

生产建設知識丛书

农村电信

掌 秋 編 著



上海科学技术出版社

一 农村电信的重要性

全国人民为了尽快地把我国建设成为一个具有现代工业、现代农业、现代科学文化的社会主义强国，正在党的领导下，鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义。随着工农业生产的大跃进和农村人民公社的普遍建立，农村电信工作就有必要提到建设的日程上来了。在目前我国农村电信一般包括农村电话网和农村有线广播网等。这些电信设备在农村安装以后，在促进农业生产和改变农村的生活面貌方面有巨大作用，而且加强了农村的政治教育工作。

传达指示方便，工作效率增高

农村安装电话以后，上级的各种指示就可以立刻利用电话来传达，不管路途多远，都可以立刻传达到。而且在电话中，上级可以了解各地的情况，下级也可以汇报情况及请示工作，再不必派人来回往返了，尤其在我国农村土地很广阔的情况下，更为方便。有了电话以后，还可以利用电话来开会，在电话会议上可解决各种问题，这样各级干部也可以免除往返之劳，而且问题解决得快。因此，安装了电话以后，不仅提高了工作效率，而且有助于加强领导，使上级更迅速而具体地了解现场情况，下级迅速接受指示，反映情况。

指挥迅速，促进工农业生产

为了能在田头指挥生产，现在很多地方建立了指挥部，用

电话来指挥。这样指示传达迅速，经验可以及时推广，促进农业生产。尤其在农村大办工业、全民为钢而战的时刻，在各地成立钢铁指挥部；又如在兴修水利、开挖河道的时候，成立水利指挥部，都用电话来指挥全县或全区的战斗。有了电话，对于组织军事化、行动战斗化，就更能指挥灵活。我国各地都有便于携带的移动式电话机的仿造。县委书记走到那里，只要将携带的电话机搭在附近线路上，就可通过交换所和全县或需要的地区联系，指挥生产工作。

通话方便，有利于发展农村工业

在农村工业发展以后，工厂的材料来源、机械加工、成品出售等各项工作都需要联系，也可以利用电话来解决。发电站建成后，电站的调度工作也可以利用电话来进行，既方便又准确，而且不易出事故。农村的人民公社建成以后，公社对于各个工厂之间的材料调配、成品销售都可以用电话来统一解决。

便于宣传动员

在农村电信设施没有建立之前，要作一次动员报告是比较困难的，尤其是要集中全社或全乡的农民来听报告或进行动员那就更困难了。有了广播以后，就可把党和国家的每一个政治任务迅速而准确地传达给群众，而且还可以进行动员工作。例如全国有名的湖北省麻城县，在突击性运动中，广播就起了积极的宣传鼓动作用。1957年7月中旬，该县各地发现螟虫为害，县委虽指示迅速进行除虫工作，但有些人思想麻痹，认为“害虫年年有，没有什么关系”，有些人不会用农药，通过广播及时批判

了这种麻痹思想，并介绍了药剂的保管、配制的方法，并利用广播作为除虫的指挥台，全县一齐动手，五、六天就把全县六万五千多亩水稻的螟虫都消灭了。

預防自然災害，保證農作物的成長及收割

农村建立了广播站以后，可以每天播送天气预报节目，以便农民注意防备，如遇大风暴雨，可以随时动员农民抢种抢收，以免遭受损失。河北省安新县端村在1957年春天，社里种的黄瓜刚刚上架，忽然广播中说有七、八级大风，还要有霜冻，社里立刻发动社员，用一个下午的时间，做好了防寒工作。结果虽然刮了一夜风，连船舱的水都冻了，而40多亩黄瓜都没有受损失。其他如防汛、防雹、抗旱、灭蝗、防霜、防冻、治虫等，电话通信及广播都是最可靠的通讯工具，用以动员广大群众和自然灾害作顽强的斗争。

