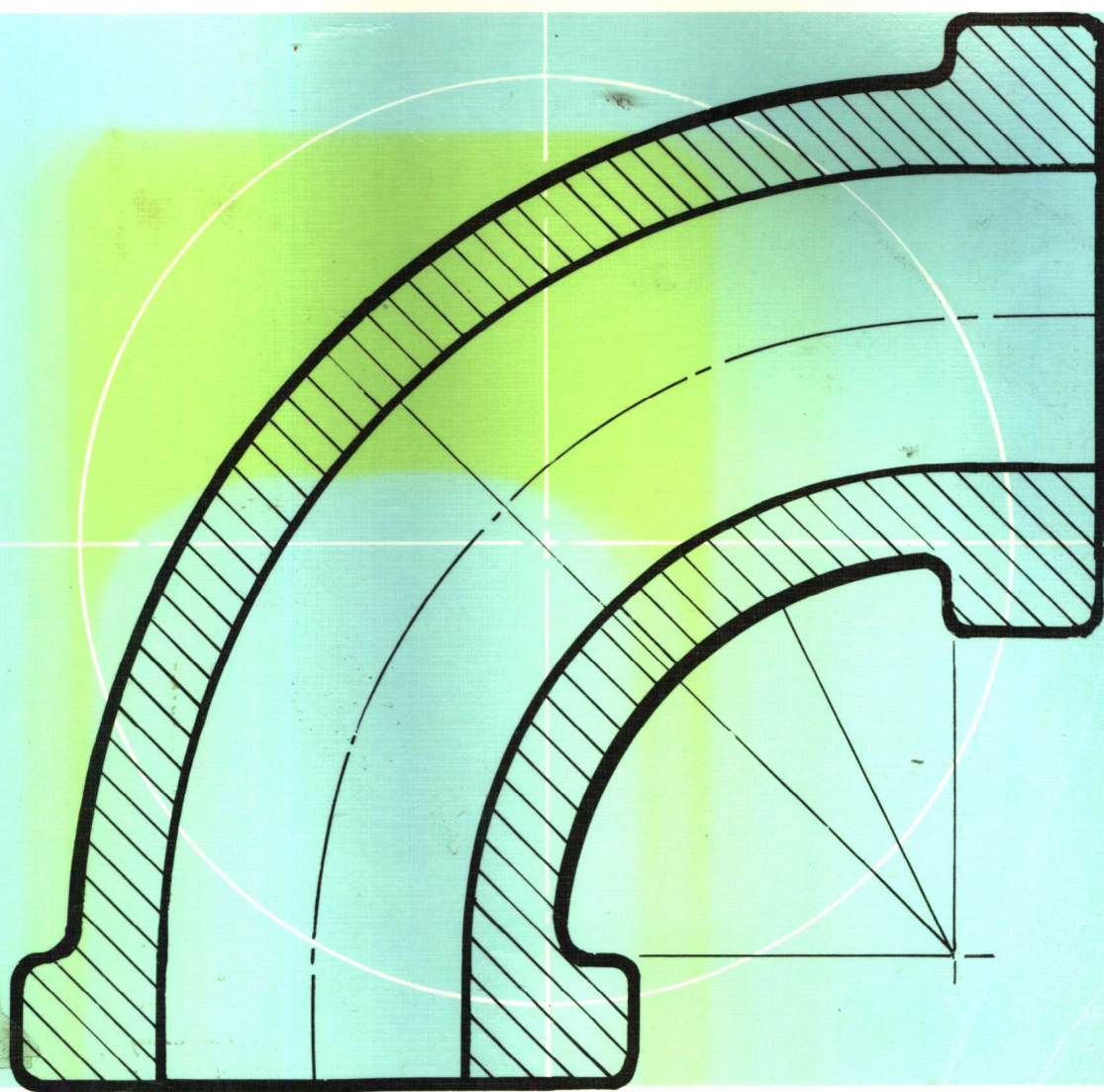


最新部訂專科課程標準

# 機械木模實習

許炳然 編著

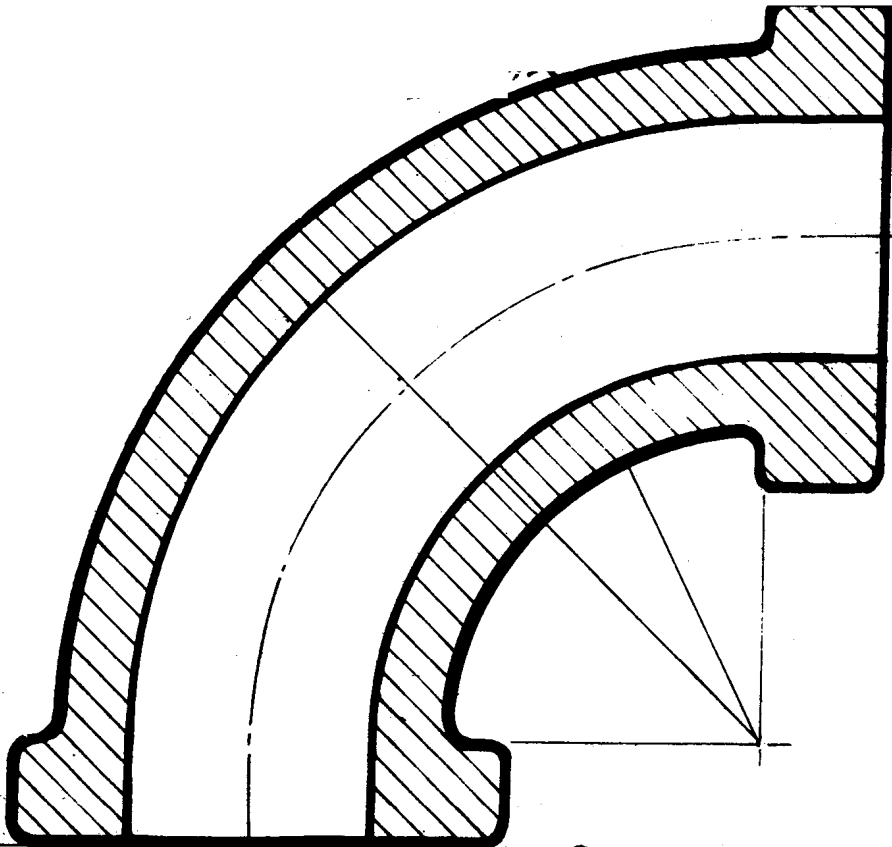


全華科技圖書公司印行

最新部訂專科課程標準

# 機械木模實習

許炳然 編著



全華科技圖書公司印行

 **全華圖書**

法律顧問：陳培豪律師

## 機械木模實習

許炳然 編著

出版者 全華科技圖書股份有限公司  
地址／台北市龍江路76巷20-2號2樓  
電話／5071300（總機）  
郵撥帳號／0100836-1號

發行人 陳 本 源  
印刷者 華 一 彩 色 印 刷 廠

門市部 全友書局（黎明文化大樓七樓）  
地址／台北市重慶南路一段49號7樓  
電話／3612532・3612534

基 價 3.3 元  
十版／77年 2 月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

版權所有 翻印必究

圖書編號 04910215

我們的宗旨：

推展科技新知  
