

鑽頭使用法

魏 振 孫 編
薛 宗 柏 校

大東書局出版

鑽頭使用法內容提要

本書首先敘述鑽頭各重要部份的名稱及定義、各種鑽頭的分類及鑽頭的材料等問題。次就普通鑽孔與鑽深孔工作的區別加以討論；進而談到鑽頭磨礪時應注意的各要點。最後詳細地列出各種不同工件材料的鑽孔速度及進刀量等。書末並附有“鑽頭損裂原因檢查”及“切削速度與進刀量”兩表，以供讀者實際工作時的參考。

鑽頭使用法

書號:5104

編	者	魏	振	蓀
校	閱	者	薛	宗
出	版	者	大	東
			書	局
			上海福州路310號	
印	刷	者	大	東
			印	刷
			廠	
			上海安慶路268弄	

32開 25印刷頁 26,000字 定價2,700元
一九五三年九月初版

(0001—3000)

上海市書刊出版業營業許可證出043號
上海市書刊發行業營業許可證出061號

目 錄

一、鑽頭各部份的名稱和定義	1
1. 甚麼叫鑽頭	1
2. 鑽頭的主要部份	1
3. 鑽頭其他各部寸法	5
二、鑽頭的分類	7
1. 依鑽柄分類	7
2. 依切削槽數目分類	7
3. 依旋轉方向分類	7
4. 依油孔分類	7
5. 依尺寸分類	8
6. 其他特殊鑽頭	8
三、鑽頭材料	14
1. 標準材料	14
2. 特種釩合金高速鋼	14
3. 特種鉼合金高速鋼	14
4. 其他高速鋼	14
5. 硬質合金	14
四、普通鑽孔與鑽深孔工作	15
五、鑽頭磨礪時應行注意點	19
六、鑽頭斷裂或損耗的原因	25

七、各種不同工件材料的鑽頭及切削速度進刀量等	29
附錄一 鑽頭損壞原因檢查表	43
附錄二 (一)鑽頭的進刀量	44
(二)鑽鋼時的切削速度	46
(三)鑽鑄鐵時的切削速度	46

一 鑽頭各部份的名稱和定義

1. 甚麼叫鑽頭 機器廠中普通常用的麻花鑽是一種運用頂端切削的旋轉工具，用以鑽孔或擴大已有的小孔。它的頂部有一條或兩條切削刃，中間有兩條銑出的相對螺旋槽，使產生錐形頂端的正確切削刃，並使切削液及切屑有進出的通道。這種鑽頭通常用於工件上開孔，或把已有的孔擴大。應用時將快速旋轉的鑽頭作軸向進入工件中並稍加壓力，而工件則勿使轉動。有時在車床上進行鑽孔工作，則鑽頭不動而工件轉動，更有在自動車上鑽孔時，鑽頭與工件各成反方向轉動，使工作效率更加提高。

所有切削工具中，如以切削力與斷面大小作比較，則所受的單位面積切削應力以鑽頭為最大，它的螺旋切削槽幾乎將整個鑽體的一半挖去；但因受外部工件孔部的支持，所以鑽頭一般並不會斷裂。

