

# 化腐朽為神奇－木頭大變身

作者：陳怡璇

指導老師：鄒化鶯

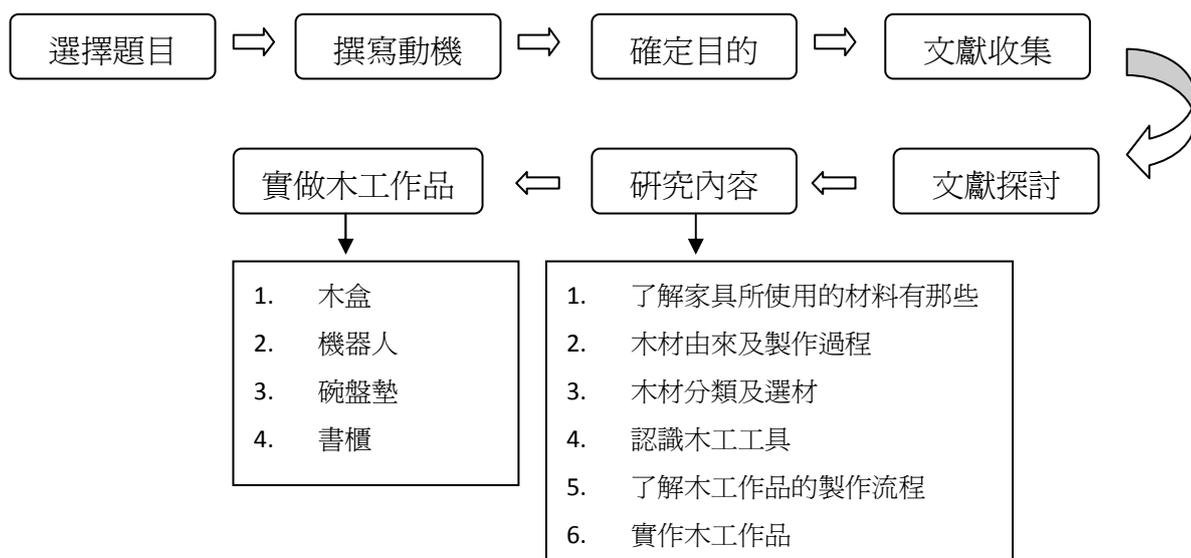
## 壹·研究動機

哥哥的書櫃壞了，因為是三合板構成的不堅固，而且也已經使用很久了，於是爸爸決定用實木做一個既漂亮又堅固的書櫃。在製作的過程中，我發現木頭有很多特性，非常吸引我，例如：家具的木紋都不一樣，硬度不同，甚至連味道也不一樣，這可引起了我的好奇心，於是開始著手研究，並且做出一些木工作品。

## 貳·研究目的

- 一· 了解家具所使用木材有哪些
- 二· 木材由來及製作過程
- 三· 木材分類及選材
- 四· 認識木工工具
- 五· 了解木工作品的製作流程（設計與施工）
- 六· 實做木工作品：木盒、機器人、碗盤墊、小雞

## 參·計畫研究步驟



## 肆·研究內容

- 一· 瞭解家具所使用木材有哪些：

家具所使用的木材分為針葉樹、闊葉樹和集成材

(一) · 針葉樹：

1 · 檜木：

中文名：紅檜



生長、木材性質及用途：

心材紅黃略帶褐色，邊材黃灰色。木理通直，木肌精細，芳香之氣味濃厚。乾燥容易，乾燥缺點少。刨削加工容易，刨面光滑細緻，塗裝性良好。耐蟻、耐腐性極強。是屬於較高級的木材，通常用於一般的高級建築建具或家具等。

2 · 杉木：

中文名：杉木



生長、木材性質與用途：

邊心材分明，心材淡黃褐色，邊材淡黃~黃白色。老齡木心材成淡黃褐色略帶紅色，年輪明晰均勻，寬闊；春秋材區別明顯。木理通直均勻。乾燥快，不易開裂反翹。材質輕軟，保存期久，刨削加工容易，乾燥快速，釘著力差。耐蟻、耐腐性強。通常用於一般的建築建具或家具等。

3 · 松木：

中文名：台灣二葉松



生長及木材性質：

邊心材區別明顯，邊材黃白色，心材黃褐色。生長輪明顯，木理通直，木肌稍精細。水平及垂直樹脂溝甚多，春秋材移形劇烈。乾燥容易，乾燥後狀況良好，耐水性強，少反翹，邊材易變形，乾燥前因先進行防黴處理。刨削及其他加工性中庸。耐蟻、防腐性中庸。在建築、修建、家具、土木材料等都有廣泛的使用。

(二) · 闊葉樹：

1 · 櫟木：

中文名：台灣櫟



生長、木材性質與用途：

邊心材明顯，邊材淡紅色，心材紅褐色，生長輪明顯，環孔材，導管間隔整齊，春秋材移行急變，春材管孔大並向秋材部急遽減小；木質線微細，木理通直、木肌粗。乾燥後狀況良好，不反翹及開裂。木材堅重，刨削及其他加工容易，刨面研磨後可顯出精美光澤。耐蟲、耐腐性極強。台灣原生落葉大喬木，台灣闊葉樹五大木之一。冬天時葉子轉紅，點綴於群山中，一點也不輸給「楓紅」。木材刨光後有油臘的感覺，如

同塗過雞油般，所以又稱為「雞油」。

## 2. 樟木：

中文名：樟樹

生長與木材性質：

邊心材界限不明顯，邊材灰色至淡紅，心材帶黃褐色，生長輪略明顯，散孔材，木理斜走、木肌略粗，木質線細緻，具樟腦芳香。屬於高級木材，易乾燥，乾燥狀況良好，少反翹及乾裂，收縮率極小。刨削、切削加工容易。耐朽性強。



## 3. 烏心石：

中文名：烏心石

生長與木材性質：，樹幹通直，徑可達1m，高可達30m。邊心材區別明顯，邊材色淡黃灰色，心材紅褐色至暗黃色。生長輪明顯，木理通直，木肌細緻赴光澤。乾燥容易，收縮率小，但若乾燥不當易生反翹。製材、塗裝、膠合、釘著力均良好；鉋削加工性中庸。耐腐性、抗蛀性強。



## 4. 柚木：

它是一種珍貴的木材，有「萬木之王」的美譽。

特徵：柚木的利用是以心材為主，色澤暗褐、木材含有油份、木理通直、木肌稍粗。邊材為黃白色，邊、心材區分明顯，年輪明顯細密、機械性質極強、乾燥性良好，耐久性高、收縮率小、木質強韌、耐久性高、對菌類及蟲害抵抗力強。邊材為黃白色，心材則因產地不同 褐色、濃灰色、淡色、金茶色者。木理通直、質地堅硬、細緻，材面含油脂之觸感，乾燥性良好，耐久性高，為所有木材中膨脹收縮最少者一，尺寸安定性佳。材面木紋美觀優雅、且加工容易、為世界上高級木材之一。

用途：造林、船艦、車輛、建築、雕刻、家具等。



## (三)·集成材：

DIY 家具時除了上述的實木外，有一個不錯的另類選擇就是集成材。原木短小料加接合劑拼接而成，品質好的集成材和原木比起來具有不易變形的優點但是齒接太多基本失去了自然木紋。集成材好加工，施工比較省時省力。最大優點：受溫度濕度影響小，不易變形。最大致命缺點：自然木紋模糊人造感強烈、所用接合劑的優劣無法判明。常見的集成材

