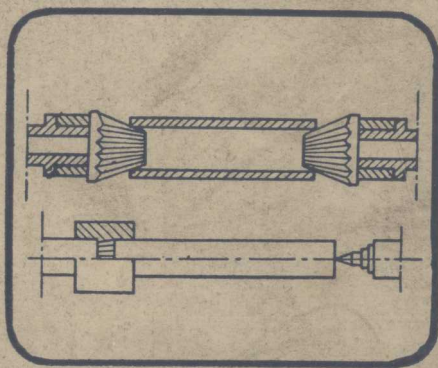


趙玉祥編著

車床常用夾具



機械工業出版社

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。爲了使新工人能够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、鉗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。

在機械工廠裏，夾具是達到大量生產相同的工件，或用來夾緊工件以便於加工的一種輔助工具。利用適當的夾具可以提高產品的質量和減低廢品率。本書講解車床上常用的夾具。作者一開始就把夾具的基本概念扼要地談出，接着有系統地介紹了各種夾具的種類和用途。這是一本供給三到五級車工學習車床常用夾具的好材料。

目 次

一	為什麼要用車床夾具.....	1
二	有關設計車床夾具的要點.....	1
	1 工件的形狀、精度和公差——2 材料的性質——3 重量的平衡和工 力的消耗——4 操作安全——5 加工的方式——6 工序的聯系	
三	常用夾具的種類.....	3
	1 夾簧型——2 漲簧型——3 漲力型——4 漲力內撐桿型——5 頂 架型——6 夾持帶螺紋工件的夾具——7 夾盤型	

一 爲什麼要用車床夾具

[夾具]它所包含的意義是很廣泛的,簡單的來說,它是一種工具或輔助工具,可以單獨應用在某一種工作過程中,或者跟其他機器配合起來以輔助這機器使它發揮更大的使用率。車床夾具就是像後面所說的這種一樣,它是與其他機器配合起來一起使用的。

使用車床夾具的目的跟使用其他工種的夾具一樣,都是爲了改善工件的製造過程,提高質量,達到互換性能的要求,這在大量生產的工廠中更是重要,並且又能縮短零件加工的時間使製造出來的成品的成本可以降低。我們知道使用夾具後在一台普通的機床上能够製造出精確的,複雜的工作品來,使一個技術不熟練的工人也能够做出精細的工作,替大量生產尤其是目前國家建設高潮中技術工人缺乏的情況下創造有利的條件。

二 有關設計車床夾具的要點

在選擇跟設計夾具以前,應該注意下列幾個原則:

1 工件的形狀、精度和公差 這是在設計時首先需要考慮到的。例如加工長的工件時,應該避免一端懸空迴轉,必須要用頂架頂住後才能加工。假如我們加工薄的圓筒狀工件,它的夾具必須採用多點加壓支持,防止工件變形。又如棒狀形的工件,可以選用夾盤或夾簧型的夾具,鑄件或鍛壓件等表面粗糙的工件,最好先選擇一個平面做爲基準面,然後以這個平面(或利用中心孔)作爲基準選用適當的夾具。尺寸誤差較大的帶圓形的工件,直接用V形塊

定位也可以。精度要求高的工件一定要有準確的定心和定位裝置，又如公差範圍小的工件一定要有一個適當的基準面。

2 材料的性質 決定夾具的夾緊力，及選用夾具的材料和硬度，需要看被加工材料的機械強度來決定。例如加工鋼鐵件的夾緊力和硬度要大於一般輕金屬，如鋁、鋁合金等的夾緊力和硬度。

3 重量的平衡和工作力的消耗 轉速高的夾具，要特別注意它重量的平衡，設計時應該儘可能使上下左右的相對位置對稱，或用一相等的相對重量精密地調整。夾具的重量應儘可能地加以限制，以達到減低工作力的消耗和適合於高速切削的機床，並且可以減少操作時的困難，不過不允許因為要減輕重量而減低夾具的結實性，對於轉速極慢的夾具重量平衡的顧慮可略為放寬些。

4 操作安全 設計時必須注意使用時的安全，首先注意結構的堅固，不使工作時有零件鬆動或飛躍出來的危險，並且儘可能避免零件的突出，像螺釘、螺帽、手柄、壓板等，最少限度使零件不能伸出法蘭盤以外。如圖 1 所示：其他像夾具上的尖角部分，應該把它弄成圓角，以免傷手。

