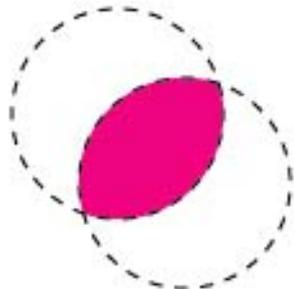


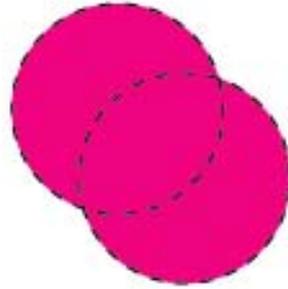
# 立體物件塑模方法

## 一、雕刻

1. 在 max 系統中，有一樣與雕刻原理很像的工具，它就是 Boolean(布林)，它的運算以布林運算作為計算基礎。運算的方法大致由物件的 Intersection 交集、Union 聯集與 Subtraction 差集所組成，而這三種運算組合的先後順序決定物體的最後外型。



Intersection  
交集

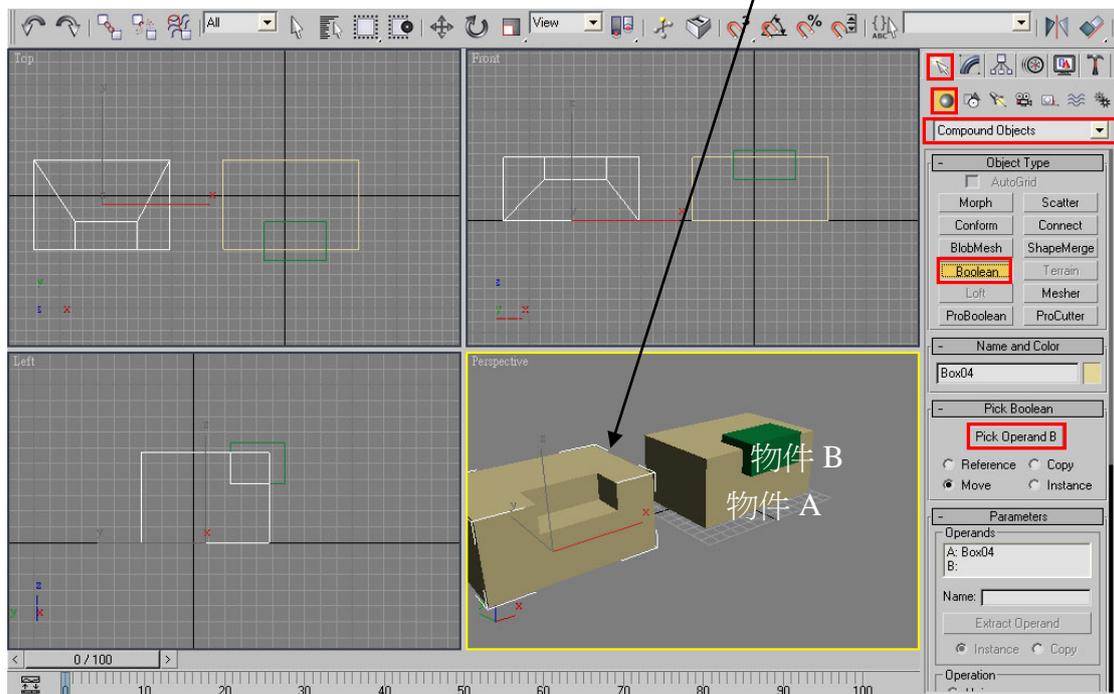


Union  
聯集

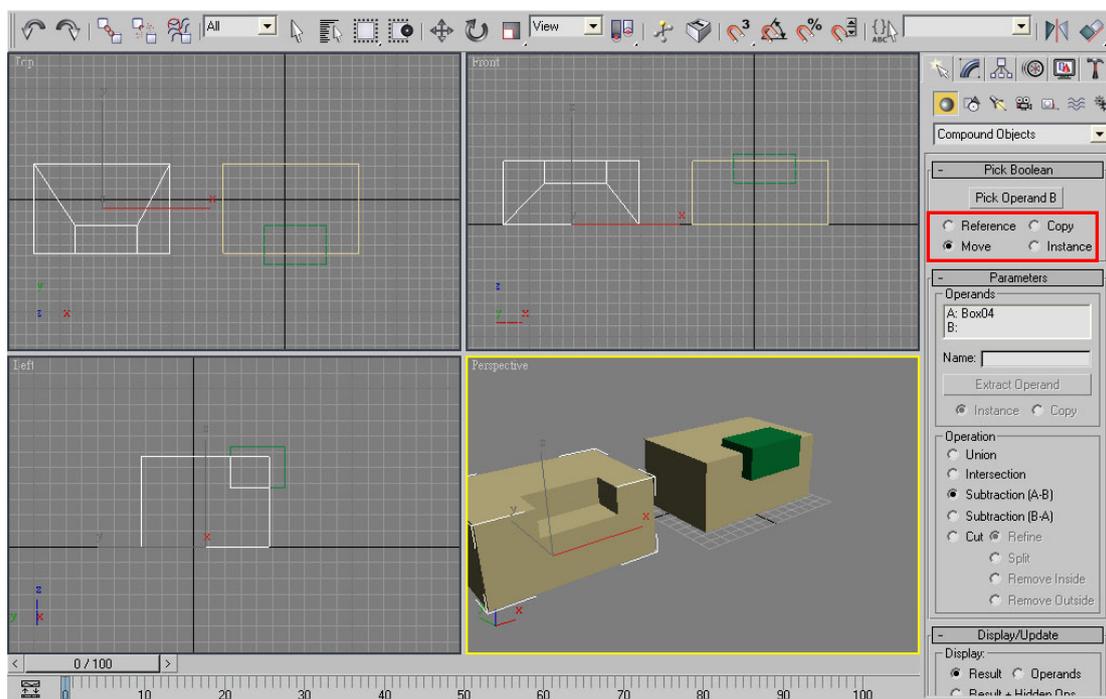


Subtraction  
差集

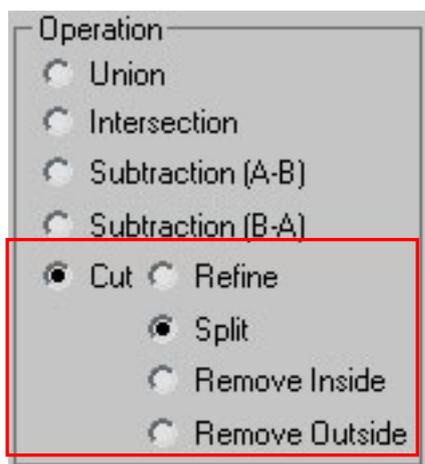
2. 布林運算必須在兩個物件以上有重疊時才可使用，首先選擇物件 A，在 Create>Geometry>Compound Object 下有 Boolean，按下後會有「Pick Operand B(挑選 B 物件)」按鈕，按下後再選取 B 物件就可以做出切割的效果。

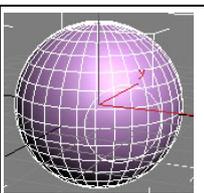
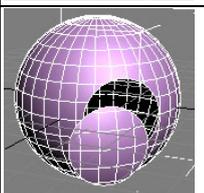
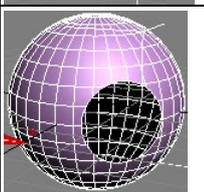
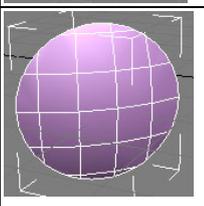


3.在 Pick Operand B(挑選 B 物件)下方有四個選項，若不想保留原物件材料形狀的話，就選擇 Move，將原物件移除。其它選項則為複製出一個新物件，保留舊的物件。複製出來的有 Reference、Copy、Instance 三種型態。



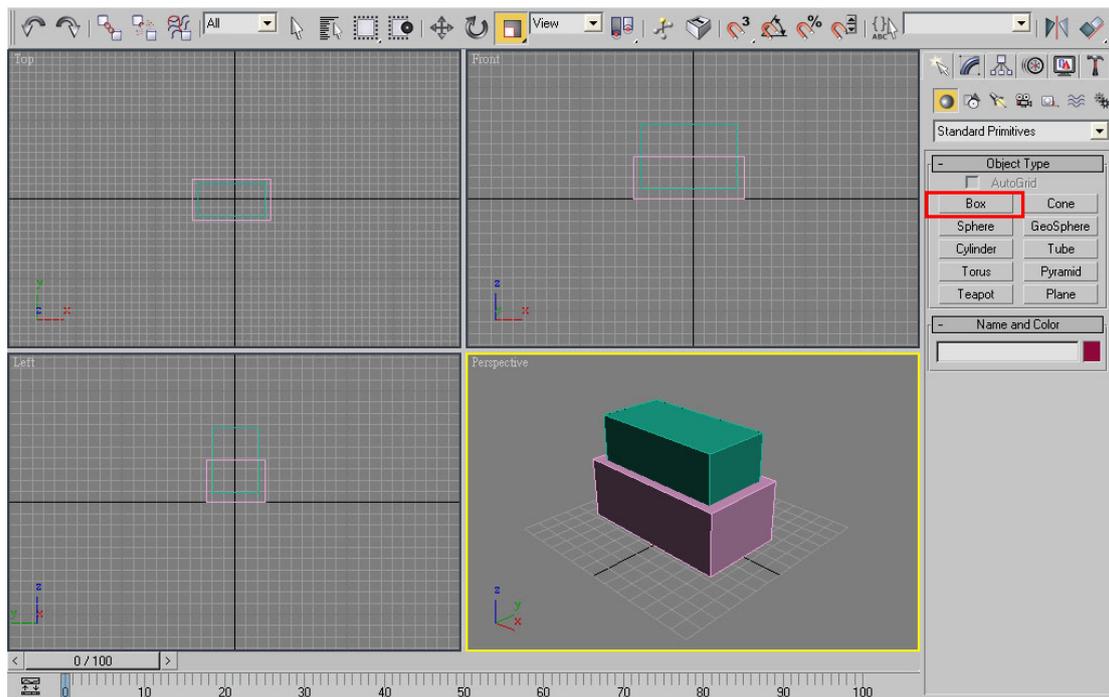
4.除了交集、聯集與差集外，另外還有一種「Cut(切割)」。其主要可分為四種。



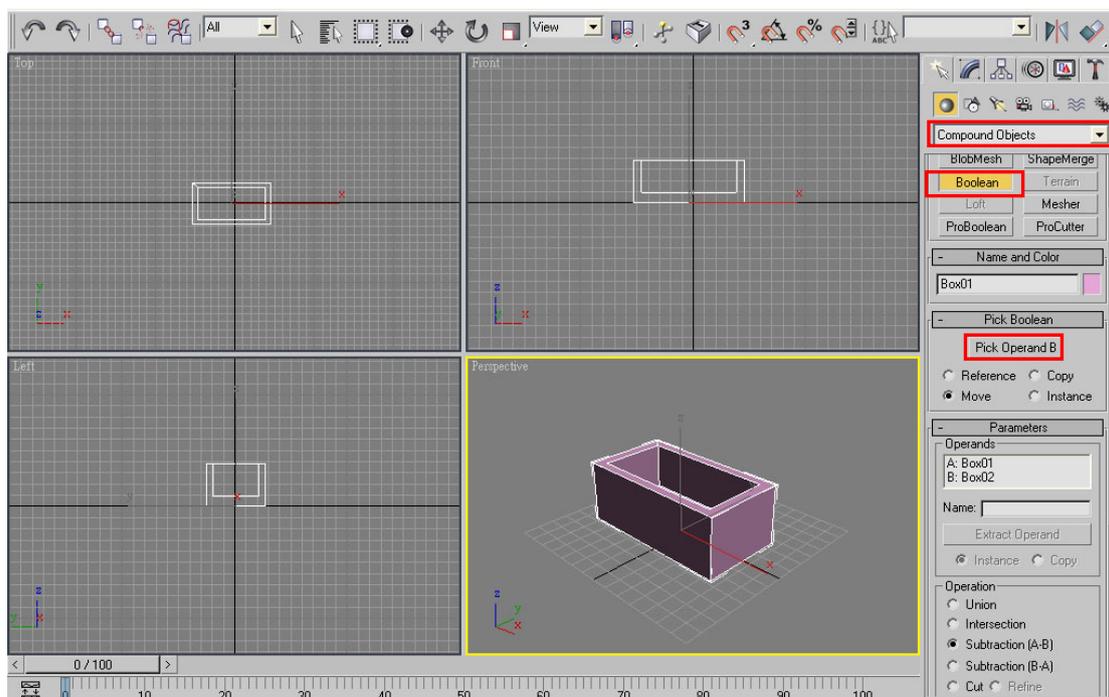
<p><b>Refine(精製)</b>：只在物體表面增加控制點。</p>	
<p><b>Split(切開)</b>：在物體表面增加控制點，並從物體表面切割出來。</p>	
<p><b>Remove Inside(刪除內面)</b>：將重疊部分刪除。</p>	
<p><b>Remove Outside(刪除外面)</b>：只保留重疊部分。</p>	

## 以布林製作寶箱

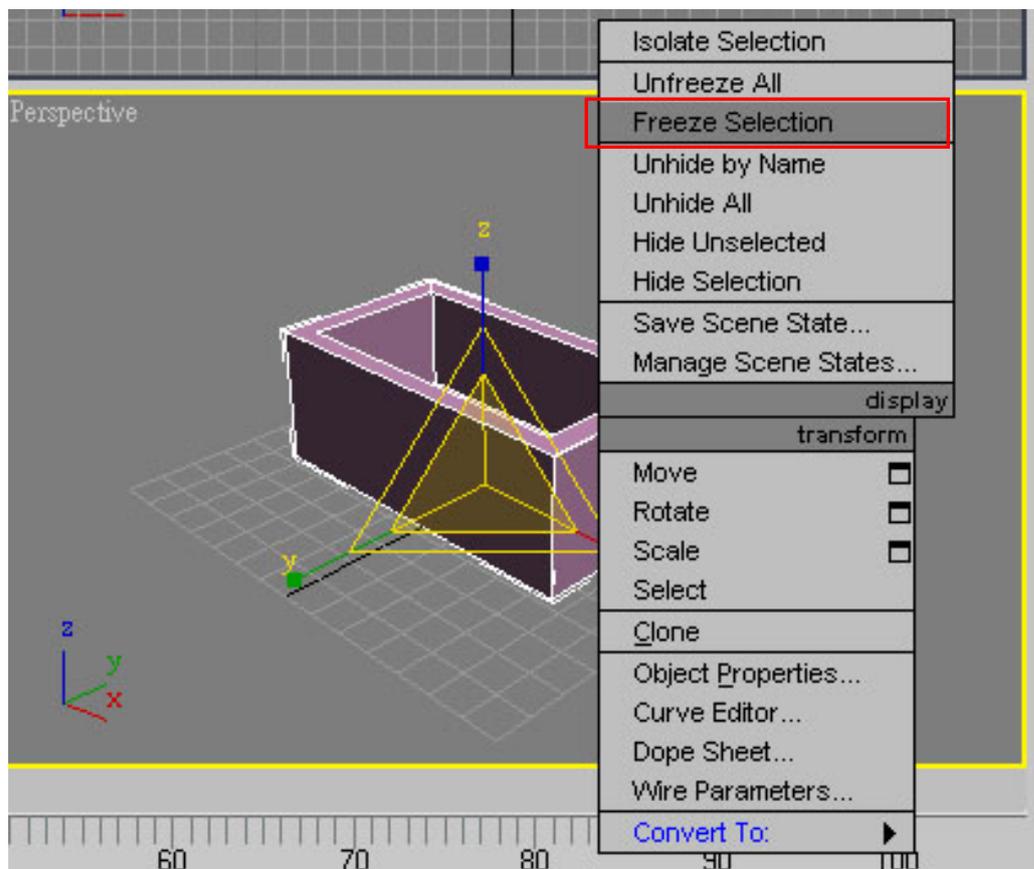
1. 首先建立兩個立方體物件，裡面的小立方體做為切割用。



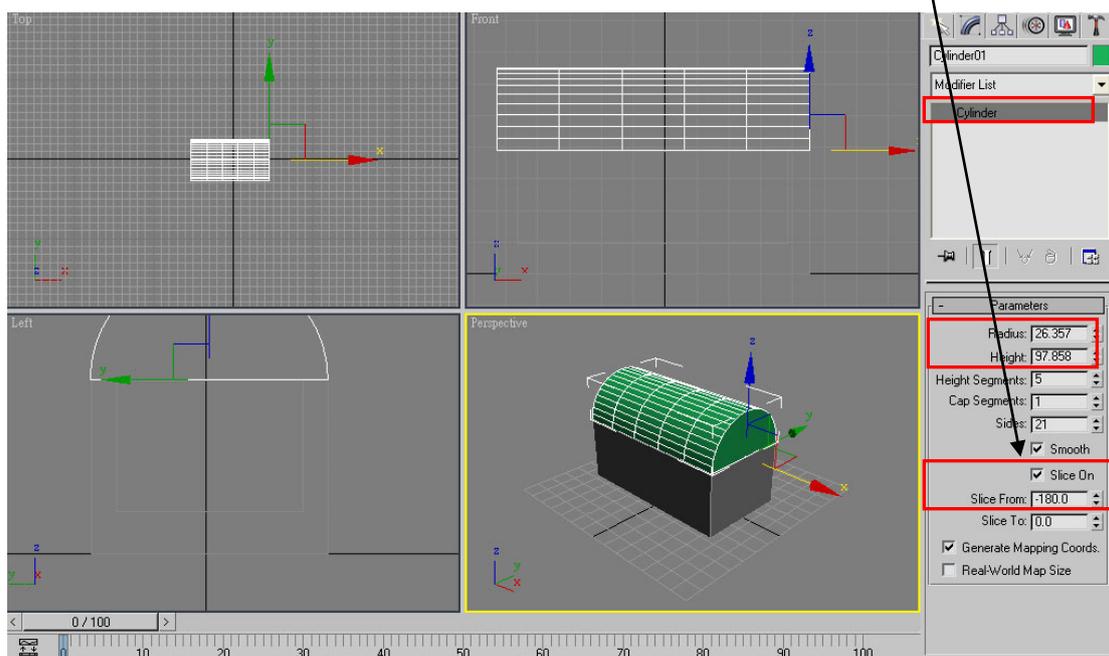
2. 選取外層的立方體，再使用布林，按下「Pick Operand B」再點選小立方體，把小立方體切掉，形成一個空箱。