2. 鑽頭的主要部份 包括鑽尖、鑽體及鑽柄（見圖1及圖2）。

鑽尖 鑽頭頂端的錐形切屑部份，包括鑽面末端部份及組成切削口的鑽蹼部份。

鑽體 鑽頭自柄部以下到切削口的上角部，都叫鑽體。

鑽柄 鑽體以上部份，用來握於夾具上使進行鑽孔工作，一般有多

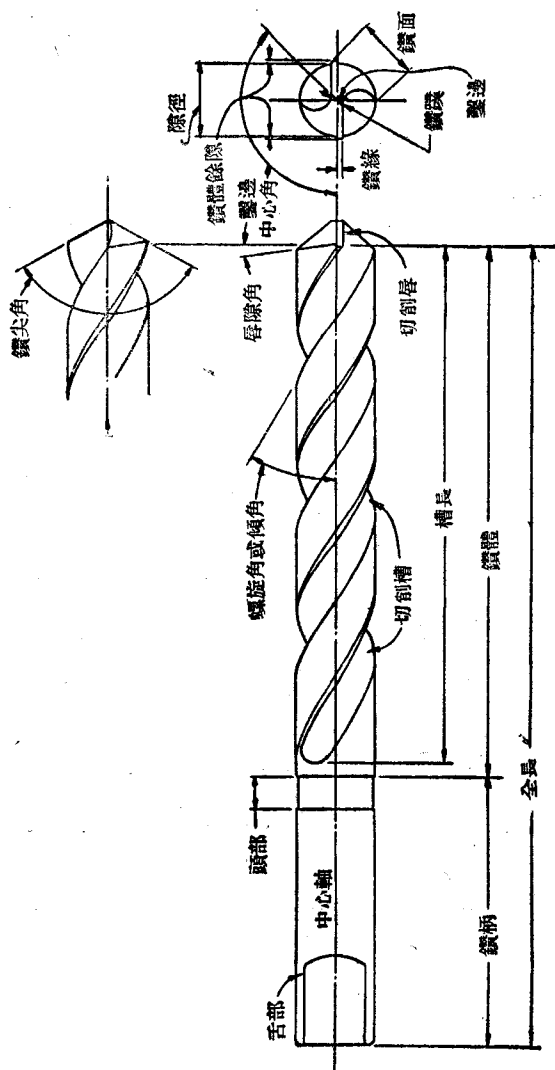


圖 1 鑽頭主要部份名稱圖

種鑽柄形狀如圖 3。

此外尚有下列各名稱：

頸部 指鑽柄與鑽體連接處直徑較小的部份。

舌部(或稱扁棒) 鑽柄上部的平直端部,用來插入夾具的直槽中,使鑽頭旋轉時不致打滑,斜柄的鑽頭大都具有舌部。

切削槽 在鑽體部份有兩條銑出的螺旋形切削槽。它的作用有三：

- (1) 使在錐形端部形成切削刃, (2) 使切屑能沿這槽成捲曲形導出,
- (3) 使切削液能循這槽注入工件孔部。

有時切削槽為直條形,但不常用。

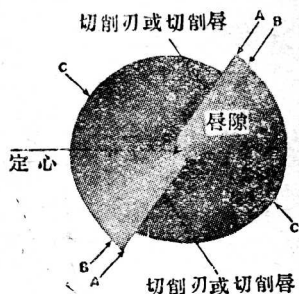


圖 2 鑽頭部份

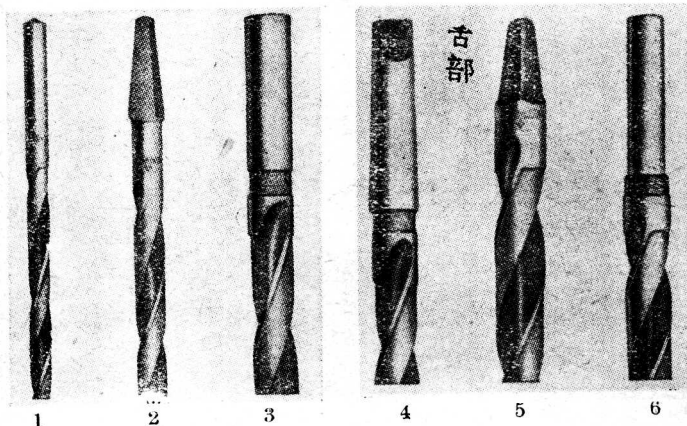


圖 3 六種不同的鑽柄

1. 短直柄 2. 方形錐柄 3. 直柄 4. 錐柄 5. 棘輪鑽柄 6. 鍛工式直柄

鑽面部份 鑽體上被螺旋槽佔去部份，全稱**鑽面**。

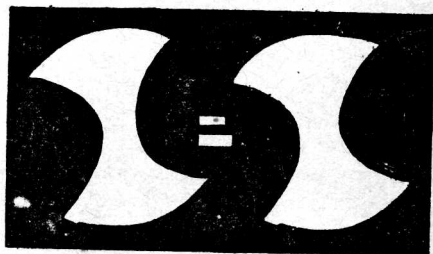
鑽緣 指鑽體上未被磨低的螺旋邊緣部份，即圖2上A、B間的高出部份。兩鑽緣的直徑距離即決定鑽頭的正確外徑。

鑽體餘隙 鑽體除**鑽緣**部份外全行磨低以防止鑽孔時的摩擦，這就是鑽體的餘隙部份。在圖2上為B到C外徑較小的部份。此外這餘隙又能使切削液易於到達鑽尖切削刃。如鑽頭沒有這餘隙，則鑽孔時將耗費更多功率，並且發生高熱而使鑽頭退火或與工件的孔部咬住。

