

機械工人活葉學習材料

車床常用量具

余用仁編著



機械工業出版社

出版者的話

車床常用量具的種類很多，這些量具的構造和使用都是每一位車工同志必須熟悉的。本書講解了九種車床常用量具的構造，正確的使用法，以及在使用時應注意的地方等。

本書內容適合八級工資制2~5級車工同志學習的。

編著者：余用仁 文字編輯：黃鴻年 責任校對：俞治本

1953年5月發排 1953年9月初版 1—25,000冊

書號 0289-8-61 31×43¹/₃₂ 18千字 15印刷頁 定價 1,100元(丙)

機械工業出版社(北京盛甲廠 17號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲 1號)印刷

中國圖書發行公司總經售

一 鋼皮尺

鋼皮尺又叫鋼尺，是車床量具中的最基本工具，無論量長度、外圓、內圓等都要用它。它的刻度以公厘作單位的，叫公制鋼皮尺，以吋作單位的，叫吋制鋼皮尺。目前工廠中多用刻有吋制和公制兩種刻度的鋼皮尺，如圖 1 所示。一般鋼皮尺的刻度，在公制中有：0.5 公厘、1 公厘、5 公厘、10 公厘等四種；在吋制方面有 $\frac{1}{64}$ 、 $\frac{1}{32}$ 、 $\frac{1}{16}$ 、 $\frac{1}{8}$ 、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{2}$ 等六種。因此用鋼皮尺量出的尺寸精度，不能超出 0.5 公厘或者 $\frac{1}{64}$ 的。在使用鋼皮尺時必須注意下面幾點：

1) 刻度，是從左向右的，就是起點在左端。因此讀數時也應當從左向右讀，先讀大數，再讀小數。如圖 1 ‘×’ 處是 27.5 公厘，‘*’ 處是 $1\frac{11}{32}$ (俗讀成 1 吋 2 吩多 3 個 32)。

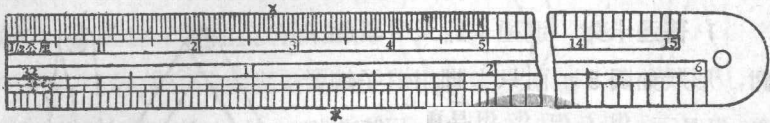


圖 1

2) 量工件的長度時，尺的左端要和工件的邊靠平，工件另一邊和尺的刻線齊平處的讀數，就是工件的長度，如圖 2；

3) 量工件的直徑時，尺要通過圓的中心，左端必須靠緊圓周，並把尺的另一端來回擺動，在



圖 2

鋼皮尺上量出讀數最大的尺寸，就是圓的直徑，如圖 3；

4) 量圓柱型的工件，尺要和工件的軸心線平行，而且要同在一個平面上，如圖 4；

5) 爲了避免鋼皮尺 0 端有磨耗，而影響測量的尺寸，用 10 公厘或 1 吋處做起點時，所讀出的尺寸必須減去 10 公厘或 1 吋；

6) 尺上刻線的寬度，一般在 0.05~0.10 公厘之間，所以量時要以刻線的中央爲標準。

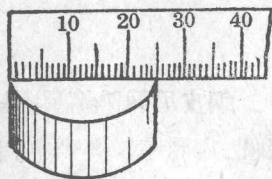


圖 3

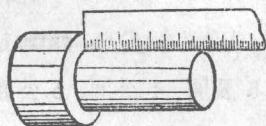


圖 4

二 卡 鉗

卡鉗在車床作業上的用處很大，是一種很重要的量具。卡鉗分內卡和外卡兩種，內卡是用來量內圓和槽子的，外卡是量外圓和外形用的。按照卡鉗本身構造的不同，可以分爲下面四種。

