

前 言

解放以來由於黨和政府英明的領導，工農業的迅速發展，人民生活水平的不斷提高，全國有綫及無綫廣播事業很快地發展。全國各地已有許多廠礦、學校、工地、農村建立了許多有綫廣播站及收音站。最近由於我國農業合作化運動高潮的到來，更要求我們迅速地發展農村廣播網，以滿足農民日益提高的文化生活的要求，以及將黨和政府的政策、政令很快地傳播至各地，不論是城市中的工廠、企業，不論是農村中的農民，蒙古包內的牧民甚至海洋中的漁民，只要打開收音機或接上有綫廣播的喇叭就可聽見黨和政府領袖們的講演、國內外新聞、工農生產戰綫上的新成就。使中央與地方，城市與鄉村，各中心與邊區，政府與農村勞動人民更密切地聯繫起來了。使千百萬人民聽見親愛的祖國前進的脚步聲，從而鼓舞着勞動的熱情，更堅定了爲社會主義而鬥爭的決心。在蘇共中央和蘇聯部長會議1954年5月4日公佈的“關於進一步發展農村無綫電化的措施”的決議中，曾清楚地指出“農村的無綫電化是對羣衆進行政治和文化教育以及宣傳農業技術的最重要的工具”。故我國於1955年12月中召開的第三次全國廣播會議中提出在七年內要基本上做到社社有廣播的任務。這是一個光榮而艱巨的任務。

由於我國農民佔了全國人民的六分之五，他們都分散居住於鄉村，故要全靠無線廣播是較困難的。因為一方面收音機價格相當貴，而農民限於經濟情況，故一時不能普及；其次因我國絕大部分農村是沒有電力供應的，若用無線收音機則必須供應大批蓄電池或乾電池，因而要消耗大量有色金屬。所以要在農村中普遍發展無線廣播是有困難的，也不合算的。出路只有一個——發展有線廣播。因為有線廣播的用戶設備簡單，主要只有一個喇叭就可以了，因之使用的方便簡單也適合我國農民文化程度較差的這一客觀情況；其次，從電力消耗觀點來看，有線廣播也比無線來得經濟（約為無線所耗電力的 $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{50}$ ）；而且有線廣播的音質也比一般簡單無線收音機好。

有線廣播在蘇聯自1924年至現在已有二十多年的歷史了，在第二次世界大戰後東歐各民主主義國家也都在積極地發展着。在我國，解放後數年來在各地雖亦發展了一些，但確還是一個嶄新的技術部門，故經驗非常缺乏，規格亦沒標準化，一句話，就是「還在摸索前進當中」。正因為這樣，故迫切地需要各地從事有線廣播工作的同志們來交流經驗，提高工作，那怕是一點一滴也好，總是對工作有好處的。

本冊子是作者在實際工作中所積累下來的一些經驗，作者以為將它出版後，與從事具體維護和建立小型有線廣播站的同志作一個經驗的交流。但是由於作者的水平太低，再加上有許

多規格問題尚未標準化，故其中許多東西不一定合適，且錯誤亦所難免。對本書的寶貴意見請寄北京東四六條人民郵電出版社書籍編輯部。

本稿有關綫路部分承畢世琦同志加以審閱校訂，特此致以衷心的感謝。

作 者

目 錄

前 言

第一章	有綫廣播站的綫路架設·····	(1)
第二章	廣播綫路的維護和測試·····	(11)
第三章	天綫和地綫·····	(15)
第四章	小型有綫廣播站的建立與主要設備·····	(21)
第五章	揚聲器 (喇叭) 的構造和簡單原理·····	(23)
第六章	揚聲器 (喇叭) 的連接·····	(33)
第七章	小型有綫廣播站各主要附屬設備·····	(37)
第八章	有綫廣播站機械設備的維護和簡單故障 的修理·····	(46)
第九章	幾種簡單的自製測試儀器·····	(66)
附 錄		

1.各種常用單位及其符號表 ·····	(72)
2.綫路圖上所常用的符號說明 ·····	(73)
3.一般常用無綫電名詞淺解·····	(75)

第一章 有綫廣播站的綫路架設

一、查勘測量。

在架設有綫廣播綫路以前，必須先進行一次或數次的實地查勘，以選定綫路經過的路綫和地點，然後再進行仔細的測量工作。在上項工作中要注意下列各點：

1. 調查和測量綫路的設置方向與桿子的位置時，在原則上要沿公路或大道行進，避免迂迴彎曲，也不應妨礙交通。
2. 避免靠近樹木、強電流的電力綫或高壓綫。在非交越不可時亦絕對不要平行，要使互相垂直，且加保護網。
3. 禁止與單綫電話綫同桿架設，以防串音；與縣內電話綫同桿架設時，必須照規定位置敷設，並加做規定的交叉。
4. 避免在沼澤地和淹沒地方設置桿子。在當地最高溫度時，最低綫條距離地面應在3公尺以上。
5. 城市或鄉村廣播綫路所用的桿間距離，一般可以採用50，67，80公尺三種標準，具體採用的距離可以根據當地綫條上積冰厚度而定。積冰厚的地方，桿間距離應短，薄的可長些。
6. 一般情形下，有綫廣播綫應使用雙綫，如當地沒有並行的通信綫路，投資又受到一定的限制，也可以用單綫。用單綫時要用很好的地綫。

二、施工。

以上各工作結束後再計劃好所用之各種材料和用具，就開始挖桿洞、裝彎鉤、磁瓶、立桿架綫等工作。

1. 在立桿時要注意桿子的長度和桿穴的深度，茲將兩者之間的關係介紹如下：

桿子長度和桿穴深度（公尺）

在硬土地與沼澤地							在石頭地					
桿子長度	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
埋入深度	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9

(1) 在立桿以前，應把桿子加以防腐處理，以延長桿子的壽命。防腐處理辦法如下：先用小火把桿根燒焦，在表皮燒出約一公分厚的焦炭之後，再用刷子在上面塗防腐油（俗稱黑臭油）；桿頂也可用防腐油刷塗。

(2) 桿子立完以後，必須把桿子的周圍的土打實，以免歪倒。

(3) 木桿的梢徑，不得小於8公分。

2. 架綫步驟。先把綫在地上沿着桿子方向放開，用綫叉挑到彎腳上，再將綫條固結於最初の木桿上，隔8—10檔（即隔8—10個桿子）將綫條收緊（須保留適當垂度），最後再將綫條紮在各桿子的隔電子上；同時必須注意勿使綫捲成小圈。

(就是不使綫打被扣)，如有拉緊的小圈和各種變形(裂紋綫文等)的綫段，必須剪去另行銲接，以免將來此處折斷。

3. 有綫廣播綫路使用綫條的規格。很多廣播站都用鍍鋅鋼綫，因為它價格比較便宜，而且市面上也容易買到；但是鋼綫的電阻大，所以應該用較粗一些的。一來它不容易斷，在綫路維護上省事；二來電阻小些，可以少消耗電能。

廣播綫路上常用的幾種鋼綫規格、它的直流電阻和重量如下：

2.0公厘鍍鋅鋼綫每條公里直流電阻約 40.0 歐姆(攝氏零度時)，每條公里重量是25公斤。

2.5公厘鍍鋅鋼綫每條公里直流電阻約 25.6 歐姆(攝氏零度時)，每條公里重量是39公斤。

3.0公厘鍍鋅鋼綫每條公里直流電阻約 17.8 歐姆(攝氏零度時)，每條公里重量是56公斤。

4.0公厘鍍鋅鋼綫每條公里直流電阻約 10.0 歐姆(攝氏零度時)，每條公里重量是 100 公斤。

從以上數據我們就看出：綫越粗電阻越小，對電能的損失也就小；綫越細電阻越大，對電能的損失也就越大。所以綫條最好要用粗一些的比較好，能少損失電能。但若綫路距離不長，或經濟所限，亦不一定要很粗的，總之看當地各種條件而定。

4. 幾種操作方法：

(1) 引入綫的接續法：引入綫就是引入用戶屋內的綫，一般都用單股或雙股的皮綫，兩綫接頭的地方最重要，接的不好會產生斷綫、雜音和聲小的故障。在接續時先將兩個綫頭用砂布或刀子括光，再照圖 I—1 所示的辦法，逐步做好：甲) 先

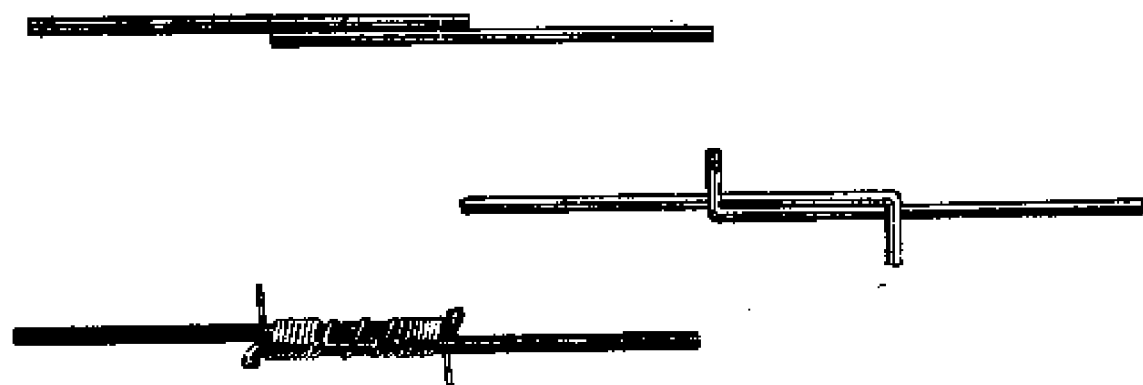


圖 I—1

把括光的兩個綫頭對到一起，乙) 用鉗子挾住兩個綫的中間，丙) 再把兩端的綫分別繞纏八圈，然後剪掉餘頭，丁) 然後再用膠布纏繞，勿使接頭外露。或用藤花勁接法：首先把括好的兩個綫頭搭在一起，再扭兩個藤花勁，然後再把每一綫頭很堅實的在另一綫上纏八圈，兩端纏好後，剪掉綫的餘頭，纏繞膠布便妥 (圖 I—2)。

(2) 鋼綫接續法：凡是 2—4 公厘的鋼綫，都應該使用這



圖 I—2

項辦法來接續。接法是將兩綫頭先用細砂布擦光，反向併合，取纏紫綫（1.6公厘的鍍鋅鋼綫）自併合部分中央起，先右後左捲纏，中央部分要稀兩端要密，然後再將紫綫的兩端纏繞於綫條上各6—8圈後，用錫錫牢，如圖1—3。

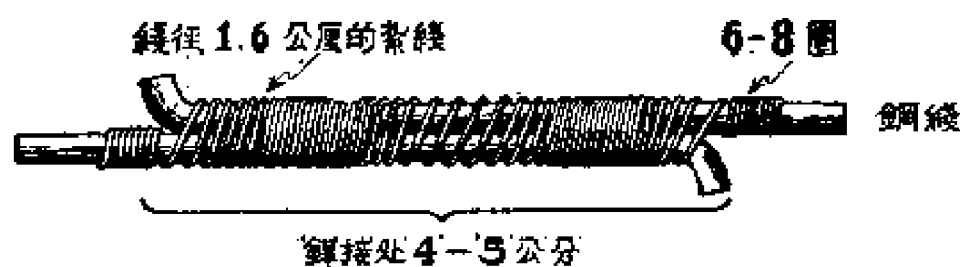


圖 1—3

（3）中間桿隔電子上的紫綫方法。先將綫條放在隔電子的綫槽內，將紫綫的中央抵住導綫的綫槽，把紫綫兩端一上一下繞過隔電子綫槽兩端，然後分別在兩端各繞8圈。如圖I—4甲—丙。此項紫綫用1.6公厘直徑的鍍鋅鋼綫。

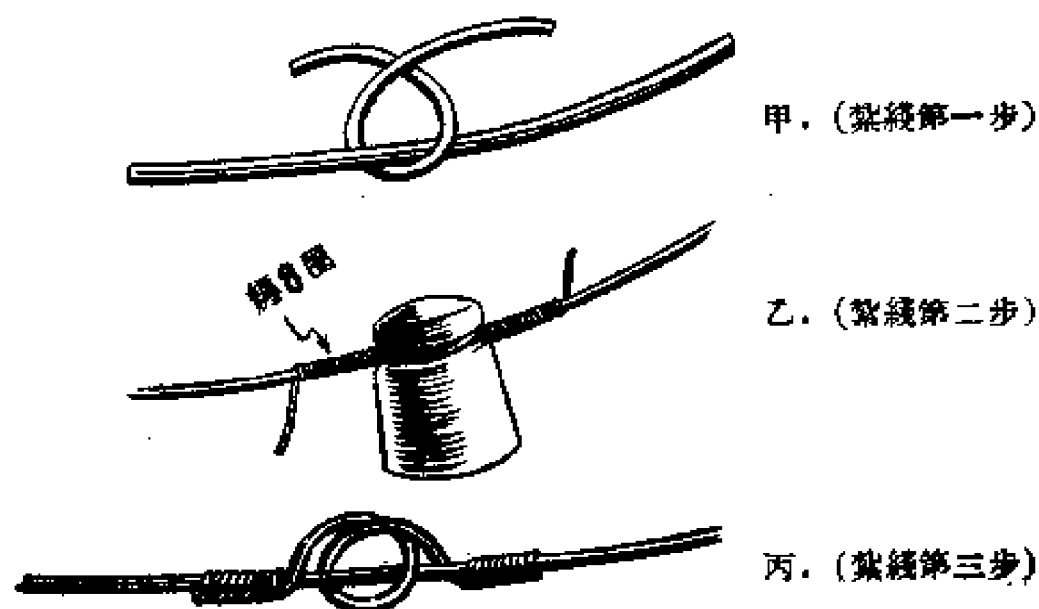


圖 I—4

3—4公厘的鋼綫可以用大號隔電子，2.5公厘的鋼綫用二號隔電子，2.0公厘的鋼綫用三號隔電子，使用的彎腳也需和隔電子相適應。

第一個彎腳裝設在離開桿頂15公分的地方，第二個彎腳裝設在離開第一個彎腳40—60公分的地方。如圖 I—5。

(4)角桿、分綫桿和終端桿拉綫的做法。廣播綫路在中途拐彎時，必須設置拉綫。綫路架設的始點和終點，也必須設置拉綫，另外在中途的桿子上分綫時也一定要設置拉綫，否則都會把木根拉歪。在廣播綫路的始點和終點以及分綫處都是利用蛋形隔電子和裝電燈用的磁礙子做為絕緣。這種方法非常經濟，而且堅固、耐久，其價格比用彎勾瓶子便宜。

做拉綫普通用二股或三股束合在一起的4.0公厘的鍍鋅鋼綫。每隔一公尺的距離捆結一次（用1.6公厘鋼綫繞纏3圈），拉綫的一端要結實的繞纏在木桿上，另一端要結實地固定在埋進地裏一公尺深的，一公尺長的橫木上。

拉綫與桿子所成之角度儘可能近於 45° ，任何情況下拉距不得小於其高的二分之一。其具體做法如圖 I—6 所示。

(5)利用房樑簡單架綫方法。利用居民房樑頭架設有綫廣播綫路，這種架設方法一來省桿子，二來檢查和修理綫路時也方便。在檢修時站在房上就可以檢查和修理。架設的方法也很簡單，首先要與房主取得聯系，然後用兩公尺長的桿子把它下部靠樑頭那面砍平，再用大釘子釘在房子的樑頭上（這種桿子