鑽蹼 這是鑽頭中心連接鑽體的部份（即分離兩螺旋切削槽的中心部份，它的尖端形成鑿狀，見圖4，鑽頭大部強度依靠這部份。厚度從尖端向鑽柄部份逐漸增加，因此更使鑽頭加強。12公厘以下的鑽頭，鑽蹼增加率為0.30公厘/每25公厘鑽頭長，25公厘以上鑽頭為0.25公厘/每25公厘鑽頭長度（見圖5），鑽頭如沒有**鑽蹼**把兩螺旋鑽體部份繫接，則鑽孔時將因切削應力而使螺旋槽扭鬆，因此漸形伸長，如加壓力於這些無



圖4 鑽蹼 即分離兩切削槽的中間金屬部份)



端部鑽蹼

根部鑽蹼

圖5

蹼鑽頭，可使它壓縮像彈簧一樣，尖端部份的鑽蹼不宜過厚，以減少鑽孔時的向上推力。

鑿端部份 指圖2中的頂端尖口，由尖端的錐形面交接而成，恰在鑽頭中心，鑽蹼頂端連接切削口處，有時將這部份稱為**定心**。

切削唇 凡鑽頭的切削口，從鑿端到邊緣稱為切削唇，它的產生是由切削槽與頂端錐形面交接而成（見圖1及2）。

鑽跟 切削口或切削唇以後的鑽端部份，稱為鑽跟。

唇隙 見圖6，鑽端部份如無唇隙，則不易鑽入工件，如圖中左側鑽頭之切削口與旋轉面成直角。為使鑽唇部份產生恰當的切削口，鑽端部份在切削唇後須磨成一角度，以產生唇隙。唇隙的形狀為決定鑽頭切削作用的主要因素，如角度磨得不當，將促成鑽頭各種損害。

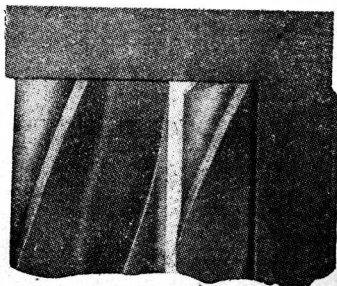


圖6 唇隙（左面鑽頭沒有唇隙，右面鑽頭有正確的唇隙）

背隙（或縱隙） 鑽頭從頂端到柄部並非同樣直徑，而逐漸減小，約0.01公厘至0.02公厘/每25公厘鑽頭長度。背隙的作用是防止鑽頭在鑽孔時咬住。

3. 鑽頭其他各部寸法

全長 從鑽柄末端到切削唇的外角，稱為全長。這個長度並不包括錐形的頂端切削刃部份。

槽長 從螺旋切削槽末端到切削唇外角部份的長度稱為槽長，一般亦稱為螺旋長。

隙徑 隙徑為鑽體餘隙部份的直徑。

蹼厚 除非另行指明，一般蹼厚係指鑽尖部份的鑽蹼厚度，通常為減少鑽孔時的阻力，將尖端的蹼厚特別減薄，但以不影響鑽頭強度為原則。

螺旋角 螺旋角為鑽體前沿與鑽軸所成的角度，可自 0° — 45° ，隨工件材料而異。一般鑽鋼時約 10° 左右，螺旋角與鑽體外緣切削邊上的傾角相等。直槽鑽頭的螺旋角為零度。螺旋角可隨情況的需要而增減，以改變切削刃傾角。切削螺旋導程一般為 $6\frac{1}{2}$ 到 7 個直徑，有些鑽頭螺旋槽第一圈導程為 6 個直徑，然後增至 7 個導程。特別鑽軟材料時導程須較大，以免切屑將槽子塞住。

傾角 鑽頭的傾角與螺旋角相等。

鑽尖角 鑽唇間的內含角稱為鑽尖角。

唇隙角 鑽體外緣與切削邊背部表面相切的直線與鑽軸垂線所成的角度稱為唇隙角，一般約 7° — 10° 。

鑿邊中心角 鑽端鑿邊與切削邊所成的角度稱為鑿邊中心角，通常約 130° 左右。

二 鑽頭的分類

1. 依鑽柄分類 (見圖 3)

