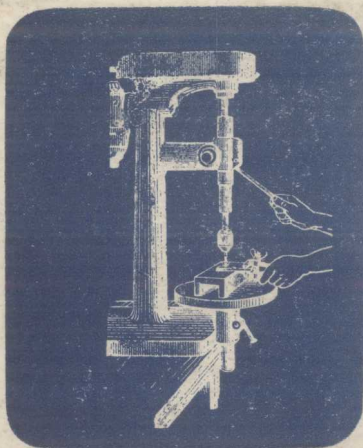


張蔭朗編著

鑽床基本工作法



機械工業出版社

521.21

428

606

1134

工 業 技 術

*

*

*

編著者：張蔭朗 文字編輯：黃鴻年 責任校對：崔 嵐

1954年3月發排 1954年5月初版 00,001—10,000冊

書號 0506-8-145 $31 \times 43 \frac{1}{32}$ 21千字 15印刷頁 定價 1,400元(丙)

機械工業出版社(北京盤甲廠17號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲1號)印刷

新華書店發行

出版者的話

祖國正在進行着大規模的經濟建設，大量的新工人將要不斷地參加到工業建設中來。同時現有的技術工人，由於在舊社會沒有學習的機會，經驗雖豐富，但理論水平較低。爲了使新工人能夠很快地掌握技術的基本知識，並使現有工人也能把實際經驗提高到理論上來，因此，我們出版了「機械工人活葉學習材料」。

這套活葉學習材料是以機器工廠裏的鑄、鍛、車、鉗、銑、鉋、熱處理、鉚、銲等工種的工人爲對象的。每一小冊只講一個具體的題目，根據八級工資制各工種各級工人所應知應會的技術知識範圍，分成程度不同的「活葉」出版。

本書是講解鑽床的基本工作法。作者在鑽孔工作方面敘述得很詳細，並告訴我們在鑽孔時候應注意的事項。書後附有鑽孔的切削用量和進刀量表，可以作爲實際工作時參考資料。

本書內容適合八級工資制二級鉗工同志學習。

目 次

一 鑽孔有什麼作用	3
二 鑽床的一般構造	6
1 搬鑽——2 手搖鑽——3 電鑽——4 鑽床	
三 鑽床的附件	13
四 鑽頭	15
五 鑽孔工作	17
附表	27
1 高速鋼製麻花鑽頭的進刀量	
2 鑽鋼時的切削用量(加冷却液)	
3 鑽鑄鐵時的切削用量	

鑽床的主要用處是鑽孔。在機械製造工藝過程當中，鑽孔是很重要的一種工作。任何一種機器，如果沒有孔，可以說是不能把機器做成。所以在機械製造和修理工作中，鑽孔就成為最經常的工作之一了。