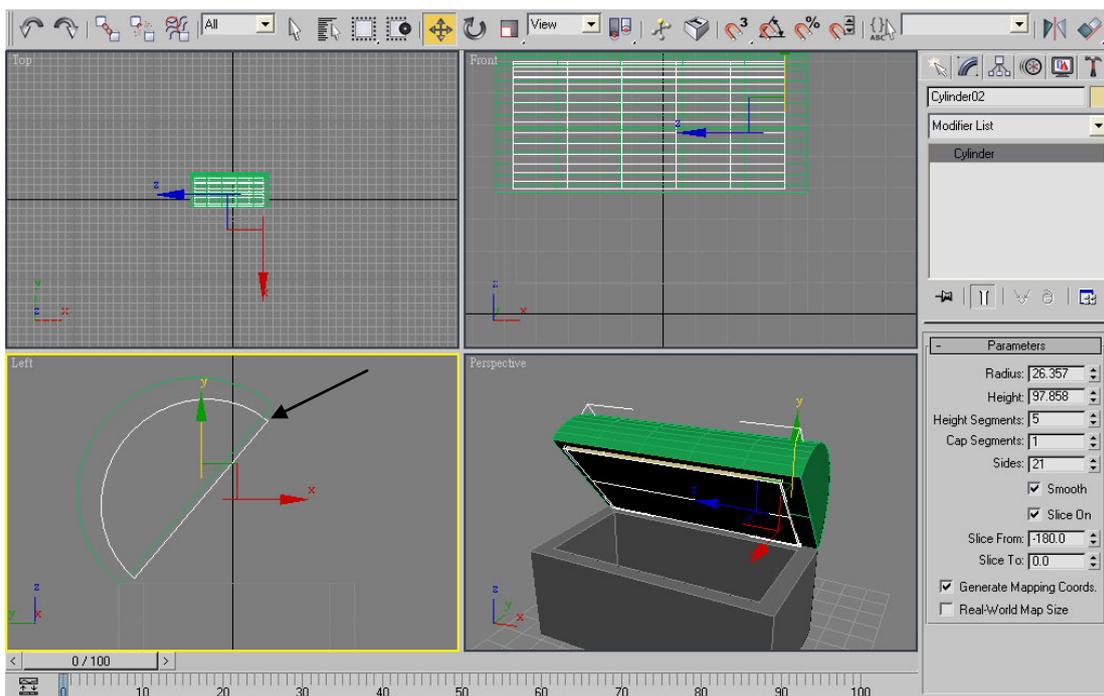
3. 選取空箱，按滑鼠右鍵，在跳出視窗選擇「Freeze Selection」把它固定，這樣在製作蓋子時就不會點選到。用好後箱子會變成灰色。



4. 建立一個圓柱，使其半徑與高度等於箱子大小。再把「Slice On」打勾，改下方的參數值，做半個圓型即可。



5. 複製出一個比原本小的半圓柱，並讓平的那面超過原本的。



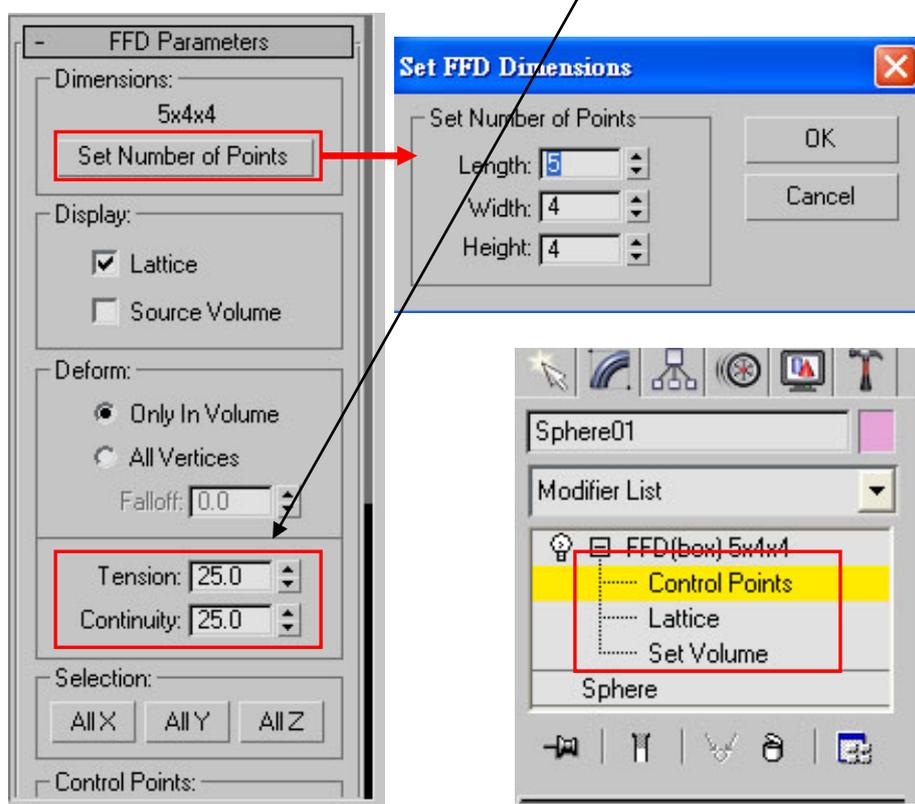
6. 把箱子蓋做布林運算。做好後按滑鼠右鍵，選取「Unfreeze All」，對物件貼圖。完成製作。



## 二、捏土

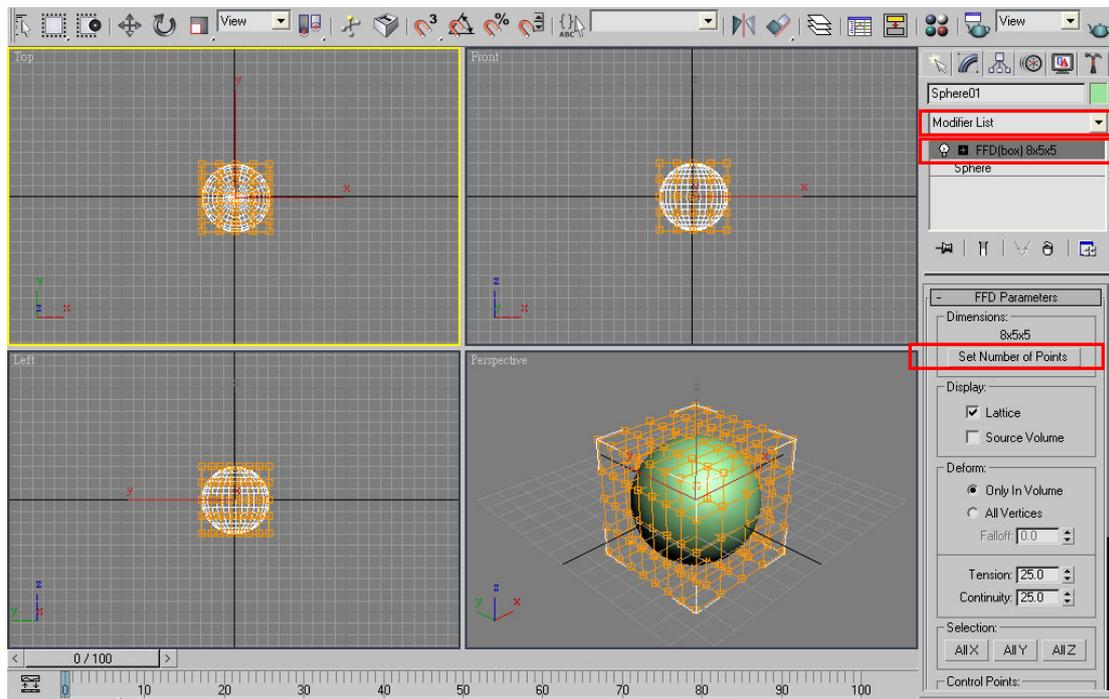
1.利用黏土泥塑的方法捏出模型的外觀，自由度較其他藝術創作的方式高。在 max 中也有類似的方法，稱為「Free Form Deformation(自由變形編輯工具)」簡稱 FFD。其主要功能是在物件編輯後期，對高度細緻的物件做編輯，藉由簡單的控制點達到平滑的編輯效果。

2.在 FFD Box 的參數面板，較常被調整的是控制點的個數「Set Number of Points」，按下後會跳出視窗。控制點的數量越多，在執行捏塑的過程較為細膩；但也較複雜。在 FFD Box 中，次物件有 Control Points(控制點)、Lattice(邊線)、Set Volume(控制物件)三種。藉由「Tension(張力)」與「Continuity(連續性)」分別調整張力程度與細緻度。

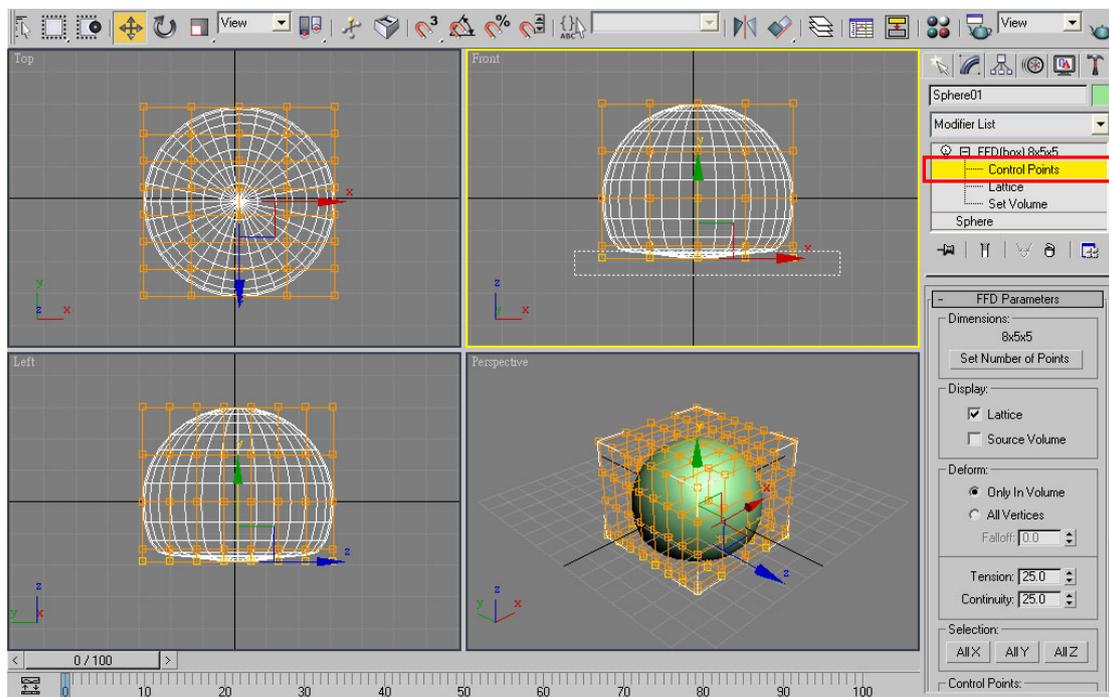


## 滑鼠製作

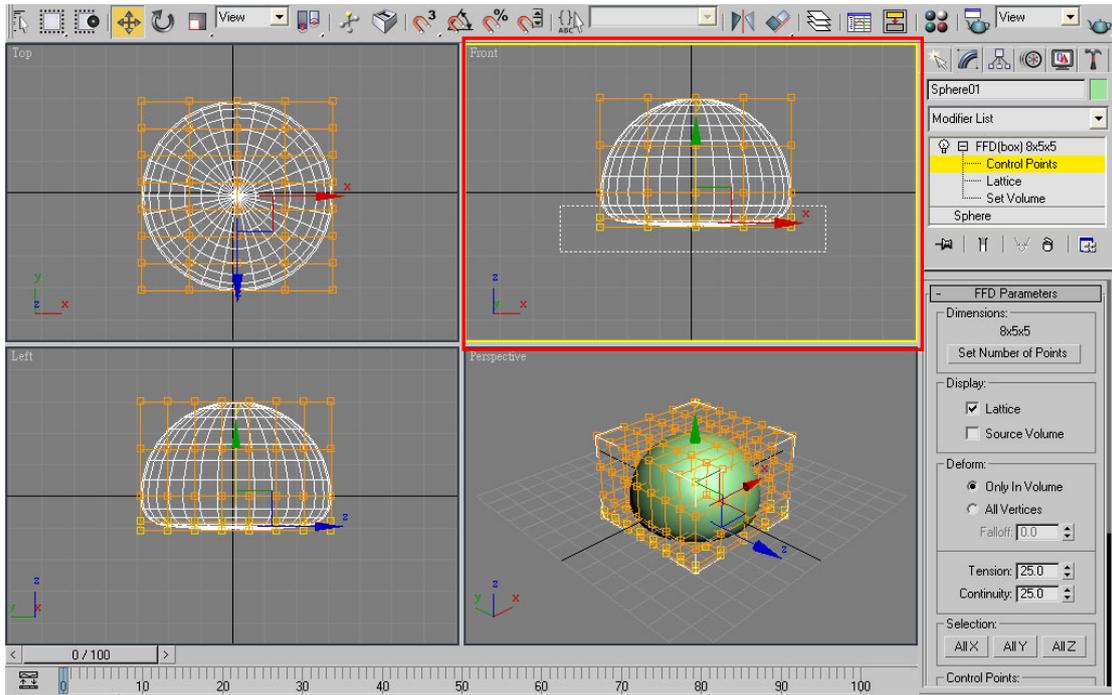
1. 建立一個半徑為 30 的球體，再到編修面板下加入 FFD Box；接著在「Set Number of Points」把參數改為 8X5X5。



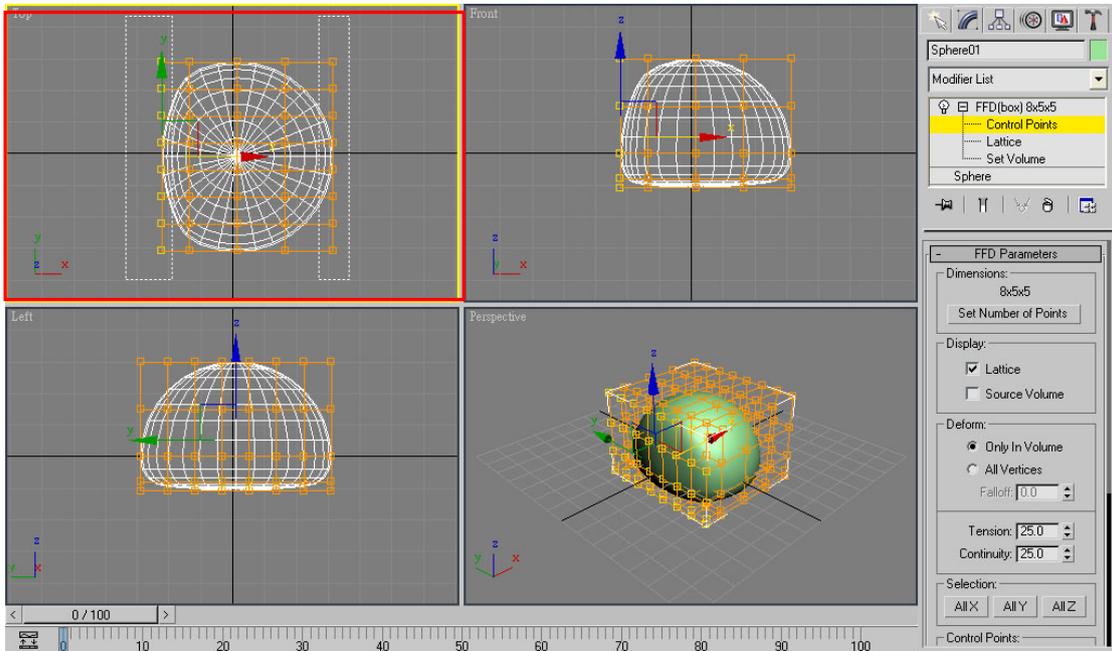
2. 接著把 FFD Box 項目的子選項點開，選取 Control Point(控制點)，在 Front 視角把最下方的點選起來，往上搬移。



