

業 餘 叢 書

俞子夷編

無線電入門第二冊

真空管收音機造法

上海中華書局印行

業餘叢書

## 無線電入門序

我和無線電發生初戀，是在前年的十月裏。那時，浙江省廣播電台才成立，第一次在英國高爾登的礦石機裏，聽到中國人的播音，的確像初戀時一樣的有一種說不出的情感。現在已經和無線電結婚的了。一天沒有牠所要聽念。偶然牠病了，急急的要爲牠診，治。現成的收音機，太呆板了。僅僅坐享播音，也太乏味了。第一步的嘗試，便是自己做色色樣樣的礦石收音機。並且慾望也不小，異想天開的，從室外高架的天線，搬到室內來了。有天地線的，設法拿去地線了。在礦石機最有趣的，便是完全不裝天地線也聽到輕清的聲音。這樣，每夜弄，足足弄了一年。去年十月起。又轉

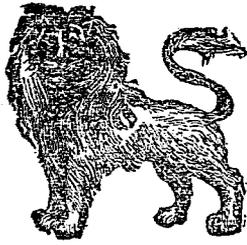
一個方向弄真空管收音機。入手的一燈機，全用現成料自己裝配。由一燈而放大，由現成料而自作線圈。起先只想聲音大，材料不嫌多。後來又向輕巧靈便的方面去，手提一個小小的木箱，耳上套了聽筒，隨走隨聽，豈不是十分輕巧有趣的事？又要拿去天地線，並且連所謂環狀天線也在痛恨之列。要從聽筒的壓迫，解放到全家都能聽得；要從天地線的束縛中，解放到游船裏，Picnic 時隨處可以攜帶。這是第二年的努力。新近的半年裏更學外國的時髦，一燈，二燈的短波收音機裝了又拆，拆了再裝。初收到伯力的俄語播音，彷彿在結婚後初生了兒子一樣的快活。這不是結婚後第一個戀愛成績的揭曉嗎？短波彷彿是礦。蘊藏太富，一時真發掘不

完。追想兩年來的業餘消遣，成功和失敗，相循環的來往。

一個人瞎摸，吃虧不少。後來知道打聽朋友，結識了好多專家和業餘無線電迷。同時，也儘量的看書。——英文日文的居多，中文的太少了。——從前的業餘時間，往往爲雜誌作論文。這兩年來的業餘時間，十之八九在無線電裏。不但自己迷，同時也引起了不少人一樣的迷。有時，也居然滔滔不絕的教人製作！或者迷的人還有，所以把自己吃的苦頭，寫些出來，彼此交換交換。據說，無線電的發達，業餘迷的貢獻頂大。我們後起者，一時還够不上做一個正式的業餘迷，受了前輩爲我造好了的福，豈可再自秘不公開！本書分小冊印行，第一冊是礦石收音機造法，已經出版了；這第二冊是

真空管收音機造法，還有第二冊是真空管收音機的放大法，第四冊是二個以上真空管的收音機，不日可以繼續出版。

二十·一·二十八



業餘  
叢書  
無線電入門第二冊

# 真空管收音機造法

## 目次

頁數

### 第一章

真空管的作用……………一

### 第二章

選擇真空管……………七

### 第三章

電池……………一六

### 第四章

---

---

別的零件·····	一八
第五章	
收音機的裝置法·····	二六
第六章	
再生式收音機·····	四三

業餘  
叢書  
無線電入門第二冊

## 真空管收音機造法

### 第一章 真空管的作用

我們看了第一冊礦石收音機的各式造法，可以得到一個粗淺的結論，就是各式收音機有個共通的原理。這原理是分二步說的。第一步用線圈的感應力或容電器的容電力或兼用兩者來調節電波的波長。第二步是用礦石來檢波。檢波的意思，就是說，把耳朵不能聽的電波用礦石來檢探，使聽筒裏生出耳朵可以聽的聲音來。這二步工作，是收音機的生命。兩者中有一個不到，便失却收音的能力。

電台裏播音的時候，一定要用種種方法，發生一種往復振動很快，超過人耳朵能聽範圍以外的電波。再把言語音樂等的音波加到這電波上面，使電波的形狀改變。就此音波彷彿被電波載負了，向空中放射出來。這種波是目不能見，耳不能聞的。波長就是振動快慢的反一面說法。波長的，振動較慢，但是無論如何，總比人耳能聽的還要快得多。波愈短的，振動愈快。

收音機的調節，粗淺一點的說法，就是使機內的線圈以及容電器的片子，恰合某種快慢振動的電波通行無阻，而使別種波長的電波通行不便。容電器片子相重愈小，容量也愈小。容量愈小，愈適於振動快的短電波。線圈的圈數愈多，感

應力愈大。感應力愈大，愈適宜於振動較慢的長電波。

粗俗些的譬喻，彷彿是跑馬，或者說是運動會中的障礙賽跑。容電器彷彿是跳浜。線圈算是跑道。電波在這賽馬場或運動會場中往復的跑。經過這裏，便到檢波器中。粗淺的譬喻，檢波器可說是一個篩。他會得把往復振動的電波，只通過一半，而阻止另一半。原來一往一返振動的電波，現在只許往的通過，不許返的逃歸，實在不是篩，是一個老鼠籠子，只能進去，不能退出。所以檢波器，實在可以叫做捉波器。

捉了過去，電波失去了往返的振動，已經不成其爲電波。只向一個方向走的，大家叫他是電流。一半一半的捉來，

所以電流帶上些斷斷續續的性質。既經成功了電流，不是和有線電的電流彷彿了嗎？所以斷斷續續的電流，可以使聽筒裏的線圈生感應力而改變線圈中心吸鐵石的力量，於是吸動薄鐵片，言語音樂的聲音來了。

真空管的作用和礦石彷彿，也好像是一個捉電波的傢伙。

本來我們只要製作，用不着研究高深的理論。不過要使我們製作靈驗，至少也須略懂得一些極粗淺的道理。所以在沒有講到裝置方法以前，要約略說一說真空管的來歷。在距今四十八年以前，就是民國前二十九年（西曆一八八三）時，科學家發現一個現象，平常的電燈，點過多少鐘點以後，燈泡玻璃內面，彷彿有一種黑黑的東西發生。點過的時間愈多，這

黑的東西也愈厚。到後來，可以使玻璃黑暗，電燈泡因而而不亮。這叫做「愛迪生影響」。美國發明大家愛迪生(Edison)首先試驗。後來科學家知道，這是電燈絲點的時候有熱；因了這熱，燈絲裏有電子飛出來了。

經過了十三年的功夫，在民國前十六年(一八九六)英國的佛蘭銘(Fleming)開始試驗這電燈的愛迪生影響。到民國前八年(一九〇四)他利用這燈絲發熱時放射電子的作用，在平常的電燈泡中添上一個鎳等片子，使燈絲上放射的電子飛集到片子上去。這可以說是無線電真空管的始祖。因為電子只能由燈絲向片子飛而不會從片子飛回燈絲，所以這種新的有片的燈泡，有礦石同樣的作用，可以使往返振動的電波，捉過

燈絲向片子，只有一個方向可走，成功斷斷續續的電流。

在當時，這種燈泡的效力要比礦石大得多。但是不久，

民國前七年（一九〇五）美國的弟福蘭（DeForest）又在燈絲與片子之間加上一個柵網。有柵網的燈泡，收音的效力更大。

於是佛蘭銘式的燈泡只用在蓄電池充電器（一名過電箱）裏，把城市電廠裏的交流電，經過燈泡，變作直流而通到蓄電池，使池內儲蓄相當的電力，供無線電，汽車，或別種用途。

現在名叫充電燈泡。有了柵網，燈泡的效力更大，不但能捉住電波，而且還有一種自然的放大作用。所以平常遠地方的播音，礦石萬萬收不到的極微弱的電波，用了有柵網的真空管，可以收到了。大約在十年以前，真空管的製造已經到能够

把泡內空氣抽到極淨的程度，於是有所謂『硬管』上市。硬管收音，比從前略含氣在泡內的來得確實。

這種種真空管，只求燈絲發熱，放射電子，不必點亮，所用的電力比平常電燈不過十分之一。但是還不能很經濟的利用乾電池，攜帶收音機到窮鄉僻壤去。到了七年以前，又成功了省電的真空管。現在輕便的收音機，燈絲用的電，有小到只須平常乾電池一個已够的。有時，手電筒裏的小電池也可以代用。近三四年來的真空管，花樣更層出不窮，有什麼強力放大管，有什麼雙柵管，有什麼用平常電燈交流電的真空管。日新月異，效力上的進步，正不可以預料呢。

## 第二章 選買真空管

空話說得太多了，我們來實事求是的準備作收音機罷。

第一步，應當先決擇真空管。這只有外國貨。大概通行的，有美國 R. C. A. 牌；荷蘭飛利浦 (Philip) 牌；德國德律風根 (Telefunken) 牌。日本的雜牌，大多仿製美國 R. C. A. 牌的居多。真空管有號子，買時宜注意。在初入手試驗的業餘者，當然要顧到輕便和經濟。R. C. A. 牌的 UX199 既省電，又耐用。不過近來的價值非常之貴。飛利浦牌的 A109 或 A209 也彷彿。不過似乎不如上一種來得耐用。價却可以便宜不少。德律風根的 RE062 也差不多。還有一種 Power Tone 牌子的，也是德國貨。有 210 號的，也可以用。飛利浦還有 310 及 306 號兩種，似乎舊些，也還合用。日本

