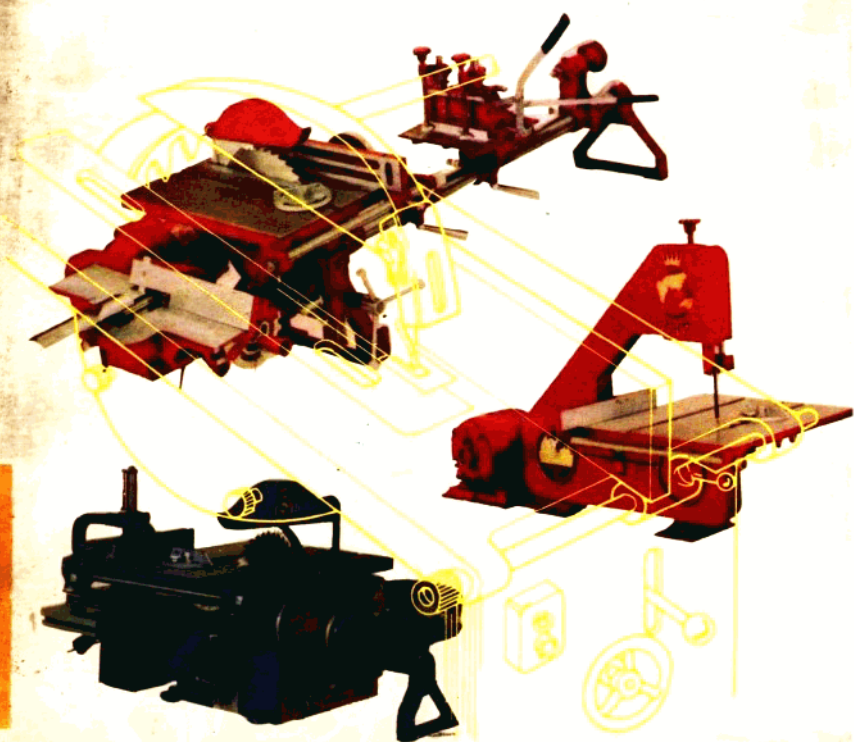


工藝技術叢書

# 木工機械

WOODWORKING MACHINERY



夏里編著·陳鐵君校閱·工藝技術雜誌社出版

# 木 工 機 械

夏 里編著 陳鐵君校閱

工 藝 技 術 雜 誌 社 出 版

---

木 工 機 械

夏 里 編 著 陳 鐵 君 校 閱

出 版 者：工 藝 技 術 雜 誌 社

香 港 北 角 英 皇 道 486 號 三 樓

電 話：5-632411 & 5-632412

承 印 者：嶺 南 印 刷 公 司

香 港 德 輔 道 西 西 安 里 13 號

定 價：港 幣 十 四 元

版 權 所 有 \* 不 准 翻 印

---

(一 九 七 八 年 八 月 版)

## 前 言

在競爭激烈的世界貿易市場中，工業產品要是缺少競爭力——高質量與低成本，就很難站得住腳。近年來，工業界人士一再提出工業要多元化、要機械化、要自動化……以及技術人員的培訓要專業化等等，這些見解都是非常正確的。

近年來，東南亞許多地區，非常重視抓工業生產這一環節。投資比重增加了，失業人數減少了，設備趕上了世界一流水平；只是專業技術人員，使用新設備的人才，遠遠趕不上實際需要；有關的參考讀物還不夠新不夠多。

工藝技術雜誌是適應此一需要而出版的，計劃中還要出版一系列專集——「工藝技術叢書」的出版——系統而完整地分別論述工業生產中亟待解決的技術問題，選題內容或插圖，都具有濃郁的時代氣息，緊跟時代的腳印。譬如，當世界各地都在推行廉價自動化的時候，就先印行了「給料輸送自動化圖集」；又如當木工的傳統工藝有了新的突破時，「機械木工」便應時推出……。

今後，我們的願望是，新的專題，新的內容和形式的專集，要更多，更快，更好地和讀者見面；只是編輯部人手所限，眼力不夠，掛一漏萬在所難免，希望讀者們時予指正，或提供選題資料，或參與寫作行列，共同繁榮「工藝技術叢書」的出版。

