

中等專業學校教學用書

學報電

下 冊

П. А. НАУМОВ, В. В. НОВИКОВ,
Д. Н. ПОПОВ и А. И. ЦЫГИКАЛО 著

沈 承 弼 譯

公曆一九五五年四月十八日

高等教育出版社

中等專業學校教學用書



電

報

學

下 冊

П. А. 納烏莫夫 B. B. 諾維柯夫

Д. Н. 波波夫 А. П. 粹其卡洛著

沈承弼 譯

高等教育出版社

本書係根據蘇聯國立電訊書籍出版社 (Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио) 出版的 П. А. 納烏莫夫 (П. А. Наумов)、В. В. 諾維柯夫 (В. В. Новиков)、Д. Н. 波波夫 (Д. Н. Попов) 和 А. И. 粹其卡洛 (А. И. Цыгикало) 合著的“電報學”(Телеграфия) 1948 年版譯出的。原書經蘇聯郵電部教育司審定作為中等電訊技術學校的教科書。

本書中譯本分上、下兩冊出版。

電 報 學

下 冊

書號237(課215)

納 烏 莫 夫 等 著

沈 承 弼 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 玻 璃 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 印 刷 廠 印 刷

上 海 天 通 巷 路 一 九 〇 號

開本850×1168 1/32 印張8 15/16 字數 198,000

一九五五年三月上海第一版

印數 1—2,000

一九五五年三月上海第一次印刷

定價一元六角五分

154

下 冊 目 錄

第十章 起止式電報機	273
第五十四節 簡述	273
第五十五節 起止式電報機的工作原理	273
第五十六節 CT-35 型起止式電報機	277
1. 原動機構	277
2. 發報部份	282
3. 收報部份	290
4. 打字機構	296
5. 拉紙機構	299
6. 記錄轉換機構	303
7. 色帶牽引機構	305
第五十七節 CT-35 型電報機的回路圖	309
1. 簡述	309
2. 用環接法檢查電報機的回路圖	312
3. CT-35 型電報機的接續圖	313
4. 通過繼電器接續 CT-35 型電報機	313
5. CT-35 型電報機的接線器	316
6. CT-35 型電報機的雙工和半雙工的接續圖	319
第五十八節 CT-35 型電報機的接通至線路中	324
第十一章 T-15 型起止式電報機	326
第五十九節 簡述	326
第六十節 發報器	328
第六十一節 收報器	330
1. 簡述	330
2. 打字機構	337
3. 移動打字車的機構	339
4. 轉換到新的一行	343
5. 由字母轉換到數字和鈴的工作	344
6. 自動停止	346

7. 色帶的運動	347
8. 閉鎖鍵盤的機構	349
第六十二節 T-15 型電報機的回路圖	351
第十二章 T-19 型起止式電報機	354
第六十三節 作用原理	354
第六十四節 電報機的構造	355
1. 原動機構	355
2. 發報部份	357
3. 鑒孔附件	359
4. 計數器	364
5. 收報部份	366
第六十五節 T-19 型電報機的自動發報機	366
第六十六節 T-19 型電報機的回路圖	374
1. 簡述	374
2. 用繼電器或不用繼電器接收單流或雙流的電流訊號	376
3. 鍵盤的原理圖。人工發報。人工發報帶鑒孔。鑒孔連帶用由自動發報 機發送的線路訊號進行打字的核對	378
4. T-19 型電報機的機桌。機桌的簡圖	380
第十三章 起止式電報機的工作的分析	384
第六十七節 同步和同相	384
第六十八節 電流訊號的分配	384
第六十九節 起止式電報機的改正能力	387
第七十節 兩起止式電報機間能有的最大的速度差	393
第七十一節 CT-35 型電報機的電的和實際運行的通報速度	396
第七十二節 具有 7.5 接觸單位的發報器的起止式電報機	396
第十四章 TPT-1 型三路無線電報機	402
第七十三節 作用原理	402
第七十四節 發報回路圖	404
第七十五節 收報回路圖	409
第七十六節 TPT-1 型電報機的總回路圖	412
第七十七節 TPT-1 型電報機在接入線路前的準備	414
1. 電刷和校正接觸片的安裝	414
2. 電報機組的檢查	415

