

正修科技大學 3D列印教育學習

金石教育科技有限公司
鄭朝元 執行長

關於講師

專長：3D列印、數值分析、統計理論、C語言、結構力學、專利布局、設計思考

獲獎經驗：

資策會 DIGI+ 獲選輔導團隊

台灣大學創創挑戰賽入圍前20名

中央SBIR-排排優化排隊系統

高雄市地方型SBIR-高溫3D列印噴頭研發計畫

教學經驗：

國立台灣科學教育館 科學工作坊 授課講師

國立科學工藝博物館 科學工作坊 授課講師

新北市政府 Maker Faire 程式工作坊 授課講師

桃園市青年局造勢桃藝 3D列印工作坊 授課講師

台北市電腦公會 STEAM教育講堂 電子電路 授課講師

國立清華大學 Maker Faire 程式工作坊 授課講師

國立高雄第一科技大學 黑客松 Arduino程式 授課講師

義守大學Arduino科學營 Arduino程式 授課講師

國立高雄大學 APP設計研習 Android程式 授課講師

國立高雄大學 智慧生活應用於智慧校園講座 授課講師

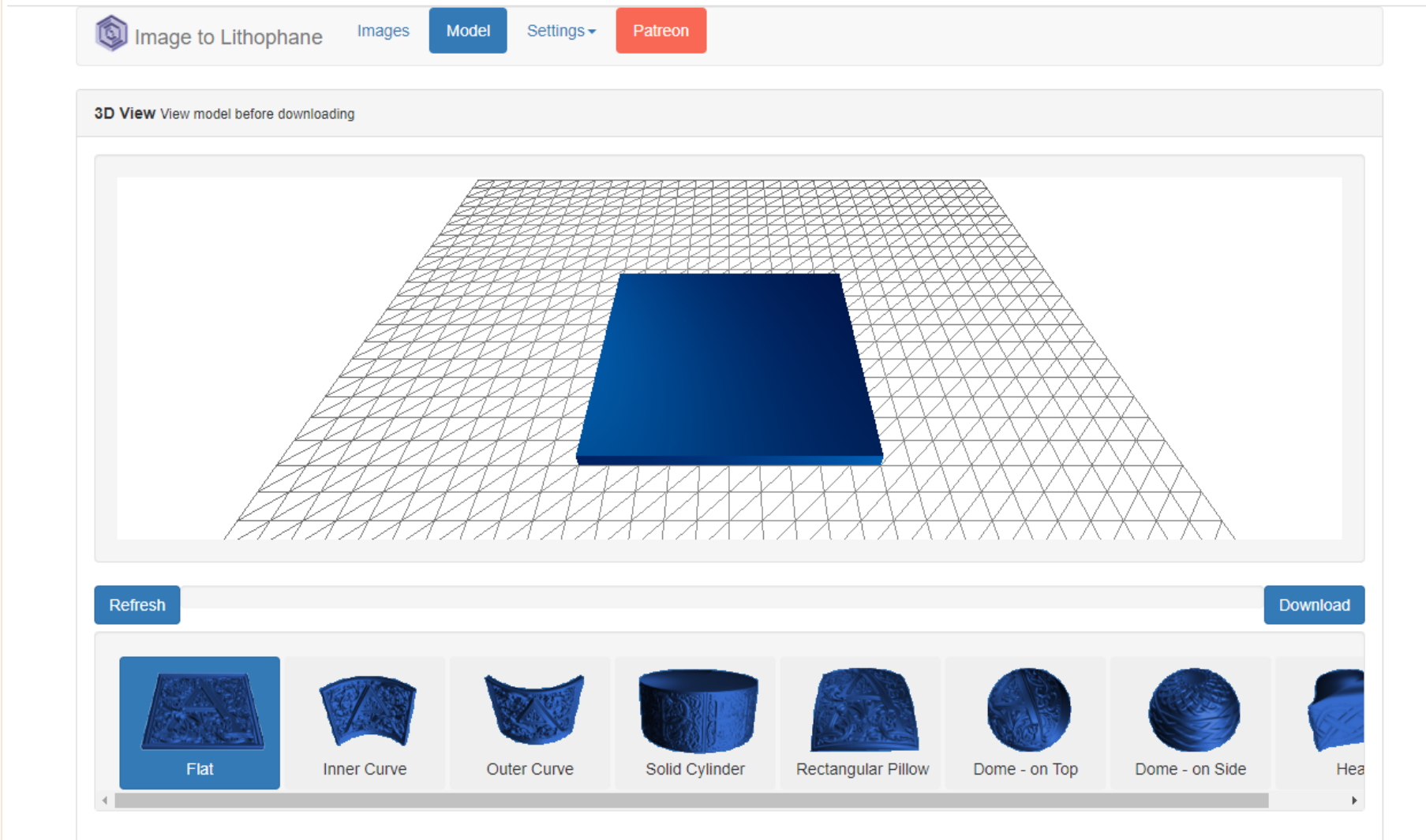
今日課程

- 1/ 繪圖學習 14:10-15:30
- 2/ 休息10min 15:30-15:40
- 3/ 切片技術 15:40-16:30
- 4/ 現場學習列印機基本技術 16:30-17:00
- 5/ 3D列印練習並列印 17:00-18:00

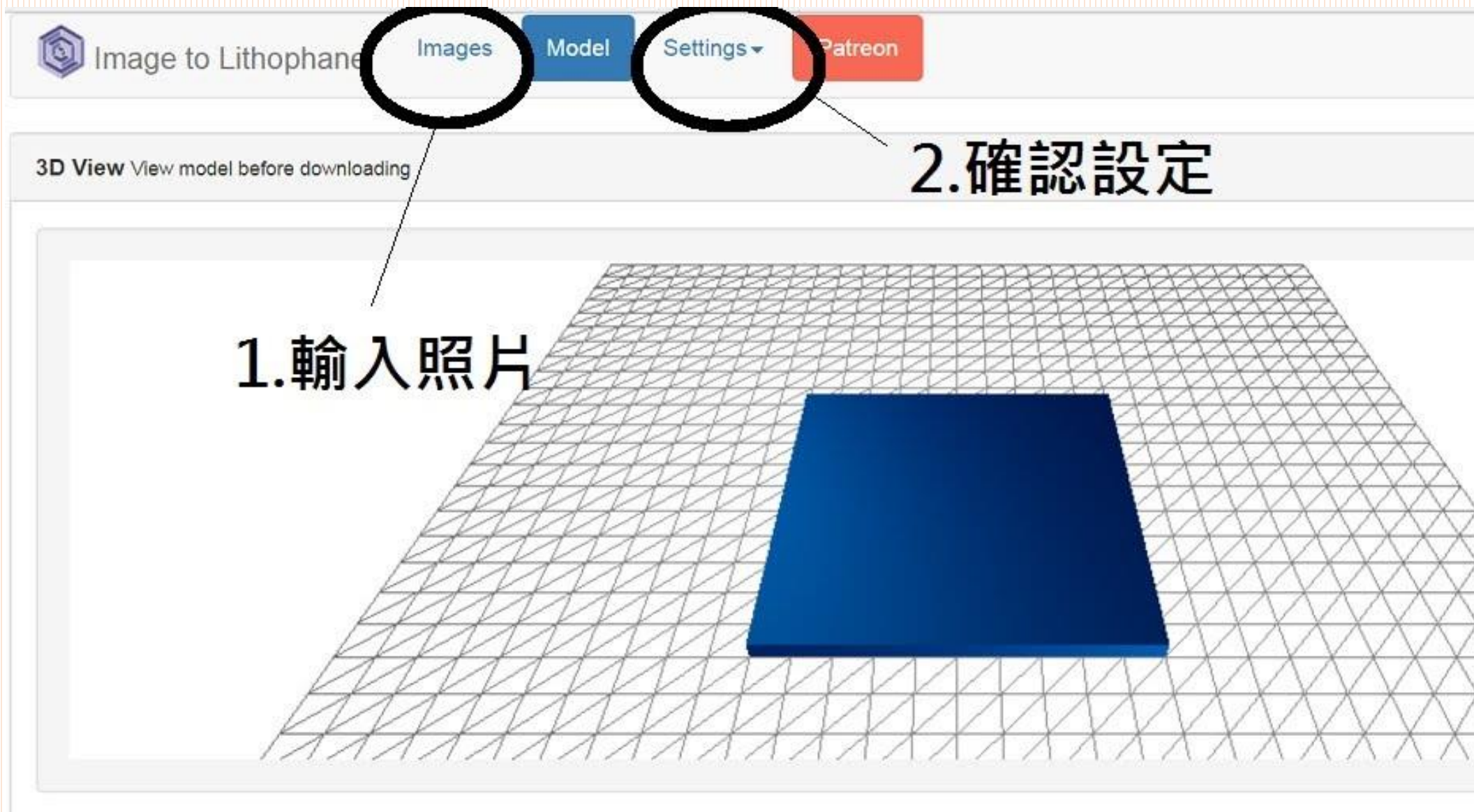
體驗平面轉3D

2D to 3D

- <https://3dp.rocks/lithophane/>



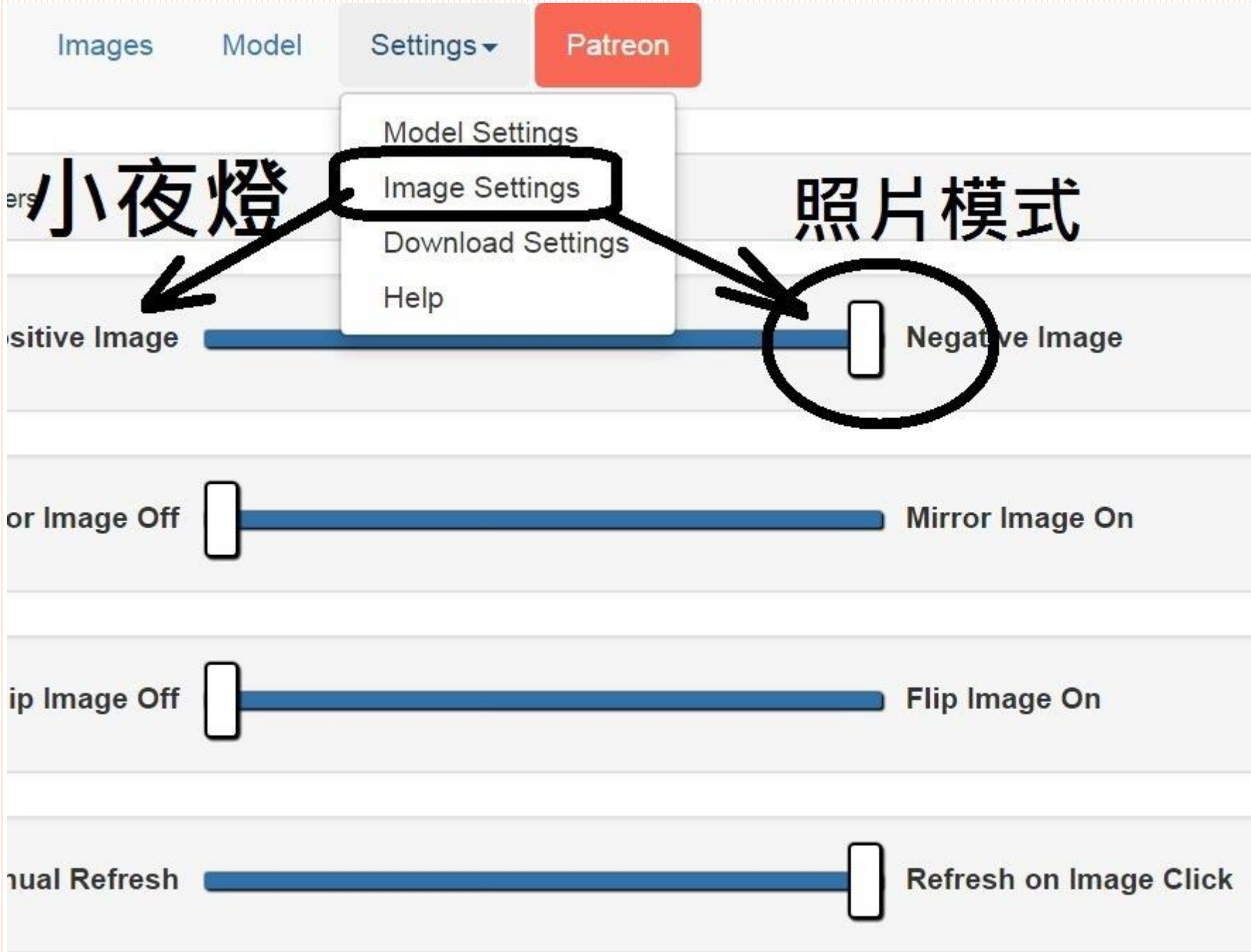
2D to 3D



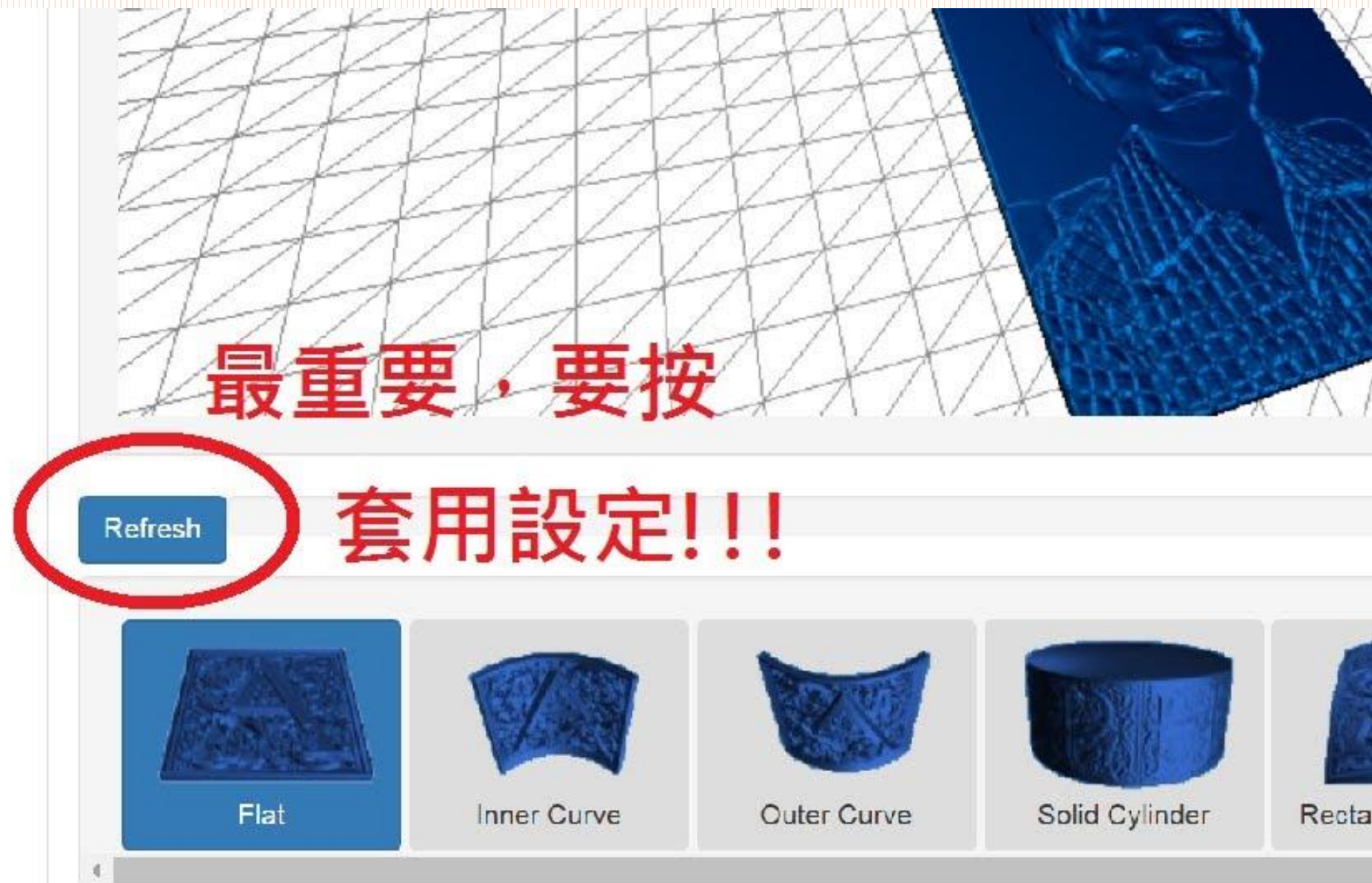
2D to 3D

Maximum Size (MM)	<input type="range"/>	物件長度	100
Thickness (MM)	<input type="range"/>	最厚處	1.2
Border (MM)	<input type="range"/>	邊框	0
Thinnest Layer (MM)	<input type="range"/>	最薄處	0.4
Vectors Per Pixel	<input type="range"/>		4
Base/Stand Depth	<input type="range"/>		0
Curve	<input type="range"/>	若轉成弧形	180

2D to 3D



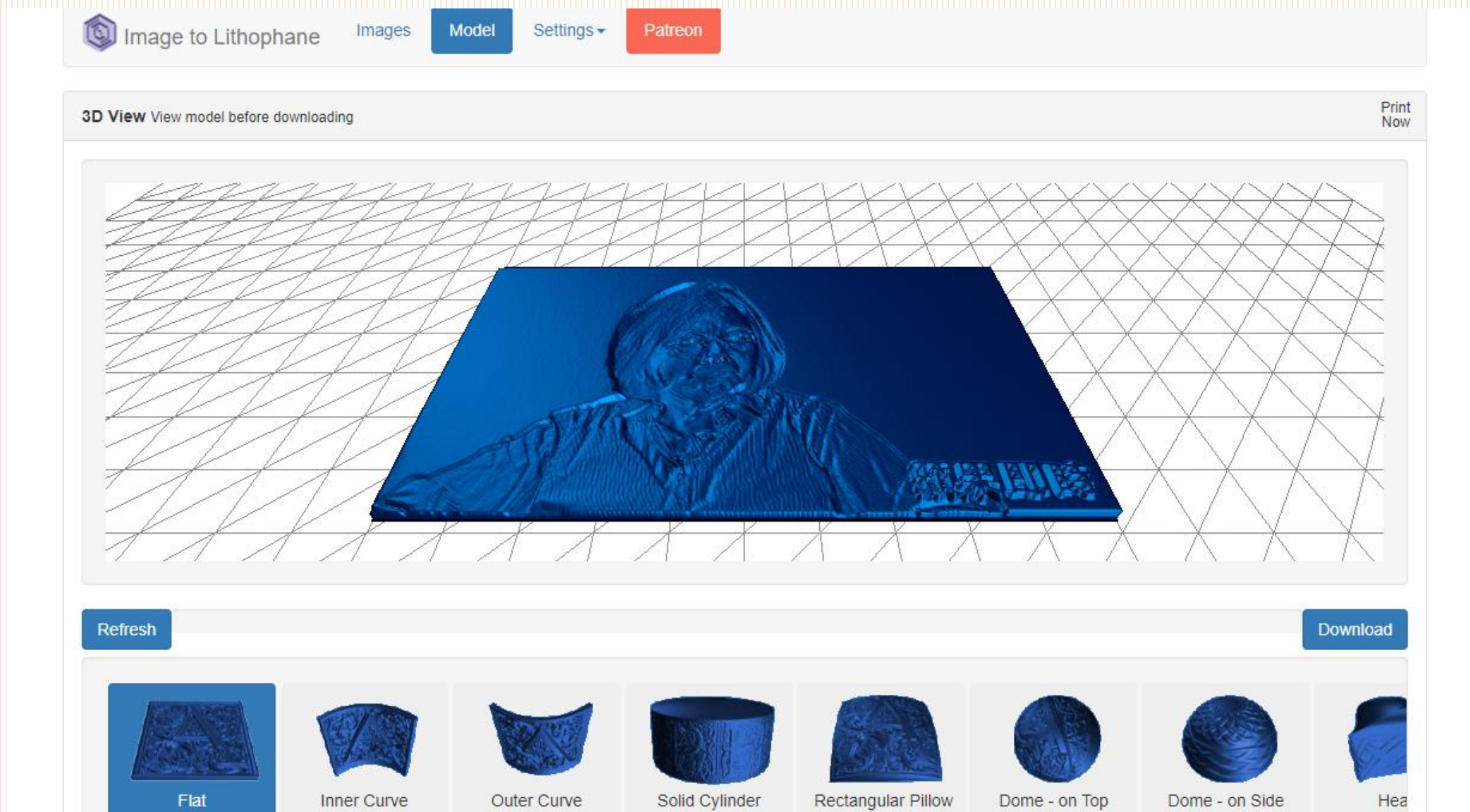
2D to 3D



2D to 3D



2D to 3D-示範



2D to 3D



Image to Lithophane

[Images](#)

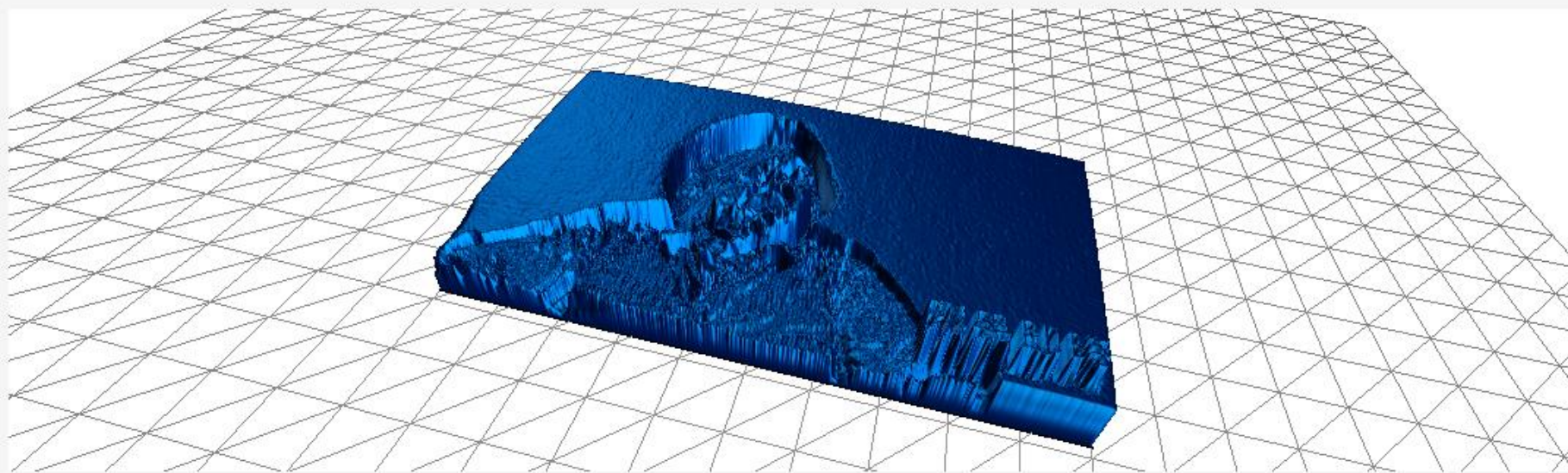
[Model](#)

[Settings](#)

[Patreon](#)

3D View View model before downloading

[Print Now](#)



[Refresh](#)

[Download](#)



Flat



Inner Curve



Outer Curve



Solid Cylinder



Rectangular Pillow



Dome - on Top



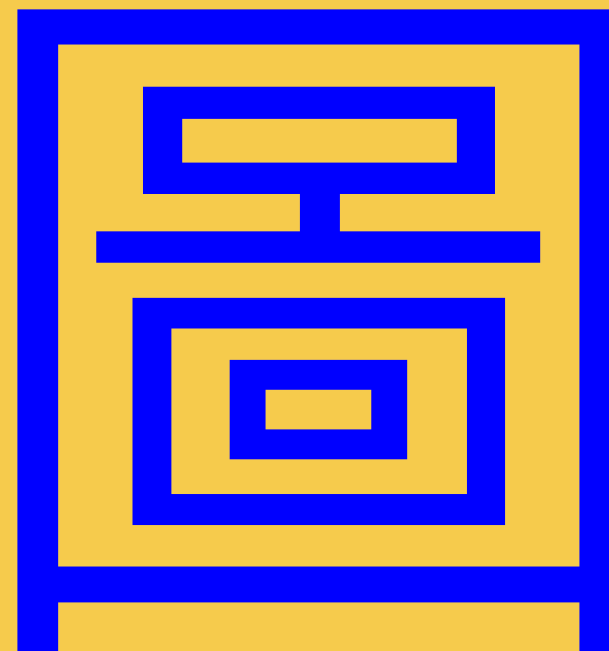
Dome - on Side



Head

繪圖的優勢

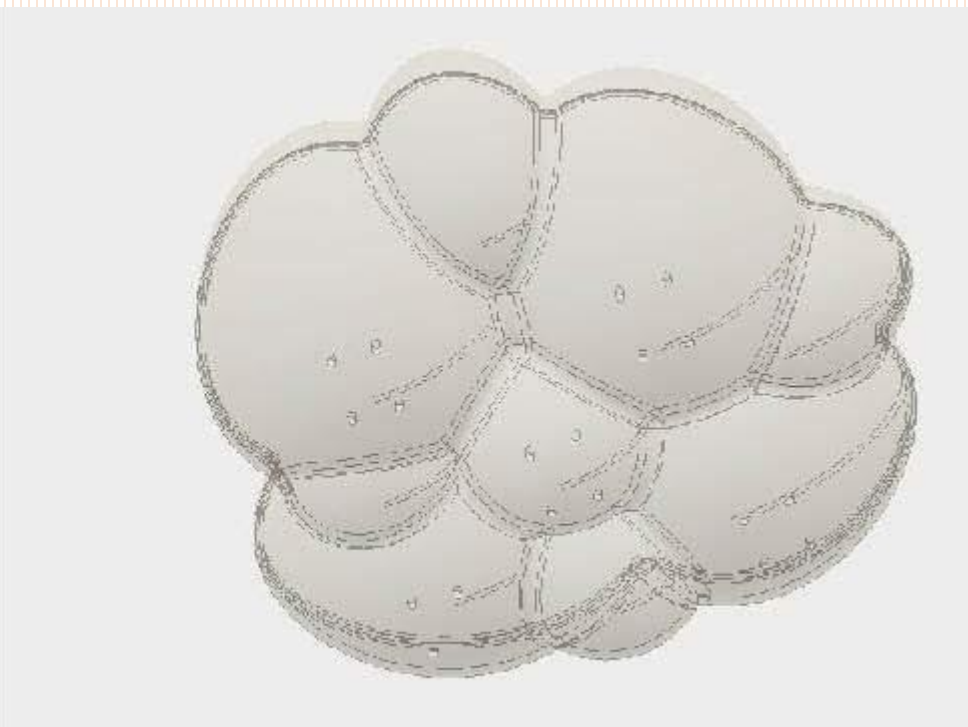
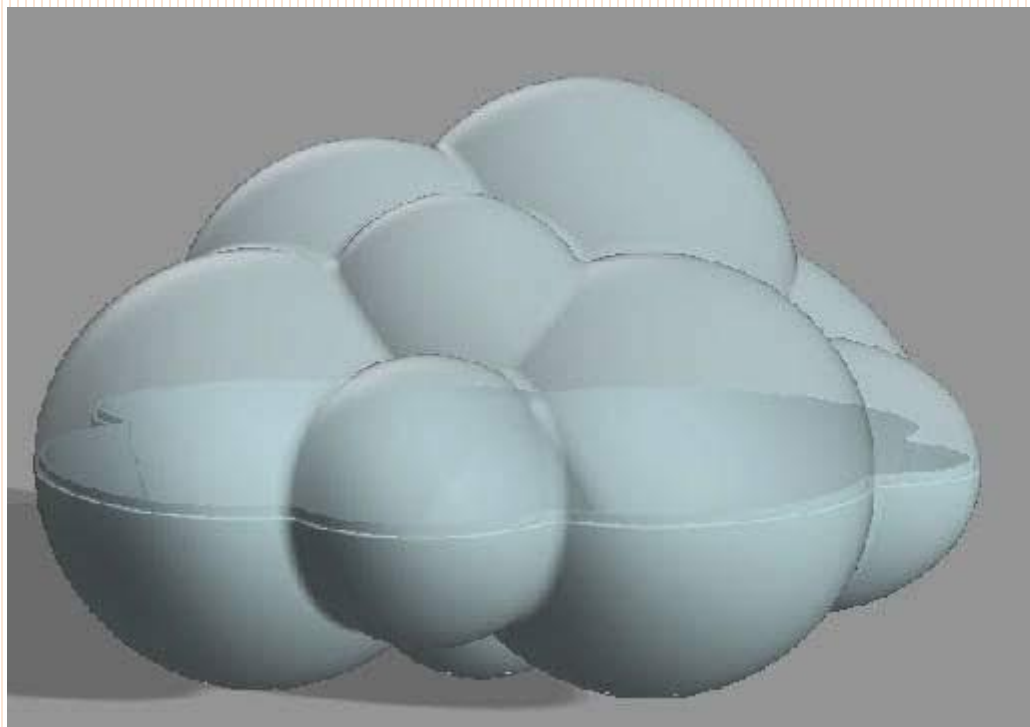
繪



繪所沒有，繪你想繪



繪所沒有，繪你想繪



繪所沒有，繪你想繪



繪所沒有，繪你想繪



3D列印繪圖實作

如何打造成成品

設計思考



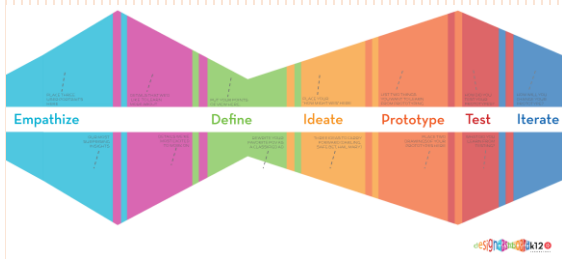
電腦繪製3D
圖檔得到.stl
檔



將3D圖切片及
設定列印機項
目得到.gcode
檔



檔案置入3D列
印機



- Tinkercad
- 123D Design
- SketchUP
- Free CAD



- CURA15.04
- KISSLICER
- Meshmixer

3D列印繪圖實作



tinkercad



搜尋tinkercad

3D列印繪圖實作

Tinkercad | Create 3D digital designs with online CAD

<https://www.tinkercad.com/> ▼ 翻譯這個網頁

Tinkercad is an easy-to-use 3D CAD design tool. Quickly turn your idea into a CAD model for a 3D printer with Tinkercad.

來自 tinkercad.com 的搜尋結果



3D Design Gallery of Things

Afficher plus - Newest Things - Staff
Favorites - ...

Learn

Learn how to design in 3D using
Tinkercad with our easy-to-use ...

Features

Tinkercad features. Tinkercad is an
easy, browser-based 3D design ...

Teach

How does this work? Create Invite
Code and share with your ...

Tinkercad Blog

Tinkercad Blog ... 3D Printing
Materials Guide · Getting ...

Staff Favorites

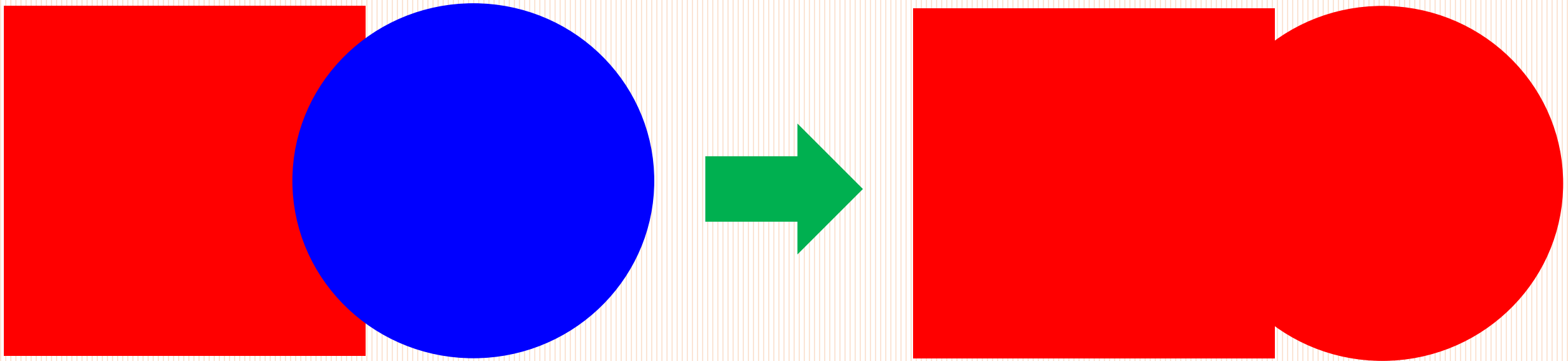
See the Tinkercad Staff's favorite 3D
designs. ... Newest Things ...

