

國民中學
工藝教師手冊
第三冊

國立編譯館主編



中華民國七十六年八月 正式本初版

國民中學 **工藝科教師手冊** 第三冊

定價：（由教育部核定後公告）

主編者 國 立 編 譯 館
編審者 國立編譯館國民中學工藝科教科用書編審委員會

主任委員 王 作 榮

委 員 王 影 朱鳳傳 李基常 吳讓農

周來香 紀經峯 周萬德 高德宏

涂浩洋 陳文宣 陳昭雄 陳階堃

張文財 張甘棠 張宗鼎 許振聲

莊楚仲異 連錦杰 費海璣 楊朝祥

楊紹裘

編輯小組 陳階堃 張甘棠 李基常

總訂正 王 作 榮

出版者 國 立 編 譯 館

地 址：臺北市舟山路二四七號（10770）

印行者 九 十 二 家 書 局（名稱詳見背面）

經銷者 臺 灣 書 店

門市部（一）：臺北市重慶南路一段一四號

電 話：三 一 一 〇 三 七 八

門市部（二）：臺北市忠孝東路一段一七二號（本店）

電 話：三 九 二 八 八 四 三

印刷者 封面：宏章印刷有限公司
內文：

編輯大意

- 一、本手冊係遵照民國七十二年七月部頒國民中學課程標準所編輯之工藝科教科書而編成，乃供教師參考之用。
- 二、本冊包含木工篇四個單元、金工篇四個單元及圖文傳播三個單元。每個單元均分爲：(一)教學目標，(二)準備，(三)教學實施，(四)評量，(五)參考資料等五部分，以利教學。
- 三、工藝作品之製作，因時而異，因地而異，教師爲施教方便，亦可編寫適切的教材從事教學，不必拘限本手冊之範圍。
- 四、本手冊編輯之重點，除使學生了解專業知識，經由實際操作，予以體認外，對學生學習興趣之培養、性向之發展、與情意之衡量，亦兼顧之。
- 五、本冊爲試用本，請各位教師於教學之餘，盡量提供寶貴意見，以爲修訂時之依據。

國民中學工藝科教師手冊 (第三冊)

目 錄

第一篇 木 工 (續)

教學單元一 木屬工業概況	1
一、教學目標	1
二、教學實施	1
三、評 量	3
四、參考資料	4
教學單元二 木材乾燥與儲存	5
一、教學目標	5
二、教學實施	6
三、評 量	7
四、參考資料	7
(一)木材與水分關係	8
(二)參考書籍	11
教學單元三 木工手工具修護	12
一、教學目標	12
二、教學實施	12
三、評 量	13
四、參考資料	15
(一)手鋸的修護	15
(二)參考書籍	17
教學單元四 木工機器與木器製作	18
一、教學目標	18
二、教學實施	20
三、評 量	25

四、參考資料	28
(一)自動手鉋機	28
(二)手壓鉋機	30
(三)帶鋸機	33
(四)圓鋸機	37
(五)砂磨機	41
(六)木工車床	44
(七)木工接合法	47
(八)噴 塗	50
(九)參考書籍	55

第二篇 金 工 (續)

教學單元五 金屬工業和職業概況	57
一、教學目標	57
二、準 備	57
三、教學實施	58
四、評 量	58
五、參考資料	60
教學單元六 扁鐵架製作	61
一、教學目標	64
二、準 備	64
三、教學實施	65
四、評 量	66
五、參考資料	67
教學單元七 人像製作	69
一、教學目標	69
二、準 備	69
三、教學實施	69
四、評 量	70
五、參考資料	71
教學單元八 機 件	73

一、教學目標	73
二、準 備	74
三、教學實施	74
四、評 量	75
五、參考資料	77

第三篇 圖文傳播

教學單元九 認識圖文傳播	83
一、教學目標	83
二、準 備	84
三、教學實施	84
四、評 量	85
五、參考資料	86
教學單元十 凸版印刷品的印製	93
一、教學目標	93
二、準 備	94
三、教學實施	94
四、評 量	95
五、參考資料	98
教學單元十一 網版印刷品的製作	109
一、教學目標	109
二、準 備	109
三、教學實施	110
四、評 量	111
五、參考資料	113

