

# 简易电话交换机

楊 宋 政 編 著 · 人 民 郵 電 出 版 社 出 版

## 簡易電話交換机

---

編著者：楊 宋 政

出版者：人 民 郵 電 出 版 社

北京東四六條13號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號)

印刷者：北 京 市 印 刷 一 厂

發行者：新 華 書 店

---

開本 787×1092 1/32

1959年6月北京第一版

印張 1 26/32 頁數 29 插頁 1

1959年6月北京第一次印刷

印刷字數 45,000 字

印數 1—5,500 冊

統一書號：15045·總1039-市68

定價：(9) 0.23 元

## 前 言

在工農業大躍进的形勢下，广大农村的電話建設有了飞速的發展。全国邮电职工在党的鼓足干劲，力爭上游，多、快、好、省地建設社会主义的总路綫的光輝照耀下，掀起了技术革命的高潮。各地按照不同的条件，根据土洋結合的方針，創造了各种各样的通信設備，克服了种种困难，适应在躍进中生产發展对通信的需要，有許多良好的經驗。为了使这些經驗能得到交流、普及和提高，將适用于农村使用的“簡易電話交換机”的技术資料編輯成冊。在大躍进的羣众运动中，各地創造和制成的交換机种类很多，而我們所掌握的資料很不齐全，因此，只能在所知道的几种类型中每类选出一、两种作一介紹。这些電話交換机大多数是在躍进中的新产品和新的創造，它們的主要特点是省錢、省料、比較容易制造。虽然有些目前还存在某些不足之处，但是在不断躍进的形勢下，是有可能改进提高、获得广泛运用的。希望讀者同志們在閱讀参考时，繼續發揚創造革新的精神。書中介紹的磁石半自动電話交換机，是在苏联农村广泛使用的一种簡易設備，編者根据苏联的資料編譯出来，供讀者同志們参考。編者技术水平低，可能有錯誤之处，敬希各創造單位的同志和讀者指正。

• 編者 •

1958年12月于北京

# 目 录

## 前言

氖灯式电话交换机	1
(一) 简易氖灯电话交换机	1
(二) 四极式氖灯无绳式交换机	6
无用户信号表示器的电话交换机	11
土号牌式交换机	12
无塞绳电话交换机	17
(一) 插塞式电话交换机	17
(二) 旋钮式电话交换机	20
简易共电交换机	24
全继电器式自动电话交换机	27
磁石式自动电话交换机	34
磁石式半自动电话交换机	39

## 簡易電話交換機

電話交換機是用戶與用戶之間進行通話時作集中交換用的設備。大家知道，在一個電話用戶比較多的地區，如果一個個電話用戶直接連接通話，所需線路的對數是很多的，如以計算公式表示，則是： $用戶數 \cdot (用戶數 - 1) / 2$ 。用了交換機以後，則線路對數與用戶數相等，而且使線路的平均長度大大地縮短。按照一個個連接方法是不經濟的，在連接技術上也存在有一定的困難，因此，在發展電話網中需用大量交換機。各地創造這些類型的“簡易電話交換機”，在加速農村電話發展方面是具有很大意義的。

### 氬燈式電話交換機

#### (一)簡易氬燈電話交換機

一般磁石交換機用戶呼叫交換機的信號是由號牌和號牌線圈組成的表示器來表示的，簡稱用戶號牌。它的構造比較複雜，這裡介紹的一種交換機，是利用氬燈來代替用戶號牌，所以稱為氬燈交換機。

##### 1. 氬燈交換機的特點：

- 甲 構造簡單，製造容易，成本低；
- 乙 可以兼做會議電話彙接台，全部用戶可以同時連接通話；
- 丙 適用於單線，也可以裝用雙線用戶，並且由單線改為雙線也很容易，只要將每兩戶公用鈴線剪斷，改接于電鈴兩端，即可做雙線用；
- 丁 用一電話機作話務員送受話器，可直接與縣電話局總機連