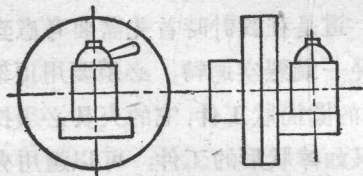


圖 1

5 加工的方式 走刀方向假如是由右向左，最好選用推出式夾具比較合適。又如在粗切削時，只能放寬精度上的要求而注意加緊力的計算，作精細加工時要有準確的定心定位

裝置。如作鑽孔工作時，夾具必須有一個牢固的承受面，高速切削時必須能使切屑容易除去。

6 工序的聯系 設計時應該多同編寫操作規程部分的同志及使用部分的同志取得密切聯系和配合，使工件夾緊後儘可能的加工到最大面積，避免多次夾緊，避免多次裝夾時的誤差，而影響到工件的精度。

除了上面所提出的六點要注意外，下面這些問題，在設計時也應該儘可能考慮到：

- 1) 設計夾具的經濟條件；
- 2) 只要不影響工作效率，夾具的構造是愈簡單愈好；
- 3) 要能很準確很迅速的裝卸工件；
- 4) 機床的型式和性能；
- 5) 儘量縮短輔助工作時間，如夾緊、定位、度量等；
- 6) 儘可能採用標準式樣的零件，在修理時能按零件的互換性，用一個現成的零件就可以裝配上，這樣可以節省製造跟修理時的費用；
- 7) 減輕操作者腦力和體力的使用。

三 常用夾具的種類

這裏所介紹的夾具是利用彈性、螺桿、偏心……等機構所組成的夾具。這些夾具構造都比較簡單，它的夾緊力量是用人力操縱的，力量是經過機械零件而傳達給工件以達到夾緊工件的目的。其他像利用壓縮空氣、油壓力等做動力來夾緊工件的夾具，因為它的構造比較複雜，並且多是近代新型專用機床上所應用，在一般機床很少採用，所以在這裏不作介紹。下面我們只把前面所講的一種，按照它的夾緊方法加以簡單的分類說明。

1 夾簧型 夾簧型夾具照它運動的方式可以分為三種型式：

推出式、拉回式和固定式。又按照它的應用地方的不同，如用在六角車床(或單軸多軸自動車床)上的，和一般普通車床的，分別把它說明如下：

一、一般六角車床和自動車床上常用的夾簧型夾具：

1)推出式 如圖2所示：夾簧5尾端跟主軸內的套管7緊靠，當滑動塊2向後移動時，離合器1就推動套管7向前移動，套管推動夾簧體前進，由於夾簧體頭端退拔受到夾簧座4的壓力就把工件夾緊。夾簧座是利用螺紋固定在機軸3上。這種夾具在離合器上都裝有彈簧，使滑動塊鬆開時，離合器能回復到原來位置，夾簧體也能自由鬆開。離合器座8也是用螺紋固定在主軸上，調節夾緊力只要把離合器座前後調節就可以，這類夾具應用比較廣，切削壓力大的工作都採用它，因為它的夾緊力強，堅固性也比較大。

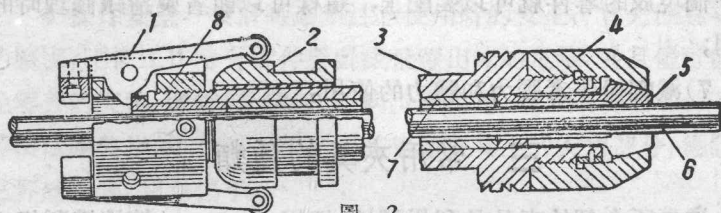


圖 2

1—離合器； 2—滑動塊； 3—主軸； 4—夾簧座； 5—夾簧； 6—工件；
7—套管； 8—離合器座。

2)拉回式 如圖3所示：夾簧6尾端跟主軸內拉管3用螺紋連成一體，拉管末端有調節螺帽1做它的調節機構。當滑動塊8向左移動時，離合器2向前的力量被螺帽7擋住，所以只能帶動它的座往後移動。推動調整螺帽、拉管，跟夾簧往後拉，夾簧頭端的錐體受夾簧座5的壓力就把工件夾緊。

拉回式的優點是：夾簧座的斜口向外，裝到機床去時一次就可

以磨的正確，不像推出式那樣每次更換夾簧時都要把夾簧座卸下，如果這樣就會影響了夾具的準確性。但是由於近代機器製造工業的發展，推出式的夾簧和夾簧座已經能夠製造得很精細，加以拉回式的缺點夾緊力比推出式小所以拉回式仍舊很少採用。由於拉管的前端跟尾端都要車製螺紋，所以就縮小了夾簧的內徑，這也是拉回式的缺點。

