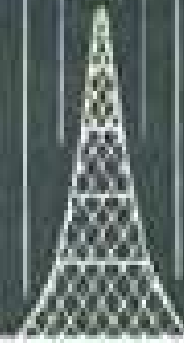


苏联

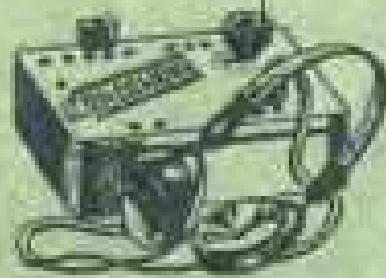
大众**无线电**丛书



# 矿石收音机常识问答

[苏联]B·B·叶纽金著

马树华



1315730/03

科学技术出版社

蘇聯大眾無線電叢書

# 礦石收音機常識問答

[蘇聯]符·符·葉紐金著  
何文蛟譯

科學技術出版社

## 內 容 提 要

本書是蘇聯大眾無線電叢書之一，用問答的方式來介紹礦石機的裝用常識和技巧，天地綫的安裝問題，各式礦石機的比較，告訴你在什麼環境使用那一種礦石機綫路，並介紹蘇聯著名的【共有團員】牌礦石機的內容和製造方法，同時還分析了各種不同成份礦石的構造等。

### 礦石收音機常識問答

Ответы На Вопросы По  
Детекторным Радиоприемникам

原出版者 Гooэнергoиздат • 1952 三版

原 著 者 [蘇聯] В. В. Енюгин

譯 者 何 文 蛟

\*

科學技術出版社出版

(上海延慶西路 336 弄 1 號)

上海市書刊出版業營業許可證出 0 七九號

中科院文聯合印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

\*

統一書號：15119·165

(原交流版印 40,000 冊)

體本 787×1092 耗 1/32 • 1 1/4 印張 • 22,000 字

一九五六年五月新一版

一九五六年五月第一次印刷 • 印數：1-35,020

定價：(9) 一角七分

## 緒 論

在蘇聯戰後的五年計劃裏，關於農村無線電氣化，曾進行了重大的工作。而近幾年來，更提出了完成我們偉大祖國無線電氣化，這一規模宏大的任務。

在無線電氣化的發展中，業餘家的活動佔着重要的地位。在很多地域裏，業餘家是全面無線電氣化的提倡者以及建設無線電網與無線電站的直接參加者。在他們所進行的工作中，特別重要的是關於製作與裝置集體農莊莊員家裏的收音機。

礦石收音機的價格便宜，易於製造，不需要電源，並能在相當遠的距離內，有把握收得到我們的大電力電台。因此，那些還沒有電氣化的地方，在大眾化的無線電設備中，礦石收音機便十分流行。近幾年內，由於業餘家的努力，在集體農莊莊員家裏，製作與裝置了幾十萬架礦石收音機。

製作礦石收音機，是業餘從事無線電的第一步。當初學無線電的業餘家學會了礦石收音機的裝配與原理，並順便熟悉了天地線的裝設時，便已具備了轉向真空管收音機所必需的知識。

這本小冊子不擬對收音的檢波理論作系統的敘述，而僅

僅是以一定的次序，提供有關礦石收音機方面一些問題的答案。這些都是在業餘家與無線電聽眾的來信中，最常遇見的問題。

B. B. 葉紐金

## 目 錄

緒論.....	1
礦石收音機線路圖.....	1
自製收音機.....	6
檢波器.....	11
聽筒.....	16
「共青團員」牌礦石收音機.....	18
礦石收音機的天地線.....	21

## 礦石收音機的線路圖

### 1. 礦石收音機包含那些部份?

礦石收音機具有兩個主要部份:

(1) 接收電路: 用來調諧所要收聽的電台, 含有電感線圈  $L$  和電容器  $C$ ;

(2) 檢波電路: 這個電路把由廣播電台所取得的電能, 轉換成聲能, 它含有礦石  $A$ 、聽筒  $T$  和旁路電容器  $C_b$ .

礦石收音機的簡圖如圖 1 所示。

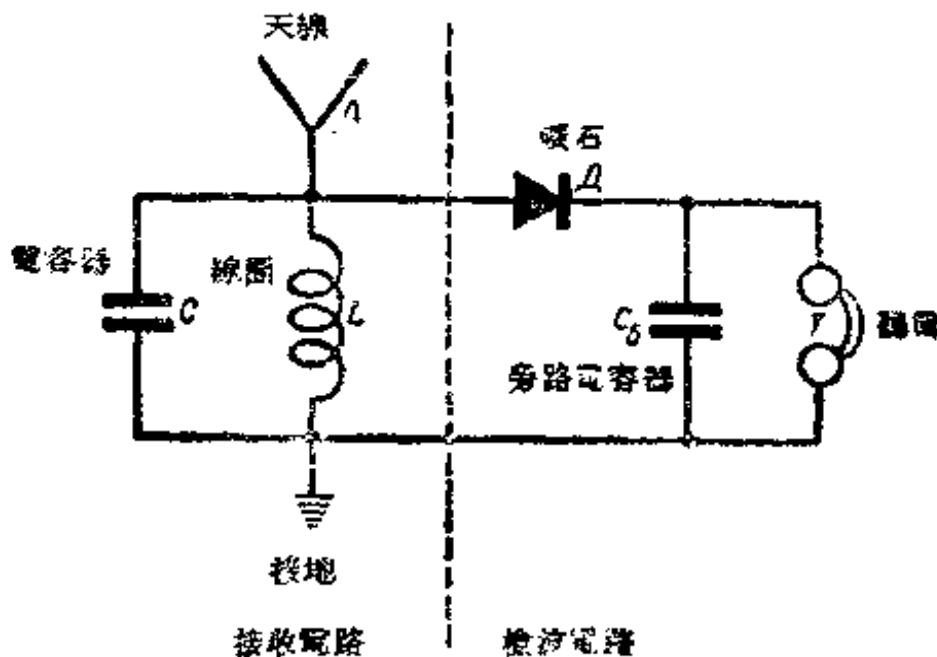


圖 1 礦石收音機原理圖。

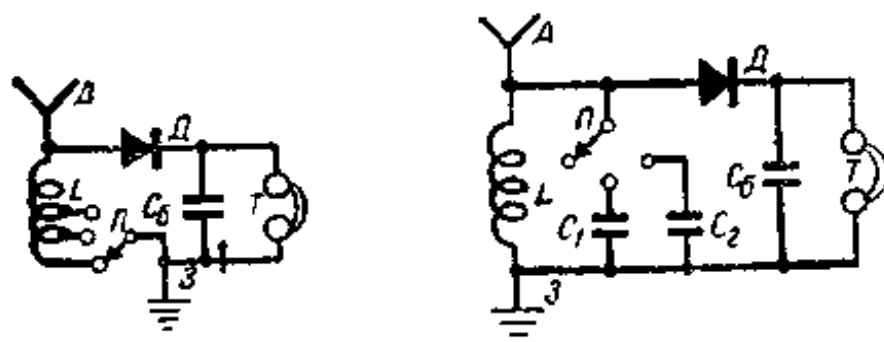
## 2. 礦石收音機是怎樣工作的?