1 普通卡鉗 這種卡鉗又叫緊軸卡鉗，形狀如圖 5，兩只卡脚用梢子鉚緊着，但是兩脚可以張大和收小。用時先把兩脚撥開到近似工件的大小，然後用手捏住梢子部分，輕微地敲擊兩脚(圖 6)，使它張開的大小，當跨過工件時，剛剛好會擦着過去。這樣量得的尺寸，就比較準確了。

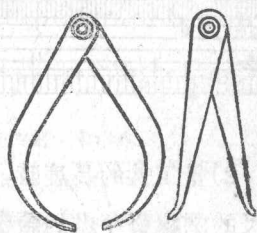
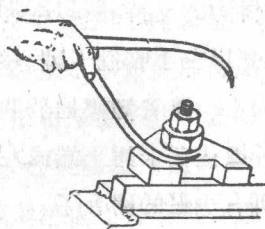
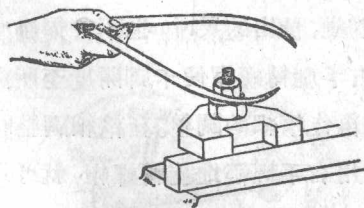


圖 5

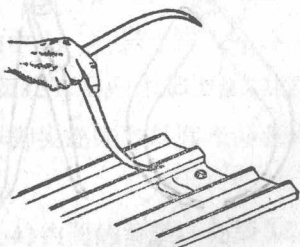
2 葉片調整卡鉗 它的形狀如圖 7，比普通卡鉗多了一個葉



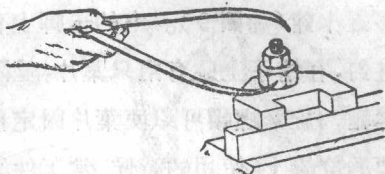
a 正確



b 正確



c 錯誤



d 錯誤

圖 6

片和調整螺釘。當兩只卡脚的開度，和工件大小近似時，可用調整螺釘，來調整卡脚開度的少許張大和收小。因為在精細調整時，不靠敲擊的力量來進行了，所以使用起來比普通卡鉗方便，而且也準確些。



圖 7

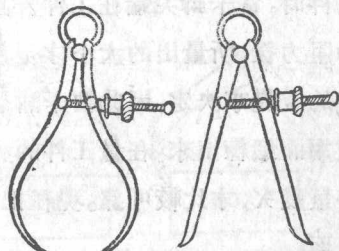


圖 8

3 彈簧卡鉗 這種卡鉗的頂上是彈簧箍，卡脚上有固定螺絲和螺帽(如圖 8)。旋轉螺帽時，卡

脚可以收縮或張開，由於彈簧撐力和螺絲併力的支持，所以兩脚不會鬆動，量出的尺寸，也不會變動。使用時先以左手收攏卡脚，然後用右手旋轉螺帽使卡脚開度至所需要的大小，接着輕輕地放開左手，再作精細的調整。在精細調整時左手可握住在卡鉗上端或左脚上，用右手輕輕地旋轉螺帽，就可以使卡脚有少量的開合了。

4 移置卡鉗 我們在量開口小而中間大的工件時（如圖 10），就需要使用移置卡鉗（如圖 9）。它的卡脚上有顆駐釘，在梢子上裝有兩只葉片，並附有螺帽，旋緊螺帽可以使葉片固定在需要的位置上。使用的時候，當工件的大小量好後，就把葉片緊靠駐釘，旋緊螺帽，然後把卡脚收小拿出來，因為葉片位置經螺帽旋緊後不會變動，所以只要把駐釘再靠緊葉片，卡脚就恢復原來的大小了。

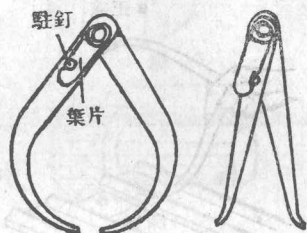


圖 9

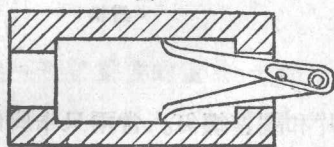


圖 10

卡鉗雖然可以分成上面幾種，但使用的要領都一樣。用卡鉗量工件時，當卡脚尖端在工件表面擦過的時候，必須會感覺有極輕微的阻力後，所量出的大小才是比較合適的。這種鬆緊的程度，全憑手的感覺來決定，因此要卡鉗量得很準確，就要依靠日常的練習和使用而鍛練出來。在量工件的大小時，不能量一次就算數，還需要多量幾次，才比較可靠。現在把使用卡鉗時應該注意的幾點，寫在下面。

