



RhinoCeros



曲面實業有限公司
www.surface3d.com.tw


這次要跟大家介紹電競滑鼠的繪製教學，在此次的教學裡面，會帶您完整領略 Rhino 在產品設計上的曲面表現，例如滑鼠的鼠身曲面、漸消面的設計。

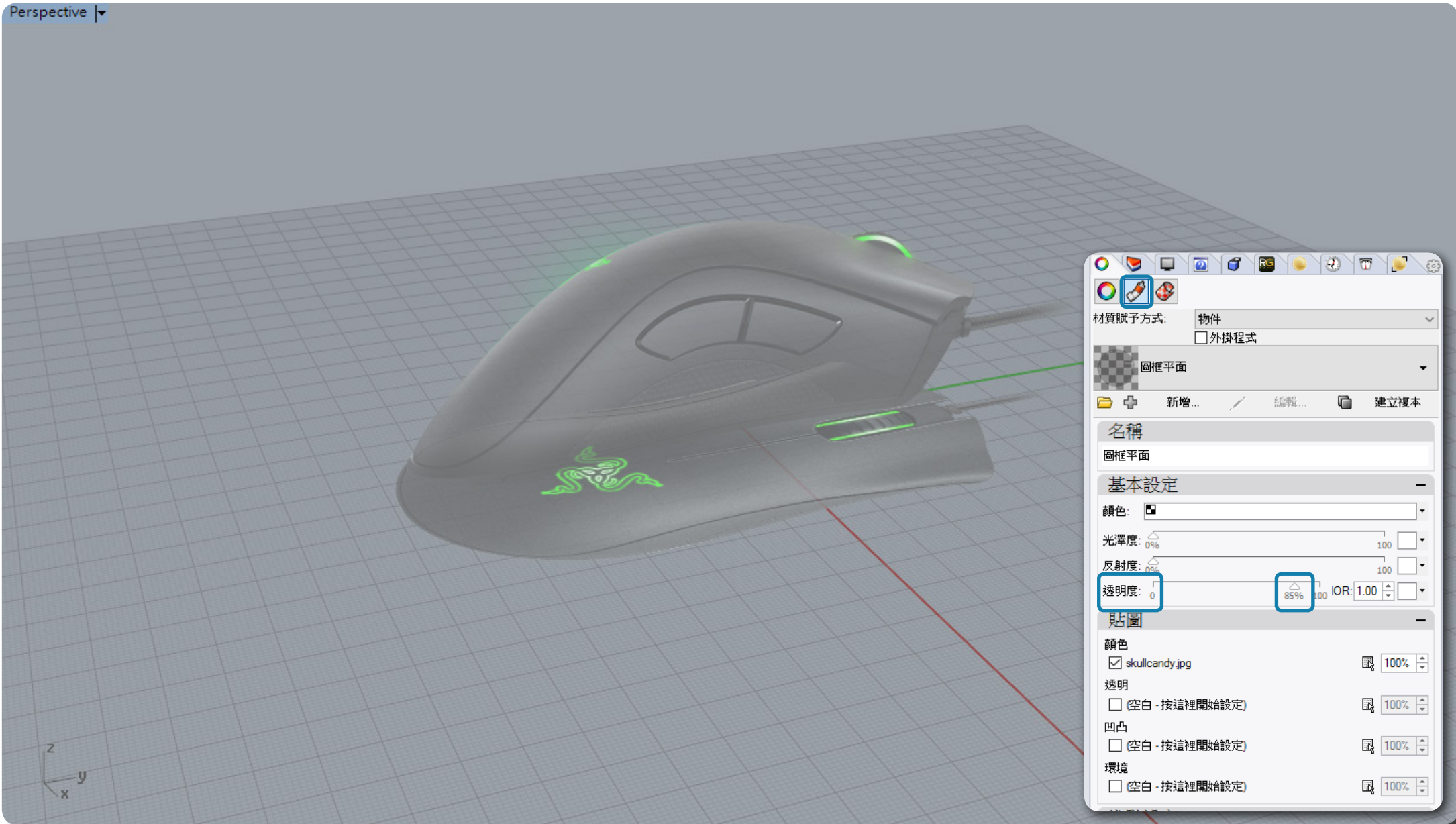




使用指令 (PictureFrame 圖框平面) 插入參考圖，由於產品視圖不齊全，所以要在有限的參考圖面去模擬滑鼠的造型設計，並利用操作軸的縮放功能或者 (Scale2d 二軸縮放) 指令將圖片比例調整為適當大小，選取該圖片物件，在內容面板裡 "材質" 基本設定將透明度設定為 " 80% " 以上，把圖片設定為半透明材質。


 (PictureFrame 圖框平面)

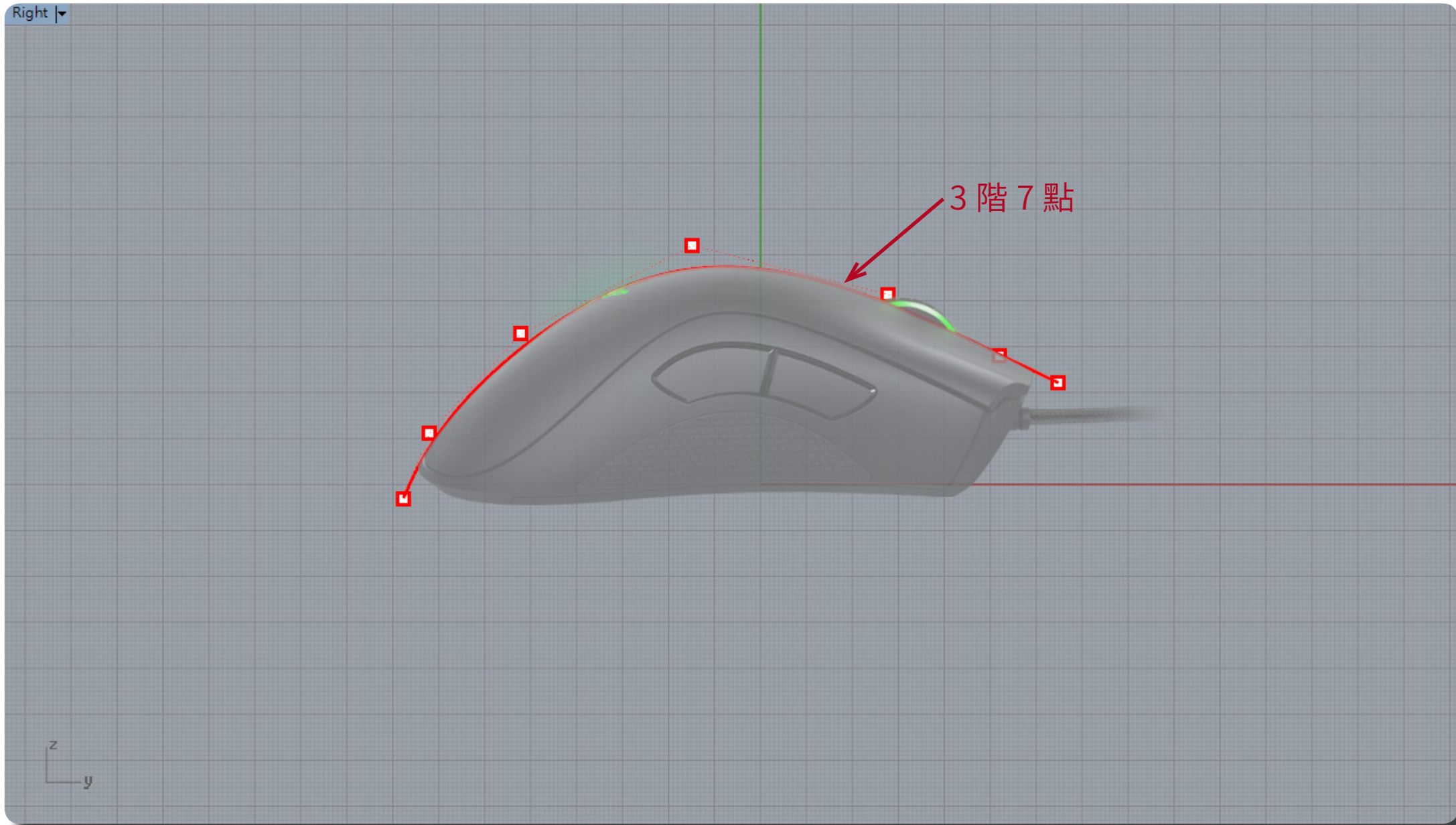
 (Scale2d 二軸縮放)





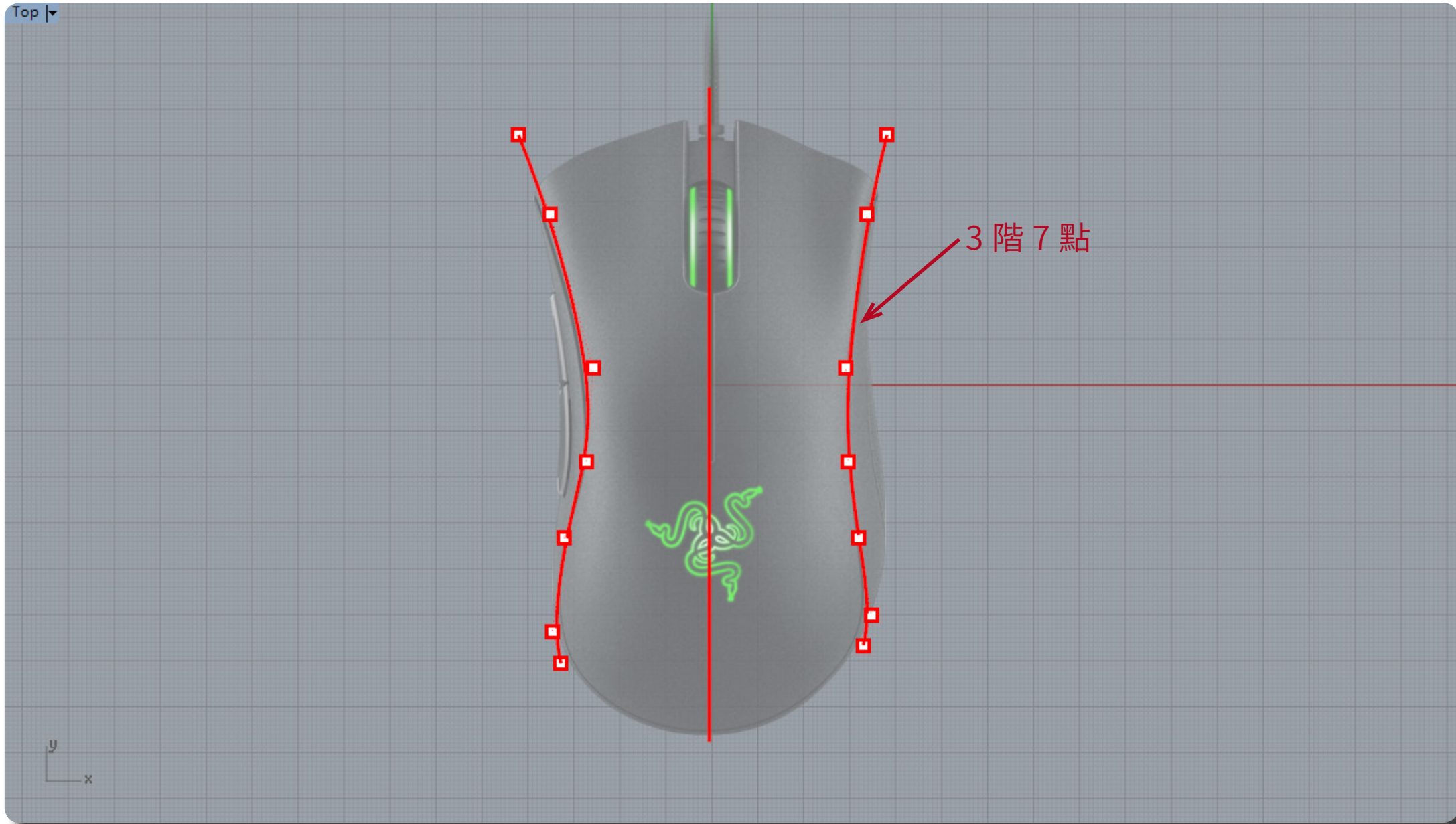
在 "Right" 視窗使用指令 (Curve 控制點曲線) 繪製一條 3 階曲線，此範例曲線為 3 階 7 點。

 (Curve 控制點曲線)

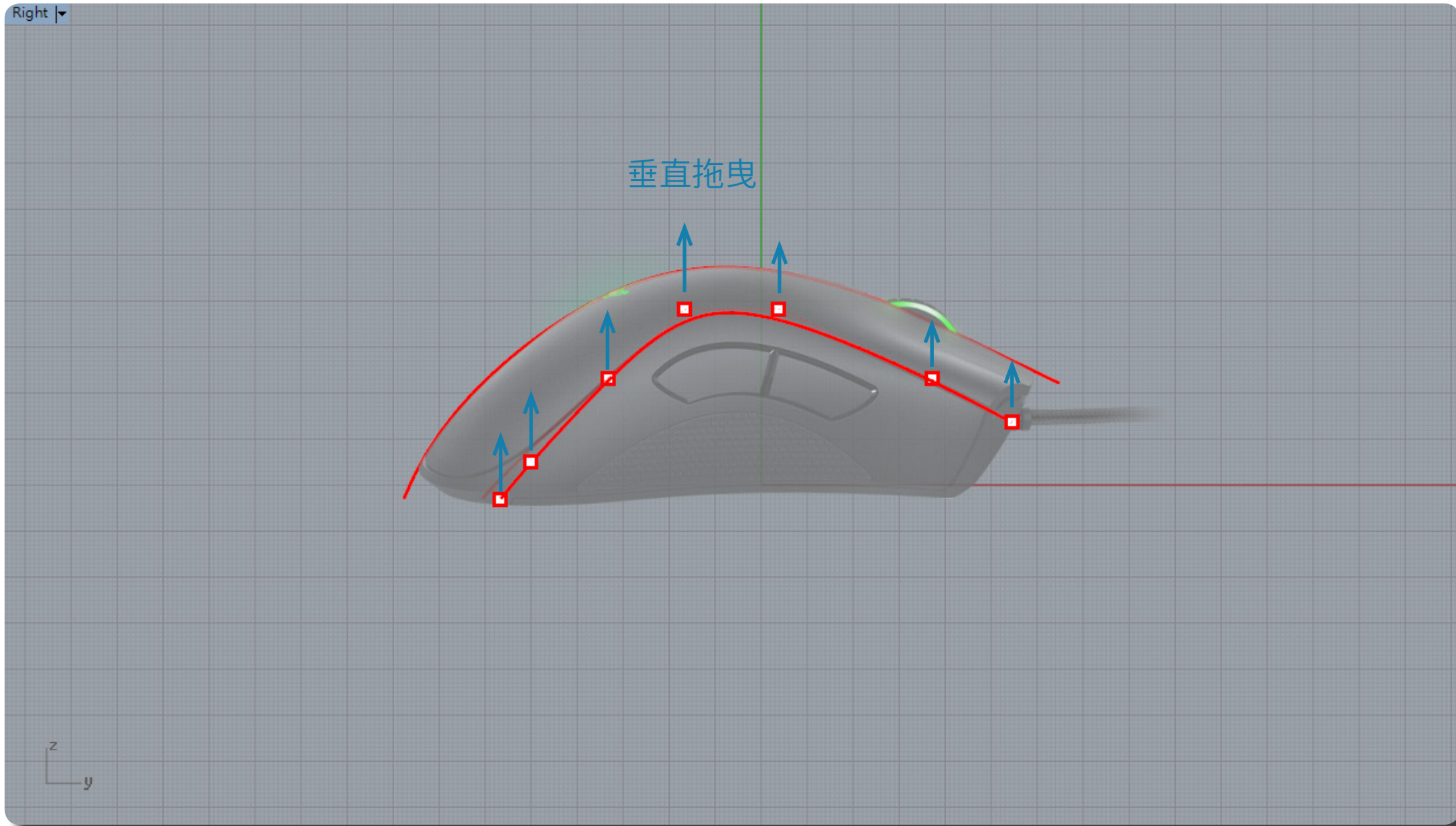




在 "Top" 視窗使用指令 (Curve 控制點曲線) 繪製兩條 3 階 7 點曲線，請參考圖面佈點。

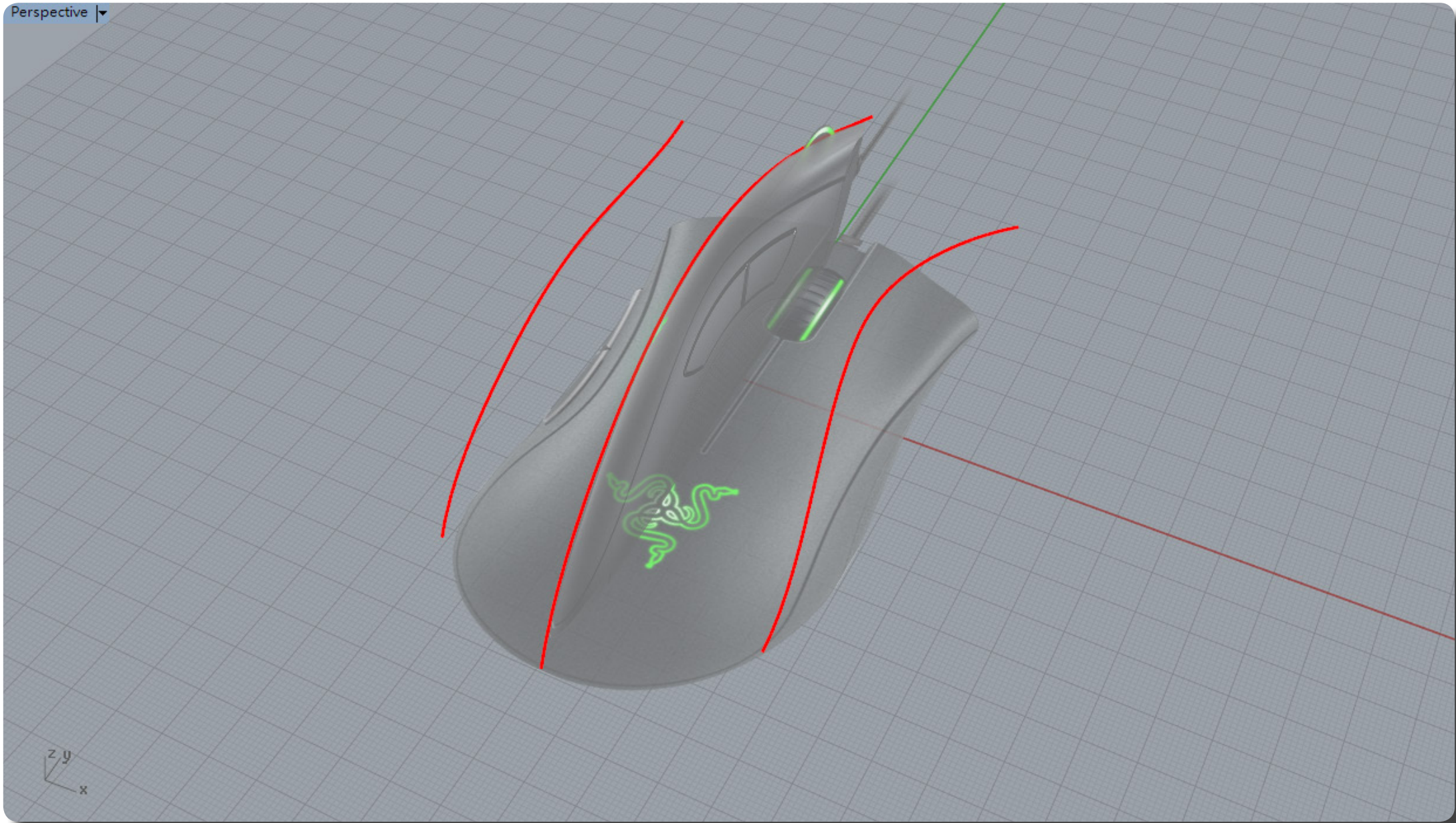


由於繪製曲線時為平面曲線，請按 F10 打開曲線控制點，將控制點垂直往上拖曳，以符合參考圖的側面曲線。





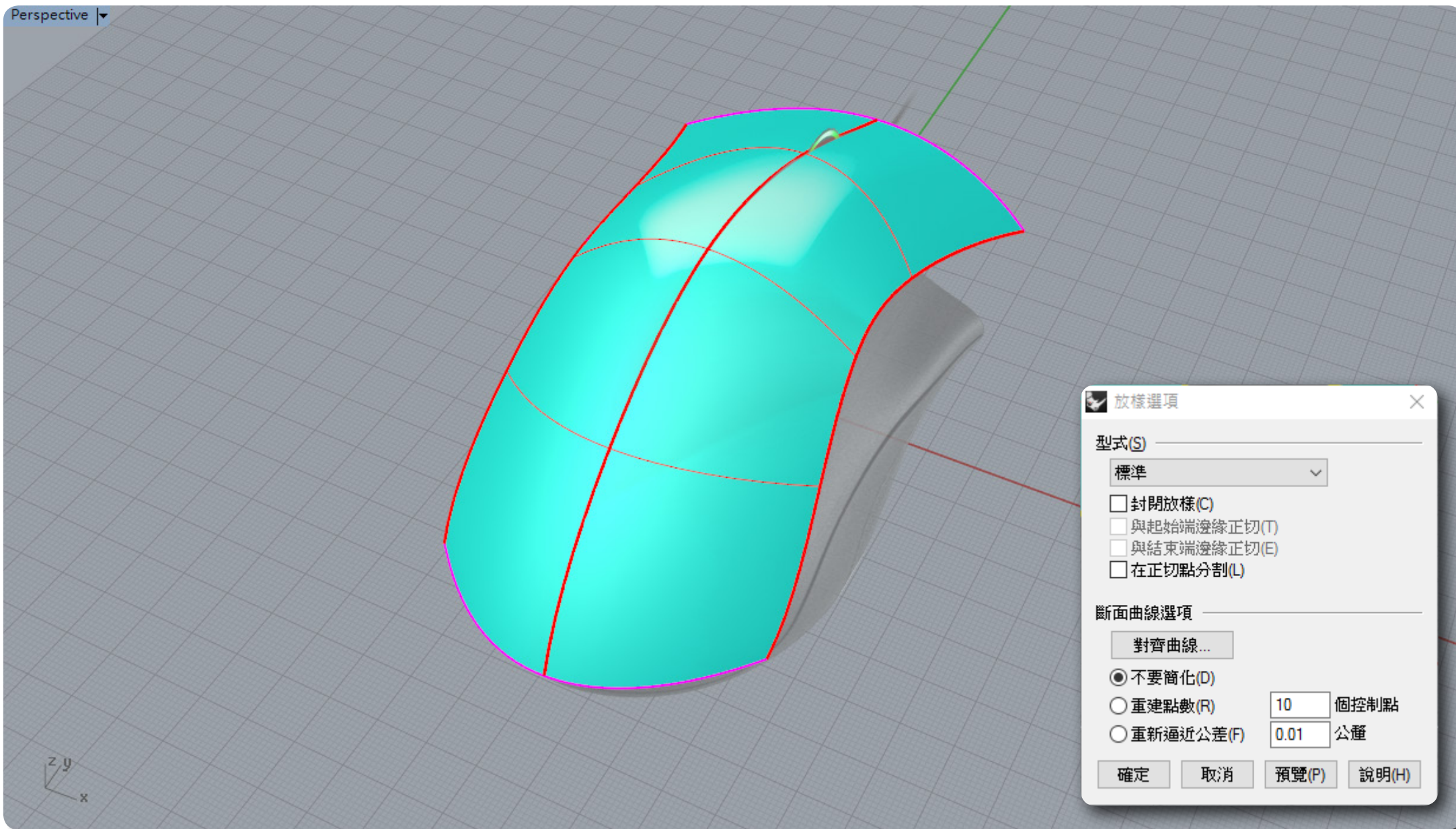
完成之後可以得到三條曲線，這三條曲線形成斷面，如果只有斷面可以使用甚麼快速指令建立曲面呢？