3D列印繪圖實作

- 講師直接操作說明
- 學員跟著體驗一次

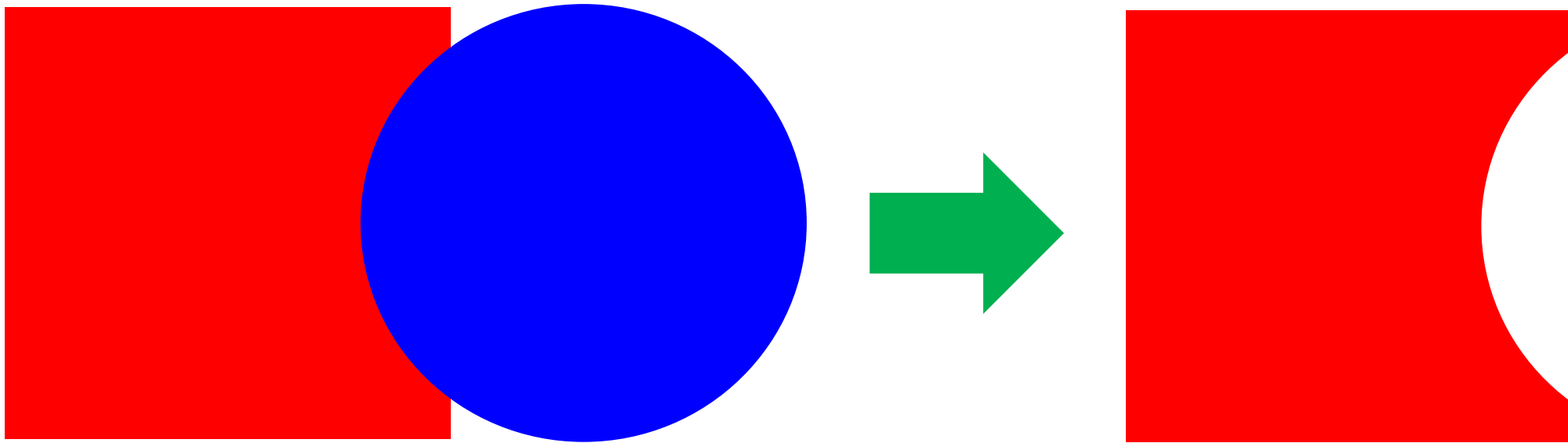
3D列印繪圖實作

繪圖加法原理=聯集



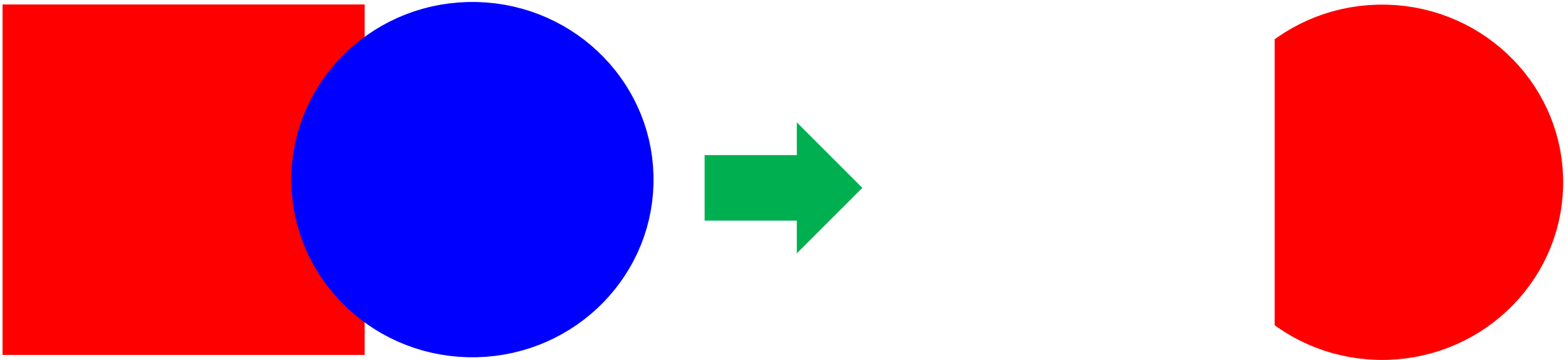
3D列印繪圖實作

繪圖減法原理1=差集,消除圓



3D列印繪圖實作

繪圖減法原理2=差集,消除方塊



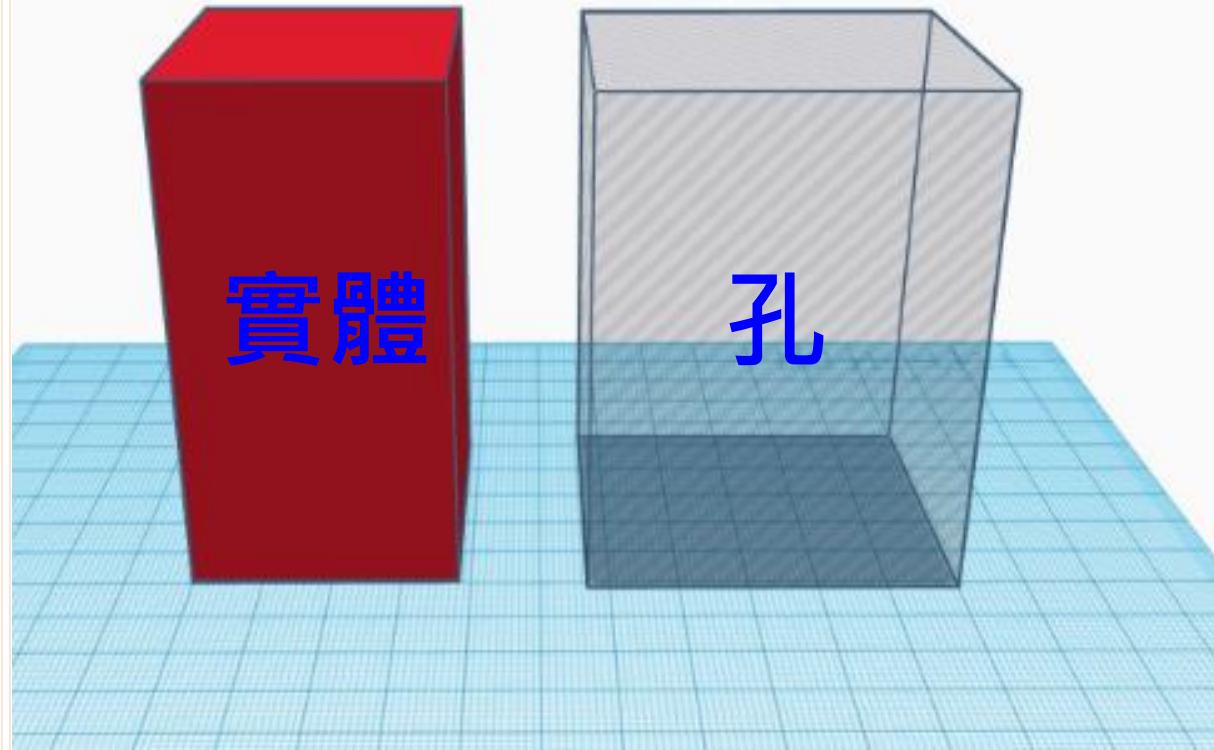
3D列印繪圖實作

小結論

- 加法較簡單
- 不論“加”還是“減”，在**tinkercad**都是採用“群組”

3D列印繪圖實作

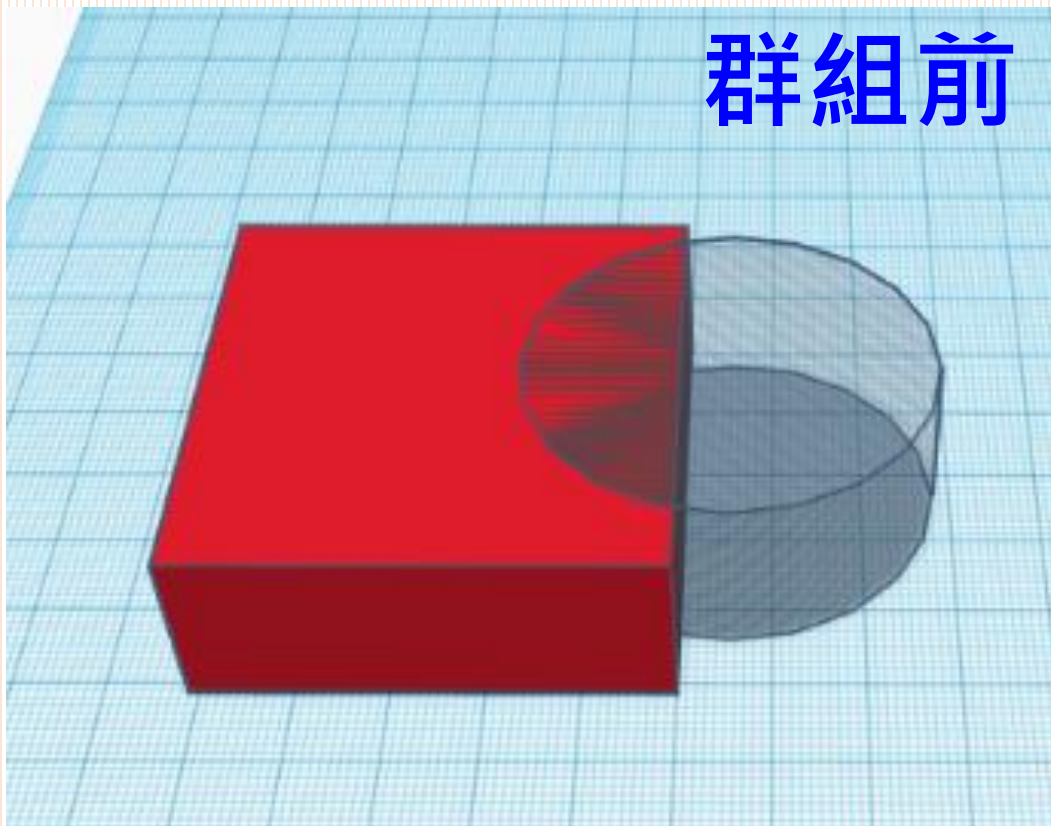
減法在tinkercad的樣貌
欲消除方塊→“孔”



3D列印繪圖實作

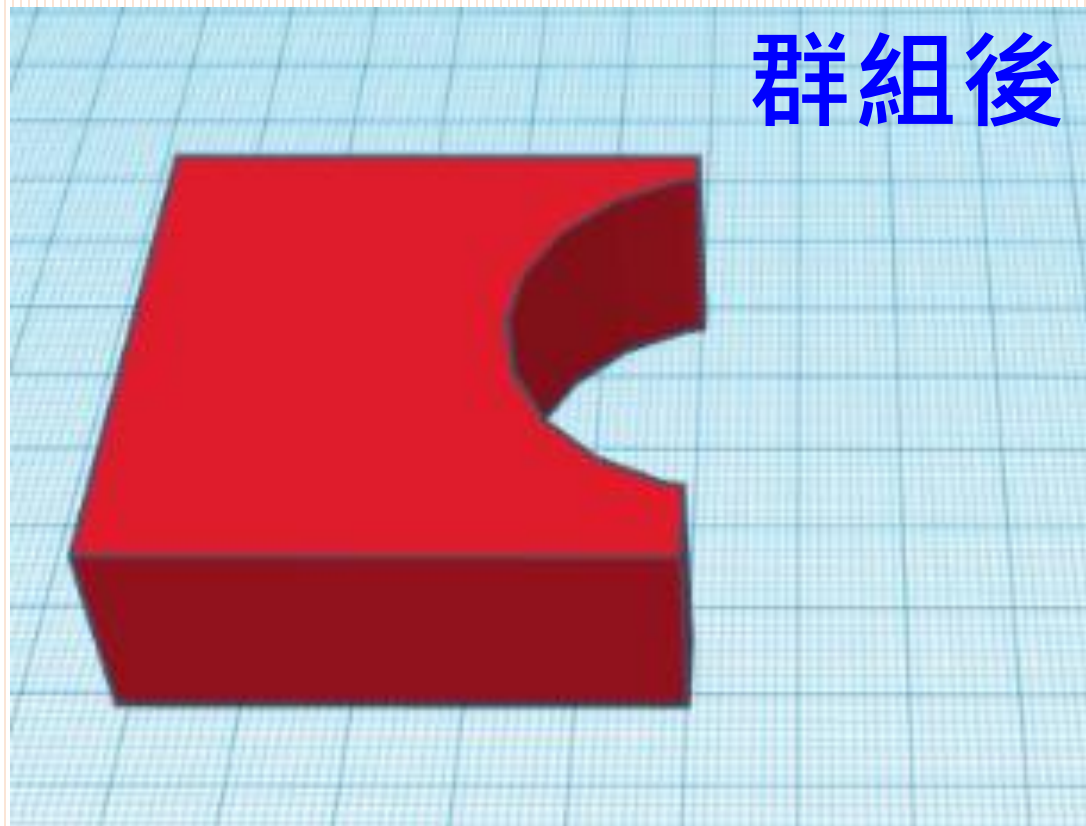
消圓形

群組前



消除方塊

群組後



3D列印繪圖實作

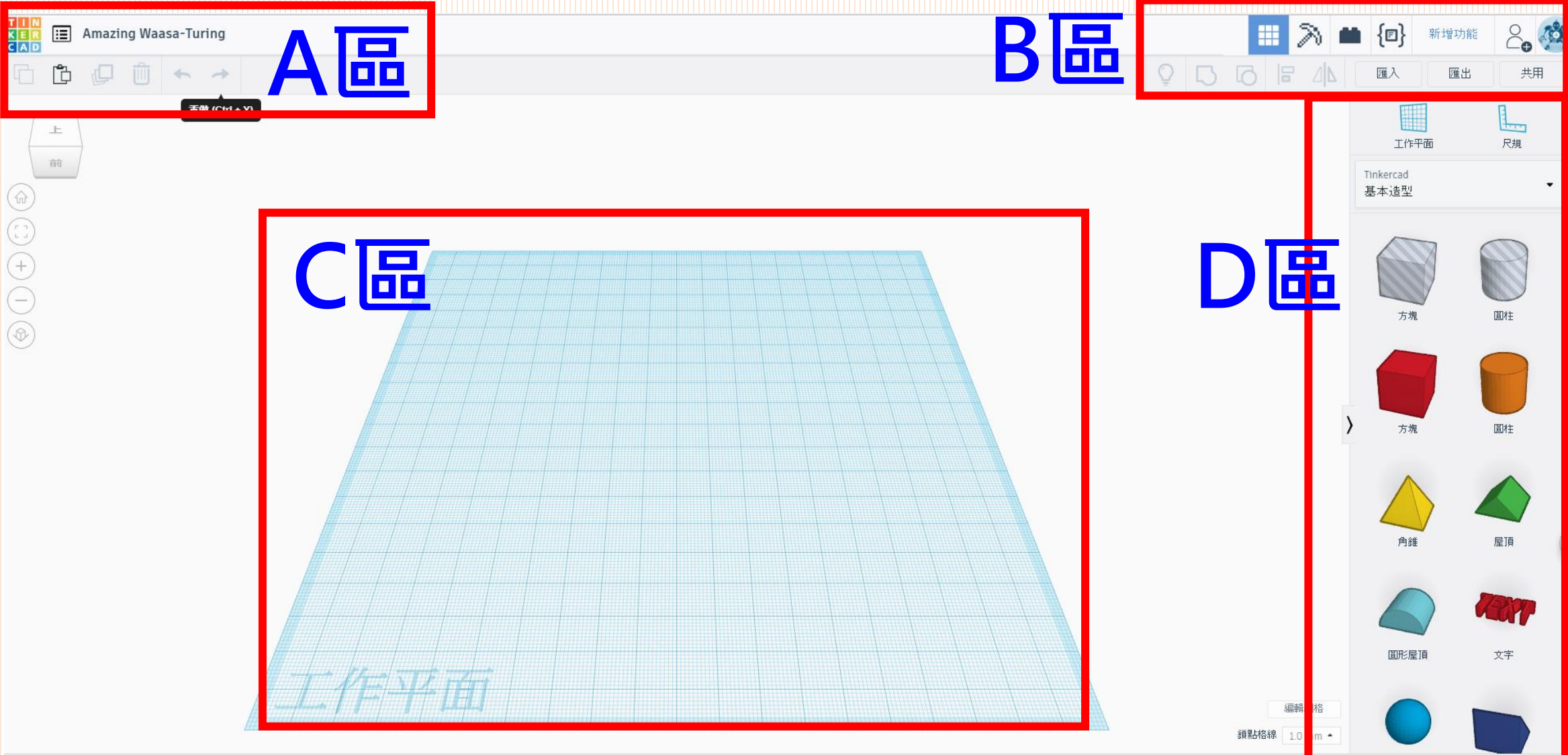
消方形

群組前

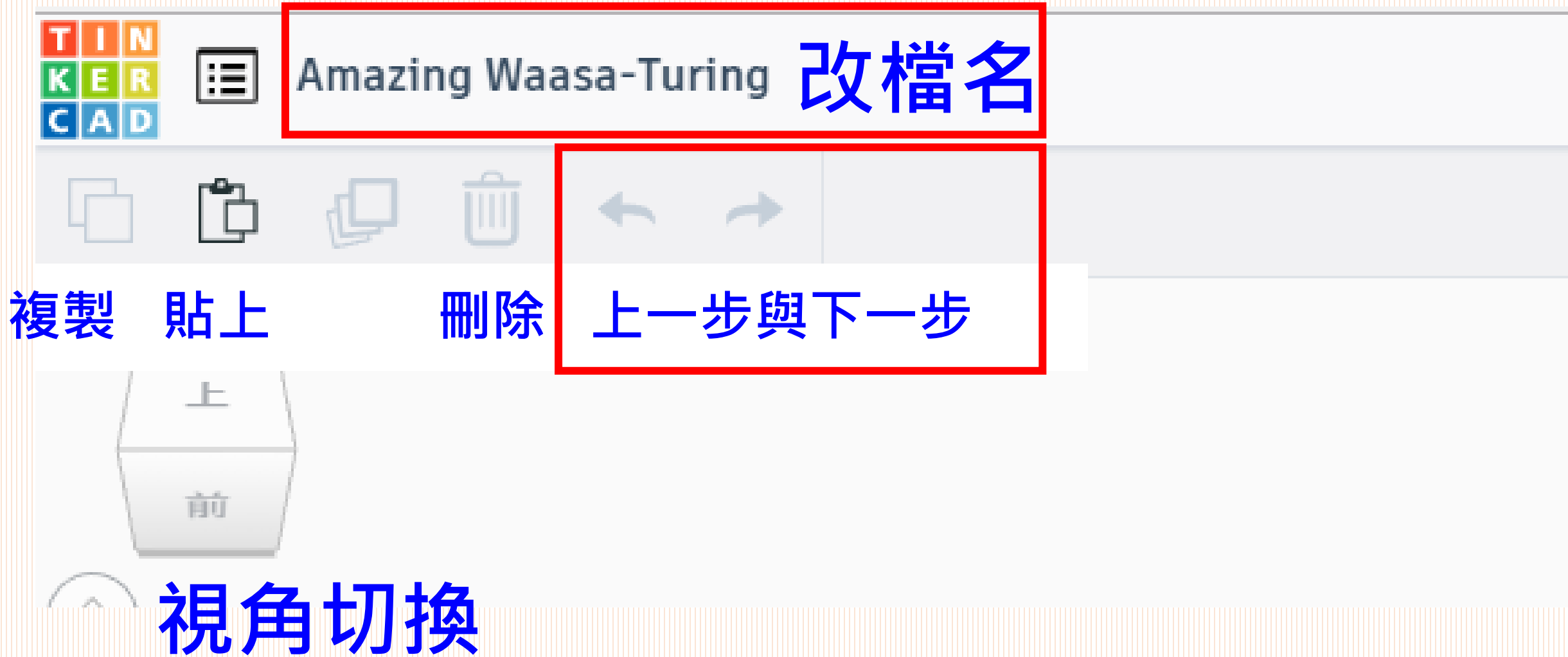
除方塊

群組後

3D列印繪圖實作-工作介面



3D列印繪圖實作-工作介面A



3D列印繪圖實作-工作介面B

方塊繪圖 樂高式繪圖 程式化繪圖

繪圖模式









新增功能















匯入

匯出

共用

組群組

取消群組

對齊

鏡射

匯出檔案與
匯入檔案

3D列印繪圖實作-工作介面C

改範圍

大小

20*20cm

解析度

網格性質

單位

預置

寬度

高度

關閉

0.1 mm

0.25 mm

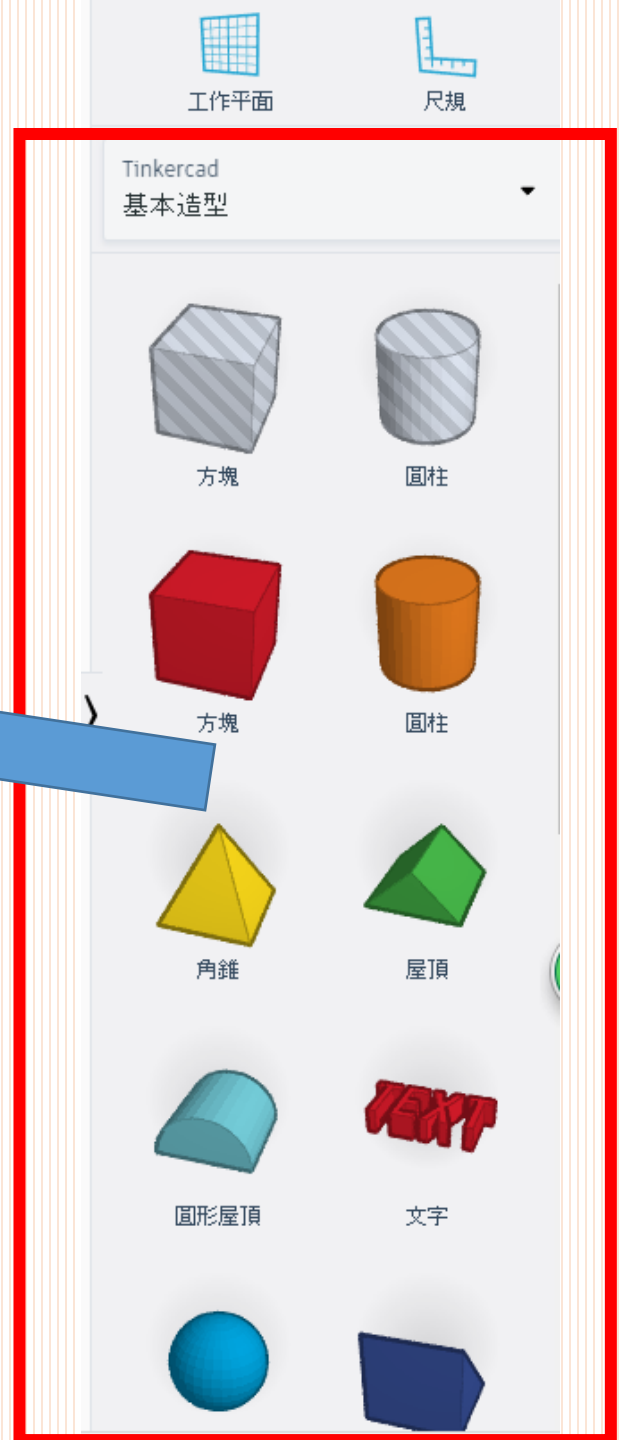
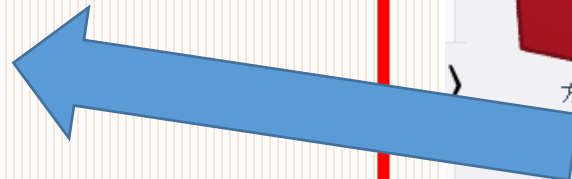
0.5 mm

1.0 mm

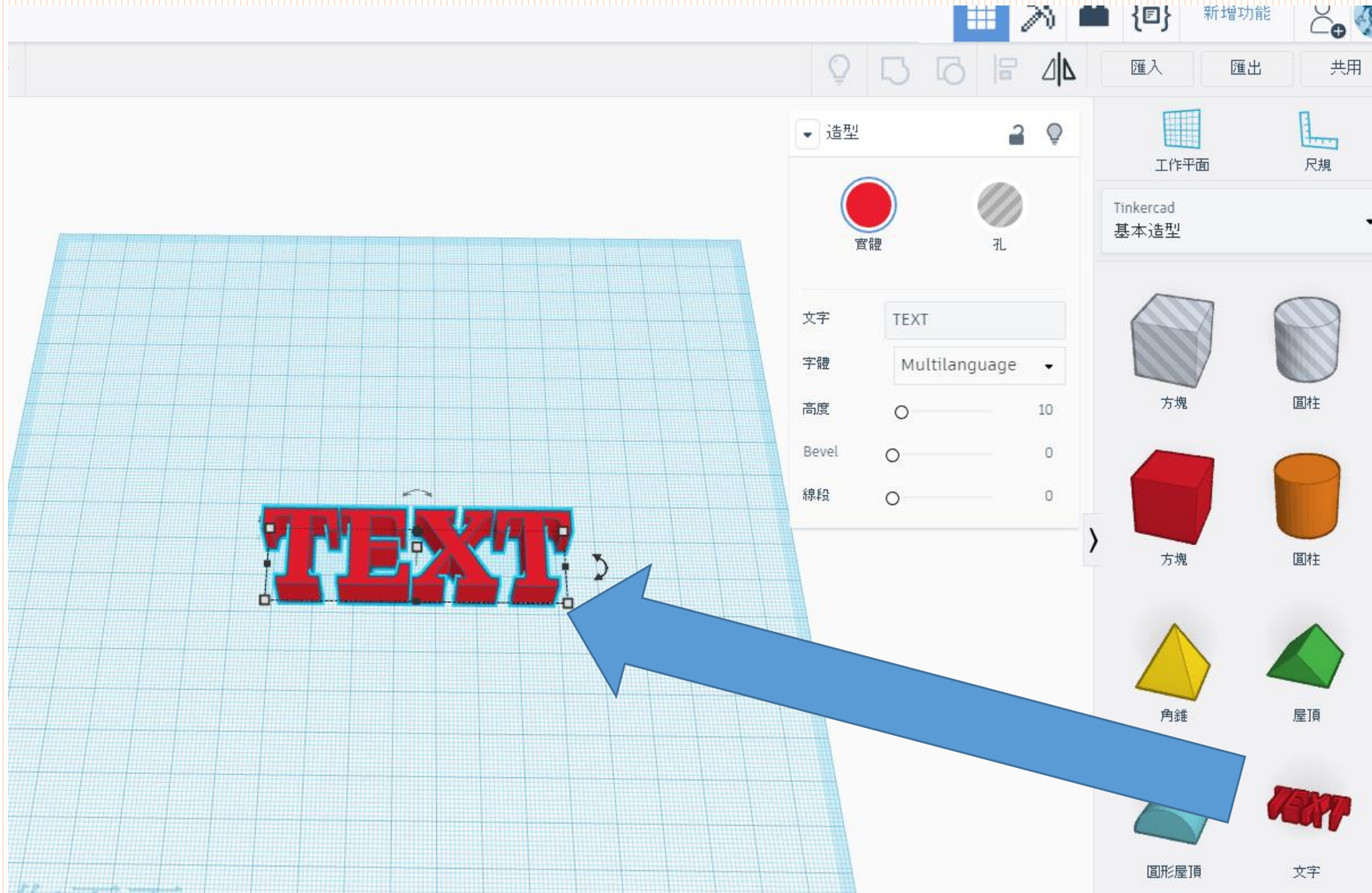
鎖點格線

3D列印繪圖實作-工作介面

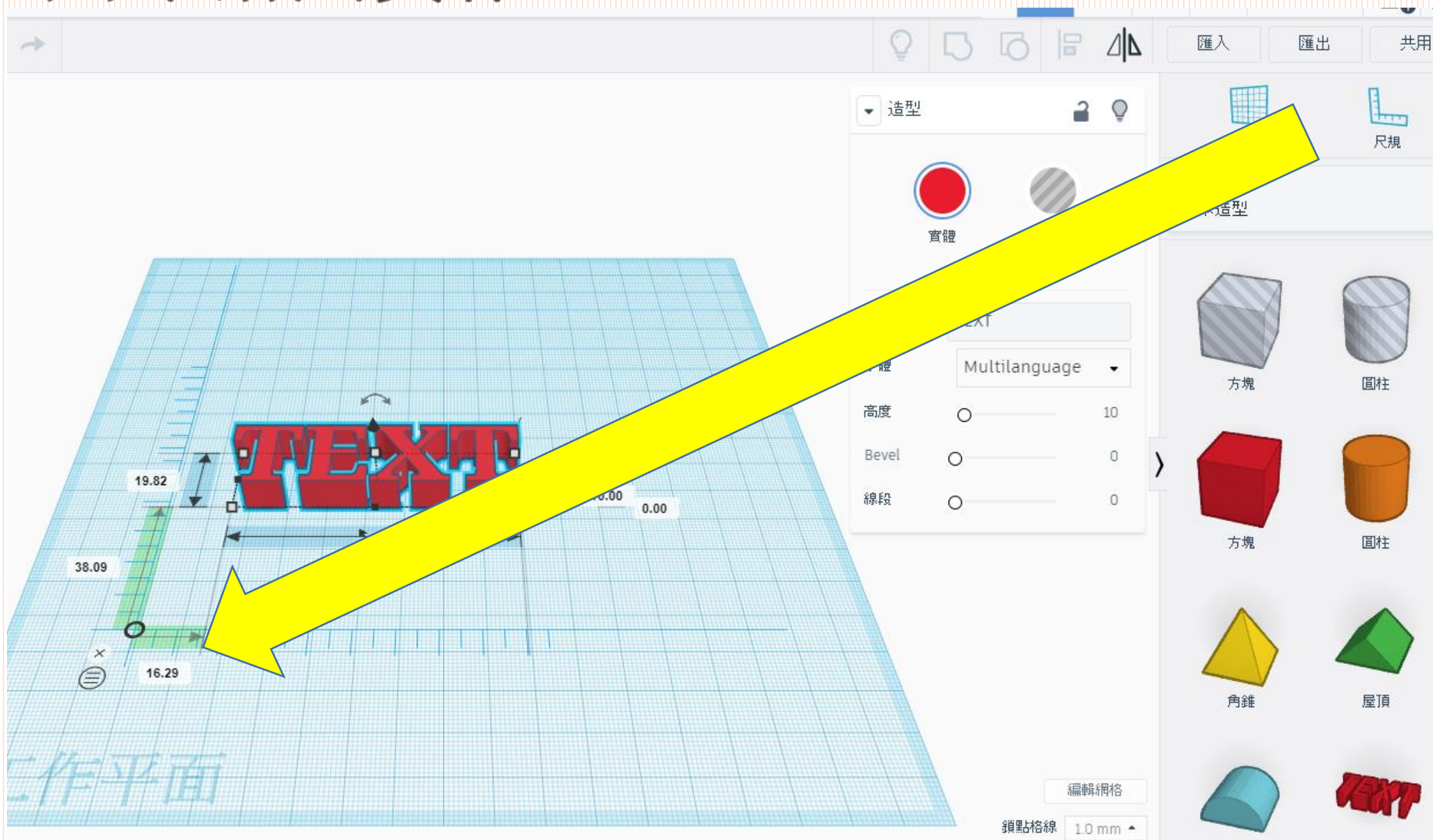
造型區，直接拖曳到工作平台使用



3D列印繪圖實作



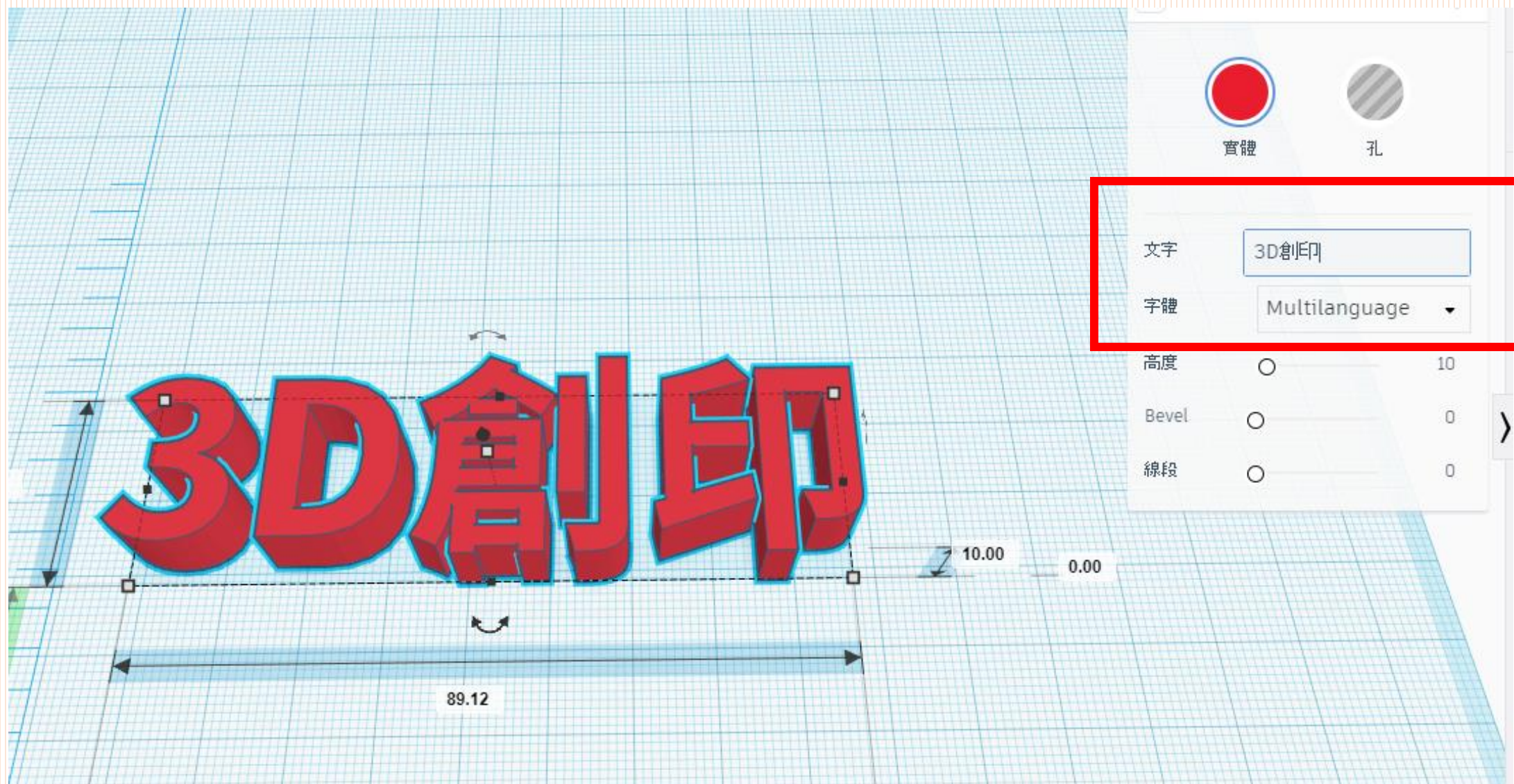
3D列印繪圖實作



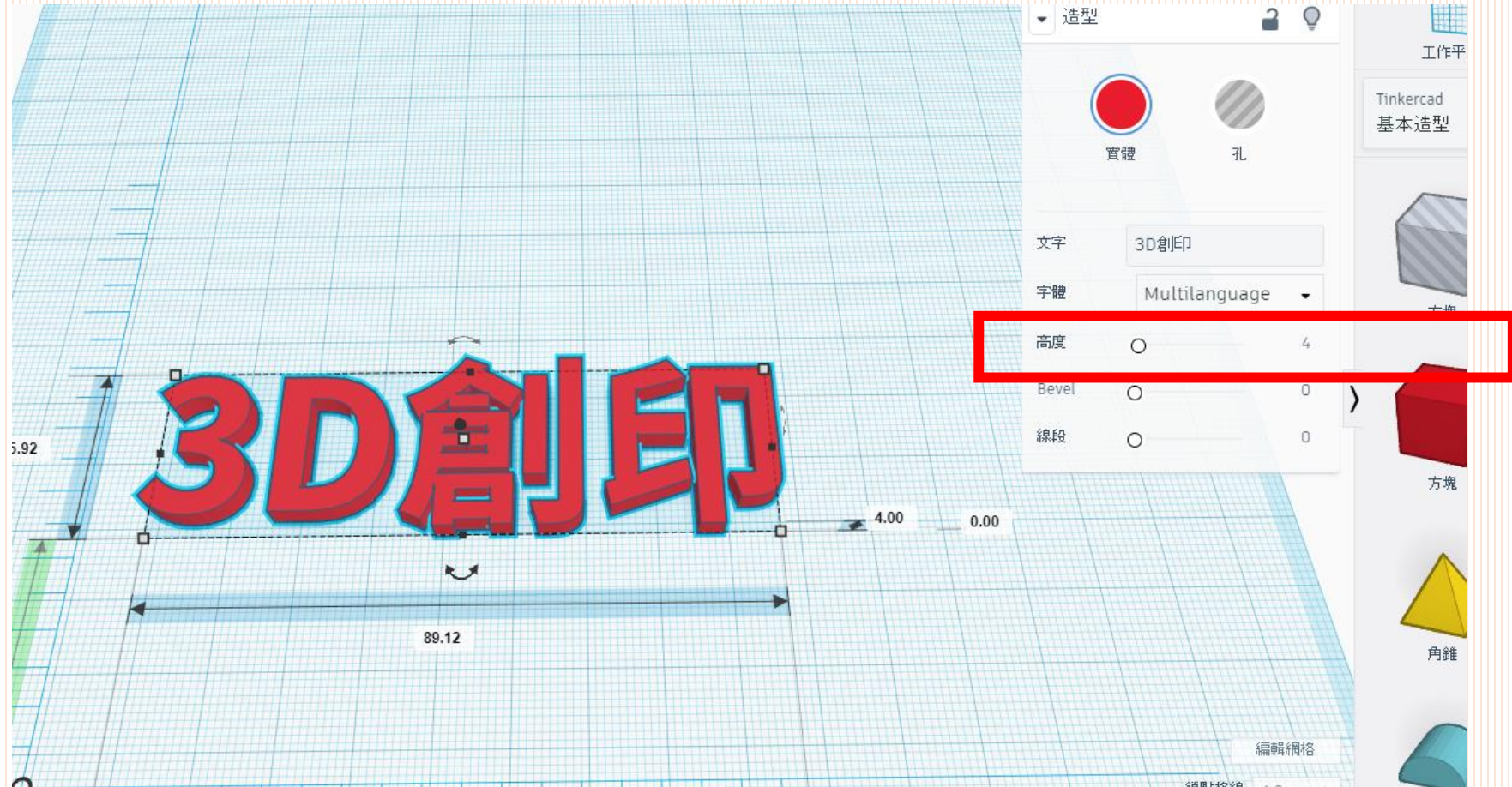
3D列印繪圖實作

- 滑鼠滾輪為“縮放”
- 滑鼠右鍵為“旋轉平面”
- 滑鼠左鍵為“點選”或是“框選”物件

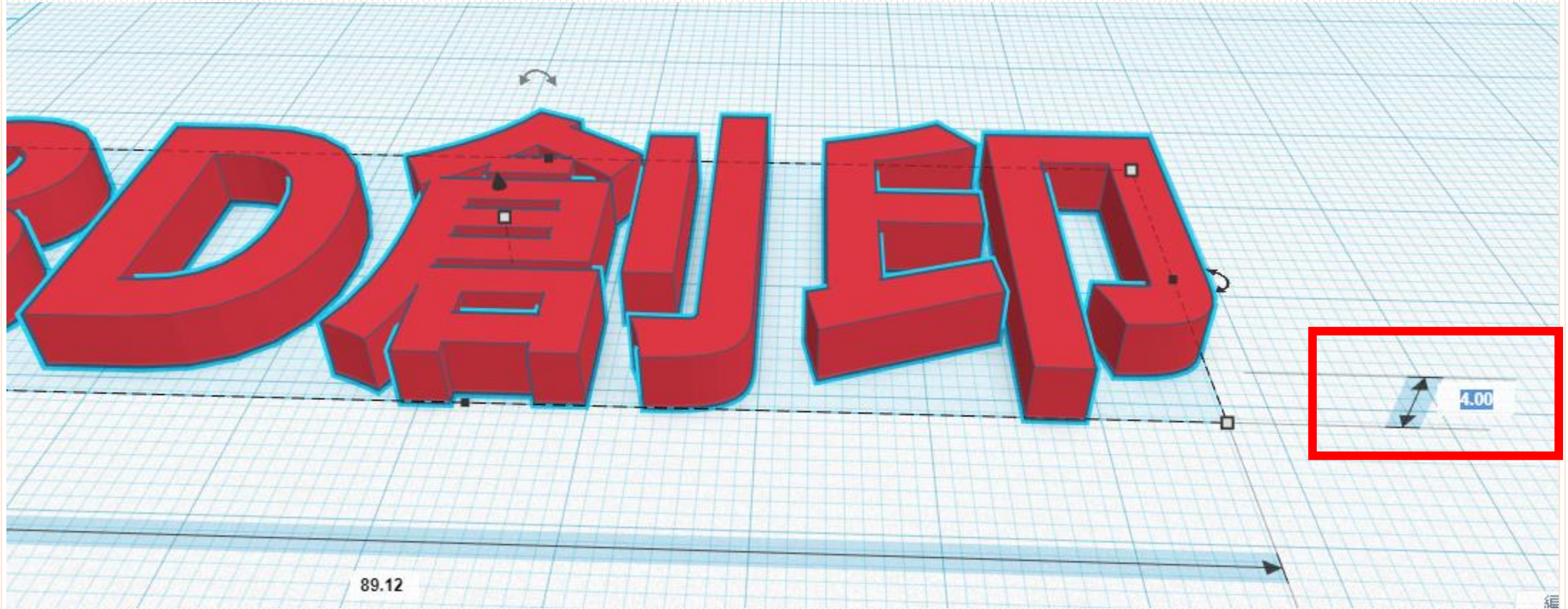
3D列印繪圖實作



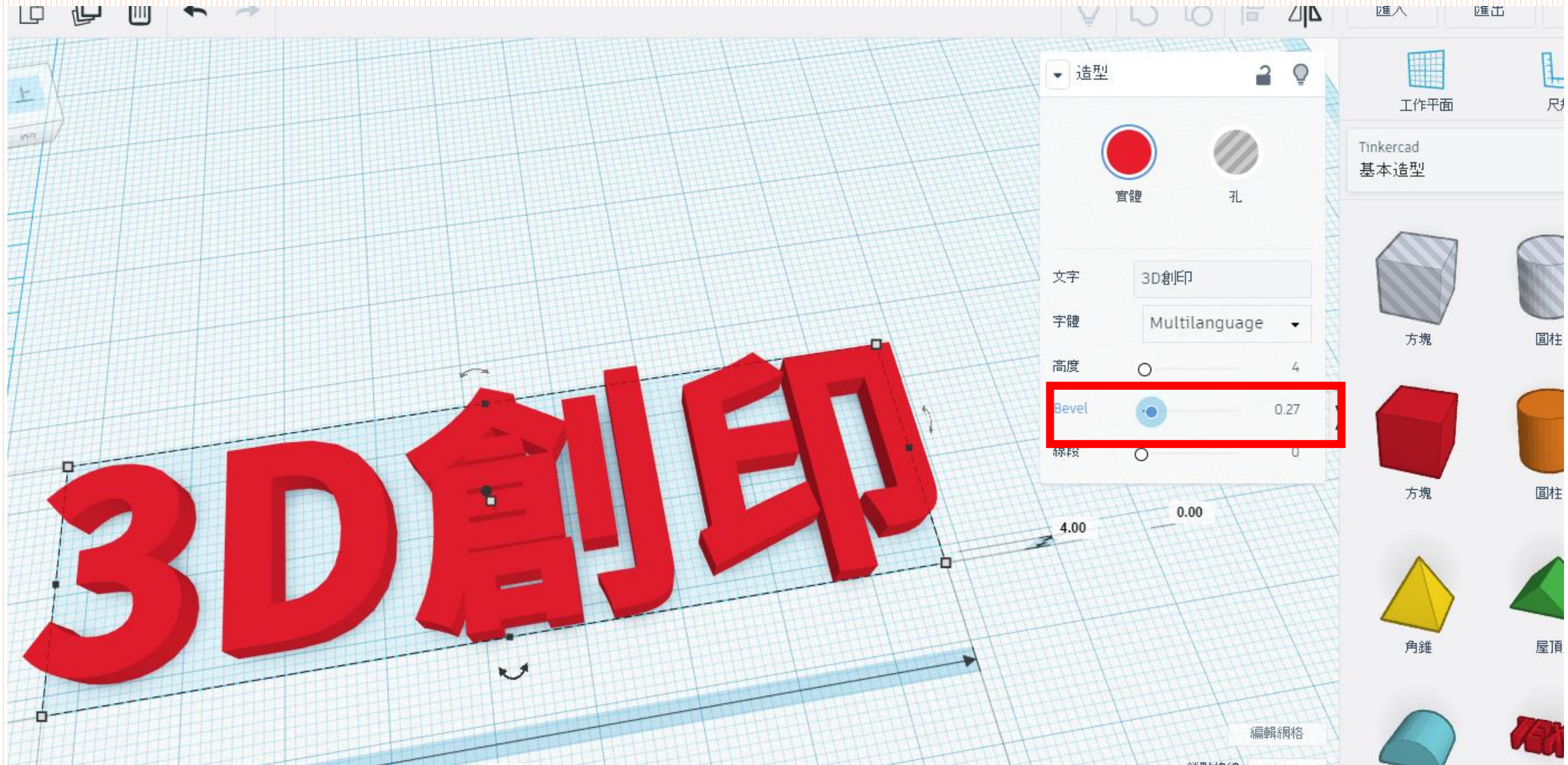
3D列印繪圖實作-高度有兩種準確調法 (1)