3. TPT-1 型電報機的接續至無線電通訊的訊路中	415
第十五章 音頻電報通訊的原理	416
第七十八節 載波電報通訊	416
第七十九節 音頻電報通訊。十八路音頻電報通訊裝置	418
第八十節 BT-34 型音頻電報機	421
第八十一節 櫃式的音頻電報機	427
第八十二節 用於音頻電報通訊的電話訊路所應該具備的條件	428
第八十三節 經由音頻電報訊路工作的波多電報機的維護	430
1. 通訊的接通	430
2. 音頻電報訊路的故障和消除故障的方法	430
第八十四節 混合的通訊	435
第八十五節 經由音頻電報訊路工作的起止式電報機的維護	437
1. 起止式電報機接續至音頻電報訊路的回路圖	437
2. COPC 架	438
3. 通訊的接通	440
4. 起止式電報機經由音頻電報訊路工作時的故障	442
第十六章 用戶電報通訊	444
第八十六節 簡述	444
第八十七節 組織人工制的用戶電報網的原理	445
第八十八節 用戶的裝置	447
第八十九節 用戶局	448
1. 繼電器架	449
2. 塞繩交換台	451
3. 用戶局的電源供給	453
第九十節 電流在用戶裝置中和用戶局中通過的情況	454
1. 用戶呼叫用戶局	455
2. 值機員將塞子插入呼叫的用戶的線路塞孔中	458
3. 電流在交換台的回路圖中通過的情況	460
4. 詢問用戶	461
5. 本地的用戶與外城的用戶的聯接	465
6. 終了	466
7. 用戶局呼叫用戶	467
8. 拆開用戶	468

9. 用戶的循環通訊	470
第十七章 中央電報局	476
第九十一節 簡述	476
第九十二節 電報局的設備	477
第九十三節 接地設備	480
第九十四節 進線盤	483
第九十五節 線路-電池互換器	491
第九十六節 測量室的設備	505
第九十七節 局內佈線	508
第九十八節 電報機械室和設備在室內的配置	512
第九十九節 輸送電報紙的設備	514
第一〇〇節 電報局的設備的技術運行的組織	517
第一〇一節 設計電報局的基礎	524
第一〇二節 電報局的電報機械室中的安全操作基本規則	533
附錄 起止式再生幫電機	534
第一〇三節 簡述	534
第一〇四節 單軸的起止式再生幫電機的作用原理	534
第一〇五節 ATT 型單軸起止式再生器的構造和工作	536
第一〇六節 41 型雙軸起止式再生器	541
1. 簡述	541
2. 雙軸的再生器中的速度校正	544
3. 再生器的自動接通和斷開	545
俄中人名、名詞對照表	547

電 報 學

第十章 起止式電報機

第五十四節 簡述

多路的波多電報機需要經過特殊訓練的報務員，在兩電報局間的報務交換量很大，而鋼導線或音頻電報訊路不夠的情況下宜採用之。

在報務量較小的通訊中或在具有大量的音頻電報訊路的情況下，則裝用單路的起止式電報機。起止式電報機很輕便而且它的維護很簡易，這就使這些電報機不僅有可能按裝在電報企業中，且也有可能直接按裝在機關裏或用戶處。在後一情況下，構成了發報人和收報人間的直接的通訊，不用把電文送到電報營業處去（用戶電報通訊）。

最早的起止式電報機具有打字機型的鍵盤和波多型的收報器。後來，在若干國家中曾完成了更完善的起止式電報機的設計，這種起止式電報機在國外都被稱為電傳打字機。自1929年到1935年，在蘇聯相繼地創製了本國的起止式電報機——曉林、德蘭姆勒和CT-35型。CT-35型電報機是最完善的紙條式的起止式電報機的一種。

