

初級無線電實驗小叢書

# 實驗兩管收音機

陳珠庭編

科學技術出版社

统一书号：15119·263

定价：0.28 元

初級無線電實驗叢書

# 實驗兩管收音機

陳珠庭編

科學技術出版社

## 內 容 提 要

本書是專為初學無綫電的讀者作為裝制電池式以及交流式的兩管收音機的實驗資料而編寫的，用圖解對照的方式介紹六種確有實效的兩管收音機實驗裝制法，並介紹簡單的電源變壓器繞制方法。內容通俗淺顯，適合農村青年及一般無綫電愛好者作初步研究的參考。

## 實 驗 兩 管 收 音 機

編 者 陳 珠 庭

\*

科 學 技 術 出 版 社 出 版

(上海南京西路 2004 號)

上海市書刊出版業營業許可証出 079 號

上海市印刷三廠印刷 新華書店上海發行所總經售

\*

統 一 書 號 : 15119·263

開本 787×1092 紙 1/32 · 印張 2 1/8 · 字數 35,000

1956 年 7 月 第 1 版

1958 年 4 月 第 8 次印刷 · 印數 92,001—142,000

定 價 : (10) 0.28 元

## 前 言

隨着農業的發展，全國各地的農村都要設立廣播網，簡單收音機的推廣比較容易深入農村，因為它的裝備簡單，費用低廉；同時各地青年紛紛掀起了向科學進軍的高潮，簡單收音機的制作是最好的實驗資料，也是迫切需要的初步技術知識。本書是適應這個需要而編寫的，內容分為兩個部分，一個部分是介紹電池式的兩管收音機，另一個部分是介紹交流式兩管收音機，每一部分包括有三種確有實效的實驗電路示范。

本書是和〔實驗礦石收音機〕、〔實驗單管收音機〕密切連貫的，有系統地介紹初步的無線電收音機實驗技術知識，每一個電路都有一個實體接綫圖，同時還將一個基本的電路用逐步接綫的圖解來示范，使初學的同志能很容易的掌握，按圖實驗成功。

這本小冊子也是只介紹實驗的技術和常識，至于無線電的基本電路原理，我們就要另外討論了。

陳珠庭 一九五六年三月

# 目 錄

前言	1
第一章 零件的应用和說明	1
第一節 低周變壓器	2
第二節 電源變壓器	4
第三節 繞圈	17
第四節 電解式固定電容器	19
第五節 底板	20
第二章 電池式兩管收音機的實驗	23
第一節 基本的實效兩管收音機	23
第二節 能放揚聲器的兩管收音機	33
第三節 用 30 號管的兩管收音機	37
第三章 交流式兩管收音機的實驗	40
第一節 基本的交流兩管收音機之一	42
第二節 基本的交流兩管收音機之二	47
第三節 音量較好的交流兩管收音機	50
第四章 兩管收音機的檢修	54
第一節 控制再生的另一種方式	54
第二節 電池式兩管收音機的檢查	56
第三節 交流式兩管收音機的檢查	60
第四節 總結	63

# 第 一 章

## 零件的应用和說明

兩管收音机所用的零件大部分和單管机相同，这里討論的是低周放大部分和交流电源部分的一些主要零件，这些零件是可以自己动手來制造的。

在实验了單管收音机以后，我們感觉到滿意的就是音量比礦石机响得多，而且收程也远了，可是收听比較远的电台时，音量还嫌不够，这是一个缺点。因之，大家有一个願望：最好能在最經濟簡單的原則下，稍为增加一些設備，將声音提高一些，或者能由揚声器放出声音來供給多几个人收听。为了適應这个要求，我們將檢波后本來接到听筒里的低周訊号电能，另外用一个电子管來加以放大，然后再接到听筒里去，听筒就放出响好几倍的声音，或者接到揚声器上去，就能放出足够几个人听聞的音量了。这个另外加的电子管的工作是將檢波后的低周电能放大，所以称作低周放大管，簡称低放管。本來作檢波电子管就称作檢波管。这样一來，收音机上就得用两个电子管來工作，整个收音机就由两个部分組成，檢波部分(即原來單管机的全部)称作檢波級，新加的低周放大部分称作低放級。

### 第一節 低周變壓器

低周變壓器的主要任務，是將檢波管輸出的低周訊號電能傳遞到低放管去，也就是說，它是將檢波級和低放級交連起來的一種零件。

低周變壓器是在一付小型的鐵芯上疊繞兩組線圈來構成的，它的代表符號和實物見圖 101，符號當中的三條實線（有

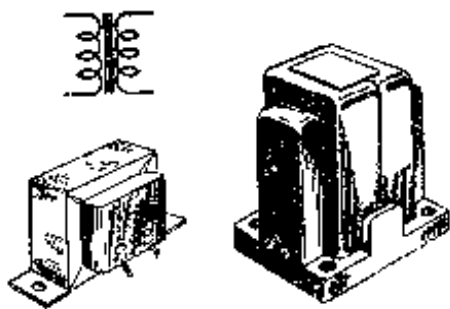


圖 101 低周變壓器的符號

時可畫成兩條或四條)代表鐵芯，兩邊的線圈符號就代表這兩組線圈，這兩組線圈都各有一個名稱，一組稱作初級線圈，另一組稱作次級線圈，習慣上初級線圈的两个線頭用  $P$  和  $B$  來標志，次級線

圈的两个線頭用  $G$  和  $F$  來標志。初級和次級怎樣來分別的呢？簡單地說，輸入訊號電能的線圈就是初級，輸出電能的線圈就是次級，所以檢波管輸出的低周訊號電能接到初級線圈（即初級線圈輸入了低周訊號電能），經過變壓器的作用，次級就將低周訊號電能輸出到低放管去。因此，低周變壓器就有一定的接線方式（即  $P$  接檢波管的屏極電路， $B$  接乙電的正極； $G$  接低放管的柵極， $F$  接負偏壓\*，這是一定不變的方式）。

低周變壓器不但擔任了傳遞低周訊號電能的工作，而且

\* 偏壓就是放大管的柵極電壓。



还在傳遞的過程中將低周电压升高了好几倍，因为变压器有特殊的作用，如果次級的圈数比初級的多，次級输出的电压就会比初級的高。一般低周变压器的次級圈数都比初級多，常用的低周变压器是以初級和次級的圈数比作为規格的，一般常用的比数是 1 比 3 和 1 比 5 这两种，以 1 比 3 这个比数最为普通。假定用了 1 比 3 的变压器后，次級就將初級輸入的电压升高了三倍。低周变压器虽然有这么一个优点，但它不一定对各种电路都能完全適合，所以两管机里不一定由它來作低周电能的交連工作，也可采用其他的方法來作交連的。

低周变压器的两个綫圈是用很細的漆包綫——英制 44 号(綫徑 0.08 公厘)——來繞制的，用这种象头髮那样細的銅綫繞上几千匝，就不是初学的同志們在短期里能容易地弄得好的，所以还是購用現成的厂制品为原則。購買低周变压器时，必需用欧姆表來仔細測量一下。一个完好的低周变压器，它的初級和次級除了本身要通电之外，初次級之間彼此是不通(即絕緣)的，而且也不能和鉄芯通电。所以在檢查的时候， $P$  和  $B$  應該是通的， $G$  和  $F$  也應該是通的，如果不通，就是断綫了。不論初級或次級那一个綫圈断綫，这个变压器就不能使用。 $P$ 、 $G$  或  $B$ 、 $F$  (即初級和次級) 是不應該通的，如果通了，就是初次級碰綫。此外  $P$ 、 $B$  和  $G$ 、 $F$  都不能和鉄芯通电的，如果通了，就是綫圈和鉄芯碰綫，不論初級次級間碰綫，或者任何一个綫圈和鉄芯碰綫，这个变压器也就不能使用。

低周变压器初次级线圈的线很细，很容易受到了潮气的侵蚀而发生霉断，最好选购外边有蜡封盖的，或者外边装有电木或金属的壳子，里面浇满了蜡或瀝青的一种，因为用蜡或瀝青封盖了的变压器能够抵抗潮气，比较经久耐用。

## 第二節 电源变压器

我們知道交流市电的电压大都是110伏特或220伏特，而电子管的灯丝电压只要6.3伏特或2.5伏特，屏极电压却要几十伏特，供求不能适应，那怎么办呢？我們也可以用变压器来解决这个问题。



圖 102 电源变压器的符号

这个变压器用两个次级线圈，由于适当的圈数比，一个次级输出的电压适合灯丝的需要，另一个次级输出的电压适合屏极电压的需要，这个变换电

源电压的变压器就称作电源变压器。电源输入的线圈称作初级，几个输出电压的次级也有不同的名称，供给灯丝的次级称作灯丝线圈；供给屏极的次级称作高压线圈。

电源变压器不单是变换电压，还要传递足够的电功率，譬如收音机的电子管总共消耗的电功率要十瓦特，那末变压器就得要传递比十瓦特多一些的电功率，这是电源变压器最主要的规格之一。本书第三章所介绍的三种交流两管机，它们所耗的电都不足十瓦特，因此所用的电源变压器只要能传递

十瓦特就够了。这种小型的电源变压器沒有現成的厂制品，只好自行繞制或委託厂家代制，如果能買到一些应用的材料，自制也不是困难的。

本書里所介紹的两管机，它們的电源变压器的功率都是十瓦特，都是有二个次級，一个次級供給灯絲电压，一个次級供給屏極电压。因为从交流电整理成为直流电时，要經過整流电路和濾波电路（見第三章），經過这两个电路时都要降去一部分电压，所以电源变压器的次級交流电压就要比实际需要的直流电压要高些，來补偿損失。譬如圖 302 的电路，电子管  $V_1$  需要 70 伏特左右的屏極电压，我們要加上濾波电路和整流电路的降压作用，次級的电压就要 100 伏特左右，这样在实际工作时， $V_1$  的屏極才能有 70 伏特的直流电压。

电源变压器初級和次級綫圈的匝数是根据初級和次級的工作电压來决定的，我們这里所用的电源变压器一共有二个初級和二个次級，供給屏極电压的次級，我們已經决定是 100 伏特，至于供給灯絲的次級电压和初級的电压，就要看所用的电子管和当地的交流市电电压來决定了。我國各城市的交流电压大多数是 110 和 220 伏特（周率 50~60 周）这两种，我們这里所用的电子管以 6.3 和 2.5 伏特式为原則，因此电源变压器有四种不同的規格，可以按照实际的情况來参考采用。

举一个实用的例子：我們选定了第三章圖 302 的电路來作实验， $V_1$ 、 $V_2$  用两只 6J5 电子管，它們的灯絲电压是 6.3 伏

第 一 种 規 格

1	初級	次 級	
		高压	灯絲
电压(伏特)	110	100	6.3
匝数	1,320	1,200	84
綫号(英制)	36	41	22

第 二 种 規 格

2	初級	次 級	
		高压	灯絲
电压(伏特)	220	100	6.3
匝数	2,640	1,200	84
綫号(英制)	38	41	22

第 三 种 規 格

3	初級	次 級	
		高压	灯絲
电压(伏特)	110	100	2.5
匝数	1,320	1,200	35
綫号(英制)	36	41	20

第 四 种 規 格

4	初級	次 級	
		高压	灯絲
电压(伏特)	220	100	2.5
匝数	2,640	1,200	35
綫号(英制)	38	41	20

特,当地的交流市电电压是220伏特,根据这两个实际的条件,电源变压器就照第二种規格來繞制,所需的材料如下:

英制 38 号(綫徑 0.16 公厘)漆包綫 0.06 公斤(約 2 市两)。

英制 41 号(綫徑 0.11 公厘)漆包綫 0.02 公斤(約 0.64 市两)。

英制 22 号(綫徑 0.72 公厘)漆包綫 0.05 公斤(約 1.6 市两)。

凡立水 二市两(不用亦可)。

約三市尺見方的薄玻璃紙 一張(可用不透明的)。

約二市尺見方的 60 磅牛皮紙 一張。

紅、黃、黑色的軟接綫各一市尺。

除了上列這些材料都是繞綫圈必需的以外，還有一個主要的材料，就是鐵芯。鐵芯的大小是根據變壓器工作的電功率來決定的。本書里所用的變壓器都是十瓦特，那末就用 21 公厘(約 0.63 市寸)的日字形矽鋼片(俗稱鐵片)疊厚 21 公厘的鐵芯。日字形矽鋼片是由一片「山」字形和一片「一」字形的矽鋼片拼合而成的(見圖 103 甲)，所謂 21 公厘的矽鋼片，是指「山」字形片子當中一條的寬度是 21 公厘(見圖 103 乙)，用許多片矽鋼片疊起來，疊到 21 公厘高的厚度(見圖 103 丙)，就

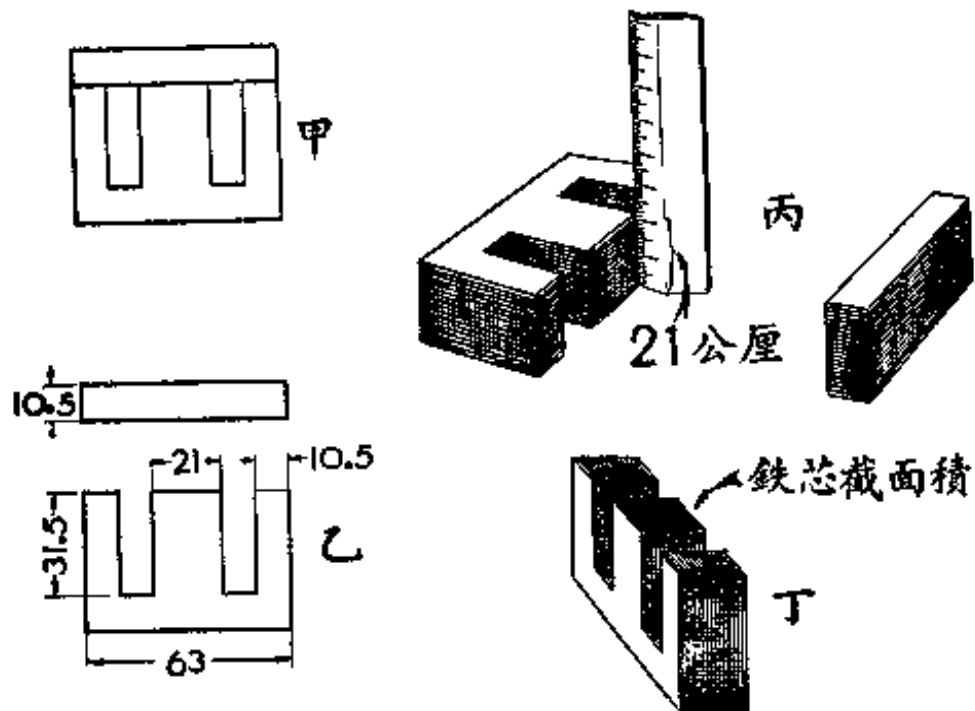


圖 103 鐵芯的式樣

是我們所需要的鐵芯了。疊厚以後的鐵芯，當中不再是薄薄的一片，而是有 21 公厘寬，21 公厘厚的面積（見圖 103 丁），這個面積稱作鐵芯的截面積，是鐵芯主要的規格，鐵芯的規格就是以這個截面積的大小作為根據。截面積的大小是用「平方」尺寸來表示的，就是將它的寬度乘上疊厚的高度就是平方尺寸，譬如我們現在所用的鐵芯是由 21 公厘寬的矽鋼片疊厚 21 公厘而成，那末它的截面積就是  $21 \times 21 = 441$  平方公厘；因此，我們所用的鐵芯規格，它的截面積就是 441 平方公厘。我們制作的時候，不一定完全依照  $21 \times 21$  公厘這個尺寸，有時受到材料的限制，買不到恰巧相當的，可以稍為伸縮變通一下，只要它的截面積有 441 公厘左右就行了，例如  $18 \times 24$  或  $20 \times 22$  公厘等尺寸都可以用。鐵芯的質料有好多種，我們要用矽鋼片的，因為它是普通鐵芯中最好的一種質料，將片子疊起來要去量它的厚度時，要用力將疊厚的片子壓緊來量，這才是實際的厚度。

