Rhino 3D 建模-可收摺立體告示牌 教師: 林金旺 20240129

本單元是建立在已有使用 Rechino 平面繪圖、由平面擠出高度 3D 建模的基礎上,再加 入改變**工作平面**及不同**視圖**間切換,來進階到真正的 3D 建模(three dimensional modeling)。前 面所提的基礎可以參考我的幾份講義,例如「Rhino 3D 建模-鑰匙圈飾物」等,這份講義減 少使用指令圖示(Icon),而直接提示使用的指令(Command)。

一、基本架構

畫出告示牌的右側基本圖形

切換到右側視圖(Right view)、改變工作平面至視圖,讓工作中的視圖和顯示的視圖相符。 指令: '_CPlan



畫出如下圖兩個圖形,完成後分別將它們連結(Join)成封閉曲線。

參考使用指令:圓(Circle)、聚合線(Pline)、曲線圓角(Fillet)、剪切(Trim)、組合(Join)。



將下面的封閉曲線移動到上方,在圓形處同心;這裡是為了說明如何模擬旋轉並獲得接下來 設計的參數,如果同學感到困惑可以跳過這個步驟,直接將它往上移動到兩圓形同一高度(Y 軸座標為0)即可。

參考使用指令:移動(Move)、旋轉(Rotate)。



切換到透視圖(perspective),擠出成為寬度80和63.4的實體

使用指令: ExtrudeCrv; 選擇兩側擠出,兩件才會同時對稱在Y軸上。





在旁邊繪製一個64x10x10的立方體。

指令:_Box

底面的第一角 (對角線(D) 三點(P) 垂直(V) 中心點(C))----點按實體物件旁任一點 底面的另一角或長度 (三點(P)): @64.2,10----輸入立方體底邊對角點 高度,按 Enter 套用寬度: 10----輸入立方體的高度

⇒



將立方體移動到右件實體左邊中間位置,如下面透視圖和右側視圖所示。

使用指令:移動(Move),配合鎖點(Osnap)應用才能快速又精確對準。



利用布林運算差集功能,使形成凹形,如下圖左。

指令: _BooleanDifference

選取要被減去的曲面或多重曲面-----點選先繪製、寬度為80的實體

選取要被減去的曲面或多重曲面,按 Enter 繼續

選取要減去其它物件的曲面或多重曲面 (刪除輸入物件(D)=是)------點選後繪製的立方體

選取要減去其它物件的曲面或多重曲面,按 Enter 完成 (刪除輸入物件(D)=是)----- 按 Enter或按滑鼠右鍵



設定工作平面到右側視圖

指令: '_CPlane

工作平面原點 <0.000,29.363,8.679>(全部(A)=否 曲線(C) 垂直高度(L) 操作軸(G) 物件(O) 旋轉(R) 曲面(S) 通過(T) 視圖(V) 世界(W) 三點(P) 復原(U) 重做(D)):_World

選擇世界工作平面 (Back(B) Bottom(O) Front(F) Left(L) Right(R) Top(T)): _Right



在凹形內側一邊建立直徑3.6、寬度5的圓柱體,再複製(Copy)或鏡射(Mirror)複製到另一對稱側,如下圖左。

指令:_Cylinder

圓柱體底面 (方向限制(D)=垂直 實體(S)=是 兩點(P) 三點(O) 正切(T) 逼近數個點(F))
直徑 <3.600>(半徑(R) 周長(C) 面積(A) 投影物件鎖點(P)=是):d

未知的指令:d 直徑 <3.600>(半徑(R) 周長(C) 面積(A) 投影物件鎖點(P)=是):3.7 圓柱體端點 <4.000>(方向限制(D)=垂直 兩側(B)=否):-5