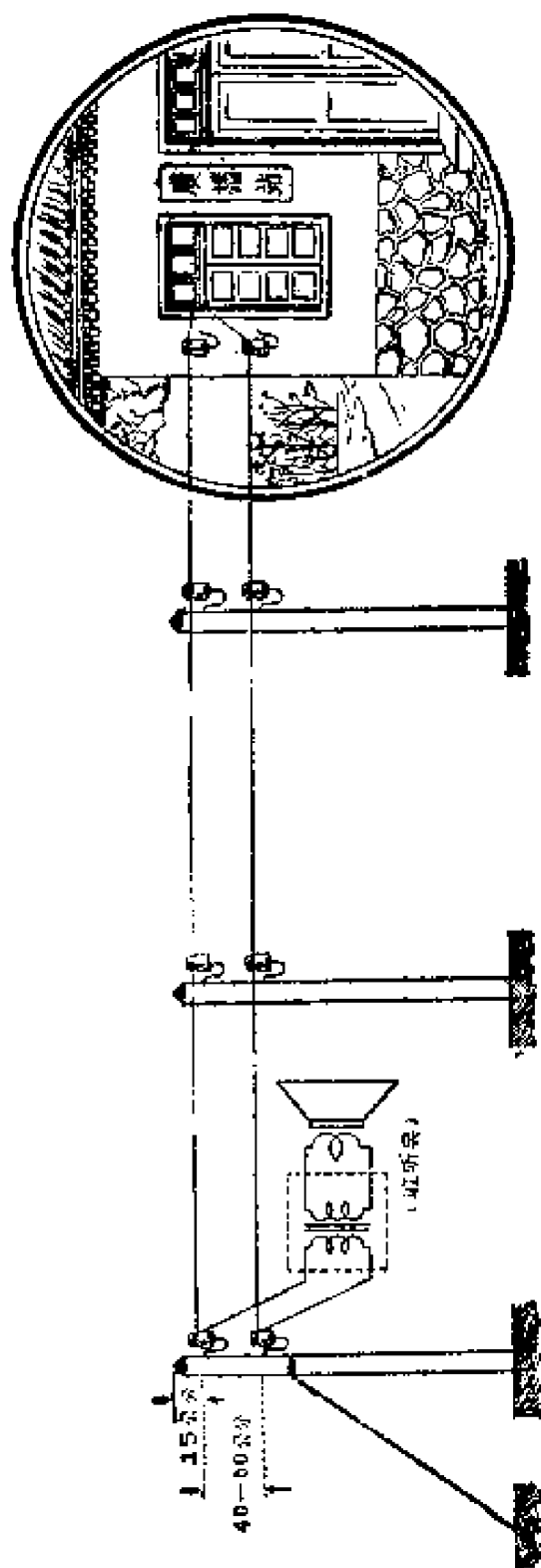


图 I-1

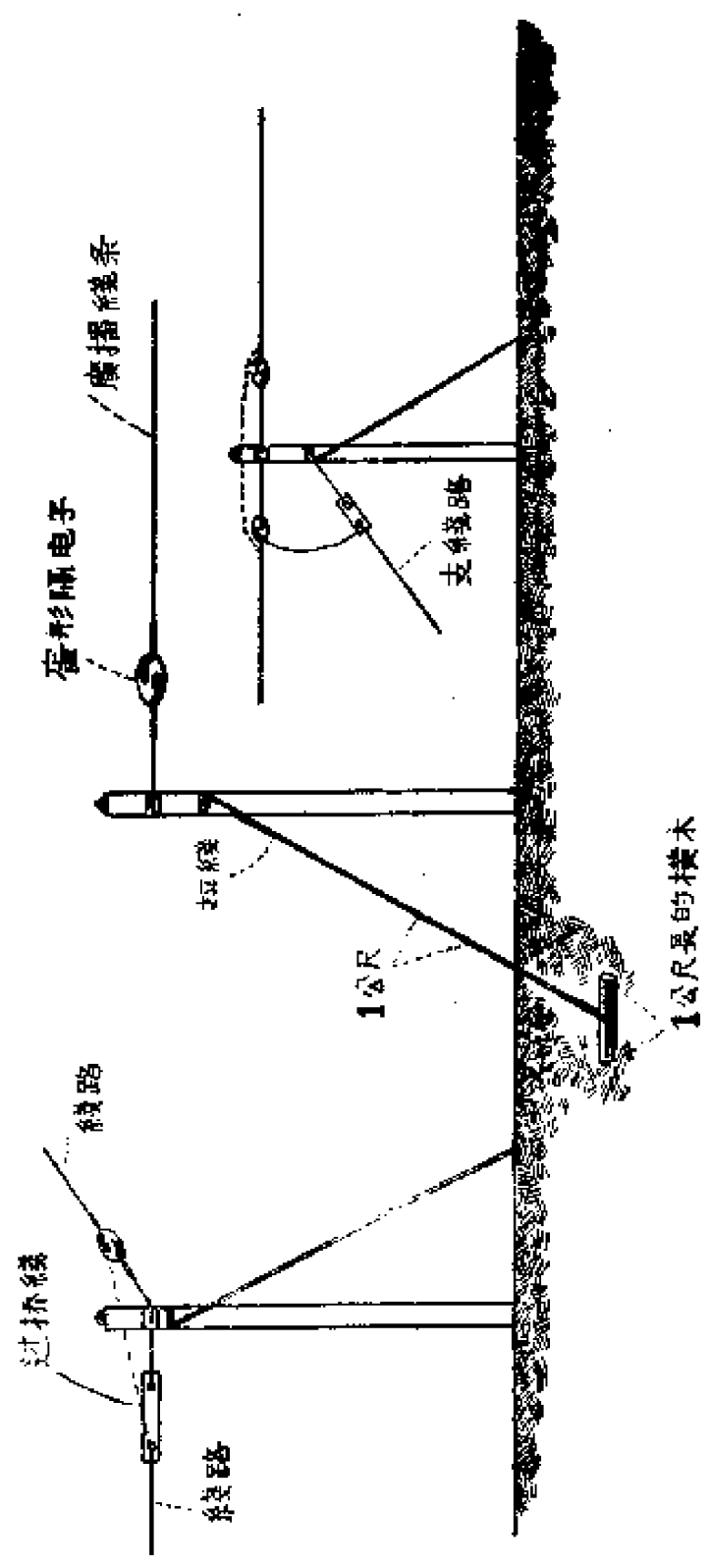


圖 I-6

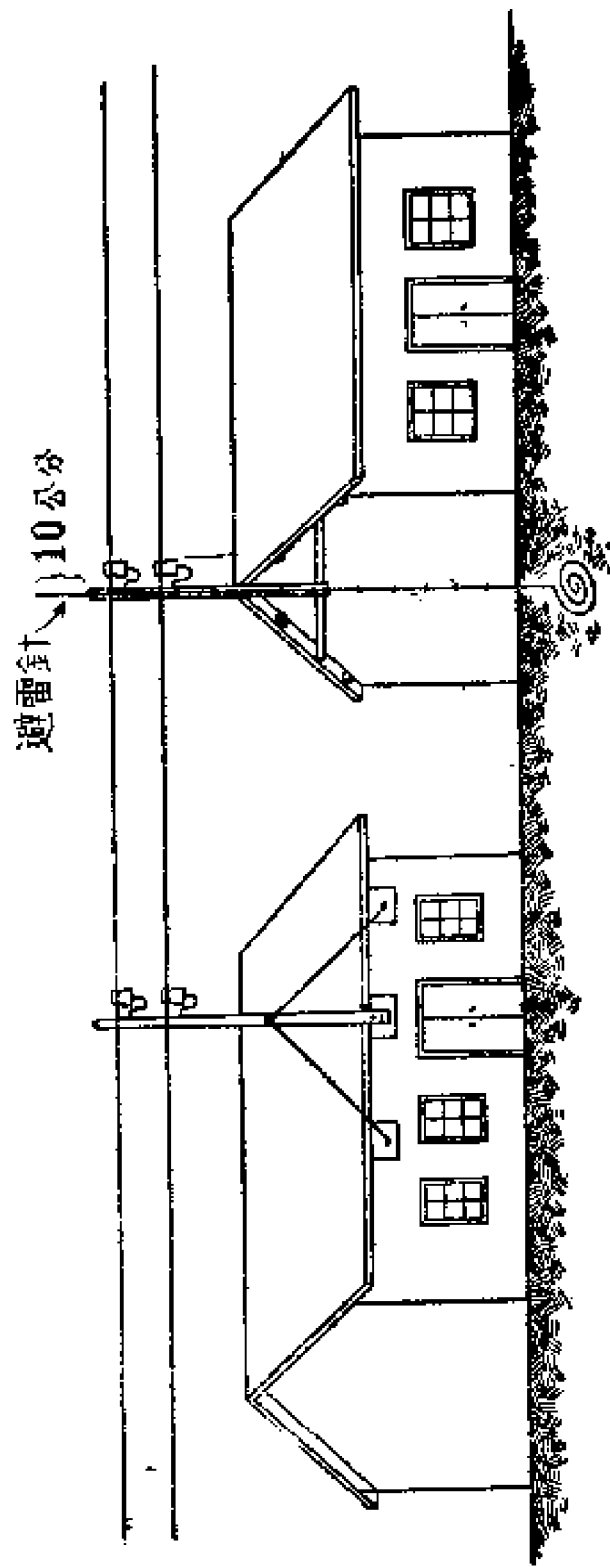


圖 I — 7

沒有時用6—8公分方柱子也行)，以後再在桿子上裝上隔電子，就可以架綫了。具體做法可參照圖 I—7 所示。另外每隔10根桿子，裝設一條避雷綫以避免在夏季落雷時，擊毀木桿。但應注意，通地之地綫，不要與有綫廣播綫碰觸，以免它中途入地影響廣播質量。

(6) 自製吊梯的做法和使用方法。

有綫廣播綫路所使用的上桿工具是脚扣和搭脚板，如果缺少上述兩種工具也可使用吊梯。吊梯是我們在工作中創造出來的一種比較方便地上桿子用的工具，它們不論是粗桿子或細桿子，洋灰桿、木桿或竹桿子都能使用。下面介紹吊梯的做法和使用方法：

吊梯的做法。高8市尺，寬1市尺，每隔間距離是1市

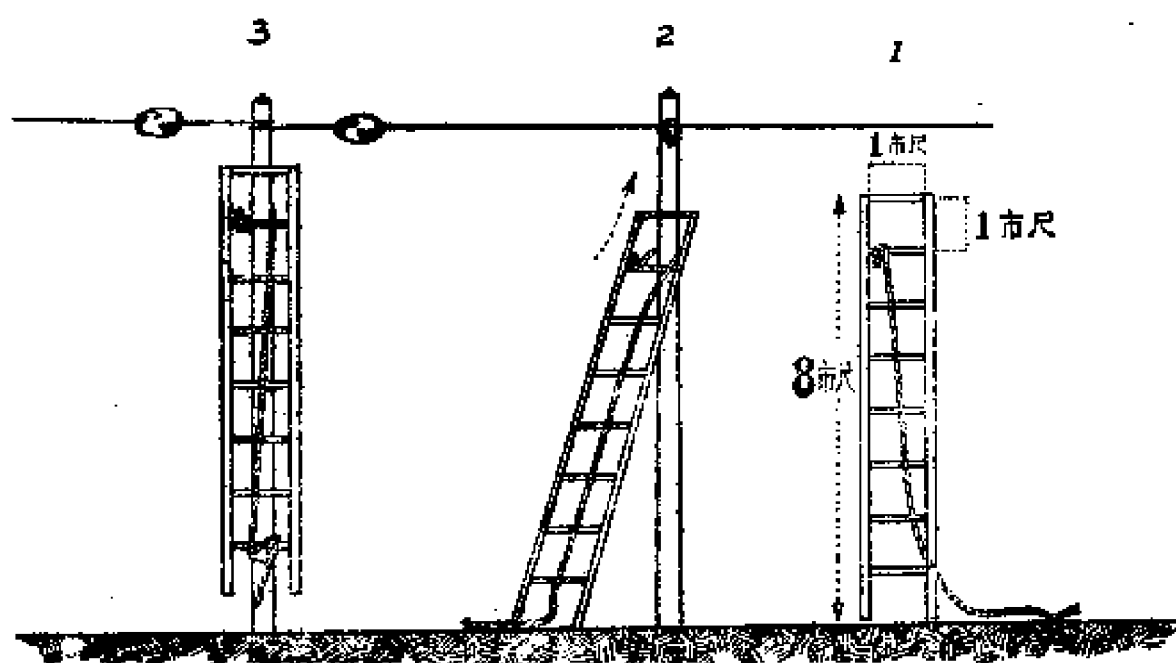


圖 I—8

尺，應取用質料堅實，較輕的木材；也可用竹竿子或較厚的竹板來做，兩個竿柱粗細必須略略相同，它的直徑約2市寸（做成扁的或方柱形都可以）。其樣式可看圖1—8所示。

吊梯的使用方法。它的用法很簡單，在梯子的上邊第二個步釘上，綁上一條結實的繩子，把梯子立在桿子上，把繩子從桿子的後邊繞過來，再從上邊第二個步釘上抽過來（但暫時不要抽緊），這時可把梯子從下面（地表面上）往上一推，至適合作業高度處，再把繩子用力抽緊，綁在下面第二個或第一個步釘上，就可以上去工作。在工作當中，要用保安皮帶，以保工作安全。

第二章 廣播綫路的維護和測試

一般村鎮用戶不多的地方，普通都是從有綫廣播站的擴大機直接接到用戶綫上，這時候擴大機的輸出額定電壓多是15伏或30伏。如果用戶多，用戶距離有綫廣播站又遠，那就須採用二級制的供電辦法，就是分為饋電綫和用戶綫。饋電綫的電壓是120—240伏，用戶綫仍為15伏或30伏，饋電綫和用戶綫接連的地方，尚須裝設變壓器。下面介紹前一種綫路的維護經驗。

1. 一般擴大機輸出總綫，在站內都有一個綫路總閘，除此以外爲了使綫路維護方便起見，又可分為2—4路綫路，在每一路綫路上都要裝設一個分閘。但是總輸出綫上必須裝一個

監聽喇叭或者裝上一個霓虹燈，用它來檢查和監聽輸出是否正常（圖Ⅱ—1）。如果外綫發生了故障，監聽喇叭發出的聲音就低，監視霓虹燈的光度亦暗，或者不亮。這時可把分綫開逐個拉開試驗，就可以找出故障發生在那趟綫路上。沒有故障的綫路，開刀扳下來聲音仍然不變（依然是聲音小）；如果把某一支綫路開刀扳下來聲音就立刻大起來（或監視霓虹燈立刻亮了起來）而達到正常的聲音或比正常的更響。這表示這支綫路一定有短路等故障，這時必須立即停止這趟綫路的輸送，免得影響整個播音網，同時要立刻派人修理。

2. 在每一趟綫路中有支綫路較多的分綫桿子上也要按上分綫扳開。

遇有故障的時候可以一個一個的來進行試驗；這就很容易確定綫路故障的所在段落。現在用單綫的有綫廣播綫做例子，如由廣播站往東去的綫路發生了故障，這時可把廣播機器打開放送唱片（但是機器打開後必須時刻注意機器的各部分動作情況）。另外要派人檢查東路綫故障所在的段落。查修人員到東路的第一個分綫路上，先掛上一個臨時試聽喇叭或1000歐——2000歐的聽筒，然後再把分綫路開扳開。這時如果聲音突然的大了，那就表示故障一定是在這一分綫路上。如果聲音仍然小，可把第一個分綫開仍推上，把試聽喇叭裝到東路的第二個分綫開處，如上述步驟進行試驗，找出故障所在段落為止。另外綫路分綫開最好是用單刀雙擲天綫開關為最佳，因為它有避

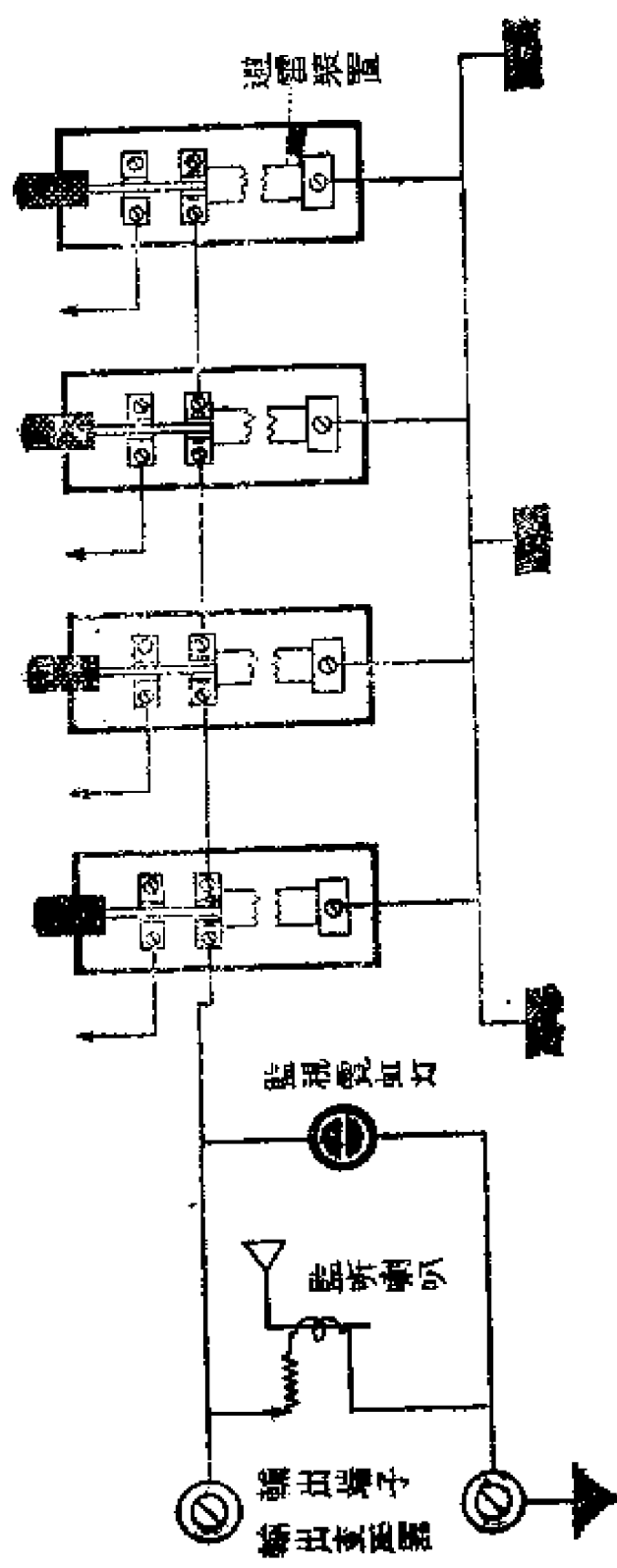


圖 II—1

雷裝置（圖Ⅱ—1）。

二、有綫廣播綫路的故障修理：

在廣播綫路發生故障時要立即修理，以免影響整個廣播網的通暢。

1. 根據日常的綫路修理經驗來判定混綫（短路）、斷綫（斷路）或入地段落的遠近。如果是遠的地方混綫聲音比正常時要小一些，監視霓虹燈的光度也就發暗。如果在近的場所混綫聲音比正常狀態時小得更厲害，監視霓虹燈就不亮了。同時機器上的末級電力放大管屏極回路中的電流表指針擺動的很大。但是聲音很小，並且末級放大管的屏極發紅。

2. 首先在廣播站內部，要以綫路分綫開一一的扳開試驗，確定那趟綫路發生故障以後，再去人修理。

3. 在判斷出故障在那趟綫路以後，又要根據綫路的障礙情況進行思考，如那些桿子原來架設的不好，那些該修理的還沒有修理，那些地方常混綫或斷綫，那些用戶常挪動喇叭等等，這樣進行一番考慮後，就能很快的找出故障發生的地點，而去進行修理。

4. 有一個或兩個用戶斷綫時，聲音變動的不大。如果在一趟綫路上有二分之一用戶的負荷綫路斷綫時，則監聽喇叭聲音就顯著的增高，監視霓虹燈比正常時也亮得多。

第三章 天綫和地綫

第一節 天 綫

一般收音機綫路圖上的A字就是代表天綫。天綫就像蝸牛頭上的觸角或兔子的長耳朵，蝸牛測探方向和覓取食物全靠它一對觸角。兔子聽輕微的聲音時就豎起長耳，這樣就能聽得遠。也就是說天綫是收音機吸收空中電波的觸角、長耳。由此可見天綫是非常重要的。所以除了靈敏度較高的收音機或距電台較近之處和本地有廣播電台者可不用天綫外，必須架設天綫。

天綫到底是什麼東西呢？再簡單的天綫就是伸張在空中的一根導綫，兩頭用絕緣子加以絕緣，然後拉掛在兩條直立的木桿上。從廣播電台發來的無線電波一進入天綫後就在其中產生電流。這電流就可用一引入綫引到收音機中運用。

天綫的種類。收音用天綫的樣式很多，一般較簡單的，有T形和L形（或稱倒L形）二種，其他還有環形、鳥籠形、傘形、V形及專用電信上用的較複雜的菱形魚骨形等。T形和L形如圖Ⅲ—1所示。天綫的一端爲了修理或檢查方便起見，可按上滑車，用繩拉至下方。收音機用何種天綫或怎樣架設，可根據各不同環境和收音的效果來決定。例如有的地方收中央台的播音

很好，但是本省電台則收不到，這是因為天綫的方向不同或架設的較差，因而收音機收來的電台較少或部分的電台收不到。

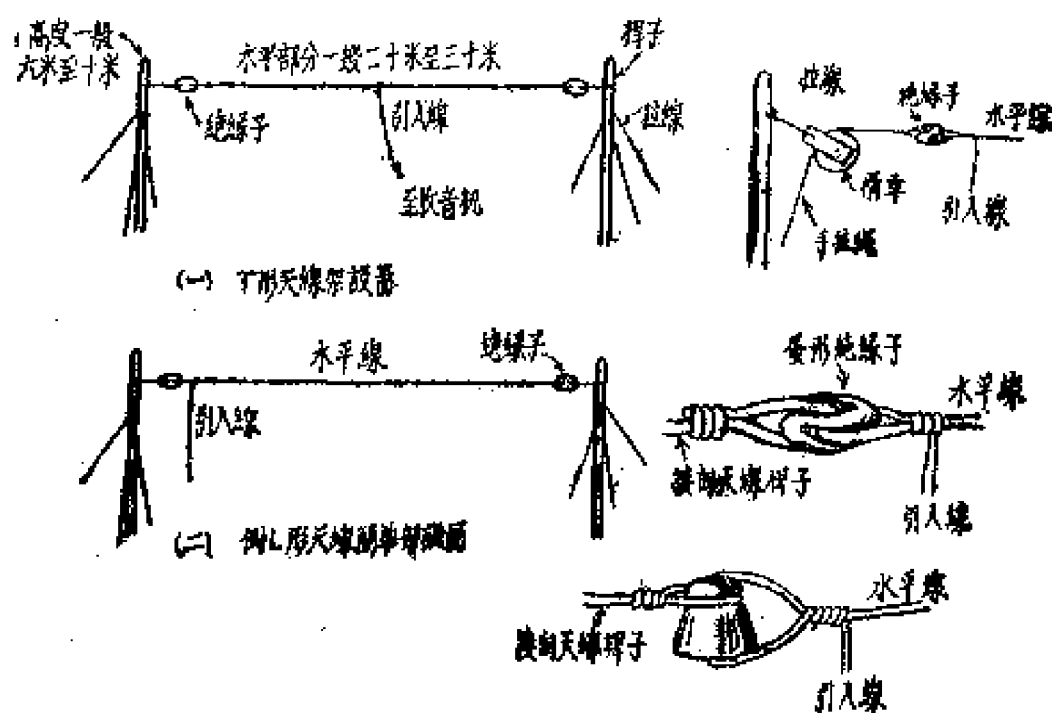


圖 III-1

根據我站的經驗，架設三角的T形天綫收音的效果很好，收到的電台多些，其方法與架設T形天綫一樣不過再另外加上一棵相同高度的桿子埋成等邊三角形即可。其距離根據周圍環境及所收電台波長而決定。但最短不能近於十公尺，最長也不能超過二十公尺。因短了收音效果不好，長了收音的分離性不好一般可由十公尺至二十公尺中選擇適當的長度。然後把三棵垂直引入綫併合起來成一根，引至室內，接至收音機便妥。

