

機械製造基本技術叢書

機 工

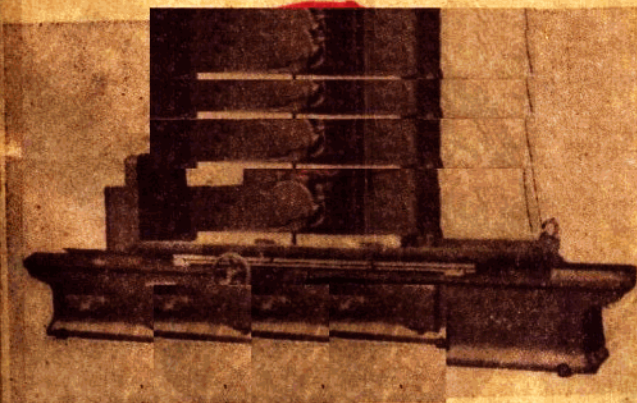
(機器匠工作法)

下 冊

鑽床工作・鉋床工作・銑床工作
磨床工作・水力傳動法・附 錄

Henry, D. Burghardt 原著

湯 心 豫 譯



大東書局印行

前 言

新中國業已誕生，跟着來的將是一個經濟建設與文化建設的高潮。放在我們眼前的一個艱鉅的任務，是要使中國由一個農業國家發展成爲一個工業國家。爲了達成這個艱鉅的任務，我們的主觀的努力是不可忽視的：每一個人應該盡他最大的力量，來創造促使中國工業化的條件。

基於以上的認識，我們——中國技術協會和大東書局——在一九四九年四月就開始商討一種合作的辦法，希望利用雙方所具備的條件，對於中國工業化作一些貢獻。

中國技術協會組織於一九四三年。這六年來曾做過一些普及科學技術知識的工作：如編印雜誌，舉辦講座、夜校、廣播、參觀和展覽等等。大東書局是一個具有三十年歷史的出版機構，有相當的印刷和發行的條件。一九四九年八月，我們解決了合作上的技術問題，決定協力來編印各種工業技術的書籍。

我們決定第一步工作目標是以各種技術學校所急需的教材爲主，而以灌輸一般技術知識的書籍副之。關於前者，有各種「基本技術叢書」。關於後者，我們願特別致力於最新

的實用技術的介紹。同時，爲了幫助技工們提高對於學理方面的了解，我們還編印一種「技工補習基本學理叢書」，希望藉此能幫助他們提高對於藍圖、數學、電學、化學等在學理方面的認識。

我們除了照預定計劃編印書籍外，並公開接受有關工業技術的投稿。我們選擇稿件時，有如下的幾個原則：

(一)須能切合實際的需要；

(二)照顧國內的情況——例如不但要照顧到工業上國內目前流行的各種制度，如英、美制及公制等，而且要促進萬國性公制的推行；

(三)專門名詞在國內尙未統一，因此要採兼收並蓄的辦法，除學名外，並要盡可能顧及俗名，以便讀者參考；

(四)行文力求大衆化；

(五)盡可能不出版坊間已有的書籍。

在工作過程中，我們得到不少學者們和同志們的指導和幫助。謹在此表示謝意。希望各界人士對於我們的工作——包括編撰方面和印刷方面，多多賜予寶貴的指示。

中國技術協會
大東書局

一九四九年八月

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，他們都會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。一是在文下添加註腳，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

譯者序言

譯者寫這本下冊的時間緊接着寫完上冊，所以兩冊譯文的體例、文字，除了一點點更改外，是完全一致的。他對原書的介紹意見，已見上冊的「譯者序言」；對專門名詞的譯名選擇，也在那序言裏和上冊的「附錄 10」內提到。這些，讀者當已都看過，這裏不再重複。

譯者原來計畫專門名詞的譯名儘量採用通行的俗語名稱。但是這本書所講的銑床、磨床是比較罕見的工具機，就是鑽床、鉋床也不像車床那樣普遍，因之有關名詞十分地缺乏。而譯者因受種種限制，搜集的名詞也不完全。因此，如在上冊所說的「通過名詞的學名俗名對照表，使各地方言的讀者都能確切了解本書用的名詞而讀懂本書」這一目的，就未能很好地作到。譯者建議讀者，特別是用這兩本書作教材的職校教師，將自己所知道的口語名詞填入本書的正文裏以代替原有的，或填入附錄的對照表裏供作參考。更希望熱心的讀者將他所知道的口語名詞或其他通行的譯名，填入這兩本書內已編好的名詞對照表（就是上冊的「附錄 10」和下冊的「附錄 6」）寫信告訴譯者。譯者準備繼續彙集這些名詞，而將上述的對照表每兩三年重新增訂一次。相信這工作是很有興趣而很有價值的，值得人家合力來搞好。

