

郵電叢書

蘇聯市內電話設計資料



人民郵電出版社

蘇聯市內電話設計資料

中華人民共和國郵電部編譯室編譯

人 民 郵 電 出 版 社

522.63
938



蘇聯市內電話設計資料

編譯者： 中華人民共和國郵電部編譯室
出版者： 人 民 郵 電 出 版 社
北京西長安街三號
印刷者： 郵電部供應局南京印刷廠
南京太平路戶部街十五號
發行者： 新 華 書 店

書號：1038 1955年2月南京第一版第一次印刷 1—2800冊
787×1092 1/36 1.4/36印張 字數22000字 定價2,200元

★北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號★

目 錄

1. 確定新建市內電話局最適當的容量和局址的圖解方法
A.Φ.法奇京(張玉新、錢忠浩譯)……………(1)
2. 預選器的最適當容量
A.И.哈爾凱維奇(畢可宏譯、尹鐘祿校)……………(8)
B.И.羅金斯基
3. 區內通信網上所使用的半自動電話通信設備
B.С.利夫施茨(尹鐘祿譯、汪名遠校)……………(13)
И.А.庫塔朔夫
4. 47式自動電話交換機的二線制電容式中繼線繼電器設備
A.И.愛傑里曼(金淑芳譯章燕翼校)……………(22)

確定新建市內電話局最適當的 容量和局址的圖解方法

莫斯科電信學院主任教員、技術科學碩士 Д.Ф. 法奇京

本文所講的是一種圖解方法，用這種圖解方法可以確定新建市內電話局最適當的容量和局址，而使用的電纜為最少。

在設計市內電話網時，有一些個別問題用圖解方法可以很容易地加以解決。例如，一九三七年 Н.Н. 魯日茨基工程師根據使用電纜最少的原則，用這種方法較容易地解決了確定交接箱安裝地點的問題。一九五〇年技術科學碩士 В.А. 納捷日金做了相當多的工作，他建議用圖解方法來確定多局制市內電話網上彙接局的局址。可惜，用圖解來解決市內電話通信設計過程中產生的問題的方法，雖然是很簡單，而且也不需要複雜的解析計算，但是始終沒有廣泛的採用。

擴建市內電話網時總是產生這樣的問題：在預計的方向內建立新電話局是否合理，若是合理的話，那麼建立容量多大的話局以及這個話局最好設立在那裏呢？通常解決這個問題的辦法是從所設計的電話網底維護費最少、建立電話網的投資最少和使用的電纜最少的觀點來比較各個方案。選擇比較的方案時大都決定於設計者，而在這方面工作中可能發生錯誤，這種錯誤能造成錯誤地解決這個問題的結果。採用圖解方法不需要比較各個方案，因而也就避免了發生這種錯誤的可能性。

1. 電話局 C_2 的局址應使從地區兩邊 (I 和 II) 引入話局總配線架的主幹電纜的現用容量相等, 即:

$$N_{21} = N_{22} = 0.5N_2,$$

其中, N_{21} ——從地區的一邊 I 引至話局 C_2 的主幹電纜的現用容量, N_{22} ——從地區另一邊 II 引至電話局 C_2 的主幹電纜的現用容量, N_2 ——電話局 C_2 主幹電纜的現用容量。

2. 電話分局 C_1 和 C_2 間交換區的界限應在這兩個話局的中间, 即:

$$l_1 = l_2 = 0.5L,$$

其中, l_1 ——從兩交換區間的界限至電話局 C_1 的距離,

l_2 ——從兩交換區間的界限至電話局 C_2 的距離,

L ——電話局 C_1 和 C_2 間的距離。

若在 OA 方向上, 在 a 點 (圖2) 上設立電話局 C_2 , 那麼引至電話局 C_2 的主幹電纜的現用容量是由縱坐標 Z_{aa2} 來確定, 根據第一個條件縱坐標 Z_{aa2} 的數值將等於縱坐標 Z_{aa1} 值的兩倍, 即 $Z_{aa2} = 2Z_{aa1}$ 。若電話局 C_2 位於 δ 點, 那麼這話局主幹電纜的現用容量由縱坐標 $Z_{\delta\delta 2}$ 來確定, 根據第一個條件這縱坐標將等於 $Z_{\delta\delta 1}$ 的兩倍, 即 $Z_{\delta\delta 2} = 2Z_{\delta\delta 1}$ 。以此類推, 當電話局 C_2 的位置繼續移到 ϵ 點和 ι 點時, 其容量分別由縱坐標 $Z_{\epsilon\epsilon 2}$ 和 $Z_{\iota\iota 2}$ 來確定, 這些縱坐標也將等於 $Z_{\epsilon\epsilon 2} = 2Z_{\epsilon\epsilon 1}$ 和 $Z_{\iota\iota 2} = 2Z_{\iota\iota 1}$ 。

