

# 掌握立體列印技術

上期為大家介紹過設計要點，物品的設計概念是靈魂，利用立體設計軟件將創作者想表達的具體影像，但真正要將之變成實物，就要踏入製作過程，正是「Make it」，今期就讓大家將之付諸實行。

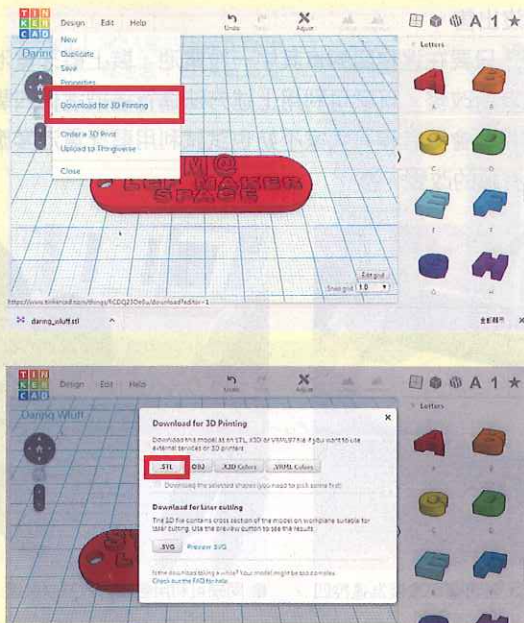
設計過程中，很多人會忽略重要的一步，有意念不代表可真實行。要實行，要務實逐項理解現有物料、科技等元素，例如設計時，為了加快列印速度，設計了一個空心的匙扣，但列印後可能會發現，因承托不足，中空太脆弱，使用一、兩次就破損。可進一步聯想，若果設計部分是組件，影響就會更大。

## 立體列印實作

動手前，先提醒大家一些觀念，日常列印文件分成兩部份。用文書軟件製作文件，然後用印表機軟件控制列印元素，它能選擇紙張尺寸、顏色、單雙面列印等元素。立體打印也有專屬的立體打印控制程式，控制如複製、放大、縮小、旋轉、反轉、切割等，視乎開發者設計。部分立體列印機有專屬的程式，也有免費的程式，如Repetier-Host、Printrun、Slic3r等，以下使用Repetier-Host作示範。

- Repetier-Host
- <https://www.repetier.com/download-now>

**Step 1.** 繪畫完成後，按Design裡的Download for 3D printing。

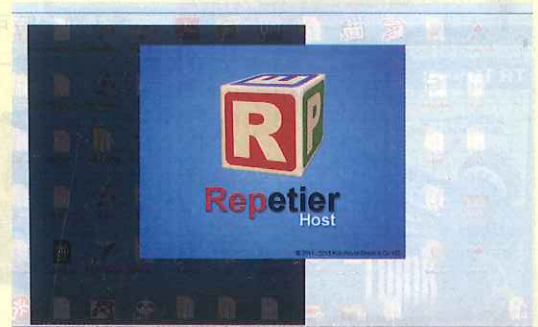


**Step 2.** 選擇STL檔案格式，一是立體打印機大多能辨識此檔案格式，另一方面是Repetier-Host也支援此檔案格式。

**Step 3** 下載後，預設是一個沒有關聯的檔名，為了方便日後辨識，建議自行更改，示範是重新命名為StemMaker。



**Step 4** 開啟Repetier程式，並選擇開啟StemMaker檔案。（以下情況視乎所選用立體打印機，示範是使用自行研製的插卡式立體打印機。）



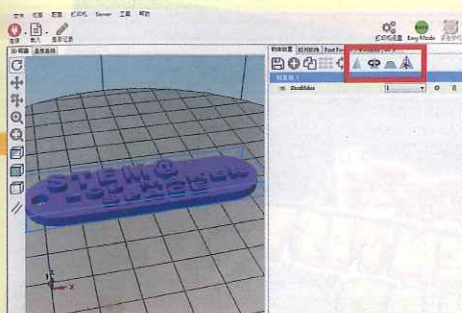


## 劉偉成

仁濟醫院靚次伯紀念中學  
設計與科技科主任

畢業於香港大學工業及製造系統工程系，亦曾到北京清華大學接受培訓，擁有本科十九年教學經驗，也是香港學生創新發明大賽籌委會成員。

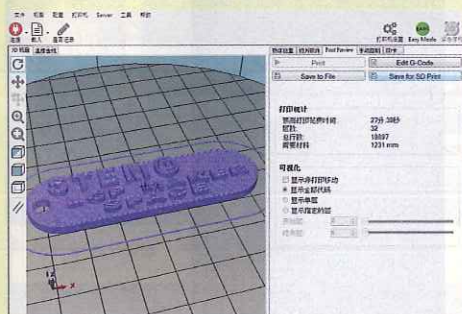
**Step 5** Repetier程式可設定實用選項，如放大縮小、旋轉、反轉等，方便加以修改。



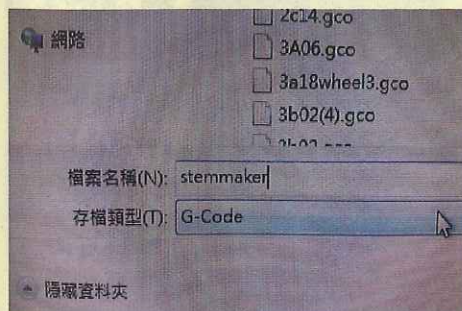
**Step 6** 進入列印過程前有兩種切片方式可供選擇，筆者較常用CuraEngine，並可調控打印密度、速度和填滿度。若一切已設定，便按下開始切片按鈕。



**Step 7** 此時程式會將切割要求換算，因而得出列印時間，及所列印的材料相關數據，如物料所需長度為1,231mm等資料。至此，用家可再改變選項，瞭解變數所造成的差異，例如時間和用料關係。



**Step 8** 將檔案儲存至SD卡，並以stemmaker為名稱的G-Code檔案。



## 甚麼是G-Code？

在正式進行立體打印前，在電腦上作的最後調整，內裡涉及一些列印數據。回想立體打印過程是由點變線，線變面，面變立體，簡言之，是一層層組成，也就是所謂的切片，也就是將原本的模型分層，並變成讓立體打印機運行列印路線的數據指令碼，這種與立體打印機溝通的機械程式語言就是G-Code。

**Step 9** 儲存檔案後把SD卡，插入立體打印機內，選擇Print file，再選擇stemmaker.gco檔案打印。



**Step 10** 打印前要用漿糊筆在玻璃面上塗上一層薄的漿糊用作固定膠料，而圖中可看到打印密度。



**Step 11** 打印完畢後用漆鏟把物料鏟起，再用兩個鉗把匙圈裝上。



這兩期示範了簡單的應用，下期會示範高階的設計方式，例如將生活相片打印成真正的立體匙扣。

## 列印經驗分享

列印物件橫放、直放或反轉均會影響打印物件的時間，例如若英文字向下擺放而進行打印，結果須要大量支撐，最終打印時間變長，而美觀度也大減，可謂費時失事。另外，列印步驟中調校空心或實心，支撐的選擇也重要，會直接影響物件能否成功打印出來，而多支撐往往多時間，少支撐就少時間。事實上要不斷摸索，才可平行所有因素達至最大效益。M