

115550



ИФ-300型

# 鉗機使用說明

Н. П. 安托諾夫 П. А. 庫列

А. В. 馬拉莫津 И. А. 烏特金

合著



地質出版社

PDG

З И Ф - 3 0 0 型

# 鉗 机 使 用 說 明

Н. И. 安托諾夫    И. А. 庫 列    合 著  
А. В. 馬拉莫津    М. А. 烏特金  
房 世 俊    崔 麗 萍    譯

地 質 出 版 社

1957 • 北 京

Н. П. Антонов П. А. Кулле  
А. В. Маразли и И. А. Уткин

Разведочное  
БУРЕНИЕ  
СТАНКАМИ ЗИФ-300

ГОСГОПТЕХИЗДАТ

Ленинград. 1954

本書主要描述 ЗИФ-300 型鑽機的結構、技術規格、傳動系統、各部件的作用以及維護等，每一部件都有插圖，對於了解和學習該型鑽機非常方便。

該型鑽機是蘇聯最新型的鑽機，它的結構最符合現代技術要求而且非常精密。

本書可作為鑽探人員使用該型鑽機時參考，亦可作為各鑽探專業學校在教學時參考。

本書由席嘉珍作部分校訂。

ЗИФ-300 型鑽機使用說明

---

|     |                      |
|-----|----------------------|
| 著者  | Н. П. 安托諾夫 П. А. 庫列  |
|     | А. В. 馬拉莫津 И. А. 烏特金 |
| 譯者  | 房世俊 崔麗萍              |
| 出版者 | 地質出版社                |
|     | 北京宣武門外永光寺西街3號        |
|     | 北京市書刊出版業營業許可證出字第050號 |
| 發行者 | 新華書店                 |
| 印刷者 | 地質印刷廠                |
|     | 北京廣安門內教子胡同甲32號       |

---

編輯：劉彥德 技術編輯：李望如 校對：張曉光  
印數（京）1—4,200冊 1957年3月北京第1版  
開本317×437<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 1957年3月第1次印刷  
字數187,000字 印張8<sup>8</sup>/<sub>25</sub> 插頁2  
定價（10）1.20元

# 目 錄

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 緒 論 .....                  | 5  |
| ЗИФ-300 型鑽探機械 .....        | 8  |
| 使用範圍 .....                 | 8  |
| 鑽探機械 .....                 | 8  |
| 技術規格 .....                 | 10 |
| 鑽機傳動系統 .....               | 14 |
| 鑽機的構造 .....                | 18 |
| 鑽機和動力機械的防護設備 .....         | 37 |
| 鑽探機械的潤滑 .....              | 37 |
| 鑽探機械的安裝 .....              | 39 |
| 配有電動機的鑽探機械的開動 .....        | 41 |
| 鑽探機械運轉時的維護 .....           | 43 |
| 鑽探機械工作中的主要故障及其消除方法 .....   | 45 |
| ЗИФ-300 型鑽機的油壓系統 .....     | 47 |
| 油泵 .....                   | 49 |
| 油箱 .....                   | 52 |
| 安全活門 .....                 | 53 |
| 迴轉器油缸 .....                | 54 |
| 油壓操縱器 .....                | 55 |
| 用油壓系統操縱鑽機 .....            | 58 |
| 油壓給進系統的填油 .....            | 63 |
| 檢 測 裝 置 .....              | 67 |
| 重量指示器 .....                | 68 |
| 借助重量指示器控制鑽具對孔底的壓力 .....    | 71 |
| 沖洗鑽孔用的水泵 .....             | 82 |
| М-100/30 型往復傳動式水泵 .....    | 82 |
| ЗИФ-200/40 型往復傳動式水泵 .....  | 92 |
| 配備在ЗИФ-300型鑽探機械上的內燃機 ..... | 99 |
| 2МЧ-10,5/1,3型無壓縮器內燃機 ..... | 99 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 鑽塔 .....                  | 128 |
| 3ИФ-300 型鑽機用的鑽塔 .....     | 126 |
| 提升裝置 .....                | 126 |
| 复式滑車 .....                | 126 |
| 提引鉤 .....                 | 128 |
| 水接头和水管 .....              | 130 |
| 鑽杆水接头 .....               | 130 |
| 水管 .....                  | 132 |
| 鑽探用鋼繩 .....               | 134 |
| 鋼繩的使用和維護 .....            | 136 |
| 傳動皮帶 .....                | 136 |
| 棉織皮帶 .....                | 137 |
| 膠質皮帶 .....                | 137 |
| 皮帶的連接 .....               | 138 |
| 皮帶傳動裝置的安置 .....           | 139 |
| 工作過程中皮帶的保護 .....          | 140 |
| 皮帶長度的計算 .....             | 141 |
| 異徑接头 .....                | 143 |
| 主動鑽杆 .....                | 144 |
| 用3ИФ-300型鑽機鑽進時的工作組織 ..... | 145 |
| 開孔 .....                  | 146 |
| 鑽孔結構 .....                | 148 |
| 鑽進過程 .....                | 149 |
| 孔內事故 .....                | 185 |
| 鑽孔止水 .....                | 193 |
| 鑽探組的預先準備工作 .....          | 200 |
| 技術圖（地質技術施工圖） .....        | 201 |
| 3ИФ-300型鑽機配備一覽表 .....     | 203 |

