

張退圻編著

怎样使用六角車床



机械工业出版社

一 怎樣發揮六角車床的使用效能

六角車床又叫做轉塔車床；它是多刀車床的一種，可以在四方刀架上和對面的刀夾子上，以及六角頭上，安裝許多刀具同時進行工作。所以它的工作效能比普通車床大得多。

六角車床的工作效能雖然很大，但是我們還得很好的運用，才能發揮它的最大效能。現在把使用六角車床的時候，應該注意的幾件事說明如下：

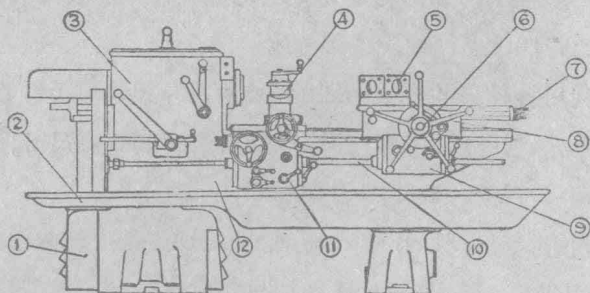
- 1) 適當的選擇車頭的轉速；
- 2) 適當的選擇進刀速度；
- 3) 選用適當刀具並把角度磨得適當；
- 4) 利用工具來夾定工件，儘可能增大吃刀深度，
- 5) 把各種工具安排在最妥當的位置上，減少裝卸和校正工具所花費的時間；
- 6) 利用特種夾具來夾持工件，減少裝卸和校正工件的時間；
- 7) 充分利用碰停裝置，使車削時自動得到規定尺寸；
- 8) 利用特種工具，作多刀切削；
- 9) 利用特種工具，作複式切削。複式切削是兩種或兩種以上的不同工作同時進行，例如同時車外圓和鑽孔。

二 準備工作

在使用六角車床以前，我們要做好下面幾個準備工作。

1 機器的安裝和修理 如果機器是新買來的，安裝的時候就要留意，要把它放平。如果底部不能平放在地上，久了就會使床面彎曲，軸承部分就會加速磨損，影響到工件的精度。因此我們先得做一個堅固的水泥地腳（不能放在地板上），用一支精密到萬分之五刻度的水平尺，把它四面校平，然後用地腳螺釘緊緊壓住。過了一年半載還得複校，以防地腳下陷。如果機器是舊的，要先請保修部門的同志檢修一下；磨損或殘缺不全的零件，要把它配起來。同時還要試一下床子的精度，如果精度太差，便要把它修準。

2 研究機器各部構造和作用 六角車床（如圖1）有輕型和重型兩種。輕型適用於小工件的加工；重型適用於大工件的加工。材料多是鍛坯或鑄坯。重型六角車床在主軸齒輪箱後伸出一支很長的導桿，用來穩定刀架；所以這兩種六角車床很容易分別。



①腳 ②盤 ③主軸齒輪箱 ④方刀架 ⑤六角刀架 ⑥手柄
⑦碰停螺釘 ⑧六角刀架溜板 ⑨六角刀架溜板齒輪箱 ⑩進
刀桿 ⑪方刀架拖板齒輪箱 ⑫床身

圖 1

六角車床的車頭部分和普通車床差不多。有些舊式六角車床還是塔輪的，新式的就是齒輪箱式的（也就是悶罐式），用手柄來變換8檔到12檔的速度；或者是電動式，在主軸齒輪箱內裝上一個多速電動機，用電開關來變換速度。新式的六角車床，在主軸部分備有拉緊和放鬆夾頭的裝置，可以用人力、電力或液體壓力來控制。

較大的六角車床，溜板刀架上裝有聯動裝置，可以隨着床面作縱向進刀，配合好六角刀架，能够作複式切削。

碰停裝置是六角車床的一個重要部分。橫向進刀的一面需要在一定的地方停止自動進刀，然後用搖手根據刻度圈略略搖進一些，車出準確的尺寸來。六角刀架的下面有六支螺絲，可以分別校準位置，並且隨着六角頭一同旋轉，使最下面的碰停螺絲發生作用。

