

Chapter 6

以曲線和曲面製作3D物件

- Patch (塊面) 的基本概念
- NURBS 的基本概念
- 實例應用 -- 外星太空船 (Patch 的應用)
- 實例應用 -- 潛艇模型 (NURBS 的應用)



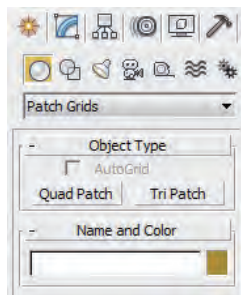
前面幾個章節中，我們介紹了如何由平面形狀產生 3D 物件，以及由基本幾何造型透過多邊形網格的處理，產生更複雜的 3D 物件。此章的內容，則是說明如何使用 Patch、NURBS 等工具與功能，製作平滑外形的 3D 物件。


6-1 Patch (塊面) 的基本概念

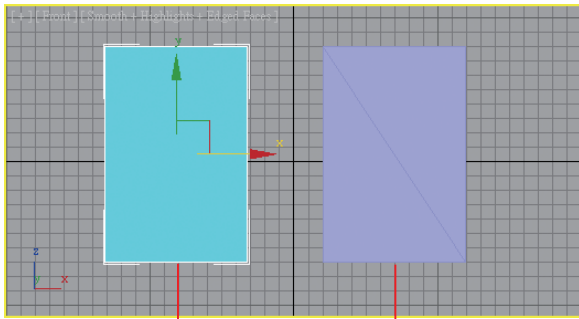
在 3ds Max 中提供了 Patch 塊面工具，讓設計者可以很容易地建立複雜的曲面。事實上，Patch Modeling (塊面模型) 就像美式鄉村婦女所用的圍裙，由許多零碎的小布塊縫合、拼湊所構成；而在 3ds Max 裡，則是將許多小曲面接合在一起，逐步建構一個真實的 3D 物件。Patch Modeling (塊面模型) 的另外一個名稱又叫做 Surface Modeling (曲面模型)，一般來說，使用此方法比使用 Polygon Modeling (多邊形模型) 來的容易處理，而且由於此種物件是由 Spline (雲形線) 所構成的曲面，所以外型非常平滑，表面可以避免出現尖角的狀況。

6-1-1 建立與調整 Patch (塊面)

設計者可以選擇 Create  面板的 Geometry > Patch Grids 項目，再點選 **Quad Patch** 或 **Tri Patch** 鈕建立塊面。

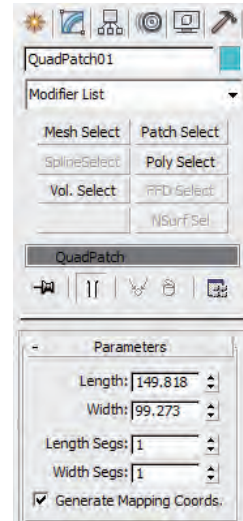


Quad Patch 鈕用來建立四邊 (Side) 所構成的塊面，設計者可以在 Modify  面板的 Parameters 參數捲單中，設定 Length Segs 與 Width Segs 區段數目；**Tri Patch** 鈕則用來建立由兩個 3 邊所構成的塊面組合。

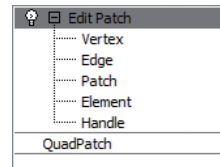


Quand patch

Tri Patch

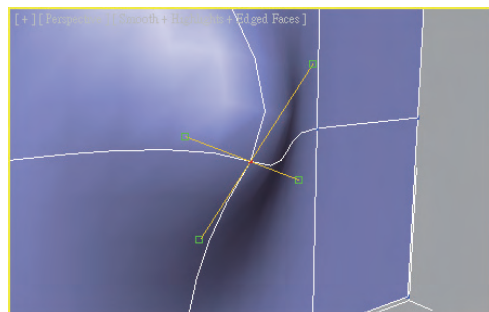
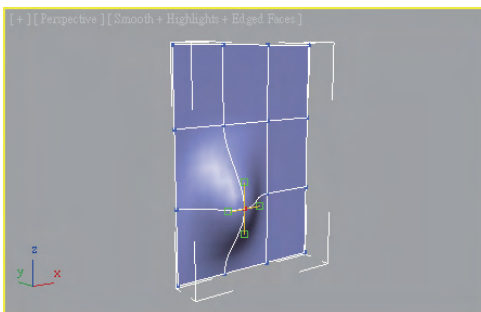


