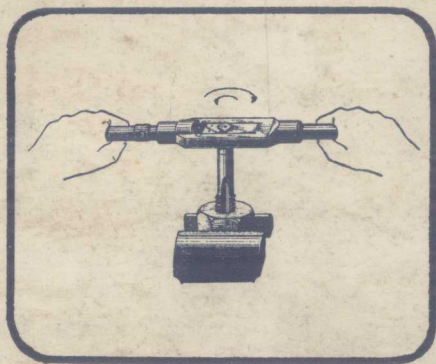


樊 鵬 編 著

攻 絲 和 套 絲



52121

641

工 業 技 術

*

*

*

編著者：樊鵬 文字編輯：黃鴻年 責任校對：周任南

1953年11月發排 1953年12月初版 00,001—13,000冊

書號 0430-8-127 $31 \times 43 \frac{1}{32}$ 29千字 21印刷頁 定價1,700元(丙)

機械工業出版社(北京盛甲廠17號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲1號)印刷

中國圖書發行公司發行

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、鉚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「攻絲和套絲」的基本知識。對於螺絲攻跟鉋牙的種類和使用，攻絲和套絲的方法以及磨銳螺絲攻的方法等都作了詳細的說明。此外，作者並着重地介紹手動攻絲和套絲的方法，以及在操作中應注意的事項。

本書內容適合八級工資制二、三級鉗工同志學習。

目 次

一	應用攻絲和套絲的幾種螺絲	1
二	螺絲攻種類	3
三	螺絲攻扳手的種類和應用	7
四	攻絲方法	9
五	攻絲前鑽孔的直徑	17
六	怎樣磨銳用鈍的螺絲攻	22
七	鉋牙種類	24
八	套絲方法	30
九	套絲前工件應有的直徑	33
十	攻絲及套絲時使用的油類	34
附	表	
1	公制粗牙螺絲牙距、齒深和鑽孔直徑表	
2	公制細牙螺絲牙距、齒深和鑽孔直徑表	
3	威氏螺絲標準牙距和鑽孔直徑表	
4	吋制螺絲每吋牙數和鑽孔直徑表	
5	55°管牙螺絲的牙數和鑽孔直徑表	

一 應用攻絲和套絲的幾種螺絲

任何一部機器上都可以找到各式各樣的螺絲，這些螺絲中有一部分是在機器上利用機器切削出來的，如在車床上可以車出螺紋，自動車或螺絲車上也可以車出螺紋，也可以滾壓出螺紋。精密的螺紋可以在銑床上銑出，甚至在螺絲磨床上磨出來。但是，有很多工件不能在機器上車削出螺紋，或者如果在它上面車切螺紋要比用螺絲攻(有的叫作螺絲公)攻出及用鈹牙(有的叫作鋼板)套出要麻煩得多或慢得多；所以攻絲和套絲始終是機器製造業中很重要的一種工作。

不過，不是所有的螺絲都是攻出來或鈹牙套出來的。有些式樣的螺絲因為不常用，買不到這種螺絲攻或鈹牙，又不值得特地去做一套；也有因為螺紋要求精密，不容易達到；或者因切削力太大，不宜用螺絲攻或鈹牙等，所以攻絲和套絲總是用在直徑不很大的使用最廣的螺絲上。如 60° 的公制螺絲； 55° 的威氏螺絲；或者用在 29° 、 30° 的梯形螺絲和方牙螺絲等。但用在方牙螺絲上的機會是極少的。

1 公制螺絲 如圖 1 螺紋成 60° 的夾角。螺紋頂上有一段平的地方；凹槽的根部也有一段平的地方。我們沿螺絲的中心線從一個齒頂到第二個齒頂的距離，叫作齒距，用字母 P 來表示。那平的地方的寬度應是齒距的 $\frac{1}{8}$ ，也就是 $\frac{1}{8}P$ 。從它的深度來看，因為齒尖和齒根各有一段平的關係，實際齒深應是這正三角形高度的 $\frac{3}{4}$ ，就是 $0.6495P$ 。

