

Autodesk Inventor

曲面設計



大塚資訊科技股份有限公司
陳治嘉 Jackie Chen

課程大綱

一. 曲面建立工具

1. 擠出曲面
2. 迴轉曲面
3. 斷面混成曲面
4. 掃掠曲面
5. 螺旋曲面

二. 曲面編輯工具

1. 加厚/偏移
2. 取代面
3. 分割
4. 刪除面
5. 邊界補面
6. 延伸曲面
7. 修剪曲面
8. 縫合曲面
9. 雕塑
10. 移動本體

三. 建構環境

1. 拆離
2. 縫合
3. 品質檢查
4. 邊界補面
5. 相交面
6. 邊界修剪
7. 延伸面
8. 編輯面域
9. 萃取迴路
10. 翻轉法線

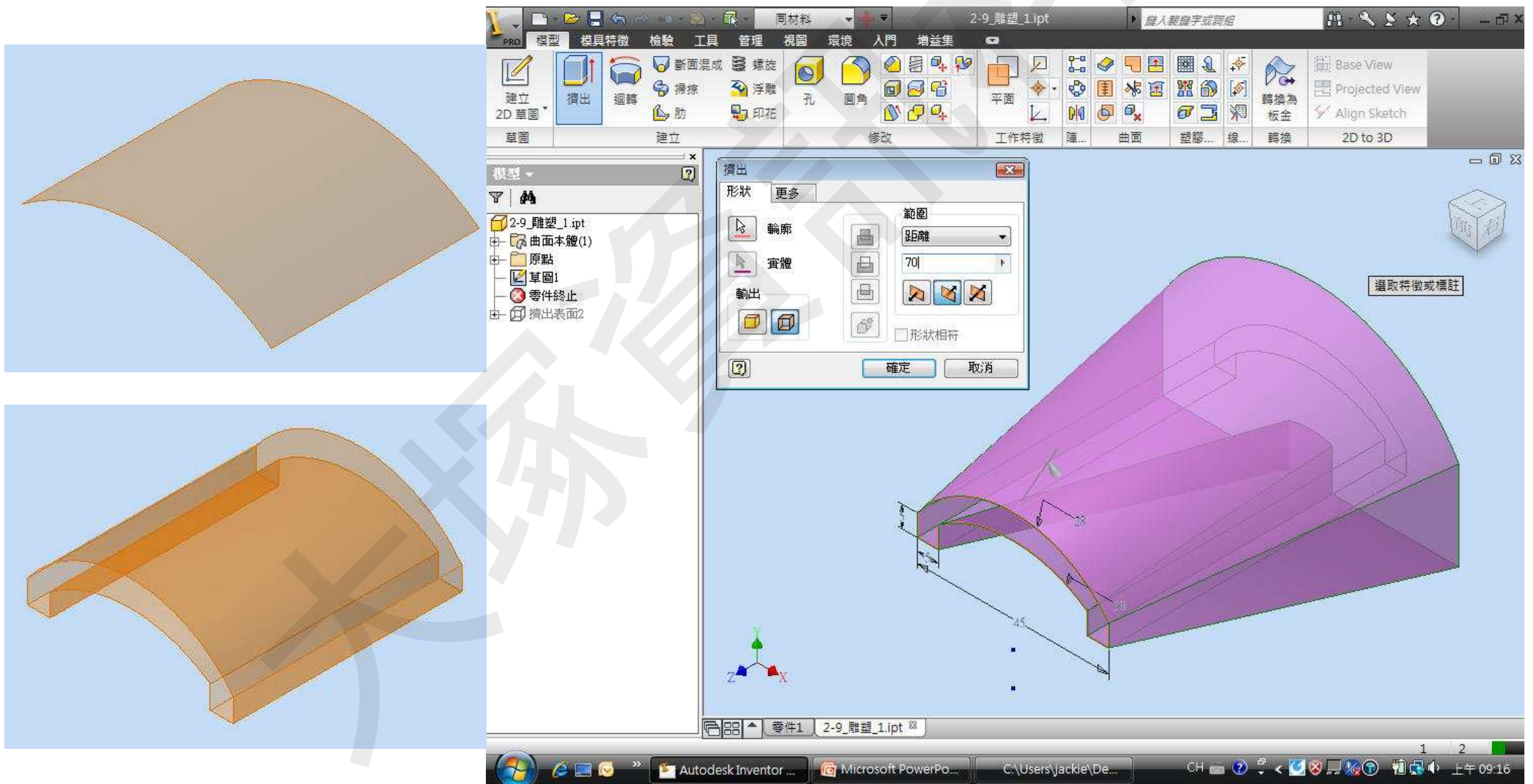
四. 範例應用

1. 水龍頭
2. 酒瓶
3. 香水瓶

1-1. 曲面建立功能 - 擠出曲面

擠出曲面：

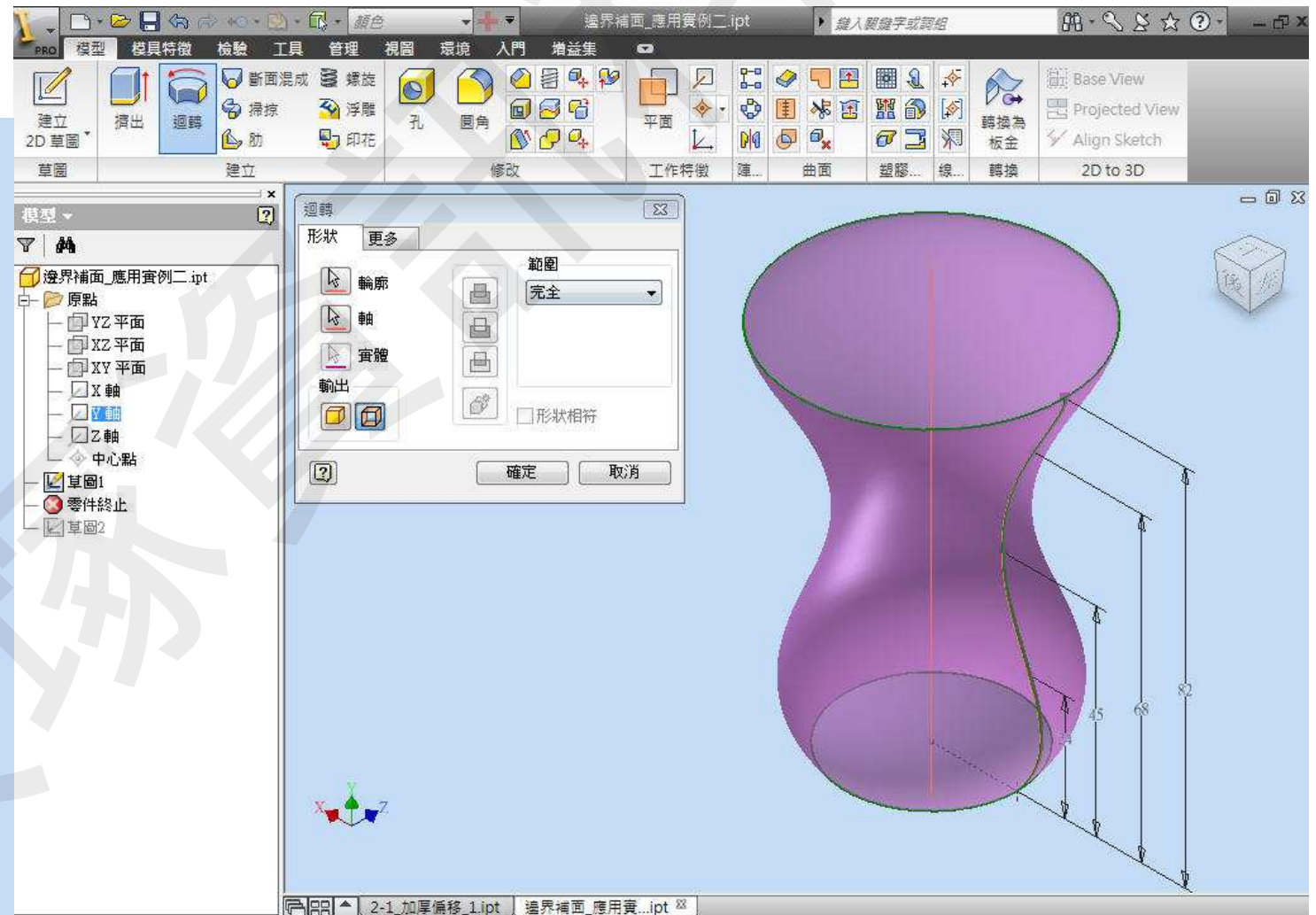
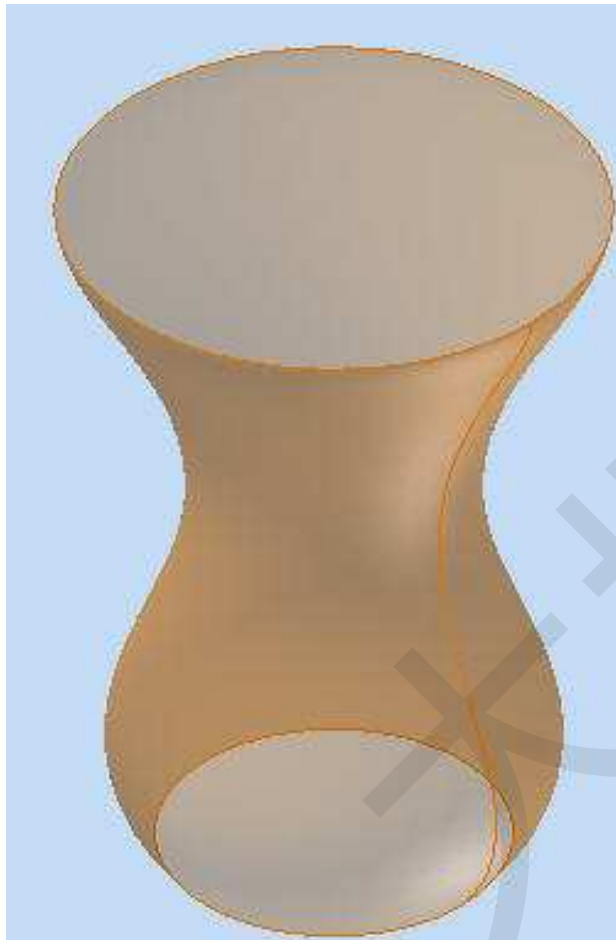
可以選取由草圖曲線或投影面的邊構成的開放或封閉迴路。



1-2. 曲面建立功能 - 迴轉曲面

迴轉曲面：

從開放輪廓或封閉輪廓建立曲面。可以用作其他特徵終止的建構曲面。



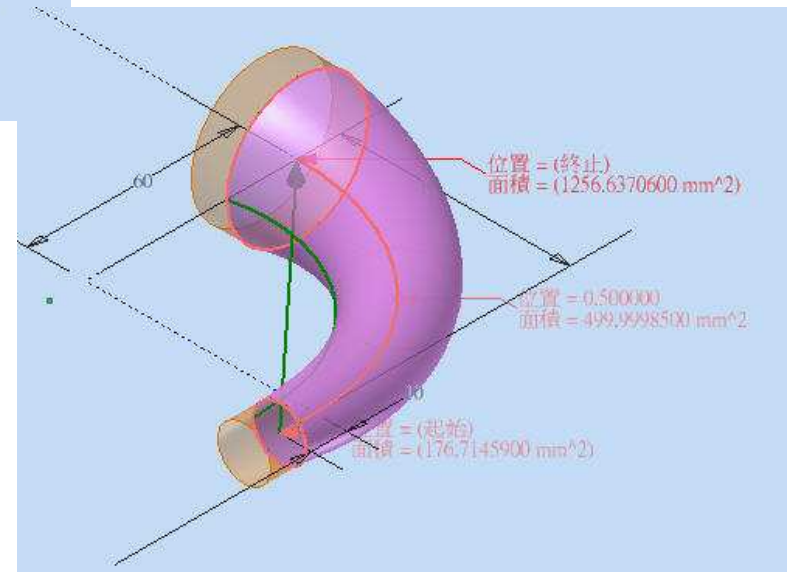
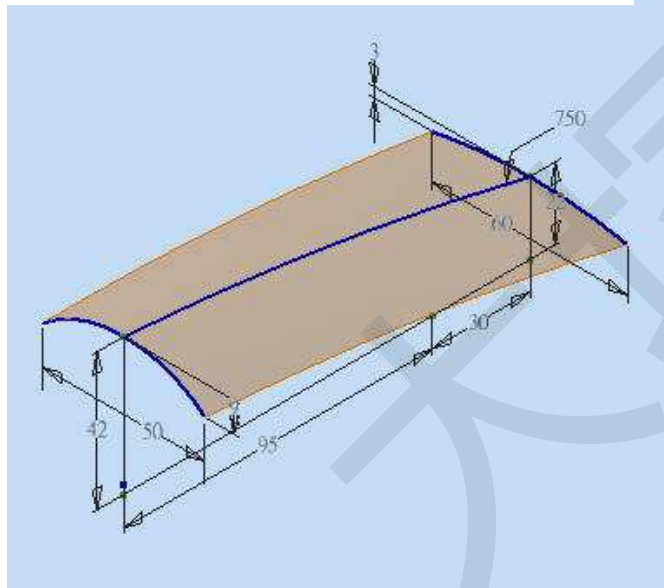
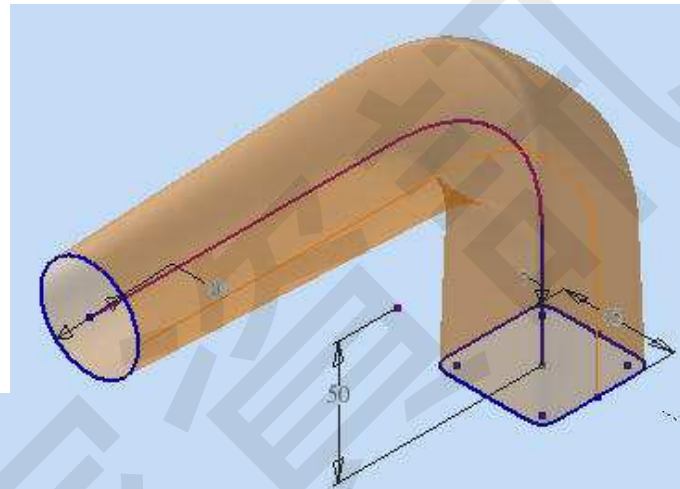
1-3. 曲面建立功能 - 斷面混成曲面

斷面混成曲面：

透過混成多個輪廓，並將其轉移至輪廓之間或零件面之間的平滑形狀。

類型

- 軌跡
- 中心線
- 區域斷面混成



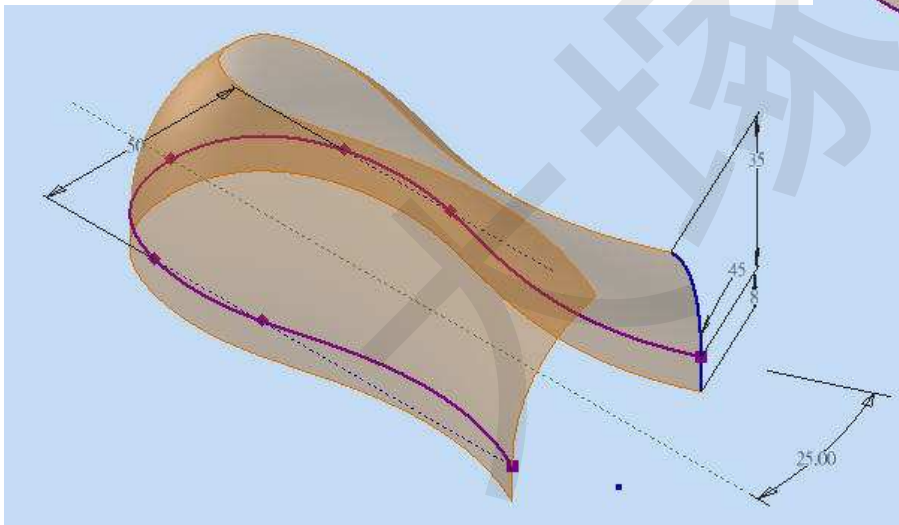
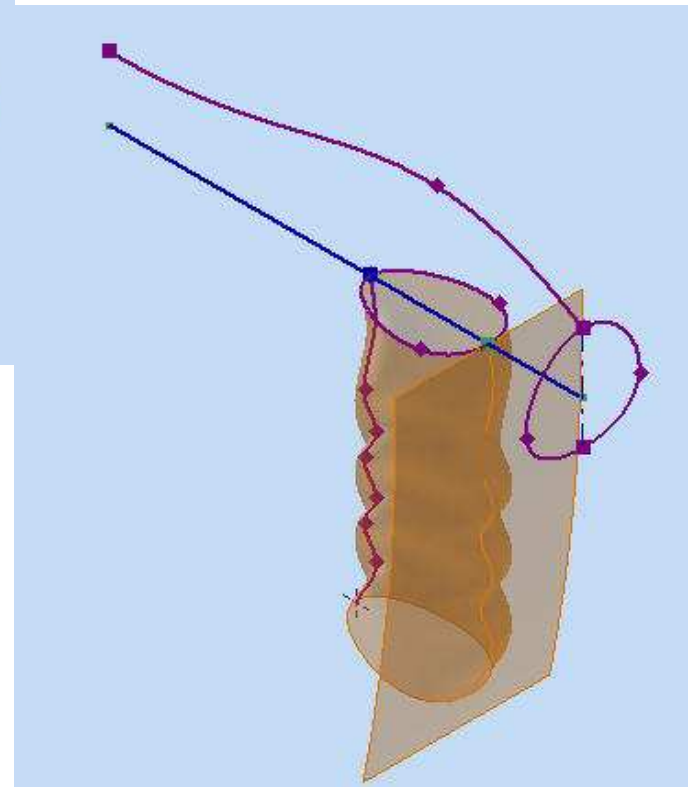
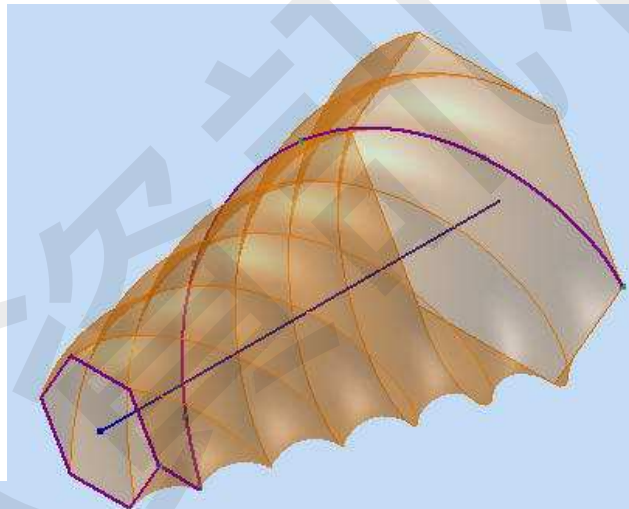
1-4. 曲面建立功能 - 掃掠曲面

掃掠曲面：

掃掠特徵或本體是透過沿某個路徑移動或掃掠一個或多個草圖輪廓而建立的。如果使用多個輪廓，則它們必須在同一草圖中，路徑可以是開放迴路，也可以是封閉迴路，但是必須穿透輪廓平面。

類型

- 路徑
- 路徑與導引軌跡
- 路徑與導引曲面



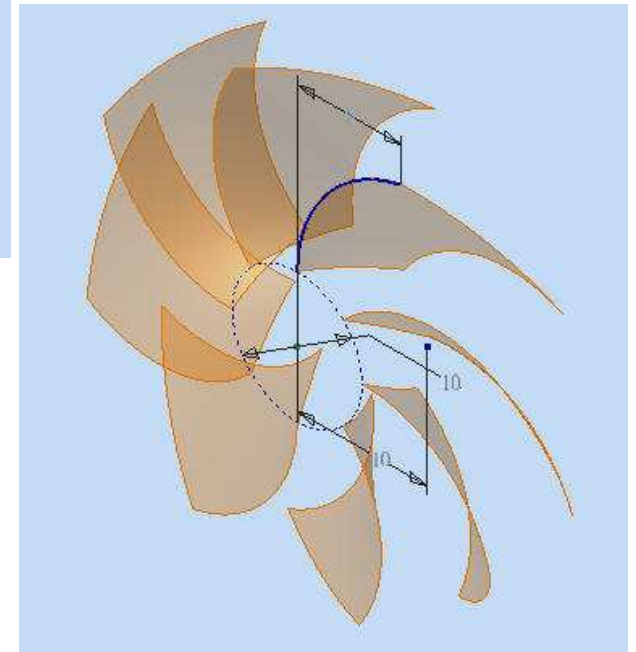
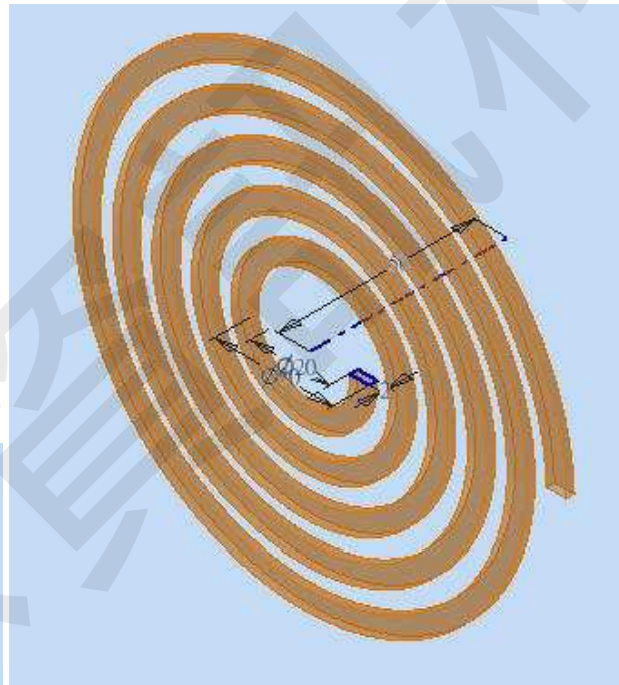
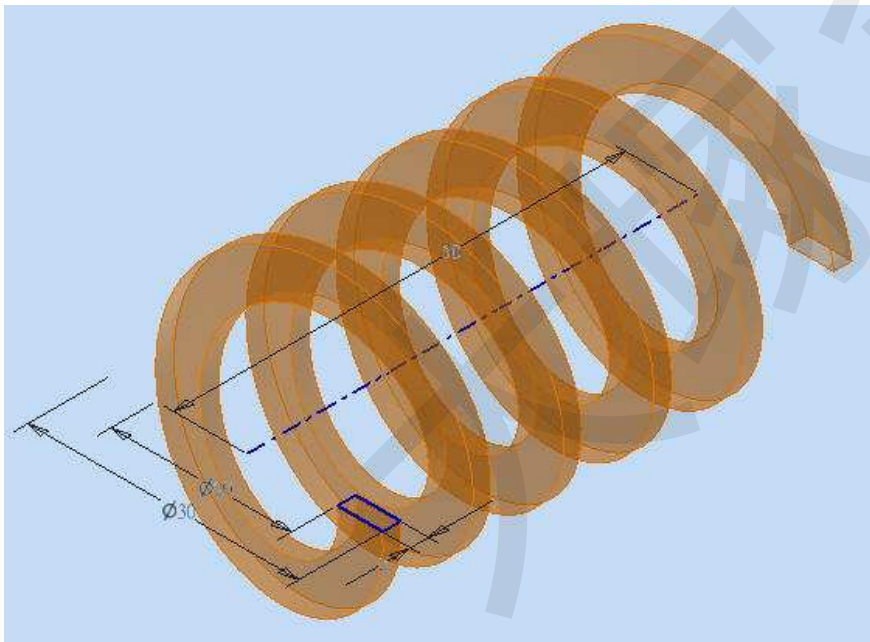
1-5. 曲面建立功能 - 螺旋曲面