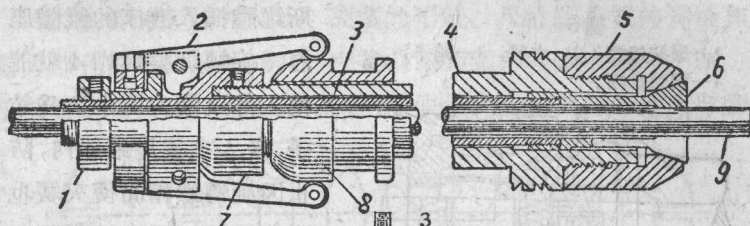


圖 3
1—調整螺帽； 2—離合器； 3—拉管； 4—主軸； 5—夾簧座； 6—夾簧；
7—螺帽； 8—滑動塊； 9—工件。

3) 固定式 如圖 4 所示：這種夾具的夾簧是固定不動的，它沒有推拉作用，它的動作跟推出式相同，所不同的是活動的夾簧套 4 代替了固定的夾簧座的作用。由於夾簧固定不動所以它能得到正確的定位跟較好的精密度，但多了一個夾簧套，在製造時各零件間的同心偏差比推出式跟拉回式要難控制些。由於它定位準確，調節容易，所以應用也比較廣泛。

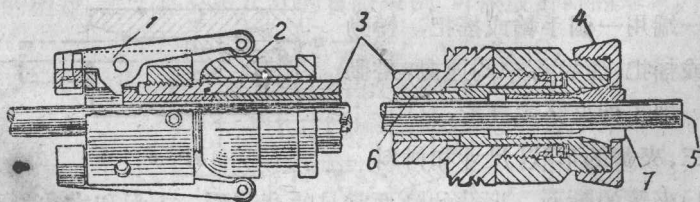


圖 4

1—離合器； 2—滑動塊； 3—主軸； 4—夾簧套； 5—工件； 6—套管； 7—夾簧。

二、普通車床上常用的夾簧型夾具：

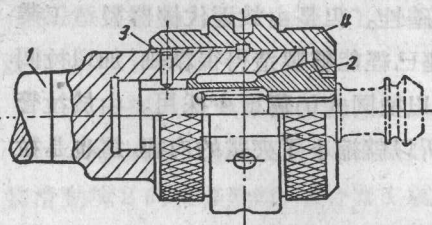


圖 5 甲

- 1—摩斯錐體；2—夾簧；3—銷子；
4—調整螺帽。

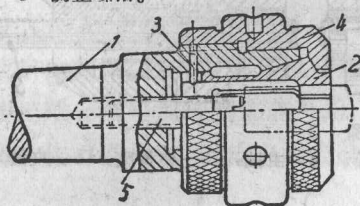


圖 5 乙

- 1—摩斯錐體；2—夾簧；3—銷子；
4—調整螺帽；5—定位螺桿。

1) 錐體式 如圖 5 甲所示：它同前面所講的幾種夾具所不同的地方，就是省去了後面的一套機構。它是直接用尾端的摩斯錐體插入機床的錐體座內，旋轉調整螺帽 4 就能把工件夾緊。圖中 3 為銷子，嵌入夾簧尾端槽內，防止因旋轉螺帽而使夾簧也跟着迴轉。圖 5 乙跟圖 5 甲所不同的是多一根定位螺桿 5，在大量生產時有它一定的優點，比方，長度

只需要調整一次就可以一直到加工完為止，中間不需要再調整，可以節省輔助的時間，所以採用這種夾具就比較多。

2) 拉回式 這種型式多應用在皮帶車床上，如圖 6 的形狀，夾簧後端有一螺孔，用拉桿連接，拉桿的另一端用一個手輪或搖把，轉動手輪或搖把，使拉桿來回運動，帶動夾簧，把工件夾緊或放鬆。

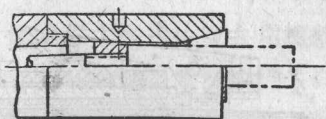


圖 6

三、夾簧的形狀、尺寸和材料：

1) 夾簧的斷面 夾簧的斷面常見的有圓形、方形和六角形三種，至於斷面銑槽的多少，直接影響夾簧的彈性，夾緊力以及折斷

等情形，一般常用的銑槽數如表 1。

表 1

d (直徑) 公厘	斷面銑槽數
30以下	3 或 4
30到80	4
80以上	6

2) 夾簧的形狀和尺寸 夾簧的形狀、尺寸跟夾簧的彈性和夾緊力都有密切的關係。例如：夾簧前端的錐形角太大就夾不緊，太小就費時間，普通以 30° 為最合宜。假使夾簧中部的厚薄太厚彈性