1) 不能用卡鉗去量正在旋轉的工件。

2) 量時卡鉗要握得端正(如圖 11), 右手中指挑起卡鉗, 姆指和食指用來扶正。調整好卡腳的開度後, 如果依靠卡鉗本身的重量, 能輕輕地滑過工件時就合適了。

3) 量外圓時, 卡腳兩端要跨過圓的中心, 一只卡腳尖端靠牢不動(如圖 12), 另一卡腳尖端繞圓擺動, 當卡腳尖端剛和外圓表面擦着就好了。

4) 內圓的測量, 如圖 13, 把卡腳一端放在眼子下方, 並用左手食指攥住, 再將另一腳伸入孔內, 一面調整卡腳開度, 一面擺動卡腳, 以兩腳與眼子內壁相擦為準。

5) 無論量內圓或外圓, 卡腳兩端連成的直線, 要和工件中心線垂直。

6) 量工件長度或厚度時, 卡腳的尖端必須剛好滑過工件的兩個端面, 不能歪斜, 如圖 14。

7) 如果要把內卡鉗的尺寸

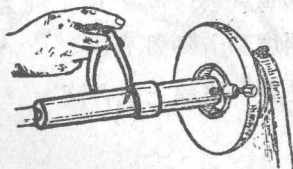


圖 11

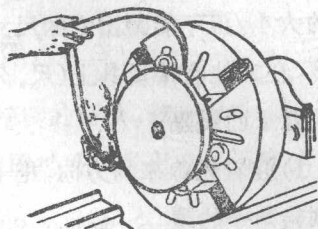


圖 12

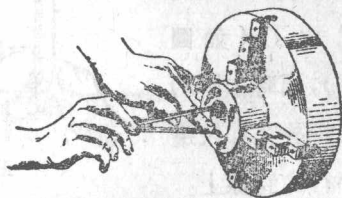


圖 13

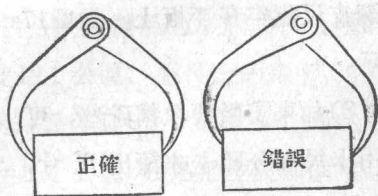


圖 14

移到外卡鉗上，可照圖 15 的姿勢，左手握住內卡鉗，右手握住外卡鉗，姆指和食指用來旋轉調整螺絲，當外卡鉗的開度和卡腳對齊時，而且在一條線上就合適了。

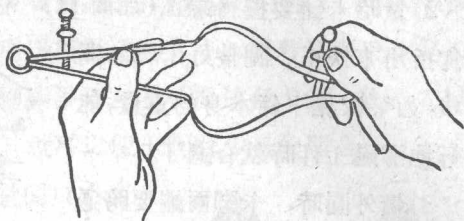


圖 15

卡鉗雖然可量出工件的大小，但不能讀出它的尺寸。而必須把已經量好的兩只卡腳的開度，在其他直接量具上(尺、分厘卡等)讀出。在讀取尺寸數字時，要注意下面幾點：

1) 迎着光線來的方向，把卡鉗一脚和尺邊對齊，而另一腳和尺上刻線對齊的讀數，就是卡鉗的尺寸了(如圖 16); 同時卡腳的尖端要在和尺邊平行的直線上。

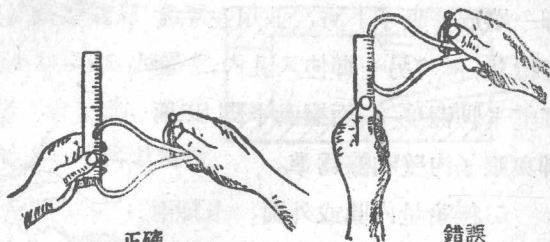


圖 16

