

动力系统的通信

苏联Б.П.别洛烏斯著

電力工業出版社



动力系统的通信

苏联B. II. 别洛乌斯著

陈以鸿译

苏联电站部工人干部、劳动和工资处批准
作为技工训练班教材

电力工业出版社

內 容 提 要

本書敘述動力系統業務通信的組織原理、有綫通話的物理基礎、選擇通信和有綫載波通話設備、動力系統通信樞紐的組織和管理。

本書供管理動力系統通信的技工和技術人員閱讀。

Б.П.БЕЛОУС

СВЯЗЬ ЭНЕРГОСИСТЕМ

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1948

動力系統的通信

根据苏联国立动力出版社1948年莫斯科版翻譯

陈以鴻譯

*

652D239

電力工業出版社出版 北京宣武門外大街南口(聚金館)

北京圖書刊出版證登證出字第082号

電力工業出版社印刷 新華書店發行

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 9 $\frac{1}{2}$ 印張 * 167千字 * 定价(第10类)1.40元

1957年12月北京第1版

1957年12月北京第1次印刷(0001—1,500册)

序 言

“动力系统的通信”一书是根据培养发电厂、电网和动力系统的通信管理人員的教学计划和通信工程技术人員进修班的需要而編写的。書中叙述动力系统和电网区的調度通信、行政業務通信和綫路通信所用長途通信的組織問題，以及將电话电路复用以划出远距离自动技术所需通路的問題。同时并从“有綫通信理論”教程中引用一些基本的理論定义和公式。

动力系统中的通信，作为发电厂、配电站和高压电网的一种管理工具，是我国动力業務方面还没有足够地在技术上装备起来的一个年青的部門。

在1946—1950年的第四个五年计划期間，規定將这部門提高到发电厂和电网的先进技术的水平，并使它自动化。出版“动力系统的通信”一書的目的，就在于供給一些有关动力系統所备有的各种新的通信技术的必要知識。

著者对于提出宝贵意見的 Я. Л. 裴霍夫斯基技术科学碩士、B. B. 西傑耳尼柯夫工程师和 B. M. 波德烈淑夫工程师，以及协助成書的电站部中央通信業務处工作者 T. M. 臘依茲曼工程师 和 M. E. 列昂季叶娃，表示感謝。

著 者

目 录

序言

第一章 長途通信組織概說	5
1. 苏联的电信組織制度	5
2. 掛号制長途電話局接續原理	7
3. 小容量長途交換台电路略圖	10
4. 長途局与市話局和机关局間中繼綫电路略圖	12
5. 直达用戶綫和通話站綫电路略圖	18
6. 長途交換台	18
第二章 动力系統中的通信組織	28
7. 动力系統的組織結構	28
8. 动力系統的通信組織	29
第三章 通信綫路的电特性	31
9. 概說	31
10. 直流电路参数	31
11. 交流电路参数	33
12. 表明电话电路傳輸品質的量	37
13. 电话傳輸的品質和远度	41
第四章 动力系統中的选择通信	43
14. 选择电话通信电路的結構	43
15. 选择制的作用原理	45
16. 选择通信設備內振鈴机件和通話机件的接入圖	46
17. 选择电路內單工电话中間帮电机的接入	50
18. 选择通信中間站設備	50
19. 选择通信主控站和帮电站設備	60

20. 共电式交换机内选择电路接入圖	83
第五章 动力系統中选择通信設備的裝置和管理	86
21. 中間站和主控站的裝置	86
22. 中間站設備的管理	87
23. 主控站和帮电站設備的管理	87
24. 选择通信电路的檢查和試驗	88
25. 选择通信設備的計算数据和振鈴電池組电压的計算	90
26. 选择器附加电阻的計算	92
27. 振鈴電池組容量的計算	93
第六章 有色金屬电路和鋼綫电路供通信和远距离自动技术的 复式利用	94
28. 概說	94
29. 卡依洛和底卡尔式的电路复式利用	94
30. 电路借載波交流的复式利用	96
31. 多路載波傳輸的制式	99
32. 多路電話傳輸和电报傳輸的頻率分配	101
第七章 多路載波電話机的元件	103
33. 概說	103
34. 濾波器	104
35. 电子管及其工作状态	108
36. 电子管振盪器	113
37. 調制器	118
38. 反調制器	120
39. 电子管放大器	121
40. 电子管放大器的电特性	124
41. 电子管灯絲电路、柵極电路和陽極电路的饋电电路和饋电方式	126
第八章 中間增音机	130
42. 中間增音机的用途和分类	130
43. 增音机的电特性	131
44. СТДУ-35 型音頻增音机	133
45. ПНУ-42 型便携音頻增音机	138
第九章 有色金屬电路和鋼綫电路上的多路通話設備	140

