

技工學習叢書

金工講話

第二講

量具

趙為鐸編著



科學技術出版社

1952

4938

技工學習叢書

金 工 講 話

第 二 講

量 具

趙為鐸編著



科學技術出版社

1952

出版者的話

本書是‘金工講話’的第二部分，講解十二種量具的正確使用方法和它的構造。各章附有習題，書後附有解答，很適合各廠礦工人技術學校作為教材或工人自修之用。

1952年4月

編著者：趙為鐸 責任編輯：王復生 責任校對：黃耀華

1952年5月發排(新華) 1952年7月付印(科技) 1952年8月初版
書號0082-2-08 31×43¹/₃₂ 40印刷頁 1—5000冊 定價3,900元
科學技術出版社(北京盛甲廠17號)出版 中國圖書發行公司總經售

北京

崇文門內盔甲廠
17號

科學技術出版社
收

內意見表
郵資總付

寄

月

日

目 次

一	量具的標準和分類·····	1
二	尺·····	4
三	卡鉗·····	7
四	游標尺·····	11
五	千分尺·····	19
六	千分錶·····	31
七	螺紋量具·····	34
八	分度規·····	39
九	水平尺·····	42
一〇	線規·····	45
一一	厚薄規·····	46
一二	塊規·····	47
一三	驗規·····	53
	習題解答·····	69

一 量具的標準和分類

我們在工廠裏無論做什麼工作，都是不能隨便亂做的，而是要照着一定的尺寸或是標準來做的。也就是說，要把工件做成一定的大小和形狀，這樣的工件才有用，才能裝配起來的。如果沒有個標準，不是大就是小，形狀也不對，只好作廢，那就要造成重大的損失。製造工件既然要按照一定的尺寸或是標準，我們就必須先有了這些標準的東西，而且還要能够充分的瞭解和運用它們，才能達到以上所說的目的。這些標準的東西，就是現在所要介紹的量具。我們叫這一類的東西爲量具，是因爲可以用它去量製造出來的工件，量過以後，就可以知道製造出來的工件是不是合乎要求。

量具既然是度量工件的標準，這些量具的本身當然也要有一定的標準。機器廠裏常要度量的，不外是長度、圓徑、角度和形狀等幾種，這幾種中又以量長度和圓徑的量具用得最多，現在先從這些量具談起。

1 量具的標準 普通量具的標準可以分兩方面來說，就是標準長度和使用這些量具時的標準溫度。

1)標準長度 現在國際的標準長度是1公尺(m)，這個標準是這樣規定的：在一根斷面是×形的鉑（白金）鈱合金棒的兩頭，刻有很細的線。當這根鉑鈱合金棒的溫度是在 0°C （攝氏零度）時，那兩條線的距離就是1公尺。圖1就是這根鉑鈱合金棒的一頭。這根標準公尺是存在法國。世界上的各大國家，

也都存有根據它仿製出的標準公尺。工廠裏常用的長度單位是公厘(mm),就是1公尺的 $\frac{1}{1000}$ 。有的地方用公分(cm),就是1公尺的 $\frac{1}{100}$ 。這種公尺、公分、公厘的標準叫做公制標準,是世界上很多國家都採用的標準。

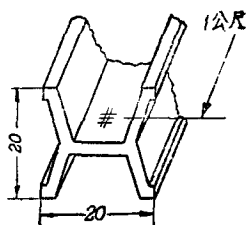


圖 1

英美所用的標準和以上所說的不同,他們的標準長度是呎,每呎又分成12吋,就是所謂英制。英制和公制換算的關係是1吋等於25.4公厘($1''=25.4$ 公厘),或1公尺等於39.37吋($1\text{公尺}=39.37''$)。我們中國的工廠以前是採用英制的比較多,後來有很多的工廠採用了公制。因為公制是十進位的,用起來方便,將來一定完全採用公制。