起止式電報機被按裝在市內通訊、用戶通訊和省內通訊中。如果音頻電報訊路的數量足夠，則在主幹的通訊中亦採用起止式電報機以代替波多電報機。

第五十五節 起止式電報機的工作原理

起止式電報機是一種單路的打字電報機，它的外表與尺寸稍放大了的打字機相像。每部電報機都具有兩個分配器——發報分配器和收

報分配器。起止式電報機與其它系統的電報機比較，它有下列各特點：

(1) 機械的(凸輪的)分配系統；

(2) 分配器的斷續的迴轉；在按下字鍵時，發報分配器和收報分配器即開始迴轉(起)；在一週的終了時，它們都自動地停止(止)；

(3) 分配器的迴轉速度高，達每分鐘 380—400 轉；

(4) 採用打字機型的鍵盤；

(5) 用活字桿打印符號；

(6) 不但能在紙條上打字，且在某些系統中還可以打在由捲筒紙供給的紙頁上。

在起止式電報機上發送符號需要七個電流訊號——一個起動訊號、五個電碼訊號和一個停止訊號。因之電報機的發報和收報凸輪分配器各被分割成七個接觸單位。字母本身是由相當於 CT-35 型電報機的五單位電碼(圖 150)的五個訊號的組合發送的。爲了在發送電碼訊號以前起動收報器，必須有起動訊號。電碼訊號剛發送完，立即從發報器發送一個停止收報器的停止訊號。以起止式電報機發送字母 T 時的電流訊號的分配圖解如圖 151 所示。

拉丁文	數字和符號	俄文	停止	起動	組合				
					1	2	3	4	5
A	1	А							
B	8	В							
W		В							
G	7	Г							
D	0	Д							
E	2	Е							
V		К							
Z	:	З							
I	Ш	И							
J	6	И							
K		К							
L	=	Л							
M		М							
N	И	Н							
O	5	О							
P	1	П							
R	-	Р							
S	.	С							
T	4	Т							
U	4	У							
F	3	Ф							
H	+	Х							
C	9	Ц							
Q	7	Ч							
X	.	Х							
Y	3	Ц							
		Я							
俄文字母									
數字									
拉丁字母									
空格									
鈴									

■ 電流脈衝
□ 電流中斷

圖 150. CT-35 型電報機的電碼。

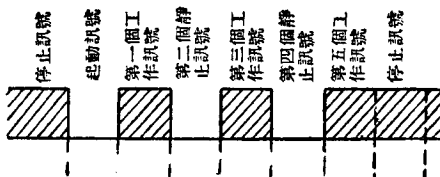


圖 151. 發送字母 T 時的電流訊號組合。

因此，如果不在起止式電報機的鍵盤上發報，則發報器和收報器都處於不動的狀態中。一俟按下任何一個字鍵，發報和收報分配器即與

原動機構相嚙合，在轉完一圈後，重又停止。停止訊號和起動訊號在起止式電報機中所起的作用與波多電報機中的校正訊號的作用相同；所不同的為在起止式電報機中這兩個訊號並不作用在校正機構上，而是作用在停止機構上。

在起止式電報機中，並不必要嚴格的同步和建立校正。這是起止式電報機的一大優點。

在波多電報機中，兩局的分配器的電刷架的迴轉速度差不應該超過 0.2—0.3%。如果兩波多局間的轉速差不為校正所補償的話，則每轉一圈，角度差逐漸地增加着，電報機即喪失同步。

在起止式電報機中，最大的轉速差可達 7%。允許有較大的轉速差是因為在每次發送字母時，電報機的收發報分配裝置均由同一位置起動，因之祇需要對凸輪分配器的迴轉一圈保持同步。

起止式電報機具有一個未極化電磁鐵[⊖]，它控制着電報機的全部工作過程——起動、打字和停止。所有兩部起止式電報機的接續原理圖非常簡單，它與經常電流制的莫爾斯電報機的回路圖沒有甚麼區別。線路電池既可接續在通訊的一端，又可接續在通訊的兩端；在後一情況下，接在其中一局中的電池的極向應該與接在另一局中的電池的極向相反。

圖 152 所示為兩個具有起止式電報機的電報局的接續原理圖。在每一局中，電報機的電磁鐵均與發報器相串聯。線路電池被接在 A 局中；在 B 局則電磁鐵的回路通過發報器接地。

在靜止（停止）位置時，電流由 A 局的電池經過發報器的停止接觸點 *Om. E.* 和自己的收報器的電磁鐵到達線路上，然後經過 B 局的各器件入地。兩局的電磁鐵的銜鐵均被吸，兩電報機的收報裝置都處於靜止位置。