丰富农村文化生活，促进技术革命与文化革命

农村广播节目非常丰富多采，除宣传政策、传达指示外，还有各种文娱节目，使农村文化生活更形活跃。农村电信，不但是鼓舞农民生产热情的有效工具，也是促进技术革命与文化革命的有力助手。

点灯不用油，耕田不用牛——农村电气化与机械化，是农民所向往的社会主义与共产主义的象征，队队安上电话，户户装上喇叭，坐在家门口，就通晓天下大事，更可鼓舞农民对建设社会主义的无比干劲，也为过渡到共产主义，消灭城乡的差别创造条件。

二 农村电话

1. 电话是什么？

电话是利用电来传播声音（主要是语言）的一种工具。

我们知道物体振动就发出声音，经过空气的振动而传播到远方去。但是只靠空气振动的传播，距离愈远，范围愈大，到达收听地点振动幅度愈小，声音就不能觉察，因而只依靠空气振动，声音传播的距离是有限的。

电话技术，就是将空气的振动变为电流的变动，藉电线传达远方，在接收地点再将电流变化转化为空气的振动，使收听人听得声音。由于电流的大小可以人为地控制，例如在发话端可以用较高的电能送出，在中途或接收端可以将电能放大，也可以设法减少电线上的损失，因而利用电话可将声音传到很远的距离，如几百公里、几千公里以上，仍如对面谈心，突破了空间的限制。上面说的是有线电话，如果将声音所转化的电流（叫做话音电流）用无线电技术，藉无线电波传播出去（就是无线电话），更不受空间条件（如高山、海洋）等的限制。

2. 用户电话机

（甲）制式：电话机是用以讲话、听话和收发信号的一种工具，包括传受话系统和信号系统两个组成部分。因电话传递信号及供给电源方式的不同，分为各种制式，但其送受话部分基本上是相同的。

用干电池(或空气电池)供給电源,用有搖柄的手搖发电机供給信号的,为磁石式電話机。由電話交換所(或称電話局)統一供給电源,不用手搖发电机拿起話筒就打電話的,为共电式電話机。在共电式電話机上装一个撥号盘,撥出号码就自动接到对方,无需人工接續的,为自动式電話机。

(乙)送受話系統 電話机的送受話系統,包括話筒(送話器)、听筒(受話器)、感应綫圈几个元件。

話筒是将声音轉化为电流变化的一种工具,一般用炭屑式送話器(图1和2)。如图1所示,在一个小圓杯內装了很細的炭精屑,杯口有可以振动的振动膜(用炭片或鋁片)。当对送話器講話时,声波(即空气的振动)使膜片跟着向内向外振动。膜片向内压时(图1甲),将炭精屑压紧,前电极与后电极間电阻变小,由电池送出的电流变大。反之,膜片向外伸張(图1乙)

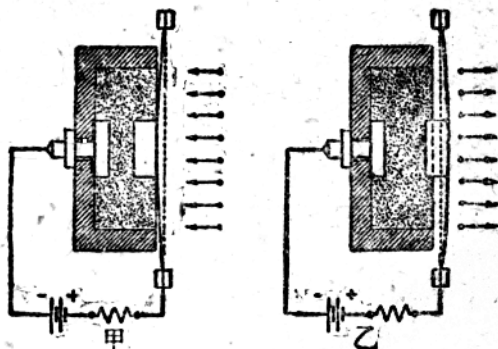


图1 炭粒式話筒动作原理

甲—膜片向内压紧, 电流加大;

乙—膜片向外伸張, 电流縮小。

时，加在炭精層間的壓力放鬆，電阻加大，由電池送出的電流減少，因而空氣的振動轉化為電流大小的變化。

聲音音調的高低，由空氣每秒鐘振動的次數決定，叫做聲音的頻率。話音的頻率一般在每秒300至2500周之間；樂音的頻率範圍較廣，尖銳之音可達每秒數千周，低沉之音達每秒數十周。經話筒轉化的電流，每秒往復變化的次數，也叫做頻率，其頻率和所傳聲音的頻率相同。

