



钳工工艺学

(上册)

上海市劳动局第二技工学校编

科学技术出版社

钳 工 工 艺 学

(上 册)

編者 上海市劳动局第二技工学校

科 学 技 術 出 版 社 出 版

(上海南京西路 2004 号)

上海市書刊出版业营业許可証出 079 号

大东集成印刷厂印刷 新华書店上海发行所总經售

开本 850×1165 1/32 印张 8 1/2 字數 119,000

1968 年 8 月第 1 版

1968 年 8 月第 1 次印刷·印数 1—150,000

定價: (6) 0.60 元

序

技工学校为了培养具有熟练技能和一定理论知识的技术工人,并为今后在专业方面进一步深造创造良好条件,除了实习以外,还必须进行专业基础理论的学习。按照最近上海市劳动局技工学校管理处批准的教学大纲,在目前还缺乏完全适合这个大纲的教材,因此我们就着手编订。本书是按照大纲排列分上下两册,上册详细叙述了钳工操作方面的基本知识、简单量具和精密量具、公差与技术测量方面的知识,以及零件加工工艺过程的基本知识等;下册主要是关于钳工装配工艺方面的知识。

本书的编订是由本校钳工工艺学教研组教师金志林、史载等几位教师执笔,并参考几位实习教师在实践上的意见。编写时除参考了全校历届以来的教案,及有关钳工工艺方面的书籍。本书系初版,由于我们水平有限与时间仓促,因此,可能会有很多的缺点和错误,希望使用本书的教师和读者能随时指正,以便在再版时修改。

上海市劳动局第二技工学校

1958年8月

目 录

序

第一章 钳工的概念	1
第一节 钳工工艺的产生	1
第二节 钳工的工作范围与重要性	1
第二章 简单量具	3
第一节 钢皮尺	3
第二节 卡钳	5
第三节 钢皮尺与内外卡钳的使用方法	6
第三章 划线	9
第一节 划线作用及划线种类	9
第二节 划线的基本操作	9
第三节 划线前工件的准备	16
第四节 划线基准的选定	19
第五节 平面划线的步骤	20
第六节 立体划线的步骤	21
第七节 立体划线举例	22
习题	25
第四章 銼削	26
第一节 概念	26
第二节 銼刀的分类及选择	26
第三节 銼刀柄的装拆	28
第四节 銼平面的方法	28
第五节 銼圆柱方法	30
第六节 銼圆孔方法	31
第七节 銼配	31

第八节	铰削时废品种类及预防	35
第九节	连刀的使用和保养	36
习题		37
第五章	凿削	38
第一节	概念	38
第二节	凿子的种类及制造	38
第三节	凿子与手锯操作法	40
第四节	在虎钳上凿削各种工件	42
习题		44
第六章	游标卡尺	45
第一节	游标卡尺的用途与构造	45
第二节	公制 1/10 公厘游标卡尺的刻线原理与读法	45
第三节	英制 1/128 吋游标卡尺的刻线原理与读法	47
第四节	公制 1/50 公厘游标卡尺的刻线原理与读法	48
第五节	游标卡尺的使用与保养	50
习题		52
第七章	分厘卡	53
第一节	分厘卡的构造	53
第二节	公制 1/100 公厘分厘卡的刻线原理与读法	54
第三节	分厘卡的使用与保养	55
习题		58
第八章	金属的锯割	59
第一节	锯割及锯割工具	59
第二节	锯割方法	60
第三节	锯齿和锯条折断原因及预防方法	61
习题		62
第九章	鑽孔	63
第一节	概念	63
第二节	鑽头的种类、构造及刃磨	63
第三节	鑽削用量的选择	66
第四节	鑽孔时应用的夹具	68
第五节	工件的安装及校准	70