裝置天綫注意事項：

①裝設天綫用的導綫最好是用多根鋼絲絞合成的。它不但

不易斷且另外一個更重要的好處是減少了高週電流在天綫上的損失。因爲天綫所產生的電流是高週電流，這種高週電流喜歡聚集在導綫的表面流動，這叫做“集膚作用”，故導綫中心部分沒有什麼用。如果天綫用絞合多股導綫，它能增強導綫表面的面積使得天綫電阻減少，因此可使由於集膚作用所產生的損失大大減低。另外如果沒有多股的導綫也可以用單根的銅綫，但必用粗一些的，一般可採用 10 號——6 號的銅綫，裸銅綫亦可，絕緣綫亦可。

②架設天綫時必須高出附近房屋，可增強吸收電波的能力。天綫與綫桿的絕緣必須良好，一般收音機天綫絕緣可用蛋形天綫絕緣子或一般按電燈用的空心磁瓶以及磁礙子或者其他絕緣良好的如磁器，玻璃等東西均可應用。

③天綫引入綫也不要沿房簷、牆壁以及電燈綫、電話綫、樹木枝等拉設，當然更不能與此等相碰，否則要影響天綫的效果。尤其是電燈綫或其他電力綫，必須遠離以避免可能因括大風或其他原因而碰綫時所發生的危險。另外引入綫進屋的地方可用磁管套上或用絕緣良好的被覆綫。總之天綫和垂直引入綫的絕緣必須良好。天綫越高越好天綫裝得高吸收電波的能力也好，一般的也要高出房屋六公尺以上，水平部分一般長度由二十公尺到三十公尺左右，但引入綫則愈短愈好，不能超過天綫水平部分的長度。否則要影響收音機的選擇性。

④天綫的水平綫與垂直引入綫的接合處必須銲接。避免天

長日久因接觸不良而使天綫失效，或發生雜音。天綫水平部分及引入綫本身最好沒有接頭，若因條件不容許，則必須要銲接。

天綫的安全裝置。

收音機天綫架設的很高，在夏季雷雨時很容易招致雷電發生危險。所以必須要裝上良好的避雷設備。一般可以裝一個小形的避雷器或者按上一個單刀雙擲的小扳關，最好這兩種裝置都安上（並聯）。在雨天落雷時或不用時，可把天綫扳入地綫的一側，使天綫與地綫短聯。這樣可以避免雷電的危險。爲了保護收音機和工作人員的安全，裝置避雷器是特別重要的事情。避雷器的裝法很多，我們只介紹下列幾種做爲同志們在工作中的參考。燒斷絲的小電珠它的燈絲中間就有了空隙，我們可利用它做避雷的裝置在打雷或颶大風的時候燈泡的中間空隙就無發生火花，從天綫吸收進來的天電或大風發生的靜電就直接的入地了，這就可以保護收音機的安全。當然這是指不是直接落

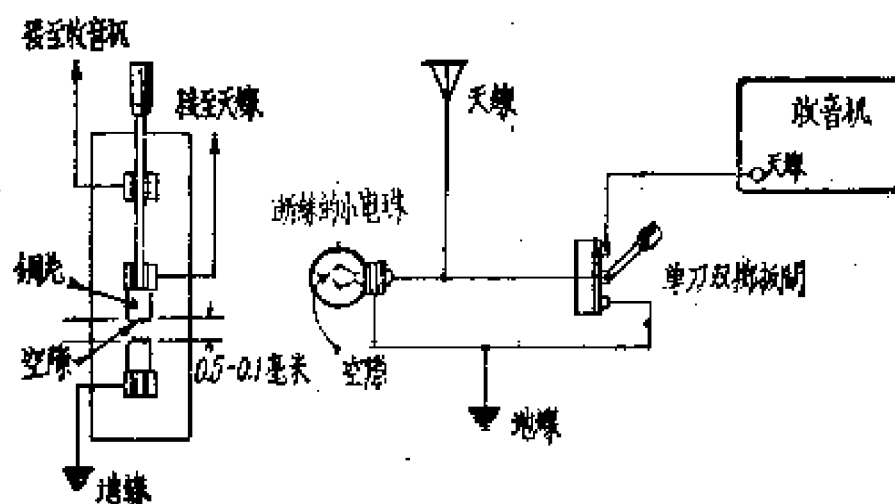


圖 III-2

電的情況而說的。

第二節 地 綫

最簡單的地綫即是埋在地中的一條導綫，它與天綫成一迴路使收音機更易從空中取得能量。

地綫的埋設方法。地綫和大地之間一定要接觸良好，以免接地之間有太大的電阻影響電流的流動，減低了地綫效果。我們把幾種埋設地綫的方法介紹如下：

①在有自來水或暖氣的地方可利用自來水管或暖氣管作地綫，效果很好，而且又方便。因為自來水管深埋在地下它與土壤的接觸面很廣，所以用它來做地綫最為合適。做法也簡單，一般可在水管的一部分刮光之後用自製的鉗子在刮光之處鉗緊，然後接出引綫來接至收音機就妥，如圖Ⅲ—3所示。

②用銅板或鍍鋅的鐵板鐸上引綫埋在地下，埋的地方要選擇地面較潮濕的地方。如果沒銅板或鐵板也可用銅條或鐵條和銅管或鐵管等均可。一般可埋1—2公尺（3市尺—6市尺）深度就可以了。

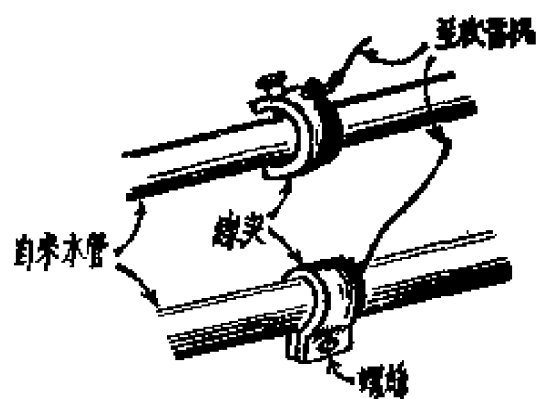


圖 Ⅲ—3

③在我們各地的廣播站一般多為單綫輸送（這是限於當地經濟條件不得已才用的，——編者）。所以必須要有良好的地

綫方能得到最好的效果。在一般用戶的地綫引綫與地綫之間因為條件不能鐸的話，可把地綫插入地裏之後留出 2 市寸—3 市寸左右的地方，將它刮光後，把引綫緊緊的纏在插入地中的地綫上，然後再用膠布把接頭包好避免生鏽，且定期加以檢查或重接。

④埋地綫時，挖好坑後可先放進一些木炭沫子。然後再把銅板或鐵板放到坑裏後再放一層炭沫。把銅板用炭沫全部埋起來以後，再用土埋好。因為炭沫它能吸收水分可增加地綫的效果。另外為了使地綫的壽命延長可用三片銅板埋成三角形，然後把三根引綫桿接在一起，引出接至需要地綫的地方。一般較常用的地綫如圖 III—4 所示。

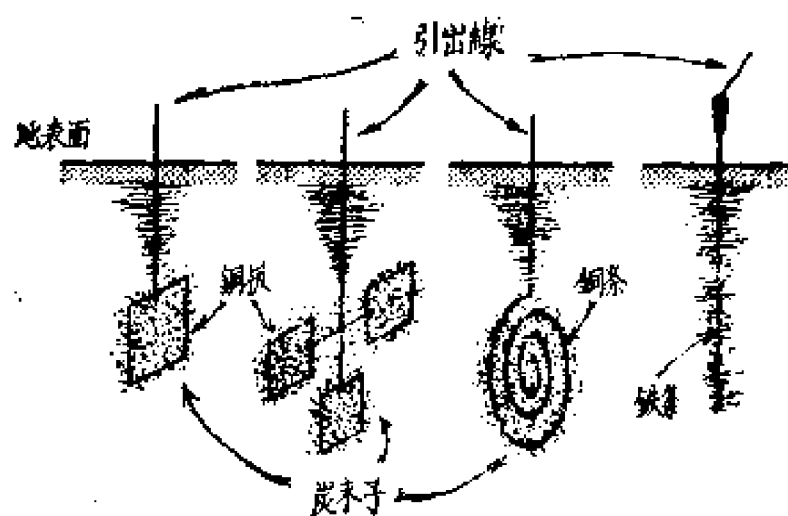


圖 III—4

第四章 小型有綫廣播站的 建立與主要設備

一般有綫廣播站應具備下列各設備。

(一) 1. 要有完整的輸送（饋電）綫路。2. 良好的天地綫裝置。3. 收音機（包括備用機）。4. 話筒與拾音器。5. 電馬達（放唱片用）。6. 擴大機（廣播總機）。7. 輸入控制裝置。8. 電源配電盤、電源設備。9. 輸出——綫路交換裝置。

(二) 廣播站設置的位置與房間的選擇

1. 廣播站的位置最好是設置在居民點的中心或工廠企業等的中心地點。同時應該遠離可能產生無綫電干擾的地方。例如——電銲設備、電力裝置、愛克斯光設備以及斷續器裝置等。

2. 廣播站的房間應該盡可能設置在陽光充足的地方。同時室內要乾燥，通風要良好。

3. 一般廣播站房屋要有機器室、播音室、儲備室及修理室等，其平面圖一般如圖Ⅳ—1所示。

(三) 機器室和播音室的設備

1. 電源配電盤（包括電源總開關和幾個分路開關）。2. 擴大機

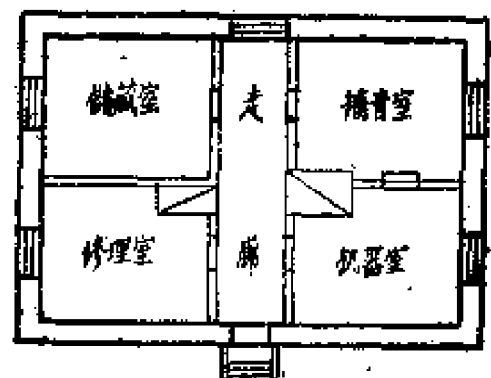


圖 Ⅳ—1

(總機)。3. 話筒、拾音器及電馬達。4. 輸入控制裝置。5. 收音機(多波段的)。6. 輸出一綫路交換裝置和避雷裝置。7. 天地綫和避雷器。8. 總控制台和其他專用桌子以及唱片箱、照明燈等設備。機器室內最好是用地板。另外必須要有完善的防火設備。

(四) 機器室內簡單的控制台設備

一般可由機器原有的話筒插孔和拾音器插孔用兩根遮蔽綫及插塞引至控制台上的三個插孔上(話筒、拾音器、備用收音機或外綫)，其具體接法如圖 IV-2 所示，若再加上多擲開關當然使用起來就更爲方便了。

(五) 播音室的設備

1. 播音室主要是爲了廣播本地節目用的。一般可根據當地情況與條件決定播音室所用的面積。

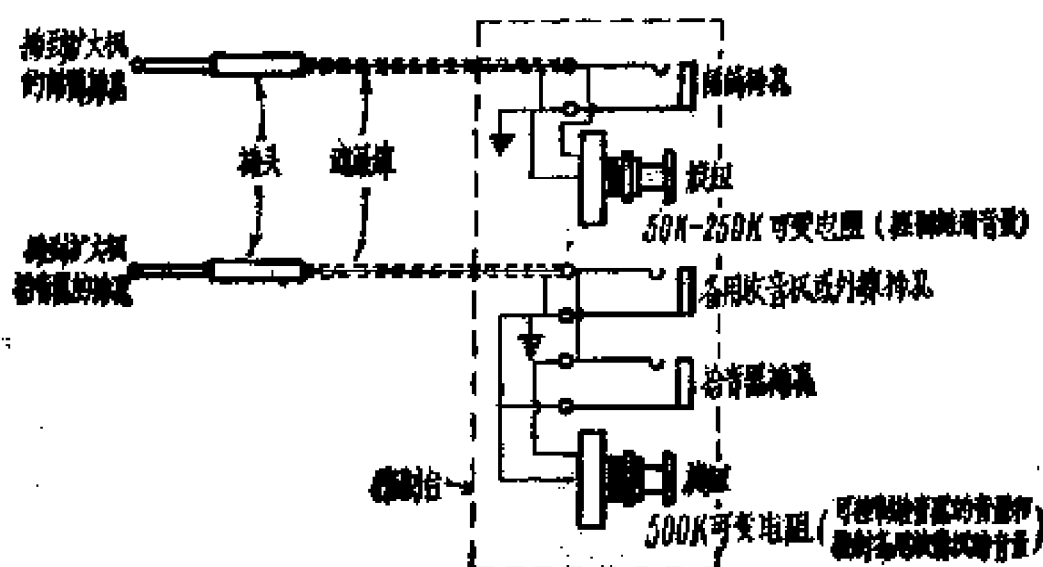


圖 IV-2

2. 爲了改進音質在播音室四周的牆上應該掛上棉織的絨布或地毯等吸音的牆幃。掛的時候要掛得鬆一些，最好要有縫紋。另外要有地毯。使室內不會發生回音。

3. 播音室內要有感度靈敏的話筒。一般的播音室有一個話筒、話筒控制器和連絡信號裝置^①等設備。

4. 播音室的燈光應充足，室內必須肅靜。

第五章 揚聲器(喇叭)的構造和簡單原理

一、揚聲器（俗稱喇叭）的種類和構造。揚聲器是把音週電流變爲聲音的工具。一般有舌簧式與動圈式兩種。

1. 舌簧式：構造簡單，價錢便宜，但它音質較差，頻率失真很大，較高及較低的聲音不易放出來。它的功率亦很小只有0.1—0.2伏安左右。所以在要求音質較好的或功率較大的地方不用這種揚聲器。不過由於它構造簡單，價錢便宜，修理較易，故在目前我國農村有線廣播網中一般都採用它，其外形如圖Ⅴ—1所示。他的阻抗爲2000—8000歐姆，左右市上所售尚無統一規格電感約爲3亨利。其構造如圖Ⅴ—2所示。一塊馬蹄形永久磁鐵，在磁鐵兩極靴（南極和北極）間裝有一個綫圈，

① 上述之連絡信號裝置，主要是播音室與機器室間互相連絡用。

另外也應在播音室與機器室的隔壁上留一個小窗口。

在綫圈架的中心有一固定的空隙，在空隙裏有一個平衡銜鉄（舌簧），在舌簧的另一端連至傳動裝置。傳動裝置又連至錐形紙盆。紙盆邊貼在紙盆架上。

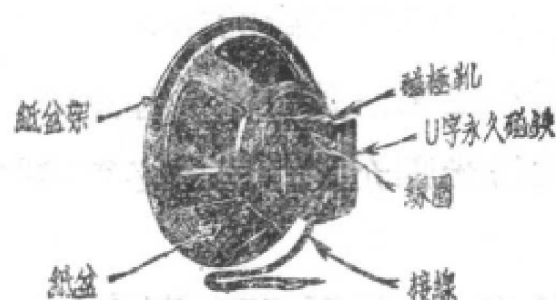


圖 V-1

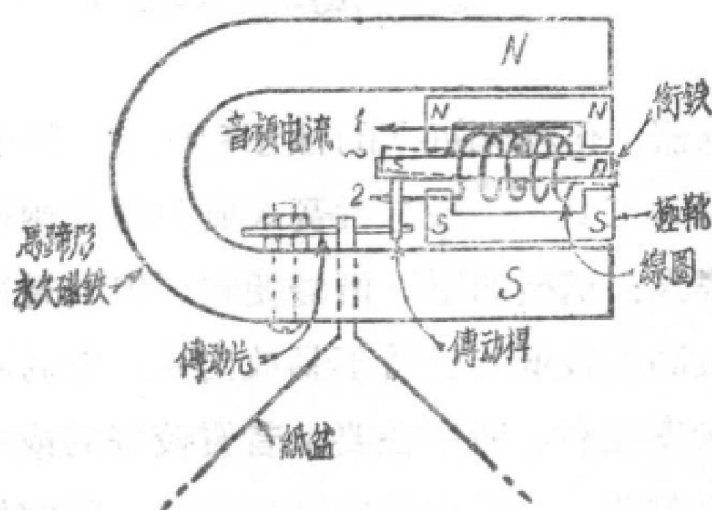


圖 V-2

舌簧式喇叭的工作原理：在綫圈中沒有電流輸入時，銜鉄（舌簧）處在中間平衡狀態，如圖V-2中實綫所示。等到綫圈上通過了聲音週率電流以後，舌簧就得到了磁性，變成一電磁鉄，它的兩端也變成了磁極。設B端是北極（N）A端是南極（S）。因此根據磁性的同性相斥異性相吸的原理。舌簧的A端

(設為S極)被馬蹄形永久磁鐵的S極所推斥而往上;相反的舌簧B端(設為N極),則被永久磁鐵的S極所吸引,被N極所推斥,故成為圖中虛綫位置,若當音週電流反一方向時,舌簧的動作亦反一方向,即B端向上移動而A端向下移動,這樣舌簧就隨着音週電流而振動。因為舌簧的一端是連着傳動桿,而傳動桿又是連着錐形紙盆,所以舌簧振動以後就牽動了紙盆,於是就發出了聲音。

二、舌簧式喇叭故障的簡單修理方法。

舌簧喇叭最常見的故障就是舌簧碰片。由於廣播機的輸出音量過大,舌簧振動過於劇烈,而倒向某一磁極,因之不能自由顫動而發生音小或音啞、吵音等現象。修理的方法很簡單,就是先把舌簧用適當的薄片墊在舌簧與上下極靴間,使簧舌處在平衡狀態(如圖V-3)。然後用烙鐵燙化舌簧與傳動桿間的銲接處,此時可看見傳送桿會微微往上或下動一下,然後馬上放開烙鐵。待焊錫重新凝固後即可取下薄墊片,喇叭就可照常應用。

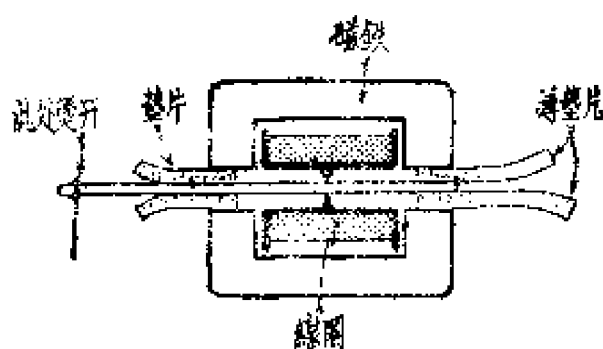


圖 V-3

舌簧喇叭綫圈的斷綫及將斷未斷的故障也很多。首先介紹一下將斷未斷的修理方法。先把將斷未斷的綫圈的引出綫接至直流高壓碰幾下（爲保險起見可串上一個100瓦的電燈泡）。發現大火花就知道它已經恢復了原狀仍可使用。這就叫做“火花修理法”。