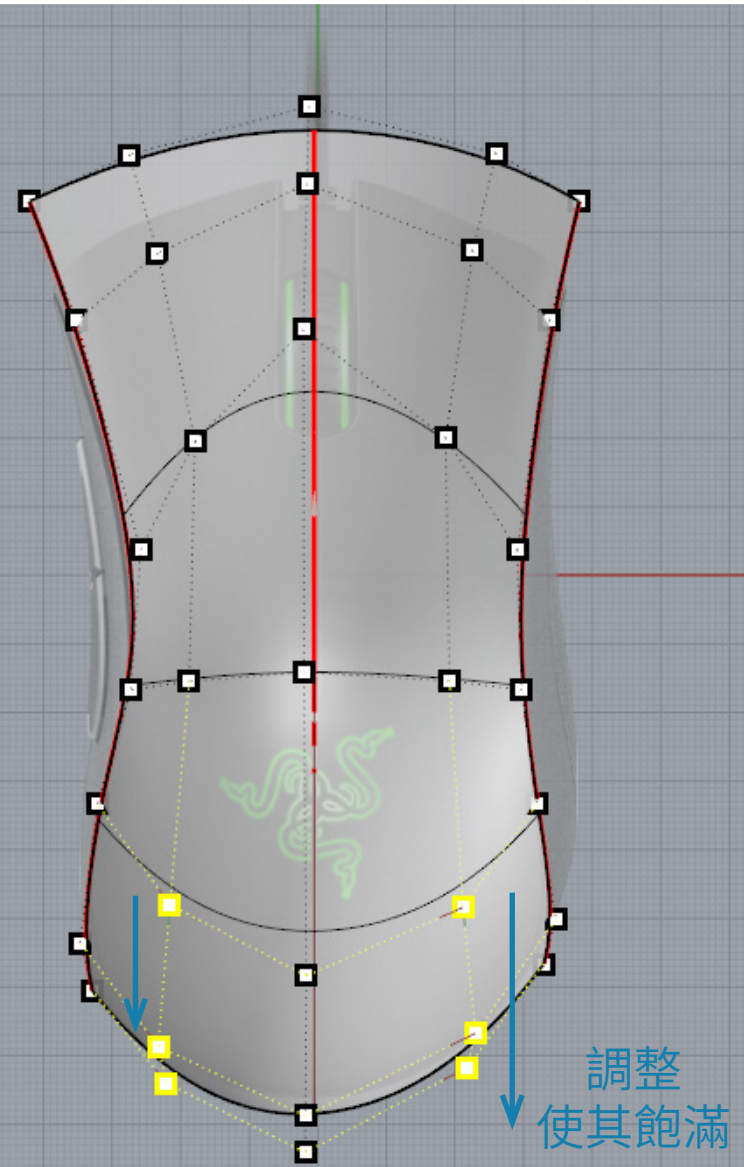
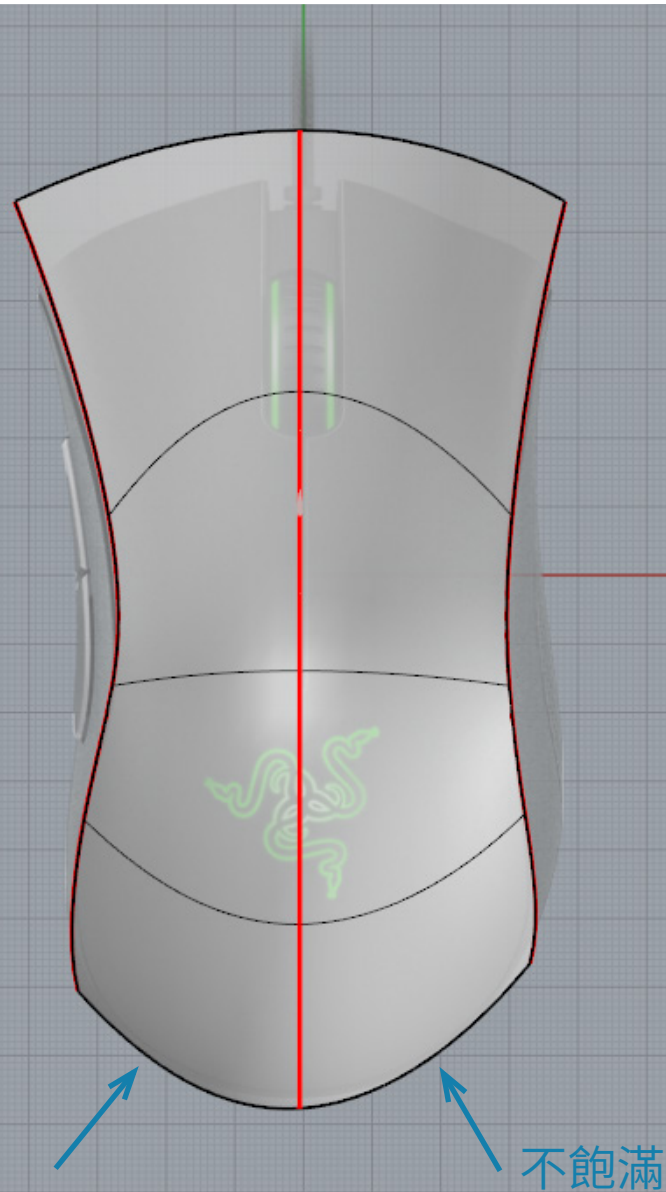


當只有斷面的參考線的時候，可以使用（Loft 放樣）指令當作快速建立曲面的依據。


（Loft 放樣）



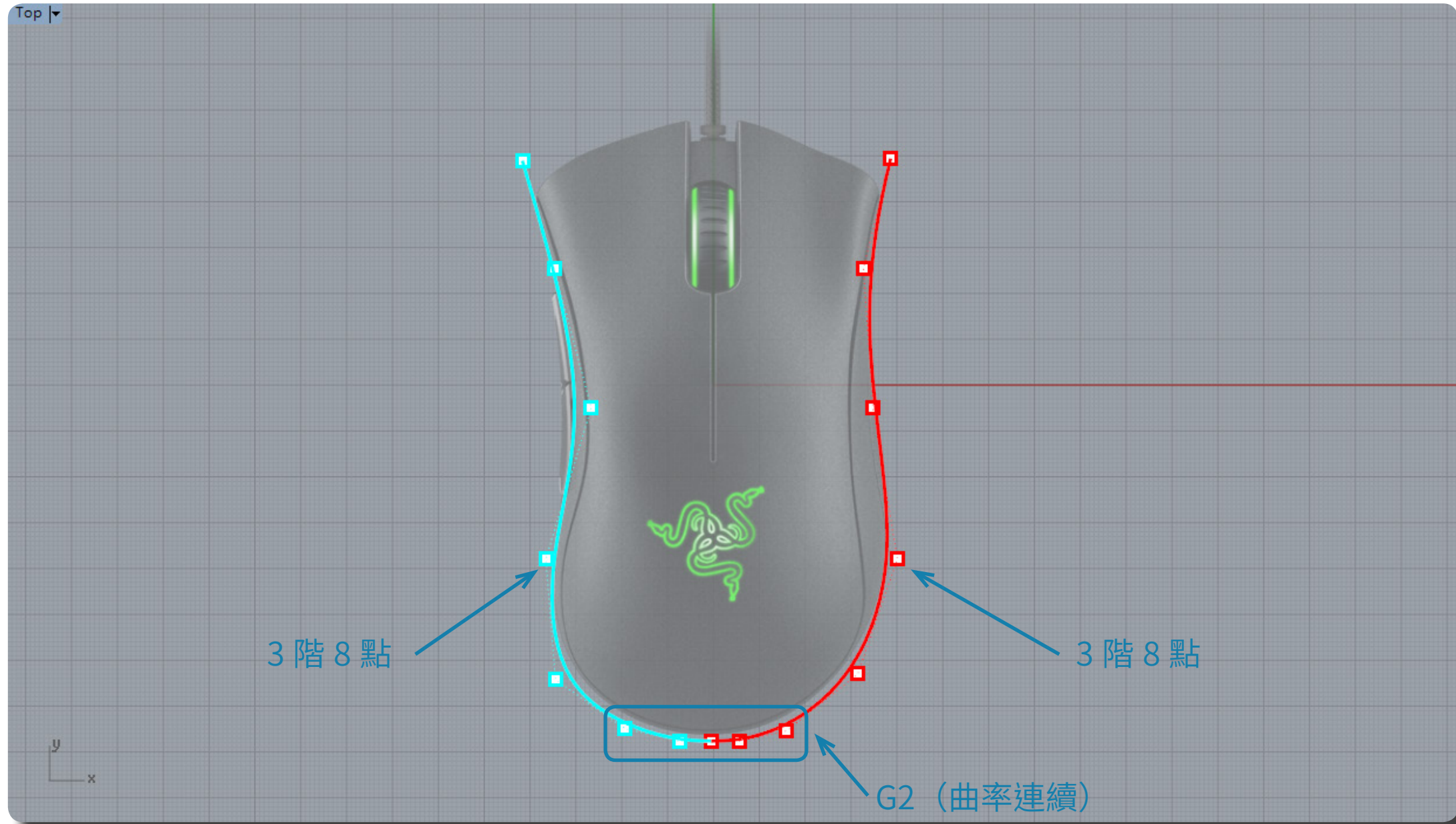
當曲面形成之後，會發現某些部分較為不飽滿，可以打開控制點，調整曲面造型飽滿度，調整這些小細節，會讓您的產品看起來更加美觀。



在 "Top" 視窗使用指令 (Curve 控制點曲線) 繪製兩條 3 階 8 點曲線，請參考圖面佈點，這兩條線用來當作造型參考線，請將兩條曲線銜接，使用 (Match 銜接曲線) 指令，達到 "G2 (曲率連續)" 較佳。

 (Curve 控制點曲線)

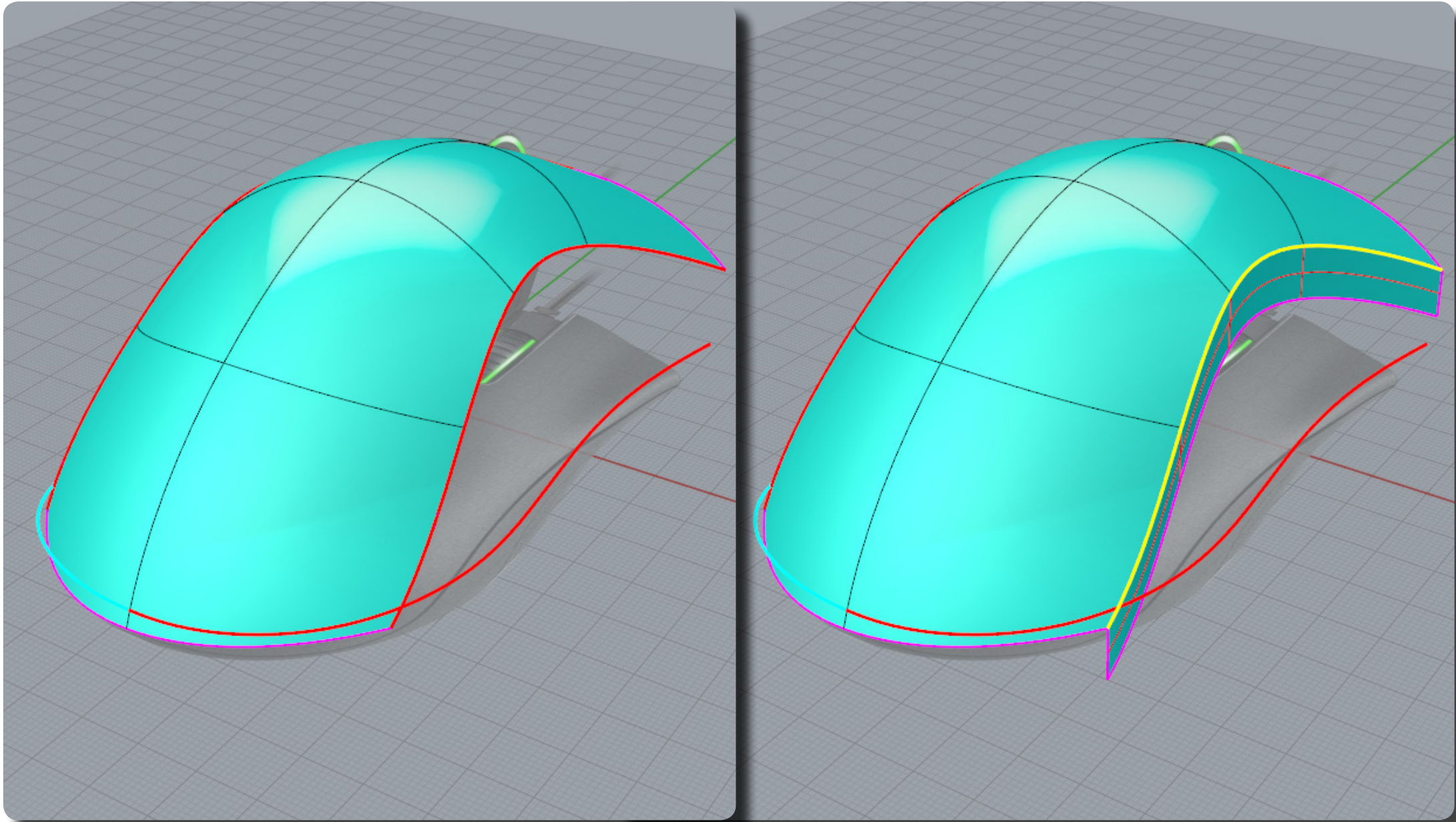
 (Match 銜接曲線)





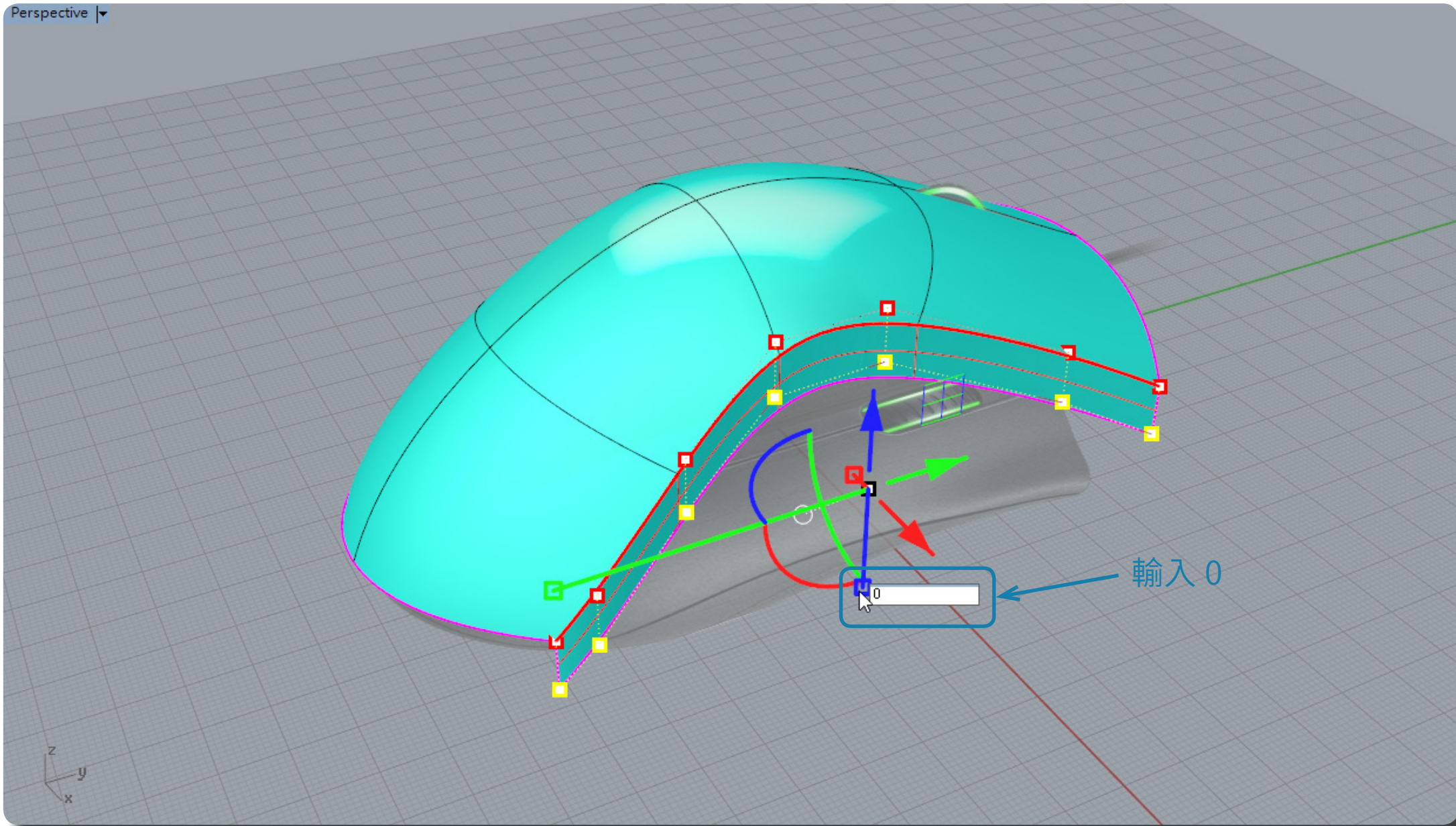
將側邊曲線使用 (ExtrudeCrv 直線擠出) 指令，約略擠出 10mm 即可，不用限定長度。

 (ExtrudeCrv 直線擠出)