⊖ 編者註：“未極化電磁鐵”在上冊譯作“無極電磁鐵”，原文為“неполяризованный электромагнит”。

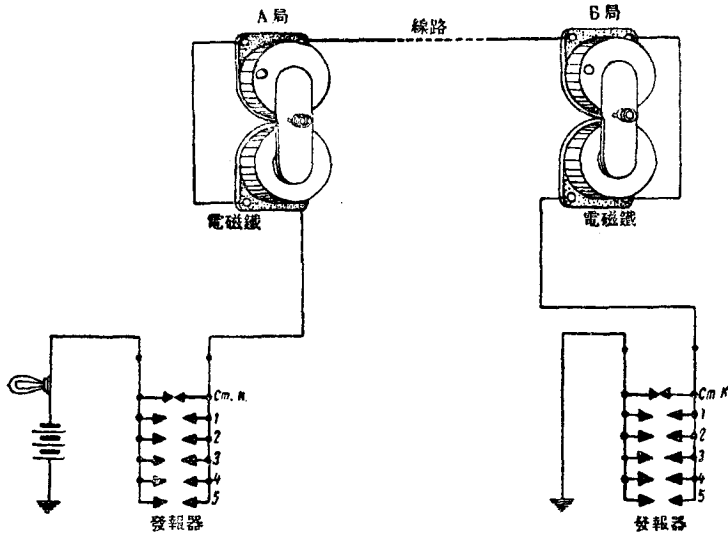


圖 152. 兩個具有起止式電報機的電報局的接續原理圖。

當 *A* 局按下起止式電報機的字鍵時，本局的發報器開始迴轉，停止接觸點斷開，*A* 局和 *B* 局的電磁鐵繞組中的電流都中斷。電磁鐵的銜鐵在彈簧的作用下被彈開，因而電報機的收報凸輪分配器被起動。

在 *A* 局的發報器發送出起動訊號以後，把相當於被按下的字鍵的電流訊號組合發送到線路上。兩部電報機的電磁鐵的銜鐵相應地被吸住和放開，同時在排組裝置上將零件排組成相當於電流訊號組合的機械的組合。

轉完一圈後，*A* 局的電報機的發報器自動地與原動機構脫開並停止。電流重又自發報器的停止接觸點發送至線路上，它在兩部電報機的電磁鐵的繞組中通過，一直到下一次按下字鍵時止。在這個電流的作用下，*A* 局和 *B* 局的收報機構又重歸停止。

從原理圖上可以看到，由 *A* 局發報時，收報局和發報局的電報機的電磁鐵都動作。後者對於核對發報和改正差錯是必不可少的。

由 *B* 局向 *A* 局發報的過程與上面所說的類似。

經由架空線路發報時多半都使用紙條式的起止式電報機，而經由電纜的線路發報和在用戶通訊中則紙捲式和紙條式的電報機都採用。

第五十六節 CT-35 型起止式電報機

1935 年出品的蘇聯的起止式電報機——簡稱 CT-35 型電報機——的概示圖如圖 153 所示。這種電報機的機構可分成下列諸基本部份：

- (1) 原動機構，它由帶調速器的電動機、主軸和傳動軸組成；
- (2) 發報部份，它包括鍵盤和發報器；
- (3) 收報部份，它包括收報起動機構、排組機構、打字機構、拉紙機構、記錄機構和色帶傳動機構。

