

# 如何裝置矿石收音机

苏联 几. 日. 庫巴爾金 合著  
B. 日. 恩尤金

1313 230/04

人民邮电出版社

統一書號：15045.無26

---

定價：0.18元

Л. В. КУБАРКИН и В. В. ЕНЮТИН  
КАК ПОСТРОИТЬ  
ДЕТЕКТОРНЫЙ  
ПРИЕМНИК  
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ 1948

本書是無線電大眾叢書，是蘇聯國防航空化學建設后援會中央委員會推薦作為無線電俱樂部和無線電研究小組的參考書。

如何裝置礦石收音機

---

著者：蘇聯 Л. В. 庫巴爾金  
В. В. 恩尤金  
譯者：王濟光 翁龍年  
校者：中華人民共和國郵電部編譯室  
出版者：人民郵電出版社  
北京東四區6條胡同十三號  
印刷者：文新印刷廠  
發行者：新華書店

---

書號：無26 1956年7月初版第五次印刷37,001—97,000冊  
787×1092 1/32 21頁 印張1.6 字數24,000 定價0.18元

★北京市書刊出版業營業許可証出字第〇四八號★

# 目 錄

<b>1. 無綫電的播送和接收</b> .....	1
看不見的光和听不見的聲音 .....	2
<b>2. 如何看無綫電電路圖</b> .....	7
<b>3. 礦石收音機電路圖</b> .....	11
<b>4. 礦石收音機的構造</b> .....	17
a) 躍進調諧礦石收音機 .....	17
б) 固定調諧到二个廣播電台的簡單礦石收音機 .....	23
B) 採用變感器的礦石收音機 .....	27
r) 採用可變電容器的礦石收音機 .....	31
д) 由中週變壓器繞圈做成的礦石收音機 .....	34
<b>5. 天綫及地綫的安裝</b> .....	36
a) 天綫 .....	36
б) 地綫 .....	38
B) 避雷用的轉換器 .....	39

## 1. 無線電的播送和接收

莫斯科時間早晨六點鐘，在空中飄蕩着克里姆林宮的鐘聲和莊嚴的國歌聲。當歌聲的最后一个音節剛一結束，就發出了安靜而清楚的廣播員的呼叫：“請聽莫斯科電台廣播，本台的波長是1961公尺，1724公尺，1500公尺……”。

無線電日就這樣開始了。

最先廣播的是最后消息。當在空中已經飛揚着“播送最后消息”的報告時，本日的濼濼着油墨香味的報紙捆還沒有從印刷所運出來，巨大的機器還正在印刷着百萬份中的最后幾千份。但是，在這短短的幾分鐘內，祖國所有的廣大土地上却接通了揚聲器，擰開了收音機，不論是在西伯利亞、高加索、北極帶或是土爾其斯坦的人們，都在傾听着祖國怎麼樣生活着，昨天做了什麼？今天應當做什麼？

無線電廣播的節目是各式各樣的：有歌劇也有所謂“麥克風（擴音器）旁的劇院”；有古典音樂會也有人民的民族形式的音樂會；優秀的樂隊在無線電台演奏着；院士們、演員們、講演者和說書的人，在擴音器前彼此更換着。從早晨六點鐘一直到深夜空中都充滿着無線電廣播，每天還可聽到幾次最后消息。

如何能听到这些無線电廣播呢？

這個問題很容易解决。要能在耳机內听到無線电廣播，只需一个很簡單的收音机，而制造这种收音机是每个人都可做到的。在这本小册子中叙述了几种簡單的收音机，但在談到它們以前，应当簡略地給讀者叙述一下無線电廣播是什么及無線电收音机如何工作等問題。

### 看不見的光和听不見的声音

大家都知道声音是不能傳播很远的这一事实。無論我們怎样大声地叫喊，超过一公里以外就不能听到我們的声音了。此外，声音本身傳播的速度是相当慢的——三秒鐘大約走一公里。

如果列寧格勒的居民能够叫喊如此大的声音，以至在海參威的人們都可以听到它，那末海參威的人們听到这声音时已經过十个鐘头了，而第一句回答的話傳到列寧格勒差不多要經過一晝夜。这种傳播速度太慢了，我們不可能滿意这样慢的速度。

如何才能使几千里外的人們差不多在無線电台廣播的声音刚一發出時就可收听到呢？如何發出这些声音呢？這問題由於找到了一个方便和迅速的“声音傳遞者”，獲得了解决。在这方面的主要功勞，屬於我們的科学家亞歷山大·斯傑帕諾維其·波波夫——無線电的發明者。

關於什麼是無線電？什麼叫做無線電廣播？可以用也許是不很普通但相當準確的話來回答：無線電廣播就是看不見的光綫，它本身攜帶着聽不見的聲音。

我們全都對光很熟悉，但卻不完全一定很清楚地知道什麼是光。從物理觀點來看，光是電磁波，它以極大的速度——每秒三十萬公里在空間傳播着。列寧格勒至海參崴間聲音要費10小時左右才能到達的路程，光綫很快地就飛過了，快得使我們不可能覺察出它到達所需的時間——大約百分之三秒（0.03秒），而聲音在這個時間內僅能走十公尺。

不同波長的電磁波以各種不同的方式表現出自己，有些電磁波甚至可以被我們的感覺器官感受到。例如波長在千分之四到千分之八公厘內的是光波，我們看得到也感覺得到它們，這就是通常的光。熾熱的火爐或變熱的物體發出的熱，也是電磁波，但是較光波的波長稍長一點，我們看不到它們，但感覺得到，這就是熱。如果波長較熱能波再長，我們就絲毫不能感覺到了，只有借助於特殊的儀器才可以知道它們的存在。這些電磁波的波長從幾千分之一公尺到幾千公尺，我們用來做無線電廣播的就是這些電磁波，也就是那個使我們能將聲音傳送到幾千里的、奇異的“聲音傳遞者”——無線電波。

用什麼方法可以產生用作無線電廣播的電磁波呢？

原來是當交流電流在電線內流動時，則圍繞着電線產生電磁波，它脫離開電線，以光的速度從電線向各方向駛去。

產生電磁波的，即產生所謂無線電波的交流電流是什麼呢？

在電線中時而在一個方向流動、時而在反方向流動的電流，即叫做交流電流。電流在電線里得以走一個正向和反向所需的时间叫做週期。一秒里的週期數目叫做電流的頻率，它的測量單位為週（ $\Gamma\Omega$ ）。如果電流在半秒內走一個正方向，另半秒內走一個反方向，則它的週期等於一秒，同時它的頻率等於1週。用做照明的交流電流頻率一般是50週，即每秒正方向走50次反方向走50次。無線電波是由很高頻率的交流電流——從十萬到幾百萬週——即高頻電流所激起的。

在頻率和波長之間存在着一定的關係，如將無線電波傳電的速度——每秒300,000公里——以頻率的千週數來除，則可得出波長的公尺數。例如：產生無線電波的交流電流頻率等於1000千週，則波長等於 $\frac{300,000}{1000} = 300$ 公尺。相反如果300,000以波長的公尺數來除，則得到頻率的千週數。無論用波長或用頻率均可以表明無線電波，這兩種數值的功用是相等的。

現在我們可以來談一談關於廣播電台的最普通概念。廣播電台的設備產生所需要的頻率的交流電流，並將它送到天線——天線是掛在木桿上的金屬線。圍繞着天線產生電磁波，這些電磁波從天線向各方向駛去。但是如何使無線電波能載送我們想輸送至千里以外的聲音呢？要達到這個目的，首先應當把聲音變為電流，完成這個工作的機件叫做擴音器。如果在擴音器



前講話、唱歌或演奏，則聲音（也就是空氣的振動）經過擴音器而變成電流，這電流隨着聲音的大小而變化。從擴音器得到的音頻（或低頻）電流與一高頻電流重疊，這高頻電流是用來發射無線電波的。由於音頻電流與高頻電流相重疊了，所以發射的無線電波其特性也要改變，這個無線電波離開廣播電台時即隨身帶走在擴音器前產生的聲音，但是這時的聲音卻不可能聽出。這就是我們所說的看不見的無線電波攜帶着聽不見的聲音。

無線電波有一個重要的特性，如果它們在路上遇到任何金屬物體，則它們在該金屬物體上產生一種類似廣播電台中用以發射無線電波的交流高頻電流，其頻率將不變而且也包括加在它上面的音頻電流。我們就是利用這種特性來接收無線廣播的。在屋頂上、在桿上或在樹上如果懸掛了接收天線，通過的無線電波就在天線上產生變化很快的電流。此電流从天線進入收音機，它們是非常微弱的，而且收音機離發射機愈遠就愈微弱。

不難想象很多發射台都會在同一接收天線上產生電流，因此希望接收天線只接收所需要的電台，在事實上是不可可能的，而不得不從所有這些電流中選出那個僅為我們所需要的電台所引起的電流；利用所謂調諧電路可以達到選擇目的。如果用導線做成線圈，並且在它上面並接一電容器（關於什麼是電容器及如何做線圈，讀者在以後可以知道），則可得到調諧電路，

它响应一定频率的交流电流。改变这个线圈和电容器就可以将电路调整到需要的频率，这样就解决了关于剔除不需要的电台的问题了。

但这并不算完全了，因为从天线跑进来的许多电流中选出需要的电流之后，还需要从它里面选出同高频电流混合着的音频电流来。这项工作是利用所谓检波器来完成的。经过检波器以后我们得到的就是音频电流了，可以很容易地将它变成声音。通常的耳机就做这个工作。当音频电流流过耳机时，耳机的磁铁开始使薄铁片（振动膜）按照电流的变化成节拍地振动起来，振动膜又振动空气，而空气的这种振动就是被听觉器官感受到的声音。

所有上面讲到的从广播到接收的时间，是料想不到的快，因此在莫斯科播音器前说的话，实际上在同一瞬间就被千里以外坐在收音机旁的人听到。

最后应当指出，我们仅能在其他电台不发射与所需要的电台相同的电波时，才可以选出所需要的电台来。如果两个一样大小的被收听的电台以同样或相近的波长工作，那就不能把它们分开，它们将彼此互相干扰。

