

初級技工用机械制造叢書

量具基本知識

姚 平 編 著

科學技術出版社

初級技工用机械制造叢書

量具基本知識

姚 平 編 著
王 樹 良 校 閱

科學技術出版社

內 容 提 要

本書專門介紹各種常用的機械量具如木尺、鋼捲尺、鋼皮尺、內外卡鉗、普通游標卡尺、高度游標卡尺、深度游標卡尺、齒型游標卡尺、內外分厘卡、螺絲分厘卡、深度分厘卡、角規、量角器、內外徑測規、螺絲測規、間隙測規、半徑測規、金屬綫測規、角度測規、長度測規、齒型測規和塊規的構造原理、正確的使用方法和注意事項。

量 具 基 本 知 識

編 著 者 姚 平

校 閱 者 王 樹 良

*

科 學 技 術 出 版 社 出 版

(上海南京西路 2004 號)

上海市書刊出版業營業許可證出 679 號

上海市印刷六廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

統一書號：15119 · 239

(原大東版印 6,000 冊)

開本 787×1092 紙 1/32 · 印張 3 1/2 · 字數 65,000

1956 年 6 月第 1 版

1958 年 8 月第 5 次印刷 · 印數 31,001—36,000

定價：(10) 0.45 元

目 錄

第一章 緒論

1. 引言	1
2. 量具的分類	1
3. 量具的保養方法	2

第二章 尺和它的使用方法

1. 尺	4
2. 尺的種類	4
(1) 木尺	4
(2) 鋼捲尺	4
(3) 鋼皮尺	6
3. 鋼皮尺度量工作物的方法	9
(1) 度量方塊工作物長度	9
(2) 度量圓條長度	10
(3) 度量比鋼皮尺長的方塊工作物的長度	10
(4) 用鋼皮尺度量圓條直徑	11
(5) 度量圓孔直徑	12
(6) 量槽子間隙寬度	12
(7) 核檢螺紋螺距	13
(8) 量愛克姆螺紋的螺距	13
(9) 度量圓孔的深度	14
4. 公英制度量單位的換算	14

第三章 卡鉗和它的度量方法

1. 卡鉗的種類.....	16
(1) 普通卡鉗.....	16
(2) 彈簧卡鉗.....	17
(3) 兩用卡鉗.....	18
2. 卡鉗取尺寸的方法.....	18
(1) 普通取尺寸法.....	19
(2) 較精密取尺寸法.....	21
3. 卡鉗的度量方法.....	21
第四章 游標卡尺和它的度量方法	
1. 游標卡尺的種類.....	23
(1) 按用途不同分類.....	25
(2) 按精密度不同分類.....	28
2. 游標卡尺的刻線原理和讀法.....	29
(1) 英制游標卡尺的刻線原理和讀法.....	30
(2) 公制游標卡尺的刻線原理和讀法.....	33
3. 游標卡尺的度量方法.....	35
(1) 用游標卡尺度量圓形工作物的外直徑.....	36
(2) 度量工作物寬度的方法.....	36
(3) 度量槽子寬度.....	37
(4) 用齒型游標卡尺校驗齒型的方法.....	39
(5) 用深度游標卡尺度量槽子深度方法.....	39
第五章 分厘卡和它的度量方法	
1. 分厘卡的種類.....	42
(1) 按用途分類.....	42
(2) 按精密程度分類.....	44
2. 分厘卡的構造原理和讀法.....	46

(1)英制分厘卡的構造原理和讀法.....	46
(2)公制分厘卡的構造原理和讀法.....	50
3.分厘卡使用注意事項.....	51
4.分厘卡的度量方法.....	52
(1)用外分厘卡度量工作物的寬度和厚度.....	52
(2)用外分厘卡度量工作物直徑.....	53
(3)用大型分厘卡度量大型工作物直徑.....	54
(4)用內分厘卡度量槽子寬度.....	55
(5)用內分厘卡度量小孔直徑.....	56
(6)用組合式內分厘卡度量大孔直徑.....	56
(7)用深度分厘卡度量內隙槽的深度.....	58
(8)用螺絲分厘卡度量螺絲節徑.....	58

