

★ 郵 電 叢 書 ★

自動電話機械的構造和工作

新
華
書
局

人 民 郵 電 出 版 社

PDG

自動電話機械的構造和工作

M. H. 斯托揚諾夫 著

人民郵電出版社

М. Н. СТОЯНОВ
**УСТРОЙСТВО И РАБОТА
АВТОМАТИЧЕСКОЙ ТЕЛЕФОННОЙ
СТАНЦИИ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

МОСКВА 1953

ПЕРВОЕ ИЗДАНИЕ

自動電話機械的構造和工作

著者:	蘇聯 М. Н. 斯托揚諾夫
譯者:	尹 鍾 祿
審校者:	中央人民政府郵電部編譯室
出版者:	人民郵電出版社 北京西長安街三號
印刷者:	北京市印刷二廠
發行者:	新華書店

一九五四年六月初版 (1—4,000)

書號: 1015 字數: 23,000 定價: 1,800 元

目 錄

引言.....	(1)
步進制選擇器.....	(6)
■ 撥號盤.....	(9)
上昇旋轉型選擇器.....	(10)
繼電器.....	(12)
選擇器的線弧和“佔線”試驗.....	(15)
選擇器的強制動作和自動旋轉動作.....	(17)
100 門的自動電話局.....	(19)
1,000 門的自動電話局.....	(21)
步進制自動電話機械的分組.....	(23)
莫斯科電話網.....	(27)
我國步進制自動電話機械的優點.....	(28)

引 言

我國國民經濟迅速發展和社會主義文化的蓬勃增長給通信工作，特別是給最重要通信工作之一的電話通信工作提出了重大的要求。

通暢而準確的通信工作，在我國人民生活中具有特別重要的意義。

列寧曾經指示過：“沒有郵政、電報、機器，社會主義是沒有內容的空話。”①

沙皇時代的俄國，通信工具是很貧乏的。廣大的人民階層能够使用的僅有郵政通信，那時郵政通信，一般是用馬來傳遞，所以在我們這遼闊的領土上等待回信就往往需要數個月。那時電話和電報也很不發達。長途電話通信幾乎沒有。我國傑出的科學家 A. C. 波波夫所發明的通信工具——無線電還在萌芽狀態。

在偉大的十月社會主義革命以後，各種通信工具在我國才得到巨大的發展。在五年計劃的年代中，特別是戰後時期，我們製造了並應用了最新型的通信機械。

1946—1950 年蘇聯恢復和發展國民經濟的五年計劃法案中規定“增加電話局的容量，特別重視應用步進制自動電話機械”的任務。

①見第 4 版 [列寧全集] 俄文版第 27 卷 278 頁。

執行戰後五年計劃的同時，蘇聯的郵電工人在 1949 年擬製了步進制自動電話機械，這種機械和國外現有各種程式的機械相比，是具有許多主要的優點的。

郵電部科學研究院和郵電用品製造工業部的工作人員小組，由於設計和在實際上應用步進制自動電話機械，在 1951 年被授予斯大林獎金。

現在步進制自動電話機械是廣泛地用來使我國各城市電話化。

進一步發展電話通信是第十九次黨代表大會關於第五個五年計劃的指示中所規定的，指示中所規定了的任務是“……在五年期間長途電話電報電纜至少要增加一倍。……在五年期間市內電話局的通話能力應增加百分之三十至百分之三十五。”^①