读者从以上叙述中所得到的关于无线电的概念，当然仅是最一般的，但是已足够使读者能较了解地去动手装置简单的收音机了。

## 2. 如何看無線電電路圖

在裝配收音機時須要應用圖樣，一般畫無線電電路圖時採用許多專門規定的符號。

為了使讀者容易看電路圖起見，在表1中畫出了一些比較常用的無線電零件，並在圖上標出它們的規定的符號。

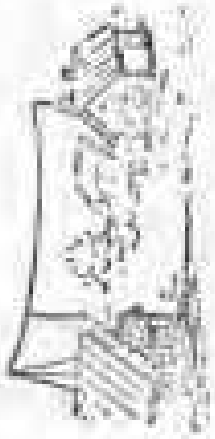
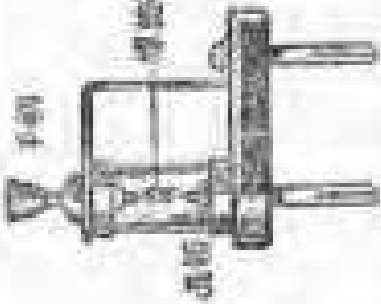









掛在空中的供發出或接收電波的金屬線，稱為天線。通常業餘無線電者所採用的天線形狀，如表1.1所示。天線符號的垂直線部分表示天線的引線，而符號的上部分——代表天線的水平部分。




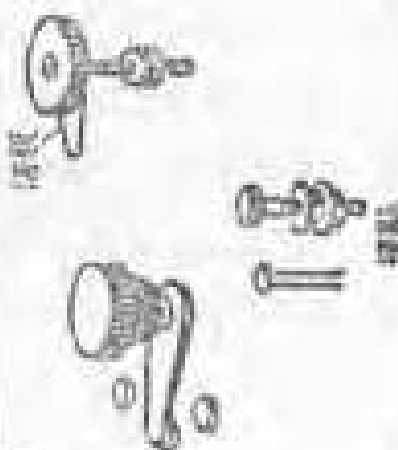

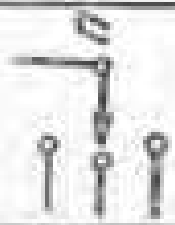
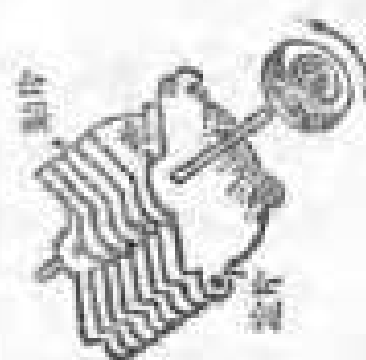
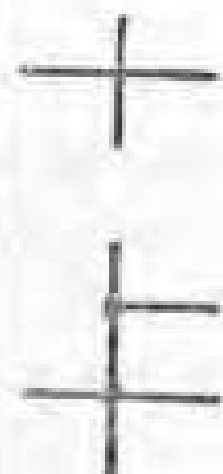




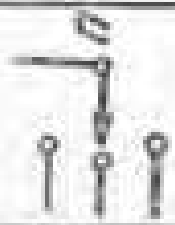

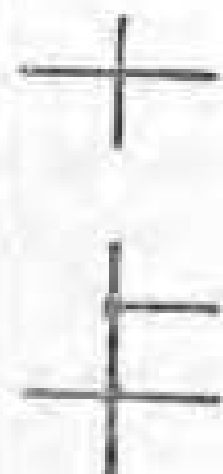
地線（表1.2）通常是埋在地下的金屬線或金屬線束，敷設於天線水平部分之下的地中（不很深）；自來水管或暖氣管也可以用作地線。

感應線圈（表1.3）是每個收音機中極重要的零件之一。在礦石收音機中多半採用圓柱形線圈，它是用絕緣線在厚紙做的圓柱支架上纏繞一層而做成的。線圈的始點和終點通常標記着字母H和K，而抽頭則用數字表示。

通常在礦石收音機中應用兩個線圈，其中之一可以移動，用來改變彼此的相對位置。為此，安置這兩個線圈時應使一個線圈可以在另一線圈內的軸上轉動（表1.4a），或者改變彼此的相對位置（表1.4b）。這類使感應量能均勻變化的線圈組，叫

表 一

零件的外形	表示符号	零件的名称	表示符号
<p>1</p> 	<p><math>\gamma_0</math></p>	<p>1-01</p> 	
<p>2</p> 		<p>3</p> 	
<p>3</p> 			

<p>4</p>  <p>5</p> 	<p>9</p>  <p>10</p> 			<p>6</p> 	<p>11</p> 
	<p>12</p>  <p>磁化</p> 	 <p>定伸</p>		 <p>磁片</p>	

做变感器。

礦石收音机內採用的另一种另件就是电容器。最簡單的固定容量的电容器是兩片金屬片，其間隔以空气或其他某种絕緣体。絕緣体就是不能导电的物質，如云母、石臘、油紙等。这类电容器封在硬套內，一般的外形如表1.5中所示。

在礦石收音机內也应用可变电容器（表1.6），其容量的大小可以在某个範圍內改变。这样的电容器有兩組金屬片：动片組与靜片組。动片可以完全或部分地進入靜片之間的縫隙內。在圖上表示动片时，經常在該片上加一黑点。

檢波器是礦石收音机的必要零件，它的主要部分是一塊礦石（通常是硫化鉛礦石——方鉛礦石），鋼或銅螺旋線的尖端与礦石上的一点接触（1.7表）。在檢波器內有一种裝置，可以用它來移动螺旋線的尖端在礦石上的接触位置，以便找到更灵敏的点。

耳机（表1.8），不論是双耳机（头帶式）或者單耳机都可应用。为了联结耳机、天線、地線及檢波器起見，在收音机內裝上塞孔或是端子（表1.9）。

轉換器（表1.10）的作用是轉換線圈的抽头接点。

收音机的另件彼此之間用电線連接，电線在圖上用線來表示，線与線連接的地方，通常打上点；而交叉的地方（不相連接），則將線画成拱弧（跨桥）的形狀，或直接通过但不加点（表1.11）。

表示接什么零件到收音机上以及零件間如何連接的圖，称为电路圖。

### 3. 礦石收音机电路圖

可以举出很多而且是各种各样的礦石收音机电路圖——从最簡單的，僅由天線、地線、檢波器和听筒組成的礦石收音机到最复雜的、包括变压器交連回路及可变檢波交連等等的礦石收音机。通常收音机的質量愈高，則它的構造愈复雜，价值也愈高，同时裝置它也就愈困难（特别是對於經驗少的业余無線电者）。但也不应当走另一極端——即停止在極簡單的收音机的裝置上，因为这种收音机的質量是不高的，比較合適的是不簡單但也不很复雜的收音机，因此在这本小册子內也就敘述一些不复雜的但是效果令人滿意的礦石收音机电路圖和構造。但在敘述它們以前，我們先來談談礦石收音机的标准电路。

裝置收音机时首先应当使它可以接收几个电台，亦即使它的調諧电路可以調整到不同的頻率。可以用变化線圈感应量的大小或电容量的大小來达到这个目的。假設决定用变化感应量的方法來進行調整，那末可以採用下列几种方法：1. 对每个被接收的电台都备有單独的線圈，線圈借助於轉換器而接入电路；2. 在線圈上抽出必需的抽头，然后利用轉換器將这些抽头改接；3. 利用变感器來均匀地变化感应量。

第一个方法極不方便，因为要收听各个电台就得有很多单独的線圈才行，而且改变收听电台时必须改接这些单独的線圈。除此而外，这些線圈还应当精確地適合收听电台。

如果採用第二种方法，那末为了能收到任意的电台，就需要在感应線圈上做許多抽头，例如在 250 匝的線圈上要做 50 个抽头。有这么多的抽头，自然可以接收很多电台，並能作相当精確的調整。但是很多数目的抽头会使收音机的構造和它的轉換器复雜化，並且有很多个抽头的線圈在制造上是很困难的。但是我們可根据这个电路圖來裝置抽头数目比 50 小得多的收音机，它也可以相当精確地調整。裝置这种收音机时，只須稍許改变線圈的構造，例如在線圈上做每隔 50 匝的抽头 4 个及每隔 5 匝的抽头 9 个，如圖 1 所示。在这种線圈結構之下，用改变

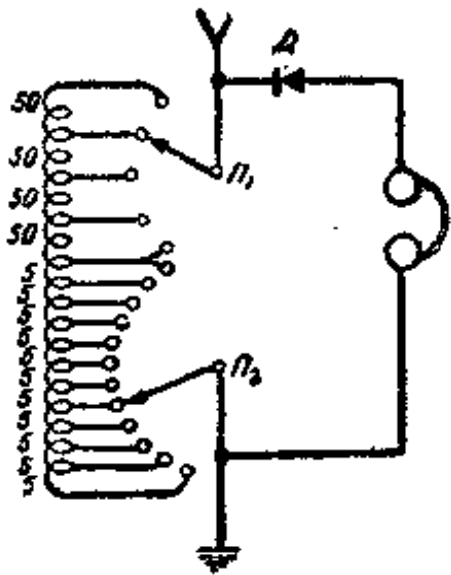


圖1.

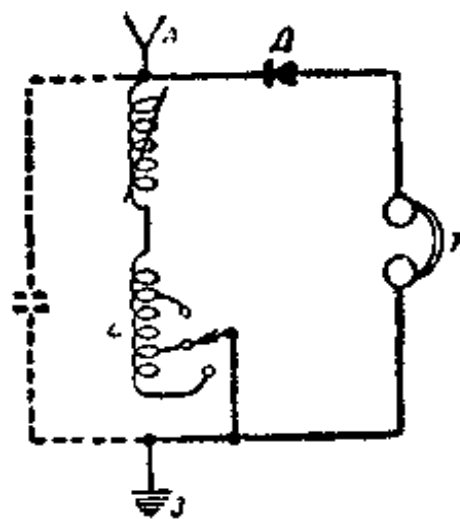


圖2.



