

機械工程工作法

第一編
材 料

中華職業學校編著

龍門聯合書局出版

機械工程工作法

第一編 材 料

中華職業學校編著

龍門聯合書局出版

機械工程工作法目錄

總 論

第一篇 材料

第一章 木材

第一節 木材之一般性質

- (1)木材之生成與組織..... 6
- (2)木材之變形及截割..... 6
- (3)木材之縮勢..... 7
- (4)木材之強力及重量..... 8
- (5)木材之形狀及價格..... 9

第二節 機械工程用之木材

- (1)木模用之木材.....10
- (2)機械工程應用之木材.....11

第三節 木材之處理法

(1)木材之防腐法·····	12
----------------	----

(2)木材之乾燥法·····	13
----------------	----

第二章 金屬

第一節 機械工程用之金屬及其一般性質

(1)機械工程用之金屬·····	17
------------------	----

(2)金屬之一般性質·····	19
-----------------	----

第二節 鐵及鋼

(1)鋼鐵之來源·····	22
---------------	----

(2)生鐵之製法·····	22
---------------	----

(3)熟鐵化煉法·····	24
---------------	----

(4)鋼之化煉法·····	26
---------------	----

(5)鋼之形式·····	32
--------------	----

(6)生鐵之性狀·····	33
---------------	----

(7)特殊鋼·····	34
-------------	----

第三節 非鐵金屬

(1)主要單金屬·····	36
---------------	----

(2)合金用單金屬·····	38
----------------	----

第四節 合金

(1)銅合金·····	39
(2)鋁合金·····	42
(3)白色合金·····	43

第三章 雜料

第一節 燃料

(1)燃燒之意義·····	45
(2)燃料之種類·····	45

第二節 滑潤料

(1)滑潤料之用途·····	55
(2)滑潤料之種類·····	56

第三節 基礎料

(1)基礎料之種類·····	58
----------------	----

機械工程工作法

總 論

機械工程工作之綱要

機械工作法 (Mechanical Engineering Practice) 者,專述機械工程上應用之各種實地製造方法,予學機械者以實習方面合理之指導,並供製造機器者工作上之參攷。

機械工作法可分為四種

- { (1) 鑄鐵工作法 (Foundry practice)
- { (2) 鍛鐵工作法 (Forge shop practice)
- { (3) 鍋爐工作法 (Boiler shop practice)
- { (4) 機器工作法 (Machine shop practice)

其相互之關係見下表:——

鑄鐵工作
Foundry
work

鍛鐵工作
Forging or
Black-smi-
thing

機械工作
Machining

鏜 Boring
車 Turning
刨 Planing
削 Shaping
插 Slotting
銑 Milling
鑽 Drilling
拔 Broaching
磨 Grinding
拋 Polishing
裝配 Fitting

裝機
Erecting
校機
Adjusting
試機
Testing

鍋爐工作(冷作)
Boiler making
& Plate work

材料之準備 → ← 機 械 之 製 造 → ← 機械之完成

鑄鐵工作與鍛鐵工作二者在機械製造程序上，僅可稱為材料之準備；蓋經此二種工作，製出之品僅為半製品，必須經過機器工作或其他工作之後，始可完成應用。譬如翻一生鐵汽缸，或黃銅水制，必須經機器之車刨裝配，然後可用；又或鍛一彎軸或打一螺絲釘，亦必須車刨之後，始可成件。

