

②

業餘無線電技術叢書

第二冊

# 樓音收音管單

程權編著

上海業餘無線電研究所

# 前 言

讀過了業餘裝修叢書第一冊「礦石收音機」的，對於礦石收音機的構造裝置修理等常識，大概已經有了相當的認識，而試裝過礦石機的人，一定也有不少，但是根據一般收聽的經驗，認為礦石收音機有下列二大缺點，令人最難滿意：——

(一) 選擇性太劣 礦石機使用在本地只有一二座電台之處尚勉強能將電浪分隔清楚，但在電台較多之處，電路無論設計得怎樣精細，總不能將各電浪——分清。

(二) 靈敏度太低 聽筒內的發音，除附近強力電台尚覺滿意外，距離比較遠的或者電力比較小的電台就根本收不到，即使收得，聲音也微弱得不易聽聞。

所以使用礦石機到相當程度後，就會感到許多不滿意而開始轉向到單管收音機方面去研究探討了。

單管機又稱一燈機，是指用一個真空管構造的收音機而言，它的構造亦很簡單，比礦石機不過多用一個真空管及一二種附件而已，雖然日常使用時要有電池消耗費的支出，但是代價極微，而收音的遙遠，發音的宏亮，電台分隔的清晰，種種優點絕不是礦石機之所能比擬的。

本書編著之目的是連接上集「礦石收音機」，詳細介紹關於裝修單管機的種種常識，以供裝置過礦石機的研究者，開始入手試裝真空管式收音機時的參考。

書中所介紹的各種單管收音機，電路設計均用一只真空管單獨做檢波工作，惟近年來真空管的製造日新月異，有數種複作用式真空管是將幾個真空管的構造合裝在一個玻璃泡內，表面上雖然仍是一個真空管，但是用法與幾個真空管的設計完全相同，此外電路的構造亦有數種特殊的設計如來復式等，利用一個真空管做多種工作，此類複作用真空管及特殊電路設計與多管機相同，將於下冊「簡易電池式收音機」中，再行詳細介紹之。

# 目 錄

## 前言

## 第一章 天地線

簡便天線裝置法..... ( 1 — 4 )

## 第二章 另件研究

第一節 真空管與管座..... ( 5 — 8 )

第二節 電池..... ( 8 — 12 )

第三節 可變電阻..... ( 12 — 14 )

第四節 柵極儲電器與柵漏..... ( 14 — 15 )

第五節 高週率扼制線圈..... ( 15 )

第六節 可變儲電器..... ( 16 )

第七節 線圈..... ( 16 — 18 )

第八節 接絲，電池接線，及電池標誌..... ( 19 )

## 第三章 單管收音機的電路設計

第一節 真空管檢波..... ( 20 — 28 )

第二節 單管收音機的構造..... ( 28 — 57 )

第一種 電磁再生式單管機..... ( 28 — 31 )

第二種 儲電量再生式單管機..... ( 31 — 35 )

第三種 又一種儲電量再生式單管機..... ( 35 — 39 )

第四種 標準式單管機..... ( 39 — 43 )

第五種	哈脫來式單管機.....	( 43—47 )
第六種	環狀天線式單管機.....	( 47—50 )
第七種	兩用式單管機.....	( 50—53 )
第八種	電位器控制式單管機.....	( 53—57 )

## 第四章 單管機的裝置與使用

第一節	另件的配購.....	( 58—59 )
第二節	另件的排列.....	( 59—61 )
第三節	錫接工具與接線.....	( 61—62 )
第四節	機件的較驗.....	( 62—65 )
第五節	再生式收音機的應用.....	( 65—66 )

## 第五章 單管機的故障與修理

第一節	測驗電表的製作.....	( 67—71 )
第二節	新裝收音機故障的檢查.....	( 71—79 )
第三節	單管機的故障與修理.....	( 79—81 )
第四節	另件的故障與修理.....	( 81—85 )

## 第六章 附錄

第一節	單管收音機裝置法的變化.....	( 86—91 )
第二節	30號管與1A5管的互用.....	( 91 )
第三節	真空管的互用.....	( 91—98 )
第四節	甲乙電池的測量.....	( 93 )
第五節	最新流行的單管機.....	( 94—98 )
第六節	新同軸可變儲電器的試用.....	( 98—100 )