聽筒是將電流轉變為聲音的一種工具。一般用電磁式聽筒（圖3）。由發話端傳來的話音電流通過聽筒內的線圈，改變永久磁鐵對於振動膜片（鐵片）的吸力，電流變大時吸力加強，使

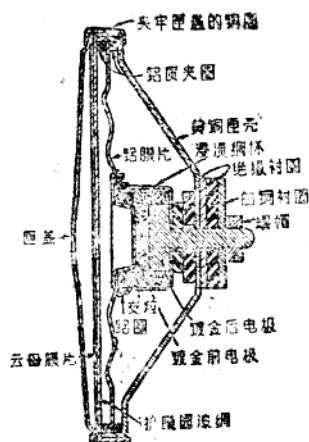


圖2 扁平式炭粒話筒的結構

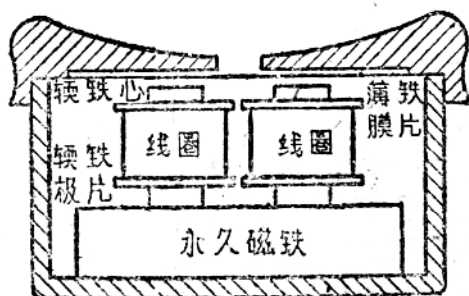


圖3 電磁式聽筒的結構

膜片向內吸，反之使膜片向外放鬆，因而膜片推動，推動周圍空氣隨之振動，發出聲音。空氣振動的頻率和電流變化的頻率相同，所以聽到的是在發話端發出的聲音。

感應綫圈(圖4)由套在矽鋼片心上的兩個綫圈組成，其作

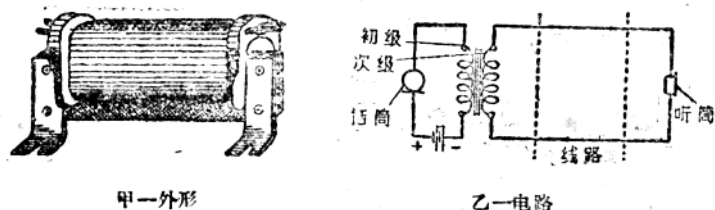


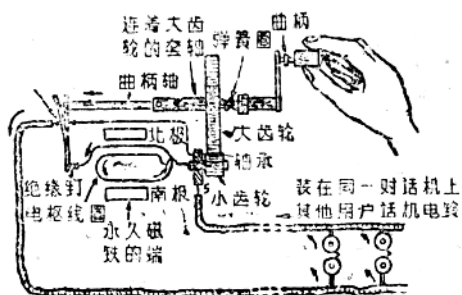
圖4 感應綫圈及其電路

用在使電池與聽筒電路隔開，利用綫圈間的相互感應作用，將發話端的電流變化感應到聽筒電路里。用了感應綫圈，還可以增強感應而生的電流變化幅度，以抵償綫路上的損耗，有利於遠距離傳輸。

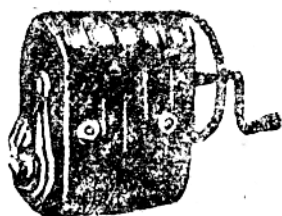
(丙)電話機內的信號系統 怎樣在你拿上電話機後，使得電話局或對方知道？發話人必須發出信號，電話機里必須有發信號的裝置，同樣在受話人的電話機里必須有一個接受信號的裝置，以引起受話人的注意。

在磁石式電話機中，發信號的裝置是一具手搖發電機(圖5)。搖動手柄，一個綫圈在馬蹄形永久磁鐵兩極之間轉動，就發出交流電流，這稱為鈴流(或搖鈴電流)。

接收信號的裝置，一般採用電鈴(圖6)。鈴流通過電鈴的兩個綫圈，改變永久磁鐵對於一塊腳鐵(磁舌)吸動的方向，使鈴錘兩面振動，敲在兩邊的鈴碗上，發出鈴聲。



甲—結構



乙—外形

图5 手搖发电机

話筒（发話器）和听筒（受話器）一般裝在一个手握柄的两端，听筒一端对着耳朵，話筒一端正好对着嘴，称为手握話器。但也有話筒和听筒分开裝置的。无论合并或分开裝置，手握話器或听筒都挂在一个电话机旁挂鈎（墙机）上，或架在电话机上端的支架上（桌机）。当拿起听筒时，挂鈎或支架自动抬起，由于这点动作推动了鈎下或架下的彈簧片，使电话机的傳送話系統和外綫联接的电路接通。这也是一种信号裝置。