两个轉換器 $\Pi_1$ 及 $\Pi_2$ 的位置的方法，可以每步 5 匝地改变線圈匝数；但是線圈上却只需 13 个抽头，而不是需要 49 个抽头，也就是說抽头数目差不多減少了  $\frac{1}{3}$ 。下面將敘述这类收音机的实际構造。

但是，如果可能不是躍進地而是均匀地來改变感应量，那顯然是要好得多。採用变感器來調整就可以达到这个願望。变感器能很均匀地变化感应量，因而就能完全精確地調整任何电台。通常除了变感器以外在收音机線圈上还做三四个抽头，按照这种电路圖裝置的收音机將更好，但是它的構造却要复雜些。裝有变感器及有抽头的線圈之收音机电路圖，示於圖 2。

用金屬体來变化線圈感应量的方法是很流行的，这种方法就是在線圈中採用特殊的所謂高頻鉄心。有这种線圈的收音机，其工作質量非常好。此外用移近或离开銅或鋁盤的方法也可以改变線圈的感应量，但这种方法效果不佳。

上面我們已經指出，組成調諧电路必須要有电容器。虽然在圖 1 中沒有画出电容器，但事实上在这种收音机中它是存在的，因为接到收音机線圈的天線和地線，它們就相当於一个电容器——天線是它的一片，而大地是另一片。这种电容器在圖 2 中用虛線表示。因此，由於天線和地線間有电容量，在某些礦石收音机的实际構造中，不須再用單獨的电容量。

調整調諧电路时，可以採用不改变感应量而改变电容量的方法。电容量像感应量一样，也可以躍進地变化，但通常由於

採用了可變電容器，所以調諧電路中的電容量的變化是均勻的，這類的收音機電路圖示於圖3（圖中C為可變電容器），一般收音機中都採用這樣的調整方法。通常為了擴大接收波段，除了可變電容器以外還在線圈上另做一些抽頭。如果在收音機內應用高頻鐵心的，並有兩個或三個抽頭的線圈，以及應用質量良好的可變電容器，則將得到較好的新型的礦石收音機。這種礦石收音機具有很高的收音質量，並使我們可能完全精確地調整電台。這類收音機的電路圖示於圖4，在這本小冊中所敘述的一些礦石收音機的實際構造里，也將包括這種型式的收音機。

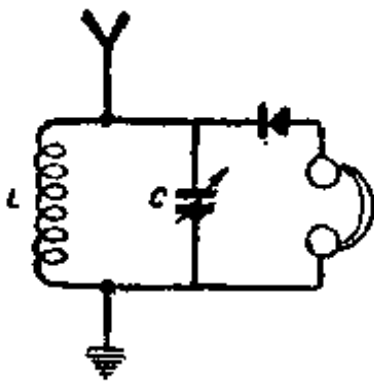


圖3.

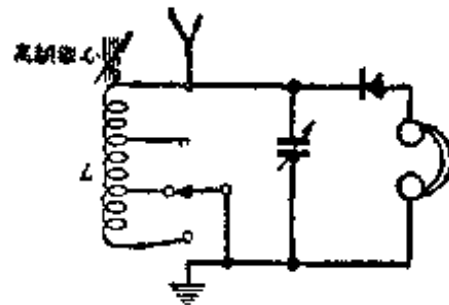


圖4.

到現在為止，在我們談到的電路里，天線都是直接的連到收音機的調諧電路。直接將天線和地線接到收音機的調諧電路上，會使收音機的接收質量稍稍變壞，並導使調諧電路的調整變成不明顯，就是說使收音機的選擇性變壞了些（選擇性可了解為收音機摒除不需要的干擾電台的能力）。如果沒有干擾的

电台，則直接將天線接到調諧电路是有利的，因为此时从天線接收來的所有电能均進入到收信回路內，可听度最大。但在有干擾电台的情况下，就不得不減弱一些与天線的交連，以便提高選擇性；虽然此时接收的响度会因此而降低。

減低与天線的交連的方法有好几种，其中最普遍採用的是經過一个固定电容器 $C_a$ 來連接天線（圖5）。天線电容器（譯註即 $C_a$ ）之容量愈小，則与天線之交連就愈弱，選擇性將愈高，相应地接收响度就愈小。因此在收音机內常常裝一个轉換器 $\Pi_a$ ，以便根据干擾的情况可以利用它來將天線电容器接入或断开。当天線轉換器 $\Pi_a$ 旋在接点1时，天線电容器被接入，当它旋在接点2时，天線直接和調諧电路相連接。在应用天線电容器时应当估計到它不僅削弱和天線之交連——減少干擾，並且也少許地改变收音机的調整。与天線串联联接的电容器將減少天線电容量。並且对調諧电路起影响的总电容量，在此种情况下將比电容器 $C_a$ 的容量要小一些，考慮到这一点，將电容器接到天線上时应当对收音机進行調整。礦石收音机里电容器 $C_a$ 的容量通常在100到300微微法拉的範圍內（100—300微微法）。

为了增強收音机的選擇性起見，通常还採用所謂可变檢波交連。到現在为止，我們談到的那些电路中的檢波电路（檢波器——耳机），都是固定地接到線圈的整个工作部分。这样联接檢波器电路的方法，適合於得到最大的接收响度，但是選擇

性却很小。要提高選擇性，可以減小固定檢波交連，或採用可變的檢波交連。具有可變檢波交連的電路表示在圖 6。圖中除了用做調整的轉換器  $\Pi_1$  外還接入一個轉換器  $\Pi_2$ ，用來將檢波電路與線圈的任意一個抽頭聯接。為了清楚起見，將可變電容器和檢波器電路畫在線圈的兩側；在此電路圖中並畫出了天線電容器  $C_a$ 。利用檢波電路聯結位置能改變的可能性，我們可以調整最合適的交連。我們可以在線圈上另做些單獨的抽頭來作為可變交連的接點，但通常都採用用來調整電台的抽頭，如圖 6 所示。接入檢波電路中的圈數愈少，則接收的選擇性愈高。可變檢波器交連使收音機複雜了些——需要做較多的轉換器和較多的塞孔，但當有干擾而又不得不接收電台時，這種複雜的裝置常常是有很大的優點的。

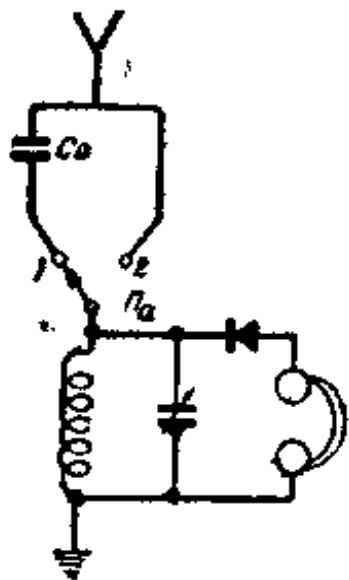


圖5.

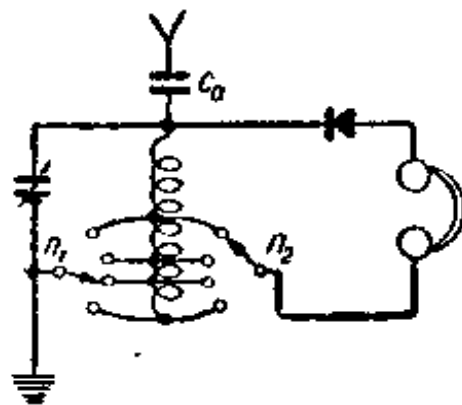


圖6.

至此，我們結束了礦石收音機基本電路的介紹。實際上還可以組成很多種的礦石收音機電路圖，但是以上所講的已足夠使讀者懂得收音機的实际構造，並在今後能夠去改善自己裝置的收音機的電路。

#### 4. 礦石收音機的構造

在小冊子的這一部分中，將說明幾種礦石收音機的構造。我們之所以選擇這些礦石收音機電路，是因為它們能適合業餘無線電愛好者的各種要求，而同時可以用最簡單的工具來自己製造。

##### a) 躍進調諧礦石收音機

這種礦石機是按照圖 1 電路圖略加改變後裝配成的（圖 7 左部）。為了使業餘無線電初學者便利起見，在這圖的右部列出另一電路，在這電路上繪出了与实际看起來一樣的所有零件——比較這二電路將幫助他們了解礦石機收音的裝置。這種礦石收音機的主要部分就是線圈  $L$ 。它同天線及地線一起組成一個調諧於被接收電台的調諧電路。調諧就是利用二個轉換器  $\Pi_1$  及  $\Pi_2$  來改接線圈的線匝數目。轉換器  $\Pi_1$  用來作粗調諧， $\Pi_2$  用來作較準確的調諧。整個線圈包括 250 個線匝，頭 4 個抽頭是每經 50 線匝引出的，也就是說第一個抽頭由第 50 個線匝引出；第二抽頭由第 100 個線匝引出；第三抽頭由第 150 個線匝引

出；而第四抽头由第200个線匝引出。線圈的开始端及头4个抽头接到轉換器  $\Pi_1$  的塞孔上，天線則与轉換器的接觸臂連接。

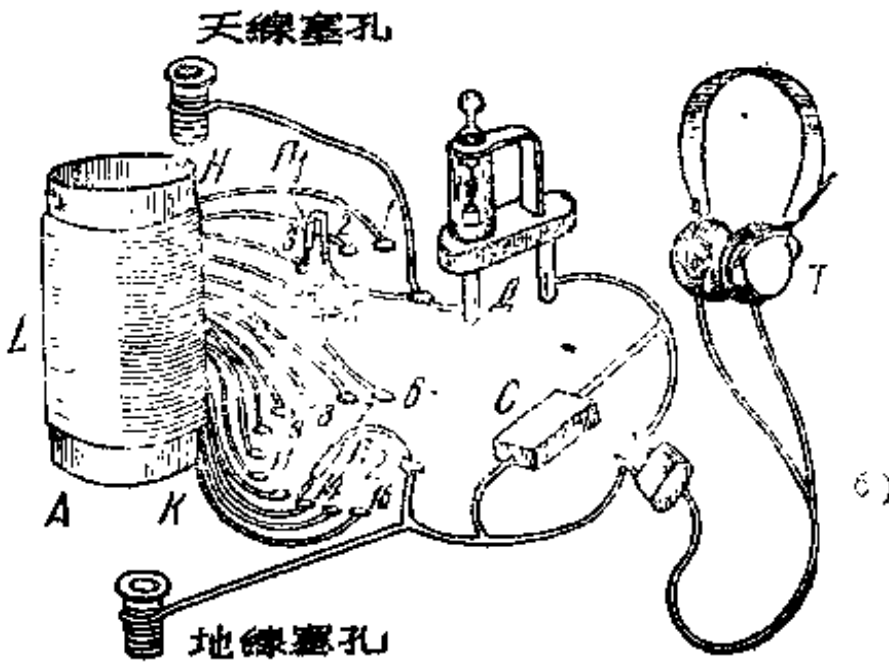
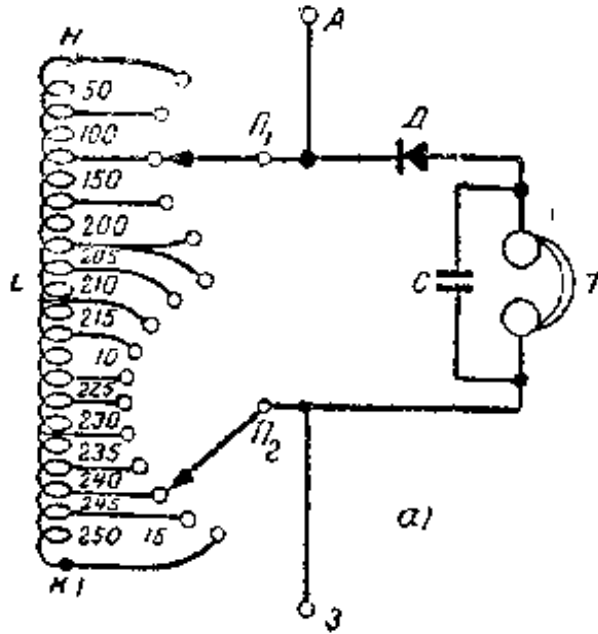


圖7.