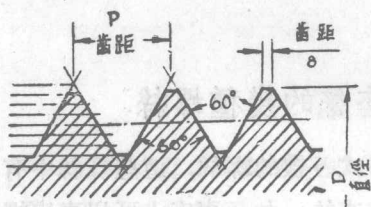


圖 1 公制螺絲。

這種螺絲我們用它的直徑 D 和齒距 P 就可以完全表示出來。直徑和齒距都用公厘來做單位，因為它是公制的（又叫做米制）。一般以加一個字母 M 來識別它，例如 $M10 \times 2$ 是表示直徑 10 公厘，齒距 2 公厘的公

制螺絲，依照上面所說的就可計算出它的齒深是 $0.6495 \times 2 = 1.299$ 公厘。

吋制（又叫做英制）螺絲的形狀和公制的完全相同，也是 60° 的夾角，也有八分之一寬度的平的地方，但它不是把齒距直接表示出來，而是用每吋多少牙來表示齒距，所以齒距就是牙數的倒數；例如每吋十三牙的螺絲，齒距就是 $1/13$ 吋。

2 威氏螺絲（吋制的） 如圖 2 所示。螺紋成 55° 的夾角，齒的頂上和根部都有一個圓弧，圓弧的半徑是齒距的 0.14 倍，齒深是齒距的 0.64 倍，它的形狀比公制的較陡。很多鍋爐上都用這種螺絲。

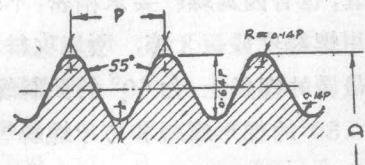


圖 2 威氏螺絲。

威氏螺絲也用每吋牙數來

表示它的齒距，因為吋制不是十進位的，計算起來沒有公制螺絲方便。

3 梯形螺絲 如圖 3 所示。螺絲的兩邊有 30° 或 29° 的斜度；齒頂和凹槽根部平的一段寬度都很寬。這樣的齒形很堅強，能够承受較大的力量。這種螺絲多數是用來傳動機件的，它的直徑和齒

形一般都很大。它所需要套絲或攻絲的時候多數在車切出螺紋以後，爲了使螺紋尺度一律，再用螺絲攻或鈹牙旋一次；所以使用攻絲和套絲的機會沒有前面兩種螺絲多。

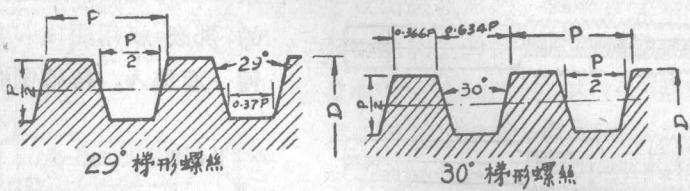


圖 3 梯形螺絲。

二 螺絲攻種類

螺絲攻上有正確的螺紋，而且上面刻着直的凹槽，開槽的目的是使刃口便於套絲及使工件的鐵屑散出。凹槽的數目，普通的螺絲攻多用四條，小的螺絲攻只有二條或三條，直徑大的細牙用六條或八條。小的螺絲攻不能磨出很多凹槽，因爲凹槽多了就容易折斷，在大的螺絲攻上因爲周緣長，直徑大，不容易折斷。凹槽愈多可得到愈多的切削邊。螺絲攻的尾部成方形，讓絞手可以穩固地夾住它。

由於螺絲攻使用的目的和方法的不同，最常用的螺絲攻可以分下列幾種：

1 普通螺絲攻 這是最常用的螺絲攻，每種尺度的螺絲攻由三只合成一組，按使用的次序分爲頭攻、二攻和三攻，如圖 4 所示。它們的最後直徑是一樣的，但是頭攻頭部的斜度一段最長，直到第八牙左右才是全牙。如圖 5 所示。二攻頭部的斜度的一段較短，約到第四牙就是全牙了；最後的三牙祇有一牙左右是磨去的。這樣，