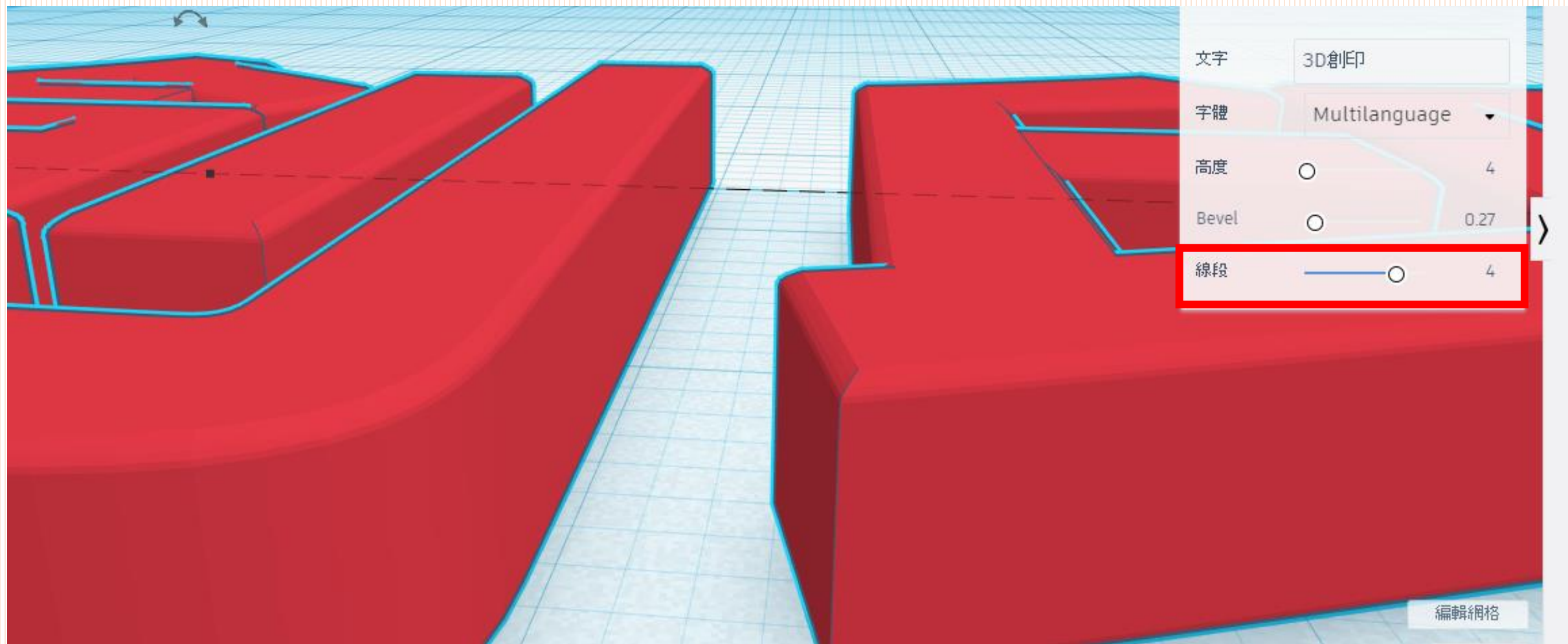
3D列印繪圖實作-高度有兩種準確調法 (2)



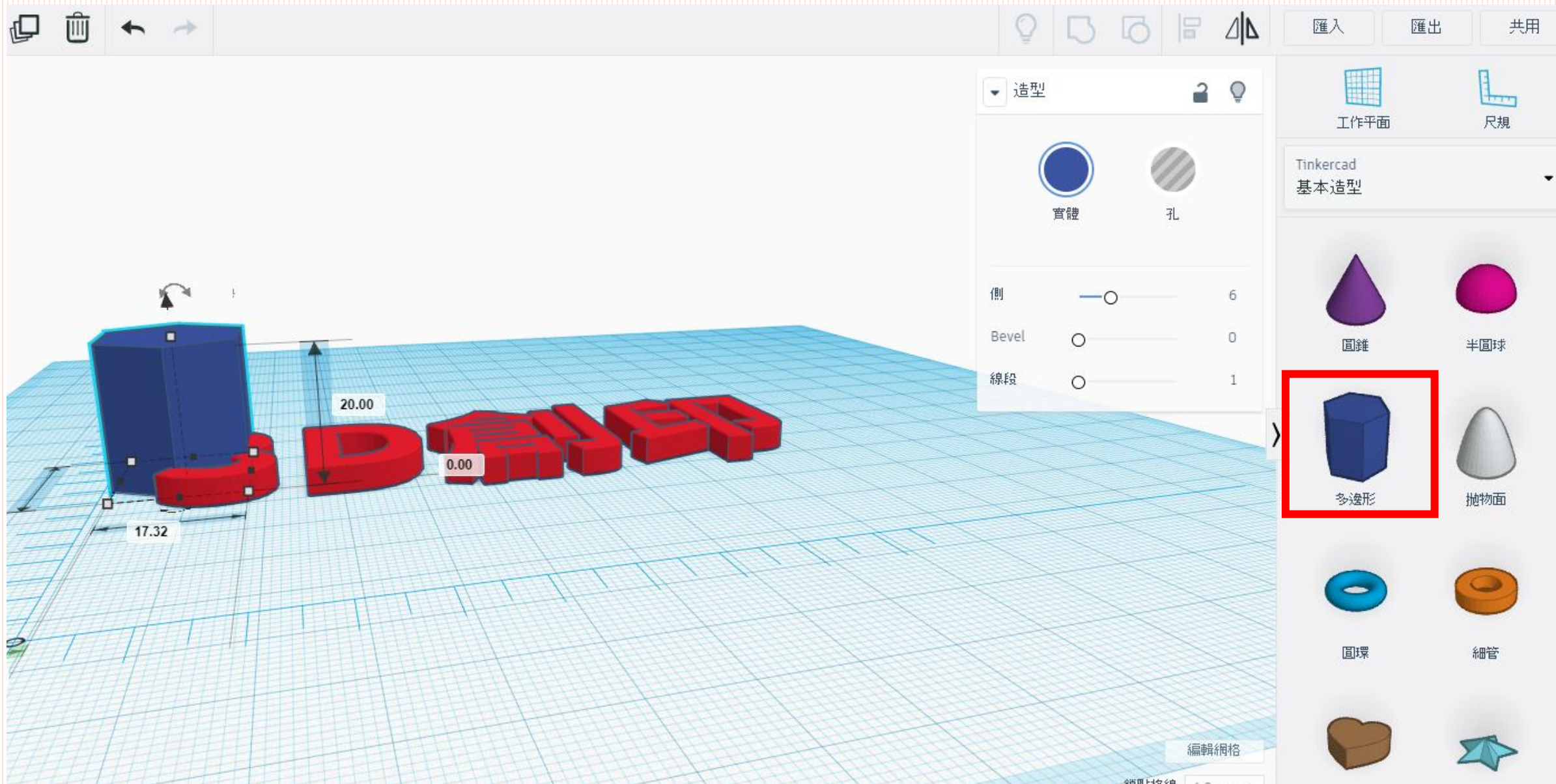
3D列印繪圖實作-可控制字體粗細(歪斜控制)



