

工廠數學

A. 亞克塞爾洛著

趙哲民譯

生活·讀書·新知三聯書店出版

工 廠 數 學

A. 亞克塞爾洛 著

趙 哲 民 譯

生活 · 讀書 · 新知

三 聯 書 店



版權所有

生活・讀書・新知三聯書店出版

北京西總布胡同29號

*

1950年9月在上海印造初版

1951年7月在北京印造第三版

317 X 437/1/25・456定價頁・總號609・分號Q281

10001—20000冊・定價18200元

*

三聯・中華・商務・開明・聯營聯合組織

中國圖書發行公司發行

沈鴻工程師序言

這本書經趙哲民同志和陳昆瑞同志的翻譯與校對，費時數月，才告完成。

它的內容，着重於五金工業工廠方面。從一個量具的簡單讀法到圓上取任意等分的三角應用，都很適當的舉了一些普通工作中常常遇到的事物作為例子。這種方法，能使學習者深深體驗到數學和他本身工作的關係；因此，也提高了工作上的理論基礎。

讀書的人最怕所學非所用。工廠中辦補習教育，這個問題尤其是工人同志最為關切的；希望上一課有一課的用處。他們不論學習任何新的東西，都會問“這幹什麼用”？在以前，這問題使許多教員相當為難；現在，在本書卻把這問題明白的解決了。

但是，這本書也有它的缺點，它不像普通教科書按步就班，有次序；而是在算術、代數、幾何，三角中選出一部份材料和工廠

中具體工作相結合，漏掉了大部份基本運算。它是補習用的，而且只適宜於五金工廠補習教育之用；有高小畢業的程度就可以讀它。年青而有機會的讀者，不應只滿足於一知半解，還應該在基本教科書上下一些力量。但是，這並不是說年青而有機會的讀者沒有讀這本書的必要，相反的，更應該好好的讀；因為這本書上的教材絕大部份是普通教科書上找不到的，只有“相得益彰”之功，並不會白費力量。

近代工業的基礎，在技術上是建立在數理化的理論上，只憑手藝和經驗並不能有更大的創造。工人們知道這一些，他們求知的慾望是很高的，這本書也許能滿足他們的初步要求。特爲之介紹出版。

沈 鴻

譯者序言

“工廠數學”一書是根據美國 1944 年出版的版本翻譯出來的。在翻譯過程中，承沈鴻工程師指導和陳昆瑞同志的校對，才算匆促完稿。如有錯誤，尙望讀者多多指教。

全書賴以計算的基本數學知識，大部份是分數、比例等問題。所以，閱讀本書，起碼應具有高小畢業以上的數學程度而且要略有工廠經驗；否則恐不容易接受。

翻譯過程中最感棘手的是機械名詞。因為中國沒有統一完整的機械名詞；在現有這些支離破碎的名詞中，書本上的名詞還和工廠中的習慣叫法脫了節，更增加翻譯工作的困難。要根據書本上的名詞為標準呢，這本書本來是以工廠中工人同志為對象，豈不是格格不入。要根據工廠習慣叫法為標準呢，工廠中的習慣叫法不但不完整得利害，而且各廠的叫法也並不一致。無根據的標準；字面意思也沒有書本上的名詞恰當。將來統一機械名詞的

話，恐怕主要的還是會以書本上的名詞作為根據。所以，我們一部份人商量的結果，決定以劉仙洲先生的“機械工程名詞對照表”作為根據；可以遷就工廠中習慣名稱的地方，稍加修改。

本書中有很多美國規定標準，如：美國標準螺絲，美國標準鋼絲，美國標準鋼板等等，這些東西，要保留下來的話，到處都是美國招牌；要加以修改的話，恐怕反而弄巧成拙，同旁的標準混淆不清；故仍照原意譯出。