頭攻在一個孔中很容易插入開始攻絲，担任切削螺紋的工作大約有頭部七列螺牙。如果是四槽的螺絲攻，切削螺紋時就有二十八個切削邊來担任這個工作，所以螺絲攻上各牙齒的負擔就不大了；如

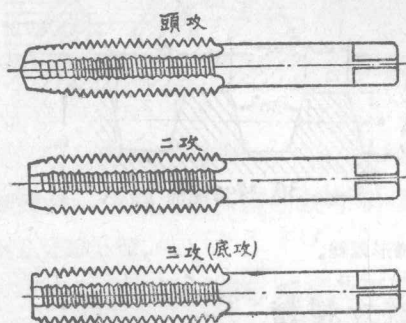


圖4 普通螺絲攻。

果要攻的螺絲孔是穿過的，那麼，祇用頭攻一面旋轉一面進入，待整個螺絲

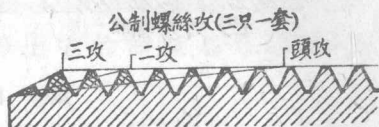


圖5 螺絲攻頭部情形。

攻穿以後就好了。要是孔不是穿透的，由於頭攻前面有很長一段是斜的，不能攻出完整的螺紋來，所以必須在頭攻使用後繼續用二攻、三攻。因為三攻的螺紋差不多可以攻到底，所以又叫平底攻。

2 成套螺絲攻 這種螺絲攻也是由三只組成一套，但是它們的直徑不同，頭攻的直徑最小、二攻較大，三攻的直徑才是正確螺紋的直徑，如圖6所示。所以這種螺絲攻必須按次序逐個使用，同

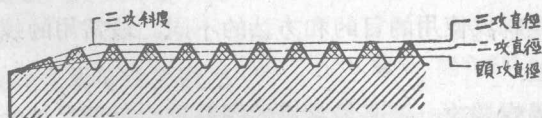


圖6 成套螺絲攻的各只螺紋。

時插入的深度都要相同方為合適。它的優點是把切削作用比較均勻地分配給三個螺絲攻，不像前述那種大部分由頭攻担任。用在螺紋較大的工件上它是比較合適的；但是螺紋直徑不大，而材料又是

生鐵的話，在頭攻時工件上的螺紋却有被拉掉的危險，形成所謂滑牙。

3 管子螺絲攻 這是用來在管子接頭、凸緣（俗稱法蘭），閥等上攻出螺紋用的。因為管子的螺紋有直的和斜的兩種，所以這種螺絲攻也有直和斜的（即退拔的）兩種。

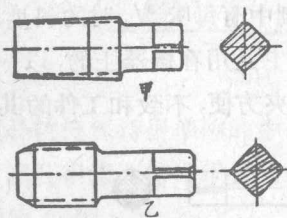


圖 7 管子螺絲攻。

圖 7 甲是用來攻斜的螺紋，乙是用來攻直的螺紋。管子螺絲攻都是比較短，因為攻的深度都不會很深的。

管子螺絲攻螺紋較細而直的两个一套，有斜度的一個一套。但較大尺度的吋制威氏管牙螺絲攻也由兩只組成一套，如圖 8。頭攻有較長的斜度直到第五牙才是整牙，末攻在第三牙就是整個牙了。大多數的管牙都是 55° 威氏管牙（公制的沒有管子螺絲攻）。比較小的螺絲攻也是單獨的，它的頭部斜度和圖 8 的末攻相似。



圖 8 威氏管牙螺絲攻。

因為管子的尺度是根據它的內徑，所以管牙的直徑總比管子的直徑大；管子螺絲攻的直徑也比它較大。例如，在吋制威氏管牙中，因為 $\frac{3}{4}$ 吋水管的外徑約一吋，所以 $\frac{3}{4}$ 吋管牙螺絲攻的直徑也約一吋。

