

機械工作法叢書

鉋孔與鉸孔

丁萊伯爾著

金以康譯



科學技術出版社·1952

目次

一 鉋孔與車製凸緣	1
1 軸頸鉋鑽	1
2 鉋鑽頭	3
3 裝有定位板的鉋鑽	6
4 鉋刀桿	7
5 車製凸緣及轂面的工具	12
6 轂面倒圓角用的鉋鑽	13
7 用於擴孔的麻花鉋鑽	14
8 斜齒鉋鑽刀	17
9 其他各式鉋鑽	20
10 鉋鑽的磨製	24*
11 夾具及潤滑	28
12 切削速度及進刀	28
二 鉸孔	30
1 鉸孔的意義及它的優點	30
2 鉸刀的種類	31
3 擺動鉸刀	44
4 鉸刀的開齒	46
5 刀齒的刀口及磨製	51

6 夾緊工具.....	57
7 鉋刀的保養.....	62
8 其他.....	67
9 切削速度與進刀.....	70
10 工作舉例.....	71
三 鉋孔及鉋孔時的切削阻力	79
1 概論.....	79
2 鉋孔時的切削阻力.....	80
3 鉋孔時的切削阻力及鉋孔盈超.....	80
譯名對照表	85

一 鉋孔與車製凸緣

鉋鑽在立式鑽床、臥式鑽床、車床和六角車床上，都是不可缺少的工具，與麻花鑽及鉋刀一樣的重要。鉋鑽的用途是：可以用來鉋埋頭螺釘孔，使螺釘頭嵌入孔中，鉋平穀面，鉋大已鑽過的孔或已鑄好的孔，和將孔鉋成各種形狀。

鉋鑽上可以有導引軸頸，或沒有導引軸頸。有導引軸頸的鉋鑽，鉋孔時不會歪斜，它的作用與鏜刀桿相似。沒有導引軸頸的鉋鑽，則祇能用於將孔鉋大。

1 軸頸鉋鑽

有固定導引軸頸的鉋鑽 圖1所示為扁鉋鑽，是軸頸鉋鑽最古老的式樣。這種鉋鑽是鍛成的，外圓和軸頸均須車圓。如果要得到較好的切削角，可在刀口上鉋一橫凹槽；鉋鑽也和扁鑽相似，要使它的切削角 $\delta < 90^\circ$ 。相反的，若無凹槽，則角 $\delta > 90^\circ$ 。在切削時刀口後面，應有間隙角 $\alpha = 10^\circ$ 。爲了防止鉋鑽壓在側面上發生摩擦，應使 $\alpha_s = 5-10^\circ$ 。這種鉋鑽的缺點，極不耐用，用久了刀口會磨蝕，必須先將鉋鑽退火，再重行加工製造。

圖 2 和圖 3 表示標準的鉋鑽的構造。將扁鉋鑽改用標準鉋鑽，正如扁鑽改用麻花鑽一樣。這種鉋鑽磨鋒時，像磨麻花鑽一樣，祇要磨刀齒的背面（即間隙面 f ）即可應用。麻花鑽刀齒的螺旋線與中心線成 30° 角；鉋鑽刀齒的螺旋線與中心線約成 13° 角，所以切