若把 a_2 , δ_2 , ϵ_2 和 ι_2 各點劃成一條曲線 (圖2的曲線2), 則在電話局 C_2 的局址沿 OA 方向 (或者沿 OX 軸) 移動時, 這些曲線將相當於話局 C_2 容量的軌跡。

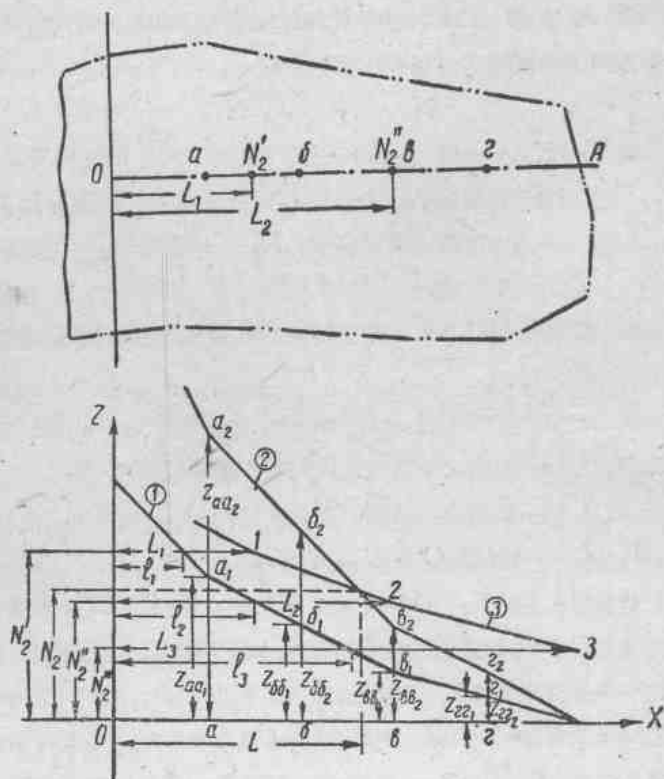


圖 2

同樣，若電話局 C_2 的容量為 N_2' ，那麼根據第二個條件，電話局 C_2 距電話局 C_1 應為 L_1 ， L_1 等於 l_1 的兩倍，即 $L_1 = 2l_1$ 。若電話局 C_2 的容量為 N_2'' ，那麼根據第二個條件它的位置距電話局 C_1 應為 L_2 ， L_2 等於 l_2 的兩倍，即 $L_2 = 2l_2$ 。每當電話局 C_2 的容量改變一次，其局址也應改變，同時要使電話局 C_1 和 C_2 之間

的距離 (L_1, L_2, L_3) 分別等於 l_1, l_2, l_3 的兩倍。

若把 1, 2, 3 點繪成一條曲線 (圖 2 的曲線 3), 那麼在引到新建電話局 C_2 總配線架上的主幹電纜現有容量變動時, 這條曲線將相當於話局 C_2 局址的軌跡。

爲了遵守上述兩個條件須使曲線 2 和 3 相交。這時曲線 2 和 3 的交點的一個坐標 (沿 OZ 軸) 將相當於電話局 C_2 最合理的容量 (N_2), 而另一坐標 (沿 OX 軸) 相當於電話局 C_1 和 C_2 間最適當的距離 (L)。因此, 爲了確定電話局 C_2 最適當的容量和局址, 應繪兩條輔助曲線: 1) 曲線 2 —— 新建電話局 C_2 容量的軌跡, 2) 曲線 3 —— 電話局 C_2 局址的軌跡。同時, 畫曲線 2 時要使 $Z_{01} = Z_{12}$, 而畫曲線 3 時要使 $X_{01} = X_{12}$ (圖 16)。

曲線 2 和 3 的交點 (B 點) 在 OX 軸上的垂直投影就相當於 OA 方向上新建話局 C_2 的最適當位置。如果通過 B 點與 OX 軸相平行引一直線 4, 則直線 4 與曲線 1 之交點 (B 點) 將爲新建話局 C_2 的最適當容量。 B 點在 OX 軸上的垂直投影將爲新建話局 C_2 在 OA 方向的交換區域界限 (i_{12} 點)。