余下的抽头是每經5个線匝引出的，也就是說从第205个線匝、从第210个線匝等等引出的；把这些抽头都分別接到轉換器 $\Pi_1$ 的各塞孔上，而把地線接到它的接触臂上。不难看出，轉动轉換器 $\Pi_1$ 及 $\Pi_2$ 可以把5到250間的任何个每隔5匝的線匝数目，接入天地線的回路內。这时得到的实际調整準確性是 $2\frac{1}{2}$ 線匝，这可以認為很足够的了。

把天線和地線接到A及3塞孔或端子，这些塞孔或端子則分別与轉換器 $\Pi_1$ 及 $\Pi_2$ 相連結。同时，与A及3塞孔相連接的还有由礦石D及耳机T組成的檢波电路。有时把一旁路电容器C与耳机T並联，但是它並不是必需的。

現在我們來談談如何制造礦石收音机。

首先应当做好線圈。線圈的線框用厚紙板或紙在直徑为70公厘的模型上粘制而成。半公升裝的瓶子具有这样大的直徑，利用这种瓶子作模型很方便。將厚紙板切成寬130公厘，長約400—500公厘的紙条，然后把切成的紙条纏在模型上，紙条上要先塗滿任何一种膠水（圖8）。应当預先在模型上用紙纏繞一、二轉，以便使線框纏好后可以很方便地取下。假如沒有厚紙板，那末線框可以由結实的紙粘制，要是甚么紙也沒有，利用報紙也行。为要得到結实的線框，就得把紙或是報紙切成上述寬廣的紙条，並把它們塗抹膠水而緊緊地纏在模型上，直到線框的厚度不少於2公厘为止。纏好以后，应当使模型上的線框大約在一晝夜內，在热的干燥的地方弄干。



圖 8 .



圖 9 .

採用直徑約0.2到0.4公厘的導線來繞線圈，最好用漆包線，假如沒有這種導線，那末利用紙絕緣導線或絲包線也行。但是當導線的絕緣物較厚時，在這線框上可能繞不完所有的線匝，這時線框不得不稍為加長。在線框上繞線匝時，一個線匝緊跟着一個線匝，但不可重疊。繞線圈的開始點固定在二個刺孔中，而抽頭由不大的迴線絞合做成（圖9）。開始4個抽頭每經50個線匝引出，其餘的抽頭則每經5個線匝引出。為了使線圈的線匝不會散開，應當把線圈每一端邊緣的若干線匝利用臘或石臘固定在線框上。假如有可能，最好把繞好後的整個線捲浸上臘或石臘，這樣可以防止線圈受到潮濕的影響。

其次準備製造供轉換器  $\Pi_1$  及  $\Pi_2$  用的零件，當然最簡單是採用現成（工廠造的）的接觸子、活板及線夾。假如這種可能沒有，那末這些零件就不得不自己製造。我們可以根据手中有用的材料，以不同方法來製造轉換器。例如可以利用夾紙的文具夾或按鈕等等作為接觸子。最簡單而容易製造的轉換器是由自制的洋鐵塞孔及柔韌導線上的線夾組成的（圖10）。



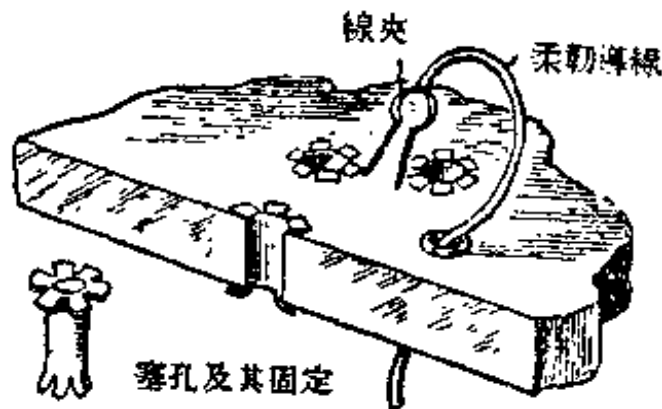


圖 10.

这样的塞孔也可用來連接耳机、礦石檢波器、天線及地線。

礦石檢波器是礦石收音机中的最重要部分之一。当然最好採用工厂造的現成礦石檢波器，但是也可以自己來制造。最簡單的礦石檢波器示於圖11。它由裝有礦石的小盤及帶有金屬螺旋線的槓桿組成，小盤及槓桿用鐵皮來制造。槓桿是由二个半片組成，这二个半片应是这样鉚住的：它的动臂能够很容易改变其本身位置，但也不能由於本身重量而落下。由圖11可以明

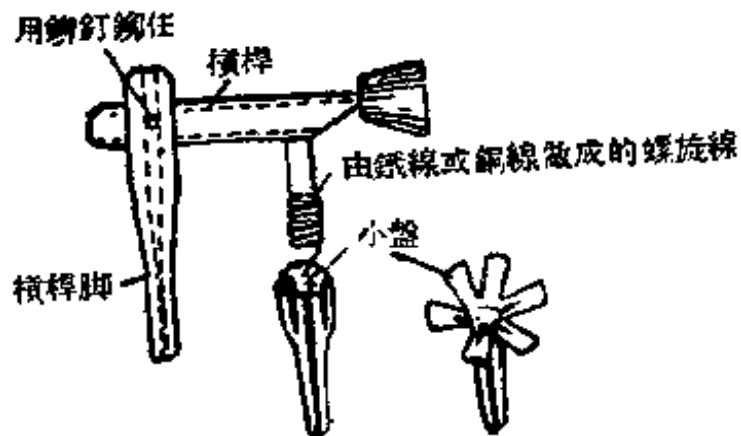


圖 11.

了礦石盤的制造方法，即取洋鐵片一片，將其上部切開然後卷成管狀，礦石即用切開的鐵片夾緊。

檢波礦石可以用以下方法來自己制造：取一、二撮硫磺和比硫磺多二倍的鉛屑，混合後倒在玻璃試管中、匙子上或洋鐵鑊內都行，然後在火焰上加熱以便使它溶化。溶化後的混合物就燃燒起來。以後把它從火中取出而讓它好好地冷卻。冷卻了的混合物就是硫磺熔渣形的物質。假如打碎這熔渣物質，那末它的一部分變成粉末，而另一部分則為硬的散發閃爍光芒的結晶塊，這就是做礦石器用的礦石。選出一小塊與豌豆粒差不多大小的並具有最大閃爍光芒的小塊，把它固定在礦石盤上。

把槓桿及裝有礦石的小盤插在礦石收音機盤相應的塞孔中。在收聽廣播時，放下帶有螺旋線的礦石器槓桿，並使螺旋線輕微地接觸礦石的表面。假如聽不到廣播電台的廣播，那末改變槓桿的位置及螺旋線的壓力，而尋找另一較靈敏的接觸點。

當所有部分都準備好時，就必須進行裝置礦石收音機。礦石收音機裝置在大小為 $150 \times 110$ 公厘的木頭盤上（圖12）。在盤中開幾個裝塞孔用的小孔，而把塞孔坯插到這些小孔內，並錘平這些塞孔坯以便使它們牢固地系在小孔內。線圈則利用螺絲釘固定在盤上。把收音機的所有部分都固定在盤上以後，應當按照電路圖進行所有必要的接線，可以利用繞線圈用的這一種導線來作連結線，連結的地方最好焊住。

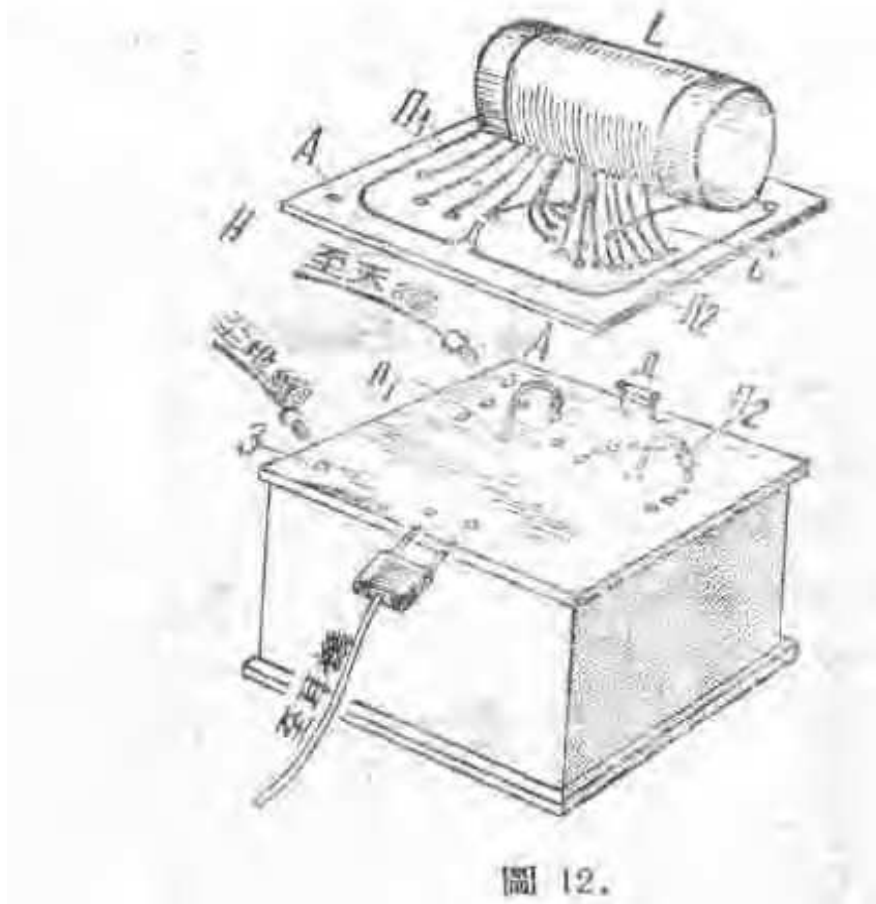


圖 12.