帶動工業升級

為學校教科書  
推陳出新

感謝您選購全華圖書  
希望本書能滿足您求知的慾望

「圖書之可貴，在其量也在其質」，量指圖書內容充實，質指資料新穎夠水準，我們本着這個原則，竭心盡力地為國家科學中文化努力，貢獻給您這一本全是精華的“全華圖書”

為保護您的眼睛，本公司特別  
採用不反光的米色印書紙！！

## 編輯大意

1. 本書係遵照教育部於民國六十五年六月修訂公佈之五年制工業專科學校之機械工程科實習課程標準編輯而成，也可供高工及一般有志研究，同時也是工程從業人員自修及參考的基本資料。
2. 本書共分十二章，各章可自成單元，授課教師可斟酌情形自行取捨。
3. 本書所用名詞，均以教育部頒佈者為準外，專有名詞後附原文。
4. 本書全一冊，供第一學年使用，每星期授課時間六小時（講解一小時）一個學期授課。
5. 本書內容，簡明扼要，期使學者更易領悟，但講授時，教師應先做示範，使學者操作方法及工作程序徹底了解。
6. 本書內容多取自中外有關書籍甚多，謹向原書作者誌謝。
7. 本書係利用公餘課畢之暇編輯而成，雖經多次校訂，但掛漏之處在所難免，尚祈各界先進惠予指正。