而我們郵電工作人員的首要任務就是用各種通信工具從各方面來滿足社會主義中不斷增長的需要。

* * *

製造一種不用話務員而能進行工作（即能自動進行連接）的電話機械的想法，是在採用人工交換機不久之後就產生了。

最初發明自動電話機械中的一個人是俄國工程師 R. A. 莫斯科滋基，他在 1887 年已經發明數門的“自動中央交換機”。

在 1894 年俄國發明家 C. M. 別爾基切夫斯基—阿波斯托洛夫設計了 10,000 門的自動電話局，這種電話局按當時的技術資料

^①見 1953 年蘇聯國家政治書籍出版局 黨第十九次代表大會關於 1951—1955 年蘇聯發展第五個五年計劃的指示第 25 頁。

是完全能够使用的，並且也適合於實際需要。

但是這種發明，在沙皇時代的俄國也像一些其他發明一樣，沒有得到支持。

俄國的這些發明家以自己創造性的勞動，在通信技術的發展上和在一系列重要問題的解決上作出了不可估計的貢獻，這不容爭辯的發明權是屬於他們的。無線電通信的發明家 A. C. 波波夫的名字已永遠載於史冊。Г. Г. 依哥那基耶夫在 1880 年發明了利用一條導線同時進行通話和通報，而俄國的許多天才發明家，如 П. М. 郭魯比茲基，Е. И. 哥沃滋傑夫，П. А. 沃依納羅夫斯基等等，對電話通信技術的發展也貢獻出許多有價值的發明。

蘇維埃政權為創造性的勞動造成了一切條件，許多電信方面的學者、工程師和發明家都光榮地繼承着先輩——俄國發明家—革新者——的事業。

* * *

電話通信按其所以執行的機能，可分為市內電話通信、長途電話通信、區內（農村）電話通信、機關電話通信^①或生產部門內部電話通信和調度電話通信數種。

所有這幾種電話通信都是解決連接用戶之間通話的任務，這樣使各用戶能够直接進行通話，這就是電話通信優於其他種通信之點。

實現上述每一種電話通信的條件和對每一種電話通信所提的要求，完全是不同的。因此解決所規定任務的技術器材也是不同

①機關電話通信即小交換機用戶通信——譯者註。

的。例如：長途電話通信的特點是距離很長，因為長途電話通信要解決的任務是連接不同城市的用戶的通話，它就必需解決距離長的問題。這裏線路設備（架空線路或電纜）費用就很多了，因此，通常是使用特殊設備，利用這種設備就可以在一對線條上同時進行許多路通話，即是常說的線條的“充分利用”^①。

在城市內，用戶間的距離不算很長，因此像進行長途通信時所採用的那種設備是不需要的。但是線路設備費用在這種情況下是很大的，超過機械設備費用，因此在設計和建設城市內的電話網時要使得用戶線路盡可能的短，因之，使費用更少一些。

市內電話通信的特點就是用戶數和每天進行的呼叫數都很大（特別是在大的電話網上）。

在大的電話網上用戶數達數萬號，甚至數十萬號。若每個用戶每晝夜平均進行 15—20 次呼叫，那末，很明顯地，只是在一個 10,000 門的電話局中，每晝夜的呼叫數就將近 150,000—200,000 次。

在話局能力（容量）增加很快的情況下，在大電話網內，憑着人力勞動進行連接用戶在技術上就不可能了。

因人工電話局交換機設備的特點是在每二——三個話務員面前必需有該局全部用戶號數的塞孔，而塞孔的排列還需估計到話務員能不離開座席，把塞子插到塞孔內。

設計和建設人工電話局的經驗中表明，一個電話局的容量很難達到最大值 60,000 號用戶。因為在這種容量的電話局內，連

①線條的“充分利用”即指載波電話——譯者註。

接用戶的塞子和塞孔的直徑，由於排列塞孔地方所限，就必須減小到 3.5 公厘。

電話網的容量進一步的增長，就必需建立數個人工電話局。若是考慮到每一個人工電話局將和所有其他的電話局連接，則在這種情況下，在不同的電話局用戶進行通話時，必需和話務員進行兩次談話。若是用戶連接到交換設備上，則用戶爲了獲得連接，必需和話務員談四次話。