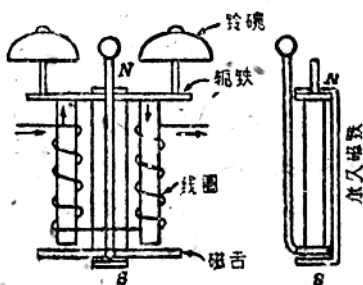


图6 电话电鈴

用以表示发話人在打話。放回听筒，挂鈎或支架被压下，使傳受話系統与外綫联络中断。

在共电式电话机中，沒有手搖发电机发出信号，就靠拿下

听筒时挂鈎(图7)或支架的动作推动彈簧片,接通或割断电路,使电话局內交换机上显出信号。

电话局的话务員,在叫受話人时,将鈴流傳送至受話人的話机,使电鈴发声。

(丁)磁石式电话机 磁石式电话机有桌机墙机两种,内部結構相同,不过装置方式不同。磁石式电话机简单电路图如图8所示,在不打电话时,电鈴跨接在两綫間,以便随时接受外来鈴流。手搖发电机的手柄上有彈簧装置,平常发电机綫圈被短路,在搖手柄后,将彈簧片推动,使发电机綫圈接到外綫上送出鈴流。話筒和干电池及感应綫圈的初級綫圈串联,对話筒講話时,电路中的电流变化,經初級綫圈感应交流电压于感应綫圈的次級綫圈內。此次級綫圈和听

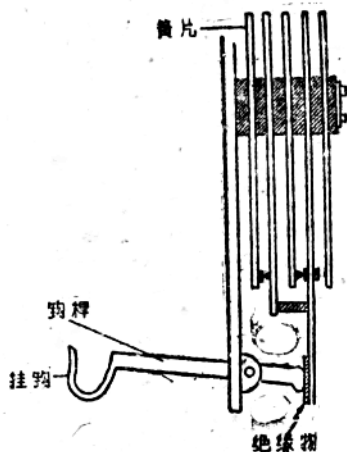


图7 挂鈎

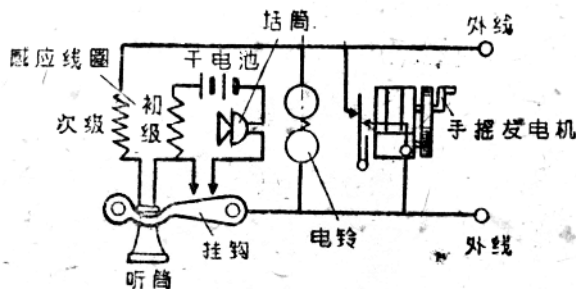


图3 磁石式电话机简单电路

筒及外綫串联，感应电压在此电路内产生話流，使对方听筒及本机听筒都可听到声音。話筒的电路还經過挂鈎的彈簧触点，如不拿起听筒，挂鈎在原地，話筒电路中断，这样可保护干电池在不講話时不使干电池有消耗；又拿起听筒后，听筒也經過挂鈎彈簧触点才和外綫联接。

(戊)共电式电话机 共电式話机內沒有手搖发电机及干电池，主要信号依靠听筒挂鈎簧片触点，电池由交換所經過外綫供給。电鈴仍跨接在兩根外綫間，不过經過一只电容器，以阻止外綫送来的直流通过。話筒經過挂鈎、彈簧触点、感应綫圈的初級和外綫相接，接受外綫送来的直流电源，講話时外綫上的电流变化，感应电压于本机感应綫圈的次級使本机听筒发声，同时也使对方感应綫圈被感应电压使对方听筒发声。听筒也經過挂鈎彈簧触点接通其电路，这个电路(图9)包括話筒、电容器和感应綫圈次級。

