

初級无綫电实验小丛书

实验单管收音机

陈 珠 庭 編

上海科学技术出版社

初級無線電實驗小叢書

實驗單管收音機

陳珠庭編

上海科學技術出版社

內 容 提 要

本書緊接「實驗礦石收音機」一書，專為初學無線電的讀者作為裝製單管收音機的實驗資料而編寫的。先將單管收音機應用的零件和代表符號一一說明，再詳細介紹各種確有實效的單管收音機的裝製方法，最後列舉單管收音機檢查方法和一般故障的修理常識。內容淺顯通俗，並有詳細的圖解，適合一般對無線電有興趣而初入研究的讀者作參考。

實 驗 單 管 收 音 機

陳 珠 庭 編

上海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093號

上海市印刷五廠印刷 新華書店上海發行所總經售

開本 787×1092 精 1/32 印張 2 字數 28,000

(原交流、科技版共印153,030冊)

1959年5月新1版 1959年5月新1版第1次印刷

印數 1—10,000

統一書號: 15119·43

定價: (十二) 0.26 元

前 言

普遍建立收音網，主要的條件是收音機應該簡單易製和費用節省，所以礦石收音機比較合乎理想；但是礦石收音機的收音距離不能太遠，祇是局限於收聽附近電台的廣播，才有相當的音量。如果收音機距離電台稍遠，聲音就顯得微弱而使收聽困難，因此要使收音範圍擴大，就需要使用電子管式收音機。

電子管式收音機的種類繁多，本書所介紹的是祇用一隻電子管的「單管收音機」；它的製作並不比礦石機困難，而成績却遠超過礦石機，可以說是比礦石機進一步的收音機，也是學習裝製電子管式收音機的開端。本書的編寫是和「實驗礦石收音機」密切連貫的，並且對以後實驗裝製比較繁複的多管收音機打下基礎，成為有系統的實驗階段中的一個環節。在單管機中，應用的零件比礦石機稍多一些，本書對於這些零件的形式、作用、排列、裝接等都用淺明易懂的文字和插圖表達出來，使能順利地完成實驗的工作；並且介紹各種不同的電路，都是確有實效的單管機，讀者可以根據它們的特點來選擇適合的電路。

這本小冊子也是祇介紹實驗的技術和常識，至於無線電的基本原理，在本社「無線電學習叢書」的各冊裏另作討論了。

編者 一九五五年勞動節

目 錄

前言.....	1
第一章 應用零件的符號和說明.....	1
第一節 電子管.....	1
第二節 管座和管帽.....	4
第三節 電池.....	7
第四節 電阻器.....	10
第五節 變阻器.....	11
第六節 電位器.....	13
第七節 高週扼流圈.....	14
第八節 電源開關.....	15
第二章 單管收音機的實驗.....	17
第一節 基本的單管收音機.....	17
第二節 選擇性和靈敏度都好的單管機.....	28
第三節 省電的單管收音機.....	34
第四節 礦石單管兩用收音機.....	38
第五節 用其他五極管來作單管機.....	40
第六節 用三極管的單管機.....	47

第三章 單管機的校驗和修理	50
第一節 零件的檢查	50
第二節 再生的校驗	52
第三節 人體感應	55
第四節 一般故障的檢查和修理概要	56
第五節 總結	57

第一章

應用零件的符號和說明

單管機上所用的零件，有許多是和礦石收音機相同的，在「實驗礦石收音機」書裏已經介紹過了零件符號和應用的常識，這裏就不重複討論了。

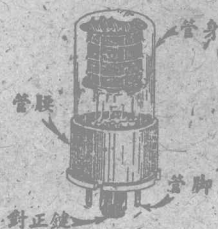
第一節 電子管

在電子管式收音機裏，電子管當然是主要的一部分。電子管是一個包括有兩種以上的電極密封在一個玻璃管或金屬管裏的一種零件；管裏的空氣多數是抽掉了的，有的在管裏充進一些氣體；抽掉了空氣的電子管稱作真空式電子管，充了氣體的電子管稱作充氣式電子管。本書裏的單管機所用的電子管都是真空式的電子管。

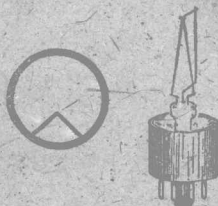
電子管俗稱作燈泡、管子或泡子，它有很多種不同的式樣，管裏有兩個電極的稱作兩極管，有三個電極的稱作三極管，有五個電極的稱作五極管等等；每種式樣的電子管都各有不同的特性。在電路圖上，電子管往往用 V 字來代表。