趙哲民

原作者序

在機器工廠中，工人們常常需要一些基本數學知識和數學方法。爲適應這種需要，本書編者曾盡極大努力，分析各種資料；使此書能對工人和學徒有很大幫助。同時能供機器工人作爲複習的參考。這本書的編輯方法，適合工業學校、職業學校、商業學校，以及機械工廠的學徒訓練班；同時也適合夜校和自修之用。

書中各種公式和方法，都是經過多番斟酌，多番校正以後，化成簡單形式。習題是根據工人和學徒們日常經驗中遇得到的事物擬出來的。全書草圖的排列是由簡單而複雜，使讀者能接受簡單的識圖訓練。

因爲機器工人和學徒們只是對於公式的應用感覺興趣，並不注意公式的推算和證明；所以，公式的推算、證明都被略去，開方法也被略去。假使在工廠中遇到要計算平方根、立方根的話，可以從書後面的附表中直接查出他所需要的方根值。微差指標

(differential indexing) 是另外一種數學計算方法；在今天，銑床上利用簡單指標 (simple indexing) 能够適應很多工作情況，所以，微差指標的計算可以撇開不談。

散佈全書各部份的習題中，有的題目並不能解答出來，這目的是要使讀者有一種考慮問題的思想訓練。讀者在求解問題之先，應該分析各種題目的性質，並且決定已知條件是否完備。

代數複習部份，是因為有很多準備到高級職業學校的人，需要具有完整的代數知識；故將此工作插入附錄之中。

目 次

沈鴻工程師序言

譯者序言

原作者序

第一章 機器工廠的測量工具	1
I 量具	2
1. 直線尺	5
2. 量具上每格所代表的長度的決定法	8
3. 鋼捲尺	9
4. 千分卡	11
5. 千分卡的原理	13
6. 唸千分卡的方法	14
7. 游標卡尺	18
8. 萬分之一吋微分卡的使用法	22
9. 唸游標量角器的方法	25
II 精確度	30
II 檢查答案	31
第二章 重量及測量	33

I 公制(萬國制)	37
▷ II 測量角度	40
III 材料重量的計算法	43
IV 材料價錢的計算法	46
V 液體的測量	49
△ VI 溫度測量法	52
△ VII 金屬的膨脹	56
VIII 機械功	59
IX 機械功率	61
△ X 電功率	62
XI 損失效率	63
▷ 第三章 實用測量法	67
I 面積	67
1. 長方形	67
2. 平行四邊形	70
3. 梯形	71
4. 三角形	73
一 直角三角形	73
二 二等邊三角形	77
三 等邊三角形	77
四 不等邊三角形	78
5. 圓	83
6. 圓環面積	85
+ 7. 橢圓	86
8. 正多邊形	87

X II 體積	90
1. 稜形體與圓柱體	90
2. 角錐體	94
3. 正圓錐體	96
4. 球體	98
5. 截頭體	99
第四章 幾何作圖法	105
第五章 圖表	115
I 圖表的畫法	117
II 圖表的解釋	118
III 合併圖表	119
第六章 工廠三角學	122
I 直角三角形	122
II 三角函數表	125
III 補插法	126
IV 已知函數值求角度的方法	128
V 直角三角形的解法	130
VI 等邊三角形	134
VII 二等邊三角形	135
VIII 決定圓周上鑽眼位置的方法	136
IX 正弦棒	137
X 正弦棒的使用法	139
XI 斜角三角形	141
第七章 皮帶	152