譯者渴望同志們的幫助和批評。寫信請寄到本書版權頁所載的譯者的通信處。

湯 心 豫

一九五〇年六月於北京

著者第二版序

第二版改寫時雖然全局一仍舊貫，但形式上則有很多改進。改寫本書的目的是增加材料，並且要寫得更有興味、清晰、而容易了解。

新增的材料很多：牛頭鉋床的傳動機構、新式凸輪進給機構有了新的圖版和說明；龍門鉋床的畫線、找平工作完全是新寫的；銑床工作內增添了差動分度法；磨輪、磨床各章完全重新寫過，並擴大了磨輪選擇、無心磨工、與手工研磨各節的內容；正齒輪與斜齒輪的討論也採用了新的標準名詞。

這一版還增加了一章工具機的水力傳動法。相信這一章的說明文字，包括二十一幅泵、閥、及管路的插圖，能給初學者適當地介紹了這個工具機構造、操作上的新發展。

全書的篇幅，文字與圖版都相當地擴增了。

作者應在此致謝，向着幫助他寫成此書的各廠家、廠家的代表們、以及各位朋友們。

H. D. B.

1937 年六月在 Jersey 城

著者初版序

本書的上册序文裏，已說明了著者寫這部書的原意。上册論及車床工作、鉗床工作、及手鍛工作三部份。這本(下冊)則預備講關於鑽床、牛頭鉋床、龍門鉋床、銑床、磨床等工具機的構造與操作的基本原理。還包括一章講講每個機器匠所必須熟悉的正齒輪及斜齒輪。

對於製造或生產的工作，這書只講到一些基礎知識。那些特種的快速生產的機器及工具，正是各基本機構、方法、工作程序的各種各樣的組合的實際代表。而本書所討論的就是這些基本東西，為學習生產工作打下基礎；正如同算術為一切數學運算打下基礎一樣。

這本書的寫出方式及這樣寫法的理由，似乎應當在這裏交代一下：

第一：每一種通用工具機雖然有許多種式樣、尺寸，而且各廠家的設計細微處也很有出入；但事實上，某種工具機的主要功能、構造與操作的基本原理，仍是一樣的，與尺寸和廠牌並無關係。因此，每一種工具機，本書只選取一個比較常見的式樣來討論，並舉出典型的機構以作一般性的說明。

第二：操作者的生產量、興趣、與進步，都依靠他對於所使用的工具機構造的原理的了解——即是它的特殊構造、進給變換、轉速變換、及調準方法等。因此，這些應在研究某一工具機

時，首先地加以討論。

第三：學習者對於工具機上的割削工具的知識越廣泛，越容易搞通刀具的形式、大小、及特性等的關係，也就是工作能够越快越好。所以本書對於刀具講得相當詳盡。

第四：對於自己有興趣的問題鑽研答案，是很有價值的事。還可以增添知識的積累，一方面向前進步。本書彙集了幾百條問題，作為鑽研的提示。^①

第五：書本上只能告訴一些操作與方法，即關於典型安定的提示；至於實地的工作，領班或指導人可能供給一點簡要的指導。但學習者必須了解，他要想成功還得使用自己的推理本領、發展自己的幹練才能。因此，本書多討論原則而略去不必要的細節。

每一工場中的日常工作經常地變化着，所以某一操作的具體實例這裏不能遍舉。本書的任務是指出各種構造的道理；正確安定方法的原則；一刀具「何以」適用於某一特定工作；以及在本書篇幅許可的範圍內，列舉各種工具機的各通行使用方法。

作者希望本書對青年們學習各種工具機有些幫助；希望它文字清晰、內容廣博有趣，因而使讀者在學習時感到快意。並且希望書中的文、圖、提示、習題等，能鼓舞學習者作更進一步的發掘。

H. D. B.

1922 年五月在 Jersey 城。

• ① 習題沒有完全譯出。

譯文凡例

1. 本書名詞翻譯的方針，在上冊的「譯者序言」和「附錄10」裏已有說明，請參閱。爲了行文簡潔並求減少對原文的依賴，專門名詞後不附原文。如果讀者需要知道原文，可檢查頁560的「學名、俗名對照表」。

2. 原文裏的人名、地名等專有名詞，除了需要口頭上常說的以外，不再譯出。

3. 原文中的字母（作指示次序、或代表數量等用的）與縮寫字，都不譯出。這些可看作符號，中國人也不妨利用。英文字母的讀法，見上冊頁388的表，但讀作中國新文字字母的音，也未嘗不可。

