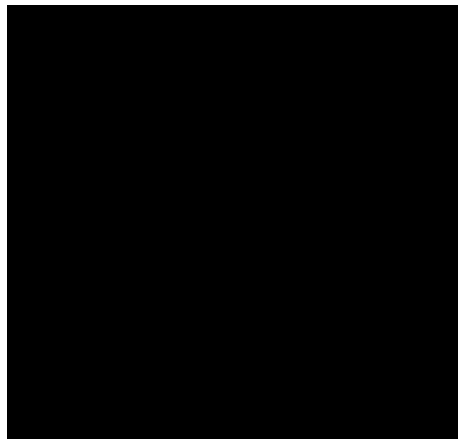


# 高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

## 教師專題研究（製作）報告



運用 3D 軟體建模機器人成型實驗探討

老師姓名： 陳宗儀 老師

科 別： 廣告設計 科

中 華 民 國 105 年 1 月

## 中文摘要

自造者運動 (The Maker Movement) 的興起，改變了做中學的命運，這個運動甚至讓美國歐巴馬政府，找到了增強 S T E M (科學、技術、工程、數學) 能力的教育平台。

因應「自造運動」(maker) 潮流，高雄師範大學在教育部支持下，在燕巢校區科技學院成立「高師大自造者基地」，與嘉義、高雄、台南、屏東等 5 縣市、200 多所國中小締結策略聯盟，將以 3 年時間大手攜小手向國中小扎根自造教育。

# 目 錄

中文摘要 .....	1
目錄 .....	ii
表目錄 .....	iii
壹、前言 .....	1
一、研究動機 .....	1
二、研究目的 .....	1
三、研究範圍 .....	1
四、研究方法與步驟 .....	1
五、研究流程 .....	2
貳、理論理論探討 .....	2
一、自造者定義 .....	3
二、Make 的歷史與在臺灣的發展 .....	3
三、模型玩具種類 .....	4
1、轉蛋系列 .....	4
2、雕像系列 .....	4
3、樂高系列 .....	4
4、設計師系列 .....	4
四、3D 軟體種類 .....	5
五、模型成型方式 .....	6
參、研究創作結果 .....	08
一、標誌設計發想 .....	08
二、周邊商品設計 .....	10
三、機器人 2.5D 與 3D 方式呈現 .....	11
肆、討論 .....	14
伍、結論與建議 .....	14
參考文獻 .....	

## 表目錄

表 1 研究方法與步驟.....	2
表 2 高英高級工商職業學校教師行動研究（專題製作）計畫書.....	7
表 3 標誌設計發想.....	8
表 4 周邊商品設計.....	9
表 5 機器人 3D 渲染.....	10
表 5 機器人 3D 列印.....	11
表 6 機器人虛擬實境.....	12
表 7 雷雕切割疊砌成型.....	13

# 壹 前言

## 一、研究動機

自造者運動 (The Maker Movement) 的興起，改變了做中學的命運，這個運動甚至讓美國歐巴馬政府，找到了增強 S T E M (科學、技術、工程、數學) 能力的教育平台。

因應「自造運動」(maker) 潮流，高雄師範大學在教育部支持下，在燕巢校區科技學院成立「高師大自造者基地」，與嘉義、高雄、台南、屏東等 5 縣市、200 多所國中小締結策略聯盟，將以 3 年時間大手攜小手向國中小扎根自造教育。

## 二、研究目的

每一種新科技的出現，都會吸引自造者樂此不疲的透過玩技術去學習技術。不僅個人，還會成群結隊虛實互動、玩樂實驗。皮克斯動畫工作室的合夥創辦人卡特莫爾 (Ed Catmull) 就是典型的例子，他從小的夢想是要創造世界第一部電腦卡通電影，而在做中學的歷程中，逐漸奠定了創意、創新和創業的基礎。

