

長途電話局的設計及安裝

馬爾加諾夫著

類
號

人 民 郵 電 出 版 社

目 錄

第一節	長途電話局的設計總則.....	(1)
第二節	長途電話局的業務量.....	(2)
第三節	長途電話局各種線路數的計算.....	(5)
第四節	長途電話局各種座席數的計算.....	(11)
第五節	長途電話局的房屋建築.....	(18)
第六節	長途電話局交換設備的佈置.....	(19)
第七節	對長途電話局機房的要求.....	(24)
第八節	長途電話局的電纜敷設工作.....	(27)
第九節	長途電話局的電源及電力供給網路的問題.....	(37)
第十節	新建長途電話局的設置、安裝及調整工作.....	(40)
第十一節	新長途電話局的驗收開放手續.....	(58)

第 一 節

長途電話局的設計總則

設計長途電話局時，須研究下述幾個基本問題：

1) 選擇長途電話局的制式，包括研究其電路總圖並選擇機械設備的工業程式。

2) 計算長途電話局的設備（計算各種座席數各種線路數、長途站的輔助設備數及交換室等）。

3) 計算長途電話局所需的用電量、計算電力和蓄電池的設備，並選擇其工業程式。

4) 編製機房內的設備佈置設計，以及辦公、日常生活和其他需用的房屋分佈設計。

5) 研究長途電話局的電纜佈設問題：編製長途電話局各部份的電纜計劃、計算需要的電纜數量、選擇其程式以及其他等。

6) 研究長途電話局的電力線分佈：編製電力線分佈圖、計算導線的截面、計算安裝電力佈線所需的材料。

7) 編製安裝、調整及試驗等工作的預算及其工作程序表，並說明所需的勞動力及輔助材料。

8) 編製安裝圖、走線架及支持架部份的圖。

9) 編製各種設備及器材的綜合一覽表，並註明數量、程式（或牌號）、製造廠家、單價和總值等。

10) 編製總預算。

設計書應附有總說明書，其中敘述總則，選定長途電話局制式的根據，和採用的計算方法，採用的價格的根據，及總價等。此外，說明書內應附有委託設計人爲了設計長話局交與設計機構的原始數據。設計書內並應附有所有的電路原理及裝配草圖，和安裝長

途電話局所必需的各種施工及裝置圖。說明書內尚須附有經過適當的技術決議批准或同意的記錄或文件的副份。例如得到委託設計人或與適當的上級機構同意的有關地段劃分，建築物，長途電話局現有的並為建立新長途電話局所必需利用的設備，有關市話程式及與其聯絡方式，有關分區營業處房屋的選擇及其數目等等的各部份設計記錄。

我們這裏並不準備全面研討有關長途電話局設計的所有問題，而祇研究下述的一些關於掛號制（或遲緩接續制）的長途電話局交換設備問題。

- 甲）長途電話局的各種座席及線路數目的計算方法；
- 乙）長途電話局裝設交換設備在機房內的佈置原則；
- 丙）長途電話局的電纜佈設（祇限於交換機設備）；
- 丁）長途電話局電力線佈設的基本原則；
- 戊）長途電話局安裝的基本原則及新建長途電話局的驗收開放程序。

第 二 節

長途電話局的業務量

計算長途電話局機械設備數目的基本根據，也和其他電話局一樣，是其業務量，亦即長途電話局的交換次（張）數。

長途電話局的業務量，首先是由下列數字決定：

甲）現有的長話電路數 N —在這裏所謂「長話電路」係指能夠作為通話用的電話電路，不管它是如何形成的，例如，一條線路其中有一路音頻通話，三路高頻通話，則當作四條電路算。