接通話，县社之間轉接通話也方便；

戊.广播、电话兩用电话机，以及其他用蜂鳴器叫号的电话机都可以交換接續；

己.改裝容易。

### 2. 氖灯的特性：

这里介紹的一种交換机用的氖灯，就是普通試电笔上用的氖灯泡，其形狀如圖 1 甲所示。氖灯泡的工作电压为 40—70 伏，最低

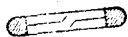


圖 1 甲 氖灯泡



圖 1 乙 氖灯泡

起輝电压为 6 伏，电流为 0.2 毫安。在 50 赫的交流市电电压超过 180 伏，瞬間电流值达 4.5 安的情况下，氖灯泡就会燒坏。这种氖灯泡对于磁石式电话手搖發电机可以适用，而且灵敏度高，对远距离的电话用戶傳送信号不致有影响。最近上海南光电珠厂專为交換机使用新制两种二極氖灯泡，其形狀如圖 1 乙，这种氖灯泡的特性，

詳見厂家产品規格。

### 3. 氖灯交換机的外形和电路工作原理：

这里介紹的是湖南省管理局訓練班制造的 20 門簡易交換机，其外形如圖 2。这种交換机結構簡單、机身輕巧，

不仅用戶号牌用氖灯代替，其塞子、塞繩也分別以香蕉插头和塑料綫

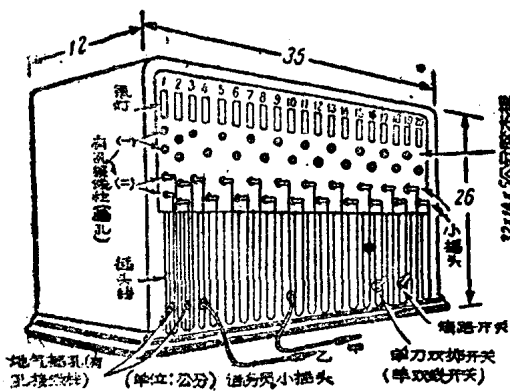


圖 2 氖灯交換机外形

代替，因此制造一部20門交換机的成本很低。該机的电路如圖3所示，为了防止大电流燒坏氖灯，在每个用戶回路內串入一个2000欧姆炭質电阻。夜鈴电路內有一短路开关，在夜間或沒有專人值机时，可以將短路开关扳开，电鈴就接入电路內，以便接受用戶的呼叫。

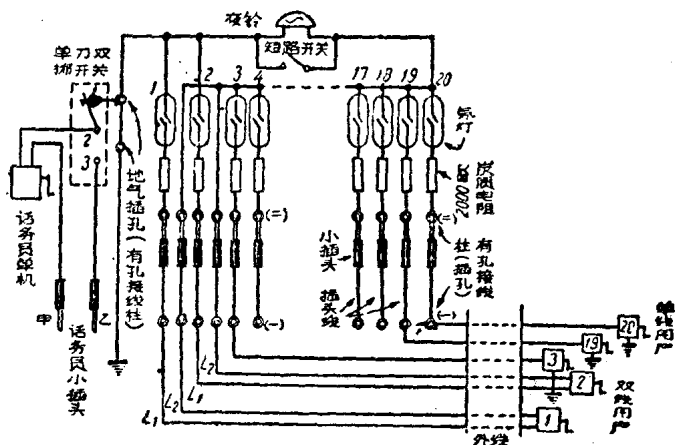


圖3 氖灯交換机电路

甲. 用戶互相呼叫方法:

一、單綫用戶互叫。

平时單刀双擲开关擲向1接通地气，如20号用戶搖發电机，鈴流經外綫至交換机，20号用戶信号灯亮，同时鈴响（短路开关打开），

电路：外綫——有孔接綫柱（一）——插头綫及小插头——有孔接綫柱（二）——2000欧姆电阻——氖灯——夜鈴（开关閉合时即經开关直接入地）——地气插孔——地。話务員將小插头（甲）插入20号用戶的接綫柱（一）內应答，若詢得20号用戶要呼叫3号用戶，話务員即抽出小插头（甲），將它插入3号用戶的接綫柱

(一) 內，搖發電機向3號用戶振鈴。鈴流經3號話機入地回到話務員話機，3號用戶應答後，話務員從3號用戶接綫柱(二)抽出小插頭，插入20號接綫柱(一)，這樣就完成了單綫用戶的通話電路。用戶通話完畢，搖回鈴，則20號用戶氙燈亮，話務員拆綫，將插在20號接綫柱(一)內的3號插頭拔出插回3號接綫柱(二)。