當接收電路已調諧到所收電台的頻率時，由於諧振作用，它便能夠從那些在天線上起作用的全部電台的電波中，挑出需要的電台。所收到的電波，經過接收電路，加在檢波電路上。檢波器把收進的調幅波變成音頻電流。這音頻電流通過聽筒的線圈，發出相應的聲音。旁路電容器是爲了在接收電路與礦石之間，對非音頻的高頻率設立一條阻抗微小的通路。

## 3. 各礦石收音機線路圖的主要區別是什麼?

各種礦石收音機的線路圖，主要區別是接收電路的調諧方法，檢波線路和調諧電路的連接方式。

收音機的調諧可以是固定的——固定在一個或幾個選好了的電台。這樣的線路可能有一個具有抽頭的線圈，每一個電台由其抽頭來選擇(圖 2 甲)；它也可能有一個固定線圈和幾個不同的電容器，每一電台的調諧，則由選定的電容器來控制(圖 2 乙)。



(甲)用抽頭線圈。

(乙)用固定電容器。

圖 2 固定調節式礦石收音機線路圖。

具有兩個固定調諧的最簡單的收音機裝置，如後面圖 11 所示。



在一個選定的波段範圍內，收音機的調諧，可能是連續的。這種調諧係由連續變更線圈的電感量，或者連續變更電容器的電容量來完成的。如果所用的連續可變元件（線圈或電容器），還不足以包括整個波段，那末可用跳動式的調諧來配合。各種連續調諧的主要線路圖，可如圖 3 所示。

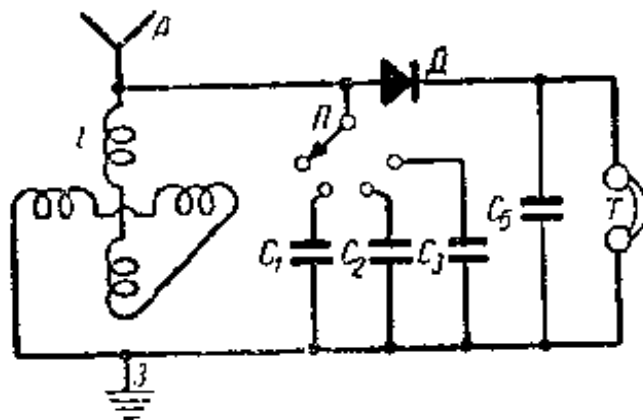
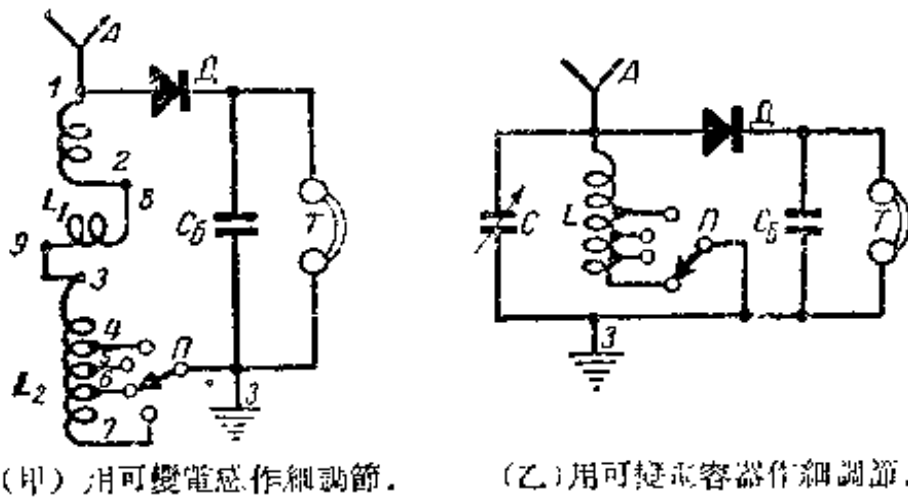


圖 3 細調節式礦石收音機線路圖。

#### 4. 具有「調節檢波耦合」的收音機是什麼？有什麼優點？

調節檢波耦合，使得在各種情形下，能夠在檢波電路與接

收電路之間，選擇一個最有利的耦合，因而對收音機的靈敏度與選擇性，可有一定程度的改進。一般是用變換開關  $M_2$  (圖4)，使在整個檢波線路內，可以接入較多或較少的接收電路的圈數。

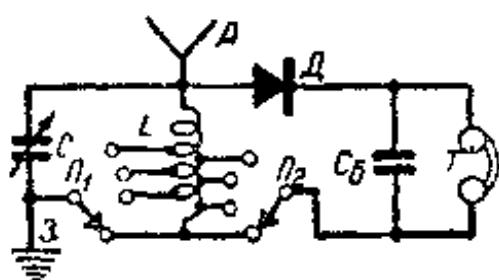


圖4 調節檢波耦合式礦石收音機線路圖。

如在檢波線路內，接入較少接收線圈的圈數，來減少檢波耦合，便可依靠了削弱收音機的靈敏度，來提高它的選擇性。調節檢波耦合的這種應用，一般是為了削弱線路內干

擾台電的訊號。

### 5. 什麼是具有複雜線路的礦石收音機?

爲了提高收音機的選擇性，可採用按複雜線路所製成的收音機。這種收音機的典型線路如圖5所示，這裏，除掉與天線相連的調諧電路外，還有與檢波線路相連的  $L_2 C_2$  電路。這一對線路由互感耦合，並都調諧在所聽的電台上。

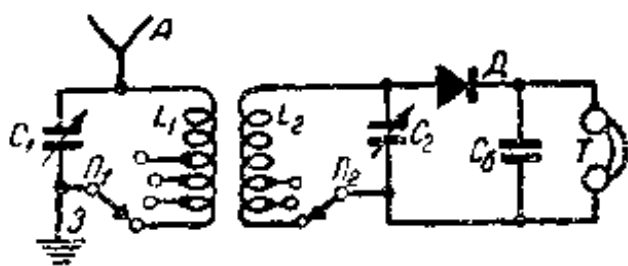


圖5 電感耦合式礦石收音機線路圖。

兩電路的最好耦合，是由試驗來選擇的(調整兩線圈間最好的距離)，俾收音機有足夠的音量時，得到最大的

選擇性。

### 6. 製作礦石收音機，應該選擇那一種線路？

如果你們所住的地方，顯然只能收到一個廣播電台，那末，就不宜按照複雜線路，或者對整個廣播波段可以連續調諧的線路，來裝置收音機。對這種唯一的電台，採用固定調諧的收音機，將既便宜也簡單些。至於在那些可聽到幾個電台，其波長又比較靠近的地區，以及可聽到一些本地電台，或者離收音機較遠的大電力電台可能混入的地區，則應該採用複雜的線路。因為這種線路能提供較好的選擇性。

如果可能聽到兩三個電台，而彼此間的波長又有相當距離，並且其中沒有一個電台離收音機很近，那末在這種情形下，連續調諧的線路和固定調諧的線路都可以應用的。

### 7. 不改裝收音機，可以提高它的選擇性嗎？

爲了提高收音機的選擇性，可利用所謂濾波器——就是一個接在收音機前面（在天線和收音機間）的調諧電路（圖6）。

當有一個鄰近的電台對收音機產生干擾時（這是多半會發生的），用濾波器就非常方便。這時將濾波器調諧到干擾電台，便使干擾訊號不能到達收音機。當需要這個電台時，只須簡單地用變換開關把濾波器短路就行。

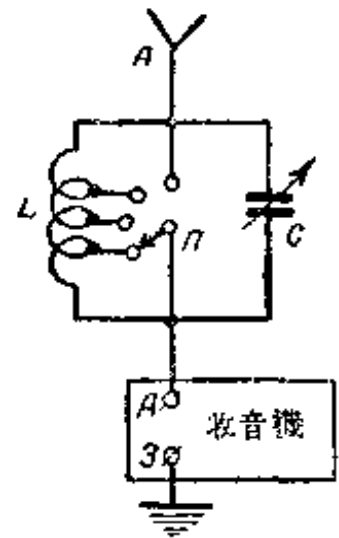


圖6 前置濾波器的接法。

## 自製收音機

### 8. 業餘家用的礦石收音機那一種最流行？做法是怎樣的？

直到現在，C. H. 沙波施尼科夫的礦石收音機，在業餘界中尚廣泛流行。這個收音機的線路如圖 7 所示。

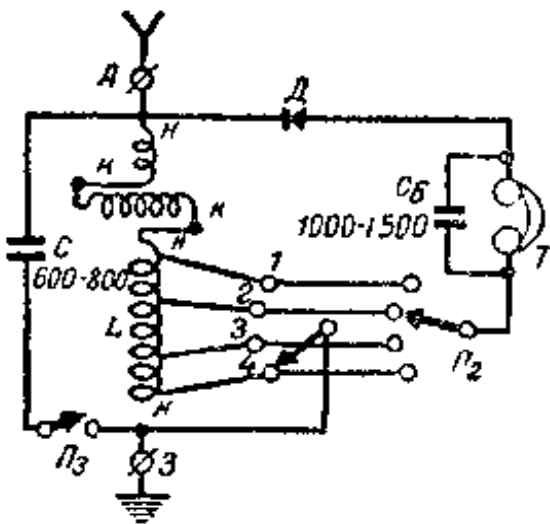


圖 7 沙波施尼科夫式礦石收音機。

這個小圓筒放在固定圓筒裏面。調諧係變化電感量來達到，這裏粗調節用變換開關  $I_1$ ，細調節則用可動線圈。

可動及固定線圈彼此串聯，都用直徑 1.5 公厘左右的紗包線繞成。

線圈的構造與尺寸如圖 8 所示。小線圈的旋轉軸係用木棍製成，上面並開有槽孔，用來引出小線圈繞線的 \* 及 \* (頭與尾)。引出線起初經過可動線圈管的內面；然後，線頭 \* 及

