

碓石牧音机

業餘無線電裝修叢書

第一冊

機 音 收 石 礦

(四版本)

民國三十五年九月一日初版
 民國三十六年九月一日再版
 民國三十七年五月一日三版
 民國三十八年一月一日四版

本書內容及電路插圖
 有著作權不得翻印

★已呈請內政部登記★

權霖白君權霖

榮再秉榮

程章王謝程章

著編圖繪版刷

編助繪助出印

編助繪助全印

中西印刷公司
 電話 81526 95301
 上海寧波路五九八號
 業餘無線電研究社
 電話九六二一七

發行

實售全圖券 100.000

四 版 自 序

業餘無線電研究社在抗戰前，爲普及無線電研究興趣起見，曾由編者主編「業餘無線電」雜誌，月出二期，並出版業餘無線電研究叢書單行本三冊，第一冊「電池式收音機」，第二冊「超外差式收音機」，第三冊「交流式收音機」，抗戰勝利後，外埠讀者來函詢問叢書者，日有數起，但存書已於戰前悉數售罄，紙版亦已於戰事時遺失，故決定重印以應研究者之急需，惟編者將前存叢書翻閱一遍，覺內容均極陳舊，不合用於現在新環境，且三書少系統之連接，以之供參考尙可，供初進者入門研究，則缺點頗多，乃決定將叢書重行編著，由最初步之礦石收音機開始，以至高級超外差式收音機爲止，由淺入深，每種收音機除詳述裝置方法外，兼述電路設計之原理，以及修理與檢查等訣要，俾初進者可作爲裝修收音機入門之參考書，無線電商店從業員，亦可備作不時之需，以減少暗中摸索之痛苦。

本叢書預計出版之目錄如下：——

- 第一冊 礦石收音機（已出版）
- 第二冊 單管收音機（已出版）
- 第三冊 簡易電池式收音機（已出版）
- 第四冊 初級電池超外差式收音機（已出版）
- 第五冊 高級電池超外差式收音機（在編著中）
- 第六冊 簡易交流式收音機（已出版）
- 第七冊 交流超外差式收音機（已出版）
- 第八冊 交流直流電池三用式收音機（在編著中）

第九冊 短波收音機

第十冊 短波發射機

第十一冊 音響擴大機

第十二冊 特種收音機

本書為叢書之第一冊，初版本於卅五年十月一日發行，已重版四次，二年來經全國各地讀者不時來函之指正，發現書中文字插圖錯誤及不詳之處極多，且無線電為科學之產物，日新月異，隨時有新材料之增補，故編者早擬於重版時，將全部文字重行編著，插圖亦再繪製版，奈近來時局日益動盪，環境亦每况愈下，心緒上惡劣已極，實已無心握管，致心有餘而力不足，不得已於再版時在全書之末頁增設附錄一章，介紹幾種新設計的礦石機電路亦即書中原有電路有缺點而需加以改良者，以謝讀者指正之熱忱，至於重行編印之時，惟有期諸來日矣。

主 編 程 權

卅七年十二月廿五日

蘇 序

抗戰九年使吾無線電同志亦隨之蟄伏，雖勝利忽已一年，但囿於資物經濟，嘗試者亦少。

緣近年來無線電普及讀物，鮮有出版，是致新進者徘徊不前，同志程君對無線電研究始終不懈，扶掖後學亦具熱忱，近擬繼續編著叢書，先事着手者為礦石收音機一書，並索鋅圖刊印，現已完竣，發行在即，其行銷之廣，可以預卜，而俾益無線電新進同志厥功殊偉，用贅數言以誌其盛。

中華民國三十五年雙十節

上海蘇祖圭識

前 言

礦石收音機（簡稱礦石機），是指一般應用礦石來作檢波的收音機而言，牠是無線電收音機中構造最簡單的一種，雖然牠的收音效率與一般用真空管的收音機相較，要差得很遠，但是牠具有數種獨特的優點，迥非一般收音機之可能比擬，所以至今仍博得初進研究無線電收音機者的歡迎與樂用，牠的優點分述如下：

（一）另件低廉 礦石機所用材料不多，代價也低廉，全部所費極省，合于一般研究者的經濟情形。

（二）構造簡單 因為所用材料不多，所以構造非常簡單，毫沒有電學常識者亦能照圖裝置，即使裝置錯誤，亦無危險與損失。

（三）不耗電力 礦石機日常使用時，不需用任何電力，鄉村場市任何環境均能使用，也毋需日常消耗的電費，一次裝成後即可永久使用，並且不常損壞。

（四）音調清晰 礦石機雖然放音只能用聽筒供一人之聽聞，但是音調却非常清晰悅耳。

礦石機因為具有上面幾種優點，所以現在雖然是真空管式收音機的全盛時代，但是礦石機始終能不受淘汰。

礦石機能收音的距離是看播音台的電力而定，平常電力小的播音台在三四十華里內可以收得，電力強大的，如以前中央電台，可以在二三百華里內收到，凡在播音台的附近，裝置一架礦石機供一人之清聽，是一種最經濟的娛樂。

本書的內容是傳供初進者入手試裝礦石機時的參考，第一章是天地線的架設方法，第二章是礦石機應用另件的認識，第三章是裝置礦石機應用的工具及符號認識與實用的礦石機製造法數十種，第四章是礦石機的修理方法，第五章是關於礦石機方面的種種常識，初進者依照說明按圖試裝，一定可以得到無窮的樂趣與實用的電學知識。

目 錄

四版自序

前言

第一章 天地線

第一節	天線	(1—8)
第二節	地線	(8—10)
第三節	避雷設備	(10—11)

第二章 零件究研

第一節	礦石	(12—14)
第二節	線圈	(14—19)
第三節	分線器	(19)
第四節	聽筒	(19—20)
第五節	可變儲電器	(20—22)
第六節	固定儲電器	(22—21)
第七節	刻度盤	(22—23)
第八節	旋鈕	(23)
第九節	接線柱	(23)
第十節	螺絲釘及螺絲帽	(23—24)
第十一節	鍍片	(24)
第十二節	接線銅絲	(24)
第十三節	滑鍵及滑桿	(25)
第十四節	面板及底板	(25)

第三章 礦石收音機的裝置

- 第一節 符號的認識..... (26—29)
- 第二節 應用工具..... (29—34)
- 第三節 裝置礦石機的基本知識..... (34—46)
- 第四節 雙回路式電路的變化..... (46—57)
- 第五節 單回路式電路設計..... (57—63)
- 第六節 著名的礦石機製法..... (63—68)
- 第七節 應用勒克斯線圈所製的礦石機..... (68—74)
- 第八節 參考電路..... (74—79)
- 第九節 濾波器設計..... (79—81)

第四章 礦石收音機的檢查與修理

- 第一節 新裝收音機障礙之檢查..... (83—84)
- 第二節 零件的檢查與修理..... (84—95)
- 第三節 礦石機的檢查與修理..... (95—98)

第五章 補遺

- 第一節 標準雙回路的變化..... (99—101)
- 第二節 單回路式礦石機的變化..... (101—103)
- 第三節 雙礦石式電路..... (103—105)
- 第四節 放揚聲器的礦石機..... (105—107)
- 第五節 標準式礦石機..... (108—111)
- 第六節 最新的礦石檢波器..... (111—113)
- 第七節 零件的自製..... (113—114)

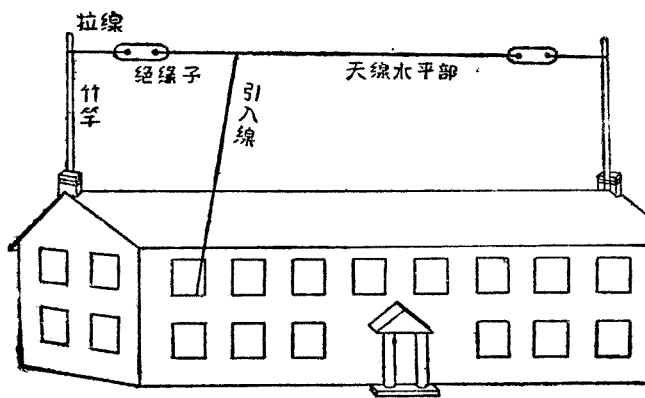
第一章 天地線

天線是指裝在戶外以及引入屋內接收音機的金屬線，地線是指由收音機引入地內的金屬線，天地線的功用是吸收空中的無線電波，傳到收音機，使之工作發音，因為礦石機本身是沒有放大能力的，牠工作的唯一能力，完全靠天地線所吸收的一點微弱電能，天地線架設良好，吸收電波的能力就增強，礦石機就能收音遙遠放音宏亮，所以裝置礦石機者，對於天地線的架設，最應注意。

第一節 天線

普通人指高張在戶外空中的金屬線為天線而引入屋內的線為引入線，實際在學理上言，引入線也是天線的一部份，所以稱天線應把引入線一併列入

第一圖是最常見之天線架設法，水平部的金屬線通例是一種特製軟紫銅絲，牠是由七根36號極細的紫銅絲絞成一股，再



(第一圖) 常見的天線架設法。

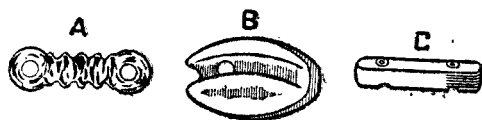
將七股絞合而成一根，這種天線銅絲無線電材料行均有出售，稱7×7—36軟天線，長度在五十呎至一百五十呎之間，高度至少離地廿五呎，視環境而定，不過裝置天線時要牢記：天線愈長愈高收音愈遠愈響。

任何式樣的金屬線高掛在空中均有吸收電波的能力，故有現成的金屬線如紫銅絲、黃銅絲、鉛絲、鐵絲等，不論是單根的或多根絞合的，都可以用來代天線之用，不過紫銅絲的傳電效率最好，並且多根絞合的軟線，受了風雨，不容易折斷。

普通用的紫銅絲都是外面沒有包裹物的裸銅絲，亦有包裹橡皮或漆皮的紫銅絲，收音效率完全一樣。

架設天線的支持物，用竹竿的最多，取其易于購取而富有彈力，銅絲與竹竿連接處要串接二只絕緣子，（絕緣是電學上不通電之意，絕緣子是不通電的東西），因為紫銅絲如果直接連在竹竿上，在下雨時竹竿受了潮濕就成導電體，天線所吸收的電能就要經竹竿走洩，紫銅絲與竹竿間串接了絕緣子，電能就沒有走洩之路，只能由引入線導入屋內。

第二圖是三種絕緣子的形式，A是玻璃製的，稱玻璃絕緣子，B是磁土製的稱蛋形絕緣子，C亦是磁土製的，牠原來是

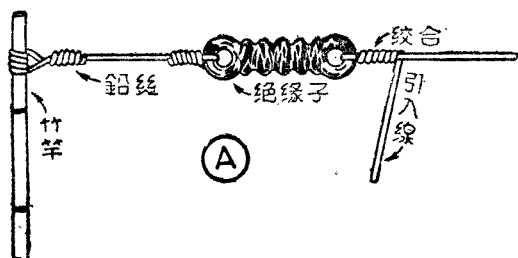


（第二圖）三種常用的絕緣子

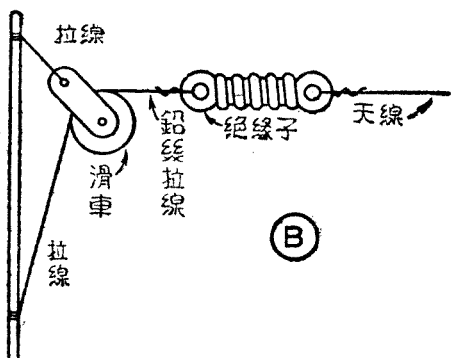
裝置電燈線用的稱白料，A B 二種無線電商店有售，C 只電料店有售，效率上玻璃製的最好，磁土製的略遜。

每只絕緣子的兩端有二個孔洞，一孔穿天線銅絲，一孔用

鉛絲或鐵絲如第三圖A 所示繞在竹竿上，比較考究一點的裝置可如圖B 所示加一只滑車，（可利用帆船上拉蓬用的滑車），水平部即可拉直久用不弛，如有損壞，可隨時放下修理。



(A)

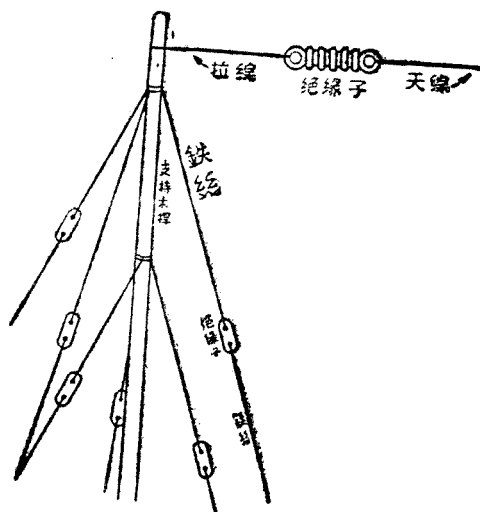


(B)

(第三圖) 天線與竹竿的連接法

竹竿亦要直立拉緊天線，第四圖是拉直竹竿的方法，四週用鉛絲拉住，每根拉線間亦串一只絕緣子，以防電流的走洩。

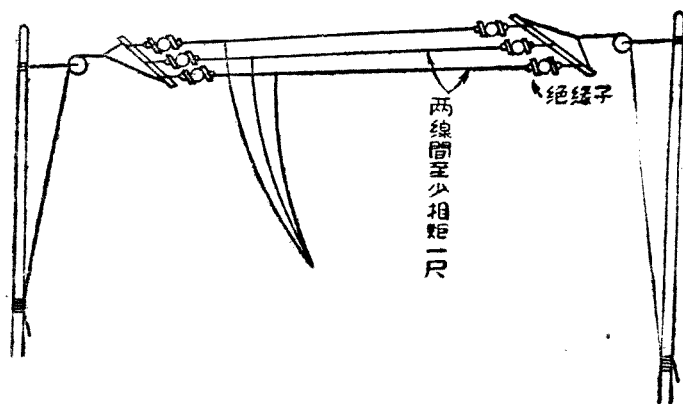
有時因為環境關係水平部的長度不夠，則可如第五圖所示裝幾根平行的多根天線，二根三根四根平行均可，每根至少相距一呎，不過二根50呎的平行天線，效率沒有單根一百呎長的



(第四圖) 竹竿的拉直法

好，可能範圍還是裝單根天線。

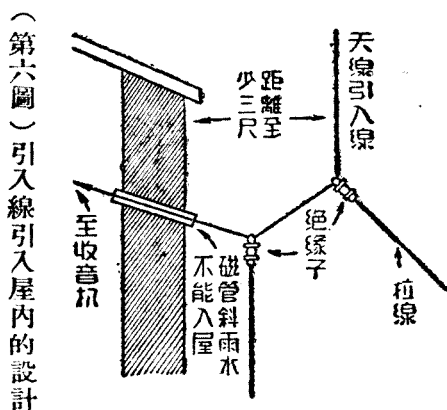
引入線的任務是將水平部所吸收的電能傳至收音機，普通



(第五圖) 多根平行天線裝置法

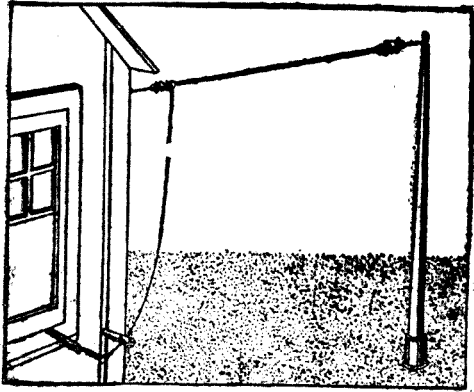
裝置均如圖三 A 所示將水平部的銅絲在絕緣子孔內穿過繞數下引入屋內代引入線，這樣引入線與水平部根本是一根線，法既簡便，接觸又良好，但有時引入線引入屋內極易與建築物如牆壁窗戶等接觸，引入線是裸銅絲，就極易走洩電流，須另用裝電燈用的十八號皮線作引入線，皮線是一根硬性的單根十八號粗細的紫銅絲，外面用橡皮做絕緣物，故與建築物略有接觸損失尚少，不過皮線與天線連接的地方要多絞合數轉，並且要用錫將絞合處鐸牢，使電流流過時不致損失。

引入線本身亦高張在空際，故亦有吸收電波的能力，所以用得長一點亦可以增加收音效率，不過引入線往往靠近建築物，建築物本身亦有吸收電波的能力，於是引入線所傳下的電波，就大部份被建築物吸收而走洩，引入線愈長走洩亦愈

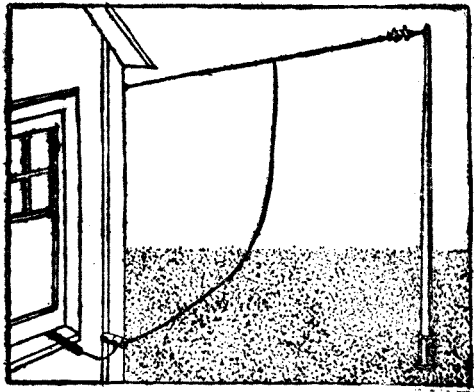


多，得不償失，故通例均將引入線與建築物遠離，至少相距三尺，並且儘量減短長度少轉彎曲，以減少損失。

引入線經過牆壁等物引入屋內時，要如第六圖所示，在線

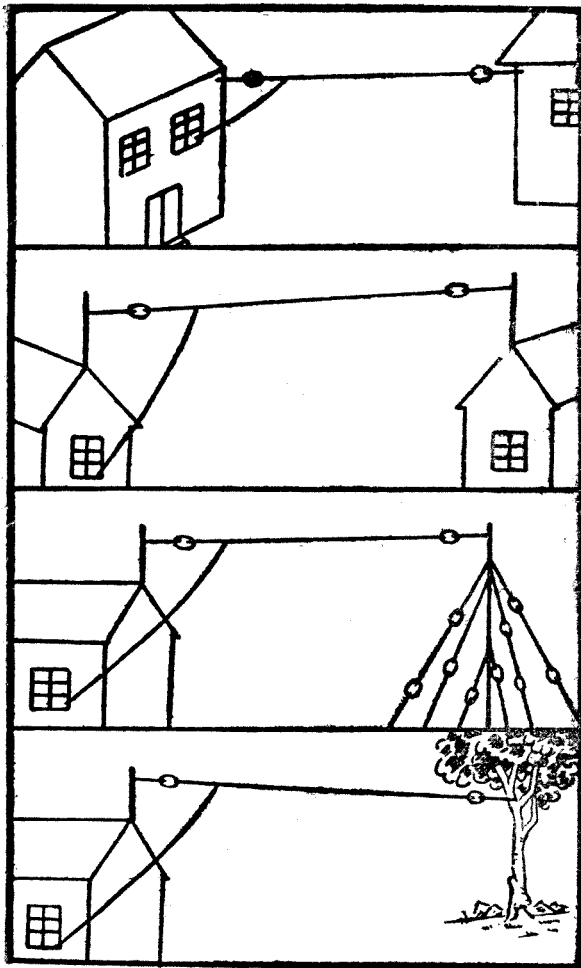


Ⓐ 倒L式天線



Ⓑ T字式天線

(第七圖) T字式與倒L式天線



(第八圖) 各式不同天線的架設法

的外面套一只玻璃或磁製的絕緣管，管作向下傾斜裝置，使雨水不致由管內流過傳入屋內。

引入線與水平部連接的位置不同，效率亦因之而異，第七圖 A 引入線由水平部的一端引下，形式與西文字 L 的倒寫，故又稱倒 L 式，圖 B 引入線由水平部的中心點引下，形式與 T 字相似，故稱 T 字式天線，T 字式天線吸收電波能力較弱，但對於各方向傳來的電波吸收力都極平均，倒 L 式天線吸收力略具方向性，即在引入線引入屋內一端的方向吸收力特強，其他各點略遜，常用天線裝置方法倒 L 式 T 字式均用任意，視環境之不同而變化，惟倒 L 式比較普及。

