

科學圖書大庫

汽車維護與修理(上)

譯者 陳國璫

徐氏基金會出版

世界圖書出版公司

科學圖書大庫

汽車維護與修理(上)

譯者 陳國璫

徐氏基金會出版
世界圖書出版公司

汽车维护与修理 上
斯托克尔著 陈国璐译

徐氏基金会 出版
世界图书出版公司
北京城内大街137号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1989年12月第一版 开本：850×1168 1/32
1989年12月第一次印刷 印张：16.5

ISBN 7-5062-0490-8

定价：13.30元

经徐氏基金会允许，世界图书出版公司重印，1990。

限国内发行

譯 序

近數年來國內經濟發展突飛猛進，國民收入大量提高，因而自購汽車比例逐年遞增，汽車修理廠相繼設立對汽車所需之修理維護機械技術人員，需求甚殷；同時個人持有汽車，如能對汽車一般原理和普通修理維護知識作一概括瞭解，對維護車輛性能，延長車輛使用壽命，當必極有助益。

本書為作者Martin W. Stockel 繼“Auto Mechanics Fundamentals”(徐氏基金會出版「實用汽車學」——原理介紹)後，所著的修理維護書籍，其中除對汽車中各專有部門作詳盡的介紹外，並將修理汽車所必需的一般技術知識和技能如工具選用、管路連接、電線接線、起重工具、焊接知識、封圈和軸承使用等列入前十一章，使初學者得以按步就班，淺入深出。

本書名詞翻譯係根據陸軍總部所譯美軍補給目錄中所採用的汽車另件統一譯名，並參照作者前書徐氏基金會出版「實用汽車學」中名稱，對無從參考者則自行擬定。

本書翻譯目的係為介紹先進國家在修理汽車工廠作業中所使用的方法和技術，希能對者提供資料作為參考；及在訓練修理維護技術人員方面，提供合適的參考教材。

譯者 陳國瑞

六十七年十一月

緒 論

本書講述和圖示如何維護，找尋故障和修理現代汽車，所含資料是基本的，適用於所有廠牌和所有型式的汽車。

汽車維護與修理 講授必要的技能，鼓勵養成良好的工作習慣，並強調安全。

汽車維護與修理 是包羅廣泛的，詳盡的，並配有豐富的插圖，許多圖示皆係專為本書繪製。

汽車維護與修理 係依照學校汽車維護教授標準提供講述資料，它係專為初學者編著，他們在基本方面需要一穩固的，澈底的基礎；同時也為那些從事汽車維護和修理工作，希望增進技能，提高薪資者而著。

目 錄

譯 序

緒 論

第一章	基本手工具	1
第二章	精密測量工具	25
第三章	結合零件，扭力扳手	42
第四章	機墊、密封劑、封圈	69
第五章	管系與皮管	87
第六章	電線和接線	112
第七章	起重起、舉重機、拔卸工具、壓床、夾持工具	130
第八章	錫銻、銅銻、熔接、裂痕查尋與修理	145
第九章	清潔用裝備和技巧	172
第十章	摩擦軸承	184
第十一章	抗磨軸承	202
第十二章	發動機拆卸	222
第十三章	汽缸蓋、汽門，及汽門系維護	230
第十四章	曲軸、主軸承、飛輪維護	281
第十五章	凸輪軸、時規齒輪、鏈維護	303
第十六章	發動機汽缸體、汽缸、活塞環、連桿維護	326
第十七章	發動機潤滑通風系統	370
第十八章	發動機結合、安裝、磨配	391
第十九章	冷卻系統維護	402
第二十章	燃油系統維護	430
第二十一章	點火系統維護	478

第一章 基本手工工具

本章講述基本手工工具的識別和使用，另外還有許多更為專用性的手工工具為汽車機械士們所常用，那些工具將在以後各章維護程序裡再分別予以說明和討論。

工具的重要性

如能準備一套齊全和良好品質的手工具在需要時使用，可使工作更為有效和迅速，這些工具可使你很快地完成許多由機械技工們所擔任的工作。

勞工的工資很高，為顧客和修理廠利益着想，不能因技工的工具不齊全而浪費時間。

購買高品質的工具

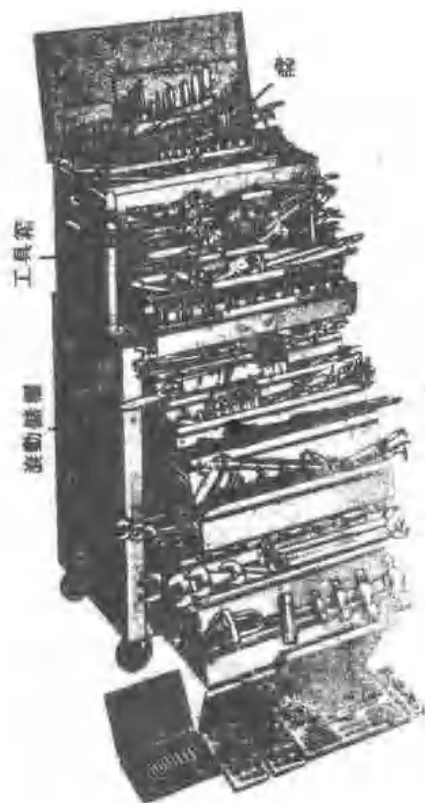
如你計畫要成為一個職業性的機械技工，不要使用劣等品質的工具，價格較便宜的工具通常用差的材料製成，笨重而使用不便，它們容易損壞，因而使工作延誤，同時由於表面粗糙，不易清潔。