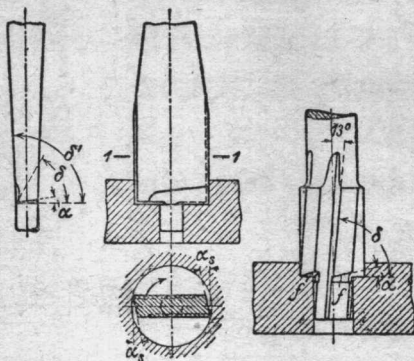


圖 1

圖 2



圖 3 軸頭鉋鑽



圖 4 磨過的軸頭鉋鑽

削角 δ 約為 77° ，間隙角約為 8° 。

因為這種式樣的軸頭鉋鑽，當磨鋒時將軸頭磨着了，以致失去導引的作用（圖 4）。因此這種鉋鑽，經過多次磨

製以後，軸頭被磨壞，就不能在薄板上鉋孔了，所以這種鉋鑽的式樣並不好。但是直徑小的鉋鑽，因受尺寸的限制，所以也不能製造出較好的式樣。

導引軸頭可以更換的軸頭鉋鑽 這種鉋鑽（圖 5）應用範圍較廣，磨製也比較容易，而且可以更換各種直徑不同的導引軸頭。要磨製



圖 5 導引軸頭可以更換的軸頭鉋鑽

時，可將軸頸取下，磨製就很容易了。直徑 12mm 以上的鉋鑽，照這種式樣製造就很方便，它適合於鉋埋頭螺釘孔，和鉋平穀面（圖 6）。

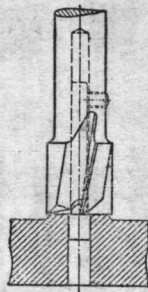


圖 6

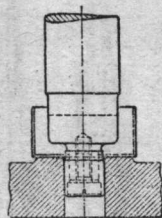


圖 8

刀片可以更換並有導引襯套的軸頸鉋鑽 直徑在 35mm 以上的孔，就可使用這種鉋鑽（圖 7）。但它主要的作用，是用來鉋光穀面的（圖 8）。刀片和



圖 7 刀片可以更換，並有導引襯套的軸頸鉋鑽

導引襯套都可以更換，裝用不同的導引襯套，可以適應各種不同尺寸的孔；同時也可以用各式刀片，鉋成各種不同尺寸的孔。但是刀片的效能是有限制的，因為它很薄，當摩擦生熱而漲大時容易折裂，所以磨製時要利用特種設備。又薄的導引襯套，應做成轉動配合，這樣雖摩擦生熱而漲大時，襯套就不致咬牢和碎裂了。

2 鉋鑽頭

導引軸頸可以更換的鉋穀面用的鉋鑽頭 這種鉋鑽（圖 9）由三部分組合而成：（1）鉋鑽頭，（2）刀柄，（3）導引軸頸。鉋鑽頭和導引軸頸是可以更換的，祇要用刀柄裝起來，就能鉋各種不同的尺寸。錐形刀柄也有各種大小不同的尺寸。直徑至 100mm 的鉋鑽，也可以製成這種式樣。它的效能比鉋鑽（圖 7）與鏟刀桿要大得多，若用鋒鋼製

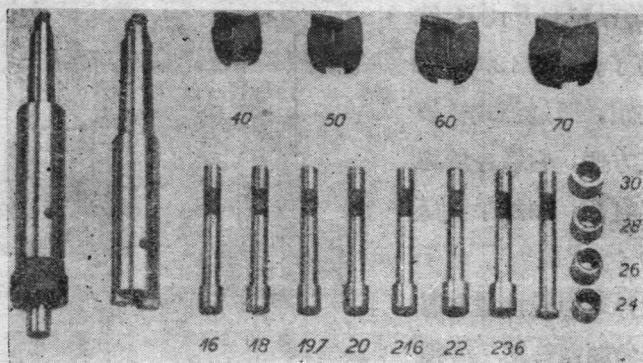


圖 9 裝成的軸頭鉋鑽

造，則效能更好，也更不易破裂，所以保養非常方便，而且刀口的磨製也很簡單。這種鉋鑽主要是應用於鉋平穀面，鉋平裝螺釘或螺母的平面，以及其他等等平面。若鉋鑽的旁邊也開齒，則也可用來鉋埋頭螺釘孔。

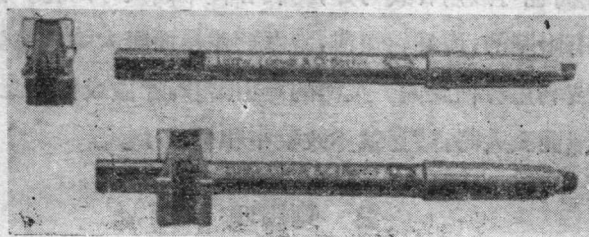


圖 10 鉋平穀面用的兩面鉋鑽頭

鉋平穀面用的兩面鉋鑽頭 這種鉋鑽頭，(如圖10)是裝在同時作導引軸桿用的刀柄上使用的。刀柄上有一長槽，長槽旁邊銑一缺口，用一堅固的軸頭螺釘，將鉋鑽頭裝在上面，像鎗裝上刺刀一樣，所以鉋鑽頭的裝卸是非常方便。用這種鉋鑽時，不必將工作物轉向後