也有仿製美國貨 DX199 的。這種種真空管都是省電的，平常用一兩筒乾電池可以使燈絲放射電子。

要燈絲放射電子，一定先要使燈絲發熱。要燈絲發熱，一定要用相當的電力通到燈絲上。各種真空管燈絲發熱所需的電壓各有不同。每一種都有一個最大電壓的限度。超過了這限度，燈絲容易燒斷。所以在燈絲的一頭，接通電池之前，先要經過一個抵抗器，一名電阻器。詳細以後再說。

這抵抗器是用來調節電池通到燈絲去的電壓的大小的。DX

199 燈絲頂大電壓 3.3 伏次，亦叫弗打，是電壓力的單位。

A109 燈絲頂大電壓是 1.3 弗打。A 209 是 2 弗打；BE

062 是 2 弗打；Power Tone 210 是 2 弗打；306 及 310 都是 2e

弗打。

平常電話用的圓筒形乾電池，新的時候有1.5到1.8左右弗打的電壓。所以4109只須用一筒乾電池已够。別的，在2弗打到3弗打，都須乾電池兩筒。大概3弗打的眞空管用兩筒乾電池恰好。2弗打的，用了兩筒，電壓還得多一弗打光景。那末裝了抵抗器，自然可以調節減低。就是3弗打的，平常也不必用到最大限度，所以也要抵抗器。用到最大電壓時，一來耗電，二來燈絲過熱，壽命容易減短。平常用八九成的電壓可以够了。就是3弗打的，用2.4到2.7弗打已够；2弗打的用1.6到1.8弗打够了。

UX199等眞空管，玻璃內層有鍍，彷彿是塗了銀的鏡子，

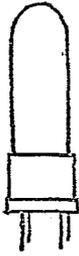
所以燈絲通了電，微微的紅光在白天裏很不容易看清楚。夜裏熄了燈光，當然可看到。白天在玻璃泡下端盡頭處或內層鎂薄些的地方望進去，可以看到微紅的燈絲。德律風根的真空管，容易看得見紅光。飛利浦的 A 109 等是始終不會有紅光看見的。燈絲通電以後，過幾分鐘後，手摸玻璃可以覺得有些微熱。不發光的燈，若是多加了電壓也會生光的；紅光的燈，若是加多了電壓也會發很亮的白光。不過這樣一來，燈絲便斷了。電燈要他的光，這燈只要他的熱。一發光十

九便成廢燈。注意注意。

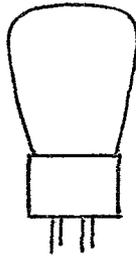
真空管有四隻銅腳，插到燈座裏去。座上有四個螺絲，接通各方的線。銅腳有美國式和德國式的分別。美國式四

脚成四方形，兩脚較細，兩脚較粗。平常放起來，粗的近身，是通燈絲的。細的遠身，左通柵網，右通片子。用美國式脚的燈，要配美國式的座。德國式的燈脚不分粗細，不過排列成功  形。左右通燈絲，上通柵網，下通片子。用德國式脚的燈，要配德國式的座。燈脚座上往往有字母刻好。F是代表燈絲的；G是代表柵網的；P或A是代表片子的。燈上四脚和座上四孔，如此排列，或分粗細，可以使燈脚的地位一定，不得誤插。舊式 *cos* 燈很小，另外要配特別小形的座。總之，選買燈時，要連同燈座一起配好。脚不合座，勢必調換。

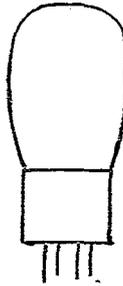
R. C. A. 牌的 *UX199* 如第一圖；飛利浦牌的如第二圖；德



第一圖



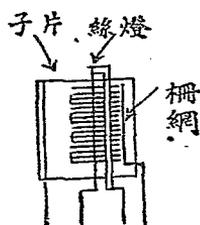
第二圖



第三圖

律風根牌的如第三圖。

形式雖有不同，構造却總不外三大部份。下面是四隻燈腳，中段是膠木質的燈腰。有的燈腰上有一個小小的銅針，插燈到座上時，只須把這小銅針對準座上刻的箭頭↑，那末，燈腳恰合座上的孔。腰的上部是玻璃泡，也可以叫作燈身。燈身裏的東西，地位雖各各不同，大小形式也互有出入，然而要件總是一條燈絲，兩端通兩腳；一個柵網，一端通一腳；再有一個片子，一端通一腳。片



第 四 圖

子和柵網，往往有銅絲架子支持。第四圖是一個例子。中央直立的是一條燈絲；燈絲外螺絲形的是柵網；片子在後。有的片子作成圓筒形，套在燈絲外面，有的片子作成扁扁的小匣，柵網及絲彷彿藏在匣裏。

買真空管時要檢查燈絲有沒有斷。點起來容易看得出紅光的燈，可以照上述規定的電壓，用電池接到通燈絲的兩腳上，若見有紅光的，燈絲完好沒有斷。不容易看出紅光的或終不發光的，可以照規定電壓，用電池接到通燈絲的一腳。另一腳接一個小電珠，小電珠的又一端線，接在電池上。若小電珠亮的，或有紅光的，便是燈絲沒有斷的證據。小電珠

平常約要 1.5 或 2.5 弗打的電壓，接了真空管，應把真空管的規定電壓一起加上，然後照這數目配電池檢查。例如 A HOG 可以用 1.5 弗打，小電珠 1.5 弗打，加起來近乎 3 弗打，可以接兩筒乾電池，使小電珠生光而不害真空管。若只用一個電池，小電珠只發紅光，不會白亮。

上面所說 1.5 弗打的電池，指電鈴上用的大圓筒或永備牌小矮圓筒而言。中央的是正極，靠邊的或底下的白鐵皮是負極。此外，細長圓筒，其實是兩個或三個小圓筒連接起來的，有 3 或 4.5 弗打。正極也在中央，負極仍是底下的白鐵皮。扁形電池，也是三個小圓筒並放了連接起來的，所以也有 4.5 弗打。兩條銅皮，一長一短。長的是負極，短

的是正極。

### 第三章 電池

買了眞空管，還要買電池。第一是點燈絲用的電池，可以買電鈴用的鷹牌或虎牌大圓筒乾電池。用 A109 的，只要電池一個已够。別種眞空管都要電池兩個。也有中國貨，價值便宜些，不過壽命短些。外面有蠟紙包的，不容易着潮，大概，一個眞空管的收音機，可以用到三百多鐘頭光景。不過保管要注意，勿使着潮，勿使受太陽光晒。正極和負極千萬不可用銅絲連牢，連時有火星。連牢了過幾個鐘頭，電池忽發大熱，電一起逃完。這叫做短路，一名碰線，頂容易使電池失去功用。

點燈絲用的電，平常叫做A電。此外還要買B電。B電是長方形的，有國貨，有來路貨。有的不過二十二半弗打，有的有四十五弗打。價從三元到九元十元不等。有一種外面有蠟紙壳的二十二半弗打的頂好，牌號叫 (Purissess)。

照上述A電一樣的注意保管，不使發生短路，一個可以用一年，至少也可以用十個月或半年。國貨多到半年，少到二個月，電便用完。其實，B電池是許多一弗打半的小圓電池連接起來，用火漆封牢的。十五個連起來，便成二十二半弗打；三十個連起來，便成四十五弗打。電池上一端表明負極，有一個  的記號。正極有好幾個夾子或螺絲，上面一一表明十八弗打，二十二半弗打，或四十五弗打等。有的接頭還要

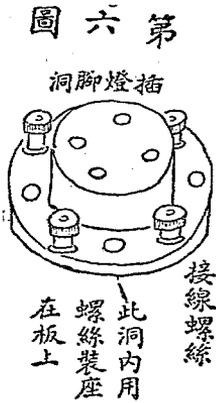
多，一一可以自由接用。

若嫌太貴，可以買五六個扁電池，把正極和負極用銅絲刮去紗包，一一縛牢。一端留一個正極，一端剩一個負極。

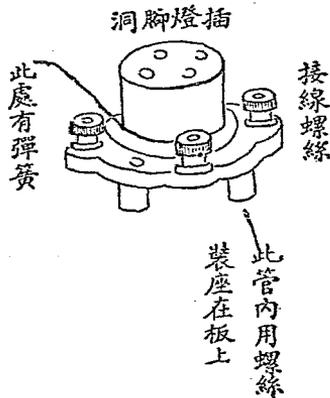
這是供接到收音機上去的。五個連接，有二十二半弗打；六個連接，有二十七弗打。扁電池每個有四弗打半，所以如此。保存得法，不滿一元的五六個扁電池，也可以用兩三個月。至少，也能用一個月。在潮濕地方，黃梅天時，這方法尤其相宜。因爲價貴的B電池，一不小心，五六元三四元甚至十元多的東西，立即變成廢物。自己用扁電池連接的，有一個變壞時，只須換上一個。大概扁電池發漲起來，便是變壞的明證。內中出水，白鐵皮已破，便不好用了。

