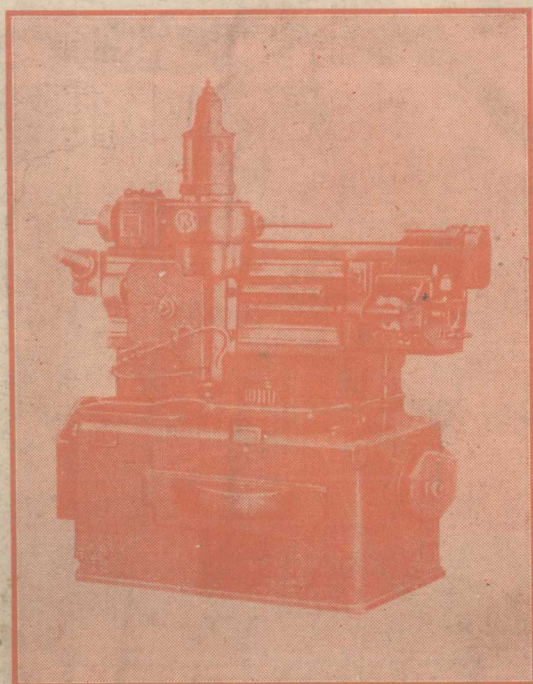


蘇聯機器介紹叢書

514型插齒機床

札馬林編

東北工業部機械工業管理局幹部學校譯



機械工業出版社

蘇聯機器介紹叢書

514 型 插 齒 機 床

札 馬 林 著

東北工業部機械工業管理局幹部學校譯



機械工業出版社

1953

出版者的話

蘇聯 514 型插齒機床是‘共青團員’機床製造廠的出品。這機床是用來插削內外直齒輪和斜齒輪的，特別是便於插削塔形齒輪和內齒輪。它具備一般蘇聯機床優秀產品的共同特點：結構堅固、式樣美觀、操作方便和很高的工作效能。

本書完整的介紹了機床的工作原理和用途、規格、結構、潤滑、冷卻系統、操作和調配的方法以及各種圖表等等。不僅對實際操作同志有很大的幫助，即對有經驗的技術員來說，也是一本良好的參考書。

本書根據蘇聯 В. С. Замалин 著 ‘Зубодолбежный Станок
Модель 514’ (ЦБТИ 1947 年第一版) 一書譯出

*

*

*

著者：札馬林 譯者：東北工業部機械工業管理局幹部學校

文字編輯：應華炎 責任校對：唐佩卿

1952 年 12 月發排 1953 年 3 月付印 1953 年 3 月初版

書號 0150-5-08 31×43¹/₂₅ 33 印刷頁 1—5,500 冊 定價 5,400 元(甲)

機械工業出版社(北京盛甲廠 17 號)出版 中國圖書發行公司總經售

目 次

一	機床的工作原理和用途	1
二	機床規格	2
三	傳動系統	3
四	機床的結構	7
五	電力設備和電動機的操縱	17
六	機床的主要部件和操縱機構	21
七	機床潤滑	25
八	冷卻系統	25
九	機床的搬運、安裝和試車	28
一〇	機床的調配	50
一一	機床的生產能力	45
一二	機床的保養和磨損部分的調整	46
一三	電力設備的保養	52
一四	檢查機床的精密度和填寫驗收表	52
一五	機床附件	56
一六	容易磨損的零件	59
一七	機床上滾珠軸承一覽表	59
一八	機床包裝一覽表	62

一 機床的工作原理和用途

514型插齒機床(圖1)可用來插削外直齒輪,內直齒輪和斜齒輪,又特別便於插削塔形齒輪和內齒齒輪,在插削斜齒輪時得在插齒刀軸上裝置螺旋形導軌。在機床上可以精插和荒插齒輪。