夾，就可以用來鑄工作物的前面及後面(圖11)。並且可用來鑄工作物的內外殼面(圖12)，而不必像用鏜桿時，需要更換工具。又因為在

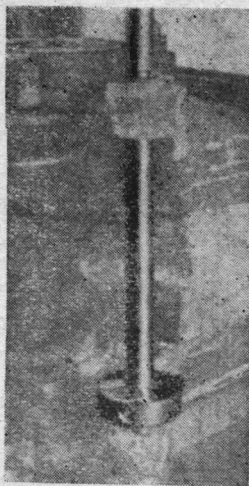


圖 11

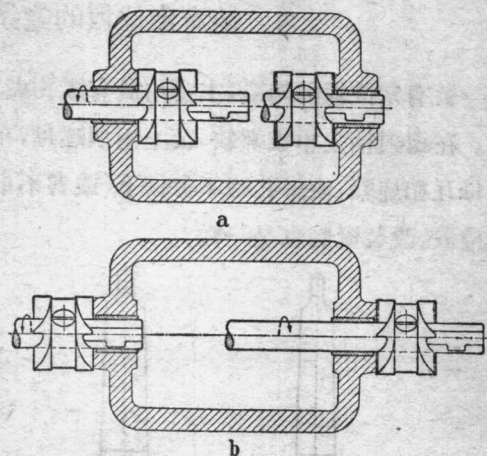


圖 12 (a)鑄平內殼面(b)鑄平外殼面

刀柄上，可以裝置大小不同的鑄鑽頭，而且更換鑄鑽頭時又迅速、容易，強度也較大，所以應用的範圍較廣。它的效能很顯然的要比鏜桿大得多(見第四節)。

鑄鑽頭可用鋒鋼製造。在狹窄的地位鑄孔時(圖13)，可應用單邊鑄鑽，在粗削時(特別當材料很硬時)，刀口需要有斜度(圖14)。這

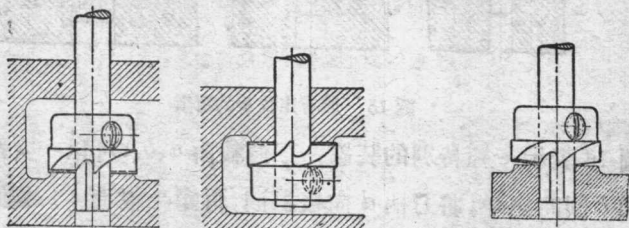


圖 13 單邊鑄鑽

圖 14 粗削用的鑄鑽

樣容易截入料內，並可將材料的硬皮削破。這種鉋鑽的磨製很方便。它的主要用途是鉋平穀面，及鉋比較淺一些的孔。

3 裝有定位板的鉋鑽

裝有定位板的鉋鑽，主要用於有鑽孔夾具時，使鉋成的孔深淺一樣。在鉋鑽柄上車成螺紋，裝上兩個螺母，在適當的地位，將這兩個螺母互相旋緊，使鉋孔時不會鬆下（或者不車螺紋，可在直柄裝螺母的位置，改裝緊圈也是一樣）。

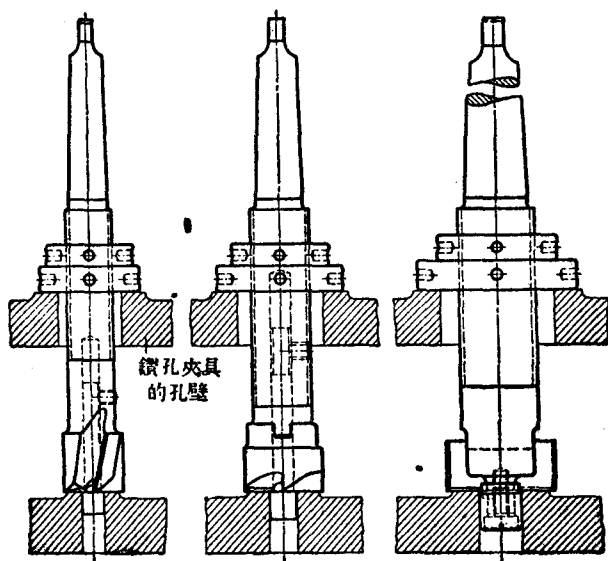


圖 15 裝有定位板的鉋鑽

圖 16 表示一種特別的裝置，三個穀面 a 、 b 、 c 可以一次鉋好，穀面 a 與 b 同時鉋平，將刀柄 d 向後退回，再鉋平穀面 c 。螺母 e 和 e_1 作為鉋穀面 a 與 b 時的定位板。校準這種鉋鑽的尺寸，可用一卡尺