第五圖所示的多根平行天線，引入線亦可焊成倒 L 式或 T 字式，不過要分別銲接各水平部再併合成一根線引入。

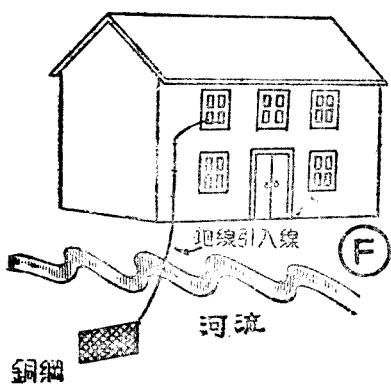
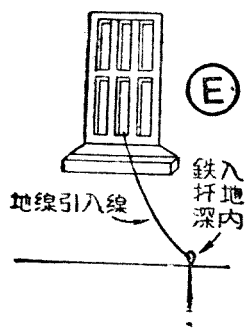
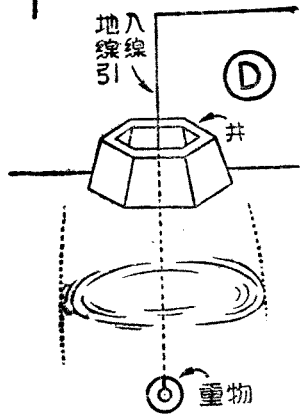
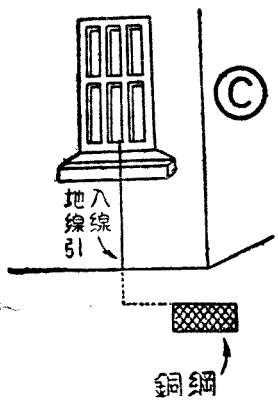
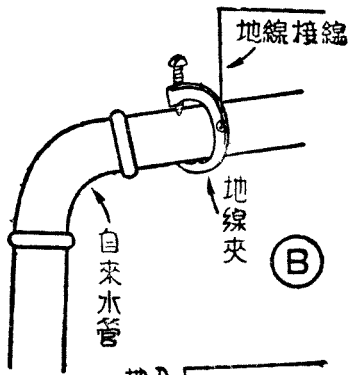
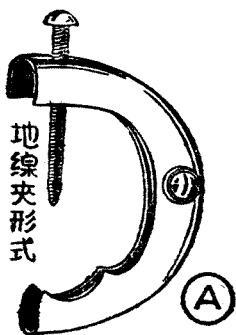
在都市內架設天線時，應注意天線不可與電力線太近，否則電力線上的雜音極易自天線上引入阻礙收音，並且萬一天線受了風吹與電線接觸，致電力傳入屋內有生命或火災的危險，應特別注意。

以上所說的天線架設方法，是指一般的情形而言，但附近有高大的建築物如旗竿烟窗樹木等均可利用作為天線的支持物，並且天線的形式亦可依環境不同而變化，第八圖是幾種天線的式樣可以作為參考。

（無線電材料行所售的天線材料，分每圈計與每呎計，每圈名稱 100 呎實際為 75 呎。）

第二節 地 線

地線是指引入地內的金屬導線之稱，牠的功用是增加天線吸收電波的能力，原來地土亦是傳電的，一根一百呎長的天線



(第九) 各式地線裝置法

加了地線就有二百呎長的吸收力，不過地線的裝置是專供增強天線效率之用的，牠的本身並沒有吸收電波的能力，收音機收音時單用天線亦能工作，加用地線效率就大增，單用地線效率極微。

地線的裝置方法比天線簡便得多，在都市內有自來水的地方可如圖九 A 所示買一只地線夾，照圖 B 旋在自來水管上，地線夾上有螺絲可接引入線，水管深入地內，面積極廣，效率極佳，煤氣管亦深入地內，但因易於引起火災，故法律禁止使用。

在鄉村沒有自來水管之處，可如圖 CDEF 四種形式，或打一根長的鐵杆在土內，或埋一片銅網或用體積較大的金屬物在土內效率亦佳，不過地土愈潮濕愈好，或用金屬物沉入河底或井底，效率都很良好。

地線引入線與天線引入線同，引入屋內時不要多彎曲，不要與建築物接觸，不要與天線引入線靠近。

第三節 避雷設備

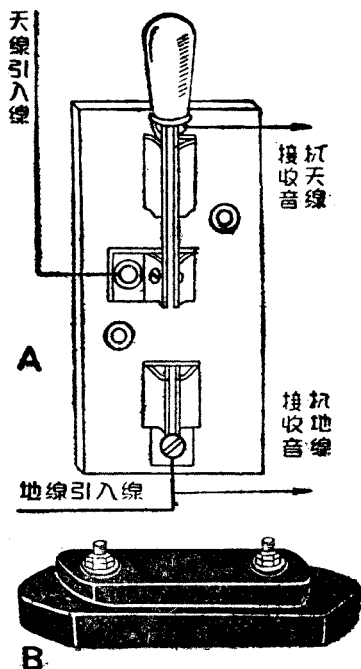
裝置天線後，雷雨時空中的雷電極易由天線傳入屋內燒毀收音機或擊斃人畜，非常危險，故避雷設備亦為架設天地線的重要部份。

最簡單的辦法是在天地線引入線引入屋內之處接一只如圖十 A 所示的開刀開關，照圖十一 A 連接，當雷雨時將開關擲向地線上，使天線與地線連接，則萬一天線上有雷電傳入時，直接經過開關入地走洩，不再傳入屋內發生危險。

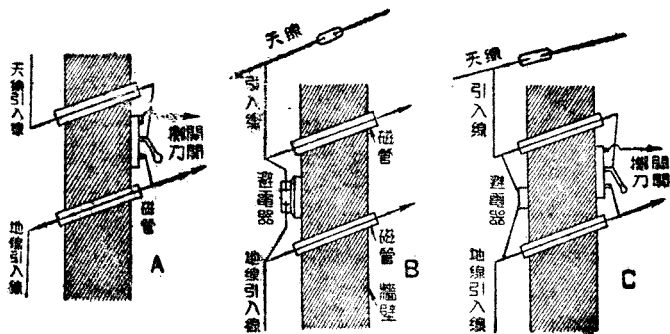
或如圖十一 B 所示在天地線內接一只避雷器，（避雷器形

式如第十圖 B，無線電材料行有售）雷雨時無需管理，能自動將雷電傳入地內，而日常收音時並不妨礙，最為便利，不過避雷器並不絕對可靠，最妥善的辦法如圖十一 C 所示，用了避雷器再加接一只開關，雷雨時如果不及將開關擲下，避雷器仍可發揮效率。

避雷器自製方法亦極簡便，詳細製法說明見第五章。



(第十圖) 避雷設備



(第十一圖) 不同的避雷設備設計

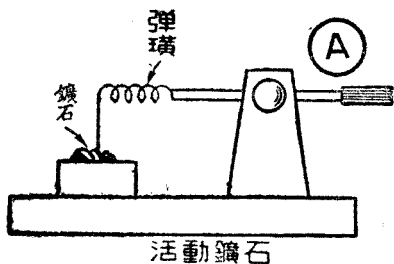
第二章 另件研究

第一節 礦石

礦石是礦石收音機的靈魂，牠的功用是將天地線所傳入的無線電波裏，檢出人耳可聽的聲波，所以礦石又稱礦石檢波器。

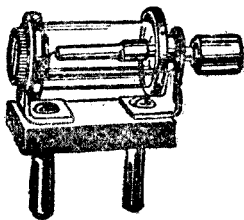
礦石並不是一塊石頭，是一種礦產的金屬，能做檢波用的礦石有：紅亞鉛礦、黃銅礦、方鉛礦、硫化鉛、以及自然銅等數種，構造方面分活動礦石與固定礦石二種，茲分述如下：

第十二圖 A 是活動礦石的形式，礦石是上面所說的金屬礦物任何一種擊成小粒，放在金屬小杯裏，因礦石能做檢波工作的不過是表面上的數處小點，所以應用時要用一根細銅絲捲成彈簧形裝在一個可以自由活動的調節架上，分別接觸礦石表面各點，以得最響的一點



(第十二圖) 活動礦石剖視面。

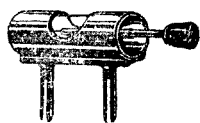
(第十二圖 B)



。礦石上收音最響的一點稱靈敏點，好的礦石靈敏點極多，彈簧接觸礦石任何各點均能收音，不過略有輕響之分而已。

第十二圖 BCD 是售品活動礦石的形式，圖 CD 是國貨亞美公司

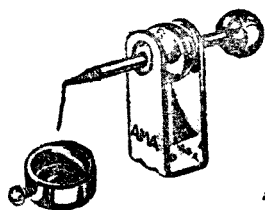
所製的活動礦石，圖B是德國貨威斯牌（Wisi），效率最好，不過現在恐已不易購到。



（第十二圖）

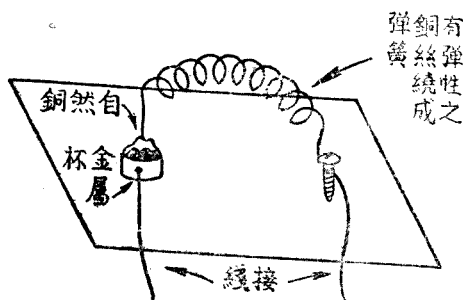
礦石檢波器自製也很容易，先向藥材店購自然銅數粒（自然銅在中國藥材店裏是做傷藥用的），拿

（第十二圖D）



回來選一粒比較完整的，外面包一層紙，用錘輕輕將自然銅擊碎，擇一粒最光亮的用之，（拿礦石要用鉗子夾取，不可用手，因手指上多油污，染在礦石上易使靈敏點減退），再找一個金屬蓋

（如錫製的牙膏蓋，藥品中阿司匹靈玻璃管的蓋等）釘在木板上，蓋內填一點香烟錫紙，成一只金屬杯，將自然銅埋在金屬杯內，光亮面向上，另用一根一吋長的細銅絲繞作彈簧形，一端釘在板上，一端與自然銅表面接觸。如圖十三所示，礦石與觸針各接出一根導線，一架良好的活動礦石就竣工了。

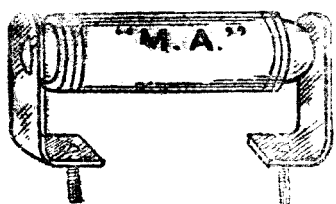


（第十三圖）自製活動礦石的方法

第十四圖是固定礦石的形式，圖十五是牠的解剖圖，是將

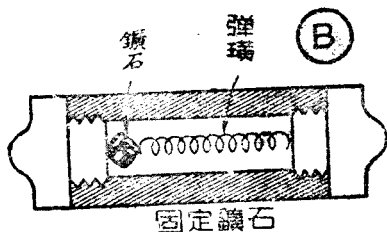
磁石放在小管內，用一根彈性極強的彈簧彈住，預先較準好一個良好的靈敏點，使用時裝上就響不需再行調節，非常便利。

固定磁石的優點是毋需調節使用簡便，牠的缺點是不能得到最良好的靈



(第十四圖) 固定磁石

(第十五圖) 固定磁石剖面圖



敏點，活動磁石雖然有隨時調節的麻煩，但是聲音要響亮得多。

本書中所繪各圖，以用活動磁石者為多，但是讀者

于試裝時可自由選擇固定式或活動式。

第二節 線圈

線圈亦是磁石機中重要零件之一，使用最普及的分圓筒式與蛛網式二種，茲分述於下：——

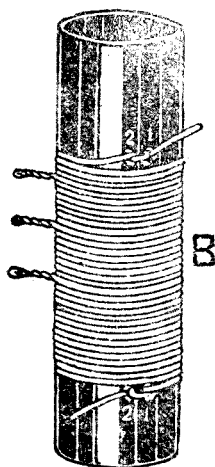
(A) 圓筒式線圈 是將導線繞在圓筒形絕緣管上，絕緣管的質料普通是用厚紙做的，亦有用膠木製成的，直徑在一吋至三吋之間，視設計構造而定，式樣如圖十六A

繞製圓筒形線圈的方法很簡，依照說明在指定直徑與長度的絕緣管上，先在繞線的起端處用針打二個小孔(圖十六B上1與2)，將導線的頭在二小孔內上下穿過數週，線頭就牢了

，再一圈一圈的繞下去，方向可以任意，每圈均要排齊，不要使每圈間有空隙，圈與圈不可疊繞，最好二個人繞，一人拿住



(第十六圖 A) 繞圓筒式線圈的線圈管



(第十六圖 B) 線圈的起頭小孔與抽頭

導線拉緊，一人雙手拿絕緣管旋轉，這樣一圈一圈繞下去就很緊密，或者先將導線烘熱後繞，熱的導線有漲性，待線圈繞好導線冷卻，自然縮緊，線圈就極緊密了。

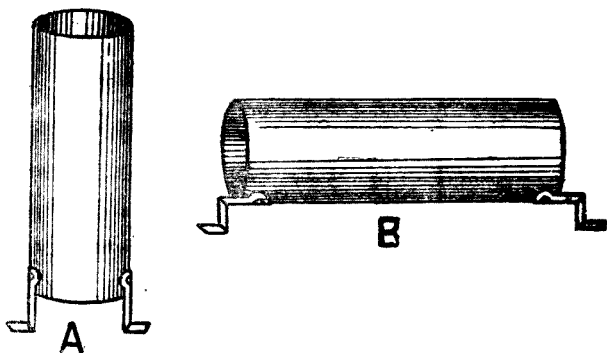
有許多線圈需要抽頭的，可在繞到要抽頭的地方，將導線引出五六吋便成一環，用手指將環旋轉數轉使之絞合，便成一個抽頭，線圈有幾個抽頭的都照這方法一一絞合如圖十六 B。

線圈繞到指定圈數，將全部圈數點過一二遍照說明無錯，就將導線引長五六吋剪斷，亦照起端的方法在尾端打二小孔，將線尾在小孔內穿過二三轉使線不致鬆散，線圈就完成了。

再參照線圈管裝置的情形，加裝攔腳以支持管的直立，攔腳可用金屬片剪成折角，釘在線圈管下端，就可將線圈直立釘

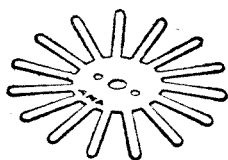
在板上，如果要橫臥的則在兩端裝二只乙字形灣脚，如圖十七A、B。

(第十七圖A B) 線圈管擱脚的裝置法



(B) 蛛網式線圈 是將導線繞在蛛網形的厚紙板上，蛛網板的形式如十八圖A，內徑常用的是由一時至一時半間，齒數分十一、十三、十五等數種。

繞製蛛網式線圈的方法：左手執蛛網板，右手拿導線，將線頭先留出三四吋以便引出接線，乃每隔一齒一上一下的繞，方向可以任意，不過要繞得緊密整齊，每繞一轉算一圈，抽頭的方法與圓筒式線圈同，繞到指定圈數，將線多引出三四吋，在一個齒上繞

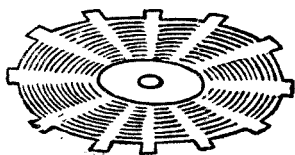


(第十八圖A) 蛛網板的形式

二三轉繫住見圖十九。

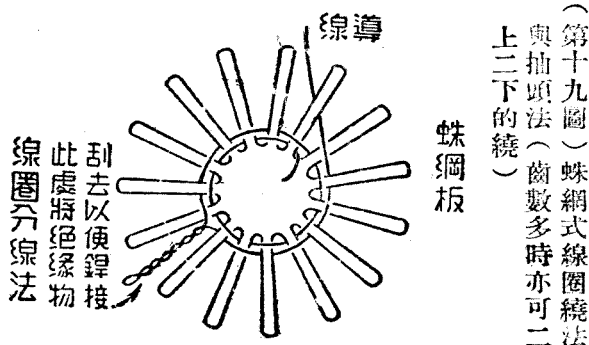
蛛網式線圈與圓筒式線圈形式上雖然不同，但效率完全相同，不過蛛網式線圈繞製較易，地位亦省，故採

(第十八圖) 蛛網式線圈



用者較多。

繞製線圈用的導線，都是純粹的紫銅絲外面包有絕緣物，外面包深棕或黑色磁漆的叫漆包線，（簡寫作 EN）外面包一層白色細紗的叫單紗包線（S.C.C），二層細紗線包的叫雙紗包線（D.C.C），外面包彩色單層絲線的叫單絲包線（S.S.C）雙層彩色絲包的叫雙絲包線（D.S.C）。



漆包線的優點是所占地位省，同樣一點繞線地位，漆包線可以比其他導線多繞幾圈，並且價錢低廉，不易吸收潮氣，牠的缺點，是不易繞製抽頭線圈，因為抽頭線圈是要刮去外面絕緣漆的，工作要特別謹慎，否則極易弄斷，紗包線普通都是白色的，除去易於抽頭外無甚特色，絲包線用不同的彩色絲線所包，故所繞製的線圈鮮豔悅目，不過售價高昂，並且亦不易購到，本書內各種線圈繞製的導線一律採用漆包線，取其價廉而普及。

漆包線因需用不同，粗細有四十餘種之多，用號數來分別牠的粗細，號數愈大，線亦愈細，粗的十號左右。像筷子那樣

粗，細的40幾號的比頭髮還細，礦石機所用的線是由24號到32號，大約與日常縫衣用的棉線粗細相仿，不過同樣一種粗細的號碼，却有美國標準(A.W.G或B.S.G.)與英國標準(S.W.G.)之分，例如同樣是24號線，美國標準要比英國標準細一點，無線電書籍文字中介紹用線號碼均以美國標準作準，而我國無線電商店因歷年來習慣關係都採用英國標準線（英國標準與美國標準是線的粗細準規並不是製造國的分別，市上所售的英國標準線均以美國製造的為多。）下面是兩種標準線的比較表，由表上可知AWG24號線與SWG25號相仿，所以書上註明用24號線的，購線時可購取AWG24號線，或者S.W.G.25號線：