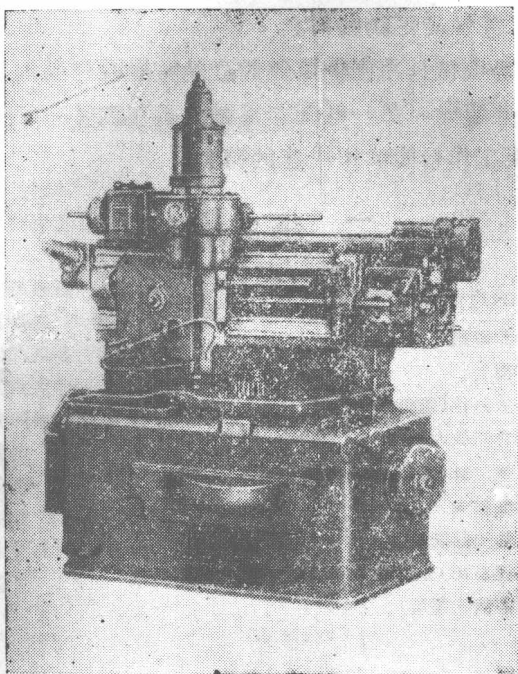


圖1 514型插齒機床外觀圖

機床用齒輪形的插齒刀滾插齒輪,插齒刀的模數和被加工齒輪的模數相同。在工作時插齒刀和被加工工件中心線相平行的作垂直往復運動(插削衝程),同時並繞本身的中心線迴轉(圓周走刀)。在插齒工作開始時,插齒刀自動的向工件中心線方向移動(水平走刀)一直達到被加工齒輪所需齒高為止。在工作台上的工件也和插齒刀一同迴轉,插齒刀和工件就像是兩個相互嚙合的齒輪一樣。在插齒刀退刀時,爲使插齒

刀不遭受磨損，工作台帶着工件自動的離開插齒刀，而在插齒刀工作行程又開始時，工作台又帶着工件自動的移向插齒刀回到它原來位置。在插完齒輪後機床就自動的停止工作。

在機床上插削齒輪可以用一次，二次或三次切削行程來完成。因此就必須選擇適當的走刀凸輪（一次切削行程的走刀凸輪，二次切削行程的或三次切削行程的走刀凸輪）。爲了能同時變更插齒刀和工件的迴轉方向，在機床上安裝有逆動機構。

機床的全部機械是用兩個單獨設立的電動機帶動的；主傳動電動機用來帶動主要運動，另一個輔助電動機是在調整已安裝在機床上的工件時，用來使工作台能够作快速的轉動。

二 機床規格

被加工工件的尺寸

被插削齒輪的模數	2~6公厘
直齒輪的外徑	20~462公厘
斜齒輪的最大外徑（傾斜角 23° 時）	462公厘
插內齒時工件的最大外徑	550公厘
對一組齒輪加工時齒輪的最大寬度	105公厘
斜齒的最大傾斜角	23度
外齒齒輪的最大節圓直徑	450公厘
在插齒刀直徑是100公厘時，內齒齒輪的最大節圓直徑	400公厘
被加工內齒齒輪的寬度	75公厘

工作台

插齒刀中心線和工作台軸心線間的最大距離	350公厘
插齒刀退刀時工作台離開插齒刀刀刃向後退的最大距離	0.5公厘
工作台主軸的，盤的外徑	210公厘
工作台的主軸孔：斜孔的最小直徑	40公厘
斜度	1:10

刀架

插齒刀軸的最大行程	125公厘
工作台和刀具底面間的距離	
最小距離	35公厘
最大距離	160公厘
刀架縱向移動的最大距離	510公厘

計算齒高的度盤每轉一刻度時,刀架的移動量	0.02公厘
插齒刀的計算直徑	100公厘
機械性能	
每分鐘插齒刀行程數	125;172;253;359公厘
插齒刀每一行程的圓周走刀量	0.17;0.21;0.24;0.30;0.35;0.44公厘
插齒刀每一行程的平均水平走刀量	0.024;0.048;0.095公厘
機床的傳動裝置	
三相交流電動機	
主傳動電動機	
動力	2.8仟瓦
每分鐘迴轉數	1440轉
輔助電動機(即工作台快速迴轉的電動機)	
動力	0.5仟瓦
每分鐘迴轉數	1410轉
冷却液電泵的電動機	
動力	0.125仟瓦
每分鐘迴轉數	2800轉
皮帶和傳動鍊	
主傳動的四根三角皮帶	1275A
工作台快速迴轉的一根三角皮帶	900A
走刀機構的傳動鍊	
鍊子節距	12.7公厘
滾軸直徑	8.5公厘
鍊子長度	800公厘
機床的輪廓尺寸(長×寬×高)	1760×1270×2060公厘
機床重量	3530公斤左右

三 傳動系統

機床的傳動系統(圖2)共有下列幾個運動的傳動線路:

1. 插齒刀的垂直往復運動;
2. 插齒刀的迴轉運動;
3. 工作台的迴轉運動;
4. 插齒刀的水平走刀;
5. 工作台的讓刀運動;
6. 計算機構的運動;