2) 標準溫度 我們知道一般物質都是熱脹冷縮的,溫度對金屬的影響尤其利害。一切量具在溫度高的時候,都比在溫度低時要長些或大些。工廠裏所用的量具又多半是鋼的,所以溫度的高低不同,量具本身的尺寸也就不能一樣,量出來的東西當然就不對了,所以我們對使用量具時的溫度也有個規定,就是 20°C (68°F)。只有在這個溫度下量出來的東西才是對的。不過工廠中一般的工件都不需要那樣的精密,粗量工件時是可以不必考慮溫度的影響的。

2 量具的種類 按照量具的性質來分類,有直接量具和比較量具兩種。應用直接量具可以得出工件的實際尺寸,比較量具不能得到工件的實際尺寸,只能比較出兩件間的差別。一般說,比較量具容易製造,也比較準確些。

要製造精密的工件,不只要用精密的機器和工具,也要用

精密的量具。可是並不是所有的工件都需要很高的精密程度，有的工件只要經過粗製也可以達到要求的。在這種情形下就不必應用精密的量具。所以，量具又可以因精密的程度不同而分成很多種。本書所講的各種量具，就是按照精密的程度來分類的。

習 題

- 1 工廠裏製造工件為什麼一定要有個標準？
- 2 什麼是製造工件時的標準，這個標準是怎麼規定的？
- 3 量具為什麼又分公制標準和英制標準？
- 4 使用精密量具時，為什麼又要有標準溫度？粗糙的量具為什麼又不必要？
怎樣的溫度是通用的標準？
- 5 量具的製造和使用的方法根據哪兩個原則？
- 6 什麼時候選用粗糙量具？什麼時候選用精密量具？

二 尺

尺是工廠中最常用和最簡便的量具，而且可以直接量得工件的實際尺寸。機器廠裏所用的尺都是用鋼皮做成的，所以又叫做鋼皮尺或鋼尺。通用的鋼尺是在一根尺上刻有公制和英制兩種尺寸。這兩種合併刻度的鋼尺長度有 6" 和 150 公厘的，12" 和 300 公厘的，24" 和 600 公厘的，48" 和 1200 公厘等幾種。圖 2 是 12" 和 300 公厘鋼尺的形狀。



圖 2

1 尺的刻度 公制鋼尺的刻度有 10 公厘、5 公厘、1 公厘和 0.5 公厘等四種；英制鋼尺的刻度有 $\frac{1}{2}$ "、 $\frac{1}{4}$ "、 $\frac{1}{8}$ "、 $\frac{1}{16}$ "、 $\frac{1}{32}$ " 和 $\frac{1}{64}$ " 等六種；十進位英制鋼尺的刻度有 $\frac{1}{10}$ "、 $\frac{1}{20}$ "、 $\frac{1}{50}$ " 和 $\frac{1}{100}$ " 等四種。所以，用公制鋼尺量工件可以達到的精度是 0.5 公厘，英制鋼尺可以達到的精度是 $\frac{1}{64}$ " 或 $\frac{1}{100}$ "。凡精密度超過這些數值的工件就不能應用鋼尺來度量了。

2 尺的用法 用鋼尺量工件的時候，要注意鋼尺應該和工件的頂端垂直，和側邊平行。如果把鋼尺放斜，量得的結果就要比實際的尺寸大些，這種情形可以從圖 3 中看出。量圓形工件的長度要和工件的中心線平行，不然，量得的結果也比實際的尺寸要大。如果在圓形工件的頂端量它的直徑，或在孔外

