



3D 列印輸出注意事項 Ver.2

2013/03/22

貝特設計有限公司 版權所有，未經同意請勿複製內容

1. 多邊形數量 < 50 萬

面數太多不但無法增加模型表面細節，只會增加傳送困難與電腦的負擔。3D 建模時請不要過度使用 smooth 或細分 (subdivision) 功能，徒增困擾。建模完成後請再三檢查面數，必要時請使用減面 (decimation) 功能將總面數減至 50 萬面內。

2. 若是生物角色，請注意平衡與力學方向

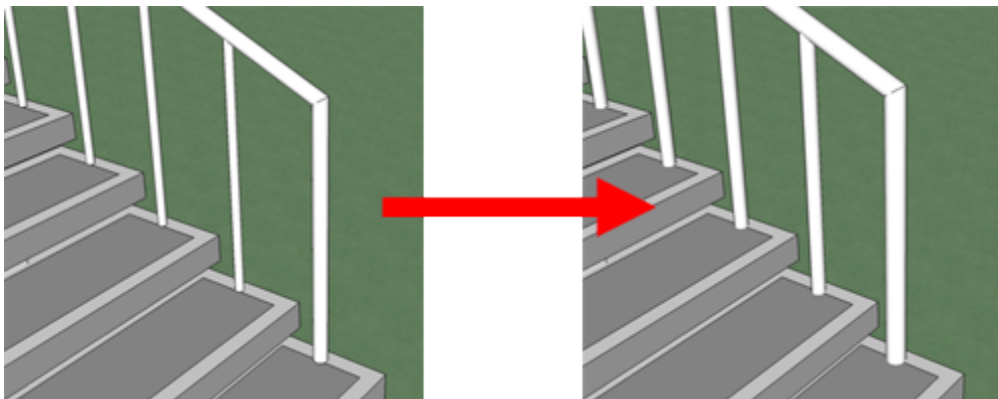
建模時請考慮實際模型製作時是否有不平衡甚至傾倒可能。基本原則是人物的頸椎與重心腳的腳踝 (或兩腳分擔重量時，在兩腳中間) 成一垂直線，這樣才有辦法站穩，這是實際人體運動或傳統雕刻時的原則，同樣適用於 3D 建模的姿勢調整。

另外切勿使用 (1) 凌空 (2) 單腳站立 (3) 頭極大腳極細 (4) 手/腳中段極細末端極粗 的設計，將會完全不符合實際模型製作的常識。若要使用特殊姿勢，務必製作其他支撐用的配件，一如傳統雕塑品常出現的樹根、牆角等等。

翅膀/武器/衣著配件等，請用同樣原則想像一下實際模型製作的難處，太花俏/酷炫/複雜/天馬行空的設計往往都是不可行的，只會增加退件率與設計者自己修改的時間。

3. 厚度、粗細注意事項★

原則上一般物件的厚度/粗細原則請維持在 1mm 以上，這是指手指/角/盔甲等模型細節。但若是大面積或長形結構就要再大幅增加，比如披風或長槍就要視其外形與力學結構，將厚度或直徑加到 3mm 甚至更多。



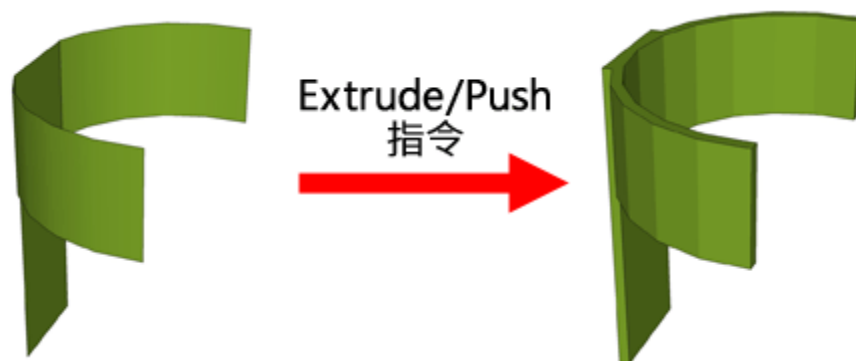
實心物件表面的突起紋路等則可較承受細小尺寸，比如盔甲上的飾紋若不是突起太多，則可容許至 0.5mm 左右的細節。但若突起太多，就要將之視為獨立的結構來評估。