收音機設計在大約 300—1800 公尺的波段。這個電路中包含一個線圈  $L$ 。這線圈圈數的大部份，繞在一個固定的、大厚紙圓筒上，而圈數的一小部份則繞在一個轉動的、直徑較小的圓筒上。

這個小圓筒放在固定圓筒裏

分別由前後兩軸孔穿出。第二步再把可動線圈放在固定線圈裏邊，並將它的線頭由大線圈孔中穿出。穿完所有的四個孔以後，將軸插上，並將可動線圈與軸黏牢，同時把線圈的引出線準確的嵌在軸槽中。

可動線圈在大線圈內自由旋轉，應當不與管壁相碰。

可動線圈與固定線圈的引出線按照圖 7 連接。接頭須用軟接線。爲了防止可動線圈的接線頭轉過了頭，須裝終止楔（譬如小針），不讓線圈轉過半圈。做好了的線圈用兩塊厚紙板，固定在收音機面板的裏面。

收音機的裝置線路圖如圖 9 所示。各零件在面板上的部位，則如圖 10 所示。

這種收音機的天線，長度一般是 40—50 公尺（水平部份與引入線一起計算）。

要加寬波段，必須增加大線圈的圈數（也就是增加線圈的長度），也可用比較大的電容量（1000 微微法以下）。當調諧

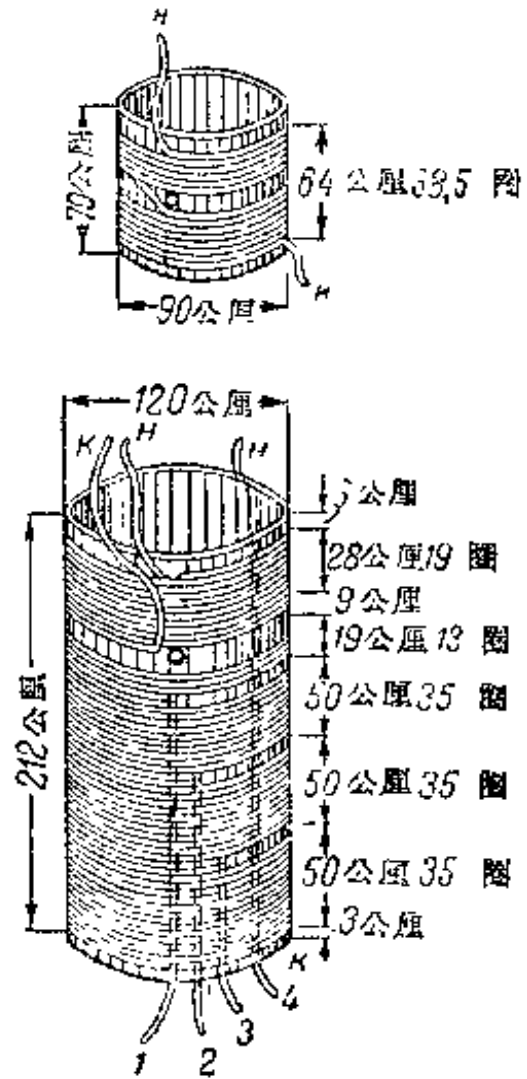


圖 8 沙波施尼科夫式礦石收音機的線圈製法。

較短的波長時，用金屬片  $H_3$  (鈎片) 將這電容器與接線柱斷開 (圖10)。

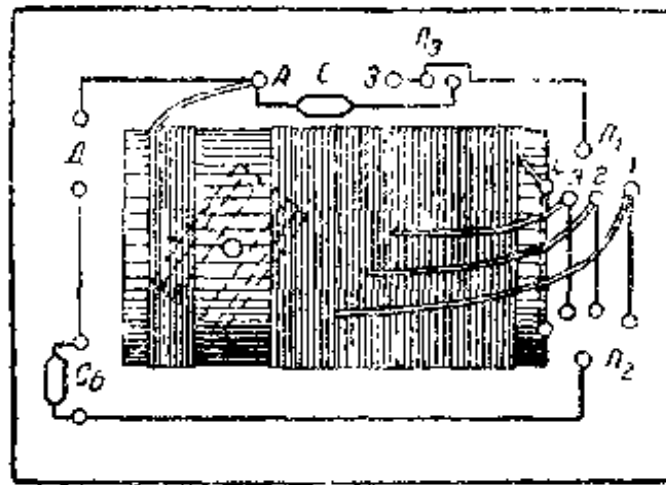


圖9 礦石收音機的實體裝設圖。

### 9. 怎樣裝製固定調諧的礦石收音機?

在只有一兩個電台的地區，要收聽得很清楚，可將線圈加一些抽頭，並把這些

抽頭連在一定的插孔上。此後，對於電台的調諧，便簡化到祇要把連有天地線的插頭，插進相應的插孔就行了。圖11就是固定調諧在兩個電台上的收音機線路圖。

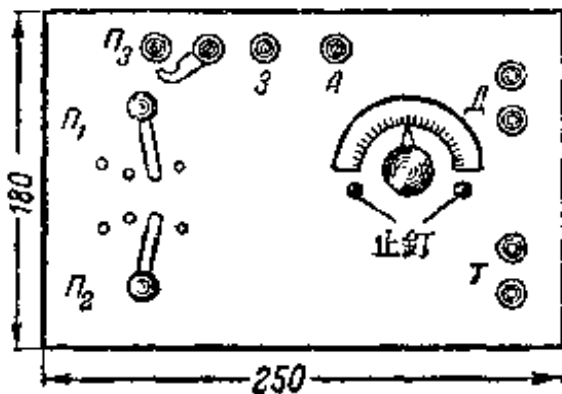


圖10 面板上零件排列方法之一。

這個線圈有13個抽頭，抽頭3及9(大概數)是選來接收第一個電台的；而插頭1及13是選來接收第二個電台的。收聽第一電台時，必須把連有天地線的插頭，插入插孔a及6；收聽第二電台時，就須將插頭改插入插孔b及3。檢波線路與抽頭7(大概數)相連。這一抽頭的選定，是要使兩個電台收音得最好。

收音機的線圈係按下列方式做成：由厚紙板上，裁取寬為

130公厘、長為500公厘左右的狹長小片，沿片的全長塗以膠水，並把它盤繞在一直徑約70公厘的鐵棒上。這鐵棒上預先已繞了一兩轉紙，以便做好了的線圈管容易取下來。至於線圈的繞線，則取直徑為0.3公厘的漆包、紗包、或絲包線，在整個線圈管上單層密繞250圈。當導線較粗時，線圈管必須做得長一些。繞線的起頭 $\#$ 固定在兩個孔中(圖12)，頭四個抽頭係每隔50圈扭成小環所做成，而以下的抽頭則每隔5圈一個，繞線的末尾像它的起頭一樣地固定着。

