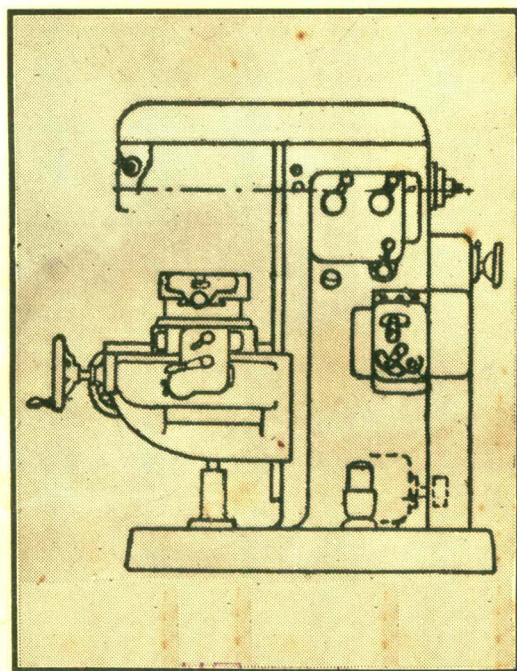


机 器 介 紹 叢 書

# 民主德国UFE<sub>1</sub>P型 卧式万能铣床

国营萊比錫-莫斯科机床制造厂編



机 械 工 業 出 版 社

民主德国 Werkzeugmaschinenfabrik leipzig-Mockau 編 'Betriebs-  
Anleitung für Waagerecht Fräsmaschine UFE<sub>1</sub>P'

\* \* \*

編者：国营莱比錫-莫斯科机床制造厂

譯者：田 鵬

校者：第一机械工業部第二机器工業管理局

NO. 1592

---

1958 年 6 月第一版 1958 年 6 月第一版第一次印刷

787×1092 1/16 字数 31 千字 印張 1 1/2 0.001— 1,200 册

机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

---

北京市書刊出版業營業  
許可証出字第 008 号

統一書号 15033·973

定 价 (10) 0.28 元

## 目 次

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 一 机床的运输               | 3  |
| 二 机床的安裝与校正            | 4  |
| 三 机床的試車               | 4  |
| 四 机床的潤滑               | 5  |
| 五 主軸軸承間隙的調整           | 5  |
| 六 机床的傳动               | 5  |
| 七 机床主軸轉速的調整           | 6  |
| 八 进給变速箱               | 8  |
| 九 剪断保險銷               | 8  |
| 十 悬梁及銑刀軸軸承            | 8  |
| 十一 冷却液泵               | 8  |
| 十二 工作台运动的断开           | 9  |
| 十三 三角皮帶的傳动            | 9  |
| 十四 三角皮帶               | 9  |
| 十五 其它                 | 9  |
| 十六 銑刀軸                | 9  |
| 十七 銑刀軸軸承間隙的調整         | 10 |
| 十八 主軸軸承油量的調整          | 10 |
| 十九 电动机及开关             | 11 |
| 二十 $UT_1$ 型分度头蝸杆的調整   | 12 |
| 二十一 簡單分度头及万能分度头的間接分度表 | 13 |
| 二十二 差动分度              | 14 |
| 二十三 銑切螺旋槽             | 24 |