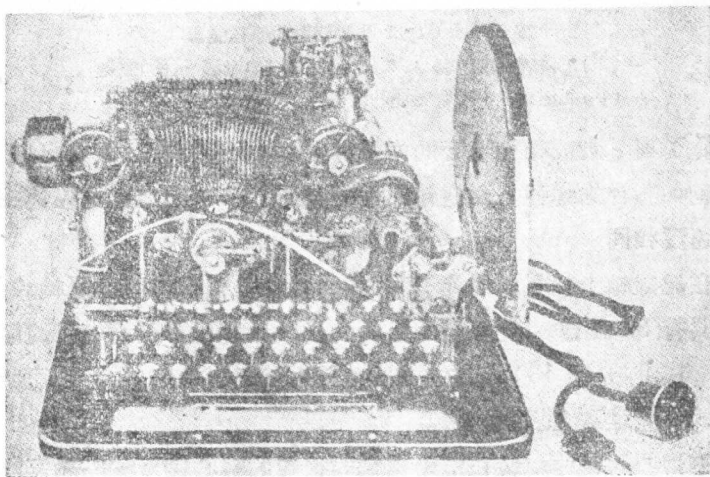


圖 153. CT-35 型電報機的概示圖。

1. 原動機構

CT-35 型電報機的原動機構(圖 154)由一轉動主軸的 YM-21-C 型交直流兩用電動機組成。在電動機軸的一端，裝着一隻五導程的蝸桿，

與它相嚙合的主軸的夾布膠木齒輪共有 37 個齒。因此，電動機和主軸間的傳動比等於 5:37。

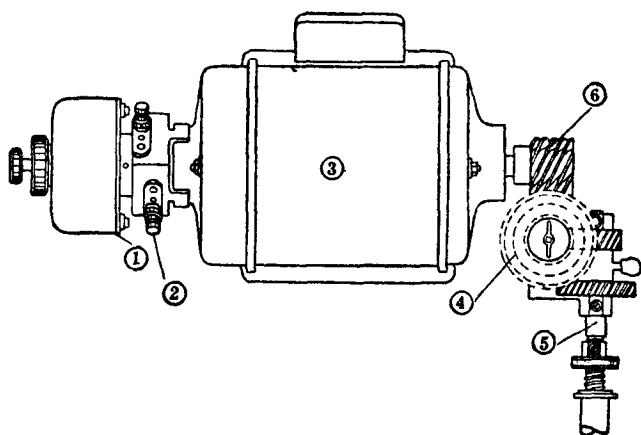


圖 154. CT-85 型電報機的原動機構：

- (1)電接觸點調速器 (2)電刷 (3)電動機 (4)主軸
(5)記錄軸 (6)電動機的蝸桿

除了與電動機軸相嚙合的齒輪外，主軸上還裝有一個與記錄軸的小齒輪相嚙合的齒輪。兩齒輪的齒數相同 (17)；因之記錄軸與主軸的迴轉速度相同。

在記錄軸上裝着一個 36 齒的鋼齒輪。它帶動着發報器軸的齒輪，後者共有 39 個齒。記錄軸的齒輪的齒數與發報器軸的齒輪的齒數比等於 36:39 或 12:13。因之，主軸轉得比發報器軸快 $\frac{1}{13}$ 。上面所說的比例的必要性將在以後解釋。

電動機的轉速由裝在電動機軸的後端的離心電接觸點調速器保持穩定不變。

圖 155 所示為取掉了蓋子時的電接觸點調速器的內部構造。在調速器的夾布膠木底盤上，有兩個鐵的支架。固定的鎢接觸點由螺絲母固定在左支架上。在右支架上則裝了一片接觸簧片，接觸簧片上擱入了另一個(可動的)鎢接觸點。

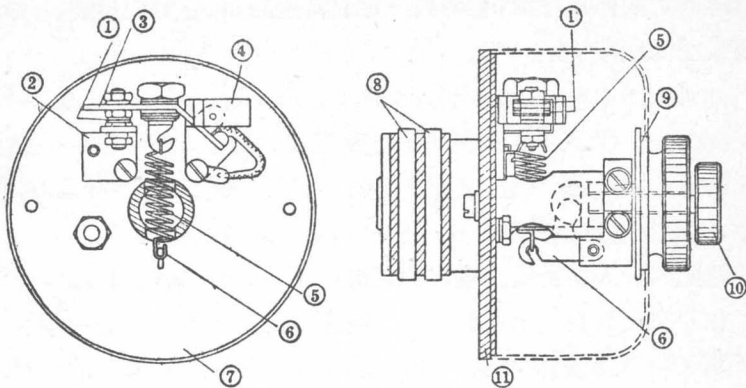


圖 155. CT-35 型電報機的電接觸點調速器的構造：

- (1) 鎢接觸點 (2) 左支架 (3) 簧片 (4) 右支架 (5) 螺旋形彈簧
(6) 三臂桿 (7) 夾布膠木盤 (8) 接觸環 (9) 可動的套筒 (10) 調整螺絲 (11) 調速器的夾布膠木盤

