

作品名稱：魔術衣架

摘要：本研究藉由日常生活中常見的六種不同材質的材料做出自製的簡易衣架，並檢測其各自的承受重量的程度，評估比較後選出最適合當作自製衣架的材質。並進一步從外觀上去改良它，如何減少面積而不佔空間、方便攜帶，以及增加其功能和趣味性。

研究發現：雖然壓克力和不銹鋼製材質承受力佳，但非最佳選擇，反倒是塑膠 PP 板符合本實驗的目的（尤其是質量、價格、取得、裁剪，及承受力上）。另外，利用折疊和伸縮原理也能有效的減少自製衣架的面積。最後，還設計出許多充滿趣味性的自製衣架，使得衣架不再只是衣架！也使得實驗過程更充滿了樂趣！

壹、研究動機

每逢假日，爸爸總是會帶著全家人一同到戶外去旅行，然而在我與姐姐收拾行李時總是發現旅行箱中的衣架不僅佔空間，也相當不好收納，也因此常常造成我們的困惱！寒假時有一次觀看電影台播放的「變形金鋼」影片時，不禁突發奇想，若是那些衣架都能像影片中那些機器人一樣，小小的、扁扁的而不佔空間，當需要它們的時候又能瞬間展開來，變出各種奇形怪狀，發揮無比的效力，而且每個機器人各有各的獨特性，獨一無二的造型，又酷又炫！那該有多好啊！那試想，如果我們能利用生活周邊的素材，設計出這樣的衣架，不僅解決了我們所遇到的難題，又能增添趣味性！那真的是一舉數得呀！

貳、研究目的

- 一、研究各種材質的承受力，選出適合用來製作衣架的材質（材料便宜、成品質量輕而承受力度佳）。
- 二、研究如何利用折疊結構，可以有效縮小面積，方便收納。
- 三、研究如何利用伸縮結構，讓大小衣物均可以使用衣架輕鬆掛起。
- 四、研究如何結合上述功能外，再增加些趣味性與美觀。

參、研究設備及器材

材料：塑膠 PP 板、保麗龍板、飛機木、壓克力板、不銹鋼片、厚紙板。

工具：剪刀、螺絲、螺帽、手搖鑽、美工刀、磅秤、砝碼 (各式重量)、兒童衣物、成人衣物、大衣。

肆、研究過程與方法

一、取六種不同材質的材料 (塑膠 PP 板、保麗龍板、飛機木、壓克力板、不銹鋼片、厚紙板) 裁切出大小一致 (仿一般衣架：長 40×高 20cm×厚 0.5cm) 的簡易衣架各 5 組，分別以磅秤秤出其重量 (取平均值)，並測試出各材質可以支撐的最大重量。

(一)各種材質衣架的重量

材質	塑膠 PP 板	保麗龍板	飛機木	壓克力板	不銹鋼片	厚紙板
衣架重量 (取平均值)	約 50g	約 30g	約 150g	約 100g	約 200g	約 80g

(二)實際掛上一件外套 (約 500g) 後，再逐漸於口袋內加入不同重量的砝碼，以測試出各類材質的衣架其可以支撐的最大重量。

1. 塑膠 PP 板

	500g	700g	900g	1100g	1300g	1500g	1700g	2000g
PP 板 1	OK	OK	OK	OK	OK	輕微變形	已經變形	出現斷裂
PP 板 2	OK	OK	OK	OK	OK	輕微變形	已經變形	斷裂
PP 板 3	OK	OK	OK	OK	OK	OK	輕微變形	出現斷裂
PP 板 4	OK	OK	OK	OK	OK	輕微變形	已經變形	斷裂
PP 板 5	OK	OK	OK	OK	OK	OK	已經變形	出現斷裂

2. 保麗龍板

	500g	700g	900g	1100g	1300g	1500g
保麗龍板 1	OK	OK	已經變形	出現斷裂	斷裂	斷裂
保麗龍板 2	OK	輕微變形	更加變形	出現斷裂	斷裂	斷裂
保麗龍板 3	OK	輕微變形	更加變形	出現斷裂	斷裂	斷裂
保麗龍板 4	OK	輕微變形	更加變形	出現斷裂	斷裂	斷裂
保麗龍板 5	OK	OK	已經變形	出現斷裂	斷裂	斷裂