二、單綫用戶叫雙綫用戶。

例如19號用戶呼叫，話務員看見19號燈亮，即按照單綫用戶互叫的操作，進行應答，如問明是要1號雙綫用戶後，話務員將小插頭(甲)插入1號 $L_2$ 接綫柱(一)內，再將1號 $L_1$ 的小插頭從接綫柱(二)內抽出，插入地氣插孔，向1號用戶振鈴。

電路：1號用戶 $L_2$ 綫——外綫——1號電話機——外綫—— $L_1$ 接綫柱(一)——地氣插孔——話務員電話機。1號用戶出應後，話務員再將1號 $L_2$ 綫的小插頭從接綫柱(二)抽出，插入19號接綫柱(一)內，雙方即可通話。話務員如需要監聽，可將話務員的小插頭在通話時留在1號用戶 $L_2$ 接綫柱(一)內。

三、雙綫用戶呼叫雙綫用戶。例如1號用戶呼叫。

電路：鈴流經外綫—— $L_1$ ——接綫柱(一)——2000歐電阻——氙燈——夜鈴——單綫用戶鈴流共用綫——接綫柱(一)—— $L_2$ ——外綫——1號用戶電話機。1號用戶燈亮、鈴响，話務員即將單刀雙擲開關扳向下方(即通雙綫)，然後將話務員的小插頭(甲)、(乙)分別插入1號用戶 $L_1$ 、 $L_2$ 綫的接綫柱(一)內，完成話務員應答電路，即：話務員電話機——小插頭(甲)—— $L_2$ 接綫柱(一)——外綫——1號用戶電話機——外綫—— $L_1$ 接綫柱(一)——小插頭(乙)——話務員電話機。如1號用戶要雙綫用戶2號時，話務員即抽出插頭(甲)、(乙)插入2號用戶 $L_1$ 、 $L_2$ 綫的接綫柱(一)內，向用戶振鈴。2號用戶出應後，話務員即將2號用戶接綫柱(二)上的兩隻小插頭抽出插入1號用戶接綫柱



(一) 內，双方即可通話。电路：1号用戶話机——外綫—— $L_1$ 接綫柱(一)——2号用戶小插头及插头綫——2号用戶 $L_1$ 接綫柱(一)—— $L_1$ ——外綫——2号用戶電話机——外綫—— $L_2$ 接綫柱(一)——2号插头綫及小插头——1号用戶 $L_2$ 接綫柱(一)—— $L_2$ ——外綫——1号用戶電話机。話务員可在2号接綫柱(一)內監听。話畢用戶搖回鈴，氛灯亮，話务員拆綫。將2号用戶兩插头从1号用戶的接綫柱(一)內抽出，插回2号接綫柱(二)內。

四、双綫用戶呼叫單綫用戶。話务員見双綫用戶灯亮，先按双綫用戶叫双綫用戶的方法进行应答，問明用戶如要同單綫用戶講話，話务員即將甲乙插头从双綫用戶接綫柱(一)內抽出，再把插头甲插入被叫單綫用戶接綫柱(一)內，扳單刀双擲开关于上方(即接地通單綫)，按單綫用戶互叫方法振鈴。被叫用戶出应后，便將其小插头插入双綫用戶 $L_2$ 接綫柱(一)內，而双綫用戶 $L_1$ 綫小插头則插入地气插孔內，这时双綫用戶便可与單綫用戶通話。話畢搖回鈴，双綫用戶氛灯亮，話务員即可拆綫。

#### 乙. 會議電話彙接方法：

本交換机上所有的用戶可全部并联通話。如社內召开電話會議，話务員便將插头(甲)插入20号用戶接綫柱(一)內，再把接綫柱(二)上的20号用戶小插头抽出，插入19号用戶接綫柱(一)內，19号用戶的小插头再插入18号用戶的(一)內，以此順序相接。但在3号單綫用戶插双綫用戶2号時，必須插入 $L_2$ 接綫柱(一)內，2号用戶的插头插入地气插孔；2号用戶 $L_2$ 的插头插入1号用戶 $L_2$ 接綫柱(一)內， $L_1$ 插头插入地气插孔。这样就完成了全部用戶彙接电路。