## 緒 論

在鑽探工作中，至今应用最广的岩心鑽机有 KA-2M-300 和 KAM-500 型鑽机。这些鑽机在勘探埋藏較淺的礦產时起很大的作用。

随着采礦工業日益大規模的發展，这就要求勘探人員以高速度的工作效率查明礦產。

苏联地質部制定了打300、650和1200公尺的快速岩心鑽机的技術条件。

設計者根据这些技術条件設計了上述各型鑽机的設計圖。

該設計圖經苏联地質部批准后，按照設計圖制做了試驗模型，經過試驗，然后制出了一小批成品。

上述各型鑽机的特点如下：

1. 可以鑽垂直的和傾斜的鑽孔。傾斜鑽孔的角度可以鑽与水平面呈 $90^{\circ}-0^{\circ}$ 。

2. 立軸有几級提升和迴轉速度（4—5 級速度）。

3. 升降机操作簡單，運轉灵便。

4. 有兩個發動机帶动（3ИФ-650和3ИФ-1200 型鑽机），發動机可以在同一个傳动裝置上同时工作，也可以單獨工作。

5. 可以用两个泥漿泵同时工作或者單獨工作（3ИФ-650, 3ИФ-1200 型鑽机）。

6. 有油压給進裝置，油压給進具有下列优点：

a. 油压給進，遇有空洞时，無論鑽头和全套鑽具均不会發生事故，因为油缸活塞下面經常有油，所以鑽具不会下落。

b. 油压給進無論在任何时候都能測知孔底鑽具的实际重量，这在确定孔底所需压力时十分重要。

c. 油压給進比給進把給進省很大力气。

d. 从技術安全观点來看，油压給進也比較安全，因为应用給進把在

升降工序时万一沒有卡銷，往往發生危險，而油压給進則沒有給進把。

当鑽头在孔底突然遇到空洞时也不会發生事故，但用給進把給進时，遇到这种情况就可能發生事故。

7. 進行升降工序时，可以將鑽机移开孔口。

8. 泥漿攪拌机和照明用的發电机可以由一个总傳动裝置來帶動。

9. ЗИФ型鑽机可以用各种發动机來帶動，也可以用連接發动机、水泵和鑽机的总傳动裝置（做为一个机組）來帶動。它們也可以分別开动，即鑽机和水泵分別用發动机來帶動。

制造鑽机和水泵时，工厂应特別注意材料的質量和各个零件的加工。工厂在制造精磨零件时，最重要的工序，特別是淬火和表面硬化，应当采用現代技術中最新的方法進行。

本書主要是講述苏联出品的地質勘探用ЗИФ-300型鑽机的技術規格、傳动系統和構造。

ЗИФ-300 型鑽机用來鑽深达300 公尺的構造鑽孔和勘探鑽孔。它的特点是：变速級数多，立軸迴轉速度的絕對值大——从 64 到 517 轉/分，并且具有鑽具升降的各种速度——从 0.23 到 1.89 公尺/秒，这样便可以在复雜的地質条件下，自由地应用快速鑽進方法。