I 開口皮帶.....	152
1. 等直徑皮帶輪的開口皮帶.....	152
2. 不等直徑皮帶輪的開口皮帶.....	154
II 交叉皮帶.....	153
1. 同直徑皮帶輪的交叉皮帶.....	156
2. 不同直徑皮帶輪的交叉皮帶.....	158
3. 皮帶捲的皮帶長度計算法.....	160
III 皮帶的能力.....	161
1. 摩擦定理.....	161
2. 傳動力.....	162
第八章 皮帶輪速度和齒輪速度	167
I 皮帶輪速度.....	167
II 簡單齒輪傳動機構.....	173
III 複式齒輪.....	177
第九章 割削速度與進刀	181
I 割削速度.....	182
1. 鑽床速度.....	182
2. 龍頭鉋床和牛頭鉋床的割削速度.....	186
3. 衝程與割削速度.....	187
4. 銑床割削速度.....	188
5. 車床割削速度.....	190
II 進刀.....	190
1. 鑽床進刀.....	190
2. 銑床進刀.....	192
3. 鉋床進刀.....	193

III 磨輪表面速度·····	194
第十章 車床工作 ·····	200
I 割削速度和進刀·····	200
1. 進刀·····	202
II 割削時間·····	202
III 拔梢·····	203
1. 用車尾偏置法車拔梢·····	211
2. 用特殊附件車拔梢·····	217
3. 用複式刀架車拔梢·····	219
IV 螺絲·····	222
1. 美國標準螺絲·····	222
一 關於螺絲上的幾個名詞·····	223
二 兩倍絲扣的深度·····	224
三 美國標準螺絲的底直徑·····	225
四 鑽頭·····	226
2. 方紋螺絲·····	228
一 方紋螺絲的底直徑·····	228
3. 愛克姆螺絲·····	229
一 愛克姆螺絲兩倍絲扣深度·····	231
二 製造方紋螺絲母和愛克姆螺絲母所用的鑽頭·····	232
4. 萬國制螺絲·····	233
5. 英國威氏標準螺絲·····	233
6. 標準錫桿·····	233
7. 29° 錫桿·····	234
V 螺絲測量法·····	234

1. 螺絲測微器測量法	234
2. 用三線法測量美國標準螺絲	235
VI 如何計算車螺絲所使用的齒輪	237
1. 單式車床	238
2. 用複式車床車螺絲	244
第十一章 齒輪	250
I 正齒輪	253
1. 化周節為徑節	255
2. 化徑節為周節	256
3. 節徑的求法	256
4. 齒數的求法	257
5. 外直徑的求法	259
6. 餘隙的求法	260
7. 求牙齒的深度	261
8. 兩齒輪中心距離的求法	263
9. 漸開線	263
10. 齒輪銑刀	264
11. 壓力角	264
II 斜齒輪	266
III 直徑正角斜齒輪和斜齒輪的各部份尺寸	239
1. 求節錐角	269
2. 求節徑	269
3. 求節錐半徑	270
4. 求齒頂角和齒面角	271

5. 求齒面寬	272
6. 求割削角	272
7. 求外直徑	273
8. 如何選擇斜齒輪的銑刀	274
9. 如何計算銑斜齒輪時的偏移值	274
10. 如何求斜齒輪頂端的尺寸	277
IV 蝸輪	278
第十二章 銑床工作	283
I 在圓形料上銑一塊平面所需要的割削深度	283
II 將圓形材料銑成長方體的割削深度	284
III 圓形軸上鍵槽的深度	287
IV 分度器	289
1. 直接分度器	292
2. 簡單分度器	293
3. 簡單分度器的計算規則	295
4. 分度盤	295
附 錄	
代數複習	298
附表 I 數之函數	317
附表 II 三角函數表	337
附表 III 5" 正弦棒的常數表	360
附表 IV 分數小數換算表	370
附表 V 美國標準粗細紋螺絲的大小和鑽頭尺寸	371
附表 VI 鑽頭編號	373
附表 VII 方形鋼料與圓形鋼料的重量	374

附表 VIII	各種面積的計算公式·····	375
附表 IX	表面積和體積的計算公式·····	376
附表 X	錐形角和斜度·····	379
附表 XI	鋼絲編號·····	380
附表 XII	標準螺絲的形式和尺寸·····	381
附表 XIII	公制英制常用單位對照表·····	383
習題答案	·····	384