工作台尺寸: 900 × 255 公厘

电动机功率约 2.5 馬力

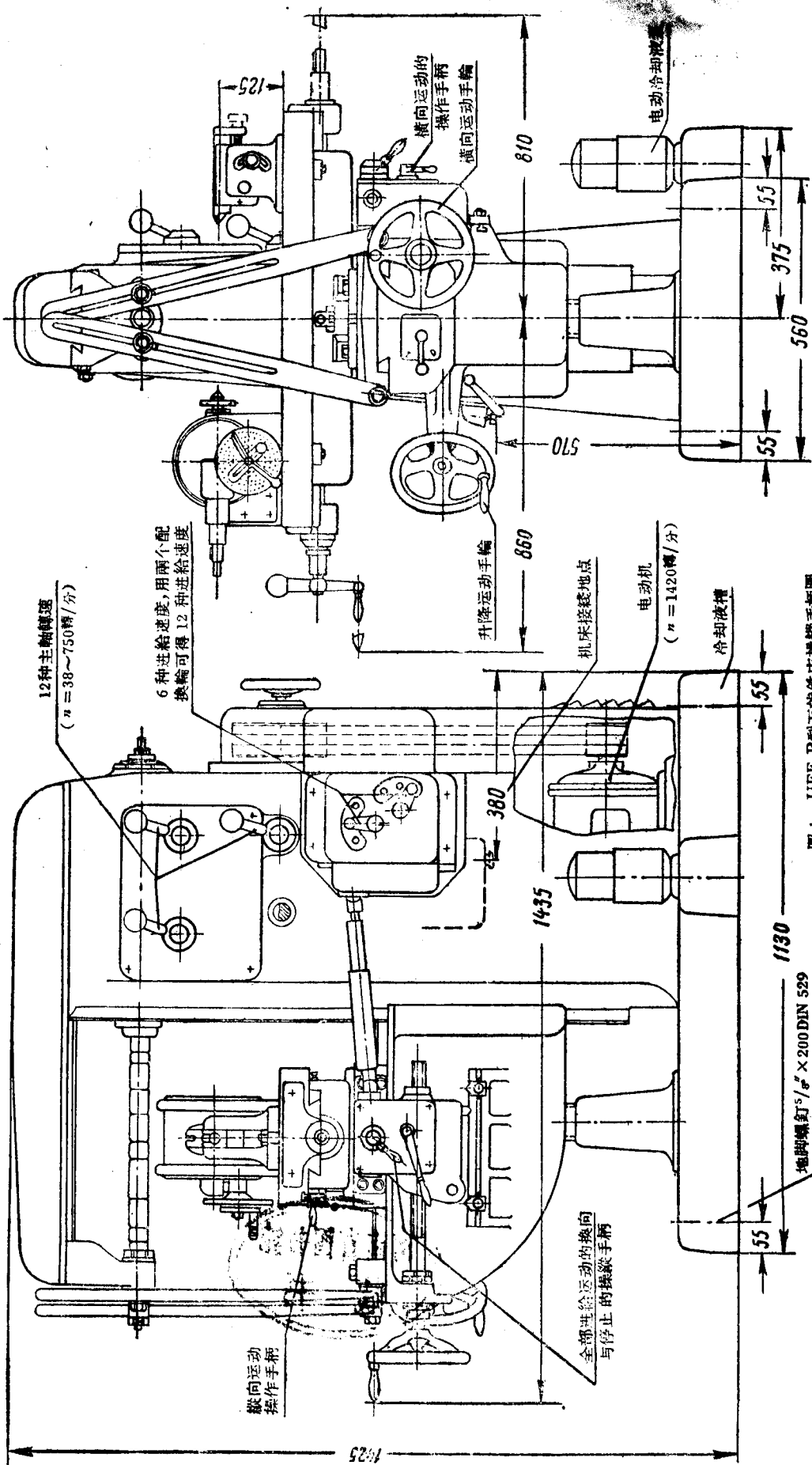


图 1 UFE, P 型万能铣床操纵手柄图。

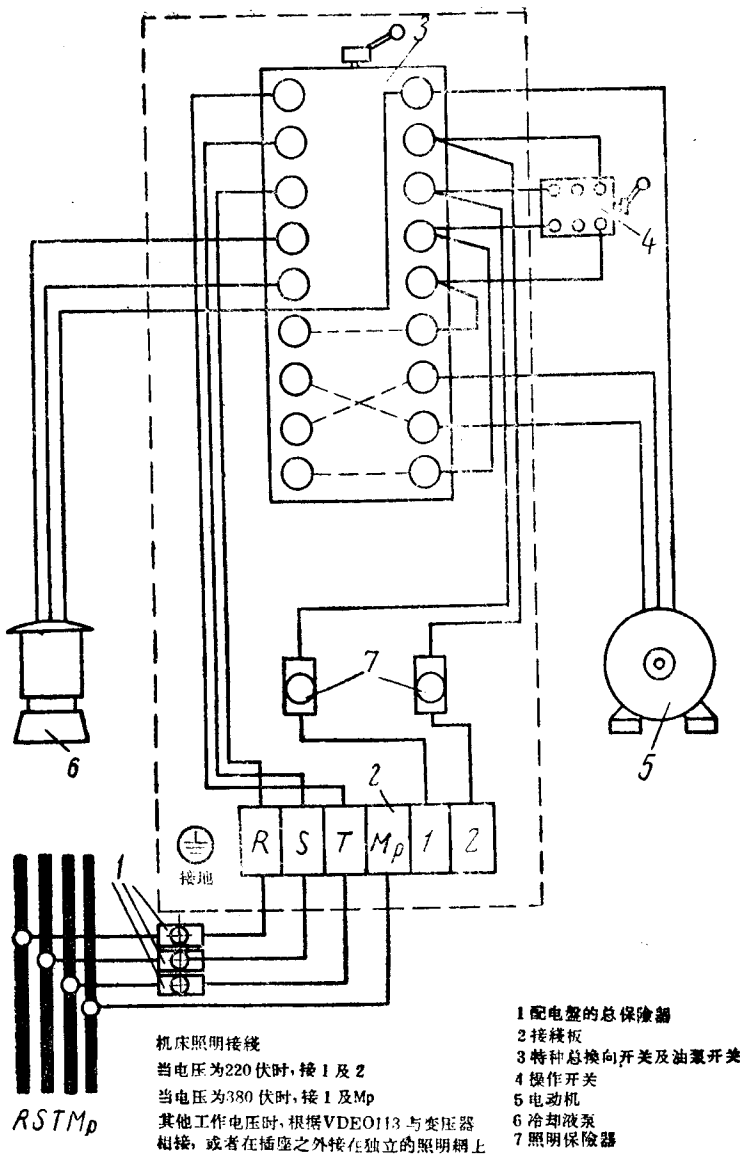


圖2 158/2型的配电原理圖。

## 一 机床的运输

机床到达后,立即检查在运送中所受的损坏情况及附件是否齐全。发现有损坏时,应立即将机床损坏的情形通知转运公司和我厂。

用吊车吊起机床时,麻绳(不准使用链条及钢索)套在矩形的悬梁上;在套绳处必须垫上软垫或木块以保护导轨。应该注意,在用起重机吊机床时,要使它保持水平(参看图3)。

机床可用铁棍在地板上轻快地滚动;机床底部的两边留有凹槽,以便撬起时插入铁棍。

注 意！

只有在机床停止时，才允許用手輪变换速度。

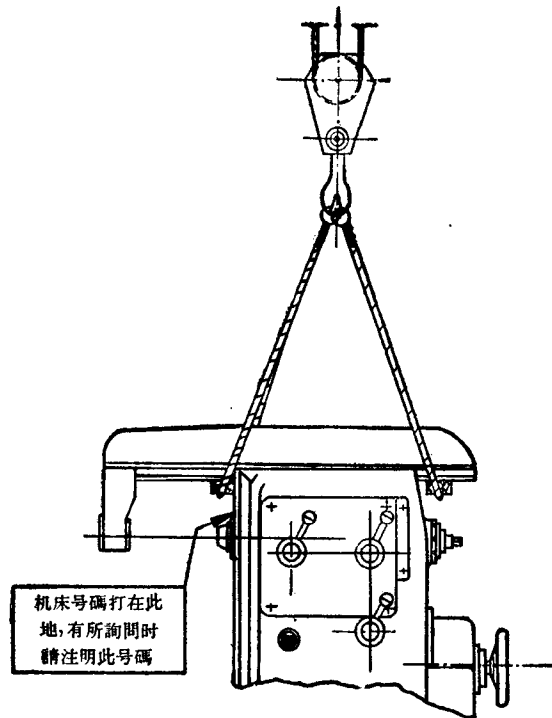


圖3 机床的吊运圖。

## 二 机床的安裝与校正

如果需將机床裝置在特殊的地基上，就必須用地脚螺釘与木栓固定，并用平楔嵌紧。將水平仪放在工作台上，在工作台的縱橫方向上檢查机床位置的水平度（水平仪的灵敏度在1000公厘長度上至少为0.05公厘）。机床校正后，灌注混凝土；待混凝土干固后，均匀地擰紧地脚螺釘，并重新用水平仪檢查其水平度。

## 三 机床的試車

机床在試車之前，应进行全面的清理，特别是所有的滑动面。用松节油、煤油或汽油浸湿的揩布，極易將机床上所塗的防銹剂清除。机床全部清理后（主軸上的螺紋也应清理干淨），应在清洗过的表面上塗一層机油，并在变速箱內加滿油。应特別注意，在导轨上須注以充足的机油。主軸的轉动应輕快。調整工作台、滑座及升降台导轨时，可用鑲条的螺釘使上述部件达到能在导轨上輕便地移动。在移动时，不应把定位棒拉出来。

鑲条螺釘的調整必須十分灵敏。在工作台滑座背上裝有一个六角螺釘，作为固定工作台之用。

## 四 机床的潤滑

用克塔拉米梯 (Tekalamit) 油泵潤滑導軌及軸承。正確的使用手動油泵是很重要的 (參看專門說明)。所有潤滑部位都用機油 (不用潤滑脂) 潤滑。只有裝在驅動軸後端的滾珠軸承, 每隔半年需加一次潤滑脂。電動機一般采用滾珠軸承, 也可按電動機使用規則用潤滑脂潤滑。

除了壓力潤滑的部位之外, 還應該注意工作台上用柱螺釘封閉着的一個潤滑點。加油時, 將工作台移動到中間位置, 使油孔對準下部的軸承, 否則潤滑就不起作用。

主軸變速箱為浸油式潤滑, 也就是說, 下部的傳動齒輪組及油環浸在油里, 再將油帶到高处。這樣傳動軸上的齒輪組及所有的軸承都能夠受到潤滑。潤滑油必須經常保持清潔, 因此建議, 在每周開始或月末更換或過濾潤滑油一次, 而且每年至少進行三次到四次。變速箱上有一個放油螺釘; 在油標上標有合適的潤滑油油位深度。取下變速箱底座右側狹窄的蓋板後, 可以往變速箱內加油。這窗口也用來察看主軸滾珠軸承軸承座的軸向移動是否合適 (參看十七節)。

開始換油時, 最好將主軸箱前面的操作板去掉, 這樣可以將變速箱徹底弄乾淨。當重新上緊變速箱底板的螺釘時, 應注意將變速箱撥叉與齒輪相嚙合, 否則就不能起移動的作用。在導軌上打的號碼必須永遠保持向上。

主軸前軸承是一個重要的軸承, 應進行特別的潤滑。圖 6 是它的結構示意圖。正確認識潤滑油的調整及其工作方法, 對於机床操縱者來說, 是很重要的。在升降台下部蝸杆的軸承里也有一個注滿潤滑油的油槽。

上述三個潤滑部位, 都裝有用膠料製造的透明油標, 以便隨時檢查油位。主軸變速箱與蝸杆軸承中的油位應處在油標的中間位置, 而主軸軸承油池亦應加滿清潔的機油。油標僅指示油的深度, 油必須加滿到此處為止。