螺旋曲面：

建立螺旋式特徵或本體，用於在圓柱表面上建立螺旋彈簧和螺紋。

類型

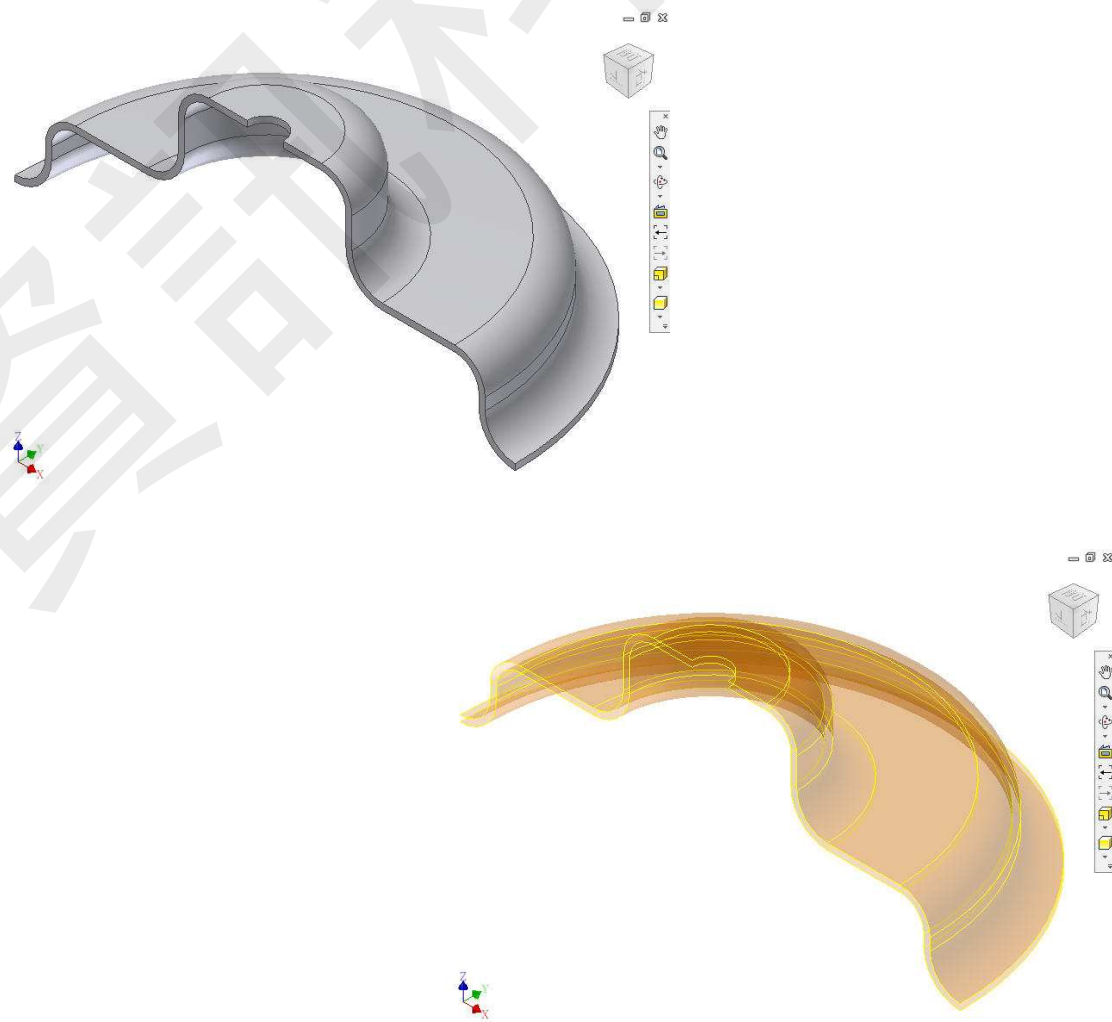
- 節距與迴圈圈數
- 迴圈圈數與高度
- 節距與高度
- 螺旋



2-1. 曲面編輯功能 - 加厚/偏移

加厚/偏移：

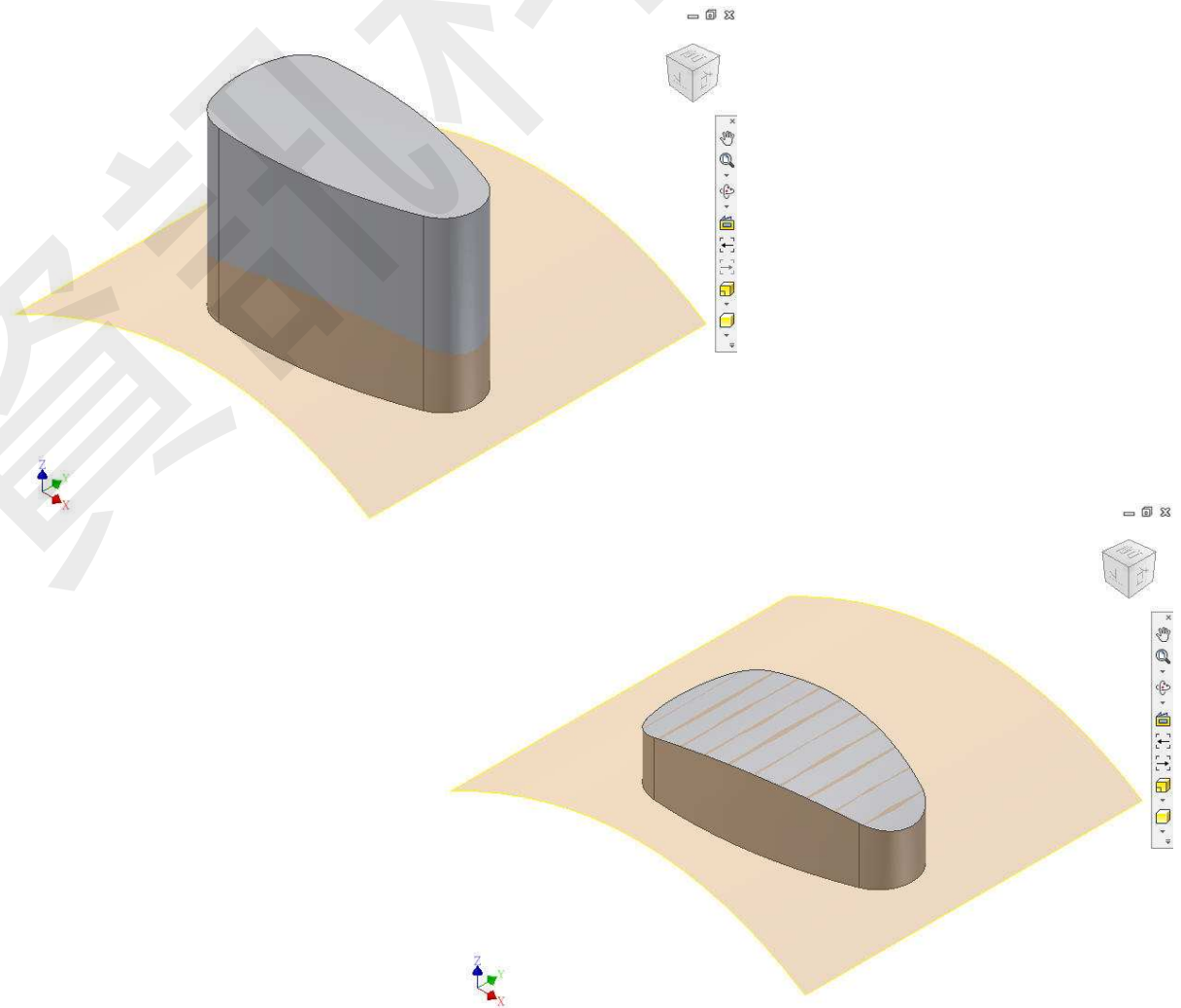
加入或移除零件面或縫合表面的厚度，從零件面或曲面建立偏移曲面，或建立新實體。



2-2. 曲面編輯功能 - 取代面

取代面：

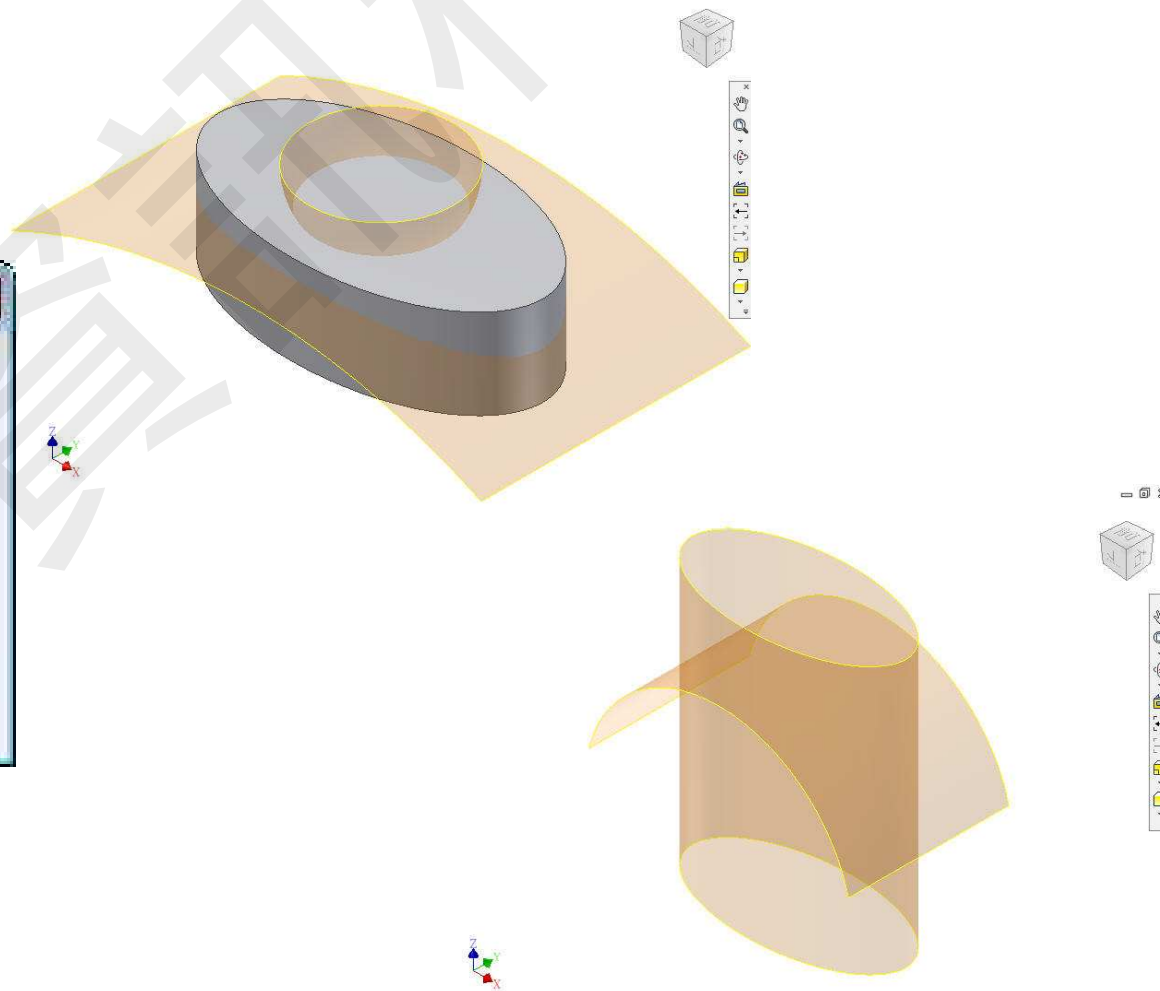
用不同的面取代一個或數個零件面。零件必須與新面完全相交。



2-3. 曲面編輯功能 - 分割

分割：

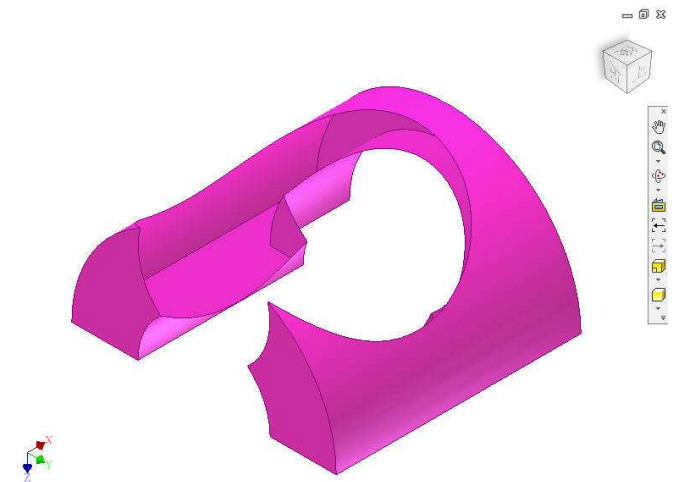
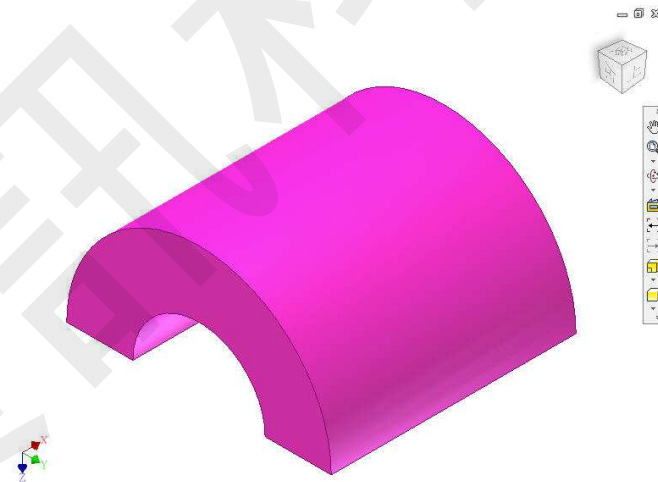
分割零件面、修剪整個零件和移除產生的其中一側、或者將實體分割成兩個本體。分割面允許分割兩側的面都套用拔模，還允許選取 3D 曲線以分割面。



2-4. 曲面編輯功能 - 刪除面

刪除面：

刪除零件面、隆起或空隙，並將零件自動轉換為曲面。



2-5. 曲面編輯功能 - 邊界補面

邊界補面：

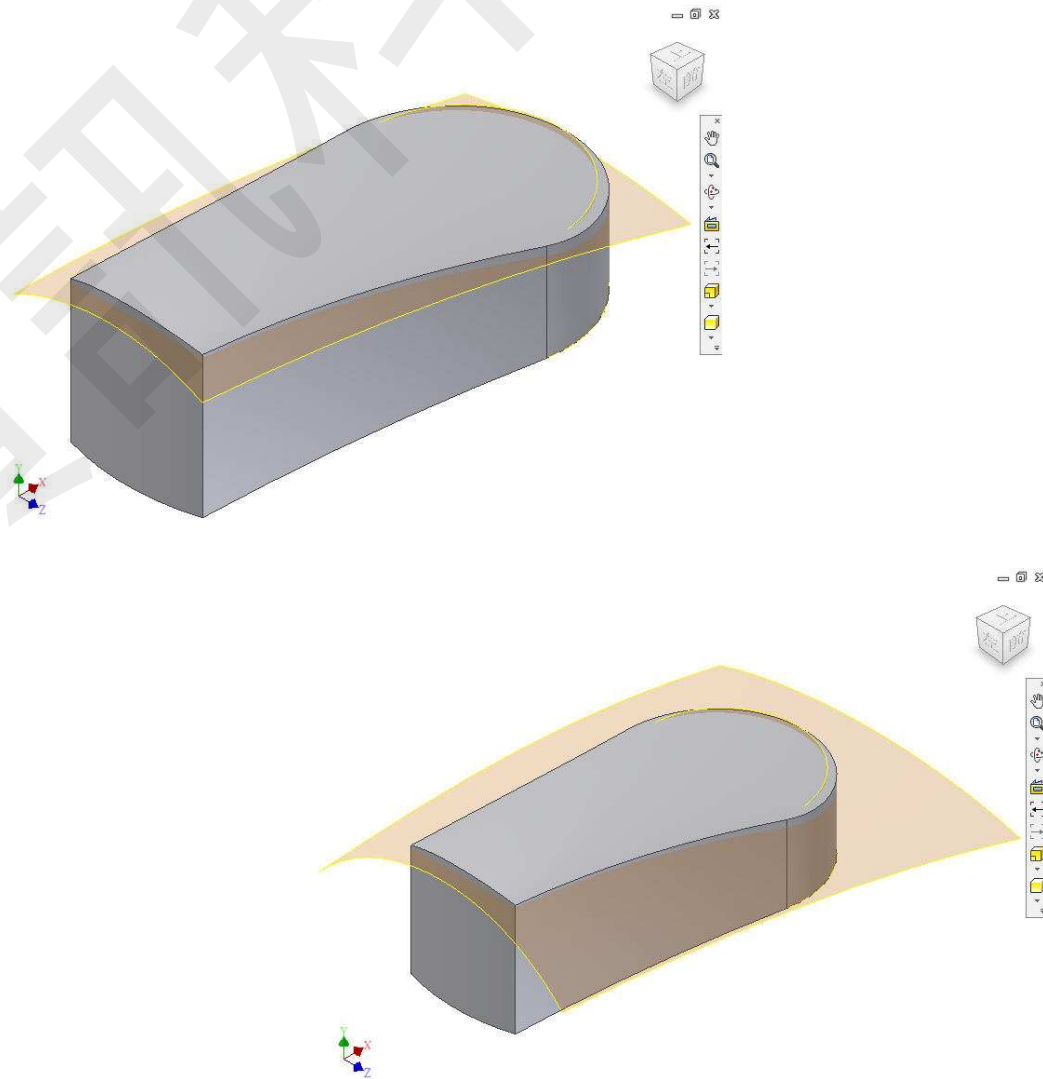
透過在指定的邊界內產生平面或 3D 表面建立邊界補面特徵。



2-6. 曲面編輯功能 - 延伸曲面

延伸曲面：

透過指定距離或終止平面，使表面在一個或多個方向上更大。



2-7. 曲面編輯功能 - 修剪曲面

修剪曲面：

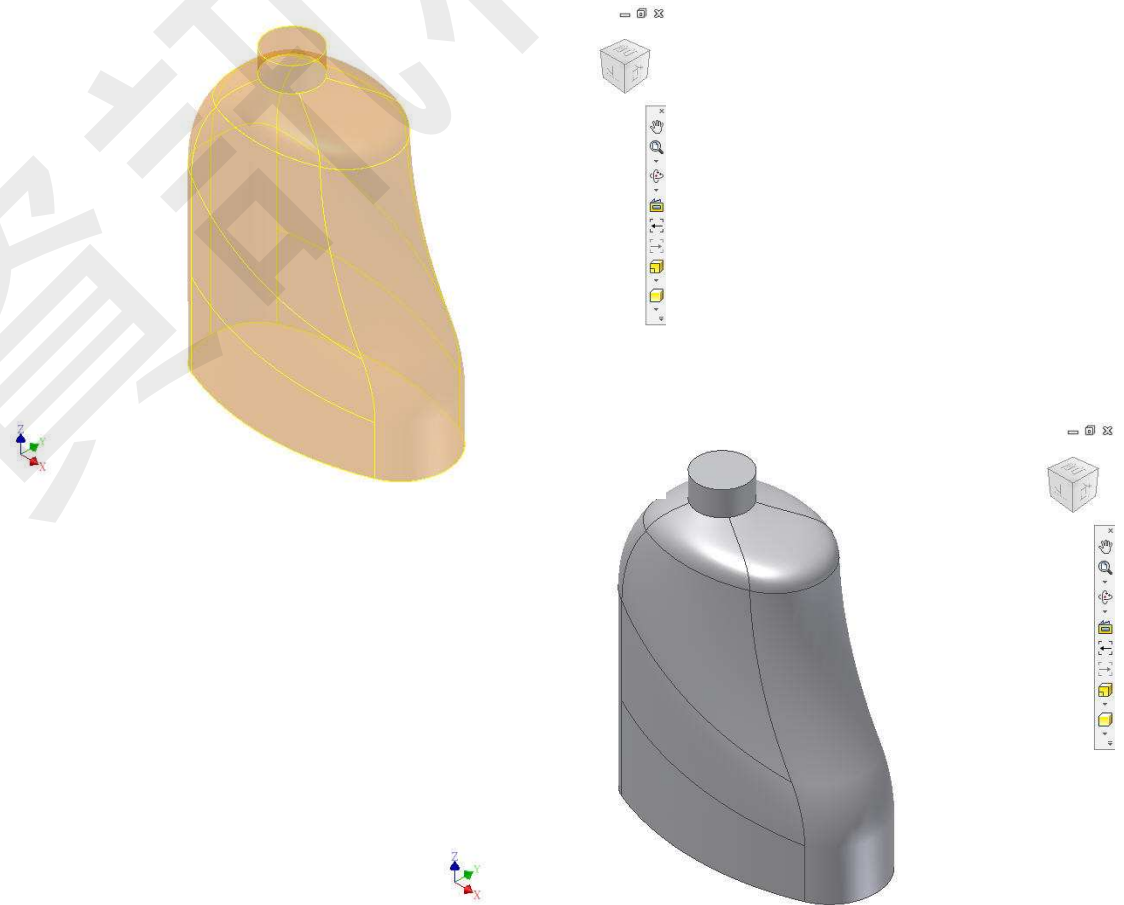
透過移除所選的區域來修剪表面。



2-8. 曲面編輯功能 - 縫合曲面

縫合曲面：

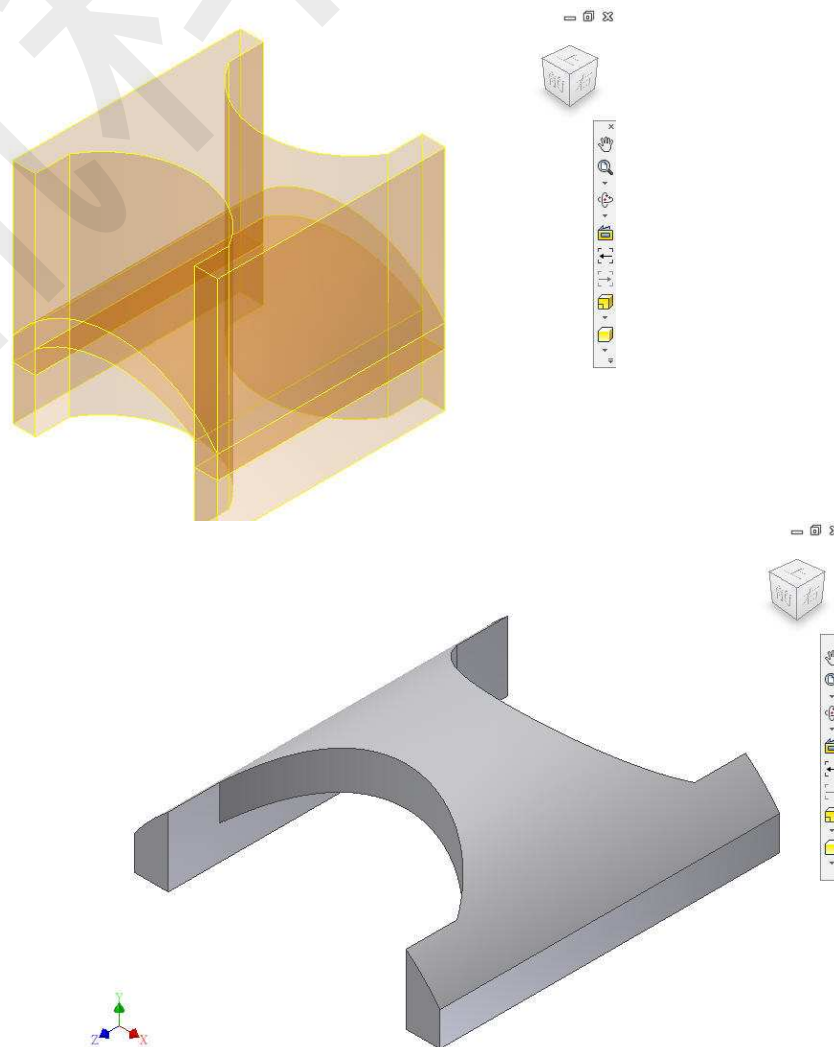
將表面縫合在一起以形成縫合表面或實體。表面邊緣必須要完好地縫合在一起。縫合指令的公差控制可提供上限，並可協助 Autodesk Inventor 決定將用於縫合的適當邊。



2-9. 曲面編輯功能 - 雕塑

雕塑：

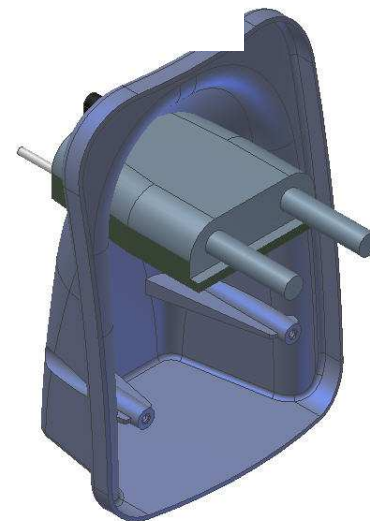
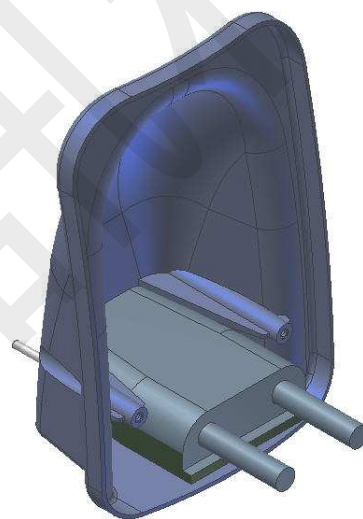
根據邊界、自由表面幾何圖形，在實體模型或表面中加入和移除材料。表面無需修剪即可共用共同邊。