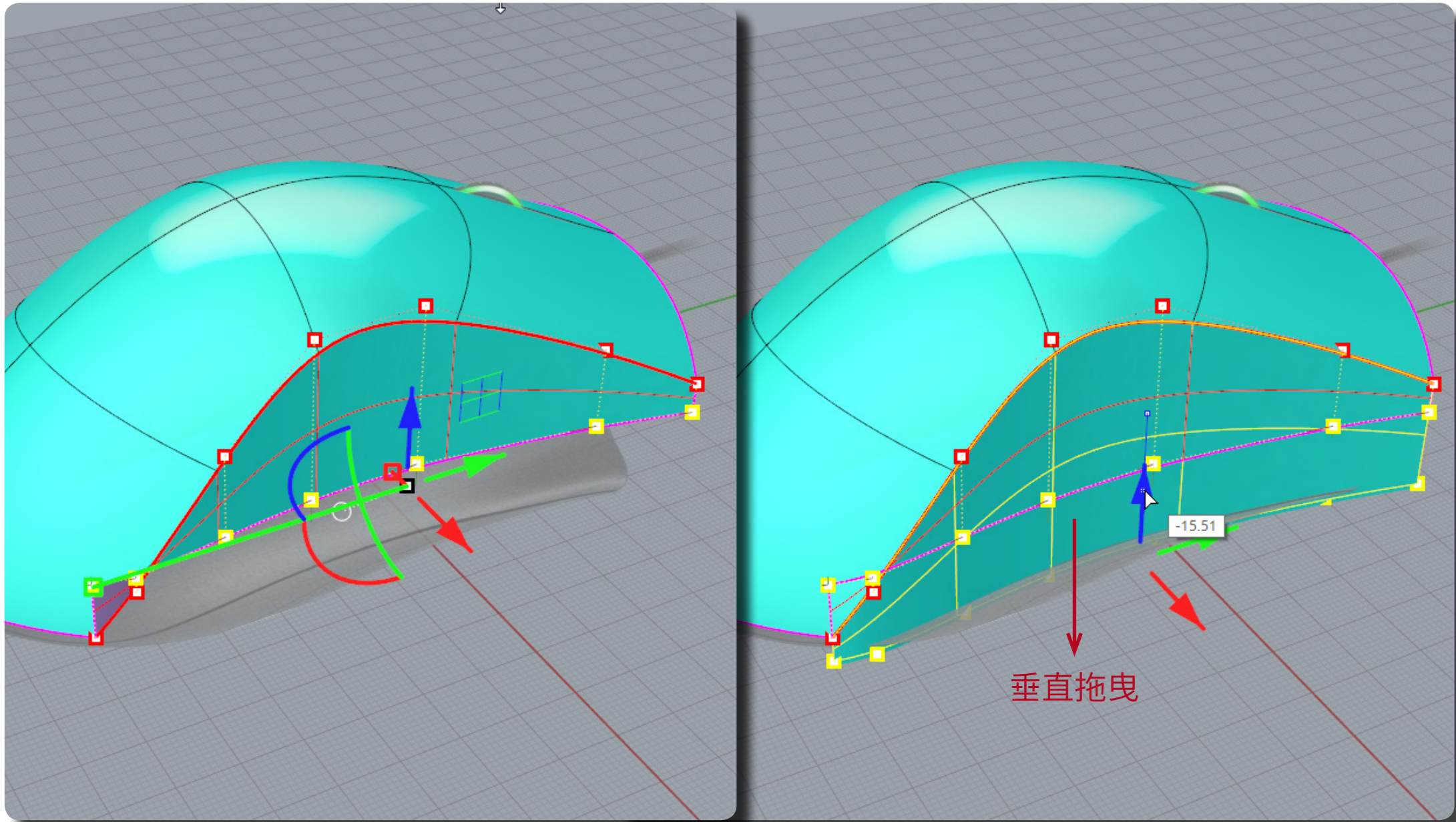


將擠出的曲面（F10 開啟控制點），選取下排全部的控制點，利用操作軸的縮放軸，再縮放框裡面輸入 0 倍縮放。



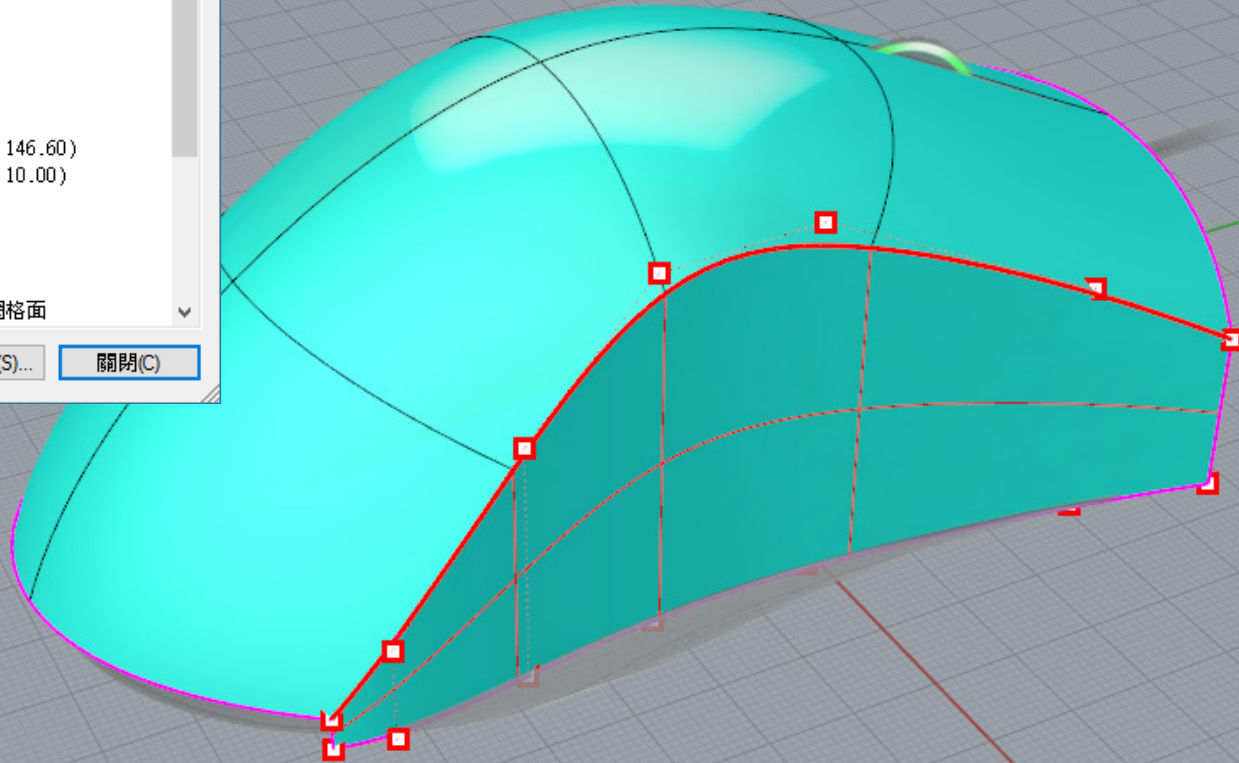
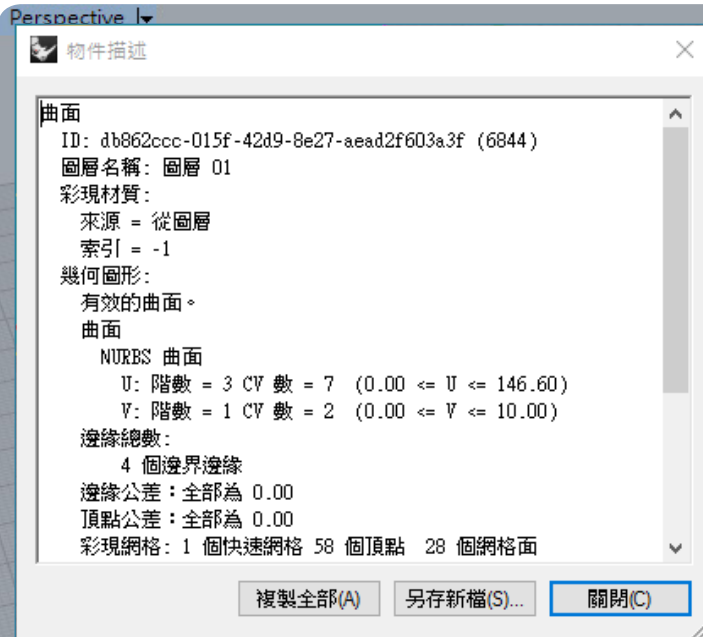


利用操作軸的移動軸，將下排控制點全部往下拖曳。





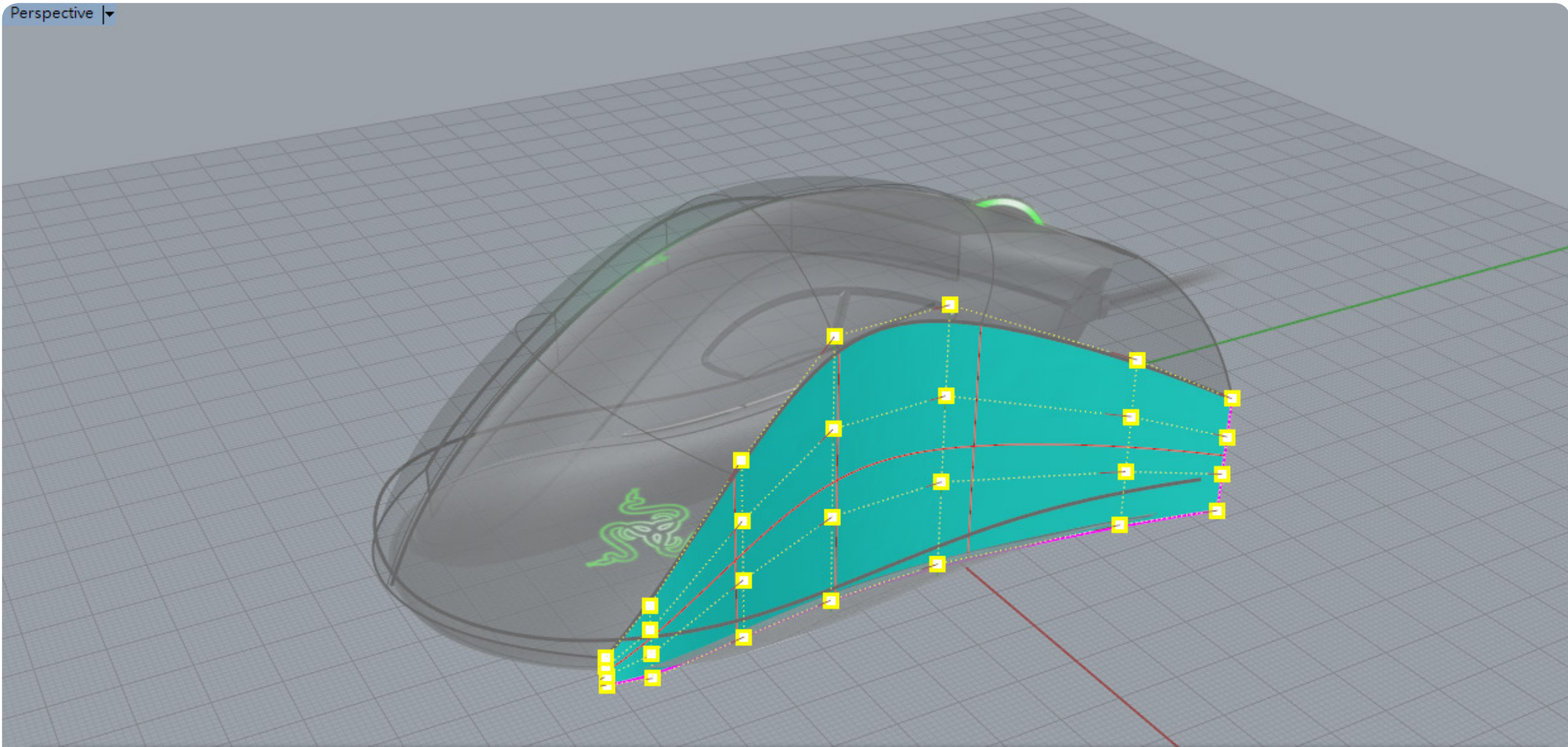
藉由物件描述功能，可以發現直線擠出的曲面 V 方向為 2 控制點 1 階數，兩點一階的曲面不足以完成我們所需要的造型曲面，這時候我們要想辦法增加控制點。





對這個曲面進行（ChangeDegree 變更曲面階數）指令，然後將 V 向階數設定為 3 階，根據階數與控制點公式（控制點 \geq 階數 + 1），會將該曲面 V 向產生 4 個控制點。

 (ChangeDegree 變更曲面階數)

