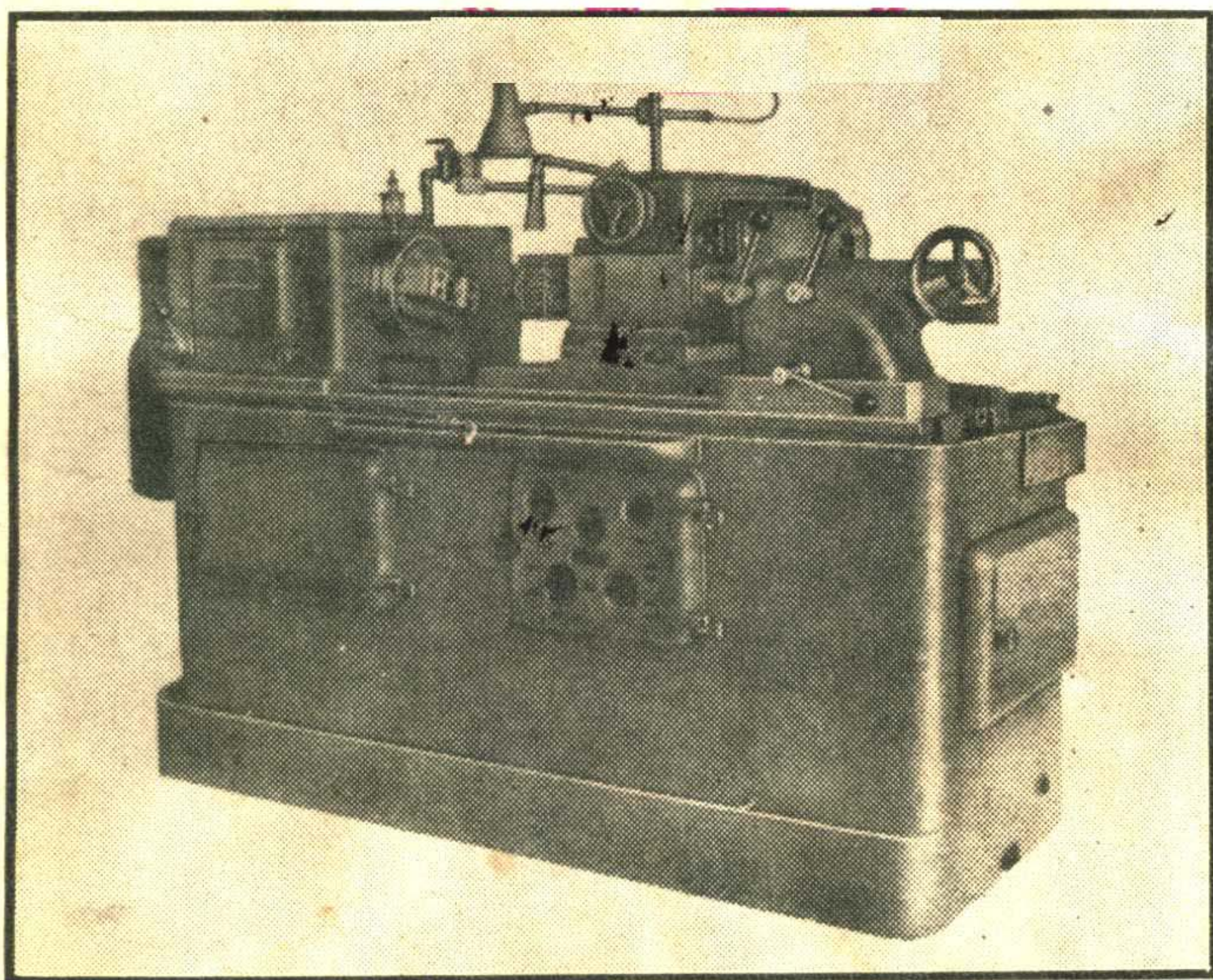


U87  
5529  
蘇聯機器介紹叢書

# 5M-5562型螺絲銑床

蘇聯古比雪夫城中伏爾加機床製造廠編



壹玖伍陸年 陸月 貳 陸日

機械工業出版社



蘇聯機器介紹叢書

# 5 M-5 Б 6 2 型 螺 絲 銑 床

蘇聯古比雪夫城中伏爾加機床製造廠編

第一汽車製造廠譯



機械工業出版社

1955

## 出版者的話

5M-5B62型半自動螺絲銑床是蘇聯古比雪夫城中伏爾加機床製造廠出品。本書即根據該廠編的機床說明書翻譯的。

本機床使用梳形螺紋銑刀作為刀具銑切短的螺絲。適宜於成批生產和大量生產。

書中詳細介紹 5M-5B62 型機床的規格、結構以及機床的操縱和調整等，是本機床使用者掌握機床性能和準確操作所必需學習的文件。

蘇聯 Средне-Волжский станкостроительный завод г.  
Куйбышев編 'Резьбофрезерный станок модель 5М-5Б62'

\* \* \*

書號 0988

---

1955年12月第一版      1955年12月第一版第一次印刷

850×1168<sup>1/32</sup> 字數 49千字 印張 2<sup>1/2</sup> 0,001— 2,000 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 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(8) 0.50 元

