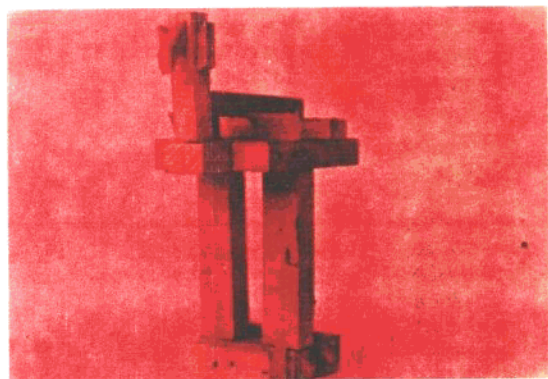
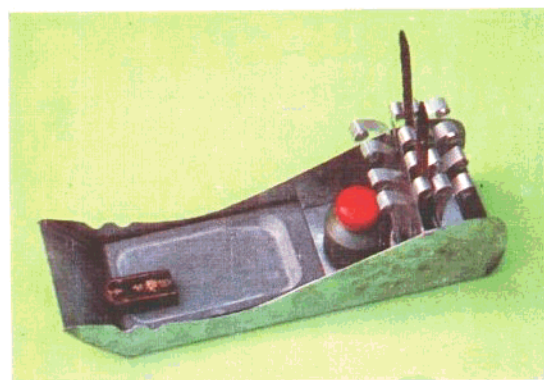
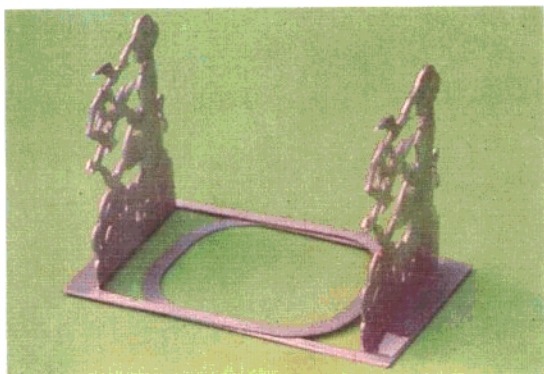
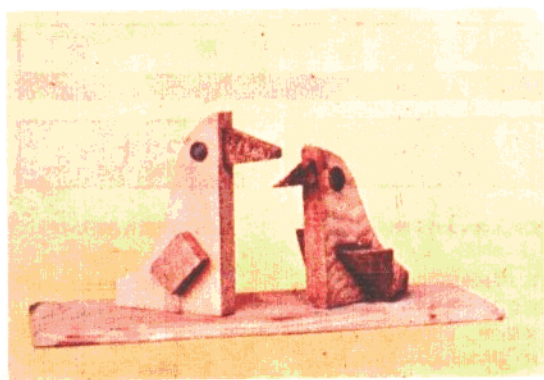


師範專科學校教科書

勞 作

第二冊



國立編譯館主編
正中書局印行

編輯大意

- 一、本書依照教育部民國六十七年三月頒布之五年制師範專科學校普通科勞作課程標準編輯而成。全書共分六冊，此為第二期，供五年制師範專科學校普通科勞作課程一年級第二學期之用。
- 二、本冊包含木屬工藝（上）和金屬工藝（上）兩篇。所有教學活動，在使學生經由手工具、機具及基本材料之應用，獲得木屬工藝和金屬工藝之工作經驗與知能，期對將來擔任小學美勞課程之教學與製作教具有所助益。
- 三、本冊之教學順序，教師可視工場設備之情況，靈活運用。
- 四、本冊之作業，係供參考之用，老師宜多鼓勵學生自行設計，尤其關於作業之形狀、大小及結構應力求變化。所附作業單，可供學生製作前填寫，以培養其計畫能力與自動自發之精神。
- 五、有關操作方法之介紹，最好能配合作業之設計，以期即教即學。
- 六、本書若有未盡妥善或錯誤之處，敬請高明不吝指教，以備再版時改正。

師範專科學校 勞 作

第二冊 木、金工藝(上)