46. 多路載波通話的制式	140
47. 載波通路的電特性	143
48. CMT-34型有載頻多路通話設備	144
49. 備有CMT-34型設備的載波通話通路為電報傳輸和遠距離自動技術傳輸利用調頻法的复用	158
50. TB4-34型高頻中間增音機	164
51. 無載頻多路通話設備	166
52. 鋼綫電路上的多路通話設備	171
第十章 動力系統通信樞紐的設備和管理	179
53. 概說	179
54. 長途通信機械室中架空電話電路的接入圖	180
55. 長途通信機械室設備的簡明特征	187
56. 通信樞紐的配電系統	197
57. 通路的轉接	200
58. 長途通信機械室設備在房間內的佈置	204
59. 動力系統通信樞紐的管理組織	206
60. CMT-34型高頻半套設備的維護	207
61. 載波通路的運用試驗	209
62. 載波通信通路和設備的監察試驗和定期測量	218
電路、通信通路、增音設備和載波設備測量名目一覽表	224

第一章 長途通信組織概說

1. 苏联的电信組織制度 在开始研究动力系统中的通信組織之前，动力系統的通信人員必須知道苏联的电信組織，是以苏联国家機構的社会主义本質为基础的。这个制度的特点，在于所有各种电信方式——有綫電話、有綫电报、無綫电和广播——的綜合發展和利用，同时充分利用每一种方式，来供給国民經济、国家管理和居民生活的需要。本書叙述供上述目的以及供动力系统業務通信之用的电话通信，而其他各种电信方式，应專門論述。

用来实现电话通信的是电话局和电话網，它們分为市內的、長途的和机关的。

長途电话局用于国内各城市間的电话通信，主要为市內电话局和机关电话局的用戶服务。为了長途通信，建造長途通信綫路。苏联电话通信的組織是四級制，略如圖1所示。从圖可知四个級中通信樞紐

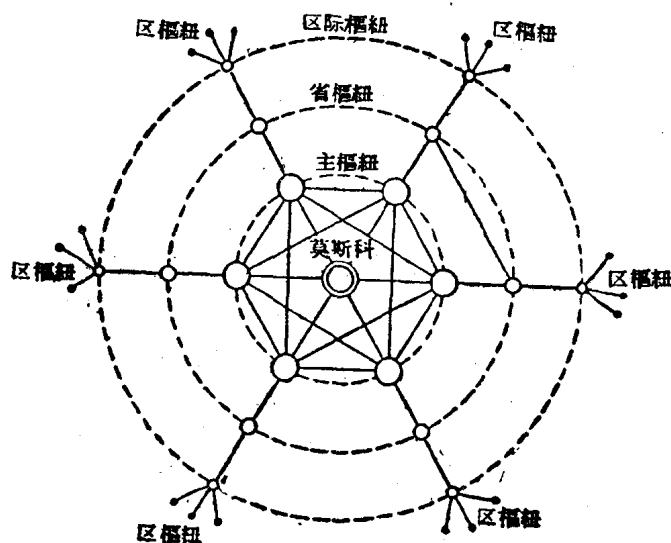
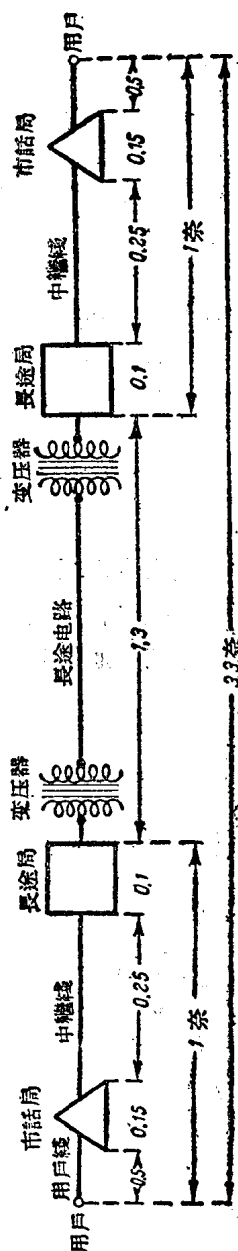