3 各種工具的整理 對於新的機床，我們要根據附來的說明書或工具單，一一點清所有的工具；並做一個專用的工具箱，把它們保存起來。如果機床是舊的，工具可能不齊全，可以找一台式樣差不多的機器來配齊。各種工具的構造和用途，下面再詳細說明。

4 保養和校正工作 保養方法是：1) 在使用的時候，我們要定期用火油把機床擦洗乾淨，大約每星期一次。2) 要有規律地加潤滑油。如果機床上附有油路表和加油方法的說明，就可以按照所附的辦法來加潤滑油；如果沒有這些說明，可以照下面所說的辦法按時加潤滑油。就是：刀架溜板油槽、六角頭溜板、方刀架、橫走刀架、床面等部分每天應加潤滑油一次。電動機軸承和各種彈簧油嘴，每星期壓入黃油一次。主軸齒輪箱，每半年清洗換油一次。在使用以前，

主軸齒輪箱裏面和進刀齒輪箱等油路系統裏，各種滑動摩擦和軸承部分，都要加足潤滑油和黃油。^③ 冷却液應該保證經常充足，冷却液缸每月要清洗一次。

六角車床上面的離合器是可以調節的，應該加以校正，使他們之間有一定的壓力，不致因打滑而損壞。各種滑動面間的鑲條，也需調節得比較緊，使溜板不致鬆動。

三 基本工作法

1 車 選擇六角車床的主軸速度、進刀速度的方法，和普通車床一樣，這裏不再講了。現在把使用六角車床和使用普通車床不同的地方，詳細的介紹一下。

先看刀架，四方刀架上裝置刀子的方法和磨刀方法，基本上和普通車床一樣；但這裏還得提出如下的幾個要點：

1) 刀子要磨出適當的後角和前角（如車軟鋼的後角是 8° ，前角是 15° ）；

2) 車小工件的時候，刀尖要恰在中心綫上（如圖 2）；

3) 刀架的底如果是平的，就用薄片墊高；如果是弧形凹下去的，利用一塊弧形的墊片，就可以校正刀尖的高度，但要注意，不要使後角和前角有所

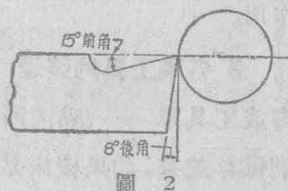


圖 2

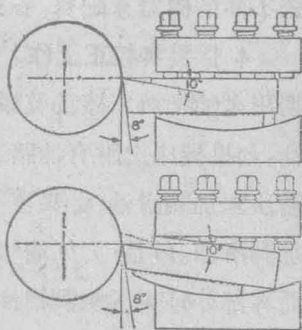


圖 3

改變(如圖3);

4)刀口後面,最好能磨出凹槽,使切屑能够立刻斷裂,如圖4。

六角車床的特點,是利用特種工具,裝在六角頭上,做車削工作。常用的工具有三種:1)單式車架(如圖5);2)活用車架(如圖6);3)複式車架(如圖7)。這三種車架的形式雖然不同,但作用和原理基本是一樣的,即利用兩個能轉動的鋼圈,抵住工件,使工件在車削時穩定,因此可以增大吃刀深度;同時車削面經過鋼圈的滾壓,變得非常光潔。吃刀愈深,壓力愈大,表面就愈光滑。這三種車架不同的地方是:

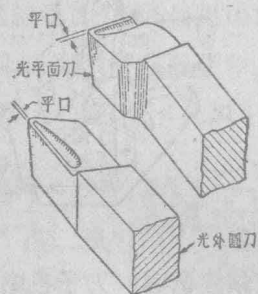


圖 4

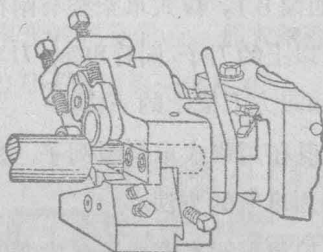


圖 5

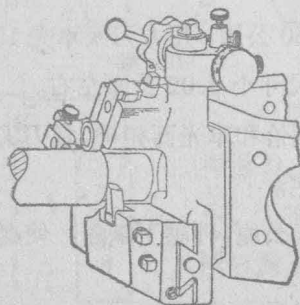


圖 6

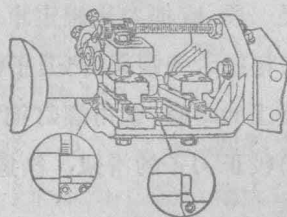


圖 7

1)單式或複式車架,各個鋼圈的支臂,是繞一個中心轉動的,用兩只螺釘來校正它們;因此可調節的範圍不大,只能容納較小的工件。活用車架的鋼圈支臂可以單獨自由調節;因此伸縮性很大,大小工件都可以適用。