### 第四章 別的零件

除真空管及電池外，還要添買別的零件。一種是裝真空管的座子，名叫管座，一名燈座。座子上有四個洞，要揀洞和燈上腳相配的買，第二章裏已經說過。



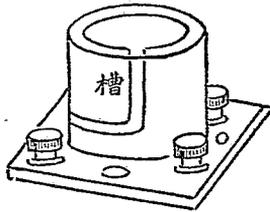
第五圖



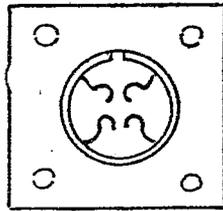
大多數是用膠木做的。也有用磁做的。價值各各不同，從數角到一元餘，不等。像第五圖的一種，是中間有彈簧的，可

以減少真空管受外來的碰動。 DX199燈受了碰動，容易發生別的聲音，裝在這種座上，可以減少雜聲。 第六圖是普通用的，沒有彈簧，價值便宜。 第七圖價頂便宜，只有一個較燈腰大些的圓筒，底下四角有四條彎曲的銅片，接通四隻螺絲。

第 七 圖  
圓 筒



接線螺絲  
用螺絲裝座  
在板上的洞



底 裏 的 銅 片

燈腳插在銅片的凹曲處。 圓筒上有一凹槽，插燈時宜把燈腰上的小銅針沿槽插下，然後依了槽的下部向右略旋。 如此，四隻燈腳，恰好接觸底上銅片的凹處。 這是防護誤插的又

一方法。插燈不要勉強，小銅針順槽自然插下右旋。勉強硬插了，小銅針脫落，從此沒有管束，一經誤插，難保不把燈絲燒斷。

第二種是活動抵抗器，一名電阻器，或簡稱抵抗器。這是接在通燈絲的F及A電之間，用來調節燈絲所受電壓的。



普通形式，如第八圖，上圖是外形，下圖是反面。轉手彷彿是度盤，上有指針，可以看了指針的地位，知道裏面旋轉的臂在什麼地位。裝時，卸下轉手，把另外的裝在箱內，中央一根銅柄伸出箱板上的小洞，在箱外把轉手套在銅柄上，用旁邊的螺絲旋緊即得。銅柄內連旋轉的臂，臂在白銅絲上移動。

白銅絲一端通一隻接線螺絲。又一端不通。旋轉的臂，經一銅片，通又一接線螺絲。臂愈近那一螺絲時，電經過的白銅絲愈短。此時抵抗愈小，燈絲所受電壓愈大。臂愈離那螺絲時，電經過的白銅絲愈長。此時抵抗愈大，燈絲所受的電壓愈小。再旋過去時，臂完全不接觸白銅絲，電便不通。此時彷彿是一個電燈上的開關已經關閉。平常向左旋到

盡處，電便不通。稍向右旋，燈電通而抵抗頂大。愈向右旋，抵抗愈小。向右旋足，臂與那螺絲直接，白銅絲完全不用，這時候抵抗頂小。

買抵抗器要決定用多少歐姆的。歐姆是抵抗的單位。平常銅絲通電，也有多少抵抗。抵抗器上的白銅絲是一種特別的白銅，一名日耳曼銀，一名洋銀，就是電爐裏用的，俗名電爐線，抵抗力很大，所以用來做抵抗器。線短些的，粗些的，通電容易，抵抗力小。線細些的，長些的，通電較難，抵抗力大。平常售品有六歐姆，十二歐姆，二十歐姆，三十歐姆各種。究竟要用多大的才合？要看所用燈泡而定。各種燈泡各有一定的燈絲電壓，及燈絲電流。各燈電壓數目

，第二章裏已經說過。大概用乾電的燈泡，燈絲電流總在0.5到0.8安培之間。平常大多是0.6安培。知道了這電壓電流兩個數目，可以決定抵抗器的歐姆數了。先求所用電池的電壓比燈絲電壓大多少。一個乾電池1.5弗打；二個3弗打；三個4.5弗打。A109燈1弗打電壓已够。一個乾電池有1.5弗打，比較還多半弗打。燈絲電流是0.6安培，用0.6除以5，要8個多些歐姆的抵抗才够，所以六歐姆的抵抗不够，用十或十二歐姆的好。實際用的宜比算出來的稍大。如此，可以省些電，燈開得不過亮，燈的壽命也可較長。DX199燈，電壓2.7弗打已够，至多3.3弗打。用二個乾電池，有3弗打，比2.7弗打還多.3弗打。燈絲電

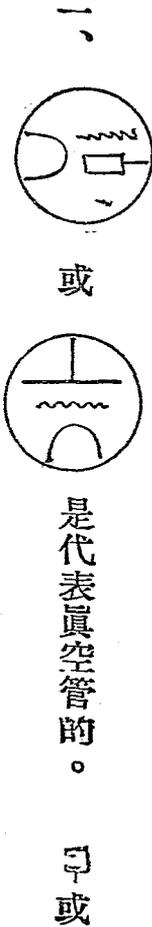
流也是 $0.6$ 安培。用 $0.6$ 除 $3$ ，只須五歐姆的抵抗器已經  
 够了。買一個六歐姆的，一定穩妥得很。若用三個乾電池  
 ，有 $4.5$ 弗打，比燈絲最大電壓 $3.3$ 弗打，還多 $1.2$ 弗打。  
 用 $0.6$ 除 $1.2$ ，至少要二十歐姆的抵抗器才够。照 $2.7$   
 弗打算，乾電池三個， $4.5$ 弗打，比 $2.7$ 多 $1.8$ 弗打。用  
 $0.6$ 除 $1.8$ ，要二十歐姆的抵抗器才合。下面一張表，  
 可以檢查。

種 類	燈絲電壓	燈絲電流	乾電池數	乾電池電壓	抵抗器
UX199	2.7 到 3.3 弗打	0.6 安培	三	3 弗打 4.5	6 歐姆 30
A109	1 到 1.3	0.6	一	1.5	12 或 10
A209	2	0.8	二	3	12 或 10

3	3	2	R
0	1	1	E
6	0	0	0
			6
			2
3	3	2	1
			7
			到
			2
0	0	0	0
6	6	8	6
二	二	二	二
3	3	3	3
6	6	1	2
		2	0
		或	
		1	
		0	

### 第五章 收音機的裝置法

真空管，座子，抵抗器，電池都全備了，只須取去第一冊裏的礦石，把上述四種配合起來，便可以成功真空管的收音機了。第一冊裏已經說過畫線路圖的符號。現在有了新材料，當然要有新的符號來代表才好。



十 是表示片子的；  
 或  是表示柵網的；  
 或

△ 是表示燈絲的。外面的圈是表示燈泡。

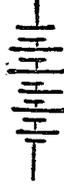
二、管座通例沒有記號，當作真空管的附屬品。

三、 或  是代表活動抵抗器的。  
 或 

表示白銅絲； 或  表示旋轉的臂。

四、 或  是代表電池的。長的一面表示正極；

短的一面表示負極。A 電通常連畫一個或二三個，如 

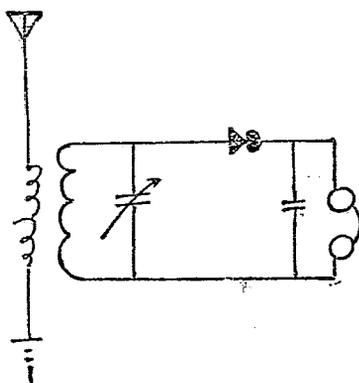
或 ；B 電畫得更多些，如  並且用 + 表

示正極；—表示負極。

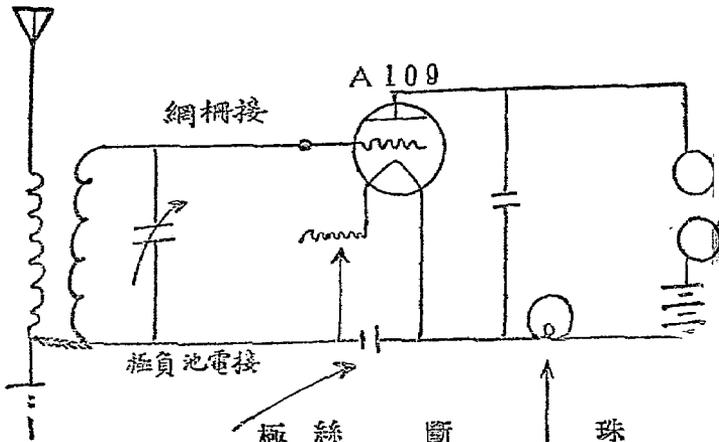
真空管收音機

，通常用雙回路的  
居多。可以任意  
揀用一種第一冊裏  
的雙回路，揀固定  
的而連活動容電器  
的頂便。原來通  
礦石及聽筒的兩端  
，現在要照第九圖  
接。