目 次

第一篇 木屬工藝(上).....	1
第一章 木屬工藝概說.....	1
第一節 木屬工藝的重要	1
一、 木屬工藝與人生.....	1
二、 木屬工藝與國民小學教育.....	2
第二節 認識木屬工藝的主要材料——木材.....	3
一、 木材的由來——樹木	3
二、 木材的分類和結構	4
三、 木板的剖切面	5
四、 木材的識別	6
五、 木材的材積	7
六、 購買材料	8
第二章 木屬工藝品之製作方法和國民小學木屬工藝教學.....	11
第一節 木屬工藝品製作過程.....	11
一、 設 計	11
二、 計 畫	12
三、 施工製造	14
四、 檢討改進	14
第二節 指導學童製作木屬工藝品	15

一、	選擇作業注意事項	15
二、	製作過程注意事項	18
三、	重視輔學習	19
第三節	國民小學木屬工藝教學之評量原則	20
第四節	國民小學木屬工藝作品範例	21
一、	自然木應用類	21
二、	玩具類	21
三、	民藝品類	23
四、	飾物類	23
五、	家用品類	25
第三章	木屬工藝工作法	27
第一節	量度與畫線	27
一、	木工量度和畫線工具	27
二、	測量與畫線	30
第二節	手工鉋削	35
一、	鉋削工具	35
二、	手鉋的裝卸和調整	36
三、	一般鉋削法	37
四、	研磨鉋刀	41
第三節	手工鋸截	44
一、	鋸齒的種類	44
二、	鋸截方法	46
第四節	鑿削與鑽孔	50
一、	手工鑿削	50
二、	手工鑽孔	52
第五節	釘接與膠合	56
一、	釘接材料與工具	56
二、	敲進鐵釘和拔鐵釘	57

三、 膠 合	61
第六節 銼削與砂光	63
一、 銼 削	63
二、 砂 光	65
第七節 平面雕刻、焦畫、塗裝	68
一、 平面雕刻	68
二、 焦 畫	69
三、 塗 裝	70
第四章 作 業	73
一、 茶杯墊	74
二、 陀螺	76
三、 雕刻果盤	78
四、 書架	80
第二篇 金屬工藝(上)	83
第一章 金屬工藝概說	83
第一節 金屬工藝與我們的日常生活	83
第二節 常用的金屬材料及其規格	85
一、 鐵金屬材料	85
二、 非鐵金屬材料	86
三、 金屬材料的規格	87
第二章 金屬工藝作業之設計與安全	89
第一節 金屬工藝作業之設計原則	89
一、 藝 品 功 能	89
二、 造 形 原 則	89
三、 材 料 選 擇	90
四、 教 學 目 標	90

第二節	金工場之安全	90
一、	衣著與設備	51
二、	手工具和機器工具	91
三、	傷害的處理	92
四、	工場的整理	92
第三章	板金之展開與量度畫線	93
第一節	板金之展開	93
一、	展開圖之定義	93
二、	平行線展開法	94
三、	放射線展開法	96
四、	三角展開法	97
五、	結論	98
第二節	量度與畫線	99
一、	量度與畫線工具	99
二、	基本畫線法	101
第四章	金屬之切削	103
第一節	金屬材料之切斷	103
一、	金屬材料之切斷工具	103
二、	用鋼鋸鋸切金屬	104
三、	用曲線鋸鋸切板金	105
四、	用直型鋼剪剪切板金	106
五、	彎形鋼剪或自用鋼剪剪切曲線	107
六、	用鋼鑿鑿切板金	107
第二節	金屬之鑽孔與衝孔	108
一、	金屬之鑽孔與衝孔工具	108
二、	用手搖鑽鑽孔	109

三、	用鑽床鑽孔	110
四、	使用鑽床之安全規則	110
五、	用孔衝衝孔	111
第三節	金屬之銼削與研磨	112
一、	銼削工具	112
二、	銼削法	113
三、	研磨工具與材料	114
四、	研磨工作	115
第五章	金屬之成型與接合	117
第一節	金屬之彎曲與扭撓	117
一、	彎曲與扭撓之工具	117
二、	手工折摺板金	118
三、	手工捲曲板金	119
四、	彎曲圓環接頭	120
五、	扁鐵之彎曲	120
六、	鐵絲之彎曲	121
第二節	金屬之接合	122
一、	板金的接縫	122
二、	錫 焊	123
三、	鉚 接	126
四、	膠 接	128
第六章	金屬之修飾	129
第一節	手工球擊	129
第二節	打 槽	129
第三節	打半圓槽	130
第四節	打斑點	131