在接觸簧片的吊鉤上掛着一螺旋形彈簧，它的另一端勾住在三臂桿上。在調速器的可動的套筒內，按裝着一調整螺絲；擰入或擰出這螺絲時，三臂桿即改變它的位置，因而改變調速器的螺旋形彈簧的張力。

在調速器的夾布膠木底盤的外面，裝着兩個彼此相絕緣的青銅環；其中一個環與固定的鎢接觸點相聯接，而另一個環則與可動的鎢接觸點相聯接。在環上壓着兩個碳刷，電動機的回路即被接至這兩個碳刷上。

在調速器的接觸點上接着一火花消除旁路（圖 156），它由相並聯的 500 歐的電阻和電容量為 0.5 微法的電容器組成。

電接觸點調速器的工作原理係

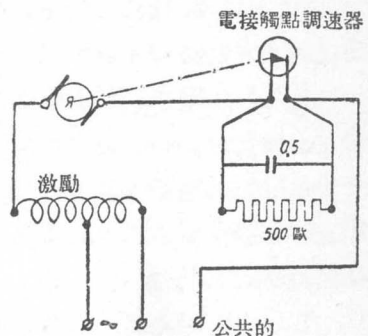


圖 156. CT-35 型電報機的電接觸點調速器的接續圖。

基於離心力的作用上，在盤轉到一定的轉速時，離心力使接觸簧片離開左支架上的鎢接觸點。

如果電動機停着，則接觸簧片在螺旋形彈簧的作用下緊壓在固定的接觸點上。如果電動機的轉速達到這樣的數值，那時作用在接觸簧片上的離心力勝過了螺旋形彈簧的張力，則接觸簧片即離開固定的接觸點，因而在電動機的回路中串聯一個 500 歐的電阻。

電阻的接入使得電動機內的電流減小，減低電動機的轉速，因而減小了作用在接觸簧片上的離心力。調速器的接觸點在螺旋形彈簧的作用下重又閉合；電動機得到一加速度，接觸簧片復自接觸點的支架上離開；電動機的迴轉又重新慢下來，依此類推。結果電動機以同一穩定的（平均）轉速迴轉。

裝有電接觸點調速器的電動機的轉速的穩定性說明如下。假定由於隨便甚麼原因，電動機的電源供給回路的電壓由 120 伏降到了 110 伏。這時，電動機的轉速將企圖下降，但是電動機的轉速的下降使得離心力相應地減小；結果調速器的接觸點斷開的次數變得較少，因而電動機的轉速仍然和以前一樣。當電壓增高時，例如由 120 伏增高到 130 伏，電動機的轉速企圖增高。但是電動機的轉速的增高使得離心力增大，結果調速器的接觸點斷開的次數也增多。因此，在這個情況下，電動機的轉速還將被保持恆定不變。

也可以用電接觸點調速器強制地改變電動機的轉速，祇要改變作用在接觸簧片上的螺旋形彈簧的張力即可。這時，不用停止電動機，用一隻手握住調速器的刻了槽紋的螺絲母，用另一隻手擰入或擰出調整螺絲。若要增高電動機的轉速，將調整螺絲擰入，而若要減低電動機的轉速，則擰出調整螺絲。

爲了把電報機調到標準的速度（每分鐘 380 轉），在調整螺絲的頭上塗了兩塊黑色的和兩塊白色的扇形，它們彼此間的間隔是一樣的。我們藉音叉確定轉速，音叉的兩腿上固定着兩片金屬片。敲擊音叉的

腿以迫使音叉振動，然後通過兩金屬片間的週期地開合着的縫隙觀察迴轉着的調整螺絲。

若電動機的轉速為每分鐘 3,060 轉，則音叉的振動頻率等於 102 赫，這是由公式

$$f = \frac{an}{2 \cdot 60} \text{ 赫} \quad (35)$$

求出的，式中 a 為調整螺絲的頭上的扇形的數目，它等於 4； n 為電動機每分鐘的轉數。

如果通過金屬片間的縫隙看到調整螺絲的頭上的黑色扇形運動着，則電動機的轉速與音叉的兩腿的振動頻率不相當。若電動機的轉速較高，黑色扇形的運動方向將與調速器的迴轉方向相重；若轉速較低，所看到的扇形的運動方向將與調速器的迴轉方向相反。