有：

- 巴西紫檀集成材
- 印尼柚木拼板
- 杉木集成材
- 松木拼板
- 桐木拼板
- 花旗松拼板
- 美西側柏拼板
- 黃檜木拼板
- 橡木
- 櫟木集成材

註：台灣商用木材分級表

台灣產針葉材			
針一級木	針二級木	其他	
扁柏、紅檜	台灣冷杉、台灣鐵杉、台灣雲杉、台灣二葉松、台灣五葉松、琉球松柳杉、杉木、台灣杉	肖楠、巒大杉、台灣紅豆杉	
台灣產闊葉材			
闊一級木	闊二級木	闊三級木	其他
牛樟、台灣檫樹、烏心石、黃連木	青剛櫟、錐栗櫟、台灣櫟、樟樹、台灣赤楊、木荷、光蠟樹、茄苳、苦楝	台灣雲葉、楓香、相思樹、山黃麻、江茶、大葉楠、紅楠、瓊楠、香楠、香桂、九芎、龍眼、赤皮	

二．木材由來及製作過程：

(一)．木材由來

1．樹木的生長

樹木之樹幹或枝條的先端具有頂端分生組織，它一邊分裂細胞，一邊會將本身向上推上去，因此，樹木得以伸長其高度，如此之生長方式稱為伸長生長。分裂後之新生細胞不久後及分裂為初生組織，而後產生形成層。圖為樹木先端之組織生長模式圖。

形成層之細胞(起源至始原細胞之木質部母細胞)分裂而形成後生木質

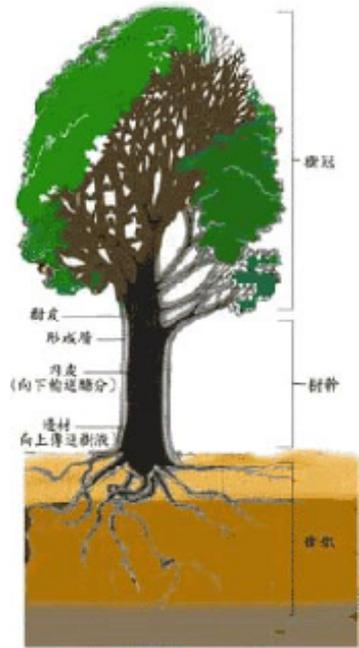
部。形成層邊向內側形成木質部，邊將其本身向外側推動。其結果，樹幹會粗大，此稱為**肥大生長**。如此，樹木藉由兩個不同的分裂活動而逐漸生長，但其活動並非一直持續不斷，而是會間斷性的休止。包含此休止期間在內，稱為一個生長期間，於活動初期進行頂端分支時，優勢者形成主幹，其他則形成枝條。

一般在溫帶地區之樹木，由於生長季節差異分明，因此生長發育的週期為一年，所以樹幹在橫斷面上可以看到以髓心為中心的同心圓狀環輪，稱為年輪。但是熱帶地區由於沒有明顯的生長季區分，所以在橫段面上不易看到同心圓狀年輪，即使可見，嚴格說來，應該稱為生長輪。

## 2. 樹木之外觀組成

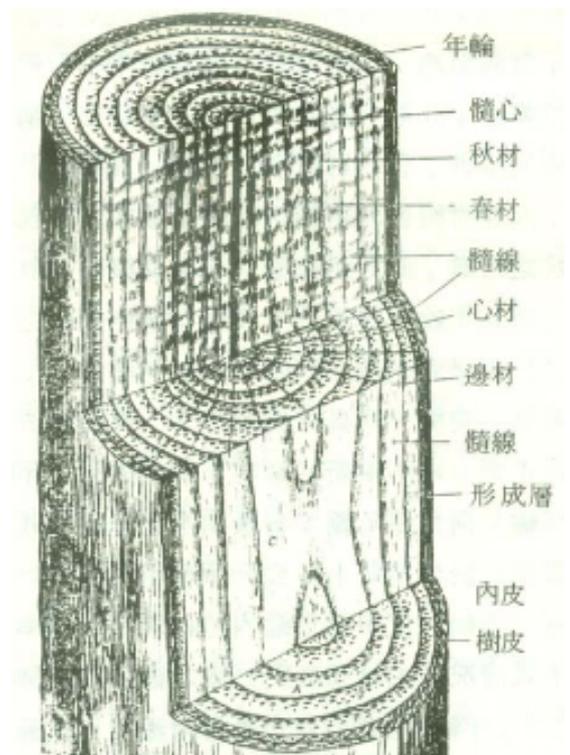
樹木由根部、樹幹與樹冠等三部份組成。

- (1) 根部生長於樹幹下之土層中，吸收樹體成長所需之水分、溶解性礦物質及氮氣，經由邊材向上疏導至各部位；另外，根部亦可防止水土流失，並支持樹木。
- (2) 樹冠為樹木上方枝葉著生之部位。植物之葉中存有葉綠體，葉綠體可擷取光能，將空氣中之二氧化碳與根部所吸收之水，轉化為葡萄糖，經由韌皮部之內樹皮向下傳送到樹木各部供成長之所需。若有剩餘，則會再轉化為澱粉而儲藏起來。
- (3) 樹幹為樹冠以下、地面以上之部位，呈通直或彎曲狀，用以支持樹冠之重量，此部份為木材之主要來源。



## 3. 木材之組織-縱斷面

- (1) 年輪：
  - a. 春材色淡，秋材色濃，由樹幹之橫斷面觀之，春材與秋材構成一同心圓組織，稱為年輪。
  - b. 在半徑方向上，每公分所含年輪數之平均值，稱為年輪密度。
  - c. 通常年輪密度愈大，木材之比重及強度愈大。