編者謹識

# 目 錄

## 第一章 常用木材之認識及選用

|                    |   |
|--------------------|---|
| 1-1 木材體積計算及市價..... | 1 |
|--------------------|---|

## 第二章 木材及各種合板

|                 |   |
|-----------------|---|
| 2-1 木材.....     | 3 |
| 2-2 木材各種合板..... | 4 |

## 第三章 木材之組織及乾燥

|                 |   |
|-----------------|---|
| 3-1 木材之組織.....  | 5 |
| 3-2 木材之疵病.....  | 6 |
| 3-3 木材之乾燥法..... | 7 |

## 第四章 木模材料與選擇

|                     |    |
|---------------------|----|
| 4-1 木材之種類.....      | 9  |
| 4-2 木模木料之選擇.....    | 10 |
| 4-3 台灣出產之木模用木材..... | 10 |

## 第五章 木工機械及手工具之介紹

|                  |    |
|------------------|----|
| 5-1 木工機械之種類..... | 13 |
| 5-2 手工具.....     | 13 |

## 第六章 木模工作之安全事項

|                  |    |
|------------------|----|
| 6-1 工廠安全事項.....  | 29 |
| 6-2 木模工廠之佈置..... | 30 |

## 第七章 木工手工具之使用與保養

|                |    |
|----------------|----|
| 7-1 手鋸鋸切法..... | 33 |
| 7-2 手鉋鉋削法..... | 35 |

|                  |    |
|------------------|----|
| 7-3 平鑿與圓鑿應用····· | 40 |
| 7-4 雜項工具之應用····· | 43 |
| 7-5 工具之保養法·····  | 44 |

## 第八章 木工機械之使用與保養

|                |    |
|----------------|----|
| 8-1 帶鋸機·····   | 47 |
| 8-2 圓盤鋸機·····  | 50 |
| 8-3 線鋸機·····   | 53 |
| 8-4 平鉋機·····   | 54 |
| 8-5 手壓鉋機·····  | 56 |
| 8-6 砂光機·····   | 58 |
| 8-7 木工車床·····  | 62 |
| 8-8 砂輪機·····   | 66 |
| 8-9 作榫機·····   | 68 |
| 8-10 花線鉋機····· | 70 |

## 第九章 木模塗料

|                |    |
|----------------|----|
| 9-1 塗料之調配····· | 75 |
| 9-2 塗補與磨光····· | 76 |
| 9-3 油漆·····    | 76 |

## 第十章 木模工作

|                    |    |
|--------------------|----|
| 10-1 木模之重要地位·····  | 83 |
| 10-2 木模之種類·····    | 83 |
| 10-3 木模製作之要點·····  | 87 |
| 10-4 木模放尺·····     | 87 |
| 10-5 接合·····       | 89 |
| 10-6 型心製作法·····    | 91 |
| 10-7 車刮板模製作法·····  | 95 |
| 10-8 車刮板模各部尺寸····· | 97 |
| 10-9 木模工作圖的書法····· | 97 |

## 第十一章 木模範例

|               |     |
|---------------|-----|
| 11-1 整體模····· | 101 |
|---------------|-----|

|                  |     |
|------------------|-----|
| 11-2 分型模·····    | 103 |
| 11-3 轉刮板模·····   | 105 |
| 11-4 形框刮板·····   | 107 |
| 11-5 木模組合法·····  | 111 |
| 11-6 弓形板結合模····· | 113 |
| 11-7 骨架模·····    | 115 |

## 第十二章 木模實習工作單



## 常用木材之認識及選用

### 1-1 木材體積計算及市價

#### 1-1-1 尺寸之認識

木模行業中所用單位只有公制（公尺）與英制（英尺）及一般木工用台制（台尺）三種。尺寸之單位公尺為標準，但實際上機械與零件及材料等來自英美者多，故英尺常用之，尺寸之單位與符號表明於下：

##### (1) 萬國制（公尺）

|                                   |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| 公尺（M，或m）                          | 公寸（DM，或dm），      |
| 公分（CM，或cm）                        | 公厘（MM，或mm），      |
| 如四公分三公厘，記為 4 CM - 3MM，或 43MM，其單位為 |                  |
| 1公尺 = 10 公寸                       | 記為 1 M，= 10 DM，  |
| 1公寸 = 10 公分                       | 記為 1 DM = 10 CM， |
| 1公分 = 10 公厘                       | 記為 1 CM = 10MM，  |

