

蘇聯機器製造百科全書

第七卷

第四章 機械加工用夾具

蘇聯機器製造百科全書編輯委員會編



機械工業出版社

蘇聯機器製造百科全書

第七卷

第四章 機械加工用夾具

包羅金著



機械工業出版社

1954

出版者的話

蘇聯機器製造百科全書第七卷分十三章，專述機器零件的加工工藝。因篇幅太大，故先分冊出版。本書是第四章，書中綜合地介紹了構成夾具的各基本零件和機構，如定位用的零件與機構，導向用的零件與機構，輔助的零件與機構等，此外，還介紹了一些自動的半自動的高生產率夾具和標準化的夾具。

在介紹這些基本的零件時，不但敘述它們設計的方法和計算，還給出具體的材料和尺寸以及斷面圖等。內容豐富而具體是蘇聯夾具設計精華的彙編，無論對於夾具設計者和學習設計者或在機械製造工廠內工作的同志都是非常適合的。

蘇聯 ‘Машиностроение энциклопедический справочник’ (Машгиз 1949 年第一版) 一書第七卷第四章 (X. Л. Болонин 著)

* * *

編者：蘇聯機器製造百科全書編輯委員會

譯者：朱連慶

校訂者：陳乃隆

書號 0629

1954 年 11 月第一版 1954 年 11 月第一版第一次印刷

787×1092 1/16 69 千字 2 1/2 印張 0.001—4,300 冊

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印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號

定價 4.900 元(甲)

中俄名詞對照表

二 畫

U形槽 Швеллер

V形體 Призма

三 畫

小銷子 Штифт

四 畫

元件 Элемент

支板 Пластика

支持銷 Штырь

不用搬手的彈簧夾頭 Патрон кулачковый рычажный

五 畫

卡爪 Кулачок

四手柄螺帽 Гайка с четырьмя рукоятками

八 畫

定位銷 Палец

九 畫

柱塞式支銷 Опорный плунжер

十 畫

帶手柄螺帽 Гайка с рукояткой

十一 畫

偏心輪 Эксцентрик

間歇運動機構 Мальтийский механизм

旋轉工作台 Поворотный стол

十二 畫

減壓閥 Редукционный клапан

開合式鑽具 Скальчатый кондуктор

單面支持式鑽具迴轉台 Стойка одноопорный поворот-

ный кондуктора

星形螺帽 Корончатая гайка

棘輪機構 Храповый механизм

十三 畫

階形支持銷 Пластика опорная ступенчатая

過渡花盤 Переходная планшайба

滑塊 Ползуны

滑動氣門 Задотниковый вентиль

塞片 Шуп

楔形滑塊 Клиновыи ползун

十四 畫

對刀塊 Габариты(установы)

槓桿式夾盤 Патрон кулачковый рычажный

潤滑器 Масленка

鉸鏈板 Откидная планка

十五 畫

增力器 Механизм усилитель

齒條式錐形固定器 Фиксатор реечный конический

緩衝器 Буферный механизм

十六 畫

森模 Копир

導向零件 Направляющая деталь

二十 畫

驅動夾盤 Патрон поводковый

二十二 畫

鑄造的星形手柄 Звездочк лите

目 次

第四章 機械加工用夾具

(包羅金[Х. Л. Болотин])

定義、名稱和分類	1
定位零件及機構	1
支持銷及支板	1
V形體	3
定位銷	3
輔助定位機構	4
自動定心定位機構	5
夾緊機構	5
螺紋及偏心夾緊	5
自動夾緊機構	7
氣動夾緊	9
液壓夾緊	11
導向零件及機構	13
鑽其中的鑽套	13
鏜床上引導鏜桿的襯套	19
對刀塊	19
靠模	20
分度裝置	20
夾具本體	21
自動化夾具舉例	22
自動化的開合式鑽具	22
自動式的與鑽件式的分度機構	23
半自動夾具	24
磨齒輪中心孔的夾盤	25
標準化的夾具	29
參考文獻	34
中俄名詞對照表	35

第四章 機械加工用夾具

定義、名稱和分類

附加於機床的上面，能定位並夾緊工作物以符合工藝過程的要求的裝備叫做機械加工的夾具。

夾具包括以下所列的全部或者部分的元件：

- 1) 定位用的零件和機構 —— 爲工件的定位用的；
- 2) 夾緊用的零件和機構 —— 爲工件的夾緊用的；
- 3) 導向用零件和機構 —— 爲了引導或對準工件與刀具的相對地位用的；
- 4) 變更被加工工件與刀具的相對地位用的零件和機構(分度盤、定位銷及其他)；
- 5) 聯結所列各夾具元件成爲一構件(арпарат)的本體，或構成本體所需的零件；
- 6) 夾具上的油壓、氣動及電氣設備的零件及其機構(缸筒、活塞、閥及其他)。

定位、夾緊及導向等元件與機體合在一起即組成夾具的主要部分。其餘的零件及機構則屬於輔助元件。夾具中是否需要它們要視構造形狀而定。

夾具的分類可以按照類似刀具分類的方法，例如按工藝及構造上特徵來進行和按照特殊程度來進行，常常將它們分成組件及子組件等等。

以工藝的特徵來分，夾具可按照機床式樣分成鑽床、鏜床、銑床、車床、轉塔車床、立式車床、鉋床、插床、磨床齒輪加工床、拉床及精磨床，(鏜磨床、研磨機、拋光機及其他)的夾具等類。

以專業化程度來說，夾具常常分成下列各類：

- 1) 標準化的夾具，被應用於不同零件的加工，預先製好放在倉庫中(部分的或全部的)。視工件的特殊性，它們中的大部分還要進行加工及裝配。
- 2) 作爲標準化的萬能式夾具，被應用在沒有指定附加加工及配備(Комплектовка)的各種機床上。
- 3) 專能化的夾具，只爲某一定的零件的加工而安排的標準化及萬能化的夾具。
- 4) 特殊的夾具，應用於在已定零件上進行一定形式的機械加工，並且僅是爲了對這零件的加工才製造的。

夾具的零件及部件常常以各種不同的方式進行分類。

分類首先是按工藝上的用途(定位、夾緊及其他)

來進行，然後再按照構造上的特徵來進行。

定位零件及機構

使被加工工件置於夾具中有一定規定的地位的零件及機構叫做定位零件及定位機構。

限制住了被加工工件的全部或一二個自由度的定位零件叫做主要定位零件。僅僅爲了增加工件的剛性，或者在加工過程中增加其穩定性的零件叫做輔助定位零件。

與被加工工件相接觸的定位零件工作表面必須具有高度的耐磨性。製造這種零件所需的材料應該用 20X 號低碳鉻鋼 20X (OCT 7124) 或者 20 號普通碳鋼(OCT B 1050-41) 滲碳深度 0.8~1.2 公厘，然後淬火到 $HRC=58\sim62$ 。在必要的情況下，也可以應用他種在機械性質上無甚差別的鋼。