3. 飛機木

	500g	700g	900g	1100g	1300g	1500g	1700g	2000g	2500g	3000g
飛機木 1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	斷裂
飛機木 2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	已經變形	斷裂
飛機木 3	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	已經變形	斷裂
飛機木 4	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	斷裂
飛機木 5	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	已經變形	斷裂

4. 壓克力板

	500g	700g	900g	1100g	1300g	1500g	1700g	2000g	2500g	3000g
壓克力板 1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
壓克力板 2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	輕微變形
壓克力板 3	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	輕微變形
壓克力板 4	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
壓克力板 5	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5. 不銹鋼片

	500g	700g	900g	1100g	1300g	1500g	1700g	2000g	2500g	3000g
不銹鋼片 1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
不銹鋼片 2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
不銹鋼片 3	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
不銹鋼片 4	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
不銹鋼片 5	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	輕微變形

6. 厚紙板

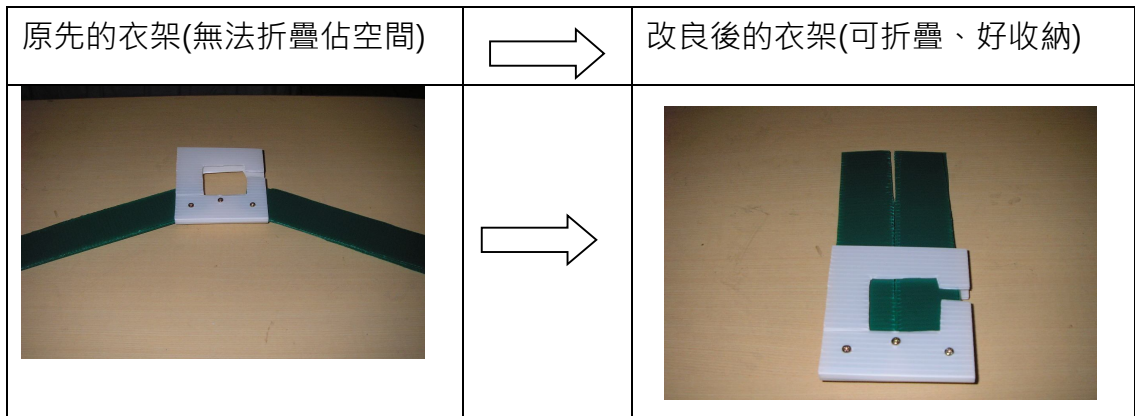
	500g	700g	900g	1100g	1300g	1500g
厚紙板 1	OK	OK	OK	已經變形	斷裂	斷裂
厚紙板 2	OK	OK	輕微變形	出現斷裂	斷裂	斷裂
厚紙板 3	OK	OK	輕微變形	出現斷裂	斷裂	斷裂
厚紙板 4	OK	OK	OK	已經變形	斷裂	斷裂
厚紙板 5	OK	OK	輕微變形	出現斷裂	斷裂	斷裂

(三) 各類材質的衣架其可以支撐的最大重量

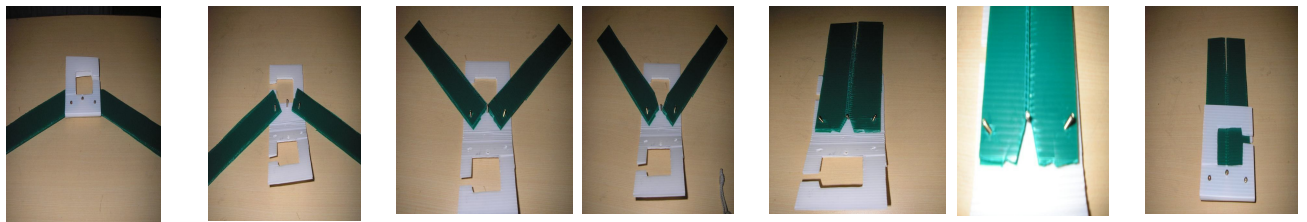
	塑膠 PP 板	保麗龍板	飛機木	壓克力板	不銹鋼片	厚紙板
可以承受衣服的最大重量	約 1500g	約 700g	約 2500 g	約 3000 g	約 3000 g	約 900 g