長途電話局的容量亦如市內電話局一樣，可分為：實佔容量、按裝容量及最終容量三種。

乙）每條長途電話電路每晝夜的通話張數— C_{cym} ，

C_{cym} 的大小與每張通話的全部佔線時間，運用制式和所要求的

通話質量有關。

丙) 每張通話的全部佔線時間, T —即每張通話所要求佔用電路的時間, 與有效通話時長和佔線處理時間有關。

丁) 最繁忙小時長途通話集中係數 K 。

依上述數字可計出長途電話局最繁忙小時的業務量。即:

$$y = \sum_{1}^{n} (N_x \cdot C_{cvm_x} \cdot T_x \cdot K_x) \dots\dots\dots (1)$$

其中 y —全長途電話局各個電路羣的業務量總和,

N_x —各個電路羣的電路數,

C_{cvm_x} —該電路羣每條電路的長途通話張數,

T_x —該電路羣每張通話所要求佔用電路的全部時間,

K_x —該電路羣在最繁忙小時的長途通話集中係數,

n —電路羣總數。

這一業務量也可稱為「長途業務量」。

從長途業務量可以算出一系列的數字, 但仍不能作長途電話局的全面計算。為此尚須具備下述的一些長途業務量數字:

甲) 來話, 去話, 轉話的百分率。

這一百分率隨長途電話局的等級而變動。如地區中心局沒有或祇有很少的轉話, 而區間中心局相反則有較多的轉話。

蘇聯的來、去、轉話佔總業務量的百分率, 舉例如下:

地區中心長途電話局 來話—35%

去話—60%

轉話—5%

區間中心長途電話局 來話—40%

去話—37%

轉話—23%

省(市)中心長途電話局

來話—50%

去話—44%

轉話—6%

乙) 通話用戶組成的百分率。

這一百分率說明了來去話中市內電話，專線，營業處及其他地點之間通話用戶組成的情況。與城市的特點有關。在大行政中心城市，專線業務較多。而市話不甚發達的城市則營業處的通話業務量佔多數。

以省(市)中心的長途電話局為例。其通話用戶組成百分率約如下(佔來去話總數的百分率)：

- 1) 市內電話用戶通話佔70%至85%，
- 2) 直達專線用戶通話佔10%至15%，
- 3) 營業處用戶通話佔15%—20%。

總之，這一百分率隨各種城市和長途電話局的不同而變動。其範圍如下：

- 1) 市話用戶通話佔總交換量的40%到85%，
- 2) 專線用戶通話佔總交換量的5%到15%，
- 3) 營業處用戶通話佔總交換量的10%到40%。

丙) 每一長途通話佔用局內線路的時長。

遲緩接續制長途電話局的每一張通話佔用局內線路時間，約可舉例如下：

- 1) 接受掛號時佔用記錄中繼線(或稱入中繼線)時間—40—60秒
- 2) 實行預估預報的長途通話，佔用至市話局的接續
中繼線(或稱出中繼線)時間 — 7—10分
- 3) 每張通話佔用業務線路時間 — 8—10秒
- 4) 每張長途通話佔用至隔音間線路時間 — 5—8分
- 5) 登記每張市內自動電話局長途通話時間 — 10—15秒
- 6) 處理市話用戶去話的每次查詢，佔用查詢線路的
時間 — 40—60秒

每張長途通話，包括預報的全部時長，約為4—7分。

丁) 長途電話局最繁忙小時的各種交換的負荷集中係數。

這些數字大約如下:

1) 長途去話掛號集中係數..... $K = 0.15 - 0.20$

2) 長途通話集中係數..... $K = 0.07 - 0.12$

3) 去話的查詢集中係數..... $K = 0.10 - 0.15$

上列數字，僅係用以確定長途電話局業務量的數量方面。其實量方面則由下列數字確定:

甲) 由於局內機線設備佔用所造成的呼叫耗損。計算時可採用下述數字:

1) 用於通市內電話局的出中繼線..... $p = 0.001$

2) 用於登記市內自動電話局的長途通話..... $p = 0.001$

3) 用於隔音間線路..... $p = 0.01$

4) 用於記錄線..... $p = 0.005$

乙) 用戶等候處理掛號的時間。這一數值與所採用的運用方法有關。

丙) 傳輸話音的質量(可聞度)。

此外，遲緩接續制(即掛號制)長途電話局的通話種類和收費率的百分比以及掛號次數和實際完成通話張數的百分率，亦有很大關係。

在具體設計時，所有上述表示長途電話局業務量在數量方面的數值，應就長途電話局現有的交換量來進行分析確定。在確定最終容量時，應考慮到交換量由於配合城市經濟的未來發展和長途電話局所採用的運用制度的改變而可能發生的變化。

第 三 節

長途電話局各種線路數的計算

決定長話電路數的最好方法是按每一方向的交換量單獨計算。這些交換量是依經濟的研究方法確定的

沒有現成的交換量可供計算時，則可根據本區域的電路網計劃內的電路數進行設計。

長途電話局的安裝容量及最終容量即由電路數決定。

當用一種或他種方法計出長話電路數後，便可進一步計算該局的中繼線數。這種計算是爲了保證安裝容量（或最終容量）的所有長話電路獲得最大可能的交換。計算出中繼線、記錄線、查詢線、通隔音間線以及其他線路時，先要算出各線路的業務量。

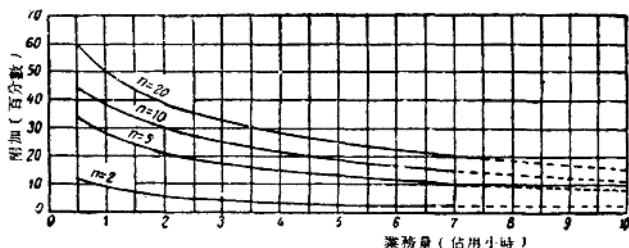


圖 1 組的附加係數曲線圖

然後，計算出最繁忙小時的佔用分鐘，再依「愛爾蘭格表」（見表1）查出應有的電路數。

計算時如需將總業務量 V 分成幾個部份（例如，必須和幾個市內電話分局的用戶進行交換），則第 n 部份的業務量 y 與總業務量的關係爲：

$$y = \frac{V}{n} + d, \dots\dots\dots (2)$$

其中 d —稱爲「組的附加係數」隨 V 的測定單位用「佔用小時」或「佔用分鐘」表示之，因此當總業務量 V 分爲若干部份時，總業務量 V 被 n 部份除的一項應增加係數 d 的數值。

n 值愈大，則 d 值愈大，但 V 愈大，則 d 愈小。由圖1可以算出「組的附加 d 」的數值。

計算接續機械數目用的『愛爾蘭格』表 表1.

耗損 $p=0.001$

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	—	—	—	—	44	70	98	128	158
1	190	224	258	292	328	366	404	442	481	521
2	561	603	645	689	733	778	823	869	915	961
3	1008	1058	1108	1158	1209	1260	1308	1356	1404	1452
4	1500	1548	1596	1644	1692	1740	1788	1836	1884	1932
5	1980	2030	2080	2130	2180	2230	2280	2330	2380	2430
6	2480	2530	2580	2630	2680	2730	2780	2830	2880	2930
7	2980	3032	3084	3136	3188	3240	3292	3344	3396	3448
8	3500	3552	3604	3656	3708	3760	3812	3864	3916	3968
9	4020	4074	4128	4182	4236	4290	4344	4398	4452	4506
10	4560	4614	4668	4722	4776	4830	4884	4938	4992	5046

耗損 $p=0.005$

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	—	—	—	—	—	100	136	172	209
1	246	284	322	362	402	444	488	532	578	624
2	671	718	766	814	863	912	962	1012	1061	1110
3	1160	1208	1256	1304	1352	1400	1448	1496	1544	1592
4	1640	1690	1740	1790	1840	1890	1940	1990	2040	2090
5	2140	2190	2240	2290	2340	2390	2442	2494	2546	2598
6	2650	2702	2754	2806	2858	2910	2962	3014	3066	3118
7	3170	3224	3278	3332	3386	3440	3494	3548	3602	3656
8	3710	3764	3818	3872	3926	3980	4036	4092	4148	4204
9	4260	4316	4372	4428	4484	4540	4596	4652	4708	4764
10	4820	4878	4936	4994	5052	5110	5168	5226	5284	5342