第一篇 木 工

教學單元一 木屬工業概況

一、教學目標

一 般 目 標	具 體 目 標
1. 了解木器工業概況。	1-1 舉出日常生活中常見家具類木器的類別。 1-2 舉出日常生活中常見建築類木器的類別。 1-3 舉出日常生活中常見藝品类木器的類別。 1-4 說出一般木器生產工廠的主要部門名稱和工作內容。
2. 了解製材工業的概況。	2-1 說出製材工業的產品類別。 2-2 舉出現代製材工業的生產過程。 2-3 舉出一般製材工業的工作環境特點。
3. 了解合板工業概況。	3-1 說出合板的製造過程。 3-2 舉出一般合板工廠的工作環境特點。 3-3 簡述合板工廠的工作人員的職務和就業條件。

二、教學實施

時間分配：100 分鐘

教 學 內 容	課 前 準 備	教 學 活 動	教 學 資 源	備 註
△木器工業： 1. 木器工業的涵義。 2. 木器工業的類別。	教師部分： 1. 準備各種木器圖片、產品目錄。 2. 貼圖片於揭示	教師部分： 1. 應用所準備之木器圖片、目錄說明木器工業。 2. 學生舉出鄰近木器	1. 工藝課本 1-2 節。 2. 教師蒐集之圖片和商品目錄。	

<p>3.木器加工廠的主要部門。 4.木器工業的展望。</p>	<p>板內(必須包括家具、建築類和藝品类)。 3.調查鄰近地區的木器加工廠及商店。 學生部分： 1.預習工藝課本1-2節。 2.學生蒐集木器、商品目錄。</p>	<p>工廠及商店，並說出各廠商之主要產品。 學生部分： 分組調查附近木器店或木材加工廠之家數及其主要產品。</p>	<p>3.社會資源一鄰近的工廠和商店。</p>
<p>△製材工業： 1.製材工業的意義。 2.現代化的製材過程。 3.市面上小型木材行零售概況。</p>	<p>教師部分： 1.蒐集現代製材工業之介紹圖片。 2.把教科書圖1-5製成透明片。 3.調查鄰近地區製材工廠及木材行(兼製材) 學生部分： 預習課本1-3節</p>	<p>教師部分： 1.應用所準備之圖片、透明片講解製材工業。 2.介紹木材行(商)之商品種類。 3.指導學生調查鄰近木材工廠及木材商(小製材商)。 學生部分： 分組調查鄰近木材商之生產情形和商品種類。</p>	<p>1.工藝課本1-3節。 2.教師蒐集之圖片和透明片。 3.鄰近的工廠及木材行(社會資源)所能提供的樣品及目錄。</p>
<p>△合板工業： 1.我國合板工業的發展概況。 2.合板工廠之產品種類。 3.合板之製造過程。 4.合板製造從業者之就業條件。</p>	<p>教師部分： 1.蒐集我國合板之內外銷資料。 2.蒐集市面上各類合板樣品或圖片。(包含單板心合板、木心合板、裝飾合板、隔間壁用裝飾</p>	<p>教師部分： 1.應用事先準備之樣品、圖片、說明合板工業。 2.向學生舉出鄰近合板廠或合板商行之產品類別。 3.向學生說明合板材料之結構與使用特性(包含用途、經濟價值、加工方便</p>	<p>1.工藝課本1-4節。 2.教師蒐集的合板樣品、圖片。 3.鄰近合板工廠及零售商店。</p>

	板等) 3. 調查鄰近地區 之合板廠或零 售商。 學生部分： 預習課本 1-4 節。	等優點與原木比 較。)) 學生部分： 調查鄰近合板廠或 合板零售商之產品 種類、價格。		
--	--	---	--	--

三、評 量

本單元的評量分兩部分：

情意部分 30%

知識部分 70%

(一)情意部分 (30%)

情意評量表

姓 評 量 項 目 名							
課前準備程度							
上課時注意力和專心情形							
主動學習程度							
遵守秩序							
回答問題態度							
其 他							

評量等級：A、B、C、D 或優、良、中、下。

(二)知識部分 (70%)

1. 請各位教師依照實際教學內容，自行命題。

2. 下面是本單元知識評量試題，請斟酌採用。

- (○) 1. 木器可分為家具類、建築類、藝品類等。
- (×) 2. 木器工業是一種古老的行業，我們只要照舊法用手工具去生產，照樣可以大量生產和提高品質。
- (×) 3. 有許多舶來的家具，其造形非常美觀。我們只要模仿，就可以省下一筆可觀的設計費。
- (×) 4. 木器製品只要做得美觀就好了，不一定要經過品質管制。
- (×) 5. 木材乾燥通常是在生產製造部門的作業之後，才進行的。
- (×) 6. 製材時的鋸截過程是把粗的樹幹鋸解成小的圓木棒，以適合一般木器的製作。
- (○) 7. 製材時，木材的運送過程是非常重要的，若能採用自動化的機器來取代人力，將可以減少製造的成本。
- (○) 8. 我們可以到小型的製材廠訂購自己任意需要的木材尺寸。
- (○) 9. 我國合板工業，係採用一貫作業的自動化設備，屬於資本和技術密集的一種工業。

