

線割與具量法

龔 倫 舜 譯
孫 成 璠 校

大東書局出版

量法量具與劃線

龔 倫 舜 譯
孫 成 璠 校

大 東 書 局 出 版

原書名： Messen und Anreißen
原作者： Max Leuschner
原出版者： Gebrüder Jänecke, Abt.
Buchverlag, Hannove
——1945年第8版——

一九五三年三月再版

量法量具與劃線

定價人民幣：12000元

版權所有
不准翻印

原著者 Max Leuschner

譯者 龔 倫 舜

校閱者 孫 成 璠

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268弄



書號：5061 (3001-5000)

原 序

這個教本的編著，主要的是爲了職業學校的學生及工廠的藝徒們；但是也可以供職業補習學校的學生，及工作多年的技術工人們作參考之用。

隨着科學的進步，近代的機械製造，常需要有很高的準確度；因此所用的量法和量具，也不能不隨着改進。所謂“量術”的範圍，也就包括得很廣泛了；它對機器製造技術工人——例如車工，銑工，鉗工等——有很大的重要性，同時在現代的職業學校裏，也是把它當作一門很重要的功課。

這本書的目的，是用來訓練青年工人們怎樣去學習“量”以及怎樣去學習“工作”，從而啓發他們對於量具的性能及功用有充分的了解，更進而使他們對於量具能有適當的“處理法”以及正確的“使用法”；關於這一點，在本書的每章後面，都附有“使用通則”，更詳盡的指出了在工作時最容易犯的錯誤。

在“極限量規”一節中，簡單的介紹了關於“極限量法”中訂有標準的“尺寸符號”；因爲當我們需要選擇適當的量規時，這些尺寸符號是我們必須要知道的。對於“量”的準確度有關係的工件“表面加工符號”，在這裏也同樣的作了一個簡短的說明。至於螺紋及錐體的測量，是以個別測量尺寸及尺寸符號爲基礎；因爲它乃是達到準確測量的先決條件。

在這本書的後部，還討論到與“量法”有關係的“劃線”問題；因爲

劃線鉸上的工作，在訓練上是有它特出的價值，所以須使所有的鋼鐵及機械製造的藝徒，都作相當時期長的劃線實習工作。在大量生產的過程中，大都盡量使用“夾具”及“樣鉸”來代替費工費時的“劃線工作”，在這本書的末尾，也畧畧的討論到這一點，使學生亦得知此種工作法的大意。

在學校裏，教師自然不可能將這本書的全部材料講授給學生；故此學生在自修的時候，就應該特別注意書中的習題及自修題，因為這些習題及自修題，對於學生們的進步，我相信是有很大的幫助的。

對於麥罕（地名）荷茂工廠，慷慨供給我這本書許多的參考資料，在這裏本人特致深深地感謝。

著者識

凡 例

- 一、本書原名 Messen und Anreissen, 是由德國 Hannover 職業學校校長 Max. Leuschner 所著。在德風行一時(自 1936 至 1945, 梓印 8 版, 第 7 版銷數在 17000 冊以上), 內容精闢, 並有寶貴的插圖 176 幅, 最適合作職業學校的教材及機器製造工人自修之用。
- 二、本書所有專有名詞, 主要採自 36 年版“機械工程名詞(普通部)”及商務 36 年版劉仙洲“機械工程名詞”二書, 並採用一般工廠中常用的通俗名詞。書後附有中德名詞對照表。
- 三、本書承 業師鄭兆益博士介紹, 尹純萊教授指導, 孫成瑤教授校閱, 胡安帆及薛秉源兩同志的幫助, 特此致謝。

1951 於國立同濟大學工學院譯者識。

目 錄

量法與量具	1
導言	1
刻度尺	2
卡鉗	4
游標尺	5
螺旋測微器	9
使用直尺、卡鉗、游標尺及測微器的一般通則	12
習題	20
極限量法	22
極限量規	23
DIN = 配合標準	28
基本概論與記號	28
配合系統與基準線	30
表格	34
尺寸符號	38
ISA = 配合標準	38
使用極限規的一般通則	43
習題	47
標準規	49