##### (2) 英制（英尺制）

英尺（呎）記為（'）或 Ft，英寸（吋）記為（"）或 In，  
如一呎二吋 記為 1' - 2" 或 14"  
如二呎三吋五分 記為 2' - 3 5/8" 或 27 5/8"  
1呎 = 12 吋， 1吋 = 8分， 1分 = 4角， 1角 = 2線，

## 2 機械木模實習

$\frac{1}{8}$ " 讀 1 分,  $\frac{3}{8}$ " 讀 3 分,  $\frac{5}{8}$ " 讀 5 分,  $\frac{7}{8}$ " 讀 7 分,

$\frac{1}{4}$ " 讀 2 分,  $\frac{1}{2}$ " 讀 4 分,  $\frac{3}{4}$ " 讀 6 分,  $\frac{1}{16}$ " 讀半分,

又

1 公尺 = 1000 公厘, = 39.37 吋。

1 英寸 = 25.40095 公厘, 常用 25.4 公厘。

### (3) 台制 (台尺)

1 丈 = 10 尺, 1 尺 = 10 寸, 1 寸 = 10 分。

## 1-1-2 木材體積計算

(1) 英制 (呎) 即  $1' \times 1' \times 12'$  為「呎」這種單位是以英尺計算, 就是 1 吋正方有 12 呎長的體積, 即是有 144 立方吋的體積, (又  $1 \text{ 呎} \times 1 \text{ 呎} \times 1 \text{ 吋} = 1 \text{ 立方英寸}$ )。

(2) 台制 (才) 即  $1 \text{ 寸} \times 1 \text{ 寸} \times 10 \text{ 尺}$  這種單位均為十進位, 此為台灣所用之單位, 即是 100 立方寸的體積為 1 才。

又  $1 \text{ 才} = 1 \text{ 寸} \times 1 \text{ 寸} \times 10 \text{ 尺}$ ,

1 石 = 100 才,

$1 \text{ M}^3 (1 \text{ 公尺立方}) = 359.37 \text{ 才}$  (一般用做 360 才為方便)

$1 \text{ M}^3 = 423, 77 \text{ B, M, F, (板尺)}$  (一般用作 424 B, M, F, )

## 1-1-3 木材之市價

一般市面所用之木材市價各地均不相同, 譬如在台灣中部, 成材也有上材, 中材, 下材之別。一般一才之平均市價如下:

|                |           |             |
|----------------|-----------|-------------|
| 紅松 30 元,       | 檜木 60 元,  | 桃花心木 100 元, |
| 柚木 100 元,      | 肖楠木 80 元, | 樟木 30 元,    |
| 柳安 16 元,       | 橡木 150 元, | 杉木 17 元,    |
| 巒大杉 (香杉) 60 元, | 鐵松 24 元,  |             |

## 習 題

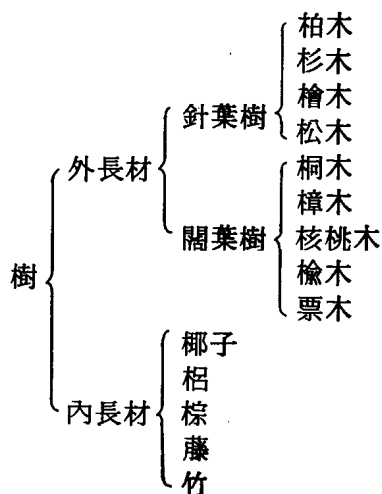
1. 製造木模使用之尺度有幾種分別述之。
2. 木材「1 才」的體積有多少。

# 2 木材及各種合板

## 2-1 木材

木材根據植物學來說，樹可分為內，外長材兩種，內長材分為椰子，杞，棕，藤，竹等多種，這種內長材是縱向生長率高，橫向生長率較低，其中竹，棕，藤，可做工業材料，如竹可用做建築，器具方面，亦可用造紙，繩索，藤用做藤器，繩索之材料，外長材可分為針葉樹與闊葉樹兩種，針葉樹有檜木，松木，杉木，柏木，等是為主要木工，建築用材，此種樹木質較輕又軟，稱軟材。闊葉樹有桐，樟，核桃，榆等多做建築，傢具之用，此種樹木質較重又硬，稱硬材。