圖 1 苏联長途網結構原理



的作用。

為了保證令人滿意的可聽度，確定標準如下(圖2)：

兩用戶間的電路衰減=3.3奈，

長途電路本身的衰減=1.3奈，

市內中繼綫和用戶綫的衰減=1奈。

長途電話通信有三種接續制：掛號制、立接制和迅接制。每一種接續制的利用，視長途電路的有無以及它們的負載和距離而定。長途電話局就按照每一種接續制而建立。

掛號制就是預先接受用戶的長途接續掛號，然後依次接通。

立接制就是接到長途接續掛號時立即接通，等待接通需時1—2分鐘，這時長途局話務員進行接續。如果被叫用戶佔綫或不在或這時電路佔綫，就不能立即接通。

迅接制的特点是，用戶一呼叫電話局就接通。只有當電路佔綫時，才被拒絕。長途局的這種接續制最能滿足動力系統業務（行政業務）通信組織的要求。

在全國長途通信的管理方面，最大程度地利用電路供用戶通話，具有重要的意義。許多研究、計算和郵電部的長途通信管理規程都處理了這一問題。對於動力系統的行政業務通信的管理，只有在採用一些適當的條件的基礎上，才能將長途通信電路經濟地用於業務通話。這些條件之一是使值班話務員花費在用戶接續上的時間達到最小。下面列舉話務員花費在用戶接續上的時間（根據郵電部的平均計時數據）。這些數據可用作檢查數據，來評定動

力系統長途交換台話務員的工作質量：

呼叫對方長途局，等待回答，話務員間業務通話，

通知掛號……………27秒

預估用戶，即向他振鈴，等待他前來，與他作業務通話……25秒

等待對方長途局用戶前來，用戶接續，始話監听……………33秒

話終和拆綫……………3秒

話務員進行話中監听……………10秒

上述操作中可將幾個合而為一，使話務員的勞動生產率和長途電路的有效利用大大提高。例如和對方長途局話務員的業務通話可與重複呼叫自己用戶合併等。

2. 掛號制長途電話局接續原理 因為在蘇聯普遍應用的長途電話局接續制主要是掛號制，下面就概述這種制式。

在§1中曾經指出，為了長途電話局與市內電話局和機關電話局的相互聯系，建有中繼綫，使市內電話局和機關電話局的用戶可直接用自己的電話機進行長途通話。這是長途局的一類用戶。長途局的另一類用戶是直達用戶，他們的電話機直接接到長途局，不經過市內電話局或機關電話局。直達用戶是長途局的最重要的一類用戶。此外長途局還有通話站的組織，用來使長途通信為市內電話局或機關電話局的用戶以外的居民服務。

長途通話按照方向分為去話、來話和轉話，一起組成長途電話交換量或交換曲綫。

掛號接續制長途局的全部設備都按照接續過程而有專門的用途。例如，用來接受用戶掛號的是記錄台，向用戶查詢的是查詢台。用戶接續在長途交換台進行。長途電話局的組織見圖3。圖中記錄台與市話局用戶、機關局用戶、直達用戶和通話站聯接。任一綫路上的呼叫由空閒記錄台上的呼叫燈指出。話務員按下電鍵，與用戶綫聯接，並接受用戶的長途通話掛號。掛號記在記錄單上，用傳送器或用其他方式經過檢查分發台送到長途交換台。長途交換台話務員按照記錄單上的數據進行用戶接續。

