

金工工作法

譯 者

曹誌瑞 梁仁圻 梁子建

金望辛 陸錦衣

龍門聯合書局出版

金 工 工 作 法

譯 者

曹誌瑞 梁仁圻

梁子建 金望辛 陸錦衣

龍 門 聯 合 書 局 出 版

本書原名 Shop Theory，為技術學校及工場訓練金工用書。講述多採用問答体裁，文筆簡潔有條，易于通曉，且全書插图多达 700 余幅，表格亦有數十種，頗適合為訓練教材或自修課本。

本書之優點，在於廣博實用，包羅豐富。舉凡手工具，精密工具及金工場中常用機器與設備之發展歷史，構造原理，用途，保養及運用，均有詳盡之敘述。對於工場中之數學計算，如切螺紋，車斜度，計算速度及饋送量，分度，銑螺紋，斜紋及凸輪，校置正弦規，制作齒輪等工作時所需者，亦均加以討論說明。書中對於工場中之安全，尤多重視，不憚再三詳述。

本書除講述金工各種代表性工具、機器、設備及工場實地工作法外，對於新式之工具、機器及設備與新式之工作法，亦有所介紹。

金 工 工 作 法

曹端誌等 編著

★ 版權所有 ★

龍門聯合書局出版

上海市書刊出版業營業許可証出 029 號

上海淮海中路 1813 號

新華書店總經售

上海市印刷五廠印刷

上海江寧路 1110 號

開本：787×1092 1/23

印數：6,001—9,000 冊

印張：17 3/23

1952 年 8 月第 一 版

字數：328,000

1958 年 8 月第四次印刷

定價：(10) 2.70 元

目 次

翻譯凡例

第一章 小數等值.....	1
第二章 公式.....	4
第三章 小工具.....	7

錘子——弓鋸——鑿子——扳頭——螺絲旋——螺釘——鑽頭——尖鑽
頭——平鑽頭——鉸刀——螺絲攻——螺絲絞板——量規——量尺——
夾子——平板——直尺——刀把及工作物夾持具——刀軸——刀具——
括刀——分厘卡——正弦規——卡尺——指示器——量角器——工具匠
用圓鈕——鉗桌中心架——焊接工具——木工工具——兩腳規——樣規

第四章 量尺.....	48
-------------	----

量尺——比例尺——量尺之種類——刻度

第五章 分厘卡.....	53
--------------	----

式樣——主要部份——讀法——察讀萬分之一吋——螺紋分厘卡

第六章 游標規尺.....	59
---------------	----

高度規——游標卡尺——輪齒游標卡尺——游標斜角量角器

第七章 鑿子及鑿切.....	64
----------------	----

定義——手鑿——鋒口角度——各式鑿子之用途——鑿切要點

第八章 弓形鋸及鋸切.....	67
-----------------	----

手工弓形鋸鋸條——鋸條裝法——每分鐘推拉次數——校齒——各種鋸
條之應用——每吋齒數——需要壓力——使用冷卻劑之效應——鋸條斷
裂之原因——開槽用弓形鋸條——鋸條長度之測量

第九章 銼刀及銼切.....	73
----------------	----

銼刀之種類——分類法——應用——節距——長度——形狀——銼刀之握法——推銼法——塞阻——清潔法——車床上銼切——銼切時塞阻——銼光機

第十章 錫焊.....84

定義——焊錫之成份——焊接各種金屬用之焊劑——減弱鹽酸——烙銅上錫法——焊接表面之準備——鑄鐵及鋁之焊接法——熱流焊法——硬錫與軟錫——松脂——電路接頭之焊接——焊錫流去之傾向——銅焊——焊錫加入鈹、鎢、鋅、鉛、磷——烙銅頭之設計——方頭烙銅之適當使用法

第十一章 複習.....89

量度——小數——分數——平方根——圓形——四邊形——三角形——分厘卡螺絲之每吋牙數——刺點樣衝及中心樣衝——螺絲旋——冷鑿——鑽頭——銼刀——美制標準螺牙——申請材料時尺寸註法——螺釘之式樣與尺寸

第十二章 鑽頭及鑽孔工作..... 101

麻花鑽頭——磨礪法——油孔鑽頭——扁鑽頭——始鑽——鑽孔之劃線——校準中心——冷却劑——切削速度——攻螺絲——鉋孔——研磨——尖鑽——平鑽——中心鑽——刮光孔面——普通式立軸鑽床——精密式鑽床——多軸式鑽床——橫臂式鑽床——線號鑽頭之尺寸——切削速度表——螺絲攻前鑽尺寸