丙. 农村使用的广播、電話兩用机，一般是使用蜂鳴器呼叫的，也可与本机接續使用。用戶呼叫时按蜂音电鍵，用戶氛灯亮，其接續过程与上述方法相同。用断續器呼叫亦可。

#### 4. 制造和维护中的几个問題:

甲. 双綫用戶 1、2 的  $L_1$  插头、接綫柱及插头綫都用紅色区别，以免誤插使話音电流短路入地。

乙. 話務員每天必須測試，呼叫各号用戶，如發生障碍 应按电路查修。

丙. 單綫用戶的公共地气綫須經常保持适当湿度，接地电阻一般应在 15 欧以下，如接地不良或断綫，則会在單綫某一用戶搖鈴时，所有單綫用戶的氖灯都亮。如發現此种現象，应改良地綫，或者另加裝地綫，与原有地綫并联使用。

丁. 导綫絕緣測試，在沒有仪表的情况下，导綫絕緣的好坏可用以下方法进行測試：用一只氖灯接在两个用戶通話导綫回路之間，講話时由于管中游离电子与兩極棒間形成極小的电容作用，漏过微弱的话音电流。如用兩只氖灯相串接試驗，則应完全隔断話流。

戊. 总机夜鈴的鈴綫圈电阻不宜过大，最好是小于 250 欧姆。否則一戶搖鈴时，可能会影响其他用戶。

这种氖灯交換机信号不能保持，話務員需記憶依次接續，因此只适合在容量不大，話务不忙的地区使用。

### (二) 四極式氖灯無繩式交換机

这里介紹的是上海中国自动电信器材厂制造的 JNW-10/50-1 型氖灯無塞繩式交換机。这种交換机用的氖灯是一种四極氖灯，可以保持信号。

#### 一、特点

1. 用四極氖灯代替号牌与終話号牌，只要分机呼喚，氖灯即能保持發光、同时夜鈴振鳴（如不需要鈴响可截断鈴鍵）。

2. 可作會議電話彙接台，在話机輸出功率所及的範圍內开通會議電話（一般不超过 10 个用戶）。

3. 傳輸性能較磁石式交換機優良，分機接通時，交換機的直接傳輸消耗僅達磁石式的四分之一。

4. 信號燈（氖燈）對信號的靈敏度——在手搖發電機輸出功率為4瓦（開路電壓80伏以上），綫路衰耗4奈培（以1000赫測量）時仍能正常工作。

5. 在外綫為雙綫、單綫或單雙綫混合使用的情况下都能工作。

6. 機體小巧、輕便，10門容量的交換機，只有普通電話機大小，操作輕便，50門以下的都可在桌上使用。

## 二、結構簡介：

1. 本機內部由縱、橫鋼絲組成整個接綫電路。構造極為簡單，只要另備一部電話機即可使用。

2. 插頭——接通電路的主要工具。由兩根互不相通的鋼絲簧組

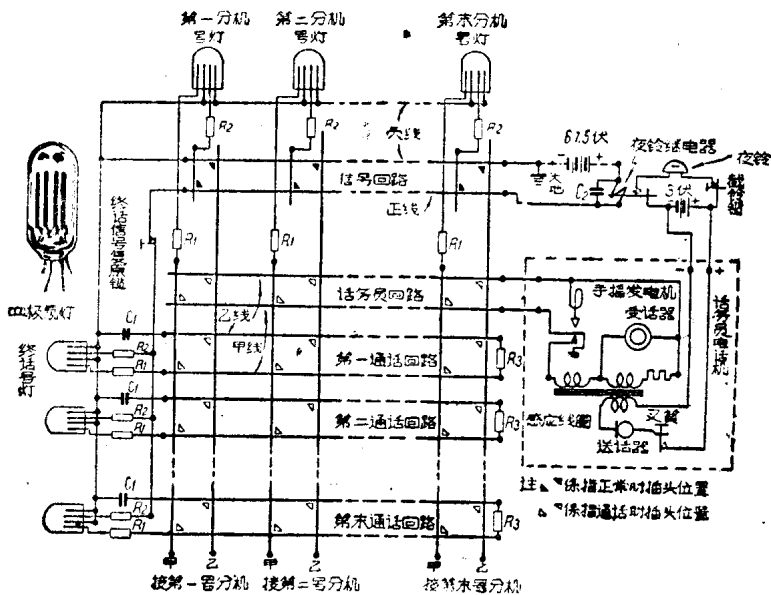


圖 4 四極式氖燈交換機電路圖

成，一头由膠木粉塑压固定，插入塞孔后使縱鋼絲与橫鋼絲按电路圖中箭头▲所示处接通。