在開始繞綫圈前，首先要照鐵芯的大小做一個紙框子，綫圈就繞在這個框子上，綫圈繞好後，鐵芯就裝進這個框子里去；所以框子要做得恰巧能容納所有的矽鋼片而不鬆動，又要能支持綫圈繞上時的壓力。因此，我們先要照鐵芯截面積的大小制一個木芯子——就是一條  $21 \times 21$  公厘的方形木條子，它的長度要比鐵芯長一些，譬如鐵芯長 31.5 公厘，木芯可製成長 45 公厘（約 1.35 市寸）左右，在木芯的兩端對穿一個約 10 公

厘(0.3 市寸)直徑的圓洞, 这个洞是預備套在繞綫車的轉軸上的。木芯做好了, 再找一張象牙膏盒子那般厚薄的紙版, 裁成 31.5 公厘(0.95 市寸)寬、168 公厘(5.05 市寸)長的一條, 緊緊的包在木芯的周圍, 恰巧包兩轉, 把它兩端用漿糊或膠水粘好, 再包

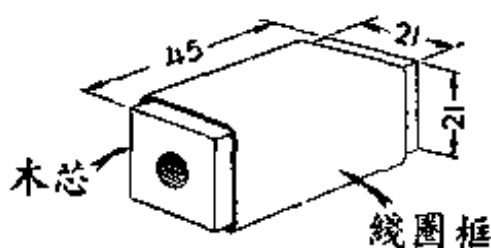
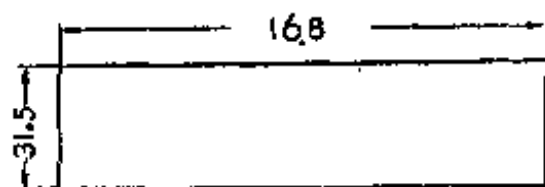


圖 104 木芯和紙框的式樣

一層牛皮紙就做成一個綫圈框子了。我們不必把它從木芯上取下來, 就讓它套在木芯上, 連同木芯一起裝到繞綫車上來繞綫; 這樣, 框子的位置以及硬度, 都由木芯支持好了, 沒有木芯, 繞綫就非常的困難。

其次的準備工作是: 將玻璃紙和牛皮紙裁成許多條 31.5 公厘(0.95 市寸)寬的長條子。將裝凡立水的瓶子打開, 找一支舊毛筆放在瓶子旁邊, 以便蘸凡立水在綫圈上塗抹。另外再將三種顏色的軟接綫對半剪斷, 變成每種顏色的接綫各有半市尺長的两條, 最好再將電烙鐵或火烙鐵熱起來, 就可以開始有趣的繞綫工作了。

繞綫車裝在桌子的前面, 車上最好要連有計數表, 否則記數很不方便而且容易弄錯。將木芯(連綫圈框)套進繞綫車的轉軸上, 兩邊用螺絲母夾緊, 木芯就不会走動了, 先將 38 号的

一筒漆包綫取出來，用一條能穿過筒子的圓木棒或竹棒(筷子也可用)穿進筒子，將棒的两端紮緊在椅子的下面两只椅脚上；这样，綫筒子能够在棒上自由的滾轉，而不会脫出了。

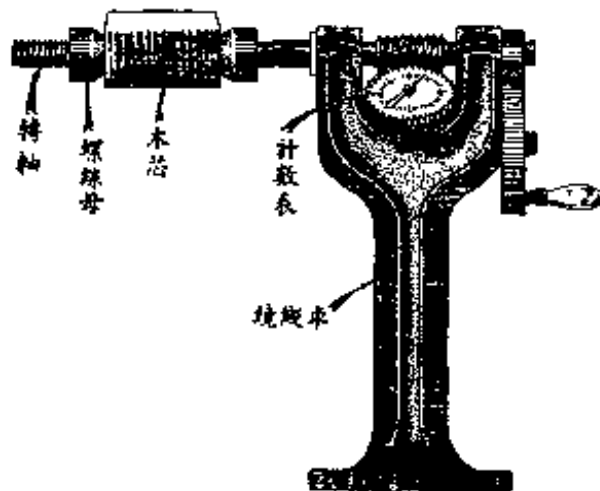


圖 105 木芯裝上繞綫車上的情形

現在我們先繞初級綫圈，用38号綫一共要繞2,640匝，它的綫头綫尾都用黃色的接綫引出。开始时，先拿一條黃色接綫，將一端的包皮剝去3公厘(0.1市寸)左右，再將38号漆包綫綫头的漆也刮去3公厘，將两个綫头緊靠在一起(但不要絞起來)，用烙鉄蘸錫把它們焊接起來，要焊得平滑，不要焊成一堆使焊接点突起，否則繞綫就不方便。接头焊妥后，就在

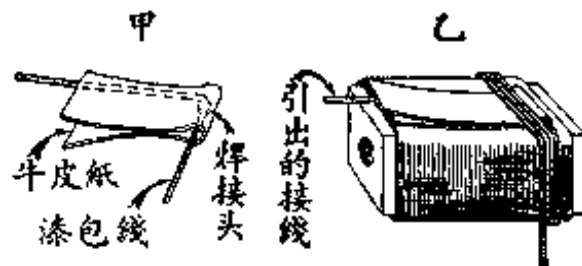


圖 106 开始时的繞綫方法



接头处將綫弯成直角形，將裁好的牛皮紙条子剪下 60 公厘 (1.8 市寸) 長的一段，先对折成 16 公厘 (原寬 31.5 公厘) 寬，再將長条对折成 30 公厘，夾着接綫，平放在框子的面上 (見圖 106 甲)，漆包綫就从側面引出，綫头放置的地位約要离框子的边緣 2 公厘 (0.06 市寸) 左右，綫头是放在框子上面的，沒法生根，所以开始繞綫时用左手捏着牛皮紙夾着的綫头和木芯，將繞綫車轉一轉，把第一匝綫压在接綫上，繼續再轉五六匝，綫头就被压住了 (見圖 106 乙)，接綫的綫尾就順便繞在轉軸上不讓它擺动。綫头压住了就可以搖繞綫車來繞綫了。这时，右手搖車，左手拉綫，拉綫的力不要太緊，也不能太松，只要能將綫緊貼地繞在框子上不会松动就行了，綫要繞得整齐而緊貼，不要把后一匝綫交叠在前一匝上。繞时并不困难，只要左手拉綫的角度擺得好，就能很整齐而緊貼地繞过去了。繞綫时，將綫拉向后偏一点点，約 2~3 度的角度，但不能太偏，这样每一匝繞上时就能將前一匝緊貼地軋住，并可繞得整齐而緊貼

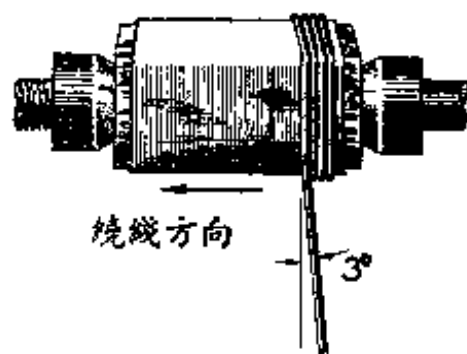


圖 107 拉綫时的角度

了。如果角度太向后偏，就会交叠在前一匝上。起首繞时当然不能立刻就順利地繞得好，等繞过了一二層以后，自然就会熟練了。

繞到离框子另一边的 2 公厘处，就不要繞下去了。这时

可用毛笔蘸凡立水，薄薄地塗遍綫圈的面，用一条玻璃紙將这一層塗好凡立水的綫圈包一轉（要完全包沒繞綫部分），將多出的紙剪下，然后在漆包綫疊在先前繞好的一匝上（在玻璃紙的下面），向回來的方向繞過來，一直繞到下面边上的一匝（即开始的一匝）为止，这时第二層就繞好了；照样也塗一遍凡立水，用玻璃紙包一轉，又重新繞過去，这样一層一層的繞上去，一直繞滿 2,640 匝为止。

綫尾怎样处理呢？我們在繞到最后的五六十匝时，用夾住綫头一样的牛皮紙，把折轉的地方放在預算繞完时綫尾所在的位置上。這張牛皮紙放好后，就將綫压着它繞，这条牛皮紙就被五六十匝的綫压住了。繞好后，这条压着的牛皮紙的紙边留出一半在綫圈上边，使折轉的地方露出在綫尾的外

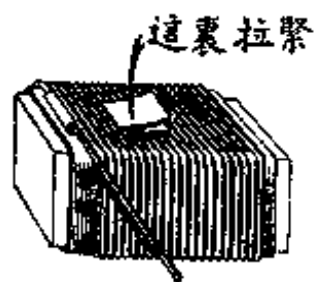


圖 108 綫尾的收緊方法

边。我們將漆包綫的綫尾剪斷，刮去 3 公厘（0.1 市寸）的漆，取另外一条黃色接綫，也將綫头的包皮剝去 3 公厘，照綫头的方法焊接好。这时就可以把綫尾穿進牛皮紙折轉的兜里，焊接的接头恰好給牛皮紙套着，然后將留在綫圈上面的紙边拉緊，这样，压在綫圈下面的牛皮紙就將綫尾套緊了（見圖 108）。綫尾的接綫要和綫头的接綫在同一个框面和同一方向引出。

初級綫圈繞好了以后，用裁好的牛皮紙緊緊的包三轉，然后才能將次級綫圈繞在上面。在变压器里，每一个綫圈間的

絕緣是相当重要的，所以牛皮紙至少要包三轉，不能少包，少包了絕緣度不够；多包了当然更好，可是要占了繞綫的地位，使得繞好后的綫圈体積擴大，鉄芯裝不進，所以比較適合的还是包三轉。

初級綫圈用牛皮紙包好了以后，在上面繞次級高压綫圈，用 41 号漆包綫一共繞 1,200 匝，綫头綫尾用紅色接綫引出，照繞初級的方法來处理，但要在和初級綫头相反的框面上引出。譬如初級的綫头在前面的框面引出，次級的綫头就从后面的框面引出。虽然框面的位子不同，綫头引出的方向却要一样，不可以一个向左引出，一个向右引出，否則以后接綫时就麻煩了。

高压綫圈繞好后也用牛皮紙包三轉，然后繞灯絲綫圈，这是用 22 号漆包綫一共繞 84 匝，綫头綫尾也照初級的方法处理，用黑色的接綫在和高压綫圈的同一框面同一方向引出。这样，綫圈繞好后，框子的一面有四条次級的引出綫，而相反的另一面只有两条初級的引出綫。要注意，不能將綫头在旁边的两个框面引出，否則鉄芯就裝不上了。

灯絲綫圈繞好后，在綫圈外面包上两三层牛皮紙，全部綫圈的繞制工作就告完成。这时可將綫圈連同木芯一起从繞綫車上取下，放在爐子旁边烘（不能直接烤火，否則会將綫圈烤坏），等綫圈里塗的凡立水烘干了，才將木芯从綫圈里抽出，將矽鋼片裝進框子里去。裝鉄芯的时候，將「山」字形片子一片正

一片反的交叉插進框子里去(見圖 109 甲)。每插入一片「山」字形的片子,就拼上一條「一」字形的片子,就成为日字形了

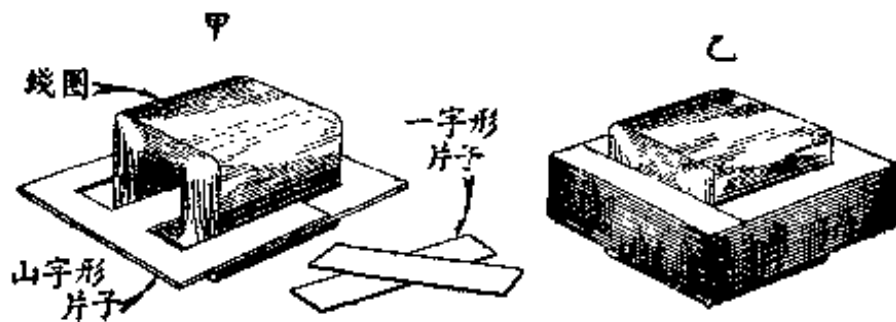


圖 109 插砂鋼片時的情形

(見圖 109 乙)。砂鋼片完全插到框子里以後,如果發覺有鬆動,設法再插兩片,一直到砂鋼片不能再插入為止。這樣,鐵芯就相當的結實而不會鬆動了。假使鐵芯鬆動,使用時就會發生震動的聲音,非常的討厭,所以裝鐵芯時要注意。

鐵芯裝好後,照着鐵芯周圍的尺寸,用金屬片照圖 110 甲的式樣剪好,照虛線彎折成一個夾殼(見圖 110 乙),包在鐵芯的外面(見圖 110 丙),就能支持着變壓器平穩地安裝在底板

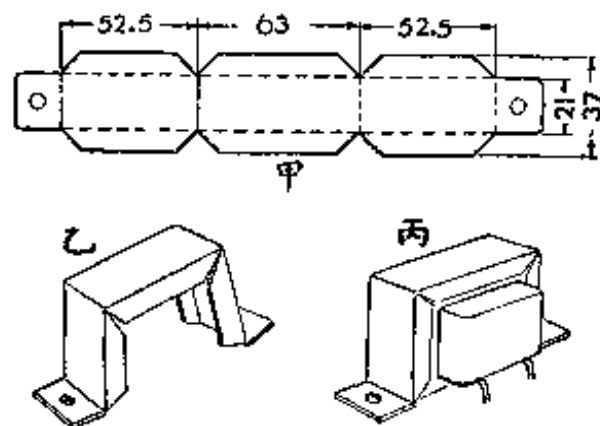


圖 110 變壓器夾殼的式樣

上了。这个夾壳最好用銅片、鋁片或鋅片，不得已时才用鐵片，它的厚度約 1 公厘(0.03 市寸)左右就很够了。

电源变压器制好了，要經過試驗，証明完善了才能使用。一只合乎規格的变压器，它的各个綫圈之間應該彼此不通电(絕緣)，每个綫圈都不能和鉄芯通电，同时各个綫圈本身内部層与層間也不能碰綫。如果有任何一点不妥当，变压器就不能使用。

怎样來試驗呢？最簡單的方法是利用一只普通家里用的十五瓦特电灯泡來作試驗。首先將它和初級綫圈串連，接到交流电源上(見圖 111 甲)，这时如果电灯泡只發出黃黃的光(这

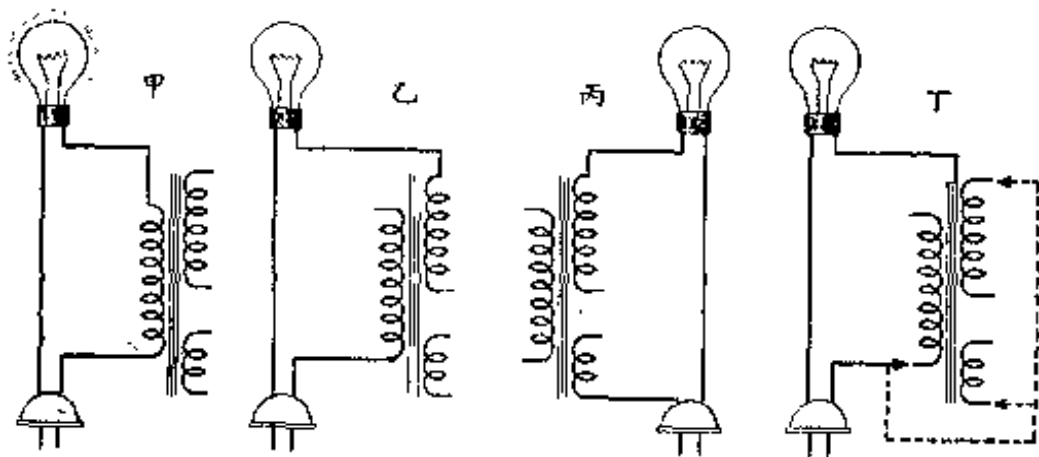


圖 111 用电灯泡來試驗变压器

时次級各个綫头都要分离，不能相碰)，表示变压器基本上好的，内部沒有短路碰綫的現象；如果电灯泡發光很亮，表示这个变压器不好，个别綫圈内部有碰綫短路的故障，这样的变压器就不能用。其次是試驗各綫圈間的絕緣了，將电灯泡串