為了完成上述各種作用，省長途局和較大的長途局都配備有記錄

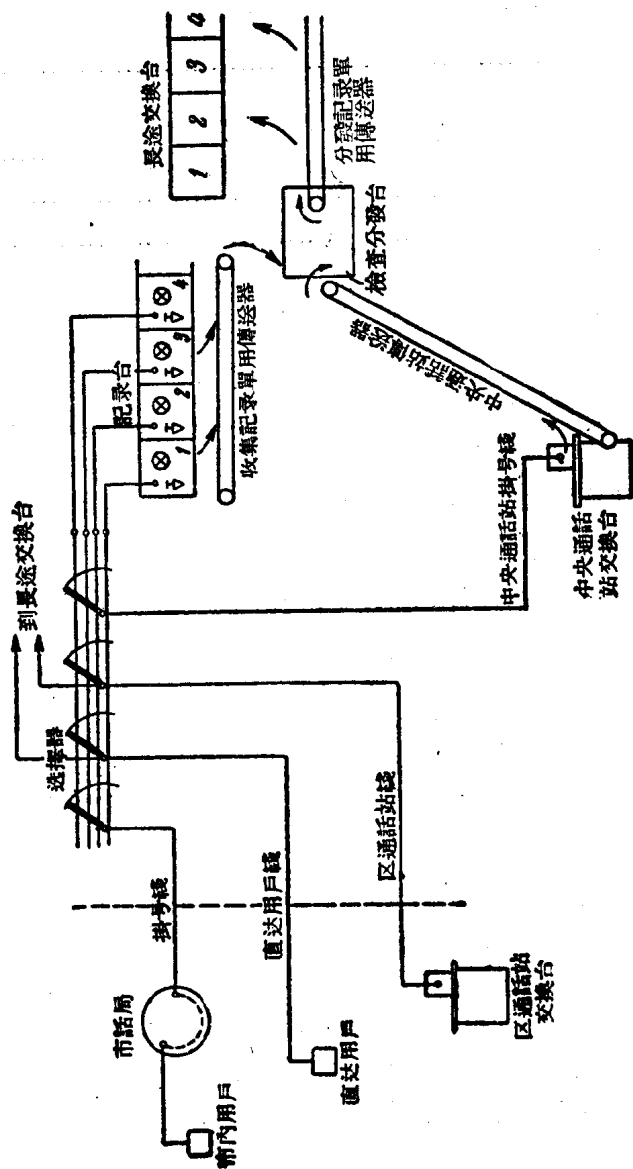


圖 3 掛號制長途局掛號業務的組織

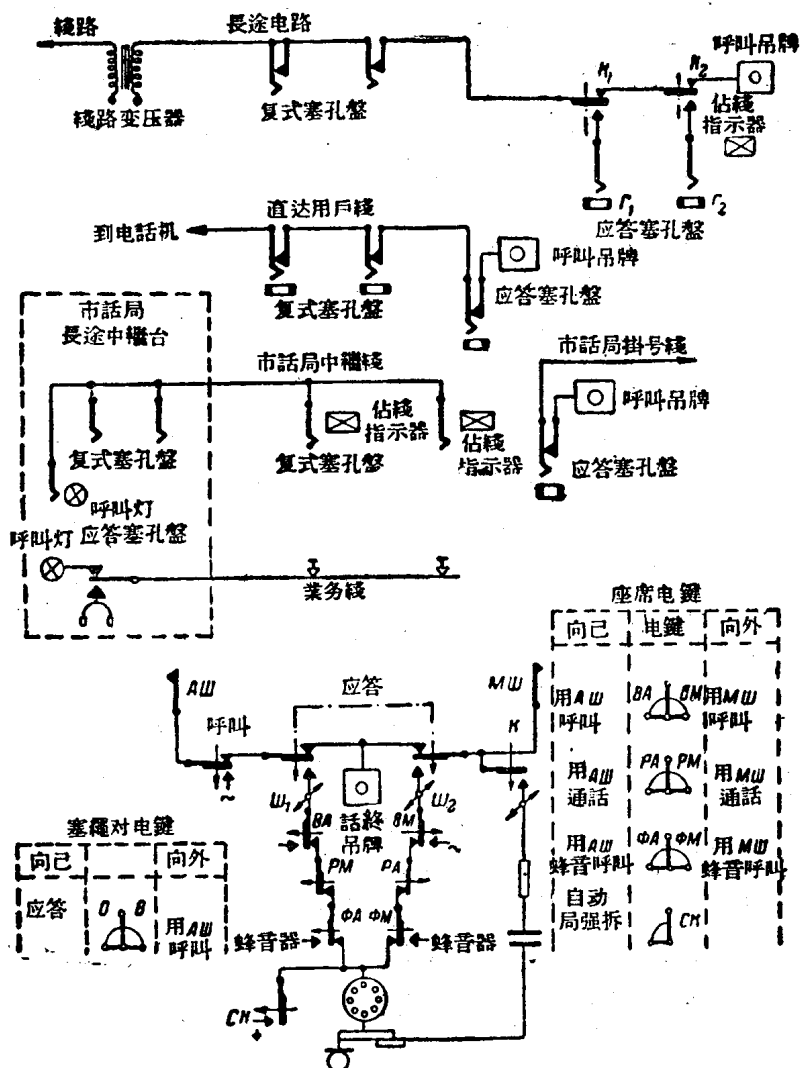


圖 4 吊牌式長途交換台電路略圖

台、查詢台、轉接台等專用交換台。配備小型長途局時，長途局掛號接續制的所有各種作用都合併在長途交換台。

3. 小容量長途交換台電路略圖 對於動力系統通信管理人員來說，用在郵電部長途電話局和動力系統中的小容量長途交換台的電路略圖，是值得注意的。下面敘述兩種長途交換台電路略圖。

圖4是吊牌式長途交換台電路略圖。這交換台有一個座席、6條長途綫路和12對塞繩。在交換台的應答塞孔盤上，接入直達用戶、市話局掛號綫和長途電路。只有當長途局由幾座長途交換台組成時，才裝設複式塞孔盤。這時複式塞孔盤上接入中繼綫、長途綫路和直達用戶綫。長途電路在交換台上裝有呼叫吊牌 BR 、兩個塞孔 I_1 和 I_2 和用來將電路從一個塞孔換接到另一塞孔的電鍵。