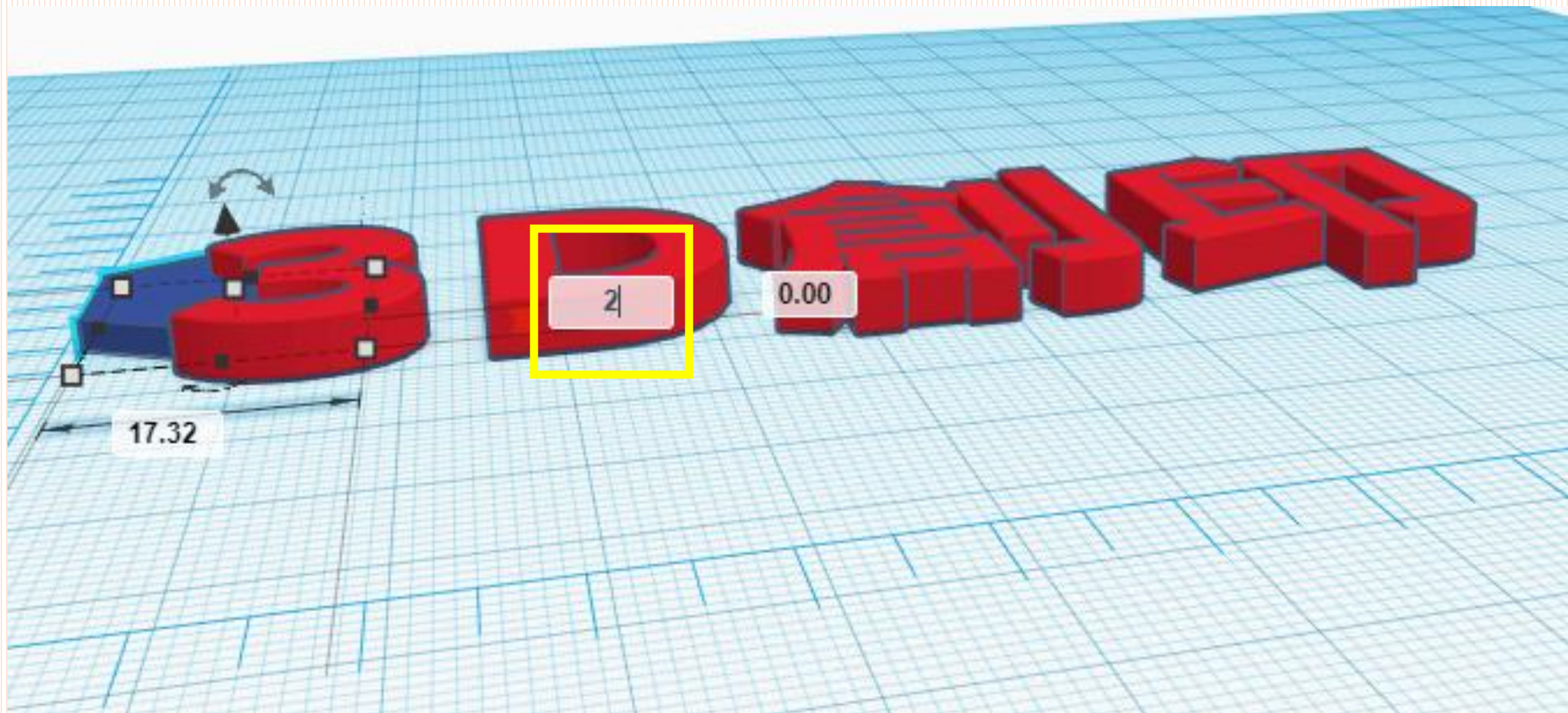
3D列印繪圖實作-控制導R角...圓滑度



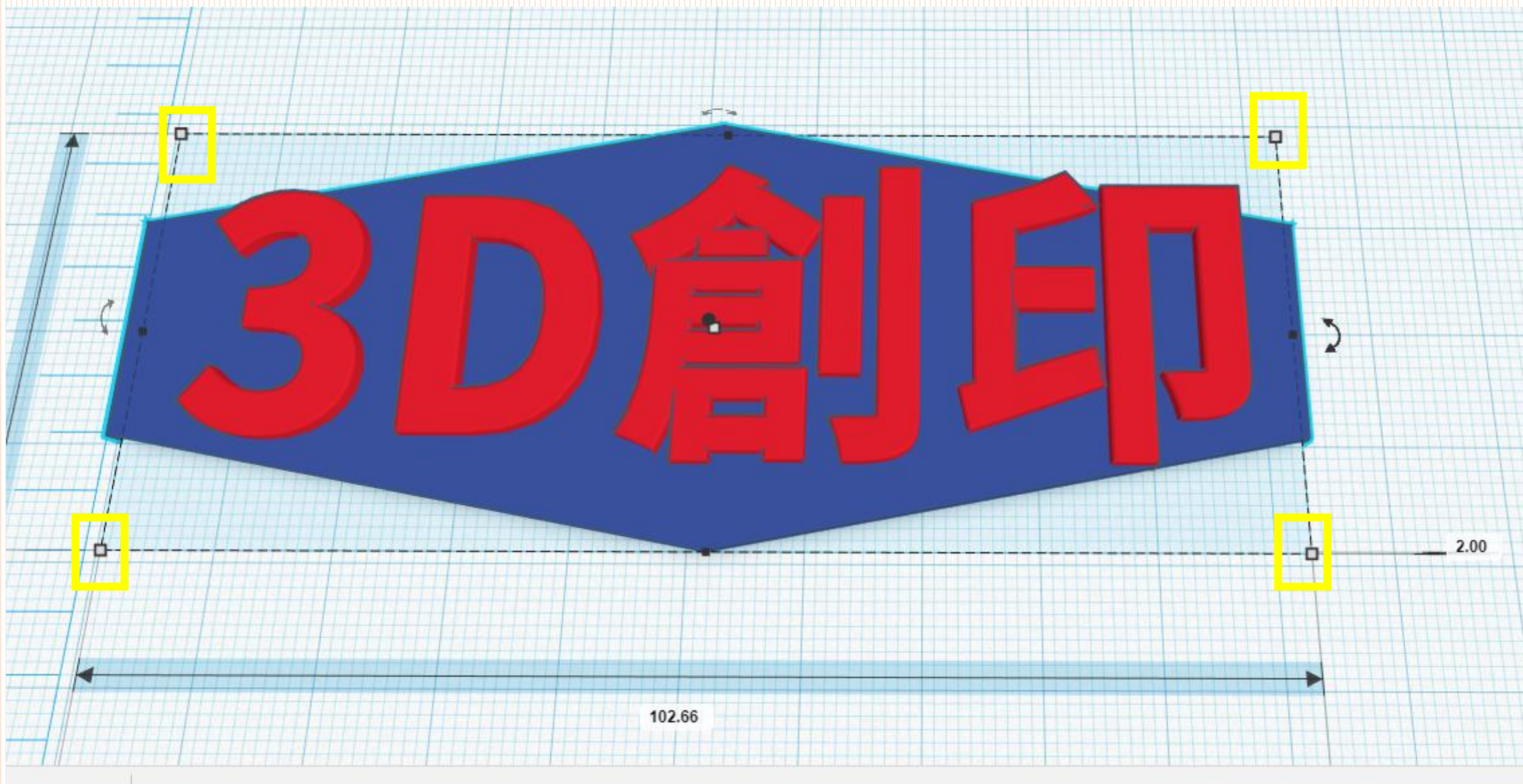
3D列印繪圖實作-拖曳一個造型出來



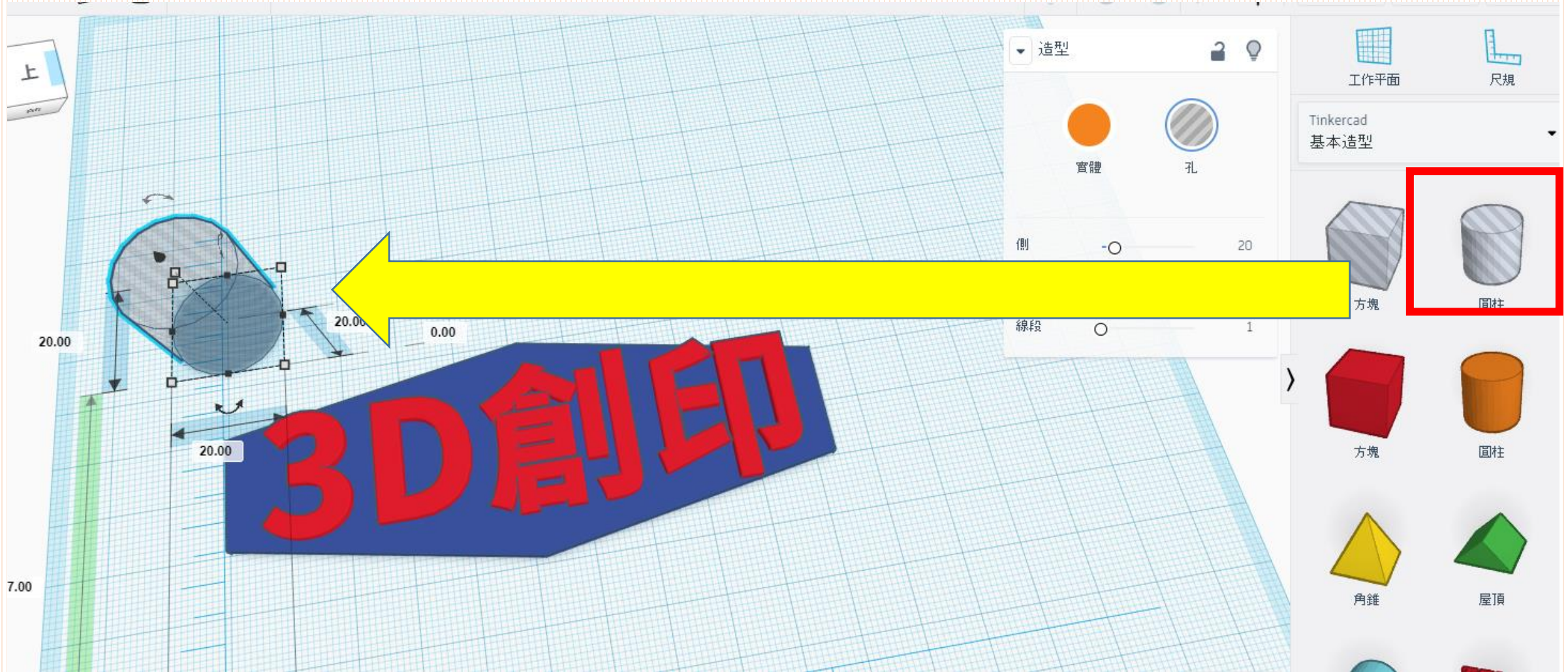
3D列印繪圖實作-修改高度



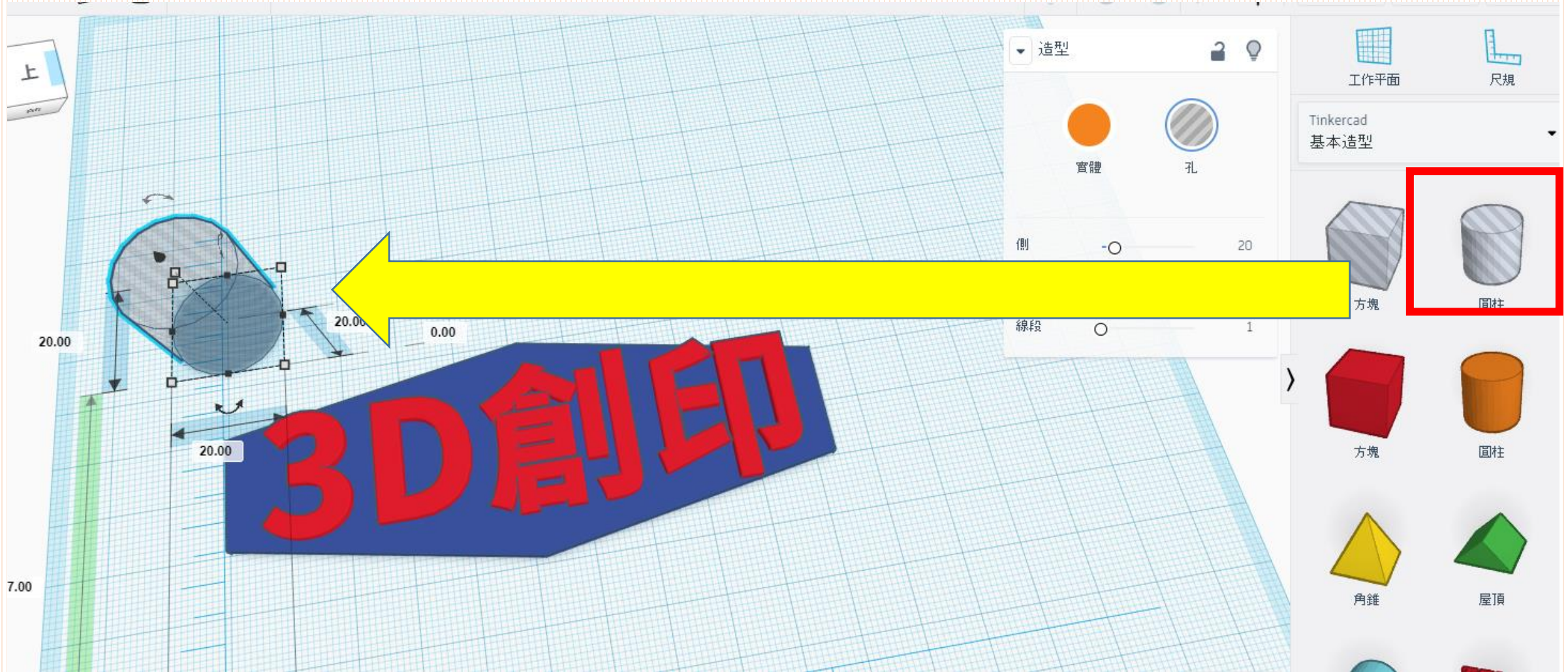
3D列印繪圖實作-視角轉正-拖拉白點-改變大小



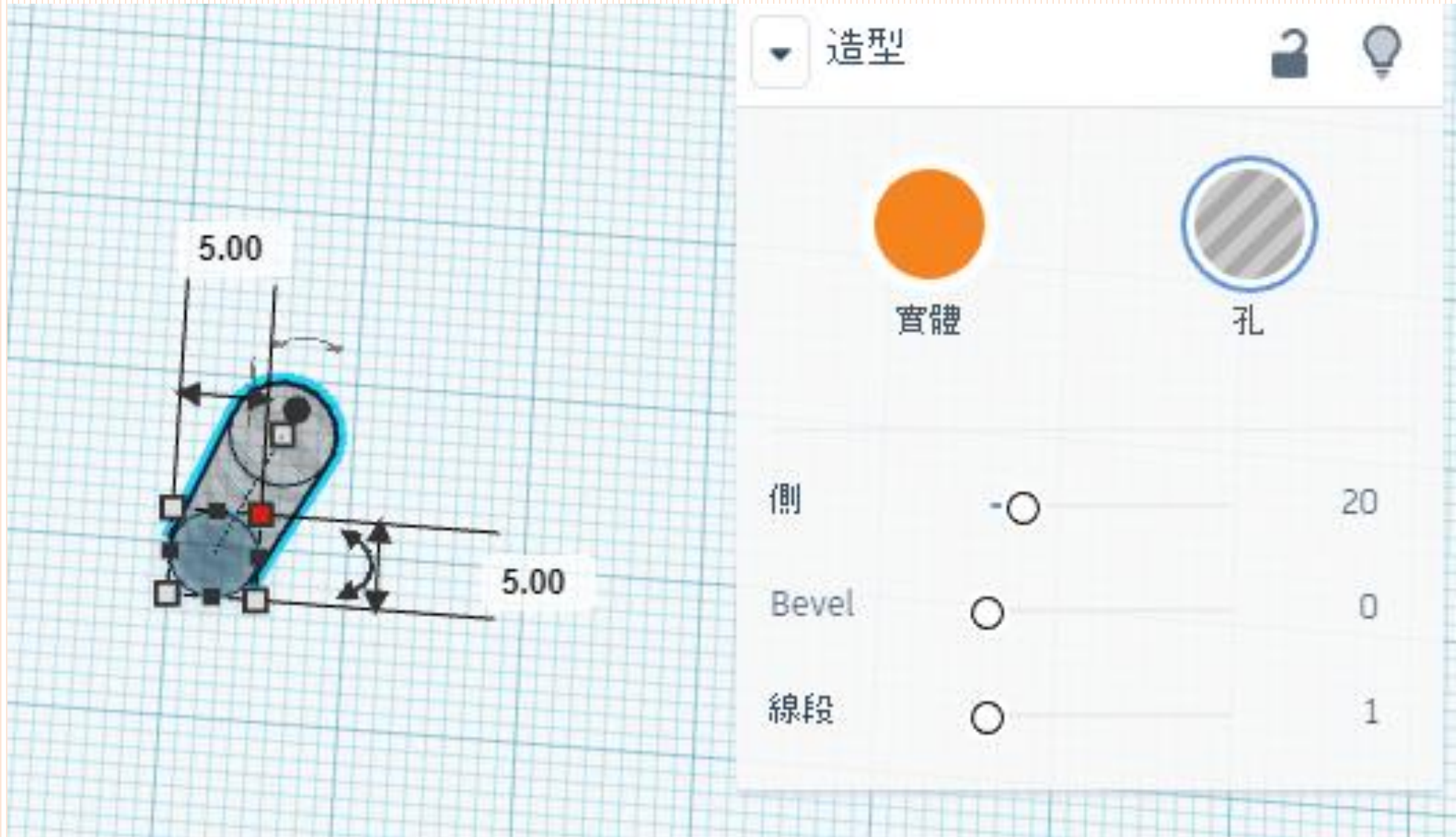
3D列印繪圖實作-拖個透明圓柱-要挖孔



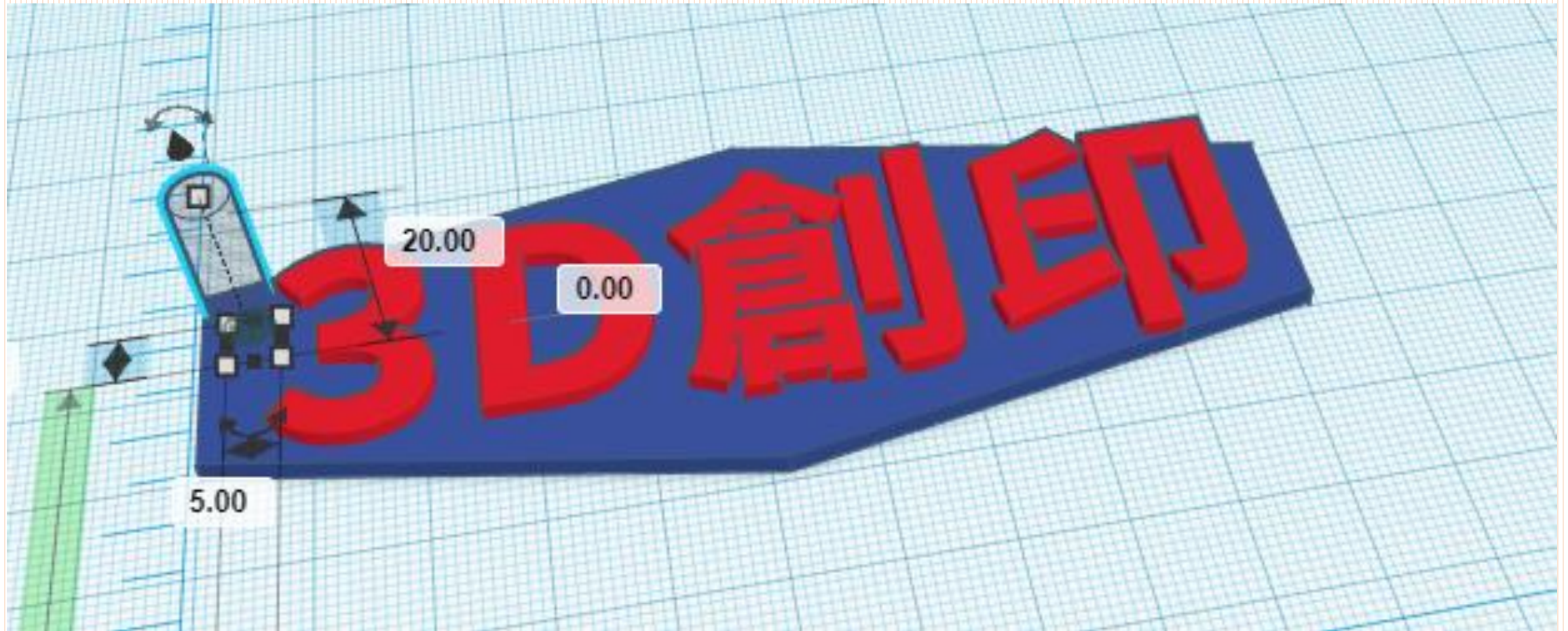
3D列印繪圖實作-拖個透明圓柱-要挖孔



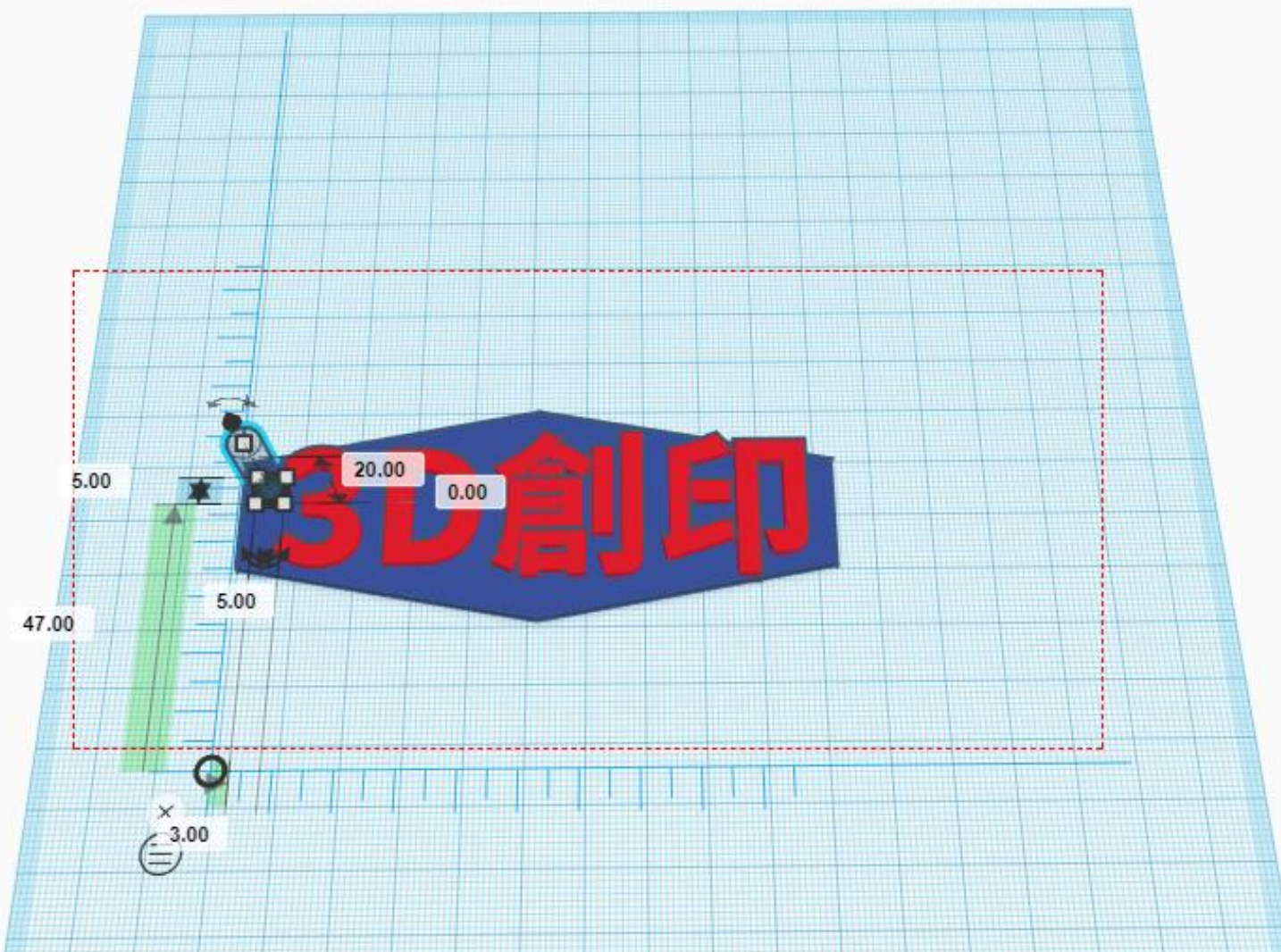
3D列印繪圖實作-改變圓柱大小



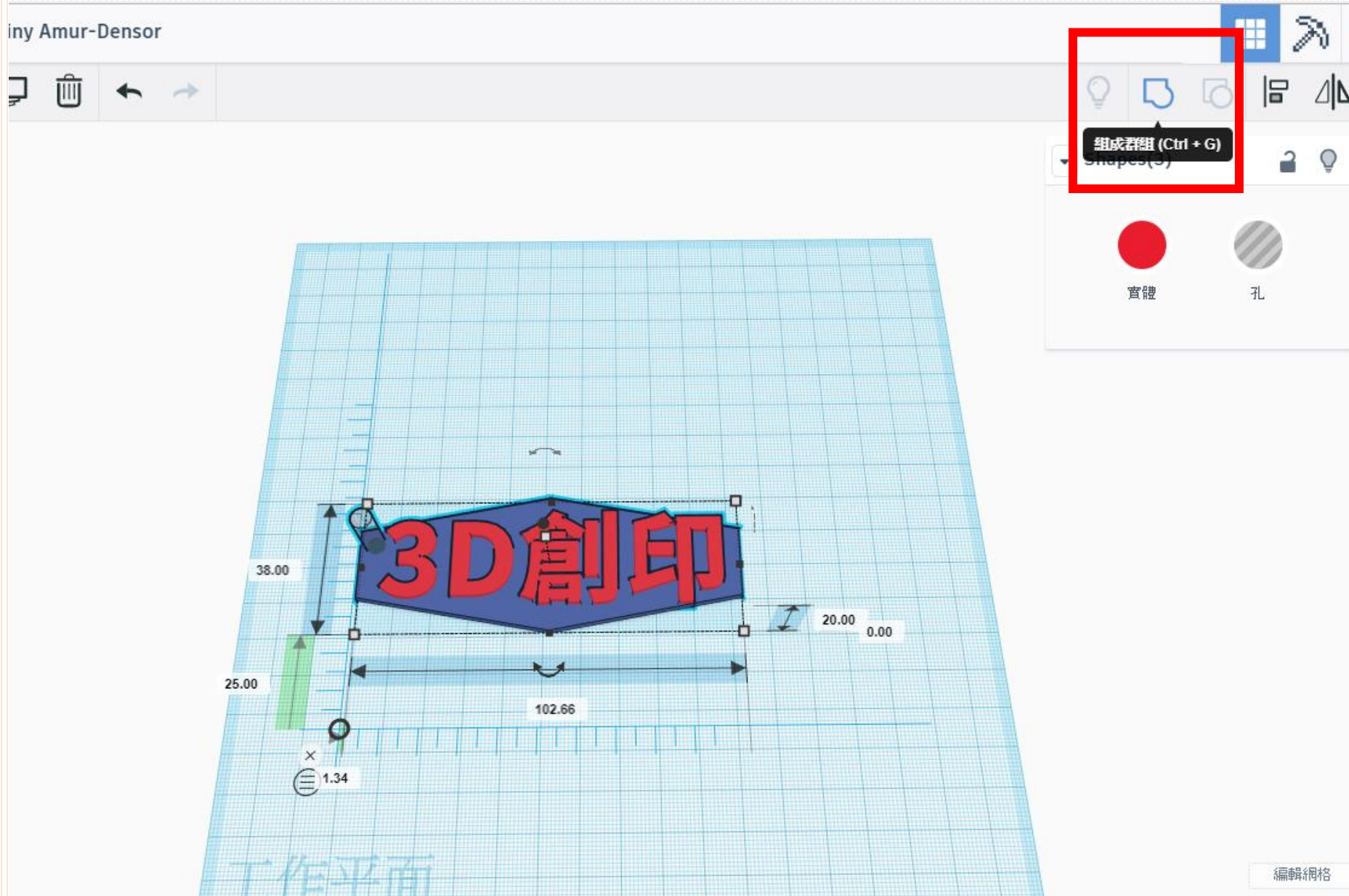
3D列印繪圖實作-將透明圓柱拖到適當位置



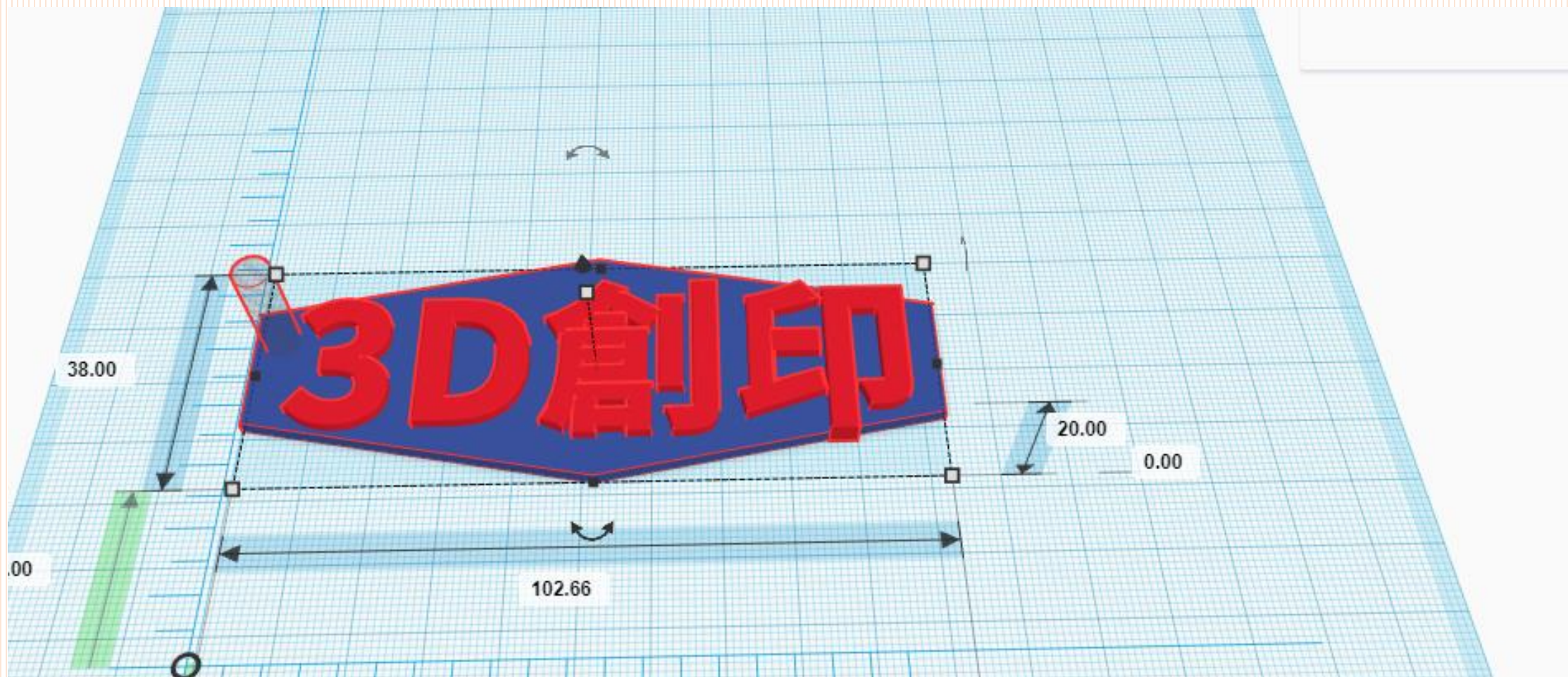
3D列印繪圖實作-左鍵全框選



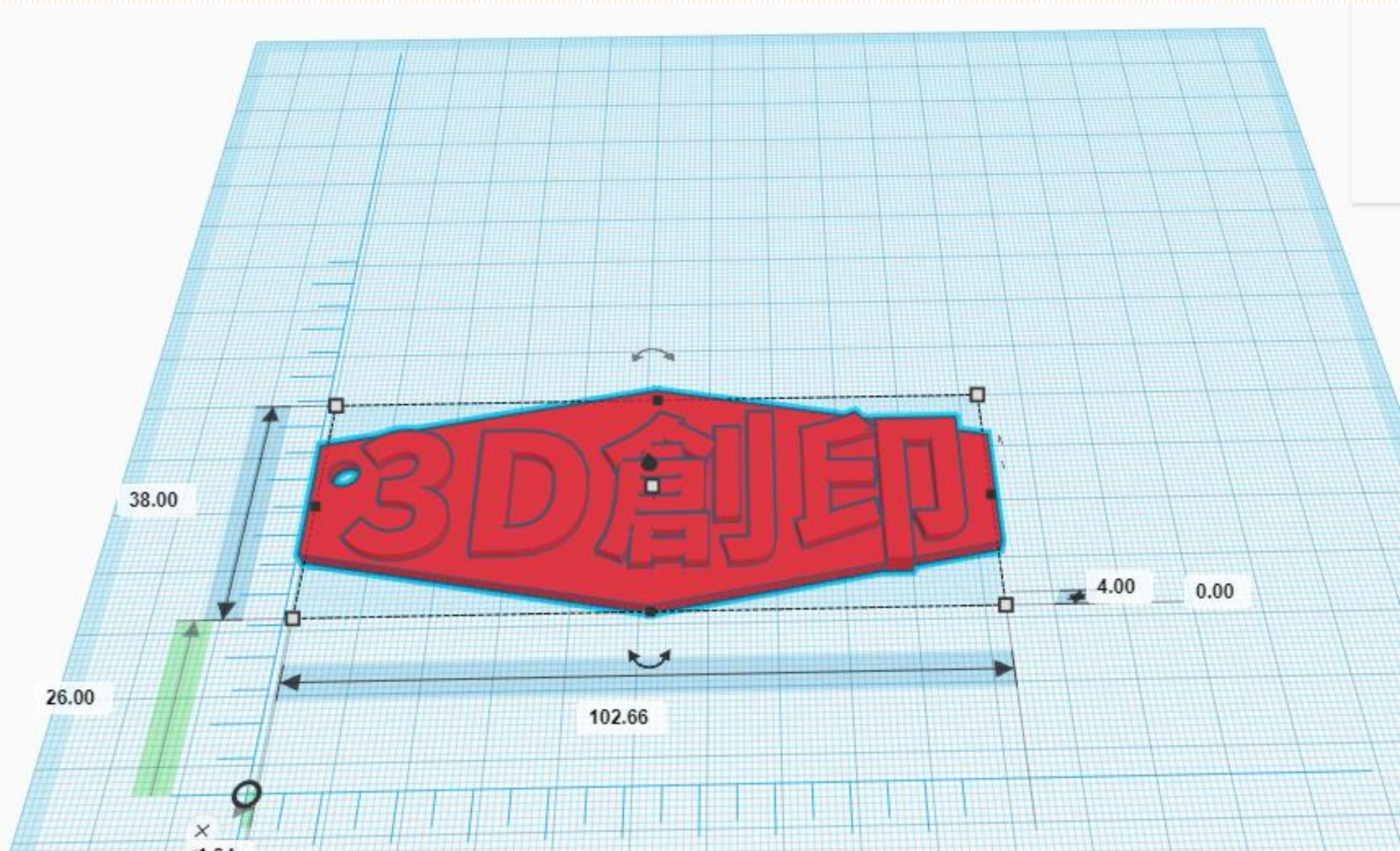
3D列印繪圖實作-組成群組



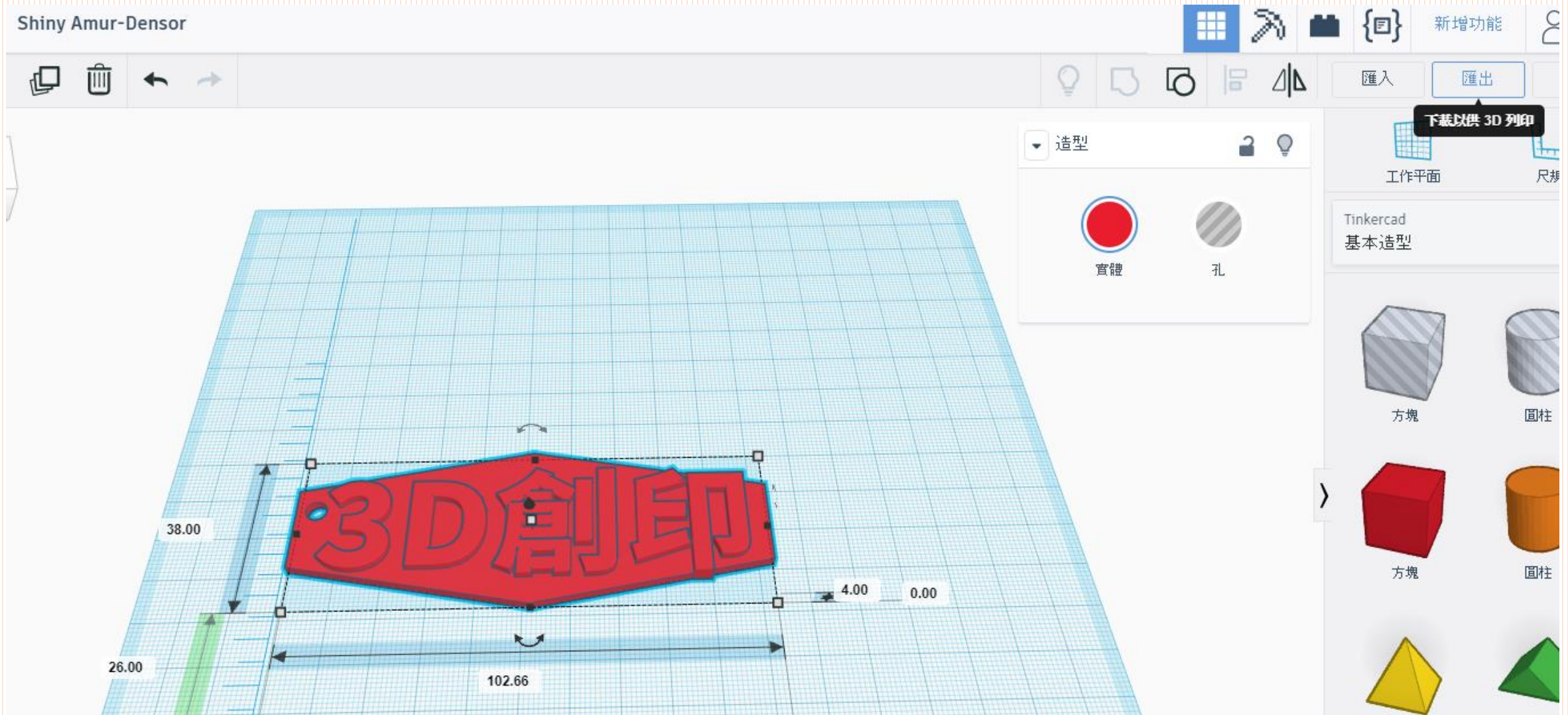
3D列印繪圖實作-圖形外框為紅色是組成群組中



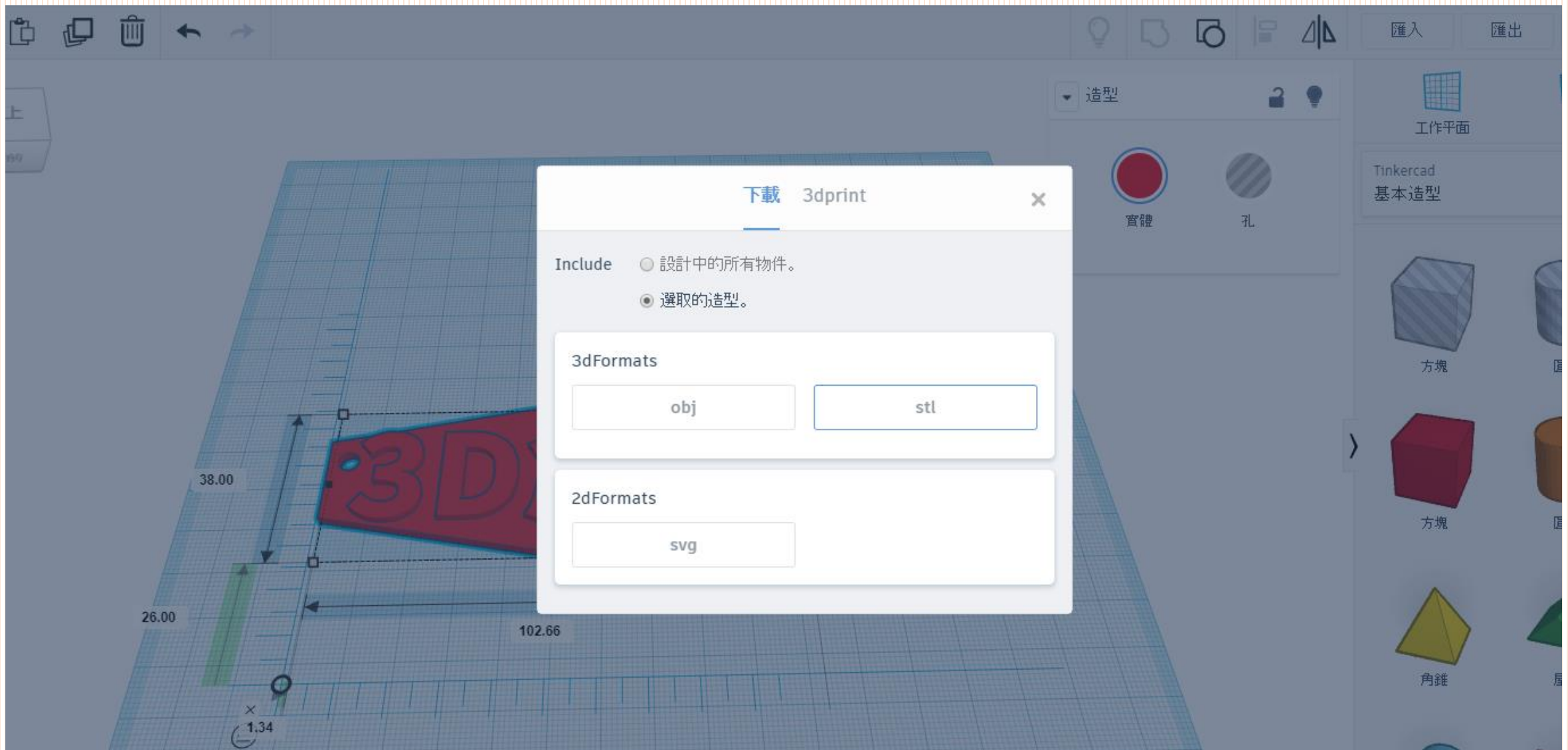
3D列印繪圖實作-群組完-變成同一種顏色



3D列印繪圖實作-點選右上角“匯出”



3D列印繪圖實作-選擇 .stl 檔 格式



3D列印繪圖實作

- 現場課程題目：

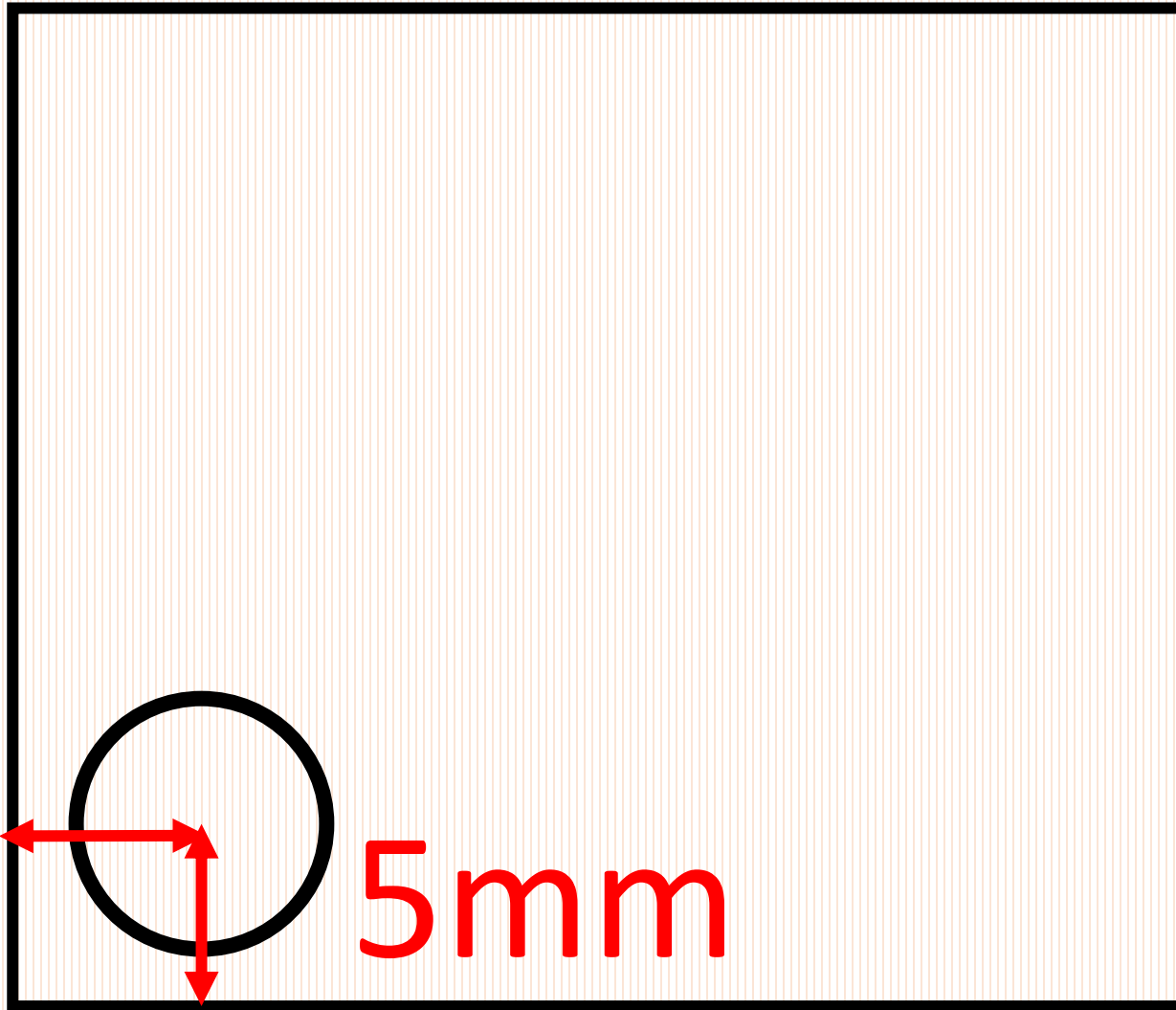
- 1/ 做一個可愛動物造型名牌，
必須為**50mm*50mm** 以內

- 2/ 總高度為**5mm**以下

- 3/ 必須有留一個孔位，作為鑰匙圈孔位(孔大小自訂)

- 4/ 此孔位需離邊界**5mm*5mm**，厚度亦需為**5mm**以內

50mm

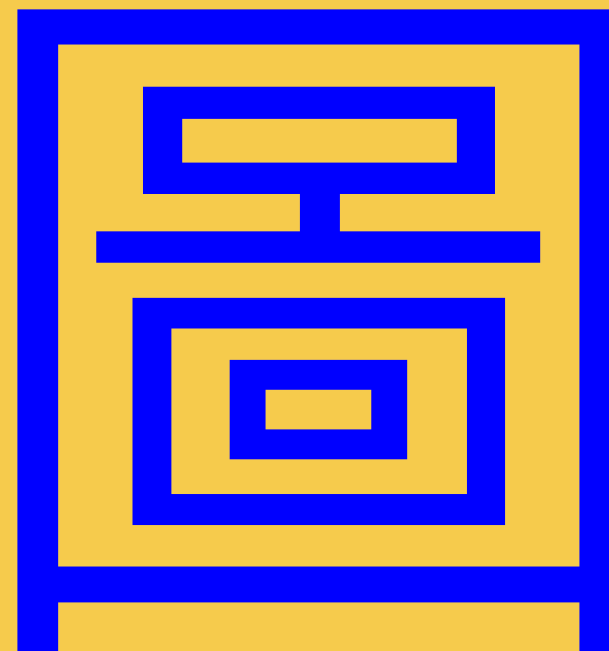


50mm

5mm

3D列印繪圖實作 二

繪



設計新創3D列印 輔助傷害醫療器材

副木是什麼？

副木(Splint)，又稱護木，為低溫熱塑形材質，放在攝氏60~70度的熱水中加工成型，職能治療師依病人需要製成不同的形狀，並且直接在受傷的肢體上塑形，優點為重量輕，穿脫方便，又能擁有良好的支撐和保護效果。

副本種類

豎腕副木(Cock-up splint)

- 適用對象：腕隧道症候群、腕骨骨折、尺骨或橈骨遠端骨折。
- 目的：使手腕擺位在放鬆的姿勢，避免神經壓迫造成疼痛；或是取代石膏，幫助骨折處復位，保護受傷關節。



手部休息型 / 保護型副木(Resting splint)

- 適用對象：手部張力過強(如：中風病人)，手部骨折、肌腱、神經損傷需保護者。
- 目的：提供良好擺位，使手部維持在安全姿勢，避免關節變形、攣縮；或是取代石膏，幫助接合的骨頭、肌腱、神經復原。



大拇指固定型副木(Thumb spica splint)

- 適用對象：媽媽手、扳機指、大拇指骨骼肌肉損傷者。
- 目的：使大拇指關節維持在放鬆的姿勢，得以休息，減少腫脹發炎及疼痛情形。



前置型足踝副木(Anterior Ankle-Foot-Orthosis)

- 適用對象：中風病人腳板下垂及內翻者、脛前肌肌腱損傷無法翹腳者。
- 目的：減少腳板下垂情形，維持走路時腳板翹起的角度。



後置型足踝副木(Posterior Ankle-Foot-Orthosis)

- 適用對象：踝部或腳掌骨折、長期臥床導致足踝部變形者。
- 目的：保護受傷骨頭，幫助癒合復原；或預防長期臥床者足部變形、攣縮。



穿戴副木的目的？

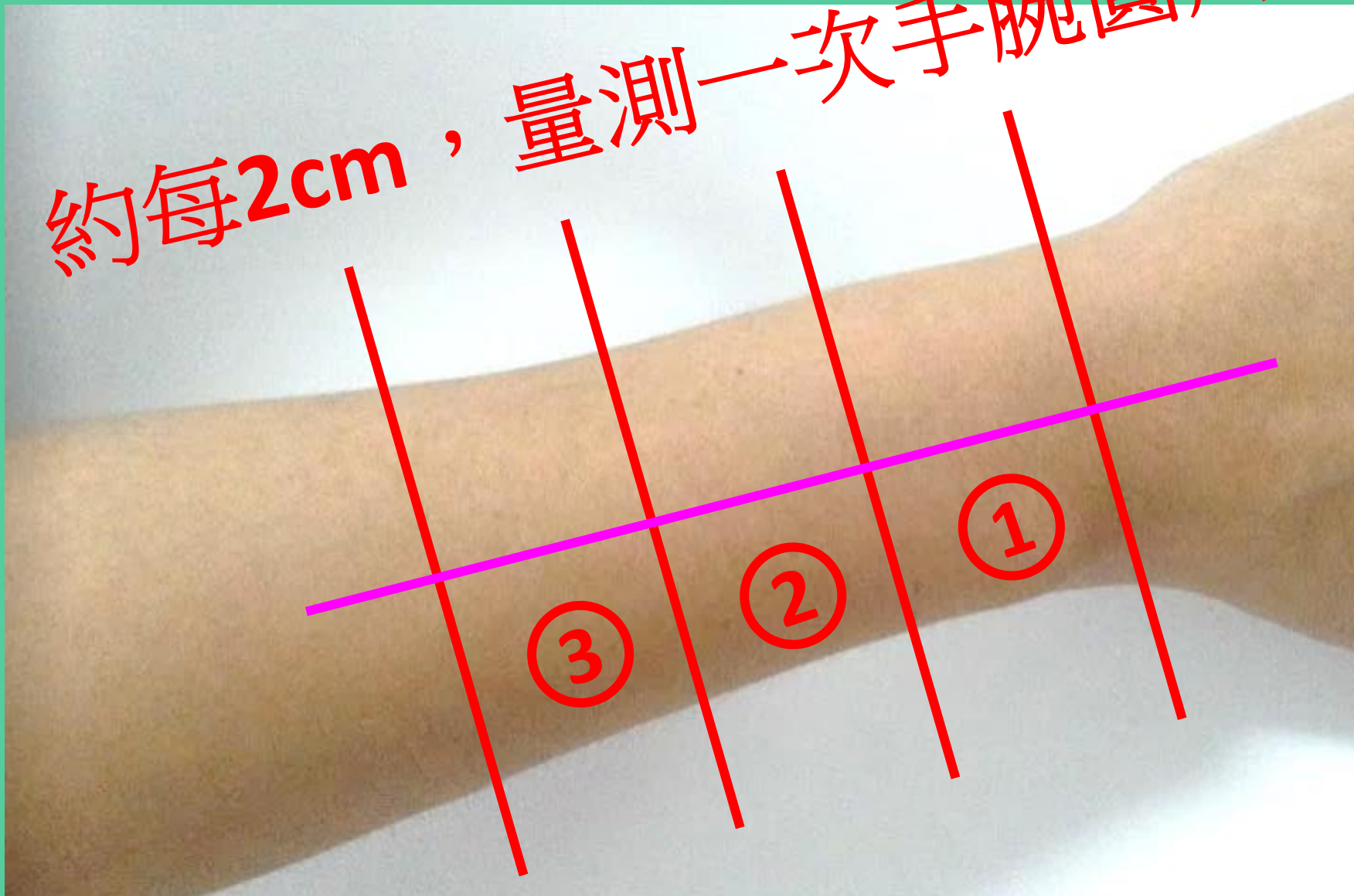
- 1. 保護或支撐關節與軟組織，幫助癒合，並減少發炎的產生。
- 如：術後使用副木取代厚重的石膏，固定接合的骨頭、肌腱或神經。
- 2. 提供良好擺位，預防或矯正變形。
- 如：長期臥床者，使用足踝副木提供良好的踝關節擺位，避免腳板下垂與關節變形、攣縮。
- 3. 協助或代替受損的肌肉的功能，以執行活動。
- 如：利用豎腕副木，協助部分脊髓損傷患者抓握湯匙。