第十三章 斜度..... 121

定義——鑽頭、銑床、車床頂心上之斜度——約諾制——檢驗量規——求每呎斜度法——裝置斜切附件角度——斜塞量直徑與每呎斜度——斜度梢釘——車床上車製斜度——以斜度鉋刀鉋製斜孔

第十四章 螺紋..... 135

螺紋所用術語——級數與公差之術語——美制標準螺紋形狀——美制標準螺紋——尖“V”形螺紋——愛克磨螺紋——白蘭式蝸桿螺紋——方牙螺紋——斜方牙螺紋——螺絲攻種類——螺絲紋板——螺絲攻前鑽尺寸

——軋滾螺紋毛坯外徑——潤滑劑——車切螺紋時十字刀座裝置之角度
 ——車切管子螺紋時車刀裝置法——製作螺紋之方法——汽車零件上所用之螺紋——右旋螺紋與左旋螺紋——斜度管子螺紋各部名稱與尺寸
 ——管子螺紋量度法——螺紋分厘卡——美制粗牙標準與細牙標準螺紋表——校驗螺紋節徑之三線量法——校驗螺紋用量錶之尺寸——臺式比較機——螺帽螺紋

第十五章 齒輪 153

正齒輪——術語定義——尺寸之計算及問題——製作齒輪之方法——切製齒輪刀具——齒輪創成機——齒輪問題

第十六章 切削刀具 172

材料——用途——磨礪，傾角與隲角——刀口之裝置——車刀形狀——鏗刀磨礪法——鉋床刀頭

第十七章 牛頭鉋床 177

分類，曲柄式與齒輪式——尺寸——普通牛頭鉋床與萬能牛頭鉋床之分別——操作——鉋床刀頭——鉋切立方體——震顫——垂切與斜切——鴿尾鉋切及校驗——“V”槽或鏈槽鉋切法——刨床

第十八章 龍門鉋床 169

尺寸——龍門鉋床工具——軋盤——頂心——壓板，支頭及椿頭——工作物夾上檯面應注意之要點

第十九章 車床 196

種類——尺寸之決定——重要部份及其作用——十字刀座——附件——切削刀具——刀頭持具裝上刀柱法——定頂心及活頂心——工作物架在頂心間——刀具裝置與用法——工作物與藍圖核對——軸端鏗孔——車床上的操作——放磨——沉割——切削速度——車切斜度——中心規——車切螺紋——壓花——安全條例

第二十章 六角車床 215

水平式萬能六角車床——萬能螺紋六角車床——條料及軋盤工作之永久

裝置——固定吊懸導桿——立式六角車床

第二十一章 銑床..... 230

分類——附件——分度法——虎鉗——軋盤——主軸——刀具——工作法——銑刀對準工作物中心線的方法——分度頭——分度法，普通，快速與差動——分度表——刻線法——角分度表及其用法——角分度法——螺旋和迴旋銑切——短導距的銑切——凸輪銑切附件——銑刀速度——切削速度表

第二十二章 量規與規塊..... 277

量規之種類——正弦規——放大比較計——軸與孔之配合——精密測量——喬氏規塊——使用規塊尺寸之決定法——拼合規塊——規塊與附件之應用——複習與問題

第二十三章 熱處理..... 298

鋼料分類及定名法——熱處理中之操作——臨界點——爐子——硬化——氰化及加碳——氮化——碳之百分比——刀頭用鋼料——決定鋼料之硬度，洛氏，白氏，史氏——熱處理中之提示——鋼熱處理中之安全條例——鋼之分析表——火花試驗表——煮處理表——硬度對照表

第二十四章 磨料及磨輪..... 312

史略——特性與製造——磨輪——黏質——磨輪結構——磨輪等級——磨輪之選擇——磨切原理——磨輪速度——震顫或震動——磨鈍與嵌塞——打光——粗磨——磨輪之保護——磨輪轉速表——複習題

第二十五章 磨床..... 322

定義——磨床式樣——刀具磨床——刀具磨法——刀齒撐具——銑刀側面刀齒磨法——磨刀須知事項——刀具磨床之安全條例——問題——圓磨（外圓磨）——固定扶架——饋送——工作物速度——操作錯誤——縱向磨切——有肩工作——量法——斜度工作——磨輪打光器——安全條例——萬能磨床——無心磨床——饋送方法——外圓磨床之安全規則——問題——平面磨床——鉋床式——旋轉式——平面磨床之磨輪——平面磨床磨輪裝置方法——安全凸緣——平面磨床磨輪打光方法