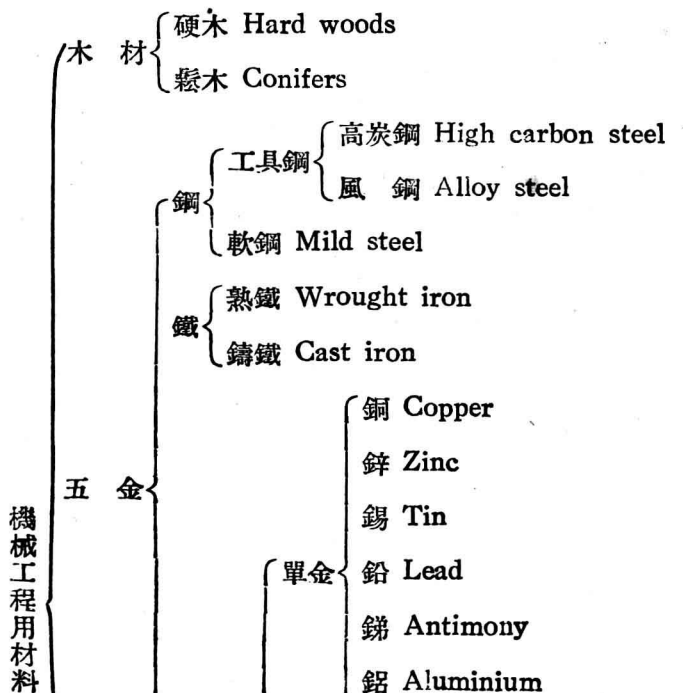
材料準備完竣，始從事製造機械，其程序有機器工作 Machining 與鍋爐工作 Boiler making 兩種，迨各件製造完成，著手裝配，直至校機 adjusting 試機 Testing 後，始可謂機械完成。

第一編 材料

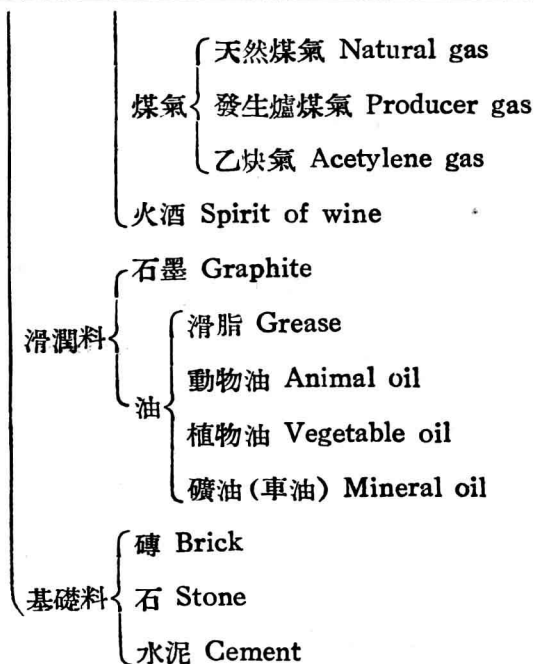
機械製作應用之材料

在研究各種工作法之前,宜先述應用之材料,材料之種類如下

表:—



非金屬	{	皮革 Leather	
		橡皮 Rubber	
		玻璃與磁料 Glass and Porcelain	
		雲母石 Mica	
		電木 Bakelite	
	{	木柴 Wood	
		木炭 Charcoal	
		{	白煤 Anthracite
			烟煤 Bituminous coal
			焦煤 Coke
{	{	笨 Benzine	
		揮發油 {	油精 Motor spirit
		汽油 Gasoline	
		煤油 Kerosene	
	油 {	原油 Crude oil	



各種材料之產生來源品質處理等等分章論之於後。

第一章 木材

第一節 木材之一般性質

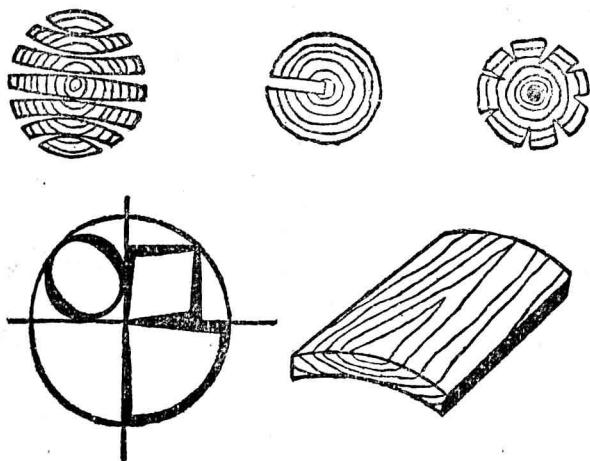
(1) 木材之生成與組織 木材取之於樹木，未經採伐時稱為樹木 (Timber)。採伐之後，枝葉去盡，僅存樹幹，便成木材 (Lumber)。樹木之成育，分初中老三期，初期發育甚速，老期甚緩，即一歲之間，發育速率亦各不同，故每經一歲，現一年輪，於木材斷面，可以見之；大抵針葉樹之年輪為圓形，見第一圖；闊葉樹則多不等形。