高品質的工具是用合金鋼製成，並經過細心的熱處理以增加強度和耐磨損性能，它們比較輕便和光滑，容易使用和清潔，工作面比較光滑，誤差小，修理零件及服務設施齊全並且可以獲得保證使用。

市上有許多生產優良工具的製造廠商，至於要選用那一種廠牌的工具，則必需由各使用的技工去決定。記住：良好的工具，初期費用較高，但應考慮擁有那些工具所有的自傲，可靠性，使用期限長和易於使用及清潔等益處，最後仍將較使用低品質的工具為廉。

適當的放置

迅速有效的工作和混亂是不能相容的，常保持你的工具在清潔，有序和近便的狀況。一種滾動型儲櫃，加上一工具箱及「搬運」盤，（一個小盤，



■ 1-1 一種儲存工具的良好方式（所見工具狀況是安排供作圖示用的，平時可整齊地放入抽屜內）。

可供盛裝一些選用的工具，搬運至工作地點)可供適當儲存工具之用。見圖 1-1。

將精細的測量工具放置於具有保護功能的匣內。將切削工具如銼刀、鑿子、鑽頭等分開放置以免損害刀口，易生銹工具應塗抹薄層機油。笨重工具單獨放置，且通常將最常用者放在方便拿取之處。保持成套工具如套筒開口及匣式扳手在一起。記住：保持工具潔淨有序，所花費的一點時間，將大部為工作時所節省的時間所彌補！

手錘

每一技工選用的工具組合中皆應含有球形頭、塑膠端面、黃銅和鉛的錘，且每種均需有不同的尺寸。

球形頭係用作一般的敲擊、鋪接、襯墊切割等。塑膠、鉛、黃銅錘係在防止損壞零件表面時使用。當使用錘時，應緊握手柄，手靠近柄端，敲擊時錘面應與工作物平正接觸。圖

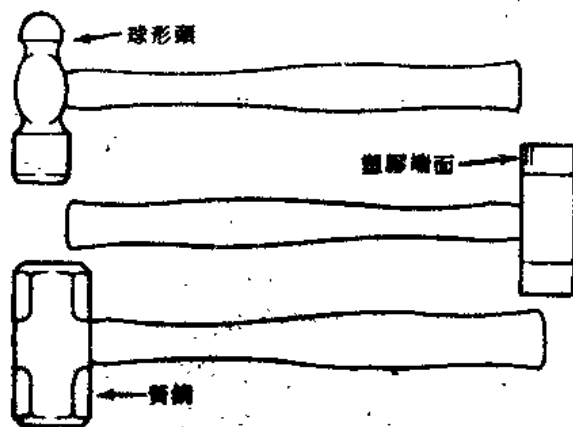


圖 1-2 錘。球形頭。塑膠端面。黃銅。

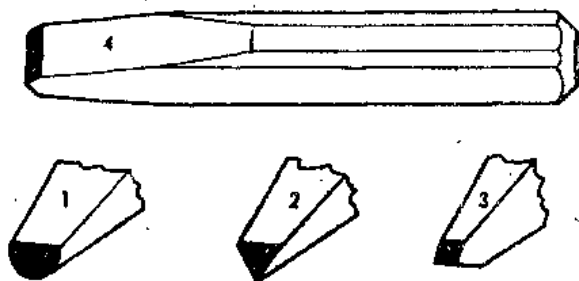


圖 1-3 鑿。①半圓，②菱形，③方形，④扁平

1-2。

危險！使用錘時應小心，勿使其揮動時自手中滑出而傷及旁人。必需確定錘與手柄結合牢固，且手柄須潔淨乾燥。

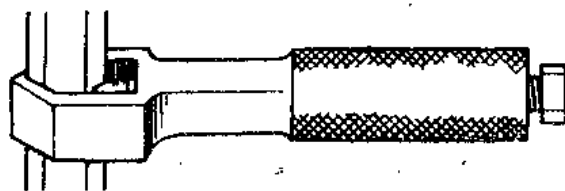


圖 1-4 鑿夾持手柄。使用時應抓緊鑿柄。

鑿

鑿用於切除鉚釘頭、螺栓、和銹蝕的螺帽。應隨時具備平鑿、菱形鑿、半圓形鑿、和鉚釘頭切除鑿，圖 1-3。

握鑿時應穩牢，但勿太緊，手儘可能遠離頂端保護手指，以防錘自頂端滑落。重敲時，須使用鑿夾持手柄圖 1-4。

保持鑿刀口鋒利及頂部邊緣倒角（邊切成斜角）以減少鑿之金屬細片碎裂飛出。用鑿時應戴上護目鏡。圖 1-5。

冲子 (PUNCHES)