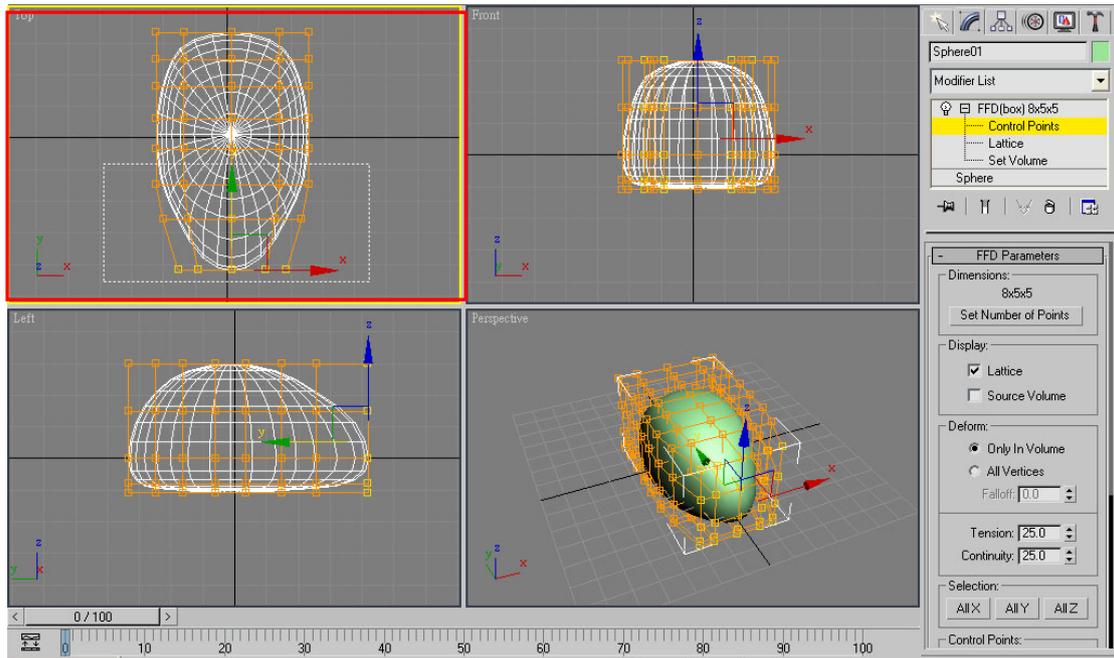
3.重復上面步驟，把最下面兩層的點搬移上來。



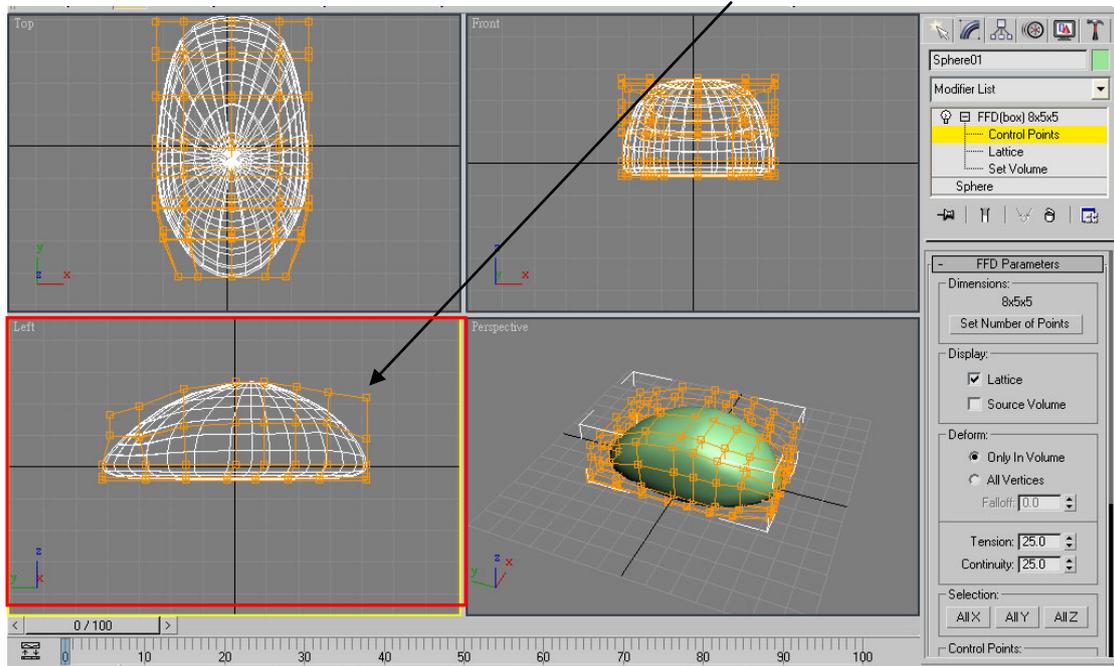
4.從 Top 視角把左右邊的點拉近中心，使圓球變有點橢圓。



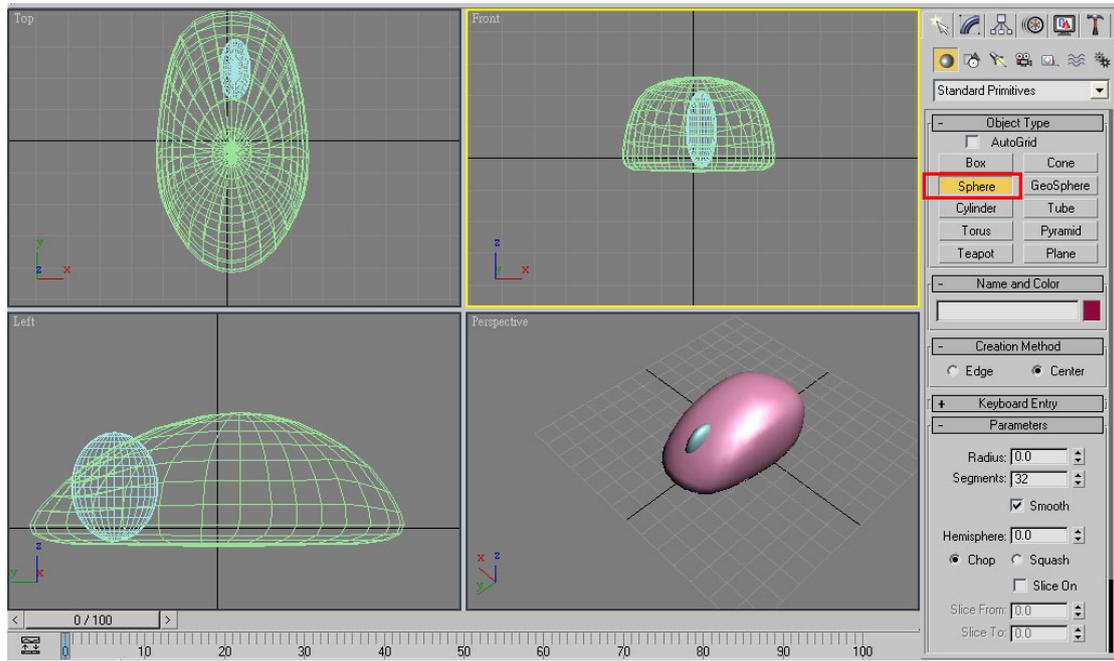
5. 在 Top 視角，利用縮放與位移工具，把後半部調整為尖尖的。



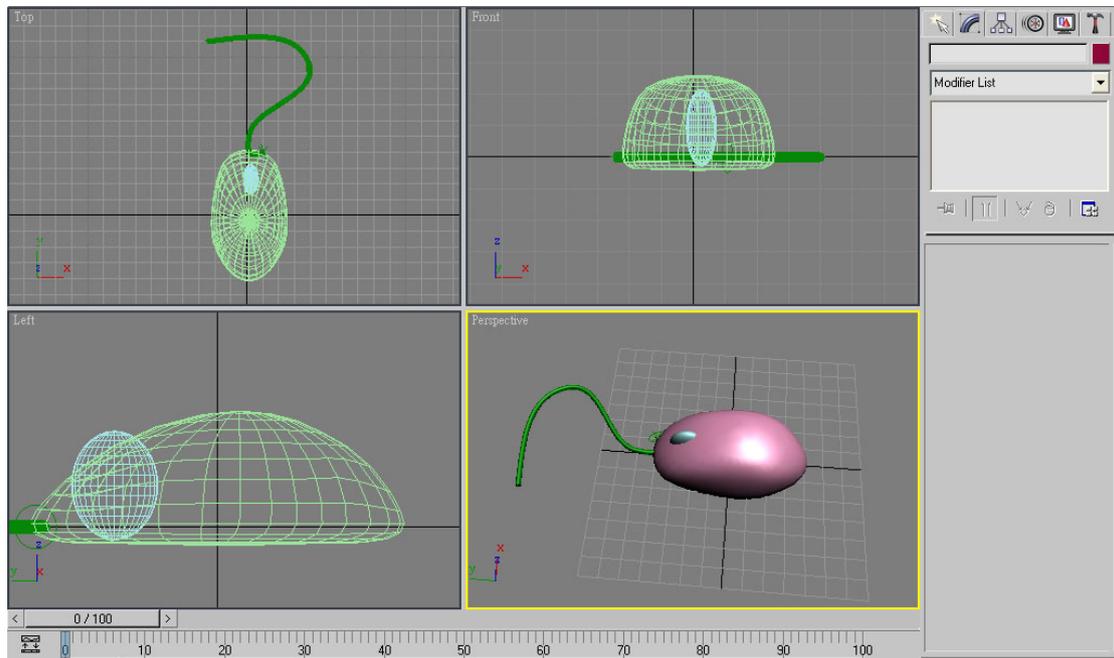
6. 從 Left 視圖，調整滑鼠的曲線，讓控制點也有曲線效果。



7. 做一顆圓球壓扁，當做滑鼠中心的滾輪。

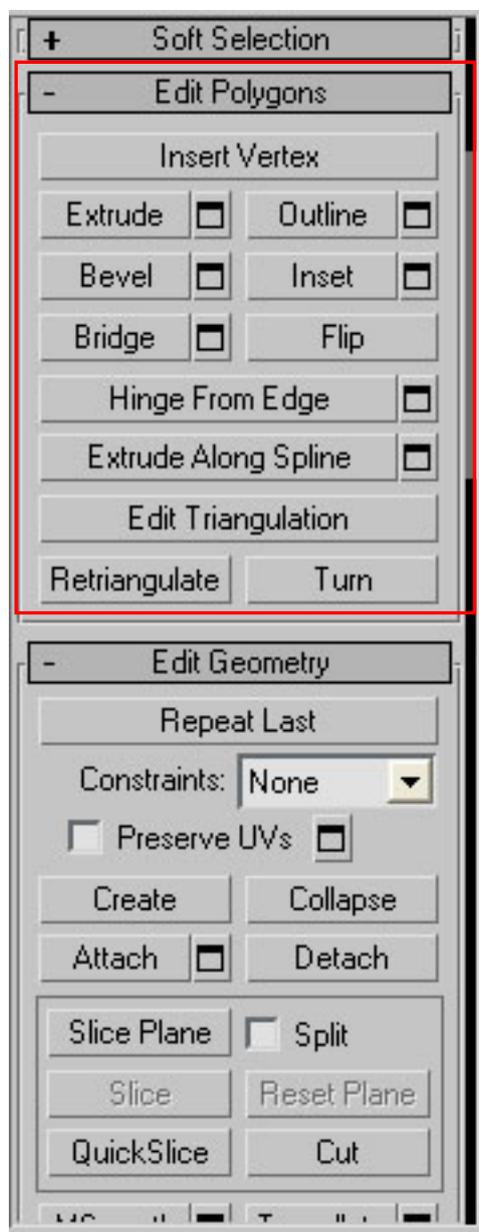
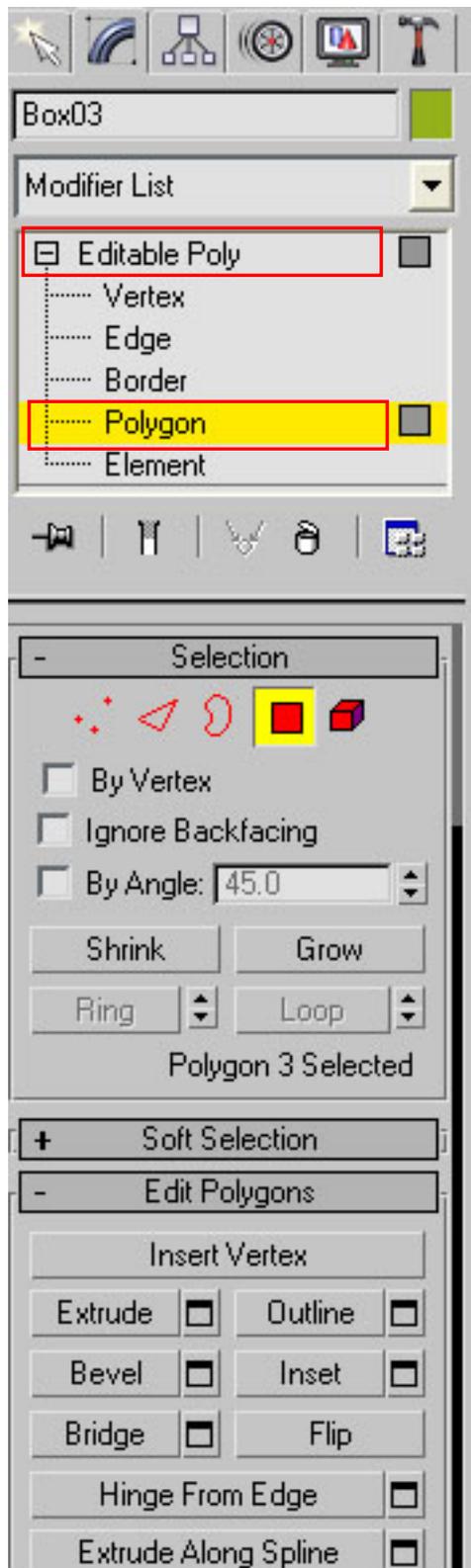


8. 以 Loft 方式做出一條滑鼠線即完成。



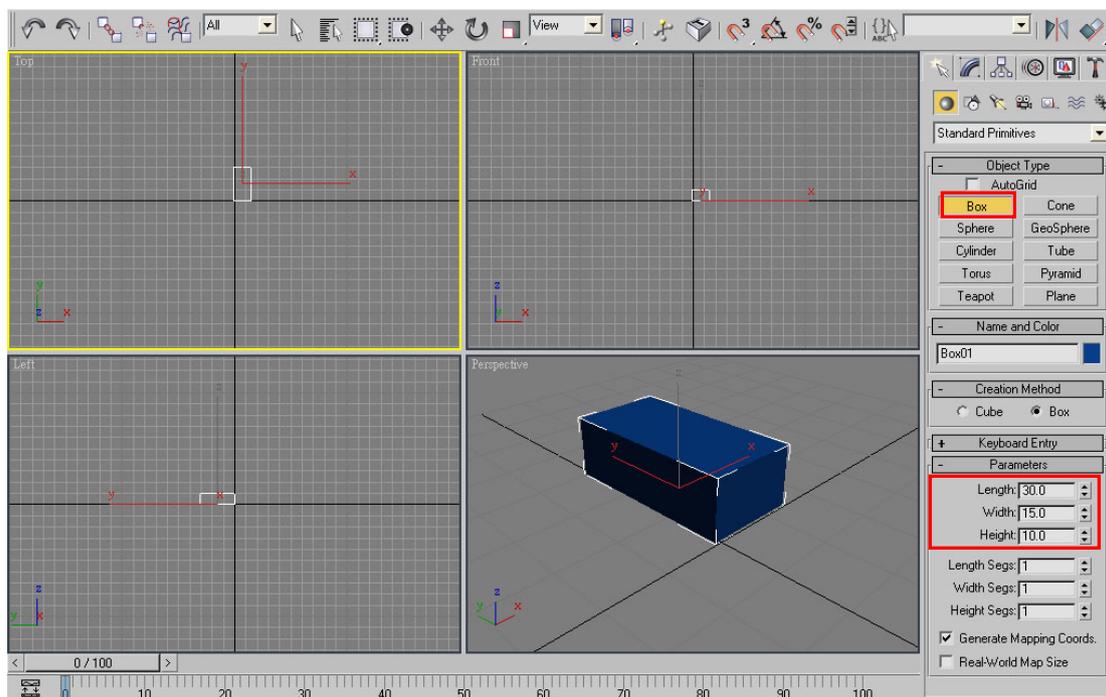
### 三、延展生成

1.在 max 系統中，**Editable Poly**(可編輯的幾何多邊形)工具可提供創作者實用且不具限制方式，讓物件的成長與切割都能簡單進行。在長出新元件、挖除舊元件、切割、變形都可以用這工具來達成。