塞規、環規、盤規、標準尺規	49
平行規矩塊(簡稱規矩塊)	50
使用規矩塊的一般通則	52
習題	55
角度的量法	56
使用通則	57
習題	60
水平儀	61
使用通則	62
習題	64
感觸儀和千分表	64
螺紋的量法	67
需要量的尺寸名稱	67
螺紋的鑑定	69
螺紋的全部檢驗	70
各個尺寸的檢驗	72
螺桿	72
螺母	75
習題	76
錐體的量法	77
習題	79
齒輪的量法	80
齒輪的名稱及關係	80
量具	81
平面的檢驗法	82

使用通則.....	83
特種規.....	85
型規、測厚規.....	85
劃 線.....	87
概論.....	87
工具及使用方法.....	88
劃線示例.....	91
劃線樣板.....	99
使用通則.....	95
習題.....	101
夾具及施工樣板.....	104
復習題與自修題.....	106
中德名詞對照表.....	112

量法與量具

導言

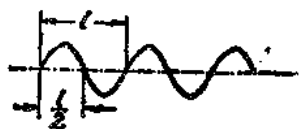
小史 人類自創造建築物開始，便已知道量測長度的方法；起初是把人體的某一部份如腳或肘（從臂節到中指尖），當作長度的單位。但是因為人與人之間，各人的腳和肘的長度，是各不相同的；因此，拿這種東西來當作長度的單位，當然是不準確的。

古時的人類，很早就已經知道訂定一個統一長度單位“標準長度”的重要性，遠在四千年前，在巴比倫和埃及，就發明了類似的量尺。到中世紀，歐洲各國的政府，又各自制定有互不相同的標準尺，這種不統一的長度單位，在十九世紀初還存在着，一直到 1875 年，歐洲的大多數國家方才規定：將地球兩極間圓周的四千萬分之一定為標準長度單位，稱為一公尺。但因為地球圓周的長度，並不是一定不變，所以補充如下：一標準公尺，是國際標準尺在 0°C 時兩固定刻度中間的長度。

所謂國際標準尺，是一根保存在巴黎國際度量衡局的鈎鉻合金尺，其他各國也同樣備有一支。我國在 1919 年，曾由國際度量衡局供給一支，作校驗量尺的標準。但是因為近代光學的發達，用精確的光波波長來測量長度，已經可以替這種誤差較大的標準量具，因此也使它失去了重要性。

我們知道石頭拋入水中的時候，水面震動，便可看見產生的水波；同樣，空氣和

以太震動時，也可以產生聲波和光波。利用光學儀器，可以測出光波的波長(λ)；現代許多精確的長度測量，便是利用這種波長做基礎。



因為光的顏色不同，光波的波長也各不相同——例如紅色光的波長，便不等於綠色光的波長——所以準確的測量，常選定鎘的蒸汽的紅色光譜(波長=0.00064 公厘)做標準，測量的準確度可以達到0.0000001 公厘。

長度系統 多數國家，包括我國在內，大都採用公制系統(大陸系統)；公制的長度是以公尺為單位，再將公尺分成公分，公厘，公絲(μ)， $1\mu=0.001$ 厘；1000 公尺等於1 公里。

英國以及北美洲各國，間或也有採用公制長度系統，但她們通常以英制的碼(Yard)為主要單位。

1 碼 = 3 呎。

1 呎 = 12 吋。

1 碼 = 0.9144 公尺。

1 呎 = 0.3048 公尺。

1 吋 = 25.4 公厘。

量法的定義 將工件的全部長度或部分長度，與一種規定的尺寸相比較，稱為量。各種量具的設計，便是為了如何使量測的手續簡化。

工廠中幾乎都是長度與角度的測量。在機械製造的過程中，一部機器的零件，往往由許多工人做成；為了避免裝配時的重新加工起見，每個零件的尺寸，在製造時需要用準確的量具，而且要量得非常細心，尤其是需要時時配換的零件，如汽車上的許多零件，更非量得精確不可。

量具的分類 量具可分為有刻度及沒有刻度的兩類，在這兩類當中，又可分為可調節及不能調節的兩種。

刻 度 尺

金屬工匠大多使用刻有公厘的鋼尺；這種鋼尺，普通只用於測量工

件上較粗畧的長度，以及用卡鉗或圓規在尺上選取大畧的長度。在工廠中用的量尺依照校準規則，一公尺的量距，可以允許有一公厘的誤差，所以在需要高度準確性的機件製造上，這種鋼尺當然是不能使用的；如圖 1，假設尺上的刻度線太粗，利用卡鉗去量時，更可能產生另外的誤差。