連在初級和次級高压綫圈各一个綫头上，接上电源來試驗这两个綫圈間的絕緣（見圖 111 乙），电灯泡不亮表示它們間的絕緣是好的；如果电灯泡亮了，就表示两个綫圈碰綫了。再將电灯泡串連在高压綫圈和灯絲綫圈各一个綫头上，接上电源來試驗这两个次級綫圈間的絕緣（見圖 111 丙），电灯泡不亮表示它們間的絕緣是好的，如果亮了，表示两个綫圈碰綫了。最后，試驗各个綫圈和鉄芯間的絕緣，將电灯泡逐一的串連在各个綫圈和鉄芯間（見圖 111 丁），如果串連到某一个綫圈，电灯泡發光，就表示这个綫圈和鉄芯碰綫了。不論綫圈和綫圈碰綫，或者任何一个綫圈和鉄芯碰綫，变压器都不能使用；一定要各次試驗及格，証明变压器各部都妥善完好时，才可以裝用。假使有一部分發生問題，就应設法檢查糾正或重繞，再經過試驗，証明及格了才算數。

交流式收音机能够連續收听多少時間，就得看电源变压器的品質來決定。电源变压器使用的时候，鉄芯是要發热的，使用相当的時間后，如果燙得連手都摸不上，就应立即停止使用，否則太燙了，变压器很容易因高热而燒坏。照通常的情況來說，一般品質的变压器在使用半小时后感覺有些温熱，两小时以后才燙手，比較良好的变压器要在三四小时以后才燙手。电源变压器的品質和鉄芯的質料有很大的关系，所以選購鉄芯的时候，一定要选用矽鋼片，而且每片的邊緣要整齐光滑，沒有毛口，片子兩面的絕緣層也要沒有脫落的。假使片子的

邊緣很毛，面上的絕緣層也有些脫落，而且彎曲不平的話，即使是很好的矽鋼片，疊成鐵芯应用時却很容易發高熱，还是不用为佳。

### 第三節 綫圈

本書所介紹的电路都是再生式，所用的綫圈也和單管机一样是三回路再生式。这种綫圈有現成的厂制品可以買到，如果自制，也是很方便的。購用或自制綫圈的時候，先要明确收音机收听的是那一个波段；調諧电路的可变电容器容量是多少，才能買到合式的或者制成合用的綫圈。本書的六个收音机都是收听中波廣播这一个波段，周率范围是 550~1,650 千周，調諧电路的可变电容器容量是 0.00036 微法，我們的三回路綫圈就根据这两个实际条件來設計的。

綫圈管直徑 33 公厘	匝 数	綫 号
初級綫圈 $L_1$	50	英制 36 号
次級綫圈 $L_2$	93	英制 30 号
再生綫圈 $L_3$	42	英制 36 号

所需的材料如下：

直徑 33 公厘(1 市寸)，長 90 公厘(2.7 市寸)的紙管一只  
 英制 30 号(綫徑 0.32 公厘)漆包綫 11 公尺(三十三市尺)  
 英制 36 号(綫徑 0.2 公厘)漆包綫 11 公尺(三十三市尺)  
 焊片六片

先在管子的一端裝好六片焊片，依次順序的注好 1、2、3、4、5、6 的標志，然後開始繞綫。用大一些的針先在離第 1 片焊片 6 公厘（約 0.2 市寸）的地方打一個洞，將 36 號漆包綫先刮去綫頭的漆，從這個打好的洞里穿入，繞在第 1 片焊片上，開始繞綫，繞到 50 匝時停住。就在這一匝的位置上對着第 2 片焊片的地方打一個洞，將綫留出兩寸長左右剪斷，刮去綫尾的漆，從洞里穿入，繞到第 2 片焊片上，這個繞好的綫圈就是  $L_1$ 。離開  $L_1$  的綫尾約 4 公厘（約 0.1 市寸）處，對着第 3 片焊片的

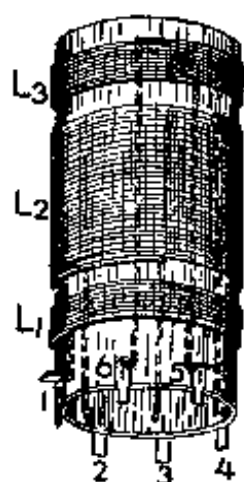


圖 112 綫圈的式樣

地方打一個洞，將 30 號漆包綫綫頭的漆刮去，從洞里穿入，繞到第 3 片焊片上，再照繞  $L_1$  的方向繞 93 匝；繞完後，在對着第 4 片焊片處打一個洞，將綫尾的漆刮去，從洞里穿入繞到第 4 片焊片上，這個繞好的綫圈就是  $L_2$ 。再在離  $L_2$  綫尾 2 公厘（約 0.05 市寸）處對着第 5 片焊片的地方打一個洞，

將 36 號漆包綫綫頭的漆刮去，從洞里穿入，繞到第 5 片焊片上，照着繞  $L_1$ 、 $L_2$  一樣的方向繞 42 匝；繞完後，在對着第 6 片焊片的地方打一個洞，將綫尾的漆刮去，從洞里穿入繞到第 6 片焊片上，這個繞好的綫圈就是  $L_3$ 。最後用烙鐵將繞在焊片上的綫頭一一焊好，這樣，一個三回路綫圈就全部繞好了。

繞好的綫圈最好放在蜂蜡里浸一浸，先將蜂蜡放在罐子



里熔化了，把綫圈放下去浸半分鐘，讓綫圈外面罩着一層薄薄的蜡，这样不但能防潮气，而且繞的綫也不会松动。浸的蜡不能用蜡燭來代替，要用虫蜡或蜂蜡，否則綫圈的效能要受影响。

繞綫圈时要記着，每个綫圈的綫头綫尾接那一片焊片都不能弄錯；繞綫的方向要完全一致，不能这个綫圈向左繞，那个綫圈向右繞。假使有一个綫圈的繞綫方向相反，或者綫头綫尾接錯了焊片，这个綫圈就失去效用。綫圈繞得好不好，对收音机的成績有相当大的影响，我們不要以为很簡便而忽略它的重要性。

#### 第四節 电解式固定电容器

在这次的实验里，我們开始用到另一种固定电容器，就是电解式电容器，它所用的介質是一些化学材料，所以有电解的作用，使用的时候有正負極



圖 113 电解式电容器的符号

性的区别。这种电容器只能用在直流电路上，正的一端接电路正的一端，負的一端接电路負的一端，接綫时不能弄錯，如果正負極接反了，电容器就要失效。

电解式电容器的电容量很大，但耐压不高，我們要在規定的耐压范圍里使用。譬如这次使用的电解式电容器有两种：一种是 25 微法，耐压 25 伏特；另一种是 30 微法，耐压 150 伏

特。使用的时候要注意，不要单看电容量而不去注意它的耐压。假使将 25 微法这一只电容器接到 100 伏特的电路上，这个电容器就要被打穿损坏。

电解式电容器有很大的漏电量，不能和纸质电容器来作比较。购买的时候，可用欧姆表来测量，看见表上指针向上挥摆后又逐渐回降；再把电容器两头调一调也量一下，指针也是这样向上挥摆再回下来，这就表示是好的。如果指针向上升而不回降的话，表示这只电容器已经打穿短路，不能使用了。如果指针一动也不动，或动得很小，和测量纸质电容器的情况一样，表示电容器已失效，失去了电容量，不能使用了。在测量的时候我们发觉调一个头测量时，看到表上指针回降的指数不同，一边高些，一边低些，这是电解质的极性对电流正负方向（即欧姆表内部的电池极向）的阻力不同的关系，是正常的现象。

### 第五节 底板

为了实验上的方便，我们仍旧用木制的底板，尺寸比单管机所用的稍大一些（见图 114），不论是电池式两管机或交流式两管机都可以应用。

我们的两管机实验成功而正式使用的时候，最好另外制一个木箱，将机器装到箱子里去，日常使用的时候可以减少灰尘的侵入，同时也防止机里的电子管和零件受其他东西撞碰

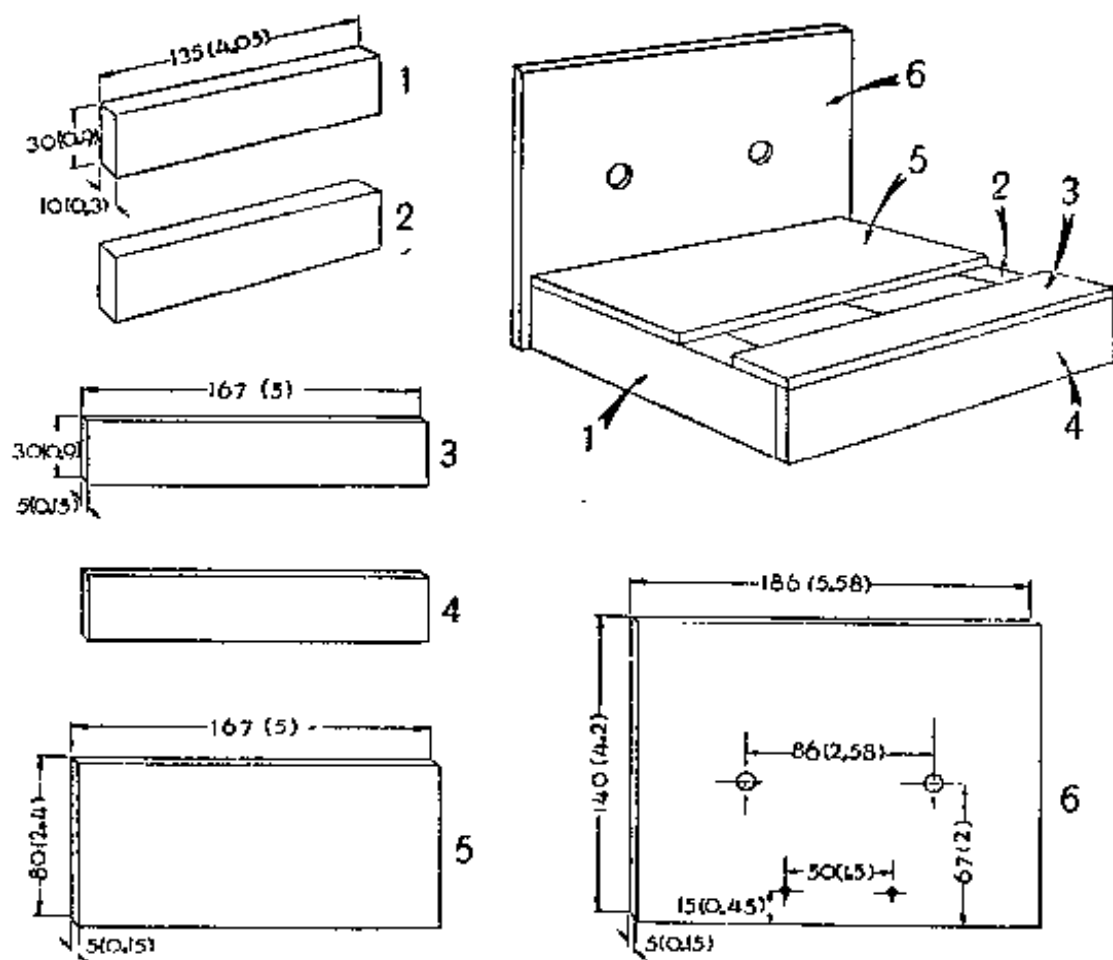


圖 114 底板的尺寸和式样,單位是公厘,括号里面是市寸

的損害,箱子的尺寸見圖 115.

底板和箱子都要用干燥的木板來制造。箱子的前后两面是空的,收音机裝好后,底板就从箱子的前面放入,恰好將箱子前面嵌滿,用四枚尖头螺絲把面板釘緊在箱子上,这样底板和箱子就釘牢了。底板后面的接綫柱等裝在箱子的后面,接用时是相当方便的。

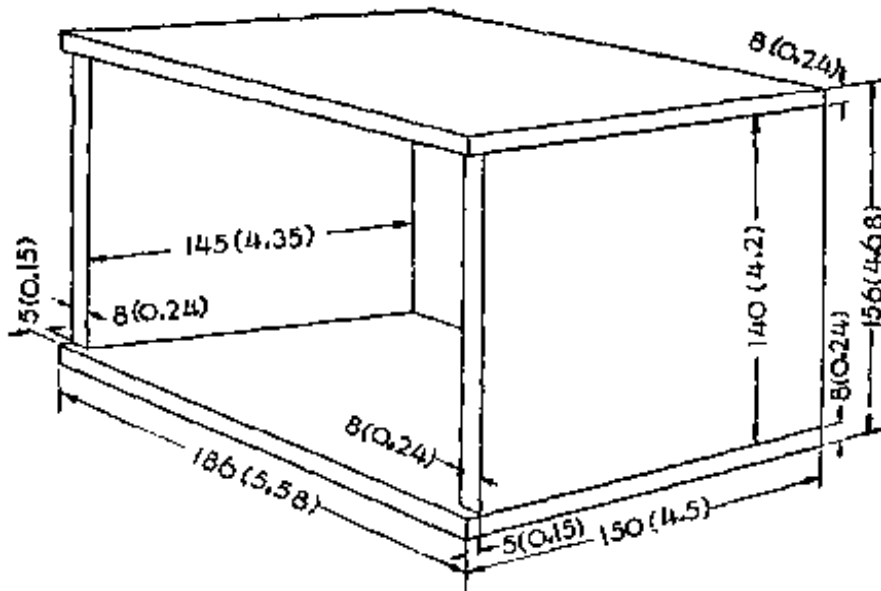


圖 115 箱子的尺寸和面板裝上后的式樣，  
單位是公厘，括号里面是市寸

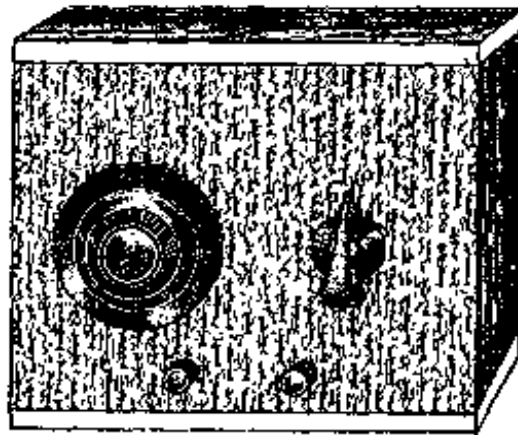


圖 116 收音机裝在箱子里的式樣

## 第二章

### 電池式兩管收音機的實驗

这里介紹三個實驗有效的兩管電池式收音機的基本電路，都具有一定的成績，適合一般農村里使用，它們都是從單管再生式收音機發展出來的，有了裝制單管收音機的經驗，裝起兩管收音機來是非常容易的。

#### 第一節 基本的實效兩管收音機

用單管機收聽遠一些的电台是比較困难的，往往只能隱約地听到，声音很小，不易听得清楚；如果能將声音加大一些，收聽时就比較舒適，也就更切實用了。單管機的效能只能是這樣，如果要提高音量，就得另外加一只电子管來作放大了。这里介紹的兩管機就是根據這個要求來設計的。它的優點就是所耗的電比單管機增加不到一倍，而音量却增大了好多，以前在單管機里微弱得几乎听不見的电台，这时都能在听筒里清楚地听到。兩管機所用的材料比單管機多不了多少，假使我們原來已有單管機的，除了多加一只电子管外，只要添少許的零件就能裝成兩管機了。

圖 201 是一個簡易而有實效的基本兩管收音機電路，用

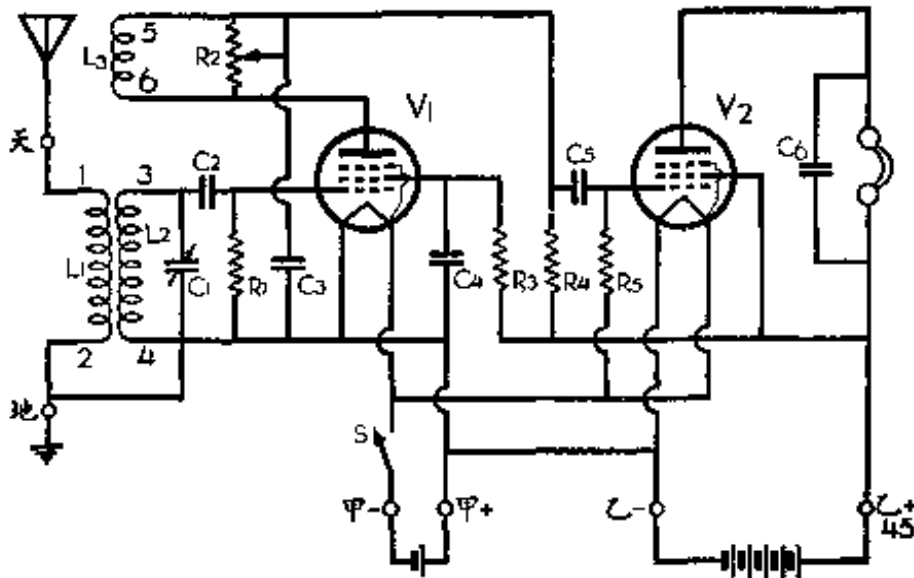


圖 201 基本的实效两管机电路图

两只 1T4 电子管分别作检波和低放，这个电子管很容易买到，而且效率又相当的好。V<sub>1</sub> 的工作是再生式检波，V<sub>2</sub> 的工作是低周放大。这里不用低周变压器，而是用 R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub> 和 C<sub>6</sub>，将 V<sub>1</sub> 检波输出的低周电能交连到 V<sub>2</sub> 去，这种交连方式称作「电阻电容器交连」，简称「电阻交连」。R<sub>4</sub> 称作屏极负荷电阻器，C<sub>5</sub> 称作交连电容器，R<sub>5</sub> 称作栅极电阻器。乙电电压用 45 伏特，和单管机所用的一样，但听筒里已能放出足够的音量了。