——工作物夾住法——舊痕——用直角板之工作——磨直角工作——工作分析——溝槽及凹槽磨切——圓弧座應用法——水平旋轉式磨床——立軸旋轉式磨床——平面磨床常用工具——平面磨床安全規則——問題——內圓磨切——萬能內圓磨床——普通內圓磨床——工作物旋轉式——工作物夾住方法——陡峭斜度——喇叭口——不通圓孔——內圓無心磨床——圓筒或行軸磨床——內圓磨床常用工具——內圓磨床常用之裝置及操作——內圓磨切安全規則——問題——雜類磨床——磨切須知——精密螺紋磨床

第一章 小數等值

在機器工場中測量，常以英寸或幾分之幾的英寸記錄。^{*}大部份精密工具則以若干英絲(千分之一英寸)量度。普通一枝量尺上之刻度分成 $\frac{1}{64}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{16}$ 及 $\frac{1}{8}$ 英寸。

如要熟練使用量尺或精密量具，須先將分數及小數完全了解清楚。在測量或校看草圖及藍圖時，常有分數及小數互換之計算，所以必須全部明白此種方法。分厘卡，游標量具等一類精密量具量出之讀數為英絲或英絲的幾分之幾。例如 $\frac{1}{16}$ 讀作 62 英絲半， $\frac{1}{32}$ 讀作 31 英絲 25， $\frac{1}{64}$ 讀作 15 英絲 6 等。但工場中使用之精密工具，普通甚難量得較十分之一英絲更準確，是以技工對此等小數，祇用準到十分之一英絲的數字即第四位數。例如 $\frac{1}{64}$ 化成準確小數為 .015625，而在工場中普通即作十五英絲六。

將一分數化成小數，可用分子除分母即得。例如將 $\frac{3}{16}$ 化成小數： $3.000 \div 16 = 0.1875$ 。

在察看量尺讀數時有時可將某格主要劃線作標準，再加若干或減

^{*}譯者註：英寸係英美兩國採用之長度單位。我國及大多數國家，均採用公制，以公尺作長度單位，工場之圖樣上則通用公厘標註。1 公厘為公尺的千分之一。

公制與美制之關係如下：

$$1 \text{ 公厘} = 0.03937 \text{ 吋}$$

$$1 \text{ 吋} = 25.4 \text{ 公厘}$$

小於 1 公厘之單位為 .01 公厘，通常稱為 1 密立絲，相當於萬分之四英寸，即 $\frac{4}{10}$ 英絲。

若干，較為方便。例如量 $\frac{47}{64}$ 吋，祇須找出 $\frac{3}{4}$ 再減去 $\frac{1}{64}$ 即可。如此較一格一格從頭數起為容易。下方表格列舉二分，四分，八分，十六分，三十二分，及六十四分之幾的分數化成之小數，均為工場中最常用者。此等數字最好能默記。