收音機裝在150×110公厘的膠木板上。這板同時作為盒子的蓋子，線圈則用一塊小木板穿着裝在面板上。在面板上裝好插孔後，開始裝收音機。先裝固定線頭(那些勿需選擇

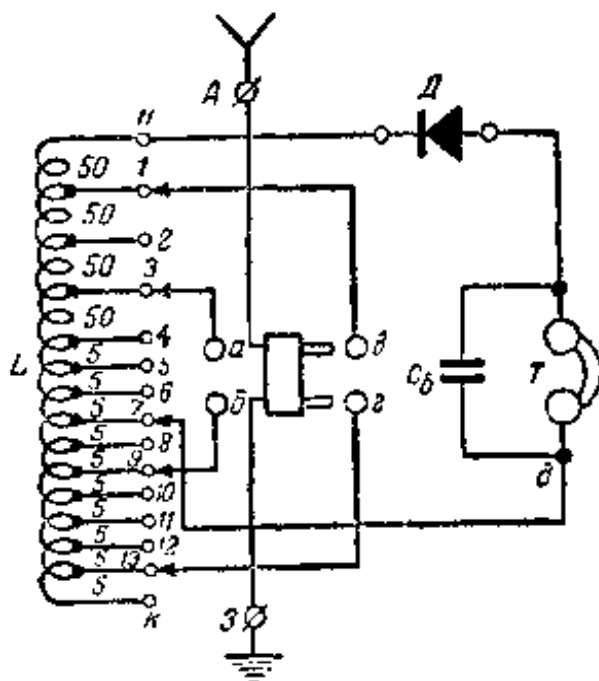


圖11 固定調節在兩個電台的礦石收音機。

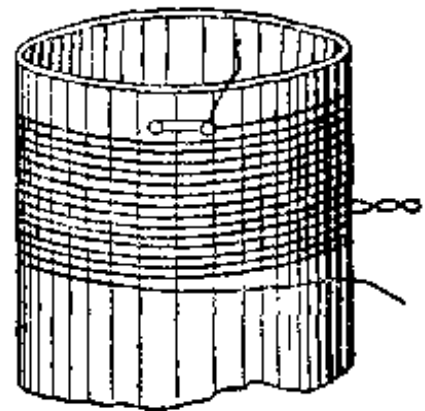


圖12 線圈的繞製法。

的), 然後將 100—150 公厘長的導線連到插孔  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $z$  和  $d$ , 直到調諧時, 再與線圈相應的引出線相連(也可用線圈繞線來連接)。所有導線出頭的絕緣都應刮掉, 而接頭的地方則要銲好。

然後, 裝那些與檢波器、聽筒、天線以及地線相關的插孔。在選擇調諧的時候, 先將由插孔  $d$  連出的導線接地, 然後將由插孔  $z$  連出的導線與抽頭 13 相接。再將由插孔  $c$  連出的導線, 由線圈的起頭開始, 輪流與它所有的抽頭相連。如在某一個抽頭上, 聽到了電台, 則必須將這個抽頭與由  $c$  插孔連出的導線連牢。其次, 再將由  $z$  插孔連出的導線沿所有的抽頭移動(由線圈的第四個抽頭開始, 到最末一個  $n$  為止), 來找一個使該電台收聽得更響一些的位置。當發現這樣的抽頭時, 就把它與由插孔  $z$  連出的導線結牢。這樣, 所需電台的調諧便已調妥。然後, 把由插孔  $d$  連出的導線與地線斷開, 並輪流與線圈各個抽頭相連, 來尋找一個使電台收聽得最響的抽頭。當發現這一抽頭後, 將由  $d$  連出的導線與線圈的這個抽頭銲上。

另一電台的調諧, 用完全相同的方法調妥。此後, 試着把插孔的導線連到那個線圈的出頭, 使得兩個電台發聲最響, 又不互相干擾。

如果某一地區的礦石收音機可以聽到兩個以上的電台, 那末就需要為這些電台供應必須的插孔, 並將其調諧調妥。



# 檢 波 器

## 10. 自己怎樣做檢波器?

檢波器包含：(1)裝有礦石的小杯，(2)由銅絲或鋼絲做成的接觸彈簧，以及(3) I 形的有桿支柱(圖 13)。

裝礦石的小杯可用薄的白鐵按圖 13 做成。有桿支柱也可用白鐵做，它包含兩個單支點的桿，裝法是使附有彈簧的那個可動桿的位置，容易變動，但同時却不因其自身的重量而下降。方鉛礦礦石可作檢波器用。

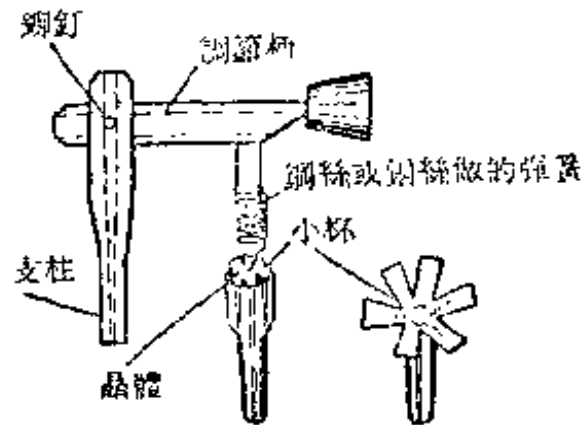


圖 13 礦石檢波器自製法。

製造人造的方鉛礦礦石時，要有純粹的鉛與硫黃(後一種可用黃色粉末——即所謂硫黃華)。用鏟或刀把鉛刮成細屑(屑愈細，得到的礦石愈好)，而把硫黃碾成粉。再把鉛屑和硫黃粉混合起來，比例是一份硫黃要有 3—4 份的鉛。混合物好好地摻合後，倒在一個玻璃試管或某個洋鐵盒內，在火上加熱。起初，硫黃鎔解，不久混合物開始了劇烈的反應，並熱得通紅，然後把它從火上取下，並使它冷凝，凝固後的化合物，將

是礦渣形狀的含硫物。如果把它敲碎，那末，一部份變成粉末，而另一部份成爲一些有閃光結晶構造的小塊。後者便是可當檢波器用的礦石，其中最光亮的小塊，具有最好的檢波性能。

### 11. 收音機的音量大小是否由礦石的大小決定？

收音機的音量不由礦石的大小來決定。僅僅礦石的靈敏度和礦石上檢波點的數目以及彈簧壓力的程度，對收音機的音量具有重大的意義。

### 12. 如何製造固定點的檢波器？

有固定點的金剛砂檢波器最容易做，只需將小的礦石裝在小杯中，而用鋼片，譬如保險刀片的刀口，作爲彈簧。鋼片應該以一定的壓力與礦石接觸，可是却祇應與礦石上的一點相接觸。當裝置檢波器時，應先找到最響的一點，然後將礦石與鋼片之間固定不動。這已找到的一點，可以維持相當久的時期。

金剛砂檢波器具有比較小的電阻，因此採用這種檢波器時，最好用具有 300—400 歐姆的低電阻聽筒。如果只有普通的高電阻聽筒，那就應該把一村聽筒的兩半並聯起來試試看（一般的聽筒是串聯的）。

### 1.3. 什麼是結晶矽礦石？它和什麼金屬在一塊應用？

結晶型的矽稱為結晶矽。將沙與金屬鎂在一起煨燒，然後放在鍍化了的鋅和鹽酸中處理，即可由人造的方法製成。結晶矽可以和很多金屬以及結晶體配合應用。較好的檢波組織是用結晶矽和銅配合或用結晶矽和鋼配合。這兩種配合具有最好的靈敏度和很高的穩定性。

### 1.4. 那些礦石可用作檢波器？

關於最常用的一些礦石的基本知識，可見表1。

表1 關於檢波用礦石的基本知識

礦石的名稱	來 源	化 學 成 份
方鉛礦	由探礦得到，也可由人造。	硫化鉛 $PbS$
鍺	由探礦得到。	化學元素 $Ge$
石墨	由探礦得到，也可由人造。	結晶碳 $C$
人造金剛砂	將焦炭和粘土在電弧的火焰中鍍化後製得	碳化矽 $SiC$
輝鉬礦	輝鉬礦礦石。	硫化鹽 $MoS_2$
黃鐵礦	黃鐵礦礦石。	硫化鹽 $FeS_2$
結晶矽	人造的方法係將沙與金屬鎂一起煨燒，然後把它放在鍍化了的鋅和鹽酸中處理。	結晶型的矽 $Si$
黃銅礦	由黃銅礦得到。	$Cu_2SFeS_2$
紅鋅礦	探礦得到。	氧化鋅 $ZnO$

