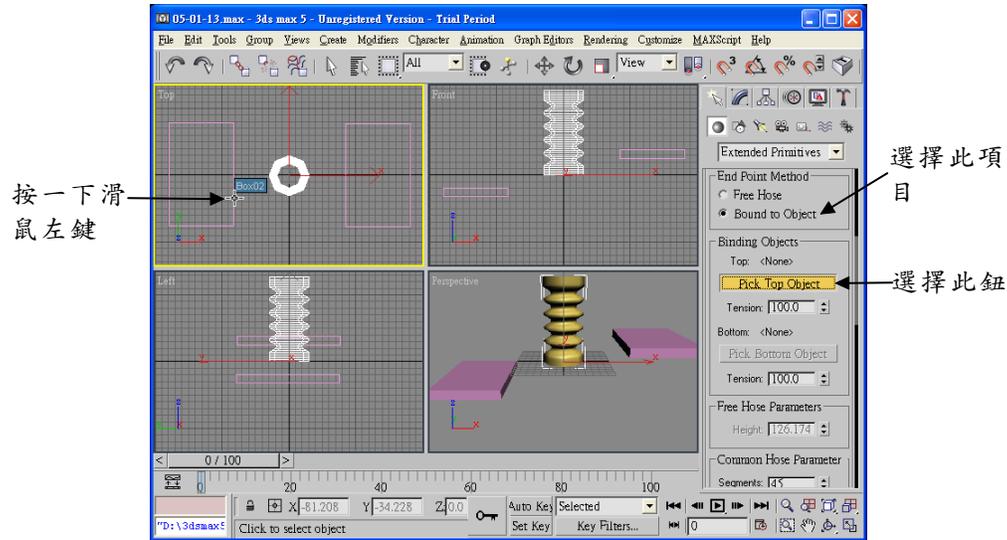


步驟 2：將指標往上移動到適當位置後，按一下滑鼠左鍵。

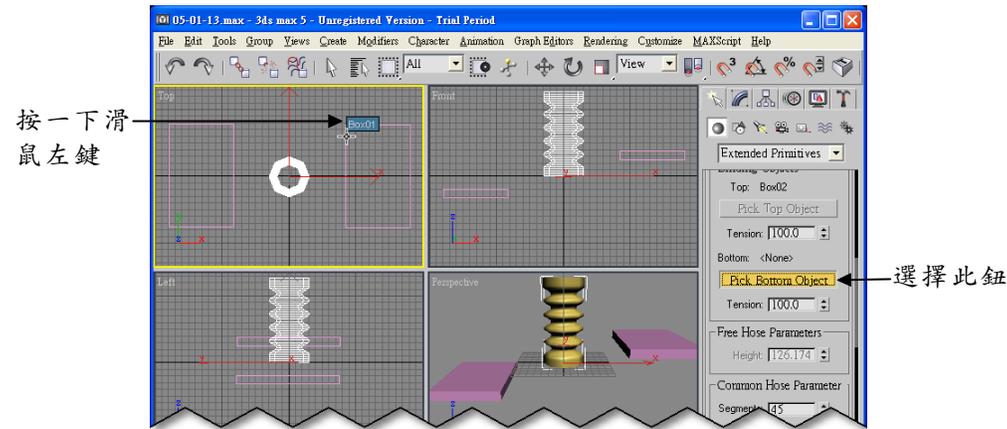




步驟 3：在 Create 面板的 Hose Parameters 區選擇 Bound to Object 項目，接著選擇 **Pick Top Object** 鈕，然後選擇左邊的矩形體。

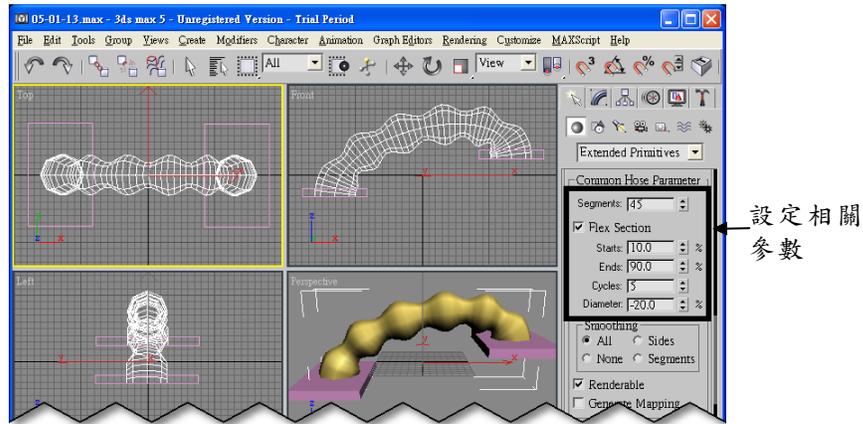


步驟 4：選擇 **Pick Bottom Object** 鈕，然後選擇右邊的矩形體。





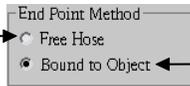
步驟 5：在 Create 面板設定軟管的相關參數。



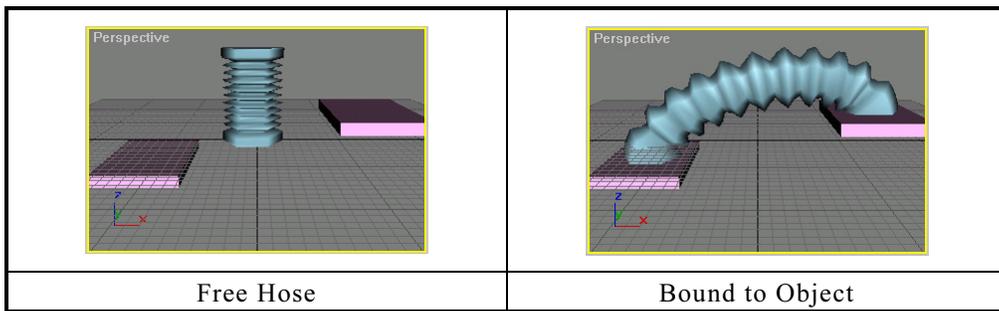
關於 Hose 物件的建立，有幾點補充，說明如下：

1. 在 End Point Method 區塊中，如果選擇 Free Hose 項目，則所建立的 Hose 物件是一個獨立的物件；若選擇 Bound to Object 項目，則可以將 Hose 物件連結到指定的兩個物件之間（必須配合 Binding Objects 區塊的設定）。