7. 工件的找正(對刀)迴轉。

由主傳動電動機(動力 $N=2.8$ 仟瓦, 每分鐘迴轉數 $n=1440$ 轉)起動, 經過三角皮帶帶動變速箱內軸 I, 將軸 I 上的四個可移動齒輪 1, 2, 3, 4, 與齒輪 8, 7, 6, 5 輪流嚙合, 就可以傳給軸 II 四種不同的速度(參看傳動系統圖)。

1. 插齒刀的垂直往復運動的傳動線路是: 固定在軸 II 上的圓輪, 帶動齒輪 11 的齒條 10, 軸 III, 帶動齒條 14 的齒輪 13。

2. 插齒刀的迴轉運動的傳動線路是: 軸 II, 鏈輪 9 和 19, 軸 IV, 蝸母對 20 和 21, 軸 V, 傘齒輪 22 和 23, 軸 VI, 圓周走刀掛輪架 Y 的可換齒輪, 軸 VII, 分齒蝸母對(蝸桿和蝸輪)15 和 16。

3. 工作台的迴轉運動的傳動線路是: 軸 VII, 傘齒輪 24 和 25, 軸 VIII, 傘齒輪 26 和 27, 軸 IX, 分齒掛輪架 X 的可換齒輪, 軸 X, 工作台的分齒蝸母對 28 和 29。

4. 插齒刀的水平走刀的傳動線路是: 軸 IV, 水平走刀掛輪架的可換齒輪, 軸 XI, 傘齒輪 30 和 31, 軸 XII, 蝸母對 32 和 33, 軸 XIII, 蝸母對 34 和 35, 水平走刀的凸輪 κ , 凸輪 κ 的被動滾子, 絲槓 12。

5. 工作台的讓刀運動的傳動線路是: 軸 II, 軸 II 右端上的凸輪 a, 凸輪 a 中兩個相互緊連的凸輪被動輪 6, 連桿 XIV, 搖桿 XV, 搖擺軸 XVI, 偏心輪 B, 連桿 XVII, 工作台。

6. 計算機構運動的傳動線路是: 在接合子 r 已向左離開時凸輪 κ 就不能由蝸母對 32 和 33 得到迴轉運動, 在接合子 r 向左移動同時, 棘輪爪 n 就自動的落在棘輪 36 上, 於是棘輪 36 便隨着連桿 XVIII 迴轉, 連桿每作一行程棘輪 36 就轉動一齒(連桿 XVIII 已由軸 X 上偏心輪 e 傳來往復運動), 棘輪 36 經過蝸母對 34 和 35 就帶動了凸輪 κ 。

7. 工件的找正迴轉的傳動線路是: 由單獨設立的電動機(動力 $N=0.5$ 仟瓦, 迴轉數 $n=1410$ 轉)起動, 經軸 X 傳到分齒蝸母對 28 和 29。在這時必須要拆開分齒掛輪架 x 的連動, 並在自動水平走刀機構上用凸輪 κ 左側的鋼片支起計算機構的制棘輪爪不使它鈎動棘輪。