立軸油压給進的高速度（由向下給進时的 1.35 公尺/分到空載提升时的 4 公尺/分）保證了在鑽進时操縱鑽具的所需的灵活性、給進的勻調性和准确性。应用达 5000 公斤的油压力作为千斤頂，可以及时預防可能發生孔内鑽具事故。

鑽進規程本身包括三个要素：孔底压力、鑽具迴轉速度和冲洗強度。使用ЗИФ型鑽机时，对上述每一要素都应特別注意。使用ЗИФ鑽机时，調整孔底压力是用立軸的油压給進系統。專門仪器——重量指示器——可以准确地測定降入孔內的鑽具的重量。知道了鑽具重量，就可以正確地向剷取孔底岩石的鑽头來施以所需要的压力。鑽具重量小时，可以利用油压給進系統的力量向孔底施以迅速剷取岩石所需的任何压力。

应当指出，利用液压操縱裝置也可以平衡鑽具負荷以減低孔底压

力。这个重要的改進，使我們可以充分利用設備的功能，应用快速鑽進法來鑽直孔，而不致于因鑽杆超載而發生鑽杆損壞的事故。

上面已經談過，鑽頭的数个迴轉速度加上精確調整鑽頭的壓力，在使用這些鑽機時，可以应用快速鑽進方法，而无引起孔內事故之憂。

这种構造的鑽機配有比KA-2M-300型鑽機所用的功率大的發動機和排水量較大的水泵。水泵应配备这样大的排水量，即在快速鑽進時，能保證及時清除孔底岩粉。

鑽進速度增加時，單位時間剝取岩石的數量也增加。為了清除積留在孔底的剝取下的岩石碎屑，必須相應增加沖洗強度。这在設計ЗИФ型鑽機的機械裝備中就已經估計在內。

為ЗИФ型鑽機設計及制造的水泵是牌号为ЗИФ-200/40型的。这种水泵每分鐘可往鑽孔送200升沖洗液，可以控制鑽孔堵塞時所產生的壓力——40大氣壓。水泵的這些性能可以很好地清除孔底岩粉，并能減少岩粉卡鑽事故。