將軟管設為
獨立物件

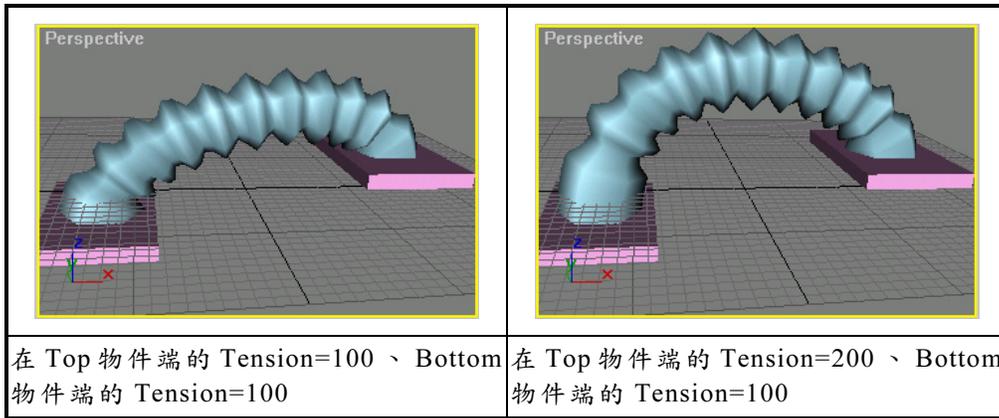
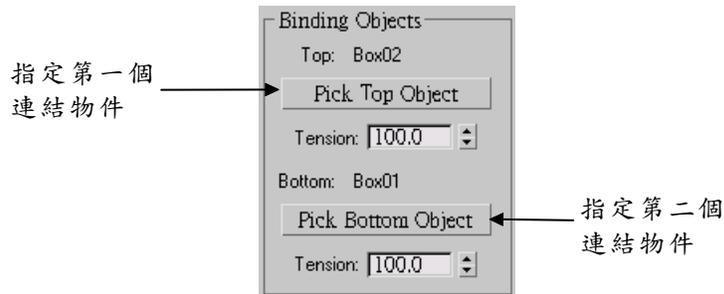


將軟管設定成可與
其它物件連結

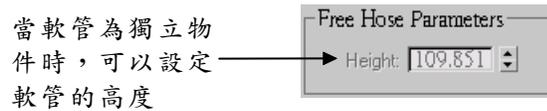




- 在 End Point Method 區塊中，如果選擇 Bound to Object 項目，則可以在 Binding Objects 區塊中指定連結的物件，方法請參考前面的操作步驟。



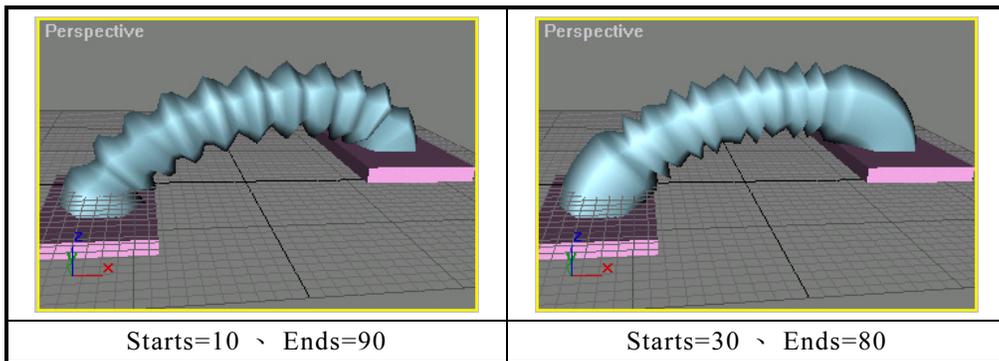
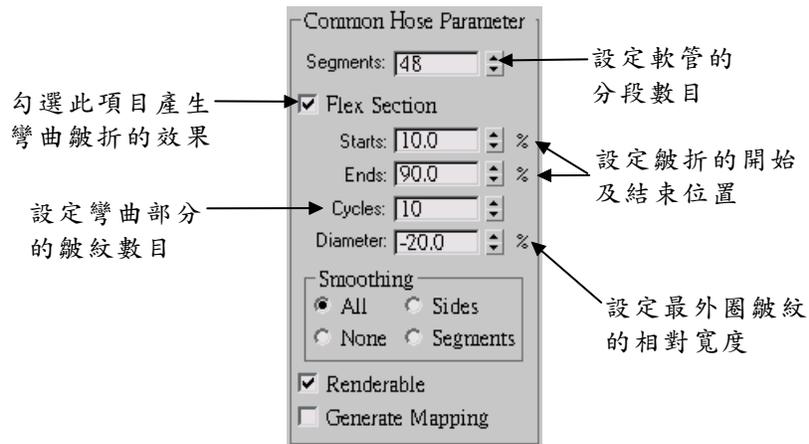
- 在 End Point Method 區塊中，如果選擇 Free Hose 項目，則可以在 Free Hose Parameters 區塊的 Height 欄，設定軟管的高度。





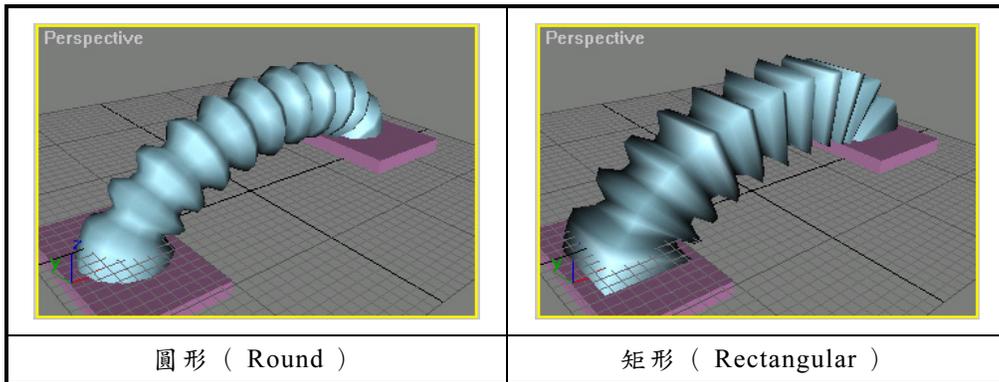
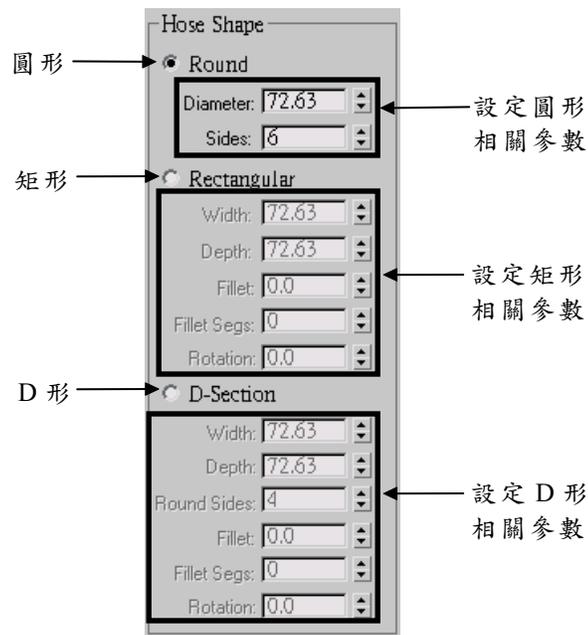
4. 在 Common Hose Parameter 區塊中，Segments 欄可以設定軟管的分段數目，以及軟管彎曲皺折的屬性設定；如果取消勾選 Flex Section 項目，則物件就完全沒有彎曲皺折的效果。

- Starts 欄：設定開始產生皺折的位置所位於整個軟管的百分比。
- Ends 欄：設定皺折結束的位置所位於整個軟管的百分比。
- Cycles 欄：設定位於彎曲部分的皺紋數目。
- Diameter 欄：設定最外圍皺紋的相對寬度，如果是負值，表示比軟管整體的直徑還小，範圍從-50%到 500%。





5. 在 Hose Shape 區塊中，可以設定軟管截面是圓形、矩形或 D 形。





5-2 動力物件 (Dynamic Objects)