量內徑，被量的工件一定要相當的平整，而且量時要用尺靠着工件一面的邊緣來回扭動，直到量得最大的尺寸，才是工件外徑或內徑的真正大小。

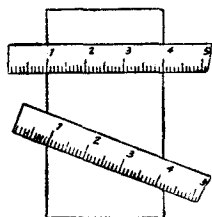


圖 3

3 鈎尺和滑尺 有時要量工件內部的厚薄或寬窄，普通的鋼尺就不適用，這時可以用一種帶鈎的鈎尺，如圖

4。用時先把鈎尺穿入工件，再用帶鈎

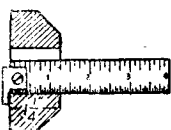


圖 4

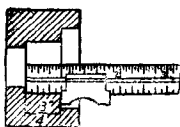


圖 5

的一頭，靠住工件的一面，在工件的另一面就可以看出工件的實際尺寸。如果要量工件內部的深淺，可以用帶有滑板的滑尺，如圖

5，滑板可以在鋼尺上左右滑動，當鋼尺和滑板都抵緊工件後，滑板一頭的尺寸就是工件的深度。

4 摺尺和捲尺 要量長大的工件時，所用的尺也要長些。可是太長的尺攜帶和存放都不方便，所以可以把尺做成一段一段的用軸連接起來，每一段是 6 吋，摺起來不過 6 吋長，拉開後可以有 2 呎、3 呎或 4 呎長，這種尺叫做摺尺。如果所需要的尺還要長些，可以用一種薄鋼皮做成的捲尺，這種捲尺可以捲在一個約 50 公厘直徑的圓盒裏，拉出來後有 1 公尺或 2 公尺長，有的還要長些。

習 題

鋼尺的精度是多少？為什麼不能再精密一些？

6

- 2 使用鋼尺的時候,要注意些什麼?
- 3 鈎尺、滑尺、摺尺、捲尺等有什麼特別用途?

三 卡 鉗

卡鉗是一種間接量具，也可以叫做比較量具。因為它本身並沒有刻度，不能直接量出尺寸來，普通都是和鋼尺聯合應用來決定工件的尺寸。一般說，凡是不能用鋼尺直接量得尺寸的地方，都可以用卡鉗間接量得。

卡鉗因為使用性質的不同，又可以分為外卡鉗和內卡鉗（或簡稱外卡和內卡）兩種，如圖 6。如果要量工件的外部尺寸，可以先把外卡鉗兩個卡腳間的距離，調整成和工件的大小一樣，然後再用鋼尺量卡腳的距離，就是工件的實際尺寸。內卡鉗是用作量工件的內側或圓孔的，使用的方法也和外卡鉗一樣。

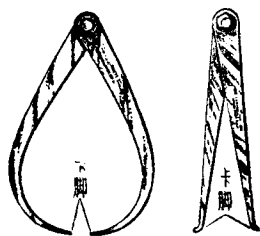


圖 6

按卡鉗的使用性質來說，雖然只有外卡鉗和內卡鉗兩種，但是每種又可以因構造的不同而分為幾種。以下就講各種卡鉗的構造和用途。

1 緊軸卡鉗 這種卡鉗的樞軸比較緊，卡腳的距離就靠這裝緊的樞軸保持不變，開合卡鉗（變更卡腳的距離）的時候，要稍微用些力氣。卡鉗的樞軸，可以採用鉚釘或螺釘連接。圖 6 是螺釘樞軸的緊軸卡鉗。這種卡鉗構造簡單，使用也方便。調整卡腳的距離時，是先用手把卡腳拉成和需要尺寸差不多的距離，然後再做精細的調整。例如要把外卡的卡腳距離縮

小，可以拿住樞軸部分，在鐵器上輕輕敲擊卡腳的外側，如圖 7a。要想把卡腳距離加大的時候，可以在圓棒上輕輕敲擊卡腳的內側，如圖 7b。在作精細調整的時候，不可敲擊卡腳的尖端，免得兩個卡腳的尖端受損而不能對準，以致於影響了卡鉗的準確性。