美國標準 (A.W.G.)	英國標準 (S.W.G.)	每吋內可繞圈數	每磅長度 (呎)
22號	22號	37圈	508呎
23	24	41	639
24	25	46	803
25	26	52	1019
26	27	58	1275
27	29	65	1608
28	30	73	2024
29	31	82	254
30	33	90	3221
31	34	101	4056
32	36	113	5100

如有某種漆包線不知牠的粗細號碼，只要找一枝筆，用英尺量得一吋的長度，將線繞足一吋長，數牠的圈數，假如數得

的圈數是五十二圈，那末查上表就知是 A.W.G. 廿五號或 S.W.G. 廿六號了。

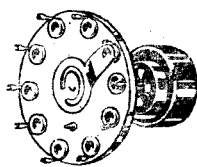
礦石機的線圈用線有一二號的相差，並沒有嚴重的影響，如註明用廿五號的，購廿四號或廿六號亦不妨。

第三節 分線器

分線器的形式如二十圖，是抽頭式線圈的附屬品，用一塊圓形絕緣板上四週列着許多接線釘，中間有一片可以旋轉的金屬彈簧片稱分線鑰，分線鑰旋轉時即分別與各接線釘接觸，使用時接線釘分別接線圈的各個抽頭，旋轉分線鑰即可與各抽頭連接了。

一個分線器上大約有十個接線釘，但有時線圈却並沒有十個抽頭，則連接時可將一個抽頭連用二個接線釘，否則分線鑰誤旋于空閒的接線釘上，要發生不能收音的誤會。

有一種舊式的分線器，分線鑰與接線釘獨立裝置的，例如線圈有五個抽頭可用五只接線釘，不過因為裝置不便，現在採用的人已很少了。



(第二十圖)
分線器

第四節 聽筒

聽筒又稱耳機，亦是礦石機重要零件之一，牠的形式如二十一圖，牠的功用是將礦石機所收的電波振動變成空氣振動，使人耳可以聽聞。

聽筒品質優劣對於礦石機發音的輕響極有關係，分別聽筒

的優劣是以聽筒線圈阻力的歐姆數大小作準，歐姆數大的比較小的靈敏，所以聽筒上均註有歐姆數，以表明牠的優劣，不過市上所出售的普通聽筒雖然亦有歐姆數註明，但是並不可靠，流行的以國貨亞美出品的 1010 號聽筒以及德國貨的德力風根牌 (Telefunken No.333) 最可靠，為 4000 歐姆式，每只 2000 歐姆，發聲既響品質亦堅固耐久，美國亦有數種聽筒，品質亦極良好，惟牌號不詳。

(第二十一圖) 聽筒



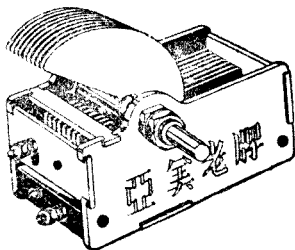
售價低廉的聽筒雖亦可勉強使用，但品質優劣相差頗遠，于選購時，要選擇嚴密精細。

第五節 可變儲電器

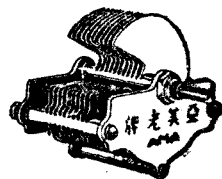
可變儲電器的功用是與線圈合作，以選擇需用收聽電台的電波，它的構造分空氣絕緣式與固質絕緣式二種，茲分述如下：——

(A) 空氣絕緣式 形式如二十二圖 A.B，一組固定不動

器種 (第二十二圖 A.B) 二種空氣絕緣式可變儲電



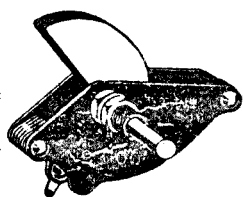
(圖 A)



(圖 B)

的片子稱「定片」，一組活動的稱「動片」，動片間隔于定片之中，以空氣作中間之絕緣物，故稱空氣絕緣式，儲電量以兆分法(簡稱M.F.)作單位，儲電器動片與定片相合時儲電量最大，完全旋出時，儲電量最小，計算儲電器的儲電量是以全部相合時最大儲電量為準，礦石機所用的可變儲電器以.0003 M.F.，.00035 M.F.及.0005 M.F. (或.00046)三種使用最普及。

(B)固質絕緣式 形式如圖廿三，定片與動片間是以極薄的固質絕緣片作絕緣物，故稱固質絕緣式，形式極小，售價極廉，且受跌折不易損壞碰片，故極受初學試裝收音機者的歡迎，不過因固質絕緣物極易吸收潮氣而減低收音效率，並且動片旋轉時不甚靈活，故本書各式礦石機構造設計中均採用空氣絕緣式，讀者如有現成的固質絕緣式可變儲電器，或因節省經濟起見，或要裝製特殊小型的礦石機，則亦可採用固質絕緣式可變儲電器，牠的種類常用者有.00035MF與.0005MF二種。

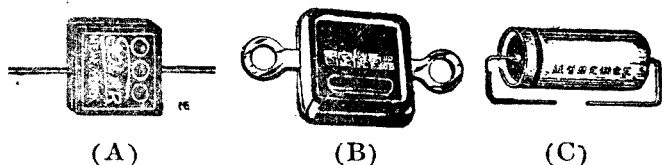


固質絕緣式可變儲電器 (第二十三圖)

每只可變儲電器旋軸上有一只大螺絲帽，是預備裝置時旋住在面板上用的，正面有三個接線螺絲，二個接定片，一個接動片，固質絕緣式動片接線螺絲上是附有一根彈簧通活動片的，但亦有數種可變儲電器旋軸上沒有螺絲帽，定片有二鍍片，動片沒有鍍片，此式可變儲電器裝置時要另用支架將儲電器訂住在底板上，同時裝一只鍍片在動片上以便接線。

第六節 固定儲電器

固定儲電器形式如圖廿四A、B、C，分雲母片絕緣式與紙質絕緣式二種，雲母片絕緣式如圖A、B，牠的構造是二張金屬片中間隔一張很薄的雲母片，外面封以膠木，各有一銅片（圖B）或接線（圖A）引出，以便接線，紙質絕緣式如圖C，牠內部的構造是二條極薄的錫箔，中間隔一張蠟紙，捲成小管形，外面套以紙管，有二接線引出。

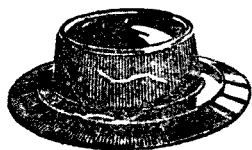


（第二十四圖）三種固定儲電器

固定儲電器的儲電量亦用 MF 作單位，在礦石機內所用的只有 .001MF 及 .002MF 二種，雲母片紙質絕緣式均合用，儲電量均已註明在上面，不過有許多美國製的雲母片絕緣式固定儲電器，上面並無儲電量註明，都用三個顏色不同的圓圈來表示，閱讀的順序是依商標的英文字母或有一箭形指示，彩色圈排列為（棕）（黑）（紅）是 .001MF，（紅）（黑）（紅）是 .002MF。

第七節 刻度盤

刻度盤是可變儲電器的附屬品，形式如圖廿五，上面刻有 0—100 的度數，是用來裝在可變儲電器的旋柄上以指示可變儲電器動片轉進的度數，因為可變儲電器是選擇電台的，用了刻度盤，某電台在某度上收得，以後再收該電台時，照度數一旋即得。



（第二十五圖）刻度盤

刻度盤爲膠木所製，以二吋及三吋直徑的二種，使用最普及。

第八節 旋鈕

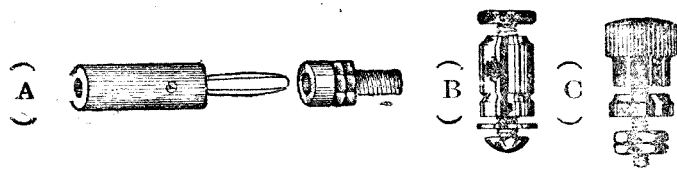
旋鈕的形式如圖廿六，是分線器的附屬品，裝于分線器的旋柄上，以便手執。



(第二十六線) 旋鈕

第九節 接線柱

專供連接天地線及聽筒之用，形式極多，使用最普及的如圖廿七的ABC三種，A種係稱香蕉插子及插口，接觸緊密，色彩美觀，可用不同的顏色來分別牠的用途，插口又可兼作活動



(第二十七圖) 三種接線柱

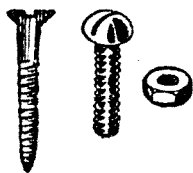
礦石的承座，故採用者最多，B種稱銅質接線柱，接線時只要將線插入小孔內旋緊螺絲即成，價極底廉，C種稱膠木接線柱，是混合AB二種優點設計製成，可用作香蕉插口以插天地線聽筒或礦石，亦可旋膠木螺絲代銅質接線柱之用，應用上最爲便利。

第十節 螺絲釘及螺絲帽

螺絲釘及螺絲帽爲裝置機件釘牢各種另件之用，形式如圖廿八ABC，B種下面平頭的稱機器螺絲釘，用時要另配一只螺絲帽C，A種下面是尖頭的專供釘合木質器材之用，故又稱木螺絲釘，直接旋于木板內，無需另配螺絲帽。

螺絲釘分鐵製的銅製的二種，鐵製的日久要發銹不甚美觀，以銅製鍍白的較佳，常用的木螺絲是八分之三吋至一吋

(第廿八圖)
螺絲



(A) (B) (C)

長，機器螺絲為八分之三吋長一種，三十二牙式連螺絲帽。(螺絲與螺絲帽不但直徑要配準，並且有一吋三十二牙與一吋四十牙之分，配購時要注意。)

第十一節 銲片

銲片的形式如圖廿九，為便利銲接另件之用，礦石機于裝置時，各另件的連接均需將接銲牢，銲片即旋于各另件如可變儲電器，礦石承座，天地線及聽筒接線柱上，接線即銲在銲片上，銲接既簡，拆卸亦易。

普通接線螺絲均用小銲片，香蕉插口直徑較大，另用香蕉插口銲片。



(第廿九圖)
四種銲片

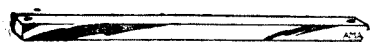
第十二節 接線銅絲

接線銅絲為連接各另件的導線，普通應用均採用一種外鍍有錫質的裸銅絲，稱鍍錫銅絲，銲接時需用若干即剪下若干，另用絕緣套管套在裸銅絲外，以防碰線。

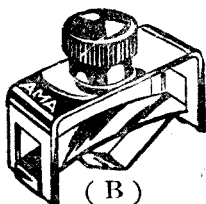
另有一種外包有彩色絕緣物的接線，稱彩色接線，銲接更便，且極美觀。

第十三節 滑鍵及滑桿

形式見圖卅 AB，是一種最簡單而古舊的裝置礦石機所用之另件，現在採用者已很少，但滑鍵式礦石機效率非常良好，故本書亦有一二種製法介紹。



(A)

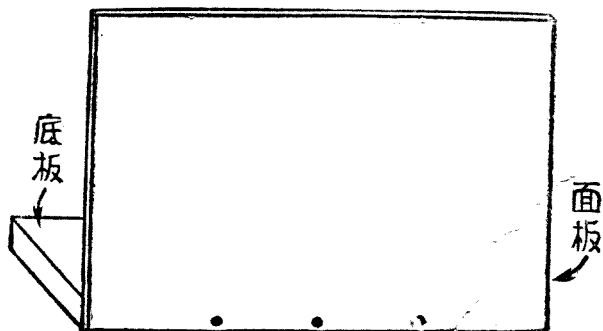


(B)

(第二十圖)
與滑鍵
桿

第十四節 面板及底板

一般裝置礦石收音機者均喜歡將機件裝在一隻木匣裏，如雪茄烟盒等用者極多，但正規合理的製造，則需用面板與底板，面板直立，預備裝置可變儲電器，天地線聽筒接線柱，分線器，礦石架，底板是橫臥的，用來裝置線圈及支持面板之用，形式如圖卅一。



(第卅一圖) 面板與底板

待全部機件裝置工竣後，另外照底板及面板的大小裝一美觀的木匣，使塵埃不致侵入。


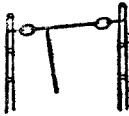



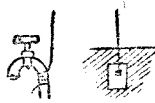

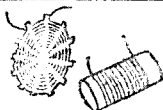


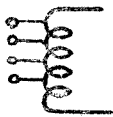
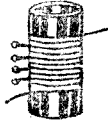
第三章 礦石收音機的裝置


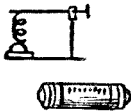



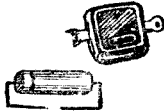
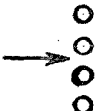


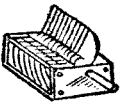

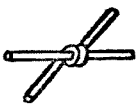

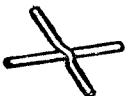
第一節 符號的認識

在解說無線電收音機的構造時，每一種另件均用一種專門的符號來代表，且用一個英文簡寫字母來註明牠的名稱，讀者於未研究收音機的構造時，應當先拿符號名稱完全記牢，以後在電路解說時可便利不少。

下面圖冊二冊三是符號的對照說明，圖中天線英文名 Antenna 是昆蟲觸角之意，簡寫為 A，亦有用 ANT 來表示，聽筒英文名 Earphone 故又名耳機，簡稱 Phone，故簡寫 P.H. 地線為 Earth，故簡寫作 E，但亦有人用 Ground 來稱地線，簡寫 G 或 GND，但將來真空管式收音機很容易與真空管的柵極 G 相混，所以用 E 來替代，線圈名 Coil，用第一字母應該是 C，但儲電器第一字亦是 C，故用末一字 L 來代，並且一架礦石機內線圈往往不止一個，為容易區別起見，用 L_1L_2 來分別，如雙回路線圈所示，雙回路線圈裝在可以活動的旋轉架上，兩只線圈的距離可以活動，在符號裏凡是可以活動的東西均用箭頭來表示， L_1L_2 間有一箭頭是表示 L_1L_2 兩線圈的距離是可以變化的，抽頭式線圈符號中有接線釘繪出，但有許多電路中並不繪出接線釘，單用一個箭頭來表示，礦石名名，Crystal Detector，故簡稱 C.D. 固定礦石與活動礦石符號都是相同的，固定儲電器與可變儲電器都屬於儲電器，英文名 Condenser，故均用 C 來作簡寫，同時電路中儲電器不止一個，故用 C_1C_2 來分別，可變儲電器動片是可以活動的，故亦用箭頭來表示，上面一劃表示可變儲電器的定片，下面一劃表示動片，符號有二種，左上角

(第卅二圖) 符號的認識

名稱	符號	原來式樣	簡寫
天線			A
听筒			P.H.
地線			E
線圈			L
双回路線圈			L1 L2
抽頭式線圈			

礦石			C.D.
接線柱			
固定儲電器			C
分線器			P
可變儲電器			C
接線連接處			
接線不連接			

(第卅三圖) 符號的認識

所繪動片定片表示得很清楚，但是右下角的符號使用較普及，所以本書電路中所繪的可變儲電器符號均採用下角的形式，固定儲電器儲電量是不變的，所以沒有箭頭來表示，但是1945年起美國出版的無線電雜誌上，固定儲電器亦繪成如可變儲電器的上角一種符號，不過下面只弧形而沒有箭頭，因為新近有許多固定儲電器是電解質的，這種儲電器接線時有正負極，負極一定要接地線，故用弧形來表示接地線，分線器英文名 Battery Switch 簡寫 P，圖中所繪與抽頭線圈同，有時只繪一個箭頭來表示，不另繪抽頭的分線釘，接線要連接處于二線相交處加一小黑圈表示銲接處，但亦有許多電路交叉處不另加小黑圈，二線相交而不連接是用一線跨過另一線來表示，接線柱，另用符號，但是在電路的繪製時，接線柱之符號往往省去不用，此外刻度盤、旋鈕，均為附屬零件，所以沒有專門的符號。

第二節 應用工具

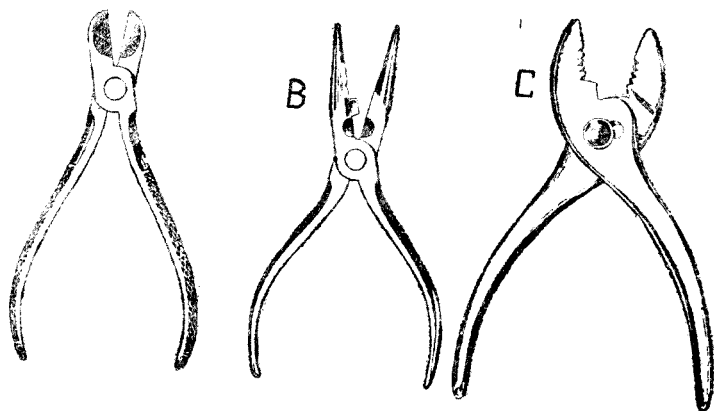
「工欲善其事必先利其器」，自製收音機時，欲求工作迅速省力，製成的機件經久耐用，收音成績靈敏可靠，那末在裝置時應用的工具必須齊備，下面幾種工具是研究者應該隨時預備的：——

(一)斜剪鉗 是專供剪斷硬銅絲之用，平時我們剪斷硬銅絲都用剪刀，不但容易損壞剪刀，並且極為費力，用斜剪鉗任何硬性銅絲，一剪即斷，形式如圖卅四 A

(二)七用鉗 是用來灣折銅絲，裝卸螺絲，剪斷接線等之用，在無線電試驗裝置時七用鉗的用處最多，故又稱無線電鉗

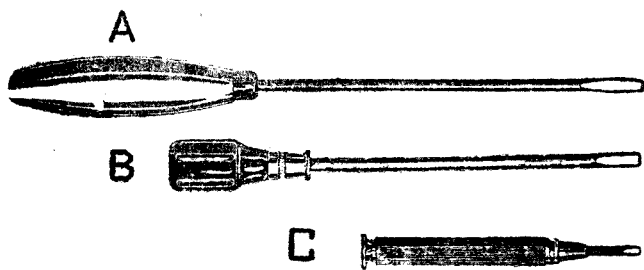
，式樣如圖卅四 B

(三) 鯉魚鉗 專供裝卸較大的螺絲帽之用，如圖卅四 C



(第卅四圖) 三種鉗子

(四) 旋鏢 是裝卸電氣用具最常用的工具，牠的用處是裝卸螺絲釘之用，大小種類極多，裝置收音機常用者如圖卅五的 ABC，C 是小旋鏢，專供裝卸旋鈕上小螺絲之用，AB 二種是一般螺絲裝卸之用。