照例，工作表面要進行磨製。假使工件以其未加工表面與夾具定位零件接觸的話，那末定位零件的工作表面可以車製，並在其表面軋花或刻痕。

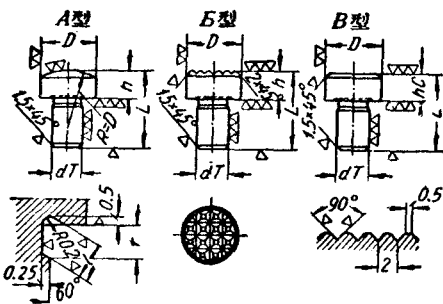
與夾具體體相連的定位零件表面總是磨成的，而在機體上與其相配的地位同樣地進行磨製或者刮削。爲了加工方便起見，機體上的支承處不應位於銑出或鏤出的坑內。

支持銷及支板

以平面來定位被加工工件時，支持銷和支板常常被作爲夾具的定位零件。這零件的標準列於表 1~4 中。

在工作表面上留出加工餘量 0.2~0.3 公厘，待各元件裝在夾具的本體上後將該面磨製。

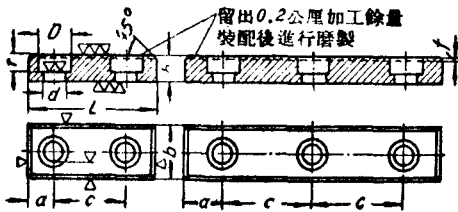
表 1 支持銷



續 表 1

尺 寸 (公厘)					
D	h	d	T	L	t
12	6	8	18	2	2.2
18	8	10	22	2	2.2
22	10	12	28	2	2.2
27	13	16	35	2	2.2
32	16	20	42	3	3
38	20	24	50	3	3

表 2 支 板

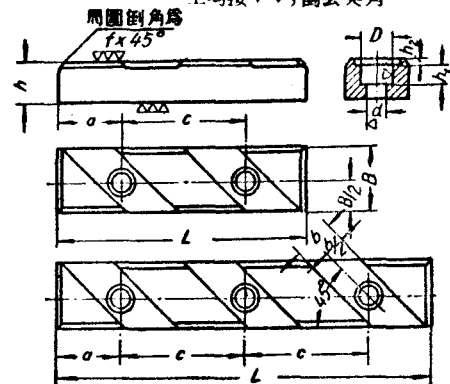


續 表 3

尺 寸 (公厘)											孔數
L	b	h	e	f	D	d	t	n	a	c	
50	30	10	16	1	12.5	8.5	6.5	9	11	28	2
75									15	45	2
100									15	35	3
50	30	13	16	1	12.5	8.5	8.5	9	11	28	2
75									15	45	2
100									15	35	3
50	35	18	18	1.5	15.5	10.5	11	11	11	28	2
75									15	45	2
100									15	35	3
75	50	20	25	1.5	19	12.5	13	13	15	45	2
120									15	45	3
75	50	24	25	2	19	12.5	13	13	15	45	2
120									15	45	3
75	60	30	30	2	25	17	17	16	17.5	40	2
120									17.5	42.5	3

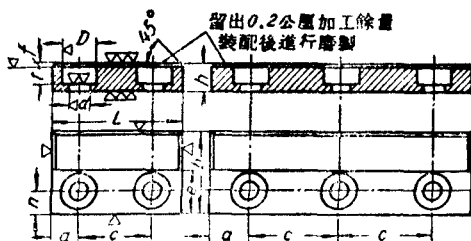
表 4 支 板

除特殊指出的地方外加工均按▽▽, 倒去尖角



尺 寸 (公厘)									孔數
L	b	h	f	D	d	t	a	c	
50	20	10	1	12.5	8.5	6.5	11	28	2
75							15	45	2
100							15	35	3
50	25	13	1	12.5	8.5	8.5	11	28	2
75							15	45	2
100							15	35	3
50	30	18	1.5	15.5	10.5	11	11	28	2
75							15	45	2
100							15	35	3
75	40	20	1.5	19	12.5	13	15	45	2
120							15	45	3
75	40	4	2	19	12.5	13	15	45	2
120							15	45	3
75	50	30	2	25	17	17	17.5	40	2
120							17.5	42.5	3

表 3 階梯形支持板



尺 寸 (公厘)											孔數
L	B	h	f	h_1	D	d	b	h_2	a	c	
80	20	13-0.012	1	9	13	9	14	1.5	22	36	2
120									30	38	3
100	25	16-0.012	1	9	13	9	14	2	25	50	2
130									30	38	3
120	30	20-0.014	1.5	11	16	11	18	2.5	30	60	2
180									30	60	3
150	35	25-0.014	1.5	13	19	13	22	3	40	70	2
220									40	70	3

在大量及大批生產上, B型支持銷及支板最好作成可以互換的(按尺寸 h)。

V 形體

有圓柱形外表面的工件，可以用 V 形體來定位。V 形體可以充分準確地根據工件的縱向對稱面對準中

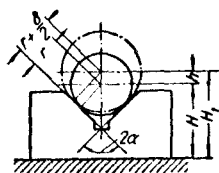


圖 1 以 V 形體定位時，被加工孔和 V 形體的角度而改變工件中心位置的改變。(圖 1)。

以 V 形體定位時，中心的偏移參看本卷第一章‘零件的定位’一節。

為了使工件直徑及 V 形體尺寸相配合，推薦用下列公式 (見圖 2)：

V 形體角度為 90°

時

$$C = 1.41D - 2(H - h);$$

V 形體角度為 120°

時

$$C = 2D - 3.46(H - h).$$

V 形體一般使用最多的角度為 90° 。

製造 V 形體的材
料：20 號鋼或 20X 號
鋼； $HRC = 58 \sim 62$ 。

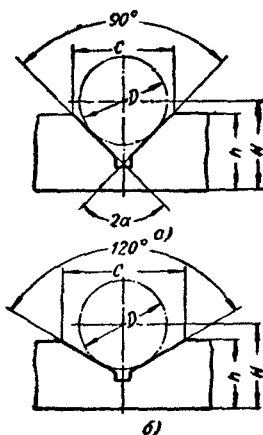


圖 2 V 形體尺寸計算構圖。

定位銷

根據被加工過的孔來使工件定位的夾具零件叫做定位銷。

用一個定位銷定位時，我們用 2 級或 3 級精確度的轉合或緊轉合。同時用兩個定位銷定位時，則須用 2 級或 3 級精確度的轉合或鬆轉合，並且其中一個定位銷要在垂直於兩定位銷中心連線的方向削去兩面。這樣可以彌補兩定位銷中心距與被定位於定位銷上的工件物孔中心距之間的誤差。在以一個加工孔及平行於它的平面來定位工件時，這方法同樣也可以適用。

在圖 3 上，示有最普通的兩邊削去的定位銷的形狀。形狀 I——用於小直徑的定位銷。形狀 II——僅僅用於定位銷直徑大於 50 公厘者。形狀 III——用於直徑小於 20 公厘並負有頗大載荷的定位銷上，因此它須有很大的橫截面。

尺寸 b 為定位銷圓柱部分的弦長，可以按照下面

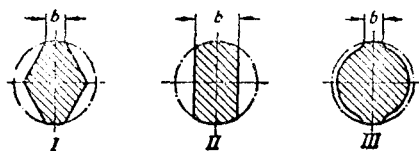


圖 3 定位銷橫截面的形狀。

公式計算。

$$b = \frac{D \cdot \Delta}{\Sigma},$$

式中 D ——被定位孔的最小直徑，而被採用為定位銷的名義直徑； Δ ——定位銷與孔間的徑向最小間隙。 $\Sigma = \delta_1 + \delta_2 - \Delta_1$ ——當定位銷未削掉而且無徑向間隙時，定位銷與孔中心距離間的誤差之總和。