2)單式或複式車架,刀的橫向地位是固定的,祇可校正鋼圈;活用車架則相反,鋼圈的橫向地位是固定的,刀的地位可以調節。

3)單式或活用車架祇裝一把刀子,刀頭斜向上,近於垂直。車削時所生的壓力完全通過刀身,效果很好(如圖8)。複式車架裝有兩把或兩把以上的刀子,同時車削,刀身水平,和四方刀架上的一樣。

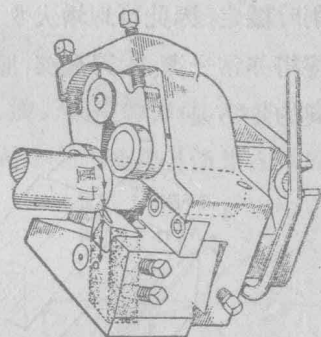


圖 8

現在用單式車架做例子,來說明使用車架的方法。

1)把車架牢牢地裝在六角頭上,鋼圈鬆開;刀子也磨好裝上,但不在正確位置。

2)夾上工件,伸出夾頭約40~50公厘,用方刀架車光15~25公厘長一段,直徑要比規定車出的尺寸小0.02公厘左右。

3)搖過六角頭架,把刀子校正到恰和車光面相碰;當刀尖恰在中心綫上的時候,就用螺釘把它固定。

4)校正刀子的滑架,後退0.04公厘,再壓下鋼圈,使碰到車光面。

5)把車架左移(如圖9),使刀尖碰到車出的肩部。以肩為標準

校正鋼圈的軸向位置，使它和刀後面有一個刀尖半徑的距離。校正後，壓緊鋼圈支臂，鋼圈對工件只能有很小的壓力。

6) 推上槓桿，開始車削。

在使用的時候，還要注意以下幾點：

1) 鋼圈前緣的橫向位置，不能伸入刀尖切削圓角範圍以內。

2) 工件直徑在 25 公厘以內，鋼圈前緣的軸向地位，不應後於刀尖圓頂 0.7 公厘。這限度可以隨工件的大小而增加，但無論如何，不能超過 2 公厘（如圖 10）。

