

技工學習叢書

工鉗具量

羅金著 吳景桐譯



機械工業出版社

1953

技工學習叢書

工 鉗 具 量

羅 金 著

吳 景 楨 譯



機械工業出版社

1953

出版者的話

本書是蘇聯勞動後備部技術教育會議認可的二年制技工學校的教材。共分十三章，每章後面並附有複習題。內容包括：精密測量的工具和儀器，做標記（打印），研磨和打光，磨光，施工程序，量規、量規的製造，各種樣板的製造，量具工作的機械化，提高量具的壽命，量具的修理，技術保安以及勞動組織和工作崗位組織。

本書根據蘇聯 А. И. Розин 著 "Слесарь-Леквальщик"
(Машгиз 1948 年第一版) 一書譯出

※ ※ ※

著者：維·金 譯者：吳景權

文字編輯：楊源泉 責任校對：于忠文

1953 年 6 月發排 1953 年 11 月初版 0312-2-14 冊
書號 0312-2-14 31×43¹/₃₂ 184 千字 142 印刷頁 定價 12.000 元(乙)

機械工業出版社(北京盤里廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河 1 號)印刷

中國圖書發行公司發行

序

戰後斯大林五年計劃，在蘇聯機器製造業中（包括了儀器製造和量具生產）的技術發展方面，提出了巨大的任務。

沒有精密的測量工具和儀器，任何一個機器製造部門的存在都是不可想像的。無論那一個現代化製造機器，機床和工具的工廠裏，都需要成千成萬的這種測量工具，用來檢查保證零件互換性的尺寸和產品的高度質量。

測量的工具和儀器，在工作過程中會磨損的，所以須要矯正和修理。

量具的修理和製造在工廠的生產過程中，是有極其重大意義的。工具修理和製造的業務，安排得不好的工廠，是不可能實現互換性的目的，更不可能得到產品高度質量和提高勞動生產率。

在工廠中測量工具的製造和修理，一般是在專門的工具車間裏進行，這些車間除了製造測量工具以外，還製造切削工具、輔助工具和其他各種夾具（卡具）。

測量工具是工具車間中，最基本而又是最複雜的產品之一。最熟練的工具工人、量具鉗工，才能擔任製造量具的工作。量具鉗工應當要知道的是：

1. 要會執行下列操作：修理、敲平、修邊、淬火和未淬火材料的打印工作、銼、刮（鏟）、研磨和打光、鑽孔、沉鑽鑽孔、鉸孔、切螺紋、用手鋸和氣剪切料、焊、鍍錫、劃綫、矯正工具、在平磨床上磨光等。

2. 要會按照圖紙、樣品和實地情況來加工並裝配零件。

3. 會執行量具鉗工的工作，符合於規定的技術條件和標準，也就是要會製造並修理淬火和未淬火的精密直尺、角尺、樣板和量規。

4. 要會閱讀並理解施工文件、要會定出零件的加工規範。

5. 會選擇適當的材料、工作工具、測量工具、夾具、研具、研磨材料和潤滑油。

6. 在工作中要會使用，現代化的複雜的測量工具和光學儀器。

7. 要會判斷用在量具作業中的工具、夾具和設備的狀態和質量。

8. 根據，外在標誌或用工具來確定製造和修理量具零件所用毛坯的質量。

9. 要正確使用和保存量具作業中所用的材料、毛坯、零件、製品、工具、夾具、儀器和設備。

10. 採用斯達哈諾夫者的工作方法和工作方式，按照斯達哈諾夫者的方式來組織工作崗位。

未來的量具工人，在學習掌握本身的業務之前，要深刻地認識到自己所學的這一門是非常複雜的專門技能，這種技能就需要各方面的知識，需要在工作中的嚴格鍛鍊，堅忍有毅力、細緻而周密，以及個人的主動性和機智等。從學習一開始，就必須有耐心地培養和鍛鍊這些品質，沒有這些品質，就不可能完滿地掌握量具鉗工的專門業務。

目次

序

一 精密測量的工具和儀器

- 1 檢查和測量的準確度和誤差 1
- 2 測量工具和儀器的分類 4
- 3 卡尺 6
- 4 千分尺 13
- 5 槓桿指針工具 17
- 6 標準量塊 23
- 7 檢查角度和錐度的工具 27
- 8 量角器 28
- 9 精密測量角度和錐度的工具 31
- 10 光學測量儀器 37
- 11 干擾量法 43

複習題

二 做標記(打印)

- 12 零件做標記的用途和方法 48
- 13 打印法 48
- 14 鑿蝕法 51
- 15 電刻標記法 53

複習題

三 研磨和打光(拋光)