# 第一章 天地線

單管機因為用真空管做檢波工作，對於微弱的電波亦有極強的放大力量，所以收聽附近的電台，有了一根極簡單的天線，亦能得滿意的成績，簡單天線裝置法見第一圖中各分圖。

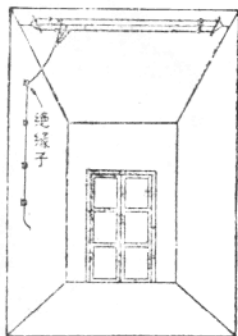
圖 A 稱室內天線，是完全依照戶外天線的裝置法，不過裝在屋內樑下或天花板下，屋內的長度當然不及戶外，所以最好裝成多根平行式，以增加天線的吸收力。（多根平行天線的設計見上集第四頁第五圖）。

裝置室內天線的房屋只合於一般木材建築的低屋草舍，都市內的鋼骨水泥大廈却不適用，因為鋼骨房屋是用金屬物的架子深埋土內，空中電波傳來時，先被房屋的金屬架子吸收而導入地內洩去，傳入屋內電波能力極微，室內天線就不發生效率了。

圖 B 稱蛛網式天線，它的形式就像一個大蛛網式線圈，用一條長的木條，上面另外用一根二呎長的木條釘成一個十字架，將天線紫銅絲或其他較粗的銅絲繞在架上，圈數多少可以隨意，圈數愈多，效率愈佳，不過圈與圈間不可相碰，一端連一根引入線導入屋內，將木架豎在屋頂上，收音效率相當良好。

圖 C 稱環狀天線，仿蛛網式天線的設計，不過不裝在屋頂上而在木架下面裝一個座架，可以放在桌上，架子愈大圈數愈多效率亦愈佳，亦有將圈數多繞幾圈而代收音機的次級線圈的，吸收電波效率就更好，便于旅行時攜帶之用，關於用環狀天線的收音機裝置法本書後面第三章中有詳細說明。

圖 D 稱代天線，即利用室內的電燈線代天線之用，電燈線高張



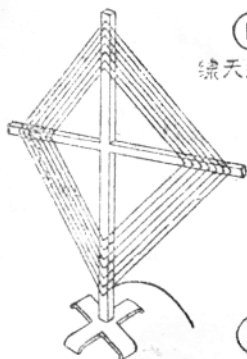
(A)

室內天線



(B)

線天式網蛛



(C)

線天狀環

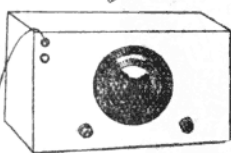
(第一圖) 簡便天線裝置法



(D)

代天線

接線十餘尺長



(E)

八呎長直立鋼棒



(F)

于戶外，用來做天線當然非常合適，不過電燈線上有交流電，如果將電燈線直接用來做天線，電燈電就要走入機內；非常危險，現在利用電學中儲電器能通過交流電的原理，在電燈線外面包皮上包裹一張比較堅固的錫紙或其他金屬薄片，一端接一根線至收音機，就可利用電燈線來做天線而絕無危險，原來外面的一張錫紙與電燈線裏面的銅線對立著，中間隔以包皮無形中就組成了一只儲電器，而儲電器有一特性即對於電波有通過的能力，電波週率愈高，通過的能力亦愈大（見上集第五十五頁），現在電燈電的週波數普通是每秒50週至60週，而無線電波的週波數以最低的而言亦要每秒550,000週（即550KC），兩電波的週率相差很遠，現在電燈線與外面包皮上錫紙組成的儲電器儲電量極小，對於每秒五六十週的交流電根本不能通過，而對於週率數極高的無線電波就能安然流通，市上亦有售品代天線出售又稱「天線免除器」，裝在電燈上就可代天線之用，它的構造就是用一只儲電量極小而能耐高壓的儲電器，一端接電燈線一端接收音機，與圖D所示的原理相同（用代天線時，電燈點亮與否均可收音）。