应用的零件如下：

1T4 电子管	2 只	V <sub>1</sub> 、V <sub>2</sub>
小七脚式管座	2 只	
三回路再生式线圈	1 付	L <sub>1</sub> 、L <sub>2</sub> 、L <sub>3</sub> (自制见第一章第三节)

0.00036 微法可變電容器	1 只	$C_1$
0.00025 微法云母固定電容器	1 只	$C_2$
0.00025 微法紙質固定電容器	1 只	$C_3$
0.01 微法紙質固定電容器	2 只	$C_4, C_5$
0.002 微法紙質固定電容器	1 只	$C_6$
2 兆歐半瓦特碳質電阻器	1 只	$R_1$
10,000 歐姆電位器連開關	1 只	$R_2, S$
250,000 歐姆半瓦特碳質電阻器	1 只	$R_3$
100,000 歐姆半瓦特碳質電阻器	1 只	$R_4$
1 兆歐半瓦特碳質電阻器	1 只	$R_5$
接線柱	8 只	
軟接線	2 公尺	
听筒	1 付	
1.5 伏特甲電池	1 方	
45 伏特乙電池	1 方	
刻度盤	1 只	( $C_1$ 用)
尖頭旋鈕	1 只	( $R_2, S$ 用)

各零件的體積要算綫圈最大了，如果能買到繞成蜂房式的廠製品三回路綫圈，體積就小得多。全機可以裝得很小巧，如果帶到郊外去收聽，攜帶起來也很方便，可以當作小型的簡易旅行式收音機。

底板照第一章第五節的式樣用木板自制。安裝零件的時候，兩只管座和綫圈裝在底板的空槽上，從右到左依次是綫

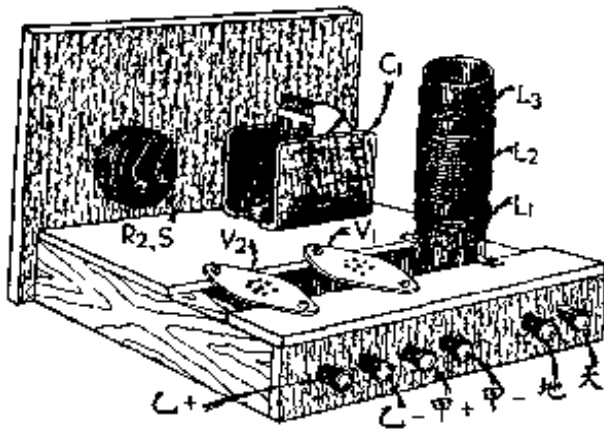


圖 202 底板排列的式样

圈、 $V_1$ 和 $V_2$ ,可变电容器 $C_1$ 裝在面板的左边(即綫圈的后面),电位器 $R_2S$ 裝在面板的右面,听筒接綫柱裝在面板下面的当中,底板后面靠綫圈的一边裝两个天地綫的接綫柱,靠管座的一边

裝四个电池的接綫柱,它們的排列安裝式样見圖 202。

零件排列妥善,就可以开始接綫了,每一条接綫都必須用錫焊好,絕不能随意的用銅綫在零件上繞着就算数,如果潦草地用綫繞着零件來接綫的話,不但不会有成績,而且容易因接綫脫落而發生燒掉电子管的損失,为了保証实验上一定的成就,我們必須做好焊接工作。

两管机的接綫比單管机要稍多一些,我們可以分作三个步骤來工作。

第一步先接灯絲电路,1T4的灯絲是第1和第7两脚。

- ①將 $V_1$ 和 $V_2$ 的第1脚連接起來。
- ②再在 $V_2$ 的第1脚接一条綫到电位器的开关 $S$ 上。
- ③將开关的另一个头接到「甲-」接綫柱。
- ④將 $V_1$ 和 $V_2$ 的第7脚連接起來。
- ⑤再在 $V_2$ 的第7脚接一条綫到「甲+」接綫柱。



⑥ 將「甲+」和「乙-」接綫柱連接起來。

這樣，燈絲電路的接綫就告一段落，圖 203 就是燈絲電路應接綫的部分。

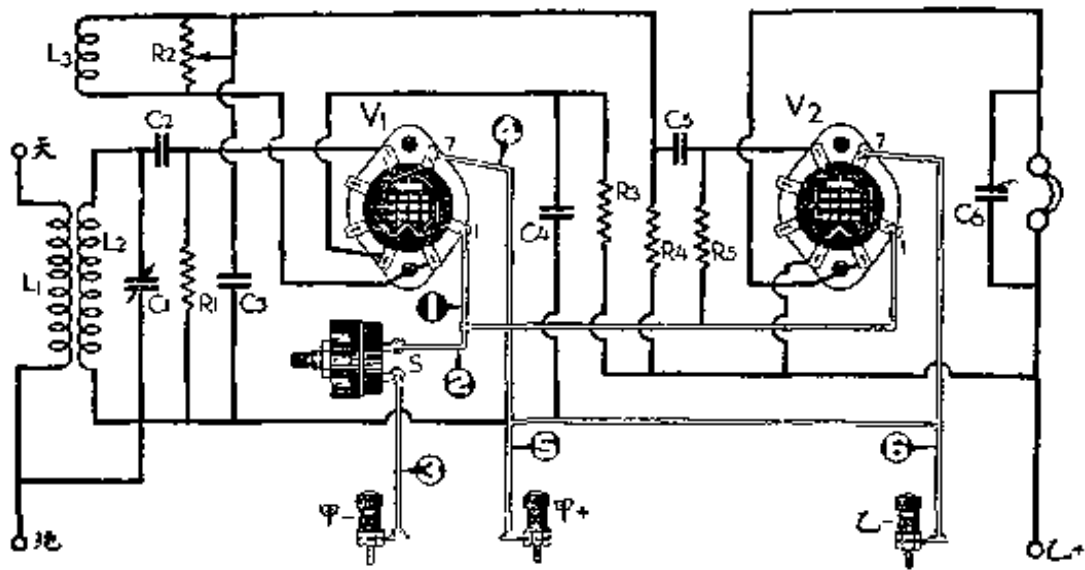


圖 203 燈絲電路應接綫的部分

第二步是接屏極和幘柵極電路的綫，1T4 的屏極是第 2 腳，幘柵極是第 3 腳。

① 將  $V_2$  的第 2 腳和右邊的一個听筒接綫柱（即在圖 204 里上面的一個）連接起來。

② 將左邊的一個听筒接綫柱（即在圖里下面的一個）和「乙+」接綫柱連接起來。

③ 在  $V_2$  的第 3 腳上接一條綫到「乙+」接綫柱。

④ 將  $C_6$  的兩端分接在兩個听筒接綫柱上。

這樣，低放部分的屏極和幘柵極電路已接好了。跟着就要接檢波部分的電路了，這一部分是全機接綫較多的地方，比

較容易發生錯誤,接綫时要稍加注意。

⑤先將电位器  $R_2$  当中的焊片和右边的焊片(即在圖里上面的一片)連接起來。

⑥在  $R_2$  右边的焊片上接一條綫到綫圈  $L_3$  的第 5 脚。

⑦在  $R_2$  左边的焊片(即在圖里下面的一片)上接一條綫到綫圈  $L_3$  的第 6 脚。

⑧再在  $L_3$  的第 6 脚上接一條綫到  $V_1$  的第 2 脚。

⑨將固定电容器  $C_3$  的两端分接在  $L_3$  的第 5 脚和 [甲+ ] 接綫柱上。

⑩將固定电容器  $C_4$  的两端分接在  $V_1$  的第 3 脚和 [甲+ ] 接綫柱上。

⑪將电阻器  $R_3$  的两端分接在  $V_1$  的第 3 脚和 [乙+ ] 接綫柱上。

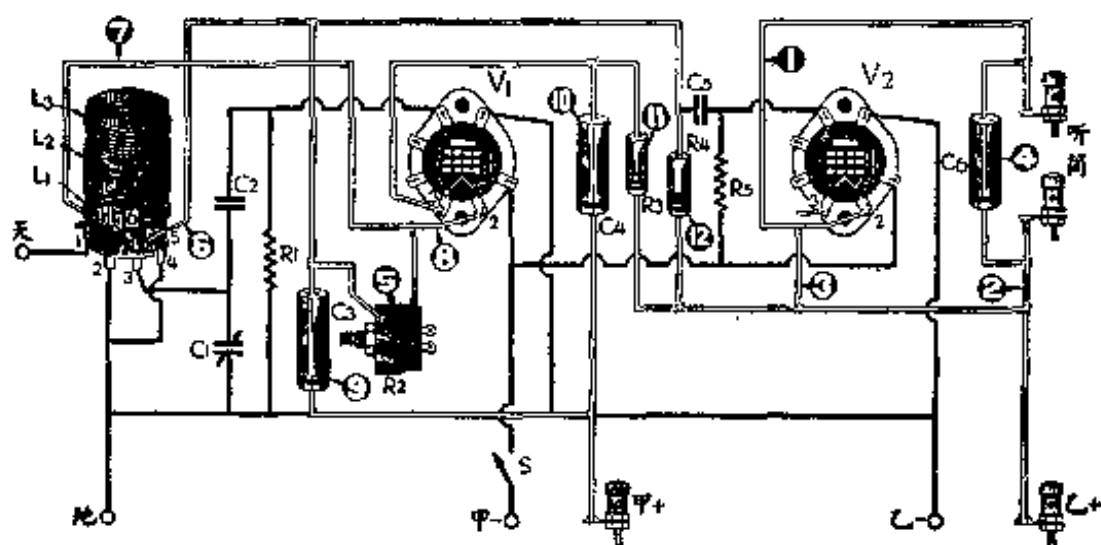


圖 204 屏極和幷柵極电路应接綫的部分

⑫將電阻器  $R_4$  的兩端分接在  $L_3$  的第 5 腳和「乙+」接綫柱上。

這樣，屏極和幛柵極的電路全部接好了，圖 204 就是屏極和幛柵極電路應接綫的部分。

第三步是接柵極電路的綫，1T4 的柵極是第 6 腳。

- ①將綫圈  $L_1$  的第 1 腳接到天綫接綫柱上。
- ②將  $L_1$  的第 2 腳和  $L_2$  的第 4 腳連接起來。
- ③再在  $L_1$  的第 2 腳上接一條綫到地綫接綫柱。
- ④將地綫接綫柱和「甲+」接綫柱連接起來。
- ⑤將可變電容器  $C_1$  的定片接到  $L_2$  的第 3 腳上。
- ⑥將可變電容器  $C_1$  的動片接到  $L_2$  的第 4 腳上。
- ⑦將雲母固定電容器  $C_2$  的兩端分接在  $L_2$  的第 3 腳和  $V_1$  的第 6 腳上。

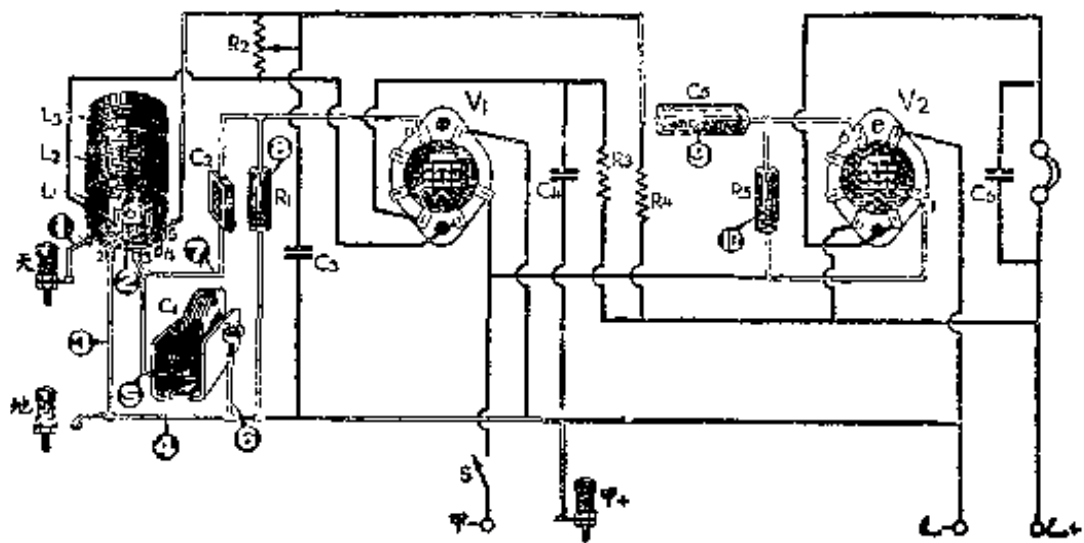


圖 205 柵極電路應接綫的部分

③將电阻器  $R_1$  的两端分接在  $V_1$  的第 6 脚和地綫接綫柱上。

④將固定电容器  $C_5$  的两端分接在  $L_3$  的第 5 脚和  $V_2$  的第 6 脚上。

⑤將电阻器  $R_5$  的两端分接在  $V_2$  的第 6 脚和第 1 脚上。

圖 205 就是柵極电路应接綫的部分。到此为止，全机所有的綫都完全接好了，全部接綫的实体部分可参閱圖 206。

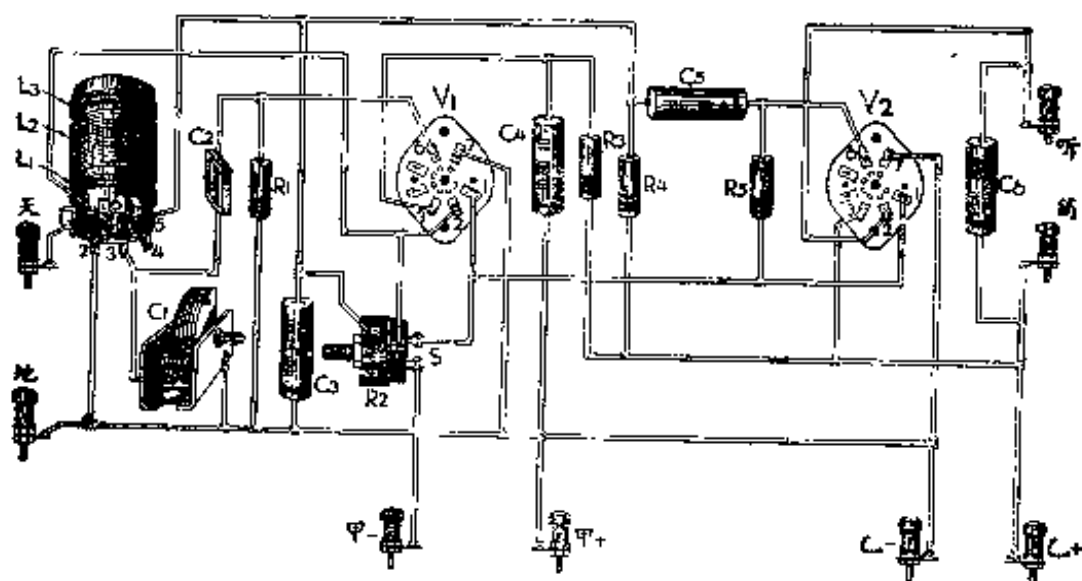


圖 206 全部电路的接綫圖

兩管机的实验裝接，是我們实验多管收音机的一个开端，接綫是实验工作中最主要的环节，接的綫要短，不要兜圈子，更不能在只要两寸長的綫就可接好的地方而去用五六寸長的綫接上，使它蕩空搖擺着；也不要將接綫綑緊在其他的零件上；接綫时要靠着底板來敷綫；不要懸空穿接，造成蜘蛛網一