四、參考資料

1. 木材產銷月刊 臺灣省農林廳林務局 該月刊經常介紹臺灣及世界各國林業、製材、合板等工業的現況和最新動態知識。
2. 臺灣合板工業（年刊） 臺灣區合板製造輸出公會 該年刊介紹臺灣每年合板生產製造及內外銷統計資料等。
3. 木工·家具雜誌 木工家具雜誌社 該雜誌主要報導木器工業現況及最新技術和新知等。
4. 木材工藝與利用 楊慶瀾 臺灣省農林廳林務局 中華民國63年版。

教學單元二 木材乾燥與儲存

一、教學目標

一般目標	具體目標
1. 了解木材中水分對木材尺寸變化的關係。	1-1 能說出空氣溼度對木材尺寸穩定性的影響。 1-2 舉出木材尺寸因水分移動發生變化的原因。 1-3 能說出木材因溫度的變化所造成的影響。
2. 了解木材乾燥的方法。	2-1 能說出木材乾燥的好處。 2-2 說出天然乾燥的方法。 2-3 比較天然乾燥法和人工乾燥法。 2-4 說出人工乾燥的基本原理。
3. 了解木材儲存。	3-1 舉出木材儲存所必須考慮的重要條件。 3-2 說出未經乾燥木材的儲存要領。 3-4 舉出夾板的一般存放要領。

二、教學實施

時間分配：50 分鐘

教學內容	課前準備	教學活動	教學資源	備註
△木材乾燥： 1. 木材內水分與收縮膨脹的關係。 2. 木材須要乾燥處理的原因。 3. 天然乾燥方法。 4. 人工乾燥方法。	教師部分： 1. 把本手冊參考資料中圖 2-1 至 2-4，做成透明片或掛圖。 2. 蒐集木材因收縮變形的樣品（包含翹曲、扭曲及乾裂等缺點）。 3. 把課本圖 2-1 和圖 2-2 製成透明片或掛圖。	教師部分： 1. 應用透明片（或掛圖）說明木材內水分對收縮、膨脹之影響及乾燥原理。 2. 應用木材變形樣品，說明木材使用前須乾燥處理之原因。 學生部分： 討論木器受大氣	1. 工藝課本 2-2 節。 2. 本書參考補充資料。 3. 教師自製或蒐集之透明片、掛圖。 4. 各種已變形翹曲的木材實物樣本。	

	學生部分： 預習課本 2-2節。	溼度影響之例子。	
△木材的儲存： 1.木材儲存須考慮的一般條件。 2.未乾燥木材之儲存要領。 3.已乾燥木材之儲存要領。 4.夾板之儲存要領。	教師部分： 1.把圖 2-3，2-4，2-5 製成透明片。 2.準備曾因儲存不當而引起缺點的木材。(樣本) 學生部分： 預習課本 2-3節。	教師部分： 1.應用已準備的透明片和實物，說明木材儲存的要領。 2.指導學生整理學校工藝工場材料室。 學生部分： 分組輪流整理材料室。	1.工藝課本 2-3節。 2.教師自製或蒐集之透明片。 3.工藝工場材料室。

三、評 量

本單元的評量分兩部分：

情意部分 30%

知識部分 70%

(一)情意部分 (30%)

情意評量表

評 量 項 目	姓 名						
課前準備程度							
上課時注意力和專心情形							
主動學習程度							
遵守秩序							
回答問題態度							
其 他							

評量等級：A、B、C、D 或優、良、中、下。

(二)知識部分 (70%)