有斜度的管牙螺絲攻祇是它的直徑漸漸加大些，而螺紋仍然跟螺絲攻的中心綫垂直，並不傾斜，因為這樣才能保證它有兩邊角度相等的良好接觸面。

4 鍋爐螺絲攻 這是用來攻鍋爐鋼板的螺絲孔的，不論螺絲

直徑的大小,都用相同的齒距。例如最常用的吋制鍋爐螺絲攻,都是每吋十二牙,也是單獨不成套的,也分直的和斜的兩種。直的鍋爐螺絲攻祇在頭部幾牙有斜度,後面是等直徑的;斜的鍋爐螺絲攻在公制中有尖頂角約 7° 的斜度,在吋制中有每呎 $\frac{3}{4}$ 吋的斜度。

5 機器螺絲攻 如圖 9 所示,因為它是用在機器上的,以一個或兩個為一組,它要有比較長的柄使裝夾方便,不致和工件的其他

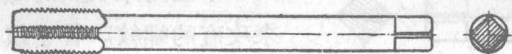


圖 9 機器螺絲攻。

部分相碰。機器螺絲攻的力量大,切削快,細小的螺絲攻不能承受這般大的力量,所以小的螺絲孔都不能由機器攻出來。製造螺絲帽的機器螺絲攻常是彎尾的,如圖 10。工件自頭部套上,一方面旋轉一方面進入,待至尾部落下時已完全攻妥,這樣可連續攻絲。

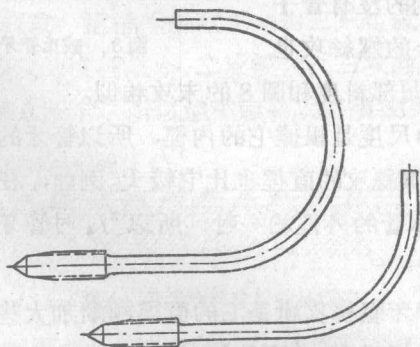


圖 10 彎尾機器螺絲攻。

還有一種有導頭的機器螺絲攻如圖 11。它前面一段的直徑比

較小(圖 11A);中部是螺絲攻;柄部B和普通螺絲攻一樣,因為導頭可以伸入合適直徑的套筒內。它的柄部是夾在機器中,所以這種

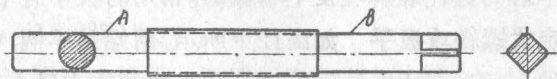


圖11 有導頭的機器螺絲攻。

螺絲攻能保持很準確的中心位置,如果對工件的要求比較精確,或者螺孔很深,需用很長的螺絲攻時,那麼,採用這類螺絲攻是最合適的。

6 號碼螺絲攻 前面所談的螺絲攻都用它的直徑和齒距來表示它的尺度,管牙螺絲攻雖然不是直接叫它的外徑,却是用它所合適的管子的內徑來表示尺度。但是,吋制的螺絲直徑在 $\frac{1}{4}$ 吋以下的却用號碼來表示尺度,號碼螺絲攻因為直徑小,牙齒和牙齒間的距離短,所以它的凹槽最小螺絲攻上是兩條,最大的號碼螺絲攻的凹槽也祇有三條,而且常不是三個組成一套,每套中常祇有相當於頭攻及三攻的兩只。

以上的幾種螺絲除了鍋爐螺絲及管牙螺絲外都有粗牙和細牙的分別,所以這些螺絲攻也隨着分成粗牙和細牙兩種。它的分別祇在齒距上,粗牙的自一齒至第二齒的距離要比細牙的大得多。但是細牙的螺絲使用不像粗牙的那麼廣,因而有些尺度的細牙螺絲攻是不容易買到的。

三 螺絲攻扳手的種類和應用

機器螺絲攻是把螺絲攻夾住在機器上的轉動部分,而伸入工件內起攻絲的作用;或者把機器螺絲攻夾住不動而讓工件一面旋

轉一面進入，同樣地也可起攻絲的作用。但是，手用螺絲攻必須利用扳手夾住螺絲攻的柄部，把扳手旋轉而後使螺絲攻旋轉，如果沒有扳手是不容易握住螺絲攻使它轉動的。常用的扳手有下列幾種。