直柄鑽頭 鑽頭柄部成圓筒形, 它的直徑可與鑽體部份相同或稍不同, 末端可有扁舌等, 但有些鑽柄沒有扁舌。

錐柄鑽頭 鑽頭柄部成錐形, 便於直接裝入鑽床的主軸錐孔或推拔套筒中; 通常錐形鑽柄末端有一扁舌, 便利傳動。

方形錐柄鑽頭 鑽柄成四方錐形, 便於裝入棘輪或拉條中。

此外尚有(如圖 3 所示)短直柄鑽頭、長錐柄鑽頭及鍛工式直柄鑽頭。

2. 依切削槽數目分類

單槽鑽頭 用於鑽木材及其他軟材料等。

雙槽鑽頭 一般常用的鑽頭, 用於工件中開孔(頭鑽)。

三槽鑽頭 擴孔鑽用來鑽大或鑽光已有的小孔, 這種鑽頭不能用來開孔, 因中心部份無切削刃。

四槽鑽 常與三槽鑽交替應用, 與三槽鑽除槽數不同外, 其他完全相同。

3. 依旋轉方向分類

右旋鑽頭 普通鑽頭都為右旋, 即工作者面對鑽尖, 螺旋槽順時鐘方向扭轉, 或面對尖端而鑽頭逆時鐘方向轉動, 便能產生切削作用。

左旋鑽頭 這類鑽頭應用不多, 須逆向轉動, 方能進行切削, 同右旋鑽頭恰巧相反,

4. 依油孔分類 有些鑽頭鑽體實心部份及鑽蹼部份有油

孔，使鑽孔時能注入切削液到切削唇，油孔可延長到整個鑽頭長度或僅鑽體部份長度。其他鑽頭鑽體部份有油槽，以代替油孔，這一類的鑽頭尺寸須在 60 公厘以上。

5. 依尺寸分類

- (1) 號數鑽 Ⅱ 80 至 Ⅱ 1 (0.0135 吋到 0.228 吋)。
- (2) 字母鑽 Ⅱ A 至 Ⅱ Z (0.234 吋到 0.413 吋)。
- (3) 分數鑽 $\frac{1}{64}$ 吋至 4 吋 (每級差為 $\frac{1}{64}$ 吋)。
- (4) 公厘鑽 0.5 公厘至 10.0 公厘 (每級差為 0.1 公厘)。
10.0 公厘以上 (每級差為 0.5 公厘)。

6. 其他特殊鑽頭 (見圖 7)

(1) 雙唇直槽鑽 通常這種鑽頭沒有正傾角或負傾角，但如實際需要，可在切削唇端磨出傾角。應用這類鑽頭時，要用油壓或其他液體壓力把切屑從鑽孔中擠出。在頂向鑽孔時，切屑可由本身重量自行落出。鑽 4 倍直徑長度以下的孔時，鑽頭可不必要時常取出，以清除切屑 (圖 7-b)。

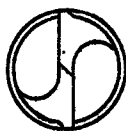


圖 7(a) 標準麻花鑽頭



圖 7(b) 雙唇直槽鑽頭

(2) 更形麻花鑽 尖端有螺旋槽，鑽體部份為直槽 (圖 7-c)。

(3) 單唇直槽管形鑽 (鎗孔鑽頭) 這種鑽頭用來鑽細長的孔，它有下列各優點：



圖 7(c) 更形麻花鑽頭 — 端部有螺旋槽,其餘部份直槽

鑽孔時筒形鑽體部份有優良的導直作用,鑽頭兩邊不必磨得完全相稱,因此減少許多困難;切削刃隙可加以改變而並不影響鑽頭的強度,可用較高轉速及較少進刀量使切屑容易清除。

這種鑽頭的扭曲應力較弱,鑽孔時須注意減少扭曲阻力,應用時也不宜時常退出或採取級鑽法,因為這樣反容易使切屑與鑽尖干擾而促成鑽頭再鑽時的偏心作用。如實際情況需要,這類鑽頭尖端部份可全部用硬質合金。

(4) 深孔鑽頭 鑽深孔工作較普通鑽孔情況特殊,通常要避免直立鑽深孔。凡深度與直徑的比例在四倍以上,鑽孔時,要將鑽頭經常取出,而切屑則靠螺旋槽導出。在鑽深孔時一般都用麻花長鑽(螺旋槽);如孔徑較大,可用油管鑽頭使切削液或潤滑油等能通入孔中。

頂向鑽孔對於清除切屑較為容易,但切削液不易通入。大部鑽深孔工作都為水平方向進行,所用鑽頭為圖 7 d 及 7° 所示的單唇或雙唇直槽管

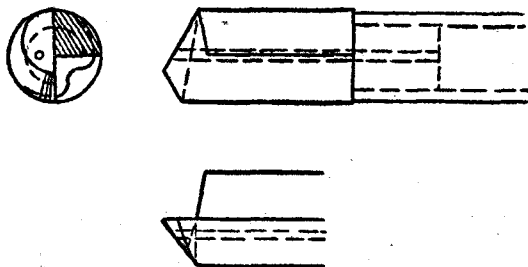


圖 7(d) 單唇直槽管形鑽頭(槍孔鑽)