動力物件是一種可以讓物件產生關連的工具，而且物件間可以產生很真實的運動狀態，只要將物件加上重力，並搭配動力模擬的功能，可以使物件間的互動看起來非常自然。

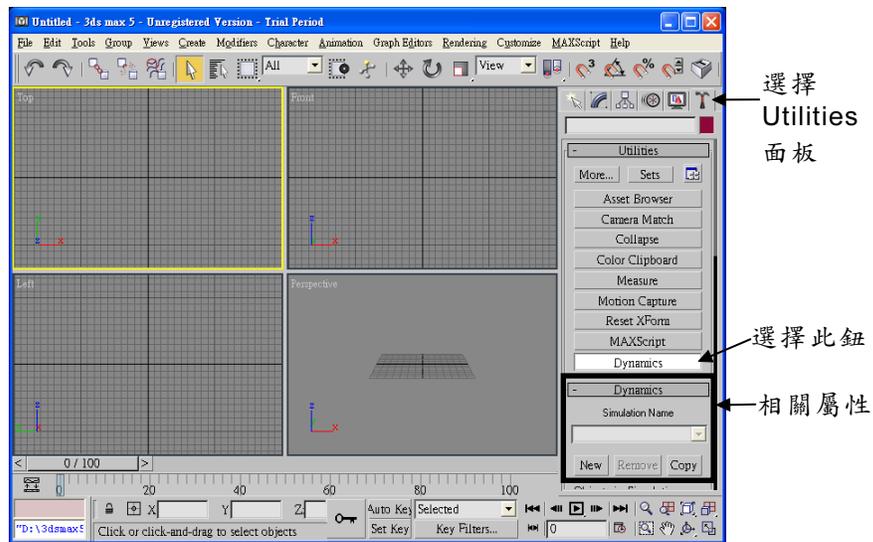
5-2.1 認識 Dynamics

Dynamics 是一種模擬動力的功能，它可以讓物件在表現彈開、下墜、碰撞…等動作看起來更自然，所以在介紹動力物件之前，先帶您認識 Dynamics 這個功能。

啓動 Dynamics 功能的方法是，選擇 Utilities 面板的

Dynamics

鈕。





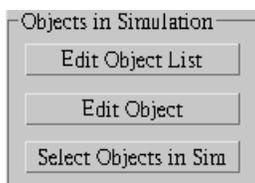
指令面板的下方會顯示相關的屬性設定，各功能說明如下：

1. 在 **Simulation Name** 區塊，如果選擇 **New** 鈕，可以產生一個新的模擬動力指令，一個檔案可以有許多個動力模擬的指令，而且模擬指令的名稱可自行設定；如果選擇 **Remove** 鈕，可以移除建立的模擬指令；假如選擇 **Copy** 鈕，則可以複製一個相同設定的動力模擬指令。

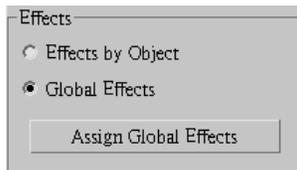


2. **Objects in Simulation** 區塊：

- **Edit Object List** 鈕：設定要包含在模擬指令中的物件。
- **Edit Object** 鈕：設定包含於模擬指令各物件的物件特性。
- **Select Objects in Sim** 鈕：選擇包含在模擬指令中的物件。

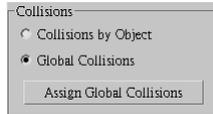


3. 在 **Effects** 區塊，如果選擇 **Effects by Object** 項目，模擬指令只會對指定的物件做重力計算；假如選擇 **Global Effects** 項目，模擬指令則會對所有包含在模擬指令中的物件做重力計算。選擇 **Global** 項目後，**Assign Global Effects** 鈕為可選擇狀態，可以選擇要包含在模擬指令中的重力。

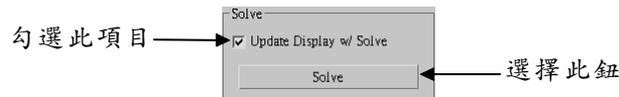




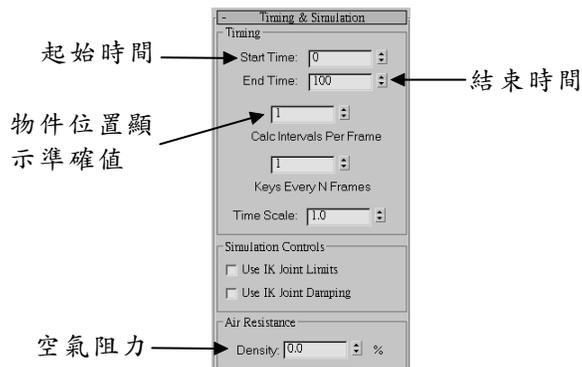
4. 在 Collisions 區塊，如果選擇 Collisions by Object 項目，模擬指令會對指定的物件做碰撞力道的計算；假如選擇 Global Collisions 項目，則所有包含在模擬指令中的物件都可以做碰撞計算。選擇 Global Collisions 項目後，Assign Global Collisions 鈕為可選擇狀態，可以選擇在模擬指令中要做碰撞計算的物件。



5. 在 Slove 區塊，可以讓系統做模擬動力的計算，計算時視埠中的物件會隨著計算值而產生動力並做出擺動的動作。



6. 在 Timing & Simulation 區，可以設定模擬動力的起始及結束時間；Calc Intervals Per Frame 欄是用來調整模擬時，物件位置顯示的準確度，數值愈大，計算時間就愈長，此外，還可以設定空氣阻力（物件和空氣摩擦而產生的阻力），數值愈大，阻力愈大。



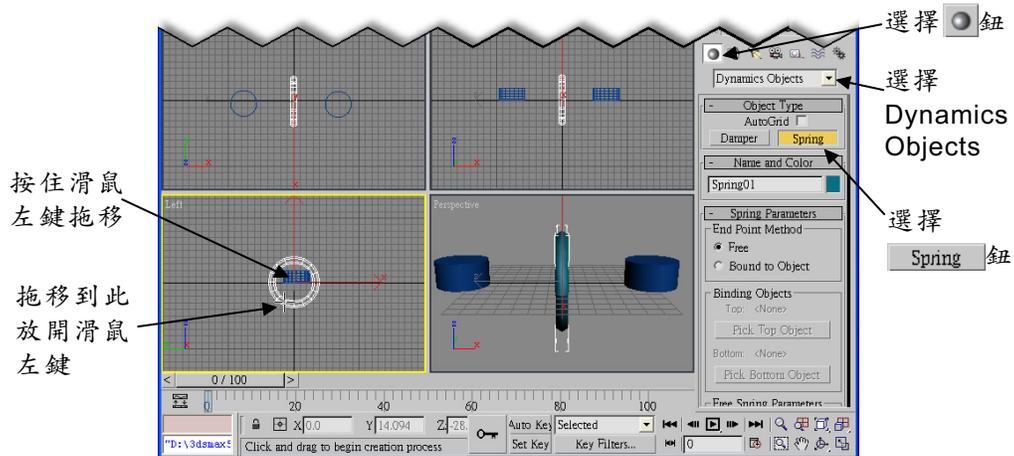


5-2.2 彈簧 (Spring)