二、利用折疊的方式設計多款式的衣架，改變原來的衣架面積大小，方便於收納。

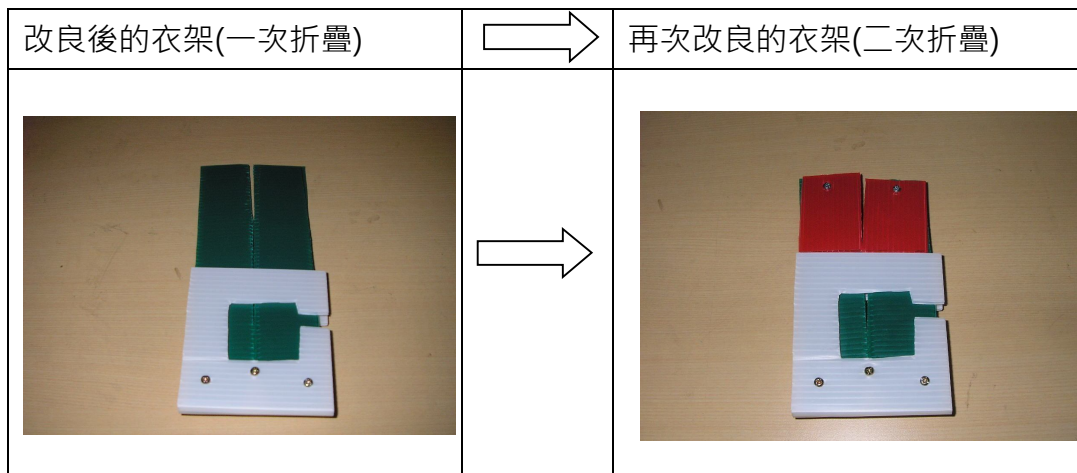
(一)



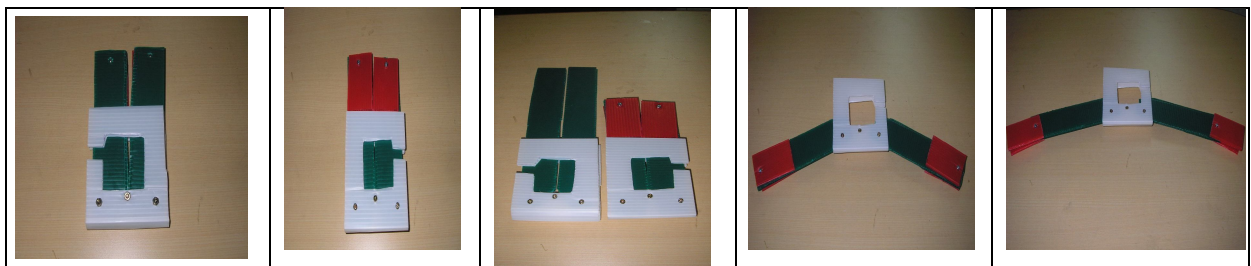
改良過程說明：打開衣架內部結構，旋轉後遇到中央固定的螺絲則卡住無法動彈，於是修剪部份支架處，則不再受阻礙而可以往上折疊收起來！



(二)





改良過程說明：縮短折疊衣架的長度，修剪衣架上半部綠色的長度一半，再用外加的部（用紅色表示）往內折疊，則可以縮減三分之一的面積！翻開折疊的部份則恢復原來大小。



三、研究如何利用伸縮結構，讓大人、小孩衣物均可以適用的衣架。

(一)