利用布林運算差集功能,使形成對稱的兩圓型凹孔,如下圖右;記得使用抓點(Osnap)模式,以方便得到精確位置。

指令: _BooleanDifference



設定工作平面到實體上方·如下圖所示。



將中間曲線往兩側擠出寬26.5的實體·如下圖左。 利用布林運算差集去除中間實體·如下圖右。





在實體外側一邊建立直徑3、寬度4的圓柱體,再複製(Copy)或鏡射(Mirror)複製到另一對稱側,分別將左右兩組做布林運算聯集成為兩個實體,如下圖左。



將所有實體先隱藏起來·以利後面編輯。



在畫面中的曲線上繪製一個兩邊圓弧的矩形,如下圖。

將繪製後的圖形結合(Join)成封閉曲線。



將前步驟完成的封閉曲線往兩側擠出寬26.5的實體。

將這實體和左右兩組做布林運算聯集成為一個實體,如下圖左。

另一實體下方做半徑3的實體圓角,如下圖右;目的是減少材料並調整立牌轉折成約65度。 可以將曲線刪除讓操作畫面更簡潔清楚,使用指令:選取曲線(Selcrv);等到熟習操作後,建 議不要將作圖曲線隨意刪除,可以先隱藏,更進階則建議存到另一圖層後將之關閉;這裡先 不做詳細說明。



將兩件實體裝配(assembly);注意,不是結合或聯集。

務必使用抓點(Osnap)模式,以得到精確位置。



裝配後模擬成品、下圖左為列印成品、下圖右為使用狀況。





二、進階設計範例-名牌

根據上一段講義,想必你已完成了「可收摺立體告示牌」的基本架構,本範例將以它為基礎 設計可收摺立體告示牌內容。

在上視圖工作平面上繪製一個 29x74 的矩形。

指令:_Rectangle

矩形的第一角 (三點(P) 垂直(V) 中心點(C) 環繞曲線(A) 圓角(R))

另一角或長度 (三點(P) 圓角(R)): @29,74



將矩形移到實體中間(此時各邊距離為 3)。 將矩形向下擠出成為厚度 3 的實體,利用布林運算差集成矩形凹面,如下圖。



切換到上視圖,將兩實體同時轉90度。

在旁邊輸入文字(Text)如下,如下圖左;文物件字對話框中的文字內容和各項參數僅供參考。

切為透視圖(Perspective)並將工作平面設定到矩形凹面底部,將實體文字移動(Move)到矩形凹面底部適當位置,如下圖右。





適當的編修圓角會讓作品更由質感些。



三、進階設計範例-「注意,有電」警示牌

在實體上繪製一個立方體,X-Y平面為80x31,厚度大於4,如下圖左。 利用布林運算差集去除部分實體,如下圖右。



注意,先把原實體放到對稱於原點Y軸,並於X-Y平面上操作會比較清楚、容易。 建立文字物件,文物件字對話框中的文字內容和各項參數僅供參考,如下圖左。 使用抓點(Osnap)模式,把文字物件物件移到適當位置,如下圖中。 建立圓角可以讓文字更清楚;隨後將文字物件和左邊實體做布林運算聯集成一實體,如下圖 右。





在對稱於Y軸上繪製適當圖形(過程略),如下圖左。 將圖形擠出成為厚度3的實體。如下圖右。



在上視圖中操作,兩實體適當重疊相接;如下圖左。 切換到透視圖確認底部是否在同一平面;如下圖右。



到這裡大致上經完成了,但是仔細觀察可以發現「注意,有電」警示牌的閃電和三角形外框並不相連,三角形外框右下和字母"n"也分存在大間隙,以下要做的是局部增加連結。

把工作平面設為實體底部,在旁邊空曠處建立一個 5x3x2 的立方體。

說明:這個長方體是為了增加連結,除厚度固定為2外,長、寬度可以利用操作軸隨時視需要改變,複製和旋轉角度也可以同時利用操作軸來完成。



切換到上視圖並停用鎖點模式,把長方體複製並放置到適當位置;以本圖為例,我用它增加 了6處連結,如下圖。



轉換到透視圖,觀看側面和底部,如果前面步驟完成的長方體和原來要連接的實體高度不相符(如下圖左),可以用操作軸輸入Z軸數值移動它使相符(如下圖右)。





⇒

下圖是完成品彩現模擬圖。