## 五 主軸軸承間隙的調整

(有關主軸軸承構造的說明, 參看十七節銑刀主軸軸承間隙的調整)

正確調整主軸軸承的間隙, 在銑切工序中特別重要。軸承間隙在高速時要求比低速時的大些, 必要時, 應將主軸間隙調整成與其轉速相適應。

對於正常的銑切工作, 應調整主軸, 使得它在高速工作与低速工作交互進行下不必調整間隙。如果長期間以高速進行工作, 而且軸承發熱, 那麼就必須調換後軸承, 增大它的間隙。

## 六 机床的傳動

主軸傳動和進給傳動都採用滑動齒輪組。嚙合齒輪組中的一對齒輪, 便可得到相應的所需要的轉速。移動被動軸上的齒輪組可變更轉速。為便于齒輪的嚙合, 移動齒輪輪齒的一面應倒角。机床在工作時應避免變速, 只有在停車時 (机床靜止時) 用裝在主動軸後面的手輪變速。

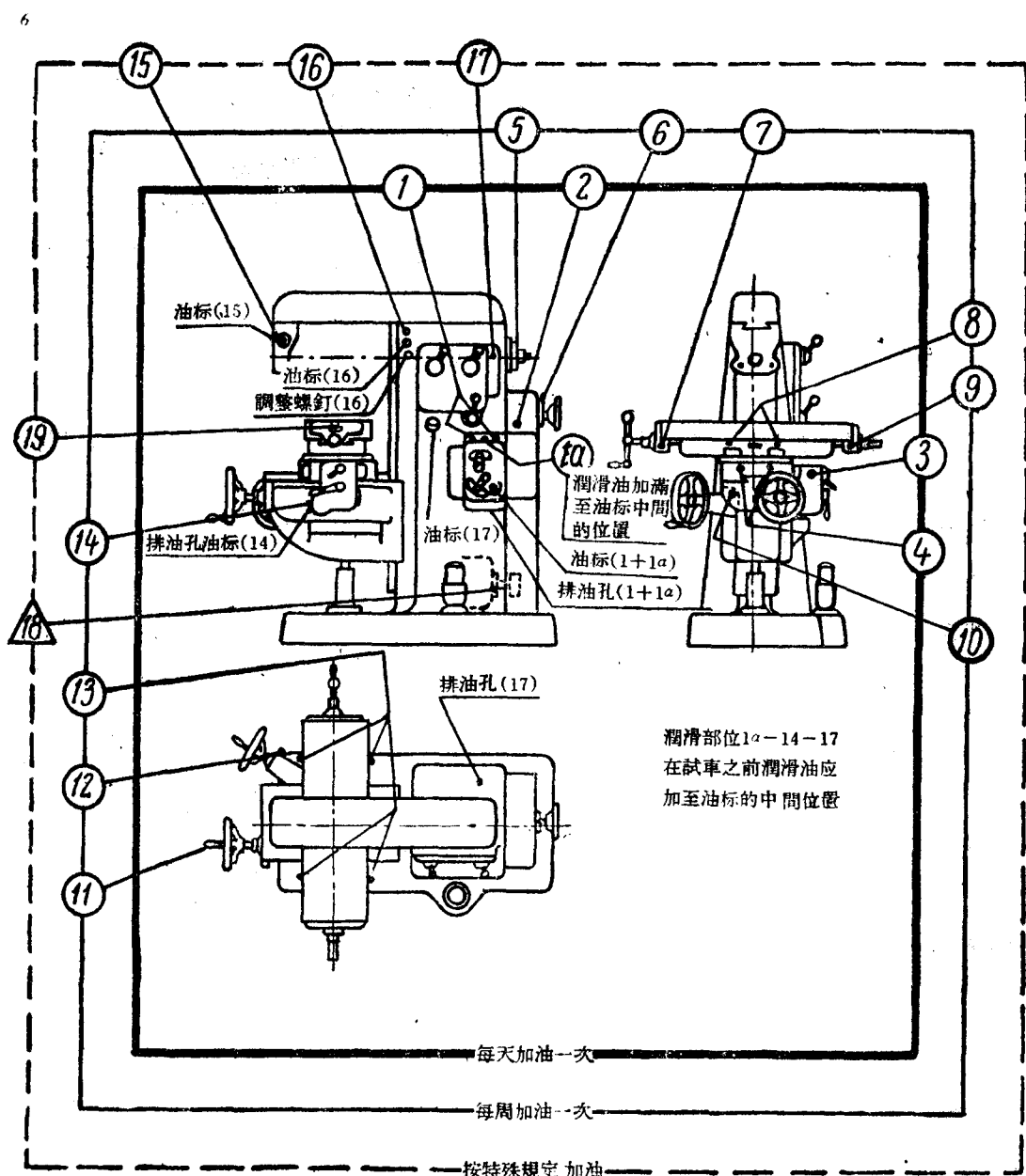


圖4 UFE<sub>1</sub>P型万能銑床和FE<sub>1</sub>P型臥式銑床潤滑部位圖。

## 七 机床主軸轉速的調整

用球柄手把來調整主軸的轉速，手把處有塗色的牌子。

用下部的球柄手把（黑色或綠色的圓牌），可以得到高的或低的轉速。

利用左上方的手柄（紅色和藍色的圓牌），同樣可以獲得高的或低的轉速；用右上方的手柄，可由同一齒輪組得出三種不同的轉速（所以可有  $4 \times 3 = 12$  種轉速）。

當手柄搬到左上方紅色位置時，就可得到上部紅色轉速範圍的轉數；如果把手柄搬到藍色的位置上，那麼就能得到大圓牌藍色轉速範圍表內的低轉速；把下部的手柄搬到黑色的位置上，

UFE<sub>1</sub>P型万能铣床和FE<sub>1</sub>P型卧式铣床的潤滑指示表

| 潤滑部位           | 編號 | 潤滑油                |              | 標記 |    | 潤滑方法      |           |                   |    |
|----------------|----|--------------------|--------------|----|----|-----------|-----------|-------------------|----|
|                |    | DIN 标准             | 粘 度          | 符号 | 顏色 | 潤滑周期      | 潤滑油量      | 备 注               |    |
| 进給箱            | 1  | 軸承潤滑油 BRu DIN 6543 | 4.5°E/50°C   | ○  | 紅  | 每天        | 泵壓潤滑 3~4次 | 1+1a; 油面不可超过油标指示线 |    |
| 进給鏈条(防护罩內)     | 2  |                    |              |    |    |           |           | 暫 用 力 压           |    |
| 工作台支座軸         | 3  |                    |              |    |    |           |           |                   |    |
| 蝸杆(橫溜板箱內)      | 4  |                    |              |    |    |           |           |                   |    |
| 主軸后軸承          | 5  |                    |              |    |    |           |           |                   |    |
| 驅動軸(防护罩內)      | 6  |                    |              |    |    |           |           |                   |    |
| 工作台軸承          | 7  |                    |              |    |    | 每周        | 按潤滑泵 4~5次 |                   |    |
| 工作台傳動軸(橫溜板箱內)  | 8  |                    |              |    |    |           |           |                   |    |
| 工作台軸承          | 9  |                    |              |    |    |           |           |                   |    |
| 升降台軸           | 10 |                    |              |    |    |           |           |                   |    |
| 橫进給軸           | 11 |                    |              |    |    |           |           |                   |    |
| 升降台軸           | 12 |                    |              |    |    |           |           |                   |    |
| 工作台導軌(橫溜板箱內)   | 13 |                    |              |    |    |           |           |                   | 每周 |
| 升降台軸承(浸油式)     | 14 |                    |              |    |    | 每周        | 至油标中間     | 1个压力油嘴            |    |
| 支撐軸承           | 15 | 軸承潤滑油              | 2.5~3°E/50°C | ○  | 紫  | 按需要加滿     | 至油标中間     | 1个压力油嘴            |    |
| 主軸前軸承          | 16 | ARu DIN6543        |              |    |    | 按需要加滿     | 注滿        | 滴油(參看圖4和圖6)       |    |
| 主軸变速箱(浸油式)     | 17 | 軸承潤滑油 BRu DIN6543  | 4.5°E/50°C   | ○  | 紅  | 按需要加滿     | 至油标中間     | 去盖(參看圖4)          |    |
| 电动机            | 18 | 滚动軸承潤滑脂 A DIN6552  | 溶点温度不低于120°C | △  | 紫  | 約500工作小时后 |           |                   |    |
| 下部軸承(工作台T-形槽等) | 19 | 軸承潤滑油 BRu DIN6543  | 4.5°E/50°C   | ○  | 紅  | 每周        | 10~12滴    | 螺釘(參看圖4)          |    |

