

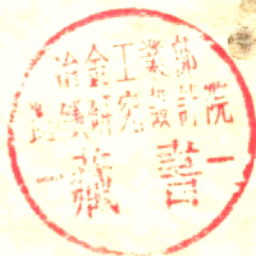
技術學校叢書

鉗工工作法

李挺芬編

260

637
33
1



中央重工業部科學院圖書館	
類號	
總號	106

龍門聯合書局出版

工廠實習叢書序

富強康樂之新中國，將無疑爲一工業化之國家。故可想像今後國民對機械構造之原理及其工作之方法，視之幾若一種常識；至專門從事工廠作業之員工，更無論矣。

編者服務於工廠及工業學校有年，每欲求一種有系統之工廠實習用書，可作參攷而能兼充教材者，殊不可得。值此國民購買能力及閱讀能力均甚薄弱之時，私人購置西書既屬不資；閱讀原文，亦非人盡可爲之事。益以翻印西書種種技術條件之限制，則今日欲普遍由西書以求得工廠製造技術方面之智識，殊屬難能。但培育專才，則又舍此莫屬。爰于工餘之暇，遂譯各種實用西書，參以個人實際工作之經驗，彙編成輯曰「工廠實習叢書」：有車床、銑床、鑽床、磨床、鉋床、及鉗工（畫線）工作法等集，關於各種機械之構造及其工作之方法，均有詳明之論列，既利參攷，亦可作教材。自以爲蕝蕝之獻，不無微益於國家。敢忘其譾陋，卒爾付梓，邦人先進，其幸教之。

一九五〇年四月 李挺芬謹識

目 錄

第一章 手工具

	頁 次
1. 榔頭	1
2. 鑿子	3
3. 起子	5
4. 銼刀	7
5. 刮刀	14
6. 扳手	19
7. 手鋸	23
8. 手絞刀	27
9. 手絞絲工具	31

第二章 畫線工具

1. 鋼皮尺與鋼帶尺	36
2. 心衝	40
3. 畫針	43
4. 分規	45
5. 組合尺	50
6. 平面規	56
7. 機匠角尺	59
8. 水準器	61

第三章 量具

1. 卡鉗	65
2. 游尺	69
3. 測徑矩尺, 游標測徑器, 和游標規	72
4. 深度尺	75
5. 測微測徑器	79
6. 斜角分度規	88
7. 螺絲規	91
8. 界限量規	97
9. 試指器	104
10. 轉數計與轉速計	107
11. 規矩塊與正弦桿	109

第四章 鉗工

1. 鉗台	115
2. 虎鉗	117
3. 平板	119
4. 鍵之裝配	121

鉗工工作法

第一章 手工具

第一節 榔頭

1. 榔頭之種類和用途

榔頭 (hammers) 普通分為二種，一曰硬頭榔頭 (hard-headed hammers)，用良質鋼料製成；一曰軟頭榔頭 (soft-headed hammers)，頭部係用鉛、銅、硬鉛、橡皮、或生牛皮等製成。

硬頭榔頭 鍛製榔頭之形狀，因用途而異，重量由 $\frac{1}{2}$ 磅至 $2\frac{1}{2}$ 磅，最常用之式樣：圓頭 (ball peen) 如圖 1，直頭 (straight peen) 如圖 2，橫頭 (cross peen) 如圖 3，及魚尾榔頭 (clew hammer) 如圖 4 等四種。

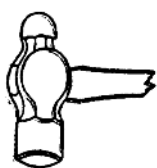


圖 1.

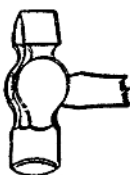


圖 2.

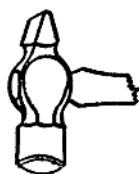


圖 3.



圖 4.

榔頭之主要部分為頭 (peen)，眼 (eye)，面 (face)，柱 (post)，及柄 (handle)。榔頭之最上部曰頭，圓頭合于鑄釘工作之用，直頭與橫頭均為挫下工作 (swaging) 用者。眼為安裝木柄之孔，面為榔頭之較低部分，柱為榔頭之面與眼間之部分。魚尾榔頭係木工用以起扳釘子者。

軟頭榔頭 軟頭榔頭之頭部，係用鉛、銅、或硬鉛 (圖 5)，橡皮或生牛皮 (圖 6) 製成，用以使工作物坐定於虎鉗，鏈打心軸，敲薄薄金屬片。其他類似工作而物面易為鋼榔頭傷

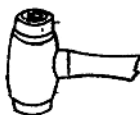


圖 5.