以上所提出的對ЗИФ型鑽探機械特點的簡單介紹，表明了鑽機的全部優越性。這些優點只有在配備堅固性合乎規格的鑽具和正確地操作時，才能充分發揮出來。

ЗИФ-300型鑽機是一種結構最完善的合乎現代技術要求的鑽機，要充分發揮它的鑽進效率和達到良好的效果，完全要看鑽探人員操縱得是否正確。

本書的目的是幫助鑽探人員通曉進行構造鑽進和勘探鑽進時的新技術。



## ЗИФ-300型鑽探機械

### 使 用 范 圍

ЗИФ-300型鑽探機械适用于鑽深達 300 公尺環狀孔底的鑽孔——開孔直徑為 131 公厘，終孔直徑為 59 公厘。

鑽机上所用的鑽具為六稜主動鑽杆，適用魚尾鑽頭在松軟岩層中進行孔底全面鑽進（不必提動立軸）。孔底全面鑽進時，水泵能完全保證將岩粉排出。

全套鑽探機械包括：在堅硬岩層及極堅硬岩層中進行採取岩心的孔底環狀鑽進時和在松軟岩層中進行孔底全面鑽進時所需的一切機械和工具。

當一切必需的設備和工具都齊全時，鑽機和水泵的大的功能可使 ЗИФ-300 型鑽探機械的使用範圍更為廣泛。

用此型鑽機可以打勘探液體及氣體礦產的鑽孔，同樣适于打深達 300 公尺的勘探鑽孔和構造鑽孔。

勘探煤礦時，用 ЗИФ-300 型鑽機無論使用硬合金鑽頭或用鋼砂鑽頭都可以有效地鑽穿沉積層。

用此種鑽機在堅硬的和極堅硬的岩層中鑽進時，只能採用鋼砂鑽進的方法。

裝有油壓給進裝置的并能使鑽頭轉速加快的 ЗИФ-300 型鑽機，進行金剛石鑽進時，皆可順利應用，無論用細粒金鋼石鑽頭，或用粗粒金剛石鑽頭。

### 鑽 探 機 械

打深達 300 公尺的地質構造鑽孔和勘探鑽孔的岩心鑽探用的鑽探

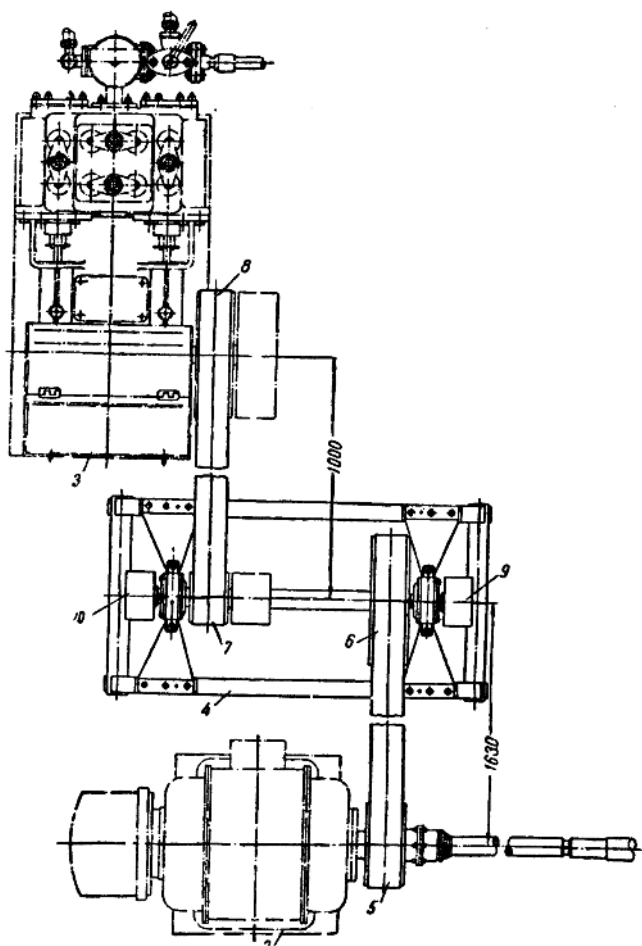


圖 1. 3ИФ-300型鑽探機械布置圖  
平面圖 (尺寸, 公厘)