上述潤滑油在民主德國境內可以向 DKMZ 和 Derunapht 公司購買。該公司備有潤滑技術須知，可供選用各種潤滑油之參考。上面介紹的潤滑油劑是根據 DKMZ 的潤滑技術須知確定的。

那麼就可以得到黑色轉速範圍內的轉數；當下部的手柄搬到綠色的位置上，就可以得到左上方手柄處牌上的綠色轉數。

調整左上方和右下方的手柄到紅色和綠色圓牌上后，可得到紅色範圍內的綠色轉數；當手柄在紅色和黑色圓牌上時，就得到紅色範圍內的黑色轉數。

建議在機床試車時，根據上述說明，當機床在靜止狀態時，用手輪作變換轉速的試驗；圓牌上塗有不同顏色，所以在變換轉速時很容易掌握。

也可以用手輪試驗機構的運動是否輕快。如果脫開進給變速箱，主軸傳動裝置就可以單獨轉動；如果把進給變速箱接上，同時把主軸傳動部分下面的操縱手柄搬到中間位置，進給傳動機構就可以單獨傳動。

## 八 进給变速箱

进給变速箱有 12 种几何級数数列的进給速度，进給速度按进給速度表調整。

变速箱是按照滑动齿輪組形式制造的。当工作台停止进給时，可以在运转中轉換滑动齿輪；最好是在停車时換档并用两个手柄变换速度。手柄位置有記号表示，可得 6 种进給量。在大多数情形中，都要求用轉換齿輪的方法来調整高的或低的轉速，其方法如下：

將变速箱的盖打开，輕輕松开六角螺釘，拉开中間齿輪，并轉換齿輪（小齿輪在上，大齿輪在下或大齿輪在上，小齿輪在下）。

进給变速箱由主动傳动軸經鏈条傳动。3/8" 滾柱鏈条应經常保持正确的松紧度。鏈条的松紧度用調整进給变速箱的方法調整。螺釘孔是長圓形的。鏈条不必有充分的潤滑油，將手油泵压一次就够了，否則濺出去的油將會损坏三角皮帶。

## 九 剪断保險銷

为避免进給傳动機構的超負荷或损坏起見，在万向接头軸上应裝一个剪断保險銷。超負荷时，該銷就折断。折断后重新换上銅、纖維或鋁的保險銷。在任何情形下都不許使用鋼銷。

## 十 悬梁及銑刀軸軸承

悬梁用手移动。向下对着貼紧面紧擰着一对六角螺帽，用以固定悬梁。銑刀軸軸承具有一个可調整的导套。銑刀軸的套环应互相貼紧，因为它会影响到銑切工作質量；导套用圓螺母調整。

导套应与銑刀軸的軸頸配合；銑刀軸的套环紧貼在銑刀的后面，使銑刀軸不产生跳动。

在 0 和 1 处的潤滑是油蕊式潤滑，不需要随时照看。油池內的油至多加滿到油标中間，否則油就要溢出。

2 和 3 处的潤滑方法与主軸的主軸承一样（參看 [机床的潤滑] 与 [主軸軸承油量的調整]）。它的油池可以加滿，油标只用以表示油的最高位置。

## 十一 冷却液泵

机床底座用作冷却液儲藏箱；冷却液箱应經常清洗（記住合上盖子）并注意冷却液的清潔。

如果机床裝有电动冷却液泵，那么在接綫时应注意电动机的旋轉方向，因为冷却液泵仅有一个旋轉方向（箭头所示的方向）。这电泵本身是一个离心泵。

在开关板上有电动冷却液泵的專用开关，用来控制冷却液泵。

当冷却液导管上的开关关闭时，冷却液泵的綫路仍可以保持接通状态，而無妨害。不需要冷却液时，可用开关关闭冷却液，此时冷却液泵仍繼續迴轉。

对于齿輪泵來說，当主軸变换迴轉方向时，也应改变皮帶迴轉的方向（开口或交叉），因为

这种泵只能在同一个方向上迴轉。

## 十二 工作台运动的断开

銑切时，应注意把自动停止工作台縱向运动的手柄調整到正确的位置（注意說明牌）。

工作台的停止手柄必須放在与进給运动方向相反的位置上，否則工作台离合器就不能松开，会使零件损坏。机床操作者应經常注意調整运动支架的擋塊，并且不要把擋塊的螺釘擰紧。最好將不用的擋塊安置在对工作不妨碍的地方。例如，在銑切工件时如果不需要橫向运动及垂直运动，那么把有关的擋塊銷拉开并固定之，使操縱手柄放在空擋处。不应用縱向运动来代替橫向运动。遵守这个指示，能够提高机床工作的安全。

## 十三 三角皮帶的傳动

轉动电动机架，可調整皮帶的正确張力。松开定位螺釘下部的螺帽，使电动机下降以張紧三角皮帶。固定上螺帽，使电动机在起动机时不致被抬高；电动机的部分重量足够拉紧三角皮帶。

应經常注意正确地調整皮帶張力，否則机床的拉力就会减弱。如三角皮帶發生滑动，就会使皮帶过早损坏。电动机在空轉时已有很大的电流，对于張力做功所需要的力留得很小，因此有可能使电动机的保險絲燒断或使电动机停止不动。

## 十四 三角皮帶

兩条三角皮帶尺寸为： $17 \times 11$ ；內周長1575（如机床是用螺釘擰紧的底座，則皮帶尺寸为： $17 \times 11$ ；內周長1515）。

調換無端三角帶时，应取下它后面的鑄鉄保护罩。松开紧固的圓柱螺釘，并且將它作为压出螺釘擰入另外的螺釘孔，以拉出保护罩。兩個錐銷利用它本身所有的螺帽可以很容易取下来。

## 十五 其它

机床經長时期使用后，工作台螺杆的青銅螺帽受到磨損，因此工作台螺杆会出现过大的間隙。此时就要拆下工作台，重新用圓螺帽擰紧螺杆的錐形螺帽，以消除間隙。

建議参照所附的操縱手柄位置圖，研究机床的各个手柄。操縱手柄与手把的作用說明已載在圖上。

需要供应备用件或有任何疑問时，請告知机床号碼。該号碼打在銑刀軸与悬梁間的立柱导軌面上。

## 十六 銑刀軸

滾銑时的切削力由銑刀軸承受，而銑刀軸又是銑床最薄弱的环节，所以使用时应对它特別小心。使用时应注意下列各点：在重切削时，銑刀軸应用中間軸承加以支承，并且尽量靠近。

重切削时，不能应用帶軸头的銑刀軸，因为这会由于跨度太大而产生「嘎嘎」声。錐体后的銑刀軸套环上开有溝槽，并有特別标志，由于銑刀軸有溝槽的原故，应將此套环作为第一个套环。