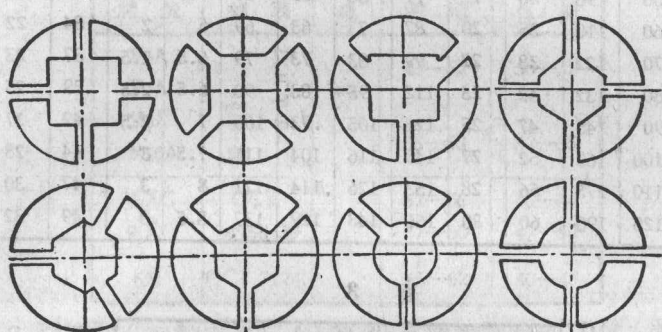


圖 7 為常見的斷面情況

就差，太薄夾緊後就不易張開，或者容易斷裂，同時也增加熱處理時的困難。表 2 是夾簧尺寸的實際舉例，可供設計時的參考。

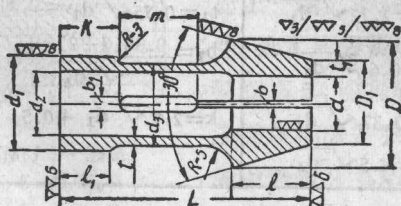


圖 8

表 2 夾簧尺寸規格

d	L	l	l_1	D	d_1	d_2	d_3	b_1	b	m	k
5—10	30	8	7	17	14	11	13	2	1	12	8
11—15	40	11	9	23	19	15.5	18	2.5	1.5	16	10
16—20	50	13	10	31	25	21	23	3	1.5	19	13
21—25	58	17	13	40	31	26	29.5	3.5	1.5	22	14
26—30	65	20	14	47	37	31	35	4	1.5	23	15
31—35	75	23	15	56	44	37	41	4.5	2	26	17
36—40	83	25	16	62	49	42	46.5	4.5	2	28	18
41—45	90	29	18	70	56	47	52	5	2	30	20
46—50	98	30	19	77	60	52	57	5.5	2	32	21
51—60	110	35	20	87	73	63	69	6	2	34	22
61—70	122	38	22	99	83	73	79	6.5	2.5	37	23
71—80	132	42	23	112	95	83	90	6.5	2.5	39	25
81—90	145	47	25	126	105	93	100	7	2.5	42	27
91—100	162	52	27	140	116	104	111	7.5	3	44	28
101—110	175	56	28	153	126	114	121	8	3	47	30
111—125	190	60	30	166	143	129	137	8.5	3	49	32

表 3

$\frac{D_1}{d_1} = 0.8 \text{ 至 } 1.0$	$D_1 = d + 2t_1$
$L = \frac{3.3d_1}{\sqrt{d_1}} + 13$	$l = 1.67 \sqrt{\frac{d_1}{d_1^3}}$
$l_1 = 2.72 \sqrt{d_1}$	$t_1 = 0.75 \sqrt{d_1}$
$b = 0.6 \sqrt{\frac{d_1}{d_1}}$	$b_1 = \frac{0.88(d+2)-1}{\sqrt{d_1}}$
$t = 0.37 \sqrt{d_1}$	$k = 2.9 \sqrt{d_1} + 0.5$
$m = 4.5 \sqrt{d_1}$	

表 3 是夾簧各主要部分的關係。

3) 夾簧的材料和熱處理後的硬度。夾簧所應用的材料，採用含碳 0.6% 至 0.8% 的碳鋼，或用合金鋼做成的。夾簧座多數用鑄鐵或中碳鋼。表 4 是蘇聯常用的材料和淬火後所要的硬度(洛氏)，可供我們選擇材料時的參考。

表內材料牌號是蘇聯金屬牌號，ГОСТ 為蘇聯國家標準；ОСТ 為蘇聯通用標準。

表 4 夾簧的材料及淬火後的硬度

鋼		熱處理	硬 度 R_c	
牌 號	標 準		前 端	後 端
Y6A Y7A Y8A Y10A	ГОСТ B-1335-42	淬 火	43—52	30—32
4 XC 9 XC	ОСТ 14958-39		55—60	32—35
65Г	ОСТ 7124		52—56 57—60	40—44 47—50
			56—62	40—45