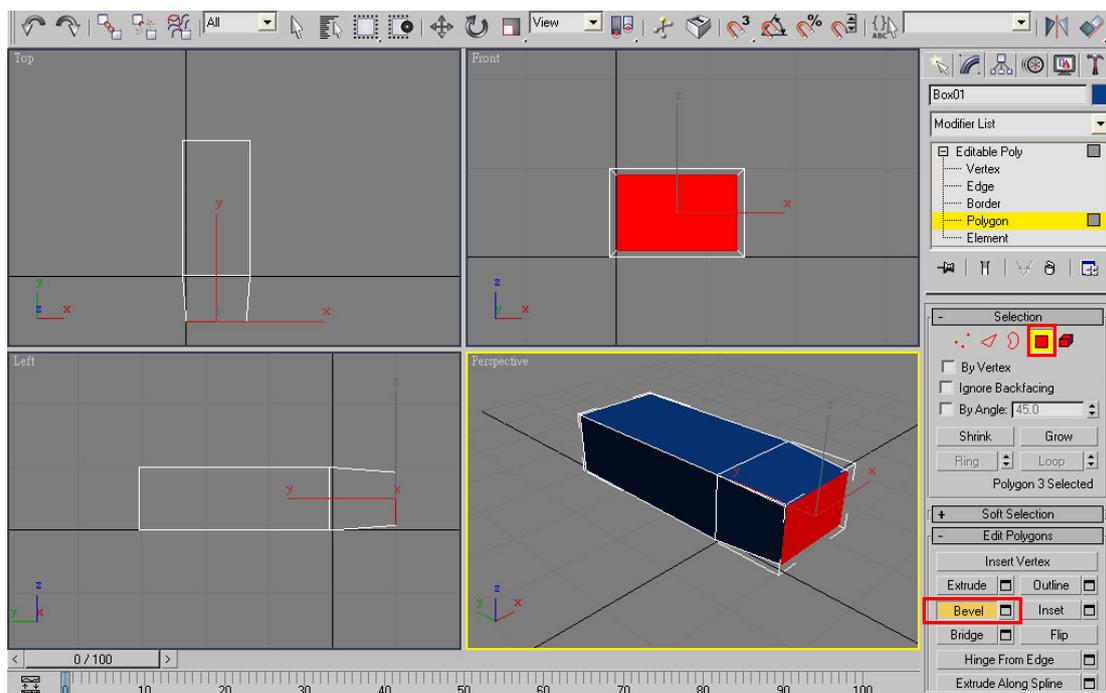


## 飛機的製作

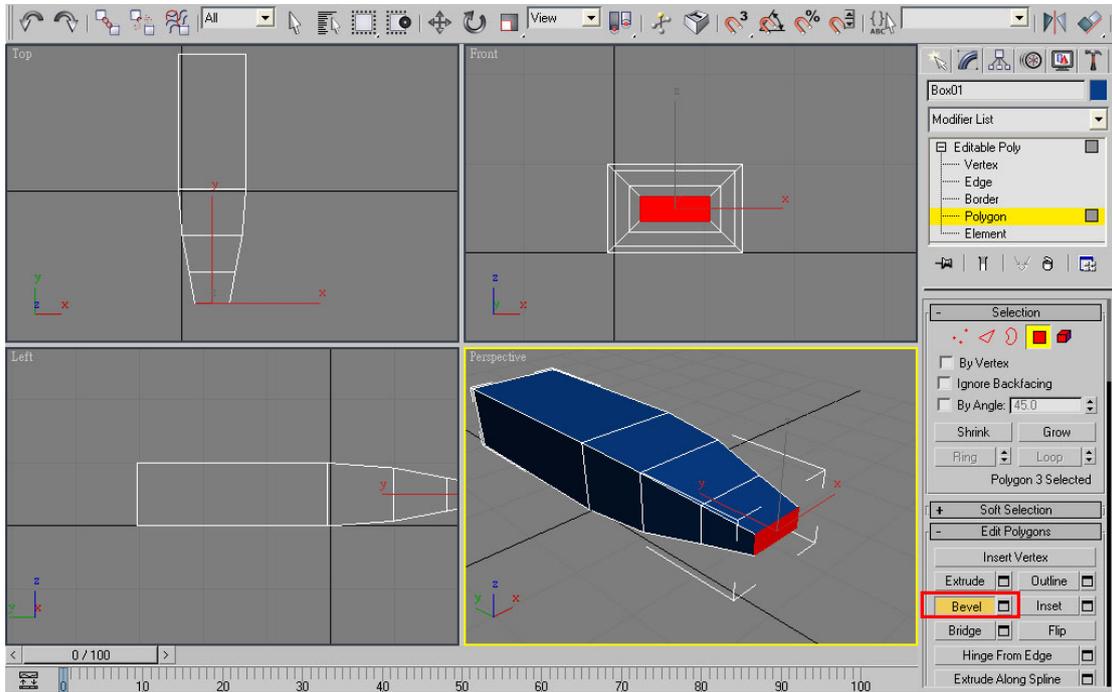
1. 首先建立一個長方形，長 30 寬 15 高 10 單位的立方體。



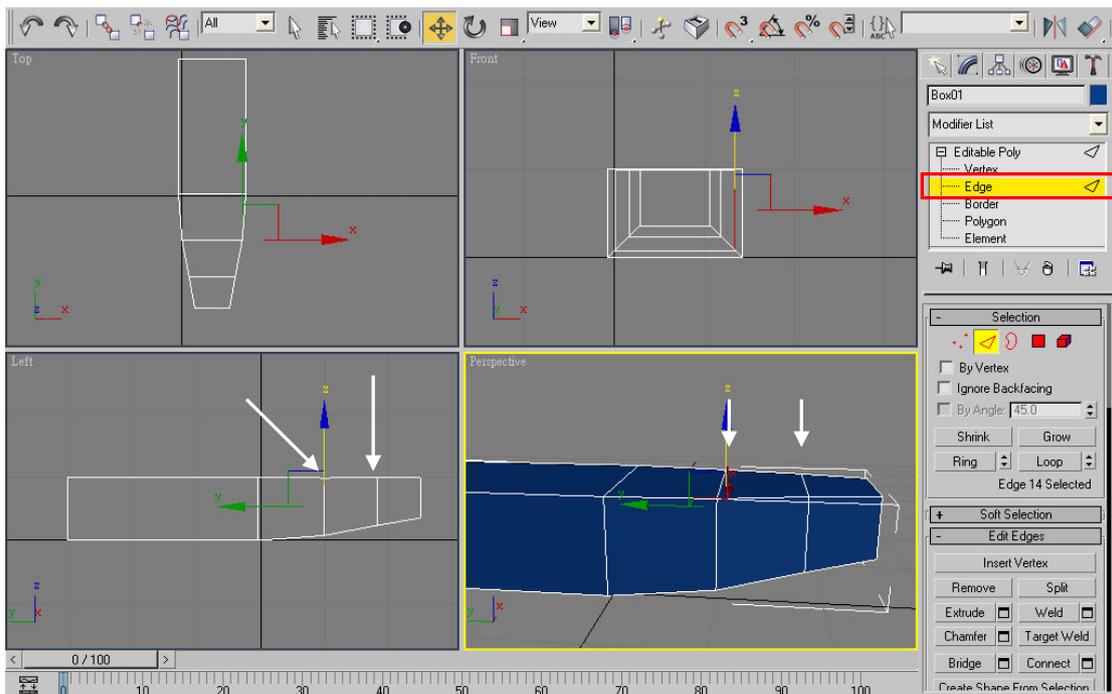
2. 轉成 Editable Poly 後，選取方形側面，到 Edit Polygons 下面點選 Bevel(導角)功能。並延展出如圖所示的梯形。



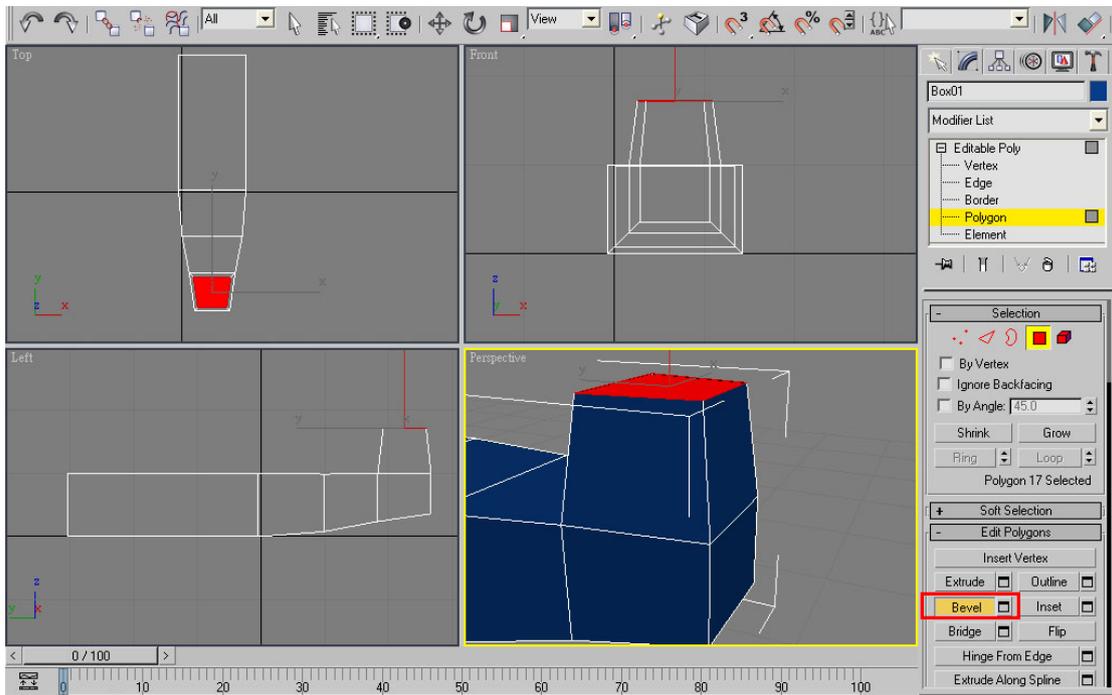
### 3. 繼續延展出來。



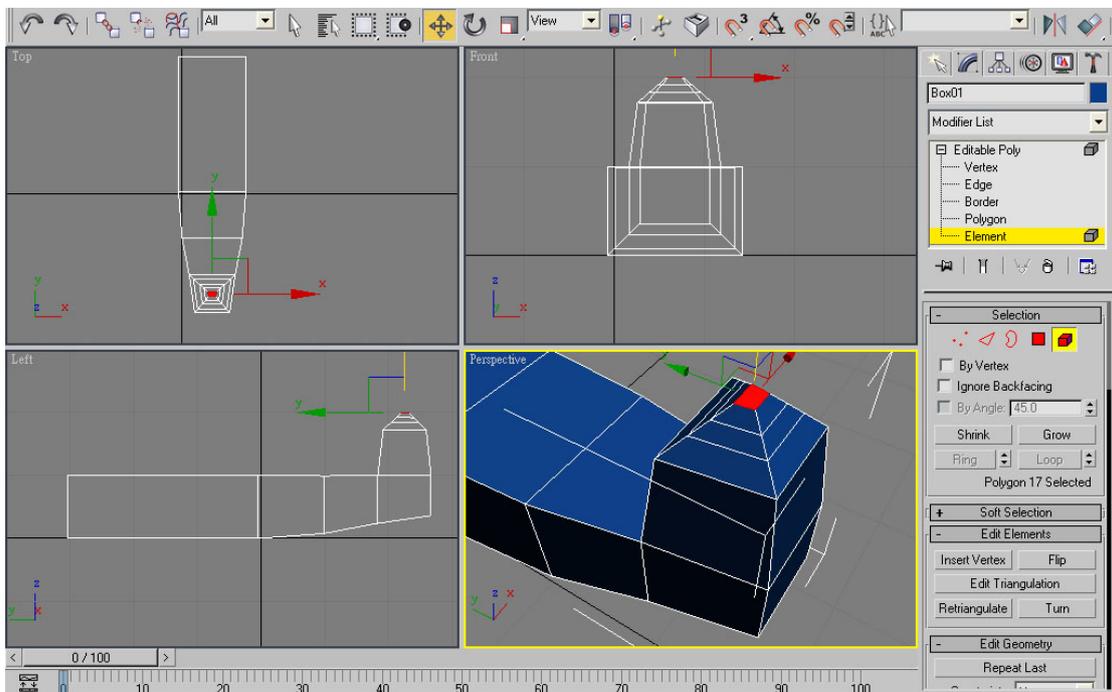
### 4. 把因為 Bevel(導角)功能而造成上面不平的線拉平，使上面成水平線。



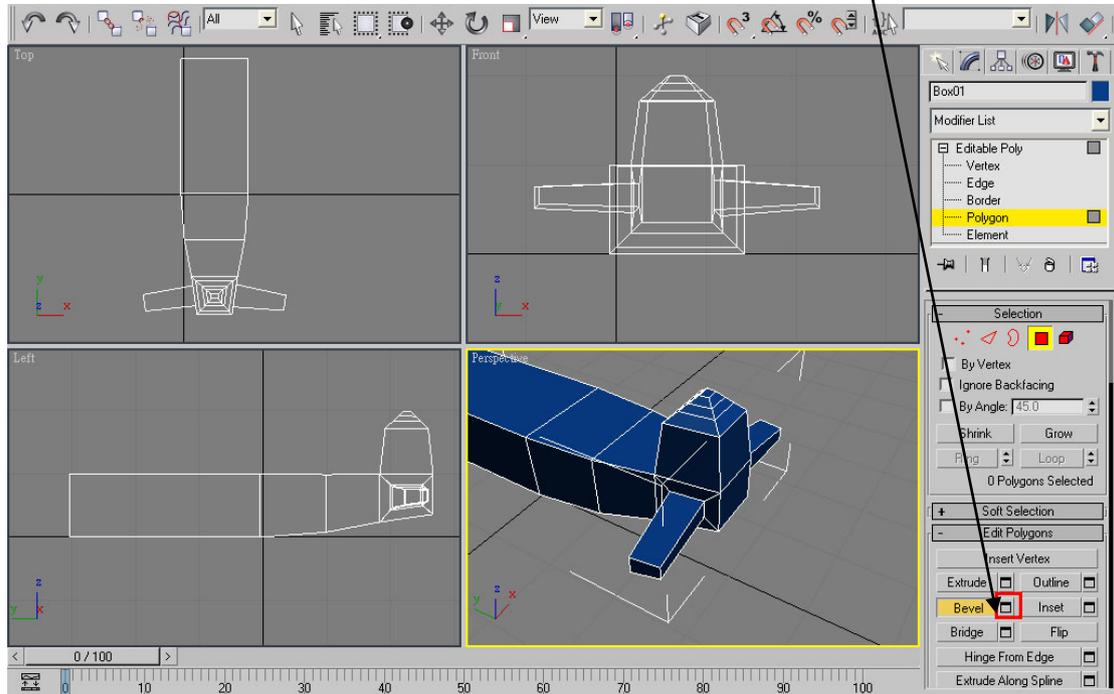
5.把後面一節上面延展出來。



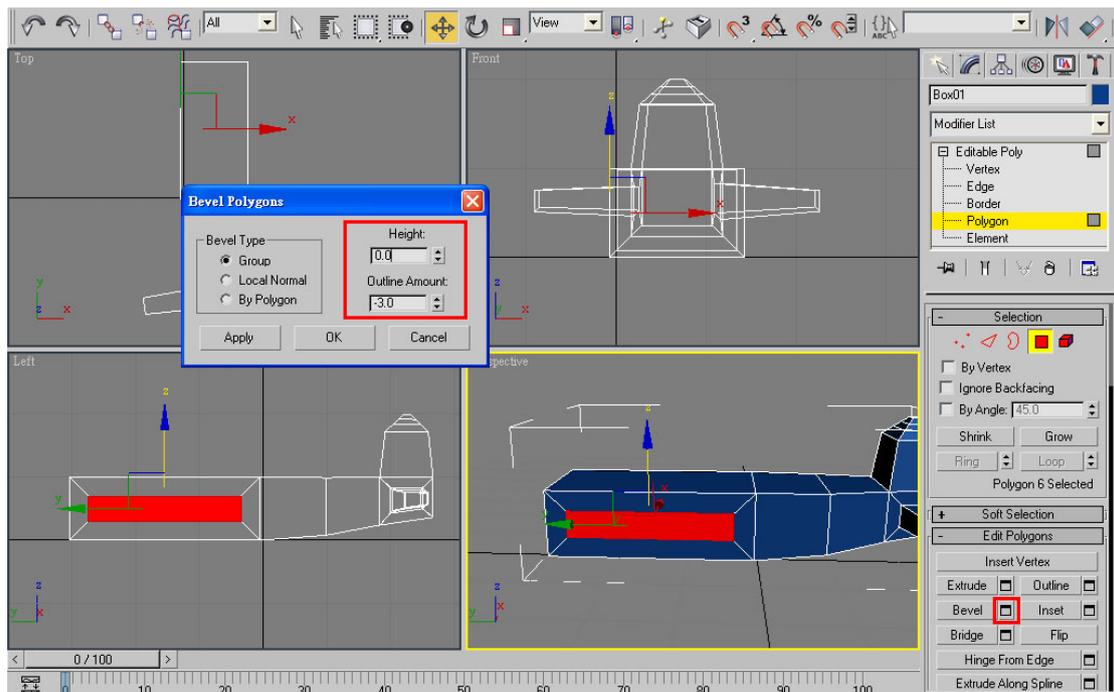
6.繼續延展成下面所示。



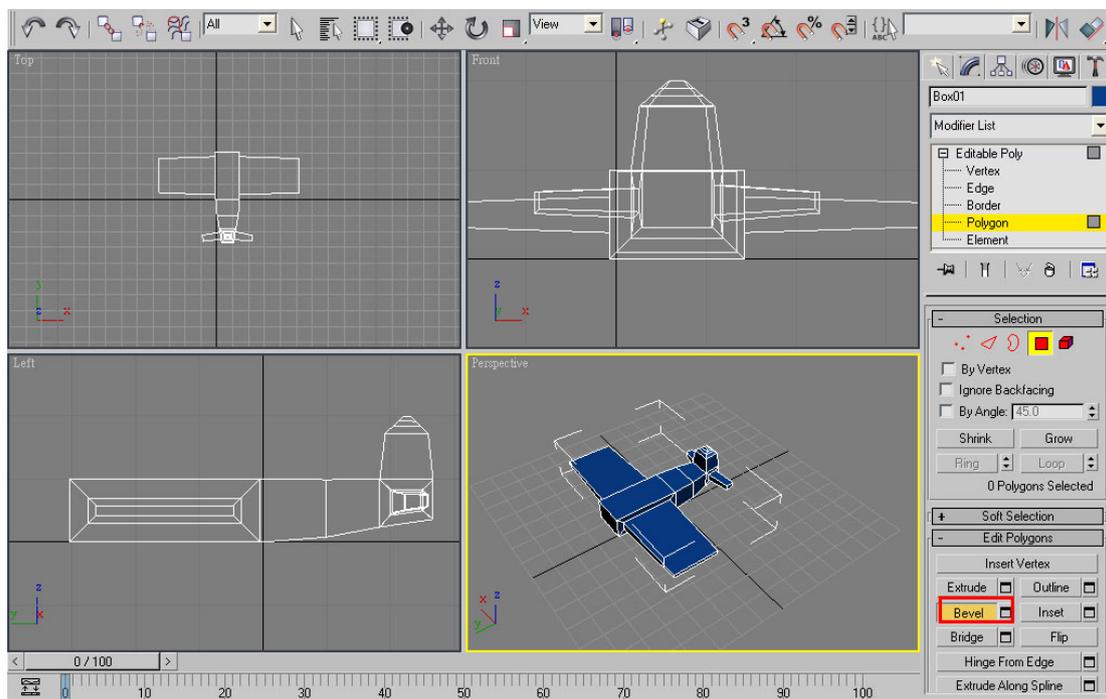
7.在兩側的地方要做尾翼，選取面之後，把 **Bevel** 旁的方形打開來。設定適當的參數值；**Height** 設定為零，使平面無外凸或內縮。使其面變小後，再做一次 **Bevel** 延展出來。利用設定參數的方式是因為直接在視窗中拉取會比較難以控制。