## 十七 銑刀軸軸承間隙的調整

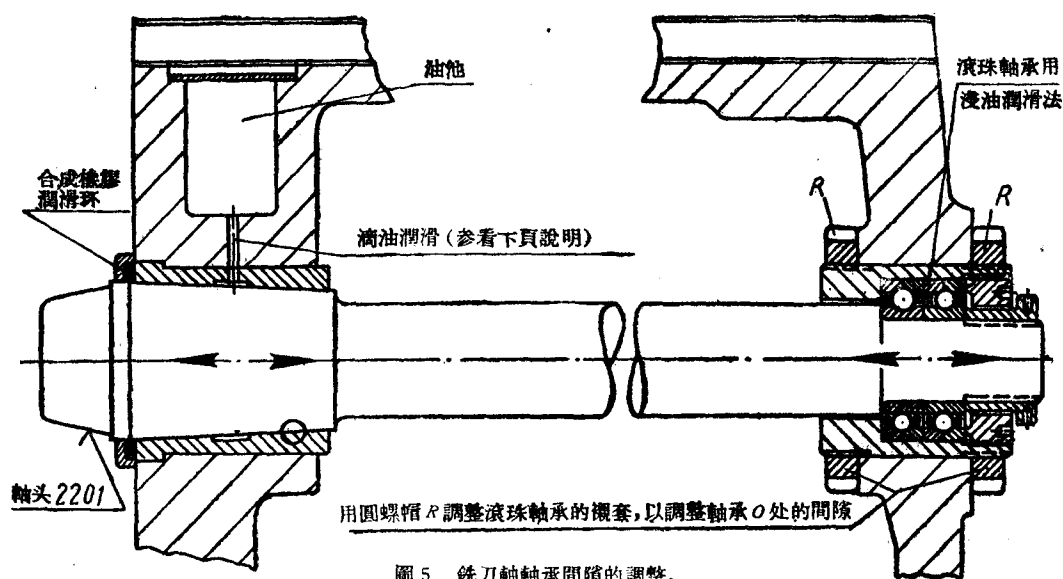


圖 5 銑刀軸軸承間隙的調整。

前軸承為圓錐形滑動軸承，軸承襯套鑲在机床的立柱上。前軸承的間隙是不能調整的；只能調整后軸承的間隙。

后軸承是一对在預加载荷作用下并列裝置且無間隙的 DKF 徑向推力軸承。在拆卸軸承时应特別注意，使标有「Aussen」記号的軸承环能重新正确地裝好。滾珠軸承承受徑向与軸向压力，它紧固地裝在主軸上，而且用圓螺帽紧压在主軸軸肩上。螺帽应上得很紧且不許松动。滾珠軸承的外环用內螺帽紧固在襯套上。

只要軸向移动主軸，便可調整軸承的間隙。

滾珠軸承的襯套必須能够移动，因此使主軸亦能作向前或向后的运动；如果主軸向前移动得太多，錐形軸樞就会从前軸承伸出，間隙变大；但如將主軸向后移动，則会使間隙变小。所以主軸的調整是借移动滾珠軸承襯套来达到的。主軸裝在滾珠軸承中，軸承的位置用兩個圓螺帽  $R$  固定。用松开一个圓螺帽  $R$  和旋紧另一螺帽  $R$  連續調整的方法，使軸承和主軸获得正确位置。調整軸承时，最好用操縱板上左面的操縱手柄脫开主軸的傳动齒輪，以便能够用手靈活地調整軸承。

打开掩盖主軸开口处的护板，就可接近內螺帽  $R$ 。

## 十八 主軸軸承油量的調整

主軸軸承用滴油式潤滑。

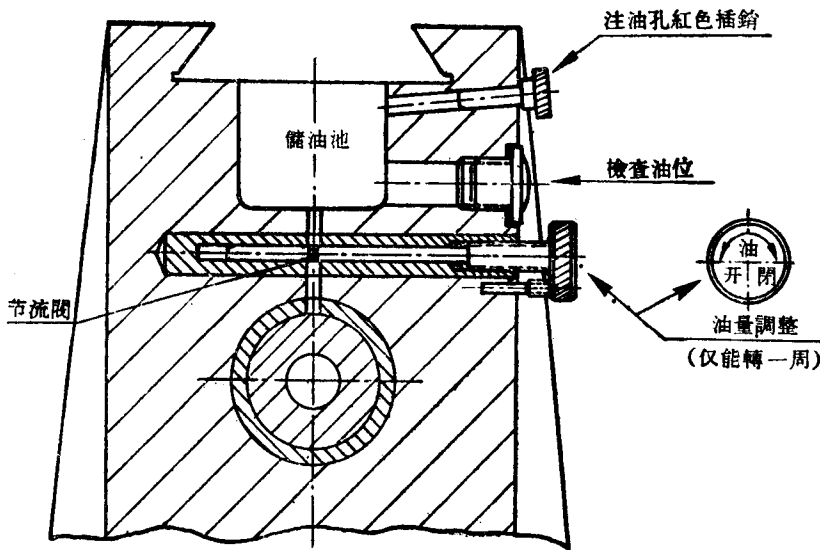


圖 6 主軸軸承油量的調整。

潤滑油由儲油池向下流入軸承。旋動螺釘可以調整油量。調整螺距為 2 公厘的螺釘，轉一轉，最大可以有 2 公厘的孔隙。

如果將調整螺釘順時針方向轉到擋塊，則油溝全部關閉，如果將調整螺釘按逆時針方向轉到擋塊，則油溝全部打開。這樣，可以按照需要適當地調整油量。主軸軸承在熱到  $40\sim 50^{\circ}$  時仍可使用而無問題。儲油池內應有供兩天到三天用的潤滑油量。

高轉速用油應比低轉速多；在特殊情況下，軸承間隙也可以在前軸承調整（參看「銑刀軸承間隙的調整」）。

## 十九 電動機及開關

首先，應該檢查一下電動機和油泵的規定工作電壓是否與實際的電壓相符合。

機床接綫時，如備有電泵，則應注意電泵的旋轉方向。主電動機與轉動方向無關，因為它可以用換向開關隨意調整。

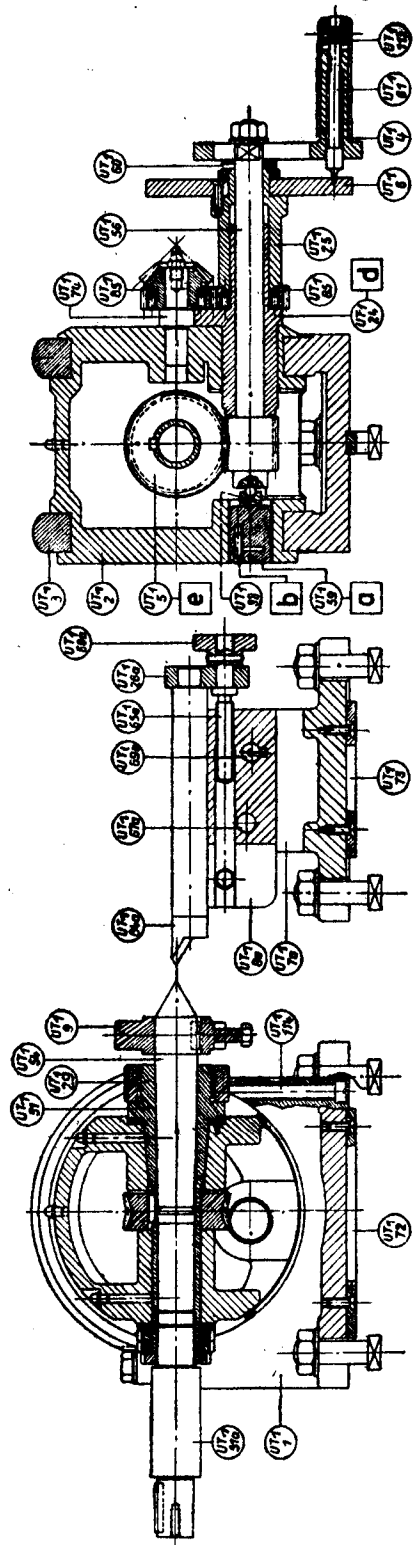
機床進綫的接綫匣裝在配電盤上，以方便於機床接綫。新機床的電源供應位於立柱底座上。導綫的斷面積按電動機容量的大小選擇。