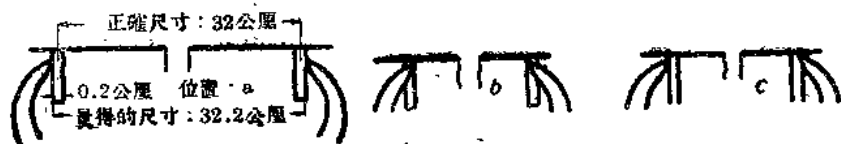


圖 1 使用卡鉗所發生的誤差。

學者試想：依照圖 1 的 b 及 c 去量，所得結果怎樣？

用木作的量尺容易耗損，自然不可能準確。至於普通所用的摺尺，因為是利用關節結合，它所產的誤差也就更大。

檢驗我們時常所用的工作尺時，必須使用一種作校對用的尺；這種校對尺的本身，刻有精密的公厘刻度，而且做得非常準確；在檢驗時，還需使用放大鏡。

圖 2 是一支捲尺，用以測量比較長的量距，捲條大多用軟鋼製成，長約 5 至 50 公尺；小的一種盒子裏面裝有彈簧，使用時拉出鋼條，用畢後用手指壓於鈕柄，a 上彈簧便重新將鋼條捲入盒裏。



圖 2 捲尺。

圖 3 是一支鋼捲尺，可以代替摺尺用，它的優點便是在測量工件時，鋼條可以任意曲折來量彎弧轉角等。同時因為它的橫斷面畧成弧形，所以鋼條在一定長度下，還可以

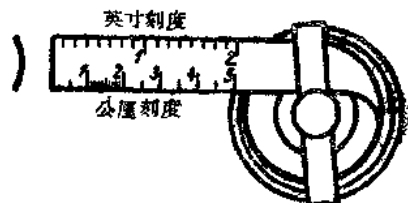


圖 3 鋼捲尺。

直伸在空間。

縮尺 鑄工廠中在製造模型時，必須使用縮尺；因為注入砂型中的金屬熔液，冷凝後體積必將縮小，也就是說冷凝後的鑄件，比較原來的模型要小些；因此在製造模型時，它的尺寸必須比圖樣上的實在尺寸要略為大些，所以在製造模型時所用的量尺，它的 1000 公厘的刻度，略等於普通尺的 1010 公厘。製鑄鋼模型所用的量尺，它的 1000 公厘的刻度，略等於普通尺的 1020 公厘。這種尺叫做縮尺，尺上的刻度，比普通尺大了百分之一或百分之二。又如黃銅及鋁鑄件的縮尺 1000 公厘，平均約等於普通尺的 1015 公厘。

卡 鉗

概言 卡鉗只能作為粗量的量具。但是有經驗的工人，使用卡鉗時也可達到僅有 0.01 公厘的誤差；而且這種誤差，往往是由卡鉗與直尺相比較時產生（圖 1）。

卡鉗也可利用測微器、游標尺或標準規的幫助，以精密的求得它的量距。關於這個方法，下面將要詳細討論。

卡鉗的種類 外卡鉗（圖 4）及內卡鉗（圖 5），是我們最常用的兩種



圖 4 外卡鉗。

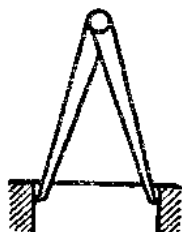


圖 5 內卡鉗。

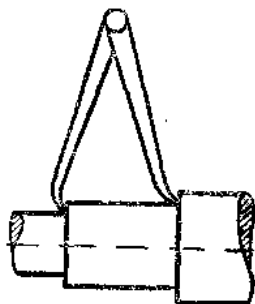


圖 6 同邊卡鉗。

卡鉗。同邊卡鉗(圖6)是專門用以量竇塔軸或竇塔輪的各節長度的。兩用卡鉗的使用方法如圖7a及圖7b所示。在粗畧量法的情形下,兩用卡鉗的他端,可直接與普通刻度尺相比較;但是假設要量得精確的尺寸,往往需要利用游標尺或測微器的幫助,才可達到目的。檢驗兩用卡鉗兩端的量距是不是符合,可應用圖67的標準規。兩用卡鉗的一端,也可裝一公厘刻度盤(圖8),因此,使用時不再需其他量具的幫助,便可直接讀出所量得的尺寸。圖9是一枝彈簧卡鉗,它的兩股上裝有一螺旋紋調整桿,可使卡鉗的兩腳很輕易而且很精密的調整,上面的彈簧可以使兩腳張開保持量得距離。