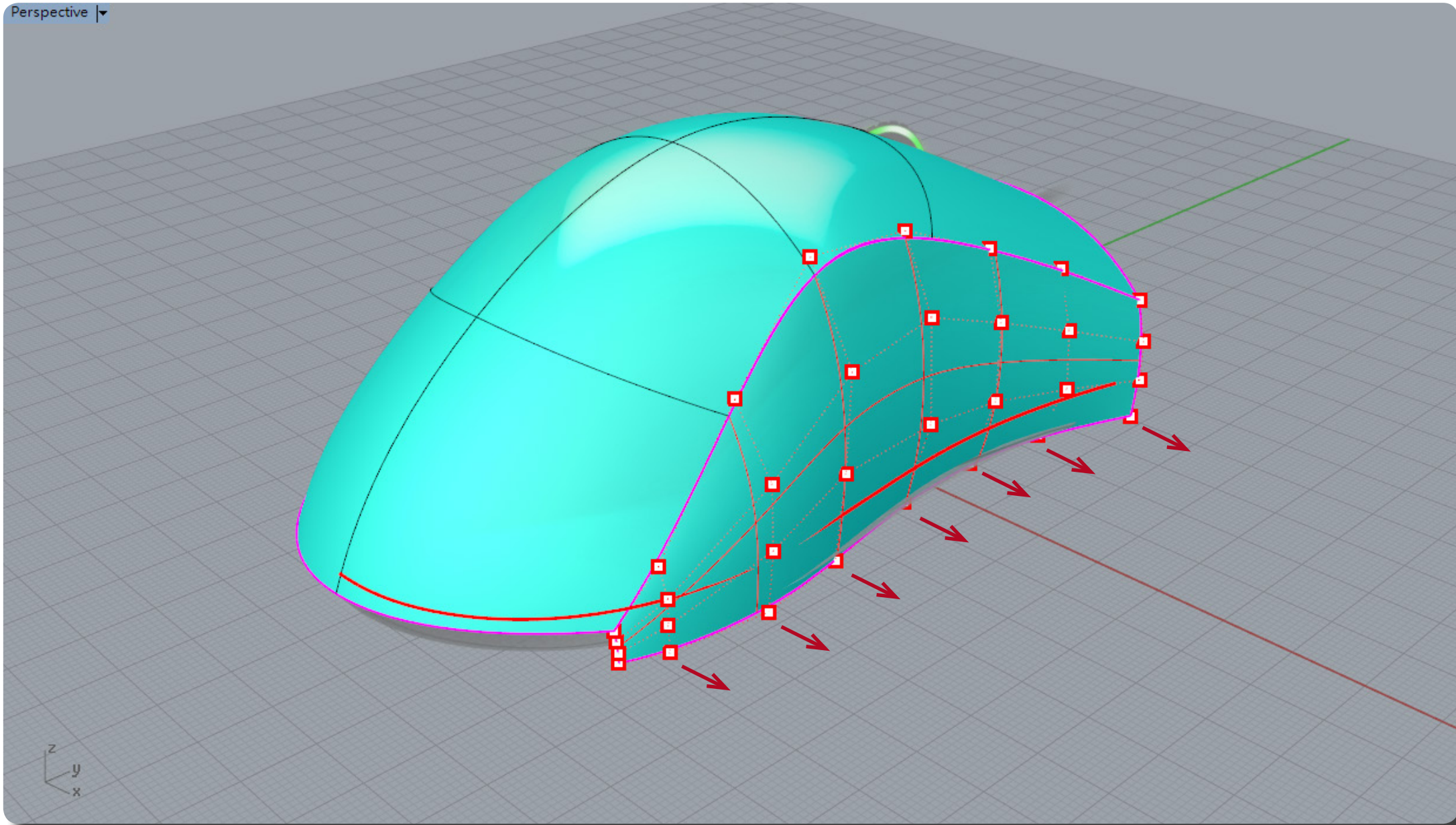


指令: `_ChangeDegree`

新的 V 階數 <1> (可塑形的(D)=否): 3

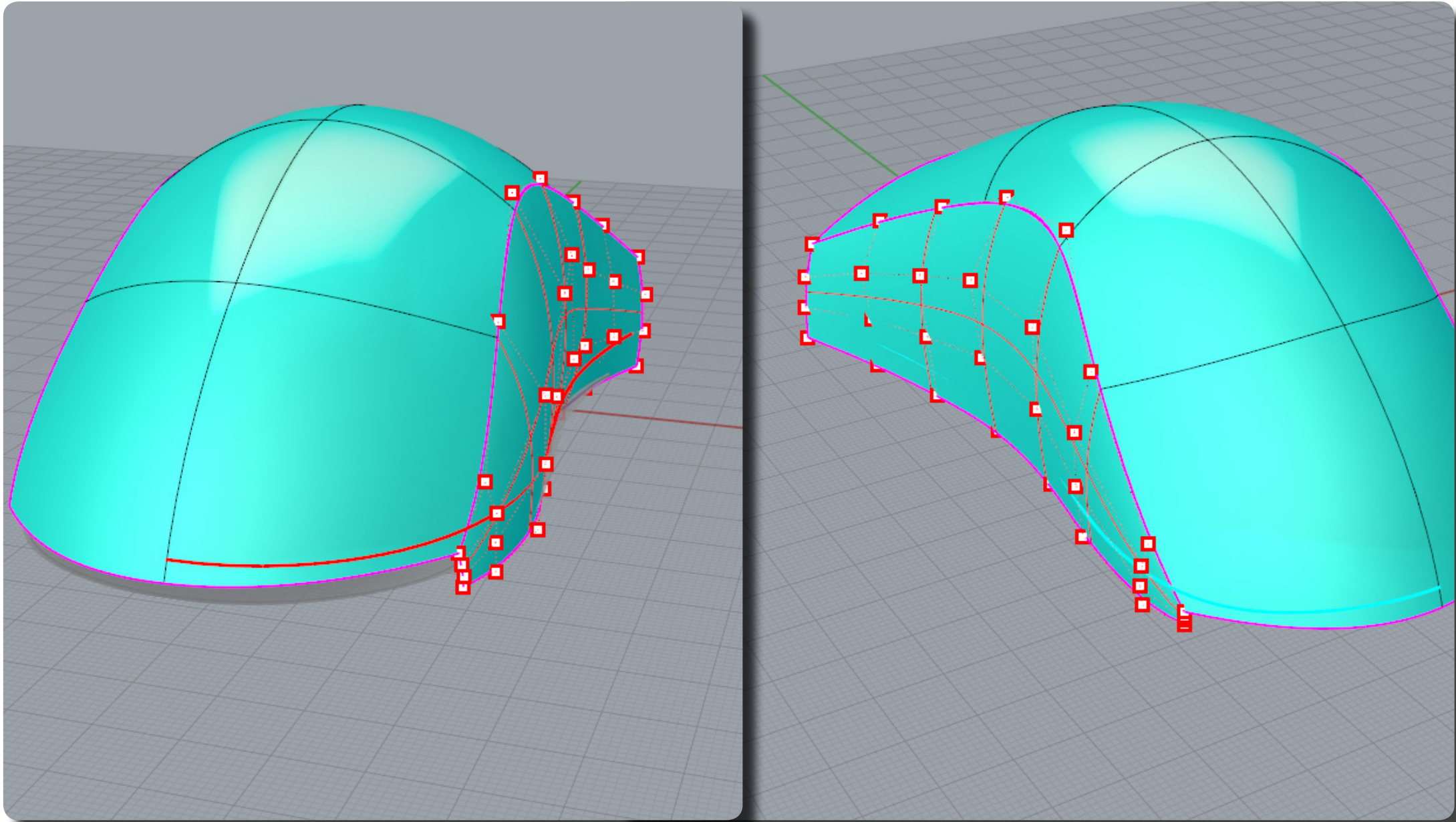


可以參考底部繪製曲線，將曲面控制點移動調整造型符合滑鼠側面。



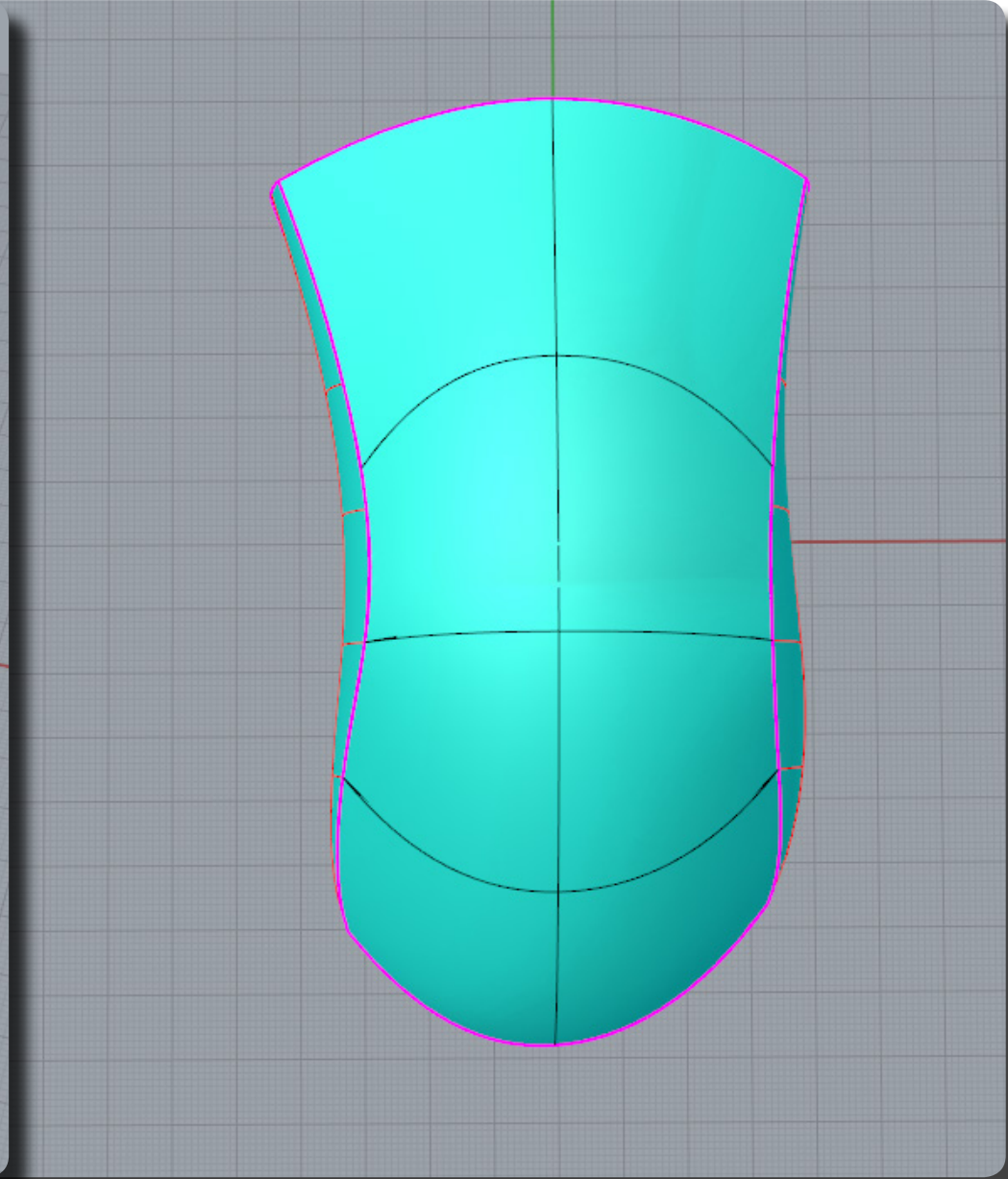
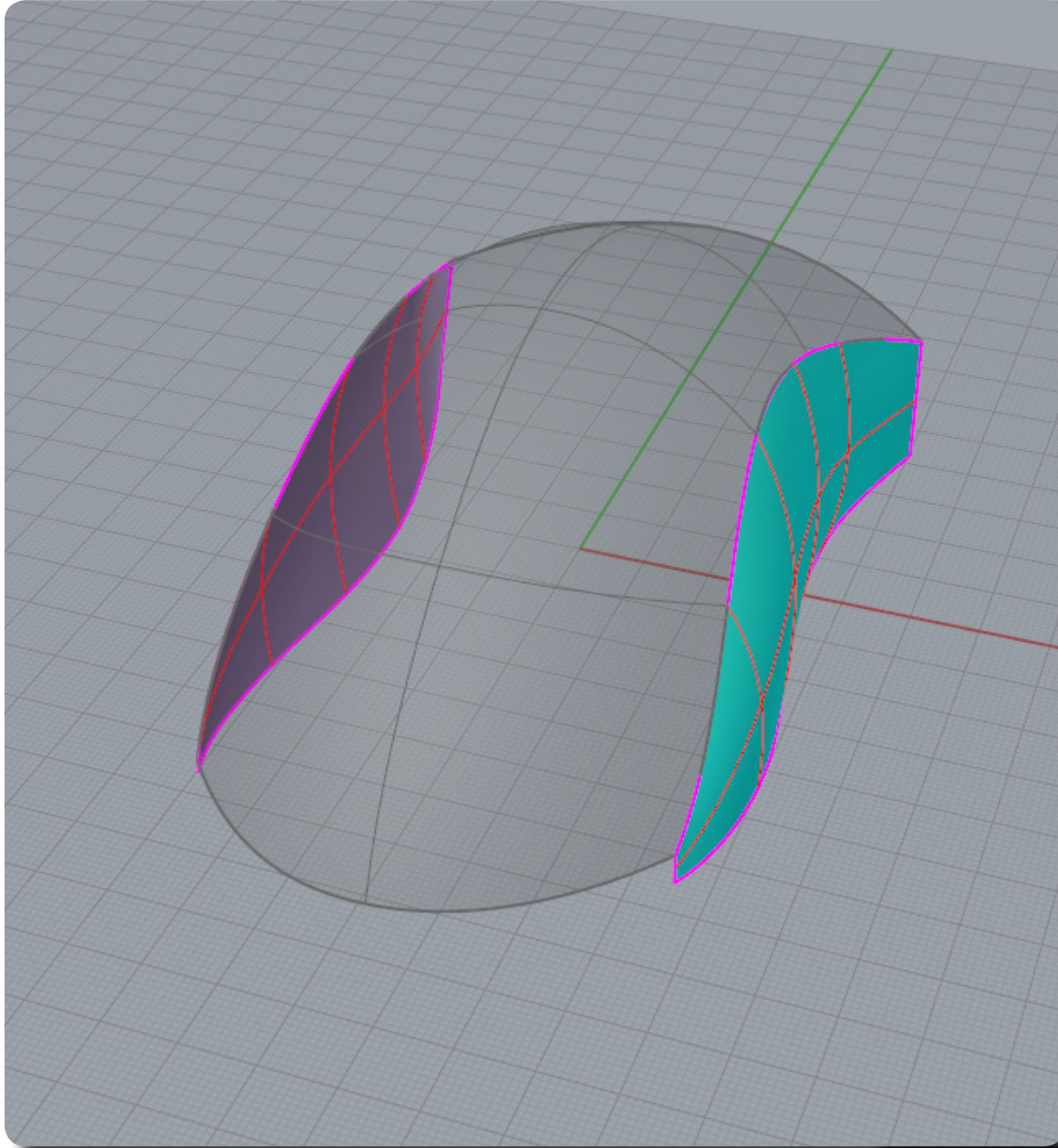


另一側的曲面手法亦同，直線擠出後調整階數，關於造型可以參考圖面，或者參考實體產品來調整左右兩側的曲面造型。






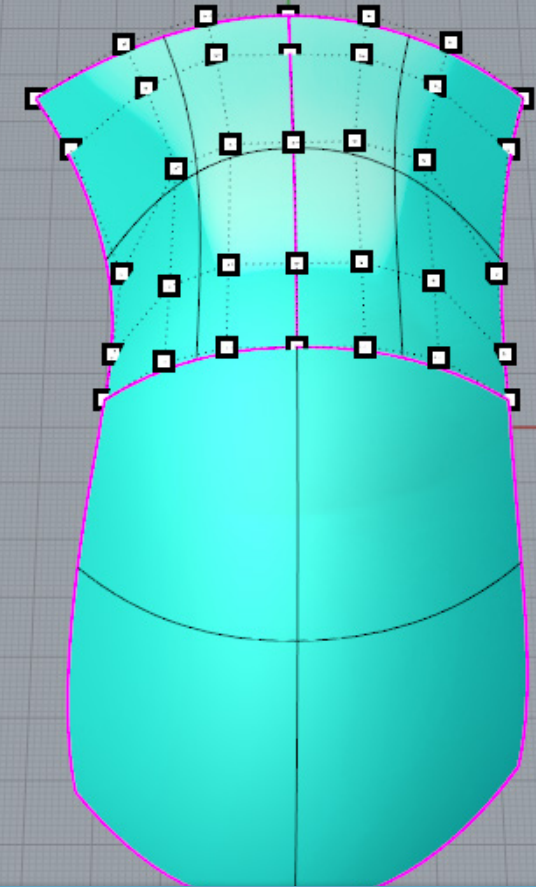
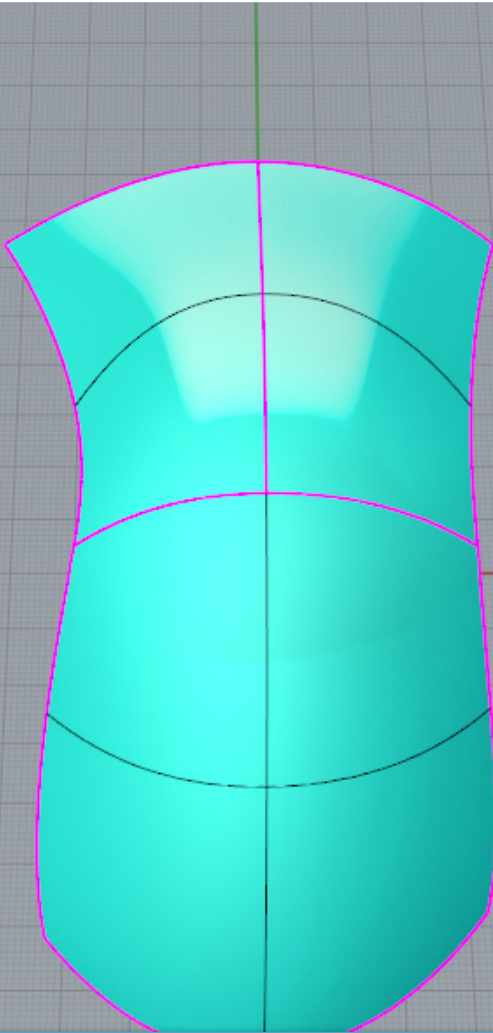
大致上造型如圖，調整時造成曲面接縫過大，不用太在意，後續工作會將接合邊緣問題解決，請以造型為優先，若造型上難以掌握時，建議手邊有實體滑鼠可參考之，截至目前為止，已經將滑鼠的主要曲面建構完畢。





接著我們將建立滑鼠前緣指腹按壓部分，這邊採用較簡潔的建模方式，我們可以將原本的大曲面分割，使用 (Split_Pause_Isocurve 以結構線分割曲面) 指令 (分割功能滑鼠右鍵)，將曲面分割為參考圖樣，分割時請點選 "縮回" 選項。


 (Split_Pause_Isocurve 以結構線分割曲面)

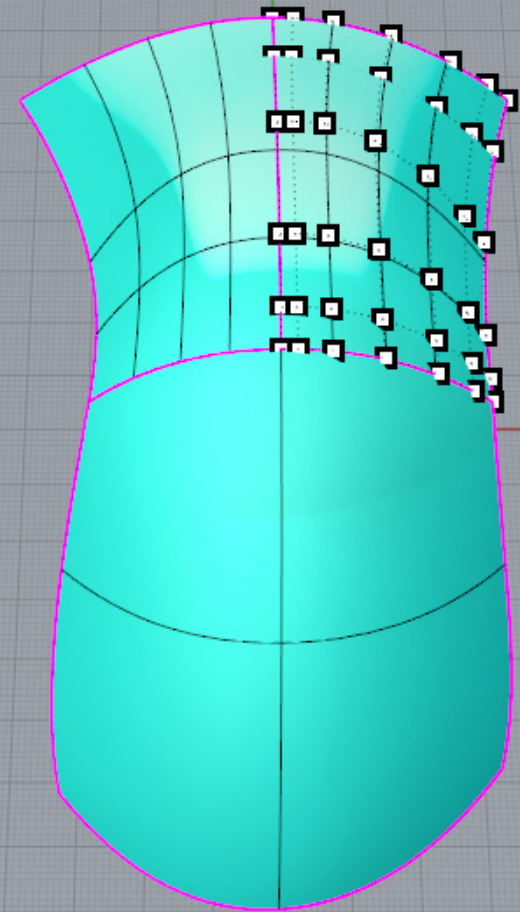
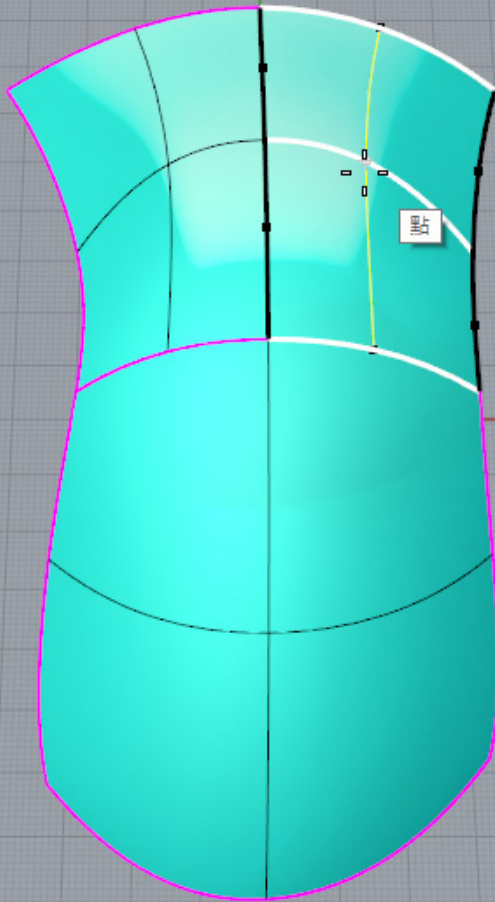


選取要分割的物件 (點(P) 結構線(I)):
選取要分割的物件，按 Enter 完成 (點(P) 結構線(I)):
選取切割用物件 (結構線(I) 縮回(S)=否): _Isocurve
分割點 (方向(D)=U 切換(T) 縮回(S)=否): 縮回=是
分割點 (方向(D)=U 切換(T) 縮回(S)=是): |

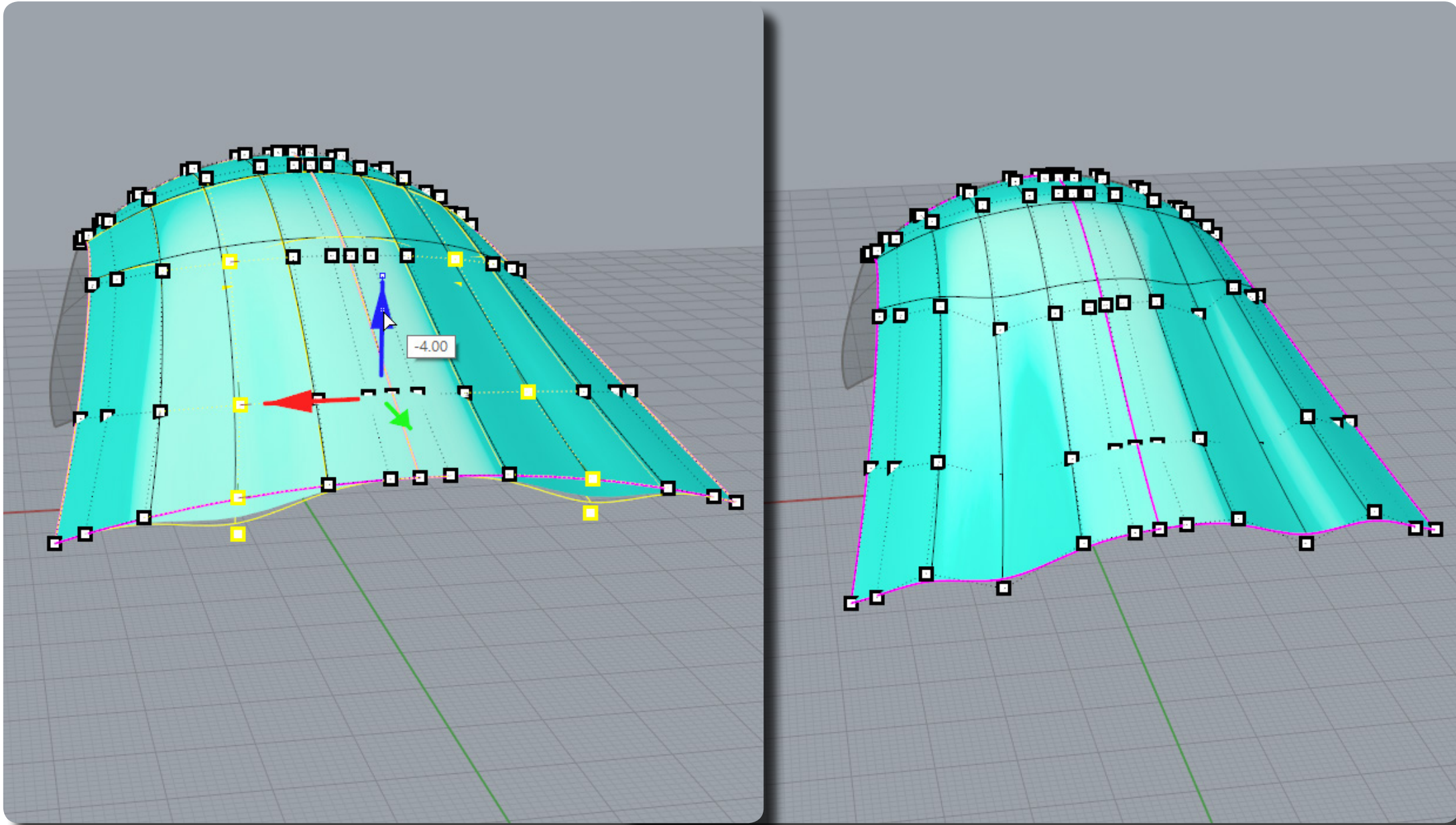


分割完之後因為控制點不足以完成我們所需要的造型，在此可以對曲面（InsertKnot 插入節點），插入節點可以維持曲面造型不變，但是相對增加控制點。

 (InsertKnot 插入節點)