茲將本研究主要之研究目的，詳述如下：

- (一) 現今模型玩具種類有哪些。
- (二) 3D 軟體建模機器人成型方式。

## 三、研究範圍與限制

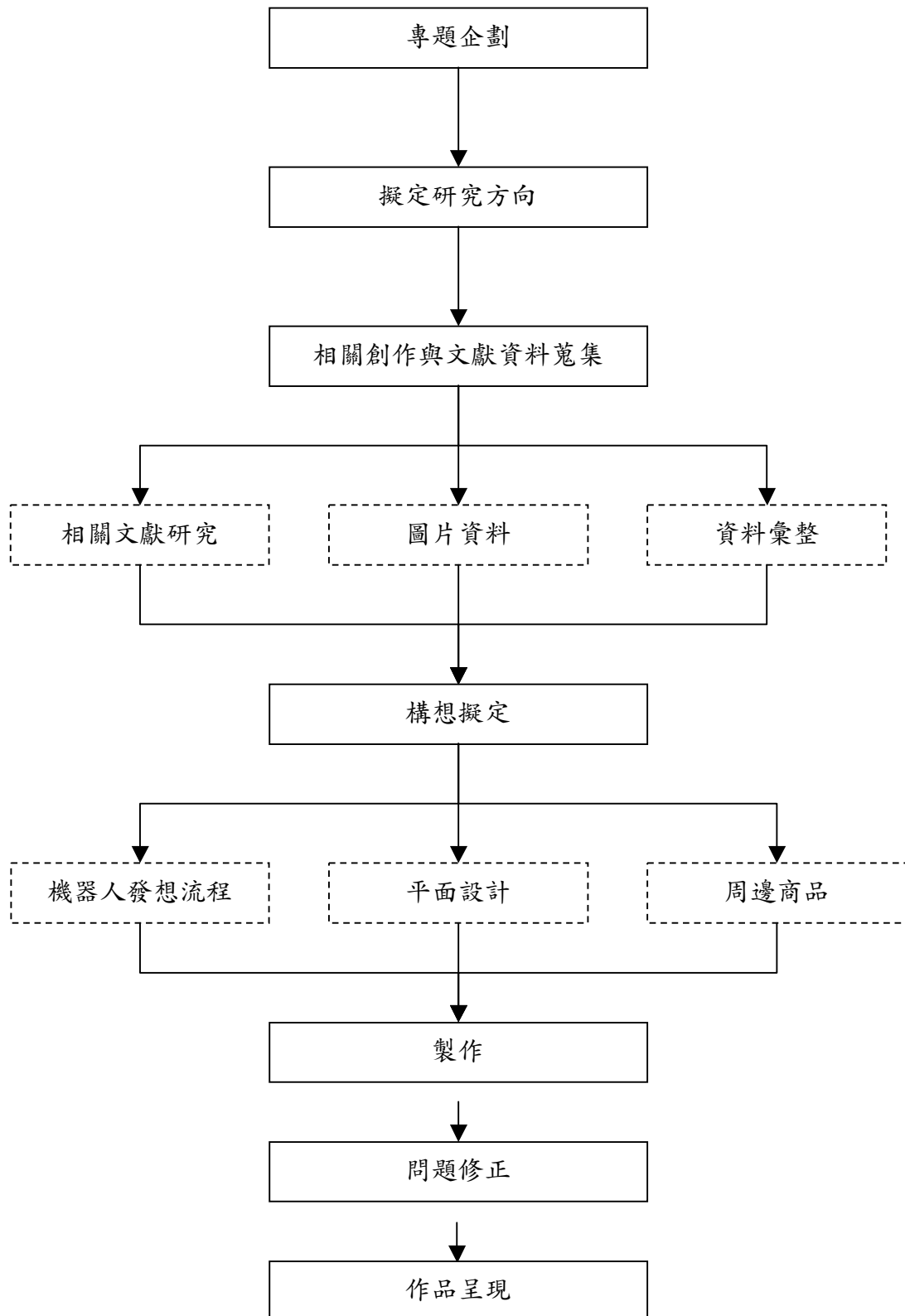
2012 年初，歐巴馬執政團隊看到自造者運動的潛力，於是發起一項方案，計畫在未來 4 年將自造空間帶入校園，安裝 3D 印表機與雷射切割機等數位生產設備。這無異是工藝課捲土重來，但經過升級，更貼近網路時代的需求，用意不在訓練黑手，而是配合設備與軟體之間。