2) 爲了尺寸讀得準確點，可把鋼皮尺靠牢在平板上，像圖 17 所示。

3) 如果讀數要求精確些，可利用卡尺和分厘卡來讀出尺寸，如圖 18, 19 所示。

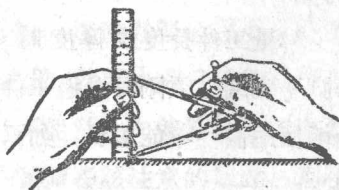


圖 17

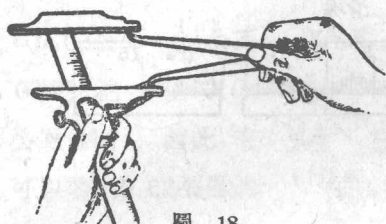


圖 18

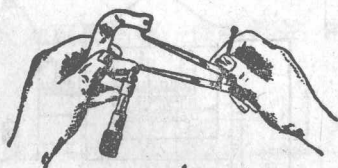


圖 19

三 游標尺

游標尺也叫做卡尺，這是比較精密的量具。鋼皮尺和卡鉗只能量到 0.5 公厘或 $\frac{1}{64}$ 吋的精度，而游標尺可以量出 0.1 公厘或 $\frac{1}{128}$ 吋的精度，再精細點還可以量出 0.02 公厘或 $\frac{1}{1000}$ 吋的精度。它的刻度可分為公制和吋制兩種。工廠中最通用的游標尺，多像圖 20 所示。它是刻有公制和吋制刻度的兩用卡尺，可以量內圓，外圓和深度。

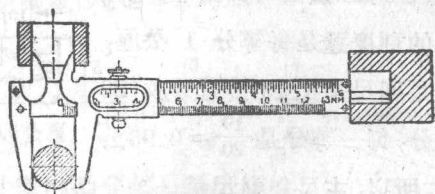


圖 20

1 公制游標尺 圖21是一般公制游標尺的形狀。0.1公厘的游標尺，它主尺上每一等分的刻度是 1 公厘；副尺上的刻度，是把主尺上 9 個等分分成 10 格，所以每一等分是 $\frac{9}{10} = 0.9$ 公厘。因此主尺和副尺每一等分相差： $1 - 0.9 = 0.1$ 公厘。如果把主尺和副尺的第一條線對齊，那末兩條 0 線間的距離是 0.1 公厘，如圖 22a；當第二

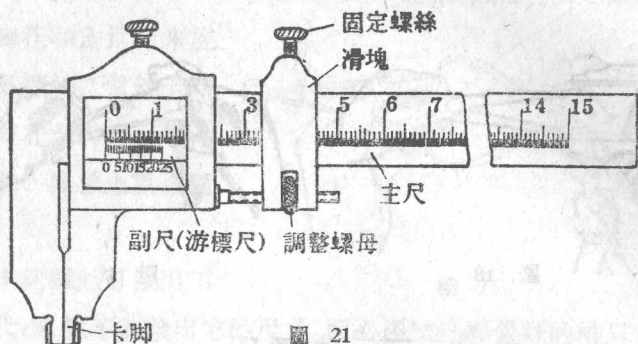


圖 21

條線對齊時，兩條 0 線的距離就是 0.2 公厘了。依此類推，到第幾條線對齊，兩條 0 線就相差零點幾公厘。比較精密的游標尺，可以讀出 0.05 公厘，它主尺的刻度還是每等分 1 公厘，但是副尺是把 19 公厘分成 20 等分，每一等分是 $\frac{19}{20} = 0.95$ 公厘。