2-10. 曲面編輯功能 - 移動本體

移動本體：

在多重本體零件檔中任意方向空間移動實體本體。可以使用導出元件匯入本體，也可以使用標準塑型指令建立零件本體。

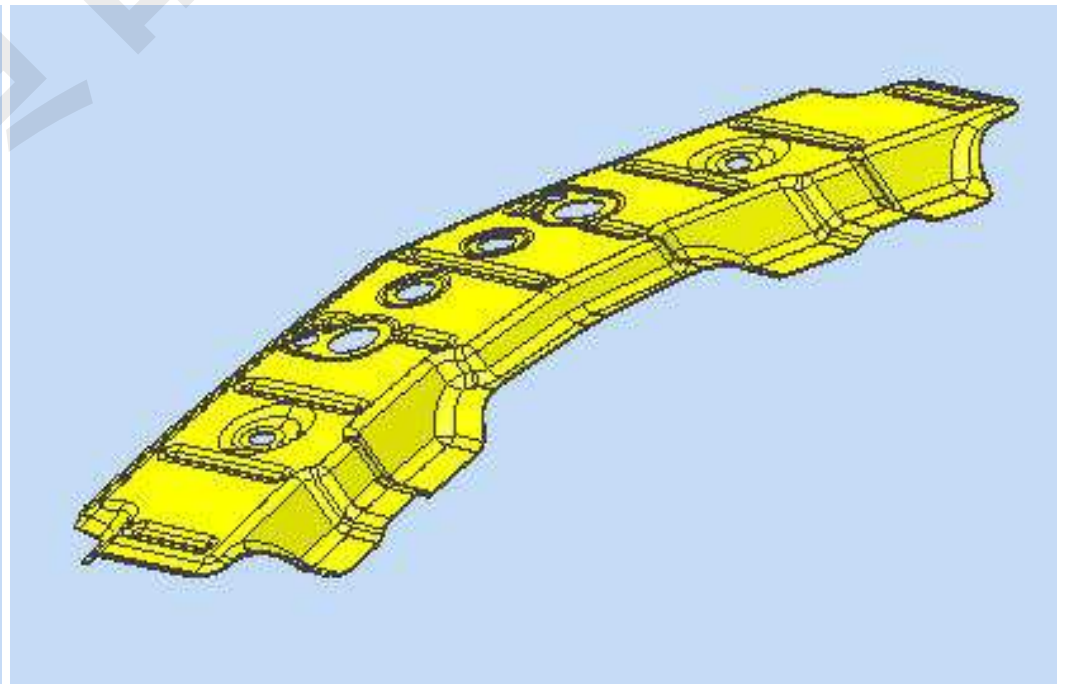
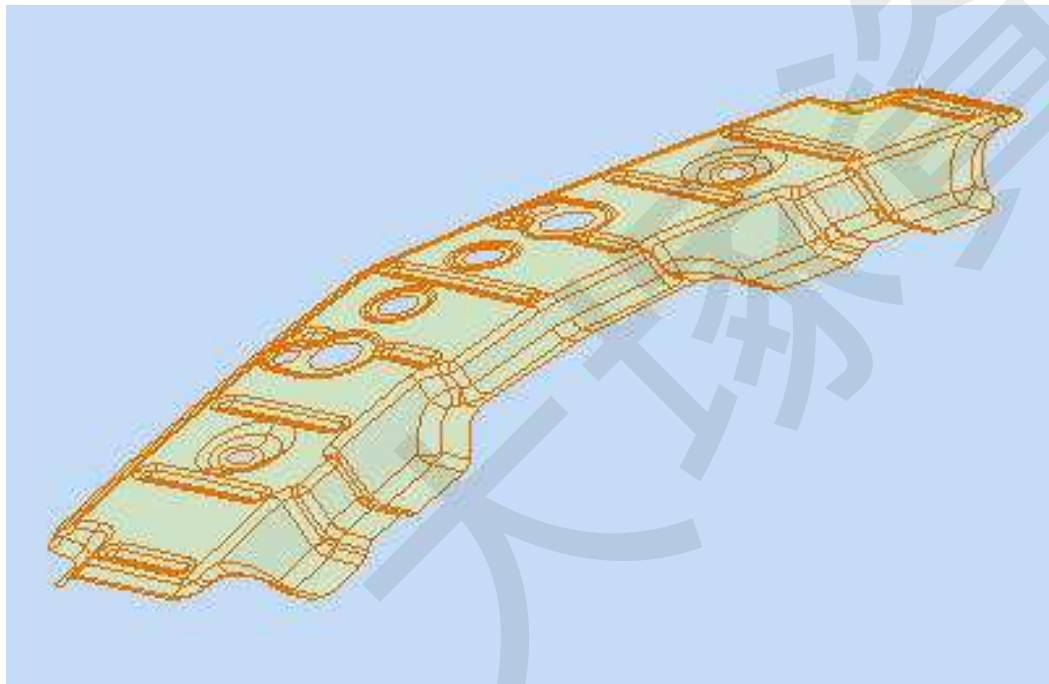




3. 建構環境 – 範例實做

建構環境：

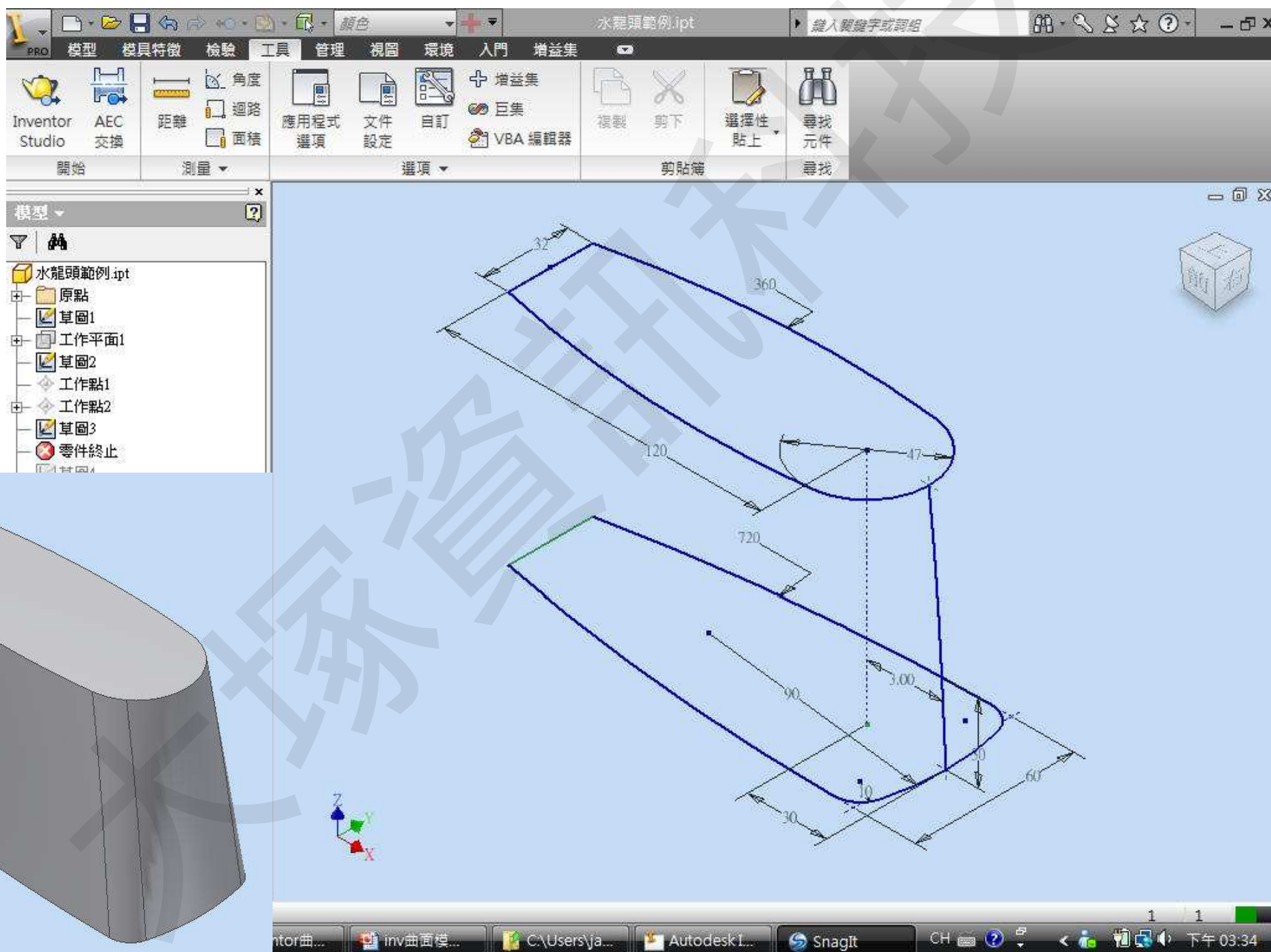
在建構環境中，可幫助您分析和修復承接檔案時，轉換所發生的錯誤，造成有破面的情形產生。修復資料後，可以將資料複製到零件環境成為實體或保留曲面狀態，再透過Inventor 的特徵辨識器重新再去讀取特徵，進而將檔案完全轉換呈 Inventor 的零件狀態模式。



4-1. 範例應用 - 水龍頭



Step1：兩個草圖斷面加一軌跡，斷面混，成使之成為一基本胚體



Step2：水龍頭下部先做除料的動作

The screenshot displays the Autodesk Inventor interface for a 2D sketch of a faucet base. The software title bar shows the file name "水龍頭範例.ipt". The ribbon includes tabs for "PRO", "模型", "模具特徵", "檢驗", "工具", "管理", "視圖", "環境", "入門", "增益集", and "草圖". The "草圖" (Sketch) tab is active, showing various sketching tools like "直線", "圓", "弧", "矩形", "橢圓", "多邊形", "點", "文字", "投影", "幾何圖形", "標註", and "約束".

The sketch area shows a 2D profile with several dimensions and features:

- A curved top edge with a radius of $R114$.
- A horizontal dimension of 40.00 from the left edge to the start of the curve.
- A horizontal dimension of 120 from the left edge to the right edge of the main body.
- A vertical dimension of 65 from the bottom edge to the top edge of the main body.
- A vertical dimension of 36.6 from the top edge of the main body to the start of the curved top edge.
- A vertical dimension of 60 from the bottom edge to the start of the curved top edge.
- A vertical dimension of 70 from the bottom edge to the top edge of the main body.
- A horizontal dimension of 240 from the left edge to the start of the curved top edge.
- A horizontal dimension of 26.5 from the left edge to the start of the curved top edge.
- A horizontal dimension of 8.00 from the left edge to the start of the curved top edge.
- A horizontal dimension of 48.5 from the left edge to the start of the curved top edge.
- A horizontal dimension of 91 from the left edge to the start of the curved top edge.
- A vertical dimension of 100 from the bottom edge to the top edge of the main body.

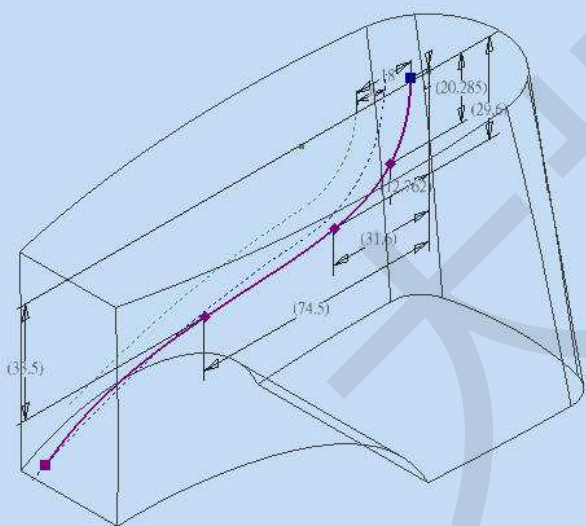
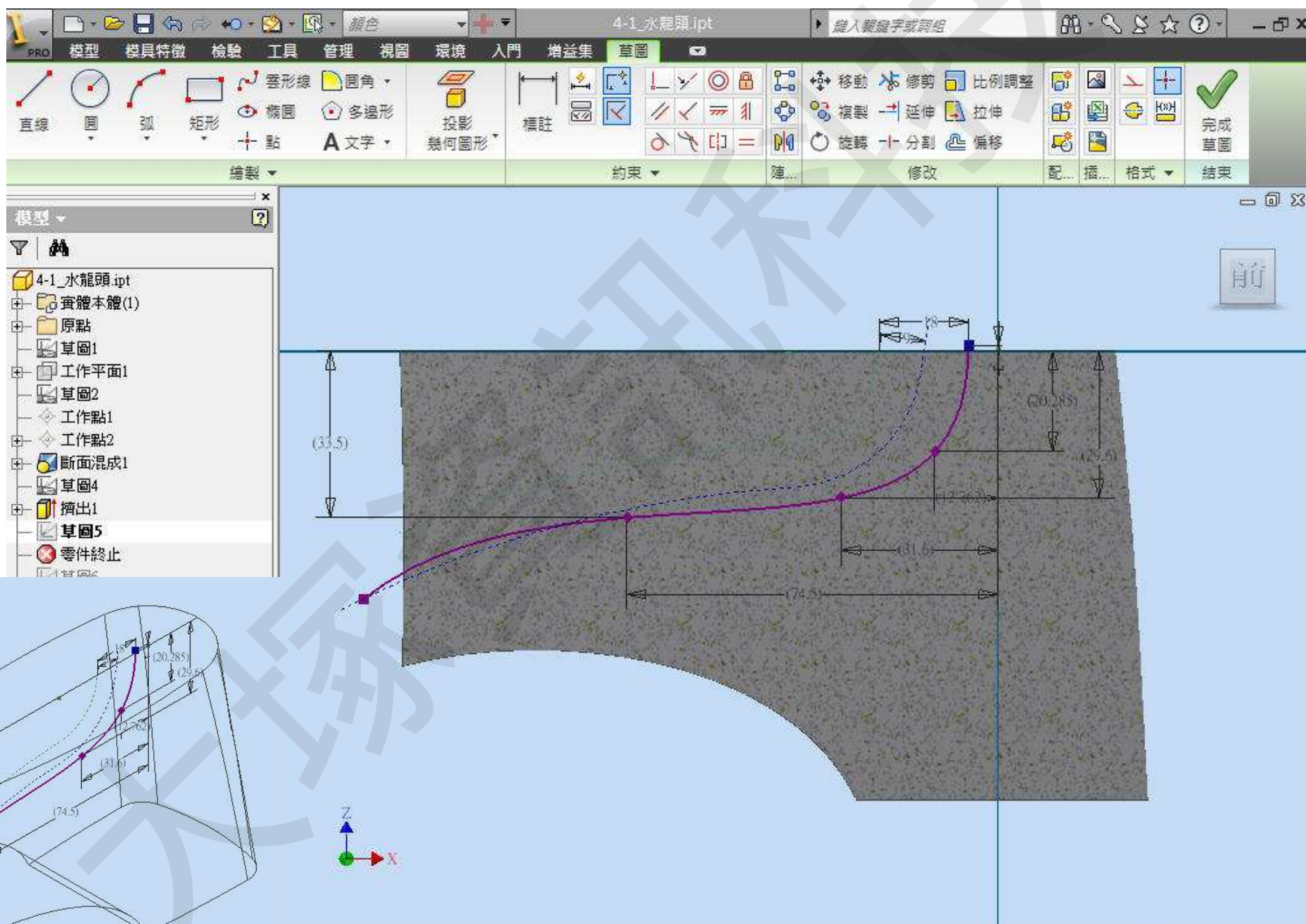
A material removal operation is shown in purple, indicating the area to be cut out. The sketch is constrained to a coordinate system with Z as the vertical axis and X as the horizontal axis.

The left sidebar shows the "模型" (Model) browser with the following items:

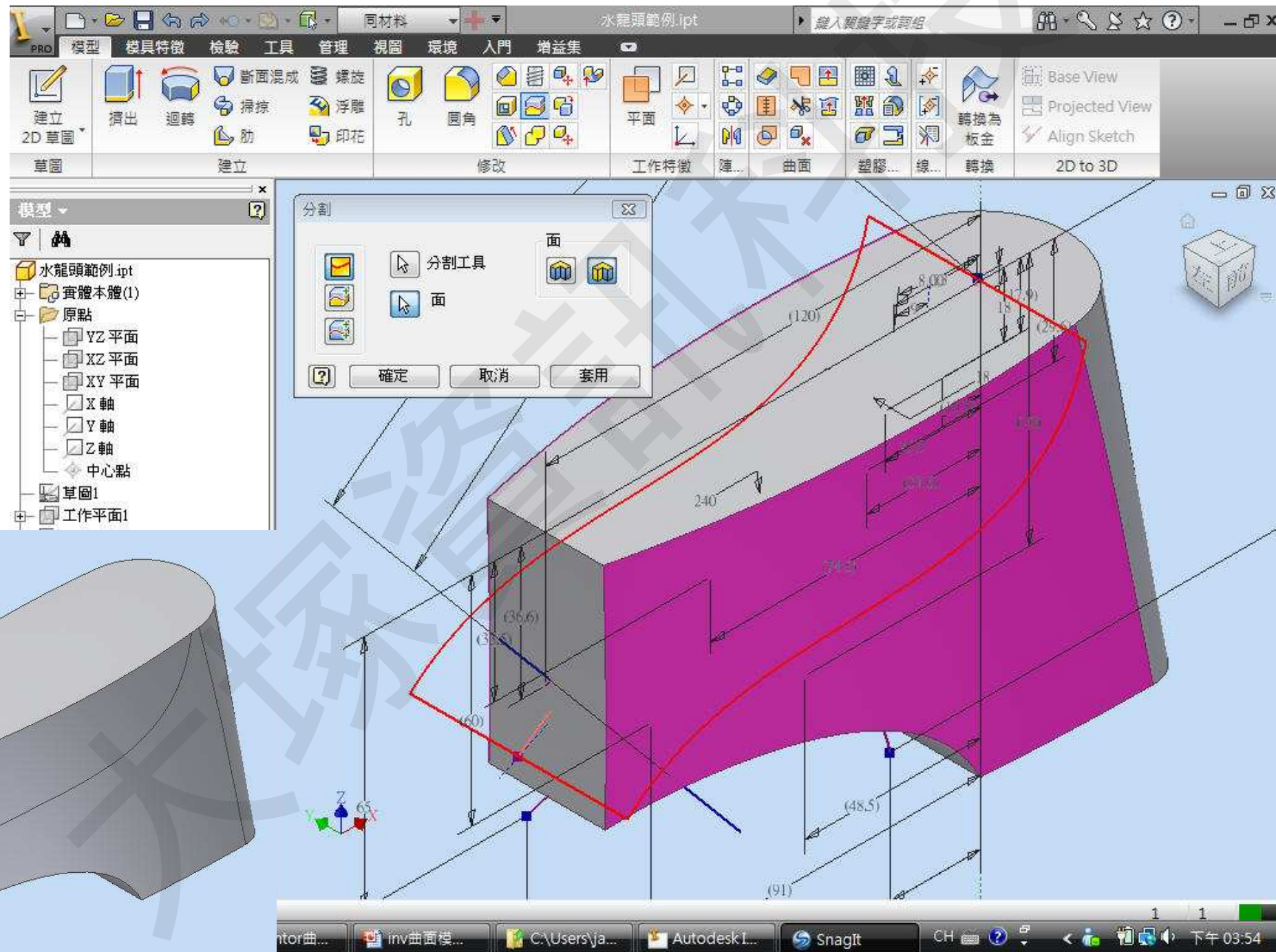
- 水龍頭範例.ipt
- 實體本體(1)
- 原點
- 草圖1
- 工作平面1
- 草圖2
- 工作點1
- 工作點2
- 斷面混成1
- 草圖4
- 零件終止
- 草圖5
- 草圖6

The bottom status bar indicates "需要 8 個標註" (Need 8 dimensions) and shows the current page is 1 of 1. The system tray shows the time as 下午 03:38.