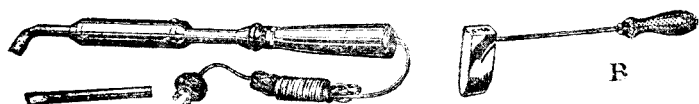


(第卅五圖) 三種旋鏢

在選購旋錫時，須選用品質較優的，有許多旋錫用舊鐵所製，略用數次，刀頭即澇，不能應用。

(五)烙鐵 是銲接接線的工具，分電烙鐵與火烙鐵二種，在有交流電的地方，用電烙鐵最便利，形式如圖三十六A，沒有交流電的地方可用火烙鐵，如圖B

銲油與銲錫是烙鐵的附屬品，平常銅鐵匠銲接物件時是用



A (第卅六圖AB)二種烙鐵

硫酸作銲油的，不過腐蝕性極大，不適宜於銲接收音機，無線電材料行有無酸性銲油出售，頗合用，或用中國藥材店所售的軟松香代銲油亦甚良好。

銲錫可利用銅匠的銲錫條稱勻光，有一種專供裝置收音機用的銲錫稱松香銲錫，是將銲錫做成細條，中間包有松香粉，使用更便。(圖三七)



烙鐵的使用技術是研究收音機裝修的基本，平常裝礦石機因為接線不多，所以(第卅七圖)銲錫條都不用銲接，但裝成的收音機效率不佳，且極易脫線，所以我們在裝置收音機時，雖然接線只要二三根，亦須用烙鐵銲牢，因為烙鐵的使用時間愈多，銲接的技術就愈純熟。

用電烙鐵的方法是先將電烙鐵插入交流電源內待熱，電烙鐵熱度的是否夠用，可提起電烙鐵來用鼻聞一下，加熱氣冲鼻，則為熱度已夠之證，在牠的銅頭斜口上蘸一點銲油，然後溶解點錫在斜口上，將預備銲接的地方接線先接好，略加一點銲

油，將烙鐵蘸點錫放在銲接處少許時間，待錫已塗勻於銲接處，將烙鐵移開，同時將銲接處用口吹一點氣以助錫的冷卻，這樣銲接的地方就接得很堅固了。

用火烙鐵的銲接方法與電烙鐵大致相同，不過另要用火燒熱烙鐵，最清潔便利是用酒精燈，要銲多少線就可將酒精燈點若干時間，不用熄去，與電烙鐵同樣便利，平常是用炭火來燒

(第卅八圖) 烙鐵燒熟法



熱烙鐵，不過烙鐵放置的方法要如圖三十八所示，將銅頭斜口向上，放在炭火的火焰中，比較熱得迅速一點。

烙鐵的熱度

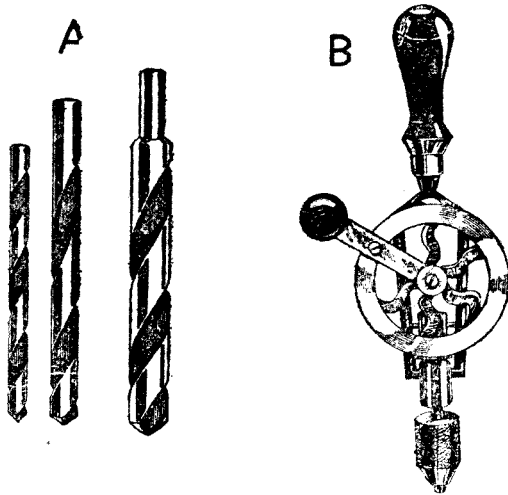
亦不能太高，否則蘸到了錫會掉下來，有時銅頭上蘸不上錫，須用挫刀將斜口挫去一層表面，再塗點銲油，即可蘸錫。

新購的烙鐵有時亦不會蘸錫，要待熱後先挫去表面一層，再在斜口上遍塗銲油，乘熱蘸錫待斜口上有錫後即可使用，此蘸錫處勿輕易挫去，用來蘸錫，一蘸即得。

如銲接的銅絲表面太光滑，頗不易着錫，可先用細砂紙將銅絲表面的油污砂去，塗一層銲油，烙鐵上蘸飽銲錫將銅絲在燒溶的錫內通過，銅絲表面即薄薄的鍍一層錫，成鍍錫銅絲，用以銲接，一銲即牢（鍍錫銅絲無線電店亦有出售）。

銲接處銲牢後。需用力猛拉數下，以驗是否堅固，否則要重銲。

(六) 搖鑽 爲鑽大小孔洞之用，形式如圖三十九 B，備有大小鑽頭一組圖 A，可製各式各不同之孔。

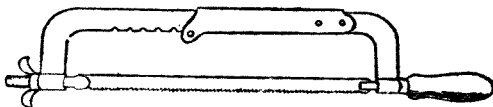


(第卅九圖) 鑽頭與搖鑽

(七) 挫刀 分鐵挫與木挫二種，鐵挫之齒細密，專供挫平金屬物件表層之用，如挫烙鐵及金屬旋柄等，木挫之齒細疎，專供挫平木質物之用，如挫面板底板等。

挫刀之形式分圓形及扁平形二種，圓形供挫大孔洞之用，扁形如上述挫平物體表面之用。

(八) 鋸 形式如圖四十，配用木鋸條及鋼鋸條二種，



(第
四
十
圖)
鋸

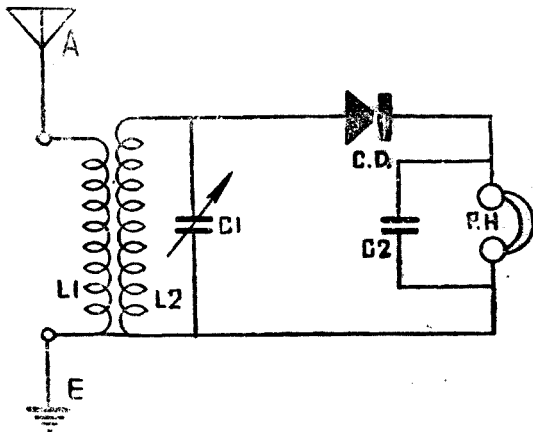
木鋸條專供鋸斷木材，鋼鋸條專供鋸金屬物品。

其他應用工具如：剪刀、洋刀、木砂紙、鐵砂紙、鐵錘、尺、鉛筆等均屬普通應用工具，不另贅述。

第三節 裝置礦石機的基本知識

在未入手裝置礦石機之前，應當先將礦石機的學理，得一個初步的基本知識，那末在裝置時不但便利而不易誤接，並且興趣方面亦更為濃厚，使用純熟後更可自行設計新的電路。

圖四十一是一張標準雙回路式礦石機的電路設計，所用的另件均用符號來表示，極為清晰簡單，稱做「電路圖」或「線



(第四十一圖) 標準雙回路式礦石機電路設計

路圖」圖四十二與四十一完全相同，不過用實在另件的形體繪出，故稱「實體圖」初學者對於實體圖往往容易看得懂而對於電路圖就很難明瞭，其實只要將另件的符號記清，再將實體圖與電路圖反覆多看幾次，對於電路構造就漸漸可以了解，以後

在裝置機件時就覺得看電路圖反比實體圖清晰簡單了。

第四十一圖的礦石機電路稱雙回路式，因為採用二只線圈，線圈的簡寫是 L ，現在有二只線圈，故用 $L_1 L_2$ 來分別， L_1 接天地線，故又稱天地線回路線圈或初級線圈，（回路是通路之意，天地線回路即天地線所吸收的電波在線圈內來回的流通過路）， L_2 稱調整回路線圈或次級線圈，因構造上有二個回路，故稱雙回路式。

可變儲電器與固定儲電器的簡寫均為 C ，一張電路中儲電器不止一個，故用 $C_1 C_2$ 來分別。

電路中各種另件雖已繪出，但對於另件的數值並不註明，如線圈繞多少圈，繞什麼形式，可變儲電器用多少儲電量，固定儲電器若干儲電量，其他刻度盤，旋鈕、面板、接線柱、接線等，圖中都是沒有的，所以要另外列一張表將詳細應用的另件註出，以便採購另件時的參考，這個表叫做另件表，第四十一圖的另件表如下：

C_1 .0005MF 可變儲電器一只（空氣絕緣式）

C_2 .001MF 固定儲電器一只（紙質絕緣式）

CD 靈敏礦石（固定礦石活動礦石均合用）

$L_1 L_2$ 雙回路式蛛網板線圈

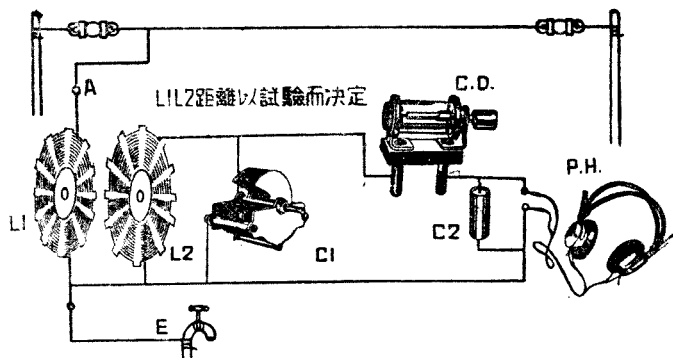
1 $\frac{3}{8}$ 吋內徑3 $\frac{3}{8}$ 吋外徑十五齒式蛛網板二塊

AWG25號（或SWG26號）漆包線 75呎（25碼）

P.H. 聽筒 一付

A.E. 天地線

接線柱 四只（接天地線及聽筒用，香蕉插口或銅質接線柱均可用）



3吋直徑膠木刻度盤 一只 (C_1 上用)

6吋長6吋闊面板一塊 (可用普通三夾板或薄木板厚四分之一吋已夠)

5吋長5吋闊四分之一吋厚底板一塊

接線數尺

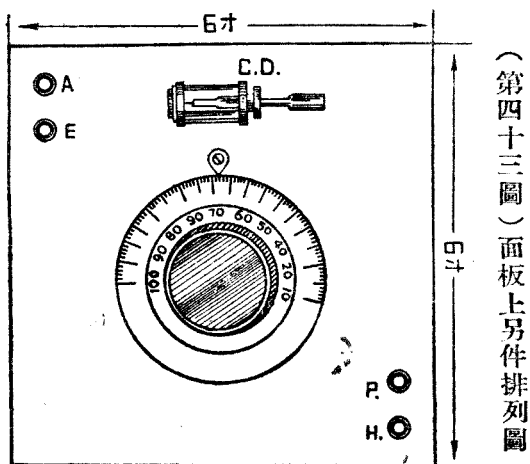
木螺絲數只

螺絲釘連帽數只

以上另件配全後，即可開始工作，先繞初級線圈 L_1 ，用A WG 5 號漆包線在蛛網板上繞 25 圈為初級 L_1 (繞法見上章線圈說明)，再用另一蛛網板繞同號線 63 圈為 L_2 ，兩只線圈繞好後各將線圈頭尾用細砂紙將絕緣漆砂去，以便接線，再將金屬片一塊照第四十四圖所示剪成支架，上穿長螺絲一只，將二蛛網板照圖用三只螺絲帽旋牢，二線圈的距離暫時近一點，正確距離，須在校音時較準之。

照圖四十三所示，在面板正中打一小圓孔，將可變儲電器 C_1 裝上，再將膠木刻度盤裝上，裝刻度盤時先將可變儲電器完

全旋出，刻度盤零度朝上套在可變儲電器的旋柄上，同時在刻度盤的上面裝一只螺絲釘及鍍片，將鍍片剪尖，利用鍍片的尖端作刻度盤度數的指示，再將刻度盤較準一次，要使刻度盤零



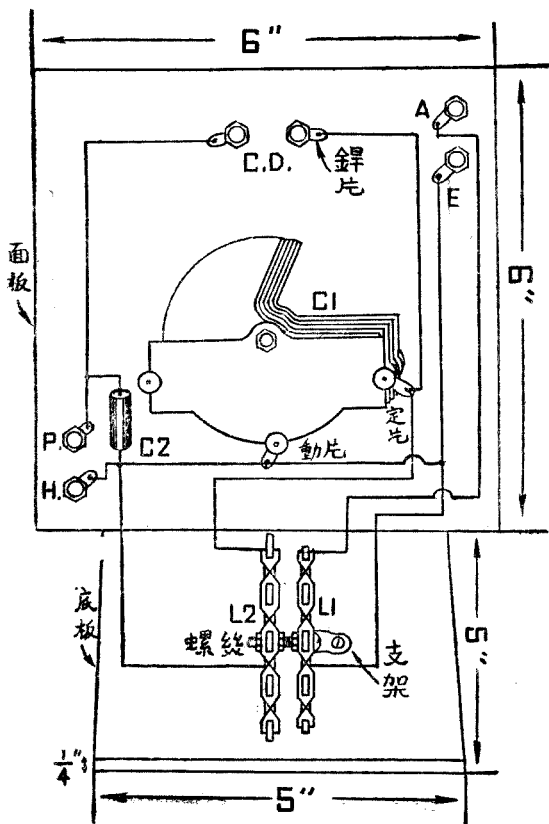
(第四十三圖) 面板上另件排列圖

度時為可變儲電器完全旋出，而刻度盤一百度時可變儲電器適完全旋進，如刻度盤度數指示不合，可將刻度盤螺絲旋鬆重裝。

面板左上角為天地線接線柱，右下角為聽筒接線柱，圖中所繪，接線柱用香蕉插口及插子，刻度盤上面裝置礦石，圖中所繪是用活動礦石，再將線圈支架釘在底板上，用木螺絲三只將底板與面板釘牢，全部另件均已排列妥當，就可開始接線。

未鍍接線之前先在四只接線柱後面各旋一片鍍片，礦石如用固定礦石的。在礦石支架的二只螺絲上各裝一片焊片，如用活動礦石而用香蕉插口作支架的，那末插口上要裝二只大焊片

、可變儲電器的動片定片接線柱上亦裝二片鍍片，（有幾種可變儲電器上已附連焊片的）各另件的焊片均已放好，就可開始接線，將線圈的 L_1 的外線頭銲接天線接線柱鍍片，內線端接地線接線柱鍍片， L_2 的外線頭接可變儲電器定片鍍片，內線端接動片鍍片，定片再接出一根接線至礦石一端，礦石另一端接至



（第四十四圖）底板上另件排列及接線圖

聽筒接線柱鍍片，聽筒另一端連至可變儲電器動片，再由動片連一線至地線接線柱，再將 $C_2 0.01 MF$ 的固定儲電器鍍于聽筒接線柱二端，一只礦石機的全部接線就工竣了，工竣後的形式如四十四圖。

接線工竣後于未較驗之前，應當將全部接線與書中說明反覆對照數遍，證明的確毫無錯誤，就可開始較驗收音。將天地線引入線的線頭上絕緣包物刮清裝二只香蕉插子插入天地線接線柱內，聽筒二脚亦裝二只香蕉插子插入聽筒接線柱內，然後戴上聽筒，如果礦石用的是活動礦石，那末可將礦石的觸針與礦石表面接觸，同時旋轉刻度盤，就有電台的播音聲可以聽到，待播音聲聽得後，就將刻度盤放定此度，再將礦石的觸針重新再調節數點，以得到最響的播音聲為止，如用固定礦石，就無需調節觸針的手續。

如果收音機毫無播音聲可收，那末先查天地線有沒有接好，或者天地線反接，或者現在沒有電台在播音，再查礦石是否良好，聽筒線有否斷線，關於礦石機的檢查與修理，下面一章有詳細的說明。

現在來將四十四圖的設計學理簡單的說一說，有幾處是要一面將收音機試驗，一面再研究學理，則影象更為深刻：

天線是担任吸收電波的工作，我們可以試驗。將地線拆去，仍舊可以收音，不過聲音要輕得多，將天線拆去單用地線就毫無聲息，由此證明天線是担任吸收電波之用，地線是加強天線的吸收力。

初級線圈 L_1 的功用是將天地線所吸收的電波，送到次級線圈 L_2 上去，同時亦是管理收音機的靈敏度與選擇性的機紐，一

架收音機能收到的電台很多，並且能收到遠地電台的播音，我們稱這架收音機的「靈敏度」很高，如收到的電台能一家一家分得很清楚，沒有一點混雜的現象，就稱「選擇性」好。讀者要牢記，任何種類的收音機，靈敏度與選擇性是不能兼顧的，在礦石機中更容易看得出，試將 L_1 與 L_2 完全靠近那末所收的電台就響起來，小電台也收到了，但是各電台的播音聲都混雜在一起，不容易分清，將 L_1 與 L_2 漸漸離遠，播音聲愈遠愈輕，但電台的分晰是清楚了，同時將 $L_1 L_2$ 靠近，將 L_1 一圈一圈拆去，就知道 L_1 的圈數愈少，選擇性也愈好，這裏對於初級線圈的試驗可以下一結論，就是初級線圈 L_1 圈數多，與次級圈 L_2 的距離近，則靈敏度高選擇性劣，如果初級線圈 L_1 圈數少與 L_2 的距離遠則選擇性優，靈敏度低，所以在礦石收音機裝置時，第一先要考慮當地的收音環境，如果在電台林立之處，或本地有數處電台的播音，就要注重選擇性高，如果本地只有一家電台的播音，或者本地沒有電台，預備收聽遠地電台的，就只要注重靈敏度的良好，像上面電路說明 L_1 繞 25 圈，這是指一般的收音環境，有時在離播音台遙遠之處，初級線圈要加繞到四五十圈左右。所以甲地試驗認為滿意的收音機，在乙地並不一定滿意，一架設計良好的礦石機電路是既有良好的靈敏度，亦有相當的選擇性。

天地線的吸收電波是沒有選擇作用的，牠對於任何電波都要吸收，不但無線電波吸收進來，雷雨時空中的雷電亦同樣的要收進來，所以雷雨時收音機內有「格拉……」之雜音發生，有時沒有雷雨，空中亦有擾亂的雜音傳下，此種情形，稱為天電擾亂，夏季及夜間擾亂最烈，冬季及白晝比較好一點，有

時視氣候的變化而定。

因為天地線的吸收是沒有選擇作用的，所以如果將天地線所吸收的電波直接檢波，那末各電台的電波都混在一處，雜亂不堪， L_2 與 C_1 的任務就是專供選擇電波之用，原來線圈的特性，是對於電波有阻止通過的能力，並且電波的週率數愈高，則阻力就愈大，而儲電器的特性却適與線圈相反，即對於電波的阻力，週率數愈高阻力就愈小，現在將二個特性不同的線圈與儲電器接在一處，就可得到一個平均點，這一點對於電波的某一週率數是毫無阻力並且能對於該週率的電波吸收通過，如果將線圈圈數變化，則平均點又變化到其他的週率數上去，或者將儲電器的儲電量變化，結果與變化圈數的效果相同。