## 寫在前面

在現代化的木材產品工業領域之中，各種木工機械(Woodworking machinery)大量的應用以提高產品規格的水平已是越來越普遍的事實。

一般木材傢具、用品及器皿，通過加工機械進行鋸割、鉋削、成形、光製、膠合等，在作業過程中成爲半成品或成品，爲生產業提供不少便利。

本書內容以目前最常使用的木工機械爲主，除機械的基本結構原理外，並以機械的使用知識及操作技藝爲重點，對於年來頗有發展的數值控制機械(NC-Tape controled machinery)亦有所敘述。

由於木工作業方面所接觸的機械範圍至廣，本書除上述提及的一般木工機械之外，有關各式各樣常用於木工車間的手提機具，愚見認爲萬里書店所出版的『圖解手提動力機具』一書內容充實，足供作業人士參考，故本書不再列爲談論之點。

本書編著期間承各方友好提供寶貴意見及參考圖片，陳鐵君先生又特別惠予校閱，謹此一併誌謝。

夏里

一九七八年

# 目 次

o

## 前 言

### 寫在前面

1. 鋸割機械	1
機械鋸割	3
風車鋸及其鋸割動作	3
鋸的型式	9
鋸片的處理	12
鋸片的張度	14
鋸割機械的縱向鋸割	18
生產機械	20
複合鋸機	22
橫割鋸機	23
尺寸鋸機	24
風車鋸的計算問題	26
機 力	28
2. 木工帶鋸機的使用	30
窄帶鋸割	35
帶鋸機	40
帶鋸的速率	42
機 力	44
保養大要	45
鋸割故障	58
3. 多面鉋與成形機	60
鉋機簡介	60

刀架的型式	61
刀座的架置	66
進料作業	67
鉋台與圍板	68
圍板的應用	69
受壓系統	69
刀架的驅動	71
操作原理	72
鉋機的一般規格	74
<b>4. 榫眼機具</b>	<b>75</b>
榫眼漫談	75
鑿刀製榫	77
鏈刀製榫裝置	79
榫孔鑽	81
橢圓底榫眼	82
交變剝削鑿刀	85
刀具的保養	86
接榫作業中的故障困難	91
榫眼機械	92
<b>5. 榫頭機械</b>	<b>97</b>
製榫方法	97
榫頭機	99
三機軸單頭榫機	102
四機軸單頭榫機	102
榫機設計	105
劃綫架	107
刀架設計大要	109
滾動台	109
圓端榫機	110
操作過程	110
<b>6. 機械鉋削</b>	<b>120</b>
切削原理	120
刀架的技術規格	123

刀架角度.....	124
表面鉋削.....	126
鉋床的操作大要.....	133
一般計算.....	139
進給速率.....	139
鉋削速率.....	140
產量計算.....	141
機    力.....	142
<b>7. 合釘塘孔機.....</b>	<b>143</b>
鑽    錐.....	143
塘孔作業.....	144
單頭合釘塘孔機.....	144
叢集鑽頭.....	148
雙多頭合釘塘孔機.....	150
多軸塘孔機械.....	152
鑽錐的護理.....	156
機力與速率.....	157
<b>8. 木工車床.....</b>	<b>158</b>
結構大要.....	158
操動原理.....	158
安全操作裝置.....	165
應用刀具及附屬件.....	166
木工車床的操作技藝.....	167
<b>9. 木絲機械.....</b>	<b>171</b>
鉋花的品質與製作過程.....	171
鉋花板的製作.....	176
<b>10. 花槽機具.....</b>	<b>178</b>
加工方法.....	179
切削速率.....	179
機具結構.....	179
槽刀與夾具.....	184
生產過程.....	191
刀具保養.....	193



磨刀過程	193
計 算	194
機 力	196
<b>11. 數控木工機械</b>	<b>197</b>
數值控制單位	198
控 帶	198
作業程序	199
數值控制花槽機	202
使用價值	205
<b>12. 技術數據</b>	<b>208</b>
機械的速率計算	208
皮帶滑率	210
皮帶輪尺寸的計算	211
向心力	212
研 磨	214
粒 度	214
黏結材料	215
速 率	216
代 號	216
<b>附 錄</b>	<b>218</b>
各種木工機械	218
木工刀具	243
木工工件	249

## 1. 鋸割機械

木工機械(Wood working machinery)的應用始於1850年(即距今126年之前),經歷了一又四分之一以上的世紀,源遠流長。以風車鋸(Circular saws)為例的話,其實遠在1780年之前,在英國南漢普頓(Southampton)地方的Walter Taylor已使用這種動力機具鋸割木材工件,為木工機械化開闢了道路。