三極管裏的三個電極是燈絲、柵極和屏極；五極管的五個電極是燈絲、柵極、幟柵極、抑制柵極和屏極。燈絲是放射電

子的，它通上電流產生了熱時，就有電子放射出來，這些電子是電子管的動脈，沒有它，電子管就不能工作。屏極是經常接



電子管的外形



燈絲



三極管



柵極



五極管



屏極

圖101 電子管的符號。

在比較高的正電壓上，它的作用是吸收燈絲所放射的電子，使電路上產生電流，這個電流稱作屏極電流；簡稱屏流。柵極裝在屏極和燈絲之間，電子從燈絲被吸到屏極時都要經過柵極，

如果在柵極上接了一個電壓，就能控制電子通過的數量，換句話說，柵極是用來控制屏流的，因此也稱作控制柵極。

五極管比三極管多兩個柵極，裝在控制柵極和屏極之間，在控制柵極外面的稱作幘柵極，在幘柵極外面的稱作抑制柵極；抑制柵極的外面就是屏極了。幘柵極是經常接在正電壓上，也吸收電子產生幘柵電流，它的作用是隔離屏極和柵極，使電子管的放大工作比較穩定。抑制柵極是經常和燈絲接連的，也就是經常接在負電壓上，來防止屏極「二次放射」作用，使屏流穩定。

電子管的式樣很多，燈絲電壓有很多不同的數值，一般收音式電子管的燈絲電壓約在 1.4—6.3 伏脫之間，使用電子管時，對燈絲電壓的數值要加以注意，最好不要使用超過規定的電壓，否則就要將燈絲燒斷；燈絲燒斷後的電子管就變成廢物了。譬如 1A5GT 電子管，它的燈絲規定用 1.4 伏脫的電壓，我們使用時至多不能超過 1.5 伏脫，如果誤用過高的電壓，就將燈絲燒燬，這個 1A5GT 就變成廢物不能使用了。

用哪些電子管來作單管機呢？過去，最普遍使用的電子管是 30 和 1H4G 等三極管。後來更省電的新式電子管不斷的製造出來，如 1G4GT 的性能和 30 相仿，而耗電就比較省些。因為五極管的放大效能比三極管好，新式的電池式電子管以五極管居多。好像 1A5GT、1T5GT、3Q5GT 等五極管既省電，效率又比 30 等三極管高，是目前最受歡迎的電子管，普

遍地採用它們來裝製單管機。當然，我們實驗的範圍並不限定這幾種電子管，凡是三極以上的電子管都可用來作實驗的。

使用電子管時我們要加意的維護，不要使它遭受劇烈的震動，不要讓它從桌子上掉下來，放置的時候要輕放，不要隨意拋擲，因為經過震動後會使管裏的電極脫落或位置移動而受損。將電子管從管座上拔下的時候，不要拿着管身來拔，要拿着管腰來拔，因為管身和管腰是用膠來膠合的，如常常拿着管身來拔，就容易脫膠而發生鬆動。

購買電子管的時候，最好在電子管測試表（一種測試電子管性能的儀器）上測試一下，是否合乎規定的標準；假使沒有這種儀器，至少要測量一下燈絲是否完好。過於舊的電子管還是不用為佳，因為單管機的效能有限，如果用一隻性能衰退的電子管來裝製，一定不會有好的成績。

第二節 管座和管帽

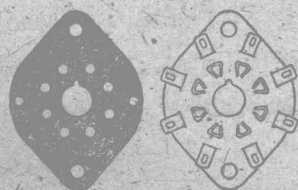
電子管裏的電極接線是由管腰下面的管腳引出的，在使用的時候必需將電子管插在適當的管座裏，管座上的彈簧插口將管腳夾緊，接線就接在管座插口的鍍片上，非常的便利。

一般新式的電子管，都採用有對正鍵的八腳式以及小型的七腳式的管座，這些管座有兩種好處，就是插入電子管時比較便利，而且管腳的次序容易辨認；另一個優點就是任何三極管或五極管都是用一樣的管座，祇不過接線不同而已。舊式

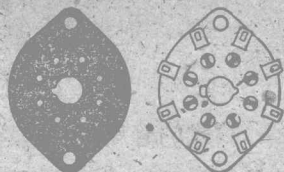
的電子管管座分四脚、五脚、六脚、七脚等，使用上不及新式的方便。

目前所用的管座大都是底板式的，就是安裝在底板下面的一種式樣，接線時底板翻轉向上，管座也跟着翻轉向上，它的插口次序就在翻轉向上的位置順時針方向向右數去（如圖103）。查一般電子管特性書上所註出的管腳接線號數，就是按照這樣的次序排列的。它們的辨認方法是：