一 鑽孔有什麼作用

鑽孔在機械製造和修理工作中究竟有哪些作用呢？分析起來有以下幾種：

1. 聯結任何兩個機件的時候，無論是螺釘、鉚釘、或是銷釘，都必須先鑽了孔，才能把螺釘或鉚釘穿過去，如圖 1，這樣作用的孔佔絕大多數。

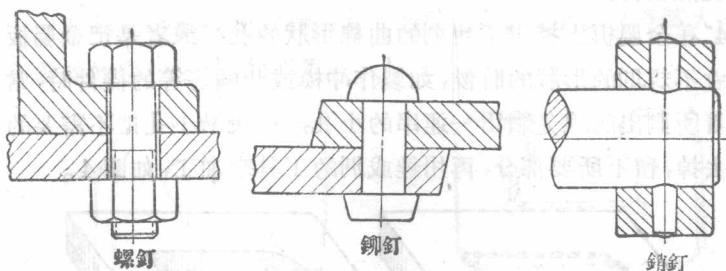


圖 1

2. 在機件上攻螺絲孔，或做螺絲母的時候，必須先按所要攻的螺絲尺寸鑽好適當大小的底孔，才能使絲錐伸進去進行攻絲，如圖 2，這樣的孔也很常用。

3. 在軸上開鍵槽，或是在金屬板上開長孔的時候，必須在鍵槽

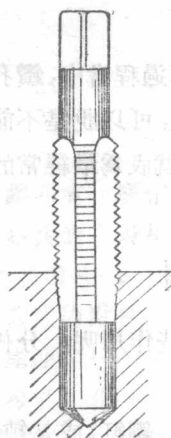


圖 2

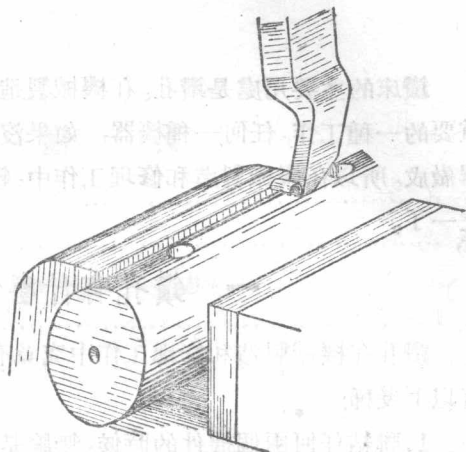


圖 3

或長孔的兩頭先鑽出小孔來，圖 3 就是在軸上鉋鍵槽的時候，兩端先鑽孔然後再鉋。

4. 在金屬板上挖出不規則的曲線形狀的孔，或者是把金屬板截割成不規則的形狀的時候，如製作冲模或凸輪等等的機件時，常是沿着所劃出的線先鑽出一連串的小孔，然後沿小孔把不需要的部分去掉，留下所要部分，再用銼或別的工具來加工，如圖 4。

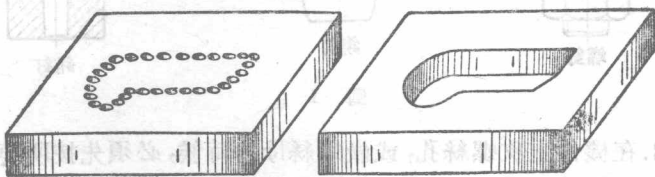


圖 4

5. 機械的轉動部分或滑動部分，經常要注油來減少摩擦，因而很多地方需要在機件上鑽出注油的小孔，如圖 5。

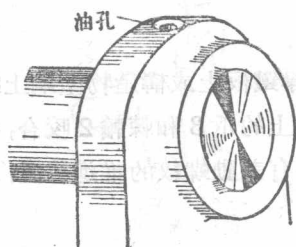


圖 5

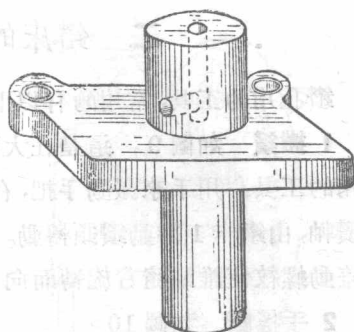


圖 6

6. 有些機件爲了使內部和外部的空氣壓力相同，必須鑽一個或幾個小孔，使內外通氣。圖 6 是壓延沖模的上沖頭通氣孔，爲的使工件容易脫下。

7. 在旋轉得很快的機件上找平衡，如電動機的心子(轉子)，常常在較重一邊鑽些小孔來減輕重量。

8. 如鑄鐵薄板的機件上有了裂紋，爲了防止裂紋再擴大，可以在裂紋的兩端鑽孔，如圖 7。

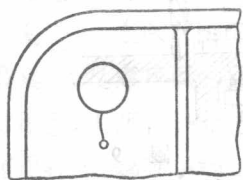


圖 7

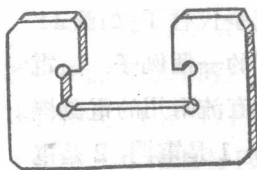


圖 8

9. 有些機件爲了防止在熱處理的時候裂開，爲了避免尖銳的直角，如製造外徑驗規時，直角部分要先鑽一個小孔，如圖 8。

以上這些種孔都是用鑽床鑽出。雖然有時也用其他的鑽孔工具，但是鑽床還是最主要的。

二 鑽床的一般構造

鑽孔用的工具，常用的有以下幾種：

1 搬鑽 如圖 9，這是在大張的厚鐵板上或構造物型鋼上鑽孔用的工具，用手來搬動手把，在手把上的爪 3 和棘輪 2 咬合，推動鑽軸，由鑽卡 1 帶動鑽頭轉動。5 是有差動螺紋的推進裝置，利用差動螺紋使鑽頭隨着旋轉而向下走。