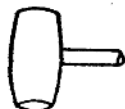


圖 6.

害時宜用此種榔頭。

2. 榔頭柄之裝法

榔頭柄係用優質胡桃木做成，頭端傾斜而扁薄，吸收榔頭錘擊時之陡震。榔頭眼自兩端起均向中間有斜度，木柄用力裝於眼中，並用楔從柄端鑰入，以防榔頭從柄端滑落，須如圖 7 所示。榔頭柄須與榔頭垂直，以保持適當平衡。

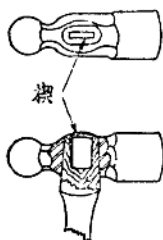


圖 7.



圖 8.

3. 榔頭之用法

檢查榔頭，看其頭部是否安全裝在木柄上。如頭部鬆動，須將楔鑰入木柄若干距離，以期鬆緊適當。設柄端被劈開，則木柄須更換重裝。

手執榔頭柄之位置，為期充分發揮槓桿利益，而得最大功效起見，須使靠近柄末，通常係以工作之性質而定，重力錘擊，須如圖 8 所示之姿勢握持，如用力較輕，則須如圖 9 所示之握持姿勢，切不可如圖 10 所示握于柄之中部或靠近頭部也。

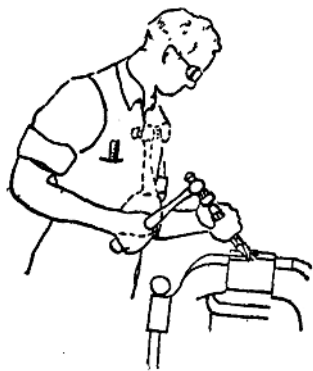


圖 9.

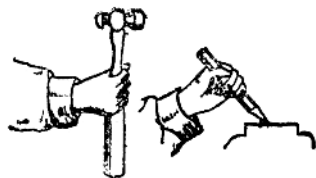


圖 10.

習題

1. 試舉出兩種主要槌頭之名稱，並各述其用途。
2. 試述圓頭槌頭與直頭和橫頭槌頭之區別。
3. 橫匠用的槌頭有四主要部分，是那四部分？
4. 槌頭上鑿于木柄之方法如何？
5. 槌頭應如何握法？

第二節 鑿子

1. 概述

鑿子 (chisels) 為一種極有用之工具，一端有鋒 (cutting edge)，而為裝整，修削，或切削金屬用者。當用于切削工作時，其動作似一楔入進程；用于裝整或修削之時，其動作似楔入與修削之組合。鑿子用榔頭錘擊，如須鑿去許多金屬，則須用氣鑿 (pneumatic chisel)。

鑿子通常用八角工具鋼鍛製，約含炭 0.80%，由鋒邊起約 1 吋之處須淬硬，其餘部分須退火，以增韌度與強度。鑿子之分類係以橫斷面之尺寸為準。

2. 鑿子之樣式

平鑿 (flat chisel) 圖 1。

此為最常用的一種鑿子，鋒邊之寬由 $\frac{1}{4}$ " 至 1"，長度亦因之而異。此種鑿子係為鑿平面用者，亦常用以切削薄金屬板。當螺栓頭或螺釘頭須

切去之時，可用平鑿行之。鋒邊係由兩個斜面組成，所成之角，在不減弱鑿子鋒邊強度之原則下，以愈小為愈佳，若鋒邊夾角太小，則容易變鈍；角度太大，所需錘打之力較多。

最合用之傾角，鑿削生鐵為 70 度，鑿削熱鐵或軟鋼為 60 度，鋒邊兩面對鑿子中心線之夾角須相等。如能如圖 2 將鋒邊稍為磨凸，用時可得好的結果。凸鋒鑿切工作物時，既少鑿進表面之傾向，又少裂脫角尖之危險。