實務操作-副本設計

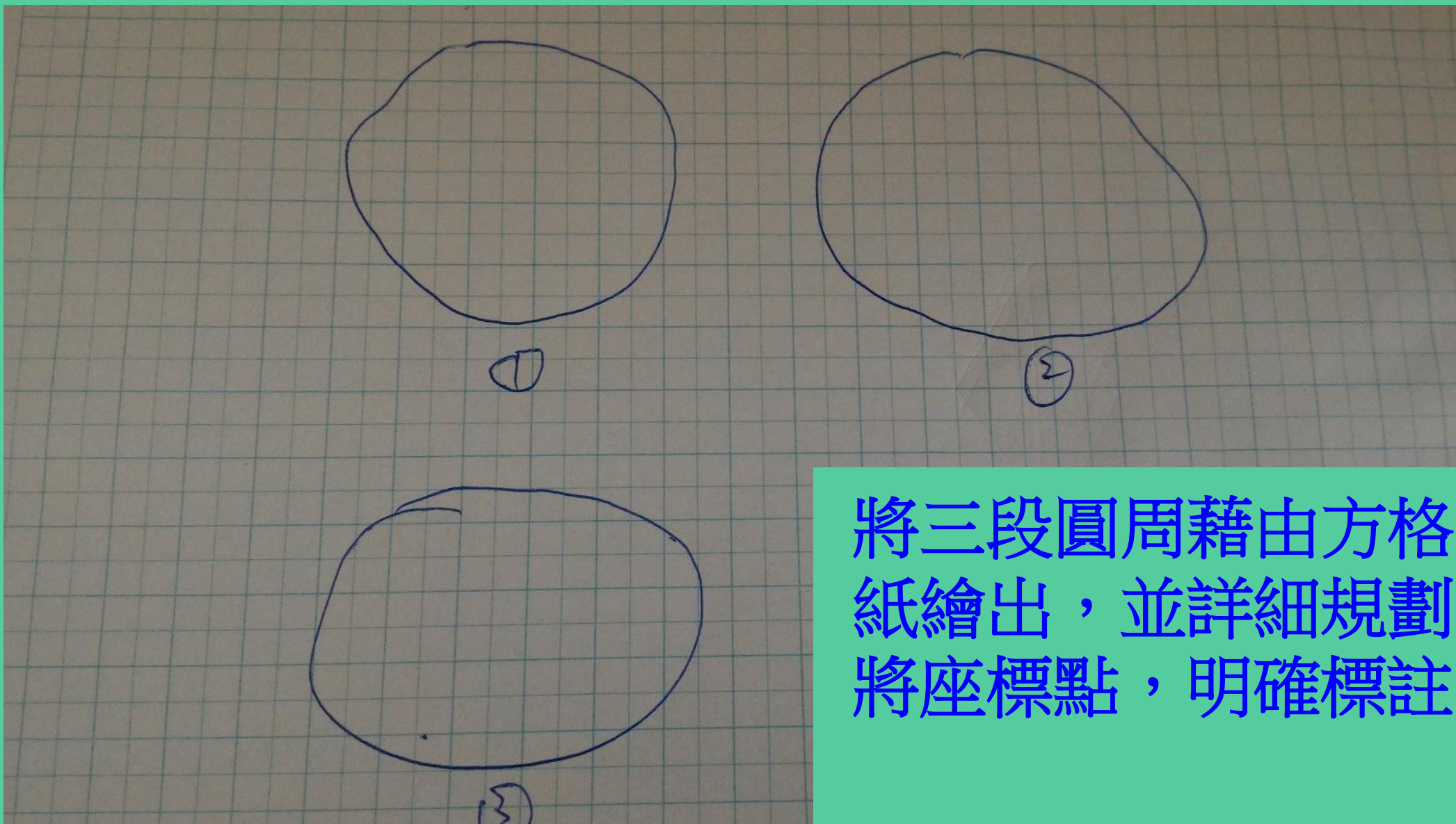


實務操作

約每2cm，量測一次手腕圓周長

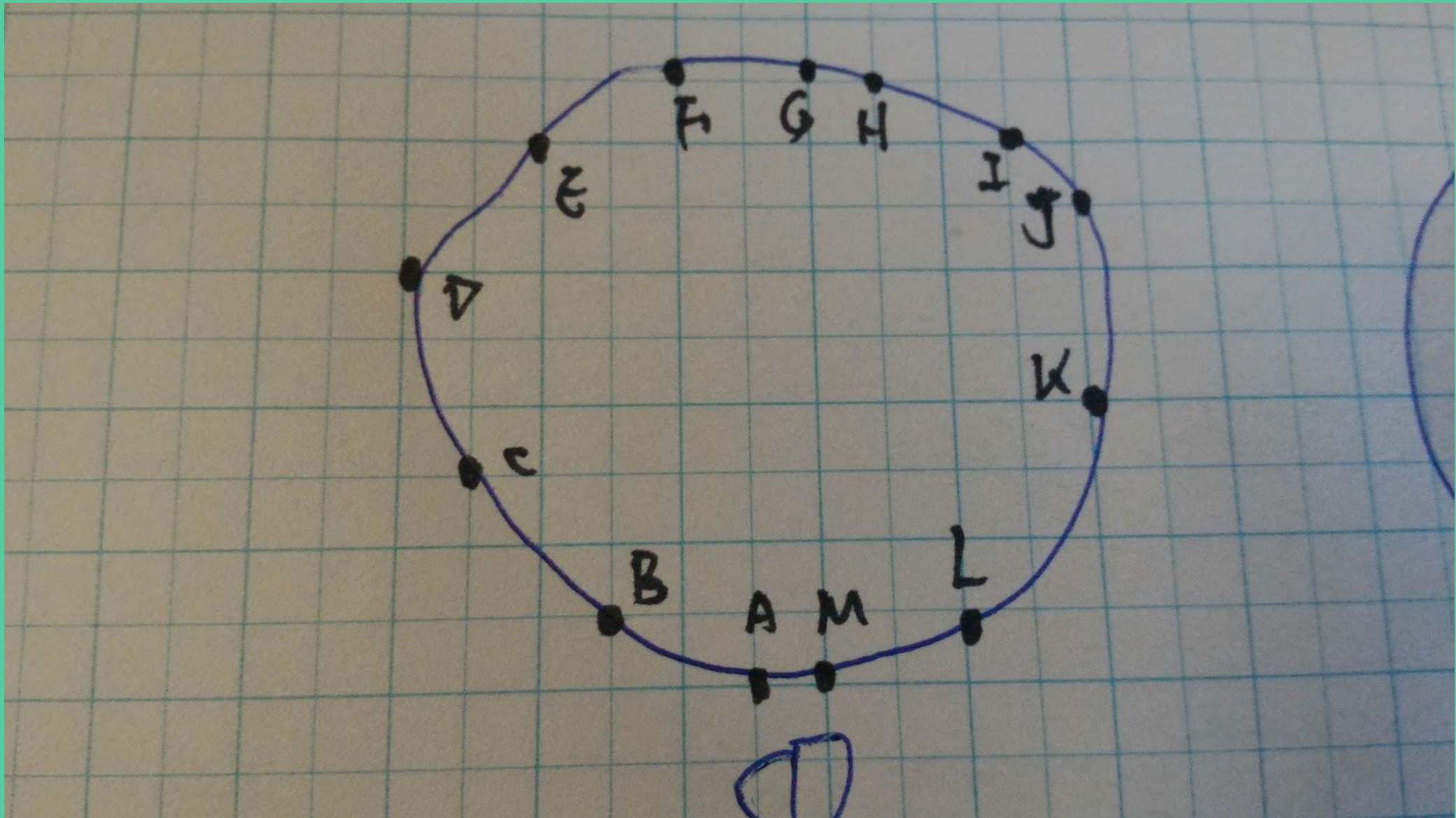


實務操作

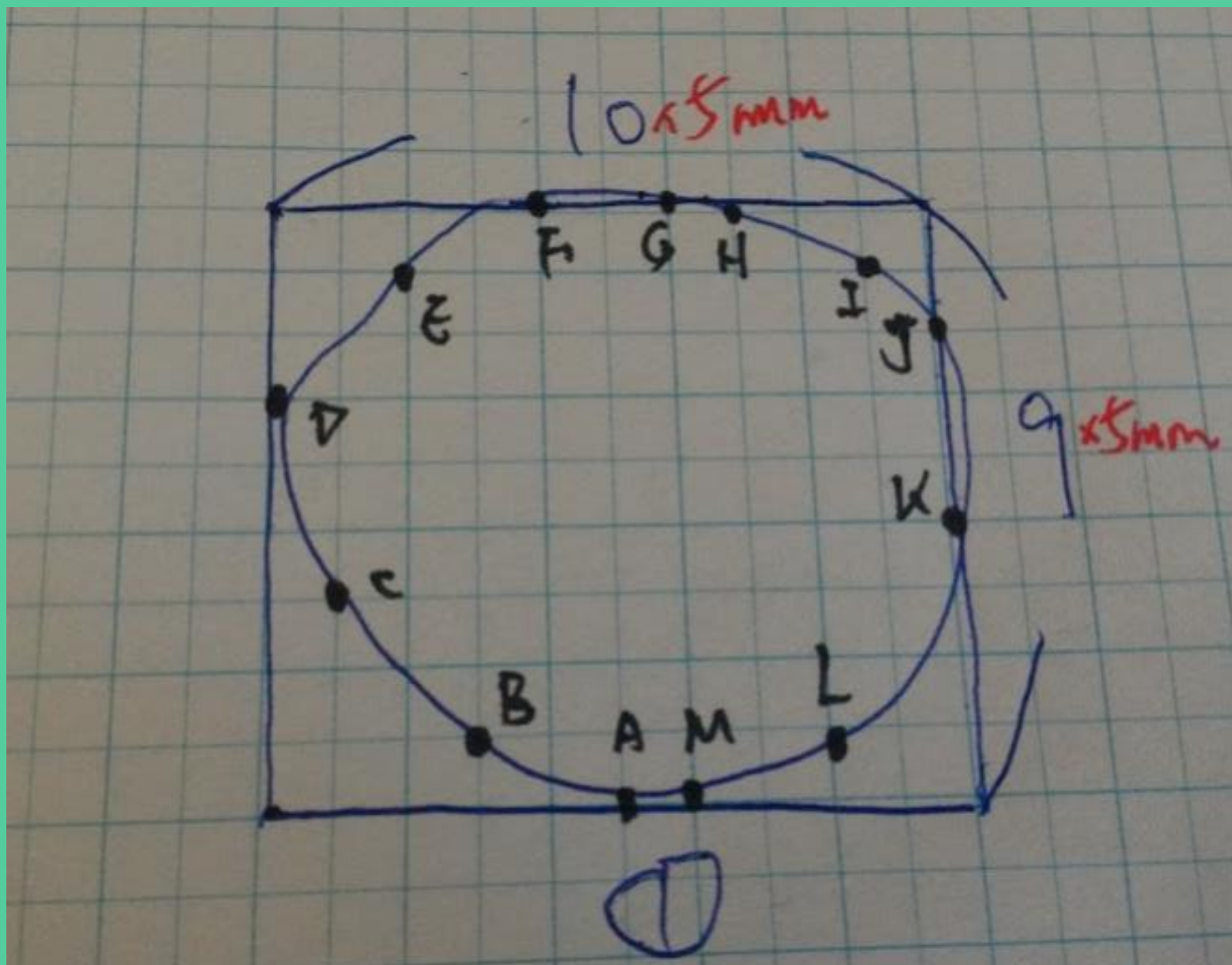


將三段圓周藉由方格
紙繪出，並詳細規劃
將座標點，明確標註！

實務操作



實務操作



實務操作

拖至圖紙



Tinkercad
基本造型



方塊



圓柱



方塊



圓柱



圓球



Scribble

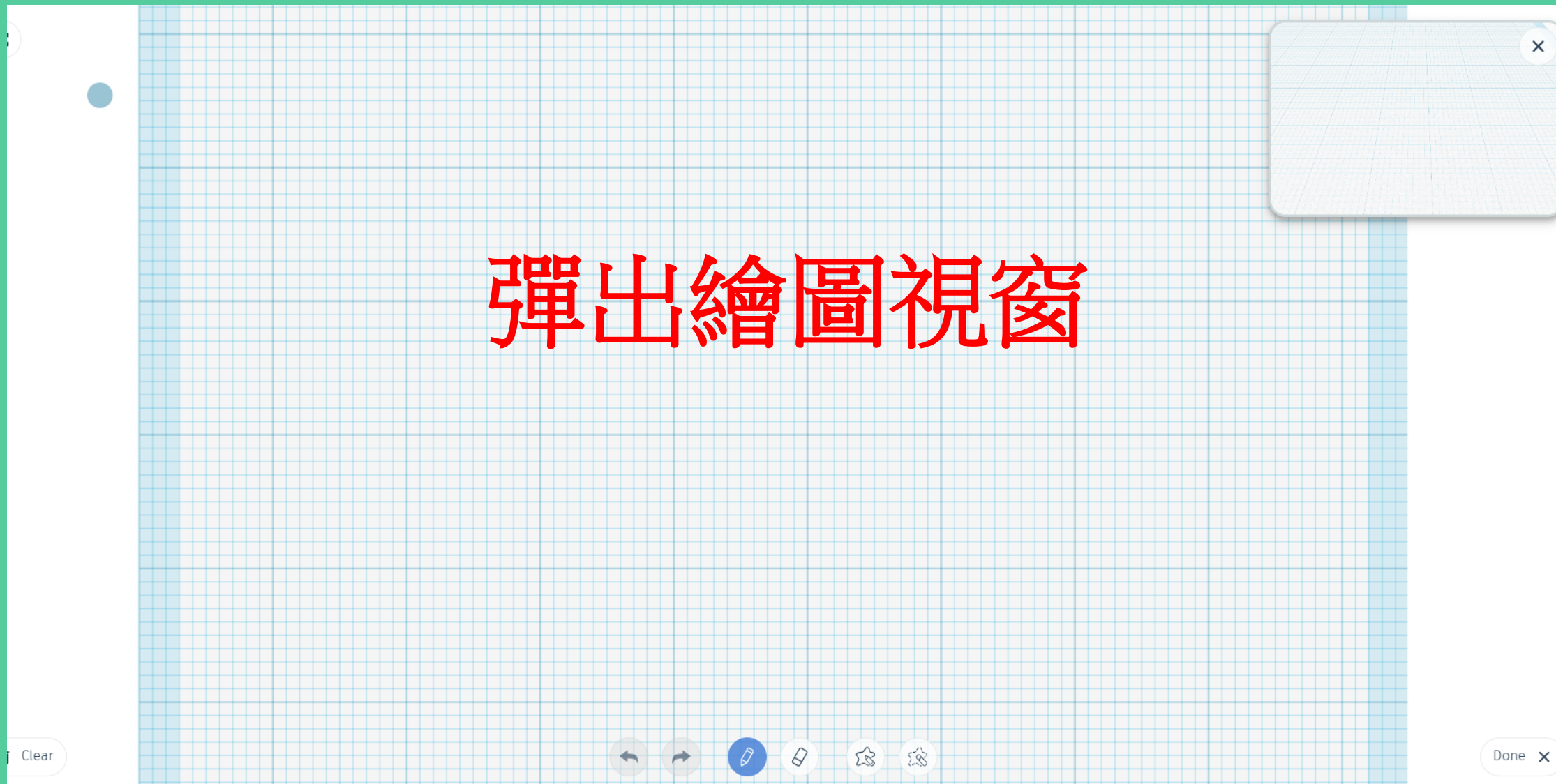


屋頂

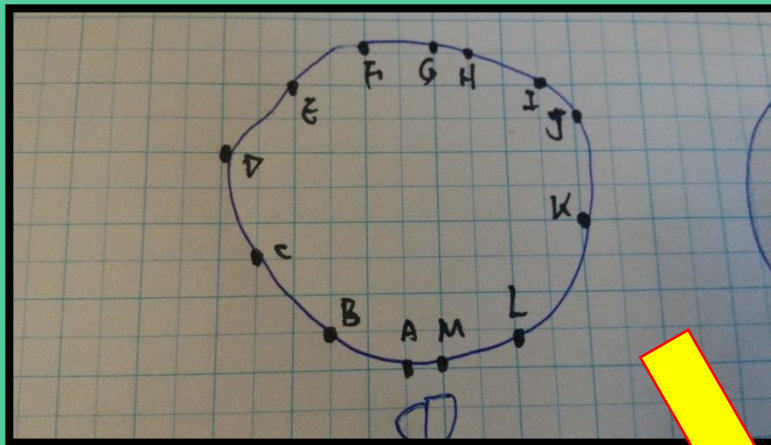


圓錐

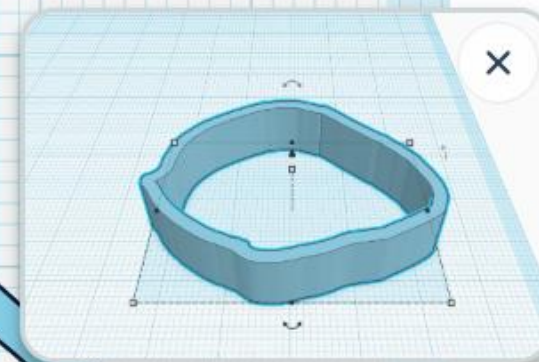
彈出繪圖視窗



實務操作



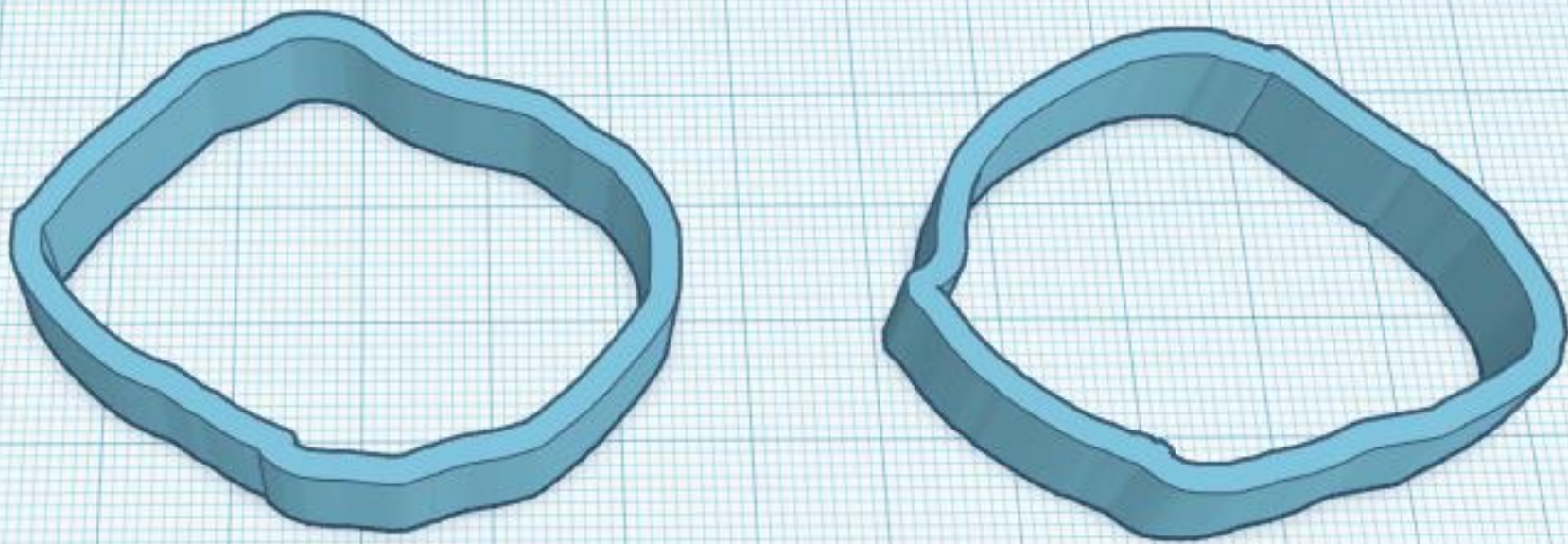
依草圖繪出相似



畫完請點選

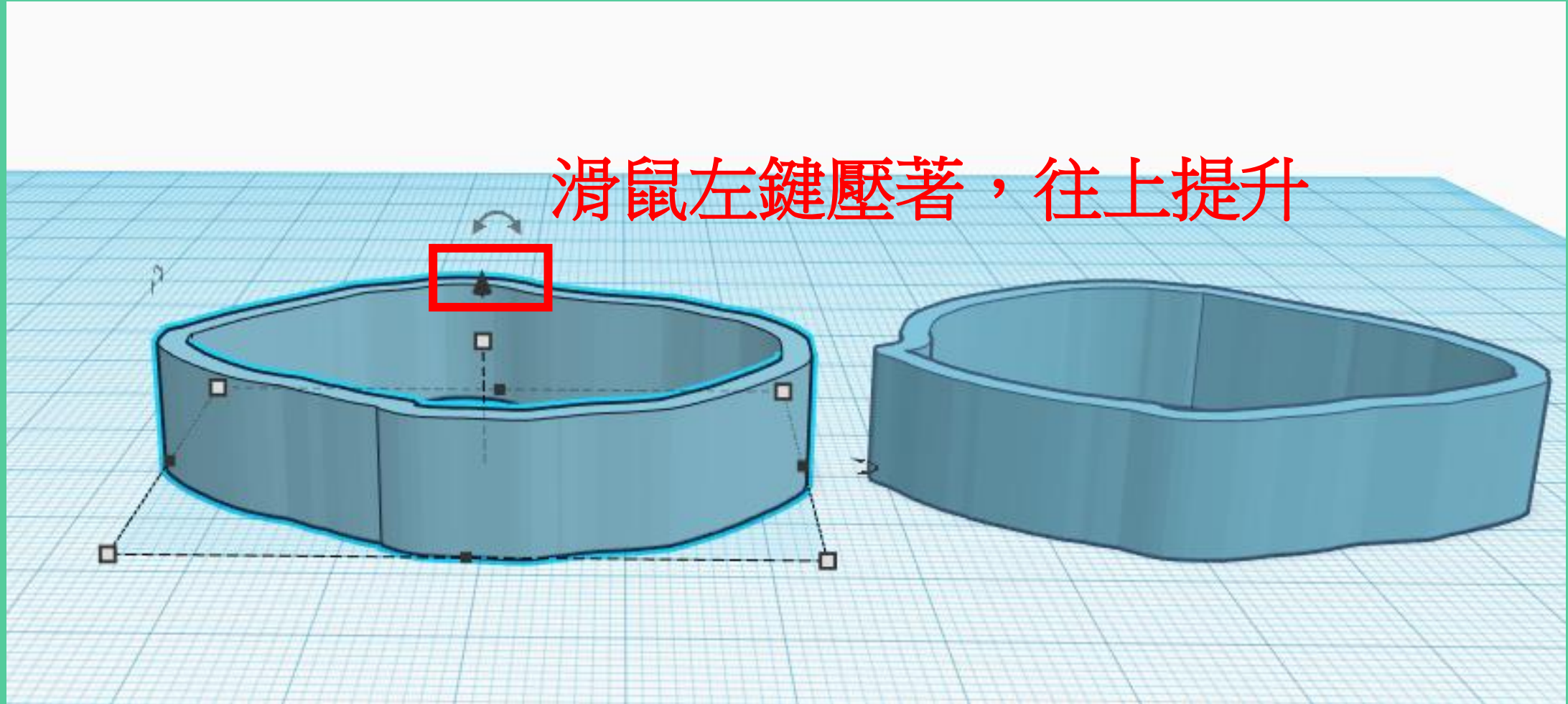
Done X

實務操作



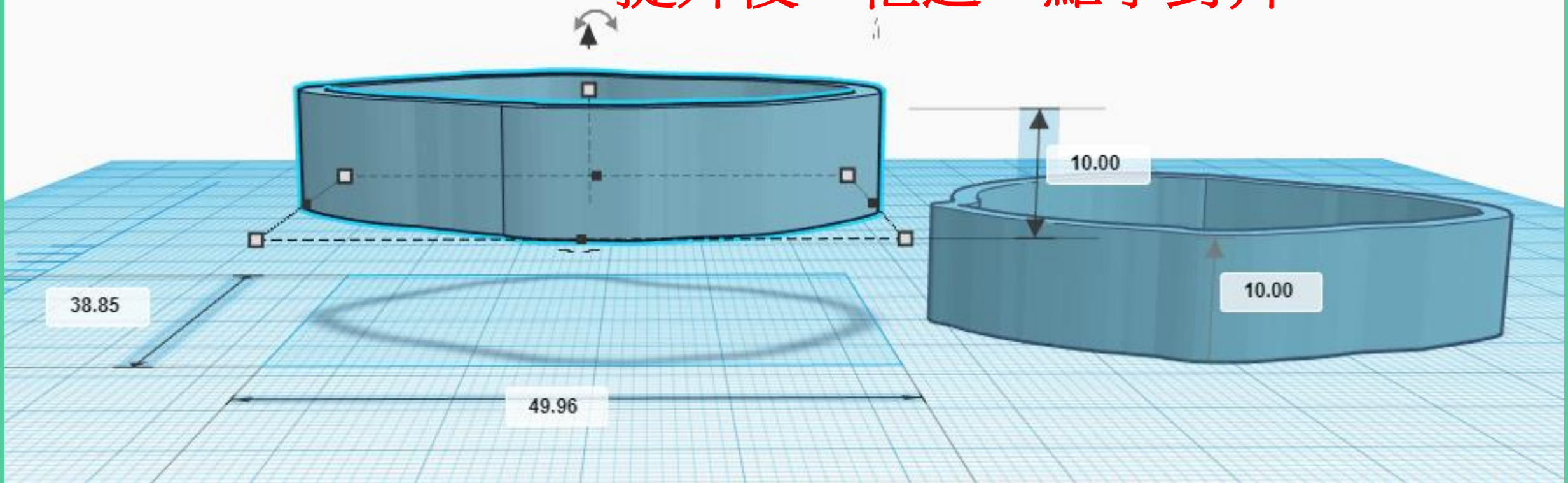
依草圖繪出三個進行組合

實務操作

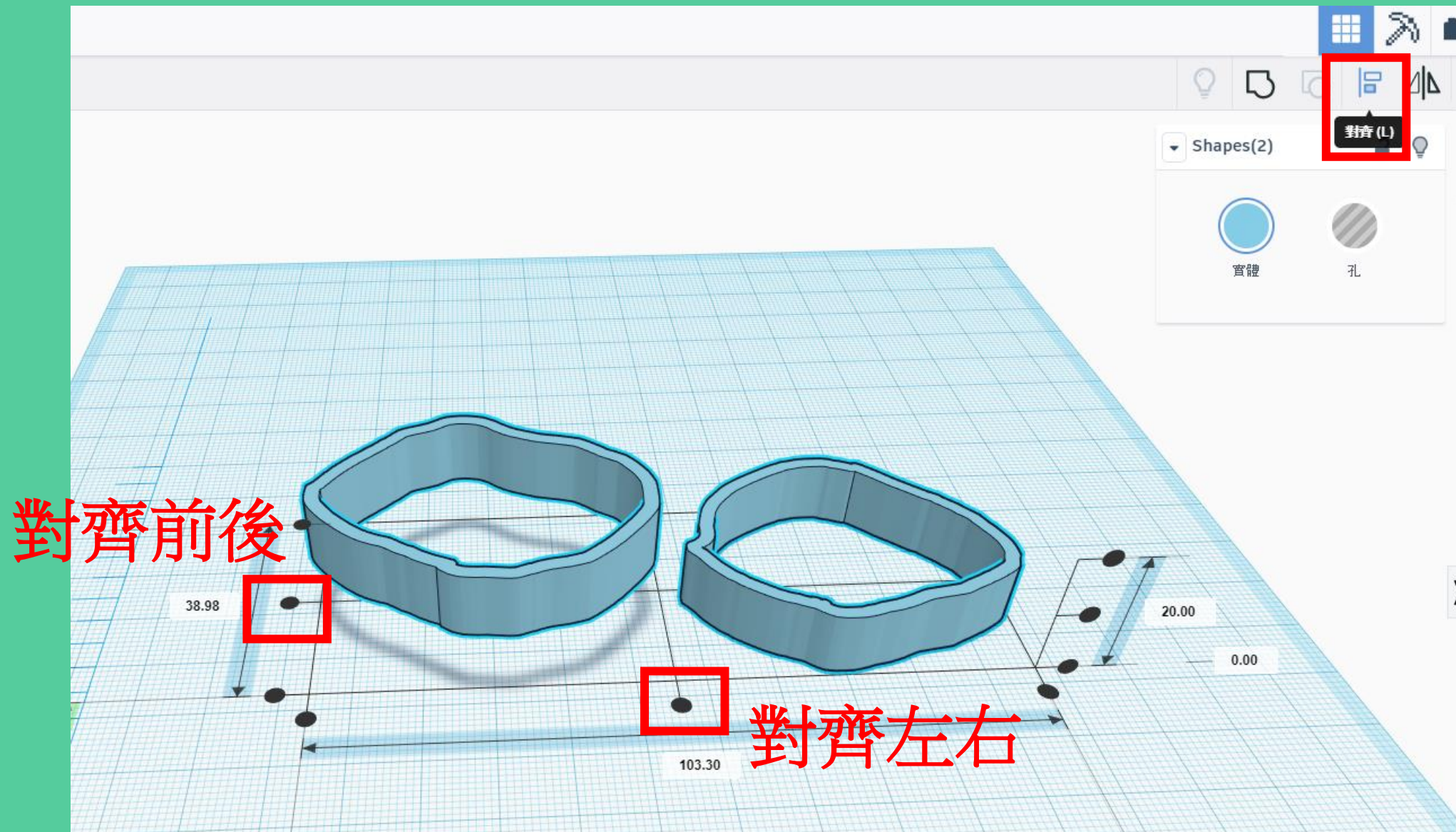


實務操作

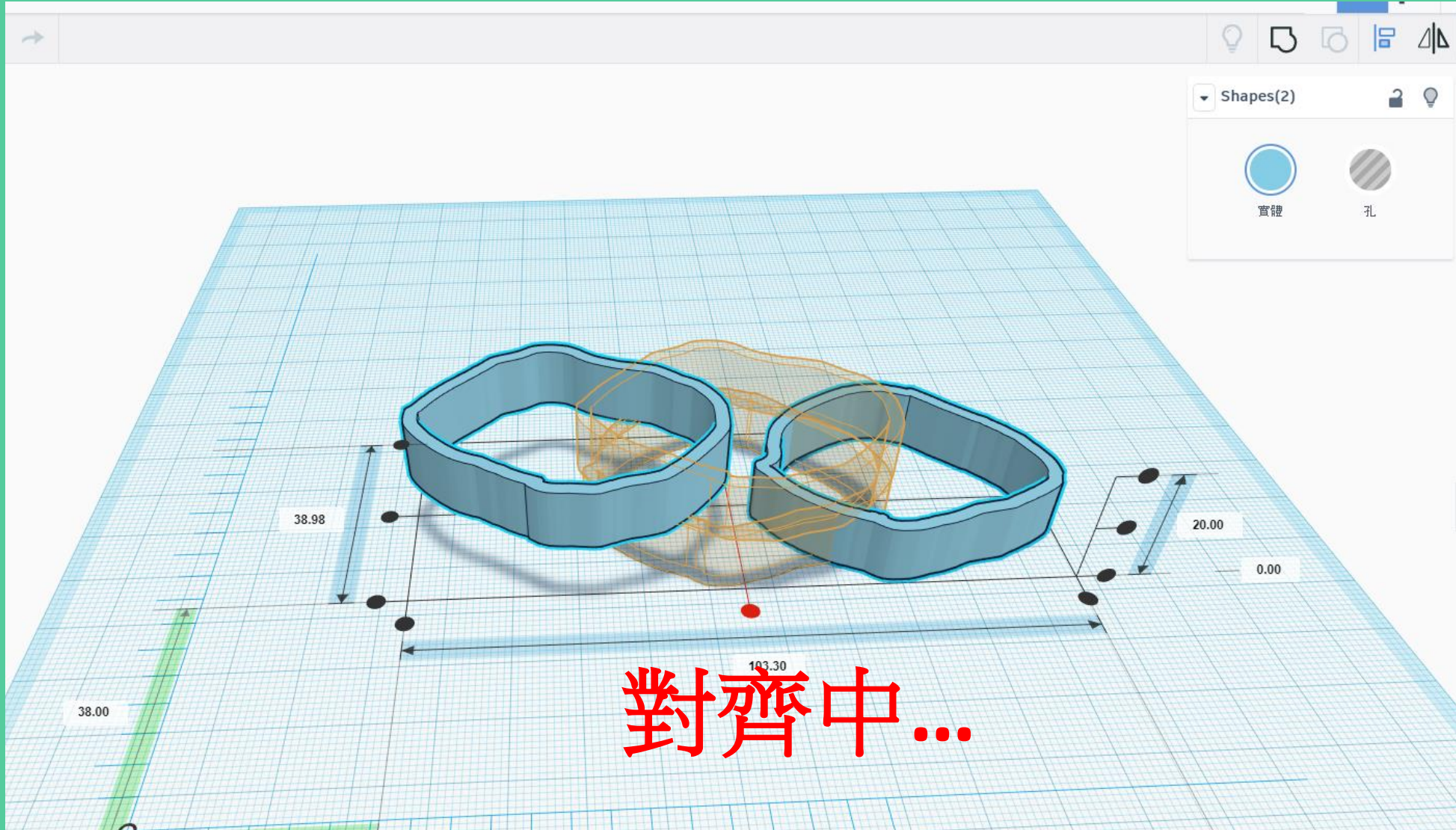
提升後，框選，點擊對齊



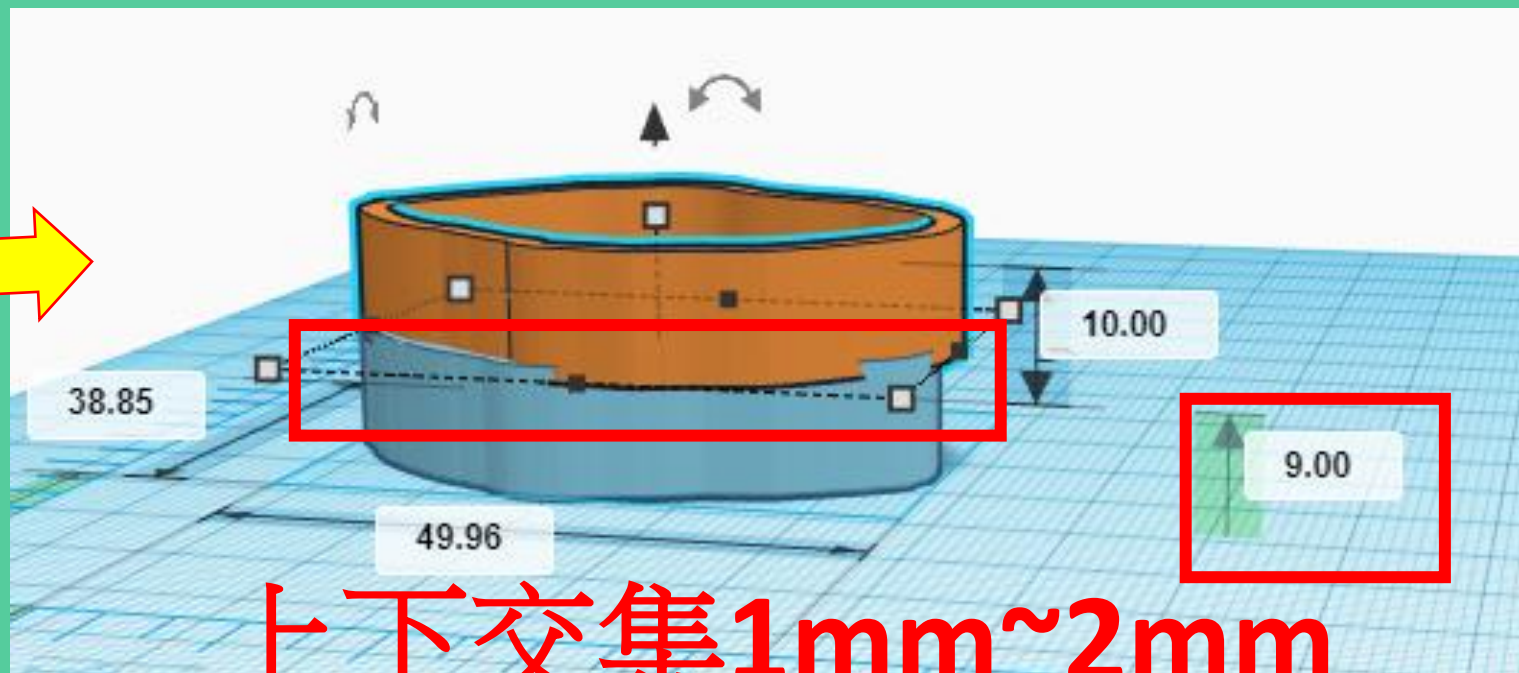
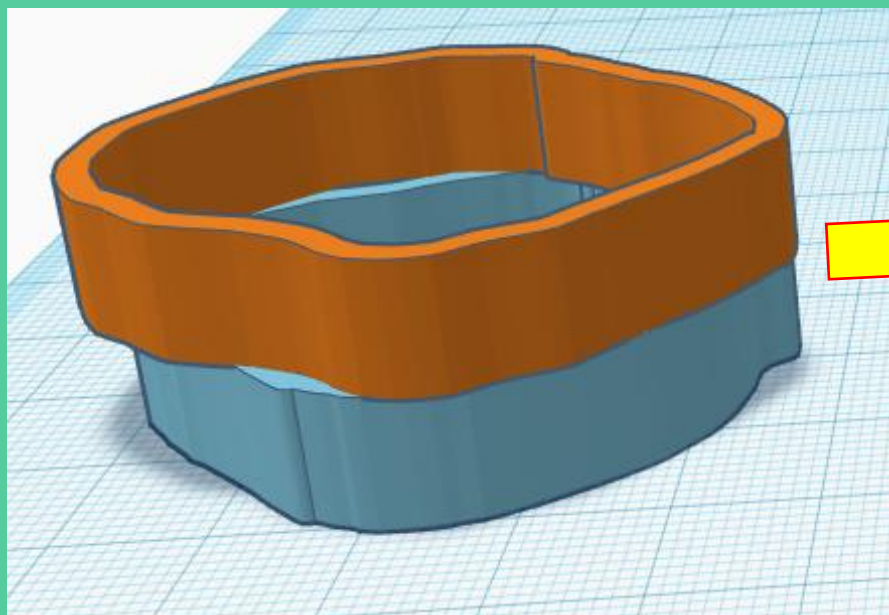
實務操作



