

工业常识

第一輯

农村电讯

邢家象等編



科学普及出版社

17.1
17.2

目 录

第一部分 农村电话網

一、电话通信有哪些好处·····	1
二、怎样建設电话網·····	3
三、建設电话網的技术知識·····	9
四、建設以現代化工具为主的四通八达的邮电網·····	26

第二部分 农村广播網

一、什么是农村广播網·····	32
二、普及农村广播網的好处·····	34
三、有綫广播的科学道理·····	35
四、有綫广播的机件的保养·····	39

第一部 农村电话網

邢 家 象

一、电话通信有哪些好处

自从党提出鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义的总路线以后，全国掀起了史无前例的工农业生产大跃进。广大人民在全国各个岗位上，发挥了冲天干劲和无穷智慧，拿排山倒海的宏伟气魄，来建设一个具有现代工业，现代农业和现代科学文化的强大的社会主义国家。我们国家现在所处的时代，是“一天等于二十年”的时代。这样的时代、时间是十分宝贵的。各级党和政府为了调度一切积极因素建设社会主义，传达政令，布置工作，指挥生产以及生产部门，和服务部门的相互联系协作，都需要用通信来解决。在现代通信方法中，最适合于农村使用的，是有线电话，它能够使两个人不管离得多远，都可以直接说话，像面对面说话一样，很快解决问题。所以它的特点是方便，迅速、可靠、经济。

一个县要领导许多社，如果没有电话，县里要给所有的社下个通知，就要派几个人跑路或者坐车、坐船送信。路远的一天还不能到达，不仅耽误了时间，也浪费了劳动力。山区或边远地区交通条件困难的那更不必说了。即使是在一个社的范围内，用电话来指导调度，布置工作，也要比没有电话方便得多。

有了电话，还可以随时知道天气变化情况，譬如气象台

知道了霜冻，冰冻、颶風的情报，立刻可以用電話通知到乡社，及时組織預防。在洪水季节里，防汛指揮机关可以用電話通知水情。

有了電話，又可以及时交流生产經驗，推动技术革命和文化革命的开展，譬如那个社創造了先进經驗，就可以用電話及时推广交流。

有了電話，又可以加强农村的治安保衛和林区防火工作。如果發現坏分子破坏或發生火灾，就可以很快的通知公安部門、民兵組織，或者組織群众搜捕或搶救。这对巩固我們人民民主專政，保衛工农业生产大躍进所起的作用是很大的。

此外，電話对于促进文化交流，便利于人民的相互通信往来的好处，那就更說不完了。

有了電話以后，还可以利用它来开電話會議。什么叫電話會議呢？就是参加开会的人不必集中在一个会場里，只要在原来的電話机上，接上一个扩大的設備，大家就能开起会来，和聚在一間房間里开一样。譬如县里要召集一个社干部参加的全县會議，可以先通知参加开会的社干部到自己的電話机旁边，接上會議電話机以后，就可以开会了。每一个會議電話机能听几十人到几百人，开会时某一个社發言，全县各社都能听到。这种开会方式，既方便，又节省時間，真是工农业生产大躍进中多快好省的現代化通信工具。

从以上情况来看，電話虽然不能直接生产什么东西，但它可以大大縮短了空間和時間，促进工农业生产的大躍进，促进技术革命文化革命的發展，促进城、乡物資的交流，密切了城乡之間的联系，因此，各地方党、政領導十分重視农村電話網的發展，广大农民对架設電話的積極性空前高涨。

正如徐水县委說：“那里有电话，那里有高潮。”从全国农业發展綱要修正草案公布后，全国农村电话有了很大發展，估計 1958 年底就可以实现全国农业發展綱要修正草案第 33 条所規定的任务。今后將随着全国工农业生产大躍进的形势需要而以更高的速度發展，并配合城市电话網的發展，在全国范圍內完成以現代化工具为主的四通八达的邮电網。

二、怎样建設电话網

(一) 什么叫电话網

电话網就是由以下三个部分所組成的象蜘蛛網一样的电话系統：各个用戶的电话机，用来接通电话机的交换机，和連接用戶話机和交换机的綫路。通过电话網，任何兩個地方的电话用戶，都可以很清楚的互通話。

农村电话網，是以县城为中心，在各社适当的地点，設立电话交換所，接通各社和其他用戶的电话机。在生产大队內部，在工厂矿場內部，設立的小型交换机，通到各生产小队，通到各車間、各采矿場地。