這種長途交換台上其餘綫路的設備可從圖中看到。用來進行接續的塞繩對終端有插塞，同時每一對有一個電鍵、一個話終吊牌和一個監聽按鈕。長途插塞 $MIII$ 用來在長途電路上應答 並從掛號綫接受掛號。用戶插塞 $AIII$ 用來聯接市話局用戶和直達用戶。

座席裝有四個電鍵、話務員通話機件和撥號盤。話務員將塞繩對電鍵扳到應答位置時，可以同時用兩根塞繩進行通話。在必須分別用每一塞繩進行通話時，話務員應利用分隔電鍵 $PA-PM$ ，將通話機件與插塞 $MIII$ 或 $AIII$ 斷接。呼叫用戶時，將塞繩對電鍵扳向外，經過插塞 $AIII$ 進行。也可以利用電鍵 $BA-BM$ 來呼叫，將它扳到位置 BA ，這時塞繩對電鍵扳到應答位置。這電鍵 $BA-BM$ 也用來經過插塞 $MIII$ 呼叫。蜂音呼叫利用電鍵 $\Phi A-\Phi M$ 發出。

圖5是長途電路用塞繩終接的長途交換台電路略圖。這種交換台也具有6條長途綫路和12對塞繩。此外並有兩對轉接塞繩。每一塞繩有一個插塞、一個應答呼叫電鍵、一組繼電器和一只話終燈。長途電路上的呼叫和話終由燈 BA 發出信號。一條電路上有兩對塞繩，可以預報預估用戶，即當一個用戶的長途通話還經過塞繩 $AIII_1$ 繼續進行時，可用塞繩 $AIII_2$ 預估第二個用戶。