第六节	在鑽床上鑽孔·····	70
第七节	鑽頭的冷卻方法·····	72
第八节	鑽孔時廢品產生的原因及預防·····	72
第九节	鑽頭損壞原因及預防·····	73
第十节	鑽孔端面的刮平·····	73
习题	·····	74
第十章	攻絲和套絲·····	76
第一节	連接螺紋的概念·····	76
第二节	攻絲·····	77
第三节	套絲·····	80
习题	·····	82
第十一章	公差和配合·····	83
第一节	機件互換性的實質·····	83
第二节	加工精度與光潔度·····	84
第三节	公差·····	85
第四节	配合·····	88
第五节	精度等級及其應用·····	91
第六节	公差制度·····	92
第七节	公差實例與查表·····	93
习题	·····	95
第十二章	量角器·····	100
第一节	概述·····	100
第二节	萬能角尺·····	100
第三节	游標量角器·····	102
习题	·····	104
第十三章	擴孔、鏤孔及鉸孔·····	105
第一节	擴孔與鏤孔·····	105
第二节	鉸孔·····	107
习题	·····	112
第十四章	刮削·····	113
第一节	刮削的用途和所能達到的精度·····	113
第二节	刮刀的种类与材料·····	113

第三节	刮刀的制造与刃磨	115
第四节	油石使用时的注意事项与保养	117
第五节	刮削前的涂色显示	118
第六节	刮平面的方法与平面性的检查	120
第七节	刮内圆孔的方法与精度检查	123
第八节	三块平板相互校准刮平法	124
第九节	刮削时废品产生的原因及预防方法	126
第十节	刮削操作的注意事项	127
	习题	128
第十五章	千分表	129
第一节	千分表的用途	129
第二节	千分表的构造与 0.01 公厘精度产生的原理	129
第三节	千分表的检查方法	131
第四节	千分表使用时的注意事项	132
	习题	132
第十六章	水平仪	133
第一节	水平仪的用途与构造	133
第二节	水平仪的刻线原理与读数的计算	133
第三节	水平仪的检查方法	136
第四节	水平仪的校正与保养	138
	习题	139
第十七章	零件加工的工艺过程	140
第一节	机器的生产过程	140
第二节	零件加工的工艺过程	141
第三节	零件加工时基面的选择原则	143
第四节	工量具和夹具的选择以及时间定额	144
第五节	制订工艺规程的资料和原则	145
第六节	工艺卡片的格式及内容	146
第七节	施工纪律与合理化建议	147
	习题	151

第一章 鉗工的概念

第一节 鉗工工艺的产生

远在三千多年前殷商时代(西周时代前三百多年),在鑄、鍛的基础上青銅器的制造很为发达,对人类的生产发展起了很大的作用。在古代的中国,人們很早就利用了金屬,如用来制造刀鎗、宝剑、金銀货币、日常生活用品及裝飾用品等。随着制造技术的发展,在劳动上有了分工,鉗工工艺便逐渐脱离鑄、鍛工艺而独立发展起来。后来鉗工从用手工制造簡單的制品(如鎖与环之类),发展到制造机器的零件和装配机器时,鉗工便成为一門重要的工种了。

第二节 鉗工的工作范围与重要性

鉗工是一項比較复杂的工作,它需要用各种不同的手工工具来完成目前机器加工中尚不可能完全掌握的各项工。鉗工的工作范围很广,如用手錘与凿子来凿削,用銼刀修整机件,用划綫工具在机件毛坯上按图紙划綫,用鋸弓来鋸断材料,用鑽头在机件上鑽孔,用螺絲公攻螺孔,用鉸刀鉸內孔表面,用刮刀刮削表面与圓弧等,这些都是普通鉗工应做的工作。

在机械制造中,各种不同的机床制造和加工各种不同的机械零件,但这些制成的机件最后組成一部完整的机器时,还必须經過鉗工的修整、装配、調整和开动机器;使用日久和损坏的机床,也要鉗工来进行必要的修理,这些也都是装配鉗工和修理鉗工的工作。

因此,鉗工在機械加工中具有很重要的作用,凡是有機器設備的生產部門,都要求有鉗工的勞動。鉗工工作在今後的发展,當然也要改善工具和改進操作方法同时还應注意,如何用機械化或半機械化來代替手工的勞動。