## 機床使用須知

- 1.開車前，需檢查所有手柄及其他操縱元件是否在「空位」上。
- 2.開車前，檢查油標中油量是否適合，各油杯中是否有足够的潤滑油。
- 3.開車前，檢查各滑動面是否清潔，是否有足够的潤滑油。
- 4.開車前，檢查卡盤及床身附件，是否上緊以免發生事故。
- 5.開車前，檢查各處螺絲，有無鬆動情況。
- 6.開車前，檢查各種保險安全或止動裝置是否適用。——在使用快速行程前應再檢查一次。
- 7.開車時，首先開動電動機，待其轉動正常後再開動離合器。
- 8.除在說明書中特殊說明外，機床在開動中不得變換速度。
- 9.每次變速手柄的變換都要切實的搬到一定的位置，使內部齒輪接合部分完全接合。
- 10.在機床開動中進行潤滑及清理切屑等工作時需注意安全，要應用器具，不准直接用手進行。
- 11.如工人因事離開機床，一定要把機床之總電門關閉。
- 12.機床在停止工作後，應把所有手柄及其他操縱元件放回「空位」上。
- 13.機床應經常保持清潔，工作完了後，應即清理切屑及冷却液，並在機床之加工面及滑動面上薄塗一層機油。
- 14.不可在機床之精加工面及滑動面(如車床之導軌)上放置工具，零件或其他足以損傷其表面之物品。
- 15.非本機床之使用工人，禁止任意開動機床。
- 16.按潤滑說明定期上油。
- 17.如發現機床發生故障，應立刻停車，並通知有關部門進行修理，生產工人絕對不得自行修理或拆卸機床。



# 目 次

|    |                  |    |
|----|------------------|----|
| 一  | 技術規格·····        | 5  |
| 二  | 機床的功用及使用範圍·····  | 5  |
| 三  | 機床的精度標準及生產率····· | 7  |
| 四  | 加工方法·····        | 7  |
| 五  | 傳動系統圖說明·····     | 7  |
| 六  | 機動時間的決定·····     | 8  |
| 七  | 電路原理圖說明·····     | 11 |
| 八  | 銑刀頭架·····        | 12 |
| 九  | 走刀齒輪箱·····       | 12 |
| 十  | 凸輪的相互作用·····     | 14 |
| 十一 | 縱向及橫向凸輪的調整·····  | 17 |
| 十二 | 分配圓盤凸塊之調整·····   | 17 |
| 十三 | 機床的調整·····       | 18 |
| 十四 | 螺絲靠模之調整·····     | 21 |
| 十五 | 機床的開動·····       | 28 |
| 十六 | 明細表·····         | 28 |
| 十七 | 機床說明書·····       | 53 |
| 十八 | 電傳動之說明書·····     | 65 |
| 十九 | 精度檢驗標準·····      | 69 |

## 一 技術規格

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| 1 外螺絲的最大直徑            | 100 公厘            |
| 2 內螺絲的最大直徑            | 80 公厘             |
| 3 外螺絲的最大銑切長度          | 75 公厘             |
| 4 內螺絲的最大銑切長度          | 50 公厘             |
| 5 螺絲長度在 50 公厘以下時之最大螺距 | 6 公厘              |
| 6 螺絲長度在 75 公厘以下時之最大螺距 | 3 公厘              |
| 7 最大頂尖距               | 500 公厘            |
| 8 銑外螺絲時銑刀的最小及最大直徑     | 80~115 公厘         |
| 9 銑刀軸轉速數目             | 8                 |
| 10 銑刀軸轉速範圍            | 75~375            |
| 11 工件軸轉速數目            | 16                |
| 12 工件軸轉速範圍            | 0.15~4.75         |
| 13 刀架的自動縱行程           | 130 公厘            |
| 14 刀架的自動橫行程           | 10 公厘             |
| 15 銑刀電動機的功率           | 1.5 仟瓦            |
| 16 工作行程電動機的功率         | 1 仟瓦              |
| 17 空行程電動機的功率          | 1 仟瓦              |
| 18 機床外形尺寸(長×寬×高)      | 2105×1125×1265 公厘 |
| 19 機床重量               | 約 3000 公斤         |

## 二 機床的功用及使用範圍

機床的主要功用是銑切安裝在頂尖間的工件上的短螺絲。使用梳形螺紋銑刀作為刀具。當把工件固定在卡盤或彈簧夾頭時，本機床還可以銑切短的內螺絲。機床是半自動的，適宜於成批生產或大量生產。