座席的設備與上述吊牌式交換台相似。

這兩種長途交換台都裝在木壳內。

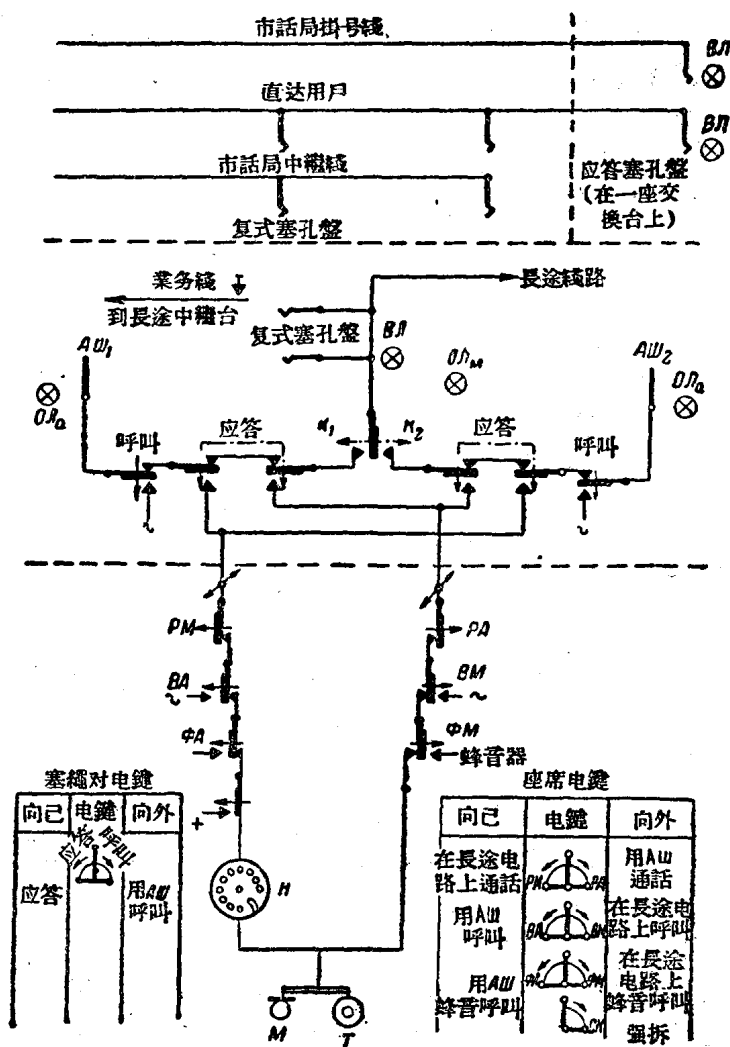


圖 5 長途电路用塞繩終接的長途交換台电路略圖

4. 長途局与市話局和机关局間中繼綫电路略圖 圖 6 是長途局与人工市話局間的中繼綫电路略圖。按照这电路圖，中繼綫裝在市話局和長途局的复式塞孔盤上。市內用戶的复式塞孔盤是公共的。因此为了完成長途接續，長途交換台話務員需要依次进行下列操作：測試、插入插塞和振鈴。这种电路通常用于長途局和市話局設在同一座房屋內，时常是在同一室內时，即市話局和長途局容量不大时。

圖 7 是長途局与人工市話局間中繼綫的另一电路略圖。这种中繼綫用于較大的市話局，当長途局和市話局在不同的房屋內时。从圖可見，这里采用一座特种交換台，称做長途中繼台。長途中繼台裝有相应于市話局容量的市內用戶复式塞孔盤、長途局中繼綫的 20—25 对塞繩和帶有通話振鈴机件的一条長途局業務綫。中繼綫在長途中繼台上終接着塞繩，在長途局則接入長途交換台复式塞孔盤上的塞孔內。長途中繼台与市內交換台并列裝設，結構上沒有区别。

中繼綫电路圖使長途話務員可以操縱市內用戶在長途綫路上的接續。这时長途話務員利用業務綫把所需市內用戶的號碼告訴長途中繼台話務員。后者把用戶与空閒中繼綫塞繩联接，并把中繼綫號碼告訴長途話務員，然后在長途交換台，塞繩对接入这中繼綫的塞孔內。長途話務員向市內用戶振鈴，从而准备長途接續。通話終了时，長途交換台上出現話終信号，長途話務員拔出中繼綫插塞后，長途中繼台上出現話終信号。市內用戶正进行市內通話时，長途話務員就要使它中断，因而撤下“强拆”电鍵。于是在已建立市內接續的市內交換台的塞繩对上，話終信号閃爍，通知市內話務員拆断市內用戶。这样，被叫市內用戶就与对方断接。除了这种在業務綫上准备接續的原理外，还有几种不同的准备接續方式。

例如，圖 8 是市話局与長途局間經過長途中繼台的中繼綫电路略圖，这时預估用戶直接在中繼綫上进行。長途話務員根据佔綫指示器 $B3$ 選擇空閒的中繼綫。長途交換台上中繼綫塞孔內插入插塞时，長途中繼台上这一中繼綫的呼叫灯 $B1$ 就燃亮。長途中繼台話務員撤下电鍵 K ，接到中繼綫，从長途話務員知道市內用戶的號碼后，將这中繼綫的塞繩插塞插入被叫用戶的塞孔。