### 1.5. 那些配合可以作檢波器用，它的靈敏度與穩定性如何？

關於一些可能的檢波配合以及它的特性，可見表2。

表2 檢波配合以及它的特性

檢波配合的名稱*	靈 敏 度	穩 定 性
方鉛礦——石墨	很高	很低
方鉛礦——銅	很高	很低
方鉛礦——臬開林**	很高	很低
方鉛礦——鋼	很高	很低
銻——鋼	高	很高
石墨——鋼	不高	很高
人造金剛砂——鋼	中	很高
人造金剛砂——黃銅	不高	很高
人造金剛砂——黃鐵礦	不高	很高
輝鉍礦——銀	中	很高
輝鉍礦——銅	中	很高
黃鐵礦——銅	高	高
黃鐵礦——黃銅礦	高	高
結晶砂——銅	很高	很高
結晶砂——鋼	很高	很高
結晶砂——黃銅礦	很高	很高
黃銅礦——鉛	高	很高
黃銅礦——銅	很低	很高
紅鋅礦——銅	高	中
紅鋅礦——黃銅礦	很高	高

\* 這是指礦石和彈簧觸針的配合方法，第一項是礦石名稱，第二項是彈簧觸針的金屬。

\*\* 這是鎳銅鐵的合金。

## 16. 礦石裝在小杯中，怎樣裝最好？

要裝得最好，要用鎔化溫度比較低（70°C）的特種合金，將 27% 的鉛、50% 的錳、10% 的鈣、以及 13% 的錫（按重量）混

合後，這種合金便很容易自己做。將這種合金在小杯中攪拌後，仔細地對它加熱。在它還沒有鎔化以前，把礦石放入小杯中，再讓它冷卻。冷卻時，合金收縮，緊密地包圍着礦石，接觸便非常好了。

### 17. 怎樣恢復礦石的靈敏度？

爲了這點，我們需用酒精將礦石外面的一層洗淨。如果這樣做沒有效果，那就應該用刀將礦石外面刮去一層；或者我們可以將礦石敲碎，將敲碎的小塊照樣的放在杯中，再利用礦石上的一些新接觸點。

## 聽 筒

### 18. 如果晶體(壓電式)聽筒有雜音,怎樣修理它?

雜音的發生,一般是由於聽筒外殼背面小螺絲的螺絲帽接頭鬆了,因此要消除雜音,應該將這螺絲帽扭緊。

不要去打開壓電式聽筒,這種聽筒的全部零件都用賽璐珞膠膠好,蓋子也被膠牢。企圖取下蓋子,將損壞振動膜與壓電晶體的保護片。

### 19. 怎樣在礦石收音機中連接兩付聽筒?

當連接兩付聽筒時,每付聽筒中的聲音將有一些削弱。如果是低電阻的聽筒,就應該把它串聯;如果是高電阻的,則應當並聯。不同電阻的聽筒是不能合用的,因為這時在各個聽筒中所收到的聲音將不一樣。

### 20. 在礦石收音機中,是否需要旁路電容器?

在用低電阻聽筒的收音機中,旁路電容器的存在,會顯著地提高收音的響度。這是由於聽筒繞組的固有電容量微小的緣故。在高電阻聽筒的繞組中,由於其固有電容量已很大,因此用這種聽筒時,沒有旁路電容器也行。

在用品體聽筒的情形中，一般不需要旁路電容器（它甚至可能使收音成績變壞）。相反的，如果用幾十萬歐姆的固定電阻和這種聽筒旁路（與它並聯），有時可以改進它的工作性能。

## 21. 在礦石收音機上，用「記錄牌」的揚聲器來代替聽筒，會響些嗎？

礦石收音機中的電流，不足以使揚聲器正常地工作。僅僅那做得很好而又在大電力電台附近的（幾公里）收音機，才可以用揚聲器來滿意地收音。

一般，爲了使收音時有額定的音量，必須在礦石收音機上加裝放大器。

## 「共青團員」牌礦石收音機

### 22. 是否可以買到做好了的礦石收音機？

莫斯科「無線電前綫」工廠以及一些地方企業都出品礦石收音機。「共青團員」牌是最流行的一種。它和兩付聽筒以及作天地線用的導線一起，成套出售\*。

### 23. 「共青團員」牌的礦石收音機是怎樣裝置的？

這收音機裝配在一個電木的小箱裏，在箱上有兩個扣絆，可以放在桌上，也可掛在牆上。外形如圖 14 所示。

收音機的控制器位於箱蓋上。那裏有五個連接天線用的插孔，一個連接地線的插孔，三個檢波器用的插孔，兩對聽筒的插孔，以及一個連續調諧的

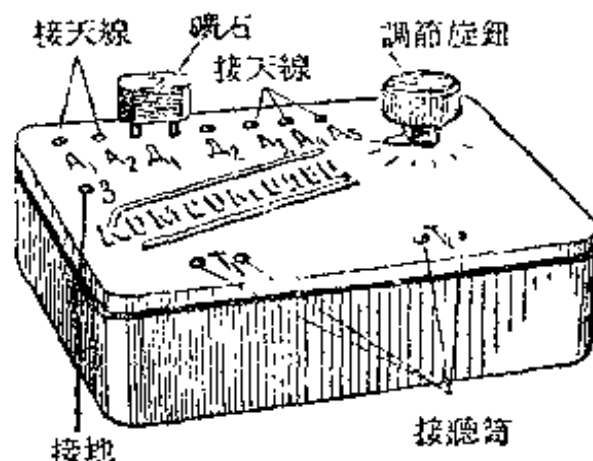


圖 14 「共青團員」牌礦石收音機。

旋鈕。這收音機可以收聽 215 公尺到 2000 公尺 (1,400—150 千週) 的無線電波，並用高 10—15 公尺、長 20—40 公尺 (水平

\* 譯者註：這種收音機在中國暫無出售，可照圖後附錄仿製。



部份)的戶外天線。

這收音機的接線圖如圖 15 所示。收音機的主要零件是

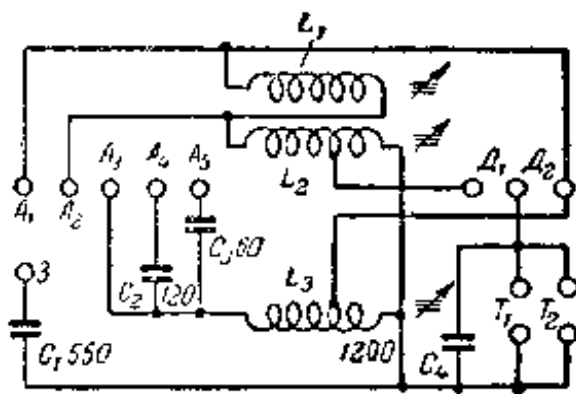


圖 15 [共青團員]牌礦石收音機線路。

三個線圈  $L_1$ 、 $L_2$  及  $L_3$ ，它們都繞在一個公共的圓柱形的紙管上。收音機用那一個線圈收音，是由天線及檢波器連接在那一個插孔中來決定。對所需電台的精細調諧，則由阿希費

而\*所製成的鐵芯來完成。這鐵芯是由旋鈕相連的槓桿將它進出推動。

地線是經過 550 微微法的  $C_1$  與收音機相連，收音機的聽筒則用 1200 微微法的  $C_4$  做射頻旁路。

在[共青團員]牌收音機中，採用固定點的矽檢波器，就形狀說，它很像一個插頭。

#### 24. [共青團員]牌的收音機如何調諧?

在這收音機面板的朝上部份，有連接天線用的、由  $A_1$  到  $A_3$  的幾個插孔。

把天線連到插孔  $A_1$  時，收音機可調諧 2000—1100 公尺的波段；當連在  $A_2$  時，由 1200 到 670 公尺的波段；連在  $A_3$  時，