d. 產於熱帶之樹木，其氣候變化較小，春夏季與秋冬季溫差不大，故年輪多不明顯

e. 針葉樹類，多生長在高山上，春夏季與秋冬季溫差較大，年輪則較明顯。

(2) 邊材與心材：

a. 邊材：

(a) 接近樹皮之部分，色澤較淡，由新生細胞所構成，此部份即為邊材。

(b) 所含養份及水份多，質地柔軟，色澤較淡，容易腐朽。

(c) 一般木材都是心材優於邊材，但柳安木例外。柳安木之心材質軟而輕，容易腐朽，故構造或家具用材皆取其邊材。

b. 心材：

(a) 接近髓心的大部份，色澤較深。

(b) 由於新陳代謝之作用，舊有邊材之細胞死亡而形成心材。心材部份不斷增大，邊材始終保持定值。

(c) 心材所佔之比率恆較邊材為高，樹徑愈大，邊材所佔比例愈小，一般約在 70~75% 之間。

(3) 髓線：在樹木之橫斷面上，由髓心至樹皮，沿半徑方向作幅射狀走向之細胞組織，稱為髓線。

4. 木材之組織-橫斷面

(1) 髓心：即木髓，為各年輪之中心，亦即樹幹中心，稱為髓心。

(2) 木質部：髓心到樹皮之部分，為木材之主要部分。

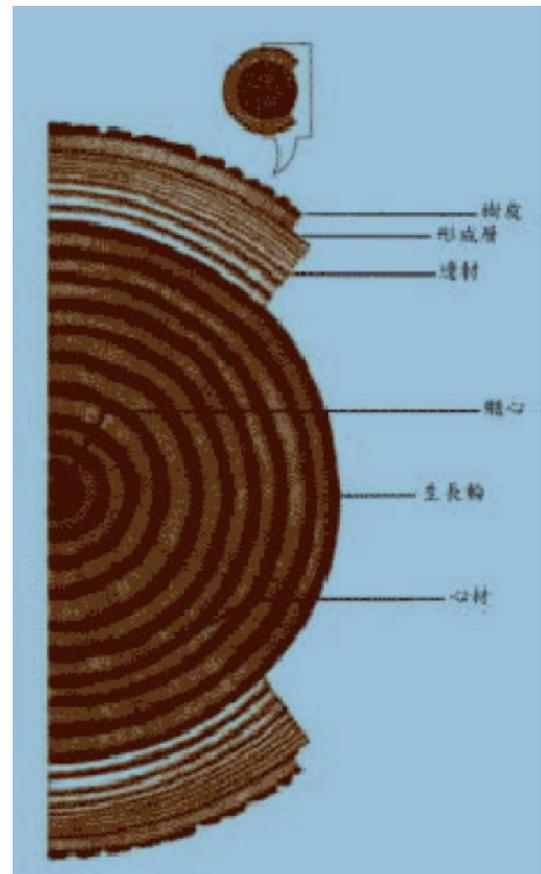
(3) 形成層：木質部與樹皮之間的一層活細胞組織，秋材較春材緻密而堅硬，含秋材量多之木材，其比重及硬度均較大。

a. 春夏生長→細胞粗→密度小。

b. 秋冬生長→細胞細→密度大。

(4) 樹皮：樹皮之功用為保護樹幹，以免樹木受外界劇烈溫度變化之影響，並可減少蟲害。

木材中央的紅色部分就是心材，最耐濕不易腐化，是最不會變形的部分，周圍的淡色部分就是邊材，因富有水分及養



分，因此容易腐化，由於乾燥而變形的情形也比較多。

## (二) · 木材製作過程

雖然樹木是天然資源，不需要額外的製造成本，但要讓一顆大樹變成一片片可以利用的木板原料，卻必須經過層層的過程，除了必須有大量的人工外，還要許多運輸機具、儲存分類地點、加工製作等等雜複的程序，才能得到可以用來製作家具的板材原料，以下我們就來仔細看看這些過程及步驟

### 1 · 查(原木林現場)：

就整個森林的生態而言~陽光~是一個主要因素，所有的植物都需要陽光，但是在原始森林裡卻是一個大者恆大的極端。大樹永遠都能照受到最充足的陽光吸收到最充足的水分，小樹卻只能在大樹的樹蔭下等待有一天大樹倒了才有機會受到陽光的滋潤，也才有機會成為大樹。



### 2 · 伐木：

現場的狀況是瞬息萬千的，一不小心賠掉的就是自己的性命。在伐木前操作電鋸的師傅會先目視整根樹的樹像了解是否要將其鋸倒、敲敲樹幹聽聽樹木是否空心、四週走動確認在鋸倒樹木後不會因為地形的關係而造成樹木損壞導致浪費。而且最重要的還必須掌握倒樹的方向。要掌握倒樹的方向關鍵就是師傅的經驗，除了地形、就是要鋸~斧頭口~如此樹木就會依造開口的方向傾倒。這個功夫需要相當豐富的師傅才可以下判斷的。



### 3 · 運輸：

在山區裡的道路都是很簡易的，換言之無所謂~安全~



#### 4·保存

- (1) 工廠原木堆場：在這裡要將原木正確的分類，依照大小、外觀、品質等，排列整齊。如此才可充分掌握原木的資料，必且在整個木材生產的流程與動線上才不會有重複無謂的浪費。



- (2) 工廠儲木池：將原木放入水池內為儲存原木最好的方式，在原木的樹皮裡會有~蟲卵~孵化後會蛀進原木裡破壞樹身，但是放入水池後直接將樹皮與空氣隔離，如此即可間接預防蛀蟲損壞原木。在者將原木置入水池後還是會經由樹身的導管與腮管持續循環，吸入池裡的水分吐出樹身裡的樹脂，不但可以保鮮也可以防止木心腐壞。



#### 5·加工

鋸木：從直接目視觀察原木的外觀來初步判斷何種規格的材料適合這根原木，根據原木自然的形狀來思考如何同時水平、垂直的置於鋸木機上。製材手法人人不同，功夫在於"透視"木材裡面，最基本的"對開法(如圖)



封漆：原木是富含水份，將毛料製材完成後，馬上需要面對的就是~龜裂~，製材完成後面對大氣中的溼度、熱度是造成~龜裂~的主因之一。所以會使用~白臘~塗上毛料的斷面與容易龜裂的紋路上，稱為封

漆。

原木由幾千公尺的高山經由勘查、砍伐、運輸、保存、加工等過程，才能順利的運送到盤商的手中，也因此而可以充分利用自然的資源。這些木材都是經由人的手中製作給人使用無非就是想因為木材的自然與稀有，而想好好的使用與保存。

### 三·木材分類及選材

#### (一)·木材的分類

##### 1·依生長方式分類：

- (1)外長樹(橫長樹)：在樹徑方向因形成層逐年生長，將舊木包裹在內。一般所稱之木材，即外長樹，具有年輪。
- (2)內長樹(縱長樹)：是縱、橫向同時生長，但縱向生長特別發達，新舊纖維相互滲雜，為沒有年輪的樹。如竹、椰子、棕櫚、甘蔗、玉米等；以竹與棕櫚為代表。

##### 2·外長樹依葉子形狀分類：

- (1)針葉樹：樹葉呈針狀，樹木輕而軟，建築上稱為軟木類。又稱常綠樹，如松、柏、檜、杉、銀杏。材質均勻，加工容易，較易取得大材。
- (2)闊葉樹：樹葉呈片狀，木質緻密，重而硬，故又稱硬木類。樹木年輪不明顯，生長較慢。又稱落葉樹，如台灣檫木、烏心石、楠木、柚木、樟木、相思樹、楓木、橡木等。大部份用於室內裝飾、家具製造等用途。

##### 3·依硬度分類：(單位：kg/cm<sup>2</sup>)

- (1)軟材：硬度小於3。
- (2)適硬材：硬度介於3~4。
- (3)硬材：硬度介於4~5。
- (4)最硬材：硬度大於5。

##### 4·依製材種類分類

- (1)板材類：橫斷面之寬度為厚度之3倍以上。
- (2)割材類：橫斷面之寬度小於厚度之3倍，且小於6 cm。
- (3)角材類：橫斷面之寬度小於厚度之3倍，而大於6 cm。

##### 5·依製作方式分類

- (1)集成材：因為有些木頭，如闊葉木在生長時容



易歪歪扭扭，不容易取得大面積的木材，所以就把切下來的零碎木材結合在一起，變成及成材。它的優點是不容易變形、不會浪費，而且好加工，施工比較省時省力。缺點是比較費工，而且較貴。