第五節	點 刻	131
第六節	浮 雕	132
第七節	打印圖樣	134
第八節	金屬之退火與酸浸	134
第九節	金屬之著色	136
第七章 作 業		139
一、	犀 斗	139
二、	鑰匙佩	141
三、	分類筆插	143
四、	蠟燭台	145
五、	熱 墊	147
六、	信 插	149

第一篇 木屬工藝(上)

第一章 木屬工藝概說

第一節 木屬工藝的重要

一、木屬工藝與人生

木屬工藝係以木材為原料，運用吾人的思想和技巧，以特製的加工機具，製成各種器物的工藝活動。

追溯歷史源頭，人類很早就知道應用工具和技巧，把木材製成器物以供生活的需要——譬如原始人構木為巢，以樹木做成工具用以自衛和獵取食物；爾後則隨經驗的累積和技術的革新，對木材的應用範圍也隨之擴大。到了銅、鐵出現之後，人類在木材工藝方面的工具和技術大為進步，製品也因而更為精良。雖然木材易腐，保存困難，使人無法追溯其原始情形，但由觀察博物館中所陳列的若干較早的木製工藝品如容器、桌、椅、舟、車等，或可想像到人類早期對木材工藝技術之研究發展歷程，以及當時木工藝與其生活的關係是如何地密切。

反顧今日世界，雖有很多新的人造材料如金屬、塑膠、聚合物質等出現，並以之製成各種器具，貢獻於我們的生活環境之中，頗有取木材而代之的趨勢。然而事實上，由於木材在質地上、物性上以及加工等方面有其優越的特性，廣為人們所喜愛，所以木屬工藝品的地位，仍然十分重要。日常生活中的衣、食、住、行、育、樂固不能須臾或離，即各類現代化的工業生產，亦直接間接的受到木屬工藝的影響，可見木工藝與人生的關係之重要了。

再就從事適當的職業以謀求個人生活，促進社會進步和經濟的發展而言，木屬工藝所提供的職業範圍，散佈於各類行業之中。茲列舉常見行業如下：

1. 建築業：包括房屋架構、門窗、隔間以及裝潢等多種製造行業；
2. 家具業：包括箱、櫃、桌、椅、床、櫃、櫥、几、凳等製造行業；
3. 工業用品業：如供金屬鑄造用的模具、電桿、車體、船體、鐵路枕木、裝運箱櫃等項；

4 體育器材業：如球拍、球棒、雪橇、遊艇等器材的製造業；

5 音樂器材業：如玩具(玩偶)、琴、棋、教具等製造業；

以上係與木屬工藝直接相關的常見行業。即使在同一行業之中，尚包括很多不同工作性質的職位。如家具行業中包括有設計員、研究員、品管員、製造工、包裝工、銷售員等。由是可見，木屬工藝不但為社會提供很多的職位，同時對社會的繁榮和經濟的發展，也有非常重大的貢獻(圖1~1)。



圖 1-1 樹木—木材對人類的貢獻

二、木屬工藝與國民小學教育

木屬工藝是勞作教育的項目之一，對於國小教育的重要和潛在的教育價值，可由下列的分析，獲得肯定：

1. 材料分布的普遍性

樹木是製作木工藝的原始材料，分布極廣，取給容易，自古以來即與人類的生存和發展息息相關。加以樹木有再生之特性，如果植伐適當，即可取之不盡，用之不

竭。因此，樹木是一種很容易為人類所接受、所親近的材料。而木工藝品更因樹木之廣布，以及人類對它的悠久「感情」，儘管科技開發出來的材料愈來愈多，它在我們的日常生活中，仍有不可或缺的重要性。職是之故，兒童學習木屬工藝時，不但可瞭解木材的性質與功能，增進利用木材和加工方法的能力，同時對其日常生活的適應，必將產生重大的影響。