耗損 $p=0.01$

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	—	—	—	—	90	120	154	192	230
1	270	310	352	396	442	488	534	580	628	676
2	724	772	822	872	922	972	1024	1078	1132	1186
3	1240	1292	1344	1396	1448	1500	1552	1604	1656	1708
4	1760	1812	1864	1916	1968	2020	2074	2128	2182	2236
5	2290	2344	2398	2452	2506	2560	2614	2668	2722	2776
6	2830	2886	2942	2998	3054	3110	3166	3222	3278	3334
7	3390	3446	3502	3558	3614	3670	3726	3782	3838	3894
8	3950	4006	4062	4118	4174	4230	4286	4342	4398	4454
9	4510	4566	4622	4678	4734	4790	4846	4902	4958	5014
10	5070	5126	5182	5238	5294	5350	5406	5462	5518	5574

如由幾部份的負荷量，來計算總負荷量，則：

$$V = yn - d,$$

在這種情況下應減去『組的附加係數 d 』。

例一：計算遲緩接續制長途電話局至市內電話局間的接續及記錄中繼線數。如已知：

1. 長話電路數 $N = 60$ 。

2. 每條電路的通話能力 $C_{\text{H}} = 10$ 張/小時。

3. 長途通話來去轉話的百分率：

來話.....55%

去話.....40%

轉話.....5%

4. 來去話的通話用戶組成百分率：

專線用戶.....10%

市話用戶.....70%

中央營業處用戶.....10%

分區營業處用戶.....10%

5. 佔線時長、集中係數及耗損值均如上例。

6. 共有四個市內電話局，其負荷量均相等。

甲) 通話張數的計算。最繁忙小時的通話張數為：

$$M = 10.60 = 600 \text{張/小時。}$$

每晝夜的長途通話張數為：

$$M_c = \frac{600}{0.12} \approx 5000 \text{張}$$

其中0.12係長途通話的集中係數。

根據上述各通話百分比計出各種通話張數如下表：

順序號	通話名稱	通 話 張 數	
		每 晝 夜	最 繁 忙 小 時
1	來 話	$5000 \times 0.55 = 2750$	$600 \times 0.55 = 330$
2	去 話	$5000 \times 0.40 = 2000$	$600 \times 0.40 = 240$
3	轉 話	$5000 \times 0.05 = 250$	$600 \times 0.05 = 30$

乙) 至市內電話局出中繼線的計算：由於來去話的總張數中70%都需接至市內電話局用戶。所以在最繁忙小時內至市內電話局的交換量為：

$$(330 + 240) \times 0.7 = 400 \text{張/小時}$$

設出中繼線的佔用時間為 9分鐘，則其總業務量等於

$$V = 9 \times 400 = 3600 \text{佔用分鐘。}$$

因有四個市內電話局，故每局的業務量可用下式計之：

$$y = \frac{V}{n} + d,$$

其中V—總業務量，等於3600佔用分鐘，或60佔用小時。

n—自動市內電話局數（即出中繼線組數）等於4。所以

$$y = \frac{60}{4} + 0.05 \left(\frac{60}{4} \right) = 15.75 \text{佔用小時} = 945 \text{佔用分鐘。}$$