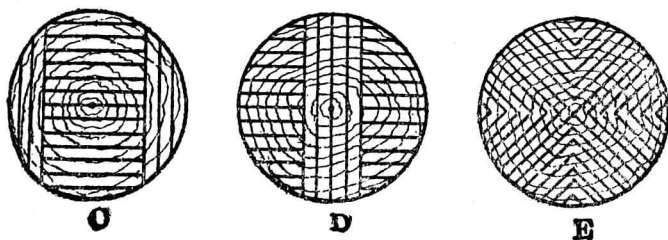
第一圖

(2) 木材之變形及截割 樹木採伐時常含 30—40% 之水量，在乾燥期中水量逐漸排出，木體收縮，形狀隨之而變；針葉樹收縮較少，闊葉樹則較多；且邊材較心材及夏季較冬季其收縮多。即同一木材，各部收縮亦不一致，在年輪方向較諸纖維方向收縮多，見第二圖。故欲減少變形，於鋸割方法應當注意，如第三圖所示，A 為正當之鋸割法；B 為不正當之鋸割法；而市上一般木板不合鋸

法者居多，見 C，應該糾正之如 D，E。



第 二 圖



第 三 圖

(3) 木材之縮勢 木材之收縮，以硬木即闊葉樹為甚，鬆木即

針葉樹較少，舉例如後。

松，杉，檜	約縮 2.5%
落葉松	約縮 3%
胡桃，楓，櫻	約縮 4%
栗，橡樹	約縮 5%
檀樹	約縮 8%

(4) 木材之強力及重量 吾國所產之木材，尙少統計，亦未定標準，今就市上所有之中外木材，參酌各國試驗報告，略舉於下，以見梗概。

種 類		強 度 指 數			每立方呎重量(磅)
		彎屈率	擠壓率	硬度	
松 木	杉木	49	56	22	21
	本松	57	67	23	28
	檜 (日)	72	82	39	29
	洋松 (美)	66	87	32	30
	美松 (日)	76	86	36	30
	赤松 (日)	74	80	33	33
	留安	64	72	32	28
	桂木 (日)	93	97	40	31

硬 木	麻栗	69	64	53	35
	桃木 (日)	93	100	63	36
	柚木	89	87	71	43
	樺 (美)	97	96	72	44
	小麻栗	102	100	70	45
	山茶莢(美)	96	103	93	47
	亞克 檀樹	100 129	100 122	100 115	47 55

以上比較表係以亞克爲標準

(5) 木材之形狀及價格 市上出售木材，有下列數種形狀：

(一)板料(Planks) 係鋸成厚自1"闊自4"長自8'—0"起之板，以8'—0"長爲普通尺寸，有2"，3"，4"，6"，8"，五種厚度，及4"，6"，8"，12"四種闊度，凡出此範圍之尺寸，均爲特別材料，另須加價。

(二)方料(Logs) 大小自6"×10"起至24"×24"止，長短自10'—0"起至70'—0"止，係充樑柱之用，同一木料，價輒較板料爲高。

(三)企口板(Flooring) 厚有一吋與1½"兩種，闊有4"與6"兩種，一面略刨，兩邊起有凹凸口，專供地板之需，平均長16'—0"。

企口板因鋸刨及企口關係，尺寸恆有不足，1"板實厚 $1\frac{3}{8}$ "， $1\frac{1}{4}$ "板實厚 $1\frac{1}{8}$ "。又4"闊者，除去接口，實闊 $3\frac{1}{4}$ "，而6"者實闊 $5\frac{1}{8}$ "。(四)圓樑(Round log) 如建松杉木等大都論樑出售，以近根處之圓徑為大小，又如桂木留安等亦多論樑，其料曾加斧削，略成方形，用者再加鋸解。