其種類分如下：



## 2-2 木材各種合板

木材各種合板分爲三種：即三夾板，五夾板，及木心板等，如下：

**A . 三夾板：**如圖 2-1 所示。三片不同方向木紋之薄木板膠夾合成之，宜於採用傢俱與建築之類，價格較一般木料便宜亦不必施工，多用者頗經濟。三夾合成之厚度一般有 0.8 分，1 分，2 分等，主要木料柳安爲主。長 6 尺寬 3 尺及長 8 尺寬 4 尺之兩種（台尺）。

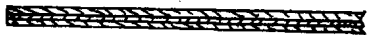


圖 2-1 三夾板

**B . 五夾板：**又稱爲夾心板，如圖 2-2 所示。五片不同厚薄之木薄板互相交差紋理膠夾合成之，比較一般木板省加工，價格便宜，宜於採用建築與傢俱。最大易處是大木板也不變形，歪曲度甚微。如此在取用時較爲方便而省時。五夾板之厚度有 3 分，4 分，5 分，6 分，7 分，8 分，9 分等主要木料也是柳安爲主。長 6 尺寬 3 尺爲準（台尺）。



圖 2-2 五夾板

**C . 木心板：**如圖 2-3 所示。最近年來採用之，內心用厚之小木片，外皮用三夾薄板膠夾合而成，因其厚度較厚宜採用於建築與傢俱類，耐強力，能打釘。木心板平直，歪曲甚微，經久耐用之經濟木板，價格較一般木板便宜。木心板之厚度有 5 分，6 分，9 分之類。一般長 6 尺寬 3 尺及長 8 尺寬 4 尺兩種（台尺）。主要木料是採用柳安爲多。



圖 2-3 木心板

# 3

## 木材之組織及乾燥

### 3-1 木材之組織

木材樹皮下生有新或舊維管束生出新維管，每年春夏季生長率較秋冬季為旺盛，秋冬季所生者木質實密顏色深，從樹桿橫斷面，可以看出深色圈輪（年輪），如圖 3-1 所示，可分為三大部份，1，髓心，2，木質，3，外皮，外皮部分包括有木栓層，綠皮層及表皮。

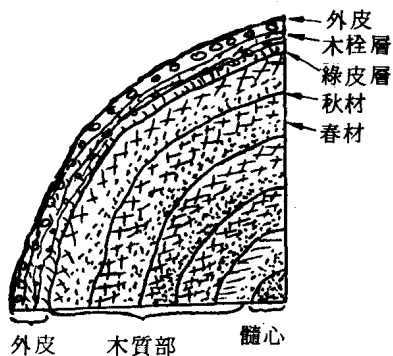


圖 3-1 木材之組織

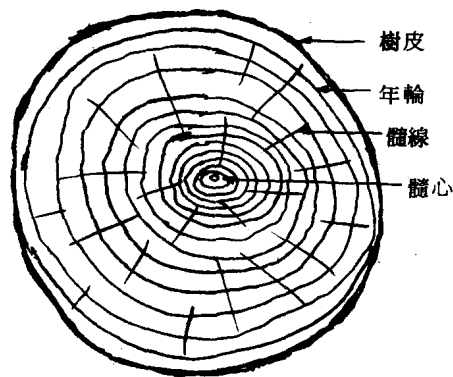


圖 3-2 年輪

木材樹桿生長吸收水份及營養，全賴表皮內的形成層，綠皮層，木栓層，由此部份吸收營養及水份，形成各種細胞，漸漸的向外擴張，而形成增加樹木的外徑。春夏季比秋冬季細胞粗大，木質較為柔軟，是因季節氣候而異，成長活力春夏季較旺，因為氣候溫暖，雨水較

多，所生長之細胞比較粗大柔軟；秋冬季生長時，因為氣候寒冷，又雨水缺少，故生長較慢，細胞比較稀少木質比較堅硬。由於季節氣候不同，所生長出不同的木質，軟硬，顏色，其形狀形成一圈圈，稱為年輪。如圖 3-2 所示，深色之圓紋狀即為年輪，髓線是由外皮補給營養之線，由樹心向外發射之線紋。