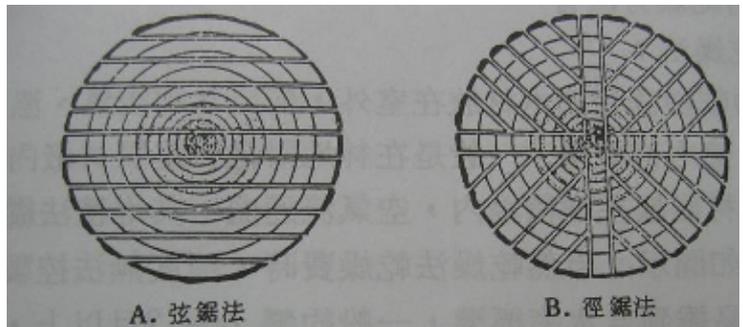
- (2)三合板：就是將幾張薄板疊合起來的，因為不必鉋削，廉價，因而成為家庭木匠使用最多的材料。普通的三合板多是用柳安等原木製成，然後以煮沸或者用通蒸氣的方式將它軟化，就像剝蘋果皮似地薄剝的板，採用一定的長和寬，而以接合劑將各張薄板的木紋直交黏貼起來的。以疊合的層數來分的話，分為三層合板、五層合板及七層合板，但是現在是以三層合板最為普遍。另外，三合板又分為木材核心合板和蜂巢三合板，木材核心合板就是將細長的鋸割材料黏合作心板，相當的結實。而蜂巢三合板則是將牛皮紙加工做成像蜂窩狀一樣當心板，非常的輕，而且不易變形。
- (3)合成板：木材的切削片也就是木屑混合添加劑，加壓整形的板，有分為單面加工和雙面加工的，厚度自 6mm-30mm。

## (二) · 選擇適合木材

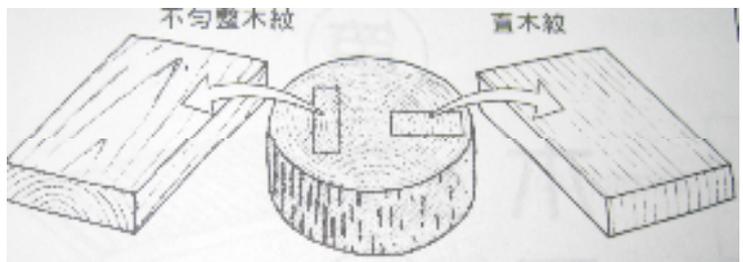
### 1. 依木材切割方式

木材的切割方式(製作方法)會影響木材變形的程度。在前述資料中我們知道木頭邊材含養份及水份多，質地柔軟，色澤較淡，容易腐朽及變形，而心材則耐濕不易腐化，比較不受水份變化而產生變形

弦鋸法是方便切割的施工方式，但取得的木材只有少數是屬直木紋板，不過因為施工步驟比較容易，所以是常被採用的主要切割方式。



至於徑鋸法所取得的板材則多數屬於不易變形直木紋板，但由於施工不易、步驟繁複，所以是比較不被採用的施工方式，僅見於少數稀有木材的取材製作過程。



因應木材切割方式的不同而導致木板變形多寡的木材製作方式就是我



們前述資料中的「原木集成材」。多數的原木集成材在製作過程中會考慮到變形的問題，而將木材以一正一反的方式進行排列，以抵消木材產生變形的問題。

#### 2. 依所需板材面積需求

闊葉木在生長時容易歪歪扭扭，不容易取得大面積的木材，相反的針葉木由於生長的環境及氣候的關係，通常都有筆直的樹幹，長得又高又壯。因此容易取得大面積的木板。

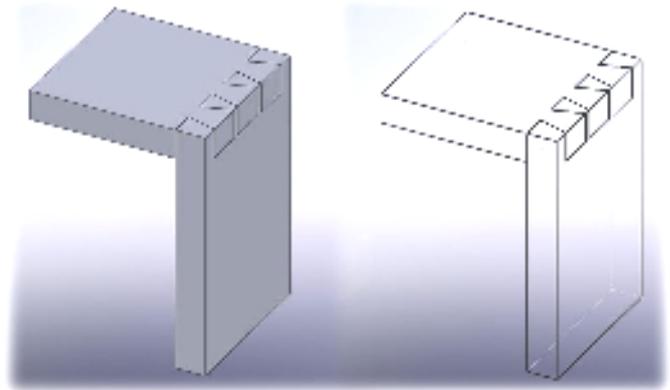


#### 3. 依所需木材價格需求(生產方式)

針葉木的主要來源是美加及澳紐地區，這個地區是屬已開發國家，他們對於林業的管理已進入了一個類似農業作物生產的模式，也就是說當要砍伐多少樹木時就必須先栽種相等數量的樹木，這樣的管理模式讓生產與砍伐取得平衡，因此價格較為合理且能維持一定的平穩水平。而闊葉木的主要來源為東南亞及非洲等未開發國家，這些地區的林業管理則屬”暴力型”的經營方式，木材取得皆來自原始森林，只一味的砍伐而不進行種植，這種模式不僅造成供應來源不穩定，更嚴重的是森林資源的枯竭，進而產生供需不平，價格飆降。

#### 4. 依作品施工方式需求

常見的家具DIY的施工方法多數採用釘接加上膠合方式(即所謂的”一般木工”),這種方式除了施工較為簡易外,對於木材的要求也不必要有特別需求。但若採用的是更高階的施工方式(即所謂的”細木工”),都通常作品的接合方式為改採”榫接”,榫接的接合力主要靠的是木材本身的機械性強度,木材的硬度就會影響作品本身的堅固與否,這時”硬木”(即闊葉木)則為較好的選擇。



#### 四. 認識木工工具:

較常見的木工工具有以下幾種

(一). 畫線丈量工具:

分為L型曲尺、水平器、捲尺、角尺、直尺、木工劃線器、游標尺、半圓分度規等。

(二) · 裁切工具：

1· 雙面鋸子：適合大木工（建築）使用，因為其鋸齒極粗，對細木工而言精度太低，通常只做為取材時粗製裁切使用。建築上，因為鋸片成板狀，且不受深度限制，所以鋸切樑柱十分方便。縱開鋸的切削作用是割裂木理，而橫斷鋸是割斷纖維，所以刀尖角不同。



2· 夾背鋸：鋸切榫頭的專用鋸，收藏及使用必須特別小心，因為背面夾鋸子的鐵條稍有碰撞，鋸片就會呈彎曲，以致不能使用。有縱開及橫斷兩種，因國內不若日本保留傳統技藝，夾背鋸已經較少經銷，特別是縱開鋸。



3·（相片最左）又稱為台灣鋸，分為縱開鋸與橫斷鋸兩種。在機械較不發達的時代，做榫頭大多靠框鋸，如今要找到有能力技術磨鋸的師傅恐怕極端困難（老的老花，年輕的沒必要學）。選購框鋸第一個條件是木質鋸框的材料要夠重，以便鋸切時能靠自身的重量往下壓，使用框鋸鋸切不能施力推，以免鋸路歪斜。



4· 線鋸：可以鋸切較寬的木板或鋸切曲線用，可更換（如圖中右四）

5· 旋轉鋸：鋸切曲線用，功能與線鋸機相同。（如圖中右三）

6· 電動線鋸：線鋸機的用途是鋸切曲線，雖然直線鋸切並沒有困難，但是並非主要用途。有些線鋸機可以調整速度，速度之快慢視木材硬度及韌性而定。**鋸片**的大小和**長短**，**不是因為鋸切深度的考量**，而是因為縱開鋸鋸齒較深所以必須較寬，齒距較大所亦必須較長，以便抵抗切削抗力以及增加切削效益的原因。因此，縱開鋸會較橫斷鋸長些，不是厚板才用長鋸條。



7· 圓鋸：圓鋸機使用上不一定必須倒鎖在鋸台上，也可使用模具鋸切較長的直線，對於非專業的DIY愛好者，鋸切大型板料使用模具鋸切會比用手推安全又準又有效率。手提圓鋸機的尺寸規