圖 九 第 原  
機 石 礦 來 原



改裝真空管機



B 電二十二半弗打，負極接小電珠，正極接聽筒。

這是小電珠，用來保證燈絲的。

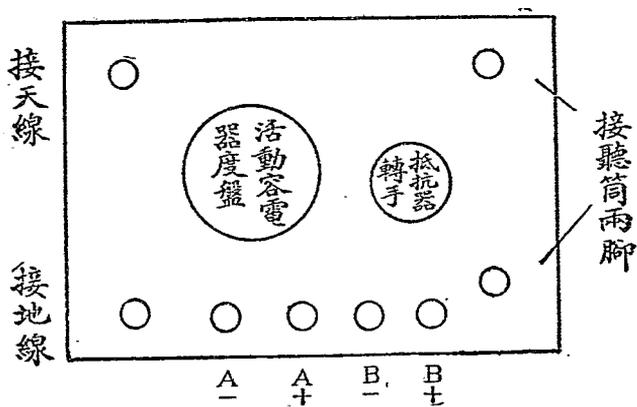
萬一 B 電誤觸燈絲，小電珠一亮而斷，燈絲依然無恙。

十二歐姆抵抗器，通白銅絲的螺絲接燈絲，通旋轉臂的螺絲接 A 電負極。

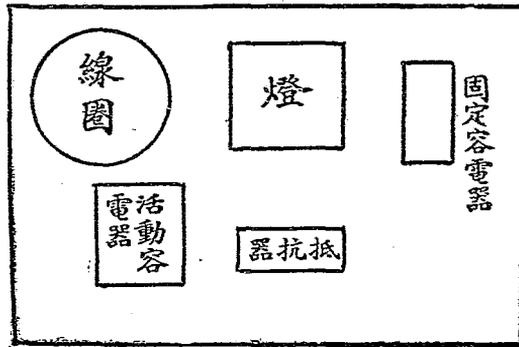
一個乾電池。  
這部份和礮石機同。

這種收音機應當做一隻木箱。箱子前面，若用一塊膠木版，尤其合宜。正面左首裝活動容電器的度盤，右首裝活動的抵抗器，再裝八個接線柱子，如第十圖。四個與礦石機一樣。另外四個，二個接A電，二個接B電。

第 十 圖



# 第十圖



地位可變，要注意內部接線能走最短捷的路徑。接線可以用花線，除去包的棉紗，留着橡皮。這是初步嘗試，將來正

。底板上裝燈及線圈，固定電器等，如第十一圖。接線方法，詳第十二圖。這不過是例子。箱子高低大小，要看東西而定。支配地位，也可隨便變更。箱子不必過大，過大了呆笨。又不宜太小，太小了內容擁擠，裝時工作不便。

多改良進步，所以不宜在接頭處，用錫鉸牢。一鉸牢，便呆定，不便更改了。B一柱上接小電珠的一端，他端接到B電池的負極上去。

裝好以後，接天地線，接A電池及B電池，再接聽筒。

聽筒兩腳，往往一腳上有花色，一腳是素的，花的接右下柱，素的接右上柱。若是一腳紅色，一腳別色，那末，紅色的接右下柱，別色的接右上柱。這有關電的正負，若反接了，一時不見什麼，日久聽筒內磁力減小，終至失却聽音效力。在礦石機上可以不拘，隨便接就是了。接好以後可以轉抵抗器，開點燈絲。不必過亮，套上聽筒，似聞有呼呼的流水聲。取下天線或地線在柱上一觸，可以聽到朴的一聲。接好，

再取下聽筒的任一腳，在柱上一觸，朴的一聲更響。這都是收音機裝置合法的證據。若上述試驗毫無聲音，一定有接線不牢的地方。或者燈腳插在座裏不能和下面銅片接觸。A電或B電正極與負極調換了地位，接錯了，也要毫無聲音的。B電若是幾個小扁電池接起來的，接頭不牢，也要無聲音的。若有斷續的破裂聲，是接線有若斷若續之處。若沒有不合之處，可以在播音時間試聽。先抵抗少開些。調節活動容電器及線圈，收到頂清楚的聲音，一如礦石機的調節法，詳第一冊。再略加開些抵抗器，試能不能使聲音更響。但切不可開得太多。太多了不但聲音不響，而且容易使燈泡損壞。開到某處頂響，宜做一記號，以便常常如此開用。聽完



後，千萬把抵抗器退到不通電處，把燈關了。不然，乾電池內電力不久便完全用完。或者買一個小小的開關裝在箱子正面第十圖抵抗器轉手之下。照第十二圖一端接A+的柱，又一端接燈座上右首的F螺絲。就是在原來右首F到A+的中間，加上一個開關。如此，聽時開，不聽時關，極為便利，抵抗器上開好的地位，可以不必變動了。A電池用到力乏時，抵抗宜減少，所以要多開些。新的A電池宜少開。

固定容電器可以自做，詳第一冊。若要買用，宜注意單位。容電量的單位名叫法拉特。平常用，太大了，所以只取一個法拉特的百萬分之一，名叫小法拉特。這裏用的只須 $\cdot 001$ 或 $\cdot 002$ 小法拉特便够了。種類有好多，價值從

二三角到一元左右。內中用雲母片做的頂耐用，價也頂貴。這裏買四五角的中等品够了。劣貨容易壞。壞了電就直通走過，名叫短路。這時候聽筒內會生特別的響。而且聽筒一脚觸柱子時可以看見火星。如此，B 電路碰線，電力容易走失。若一時沒有新的可換，只須拆去，也能收音而不損 B 電。

平常活動容電器，片數與容量的關係大概如下：

七片或八片	〇〇〇一六
十一片或十三片	〇〇〇二五
十七片	〇〇〇三五
二十一或二十三片	〇〇〇五

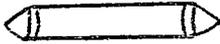
四十三片

〇〇一

以上都用小法拉特做單位。買時注意容量比片數可靠。因為片子有大小，距離有遠近。容量是一定的。

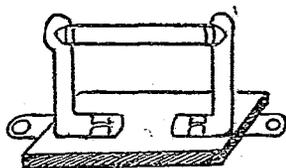
這樣的一燈收音機，收音可以比礦石機響。不過效力還不很大。普通裝法，還要添加兩件東西。一件是固定的電器，一件是固定的抵抗器。電容器的容量很小，不過有0

第三十圖



0025小法拉特罷了。抵抗器的阻力却極大，要二百萬或三百萬歐姆。一百萬歐姆，可以叫做大歐姆，所以固定抵抗器的阻力有二十大歐姆或三大歐姆。固定抵抗器的形狀像第十三圖。一個細玻璃管，中間或是細絲，或是塗在紙上

圖 四 十 第



的筆鉛，兩端有銅，可以裝在一個彷彿裝固定礦石用的架子上。架子可以用

螺絲和

固定容

電器旋

牢，便

成第十四圖的樣子。

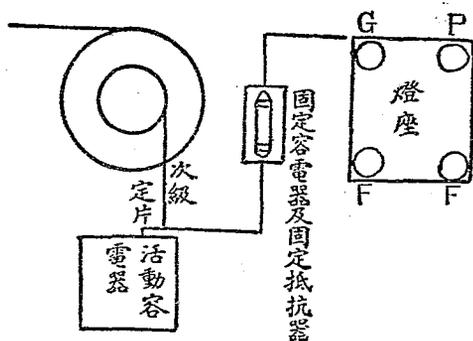
大的抵抗器和容電器，接在通

燈上的柵網，一端通次級線圈

及活動容電器的定片。

第十

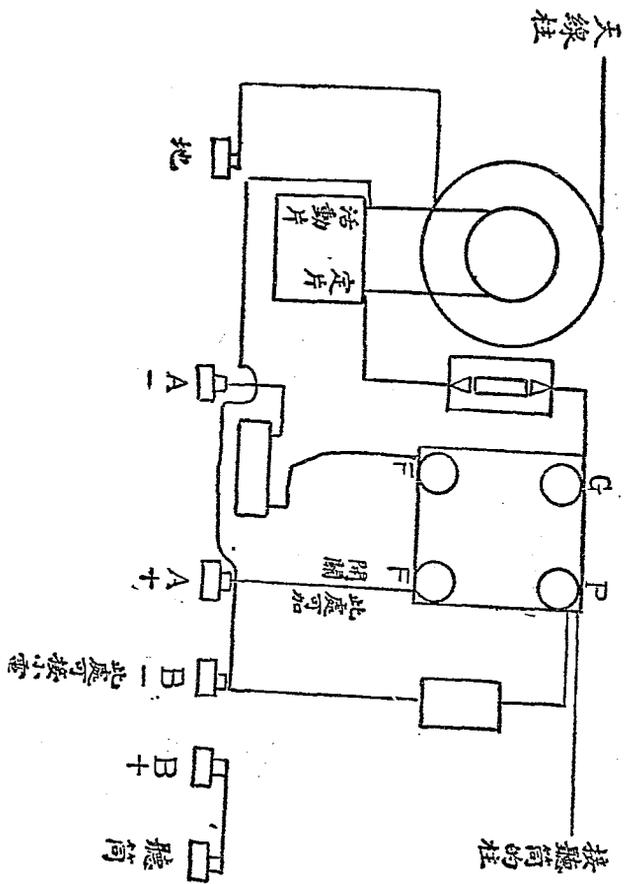
圖 五 十 第



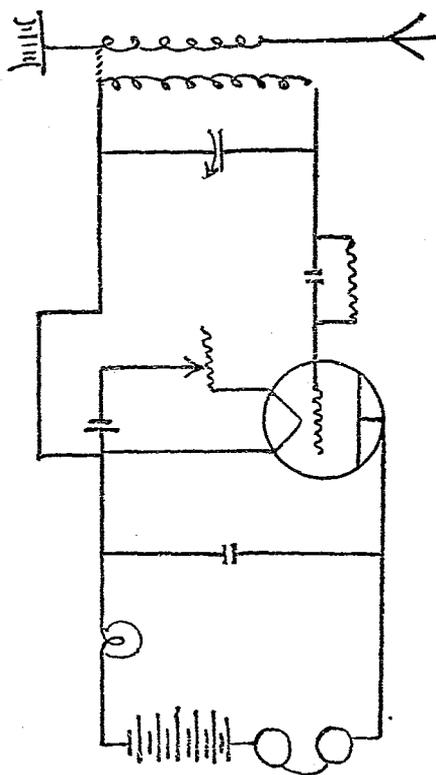
了這新的兩件東西。大抵抗器，大多只用了接柵網的，所以一名柵電阻，有的叫做柵電漏。漏是使柵上的電，很慢很慢的經過這大抵抗器而向次級線圈漏去。在沒有裝這兩件東西時，柵網上的電本來可以走通次級線圈。加上了一個小容量的固定容電器，此路不通，柵網上的電不容易逃了。因此，檢波的作用更好。但是柵網上的電堆積不走，却反而又要妨礙真空管的檢波作用，所以再加這大阻力的抵抗器使柵網上堆積的電，經過相當長久的時間而漸漸漏去。如此，可以使真空管一面檢波，一面還帶上些放大的作用，因此收音更響。