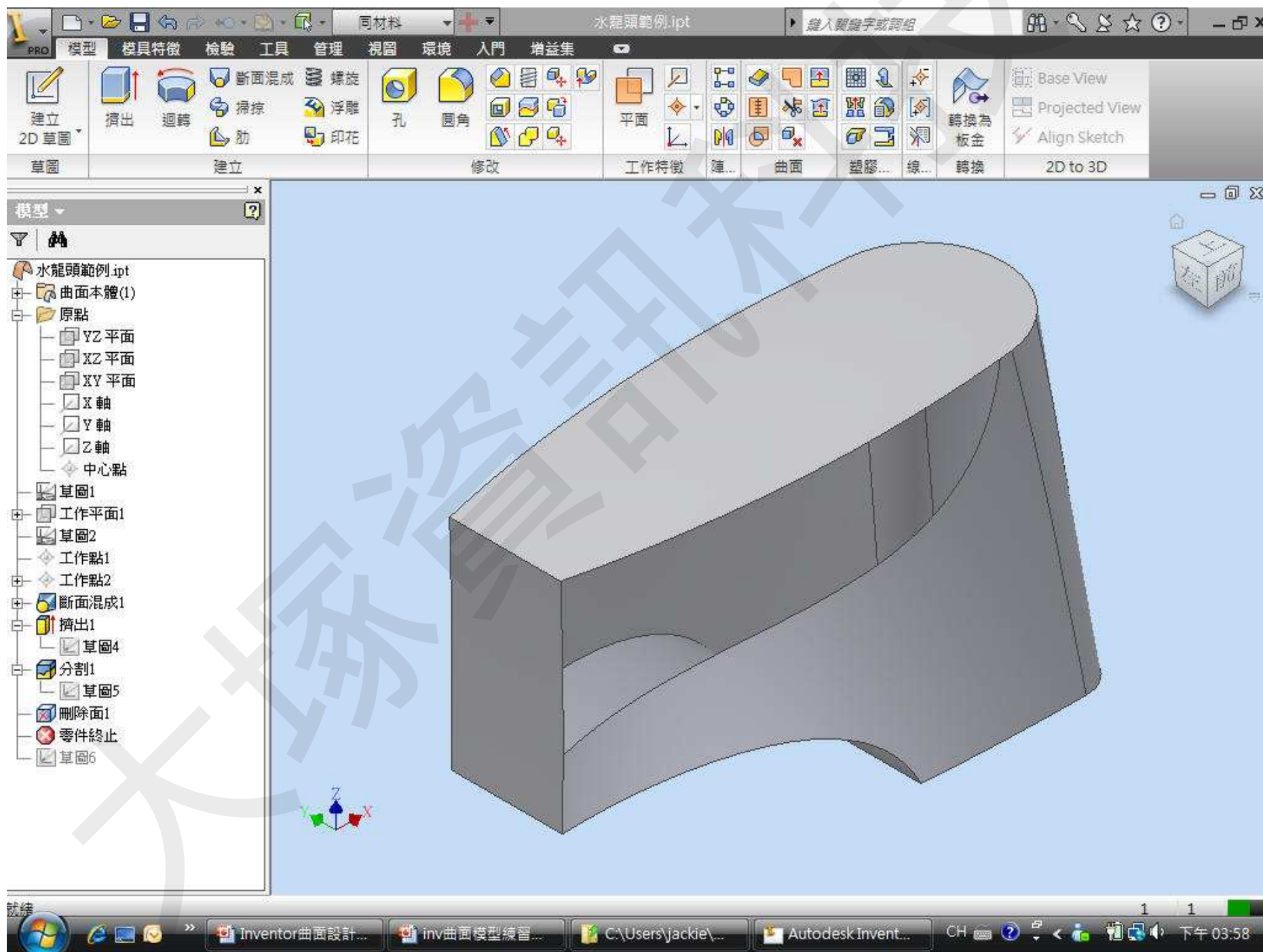
Step3：繪製兩面外側的水龍頭造型曲線



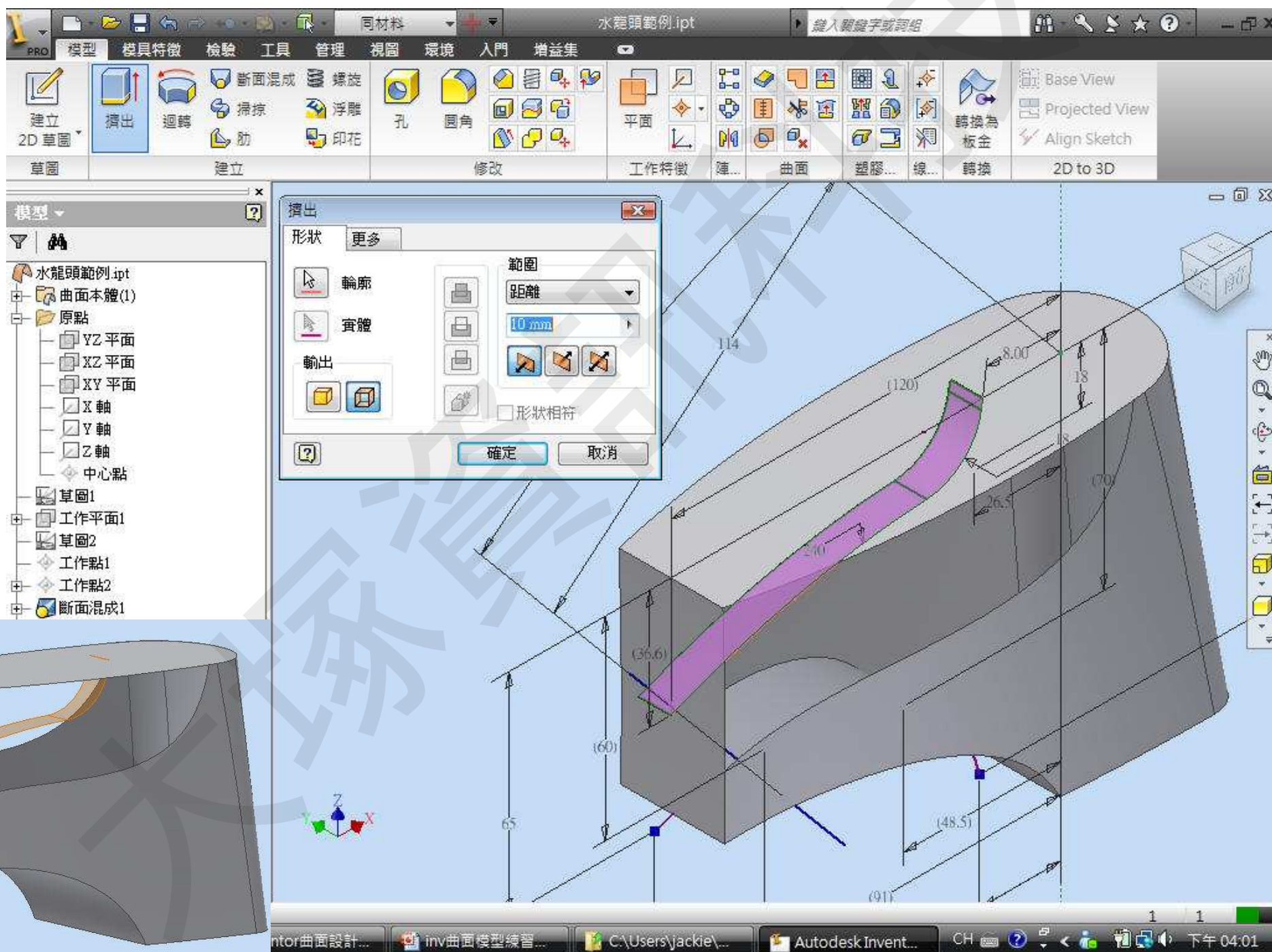
Step4：利用兩面外側的水龍頭造型曲線，來分割兩側



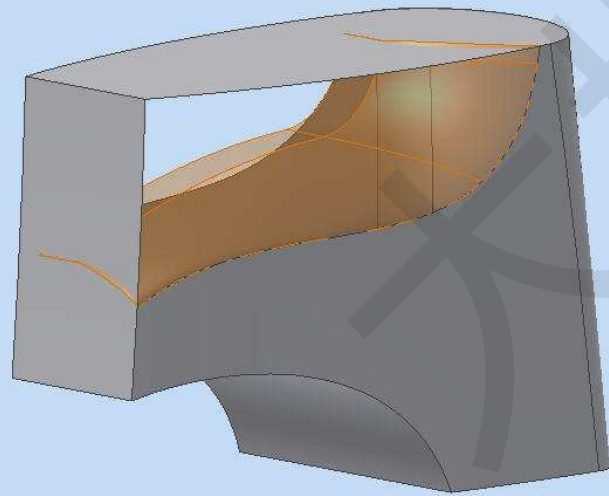
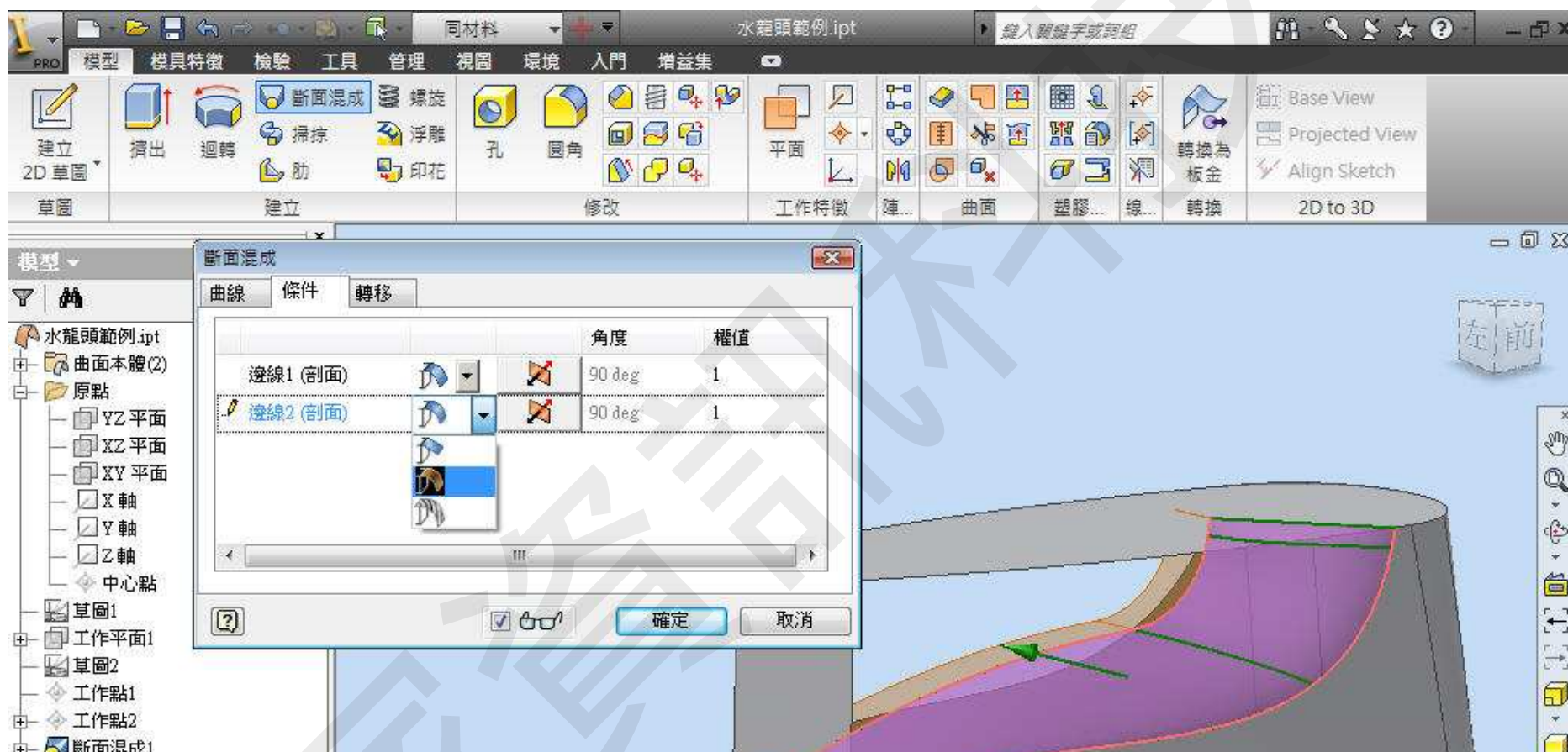
Step5：刪除面



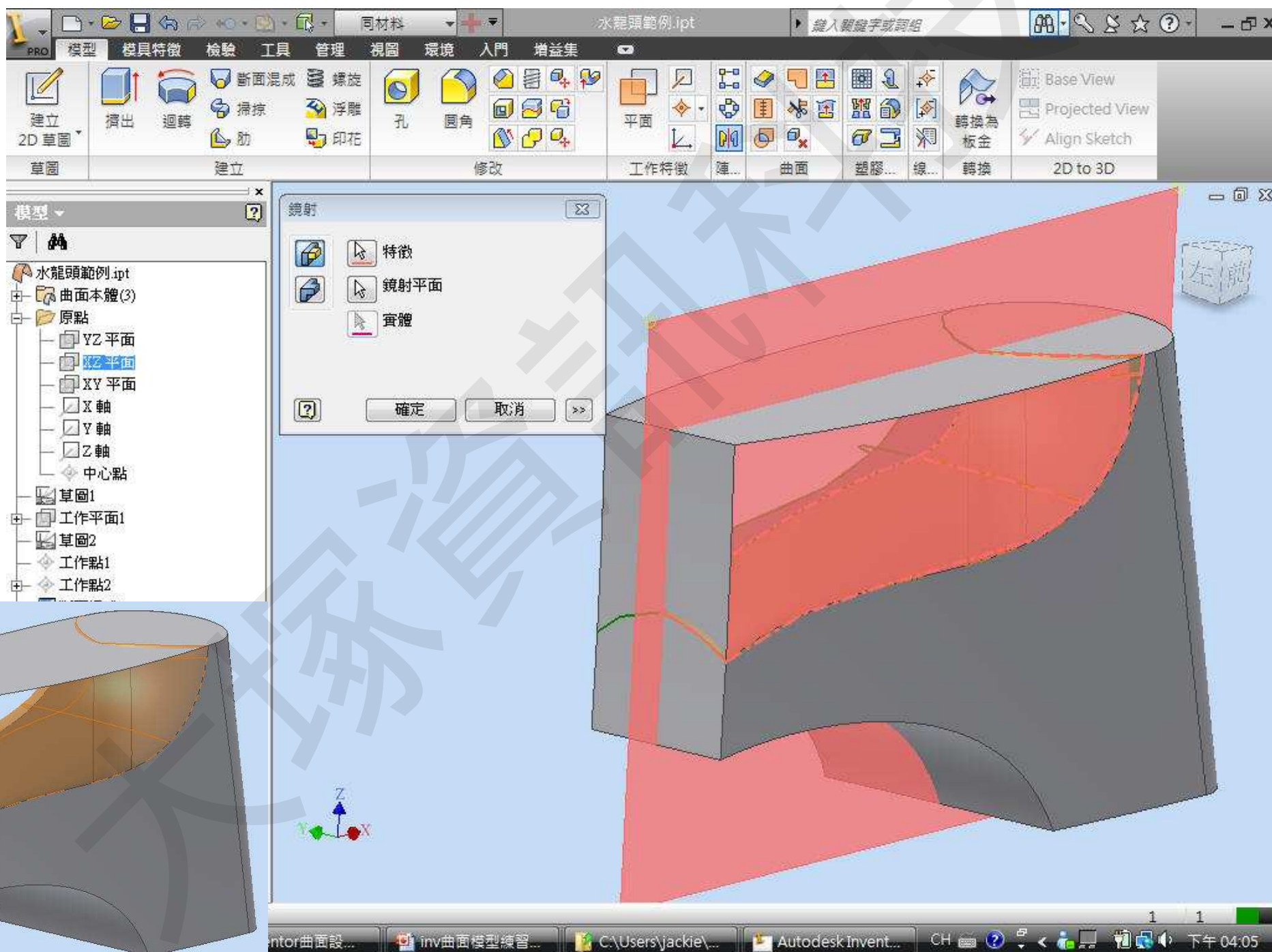
Step6：擠出曲線



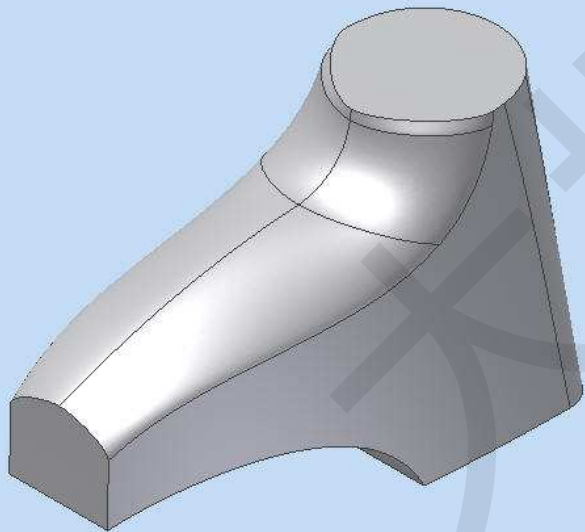
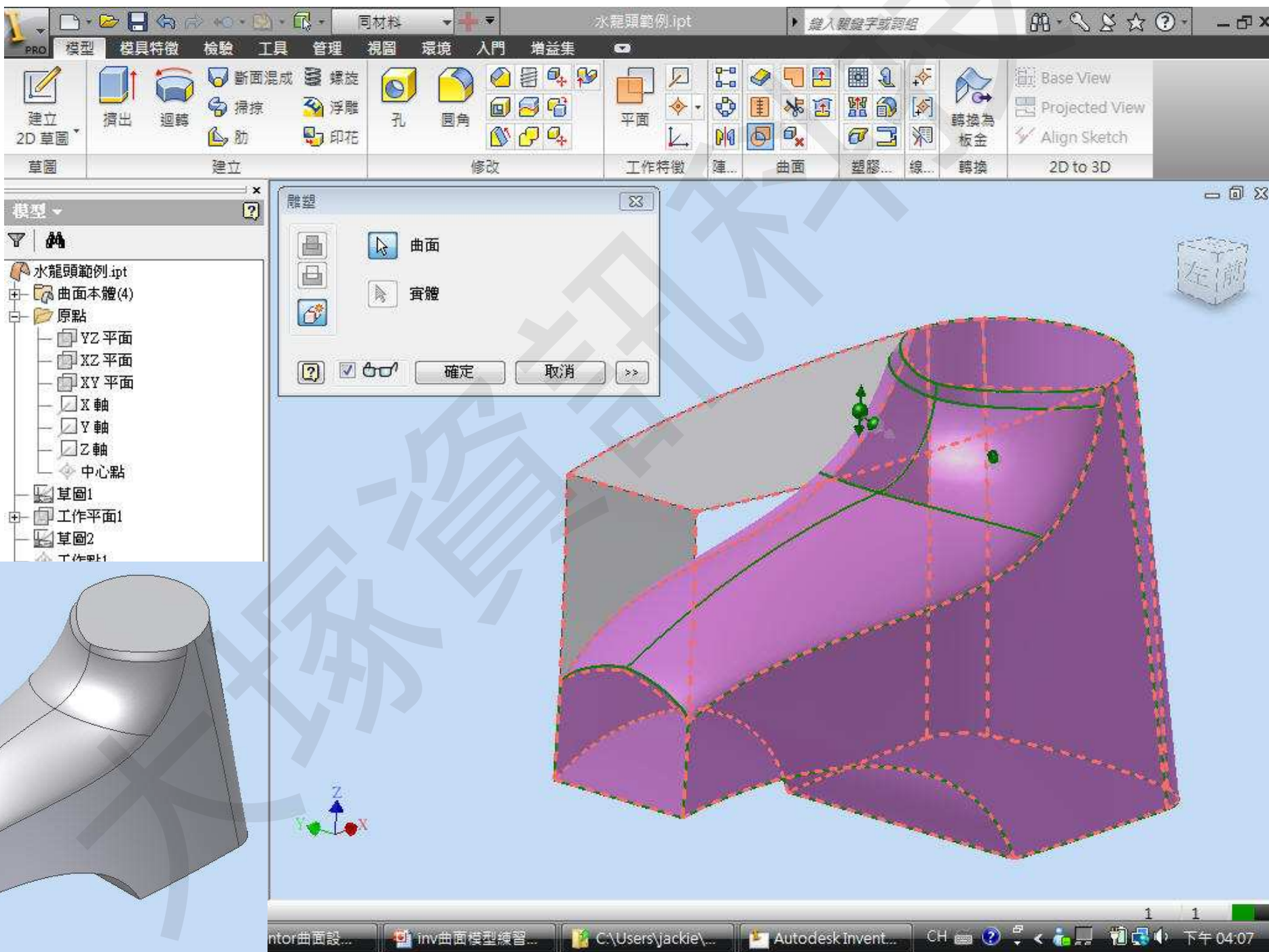
Step7：斷面混成，須做到G1程度以上



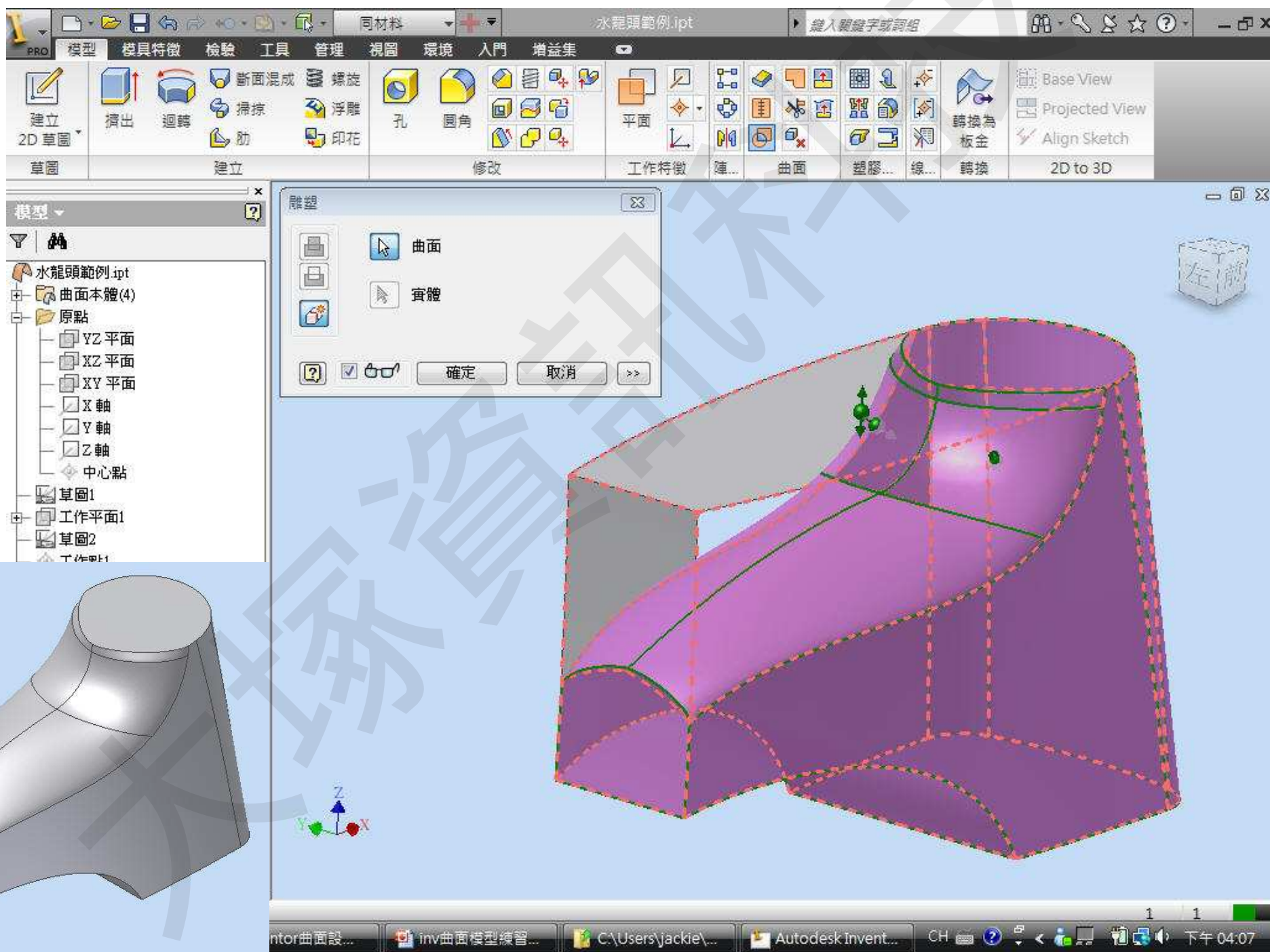
Step8：鏡射曲面，這時兩曲面就會接的很平順



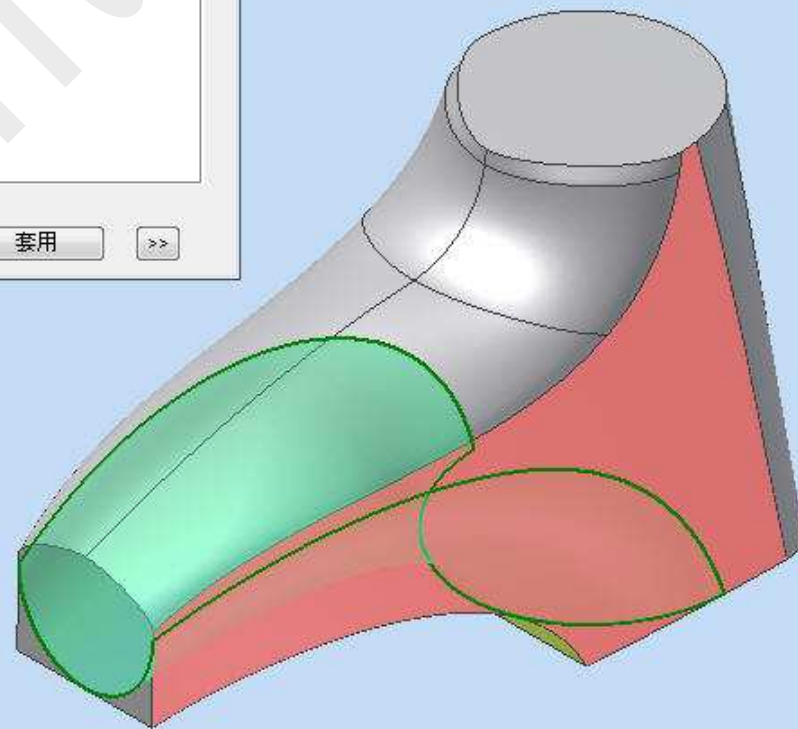
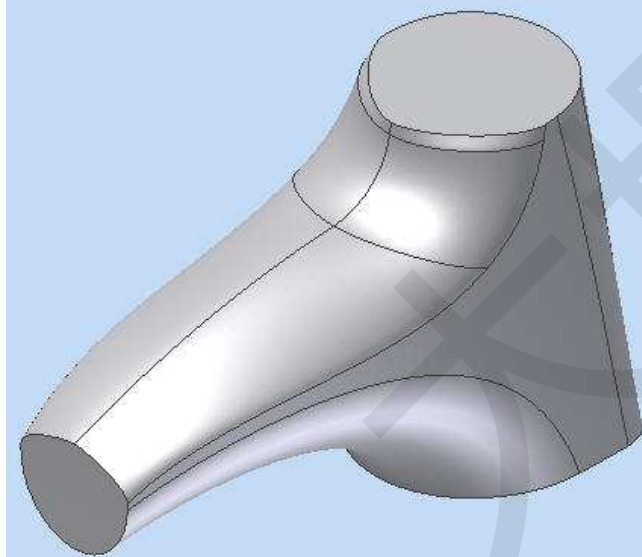
Step9：雕塑，將曲面變成單一實體