設計者可以在 **Modify** 面板的 **Modifier List** 選單中，點選 **Edit Patch** 項目進入編輯狀態。在 **編修堆疊區** 展開 **Edit Patch**，其中共有 **Vertex**、**Edge**、**Patch**、**Element**、**Handle** 等五個次物件。



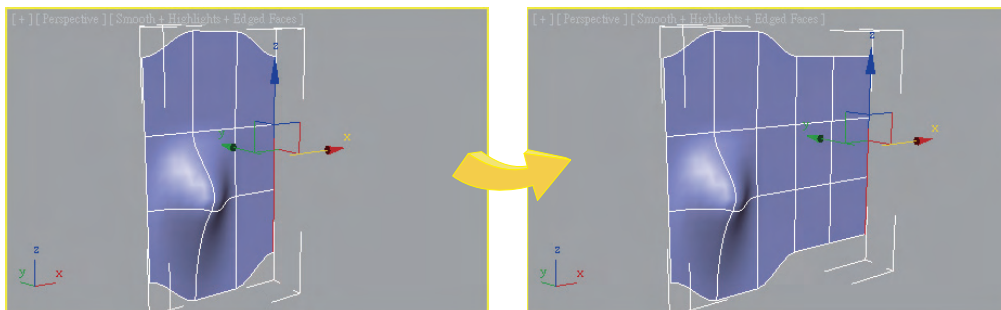
Vertex (節點) 與 Handle (控制點) 的編修

Patch Modeling 和 **Polygon Modeling** 很像，最大的差異在於節點上具有 **Bezier Handle**。在塊面模型中，針對 **Vertex (節點)** 執行移動，您會發現在節點週邊的變化都非常平滑；在被選取的節點上，可以看到 4 個 **Handle (控制點)**，透過此控制點可以調整曲面的弧度變化。

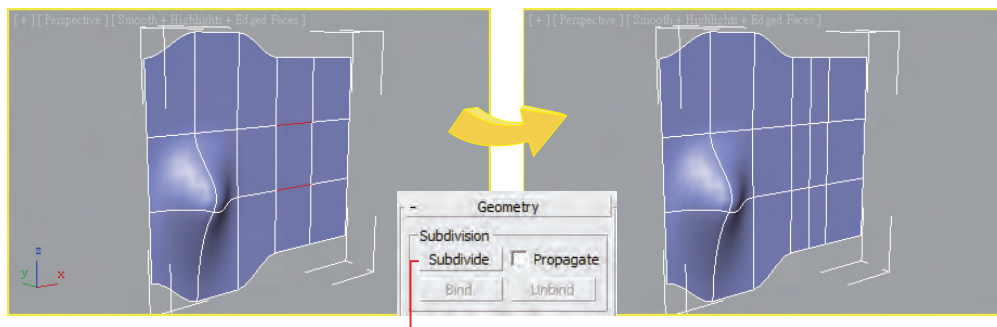


Edge (邊線) 的編修

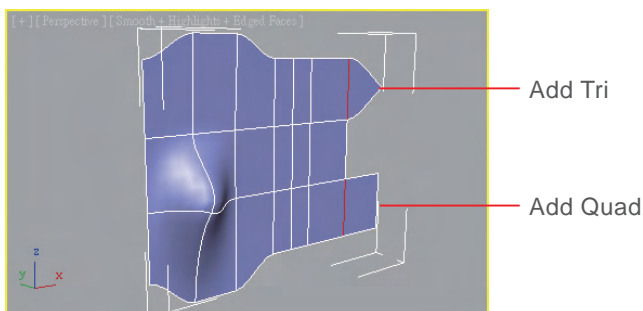
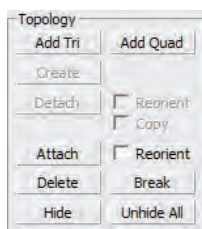
針對塊面模型的 **Edge**，您可以直接移動它，或按住 **[Shift]** 鍵移動並複製，以改變其外型。如果您選取了平行的兩條 **Edge**，可以在 **Geometry** 參數選單中，點選 **Subdivide** 鈕執行細分割。您還可以在外緣選定某一 **Edge**，在 **Topology** 選項中點選 **Add Tri** 或 **Add Quad** 鈕以新增塊面。