第六章 角規和它的使用方法

1.角規的種類.....	61
(1)直角規(固定角尺).....	61
(2)活動角規(活絡角尺).....	62
(3)組合角規(萬能角尺).....	64
2.角規的使用方法.....	65
(1)直角規的使用方法.....	65
(2)活動角規的使用方法.....	67
(3)組合角規的使用方法.....	67

第七章 量角器和它的使用方法

1.量角器的種類.....	73
(1)普通量角器.....	73
(2)游標量角器.....	73
2.量角器的使用方法.....	76

第八章 測規的使用方法

1. 概說.....	77
2. 各種測規的使用方法.....	77
(1) 內外徑測規.....	77
(2) 螺絲測規.....	81
(3) 間隙測規(飛拉虱治).....	84
(4) 半徑測規.....	86
(5) 金屬線測規(線規).....	87
(6) 角度測規.....	87
(7) 齒形測規.....	90
(8) 長度測規.....	90

第九章 塊規及它的使用方法

1. 塊規和它的用途.....	91
(1) [38塊]一套的公制塊規.....	92
(2) [83塊]一套的公制塊規.....	93
(3) [33塊]一套的公制塊規.....	94
(4) [81塊]一套的英制塊規.....	95
2. 塊規的計算方法.....	96
3. 塊規的使用方法.....	99
(1) 用塊規檢驗長度測規的精確度.....	99
(2) 用塊規檢驗游標卡尺或分厘卡的精確度.....	100
(3) 裝入附件使用.....	100
4. 塊規的保養.....	100

附 錄

表(1) 線規號碼和尺寸對照表.....	103
表(2) 公厘與英寸對照表.....	103
表(3) 英寸與公厘對照表.....	106

第一章 緒 論

1. 引 言

在機器製造工廠中，機件的加工和裝配，都必須經過精密的度量來測定加工是否合乎要求，因此就要用一種度量工具（量具）。度量工具為一種度量工作物精密程度的工具，如果加工的工作物不用度量工具去度量，正像做衣服不量尺寸結果不合身一樣，在裝配時就會發生困難了；所以在做任何實際操作以前，必須熟悉度量工具和它的使用方法，這樣在進行工作物的加工時就不會盲目從事了。

2. 量具的分類

量具的種類很多，它的分類方法說明如下：

(1) 按照性質分類 按照量具的性質可分成下列兩大類：

a. 直接量具 可以直接量出工作物的長短、寬度、厚薄的量具，如木尺、鋼皮尺、鋼捲尺、游標卡尺、分厘卡等。

b. 間接量具 不能直接量出工作物的長短、寬度、厚薄而必須從直接量具取得一定數值再來度量工作物的量具，叫做間接量具，如內外卡鉗、塞規、樣板等。

(2) 按照用途分類 量具按照它的用途不同可分成下列兩大類：

a. 尺度量具 爲度量工作物尺度用的量具，它可以直接或間接量出工作物的長度、寬度、厚度、深淺的大小尺寸。

b. 角度量具 爲度量工作物角度用的量具，它可以直接或間接量出工作物斜度或角度的大小，如量斜度、角度時應用的萬能角尺、活動角尺、固定角尺等。

(3) 按精密程度分類 在利用量具度量工作物時，看對工作物加工的要求不同，必須選擇適當的量具：如果要求加工工作物的精密程度很高，那麼在利用量具度量工作物時，鋼皮尺、卡鉗就不能解決問題了。因此量具按照它的精密程度不同分成下列兩類：

a. 普通量具 一般應用的量具，它的精密程度不高，只能用來度量需要精密度不高的工作物。如木尺、鋼捲尺、鋼皮尺、卡鉗。

b. 精密量具 比較精密或相當精密的量具，可用來度量需要精密度較高或甚高的工作物，如游標卡尺、分厘卡、塞規、塊規等。

3. 量具的保養方法

技工對日常應用量具的保養情形，可以決定他日常工作的效率。例如用一根損傷或刻線不清的鋼皮尺在度量工作物時，就不能得到準確的讀數，因此甚至把工作物做得不合規定尺寸，浪費了許多時間；還有卡鉗的兩個鉗腳彎得太厲害，在用時就會發生困難；分規尖端不尖，或接頭鬆動就不能做準確工作；分厘卡損傷變了形，也就不能得到準確讀數；這種種都指出，要使量具