另外已經完全斷路的綫圈就必須拆下來修理了。在拆綫圈的時候不要用錘子往下打，因爲有些綫圈架是用膠木製成，不夠堅固，很容易被振壞。故要用一厚約1—2公厘的木片對準在圖Ⅴ—4的1處，用錘輕輕將極靴向旁邊敲下。然後用鉗銲開傳動桿與舌簧的銲接處（圖Ⅴ—4中的3處）。此後就可

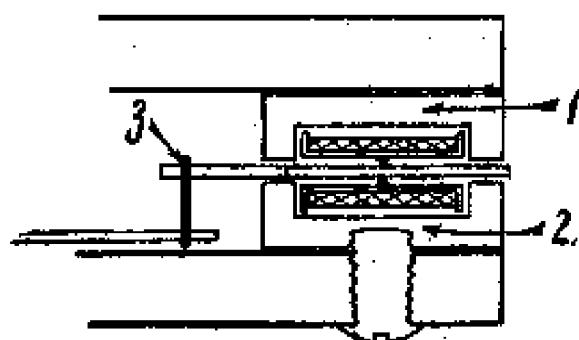


圖 Ⅴ—4

慢取下綫圈架（連舌簧），再小心抽出舌簧，這時因舌簧上有四個支點與綫圈架銅套密接，故有些阻力，不能很快就抽出。然後用一根直徑較綫圈中心空隙較小的硬鐵絲穿入綫圈中心隙，其兩旁用木片或硬紙墊塞，但不要堵死，使鐵絲在隙中能自由旋轉才行。再把綫圈放在倒綫架（如圖Ⅴ—5所示）用繞綫機把綫圈的綫一一倒下。發現綫斷時可把兩個綫頭刮光銲

接好後，再用絕緣紙或硫酸紙包上就行。倒完以後用繞綫機按原來的裝法繞好，然後按拆下步驟向反地一步步按上。最簡單的繞綫機如圖 V—5 所示。

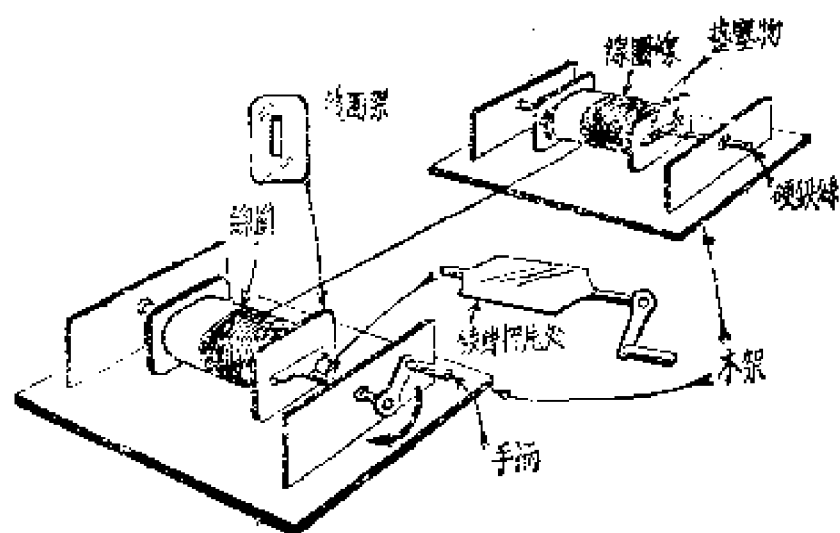


圖 V—5

從馬蹄形磁鐵中取出綫圈架的另一方法是用兩條較粗的很堅實的金屬棒，一端插入馬蹄形磁鐵靠綫圈端，兩棒中間墊一棍子，然後慢慢壓兩棒的另一端，利用槓桿作用，使馬蹄形磁鐵微微張開。這時就可很方便地取出上面一片極靴了。若不用棒，用如圖 V—7 所示的反鉗當然更好。

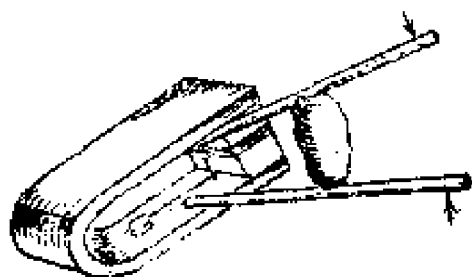


圖 V—6



圖 V—7

三、動圈式揚聲器的構造和簡單的動作原理

動圈式喇叭分爲兩類。一類是永磁式的；另一類是勵磁式的。兩種構造如圖Ⅴ—8所示。

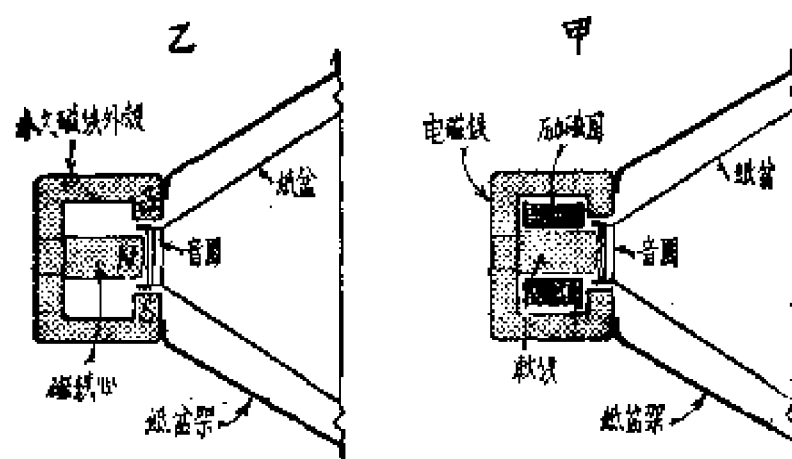


圖 Ⅴ—8

永磁式動圈喇叭的構造如圖Ⅴ—8所示，左邊是一塊永久磁鐵，它的中間是圓柱形的磁鐵心，在鉄心周圍連着永久磁鉄的外殼。圓鉄心的右端是北極靠近北極的鉄殼兩邊是南極。在鉄心的上部套着一個輕巧的綫圈叫做“音圈”。音圈和鉄心中間留一固定距離的空隙。音圈的前端和紙盆的中心膠在一起，紙盆的外圈則固定在紙盆架上。

動圈式喇叭的簡單動作原理。當音圈的綫圈中流過成音週率電流時，便產生了磁力綫，因此在音圈的兩端也會有一個南極和一個北極。這種由綫圈產生的磁場和圓鉄心的磁場發生了相互吸引和相互排斥的作用。音圈就隨着電流的變化而前後的顫動起來。但音圈和紙盆是相連的，音圈前後顫動時，紙盆也

就發生前後的顫動。於是帶動空氣發出聲音。這種喇叭用的是永久磁鐵，所以叫做永磁式動圈喇叭。

勵磁式動圈喇叭的構造和簡單原理。

勵磁式動圈喇叭的構造和永磁式的大部分是相同的。祇是前者用的是永久磁鐵而後者是電磁鐵。電磁鐵的中心是一個軟鐵。在軟鐵上面纏着很多綫。一般其直流電阻約為1000—5000歐姆左右，一般說起來，功率愈大的電阻愈小。這個綫圈叫做勵磁綫圈。在不用時，這電磁鐵沒有磁性（更準確的說，是只有很少的一點剩磁）。使用的時候，用直流電通過勵磁圈，使它具有磁力。故產生和永久磁鐵相同的作用。勵磁綫圈的電流停止以後，磁力就消失了。除此外，它的動作原理完全與永磁式動圈喇叭相同。它的勵磁圈必須另有直流電流來供給，一般在收音機中用者較多。它可使供給各真空管的屏流通過勵磁圈來作勵磁，並且可當作平滑濾波器中的扼流圈用。但有綫廣播中則極少用它（因要另外供給直流電）。

四、高音喇叭的構造和簡單動作原理。高音喇叭也叫號筒式喇叭是一種集向式喇叭，專供公共場所擴音之用。它的音調較一般喇叭為高（即高音調易放出來），故俗稱高音喇叭。

高音喇叭其構造可分為兩部分：一、喇叭頭，亦稱高音頭，二、反射筒。高音喇叭的構造有些像永磁動圈喇叭。不過其音圈連着的不是紙盆而是一片膠質的或金屬類所製成的薄膜。目前我國所製造的多數是膠質類所製造的，發音也很宏亮。

高音喇叭簡單動作原理。當音圈通過音週電流時，其薄膜也和前述動圈式喇叭的紙盆一樣，就發生前後振動。但是薄膜的顫動距離不大，如果單用發音頭放聲不加反射筒，聲音不大。但是按上反射筒以後就不同了。它把聲音集中在一個方向放射出去。因此聲音非常宏亮。其構造如圖Ⅴ—9所示。

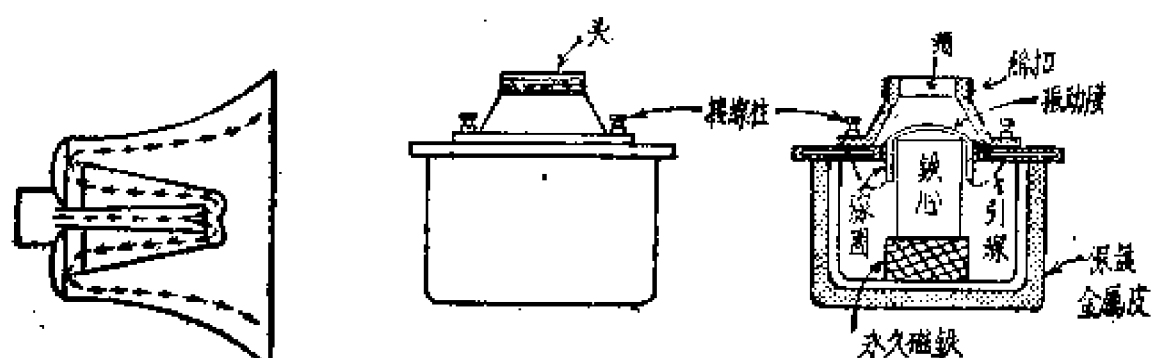


圖 Ⅴ—9

五、高音喇叭和動圈式喇叭的簡單修理方法。

首先把使用高音喇叭與動圈喇叭應注意的幾點介紹如下。

1. 高音喇叭和動圈喇叭故障原因大多數是擴大機的輸出功率太大，而喇叭功率小或者音量開得過大，所以把喇叭裏的音圈或被劇烈振動而音圈脫落，或燒斷。
2. 由於接喇叭不謹慎，把不帶變壓器（綫間變壓器）的喇叭直接接在高總阻（高壓）輸送綫上面把喇叭音圈燒毀。
3. 高音喇叭和動圈喇叭相同，振動過甚均能被毀壞。
4. 紙盆喇叭的紙盆不能叫它受潮或被雨淋濕。如過後乾了以後紙盆會變形而使音圈的位置不正，很容易和喇叭鐵心摩擦而發生“沙聲”或音圈脫落等故障。

5. 在室外綫桿上接喇叭的時候一定要注意防止風雨的侵襲。同時一定要紮緊在綫桿子上，而且要設防雨罩以免雨淋。

6. 在使用喇叭時不要超過喇叭所規定的功率數，否則喇叭將被損壞。

7. 高音喇叭臨時使用者，用完之後，如反射筒取下時，必須要把高音頭頸的蓋子蓋好，免得灰塵潮氣等進入而損毀音圈及振動膜。

8. 用動圈式喇叭時，喇叭口必須用布蒙起來以免細沙等物進入音圈，同時還可保護紙盆。

高音喇叭和動圈式喇叭簡單的修理方法。

1. 喇叭的音圈燒毀或者是脫落時必須另纏，其方法如下：如果音圈紙架沒損壞時，可用原有的音圈紙架。小心地把燒壞的綫拆去。在纏綫前應在音圈紙架裏放一個相當粗細的木心子（或其他材料做成的），其大小與喇叭音圈鉄心差不多就可。它的外部要捲上一層薄的硫酸紙（可用鉄盒紙質電容器裏的硫酸紙，用時要把錫箔片去掉）。木心子搞適當後方可纏綫。其圈數和所用的綫號必須和原有者相同。決不能任意減少圈數和綫號以免反工，因它對音質、音量和喇叭本身的功率數有直接影響。

2. 高音喇叭或動圈式喇叭的音圈紙架與綫全被燒毀時，就必須重做一個音圈。首先要到鐵匠舖裏鑄一個圓柱形的木心子大約五十公厘長。心子的大小和直徑應與喇叭磁鉄心一般大，

然後在木心子的中央打一個圓孔。直徑約十四公厘左右。然後再用細砂紙或細砂布把木心子打得特別光滑，在木心子上捲上二層或三層牛皮綫或一、兩層膠片或與兩、三層牛皮紙同厚的幾層硫酸紙（因它光滑易取，如用膠片時必須在膠片的上面和下面各墊一層薄硫酸紙）。捲牛皮紙或膠片的目的，是使音圈和磁鉄心中間有一個很小的空隙。兩層或三層牛皮紙的厚度就是音圈和磁鉄心的距離。再在這兩層或三層紙的上面捲上一層音圈紙（就是音圈架紙）。在它對合處（就是紙的兩頭交點）要留出一至二公厘左右的距離。音圈紙的兩頭各用漆包綫（最好用膠皮鬆緊帶）紮緊。然後把它放到繞綫機上進行繞綫。25瓦16歐的高音喇叭可用0.15公厘漆皮綫纏七十五圈，分纏兩層，第一層四十五圈，尾部留出三圈地位再在上面疊纏繞三十圈。纏好後，可用萬能膠黏好。萬能膠可自製。其法如下：將照相用廢膠捲，泡在熱水中，括去藥膜然後剪成細條，放入丙酮中攪溶即可。至於份量則看需要的厚度而定。丙酮可向西藥房或化學原料商行購買。黏時敷膠要均勻，大約五小時左右後即可乾固，然後把紮緊在音圈紙兩頭的漆包綫或膠帶去掉，把音圈從木心子上脫出，這時要小心從事不要使音圈走形。為易於拿出木心，在牛皮紙與木心間可密繞一層細綫，待整個綫圈乾後只要一抽掉細綫，即可很方便地取出木心。然後可按原有音圈紙的高度和原有的位置，小心地與紙盆黏好。待乾後可把引綫焊上，再把全部的零件裝上便可使用。

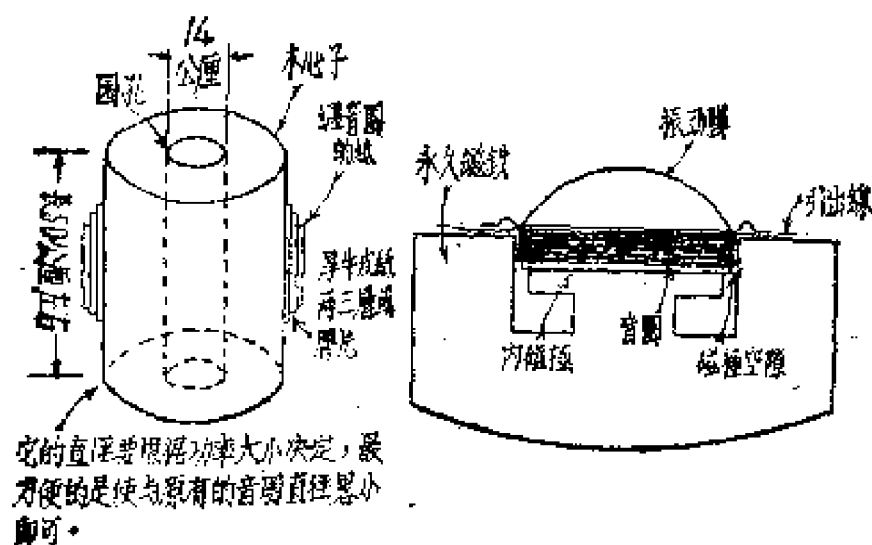


圖 五—10

第六章 揚聲器(喇叭)的連接

擴大機與喇叭的連接是很重要的一件事。若連接不好，不但不能獲得應得的輸出，且還影響音質，嚴重時可能燒壞喇叭。由於有線廣播用戶種類不一，故有的喇叭需要響一點，它的功率就大，有的聲音要輕一點，那麼功率就可小一點；有的距離遠，爲了要減小綫路中的衰耗及節省金屬的消耗，就必須要用較高的電壓（高阻）輸送；在很近距離則宜於於低壓低阻輸送。因之喇叭怎樣接法，要根據廣播網用戶的分佈情況，用戶種類，喇叭種類……等條件來決定，需經過全面的較複雜的計算。從原則上說，一般有兩種計算方法。一種是阻抗匹配法；一種是定壓輸送法。阻抗匹配法以前一般用的很多，但計算麻

煩；定壓輸送法則較為簡單方便，蘇聯現在都採用此法設計。

現在將此兩種方法簡單敘述於下：

阻抗匹配法。我們知道大部分揚聲器都是由綫圈組成，故它由電阻及電抗兩部分組成為阻抗。它們又隨着通過電流的週率而變，一般所謂“額定阻抗”是以400或1000週時的阻抗為標準。由於擴大機的輸出變壓器亦是一阻抗，它亦隨週率而變，故輸出變壓器與喇叭間的相對阻抗一般可視為不變的。

在設計喇叭的接法時，不但要考慮輸出變壓器與各喇叭總阻的配合，並且要考慮各喇叭的功率，否則會使喇叭過負荷或放不出喇叭的額定功率。換句話說，就是不但要使所有喇叭合起來的總阻等於擴大器的總阻抗（如圖VI—1），並且要很好分配各喇叭間的功率。

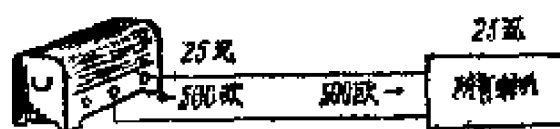


圖 VI—1

設有一廣播網中有10隻0.25瓦、6000歐的舌簧式喇叭（甲路）及4只4瓦5歐的動圈式喇叭（乙路），如圖VI—2所示。則甲路的總阻抗為600歐，功率為2.5瓦；乙路為1歐，20瓦。圖VI—2中的變壓器1與2的初級阻抗A及B不但要考慮使其並聯後之總阻抗等於擴大機輸出變壓器的次級阻抗500歐，並且要使A與B之間相互的比例正等於甲路與乙路所需功率的

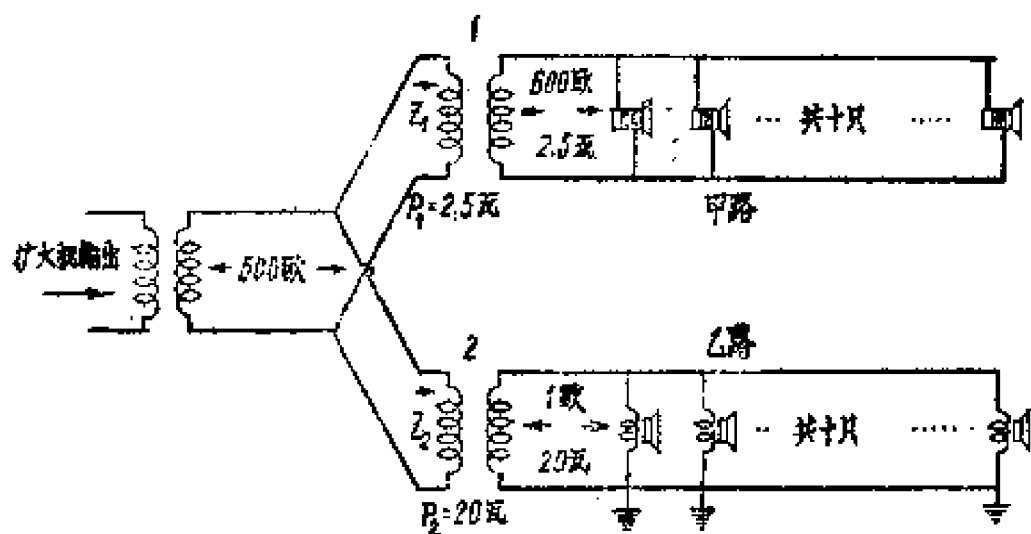


圖 VI-2

比，即 $\frac{2.5}{20}$ 。所以要符合以下二聯立方程式：

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{2.5}{20} \quad (1)$$

$$(\text{因 } P_1 = \frac{V^2}{Z_1} \quad P_2 = \frac{V^2}{Z_2} \quad \text{所以 } \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{P_1}{P_2})$$

$$\frac{Z_1 \times Z_2}{Z_1 + Z_2} = 500 \quad (2)$$

解此二聯立方程才能求出 Z_1 及 Z_2 ，即綫間變壓器 1 及 2 的初級綫圈的阻抗，其次級則各為 600Ω 及 1Ω。故算起來很為麻煩。以上的算法是假設擴大機的輸出功率剛好是等於所有喇叭的總功率 (2.5 + 20) = 22.5 瓦的情況。