移動並複製 2 次

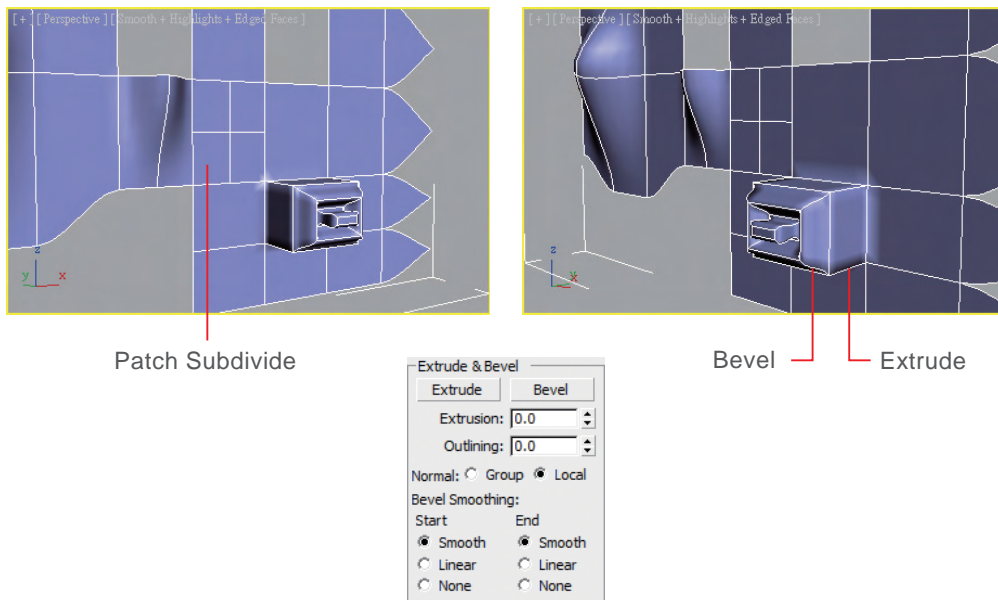


細分割



Patch (塊面) 的編修

針對塊面模型的 Patch (塊面) 次物件，可以在選取 Patch 後於 Geometry 參數捲單的 Extrude & Bevel 中，點選 **Extrude** 鈕或 **Bevel** 鈕，執行與 Polygon 相同的擠壓、拉伸、或斜角的處理。

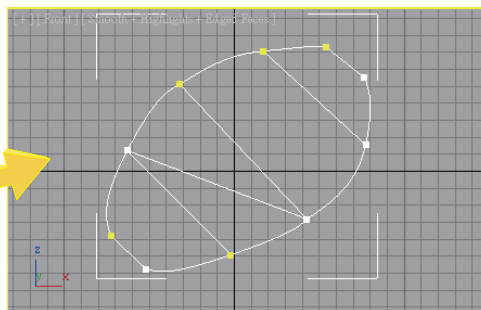
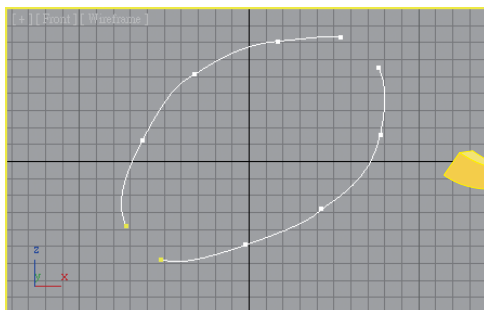
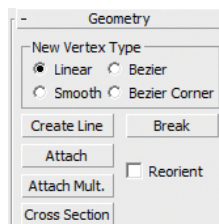
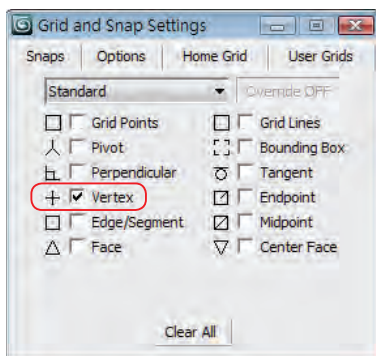