分數	64分	32分	16分	8分	4分	小數等值	分數	64分	32分	16分	8分	4分	小數等值
1/64	-	-	-	-	-	.015625	33/64	-	-	-	-	-	.515625
1/32	2	-	-	-	-	.03125	17/32	34	-	-	-	-	.53125
3/64	-	-	-	-	-	.046875	35/64	-	-	-	-	-	.546875
1/16	4	2	-	-	-	.0625	9/16	36	18	-	-	-	.5625
5/64	-	-	-	-	-	.078125	37/64	-	-	-	-	-	.578125
3/32	6	-	-	-	-	.09375	19/32	38	-	-	-	-	.59375
7/64	-	-	-	-	-	.109375	39/64	-	-	-	-	-	.609375
1/8	8	4	2	-	-	.125	5/8	40	20	10	-	-	.625
9/64	-	-	-	-	-	.140625	41/64	-	-	-	-	-	.640625
5/32	10	-	-	-	-	.15625	21/32	42	-	-	-	-	.65625
11/64	-	-	-	-	-	.171875	43/64	-	-	-	-	-	.671875
3/16	12	6	-	-	-	.1875	11/16	44	22	-	-	-	.6875
13/64	-	-	-	-	-	.203125	45/64	-	-	-	-	-	.703125
7/32	14	-	-	-	-	.21875	23/32	46	-	-	-	-	.71875
15/64	-	-	-	-	-	.234375	47/64	-	-	-	-	-	.734375
1/4	16	8	4	2	-	.250	3/4	48	24	12	6	-	.750
17/64	-	-	-	-	-	.265625	49/64	-	-	-	-	-	.765625
9/32	18	-	-	-	-	.28125	25/32	50	-	-	-	-	.78125
19/64	-	-	-	-	-	.296875	51/64	-	-	-	-	-	.796875
5/16	20	10	-	-	-	.3125	13/16	52	26	-	-	-	.8125
21/64	-	-	-	-	-	.328125	53/64	-	-	-	-	-	.828125
11/32	22	-	-	-	-	.34375	27/32	54	-	-	-	-	.84375
23/64	-	-	-	-	-	.359375	55/64	-	-	-	-	-	.859375
3/8	24	12	6	-	-	.375	7/8	56	28	14	-	-	.875
25/64	-	-	-	-	-	.390625	57/64	-	-	-	-	-	.890625
13/32	26	-	-	-	-	.40625	29/32	58	-	-	-	-	.90625
27/64	-	-	-	-	-	.421875	59/64	-	-	-	-	-	.921875
7/16	28	14	-	-	-	.4375	15/16	60	30	-	-	-	.9375
29/64	-	-	-	-	-	.453125	61/64	-	-	-	-	-	.953125
15/32	30	-	-	-	-	.46875	31/32	62	-	-	-	-	.96875
31/64	-	-	-	-	-	.484375	63/64	-	-	-	-	-	.984375
1/2	32	16	8	4	2	.500	1	64	32	16	8	4	1.000

1/64	-	-	-	-	-	.015625	7/16	28	14	7	-	-	.4375
1/32	2	-	-	-	-	.03125	1/2	32	16	8	4	2	.500
1/16	4	2	-	-	-	.0625	9/16	36	18	9	-	-	.5625
3/32	6	3	-	-	-	.09375	5/8	40	20	10	5	-	.625
1/8	8	4	2	1	-	.125	11/16	44	22	11	-	-	.6875
3/16	12	6	3	-	-	.1875	3/4	48	24	12	6	3	.750
1/4	16	8	4	2	1	.250	13/16	52	26	13	-	-	.8125
5/16	20	10	5	-	-	.3125	7/8	56	28	14	7	-	.875
3/8	24	12	6	3	-	.375	15/16	60	30	15	-	-	.9375
	64	32	16	8	4		1	64	32	16	8	4	1.0000

問題

試將小數等值讀至第四位再化成英絲，例如 $\frac{23}{64}$ 讀作三百五十九英絲四。

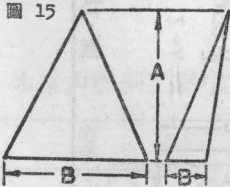
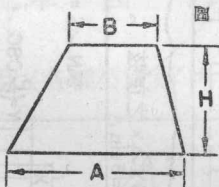
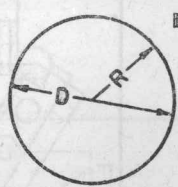
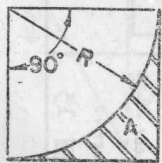
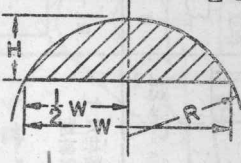
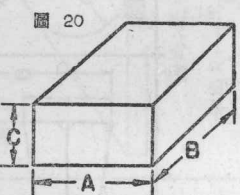
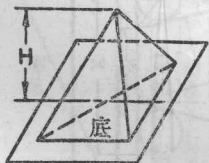
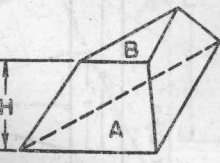
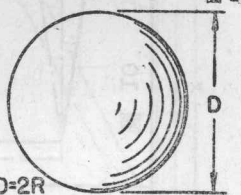
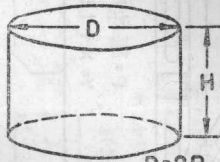
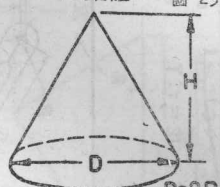
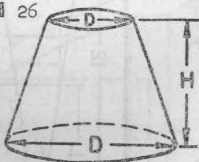
試將四分，八分，十六分之幾及三十二分之一，三十二分之三，及六十四分之一的小數默記出。