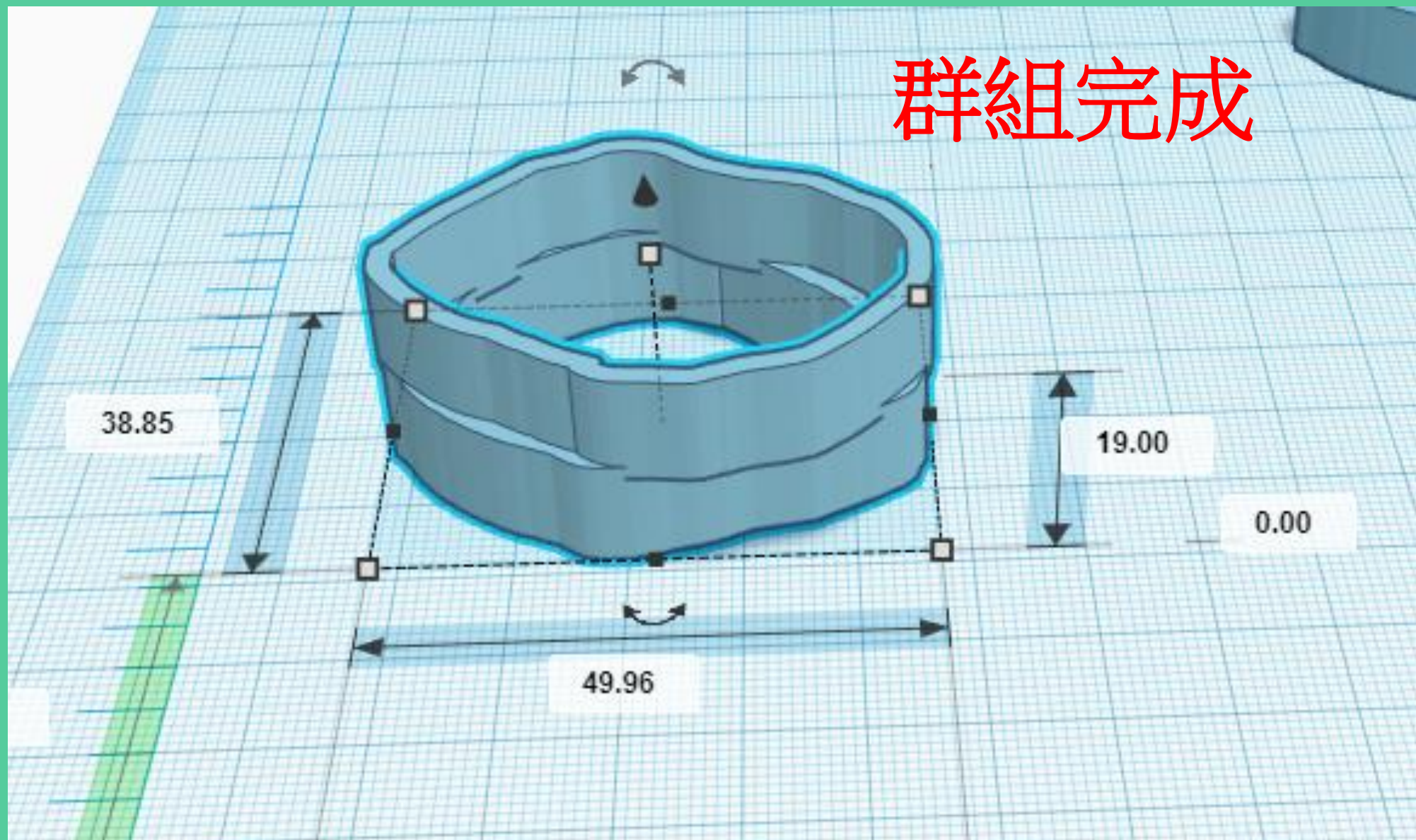
實務操作



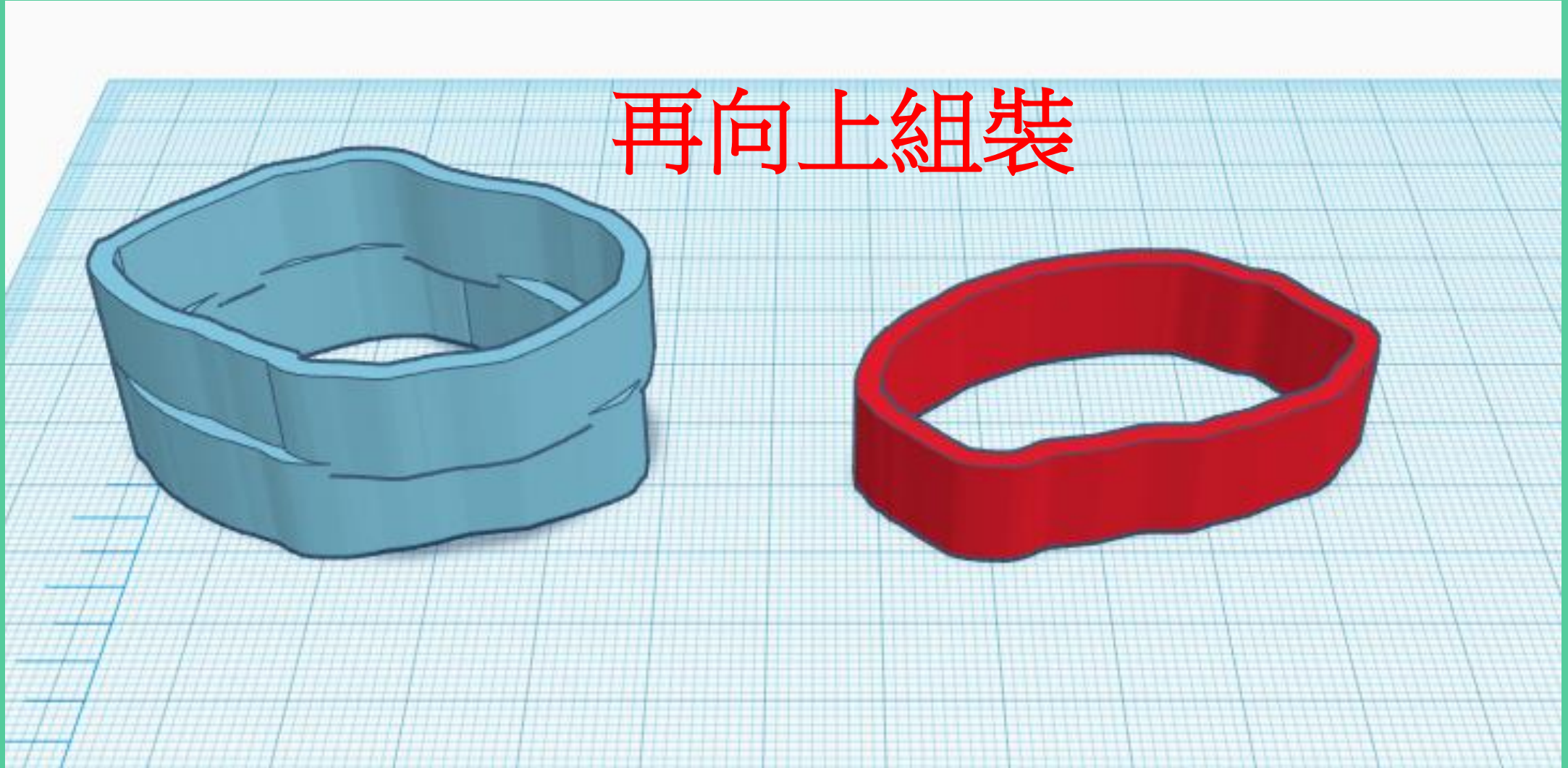
實務操作



實務操作

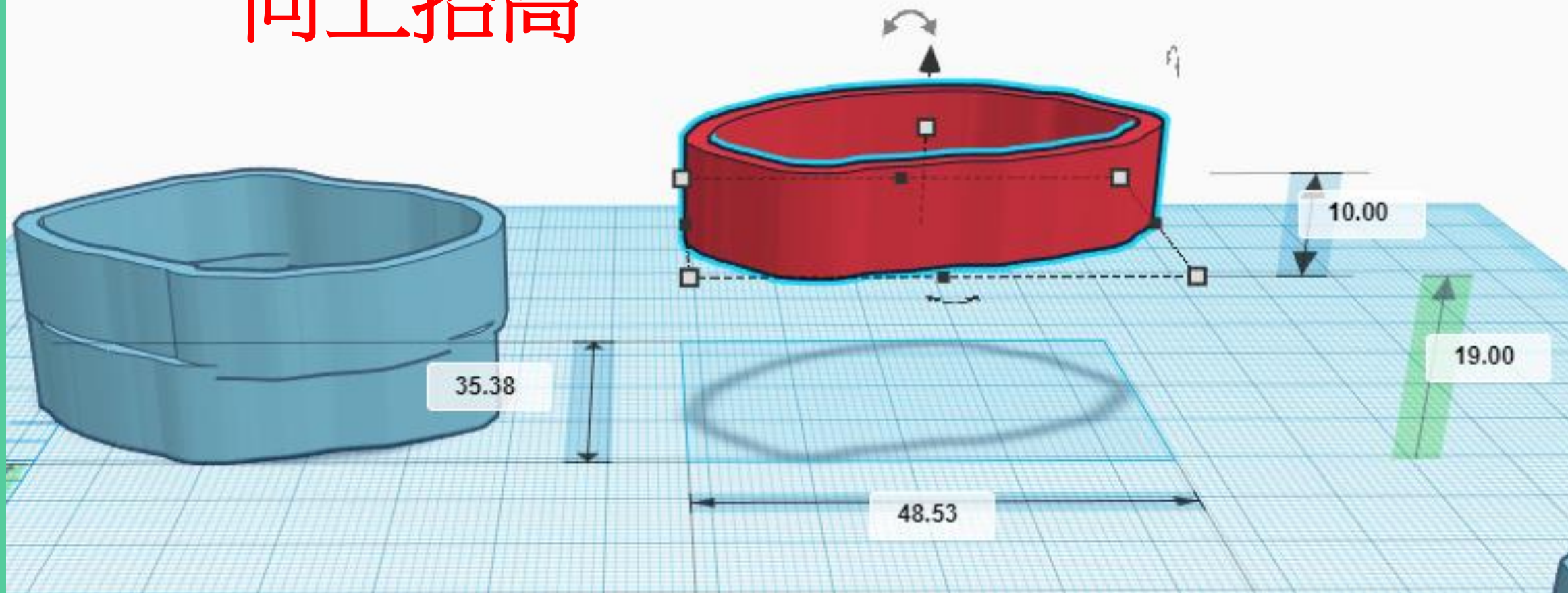


實務操作



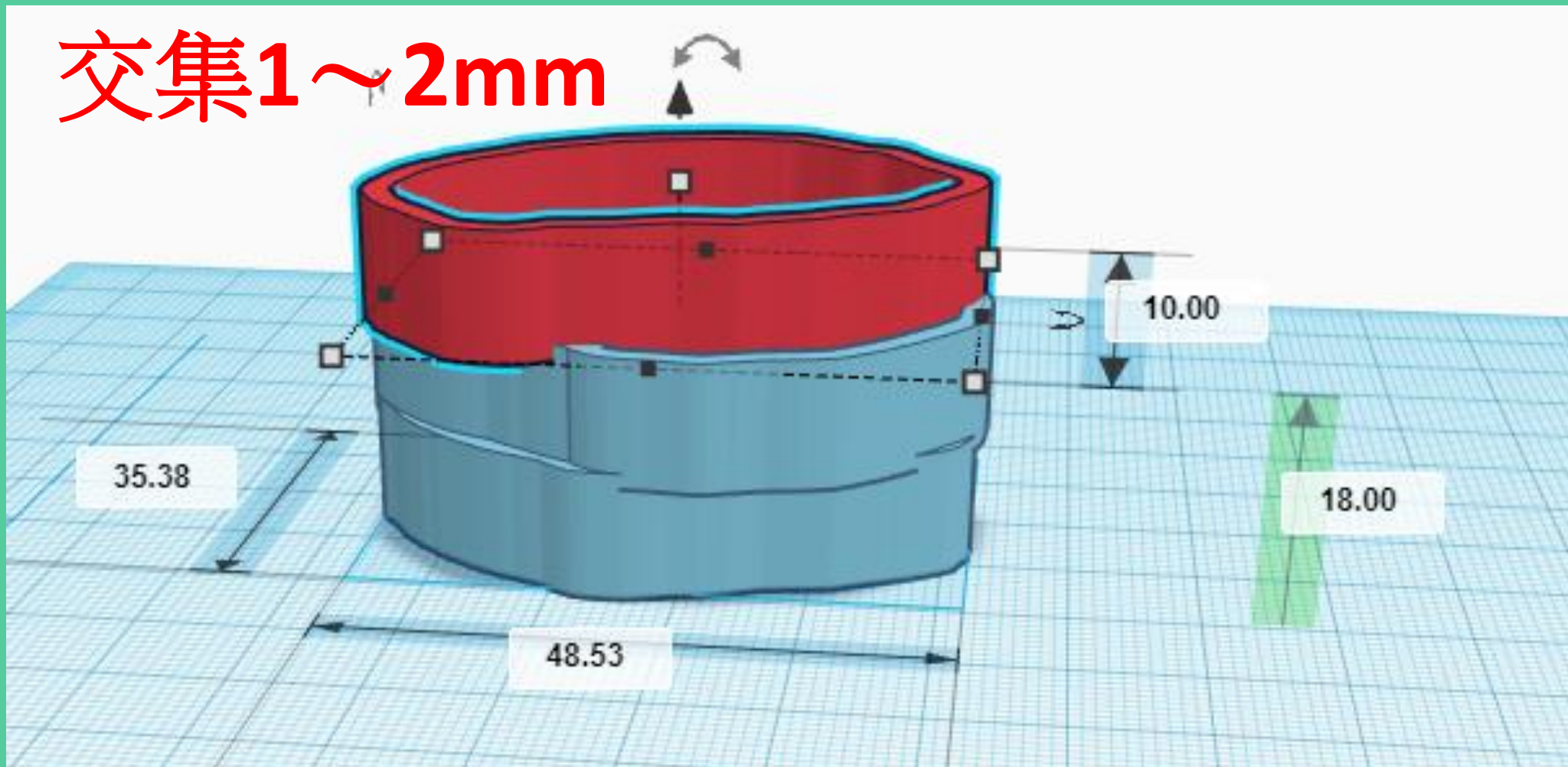
實務操作

向上抬高



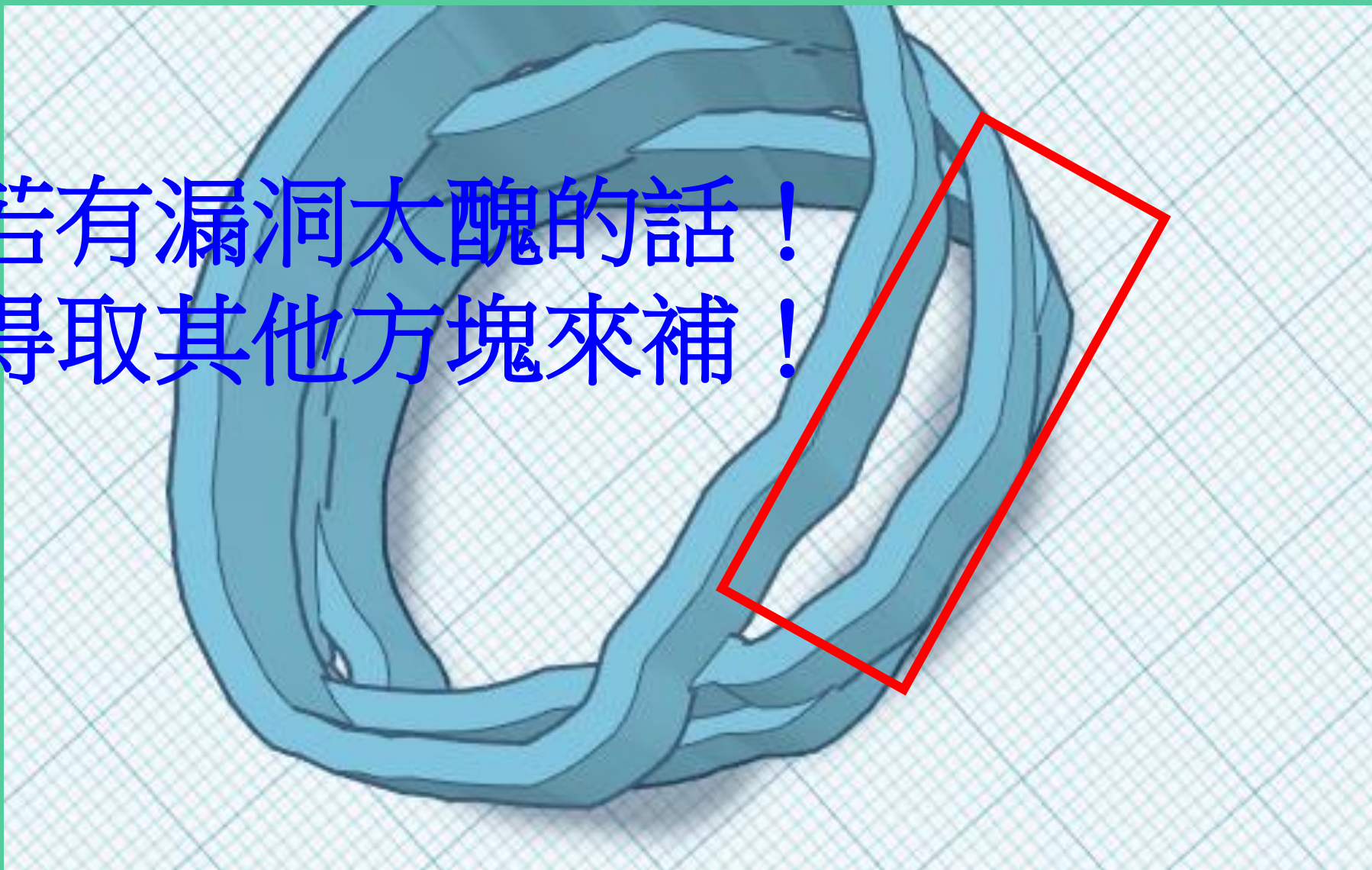
實務操作

交集1~2mm

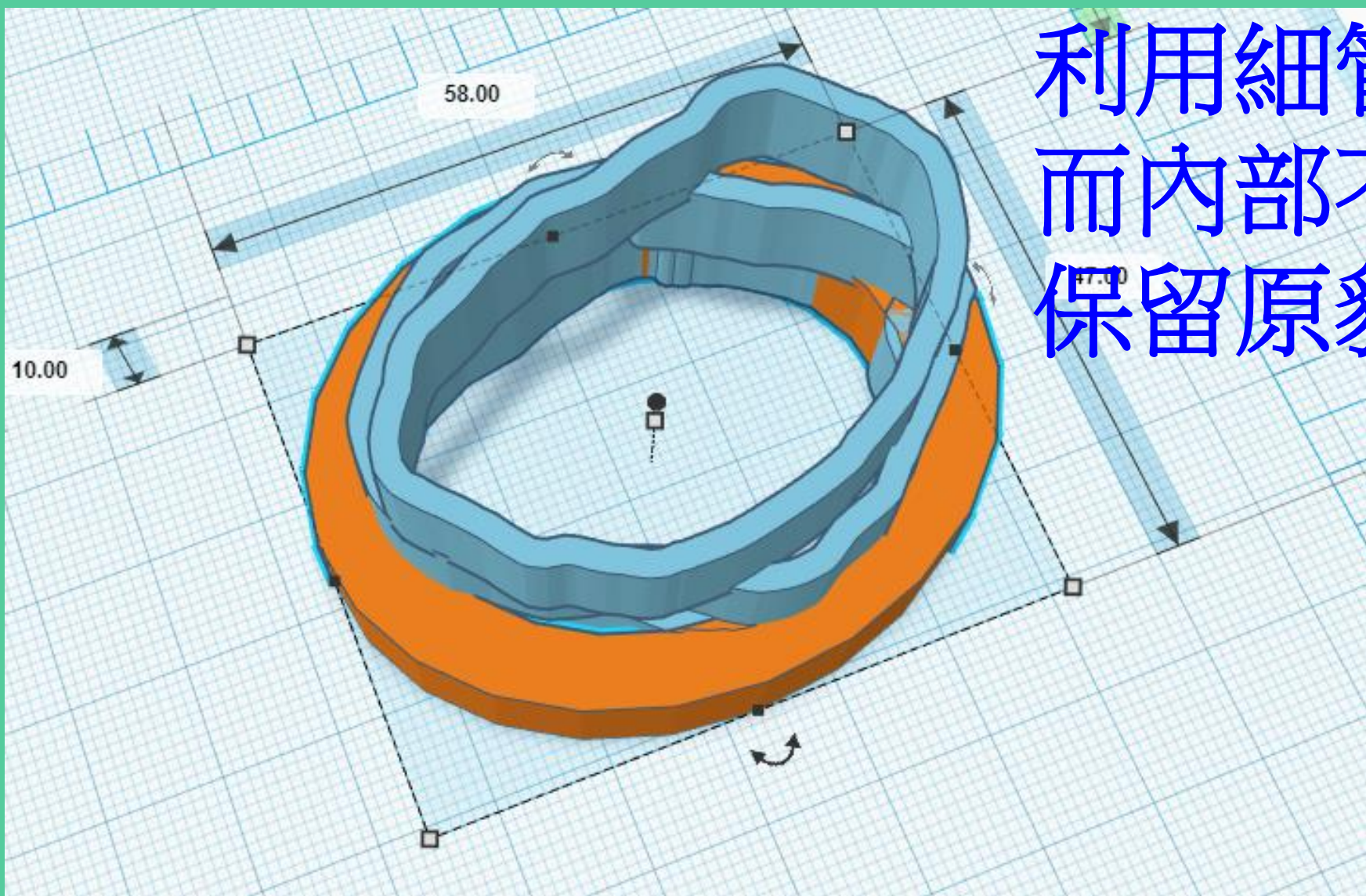


實務操作

若有漏洞太醜的話！
得取其他方塊來補！

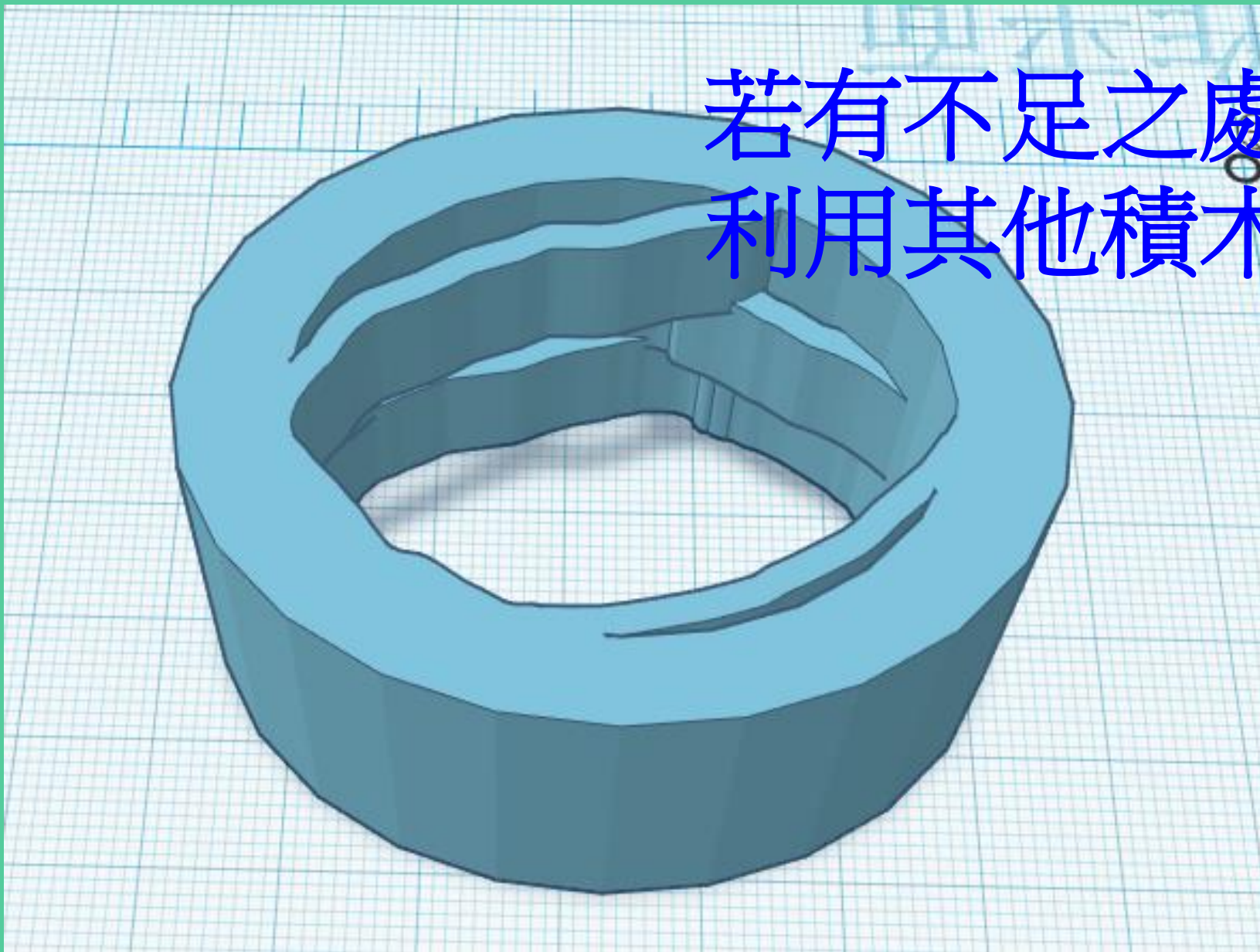


實務操作



利用細管包覆外部！
而內部不失真！
保留原貌！

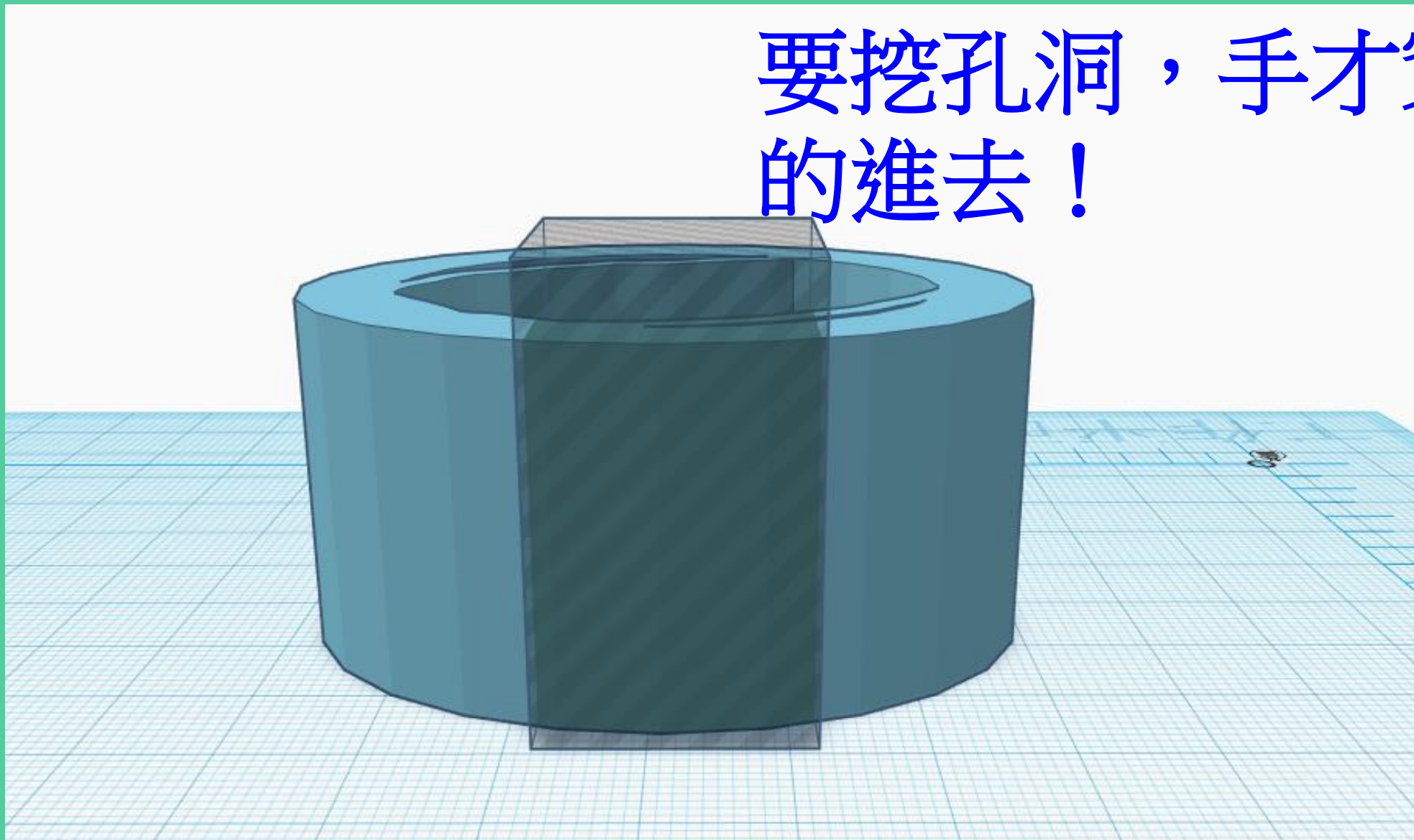
實務操作



若有不足之處，再
利用其他積木去補！

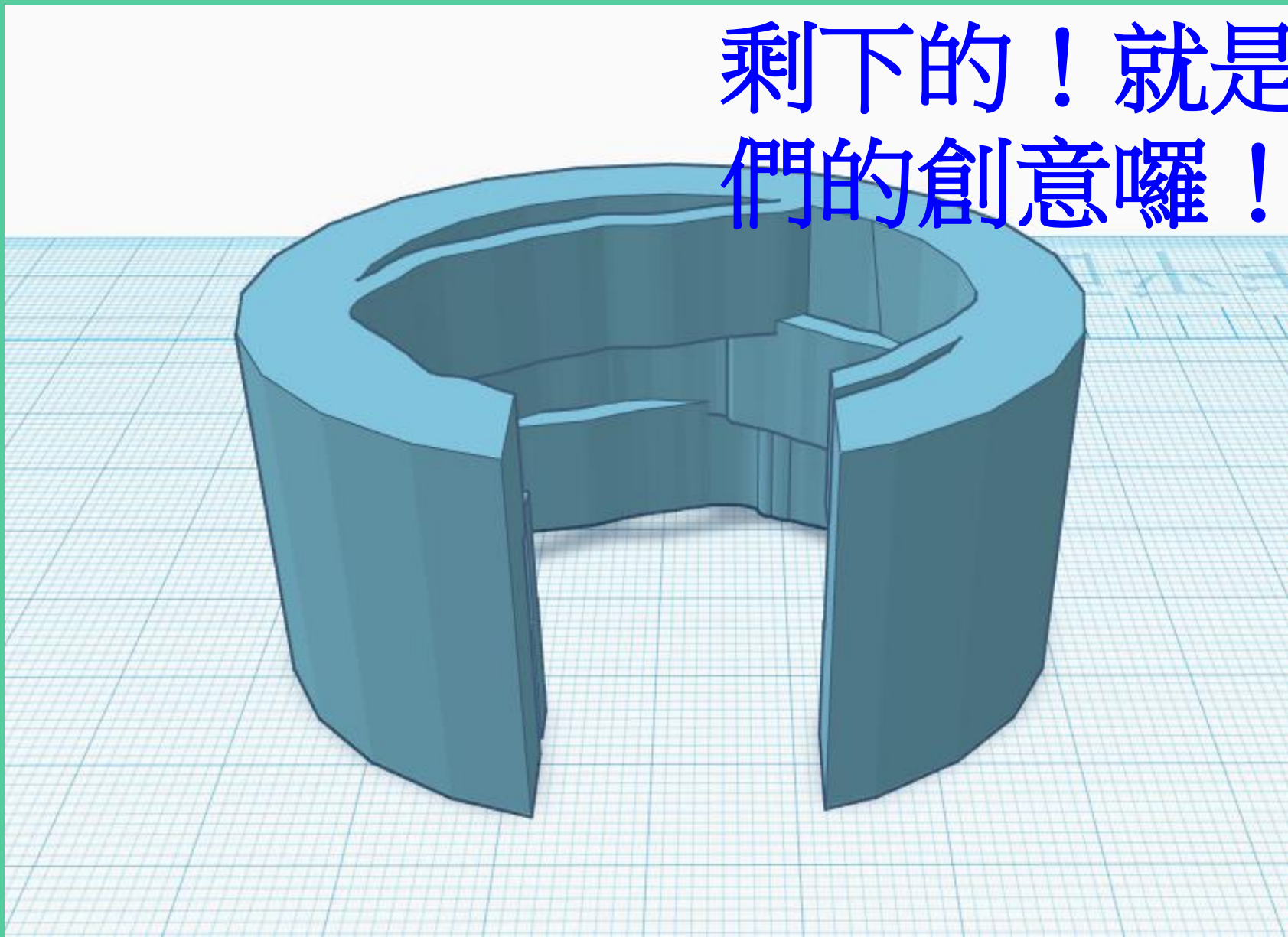
實務操作

要挖孔洞，手才穿的進去！

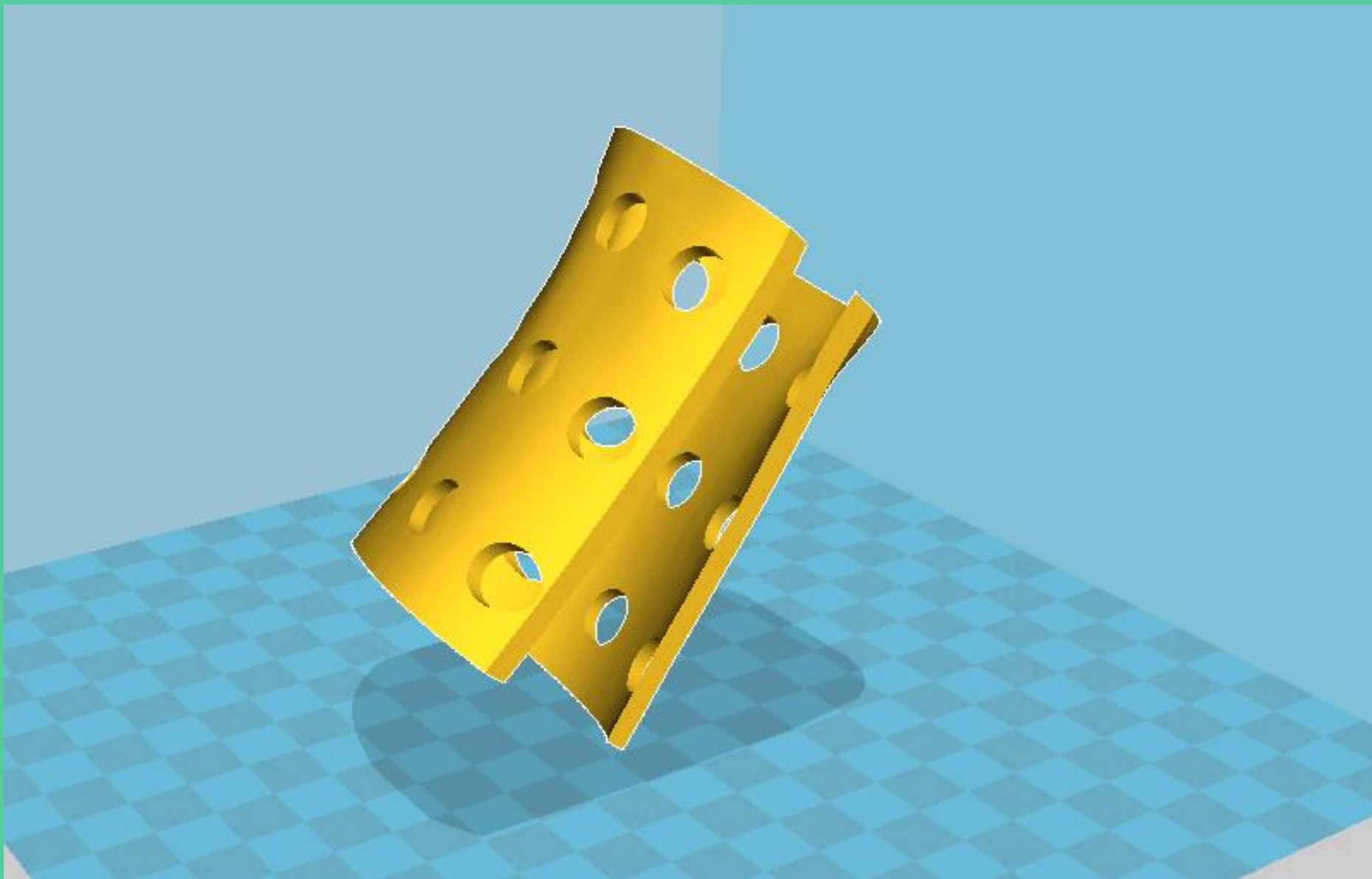


實務操作

剩下的！就是同學們的創意囉！



實務操作



第五周上台報告

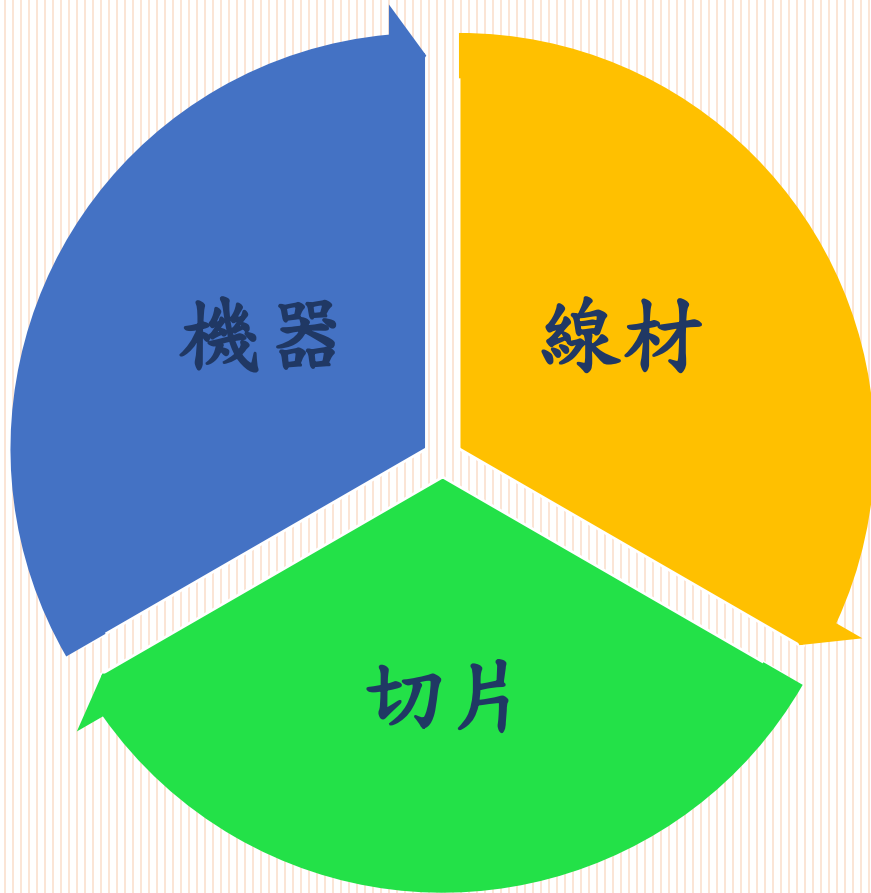
- 1/ 各組選定一種可以將**3D**結合運動使用、運動傷害輔助
- 2/ 須完成**3D**設計與完成簡報！
- 3/ 簡報需有封面（含組別，組員姓名，作品名稱）及封底，與內容，共計**12**頁。
（不得多不得少）

最晚於**12/10**前繳交至：changetriangle@gmail.com，來信請註明課程名稱，附件需有**stl**檔。

3D列印機實務操作

3D列印工具加速實現你的想法

• 3D列印設計+實作需提醒



- 線材的選用
- 切片層厚是否搭配機器
- 壁厚設定
- 填充率百分比
- 溫度及速度的控制
- 熱場控制
- 圖檔角度及擺放方向

3D列印切片 過程



下載切片
軟體

設定
參數

進行
切片

將檔案存入SD
卡進行列印

到金石教育科技有限公司
網頁下載切片軟體
www.austone.org

不同機種有不同
參數，請詳
看文件介紹。

下載切片 - www.austone.org

首頁 iMaker創客教育聯盟 巧克力列印機 Mio Car iMaker 3D印表機 CREATE 3D PRINTER 金石3D代印 網頁購物車開發 軟硬體整合 下載文件 新聞介紹 3DSTEAM 暑期營 2018奧迪科學營 CREATE X3D印表機 後台人員

金石教育科技有限公司 歡迎您



3D列印藍芽小車/專業創客課程教育訓練
專業3D列印與銷售/軟硬體整合開發
程式開發板與套件/各式感測器

下載切片 - 支援

Austone3D 技術規格 商城 下載 用戶作品 **支援** 服務提供 0

CREATE 3D Printer 高CP值 工業3D列印機

X/Y方向 直線滑軌

Z軸 16mm大光軸

大尺寸240x200x230mm

全金屬底盤。軟式平台易拆

5條超細緻美層紋

下載切片 - 點開更多文章

Austone3D 技術規格 商城 下載 用戶作品 [支援](#) 服務

用戶支援

您有任何**3D**列印上的問題都可以來這尋求答案，或是直接聯繫我們，我們將在**24**小時內回覆您。



CURA 15.04 設定參數教學

★ 2017年4月3日



GCODE VIEWER

2017年7月18日

常常我們利用切片軟體，切完了檔案，或別人給了一個檔案，檔名與檔案的樣貌，一直都聯想不起來，這時就要使用，Gcode Viewer！這是主頁面，左上角有選擇檔案，或採用拖曳！這次選了...



X1-E 斷電續打功能！

2017年6月19日 · 3D, 印表機, 創業

感謝列印良品 INPLUS報導。不論是X1-V7，還是X1-E，甚至X1-PLUS 都有斷電續打功能！像是家中突然跳電，腳踢到電線，工廠大電跳電...都不用怕了！最新功能：斷電續打，讓...