2 材質優美，加工容易

木材的種類很多，質地優美，而且除了少數的木材之外，大體上都屬加工容易的材料，只要有簡單的工具，不需花費很大的體力，即可製作各種器物，頗易滿足兒童好動和創造的願望。現在的一般家庭中，常備有鐵釘、鋸子、鐵錘、小刀等工具，所以兒童在學校中，一旦學會使用簡單的工具和操作方法之後，回家來便可於休閒時間內，自行設計製造木屬玩具，或幫助家人做簡易的木器修護工作。由此可見，木工藝教學不但能培養兒童的工作能力，從事有價值的生產活動，善用休閒活動時間，更能建立勞動的價值觀，強化其個人的工作信心。對兒童生活適應和日後職業發展，皆有重大的貢獻。

3 易於瞭解歷史文化

我國歷史悠久，民族優秀，精於工藝，善於創造，在世界工藝史上，佔有極重要之地位。而木屬工藝在我國工藝史上占有極重要位置，因此學習木屬工藝將有助於兒童對歷史文化的認識，增進其愛國情操。雖然木製品不像銅器、陶瓷之能長久保存，供後人欣賞學習，但由博物館所保存的少數木工藝品，以及圖畫上所繪示的雕梁畫棟中，仍可以獲知我國歷代在木工藝方面的精湛造詣和淳樸圓潤的特色。國民小學勞作教育的木工藝教學，如能透過各種活動的介紹——如仿造民俗木屬工藝品，參觀博物館的陳列品，配合歷史教材、美術教學等，必能促進學童對歷代木工藝文化的認知和興趣，對社會學科的教學頗有助益。

第二節 認識木屬工藝的主要材料—木材

一、木材的由來—樹木

木材主要取自樹木。樹木為多年生的木本植物，由外表觀察，具有顯著的三部

4 師專勞作(二)

位：樹冠、樹幹和樹根。樹根埋於地下，向四周擴張蔓延，具有錨定作用，使樹身穩固不移。此外，尚能吸收水分，溶解礦物質和氮，以供樹木生命之需。樹冠位於樹的頂部，包括樹枝和樹葉。枝端具有生長作用，能不斷生出新枝葉，增加樹高。樹葉能營光合作用與蒸發作用，利用太陽能，將樹根所吸收的水分及礦物質與空氣中二氧化碳，製成碳水化合物，以供樹木生存和孳長。樹幹為介於樹冠與樹根之間部分，除支持樹冠外，具有輸送與貯藏養分之作用。樹幹內皮層之形成層，有向外生長的能力，使枝幹逐年加粗。在木工藝之應用上，大多以樹幹為主，樹冠與樹根次之。

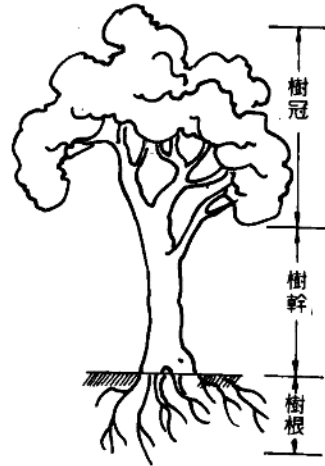


圖 1 - 2 樹木外觀

二、木材的分類和結構

1 分類

地球上樹木的種類雖多，但可歸納為兩大類，即針葉樹和闊葉樹。針葉樹如松、檜、杉、柏等，葉為針狀，一般樹幹通直而圓滿，分枝點高，製材率亦高，為建築之良好用材。闊葉樹如榕樹、楠木、櫟樹等，葉子寬闊，樹幹大多較不通直，分枝點低，製材率亦低；唯樹種很多，色澤和木紋多變化，硬度一般比針葉樹材為大，為