其中組的附加係數 $d = 0.05$ 係根據圖1曲線大概的求得。

由『愛爾蘭格』表查得，當耗損量 $p = 0.001$ 時，通每一市內電話

局的出中繼線應有29對。四局合計需出中繼線 $29 \times 4 = 116$ 對。

丙) 至市內電話局的記錄中繼線數的計算。市內電話局用戶利用記錄線進行通話掛號及查詢掛號，其數量是根據市內電話局用戶接通的去話張數決定。該數字等於去話交換量的70%，或

$$2000 \times 0.7 = 1400 \text{張/每晝夜。}$$

假若20%的掛號未接通，則記錄中繼線每晝夜的通話掛號張數為：

$$1400 + 0.2 \times 1400 = 1680 \text{張/每晝夜。}$$

記錄業務的集中係數與長途接續業務的集中係數不同。前者的 $K = 0.15$ 。

當 $K = 0.15$ 時，其最繁忙小時的掛號張數為：

$$1680 \times 0.15 = 252 \text{張}$$

接受一次通話掛號，佔用記錄線的時間為1分鐘。故在最繁忙小時接受通話掛號佔用記錄中繼線時間等於：

$$1.0 \times 252 = 252 \text{佔用分鐘}$$

設市內電話用戶的查詢次數為每晝夜通話掛號次數的25%，又查詢業務的集中係數為0.12，則最繁忙小時的查詢掛號次數等於：

$$0.25 \times 1680 \times 0.12 = 50 \text{次}$$

設每次查詢佔用記錄中繼線的時間為30秒則在最繁忙小時，接受查詢掛號，佔用記錄中繼線時間等於：

$$30 \times 50 = 1500 \text{佔用秒鐘} = 25 \text{佔用分鐘}$$

故在最繁忙小時佔用記錄中繼線的總時間等於：

$$252 + 25 = 277 \text{佔用分鐘} = 4.6 \text{佔用小時。}$$

因有四個自動局，故每一話局的呼入業務量為：

$$y = \frac{V}{n} + d = \frac{4.6}{4} + 0.25 \left(\frac{4.6}{4} \right) = 1.44 \text{佔用小時} = 86.4 \text{佔用分鐘}$$

由『愛爾蘭格』表查得，當 $p = 0.005$ 時，每局應有記錄中繼線5—6條，共需記錄線 $6 \times 4 = 24$ 條。

第 四 節

長途電話局各種座席數的計算

人工電話局的座席數，可根據在規定條件下的話務員的勞動生產率來計算。

話務員的勞動生產率，即話務員在一小時內所能完成的接線或其他操作的次數（例如，接受掛號次數）。

話務員的勞動生產率可以下式表示之：

$$P = \frac{\text{話務員每小時的有效工作時間(秒)}}{\text{話務員的平均處理時間(秒)}} \times \text{接續張數/小時} \dots (3)$$

其中：1) 工作時間或有效工作時間係指話務員每小時實際在工作的秒數。

2) 話務員的平均處理時間(秒)係指平均完成一張通話所必須消耗的全部處理時間。

為了保證服務質量，所以在計算時須留給話務員一些空餘時間。以便他們很快的應答和拆線。

為了便於用算式來計算話務員的有效工作時間，須引用『話務員勞動利用係數 α 』這個名詞。以定額單位或以話務員每小時有效工作時間的百分比表示之：

$$\alpha = \frac{t_{\text{раб}}}{t_{\text{раб}} + t_{\text{своб}}} = \frac{t_{\text{раб}}}{t_{\text{полн}}}, \dots (4)$$

其中： $t_{\text{раб}}$ —話務員在某一段時間（小時）內的有效工作時間，

$t_{\text{своб}}$ —同段時間內各張通話間的中斷時間，

$t_{\text{полн}}$ —相當於一小時的全部時間，即3600秒。

已知『 α 』便可以算出話務員每小時的有效工作時間，由上式得：

$$t_{\text{раб}} = \alpha t_{\text{полн}} = \alpha \cdot 3600 \text{秒} \dots (5)$$

其中： $t_{\text{полн}}$ 為一小時，以秒表示。

故話務員的勞動生產率[公式(3)]可改寫為：

$$p = \frac{3600\alpha}{t_{\text{ср.опер}}} \text{ 接通張數 / 小時} \dots\dots\dots(6)$$

