

車工技術問答

上海科學技術出版社

車工技術問答

陈家芳編著

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本書是把車工工藝的點滴經驗和有關的理論知識結合起來編寫而成的。為了能夠清楚而精簡的說明問題，採用了問答的方式來講述。

本書內容包括有：車床的構造、量具、車刀、基本操作方法、圓錐體車削、螺絲的車削、偏心工件車削、特形面車削、公差和配合、砂輪和高速切削等等。

本書內容簡單扼要，理論結合實際，可供車床工人在現場操作時參考，並可作為工人技術學校和工人技術訓練班學生和師傅參考之用。

車 工 技 術 問 答

陸家芳 編著

上海科學技術出版社出版

(上海南京西路 2034 號)

上海市書刊出版業營業許可證出 093 號

上海市印刷五廠印刷 新華書店上海發行所總經售

開本 787×1092 1/32 印數 2 7/8 字數 61,000

理科投單 142,300 冊

1958 年 12 月第 1 版 1959 年 4 月第 1 版第 3 次印刷

印號 J60,001—360,000

統一書號：15119·593

定價：(十) 0.32 元

目 录

一、車床	1
二、量具	3
三、車刀	13
四、車外圓的方法	16
五、切削用量	19
六、車平面、切槽和切斷	22
七、鉗孔和車內孔	25
八、圓錐體的車削	30
九、螺絲的車削	36
十、偏心工件的車削	47
十一、車床上的特殊加工	50
十二、公差和配合	53
十三、砂輪	58
十四、高速切削的基本概念	60
附录	
1. 基孔制 2 級精度的軸和孔的極限偏差	80
2. 三角函數表	81

一、車床

【1】一般齒輪車床有那幾個主要部分？各個部分的用途如何？

【答】齒輪車床有下面幾個部分：

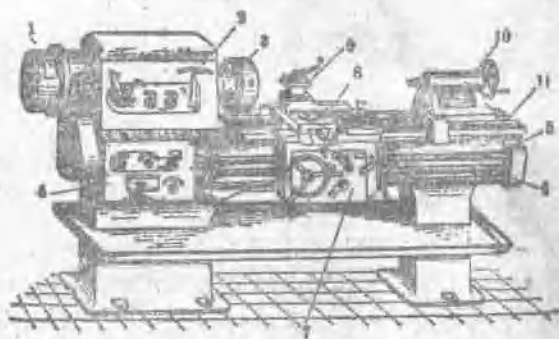


圖 1

1——皮帶輪(圖1),是帶動主軸旋轉的。

2——車頭,是用來帶動夾盤的。

3——夾盤,用來夾持工件,并帶動工件一起旋轉。

4——進刀箱,是利用它的內部齒輪來傳動和變換絲杠或光杠的轉速。

5——絲杠,是用來車螺絲的。

6——光杠,是把進刀箱的轉動傳給拖板箱。

7——拖板箱,是把絲杠和光杠的轉動傳給拖板部

分,使拖板作縱向或橫向進給。

8——拖板,分大拖板、中拖板和小拖板三个部分:

大拖板是在縱向切削較長的工件時使用的;中拖板是在橫向切削工件時使用的;小拖板是在縱向切削較短的工件時使用的。

9——刀架,是裝夾車刀用的。

10——床尾,是用來支撐較長的工件,它還可以安裝各種切削刀具,如鉗頭、鏟刀等。

11——床身,是用來支持車床的各個部件用的,如床尾、拖板和床頭等都在它的上面。

【2】 怎样保养車床?

【答】 一般有下列几点:

1. 工作之前清除車床上的灰塵,在各摩擦部分加上潤滑油;
2. 開車之前檢查各傳動部分的手柄是否放在空檔位置,以免在開車時由于突然撞擊而損壞車床;
3. 在床面上不能安放工具和刀具;
4. 離開車床時,必須關車,以免車床無人控制而發生事故;
5. 工作以後,必須清除車床的切屑,并用紗頭擦去垃圾,然後塗上一層油。

【3】 在車床上工作時應注意那些安全?