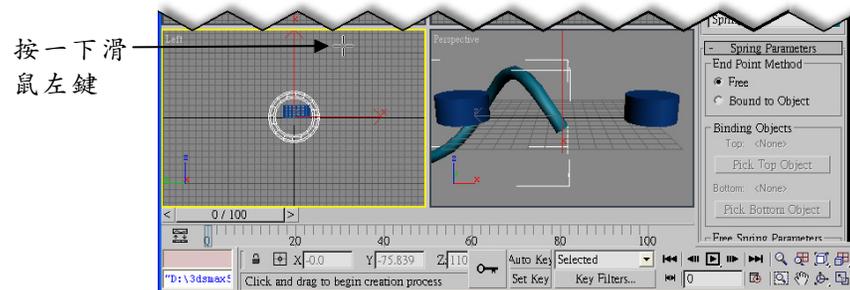
對 Dynamics 有初步的認識後，現在我們可以動手試試了。以彈簧製作為例，先以動力物件產生彈簧，接著產生重力，然後再設定模擬動力，可以讓彈跳的彈簧看起來很自然！

製作彈簧的操作方法如下：（開啓 D:\範例檔\Ch05\05-02-02.max）

步驟 1：選擇 Create 面板的 Geometry 鈕，接著選擇 Dynamics Objects 的 Spring 鈕，然後在 Left 視埠要繪製彈簧的位置上，按住滑鼠左鍵拖移到適當位置後，放開滑鼠左鍵。

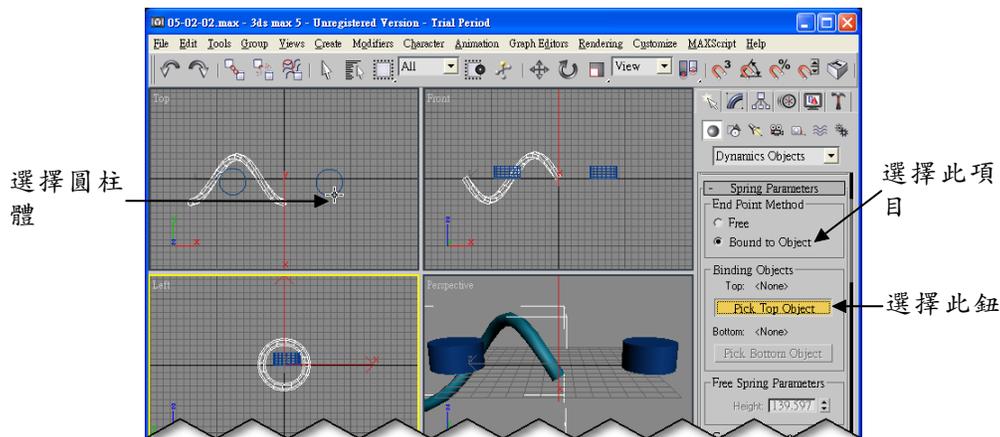


步驟 2：按住滑鼠左鍵往上拖移到適當位置後，按一下滑鼠左鍵。

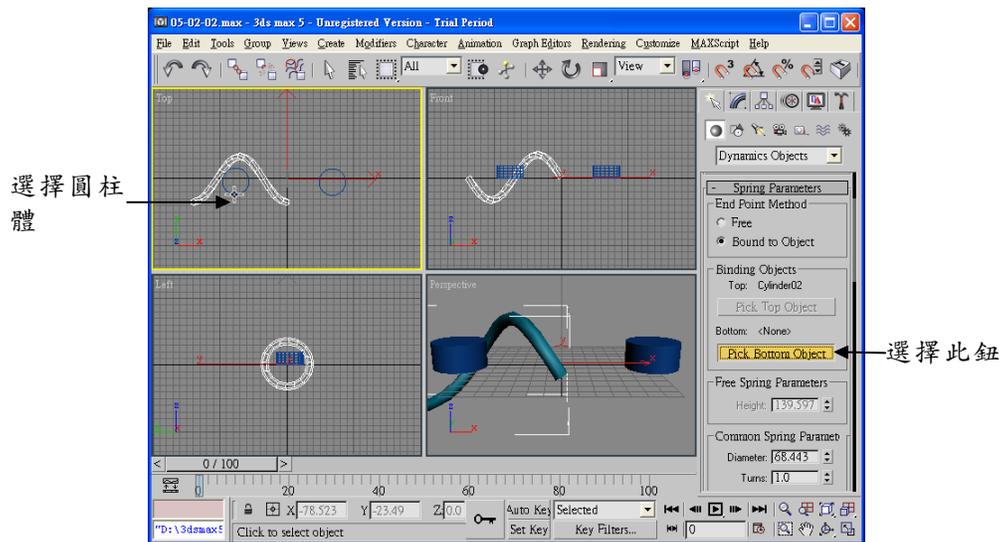




步驟 3：將指令面板的捲軸往下捲動，接著選擇 Spring Parameters 區的 Bound to Object，再選擇 Pick Top Object 鈕，然後選擇右邊的圓柱體。