這樣的連接方法是很不可靠的，對於用戶也不方便，用戶也很厭倦。人工電話局要是按各個局都互相連接的原理來連接，則在經濟上是很不合算的方法。

因而電話通信的自動化，特別在大電話網上的，就成爲很必需的。

現代的技術狀況能允許我們來把電話網（由數十個用戶到數百萬用戶）自動化了。這樣就可以合理地、經濟地建築電話網。當電話通信自動化時，也大大地改善了對用戶的服務。

電話通信的自動化對國民經濟有很大的意義。它減輕了勞動並能空閑出大量工人，以便他們能到其他工作崗位上去。例如，在 10,000 號的電話局中，當採用自動電話機械時，可以空閑出約 200—250 個話務員。

現在用以自動連接各用戶電話機的有彼此區別很大的各種程式的自動電話機械。而構造上最簡單、動作上最可靠的是蘇聯所採用的十進位步進制自動電話機械。這種程式之所以被叫作步進制，是因爲其所使用的主要機鍵——選擇器是如同邁步一樣，由一個接點到另一個接點，進行動作，來完成所需要的連接。

在這本小冊子中研究的只是現代十進位步進制自動電話機械的主要構造原理、進行連接時各機鍵的動作順序和大容量電話局的組成。自然，對於與自動電話局設備和工作有關的許多問題，這本小冊子上沒有談到。爲了在某種程度上補救這個缺點，在書末介紹了一些參考書籍。