[更多文章](#)

下載切片 - 選擇15.04中文版載點

所有文章



CURA 15.04 設定參數教學

★ 2017年4月3日



GCODE VIEWER

2017年7月18日



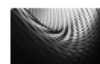
XI-E 斷電續打功能！

2017年6月19日 · 3D, 印表機, 創業



CURA 15.04 中文版載點

2017年5月18日



3D圖2

2017年4月23日



3D圖

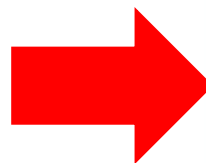
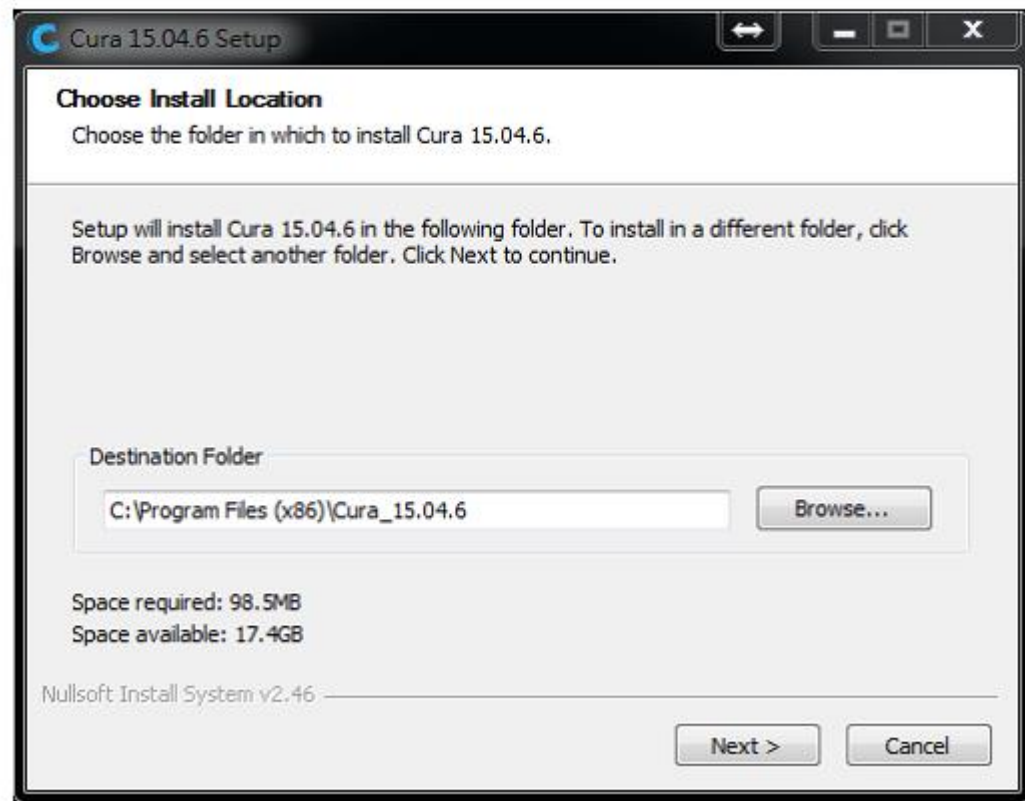
2017年4月22日



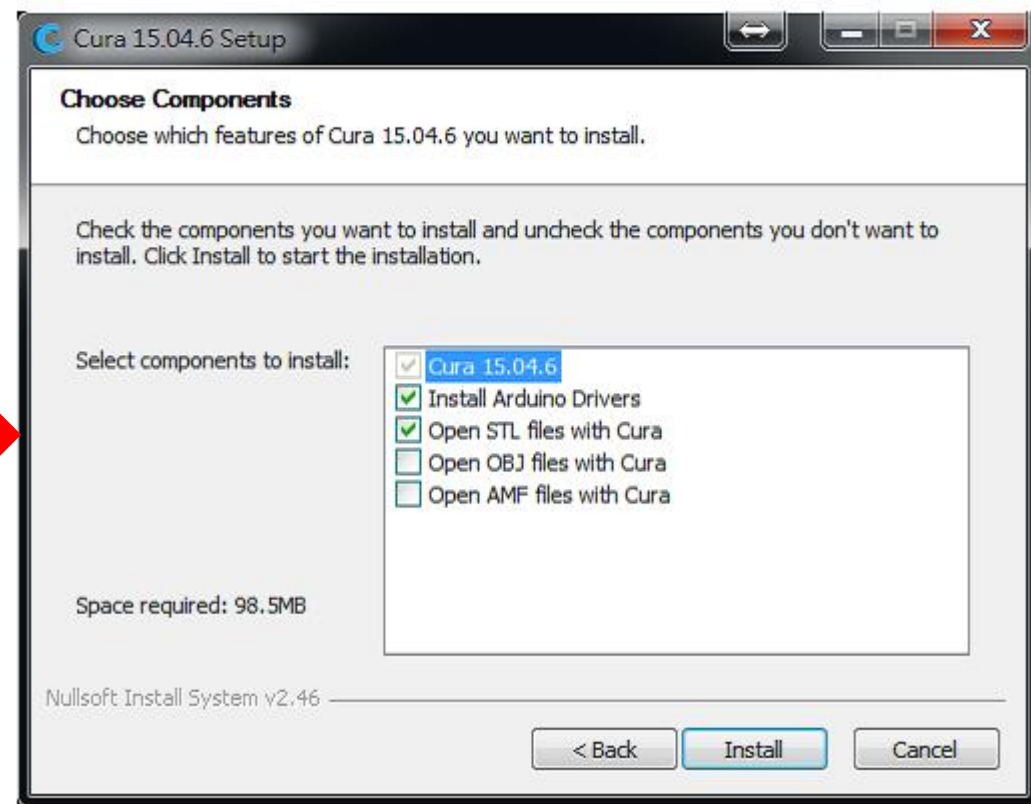
上油保養

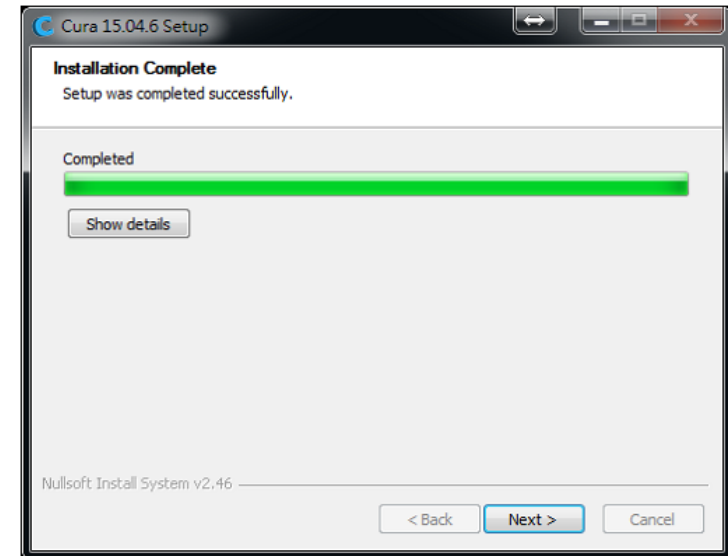
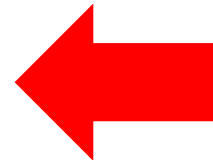
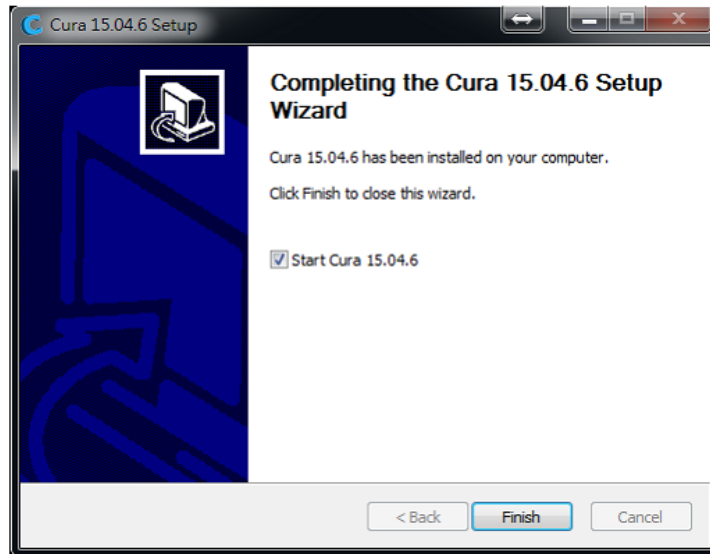
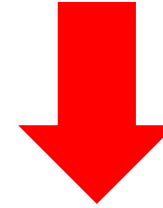
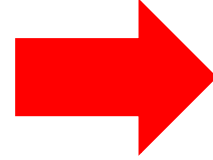
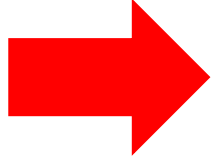
2017年4月3日

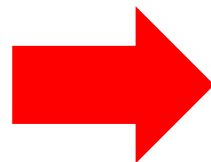
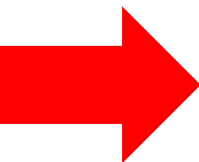
1. 選擇安裝路徑

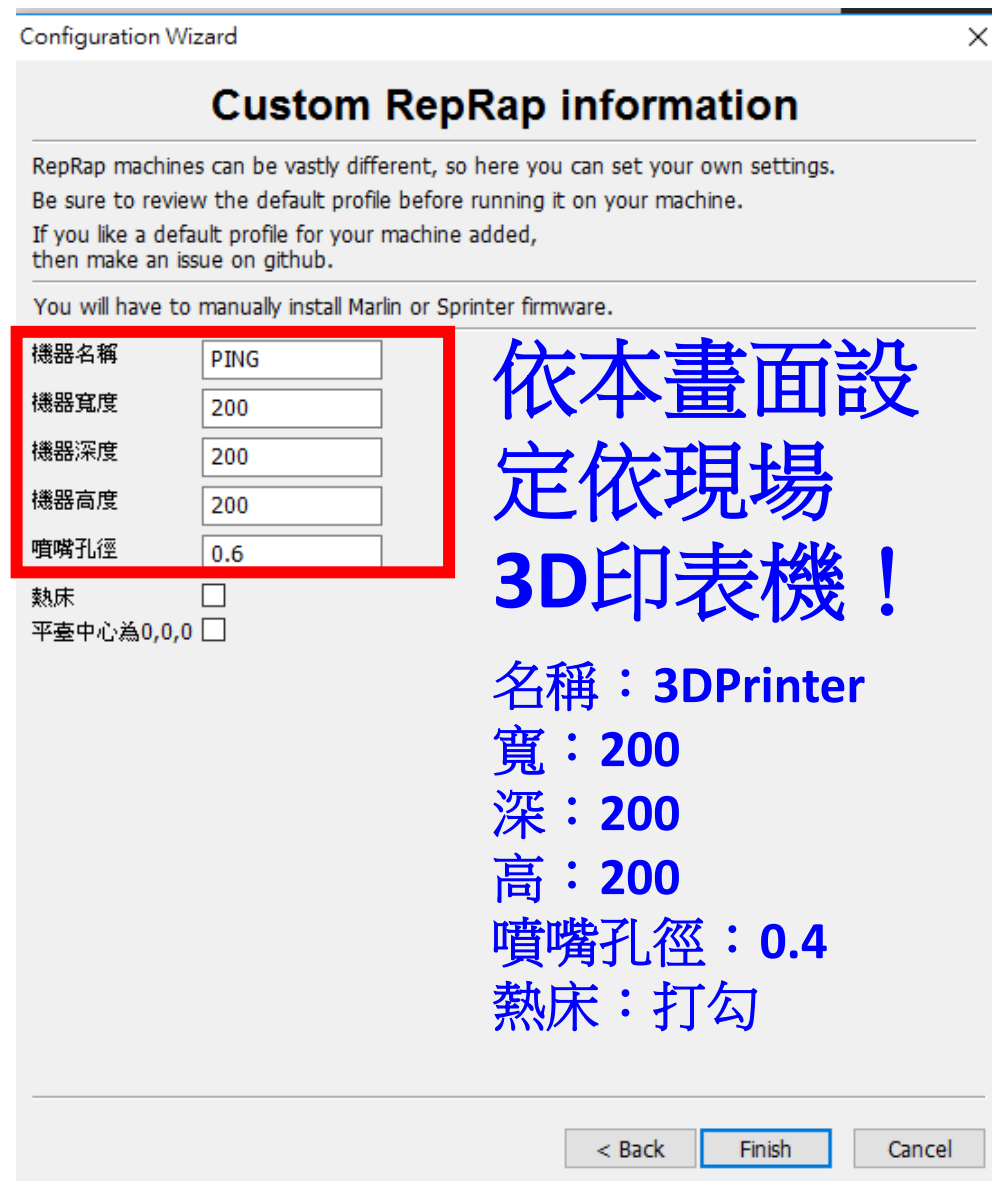
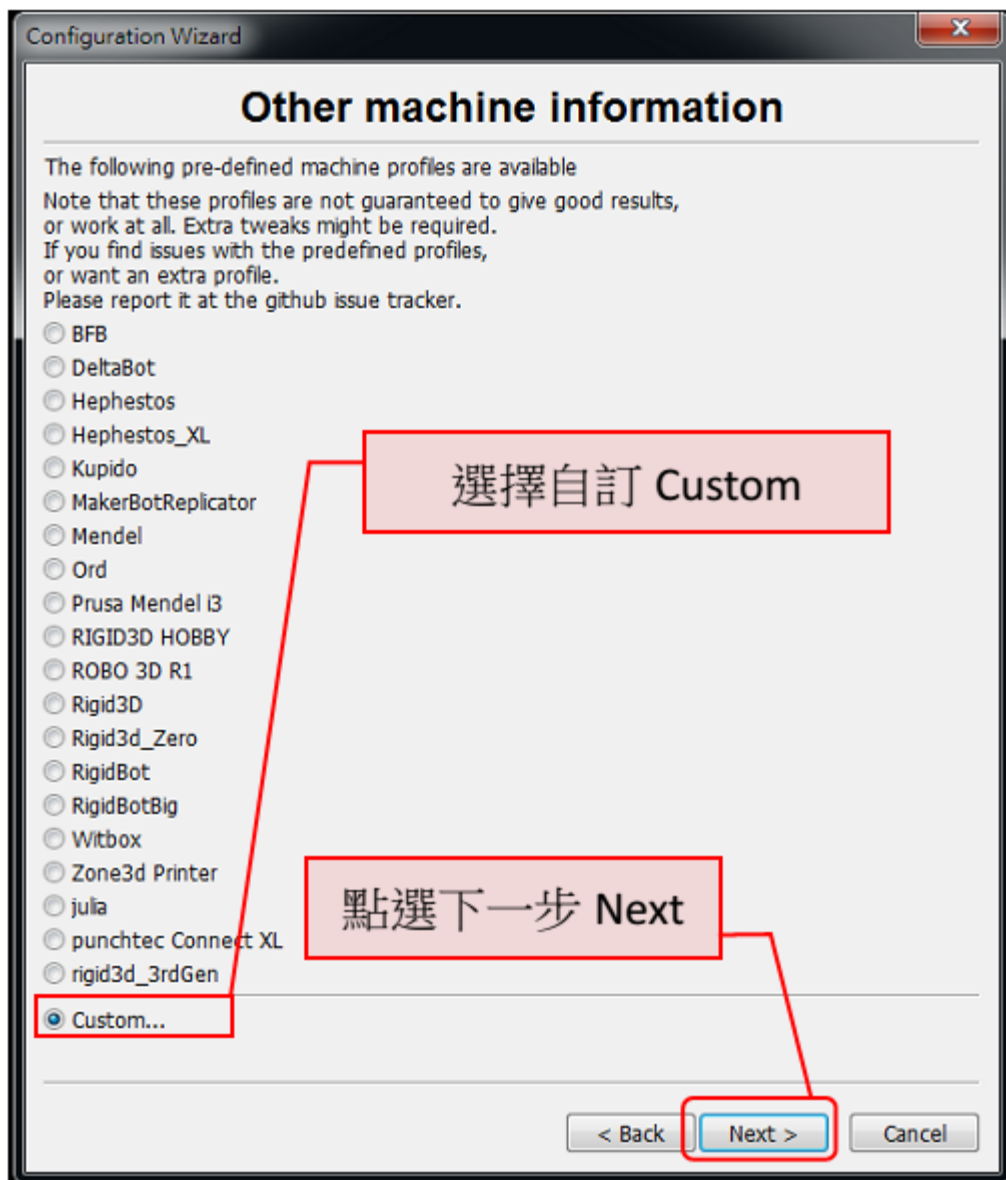


1. 檔案關聯性

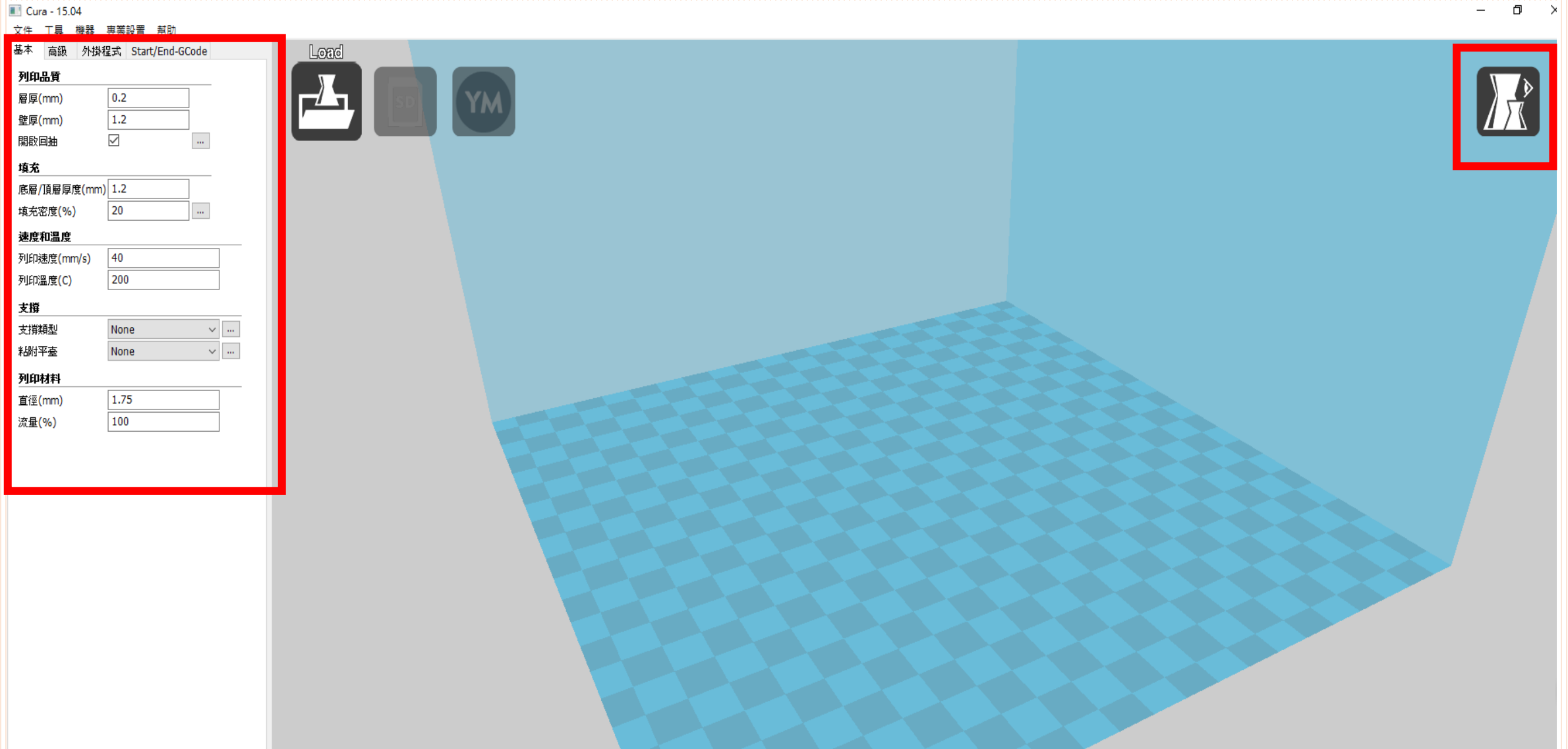






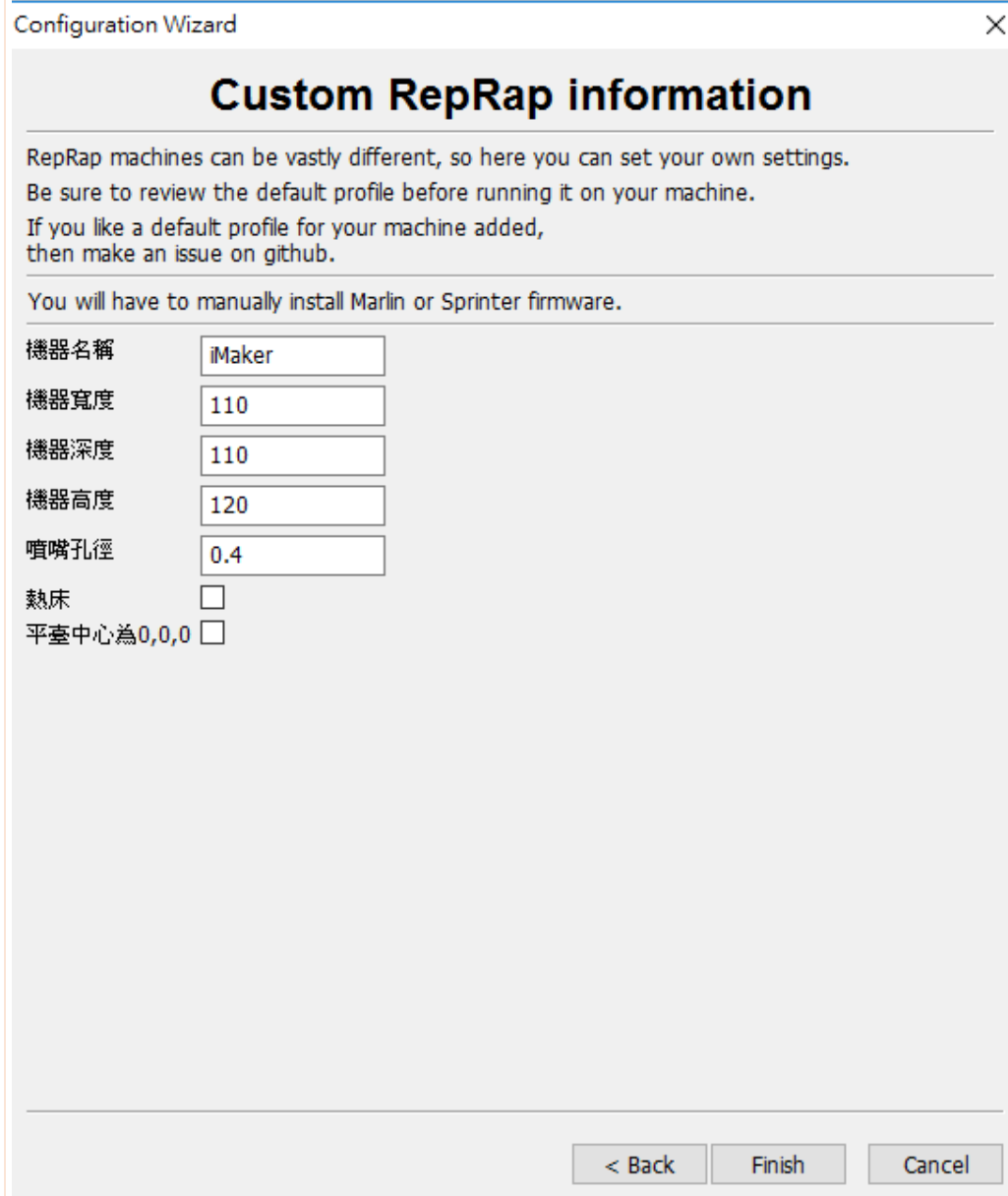


進入介面



iMaker機
切片參數

新增機器



新增機器

Cura - 15.04

文件 工具 機器 專業設置 幫助

基本 高級 外掛程式 Start/End-GCode

列印品質

層厚(mm)	<input type="text" value="0.2"/>
壁厚(mm)	<input type="text" value="1.2"/>
開啟回抽	<input checked="" type="checkbox"/> ...

填充

底層/頂層厚度(mm)	<input type="text" value="0.6"/>
填充密度(%)	<input type="text" value="20"/> ...

速度和溫度

列印速度(mm/s)	<input type="text" value="50"/>
列印溫度(C)	<input type="text" value="200"/>

支撐

支撐類型	<input type="text" value="None"/> ...
粘附平臺	<input type="text" value="None"/> ...

列印材料

直徑(mm)	<input type="text" value="1.75"/>
流量(%)	<input type="text" value="100.0"/>

Cura - 15.04

文件 工具 機器 專業設置 幫助

基本 高級 外掛程式 Start/End-GCode

機器

噴嘴孔徑	<input type="text" value="0.4"/>
------	----------------------------------

回抽

回抽速度(mm/s)	<input type="text" value="60"/>
回抽長度(mm)	<input type="text" value="4"/>

列印品質

初始層厚 (mm)	<input type="text" value="0"/>
初始層線寬(%)	<input type="text" value="100"/>
底層切除(mm)	<input type="text" value="0.0"/>
兩次擠出重疊(mm)	<input type="text" value="0.15"/>

速度

移動速度 (mm/s)	<input type="text" value="80"/>
底層速度 (mm/s)	<input type="text" value="20"/>
填充速度 (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
外殼速度 (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
內壁速度 (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>

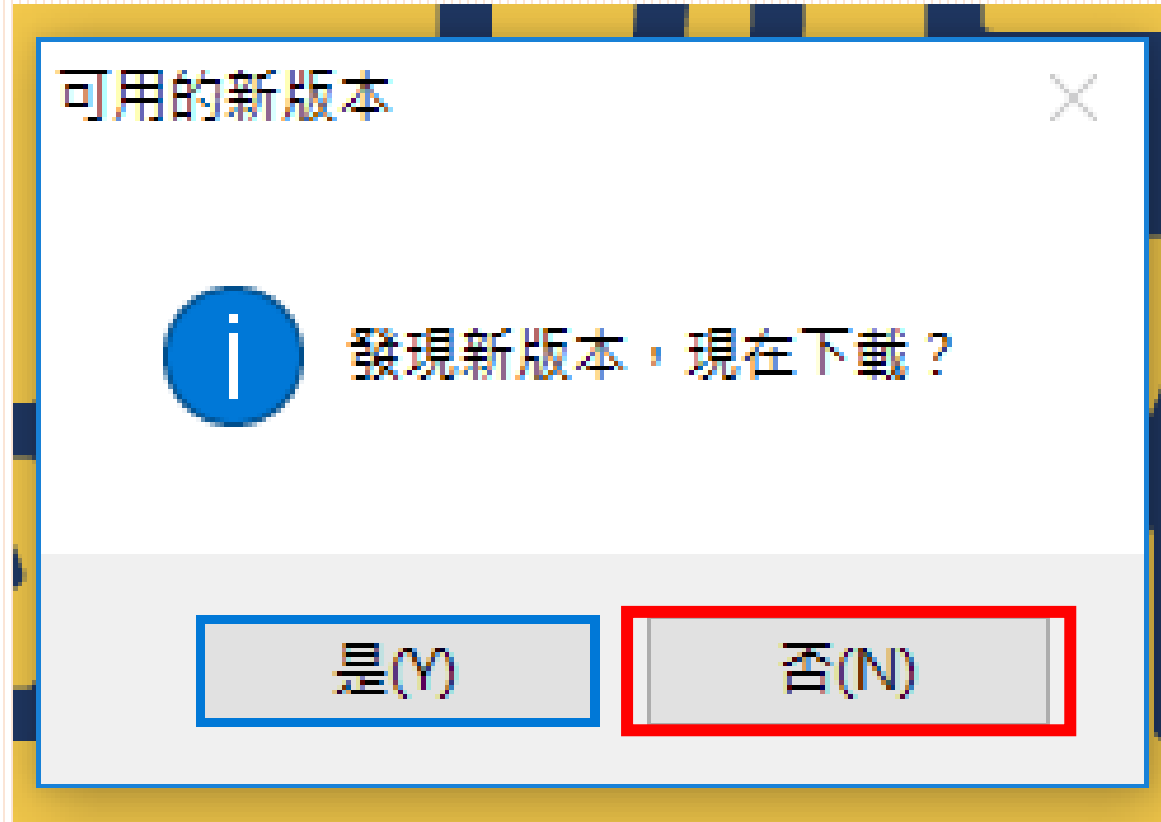
冷卻

每層最小列印時間(sec)	<input type="text" value="5"/>
開啟風扇冷卻	<input checked="" type="checkbox"/> ...

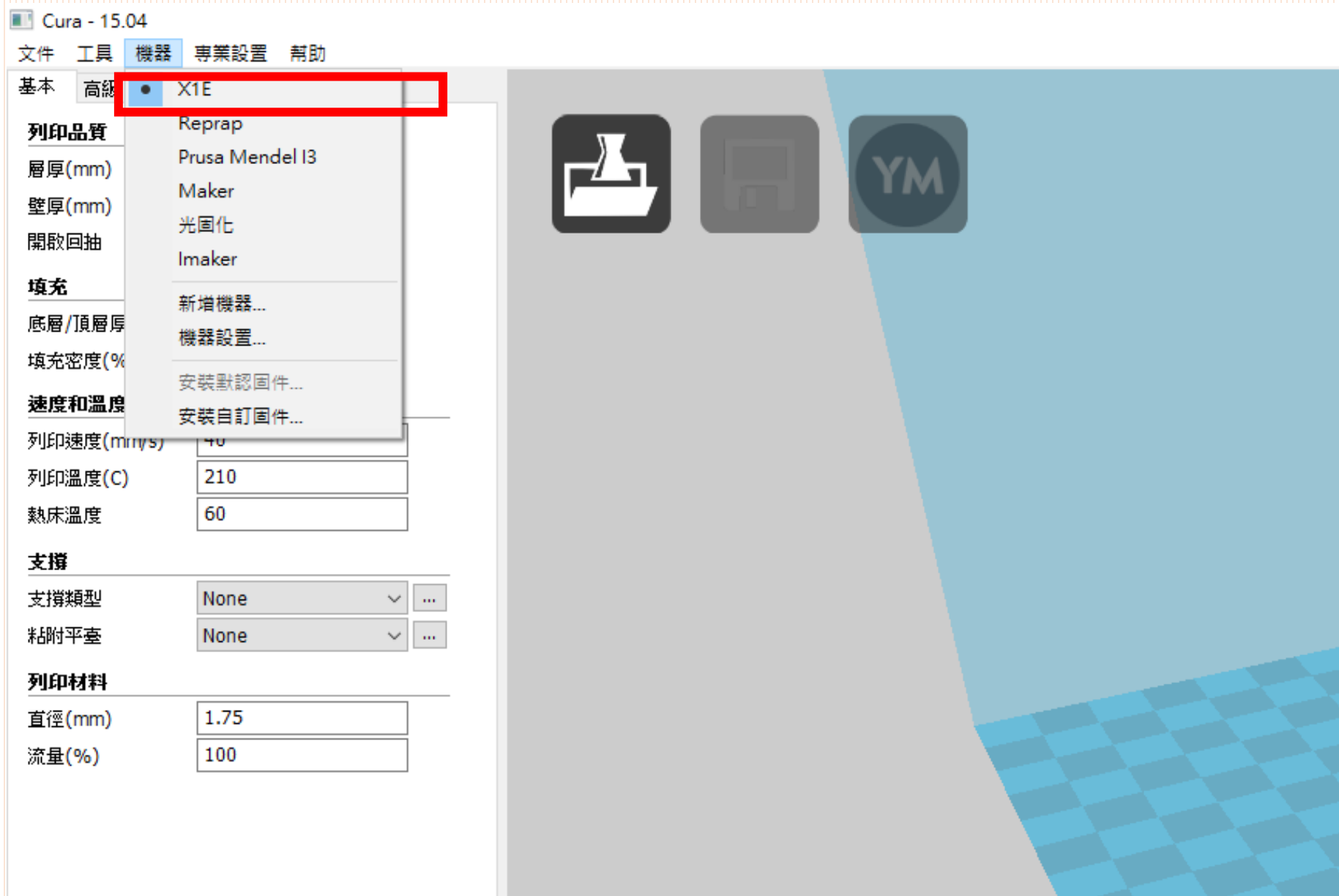
切片前

要先選對你要使用的列印機

新版本-請按“否”

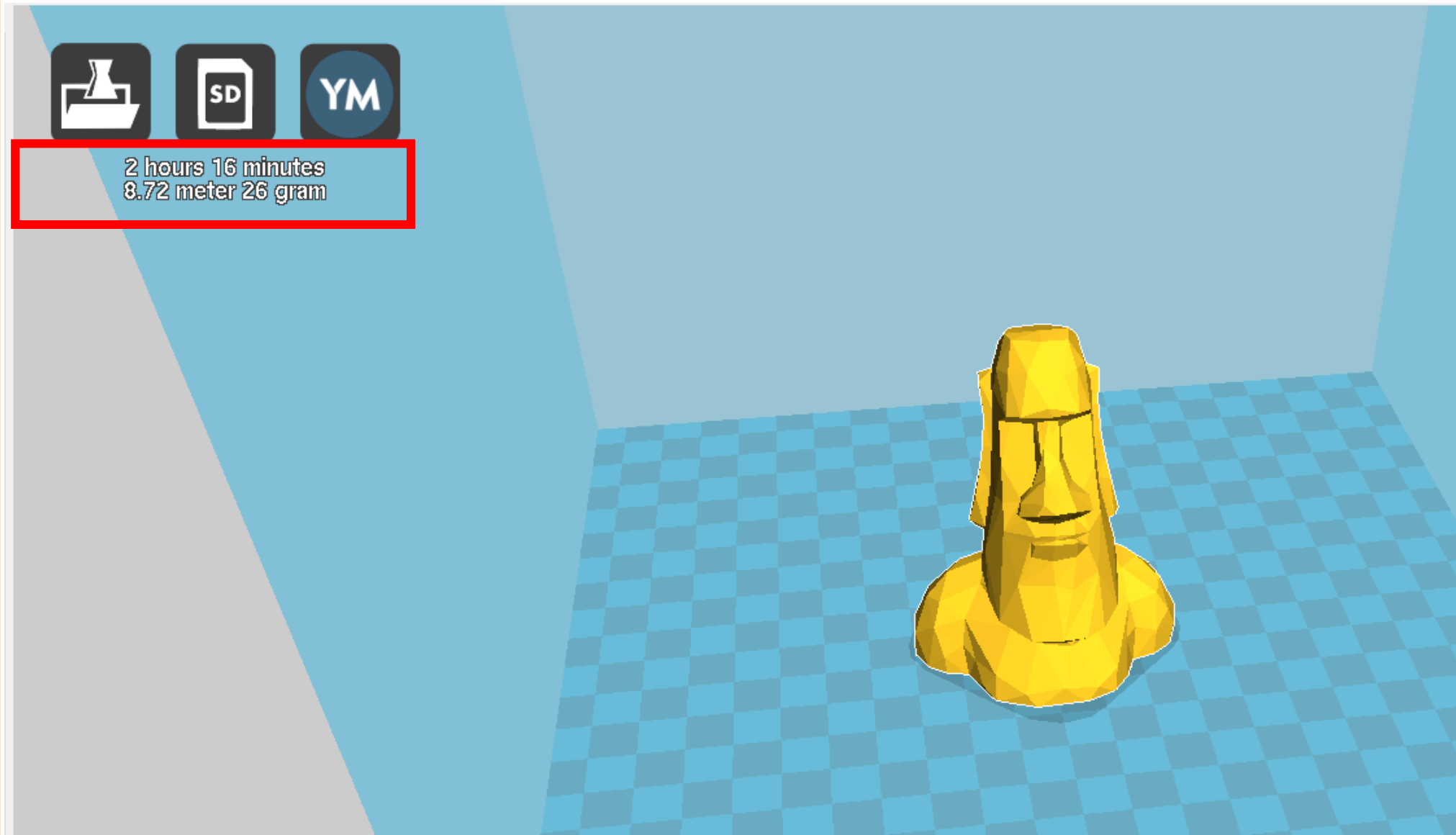


機器-請選擇你目前想使用的機器'

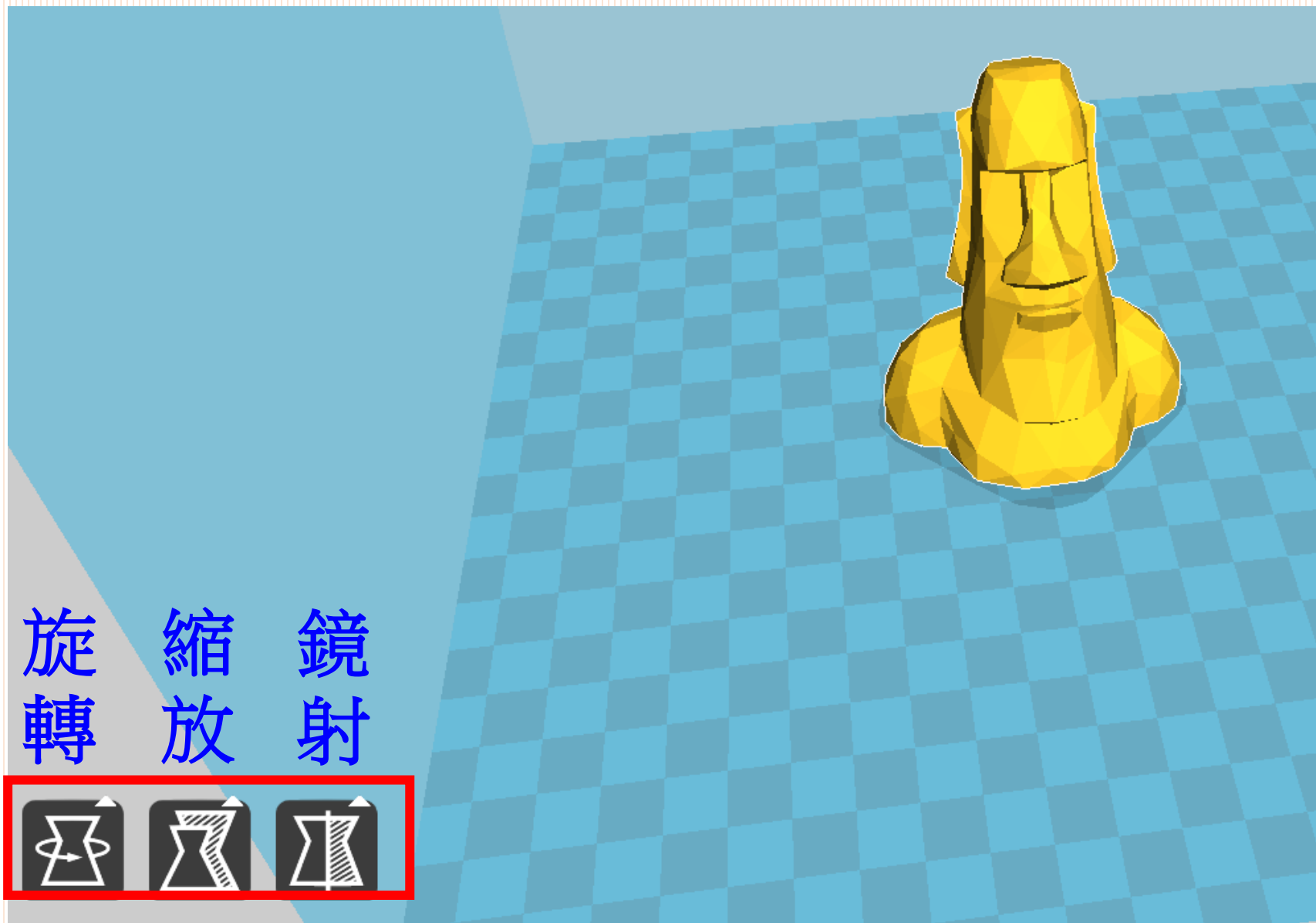


進入介面說明

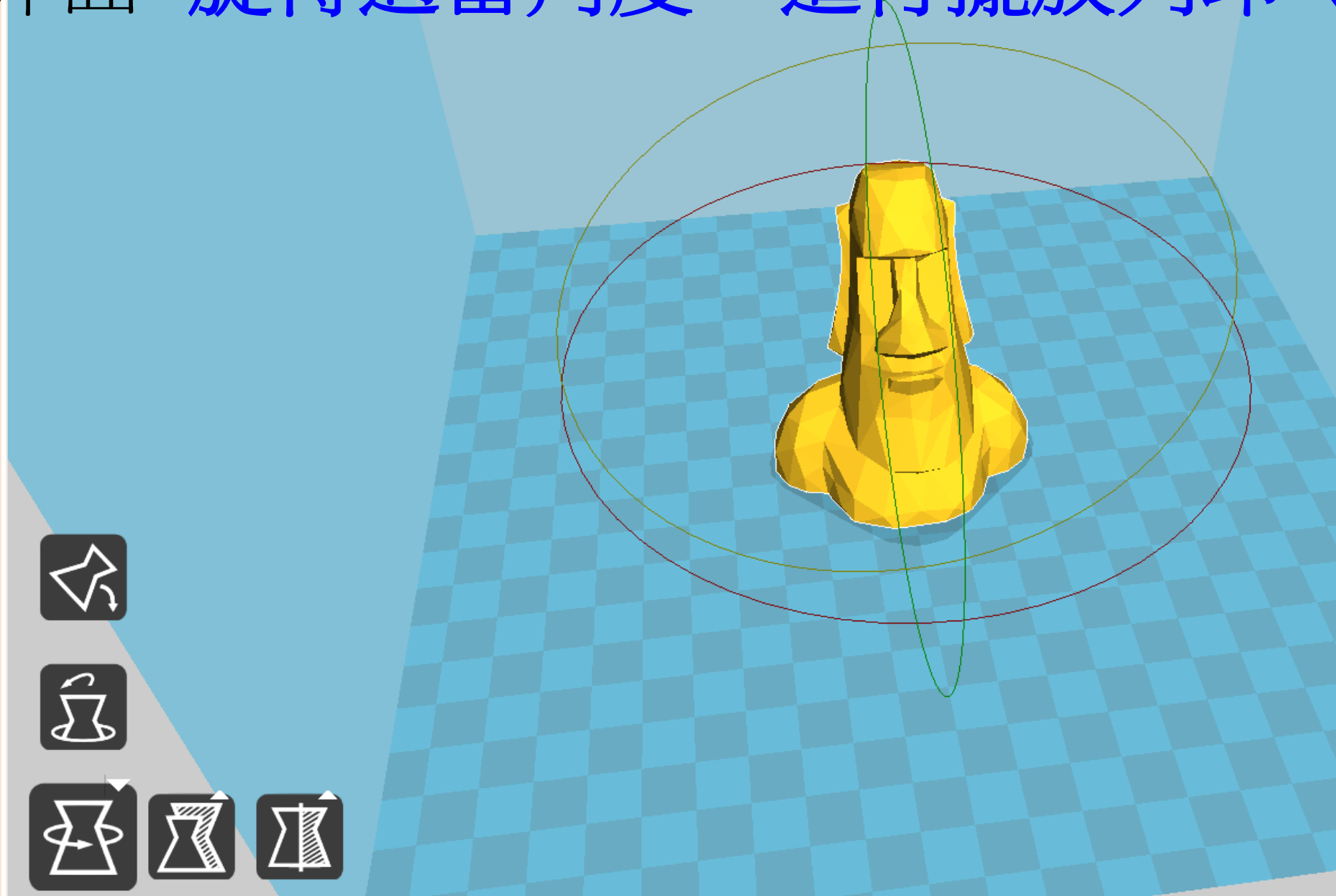
進入介面- 可以估算每一個物件需列印的時間



進入介面- 具有以下框選功能

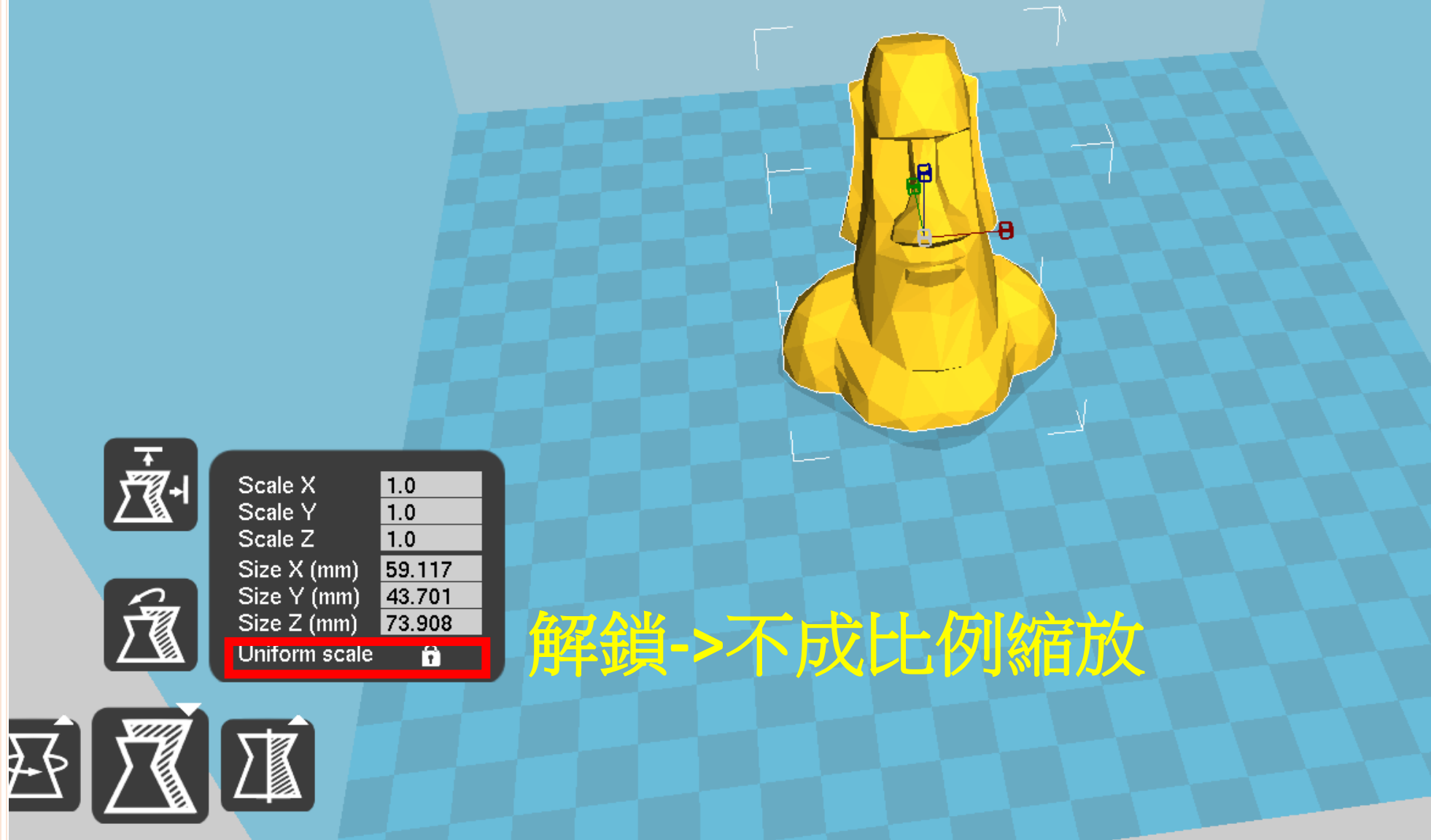


進入介面- 旋轉適當角度，進行擺放列印（常用）



進入介面-縮放功能，盡量可能，請於繪圖
軟體就將尺寸繪製好！

W, D, H: 59.1, 43.7, 73.9 mm



進入介面- 鏡射功能



進入介面-常用預覽切片過程（常用）



進入介面-檢視每一層的列印狀況（判別是否有可能列印失敗）



此為列印至240層時高度
以每層0.2mm計算
 $240 \times 0.2\text{mm} = 48\text{mm}$ 高

Loading toolpath for visualization (57%)