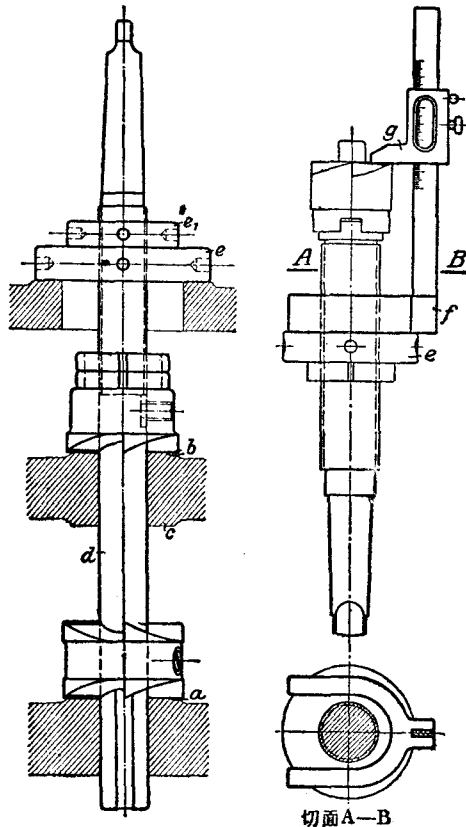


圖 16

圖 17

圖 16, 17 特種鉋鑽

(如圖 17 所示), 將這特製卡尺豎在螺母 e 上, 用 g 來測量鑽孔夾具, 或工作物的穀面與所鉋製平面的距離。

4 鏗刀桿

鏗刀桿為鉋鑽構造的原始形式。可用於鑽孔、鉋平穀面、鉋埋頭

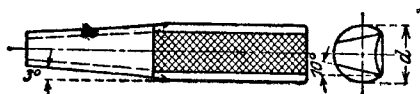


圖 18 粗削用的單邊刀

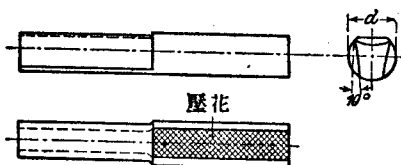


圖 19 細削用的單邊刀

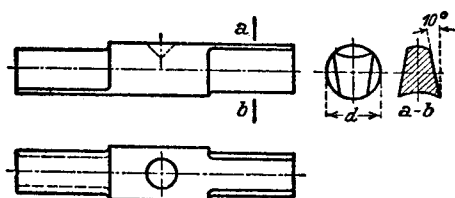


圖 20 細削用的雙邊刀

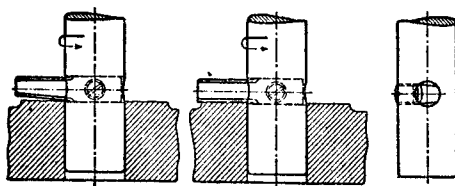


圖 21

圖 22

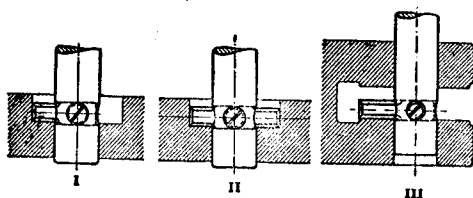


圖 23 裝圓刀片的鏜刀桿

螺釘孔、鏜孔及大角車床上的一般工作。在很多不同需要情形下，也可以把它做成一件很合適的工具。如鉋直徑從 100 — 250 mm 的孔，就需要用着它。因為鉋鑽沒有這樣大，如要製造這樣大的鉋鑽，所需的製造費很高，並且事實上也不可能有這樣大的鉋鑽。