開動或停止機床，用升降台上的開關來操縱（按鈕或球柄手把）。機床停止工作時，將配電盤上的總開關搬到零位上，使綫路不供电。

把電動機后面的保護罩去掉，就可以很容易地接近電動機。電動機的滾珠軸承每年至少要加油一次。要卸下電動機時，只要將電動機架底板上前面的兩個六角螺釘松开，整個電機就可從架上取下來。

訂購備用件時，應將機床號碼（在主軸立柱導軌面上）告訴我們。

## 二十 UT<sub>1</sub>型分度头蜗杆的调整



UT<sub>1</sub>型分度头中蜗杆的调整

- a 重新调整螺钉, 使得蜗杆无轴向间隙。
- b 松开保险螺钉。
- c 松开六角螺帽, 并调整偏心套, 蜗杆可调整到无间隙。
- d 偏心套。
- e 齿数为40的蜗轮。

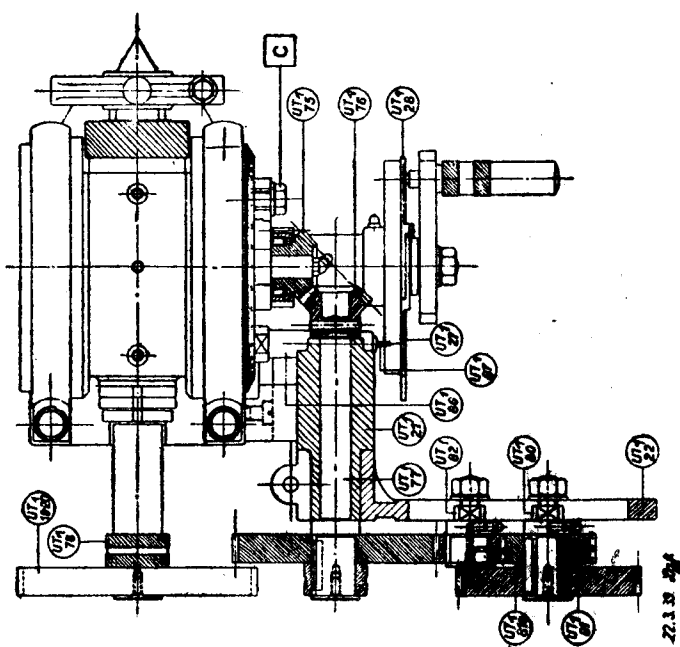


圖 7 UT<sub>1</sub>型分度头的蜗杆的调整。

## 二十一 簡單分度頭及万能分度頭的間接分度表

分度盤圓周孔數: I=13, 16, 18, 20, 23—15, 17, 19, 21, 24。

II=27, 31, 37, 41, 47—29, 33, 39, 43, 49。

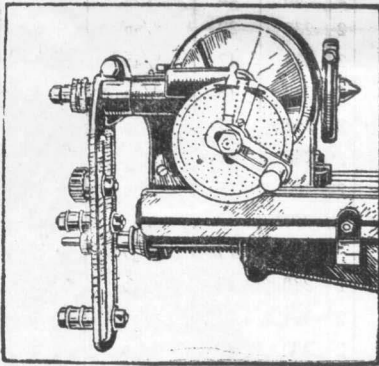


插圖 1

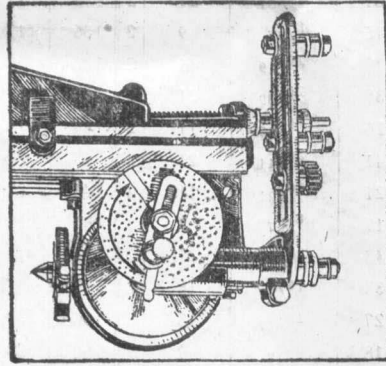


插圖 2

| 等分數 | 圓周孔數 | 手柄轉數                 | 叉形杆間孔數 | 插圖 | 等分數 | 圓周孔數  | 手柄轉數   | 叉形杆間孔數 | 插圖 | 等分數 | 圓周孔數  | 手柄轉數  | 叉形杆間孔數 | 插圖 |
|-----|------|----------------------|--------|----|-----|-------|--------|--------|----|-----|-------|-------|--------|----|
| 2   | —    | 20                   | 1      | 2  | 18  | 24/18 | 5      | 2      | 40 | —   | 1     | 1     | 2      |    |
| 3   | 39   | 13 <sup>13</sup> /39 | 14     | 2  | 19  | 22/19 | 3      | 2      | 41 | 41  | 40/41 | 2     | 1      |    |
|     | 33   | 13 <sup>11</sup> /33 | 12     | 2  | 20  | —     | 2      | 1      | 2  | 42  | 21    | 20/21 | 2      | 1  |
|     | 18   | 13 <sup>6</sup> /18  | 7      | 2  | 21  | 21    | 119/21 | 3      | 1  | 43  | 43    | 40/43 | 41     | 2  |
| 4   | —    | 10                   | 1      | 2  | 22  | 33    | 127/33 | 28     | 2  | 44  | 33    | 30/33 | 31     | 2  |
| 5   | —    | 8                    | 1      | 2  | 23  | 23    | 117/23 | 18     | 2  | 45  | 27    | 24/27 | 25     | 2  |
| 6   | 39   | 6 <sup>26</sup> /39  | 27     | 2  | 24  | 39    | 126/39 | 27     | 2  |     | 18    | 16/18 | 17     | 2  |
|     | 33   | 6 <sup>22</sup> /33  | 23     | 2  |     | 33    | 122/33 | 23     | 2  | 46  | 23    | 20/23 | 21     | 2  |
|     | 18   | 6 <sup>12</sup> /18  | 13     | 2  |     | 18    | 112/18 | 13     | 2  | 47  | 47    | 40/47 | 41     | 2  |
| 7   | 49   | 5 <sup>35</sup> /49  | 36     | 2  | 25  | 20    | 112/20 | 13     | 2  | 48  | 18    | 15/18 | 16     | 2  |
|     | 21   | 5 <sup>15</sup> /21  | 16     | 2  | 26  | 39    | 121/39 | 22     | 2  | 49  | 49    | 40/49 | 41     | 2  |
| 8   | —    | 5                    | 1      | 2  | 27  | 27    | 113/27 | 14     | 2  | 50  | 20    | 16/20 | 17     | 2  |
| 9   | 27   | 4 <sup>12</sup> /27  | 13     | 2  | 28  | 49    | 121/49 | 22     | 2  | 52  | 39    | 30/39 | 31     | 2  |
|     | 18   | 4 <sup>8</sup> /18   | 9      | 2  |     | 21    | 19/21  | 10     | 2  | 54  | 27    | 20/27 | 21     | 2  |
| 10  | —    | 4                    | 1      | 2  | 29  | 29    | 111/29 | 12     | 2  | 55  | 33    | 24/33 | 25     | 2  |
| 11  | 33   | 3 <sup>21</sup> /33  | 22     | 2  | 30  | 39    | 113/39 | 14     | 2  | 56  | 49    | 35/49 | 36     | 2  |
|     |      |                      |        | 2  |     | 33    | 111/33 | 12     | 2  |     | 21    | 15/21 | 16     | 2  |
| 12  | 39   | 3 <sup>13</sup> /39  | 14     | 2  |     | 18    | 16/18  | 7      | 2  | 58  | 29    | 20/29 | 21     | 2  |
|     | 33   | 3 <sup>11</sup> /33  | 12     | 2  | 31  | 31    | 19/31  | 10     | 2  | 60  | 39    | 26/39 | 27     | 2  |
|     | 18   | 3 <sup>6</sup> /18   | 7      | 2  | 32  | 20    | 15/20  | 6      | 2  |     | 33    | 22/33 | 23     | 2  |
| 13  | 39   | 3 <sup>3</sup> /39   | 4      | 2  | 33  | 33    | 17/33  | 8      | 2  |     | 18    | 12/18 | 13     | 2  |
| 14  | 49   | 2 <sup>42</sup> /49  | 43     | 2  | 34  | 17    | 13/17  | 4      | 2  | 62  | 31    | 20/31 | 21     | 2  |
|     | 21   | 2 <sup>18</sup> /21  | 19     | 2  | 35  | 49    | 17/49  | 8      | 2  | 64  | 16    | 10/16 | 11     | 2  |
| 15  | 39   | 2 <sup>26</sup> /39  | 27     | 2  |     | 21    | 13/21  | 4      | 2  | 65  | 39    | 24/39 | 25     | 2  |
|     | 33   | 2 <sup>22</sup> /33  | 23     | 2  | 36  | 27    | 13/27  | 4      | 2  | 66  | 33    | 20/33 | 21     | 2  |
|     | 18   | 2 <sup>12</sup> /18  | 13     | 2  |     | 18    | 12/18  | 3      | 2  | 68  | 17    | 10/17 | 11     | 2  |
| 16  | 20   | 2 <sup>10</sup> /20  | 11     | 2  | 37  | 37    | 13/37  | 4      | 2  | 70  | 49    | 28/49 | 29     | 2  |
| 17  | 17   | 2 <sup>6</sup> /17   | 7      | 2  | 38  | 19    | 11/19  | 2      | 2  |     | 21    | 12/21 | 13     | 2  |
| 18  | 27   | 2 <sup>6</sup> /27   | 7      | 2  | 39  | 39    | 11/39  | 2      | 2  | 72  | 27    | 15/27 | 16     | 2  |