### 3-2 木材之疵病

樹木在生長期或放置期間，受到天候，地質或環境影響所致，有許多疵病，如下：

(A)日光裂：樹木砍下來後，如果沒有適當防護，被強烈日光曝曬，樹木之表皮水份會快速蒸乾，內部也會蒸發，產生日光裂的不良現象，如圖 3-3 所示。

(B)瘤：樹木中樟木常見之不良現象，在成長期中樹桿之形成層，營養份分泌不平均所致，外圍突出瘤狀，樹瘤如圖 3-4 所示。

(C)入皮：在生長期間中之樹木，由於四週外皮木質纖維發育不平均，外皮向木質內捲入之不良現象，不便採用之如圖 3-5 所示。

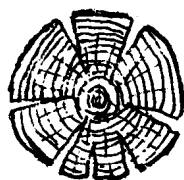


圖 3-3 日光裂

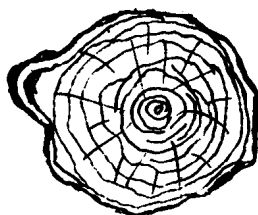
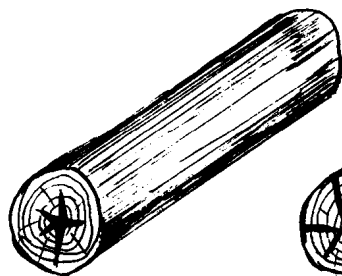


圖 3-4 瘤

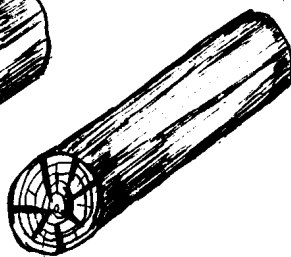


圖 3-5 入皮

(D)割裂：如圖 3-6(2)所示原因大多是在砍伐鋸斷時，橫斷面受風乾影響，急烈形成割裂。另一原因便是由於激烈的寒流和熱風或強風等自然天候影響；如圖 3-6(1)所示星狀割裂，是由樹心向外開裂。由於砍伐時橫斷面，受到天候影響變化所致，此種現象之木板其價值會貶低。防止割裂方法是即時浸入水中保護或是在橫斷面上塗一層油質塗料，以防止日光曝曬，急烈形成割裂之不良現象。



(1)星狀割裂



(2)割裂

圖 3-6 割裂

(E)節疤：樹木在發育期間，枝桿突然被折斷，在其折斷處便會形成樹的節疤，或者是由於纖維組織不良所致發生節疤；其缺點如下節疤部份木質特別堅硬，木紋成迴轉形，容易斷裂，工作上困難多，此種木材，其價值亦會降低，不便使用。

(F)腐蝕：有兩種，乾蝕是木材在空氣不流通之處或極度乾燥的地方，水份失去，木質便變為脆弱，便會呈現粉末狀。濕蝕是木材於在潮濕，不通風的場所，水份無法逸出，長久木質便會呈腐爛狀態，心材形成空洞，完全失去韌性及彈性不便使用。

(G)輪狀割裂：是順着年輪的方向裂開，主要原因是由於氣候嚴寒或暴風，而木材沒有防護與遮蔽置放在露天下面所致，年輪與年輪之間即容易分裂，此料不便採用。如圖 3-7 所示。

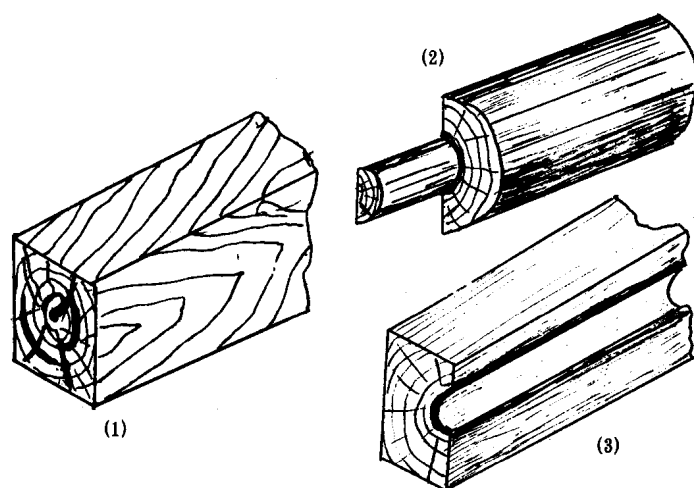


圖 3-7 輪狀割裂

### 3-3 木材之乾燥法

木材乾燥法分為兩大類；即自然乾燥法與人工乾燥法，前者是使木材藉空氣流通自然乾燥，而後者是在人為的環境中，在短時間使木材乾燥。

(1)自然乾燥法：普通多使用自然乾燥法，即以砍下之木材，先剝削其皮，而後取其適當之形狀，置之於日光風雨所不及之處；又堆積時，須有間隔，使空氣易於流通，久後水分與黏質自然除去，而得良質之木材，但有缺點乾燥之時日很長，木材之種類及其大小而異，若堅材，橫斷面為四方吋至八方吋以上需時六個月，二方呎以上，需時兩年多，而軟材則僅有半數時日已足。堆積法有如下圖 3-8 所示。