齒輪、蝸輪、蝸桿、絲槓和絲母等的規格詳見表 1。

表1 齒輪、蝸輪、蝸桿、絲槓和絲母等的規格表

部 件	圖上 編號	齒數和 螺頭數	模 數 公 厘	螺旋 角度	輪緣寬 度或絲 母長度	材 料	熱 處 理	硬 度
變速箱	1	46	3		24	45號鋼	齒 淬 火	RC48~50
	2	29	3		30	45號鋼	齒 淬 火	RC48~50
	3	37	3		24	45號鋼	齒 淬 火	RC48~50
	4	22	3		30	45號鋼	齒 淬 火	RC48~50
	5	88	3		30	45號鋼	齒 淬 火	RC48~50
	6	73	3		25	45號鋼	齒 淬 火	RC48~50
	7	81	3		30	45號鋼	齒 淬 火	RC48~50
	8	64	3		25	45號鋼	齒 淬 火	RC48~50
	9	28	螺距12.7		5.5	45號鋼	齒 淬 火	RC48~50
上部床身	10		3.25		210	20X號鋼	滲碳和淬火	RC48~50
	11	26	3.25		36	20X號鋼	滲碳和淬火	RC48~50
	12	1	螺距6	右 旋	200	45號鋼	滲碳和淬火	RC48~50
刀 架	13	26	3.25		58	45號鋼	滲碳和淬火	RC56~62
	14		3.25	左 旋	215	20X號鋼	滲碳和淬火	RC58~62
	15	1	2.75	3°9'	50	20X號鋼	滲碳和淬火	RC58~62
	16	100	2.75		25	112號鑄鐵		
	17	30	2.5		18	45號鋼		
	18	15	2.5		13.5	45號鋼		
	19	28	螺距12.7		5	45號鋼	齒 淬 火, 滲 碳和淬火	RC48~50
	20	3	3.5	右 旋	60	20X號鋼		RC48~50
圓周走刀 機構	21	23	3.5	11°51'	35	112號鑄鐵		
	22	28	2.5		18	45號鋼	齒 淬 火	RC48~50
	23	42	2.5		18	45號鋼	齒 淬 火	RC48~50
	24	30	3		22	45號鋼	淬火後回火	Hb=228~255
	25	30	3		22	45號鋼	淬火後回火	Hb=228~255
	26	30	3		22	45號鋼	淬火後回火	Hb=228~255
	27	30	3		22	45號鋼	淬火後回火	Hb=228~255
	28	1	2.5	左 旋 2°12'	100	20X號鋼	滲碳和淬火	RC58~62
	29	240	2.5		40	112號鑄鐵		
	30	24	2.5		22	45號鑄鐵	淬火後回火	Hb=228~255
自動水平 走刀機構	31	48	2.5		22	45號鑄鐵	淬火後回火	Hb=228~255
	32	1	2	左 旋 2°33'	42	15號鋼	滲碳和淬火	RC56~60
	33	40	2					
	34	2	3	右 旋 6°51'	22	112號鑄鐵		
					54	15號鋼	滲碳和淬火	RC56~60
	35	40	3		35	112號鑄鐵		
	36	48	棘輪		15	15號鋼	滲碳和淬火	RC56~62

四 機床的結構

機床的兩個主要部件是下部床身和上部床身。

1 下部床身 下部床身 1 (見圖 3 和 4) 是機床的基本部件。在下部床身中安裝有帶分齒蝸桿軸 3 的分齒掛輪架 2, 電動機 4, 工件快速迴轉的傳動皮帶, 搖動計算機構拉桿的偏心輪 5, 搖動工作台的連桿 6, 工作台導軌 7 和在蓋 8 下安裝的電力機構等。

2 上部床身 上部床身 1 (見圖 5) 很堅固的安裝在下部床身上。在上部床身中安裝有帶傳動裝置的變速箱 2, 插齒刀垂直往復運動機構 3, 在上部床身右端面安裝有凸輪 4。凸輪 4 可用來作水平走刀和控制工件的全部迴轉數。刀架是在床身前部導軌 5 上移動, 在床身上部平面的左側安裝有圓周走刀機構 6。