圖 1. 平鑿



圖 2. 凸口磨法

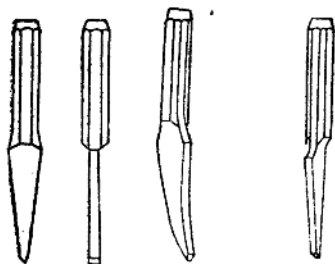


圖3. 平鑿 圖4. 方鼻鑿 圖5. 圓鼻鑿

平鑿 (cape chisel) 圖3。

平鑿係為鑿平溝槽，鍵導，以及割削眼子或槽縫需用剛強窄鑿之處用者。兩側磨有餘隙，故其寬較鋒邊稍窄。其側面因有餘隙，不致觸壞槽邊，容易施工。

方鼻鑿 (grooving chisel)，圖4。

方鼻鑿係用以鑿切軸承油槽者，

其形狀除平鑿及鋒邊均為圓形外，餘均與平鑿相似。

圓鼻鑿 (round nose chisel) 圖5。

此種鑿子係為鑿削小的凹面或圓角等用者。

菱形鑿 (diamond point chisel) 圖6。

此種鑿子係以鋒邊像一菱形而得名，其用途係為切削V形槽或鑿平角尖者。普通亦作金屬上刻字之用。



圖6. 菱形鑿

3. 鑿子之用法

普通鑿平工作，須用一重約1磅至1½磅之榔頭，及本節所述各種鑿子中合乎鑿工須用的一種鑿子。

榔頭須于其極端，用右手之拇指，第二及第三指握緊，第一(食指)及第四指，則鬆鬆地圍繞于柄上。榔頭因此可以安穩而自由地搖動，不致使手感到疲倦(如用四個手指握緊則手易感到疲倦)。

把住鑿子時，須使其頭部稍為高出拇指與第一指，並用第二與第三兩指執穩。拇指與第一指須放鬆，如是可收斂榔頭錘擊之陡震，並不易受榔頭錘打之傷害。

鑿子之鋒邊，須置於工作物面上須要鑿削之處，並與物面成傾斜角度，如圖7所示，因此可以使鋒邊鑿成需要的精細表面。

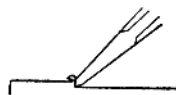


圖7. 正確的鑿削角度

鑿削之深度與把住鑿子之角度有關，如角度太大，則鑿削較深；角度太小，則鑿子易于滑動。

4. 使用鑿子注意事項

1. 當用鑿子鑿割工件之時，須戴上避屑鏡保護眼睛。
2. 在需要鑿的工作物前，須置放一個凹形護板，以防飛屑傷害他人。
3. 鑿工作物時，兩眼須注視鑿子鋒邊，不可注視錘打鑿子頭部，祇須稍加練習，即可獲得此項工作之本能。
4. 不要用弱頭鑿子(mushroom-headed chisel)。如用弱頭鑿子，則受榔頭錘打之後，其脆弱部分可以裂脫，容易引起傷害，故須時常研磨，使其保持原始形狀。

習題

1. 冷鑿有那兩種主要用途？
2. 詳述五種鑿子並述說各個之用途。
3. 鑿工作物時，應如何握持榔頭？
4. 鑿子應如何把住？
5. 使用鑿子時有那些事項應該注意？

第三節 起子

1. 概述

起子(screw driver)是著名的一種通用工具，幾為每種工具箱中之標準設備，其大小則以螺旋之種種尺寸而異。起子係用優質炭素鋼製就，經適當淬火與回火後，再裝上木柄或金屬柄。細尺寸者用圓鋼製，大者則為方形。

起子約可分為三類：直起子(straight screw driver)為最常用之一種；偏置起子(offset screw driver)，工作位置不能容納直起子時用的；高速起子(highspeed screw driver)，須很快把螺旋旋入或退出時用的。

常須採用正確尺寸的起子，以與螺旋頭部的槽子配合。當用小起子旋緊大螺旋時，如欲使螺旋旋緊于其應在之部位，實為十分困難的事。

2. 起子之磨法

不論起子之一般應用情形如何，欲于用時免除過分握緊之力，或無使螺旋槽受傷之事實發生，則須知道起子葉部之如何磨法，如

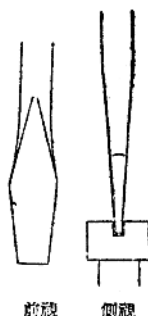


圖 1.