以上所說的礦石收音機不需要再重復的安排工作，仔細地按照電路圖檢查所有連結線后，就可以進行收聽廣播電台的廣播了。

#### 6) 固定調諧到二個廣播電台的簡單礦石收音機

這種礦石收音機與上述收音機的区别，只是沒有可變的調諧。業餘無線電愛好者裝置收音機時，預先選擇本區域內听得最清楚的二個廣播電台，並把礦石收音機做成這樣，使只須簡單地把有天線及地線的插頭從一對塞孔插到另一對塞孔，就可改調這兩個廣播電台。這種礦石收音機的電路示於圖13，圖

中1—2及3—4兩对插天線、地線插头的塞孔,代替了轉換器  $\Pi_1$  及  $\Pi_2$ 。

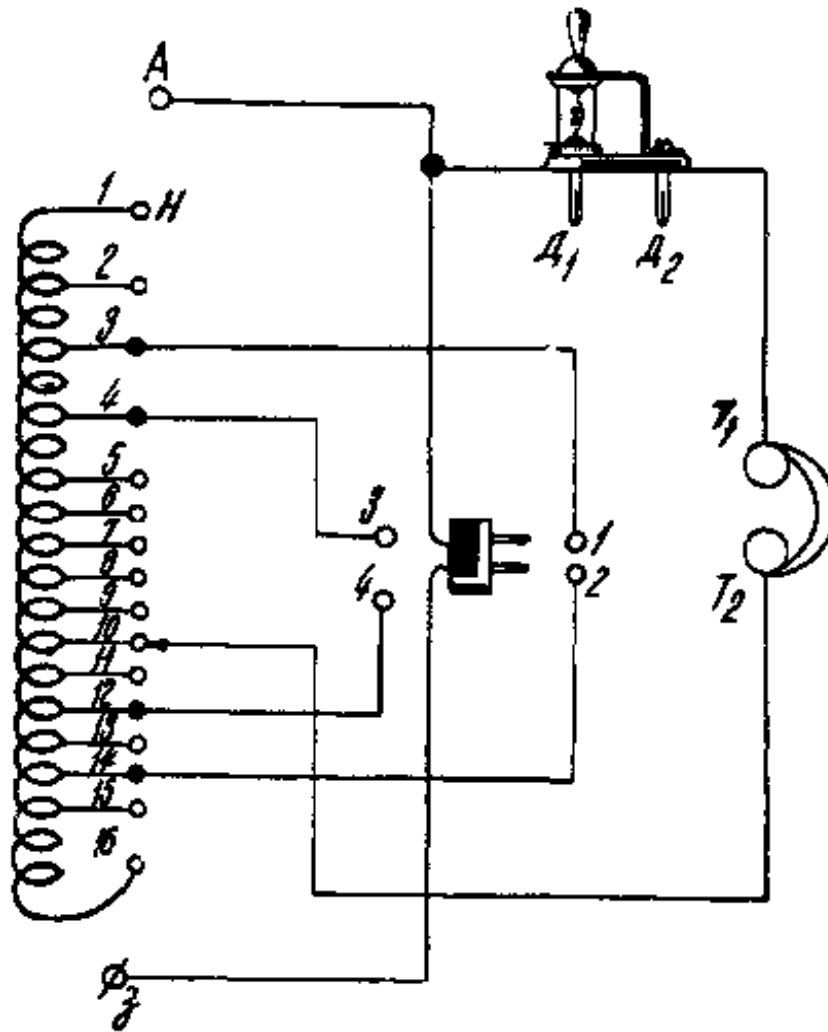


圖13.

線圈L的数据与躍進調諧礦石收音机中線圈L的数据一样,並有同样数目的抽头。但是在線圈所有的16个抽头中,只利用可以用來調諧到所希望的二个廣播电台的那几个抽头,而把它們接到电台換接塞孔上。

这一收音机中新的部分就是檢波电路交連的調整。檢波电路的一个終端 ( $\Pi_1$ ) 直接接到天線，而另一終端 ( $T_2$ ) 接到線圈的一个抽头上。当收音机完全安裝好后，即進行調整檢波电路的交連。这种礦石机的安裝完全和以前所說的一樣。在机盒上零件的位置及裝配电路分別示於圖14及圖15。把所有需要的零件及線圈都固定到机盒上后，应当接牢所有的連接線。这些連接应包括：天線塞孔A与礦石器塞孔 $\Pi_1$ 的連接，礦石器塞孔 $\Pi_2$ 与耳机 $T_1$ 的連接。必須把一小段導體銲接到塞孔 $T_2$ 上，以便与相应的線圈抽头連接，还必須准备一个插头，在插头上裝二条柔韌的導線，然后把一条導線銲接到塞孔A，而另一条銲接到塞孔3。用較粗的導線來裝置收音机比較好些，但是也可以用繞線圈的導線。所有連接处都必須仔細地清除絕緣物，並進行銲接。

安裝完畢后，就可以進行選擇線匝数目的工作，用來固定已經確定的要收听的电台。这时把礦石器及耳机分別插到相应的塞孔里，把天、地線的引入線分別与塞孔A及3相連接，同时在这兩塞孔上暫時分別連接一根長10—15公分的導線，以便把它們銲接到線圈的插头上。之后，把塞孔3出來的導線与銲接到塞孔 $T_2$ 的導線一起連接到抽头9，把从天線塞孔出來的導線順序与線圈的抽头相連接，从开始端到第5个抽头。这时必須注意地傾听耳机，並同时在礦石上尋找灵敏的一点（当然这必須在確實知道廣播电台正在廣播的時間來進行）。如果收听到了

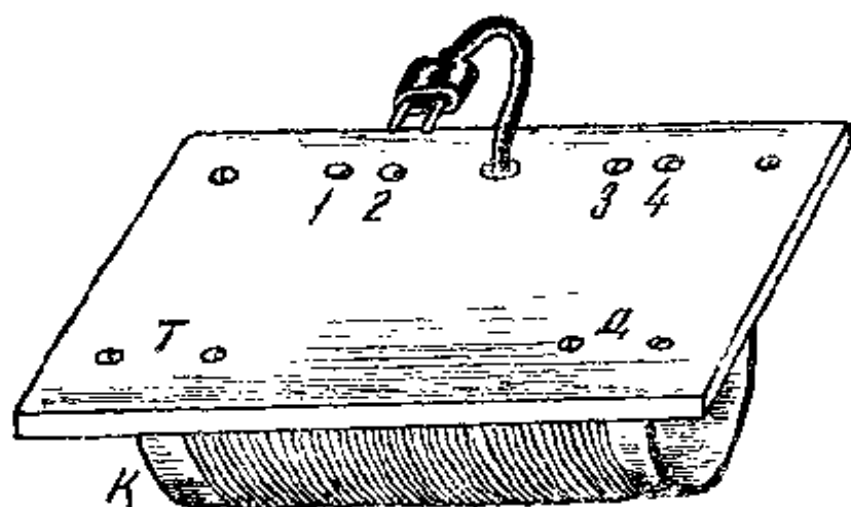


圖14.

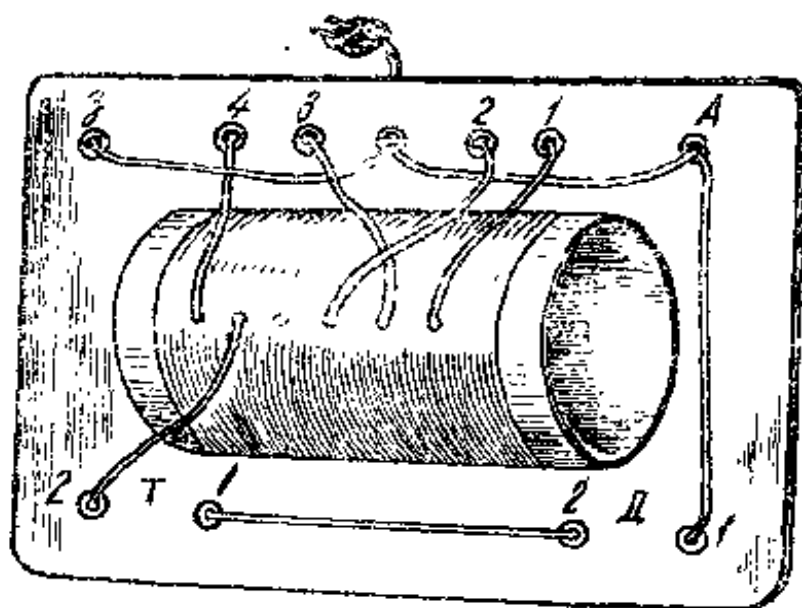


圖15.

电台的廣播，就应当在能够收到廣播电台的那个線圈抽头上，把天線的連接線固定。这时可开始將地線逐次改接在線圈的各抽头上，从線圈的第六个抽头改接到最末了的一个抽头。在这些抽头中的某一抽头上，將收听到最响的声音。找到这一抽头

后，必須把它暫時固定住。現在切斷塞孔 $T_2$ 出來的導線與地線間的連接，並順序地把這導線逐次接到位於接地線的抽頭和接天線的抽頭之間的那些抽頭上，這時檢波交連將減少。必須移動導線直到廣播電台的可聽度開始明顯地惡化時為止。當交連減少后，應當重新檢查調諧，即把地線在所選出抽頭左右的抽頭上移動，這樣就能夠更準確地找到所需要的抽頭。

當另一電台干擾收聽所選定的廣播電台時，正確地調整檢波交連電路顯得特別重要。正確地調整檢波交連能完全消除鄰近電台的干擾作用。假如調諧的抽頭選擇好了，那末就把它們連接到塞孔1—2：即把那個與天線連接的線圈抽頭接到塞孔1，而把那個與地線連接的抽頭接到塞孔2。

可以用完全一樣的方法來調諧另一廣播電台，而把找到的抽頭分別接到相應的塞孔3—4上。

拆去塞孔A及3的臨時連接導線，同時若將插頭插到塞孔1—2后，我們將聽到一個電台的廣播，而當插頭換接到塞孔3—4時，將聽到另一電台的廣播。

當調諧二個廣播電台時，檢波交連電路所接的抽頭應當能適合於收聽這兩個廣播電台。

### B) 採用變感器的礦石收音機

採用變感器的礦石收音機是相當普遍地被利用着。它之所以受到歡迎，是因為它能均勻地調諧到好幾個廣播電台，

同时也可以自己制造。  
由於在这种 礦石机 中能够均匀調諧，就可以准确地調諧到好几个廣播电台，因此在收听时，这种礦石机的响度及选择性比躍進調諧礦石机的响度与选择性要高。