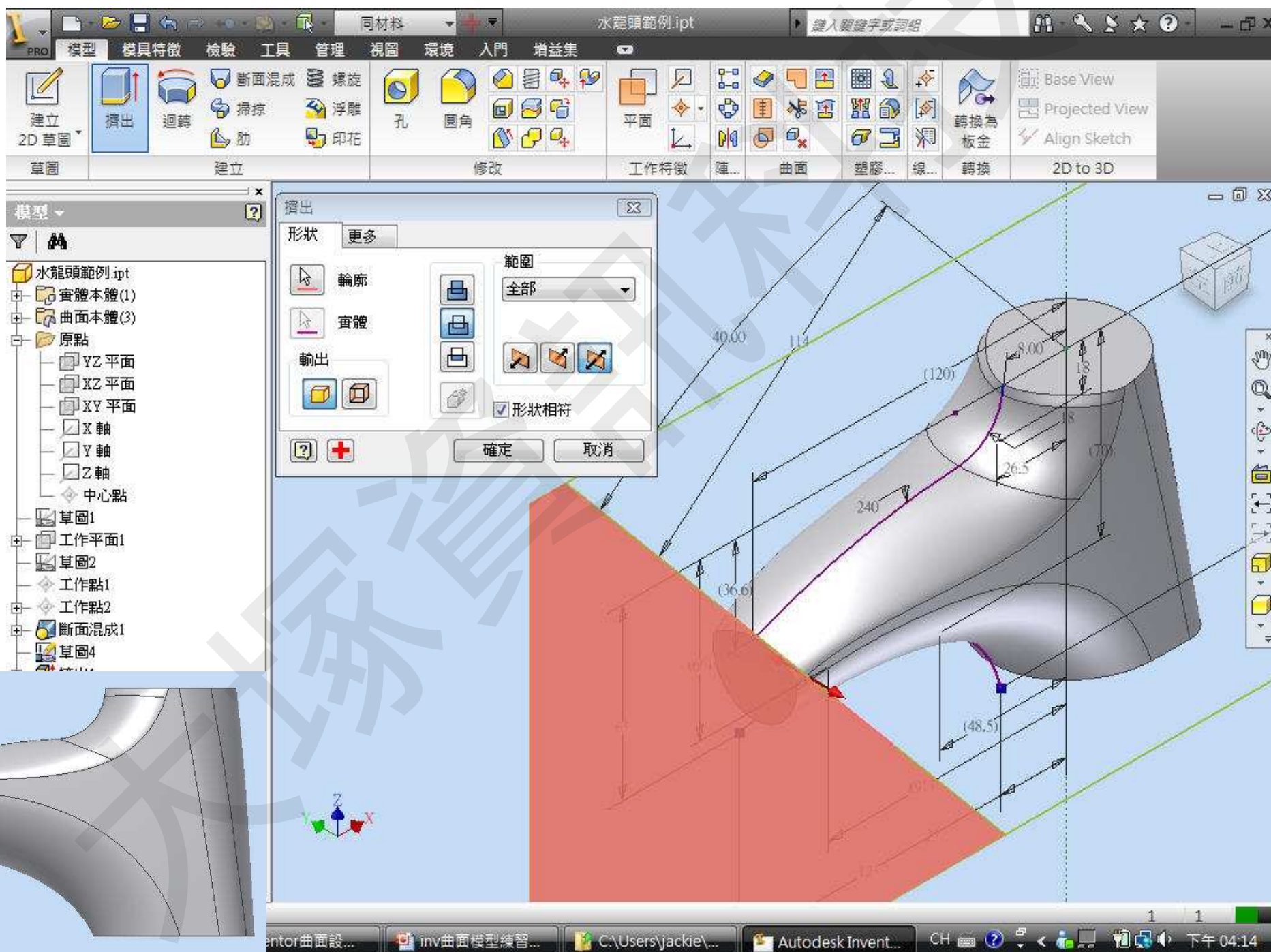
Step9：雕塑



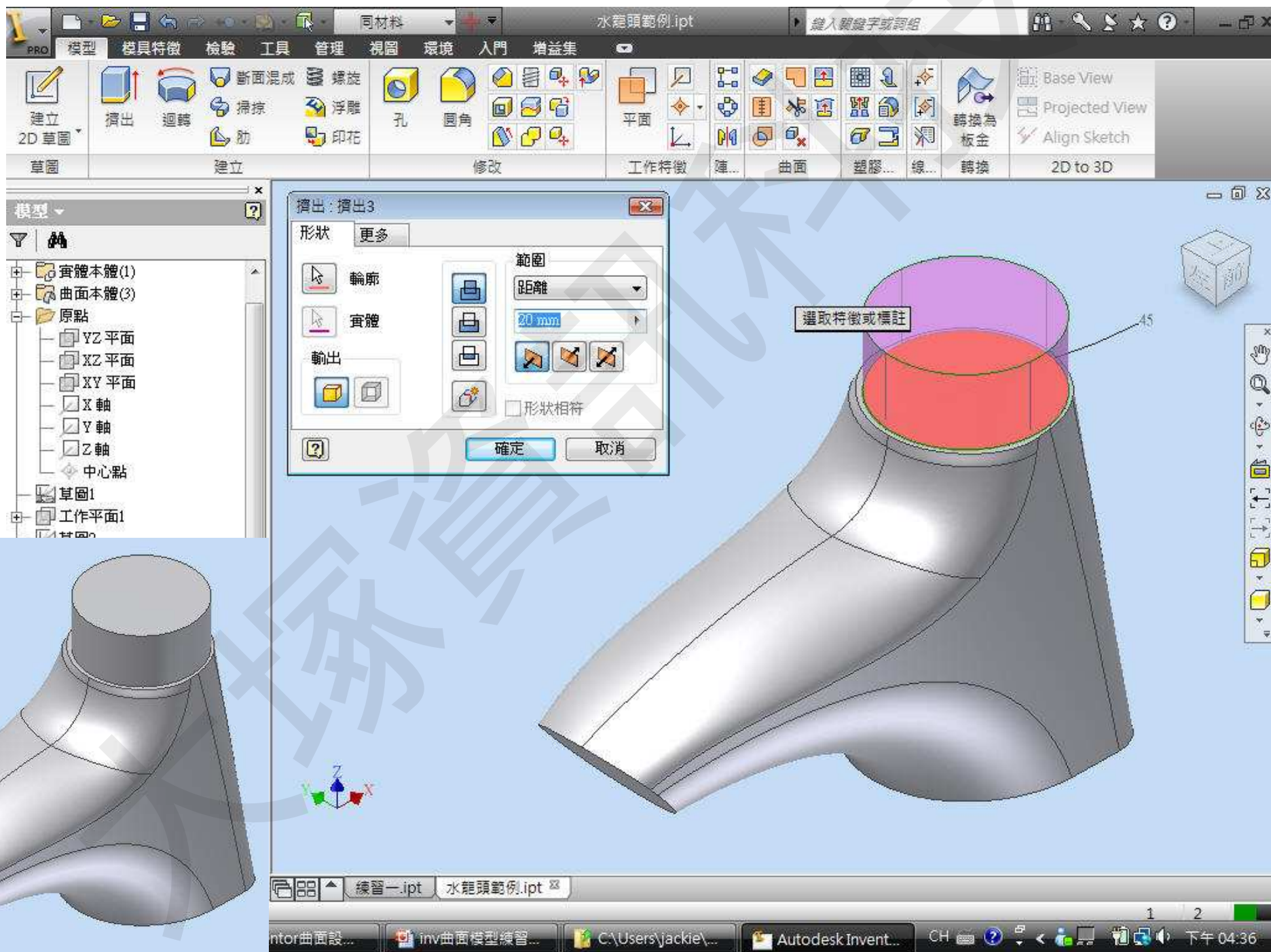
Step10：全圓圓角



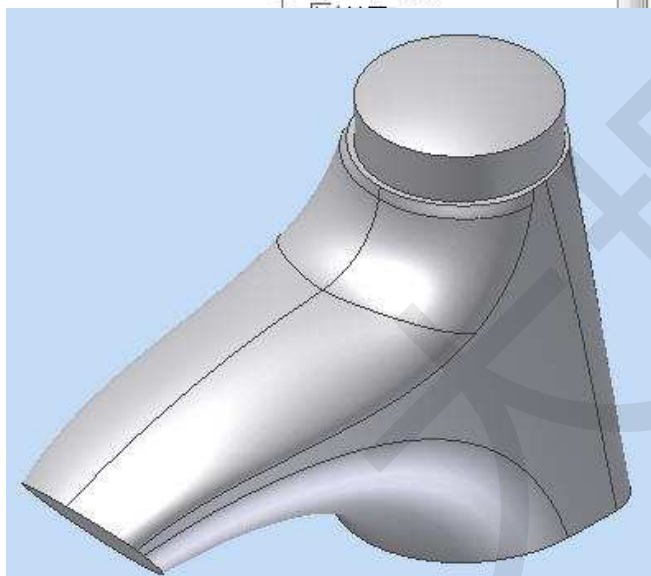
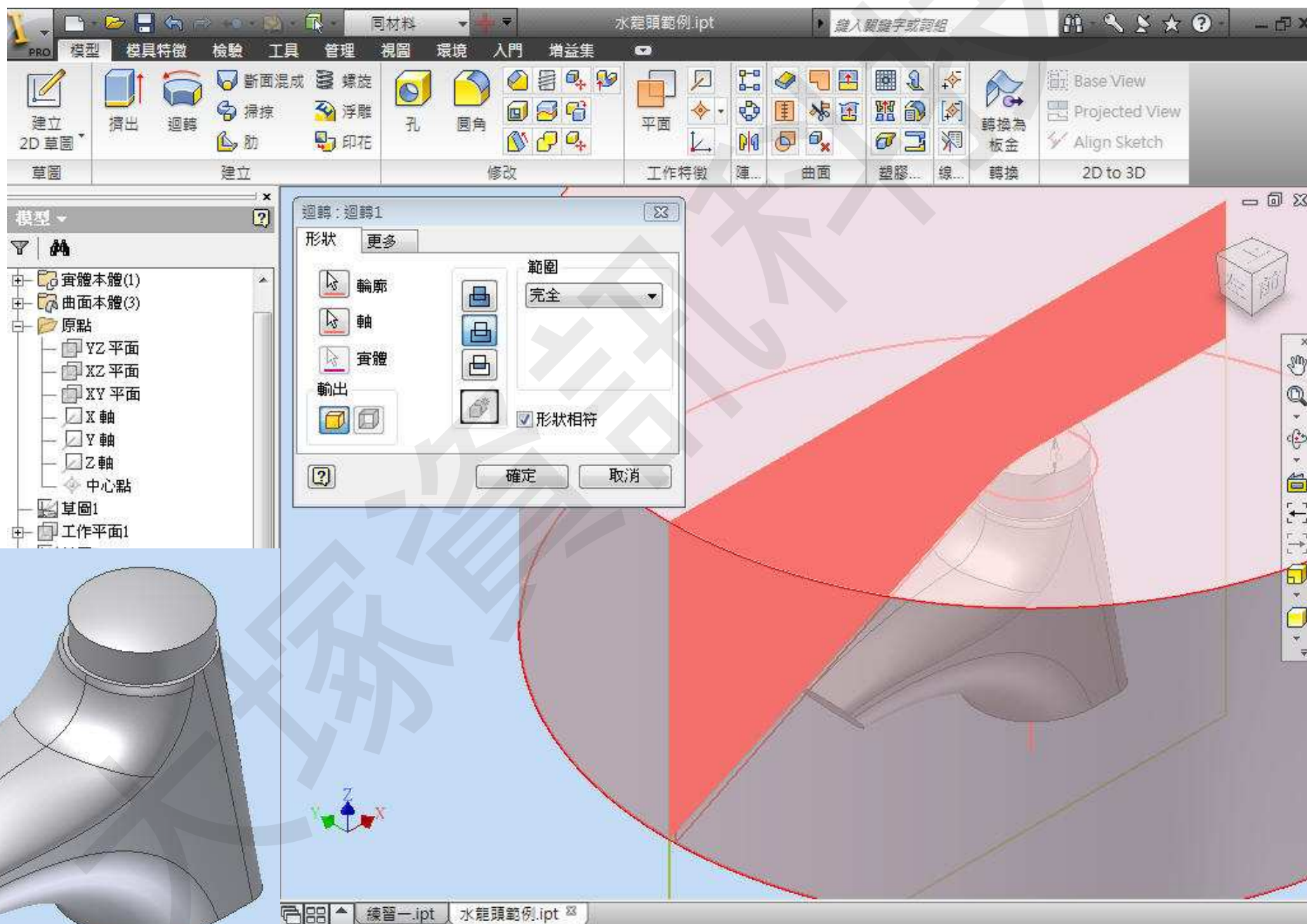
Step11：切除前端



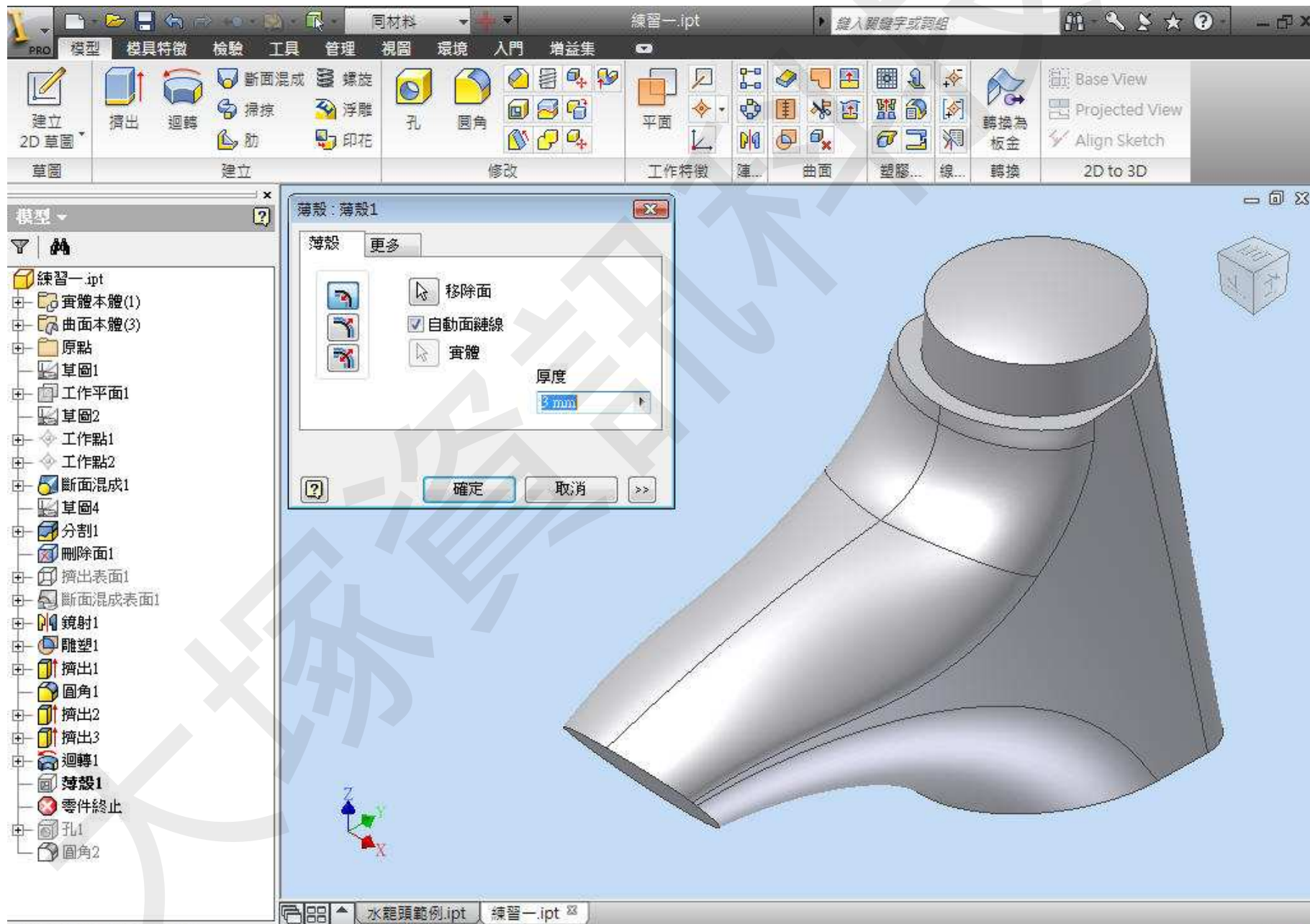
Step12：擠出



Step13：迴轉除料



Step14：薄殼

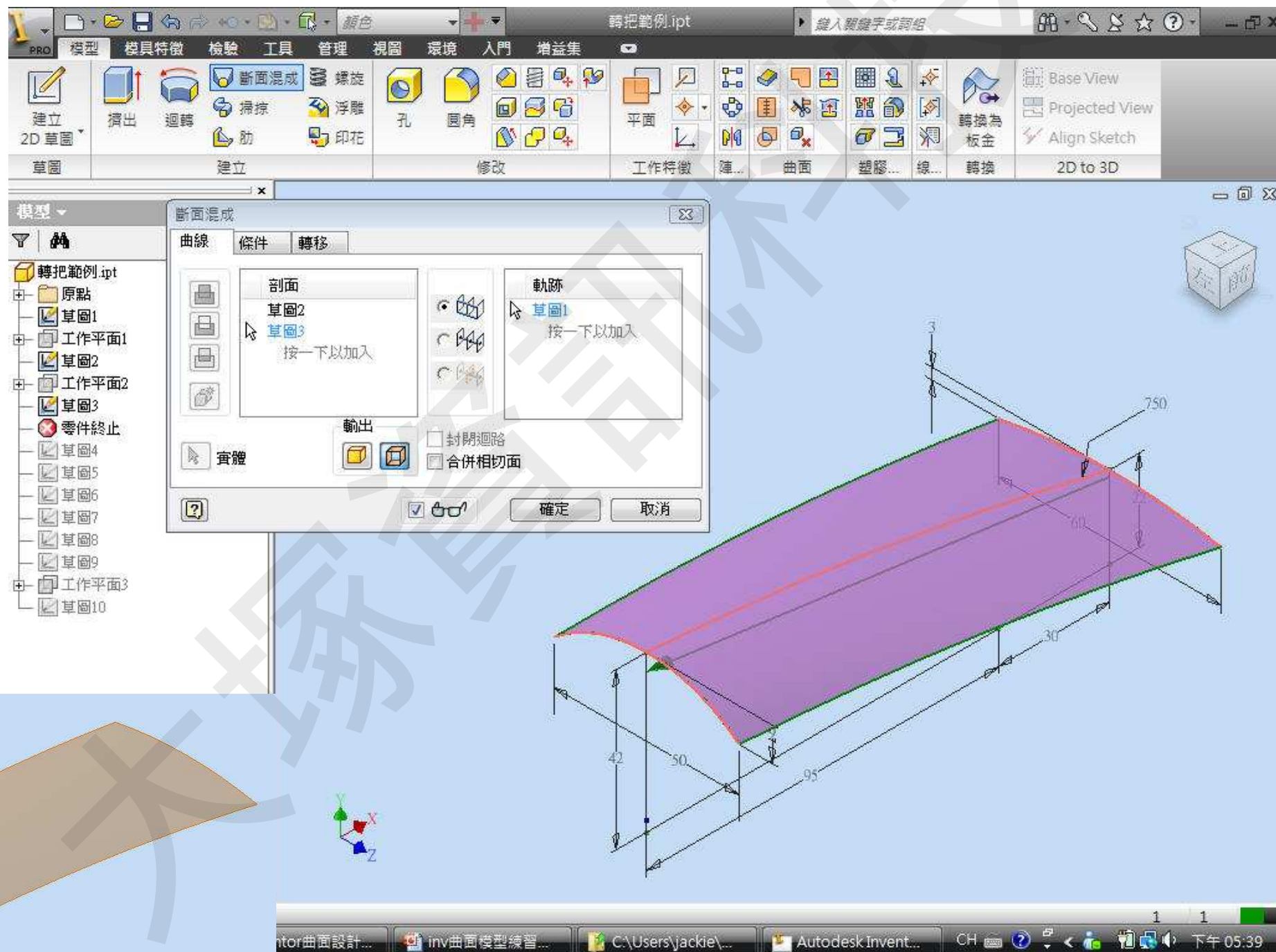


平移目前的視圖 (按一下取消)

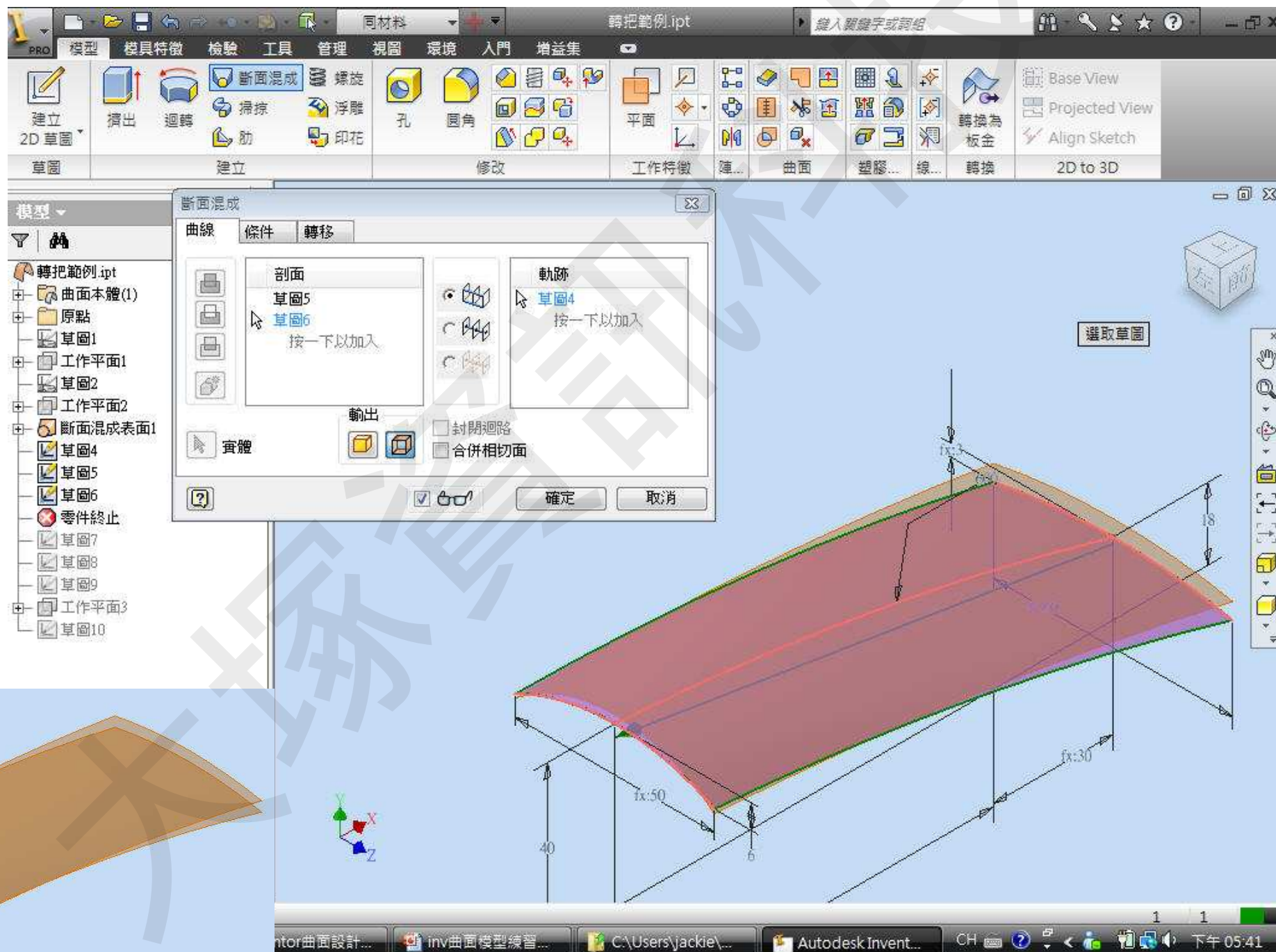
Step15：再將其他特徵一一做出，完成如下



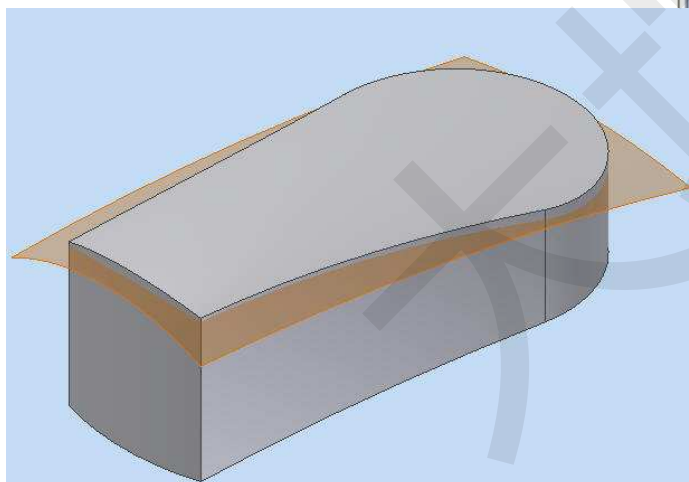
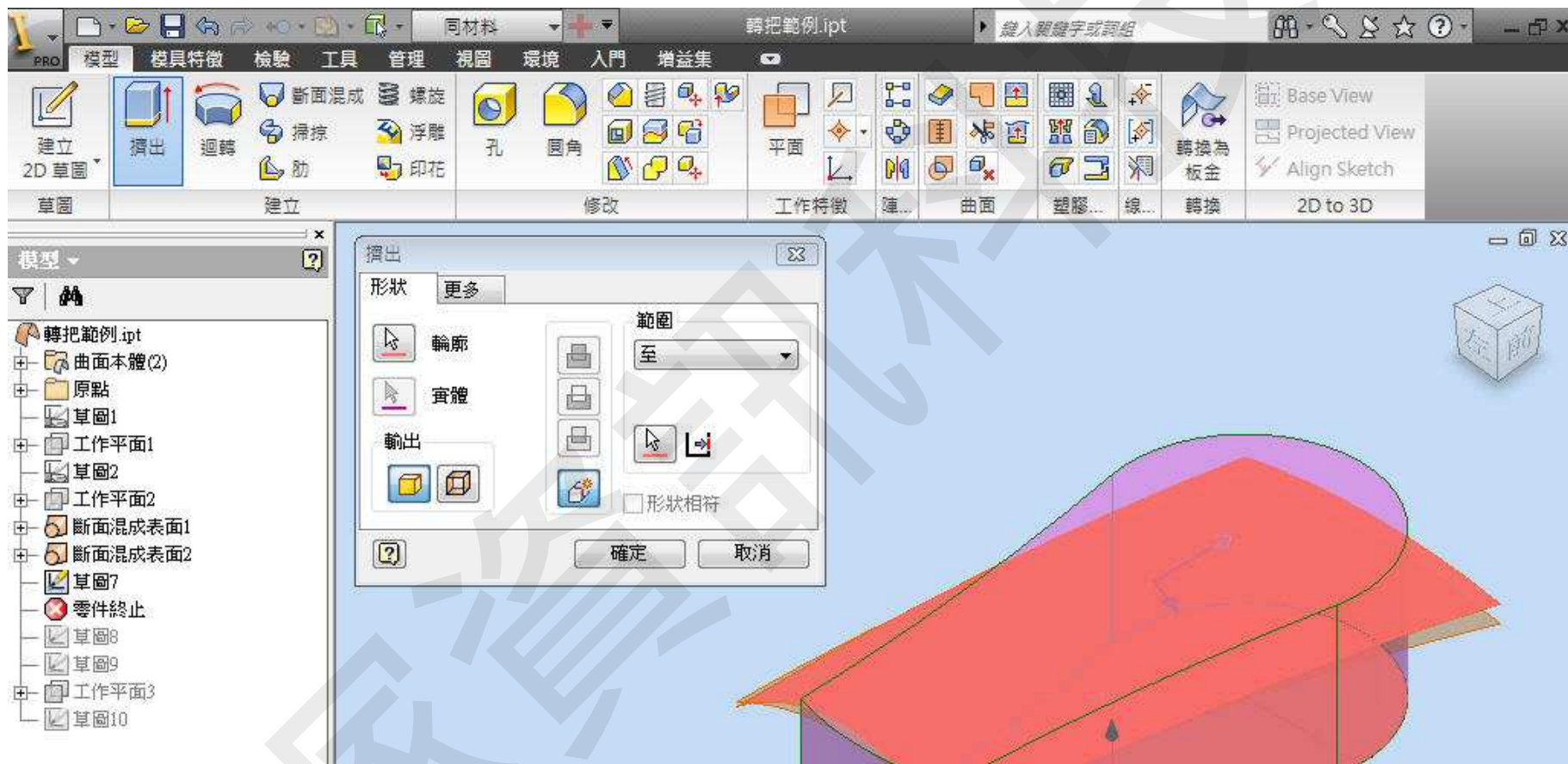
Step1：兩個草圖斷面加一軌跡，斷面混成，使之成為一基本曲面