用時發生困難，則為葉邊磨得不合適的有力表示，就應把它磨正。

起子葉側彼此磨得近乎平行，而其邊又與葉之中心線成直角時，用時可以得到最善之結果，如圖 1。

如果磨成楔形，如圖 2 所示，則須用過分壓力握持葉身，使其與螺旋頂之槽啮合。惟楔形之葉，不論握緊力如何，當工作實施時，仍有滑出槽外之虞，且使槽邊擴展，不能轉動螺旋，甚至使螺旋頭破裂。圖 3 表示磨起子時之工作情形。

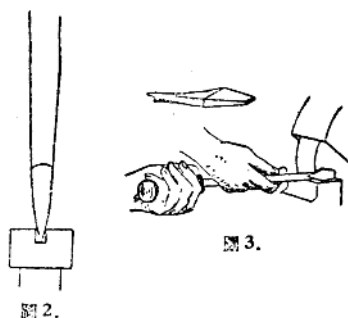


圖 3.

圖 2.

3. 偏置起子

當螺旋所在位置，不能用直起子施工時，則須用如圖 4 所示之偏置起子。

圖 4 所示之偏置起子為雙頭起子，一端之葉與柄部同方向，他端與之成直角。

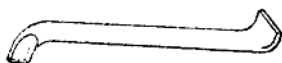


圖 4.

所以如此之原因，是當操作起子之空間受限制時，用此端或他端均可達到螺旋頭槽之位置，而可多量轉動。此種起子，當旋轉螺旋時，因無端壓力之加上，全賴起子與槽子間之適當接觸，故其邊必須磨得正確。

4. 高速起子

此種起子是很快的把螺旋旋入或退出時用的。圖 5 所示之高速起子，與正規起子不同的地方，就是此種起子具有雙線螺旋線之心軸，可在與柄結牢的套筒上移動。套筒端用擋絲的套管使旋入或退鬆螺旋之機構結成一體。操作時，一手握着葉片，一手使柄推上推下。所備棘輪裝置 (ratchet

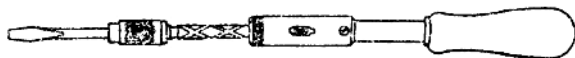


圖 5.

device), 可將起子鎖緊，當作簡單起子用。

高速用的另一種起子，叫撐臂起子 (brace screw driver)，如圖 6 所示。

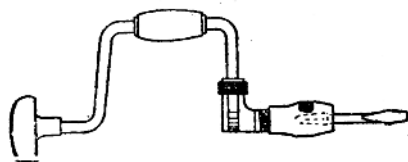


圖6.

此種起子一端為一具有斜度的凹邊形，而與揸臂夾配合，亦備有棘輪裝置以爲旋入或退鬆螺旋之用。

習 題

1. 敘述直起子。
2. 起拔或捻入螺旋之時，爲何要用尺寸適宜的起子？
3. 敘述偏置起子及其目的。
4. 起子葉應如何磨法？
5. 如果起子磨得不好，會有什麼現象發生出來？
6. 那些起子是用作快動起拔或上緊螺旋的？

第四節 銼刀

銼刀是機械工廠最普通手工具之一，係以銼削小量金屬，達到需要尺寸與形狀，或銼去刀痕者，用高級鋼製，經淬火與回火後完成。

1. 銼刀各部的名稱

有七個定義，可以正確說明銼刀各部，如圖1所示。

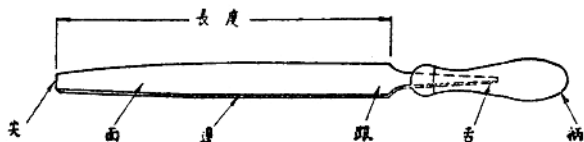


圖1. 銼刀各部的名稱

柄 (handle)——銼刀柄是用木料做的，柄端裝有銅箍。柄上之眼須鑽正，銼刀舌即係裝入眼內。如銼刀柄是用軟質木料做的，可如圖2所示，將銼刀舌插入眼中，而後如圖3（當中的）以手握住銼刀，把柄跟在鉗台上碰擊，使銼刀舌銼合入座。如銼刀柄是用硬木製的，那末銼刀柄上的眼，就得