主軸為 CT-35 型電報機的原動機構的最複雜的部份。它是一根穿的軸，軸上裝有齒輪、摩擦離合器、棘輪和凸輪，它們操縱着電報機的各個機構。主軸是垂直地裝置在電報機中的，並在兩個滾珠軸承中轉動。

在主軸上，從上而下地按裝着下列諸零件（圖 157）：

1. 排組凸輪套筒，它藉摩擦力與主軸的上端相結合。在排組套筒上裝有：停止桿、定位片、五個按螺旋線排列的排組凸輪和解脫軛凸輪。

在排組套筒的上面和下面，有兩片磨光的圓盤。圓盤上各覆着一片氈的墊片，然後套筒被第二套磨光的圓盤用摩擦力壓住，第二套磨光的圓盤中的上面一個被撐入在主軸的一端，而下面的一個則被嵌在第一隻小螺絲母的切口內。強有力的螺旋形彈簧緊壓在下面的圓盤上，因而亦將排組套筒緊壓在上面的圓盤上，並在套筒與主軸間產生一摩擦力。

2. 滾珠軸承。

3. 棘齒離合器，它由主動棘輪和從動棘輪組成。主動棘輪與不斷

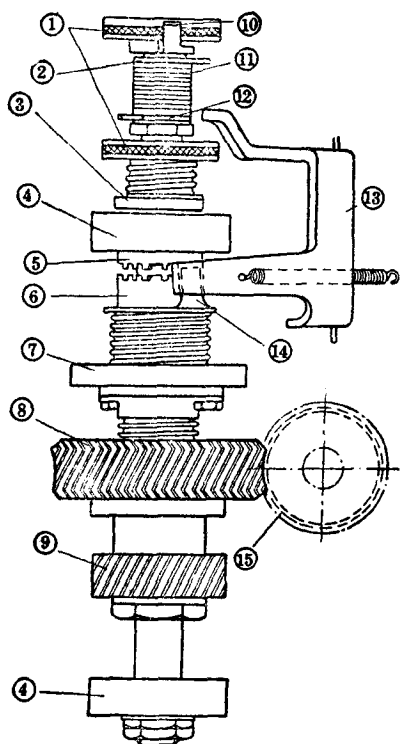


圖 157. CT-35 型電報機的原
動機構的主軸：

- (1) 摩擦離合器的盤 (2) 定位片 (3) 第一隻小螺絲母 (4) 滾珠軸承 (5) 主動棘輪 (6) 從動棘輪 (7) 打字凸輪 (8) 蝸輪 (9) 迴轉記錄軸用的齒輪 (10) 停止桿 (11) 排組凸輪套筒 (12) 解脫軛凸輪 (13) 解脫軛 (14) 輪緣 (15) 電動機的蝸桿

被用來打三種記錄——字母記錄、數字記錄和拉丁文記錄——的符號。

鍵盤 圖 158 所示為 CT-35 型電報機的鍵盤。鍵盤上共有 46 個字鍵，它們被排成四排，第五排還有一個發送空格用的鍵條。在第一排

地迴轉着的主軸聯死在一起。當解脫軛離開從動棘輪的輪緣時，在螺旋形彈簧的壓力下，從動棘輪與主動棘輪相啮合。

4. 從動棘輪套筒，它有四個缺口，缺口內嵌着打字凸輪的凸塊。如果兩棘輪啮合在一起，則打字凸輪即開始迴轉。

5. 與電動機軸啮合用的蝸輪。

6. 轉動記錄軸用的斜齒輪。

7. 滾珠軸承。

2. 發報部份

CT-35 型電報機的發報部份由鍵盤和發報器組成。鍵盤上共有四排字鍵，和打字機上的一樣。

在“恩特烏德”打字機的鍵盤上，下面的三排字鍵的用途為打小寫的字母，而在記錄轉換時，它們打出大寫的字母。後面的一排字鍵的用途為打數字和標點符號。

在 CT-35 型電報機中是以同樣大小的字母打字的；因之四排字鍵