第二章 公 式

本章內詳列工場中常用之各種公式如下：

圖 1 $W = \text{寬度}$ $X = 1.1547.W$ $Y = 1.4142.W$ $Z = 1.0824.W$	圖 2 斜邊 = $\sqrt{\text{底邊}^2 + \text{垂邊}^2}$ 底邊 = $\sqrt{\text{斜邊}^2 - \text{垂邊}^2}$ 垂邊 = $\sqrt{\text{斜邊}^2 - \text{底邊}^2}$	圖 3 直徑 = 底邊 + 垂邊 - 斜邊 半徑 $R = \frac{\text{底} + \text{高} - \text{斜}}{2}$
圖 4 高 = $\frac{\text{底}}{\cot A + \cot B}$	圖 5 高 = $\frac{\text{底}}{\cot A - \cot B}$	圖 6 半徑 $R = \frac{\text{底}}{\cot \frac{A}{2} + \cot \frac{B}{2}}$
圖 7 $X = \frac{A^2 + B^2 - C^2}{2B}$	圖 8 圓周: 底 = 高 : R 半徑 $R = \frac{\text{底} \times \text{高}}{\text{圓周}}$	圖 9 圓周: 底 = 高 : R 半徑 $R = \frac{\text{底} \times \text{高}}{\text{圓周}}$

圖 9 $\frac{L}{12} = \frac{T}{7}$ 或 $L:12 = 7:T$ $D = T + D$ $D = D - T$ $T = D - D$	圖 12 $A = \text{夾角}$ $X = 5X \sin A$ $P = \text{塞柱尺寸}$ $Y = X + 1.5 + \frac{P}{2}$
圖 10 $T = D - D$ $\text{TAN. } \angle A = \frac{T}{2L}$	圖 13 $P = \text{塞柱尺寸}$ $T = \text{每呎斜度}$ $\frac{L}{24} = \text{TAN. } \angle A$ $T = 2 (L \times \text{TAN. } \angle A)$ $D' = D - T$ $Y = \frac{P}{2} \times \cot. \frac{90^\circ - A}{2}$ $X = D' + 2Y + P$
圖 11 $X = 5X \sin A$ 之正弦 即 $X = 5 \sin A$	圖 14 $\text{TAN. } \angle A = \frac{T}{24}$ $Y = (\frac{P}{2} \cot. \angle A) + \frac{P}{2}$ $Z = \frac{D}{2} \cot. \angle A$ $X = Y - Z$

三角形 圖 15  面積 = $\frac{1}{2} B \times A$	梯形 圖 16  面積 = $\frac{1}{2} (A+B) H$	圓 圖 17  面積 = $3.1416 R^2$
內圓角 圖 18  $A = R^2 - \frac{3.1416 R^2}{4}$	弓形 圖 19  $R = \frac{(\frac{1}{2}W)^2 + H^2}{2H}$	長方立體 圖 20  體積 = ABC
稜錐體 圖 21  體積 = $\frac{\text{底之面積} \times H}{3}$	稜錐截體 圖 22  體積 = $\frac{H(A+B+\sqrt{AB})}{3}$	球體 圖 23  $D = 2R$ 體積 = $\frac{4 \times 3.1416 R^3}{3}$
圓柱體 圖 24  $D = 2R$ 體積 = $3.1416 R^2 \times H$	圓錐體 圖 25  $D = 2R$ 體積 = $\frac{3.1416 R^2 \times H}{3}$	圓錐截體 圖 26  體積 = $2618 H (D^2 + d^2 + Dd)$

第三章 小工具

技工工作之效率常決定於其所使用各工具的情況上。對一技工日常工作的判斷亦是如此。從一技工處理工具之方式上可判定其程度。例如一普通鋼尺一旦打毛或損壞後再使用即不易看清，常使工作錯誤，造成時間及金錢損失。一把卡鉗兩腳彎曲變形後再用，必招麻煩。兩腳規如尖腳粗鈍或接頭鬆動，即不能有滿意成績。分厘卡扭曲變形後亦不能量準。