裝圓刀片的鏜刀桿

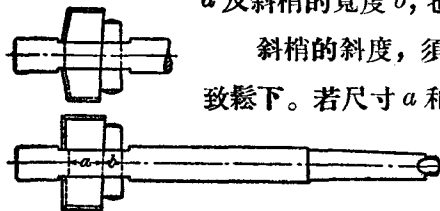
這裏一般是用導引鏜桿，刀的形狀如圖 18—20 所示。粗削用的刀片，有一大約為 3° 的傾斜度（圖 18、21）。細削用的刀片則為直的（圖 19 和 22）。它們適用於鉋埋頭螺釘孔，及將孔鉋大。圓刀分為單邊刀口（圖 23 I）和雙邊刀口（圖 20 和圖 23 II）

兩種。在狹窄的地位鉋平穀面時，用圓刀片特別適宜（圖 23 III）。這兩種刀口中，雙邊刀口的效能較大。但單邊刀口的刀，能用來調節鉋製不同的直徑，在各種不同情形下都能適用，因此雖然效能較小，而一般工作仍多採用單邊刀口來作。

刀片可用碳素鋼或鋒鋼製造。鋒鋼製造的刀片效能比較高，但當刀片太長時，仍很容易折裂。

用圓刀片的鐮刀桿的優點，是鐮桿和刀片的製造都比較方便。而且圓刀片有時也可以改用方形的刀片，強度比圓刀片大，但必須與鐮桿配合得準確，否則在工作時容易移動，一移動就不能與孔的中心線保持所規定的角度。

裝扁刀片的鐮刀桿 為了能夠利用一只鐮桿來鉋平穀面、鉋孔及鉋埋頭螺釘孔，這種鐮刀桿的尺寸，是與鐮桿上裝置的刀片相同的。這種鐮桿本身作為導引軸頸之用，它的有關部分均須淬火，使旋轉時不致咬牢。刀片嵌在槽內，不可使它有移動，並應用斜梢壓緊。在一定範圍內，在鐮桿直徑範圍內開槽的長短是相同的；刀片的寬度 a 及斜梢的寬度 b ，也是一律的（圖 24）。



斜梢的斜度，須準確地配合，使在工作時不致鬆下。若尺寸 a 和 b 及槽子的長度不一律，則

每次裝刀時，刀與斜梢必須預先互相配合。但

這樣很費時間，並且也耽誤了工作，所以鉋製直徑在 100mm 以下時，可應用兩面鉋鑽（圖 10），並可在鐮刀桿上按照實際需要，在各種距離間，適當的開幾個槽子（圖 25）。

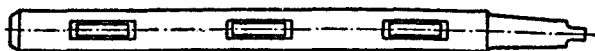


圖 25 鏜刀桿

鏜刀桿上也可裝粗削刀片及細削刀片。粗削用的刀片兩邊稍傾斜(圖 26 I);細削刀片則是直的(圖 26 II)。若將孔鉸深或鉸通,並

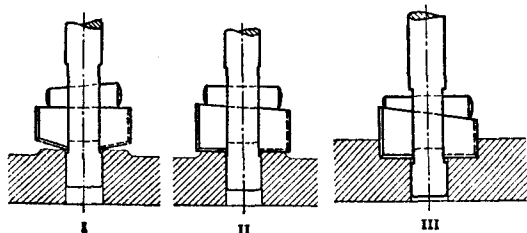


圖 26 扁刀片的應用

且直徑須很準確時,則刀片必須與鏜刀桿一同磨圓,使它不致單邊切削(圖 26 III)。鏜刀桿也可以用來鉸較大的孔,直徑可達

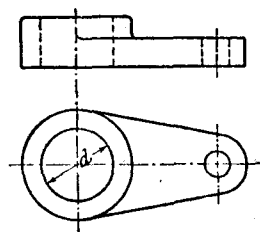


圖 27

250mm 或更大些,例如曲柄(圖 27),先用麻花鑽鑽孔到大約 75mm,再用強度大的雙邊刀口鏜刀片,把它鉸大。若鉸平兩個對立的轂面(圖 28),可先鉸好一個轂面,然後把刀片反過來裝好,再鉸另一轂面,不必將鏜刀桿取出來。爲了使已完成的孔不致弄壞,可裝