起動、驅動、和銷冲子或冲頭是必要具備的。選用一些不同直徑的黃銅圓棒去驅動零件，可以避免在使用鋼冲子時可能引起之損壞。

起動冲子用於開始自孔中推動鉚釘、螺栓等，由於其成錐形，可能在零件被冲出前即將孔塞滿不能再進，則這項工作必須由驅動冲子來完成。銷冲子和驅動冲子相似，但驅動桿直徑較小，對移動細小銷子、螺栓等極為有用。圖 1-6。

鑽孔前在工作物上作標記須用一種中心冲頭 (center punch)，這種 V 形小槽可使

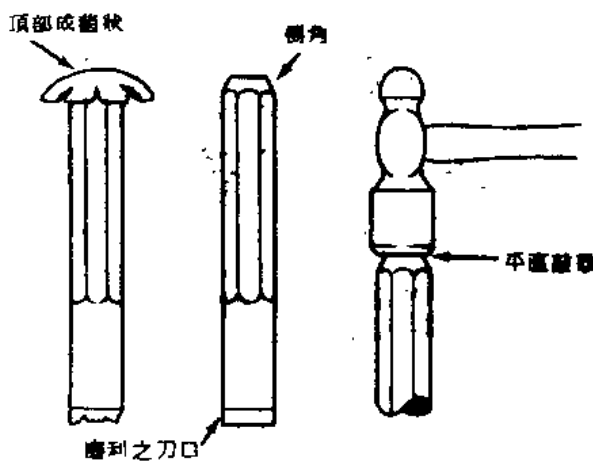


圖 1-4 左圖之型用時很危險。右圖示同一型經磨角及將刀口磨利後情形。

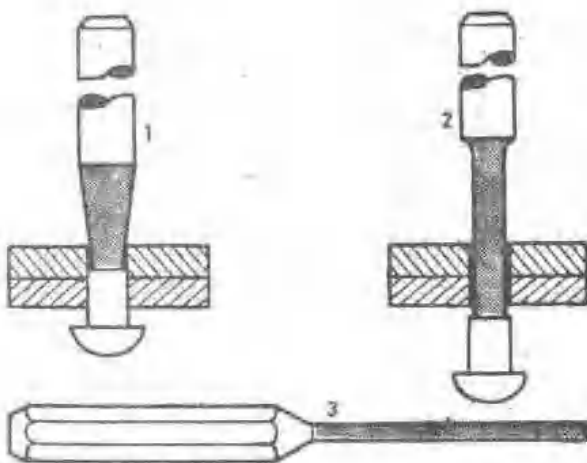


圖 1-5 冲子。①起動冲子。②驅動冲子。③銷冲子。

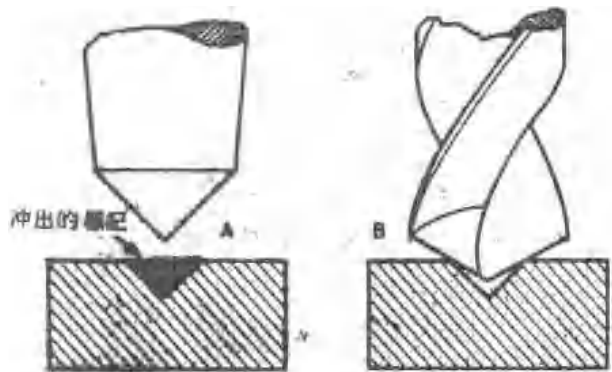


圖 1-7 中心冲頭。A—在工作物上作標記以鑽孔。B—鑽頭對準冲頭標記而定位。

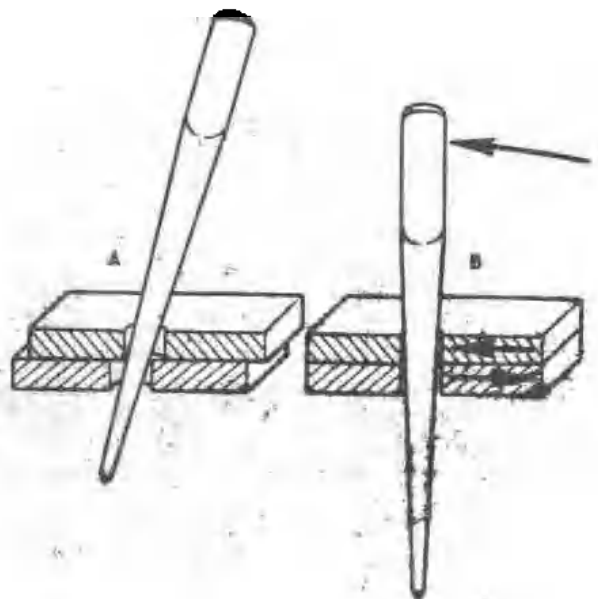


圖 17-A 對位冲子。A—將冲子插入孔內。B—將冲子豎立儘量推入孔內，可使零件移動對準。

鑽頭對準位置。中心沖頭在零件上做標記也很有用，可使零件按照其原來位置組合。圖 1-7。

對位沖子在移動零件，使孔位對齊時極為有用。圖 1-7 A。

在將鑿和沖子磨鋒利時，應小心從事，緩慢地磨，保持正確角度，並時常淬火（浸入冷水中）以防止回火（過熱時使金屬成藍色而變軟）。磨時要戴上護目鏡！

銼刀 (FILES)

