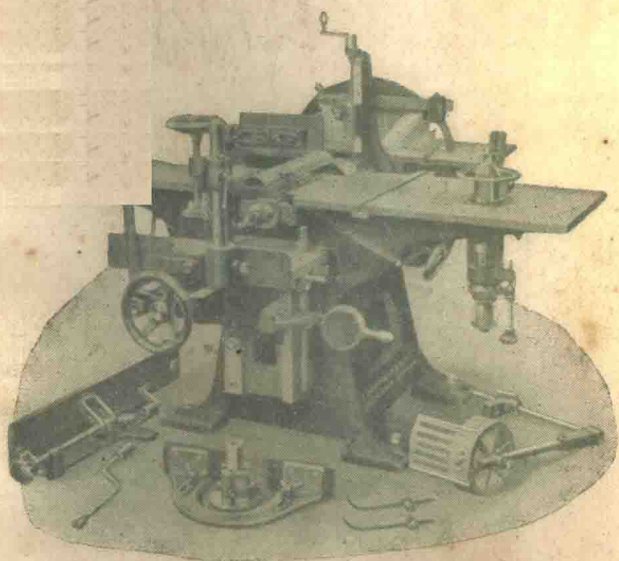


機械製造基本技術叢書

模工

(木模工作法)

沈亦僊編



大東書局出版

機械製造基本技術叢書

模 工

(木模工作法)
(俗稱樣子木工)

沈 亦 僊 編
中國技術協會主編

大東書局出版

一九五三年三月四版

機械製造基本技術叢書 模 工

定價人民幣：11,000元

主編者 中國技術協會
版權所有 編者 沈 亦 僊
不准翻印 出版發行者 大東書局

上海福州路 310 號

印刷者 大東印刷廠
上海安慶路268弄



書號：5049(6001-9000)

機械製造基本技術叢書序

這部叢書將包括下列各方面：機工（車床工、刨床工、鑽床工、銑床工等）、鍛工、鑄工、模工、鉗工、銲接、淬火……等。

因為要在短促的時間內應付迫切的需要，以致陸續徵集來的稿件大多沒有經過統一的整理，僅僅經過個別的修訂後，即行排印發行。因之各書的格調未能完全一致，這是主編者深引為歉的。但可以向讀者保證：擔任撰稿的每一位同志對於所寫的專題都是具有相當實際經驗的，他們都曾為他們的書稿費了不少心力和時間。

專門名詞的不統一，是撰寫技術書籍的一個很大的問題。我們採用了兩種方法，希望能解決一些困難。一是在文下添加註脚，盡可能的詳註各種譯名及俗稱；一是在每一本書後面附列譯名對照表，並加註俗稱。這是一件繁重的工作。希望讀者多多幫助，合力搜集各種名詞。我們願來擔任一些整理和歸納的工作。這樣，我們將來就可以有統一的專門名詞了。

王樹良序於中國技術協會

一九四九年十二月

凡 例

1. 本書爲工業專門學校及高級工科職業學校或同等程度之技術訓練班等作教科書之用，凡工廠職工之具有相當根底者，亦可取作參考。
2. 本書編輯時曾參考 I. C. S. Reference Library 之 Wood working, Pattern making; James Ritchey 等所編之 Pattern Making; Purfield 之 Wood Pattern Making; 及日本阿部三吉之木材加工法等書，並根據編者二十五年來服務各大工廠及各學校實習工廠之心得，編成講義後在江蘇省立上海中學使用十四年，及其他工業學校之商借應用者數年，咸覺詳盡適合，並經絡續改編，以迄於今。
3. 本書凡五章共五十餘節，對於木模工作應有之知識，均羅列盡致，如每週授課二或三小時，可作一學期之教材。
4. 本書所列各項木模工作方法，比較新穎別緻，甚且一般工廠中亦所罕見，故學者必能興趣濃厚進步迅速。
5. 模工與鑄造工程有密切關係，故本書第四章之木模製作法中每加以製型順序，使於教授時，教師與學生皆能澈底明瞭而收相得益彰之效。
6. 本書對於各項材料，工具及機械等構造與使用方法，均有明顯生動之圖樣，共二百餘幅，是爲一般技術書籍中所鮮有。
7. 本書雖經常時間之修改，但仍不無疏忽之處，尚祈海內先進有以指示，俾便遵循。