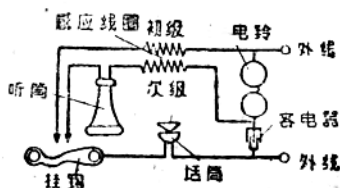


图9 共电式电话机简单电路

普通用共电式話机多具有消侧音性能的，其优点是使听筒里听不到发話人房間里的噪杂声音，以便于更清楚地听对方的講話。

(己)自动电话机 自动电话机和共电式电话机构造基本上

相同，不过在面板上加装了一只撥号盘（图10）。撥号盘包括：

(1)指孔盘及号码盘；(2)盘內的彈簧，大小齒輪；(3)脉冲凸輪及簧片組；(4)調速器。撥动号盘时，

例如撥“5”时，将指伸入有

“5”字的指孔，将指孔盘循鐘

針方向旋轉到不能再轉为止，抽

出手指，号盘因彈簧作用而自动

旋回原位，在这旋回过程中，脉冲

凸輪推动脉冲簧片組，使两簧片

忽接忽离，指孔盘每旋一字，簧

片被推动一次，接于簧片的外綫

电路被断續一次。在撥“5”字

时，外綫电路被断續5次，送出

5个脉冲电流。这就是一种信号，用以控制交換所內的自动交

換机鍵的动作，代替話务員去選擇送話用戶。号盘旋回的速度

由限速器控制，使发出的脉冲准确地控制机鍵，否則机鍵动作

失常就发生錯号，所以撥号时，要讓指孔盘自己旋回，不要帮

助或强迫其旋回。

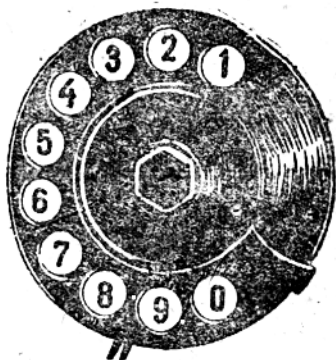


图10 撥号盘

3. 簡易电话机

随着农业生产的跃进，农村对于電話的需要日益迫切。

全国各省市在基本上实现乡乡通電話的基础上，很短的时期內

做到社社（农业合作社）通電話，以至队队（生产队）通電話。

由于需要大量电话机，而市場供应赶不上需要，在全国邮电职工

大胆創造、大鬧技术革命的情况下，出现了多种适合于农村

使用的簡易電話機。大致有下列幾種：

電話廣播兩用電話機——村里已普遍裝設了有線廣播的喇叭，喇叭就是一種受話器，不過發音比听筒宏亮而已，利用喇叭作為听筒，再加裝發話器、感應線圈（可購買收音機用音頻變壓器）、干電池及講話按鈕，即構成送受話電路。語音電流送入本機的喇叭，也經過外線送入對方喇叭。信號系統採用一只信號按鈕和一具蜂鳴器，蜂鳴器動作原理和電鈴相同，不過不用鈴，而藉彈簧片振動發出嘶嘶聲，好像蜂鳴的聲音。按下信號按鈕使蜂鳴器發聲，蜂鳴器電路內的斷續電流經感應線圈送達對方使喇叭發聲（圖11）。如果一條線路上有幾只喇叭，講