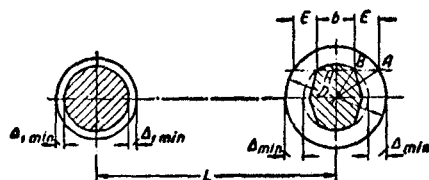


圖 4 削邊定位銷弦長計算圖。

被固定在兩定位銷 (圖 5) 上的工件最大歪斜角，可按下列公式計算

$$\sin \alpha = \frac{\Delta_2 + \Delta_3}{L},$$

式中 Δ_2 和 Δ_3 ——最大可能的徑向間隙； L ——定位銷間中心距離。

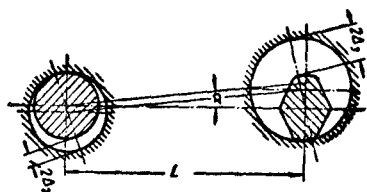
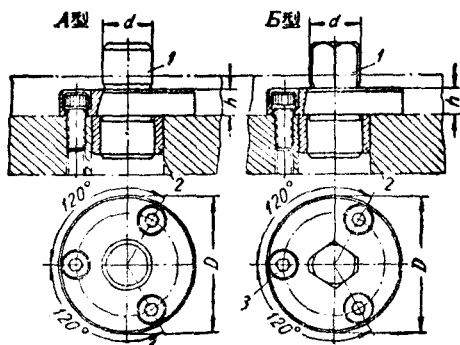


圖 5 以兩定位銷定位時工件歪斜角的計算圖。

表 5 有襯套及螺釘的定位銷



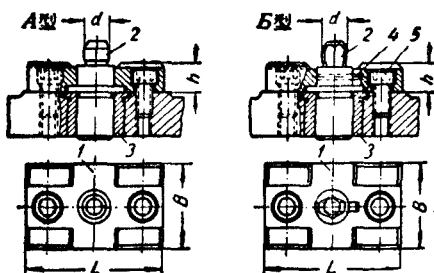
續 表 5

所指定尺寸 d 及其公差 配在一般圖 的說明上	規 格						
	符 號			1	2	3	
	零件名稱			定位銷	襯套	螺釘	
	每套件數			1	1	3	
	材 料			20X號鋼	Y8A 號鋼	35號鋼	
	熱 處 理			滲碳, 淬火	淬火	淬火	
式	尺 寸 (公厘)			式	尺 寸 (公厘)		
	d	D	h		d	D	h
A	8~12	46	10	B	8~12	46	10
	12~18	55	10		12~18	55	10
	18~25	65	12		18~25	65	12
	25~34	75	15		25~34	75	15

在小批生產中, 定位銷可以被壓入夾具本體中。在大量及大批生產中, 爲了減輕或加快夾具的修理工作, 定位銷最好能夾緊在夾具本體的襯套內。一般所用的配合爲緊轉合、滑合及推合 (OCT 1012)。

最通用的可換定位銷尺寸及構造示於表 5 及 6 中。

表 6 裝有支板及襯套的定位銷



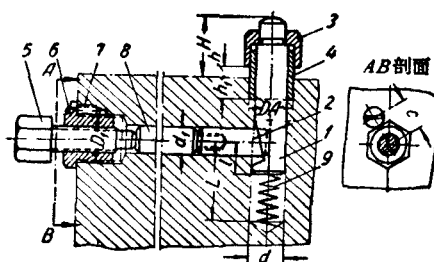
所指定尺寸 d 及其公差配在一般圖的說明上	規 格								
	符 號	1	2	3	4	5			
	零件名稱	支板	定位銷	襯套	小銷子	螺釘			
	每套件數	1	1	1	1	2			
	材 料	20X號鋼	20X號鋼	Y8A號鋼	45號鋼	35號鋼			
	熱 處 理	滲碳, 淬火		淬火	—	淬火			
尺 寸 (公厘)					尺 寸 (公厘)				
式	d	L	B	h	式	d	L	B	h
A	8~12	56	32	13	B	8~12	56	32	13
	12~18	66	40	13		12~18	66	40	13
	18~25	80	50	16		18~25	80	50	16
	25~34	100	66	20		25~34	100	66	20

輔助定位機構

輔助定位機構補充了主要定位機構, 並使工件在加工過程中具有更大的剛性及穩定性。這些機構不應該影響被加工工件在主要定位機件上所被固定的地位, 因而它必須是可以活動的。爲了達到這個目的, 最合宜的機構是用強制或自動夾定的彈簧機構。

在表 7 中示出用強制夾定機構的構造。在應用此類機構需要有相當大的夾緊力, 尤其是在若干機構要同時固定時。

表 7 自動定位柱塞式支銷



規 格									
圖上符號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
零件名稱	柱塞支銷	滑動銷	蓋套	襯套	螺柱	螺帽	螺釘	銷子	彈簧
每套件數	1	1	1	1	1	1	1	1	1
材 料	15號鋼	15號鋼	35號鋼	45號鋼	45號鋼	45號鋼	35號鋼	45號鋼	彈簧鋼
熱 處 理	滲碳, 淬火	—	—	—	—	—	—	—	—

尺 寸 (公厘)									
d	H	D_A	h	h_1	L	l	d_1	D_1	e
13	25	18	5	8	30	14	$13^{+0.070}_{+0.020}$	1M20	15.5
17	28	22	5	10	38	17	$17^{+0.070}_{+0.020}$	1M24	22
21	32	26	6	12	40	19	$21^{+0.070}_{+0.020}$	1M24	22

圖 6 所示的機構係自動固定的, 在裝置工件時, 它僅需要由工人用不很大的力量去移開楔形滑塊。利用關閉凸輪或槓桿走至死點, 使滑塊被鎖住在開啓的位置上。當同時要開啓一組這種的機構時, 撥動槓桿或關閉凸輪的軸, 可用裝在軸末端鼓出在夾具本體外的特殊機構來鎖住(圖 6, δ)。

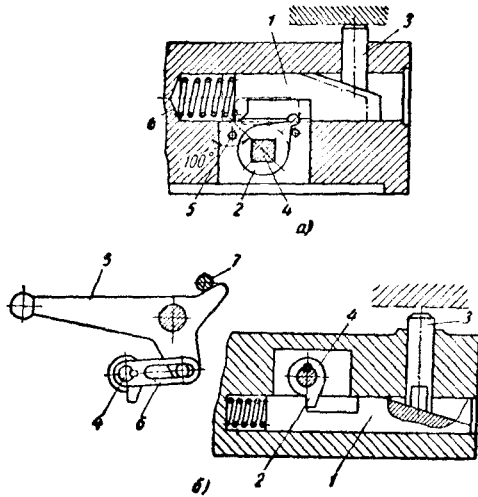


圖6 自動夾定的輔助定位機構。

a—I型: 1—楔形滑塊; 2—退却凸輪; 3—柱塞支銷; 4—轉動凸輪的軸; 5—停止銷, 用於擋住凸輪在開始的位置上; 6—彈簧。

b—II型: 1—楔形滑塊; 2—關閉凸輪; 3—柱塞式支銷; 4—轉動凸輪的軸; 5和6—鎖緊機構的橫桿; 7—停止銷, 用於擋住凸輪在退却的位置上。

自動定心定位機構

自動定心定位機構(爪式卡盤、彈簧夾頭、柱塞心軸、V形爪鉗等)屬於主要定位組件類。在大多情況下, 此種機構同時也是用以夾緊。操縱此類機構時可用手動或機動(氣動、液壓或電氣等)。