6-1-2 以 Spline 建立 Patch 物件

前一小節中，我們說明了建立 Patch Modeling (塊面模型) 的基本觀念，事實上 Patch Modeling 也可以由很多 Curve (曲線) 連接形成平滑的曲面。在進行實際操作前，請您先留意兩項重點：第一是 Spline Cage (雲形線籠，呈橙色的線條) 可以由很多的 Spline 來構成，但是這些 Spline 必須全部屬於同一個 shape (形狀)，可利用 **Attach** 鈕達成此目的；第二是每一個 Patch 必須由 3 或 4 個 Side (邊) 組成。接下來說明如何由 Spline (雲形線) 延展成一個 Patch Modeling 的各種做法。

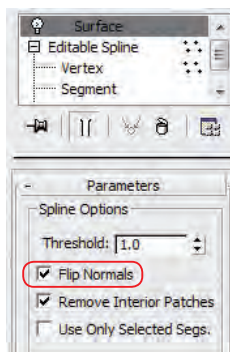
1 開啟 ch06-1-2.max，在 Front 視埠中有二條 Spline 屬於同一個形狀。

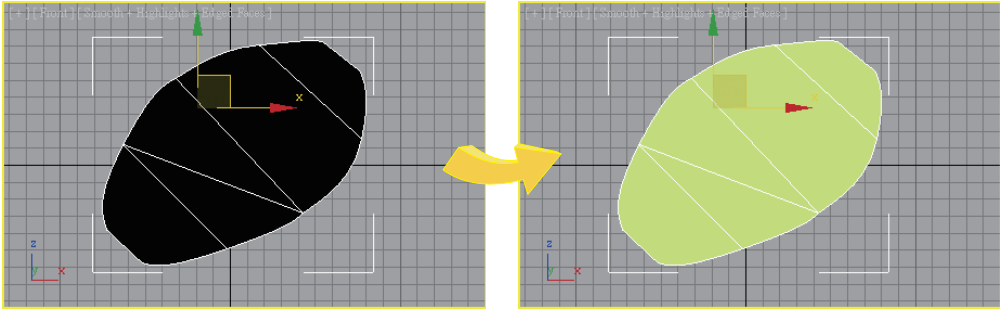
- 2 於 **Modify** 面板展開 **Editable Spline**，點選 **Vertex** 次物件層級，啟動 **Snags Toggle** 鈕並確認勾選了 **Vertex** 核取方塊；於 **Geometry** 參數捲單中以 **Create Line** 鈕將對應的 **Vertex** 連接成線段如圖所示（兩兩點選連接後按右鍵取消，然後再繼續）。



- 3 執行 **Modify** 面板的 **Modifier List > Surface**，將 **Spline** 建立為塊面。

- 4 按下 **F3** 顯示 **Wireframe** 網格，再勾選 **Parameters** 參數捲單的 **Flip Normals** 核取方塊即可正常顯示結果。