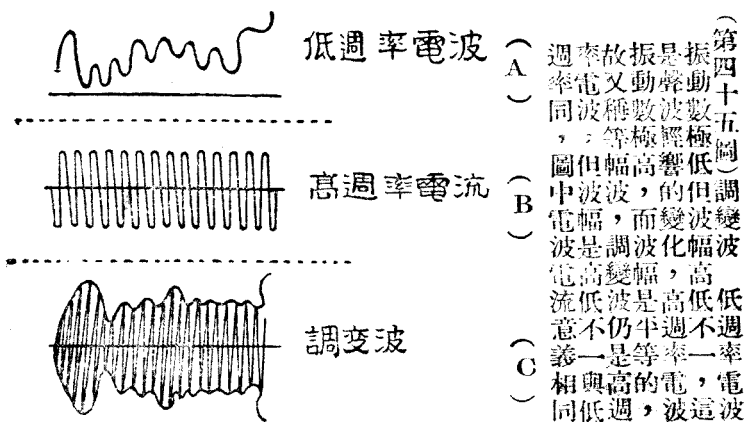
廣播電台的電波週率數是限止于550KC-1500KC，無線電波是一種振動數極高的交流電，計算振動數是以一秒的振動數作單位的，每秒振動一次的稱1Cycle（簡寫作1C），1000次的稱1000C又稱1K.C.是 Kilo-Cycle 的簡寫，Kilo是1000之意，譯作千周，廣播電台所播的電波，每秒振動數自550KC至1500KC，所以線圈 L_2 與 C_1 的設計，亦需平均點通過自550KC至1500KC，不過普通電路的設計均將線圈的圈數固定而將儲電器變化，根據學理設計，如果線圈的圈數繞製合適，則可變儲電器的儲電量最大要0.00035MF，那末完全旋進時（即儲電量最大）平均點在550KC，完全旋出時在1500KC（普通情形是1600KC），適可將廣播電台之全部電波接收，不過可變儲電器用了0.00035MFD的，線圈的繞製要很正確，如果少繞幾圈，550KC-600KC一段電波就要通不過，多繞一點，則1500KC-1400KC一段電波就要收不到，所以平常均用.0005MF可變儲

電器，那末線圈略有上下，不致影響到週率數的範圍，不過用了.0005MFD可變儲電器後，各電台在刻度盤上的排列就要擠一點，旋動刻度盤時要仔細謹慎。

可變儲電器的動片要接通地線，動片不接地線亦能收音，不過接了有二種優點：（一）可使收音機的靈敏度略增加，（二）可減少人體感應現象，所謂人體感應現象就是用手按在刻度盤上旋轉收到一電台時，如果將手放去，電台的聲音即減低，或竟改變成了其他的電台，這是因為人手按在刻度盤上，無形中就增加了儲電器的儲電量，當手取去時儲電器的儲電量減少，當然要影響到電台的週率數，將可變儲電器的動片通了地線，人是立在地上的，可變儲電器亦已通地，人體感應現象就不致發生了。（礦石機人體感應尚少，真空管式收音機，尤其是短波收音機，人體感應現象極大）。

I_2 與 C_1 將電波加以選擇，我們就可調節 C_1 以得需要收聽的電波，但是收到的電波仍是振動極速的高週率電流，此高週率電流直接傳到聽筒裏，因為振動過速，聽筒不發生作用，故需另用礦石作檢波器，將振動極速的高週率電流內檢出人耳可聽的低週率電流。原來我人日常使用的有線電話的電流變化是振動數與聲波完全相同的，振動極低，每秒不過數百週至數千週，故稱低週率或可聽週率，但低週率電流只能在導線上流通，不能向空中發射，向空中四面發射的是振動極速的高週率電流，廣播電台的設計是先產生可發射的高週率電流，再把低週率電流載在高週率電流的上部，如圖四十五所示，A是低週率電波的形式，B是高週率電波的形式，C是將低週率加在高週率上後的形式，這一步工作在廣播電台中稱「調變」，高週率電波經調變後就有低週率電波載在牠的波幅上面，所以又稱「載

波」，天地線所吸收以及線圈與可變儲電器調整的均是載波，礦石的作用就是從載波內檢出低週率電波，這步工作稱為「檢



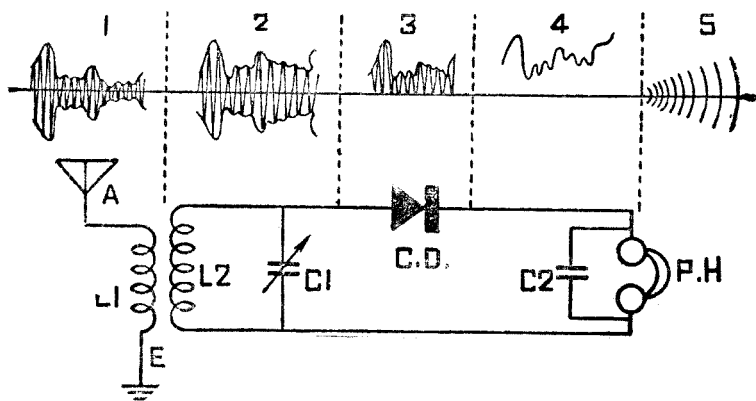
波」，又因為適與調變的工作相反故又稱「反調變」（調變是將低週率加在高週率上，檢波或反調變是由高週率內取出低週率電波）

簡單的說起來，高週率電波就好像一架飛機，低週率電波好像一個人，現在人要想由甲地到乙地，人是不能飛的，只能乘在飛機裏由飛機飛往乙地，到了乙地，人由飛機裏走出來，這樣乘飛機與下飛機的情形就與「調變」「檢波」相似。

礦石之所以能生檢波作用，是因為礦石有單向導電的特性，所謂單向導電的作用就與平常自由車胎打氣的情形相似，車胎的活塞裏加了一粒彈子就有單向作用，牠只能使氣從外面送到裏面去，但是裏面的氣却不能走到外面來，高週率電波在可變儲電器上流動是一會由動片經過線圈到定片，一會由定片經線圈到動片，來回流動，這電波經過礦石後，就只能由定片流

到動片，而動片流到定片的電波就不能通過，於是高週率電波經過礦石單向通過的檢波作用後，就只剩了一半，牠已不是振動極速的電波了，只剩載在上面的低週率電波，流入聽筒就可以使聽筒發出人耳可聽的樂音來。

第四十六圖是礦石收音機的各部工作，(1) 是吸收部，由天地線擔任，將空中流過的無線電波都吸收進來，我們可以看出高週率電波上，有低週率電波騎在背上，(2) 是調整部份，

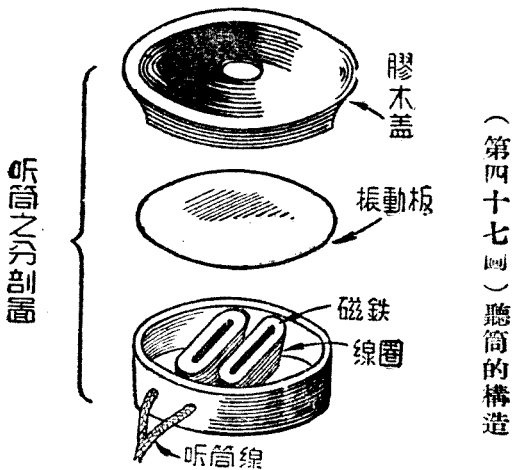


(第四十六圖) 礦石機的工作陳序

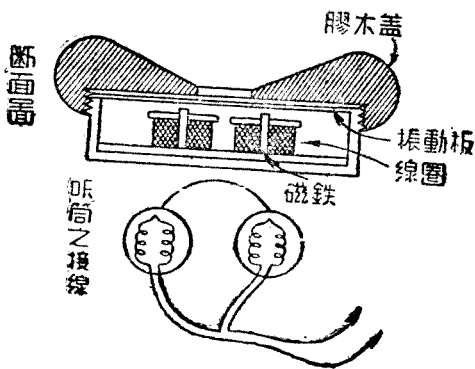
由線圈及可變儲電器擔任，選擇需要收聽的電波通過，(3) 是檢波部，由礦石擔任，將高週率電波截去一半，於是只剩了低週率電波。

經過礦石檢波後的電波雖然已是振動極低的低週率，但仍是一種電的振動，而人耳能聽的振動是空氣的振動，聽筒的作用就是將電的振動變成空氣振動的工具（圖四十六(4)），它的構造如圖四十七，是一塊小的馬蹄形磁鐵上，繞二只線圈，

上面蓋一張極薄鐵片所製的振動板，磁鐵的吸力將振動板吸住，當低週率電波流過聽筒線圈時，線圈亦發生吸力，吸力的大小是照電波振動數而變化，於是鐵片因吸力變化乃發生振動，吸力變化是依照流入電波的變化，于是鐵片振動亦是依流入的電波振動而發生與播音台播送一樣的聲音。(圖四十六之5)



(第四十七圖) 聽筒的構造



礦石的單向導電作用並不十分純粹，所以高週率電波經過檢波後，仍有少許高週率電波逃過礦石，流向聽筒，此高週率電流混在低週率電流內足使低週率電流聲音減低，音調不清晰，故在聽筒二端接一只 $.001\text{MF}$ 或 $.002\text{MF}$ 的固定儲電器，上面已經說過，儲電器有一特性就是對於電波週率數愈高阻力亦愈大， $.001\text{MF}$ 及 $.002\text{MF}$ 固定儲電器的特性是對於高週率電流的阻力很低而對於低週率電流的阻力很高，而聽筒裏而又是線圈，線圈對於高週率電流是生阻力的，於是經過礦石後的殘存高週率電流，流過聽筒既不易，只有一條阻力很低的儲電器可通，當然不經過聽筒而徑由儲電器流過，於是聽筒內流過的就只剩很純粹的低週率電流了，接在聽筒兩端的固定儲電器，牠的作用是專使殘存的高週率電流不經過聽筒而由旁一條路走過，故此儲電器又稱傍路儲電器。（傍路儲電器使用之目的在使聽筒內的聲音清晰，少「絲絲」之雜聲，對於收音機的靈敏度選擇性無關，有時亦可省去不用。）

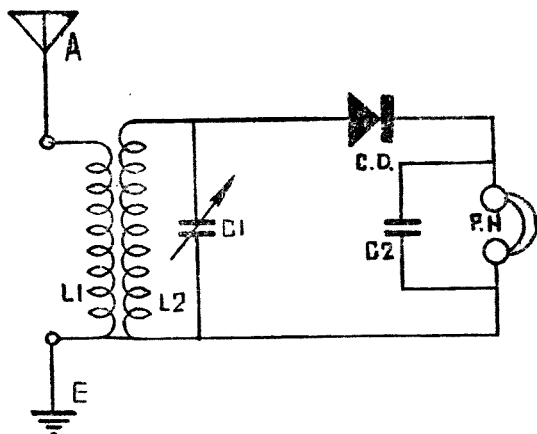
第四節 雙回路式電路的變化

四十一圖的礦石機可合用於全國任何環境，靈敏度與選擇性可以調節 L_1 與 L_2 的距離以及增加或減少 L_1 的圈數而決定，故稱標準式收音機。

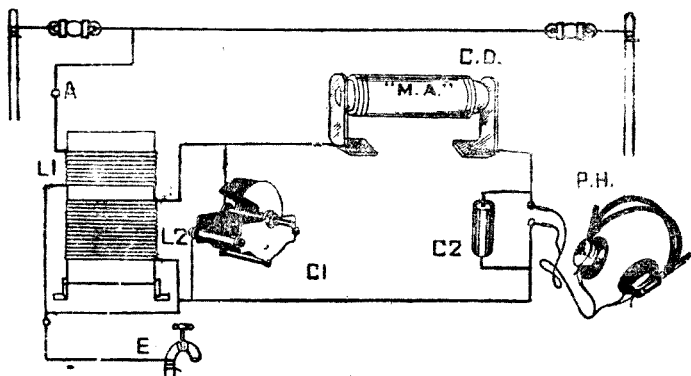
礦石收音機的電路設計種類雖然很多，但是完全在線圈設計上加以變化以適合各種收音環境，其他天地線、礦石，聽筒設計，任何電路完全相同。

上面所說的雙回路式電路，線圈用的是蛛網式，如故改用圓筒式，效率完全相同，圖四十九即改用圓筒式的設計，用一只二吋直徑三吋長的紙管 25號漆包線繞製， L_2 72圈， L_1 25圈

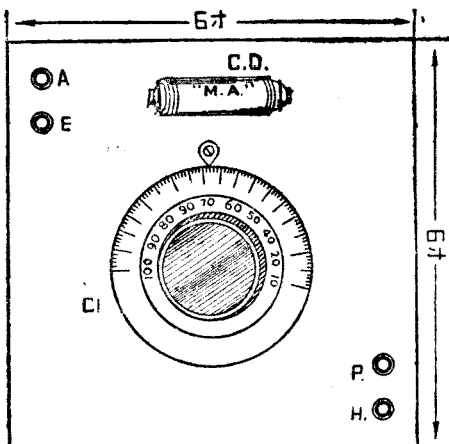
(第四十九圖) 標準雙回路式礦石機電路設計



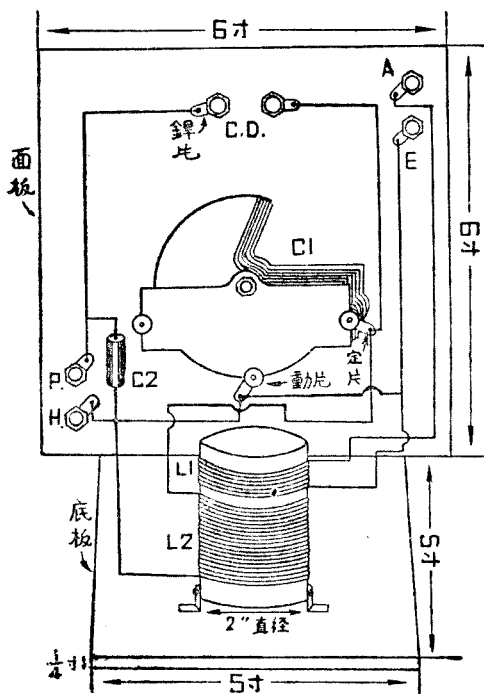
L_1 、 L_2 兩線圈相距八分之二吋（一吋有八分，八分之二吋俗稱二分），紙管下面裝二只擱腳以便裝在底板上，其他另件與上面完全相同，惟圖中礦石採用固定式，式樣雖然改變，功用仍是相同，底板面板亦完全相同，見圖五十至五十二。



(第五十圖) 標準雙回路採用圓筒式線圈之接線實圖

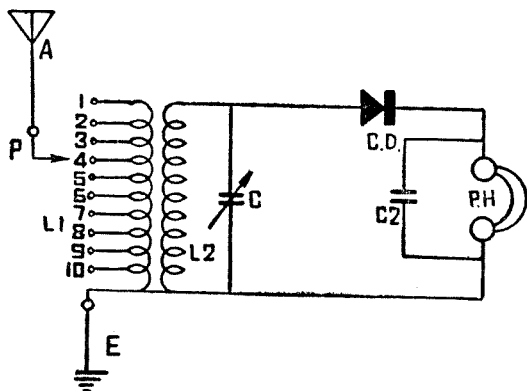


(第五十一圖) 面板上另件排列圖



(五十二圖) 底板上另件排列圖及接線

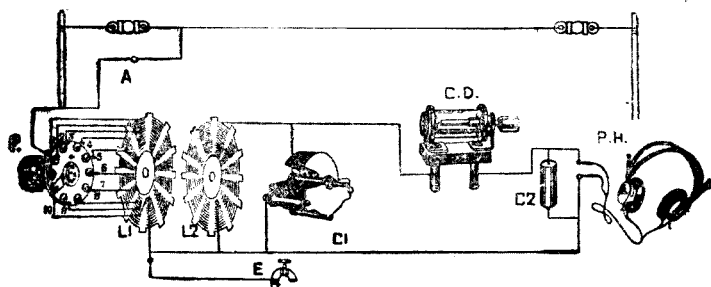
第五十三圖是雙回路式電路的一種變化，在上面試驗說明中知道初級線圈圈數多，則靈敏度高，初級線圈圈數少則選擇性好，現在將初級線圈圈數多繞幾圈而抽幾個分線頭，用分線器管理，初級線圈的圈數可以自由採用，靈敏度與選擇性可以隨心選擇了。



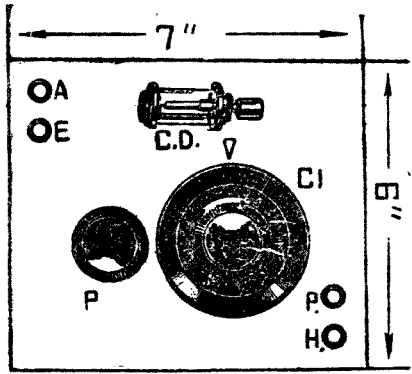
雙回路式電路設計
(第五十三圖)採用抽頭線圈之

另件表如下：——

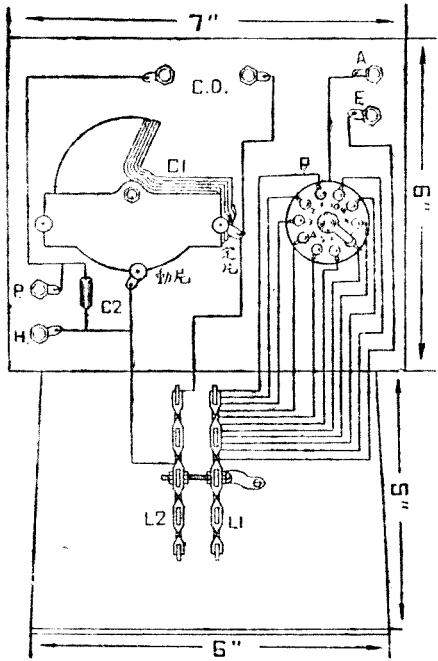
L_1 1 $\frac{1}{8}$ 吋內徑3 $\frac{3}{8}$ 吋外徑蛛網板上用 AWG25號漆包線繞60圈，繞到15圈，20圈，25圈，30圈，35圈，