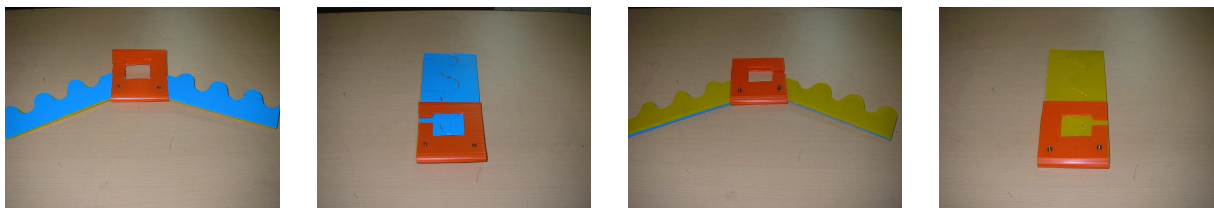
原先的衣架	➡	利用伸縮結構，改良後的衣架 (可伸縮、好收納)
	➡	

改良過程說明：縮短折疊衣架的長度，修剪掉衣架上半部藍色的長度一半，並在中間位子刻出 5 公分的溝槽（預留伸縮之用）再用外加的部份（用黃色表示）刻出 5 公分的溝槽並覆蓋於剩下的一半的長度上，且用螺絲固定住，即可伸縮長短，也可再往內折疊，則可以縮減面積！



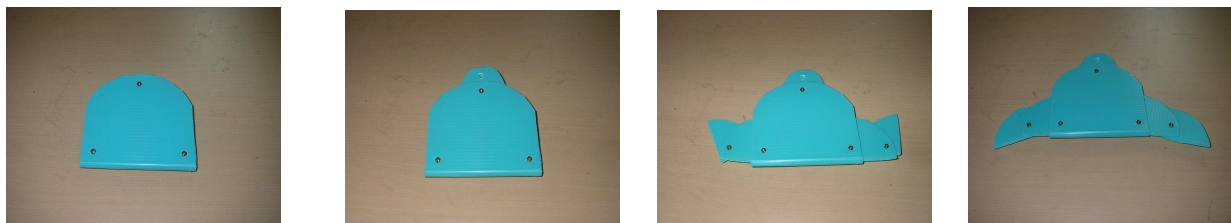
四、研究如何結合折疊、伸縮功能，再增加些巧思，設計其它功能及趣味性的衣架。

(一)一次折疊衣架的再改良



改良過程說明：利用一次折疊的衣架，進一步改良衣架支撐桿子的地方，設計成波浪的彎曲狀適合吊掛各種尺寸的細肩帶的上衣。並結合塑膠 PP 板的多色性搭配出不同色彩的衣架。

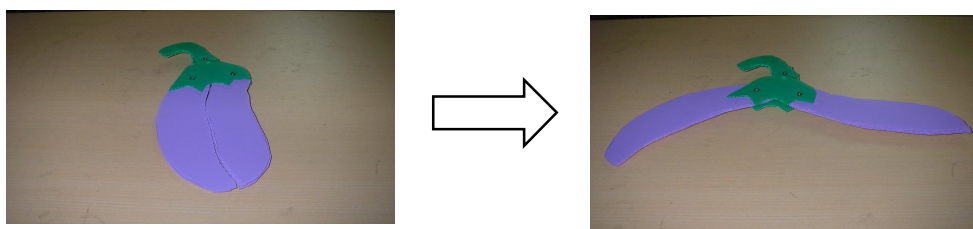
(二)多次折疊的衣架



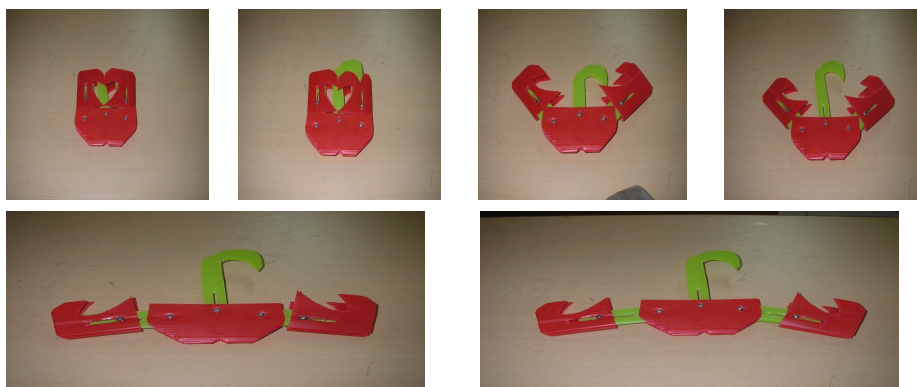
改良過程說明：利用折疊的衣架的方式，改良衣架支撐處與支撐桿子，設計成半圓形的形狀，可以的不斷旋轉折疊展開來，可以用來吊掛小朋友的衣物，上方處的孔洞可以搭配 S 形掛勾使用。