格有很多種，小自 6 英吋，大到 13 英吋。

8· 桌鋸：一般來說專業的木工師傅都會有一台這樣的機器，在台灣比較常見的是組合式桌鋸(用夾板製作可以組合的)有最基本的功能，完全靠師傅的技巧來做工，最好用專業型的就屬圖中的固定式桌鋸了，固定式桌鋸有兩個轉盤可以調整，正面的轉盤可以調整鋸片的高度，側面的轉盤可以調整鋸片的角度，桌鋸的桌面有一個導軌可以依靠，利用導軌可以切割較長的直線，切出來的工件也非常的精準，在切割大型板材時由於本身的重量夠，所以機台不會晃動，移動式的桌鋸就會有這樣的問題，移動是鋸台在鋸切大型材料時就必須將機台固定牢靠。所以移動式鋸台通常用在比較小型的切割工作上。



9· 斷刀(美工刀)：用於切割，甚至較薄的板材，都可以利用美工刀切割。

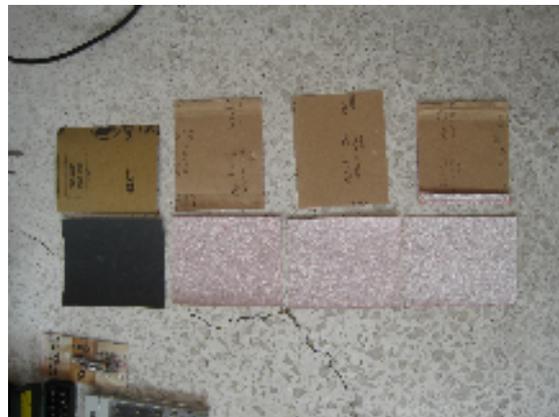


### (三) · 刨削、磨平：

#### 1· 砂紙：

(1)種類：砂紙分為普通砂紙與耐水砂紙兩種，普通砂紙只適合乾磨，耐水砂紙則是沾水研磨，又稱為濕磨或水磨。

(2)基重：砂紙的單位重量，(如 AW 為 65g/cm<sup>2</sup>) 影響到砂紙的可彎曲性；韌性與耐機械性，自輕至重分別為 AW(A 基重)、CW、DW、EW、FW 等，AW 最輕，為手工砂光用紙，CW 為次，適用於手工砂光及輕機械砂光(手提震動式砂光機)，DW 以上則為機械砂光用紙，EW、FW 為重砂光用紙。



(3)原料：一般的研磨材料以人造材料為主，以氧化鋁及炭化矽為主。氧化鋁(深鐵紅色到淡鐵紅色，標記為 AA 或 A) 通常製成普通砂紙，用於乾磨，而炭化矽(黑色，標記為 CC) 通常製成耐水砂紙。

(4)號數：指每一平方英吋的網目數，如 100# 砂紙就是在 1" \* 1" 的面積裡，分佈了 100\*100 粒研磨顆粒。號數有美國規格與歐洲規格(加註 P 字)兩種，兩者在 180# 及 500# 時粒度相同，但美國規格粒度只到 600#，約比 P1200 細一些，歐洲規格則細到 P3000 號。2008/06/19 新增：現在已有 4000 號及 5000 號。

## 2. 鑿刀:

在細工木的領域中，木材的接合是採用榫接，鑿刀就是用來製作榫頭及榫孔的工具。



## 3. 鉋刀:

木工師傅的重要工具，主要用途在刨，對於粗糙面的平整、板材的厚度微調有很大的功能。不同的鉋刀有不同的功用，一般來說，鉋刀的功用有以下幾種：鉋平材料、修光、修飾凹陷或大曲線等局部的鉋削、修飾凹陷或短鉋削面、修飾美耐板等。



## 4. 電動鉋刀:

手工鉋刀的使用必須具備有木工師傅的能力才能勝任，一般業餘DIY者可採用電動鉋刀來完成刨的工作。



## 5. 砂紙機:

適用在大面積表面拋光，一般用在木工上較多去除排氣管 鏽斑可用砂紙機，砂紙選擇號數大(較細)的，才不會磨的花花的喔。用砂紙機磨完後可以用更細的水砂紙再細磨一番，表面就可以更光亮了!

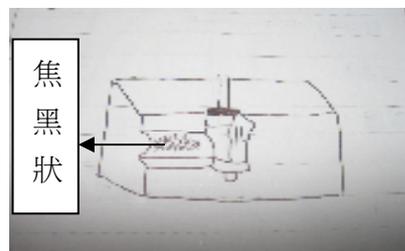
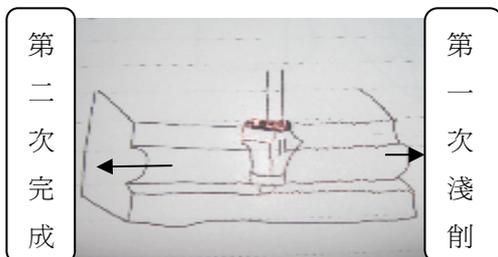
## 6. 銼刀:

使用銼刀跟姿勢與銼削的施力點很有關係，若姿勢不對會影響其物件之平整度，會變成弧形，故每次施力與方向要一致。分為鐵工銼刀、什錦銼刀、氣動銼刀、鑽石銼刀、精密銼刀、硬鉻銼刀、特殊銼刀等。



### (四) . 修邊:

1. 修邊機:可以把木頭的邊修成各種形狀，操作時不可一次修整過厚的深度，否則容易產生焦黑狀，應該分次進行，每次不要超過0.5公分。



2. 修邊刀: 修邊機搭配不同的修邊刀具可用來進行不同”形狀”的修邊作業。



3. 木工雕刻機：可以說是一種大型的修邊機，但它除了具備有修邊機的功能外，同時也具有”挖空”的能力，透過它可以比較容易製作出樺接的作品。

(五) · 鑽洞：

1. 插電式電鑽：
2. 充電式電鑽：
3. 手工鑽：
4. 錐子：
5. 鑽頭：

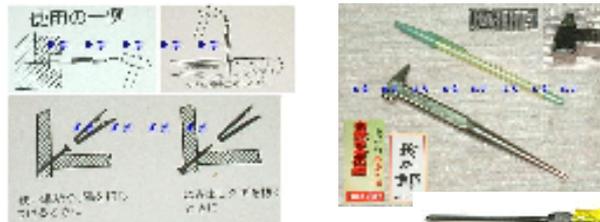


(六) · 組裝：

1. 木槌：
2. 鐵槌：
3. 塑膠鎚：
4. 拔釘器：



5. 釘衝：



6. 起子：

7. 電動起子機：



(七) · 塗裝：

1. 噴漆槍：
2. 水性塗料專用刷：
3. 底漆：
4. 著色劑：由礦物所提煉而成的色劑。
5. 染色劑：由天然植物所提煉而成的色劑。



6. 面漆：可提高木作品的硬度、防水性及耐熱性，同時也讓作品更加美觀。

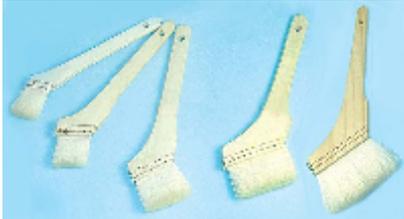
7. 批刀：批刀也稱為刮刀，在台灣地區大致上都以台灣檜木作成，現代則有塑料批刀。是不是一定要用台灣檜木我個人認為並非重點，而是應以彈性及刀鋒平整度為考量，例如太硬、導管太粗，春秋材走向太劇烈、木理易折斷的木材都不