定壓輸送法。定壓輸送的意思就是擴大機的輸出不用多少歐姆的阻抗來表示，而以它送到綫路上的電壓來表示，如 30 伏，120 伏，240 伏等。因此在接喇叭時，不管擴大機的功率大小，

不管其輸出阻抗大小，只要喇叭的變壓器初級線圈的電壓與所接線路的電壓相同就可以了。譬如有一只25瓦擴大機，以100伏定壓輸出（它的輸出阻抗等於400歐），接三個喇叭，功率各為12.5、10及2.5瓦。它們的總功率是25瓦，恰好等於擴大機輸出功率。這時第一只12.5瓦的變壓器的初級阻抗應為 $\frac{100^2}{12.5} = 800$ 歐；第二只的應等於 $\frac{100^2}{10} = 1000$ 歐；第三只的是 $\frac{100^2}{2.5} = 4000$ 歐。這樣不但功率分配得剛好，且阻抗也自然配合好了。不信，我們可驗算一下。

三個喇叭的等效電路如圖 VI—3，用並聯公式可得：



圖 VI—3

$$Z = \frac{Z_1 \times \frac{Z_2 Z_3}{Z_2 + Z_3}}{Z_1 + \frac{Z_2 Z_3}{Z_2 + Z_3}} = \frac{800 \times \frac{1000 \times 4000}{1000 + 4000}}{800 + \frac{1000 \times 4000}{1000 + 4000}}$$

$$= \frac{800 \times 800}{800 + 800} = \frac{640000}{1600} = 400 \text{ 歐。}$$

爲了使負荷固定，在用戶不接喇叭時最好應用一歐姆數及功率數與接出的喇叭相等的電阻來代替喇叭接入。這個也可在擴大機輸出處裝一總的可變負荷箱以達到調節負荷的目的；爲了監視負荷及擴大機輸出電壓，故在擴大機輸出端上應裝一監視輸出用電壓表。

第七章 小型有綫廣播站各主要 附屬設備

一、放唱片用電動馬達（即電動機，也稱電轉）的構造和簡單動作原理

一般的馬達分三種。一、同期馬達 二、感應馬達 三、走邊馬達。在這三種馬達中，我們常用的有感應馬達及走邊馬達二種。感應馬達的構造是用兩組綫圈供給旋轉的磁場。一般在磁極上有一銅環，稱為起動環或暗極。它是用來使轉子自動開始轉動用的。故感應馬達使用時無須用手撥動起步（但有一種特殊的、無此裝置的馬達，則需用手撥一下才動，它可倒轉）。此種馬達使用上比同期馬達便利多，且因它沒有火花故不產生

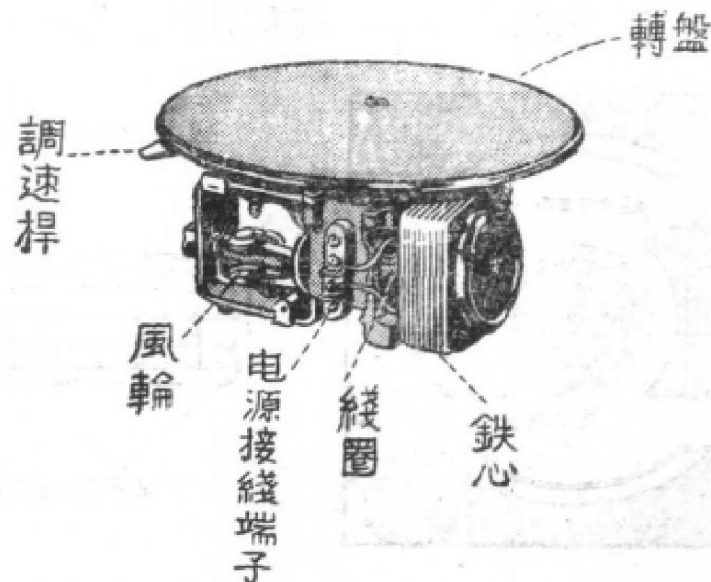


圖 VI—1

火花干擾。感應馬達的轉子也是用釹鋼片疊成的。片中嵌以許多銅條，各銅條兩端以銅板短路（圖Ⅶ—2）。轉子份量較重在旋轉開始後，富有慣性，使馬達旋轉時快慢均勻。另外再以耦合齒交連到速度均衡器及轉盤的軸心，以得到均勻適當的速度。它的速度控制與留聲機相似，用三顆半圓形彈子（風輪）分裝在三片彈性的鋼條上，鋼條的一端用螺絲釘住在軸的一端，另一端固定在一套環上，這套環可在軸上自由運動（圖Ⅶ—3）。當轉軸旋轉時，鋼條上的彈子因離心力作用向外拉，將套環及限止板拉向限止刷，使與之發生摩擦而限止速度。所以如將限止刷移向右邊則速度減慢；如移向左邊則速度加快。風輪的重量、鋼片的長度、彈性必須一律。否則旋轉時將發生抖動現象，使轉盤旋轉不均勻。

走邊馬達的構造及簡單動作原理。在幾年來因為我們目前拾音器（電唱頭）製造之進步，其重量減至極輕。故馬達的轉

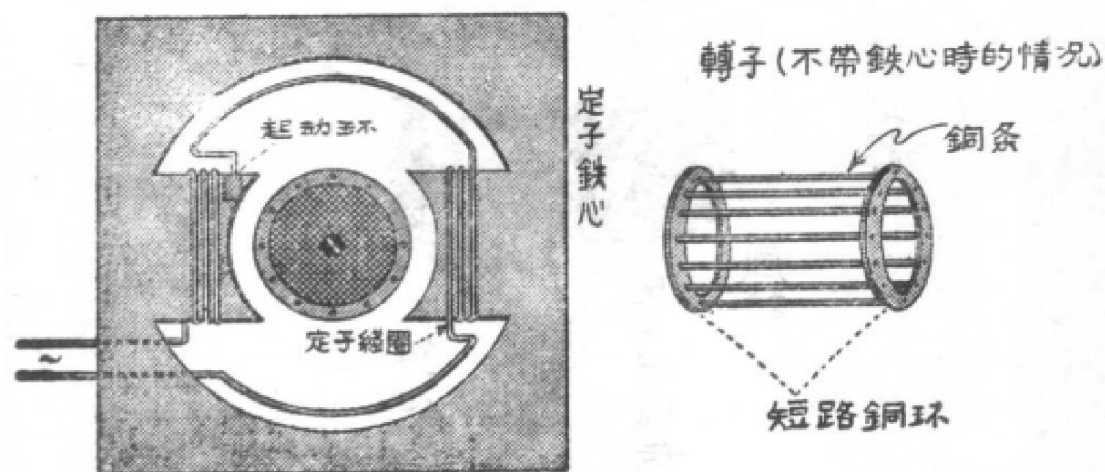


圖 Ⅶ—2

力勿需太大，即能正常的轉動。走邊馬達的構造與原理和感應馬達相同。但是它的傳動裝置簡單，故體積較小。在旋轉速度較高時亦有同期作用，因而不必另加速度控制器，其傳動方法不用齒輪而代以橡皮輪。此橡皮輪的外緣與轉盤的內緣密接。利用摩擦力帶動轉盤轉動，同時能吸收馬達旋轉時之振動力。走邊馬達的動力小，故適應於輕形的電唱頭。上述兩種馬達正常轉數是每分鐘為七十八轉。走邊馬達現有國產製品，質量尚好。而且售價便宜，形式輕便。

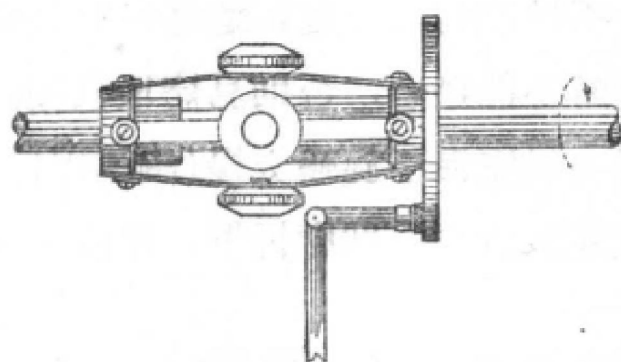


圖 VII-3

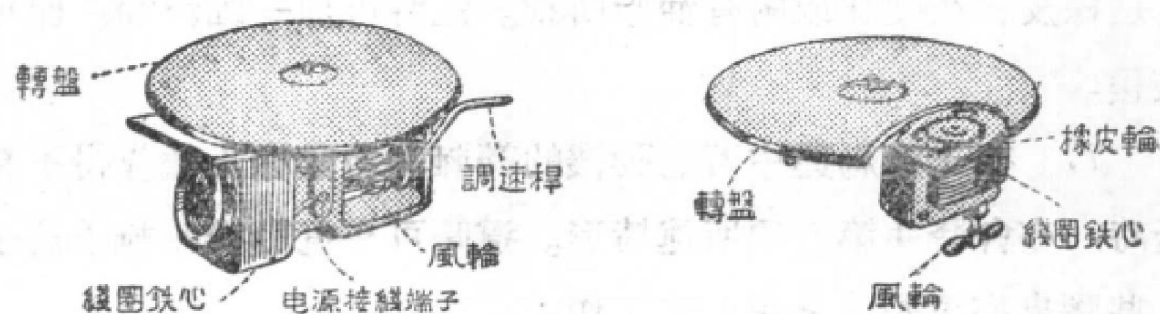


圖 VII-4

運用注意事項。

1. 在新用一馬達之前必須先確實知道這馬達所使用的電

壓（110伏或220伏），然後接入適當的電源。若110伏的馬達用於220伏電源而無適當的降壓變壓器時可串聯一普通燈泡亦可免強使用（普通用100瓦左右的燈泡即可）。

2. 在接有電源時不要硬使轉盤停止，這樣會使通過電流太大而減短使用壽命。故在換片時，必須先關掉電源，然後使轉盤停止。

3. 不要連續使用過久，至於具體時間則視馬達種類及當時環境溫度而定。一般不應使鉄心摸着有一些燙手的情形。

4. 太冷時不轉或轉得太慢，這是滑油凝固所致，可用溫火烤一烤。但烤時不能過急，否則易烤壞綫圈。

5. 若發現一般室溫下旋轉太慢（調速桿已放至最快處），可能是滑潤油太髒或太少，則應拆下，用汽油洗淨，再加新滑潤油。

6. 走邊馬達若發現橡皮輪滑動或旋轉不均、太慢時很可能是橡皮日久硬化或附有油脂所致。這時可加一點汽油，即可恢復。

7. 在走邊馬達中若電動機的轉軸和傳動橡皮輪靠得不夠緊時，亦會發生第6項所述情形。這時可在電動機轉軸上纏上一些膠皮亦可暫時恢復正常工作。

二、拾音器（電唱頭）的構造和簡單動作原理

拾音器的功用是把唱針在唱片上所受到的機械振動轉變成電能，然後輸入到擴大機加以放大。我們常用的拾音器可分為

兩種：晶體式及磁鋼式。

晶體拾音器內部有一晶體，晶體的端連有一個傳動桿。當傳動桿由於唱針的振動而發生振動時，就扭動晶體。因此晶體就發生電壓。此電壓的高低隨晶體被扭轉的情形及大小而改變，亦即隨唱片紋路的彎曲情形而改變。晶體拾音器的構造簡單，體積很小，重量亦輕，其價格也比較便宜。有國產品。它對唱片的紋路（音槽）損失極小，因此均樂於採用。但其缺點有以下幾點。

1. 如氣候酷熱而潮濕時則晶體將液解，使音量大減。除重換晶體之外，尚無法修理。

2. 日久不用或經劇烈振動，晶體很容易碎裂或因之損壞不能使用。

3. 因為晶體的特性易於拾取音調中的高音，所以唱片背景聲（砂聲）較大。因此在使用晶體拾音器時最好要加濾波網絡，否則音質不好。至少亦得並聯一電阻。

磁鋼式拾音器的構造和簡單動作。磁鋼式拾音器內部主要零件有一塊U字（馬蹄）形的磁鋼以供給磁性。再有一放在磁鋼兩極間的銜鐵（或稱振動子）。振動子的一端有一小孔可以按上唱針。另一端則穿過綫圈而半固定於極靴的橡皮上，使它仍能在一定範圍內振動（圖Ⅶ—5），當唱片轉動時唱針即隨之振動，而振動子上端也在綫圈內振動。因之使綫圈內通過的磁力綫依振動而變化（如圖Ⅶ—6所示）。故綫圈兩端即誘發

而產生低週率電流。磁鋼式拾音器有高總阻和低總阻兩種。低總阻的須另配變壓器方可與擴大機連接，可用較長之接綫。故

拾音器可置放在離擴大機較遠之處不致拾取外來雜音。高總阻的可以直接連到擴大機前級真空管的柵極回路。但是接綫不能延得太長。高總阻和低總

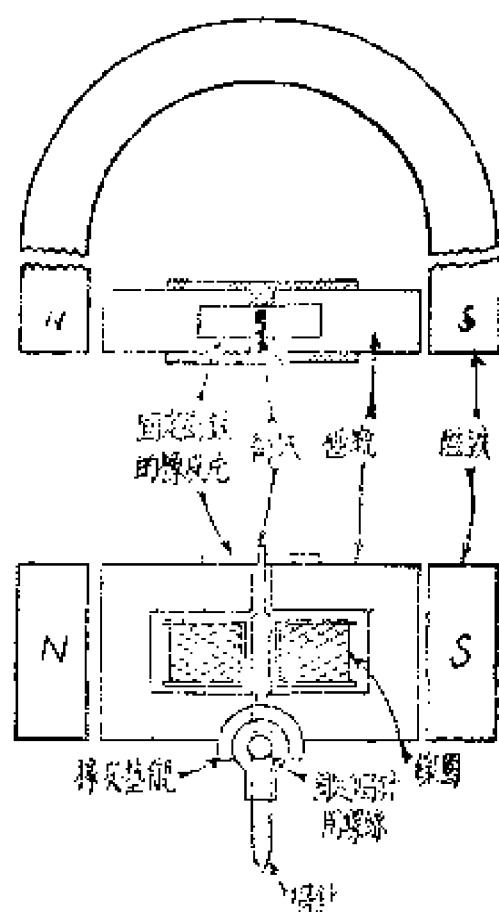


圖 15-3

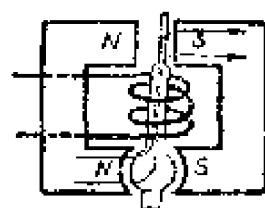
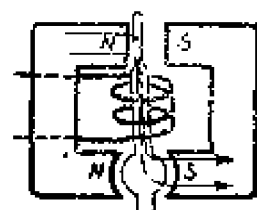


圖 15-8

阻的拾音器外形完全相同。只內部綫圈有所區別。高總阻的綫圈是用極細的漆包綫（大約為 SWG44號左右）。圈數極多，一般的阻抗約為1000—2000歐姆左右。低總阻的綫圈是用較粗的漆包綫繞製，圈數較少。兩者的音質和音量完全相同。舊式磁鋼式拾音器其重量較重，所用的馬達須電力大些的，否則會轉不動或速度太慢。所以舊式磁鋼拾音器目前用者較少。

由於近幾年來鋁鈷磁鋼的發明以來給電氣工業開闢了廣闊的道路。鋁鈷磁鋼體積小而磁力強。因此可把拾音器的重量減至極輕。

使用晶體拾音器應注意事項。

1. 避免劇烈振動，故在將唱頭放至唱片上時，應輕放。太重了不但搞壞唱片，還要振碎晶體。
2. 不要過熱，或過冷，否則晶體亦易碎裂。
3. 不要放在潮濕的地方。
4. 因晶體拾音器對直流來說為斷路，故使用時應在晶體拾音器與擴音機輸入間接一由電阻、電容所組成的簡單濾波網絡。一般濾波網絡如圖Ⅵ—7所示。

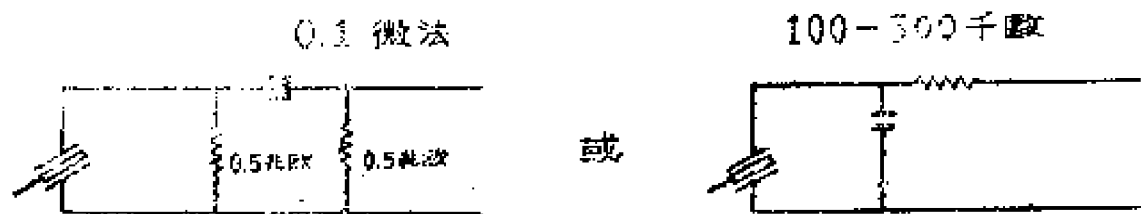


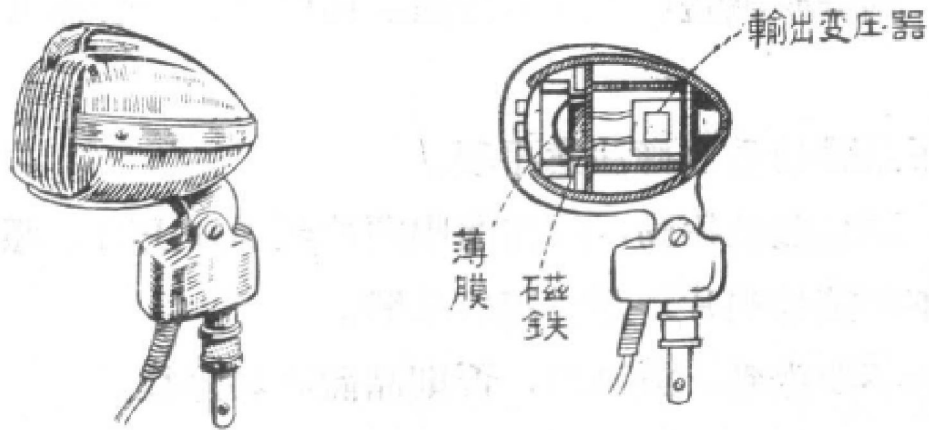
圖 Ⅵ—7

三、話筒（送話器、微音器）

話筒的構造和簡單動作原理。

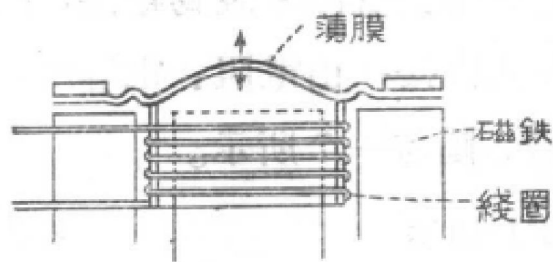
話筒種類。話筒的種類可分為下列幾種。1. 炭素粉式。2. 電容器式。3. 晶體式。4. 鋁帶式。5. 動圈式。6. 舌簧式。但是目前我國一般多採用動圈式、晶體式和舌簧式三種。因此，我們就只把動圈式、晶體式及舌簧式三者的構造和簡單動作原理