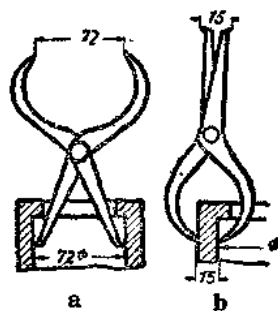


圖7a及b兩用卡鉗。

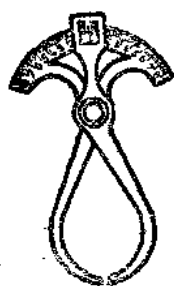


圖8附有公厘刻度盤的兩用卡鉗。

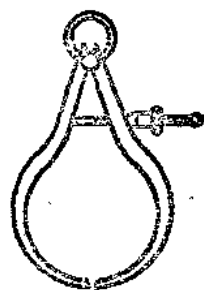


圖9彈簧卡鉗。

游標尺

游標尺或稱卡尺,是由卡鉗與直尺兩者聯合構成,它的尺寸刻度,可以很準確的讀到 $\frac{1}{10}$ 公厘;精密的游標尺,甚至可讀到 $\frac{2}{100}$ ($=0.02$) 公厘。

游標尺(圖10)的游標 a ,必須能很輕鬆的在本尺 b 上往復滑動。為避免影響它的準確度起見, a 與 b 的中間不能有大的空隙存在,更不能有擺動的情形。

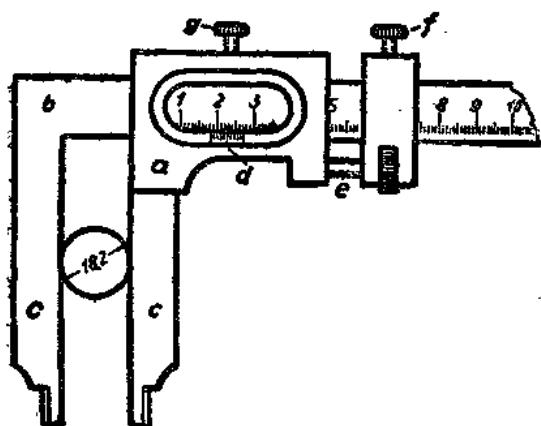


圖 10 精密游標尺。

鏤的游標尺是不很準確的。

螺桿 e 可用以作更精密調整，不應鬆動。游尺腳 c 必須成直角的立在本尺 b 上；並且在刻度是 0 的位置，必須與本尺腳 c 互相密合；同時游標刻度 d 上的 0 位，也必須與本尺上的 0 位刻度互相吻合。游標尺使用完畢後，應立即將它揩擦乾淨；並需塗一薄層無腐蝕性的油，以資保護——普通說來，鍍

使用程序

1. 將游標尺的尺寸，調整得大畧和工件的尺寸相同。
2. 旋緊螺釘 f 。
3. 利用精密調整螺桿 e ，使游標尺的兩腳，與工件密切貼合。
4. 旋緊螺釘 g ，以使游尺與本尺不再彼此移動。
5. 在游標刻度 0 線左邊，讀出本尺上公厘刻度的整數值。
6. 決定公厘的小數數值，可先在游標刻度上找出與本尺在同一直線內的刻度線，然後依照圖 11 b 及 c 所指示的方法，讀出工件的精確尺寸。

游標的刻度原理

a . 以公厘為單位的游標尺 在游標上，以等於本尺 9 公厘的長度分為十等分（圖 11 a ），也就是說游標上的每單位刻度距離，應等於 $\frac{9}{10}$ 公厘；換句話說，游標上刻度每單位長度，應比本尺上的短 0.1 公厘。假設游標的位置如圖 11 b ，那麼工件的尺寸應該是 $30 + 0.1 = 30.1$ 公厘；又如圖 11 c ，工件的尺寸應該是 $30 + 0.3 = 30.3$ 公厘；其

餘類推。

b. 以英吋為單位的游標尺。將 $\frac{7}{16}$ " 的長度在游標上分為 8 等分 (圖 12 a), 也就是游標上的每刻度單位長度等於 $\frac{7}{128}$ " ; 但本尺上的單位長度為 $\frac{1}{16}$ "