【答】 一般有下列几点:

1. 工作時要穿緊身衣服,袖口要扎緊;
2. 如有長的頭髮應戴工作帽;
3. 工作時,頭不能離開工件太遠,以防止切屑飛入眼睛;
4. 手和身體不能靠近正在旋轉的地方,如齒輪、皮帶輪等;
5. 不可用手直接去清除切屑;

6. 工件和車刀必須裝夾得很牢固，否則會飛出傷人；
7. 不要用手來煞住轉動着的夾盤。

二、量具

【4】 怎樣讀鋼尺上的尺寸？

【答】 鋼尺上的尺寸，一般有公制和英制兩種（圖2），公制是十進位，英制是非十進位。

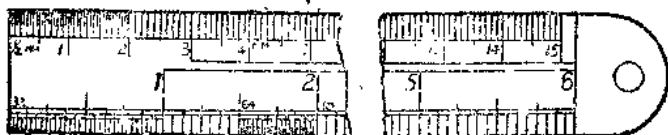


圖 2

公制尺和英制尺的進位、讀法和寫法如下：

公制：1 公尺 (M) = 10 公寸， 1 公寸 (DM) = 10 公分，
 1 公分 (CM) = 10 公厘， 1 公厘 (MM) = 100 絲，
 1 絲 = 10 公忽 (μ)， 1 公尺 = 1000 公厘，
 1 公厘 = 1000 公忽。

一般在使用時，常以公厘為單位，例如

1.5 公尺寫做 1500 公厘； 20 公分寫做 200 公厘；
 12 絲寫做 0.12 公厘； 4 公忽寫做 0.004 公厘。

在公制尺上刻有每格 $\frac{1}{2}$ 公厘和 1 公厘的尺寸線，滿 10 公厘寫 1（即 1 公分），它的讀法舉例如下（圖 3）：



图 3

英制: 1 呎(1') = 12 吋, 1 吋(1'') = 8 分,
 1 分(1''/8) = 4 个嗒, 1 分 = 8 个 64,
 1 吋 = 1000 英絲, 1 分 = 125 英絲。

英制尺在使用常以英吋为單位, 例如

1.5 呎写做 18 吋, 1 嗒写做 $\frac{1}{32}$ 吋,

1 六十四写做 $\frac{1}{64}$ 吋, 12 英絲写做 0.012 吋。

在英制尺上, 有 1 吋內刻 16 等分的; 也有在 1 吋內刻 32 等分
 和 64 等分的。如果在 1 吋內刻 16 等分, 那末它的每 1 小格就
 是 $\frac{1}{16}$ 吋, 1 吋內刻 32 等分的, 那末每 1 小格就是 $\frac{1}{32}$ 吋; 同样在
 1 吋內刻 64 等分的, 每 1 小格就是 $\frac{1}{64}$ 吋(即 1 六十四)。英制尺
 的讀法举例如下(图 4):

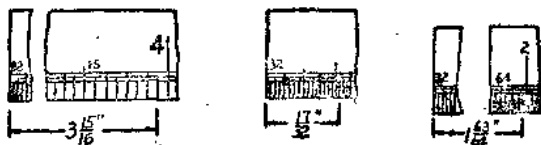


图 4

【5】 公制尺寸与英制尺寸是怎样换算的?

【答】 1 公尺 = 3.281 呎

1 公厘 = 0.03937 吋

1 呎 = 0.3048 公尺

1 吋 = 25.4 公厘

1 呎 = 0.7937 公厘

1 六十四 = 0.3968 公厘

在日常应用中，用得最多的是吋与公厘，因此我们在应用时只要把吋与公厘换算一下就可以了。

例： $\frac{3}{4}$ 吋 = ? 公厘。

解：因为 1 吋 = 25.4 公厘

所以 $25.4 \text{ 公厘} \times \frac{3}{4} = 19.05 \text{ 公厘}$

例：5 公厘 = ? 吋

解：因为 1 公厘 = 0.03937"

