



技工補習基本原理叢書

機械量具

蕭佑民編

大東書局出版



一九五二年一月初版

技—0025

補—0002

技工補習基
本原理叢書

機械量具

定價人民幣：9500元

版權所有
不准翻印

主編者 中國技術協會
編者 蕭佑民

出版發行者 大東書局

上海福州路310號

印刷者 大東書局印刷廠

上海安慶路208弄



書號：5056 (1—3000)

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)專門名詞在國內尚未統一，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

技工補習基本原理叢書

在上海總工會，和中國技術協會，以及其他方面好幾次的討論裏，我們得到如下的總結：工人階級弟兄們爲了迎接經濟建設的高潮，都熱烈地要求提高技術來搞好生產，他們不但要加強自己的技術經驗，而且希望對於技術作原理性的了解；這樣，他們的經驗才能鞏固起來，有條理起來，進一步來擔當工程師的任務。

我們根據這個總結開始進行編輯這一套叢書。計劃中的書目有：機械製圖、工廠數學、工廠力學、工廠電學、工廠化學、材料常識、機械常識等。題材力求切合實際，內容則儘量使它易解。

不過，編輯這一類的書籍，還是初創，缺點一定是很多的。我們希望看過本書的工人弟兄們多給我們反映你們的意見，使我們能有改進的機會。來信請寄上海福州路310號大東書局或上海延安中路517弄3號中國技術協會。

王樹良序於中國技術協會

一九五〇年七月

序

目前從事於機械工業製造修理部門的技術工人，大家鑽研學習技術的熱情，日益高漲，相率利用業餘時間，參加工人技術補習班，學習一般基本技術理論，俾使理論配合實際經驗，來研究改進工作的方法，以期增加產量，和提高品質。惟目前各地區創辦之工人技術補習班，所遭遇到的困難，是教材缺乏。能夠適合文化水準較低的工人閱讀之教本或參考書籍，為數不多，究其原因，在於此類技術書籍之撰述困難。因為一本能夠切合適用之技術書籍，必須在題材與內容確定之後，需要照顧到工人讀者的理解能力，則行文務求大衆化，闡述應詳盡，引證原理及公式等需要簡明，不宜過深，尤其在必要時，儘可能多附圖解，這樣才能使工人容易看懂。

作者編寫本書的目的，希望能夠幫助工友同志們，對日常所接觸的各種機械量具，有比較明確的認識，使大家明瞭每一種量具的結構原理，與觀察讀數的方法，以及其正確使用方法，以即使工友同志們，過去對於某些精密量具，祇知其然而不知其所以然者，今後可以得到解答。又本書着手編寫之初，便決定採用看圖識字的方法，凡已列入本書討論的量具，首先是畫出它的結構情形，和刻線原理，及其正確使用方法的說明圖，均以圖樣為主，然後對照圖樣，給予詳細說明。因此凡對量具略有認識或稍

有使用經驗者，祇要看清楚說明圖，便可以瞭解，這是本書特點之一。其次為使讀者可以看到極清晰的說明圖起見，本書全部避免採用模糊不清之照像圖，全書共有插圖百餘幅，一部分是按照量具的實際樣子，自行摹繪，大部分有關刻線原理及使用方法的說明圖，則需要費盡思考，設想出來，使讀者一看即懂，此乃本書特點之二。再者國內已出版之中文技術書籍中如劃線工作法，金工工作法，或機工工作法等書，雖對各種量具，亦附作簡畧之說明，但取材片斷者居多，解釋不夠詳盡，本書所搜集之材料甚為豐富，對每一項量具，均作有系統的敘述，舉例特多，解釋甚詳，此乃本書特點之三。故本書除適合各地機械廠工人技術補習學校採作補習教材用外，尚可作為職業學校的同學們及一般技術員工自修參考之用。