3 工作台 工作台 1 (見圖 6) 裝在下部床身內,

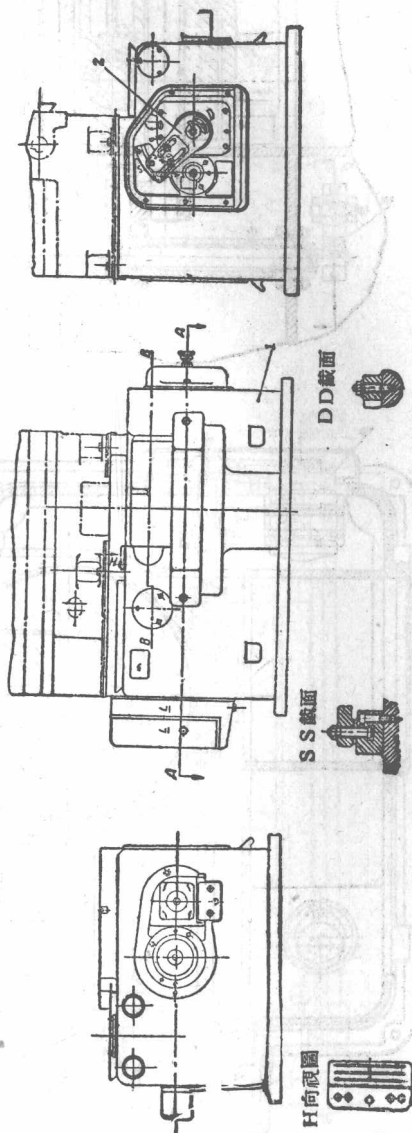


圖 3 下部床身圖

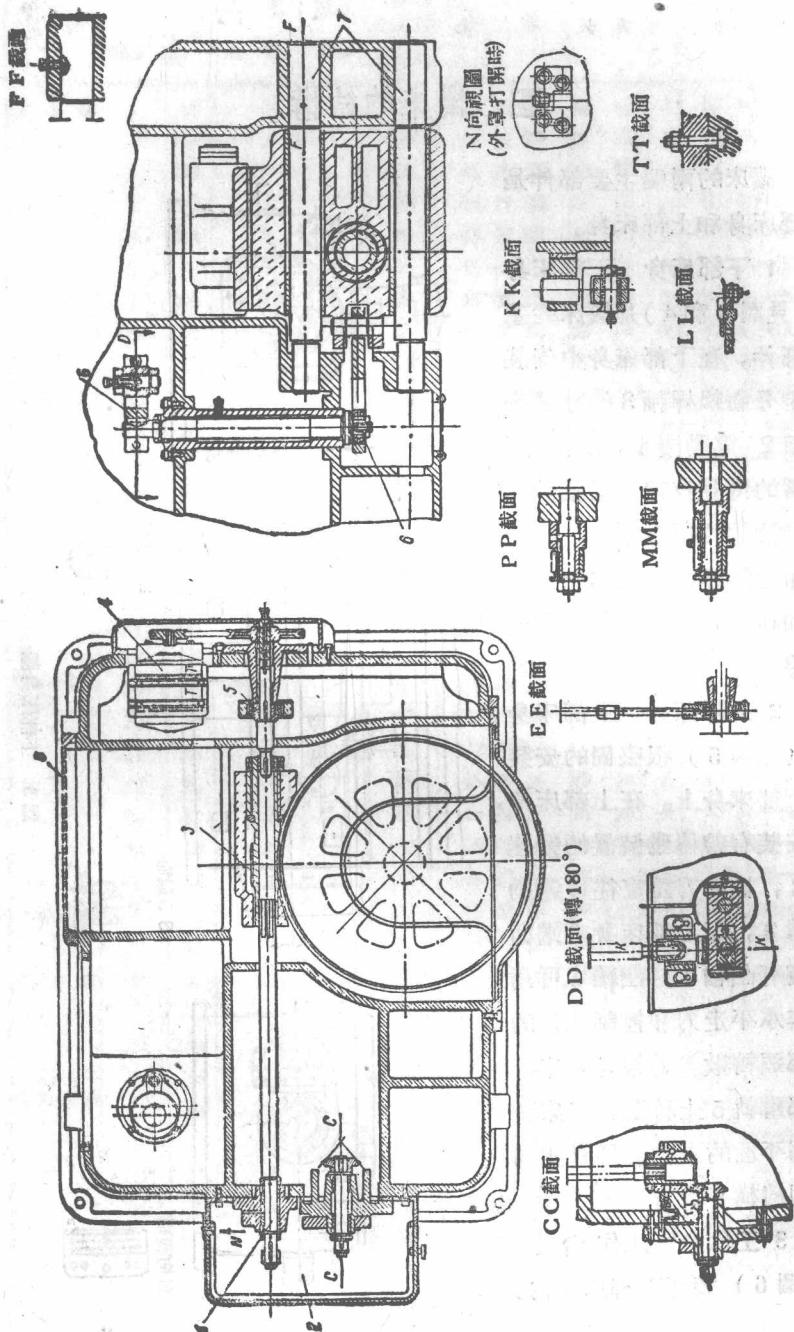


圖 4 下部床身圖

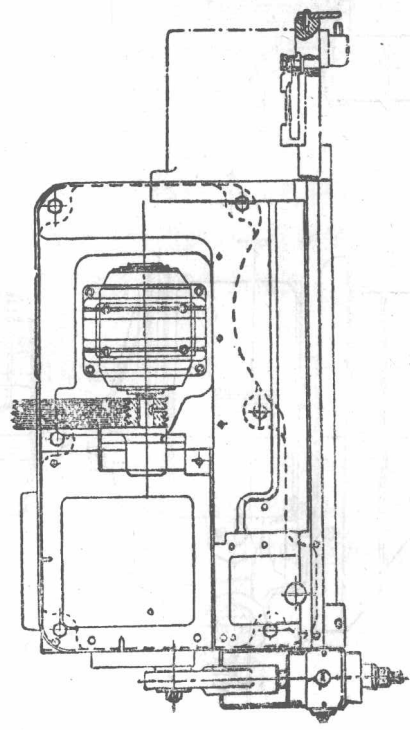
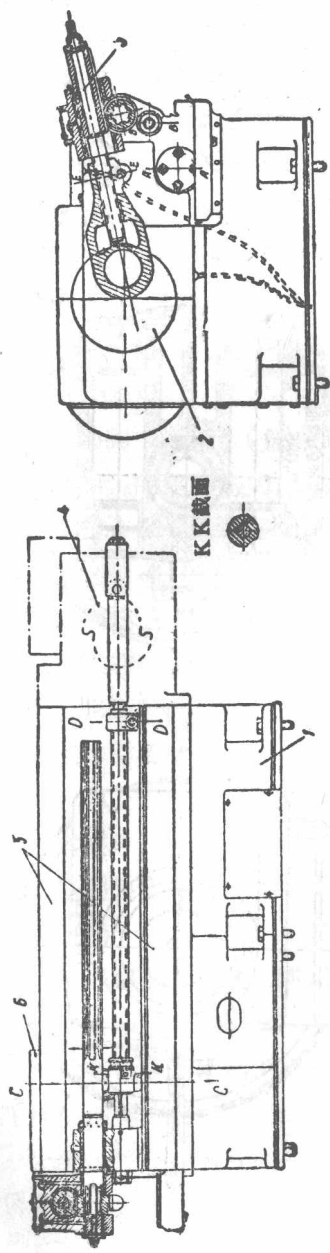