3. 信号灯——系四極式氖灯（極長 8 公厘，極間距 1 公厘）。兩電極作起輝電極，另兩極作保持電極（起輝電極——55 伏、50 赫交流起輝，保持電極——起輝电压必須在直流 76 伏以上。同时在起輝電極輝光激励以后，能在直流 60 伏以下保持輝光）。

4. 夜鈴繼电器——采用新設計的灵敏度極高的超小型繼电器（無綫电耳机綫圈改制，用綫徑 0.6 公厘漆包綫繞 7400 圈，电阻約 1000 歐，动作电流为 0.8 毫安，飽和电流为 10 毫安）。

5. 其它零件：

(1)  $C_1$ ——0.0001 微法紙介电容器。

(2)  $C_2$ ——25 微法 50 伏电解电容器。

(3)  $R_1$ ——4.5 兆欧 1/4 瓦炭質电阻。

(4)  $R_2$ ——2.5 仟欧 1/4 瓦炭質电阻。

(5)  $R_3$ ——4.5 兆欧 1/4 瓦炭質电阻。

### 三、使用方法及电路說明：

1. 用戶呼叫：

用戶搖动電話机的發电机后，交換机上該用戶的信号灯即發出紅色光輝（振鈴信号停止后仍保持發光）。同时直流夜鈴也响。

分机信号灯由下列电路起輝：

用戶分机手搖發电机——外綫甲——分机接綫脚甲端——电阻  $R_1$ ——分机信号灯起輝電極——信号回路負綫——插头——分机接綫脚乙端——外綫乙——用戶分机手搖發电机。

分机信号灯起輝，由下列电路保持輝光：

電池(67.5 伏)正極——夜鈴繼电器綫圈——信号回路正綫——插头——电阻  $R_2$ ——分机信号灯保持電極——負綫——電池負極。

分机信号灯保持輝光，同时夜鈴繼电器动作，接通夜鈴电路，

夜鈴振鳴。电路如下：

電池（3伏）正極——截鈴鍵靜接點——夜鈴——夜鈴繼電器  
動接點——電池負極。

### 2. 話務員詢問：

話務員見燈亮后，在信號回路內拔出該分機插頭（這時信號燈  
滅，夜鈴停振），插入話務員回路塞孔。話務員即可與用戶通話。

电路：用戶電話機——外綫甲——分機接綫腳甲端——插頭  
——話務員回路甲綫——話務員電話機——話務員回路乙綫——插  
頭——分機接綫腳乙端——外綫乙——用戶電話機。

### 3. 接綫：

話務員將主叫用戶的插頭從話務員回路拔出，插入空閒的通話  
回路塞孔。將被叫用戶的插頭從信號回路拔出，插入話務員回路塞  
孔內，用話務員話機向被叫用戶振鈴。被叫用戶應答后，再將被叫  
用戶的插頭從話務員回路拔出，插入與主叫用戶插頭所在的同一通  
話回路的塞孔內，雙方即可通話。

話務員向用戶振鈴电路：話務員話機中的手搖發電機——話務  
員回路甲綫——插頭——分機接綫腳甲端——外綫甲——被叫用戶  
話機——外綫乙——分機接綫腳乙端——插頭——話務員回路乙綫  
——話務員話機的手搖發電機。