介紹一下。

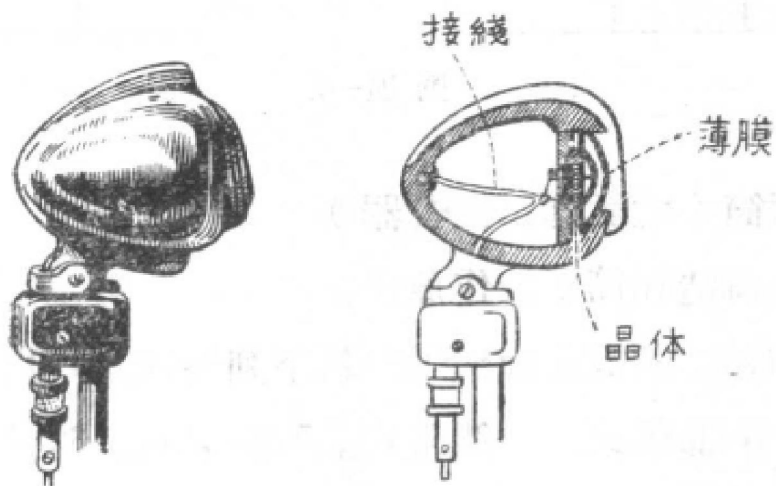


甲·動圈式話筒外形

乙·動圈式話筒內部構造



丙·內部構造示意圖



丁·晶體話筒外形

戊·晶體話筒內部構造

圖 VII—8

動圈式話筒的構造及簡單動作原理。

動圈式話筒的構造與收音機所用之永久磁鋼式動圈喇叭相似。不過動圈話筒的振動膜是用很薄的鋁片所製。可動綫圈黏在薄膜上而套於磁鉄心子之外，正處於磁極空氣隙的中央（圖Ⅷ-8）。當薄膜感受音波激動時，它就前後的振動，因而動圈的導綫割切了磁極的磁力綫，而產生低週率電壓，再經變壓器耦合而輸出。當應用時，可以直接與擴大機連接（因變壓器一般都裝在話筒裏面），無需另用變壓器。

晶體話筒的構造和簡單動作原理。

晶體話筒其內部構造，除有晶體外，另外有一振動膜片，而用連桿與晶體連接。當聲波擊動膜片時，膜片因振動而將壓力由連桿傳到晶體，使晶體受了聲波的壓力而產生低週率電壓。晶體話筒的輸出總阻很高，可與擴大機前級真空管柵極直接耦合。其缺點亦與晶體拾音器相同。不能受熱受潮或過於猛烈的振動。否則易使內部之晶體損壞。現有國產品，質量很好可以應用。

舌簧式話筒的構造和簡單動作原理。

舌簧式話筒（也稱磁阻式）其內部構造與舌簧式喇叭相似，惟將體積減小。磁鋼用強力的。振動膜是鋁質薄片所製，音質音量均很好。可與擴大機前級真空管柵極連接，因其是高總阻，故無需另用變壓器。

第八章 有綫廣播站機械設備的 維護和簡單故障的修理

有綫廣播站機械設備的使用和簡單故障處理。

話筒、電動馬達、拾音器的維護和簡單修理。

1. 話筒。在使用的時候不要向話筒吹氣，要是常常吹氣，時間長了話筒就會受潮濕而損壞。
2. 用話筒時也不要用手猛敲話筒，因為用手猛敲就很容易把話筒內部零件震壞。
3. 在使用前試驗話筒良好與否，可用講話來試驗。
4. 話筒在不用時，必須放在乾燥之處以防受潮，並且一定要放在安全的地方防止劇烈的振動。
5. 在使用時，話筒不要放在電源變壓器的近旁，以防止產生強烈的交流聲。

話筒簡單故障的修理。話筒故障最常見的是短路（混綫）與斷路（斷綫）。一般因為話筒綫經常的移動，日久就很容易斷路。在修理工作中見到最多的話筒故障，都是話筒插頭內屏蔽綫的心綫與屏蔽套相碰，或話筒與引綫連接處斷綫，或話筒出口處的引綫斷綫等。另外在使用時有時好像話筒有故障，但其實話筒本身並沒有毛病，而是話筒插頭不合適，或擴大機的插孔接觸簧片失去彈性，用之發生接觸不良所致。這時可把話筒

插頭往裏或往外動一下便可。

電動馬達的維護和簡單修理。

1. 在使用馬達前要看清它的電壓，是否與電源電壓相同。在使用中有速度控制器的必須把速度調節適當。一般用者每分鐘均是78轉左右。如果轉動太快或太慢都會改變唱片的音質。測量轉速最好用測速儀，若沒有的話只要用一帶秒針的手錶即可。其方法是在轉盤上貼一張小紙片，看好手錶，數出在一分鐘內小紙片轉了幾週，這就是馬達的每分鐘轉數了。

2. 馬達的轉軸部分應該注意保持清潔。如有髒物存在時，可把馬達一一的卸開，將髒物用汽油或石油洗乾淨。然後再加上潤滑油。否則會使轉數變慢，並使馬達易於發熱以及磨損轉軸等毛病。

3. 馬達在使用時間不要延長，如果過久而熱度較高時，必須停一會再使用，否則因熱度過高會把馬達燒壞。在修理馬達時，首先把轉盤拿下來然後再卸螺絲，要順序的把零件擺在桌子上邊以後，用汽油或石油把零件一一的洗乾淨，再順序的把零件裝好。在裝時，要把轉軸的地方加上潤滑油，另外在裝的時候特別注意的是馬達鉄心須上正。如果不正時，轉子會與鉄心相摩擦而使馬達不轉，或轉的非常慢，而且時間稍長鉄心將發高熱而燒毀。所以在修理中必須加小心。

拾音器的維護和簡單修理。

拾音器亦同樣是經不起猛烈振動、受潮或受熱的。其次使

用時不要把固定唱針的螺絲扭得過緊，否則會把螺絲扣損壞。若為晶體式的話，還可能使晶體損壞。固定唱針的支架也不要用力扳動。因這樣會使振動子碰觸磁極而使發聲小且失真。晶體拾音器的故障大多數是因爲使用中不注意而被振壞的較多（晶體片振碎）。這個是無法修理的，必須另換一個晶體。其次是拾音器插頭接綫的短路與斷路亦很多，尤其是用較硬的隔離綫時。這個修理很簡單，只要把斷路處接好，或短路處分離便可恢復正常工作。

擴大機的維護和使用常識。

擴大機是廣播站的心臟，因此我們對它的維護是非常重要的。但是擴大機的使用方法是很簡單的。可是在使用時一定要注意操作次序的先後。不然就常常會把機件損壞。現在將擴大機的一般操作方法介紹於後。

1. 在未接電源以前，先將機器上所有開關擺在“閉”的位置上。
2. 有輸出總開和分路開的要檢查是否合着，接綫是否穩固，有沒有斷路（斷綫）或接觸不良之處。
3. 新按機器者首先把接喇叭的綫接在輸出變壓器次級適當總阻或電壓（若爲定壓輸出）的端子上。並小心檢查喇叭接綫是不是穩固。有沒有斷綫和接錯之處。
4. 新按機器者，還要檢查擴大機後面的電源變換插頭，看它是不是放在當地的電源電壓位置（即 110V 或 220V 上）。

如果不知道當地電源電壓是多少伏，最好的辦法是查看當地所用的電燈泡或電氣用具也可以。因為電燈泡的銅口或玻璃泡上以及電氣用具上都印有使用電壓的數字的。因此就可以判明這地方的電壓是 110V 還是 220 V。如是 110V 的可將機器後面電源變換插頭拔出，將 110 V 字樣對正標誌符號插入電源變換座（即燈坐）上。如果是 220V 的，則把 220V 字樣對正標誌符號插入。

5. 將拾音器和話筒插頭插在擴大機的拾音器及話筒插孔上。

6. 將拾音器和話筒的音量控制器旋至最小音量步位。

7. 檢查高壓開關是否關着，若未關時必須將它關上。

8. 將電源開關扭到“開”的位置上，這時指示燈就會亮起來。同時機上各個電子管的燈絲也會現出暗紅色。等候約三、四分鐘，再將高壓開關打開。這時擴大機就可以工作了。同時喇叭裏即有極輕的“噓噓”聲。

9. 先將音調調節器放在適當位置上，然後再將話筒音量調節器（可變電阻）慢慢開大至某一程度時，喇叭就會發生回授叫聲。這時應將話筒音量調節器稍微調小，到喇叭不發生回授聲時就可以了。當然，若這時已大於所需輸出功率時，可以往最小處調節，至所需音量為止。在一般情況下這位置可事先試好，且做上記號，這樣工作時方便得多。

10. 如果放唱片，可先把話筒的音量旋鈕關至最小或關死，

再把唱片的音量控制旋鈕由小向大（也就是由左向右）旋至適當的位置。不要一下就開到最大位置。試用前可用手輕輕觸拾音器上之唱針，喇叭便發出“咯咯”的聲音（但在正式廣播時，最好不用這種試法）。然後再旋動唱片用的音量旋鈕到喇叭的聲音適合時為止。這個位置最好事前先試驗好，且做一記號，在正式播音時很快就可放在那兒，只有稍稍動一下就可以了。

11. 擴大機除了上述兩個音量控制旋鈕以外，有的還加裝一個總音量控制旋鈕來調節音量大小。並裝一個或兩個高低音旋鈕（即音調控制），用以調節演講和唱片的音調。另外帶收音部分的，尚有一個電台選擇旋鈕和三用切換開關旋鈕（唱片、話筒、收音），如果可變換波段者，則還有一個波段開關旋鈕。

12. 如果暫時停止使用一個很短的時間，可把高壓開關關上，用時只要把高壓開關打開，立即可以恢復工作。

13. 在一開始放唱片時，拾音器音量控制器不可很快開得太大，避免喇叭因音量過大而損壞。要酌量控制，使音量適當（若事前已試好，知道應放在那裏的話，當然就沒有這顧慮了）。

14. 只要適當調節話筒和拾音器的音量控制器，講話與唱片的聲音就可以同時混合播出講話和音樂的聲音。這時只用總的音量控制器就可同時調節唱片和講話的音量。

15. 在使用時，要注意機器內各種重要零件的情況。如電

源變壓器的熱度是否正常；整流管的屏極是否發紅（是不應發紅的）；機內有沒有發生焦味；監聽喇叭是否有聲等。

16. 如果機器使用時間連續在三、四小時以上，應該將機上的蓋子盡量打開，或用風扇進行強制通風，使機器溫度容易散去，並且要爭取機器的休息時間。一有可休息的時機，就應關上高壓開關，到使用時再打開。但是低壓燈絲開關不要關上，否則用時就來不及了。

17. 擴大機使用後，必須先關高壓開關，然後再關燈絲開關，以後再把所有的音量、音質等控制器，都旋到最小的位置。

18. 在當地有兩種電源電壓的地方，如使用在110伏電源上，則用完後應將機後的電源變換插頭立即改放回在220伏的位置上。免得他人將機器拿到220伏電源的地方上去用，因而燒毀機器。這對流動使用的機器更為重要。可是固定使用的機器，為了慎重起見，使用時也要檢查一下電源變換插的位置。這是因為防止偶然有人動過的緣故。

19. 擴大機內要保持清潔，不要讓它積聚塵垢。機器最好放在通風而乾燥的地方。避免受潮而損壞機內零件。

20. 在使用機器時，不要讓它受劇烈振動，因這樣會有振斷燈絲的可能。另外擴大機必須注意的，就是要有專人負責使用保管，別人不許亂動。不然一定會造成許多不必要的損失，而影響工作。

擴大機在使用中應該特別注意的幾問題。

1. 先開啓電源開關（就是燈絲開關），約過三、四分鐘後再開高壓開關。

2. 關機時，必須先關高壓開關，然後再關低壓開關，不要先關低壓開關。

3. 機器輸出沒有接綫路或喇叭時，千萬別開高壓或放唱片、講話。否則將燒毀輸出變壓器或其他零件。

4. 如果機器已經給上電源，開了開關以後但指示燈不亮，或全機電子管燈絲也不亮，應先將電源關斷。詳細檢查電源綫、開關及保險絲有沒有損壞。檢查時可從機器的電源插頭起逐段用歐姆表或聽筒串一電池來測量。注意，在作通斷檢查時必須將電源拉開。

5. 使用時如果發現整流管屏極發紅，應立即停止使用，檢查修理。

6. 使用時如果發現電源變壓器熱度很高，應暫停使用，等它稍涼後再用。如情況不允許關機時，就用電風扇來扇，使它的溫度下降。保證機器的安全。若變壓器發熱過快，而非平時正常現象，或變壓器鉄心抖動很厲害時，機中一定有某處短路，或電容器打穿，應立即停機檢查。

7. 在使用時如果發現機內有焦味，就要仔細檢查。如果情況嚴重，就要立即停止使用。檢查此種現象時，故障最可能發生在變壓器內或機中各通過強大流的電阻上。電阻可從其外

形看出，也可用手試摸其溫度來判斷；若在變壓器，因其中空隙較大易於積存氣體，故可用嗅覺來辨別。應注意的是在作上述各檢查時，必須先斷去電源。

8. 喇叭音量應以適度為宜，不要開得太大。如果音量太大超過喇叭額定功率，會把喇叭吹壞。如為動圈式，它的音圈很容易燒毀或發音沙啞；若是舌簧式喇叭的話，就很容易把舌簧搞偏，使發音失真，音小，沙啞等。

9. 話筒按放位置應離喇叭越遠越好，並且應當和喇叭成相反方向，免得在把音量調節器稍為開大時，喇叭就發生回授吼叫聲。

10. 在使用話筒時，人不要離話筒太近，太近了使話筒過負荷而發生失真，會使聲音不清楚。一般必須使嘴距話筒一尺左右，才能得到柔和清楚的聲音。

11. 在試驗擴大機時，絕對不要用手指按前級真空管的柵極使發生“嘟嘟”聲。因這樣會損壞喇叭或輸出變壓器的，尤其是功率較大的擴音機更應絕對禁止。

12. 夏天雷電很多，每當收聽完了後，要把天綫自機上拆去，同時使天綫與地綫連接在一起，以免除受雷擊的危險。在大雷雨的天氣，應停止收聽，以免危險。

13. 不准隨便拔去真空管。若因下鄉流動，怕途中受震動，可以拔下真空管。最好在管座和管上都註明管號，以免將來插錯。管子拔下之後放在管盒裏。如果沒有時，可用棉花或軟紙

包好放在安全不致有劇烈振動的地方。在拔真空管時，不要拿着管子的玻璃泡或鉄泡而搖動，應拿着管腰來拔，若很緊時，可用起子插在管底與底盤間，慢慢撬開。拔管時不要使管子左右擺動，否則易於脫膠或扭斷管鍵。插真空管時，不能使勁硬插，必須對準方位後，才能順利地插上。

14. 每當收聽一電台時，最好事先調到要收聽的電台頻率的刻度上。機器一開，只要稍微一調節，就可收聽或轉播了。免得在開機後，再亂擰亂找。因為亂找時，若音量控制放在較大時，當經過大電台時易使擴大機過負荷，不但不悅耳且易燒壞喇叭；若音量太小則對小電台不易找尋。

清除擴大機的灰塵。

經常的清除擴大機或收音機的灰塵和進行預防性的檢修，是保證擴大機或收音機正常工作和延長其壽命的條件之一。在進行清除灰塵時必須十分謹慎，使得不致損壞擴大機或收音機的零件。帶收音的擴大機，他的可變電容器在清除以前，必須用調節旋鈕把可變電容器的動片完全轉入定片之內。另外清除灰塵的工作最好用手動吹風除塵器及羽毛類的工具進行。使用羽毛可以很好地把各零件之間狹窄的地方的灰塵清除。由於羽毛相當軟，它們不會碰壞零件。用羽毛不能達到的一切地方，最好用手動吹風除塵器。如果沒有這種用具可用小氣筒（用藍、排球打氣的氣筒就行）把灰塵吹乾淨。清除灰塵工作每月至少要進行一次。爲了使灰塵更少地進入擴大機或收音機中，在打

掃房屋時必須用布或紙把機器蓋上一點，以免灰塵進入機內。

在每兩三個月必須進行一次擴大機或收音機的預防檢修工作。這種檢修工作包括下列事項：檢修擴大機或收音機電源各個插座，如插座的孔是否有鬆弛現象，保護蓋是否牢固等；檢查插頭的螺絲有否鬆弛；電源綫有否絕緣破裂的地方，若有破裂則必須用絕緣帶（膠布）把它們纏起來；檢查機內的電阻有否燒焦的，或銲接點有否鬆弛的地方，電子管的管座是否牢固，變壓器是否有螺絲鬆弛的地方（變壓器裝置不牢、鐵片顫動亦是發生雜音的根源之一），各插孔的簧片有否失去彈性。因之與插塞接觸不良的現象。

利用機外收音機轉播無線廣播的接法。

有些擴大機沒有收音部分，有的擴大機雖然裝有收音部分，但是只有一個波段。在使用中若遇到這個波段收音情況不好，

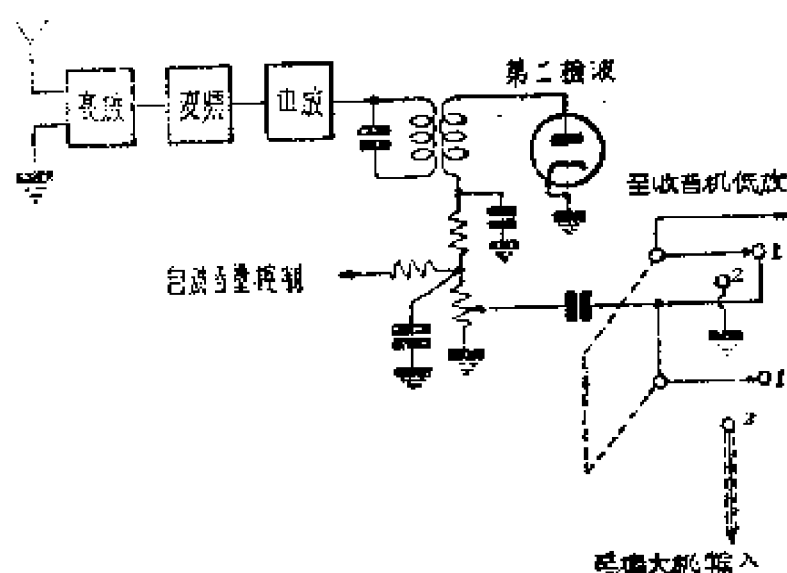


圖 VIII—1

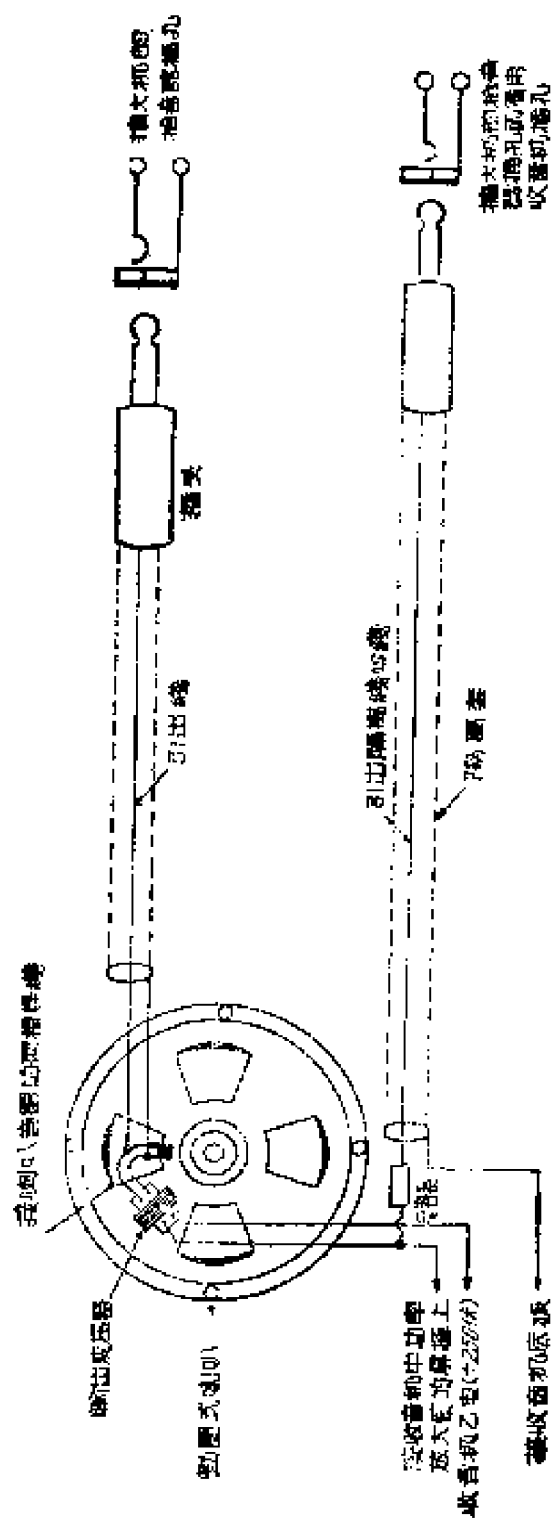


图 11-2

就沒法進行收音轉播了。所以必須另外要有一備用多波段的收音機。這時最好是從收音的第一檢波後接出引至擴大機，如圖Ⅳ—1所示，但若為臨時性質，亦可用以下兩種接法(Ⅳ—2)。不過雜音較大。