度量準確，量具必須很好地加以保養。

每一個技工必須有一個工具箱，當量具不用時，可藏在工具箱中。在工具箱中安放工具時，每一種工具必須安放在一個固定的地方，這樣要應用時隨手就可以拿到，不致浪費許多時間。

各種度量工具在放入工具箱前，必須揩拭清潔，如某些度量工具不是經常應用的，必須在表面上塗一層防銹油以防生銹。

在機器或鉗桌上應用的工具，必須放在工作者容易拿到而不致落在地上，或捲入機器齒輪中的地方，例如鋼皮尺絕不可以放在車床車頭上，因為這樣很容易使鋼皮尺落在地上或軋入車床齒輪中。

第二章 尺和它的使用方法

1. 尺

尺爲度量長度的工具(直接量具)，它可以直接量出工作物尺度的大小。它的種類很多，有木尺、鋼捲尺、鋼皮尺、遊標卡尺等等；但是在本章中所指的尺，只限於普通度量長度的工具，換句話說，只是指木尺、鋼捲尺和鋼皮尺。

依度量的長度單位不同，尺可分成公制和英制兩種，公制運用較爲便利，現在已普遍採用公制；英制因單位不是十進位，用起來比較麻煩，所以現在已經逐漸淘汰，然在目前尚有許多工廠由於設備關係還是採用英制。所以在本章中介紹時，採用公、英制混合介紹的方法，以便適合目前的需要。

2. 尺的種類

尺按照形狀、質料不同，在上節中已談到可分成木尺、鋼捲尺、鋼皮尺三種。

(1) 木尺 木尺爲木質製成，能折合起來，尺面上刻有公、英制的尺度刻線，可以直接度量工作物的大小尺寸，是在度量較長工作物而不需要十分正確尺寸時應用。木尺的形狀如圖 1 所示。這種尺在模型工場、鑄工場、鍛工場中應用最多。

(2) 鋼捲尺 鋼捲尺爲一種很軟的彈簧鋼皮製成，在不使用時，可捲曲在殼中；尺面上也刻有公、英制尺度，能直接度量

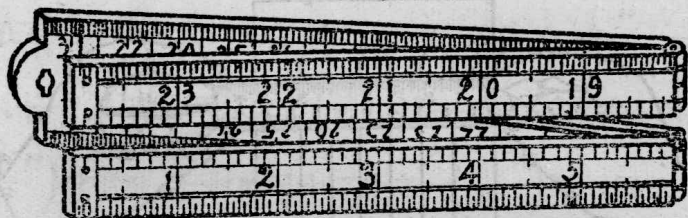


圖 1 木尺



圖 2 鋼捲尺

工作物的尺寸；它和木尺一樣，也是用來度量較長而不需要十分正確的工作物尺寸。它的形狀如圖 2 所示。

在用來直接度量工作物長度或寬度時，可將鋼捲尺一端的直角鉤，鉤在工作物一端的側面，然後再將鋼捲尺從殼中拉出，這樣就可直接讀出工作物長度或寬度的尺寸了。圖 3 就是利用鋼捲尺度量工作物長度時的情形。

鋼捲尺有兩種式樣，一種在殼上一面的中心有一個揷鈕，殼中有一根盤形彈簧，當鋼捲尺從殼中拉出時，彈簧就盤緊了，當度量完畢時，將揷鈕按下，盤形彈簧就鬆開，捲尺會自動縮進殼中；而另一種就沒有這種設備，在度量完畢時，必須用手將捲尺