步進制選擇器

我們研究自動電話機械連接用戶的原理是先從說明最簡單步進制選擇器的構造開始。

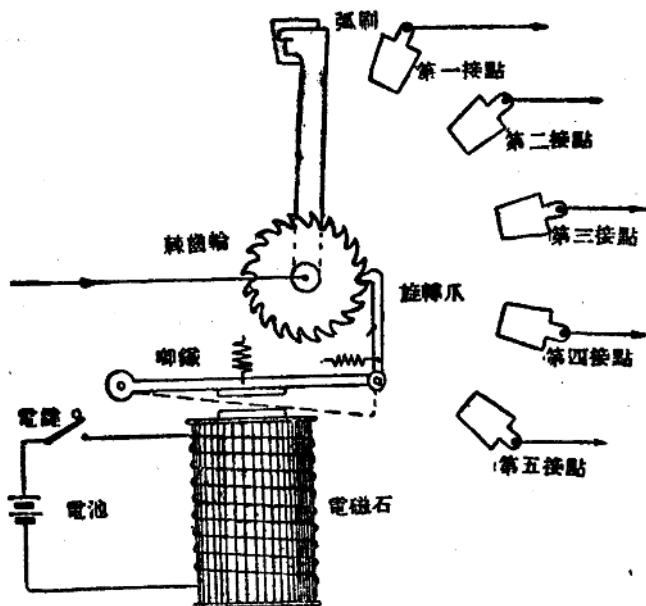


圖 1. 最簡單的步進制選擇器構造原理

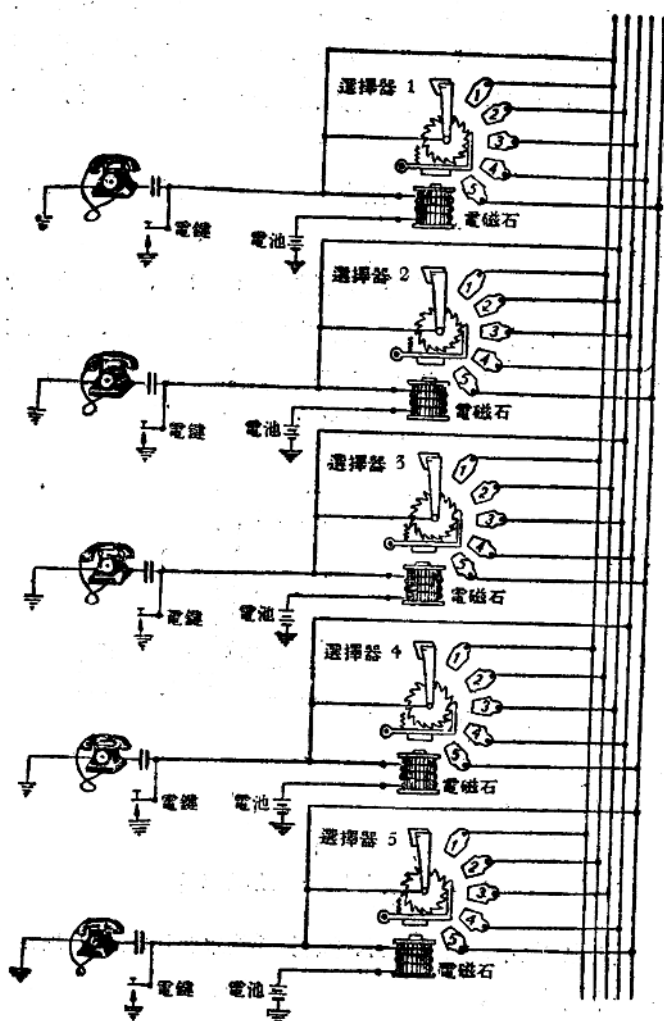


圖 2. 自動電話機械 (連接五個電話機) 簡圖

現在我們說明一下電磁石(圖 1), 電磁石的鉤鐵一端與旋轉

爪相連。當電磁石的線圈有電流通過時，唧鐵被吸向鐵心，而旋轉爪使棘齒輪轉動一齒。若在棘齒輪上裝一個能沿固定在一圓盤上的各接點滑動的弧刷，則當旋轉爪每動一次時，弧刷就滑過一個接點。

這樣一來，電磁石電路每閉合一次，弧刷就滑過一個接點，或者說，移動一步。

若在各接點上連接各被叫用戶電話機（圖 2），而在各主叫用戶處添加一能閉合電磁石電路的電鍵，那末利用這最簡單的設備就能和任一與接點相連的用戶進行連接。爲了和其他用戶連接，就必需按所需要的次數閉合電鍵。

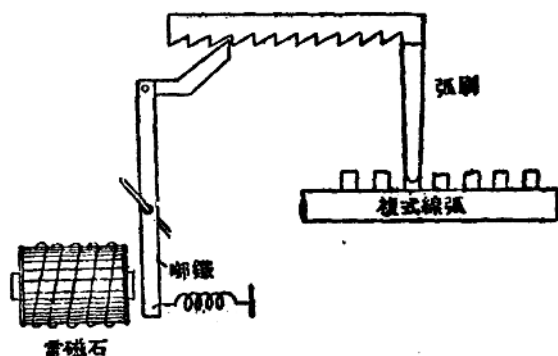


圖 3. 弧刷完成前進動作的原理

在自動電話中，由電磁石、弧刷和接點設備（線弧）所構成的機鍵叫做選擇器。

在圖 2 中，選擇器僅有旋轉動作。在圖 3 中表明，如何利用電磁石使弧刷進行前進動作。

撥 號 盤

在實際的情況下，主叫用戶控制選擇器的動作以及進行所需的連接不是用電鍵，而是在電話機上，像大家所知道的，安裝一個撥號盤。

在指孔盤（圖4）邊緣有十個圓孔。孔旁標刻着字母：А、Б、В、Г、Д、Е、Ж、И、К、Л。字母З去掉了，以免不致因其字形與數字3相似，而在撥號時發生錯誤。在盤孔中能很清楚地看到數字1、2、3、4、5、6、7、8、9、0。

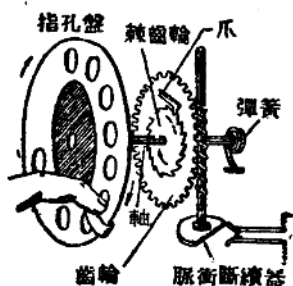


圖 4. 撥號盤的構造原理

用戶想要通話時取下聽筒，因而話機和撥號盤的特殊脈衝接點就與到電話局的電路接通。當撥號時，用戶一個數字一個數字地按着順序把撥號盤撥到指擋處，再放開撥號盤，這時撥號盤由於受到彈簧的作用，又旋轉到原來的位置。