(續)

| 等分数 | 圓周孔数 | 手柄轉数    | 叉形杆間孔数 | 插圖 | 等分数 | 圓周孔数 | 手柄轉数    | 叉形杆間孔数 | 插圖 | 等分数 | 圓周孔数 | 手柄轉数   | 叉形杆間孔数 | 插圖 |
|-----|------|---------|--------|----|-----|------|---------|--------|----|-----|------|--------|--------|----|
|     | 18   | $10/18$ | 11     | 2  | 132 | 33   | $10/33$ | 11     | 2  | 220 | 33   | $6/33$ | 7      | 2  |
| 74  | 37   | $20/37$ | 21     | 2  | 135 | 27   | $8/27$  | 9      | 2  | 230 | 23   | $4/23$ | 5      | 2  |
| 75  | 15   | $8/15$  | 9      | 2  | 136 | 17   | $5/17$  | 6      | 2  | 232 | 29   | $5/29$ | 6      | 2  |
| 76  | 19   | $10/19$ | 11     | 2  | 140 | 49   | $14/49$ | 15     | 2  | 235 | 47   | $8/47$ | 9      | 2  |
| 78  | 39   | $20/39$ | 21     | 2  |     | 21   | $6/21$  | 7      | 2  | 240 | 18   | $3/18$ | 4      | 2  |
| 80  | 20   | $10/20$ | 11     | 2  | 144 | 18   | $5/18$  | 6      | 2  | 245 | 49   | $8/49$ | 9      | 2  |
| 82  | 41   | $20/41$ | 21     | 2  | 145 | 29   | $8/29$  | 9      | 2  | 248 | 31   | $5/31$ | 6      | 2  |
| 84  | 21   | $10/21$ | 11     | 2  | 148 | 37   | $10/37$ | 11     | 2  | 260 | 39   | $6/39$ | 7      | 2  |
| 85  | 17   | $8/17$  | 9      | 2  | 150 | 15   | $4/15$  | 5      | 2  | 264 | 33   | $5/33$ | 6      | 2  |
| 86  | 43   | $20/43$ | 21     | 2  | 152 | 19   | $5/19$  | 6      | 2  | 270 | 27   | $4/27$ | 5      | 2  |
| 88  | 33   | $15/33$ | 16     | 2  | 155 | 31   | $8/31$  | 9      | 2  | 280 | 49   | $7/49$ | 8      | 2  |
| 90  | 27   | $12/27$ | 13     | 2  | 156 | 39   | $10/39$ | 11     | 2  |     | 21   | $3/21$ | 4      | 2  |
|     | 18   | $8/18$  | 9      | 2  | 160 | 20   | $5/20$  | 6      | 2  | 290 | 29   | $4/29$ | 5      | 2  |
| 92  | 23   | $10/23$ | 11     | 2  | 164 | 41   | $10/41$ | 11     | 2  | 296 | 37   | $5/37$ | 6      | 2  |
| 94  | 47   | $20/47$ | 21     | 2  | 165 | 33   | $8/33$  | 9      | 2  | 300 | 15   | $2/15$ | 3      | 2  |
| 95  | 19   | $8/19$  | 9      | 2  | 168 | 21   | $5/21$  | 6      | 2  | 310 | 31   | $4/31$ | 5      | 2  |
| 96  | 24   | $10/24$ | 11     | 2  | 170 | 17   | $4/17$  | 5      | 2  | 312 | 39   | $5/39$ | 6      | 2  |
| 98  | 49   | $20/49$ | 21     | 2  | 172 | 43   | $10/43$ | 11     | 2  | 320 | 16   | $2/16$ | 3      | 2  |
| 100 | 20   | $8/20$  | 9      | 2  | 180 | 27   | $6/27$  | 7      | 2  | 328 | 41   | $5/41$ | 6      | 2  |
| 104 | 39   | $15/39$ | 16     | 2  |     | 18   | $4/18$  | 5      | 2  | 330 | 33   | $4/33$ | 5      | 2  |
| 105 | 21   | $8/21$  | 9      | 2  | 184 | 23   | $5/23$  | 6      | 2  | 340 | 17   | $2/17$ | 3      | 2  |
| 108 | 27   | $10/27$ | 11     | 2  | 185 | 37   | $8/37$  | 9      | 2  | 344 | 43   | $5/43$ | 6      | 2  |
| 110 | 33   | $12/33$ | 13     | 2  | 188 | 47   | $10/47$ | 11     | 2  | 360 | 27   | $3/27$ | 4      | 2  |
| 115 | 23   | $8/23$  | 9      | 2  | 190 | 19   | $4/19$  | 5      | 2  |     | 18   | $2/18$ | 3      | 2  |
| 116 | 29   | $10/29$ | 11     | 2  | 195 | 39   | $8/39$  | 9      | 2  | 370 | 37   | $4/37$ | 5      | 2  |
| 120 | 39   | $13/39$ | 14     | 2  | 196 | 49   | $10/49$ | 11     | 2  | 376 | 47   | $5/47$ | 6      | 2  |
|     | 33   | $11/33$ | 12     | 2  | 200 | 20   | $4/20$  | 5      | 2  | 380 | 19   | $2/19$ | 3      | 2  |
|     | 18   | $6/18$  | 7      | 2  | 205 | 41   | $8/41$  | 9      | 2  | 390 | 39   | $4/39$ | 5      | 2  |
| 124 | 31   | $10/31$ | 11     | 2  | 210 | 21   | $4/21$  | 5      | 2  | 392 | 49   | $5/49$ | 6      | 2  |
| 128 | 16   | $5/16$  | 6      | 2  | 215 | 43   | $8/43$  | 9      | 2  | 400 | 20   | $2/20$ | 3      | 2  |
| 130 | 39   | $12/39$ | 13     | 2  | 216 | 27   | $5/27$  | 6      | 2  |     |      |        |        |    |