1 固定式螺絲攻扳手 如圖12甲所示，兩端是手柄，中部的方孔是適合於一種尺度的螺絲攻方尾，套在螺絲攻方尾上就可以扳動螺絲攻旋轉。但由於方孔的尺度固定，不能合適於多種尺寸的螺

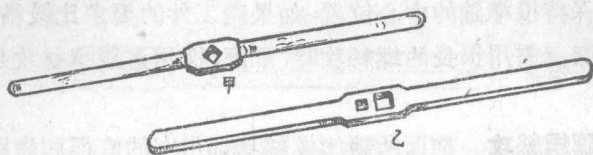


圖12 固定式螺絲攻扳手。

絲攻方尾，所以有的在中間製成兩個不同尺寸的方孔，如圖12乙所示，使它的應用範圍擴大。但是，方孔數很少有超過三個的，否則中部太長，使用起來就不方便。

這種扳手的優點是製造方便，隨便找一段鐵條鑽上個孔，用銼刀銼成所需大小的方形就可使用。當經常攻一定大小的螺絲時用它是很適宜的。

2 調節式螺絲攻扳手 這種扳手的方孔尺度經調節後可適合不同尺寸的螺絲攻方尾，而且也很方便，如圖13所示。螺絲攻方尾由A及B兩塊所夾住，A塊套在長方框C內，B塊可以在C內前後

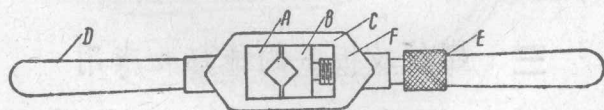


圖13 調節式螺絲攻扳手。

滑動。方框C和手柄D是一整體的，在方框F處的內部有螺紋，手柄E的前端有螺絲，恰旋入F螺紋內，E的前端嵌住B塊。所以，當旋退手柄E，B塊就隨着後退，方孔就擴大，當旋進手柄E，B塊就向前推進，方孔就縮小。

3 T形螺絲攻扳手 這種扳手常用在比較小的螺絲攻上，例如號碼螺絲攻等。它的形狀如圖14所示。C處的兩片鉗牙，各有一直角的缺口，用來夾住螺絲攻的方尾。B內部的構造和鑽夾頭（鑽帽）相同，利用斜度的作用當B旋緊時使兩鉗牙間的距離縮小，夾住小螺絲攻，當B旋鬆時，鉗牙C間的距離增大，可以插入比較大的螺絲攻。但是，由於壓在螺帽B能上下移動的距離不

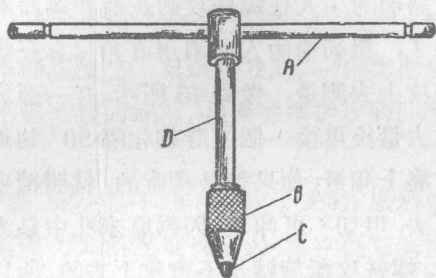


圖14 T形螺絲攻扳手。

大，所以這種扳手的調節範圍也不大。在D桿的上頭孔內穿有一根手柄A，這手柄可以在孔內向左或向右推動，以調節兩邊伸出的長度。這種扳手只適用於比較小的螺絲攻，因而扳手本身的尺度都不大。

四 攻絲方法

1 攻絲步驟 攻絲前先要準備合適的扳手。如果是固定方孔的扳手，它的方孔的大小一定要適合於螺絲攻的方尾，如果用調節式扳手，便可很容易把扳手的方孔夾住螺絲攻的方尾。扳手的長度也要選擇，大的螺絲攻應該用大的扳手，才能施展得力，但是小的