樣。總之，接綫要整齊美觀，焊接要牢，不要燙壞了零件。

接綫的時候，我們看到接綫點最多的是地綫和「乙+」，好象地綫接綫柱、「甲+」、「乙-」接綫柱、 $L_1$  第 2 腳、 $L_2$  第 4 腳、 $C_1$  動片以及  $V_1$ 、 $V_2$  的第 7 腳等，都是地綫接綫點，它們都是連接起來的。在裝接電容器和電阻器時候，如果需要接到地綫上的，可以就近接到合適的任何一個接綫點上，舉一例來說：電阻器  $R_1$  的一端接  $V_1$  的柵極，另一端是接地綫的，我們可以選擇一個適宜的接綫點，使  $R_1$  裝接時又整齊又簡短。又好象「乙+」接綫柱、听筒左邊的一個接綫柱以及  $V_2$  的第 3 腳等都是「乙+」的接綫點，它們都是連接起來的，裝接電容器或電阻器時，如果需要接到「乙+」的，也可以就近接到合適的任何一個接綫點上。每一個接綫點上不要堆接太多的接綫，否則就不易焊得好，我們想想看，假使將所有接地綫的綫都接到地綫接綫柱上時，這許許多多綫在地綫接綫柱上堆起一大堆，既不好焊，又非常難看。

兩管機的接綫比單管機多，錯誤的機會當然也要多些，全機接綫完了以後，要反復地校對綫路。我們不能心急，裝好就要馬上試听，假使綫路接錯了，試听就不會有效果，而且又會有燒掉電子管燈絲的危險，所以在接好綫以後，細心的校對綫路，是完全必要的。只有我們能肯定証實沒有錯了，才可以開始試听。

試听前，要仔細地將電池的接綫接上，如果一時粗枝大葉

接錯了，就会釀成一次燒掉两只电子管的大損失。所以事先我們要准备好一只小电珠(手电筒上用的就行)和一个电珠座(無線电零件商店里可以買得到)，將电珠裝到电珠座上去，在电珠座的两个接綫头上各焊上一条接綫，見圖 207。檢查的

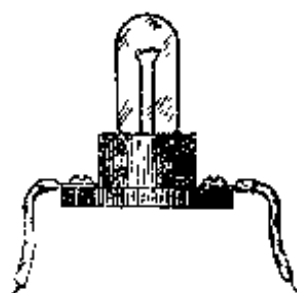


圖 207 小电珠座上接兩条綫

时候，两只 1T4 先不要插上，將电珠的两条綫接到  $V_1$  或  $V_2$  的第 1 和第 7 两脚上，然后接上甲电和乙电，將电位器上的开关旋上，这时小电珠發出平常的亮光，表示电池电路基本上是对的；如果开关一旋上，小电珠立刻發出一个閃光而燒掉的話，表示电池电路有錯，应仔細檢查內部接綫和电池接綫，將接錯的地方糾正了，重新用一个好的小电珠再來試一試，一定要証明沒有錯了，才能正式开始試听。

本机一共只有两个控制器，一个是調節波長找尋电台的  $C_1$ ，一个是控制再生的  $R_2$  連开关  $S$ 。使用的方法和單管机完全一样，先旋上开关接通了电源，調節电位器  $R_2$ ，調節到一点听到了再生叫声，表示收音机基本上已經成功了。假使电位器一直旋到底还听不到叫声，那末还有一些錯誤未曾發覺，可参考第四章的方法來檢查。

听到了再生叫声后，將电位器調節到將要听到有「卜」的一声刚开始發叫前停住，然后調節可变电容器  $C_1$ ，可以听到好多电台的播音声。我們找一个比較响的播音声停住，稍稍

將電位器來回調節一下，到再生叫聲將要發生而未發生時，電台的播音就相當清楚响亮，再稍稍調節  $C_1$ ，使這個電台的播音最清楚為止。

這架兩管機的性能是怎樣的呢？凡是單管機所能收到的電台，它都能收到，而且音量加倍的响亮；凡是在單管機里收聽很微弱的電台，它能聽得很清楚，同時還能聽到用單管機時所沒有收到的遠地電台，不過音量低些。根據它的耗電和成績來說，這是一個很合理的兩管收音機，它不但適合農村實際上來使用，同時也是一個很好的實驗資料。

## 第二節 能放揚聲器的兩管收音機

我們平常在別人的耳朵邊說話，只要輕輕地說就可以了，如果在群眾面前演講，就要大聲地說話了。我們在這個日常生活的體驗里，知道大聲說話要比在耳朵邊輕語費力得多，這是一定的道理，你要講得許多人都能聽到，當然就要費力些了。因此，我們要收音機用揚聲器放出响亮的聲音來供給許多人的聽聞，當然就要多費一些電力，這一點我們先要明確，因為我們用的是干電池，它的維持費用是相當大的呀！

兩管機可以放揚聲器嗎？當然可以，不單是兩管機可以放揚聲器，單管機也能放揚聲器，不過要有一個條件的，就是要離電台很近才行。因為離電台近了，接收的訊號就很強，就有足夠的電能去推動電子管作全力的放大，離開電台遠就不行

了。兩管機雖然比單管機好得多，但效能到底還是有限，它也只能將本地的電台用揚聲器放出相當的音量，遠一些的外地電台就不行，只能換用听筒听了。所謂放揚聲器，一定要使兩三個人以上听得清楚舒適，如果單是一個人將耳朵湊緊揚聲器才能听，這就不叫放揚聲器了。我們想想看，這樣的去用揚聲器來听多受罪呀，還不如用听筒來得清楚便當；所以第一節所介紹的兩管機，我們只介紹用听筒，它會給你很滿意的音量，如果你用了揚聲器，就不會滿意了。

圖 208 是能放揚聲器的兩管收音機電路，它也只能將當地的電台放出響亮的聲音，凡是用單管機收听時能听得震耳的電台都能放出來，但收听較遠的電台時仍然只能用听筒，所

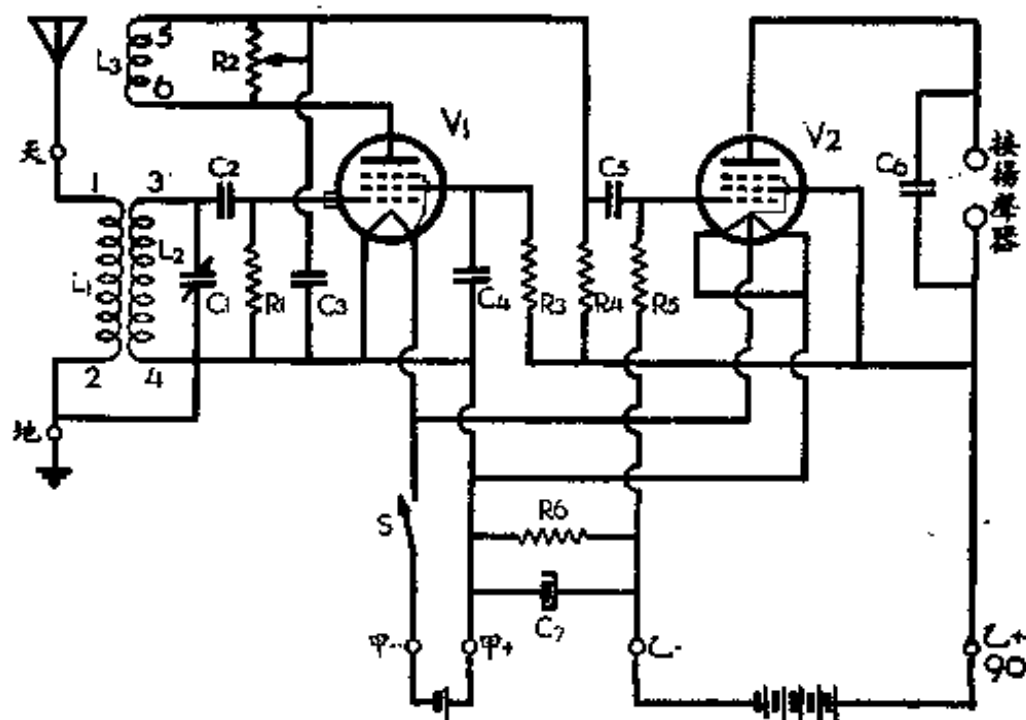


圖 208 能放揚聲器的兩管收音機電路圖



以本地沒有電台的地方，用兩管機放揚聲器是不能滿意的，還是用上一節的兩管機用听筒來得經濟實惠。不過，如果本地有電台，而目的也只是以這一個電台作收聽對象的，那末用這個兩管機來放揚聲器，却比四五管機來得經濟些。在電路的設計上，我們可以看到  $V_2$  3Q5-GT 是電力放大管，乙電電壓用 90 伏特，耗電比較要大些，然而唯有這樣，電力放大管才能輸出足夠推動揚聲器的電力。

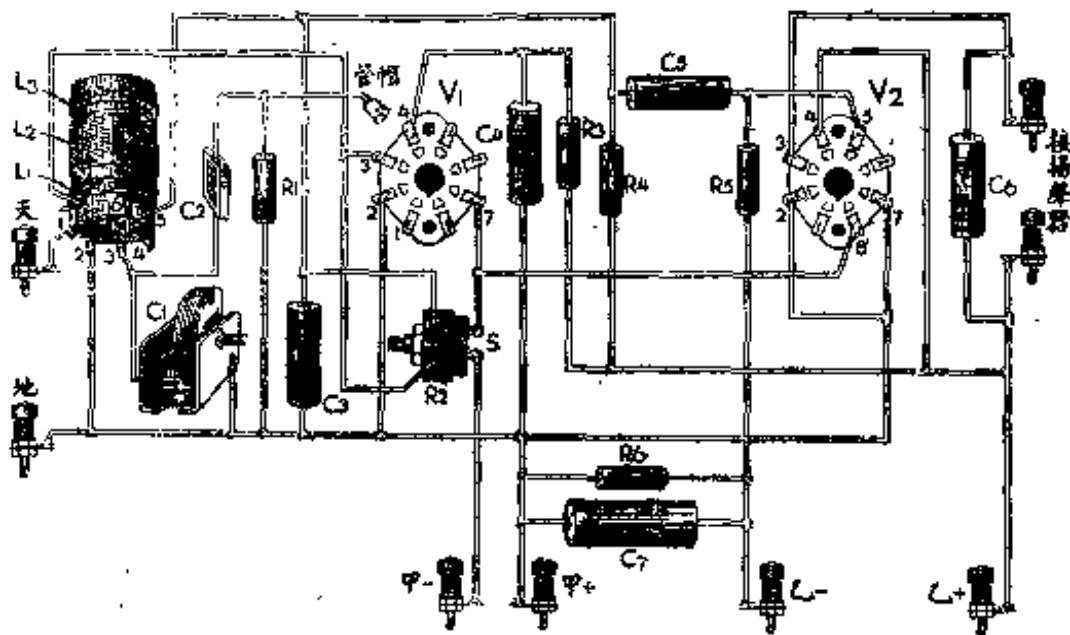


圖 209 能放揚聲器的兩管收音機接線圖

在這個電路里，我們發覺它的結構和圖 201 差不多，不過「甲+」和「乙-」不是連接的，而是在它們之間多串了一個電阻器  $R_6$  和一個電容器  $C_7$ 。這個多加的  $R_6$ 、 $C_7$  組成的電路稱作偏壓電路，它的作用是產生 3Q5-GT 柵極所需要的偏壓。 $C_7$  是電解式電容器，兩端有正負極性的，有「+」號的一端接

[甲+]，有[-]号的一端接[乙-]，要注意不能弄錯。

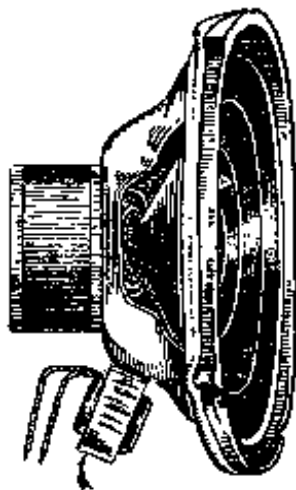
所需的材料如下：

1N5-GT 电子管	1 只	$V_1$
3Q5-GT 电子管	1 只	$V_2$
小型管帽	1 只	
八脚式管座	2 只	
500 欧姆半瓦特碳質电阻器	1 只	$R_5$
25 微法 25 伏特电解式电容器	1 只	$C_7$

綫圈照第一章第三節自制，或買成品的三回路綫圈

其他零件和圖 201 相同。

揚声器最好能用五吋口徑的永久磁鋼式揚声器，揚声器上要連有一个配合 3Q5-GT 的輸出變压器，在購買的時候就要向商店里声明的，使用时只要將輸出變压器上两条綫接到收音机上就可以，沒有輸出變压器是不行的。此外还有一种



輸出變压器

圖 210 永磁式揚声器

簧舌式揚声器，是不需用輸出變压器的，直接接上就行。永久磁鋼式揚声器的音質要好得多，而且也經用。不过，簧舌式的音量比較好些。

乙電池有 90 伏特制成一方的，如果買不到，可買兩方 45 伏特的乙電池串連起來，就成 90 伏特。串連時，這一隻電池的正極接連另一隻電池的負極，不能

弄錯。

這個放揚聲器的兩管機可以用其他特性相似而式樣不同的電子管來裝制，只要按照它們的管座來接綫就可以，其他一切都不需要變動的。



圖 211 電池串連的方法

可以代替 1N5-GT 的其他電子管有：34、1T4、1L4、1U4、1S5、1U5、1LN5、1LC5、1LG5 等。

可以代替 3Q5-GT 的其他電子管有：33、49、1Q5-GT、1S4、3S4、3V4、3Q4、1LA4、1LB4、1A5-GT 等。應用時要注意的一點，就是永磁式揚聲器上的輸出變壓器要和所用的電力放大管配合的，在這些電子管里，只有 1Q5-GT、1S4、3S4 是和 3Q5-GT 相同，在選購揚聲器時要加注意。不過，簧舌式揚聲器是能配合任何式樣電子管的。

在使用的時候，如果用听筒收聽，乙電可以接用 45 伏特，用揚聲器時才接用 90 伏特。這樣，乙電池的消耗可以減少一些，因為听筒用不到很大的電力來推動，所以用 45 伏特的電壓已足夠了。