2 漲簧型 一般內徑在 40 到 80 公厘的圓筒形工件，都可以應用這種夾具加工，下面把這種夾具加工的性質分別說明如下：

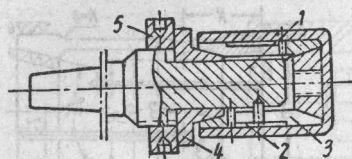


圖 9
1—錐體；2—銷釘；3—漲簧；
4—活動擴張錐；5—螺帽。

1) 推出式 這種形式適合於加工一端，不適合兩端都通的工件。圖 9 是漲簧型夾具的一種，旋轉螺帽 5，使推動活動擴張錐 4，這樣就把漲簧張開把工件夾緊。

圖中銷釘 2 是防止因旋轉螺帽而

使漲簧旋轉，漲簧和擴張錐中間的擴張面以及心軸和活動擴張錐

中間接觸面製造時都需要精密加工。

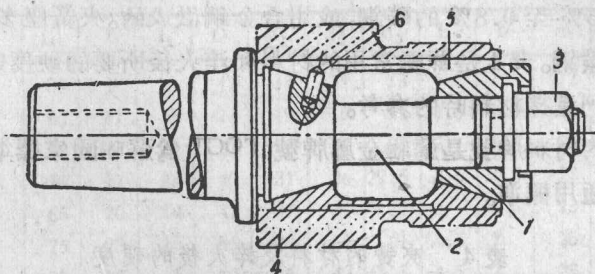


圖 10

1—活動擴張錐；2—摩斯錐體；3—螺帽；4—工件；5—漲簧；6—銷子。

2) 壓入式 這類形式只適合兩端都通的工件，圖 10 就是壓入或夾具的一種，旋轉螺帽 3，推動活動擴張錐 1，就把漲簧 5 張開而把工件夾緊，銷釘 6 是防止因轉動螺帽而使漲簧旋轉。

上面所說的兩種漲簧型夾具，因為它能自動定位，操作比較方便，並且還能得到較高的精密度，所以圓筒形的工件作細切削時都廣泛的應用它。

3) 漲簧的形狀、尺寸和材料 漲簧的形狀、尺寸和它的彈性以及夾緊力都有着密切關係的。漲簧兩端的錐形角以及內壁的厚薄也像夾簧一樣直接影響漲簧夾緊力的大小，夾緊的時間，彈性的優

表 5 漲簧尺寸規格 公厘

d	L	l	d ₁	d ₂	d ₃	k
40—45	60	10	30	34	38	20
46—50	70	15	32	37	42	23
51—60	80	15	36	43	49	23
61—70	100	20	45	52	58	30
71—80	120	20	53	61	70	35

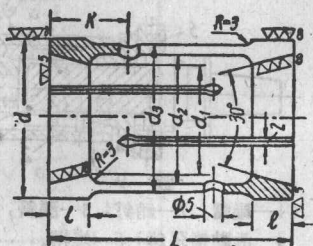


圖 11

劣以及是否容易折斷等情形。表 5 為漲簧尺寸的實際舉例如圖 11，以供設計時參考之用。

材料可以用表 4 同夾簧所用材料一樣，硬度採用表 4 ‘前端’欄內的規格。

3 漲力型 漲力型夾具的夾緊原理跟上面講的漲簧型夾具夾緊原理差不多，它們都是利用漲簧的漲力去夾緊工件的，所不同的是中心的錐體及產生漲力的方法。漲簧型的漲力是由兩個擴張錐在漲簧的兩端同時向中間移動所產生的，擴張錐的錐形角一般是以 30° 為最合適，漲力型就不同，如圖 12，旋轉螺帽 1，使漲簧 2 向前移動，產生漲力而把工件夾緊，錐體 3 的錐形角也比較小，它的斜度的比以 1:10 為最好，這類夾具適合於夾緊中型的不太長的工件。圖 13 也是漲力型中的一種，它的原理跟圖 12 一樣，這類夾