圖 7

2 緊軸調整卡鉗 這種卡鉗的樞軸也是緊的，不過另外還附裝一個小葉片和一個調整螺釘，如圖 8。最初調整這種卡鉗的方法，也和緊軸卡鉗一樣。在最後作精細調整的時候，可旋轉調整螺釘，就可以把卡腳略微開合，不過這個調整的範圍很小。這種卡鉗比較精密，調整也方便，不致像調整緊軸卡鉗時，有用力太小卡腳不動，或用力太大又把卡腳調整過度的缺點。

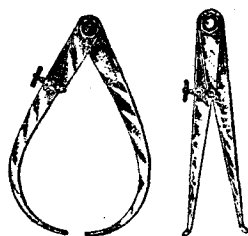


圖 8

3 彈簧卡鉗 彈簧卡鉗的形狀如圖 9，上端的圓環形彈簧，可經常保持卡腳有張開的彈力。旋轉上部螺釘上的螺帽，可調整卡腳的距離。有的彈簧卡鉗上的螺帽是對開式的，如圖 9 中的放大圖所示，由兩半另螺帽用小銷釘接連在一個圓環上。用手把卡腳收攏後，螺帽脫離了卡腳上的錐孔，卡腳就可以張開，不用旋轉也可以在螺釘上移動；如果卡腳距離的變動較大時，可以採用

這種方法，所以這種彈簧卡鉗使用起來更加方便。

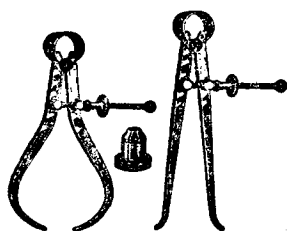


圖 9

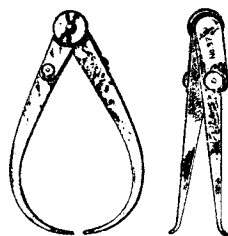


圖 10

4 移置卡鉗 如果要量工件的內部，可是開口的地方比較小，或是工件外部的周緣大，而中央小，以上各種卡鉗就不適用。圖 10 的移置卡鉗可以解決這個問題。這種卡鉗的樞軸可以用螺帽旋緊，另外每面各有一個小葉片。使用的時候，先把卡腳調整成一定的距離，再把葉片靠緊卡腳上的螺釘，然後把樞軸旋緊；這時再把卡腳張開或收攏，葉片的位置仍可以保持不動，所以卡腳原來的距離仍可由螺釘再靠緊葉片而得到。圖 11 就是使用這種移置卡鉗的情形。

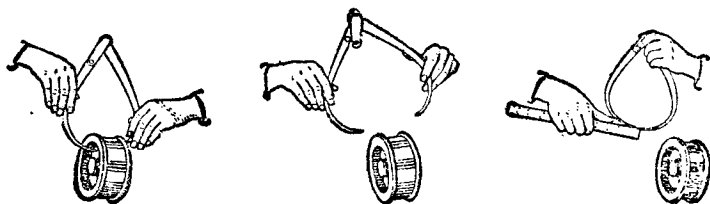


圖 11

各種卡鉗的構造和用途雖然不同，使用時所應注意的各點，却沒有甚麼區別。譬如用鋼尺量卡腳距離的方法如圖 12。左手拿住鋼尺，並用小指抵住鋼尺的一端和卡腳，以免卡腳移

動或脫落。看另一卡腳的尺寸時，眼睛要平視才能準確。使用卡鉗時兩個卡腳應該和工件的軸或面垂直，不然所量得的尺寸就會比實際尺寸稍大。

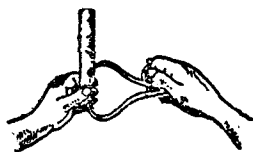


圖 12

習 題

- 1 卡鉗是怎樣一種量具？為什麼一定要用它？
- 2 為什麼把卡鉗當作比較量具的時候，它的精度可以高很多？
- 3 調整卡鉗尺寸的時候，能不能敲打卡腳尖端？
- 4 機座的一個孔要想配一個軸，怎樣利用卡鉗得到適當的配合？