列印物件 細節技巧說明

小物件慢，大物件可快

填充

底層/頂層厚度(mm)

填充密度(%)

速度和溫度

列印速度(mm/s)

列印溫度(C)

熱床溫度

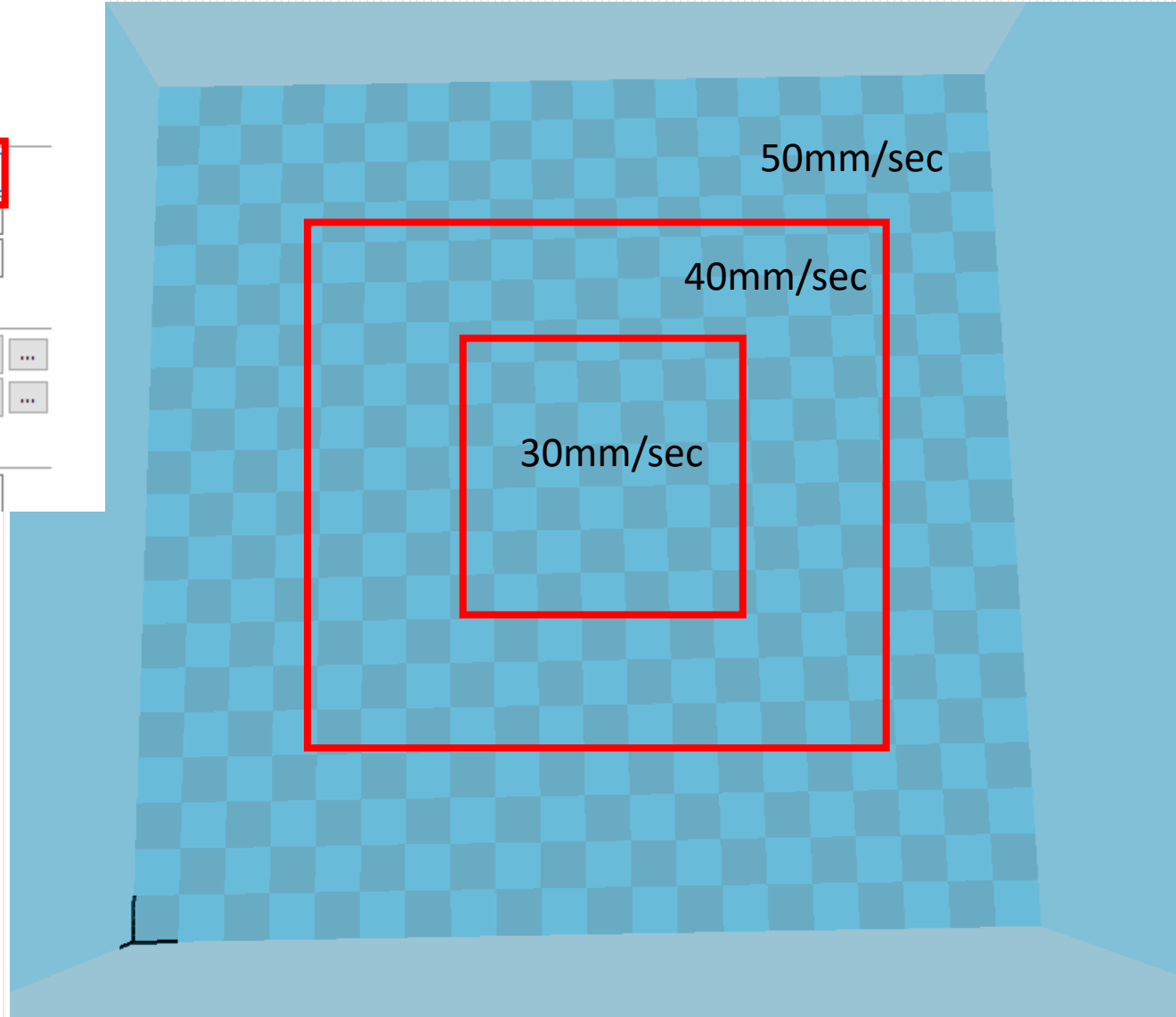
支撐

支撐類型

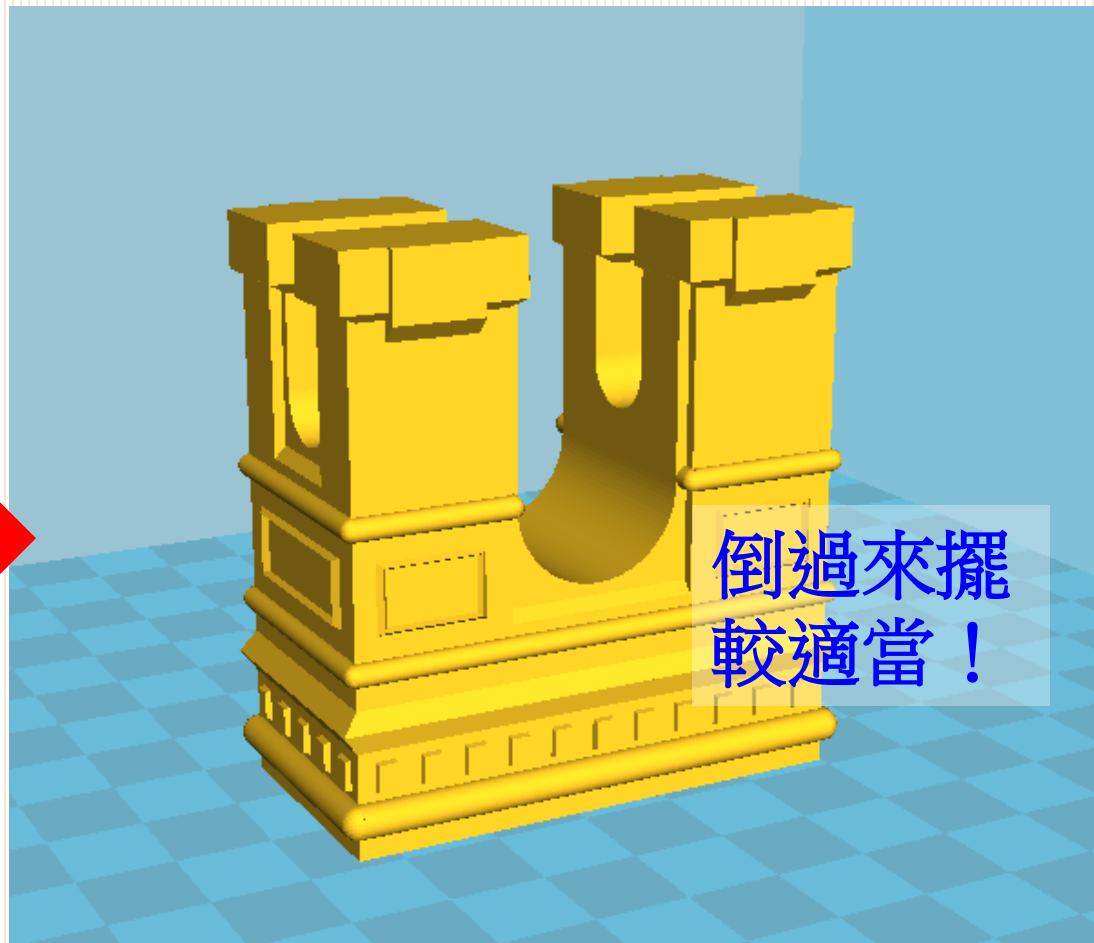
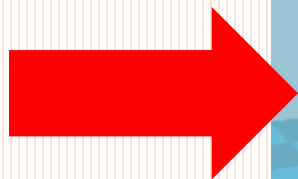
粘附平臺

列印材料

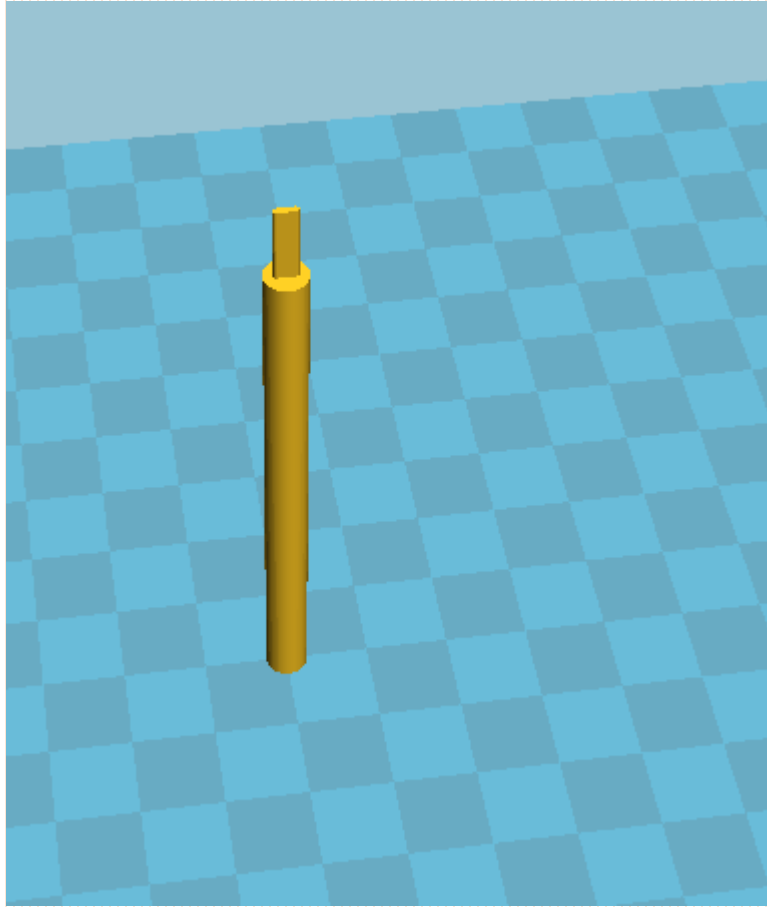
直徑(mm)



物件方向可以調整



很細的棒子，要加裙邊（Brim）



支撐

支撐類型

None

粘附平臺

None

列印材料

None

Brim

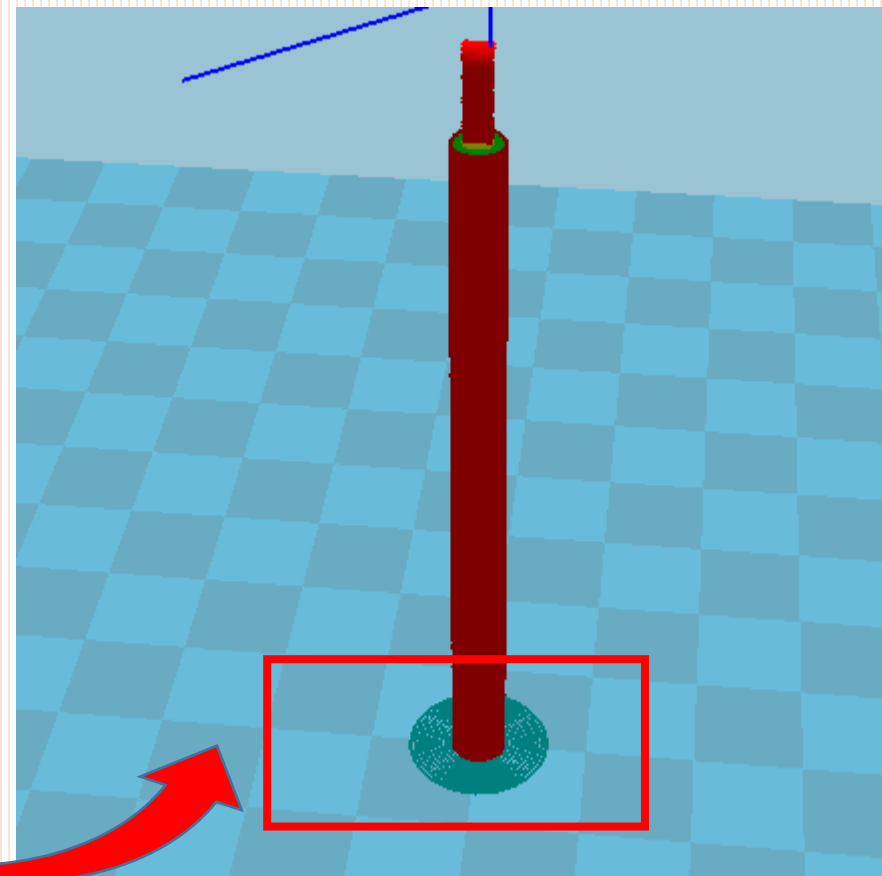
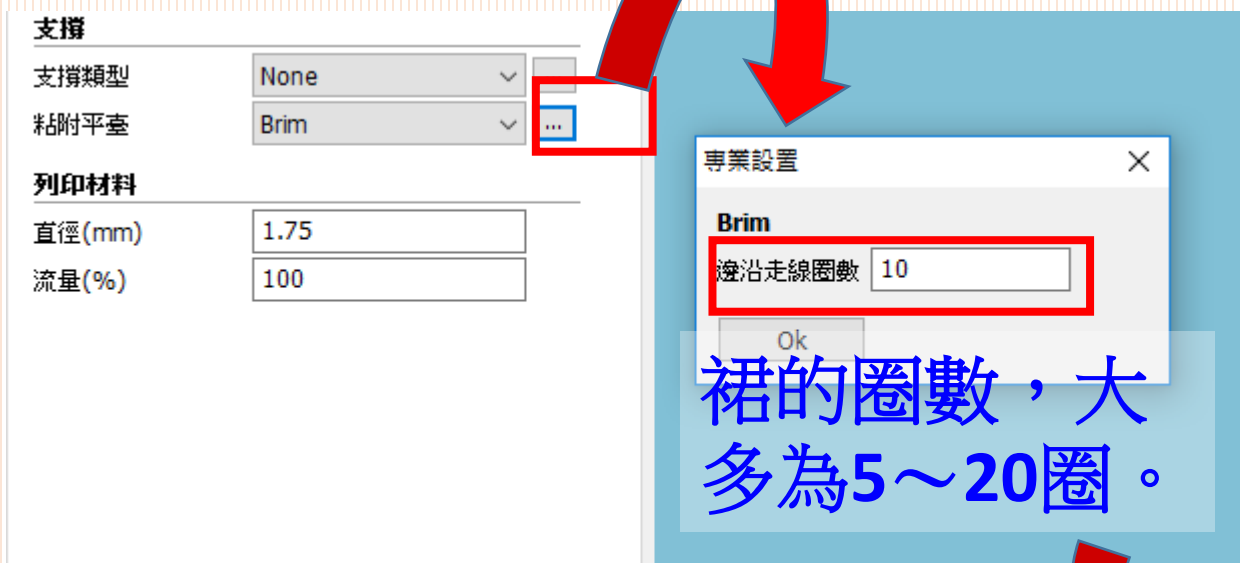
Raft

直徑(mm)

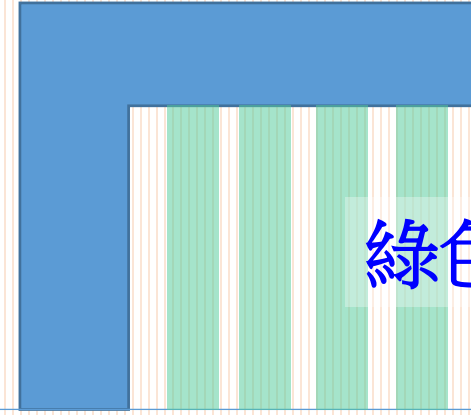
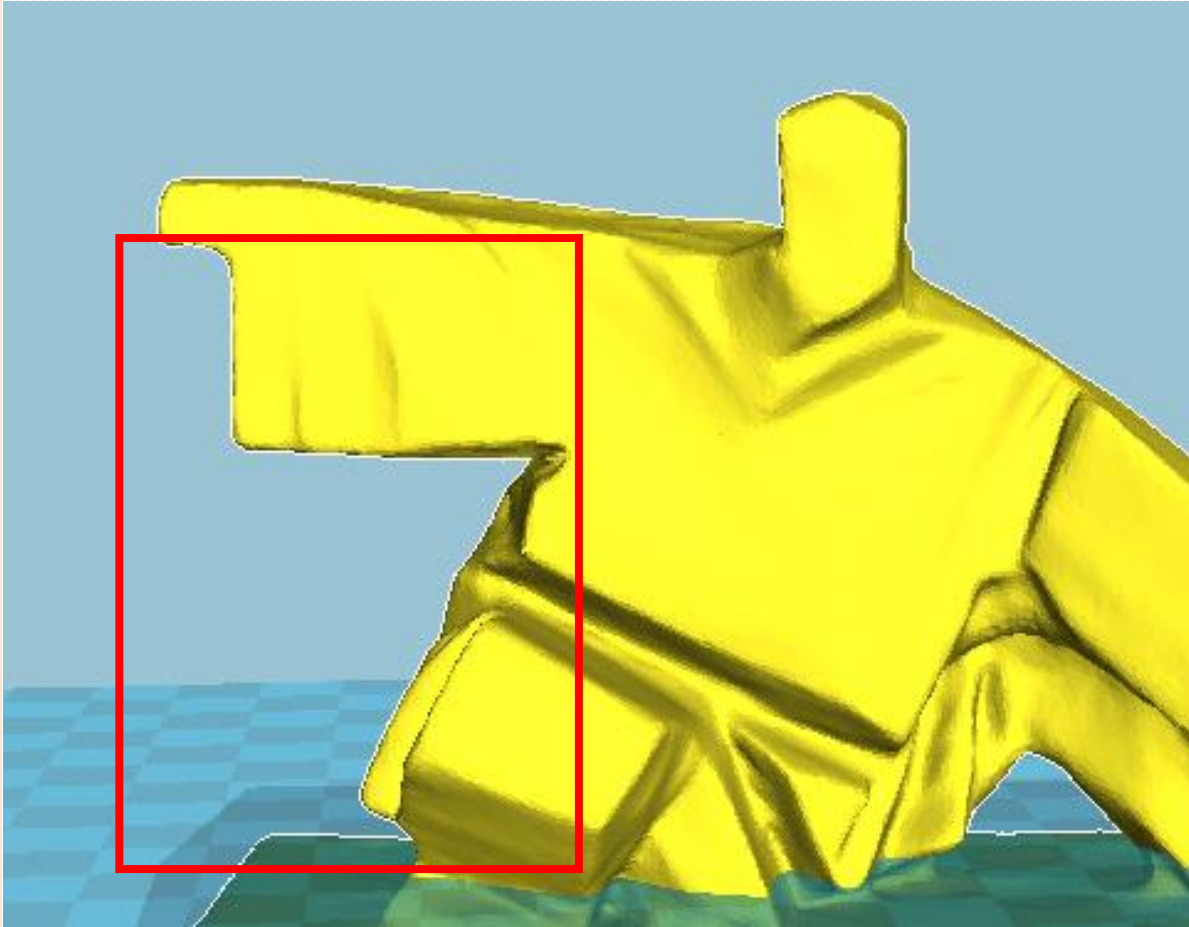
流量(%)

100

很細的棒子，要加裙邊（Brim）



懸空要加支撐



綠色為支撐示意

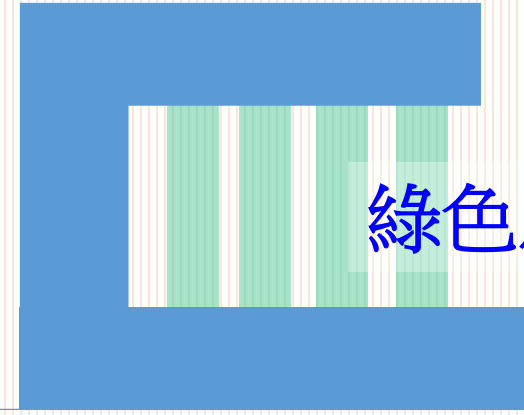
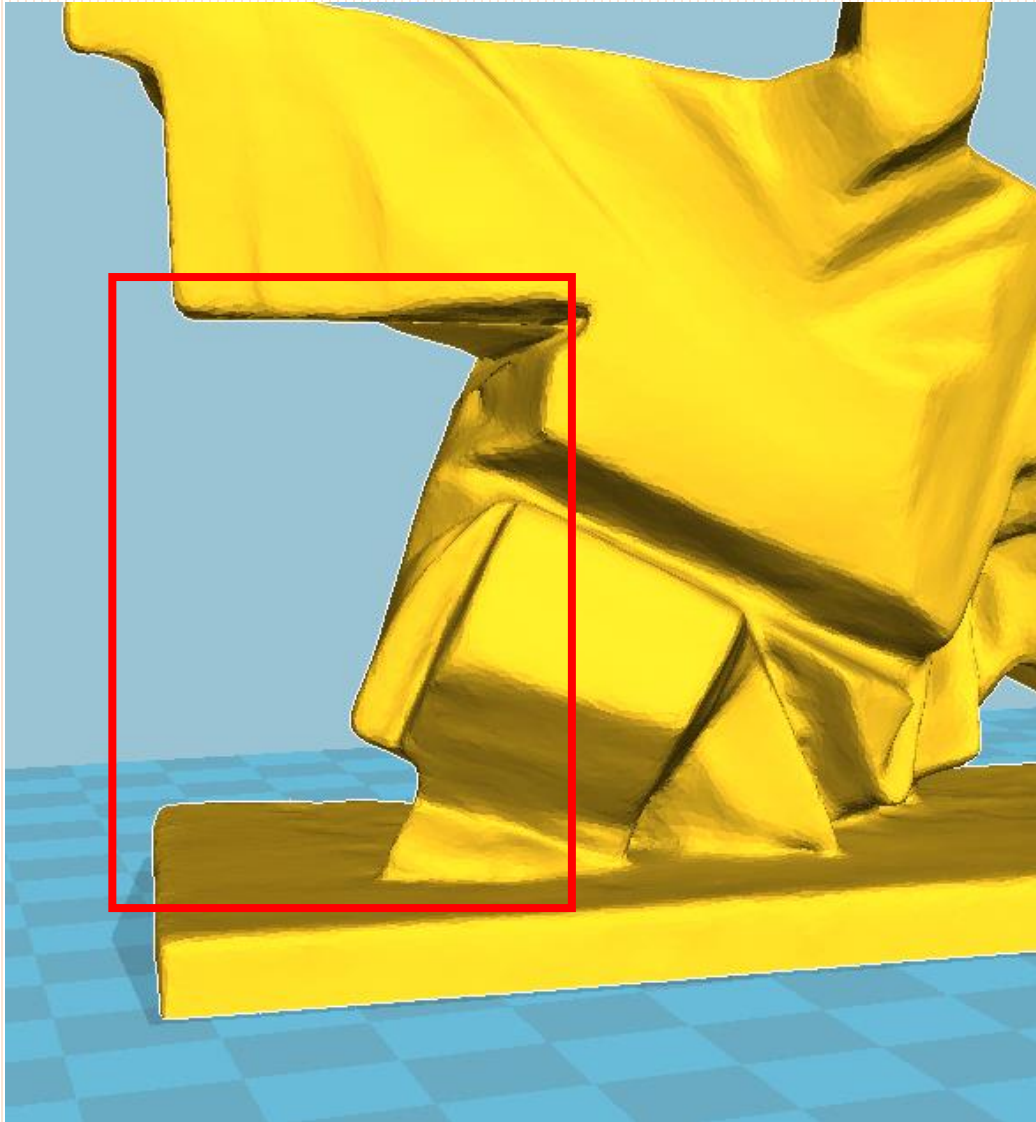
支撐有碰到底板的為選用：
Touching buildplate

熱床溫度	60
支撐	
支撐類型	None
粘附平臺	None
	Touching buildplate
	Everywhere
列印材料	
直徑(mm)	1.75
流量(%)	100

加完樣貌



懸空要加支撐

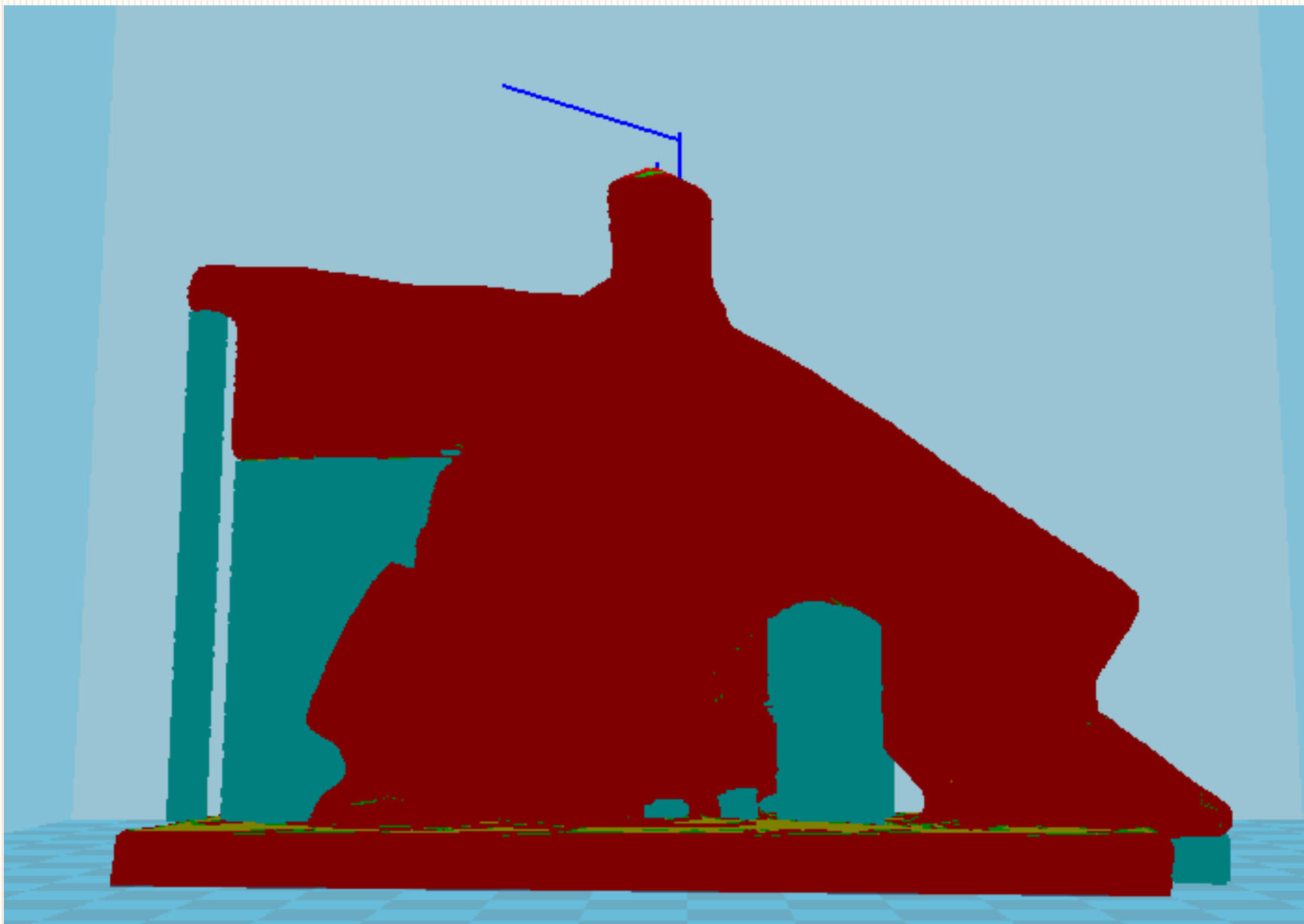


綠色為支撐示意

支撐沒有碰到底板的為選用：
Everywhere

熱床溫度	60
支撐	
支撐類型	None
粘附平臺	None
	Touching buildplate
	Everywhere
列印材料	
直徑(mm)	1.75
流量(%)	100

加完樣貌



相互關係

列印品質

層厚(mm)	<input type="text" value="0.2"/>
壁厚(mm)	<input type="text" value="1.2"/>
開啟回抽	<input checked="" type="checkbox"/>

X1E 層高為0.04的倍數，經常設置為0.2
最大只能設置0.32mm高

Imaker層高為0.1的倍數，經常設置為0.2
最大只能設置0.3mm高

此為噴嘴直徑的倍數，此兩類型設備均為0.4mm，經常壁厚設置為1.2mm

填充

底層/頂層厚度(mm)	<input type="text" value="1.2"/>
填充密度(%)	<input type="text" value="10"/>

此為3D圖檔的最上端與最下端，經常設為層厚的3~6倍

此為3D圖檔物件內部的填充，經常設為5~20%

速度和溫度

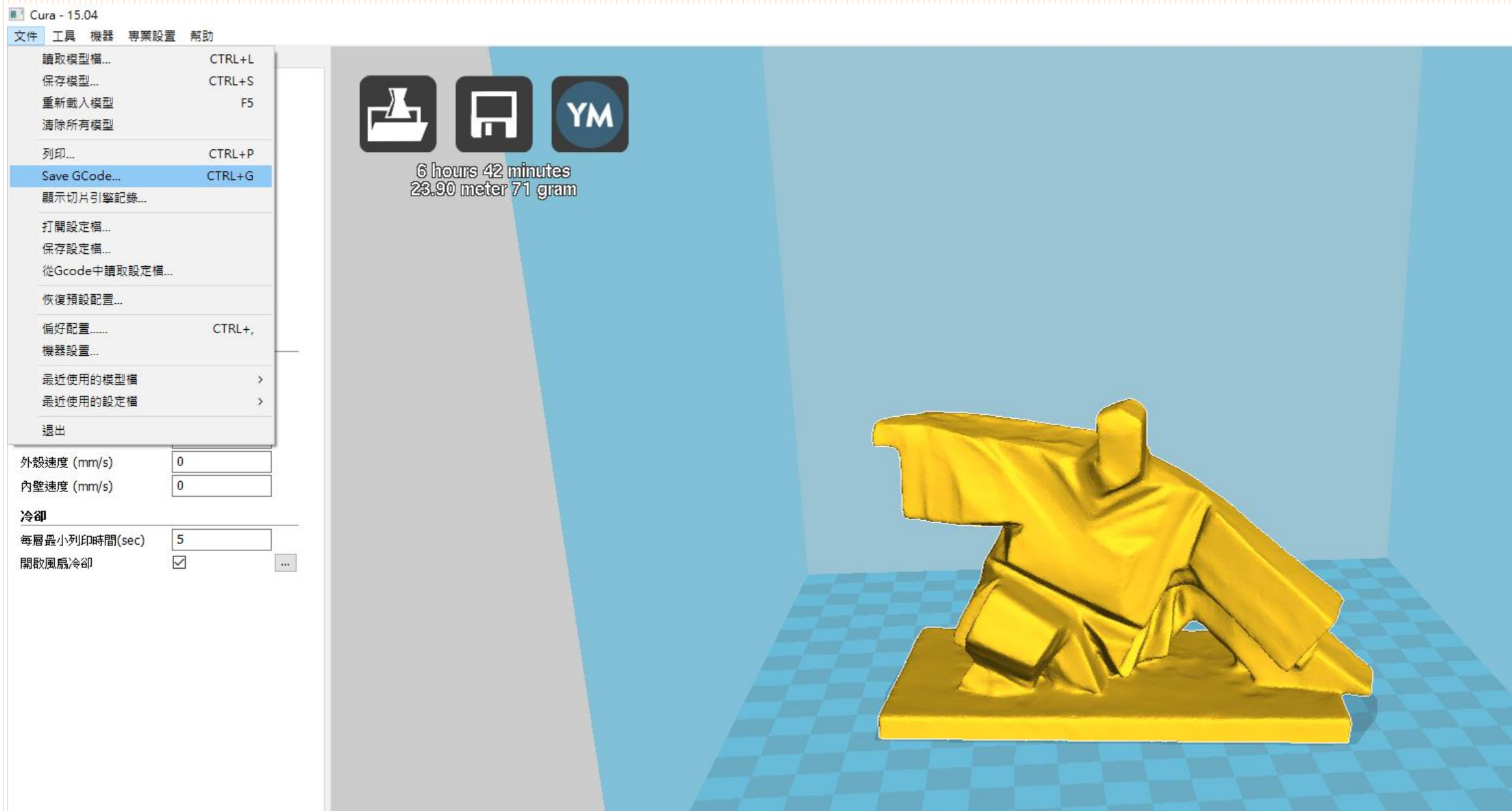
列印速度(mm/s)	<input type="text" value="40"/>
列印溫度(C)	<input type="text" value="210"/>
熱床溫度	<input type="text" value="60"/>

請皆主動設為200度C

X1E有熱床，請設置為60度C
Imaker沒有熱床，在設定初始時，應便沒有此欄位

存檔去...

準備存檔 文件→Save GCode



歡迎到網頁底下
幫我們按個讚。

金石網站：www.austone.org

Mail：changetriangle@gmail.com

LINE：changetriangle