(第五十四圖)接線實圖



(第五十五圖) 面板設計



(第五十六圖) 底板上另件排列圖

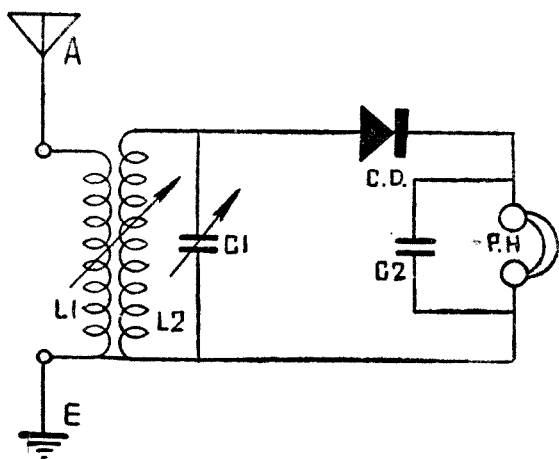
40圈，45圈，50圈，55圈處抽分線頭，連尾共十個抽頭，內端線頭接地線，15圈處抽頭接分線器P接線釘10，20圈處抽頭接9，……外線尾接1，分別一一依次序銲在分線器上，分線器的分線鑰接天線，旋柄上加裝一只旋鈕。

L_2 1 $\frac{3}{8}$ 吋內徑3 $\frac{3}{8}$ 吋外徑蛛網板上，用AWG25號漆包線繞63圈。

其他應用另件 C_1 ， C_2 ，C.D，P.H. 均與四十一圖完全相同，照圖五十五及五十六接線，兩只線圈可放近一點。

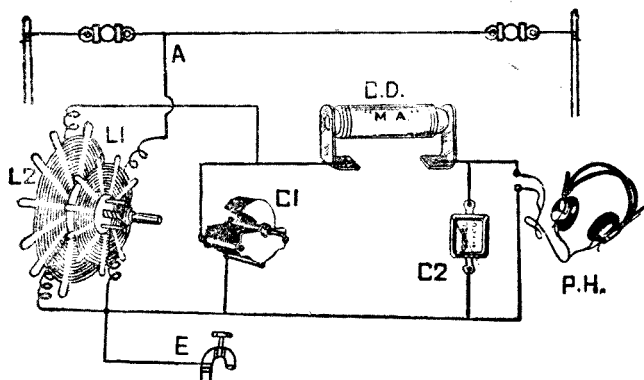
收音時先將分線器旋於接線釘1上使收音機之靈敏度盡量增高乃旋轉可變儲電器 C_1 ，選擇所需要收聽的電波，如覺電台混雜，可旋轉分線器，則音量轉輕，但混雜現象即漸漸減少至收聽滿意為度。

第五十七圖是雙回路另一種變化電路，不過上面一種電路

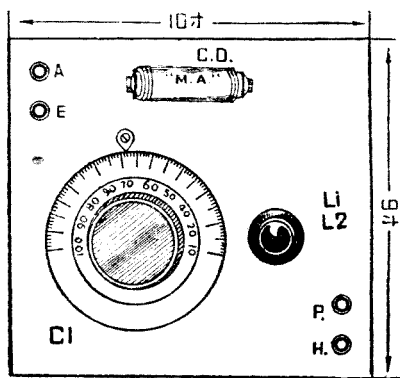


路（第五十七圖）旋轉架式雙回
路設計

(第五十八圖) 旋轉架式雙回路接線實圖

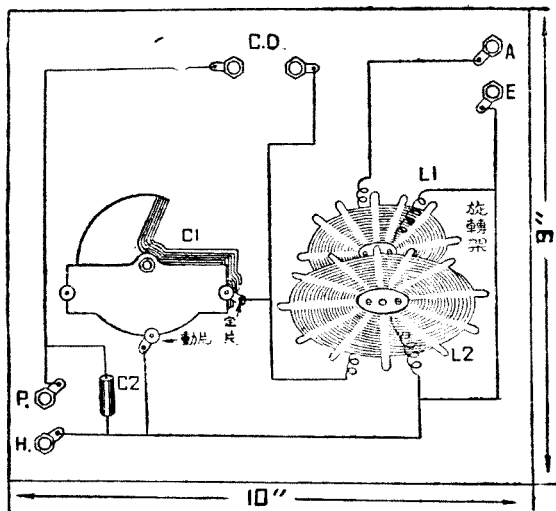


是將初級線圈的圈數加以變化，現在此電路的設計是將初級與次級的距離加以調節，初次級的繞製與應用另件數值與圖四十一大致相同，不過初級線圈 L_1 改繞 40 圈，初級次級兩蛛網板裝在如圖五十八所示的旋轉架上，旋轉架自製頗不易，市上有售品可購，稱三回路旋轉架，牠的原來設計是裝置真空管再生式收音機之用，現在利用來裝置礦石機，頗為良好，旋轉架上



(第五十九圖) 面板設計

有三塊蛛網板、二塊固定、一塊活動，現在用一塊活動的裝置初級線圈，另一塊固定大的蛛網板繞次級線圈，另一塊小的不用，裝置方法見圖六十，旋轉架旋柄上另配一只旋鈕，收音時旋轉活動線圈使靠近次級線圈，旋可變儲電器 C_1 至所欲接收的電台，如遇混雜可將初級線圈旋遠，則混雜即可分清。



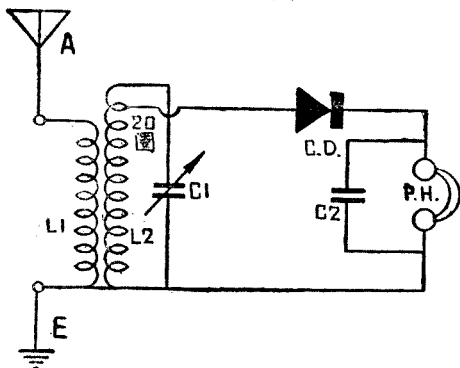
(第六十圖) 底板上另件排列圖

第六十一圖是雙回路又一變化的形式，次級線圈的圈數亦為63圈，但繞到43圈處抽一頭接礦石，則選擇性更可增進不少，圖四十一，四十九，五十三及五十七四種構造，均可照圖所示次級抽一分線頭，以增加選擇性，在電台較多之處，比較更為合適。

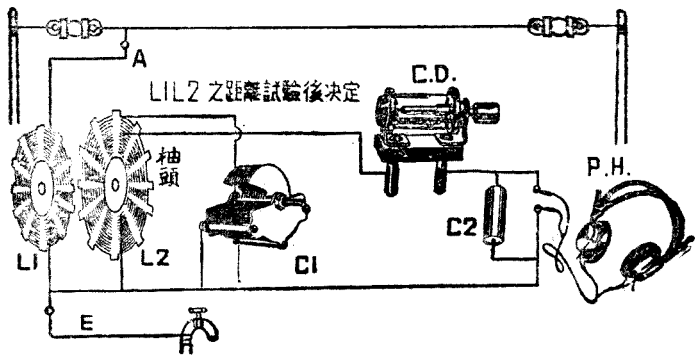
圖六十一接礦石的抽頭愈近地線處，則選擇性亦愈好，但靈敏度亦愈低，所以要儘量顧到選擇性的良好，可以在次級多抽幾個分線頭，第一次試驗收音時，可以分別試接各個抽頭，

以得最合適的選擇性，如果各抽頭能用分線器來管理，當然更好。

關於裝置時另件排列及面板底板大小，與上面各圖相同，只要將廣石一端改接於次級線圈的抽頭上。



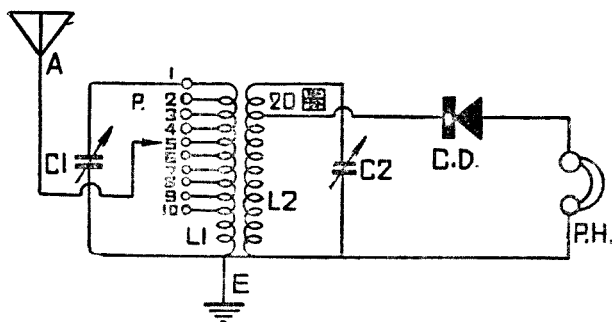
（第六十一圖）標準雙回路
電路次級加抽分頭的設計



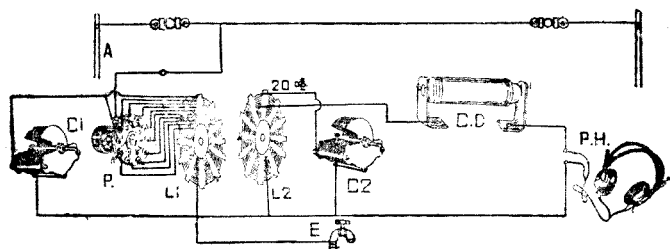
（第六十二圖）次級抽分頭的接線實圖

第六十三圖是雙回路更進步的設計，在初級線圈內加一只 $0005MF$ 的可變儲電器，則天地線回路不但担任吸收電波，並且還有選擇電波的作用，則既可增加選擇性，同時不致犧牲靈

(第六十三圖) 完美的雙回路式礦石機電路圖



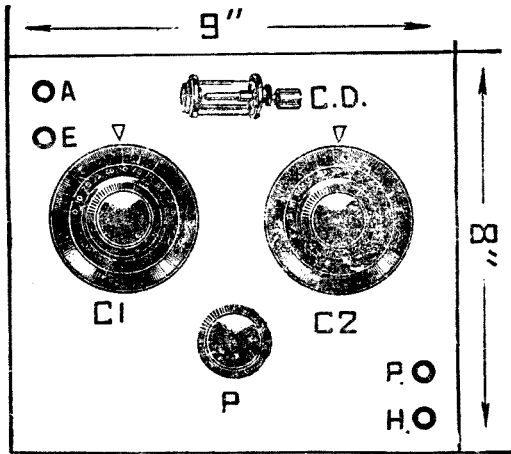
敏度，初級線圈加抽分線頭，以控制靈敏度及選擇性，在一般礦石機電路設計之中，這一張電路的設計是比較完美的。



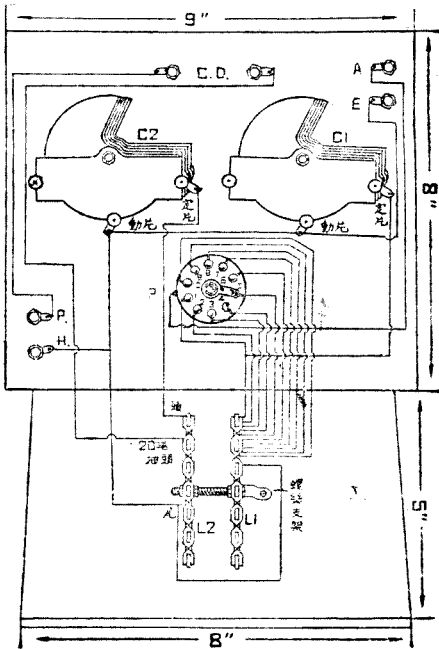
(第六十四圖) 完美的雙回路式礦石機接線實圖

初級線圈用AWG25號漆包線繞在蛛網板上63圈，自15圈起每隔5圈抽一個分線頭，計抽頭為15，20，25，30，35，40，45，50，63，連尾共十個抽頭，用分線器理管次級線圈 L_2 亦在蛛網板上繞63圈，離線尾20圈處抽頭接礦石，第六十六圖是底板上另件排列圖，兩只可變儲電器各裝一只三寸膠木刻度盤，分線器裝在兩可變儲電器之中，收音時，先將分線器旋於抽頭1上旋 C_2 到所需要收聽的電台，再旋 C_1 使混雜分清，如覺電波仍有混雜，將分線器調節至分隔清晰為度。

(第六十五圖) 面板設計



(第六十六圖) 底板上另件排列圖與接線



原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

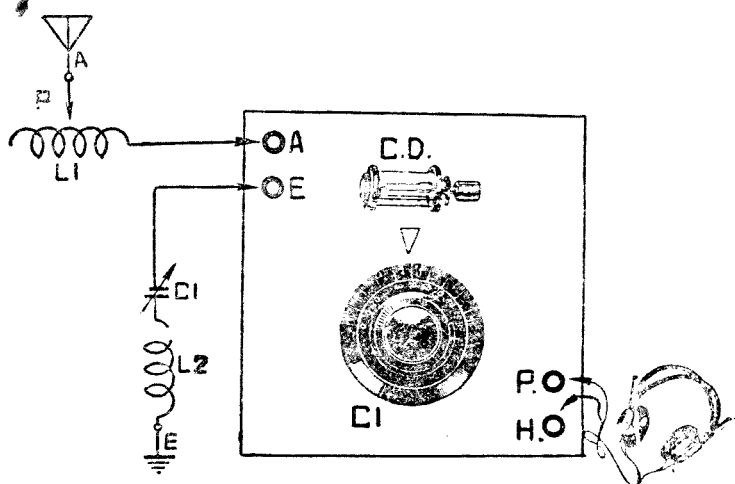
原
书
缺
页

原
书
缺
页

， C_1 為0005MF， L_2 為蛛網板上繞50圈。

使用時旋 τ_1 以濾去不用收聽的電波，調節分線器P使需用收聽電台的音量加響。

本書各式收音機，均可加裝濾波設計，以增加選擇性。



(第一百圖) 另一種濾波器設計

第 節 尾 言

讀者在裝置以上所介紹的各式礦石收音機時，應注意下述各點：

(1) 各式電路均經編者實際試驗，證明確實有效，讀者于試裝時，如完全依照說明裝置，決不失敗，如工竣後試驗毫無聲息或聲音極輕，則接線必有錯誤之處，或應用另件數值不合，或另件品質不佳，可依下章各節檢查修理之。

(2) 本書圖中所繪可變儲電器之形式為國貨亞美製3021號，儲電量 0005MF (即 00046MF)，如有現成可變儲電器不論何種式樣，只要儲電量在0003MF至0005MF 間均合用，如

亞美之 3017 號 5121 號以及市上流行之方型大號廿三片可變儲電器等均合用。

(3) 書中所繪分線器均為亞美製 110號，但亞美在抗戰期間對於 110號已停止製造，恢復出品之期未悉，所以在裝置時，可採用普通出品，形式或有變化，應考慮情形，將接線加以變化。

(4) 書中所繪底板上另件排列圖及接線法，均因求初步讀者容易了解起見，各接線均走直線，實際于裝置時各接線均可走近路，接線愈近愈短，效率亦愈良好，裝置機會愈多，接線亦愈純熟。

(5) 本書所用線圈大部份均為蛛網板式，形式及齒數不拘，初次級合繞于一塊板上的，則板的外徑要大一點，漆包線亦採用最流行的AWG 25號，亦即SWG 26號，線號用粗細一二號無甚關係，蛛網板如不易購到，改用 2吋直徑的紙管亦可，圈數完全相同。

(6) 在礦石機中，線圈接線頭尾反接亦可，如註明頭接天線，尾接地線，如改將尾接地線，頭接天線亦可，但求接線近捷，惟線圈有抽頭的則要注意頭尾。

(7) 可變儲電器有二個定片接線鍍片端，接線時為便利起見，可用一端接線圈，另一端接礦石。

(8) 礦石機雖然構造極簡，但接線要求簡便清潔，非文字所能解說，讀者要將每一電路加以反覆裝置，每接一線必加以考慮，力求簡捷美觀，同時試聽改良成績，則經多次裝置後，自然可得良好的效果。

第四章 礦石收音機之檢查 與修理

上面所介紹的幾種礦石收音機製法，都是經過多次實驗確實有效的電路，讀者在試驗時如果完全依照書上說明配購另件及接線，則於工竣以後，將接線再照圖中所繪的對照一二遍證明無誤，接上天地線聽筒即可接收附近電台的播音，如果毫無聲息或聲音極輕，則收音機必有障礙，要動手加以檢查修理，使收音機工作正常，有時好好的一架收音機忽然收不到音或者聲音突然轉輕，則內部必有另件損壞處，亦須檢出牠的障害處加以修理復原，所以修理技術亦為研究無線電者必備的基本智識。

第一節 新裝收音機障礙之檢查

新裝的收音機如有障礙，檢查時較之普通收音機更為困難，因為一架良好的收音機如有障礙時，大致為另件損壞或者接線斷裂等情，新裝的收音機檢查時須注意下列數點：——

(一) 接線是否有誤 這是新裝收音機發生障礙的最大原因，當將書上所繪線路與所裝之接線反覆對照，要每一根接線都對一次，有時接線雖有，但二端沒有好好的接牢，或者接線的絕緣物沒有刮清，以致線雖接牢却不通電，再查天線地線是否接觸良好，或天地線有否反接，聽筒連接良好否，礦石是否接觸或並未觸於靈敏點，均當一一細查。

(二) 靈敏度夠否 礦石機收音的遠近視廣播電台的電力而定，播音台電力一百瓦特的，大約可在四十華里內用礦石機

收得，一千瓦特可及百餘華里，從前南京中央廣播電台電力七萬五千瓦特，礦石機可在數百里外收聽，並且放音的輕響亦視電台電力的大小以及離播音台遠近而定，電力大距離近，聲音響，所以在離播音台較遠之處或播音台電力不強，礦石機就收不到或音量不夠響。

(三) 電台是否在播音 廣播電台播音時間有規定，有數處電台並不終日播音，有休息時間，故于收聽前先討一張電台播音節目表，可按時收音，在電台休息時間是收不到聲音的。

(四) 另件損壞 另件略有損壞收音即受障礙，或聽不到聲音，或聲音極輕，關於另件之檢查與修理，下節有詳細說明。

在裝置收音機時，每裝一樣另件，先將該另件詳細檢查，如有懷疑照下章說明檢查或修理，則工竣後之機件如遇故障時，對於另件損壞一節可以不必顧慮，檢查時可便利不少。

第二節 另件的檢查與修理

(一) 聽筒 礦石機全部另件中以聽筒最易損壞，故修理的機會最多，聽筒的障礙情形常見者有三：

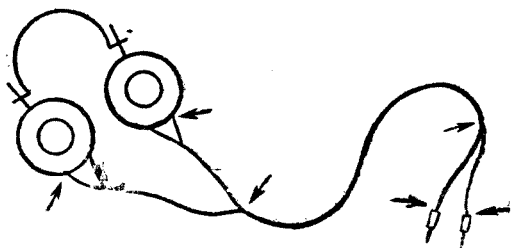
(A) 毫無聲音 將聽筒戴在耳上，聽筒腳分觸一瓶電池的正負極，聽筒內必有「各落各落」之聲可聞，如果無聲，則為聽筒已壞之確證，需檢出損壞之處加以修理。

聽筒無聲最常見的故障為聽筒接線斷裂或聽筒內線圈斷線，如圖一〇一所示，將聽筒接一瓶電池，用手搖動聽筒線，如聽筒內有「格拉格拉」之聲，則為聽筒線斷裂之故，聽筒線斷線有時在收音時亦易覺得，收音時頭一動聲音忽無，再一動聲音又有，斷線處是聽筒線在使用時最易受灣折之處，如圖中箭