所以 $0.03937" \times 5 = 0.1968 \text{ 吋} = \frac{25}{128} \text{ 吋}$

【6】 什么叫做内外卡钳？在使用时应注意那些？

【答】 内外卡钳是一种粗量用的最简单工具，在使用时必须要与钢尺配合，因为它不能直接读出尺寸。外卡钳的形状如图 5 所示，图中甲是普通外卡钳，乙是弹簧外卡钳，用这种外卡钳可以测量外圆直径、宽度和厚度等。内卡钳的形状如图 6 所示，图中甲是普通内卡钳，乙是弹簧内卡钳。用内卡钳可以测量内孔直径、槽宽和长度等。

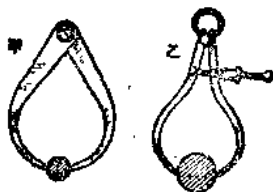


图 5

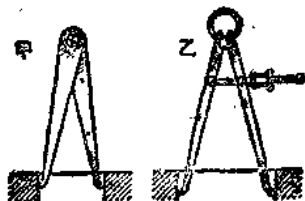


图 6

使用内外卡钳时，必须要很小心，稍有偏差就会使工件造成

廢品。所以在使用时应注意下列几点:

1. 在調整卡鉗的尺寸时, 不能敲打鉗口, 否則会把鉗口損壞;
2. 測量工件时, 不能用力按壓, 只要凭卡鉗本身的重量落下就可以了;
3. 工件在轉动时, 不能用卡鉗去量;
4. 測量工件时卡鉗要放正, 稍有歪斜, 量出来的尺寸就会大或小了;
5. 卡鉗从鋼尺上取好尺寸以后, 不能乱放, 应放在一定位置上, 防止卡鉗上的尺寸走动。

【7】游标尺的構造是怎样的?

【答】游标尺是由鋼尺(主尺) 1 和两只脚 2 与 3 所組成的(图 7), 鋼尺上刻有尺寸綫, 2 和 1 是一个整体, 3 和滑尺 4 是一个整体。5 是支緊螺絲, 它可以把滑尺固定在任意位置上。滑尺上有一开口 6, 它的下部刻有綫条 7, 这就是游标(副尺)。

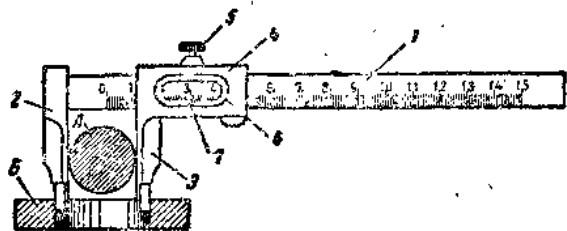


图 7

【8】游标尺按測量的精度分类有几种? 它們的刻綫原理与讀法是怎样的?

【答】游标尺按精度分类有 $\frac{1}{10}$ 公厘、 $\frac{1}{20}$ 公厘、 $\frac{1}{50}$ 公厘、 $\frac{1}{128}$

吋和 $\frac{1}{1000}$ 吋五种。它们的刻线原理如下：

$\frac{1}{10}$ 公厘(0.1 公厘)游标尺：主尺上每小格 1 公厘，每大格 10 公厘。当两脚合拢时，主尺上 9 公厘却好等于游标上 10 格(图 8)。