最常用的銼刀為平磨，圓形、方形、三角形，和「尖」銼，另外還有許多特殊形狀的銼刀。圖 1-8。

一項對銼刀齒的選定，是以其大小和每平方吋內的齒紋數目為斷。一般言之，金屬愈軟，則齒須愈粗。圖 1-9 顯示三種普通用齒——

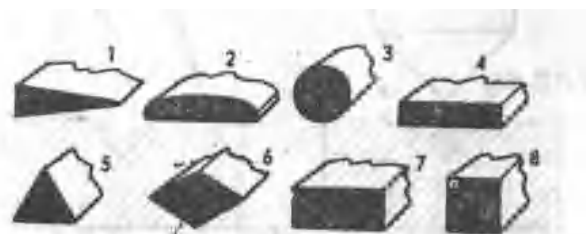


圖 1-8 銼刀形狀。1—刀形，2—半圓形，3—圓形，4—扁平，5—三角形，6—圓端形，7—柱形，8—正方形。

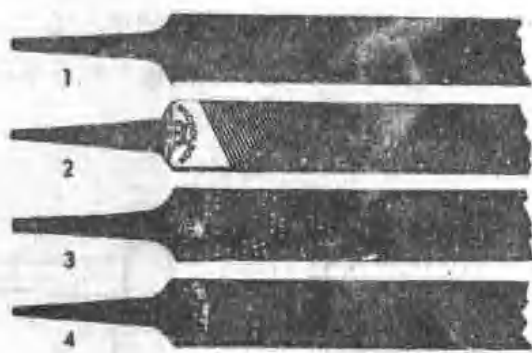


圖 1-10 銼刀齒。1—單齒紋，2—複齒紋，3—粒狀齒，4—曲線齒紋。

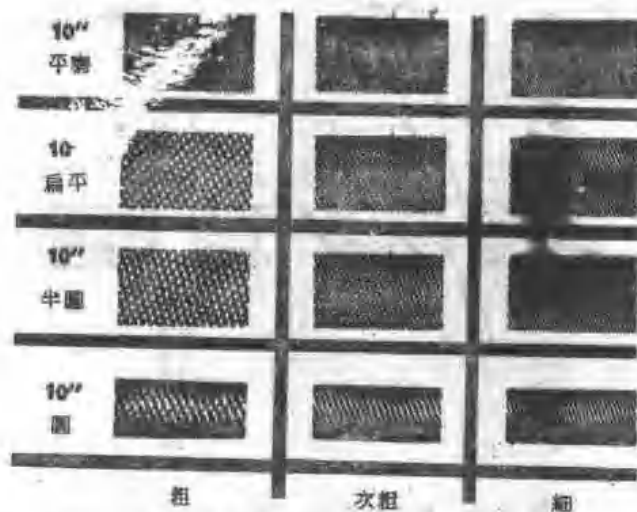


圖 1-9 三種不同銼刀齒——粗，次粗，細。

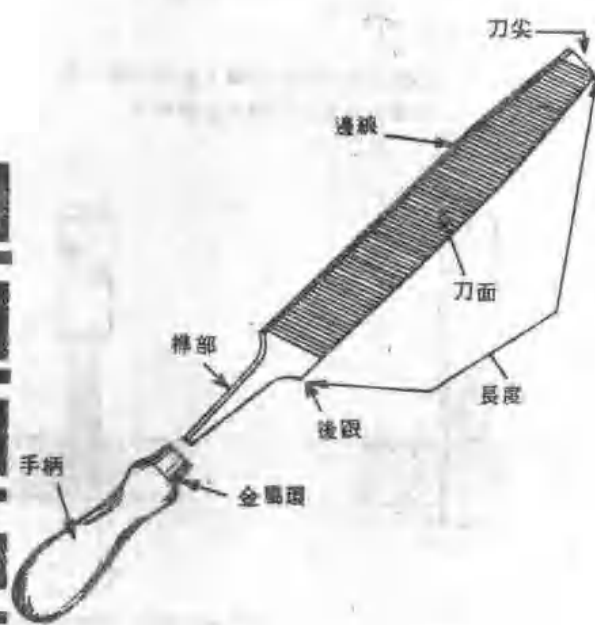


圖 1-11 典型單齒紋平磨銼刀。

粗齒、次粗齒、細齒。

銼刀可為單齒紋（一單組斜齒紋，全部同一角度），或複齒紋（兩組斜齒紋以同一角度互相交叉）；也可為粒狀棘齒和曲線齒紋，圖 1-10。

圖 1-11 顯示一典型的單齒紋平磨銼，注意圖示手柄！銼刀在使用前必需裝上手柄，並使柄與銼刀桿部裝置牢靠。如此才可緊牢地握住銼刀，避免銼刀桿部刺傷手的危險。

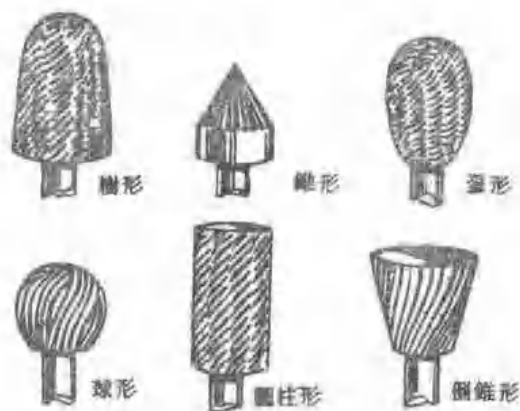


圖 1-11A 轉動銼刀。



圖 1-12 工作輪磨機。



圖 1-13A 手用動力輪磨機。



圖 1-13B 整式砂光機。

選擇適合於工作物的銼刀齒，粗齒最適用於軟金屬（鋁、黃銅、鉛），而細齒則適合用於鋼料，同時選擇時也需視所想要的表面光滑度而定。

轉動銼刀 (ROTARY FILES)

轉動銼刀係夾在電動手鑽上使用，對不通孔或內隙使用極為方便，那些地方正常銼刀將無法使用，幾種很有用的形狀如圖 1-11 A 所示。

輪磨機 (GRINDERS)

汽車技工常需用輪磨機去磨銳刀具，和零件再加工等，磨削像所有工廠作業一樣需要技