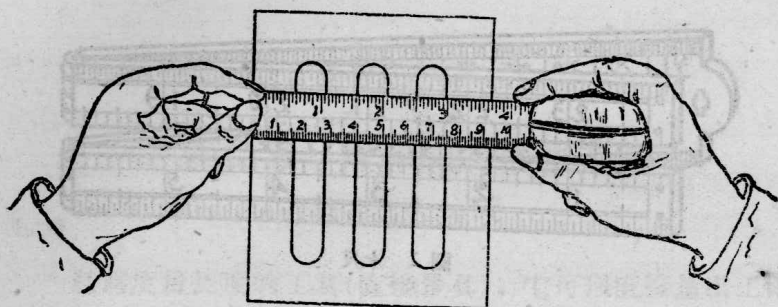


圖 3 鋼捲尺的度量方法

推進殼中。

(3) 鋼皮尺 在機器製造工廠機工場或鉗工場中用得最多的就是這種尺，它是用一種軟硬適中的鋼皮製成，按照度量單位的不同也分成公制和英制兩種。在尺面上刻有許多長短不同的刻度綫(尺花)，每一刻度代表一長度單位。

在公制尺中最大的刻度單位為公分 (cm)，將一公分分成十個等分(十格)，每格間的距離就是十分之一公分 ($\frac{1}{10}$ cm)，叫做一公厘或一密立 (1mm)，一公厘的二分之一 ($\frac{1}{2}$ mm)，叫做半公厘或半個密立。刻線如圖 4。

$$1 \text{ 公分 (cm)} = 10 \text{ 公厘 (mm)}$$

$$1 \text{ 公尺 (m)} = 100 \text{ 公分 (cm)} = 1000 \text{ 公厘 (mm)}$$



圖 4 鋼皮尺的公制刻線

在英制尺中最大的刻度單位為吋，其他有 $\frac{1}{8}$ "、 $\frac{1}{16}$ "、 $\frac{1}{32}$ "、 $\frac{1}{64}$ "，一吋的八分之一（ $\frac{1}{8}$ "）叫一吩，一吋的十六分之一（ $\frac{1}{16}$ "）叫半吩，一吋的三十二分之一（ $\frac{1}{32}$ "）叫一個三十二（或一個塔），一吋的六十四分之一（ $\frac{1}{64}$ "）叫一個六十四。刻線如圖 5 所示。



圖 5 鋼皮尺的英制刻線

註：[吋]代表英寸，寫法：如 10 吋，可寫作[10'']；[呎]代表英尺，1 呎 = 12 吋，寫法：如 1 呎 2 吋可寫作[1'-2'']。

除開上面一種非十進位的刻度以外，尚有一種十進位刻度的英制鋼皮尺，它的刻度有 $\frac{1}{10}$ "、 $\frac{1}{20}$ "、 $\frac{1}{50}$ " 及 $\frac{1}{100}$ "，和一種非十進位刻度的如 $\frac{1}{12}$ "、 $\frac{1}{24}$ "、 $\frac{1}{48}$ " 及 $\frac{1}{96}$ "，這二種刻度的英制鋼皮尺普通是不常用到的。

公英制鋼皮尺的分別僅在於刻度的不同，所以通用的鋼皮尺在一根尺上刻有公制和英制的兩種刻度，這樣運用起來較為方便。這種公英制刻在一根尺上的鋼皮尺的長度有 6" 和 150mm 的、12" 和 300mm 的、24" 和 600mm 的、48" 和 1200mm 的，在這四種長度的鋼皮尺中，用得最多的是 6" 和 150mm，及 12" 和 300mm 的兩種。

鋼皮尺除了單根的以外，還有一種鋼摺尺，它是分成幾段用鉚釘連接起來的，在摺起時總長度只有 6 吋長，可是將它拉開後有 2 呎、3 呎或甚至 4 呎長。

其他尚有鉤尺和滑尺，鉤尺是在鋼皮尺的一端裝一直角鉤，作用和鋼捲尺相同。滑尺（深度尺）是在鋼尺上裝上一塊滑板，滑板可在鋼皮尺上滑動，用來度量工作物內部的深淺；用時將鋼皮尺的一端和滑板都靠緊在工作物上，即可得出工作物內部深淺的讀數。鉤尺和滑尺的用法如圖 6 所示。