要擴大到需要的尺寸，以防銼刀柄破裂。擴大眼的方法，是把銼刀舌燒紅，最好用同樣尺寸的舊銼刀，把眼燒大。



圖 2. 柄的裝法

從銼刀上卸下銼刀柄的方法，是把銼刀握住在垂直位置，而以有銅箍的一端靠着有稜角的金屬邊撞擊，就可取下來。

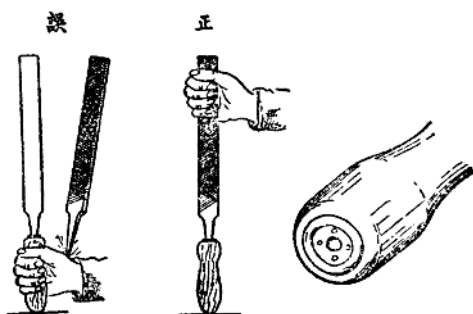


圖 3. 銼刀柄的緊法

舌 (tang)——舌乃銼刀的尾部，鑲在銼刀柄中，不須淬火與回火，使仍為軟而韌，俾工作者雖加以一種壓力，亦不致裂斷。

跟 (heel)——跟乃銼刀本體沒有齒的一端，靠近柄部。

長度 (length)——銼刀的長度，就是由尖端到跟部的距離，但不包括舌部。一般銼刀都以此種尺碼定名。

邊 (edge)——乃銼刀最窄之面，常刻有齒。如銼刀邊光滑，則稱曰保險邊銼刀 (safe edge file)。保險係表示銼刀邊或銼刀背面沒有齒之意。

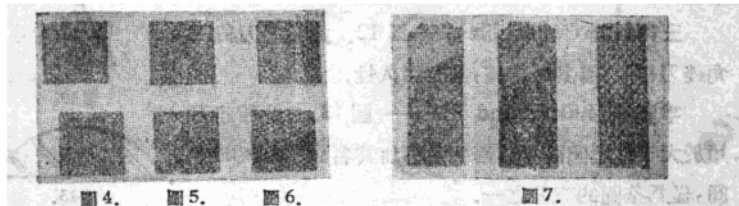
尖 (point)——乃指與跟相對之一端，其形狀尖的平的都有。

2. 銼刀齒之種類

銼刀齒之割法主要者有三種：單線割法 (single cut)；如圖 4 所示，在銼刀面上僅在一個方向割齒，各齒成角由 65° 至 85° ；雙線割法 (double cut)，如圖 5 所示，兩組齒交叉，一組齒成角 40° — 50° ，另一組齒成角 70° —

80°;木銼割法 (rasp cut) 如圖 6 所示,木銼刀的齒係由許多不連續之高尖組成,這些高尖是用尖衝 (sharp pointed punch) 沖出來的。木銼刀在機械工廠工作上的主要用途,是用它銼非鐵金屬的。

雙線銼刀因為齒是斷的,故割削作用甚快;單線銼刀則專為光削而設。



單線與雙線銼刀,又可按齒間距離分類。表示銼刀粗細之程度,平常係用數目字印于跟處,由最粗至最細用數字 00 到 8 代表,但工廠最常用之銼刀為最粗 (rough),次粗 (coarse),粗 (bastard),中 (second cut),細 (smooth),與雙細 (dead smooth) 等。齒形如圖 7。

機械工廠之粗級工作,尤其是要迅速銼去許多金屬之工作最常用的銼刀是粗的一種,而中與細兩種,則是細銼時用的。銼刀每時間所切的齒數,因尺寸與形狀之不同而異,平均數約為:

粗銼	每吋 20—25 齒
中銼	每吋 30—40 齒
細銼	每吋 50—60 齒
雙細銼	每吋 70—80 齒

3. 銼刀之形狀

機械工廠常用的銼刀有六種形狀,茲示如次:

薄平銼 (mill file)——圖 8。此為單線銼刀,鈍而傾斜,一般環繞工作如在車床上之工作用之。



圖 8.

平矩形銼 (pillar file)——圖 9。此種銼刀厚度傾斜,寬度一律。平常多為雙線齒,一側留着不割齒。

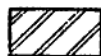


圖 9.

方銼 (square file)——圖 10。此種銼刀斜而鈍,平常均為雙線齒,銼角時用之。



圖 10.

圓性 (round file)——圖 11。此種銼刀常為斜

形，最合于細半圓弧銼削之用。直徑 $\frac{1}{4}$ "或更小的圓銼刀，有時稱為鼠尾銼 (rat-tail file)。



圖 11.

三角銼 (three square file)——圖 12. 此種銼刀為三邊形，有斜邊，邊緣上割齒。



圖 12.