3) 如果車製的直徑要和上次車光的完全同心，那末鋼圈就應該壓在較大的直徑上（如圖 11），和刀子前面有一個距離。

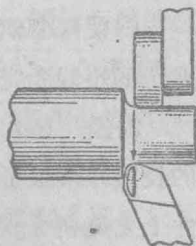


圖 9

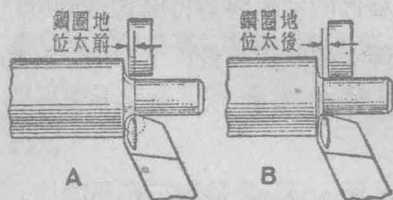


圖 10

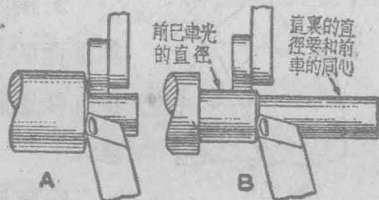


圖 11

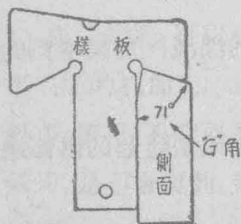


圖 12

4) 退回六角頭刀架時，不要忘記拉鬆槓桿退刀，以免在工件上留下痕跡。

5) 吃刀很淺的車削，會使鋼圈壓力減低，所以應該把刀子磨成另一樣式，增大 G 角，來達到增大壓力的效果（如圖 12）。

6)使兩個鋼圈，合於以下兩個條件：a.它們的兩面在一綫上；b.邊上的小圓角完全圓整而且相同；c.橫向鬆動不超過0.07公厘。

2 鑽 在六角車床上做鑽眼子的工作，便要使用鑽頭。用普通的長鑽頭鑽眼子，開始鑽下的時候會使鑽頭震動，在表面不平的工件上尤其利害。因此，我們應該先用一種矮鑽頭鑽出一個淺孔來。矮鑽頭是一種特別短的鑽頭，很堅固，足以耐受很高的壓力和震動。鑽頭的裝置方法和裝在鑽床上一樣。小的鑽頭用鑽夾頭，大的用退拔套筒。它們又壓緊在鑽架裏；鑽架是用螺釘固定在六角刀架的一面。

關於鑽頭大家都很熟識，這裏再把它簡單地提一下：

磨刃口方面：

1)普通鑽頭的頂尖角要磨準 118° （上下不超過半度）。

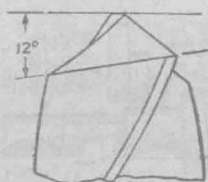


圖 13

2)鑽頭唇部的空隙要磨得適當，要包括錐形面的全部。從圓周上量，它和鑽頭軸的垂直綫應成 12° 角（如圖13）。愈向內角度就愈大。

3)兩唇角度和長度，必須完全一樣。

使用方面：

1)根據工件的材料，和鑽頭的大小，鑽孔的深淺，加潤滑劑的情況，適當地決定主軸轉速和鑽頭的進刀速度。

2)如果發現圓錐部分的兩角很快地磨損，或是隆起的兩條邊磨損，就是表示主軸轉速太高。

3)如果發現刃口邊碎裂，或是整個斷掉，那就表示進刀太快。

4) 鑽太硬的材料，可在鑽頭一端滴上些火油。鑽軟而黏的材料，可以加重進刀，把鑽頭端的切削角增大到近 90° 角，如圖 14。



圖 14

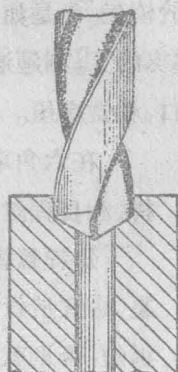


圖 15

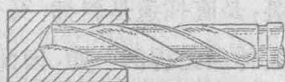
5) 鑽頭溫度很高，不能注上大量冷却液。

6) 鑽深孔應該使用特種的油管鑽頭，並且配用特製的鑽套。

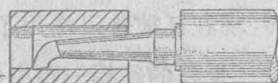
7) 鑽特大的孔，最好先用較小的鑽頭打穿一孔，然後用大鑽頭擴大，如圖 15。

3 鏜 工件經過鑽孔後，常常還要經過鏜孔。孔鏜到差不多的尺寸以後，還要用鉸刀鉸準確。凡屬大量生產，鑽、鏜、鉸三步工作是常常連在一起的（如圖 16）。

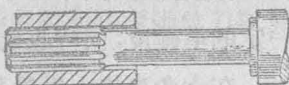
鏜孔有三種好處：第一，可以把鑽出的孔擴大。因為鑽出來的孔往往會有偏心，經過鏜孔，可以得到糾正。第二，可以把毛坯的孔加工，比用大鑽頭來鑽經濟得多。第三：有時做的工件數量很少，如果為着幾件東西，特做一把鉸刀，是不合算的，那末用鏜刀鏜孔，可以鏜出準確的尺寸，不必用鉸刀。



1. 鑽孔



2. 鏜孔



3. 鉸孔

圖 16 製造精確孔的三個步驟

鏢孔用的鏢刀，約有兩種：一種是整支鍛出的，一種是把刀塊夾在鏢桿上面的。這兩種鏢刀比較起來，後面的一種好，因為它完全利用刀塊，既經濟，又便於校正。但是如果遇到孔徑太小，鏢桿伸不進去的時候，就只好用整支的了。不過這種刀子在用鈍後，往往要重新鍛過，再淬火、磨刀口，相當麻煩。



圖17 短程鏢排(斜桿)