夾緊機構

消滅在加工過程中由於切削力及其本身重量的作用下, 而使被加工工件移動或發生振動的可能性的機構叫做夾緊機構。

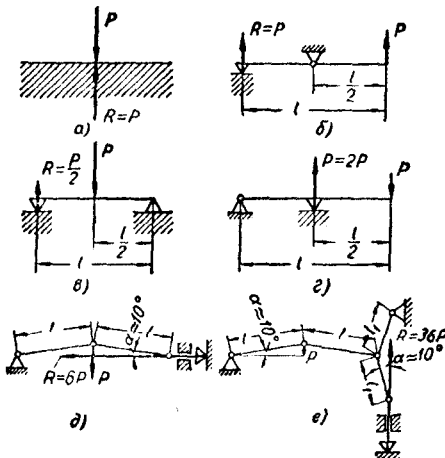


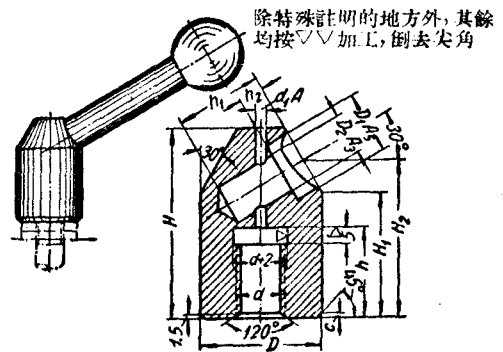
圖7 夾緊機構作用圖。

按照使這種機構發生作用的力的來源, 它們可分為手動及機械兩種。

爲了增加夾緊工件物的力, 而應用了各種增力機構——螺紋的、偏心的、楔形的、槓桿的及複合式的。

在圖7上示有各種夾緊的作用圖在按圖a及b所示的機構中, 夾緊力R等於作用力P。在按圖c所示的機構中, 夾緊力較作用力小一倍。而按圖d所示的機構中較作用力大一倍。在按圖e及f工作的機構中夾緊力各爲作用力的6及36倍。

表8 手柄螺帽



尺寸 (公厘)												
d	h	H	D	c	H ₁	H ₂	h ₁	h ₂	D ₁ A ₅	D ₂ A ₃	d ₁ A	
M14	26	55	35	1.5	38	46	25	7	18	12	3	
M16	30	60	38	1.5	42	50	27	8	18	12	3	
M20	35	70	45	1.5	50	60	33	9	18	14	4	
M24	40	80	55	2	55	68	38	12	20	16	5	
M30	50	100	65	2.5	70	85	46	15	24	20	5	

螺紋及偏心夾緊

利用螺帽(圖8)可以產生的夾緊力, 就一般實際情況來說, 可充分準確地按照以下公式來計算[5]

$$Q = \frac{F \cdot l}{1.33 r_{cp} \cdot \lg(\alpha + \varphi)^\circ}$$

兩種螺帽的構造列於表8

及9上。

用平尾部螺栓所產生的夾

緊力可按下式計算

$$Q = \frac{F \cdot l}{r_{cp} \cdot \lg(\alpha + \varphi) + 0.66 f \cdot r^\circ}$$

夾緊螺栓所用星形螺帽其中構造之一載於表10上。

用球形尾部螺栓產生的夾緊力, 按照下列公式計

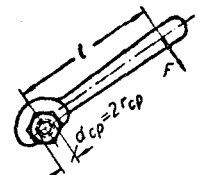


圖8 用螺帽所產生夾緊力的計算圖。

算

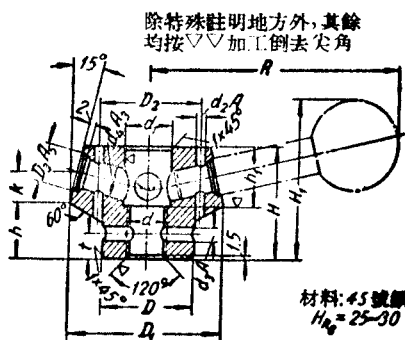
$$R = \frac{F \cdot l}{r_{cp} \cdot \lg(\alpha + \varphi)} \circ$$

由偏心所產生夾緊之力, 可按下列公式計算

$$R = \frac{F \cdot l}{S[\lg(\varphi_1 + \alpha) + \lg \varphi_2]} \circ$$

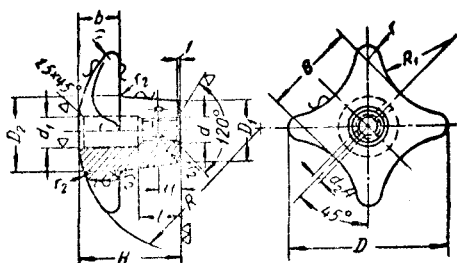
公式中, F ——作用力(公斤); l ——手柄或搬手的長度(公厘); α ——螺紋或偏心的升角(度); φ ——在螺紋部分的摩擦角, 等於 $6^\circ 34'$; φ_1 ——在螺栓尾端表面上或偏心表面與支持面間的摩擦角, 等於 $5^\circ 43'$; φ_2 ——樞軸間的摩擦角, 也等於 $5^\circ 43'$ (相當於摩擦係數 $f=0.1$); r_{cp} ——螺紋平均半徑(公厘); r ——尾部半徑(公厘); $f=0.25 \sim 0.4$ ——螺栓尾部端面的摩擦係數; ρ ——力矩半徑, 由偏心的轉動中心到其與夾緊表面的接觸點所引的線。●

表9 四手柄螺帽



尺寸 (公厘)													
d	H	D	D_1	h	d_1	h_1	D_2	d_2	A	l	r	R	H_1
M16	45	35	60	24	18	23	38	3	11	5	11	18	68
M20	55	45	75	29	22	28	50	3	13	6	13	18	80
M24	65	50	85	36	27	32	55	4	16	6	14	20	94
M30	80	60	100	47	32	38	65	5	20	8	17	24	108

表10 鑄造的星形手柄



續 表10

尺寸 (公厘)													
d	D	D_1	D_2	H	B	R	R_1	l	r	r_1	b	d_1	d_2
M10	55	20	25	45	30	40	22	22.4	3.5	15	12	2	3
M12	70	25	30	50	40	60	35	26.5	4	18	14	2.5	3
M14	80	30	35	55	45	65	35	30.6	4.5	20	16	2.5	4
M16	100	35	45	65	55	80	45	35.7	5	25	18	3	5

註: l 及 d_2 作為以銷子將星形手柄夾緊在螺釘上之用。
(ГОСТ 3128-46)

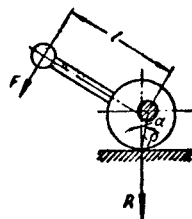
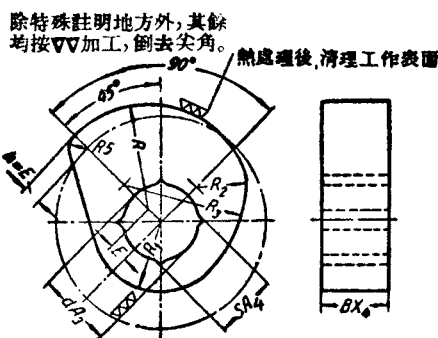