適宜。批刀的厚度約 5-6mm 長度約 250-300mm，長批刀便於闊板面加工，短批刀則便於內徑及小面積加工。

#### 8. 刷子:

- a. 平刷:用於塗刷較大面積。
- b. 馬蹄刷:用於塗刷角落等小地方。
- c. 滾筒刷:可以快速塗刷大面積。



#### 五. 了解木工作品的製作流程(設計與施工)

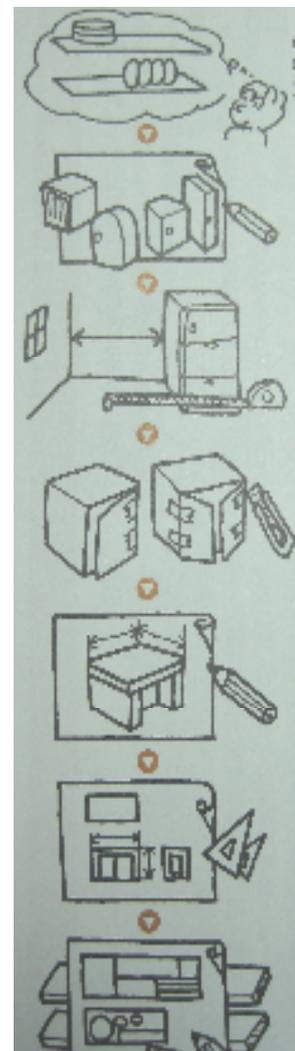
很多人常常只要腦海裡浮現某個想做的東西，就會一股腦地去完成。這股衝勁確實很值得去鼓勵，但如果要確實地完成一個作品，就要依照作業程序分段進行。

例如：丈量材料尺寸時，就要專心地畫線；待所有線條畫完後，就要進行檢查，然後再進入下一個裁切板材的步驟。如果每畫一條線就隨即進行裁切的話，最後可能讓板材不足。因此，分段地完成作品的每一個步驟是非常重要的。

木工作品的製作流程大致可分成作品設計作業及施工程序：

##### (一) . 設計作業:

- 1. 思:一個創意或相像是很籠統的，一定要有具體的想法才行。例如：要完成一個「三層式的開放型書櫃」
- 2. 繪草圖:把想做的作品畫在紙上，簡單把它的特色畫上去。主要的用意是在於趁構想尚未遺忘時，趕緊確立作品的形狀。因此在此一階段可以不用在意作品實際尺寸
- 3. 所需的尺寸:擺放作品的場所和收納空間有限的話，就要先算好作品的尺寸，避免擺放不下。



4. 型:為了確認作品的大小和使用感覺,可先用厚紙板或瓦楞紙做出簡單模型,進一步確認。
5. 繪簡圖:把作品斜上方鳥瞰圖(立體的)畫出來,接合、重疊部分一定要清楚。
6. 繪設計圖:這是整合作品的形狀和構造,決定尺寸的作業程序。狀立體的形狀以直視的方式,描繪出正面、側面、平面等三面圖,配合紙張的大小來縮小比例,正確地描線條。
7. 描繪裁板圖:當必須從一塊大木板上裁切出數個物件時,若沒有經過仔細計算而直接切割的話,可能會造成無謂的浪費,可先在紙上畫出物件的裁切圖,將要切割的尺寸先量好,選出最經濟、使用率最高的裁切方式後,再畫在要切割的木板上,平均分配,才不會浪費。

## (二) . 加工程序:

1. 畫墨線:完成設計作業後,緊接著是加工作業,首先要在木板或材料上畫出預計裁切的線條,這個步驟稱為「畫墨線」。「墨線」務必細黑、清晰,以便裁板時能夠瞄準準確。由於每次切割時,都會損失和鋸子度一樣厚的木板,因此畫墨線時要畫兩條線,以預留鋸縫。
2. 裁切:指利用鋸子沿著墨線切割物件。墨線內側即是物件完成後的尺寸,因此必須墨線靠近外側的地方以鋸子來進行切割(即必須保留墨線),以利日後進行刨削作業時有依據應該刨削至何處。
3. 削磨:切割後的物件,若有尺寸不合或切口不齊等情況時,就可利用銼刀進行修整。至於木板表面粗糙或瑕疵的部份,則要以砂紙將現成的木塊包起來,以方削磨平整。
4. 組裝:所有物件都依照丈量的尺寸完成切割之後,再以螺絲釘或鐵釘組裝。為避免板材破裂,



可事先利用略小於鐵釘孔徑的電鑽鑽出「預鑿孔」。再者，若能同時使用黏著劑(如木工白膠)，以讓作品接合得更加牢固。

5·修正：檢查完成的作品，若出現加工所造成的瑕疵，如有突出或凹陷的地方，可以利用銼刀加以削整修正。凹陷的地方用補土補平修整。

6·塗裝：提高作品表面的質感及美觀，避免遭受污損。保護木材表面以免受汙染，避免老朽以及損傷。增加木材的耐濕性、耐油、藥、水性、防蟲、菌性及硬度。阻斷水分在木材表面自由出入，以便防止木材變形。增加木材的色彩、光澤、平滑性、立體感等，間接增加木製品的商品價值。

### (三) · 木材塗裝

#### 1· 木材塗裝的特色

木材塗裝的特色為透明塗裝居多，其目的乃是在表現木材本身紋理之美。至今家具塗裝尚無法完全自動化之原因有二：

(1)木材為不均質物質：因含有各種不均勻分佈的色素，故色澤不一致，需經適當調整處理，使心、邊材的顏色差異性降低。木材為高吸濕物質，其膨脹收縮都影響到塗裝效果。

(2)塗裝形式的變化：塗裝增加家具美觀與藝術價值之外，尚要求增加家具的保護性與耐久性質。

#### 2· 木材塗裝之目的

保護木材表面以免受汙染，避免老朽以及損傷。增加木材的耐濕性、耐油、藥、水性、防蟲、菌性及硬度。阻斷水分在木材表面自由出入，以便防止木材變形。增加木材的色彩、光澤、平滑性、立體感等，間接增加木製品的商品價值。

#### 3· 木材塗料應具備之性能

常溫或 60°C 以下溫度，應具有乾燥之能力。具有相當的彈性(曲撓性)。能滿足木材塗裝工程的條件。對木材的附著力強。儘可能為熱硬化塗膜。塗膜具高硬度，且必須有韌性。能表現木材紋理之美。

#### 4· 木材塗料的種類

溶劑揮發乾燥型塗料：溶劑揮發後，塗膜立即形成不再經化學反應，如硝化棉。溶劑揮發硬化型塗料：溶劑揮發後，再經化學反應始可硬化成

塗膜，如胺系醇酸樹脂等。無溶劑型塗料：不飽和低分子在塗膜未硬化以前當為塗料的稀釋液，但塗裝後參加塗膜的硬化反應形成塗膜，如不飽和聚酯樹脂。油浸透性塗料：塗料在塗裝後浸入木材組織內，而不停留在木材表面的塗裝樹脂。

#### 5. 木材製品之一般塗裝程序

- (1)材面整修：
- (2)研磨：與紋理平行
- (3)材面填充：管孔
- (4)著色：材面、塗膜
- (5)材面塗料(底塗)：封漆
- (6)中間塗裝：砂磨底漆
- (7)表面塗裝：消光、鏡面

#### 6. 塗裝前之作業(材面整理)

砂磨：砂磨的程度，應該至木材平滑、乾淨為止，並非一定要非常細緻，而是至所需要之程度為止，必須平均，使每一個組件都有均勻的感覺。砂磨前之填充：增強纖維使易其於砂磨。