\* 譯者註：這是一種磁性質料的名稱。

由 800 到 470 公尺；連在  $A_1$  時，由 570 到 340 公尺；連在  $A_3$  時，由 350 到 215 公尺。

隨着天線與那一個插孔相連，檢波器也應該有所移動。當天線連接到檢波器左邊的插孔時，檢波器要插入左邊的一對插孔中。當天線連接到檢波器右邊的插孔時，檢波器才應該移到右邊的一對插孔中。

將天線及檢波器接入與該波段配合的插孔後，就可以用旋鈕來進行精確的調諧。這一旋鈕位於收音機面板的右邊部份。

## 25. [共青團員]牌礦石收音機的靈敏度會損壞嗎？那時應該怎麼辦？

[共青團員]牌收音機中所用的矽檢波器，其特點是具有高靈敏度以及好的固定點。然而，它的靈敏度却可能為震動或暴風雨的放電所損壞。在這種情形下，可以轉動其中鑲有礦石的小杯來調節檢波器，俾重新在聽筒中收聽得到最清楚的新接觸點。爲了轉動小杯，在它外殼上裝有一個栓，俾可用螺絲刀（旋盤）來轉動它。

## 礦石收音機的天地線

### 26. 礦石收音機爲什麼要用天線？

礦石收音機工作的能量來源，是通過其接收天線由廣播電台取得的。因此天線做得愈好，收音的成績也愈好，收聽的電台也愈多。

長 20—30 公尺、高 8—10 公尺的 Γ 形戶外天線的效果非常優良，裝設如圖 16 所示。

### 27. 礦石收音機可以用電燈線路、屋頂以及室內天線等等嗎？

上面所舉的一些天線類型，都是代用品，所有這些終使收音效果，較普通的戶外天線爲差。因此，礦石收音機不應該用它們來收音，僅僅在收聽很近電台的情形下，才可以應用。

### 28. 可以用樹來代替一個天線桿嗎？

可以的，只是應該保證天線不會被風吹斷。一般是將與天線一端相連的繩子，穿過繫在樹上的滑輪，並在繩子的一端，掛一拉緊天線的重物。當樹在風中擺動時，繩子有時由滑輪上放出，有時在重物的作用下拉緊。這樣的接法，即使在大風中，也能預防天線的吹斷。

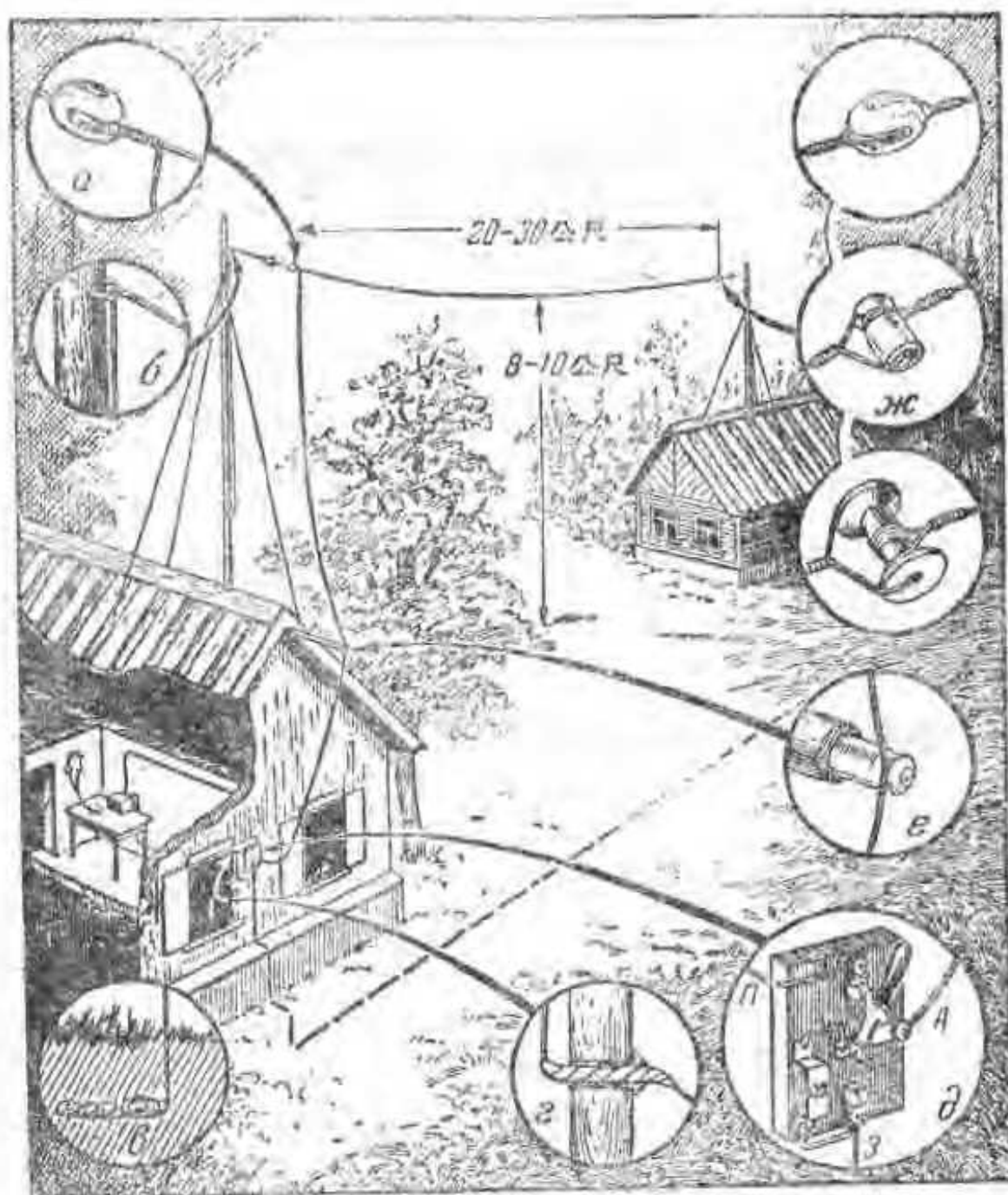


圖 16 T形天線的裝置法。

29. 在一根公共的天線上，兩架收音機可以同時收音嗎？  
 如果有位於高處而距離相當遠的兩根桿子，那末可以用

絕緣子將懸在兩桿間的水平天線導線，在中間分爲兩部份，並各將導線引到每架收音機。在這種情況下，由於需要的不是四根，而僅僅是兩根桿子，在材料上便有顯著的節省。

如果兩架收音機共用一根天線，在這種情況下，也可以收聽。但是，比較用兩架單獨的天線時，收音成績要差一些。當用一根公共天線時，一架收音機的接收電路，與天線間的電感或電容耦合，應該鬆一些，以便它的調諧不會影響到另一架收音機的工作。

### 30. 天線與電報電話線之間，應該怎樣裝置？

爲了減少無線電收音的干擾，天線的水平部份最好和電報電話（以及電燈）線，互成直角。當天線與這些導線成直角裝置時，干擾的影響可以最小。

### 31. 天線須用什麼樣的導線？

裝設天線可利用專用的天線導線——由直徑 1.5 到 2.3 公厘的多股導線絞成的銅線。當沒有這種天線時，可用直徑從 1.5 到 3 公厘的銅線或青銅線。

當沒有銅線時，可用鍍鋅的鋼絲或者雙金屬線（鋼絲鍍銅）。這樣的天線，由於其電阻較大，其收音成績將比銅線天線差。

### 32. 可以用不同直徑的導線來做天線的水平與垂直部份嗎？

天線的水平部份及引入線最好是由一整段導線做成——這是天線水平部份與引入線的最合適的連接方法。

引入線也可以用一段不同直徑的導線。但是，這時引入線的頭子，以及那些與引入線相連的天線水平部份，都應該預先刮得很光亮，然後，將引入線扭在水平天線上，並用錫和松香把扭的地方仔細地焊好。