其後,還有 Joseph Bramah 在1802年間使用迴

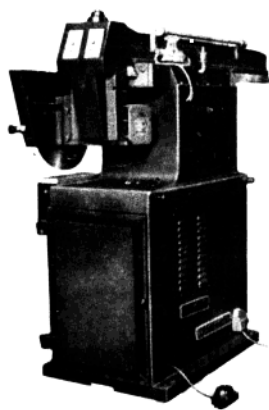


圖1 16'' 座地式自動  
移位風車鋸床

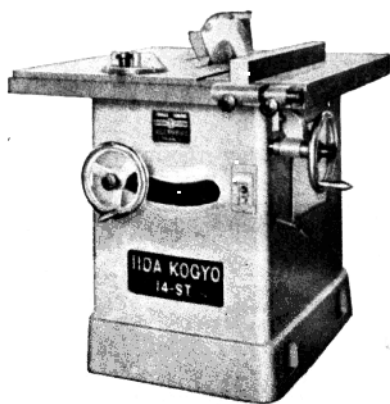


圖2 14'' 座地式斜軸  
風車鋸床

旋式木鉋床 (Rotary planer) 等，諸如此類的事例，當然是有歷史可以稽考的，讀者們有機會到英國倫敦旅行遊覽的時候，大可以抽空到科學博物館 (Science museum) 參觀，一定還可以看到當年許多古老木工機械的面貌。

近年以來，隨着科學技術的發展和社會需要，木工作業自手工操作以至邁進機械化的過程是非常明顯的。事實上，與人們生活息息相關的現代化木材傢具製品，百分之一百已實現大量的機械化生產，其間所使用種種式式的木工機械，先進如數字控制 (Numerically Controled, 簡稱 NC) 的設備，無不包括在內，這一點，從進步的角度來看，其學問，是值得從事專業人士學習鑽研的。

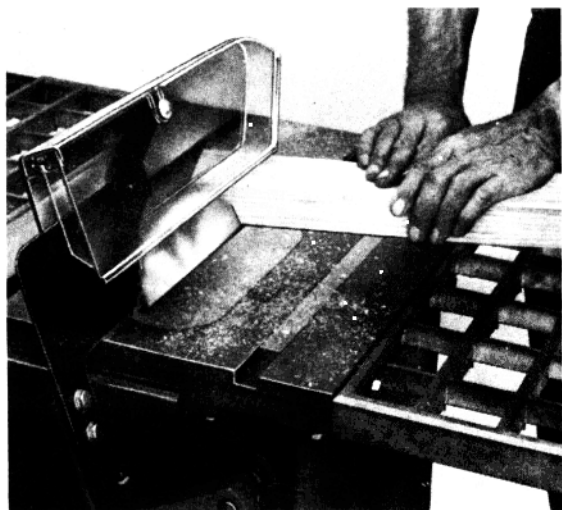


圖3 斜軸風車鉋的操作示意

## 機械鋸割 (Machine sawing)

要通過手鋸(Hand saw)來切割木材工件並使其表面平滑整齊，則鋸子本身必須具備良好設計。之外，還有賴於熟練的操作技巧，與及對木材有深刻的認識，始克有成。

同樣的，用風車鋸(Circular saw)從事鋸割，也如同使用手鋸的方式一樣，大致相似，所不同者，只不過是風車鋸一般使用動力操縱，其中又包括電動(Power)與氣動(Pneumatic)兩種方式，所以，使用人士基本上必須對機械知識相當熟習，然後可以控制自如，這些都可列為先決條件。

## 風車鋸及其鋸割動作 (The circular saw - cutting action)

風車鋸又稱為圓鋸(Circular saw)，是一塊以特種鋼片製成的鋸片，圓周上滿佈形狀不一及大小密度不同的齒紋(Teeth)，按類別，可略分為以下五種型式：

- 縱鋸割(Ripsawing)
- 橫鋸割(Cross cutting)
- 尺寸鋸割(Dimension sawing)
- 精密鋸割(Fine sawing)
- 磨擦鋸割(Abrasive sawing)

其中的精密鋸割一般用於夾板(Plywood)鋸割，磨擦鋸割則採用碳化物端焊鋸齒(Carbide-tipped saw teeth)，圖5所見的a、b、c、d、e各圖即為上述五種作用不同的鋸齒造形。

不同形狀結構的鋸齒，其作業範圍亦因鋸割對象而異，但基本上都要求具有狹窄的割距(Narrow range)