圖E更爲簡便，即用接線十餘尺長一端接天線接線柱（最好直接接在次級可變儲電器的定片接線柱上），一端引長任意放在地上或地板上，亦能吸收電波。

圖F用一根八呎長的粗銅絲豎立在收音機的面板接線柱上（接線柱接至次級回路可變儲電器的定片上），亦能收音，旅行時頗爲輕便合適。

以上幾種簡單的天線裝置法中以圖A及B效率最優，圖F最遜。

其他如臥室內的銅絲鐵牀，金屬的紗窗，只要是能占廣大面積的金屬物，均可替代天線之用。

單管機用簡單天線的收音距離，倘電台電力強大的話亦可在二三百里內收得，一般情形不過一百華里左右，圖E及F不過適用於離電台二三十華里內。

單管機裝置良好，用了合適的戶外天線及地線，可以收到遠東各強力電台，以沿海數省的收音情形而言，天氣良好時，夜間可收北平，重慶，東京（日本），漢口，南京，上海等大電台播音，所以要收聽遠距離的播音，那末仍應裝置良好的戶外天地線，詳細說明可參閱上集一至十一頁。

在電台林立的上海收音情形而言，單管機除能收聽遠地電台外，普通使用，簡單的天線已相當滿意，良好的戶外天線反使選擇性惡劣電波混雜，不過此類情形單指上海以及上海附近的環境而言，一般收音環境，仍以採用戶外天線為宜。

地線是增加天線長度之用的，普通收音環境不用地線亦可，遠距離收音則良好的地線裝置仍不可省。



## 第二章 另件研究

### 第一節 真空管與管座

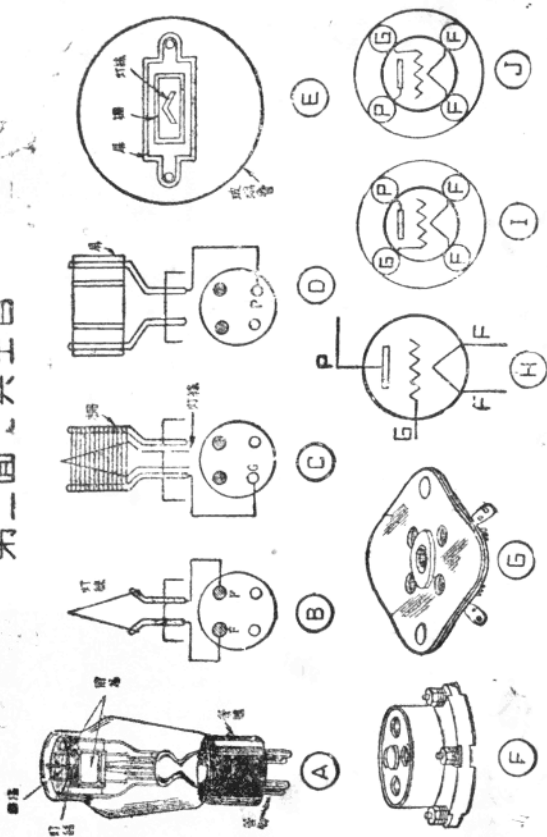
真空管的形式如第二圖 A，是一個已經抽淨空氣的真空玻璃泡內，封有幾個電極，它命名的由來是因為從前製造的時候，玻璃泡的外形筆直像一根管子而裏面又是真空的，所以叫它「真空管」(Vacuum Tube)，又因為它在工作時候管內有電子發生，所以亦有稱它為「電子管」的。

真空管的種類極多，用法亦各異，本書為便於初進者入手研究起見，只採用市上最普及的 30 號真空管一種來做單管機中各式電路的試驗。

30 號是製造廠對於該式真空管所編的號碼，沒有意義，它含有三個電極，向裏望進去，外層像小匣子般的方形金屬板叫做屏極 (Plate 簡寫作 P)，屏極裏面有一層網形的細線環繞的叫做柵極 (Grid 簡寫作 G，俗稱柵極)，柵極裏面又有尖角形的細絲直立着的叫做絲極 (Filament 簡寫作 F)，屏極柵極各有一根線引出接下面的管腳，絲極則有二根線引出，圖二的 B C D 是「屏」「柵」「絲」的解剖及引到管腳的接線，圖 E 是由玻璃管上面看屏柵絲三電極排列的位置，30 號真空管因為管內有三個電極，所以是屬於真空管種類中三極管 (Triode) 一類的。