圖9 計算以偏心產生的夾緊力圖。

在表 11 及 12 上列有兩種偏心的構造式樣。

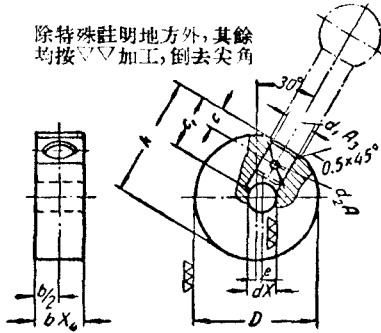
表11 偏 心 輪



尺寸 (公厘)							
R	R_1	R_2	R_3	E	dA_3	SA_4	BX_4
30	20.5	15	37	4.5	20 ± 0.045	18 ± 0.120	$20 \begin{matrix} -0.070 \\ -0.210 \end{matrix}$
40	26	18	50	6	25 ± 0.045	22 ± 0.140	$25 \begin{matrix} -0.070 \\ -0.210 \end{matrix}$
50	30.5	22	70	7.5	28 ± 0.045	25 ± 0.140	$25 \begin{matrix} -0.070 \\ -0.210 \end{matrix}$
60	33	22	90	9	30 ± 0.045	28 ± 0.140	$30 \begin{matrix} -0.070 \\ -0.210 \end{matrix}$
70	37	25	110	10.5	30 ± 0.045	28 ± 0.140	$30 \begin{matrix} -0.070 \\ -0.210 \end{matrix}$

● 計算偏心的另一種方程式可參看列施多夫 (Д. Н. Решетов) 的論文, 載於 1937 年 22 期 'Станки и инструмент' 和亞興 (А. В. Яхин) 所著 [23]。

表12 圓柱偏心輪



尺寸 (公厘)										Штифт
D	bX ₄	e	dX ₁	d ₁ A ₃	k	d ₂ A	C	C ₁		
50	18	4	10	12	48	3	7	22	ГОСТ 3128-46 3×18	
60	22	4.5	13	14	58	4	8	26	ГОСТ 3128-46 4×22	
70	24	5.5	16	16	68	5	10	30	ГОСТ 3128-46 5×25	

因為偏心 P 值大於螺栓 r_{cp} 值達 3~4 倍,那麼在相對應的 f 值之下,以偏心產生的夾緊力也約以同樣的倍數小於用螺栓產生的夾緊力。

在圖 10 中比較了螺紋及偏心的夾緊力。

在這種情況下,偏心的壓應力(根據 Герцу)不超過 9200 公斤/公分²。

在轉動 90~100° 時,圓偏心自己鎖住的必要條件(即可固定在其位置上而不致移動——譯者),是比例 $\frac{e}{R} < 0.15$, e ——偏心率, R ——偏心半徑 [5, 6, 21]。

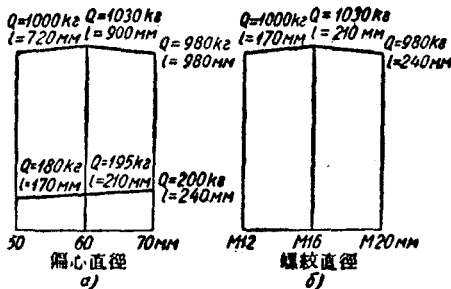


圖10 偏心及螺紋夾緊力圖表。

kg——公斤 mm——公厘

製造偏心凸輪的材料可用 Y7A、Y8A、20、20X 等號鋼,用前兩種鋼淬火到硬度 $HRC=55$,其餘的兩種鋼則滲碳淬火到硬度 $HRC=60$,滲碳層厚 0.8~1.2 公厘。

自動夾緊機構

憑藉在加工過程中所發生的切削力進行夾緊的機構叫做自動夾緊機構。

在實際工作中,常常應用有兩個或三個偏心的自動夾緊機構。在圖 11, a 及 6 上所示的機構,常常應用在鑽具上,而圖 11, B 上所示作為置於車床頂心上加工工件的驅動自動夾緊裝置。

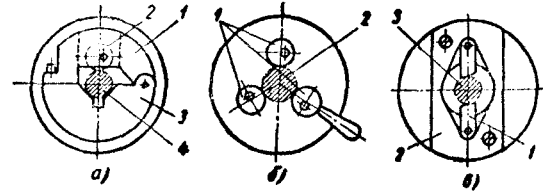


圖11 自動夾緊機構圖:

a——單凸輪機構: 1—鉸鏈板; 2—偏心卡爪; 3—V形體; 4—工件;

b——自動定心夾緊三爪夾盤: 1—偏心卡爪; 2—工件;

c——雙爪自動夾緊夾盤: 1—偏心卡爪; 2—滑塊; 3—工件。

在自動夾緊機構(圖 11, a)中,事實上鉸鏈板並不夾緊置在 V 形體上的工件,而僅僅是支持着以弱力彈簧壓住工件的偏心凸輪的支架。在鑽頭作用之下,摩擦力使偏心轉動並夾緊了被加工工件。鉸鏈板的作用是便利工作的裝卸。

三凸輪機構(圖 11, b)一方面是夾緊,同時也是自動定心機構。為了這個目的,凸輪軸彼此之間須用齒輪或曲柄傳動方式,相互啮接起來(圖 12)。

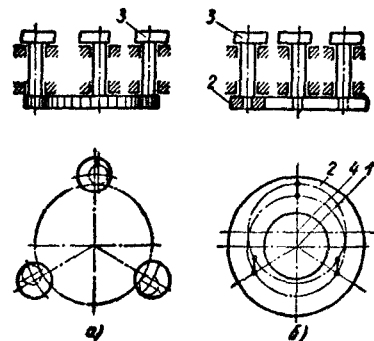


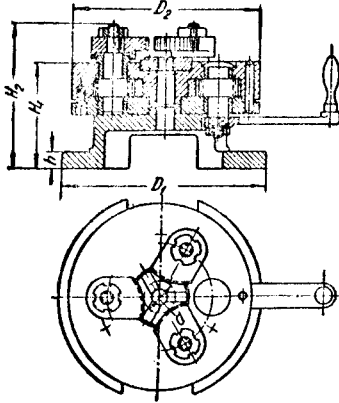
圖12 齒輪式(a)及曲柄式(b)的三個夾緊偏心的鉸夾動作: 1—輪套中心; 2—輪套; 3—卡爪; 4—夾盤中心。

自動夾緊機構應用在車床及鑽床夾盤上。

對於鑽床上所用的自動定心夾盤的凸輪直徑以及他們與夾盤中心的相對位置並不要求有很高的精確度。在這種夾盤上先夾緊一個樣品零件,然後根據這個樣品零件將夾盤合適地安裝在機床上,並且一向都是

應用在沒有引導刀具裝置時工件加工的第一個工序上。在表 13 上,列有此種夾盤的尺寸規範。

表 13 台式自動夾緊夾盤



尺寸 (公厘)					
a	D_1	D_2	H_1	H_2	h
35~55	235	210	128	169	20
40~100	280	265	140	190	22
90~150	345	340	154	208	22