三角斜銼 (taper file)——圖 12. 此種銼刀與三角銼刀相似，僅其邊稍鈍，具有耐久性。

半圓銼 (half-round file)——圖 13. 此種銼刀用於大半徑之凹面，其形狀並如其名而為真正的半圓，僅為全圓的三分之一。



圖 13.

4. 銼刀齒之割切

從前有個時候，僅有手工割切之銼刀可以應用，銼刀胚上的齒，都是用榔頭和鑿子切成功的。

手工割切銼刀齒，須有熟練技術和大的氣力，惟產量有限，後因需要增加，則改用自動切齒機切齒。手工切出來的牙齒，深度，間隔，和角度等均不及機切之來得均勻。惟其如此，而有與工件接觸的齒數較少用力不多之利益，各齒在正規距離內不會一齒跟一齒，而無落入為前齒所為的斷痕內的趨勢。這可得到光滑表面，防止齒震作用。因遇此種困難，製造者為避免起見，乃設法使齒距不定，由銼刀尖端至銼刀中間成級數的增加空距，由銼刀中間至銼刀跟處成級數的減少齒距，如圖 14 所示，此種銼刀方與手工割切之銼刀有相同之利益。

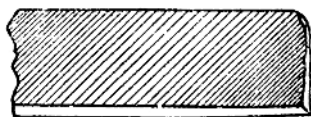


圖 14.

5. 銼的技術

在裝配工作上，機械各部的尺寸，常須稍為修小，或其表面須要修光，為執行此等目的，須用各種粗度的銼刀，先用粗銼刀約銼至需要尺寸，而後用細銼刀完成。

當銼刀銼過一表面之時，齒的作用，好像一組小鑿子，分別鑿去小的毛屑，由齒的連續作用，表面可以漸次縮小。

銼的工作，在機廠實務的主要部分，至今確仍為一種最困難的事，原因是工作物的精度，全靠手的運動與身體的位置來決定。銼刀之品質，則屬

次要也。

6. 銼刀的握法

銼刀之握法與銼的情形有關，用粗銼刀粗銼時，須如圖 15 所示，以左手的腕部置於銼刀尖端，手指打彎而捲於尖端下面，右手執住銼刀柄，並使大拇指向前置於柄上。用細銼刀細銼時，須如圖 16 所示，以左手的拇指與食指執住銼刀尖，其餘則與前相同。推銼法乃在窄的面上鑿去畫痕或刀痕的一種工作法，當實施工作之時，須用兩手握住單線薄平銼，與原來位置垂直，兩拇指則各距工作物約 $\frac{1}{4}$ "，如圖 17。

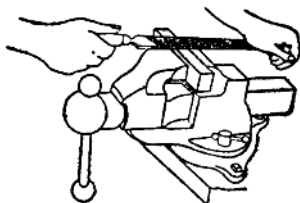


圖 15. 工作物夾在虎鉗上的銼法

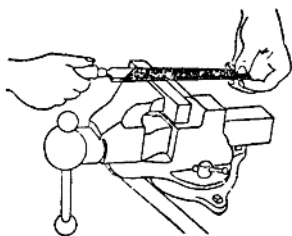


圖 16. 細銼時的銼刀握法

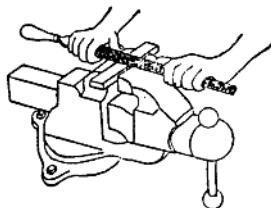


圖 17. 推銼法

7. 平形工作物的銼法

不論工件夾在何處，高務須與肘節成水平，因此可以得到全臂之搖動。左足指向工作物，銼刀前進時，稍灣左膝，使體重加於銼刀上，則銼削比較有效。銼刀回行時，左膝伸直，加於銼刀上之壓力失去。細銼時，回行程須將銼刀提起，離開工作物。

足之開度，以身高而定。足之位置如圖 18。銼工姿勢，如圖 19。

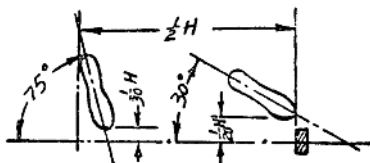


圖 18. 足之位置(H 為身長)