图 8

游标上每格 = $9 \text{ 公厘} \div 10 = 0.9 \text{ 公厘}$ 。

而主尺与副尺每格相差 = $1 \text{ 公厘} - 0.9 \text{ 公厘} = 0.1 \text{ 公厘}$ 。

在游标尺上读尺寸时，可以分为以下三个步骤：

第一步 读出游标上 0 线在主尺上多少公厘后面；

第二步 读出副尺上那一条线与主尺上对齐（第一条 0 线不算，第二条开始每格 0.1 公厘）；

第三步 把主尺上尺寸和副尺上尺寸加起来。

图 9 是游标尺上所表示的尺寸。

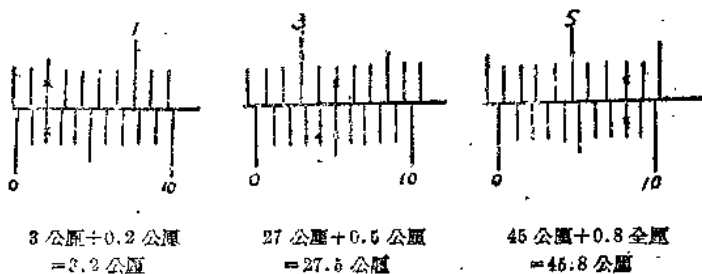


图 9

$\frac{1}{20}$ 公厘(0.05 公厘)游标尺：主尺上每小格 1 公厘，每大格 10 公厘，当两脚合拢时，主尺上 19 格却好等于游标上 20 格(图 10)。

游标上每格 = $19 \text{ 公厘} \div 20 = 0.95 \text{ 公厘}$

主尺与游标每格相差 = $1 \text{ 公厘} -$



图 10

0.95 公厘 = 0.05 公厘。图 11 是游标尺上所表示的尺寸。

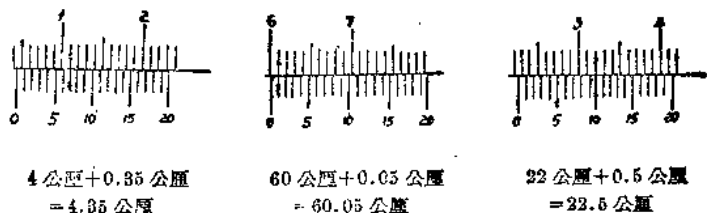


图 11

$\frac{1}{50}$ 公厘 (0.02 公厘) 游标尺: 主尺上每小格 1 公厘, 每大格 10 公



图 12

厘, 当两脚合拢时, 主尺上 49 格却好等于副尺上 50 格 (图 12)。

副尺上每格 = 49 公厘

$\div 50 = 0.98$ 公厘。

主尺与副尺每格相差 = 1 公厘 - 0.98 公厘 = 0.02 公厘。

图 13 是游标尺上所表示的尺寸。

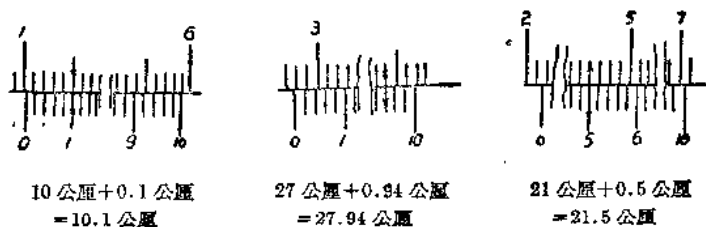


图 13

$\frac{1}{128}$ 吋游标尺: 主尺上每小格 $\frac{1}{16}$ 吋, 每大格 1 吋, 当两脚合拢

时, 主尺上 7 格 ($\frac{7}{16}$ 吋) 却好等于游标上 8 格 (图 14)。

$$\text{副尺上每格} = \frac{7}{16} \text{吋} \div 8 = \frac{7}{128} \text{吋}。$$

$$\text{主尺与副尺每格相差} \frac{1}{16} \text{吋} - \frac{7}{128}$$

$$\text{吋} = \frac{1}{128} \text{吋}。$$



图 14

图 15 是游标尺上所表示的尺寸。

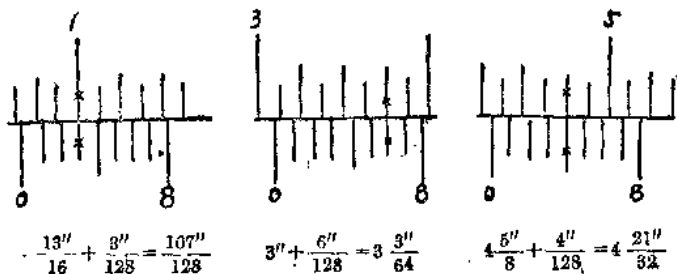


图 15

$\frac{1}{1000}$ 吋 (0.001) 游标尺: 主尺上每小格 0.025 吋, 每 4 小格为 0.1 吋, 每大格为 1 吋, 当两脚合拢时, 主尺上 24 格 (0.025 吋 \times 24 = 0.6 吋) 却好等于游标上 25 格 (图 16)。