其中: $t_{\text{ср.опер}}$ 為話務員的平均處理時間, 以秒表之。

已知話務員的勞動生產率, 可依下式算出話局的座席數 $N_{\text{р.м.}}$ 。

$$N_{\text{р.м.}} = \frac{C_{\text{чнн}}}{p} = \frac{C_{\text{чнн}} \cdot t_{\text{ср.опер}}}{3600\alpha} \dots\dots\dots(7)$$

其中: $C_{\text{чнн}}$ —話局在最繁忙小時必須完成的接續張數。

因此, 計算座席時, 必須了解最繁忙小時的接續張數及話務員的勞動生產率。話務員的勞動生產率可用 α 及 $t_{\text{ср.опер}}$ 計算之。

在迅接制通信的情況下, 當平均處理時間 ($t_{\text{ср.опер}}$) 很短時 (例如市內或郊區話務員的工作, 長途中繼台或 Б 台話務員等工作)。話務員的工作質量與其勞動利用係數的關係, 有幾個數學方法計算。這個關係用『馬寄阿沙』公式表示如下:

$$\gamma = t_{\text{ср.опер}} \cdot \left(\frac{\alpha}{2} + \frac{\alpha^2}{3} + \frac{\alpha^3}{4} + \frac{\alpha^4}{5} + \dots\dots\dots \right) \dots\dots(8)$$

其中 γ —用戶等候話務員應答的時間, 以秒表之。

γ 是用以說明電話局的工作質量的。其值愈小, 則電話局的質量愈高。

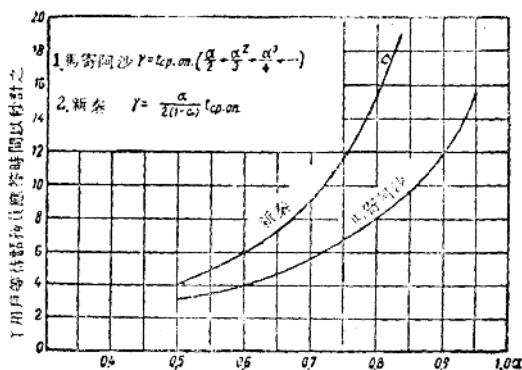


圖 2 用戶等待話務員應答時間與其勞動利用係數的關係

公式(8)說明當話務員勞動利用係數 α 增加時，用戶的等待應答時間亦隨着增加。因話務員的佔線時間及被呼次數的或然率都在增加。

公式(8)亦可寫成：

$$\tau = t_{\text{cp.опер.}} \cdot \left(\frac{1}{\alpha} \ln \frac{1}{1-\alpha} - 1 \right) \dots\dots\dots(9)$$

爲了利用公式(8)和(9)可以求出 $\tau = f(\alpha)$ 的曲線，其法係分別假設 $\alpha=0.1; 0.2; 0.3$ 以至 1.0 及假設 $t_{\text{cp.опер.}}$ 爲一定值，然後劃一曲線。由這曲線可計算已知 τ 值算時的 α 的大小。

圖2示 $t_{\text{cp.опер.}}=8$ 秒時 $\tau = f(\alpha)$ 的曲線。

同上述條件，『新秦』規定了下列關係：

$$\tau = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)} t_{\text{cp.опер.}} \dots\dots\dots(10)$$

依『新秦』公式計出的 $\tau = (f)\alpha$ 曲線亦示於圖2內。其 $t_{\text{cp.опер.}}$ 值同前。

『馬咨阿沙』及『新秦』公式僅適用於 $t_{\text{cp.опер.}}$ 值很小時，而不適於 $t_{\text{cp.опер.}}$ 值很大的實行遲緩接續制或立接制的長途電話局的長途接續台，記錄台和其他話務員的。因爲它會得出顯然降低了 α 的數值，在這種情況下，依公式(7)計算時， α 值不須計算而決定其值。關於 α 值不久前採用 0.6 至 0.7 ，最近由於斯大哈諾夫運動的推行結果不斷的上升至 $0.85-0.9$ 。