當把指孔盤旋轉到指擋處時，並未發生任何電氣作用，只是

把彈簧旋緊了。但當指孔盤剛一被放開，自動轉回時，則向電話局送出脈衝，也就是脈衝接點發生閉合和斷開的動作。而斷開次數與所發的數字相同。

號盤向回旋轉時所送出的脈衝在時間上限制的很嚴格。經過標準調整的號盤每秒送出十個脈衝。

號盤的旋轉速度不許快，也不許慢，否則就會引起脈衝失真，而產生不正確的連接。

上昇旋轉型選擇器

步進制自動電話局的選擇器，不僅能進行旋轉動作，並且也能進行前進動作（一般是上昇動作）。當上昇動作時，選擇器弧刷在線弧外側動作，然後當旋轉動作時弧刷沿各接點滑動。在我們的自動電話局中兩種動作的選擇器可以是由一步昇到十步的向上動作（上昇動作）和由一步轉到十步的沿着弧形圓周的動作。在線弧上分十列，每列有十個接點。這樣的選擇器叫做上昇旋轉型選擇器。其線弧的容量是 100 (10×10) 個接點。

號盤最多可以送出十個脈衝，上昇旋轉型選擇器也是向上昇十步和沿着圓周旋轉十步，即選擇器和撥號盤的動作是按十進位的原理。一百個接點選擇器的上昇步數叫做十位數字，而旋轉步數叫做個位數字。

圖 5 中表明上昇旋轉型選擇器線弧接點編號。由於綫弧是這樣十進位的排列，所以我們的電話局叫做十進位步進制電話局。

上昇旋轉型選擇器有兩個電磁石：其中一個叫做上昇電磁

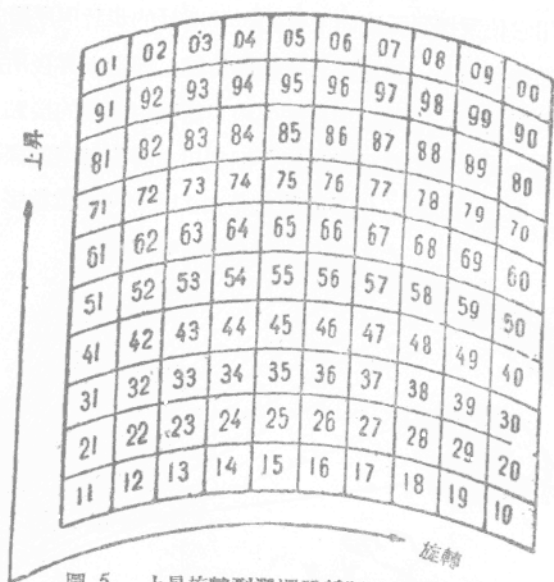


圖 5. 上昇旋轉型選擇器線弧接點的編號

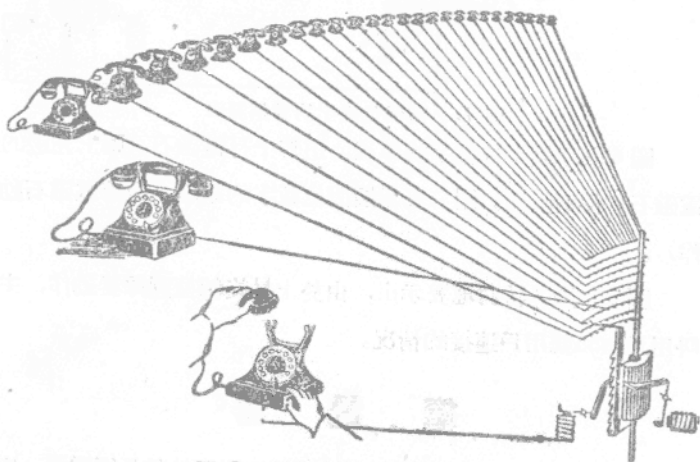


圖 6. 撥十位數字的動作原理

石，利用它使選擇器弧刷向上升起，其上升的步數與所撥的數字相同；然後利用另一個電磁石使弧刷旋轉，即沿上升後所選擇的弧層的接點滑動，並停於與所需要用戶話機相連接的接點上。