我們知道，通电话要用电，电又是怎么样通法呢？电是順着架好的电綫走的；因此，拿一个县來說，电綫从县城架到各个交換所，然后再从交換所，把电綫架到各个社、生产队的电话机。这样，电话綫从县城邮电局和各区、社交換所四通八达的架出去。

(二)怎样建立农村电话网

农村电话网，是为了县内各级党政领导工农业生产，以及各工农业生产单位互相联系使用。因此，除县邮电局装有交换机外，通常各个中心社或较大的集镇，设立交换所。某些大型社也可装设调度生产用的小交换机。这样，交换所附近的工业和商业等部门的电话，就可以接到就近的交换机上去。

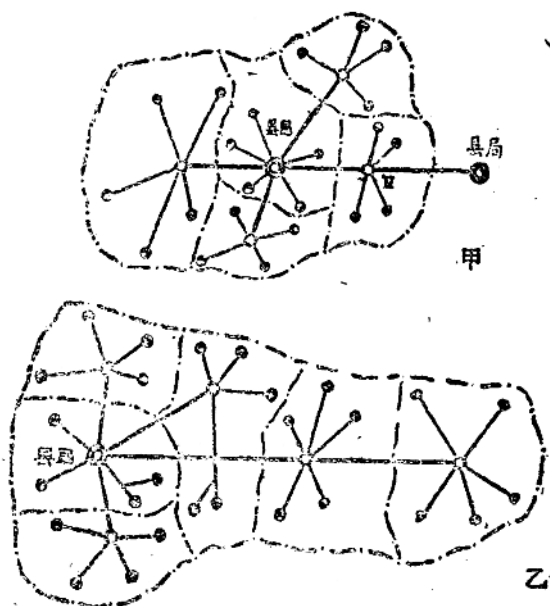


图 1 农村电话网建立示意图

- ◎—县邮电局
- 社电话交换所
- 用户电话机

这样組織的电话網，从县城邮电局到各中心社的交換所，都有直达的綫路（两个交換所之間的綫路叫中繼綫，由交換所通到用戶电话机的綫路叫用戶綫）。社的电话机經過交換所的轉接，就可以对其他社通电话，或是对县城通电话。有些社交換所的交換机，因为接通的电话机較少，和县城邮电局不設直达綫路，只和中心社的交換所設有直达綫路，因此接到这些交換所的电话机，和县城通話就要經過中間社的交換所轉接，如圖 1（乙）所示。

随着工农业生产大躍进，农业社已發展到人民公社，更可以大量修建公路、机耕路，造防护林，开山修渠，建立水庫，以及开矿办工厂，这样，农村电话網的組織，交換所的設立、綫路的架設，就得根据多快好省的要求，周密地考虑全盤的安排。比如交換所設多了，打电话既不方便，又会因增加話务人員造成人力財力的浪費；交換所設少了，就要多架綫，綫路走的不合理，要多用木杆綫条也造成浪費。为此，我們来談一談把交換所安在哪里合适；綫路怎样走法省钱；几个用戶怎样使用一对綫来裝同綫电话的几个問題。

1. 交換所設在哪里

交換所通常設在社所在地的集鎮，接通各社管理委员会和生产大队的电话机。交換所的位置要适中，使从交換所通到电话用戶的綫

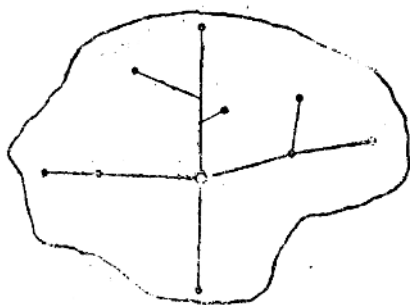


圖 2 电话網正确的設法

- 社电话交換所
- 用戶电话机

路，能从四面架出。在可能的条件下，不要偏在大多数用户线路的一边，这样可以节省架设线路里程。

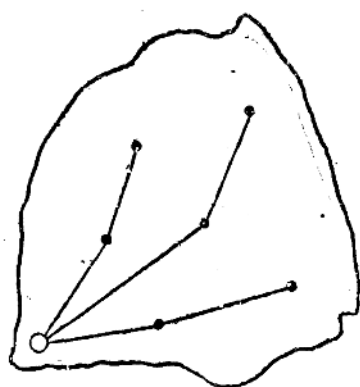


圖 3 電話網不正確的設法

○—社電話交換所

●—用戶電話機

2. 线路怎样建設

目前，采用架空明线，就是用电杆把电线架起来。过一兩年以后，我們將逐步分批采用塑料地下电缆，就是把电线埋在地底下。这种地下电缆优点很多，既不妨碍大规模机械化耕田，又不妨碍交通，更不会常出故障。而