計算遲緩接續制長途電話局的各種座席時，話務員處理時間可採用下列數值：

- 1) 記錄台話務員處理一張長途通話的掛號需時.....50—60秒
- 2) 同上處理一次查詢掛號需時.....30—45秒
- 3) 長途接續台話務員接通一張長途通話需時.....100—120秒
- 4) 分發話務員檢查每張記錄單需時.....10—15秒
- 5) 查詢話務員處理一個查詢需時.....40—60秒
- 6) 營業處話務員接受掛號，連接通話，並結算話費總
共需時.....180—240秒

7)同上, 但另有出納員, 則需時..... 90—120秒

8)長途中繼台話務員接通一張長途通話.....10秒

必須特別指出, 上述定額不能認為固定不變, 它只適合於今天所達到的勞動生產率的水準。由於斯大哈諾夫式話務員的新成就, 改善了運用過程, 採用了改進的技術等, 均可降低話務員的處理時間, 並提高其勞動生產率。具體設計的, 應將上面舉例的定額與先進的長途電話局的實際成就加以對比並予以適當修正。

必須注意在許多情況下, 話務員有各種不同的操作 (例如: 記錄台話務員處理通話及查詢掛號; 長途接續台話務員接通市話、專線及營業處用戶通話等)。故有不同的處理時間, 在這種情況下, 應計算各種操作佔總通話張數的百分比從而算出其平均處理時間。

例一: 某一座席

$a\%$ 張通話的處理時間為: t_1

$b\%$,, ,, ,, t_2

$n\%$,, ,, ,, t_n

則該座席的話務員的平均處理時間為:

$$t_{\text{cp. опер}} = \frac{at_1 + bt_2 + nt_n}{100} \dots\dots\dots (11)$$

例二: 計算長途電話局與市內自動電話局連接的B台話務員的名額。設:

a)話務員的處理時間 $t_{\text{cp. опер}} = 6$ 秒

6)用戶等候應答時間 $\gamma = 4.5$ 秒

в)最繁忙小時經B台話務員接通的通話張數為:

$$C_{\text{чнн}} = 3000 \text{張}$$

$$\text{話務員的勞動生產率 } p = \frac{3600\alpha}{t_{\text{cp. опер}}}$$

以 $\alpha = 0.5; 0.6 \dots\dots$ 等逐步代入公式(9)內, 算出 γ 值如下表:

編號	α	$t_{\text{cp. onep}}$ (秒)	$\gamma = t_{\text{cp. onep}} \left(\frac{1}{\alpha} \ln \frac{1}{1-\alpha} - 1 \right)$ (秒)
1	0.5	6	2.28
2	0.6	6	3.00
3	0.7	6	4.20
4	0.8	6	6.00
5	0.9	6	9.00

由上表查得當 $\gamma = 4.5$ 秒時，該座席的 $\alpha = 0.72$ 。爲使數字化整，所以寫成 $\alpha = 0.75$ 。

$$\text{因此B台話務員的勞動生產率 } p = \frac{3600 \times 0.75}{6} = 450 \text{ 張/小時}$$

$$\begin{aligned} \text{需用座席數 } N_{\text{p. m.}} &= \frac{C_{\text{min}}}{p} \\ &= \frac{3000}{450} \approx 6.6 \text{ 座席} \end{aligned}$$

即需用B台話務員 7 席。

例三：以例一的業務量計算長途電話局的記錄台、查詢台、長途接續台、轉話台及夜班台的座席數。已知話務員處理時間數值同前。

甲) 記錄台數的計算：

記錄台的工作包括：

- 1) 記錄市話用戶，專線用戶及分營業處用戶的去話掛號。
- 2) 記錄上述用戶的查詢掛號。

只有中央營業處的通話及查詢掛號均不經過記錄台，由例一查得中央營業處的交換量約佔10%。故其餘的90%的去話均需經過記錄台處理。

電話局每晝夜去話爲 2000 張，又設2%的掛號未完成通話，則