汽車維護與修理(上)

巧和小心處理。

幾種輪磨機型式可在多數汽車修理廠中見到，應全部氣化。

工作枱或支架輪磨機

此種輪磨機通常用作磨銳刀具及琢磨零件時使用，常在一邊裝置磨削輪而另一邊裝置

鑽 (DRILLS)

麻花鑽對機械技士有許多用途，品質較好的麻花鑽係用高速鋼製成，可在汽車許多部分擔任良好的鑽孔工作，可以直接磨銳而不致影響其硬度。炭鋼麻花鑽較低廉，但需時常磨銳刀口，且如略為過熱即損失其硬度。

一套分數尺寸的鑽頭從 $1/16$ 至 $1/2$ 吋（全套 29 件），和一套整數尺寸，從 1 至 60 加上 $9/16$ ， $5/8$ ，和 $3/4$ 吋的鑽頭將約可滿足任何需求。

一典型麻花鑽如圖 1-14 所示。

鑽頭磨銳

挑選一新的 $1/8$ 吋鑽頭，不要開動輪磨機，將鑽唇切削刀鋒置於磨輪側面或正面，保持鑽柄低於鑽尖，以輕微遞移的旋轉動作，使鑽頭唇面沿輪面滾轉。經常從刀鋒線開始至唇尾線終止。按上述重複練習，直至能經常保持唇面適當接觸輪面做完全部磨銳動作為止。

現在再選一舊的 $1/8$ 吋或更大的鑽頭，開動輪磨機（戴上護目鏡、安全護板裝妥），開始進行磨銳鑽頭。記住應自刀鋒線開始而至唇尾線為止，兩個切削鑽唇應為同樣的長度和角度，在切削唇與唇尾線所成的 12 度角，是極為重要的。唇尾線必需較低以便鑽頭切削。圖 1-15。

雖然鑽唇角係隨加工不同之金屬材料而異，圖 1-15 中所示角度，可產生普遍良好之切削效果。

鑽頭磨銳應緩慢進行並常予浸入冷水中淬火，避免過熱，尤其以硬質材料的鑽頭為然。使用一簡單的鑽頭量規，以協助

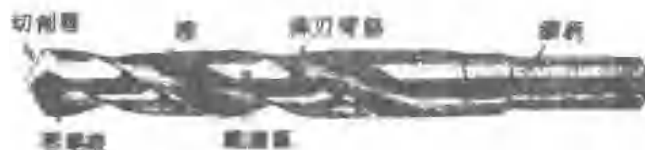


圖 1-14 典型的麻花鑽。

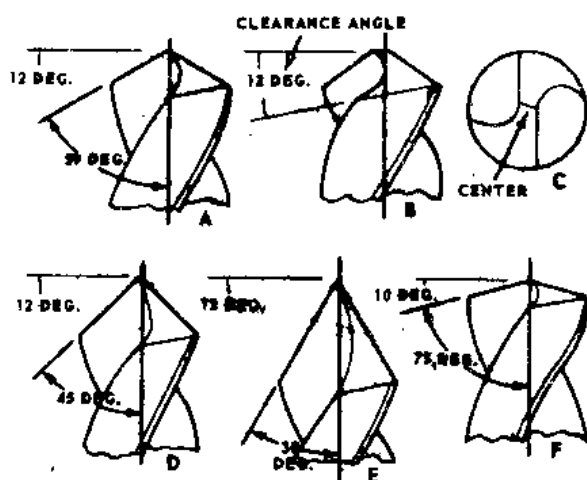


圖 1-15 鑽唇角。A 及 B—通用鑽尖（B 圖所示角係作間隙用），D—鋁及鋁用，E—橡膠、木料，F—強硬鋼。注意：除 F 外所有「後斜度」或唇隙角皆相同，唇隙角用黑色鑽唇角為紅色。