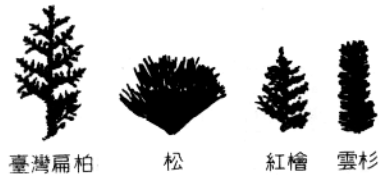


圖 1 - 3 針葉樹與闊葉樹

工藝品及家具之良好用材。

2 結構

樹木的種類雖多，如不借重儀器，但用肉眼直接觀察其橫斷面，所呈現的外觀很相似，可粗略分為三部分。橫切面中央心部為髓心，包圍此部分者為木質部，最外層為樹皮。樹皮與木質部之間為有生殖組織的薄層，稱為形成層。形成層細胞能分裂增殖；向內側者形成木質部，向外側者形成樹皮，樹木遂逐漸粗大。

樹木之生長，因季節而不同：春夏兩季生長條件好，長出的細胞直徑大而壁薄，致使木質顏色較淺，稱為春材；秋冬季節生長條件欠佳，長出的細胞直徑小而壁厚，木質顏色較深，稱為秋材。春材和秋材相間，呈現在木質部上，一年形成一圈，層層環繞髓心，稱為年輪。顯然，由圈數可粗略推算樹木的年齡。在木質部上，尚可發現很多以髓心為中心，向四周作放射狀走向的短線，稱為木質線。木質線有貯藏和輸送養分的作用，其於縱向的弦切面上呈紡錘狀，於徑切面上呈平之帶狀。

不靠儀器觀察樹木的木質部，除木質線、年輪外，尚可發現其內外周部分的色澤不一樣。通常外周部分色淡，為輸送根部所吸收的水分和養分至葉部的通道，稱為邊材。內周部分色澤較深，稱為心材，係由邊材演變而成。心材細胞在生理方面已呈停止狀態，乃專司支持作用。當樹木逐年生長，原有的邊材就變成心材。由於心材含有較多的樹膠、填充體等，所以水分移動不易，乾燥較緩，而且耐腐力大，鉋削後有光澤，木理也很優美，是木工藝與建築的上好材料。邊材則韌性較低，耐腐性小，乾後收縮率大，同時木理也不如心材優美，故不宜製作上等器物。

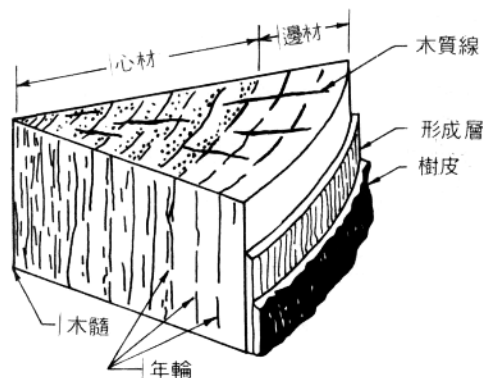


圖 1 - 4 木材構造

三、木板的剖切面

木板因為製材剖切方向的不同，在板面上出現不同的木理（圖 1 - 5）。一般原

木剖成板材時，年輪與板面形成 $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 角，稱為徑面板，又名正理板。若年輪與板面成 $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，稱為弦面板，又名反理板。通常弦面板紋理呈山形，富變化而複雜，惟乾燥不易，且較易翹曲。徑面板的紋理單調，成平行線狀走向，但性較安定，不易翹曲。弦面板與徑面板，各有特性，優劣互見，要善加利用。