2 手搖鑽 如圖 10，甲是用手扶着或用胸部頂着的手搖鑽，乙是裝在桌上的手搖鑽。這兩種鑽在沒有電力的地方和攜帶修理時，仍然是很有用的工具。

3 電鑽 近來電鑽的使用已經很流行，把前兩種鑽完全代替了。如圖 11 是電鑽的一個例子，這電鑽用交直流兩用的電動機來帶動。1 是電門，2 是電

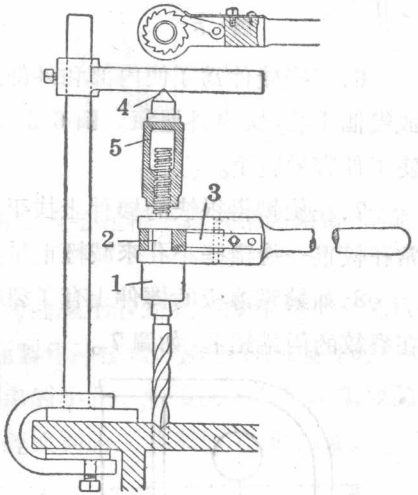


圖 9

動機的心子。心子的軸端上有小齒輪 3，經過齒輪 4、5，傳到鑽卡頭孔 7 上，使鑽頭轉動。電鑽的詳細構造請參看「活葉」的「電鑽的構造和使用」一書。

4 鑽床 鑽床是鑽孔工作最重要的機械，現在機械製造工廠中常用的鑽床有以下幾種形式：

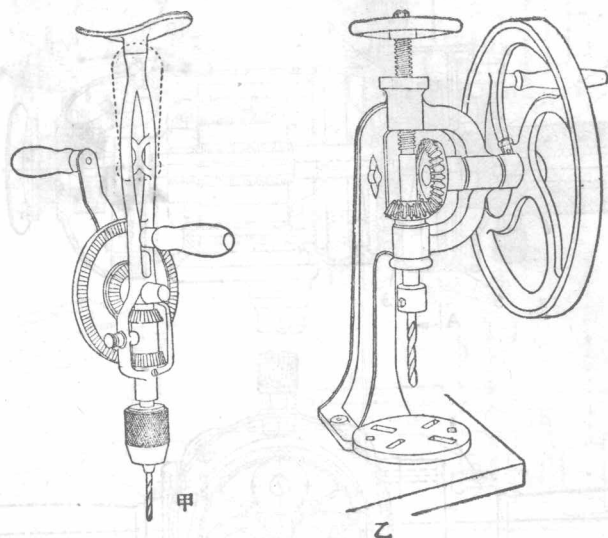
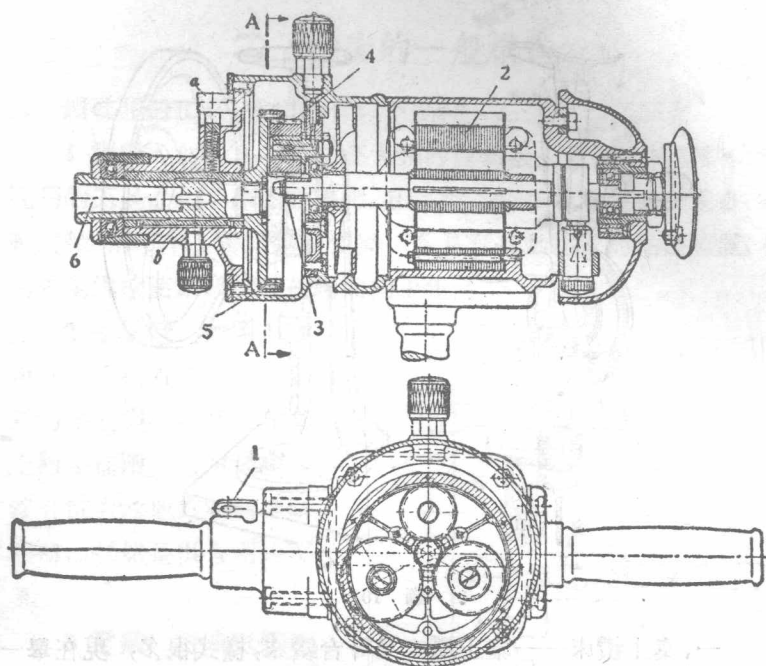