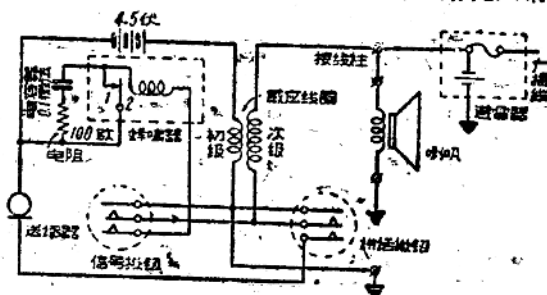


圖11 簡易電話機接線圖

話人可在喇叭內叫所需要的受話農戶听話，也可以同時使所有喇叭听話，傳達指示。講話時無需按講話按鈕。浙江省海寧郵電局創制的兩用電話機如圖12所示。

不用手搖發電機的簡易電話機——手搖發電機的價錢比較貴而且笨重。如果不用手搖發電機，可以降低話機成本，只要在掛鈎部分改裝一下，在交換機上也加以改裝即可。發話人拿下

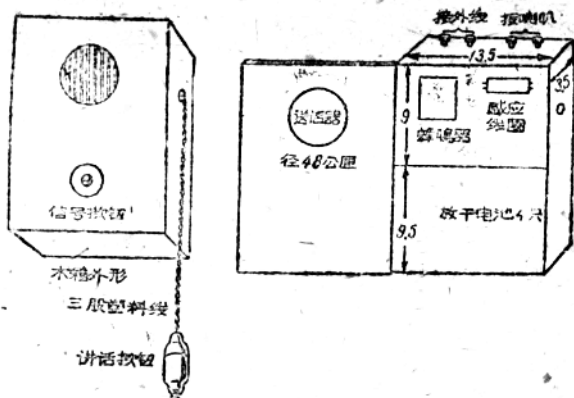


图12 一种两用简易电话机

听筒无需摇铃，交换机上的号牌就落下；通话完毕，挂上听筒即可。它和共电式电话机使用方法相同，来话时由交换台送出铃流使电铃发声(图13)。

以上方法如果再加以改进，使发话器的电源也由交换台供给，就完全和共电话机相同，因此也有人称为“土”共电。

不用电铃的电话机——和广播两用电话机相似，用蜂鸣器及信号按钮作为信号装置，可不用电铃及手摇发电机；耳机可用套在头上的听筒，或是耳聾助听器所用的插在耳内的

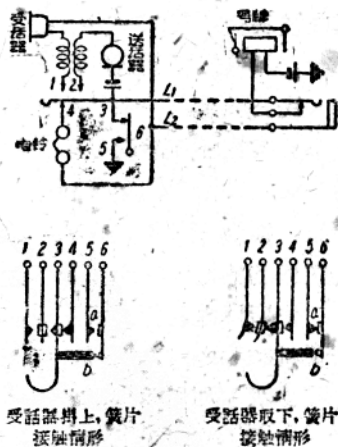


图13 不用手摇发电机的简易电话机

耳机。如用后一种耳机，再用小型干电池，电话机的体积可以做得很小而轻便，不过一只肥皂盒大小，便于随身携带。

还有一种不用电铃而用氖灯作为收信装置的电话机，按动信号按钮时所发出的振动电流，使一只很小的氖灯（又称霓虹灯）管发光，在交换台上也可以用氖灯代替号牌。

在群众敢想敢作、努力革新的情况下，各式简易电话机不断出现，殊难一一介绍。这些电话机总的特点是结构简单、成本低廉、使用便利，不但解除电话机供应紧张的困难，而且对于农村电话的飞跃发展起了促进作用，是符合于多快好省的精神的。

4. 交换机

（甲）为什么用交换机 如果只有两部磁石式电话机，只要用电线联接起来，一方面摇动手摇发电机使对方铃响，双方拿起听筒，就能相互通话，讲话完毕，放回听筒即可。但是在一个人民公社里，一个县或市里，有很多电话用户，要使得任何一个用户在任何时间可以和任何另一个用户通话，通话完毕后，又各自拆开，必须利用一个交接的设备装在电话局或交换房里，称为交换机（或称电话总机）。在交换机上为用户做交接工作的人，叫做话务员。

依所用电话机制式不同，交换机也有不同制式，有磁石式交换机和共电式交换机，都是由话务员做交接工作的，统称人工交换机。如用户利用号盘拨号，交接工作由机械设备来完成的，就需用自动交换机。