### 第三節 用 80 號管的兩管收音機

有些已落伍的電子管如 80 號等，商店里已不大看得到的了，然而許多無線電愛好者的手頭還存有這樣的舊東西，只

要是好的，仍舊可以一樣利用來實驗，成績並不怎樣遜色。圖 212 就是這麼一個曾經很受歡迎的實用兩管機電路。

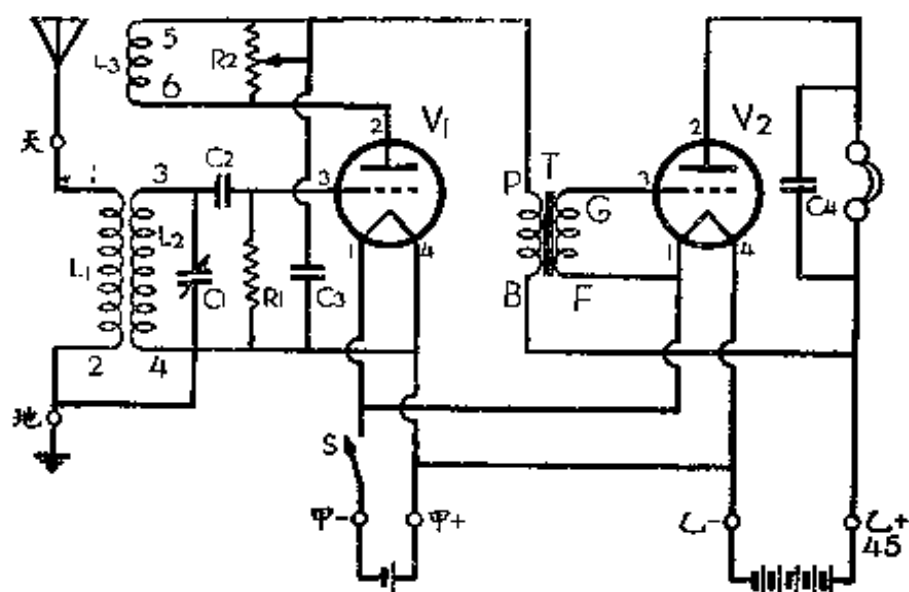


圖 212 用 30 號的兩管收音機電路圖

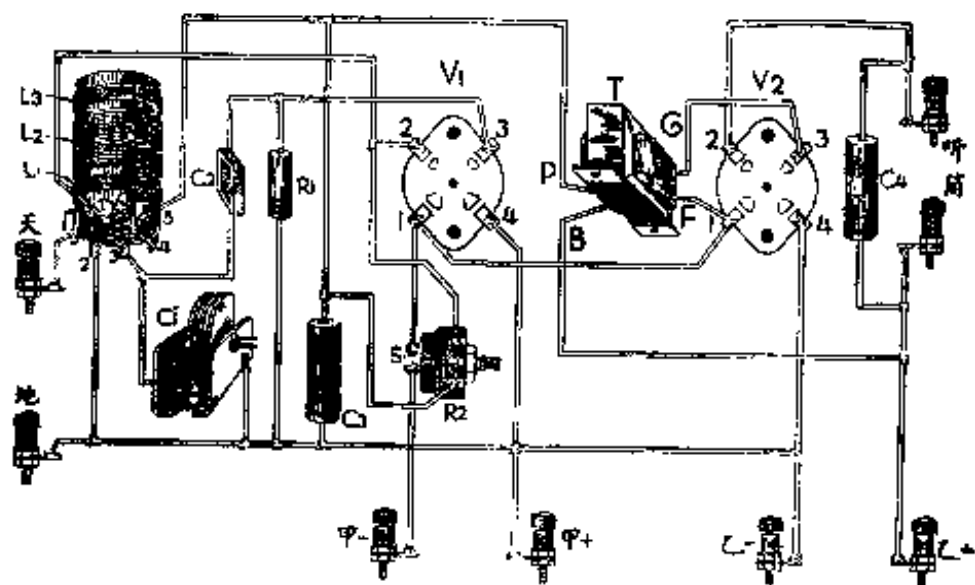


圖 213 用 30 號的兩管收音機接線圖

所需的材料如下：

- |         |     |            |
|---------|-----|------------|
| 30 號電子管 | 2 只 | $V_1, V_2$ |
| 四腳管座    | 2 只 |            |

1 比 3 低周變壓器 1 只  $T$

0.002 微法紙質固定電容器 1 只  $C_4$

繞圈照第一章第三節自制，或購買成品三回路繞圈

電容器  $C_1-C_3$ ，電阻器  $R_1-R_2$  以及其他零件和圖 201 相同。

在這個電路里，我們用了低周變壓器，因為 30 號本身的放大效率比較低些，需要用變壓器來提高效率，低周變壓器的繞圈用綫很細，受了潮就很容易霉斷，如果在氣候稍為潮濕的地方使用，就要小心維護，最好在裝用前先將變壓器放在蠟里浸一浸，讓蠟封蓋了變壓器的外部，隔絕了空氣，就能防止受潮了。低周變壓器的四個綫頭  $P$ 、 $B$ 、 $G$ 、 $F$  有規定的接法，不能接錯。如果大意的接錯了，大則造成損失，小則聲音不佳，例如  $P$  和  $F$  調錯了，結果乙電池大量放電而損壞，同時初級繞圈——即  $P$ 、 $B$  會燒斷。如果  $P$ 、 $B$  和  $G$ 、 $F$  調錯了，變成降壓，音量就低了許多等等，所以我們要加以注意。

30 號的燈絲電壓規定要用 2 伏特，但用 1.5 伏特也能很滿意的工作。如果電子管舊了，效率就未免要衰退，可以用兩節 1.5 伏特甲電池串連成 3 伏特，再用一個變阻器來調節，將電壓降到 2 伏特左右，使燈絲有足夠的工作電壓，工作情況就比較好一些。

這個兩管機的成績是不及圖 201 的，因為圖 201 用的是新式的高效電子管，靈敏度比較要高些，但相差並不太顯著，也是一具實用的兩管收音機。

## 第三章

### 交流式兩管收音機的實驗

这里介紹三个使用交流电源的兩管收音机，除了电源部分和電池式收音机不同外，它們的基本电路是完全相同的。

不論是那一种电子管式的收音机，它的屏極电压一定要用直流电來供給，如果用交流电來接上，就不能收音了。干電池是最好的直流电源，可是不能經久使用，电量用完了就要換新，維持費用相当大，有交流市电的地区可以用交流电作为收音机的电源，不但維持費用省得多，而且使用和管理更簡便了。

剛才不是說，用了交流电不能收音，怎么又提議用交流电呢？用交流电作收音机的电源是有一定条件的，就是另外得用一种設備將交流电整理成直流电，然后才能供給作为屏極电压。所以一般交流式收音机都要有这么一个將交流电整理成直流电的整流部分。

整流的方法很多，有用氧化銅、硒等半導體作整流器，有用兩極电子管來作整流器，我們的实验是采用电子管來作整流的，圖 301 就是干電池电源和交流电源部分的对照，这个交

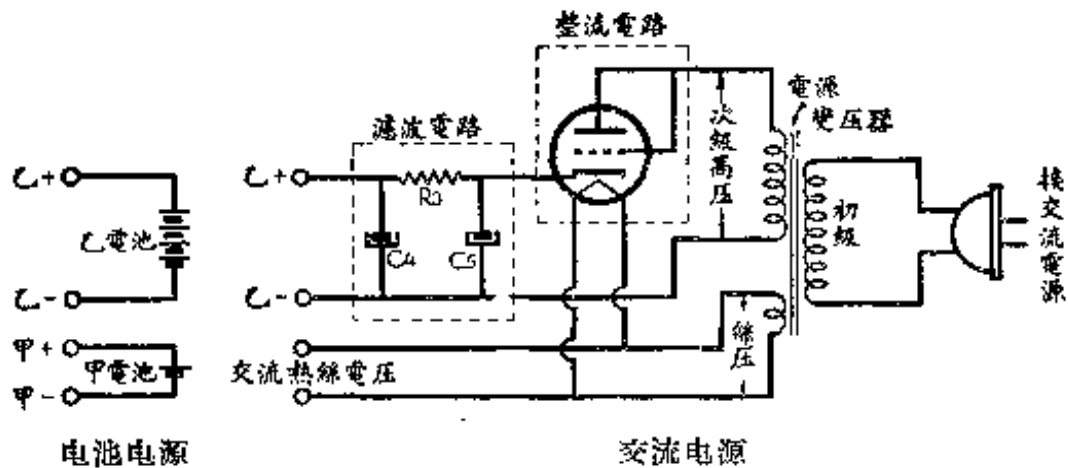


圖 301 電池電源和交流電源的比較

交流電源的整流部分用一個三極管連接成兩極的形式來作整流，交流的屏極電壓經過了整流管後變成單向的脈動電流，再經過濾波電路的作用後，方是平靜的直流電壓，然後才能供給收音部分的電子管作為屏極電壓。濾波電路的  $R_3$  稱作濾波電阻器， $C_4$ 、 $C_5$  稱作濾波電容器。

在交流電源上使用的電子管多數是有陰極的，它的燈絲可以直接用交流電來供給，也可以用直流電來供給。因為有了陰極以後，放射電子的工作就改由陰極來擔任，燈絲只是負責產生熱量來烘烤陰極而已。所以有陰極的電子管稱作旁熱式或間熱式電子管，就是陰極的熱量是從燈絲取得而不是直接產生的。因此，旁熱式電子管的燈絲我們不再稱它作燈絲，而是稱作熱絲，這樣才能和放射電子的燈絲區別開來，我們實驗的交流兩管收音機，都是用旁熱式電子管。

### 第一節 基本的交流两管收音机之一

我們已經知道,使用交流电源的收音机都要有整流部分,那末两管收音机里有一管就是作整流工作的,只有一管作收音工作,所以两只电子管的安排就是:一級再生式檢波和一級整流. 圖 302 是基本的交流两管收音机的电路,采用两只最普通傍热式三極管, $V_1$  作再生檢波, $V_2$  作整流. 这两个电子

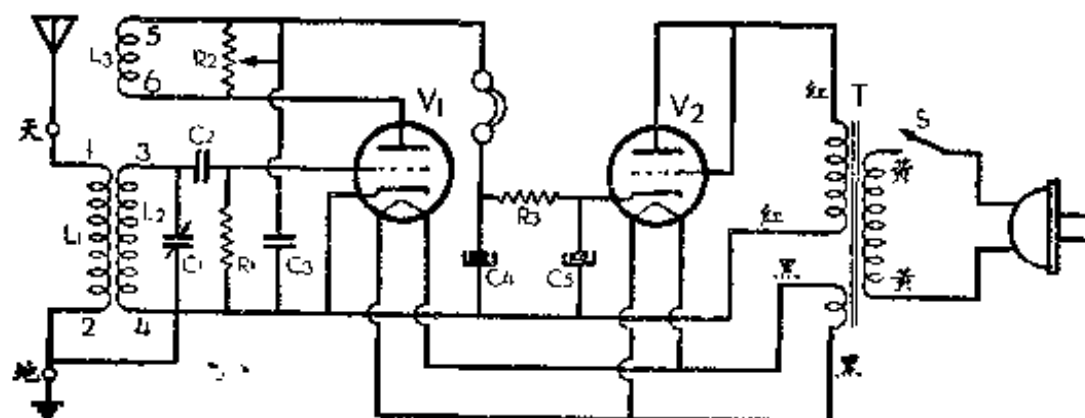


圖 302 基本的交流兩管收音机电路圖

管可以用任何的旁热式三極管,不規定任何的管号,例如热絲电压是 6.3 伏特的三極管如 6C5、6J5、37、76 等以及热絲电压是 2.5 伏特的三極管如 27、56 等都可以随意采用,有那一种就用那一种,成績是相同的. 不过要注意,两只电子管最好用相同的热絲电压,即  $V_1$  用 6.3 伏特的电子管时, $V_2$  最好也用 6.3 伏特的,否則电源变压器就得要分別供給两种不同的热絲电压,繞制时就比較麻煩了.



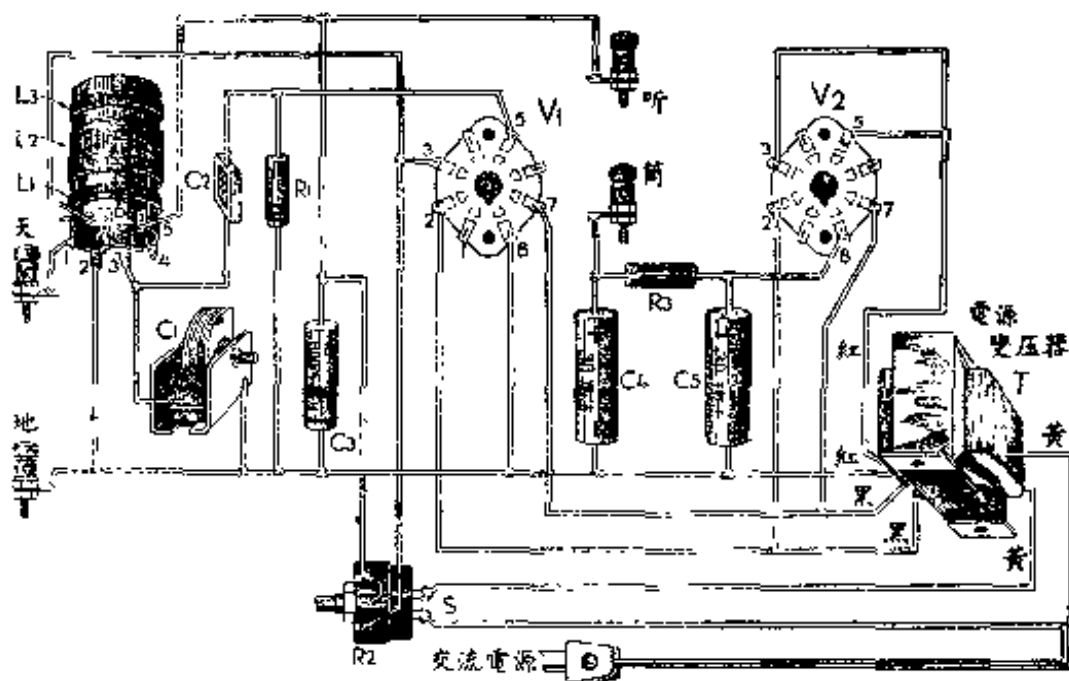


圖 303 基本的交流兩管收音机接線圖

現在我們用兩只 6J5-GT 电子管來作实验的例子，6J5-GT 的热絲电压是 6.3 伏特，我們当地的交流电源电压是 220 伏特。那末电源变压器就可按照第一章第二節的第二种規格來繞制。

全机所需要的材料如下：

6J5-GT 电子管	2 只	$V_1, V_2$
八脚式管座	2 只	
0.00036 微法可变电容器	1 只	$C_1$
0.00025 微法雲母固定电容器	1 只	$C_2$
0.00025 微法紙質固定电容器	1 只	$C_3$
30 微法 150 伏特电解式电容器	2 只	$C_4, C_5$
2 兆欧半瓦特碳質电阻器	1 只	$R_1$

10,000 歐姆電位器連開關 1 只  $R_2, S$

3,000 歐姆—瓦特碳質電阻器 1 只  $R_3$

線圈照第一章第三節自制,或買現成的三回路線圈

電源變壓器照第一章第二節自制

雙股電源線兩公尺(長度可隨需要增減)

電源插頭 1 只

軟接線 兩公尺

听筒 1 付

接線柱 4 只

底板仍可用第一章第五節所介紹的一種,電源變壓器和  $V_1, V_2$  依次裝在空槽上,線圈裝在  $C_1$  和  $R_2$  的前面,安裝電源

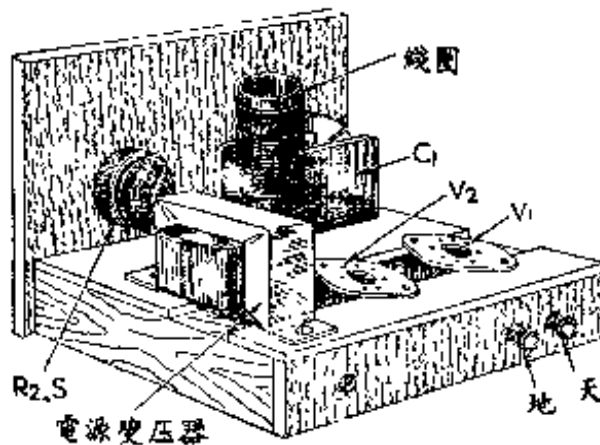


圖 304 底板排列的情形

變壓器的時候,在兩邊的任何一只螺絲上裝好一只焊片,接線的時候將這片焊片接到地線上,這樣,電源變壓器的鐵芯也就和地線接連了。

兩管機比單管機多

了一個整流部分,接線當

然也多一些,接線的時候先將  $V_1, V_2$  的熱絲連接起來,然後照單管機的接線方法將檢波部分的線接好了,再接整流部分。在將電源變壓器的次級高壓(紅色的引出線)接到  $V_2$  的屏極和地線的時候,我們要仔細的分別這個線圈的線頭和線尾,靠里

面的是綫頭，靠外邊的是綫尾，接的時候要將綫頭接地綫，綫尾接  $V_2$  屏極，不要接反了，接反了又怎麼樣呢？交流電的兩個綫端是沒有規定的極性，照理是不必去分綫頭綫尾，所以接反了一樣能工作，並沒有什麼不好，但在收聽的時候會發現有一種交流聲混在播音的聲音一起；沒有電台時，這種交流聲就沒有，這個交流聲終歸跟着電台播音一起出現的；再生調節得最好的時候，交流聲也最響，這就覺得討厭了。這種和電台播音夾在一起的交流聲，是由電源綫傳來的，所以我們接次級高壓綫圈的時候，將靠着初級的綫頭接地綫，就是利用綫頭接地綫的機會將電源傳到初級的夾有交流聲的訊號隔離了。這樣的方法就能減免了干擾性的交流聲，並不是綫圈兩端要分什麼極性。這是我們應該知道的一點小常識。