作者編寫本書，自今年元月分開始，利用業餘時間，歷時半載而成，其中繪圖工作，因多需創作，故化費的功夫最多，佔三月有半之時期。本書草稿係於今年五月初完成，後經詳細校閱，仍發現有少數措詞欠妥或因書中說明尚需補充者，決定重新整理，又費時將近一月，始得脫稿。今承大東書局之贊助，得能順利出版，深為感激。惟因作者學識簡陋，經驗欠缺，且係初次創作，雖已竭盡所能，但思慮難周，書中錯誤與疏漏之處，在所難免。故作者特於本書末頁，附有空白格式之改正表一張，謁誠希望各地工友同志們及工程界先進人士與其他愛護本書之讀者，多予指正，請將書中錯誤或疏漏之處，按照表中格式填進，並祈盡可能賜給應如何補充或修改方法之意見，寄交上海福州路 310 號大東書

局”轉交作者以便有機會重版時，得以改訂補充。作者衷心感激讀者的指正。并且覺得唯有依靠大衆讀者之批評指導，通力合作，才能使已出版之科技叢書，成爲實際合用之書籍。

蕭佑民序於華東紡織管理局機械設計組

一九五一年六月

目 錄

序

概述.....	1
---------	---

第一章 普通量具.....	5
---------------	---

1. 鋼尺.....	5
------------	---

英制鋼尺的刻線情況與尺寸讀法.....	5
---------------------	---

公制鋼尺的刻線情況與尺寸讀法.....	9
---------------------	---

兩用鋼尺的刻線情況.....	10
----------------	----

各種鋼尺的使用方法.....	10
----------------	----

2. 鋼捲尺.....	11
-------------	----

鋼捲尺的結構情況.....	11
---------------	----

鋼捲尺的使用方法.....	12
---------------	----

3. 縮尺.....	13
------------	----

縮尺的用途.....	13
------------	----

英制縮尺的刻線原理.....	14
----------------	----

公制縮尺的刻線原理.....	15
----------------	----

4. 角尺.....	15
------------	----

角尺的式樣與用途.....	15
---------------	----

角尺的使用方法.....	16
--------------	----

5. 卡鉗.....	17
------------	----

卡鉗的種類.....	17
------------	----

各種外卡鉗的使用方法.....	18
各種內卡鉗的使用方法.....	21
安定各種內外卡鉗尺寸的方法.....	22
6. 定心量規.....	26
定心量規的式樣與用途.....	26
定心量規的使用方法.....	27
第二章 精密量具.....	30
1. 游標平卡尺.....	30
游標平卡尺的用途與種類.....	30
2. 英制千分游標平卡尺.....	31
卡尺的結構.....	31
卡尺的主尺與游標尺刻線原理.....	32
觀察卡尺讀數的方法.....	33
3. 英制 $\frac{1}{128}$ 吋游標平卡尺.....	35
卡尺的結構與優點.....	36
卡尺的主尺及游標尺刻線原理.....	38
觀察卡尺讀數的方法.....	39
4. 公制 $\frac{1}{10} mm$ 游標平卡尺.....	41
卡尺的結構.....	41
卡尺的主尺及游標尺刻線原理.....	41
觀察卡尺讀數的方法.....	43
5. 公制 $\frac{1}{50} mm$ 游標平卡尺.....	45
卡尺的結構.....	45

卡尺的主尺及游標尺刻線原理	45
觀察卡尺讀數的方法	45
各種游標卡尺的正確使用方法	47
6. 英制千分分厘卡	52
分厘卡的式樣與結構	52
分厘卡的刻線原理	55
觀察分厘卡讀數的方法	58
7. 英制萬分分厘卡	59
分厘卡的式樣與結構	60
分厘卡的刻線原理	60
觀察分厘卡讀數的方法	61
8. 公制分厘卡	64
分厘卡的式樣與結構	64
分厘卡的刻線原理	64
觀察分厘卡讀數的方法	66
各種分厘卡的保藏與校正方法	66
各種分厘卡的使用方法	69
9. 英制千分內分厘卡	73
內分厘卡的結構與刻線原理	73
觀察內分厘卡讀數的方法	74
內分厘卡的使用方法	75
10. 英制組合式千分內分厘卡	76
內分厘卡的結構與刻線原理	76
內分厘卡測量限度的變化情況與觀察讀數方法	78
內分厘卡的使用方法	80