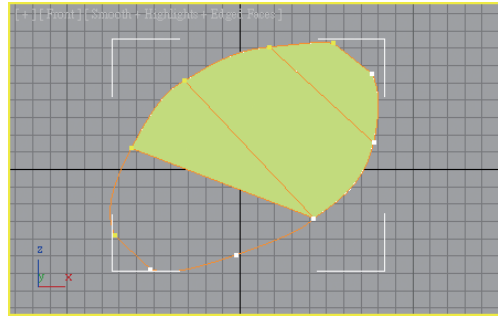





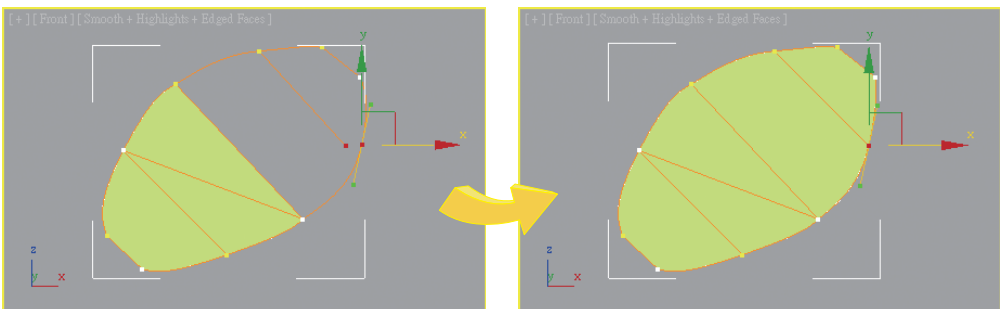
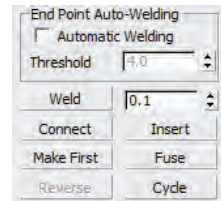
說明



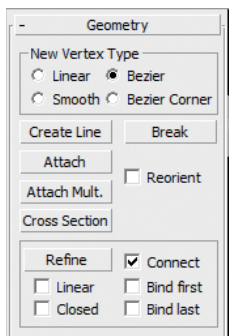
右圖的左下方由於有 5 個邊，無法形成塊面，因此缺一塊。




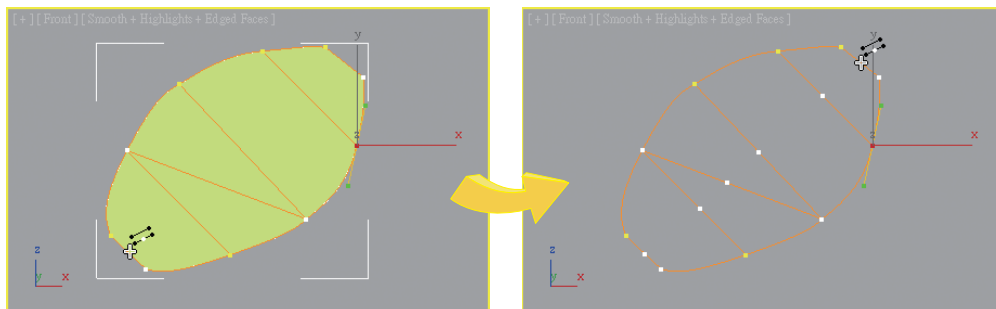
- 回到 **Vertex** 次物件層級並啟動 **Show Result on**  鈕，選取任一 **Vertex** 並移動，您會發現在 **Create Line** 時所產生的 **Vertex**，只與原 **Spline** 上的 **Vertex** 疊放而已，並未接合在一起。此時可以用 **窗選** 的方式選取這二個 **Vertex**，於 **Geometry** 參數捲單中點選 **Fuse** 鈕使其疊放在同一位置。



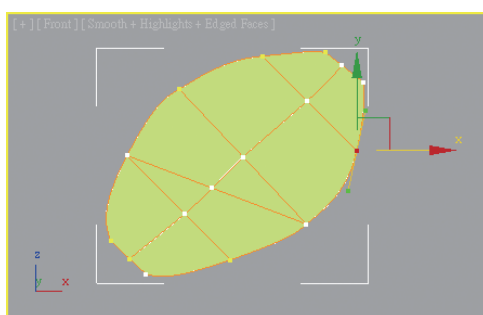
- 6 要在表面上產生 Spline Cage 除了 **Create Line** 鈕之外，還有其他方式；首先在 **New Vertex Type** 中點選 **Bezier** 選項，再勾選 **Refine** 鈕右側的 **Connect** 核取方塊。