主叫用戶與被叫用戶通話的电路如下：

主叫用戶——外綫甲——分機接綫腳甲端——主叫用戶插頭  
——通話回路甲綫——被叫用戶插頭——分機接綫腳甲端——外綫  
甲——被叫用戶——外綫乙——分機接綫腳乙端——被叫用戶插頭  
——通話回路乙綫——主叫用戶插頭——分機接綫腳乙端——外綫  
乙——主叫用戶。

### 4. 話畢信號：

雙方通話終了后，任何一方搖動手搖發電機，送出話終信號，

話終信号灯都立即發出紅色光輝，夜鈴鳴响。

話終信号灯經下列电路起輝：

用戶話机的手搖發电机——外綫甲——分机接綫脚甲端——插头——通話回路甲綫——电阻 $R_1$ ——話終信号灯起輝电極——电容器 $C_1$ ——通話回路乙綫——插头——分机接綫脚乙端——外綫乙——用戶电话机的手搖發电机。

終話信号灯起輝后，保持輝光的电路是：

电池（67.5伏）正極——夜鈴繼电器綫圈——話終信号复原鍵靜接点——电阻 $R_2$ ——話終信号灯保持电極——电池負極。

#### 5. 拆綫：

当話終信号灯輝光后，話务員知双方通話完畢，即將兩插头恢复原位（插入各該信号回路的塞孔），同时按一下話終信号复原鍵，話終信号灯熄灭，完成拆綫手續。

#### 6. 察听：

話务員要察听双方通話是否良好或已否完畢，可將备用的插头插入兩個通話用戶的任一个話务員回路塞孔內。

#### 7. 會議电话的彙接：

按照第三条方法（接綫的方法），話务員逐号呼叫參加會議的用戶。叫通后将各个插头插入同一个通話回路的塞孔內即可举行會議。

### 四、安裝时注意事項：

1. 电池（67.5伏）負極必須接大地，电池正負極不能接反。
2. 用戶綫路如果是單綫，地綫必須接在分机接綫脚的“乙”端上。

### 五、維修要点：

1. 电池（67.5伏）电压降低到 62 伏时就不能使氖灯保持輝光，必須另換新电池或串接电池，使电池电压保持在 67.5 到 70 伏之間。
2. 电阻 $R_1$ 的阻值不可随意更改，因为阻值过大要降低信号灯的

灵敏度，阻值过小，容易产生假信号。

3. 电容器  $C_2$  或电池地线断线，也要影响到信号的正确性。

4. 话务员在摇发电机振铃时，不能拔长插塞，否则信号灯要发生乱窜发光现象。

#### 六、四极氖灯的特性简介：

四极氖灯的两个电极作为起辉电极，另两个作为保持电极。保持电极从电路上看，是直接经夜铃继电器和电阻  $R_2$  与电池(67.5伏)接通的。由于极间的高内阻阻断了直流电通过，所以平时氖灯不发光。当起辉电极受到分机信号电流的作用发生辉光后，灯内气体电离，使极间内阻下降，保持回路上的直流电得以通过，保持电极因而发光。这时如分机停发信号，因灯中气体已经电离，所以仍由67.5伏电池来保持发光。

#### 七、电容器 $C_1$ 与电阻 $R_3$ 的作用：

因氖灯起辉电极的一个极必须接大地才能保证信号的正确性，但接地后线路变为单线形式，失去平衡。所以加了一个电容器  $C_1$  来隔断大地对线路的影响。 $C_1$ 的容量仅有0.0001微法，铃流仍能流过。

电阻  $R_3$  在通话回路中主要是用来免去因线间电容而引起的错误信号。

## 無用戶信号表示器的电话交换机

容量不超过10个用户的电话交换机，用户信号表示器、塞子、塞绳、塞孔等零件，可用闸刀开关或插销、插头等代用品，也还有用铜线绕成一个螺旋形的铜圈作塞孔，而用铜片作塞子的。在电话设备材料缺乏的情况下采用这些简单、经济的方法，亦能完成通话任务。这里介绍安徽蒙城邮电局制造的一种不用用户信号表示器的