11.	測深分厘卡	81
	測深分厘卡的結構與刻線原理	82
	觀察分厘卡讀數的方法	83
	測深分厘卡的使用方法	84
12.	深度卡尺	86
	簡單深度卡尺的結構與使用方法	86
	游標深度卡尺的結構與刻線原理	87
	游標深度卡尺的使用方法	88
13.	萬能游標量角器	89
	量角器的結構與刻線情況	89
	量角器的使用方法	91
	觀察量角器讀數的方法	92
14.	組合量規	95
	組合量規的用途與結構	95
	組合量規的各種不同的使用方法	98
15.	半徑測規	100
	半徑測規的用途	101
	各種半徑測規的結構與使用方法	102
16.	螺紋牙距量規	103
	量規的用途與種類	103
	英制V形螺紋牙距量規的結構與測量範圍	104
	公制V形螺紋牙距量規的結構與測量範圍	105
	威氏螺紋牙距量規的結構與測量範圍	105
	各種螺紋牙距量規的使用方法	106

17. 金屬線量規	107
量規的用途	107
B.W.G. 量規的結構與測量限度 (附 B.W.G. 量規號碼 與尺寸對照表)	107
S.W.G. 量規的結構與測量限度 (附 S.W.G. 量規號碼與 尺寸對照表)	108
金屬線量規的使用方法	109

附錄

(1) 英寸的分數及小數對照表	111
(2) 英寸化公厘換算表	112
(3) 公厘化英寸換算表	113
(4) 正六邊形和正四邊形的對角線長度表	114
(5) “機械量具”讀者校正記錄表	115

概 述

機械量具是指鋼尺、分厘卡及游標量角器等各種量規而言，多為機械方面，用來測量各種機件尺寸的工具。它的使用範圍甚廣，幾乎凡是學工程的人，或有關工業建設的部門，都有使用各種量具的機會；尤其是機械製造廠內，無論車、鉋、鑽、銑等各工場或檢驗部門，或設計繪圖部門的工作人員，他們隨時隨地都需使用各種量具來完成他們的工作。足見量具對於機械製造及檢驗等工作，有很密切的關係，因此每一個需要使用量具的人，尤其是初學者，應瞭解每一種量具的結構與刻度原理，明白它的正確使用方法，同時對於量具的選擇與保藏方法等都有知道的必要。這些問題，可說是每一個機械技術員工所必須知道的普通常識。

用於機械方面的量具，種類很多，式樣不一，茲按其本身結構情況與精確程度來講，大體可分成兩類：(一)普通量具。屬於這一類者，多為結構簡單，祇適宜測量某些準確程度不需太高的機件。(二)精密量具。屬於此一類者，多為結構稍較複雜，它本身的準確程度達到一定的標準，刻度亦較精細，適合測量某些準確程度需要相當高的機件。本書第一部分敘述普通量具，第二部分敘述精密量具，前者原理簡單，祇注重它們的使用方法，後者則分別將結構與刻度原理及其正確使用方法等詳加說明。

至於有關各種量具一般應當注意的事項，先擇要說明如下：

(一)量具的選擇問題 市面上備有的量具，式樣甚多，品質大有好壞，切不可貪圖廉價的劣質量具，既不耐用，又欠準確，實際上這種量具是不值得使用的。凡屬品質精良的量具，多用甚好的鋼料或不銹鋼製成，並需經過熱處理，使具有相當硬度，以免量具的量面受到磨損，同時應具備它應有的準確程度。以一支普通鋼尺而言，它的刻線有的是用準確的刻劃機刻劃而成，但也有以化學作用，在鋼皮上將尺寸線爛出來的，兩者比較起來，當然以前者的刻線勻細準確，可以合用。（不過也有雖為刻劃機刻劃出來的，由於刻劃機的不準確，或者操作刻劃機的工人不細心的緣故，往往使鋼尺的等分刻線不準確）。至於後者的刻線很粗，外加模糊不清，並不適宜作為機械量具之用。最好將購來的鋼尺與另一支準確的鋼尺的刻線作比較，即可辨別優劣。無論何項量具在採購時，均應仔細檢查，察看量具所用的材料是否合用，量具的結構是否堅牢，量具的量面與刻線是否準確，此外對於量具的式樣也需慎重選擇，以便能夠適用。