濾波電路的兩只電解式電容器是要分正負極性的，它們只能在直流電路上使用，次級高壓經過了  $V_2$  整流後就是單向電流了， $V_2$  陰極的一端就是正的一端，地綫就是負的一端，見圖 301。接  $C_4$ 、 $C_5$  的時候，它們有  $+$  號的分別接在濾波電阻器  $R_3$  的兩端，有  $-$  號的接地綫，這是不能弄錯的，接錯了電容器就要損壞。 $R_3$  在工作時要發熱的，安裝時不要將它貼靠兩只濾波電容器 ( $C_4$  和  $C_5$ )，以免將它們烘壞。

旁熱式三極管到處都能很容易買得到，這裡雖然用 6J5-6T 來作實例，但如果用前面所說的幾種三極管來實驗，效果是相同的，只要按照所用電子管的管座來接綫就可以，圖 303

的實體接綫圖是按 6J5-GT 的管座來接綫的。6J5-GT 是玻璃壳管，6J5 是金屬壳管，用 6J5 時，管座的第 1 腳應接地綫。

如果我們有兩隻現成的電子管，一隻比較新些，一隻是舊的，可以將新的一隻做檢波，舊的一隻做整流。如果我們有兩隻三極管，熱絲電壓是一樣的，可是管號不同又怎樣處理呢？也可按新舊的原則來處理，譬如你有一隻新的 37 號，一隻舊的 6C5，那末 37 作檢波，6C5 作整流， $V_1$  用五腳式管座， $V_2$  用八腳式管座。

交流兩管機不象電池式兩管機那樣一開就响，一般要開上電源後，等上半分鐘左右才会有聲音。這是因為交流兩管機用的是旁熱式電子管，在使用的時候，熱絲要先點上半分鐘左右，等它產生的熱量將陰極烤熱了，陰極才能放射電子，這時電子管才開始工作。所以交流式的收音機一般都要在開上電源半分鐘左右才有聲音，這是我們應當知道的常識。

交流式收音機在使用時，地綫有時可以不接，因為交流電源綫上，基本就有一根是地綫，所以往往只用一根天綫就能很好的收音了。

收音機能連續使用多少時間，就得看電源變壓器的品質來決定了，使用時可用手摸電源變壓器的鐵壳，如果很燙，燙得連手都摸不上時，就不應該再用下去，要關去一小時，等電源變壓器冷下了再用，否則變壓器就要因高熱而燒壞。照一般情況來說，普通品質的變壓器連續用二三小時大致是沒有

問題的。

全機总共消耗的电功率約十瓦特，相当于十瓦特的电灯一盞，使用 100 小时耗电一度（每小时用电 1,000 瓦特称作用电一度）。

## 第二節 基本的交流兩管收音機之二

上面的一節是介紹三極管來作檢波的，虽然这些三極管很普遍，但五極管也很多，也和三極管一样很容易買得到，而且五極管的灵敏度比三極管高，用它來作檢波，成績当然要比三極管好些。圖 305 就是用五極管檢波的两管机电路圖。

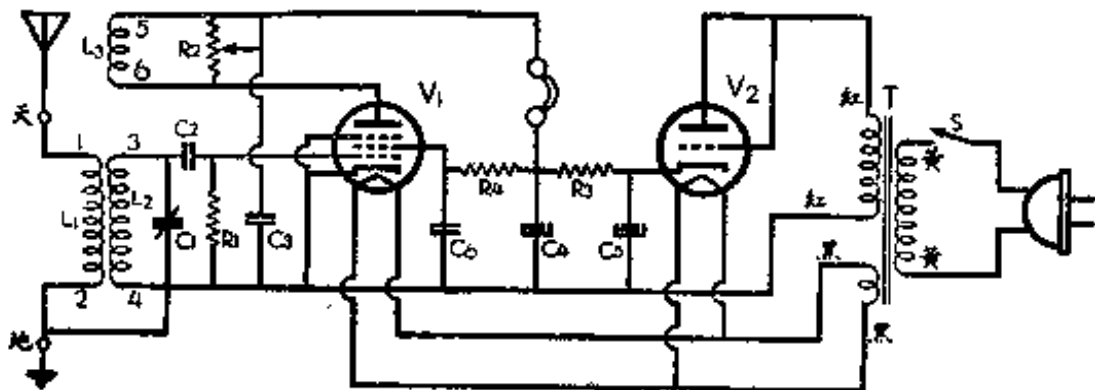


圖 305 用五極管作檢波的交流兩管机电路圖

那些五極管能用呢？可以用电压放大管（即电子管特性表上注明「遙截止放大」和「銳截止放大」的五極管），这一类的五極管最多，也最易買得到。热絲电压 6.3 伏特式的有 77、78、44、6D6、6C6、6J7、6SJ7、6K7、6SK7、6AC7、6SG7、6SH7、6S7、7A7、7B7 等等，热絲电压 2.5 伏特式的有 57、58 等。如

果我們选用了那一只电子管,就要按照它的管座來接綫,至于零件数值,完全一样,不需要任何更动的,現在我們用老式的2.5伏特电子管來作实验的例子, $V_1$ 用57号, $V_2$ 用27号,圖306就是实体接綫圖,这两个电子管都是过了时的旧东西,

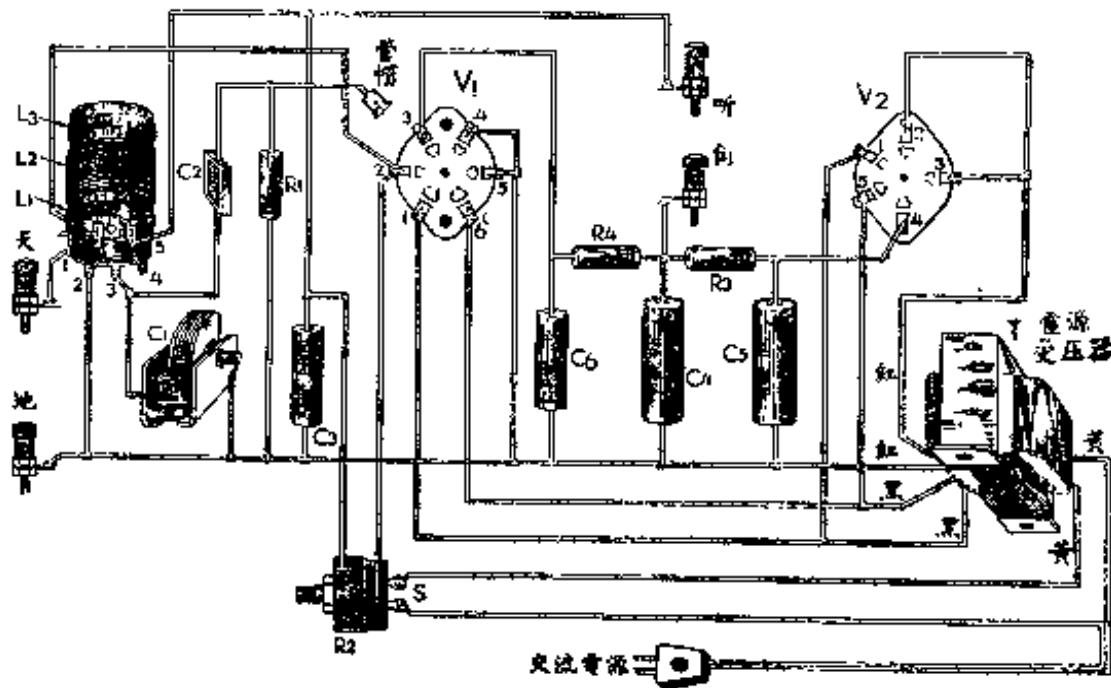


圖 306 用五極管作檢波的交流兩管机接綫圖

給人們丟棄在箱子底下,現在利用來作实验,也能滿意地使用,不过,如果新買电子管來裝制的话,就不要買这种老式的古董貨,尽可能買比較新式的6SK7、6SJ7等管。

所需的材料如下:

57号电子管	1只	$V_1$
27号电子管	1只	$V_2$
六脚式管座	1只	( $V_1$ 用)

五脚式管座	1 只	( $V_2$ 用)
管帽	1 只	( $V_1$ 用)
0.1 兆歐半瓦特碳質電阻器	1 只	$R_4$
0.01 微法紙質固定電容器	1 只	$C_6$
電源變壓器照第一章第二節自制		
其他的零件和上一節完全相同。		

在電路上，我們看到五極管所用的零件，只比三極管多一個幟柵極降壓電阻器  $R_4$ ，和一個幟柵極旁路電容器  $C_6$ ，其他並沒有什麼兩樣。但因為它們的特性不同，五極管比三極管靈敏，聲音稍為要响一些，這個差別的比較，要在收聽較遠的電台時才能顯得出來，收聽本地電台時是會覺到的。三極管雖然不及五極管靈敏，但是再生比五極管穩定，調節時方便些，這是五極管所及不到的，各有各的優點，也各有各的缺點。

這兩個基本的電路，都是用三極管接成兩極管來作整流，如果手裏有的都是五極管，而沒有三極管又怎樣呢？用不着去買三極管的，五極管一樣也可以接成兩極管來整流，圖 307 就是連接的方法，將第二、第三這兩個柵極（即幟柵極和抑制柵極）和屏極連接，另外用一個 500 歐姆 1 瓦特的碳質電阻器  $R$ ，接在柵極和屏極之間，次級交流高壓仍然接在屏極上，這樣，五極管就能當作兩極管來

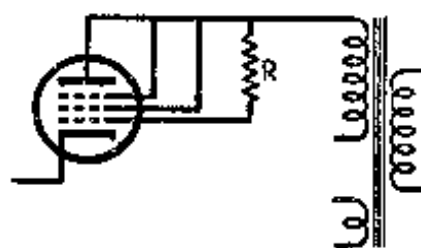


圖 307 五極管接成兩極的方法

作整流了，

### 第三節 音量較好的交流兩管收音機

交流式兩管機里因為有一管是作整流的，實際上就只有一管作收音工作，在新式的電子管里，有很多是兩個電子管合裝在一個管子里成為復式的電子管，所以一只復式的電子管就等於兩只電子管。一般復式的電子管有由兩只三極管組合的，有由一只五極管和一只三極管組合的，有由一只五極或三極管和一只或兩只兩極管組合的等等，有好多種不同的組合式樣，這些電子管都在很普遍地使用着。我們這裡應用來作實驗的是由兩只三極管組合的復式電子管。這種電子管最普遍，也最易買到。好象第一節所介紹的交流兩管機，我們可以用一只 6SN7 電子管就可以裝成交流單管機，因為 6SN7 是由兩只 6J5 三極管組合而成的，用一只 6SN7 等於用兩只 6J5，因此，用了復式電子管后，收音機的管數就可簡化起來。

圖 308 就是應用復式電子管的兩管收音機電路圖， $V_1$  是收音部分的電子管，由 6SN7 來擔任，它的兩個三極部分，一個作再生檢波，一個作低周放大，另外用一個三極管  $V_2$  來作整流。這樣，雖然也是兩管機，實際上卻是一個三管機。

用了復式電子管以后，收音部分就比圖 301 的電路多了一級低周放大，當然音量要響得多，收聽本地的電台還可以放簧舌式揚聲器。一般的情況下，這個收音機只有用听筒才是



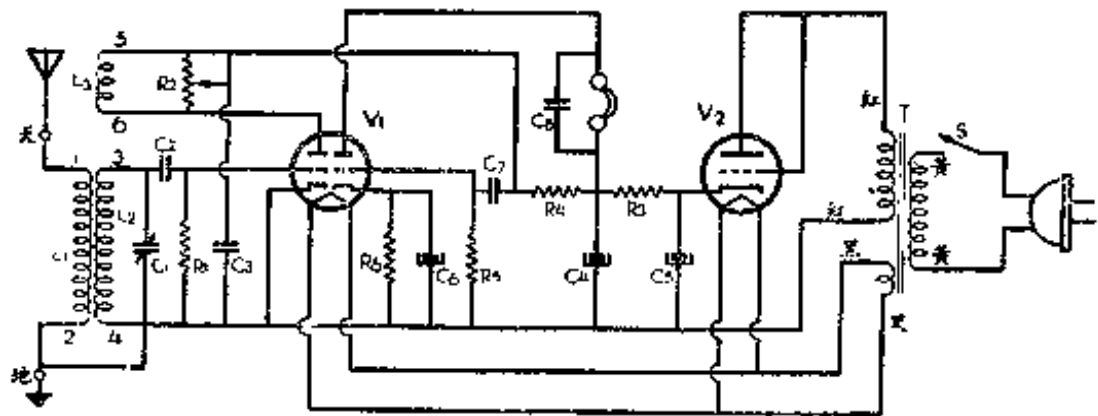


圖 308 音量較佳的交流兩管機電路圖

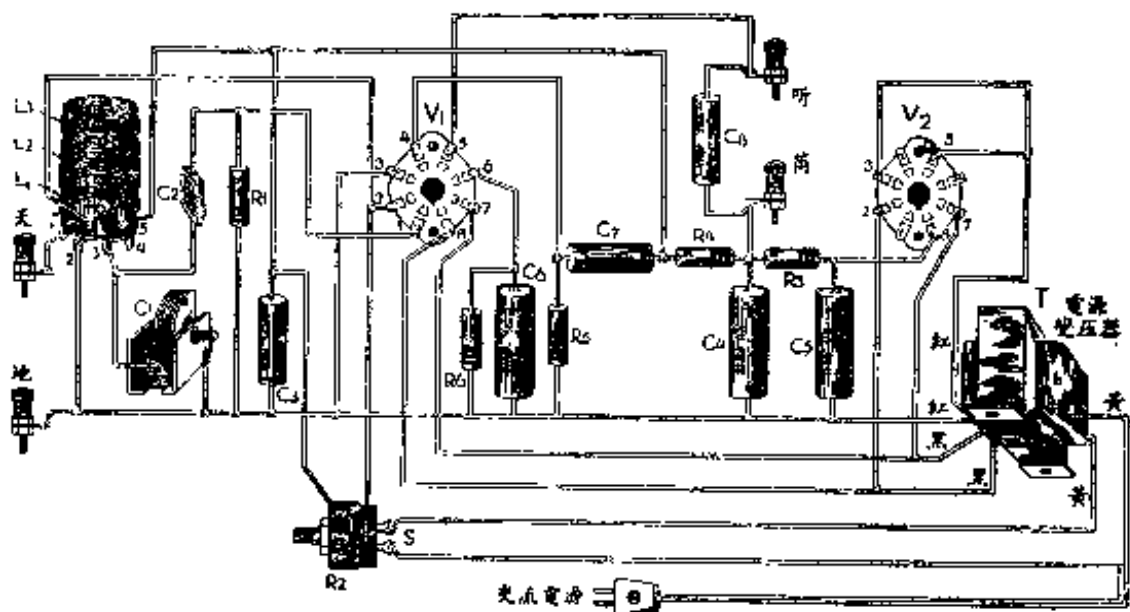


圖 309 音量較佳的交流兩管機接線圖

滿意的，在听筒里可以得到清楚响亮的声音，而用揚声器就非常勉強了。

应用的材料如下：

- |            |     |       |
|------------|-----|-------|
| 6SN7 电子管   | 1 只 | $V_1$ |
| 6J5-GT 电子管 | 1 只 | $V_2$ |

八脚式管座	2 只
25 微法 25 伏特電解式電容器	1 只 $C_6$
0.01 微法紙質固定電容器	1 只 $C_7$
0.002 微法紙質固定電容器	1 只 $C_8$
50,000 歐姆半瓦特碳質電阻器	1 只 $R_4$
0.5 兆歐半瓦特碳質電阻器	1 只 $R_5$
1,500 歐姆半瓦特碳質電阻器	1 只 $R_6$
電源變壓器照第一章第二節自制	
其他的零件和圖 302 相同。	

6SN7 的管座接綫時，要注意不要弄錯了管腳，因為 6SN7 既然包括有兩個三極管，它的管座上就有兩個屏極、兩個柵極和兩個陰極，我們先要分別辨認清楚，不要將本來應接到檢波部分屏極的綫，接到低周放大部分的屏極上；也不要將應接到低周放大部分柵極的綫，接到檢波部分的柵極上等等的錯誤，如果有一個極的綫搞錯了，收音機就不能工作。這種情況在初用複式電子管時是很容易發生的，在 6SN7 的管座接綫上，我們看到它的第 1、2、3 腳是一組三極管，第 4、5、6 腳是另一組三極管，第 7、8 兩腳是共同的热絲，我們要預先規劃好那一組作檢波，那一組作低周放大，然後才接綫，就不会弄錯了。