此項標準尺寸可依形狀而大大地增大。在基洛夫工廠中,夾緊工件直徑達 700 公厘的夾盤是廣泛地被採用着。在已知主軸的探出距離時,對於極端大的直徑工件加工,夾具做成三角形狀(在平面上)並具有平行於機床床座垂直導軌的底邊;而且為了裝卸工件方便起見,在夾具底座上,考慮設有裝卸用的導軌。偏心的形狀不應妨礙將工件側向運行到工作地點的動作。

雙爪機構(圖 11, B)實際上並非是定心機構因為夾緊了的工件是裝置在機床的頂尖上。此種機構的正確動作是藉帶有卡爪的滑塊的游動來保證的。游動的方向與工件旋轉中心是相互垂直的。卡爪如無上述的游動,就不免使機構單面吃力(即只有一個卡爪接觸工作物——譯者)和機床頂尖超過載荷而加工不夠準確。夾盤的浮動滑塊保證了兩個凸輪的行動一致和互相鎖制。

這種夾盤流行着的有兩種式樣——一種是可更換卡爪的,另一種是固定用一對卡爪但兩爪間距離是可以調節的。圖 13 是說明了上述夾盤的夾緊凸輪的機構簡圖。根據設計的原則角度 α 在工件加工被夾緊時採用 $6 \sim 12^\circ$ [5]。

在表 14 上載有應用在基洛夫工廠的自動夾緊驅

動夾盤。如安裝過渡花盤,此種夾盤即可應用在中心車床及多刀車床上。夾盤的構造在可動頂尖(表 55)及死頂尖上均能應用。

基洛夫工廠所用的夾盤的主要特點是在於滑塊上的調節齒桿的式樣,在受很大的切削力時可完全避免螺釘的破壞。

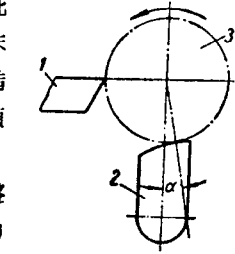


圖 13 驅動夾盤自動夾緊卡爪的機構簡圖:
1—車刀;2—卡爪;3—工件。

自動夾緊機構也同樣應用在由工件內表面來夾緊的工作。在圖 14 上所示的為利用此種夾緊方法的車床夾具。在設計此種夾具時,必須預計到卡爪與轉子在工件上產生原始壓力及取下工件時鬆開夾緊的機構。必須預計到在夾緊狀態時,將卡爪裝好一齊進行磨製,以便可能與夾盤同心。

在夾具(圖 14, a)中滾柱必須安裝在特殊的承板內,滾柱在其中滾動時不允許有偏斜。按照基洛夫工廠的資料,滾柱是由 12X2H4A 號鋼製造的。滲碳淬火到硬度 $H_{RC} = 58 \sim 62$,而承受滾柱壓力的承板,係由 X12M 號鋼製造,並淬火到 $H_{RC} = 55 \sim 60$ 。

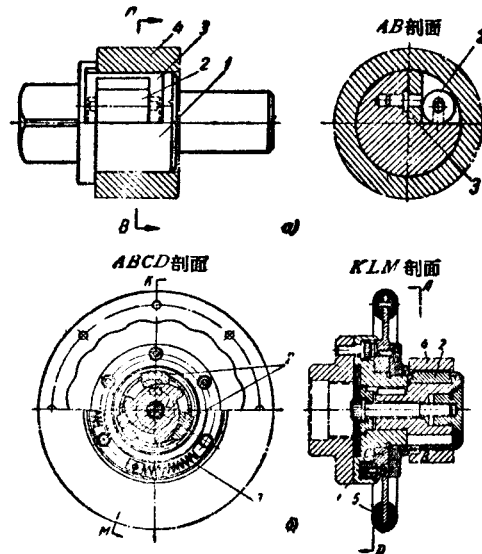
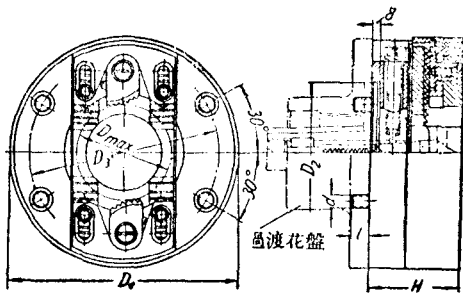


圖 14 由工件內部來夾緊的自動夾緊機構:

a—車床心軸: 1—車床心軸本體; 2—滾柱; 3—滾柱承板; 4—工件;

b—車床夾盤: 1—車床夾具本體; 2—夾緊卡爪; 3—施於工件上產生卡爪起始壓力的彈簧; 4—工件; 5—用手鬆開卡爪用的手輪。

表14 有調節卡爪的自動夾緊驅動卡盤



尺 寸 (公厘)						
D_1	D_{max}	H	D_2	D_3	d	l
150	40	80	$90^{+0.035}$	122	M10×1.5	16
200	60	90	$110^{+0.035}$	168	M12×1.75	16
250	100	100	$150^{+0.04}$	200	M16×2	18
300	115	112	$180^{+0.04}$	235	M16×2	20
370	135	118	$180^{+0.04}$	260	M20×2.5	25

氣動夾緊

氣動夾緊機構保證了在所有加工過程中夾緊力的作用不發生變化，並且由於能調節及控制夾緊力，因而在夾緊工件時能夠避免變形。

夾緊力(無增力器時)按下面公式計算

$$P = \frac{D \cdot \pi \cdot d^2}{4}$$

式中 P ——夾緊力(公斤) D ——空氣壓力(大氣壓)(在此系統內的空氣壓力常常在 4~6 大氣壓之間)， d ——汽缸直徑(公分)。

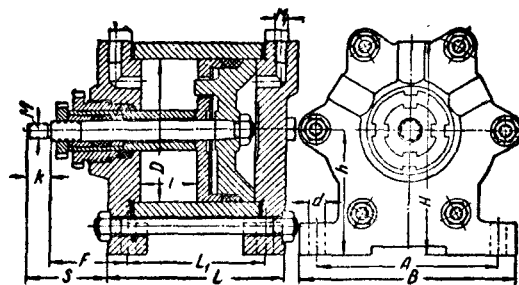
氣動夾緊機構的主要零件：具有活塞的汽缸，滑動氣門，減壓閥，滑潤器及壓力表。

汽缸的尺寸規格是根據其內徑來定，其標準為75、100、150、200、250、350 公厘。

標準汽缸的最小長度等於活塞高度加上它的最小行程 l ，該行程常常採用為 24~32 公厘。

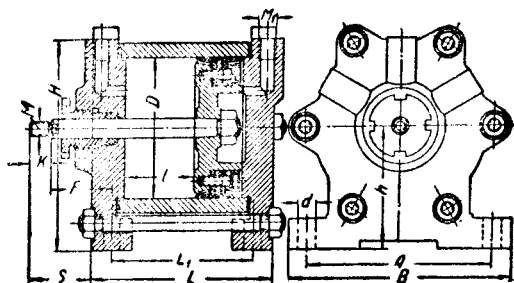
活塞最重要的部分是皮圈。夾緊力的大小及其持久性完全要決定於這皮圈的密封程度。皮圈可分成兩個不同種類——可調節者及不可調節者。可調節的皮圈示於表 15 圖中，用橡膠化織物製造並飽和以石墨粉。此種皮圈與汽缸連接的緊密度可用旋緊螺絲來調節，而不須將整個部件拆開。當螺絲被夾緊時，皮圈被擠壓，而使其在直徑上增大。示於表 16 圖中的無調節作用的皮圈是常常用皮革或氯化乙稀物製造，並且穿在活塞上時，要使其邊緣轉向汽缸的空氣室。假使活塞被壓縮空氣推動向兩方面移動，則用兩個這種皮圈穿在活塞的上面。假使活塞以彈簧力返回原位，這時則僅用一個皮圈。將皮圈緊於活塞上的墊圈應有相反的圓錐面，並且在它的表面上刻有幾個小凹槽，由於有這些