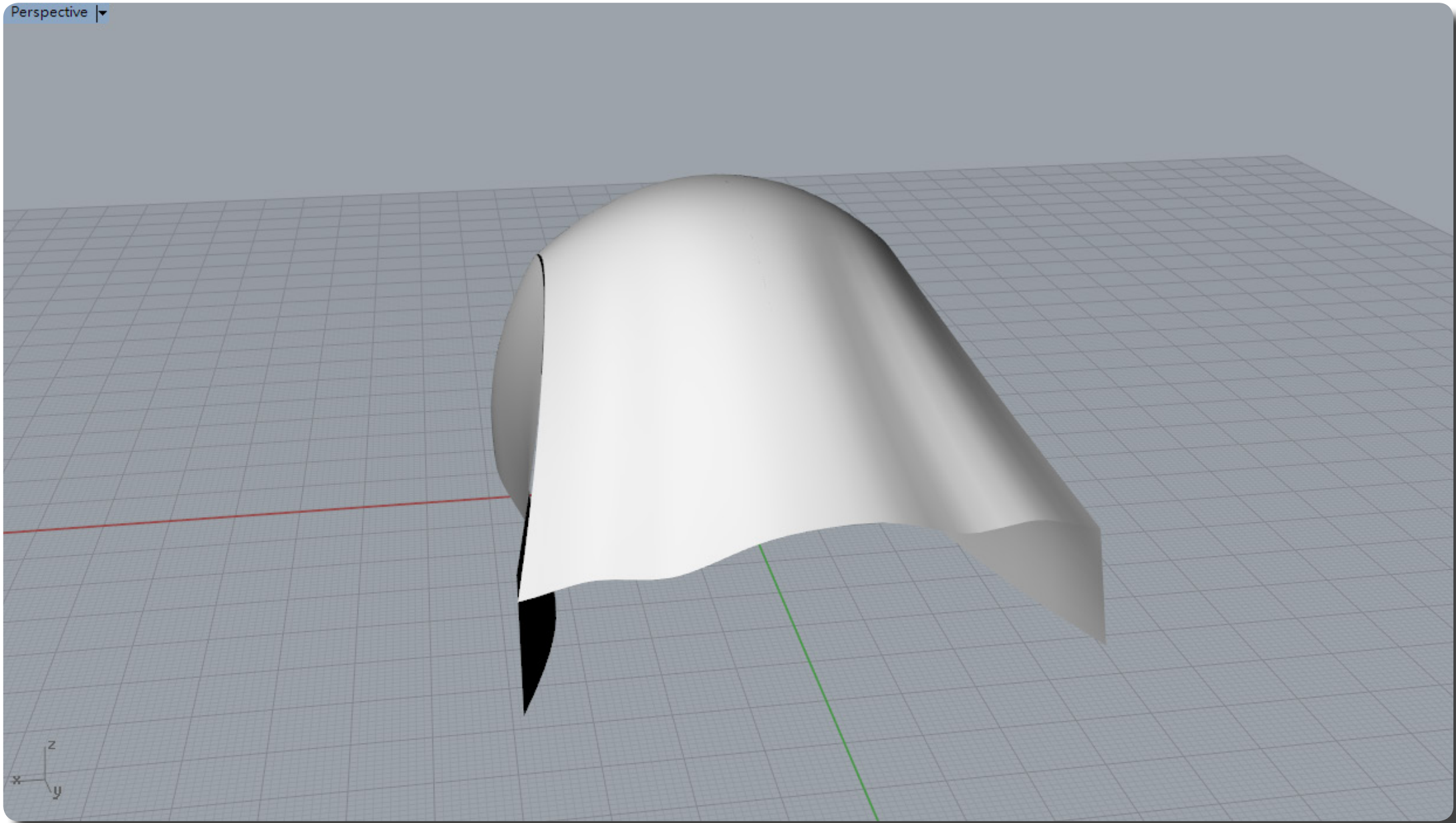


在控制點增加之後，在前緣的造型可以做調整，在此案例調整控制點的手法變成關鍵，至於調整控制點，請多繪製產品案例，會更加熟練控制點的調整。



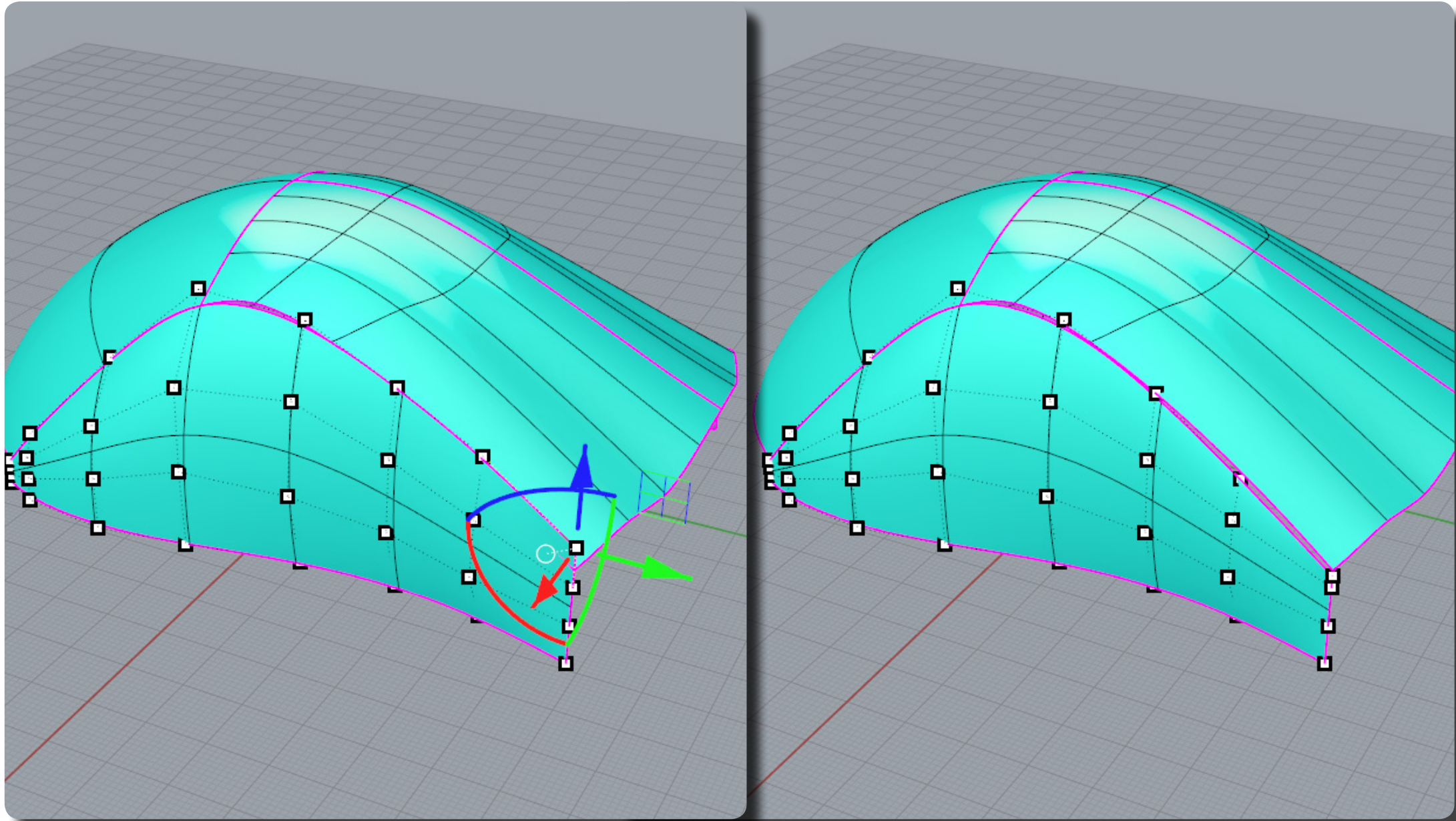


當造型調整完之後，可以切換到採現模式，看看造型跟曲面順暢度，會發現與左邊的曲面邊緣落差甚大。





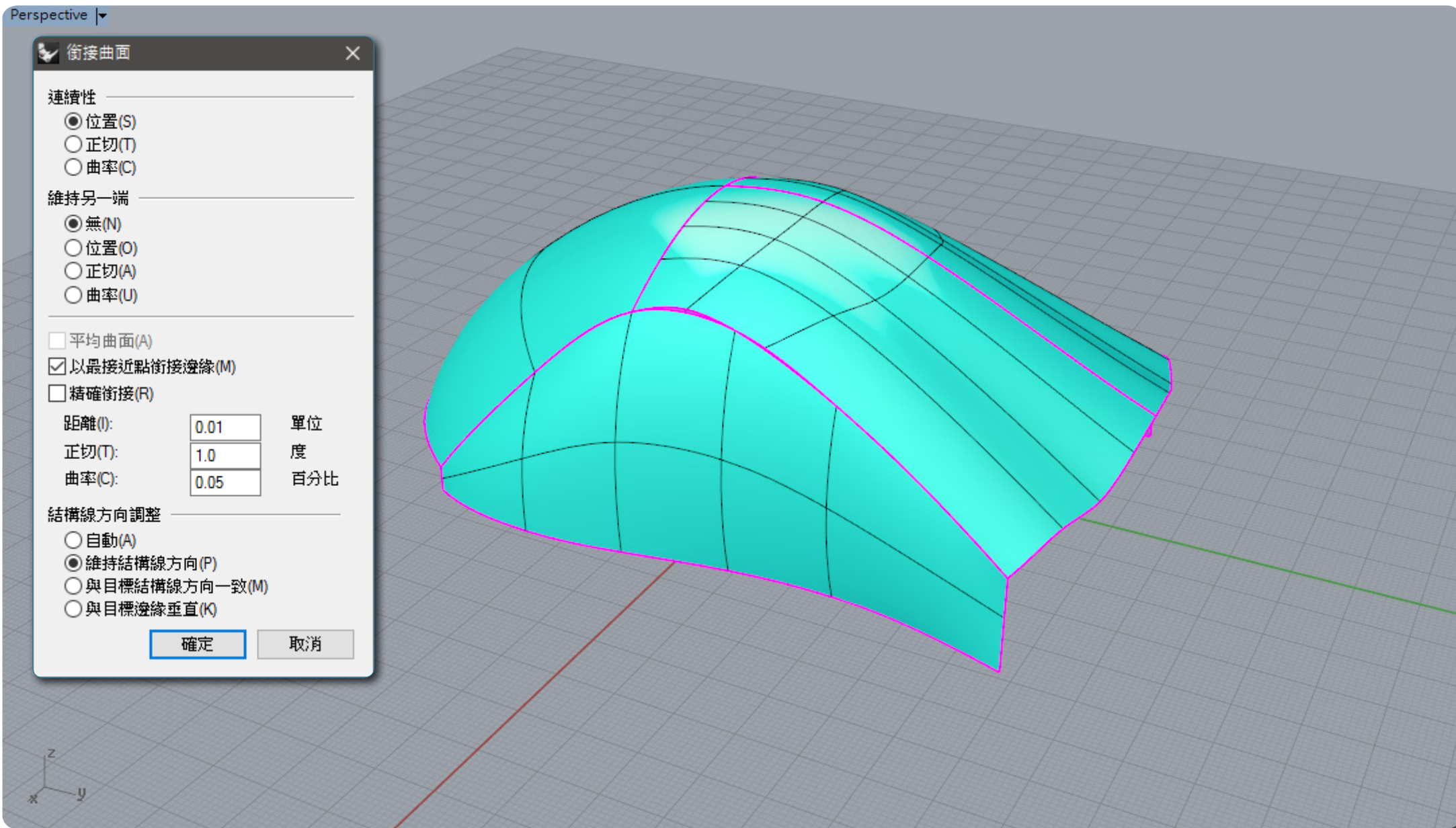
打開側面曲面控制點，將超出的控制點調整至曲面下方。






由於隙縫過大，我們可以考慮使用 (MatchSrf 銜接曲面) 對邊緣執行銜接，連續性選擇 "位置" (G0 連續) "即可，"精確銜接" 選項可以取消勾選。

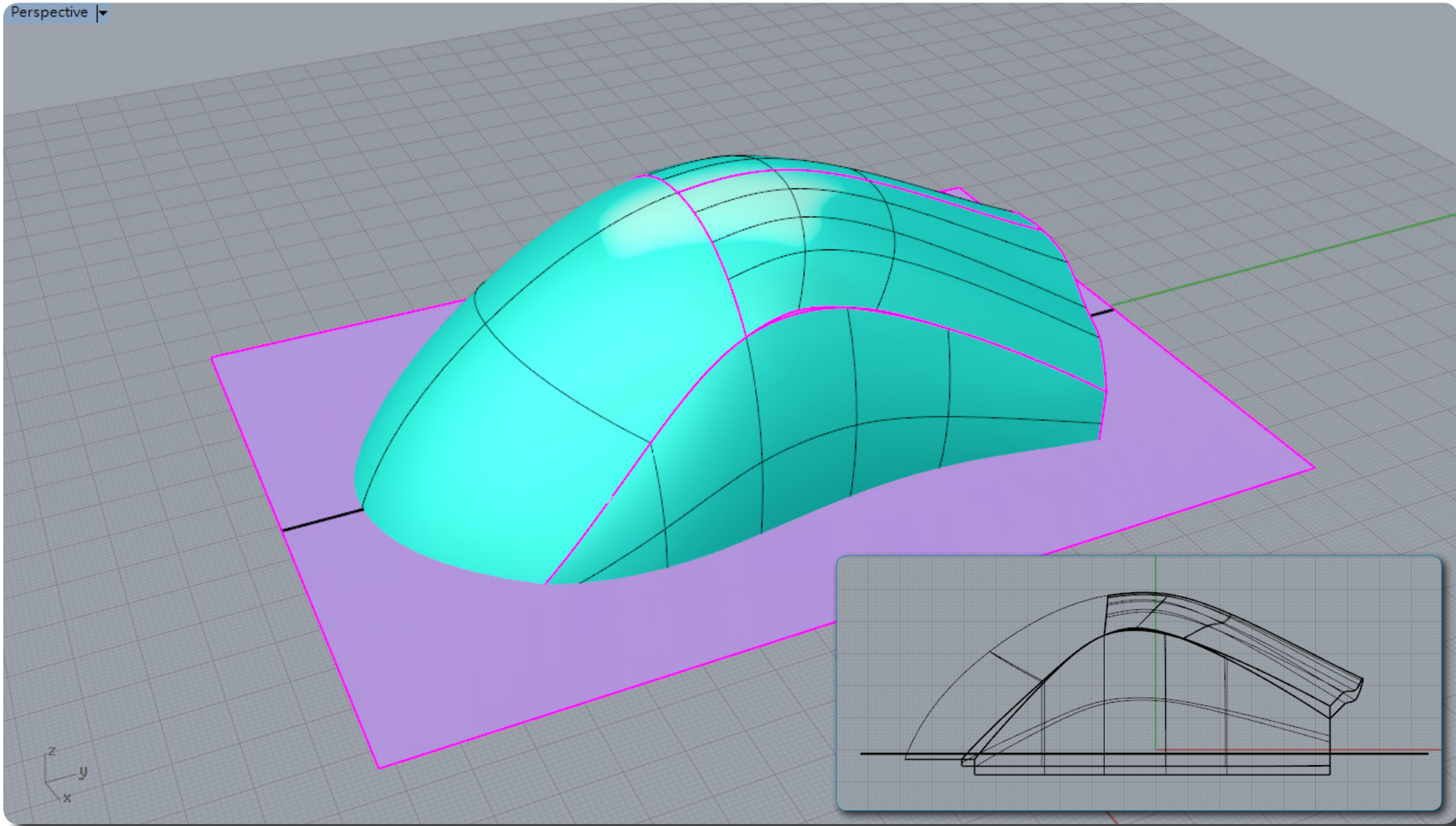
 (MatchSrf 銜接曲面)






在 "Right" 視窗使用指令 (Polyline 多重直線) 繪製一條水平線，這條線即是滑鼠的底部，再利用這條曲線往兩側擠出形成一個曲面。

 (Polyline 多重直線)

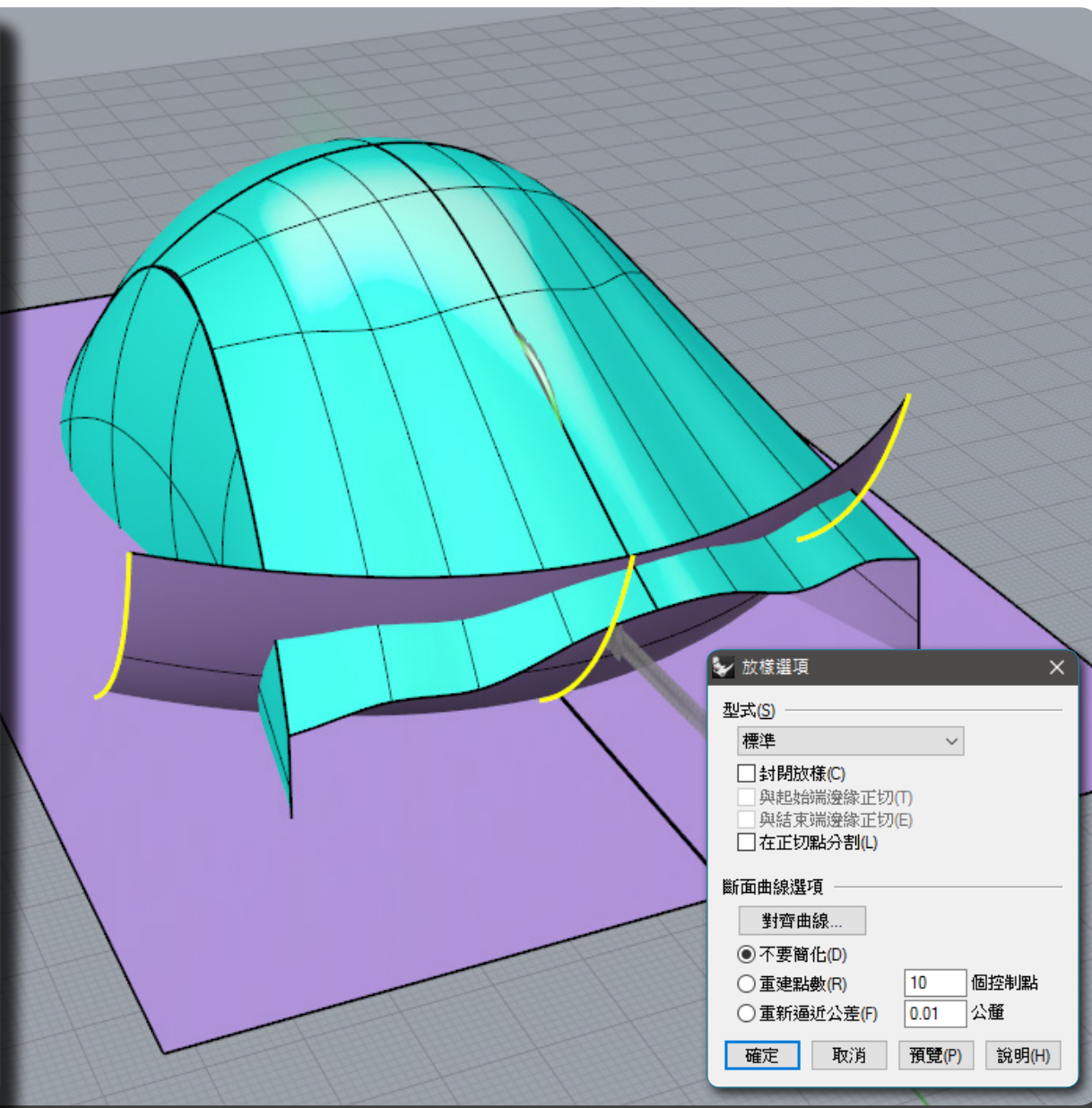
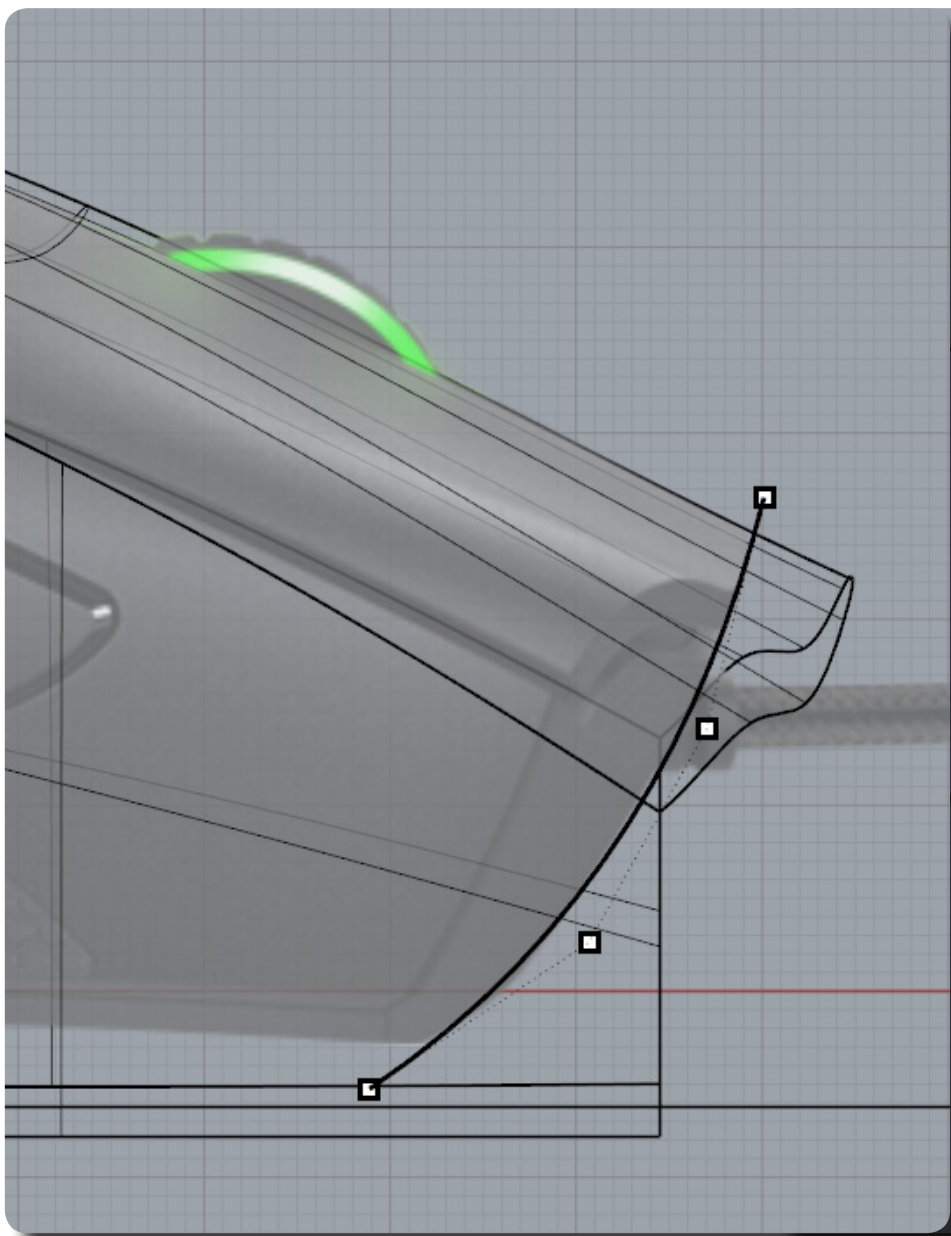




在 "Right" 視窗使用指令 (Curve 控制點曲線) 繪製一條 3 階 4 點的曲線，以符合滑鼠前緣的曲線，將這條曲線往兩側各複製一條，對三條曲線使用 (loft 放樣) 指令，形成一個曲面，繪製完之後將底部與前緣的曲面都隱藏起來。

 (Curve 控制點曲線)

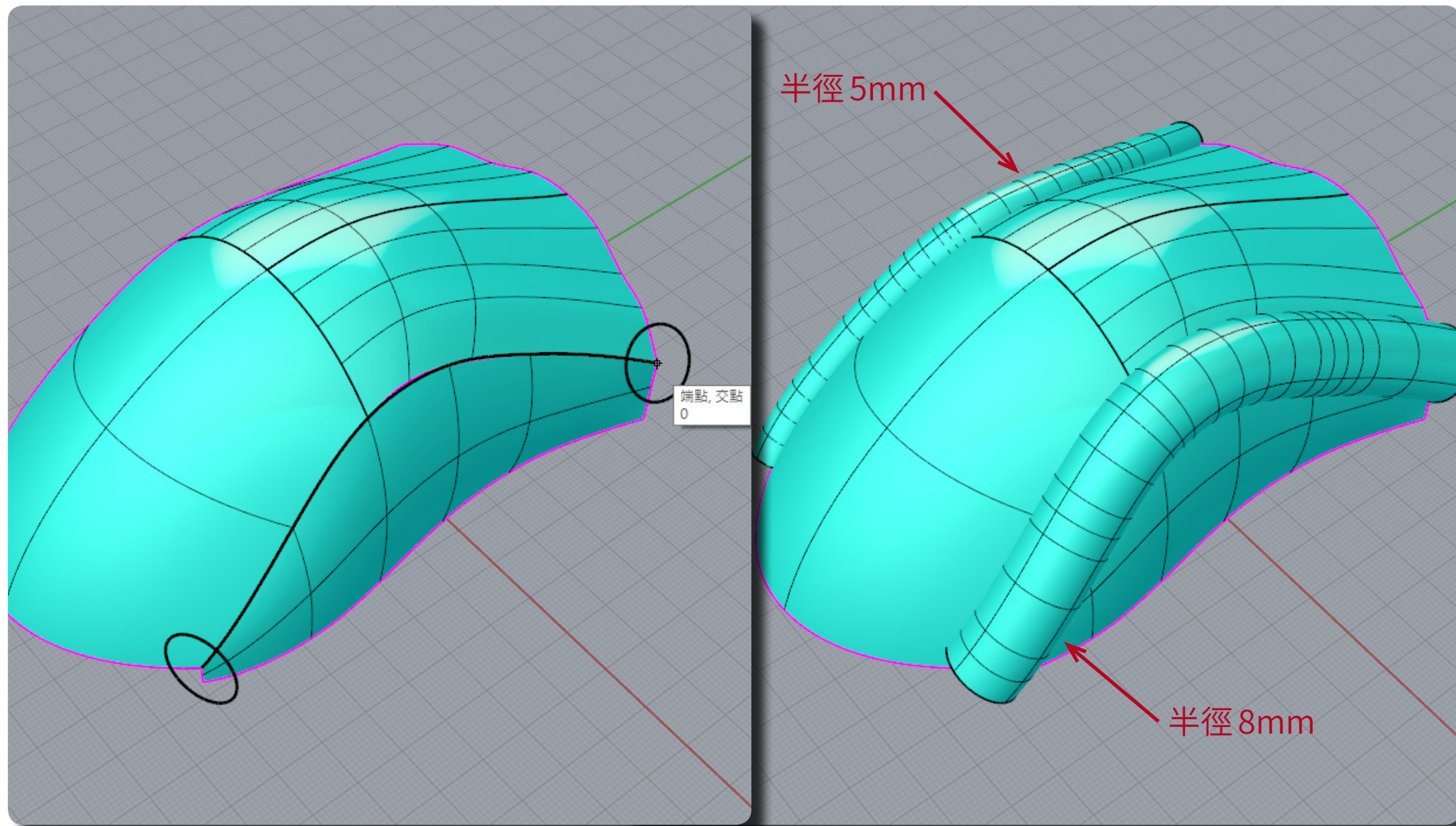
 (loft 放樣)