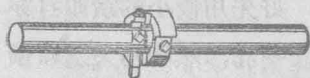


圖18 長程鏢桿

在六角車床上用的鏢桿有短程鏢桿，和長程鏢桿兩種(如圖17、18)。

短程鏢桿只有一頭夾住在鏢架裏，適宜於鏢淺的孔。鏢桿也只能做得很短，否則就會攪壞，使鏢出來的孔不準確。短程鏢桿，依刀子在排的方孔裏，是直插還是斜插，又分為直桿和斜桿(如圖17)兩種。斜桿的刀尖伸過鏢桿的一頭，因此可以鏢出肩胛，並且可以鏢不穿的孔。在刀塊後面，又裝有支緊螺釘，能校正刀塊的地位，好處比直桿大的多，現在已被普遍採用了。

長程的鏢桿一頭由鏢架夾住，另一頭又給主軸裏面的襯圈支持着。這樣就大大增加了鏢桿的強度，吃刀可以很深，而且能保持一定的準確度；同時也能鏢出比較長的距離。

在六角車床上做鏢孔工作，鏢桿或鏢刀普通都是裝在六角刀架上。利用各種型式的複合鏢刀架，可以使車和鏢同時進行(如圖19)。如果能夠適當地利用方刀架，還可以進行多刀切

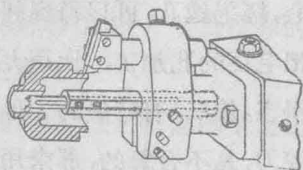


圖19 利用短程鏢桿和複合鏢架，使鏢和車同時進行

削。

另外一種滑動鏢架(如圖 20), 效用更大, 可以利用螺桿和刻度圈, 精密的校正鏢桿的地位, 迅速便利。對於少量生產或是修配工作, 十分有用, 而且還可以做孔內的沉割、鏢槽或者刮光背面等工作(如圖 21)。

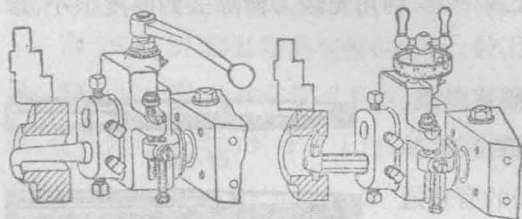


圖20 利用滑動鏢架來做刮光背面和孔內沉割

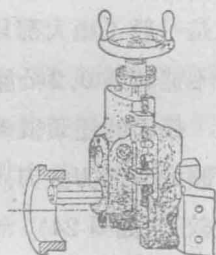


圖21 滑動鏢架

在大量生產中, 應該善於掌握多刀切削和使用組合刀具的原則。雖然工具比較複雜, 校正比較費時, 但是切削的時間節省很多, 可以大大地提高效率。圖 22 是一種在鏢桿上裝兩頭刀來鏢孔的方法。鏢孔時等於用兩把刀子在同時工作, 可以提高進刀速度一倍。

總起來說, 最好的鏢孔方法, 是用長程鏢桿, 單面或雙面裝刀, 用較大的吃刀來鏢毛刀; 然後再用短程鏢桿裝在滑動鏢刀架裏鏢光刀。

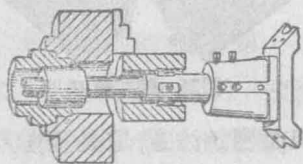


圖22 鏢桿上裝兩頭刀來鏢孔

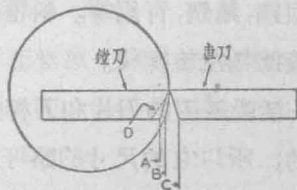


圖23 鏢刀的前隙角要比車刀大

銼刀的角度和車刀有一些不同，它的切削角和後角一般都比車刀要大一點，因為它是在孔的裏面切削的（如圖 23）。所要增大的角度和孔的直徑有關，要根據它的大小才能決定。

4 鉸 這是孔加工的最後一步。它的目的是要準確地做到圖樣所規定的孔的尺寸，考究的作法，用兩把鉸刀，先毛鉸，再光鉸。但是一般工廠大都只光鉸一道。利用光鉸刀能除去的厚度很小，單面不能超過 0.2 公厘。