圖 10

一、桌上鑽床——桌上鑽床又叫台鑽床，樣式很多，現在舉一個最普通樣子的作為例子，如圖 12。1是鑄鐵的底座，用螺絲固定在工作案子上。上面有研光的平面和兩條槽孔，用來放置較大的工件或鑽具。2是鐵管做的立柱，支持鑽床主體部分用的。3是鑄鐵做的工作台，上面有研光的平面和兩條長槽孔。工作台由手柄13來緊固在立柱上，鬆動手柄13，可以使工作台在立柱上上下下移動，來調節工作台的高低。4是鑄鐵做的鑽床本體，裝在立柱上，由螺絲14來緊固。鬆動螺絲14以後，可以使鑽床本體向下移動，來適合工作的需要。5是鑽桿外套，上邊銑有齒條，它能在4的孔內上下滑動，是鑽床吃刀時上下的主要部分。6是推進用的軸，軸的中間裝有一個小齒輪，和外套上的齒條相咬合，用手搬動十字形的手把，



AA截面

圖 11

6 軸就轉動，由小齒輪和齒條的動作使鑽外套下降，鑽頭就向下吃刀。7 是鑽桿，上面有五條或六條長鍵槽，能在皮帶輪 8 的軸孔內滑動。鑽桿的下端有個錐體孔，普通用莫氏二號錐體，用來裝鑽卡頭或帶銼的鑽頭。鑽桿穿在外套 5 裏面，上下裝着球軸承和壓力軸承。8 和 9 是一對三角皮帶輪，有三段或四段不同的直徑，用一條 A 型三角皮帶傳動。塔輪 9 直接用鍵或頂絲裝在電動機 10 的軸上。10 是單相交流電動機，四分之一到二分之一馬力，每分鐘 1450 轉左右。由四個螺絲裝在電動機座板 15 上。座板 15 上有兩條橫柱

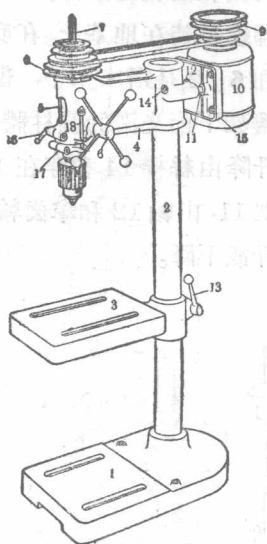


圖 12

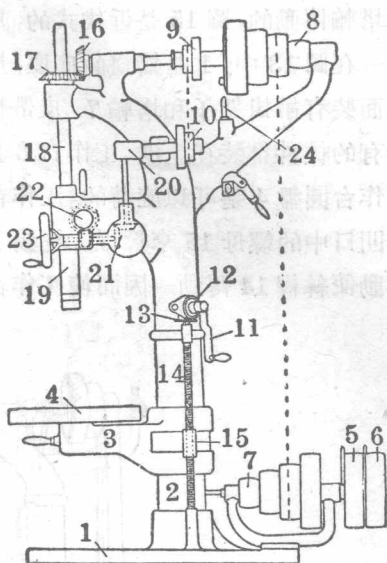


圖 13

11，穿在鑽床本體 4 後面的孔內，由螺絲 12 來緊固。由橫柱的進出活動可以調節三角皮帶的鬆緊。在座板 15 的左邊裝有電動機的開關。

鑽桿本身的重量由裝在軸 6 外端的一個卷彈簧來平衡，使鑽桿經常保持上升的位置。

鑽桿外套的鬆緊程度由手柄 16 來調節。在鑽桿外套的下端，裝有卡板 18，在卡板的側面裝有一條螺絲桿，在螺絲桿上有一對螺母。鑽桿下降的尺寸，可以由這條螺絲桿上的一對螺母來調節。同時在鑽桿外套上刻有尺度，以幫助確定鑽孔的深度。