導引軸襯 f ,使鏜刀桿在軸襯內轉動(圖 29)。

圖 30 示一特種工具,爲了使距離 a 容易校準,可將刀片 b 挖一缺空 c ,以便放置在調節螺釘 d 上。利用這個調節螺釘,就可以把尺寸準確地校正。

直徑大於 100mm 的轂面,鉸製時應當用一刀架,裝上刀片比較方便(圖 31),因爲這種刀既簡單又便宜。又因夾牢處伸出很少,不

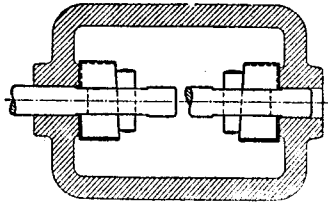


圖 28

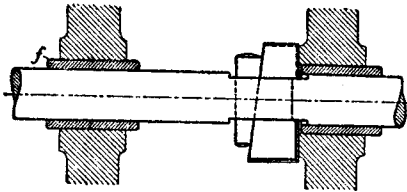


圖 29

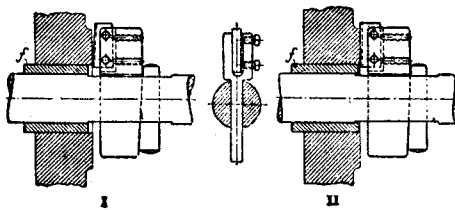


圖 31

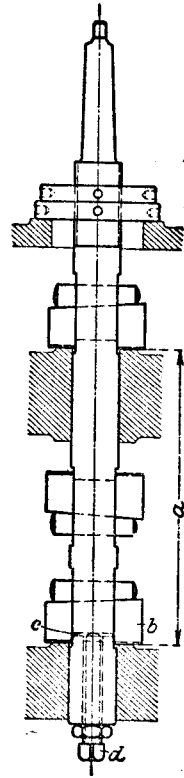


圖 30

易折裂，所以也可用鋒鋼製造。圖 31 I 表示一粗削刀片，圖 31 II 爲一細削刀片。相反的，若爲整把扁刀，最好用碳素鋼製造。孔的直徑在達到一定大小时，鏟刀桿裝置扁刀片便會顯得相當薄弱，因而它的效能也就很小。

5 車製凸緣及轂面的工具

車製大的轂面，可使用車製凸緣的刀架。如凸在外面的轂面，或汽缸上的凸緣，都因它們的工作面很大，所以不可能再用鏜刀桿來鏜製。這種車製凸緣的刀架，分為單臂和雙臂兩種。圖 32 和圖 33 所示的車製凸緣刀架，是裝在鏜桿上的。圖 34 所示的車製凸緣刀架，是直接由螺釘裝在鏜床主軸的凸緣上的。圖 35 表示一雙臂車製凸緣的刀架， a 為進刀盤， b 為固定的靠板。