架空明线，线路一旦走得不合适或者架得不适当，就妨碍交通和农业机械的操作，并且维护修理也不方便。又譬如把电线架在很快就要长起来的防护林，或者架线时没考虑到开渠修堤修水库等情况，那就很可能要重新移开线路，造成浪费。目前，在还没有采用地下电缆的情况下，就必须把问题考虑周到，使电话线能够沿公路或机耕路架设。这样既便于维护，又可避免将来迁移。另外，从一个交换所架出的电话线，不仅是一、两条，而是十几条或几十条线。是不是每一对电线都要架一趟杆子呢？当然不必要，如果一对线架一趟杆子，显然浪费很大。因此可以把一个方向的电话线，在出交换所这一段架在一趟杆子上，找个合适的地方，再一对一对地分出去。什么地方分出合适，这就需要打算，总之使架的电线最短，所用的电杆最少，既要节省木材、也要节省

電綫。

为了少架電綫、节省投資，在使用電話不多的生产大队的電話，可以采用几个電話合用一对綫，就是同綫電話。用同綫電話时，大家要規定好搖鈴呼叫的方法。例如一对綫上有三个用戶，交換机叫第一个用戶，搖一短一長；叫第二个用戶，搖二短一長；叫第三个用戶，搖三短一長。这样就可以在交換机上分別呼叫任何一个同綫用戶，不会乱接和久叫不应。

架設綫路的电杆，可以就地取材，粗細、長度要一定，电杆的長度，一般是5.5—6.5公尺，梢徑是10—14公分。選擇电杆的長度和梢徑，要按照掛設綫条的多少确定。如果架的電綫多(4条以上)，就要用較長較粗的电杆；架的電綫少，可以用短一点細一点的电杆。

农村電話網用的電綫，一般是2.0—4.0公厘徑的鍍鋅鋼綫，中繼綫用2.5—3.0公厘徑綫，比較長的中繼綫用4.0

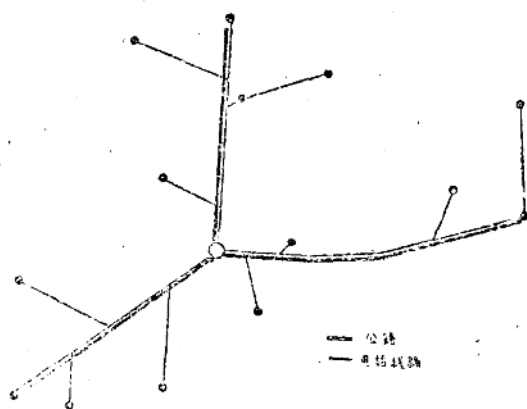


圖 4 綫路正确的走法

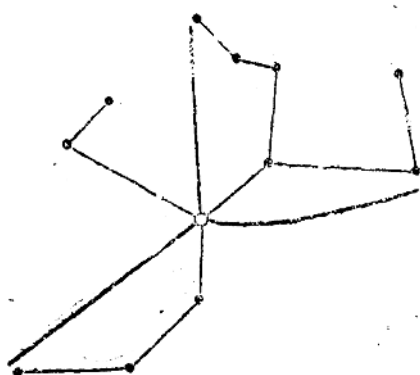


圖 5 綫路不正确的走法

是鋁鎂合金綫，一种是銅蕊鋁綫。

3. 怎样做好維護工作

农村電話網在發展过程中和建成以后，都要有人管理和維護，保證電話机械和綫路設備不出毛病，不影响通電話。县邮电局是管理電話網的机构，設有技術人員，分片分段地进行維護，定期进行修理。今后，不仅每个街道都裝上公用電話，很多个人也要裝上自用的電話机。在一个县範圍內的電話網可能有几千部電話机，上百部的電話交換机，几千公里長的綫路。这些机綫設備靠邮电局設人來維護就要几百人，但也不一定能够維護得很好，修理也未必能及时。最好的办法是依靠群众，換句話說，必須要依靠全党全民来办农村電話。农業生产合作社不仅是使用電話的，也是發展农村電話網的主力。自己动手裝電話，自己管理自己維護。目前工农業方面都提倡会多种技术的“多面手”，因此这样做法是完全可以办到的。社內抽一些年青力壯、覺悟高、有文化的青年到邮电局学技术，在邮电局指导下，动手架設农業社的