二、立式鑽床——這是尺寸比較大的鑽床，一般都是裝在地面上。它樣子很多，普通常見的有兩種：圖 13 和 14，是比較舊式的，

用塔輪傳動的；圖 15 是近代式的，用電動機和齒輪傳動的。

在圖 13 中：1 是鑄鐵的底座，用地腳螺絲裝在地基上。在底座上面裝有吊掛架子和塔輪 7，皮帶輪 5 和 6。2 是鑽床架子，幾乎所有的機件都裝在上邊。工作台 3 套在機架下節光滑的圓柱體上。工作台圓盤 4 是可以旋轉的。工作台的升降由絲桿 14 和穿在工作台凹口中的螺母 15 來管理。搖動手搖把 11，由軸 12 和傘齒輪 13 傳動使絲桿 14 轉動，因而使工作台上升或下降。

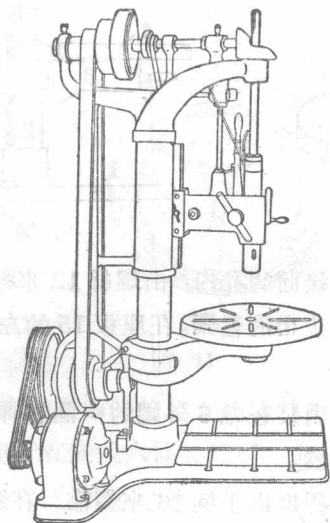
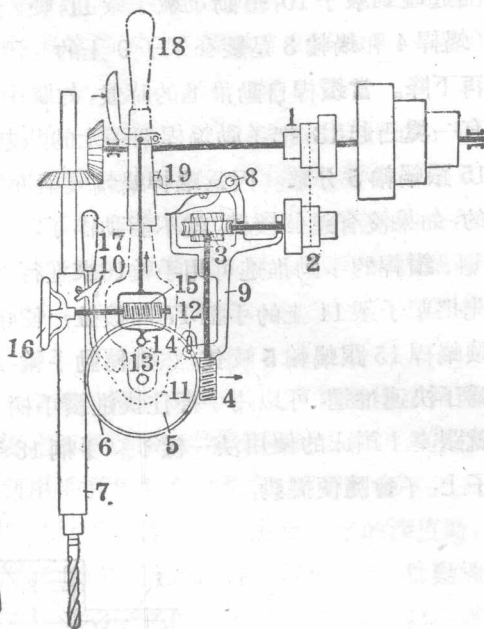
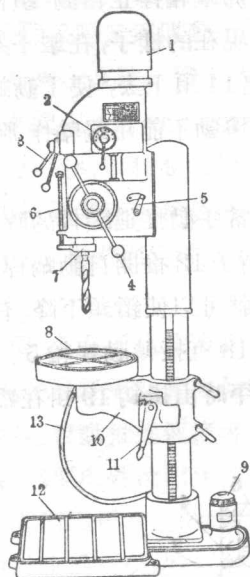


圖 14

主傳動軸架在機架最上端的軸承中，一端裝有主傳動塔輪 8 和推進傳動塔輪 9，另一端裝有傘齒輪 16。這齒輪跟鑽桿 18 上的傘齒輪 17 相嚙合。



鑽桿 18 和鑽桿外套 19 的結構跟桌上鑽床相同。鑽桿的重量由裝在機架內的重錘和鏈子來平衡。鑽桿的下降運動，可以用手動或自動。手動時，由手輪 23 和蝸桿蝸輪機構 22 使鑽桿外套升降。自動時，由推進塔輪 9、10，和蝸桿蝸輪機構 20 的作用，並通過傘齒輪 21 和 22，使鑽桿外套下降。這一部分的詳細構造，見圖 16。

在圖 16 中，1 和 2 是推進傳動塔輪，經過兩對蝸桿和蝸輪機構 3 和 4，使蝸輪 5 轉動。蝸輪 5 和一個小齒輪同裝在一個軸上，而小齒輪又跟鑽桿外套上的齒條相咬合，所以當蝸輪 5 轉動時鑽桿就隨着自動下降。當鑽頭鑽到預定的深度時，由於鑽桿外套上的