刀架每旋轉一週，進刀盤 a 在一個固定的靠板 b 上撞一下，因此進刀盤自動轉動一格，使車刀也同時進刀。

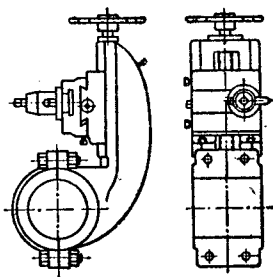


圖 32 單臂的車製凸緣刀架

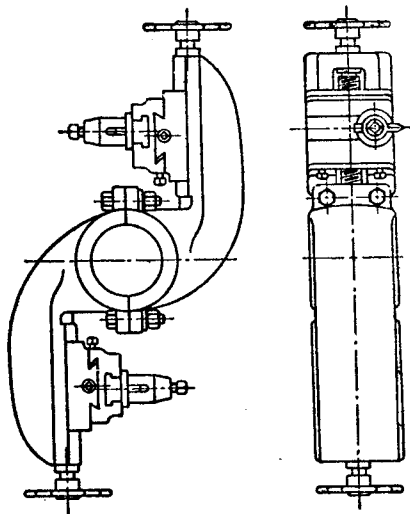


圖 33 雙臂的車製凸緣刀架

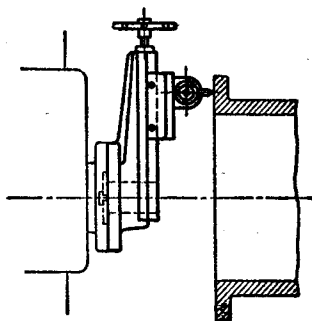


圖 34 單臂車製凸緣的刀架的工作情形

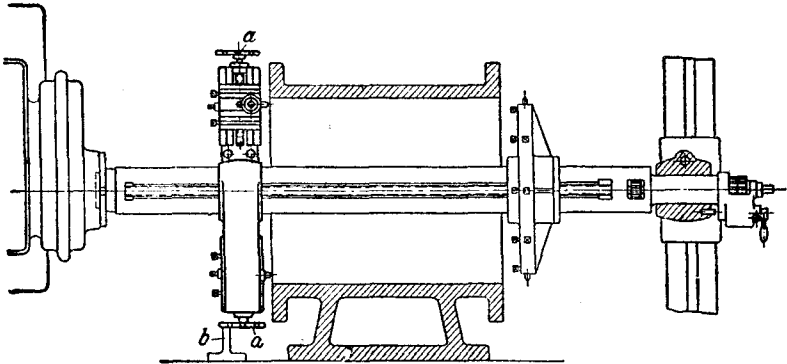


圖 35 雙臂車製凸緣的刀架的工作情形

6 轂面倒圓角用的鉋鑽

已經車光的轂面，普通須在外面的邊上倒圓角。如圖 36 所示為一簡單工具，在一裝有導引軸頸的刀柄上，裝一把可以調節的彎曲圓刀。這把圓刀是應用一個螺釘壓牢的，孔的直徑在 5—16mm 時，把刀柄和導引軸頸用整塊材料車成；若孔徑在 16mm 以上，則在刀柄上可裝各種直徑的襯套（如圖 37）。圓刀的直徑（圖 38）須和銼刀一樣大小，使它也可以裝在銼桿上使用。在軸頸鉋鑽和銼刀桿上，可利

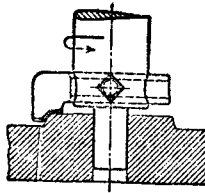


圖 36

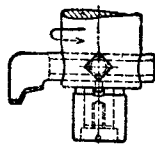


圖 37

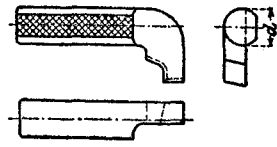


圖 38

用扁的彎刀(圖 39)。直徑很大時,可以把刀頭裝在特製的刀架上(圖 40)。

圖 41 所示的工具也可以應用,這種工具是由一個刀柄,裝置可以更換的導引軸頸,及可以調節的刀子組成。但它祇能應用於容易通過的地方。

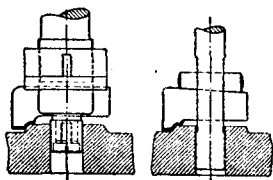


圖 39

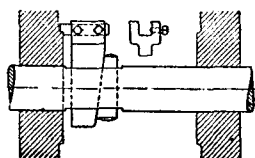


圖 40

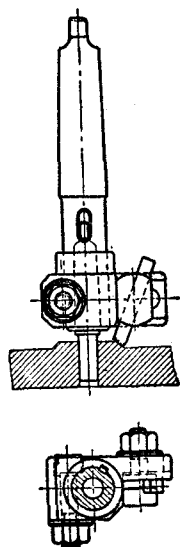


圖 41

7 用於擴孔的麻花鉋鑽

擴大已鑄成的孔或已鑽過的孔,可使用麻花鉋鑽,圖 42、43 分別表示三刀口及四刀口的麻花鉋鑽。三刀口的鉋鑽,有一錐形柄,因材料很貴,所以柄的直徑,普通祇作 50 mm 以下。若材料很硬,可鑲硬質合金刀片(如圖 44 所示)。四刀口的鉋鑽有錐形或圓柱形孔,可裝在刀柄上,它的直徑可至 100 mm。直徑超過 100 mm 的,就應該用強度大的鉋刀(見圖 51)。

這種鉋鑽(特別是三刀口的)構造上與麻花鑽大致一樣,祇是它的刀口沒有達到中心;因為它祇是用來將已有的孔鑽大,因此它的切削槽可以較淺,槽數也可以較多(這種鉋鑽有三個或四個槽,麻花鑽