公厘徑綫，用戶綫 2.0 公厘徑綫。電話用的鋼綫，應該鍍鋅，因为不鍍鋅容易生銹，架設后一兩年就銹完。今后还将采用一部分鋁綫来开放載波電話，实现电路多路化。做架空明綫用的鋁綫有兩種：一种

電話和農業社內部生產的電話網（設交換機和架通生產隊的電話）。架設完畢，就由這些人抽出一定時間來維護，這樣既不因設專人維護多花錢又不影響農業生產，電話維護和修理也能及時。當然農業社架電話和進行日常維護工作，都應該在縣郵電局的指導下來進行。

電話網建立起來後，另一個問題是要許多人值守交換機，也就是做接通電話的工作。縣郵電局和在一些中心鄉的交換所里，設專職的話務員來接綫。但一般社的交換機和生產隊內部生產小交換機，由於電話機少，而且打電話又都有時間性的，多半是在早晚或中午打電話，如果設專人接綫，顯然是有些浪費勞動力。因此最好由管理人員兼做這項工作。今後我們在技術革命任務中要實現交換機自動化，就是不用人來接綫，那就要簡便多了。

三、建設電話網的技術知識

現在建設起來的電話網，採用的是一些磁石式電話機、磁石式交換機和架空明綫綫路。我們就分別介紹一下有關這方面的常識。

（一）磁石式電話機

兩個人面對面講話，嘴與耳朵之間，隔着一段距離，怎麼能夠互相聽到聲音呢？這是靠空氣傳送的。因為講話人講話時，喉嚨中的聲帶振動，嘴外面的空氣就被振動起來，振動着的空氣跑到聽話人的耳朵里，就聽到所講的話。但靠空氣傳話，距離遠了就聽不到，這就需要用電話。用電話講話，就是把喉嚨里發出來的聲音，經過電話機和電綫傳到對

方的電話機，再傳到對方聽話人的耳朵里。

磁石式電話機里面有很多零件，接了很多電綫，最重要的部分是送話器、受話器、手搖發電機和電鈴。

1. 送話器和受話器

講話人發出來的聲音，通過送話器變成電流振盪，經過電綫傳到對方的電話機的受話器里，受話器又把它變成聲音傳到聽話人的耳朵里。這就是送話與受話的一些簡單道理。

送話器里最主要的部件，是一個炭精盒。炭精盒的上下各有一個炭精片。下邊的炭精片較小但較厚，叫做底片；上面的炭精片，較大但很薄。它們中間裝滿炭精粉。說話時就是振動上面薄的炭精片，這時由於說話聲音強弱不同，使這個炭精片振動時大時小，壓縮着炭精粉時緊時松。炭精粉起了變

化，發出的電流就大小不同。電流通到綫路上再傳到對方的受話器里。

受話器里最主要部件，是一個電磁鐵繞圈和一片振動膜。振動膜與電磁鐵的兩極間有一小空隙。由於從綫路上送過來的電流強弱不同，使電

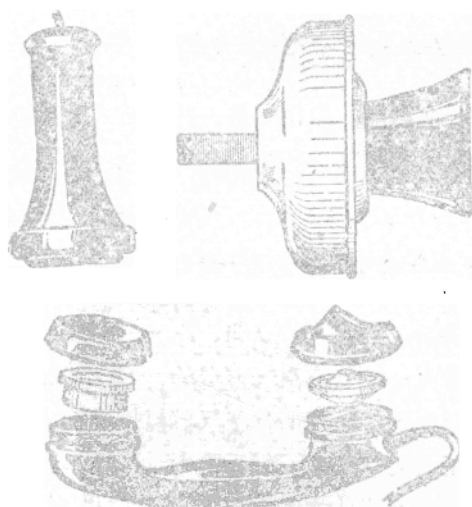


圖 6 送受話器圖

磁鉄产生大小不同的吸力,时强时弱地吸动着膜片。这样膜片就产生了大小不同的振动,在听話人的耳朵里就听到了声音。

2. 手搖發電机和电鈴

我們說話以前,常給对方一个招呼,就是用一种信号告知对方,有人要和你講話了。这样对方才能拿起耳机来听电话。在磁石电话机里,起这个作用的是手搖發電机和电鈴。当要打电话的时候,搖轉电话机的搖把,这时發電机开始轉动發出电流,經過綫路送到对方电话机的电鈴上。对方电话机的鈴响了,就有人来接电话,双方就可講話。