这种礦石收音机的电路列於圖16。預先的粗調諧用換接線圈  $L_2$  的抽头來進行，而准确的均匀的調諧則由变感器  $L_1$  來完成。

从电路中可以看出，可以利用轉換器  $\Pi_1$  把天線直接接到線圈上，或是經過交連电容器  $C_1$  或  $C_2$  接到線圈上。电容器  $C_1$  及  $C_2$  的容量（以微微法拉为單位）不一定要很准确地等於圖上所列出的数字。業余無線电爱好者可以按照本身的收音情况 及自己的天線情况來自己选择这些电容器的合适容量值。例如在这区域内干擾很利害，那末电容器的容量就应取得小一些，但这时收音的响度將會減低。在这电路圖中採用了固定檢波交

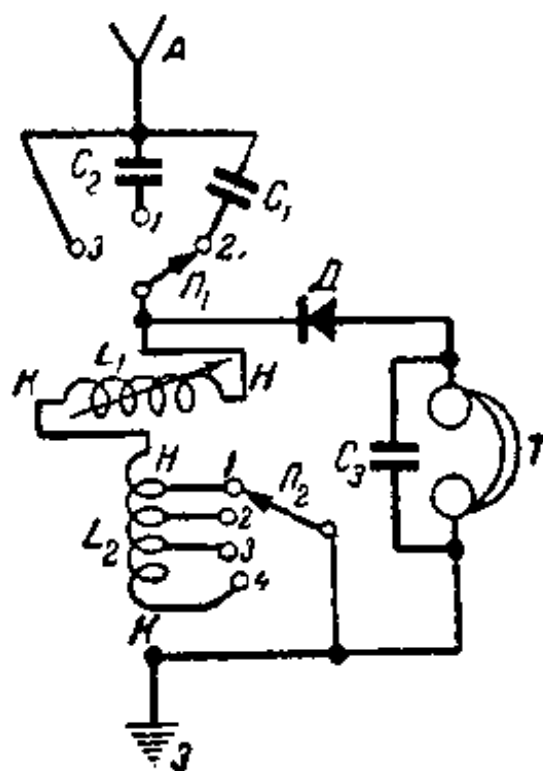


圖 16.

$C_1$  —— 100 微微法     $C_2$  —— 500 微微法  
 $C_3$  —— 1000 微微法



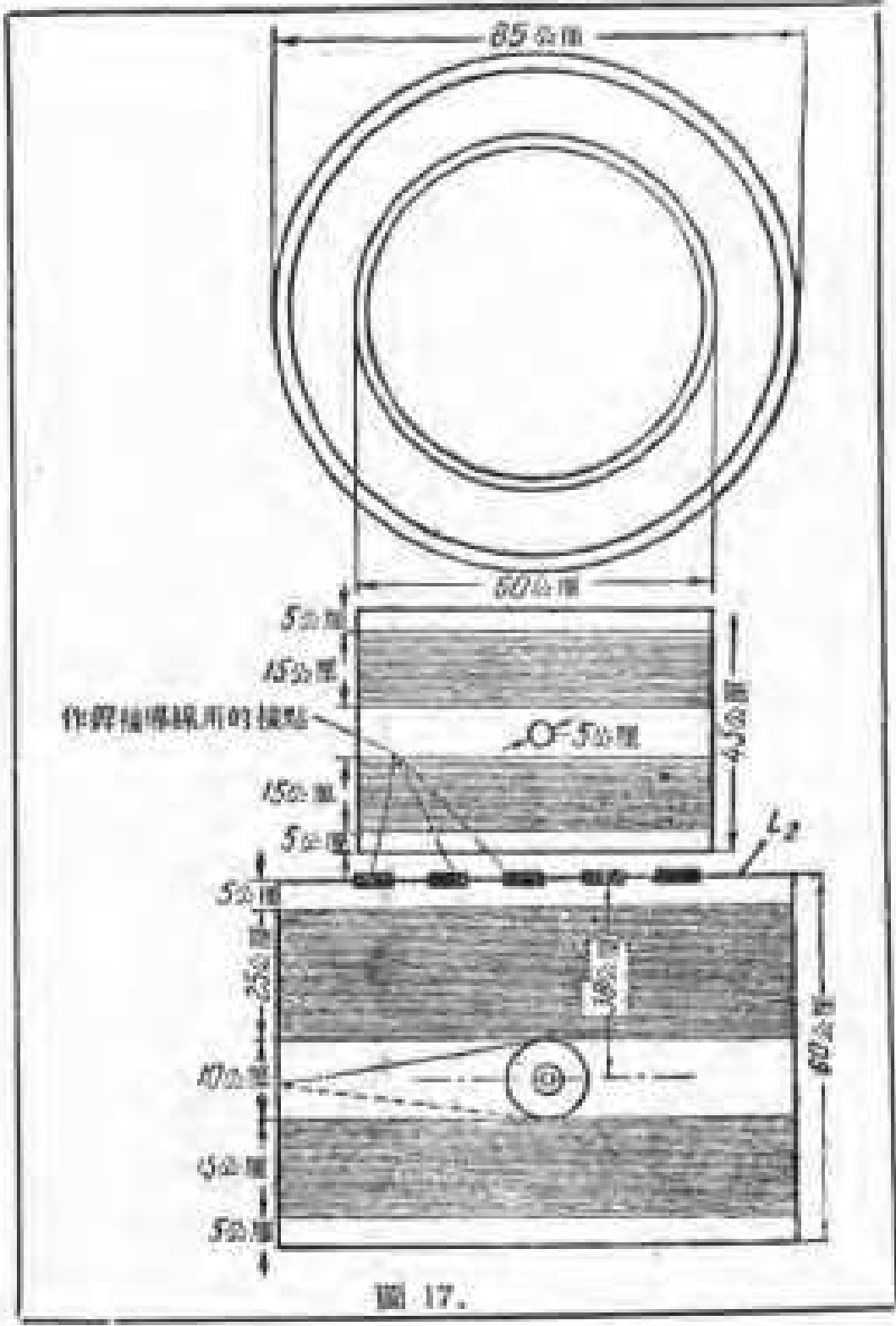


圖 17.

連电路，但是需要时，也可以把它改成可变檢波交連电路。这一电路圖的其余部分，与以前所研究过的没有什么分別，因此下面就進行敘述零件的裝置。

比較最難的就是制造变感器。先做線圈的線框，这些線框的尺寸示於圖17。按照例圖，在已完成的線框上穿鑿几个供裝变感器軸用的小孔，以后就進行繞線圈。在線圈  $L_1$  的線框上，用直徑0.3公厘左右的絕緣（各种絕緣都行）的導線繞76个線匝。線卷分成兩部分，各在变感器軸小孔的兩側。在線圈  $L_2$  的線框上，用同样的導線繞125个線匝。把靠近动圈軸小孔的那一端作为線圈的开始端。先繞50个線匝，从那里引出一个抽头，以后每隔25个線匝引出一个抽头。因此，第一个抽头是从第50線匝引出的，第二个

是从第75線匝引出的，第三个是从第100線匝引出的，而第125線匝就是線圈的終端。把線圈  $L_1$  的开始端用軟韌導線与轉換器  $\Pi_1$  相連結。而把線圈  $L_1$  的終端利用柔韌導線与線圈  $L_2$  的开始端相連接。將線圈  $L_1$  插入到線圈  $L_2$  的内部，並套在变感器軸(小木棒)上。整个变感器就裝

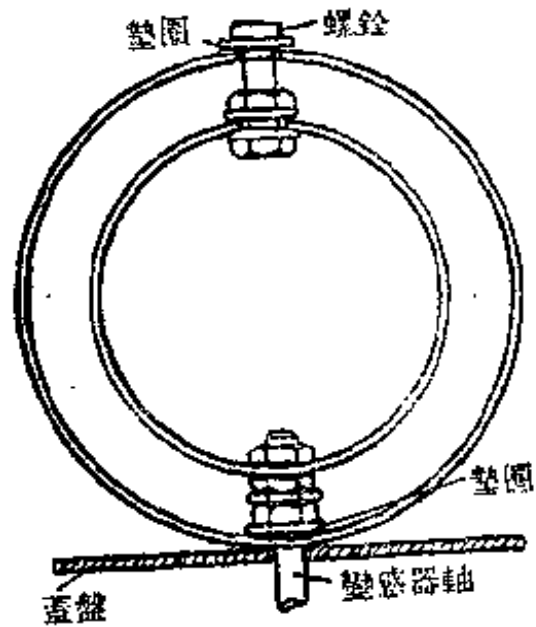


圖 18。

配成了，然后把它固定在礦石收音机的机盒上（圖18）。

变感器的动圈应能旋转 $180^\circ$ ，线圈转动超过 $180^\circ$ 没有甚么作用。为了使定圈、动圈及转换器 $\Pi$ ，間連結導線不致於拉断，在机盒上或旋柄上应当刻出刻度，而在转动手柄时，不要越出这刻度的范围。一般可以把刻度刻在转动的手柄上，並且可以裝設一个制动器，使线圈不能轉到 $180^\circ$ 以上。

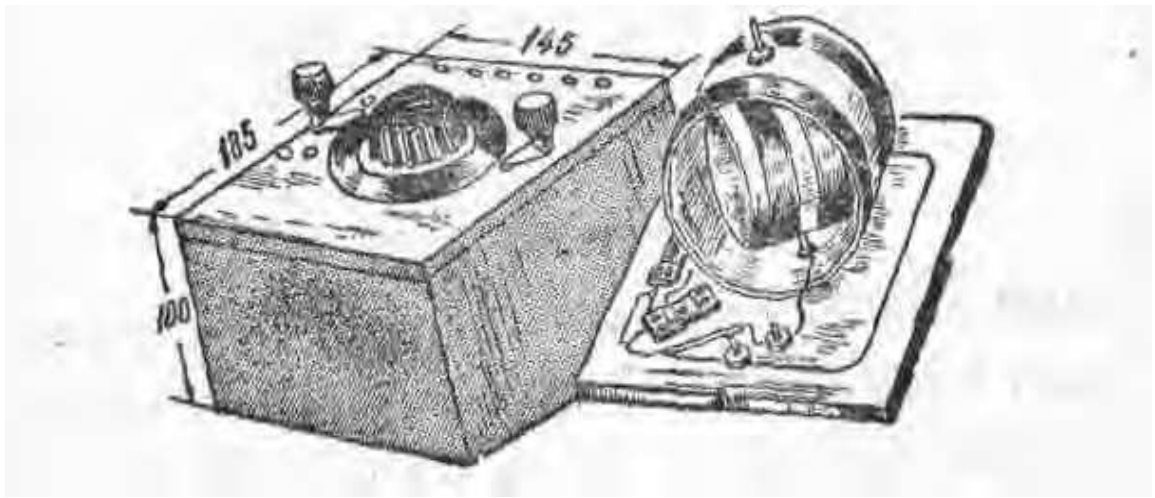


圖 19.