玻璃泡下面膠木一節稱管腰，管腰下面有四根管腳，兩粗兩細，粗的接絲極，細的接屏極，如果將真空管翻轉，使管腳朝上，粗腳近身，那末左面一個細腳是接屏極的，右面一個細腳是接柵極的。

# 第二圖 真空管



市上所出售的30號真空管以美國製品為多，牌號極多，品質大致相同。

管座又稱燈座，是真空管的附屬品，將真空管插在燈座內，燈座內的彈簧與管腳接觸，燈座上的銅片就可用來連接各電極接線之用，30號管有四個管腳，故管座亦用四腳式，形式如圖二F與G，圖F稱底板上用式管座，因為裝置時均釘在底板上面的。圖G稱底板下用式管座，專供裝在底板下面而在底板上另外再開一圓孔以便插入真空管。二種管座的效用均同，但底板下用式價廉而普及，用者較多，底板上用式因管腳有接線螺絲便於接線，並有屏柵絲符號註出，故最受初進者的歡迎。

（底板上用式燈座從前均用膠木粉所製，故俗稱膠木燈座，底板下式燈座從前均用絕緣紙板所製，故又稱紙板燈座，最近裝置收音機者均採用底板下用式燈座，底板上用式燈座已漸趨淘汰。）

管座上四個孔，兩大兩小，插入真空管時，將管腳的粗腳對準大孔，細腳對準小孔則一插即入，如反插因粗細大小不合，不能插進，管座邊上有二小孔，是預備用螺絲釘在板上用的。

底板上用式管座四個管腳的接線螺絲上均有屏柵絲絲或P.G.F.F.註明，便於接線，底板下用式管座沒有符號註明，要自己辨清粗細腳及屏柵極，又管腳只有銅片引出，須用錫鑲接之。

（蘇聯與歐洲大陸所製的三極管，燈腳與美國式不同，燈絲作對角排列，屏極腳特殊伸出，形式見下冊第16頁）

圖H.I.J.是真空管的符號，圖H是最普及的一種，圓圈代表玻璃泡，下面是絲極，中間曲線是柵極（亦有將柵極畫成虛線的），上面長方形的是屏極，管座是真空管的附屬品，故沒有符號，圖L.是新

式畫法，連管座也畫在一起，圖 I 是底板上用式管座，接線時由上往下看，兩個大圓孔是絲極，左小圓孔是柵極，右孔是屏極，J 是底板下用式管座，由下看上，下面仍是絲極，上面左是屏極，右是柵極，與底板上用式屏柵的地位適相反，是因為燈座倒放之故，本書中所繪各式電路圖，真空管的符號一律採用 I J 二種，以便利讀者接線之用。

30號真空管的使用已近二十年，近年來因真空管製造的進步，已有比30號效率更優良的真空管製出，目前在我國流行的有3Q5GT及1A5GT二種，形式如第二圖附的AB，此項新式真空管的玻璃泡較30號管略矮小，當初製造時稱此種矮小玻璃泡的真空管為「小鷄式」，簡稱為GT，所以1A5與3Q5後面均附有GT二字，這是指玻璃泡外形的矮小而言的，它裏面的電極，除屏柵絲三電極外，還有緯柵及制柵二電極，因此三極管又多了二個電極，所以稱做五極管，關於五極管的說明可參閱叢書第三冊第24頁—83頁。

1A5GT與3Q5GT下面的燈腳，有八個插腳，所以又稱為八腳式真空管，中心有一個突出的膠木圓柱稱插頭，插頭上有凸出的凸口，八個插腳的計數是由凸口的左面算起1,2,3,4,5,7,8,(第6腳只有一個空眼沒有插腳見圖F)，插腳的2與7為燈絲,3為屏極,4為緯柵,5為制柵,1是空腳,第8腳在1A5GT管亦是空腳,但是在3Q5GT管則第8腳亦是燈絲,1A5GT的符號如圖G,3Q5GT如圖H,3Q5GT的燈絲亦是2與7,但第8腳有一線接到燈絲的中心上去,1A5GT的燈絲是指定用一瓶1.5V的電池作甲電池(見下節說明),3Q5GT的燈絲則有二種用法,第一種是與1A5GT一樣用2與7腳,則燈絲要用二瓶1.5V的電池串連成3V作甲電池去燃點,如果將2與7腳連起來作燈絲的一腳,第8腳作燈絲的另一腳,則燈絲亦只要用一瓶1.5V的甲電池,在裝置單管收音機時,3Q5的燈絲總是用1.5V甲電池所以接線法以圖J的接法為多。