表15 固定式氣壓汽缸



尺 寸 (公厘)													M_1	工作壓力
D	l	H	h	A	B	L	L_1	d	F	S	M	k	管 子 的	(公斤)
75	24	122	70	118	150	102	72	14.5	70	75	M12	20	1/4"	175
100	24	149	85	140	170	114	84	14.5	70	79	M16	24	1/4"	314
125	24	185	105	160	200	128	92	16.5	81	91	M18	28	3/8"	490
150	24	214	120	185	225	134	94	19	83	93	M20	30	1/2"	707
200	24	268	145	225	265	144	94	21	88	101	M22	32	1/2"	1256
250	24	329	180	280	330	182	112	21	94	107	M27	38	1/2"	1963

表16 固定式氣壓汽缸



尺寸 (公厘)													M_1	工作壓力
D	l	H	h	A	B	L	L_1	d	F	S	M	k	管子的	(公斤)
75	24	122	70	118	150	102	72	14.5	52	57	M12	20	$1/4''$	175
100	24	149	85	140	170	106	76	14.5	59	68	M16	24	$1/4''$	314
125	24	185	105	160	200	116	80	16.5	63	73	M18	28	$3/8''$	490
150	24	214	120	185	225	120	80	19	73	83	M20	30	$1/2''$	707
200	24	268	145	225	265	124	74	21	80	87	M22	32	$1/2''$	1256
250	24	329	180	280	330	138	88	21	86	99	M27	38	$1/2''$	1963

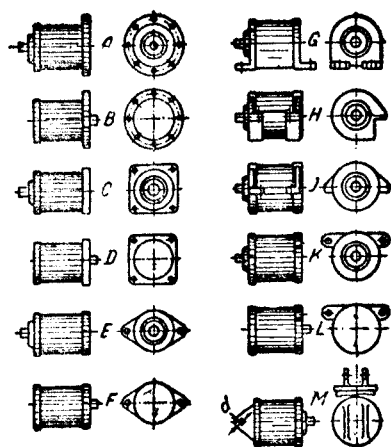


圖15 氣動汽缸的形狀。

槽，壓縮空氣推開皮圈而壓緊在汽缸的內表面。

標準式活塞，可以採用各種式樣的汽缸蓋，因此汽缸上的部件便以不同方式夾緊於夾具上或直接固定在機床台面上而成一體（圖15）。

對短的毛坯在卡盤上進行加工時，車床上所用氣動夾緊機構的汽缸是固定在主軸的後端，並且與主軸一同迴轉（圖16）。活塞桿與夾盤機構利用貫穿一根主軸空心的桿子相連接，當加工穿過主軸空心的長桿料時，氣壓汽缸則被夾在主軸的前部。於圖17中表明裝在轉塔車床上利用油壓作用為能力來源〔20〕的此種裝置。汽缸1固定在機床頭座的不動部分上。活塞2通過推力滾珠軸承與轉動襯套3連接。當活塞向左移動，襯套3亦隨之向左移動，並使球4在徑向移動，球4的徑向移動作用於傾斜面5上，使其向右方移動並利用彈簧夾頭夾緊被加工的桿料。

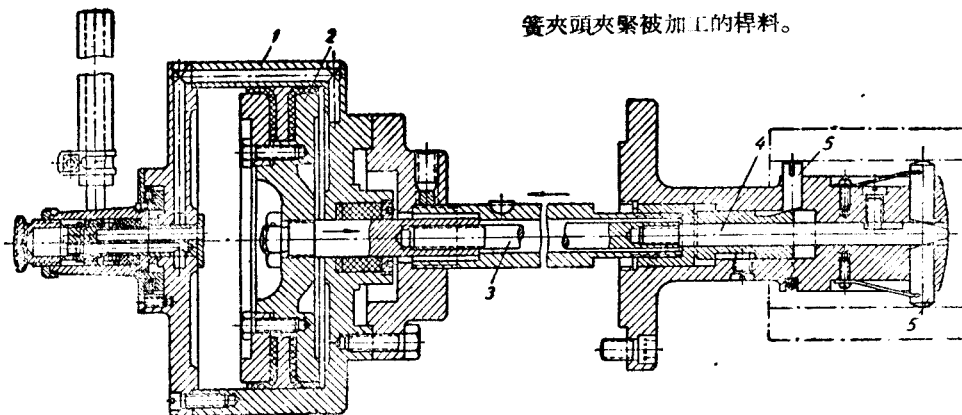


圖16 在車床上的氣動裝置：1—空氣汽缸；2—活塞；3—頂桿；4—頂桿襯套；5—突爪。

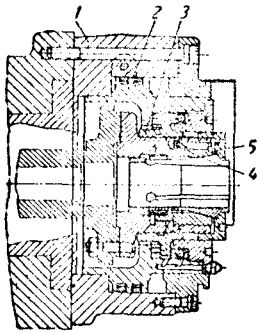


圖17 在轉塔車床上用的氣動裝置。

〔滑動氣門〕用於由活塞的一面及另一面將壓縮空氣導入汽缸中，同時使活塞產生往復運動。在活塞返回運動時，閥門可以保證將無用的廢氣排到大氣中去。

常用的滑動氣門有兩種式樣——錐形閥及平面閥。閥是用青銅製成，而本體則用鑄鐵。

在表 17 及 18 上載有氣門的標準。

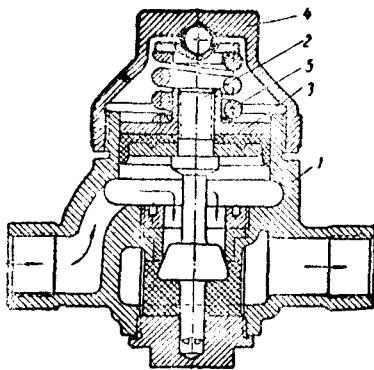


圖18 活塞式節壓閥：

1—本體；2—閥門；3—活塞；4—調節彈簧用的螺帽；5—彈簧。

〔減壓閥〕用於將在工作汽缸內的空氣壓力降低使其比在總的空氣管路內的壓力為小。

此種機構可分成兩種不同形狀的構造——活塞式（圖19）及薄膜式。減壓閥常常接在汽缸的進氣管路內。它的調節可以利用螺釘及螺帽使彈簧壓緊。

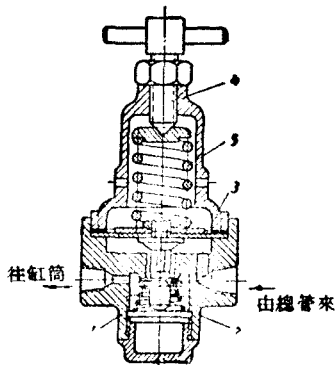
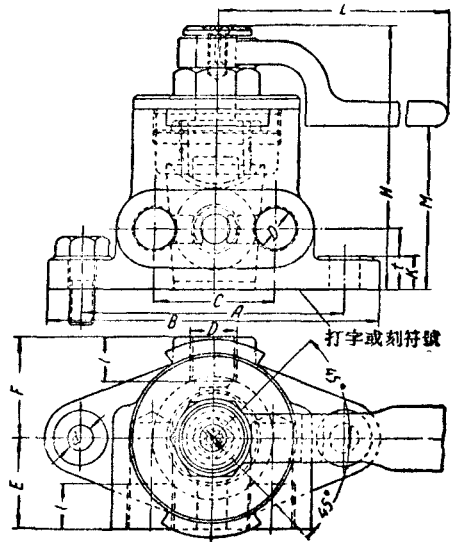