錄 目

封面照片： 萬能木工工作機

叢書序

凡例

第一章 緒論..... 1

1. 機械工程工作之順序..... 1
2. 機械工作與數量之關係..... 3
3. 木模工作之特點..... 4
4. 木模工匠應有之知識..... 5
5. 工作時應注意之點..... 6
6. 工作之步驟..... 7

第二章 材料及用法.....10

1. 木材.....10
2. 木材之組成.....10
3. 木材之變形.....11
4. 現成木材之形狀及其計價.....12
5. 木材之防腐法.....13
6. 木材之乾燥法.....14
7. 木材使用要點.....16
8. 膠.....19

9. 膠之使用法.....	20
10. 假漆及磁漆.....	21
11. 釘.....	24
12. 木螺絲.....	25
13. 砂紙.....	25
14. 蜂蠟.....	26

第三章 工具機械之構造及用法.....27

1. 工作檯.....	27
2. 量具.....	30
3. 鑿子.....	38
4. 手鋸.....	41
5. 手鉋.....	47
6. 鑽.....	55
7. 膠夾.....	59
8. 六角形劃分器.....	60
9. 錘.....	61
10. 砥石.....	62
11. 斧.....	62
12. 木銼.....	63
13. 旋鑿.....	64
14. 其他手工工具.....	64
15. 木工車床.....	64
16. 木車刀.....	70
17. 測徑規.....	72
18. 圓鋸機.....	74

19. 帶鋸機.....	78
20. 平面銑削機.....	81
21. 切削機.....	83
22. 製型心匣機.....	85
23. 工具研磨機.....	86

第四章 木模製作法.....88

1. 鑄品之收縮量.....	88
2. 鑄品之加工量.....	89
3. 拔模線之斜度.....	89
4. 拔模時震動之影響.....	90
5. 鑄品之彎曲量.....	90
6. 木模與鐵鑄品重量之比算.....	91
7. 木模之分類.....	92
8. 木模之角緣.....	136
9. 接榫法.....	137
10. 車床木工.....	149

第五章 練習題 (附工作步驟表).....150

1. 型心匣.....	150
2. 圓柱.....	151
3. 槓桿.....	112
4. 手柄.....	154
5. 手輪.....	155
6. 馬鞍鐵.....	159
(附)英呎與米尺互算當量表.....	162

第一章 緒 論

1. 機械工程工作之順序

製造一機械，其手續至為繁複，如原理之研究，材料之選擇，尺度之規劃，工作之方法及工廠設備等等，皆應悉心籌措，妥為經營，方能得優良之成績，必須深明究竟，始可按步實施。

製造一機械，大體可分為三種步驟。第一步須先知計劃此機械之目的何在，目的既定，即可知機械上最後一部應發生何種運動，由此即可規劃機械之形式及構造。第二步計劃其所受之力及所發出之力來決定此機械之工作能力及範圍，同時此機械之尺度，製造之材料，甚至於製造之方法等皆須計劃在內。第三步乃根據以上二步結果製成工作圖，分發各工作場所分別製造，然後經裝配而成一機械，再加校驗，始告全部完成。

由上述順序可知機械工廠必須有下列各種場所之設備：

(一) 設計及製圖室^①

計劃某一機械時，先行決定採用何種外力，經過何種傳動機構，使完成工作之目標，再研究式樣之繁簡，強度之大小，材料之挑選，製造與工作上之便利，工廠設備上之可能性，標準零件之採用，精密程度之高下，然後根據各項條件製成詳圖，分發各工