四 游標尺

單獨用鋼尺，或者是鋼尺和卡鉗聯合應用，所能量得的精度只有 0.5 公厘或是 $\frac{1}{64}$ "。把卡鉗用做比較量具時，雖然可以準到 0.02 公厘或 0.03 公厘，可是又不知道工件的實際尺寸。如果我們利用帶有游標的尺，就可以解決這種困難。普通的鋼尺，要是刻到每吋一百等分就已經很不容易看清，使用起來極不方便。如果我們把兩個同樣的刻度很寬的鋼尺邊對邊地對起來，假使有一個鋼尺的刻度稍差一點，即使只差 $\frac{1}{1000}$ "，也能够很清楚地看出來哪兩條線沒有對準。游標尺就利用了這個特點，幫助我們做較精密的度量。

1 游標尺的原理 游標尺雖然是比較精密的量具，它的構造原理却是很容易瞭解的。如圖 13，上半部表示一個普通的公制鋼尺，每格的距離是 1 公厘，我們把它叫做主尺。假如另外再拿一個尺，這個尺上的刻度是把 9 公厘分成 10 格，每

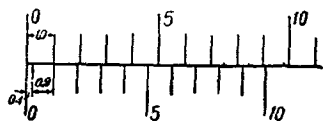


圖 13

格等於 0.9 公厘，這就是我們所說的副尺。副尺又叫游標，如圖 13 的下半部。從上面所說的分度情形，就可以知道主尺和副尺每格相差 $1 - 0.9 = 0.1$ 公厘。如果我們把主尺和副尺邊對邊地對起來，如圖 13，並且把主尺和副尺 0 線後的第一根線對齊；那麼，主尺和副尺兩根 0 線所差的距離就是 0.1 公厘。要是把主尺固定不動，把副尺向右移動，使副尺的第四根線和主

尺第四根線對齊，如圖 14，這時兩條 0 線所差的距離就是：

$$4 \times 1 - 4 \times 0.9 = 4 - 3.6 = 0.4 \text{ 公厘}$$

從上面兩圖可以知道，在這種情形下，只要看副尺的第幾根線和主尺的一根線對齊，就知道兩根 0 線之間相差幾個 0.1 公厘。不管主尺和副尺的刻

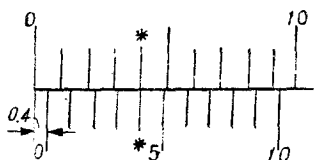


圖 14

度相差多少，究竟是哪兩根線對齊却是很容易看出來的。另外一點就是，必須有一個刻度不同的副尺沿主尺移動，才能量出比主尺刻度更精密的尺寸來。

以上所說的兩種情形，都是副尺的 0 線在主尺 0 線和第一根線的中間。現在我們把副尺再向右移動，如圖 15a，就是

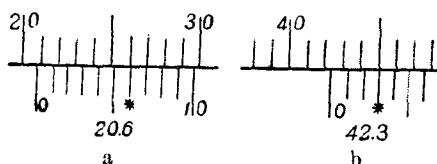


圖 15

副尺 0 線是在主尺 20 和 21 公厘線中間的情形。從圖中可以看出主尺和副尺的兩 0 線的距離是比 20 公厘大

些，但是究竟大多少，就要從副尺上才能看出。圖中副尺的第六根線和主尺 20 公厘後的第六根線對齊，照前面所說的道理，就是相差 0.6 公厘。所以圖 15a 的尺寸應該是 $20 + 0.6 = 20.6$ 公厘。同樣的道理，圖 15b 的尺寸就是 42.3 公厘。

按照上面所說的情形做出來的游標尺，它的主尺和副尺每格相差 0.1 公厘，所以這種游標所能量得的精度，就是 0.1 公厘。常用的公制游標尺精度除了有 0.1 公厘的一種外，還有 0.05 公厘和 0.02 公厘的兩種。