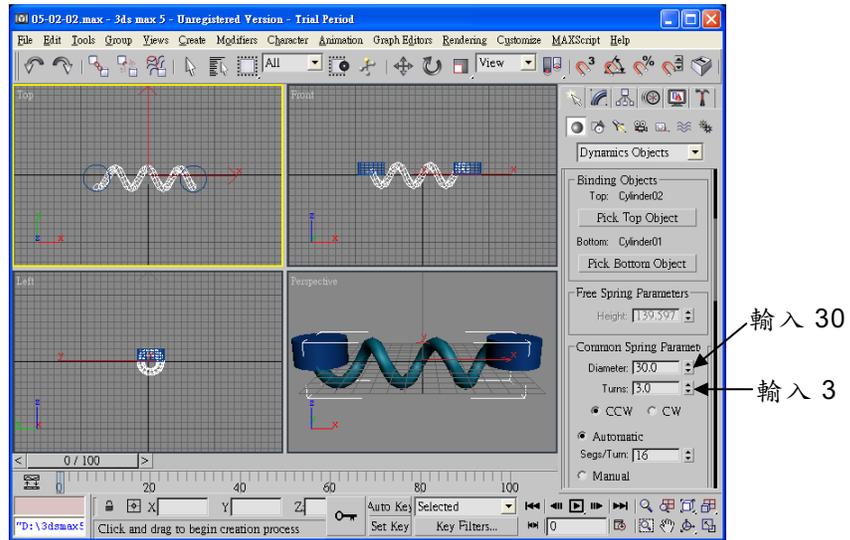


步驟 4：選擇 Pick Bottom Object 鈕，然後選擇左邊的圓柱體。

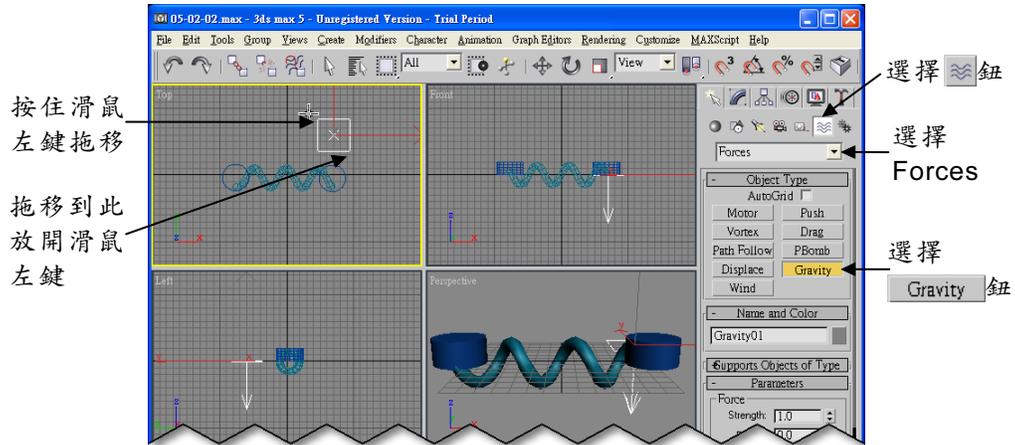




步驟 5：在 Common Spring Parameters 區塊輸入彈簧的直徑及環數。

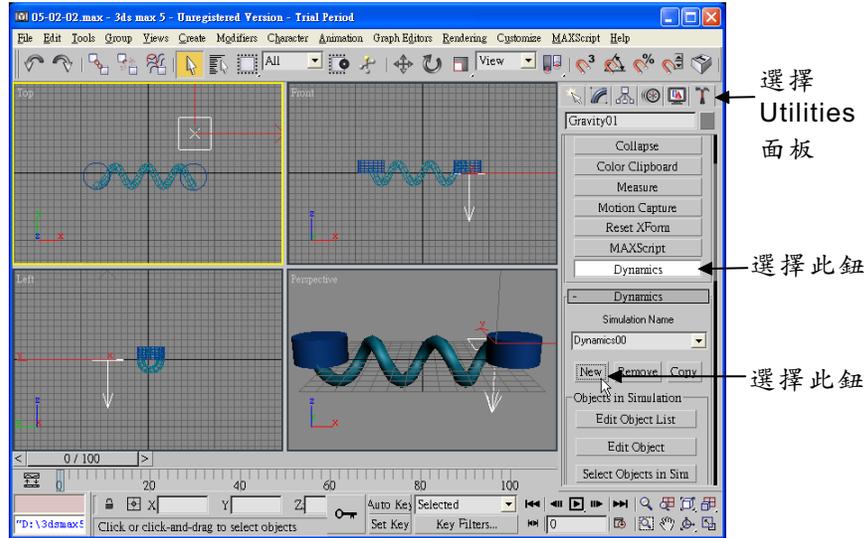


步驟 6：選擇 Create 面板的  Space Warps 鈕，接著選擇 Forces 的  Gravity 鈕，然後在 Top 視埠按住滑鼠左鍵拖移到適當位置後，放開滑鼠左鍵（產生重力）。