加裝這兩件新東西以後，活動容電器的活動片，一端接次級線圈，一端本接A一的柱。現在又要更改，把這線拆去，

圖 六 十 第



第七十圖



改接到 A + 的柱上。這是頂要緊的。不然，加了固定容電

器及柵電阻時，效力仍不能大。改變裝法以後，成功第十六圖的樣子。第十七圖是第九圖改裝好以後的線路圖。柵電阻是用  或  來代表的。

這固定容電器及柵電阻也可以自製的。用一英寸見方的

錫箔兩片，上端留出一小方，如第十八

圖。中間及上面下面各用塗洋燭油的

畫紙夾開，做法照第一冊便成。這是

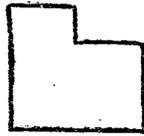
固定容電器。再用一條一英寸長，半

英寸寬的塗洋燭油的紙，把平常鉛筆在

紙上輕輕畫一條線痕。兩端接通銅絲

，便是柵電漏了。

## 第 十 八 圖



## 第六章 再生式收音機

前章所說的收音機，收聽本地播音，一定比礦石機來得響亮清楚。但是只限收聽本地，至多一二百里，此外便很難收到了。若想更進一步，收聽幾百里以外的播音，只須，把第五章裏所說的收音機稍稍改變一下，便能達到目的。播音台播送電力，距離愈遠則愈減弱。距離遠二倍時，電波的力量減到四分之一；遠三倍時，只減到九分之一；遠了十倍，電力只有百分之二。很微弱的電波，雖達到收音地方的天線，經過真空管檢波也沒有力量使聽筒的鐵片發聲。現在有一個方法，可以使收音的真空管自己生出一種振動的力幫助外來微弱的電波，那末，波力加強，真空管檢波以後，可以使聽筒出聲

了。這便是再生式收音機的由來。叫他再生式，意思就是，微弱的力，由真空管而再生出較強大的力來。亦叫做回授式，亦叫做反哺式。反哺回授，都是微弱的力重新變大的意思。也有叫做自助式的。意思是，真空管自己發生振動來幫助收音，就是收音機本身有振動電力，自己幫助自己。

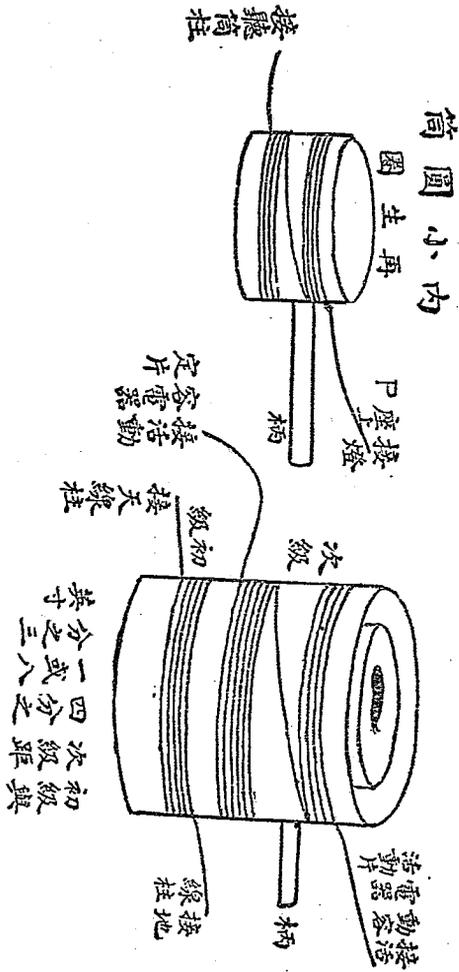
怎樣可以使真空管自己發生助力？便是再生式裏的主要問題。辦法是極簡單的，只須在燈的片子通到聽筒去的一條線裏，再加一個相當的線圈，把這線圈放在可以和次級線圈發生感應的地位。這樣，檢波以後剩餘的電波，對於聽筒本沒作用，而經過新加的線圈以後，對於次級圈却可以使生更強的感覺力。因此，檢波後的電力加大了。這種加大的力，不

止一次。次級圈力大些，檢波後剩餘的電波力也大了些，走過新加線圈以後，都可以更生較大的感應力，因此，次級圈內力也更大，而檢波後的電力跟了又加大。這樣互爲因果，有時可以加到聽筒裏發出狂叫的振動聲來。

加一個新線圈，名叫再生圈，本來是極容易的事。要把再生圈放在次級圈可以發生感應力的地位，也是極容易的事。

不過要加幾圈才够，却是一個不容易決定的事。老式的收音機，這再生圈也抽了頭的，用時可以使圈數增減。這方法太欠精密，所以近來已經淘汰不用了。近來通行的，是搖鼓式。搖鼓式的線圈，已經詳載第一冊裏。現在只須稍稍變改便得。外面的大圓筒，下部繞初級圈，上部繞次級圈，內

圖九第十第



中小些的圓筒上繞再生圈。全形如第十九圖，三個線圈繞法要同一方向。大約第一冊裏大小尺寸的搖鼓，初級十二圈或

第十二圖

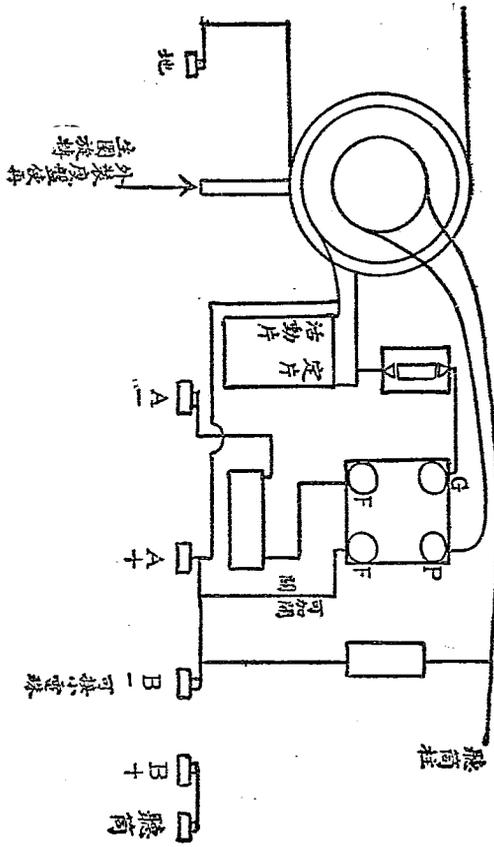
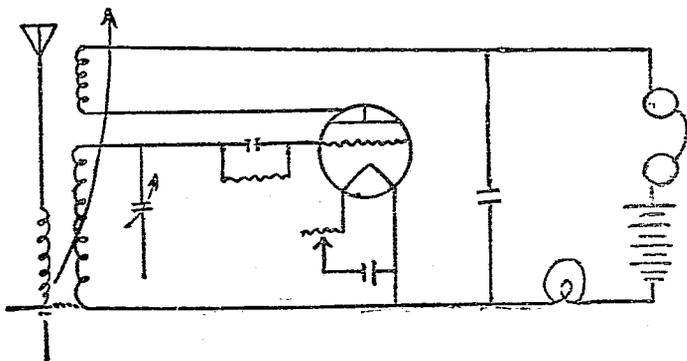


圖 一 十 二 第



八圈；次級四十八圈或五十六圈，配二十三片的活動容電器；再生圈二十四到三十二圈。

搖鼓柄裝在正面板上，前面也加裝一個度盤。接的線頭却要注意，第十九圖裏已經詳細註明。再生圈若是兩端接錯了，不但不生助力，反而使

這是表明再生圈  
可以旋轉的  
感應力相消  
，連本地的  
播音也收不

到了。第二十圖是第十六圖加裝搖鼓式再生圈後情形，線路圖便如第二十一圖。

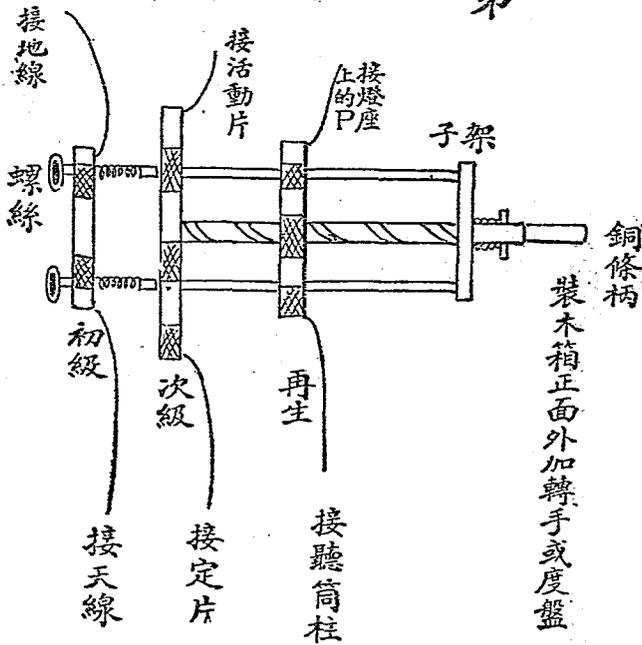
這種收音機調節起來，先要把再生圈旋到和次級圈彷彿成功斜角的樣子，再調節活動容電器聽有無聲音。如有噓噓的叫聲，可以輕旋再生圈。或使平些，就是和次級圈並行的樣子；或使直些，就是和次級圈成功直角的樣子。平些再生力大，直些再生力小。一方面也要調節活動容電器，度盤上度數略為加多，再生圈略為直些，聲音頂響。做成後宜化幾夜功夫，收聽各處播音台，細心收，把兩個度盤數目一一記出。每夜不要貪多，收二三處。次夜再收這二三處，稍變度盤位置，看能否加響。再試收一二處新台。如此積一二星期