## 四、研究方法與步驟

本研究在確認主題與目標之後，本創作將分為以下階段作為研究方法

- (一) 分析模型玩具的類型。
- (二) 探討 3D 軟體建模的流程與成型。

## 五、研究方法與步驟



## 貳、理論探討

### 一、自造者定義

自造者運動究竟該如何定義？廣義來說，它涵蓋五花八門的活動，傳統如手工藝，先進如高科技電機，其中許多雖然已存在多年，但自造者卻有新作為。首先，他們使用數位工具，在電腦上設計，且愈來愈懂得以桌上型設備來生產。第二，身為網路世代的他們，在網路分享創作成品已成為本能。將網路文化與合作交流融入製造過程，簡單一個小動作，卻能匯聚能量，形成不同以往的DIY風潮。

網路讓我們見識到「網路效應」(network effect)的威力：將人脈與點子連結，力量會愈來愈大，產生良性循環，愈多人加入便產生愈多價值，進而吸引更多人參與。舉凡臉書、推特等成功的網路企業，幾乎每家都是藉由這股力量而崛起。自造者則是把DIY運動網路化，「公開自造」，拉大了網路效應的擴散規模。

綜上所述，自造者運動有三大特色，我認為每一項都足以徹底改造我們的生活。

- 1.使用數位桌上型工具，設計出全新產品，並製作出原型，可說是「DIY數位化」。
- 2.在線上社群分享設計、與他人合作，已成文化常態。
- 3.使用共通的設計檔案格式，自造者能將設計圖寄到製造服務公司，指定產量，也能自行在家生產。兩者同樣簡單，大幅縮短了從創意到創業的過程，正如網路在軟體、資訊與數位內容等領域的角色一樣。

### 二、Make 的歷史與在臺灣的發展

2005年，Dale Dougherty 在美國成立了 MAKE 雜誌，為熱愛自己動手實作的人們提供了一個可進行發表的平台與聯繫管道，除了讓喜歡 DIY 的人可以發表自己引以為傲的作品外，更透過提供相關作法與設計，讓讀者可以學習並進行個人製作上的修正與改進。隔年，Dougherty 於舊金山舉行了第一屆的 Maker Faire (自造者嘉年華)，讓自造者能進行實際的展示與交流，並讓參觀者了解並親自體驗動手實作的趣味，使得更多人科技與人力教育季刊 2015, 1(3), 1-20 3 對「自造」產生興趣，並投入自造的行列，而這股「Make」的風氣與力量就漸漸地成為目前眾人所知的「自造者運動 (The Maker Movement)」。

截止至 2014 年，全球已超過 35 個國家舉辦過 Maker Faire，在全球更有超過百間由自造者所發起並建置的 Maker Space (自造者空間)，提供世界各地對自造有興趣的人進行實作活動的空間。

### 三、模型玩具種類

#### 1.轉蛋系列

奇譚俱樂部暢銷熱賣的貓咪吸盤手機座轉蛋 – 《這裡有我擋著，你先走吧》系列，將與《快打旋風》夢幻聯名推出嶄新作品《這裡有我擋著，你去見比我更強的傢伙吧》

結合了壯烈地犧牲自己的爆笑主題，搭配上《快打旋風》的經典角色，《這裡有我擋著，你去見比我更強的傢伙吧》吸盤手機座轉蛋，利用角色的造型搭配上吸盤，變成了相當便利的桌上手機座。本系列全套將收錄五款作品，內容包括了壯烈地支撐的龍與肯、還有使出必殺技百裂腳與伸長手的塔爾錫之外，還將首度出現了本系列的陣亡者凱爾...

#### 2.雕像系列

Sideshow Collectibles 公司繼日前推出了電影「復仇者聯盟2：奧創紀元」(Avengers: Age of Ultron) 中「戰爭機器」(War Machine) 1/4 比例全身雕像作品之後，又將要在旗下Quarter Scale 的「Maquette」系列推出其最新的作品：「浩克」(Hulk) 在電影中經典霸氣的造型。

#### 3.樂高系列

自 Custom minifig designer Julian Fong 改造樂高人偶的設計師 Julian Fong，這次以 Street Fighter 街頭霸王為主題改造了約16個電玩街頭霸王裡面經典的人物角色，由照片看起來改造的相當完整，讓人誤以為是真正的樂高商品，真希望玩具公司樂高拿到 Street Fighter 版權發行街頭霸王的樂高人偶！

#### 4.設計師系列

2016 年是12 生肖中的「猴年」，為了迎接猴年的到來，來自中國第一家韓國著名設計師品牌集合店「幸會創品」特別邀請了韓國知名設計師玩具品牌「黏黏怪物研究所」(Sticky Monster Lab) 為其設計了這款「孫悟空」作品。這也是首款推出的「西遊記系列」聯名商品，據廠商指出，未來將會推出多款西遊記中的經典角色。