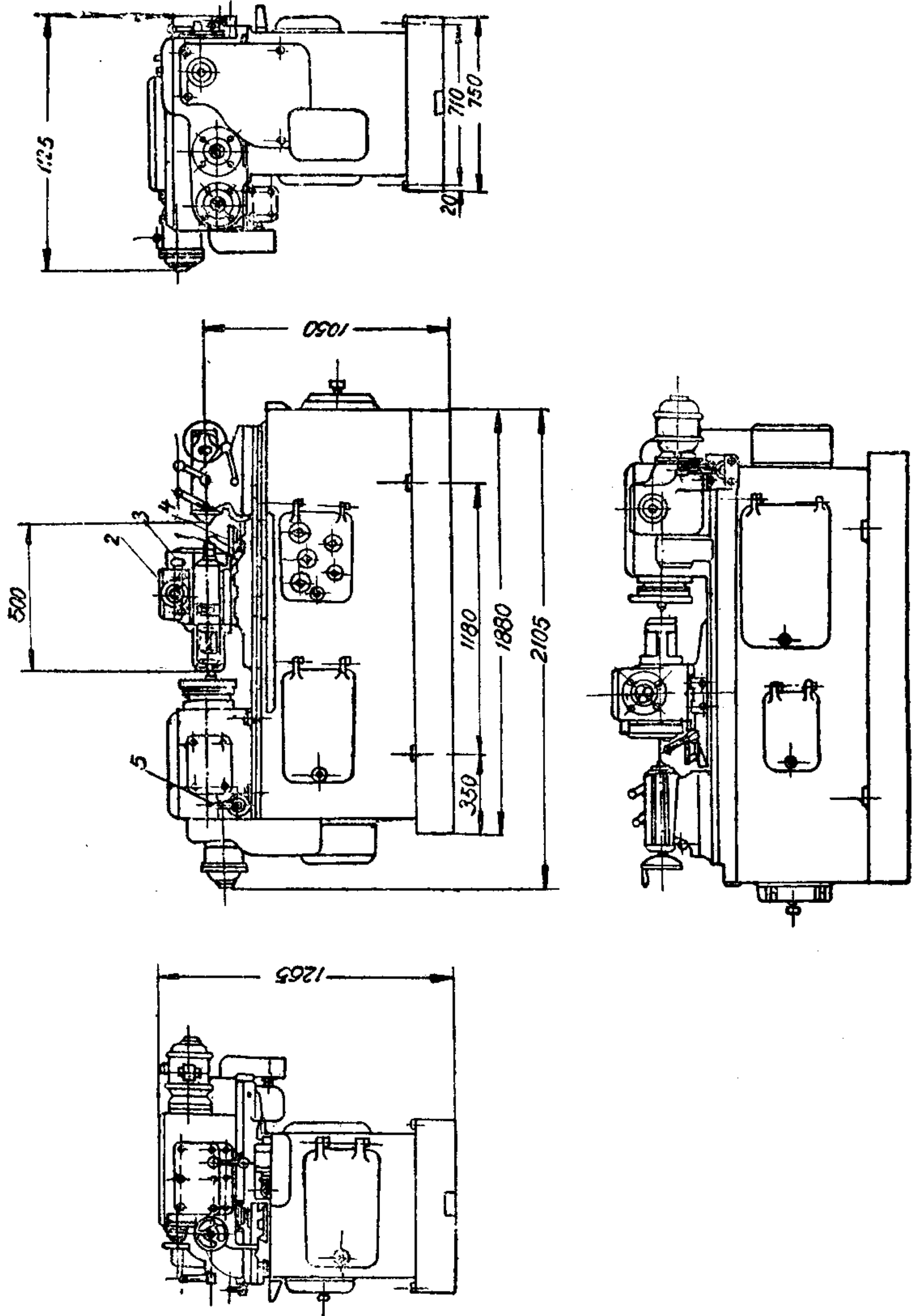


圖 1 機床總圖。



### 三 機床的精度標準及生產率

本機床用於銑製 2 級精度的螺絲。

本機床是萬能的機床，故沒有一定的生產率。

切削用量(轉速及走刀量)由交換齒輪在機床的技術規格範圍內調整。

### 四 加工方法

本機床按照半自動的循環而工作。工人的工作只是夾持工件，把機床起動及更換工件。所有工作行程的及空行程的運動都是自動完成的。全部的加工循環包括下列工序：

- 1 夾持工件；
- 2 按電鈕把機床起動；
- 3 刀架向着工件的方向作快速縱向運動；
- 4 刀架按着螺絲的螺距作慢速運動；
- 5 銑刀同時在工件的徑向作慢速吃刀運動；
- 6 銑切到螺絲的全深為止；
- 7 銑刀從工件作慢速退刀；
- 8 刀架作快速空行程運動，回到其開始位置；
- 9 停止機床；
- 10 取下做好的工件。

整個工作循環如圖 3 所示。

自動的運動由兩個圓柱形凸輪來完成。一個凸輪操縱刀架及銑刀頭架的縱向移動，而另一個則操縱銑刀向工件的橫向進刀。

### 五 傳動系統圖說明

銑刀頭架和走刀箱的電動機是各自獨立的，因此機床就有着三個電動機：即銑刀電動機 1，工作行程電動機 2 及空行程電動機 3。



後面的兩個電動機是自動轉換的(即不能同時開動),在精確規定的瞬間,通過蝸桿及蝸輪 2/49 使工件軸產生下列的運動:

1. 當按下「起動」按鈕把電動機 M3 起動時(電動機 M1 及冷却液泵電動機 M4 也同時起動),通過螺旋齒輪 12/36、差動裝置及蝸桿和蝸輪 2/49 使工件軸作快速空行程運動。同時從工件軸通過齒輪系 57/38、25/78、26/75 使凸輪 1 及 2 快速旋轉,於是銑刀頭架便在縱向(由於凸輪 1 的作用)及橫向(由於凸輪 2 的作用)快速地移向工件。接着:

2. 電動機 M3 便自動停止,而走刀電動機 M2 接通。這時通過齒輪 24/81、交換齒輪系、蝸桿蝸輪 1/50、差動裝置及蝸桿蝸輪 2/49,整個的走刀機構就得到慢速的工作行程。在這個期間內所進行的是:銑刀向工件吃刀、銑切到全齒深、精銑及銑刀從工件中退刀。此後:

3. 電動機 M2 及 M1 自動停止,而電動機 M3 又接通,於是機床的全部機構迅速地恢復到其開始的位置。就在這一瞬間機床自動停了下來。同時機床的所有電動機(包括冷却液泵電動機)也停止。