複式三極管——即雙三極管的式樣很多，它們有兩種不同的組合方式，一種是兩組三極管的陰極各自獨立的，見圖

310 甲，另一種是兩組三極管的陰極用同一的接腳，見圖 310 乙。6SN7 就是陰極獨立接出的一種，凡是屬於這一種的雙三極管如 6SL7、6F8-G、7F7、6C8-G、7F8、7N7 以及蘇聯的

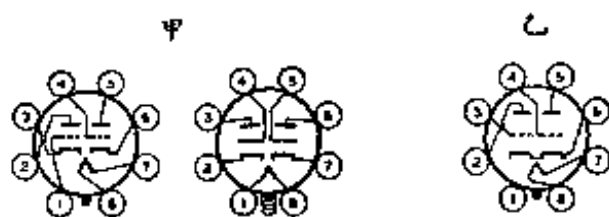


圖 310 雙三極管陰極接腳的兩種不同型式

6H8C、6H9C 等都可以代替 6SN7 來使用，只要按照它們的管座接綫就行，零件數值是不需要變動的。至於陰極共一接腳的雙三極管如 6SC7、6N7 等，就不能代用了。

## 第四章

### 兩管收音機的檢修

兩管機的組織既然比單管機稍為複雜一點，它可能發生的錯誤也要多一些，這裡將一般常見的故障來加以分析討論

我們先來重復地說一遍，單管機和兩管機都是簡單收音機的一種，它們的效率有限，因此它們所用的零件，就要選用品質較高的來保證實驗的效果，尤其是所用的電子管，不能用太舊的，否則效率就很差；如果我們用了在別的收音機上換下來已衰老的電子管，或不知詳情的舊管來作實驗，成績一定很差甚至毫無成績。換句話說，我們用了不好的零件來作實驗，就不能希望有好的效果，絕不能以為簡單的收音機不必用好的零件，而可因陋就簡的來作實驗。這樣做是不会有良好成績的。

#### 第一節 控制再生的另一種方式

在本書所有的電路，控制再生都是用电位器 $L_2$ 來擔任的，用這個方式來控制再生是相當的平穩，同時电位器上都附有開關，這樣不但簡化了收音機的控制，也節省了零件和費用，

电位器只好用 10,000 欧姆的，如果 10,000 欧姆的沒有，5,000 欧姆的也可用，比 10,000 欧姆大的就不好用，因为用了过大欧姆的电位器后，再生的控制就不平穩了。

如果不用电位器來作控制，而用可变电容器來控制再生，效果也是一样的，不过要另外多用一个电源开关，面板上就多一个控制器了。我們以圖 302 的交流兩管收音机作例子，本來它是用电位器來控制再生的，現在改用电容器來控制，那末  $R_2$  就省去不用，而  $C_3$  則改用可变的电容器，圖 401 就是改变后的实体接綫圖。

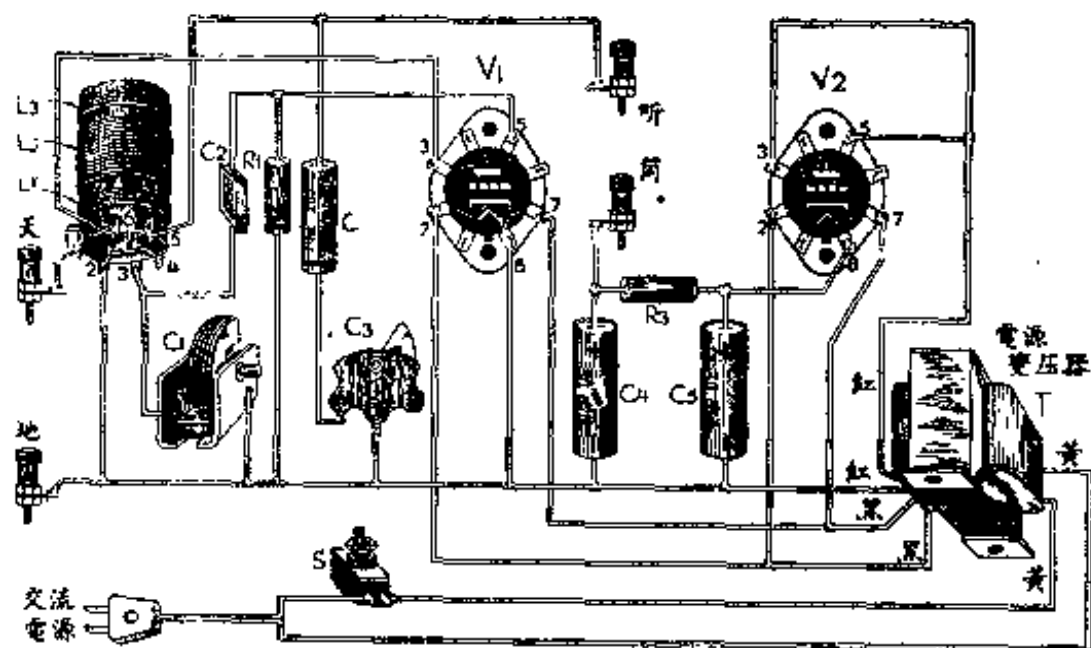


圖 401 用电容器控制再生的交流兩管机实体接綫圖

在圖 401 里我們看到了  $C_3$  的定片上面多串了一个固定电容器  $C$ ，它的作用是防止  $C_3$  碰片后将屏極电压短路而將听

筒等燒坏的故障， $C$  可用 0.002 微法的紙質固定電容器，而  $C_3$  是用一般市上都能買得到的固質絕緣可變電容器，它的電容量大約是 0.00035 微法。此外，還要多買一個電源開關。

這個方式可適用於本書里任何一個電路的，假使電位器一時買不到，都可以照這個方法改用可變電容器來控制再生，效果完全相同。

## 第二節 電池式兩管收音機的檢查

在試聽電池式兩管收音機時，只要開上電源開關，旋動電位器，就應該聽到再生叫聲。如果沒有叫聲或電台播音的聲音，當然是收音機在裝接時發生錯誤了。首先察看甲電池和乙電池的正負兩極是不是接到規定的接綫柱上，最主要的是乙電池，如果它的正負極調錯了，收音機就不能工作，听筒里也就听不到聲音。假使電池的接綫沒有接錯，那末就要檢查電路了。

沒有聲音的故障大致有兩種情況，一種是毫無聲息，一種是聲音有的（一些「絲絲」聲的雜音），但沒有再生叫聲。怎樣來分別這兩種情況呢？我們可以將天綫从天綫接綫柱上取下，在天綫接綫柱上碰觸几下，听筒里如果听到有「察拉」聲的是後一種情況，一點聲音也听不到的是前一種情況。

照理來說，檢查收音機時最好能有一些簡便的儀器，可是一般的初學者大都沒有這種設備，尤其是在農村里，儀器更加

缺乏，沒有儀器就要向困難低頭了嗎？不會的，我們可以憑一些常識和經驗，不用儀器一樣也能很快地克服困難的。

怎樣查出毫無聲音的故障根源呢？我們就用從天綫柱上取下來的天綫，逐點的去碰觸各部來察聽，或者用一個小起子（旋鑿），用手捏着它的金屬部分，使人體上的靜電由手傳到小起子上，將它去碰觸各點，也能得到同樣的效果，我們隨使用那個方法都可以。

第一步碰觸低放管的柵極，碰觸的時候，听筒里應該聽到輕微的「察拉」的聲音，表示低放管是在工作着，如果一點聲音也沒有，表示低放部分沒有工作，可以檢查下列各點：

(1) 听筒不佳。 听筒綫也許斷了，可將听筒的兩腳在甲電池兩極上碰一下，如果聽到「各各」的声响，听筒是好的，如果碰的時候沒有声响，听筒的綫大致是斷了，換一付來試一試，或將听筒拆下檢查，找出斷綫的地方修好。

(2) 管座的接觸不好。 管座的插口如果和電子管的管腳沒有接觸好，等於沒有插上電子管一樣；大致是插口的彈簧不夠緊密的關係，可用鉗子逐一輕輕地夾攏些，不要用力太猛，否則插口彈簧完全夾攏了，電子管就不能插上。

(3) 管座的接綫有錯。 接綫時最易犯的錯誤就是管座上接綫搞錯了，雖然在校對綫路的時候，證明沒有漏接，但管座的腳號可能弄錯。譬如 1T4 的屏極應該是第 2 腳，却接到第 4 腳上，綫雖沒有漏接，腳位却搞錯了，第 4 腳恰巧是空腳，因

此电路就不通了。

(4)漏接了线。这也是很易发生的错误,漏接了线,电路就没有连接,当然就没有声音了。应该仔细再校对线路一遍。

(5)电子管不佳。如果用不知详情而又未经测试过的旧电子管,可能这个电子管是已经失效或衰老不能使用的旧管。

如果碰触低放管栅极有「察拉」的声音,第二步可碰触线圈  $L_3$  的第5脚,也应该有同样的声音,表示交连电路是好的;如果一点声音没有,表示交连电路有故障了,可检查下列各点:

(1)低周变压器上的四个线头接错了。

(2)低周变压器初级或次级线圈断线。最可能是初级线圈断线了,可将听筒拔下,一只脚搭在「乙-」上,一只脚搭变压器的  $P$  线头上,如果听到有碰电的「各各」声,表示是好的,如果没有声音,就是初级断线了,应该换一只新的。

(3)交连电容器开路。交连电容器里面的线头松脱了,就失去作用,可换一只上去试一试。

如果碰触  $L_3$  第5脚有声音,第三步可碰触检波管的屏极,也应该听到同样的声音。如果没有听到,那末是线圈的线头接错,或者线头没有焊好,应仔细检查一下。

第四步可碰触检波管的栅极。这时应该听到比较响些的「察拉」声。如果没有,可检查下列各点:

(1)管座接触不好。



(2)管座接綫錯誤。

(3)電子管不佳。

第五步可碰觸可變電容器  $C_1$  的定片，也應該聽到同樣的聲音，如果沒有，可檢查下列各點：

(1)柵極電容器  $C_2$  开路。電容器裏面的綫頭鬆脫了，外面是看不出的，沒有相當的儀器是不會測量出來。綫頭鬆脫开路，電容器就失去作用，所以就沒有聲音了，可換一只上去試一試。

(2)可變電容器  $C_1$  碰片。如果碰觸定片時，將動片旋進時無聲，將動片完全旋出時有聲，這是定片和動片短路。這時可將耳朵湊近電容器仔細察聽，在旋動  $C_1$  時有沒有片子相碰的聲音，如果有，就要找出相碰的片子，把它扳正。

第六步就是碰觸天綫接綫柱了，也應該聽到同樣的聲音，如果沒有，那末可以檢查  $L_1$  和  $L_2$  的繞綫方向是不是相反；如果相反，就應重繞。

如果逐步檢查修正後，碰觸天綫接綫柱時，聽到了「察拉」聲，就表示整個電路已在工作。假使沒有再生叫聲，可以檢查下列各點：

(1)再生綫圈  $L_3$  和  $L_2$  的繞綫方向相反。應仔細察看，如果反了，就應重繞。

(2)再生綫圈  $L_3$  兩個綫頭接反。這是沒有再生的最常見原因，可將  $L_3$  兩個綫頭對調來試一試，如果對調以後就

有再生叫声,表示已經調正了。

(3)再生電容器  $C_3$  开路。这个電容器里面的綫头松脫,就失去了作用,可換一只上去試一試。

檢查的时候要細心沉着,困难沒有不可克服的。我們不一定要照着这样的次序來檢查,次序反過來進行也是一样的。总之,掌握了常識以后,就可以灵活地加以运用,其他的基本檢修常識和單管机是差不多的。

### 第三節 交流式兩管收音机的檢查

交流式收音机和電池式收音机有这么一点不同,不是开关一开上就响,而必需等上半分鐘以后,收音机才会有声,这是旁热式电子管的特性,不能性急的,如果將收音机开上两分多鐘还没有听到任何的声音时,可以断定收音机有故障了。

不管是那一种式样的收音机,檢查时首先要察看它的电源,因为电源是收音机工作的动力,电源部分正常了,才能保證收音机工作的可靠性,收音机沒有声音,当然首先要去檢查电源部分了。

交流式电子管有的是玻璃壳子的象 6J5-GT、6SN7 等,有的是金屬壳子的象 6J5 等。如果用的是玻璃壳子的电子管,从它的頂上可以看到紅亮的热絲;金屬壳子的电子管是不能看見里面的,只有在开上电源十分鐘以后,在壳子外面摸一摸,才会感觉有些温热。

確定熱絲是正常燃點着以後，我們可以檢查整流的高壓。為了妥當起見，可用一只 5,000 歐姆的電阻器和听筒串連（見圖 402），將電阻器的一端接在地綫柱上，用听筒的一端去碰濾波電阻器  $R_3$  的兩端，應該都有「各各」的声响。如果碰在整流管的陰極上沒有声响，可以去碰一碰整流管的屏極，如果有声响，那末可以檢查：



圖 402 用听筒串連電阻器來檢查

(1) 濾波電容器  $C_5$  短路。可拆去  $C_5$  再來碰觸試听一下。

(2) 整流管不佳。如拆去  $C_5$  試听仍然無聲，這是整流管的問題了，表示整流管衰老、陰極斷綫等情況。

(3) 管座接觸不佳。

假使碰整流管陰極有聲，而碰  $R_3$  接  $C_4$  「+」端處沒有声响，可以檢查：

(1) 濾波電容器  $C_4$  短路。這時  $R_3$  應發高熱，用手摸一下  $R_3$  是不是很熱；如果很熱，表示  $C_4$  短路了。

(2) 濾波電阻器  $R_3$  開路。如果摸  $R_3$  不覺得熱，那末是  $R_3$  斷了，可換一只上去試一試。

如果碰  $R_3$  兩端都有聲，表示電源部分是正常的，我們可以放心去檢查檢波部分了。檢波部分的檢查方法和電池式單管機完全一樣。

交流式收音机比电池式收音机多一种麻烦,就是容易发生交流声(是一种「嗡…」的声音)。正常的收音机里,交流声是很轻的,在有电台播音时,根本就不大觉得,只有在没有电台播音的声音时,静静地才听到很低微而平稳的「嗡…」声,假使这种声音很响,甚至比播音声还要响,有时还使声音变质难听,这是滤波电路有问题了。原因是滤波电容器开路或电容量不足,失去了滤波作用,所以就发生交流声。这时可用一只新的 30 微法电容器和  $C_5$  并联试一试;如果并联到  $C_5$  上交流声消灭了,就可将  $C_5$  换去。

有时,交流声好象稍稍大了一些,可是再生不大稳定,很容易发叫,收音机的声音也不大好。这种情况大致是  $C_4$  的电容量不足,可以用一只新的 30 微法电容器和  $C_4$  并联来试一试,如果声音清楚,再生稳定,那末  $C_4$  可以换一只新的。

如果在收听电台播音时混有一种交流声,没有电台播音时交流声却又听不到,这就是从交流电源线上传来的夹有交流声的干扰讯号,这时可将电源变压器的次级高压两个线头(红色的接线)对调来试一试,当可解决。如果对调了仍然不见有效,可以照图 403 的方法,用一只 0.01 微法的固定电容器  $C$ , 并联在次级高压的两个接头上,就可以消除这种干扰的

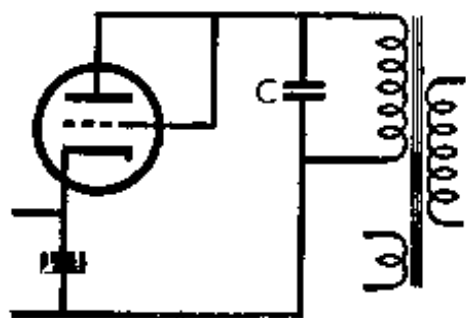


圖 403 在次级高压上并联一只电容器来消除干扰的交流声

交流声了。

#### 第四節 总 結

在第二章和第三章里所介绍的收音机，都是基本的实验电路，它们都有很好的成绩，而且也都能适用多种不同管号的电子管来作实验。譬如6J5可用37、76、6C5、27、56等来代用，或者两只6J5可以用一只双三极的6SN7来代用，成绩是一样的，零件数值不需要更动，只要按照各个管号的管座来接綫就可以。因此在使用时，先要了解所用的电子管的管座接法，以及它们的热丝电压，这些资料在一般电子管特性书里都可以查得到。

这本小册子也只是介绍一些基本的实验常识，不涉及电路的理论 and 计算，关于这一部分的知識，我們在另外的書本里再作討論。