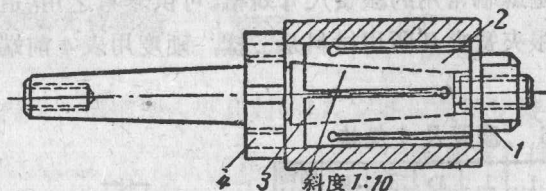


圖 12

1—螺帽；2—漲簧；3—錐體；4—調節螺帽。

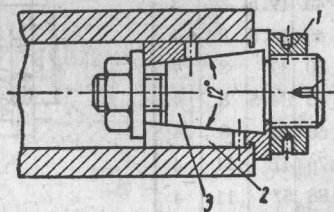


圖 13

1—螺帽；2—漲簧；3—錐體。

具專門夾緊比較長的大的工件。使用這種夾具時兩端都夾持住，一端固定在機床主軸上，另一端用活頂尖頂住，它的錐形角一般都用 12° 。圖 14 也是漲力型的一種，這種夾具只適合夾持一端不通的工件，它的錐形角採 5° 最合適。

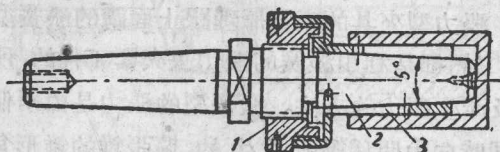


圖 14

1—螺帽；2—錐體；3—漲簧。

內徑在 20~80 公厘的工件都可以應用上面所講的三種形式加工。

表 6 是蘇聯常用的漲簧尺寸規格，可供參考之用。這種夾具所用的材料跟夾簧夾具所用材料是一樣，硬度用表 4 前端欄內的規格。

表 6 漲簧尺寸規格

d	L	l	D	d ₁	k	開槽數目
20—25	28	5	30	9.5	8	3
26—30	28	5	35	16.5	8	3
31—35	32	5	40	19.5	8	3
36—40	32	5	45	26.5	8	4
41—45	38	5	50	30	8	4
46—50	38	5	55	34.5	8	4
51—60	48	5	63	38	8	4
61—70	52	8	76	47	11	4
71—80	52	8	88	57	11	4

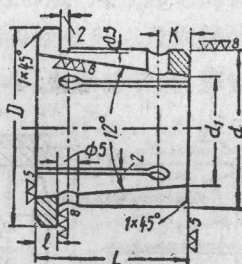


圖 15

4 漲力內撐桿型 這類夾具常見的有下面兩種：

1) 漲瓣式 這種型式的夾具適合夾緊表面粗糙的工件，像鑄件和鍛件。這種夾具是由一個錐體形的漲心和三個漲瓣組成的。漲心的錐形角一般是 $10\sim 16^\circ$ ，三個漲瓣之間互相成 120° 的角度，瓣的表面上刻有細牙，夾緊時把漲心拉回，使瓣上的細牙落入工件表面的凹凸小坑中而把工件夾緊。這類夾具的漲心跟漲瓣之間的滑動面必須要做得精密光滑，並且使空隙 越小越好，這樣可以使夾緊時很順利，同時能得到準確的定心。內徑在 60 公厘以上的工件都可以應用這種夾具加工，圖 16 是漲瓣型夾具大致構造的情況。

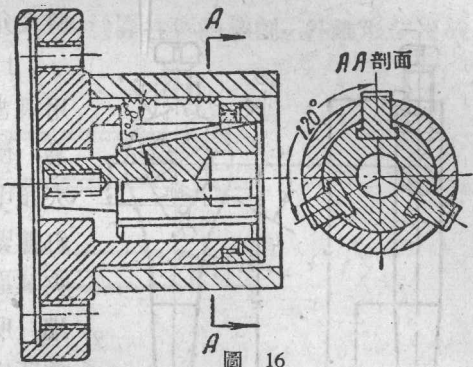


圖 16

2) 漲桿式 這種型式夾具如圖17，它可以夾持比較長的工件，

一端固定在機床主軸上 另一端用頂尖頂住，靠漲心 1 上的錐面把三根頂桿 2 向外移動而夾緊工件，頂尖鬆開後，頂桿藉彈簧 3 的作用而向內移動，把工件鬆開。這類夾具可夾持內徑較大的工件，內徑在 80 公厘以上都能適合，不過這種

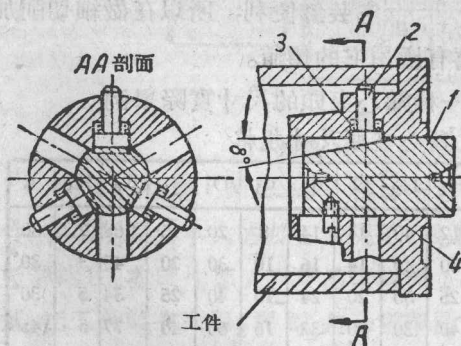


圖 17

1—漲心；2—頂桿；3—彈簧；4—支座。