機床就是這樣的按照圖解(參看圖 3)上的循環而半自動地工作。所以工人的工作只是按電鈕把機床起動,更換及夾持工件。而其餘全部工作行程及空行程運動都是自動完成的。

更換安裝在凸輪 1 的靠模便可以調整工件螺絲的螺距。

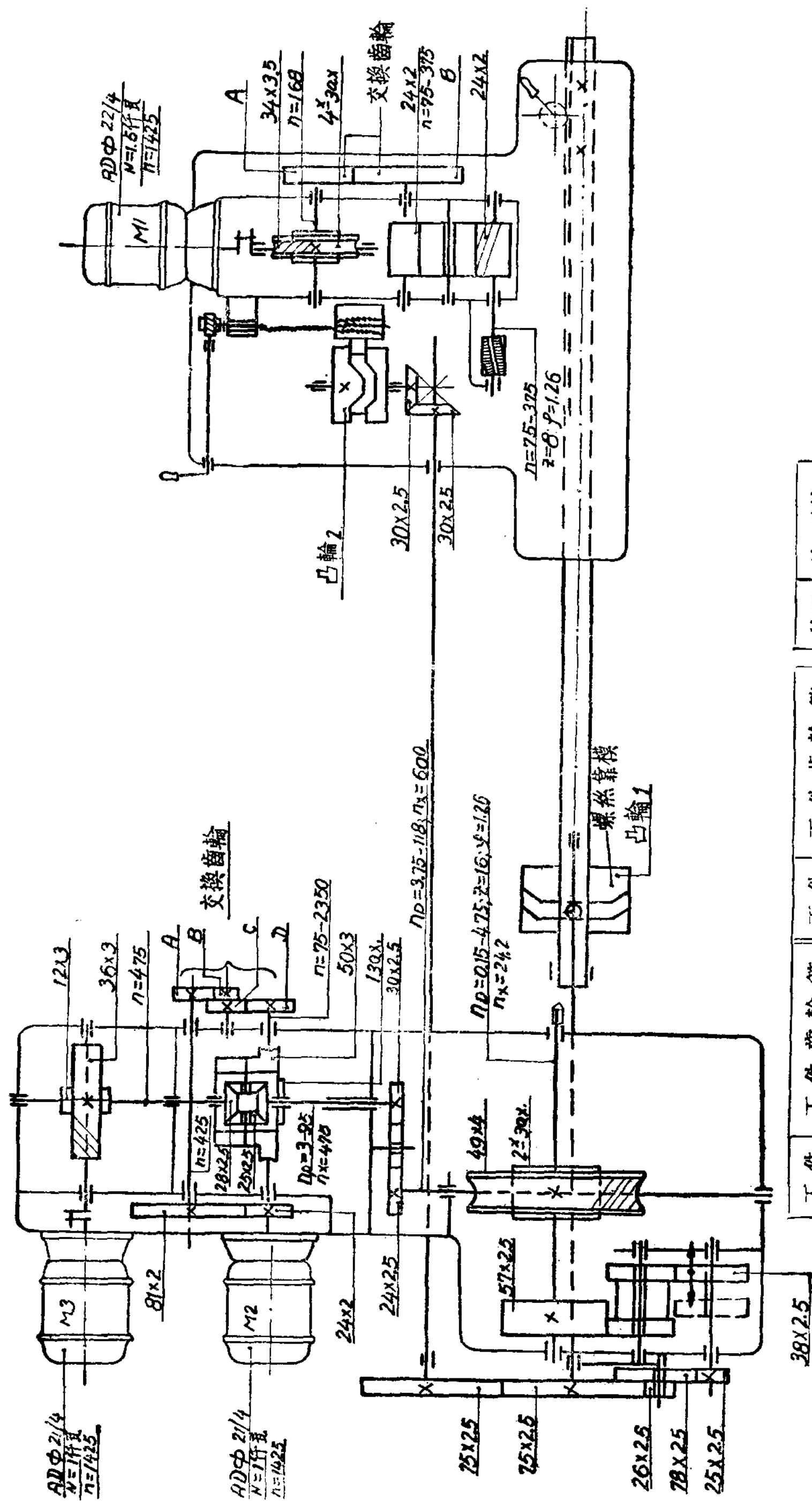
利用電動機的換向開關及走刀箱的換向裝置來調整機床,便可以銑切外螺絲或內螺絲,右旋的或左旋的螺絲。

## 六 機動時間的決定

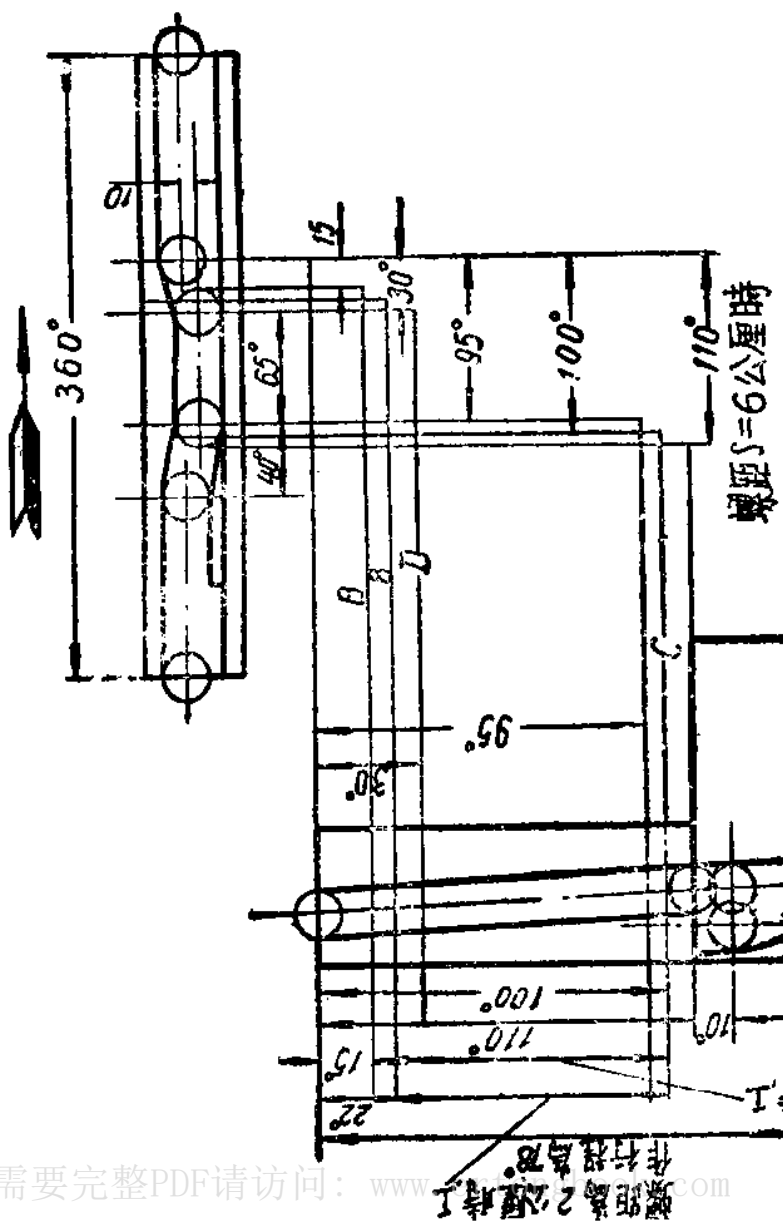
每加工一個零件的機動時間依照下列公式計算:

$$t = 4.1 \frac{d}{S} + 0.2$$

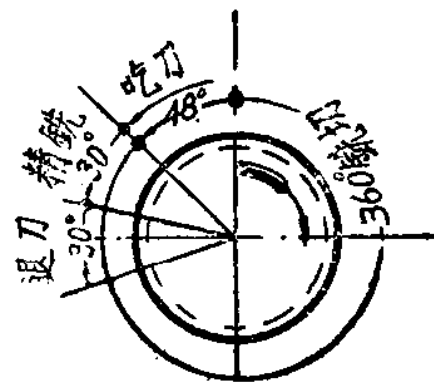
式中:  $t$  = 每加工一個零件之機動時間(分)(包括機床的空行程運動時間);  $d$  = 螺絲直徑(公厘);  $S$  = 走刀量(公厘/分)。



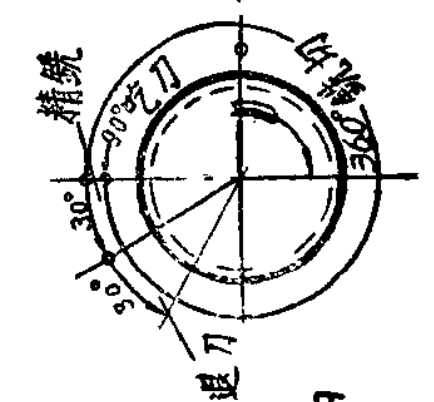
| 工 件<br>轉 速 | 工 件 齒 輪 箱 |    |    |    | 工 件<br>轉 速 | 工 件 齒 輪 箱 |    |    |    | 銑 刀<br>轉 速 | 銑 刀 頭 架 |    |
|------------|-----------|----|----|----|------------|-----------|----|----|----|------------|---------|----|
|            | A         | B  | C  | D  |            | A         | B  | C  | D  |            | A       | B  |
| 0.15       | 24        | 60 | 26 | 58 | 0.95       | 60        | 24 | 26 | 58 | 75         | 32      | 72 |
| 0.19       | 24        | 60 | 30 | 54 | 1.18       | 60        | 24 | 30 | 54 | 95         | 37      | 67 |
| 0.235      | 24        | 60 | 35 | 49 | 1.5        | 60        | 24 | 35 | 49 | 118        | 43      | 61 |
| 0.3        | 24        | 60 | 40 | 44 | 1.9        | 60        | 24 | 40 | 44 | 150        | 49      | 55 |
| 0.375      | 24        | 60 | 44 | 40 | 2.35       | 60        | 24 | 44 | 40 | 190        | 55      | 49 |
| 0.475      | 24        | 60 | 49 | 35 | 3.0        | 60        | 24 | 49 | 35 | 235        | 61      | 43 |
| 0.6        | 24        | 60 | 54 | 30 | 3.75       | 60        | 24 | 54 | 30 | 300        | 67      | 37 |
| 0.75       | 24        | 60 | 58 | 26 | 4.75       | 60        | 24 | 58 | 26 | 375        | 72      | 32 |



螺距  $S=2$  公厘時



螺距  $S=6$  公厘時



| 螺距 $S=6$ 公厘   |      |
|---------------|------|
| 空刀            | 840° |
| 1 吃刀          | 90°  |
| 2 全深銑切        | 360° |
| 3 精銑          | 30°  |
| 4 退刀          | 30°  |
| 進刀            | 510° |
| 空刀            | 810° |
| 空刀 1650°      |      |
| 工件總旋轉角度 2160° |      |

| 螺距 $S=2$ 公厘   |      |
|---------------|------|
| 空刀            | 882° |
| 1 吃刀          | 48°  |
| 2 全深銑切        | 360° |
| 3 精銑          | 30°  |
| 4 退刀          | 30°  |
| 進刀            | 468° |
| 空刀            | 810° |
| 空刀 1692°      |      |
| 工件總旋轉角度 2160° |      |