圖 5 上部床身圖

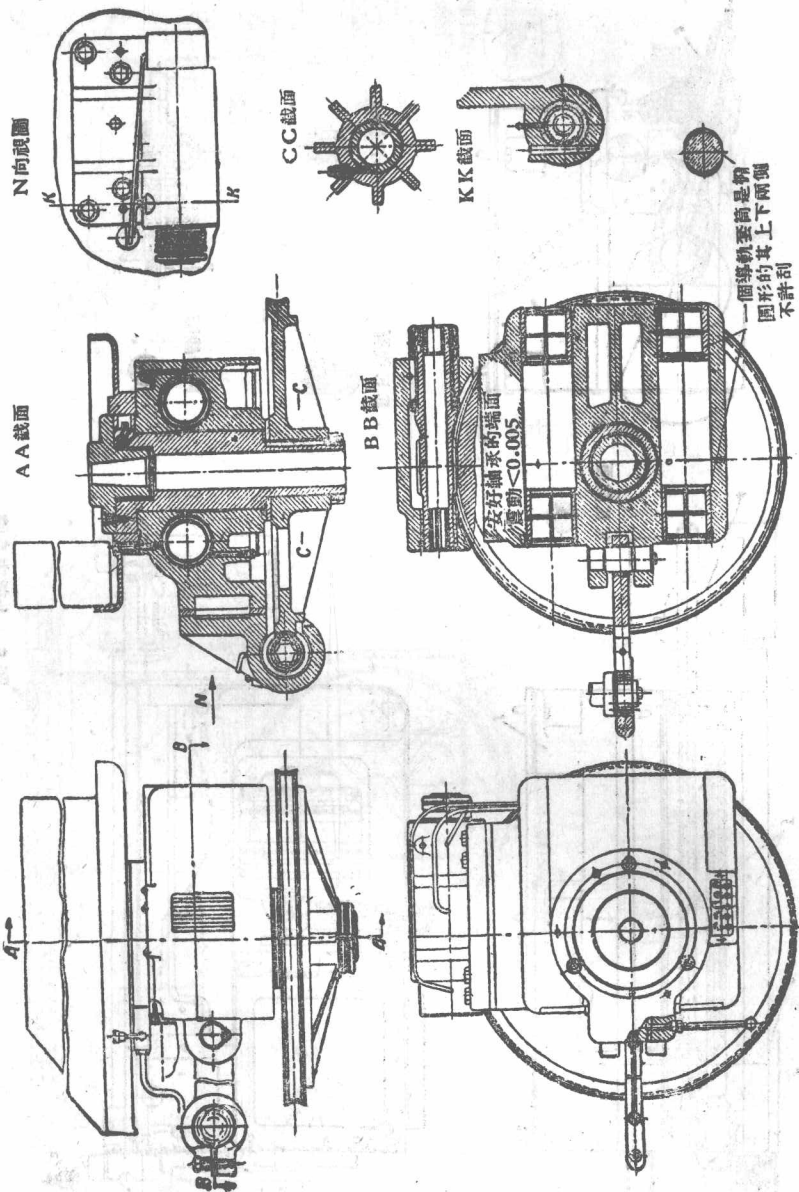


圖 6 工作台圖

套在心軸上的工件就裝在這台上，心軸的銷形尾端嵌入工作台主軸孔中。工作台的讓刀運動是用凸輪 a (見圖 2)，偏心輪 B，連桿 XIV, XV, XVI, XVII 進行的。