鉸刀的種類很多，簡單說來，實體的有四刃鉸刀、直槽鉸刀、斜槽鉸刀（如圖 24）；活動的有普通活動鉸刀和大型的殼式活動鉸刀（如圖 25）。

四刃鉸刀槽子少而深，可以容納很多切屑，是毛鉸鑄出或鑽出的孔用的。直槽鉸刀和斜槽鉸刀多用作光鉸。直槽是用在切屑易碎裂的工件，像鑄鐵，鑄黃銅等；斜槽是用在切屑連續的工件，像鍛鋼，鑄鋼，青銅等。斜槽鉸刀一般都是左旋螺紋。

活動鉸刀的刀片和刀桿是分開的，所以它的尺寸約略可以調節。但是應該注意：它是預備刀口磨損之後，加以校大重磨，才可以再用。應避免單調節尺寸而不重



可調節式鉸刀（活動鉸刀）

圖24 各種型式的鉸刀



圖25 殼式鉸刀

磨。用來鉸大孔的殼式鉸刀，柄和裝刀片的圓殼是可以分拆的，這樣在製造時比較方便。

我們知道，鉸刀的作用是要刀身能隨着已鏜出來的孔前進；因此夾住鉸刀時，就要採用能夠使它稍微左右移動和傾斜轉動的方法。這樣可以糾正鉸刀，夾架，以及機器之間的差誤，避免鉸出來的孔不直，並且可以使鉸刀免受不必要的應力。

圖 26 和 27 都是浮動裝置的方法。鉸刀的一端浮動地支持着，另一端由於它的本身重量而下垂。因此在開始鉸的時候，要特別注意，使孔能夠適當的對好刀子加以支持，否則就會鉸出不正確的孔徑來。

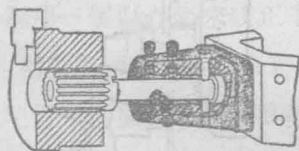


圖26 這種支架也可以浮動地裝上鉸刀

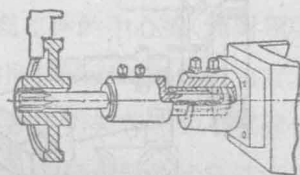


圖27 鉸刀的浮動裝置

比較大的鉸刀，由於一端太重，鉸刀會彎曲，鉸出的孔會成為喇叭式的毛病。爲着避免這種現象，必須考慮用彈簧或平衡等裝置來糾正。如果增加這些裝置有困難，那末，就要考慮放在鑽床上去做了。

鉸出好孔的方法：第一，孔口的平面要車光，而且最好能倒角；第二，要輕輕地把鉸刀一頭托起，放進孔中，並注意各個刀口是不是和孔的四壁均勻地接觸。

對於鉸較大的孔，應該先停車，把鉸刀的一端送進孔裏，使它

和孔壁密合，然後連上邊刀，再行開車。

至於鉋出來的孔好不好，另外還要看：

1) 鉋或鑽出的孔好不好；2) 鉋刀和孔之間校得準不準；3) 鉋刀磨得和工件配不配；4) 開始時，各個刀口在孔內走得勻不勻。

5 型車 ‘型車’就是用樣板刀來車。這是在大量生產裏一個好的辦法。作出活來，又快，又好，又正確，而且省了不少對刀、換刀的麻煩。

樣板刀依形式來分，約有三種：1. 鍛製的樣板刀（如圖 28）；2.