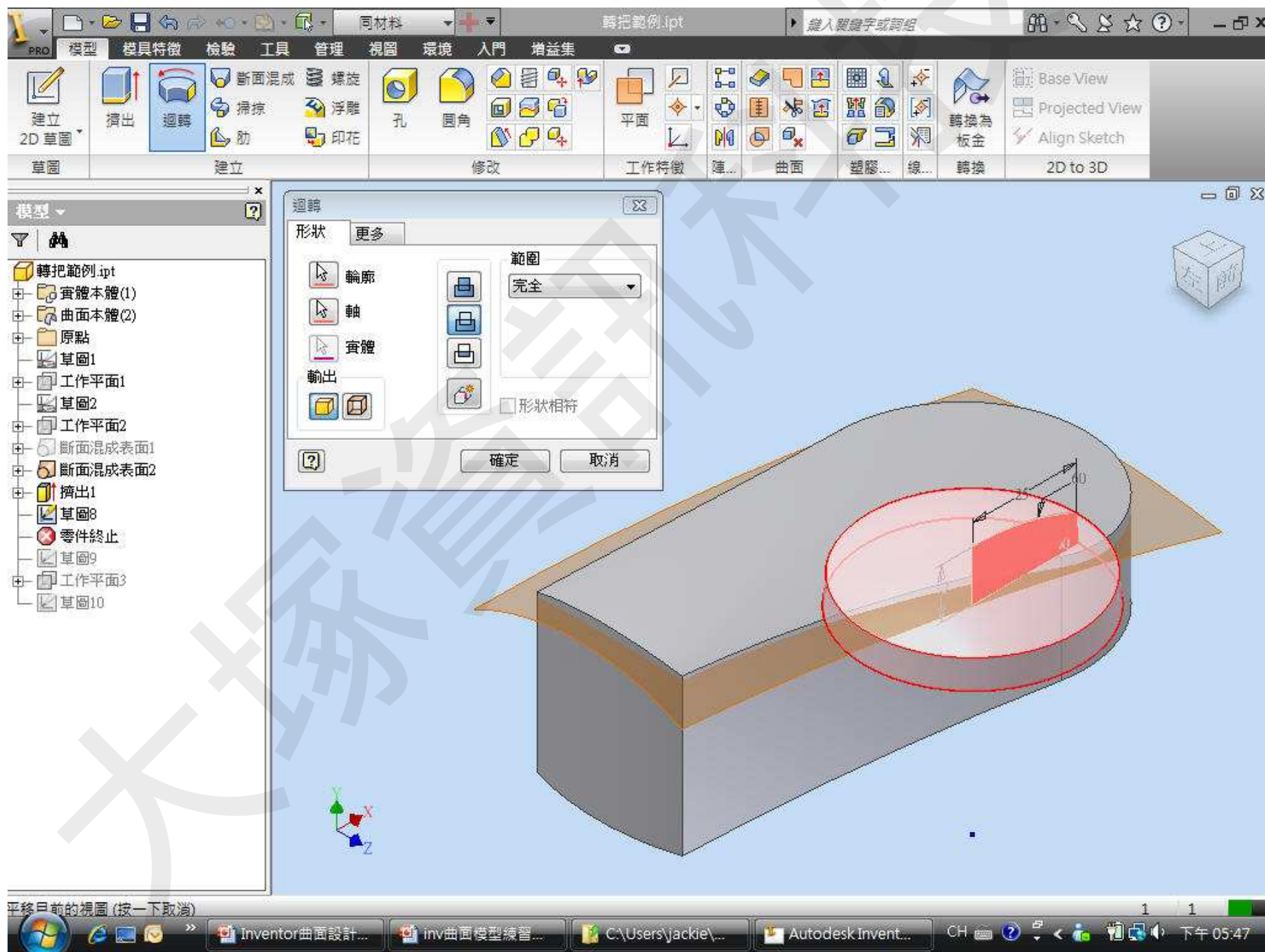
Step2：同理，再設計另一下層曲面，兩曲面距離將是轉把的厚度



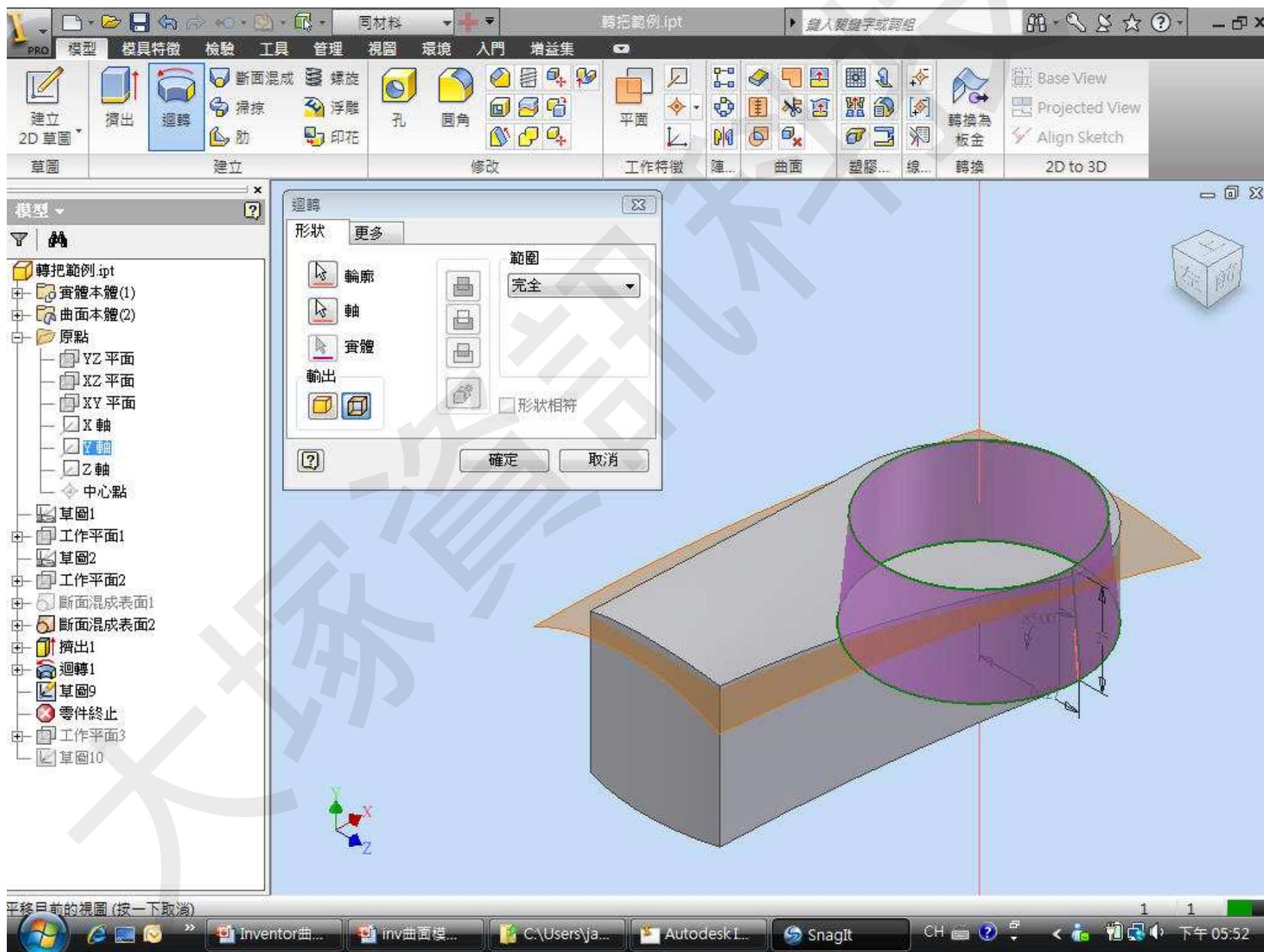
Step3：擠出輪廓至上層曲面



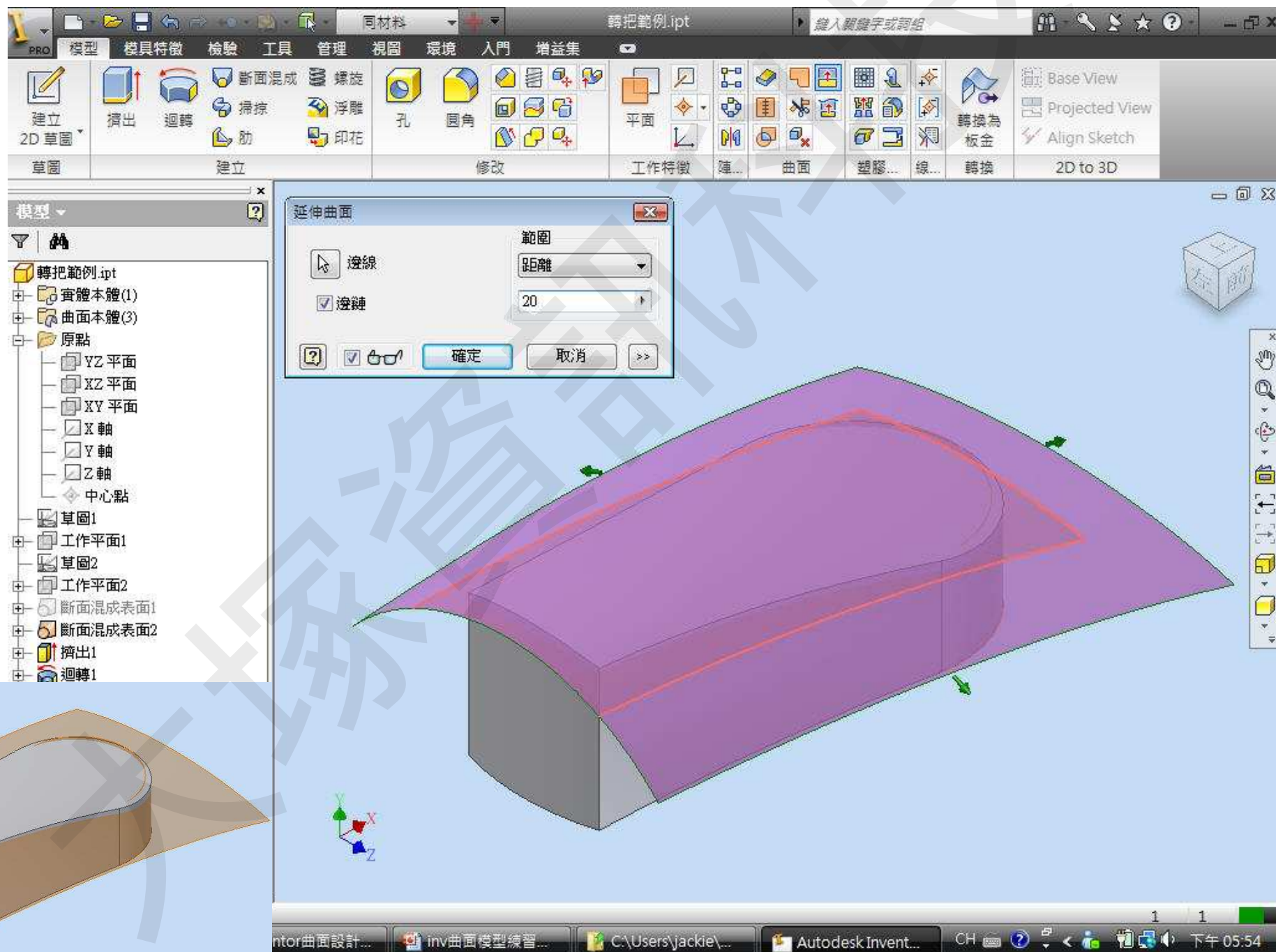
Step4：迴轉除料



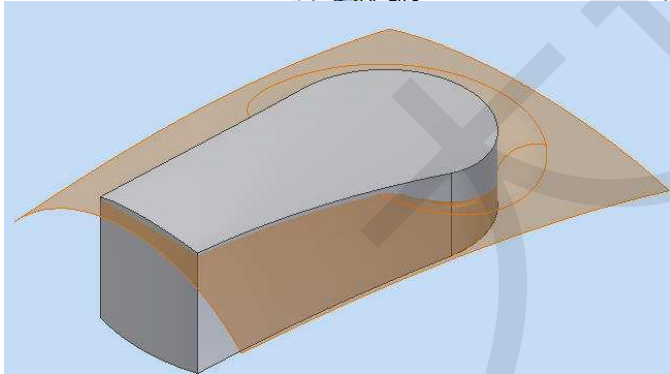
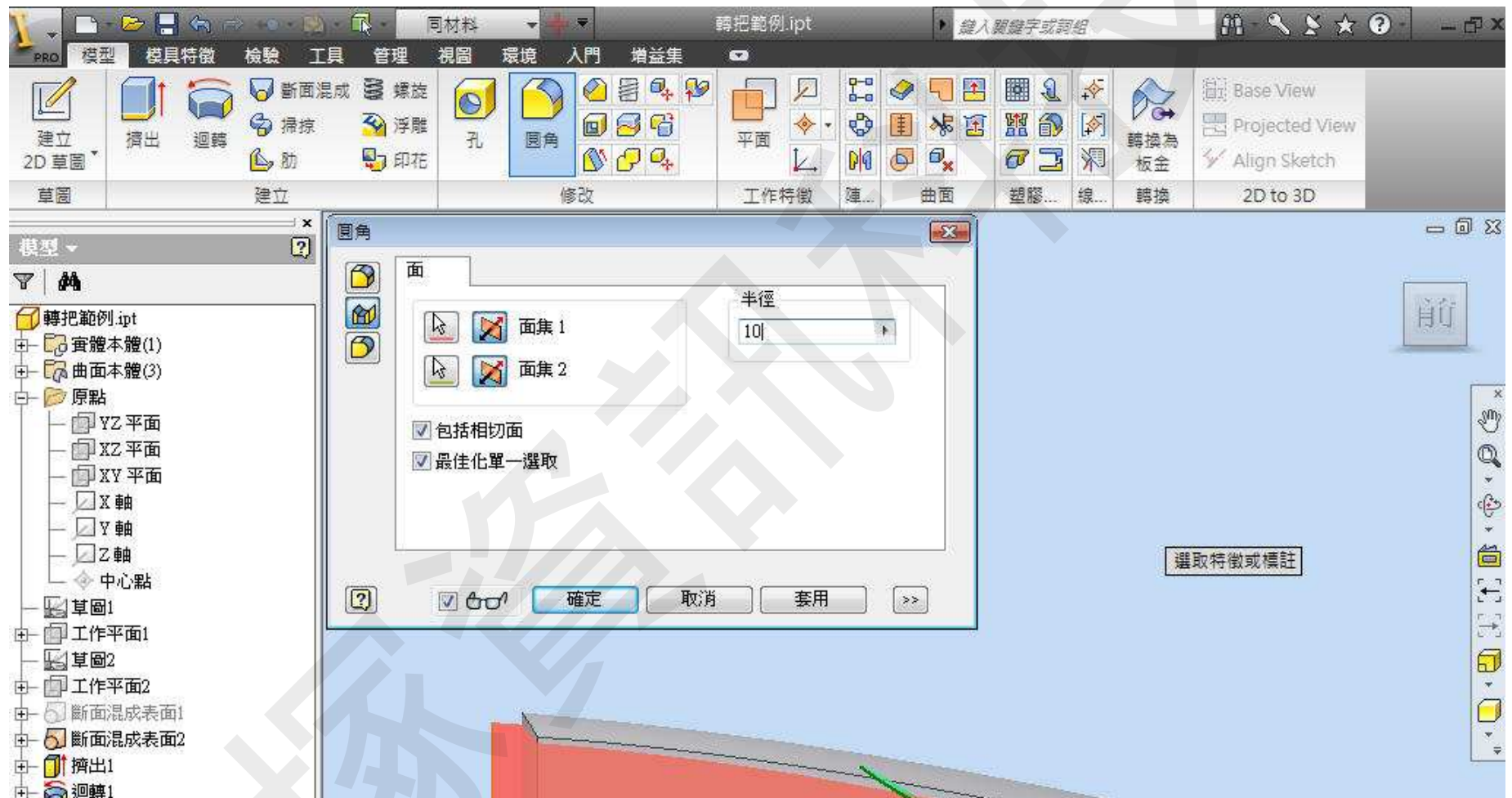
Step5：迴轉表面，這部份是轉把的基本外型



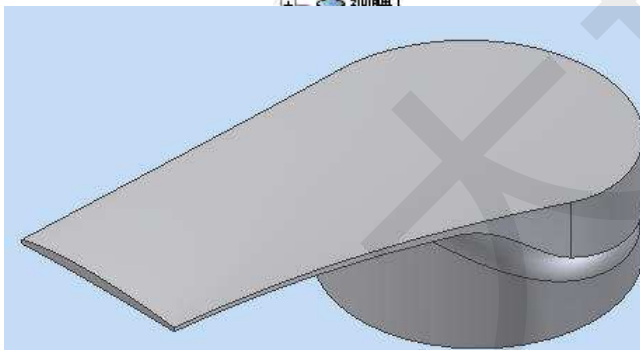
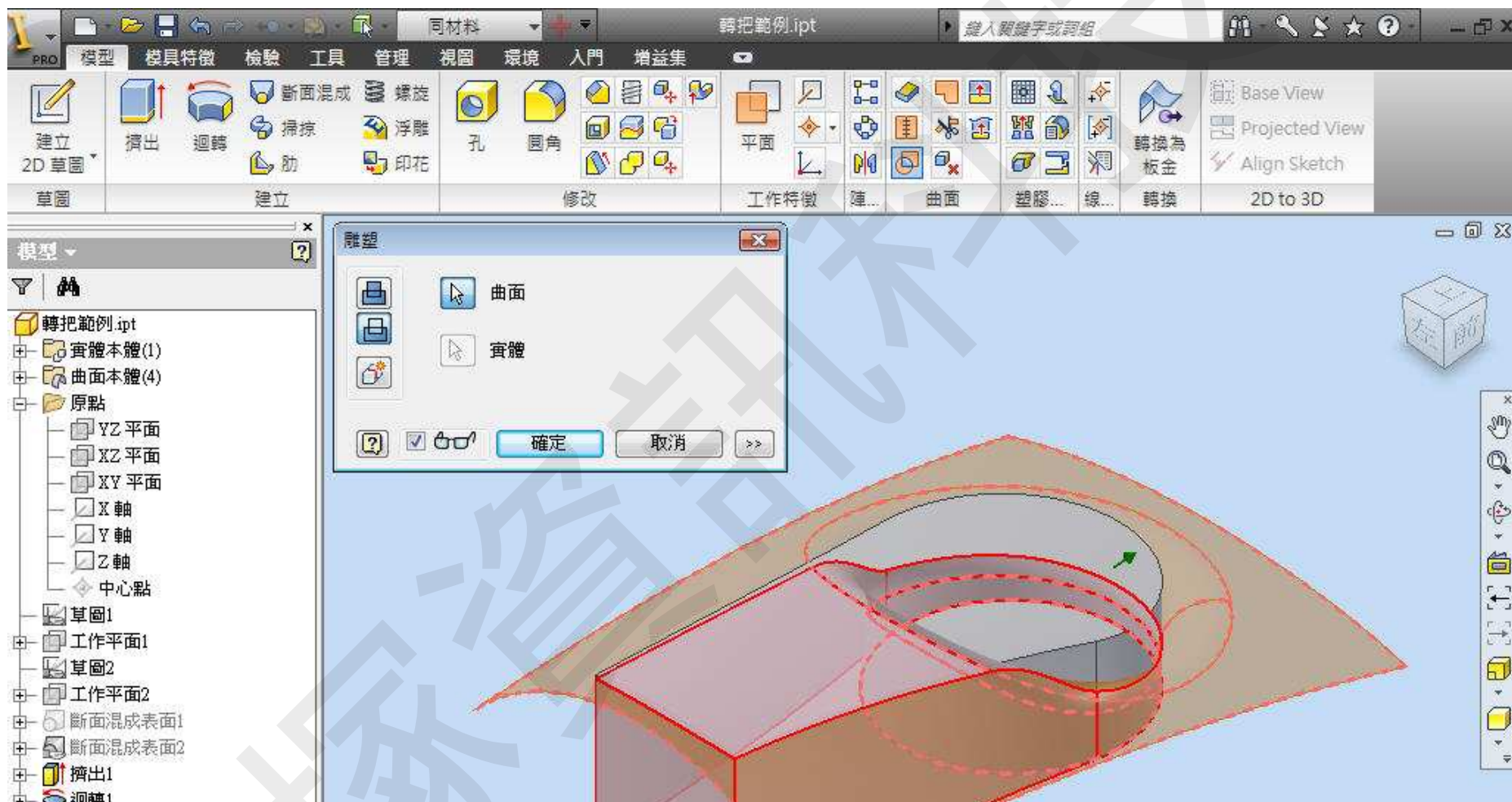
Step6：下層曲面延伸 20，要做大圓角