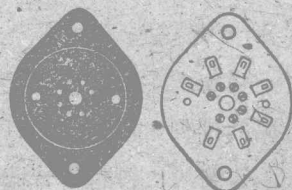
八脚式 不論是普通的八脚式或鎖式的小八脚式，管座的當中有一個大的插孔，插孔的一端有一個缺口，這個缺口和電子管管腰上的插子當中的一條筋是配合的，當插子放到管座的插孔上時，祇要旋轉電子管，當插子上的筋恰好放到



正面 反面
普通八脚式管座



正面 反面
鎖式管座



正面 反面
小七脚式管座

圖 102 各種常用的管座式樣。

插孔的缺口上時，電子管才能妥貼地插入管座，所以這個有筋的插子就稱作對正鍵。管腳接線次序是將管座翻轉向上，從插孔缺口的左端第1脚數起，順時針向右數，依次是1、2、3、4……，到缺口右端的一脚就是第8脚，如圖103。

小七脚式 小型電子管的管座都是小七脚式，這種管座是沒有對正鍵的，插脚排列成大半個圓形，留出一段空檔，管脚接線次序是將管座翻轉朝上，沒有插孔的空檔朝着自己，從空檔的左端第1脚順時針向右數起，依次是1、2、3、4……

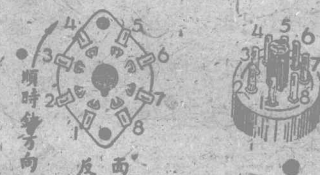


圖 103 八脚式管座管脚的排列次序。

舊式的管座是沒有對正鍵的，它們的管脚次序排列的方法是將燈絲的兩脚朝着自己（管座也是翻轉向上的），燈絲左面的一隻脚是1，也是順時針向右數去，到燈絲右面的一隻脚是末一個數字。

以上所說的管座都是普通常用的幾種式樣，有些電子管管脚的排列比較特殊的，可以按着它們的規定次序裝接。

管座的質料對收音機的成績有很大的影響，要採用絕緣較佳的一種，用膠木板或瓷料製成的管座，質料尚佳，可以應用。有些用紅色或深灰色的厚紙版製成的管座，絕緣性很劣，用了這些管座就要使實驗的成績遜色，有時甚至發生困難。管座上插口的彈性也很重要，當電子管插下時，插口要緊密地和電子管的管脚接觸，如果接觸不好，實驗時就要發生許多困難，所以選購管座時要加以注意。

●●有許多電子管(如1N5GT 以及蘇聯的2K2M、2K2M等)的頂上有一個突出約六公厘左右的金屬柱,這是電子管的柵極接線柱,使用這種電子管時,另外要用一個有彈性的金屬環將這個接線柱夾緊套着,柵極的接線就接在金屬環上,這個金屬環稱作管帽。管帽有大小兩種,八腳式電子管的管帽都是小的一種,舊式電子管的管帽都是大的一種,選購時也要注意。



圖 104

管帽的式樣。

第三節 電 池

乾電池是單管機的主要電源,沒有電源,電子管就不能工作。單管機所用的電池有兩組,一組是供給燈絲的,稱作甲電池,一組是供給屏極的,稱作乙電池。



圖 105 單隻電池的符號。



圖 106 一組電池的符號。

甲電池一般可用大型的六號電池（即手搖磁石式電話機以及電鈴用的圓形大電池），或製成方形專供無線電收音機用的甲電池。電池是分正負極的，製成方形的電池上，正極用「+」號來註出，負極用「-」號來註出；六號圓形電池是沒有符號註明的，當中的一個螺絲是正極，邊上的一個螺絲是負極。手電筒用的小電池也可用來作甲電池，不過使用的壽命比較短些，它的正負極也是沒有符號註明的，當中的銅帽是正極，壳子的鋅皮是負極。在電路圖上註着「甲+」的線端，表示這個線端要接到甲電池的正極上；註着「甲-」的，就接到甲電池的負極。

每節電池的電壓祇有 1.5 伏脫，而屏極的電壓大都在十餘伏脫以上，因此乙電池就要由許多節的小電池串連來製成，大都製成長方形的式樣，電壓的高低分 45 和 67.5 伏脫兩種，每種電池都裝有分頭，譬如 45 伏脫的乙電池裝有 22.5 伏脫的分頭，67.5 伏脫的電池裝有 45 伏脫的分頭，使用上比較便利。