按插圖 1 分度时, 手柄須經如箭头所示的路徑。手柄应順时針方向旋轉。

計算和应用參看 Broschüre 著: [Fräsen], 第 18 頁。

## 二十二 差动分度

用差动分度可以在圓形工件上作出任意的等分。松开定位銷分度盤可以脱离驅動軸自由地轉动, 其速比由主动軸与差动軸上的交換齒輪来决定。应使交換齒輪滑动輕便, 既無間隙又不卡住。差动軸固定在分度头主軸上, 轉动手柄, 分度头主軸旋轉, 經交換齒輪而帶动分度盤。由于交換齒輪的傳动比的关系, 分度盤按照刻度可以前进或后退 (差动运动)。由表上可以很明顯看出, 对一定分度数目, 按照在分度时圓盤上应有多少孔, 而用那一种交換齒輪。

交換齒輪有以下各种齿数的齒輪:

軸的螺距为 5 公厘: 20, 24, 24, 28, 32, 40, 44, 48, 56, 64, 72, 86, 100。

軸的螺距为  $1/4''$ : 20, 24, 24, 28, 32, 40, 44, 48, 56, 64, 72, 84, 86, 96, 100。

分度头的速比为: 1:40。

手柄应顺时针方向旋轉，不要越过指示孔，因为如有極小的誤差，在分度上就会形成不精确。

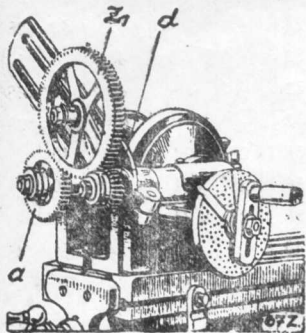
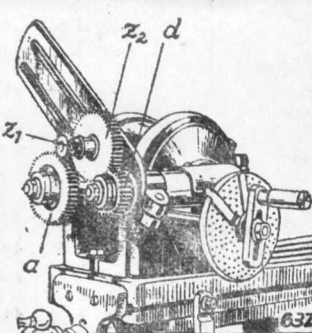
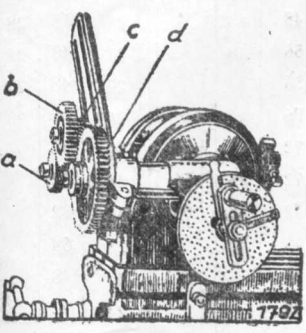
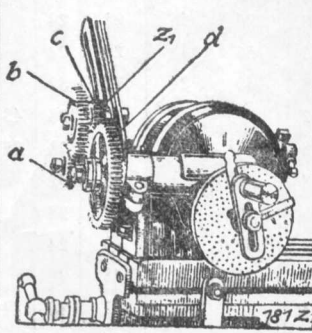
|                                                                                    |                                                                    |                                                |                                                                                    |                                                                                         |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|   | 等分數<br>圓周孔數<br>手柄轉數<br>叉形杆間孔數<br>齒輪 a<br>齒輪 d<br>齒輪 z <sub>1</sub> | 67<br>49<br>28/49<br>29<br>48<br>28<br>56      |   | 等分數<br>圓周孔數<br>手柄轉數<br>叉形杆間孔數<br>齒輪 a<br>齒輪 d<br>齒輪 z <sub>1</sub><br>齒輪 z <sub>2</sub> | 63<br>39<br>26/39<br>27<br>48<br>24<br>44<br>32      |
|  | 等分數<br>圓周孔數<br>手柄轉數<br>叉形杆間孔數<br>齒輪 a<br>齒輪 b<br>齒輪 c<br>齒輪 d      | 179<br>27<br>6/27<br>7<br>24<br>48<br>32<br>72 |  | 等分數<br>圓周孔數<br>手柄轉數<br>叉形杆間孔數<br>齒輪 a<br>齒輪 b<br>齒輪 c<br>齒輪 d<br>齒輪 z <sub>1</sub>      | 181<br>27<br>6/27<br>7<br>32<br>48<br>24<br>72<br>40 |

圖 8

差 动 分 度 表

| 等分<br>數 | 圓周<br>孔數 | 手柄<br>轉數 | 叉形<br>杆間<br>孔數 | 交 換 齒 輪 |    |    |    | 中間齒<br>輪齒數     |                | 等分<br>數 | 圓周<br>孔數 | 手柄<br>轉數 | 叉形<br>杆間<br>孔數 | 交 換 齒 輪 |   |   |    | 中間齒<br>輪齒數     |                |
|---------|----------|----------|----------------|---------|----|----|----|----------------|----------------|---------|----------|----------|----------------|---------|---|---|----|----------------|----------------|
|         |          |          |                | a       | b  | c  | d  | z <sub>1</sub> | z <sub>2</sub> |         |          |          |                | a       | b | c | d  | z <sub>1</sub> | z <sub>2</sub> |
| 51      | 27       | 20/27    | 21             | 64      | 48 | 40 | 24 | 56             | 28             | 63      | 39       | 26/39    | 27             | 48      |   |   | 24 | 44             | 32             |
|         | 17       | 14/17    | 15             | 48      |    |    | 24 | 56             | 28             |         | 33       | 22/33    | 23             | 48      |   |   | 24 | 44             | 32             |
| 53      | 49       | 35/49    | 36             | 72      | 24 | 40 | 56 |                |                |         | 18       | 12/18    | 13             | 48      |   |   | 42 | 28             | 44             |
|         | 21       | 15/21    | 16             | 72      | 24 | 40 | 56 |                |                | 67      | 49       | 28/49    | 29             | 48      |   |   | 28 | 56             |                |
| 57      | 49       | 35/49    | 36             | 40      |    |    | 56 | 48             | 32             |         | 21       | 12/21    | 13             | 48      |   |   | 28 | 56             |                |
|         | 21       | 15/21    | 16             | 40      |    |    | 56 | 64             | 28             | 69      | 21       | 12/21    | 13             | 32      |   |   | 56 | 64             |                |
| 59      | 39       | 26/39    | 27             | 32      |    |    | 48 | 64             |                |         | 20       | 12/20    | 13             | 56      |   |   | 40 | 44             | 32             |
|         | 33       | 22/33    | 23             | 32      |    |    | 48 | 64             |                | 71      | 27       | 15/27    | 16             | 40      |   |   | 72 | 48             |                |
|         | 18       | 12/18    | 13             | 32      |    |    | 48 | 64             |                |         | 18       | 10/18    | 11             | 40      |   |   | 72 | 48             |                |
| 61      | 39       | 26/39    | 27             | 32      |    |    | 48 | 44             | 28             | 73      | 49       | 28/49    | 29             | 48      |   |   | 28 | 44             | 32             |
|         | 33       | 22/33    | 23             | 32      |    |    | 48 | 44             | 28             |         | 21       | 12/21    | 13             | 48      |   |   | 28 | 44             | 32             |
|         | 18       | 12/18    | 13             | 32      |    |    | 48 | 64             | 28             |         | 18       | 10/18    | 11             | 40      |   |   | 72 | 48             | 28             |