#### 四、3D 軟體種類

有 CG 動畫：

如: 3DS MAX、MAYA、MODO、C4D (常有人用於 "彩現" 或 "渲染" 用)  
還有 CAD/CAM 的部份，如: 曲面 --> Alias、Rhino 等... 用於外觀設計較多。Pro-E、SolidWorks、UG 等...則於機構設計的部分較多，

#### SketchUp

是一套面向建築師、都市計畫專家、製片人、遊戲開發者以及相關專業人員的 3D 建模程序。它用於 Google Earth 上的建模也十分方便。它比其他三維 CAD 程序更直觀，靈活以及易於使用。

基於便於使用的理念，它擁有一個非常簡單的界面。SketchUp 世界中一個眾所周知的特性便是 3D Warehouse。用戶可以利用他們的 Google 賬戶來上傳創建的模型，並且瀏覽其他的組件和模型。

#### Sculptris

Sculptris 是由 pixologic 廠商所開發，一般提到 3D 雕塑軟體，pixologic 的 ZBrush 是目前市場上佔有率最高的軟體，許多數位藝術創作者都非常愛用。而 Sculptris 就像簡易版的 ZBrush 一樣，擁有 ZBrush 的 3D 雕塑特性，並且簡單易學好上手，對於準備要入門 3D 雕塑藝術設計的使用者來說，是非常好的一個前置操作練習的好選擇，最重要的是 Sculptris 是免費版本。

#### Blender

免費開源的 3D 動畫軟體，包含一般 3D 繪圖建模功能 ...

Blender 實際上是一套完全免費的「3D 動畫」製作軟體，其中當然也包含了一般 3D 製圖設計建模功能。它是以 GPL 方式授權的開源軟體，支援目前市面上大部份的主流作業系統：Mac、Linux，以及 Windows。

Blender 可用於 3D 建模與製作 3D 動畫，且具備齊全的 3D 繪圖功能，諸如：模型、陰影、動畫、渲染、素材、後期製作、交互式創作、播放，以及建立互動式 3D 模型等。

Blender 內建支援 .STL 匯出，但是不支援匯入；可另外下載安裝外掛元件即可支援匯入功能。

#### 123D Design

AutoDesk 出品的免費 3D 繪圖輔助設計建模軟體 ...

123D Design 是一款免費的 3D CAD 工具，您可以使用一些簡單的圖形來設計、創建、編輯 3D 模型，或者以一個現有的 3D 模型進行修改。

123D Design 打破了傳統專業 CAD 軟體必須以草圖產生 3D 模型的建模方法，並提供了一些簡單的 3D 模型，透過對這些簡單圖形的堆砌和編輯生成複雜形狀。這種「傻瓜式」的建模方式感覺有點像是在搭積木，即使您不是一個 CAD 建模專家，也能隨心所欲地在 123D Design 裡建模。

## 五、模型成型方式

### 3D 列印

的原理其實相當簡單，也就是目前我們使用的印表機 3D 版，將印出來的紙張層層堆疊，就會有個立體 3 維的形狀跑出來。如果將目前的印表機墨水替換成噴出後即可硬化固定的材質，再把噴頭從原本的 2 維移動（噴墨頭左右移動視為 X 軸、紙張饋紙視為 Y 軸），改為 3 維移動（加入噴墨頭高度的 Z 軸），就是目前 3D 印表機的基礎原理。

### 雷射雕刻

雷射切割在木質材料的應用上是非常廣的，包含製作刀模板、工藝品、藝術品、裝潢用飾品、手工藝品、展示架、輔助工具、製具...等等，而木料的分類又有分成原木與實木的差異，包含夾板、密集板、木心板等等。

### 割紙機

Pepakura Designer 紙藝大師有以下的特徵：·從 3D 模型自動製作展開圖·可作零件的排版或設定各個黏貼面·除了可對應六角大王的檔案格式外，也可支援各種 3D 格式·展開圖可直接印出，或以 BMP 格式儲存·利用 Pepakura Viewer 可以將資料傳送給他人瀏覽大部分製作紙藝的人，

資料來源:(本創作設計整理)