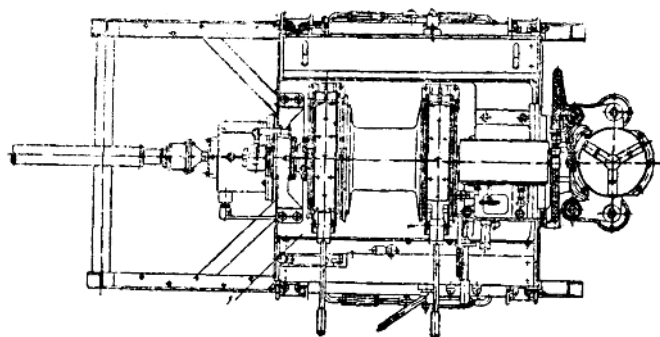


圖 1. 接圖 1

机械(圖1、2)包括: 3ИФ-400型鑽機 1、电动机或柴油机 2、泥漿泵 3 和傳动裝置 4。

發動机的动力是用电动机軸上的皮帶輪 5 和傳动裝置軸上的皮帶輪 6 借平皮帶傳遞給傳动裝置。

水泵是由傳动裝置 4 借傳动裝置軸上的皮帶輪 7 和水泵軸上的皮帶輪 8 來帶動。

泥漿攪拌机也是用平皮帶和安在傳动裝置軸延長端部上的皮帶輪 9 和 10 來帶動。

鑽機是由發動机借万向軸 11 來帶動。

## 技 術 規 格

### 主 要 數 据

|                  |        |
|------------------|--------|
| 鑽進深度(公尺)         | 300    |
| 開孔直徑(公厘)         | 131    |
| 最大鑽進深度时的岩心直徑(公厘) | 46     |
| 鑽杆直徑(公厘)         | 50和42  |
| 鑽進角度(對水平面)       | 90°—0° |
| 鑽探機械外廓尺寸(公厘):    |        |
| 長                | 4490   |

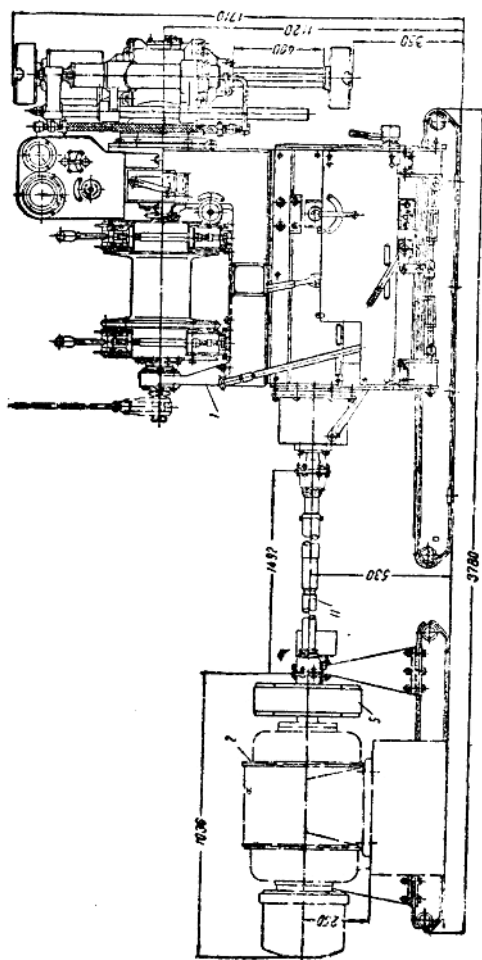


圖 2. 314Φ 300型連續機械布量圖

側面圖 (尺寸, 公厘)

|             |      |
|-------------|------|
| 寬           | 3985 |
| 高           | 1710 |
| 鑽探機械總重(公斤), |      |
| 鑽機          | 1300 |
| 傳動裝置        | 150  |
| 泥漿泵         | 565  |
| 電動機         | 330  |

## 迴轉器

## 迴轉器轉數

|                        |      |
|------------------------|------|
| I 速 轉/分                | 64   |
| II 速 轉/分               | 127  |
| III 速 轉/分              | 265  |
| IV 速 轉/分               | 517  |
| 立軸內徑(公厘)               | 54   |
| 立軸行程(公厘)               | 400  |
| 卡盤數                    | 2    |
| 齒輪模數                   | 5    |
| 油缸數                    | 2    |
| 油缸直徑(公厘)               | 80   |
| 油缸拉杆直徑(公厘)             | 40   |
| 立軸向下給進的最大速度(公尺/分)      | 1.35 |
| 立軸空載上升的最大速度(公尺/分)      | 4.0  |
| 油壓裝置(當千斤頂用時)的最大起重力(公斤) | 5000 |
| 下卡盤到鑽機底面的距離(公厘)        | 350  |

## 升降機

|             |      |
|-------------|------|
| 升降機起重量(公斤)  | 2000 |
| 卷筒的圓周速度:    |      |
| I 速時 公尺/秒   | 0.23 |
| II 速時 公尺/秒  | 0.46 |
| III 速時 公尺/秒 | 0.97 |
| IV 速時 公尺/秒  | 1.89 |
| 齒輪模數        | 4    |
| 卷筒直徑(公厘)    | 220  |
| 卷筒長度(公厘)    | 225  |
| 鋼繩直徑(公厘)    | 13   |

|                   |      |
|-------------------|------|
| 三層鋼繩時卷筒上鋼繩的數量(公尺) | 43.5 |
| 卷筒制圈直徑(公厘)        | 430  |
| 制帶寬度(公厘)          | 100  |
| 制帶厚度(公厘)          | 4    |