螺絲攻就不能用大的扳手，否則很容易因鉸力過猛而把螺絲攻折斷。

開始攻一個螺絲時總是先用頭攻，把頭攻直直地插入孔裏，用扳手夾住方尾，很穩定地在上邊加以壓力，並緩緩地把手柄旋轉着。一般正牙的螺絲，扳手是按鐘表指針旋轉的方向轉動，倒牙（左旋螺絲）的螺絲就要往相反的方向轉入。在開始的時候，一定要把螺絲攻保持與工件垂直（理由後面有詳細解釋），如圖 15 所示。技術熟練的工人在螺絲攻的正面和側面看去都很直的話，那就差不多了，但初學的人必須用直角尺靠在螺絲攻上去測量，像圖 15 所示。在一面靠上去量後再換一個位置約相隔 90° 的地方靠上測量，如果都是垂直的，就繼續攻下去，但切不可傾斜。因為原來孔中是光的，螺絲攻祇旋轉是不會攻下去的，所以一定要重重地擻下去，讓螺絲攻能着實地切削下去；如果擻的壓力不夠，孔的上部會被螺絲攻鉸出拔梢形的大口。材料比較鬆的工件，在攻出兩三牙以後還是要繼續加以壓力的，不然工件的抵抗力

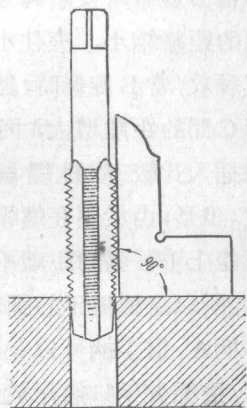


圖15 螺絲攻要和工件垂直。

會使螺絲攻轉不下去，而且已經攻出的兩三牙也可能被推掉了，因而使孔的直徑上面一段變大，那再也不可能有螺絲了，這種現象俗稱滑牙。鑄鐵的工件可能發生這種情形，不過，只要從開始時起一直保持着向下的壓力，等攻出四五個牙齒後就不必再用力壓，祇要繼續旋轉就可以了，因為有了已攻出幾牙螺紋的作用，就會使螺絲攻繼續向下攻入。在攻的過程中，應該時常檢查和糾正螺絲攻保持

着垂直，因為可能由於用力不均勻而使螺絲攻發生傾斜。攻的時候不能把扳手一貫地轉下去，爲了要使金屬屑落下，我們常常把螺絲攻攻下一轉後就退轉半周或四分之一轉，這樣在螺絲攻的切削邊前面就不會累積許多切屑，因而也減輕了它的負荷。

普通的材料而且孔是穿通的時候，就像上面所說的那樣用頭攻一直攻下去到另一邊穿出來，螺紋便已完成；但是如果工件的孔不是穿通的，而螺紋又要深些，就是不能在孔的下部留一段斜度的祇攻出半牙的，那麼應該繼續用二攻及三攻，像頭攻一樣地進一轉退半轉來完成它。在攻好一道而調換另一只螺絲攻時，一定要把裏面的金屬屑除去，不然將攻不出光潔的螺紋，甚至將螺絲攻的凹槽擠塞或扭斷。

比較硬的材料攻絲的時候，頭攻是不能一直攻下去的，必須前進一轉後退半轉，同時所加着壓力要慢慢地攻下去。當攻到它斜度的終點，大約攻入七八牙時，需要退出來一下，不可繼續攻下去。爲什麼要這樣做呢？說起來道理很簡單，因為，如果繼續攻下去，它將有很長的一段受力，而這材料又很硬，需要很大的扭力，因而螺絲攻就有折斷的可能，所以這時螺絲攻應該退出。但是已攻出的牙齒還沒有完整，螺紋還很淺，所以要再用二攻同樣地前進後退攻入七八牙，把上部大約三個牙齒全部攻出，再改用三攻攻下去使全部七八牙攻畢。要是螺紋還需要攻下去，那就循環地用頭攻二攻及三攻繼續攻下去。

如果使用如圖 6 那種三只成套的螺絲攻，由於它的直徑逐級增大，所以不論工件的孔是否穿通，都必須按照頭攻二攻末攻的次序逐個使用。在使用頭攻時因為它攻出的牙齒太淺，不能借它來拉入螺絲攻，所以必須始終保持着一定的壓力，按螺絲攻前進的方面