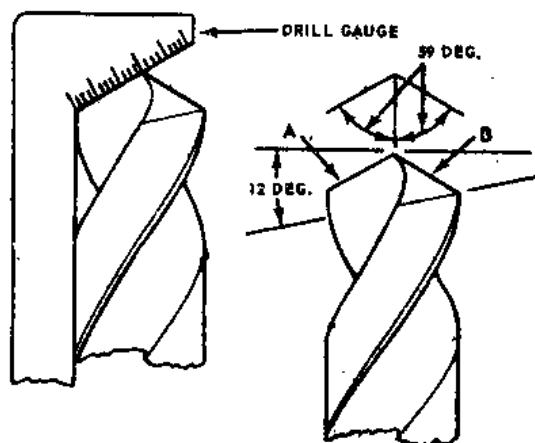


圖 1-16 使用鑽頭量規。此項簡單量規可檢驗角度及長度，唇長 A 及 B 必須相同。

獲得正確角度，圖 1-16。

鑽頭磨銳時如一切正確，將可平滑地和迅速地切削。兩唇同時切削，並產生相同數量的切削或捲狀物。圖 1-17。

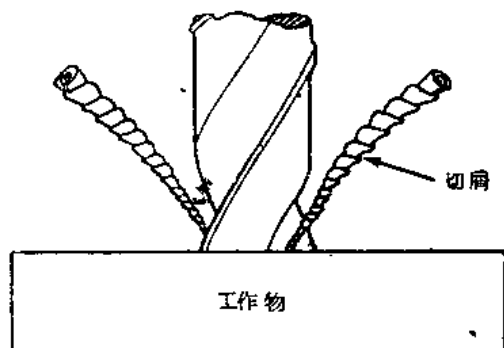


圖 1-17 鑽頭作正常切削。如鑽頭磨的正確，兩唇將產生大小相似的切屑。

鑽具使用

在要鑽孔處以中心沖子沖出標記，將鑽頭夾緊。當鑽削鑄鐵、罐皮金屬、鋁、及薄車廂金屬時不需用切削油。鑽鋼料時用少量切削油將極為有用。

保持鑽頭於適當角度並施以足夠壓力，以產生良好的切削效果。在鑽頭即將穿透工作物之前，即鬆弛壓力，以防止鑽頭被工作物卡住。

將欲鑽孔的工件穩妥地固定住，對薄的材料要小心地向下壓住，因為它有一種循鑽頭螺旋槽向上攀升的趨向。圖 1-18 示 $\frac{1}{4}$ 吋的電動手鑽。對於中型尺寸的鑽頭，以使用 $\frac{3}{8}$ 吋的手鑽比較方便，至於 $\frac{1}{2}$ 吋的手鑽則可用作重型鑿削，轉動汽缸搪磨工具等。見圖 1-18。

使用鑽具安全守則

1. 從夾頭上裝置或卸下鑽頭之前，應先拔出電源線插頭。（如你握住扳手，插入夾頭，而電鑽被開動，可能使手受到嚴重傷害。）



圖 1-18 電動手鑽。

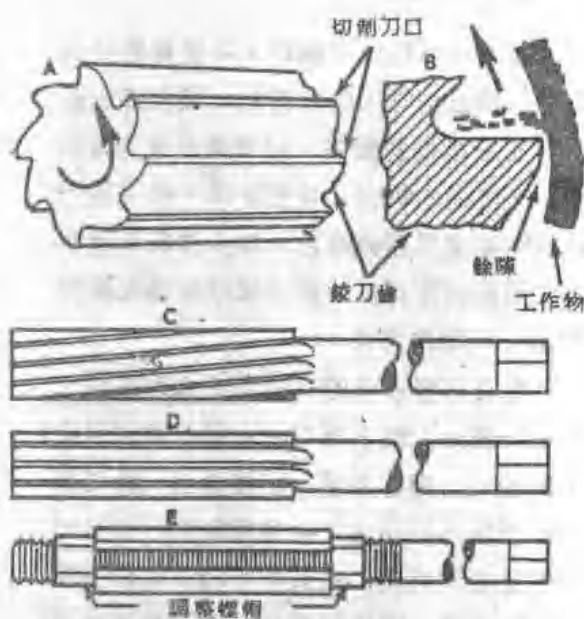


圖 1-19 絞刀。A—放大圖顯示絞刀齒結構。B—絞刀齒削料情形，C—不能調整的螺旋槽絞刀，D—不能調整的直槽絞刀，E—可調整直型絞刀，鬆動調整螺帽而使其開合。

2. 勿使寬鬆的衣服、袖子、領帶、褲管等靠近電鑽。
3. 確定電鑽已適當接地……所有電鑽都會引起電擊。
4. 決不要站在水中或潮濕地上使用任何種類的電動工具。
5. 將需要鑽孔的工作物固定穩妥（如鑽頭被咬住而工作物未被固定穩妥，則鑽頭可帶動工作物旋轉，發出猛烈的砍劈力）。
6. 鑽頭磨銳時應戴上護目鏡。
7. 不要在有爆燃性氣體處所使用任何電動工具。

銼刀 (REAMERS)

銼刀係用手使孔擴大，成形或光滑，它們加工所成的表面比鑽更為光滑、精確。有些銼刀大小可以調整而有些則為固定尺寸。直型和錐型銼刀兩者皆需具備，它們可為直槽或螺旋槽。圖 1-19。