## 變 速 箱

|         |     |
|---------|-----|
| 變速級數    | 4   |
| 主軸每分鐘轉數 | 970 |
| 齒輪模數    | 4   |

## 摩 擦 器

|            |     |
|------------|-----|
| 摩擦器轉數(轉/分) | 970 |
| 摩擦聯動器摩擦盤數  | 1   |
| 摩擦盤外徑(公厘)  | 190 |
| 摩擦盤內徑(公厘)  | 130 |

## 萬 向 軸

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 萬向軸轉數(轉/分)                | 970 |
| 萬向軸(一部分移向另一部分的)最大伸縮距離(公厘) | 500 |

## 油 泵

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 油泵型式                  | ПД-25 |
| 迴轉方向(由傳動裝置方面看)——逆時針方向 |       |
| 50大氣壓時的排油量(升/分)       | 12.6  |
| 壓力(大氣壓)               | 50    |
| 每分鐘轉數                 | 460   |
| 所需功率(瓩)               | 1.50  |
| 油泵重量(公斤)              | 8.85  |

## 泥 漿 泵

|             |          |
|-------------|----------|
| 泥漿泵數量       | 1        |
| 泥漿泵牌號       | M-100/30 |
| 排水量(升/分)    | 100      |
| 壓力(大氣壓)     | 30       |
| 水缸數         | 2        |
| 水缸直徑(公厘)    | 70       |
| 活塞行程(公厘)    | 110      |
| 活塞每分鐘行程次數   | 75       |
| 傳動皮帶輪直徑(公厘) | 400      |

皮帶輪每分鐘轉數

246

## 發 動 機

## 1. 帶匯電環的三相異步電動機

|        |           |
|--------|-----------|
| 發動機型式  | МКМА-19/6 |
| 功率(瓩)  | 21        |
| 每分鐘轉數  | 970       |
| 電壓(伏特) | 220/380   |

## 2. 內燃機，無壓縮器柴油機

|            |             |
|------------|-------------|
| 發動機型式      | 2МЧ-10.5/13 |
| 公稱功率(有效馬力) | 20          |
| 每分鐘轉數      | 1500        |