凸起碰到掣子 10，撞動了掣子架 11，使銷子 12 把蝸桿 4 向外推開（蝸桿 4 和蝸輪 3 是裝在架子 9 上的），因而蝸輪停止轉動，鑽桿不再下降。當鑽桿自動推進的時候，如圖中現在的樣子，在掣子架上有一塊凸起 13，把手動蝸桿架子上的凸起 14 頂上去，使手動蝸桿 15 跟蝸輪 5 分離。因為蝸桿蝸輪機構的傳動不能用蝸輪作原動的，如果沒有這個機構，就不能動作了。

鑽桿的手動推進可用手輪 16 來進行。當手動推進鑽桿的時候，先把掣子架 11 上的手把 17 向後拉，使銷子 12 推開自動蝸桿 4，讓蝸桿 15 跟蝸輪 5 咬住；然後轉動手輪，就可以使鑽頭下降。有時為了快速推進，可以用手握住快進鑽手柄 18 直接轉動蝸輪 5，這就跟桌上鑽床的使用法一樣了。手柄 18 平時由掛鉤 19 掛在鑽架子上，不會隨便擺動。

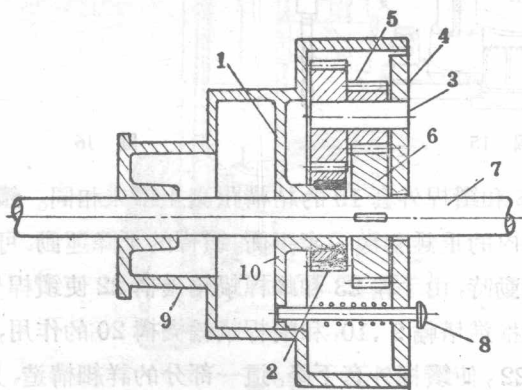


圖 17

在圖 13 的塔輪 8 裏，還有一套減速的背輪，它的內部構造如圖 17。塔輪 9 是空套在軸 7 上轉的。在塔輪的內輻板 10 上有銷子孔，由銷子 8 鎖住，這時，整個塔輪內部的齒輪等等的零件，通過銷

子8的作用，成爲一個整體，塔輪的旋轉動作由銷子8，圓板4，軸3和齒輪5、6的結合，直接傳達到軸7，使軸7和塔輪9一同旋轉，得到三段高速傳動。

當銷子8被機架上的叉子（如圖13中的24）拉出的時候，塔輪9和圓板4脫離了關係。而圓板4因爲被叉子鎖住，變成了固定的部分；這時塔輪9的旋轉就不能直接傳達到軸7，必需通過齒輪2（用鍵固定在塔輪裏面輪轂上的），和背輪5傳達到齒輪6。齒輪6和軸7用鍵固定住，於是軸7的轉數就降低，因而得到三段低速傳動了。

圖15是近代式立鑽床中的一種。它是用立式電動機1帶動的，電動機經過幾套齒輪變速而帶動鑽桿；要改變鑽桿的速度可用手柄3。自動推進速度可利用手柄2和5來調節；使用自動推進的時候，只要向外拉出手把4就行了。當鑽桿推進到一定的深度時，由於調節螺桿6上的螺母碰到機架，因而鑽桿不能再向下；推動機構由於超過負荷的緣故，使裏面的機構就把手把4彈回，自動推進就停止了。手動的時候和桌上鑽床一樣，用手操縱手把4就可以了。工作台的上下可用手搖柄11來操縱，這是經過蝸輪和小齒輪齒條等機構，使工作台支架10上下的。冷卻劑由電動油泵9供給，經過軟質的油管13通到工作台8的旁邊，工作時用手或附加的卡具來澆油。流下來的油經過另一油管回到油泵下的儲油筒內。