这种礦石收音机机盒表面的尺寸列於圖19，所有其它的零件是早已談过的了。

### Г) 採用可变电容器的礦石收音机

工厂造的能均匀調諧的礦石收音机，通常都採用可变电容器。这是一种很好的並且很方便的礦石收音机，同时我們自己很容易制造，但必須具备一个可变电容器。假如誰能弄到一个可变电容器，那末我們就建議他裝置这种礦石收音机。

採用可变电容器的礦石收音机，其电路列於圖20。

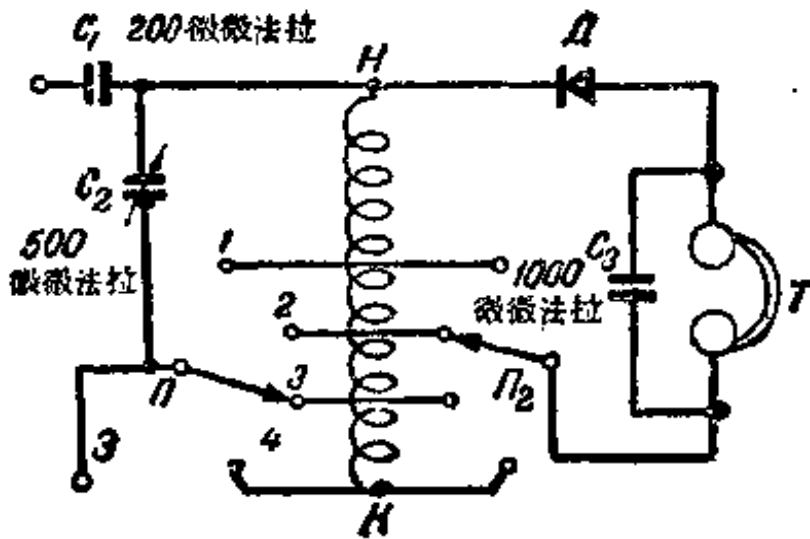


圖 20.

这种收音机的調諧电路中由帶有出头的線圈及可变电容器  $C_2$  組成。粗調諧由轉換器  $\Pi_1$  換接線圈的抽头來進行，而均勻及準確的調諧則借可变电容器  $C_2$  來進行。这种电容器的最大容量应在500微微法拉左右。电容器  $C_1$  可以略为減弱礦石收音机調諧与天線長度間的交連。这种礦石收音机中採用可变檢波交連，其交連的程度可轉动轉換器  $\Pi_2$  來選擇。

可变电容器，当然还有耳机，是唯一必須由工厂造的二种零件。其余的零件都可以自己制造。線圈用通常的方法來制造，線圈線框的直徑为70公厘，而長度为120公厘。線圈包括有180个線匝，所用導線的直徑为0.5公厘，最好是漆皮線（但是也可以採用其它絕緣物的導線）。第一个抽头从第25个線匝引出的，第二个抽头是从第40个線匝引出的，第三个抽头是从第105个線匝引出的，而第180个線匝就是線圈的終端。当用上

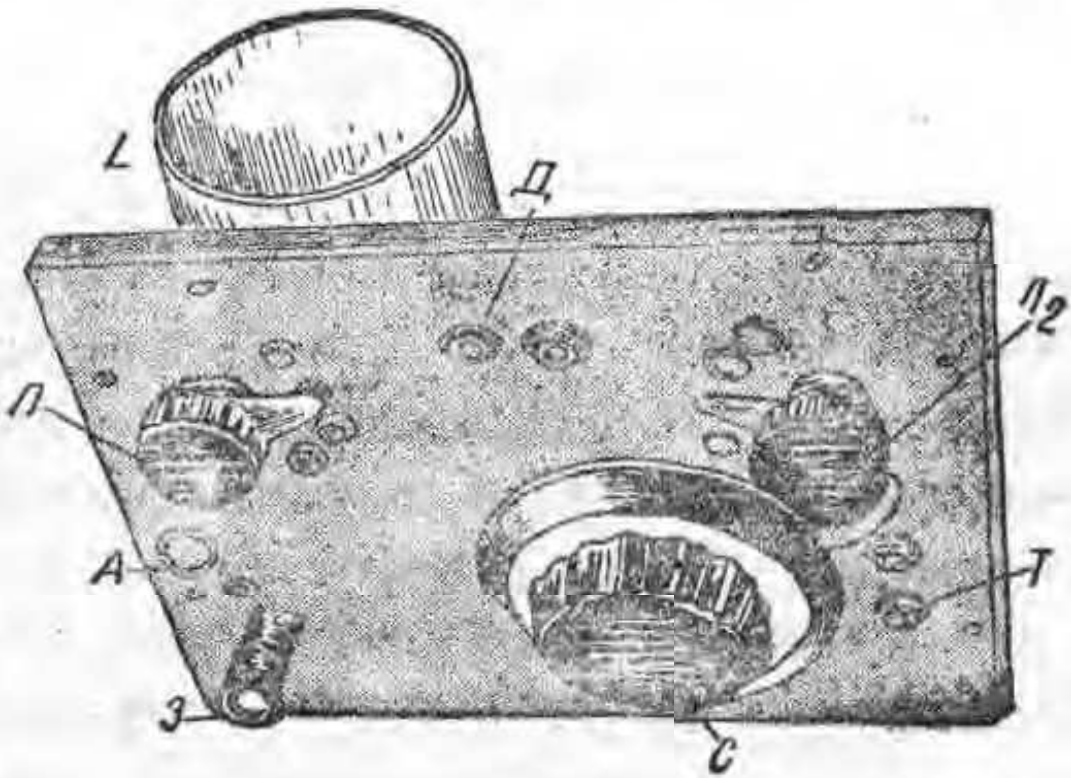


圖 21.

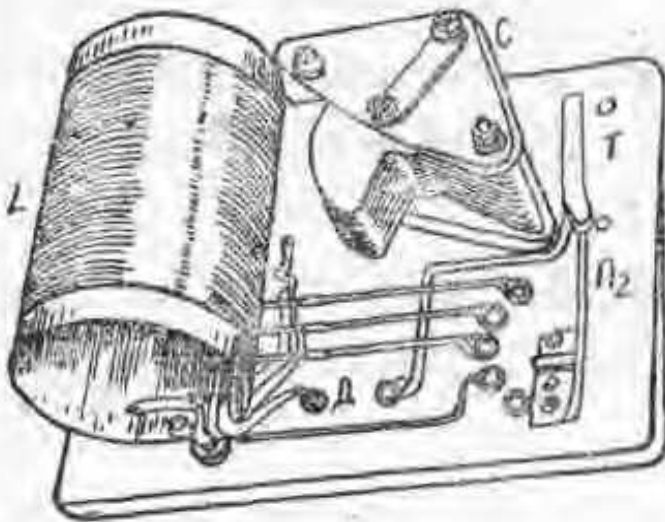


圖 22.

述直徑的漆皮導線緊繞線匝時，在線框的邊緣應剩下大約15公厘空着未繞線匝的地方。假如取用其直徑大得多的導線，那末線框就需要做得長一些。這種礦石收音機的另件裝置在一機

盒上，從圖21及22可以明了零件的大致分佈位置。

## Д) 由中週變壓器線圈做成的礦石收音機

用高頻鐵心線圈做的礦石收音機是一種很好的礦石收音機。這種礦石收音機具有最大的收音響度及很高的選擇性。其線圈常用特殊多芯線繞成。我們現在還不製造專門供礦石收音機用的這一類線圈，可是自己做又很困難。但是市上有現成的超外差式收音機的中週變壓器出售，而我們可以利用這種變壓器來製造礦石收音機。為了製造這種礦石收音機，必須取用一個460千週的中週變壓器。例如從“禮砲”及“祖國”收音機中取出的中週變壓器是適合這一目的的。每一個中週變壓器可以做二個礦石收音機的線圈，即把中週變壓器從中間切成兩半，而每一礦石收音機只利用半個，也就是說，利用4個串聯線圈及線圈內的高頻鐵心。應當仔細地拉出從一個線圈連接到另一線圈的那條導線，清除它上面的絕緣物，再把它銲接到為了連接到轉換器用的導線上。清除絕緣物時應特別小心，以便不致於拉斷各個編織線的線芯。

這種礦石收音機的電路繪在圖23。把天線經交連電容器 $C_1$ 接至調諧電路。粗調整用換接線圈的抽頭來進行，而均勻調整用容量約500微微法拉的可變電容器來調整。假如在礦石收音機中採用較小的固定檢波交連，那末利用線圈的開始端及第一個抽頭來作為檢波交連，這種交連的程度是具有很好的調整，而並不太減弱可聽度。

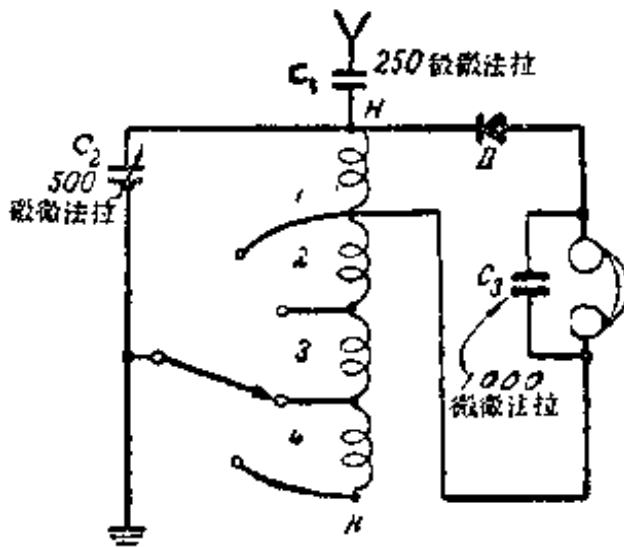


圖 23.