至於木材價格，時有漲落，難舉標準，其高下次序大概如後：
紅木，柚木，檀木，亞克，麻栗，留安，桂木，洋松，本松，杉木。

第二節 機械工程用之木材

(1) 木模用之木材 木模用之木材須具五項條件：(一)料要大，(二)木紋要細緻，(三)鬆嫩易於工作，(四)無斑節，(五)不變形。市上可供木模用之材料不多，計：

柚木(Teak) 產自暹羅，備具上項條件，且堅韌耐久，不易腐爛，尤為他料所不及，惟價值昂貴，精緻重要之木模始用之。

留安(Lauan) 為菲列濱產，以鬆嫩無節著名，色有嫩黃以至深紅，紋頗細緻，一般木模工人俱所樂用。

桂木 料甚大，論樑購買，長自6'—0"至15'—0"，惟鋸解時折耗甚多，因樹心每多腐爛也。

洋松(Oregon Pine) 凡巨大之模，或不甚重要之件，多

以此料爲之。取其料大而價廉，白色者斑節較少，更宜採用之。

本松 俱係松板，厚約1"，闊無定，狹者五、六吋，闊者九、十吋，長約7'—0" 至 9'—0"。料甚堅強，用作裝箱爲多，木模上惟巨大者略攙用之。

杉板 多係薄板，價極賤非做木模主要品，僅巨大而臨時性之模，有時用之。

(2) 機械工程上應用之木材 機器上用木材，有下列數種：

柚木 柚木供木模之用，爲數尙小，其大部分爲充輪船之船殼及甲板，車輛之板、壁及裝修等之用。

洋松 凡不關緊要之機件，都用洋松，取其料大價廉，如傳動裝置，運送機關，漂染器具等應用木材之處採用之。

麻栗 麻栗料較堅硬，惟韌力不若他種硬木之高，故須斟酌用之，其白色者名白麻栗，則甚堅韌，織布機之梭箱每多取用之。

桃木 桃木堅硬而韌，多充織機梭箱之用。

樺(Birch) 堅韌而紋細，爲製造紡紗筒管之最好材料，歐美多採用之。

山茱萸(Dog Wood) 性堅硬而韌，紋細無節，能勝磨擦，美國織布梭子，都係此料。

小麻栗 堅硬而韌，耐久不爛，吾國製造車輛用之最多，

若塌車之輪及小車之全身，都係此料，故有小車麻栗之稱，倘用作力織機上打梭棒亦佳。

木禾 紋細緻無節，性略硬而易於工作，故國貨紗管多以此木爲原料。

櫻桃 性硬而韌，乾燥之後不彎不折，力織機之打梭棒用之。

檀樹 性硬而韌，雖經車刨，亦不拆裂，故凡受磨擦之件，及牙輪模型等，採用此料居多，力織機打梭棒亦有用之者，而大小錘柄，完全係用此料，惜間亦有節而易於變形，長者每致彎曲，爲美中不足耳。

第三節 木材之處理法

(1) 木材之防腐法 木材腐爛之原因，緣木體內含有膠質，易與空氣氧化而生發酵狀態，因之腐爛。腐爛之後，產生菌類，故防腐之法，積極的宜設法除去木內膠質，消極的則隔絕膠質與空氣接觸，積極消極各有二法，爲通常使用者。

(一)用冷水浸 將木中膠質浸去，然後再涼乾使用。

(二)用熱氣蒸 將木料直接與蒸氣接觸，使膠質完全蒸出，再行烘燥應用，此法最速最善。

以上二種爲積極的。