- 16 研磨和打光的用途 55
- 17 研磨材料 56
- 18 研磨時的潤滑物質 58
- 19 研具材料 60

20	研磨時的切削規範	61
21	研具的上料	61
22	研具和研磨機的類型	62
23	研磨和打光的技術	65
24	斯達哈諾夫式的工作組織	69

複習題

四 磨光

25	磨光過程	71
26	砂輪	71
27	砂輪的均衡和矯正	77
28	磨床	79
29	各種平磨床	82
30	平磨床	83
31	磨床的操縱和保養	86
32	平磨床上的加工方法	87
33	加工後表面準確度和質量的檢查	92
34	平磨時的缺陷和消滅方法	93
35	平磨床上的技術保安規程	93
36	輪磨和研磨卡規的床子	94
37	用磨塊工作法	97

複習題

五 施工程序(工藝過程)

38	基本概念	101
39	施工文件(傳票)	102
40	加工餘量	106
41	操作規程(工藝紀律)	109

複習題

六 量規

42	基本概念	112
----	------	-----

43	量規的構造	114
44	極限量規的公差制	118
45	量規使用規則	124

複習題

七 量規的製造

46	量規的材料和要求	137
47	製造樣板的施工程序	139
48	製造塞規和極限內徑規	141
49	卡規的製造	145
50	製造鋼板量規	149
51	製造角度量規	152
52	量規的質量和製造時的缺陷	157

複習題

八 各種樣板的製造

53	樣板	161
54	樣板材料和技術要求	163
55	樣板手工加工的施工程序	164
56	樣板的毛坯	166
57	製造樣板時工序間的餘量	169
58	劃線	171
59	簡單銼光工作法	175
60	半開輪廓和閉口輪廓的併合	179
61	淬火前樣板輪廓的加工	183
62	按照所畫輪廓製造樣板	186
63	淬火樣板的加工	187
64	獲得曲面的方法	189
65	淬火樣板上孔的精密分配法	192
66	樣板的檢查	193
67	製造樣板的實例	200

68 樣板手工加工的缺點.....	205
-------------------	-----

複習題

九 量具工作的機械化

69 概說.....	208
70 磨光輪廓的直綫部分.....	209
71 磨光輪廓的曲綫部分.....	217
72 輪廓的聯合磨光法.....	225
73 輪廓磨光法的例子.....	238

複習題

十 提高量具的壽命

74 概說.....	243
75 量具的熱處理.....	243
76 滲碳.....	246
77 淬火的檢查.....	246
78 消滅工具尺寸的自然變形.....	247
79 氮化法.....	248
80 鍍鉻.....	248
81 測量表面鍍硬質合金.....	249
82 量具的防銹(防腐)法.....	250

十一 量具的修理

83 量具的檢查.....	252
84 量具的各種毛病.....	253
85 各種卡尺和劃綫尺的修理.....	254
86 千分尺的修理.....	256
87 千分錶的修理.....	257
88 量規的修理和尺寸的恢復.....	258

十二 技術保安

89 工廠區域內的技術保安.....	260
--------------------	-----

90	車間裏的技術保安.....	260
91	企業中人身事故緊急救護法.....	263

十三 勞動組織和工作崗位組織

92	正確的勞動組織.....	265
93	工作崗位.....	265
94	工作崗位(現場)職責.....	268
95	斯達哈諾夫者的勞動組織.....	269
96	技術標定和工資制度.....	270

一 精密測量的工具和儀器

1 檢查和測量的準確度和誤差

任何一種方法的加工，都是根據所給零件圖樣上所要的尺寸和形狀來加工的。不過根據生產條件，是不可能完全（絕對）準確地做出規定尺寸來，總是跟圖樣上所指定的尺寸要相差一些。

零件各部份及其尺寸和用途都有不同，所以，製造出來的尺寸比圖樣上所規定的尺寸有時可以允許相差些，相差的程度也有些不同，有的可以差得小些有的大些。例如，量規和樣板的工作表面和外邊的尺寸，就不必做得一樣精確；農業機器零件和精密測量儀器零件的精確程度也不同。

在現代生產條件下，做出的尺寸和所規定精密的尺寸相差很小，要看出這種錯差，就要用特殊儀器和工具才行。

凡是，用來決定零件尺寸，有沒有誤差和確定誤差程度的工具和儀器，叫做檢查、測量的工具和儀器。祇能表出零件尺寸有沒有誤差，但不表出誤差多少的工具和儀器叫做檢查工具和檢查儀器。凡能確定零件尺寸和尺寸誤差多少的工具和儀器，叫做測量工具和測量儀器。