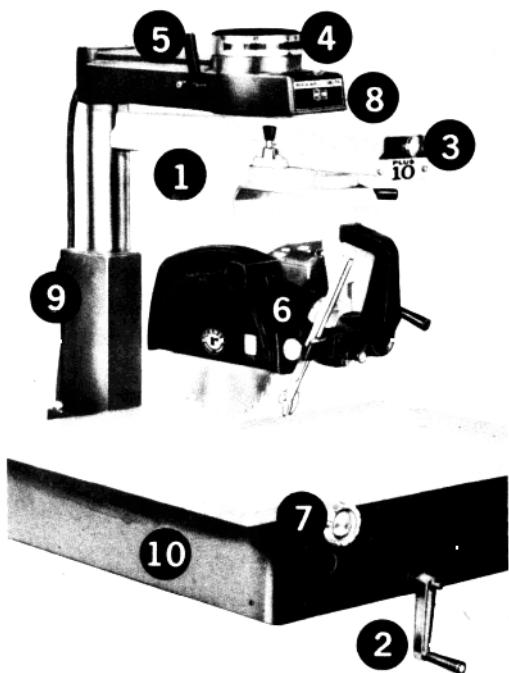


圖 4 12'' 旋臂式鋸台風車鋸床

- 1-上臂 (Over arm)
- 2-鋸台升降手柄 (Elevating crank)
- 3-斜接分度按鈕 (Miter index control)
- 4-斜接刻度盤 (Miter scale)
- 5-軌道鎖桿把手 (Track lock)
- 6-斜割刻度板 (Bevel scale)
- 7-欄板鎖止把手 (Fence lock knobs)
- 8-開關 (On/Off switch)
- 9-可調正柱桿底座  
(Adjustable column Base)
- 10-螺旋支重鋸台 (Jack screw table)





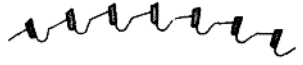
 <p>(a)</p>	縱割鋸齒
 <p>(b)</p>	橫割鋸齒
 <p>(c)</p>	尺寸鋸齒
 <p>(d)</p>	精割鋸齒
 <p>(e)</p>	磨擦鋸齒

圖5 風車鋸齒紋類別

of cutting)，以降低木材的損耗率為原則。不過，由於木材是富於纖維組織的物料，其紋理 (Grain) 在鋸割時恆縱橫或順逆不定，因此，只有薄型的鋸片才能順利克服紋理的問題。

按照鋸片的結構原理，鋸片的割距一般以鋸口 (Saw kerf) 的寬度為標準，亦即是說，鋸口與割距恰好成一正比，鋸割時只不過因鋸齒的造形各異而鋸割

的方式及效果不同，例如圖 6 中的 (a)、(b) 所見，其中的 (a) 是縱割時的屑口 (Chip) 形象，很明顯地，其屑口是接連着 (Chip by chip) 的。但橫割的情形就有很大的區別了，見圖中的 (b)。實際上，在選擇鋸片的同時，有關鋸片對木材性質的適應性也不是毫無學問的，比如，圖 (c) 所見是專門為鋸割硬木 (Strong hardwood) 而設的縱割鋸齒，其特性為鋸齒的鉤角較低 (Low hook angle teeth)，而 (d) 則為鋸割軟體木材 (Soft wood) 的縱割鋸齒，具有銳利的齒形，鉤角較高及充分間距 (Clearance) 的優點，至於 (e) 則為軟體木材的橫割鋸齒 (Soft wood cross-cut teeth)，齒尖鋒利，(f) 則與上述 (e) 圖所示的情形相同，因其齒形渾厚良好，對於硬木的橫割最為有用。