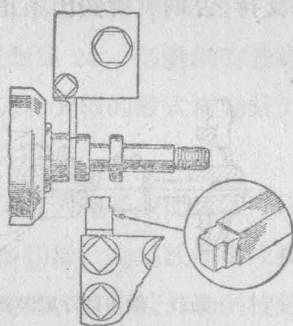


圖28 鍛製的樣板刀

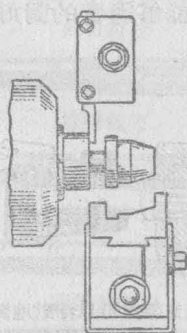


圖29 魚尾槽樣板刀

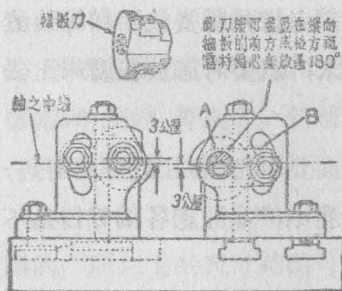


圖30 圓形樣板刀的裝置方法

魚尾槽樣板刀（如圖 29）；3. 圓形樣板刀（如圖 30）。

把這三種樣板刀比較一下，就可以看出：1. 使用鍛製的樣板刀，不需要什麼特殊的設備，只把它夾在普通的刀架上就得了磨製也很簡單；但是壽命很短，用不了

多久，形狀就不正確了。2. 魚尾槽樣板刀和圓形樣板刀恰和前面所說的相反，它們的全長或全個圓都磨出形狀，磨耗後只要在頂上磨去一些，還可以使用下去，壽命很長。在校正時也比較方便，刀架構造堅固，可以吃大刀，但是製造全套的刀子和刀架是比較費事些。

因此在製品不太多時，使用鍛製樣板刀比較合算；如果是大量生產性質，那就要用魚尾槽樣板刀或圓形樣板刀了。

這三種樣板刀比較起來，圓形樣板刀是其中最好的一種，不但使用壽命最長，而且用起來也最方便。因為：第一，它的刀架可以裝在溜板的前面，也可以裝在後面，刀子可以裝在刀架的右邊，也可以裝在左邊。第二，刀口一般要磨得比圓心低 3 公厘左右。使用時是利用一個偏心套來校正它，使達到工件的中心線（如圖 30）。第三，利用迴轉臂 B 可以在磨整後精細地校正刀口的傾斜角度。同時大型刀架的底座有迴轉調整裝置，來糾正刀架等等的不準確性。

磨樣板刀是一種比較複雜的工作，除最簡單的鍛製樣板刀外，千萬不要自己去磨，應該交給專門磨刀的工具室或工具車間去作。在刀具磨床或樣板磨床上磨，這樣才能得到正確的形狀與角度。尤其要注意的是，重磨時應該完全遵照原設計的各種角度，稍一變更，就會使車出工件的外形受到影響。

最後，用樣板刀車削的時候，要注意下面幾點：

- 1) 不能粗車硬度較高的工件，像硬的鑄鐵，鑄鋼，鍛鋼，軋鋼等。
- 2) 車時速度要低，吃刀要淺。
- 3) 除車銅外，要充分供給冷卻劑。
- 4) 嚴格保持刀口和工件的中心綫同樣高低。
- 5) 不要作多刀車削；因為樣板刀車削時壓力很大，會使工件略略彎曲。

6 車螺紋 不久以前，六角車床還是不能用來車、鉸螺紋的。如果遇到有螺紋的工件，就得放到另一台普通車床上去作，不論在工作方法上或是生產效率上，都是很不方便很不經濟的。現在新型的六角車床都有車螺紋的設備了，因此我們也必須掌握能在六角車床上做車螺紋的工作。

在六角車床上車螺紋有三種方法：第一，是螺絲公或螺絲板；第二，用螺絲公或螺絲板，外加螺絲進刀；第三，用光頭刀車出。

第一種方法，只一次或兩次螺絲就做出來，又快又方便，但是做出來的螺紋準確性較差。這種方法對直徑太大的、螺紋特殊的或螺紋太長的、工件形狀特別的，都不能做，就是勉強要做，也一定要改用特別的工具，一般講來是不合算的。

第二種方法，保留了第一種方法的優點，而糾正了它的缺點，就是螺紋的節距可以做得十分準確，但仍受上述的限制。

第三種方法，也是普通車床車絲的方法，各種大小型式都可以做，但是慢一點。

從三種方法比較看來，究竟應該採用哪一種方法，不但要根據它們的優缺點，還要考慮到生產量的大小，和工件精度上的要求。

先講攻和鉸的方法，它主要是利用螺絲公架，和螺絲板架，裝在六角刀架上面。這和刀架的外形很簡單如圖31；但是裏面有一套滑動裝置，能够在攻或鉸到底時，螺絲公或螺絲板，隨工

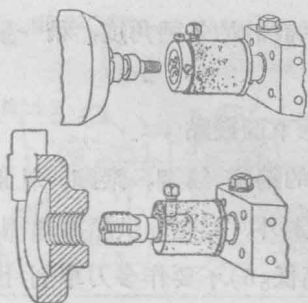


圖31 浮動式螺絲板架和螺絲公架