（乙）磁式交换机 用户电话机经过电线接在交换机的塞孔

(或称插孔)上, 每排十只, 装在直面面板上, 依用戶號碼編号, 相应于每一个塞孔的有一个号牌(或称吊牌), 接受用戶的发話信号。

在交換机平面面板上装着两排塞子(或称插塞), 每对塞子有两只, 用塞绳联接起来。一只塞子插入发話用戶塞孔, 另一只插入受話用戶塞孔, 即完成两用戶电话机的电路联接。

在平面面板上除塞子以外, 还有一排或两排电鍵, 每对塞子有一付。电鍵只有柄子露在外面, 扳动电鍵, 使下面的彈簧片移动, 以便联接或拆开电路。一只电鍵是講話电鍵, 向一面扳动是用以联接話务員的电话机和用戶講話用的; 向另一面扳动是将話务員的手搖发电机接上, 送出鈴流使受話用戶电鈴发响。有的交換机上还装置了监听电鍵, 以便监听两用戶通話情况。每对塞子还有一个終話号牌, 显示用戶通話完毕。

每台交換机装有夜鈴設備, 当夜間有电话时, 除号牌落外, 同时鈴响, 引起話务員注意, 因为夜間值机人少, 不一定坐在台子上的。

当用戶发話: 先搖手搖发电机, 发出鈴流, 使号牌落下, 話务員用应答塞子插入該用戶塞孔, 推上号牌, 扳动电鍵到講話方面, 詢問他所要接的用戶。話务員用呼叫塞子插入受話用戶塞孔, 电鍵扳到搖鈴方面, 搖动手搖发电机使受話用戶鈴响, 到两用戶相互通話为止。当两用戶通話完毕, 放回听筒, 必須再搖一次鈴, 使这对塞子上的終話号牌落下, 当話务員确知通話已完毕(用监听电鍵), 即将一对塞子拔出, 由于塞绳下面悬着重錘, 塞子即自己落下。

磁石式交換机看所接用戶多少, 有不同容量。以“門”計

(每門可接一个用戶), 一般有10門、20門、30門、50門、100門几种, 如用戶超过100, 可用几席50門及100門的拼合。20門以下的交换机一般是箱式, 可挂在墙上或放在桌上; 30門以上的用落地式。小容量交换机有不用塞子与塞绳的, 均用电键来联络, 叫做无绳式交换机。

(丙) 共电式交换机 共电式交换机和磁石式交换机相仿, 最大的区别是没有号牌, 改用号灯代替。用戶拿起听筒无需搖鈴, 交换机上的号灯明亮, 話务員用应答塞子插入該发話用戶塞孔, 当問得受話用戶号码后, 用呼叫塞子插入受話用戶塞孔, 扳动搖鈴电键, 送出鈴流 (在共电式交换所中, 一般有鈴流发生器, 无需話务員搖动手搖发电机)。但共电式交换机上装有監視灯 (每对塞子两只), 表示用戶話机是否放回, 当受話用戶听得鈴声, 拿起听筒回答时, 監視灯即熄灭, 話务員无需监听。同样当两用戶通話完畢挂回听筒时, 哪一方面放回, 哪一方的監視灯明亮, 不放回就不亮, 使話务員明了两用戶情况, 可能一方忘記挂回, 也可能話未講会, 也可能要另打一次电话。当話务員看到两灯俱亮, 才拔去塞子拆去联接。

共电式交换所的容量可比磁石式的大。如用复接式共电交换机, 在大城市里可以达到一千門以上以至数千門。

5. 簡易交换机

和簡易电话机相适应的有簡易交换机 (图14)。由于用戶电话机內不用手搖发电机, 只用按钮及蜂鳴器为信号设备, 在簡易交换机內无需号牌, 改用灯光代替, 也有采用氖灯的。或加电池电源利用共电式号灯。如果簡易电话机不用电鈴的, 話务員