1. 請依照實際教學內容自行命題。
2. 下面的試題是供教師參考用的。
 - (○) 1. 儲蓄木材的場所應該通風良好，方便木材進出，以及具備周全的消防設施。
 - (○) 2. 存放在材料室內的木材應事先經過乾燥處理，以防止木材發霉。
 - (×) 3. 經過乾燥處理之後的木材就可以任意地擺放在材料室內。
 - (○) 4. 夾板的板面很大，為便於取用，我們應當採豎立的方式存放。
 - (×) 5. 存放在材料室內的木材事先都經過乾燥處理，所以材料室就不需考慮通風情形的好壞。
 - (○) 6. 為了防止木材在加工之後因大氣溼度的關係而變形，在加工之前應先經過乾燥處理。
 - (×) 7. 採天然乾燥法來乾燥木材實在太慢，最好將木材直接曝曬在日光下，以節省乾燥時間。
 - (×) 8. 天然乾燥法雖然費時，仍能使木材達到絕對乾燥的程度。
 - (○) 9. 人工乾燥法大都是將木材放進乾燥窖內加熱，並且在短期時間內就可達到設定的乾燥標準。
 - (×) 10. 一般木器的抽屜和木製的門窗變緊或變鬆，主要原因是受氣溫高低變化，引起木材熱脹冷縮之故。

四、參考資料

(一)木材與水分的關係 (配合工藝課本 3-1 節)

1. 含水量的測定：

木材中所含水分的多寡稱為含水量。平常我們用手觸摸木板表面，或輕敲聽其聲響，雖亦可略知其乾溼程度，但是這些方法是不科學的，不準確的。森林工程界採用比較客觀而精確的實驗室測量法來表示木材含水量。其公式如下：

$$MC = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100\%$$

MC = 木材含水量 moisture content。

W = 木材原重，即為常溫常態時之木材重量。

W₀ = 木材絕乾重，即為木材完全乾燥時之重量。

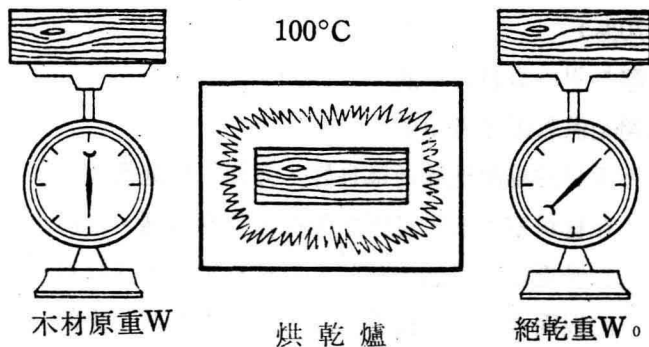


圖 2-1 木材含水量的測量—實驗室法

實驗室測量木材含水量過程如圖 2-1 所示。該測量法須有烘乾爐、天秤等設備方能實施，其過程麻煩費時，不過準確性高，因此僅在實驗室做實驗研究時應用。

目前含水量的測量，工商界大都採用「含水量測量儀」，如圖 2-2 所示。只要把測量儀的測針（或測盤）插入（或放在）木材內（或表面），便可立即由儀表讀出含水量值來。雖然含水量測量儀的精確度，目前尚不如實驗室法，但由於操作簡便，故為工商界所樂用。



圖 2-2 含水量測量儀

2. 木材中的水分：

木材中的水分，主要分布於木材的細胞間隙、細胞腔和細胞壁中。在細胞腔和細胞間隙中的水分稱為游離水；在細胞壁中的水分稱為約束水。當含水量高的木材

開始散發水分時，游離水必先行散發，至完全排出後，方開始散發約束水。所以當游離水全部排出，細胞壁內的約束水尚未散發而猶呈飽和狀態，此時木材的含水量被稱為木材的纖維飽和點。換句話說，木材的水分未降至纖維飽和點，約束水是不會蒸發；一旦降至纖維飽和點後，細胞壁內約束水才會開始蒸發。木材纖維飽和點的含水量平均約在30%左右。

木材的水分含量在纖維飽和點以下，又名氣乾材。一般言之，木材游離水的增多或散失，只使木材重量增減。當約束水變動時，不但木材重量發生增減，而且將使木材的細胞壁發生膨脹與收縮的現象，進而影響到木材機械強度的變化(圖2-3)。