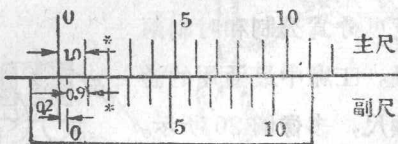
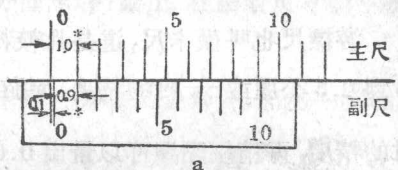


圖 22

所以，主尺和副尺每一等分是相差 $1 - 0.95 = 0.05$ 公厘。如果把主尺和副尺第一條線對齊，兩條 0 線間的相差是 0.05 公厘(圖 23)。至於 $\frac{1}{50}$ 公厘 (0.02 公厘) 游標尺的刻度，它主尺上是每 0.5 公厘為一等分；副尺是把 12 公厘刻成 25 個等分，每

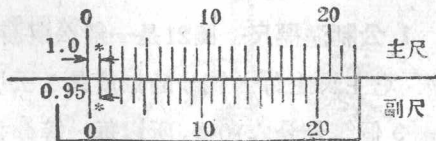
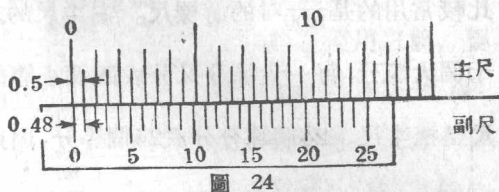


圖 23

一等分等於 $\frac{12}{25} = 0.48$ 公厘。主尺和副尺每一等分相差 $0.5 - 0.48 = 0.02$ 公厘 ($\frac{1}{50}$ 公厘)，如果把主尺和副尺的第一條線對齊，兩條 0 線間就相差 0.02 公厘 (圖 24)。因此，它可以讀出 0.02 公厘的精度。



游標尺的精度雖然有所不同，但讀數方法仍是一樣的。總是先讀出主尺上的整數，再去看副尺上第幾條線和主尺上線對齊，然後再算出副尺上的小數。比如說副尺上第 8 條線和上面主尺線對齊，在 $\frac{1}{10}$ 公厘游標尺中是 $8 \times 0.1 = 0.8$ 公厘；在 $\frac{1}{20}$ 公厘游標尺中是 $8 \times 0.5 = 4$ 公厘；在 $\frac{1}{50}$ 公厘的游標尺中是 $8 \times 0.02 = 0.16$ 公厘。把整數和小數相加起來的總讀數，就是真正的讀數。圖 25 是三種

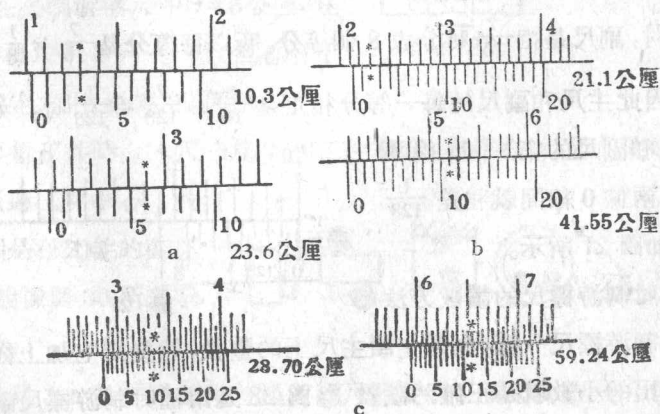


圖 25

公制游標尺的讀數舉例。

2 吋制游標尺 吋制游標尺的構造和公制游標尺完全一樣，比較常用的是 $\frac{1}{1000}$ 吋的游標尺。它主尺的刻度是這樣：把每吋分成十個大等分；每一大等分又分成四個小等分；每一等分是 $\frac{1}{40}$ 吋。副尺是把主尺上24個等分分成25個等分，因此副尺的每一等分是 $\frac{1}{40} \times \frac{24}{25} = \frac{24}{1000}$ 吋。主尺和副尺的每一等分相差 $\frac{1}{40} - \frac{24}{1000} = \frac{1}{1000}$ 吋，如