第二章 簡單量具

第一节 鋼皮尺

在机械制造中常用的度量工具是鋼皮尺，它可以直接度量出工件的大小。鋼皮尺就是由鋼皮所制成的尺，与一般非金属材料制成的尺相比，要精密得多。鋼皮尺一般都刻有公制与英制两种度量单位，常用的长度，有150公厘(6吋)，300公厘(12吋)，600公厘(24吋)，900公厘(36吋)等等。图1所示为長150公厘(6吋)的鋼皮尺。

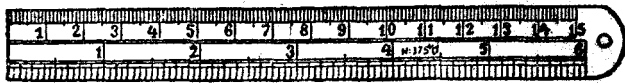


图 1

(一)公制鋼皮尺 公制在度量单位上有：

公尺(M)， 公寸(dm)， 公分(cm)， 公厘(mm)，
公絲， 公忽(μ)。

1公尺(M)=10公寸(dm)； 1公寸(dm)=10公分(cm)；
1公分(cm)=10公厘(mm)； 1公厘(mm)=100公絲=1000公忽(μ)。

公制在鋼皮尺上最大的刻度单位为公分，最小的刻度单位为1/2公厘。图2所示为公制鋼皮尺的刻线表示。



图 2

尺上的1, 2, 3, ……14, 15 是表示公分数, 在截段的左面每1小格为1/2 公厘, 而右面的每1小格为1公厘。

在工場中, 公制所应用的單位都以公厘計算, 無論它超过10公厘或100公厘以上还是如此。例如15公厘不写1公分5公厘, 145公厘不写1公分4公分5公厘。一般在書写上用符号代替, 如15 mm, 145 mm。在图紙上所書写的数字則不表明單位, 事实上就是指公厘(mm)数。

在一般的讀法上公厘都讀为密立, 例如15公厘就讀作15密立, 145公厘就讀作145密立, 16.5公厘就讀作16个半密立。

(二)英制鋼皮尺 英制在度量單位上有:

呎('), 吋("), 吩($\frac{x''}{x}$), 噐。

1呎=12吋, 1吋=8吩, 1吋=1000噐。

除上述度量單位以外, 在鋼皮尺上尚有:

1/16吋(半吩), 1/32(脫); 1/64吋(1个64)。

1吩=2个半吩=4个脫=8个64。

英制在鋼皮尺上最大的刻度單位为吋, 最小的刻度單位为1个64。图3所示为英制鋼皮尺的刻綫表示。

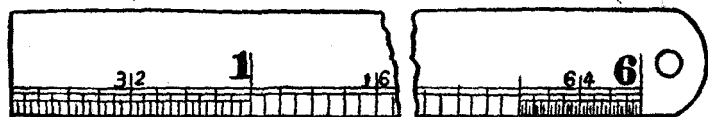


图 3

尺上的1, 2, ……5, 6 是代表吋数, 在1的右面每1小格为半吩, 而1的左面每1小格为1脫, 在6的前面每1小格为1个64。尺上所注的16, 32, 64等字样, 就是表示在1吋長度內的等分格数。

在工場中, 英制所用的單位都以吋(")表示, 例如; 14", 24", 1"/2, 1"/4, 1"/8, 1"/16, 1"/32, 1"/64等。但一般都是分数式表

示,而不用小数点式表示,因为小数点式在鋼皮尺上就无法看出。

在一般的讀法上有时、吩、脫与 64 的音,例如; $1''/2$ 讀作半吋, $3''/4$ 讀作 6 吩, $3''/8$ 讀作 3 吩, $3''/32$ 讀作 3 脫, $3''/64$ 讀作 3 个 64, $2^{23''}/32$ 讀作 2 吋 5 吩 3 脫, $1^{35''}/64$ 讀作 1 吋 4 吩 3 个 64。