從鋸齒的形狀來看，由此可知，設計良好的鋸齒除了應該具有鑿邊 (Chisel edge) 一般鋒利的割削條件之外，對於紋理縱橫的木材工件，鋸割時應收整齊細緻之效。

當從事橫割或斜割等作業時，作為橫割用的鋸片，必須取其鋸齒鋒利者為合。鋸割時，其鋸齒以不陷於木材組織之中者最好。

基本上，縱割鋸必須具備鋒利如鑿邊的鋸齒及傾

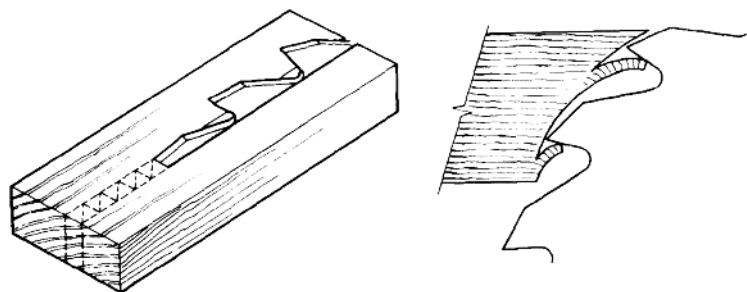


圖 6 (a) 木材工作的縱割

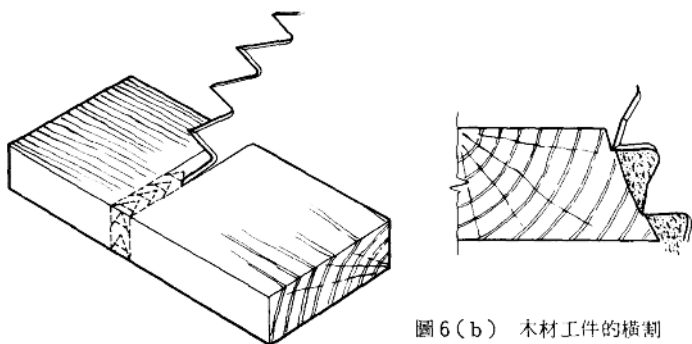


圖 6 (b) 木材工件的橫割

向於鋸割的木材表面為原則，而橫割鋸的鋸齒則應有其針鋒(Needle points)形狀及其斜度遠離工件表面，正因為這樣，在木工機械中可以認為是：縱割鋸齒的鈎角或斜度是正向(Positive)的，而橫割鋸齒的鈎角或其斜度是負向(Negative)的。只要我們懂得這個定理，就可以知道不同設計的鋸齒在應用和護理上有其不同的對象和方式。

為此，鋸片類型的選擇在作業方面就要因對象而定了，以夾板(Plywood)為例，其紋理組織在結構上由於層疊關係顯得是縱橫交錯的。所以，鋸割時就需要採用極其細緻的中性角齒(Very fine neutral angle teeth)，主要原因是夾板的低層表面恒為易於撕扯開裂的薄木片(Thin veneer)所合成，要是鋸片的類型選擇錯誤，其鋸割口或表面就必然出現撕裂，剝離或呈頰髭(Whiskered)狀態！

這一點，在尺寸鋸割(Dimension sawing)方面就沒有如此嚴格的限制了，木材既可以從任何方面鋸割，亦無須固執於紋理的方向如何。所以，其鋸齒如圖 5 (c)所見，是屬於縱割鋸與橫割鋸的綜合設計，其中又包括一個縱割鋸齒和四個橫割鋸齒，接近縱割





圖 6(c) 硬木縱割鋸齒

圖 6(d) 軟木縱割鋸齒

鋸齒的一邊，還具有0.5mm的鑿邊結構。

事實上，鋸齒的造形或其輪廓主要還是以配合木材的結構組織而設計的，硬木板 (Hardwood board) 較之軟木板 (Soft wood board) 更為需要的是堅韌 (Tougher) 而帶剛性的鋸齒才能鋸割。因此，硬木鋸的齒廓是近乎直角形的，其鉤角較之軟木鋸的齒廓為小。另一方面，硬木纖維 (Hardwood fibres) 是屬於脆性的，很容易裂成碎片，所以，其鋸齒密度必須比軟木的鋸齒密度大些，但鋸齒的形狀也細。

圖 6 所見到的，是兩種不同類型的鋸片在從事不同情況的鋸割示意。

碳化鎢端焊 (Tungsten-carbide-tipped, 簡稱爲 T.C.T.) 鋸齒，在結構方面是綜合以上所述的各種優點而製成的。

碳化鎢是一種極硬的合金，嵌有鎢及鈷 (Cobalt) 5~15% 的，密度 14-15，硬度僅次於鑽石，專用於高速機械工具，使用期間即使不時予以磨利修尖 (Sharpened) 處理，就算鋸片的直徑因而變得畧為細小，但對其硬度基本上不致有絲毫影響。由此可知，

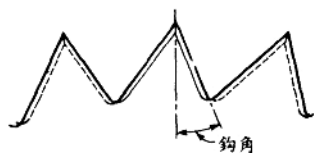


圖 6(e) 軟木橫割鋸齒



圖 6(f) 硬木橫割鋸齒