4 變速箱 變速箱 1 (見圖 7) 的運動由電動機經三角皮帶傳來。搬動變速箱的變速手把，適當的相互嚙合箱內齒輪就可以得到四種不同的速度。這兩個變速手把有保險裝置，只有一個手把在中立位置時 (即空轉) 才能搬動另一個手把。由變速箱經傳動鍊將運動傳到圓周走刀機構 4，同時經軸 2 (見圖 2) 傳到曲柄連桿機構上，由此經過兩對齒輪和兩根齒條就帶動了插齒刀主軸，使它作垂直往復運動。在曲柄圓輪 5 上有帶刻度的度盤，用它就可以調整插齒刀所需的行程長度。

5 刀架 刀架 1 (見圖 8) 沿上部床身導軌和軸 2 中心線移動，並完成插齒刀的水平走刀。在刀架中安裝插刀軸，除垂直往復運動外，並由蝸母對 4 和 6 傳來迴轉運動。在刀架的下部和中部插刀軸是在鋼套管 5 中迴轉，而在刀架上部的分齒蝸輪中安裝有兩個半圓形導軌 6，其中一個半圓形導軌和蝸輪連在一起，另一個半圓形導軌和插刀軸連在一起。在插直齒時用兩個直半圓形導軌並用楔鐵調整。在插斜齒時用兩個螺旋形導軌 (見圖 8 a)，這就可使插齒刀在垂直往復行程時能繞自己中心線作需要的輔助迴轉運動，在插斜齒時插齒刀也有斜齒。

刀架上部安裝的緩衝彈簧 7 可以消除花鍵和齒輪間，齒輪和齒條間的空隙。

搖動帶方頭的小軸 8，經一對傘齒輪和固定絲槓上的絲母就可使刀架移動。

6 圓周走刀機構 圓周走刀機構 (見圖 9) 是經傳動鏈，軸 2，蝸母對 3 傳來運動。蝸輪軸 4 傳動到逆動機構，這個逆動機構是由三個傘齒輪 5 和在軸 7 上滑動的爪形結合子組成的，它可以同時變更插齒刀和工件的迴轉方向。