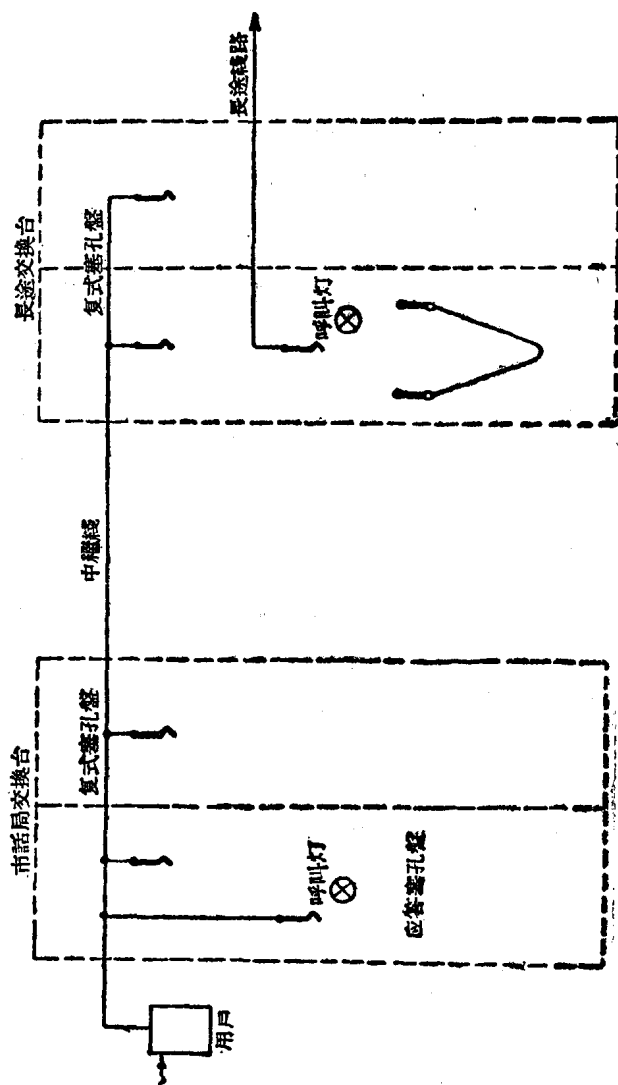


圖 6 小容量長途局和市話局間中繼線電路略圖

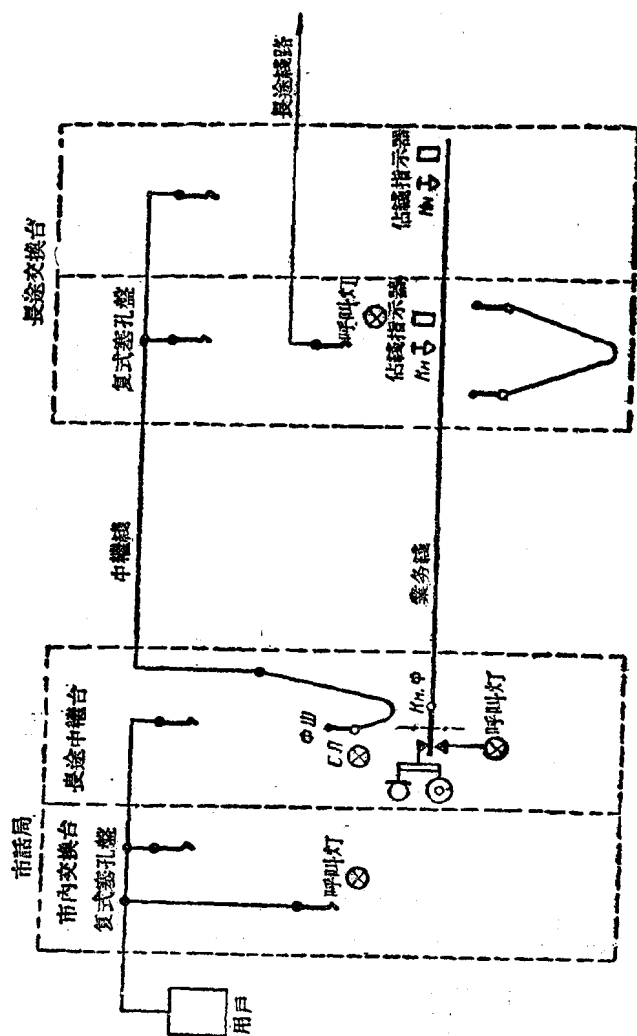


圖 7 大容量長途局和市話局間中繼線電路略圖