電話交換。

这种交换机的连接方法如图 5，平时话务员电话机的闸刀扳向外线和县或其他交换机接通，用户闸刀扳向上侧，以便随时接受用户的呼叫。由于本交换机所有用户共用一电铃，

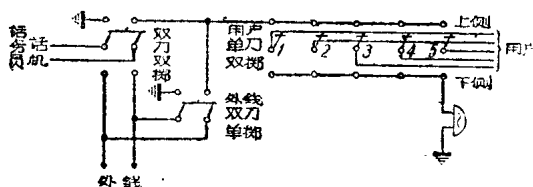


图 5 無用戶表示器閘刀交換機連接方法

因此，各用戶的呼叫要用長短不同的鈴聲來區別，例如五個用戶的交換機可按下列規定鈴聲進行呼叫：

因此，各用戶的呼叫要用長短不同的鈴聲來區別，例如五個用戶的交換機可按下列規定鈴聲進行呼叫：

用 戶	1	2	3	4	5	話 局
鈴 聲	一長一短	一長二短	一長三短	二長一短	二長二短	長 聲

話務員聽到那一種鈴聲，即知是那一個用戶呼叫，便把該用戶閘刀和話務員話機的閘刀同時扳向上側，詢問主叫用戶所要被叫用戶電話號碼，如果是呼叫本交換機的用戶時，將被叫用戶的單刀雙擲閘刀扳到上側，主叫用戶的閘刀扳起，用話務員話機進行振鈴。等被叫用戶出聲後，再把主叫用戶閘刀按下，兩戶即可通話。通話完畢，將各閘刀恢復原狀。如呼叫外線用戶，話務員將外線雙刀單擲閘刀閉合，使主叫用戶與外線接通，由另一交換機的話務員接通被叫用戶。由於這種交換機的各個用戶共用一個信號設備，而且信號只能聽不能看，所以只能在用戶很少的情況下使用。

## 土號牌式交換機

土號牌式交換機是麻城郵電局自己製造的一部 10 門小土總機，



它的优点是：信号可聞可見并有夜鈴設備（包括話終信号）；結構較簡單、制造容易、便于扩大容量；操作方便，而且不需專人值守；通話質量良好，成本低廉，因此經濟适用。

本机构造：每戶有一个接受信号的号牌，它是用土法制造的（其具体規格、式样見8—12圖；在信号电路内还設有电鈴，以备夜間或無專人值机时，將它接入电路内，接收用戶的呼叫；用戶塞孔及监听塞孔；連接塞子——用以接通兩用戶通話之用；有8个話終号牌——用

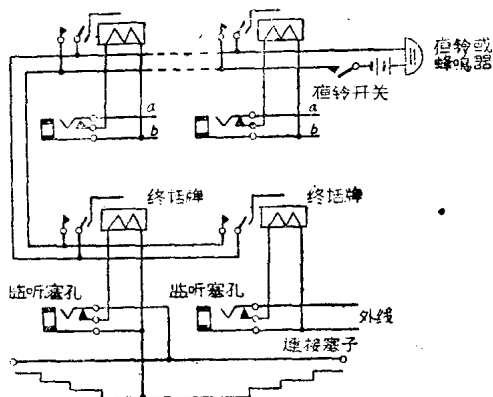


圖 6 土号牌式交换机电路

來接收用戶的話終信号；話務員話机——在机內連一总塞子出來，供話務員与用戶通話或振鈴之用。

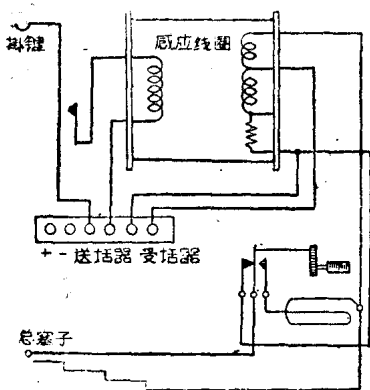


圖 7 話務員話机电路

### 电路說明：

(1) 用戶呼叫：該机电路如圖 6 所示，当用戶振鈴呼叫时，鈴流从外綫送來，号牌掉下（如夜鈴开关閉合，則鈴也响）。电路：用戶發电机——外綫 a——用戶塞孔靜簧片——号牌綫圈——外綫 b——用戶發电机。

(2) 話務員应答：話務員見