用上述方法確定新建局在電纜花費最少時的局址和容量, 只有不考慮中繼線時才是正確的。

如果考慮到用做中繼線的電纜, 則電纜花費最少時的新建局容量和位置可用下法確定。設 $N_{c,1}$ 爲 C_1 和 C_2 兩局間預計的中繼線數目, N_2 爲話局 C_2 的容量。用下式來表示兩者之關係:

$$\frac{N_{c,1}}{N_2} = a.$$

如果考慮到中繼線, 則話局 C_2 的位置將向 C_1 局的方向移動。

在這種情況下，它應當滿足下列要求（見圖3a）：

$$\frac{N_{21}}{N_{22}} = \frac{1-a}{1+a}。$$

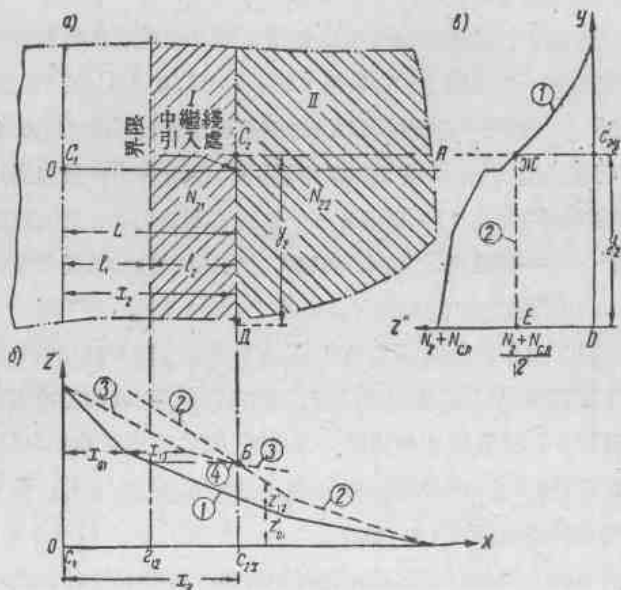


圖 3

C_1 局和 C_2 局間交換區界限也如第一種情況下一樣，將兩局間距離劃分為兩半，也就是說，下列條件仍然保持下來：

$$l_1 = l_2 = 0.5L。$$

根據上述兩個條件，也如第一種情況下一樣，將各點聯成兩根輔助曲線：曲線2（見圖3b）——話局 C_2 容量的軌跡，並且要使：

$$\frac{Z'_{12}}{Z'_{01}} = \frac{1-a}{1+a}$$

另一根曲線 3—該局位置的軌跡，並且要使 $x_{01} = x_{12}$ 。

輔助曲線 2 和 3 的交點在 OX 軸上的垂直投影（圖 36）就是在考慮到話局 C_1 和 C_2 之間有中繼線時，在 OA 方向上話局 C_2 的最適當位置（ $C_{2,x}$ 點）。如通過 B 點引一直線 4 與 OX 軸平行，則這條直線與曲線 1 的交點將為新建話局的最適當容量。直線 4 與曲線 1 的交點在 OX 軸上的垂直投影也將為 C_1 和 C_2 兩局間的交換區界限（ x_{12} 點）。

用上述方法求得在 OX 軸上話局 C_2 的最適當容量和位置後，還要在與 OA 方向垂直的 OY 軸上找出 C_2 話局最適當的位置。為此，根據用戶在市區的預計分佈情況、 C_1 和 C_2 兩局間中繼線的數目和中繼線引入 C_2 局交換區的地點，假設 C_2 局設在 A 點（圖 3a）根據 OY 軸畫出主幹電纜和中繼線電纜總容量變化的曲線（圖 3 上的曲線 1）。然後在橫軸上找出 E 點，它的縱坐標 $Z' = \frac{N_2 + N_{cA}}{2}$ 。

通過 E 點與 OY 軸平行引一直線 2。直線 2 與曲線 1 的交點 K 在 OY 軸上的投影即為 C_2 局在 OY 軸上最適當的位置（ $C_{2,y}$ 點）。

這樣一來，我們就知道用 x_2 和 y_2 的坐標確定 C_2 話局的局址。用同樣方法可以求得 C_2 話局在基建費用和維護費用方面最少時的容量。

上述確定 OA 方向上新建話局 C_2 最適當的容量和位置的例子，只要我們知道了話局 C_1 的位置，便可非常一目瞭然地看到，解決這個問題是多麼簡便。

在確定一個新建話局（或新建的若干個局）的最適當容量和

位置時，圖解法可以使我們很簡單而醒目地看出現有電纜的使用程度，正確地選擇用戶線及中繼線的電纜心線線徑。此外，用這個方法還可解決下列問題：1). 確定設支局和成羣裝置的合理性，2). 確定話網上最適當的路由數目及每一方向的管道容量，3). 確定預計要敷設在一條幹路上的電纜的最合理容量，4). 確定交接箱最合理的容量和裝置地點。（蘇聯郵電公報1954年第2期）