#### 四、研究(製作)計畫書

##### 高英高級工商職業學校教師專題研究(製作)計畫書

科別姓名	廣告設計科陳宗儀老師
製作主題	運用 3D 軟體建模機器人成型實驗探討舊包裝設計
研究方法	<input type="checkbox"/> 問卷法 <input type="checkbox"/> 訪問法 <input checked="" type="checkbox"/> 觀察法 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
研究大綱	1.自造者定義 2.模型玩具分析 3.機器人標誌發想 4.軟體的運用 5.周邊商品的呈現 6.機器人的 3D 列印
預期效果	1.機器人建模 2.3D 列印 3.周邊商品呈現
其他	

表 2 高英高級工商職業學校教師 動研究(專題製作)計畫書  
資料來源:(本創作設計整理)

## 參、研究創作結果

藉由本專題將從 3D 軟體建模機器人到成型過程呈現，也帶出平面設計與商品周邊設計。

### 一、標誌設計發想

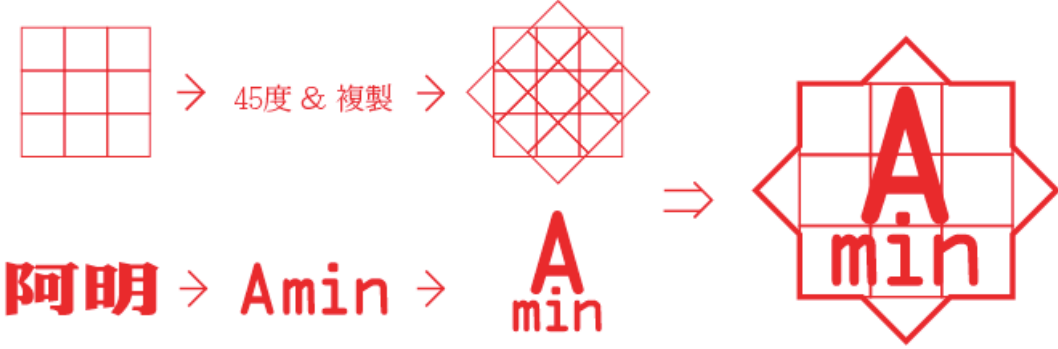

創作內容	
	
設計理念	<p>應用練習書法時的九宮格作為出發點，加上 45 度複製。</p> <p>機器人的側面以明體字的筆畫來成型，直接把機器人命名『阿明』翻譯的英文字樣，經由從新編排成為新的圖案。</p>
	

表 3.標誌設計

資料來源:(本創作設計整理)

## 二、周邊商品設計

品項	創作內容
鑰匙圈&個性項鍊	
	創作理念:將 3D 再給予 2D 化，應用在商邊商品
	<p data-bbox="724 958 855 992">實品拍攝</p> 

表 4.設計創作

資料來源:(本創作設計整理)