(三)公英制換算的基本公式 公制与英制在長度單位上相互的关系是:

$$1\text{ mm}=0.03937'', \quad 1''=25.4\text{ mm}。$$

由上面可得出:

$$1''/8=3.175\text{ mm}, \quad 1\text{ 噉}=2.54\text{ 公絲}。$$

例 1 $145\text{ mm}=?$ 吋,

解 $145 \times 0.03937''=5.709''$; 或 $145 \div 25.4=5.709''$ 。

为了使換算所得的尺寸能在鋼皮尺上看出,所以还必須將小數点尺寸化为鋼皮尺的等分数尺寸。因此;

$$0.709 \times \frac{64}{64} = \frac{45''}{64}$$

結果 $145\text{ mm}=\frac{45''}{64}$ (5 吋 5 吩 5 个 64)。

例 2 $1^{7''}/16=?\text{ mm}。$

解 首先把分数式化为小数点式。

$$1^{7''}/16=1.4375'',$$

然后由小数点式化为公厘数,

$$1.4375 \times 25.4=36.51\text{ mm},$$

結果 $1^{7''}/16=36.51\text{ mm}$ (36 密立 51 公絲)。

第二节 卡 鉗

卡鉗是一种間接的量具,它所測量的長度必須在鋼皮尺上度量后才能得出讀数,或者在鋼皮尺上量取尺寸后再来度量工件。

卡鉗由于被測量工件的不同而有外卡鉗与內卡鉗之分。外卡鉗用来測量外徑与平行面,內卡鉗用来測量內徑与凹槽(图 4)。

內卡鉗与外卡鉗都为由鋼皮鉚合而成,在使用上都是能圍繞

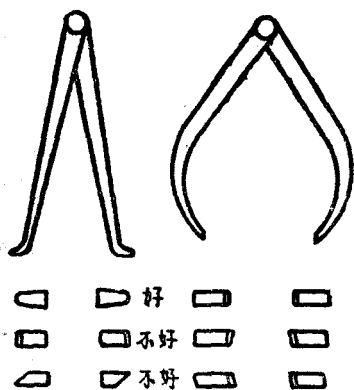


图 4

摩擦轉动为标准，絕不能产生松落或过紧不能轉动的現象。在用来测量时，都是依靠手指的感觉，来体会被测量工件的情况。如果在移动卡鉗时发出吱吱的声音就表示过紧，相反卡鉗在工件上能垂直移动就表示过松。但必須注意；测量时卡鉗一定要与被测量工件的表面成垂直与平行状态。

第三节 鋼皮尺与内外卡鉗的使用方法

图 5 所示为使用鋼皮尺测量工件長度时的方法。

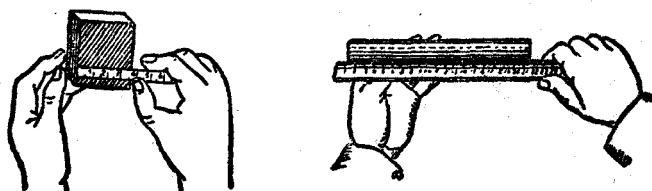


图 5

图 6 所示为外卡鉗在鋼皮尺上量取尺寸的方法。在此种情况下，可以使卡鉗脚的一端靠住尺的端部，而使另一卡鉗脚在尺面上量取尺寸。其次尚可利用角尺来配合而使卡鉗在鋼皮尺上量取尺寸。