旋臂鑽床，卡具鑽床和多軸鑽床這些鑽床在一般工廠中僅佔很少數，[活葉]中另有專冊，這裏不提它了。

三 鑽床的附件

鑽床上的必要附件很少，一般只有卡頭、鑽套、杆子和座鉗。鑽

具雖然也是必要的，但是它不能屬於鑽床所附帶，而是隨着各種不同的工件而更動的。

通常最常用的三爪鑽卡頭，如圖18。當鑰匙上的小傘齒輪1帶動卡頭套上的傘齒輪齒2時，卡頭套內部的陰螺絲紋就旋轉，

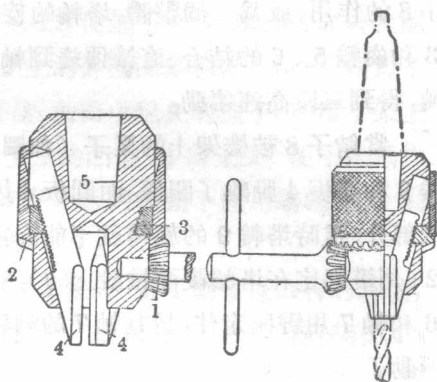


圖 18

因而使三爪4推出或縮入，用來卡直柄錐頭。卡頭體5的中央有一個錐形孔，孔中裝有帶錐體的柄；柄的錐度跟鑽桿上的錐形孔（鑽窩）相同，一般用莫氏錐度。

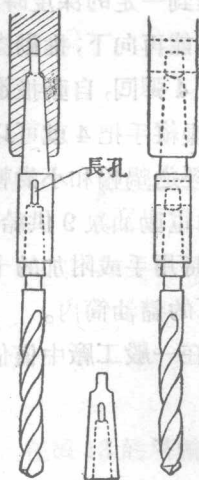


圖 19

鑽套是根據莫氏錐度做成的錐體套筒，如圖19。一般的鑽床都備有三隻鑽套，從莫氏錐度一號到四號。雄套尾部的扁頭，正好插在雌套內的長孔裏面。這是使鑽頭旋轉的原動力點，所以長孔和扁頭的配合必須很嚴密，如果太鬆了，就形成邊上一點吃力，結果會把扁頭扭歪，如圖20的結果。

鑽頭經過鑽孔工作以後，柄部和鑽套的錐孔會結合得很緊，不容易拔出，這時要用阡子穿入鑽套的長孔裏，用錘子打出。阡子的一邊是半圓形的，一邊是平面的；使用的時候必須把半圓形的邊放在上頭，以免傷損鑽套上的長孔，如圖21。

座鉗是夾持普通小型工件用的簡單夾具；大型的座鉗要用螺釘固定在工作台的長孔上，小型的只要用手扶持着使用就可以了。較大的工件和平板形的工件，不能用座鉗來夾持。

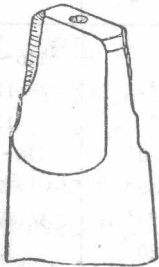


圖 20

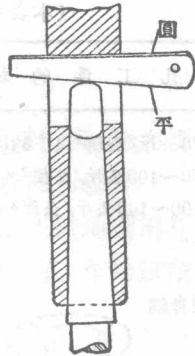


圖 21

四 鑽 頭

鑽床上使用的鑽頭有很多種樣子，其中以麻花鑽頭最常用，所以我們只談這一種。直徑小的麻花鑽頭都是直柄的，用卡頭卡住，直徑大的都是帶錐體柄的，用時可直接插入到鑽窟裏去。

使用麻花鑽頭，最重要的是磨鑽頭。磨鑽頭不僅是要求把刃口磨得鋒利，而且角度要磨得很正確，不然就不會鑽出很正確的孔。

麻花鑽頭刃口部分的幾何形狀，如圖22所示。它的螺旋角(ω_A)和鑽頭角(2φ)的角度，是根據工件鑽的材料來決定的，如表1。

由圖22上可以看出，跟切刃垂直的斷面 N-N 上，鑽頭刃口的形狀是跟車床刀具相似的。前角 γ_A 的大小跟鑽頭角 2φ 和螺旋角 ω_A 的大小有關係。鑽頭的螺旋角雖然是已經製成固定的了，但是把鑽頭角磨成不同大小的時候，前角也會受到影響，就是當鑽頭