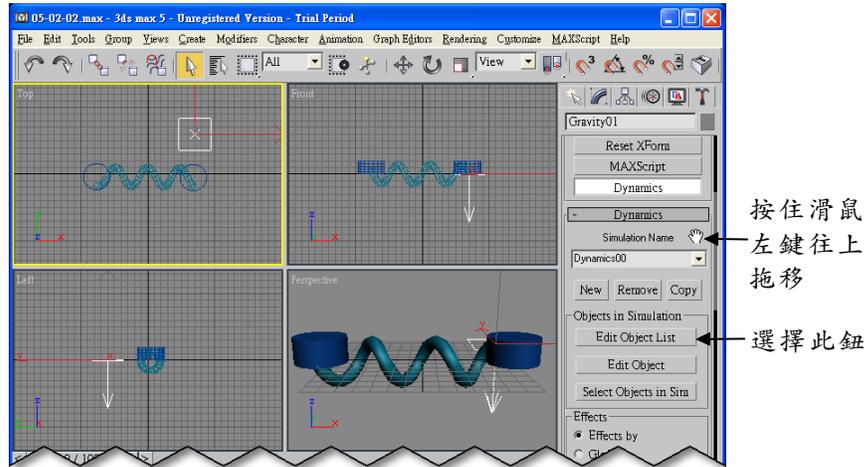




步驟 7：選擇 Utilities 面板的 Dynamics 鈕，然後選擇 New 鈕。

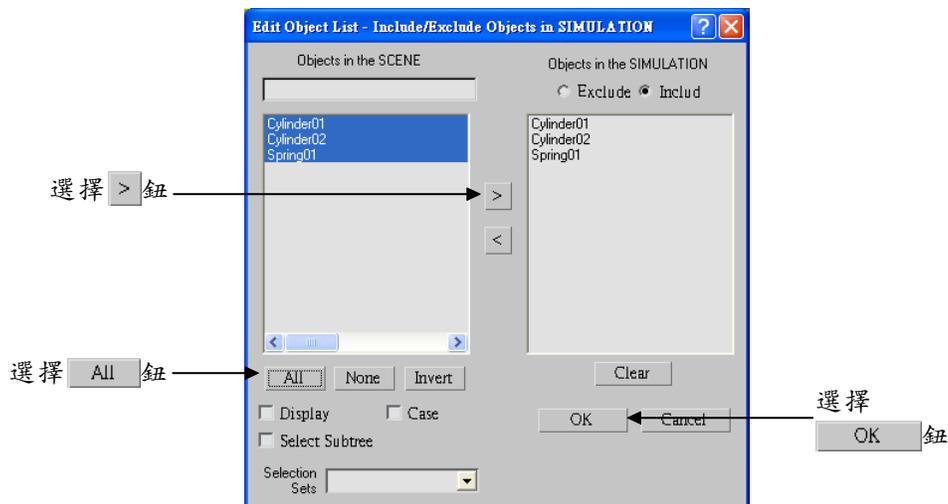


步驟 8：移動指標到指令面板，呈  狀，按住滑鼠左鍵往上拖移，然後選擇 Edit Object List 鈕。

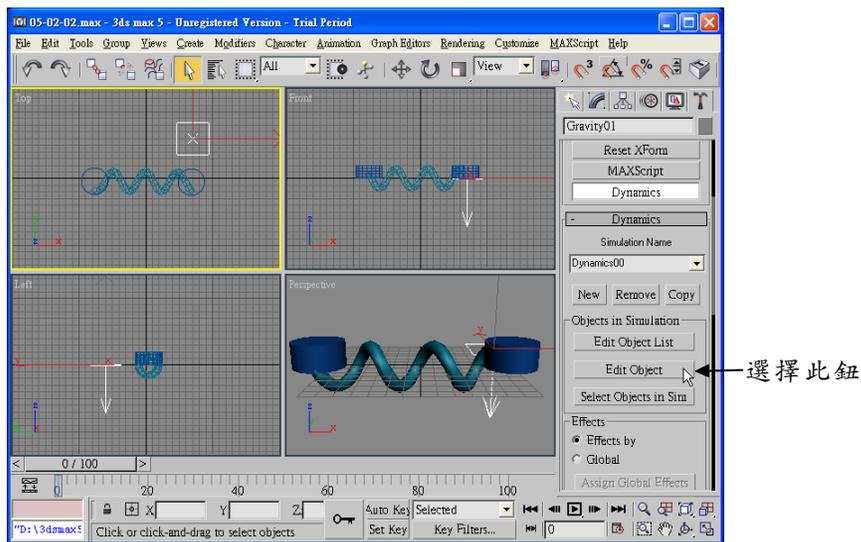




步驟 9：出現 Edit Object List 視窗後，選擇 **All** 鈕，接著選擇 **>** 鈕，然後選擇 **OK** 鈕。

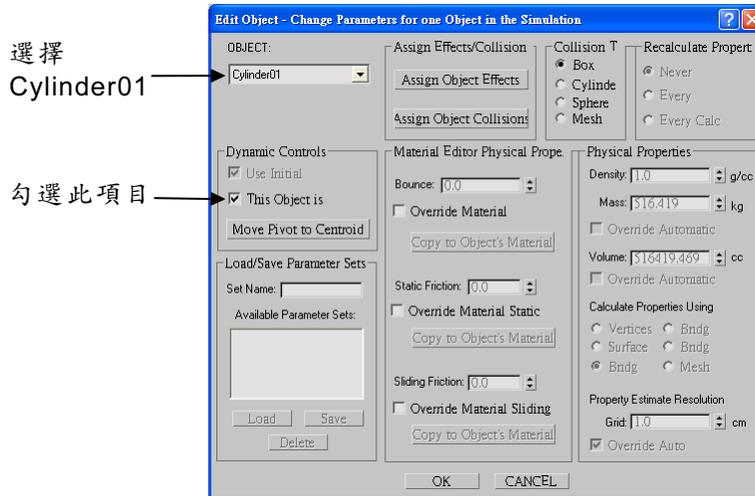


步驟 10：回到指令面板後，選擇 **Edit Object** 鈕。

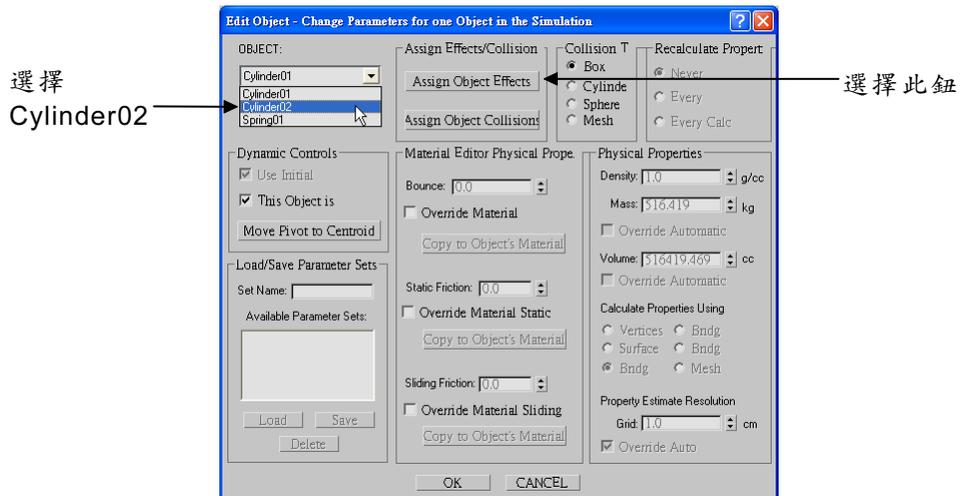




步驟 11：出現 Edit Object 視窗後，在 OBJECT 欄選擇 Cylinder01，然後勾選 This Object is Unyielding。

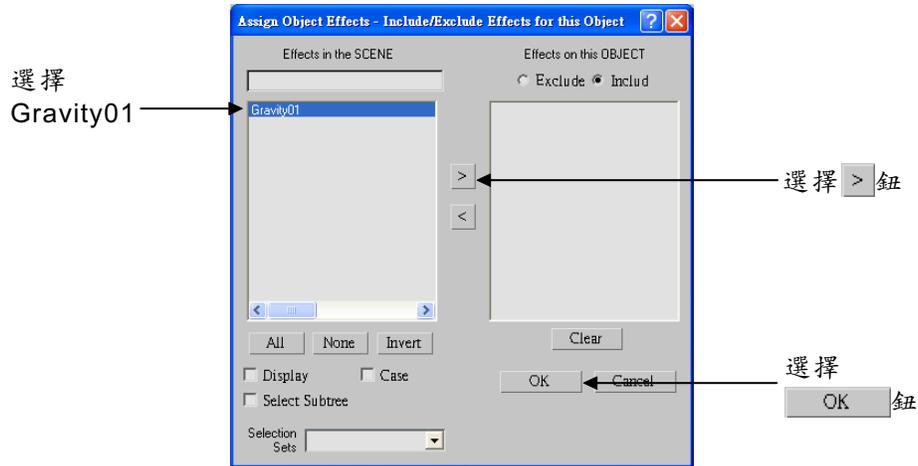


步驟 12：在 OBJECT 欄選擇 Cylinder02，然後選擇 Assign Object Effects 鈕。

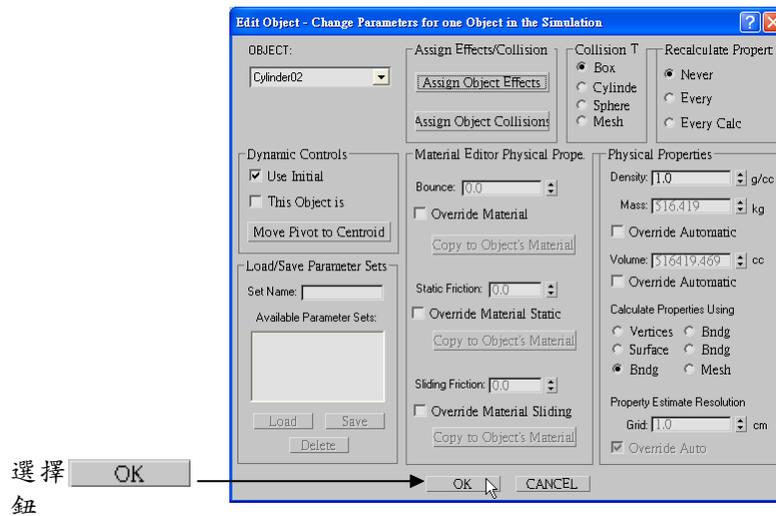




步驟 13：出現 Assign Object Effects 視窗後，選擇 Gravity01，接著選擇 > 鈕，然後選擇 OK 鈕。

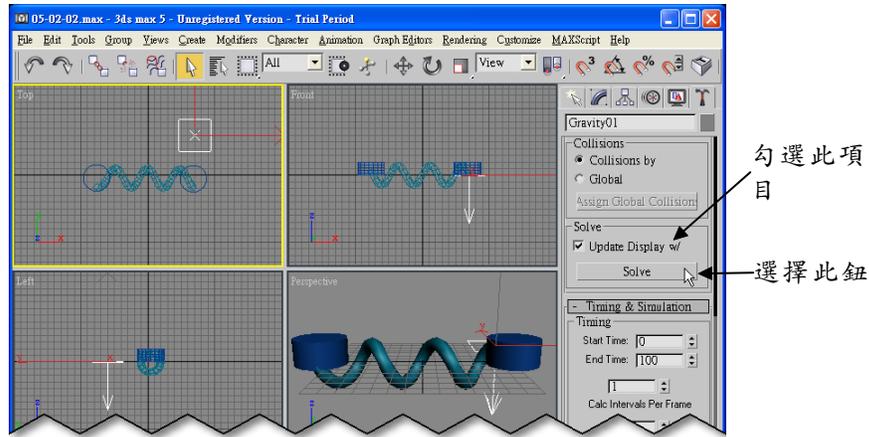


步驟 14：回到 Edit Object 視窗後，選擇 OK 鈕。



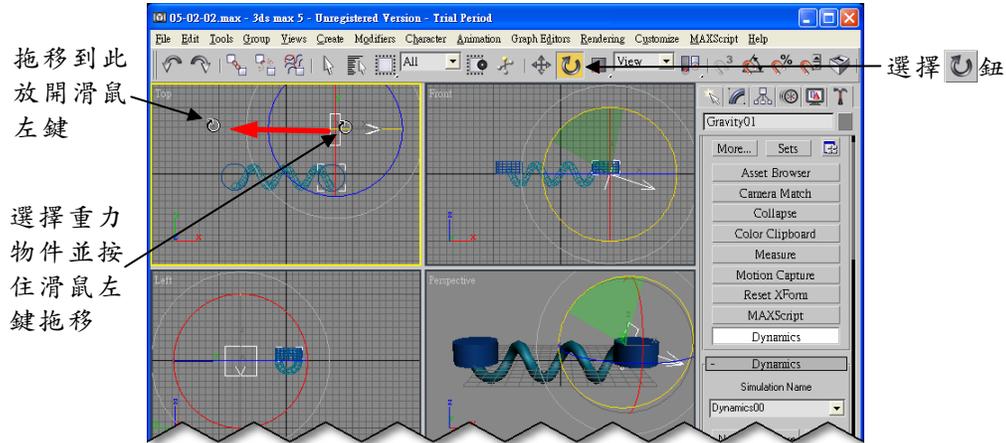


步驟 15：回到指令面板後，勾選 Update Display w/Solve，然後選擇  鈕。（參考 D:\結果檔\Ch05\05-02-02.max）



關於製作彈簧動畫，有幾點補充說明如下：