因為我們的拆面方式會造成側邊產生銳邊，需要將銳邊解決，接下來要處理側邊的銜接問題，這邊介紹一個常用的圓管技巧，我們可以在此邊緣處做一個（pipe 圓管），利用圓管來分割曲面。這邊右側採用 8mm 半徑圓管，左側採用 5mm 半徑圓管，至於圓管大小可以自行斟酌。

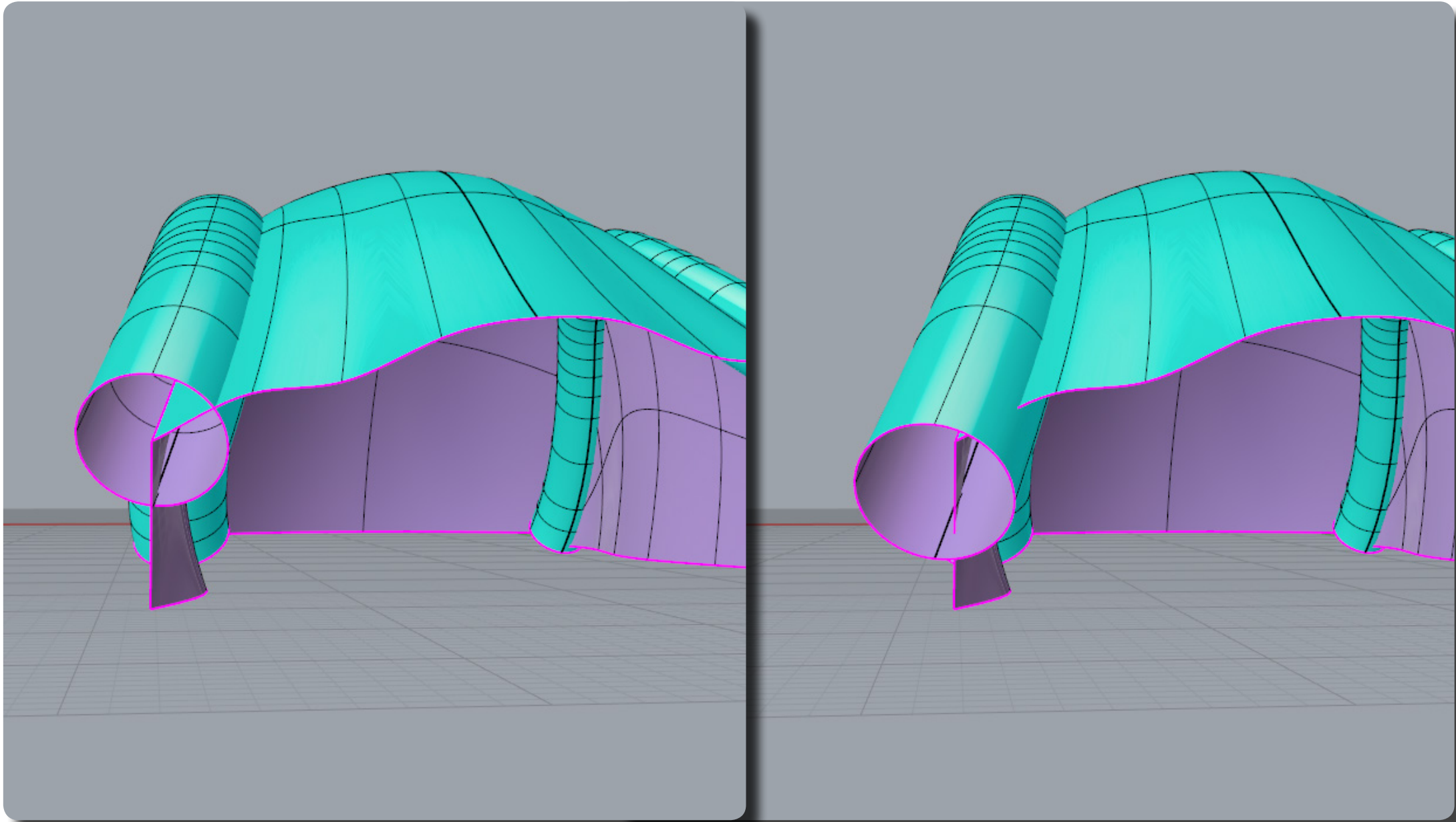
 (pipe 圓管)





這邊提醒一下用圓管來分割曲面的必要條件，若圓管曲面沒超出要分割的曲面會分割失敗，所以必先使用（ExtendSrf 延伸曲面）指令，將圓管曲面延伸，若圓管有加蓋是無法使用延伸指令的，延伸曲面只針對單一曲面進行作業。

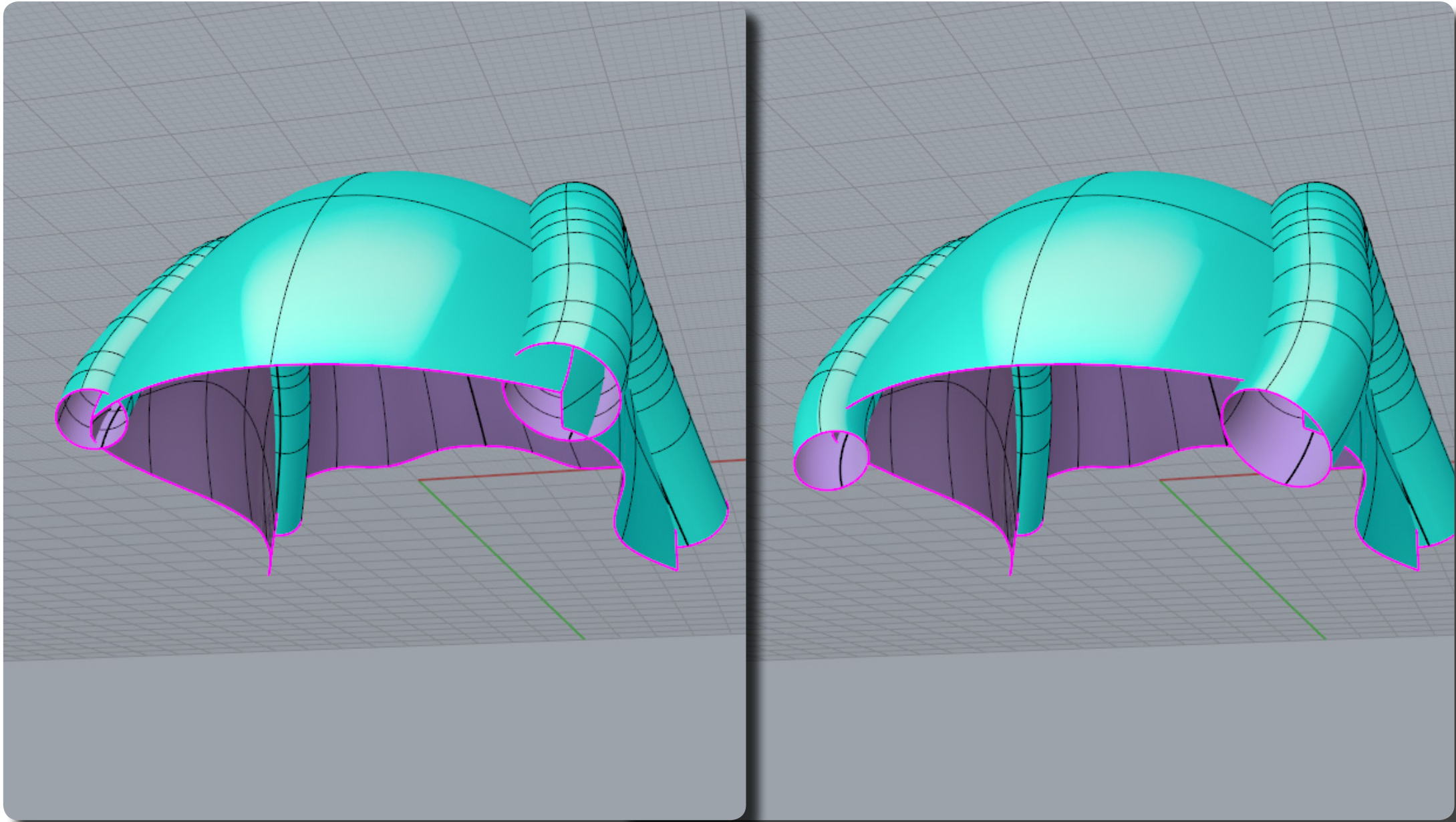
 (ExtendSrf 延伸曲面)






尾巴部分處理方式亦同，將圓管延伸超越過要分割的曲面即可。

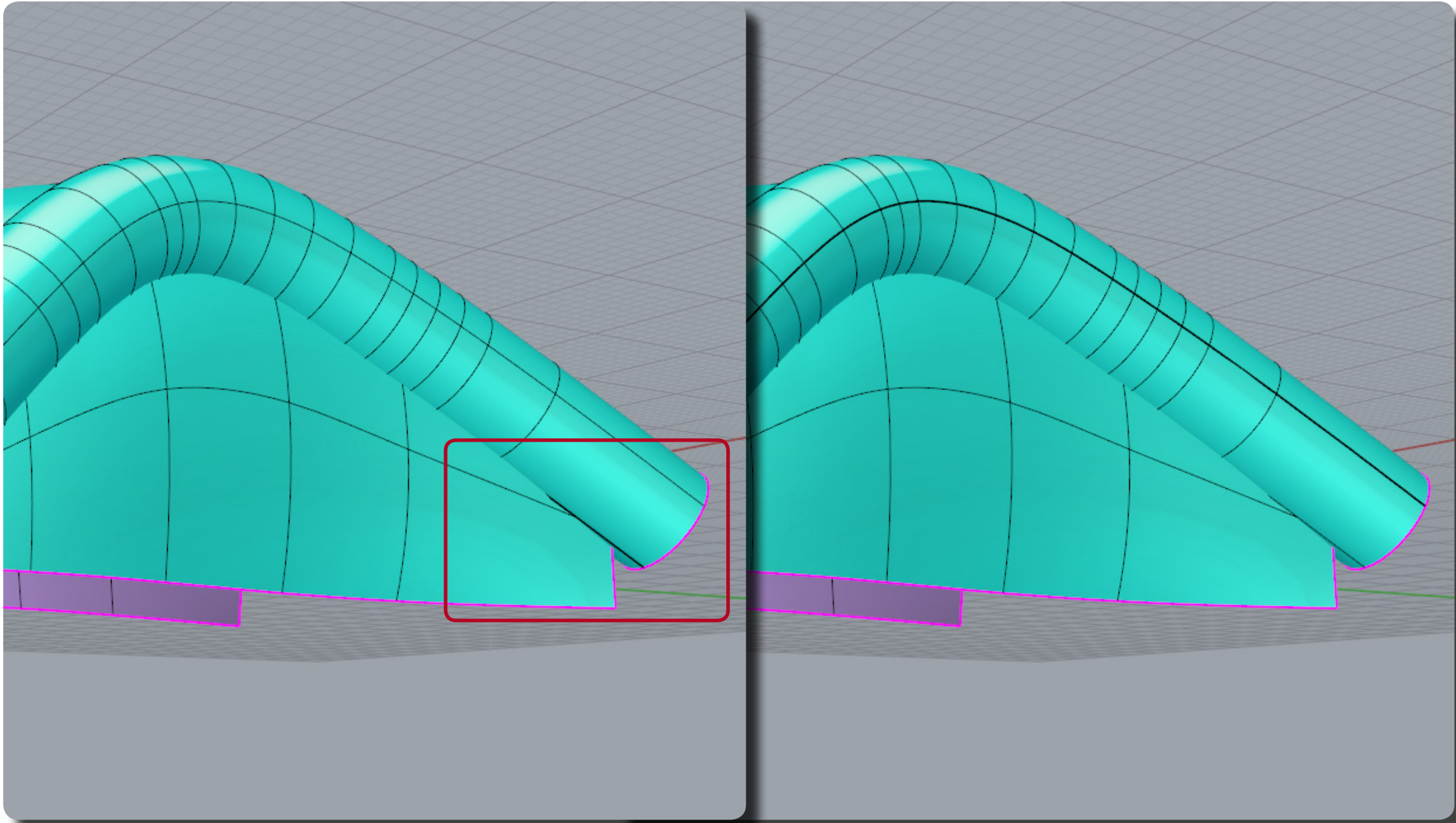
 (ExtendSrf 延伸曲面)






預設圓管的曲面接縫線會朝下，若以此狀況分割會造成曲面的邊緣被切割成兩段，分割成兩個邊緣就必須在執行合併邊緣指令，為避免此情況發生，可以先將圓管的接縫移動，執行（SrfSeam 調整封閉曲面的接縫）指令，將接縫移動至外側。

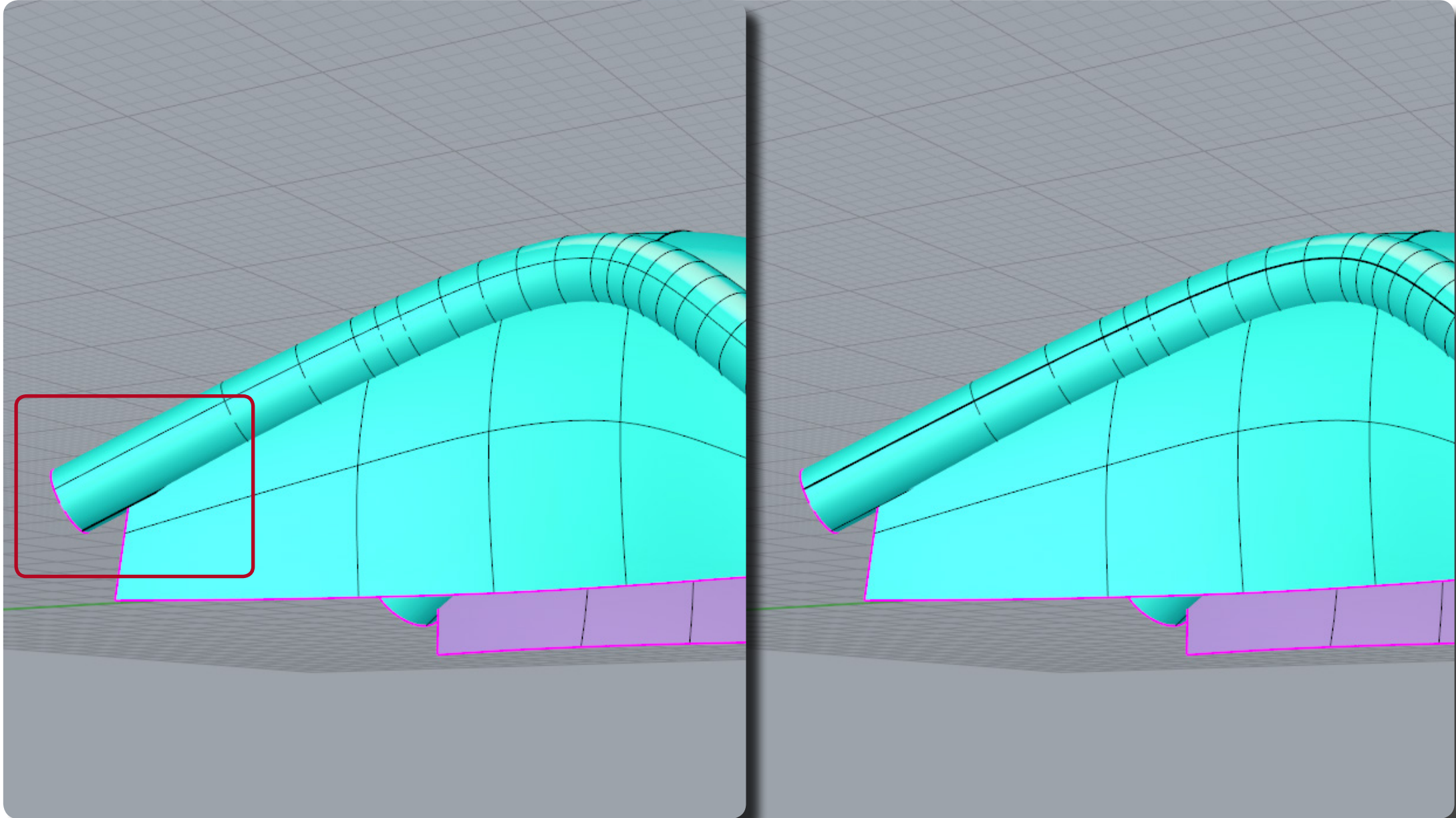
 (SrfSeam 調整封閉曲面的接縫)





反側亦然，將接縫調整至外側。

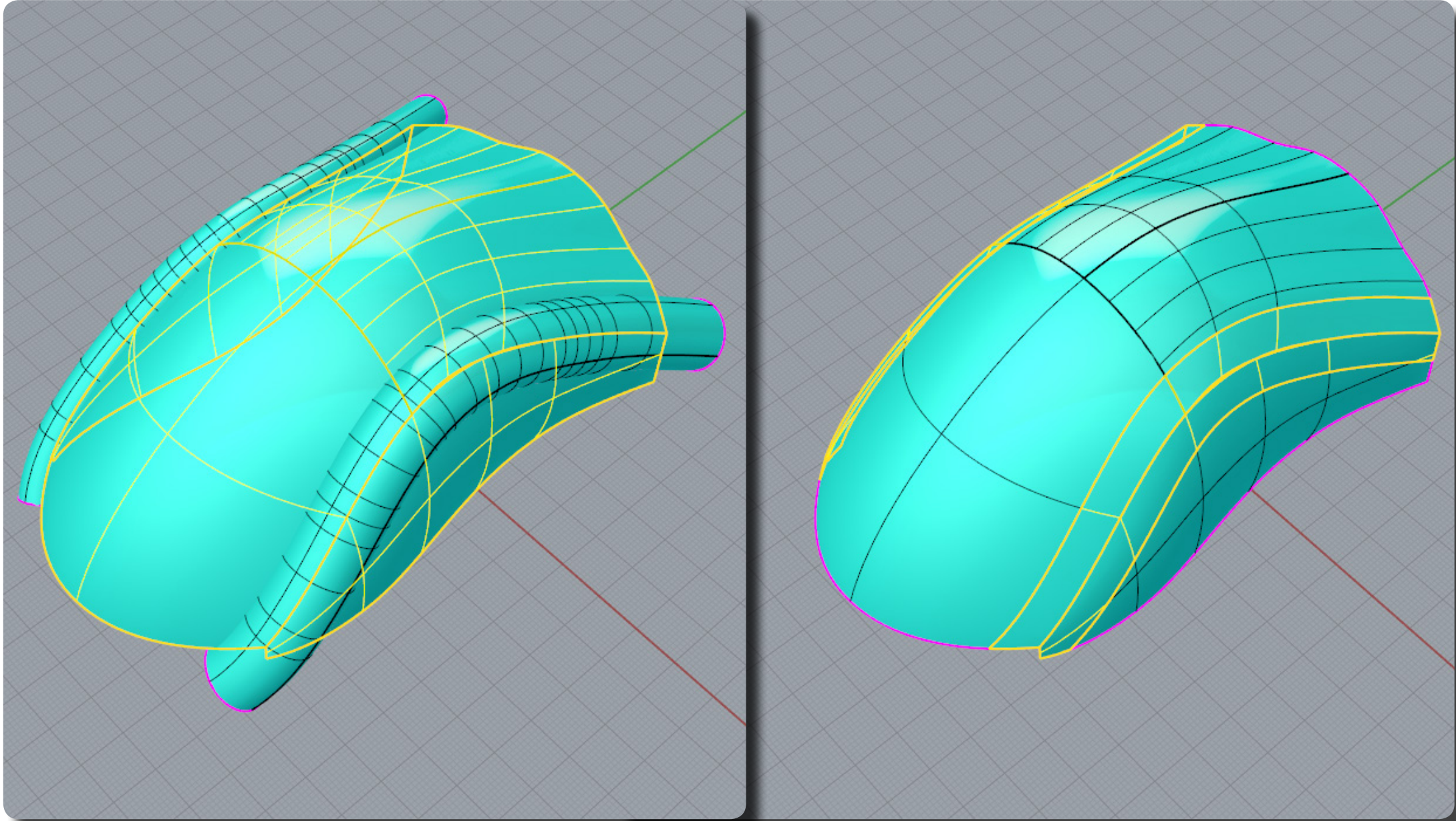
 (SrfSeam 調整封閉曲面的接縫)