前面已經說過，製造零件，多少總有些誤差的。即使要求絕對準確地做出某一個尺寸的話，那麼，不僅沒有絕對準確的製造方法，同時也沒有絕對準確的測量方法。

測量尺寸的時候，由於各種情況的影響，使真正尺寸（也

就是零件的實際尺寸)總是要和測量儀器所表示出來的尺寸不同。

測量結果和零件真正尺寸之間的差數,就叫做測量誤差,這個誤差的大小就表示着測量的準確程度。測量誤差或者是正的,或者是負的。也就是說,測量結果可能比零件真正尺寸大,也可能比它小。例如,零件的真正尺寸是 20 公厘,而測量儀器表示出來的尺寸却是 19.85 公厘,那麼測量誤差就是負的:

$$19.85 - 20.00 = -0.15 \text{ 公厘}$$

我們要想測量得更準確,那麼所用的測量工具就應當更準確些。但是,也不必全部都用準確度很高的工具,因為工具愈精確,它就愈貴,而且,常常用的話,日子一久了,它也會弄成不準確。所以,不須要測量特別準確的工件時,用粗的準確較差的測量工具就行了。只有需要很準確的時候,才用精密的測量和檢查的工具和儀器。

測量誤差的大小,是根據許多原因而決定的,最主要的是:

- 1) 表面不平和有缺陷;
- 2) 測量時候的溫度;
- 3) 工具使用得不正確,保養得不好;
- 4) 工具的構造和它的測量誤差。

表面的形態對測量的準確度是有很大影響的。甚至在精細加工後的表面,用視力看起來是又光又平,實際上却是凸凹不平的(圖 1)。測量工具有的時候是落在凸的地方,有的時候是落在凹的地方,因此,所測量結果就不同了。這樣,就使我們

在測量時，懷疑到我們的工具是不是表示出零件的真正尺寸來呢。



圖1 用不同方法加工出來的表面

a—粗車(放大75倍)；b—精車(放大400倍)；B—磨(放大400倍)。

假如在車床上車一個工件，車刀的刀尖半徑是0.4公厘，一次走刀的進刀量是0.4公厘，那麼，工件表面上的走刀花的高度(圖2)，就有0.05公厘。沿走刀花峯測量這個工件厚度的時候，它的尺寸比沿凹處測量要大 $0.05 \times 2 = 0.1$ 公厘，0.05乘2是因為工件兩面都有走刀花。

進刀量大的時候，凸凹也大，測量誤差也就大了。所以，要想減少測量誤差，(就是要工具所表出來的尺寸是可靠的)，被

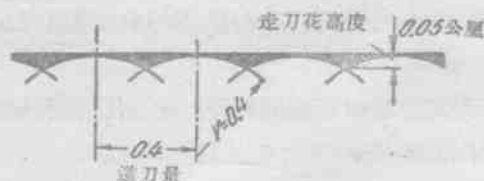


圖2 用車刀和加工後的表面情況

測量的表面就應當精細地加工。

被測量表面的光潔，對測量誤差的大小也是有影響的。如果工件是髒的，蒙上有油，或者是沒有把切屑和飛刺除掉，那麼，所測量出來的尺寸就不正確了。

工件溫度對測量誤差的大小也有影響。從物理學上知道，

溫度高的時候物體就膨脹。如果測量熱的工件，那麼，它的尺寸和冷了的工件的尺寸就不同。所以，最好使被量的工件溫度和房間溫度一樣後再去測量。

各種物體的膨脹不同，這是看它的材料和形狀而定的，要除去測量的溫度誤差，就必須在一定標準的溫度下來檢查工件。這個標準溫度是攝氏二十度（ $+20^{\circ}\text{C}$ ）。攝氏溫度是用C表示。

使用工具不正確，保養不當心，就會很快使它失去準確性，測量誤差也就加大了。所以工作時要當心測量工具，不能把它扔到床子上，測量要小心，不要壓，不要敲打。要用油或凡士林來擦它免得生鏽。測量工具應當裝在專門的盒子裏，不要和其他工具放在一個盒子裏。

測量誤差可能用重複測量的方法來減少。所以，就要在同一個地方，用同一個工具測量幾次。把測量的結果加起來，用被測量次數去除，所得到的平均數，就是工件真正尺寸比較準確的數字。

例如，三次測量所得到的結果：40.08 公厘，40.06 公厘，40.09 公厘，那麼，它的平均數就是

$$\frac{40.08+40.06+40.09}{3} = \frac{120.23}{3} = 40.077 \text{ 公厘}$$

所以說 40.077 公厘是最接近真正尺寸。

2 測量工具和儀器的分類

第一章中所討論的，祇是那些用來確定工件形狀上各幾何部分尺寸的測量工具和儀器。測量工具和儀器沒有統一的

分類法，它們的分類方法有很多。

分類——就是把物體按照它們之間的共同標誌來區分的。測量工具和儀器的分類，是根據它們是否直接測量出需要的尺寸，還是僅僅確定工件尺寸，和某一個已知尺寸之間的差別來分的。第一種叫做直接測量儀器，第二種叫做間接測量儀器，或相對（比較）測量儀器。