若有一 100 號的自動電話局，則利用上昇旋轉型選擇器就可以和任一號數相連接。用戶的號數是由 11 到 00 兩位數字。

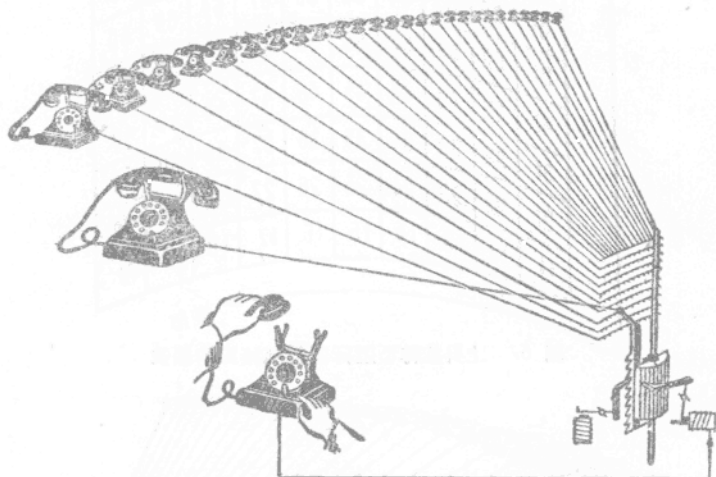


圖 7. 撥個位數字的動作原理

圖 6 表示撥十位數字的原理，這時上昇電磁石（圖上左邊的電磁石）得到脈衝。圖 7 表示撥個位數字的原理（旋轉電磁石動作）。

圖 6 和圖 7 特別地表示出，由於上昇旋轉型選擇器動作，主叫用戶與 55 號用戶連接的情況。

繼 電 器

任何一種程式的自動電話機械的最重要零件就是繼電器。它

具有下述的主要機能。上昇旋轉型選擇器的動作需要很大的電流（約 1 安培），而用戶線路的電阻可達到 1,000 歐姆，因此在連接 1,000 歐姆電阻時，要保持 1 安培的電流，局內電池的電壓就應有 1,000 伏特。這樣的電壓對於電話線路來說是太大了。現行步進制自動電話局內電池電壓採用 60 伏特。在這種情況下，繼電器是在有大電阻的用戶線和需要 1 安培電流的選擇器電磁石線圈間的媒介物。

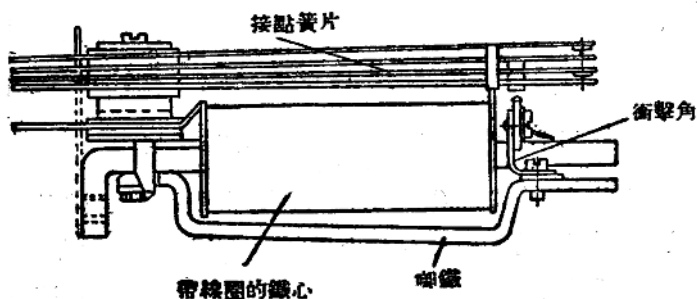


圖 8. 電話用繼電器

在機械上換接各種電路也需要繼電器。例如，利用繼電器從上昇電磁石電路換接到旋轉電磁石電路上。利用繼電器進行試驗：該用戶是通話或是空閑以及是否可向該用戶話機送振鈴信號等。

在電話機械上採用電磁石繼電器，其略圖見圖 8 所示。繼電器由下列各主要零件組成：鐵心、由細絕緣銅線繞成的線圈、唧鐵和接點簧片。當電路閉合時，電流流過繼電器線圈，根據繼電器的動作條件，電流值在這時若是達到所需的數值，則鐵心磁化，並吸動唧鐵，唧鐵利用與其相固結的衝擊角（用絕緣材料作