圖19 薄膜式減壓閥：

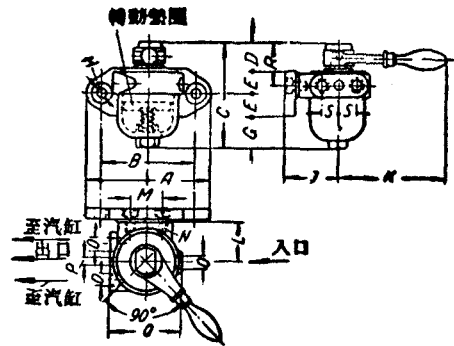
1—本體；2—閥門；3—膜片；4—調整螺釘；5—彈簧。

表17 氣動氣門



D 錐形 管子	尺 寸 (公厘)												
	A	B	C	t	h	H	L	M	E	F	I	d	
1/4"~18	74	96	30	16	10	74	115	42	24	26	12	9	
3/8"~18	96	122	44	22	12	95	145	58	32	36	15	10.5	
1/2"~14	110	136	52	24	12	101	145	64	36	42	18	10.5	
3/4"~14	136	168	62	30	16	122	200	79	45	52	22	13.5	

表18 氣動氣門



尺 寸 (公厘)															
A	B	C	D	E	G	H	I	K	L	M	P	Q	R	S	N
165	125	135	35	30	40	13.5	70	142	52	40	10	90	58	22.5	1/2"
114	90	122	46	30	34	11	54	100	58	30	56	45	15		M8

液壓夾緊

在加工時有效地利用液體的物理性質用以夾緊工

件的簡單化油壓機構，其主要的特點是不用安裝單獨的強力油泵，而且它的工作與機床的動作互不發生影響。

液體的流動性以及它在所有方向的壓力都是相等的特性，可利用作多方向的夾緊。圖 20 所示的是利用被機器油或油膏稀釋了的蠟油或石蠟的此種機構。具有橫槽的柱塞按照 2 級精確度滑動配合。在利用皮圈的柱塞時，可以應用一種油膏。旋緊塞子可以來抵消部分的液體漏耗。

對於可調節壓力緩衝器及鬆開彈簧夾緊的踏板式

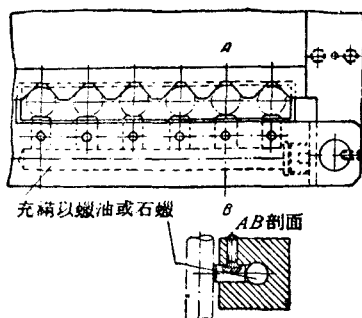


圖20 柱塞式多件夾緊。

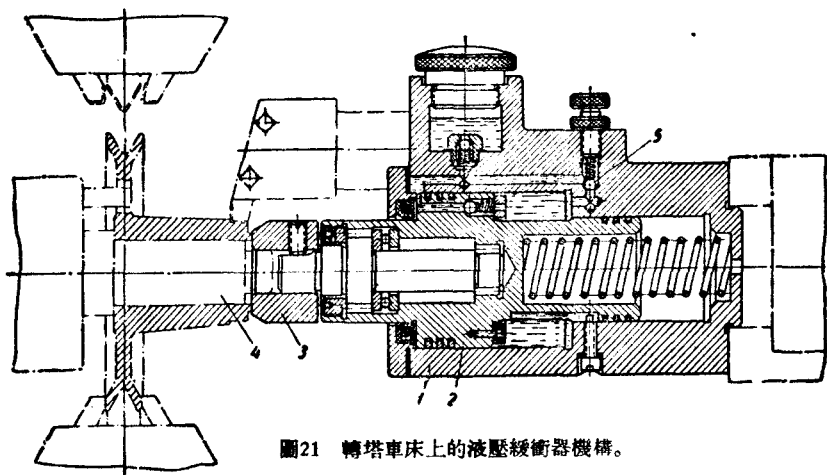


圖21 轉塔車床上的液壓緩衝器機構。

機構，油壓亦可應用。在圖 21 上所示的是在轉塔車床上應用可調節的壓力緩衝器的例子。該機構係由汽缸 1 及活塞 2 組成。在活塞的外端有一個支持心軸 4 及壓緊工件的帽圈 3。按着轉塔刀架的進給範圍，以車刀加工工件，而活塞同時在汽缸中漸漸受到載荷，將液體經過可調節球形閥 5 排去。緩衝器壓力可因調節閥桿彈簧而改變其大小。

類似的這樣機構可以用在任何機床上。因為在應用了可調節壓力的緩衝器時，使機床的進給機構增加

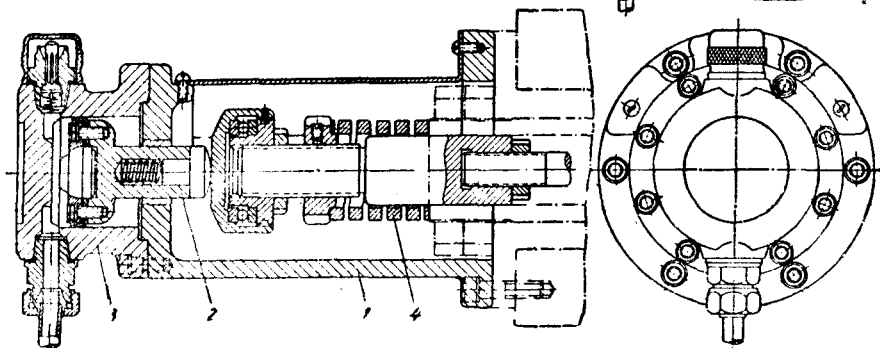
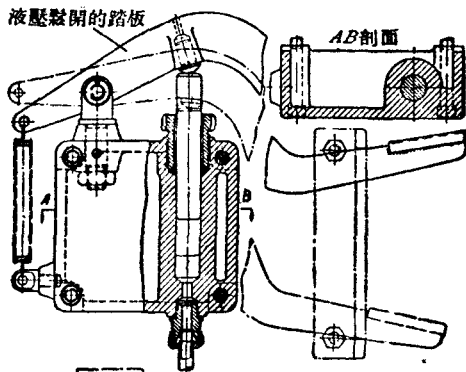


圖22 鬆開彈簧夾緊的液壓機構。