，如在中部，大約可以收到上海，杭州，南京，天津，廣州，瀋陽，大連，台北，以及若干日本的播音台。一一記錄，每天五時以後，一直可以聽到十一時以後。再生式的效力很大，冬天裏可以收到極遠的電台。雨天，夏季，當然差些。

再生式收音機有兩個調節，一個是活動容電器，用來調節波長的。又一個調節是變化再生圈與次級圈的地位，或使直些，或使平些。這是調節再生感應力的大小的。再生感應力頂大是在將要發生振動的叫聲時。所以收遠地音時，先調節再生圈使他稍爲過度一些，得到噓噓的振動叫聲，然後再使再生感應力慢慢減少。振動才止，噓聲便息。這時，遠地的言語音樂便入耳來了。調節的方法，還有別種。因爲旋

動再生圈，往往容易過多或過少，所以另外有一個方法，就是線圈全用籬底式，三個，一是初級，一是次級，一是再生。另有一個銅的架子支持。

第二十二圖



初級在最外，次級居中，再生在頂裏面。中央有一銅條，條上有螺絲凹紋。條的一端伸出架子，可以裝在箱子的正面，加一轉手或度盤旋轉，再生圈沿銅條進退，或近次級，或遠次級。近時感應力大，遠時感應力小。售品，架子連籬底紙版三個及旋轉手，共計不滿二元。形狀如第二十二圖。自己繞線圈，初級大約二十四，二十八，或三十圈。次級要六十四到八十圈，配十三或十七片的活動容電器。如用二十三片的，大約五十到六十圈也够了。再生圈要四十圈以上。寧可多幾圈。圈數多時可以距離遠些。若太少了，再生力不够，便不能收聽遠地。線圈的方向也是三個相同。接線方法也和前一種搖鼓式的一樣，一一註明在第二十二圖裏。

這一種架子，還有一個好處，便是初級以外也有兩個螺絲，可以在裝配時，調節進退，使初級和次級得到一個適宜的距離。

有再生圈的線圈，統名三回路線圈，一名三路線圈。外國售品搖鼓式的三路線圈，價從二元左右起，到六七元不等。

要圓筒的質料不容易漏電的才合用。在潮濕地方，初夏黃梅天氣，再生圈極容易失去效力。這是因為線圈間受潮而漏電的緣故。自做線圈用火烘乾，外面塗些蠟，使不易吸收濕氣，可以好些。有種外國貨，因為再生圈圈數太少，也會不靈。所以買現成品，要注意再生圈的數目。平常只有十多圈的，非自己重加圈數不可。次級圈數少，至多不能收到波長較長的電台。若改用片數較多的活動容電器馬上可以收到

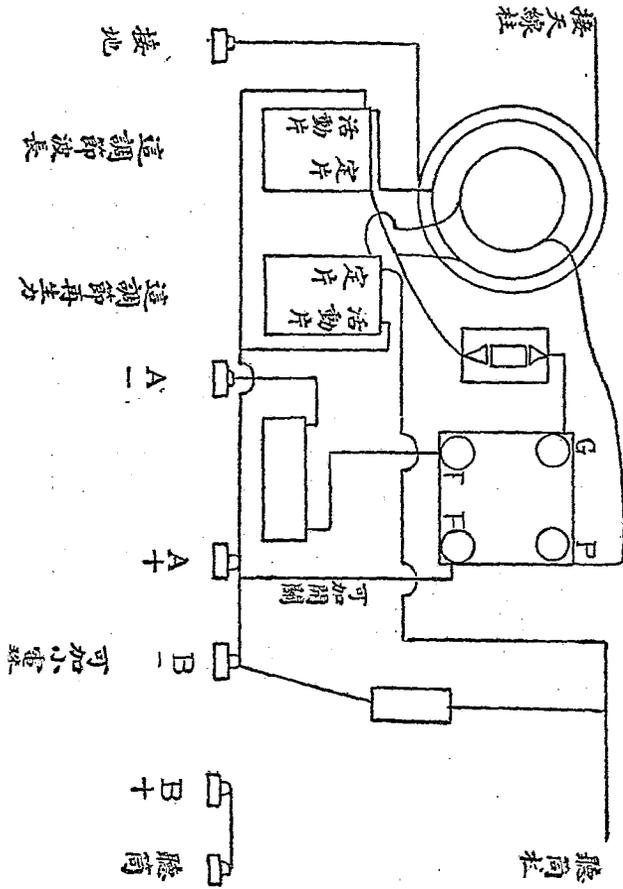
。再生圈數過少了，只能收本地，別地方完全無效。所以自作再生線圈時，寧使多些。過多了，一轉便生狂叫，至多退到無可再退，依然叫聲不止。那末，拆去一圈便行了。

再叫不止，再拆一圈。拆去容易，加添圈數，要接線，較爲困難。而且中間接過的線圈，極容易漏電，有時加了等於不加。用第二種架子上裝籬底進退調節的，再生圈多些，更不必拆，只須使他距次級遠些就是了。

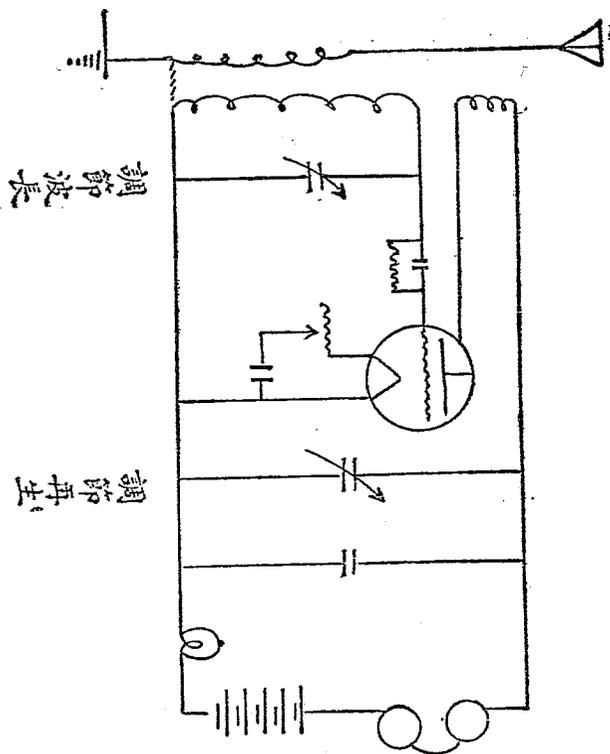
還有人嫌得調節起來不便利，所以另外又想了一個方法，就是把再生圈和次級圈的地位固定了，另外加裝一個活動容器，大約要二十三片光景，即〇〇〇五法拉特的。三個線圈可以繞在一起。若用三英寸徑圓筒的，一端繞初級，一端繞

再生，中央繞次級。若用籬底的，三個籬底疊起來，也是次級居中，初級與再生在次級的上下。若用籃邊式的，可以先繞初級，再繞次級，末繞再生。方向總是一樣的。圓筒形的初級距次級四分之一或八分之三英寸；再生距次級也這樣。

籃邊式，初級的圈數，大約是次級的八分之一。次級可以看所配活動容電器而定，詳第一冊。再生大約是次級的十分之四。譬如十七片活動容電器配次級六十四圈，初級便是八圈，再生便是二十五或二十六圈。圓筒形的初級要比次級的四分之一，或五分之一，至少也要有六分之一，再生比次級十分之四多些。這是因為籃邊漏電的損失小，圓筒形漏電損失較大。籃邊沒有架子，全是空的，而且各圈相互搭放，不是