### 三、機器人 2.5D 與 3D 方式呈現

#### 1. 3D 渲染

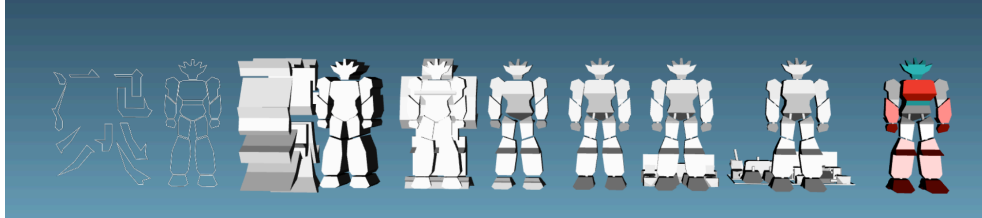
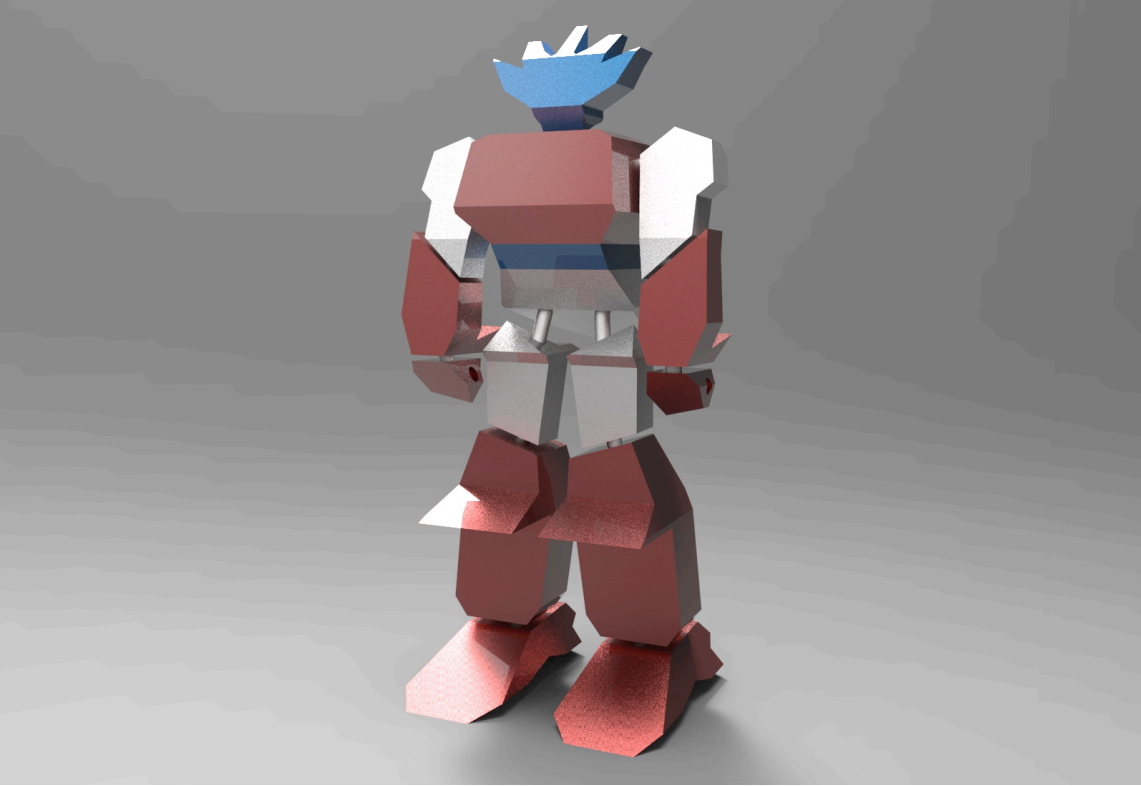
品項	創作內容
3D 建模	 <p data-bbox="352 728 1370 813">創作理念:將漢文的明體字形筆畫與平面機器人作加厚處理，並用 3D 軟體以布林運算做差集，最後加上關節與配色計畫。</p>
3D 渲染效果	
	

表 5.3D 渲染

資料來源:(本創作設計整理)

## 2.3D 建模分解列印

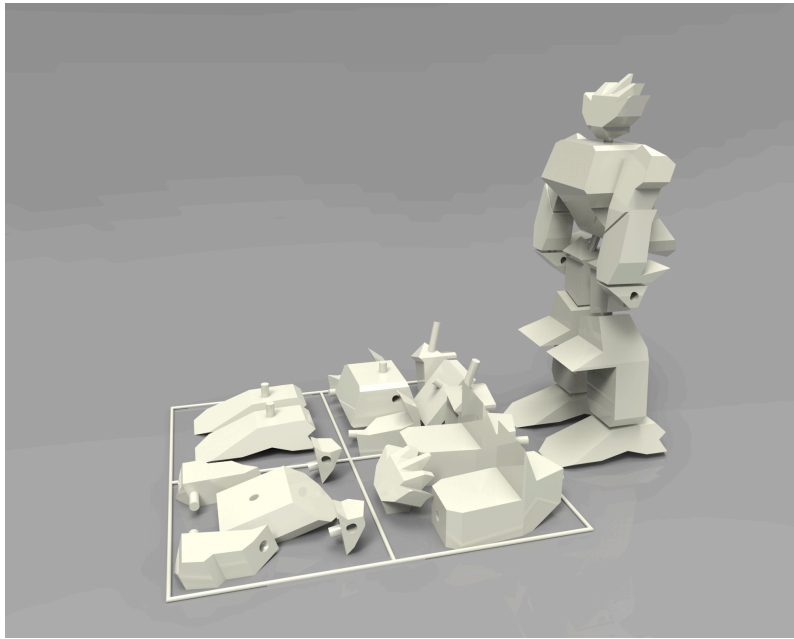

品項	創作內容
三D 建模分解列印	
<p data-bbox="735 1016 858 1055">實品拍攝</p> 	

表 6.3D 列印

資料來源:(本創作設計整理)