Step7：利用下層曲面和迴轉表面做面圓角 10

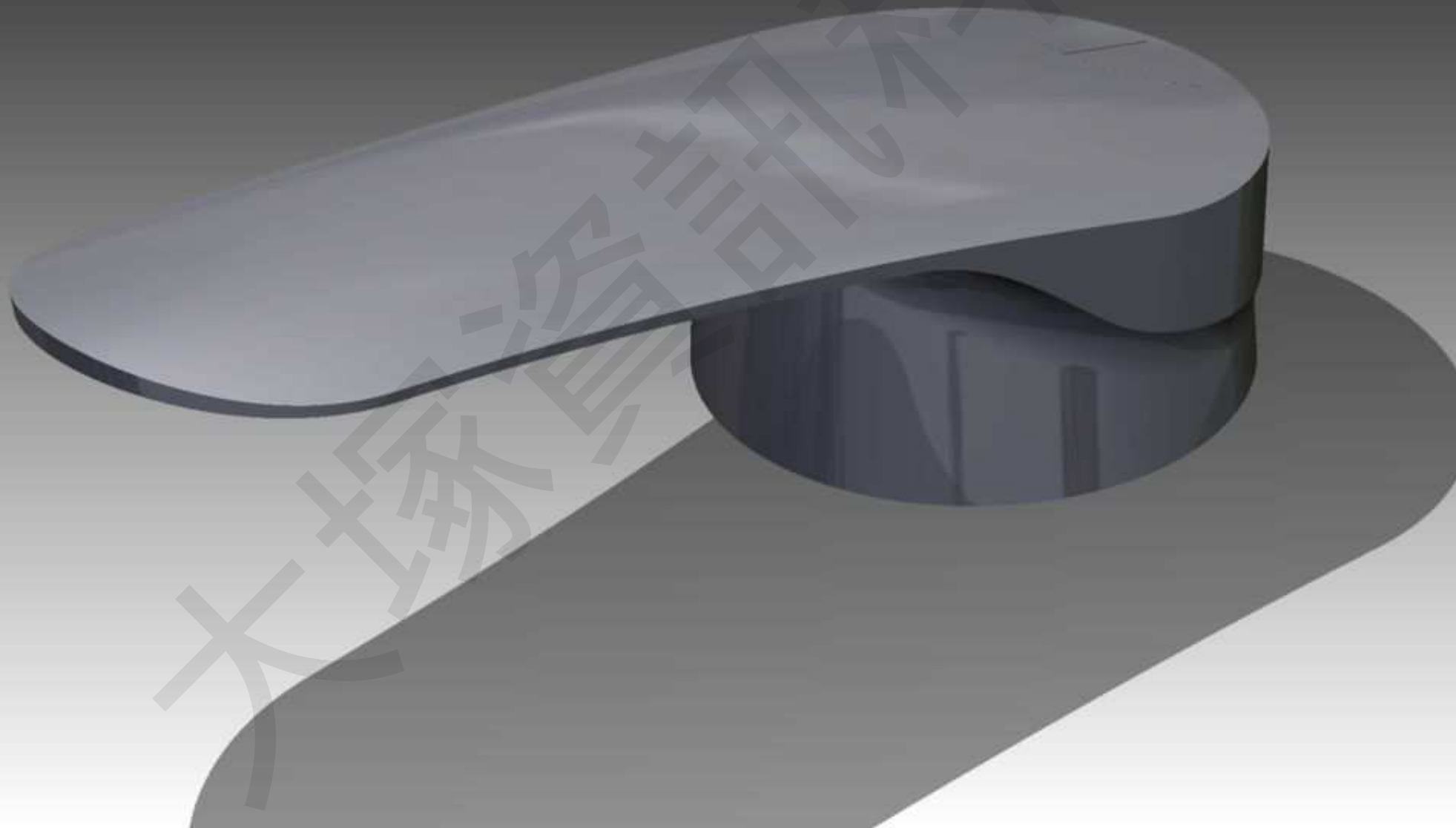


Step8：雕塑除料下半部



選取要雕塑的曲面本體或工作平面

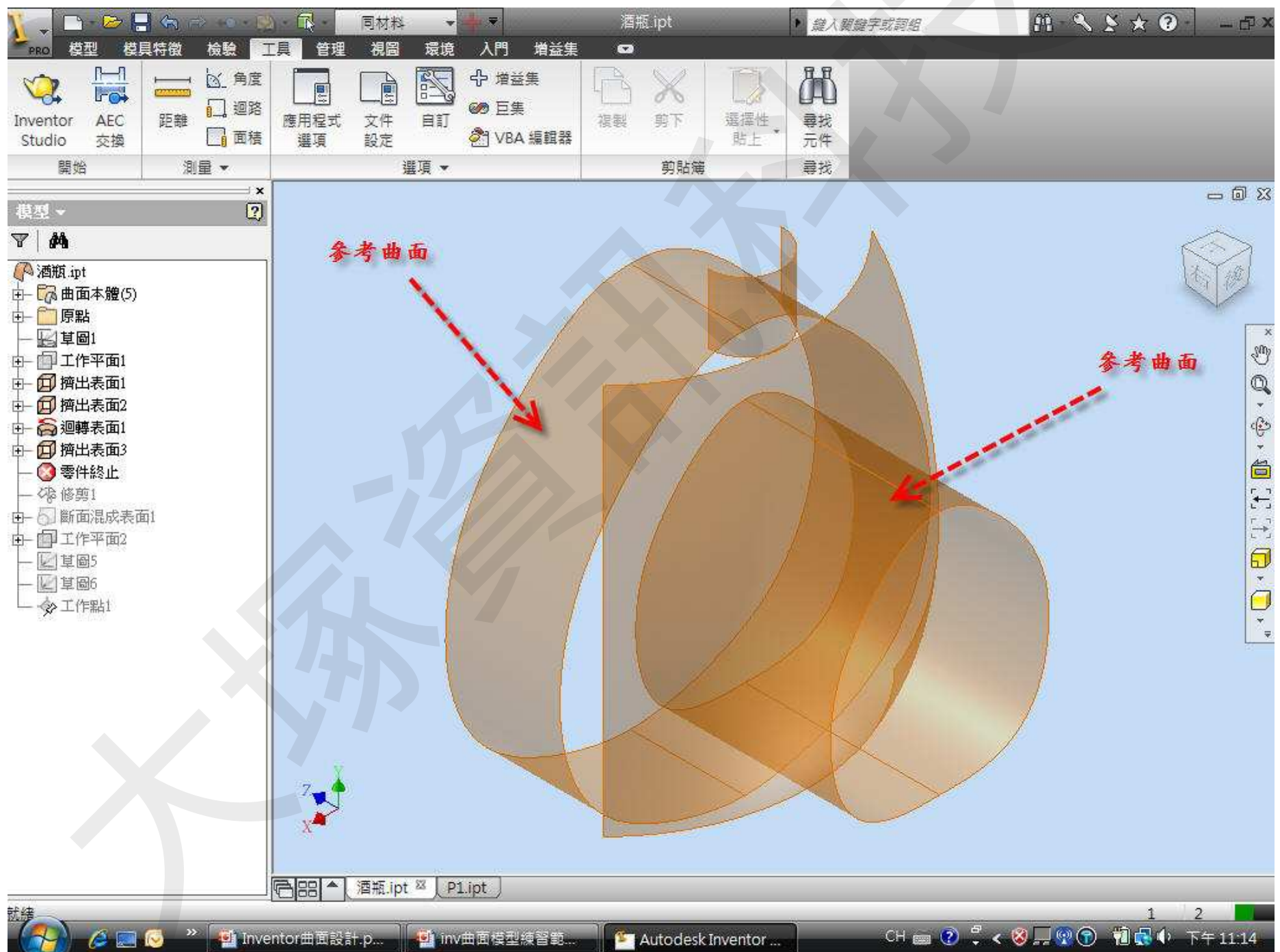
Step9：再把其他特徵一一做出來，完成設計



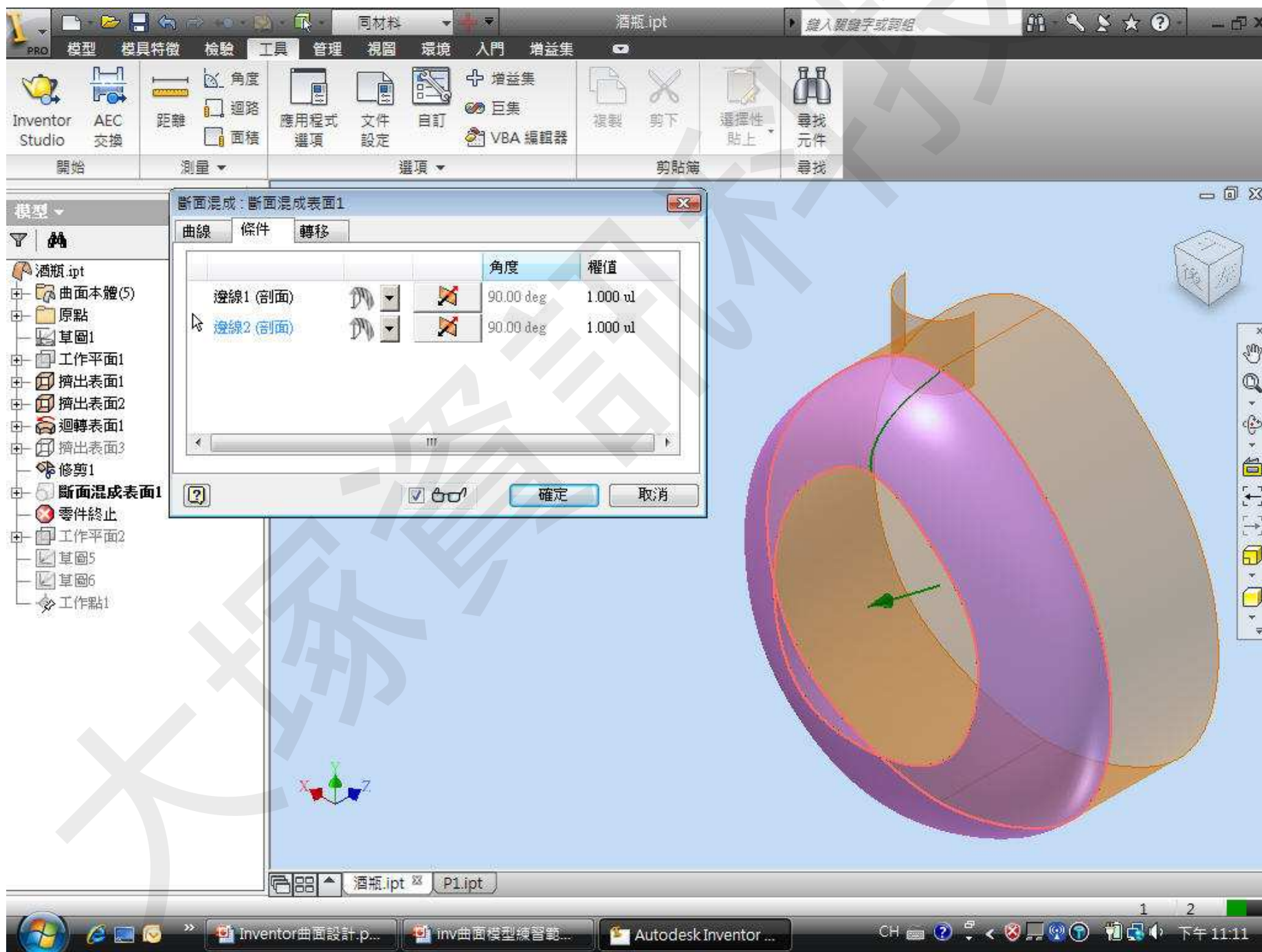
4-2. 範例應用 - 酒瓶



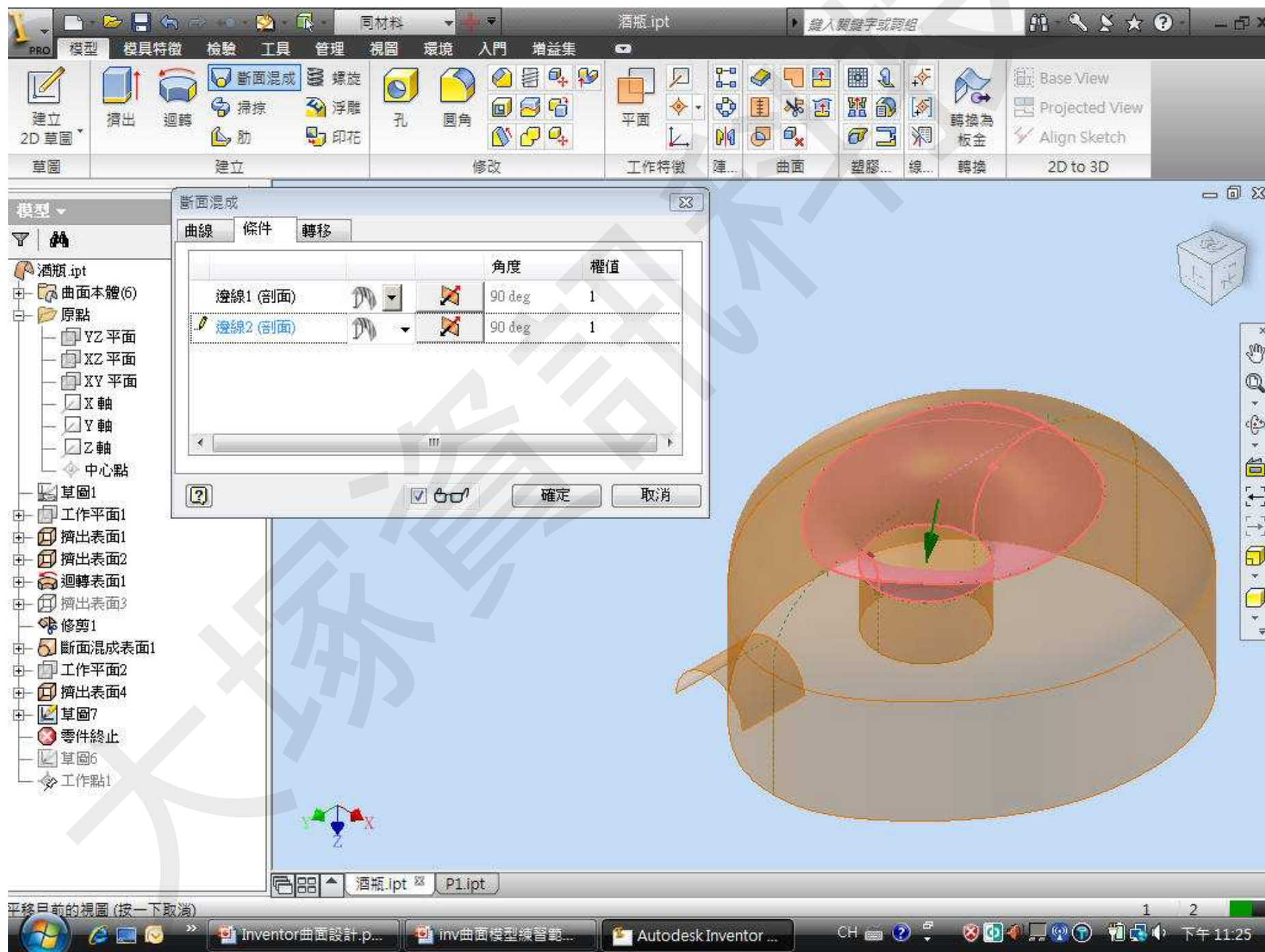
Step1：先把一些基本外型曲面設計出來(包含一些參考曲面)