預選器的最適當容量

蘇聯技術科學碩士及蘇聯科學院有線通信研究室一級研究員

A. Д. 哈爾凱維奇 B. H. 羅金斯基

本文研究了在採用一次直接預選方式時預選器的最適當容量的問題，提出了以機械設備費最省為出發點的確定預選器最適當容量的方法，介紹了計算曲線，按照上法利用這些曲線可以找出預選器的最適當容量。

47式自動電話所用的預選方式（在節省接線時所用的部分二次直接預選方式）有着嚴重的缺點。因此現在正在研究着改用一次直接預選方式的問題。要廢止現行的預選方式，改用一次直接預選方式，那麼確定經濟合算的預選器的容量就成了重要問題。其中第一步就應對這一方式作一下理論的分析。

試看一次直接預選方式，其簡圖如圖1所示。 N_1 ——用戶組數，它們公用接到一次選組器的中繼線羣。 x ——預選器的容量（利用度）， V_{zu} 是這一用戶組所用的一次選組器的數目。設令每個預選器的價值 w ，以其線弧的一條出中繼線的價值表示時，

將為其容量的直線函數，即

$$w = k_1 + x,$$

式中 k_1 是預選器價值的組成常數，也以其線弧的一條出中繼線的價值表示。

如此則用戶組的全部預選器的價值由下式確定：

$$W_{uu} = N_1 (k_1 + x).$$

若假定一次選組器的相對價值（即以預選器線弧的一條出中繼線的價值表示）等於 k ，則預選級及這一用戶組所用一次選組器的總價值 W 就可以這樣表示：

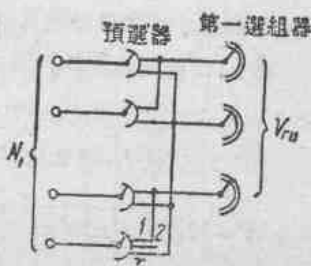


圖 1

$$W = N_1 (k_1 + x) + k V_{uu}. \quad (1)$$

在一定的負荷及損失率下，由於 V_{uu} 的數量是預選器的容量的函數，即 $V_{uu} = F(x)$ ，所以(1)式又可化為下式：

$$W = N_1 (k_1 + x) + k F(x) = W(x). \quad (2)$$

這樣，從設備費最省的觀點去計算預選器的最適當容量的任務，就成為對 $W(x)$ 這一函數的分析。由於缺乏 $F(x)$ 函數的精確的分析公式（愛爾朗公式 $V = \frac{Y}{x \int_0^x \frac{Y}{P} dx}$ 的精確度不夠^①），這裏

採用了近似的經驗公式來計算在具有純偶然性質的電話負荷下的機鍵數目^②。這些公式對於一定的利用度是正確的，並可近似地

① H. M. 日丹諾夫，B. C. 利夫施茨及 B. E. 羅江科：自動電話。第二部分。郵電出版社，莫斯科，1945年，第47頁。

② 同書，第194頁，附錄3。

化成下式：

$$V = \frac{1.1Y}{\sqrt{x} \sqrt{p^{1.1}}} + \frac{0.12x^{0.7}}{\sqrt[5]{p}} \quad (3)$$

式中 Y 為以小時呼計算的負荷， P 為損失率。

當 x 和 P 相應地在 10 到 50 及 0.001 到 0.01 範圍內變動時，這一公式與上述計算機鍵的公式比較起來，差誤不過 2.5%。

將 (3) 式代入，(2) 式化為：

$$W = N_1(k_1 + x) + k \left(\frac{1.1Y_{en}}{\sqrt{x} \sqrt{p^{1.1}}} + \frac{0.12x^{0.7}}{\sqrt[5]{p}} \right)$$

預選器的最適當容量 (在此容量下相對價值 W 將最小)，確定於下式：

$$\frac{dW}{dx} = N_1 + k \left(\frac{1.21Y_{en} \ln p}{x^2 \sqrt{x} \sqrt{p^{1.1}}} + \frac{0.084}{x^{0.3} \sqrt[5]{p}} \right) = 0.$$

這一等式可化為下式：

$$\frac{k}{N_1} = - \frac{1}{\frac{1.21Y_{en} \ln p}{x^2 \sqrt{x} \sqrt{p^{1.1}}} + \frac{0.084}{x^{0.3} \sqrt[5]{p}}} \quad (4)$$

第四式還不能很明顯表示出預選器相當的容量 X 。利用反函數計算之結果，得出線圖形式的 $x = f(k)$ 的有用的關係。第二圖就表示損失率為 0.003 時，在不同電話負荷下根據第四式的數據畫出的下一關係式的曲線：