(三)充滿童趣的衣架 (蔬、果、花卉造型)

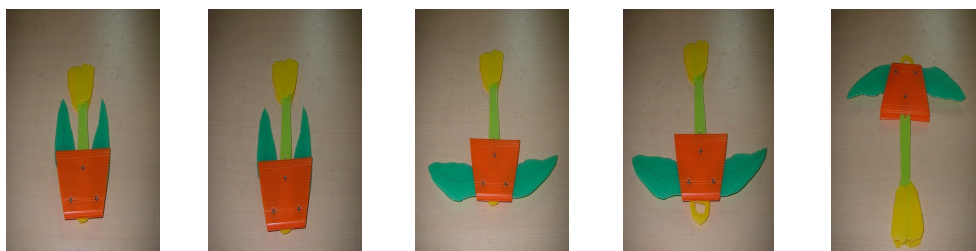
1.紫色茄子造型(一次摺疊改良)



2.紅色心形蘋果造型(折疊、伸縮)



3.黃色鬱金香造型(折疊、伸縮)



伍、研究結果

一、評估各種材質的優缺點，選出適合製作衣架的材質（便宜、質量輕而強度大）。

材質	塑膠 PP 板	保麗龍板	飛機木	壓克力板	不鏽鋼片	厚紙板
材料價格	15 元	15 元	75 元	175 元	200 元	15 元
切割難易度	容易	不易	困難	困難	困難	容易
衣架重量	50g	30g	150g	100g	200g	80g
可以承受衣服的最大重量	約 1500g	約 700g	約 2500g	約 3000g	約 3000g	約 900g
單位價格可以承受的重量	約 100g	約 46g	約 33g	約 17g	約 15g	約 60g
單位衣架重量可以承受重量	約 30g	約 23g	約 16g	約 30g	約 15g	約 11g
優缺點	承受力佳 材料便宜成 品質輕 切割容易	承受力可 材料便宜 成品質輕 切割不易	承受力雖大 但材料昂貴 成品也不輕 且切割困難	承受力雖大 但材料昂貴 成品也不輕 且切割困難	承受力雖大 但材料昂貴 成品也不輕 且切割困難	承受力可 材料便宜 成品稍重 切割容易
適合材質	○	×	×	×	×	×

(一)以日常生活的實際衣物做檢測

衣物種類	夏天無袖上衣	夏天短袖上衣	冬天七分袖	冬天長袖外套	冬天長袖大衣
衣物重量	150g	250g	350g	600g	1200g
自製衣架承受不同重量衣物的情形					
承受情形描述	沒問題	沒問題	沒問題	沒問題	沒問題

二、改良後的衣架的實際衣物做檢測

(一)以日常生活中的實際衣物做檢測（一次折疊的衣架）

衣物種類	夏天無袖上衣	夏天短袖上衣	冬天七分袖	冬天長袖外套	冬天長袖大衣
衣物重量	150g	250g	350g	600g	1200g
自製衣架承受不同重量衣物的情形					
承受情形描述	沒問題	沒問題	沒問題	沒問題	沒問題

(二)以日常生活中的實際衣物做檢測 (二次折疊的衣架)



衣物種類	夏天無袖上衣	夏天短袖上衣	冬天七分袖	冬天長袖外套	冬天長袖大衣
衣物重量	150g	250g	350g	600g	1200g
自製衣架承受不同重量衣物的情形					
承受情形描述	沒問題	沒問題	沒問題	尚可	明顯彎曲

三、改良後的衣架的實際衣物做檢測

(一)以日常生活中的實際衣物做檢測 (伸縮的衣架)




衣物種類	夏天無袖上衣	夏天短袖上衣	冬天七分袖	冬天長袖外套	冬天長袖大衣
衣物重量	150g	250g	350g	600g	1200g
自製衣架承受不同重量衣物的情形					
承受情形描述	沒問題	尚可	伸縮處彎曲	明顯彎曲	嚴重彎曲