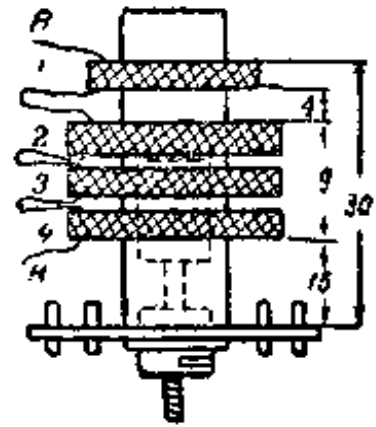


圖 24.

線圈在線框上的位置示於圖24。為了保證礦石收音機的良好工作情況，把第一個線圈略為與其餘線圈移開些，並從第一線圈上解下15個線匝。

零件的分佈位置及連接線示於圖25。

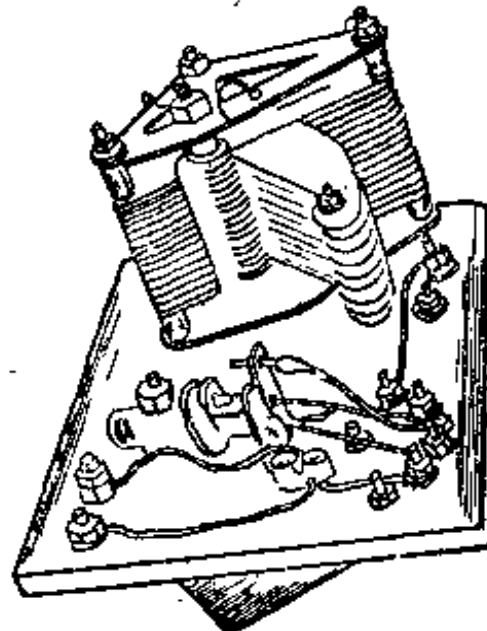


圖 25.

## 5. 天線及地線的安裝

礦石收音機並不能放大所接收的信號，它只利用接收天線所接收到的能量，而這能量是極小的。因此，對礦石收音機來說，天、地線的質量具有很大的作用，所以在裝設天、地線時，應當特別注意。

從圖26可以看出如何安裝天、地線。

### a) 天 線

天線由直徑1.5—2.5公厘的單根導線（裸線或絕緣線）或是由特殊的絞線做成。把這一導線懸掛在相距20—30公尺的二個天線桿間。這二個天線桿借鐵線做成的拉線來固定在房頂上或是樹上。我們可以利用干的長木桿來作為天線桿。所懸掛的導線應當與天線桿絕緣，因此在導線的兩端需用二個瓷的或其他的絕緣子來保持絕緣。在懸掛的導線上接近進入室內的一端，引出一個抽頭1，這個抽頭叫做天線的引入線。引入線是水平懸掛導線的延長部分，即延長線與水平懸掛線為同一根導線。懸掛天線時，希望使它的二個終端盡可能在離地面的同一高度上。天線離地面的懸掛高度應當為10—20公尺。

安裝天線時，首先應分別標出導線水平部分的長度及引入線的長度，以後把絕緣子固定在水平部分的二端，再在二絕緣子的外端繫上二根掛繩，把長的一根繫在引入線端，較短的一



根繫在另一端。以後把拉線固定在天線桿上（竿子上），而把圓環 2 或滑輪固定在安裝天線引入線的一端的桿頂上。把短的天線掛繩終端緊繫在一根天線桿的桿頂上，而將長的掛繩終端通過引入線端的桿上的圓環或滑輪。利用拉線把天線固定在房

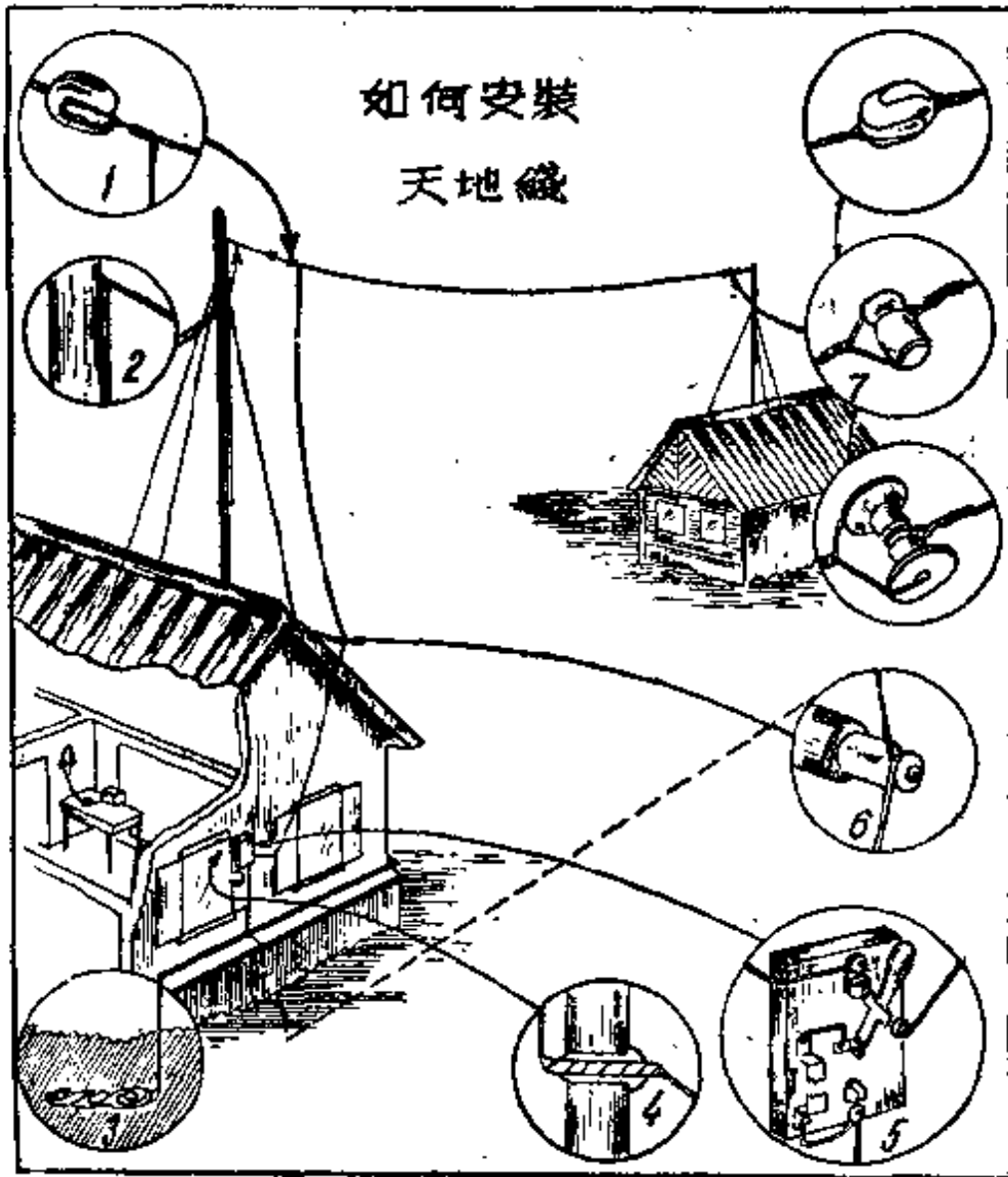


圖 26.

頂上，為此，就必須把鈎環固定在房頂適宜的地点，而把拉線繫在這些鈎環上。拉緊這些拉線，使天線桿準確地立在垂直的位置。如果在樹上安裝竿子，那末很簡單地把它繫繫在樹幹上。在這種情況下，在天線掛繩的終端懸掛一個墜子，而利用這墜子來保證天線經常地繫拉着。應當使這掛繩經過一個滑輪，這樣一來，當樹木因括大風而搖動時，能防止天線受到拉斷的危險。

在裝設天線桿後，利用穿過天線桿上滑輪的長的掛繩終端，將天線的水平導線升起，並拉緊它。不能把天線拉得很緊，因為拉得很緊的天線，在低的溫度時可能被拉斷。拉緊天線後，把掛繩的終端繫在天線桿上。

把需要接到礦石收音機的天線引入線經過窗子 4 引入到房間內。為此，在窗框中鑽一個向外傾斜的小孔，以便下雨時，雨水不致流入到室中。為了使導線不碰觸到窗框的木頭，在房屋外裝設瓷漏斗，在室內安裝套管，而在小孔內的引入線段上則安裝絕緣管，或是用絕緣布條包紮起來（4）。

可能發生引入導線碰觸到房頂的情況，因此，在房頂上固定一根平板條，在平板條的終端上，有一個絕緣子 6，而把拉直的引入線繫在這絕緣子上。

## 6) 地 線

在天線安裝完成後，應當着手安裝地線。在具有自來水管

或暖气設備的地方，可以把地線接到這些設備上。為此，應當仔細地清潔與導線連接的水管部分，然後在這地方把地線緊緊地纏繞幾轉。地線可以是裸線，但是它應儘可能短一些。應當認為能與地面直接接觸的是最好的地線，為此，必須把接地導線焊接到金屬物體上（鋁板，舊的金屬水桶等等），並應當儘可能把這物體較深地掩埋在地下面（是到地下水為止）。也可以不用金屬板而直接把接地導線本身的終端埋在地下面，實際上也是這樣做的。拿一根銅線（可以利用作天線用的絞線），把它下部的終端捲成由 5—10 線匝做成的線圈形狀（3）。以後，把線圈的線匝用細導線分几處將線匝繫緊，或是把另一地線終端在線繫上纏幾圈。未纏線匝的導線端沿着房屋的外牆引到避雷用的轉換器。也可以把地線埋在天線下面不深的小槽內。最後，將地線用揀子固定在房屋的牆上。

### B) 避雷用的轉換器

為了預防礦石收音機在大雷雨時受到損壞起見，必須在大雷雨時把天線接地，也就是說將它與地線相連結。最方便的方法是利用簡單的轉換器（5 右）來完成這一任務。這是一個安裝在絕緣板上的單線單擲小開關。在板上與轉換器一起又裝置着一個避雷器（5 左）。避雷器是用來保護礦石收音機不致因在天線上聚集了靜電荷而受到損壞。當沒有轉換器而同時又不能自己製造時，可以把天、地線的終端接到普通的插座上，而

用短接插头將天線接地。必須把避雷用的轉換器安裝在房屋外面。应当注意，避雷器在大雷雨時並不能完全地保護礦石收音機，因此，通常在大雷雨時應當不只是把天線接地，而且必須把礦石收音機從電路中拆出。