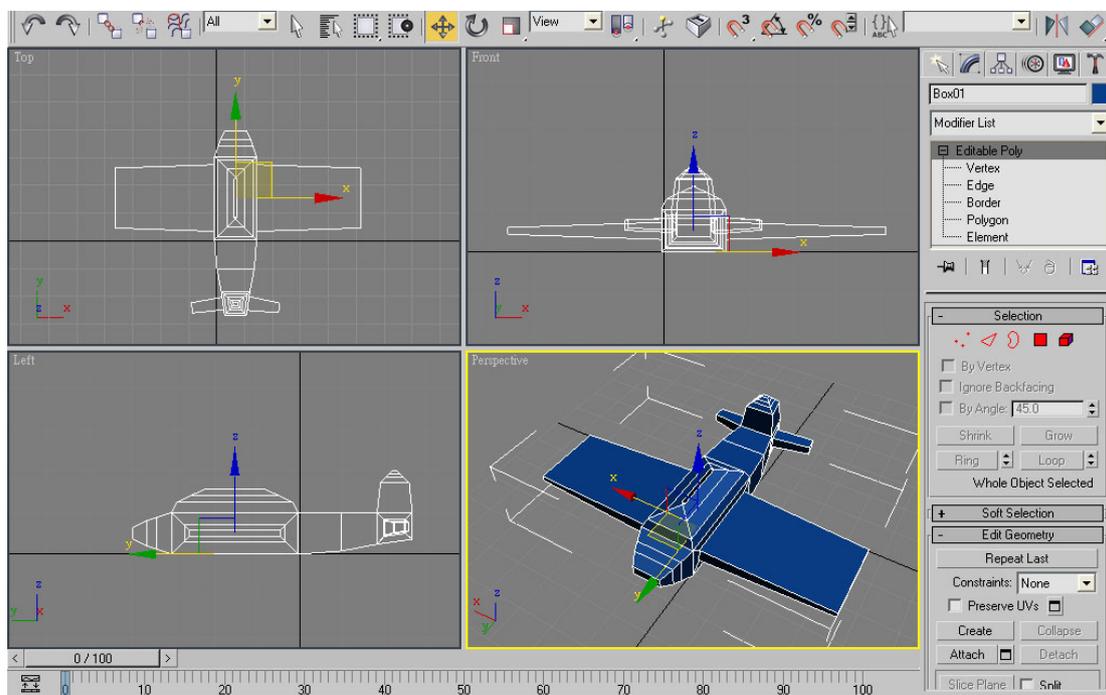
8.如上面一樣的方式，在前翼部份先選取面，用 **Bevel** 旁的方形打開來設定參數值，使面縮小。參數值方面 **Height** 設定為零，使平面無外凸或內縮。



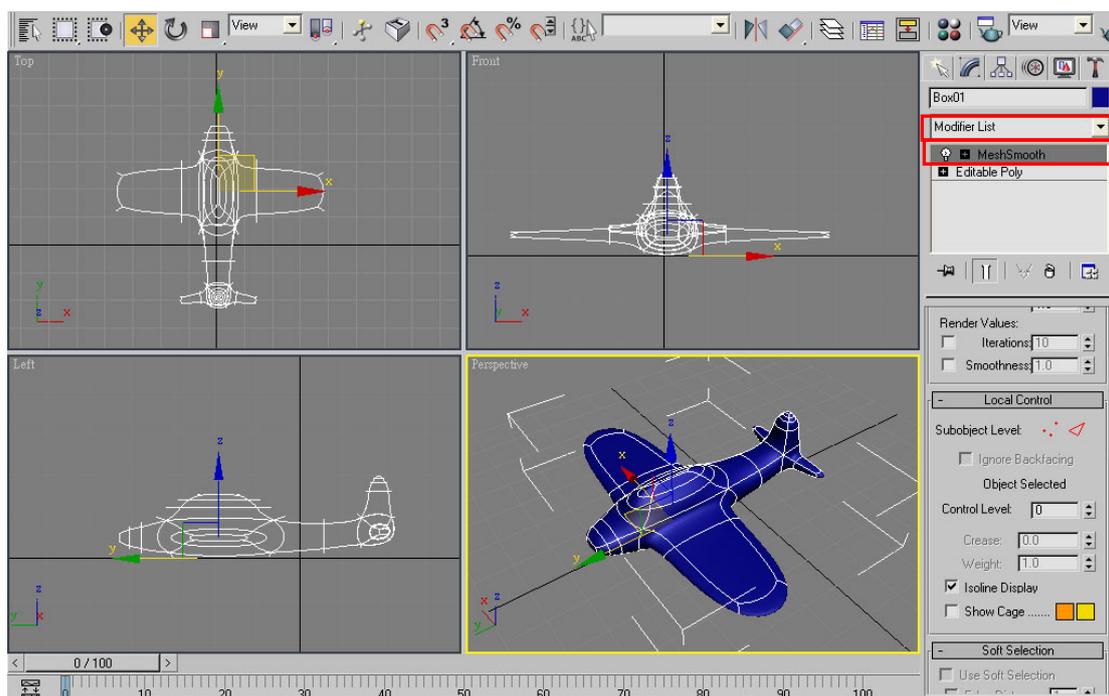
9.把小的面再用 Bevel 延展出來。兩側一樣作法。



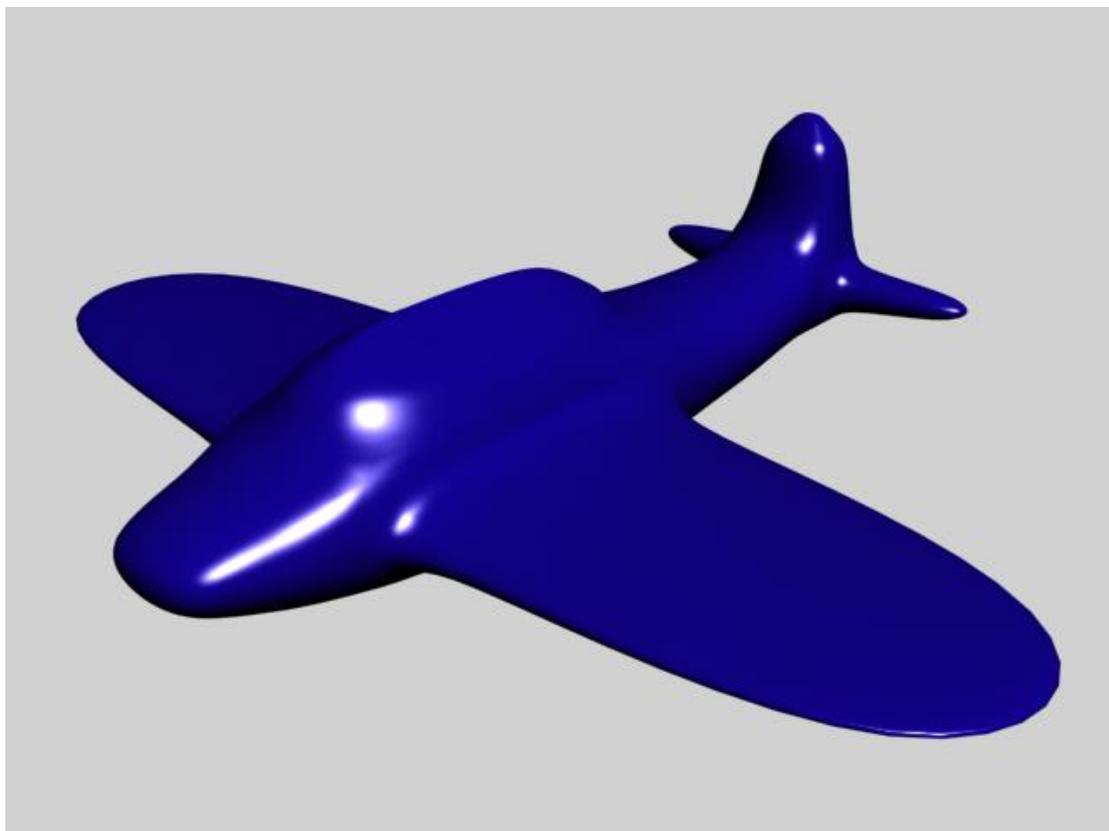
10.把機頭、駕駛座用 Bevel 做出下面效果。



11.在編修面板下，加上 Mesh Smooth(網格平滑化)。



12.完成。

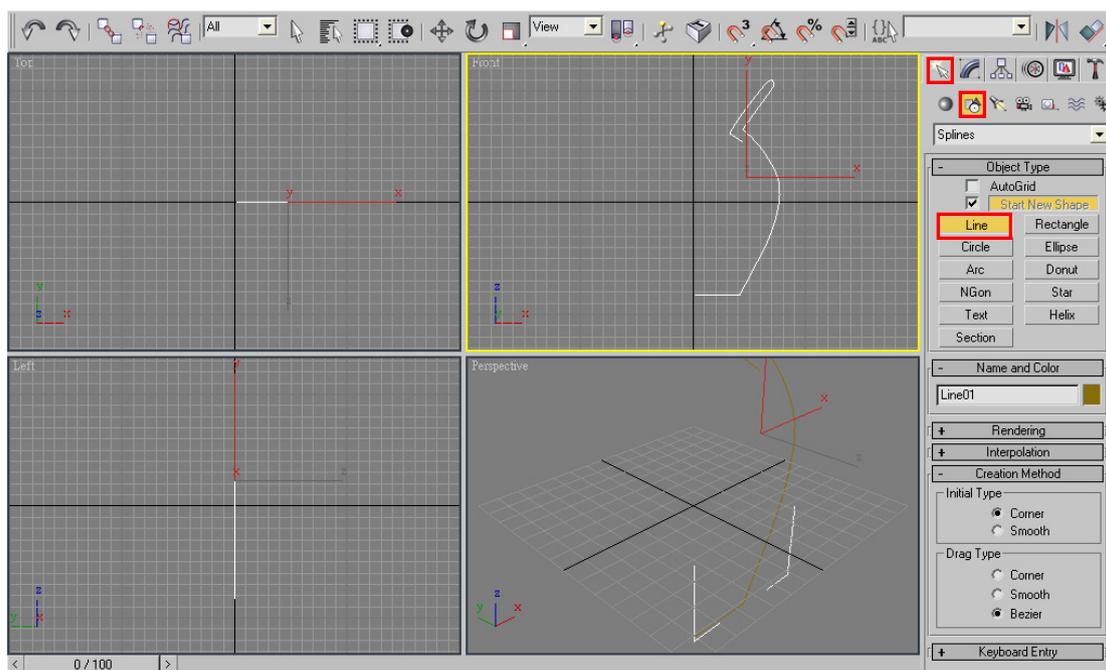


#### 四、2D 曲線與 3D 物件的組合

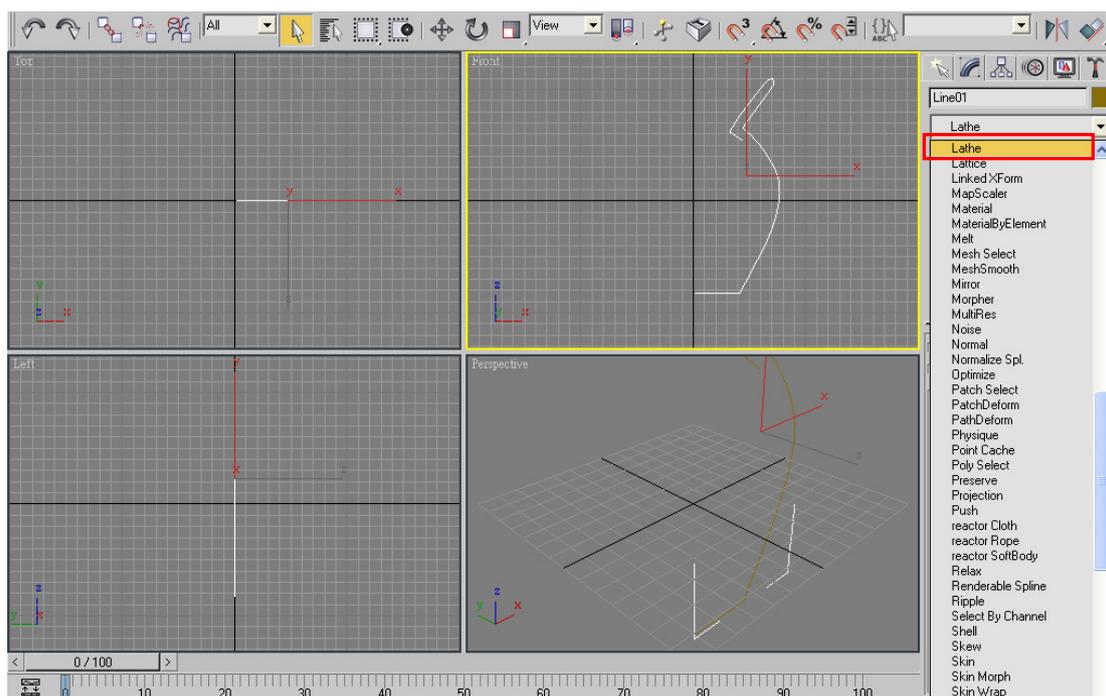
在這種建模方式底下，可再分為四種：Lathe(旋轉成形)、Loft(層次建構)、Path Deform(沿路徑長成)、Path(貼片)；以下一一介紹。

##### Lathe(旋轉成形)—花瓶的製作

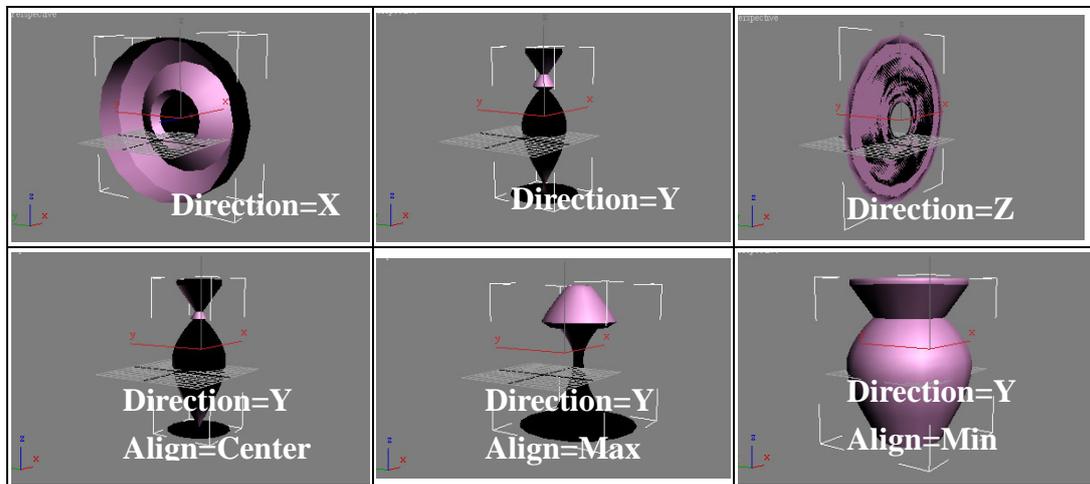
1. 這類的製作方式適合用於圓且對稱的物件，例如花瓶、高腳杯、碗盤、罐頭、酒瓶等等，先畫出 2D 剖面圖再長出來。
2. 在 Create>Shapes 選擇 Line，由下到上畫出所要的曲線。



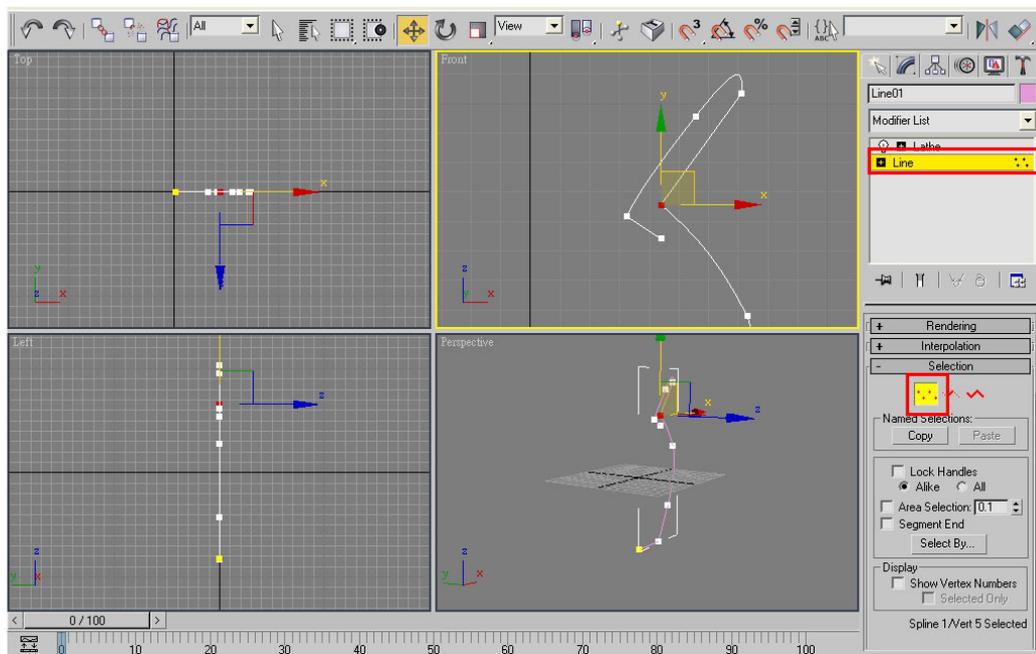
3. 在 Modifier List 下選擇 Lathe(旋轉成形)