推入。使用二攻時要等攻出三四牙後才可減少推力，藉已經攻出螺紋的拉力把螺絲攻拉入；如果不這樣做，在頭攻時很容易刮大工件的孔，而攻不出螺紋來。

如果需要在凹下去很深的地方攻出螺紋，扳手沒法套上，或者扳手套上後被工件擋住不能轉動，我們可利用如圖 16 的套桿下端的方孔套住螺絲攻方尾，把螺絲攻接長，扳手就夾住套桿的方柄同樣地可以進行攻絲。某些深長的螺絲孔，假使它的深度比螺絲攻長的話，祇要螺絲攻的直徑比較大，螺紋孔內能容許一根套桿插入，也可以同樣攻出很深長的螺紋來。

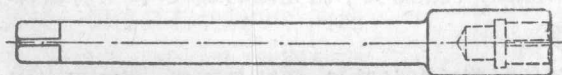


圖16 螺絲攻接長用套桿。

有時要在皮帶輪的輪轂上攻出螺紋，比方要安裝制頭螺絲的皮帶輪，因為攻絲時要穿過皮帶輪的外緣然後伸到輪轂。直徑比較大的皮帶輪這一段距離也很長，普通螺絲攻的長度是不夠的；為了工作方便起見常特地製造出一些長柄的螺絲攻，叫做皮帶輪螺絲攻，如圖 17 所示。它的直徑通常都在 6 到 13 公厘之間。

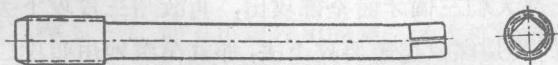


圖17 皮帶輪螺絲攻。

機器螺絲攻攻絲時如果裝在六角車床上，自動車床上或攻絲車床上時，都是螺絲攻夾住不轉，工件則一面旋轉一面送上，如果裝在鑽床上使用則多數是螺絲攻一方面旋轉一方面進入，工件固定不動。安裝螺絲攻的時候，必須把它的中心和工件上所有螺絲孔

的中心在一直線上，這樣，螺絲攻四面的受力才能均勻。待裝置妥當以後就可以連續工作着，產量既多，也不致像手攻絲那樣的容易傾斜扭曲。製造數量多而工件不大的產品時，採用機器攻絲是最合適的。

2 為什麼螺絲攻會折斷？如何避免？ 在工場裏時常發生螺絲攻折斷的事情，它的原因很多，多數是由於疏忽或使用不合法。通常有下列幾種情形：

一、在攻螺絲前所鑽的孔的直徑太小，攻絲的時候需要切削去很多的材料，在每一轉中螺絲攻的牙齒上要受極大的切削阻力，這阻力往往不是螺絲攻所能支持的，於是螺絲攻便有折斷的可能；所以攻絲前鑽孔的直徑不能太小。

二、螺絲攻的中心綫也應該是孔的中心綫，不可傾斜。把螺絲攻傾斜地插入，開始的時候由於螺絲攻頭部有斜度，看上去孔的周緣雖然都有接觸點，但是如果就這樣傾斜地攻進去，螺絲攻便將一邊攻得多一邊攻得少。這樣螺絲攻兩面受力就不均勻了，如果攻得越深的話，甚至一邊完全不起切削作用，而另一邊却要攻入超過一個牙齒的深度。螺絲攻由於兩邊受力不相等就產生了很大的彎折作用，因而使它折斷；所以螺絲攻絕不可傾斜地攻進去。普通攻絲的孔常跟工件的表面垂直，所以螺絲攻開始攻時就要保持和工件的表面垂直，才不致傾斜，一直到攻入一定深度後不致掄動了才可大胆向下。前面所說要用直角尺左右量它的垂直度就是這個理由。

當然，如果螺絲攻插入是直的，而鑽孔鑽得不直，那攻絲時同樣會使螺絲攻兩邊受力不均勻而折斷，這就是說攻絲的中心要和孔的中心綫同在一條綫上。

三、攻絲的時候用力不均勻也會使螺絲攻折斷，我們該作用在