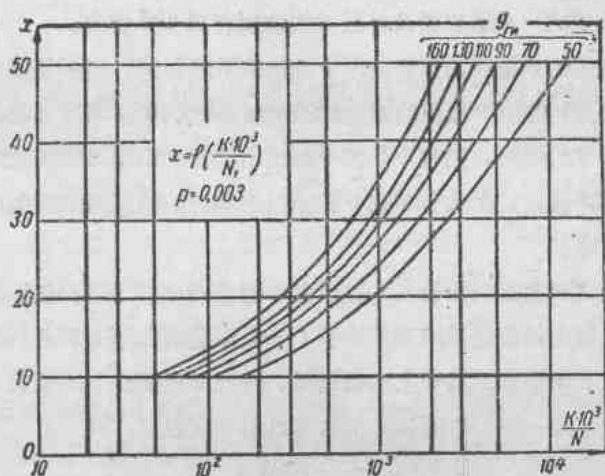


圖 2

$$x = f\left(\frac{k \cdot 10^3}{N_1}\right)$$

這些曲線所直接表示出的數值，就是一次選組器入中繼線羣的以小時呼計之電話負荷。利用這些曲線，就可查出採用一次直接預選方式的電話局裏其預選器的最適當容量。

試看在採用一次直接預選方式的47式自動電話局中確定預選器的最適當容量的一例，以明確這圖解計算方法。爲了引用第二圖所載的曲線，必須先知道一個選組器的價值與預選器線弧每條出中繼線價值的對比，即 k 值。

根據1952年③的價格，一次選組器的價值爲275盧布，一次選組器的機架的價值攤分到一個選組器時爲 $\frac{4400}{20} = 220$ 盧布。這

③ 有線通信設備批發價目表。莫斯科МПС技術資料局，1951年。

樣，裝妥的一次選組器及其線弧的總價將為 495 盧布。

裝妥的預選器線弧每條出中繼線的約略數值，這裏是根據裝有10條及15條出中繼線的機鍵的預選器機架的價格來計算之。按照1952年的價格，裝有 100 個十條出中繼線的預選器的機架的價值為7600盧布，而裝有80個十五條出中繼線的預選器的機架則為7000盧布。

假定預選器的價值及其線弧出中繼線的數目間有着直線關係，並假定每個機鍵的其他設備（一次預選器盒座上的兩個繼電器，二次預選器盒座④上的繼電器、塞孔及信號燈）的價值也是相同的。則一條出中繼線的價值可以用下式表示：⑤

$$\frac{1}{5} \left(\frac{7000}{80} - \frac{7600}{100} \right) = 2.3 \text{ 盧布.}$$

代入此一結果，得：

$$k = \frac{495}{2.3} \approx 215.$$

根據第二圖所載曲線，當每個一千的用戶組的最忙小時的電話負荷為 90 ~ 160 小時呼時，預選器的最適當容量位於15 ~ 19 間，對2000的用戶組則稍小，約在11~14間。（譯自郵電通報 1954年第3期）

④疑係一次預選器機架之誤——譯註。

⑤本例只是爲了說明計算最適當容量的方法，所以這樣計算是已然夠了的。

區內通信網上所使用的半自動電 話通信設備

技術科學碩士，列寧格勒省
通信研究所高級科學研究員

Б.С.利夫施茨

[紅霞] 工廠高級工程師

П.Д.庫塔朔夫

本文中敘述了半自動電話通信設備（УПТС）的電路圖及其動作原理。這種適用於區內通信網中的半自動電話設備，是根據 В.А.波格達諾夫（列寧格勒）、П.Д.庫塔朔夫（列寧格勒）、П.С.查謝略也夫（莫斯科）、В.К.福明（阿爾泰邊區）和其他一些人的某些合理化建議，由列寧格勒省通信研究所（ЛОНИИС）製成的。使用這種設備，就可使每天工作有一定時間限制的磁石式區內通信電話局的一些用戶，能在電話局不工作的時間內，和區中心及各用戶彼此之間進行電話通信。此外，半自動電話通信設備也可作為獨立的，能保證十個用戶的小組於整晝夜中都能進行半自動電話通信的設備。

半自動電話通信設備的技術特性

半自動電話通信設備（УПТС），能保證用戶組於每天工作有一定時間限制的磁石式區內通信電話局（交換台）停止工作時，各用戶彼此間，以及用戶與區中心進行電話通信。這時用戶間一切必需的連接由區中心的人工局話務員來作。

在半自動電話通信設備上能換接十條以下的用戶電路，同時