① 設計及製圖室 (Designing & Drafting Room)

場，從事分工合作，此為機械製造中之最初步驟。

（二）木模工場①

依照設計製圖所規定之尺度材料，製造一適當木模，使鑄造工場得以製造範型，澆成鑄品，對於應用材料之性質，各部分結構之情形，施工之程序，以及是否能順利鑄造等，均應負責考慮，始能得完美之結果。

（三）鑄造工場②

專司接受製成之木模，從事製造範型，鑄成金屬零件，以供加工精製，裝配成件，對於金屬之性能，成分之配合，燃料之品質，熔化金屬之方法，加工之程度，物品之強度，省工省料之研究，以及鑄品之整理等等，均須週密從事，方能獲得滿意之成品。

（四）鍛冶工場③

機件中凡遇鑄品之強度不足支持其所受之力或所傳之力，致使工作時破壞或變形太甚，影響機械運動之精確度時，須採用較鑄鐵為堅韌之鍛鐵及鋼，加以鍛煉或錘壓等而成適當之尺度，再供加工精製，以成完美之機件。對於鋼鐵之性能，工作之步驟，尺寸之寬放，以及工具機件之熱處理法等等，因此均須深加注意，方能面面俱到。

（五）機械工場④

機件經澆鑄鍛冶後，因表面粗糙或尺寸不準，乃用機械或手工工作，使減削其一部分或全部而成所需之形狀。故對於各種

① 木模工場 (Pattern Shop) ② 鑄造工場 (Foundry Shop) ③ 鍛冶工場 (Forging Shop) ④ 機械工場 (Machine Shop)

機械工具之使用與校整，金屬材料之切削速度，加工程度之粗細，均須考慮研究並詳審設計者之原意，方能製得合乎要求之製品。

(六)鍋爐工場^①

前述鍛冶工場，係將鋼鐵加以強熱，使其柔軟，施以錘擊或模壓，使改變成所需之形狀，故稱為熱作。若以冷態時之金屬，製成鍋爐及其他容器等工作，則另成一類，是曰鍋爐工程或曰冷作。此時對於剪銑^②機械之使用，鉚接^③及打杖^④之處理，以及氣接或電接法^⑤須有相當經驗，方能造成能受高壓力而不致漏汽，漏油及漏水之成品。

(七)裝配及校驗工場^⑥

鑄品或鍛冶物及其他經過精製後之作物，須依據設計圖所示尺度，加以嚴密之試驗，使至可能達成準確度，然後方可集合一處，按總圖裝配成一完整之機械。並須加以調整試驗，以便充分發揮其能力使合乎應用。從事是項工作者，對於所造各該機械，須有豐富之經驗，精通之技術，然後某一部分發現缺點時，方能有把握地克服困難。

2. 製造數量與工作上之關係

我國一般中小型機械工廠，往往因客觀環境及貪圖一時營業，每造一種機械，為數極少，甚至僅造一二部，結果因設備及人

① 鍋爐工場 (Boiler Making Shop) ② 剪銑 (Shearing & Punching)
③ 鉚接 (Riveting) ④ 打杖 (Canlking) ⑤ 氣接或電接法 (Gas Welding & Electric Welding)
⑥ 裝配及校驗工場 (Erecting & Testing Shop)

事之不足，釀成粗製濫造現象，引起主顧之不信任。要知製造工程上之手續，無論製造數量之多寡，都是差不了多少的，製造的數量一多，分攤的製造費用就可減低不少。而一般中小工廠因製造數量太少，對於選料選工以及使用工作機具上，為顧全成本關係，均不願用精良適當者，結果出品既不完美，價格反致高昂，若同時製造之數量較多，或有繼續的巨量之製造，則可選用適當之材料，專門之機械及技工，充分發揮工作效率，如此品質既能提高，成本反能減低。