較細小物件若上方有承受其他物件，更要大幅加粗/厚以增加支撐力。

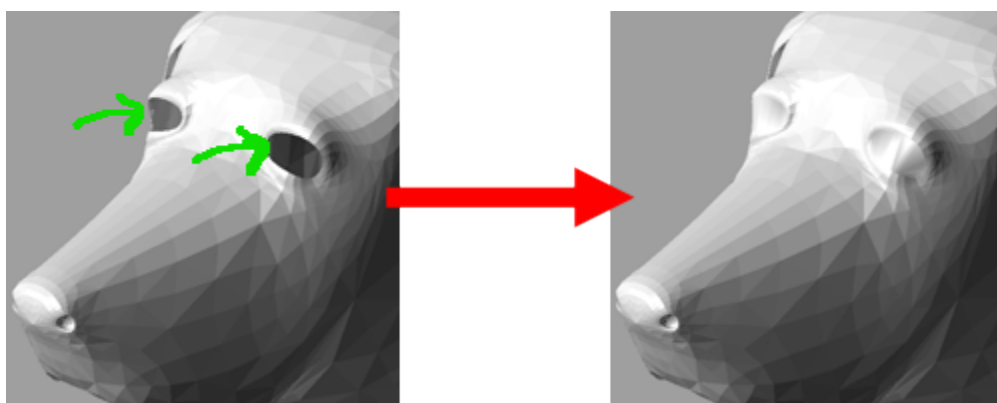
以上尺寸的量測請使用軟體內的量測功能，或用適當的比例尺物件來觀察。

4. 請務必製作 closed mesh

此為 3D 列印之大忌。模型內所有物件不可以只是面 (face)，必需是完整的體積 (closed mesh)。若只有面的結構，請利用 Extrude 指令或相似功能，將其長出足夠厚度。



人物的眼窩/口腔最常犯下這種留洞的錯誤，這些空洞請補起來，必避列印時的錯誤。



5. 不可有重複面

某些面上若出現重複面 (軟體通常以閃爍顯示)，請將多出的面刪除。但若重疊的兩個面各自屬於獨立的物件，則視為物件接觸面，並不會造成問題，因此不需理會。

6. 請注意法線方向

模型中所有的面都必需是正面朝外，也就是法線 (normal) 必需朝外，有些軟體製圖過程中會不小心使反面朝外，請詳加檢查。

最常出現的情形是薄狀物體比如披風、象耳、盔甲在建模拉點時，不小心將某一面的點「拉」到另一面的外側去了，使該區域造成「內層外突」的狀況。請絕對避免這種情形。

7. 製圖時請注意軟體的顯示方式

有些軟體如 3ds max/maya 會將低面數模型以平滑方式顯示，請注意這並不會真正增加模型的解析度，這樣的檔案輸出製作後將會不夠平順，請利用軟體中相關的指令提高模型的面數 (但不要超過面數上限，參第 1 點)。

8. 物件務必互相重疊

不同物件在空間上的重疊並不會造成列印錯誤，反而有互相支撐的效果，因此在不違反設計美學的前提下，請盡量讓模型物件互相重疊。比如盔甲和身體間若留下間隙，則盔甲會成為薄薄一片結構，稍一施力就有破裂危險。若盔甲內層和身體能服貼甚至重疊，則就可視為同一塊物件，大幅增加其結構強度。又如五根手指若不需刻意分開時，可將其併攏至些微重疊，將會增加強度。

同樣的道理，若手持長形武器請盡量讓武器和地面或身體任一部位有接觸重疊，都會大幅增加其支撐性。

整個角色必須是一體成型，請絕對避免丟球 (球在空中)，騰空 (人脫離地面) 等現象。3D 列印沒有舞空術！

9. 請勿使用任何貼圖技術

3D 列印技術支援貼圖，但因為牽涉 UV 座標等複雜細節，不同軟體輸出時常會造成各式問題，導修貼圖丟失或錯置，為了顧及量產的速度與品質，請勿使用任何貼圖技術。

物體的色彩請使用基本色 (diffuse color) 或頂點著色 (vertex color)，如下述。

10. 色彩設定★

物體顏色僅接受基本顏色 (diffuse color)。

★以下渲染技術 (rendering)中的各式效果請全部避免使用！3D 列印是無法表現的！

a.半透明 (transparency)

b.反射 (reflection)／折射(refraction)／自發光(emission)

c.凹凸貼圖 (Bump)／置換貼圖 (Displacement)

若需要漸層繪圖效果，請使用如 ZBrush 中的 polypainting 功能，直接以頂點著色 (vertex color) 的方式在模型表面上色。

11. 檔案格式

彩色檔案請使用 VRML (副檔名 *.wrl 或 *.vrm) ，此格式有 VRML 及 VRML2 (又稱 VRML97) 兩個版本，皆可使用。

單色檔案請使用 STL (*.stl) 格式。