(二)其它衣物使用情形 (利用可伸縮特性測試大小衣物)





衣物種類	兒童短袖上衣	成人短袖上衣
衣物重量	50g	280g
自製衣架承受不同重量衣物的情形		
承受情形描述	沒問題	尚可

四、改良後的衣架的實際衣物做檢測

(一)以日常生活中的實際衣物做檢測 (各種尺寸的細肩帶衣物)

衣物種類	細肩帶上衣	細肩帶上衣	細肩帶上衣
衣物尺寸	S (50g)	L (80g)	2L (120g)
自製衣架吊掛不同尺寸衣物的情形			
吊掛情形描述	沒問題	沒問題	沒問題

(一) 其它不同造型的衣架使用情形

衣架的名稱	多次折疊衣架	紫色茄子造型	紅色心形蘋果	黃色鬱金香
衣架的重量	30g	50g	35g	40g
各式造型衣架吊掛不同尺寸衣物的使用情形				
承受情形描述	沒問題	沒問題	沒問題	沒問題

陸、結論

1.在日常生活中常見的六種不同材質的簡易衣架所能承受最大重量的實驗中，我們發現到了六種不同材質所製成的簡易衣架以壓克力和不銹鋼兩種材質最佳；其次是飛機木材質的衣架，再者是塑膠 PP 板材質的簡易衣架，而厚紙板與保麗龍板所製成的簡易衣架效果最差。故以承受力的效果而言（最佳到最差）分別是：不銹鋼 > 壓克力 > 飛機木 > 塑膠 PP 板 > 厚紙板 > 保麗龍板。然而考量一般的衣物重量在於 1500g 之下，加上壓克力和不銹鋼製成的衣架本身重量太重，且材料價格昂貴，裁剪上也相當不便，故非製作簡易衣架的最佳選擇。反倒是塑膠 PP 板符合本實驗的目的，質量輕、價格便宜、取得容易、裁剪方便，可以承受衣服的最大重量於 1500g 左右亦可，更以實際衣物做測試（各式衣物：無袖、短袖、長袖、外套、大衣；重量：150g、250g、350g、600g、1200g）也可承受，因此是本實驗材質的最佳選擇！

- 2.在自製的簡易衣架改良的實驗中，一次折疊後可以有效減少撐開時一半的面積；二次折疊之後又可以再減少一次折疊的三分之一的面積。而在承受衣服的重量上，改良式一次折疊的衣架所能承受的重量與未改良的簡易衣架相差不遠；然而改良式二次折疊的衣架所能承受的重量則是在大衣外套吊掛的測試中出現了明顯差異，也顯示了改良式衣架折疊越多次後，雖然面積上變小，但承受衣服的重量上也相對性減弱！
- 3.在自製的簡易衣架改良的實驗中，又研究出伸縮的設計可以有效減少撐開時一半的面積，再加上折疊的搭配使用，使其面積再減少一半。而在承受衣服的重量上，則是在冬天七分袖吊掛的測試中出現了明顯差異，伸縮出去的支撐桿開始無法支撐，到了大衣外套吊掛的測試中則只剩一半的支撐桿支撐著。實驗結果顯示了改良式的伸縮衣架，雖然面積上變小，但承受衣服的重量上也相對性大大減弱了！但是在大小衣物（300g 以內）吊掛實驗中，也顯示了伸縮的改良能有效的適用於大小衣物！
- 4.在自製的簡易衣架改良的實驗中，再改良一次性折疊的衣架的支撐桿，使其成波浪狀，實際的實驗上也證明它的波浪形勾槽適於各種尺寸大小的女性細肩帶衣物吊掛，也能免於衣物的滑落。最後，在多次折疊的衣架與蔬果花卉衣架（茄子、蘋果、鬱金香）雖承受重量上比不上先前的自製衣架，但吊掛兒童衣物方面是沒問題的，另外它們在造形上可愛，以及折疊、伸縮的過程中是充滿著趣味性的，且在設計創作的成就感上是無限的！

柒、參考資料及其他

- 1.奇摩購物網：<https://tw.bid.yahoo.com/booth/Y8530667701>
- 2.奇摩購物網：<https://tw.bid.yahoo.com/booth/Y8763065409>