3. 木模工作之特點

鑄型所用之模樣，普通有木模及金屬模兩種，惟金屬模最初仍須用木製，故一般論及模樣之製造時，往往祇限於木模工作。

木模工作簡稱模工^①，俗稱樣子木工，通常又稱為木工，則不妥，因模工與普通木工相異之點甚多，茲擇要列舉於後：

(一) 普通木工為獨立之工作，根據圖樣製造物件，其尺寸式樣須與圖樣完全相同，製成之物件，即為所需之物件，模工則不然，模工僅為達到最後目的之一種步驟，所製之木模，有時並非所需要之物件，不過從此可得到所需之物件而已。

(二) 機械之圖樣，一般情形下均較複雜，模工須從此複雜之圖樣製造木模，故工匠須有澈底瞭解機械圖之能力，普通木工則不須如是，一桌一椅可以不須圖樣而製成，即有圖樣，亦甚簡單，一般人均能瞭解。

(三) 木模乃用以製砂型者，故須能從砂中取出，不可稍有阻

① 模工 (Pattern Making)

礙，且熔化之金屬從液體凝為固體，其體積必縮小，尤以必須加工精製之機件，其減削之尺寸，須預先寬放，故木模之尺寸，與圖樣完全不同，但可得一需要之物件，則此木模即為適當之木模。普通木工所製之物件則不然，其大小式樣必與所繪圖樣或理想完全相同。

由以上三點可知木模工作與普通木工之區別，再木模常有稱之為模型^①者，實亦誤解。

4. 木模工匠應有之知識

木模既為製造機械之中間物品，故木模工匠應有與木模有關係之各工作法之知識，且須能瞭解設計者之意義，其應有之知識如下：

(一)讀圖之能力：在製木模時，如不能明瞭圖樣，則所製之木模必不能合乎需求，故木模工匠必須具有讀圖之能力。

(二)鑄工之常識：木模製成後，須用以製砂型，故工匠應先知鑄工翻砂時所用之方法，以免有不能翻鑄或不合理想之情形發生。

(三)金屬性質之常識：通常鑄工所用之金屬，種類甚多，如鑄鐵、鑄鋼、銅、鉛、鋁以及其他金屬。此類金屬，在凝固時必起收縮，如木模之尺寸不預先放大時，則所成之鑄件，必較所需者為小。其他如金屬在冷縮時分子結構之變化，及其他應力之影響，均與製模有莫大之關係。

(四)鑄件精製方法：鑄件之表面十分粗劣，有必須車削銼削

① 模型 (Model)

者，且有時機件之尺寸須相當準確，亦須精製後方能得到，是以木模除免縮小外，尚須放大若干，以便在精製時減削之。

(五)木模原料之性質：以上曾述及木模之原料，皆屬木料，惟木料種類甚多，性質各異，且木模在大氣中受水汽之影響，忽乾忽濕，又因翻鑄時所用之砂亦係潮濕者，故木模極易變形，故工匠須有選擇木料及保存木模之能力。

(六)一切關於木工之常識：模工雖與普通木工不同，但工具之用法，以及接榫之製法，實與普通木工相同，是以木模工匠，須具有普通木工匠之一般技能，且能較之更準確而精巧。

5. 工作時應注意之點

無論何種工廠中，在工作時倘若稍不留意，常易發生極大之危險，是以工匠必須注意機器及本身間之關係，處處以安全為要則，方可避免意外之危險，初學者因對工具機械之應用，以及工作方法等均未熟練，更須特別注意。以下數則為在木模工作時極易發生之危險，學者須切記之。