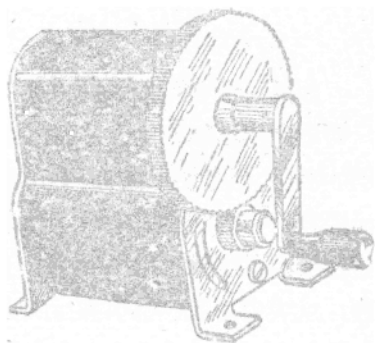


圖 7 手搖發電机

电话机里的手搖發電机,構造很簡單,用几塊永久磁鉄和一个电樞綫圈就做成。綫圈的軸上的小齒輪,和搖把上的大齒輪相連,当搖动發電机搖把时,大齒輪轉动,并帶动小齒輪使电樞綫圈轉动,就發出交流电流。电话机中的电鈴,由一塊永久磁鉄,两个帶鉄心的綫圈,两个鈴碗,和一个有鈴錘的銜鉄組成(如圖8)。平时由于鉄心的磁化和銜鉄的極化,銜鉄吸向每一个鉄心的强度相

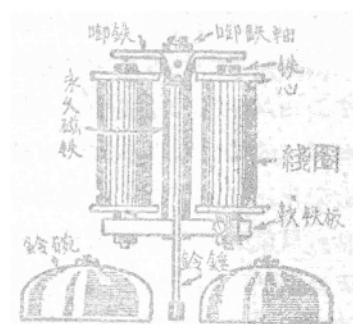


圖 8 电话机的电鈴

同，持平衡，鈴錘不動。當發電機送來電流後，經過繞圈使兩個鐵心的吸力（磁場）輪流發生變化，就吸動銜鐵，左右搖擺，帶動鈴錘兩邊擺動，打着鈴碗發出鈴聲。

磁石式電話機種類很多，但原理都一樣。按外形來分有兩種，一種放在台子上的叫台機，另一種掛在牆上的叫牆機。

（二）磁石式交換機

如果一個電話機單單和另一個電話機通話，那很簡單，只要中間用電綫把兩個電話機連接起來。講話時一搖鈴雙方就能通話。但是裝電話機，不僅是為了和另一個電話機通話，而要和所有電話機通電話，如果每兩個電話機之間，都設電綫連接，那就要用很多電綫，造成浪費。為了解決這個問題，就要採用我們都很熟悉的辦法——裝交換機。這個交換機能把它附近許多社、生產大隊、供銷社、銀行等的電話機都連接上來。哪兩個用戶要通電話，就由主叫用戶通知交換機，交換機的接綫同志給接上綫，叫出對方電話機用戶，兩人能互相通話。這就是磁石交換機的作用。

磁石式交換機的幾個最基本部分，就是吊牌、塞孔、接綫塞子（塞繩、塞頭）和電鍵（撥開）。吊牌部分是一個有繞圈的圓形鐵心，帶有鎖定杆的銜鐵和一個吊牌組成的。平時鎖定杆扣住吊牌。當用戶搖動電話機的手搖發電機時，電流通過交換機的吊牌繞圈，鐵心被磁化，吸引銜鐵，把鎖定杆升起，放開吊牌，使它落下，話務員就知道哪一個用戶在叫電話。這時話務員把里边一根应答塞子，插入這個用戶的塞子，向里推動相應的電鍵，問清了要哪個電話後，把外邊這根呼叫塞子插入被叫用戶的塞孔，然後向外撥動電鍵，同時

搖轉手搖發電機，就把那個被叫用戶叫出來了。這時雙方就可以互相通話。通話完畢後，雙方再搖几下手搖發電機，這時交換機上的話終吊牌就落下，表示談話完畢。話務員就可以把塞子撤下來，準備給其他用戶接綫。

磁石式交換機按門數來分，有 10 門、20 門、30 門、50 門和 100 門許多種。按外形來分，擺在台子上的叫台式交換機，掛在牆上的叫牆掛式交換機。另一種門數較多擺在地上的，叫落地式交換機。

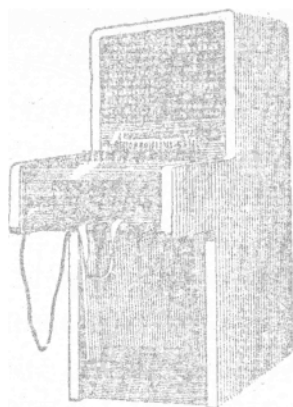


圖 9 落地式 100 門交換機

(三) 架 綫

架電綫是建立農村電話網的一件主要工作。裝一部電話機就要架幾公里或幾十公里的綫，如果鄉鄉、社社、隊隊都裝電話，一個縣範圍內就要架上幾千公里的電綫。所以架電綫是建立農村電話網任務中使用勞動力和花錢最多的一件大事。必須依靠廣大群眾來搞。現在談一談架綫的簡單技術。