4. 名詞上的方括弧〔〕表示可以省去的字。例如寶塔輪也叫寶塔皮帶輪，即寫作寶塔〔皮帶〕輪。

5. 每篇附錄、表的題目、腳註等等的前面註有星標*的，是表示爲譯者所增加的，原文內沒有。如頁13的腳註和附錄1-3。

目 錄

前 言	1
叢書序	1
譯者序言	1
著者序文(兩篇)	2
譯文凡例	1

鑽 床 工 作

第 一 章 鑽床的構造	1
各式鑽床	2
鑽床的各部份	10
第 二 章 鑽頭與鑽眼工作	22
麻花鑽頭	26
作件夾持法	40
鑽眼操作法	51
第 三 章 其他鑽床工具及用法	57
絞刀及絞眼工作	57
割鑽及割鑽工作	66
螺絲公及攻螺絲眼	70

鉋 床 工 作

第 四 章 牛頭鉋床的構造	81
---------------------	----

牛頭鉋床的各部份	83
牛頭鉋床的進給	94
第 五 章 牛頭鉋床工作	104
鉋刀及用法	104
鍛製的鉋刀	106
作件夾持法	114
鉋平面・角度・四方	123
鉋溝、樺與其他	135
第 六 章 龍門鉋床的構造	153
龍門鉋床構造的各單位部份	159
第 七 章 龍門鉋床工作	173
壓緊用的附件	178
壓緊方法的原則(原理)	182
找平・畫線・測量	188
鉋刀與鉋削	193

銑 床 工 作

第 八 章 銑床的構造	205
各式銑床	209
銑床的各部份	214
銑床附件	222
第 九 章 銑刀與銑刀夾持工具	227
各式銑刀	231
銑刀夾持法	245

第十章	切削的速度・深度・與進給	252
第十一章	銑工安定的範例與各基本銑工操作	261
	工件夾持法	261
	銑床的安定法	265
	基本銑工操作舉例	273
第十二章	分度頭與分度銑工	280
	分度頭與分度法	280
	定義、符號與其他	292
	分度銑工舉例	295
第十三章	螺旋銑工	311
	螺旋銑工原理	311
	齒輪換搭法	316
	螺旋銑工舉例	330
第十四章	正齒輪與斜齒輪	338
	正齒輪	338
	斜齒輪	356
	斜齒輪銑法	367

磨 床 工 作

第十五章	磨床的構造	374
	各式磨床	377
	萬能磨床各部份	382
第十六章	磨床砂輪	398

第十七章 磨工原理與方法	415
磨床的安定法	428
磨工的操作	438
平面磨工及其他	447

水 力 傳 動 法

第十八章 動力的水力傳動法	458
油泵與閥	462
水力傳動的應用	479

附 錄

附 錄 * 1. 機器匠的數學	488
* 2. 機器匠的理化	505
* 3. 工場保安及急救常識	520
4. 常用表	526
* 5. 名詞字義註釋	558
* 6. 常用名詞學名・俗名對照表	560
索 引	1-17

鑽床工作

第一章 鑽床的構造

1. 引言

每個機工場裏經常會遇到各種尺寸、各種形式眼子的鑽製工作。有的眼子必須光滑而直，尺寸、地位都要準確；有的眼子則尺寸與地位卻不必這樣講究。但無論講究或不講究，要眼子生產的效率高，必須使用適宜於該目的的工具，機器的安定與操作也要妥善。對於鑽床、鑽眼工具的知識是機工場實踐中首要的部分，而為機器匠所必需的。

學者應學習鑽床的車頭速度變換、進刀（進給）速度變換、車頭心軸和工作臺地位的調準，並儘速熟習各部分零件的名稱、用途、各種割削工具（如鑽頭）的特性及夾持方法。學會從鑽頭（或別的割削工具）的聲響、鑽屑的形態、手上的感覺等，而辨別工作的情況是怎樣。安定工作須作得像樣——整齊清潔，壓板與擋頭的地位應放得正確。鑽眼子可以說沒有人不會的，但機器匠作這工作時，要知道鑽床構造的道理、工具的特性、操作的步驟，並且如何將作件畫線、安定、和鑽眼，使能合乎要求。

鑽床用的割削工具種類不少，但以麻花鑽頭為最重要。不論鑽眼的尺寸大小、質料是碳鋼或高速鋼（風鋼）、夾持用不用夾頭、作件用不用鑽模，它的操作原理完全相同。也不管鑽床的尺寸、設計怎樣，車頭、進刀速度怎樣變換，對於鑽床的磨鋒、作件的夾持、車頭及進刀速度的安定、和鑽眼的操作等，總是需要經過機工場的訓練的——即學習與實踐。這訓練說來也不複雜，最重要的是要掌握理解與判斷的能力。