## 鑽機傳動系統

從構造方面來講，ЗМФ-300型鑽機是由上机架、下机架、變速箱迴轉器和升降機組成的。在鑽進過程中，能同時操縱兩種機件配合進行工作：

1. 當鑽進時操縱變速箱和迴轉器（同時用水泵）；
2. 當升降鑽具和做輔助工作時操縱變速箱和升降機。

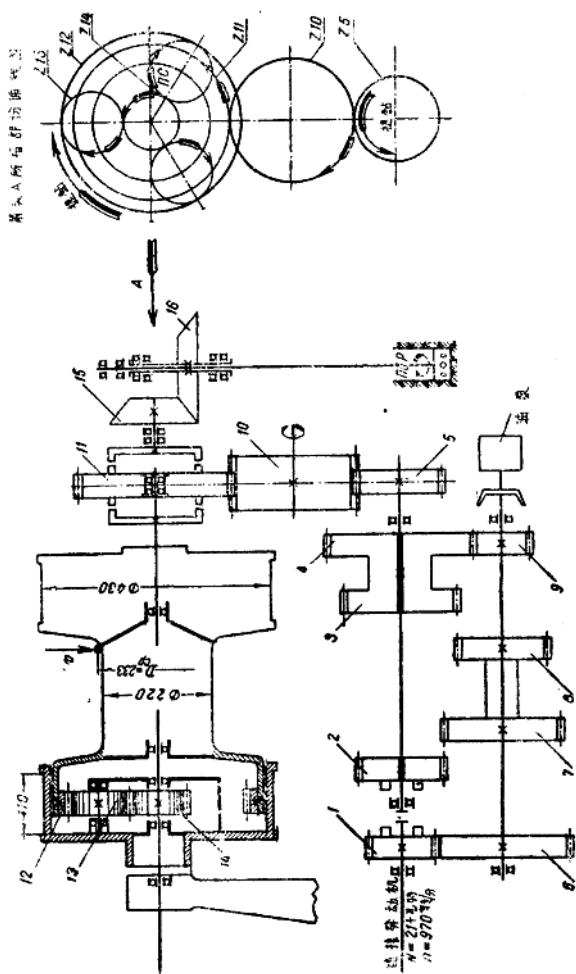
由此可知，鑽進工作所需的發動機的功率是通過變速箱傳遞于迴轉器或升降機。

鑽機的傳動系統如圖3所示。

發動機（電動機）的動力——每分鐘為970轉時功率為21瓩——通過摩擦器軸直接傳遞給變速箱。變速箱由兩個裝有成套齒輪的平行的軸構成。

在摩擦器軸的端部用套槽固定有齒輪1—齒數 $z_1=30$ ，它同齒輪6—齒數 $z_6=65$ 經常咬合，齒輪6也用套槽固定在變速箱的中間軸上。

在變速箱的主軸上安有四個齒輪：齒輪2—齒數 $z_2=45$ 、齒輪3—齒數 $z_3=62$ 、齒輪4—齒數 $z_4=75$ 、安在軸伸出的端部（在軸承以外）的齒輪5—齒數 $z_5=36$ 。齒輪2、3和4可以在套槽上沿軸向移動。





在变速箱的中間軸上用套槽安着四个齒輪：齒輪6—齒數  $z_6=65$ 、齒輪7—齒數  $z_7=50$ 、齒輪8—齒數  $z_8=33$ 和齒輪9—齒數  $z_9=20$ 。

变速箱內各齒輪的相互咬合使变速箱主軸得到四个迴轉速度，主軸的旋轉力傳遞給升降机和迴轉器。

摩擦器軸上的齒輪1和变速箱主軸上的齒輪2可以直接咬合，这样，便把摩擦器軸和变速箱主軸連接起來。

当变速箱主軸上的齒輪1和4与中間軸上的齒輪6和9咬合时，得到变速箱主軸迴轉的第一个速度。当采用的發動机軸（顯然摩擦器軸也一样）的轉數  $n=970$  轉/分时，則变速箱主軸的第一个速度的值为：

$$n_1 = n \times \frac{z_1 \times z_9}{z_6 \times z_4} = 970 \times \frac{30 \times 20}{65 \times 75} = 120 \text{ 轉/分.}$$

当变速箱主軸上的齒輪1和3与中間軸上的齒輪6和8咬合时，便得到变速箱主軸的第二个速度：

$$n_2 = n \times \frac{z_1 \times z_8}{z_6 \times z_3} = 970 \times \frac{30 \times 33}{65 \times 62} = 238 \text{ 轉/分.}$$

当变速箱主軸上的齒輪1和2与中間軸上的齒輪6和7咬合时，便得到变速箱主軸的第三个速度：

$$n_3 = n \times \frac{z_1 \times z_7}{z_6 \times z_2} = 970 \times \frac{30 \times 50}{65 \times 45} = 497 \text{ 轉/分.}$$

当齒輪1和2直接咬合时，便得到变速箱主軸的第四个速度，此时則勿須联接变速箱的副軸：

$$n_4 = 970 \text{ 轉/分.}$$

变速箱主軸上的齒輪5通过惰輪10—齒數  $z_{10}=100$  帶动活动地安在鑽机机架軸上的齒輪11—齒數  $z_{11}=54$ 。迴轉力可以由此傳遞給升降机，也可以由此傳遞給鑽机迴轉器。

这样，从变速箱主軸到升降机軸的傳动系数將为  $i_1=36:54=0.667$ 。按上述的傳动比，升降机軸的轉數应为：