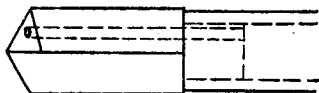


圖 7(e) 雙唇直槽管形鑽頭

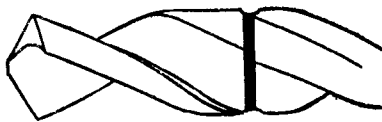


圖 7(f) 整體硬質合金鑽頭

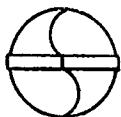


圖 7(g) 鑲片硬質合金鑽頭

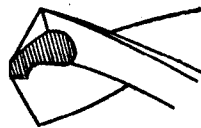
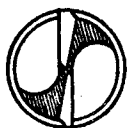


圖 7(h) 磨光鑽頭——唇尖部份磨去

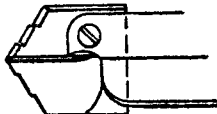


圖 7(i) 雙唇平片式鑽頭

形鑽頭，或如圖 8 所示形狀的鎗孔鑽頭。這種鑽頭的特點為準直度須十分精確，它的鑽體部份為管形鋼，頂端鑲（或鉚）高速鋼鑽尖，然後磨去一半直徑。管部的直槽可使切屑易於取出，切削液或潤滑劑進入鑽管時壓力約在 400 公斤左右，一般用這種鑽頭，鑽 5 公厘直徑、400 公厘深的孔時，進刀

量為0.01公厘，轉速為1000轉/分，沒有多大問題。深孔鑽頭頂端的高速鋼部份約25公厘長，磨到正確的孔徑尺寸；但略有退拔約0.02公厘/25公厘，尖端稍大，而它後部的管形鑽體則較小，以便留出少許空隙。

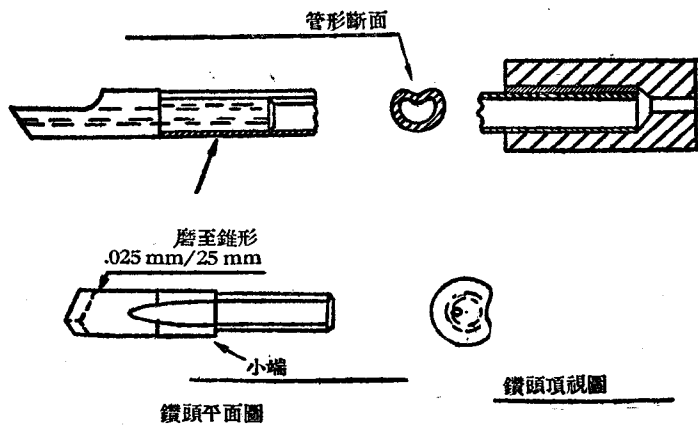


圖 8 鉸孔鑽頭

通常鑽深孔時，大部為工作物轉動，而鑽頭則僅進刀而沒有旋轉動作。

(5) 擴孔鑽 即前面分類中所講的三槽鑽頭，圖9為二種擴孔鑽樣式，用來擴大或鑽光已有的粗孔（鑄成或銑成）。假如要特別精確的孔，則擴孔鑽須較最後所需的孔徑小0.3公厘，以留少許餘量作鉸光之用。因鑽孔時常用鑽套作準直工具，故鑽頭外圓留有較多的鑽緣部份，如50公厘直徑的鑽頭，鑽緣寬度約3公厘。圖9中，鑽頭(a)適宜於鑽鑄鐵工件，而螺旋槽的鑽頭(b)，則宜於鑽鋼件，圖10為鑽長孔的擴孔鑽。

(6) 錐形鑽 孔徑大於25公厘的長孔，如準直度不十分緊要時，可用圖11的錐形鑽，它的進刀量可較鉸孔或深孔鑽為大，工作時間亦因而較省。鑽尖(a)夾於鑽體(b)間，用螺絲頂緊。鑽尖上切削刃磨有缺口，使切