第一種接法。在收音機輸出變壓器的次級上(即接音圈的)，接出兩根引綫，在引綫的另一端接上一個話筒插頭，即可插入擴音機的拾音器插孔。如果有輸入控制盤設備的，可以插到控制盤上的備用收音機插孔裏。這樣比直接插在機器上的拾音器插孔上要方便的多。在轉播時只把收音機打開，找好電台便可。

第二種接法。在收音機中輸出變壓器初級綫圈連真空管屏極的一端(實即功率放大管的屏極上)，加一個0.05左右微法的電容器，(最好用雲母的)耐壓要用1000V的。接法是先將0.05微法的電容器鉗在收音機輸出變壓器的初級綫圈上(注意不要接在乙電源端而要接在輸出管屏極端)。電容器的另一端再鉗上一根隔離的引出綫。這根引出綫可接至擴大機的拾音器插孔裏或者插到控制盤上的備用收音機插孔裏。但是拾音器的音量控制器必須開得小一點，否則聲音過大會燒壞喇叭的。另外從收音機底板上引出一根綫，接至引綫的隔離套上，使成一回路。

應注意的，底盤帶電的或漏電的收音機絕對不能這樣接。

直流(電池式)擴大機和收音機的使用與維護。

直流擴大機和收音機的電源供給，一般可分為以下幾類。

1. 用直流發電機來供給擴大機或收音的甲電（低壓）和乙電（高壓）。

2. 用蓄電池及換流器供電。其低壓直接由蓄電池供給，而高壓則經換流器供給。

3. 用乾電池來供給甲電和乙電。這方式在使用上，比較方便。不過電池壽命較短，更換不便，亦不經濟。

在小功率的擴大機和收音機中多用乾電池，在較大的功率時多用蓄電池或直流發電機，或兩者混合使用。

乾電池的使用方法。擴大機或收音機上所使用的電池，如果使用或保管的不當，其壽命往往會比應有額定壽命短得很短。現在簡單地把乾電池的使用方法和應注意事項介紹如下。

1. 電池必須要放在乾燥、通風、陰涼的地方。不得放在潮熱的地方，否則會大大縮短電池壽命。因為潮氣會使電池漏電（俗稱跑電），厲害時，幾個鐘頭就會把電池的電能全部跑光。假如電池已經受了潮，不要放在太陽光下晒或用火烤。這時可以把它放在陰涼通風的地方，讓水汽自然蒸發掉就好了。

2. 電池上兩極之間應該經常保持清潔，不要有一點塵土。因為薄薄的一層塵土，它本身雖不導電，但一受潮就會導電，它就等於在正負極間連上一電綫一樣了，極易跑電。

3. 無論是甲電或是乙電，千萬不要把它正、負兩極碰到一起打火，來試驗有無電。因為這雖然時間很短，亦影響電

池壽命，若時間長了當然更厲害了。因此也不要將金屬物品或用具放在電池上面，以免造成電池短路的可能。

4. 新電池和舊電池不要連在一起，無論是甲電或乙電這都不行。因為舊電池的內阻很大，等於回路中串聯一電阻。結果新電池的一部分電流被消耗在舊電池裏，不但不節省，反而浪費電池。所以電池串聯使用後，最好是把新的與新的連在一起，舊的與舊的連在一起。甲電池也是同樣，新舊不能並聯使用。因為舊甲電池的電壓低，新甲電的電壓高，電流也大，並聯起來，新甲電的電流將流入舊甲電裏白白消耗。另外擴大機或收音機原規定用並聯的甲電，用舊了以後，千萬不要改成串連。因為串連以後電壓將高過原規定的電壓的。雖然有時聽着很好，燈絲一時也沒被燒壞，但是真空管的壽命已大受影響。以後再換上新甲電時，擴大機或收音機的聲音一定很輕，或甚至沒有聲音。這時祇好是仍舊串聯使用。可是不久之後真空管就失效，成了廢品。

5. 使用電池時必須要按擴大機或收音機規定電壓使用。甲電並聯使用者，不要改用單的。因為這樣不但沒有好處反而不經濟（因為電池壽命短了）。譬如本來二節並聯的甲電可用二個月；若用單節則每只能用二十幾天，不到一月，故二只單節甲電加起來，其壽命就不到二個月了。

6. 乙電池使用較久，電壓過低時，就要換用新的。但是可把舊的拆開，因為它是以三十個小電池串聯起來的。所以它

不一定是三十個全沒電了，有的還可以用。拆開後，您可用小電池（1.5—2.5伏）跨接在每個小電池上試驗，把發光充足的挑出，再串聯三十個，還可以使用。另外也可用十幾個並聯起來之後，做為甲電用。

7. 舊電池雖不能與新電池串聯及並聯。但只要經仔細檢查挑選，可與新電池作適當的混聯使用（圖Ⅷ—3）。

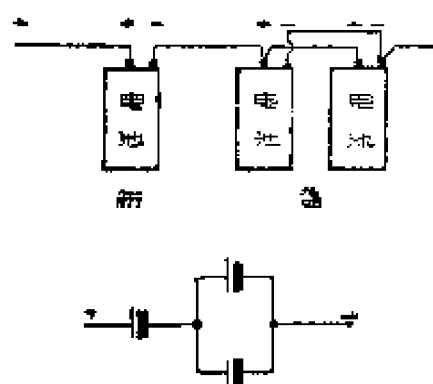


圖 Ⅷ—3

8. 電源接法。一般機器在機身後面裝有一個五腳插座。另外附有一個五腳插頭，上面接着四根顏色不同的軟綫。使用時先把插頭插入插座（電源開關必須扳在“斷”的那面），然後再接電池。其接法如圖（Ⅷ—4）所示。首先把兩個甲電池並聯起來（即二個甲電的正極連在一起，二個負極連在一起）。其次是乙電，把兩塊乙電串聯起來（即以一個的正極“+45伏”接至另一個乙電的負極上）。

9. 保險燈的裝置。爲了避免接錯電池或電池綫不慎相碰而造成不應有的損失，可裝置一保險燈。萬一接錯，也不會燒壞真空管的燈絲。保險燈的裝法非常簡單，只要把二個乙電池相串聯的導綫切斷，在其間串接一個普通照明用電燈泡就行。其接法如圖Ⅷ—4處綫所示。至於燈泡的大小，則看所用機器的屏壓及燈絲電流而定。最簡單的試驗方法是將燈泡直接接在高

壓的正負極間，量出此時通過燈泡的電流，只要他不大於或近於正常燈絲電流，而當他串在屏路中的電壓降不超過屏壓的 5

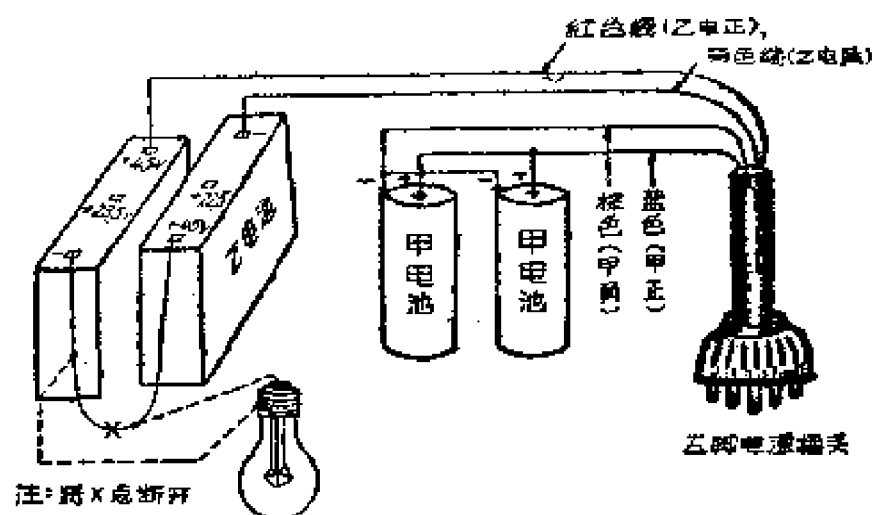


圖 VII—4

—10%即可。假如電源綫接錯，開機時(就是機器打開的時候)此保險燈泡便發光。這時應立即把電源開關關斷。檢視接綫，待更正後才可使用。

舊電池再生方法

把用舊了的甲電池泡浸在鹽水裏或氯化銨水裏。這樣又可使用一段時期。其方式是首先在舊電池的鋅皮上打四——五個洞。

然後把它放進一個高十四公分，

口徑八公分的玻璃瓶內或磁罐竹筒等裏面。再取二兩食鹽用開水溶化。等鹽水自然冷卻後，再把它倒入瓶內。氯化銨水或鹽水的表面要離瓶口二公分左右，以免溶液浸泡正負極接綫帽而

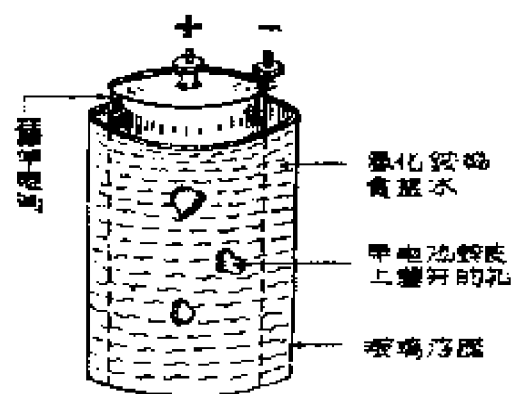


圖 VII—5

形成短路（如圖Ⅷ—5）。這樣浸了大約四個鐘頭左右以後，就可以使用。

無綫電雜音干擾的消除。

收音機中的雜音干擾，有各種不同的原因。一般可分為工業干擾和其他電台干擾二大類。工業干擾主要是由附近電氣機械所發生的火花所致。現在先將常遇到的工業干擾列舉如下：

一、同步電動機、發電機、吹風機的電刷以及汽車、拖拉機等自動車輛點火系統所發生的火花。

二、電鈴、斷續器、繼電器、電話機、開關等各接點間的火花。當開關、繼電器的接點不良（接觸不好）時，干擾情況尤其厲害。

上述各種干擾由其本身直接的輻射所引起的是很小的，沒有什麼作用。主要的是上述的火花經過各機械的電源綫（如電動機、開關等）或其外綫（如電話等）就可傳至很遠而干擾無綫收音。干擾的傳播情況如圖Ⅷ—6所示。其中甲的情況可不管，因兩綫中電流方向相反，故互相抵消。起作用的是乙種，因它兩條綫中的電流方向相同。因之收音機的天綫應儘量避免

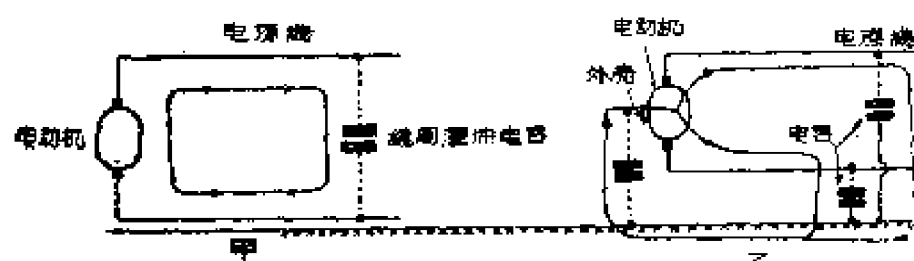


圖 Ⅷ—6

靠近各種電源綫及電話綫，更不應互相平行。

其次在發生干擾的機械應加以屏蔽（一般是加金屬套，且將套子接地），且在其外綫上加裝干擾抑制濾波器，如圖Ⅷ—7所示。其中以甲種為最簡單，丙種較複雜，但效果較好。

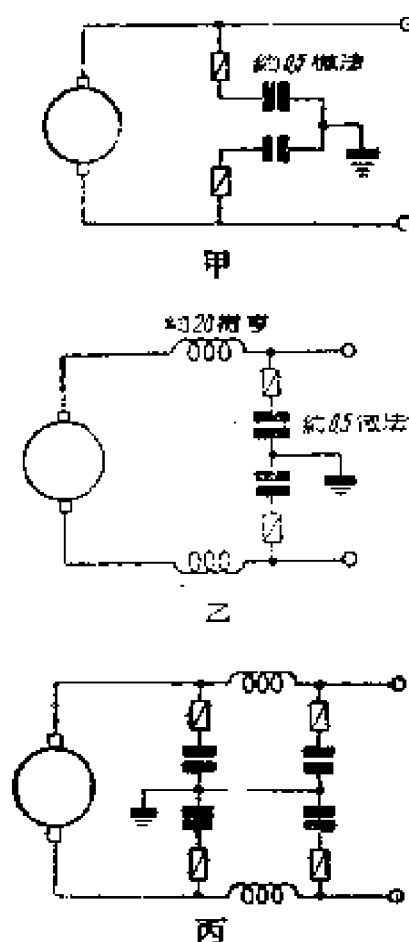


圖 Ⅷ — 7

斷續器和繼電器的接點因為在它們的電路裏時斷時續，因此也能產生很大的干擾雜音。其防止方法是要在斷續器或繼電器的接點上並聯上一個電容器和電阻。連接方法如圖Ⅷ—8所示。電阻及電容器具體數值則要由實際試驗決定。

在收音機電源插頭上也可接電容

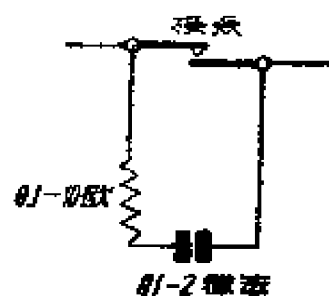


圖 Ⅷ — 8

濾波器，其綫路圖及外形如圖Ⅷ—9所示。

唱片的保護和使用。

1. 唱片應保藏在特製的紙袋裏，以防止磨損及積聚灰塵。這種紙袋新的唱片都有的。自己也可用堅固的紙，如牛皮紙等

來配製。最好是把唱片垂直地放在有格板的、特製的唱片箱或唱片筒裏。如唱片較多，可放在特製的架子上（圖Ⅷ—10），加以分類編號，易於尋找所要的唱片。

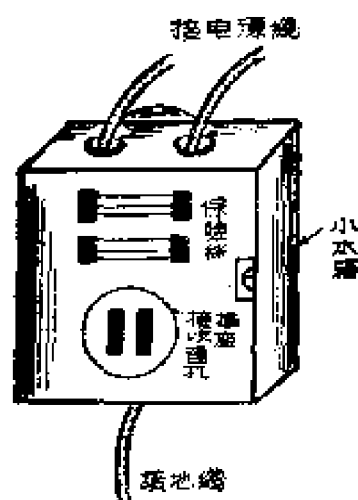
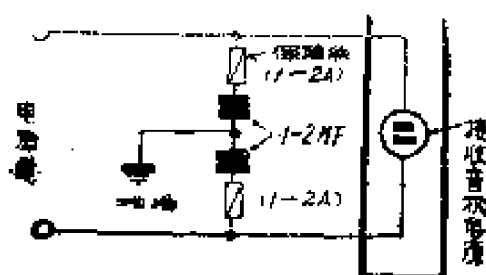


圖 Ⅷ—9

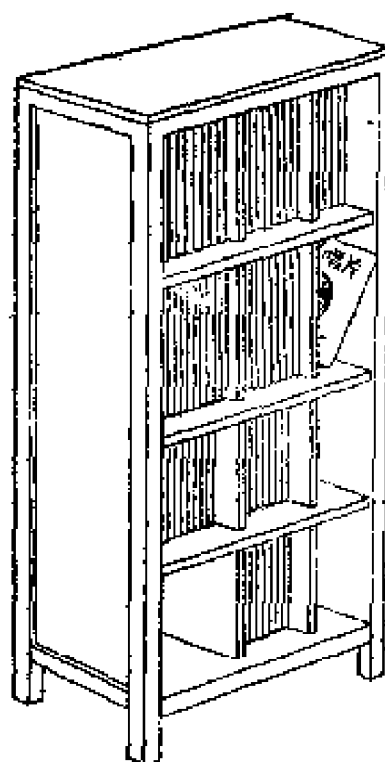


圖 Ⅷ—10

2. 因唱片是膠質做成，因此不可把唱片放在爐子及暖氣管的附近，亦不要放在日光下晒。否則會使唱片發生扭曲不平。

3. 唱片要盡量保持清潔，要經常用軟刷或軟絨布輕輕抹拂，以清除音槽中的積塵。新唱片切不要上油，因上油後會吸附灰塵，不易清除，且有的油帶酸性，易起腐蝕作用。

4. 應很好選擇唱針，切不可因小失大，使用次針或不換針而損害唱片。使用過的唱針對於唱片特別有害，應絕對禁止使用。

5. 使用竹針或木針可使唱片用得特別久。這種唱針所發的音量比較鋼針所發的聲音較小且音調較“悶”，這是因為竹或木頭的密度較小，對高音傳動能力較差所致。不過這可調節擴大機的音調控制器來補償。竹針只能用於新唱片，或一開始就用竹針唱的舊唱片，而不能用於已用其他唱針唱過的舊唱片，否則會有嚇嚇的雜音。

6. 鑽石唱針也有很大的優點。這種唱針對於唱片的磨損較小。但鑽石唱針一裝上拾音器以後，就不要再轉動它。不然就會擦壞唱片。

7. 不要使用所謂“長命”的多次使用的唱針。因為它是用堅硬的合金製成的。這種唱針通常都有很尖銳的和緊硬而不易磨鈍的尖，因此就會嚴重地損害唱片的音槽。

8. 取用唱片時，手須乾淨，兩手輕拿片邊，然後再輕放在電轉盤上。等轉盤轉動正常後，再把拾音器（電唱頭）輕放在唱片的邊緣上。切不可從中間放下。在停止電轉前必須先拿下拾音器，不可唱至中間不拿下拾音器而先關電轉。這樣都會磨損唱片音槽的。