當銼削時，應使用切削油，僅可順鐘向轉動銼刀——進入及移出皆順鐘向。作少量切削（.001 ~ .002）。銼刀的硬度極高，刀口切削容易，不用時用機油塗抹並保存於保護匣內。

銼絲攻與銼絲模

銼絲攻（絲公）係用作銼製內螺紋，銼絲模（絲模）則用作銼製螺栓、螺絲、管子等的外螺紋。機械技士應具備一套銼絲攻及銼絲模包含（美國）統一國家標準螺紋和統一國家標準粗螺紋（這些螺紋將在結合零件一章內予以詳細說明）。上述一套工具將具備機器螺絲尺寸從 1 到 12；加上 $\frac{1}{4}$ 到 $\frac{3}{8}$ ，間距 $\frac{1}{16}$ ；再加上 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{3}{4}$ 和 1 吋。

絲攻有許多種類，一般汽車修理廠祇需具備錐形、塞形、底部和管子絲攻即可應付裕如。錐形絲攻有很長的倒角（約 10 圈螺紋），可使銼絲時起動容易，但無法使用於螺紋接近底部的不通孔。塞形絲攻倒角長度較短（約 5 圈螺紋），小心使用時也可順利起動，對通孔和不通孔皆極為有用。底部絲攻具很短的倒角（約 1 圈螺紋），使用於不通孔，完成孔底部螺紋的銼製。先使用塞形絲攻，直到與孔的底部接觸，再使用底部絲攻。

管子絲攻全部長度皆呈錐形（斜度約每呎 $\frac{1}{4}$ 吋），係作為管子配件螺絲孔銼絲之用。

錐形、塞形、底部和機器螺絲絲攻展示如圖 1-20。



圖 1-20 典型的銼絲攻，倒角長度隨各型而異。

螺絲鑽孔尺寸 國家標準螺絲 (N.C.)									
國家標準螺絲 (N.C.)					特殊螺絲 (N.S.)				
尺寸	每吋螺紋數	螺絲 外徑	螺絲鑽 孔尺寸	鑽孔相當 的小數值	尺寸	每吋螺紋數	螺絲 外徑	螺絲鑽 孔尺寸	鑽孔相當 的小數值
1	64	.073	33	0.0595	1	56	.0730	54	0.0550
2	56	.086	50	0.0700	4	32	.1120	45	0.0820
3	48	.099	47	0.0786	4	36	.1120	44	0.0860
4	40	.112	43	0.0890	6	36	.1380	34	0.1110
5	40	.125	38	0.1015	8	40	.1640	28	0.1405
6	32	.138	36	0.1065	10	30	.1900	22	0.1570
8	32	.164	29	0.1360	12	32	.2160	13	0.1850
10	24	.190	25	0.1495	14	20	.2420	10	0.1935
12	24	.216	16	0.1770	14	24	.2420	7	0.2010
1/4	20	.250	7	0.2010	1/16	64	.0625	3/64	0.0469
5/16	18	.3125	F	0.2570	3/32	48	.0938	49	0.0730
3/8	16	.375	5/16	0.3125	1/8	40	.1250	38	0.1015
7/16	14	.4375	U	0.3680	5/32	32	.1563	1/8	0.1250
1/2	13	.500	27/64	0.4219	5/32	36	.1563	30	0.1285
9/16	12	.5625	31/64	0.4843	3/16	24	.1875	26	0.1470
5/8	11	.625	17/32	0.5312	3/16	32	.1875	22	0.1570
3/4	10	.750	21/32	0.6562	7/32	24	.2188	16	0.1770
7/8	9	.875	49/64	0.7656	7/32	32	.2188	12	0.1890
1	8	1.000	7/8	0.875	1/4	24	.250	4	0.2090
1-1/8	7	1.125	63/64	0.9843	1/4	27	.250	3	0.2130
1-1/4	7	1.250	1-7/64	1.1093	1/4	32	.250	7/32	0.2187
國家標準螺絲 (N.F.)					5/16	20	.3125	17/64	0.2656
尺寸	每吋螺紋數	螺絲 外徑	螺絲鑽 孔尺寸	鑽孔相當 的小數值	5/16	27	.3125	J	0.2770
0	80	.060	3/64	0.0469	5/16	32	.3125	9/32	0.2812
1	72	.073	53	0.0595	3/8	20	.375	21/64	0.3281
2	64	.086	50	0.0700	3/8	27	.375	R	0.3320
3	56	.099	45	0.0820	7/16	24	.4375	X	0.3970
4	48	.112	42	0.0935	7/16	27	.4375	Y	0.4040
5	44	.125	37	0.1040	1/2	12	.500	27/64	0.4219
6	40	.138	33	0.1130	1/2	24	.500	29/64	0.4531
8	36	.164	29	0.1360	1/2	27	.500	15/32	0.4687
10	32	.190	21	0.1590	9/16	27	.5625	17/32	0.5312
12	28	.216	14	0.1820	5/8	12	.625	35/64	0.5469
1/4	28	.250	3	0.2130	5/8	27	.625	19/32	0.5937
5/16	24	.3125	I	0.2720	11/16	11	.6875	19/32	0.5937
3/8	24	.375	Q	0.3320	11/16	16	.6875	5/8	0.6250
7/16	20	.4375	25/64	0.3906	3/4	12	.750	43/64	0.6719
1/2	20	.500	29/64	0.4531	3/4	27	.750	23/32	0.7187
9/16	18	.5625	0.5062	0.5062	7/8	12	.875	51/64	0.7969
5/8	18	.625	0.5687	0.5687	7/8	18	.875	53/64	0.8281
3/4	16	.750	11/16	0.6875	7/8	27	.875	27/32	0.8437
7/8	14	.875	0.8020	0.8020	1	12	1.000	59/64	0.9219
1	14	1.000	0.9274	0.9274	1	27	1.000	31/32	0.9687
1-1/8	12	1.125	1-3/64	1.0468					
1-1/4	12	1.250	1-11/64	1.1718					