### (四) · 木材塗裝步驟

#### 1. 一般透明原木色建議塗裝工法：

- (1)先將木器用 240 號砂布砂磨。
- (2)塗上第一層底漆，待 1 小時左右(需視天氣狀況而定)，漆乾後用 240 號左右砂布砂磨去除豎立之木纖維。
- (3)塗上第二層底漆填平凹陷部分增加木面平整度，待 1 小時左右(需視天氣狀況而定)，漆乾後用 320-400 號左右砂布砂磨。
- (4)最後塗上一層所需硬度及亮度面漆以保護木器。

以上是一般的做法，如需更好的漆膜質感，底漆可再上更多的層數及砂磨至更高的砂布號數。

#### 2. 室內漆一般透明染(著)色建議塗裝工法：

- (1)先將木器用 240 號砂布砂磨。
- (2)用噴塗、刷塗、布塗、紙塗的方式將木器上色，待 30 分鐘左右(需視天氣狀況而定)，木器上色乾後不砂磨。
- (3)塗上第一層底漆，待 1 小時左右(需視天氣狀況而定)，漆乾後不砂磨，避免漆膜太薄而磨破色。
- (4)塗上第二層底漆，待 1 小時左右(需視天氣狀況而定)，漆乾後用

240 號左右砂布砂磨去除豎立之木纖維。

(5)塗上第三層底漆填平凹陷部分增加木面平整度，待 1 小時左右(需視天氣狀況而定)，漆乾後用 320-400 號左右砂布砂磨。

(6)最後塗上一層所需硬度及亮度面漆以保護木器。

### 3. 室內漆一般白色全覆蓋家具建議塗裝工法

(1)先將木器用 240 號砂布砂磨。

(2)塗上第一層白色底漆，待 1 小時左右(需視天氣狀況而定)，漆乾後用 240 號左右砂布砂磨去除豎立之木纖維。

(3)塗上第二層白色底漆填平凹陷部分增加木面平整度，待 1 小時左右(需視天氣狀況而定)，漆乾後用 320-400 號左右砂布砂磨，若覆蓋性不足可再上一層，待 1 小時左右(需視天氣狀況而定)，漆乾後用 400 號左右砂布砂磨。

(4)最後塗上一層所需硬度及亮度面漆以保護木器。

## 六. 實做木工作品：

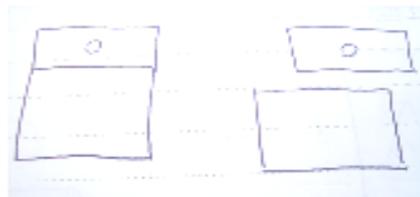
### (一). 木盒：

1. 名稱：收納盒

2. 材料：桐木、木工白膠、砂紙、補土、壓克力漆、底漆、面漆。

3. 工具：木工固定夾、鋸子、輔助器、木工角尺、修邊機、砂紙機。

### 4. 草



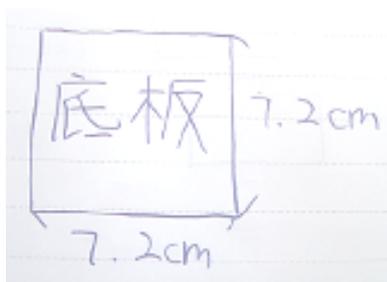
圖：

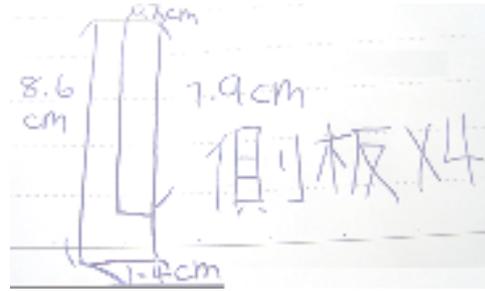
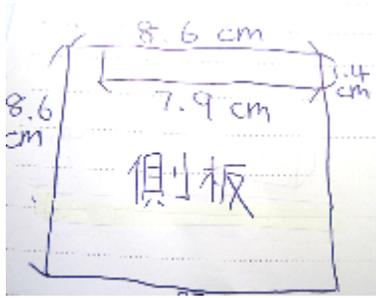
### 5. 簡



圖：

### 6. 設計圖：





步驟：

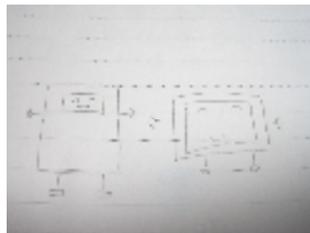
- 畫線
- 切割
- 製作凹槽
- 組裝
- 補平
- 打磨
- 磨邊
- 修邊
- 上色(貼圖)



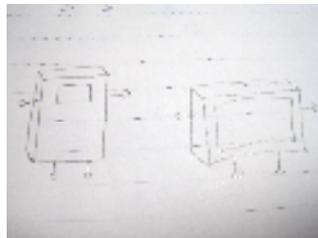
(二) · 機器人：

1. 材料：松木廢料、螺絲釘、砂紙、底漆、面漆(亮光漆)、彩色筆。
2. 工具：鋸子、輔助器、木工角尺、刷子、砂紙機。
3. 步驟：畫線、切割、初磨、上底漆、細磨、上底漆、細磨、上色、上面漆

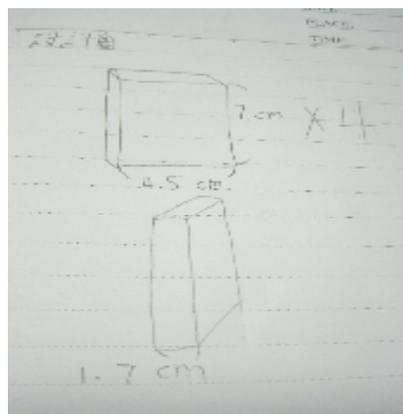
4. 草圖：



5. 簡圖：



6. 設計圖：



(三) · 雜誌架：

1. 材料：松木、螺絲釘、砂紙、木工白膠。
2. 工具：電鋸、電動起子機、木工角尺、砂紙機、木工夾。
3. 步驟：畫線、切割、接合、組裝、貼圖、上面漆

(四) · 書櫃：

1. 材料：松木合板、螺絲釘、砂紙、木工白膠。
2. 工具：電鋸、電動起子機、木工角尺、砂紙機、木工夾、電動起子。
3. 步驟：畫線、切割、組裝、上漆

(五) · 鞋櫃：

1. 材料：松木合板、螺絲釘、砂紙、底漆、面漆、水性色漆。
2. 工具：電鋸、木工角尺、刷子、砂紙機、木工夾、電動起子、電鑽。
3. 步驟：畫線、切割、修邊、初磨、上底漆、細磨、上底漆、細磨、上色、上面漆

(六) · 穿鞋椅：

1. 材料：松木合板、松木角材、砂紙、底漆、面漆。
2. 工具：鋸子、鑿子、木工角尺、刷子、砂紙機。
3. 步驟：畫線、切割、

## 伍 · 研究結論

要做木工前一定要先好好的研究，否則一不小心就會影響到做出來的成品。透過第一個研究目的，我們可以知道家具所使用的木材有針葉樹、闊葉樹及集成材，針葉樹的質地通常比較柔軟，台灣較常見的有：檜、杉、松等，適合手工 diy，相反的闊葉樹通常比較堅硬，木紋多變化，例如：樟、櫟、柳安、柚木等，是屬於高級家具木材，至於集成材好加工，較適合初學者。第二個研究目的則讓我們瞭解了木頭的組成和木材的製作過程，木材的製作一開始要先是森林勘查，然後伐木、運輸，如果還沒有要製成木材則會先保存，最後在加工。第三個研究目的告訴我們木材的分類及怎麼選擇好的木材，第四個目的介紹了常見的木工工具