(一)在未明瞭機械之組織及動作前切忌開動：機械在靜止時，有時為修理，有時為停止，若不知其究竟為何種狀態，將其開動，常使機械損壞，甚至有害人體。

(二)工具之切口忌用手指試其鋒利與否：一般工匠常用手指試驗刃口之鋒利與否，實屬危險舉動，若初學者從而效之，易將手指割破。

(三)工作時忌與人談話：因一心不能二用，談話即不能專心工作，且常使工具傷害身手，或損壞其他器具。

(四)在鋸床鋸木時，手與頭應遠離鋸片：一則防木屑吹入眼內，二則防其傷害手指與頭部。

(五)帶鋸機之兩旁如無安全罩設備，在機械動作時兩旁切勿站人：因鋸條較薄易斷，可能打擊人身，且在高速率時，衣服極易捲起。

(六)有皮帶之處，衣服不宜緊靠：因衣服易被皮帶捲入，發生意外。

(七)一機械動作時不宜有兩人或兩人以上管理：因兩人意見不一時，可能使機械損壞，且有時兩人彼此以為已有人管理而不注意，亦會損壞機械或作物。

(八)用手鋸時，指尖或指甲不可靠近鋸齒：因不注意時或手鋸偶而跳動時，即可傷及手指。

(九)眼部應距工作時之木料有相當距離：因有時木屑極易飛入眼內，更不能當他人面前，吹去工作處之木屑。

(十)裝在車床上工作之木料須用頂心扎牢：否則車床一經開動，木料即有滑出之虞。

(十一)木料在未精製前，不宜用手撫摩：因此時木料之表面比較粗糙，木刺極易傷手。

(十二)用線鋸時應注意其折斷：線鋸較細，極易折斷，折斷時易傷身手。

6. 工作之步驟

在製一作物時，必有一最省時間與材料之步驟，除此之外，尚有其他各種方法，惟因不甚經濟，故可捨而不取，學者在習製

一物件時，必須遵照工作步驟表（須由教師預先規劃之，如末章練習所載）從事工作，否則不能得完美之結果，一俟經驗充足，就可以自行設法了。

工作步驟表中分為三項，一示何種工作，一示所用之工具及機械，再則為備考或圖示，表中所示之序數，與圖上之數字相符合，其他關於各步驟中工具及機械之用法，可參閱本書“工具機械之用法”中各節。

每一工作步驟所費時間及工率（無論為人力或機械力）之多寡，完全視工作者之能力而定，此種能力並非指一人力量之大小，乃為用力之得法與否，如用手力切去一木塊，若一次切去極多，則所費之時間，常比每次切去少許而切數次所費之時間為多，且工作者亦比較容易疲乏，其他如工具之使用，是否適當，材料之大小，是否合用，均能影響時間及工率之多寡，初學者最易犯之弊病，即為只求迅速，而不計方法之準確與否，不知某一步驟必有一最少之時間及工率，而可完成者，欲在此最少之時間及工率下完成此步驟，其主要條件，即在方法之適當準確與否。

第二章 材料及用法

1. 木材^①

木模用材料以木材爲大宗，故稱爲重要材料，其他如釘、螺絲、膠水、砂紙及假漆等，則稱爲輔助材料，但木材之種類頗多，能適合於製模用者，爲數不多，茲先將選擇木模用木材之條件開列如下：

- (一) 比重較輕，易從砂型中取出者。
- (二) 質地軟韌易於製作者。
- (三) 吸收水份較少，不易變形易於保存者。
- (四) 無斑節，木紋細緻而耐用者。
- (五) 不爲蟲蛀或經水不易壞者。
- (六) 產量多而價不昂者。

要木材全能符合上列條件，實屬難事。但能大部分合用，已屬甚佳，茲將木模用木材之最普通者舉出下列數種：

柚木^② 產於熱帶，木質堅韌耐用，惟價甚昂貴，故精細重要之木模始用之。

桃花心木^③ 爲最適宜之木材，惟我國產量極少，價亦昂貴，故巨大或普通粗製之木模，均不用之。

① 木材 (Lumber)

② 柚木 (Teak)

③ 桃花心木 (Mahogany)