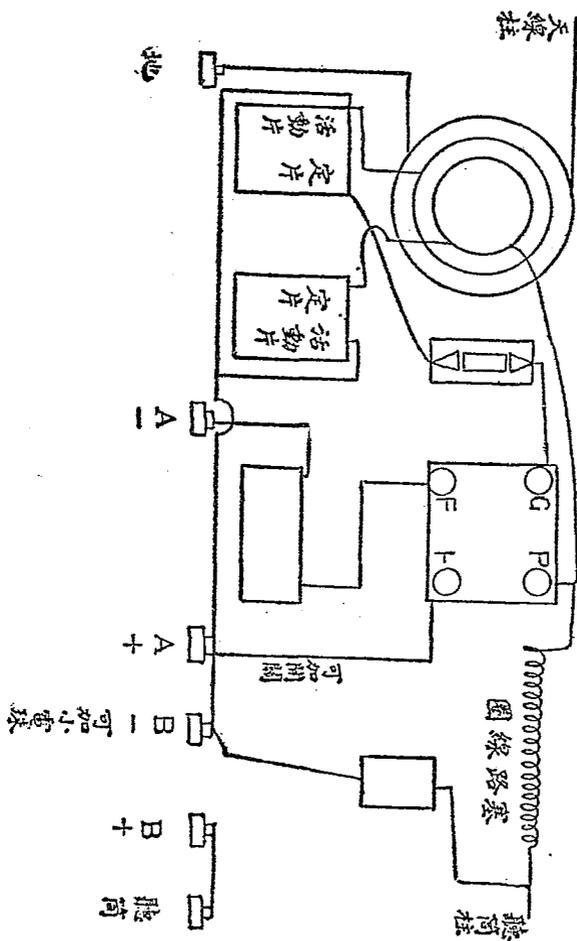


圖三十二第



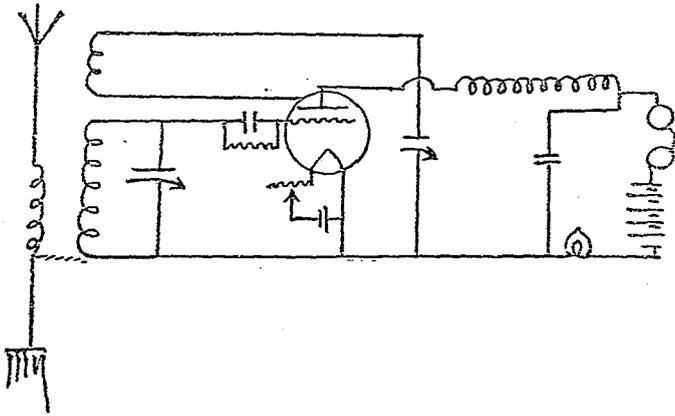
第十四圖

圖五十二第



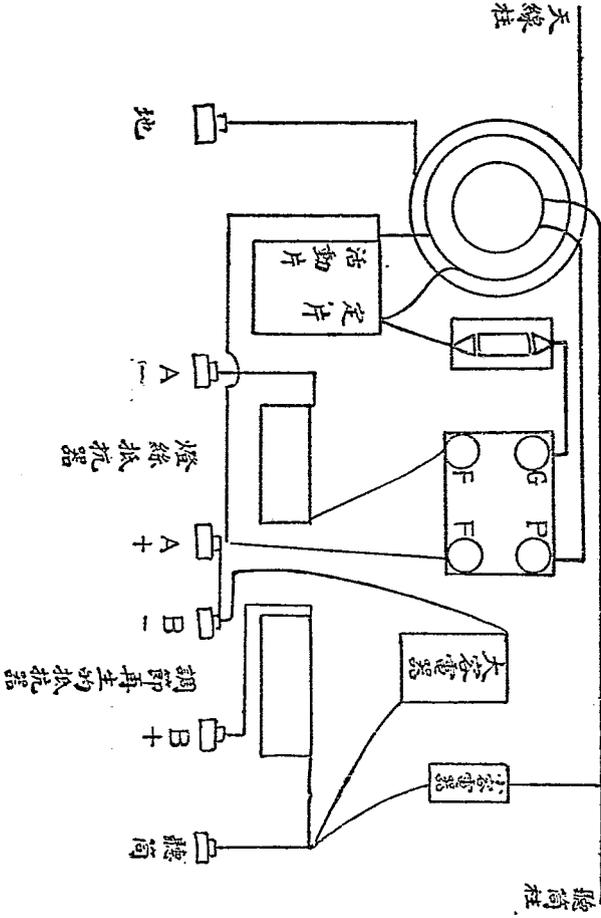
並行，所以損失頂小。初級與次級的距離，籃邊頂近，所以可以少些；圓筒較遠，所以要加多些。籬底的圈數比例更宜加多。大約初級與次級的比照上面的初級二十八或三十圈，次級七十五到八十圈，配·00025小法拉特的活動容電器，再生三十二到四十二要試了才可以決定。再生圈數與燈的種類也有關係。用DX199的，圈數往往要比A109來得多。三回路完全裝好，再如第二十三及第二十四圖，加裝一個·0005小法拉特的活動容電器。這一個是用來調節再生力的。調節方法和上述兩種同。調節起來平穩得多，就是說再生力的加減很慢很慢的。第二十五及第二十六圖的接法，與前一種稍有不同。而且多了一個線圈。這線圈是用來

圖六十二第



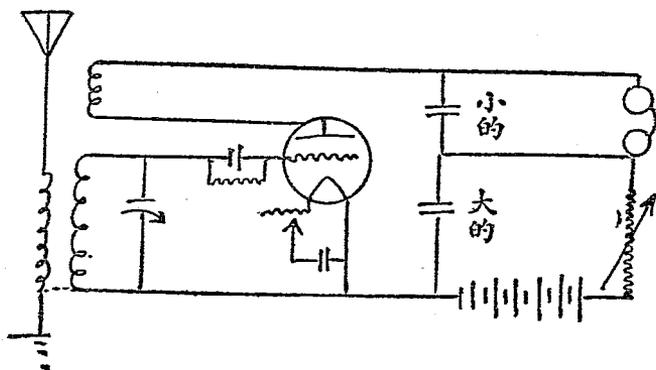
分電的。就是使剩餘電波由燈的片子向再生圈走去，成了聲音的電向聽筒走。這種名叫塞路線圈，意思就是塞去別種不必要的電不使通過聽筒。因此聽筒內很少雜音了。做法很簡便，二英寸或二英寸半直徑的圓筒上，用三十號到三十六號的細銅線，繞三百圈光景便成功了。一頭接燈座的P

第七十二圖





圖八十二第



這小些的容電器是用來不使電波經過聽筒的，所以使聽筒內減除雜音。大的容電器有一個小法拉特的，是用來減免新加大抵抗器接觸點不密時發生的雜音的。調節再生，只須慢慢旋轉新加的大抵抗器。如此，再生力的加減極慢，決不會稍稍旋動便生狂叫。而且這種調節可以使聲音清楚。

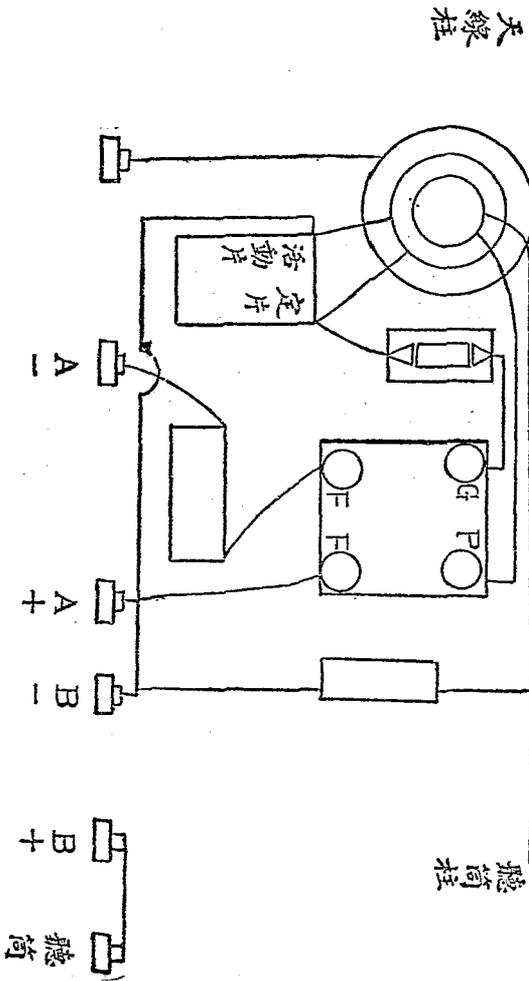
上面第九，第十七，第二

十一，第二十四，第二十六，第二十八各圖，初級通地及次級通活動片處，都有點線表明，如  這是一個接法，就是把次級圈通活動片的一頭也接到地線柱上。這是可以避免人身的影響。若不接，往往手動度盤時已經收到很好的聲音而放開手時，立即變成狂叫了，有時竟不見了。一定要手放原地位，然後聲音再來。這是人身體也做了活動容電器的一部份，身體前仆後仰，也會使聽筒裏發生叫聲。即使別人的手，觸到收音機或聽筒上的線，也有這等影響。照上述方法一接，人身的影響可以完全消滅。這叫做通地法。就是說全機線路都通地的了。再生式的收音機，頂容易生人身的影響，所以要留心通地。更妥善的方法，便是全機外加一個金屬

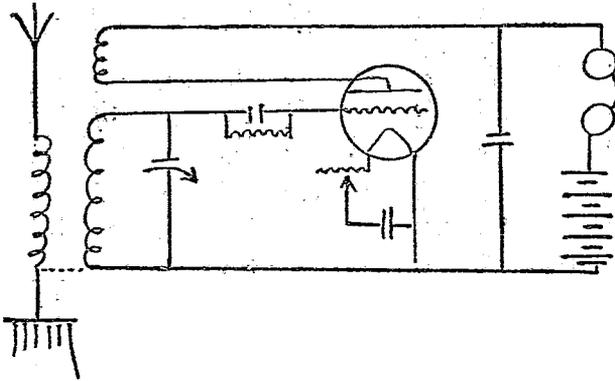
罩，罩也通地。這方法名叫遮斷。意思說收音機的電路，和外界用金屬罩遮斷不生感應。遮斷以後，就是放近電燈線，電話線的地位，也不會生什麼變化。有的不用另外的罩，用金屬箱代替木箱。不過裝製的手續稍難，而效果却是頂好的。