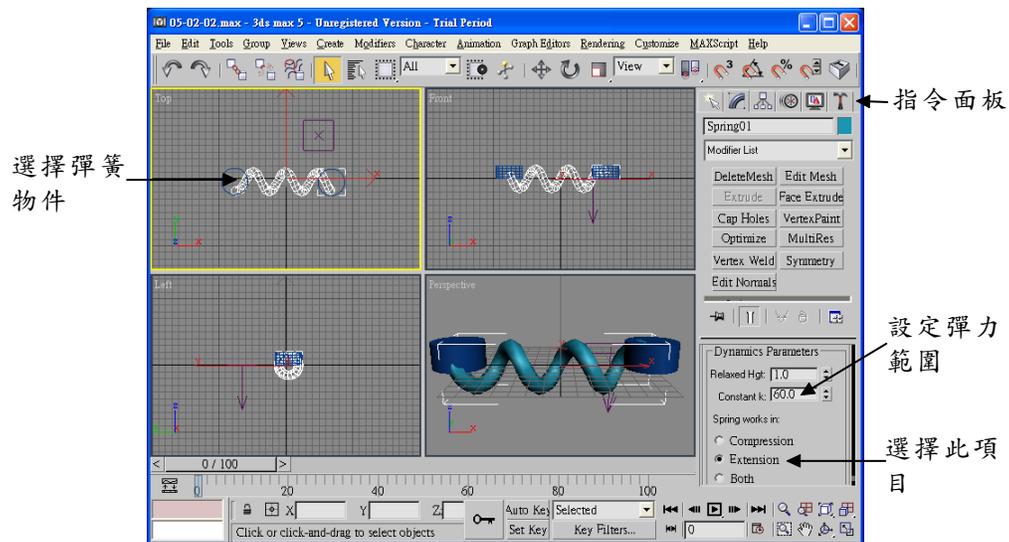
1. 在**步驟 6**，產生重力後，可以利用主工具列的  Select and Rotate 鈕，改變重力的方向，方法是選擇  Select and Rotate 鈕，然後選擇重力物件，並按住滑鼠左鍵拖移，改變重力方向。





基礎篇

2. 如果希望物件彈出去後能再彈回來，可以選擇彈簧物件（本範例的 Spring01 ），然後在指令面板的 Dynamic Parameters 區塊選擇 Extension 項目，並設定彈力的範圍。



你可以參考結果檔\Ch05\05-02-02a.max，看看改變重力方向及產生回彈功能後的彈簧動畫。



不論改變重力方向還是設定回彈功能，只要改變過設定後，一定要回 Utilities 面板重新計算 Dynamics，這樣修改的動作才能套用到動畫唷！

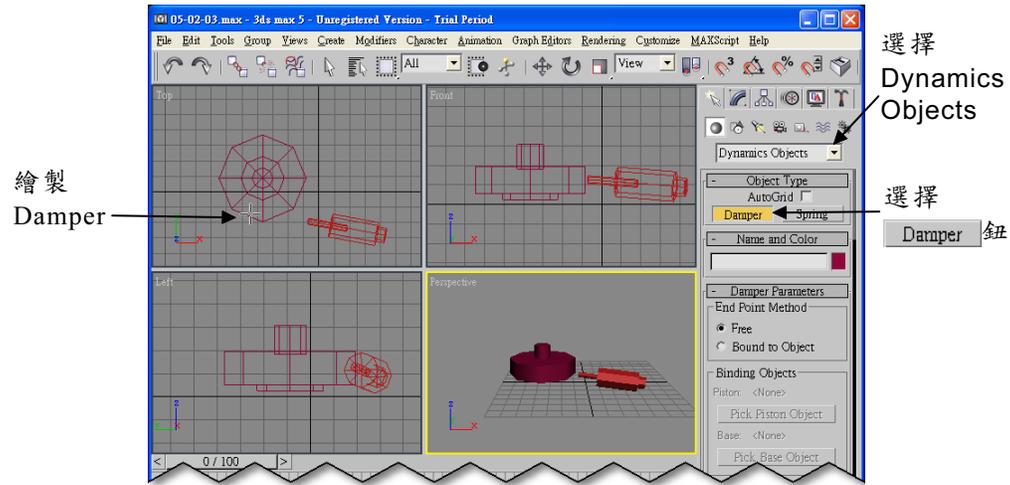


選擇此鈕，重新計算 Dynamic



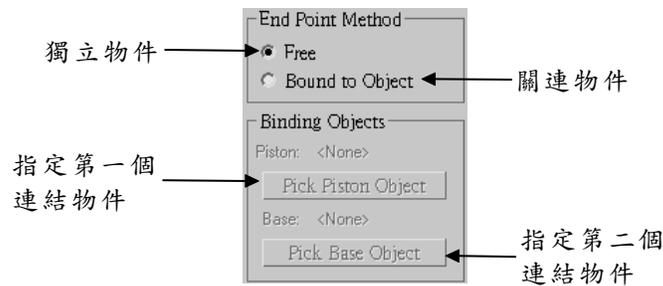
5-2.3 制動器 (Damper)

所謂制動器 (Damper) 就是機械中常用來承接運轉的部分，它也是一種動力物件，繪製的方法跟圓柱體一樣 (參考 4-21 頁) 。



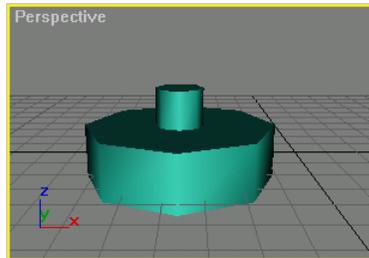
關於 Damper 的建立，有幾點補充說明如下：

1. 在 End Point Method 及 Binding Objects 區塊中，可以選定動力物件為獨立物件或關連物件，如果選擇 Bound to Object (關連物件) 項目，則可以在 Binding Objects 區塊中指定連結的物件，方法請參考 5-2.2 節的**步驟 3**及**步驟 4**。

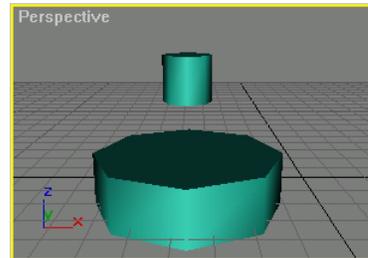




2. 在 End Point Method 區塊中，如果選擇 Free 項目，則可以在 Free Damper Parameters 區塊的 Height 欄，設定大、小圓柱的間距。