形所示之處。聽筒線斷了無法修理只有換一根新線，可向無線電店配購，如聽筒線無從購得，可用裝電燈的花線替代，將舊的聽筒線銲下，換一根新的，即可繼續使用。



(第一〇一圖) 聽筒線斷裂檢查法

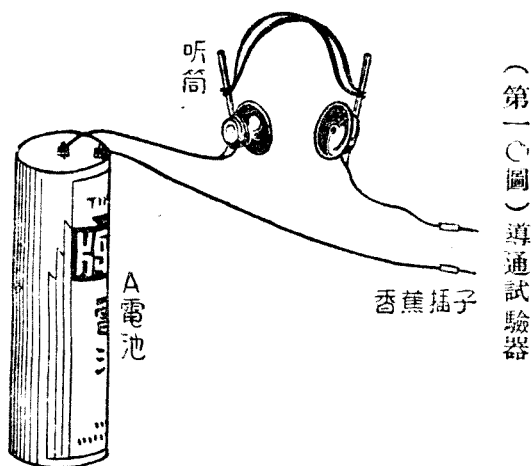


箭形所指之處為听筒線最易斷裂之處

聽筒內部線圈斷線，則要折下重繞，先要查出斷線的線圈，要另外再找一付好的聽筒，一付香蕉插子，一瓶乾電池，照

圖一〇二接線，接好後載上聽筒，將二只插子本身碰一下，聽筒內應該有「格拉格拉」之聲，以後要測試任何電路，只要將插子觸電路二端，聽筒內有「格拉格拉」聲的表示電路暢通無阻，無聲的則示電路有斷線處，這副設備叫做導通試驗器，是修理的主要工具。

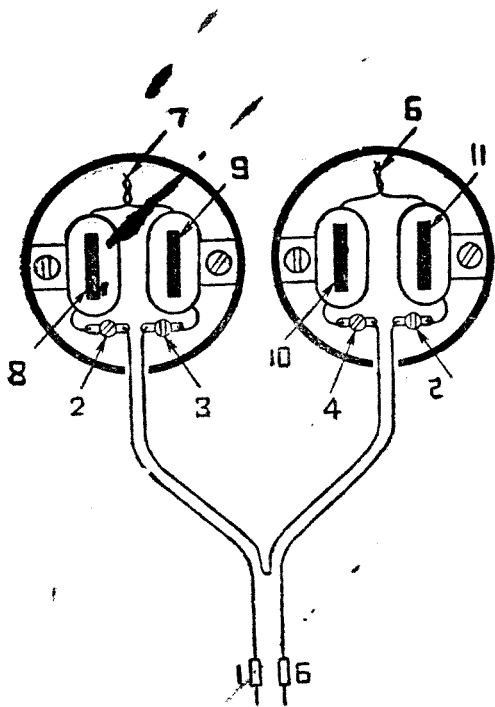
現在拿要着手修理的聽筒蓋旋開，取去鐵片，則可見構造如圖一〇三，將導通器分別觸下述各點1—2，3—4，5—6，如



果無格拉之聲則為聽筒線斷線，有聲則聽筒接線未斷，再用導通器觸2—7，7—3，4—6，6—5各點均應有聲，某一段無聲則即某一線圈斷線。

有時查出聽筒接線與線圈均好，但仍無聲息，或許是聽筒線碰線短路之致，要將線圈錫出來，分別再加測驗。

如果已確定某線圈斷線，當要將線圈拆下重繞，先旋去押住線圈的螺絲，二線圈即可脫出，將線圈連接處錫去，斷線的線圈即可由磁鐵上取下來，然後將細線很耐心地一圈一圈繞出來，如遇斷線處，則將斷線處的絕緣漆砂去（聽筒線圈的線極



(第一〇三圖) 聽筒之構造

細，用細砂紙砂去絕緣漆較難，可將線頭在火上輕輕越過，即可用手指將線頭的漆抹去），用導通器測內部線圈是否完好，因為礦石機聽筒線圈的斷線，不過一二處，此斷線的一二處往往在外層，有時在線圈與接線銲接處，因為聽筒斷線的原因均為有濕氣侵入聽筒線圈上將線圈霉斷之故，斷線處亦能見綠色的霉點，所以找到了一點斷線處，即再測內部線圈是否完好，如果內部線圈不斷，則無須再拆，即將斷線處照上法將絕緣漆抹去，兩線頭輕輕絞合，用臘紙一小張將絞合處包好，仍將繞下的線繞上去，如果拆去數十圈內就找到斷線處，那末繞下的線也用不到再繞上去，因為聽筒線圈有四五千圈之多，少繞一

二百圈，沒有嚴重的影響，以省手續。

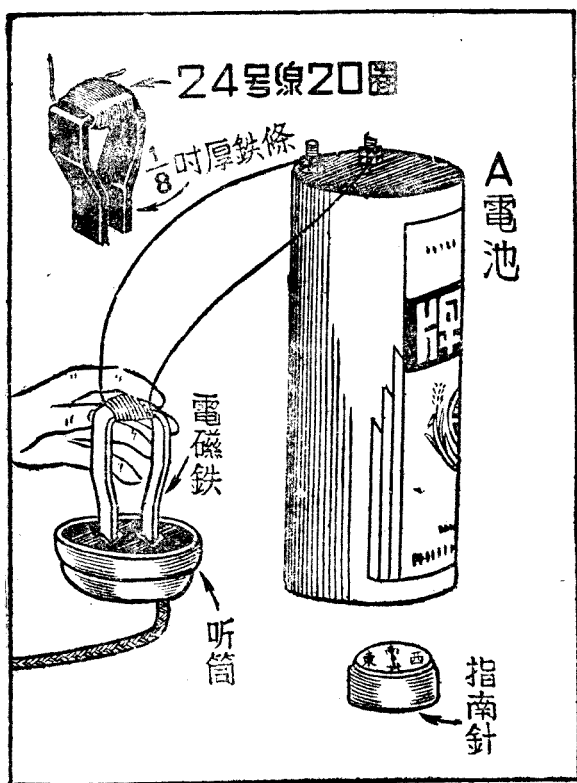
一處斷線處尋到，測驗內部線圈仍不通，則必有其他斷線處，可繼續繞出，仍照前法遇斷線處，擦去絕緣漆，測量至找得完好的線圈爲度。

線圈繞上時頗費時間，可利用搖鑽，將搖鑽的執手柄夾住，鑽頭向上，將線圈套在鑽頭上，則手搖一轉，線圈即轉四五圈，比較迅速得多，繞上時要注意，要線圈兩端平均，中間不要高起來，線不要繞得太鬆，否則全部要繞不上去。

(B) 聲音時有時無 此種情形爲聽筒線將斷線時之現象，斷裂之處間隙極小，略受振動即時連時斷，致收音時略搖動，聲音時有時無，照上述說明換新的聽筒線。

(C) 音輕 聽筒發聲低弱，原因有二：——

(1) 磁鐵磁性散失 聽筒久用或者經過猛烈振動後，內部磁鐵之磁力即漸漸散失，致發音趨于低弱，欲增加磁鐵之磁力，須將磁鐵充磁，最簡單之充磁法如圖一〇四，照圖左上角所示用鐵條灣作馬蹄形，上面用24號漆包線繞20圈，再預備A電池一瓶（手電筒之電池亦勉強可用），指南針一只，先查出聽筒磁鐵的南北極，法將指南針放定，指正南北極，將指南極的指針頭，靠近聽筒磁鐵的一端，設靠近時指南針被拒而推開的，那末這磁鐵端是南極，磁鐵另一端是北極，如果指南針南極靠近時指針相吸，那末磁鐵靠近的一端是北極，另一端是南極，南北極判明後，在南極上做一記號，再將馬蹄形磁鐵的線圈照圖所示接電池，依照上面說明用指南針判出線圈的南北極，亦做出記號（注意馬蹄形磁鐵的南北極，乃依電池接線的正負極以及線圈繞線的正反而定，電池接線換接南北極即變化）乃將馬蹄形磁鐵南極對準聽筒內磁鐵的北極，北極對準南極，



(第一〇四圖) 聽筒充磁法

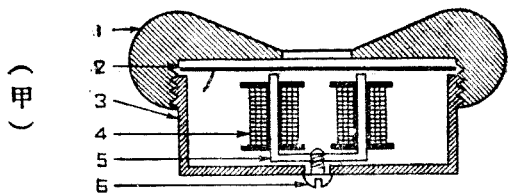
照圖接近二分鐘，聽筒之磁力即可增強，另一只聽筒亦照圖充磁，聽筒的音量就可大增。

(2) 濕氣內侵 聽筒的線圈或接線受濕氣內侵，聲音就微小，只要將聽筒放在火旁烘乾，或放在生石灰箱內一兩天將聽筒所吸收的水份取去，就可復原。

(3) 振動片損壞 振動片如果發鏽或者灣折，亦可使發

音低弱，可將發鏽部份用砂紙砂去污鏽，彎折處用錘擊平，即可復原。

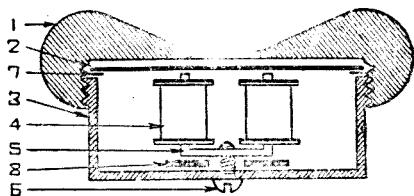
(4) 振動片距離不正確 聽筒的振動片與磁鐵近則發聲宏亮，但易使音調沙啞，故振動片與磁鐵的距離最好能隨時調節，以得合式的音量，上品聽筒，均有振動片與磁鐵距離調節的設備，劣品聽筒即無，並且發聲的高低，副副不同，如有劣



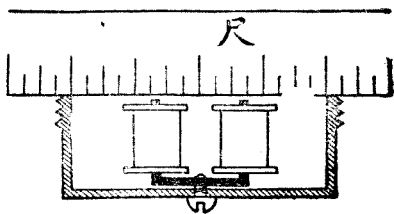
(甲)



(乙)



(丙)



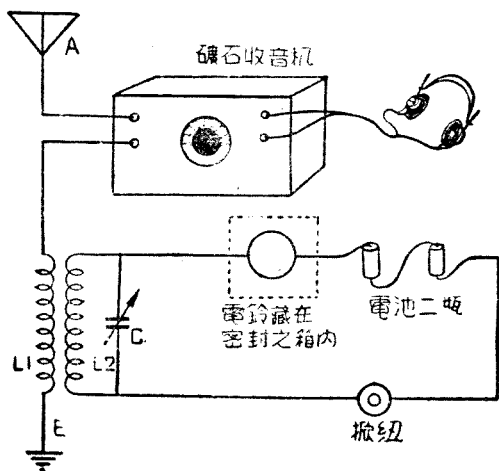
(丁)

(第一〇五圖) 聽筒振動片改良法

品聽筒，能照下述說明加以改良，則亦可得滿意的成績。

先備香烟罐內厚洋紙一二張，自由車輪裏胎舊的揀薄的橡皮剪下一小方（如應用時嫌厚，可用砂紙砂薄）尺一支邊緣須平直，圖一〇五甲是聽筒原來的構造，1為膠木蓋，2為振動片，3為外殼，4為線圈，5為磁鐵，6為旋住磁鐵的螺絲，現在先將螺絲6旋下，將車胎軟橡皮剪小，使可放在聽筒外殼內，中央打一小孔，乃墊入磁鐵與外殼之間（圖丙之8），乃將螺絲6仍旋入旋緊，用尺之邊緣擱在外殼上（圖丁），視磁鐵與尺有多少距離，至少要有半公厘，如無或太近，可將洋紙剪幾個圓環（圖乙）墊入外殼之邊緣與尺之間，使磁鐵與尺之距離增加，乃漸漸將螺絲旋鬆，磁鐵即可緩緩上升至與尺之邊相碰即好，乃放上振動片旋上膠木蓋，改造手續就完成了，收音時將螺絲旋緊旋鬆至聲音宏亮，音調不沙為止。

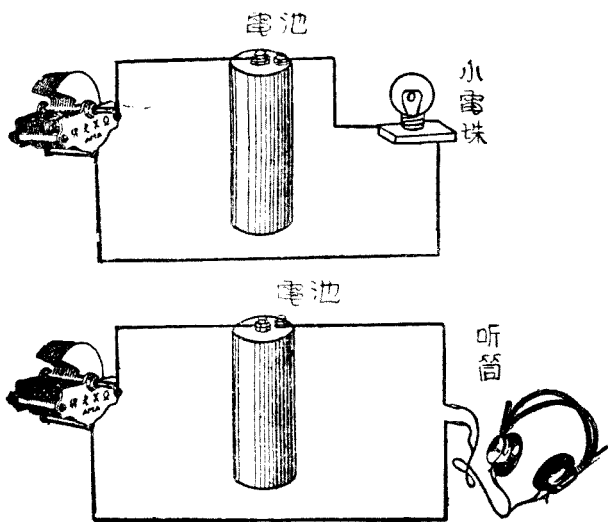
（二）礦石 礦石使用日久靈敏度減低，亦能使音量減低，可將礦石取下放在酒精內洗淨，重行裝上即可恢復。



（第一〇六圖）礦石靈敏度較準法

固定礦石受猛烈之振動後，靈敏度亦減低，甚至不能發生檢波作用，可將礦石外面包裹的商標紙剝去，即可見一小圓孔，將礦石裝上收音，用針伸入小孔內輕輕撥動裏面的彈簧，到聲音滿意為度。

較準礦石的靈敏度如果當地電台不在播音，可如圖一〇六所示，用一只電鈴將鈴拆去，(能用一只練習電碼用的電蟬最好)將電鈴放在一在密封的箱內使振動時「格得格得」之聲不致太響，乃照圖接電池及掀鈕，線圈 L_1 20圈 L_2 60圈C為00035MF或0.05 MF 可變儲電器，將 L_1 如圖串接在礦石機地線引入線內，乃將掀鈕掀下使電鈴振動，這樣 L_2 就有無線電波發射由 L_1 吸收至礦石機，旋礦石機的可變儲電器即可收到電鈴的「是……」振動聲，調節礦石以聽得最響的振動聲即收音時靈敏度最高處，此式振動器可在無電台播音時，代替電台較驗聽筒礦石以及收音



(第一〇七圖)可變儲電器碰片較驗法

機之靈敏度。

(三)可變儲電器 可變儲電器最常見之障礙有二即碰片與受潮，碰片即動片與定片相碰，在可變儲電器受了跌折後最易發生，收音時旋轉可變儲電器至某點有「格拉格拉」之聲或某點無音可收，即碰片處，碰片處用耳覺亦能察出，將可變儲電器的動片作急速的旋轉，旋到碰片處可聞有「息」的一聲，或照圖一〇七 AB 測驗，更爲可靠，圖B旋到碰片處聽筒內有「格拉格拉」之聲，圖A小電珠會發亮光，碰片處尋得後，輕輕將動片與定片撥正，再照上法試驗，全部無碰片處，即可裝上使用。

收音時旋轉可變儲電器有「格拉格拉」之聲有時亦爲儲電器受潮濕或染有塵埃，可將儲電器放在火傍烘一二小時，再將打氣筒（或專供打氣之皮老虎）猛吹動片與定片之間隙，將塵埃吹去即得。

固質絕緣式可變儲電器受潮濕後，收音效率即減低，修理頗不易，應另換一只新的。

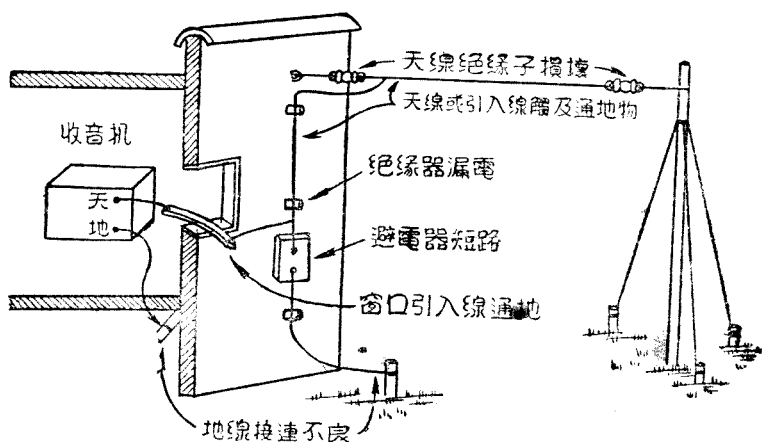
(四)分線器 分線器最易見之故障爲分線鑰與接線釘接觸不良，可用細砂紙將接線釘之表面污銹砂去，將分線鑰之彈簧略折轉，使彈性更強，即可復原。

(五)線圈 礦石機內所用之線圈無強大的電流通過，故斷線的障礙不多，常見的爲線圈的接線頭尾引出處，因受多次灣折以致斷裂，極易察出。

(六)傍路儲電器 傍路儲電器之障礙極少，有時用紙質絕緣式者，使用日久，絕緣不良，發生漏電，收音時可試將傍路儲電器取去試之，如取去傍路儲電器聲音反加響，則爲儲電器漏電之證明。

(七) 天地線 收音機收音微弱，一部份固然由於機內零件的損壞，但天地線發生障礙亦為常見的事實，天線使用日久，紫銅絲即漸漸腐蝕，略受猛風暴雨的吹打極易折斷，故遇收音微弱時當先查天線是否良好，天線良好的程度可將天線不停的接觸天線接線柱，聽筒內應有「各……」之聲，聲愈大則天線愈良好，如毫無聲息，則天線或已斷裂，或引入線與水平部已脫離。

有時天線不斷，在下雨時收音轉輕，則為天線絕緣不良之故，或者是絕緣子損壞，或為引入線與牆壁接觸，如圖一〇八所示，在天晴的時候，因物體乾燥，漏電的現象尚不顯，大雨



(第一〇八圖) 天線及引入線之故障

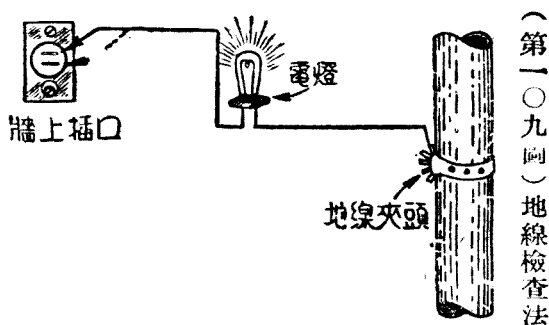
時物體受潮天線所吸收的微弱電能即向各處走洩，收音機所得者有限，聲音當然要大打折扣，照第一章所示天線及引入線裝置法改良。

雷雨時空中有多量的電流通過避雷器入地，致於避雷器內

部發生火花，落下少許金屬落在天地線接線柱的空隙中，以致天線上的電波由避雷器逃洩入地，可試將避雷器拆去試驗收音，如移去避雷器後聲音轉響，則避雷器當換新。

天線擲刀開關雷雨時將天線擲向地線，天晴後一時忘却擲回原處，即不能收音或收音極低，檢查時應注意之。

地線亦為重要部份，地線接觸不密，亦能影響收音機的發聲低弱，地線接觸不良之情形與天線絕緣不良之情形適相反，



即下雨時聲音加響，天晴時反低，因下雨時地土潮濕，接觸良好之故。

在部市內有電燈之處，有一簡捷之測量地線之法，如圖一〇九用一只電燈泡串連在地線接線內，插入電燈線電源插頭之一頭試之電燈泡即發光，（如電源插頭一端燈泡不亮試另一端），視發光之明亮度，再將電燈泡插在電燈上試其明亮度，如果接地線時光度較暗，則地線必有接觸不良之處。