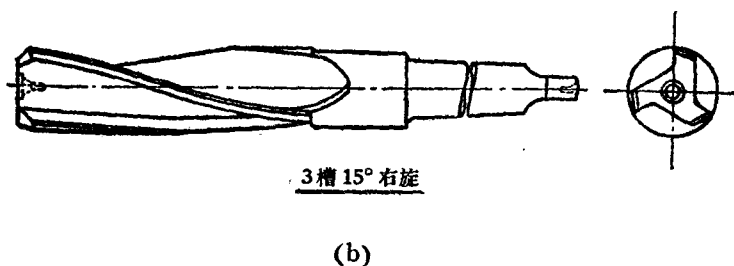
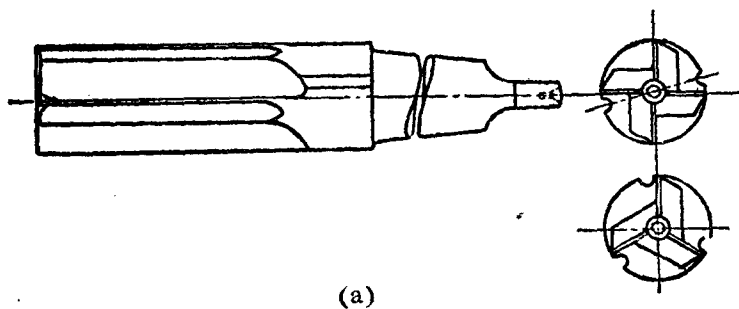


圖 9 擴孔鑽

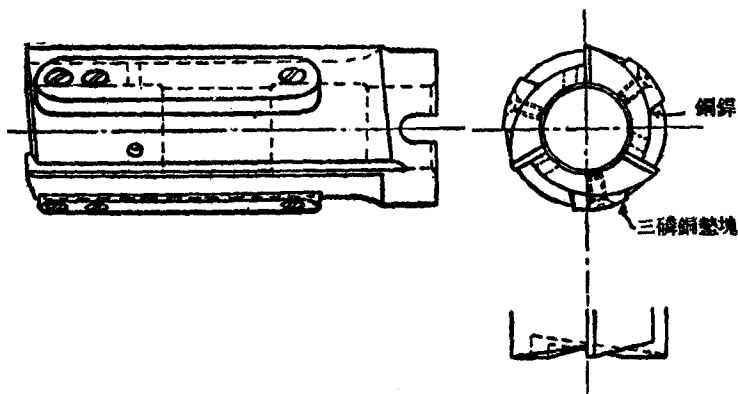


圖 10 擴孔鑽(用以精擴長孔)

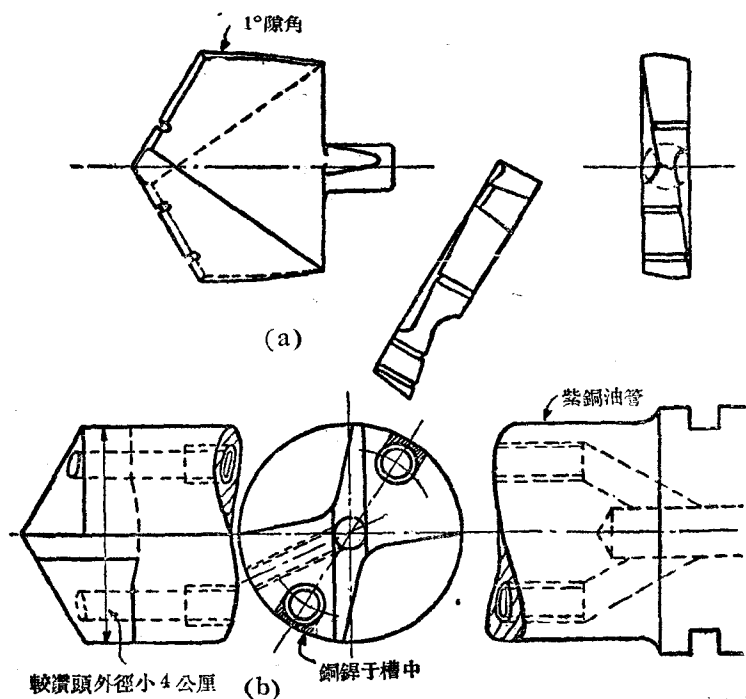


圖 11 鏟形鑽

屑能自行折斷，而鑽體部份另有二凹槽，供切屑出清之用。切屑用通過兩紫銅管的高壓油液清除，像鎢孔鑽一樣。這類鑽頭應用時須放於水平方向，而本身除進刀外沒有轉動。鑽出的孔，精確度及光度較差，如 62 公厘直徑、1500 公厘長孔，其準直差度須在 2.5 公厘以上。