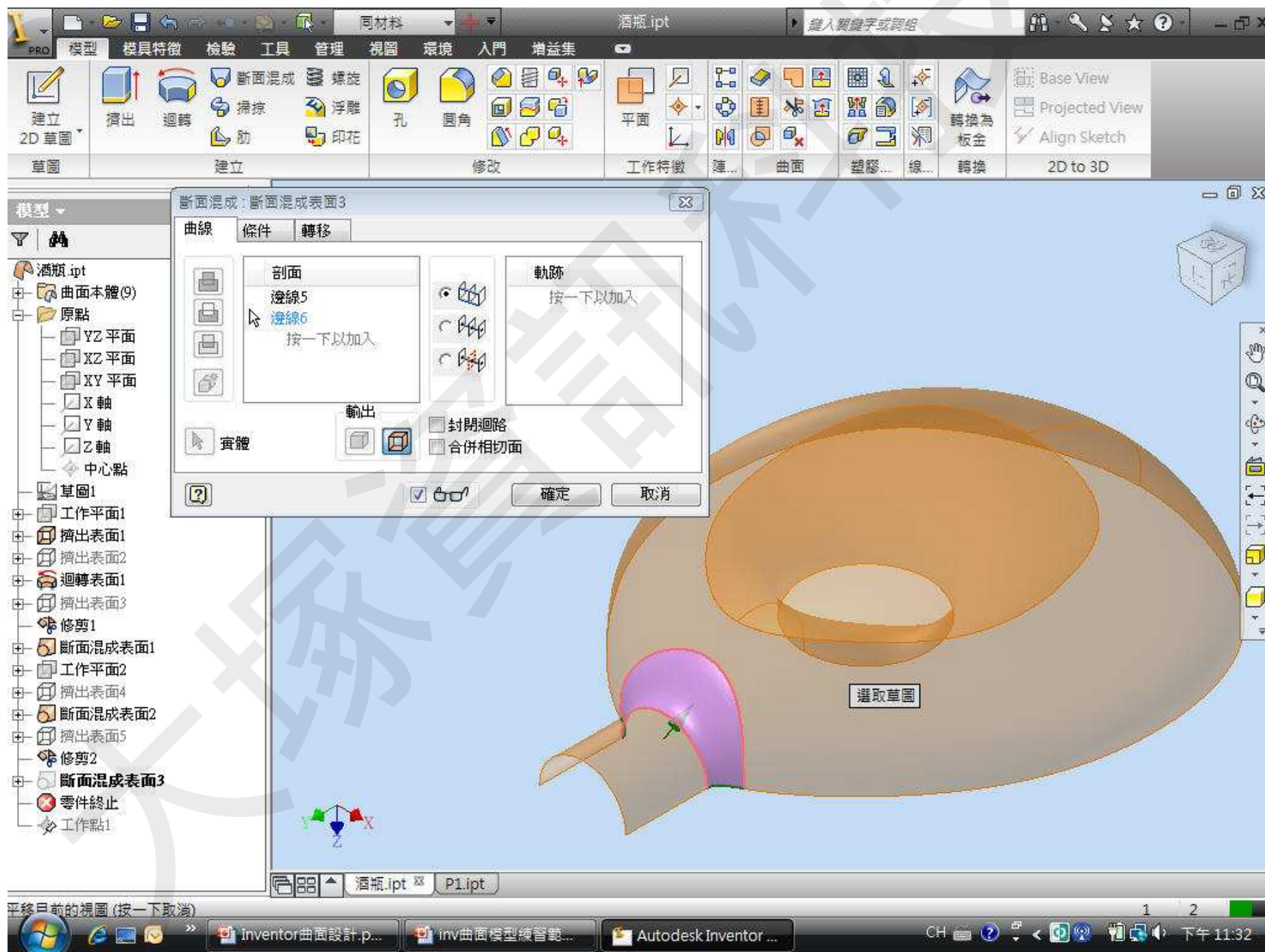
Step2：兩個草圖做斷面混成，條件要做到 G1 程度以上



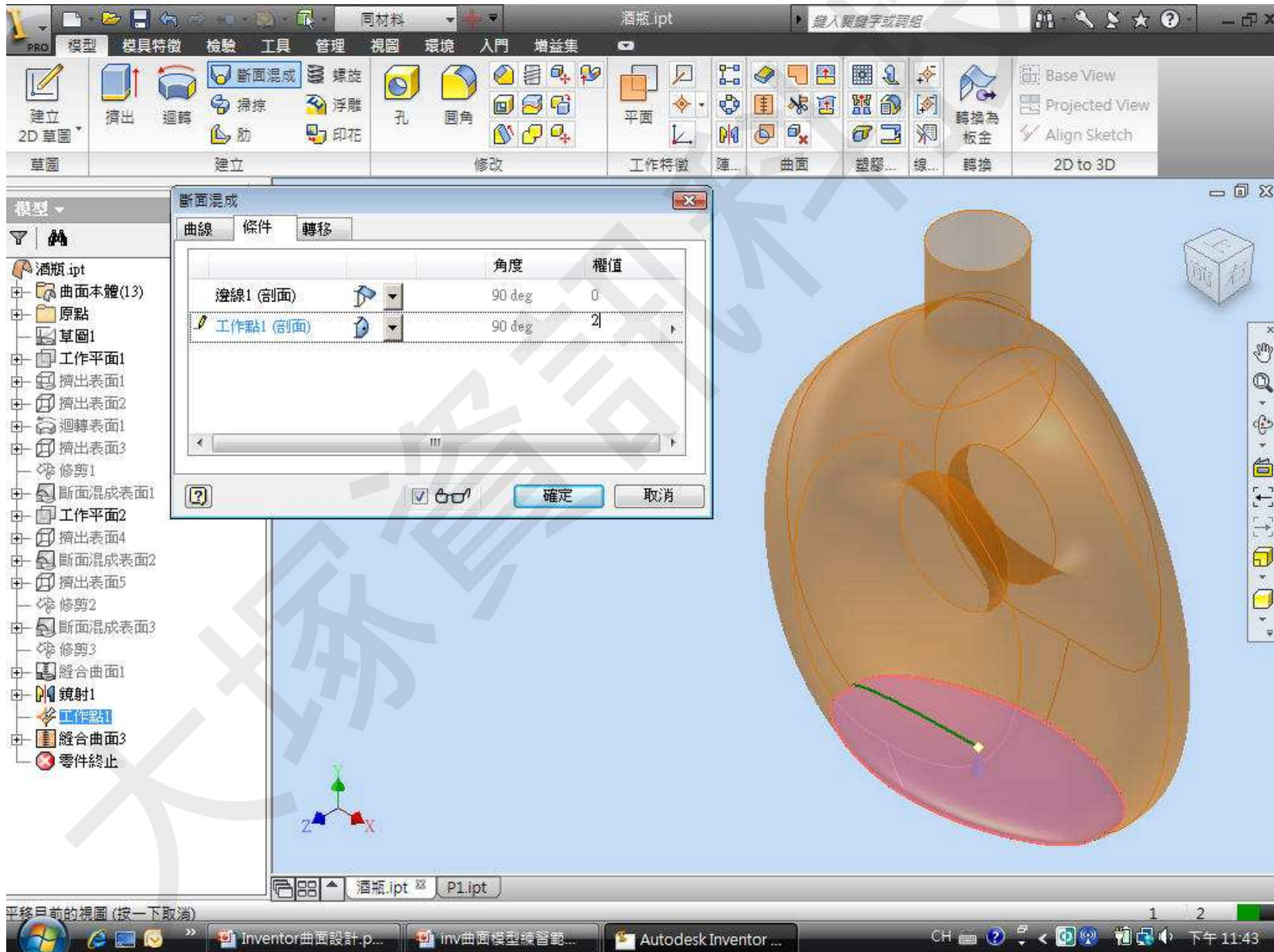
Step3：兩個草圖斷面加兩軌跡，斷面混成使之成為一混接曲面



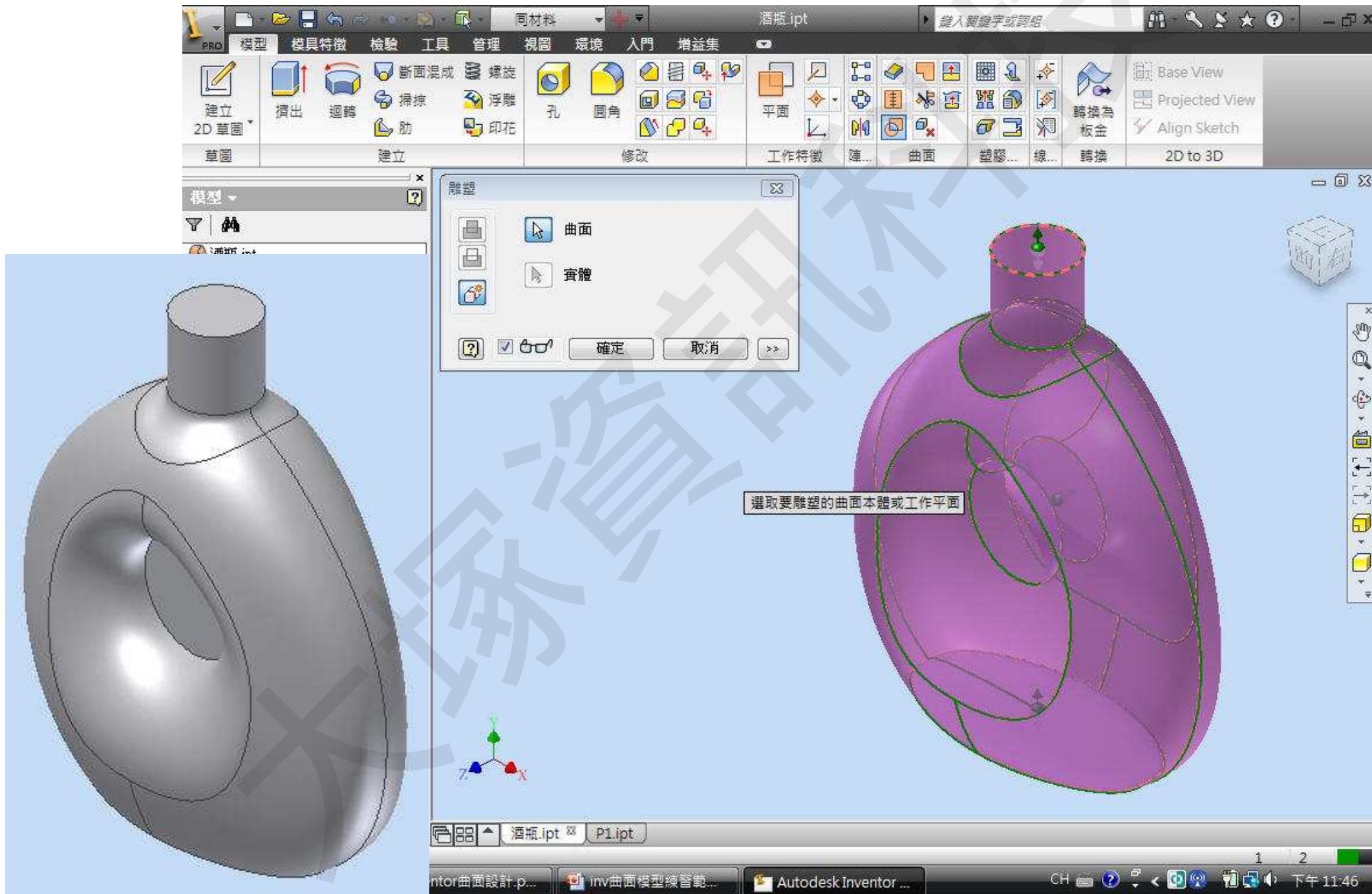
Step4：斷面混成瓶口部份的曲面



Step5：補中間小圓平面後，縫補後鏡射，縫補後斷面混成酒瓶底部



Step6：雕塑功能將設計完的曲面變成單一實體



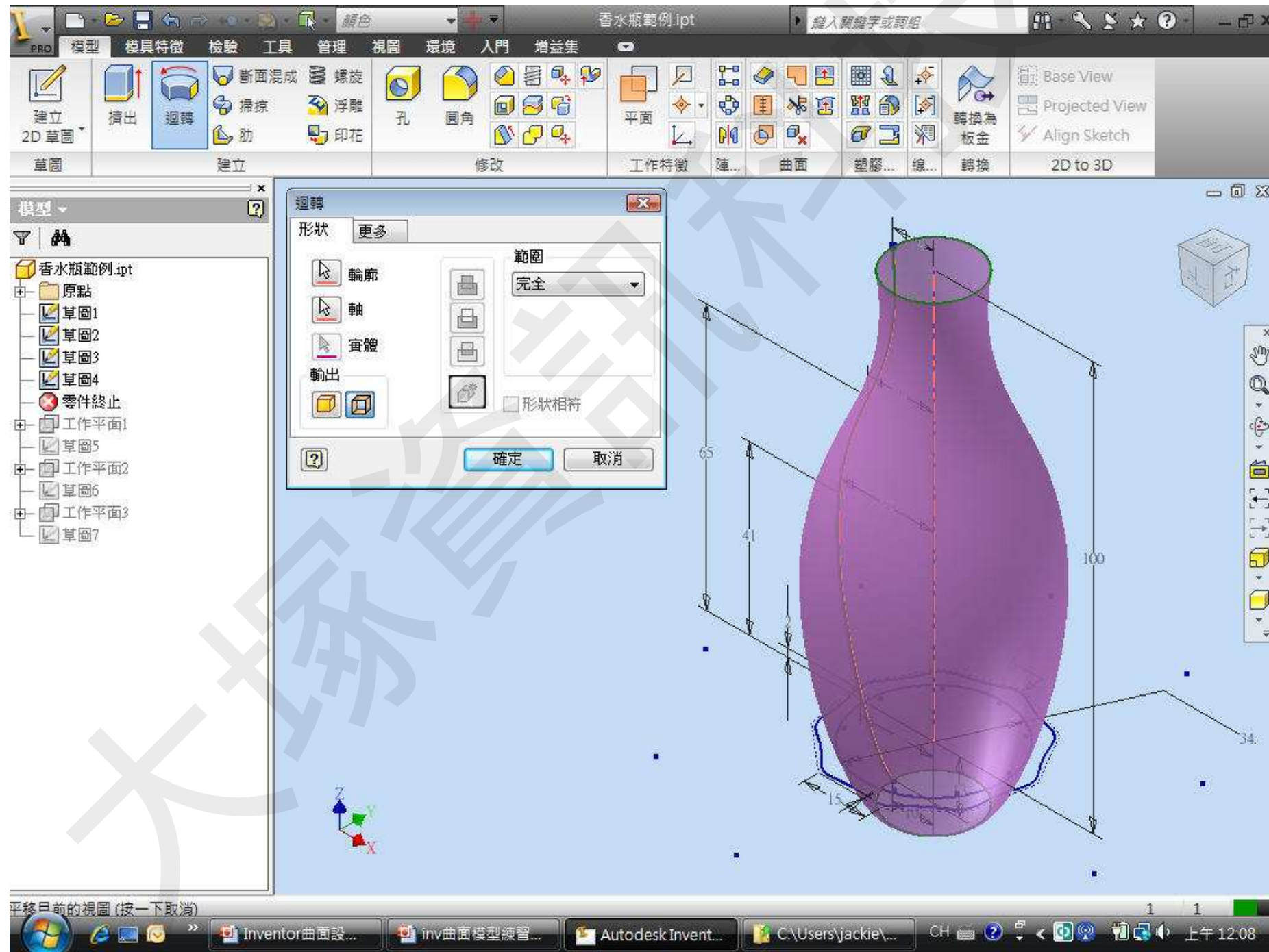
Step7：再把其他特徵一一做出來，完成酒瓶設計



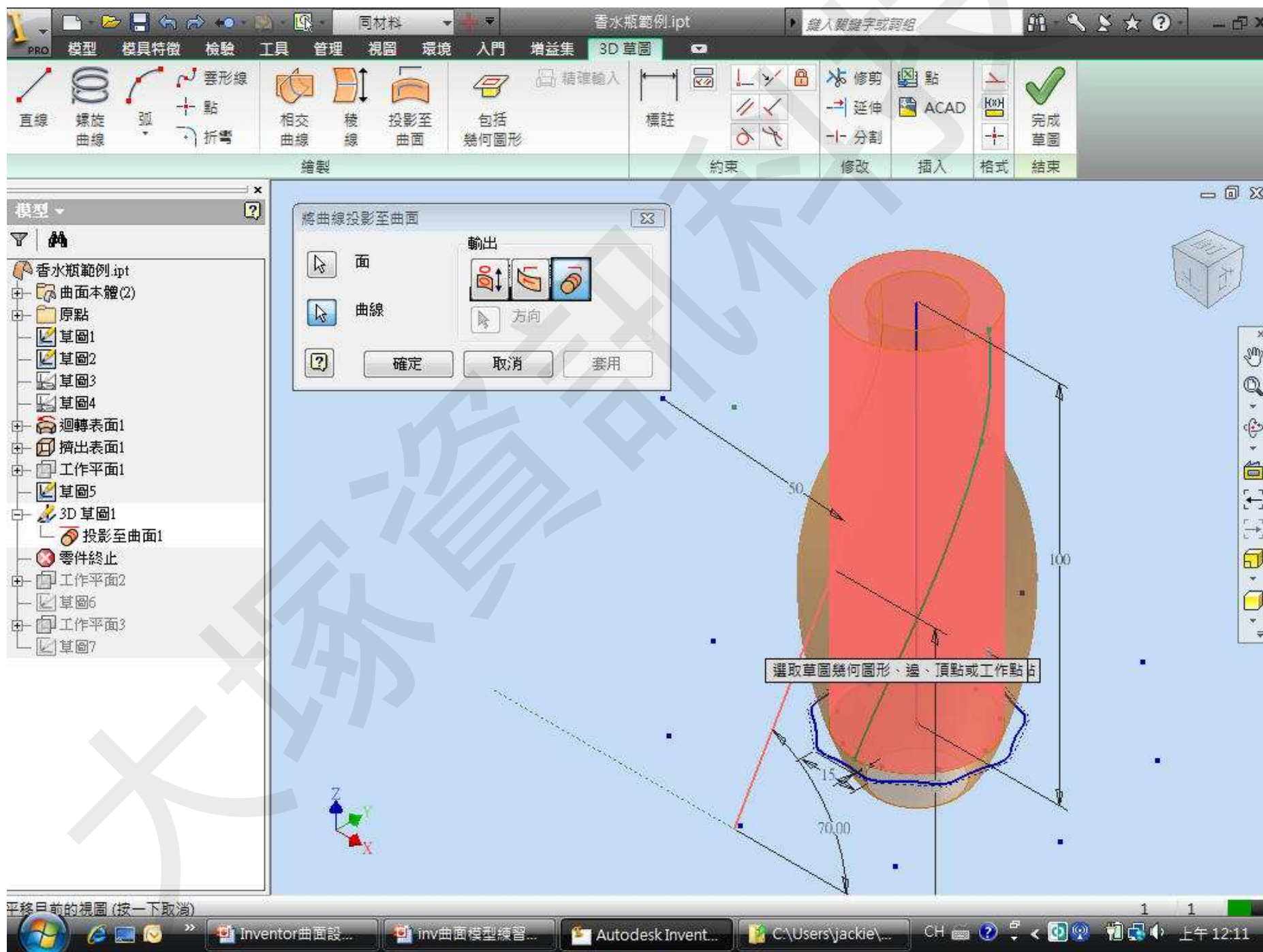
4-3. 範例應用 - 香水瓶



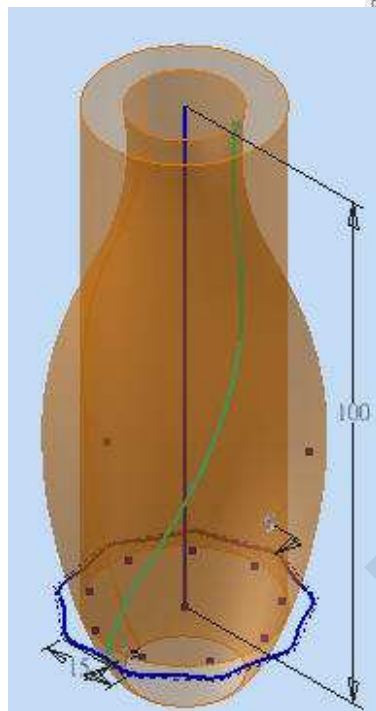
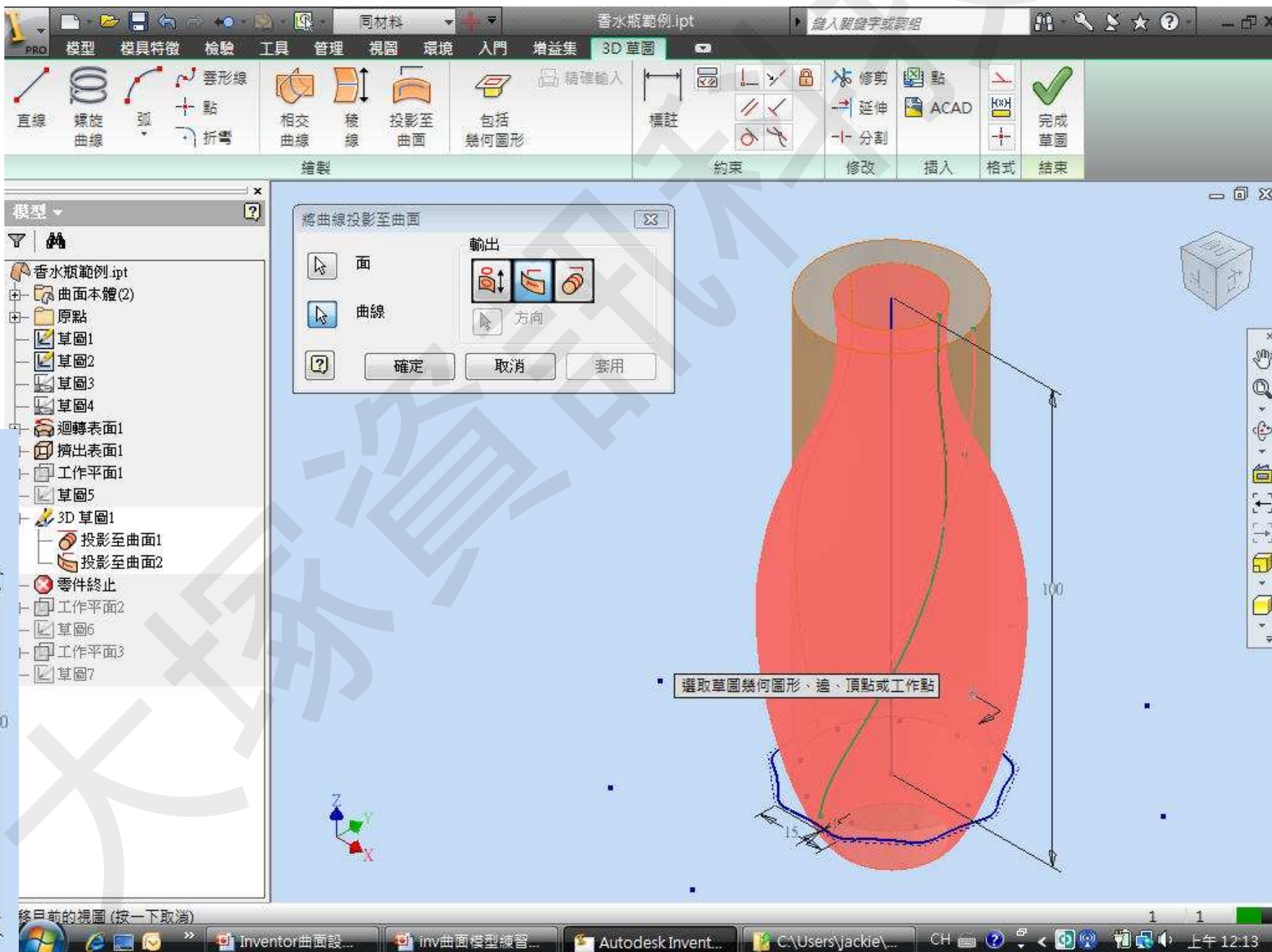
Step1：先把香水瓶基本的外型曲面設計出來



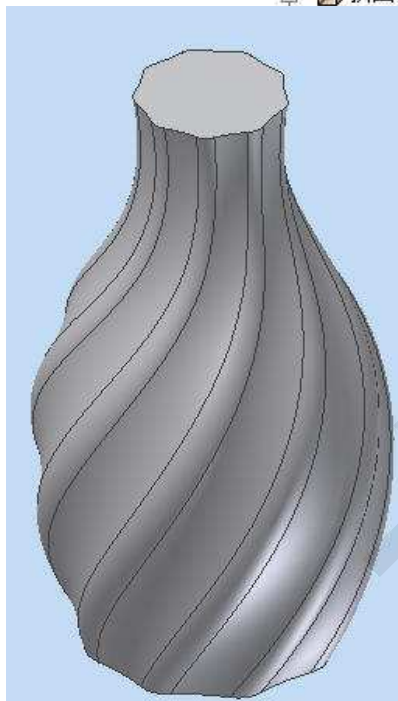
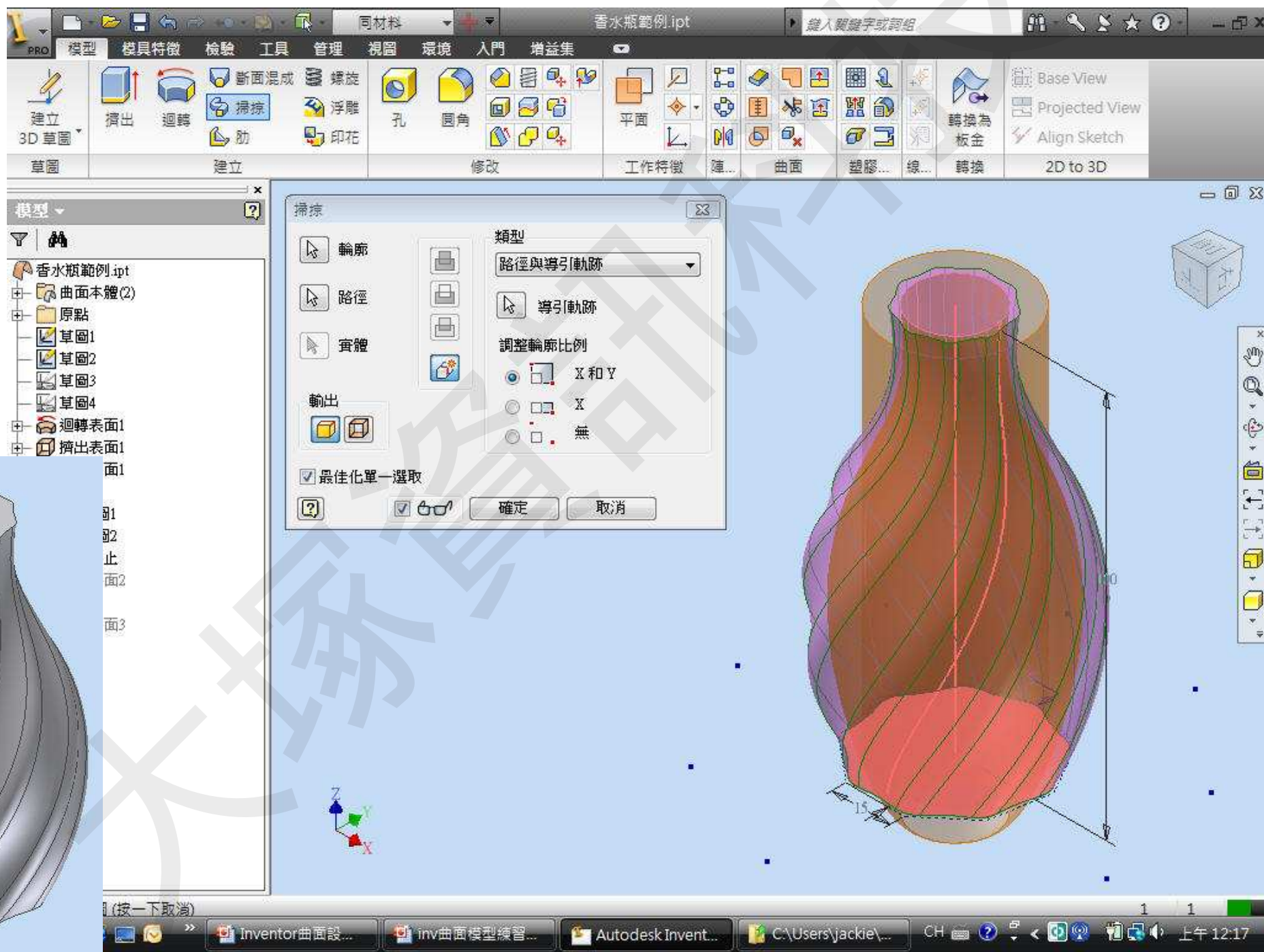
Step2：設計一平面曲線，再建一圓柱面，然後圓柱投影至圓柱面



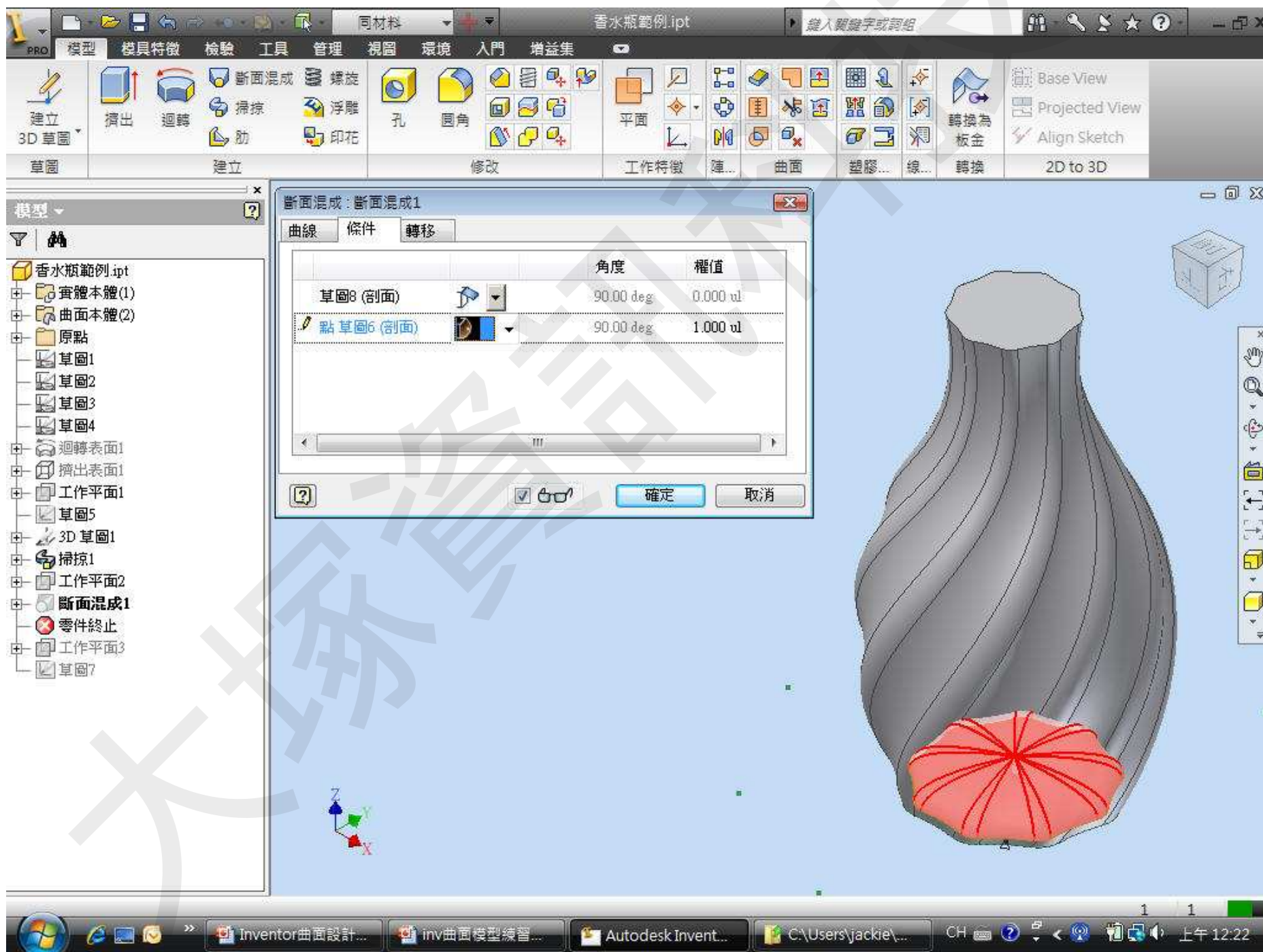
Step3：再利用圓柱3D曲線徑向投影至香水瓶基本的外型曲面，成為以後要掃掠香水瓶的3D曲線



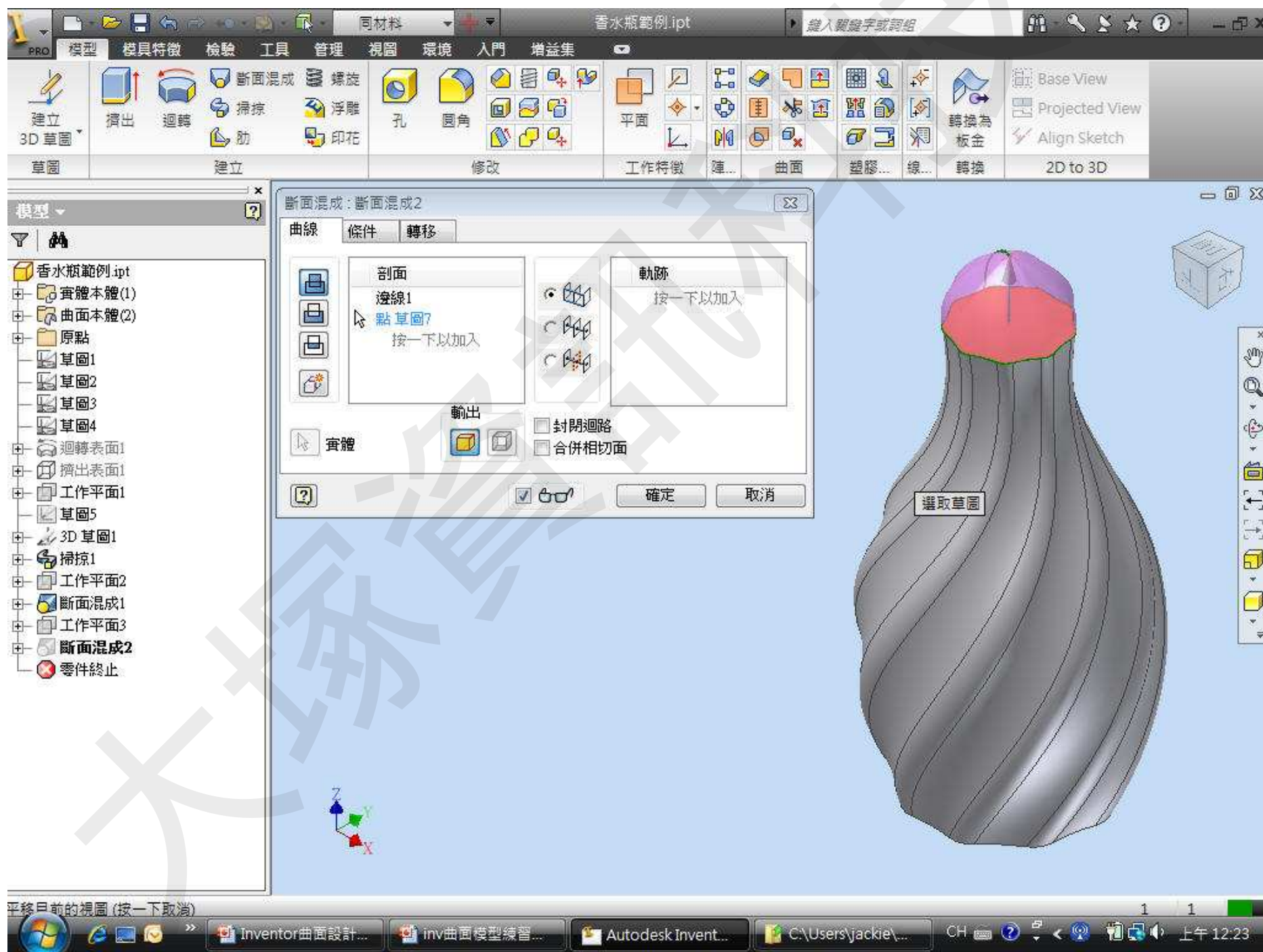
Step4：掃掠，將香水瓶外型掃掠出來



Step5：斷面混成香水瓶底部(邊線到點)



Step6：同樣方法斷面混成香水瓶上部，完成設計



Step7：再把其他特徵一一做出來，完成酒瓶設計