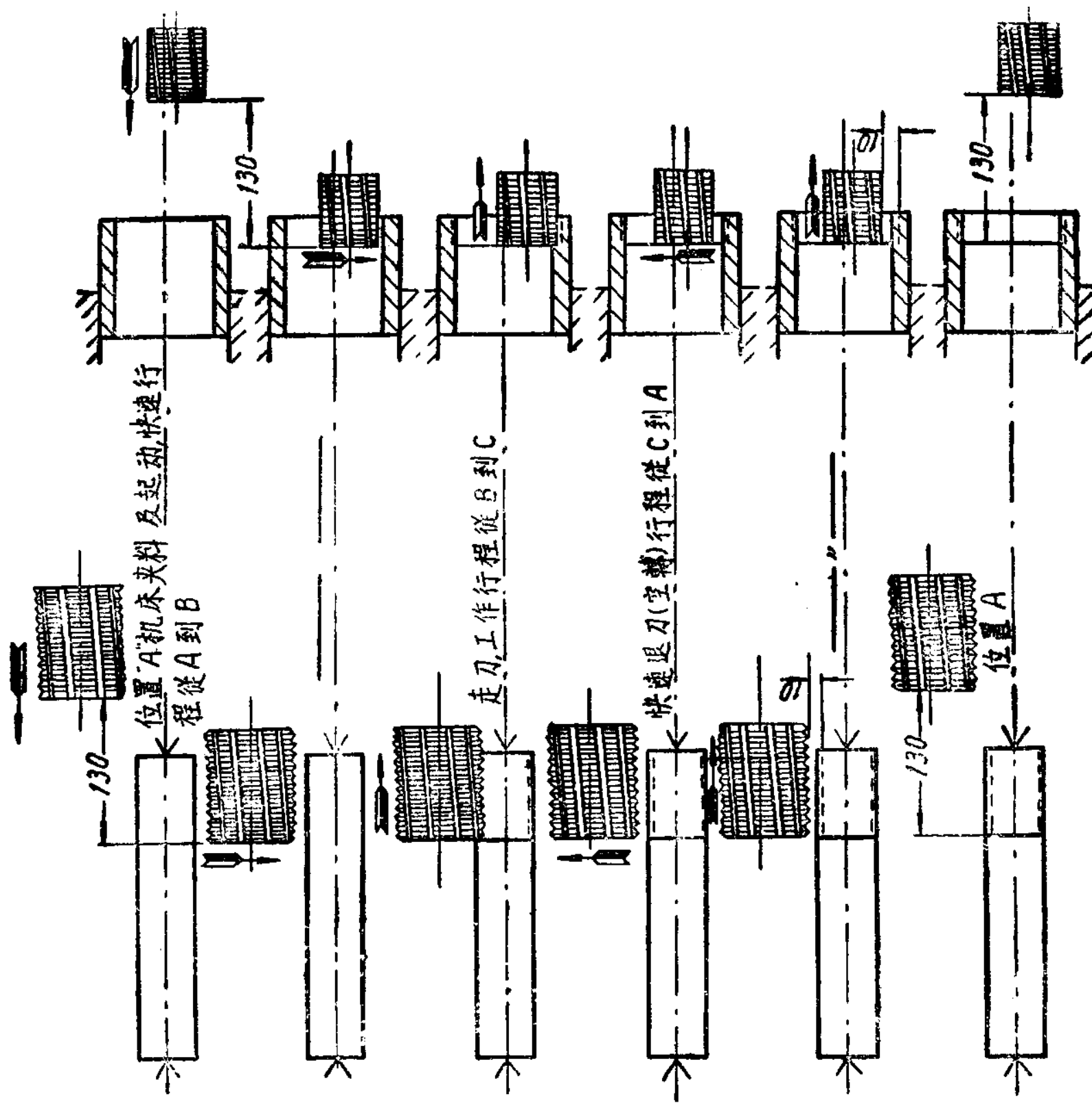
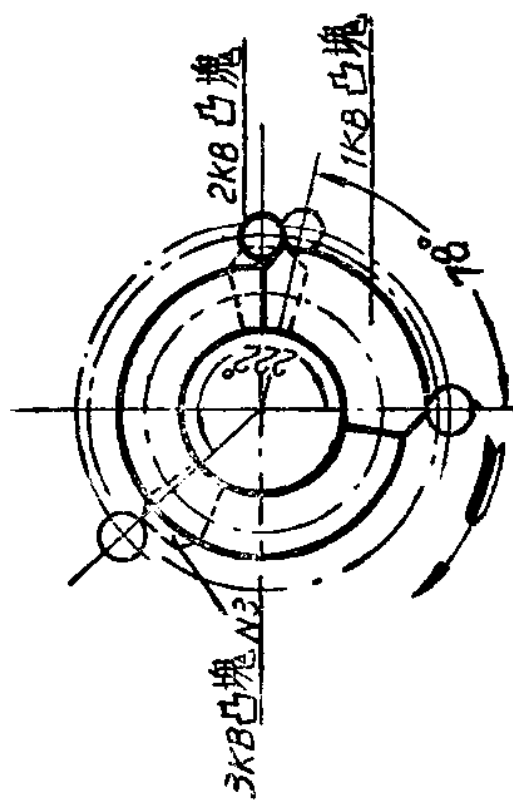


圖 3 銑刀及凸輪運動圖。



## 七 電路原理圖說明

按下按鈕 2KY [起動]時, 便把下列的電動機接通:

- 1) 銑刀頭架電動機 1M;
- 2) 空行程電動機 3M (通過接觸體 1Π);
- 3) 冷却泵電動機 4M。

於是銑刀頭架便快速移向工件。

此時終點開關 3KB 接通着。但當銑刀頭接近工件時, 分配圓盤的凸輪便自動壓向 1KB。因此把電動機 3M 斷路, 並接通工作行程電動機 2M。在整個工作行程的期間內, 1KB 保持着壓緊狀態。

當銑切工作終了時, 2KB 就自動壓下, 其結果是:

- 1) 電動機 1M 停止;
- 2) 電動機 4M 停止;
- 3) 電動機 2M 停止;
- 4) 電動機 3M 接通。

終點開關 2KB 在一定而足夠的時間內保持壓緊狀態, 以便 1KB 跳開。接着 2KB 也跳開。這樣才能調整電動機 2M 的斷路時間。

2KB 跳開以後, 線圈 3Π 的電流便通過接觸體 3Π 及常閉式開關 3KB。其結果就使銑刀頭架快速從工件處退刀, 並且所有機構迅速恢復到其開始位置。

這時 3KB 被壓下, 使電動機 3M 斷路, 於是機床也就停止。

在這半自動循環結束並準備好下一工作之後, 可按下 2KY 把機床開動。

在線路中有着以下之規定:

- 1) 無論何時, 只要銑刀電動機 1M 斷路, 工作行程電動機 2M 便自動停止;
- 2) 只有在銑刀電動機 1M 接通以後, 空行程電動機 3M 及工作行程電動機 2M 才能接通;

3) 電動機 2M 及 3M 不可能同時開動;

4) 當機床在任何位置停下時, 可按按鈕 2KY 來使它繼續工作而不會破壞其循環。也就是說在工作行程或空行程中, 可隨時使機床停下來。

## 八 銑刀頭架

銑刀主軸由一單獨的法蘭式電動機所帶動, 而其轉速則由銑刀頭架上的成對交換齒輪來調整。交換齒輪組共為八隻齒輪, 得到八種轉速(從每分鐘 75~375 轉), 其速度級比為 1.26。這樣就能得到下表所列的切削速度:

銑刀轉速及切削速度表

| 銑刀每分鐘的轉速 | 交換齒輪 |    | 銑刀直徑 (公厘)   |      |      |      |      |       |
|----------|------|----|-------------|------|------|------|------|-------|
|          | A    | B  | 20          | 40   | 60   | 80   | 100  | 115   |
|          |      |    | 切削速度 (公尺/分) |      |      |      |      |       |
| 75       | 32   | 72 | 4.7         | 9.5  | 14.2 | 19.0 | 23.5 | 27.0  |
| 95       | 37   | 67 | 6.0         | 12.0 | 18.0 | 24.0 | 30.0 | 34.5  |
| 118      | 43   | 61 | 7.4         | 14.8 | 22.2 | 29.5 | 37.0 | 42.5  |
| 150      | 49   | 55 | 9.4         | 18.8 | 28.3 | 37.5 | 47.0 | 54.0  |
| 190      | 55   | 49 | 12.0        | 24.0 | 36.0 | 48.0 | 60.0 | 67.0  |
| 235      | 61   | 43 | 14.8        | 29.5 | 44.0 | 66.5 | 74.0 | 85.0  |
| 300      | 67   | 37 | 18.8        | 37.5 | 56.0 | 75.0 | 94.0 | 108.0 |
| 375      | 72   | 32 | 23.5        | 47.0 | 71.0 | 94.0 | 118  | 135   |

為了根據一定的切削速度來決定銑刀主軸的轉速可參看圖 5。

## 九 走刀齒輪箱

由兩對交換齒輪來調整工件軸的工作速度。交換齒輪組共有 10 隻齒輪, 使工件軸得到 16 種不同的轉速(從 0.15~4.75 轉/分), 其速度級比為 1.26。這樣就能得到下表所列之速度:

工件軸轉速及走刀量

| 工件軸<br>每分鐘<br>之轉速 | 交 換 齒 輪 |    |    |    | 螺 絲 直 徑 (公厘) |     |     |     |      |     |      |     |
|-------------------|---------|----|----|----|--------------|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|
|                   | A       | B  | C  | D  | 24           | 30  | 42  | 60  | 72   | 80  | 90   | 100 |
|                   |         |    |    |    | 走 刀 量 (公厘/分) |     |     |     |      |     |      |     |
| 0.15              | 24      | 60 | 26 | 58 | —            | 14  | 20  | 28  | 34   | 38  | 42   | 47  |
| 0.19              | 24      | 60 | 30 | 54 | 14           | 18  | 25  | 36  | 43   | 48  | 54   | 60  |
| 0.235             | 24      | 60 | 35 | 49 | 18           | 22  | 31  | 44  | 53   | 60  | 66   | 74  |
| 0.3               | 24      | 60 | 40 | 44 | 22           | 28  | 39  | 56  | 68   | 75  | 85   | 94  |
| 0.375             | 24      | 60 | 44 | 40 | 28           | 35  | 50  | 71  | 85   | 94  | 106  | 118 |
| 0.475             | 24      | 60 | 49 | 35 | 35           | 45  | 63  | 90  | 107  | 120 | 135  | 150 |
| 0.6               | 24      | 60 | 54 | 30 | 45           | 57  | 79  | 113 | 135  | 150 | 170  | 190 |
| 0.75              | 24      | 60 | 58 | 26 | 57           | 70  | 99  | 140 | 170  | 190 | 212  | 235 |
| 0.95              | 60      | 24 | 26 | 58 | 71           | 90  | 125 | 180 | 215  | 240 | 270  | 300 |
| 1.18              | 60      | 24 | 30 | 54 | 89           | 110 | 155 | 220 | 265  | 295 | 335  | 370 |
| 1.5               | 60      | 24 | 35 | 49 | 113          | 140 | 200 | 280 | 340  | 375 | 425  | 470 |
| 1.9               | 60      | 24 | 40 | 44 | 145          | 180 | 250 | 360 | 430  | 480 | 540  | 600 |
| 2.35              | 60      | 24 | 44 | 40 | 180          | 220 | 310 | 445 | 530  | 590 | 665  | 740 |
| 3.0               | 60      | 24 | 49 | 35 | 225          | 280 | 395 | 565 | 680  | 755 | 850  | 940 |
| 3.75              | 60      | 24 | 54 | 30 | 280          | 355 | 495 | 705 | 850  | 940 | 1060 | —   |
| 4.75              | 60      | 24 | 58 | 26 | 360          | 450 | 625 | 895 | 1070 | —   | —    | —   |

當加工在機床的技術規格範圍內的工件時，可根據銑刀軸及工件軸的轉速範圍來確定合理的切削用量。

爲了便於選擇走刀齒輪箱中的交換齒輪，可參看圖 6。

公 式 表

|                   | 符號    | 互 相 關 係                     | 調 整 公 式                         |
|-------------------|-------|-----------------------------|---------------------------------|
| 螺絲直徑(公厘)          | $d_s$ |                             |                                 |
| 銑刀每一齒之走刀量<br>(公厘) | $S_z$ |                             |                                 |
| 走刀量(公厘/分)         | $S$   | $S = S_z \cdot Z \cdot n_f$ | $n_s = \frac{S}{\pi \cdot d_s}$ |
| 銑刀齒數              | $Z$   |                             |                                 |