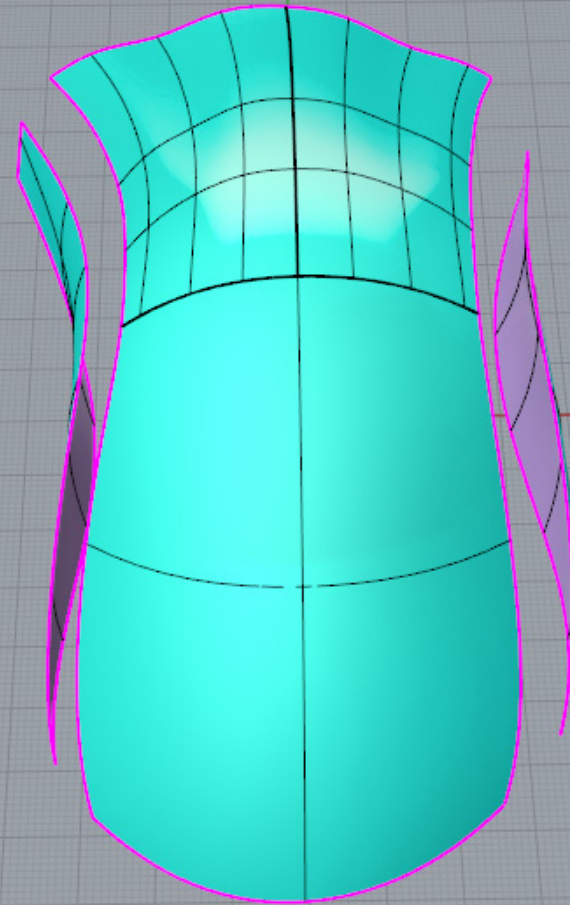
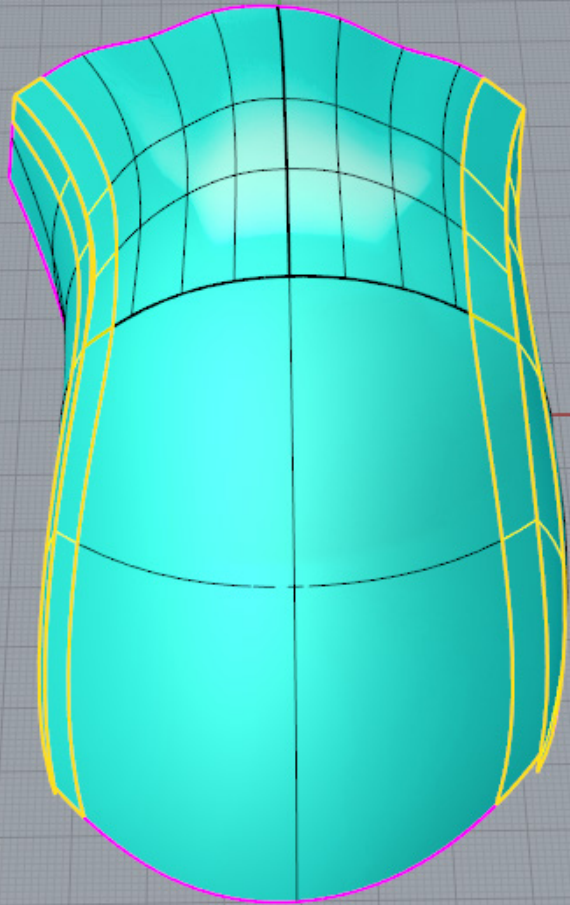
利用兩個圓管曲面執行 (Split 分割) 指令將滑鼠主體分割，分割完之後可以把圓管刪除或者隱藏。

 (Split 分割)



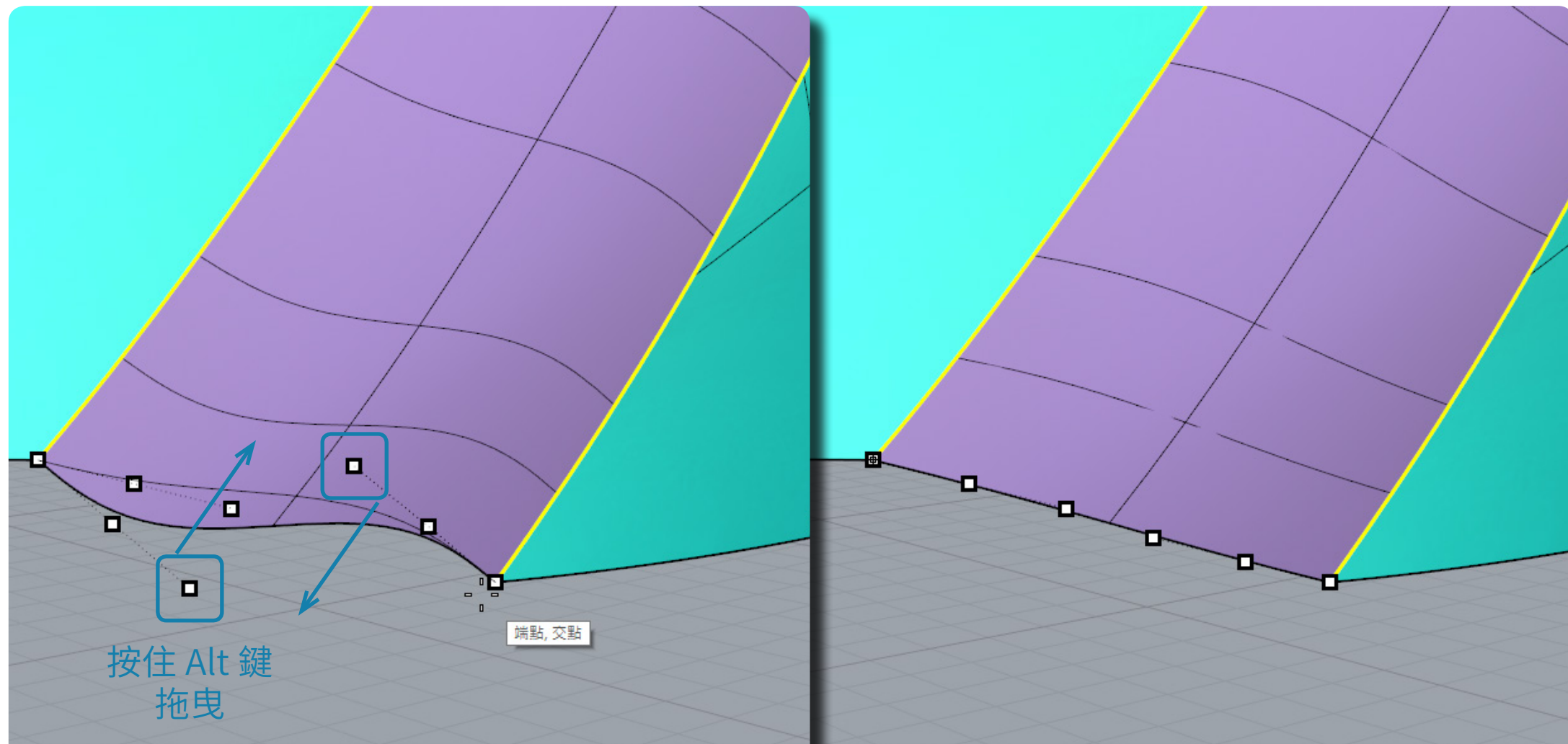


被分割下來的曲面基本上已經無作用了，將其刪除即可。





在混接曲面指令中，可調整的細項非常多，首先我們先將頭尾的斷面對齊，在斷面的控制點可以按住 Alt 鍵調整邊緣銜接的角度，請將段面調整平整，以利後續作業。



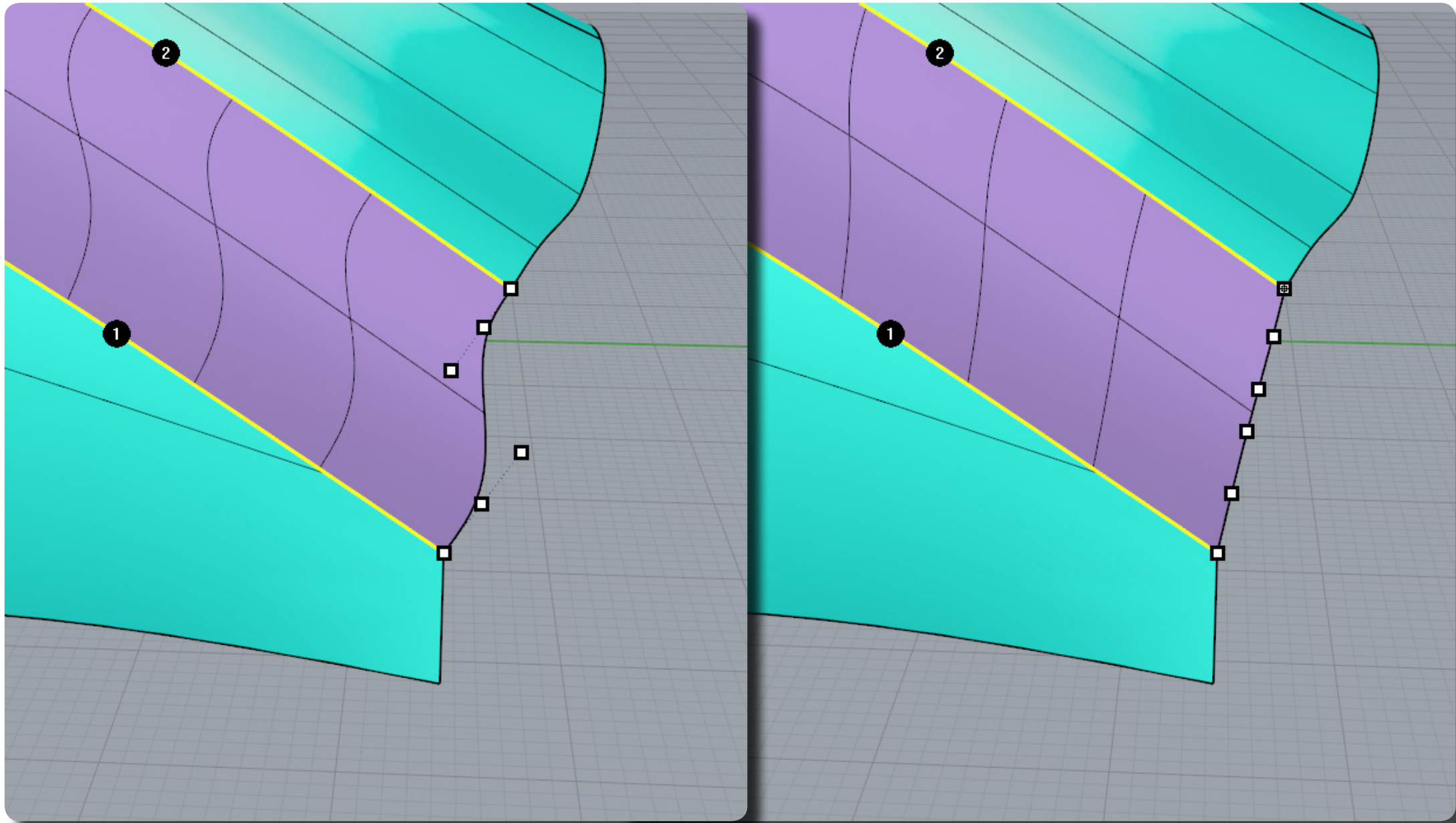
選取第二個邊緣的下一段，按 Enter 完成 (復原(U) 下一個(N) 全部(A) 自動連鎖(T)=否 連鎖連續性(C)=正切 方向(D)=兩方向 接縫公差(G)=0.01 角度公差(L)=1) :
 選取第二個邊緣的下一段，按 Enter 完成 (復原(U) 下一個(N) 全部(A) 自動連鎖(T)=否 連鎖連續性(C)=正切 方向(D)=兩方向 接縫公差(G)=0.01 角度公差(L)=1) :
 選取要調整的控制點，按住 ALT 鍵並移動控制桿調整邊緣處的角度，按住 SHIFT 做對稱調整。 :

指定點:

選取要調整的控制點，**按住 ALT 鍵並移動控制桿調整邊緣處的角度**，按住 SHIFT 做對稱調整。 : |

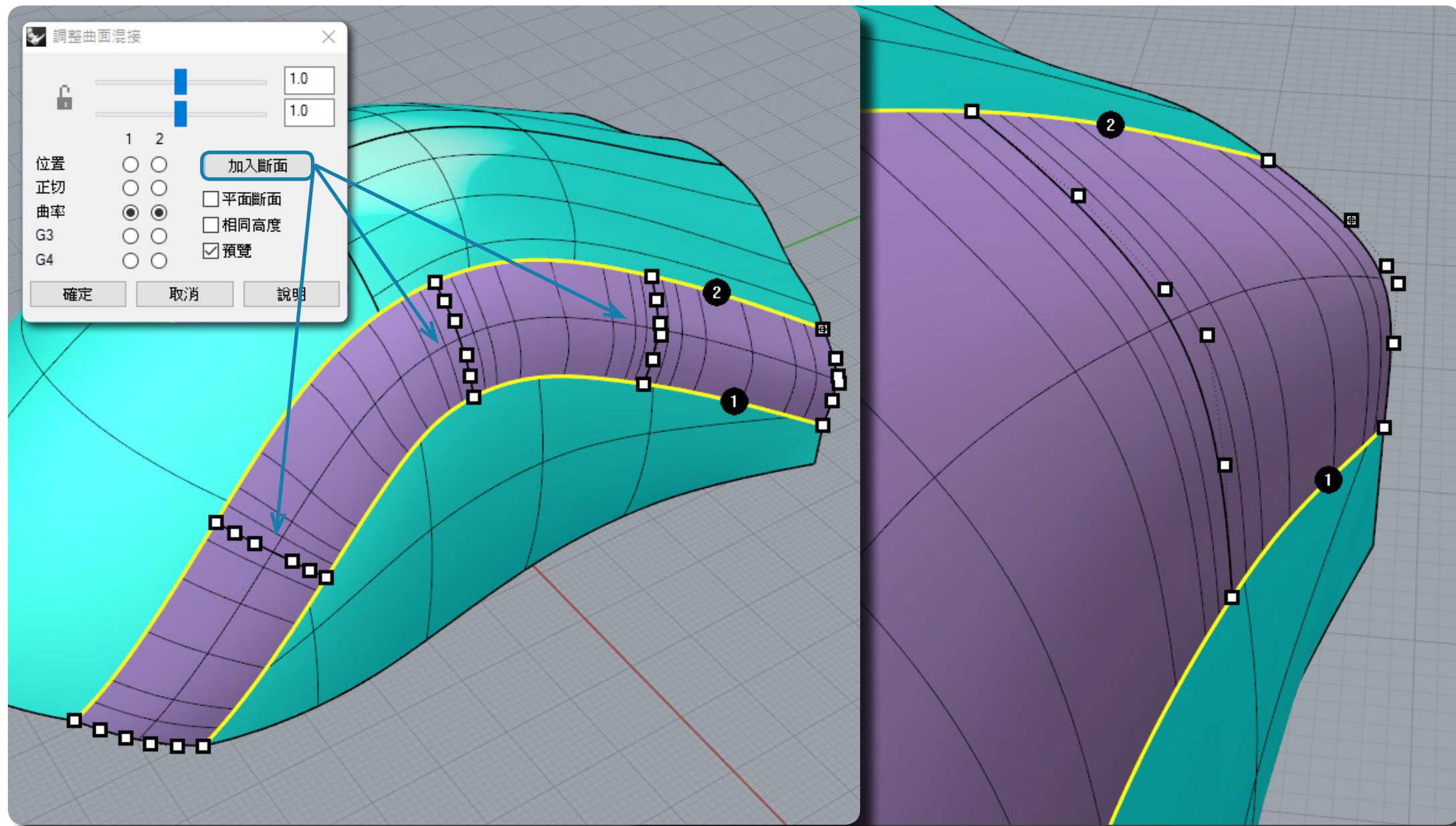


前方斷面作法亦同，將斷面調整之後，隨即可見所有曲面結構線皆較為平整。



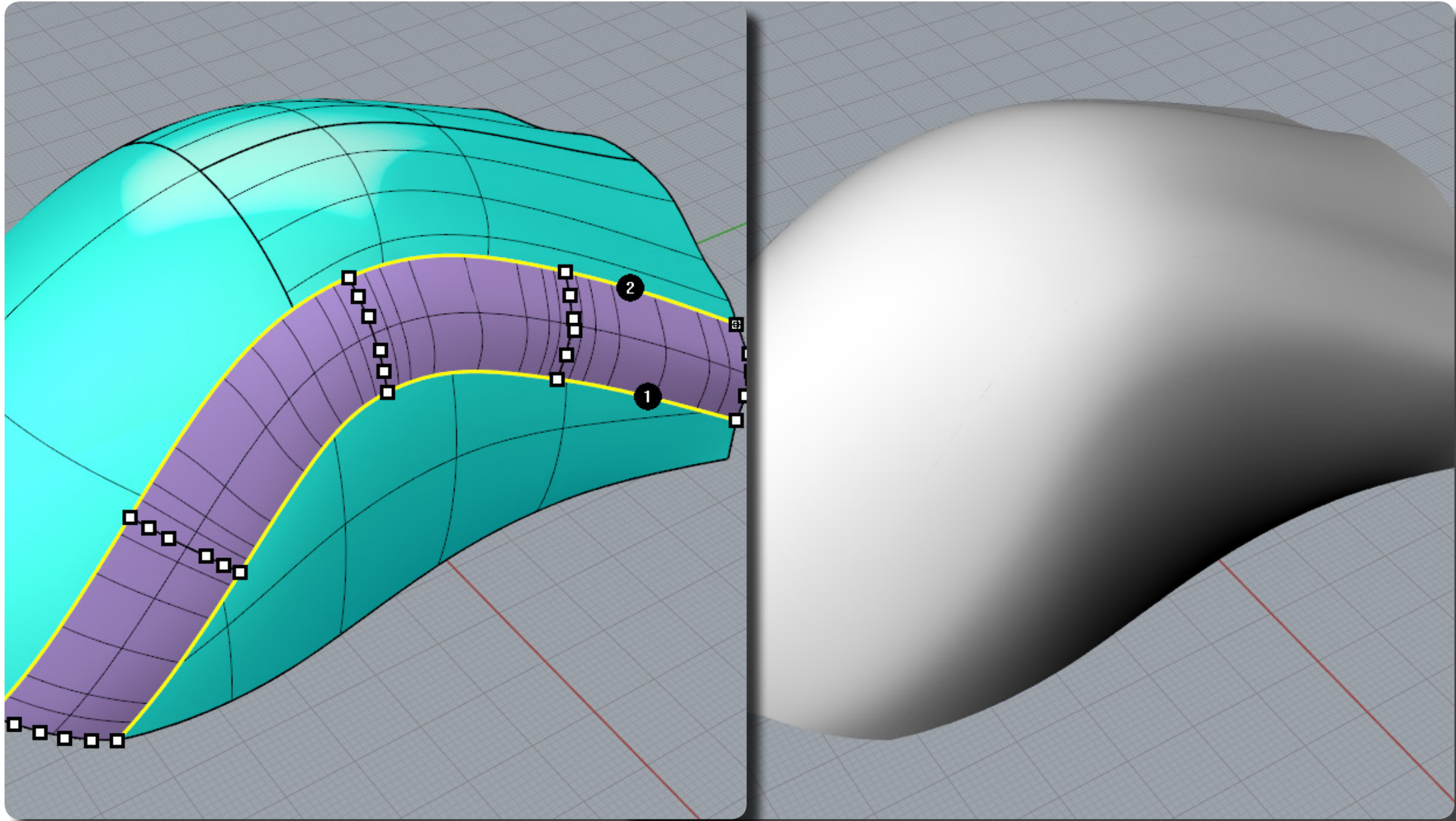
當調整好頭尾斷面控制點之後，混接曲面裡面有一個功能可以增加斷面的控制，就是加入斷面選項，我在此處增加了三個新斷面，以方便調整曲面造型。