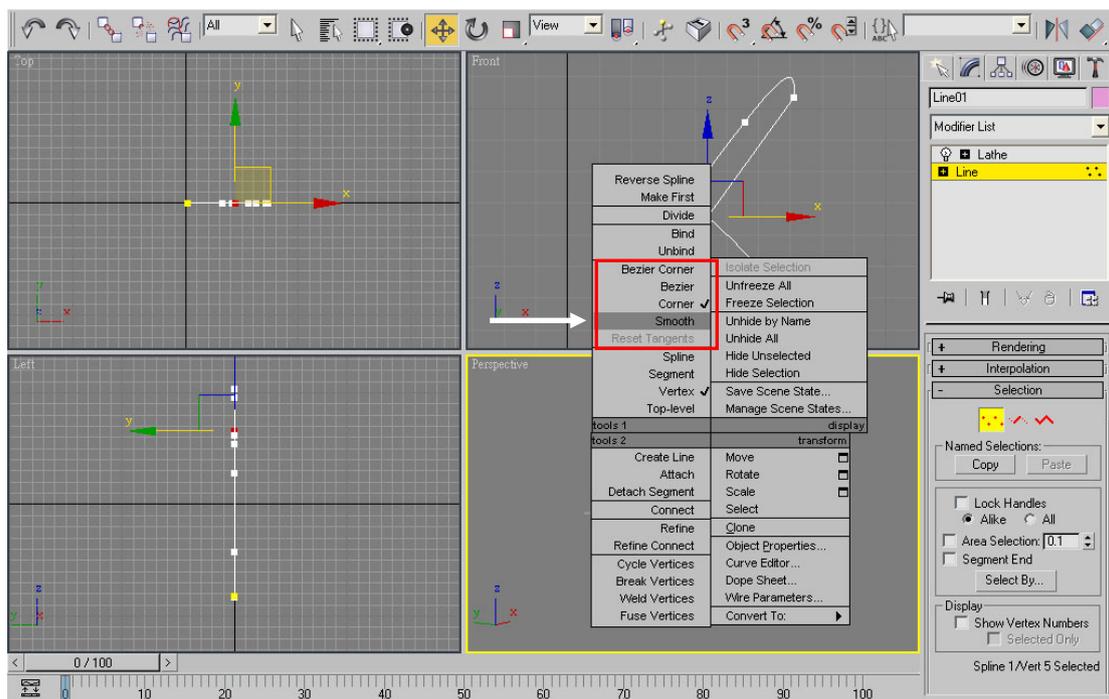
4. 用了 Lathe 後，必須在調整參數值，才能達到想要的效果。在 Direction(方向)和 Align(旋轉軸對齊位置)都可以試著按看看。最後選到想要的結果。



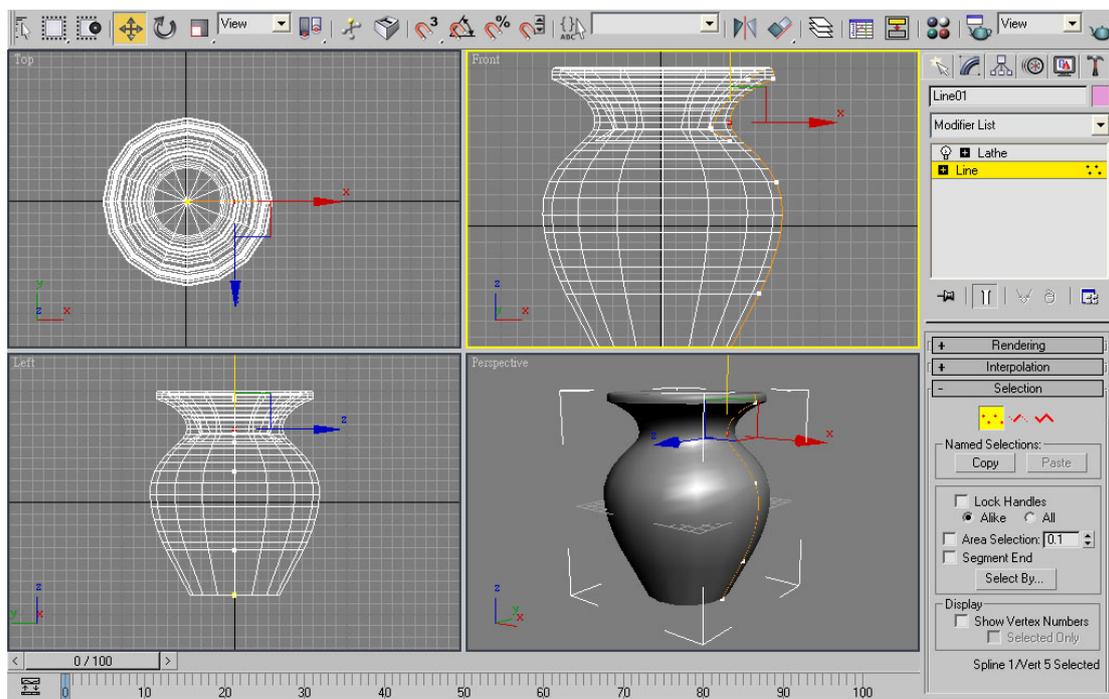
5. 因為要做出花瓶有圓弧度的瓶口，所以把 Line 點開來，選取點後按滑鼠右鍵。



6. 出現了新的對話框，把原本的 Corner 改成 Smooth。



7. 修改過後會發現原本不平順的瓶口已經變得有弧度；若對呈現的效果不滿意，可再調整各點的位置。



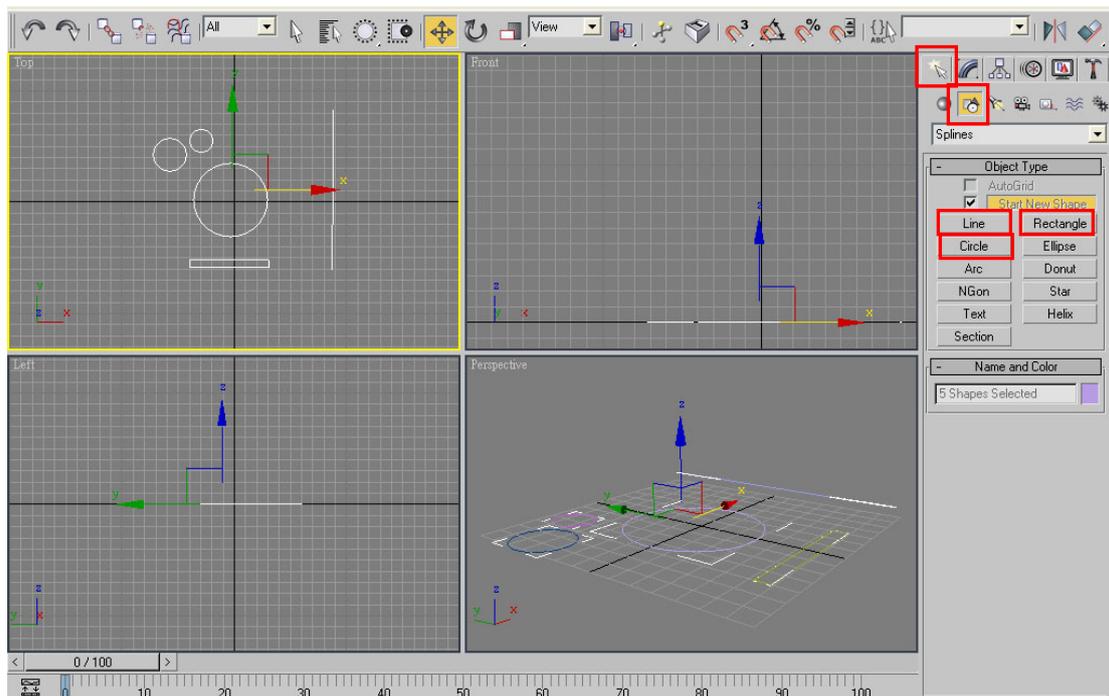
8.貼上材質後，完成。



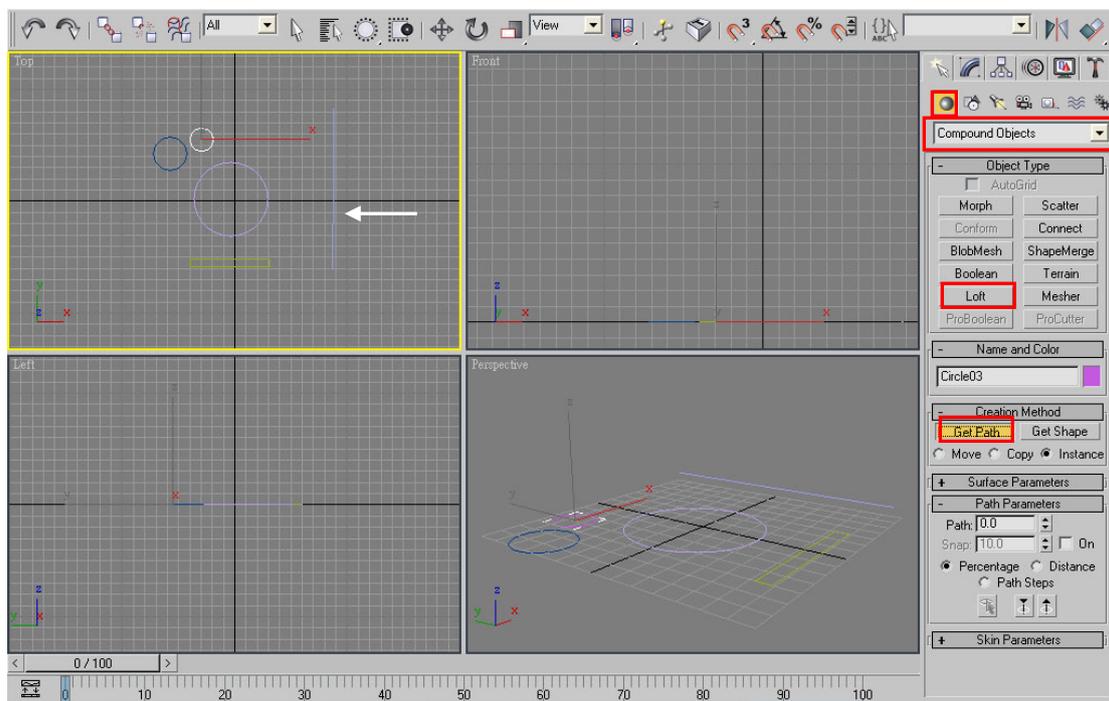
### Loft(層次建構)－牙膏的製作

1. 這種作法是先建立各部份的 2D 切面曲線，再加上一條直線路徑，最後加上 Loft 工具。這類的方式適合於直線但有不規則剖面的物件設計，例如牙膏、洗面乳、罐子等。

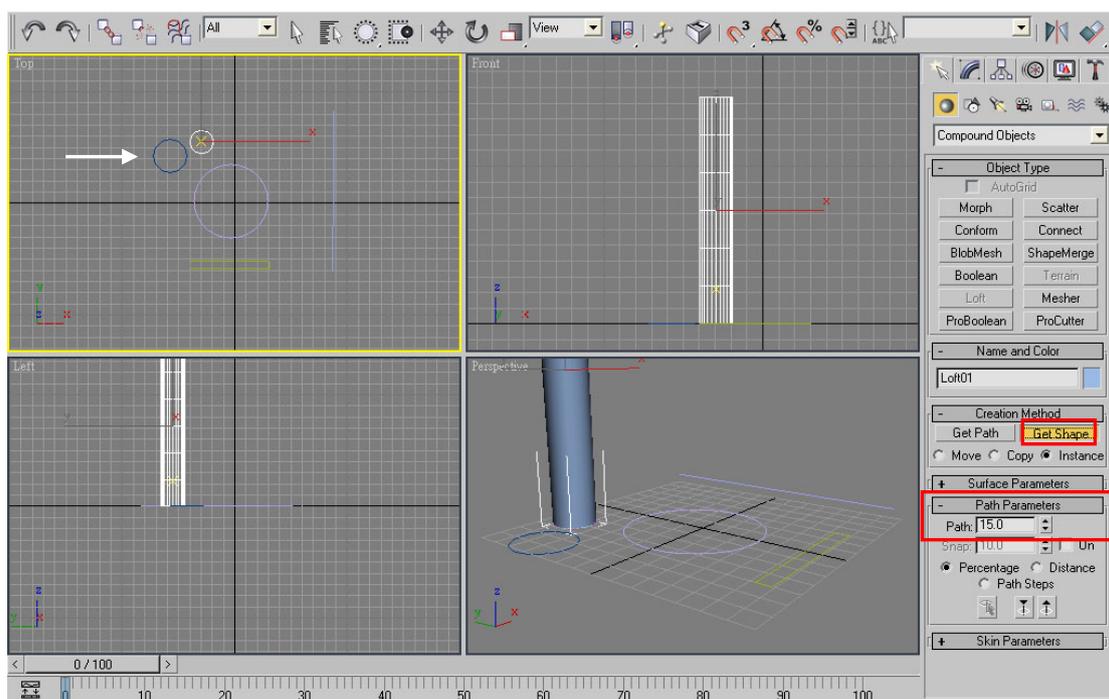
2. 首先用 Create>Shapes 下的 Line(直線)、Circle(圓)、Rectangle(矩形)畫出如下圖的物件。



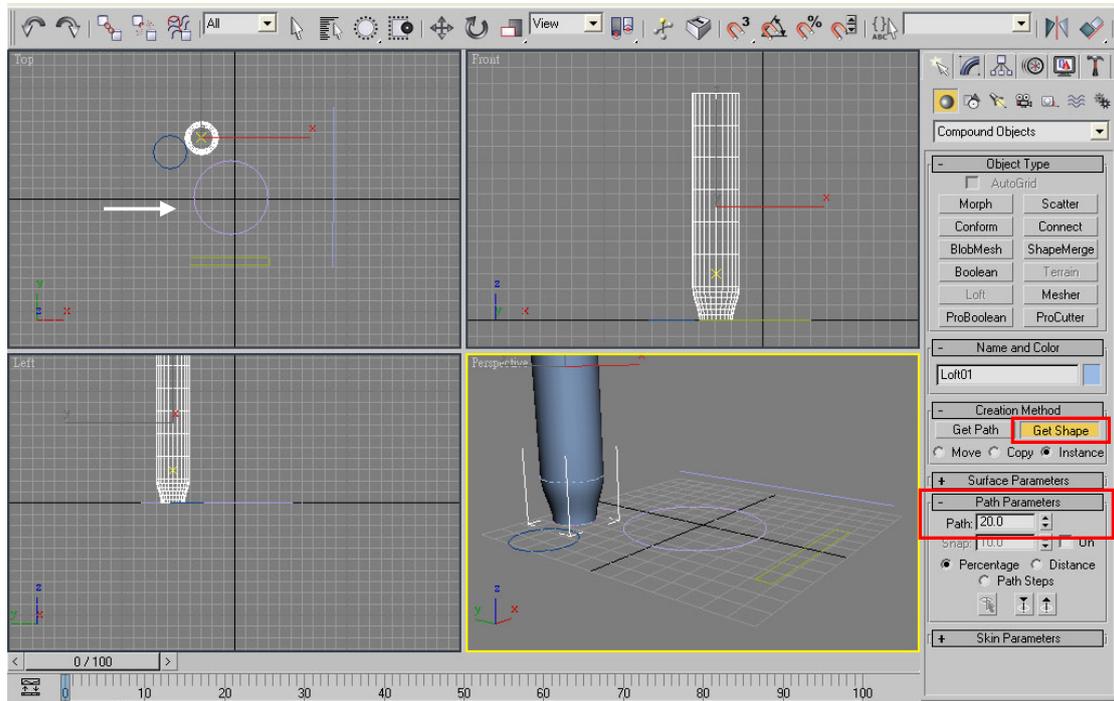
3. 點選最小的圓圈，在 Geometry 下選擇 Compound Objects 下的 Loft 選項，再選擇清單下的 Get Path 鈕，選擇後再到視窗中點選直線。



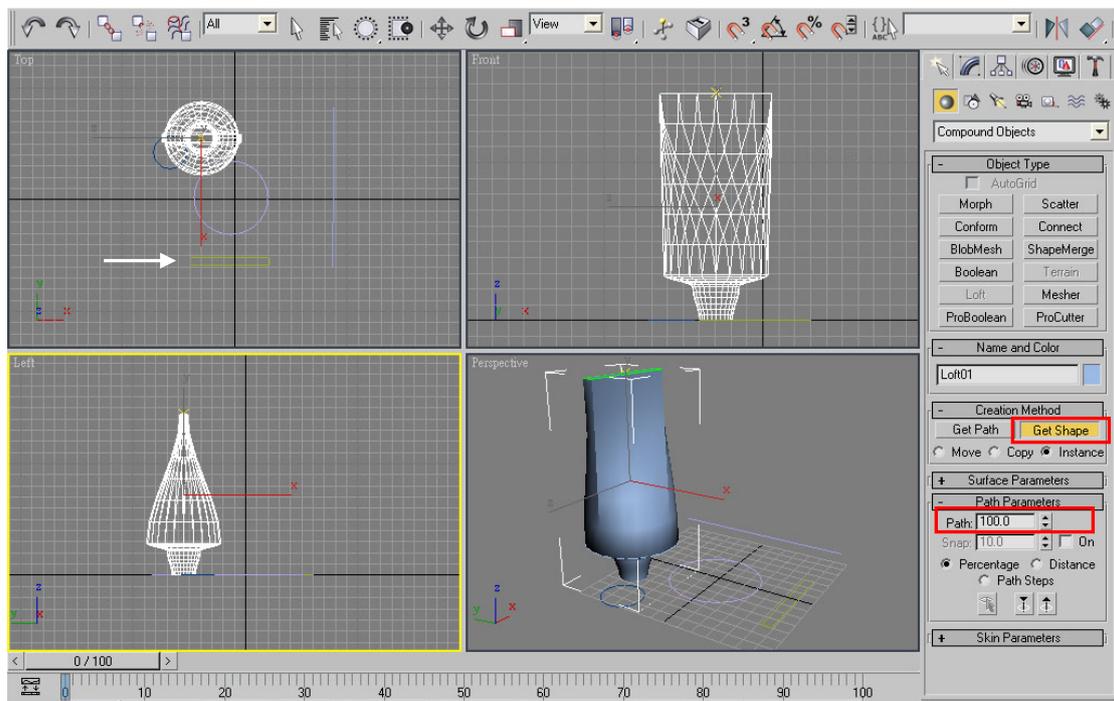
4. 可以發現已經長成管子的形狀，接著修改 Path Parameters 下的 Path 值，把它改為 15；之後按 Get Shape，再點選第二大的圓。