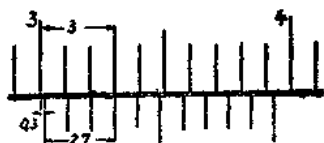
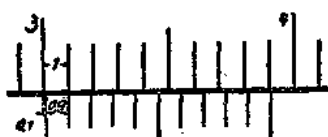
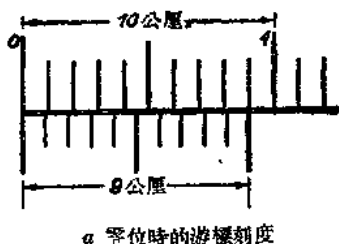


圖 11 a 至 c. 公厘游標刻度。

$= \frac{8}{128}$ " ; 因此, 游標上的每單位長度比本尺上的短 $\frac{1}{128}$ "。

當游標的第一刻度線與本尺的刻度線互相重合時, 如圖 12b, 那末所量得的尺寸應該是 $3'' + \frac{1}{128}'' = 3 \frac{1}{128}''$ 。又如

圖 12c, 量得的尺寸應該是

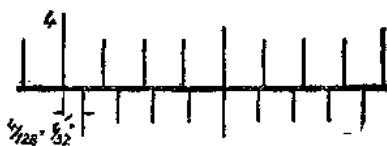
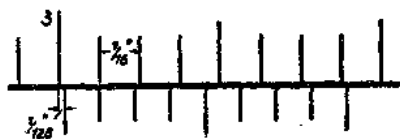
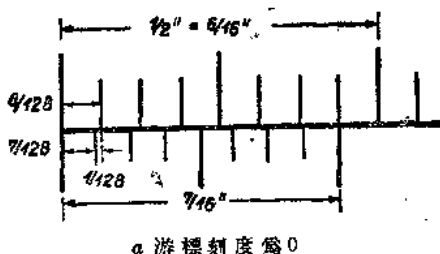


圖 12 a 至 c 英制游標刻度。

$4'' + \frac{4}{128}'' = 4 \frac{1}{32}''$ 。

內直徑的量法 使用游標尺量孔眼的內直徑, 如圖 13, 工件的尺寸

應該等於游標尺上讀得的尺寸，再加上游標尺兩腳厚度的尺寸（普通爲 10 公厘）。

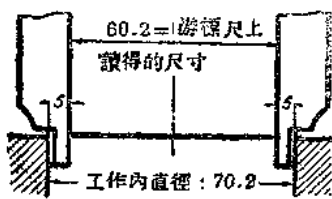


圖 13 用游標尺量孔眼的內直徑。

庫倫游標尺 庫倫游標尺（圖 14）可用以量內直徑、外直徑，及深度等。這種尺所量得的尺寸數（也就是游標尺上讀出的刻度數值），便直接等於工件的尺寸，不像上述的那種尺，還需加上兩腳的尺寸。

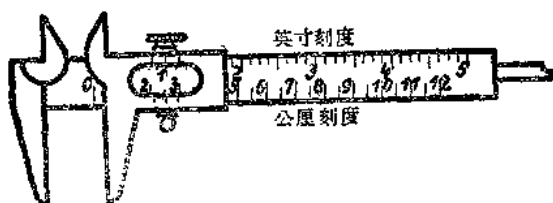


圖 14 庫倫游標尺。

特種游標尺 特種游標尺的種類很多，圖 15 及 16 便是這類尺的舉例。

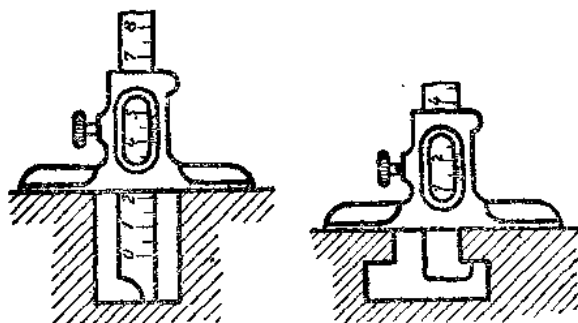


圖 15 a 及 b 深度游標尺。

深度游標尺 圖 15 是深度游標尺，可用以量袋形孔、槽等的深度。

圖 16 的游標尺，是用以量扇形物體的直徑以及奇數齒輪的直徑。此外還可量出圓周上槽子的深度。