图 16

游标上每格 = 0.6 吋 \div 25 = 0.024 吋,

主尺与副尺每格相差 = 0.025 吋 - 0.024 吋 = 0.001 吋。

图 17 是游标尺上所表示的尺寸。

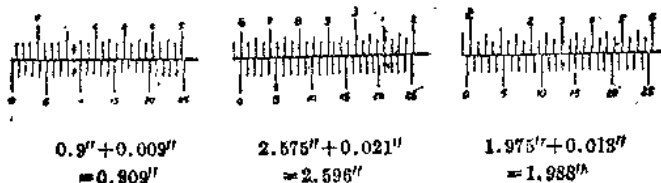


图 17

【9】 使用游标尺时应注意那些?

- 【答】
1. 使用前把两脚的测量面揩清洁;
 2. 把两脚合拢, 检查副尺上0线与主尺上0线是否对齐;
 3. 量出正确的尺寸后, 可以把支紧螺絲固紧, 移动滑尺时要松开支紧螺絲;
 4. 工件在旋轉时, 不能用游标尺去测量;
 5. 测量工件时, 游标尺要放正;
 6. 用毕后把游标尺擦清, 并涂上一层油, 防止生鏽。

【10】 分厘卡的构造是怎样的?

【答】 分厘卡是由下面各个部分組成: 1是尺架(图18), 尺

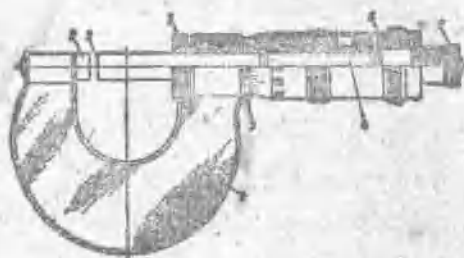


图 18

架的左端有砧座2, 右端有固定套管3(上面有刻线), 在3上裝有帶内螺絲的套管, 管内有螺距为0.5公厘(英制分厘卡是0.025吋)的螺絲4, 而4的端面又做出精确的平面8。固定套管3的外面套有活动套管5(圓周上有刻线), 它和螺絲4相連。这样, 当活动套管5轉动时, 螺絲也轉动并向前移动。6是棘輪, 在度量时只要轉动棘輪, 活动套管就会轉动, 当螺絲端面8与工件接触时, 棘輪就会发出吱吱的声音来, 表示螺絲不能再前进了。7

是製环, 用它可以把螺杆固定在任意位置上。

【11】 $\frac{1}{100}$ 公厘的分厘卡, 它的刻綫原理与讀法是怎样的?

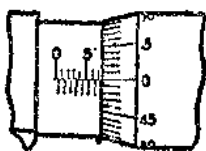
【答】 因为螺杆的螺距是 0.5 公厘, 所以当活动套管旋轉一周时就向前推进 0.5 公厘, 在固定套管上每小格 0.5 公厘, 在活动套管上共刻 50 格, 活动套管轉过一格为:

$$0.5 \text{ 公厘} \div 50 = 0.01 \text{ 公厘 (即 } \frac{1}{100} \text{)}。$$

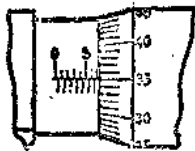
分厘卡上讀尺寸时分三步:

1. 讀出活动套管在固定套管多少公厘后面;
2. 活动套管上那一条綫与固定套管上基准綫对齐;
3. 把二个讀数加起来。

图 19 是千分尺上所表示的尺寸。



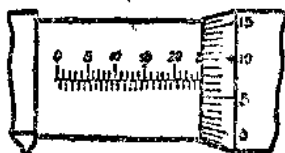
(a) 讀数 7.50 公厘



(b) 讀数 7.35 公厘



(c) 讀数 0.69 公厘



(d) 讀数 24.575 公厘

(a) $7.5 \text{ 公厘} + 0 = 7.5 \text{ 公厘}$ (b) $7 \text{ 公厘} + 0.35 \text{ 公厘} = 7.35 \text{ 公厘}$ (c) $0 \text{ 公厘} + 0.69 \text{ 公厘} = 0.69 \text{ 公厘}$ (d) $24.5 \text{ 公厘} + 0.075 \text{ 公厘} = 24.575 \text{ 公厘}$

图 19

【12】 螺絲分厘卡的用途是什么? 它的形状怎样?

【答】 螺絲分厘卡是用来度量螺絲的平均直徑 d_{cp} 的。它和外

徑分厘卡不同的地方就是沒有固定的度量面。而是两个特制的可以調換的度量头 1 和 2 (图 20)。1 是裝在螺絲的孔里，它的尖端角度与螺絲角相同。2 是裝在砧座上的。

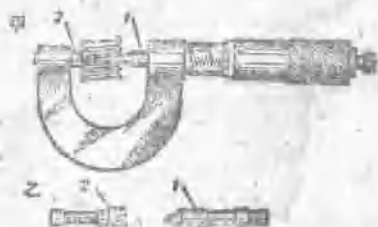


图 20

【13】 內徑分厘卡的用途是什么？它的形状怎样？

【答】 內分厘卡是測量內孔直徑和槽子等用的。內分厘卡的形状如图 21 所示。图中 1 是活动卡腿，它和軸杆 2 相連，并可以隨軸杆进退。3 是固定卡腿，它与固定套管 4 相連。

在固定套管上刻有尺寸线，但它的刻线方向与外分厘卡相反。5 是活动套管，它在旋轉时能使軸杆

进退。6 是支緊螺絲，它可以把軸杆固定。关于它的內部結構，基本上与外分厘卡相同。

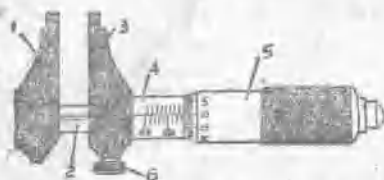
【14】 使用分厘卡时应注意那些事項？

【答】 1. 使用前檢查一下活动套管上的 0 线是否与固定套管上基准线对齐，如果尚未对齐，可以用另外特备的小扳手把它調整到正确的位置；

2. 分厘卡的測量面要保持清洁；

3. 度量工件时，先旋轉活动套管，待螺絲杆端面将要接近工件时，然后就改用棘輪来旋轉，一直到棘輪发出吱吱的声音时

图 21



为止；

4. 使用分厘卡时不能歪斜；

5. 使用以后在分厘卡的表面涂上一层油，并把它放在特制的盒内。

三、车刀

(15) 一把外圆车刀有几个角和几个刃？

【答】 一把外圆车刀共有九角二刃(图 22)。

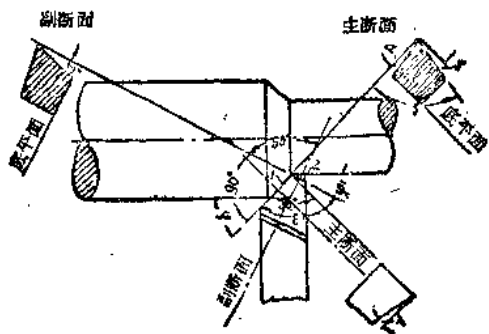


图 22

图中 γ —前角, β —楔角, α —主后角, α_1 —副后角, δ —切削角, φ —主偏角, φ_1 —副偏角, λ —主刀刃斜角, ε —刀尖角, 1—主刀刃, 2—副刀刃。

(16) 前角的作用是什么? 怎样正确的选择前角?

【答】 前角的作用如下:

1. 减少切屑变形, 使车刀容易切下切屑, 降低了切削力和减少动力消耗;

2. 减少切屑与车刀前面的摩擦。