如右圖所示，因應滑鼠造型，故將此滑鼠前方調整得較為銳利一點。



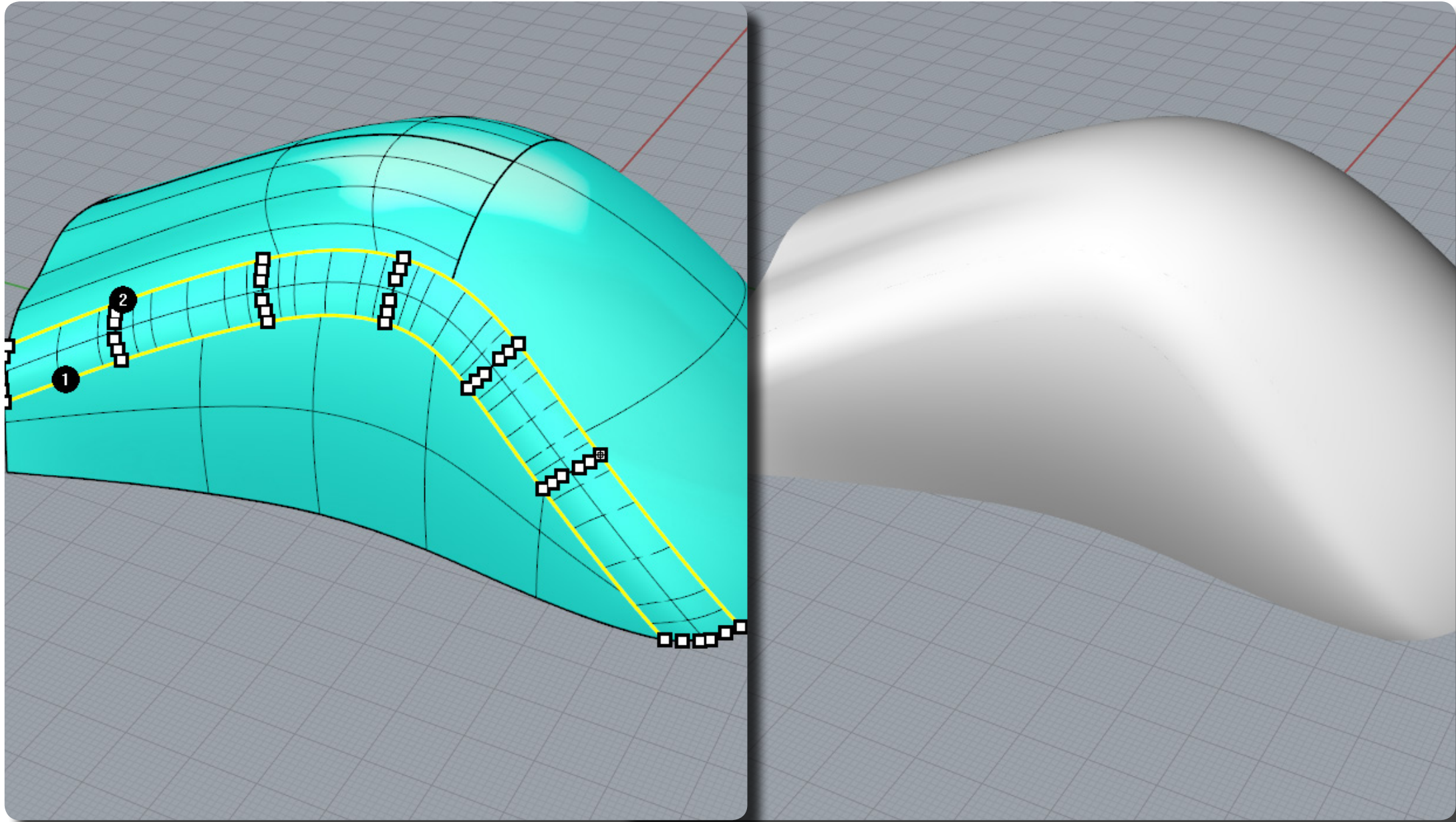


當所有斷面都調整好之後，可以考慮切換到彩現模式再決定是否完成這個曲面，若無問題直接產生曲面即可。






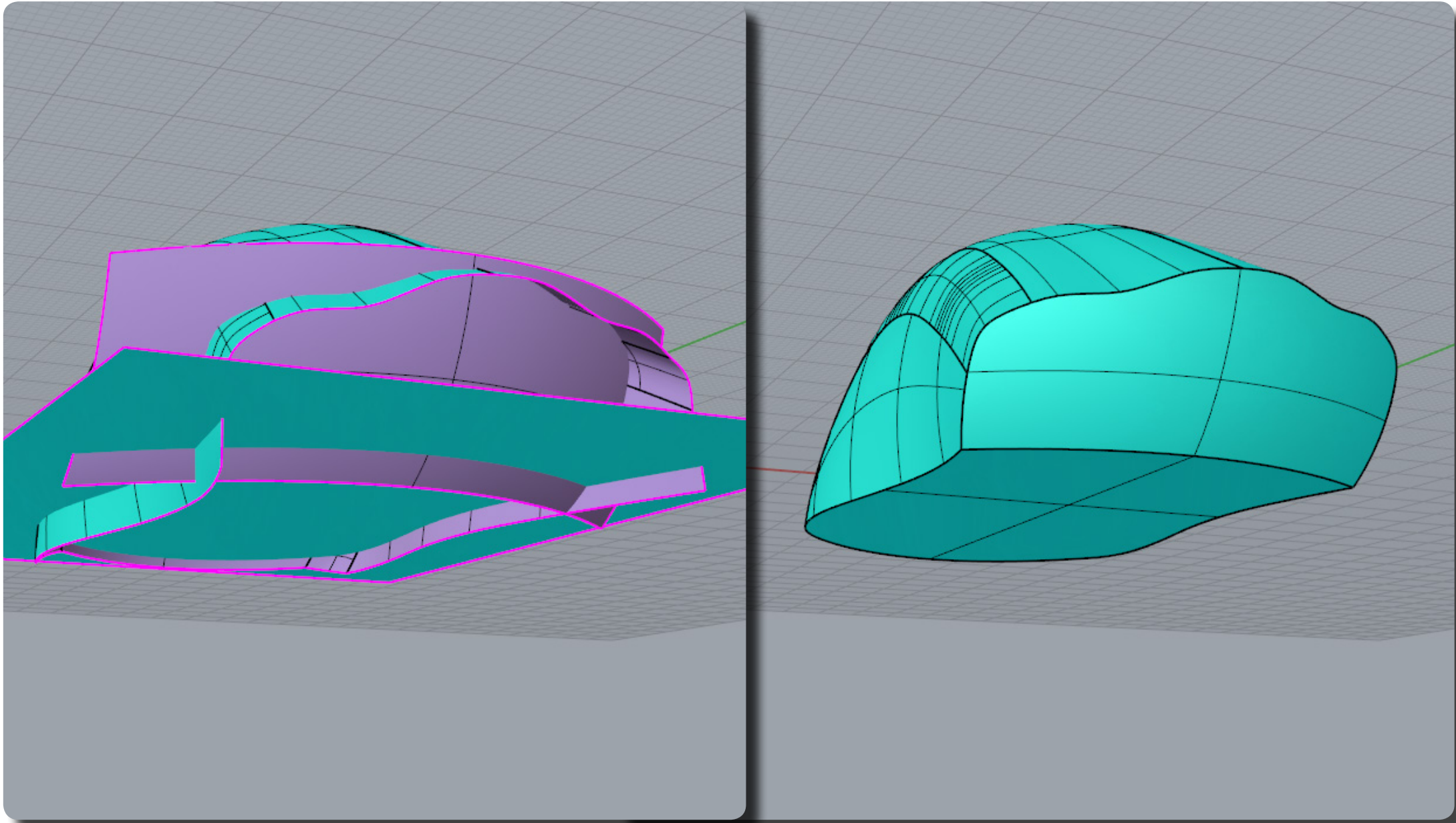
反側作法亦同，斷面的數量跟控制，都可以隨著狀況調整跟增減。
完成混接曲面後，記得將全部曲面進行 " 組合 " 。





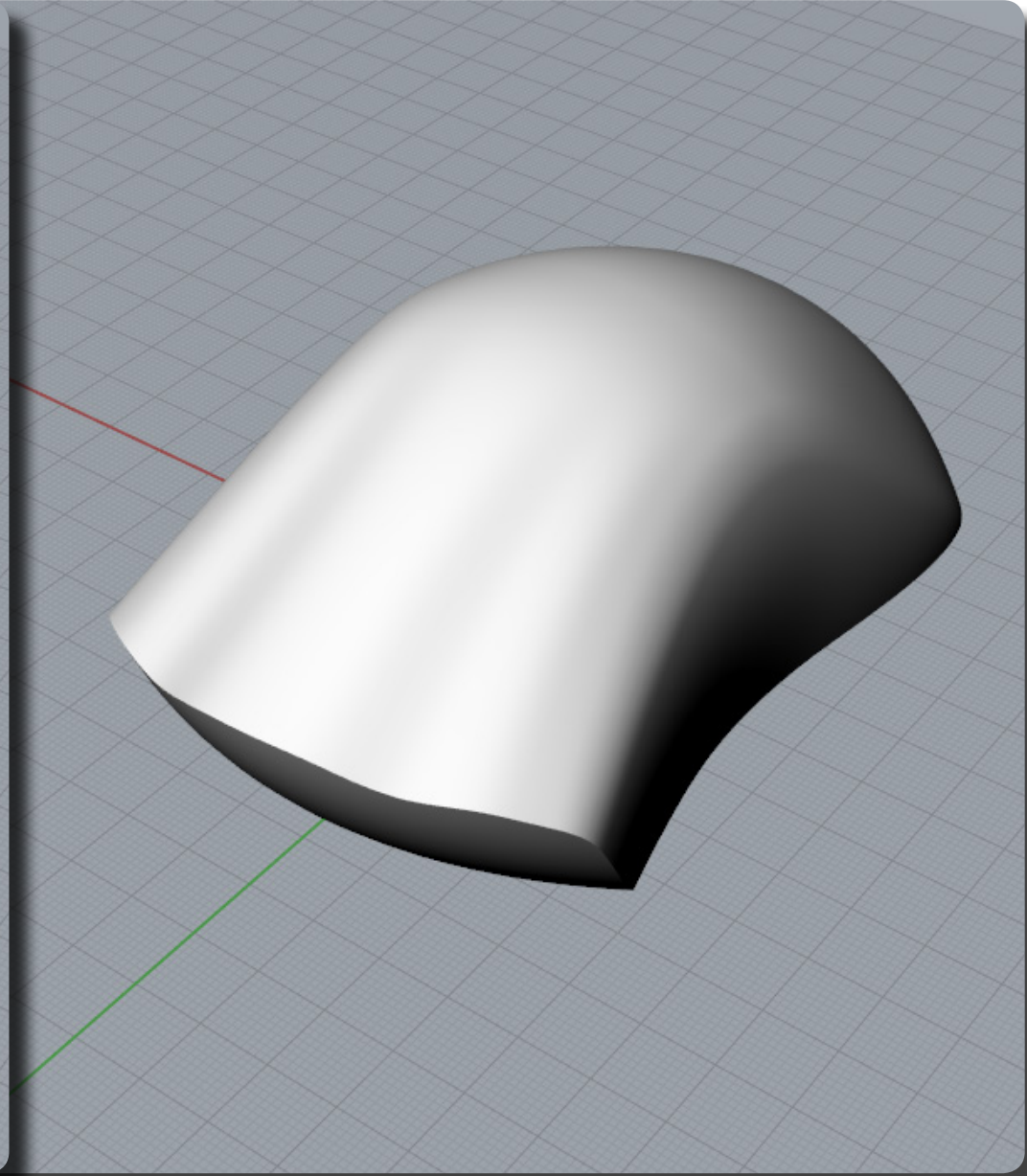
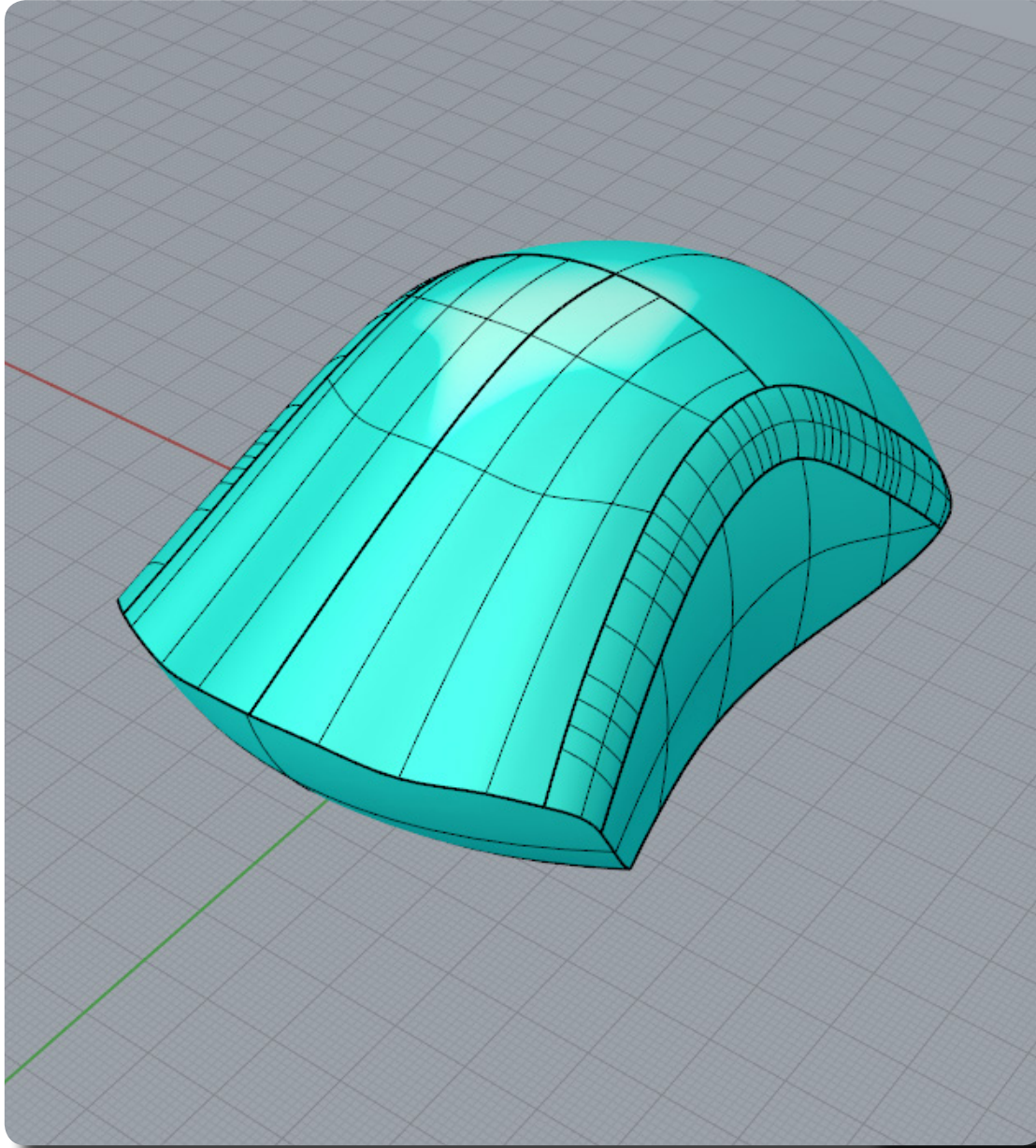
當混接曲面都完成之後，把先前繪製的底面跟前緣曲面叫出，選取所有的曲面執行（CreateSolid 自動建立實體）指令，會自動產生一個完整的實體。

 (CreateSolid 自動建立實體)



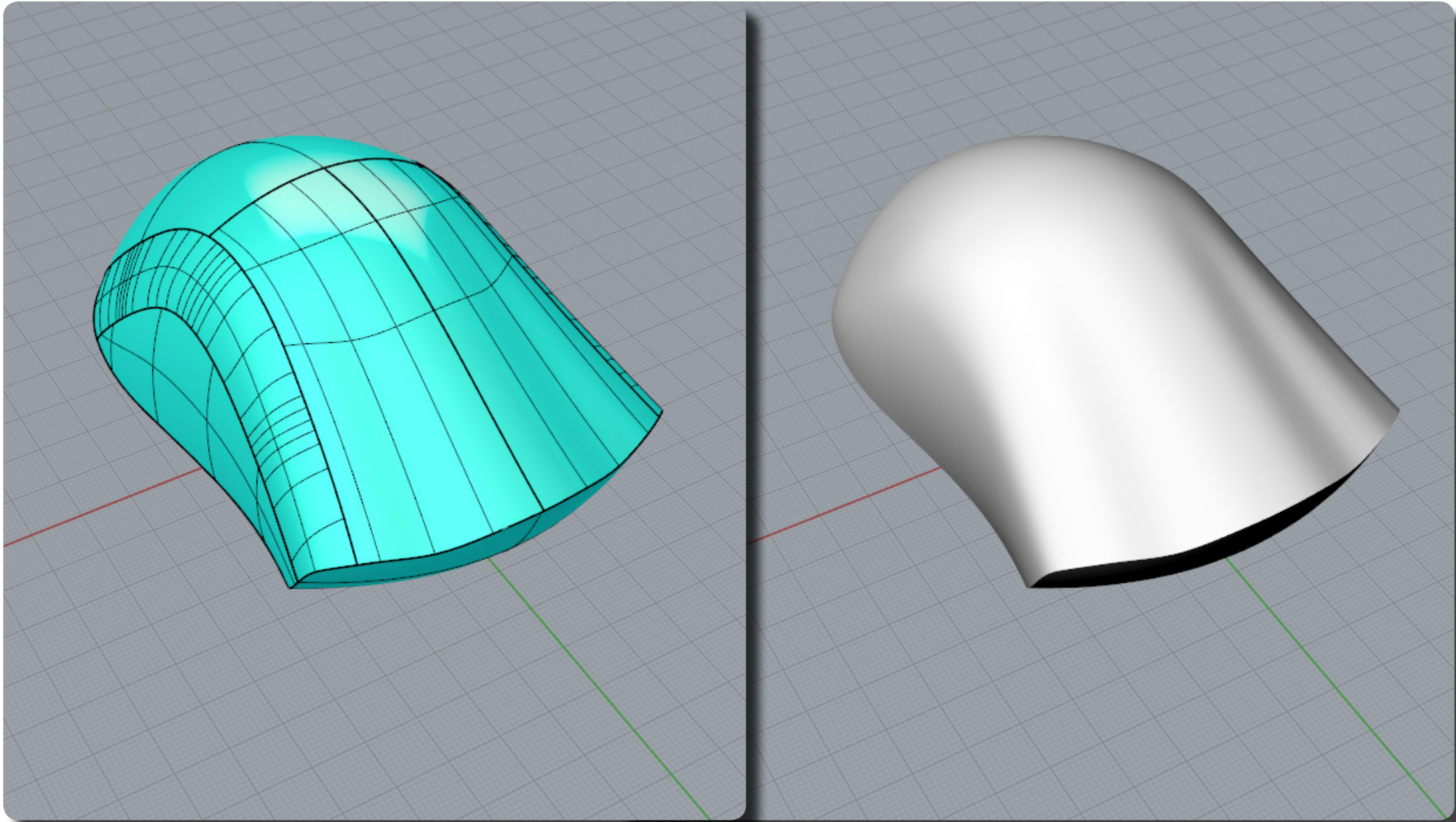


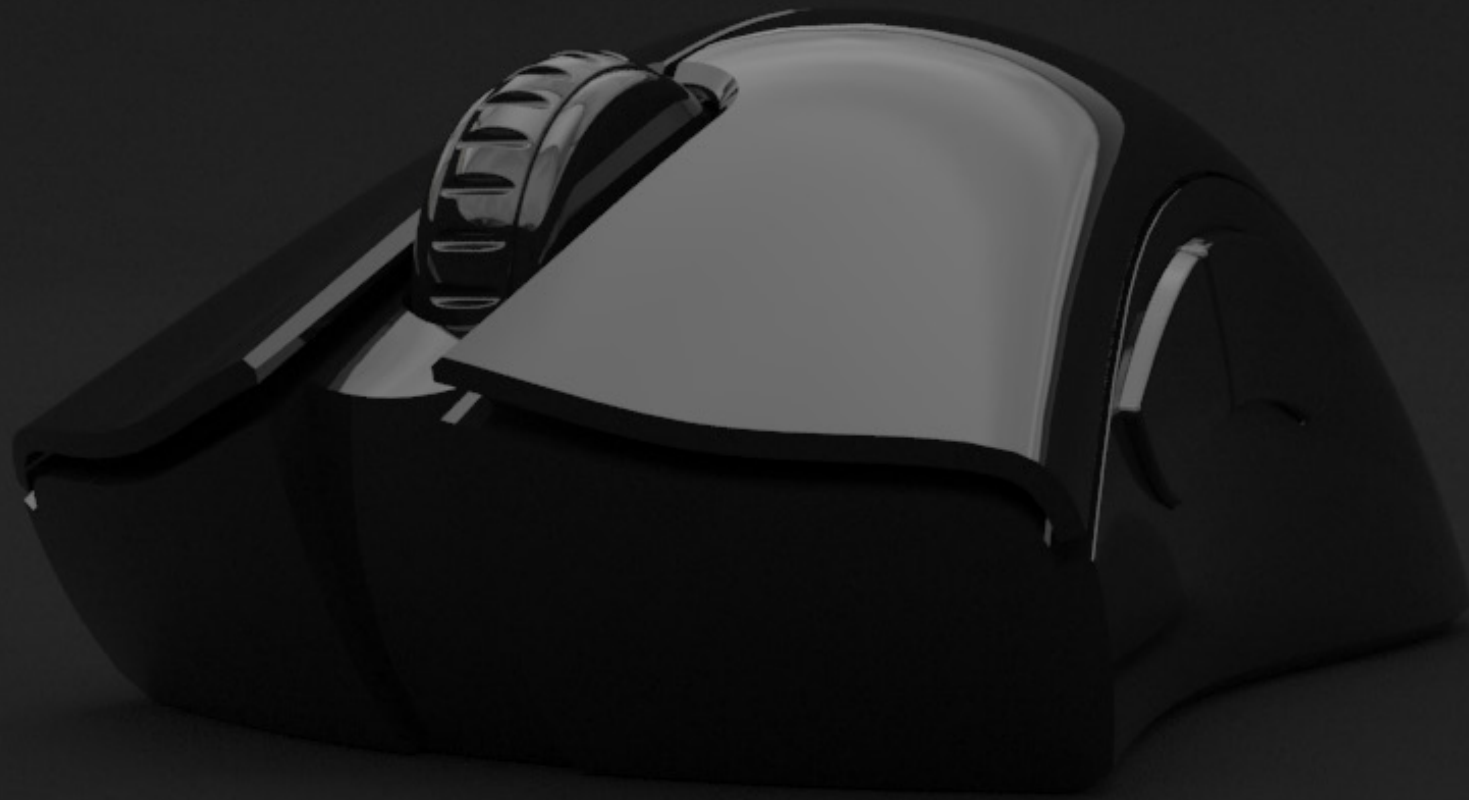
若有些地方效果不好，請回前面步驟微調控制點造型。





恭喜，完成到這步驟，已經完成這個滑鼠的鼠身主要曲面。
下篇教學將介紹鼠身細節刻畫，包括上下蓋分離的做法，還有分件的製作。





此篇教學案例，同步刊登於曲面實業討論區、曲面實業粉絲專頁，若有問題請上討論區或者粉絲專頁討論。

曲面實業 Surface3d 官方網站 <http://www.surface3d.com.tw>

曲面實業 Surface3d 粉絲專業 <https://www.facebook.com/surface3d.tw>

曲面實業 Surface3d 討論版 <http://www.surface3d.idv.tw/surface3dpBB3>