图 7 所示为內卡鉗在鋼皮尺上量取尺寸的方法。在此种情况下，可以使鋼皮尺的端部抵在一平面上，而使卡鉗脚的一端也靠住平面，另一卡鉗脚在尺面上量取尺寸。

图 8 所示为外卡鉗在圓柱体上测量的方法。首先將卡鉗用手扳到近于圓柱直径的大小，如果测量时过松可在卡鉗的外圓弧上

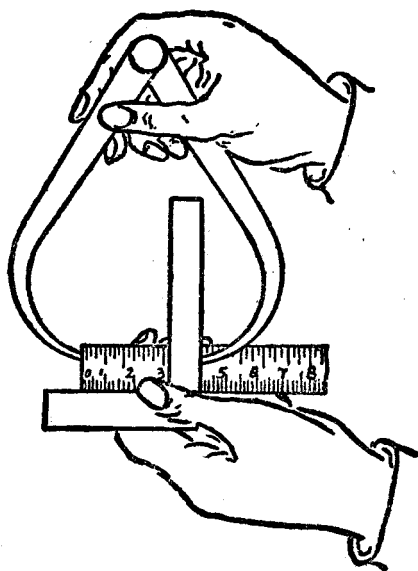


图 6

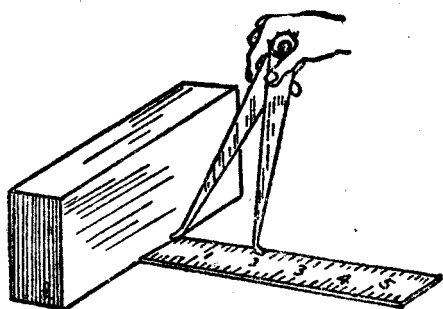
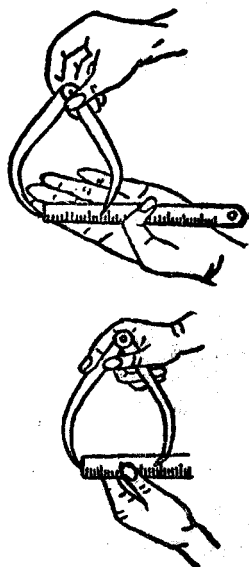


图 7

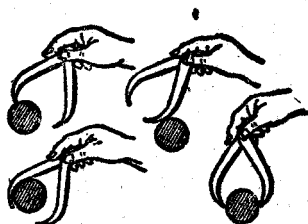


图 8

輕輕敲击，相反过紧时可在卡鉗的内圆弧上輕輕敲击，最后使卡鉗在圆柱体上作精密的测量。图 9 所示为外卡鉗测量平行面的情况。

图 10 与图 11 所示为内卡鉗在圆柱内孔和凹槽中测量的方法。

图 12 所示为内外卡鉗交接量取的方法。此种情况是在工件配合时，防止因通过鋼皮尺的相互度量而受到誤差度的影响。

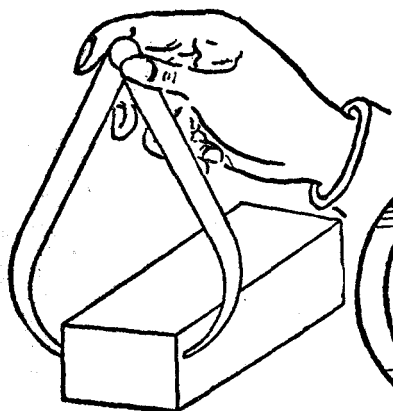


图 9

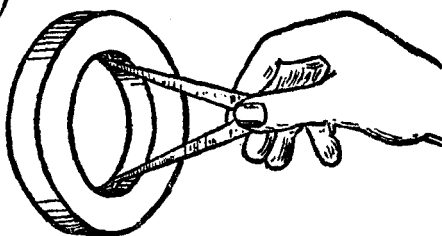


图 10

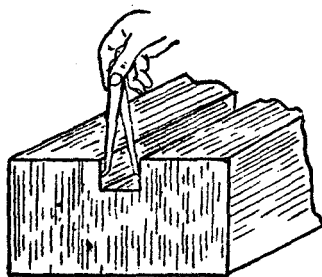


图 11

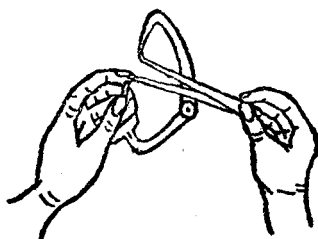


图 12

习 题

1. 什么叫做鋼皮尺？在尺面上有那些度量單位的刻綫？
2. 如何来看公制与英制的鋼皮尺上的尺寸？
3. 公制与英制在工場中以什么为常用單位？如何来讀出它的尺寸？
4. 7.5 公厘 = ? 吋, $2\frac{35}{64}$ 吋 = ? 公厘。
5. 如何来准确的使用卡鉗？
6. 如何使用外卡鉗在鋼皮尺上与工件上測量？