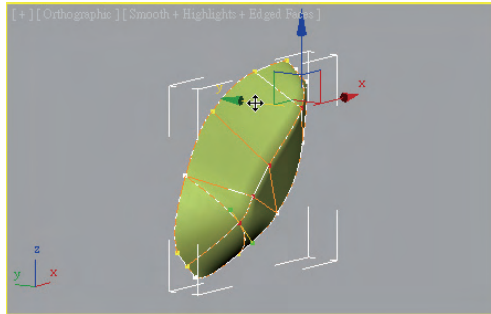
- 7 取消 **Snags Toggle**  並按下 **Refine** 鈕，如圖於線段上依次點選以產生 **Vertex**；完成後按一次右鍵即可連接成線段。



執行中原塊面會暫時消失



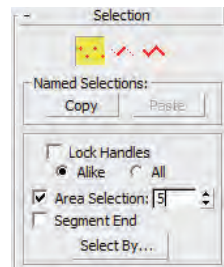
- 8 **窗選** 如圖中的 Vertex，調整視埠角度，再以移動工具  沿 Y 軸移動，可以改變塊面的曲度。



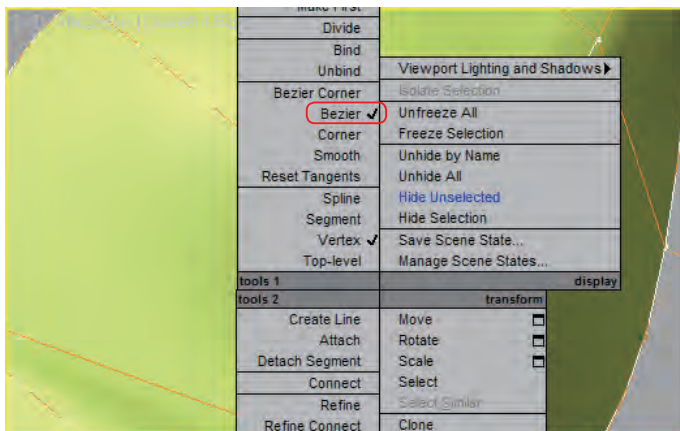
說明




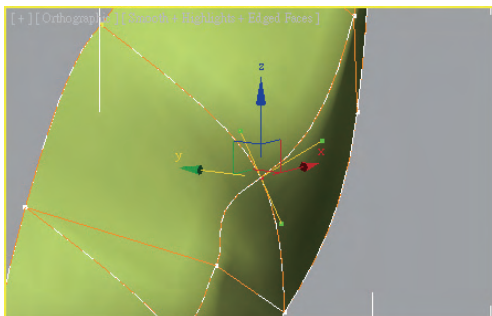
由於 Vertex 彼此間只是疊放狀態，除了 **窗選** 方式外，若要以點選的方式選取 Vertex，且希望疊放的所有 Vertex 可以一起被選取，請勾選 **Selection** 參數捲單的 **Area Selection** 核取方塊，並設定較大的區域值。



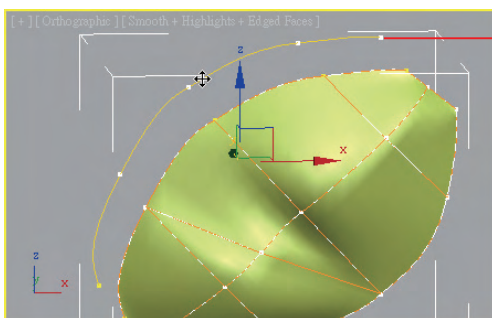
- 9 調整 Vertex 上的 Handle 可以進一步控制曲面的變化；Vertex 的類型若非 **Bezier**，可在 Vertex 上按右鍵改選 **Bezier**，即可進行調整。



接下頁 



10 點選 **Spline** 次物件層級，再選取物件上的 **Spline**，按住 **[Shift]** 鍵拖曳即可複製。



11 接著以 **Geometry** 參數捲單中的 **Cross Section** 鈕，將二條 **Spline** 連接形成曲面。