1. 畫線丈量
2. 裁切
3. 刨削、磨平
4. 修邊
5. 鑽洞
6. 組裝
7. 塗裝等。

第五個目的讓我瞭解工作品的製作流程，工作品的製作流程分為設計與施工。

第六個目的就是實做木工，我做了許多的木工作品，而且透過這個研究目的，我更瞭解木材特性以及木工工具的使用，希望以後有時間可以做更多作品。

## 陸·研究心得

參加了多次的獨力研究發表會，會中總會有學長姐語重心長的表示「一定要早早準備呀，不然到時候就會來不及做完呢！」言猶在耳但是過程中大家還是會常常偷懶想說「下次再做啦！還有那麼久！」但時光飛逝，一轉眼就到了發表會了。

為了不重蹈覆轍，在去年暑假時在媽媽的督促下我定下了的研究方向，在這一年來在老師們的指導下，學會了如何去訂定研究目的及研究內容、研究方法等。這次的研究讓我收獲豐富，不僅在資料文獻收集、研讀、木工工具的認識及操作，甚至木工作品的實作都有實質的獲益。除此之外我也學會了如何作一份好的電腦簡報，雖然過程中也會覺得有點累，但現在回頭看看，覺得努力還是值得的！

作完這次的獨立研究，發現看似容易的木工DIY，其實背後隱藏了很多的相關知識與技能，像我發現除了這次研究範圍內的”一般木工”其實還有更高階的”細木工”，在細木工的領域中牽涉到的木工工具及所需技能甚至是使用的材料都更為高深、更為複雜，希望未來能有機會再度接觸這些領域的知識。

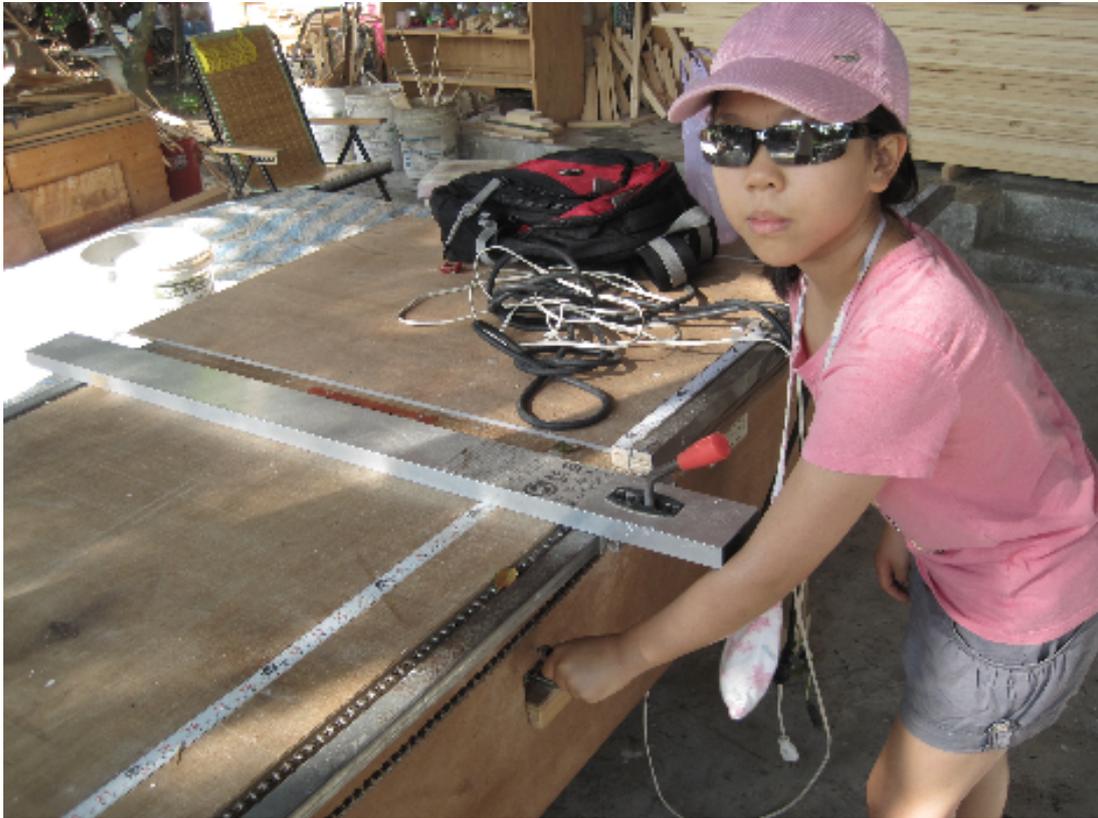
最後要感謝辛苦指導的老師們(鄒老師)、努力督促我的媽媽，還有幫我照像及攝影的哥哥及一路陪我學習的老爸。感謝你們！

附錄：木工廠參觀記

### 1· 木工車牀



## 2. 合式桌鋸



## 3. 各式電動、手工具





#### 4. 大型固定式線鋸



#### 5. 好多木工作品



## 柒 · 參考資料

### 參考書籍：

1. 家庭木工入門：宇野英隆 編 王家出版社
2. 假日木工 DIY：月夜木工手藝俱樂部 編著 大展出版社有限公司
3. 一次搞定 木工 Q&A：荒井 章著 漢欣文化事業有限公司
4. 木工接合圖說：鄒茂雄 譯 徐氏基金會出版
5. 實用木工作業：莊海根 譯 徐氏基金會出版
6. 女生玩木工：劉靜玲 著 麥浩斯出版社
7. 木工收納傢俱：三悅出版社
8. 木學力學性質：徐氏基金會出版 蔡如藩 編
9. 木材工藝：大陸書店出版 許志傑著
- 10 材料科學與冶金：正中書局印行 國立編譯館主編

### 參考網站：

#### 木材技術科學

<http://www.hla.hlc.edu.tw/hlawww/dept04/woodscience/index.htm>

林業技術類科輯要 <http://www.laikf.idv.tw/book.htm>

#### 關於原木製材

<http://www.mobile01.com/topicdetail.php?f=360&t=625100&p=1>

哈莉貓木工講堂 <http://tw.myblog.yahoo.com/harimau-blog/profile>

TONY 木木世界 <http://tw.myblog.yahoo.com/tony-woodyworld/>

拙園創意木工 <http://tw.myblog.yahoo.com/jw!FZ7GePyRGB5m2BjnmJeinVc-/>  
不學無術·道·禾方

<http://tw.myblog.yahoo.com/jw!Pa7E11qWAg4Bi0hZyH0b7JG2eA--/>

高曼的木工修習 <http://tw.myblog.yahoo.com/golmezlin/archive?l=f&id=8>

趣味的木工房 <http://www10.ocn.ne.jp/~kouzou/index.html>

樂創木工房 <http://tw.myblog.yahoo.com/mirei2428/archive?l=f&id=5>

大司細木工 DasTool & Craft Inc. <http://www.dastool.com.tw/index.php>

良谷原木 <http://class.ruten.com.tw/user/index00.php?s=renkwood>

美國闊葉木指南 <http://www.ahec-china.org/tc/species/ash.htm>

閻瑞麟的日常感覺 <http://yenswood.mac.to/blog/>