經過可換齒輪 8 (它們的傳動比例可以決定已選好的圓周走刀量) 傳動到蝸桿軸，經蝸輪就帶動了插刀軸。

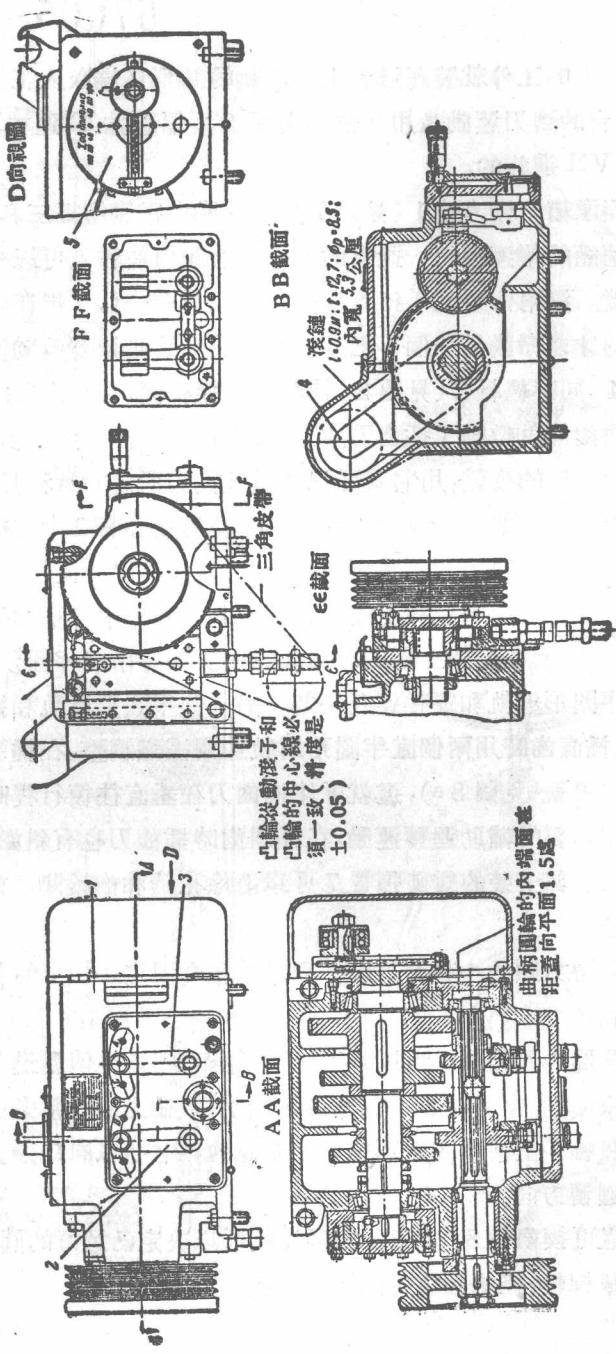


圖 7 變速箱圖

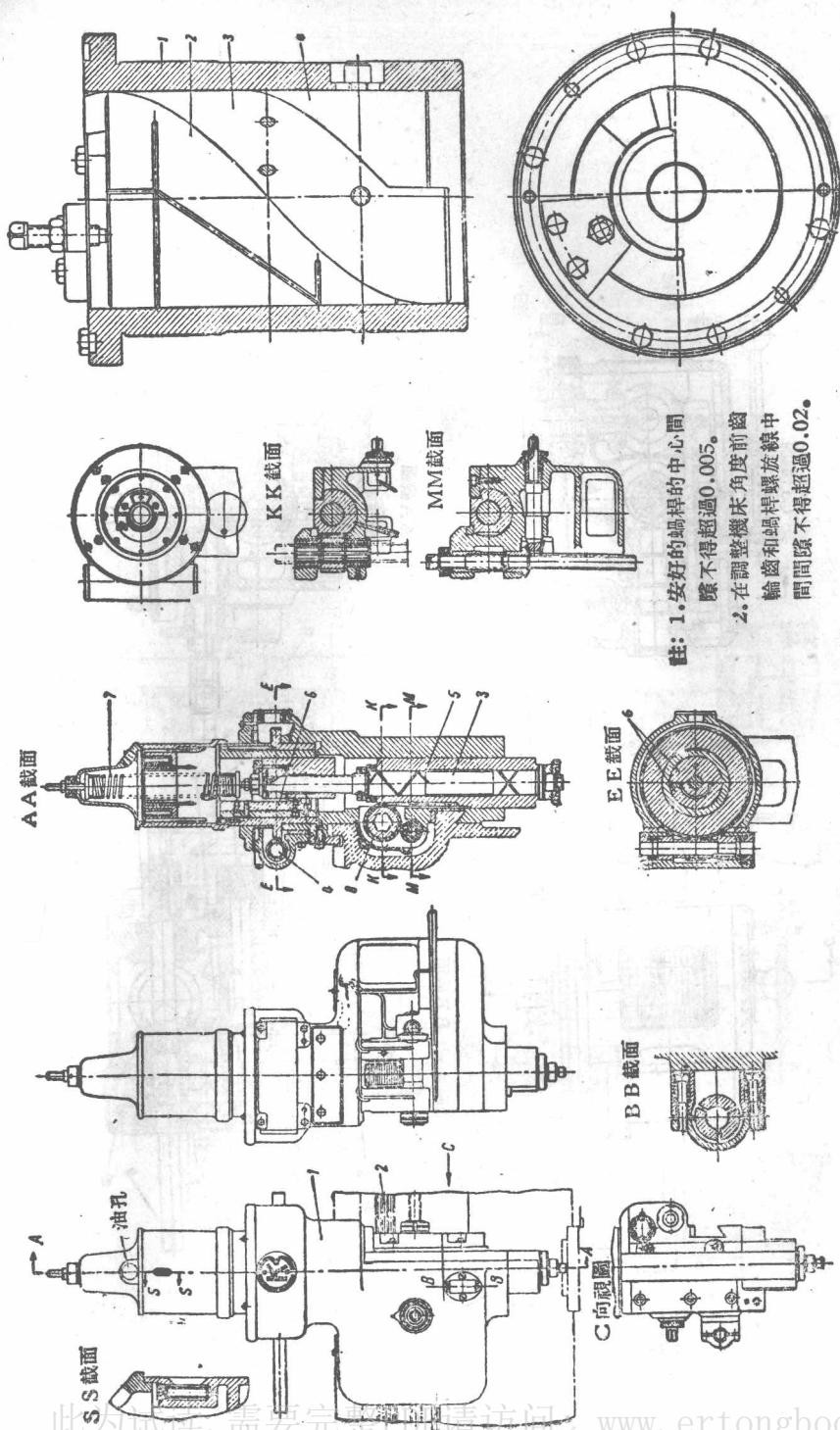


圖 8 刀架圖

圖 8a 螺旋形導軌

註：1. 安好的蝸桿的中心間隙不得超過0.005。
2. 在調整機床角度前齒輪齒和蝸桿螺旋線中間間隙不得超過0.02。