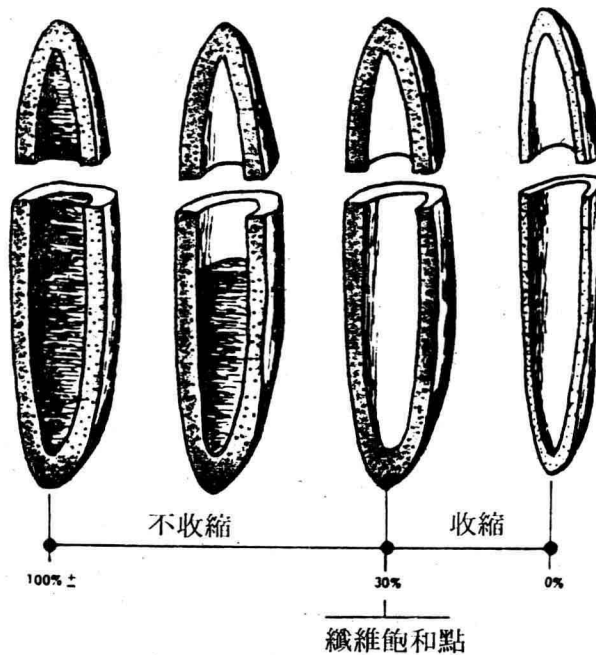


圖 2-3 木材細胞壁收縮前後之比較

3. 木材的收縮與變形

木材是由無數的細胞聚合組成，各細胞之間靠膠性物質黏合在一起。當約束水散失，各細胞壁即縮小，當然木材便會因而收縮。木材的收縮率因樹種而異，縱使同一塊木材，收縮率也因部位的不同而不一樣。一般言之，木材弦向收縮率較大，約在 4~14% 之間；徑向收縮率次之，約在 2~8.5% 之間；縱向收縮率最小，約在 0.2% 以下。由於木材各部位收縮率不一致，因而木材收縮後的形狀常會或多或少改變，與原來形狀不同。

木材因乾燥而引起翹曲的種類很多，常見的有下列數類（圖 2-4）。

- (1) 駝狀翹曲
- (2) 弓狀翹曲
- (3) 瓦狀翹曲
- (4) 振轉翹曲

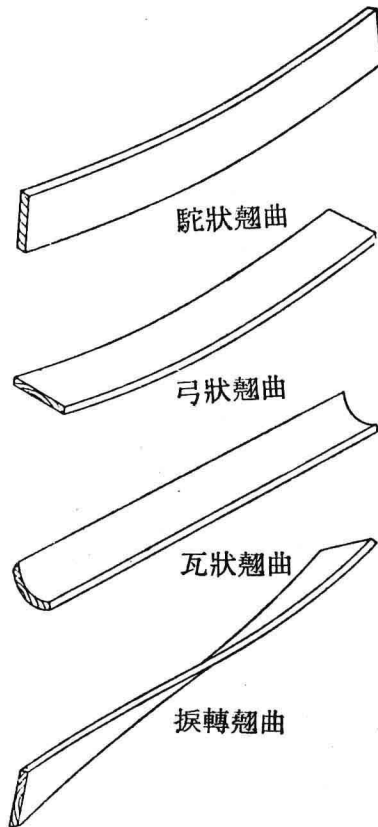


圖 2-4 翹曲之種類

4. 木材平衡含水量：

木材之所以發生變形，是因為散失（或吸收）水分而引起木材內部不均勻的收縮（或膨脹）所致。那麼，到底含水量要有多少，木材才不會發生此現象呢？根據研究所得，木材之所以吸收或散失水分，是因為木材所含水分的蒸氣壓力與大氣的蒸氣壓力不平衡。木材裏的蒸氣壓力較高時，則水分會蒸發入大氣中；反之，則木材會吸入大氣中的水分。基於這種原理，我們可知，當木材裏所含水分的蒸氣壓力與四周大氣的蒸氣壓力相等時，木材便不會散失或吸收水分。換句話說，木材在此時不會收縮也不膨脹，當然，更不致於變形了，這時候的木材含水量，稱之為「平衡含水量」(Equilibrium moisture content)，簡稱 E.M.C.。通常木材的含水量如在平衡含水量上下，水分散失或吸收就進行得十分緩慢，因此引起之收縮應力很小，是不足以導致變形的。

平衡含水量值由大氣溫度和相對溼度決定，而與木材之種類、厚薄無關。世界各地的溫溼度不同，所以各地所要求的平衡含水量也就不一樣了。臺灣的平衡含水量平均約為 13%，美國芝加哥約為 8%，舊金山約為 9%。故欲生產木製品外銷時，首先要考慮銷售地所要求的平衡含水量，然後把木材乾燥至此含水量值或以下，再予加工製造，這就可以防止木製品運到銷售地後發生變形了。

(二)參考書籍

1. 木材的乾燥 陳陵援 徐氏基金會 中華民國67年版。
2. 木材人工乾燥之操作 羅夢彬 臺灣省農林廳林務局 中華民國54年版。
3. 家具材料 梅 錫 大中國圖書公司 中華民國59年版 第九章。
4. 木材工藝與利用 楊慶瀾 臺灣省農林廳林務局 中華民國63年版 第十章。