(二)量具的保養問題 凡是作為測量的工具，都應當加以保護，尤其是精密的量具，更應特別注意，倘不妥為照顧，遭遇撞壓或磨損，均足以影響量具的準確，甚至因而完全無法使用。所以在工作時，切勿貪圖方便，濫用精密量具來測量表面粗糙的毛坯機件，這樣將使量具的量面受到磨損，應盡量避免。（照理毛坯的機件，沒有使用精密量具的必要，可用普通量具如卡鉗、鋼尺等來測量，已夠準確。）又各項量具，均應妥藏的特製的匣

內，可避免受潮，防止生鏽，但實際上由於在使用時，手上有汗，經觸摸量具後，如不注意揩抹乾淨，便易生鏽。因此必須特別注意，切不可用手來代替細絨布，抹去量具量面上的灰塵，這樣極易使量面受潮生鏽，倘然久久擱置不用，就會鏽壞失掉準確性了。萬一遇量具已生鏽時，不可用砂皮打磨，祇能將絨布浸上火油來揩抹，或將量具浸在火油中，用細絨布來揩抹（但分厘卡不宜浸在火油中，因火油不甚潔淨，將使雜物黏附在分厘卡內的極精確的螺絲桿與螺母上，而使受到磨損），並於取出後再用乾燥的細絨布拭淨，塗上極薄的一層牛油或純潔的凡士林油。可是不能用含有酸性的油，它將使量具表面受到侵蝕，因而逐漸腐爛，使量具上的刻線消滅而歸於無用，這是很可惜的，應特別小心。

(三)觀察量具的讀數問題 所謂“讀數”是指從量具上所讀出的尺寸或角度的數值。無論量具是怎樣的精密，可是使用者從量具上讀出的數值如欠準確，那就失却使用精密量具的意義。因此使用者在觀察量具的讀數時，應特別仔細，不應看錯游標尺的讀數，必要時，可用放大鏡來窺視。但有些粗心的人，往往在觀察鋼尺的讀數時，也會發生錯誤；例如所量出的尺寸為 $2\frac{15}{64}$ 吋，而讀為 $2\frac{15}{32}$ 吋，這種可能避免的誤錯，而竟產生的原因，并非使用者不懂得數學的分數問題，完全由於粗心所致，因為有些製圖人員也有時誤將上數讀錯而寫成 $2\frac{15}{32}$ 吋。可是一件工作物如果製出來相差這許多，還能有用的嗎？如果是互相配合的尺寸，便絕不能允許相差 $\frac{1}{64}$ 吋，甚至千分之幾吋，倘使大量

的產品，都有某一處尺寸相差，就都成廢品，損失甚巨，因此觀察量具的讀數，必須仔細，絲毫不容有錯誤發生。

(四)其他注意事項 (甲)量具需常保持清潔，勿使灰塵與油垢附着在量具上，使用前應用細軟的絨布揩拭乾淨。(乙)量具應經常檢驗其是否準確，因為在經過長久使用後，量具與機件接觸部分之量面，必定要受到磨損，或者量具本身內部的結構會受到磨損。例如分厘卡上的螺絲桿與螺母經久用後，容易磨損，可按本書所述校正分厘卡的方法來校正。有些量具如游標平卡尺的兩腿的量面受到磨損或侵蝕，便不準確了，但無法將卡腿的量面焊補，很少有補救辦法（祇有如圖 30 及 41 所示的兩種卡尺，可以將游標尺取下，用極微細的圓銼將兩孔銼成長形孔，以便將游標尺的 0 線校正過來，對準主尺的刻線，這樣仍可應用，不過沒有以前準確而已，因為卡腿量面磨損的地位不一律之故）。無法校正的卡尺不宜再用，倘然不得已，必須繼續使用時，應將量尺作出標記，而規定祇能一個人使用，在測量機件時，應加上已知的差誤，才是機件的實際尺寸，切不可讓其他人當作準確量具來使用。(丙)無論採用何種量具測量機件時，均不宜使量具緊壓在機件表面，祇能讓量具的量面恰與機件外表輕輕接觸為度，否則，倘用過大的壓力，不但得不到準確的讀數，且將損傷量具，或壓傷光滑的機件表面。