在利用鋼皮尺度量工作物之前，必須將各單位熟悉，這樣在度量時，才不致發生錯誤，尤其在英制尺中，單位不是十進位時，更應多加練習。

在用尺度量時，必須首先找到大數，如 $\frac{1}{8}$ "、 $\frac{1}{4}$ "、 $\frac{1}{2}$ "、1"、2"、3" 等等，然後再將小數從這上面加減，這樣便可得出準確的讀數。

例如在度量工作物長度時，在尺上量出為 $3\frac{5}{16}$ " 時，在讀時

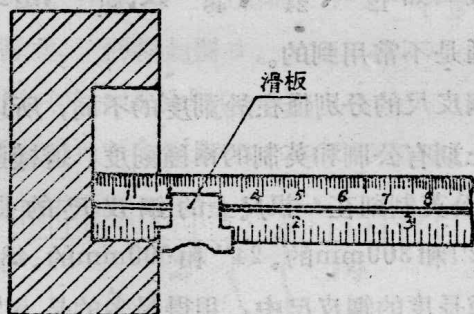


圖 6 A 滑尺的使用方法

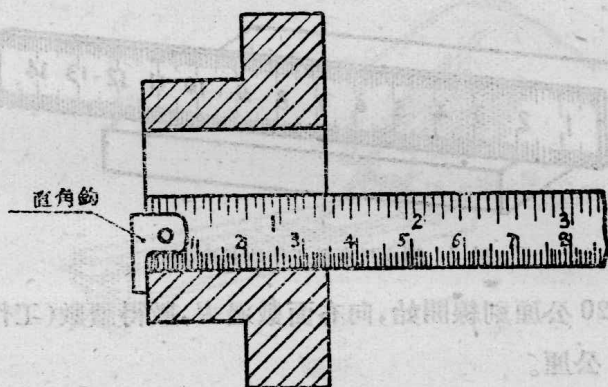


圖 6 B 鉤尺的使用方法

可以直接讀成三又十六分之五吋，而我國一般技工常讀成三吋二吩半；又如 $8\frac{3}{32}$ 吋可讀成八又三十二分之三吋，又可讀成八吋半吩一個塔或八吋零三個塔。

3. 鋼皮尺度量工作物的方法

鋼皮尺可以直接量出工作物的尺寸，但是它的精密度較差，用公制鋼皮尺度量工作物時，精密度可達到 0.5mm；用英制鋼皮尺度量時，精密度為 $\frac{1}{64}$ 吋，如果是十進位英制鋼皮尺，那麼精密度可以高些，為 $\frac{1}{100}$ 吋。

下面說明用鋼皮尺直接度量工作物的幾種方法。

(1) 度量方塊工作物長度

a. 將鋼皮尺豎放在方塊工作物上，如圖 7 所示，鋼皮尺上的 20 公厘刻線和工作物的一端對齊，因為這樣度量比用鋼皮尺的一端和工作物的一端對齊來得準確。



圖 7 鋼皮尺度量工作物長度圖

b. 從 20 公厘刻線開始，向右面數過去，數得讀數（工作物長度）為 100 公厘。

(2) 度量圓條長度

a. 將鋼皮尺豎放在工作物上，如圖 8，鋼皮尺的 20 公厘刻

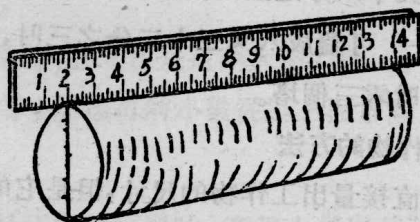


圖 8 鋼皮尺度量圓條長度圖

線和圓條的端面對齊，同時使鋼皮尺和圓條中心線平行。

b. 從 20 公厘刻線開始向右數得圓條長度的讀數為 120 公厘。

(3) 度量比鋼皮尺長的方塊工作物的長度

a. 將鋼皮尺平放在工作物平面上，如圖 9，鋼皮尺的一邊必須和工作物的一邊平行。

b. 用一根劃線針在鋼皮尺右端工作物平面上劃一根短線。