第三節 礦石機的檢查與修理

礦石機由各種另件配合而成，故礦石機於使用時，發生障礙，一定由於上述各種另件的損壞或接線斷線，故對於上節各

項另件修理法明瞭後，對於礦石機障礙時全部檢查，沒有多大困難。

在修理前應當對於故障之原因加以深切之考慮，例如修理時關於電路設計以及接線是否有誤無庸顧及，因原來是能收音的，當然接線決無問題，下面各項可供檢查時之參考。

(一)故障情形——毫無聲息。

- 故障原因 (1)礦石觸針未與礦石接觸——將觸針分別觸各礦石表面試之。
- (2)固定礦石不良——換一粒良好的礦石試之，或照上節將固定礦石重行調節。
- (3)接線斷線——細查各接線有否斷裂處，尤其要注意線圈的接線頭引出處，以及礦石、聽筒，可變儲電器各接線螺絲與接線是否銲接良好。
- (4)聽筒斷線——照上節查聽筒，如有損壞修理之。
- (5)天地線未接或發生障礙——查天地線各點。
- (6)分線器接觸不良——查分線器之分線輪與接線釘的接觸點。
- (7)無電台播音——照圖一〇六所示用電鈴替代較驗。

(二)故障情形——收音低弱。

- 故障原因 (1)礦石未觸於靈敏點——將活動礦石重行調節試之。
- (2)固定礦石不良——照上節將固定礦石重

行調節試之。

(3)天線絕緣不良 —— 照上節檢查天線各點。

(4)地線接觸不良 —— 照上節檢查地線各點。

(5)聽筒不良 —— 照上節查聽筒各點，可調節之聽筒重行調節試之。

(6)可變儲電器受潮或有塵芥 —— 將可變儲電器烘乾及吹去塵芥試之。

(7)傍路儲電器漏電 —— 將傍路儲電器拆去試之。

(8)初級線圈圈數太少 —— 將圈數加多試之。

(9)初級線圈與次級線圈相距太遠 —— 將初次級線圈放近試之。

(10)天線太短 —— 將天線加長試之。

(三)故障情形 —— 聲音時高時低

故障原因 (1)天線受風吹而振動。

(2)可變儲電器有塵芥 —— 吹去烘乾試之。

(3)傍路儲電器不良 —— 拆去試之。

(4)聽筒接線將斷之現像

(5)接線接觸不良 —— 查各接線之銲接處。

(四)故障情形 —— 有斷續的格拉格拉雜音。

故障原因 (1)聽筒線將斷之現像

(2)接線接續不良 —— 查各接線頭

(3)可變儲電器碰片 —— 照上節查可變儲電器，修整之。

(4)雷雨前後天空靜電的擾亂。

(5)附近有電氣用品使用之擾亂。

(五)故障情形 有「洪洪」之聲

(1)礮石接觸不良

(2)接線斷線

(3)天線太近電燈線。

下面為根據多年修理礮石機的記錄，關於礮石機發生障礙另件損壞情形的百分比，可作修理者之參考。

由表可知礮石機修理時先注意接線有否斷裂或鬆弛，再注意礮石是否良好，至於研究者自裝之機件大概均為接線不良之故。

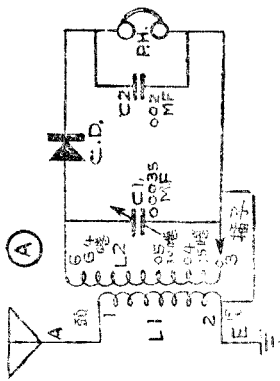
另件名稱	礮石	可變儲電器	線圈	接線鬆弛	其他
障礙之百分比	28.8	6.1	4.4	47	13.7

第五章 補遺

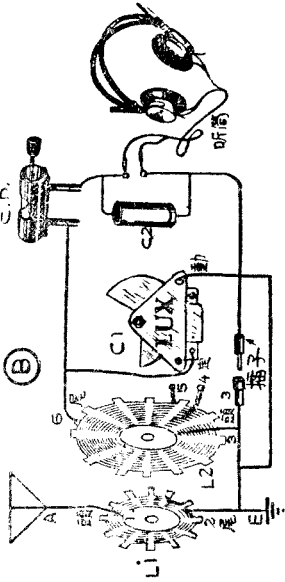
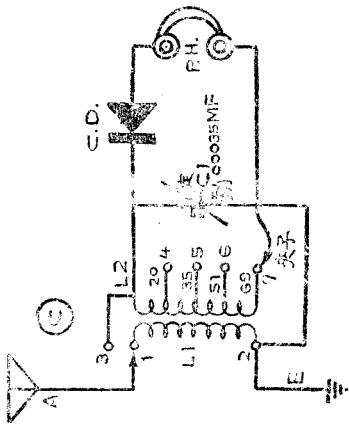
第一節 標準雙回路的變化

第四十一圖的標準雙回路式礦石機，各地試裝過的人很多，效率均稱滿意，惟收音時發現一缺點，即欲求音量宏大，需將 L1 初級線圈的圈數加多，同時天線的長度亦需加長，但 L1 的圈數及天線的長度增加後，往往無形中好像增多了 L2 的圈數，於是本來 900KC 電台在刻度盤上 50 度收到的，會使 900KC 的電台在刻度盤上 20 度處收得，結果使 1200KC—1500KC 一段的電台移到 0 度以上收不到了，如果將 L2 的圈數減少，則 1200KC—1500KC 一段雖然收到了，但 600KC 一段的電台又收不到了，第一一〇圖 A 是一種改良的設計，L1 繞在小蛛網板上 45 圈，L2 繞在大號蛛網板上共 64 圈，由裏面起頭繞起，繞到 15 圈處抽一個分線頭為 4，繞到第 30 圈處再抽一分頭為 5，繞到 64 圈收尾為 6，B 圖為接線實圖，L2 的線頭 3, 4, 5，各接於一個香蕉插口中，C1 的動片接出一根軟線裝一個香蕉插子，收音時 L1 與 L2 可儘量靠近，收 1500KC—12200KC 一段各電台時，則將香蕉插子插入插口 5，收 1200—800KC 一段各電台時，改插於插口 4 中，收 800KC—600KC 各電台時改插於插口 3 中，這樣音量可以增加而不會漏失電台，同時可以增加選擇性，裝置方法可以參閱四十四圖，3, 4, 5，三個插口裝在面板上刻度盤的下面，同時打一小孔以穿出 C1 動片的接線插子，以便分插各插口。

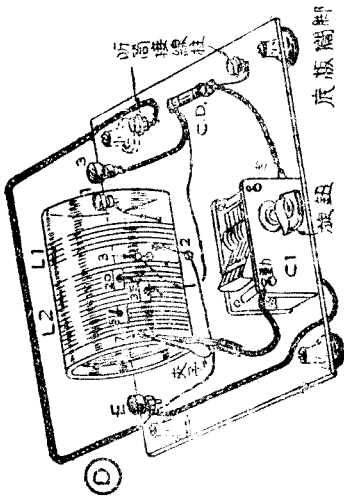
圖 C 為最近美國雜誌上發表的一種標準雙回路式礦石機的裝置法，電路的設計與圖 A 的設計相似，線圈 L1L2 繞在三吋直徑三吋長的



第一〇〇圈



標準雙回路的變化



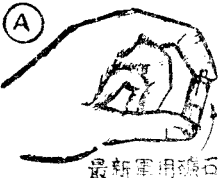
底板端脚

紙管上，用 SWG 26號漆包線繞之，L1 繞35圈，繞畢後離四分之一吋處繞 L2，L2 共繞69圈，起頭爲3，20 圈處抽一分頭爲4，繞到35圈處抽一分頭爲5，51圈處抽分頭爲6，尾爲69 圈爲7，三個抽頭4,5,6,及尾7，各將線頭拉出稍許，並刮去外面絕緣漆，露出裏面的銅絲，再配一塊乾燥的木板，木板的四角用擱脚或橡皮脚做板的支持物，L1 L2 裝在板上，用釘釘住，用接線柱5 個，一個裝在紙管上 L1 的右面，接 L1 的線頭1，其餘四個接線柱分別如圖所示裝在木板上，一個爲3，亦是接天線之用，一個爲接地線用 E，二個接聽筒，照圖所示用軟接線連接各另件，C1 的動片連出一軟接線裝一個夾子，以便分別夾各抽頭4,5,6,7 之用，收音時天線接在接線柱1 上，則聲音略輕，但選擇性較佳，天線接於接線柱3 上則收音較遠，放聲較響，同時夾子視電波的週率數而分別夾於各抽頭上，大概收 1400KC 左右夾於抽頭4 上，收 1200KC 時夾抽頭5，800KC 用抽頭6，600KC 抽頭7，一定可以得到良好的收音效率。

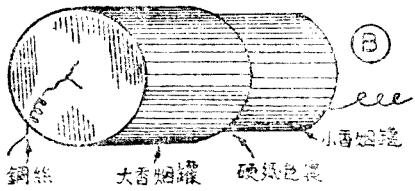
第二節 單回路式礦石機的變化

單回路式礦石機的優點是構造簡單而收音較遠，利於在離播音台較遠之處之用，圖——— A是單回路式電路中很優良的設計，用大號蛛網板一塊，SWG 26號漆包線繞之，共繞63圈，由第十八圈起每9 圈抽一分線頭，計18圈(1)27圈(2)36圈(3)45圈(4)54圈(5)及末尾63 圈(6)用分線器一個，併成六個分線釘，六個抽頭依次序分別錫在分線釘上，配合一個 .00035MF 的可變儲電器 C1 及 .002MF 的傍路儲電器 C2，照圖 B排列另件銲接之。

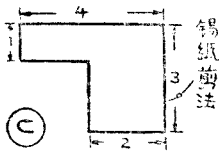
收音時分線器及可變儲電器要分別調節



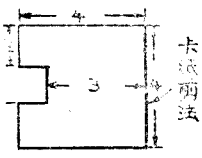
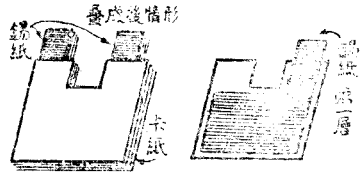
最新軍用礦石



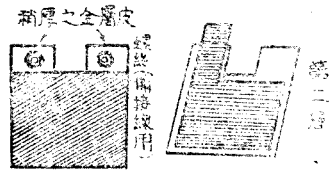
鋼絲 大香烟罐 硬紙色紙 小香烟罐



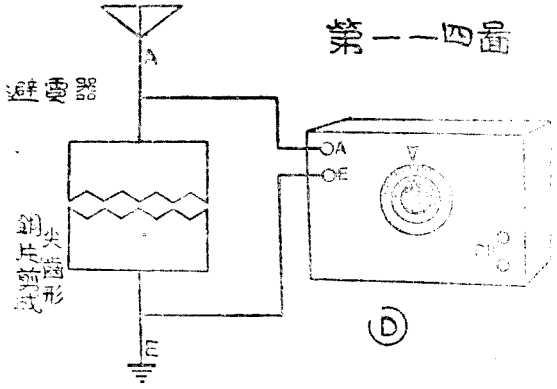
錫紙剪法



卡紙剪法



第一一四圖



避震器

錫片剪成尖齒形

(D)

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

機最爲合式云。

第七節 另件的自製

礦石收音機因其構造簡單，製造簡易，所以最受初進者的歡迎，並且應用另件只聽筒需購售品外，一般小另件均可設法自製，另件自製不但可以節省費用，並且可以增加電學知識，一舉二得，今將一般小另件的製法數種介紹如下：——

(一)傍路儲電器 傍路儲電器爲 .001MF 或 .002MF，接在聽筒脚二端，使聽筒內聲音更爲清晰，自製的方法可如圖一一四C 各小圖所示，用香煙錫紙剪成闊三公分，長四公分的方形，再剪去一角成 L 形，如此做六七片，再用幾張卡片剪成長闊各四公分的正方形，再在中間挖去一平方公分的地位，成凹字形，如此做八九片，把錫紙卡片一張隔一張的疊起來，錫紙是一張正放，一張反放，這樣一張錫紙伸在卡片左邊，另一張錫紙伸在右邊，錫紙由卡片隔開分成二組，共用六片錫紙，各層間用膠水膠住，使勿散失，伸出的錫紙用薄洋鐵皮剪成一條闊一公分長三公分的細條，將錫紙卡紙一同包住，再在鐵皮正中各鑽一個小孔，裝一個螺絲及帽以便接線之用，這樣做成的儲電器，儲電量約 .002MF 左右。

(二)可變儲電器 用一大一小的二個香煙罐，將香煙罐內的硬紙取出，用漿糊黏在小香煙罐四週，(如圖B)在大小煙罐的底上各鑽出一接線，將小香煙罐套在大香煙罐內，即成一可變儲電器，套得進則儲電量大，不過正確的儲電量要看香煙罐的大小而定。

(三)避雷器 用洋鐵皮剪成尖齒形二片相對而立，尖齒與尖齒愈近愈佳，但不可接觸，裝在一根乾燥木板上即成避雷器，可以分接天地線內工作。

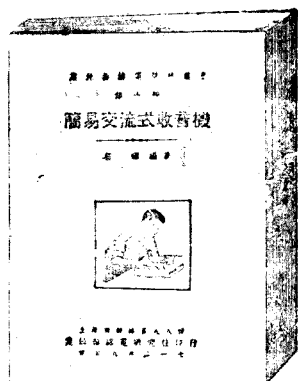
其他如礦石，紙管等自製法前面文字中已有說明。

業餘無線電裝修叢書

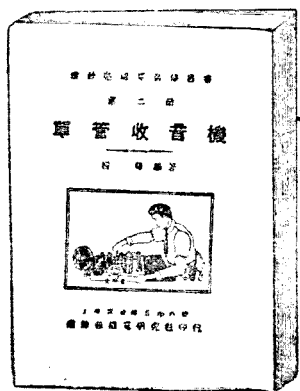
第六冊

簡易交流式收音機

程權編著



是書專供初進者入手試裝交流的收音機之用，介紹交流收音機電路設計之原理以及簡單之二三管交流收音機裝置法，全書分六章，第一章交流收音機的電路設計，第二章電源變壓器的繞製，第三章另件研究，第四章簡易交流收音機的裝置，第五章簡易交流收音機的鐸接與較驗，第六章另件的修理及換配，凡關於初學交流收音機之基本裝置較快修理等常識，無不詳細說明，全書一百八十餘頁，插圖一百餘幅。



第二冊
單管收音機
(再版本)
程權編著

是書緊接叢書第一冊，介紹關於裝置修理單管收音機之種種常識，全書計五章，第一章天地線，介紹簡便天線裝置方法，第二章另件研究，說明真空管之用法，線圈，可變電阻等構造，第三章單管收音機電路設計，有單管機之原理說明及實驗單管收音機製造法八種，第四章單管收音機的裝置與使用，第五章單管收音機的故障與修理，有電表之構造，單管機修理常識與訣要，為我國目前初步者最實用之參考書。

全書百餘頁，插圖一百餘幅。

問 答 印 花

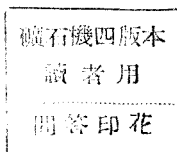
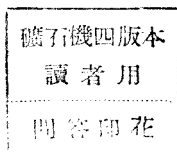
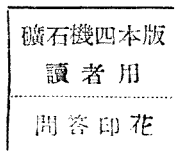
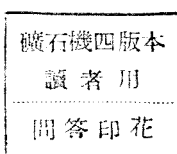
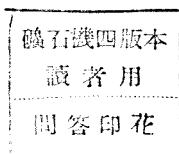
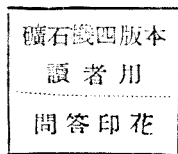
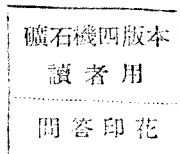
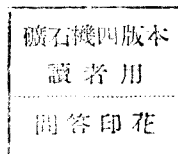
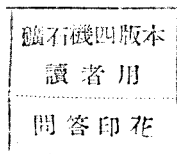
(一) 凡對於本書內容有疑難處，可由郵向本書編輯處函詢，當由本社專函答覆。

(二) 來函每次須附下面印花一枚，無印花或不附郵票者，或非本書內容問題者，概不答覆。

(三) 來函須另備白紙將問題分條書出，每一問題下空去少許地位，以便本社填寫答覆後直接寄出。

(四) 來函須附回信郵票及手續費金圓券二圓如須加繪線路者附二十圓，如需掛號或航空快遞者，依郵局最近章程規定遞加計算。

(五) 來函須寫明「上海甯波路五九八號業餘無線電研究社問答部」。

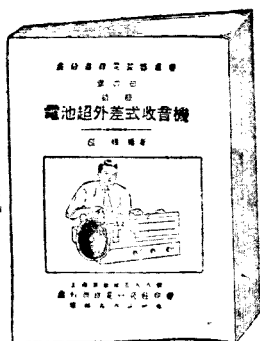


業餘無線電裝修叢書

第四冊

初級電池超外差式收音機

程 權 編 著



是書連接第三冊，分上下二集，上集為高放式收音機裝置說明，介紹高放式，來復式，強力檢波式，種種收音機電路構造，及詳細裝置說明，下集為最新電池超外差式收音機之裝置說明，有電池超外差式電路構造之簡單說明，2伏式真空管裝置之四五管機，1.5伏式管裝置之四五管旅行式收音機電路之構造，凡我國市上能購到之真空管，無不羅列，且每一電路均為編者根據二十年來實地試驗之心得而變化所設計，完全適合我國環境，與舶來品現成電路完全不同，每一電路繪均有實際裝置時之另件銲接法，雖一釘一線亦詳細指出，初步者可按圖試裝，決不失敗，末附較驗及修理訣要，全書厚約二百頁，插圖豐富詳盡，為全國研究者及修理員必備之參考書亦為勝利後各地研究者渴望之參考書。

力求精進
服務第一



信義商標

如蒙賜顧
不勝歡迎

中西印刷股份有限公司

營業

專印銀行，錢莊，公司，各種重要單據，支票，禮券，存單，存摺，帳表，章程，合同，雜誌，週報等一切印件。

設備：彩印 || 鉛印 || 書版 || 裝訂。



服務社會、十有餘載、設備齊全、
出品精良、交貨迅速、信譽卓著。



總廠：中正東路四〇一弄 電話：八一五二六
八三五七一

分廠：(一) 貴州路富潤里 電話：九〇二六三
(二) 鳳陽路七十四號 電話：九五三〇一