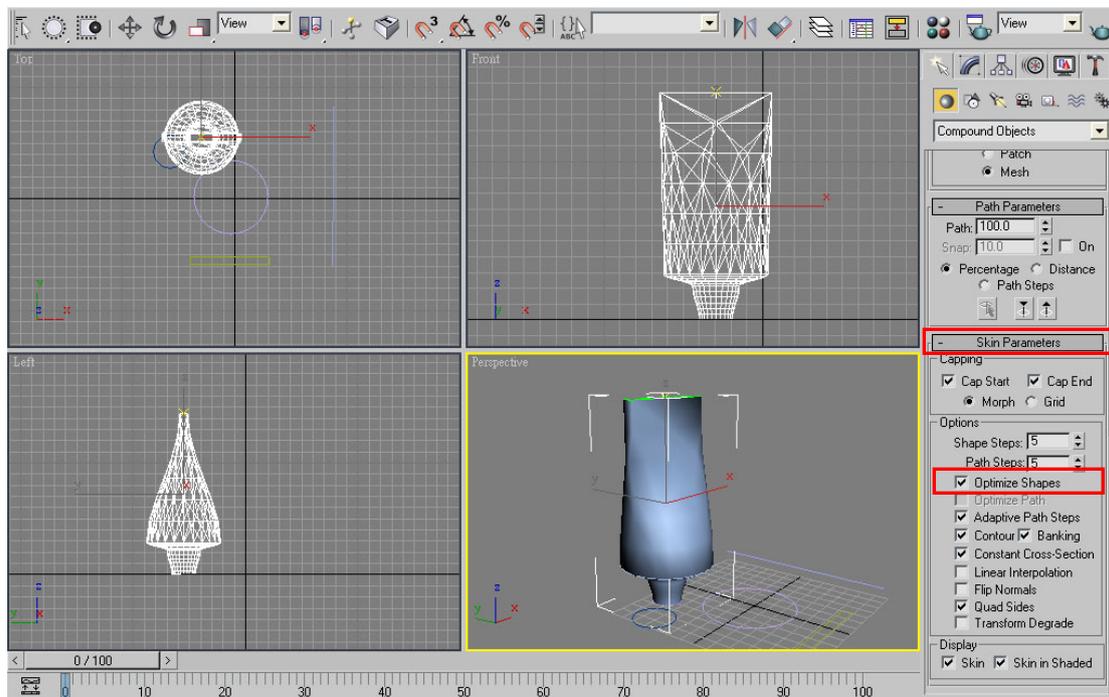
5. 以同樣方式，修改 Path Parameters 下的 Path 值，把它改為 20；之後按 Get Shape，再點選最大的圓。



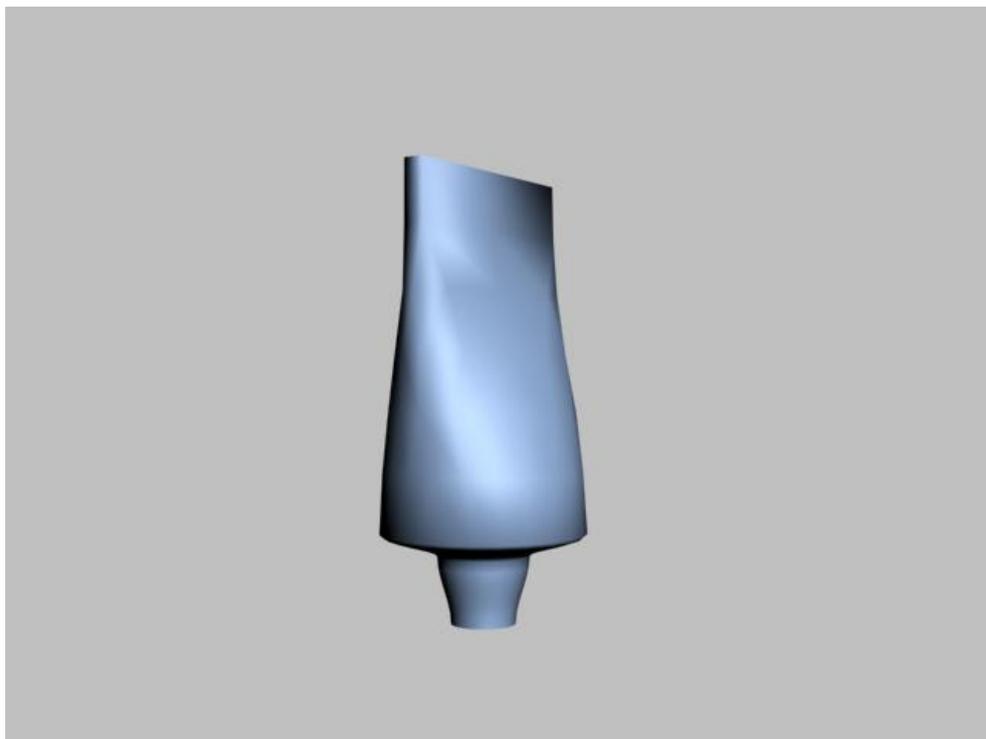
6. 再把 Path 值改到 100，點選 Get Shape，再點選矩形。



7.牙膏由大圓轉成長方形的過程中，有扭曲的情況，是因為大圓 2D 曲線的起始位置，與長方形 2D 曲線的起始位置沒有對齊造成。藉由勾選 **Skin Parameters** 下的 **Optimize Shapes**(形狀最佳化)，如此系統就會調整物件表面的結構使其平滑化。



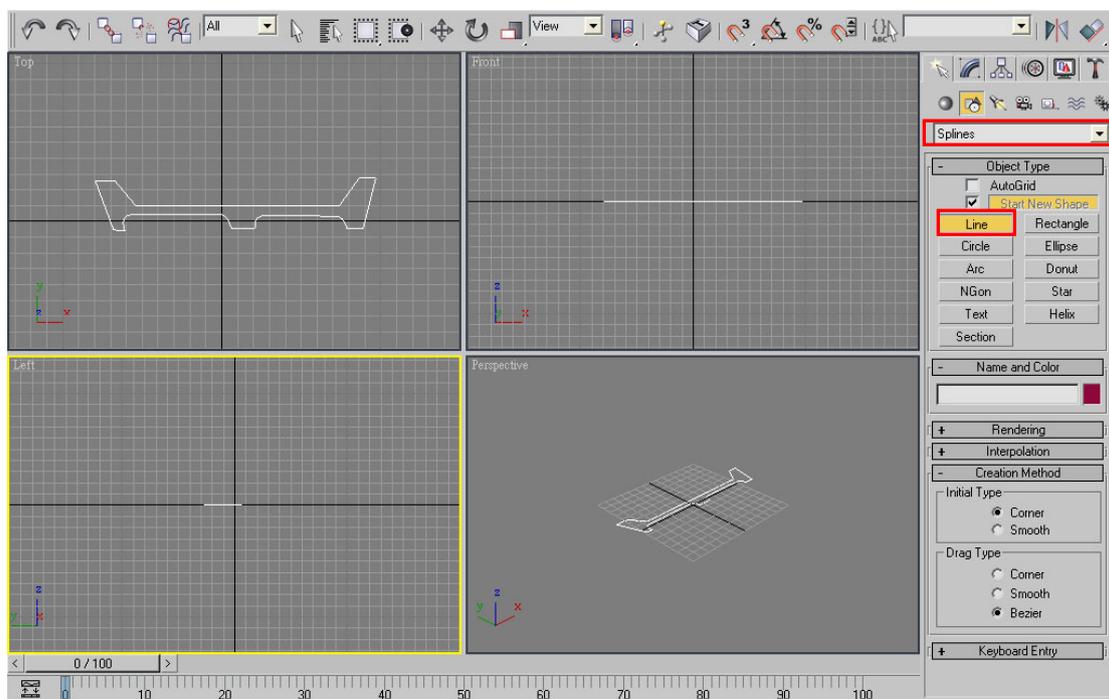
8.完成圖。



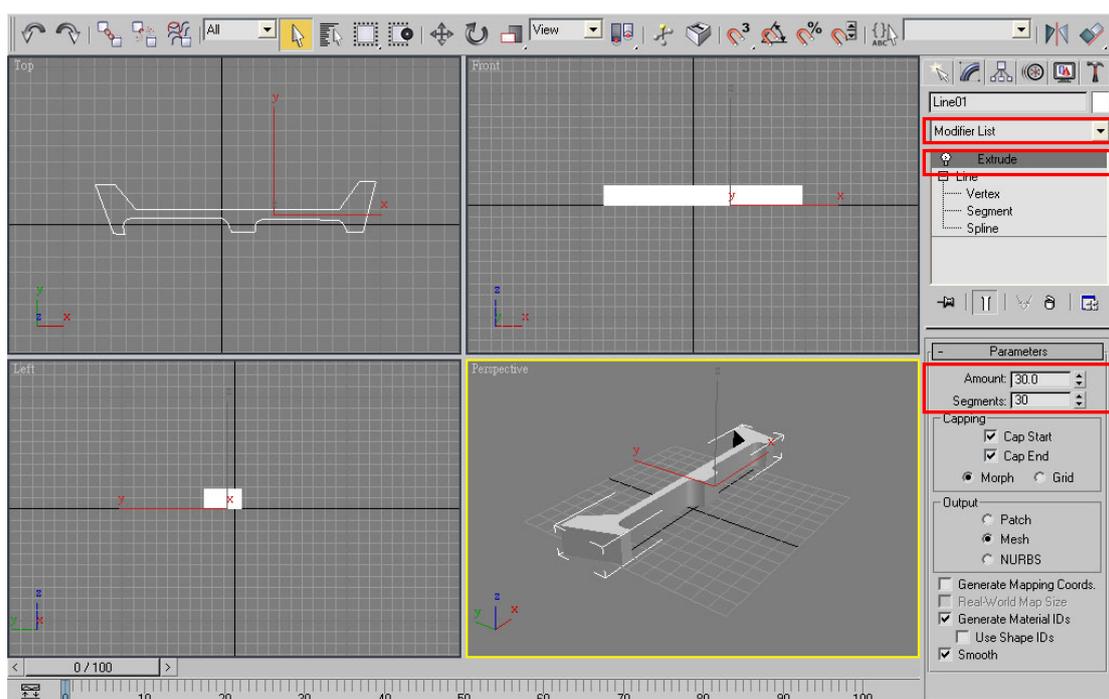
## Path Deform(沿路徑長成)一軌道的製作

1.這種方式是建立一個不規則的 2D 曲線當路徑，用 3D 物件當元素；再使用此工具，使物件沿著路徑延展。適合用於製作每個部位切面形狀都相同，例如高速公路、溜滑梯等。

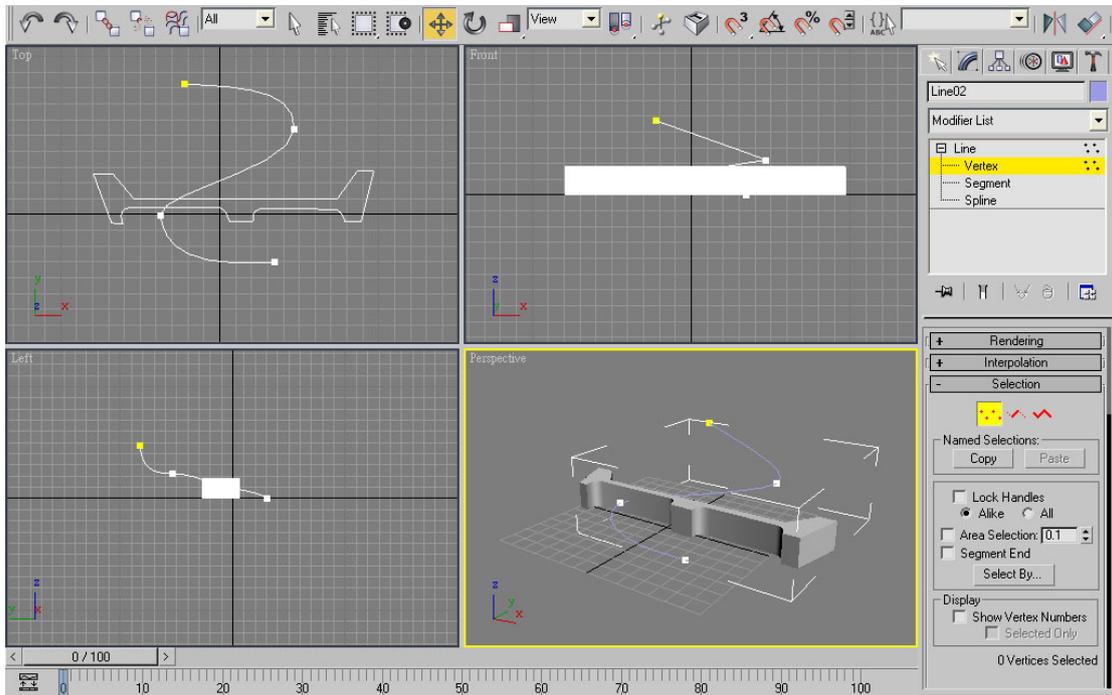
2.先用 Line 畫出軌道的剖面圖。



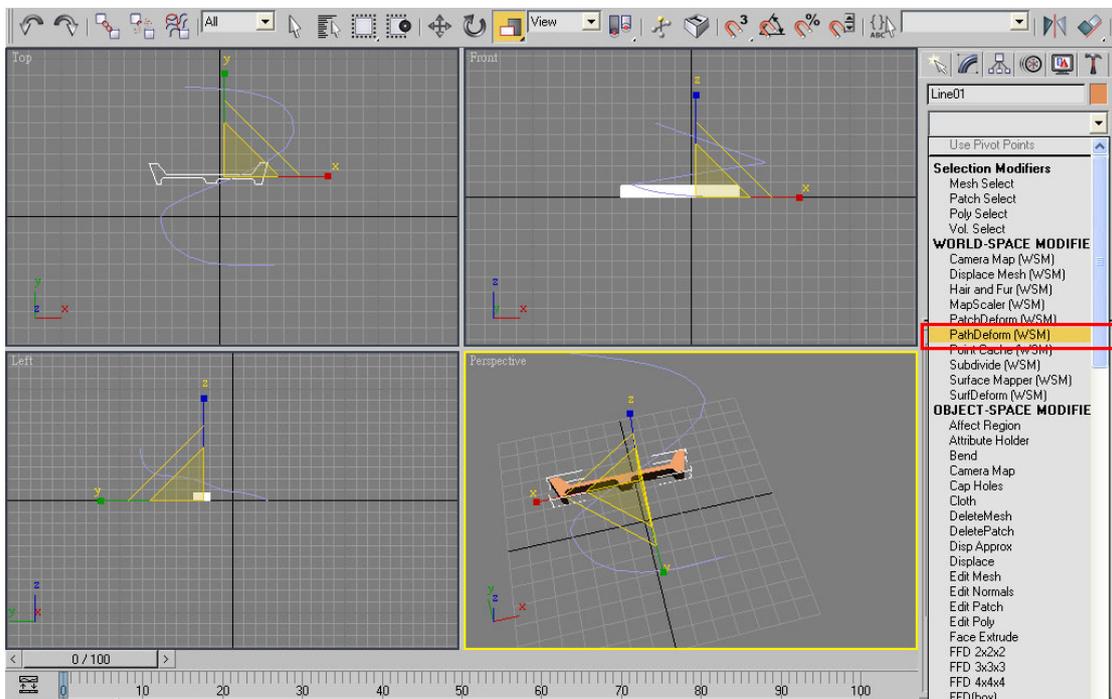
3.在 Modifier List 下，增加 Extrude(延展)，調整 Amount 與 Segments 數量。



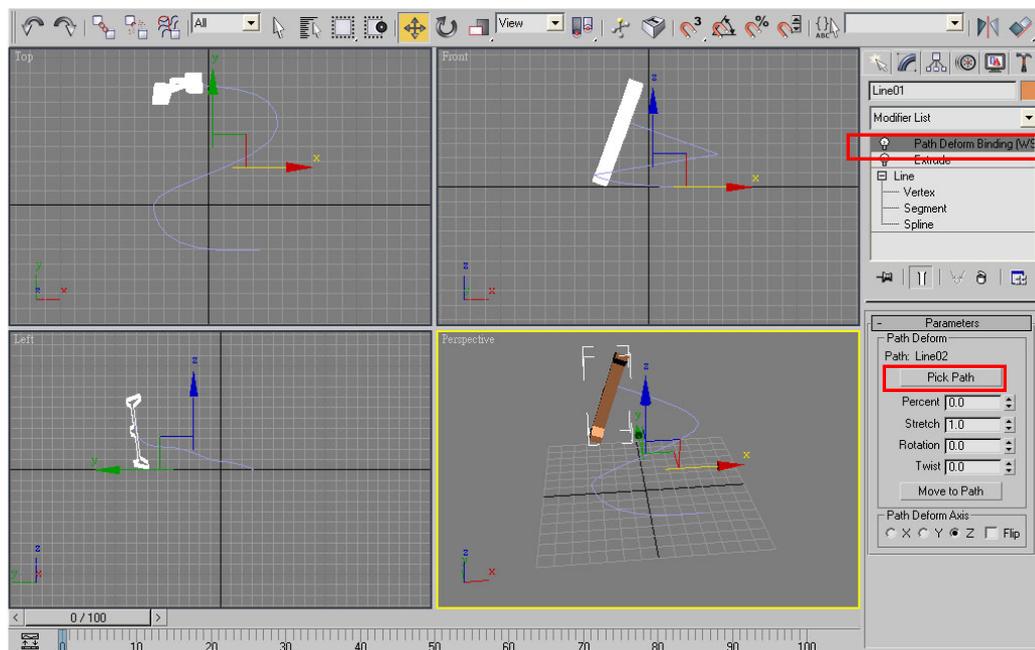
4.使用 Line 畫一條立體曲線，如下圖所示。



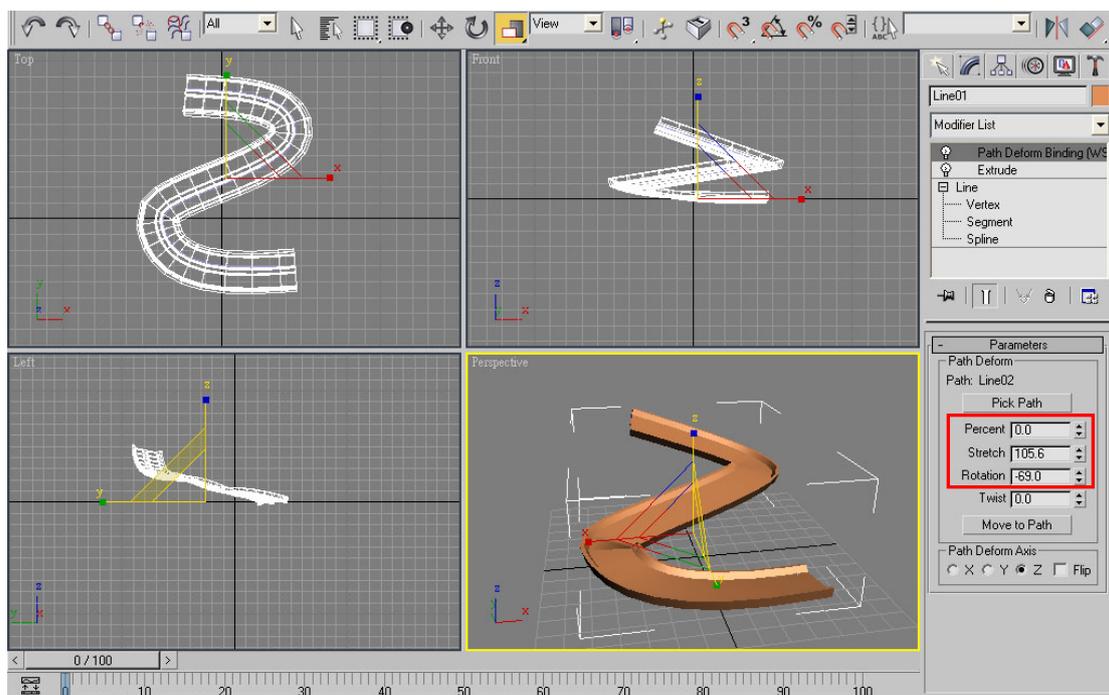
5.選取 3D 物件，到 Modifier List 下增加 Path Deform(沿路徑長成)。