第三章 划 綫

第一节 划綫作用及划綫种类

用划針在待加工的零件(即毛坯)上划出加工图形,叫做划綫。通过划綫,不但可以决定毛坯是否适用,而且使以后进行加工时有明确的标志可以依据。如果划綫沒有差錯,經過正确的加工就可將毛坯变成有用的零件(即成品)。

在毛坯的一个平面上划綫叫做平面划綫。在毛坯的几个平面上划綫叫做立体划綫。

第二节 划綫的基本操作

不論平面划綫或立体划綫,均要通过下列基本操作(或下列操作的一部分)。这些操作包括:划直綫、划平行直綫、划垂直相交綫、划相交成一定角度的直綫、求圓中心、划圓及弧、圓周等分以及在划好的图形上击点等等。

在进行上述操作时需用到下列工具:

(一)划綫台:台面是一块光滑而平整的鑄鉄,如图 13 所示。

(二)划針:用高碳鋼制成,尖角約为 $15\sim 20^\circ$,并經過淬火,如图 14 所示。

(三)划綫盤:在平板上移动可以在工件的垂直面上划綫,如图 15 所示。

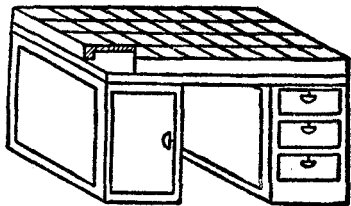


图 13

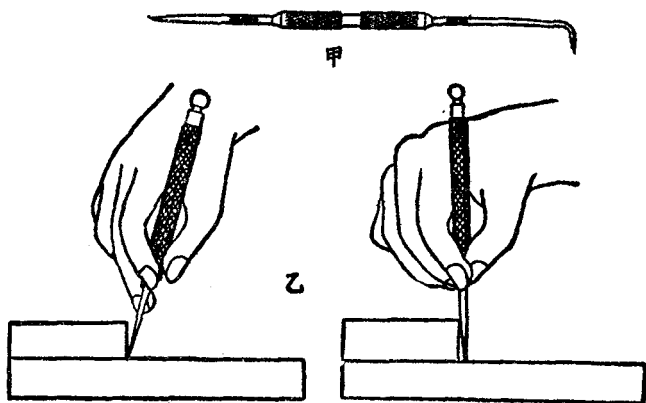


图 14 甲——划針；乙——划針
用法：左面是正确的右面是錯誤的

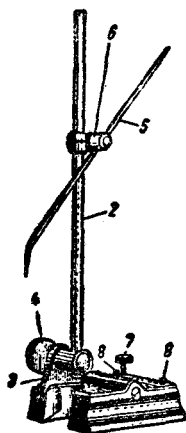


图 15

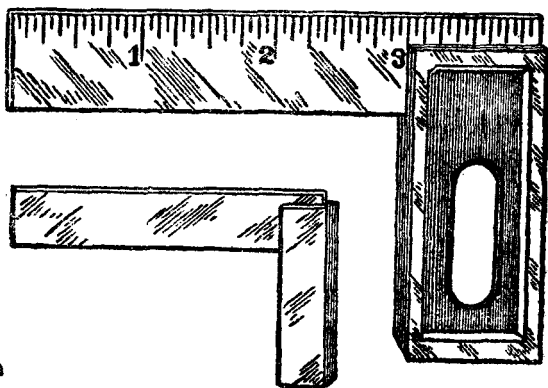


图 16

(四)鋼皮尺(見第二章第一节)。

(五)角尺：划角度綫用，如图 16 所示。

(六)圓規：划圓及弧用，如图 17 所示。

(七)冲子：在图形上击点用，如图 18 所示。

現將各項划綫的操作方法簡述如下：

(一)在水平面上划直綫：好似用鉛筆及尺在紙上划直綫，使