架綫工作大体上可分為勘察、測量、挖電杆坑、裝杆、立杆、架綫等幾個工序。

1. 查勘

在架設電話綫以前，要按照電話網規劃中預定的路綫，進行一次詳細查勘，來確定綫路大致經過的地点。選擇路綫應尽可能沿公路或沿機耕路走，避免彎曲繞彎，跨經田野，

穿过树林地带和沿河边架設。总之，应该充分作到使綫路走的路綫是又短又直，又便于維護。

2. 測量

在測量前要准备好应用的工具，如量地鍊、測量标杆、标樁、斧子和聯絡用的手旗等。量地鍊是按照電綫杆的隔距（兩根電杆間的距离）用鋼綫做成的拉鍊，兩头有拉环，中間每隔1公尺（3市尺）用細鉄絲做一个記号（如圖10）。測量标杆是由長3—4公尺左右直徑3公分左右的硬木杆做成的，一头裝有鉄尖，每隔30公分左右輪流塗紅白鉛油（如圖11）手旗就用紅白兩色布做成。

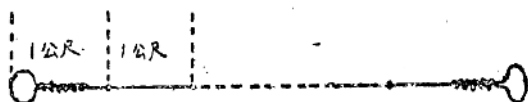


圖 10 量地鍊圖



圖 11 測量标杆圖

測量前要先确定杆距。杆距是根据各个地区的气象情况，包括電綫上結冰凌的厚度和風速来規定的。农村電話網用50公尺、62.5公尺、67公尺和83.3公尺的几种杆距，根据各个地区的具体情况分別来選擇采用。

測量方法，是按照查勘好的路綫，从架電話綫兩個地方的一头开始。先在綫路預定拐弯的地点插上一个大标旗，由兩個人或三個人拿标杆，兩個人拉量地鍊丈量杆距，一個人对照大标旗方向看直。在起点立第一标杆，向電綫走的方向量出一个杆距，第一个拿标杆的人站到量好的杆位上，以后依次序向下量。当三个拿标杆的人都站到杆位上时，由看标

杆的人站到第一个标杆附近看直，并用手旗指挥拿标人移动标杆，来校正标杆位置。标杆看直后，第一个拿标杆的人向前走，并在标杆处钉上标桩，这样轮流地一直进行下去。

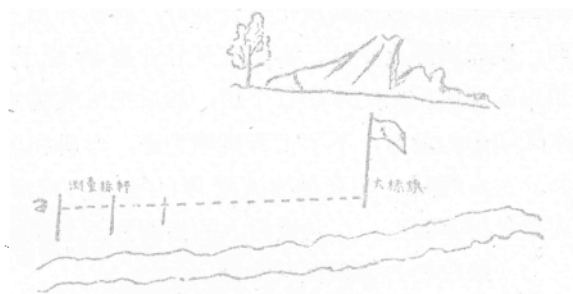


圖 12 測量看直圖

3. 挖电杆坑

用鉄鍬挖掘电杆坑，通常挖成梯形的形狀（見圖 13）。坑的深度看电杆長短而定，通常 5.5 公尺的杆子埋 80 公分深，6.5 公尺的杆子埋 110 公分深。

4. 裝杆

电綫架在电杆上是掛在隔电子（磁碍子）上。隔电子的安裝有兩種方法；一种是用弯螺脚擰到杆子上，这种方法适用在綫条較少的綫路上；另一种方法是先把隔电子用直螺脚裝在木担上，然后再把木担安到电杆上。

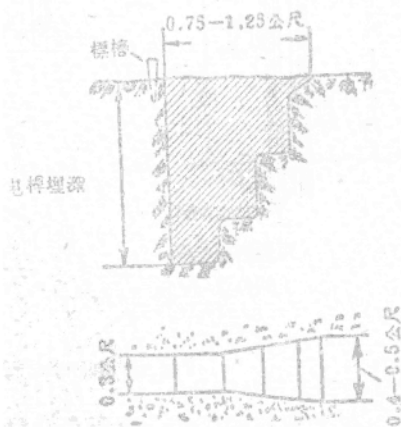


圖 13 电杆坑的形狀圖