儀器按照它的用途，可以分作萬能的和專門用途的。下面我們只討論萬能儀器。

測量工具和儀器，根據它的構造和測量方法來分類，是一種最通行的分類法。根據構造和測量方法的不同，我們只研究下面的幾類：刻度類，槓桿指針類，頂端量度類，角度和圓錐度（稍度）儀器，光學儀器，干擾儀器。

屬於刻度工具的有：比例尺，各種卡尺，深度尺，測高（劃線）尺，游標尺，量角器，千分尺，深度千分尺和內徑千分尺。刻度工具是因為一邊刻有分度，另一邊有數目字，所以叫做刻度工具。

槓桿指針工具有：比例尺和表示尺寸的活動指針。

屬於槓桿指針類的有：千分錶，精微千分尺，各種帶錶儀器和量差儀。

屬於頂端量度的有標準量塊和塞尺。

屬於測量角度和圓錐度的儀器有：角度量塊，正弦尺，角尺，水平儀，還有屬於刻度類的量角器。

屬於光學儀器的有：比較儀，顯微鏡，量度機，投射比較儀。用光學儀器測量的結果，只能在‘目鏡’的特殊鏡筒裏才看得見，它是由凸凹玻璃（透鏡）組成的。

要用干擾法測量的時候，就須要使用一套平行平面的玻璃塊。

量具作業裏所用的大多數工具，它的測量準確度，從0.01公厘到十分之一 μ 。

μ 是千分之一公厘。

3 卡 尺

卡尺是一個刻度工具，它的基本用途是確定工件的內外直線尺寸和直徑的。

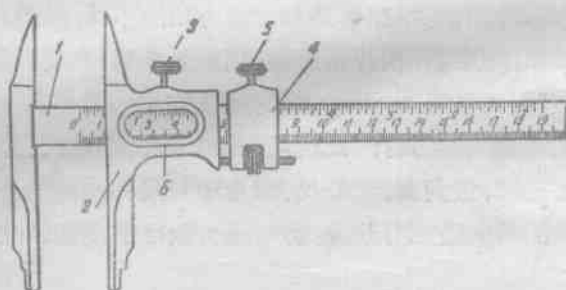


圖 3 卡尺

1—本尺固定卡腳； 2—框(活動卡腳)； 3—螺絲； 4—移框部； 5—螺絲； 6—游標尺。

卡尺(圖3)是由下列基本部分組成，1本尺；2框；3框子；4移框部；5螺絲；6游標尺。

框2可以自由沿本尺移動，並且，可以用螺絲3把它固定在所要的位置上。本尺上有公厘和半公厘的刻度，和直尺上是一樣的。框2的正面開有口，從這裏可以看見本尺上的刻度。游標尺6就裝在這裏，或者，是直接刻在框子上。

測量工具的副尺叫做游標尺，它能把視力不容易分出來的刻度，在這游標上表示出來。

當本尺卡腳和被測工件相接觸的時候，游標尺的零度就能表示出它的尺寸來。如果游標尺零度，正好在本尺某一刻度上，那麼，工件尺寸就等於公厘的整數。

用卡尺測量的時候，方法如下：用手移動框子（活動卡腳），使兩個卡腳與工件相接觸，然後把移框部固定在本尺上，再用小螺桿和螺帽把框子輕輕推動，直到卡尺兩腳和工件被測表面之間毫無空隙為止。然後用螺絲 3 把框子固定住，重新檢查工件在本尺兩卡腳之間的情形怎樣。最後就讀出尺寸來。

尺寸怎樣讀出來呢？

假使游標尺零度，正與本尺刻度相對，那麼，尺寸就等於公厘的整數，這個數目就是本尺所表出的那一刻度。如果游標尺零度指的不是公厘整數，那麼，就需要利用游標尺上的刻度才能讀出來。

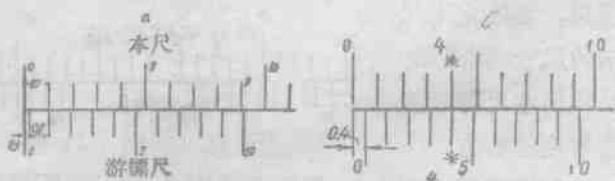


圖4 游標尺

準確度達 0.1 公厘的卡尺，它的游標尺總長度是等於 9 公厘，而且分成十等分，因此，游標尺每一刻度等於 $\frac{9}{10}$ 公厘，也就是 0.9 公厘。

如果，卡尺框子向右移動，使游標尺第一刻綫和本尺第一