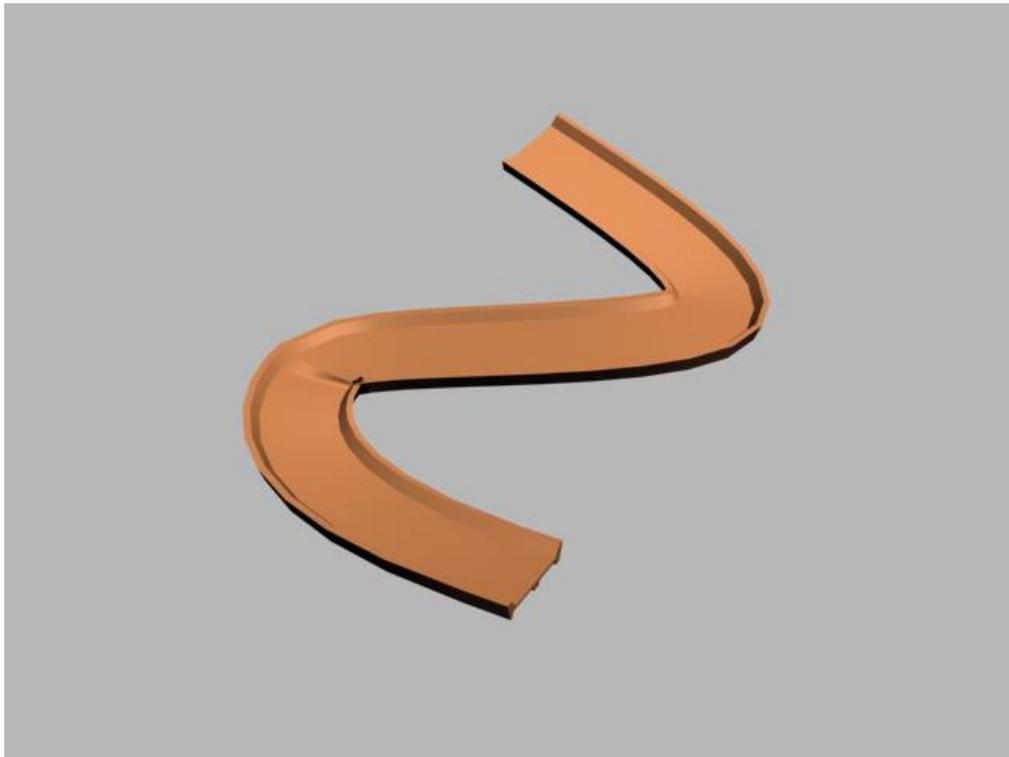
6. 按下 Pick Path 後，在視窗中選取 2D 路徑。



7. 此時增加 Stretch 的值，若發現生成的軌道太大，則點選 3D 物件，做適當縮小。也可以調整 Rotation 的值，使軌道做適當翻轉；至於 Percent 值的調整，可以用來製作動畫，使軌道延路徑移動。



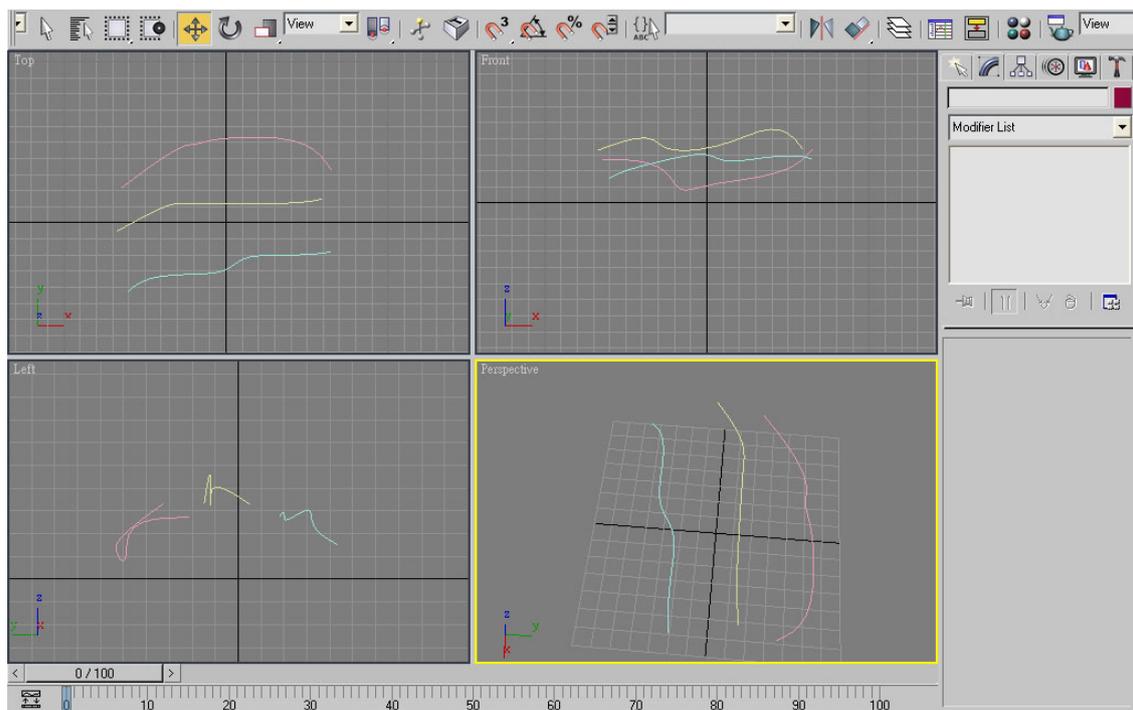
8.完成。



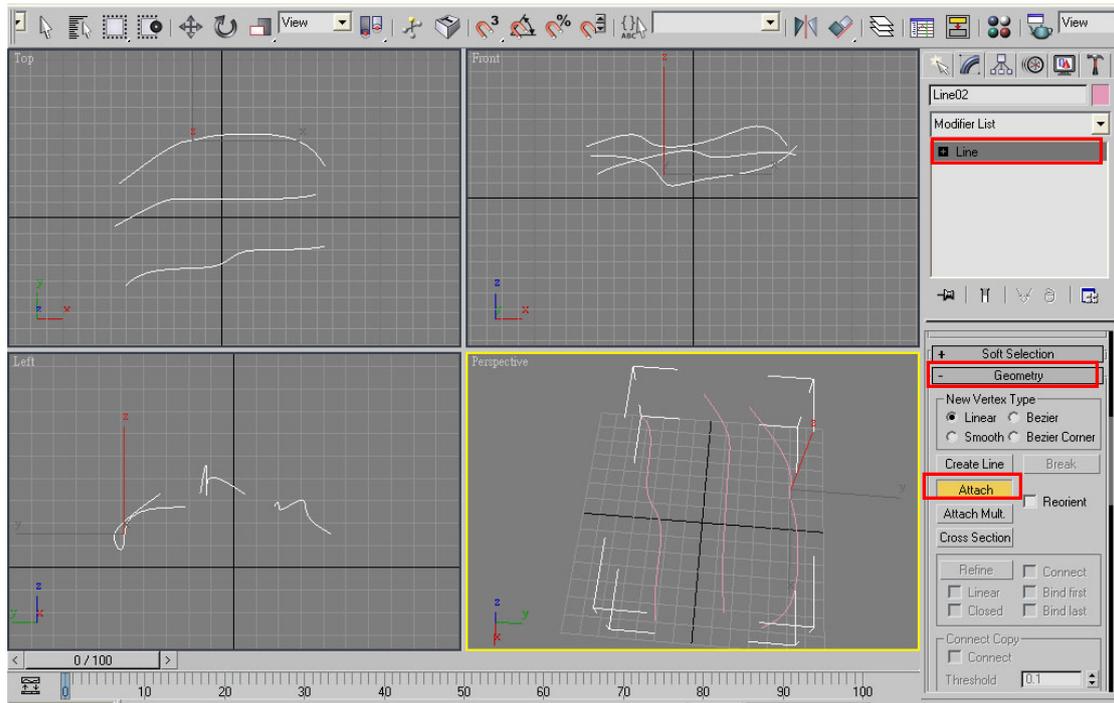
### Path(貼片)—表面的生成

1.此方法類似古式紙燈籠或雨傘的作法，先以 **Cross Section**(交叉切片)建立表面骨架，再以 **Surface**(產生表面)修改工具來產生。

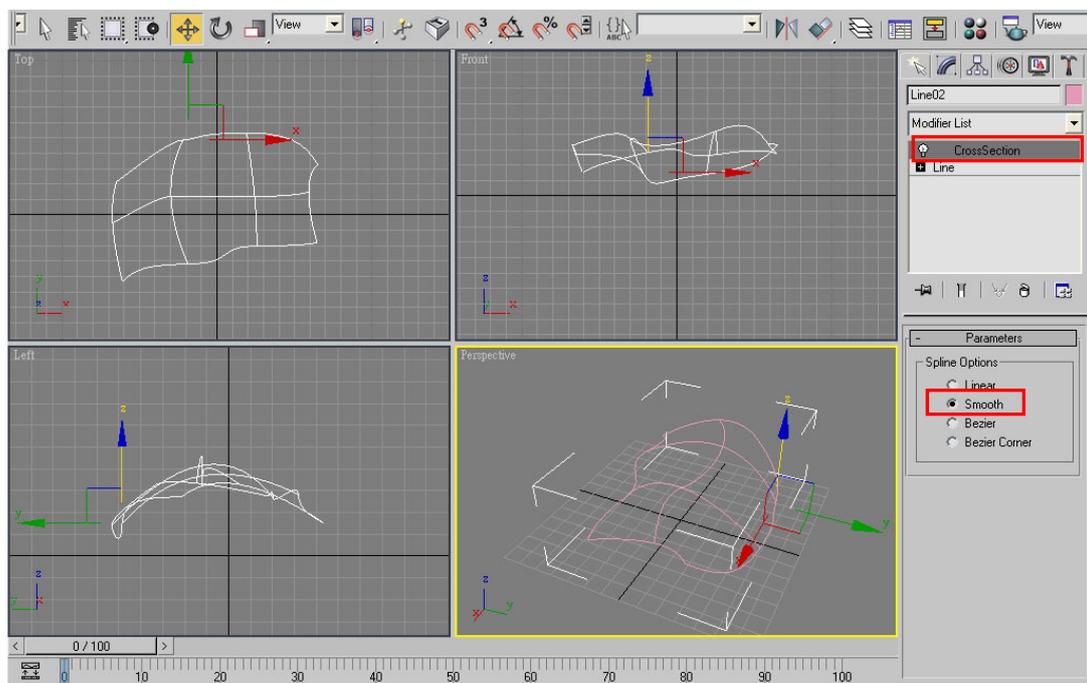
2.首先用 **Line** 在平面上畫出三條曲線，如下圖所示。



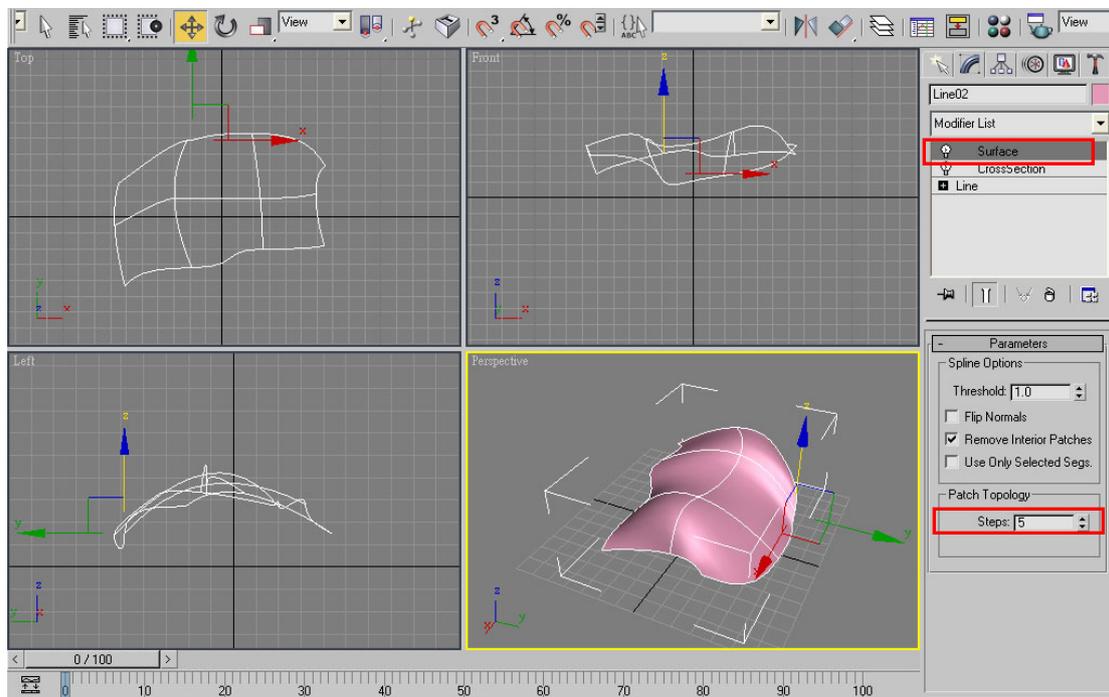
3.選擇其中一條，在視窗上按滑鼠右鍵，轉成 Edit Spline，再到下方的屬性面板，使用 Attach；並到視窗上點選其它兩條曲線。



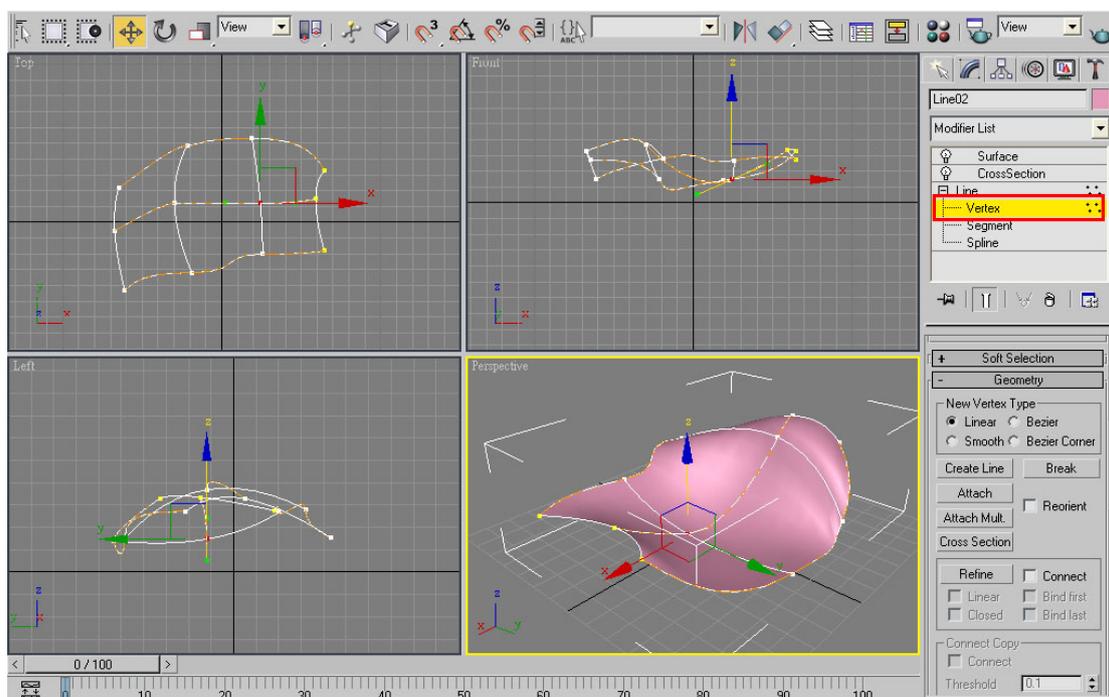
4.到 Modifier List 下增加一個 Cross Section(交叉切片)工具，並在下面的參數，改為 Smooth(平滑)，此時發現到三條曲線中增加了其他線段。



5.到 Modifier List 下再新增一個 Surface(產生表面)選項，並且可藉由下方的 Steps 值，來修改平滑度。



6.若對長成的物件不滿意，可以再把 Line 點開進行點的編修。



7.完成圖。