果把主尺和副尺的第一條線對齊，兩條0線之間就相差 $\frac{1}{1000}$ 吋，如圖 26。依此類推，



圖 26

副尺上第幾條線和主尺線對齊時，那兩條0線之間就相差千分之幾吋。還有一種 $\frac{1}{128}$ 吋精度的游標尺。它的主尺刻度是每一等分為 $\frac{1}{16}$ 吋，副尺是把 $\frac{7}{16}$ 吋分成8個等分，所以每等分是 $\frac{7}{16} \times \frac{1}{8} = \frac{7}{128}$ 吋。因此主尺和副尺的每一等分相差是 $\frac{1}{16} - \frac{7}{128} = \frac{1}{128}$ 吋。如果把

主尺和副尺的第一條線對齊，兩條0線間就相差 $\frac{1}{128}$ 吋，如圖 27 所示。



圖 27

吋制游標尺的讀數方法

和公制游標尺一樣，也是先讀主尺上的整數，然後把它加上從副尺上讀出的小數就是正確的讀數了。圖 28 是兩種吋制游標尺讀數舉例。

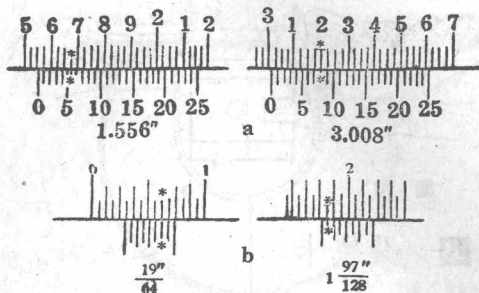


圖 28

2) 量外圓或內圓的尺寸時，先把兩腳扳開比工件略大或略小些，然後旋緊固定螺絲，以固定滑塊。以後才轉動調整螺母，移動卡腳，量出正確的尺寸。

3) 如果用圖 21 那樣的游標尺量內圓尺寸時，必須把尺上的讀數加上卡腳本身的寬度 $2S$ 才是真正的尺寸。在公制游標尺中 $S = 5$ 公厘，在吋制游標尺中 $S = \frac{1}{8}$ 吋，但也有不在此規定之內，如圖 29 所示。

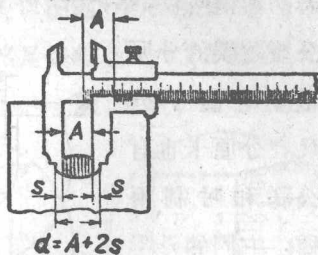


圖 29

4) 量工件時，卡尺卡腳要和工件垂直，不能歪斜；量內圓時卡腳要通過工件中心，或者卡腳是在工件的直徑上，不能像圖 30 所表示的情形。

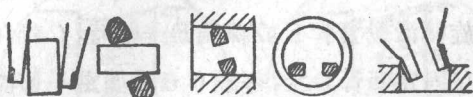


圖 30

5) 圖 31a 是雙手使用普通游標尺的姿勢，圖 31b 是雙手使用具有調整螺絲的游標尺。

無論是那種游標尺，在使用時都必須注意下面幾點：

1) 在使用以前，要把卡腳間的灰塵擦淨，並合攏兩腳，檢查 0 線是否對齊；



圖 31

四 分厘卡

分厘卡是比游標尺更精密的量具，可以準確地量出 $\frac{1}{100}$ 公厘或 $\frac{1}{1000}$ 吋的差誤。它的正確名稱是微分卡或千分尺。但是，南方工友同志的習慣叫法，是把 $\frac{1}{100}$ 公厘的分厘卡叫做百分尺，把能夠讀出 $\frac{1}{1000}$ 公厘差誤的分厘卡才叫做千分尺。分厘卡也有公制和吋制兩種，它們的外形如圖 32 所示。