### 3. 虛擬實境

品項	創作內容
	

表 7. 虛擬實境

資料來源:(本創作設計整理)

#### 4. 雷雕切割疊砌成型

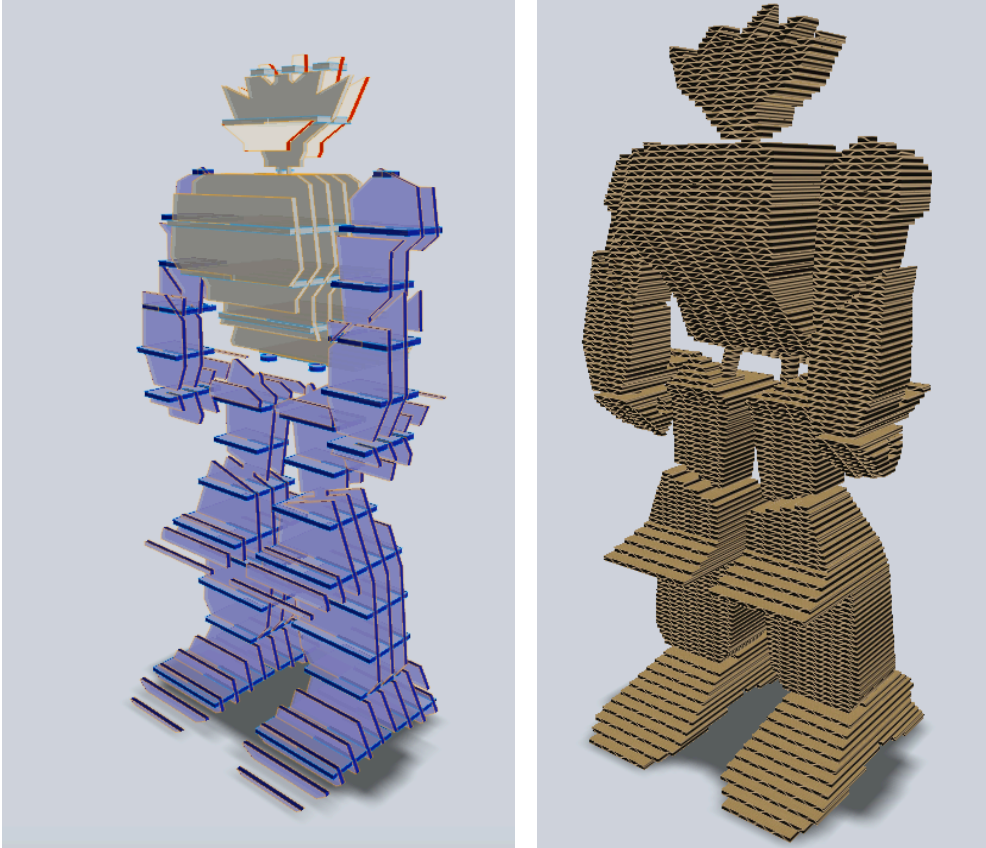
品項	創作內容
	

表 8.3D 雷雕切割疊砌成型  
資料來源:(本創作設計整理)

## 肆、討論

藉由本創作將機器人為主體來加以聯想出可以產出商品的可能性，目前 3D 所列印出來的質感不及市面上的模型玩具，或許可以應其他的方式來製作出來，例如：瓦楞紙或是飛機木來推疊，用紙雕的方式也是目前滿流行的樣式。

## 伍、結論

在電腦建模與真正成型的 3D，與真正輸出成型的作品還有很多需要設備操作上的專業技術，配合什麼樣的材料也會有不同樣貌與質感，所以理論與實務經驗都需要提升，尤其是在自造者在最初設計就該想到作品完成流程都要不斷思索的。

## 參考資料

<http://www.makezine.com.tw/make2599131456/173>

<http://us.cricut.com/home/learn/machines/explore-family>

<https://www.tinkercad.com/about/learn>

<http://www.makezine.com.tw/3836426044-make.html>

<https://sketchfab.com/#>