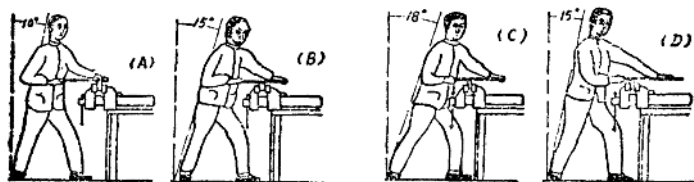


圖 19. 銼工姿勢。右膝須伸直，依左膝之屈曲而作往復運動。先將身體傾斜約 10° ，右膝儘可能縮後，如 A。最初三分之一行程，身體作前傾運動，至 15° ，使左膝稍屈曲，如 B。其次三分之一行程，右膝向前推進，同時身體亦漸傾斜至約 18° ，如 C。最後三分之一行程則用手腕將銼刀推進，身體則回復至 15° ，同時左足伸直，以恢復最初之姿勢。

握持銼刀必須與要銼的表面平行，不可成圓弧形搖擺，以免銼成圓弧形之面也。工作物必須常用直尺(straight edge)與角尺(square)檢驗。見圖 20, 21。

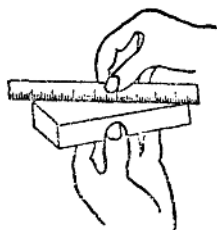


圖 20. 平度檢驗

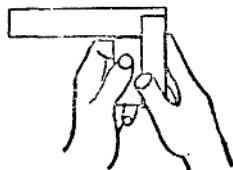


圖 21. 方度檢驗

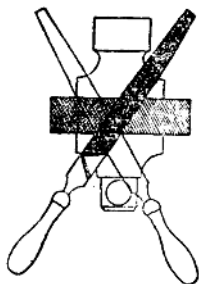


圖 22. 交叉銼削

用雙線粗銼刀粗銼工作物時，必須用圖 22 所示之交叉銼削(cross cut stroke)，先由工作物一側成 30° 角銼去，次由另一側再銼。此種銼法，可銼去頗多金屬。

工作物表面，可用砂布放於銼刀下面，照推銼法運動磨光。或順着銼刀長度擦上粉筆灰防止畫痕亦可。

8. 圓形工作物的銼法

圓面之銼法，如圖 23 所示，先握住銼刀於虛線所示之位置，當銼刀行程進行時，左手位置漸次升高，右手位置漸次落低，及到行程末端，兩手落於實線位置。

9. 使用銼刀注意事項

新銼刀不能在機械工廠用以銼粗糙鑄件或窄的工件，因為這樣，則銼刀易受損傷。新銼刀僅能用於寬表面之工作，或已去硬皮之黃銅與鑄鐵。

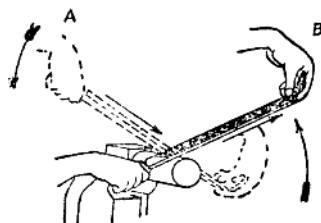


圖 23.

銼刀齒間，常集積許多小的碎屑，這些碎屑軋住齒間，如不設法使其清除，則有畫傷工作面之虞，故須時常將銼刀邊在鉛台或木塊上輕敲，使碎屑脫落。如順銼刀長度擦上粉筆，亦可免使齒間軋住碎屑。

如敲擊銼刀邊仍不能逐出碎屑之時，則須用圖 24 所示之銼刀刷順齒向刷之。碎屑如猶不能清除，可用銼刀柄上之金屬銹痕器 (wire scorer) 推出之。



圖 24. 銼刀刷

軟金屬碎屑或細銼刀齒間之碎屑，可如圖 25 所示用窄銅片順齒向推出清除之。

銼刀不可堆積置着，亦不可隨便放在別的工具或硬的工作物上，在未經清除碎屑之前，不可放入工具箱內。



圖 25. 用薄軟片清除碎屑法

為防止銼刀生銹，須搽上很薄一層的油，銼鋼質工件時，銼刀上之油，減少銼刀齒刀鋒之磨擦，工作良好。此外集積於齒間的碎屑，因有薄層之油而不易軋住。但是如銼鑄鐵與黃銅之軟金屬，則不可搽油。

10. 銼刀之磨快

銼刀經使用相當期間，各齒均已變鈍，常於噴砂機上使之變成銳利。其法係將銼刀平置，用高速砂流直接從齒的刀鋒背面噴射，因此由於齒的刀鋒