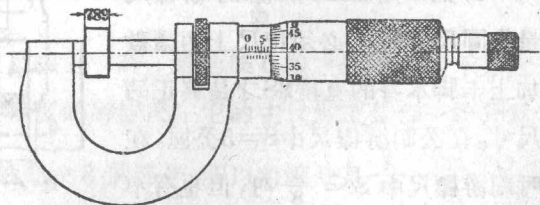
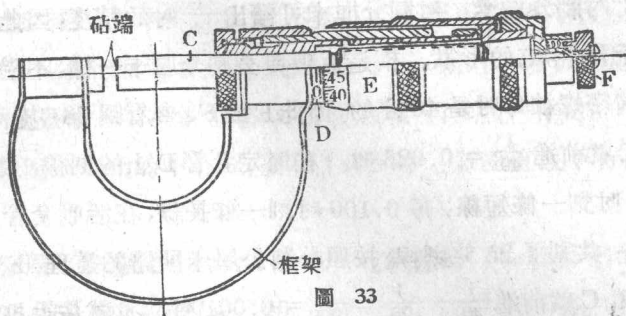


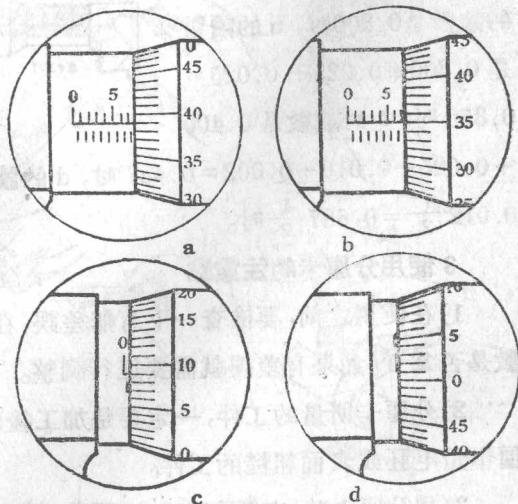
圖 32

1 公制分厘卡 一般公制分厘卡的精度可以達到 $\frac{1}{100}$ 公厘，它的構造如圖 33。C 軸的後面裝有精密螺紋，螺距是 0.5 公厘一牙，旋轉活動套管 E 或棘輪 F 一轉時，C 軸和 E 就一同前進 0.5 公厘。在固定套管 D 上，每隔 0.5 公厘刻一條直線。在活動套管 E 一週上刻有 50 條線，分成 50 格。D 上的刻度相當於主尺，E 上的刻度相當於副尺。如果把 E 轉半週，那末 E 上刻度線就轉過 25 條線，這時 C 和 E 也前進半週了，就是 $\frac{1}{2} \times 0.5 = 0.25$ 公厘。因此，E 每轉過



一條線就是表示C前進0.01公厘。不論C前進多少，由E上的刻度都可以準確地讀出。假定旋轉棘輪F $\frac{1}{10}$ 週，E也是轉動 $\frac{1}{10}$ 週，等於轉過 $50 \times \frac{1}{10} = 5$ 條線，也就是說C前進0.05公厘。如果把E和F反轉，C和E也就跟着後退，仍然是每線表示0.01公厘。

分厘卡的讀數方法，是先讀D上的大數，再讀E上的小數，然後把兩數加起來；如果D上的基線剛好和E的0線對齊，就是表示E的讀數為0，這時只要讀出D上的尺寸就行。圖34是公制分厘卡的讀數舉例，



- a = 7.89,
- b = 7.35,
- c = 0.59,
- d = 0.01.