第二十九及第三十圖是一種頂輕便的裝法。再生圈仍舊是固定的。也沒有活動容電器調節，更不用大抵抗器的。再生力的加減，只靠燈絲抵抗器的加減來兼管的。因為再生力的大小和A電壓B電壓都有直接關係。有時，不起再生振動，是A電或B電壓太小的原故。B電由二十二半弗打，加到三十六或四十五弗打時，再生振動要容易發生。有時A

圖九十二第



第三十三圖



電將完時，原來可以再生的，忽然失却效用。若把抵抗器開大，或換上新電池，馬上可以有效。利用這一點來調節再生力，可以使收音機的製作簡便。燈絲抵抗器的歐姆數宜比以前規定的加多十幾個歐姆，以便調節時可以進退旋動。至少用二十歐姆的。十二歐姆的很不容易調節，六歐姆的

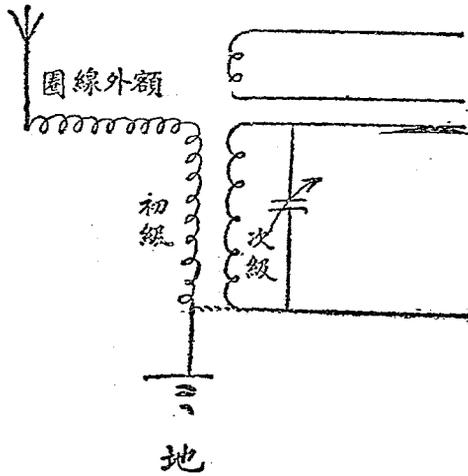
更不必說。稍稍開大，立刻狂叫；稍稍退小，立刻不有再生。二十歐姆以上的，可以先收到叫聲，然後漸漸退小抵抗器，得到響亮的聲音。

再生式的收音機大概在二三十里內收聽，可以不用天地線。不過人身影響大些罷了。若做一個可提的小箱，出門人常常可以帶在身邊。不用天地線，可以收本地。若加天地線可以收到外埠。不然，再生力弱，或者線路有不合的地方。試時，在開燈絲開關時，可以聽到朴的一聲。在不播音時，這是證明燈內已經振動，一有播音，即可收到噓噓的聲音。旋動調節再生力的，也會有朴的一聲，意思是同的。此時若用手指去觸調節波長的活動容電器的定片或和定片連接的

別地方，也會有朴的一聲，手放時也有一聲。這是燈已自己振動的證據。收遠地播音都要如此才行。調節波長的活動容電器，旋向波長長的地位，往往這朴的聲音會不見的。此時宜旋動調節再生力的，使再生力加大。加到相當地位，仍舊可以靈驗。潮濕天氣，也會不靈驗的。那末酌加B電壓，由二十二半弗打加到三十六或四十五弗打，依然可以靈了。B電用完時也要不靈的。此時應換新的B電。

次級圈固定的，有時會得調節波長的活動容電器度盤在某一部份地位時燈能自己振動，另一部份完全不生振動。若照第二十二圖，用架子支持籬底的，可以把初級外的兩隻螺絲進退旋動，使全度盤各地位均能振動而止。在別種線圈，初級

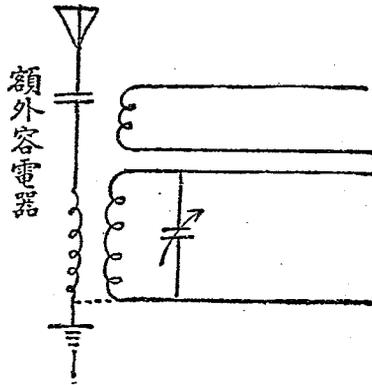
圖一十三第



圈到二十圈光景的三英寸直徑的籃邊或圓筒。容電器大約買一隻。○○○一小法拉特的。在度盤50以上不容易振動時，

不能變動，只好把天線拆去，在天線柱上加一個額外線圈，或額外的容電器。一端接在天線柱，另一端接天線。彷彿成圖的樣子。線圈用二十八號線，繞十五

第三十二圖



是初級圈過少了，所以宜加裝額外線圈。天線太短，也有同樣的情形。初級線圈過多了，不能振動的地位，往往在度盤50以下的地位，宜裝額外容電器。天線過長了也有同樣的情形。

有時改變再生圈也能補救。

大概再生圈過多了，或太接近次級了，波長短的一方面即度盤在50以下的地位，不容易振動。一圈一圈的減少，或使再生圈離開些次級，可以補救。反過來，再生圈太少，或者離

次級太遠了，波長長的一方面，即度盤在50以上的地位，不容易振動。重繞較長的再生圈（決不可以接線加繞），或使接近次級，也可以補救。

再生式的收音機，做時似乎手續複雜些。做好了再要經過種種試驗，慢慢調整，又好像麻煩些。耐着性做去！化的精神時間很值得的。小小一燈機，可以收到遠地的播音，不是一件奇妙的事嗎？在杭州蘇州上海南京一帶，用了一燈再生式的收音機，差不多可以收到全國和日本的播音，所化不過三十多元，不是有趣的事！若再加二級放大，小小三燈機，可以用小小喇叭在杭州聽上海南京的播音，不是妙事嗎？若作短波，第一夜便可聽到伯力的俄語及音樂呢。這是後話

Handwritten signature or scribble.

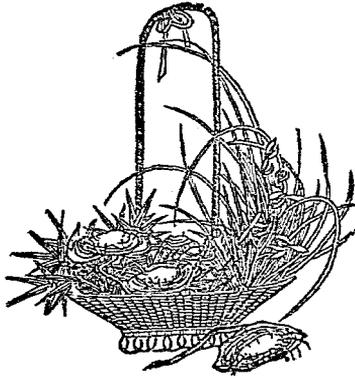
Handwritten signature: 海學 Poon

Handwritten note: 上海 杭州 南京的播音

，這裏不必多說。玩無線電的人，至少要做一個嘗試嘗試。試靈了，再看第三冊。沒有先把再生式弄得好，弄得熟，第三冊裏各種，恐怕做起來更嫌複雜。並且有的地方，未經過試驗的失敗，一時要找不到頭路，沒方法下手救濟的。先把再生式各種一一弄過了以後，經驗豐富，自有把握。所以說，試製再生式機，是個研究無線電入門的大關鍵。

眞空管收音機造法

---



完

# 小學教學漫談

俞子夷 著 第一冊三角

本書就國語、讀書、作文、習字等科，述現今教育方面的普通缺點及其實際改進的方法。其特色能將日常教法中種種因襲着科學時代的遺毒，一一指出，加以嚴正的批評；更就普及教育的立足點，提示各種實際改良的方法，不尙空談，極合小學教師參考之用。

實用小學教學法

徐松石 著 第一冊 一元二角

小學普通教學法

謝恩皋 著 第一冊 七角

設計教學法精義

曹錫 著 第一冊 一元二角

初等教育設計教學法

沈有乾 譯 第一冊 四角半

中華書局發行

精裝一巨冊



# 中華百科辭典

定價八元

本書是舒新城先生費十年光陰集十數同志隨時隨地從各方面估量青年及一般社會應具之常識，釐訂綱目，搜集材料，從事編輯而成。全書共一千六百餘頁二百萬言；凡關於政治、社會、教育、經濟、文學、藝術、數理、哲學等科學術語以及社會流行名詞，無不盡量搜羅，詳加解釋。其日常應用之名詞無須詳譯者，則列為圖表，附錄於後。適中等學生及一般青年修學治事必備的常識大全。

## ▲專科詞典

中國教育辭典 精裝二冊 七元

余家菊等編

中外地名詞典 精裝一冊 二元五角

丁管宜葛綏成編

數學詞典 精裝一冊 三元

倪德基圖祿琦編

理化詞典 精裝一冊 一元八角

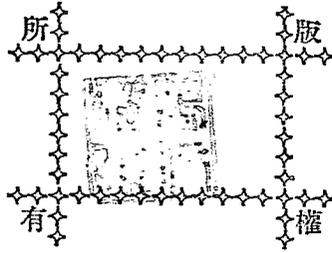
陳英才楊立奎彭世芳符鼎升陳映璣王烈編

博物詞典 精裝一冊 三元

王烈彭世芳陳映璣編

### 中華書局發行

民國二十二年一月四日出版



總發行所  
分發行所

北平 天津 張家口 石家莊 邢台 保定  
濟南 青島 太原 開封 鄭州 西安 蘭州  
成都 重慶 長沙 常德 衡州 漢口 南昌  
九江 安慶 蕪湖 南京 徐州 杭州 溫州  
福州 廈門 廣州 汕頭 漳州 梧州 雲南  
瀋陽 吉林 長春 哈爾濱 香港 新加坡

上海棋盤街

編者  
發行者  
印刷者  
印刷所

◎ 叢書  
無線電入門(第二冊)  
定價 銀 三 角

(外埠另加郵匯費)

俞 子 夷

中華書局

中華書局

中華書局  
上海靜安寺路哈同路口

中華書局

中華書局

(六一四一)

標商冊註