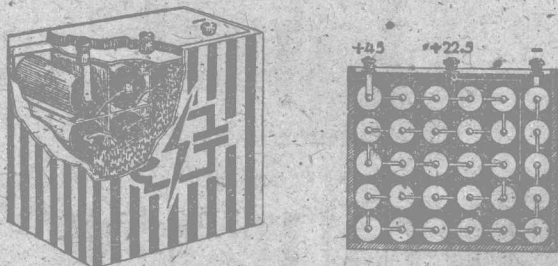


圖 107 乙電池是由多隻電池串連組成的，裝在一個長方形的盒子裏，接線柱上註明電壓的伏脫數和正負符號。

乙電池上的接線頭都註明正負符號和伏脫數，使用時要注意正負極不能顛倒接錯，否則收音機就不會工作。電路圖上註着「乙 + 45 伏脫」的線端，表示這個線端接在乙電池 45 伏脫的正極上，註着「乙 + 22.5 伏脫」的接在乙電池 22.5 伏脫的正極上；註着「乙 -」的就接在乙電池的負極。

專供無線電機用的甲乙電池不是到處經常能買得到的，但是手電筒用的小電池却能很普遍的購得，我們可以用這些電池自行裝配起來應用。一節小電池的電壓是 1.5 伏脫，恰好供給單管機的燈絲，再用十幾節電池串連起來供給屏極；電池串連的時候是第一節的負極接第二節的正極，第二節的負極接第三節的正極，……這樣串連下去，一直到末一節電池為止。串連好的電池組，第一節電池上的正極是這個電池組的正極，末一節電池的負極是這個電池組的負極，如圖 106。正負兩極間的電壓是串連的電池數乘 1.5。例如用八節電池串連，電壓是 $8 \times 1.5 = 12$ 伏脫。如果需要 22.5 伏脫的電壓，可用十五節電池串連；如果需要 45 伏脫的電壓，就要用三十節電池串連。經常使用小電池串連來作收音機電源的話，可以按照電池的大小尺寸，製一個木匣子，匣子的大小要能裝得下所有的電池，匣子裏面兩對邊上，按着電池的位置裝幾片有彈性的銅片，當電池放到匣子裏時，這些銅片就將電池頂緊，同時將兩節電池的正負極連接起來（參閱圖 225）。這樣，更換電池的時候，祇須將舊的電池取出，將新的電池裝上即可，不需

要另行接線，非常的簡便。安裝時要注意，電池的放置方向是一倒一順的，彈簧銅片的兩端恰好接觸這一節的正極和另一節的負極。

最要小心的就是不要將甲電池和乙電池顛倒接錯，因為乙電池的電壓比甲電池高得多，如果將乙電池誤接到燈絲上，



圖 108 電池接線的兩端不要相碰，否則電池就要自行大量放電而損壞。

就要將燈絲燒斷。電池兩極上的接線不能相碰，否則電池就要大量放電而受損。電池從收音機上拆下時，應拆去電池上的接線，不要將接線拖在電池上，以免相碰。使用時不要將電池放在潮濕的地方，也不要經常給太陽晒着，因為濕和熱都要影響電池的壽命。

第四節 電阻器

電阻器一般都簡稱作電阻，在電路上它是用來降低電壓的，有線繞和碳質兩種，線繞的用在電流較大的電路，碳質的用在電流較小的電路；例如燈絲電路的電流較大，用線繞電阻。



圖 109 固定電阻器的符號和實物。

器比較適宜，屏極、柵極等電路的電流較小，可以用碳質電阻器。單管機上的柵極電阻器，電阻約 $1-5$ 兆歐姆，負荷的電流很小，一般可以用最小型的（ $\frac{1}{4}$ 瓦特或 $\frac{1}{2}$ 瓦特式）碳質電阻器。在電路圖上，電阻器用 R 來代表。

碳質電阻器的缺點就是容易變值，變了值的電阻器就要影響實驗的成績，往往在電阻器上標明的阻值，因為資料變化的結果，變作了其他更大或更小的數值，一般碳質電阻器變值的趨向都是變大的多數，譬如電阻器上標明的電阻是 2 兆歐姆，但實際上已變作 10 兆歐姆的數值，如果用上了，成績就大受影響。在購買電阻器的時候，最好在儀器（歐姆表）上測量一下，量出的電阻數值是不是和標明的數值相符，如果相差達百分之五十以上就不要去買它。一般的碳質電阻器是可能有百分之二十的差誤，在百分之二十以內的差誤是沒有妨礙的。

碳質電阻器的阻值多數是在電阻器上用顏色標明來識別的，單管機上祇用得着一隻或兩隻電阻器，可不必先費許多時間來研究顏色數值的認識方法（可參考本社《怎樣修理無線電機》下冊第 267 頁），在購買時加以注意就可以了。有許多電阻器不用顏色來標識，而是明顯地註出電阻的數值，這種電阻器現在很普遍，應用時比較便利得多了。

第五節 變阻器

乾電池每節的電壓是 1.5 伏脫，而電子管的燈絲電壓不一