圖 34

2 吋制分厘卡 吋制分厘卡可讀出 $\frac{1}{1000}$ 吋的精度，因此也叫做吋制千分卡。它的形狀、構造原理與公制分厘卡一樣，不過 C 軸後面的精密螺紋每吋是 40 牙的。因此 E 或 F (參看圖 33) 旋轉一週，C 和 E 就前進 $\frac{1}{40} = 0.025$ 吋。在固定套管 D 上的刻線，是每隔 0.025 吋刻一條短線，每 0.100 吋刻一條長線；在活動套管 E 的圓周上，一共刻了 25 條刻線，按照公制公厘卡所講的道理，E 管轉過一條線，C 就前進 $\frac{1}{40} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{1000} = 0.001$ 吋；也就是說 E 上的每一條刻線是表示 0.001 吋。如果把 E 或 F 反轉，那末 C 和 E 就一道後退，當每轉過一條線時就後退 0.001 吋。

吋制分厘卡的讀數方法

和公制分厘卡一樣，圖 35 是吋制分厘卡的讀數舉例。a

的讀數是 0.300 吋，b 的讀數是 0.300 + 0.025 + 0.025 =

0.350 吋，c 的讀數是 0.400

+ 0.025 + 0.010 + 0.002 = 0.437 吋，d 的讀數是 0.600 + 0.075 + 0.012 $\frac{1}{2}$ = 0.687 $\frac{1}{2}$ 吋。

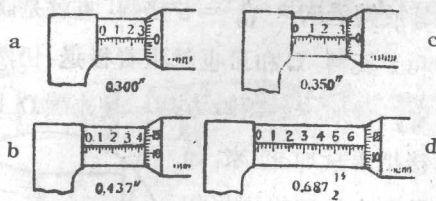


圖 35

3 使用分厘卡的注意點

1) 在使用之前，要檢查一下有無差誤，在兩個砧端靠緊時，讀數是否為 0。如果有差誤就需要進行調整。

2) 分厘卡所量的工件，一定要是加工後的光胚，千萬不要用分厘卡量毛胚或表面粗糙的工件。

3) 用分厘卡時，左手拿着框架端平，用右手兩指旋轉套管，當

兩個砧端已接近工件表面時，就不要再旋套管了，而轉動後面的棘輪，等到棘輪發出喀喀響聲時，就不要再轉了。這時的讀數就是工件的尺寸。如果怕一次測量不準，可旋鬆棘輪，再測量一兩次。

4) 分厘卡C軸的中心線，要和工件的中心線垂直或平行，不能歪斜。

5) 分厘卡測量尺寸的大小是有一定範圍的，一般公制的是：0~25、25~50、50~75、75~100、100~125、125~150等。不能用分厘卡測量超過規定的尺寸。

6) 不要用手拿住套管E，而搖轉框架；因為這樣會使精密螺紋失去精確性。

7) 揩手用的油棉紗或火油，不能用來擦洗分厘卡的兩個砧端

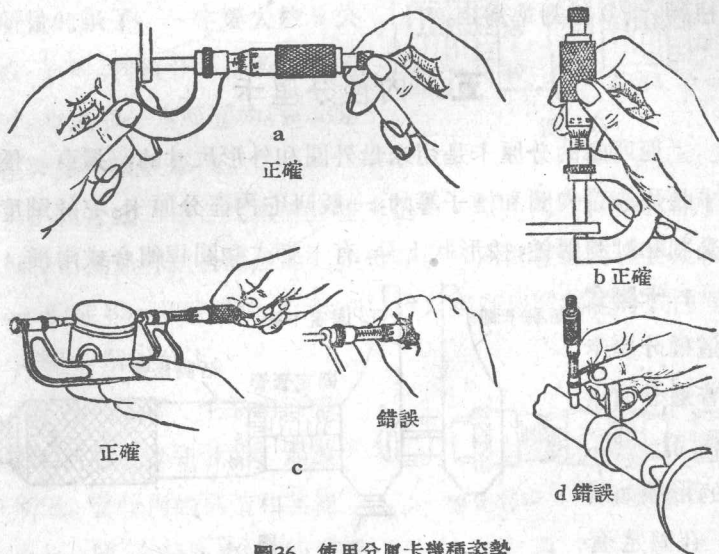


圖36 使用分厘卡幾種姿勢