由兩段導線作成的天線，一般比較不結實，並且有時由於連接處的接觸不好，在收音時，是產生雜音的來源。

### 33. 在天線懸掛及引入房屋的地方，為什麼需要絕緣和怎樣絕緣？

把天線與接地物（天線桿、屋頂、房屋的牆）絕緣，是爲了除掉收音機外，防止電流由天線漏到土地。因爲天線中的電流，即使沒有遺漏已經十分微小，這便具有很大的意義了。

天線水平部份的兩端，是由兩個瓷絕緣子，或者甚至木線軸絕緣子所形成的小鏈來絕緣的（圖 16 a 和 ж）。繫法是使任何一個絕緣子損壞的情況下，天線還不致於落下。

爲了避免與屋頂接觸，可用一根長 0.5 到 1 公尺的棍子，把引入線和屋簷隔開。在棍子的一頭，裝有一個瓷絕緣子，引入線就支持在它上面（圖 16 e）。

引入線穿過戶外窗框上的瓷漏斗，再穿過在框內的瓷套

管後，就可以引入房屋了。爲了更好的絕緣，瓷套管也可用硬橡皮套管(圖 16 r)代替。

天線引入線的一頭，固定在牆上的瓷絕緣子上。天線的線頭就由這裏引到天線開關。

### 34. 天線桿上爲什麼要用滑輪？

當懸掛及取下天線時，爲了避免放倒或攀登桿子，在兩個桿子(或者一個桿子)的上部，裝兩個滑輪。將繩子穿過滑輪而與有絕緣子的導線相連。不過這裏也可用金屬環，鑽有孔的木榫頭，或者小絆釘(圖 16 5)來代替滑輪。

在天線桿很低的情形下，如果用手能碰到天線，則沒有用滑輪的必要。

在沒有豎立天線桿以前，先把滑車裝在上面，將繩子穿過滑輪，然後把桿子豎起，並將繩的一頭(遠離桿下部的)與絕緣子連好。後者再與作天線用的導線相連，並連同天線導線的一頭一起拉到滑輪邊，再將繩子扎在桿子上。此後將天線導體引向第二根桿子的那邊，將空着的一頭，穿過第二個小鏈外側絕緣子的小孔，並將空着的出頭，圍繞着天線的水平部份繞幾匝，然後向下引出。此後，將第二根桿子上繩子的一頭，與第二個小鏈相連，並把整個天線的水平部份收緊，使它具有很小的鬆弛度。天線收緊後，就把繩的一頭繫在桿子上。

然後，應該在屋簷上裝一根附有絕緣子的棍子，使這棍子

正位於一個窗戶的上面。天線就由這窗戶中引入。將天線先引到這個絕緣子，支持在它上面，再下垂到窗戶，由窗戶通過套管與漏斗就進到房子裏去。

### 35. 爲什麼需要保護收音機免受雷電的侵襲？

天線直接受雷擊的情形是十分少見的。但是，天線上累積大量的電荷，可使天地線之間產生很大的電位差，以致可能引起強烈電擊的情況，對礦石收音機說，尤其危險。這樣電荷的累積，特別在夏天，是很容易出現的。

爲了避免這種現象，在收音機附近，應該裝兩個設備：一個是不收音時把天線導地的天線開關，以及另一個經常連在天地線之間的保護火花間隙（就是避雷器，見圖 16 д）。當天地線之間有足夠大的電位差時，火花間隙被打穿（在它的兩個齒之間有火花越過），累積的電荷便流到地上。上述的保護設備，是所有戶外天線所必需的。

當風暴欲來時，應該停止收音，並用天線開關將天地線短路。天線開關在這一位置時，即令在天線上有雷擊的情況，電荷也不經過收音機，而直接流到地上了。

### 36. 爲什麼需要把收音機以及天地線接到天線開關？

在天線開關上，有上、中、下三個接線柱（圖 16 д）上面的一個接線柱與收音機的天線頭相連，中間的接線柱與天線相



連，下面的接線柱與地線相連（當然同時它也與收音機的地線頭相連）。

當開關在上面的位置時，天線與收音機連通。如果將變換開關的把柄關到下面，那末，天線與收音機分開，並直接接地。

### 37. 礦石收音機爲什麼需要地線？

收音機利用大振盪電路（天線——地線）由廣播電台取得能量，由於地線是這個大振盪電路的一個組成部份，故地線對於礦石收音機是有重大的意義的。

收音機的接地導線、地線接地處本身以及沿天線下面的土地都參與大電路的工作。因此，地線與地連接處應該妥慎裝置，要使其電阻最小。

### 38. 什麼導線可以做地線？

任何導線，甚至裸鋼絲都可以作地線用，但頂好是要它具有很小的電阻，並儘可能短些。導線可以直接裝在牆上的釘或夾板上。

### 39. 怎樣裝礦石收音機的地線？

在農村，一般是將地線朝下的一個頭子，錐在深埋地下1.5—2公尺的銅片、舊洋鐵桶或者其他的金屬物件上。

假如手邊沒有這類的物件，那末，可利用本身接地的導線來裝地線。爲了這，應該先將導線捲成 5—10 圈的線圈，埋在地下(圖 16 B)，來代替金屬物件。這樣的地線不需要鉸接頭，只將空着的一頭引到天線開關就行了。

專用的接地物也可採用的。直徑 4—5 公分、長度達到 2 公尺的鋼管就可以作這種接地物。將它這樣埋在地下，使其朝上的一頭距地面 0.5 公尺；再用直徑 4—5 公厘的銅絲或鋼絲和這一頭鉸(纏)上，再由最短的路程連到天線開關。鋼管和導線連結的地方應該用柏油封好。

#### 40. 在乾燥的土地上，如何改進地線？

當地線裝在乾燥土地時，應該用焦煤、敲碎了的木炭或者食鹽放在接地物體的周圍，來吸收潮氣。

## 附 錄

### 仿蘇聯「共青團員」牌收音機

蘇聯「共青團員」牌礦石收音機，是目前蘇聯國內最流行的一種廠製成品。這個礦石機是和兩付聽筒、天地線的導線附件等整套裝盒出售，外形可見圖 1。這個收音機的調節部分是在膠木板的面板上，此外，上面還有五個接天綫用的插口，一個接地綫的插口，三個插礦石檢波器的插口，和兩付聽筒的插口。收音的波段是 215 公尺—2000 公尺，也就是 1400 千週至 150 千週。天綫的長度是從 20 公尺至 40 公尺。

這個收音機的電路可看圖 2，綫圈是繞在同一圓形管上的

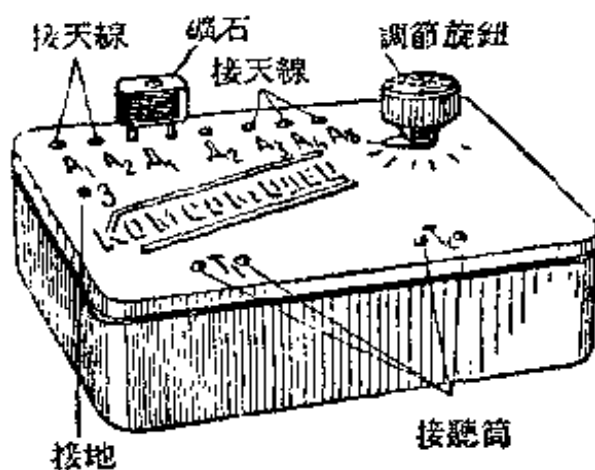


圖 1 蘇聯「共青團員」牌收音機外形圖。

的，繞的方式是疊繞蜂房型，綫圈管中間放有特型的鐵粉芯。當我們要收聽那一波段的播音時，祇要把天綫及礦石撥到指定的一對插孔裏就可以。譬如，把天綫插入  $A_1$  時，就可收聽 2000—1100 公尺