(2)人工乾燥法：用人工乾燥木材，較為迅速，普通用者，有如下三法；

①蒸材法：將欲乾燥之木材有適當間隔的堆積在密室中，乃通以預熱之空氣，使之循環，再於室內各處，安裝許多鐵管，導入高熱蒸汽，放射其熱，隨着空氣的循環，使木質中之水分及黏質，自然流出，而木材遂易乾燥，室內的溫度，大約在  $160 \sim 180^{\circ}\text{F}$  左右為限，

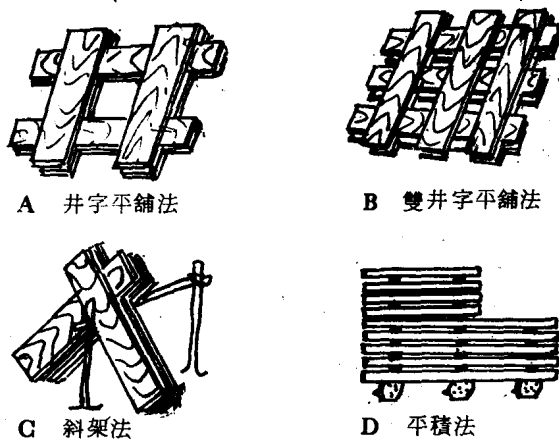


圖 3-8 天然乾燥法

過低乾燥太慢，過高則木材容易破裂。

②浸材法：把欲乾燥之木材，浸放在淡水中，經過相當時日後取出，然後放在空氣流通的地方，使木材自然風乾，用此方法乾燥時日稍短一些，但是木材強度比自然乾燥法微有減損。

③煮材法：即是將欲乾燥之木材，浸置於沸水中煮之，大約二、三小時後取出，使木材自然乾燥，此法是用沸水煮出木材中之黏質然後再曬乾。此法是用自然，人工乾燥法之合用在乾燥過程中比較快速，但是其強度及材色亦略為減損。此法只能適用於較短小且質硬的木材之乾燥。

## 習題

1. 木材之組織若何？繪簡單圖說明之。
2. 木材疵病有幾種？並舉出主要原因。
3. 試簡要說明木材各種乾燥方法並比較其優劣點。
4. 木材之天然乾燥方法有那幾種？分別說明之。
5. 製造木模木材何以須行乾燥之，方法共有幾種？
6. 木材之人工乾燥方法有那幾種？分別說明之。

# 4

## 木模材料與選擇

凡須鑄造之機件，必須先製作模型，作成鑄模然後澆入熔化之金屬而成鑄件。製作模型之材料雖多有木材，金屬，塑膠，灰泥，臘，水銀等，但是通常多用木材製作，故常稱之為木模。

製作木模所用之材料，必須具備一定之條件，始能製成精確耐用之木模，故製作者必須對木材之組織，性質，處理方法應予明瞭，其木材必須下列性質：

- (1)纖維強韌，經久耐用。
- (2)木紋細緻，無斑節，而易於工作。
- (3)不受燥濕影響，收縮度小，歪曲甚微，且無蟲患者。

### 4-1 木材之種類

(1)松木：有白松及紅松，紋理緊密強韌，工作性亦良，常巨大之木模或不甚重要之機件，多用此種材料為之。價廉，質輕，木紋較直，歪曲甚微，易於工作。一般採用紅松較多。

(2)檜木：台灣省產出木料中最常用之木料，其質鬆嫩，易於工作，收縮度小，歪曲甚微，耐用，最適於製作木模。

(3)桃花心木：收縮度甚小，歪曲甚微，經久耐用，且易於工作，製作木模之理想木料，但價格甚高，故製作精密，而小件木模時宜採用之。

(4)柚木：泰國產木料，具備製造木模材料應有之性質且堅韌耐用，惟價格甚貴，故作精