9. 每棵普通唱針祇能放一面唱片。唱片用完後仍要套入封袋裏，輕放入分格木箱中或唱片簿裏。

第九章 幾種簡單的自製測試儀器

在有綫廣播站中最好有一萬能表或毫安表，但限於條件，在作粗測試時可用下面簡單自製儀器。

一、一般簡單通斷檢查可用一舌簧喇叭或聽筒，和兩節1.5伏的乾電池相串聯，如圖Ⅸ—1。這個簡單的測通器可檢查

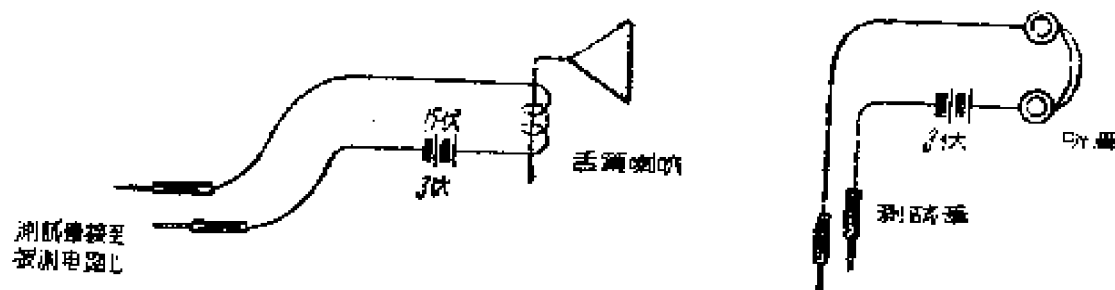


圖 Ⅸ—1

導綫、變壓器、電阻、燈絲、喇叭、綫圈及大電容器等是否斷綫。試驗方法是把測試筆的觸針接到被測的電阻或變壓器綫圈的兩端上。如果是好的話，則喇叭裏應發出“啵啵”的響聲。如果是斷綫則喇叭裏毫無聲息或非常輕微（這是因在綫圈及電阻中有潛佈電容及漏電所致）。在試驗電容器時，光這樣還不能斷定好壞，還得在作上述測試後馬上去掉電池單用聽筒加以試驗，若好的話，則剛接上時聽筒中又可聽到“咯”的一聲，這表示電容器能充放電。

二、簡易短路測試器，用2.5小電珠一個及1.5伏手電池二個和測試筆一對連成圖Ⅸ—2那樣，即成一最簡單的短路及通

路測試器。用此儀器檢查電路或零件時，亦與上述方法一樣，與被測電路或零件串聯。若電路或零件短路，或電阻非常小，則小電珠發光很亮，電阻愈大則發光愈弱。電阻太大時則不亮了。它只能檢查有無短路及小電阻的通斷情況，在大電阻時就得用上述的聽筒了。



圖 1-2

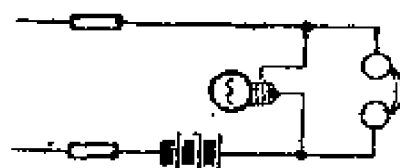


圖 1-3

因此爲了可測不論大電阻及小電阻的零件或電路，我們可將上述二種測通器合併成圖 1-3 所示那樣。當被測對象短路或電阻很小時，一接上，聽筒就發聲，燈泡亦發光；在大電阻時則聽筒發聲但燈泡不亮；在斷路時則聽筒不響，燈泡亦不亮，如圖 1-4 中的各種情形。

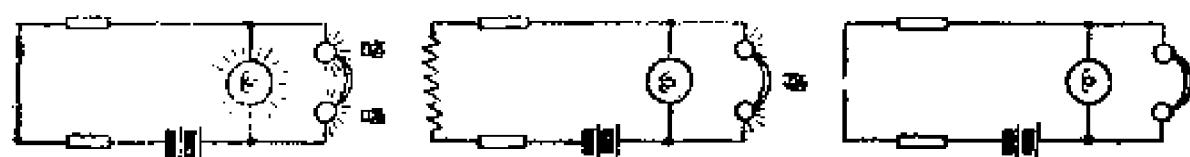


圖 1-4

三、簡易高壓測試器。爲了測試電路中交流或直流高壓（約 90 伏以上），可用一氬氣燈（即俗稱霓虹燈）及電阻聯成的電路（圖 1-5）。其

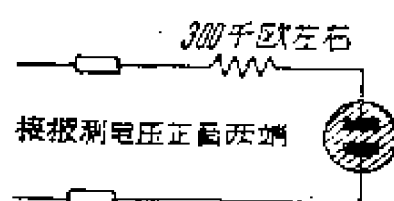


圖 1-5

中之氖燈可用售品試電筆中的，也可用普通日光燈用的起燃器（俗稱“斯大脫”）中的氖管（但注意，有種日光燈的起燃器是不用氖管的）。用此器可試驗交直流高壓電的有無及高壓絕緣的好壞。有電壓時只要將測試筆接至被測電壓兩極，霓虹管就發亮，若沒有電壓時或過低時就不發亮。在測試絕緣時應串聯一電源如圖 IX-6 所示。例如測變壓器鐵心與各綫圈間的絕緣，可如圖將測試筆一端與變壓器鐵片相接，另一測試筆則與綫圈各頭相觸，若霓虹燈不亮，表示絕緣良好，若亮則表示短路，或有漏電。

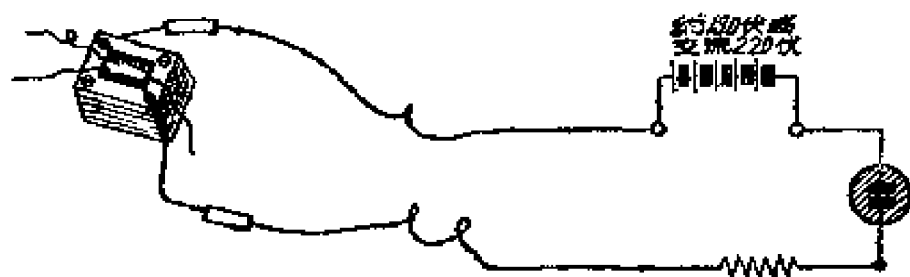


圖 IX-6

四、簡易信號尋跡器。最簡易的信號尋跡器實即為一聽筒或喇叭，串聯一0.5微法左右的電容器，再接上一對測試筆就可以了（圖 IX-7）。檢查時，可用一個測筆與收音機或擴大機的底盤相連，另一端則試觸機器電路中應有音頻輸出的各

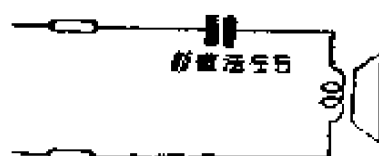


圖 IX-7

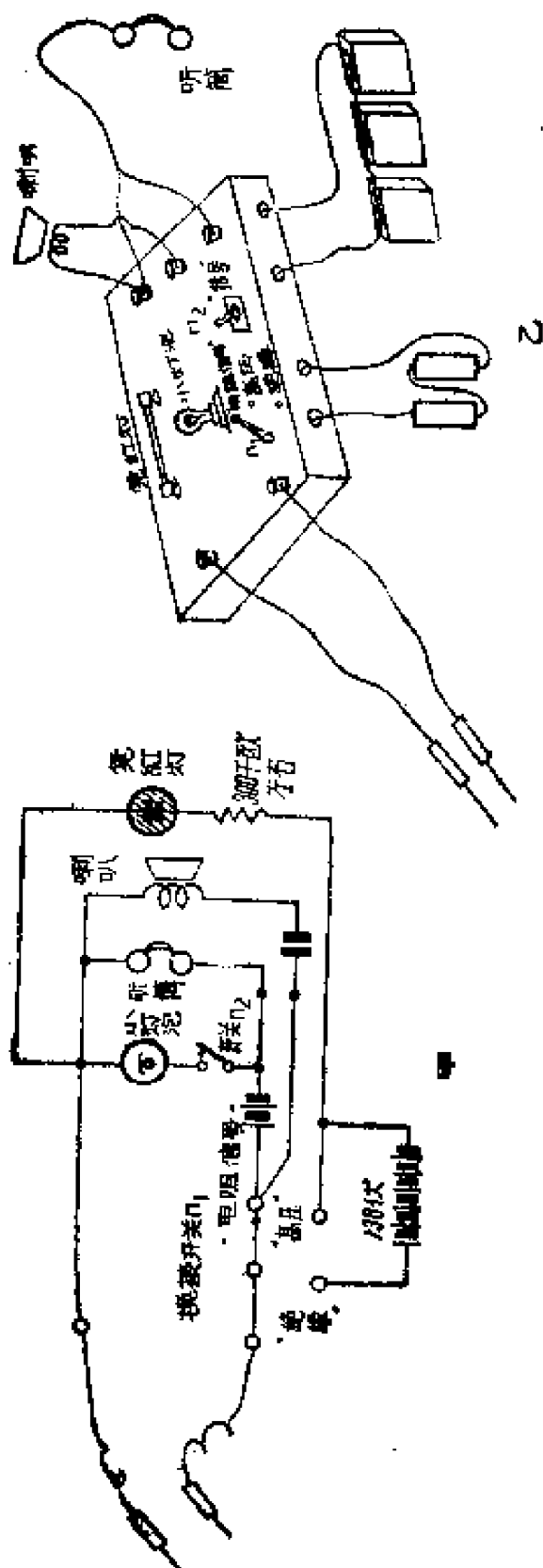


图 IX-8

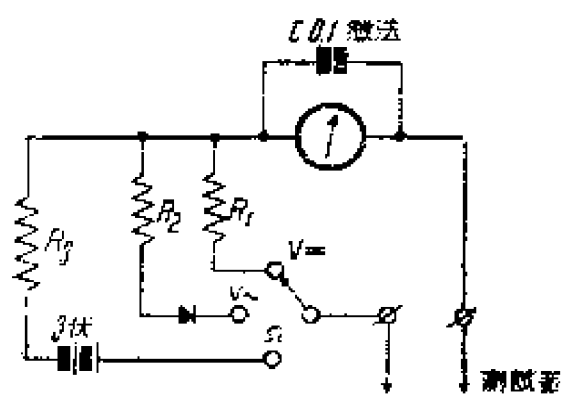
點，若有聲音（音樂或講話）則表示這點以上的電路良好，若再檢查至下一點突然不響或音太低，則表示毛病一定出在這兩點之間。當然，在做這檢查時，若為收音機，則必須調諧至一電台，且證實該電台確在播音；若為擴大機，則可放唱片。

綜上所述，我們可將以上各種簡單的測試器組合在一起，不但使用方便，且堅實美觀。其電路圖如圖Ⅸ—8甲所示。它可裝在一扁木盒上，其外形如圖Ⅸ—8乙。

上述簡易組合測試器的換接開關 H_1 最好用普通收音機上用的波段開關改裝，也可用一般礦石收音機中的分綫鍵。自己用銅片及幾個螺絲也可仿製。開關 H_2 可用普通電燈開關。該器用法如下：在做一般通斷測試時，將換接開關 H_1 放至最上位置（即註明“電阻”的位置），將 H_2 合上即可；在測量高壓時應將 H_1 放至第二位置，即註有“高壓”的位置上， H_2 可不管開、合都沒關係；在測絕緣時應將 H_1 放至第三位置，即註有“絕緣”的位置上，且必須接上130伏左右的電池；在作信號尋跡器時，應將

H_1 放至第一位置，即“電阻、信號”位置，且將 H_2 打開，即扳至“信號”邊。否則喇叭或聽筒被短路不會發聲。

若有一只毫安表的話，可接成圖Ⅸ—9那樣的簡單萬用電表，表中零件數值要視表頭



圖Ⅸ—9

的靈敏度及被測電壓範圍而定。

例如表頭的滿度電流（即在這電流值時，他的指針已偏至最右）為10毫安，若要測的最高電壓為500伏，則 R_1 可按下式計算：

$$0.01\text{安} = \frac{500\text{伏}}{R_1}, \quad R_1 = \frac{500\text{伏}}{0.01\text{安}} = 50000\text{歐}, \quad \text{即} 50\text{千歐}。$$

R_2 可與 R_1 同，但這時表頭的交流及直流刻度不能合用，故要有兩道刻度。若用3伏電池時 R_3 應等於 $\frac{3}{0.01} = 300\text{歐}$ 。

附 錄

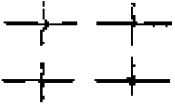
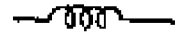
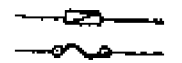
1. 各種常用單位及其符號表

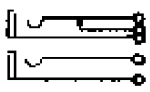
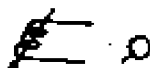
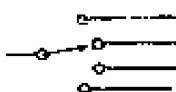
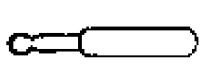
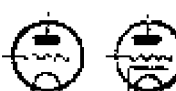
單位 名稱	中文	一般符號	中文	一般符號	中文	一般符號	中文	一般符號	中文	一般符號
電 壓	伏 特	V	毫 伏	mV	微 伏	μV	千 伏	KV		
電 流	安 培	A	毫 安	mA	微 安	μA	千 安	KA		
電 阻	歐 姆	Ω					千 歐	$K\Omega$	兆 歐	$M\Omega$
電 功 率	瓦 特	W	毫 瓦	mW	微 瓦	μW	千 瓦	KW		
週 率 或 頻 率	週，赫芝 週/秒	Hz					千 週	KHz	兆 週	MHz
電 容 量	法(拉第)	F			微 法	μF				
電 感 量	亨 利	H	毫 亨	mH	微 亨	μH				

註：毫——表示千分之一；微——表示百萬分之一；兆——表示一百萬；如毫伏即等於一伏的千分之一。

或說是 $\frac{1}{1000}$ 伏；兆週=1000000週。

2. 綫路圖上所常用的符號說明

	天 綫		固 定 電 阻
	地 綫		可 變 電 阻
	表示兩綫不相接		表示兩綫相接
	固 定 電 容 器		低 週 扼 流 圈， 帶 鉄 心 綫 圈
	可 變 電 容 器 半可變電容器		磁 感 交 連 綫 圈 或 高 週 變 壓 器
	雙 連 可 變 電 容 器		帶 鉄 心 的 變 壓 器
	總 筒		保 險 絲
	永 磁 式 簧 舌 喇 叭		屏 極 電 池 (乙 電)
	永 磁 電 動 喇 叭		燈 絲 電 池 (甲 電)

	插 孔		送 話 器, 話 筒
	開 關		電 唱 頭 拾 音 器
	單 刀 多 擲 開 關		電 流 表 (安 培) (千 分 安 培)
	電 壓 表		焊 子
	表 示 燈 小 電 珠		輸 出 變 壓 器
	二 極 真 空 管 左 直 換 式, 右 倍 換 式		電 源 變 壓 器
	三 極 真 空 管		中 週 變 壓 器
	四 極 真 空 管 (倍 換 式)		礦 石 檢 波 器
	五 極 真 空 管 (倍 換 式)		接 地 遮 蔽

3. 一般常用無線電名詞淺解

1. 擴大機……一般也稱擴大器、擴音機或放大器。是由電子管和其他零件組成的機器。它能把輕微的聲音加以放大，可供幾拾人至幾萬人來聽。它可放大講話，可放唱片，可轉放自收音機收下來的無線電廣播。

2. 變壓器……俗稱為“方棍”它們能使交流電壓升高或降低。

3. 揚聲器……俗稱“喇叭”它和人們的嘴的作用一樣。它能將電能變為聲能，只要通過隨聲音而變的電流它就會發出聲音，可供多數人聽。

4. 檢波器……在空中成千成萬的電波中，檢出我們所要聽的信號。

5. 整流器……將交流變為直流的機械。

6. 音週……也叫音頻或聲頻，是代表聲音的週率的。

7. 音量……指聲音的大小。

8. 音質……是代表聲音的好壞，音質好即是指不論高音或低音都能很好地放出來，但有的不好的擴音機在放低音時不好或高音時不好，這就叫音質不好。

9. 自動音量控制……有些擴音機或收音機在收來的信號強大時，擴音機的放大能力能自動地減弱一些，當收來的信號弱時，它又能自動地將放大能力加強些。這種現象就叫自動音量控制。

10. 真空管……或稱電子管，是一內部真空並裝有一些電極的泡子。它是擴大機或收音機的心臟。它可用作檢波、放大、整流以及其他等用處。

11. 靈敏度……就是收音機的收音能力。能收到遠且小的電台就說這收音機靈敏度高；否則，若只能收近地的大電台的話，那末這架收音機的靈敏度就低。

12. 選擇性……兩個電台的週率極接近時，能將我們要聽的電台分出，使不要的電台完全不能在喇叭中出現。這種選擇電台的性能就叫選擇性。

13. 失真……經過收音機或擴大機使聲音不像原來的聲音就叫失真。

14. 天波……無綫電波經發射台向天空射出後，經過天空中電離層反射作用而又回到地面的波。

15. 地波……沿着大地推進傳播的無綫電波叫做地波。

16. 電離層……包圍着地球的大氣上層，結集着大量的離子，它對於電波能產生反射及折射的作用，好像普通鏡子反射光綫一樣。短波的電波是全靠電離層才能傳播到較遠的地區。

17. 電壓……水為什麼總是自高處向低處流呢？是因為高地方的水位高因而水壓就高，電也和水相同，電一有了電位差電子就要由負極流向正極。水位差是用尺來計算的，而兩點間的電位差則用電壓來表示，單位則用伏特。兩點之間一有電位差，就有電壓。若在這兩點間用能導電的綫連起來，這綫中就有電流通過。

18. 電流……許多水分子的流動我們叫水流，而電子的流動就叫電流，計算電流強度的單位是安培，有時也用毫安（為一安培的千分之一）。

19. 電阻……阻礙電流流動的那種阻力叫做電阻，它的單位用歐姆來計算。一般因為這個單位較小，故多用它的一千倍，叫千歐姆或

它的百萬倍，兆歐姆來計算。

20. 電力……有些場合也叫功率，它是在每秒鐘電流所做的工，它的計算單位是瓦特。

21. 馬力……是計算較大功率的一個單位，一般用來表示電動機及原動機的力量。

22. 週率……或稱頻率，即每秒鐘週期地變化的次數。

23. 波長……就是電波每一週時間所走的距離。

24. 衰落……就是電波受氣候的影響，所收聽的電波不穩定，一會強一會弱的現象。

25. 直流……就是方向老是不變的一種電流，它有一定的正極和負極。電流流動的方向永遠從正極流向負極（電子則向反，是從負極流向正極）。例如日常用的手電筒裏的乾電池、汽車上用的蓄電池、擴大機經過整流後的電流都是直流電。

26. 交流……電流的方向來回變換，電流強弱也高低變化，雖然交流電在某一瞬間有正負兩極，但是因為正負相互變換，也就分不出來那是正極那是負極了。像我們在城市裏日常點電燈的電和一般擴大機所用的電都是交流電。這種交流電一般是110伏或220伏，每秒鐘正負變化50次到60次。故叫50週（或60週）交流電。

27. 長波……波長在3000公尺以上，一直到30000公尺，叫長波段，長波是靠近地球表面傳播的。

28. 中波……亦叫廣播波段，500公尺以下，200公尺以上，叫做中波段，就是我國一般廣播電台用的波段。

29. 短波……200公尺以下，10公尺以上叫做短波。短波主要是依靠電離層反射而傳播的。