圖 1-21 螺絲鑽孔尺寸表。

螺紋鉋製 (TAPPING)

首先準確地決定每吋的螺紋圈數和進入該孔螺絲的外徑，參照一般螺絲尺寸表（圖 1-21），選擇適當配合鉋絲攻尺寸的鑽孔。

舉例說明，如對一外徑 $7/16$ 吋，每吋 20 圈螺紋的鑽絲、鉋製螺絲孔，查表，將發現一 $7/16$ 吋，每吋 20 圈，係屬於美國統一國家標準細螺紋尺寸內，從國家標準細螺紋 $7/16$ 吋處橫查將發現「鉋絲鑽孔尺寸欄」，在這個 $7/16 \times 20$ 的例子中，其鑽孔為 $25/64$ 吋。

一螺釘外徑為 $3/8$ 吋，每吋 16 圈，其所需配合絲攻尺寸的正确鑽孔為何？查表，將可發現其值為 $5/16$ 吋。

注意要使用配合絲攻尺寸的鑽頭鑽孔（大于 $3/8$ 吋的孔應至少分兩次鑽成——開始以一直徑約 $3/8$ 吋的小導鑽初鑽，再鑽出鉋絲鑽孔尺寸）。

使用一適合的絲攻扳手，小心轉動絲攻。在鋼料上鉋絲時，使用切削油將極有帮助，當將絲攻轉入一兩圈後，再將它轉回半圈，使切屑斷落，按這項程序重複操作，直至鉋絲全部完成。記住，絲攻是很脆易斷的，不要使它們受到應力，並確使孔不要被切屑所堵塞。

絲模的使用和絲攻很相似，在選擇正確尺寸的模後，將它裝入一絲模夾把（手柄），在螺栓上塗上切削油，再轉動絲模，使用與絲攻同樣地轉進和退回的方法。

絲模通常是可以調整的，以便改變螺紋的配合，調整至鉋出的螺紋可以螺帽在其上以手指力量平滑轉動為止。保持絲攻和絲模潔淨、抹油，和放入儲存匣內。

有許多為特殊目的使用的絲攻和絲模，圖 1-22 顯示其中的一些：A—外部螺紋重整工具，B—螺紋恢復絲攻，C—螺紋恢復絲攻，D—輪軸螺紋重整絲模，先將模張開，閉合在未受損壞的螺紋上，旋轉退出，E及F—螺帽型鉋絲模，可用一匣型扳手操作，G及H—火花塞孔螺紋恢復絲攻，移除鐵銹及碳粒時極為方便，J—管子配件用組合式絲攻及絲模，K—成套鉋絲攻和鉋絲模連同絲攻手柄和絲模夾把。

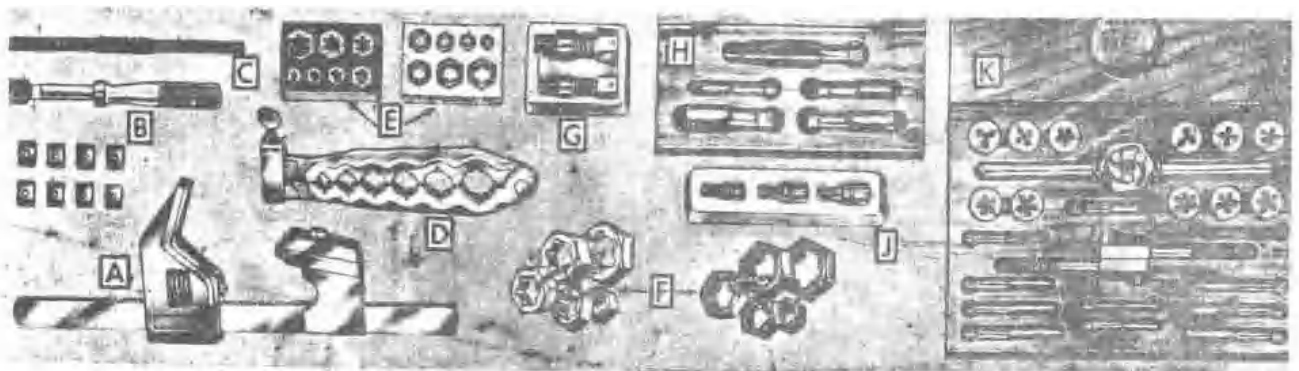


圖 1-22 各類鉋絲攻與鉋絲模。