的播音；插到  $A_2$  時，收聽的波段就是 1200—670 公尺；接到  $A_1$  時，收聽的波段是 800—470 公尺；插到  $A_4$  時，就收聽 570—310 公尺的波段；插到  $A_5$  時，就收聽 350 公尺—215 公尺的波段，當然，在變動收聽波長的時候，礦石檢波器也要隨着更動位置，像天綫插  $A_1$ 、 $A_2$  孔時，礦石插在較左邊的地方，天綫插到  $A_3$ 、 $A_4$ 、 $A_5$  時，礦石就要向右移動一個插孔了。

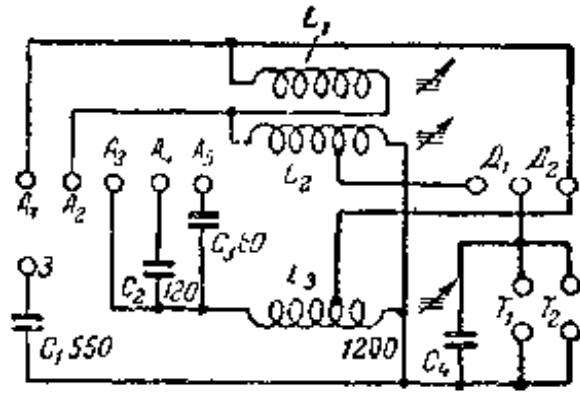


圖 2 [共青團員]牌收音機電路圖。

收音機的精細調節，是由特製的鐵粉芯來完成的。這個鐵粉芯在面板上有一個旋鈕，可以旋轉活動的，這是旋轉鐵粉芯使它在綫圈內上下，改變了它的電感，而完成調節週率的任務。

由於這個收音機的風行，和它的成績卓越超羣，因此有很多

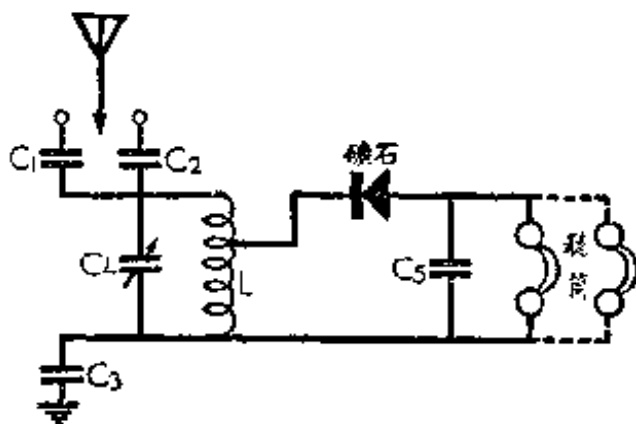


圖 3 仿[共青團員]牌礦石機簡化電路。

多的愛好者想試裝。在這一節裏，特地介紹了仿照這一類型的礦石機電路圖和裝製方法。電路的大部分依照了原來的設計。因為我國目前還沒有從 500—4000 公

尺的長波廣播電台，所以一部分綫圈的製法就稍許改動一點。同時爲了便於自己動手繞製，又把綫圈改繞成普通圓管型。這樣改動以後，原來中間用的鐵粉芯部分，也要更動。至於用鐵粉芯的調節，因爲鐵粉芯不易買得到，現在改用可變電容器來調節。圖 3 的電路圖就是這張融合後的仿「共青團員」牌礮石機全部結構，下面就是零件表：

$C_1 = 50$  微微法(亦就是 0.00005 微法) 固定雲母電容器  
一個

$C_2 = 100$  微微法(0.0001 微法) 固定雲母電容器一個

$C_3 = 500$  微微法(0.0005 微法) 固定雲母電容器一個

$C_4 = 0.00036$  微法可變電容器一個

$C_5 = 0.001$  微法固定雲母電容器一個

$L =$  圓管式自繞，以 51 公厘直徑 76 公厘長的膠木管  
一根，用 0.45 公厘(約英制 26 號) 漆包綫繞 70 圈，  
在繞到 15 圈的時候抽一分頭

上等靈敏礮石 一個

4000 歐姆聽筒 一付或二付

金屬支架(綫圈用) 一對

刻度盤 一片

尖頭旋鈕 一個

無綫電耳機器螺絲(連螺絲帽) 六付

接綫 四尺

串連在天綫電路中的固定電容器，應該採用介質良好的雲母電容器，其餘就是礦石，原來「共青團員」牌礦石機中是採用砒礦檢波器，它的外形很像個插子，它的特點是有很高的靈敏度，以及有良好的穩定度。現在改用了方鉛礦的礦石，靈敏度亦高，穩定度就較差。如果我們能够在無綫電商店中買到新式的用在「雷達」上的特殊礦石來代用，那末成績一定要比方鉛礦礦石好得多。這種特殊礦石的結構外面是用鉛管密封，剝去鉛管使用時，裏面就像圖 4 一樣，兩端都是用銅製成，在粗的一端有螺絲旋入，中間一段是電瓷所製的細瓷套管，內部封固，電瓷管裏面，和普通礦石一樣，有一根很堅硬很細彎曲的金屬絲，接觸到棕黑色的金屬礦物的表面上。這種特殊的礦石，它的編號是 1N21。但是千萬不要拆開來看看，因為這樣做了會失去它的效用的。



圖 4

排列零件時，面板和底板要較大些，圖 5 就是排列的實體圖。面板高 110 公厘，可變電容器  $C_1$  裝在左邊，正中部的上面裝礦石檢波器，右上角裝三個接綫柱（接天綫和地綫），而這三個接綫柱最好配以顏色，這樣可以區別得出。面板的左上角可裝兩付聽筒



圖 5 零件排列圖。

面裝礦石檢波器，右上角裝三個接綫柱（接天綫和地綫），而這三個接綫柱最好配以顏色，這樣可以區別得出。面板的左上角可裝兩付聽筒

的接綫柱，底板上裝牢可變電容器，在右邊裝綫圈，至於  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_5$  在銲接時，可直接銲上。在選用面板時，所用木板質地要乾燥，不能用潮濕木板；在不可能找到乾燥木板的時候，祇有用火烘乾，纔能應用。零件在未裝上之前，要一件一件的檢查以後，方能裝上機內。

接綫步驟：開始先把綫圈最上端的一個綫端，接到可變電容器  $C_4$  的定片，由定片再接  $C_1$  和  $C_2$  兩個雲母電容器， $C_1$  和  $C_2$  的另外一端，分別接到兩個天綫接綫柱上。然後將綫圈的中心抽頭點連接到礦石檢波器，再由礦石的另一端接到聽筒接綫柱上，聽筒另一接綫柱再接到  $C_4$  的動片上（也就是  $C_4$  的外壳）。再將綫圈最末的一個綫端也接到  $C_4$  的動片上，由動片上再接  $C_3$  雲母電容器， $C_3$  另一端再接到地綫接綫柱。最後，在聽筒的兩端上，跨接上  $C_5$  固定紙質電容器。

在接綫手續完畢後，就可開始詳細地檢查兩三次，確定無誤以後，就可插上天綫，接上地綫和聽筒。開始收音時，先調節礦石檢波器到最響點（當然固定礦石是不必要這樣做），旋動可變電容器  $C_4$  到某一點能聽到播音聲時，再重新調節礦石，更換天綫接綫柱，使能聽到最大的音量為止。以後應用的時候，要記住刻度盤的位置：哪一度上有哪一座電台在播音，天綫插到哪一個接綫柱時聲音最清楚。

一般礦石收音機所用的零件，不可有絲毫馬虎。它不像我們裝有電子管的收音機，機內零件稍差些，成績不會受到顯

善的影響。在礦石機裏，如果用了次等零件，成績就會大打折扣。因為礦石機的所有電能，完全從天綫上所得到的極微的電波而來，本身不會有放大作用，所以各方面應當要特別注意。往往一張成績優良的礦石機電路，某甲同志裝製成功，他告訴別人成績很好很高興，他那個礦石機上能收到多少多少電台。但是，某乙同志聽了以後，依樣的試裝，結果大大的失敗，無論在選擇性或靈敏度都不能滿意，這些都是因為零件和天地綫的裝置方面不妥當，而使他的失敗的。