每一技工應有一工具箱，當工具不使用時可置放其中。箱中每件工具均應留有地位，每件工具亦應置放於適當地位。

在置入工具箱前，各工具均應揩拭乾淨。如須置放相當時間不用，即應上油以防生銹。

用於機器或鉗桌上之工具應置放於工作者容易取到之地位，且應放於不易掉下處。此等工具決不可置於機器之光面上。

1. 試描述最常用之錘子，並說明每種用途。

答：最常用之錘子有球頭錘(圖27)，直頭錘(圖28)，橫頭錘(圖29)及爪錘(圖30)，錘子係用木柄加鋼頭製成，大小自6兩起至2½磅。錘子主要部份為錘頭，錘孔，錘面及錘柱。金工用錘之上部，即稱作錘頭者，通常有三種形狀——球頭用以鑄釘；直頭及橫頭用以錘型。錘孔係裝

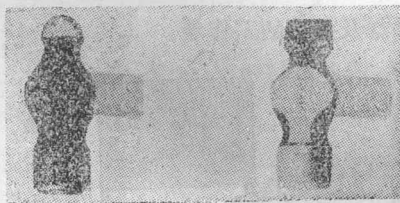


圖 27



圖 28



圖 29

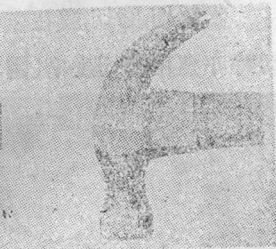


圖 30

柄之孔，錘面係錘之下部，錘柱係錘孔與錘面間之部份。爪錘係木工用以擊入或拔出釘子。

2. 何謂軟錘，何時使用軟錘？

答 軟錘係由鉛、銅、巴氏合金(圖31)或皮革(圖32)所製成的錘子，係用以裝工作物於機器虎鉗內，裝心軸，或其他類似之工作，以免鋼錘將工作物損壞。



圖 31

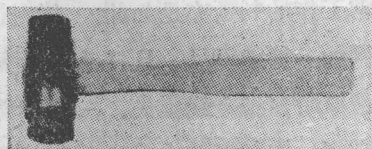


圖 32

3. 何以使用錘時，須握錘柄末端？

答 握錘應握於柄末，始能充份利用長柄之槓桿作用。如握抓離錘頭太近，即不能着力擊打。

4. 何以錘孔中間最小，而兩頭向外斜出？

答 裝錘柄時，柄端須與錘孔一邊斜度相配，使錘頭不致滑下錘柄。在錘孔另一邊之斜度，則用錐子打入柄端將其漲開以裝牢錘頭。

5. 何以錘柄必須準直裝於錘頭上？

答 錘柄必須準直裝於錘頭上始能平衡。

6. “打延”是什麼意義？

答 打延為用錘擊打金屬使其展延，如打鉚釘頭或螺栓頭使螺帽不致鬆動。亦用以展延巴氏合金使緊合軸承，展延彎曲棒條之短邊使其伸直，更用於其他多種工作上。

當鑿切、磨切，或在氰化爐附近工作時必須戴護目眼鏡(圖33)。鑿切時亦應用鑿切護網(圖34)以保護機器及近旁的工作者。



圖 33 護目眼鏡

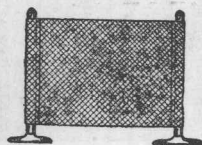


圖 34 鑿切護網

虎鉗(圖35)之用途,係當工作物加工裝配等時,將其夾持於鉗桌上。切勿錘擊虎鉗手柄。當夾持工作物於虎鉗中時,應用一金屬或木塊,墊於工作物下,以免其向下滑落。已加光之工作物須用黃銅或紫銅製成的鉗口帽(圖36)保護之。工作物夾置時,須順鑿切用力的方向抵住虎鉗的固定鉗。對於此類工具的法請參閱 64 頁鑿子與鑿切一項。

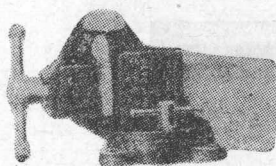


圖 35 虎鉗



圖 33 虎鉗鉗口帽

7. 試描述弓鋸。

答 弓鋸(圖37)係由一鋸架與一邊上有齒的薄鋼鋸條製成。鋸條長度自六至十二英吋,寬約半吋,厚常在 .027" 左右。



圖 37 手弓鋸

8. 何謂鑿子?

答 鑿子係用八角形鋼條製成之工具,在一頭有刀口用以修光、鑿形或切割。鑿子係用鋼錘或木鎚擊打。下面羅列若干不同種類的鑿子。

平冷鑿係用以鑿切平面,且用以切割薄片金屬。



圖 38 平冷鑿

岬鑿(圖39)用以鑿切凹槽,鍵槽等。鑿狹口亦常利用此類強力之岬鑿。



圖 39 岬鑿