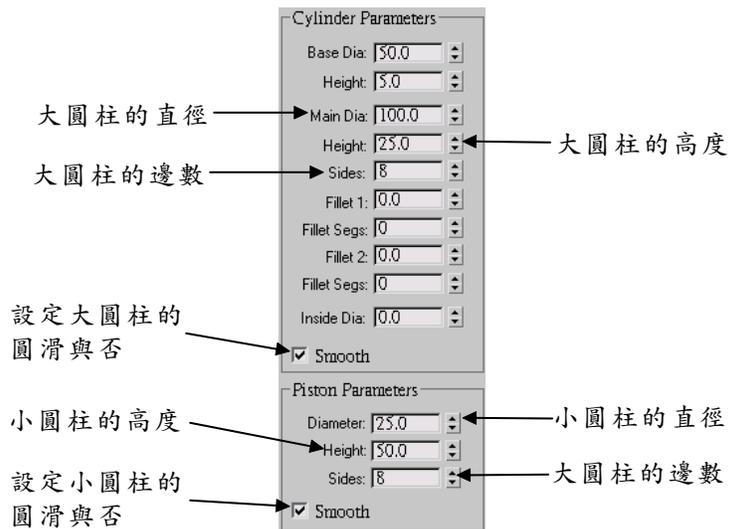


Pin-to-Pin Height=50



Pin-to-Pin Height=80

3. 在 Cylinder Parameters 及 Piston Parameters 區塊中，可以設定大、小圓柱的直徑、高度、邊數及圓滑與否。





溫故知新

1. 延伸型式的物件，包括：多面體、倒角矩形體、油桶、紡垂體、多邊形柱體、波浪體、稜柱體、環形結、倒角圓柱體、膠囊體、L 形物件、C 形物件、軟管等。
2. 建立倒角矩形體時，在 Parameters 區勾選 Smooth 項目，則物體的倒角會以圓角呈現；取消勾選 Smooth 項目，則倒角會以斜角呈現。
3. 建立 Hedra 物件時，在 Parameters 區的 Family 可以選擇多面體建立的型式，並配合其它參數的設定，可以產生四面體、立方體或八面體、十二面體或二十面體、星狀體等。
4. 建立延伸型式的物件時，在 Parameters 區包含許多的細項設定，可以改變物件的外觀，例如設定物件的半徑值、高度、長度或寬度等。
5. Dynamics 是一種模擬動力的功能，它可以讓物件在表現彈開、下墜、碰撞…等動作看起來更自然，應用在繪製彈簧或制動器上。
6. 如果要製作爆炸、震波、水波等方面的動畫，可以利用波浪環，它是一個環狀而且包含波浪狀的圓環，製作好的物件本身就具有動畫的屬性。
7. 當改變重力方向或回彈功能設定改變後，一定要回 Utilities 面板重新計算 Dynamics，這樣修改的動作才能套用到動畫上。



自我突破習題

問答題：

1. 延伸型式的物件可分為那幾種？

2. 建立延伸型式的物件時，在 Parameters 區包含許多的細項設定，我們可以透過那些參數來改變物件的外觀，請列舉五項。

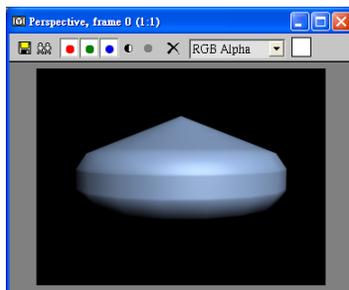
3. 何謂 Dynamics ？

4. 何謂制動器(Damper)？

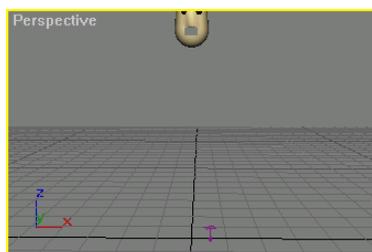
5. 製作稜柱體的方法有二種，簡述之。

**實作題：**

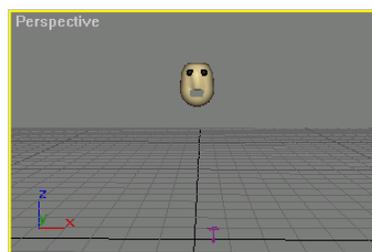
1. 請利用紡錘體 (Spindle) 指令，搭配參數設定，製作如下的飛碟物件。



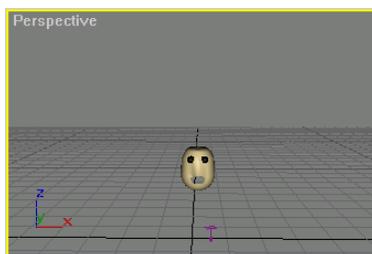
2. 開啓 D:\範例檔\Ch05\Ex05-02.max ，然後產生一個重力物件，製作出物體往下直墜的動畫效果。（參考 D:\結果檔\Ch05\Ex05-02.max ）



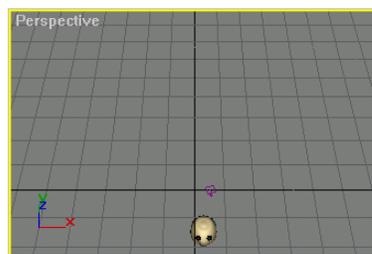
第 15 秒



第 30 秒



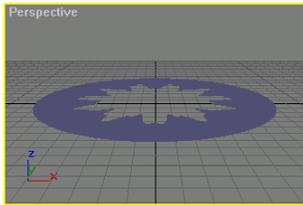
第 45 秒



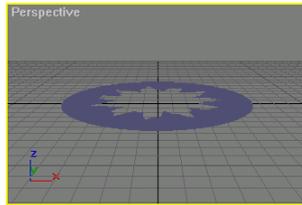
第 60 秒



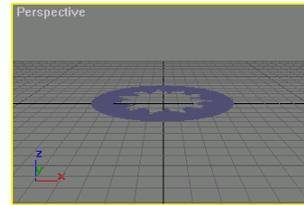
3. 請利用波浪環（ Ring Wave ）指令繪製一個半徑為 80 的波浪環，並配合動畫模式（ Auto Key 鈕 ），產生會由大到小變化的波浪環。（參考 D:\結果檔\Ch05\Ex05-03.max ）



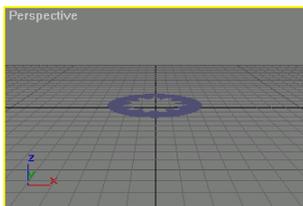
第 1 秒



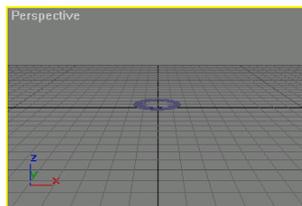
第 20 秒



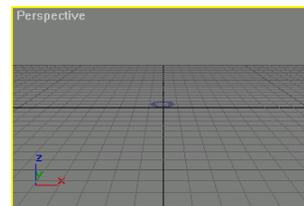
第 40 秒



第 60 秒



第 80 秒



第 90 秒

4. 請利用環形結（ Torus Knot ）指令繪製三個半徑為 30 的環形結，並配合參數設定，產生不同的星形或花形，並存成 Ex04-04.max 。