(續)

|            | 符號                            | 互 相 關 係                                    | 調 整 公 式                                             |
|------------|-------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 銑刀直徑(公厘)   | $d_f$                         |                                            |                                                     |
| 切削速度(公尺/分) | $V$                           | $V = \frac{\pi \cdot d_f \cdot n_f}{1000}$ | $n_f = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot d_f}$          |
| 銑刀轉速(分)    | $n_f$                         | $n_f = \frac{V \cdot 1000}{\pi \cdot d_f}$ |                                                     |
| 工件轉速(分)    | $n_s$                         | $n_s = \frac{s}{\pi \cdot d_s}$            | $\frac{A \cdot C}{B \cdot D} = 1.16 n_s$            |
| 走刀箱交換齒輪    | $\frac{A \cdot C}{B \cdot D}$ |                                            | $\frac{A \cdot C}{B \cdot D} = 0.366 \frac{s}{d_s}$ |
| 銑刀頭架交換齒輪   | $\frac{A}{B}$                 |                                            | $\frac{A}{B} = 0.006 n_f$                           |
| 機動時間       | $t$                           | $t = 4.1 \frac{d}{s} + 0.2$                |                                                     |

## 十 凸輪的相互作用

刀架縱向移動凸輪配置在床身裏面。凸輪的運動由工件軸經過一組速比為 6 的齒輪帶動(即凸輪每轉一轉,工件軸轉 6 轉)。凸輪每轉一轉就完成加工的整個循環(包括工作行程及快速空行程)。銑刀頭架橫向移動凸輪在刀架內,其旋轉的角速度等於縱向凸輪的速度。當按下按鈕把機床起動,刀架便快速向左移向工件以後,機床自動地轉換為工作行程,並開始銑切。其運動過程如圖 3 所示。於是走刀階段(即工件以工作速度旋轉的階段)共為  $468^\circ \sim 510^\circ$  (決定於螺絲的深度),而凸輪也就旋轉了  $78^\circ \sim 85^\circ$ ,一如圖上所示。在這階段內,包括有:銑刀吃刀到全齒深,在整個外圓上銑切到全齒深、精銑以及銑刀從工件處退刀等。

緊接着,機構就轉換為快速空行程運動,此時刀架移動到最右的位置,機床自動停止,並進行工件更換。

在圖 3 上示出所有凸輪及銑刀在各個時間內的相互位置。

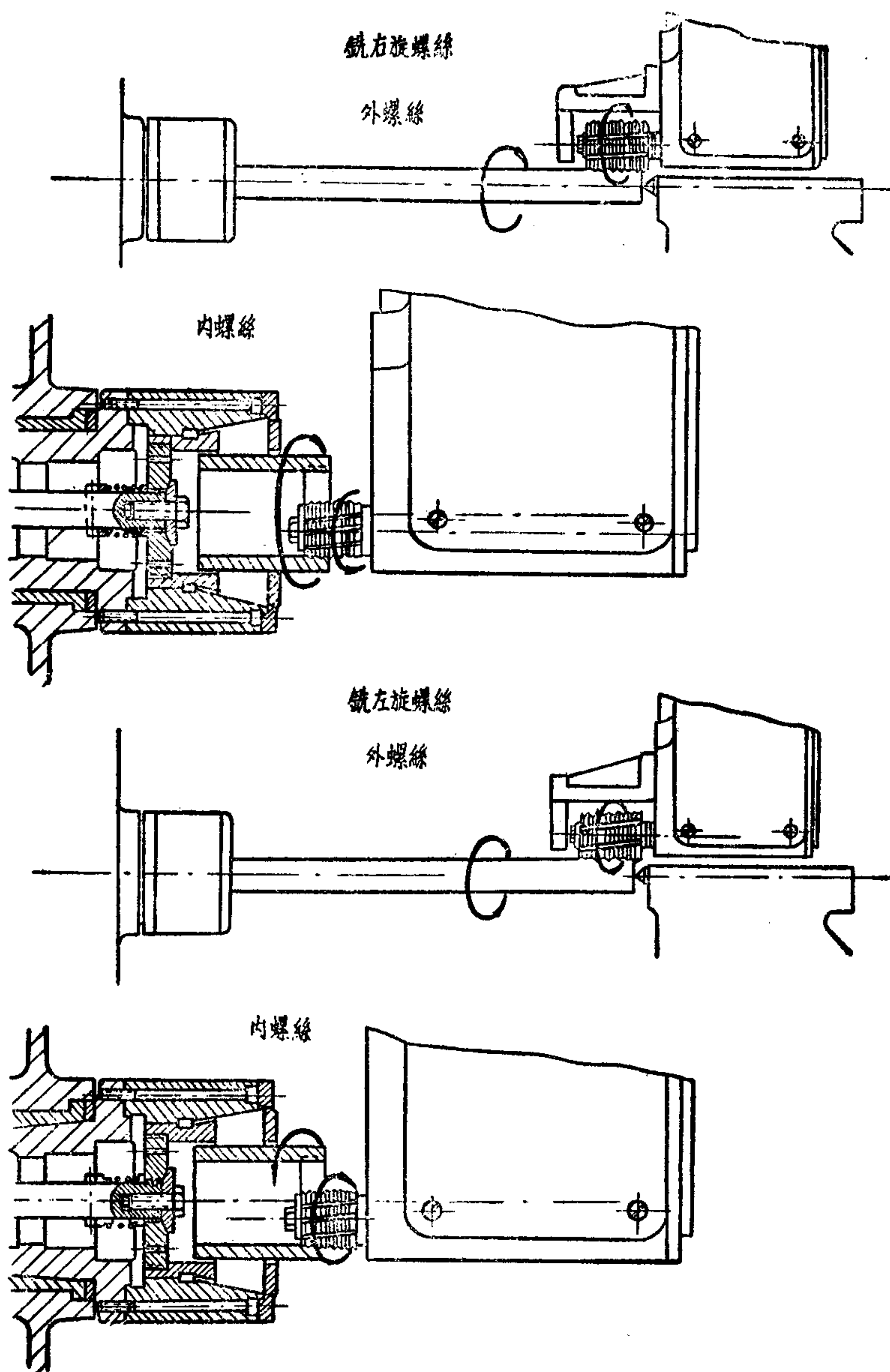


圖 4 銑刀及工件的旋轉方向圖。