各式鑽床

2. 鑽床

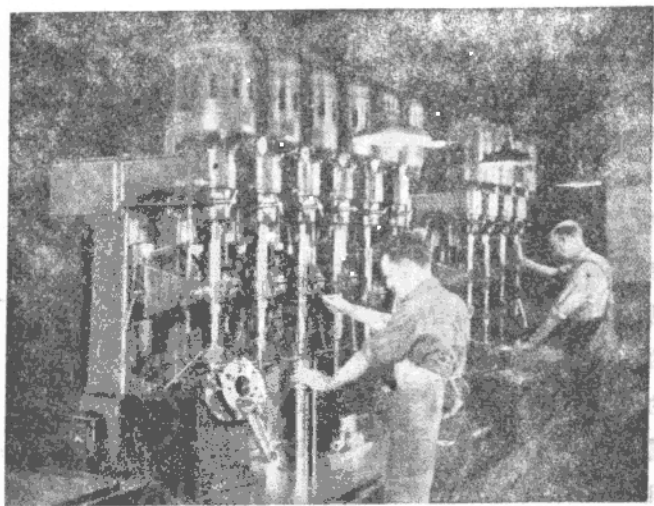


圖 1 某一製造部分成排的鑽床。

各式鑽床共通的構造特點即是一根旋轉的但與它的外套地位相對不變的心軸，鑽床或其他的刀具即裝在這心軸上，心軸裝在外套裏；這外套叫作〔心軸〕套筒，可在它的軸承裏沿軸心線方向滑動但不能旋轉。當套筒連帶心軸、刀具向前進方向（通常是向下）滑動時，刀具即進入工件；向相反方向滑動時，刀具即從工件裏退出來。這即是說，心軸與鑽頭一體動作，而在不能轉動的套筒裏轉動。進刀的壓力是手動或自動地加在套筒上而使轉

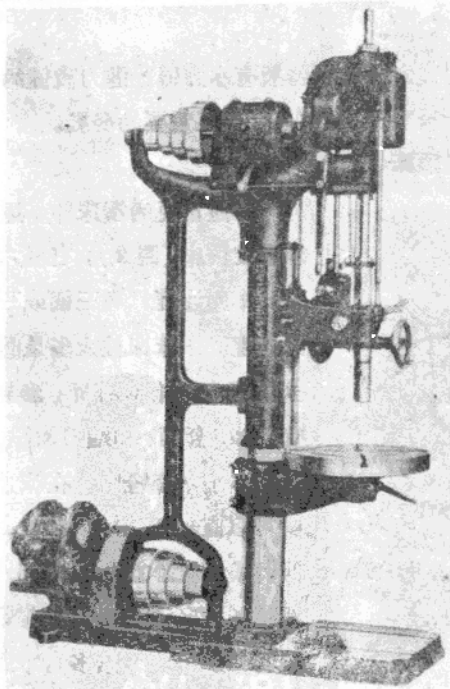


圖 2 標準式直立鑽床具有車頭反向機構。

動着的鑽頭吃進工件，速度大約每轉幾斯（斯即千分之一吋）。套筒的上下滑動由進刀小齒輪、齒桿操縱，如圖 10 所示。大多數的鑽床，車頭心軸是直垂的而工作臺則擺成水平。

鑽床也與各種工具機一樣，有許多種類與尺寸。它的車頭、進刀速度變換的機械原理都是常見於各種工具機上的，就像車床上的構造一樣。傳動的方法可用皮帶或直接用馬達。各個速度的變換可利用寶塔皮帶輪或齒輪。除去小型的手壓鑽床外，都有自動進刀設備。

現在有幾家製造廠特製有水力傳動進刀設備的鑽床。用在複製件的大量製造中，這是一個很重要的發展。

3. 標準式鑽床

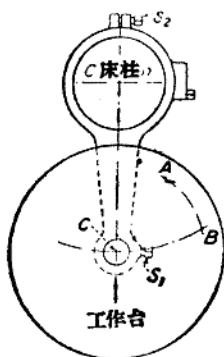


圖 3 欲使任何點 A 移動到鑽頭之下，可鬆開 S_1 、 S_2 ，以 O 為中心將工作臺從 A 旋轉到 B，再以床柱為中心旋轉托架使 A 移動到鑽頭的中心。

普通常見的鑽床即是這一種，也叫作直立鑽床（圖 2）；它有六個或六個以上的車頭速度，與三個或三個以上的進刀速度。鑽床床柱大多是圓形的，也有少數用方的箱形剖面（參見圖 14）。裝有心軸、套筒、和進刀齒輪的鑽床車頭，有許多是用螺栓固定在床柱上的；工作臺可以直垂地調準以應付高度不同的工件，或者工作臺可以扳到外邊去使工件直接放在底座上。但在有些型式裏（以用齒輪進刀式的居多），車頭也可以在床柱前面的光面上作相當的直垂調整，如