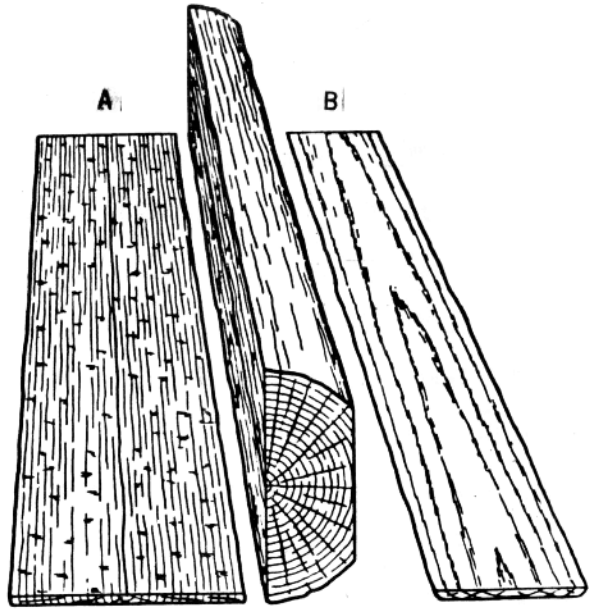


圖 1 - 5 A為徑面板（正理板）
B為弦面板（反理板）

四、木材的識別

木材的種類雖多，但相同樹種的木材皆有相類似的特徵。識別木材即是根據這些特徵去辨別的。

識別木材的方法有二種，一是利用顯微儀器，即是把木材切片，然後置於顯微鏡下觀察比較。此法須靠特殊儀器及專門技術才能勝任，為森林實驗者所採用。另一種係不靠顯微儀器，直接用感官觀察木板表面之各種特徵以分辨者。此法雖不及前法精確，但因觀察過程簡便、省時、省力，故為一般學習木工藝者所樂用。用感官直接識別木材，一般循下列幾項特徵去分析比較：

1 木肌

木肌是指木纖維之粗細大小言。木纖維緊密細小者稱細密肌理。一般針葉樹如檜、松、杉，闊葉樹如楠木、白楊木、紅淡等屬之。木纖維粗大且疏鬆者稱粗糙肌理，常見的柳安、椎木、樺木等屬之。

2 木紋

木紋為木纖維、木質線、年輪等的粗細、色澤、走向和剖切角度的不同，在木板上所呈現的圖案、花紋和特徵。大多數木材具有顯著不同的木紋，是為識別木材

的重要依據。

3 顏色

很多木材皆有特殊的顏色，例如色白者有白楊、鐵杉，米黃色者有雲杉、黃柯，紫褐色條紋者有亞杉，深紅色者有茄苳。故顏色可為識別木材的重要線索之一。

4 年輪

由年輪分布的寬窄及明顯度，有助於木材的識別。年輪寬者如松、山黃麻，窄者如扁柏、烏心石等。

5 硬度

硬度指木材的軟硬程度。用指甲按壓板側稜角，即能感覺出其硬度。赤皮、櫟木硬度高，杉木、江某硬度低。

6 比重

通常硬度高者，比重也跟著大。赤皮比重大，江某則比重小。

7 氣味

很多木材有特殊的氣味，可作為識別之依據。如樟木有樟腦味，肖楠含沈香味，至於檜木、木荷等亦皆有其特別之氣味。

以上所舉是可供識別木材時的參考和依據。事實上，木材通常具有數項特徵，當識別木材時，最好先以其所具有最顯著的特徵為主要依據，而以其他較不顯著特徵為輔助。例如識別檜木，則以木肌顏色為主，而以硬度、氣味為輔。識別樟木，則以氣味為主，以顏色、木肌為輔。識別柚木則以顏色、木紋為主，以比重為輔。欲能快而準的識別木材，須在平時多下功夫，每當接觸新的木材，則按上述特徵逐項去推敲，把該木材所具有的幾項顯著特徵熟記在心，久而久之，識別的能力便能增強，所能記住的木材種類自然而然就會增多。

五、木材的材積

計算木材的單位，以其體積表示，稱為材積。目前通用的材積單位有下列三種

1 公制單位：

公制的單位以「立方公尺」表示，即是把木材長、寬、厚的尺寸，皆化為公尺

材料單必須根據實際作業的尺寸開列。由於木料一經加工製造，尺寸將會變小，所以材料單上的規格尺寸，須較完成的最後尺寸大些。換句話說，開列材料單須考慮加工裕量。裕量的大小，因作業性質與工作者技術而略有不同。但一般木材的加工裕量是厚度部分加 2 ~ 3 公釐，寬度部分加 3 ~ 6 公釐，長度部分加 10 公釐左右。

市面上木材零售商對一臺寸厚以下的板料有「加分計值」的作法。即是對厚度不滿一臺寸的木板，一律多加一分計算。譬如要購買的木材是 5 臺分厚 × 5 臺寸寬 × 4 臺尺長，則木材商收費的材積是 $(0.6 \text{ 寸} \times 5 \text{ 寸} \times 4 \text{ 尺}) \div 10 = 1.2 \text{ (才)}$ 。