1A55GT燈絲1.5V,燈絲電流消耗為.05A,比30號管省得多,但收音效率比30號管好,3Q5GT燈絲1.5V時燈絲電流消耗為.1A,比1A5的消耗多一倍,但收音效率比1A5GT更好,並且3Q5GT將來可用

但是乾電池本身因為化學作用關係，一瓶電壓不過 1.5 伏，我們  
要得到 2V 的甲電及 22.5 或 45 伏的乙電需要將多瓶電池連接起來。

第三圖A 是最普及的大號乾電池的形式，此式電池除收音機內應  
用外，有線電話，軍用電話，電鈴電錶內均有應用，故俗稱電鈴電，  
又因長度為六吋，亦稱六號電，中心的接線螺絲是電壓的正極（或陽  
極）邊上的接線螺絲是電壓的負極（或陰極），每瓶的電壓為 1.5 伏  
，電流量視品質而定，約在 20-30 安培時之間。

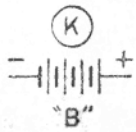
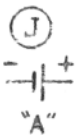
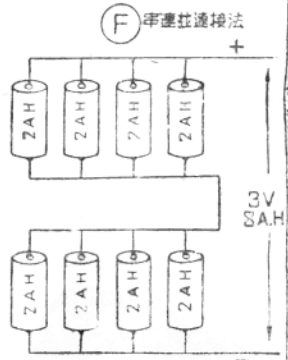
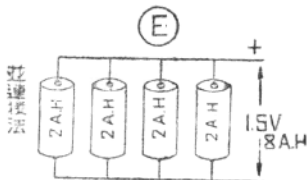
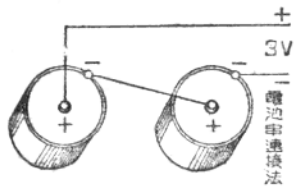
圖B 是通用於手電筒內的電池，俗稱一號電池，中心銅帽是正極  
，邊上鋅殼是負極，電壓 1.5 伏，電流量約 2-4 安培時。

圖C 是最小的乾電池，專供鋼筆型電筒內之用，電壓 1.5 伏，電  
流量約 .25 安培時左右。

每瓶電池的電壓既是 1.5 伏，如果要得 2 伏的電壓可用二瓶電池  
照圖 D 的形式連接起來，第一瓶電池的負極接一根接線到第二瓶電池  
的正極上去，則第一瓶電池的正極與第二瓶電池的負極就可得到二瓶  
電池電壓相加的總數 3V，這種電池的接線法，叫做串連接法(Conne-  
ction in Series)，電池串連接法只能使電壓增加，電流量則不變，例  
如二瓶 1.5 伏 20 安培時的電池接成串連接法後，可得到 3V 的電壓，  
但電流量全部仍是 20 安時。

根據經驗，30 號真空管的絲極電壓雖然指定用 2V，但真空管如  
果是新貨則甲電池只須用一瓶 1.5 伏的已够用，如果真空管已用過相  
當時間或者覺得一瓶電池效力不夠，則可用二瓶電池串連成 3 伏，再  
用一只可變電阻將電壓降低到 2 伏應用，乙電池需用 22.5 伏，可用  
十五瓶小電池正負正負的一個個串接起來，十五瓶共得 22.5 伏，在  
離電台較遠處收音，乙電池要三十瓶小電池串成 45 伏應用之。

(第三圖) 電池 (D)



單管機所用的甲電池，普通都採用一瓶六號乾電池（如需 3V 則二瓶串連）可供三四百小時的收音工作，或用一只一號電池亦可供數十小時之用，如購不到大型圓電池而又嫌用小電池要時常換電麻煩的，可用數只一號電池如圖B 接法各正極併接一根線，各負極併接一根線，這種接法稱並連接法（Connection In Parrel），電池用並連接法，電壓不增，電流量是各電池電流量的總和，例如四瓶 1.5 伏 2 安時的電池並連後，電壓仍是 1.5 伏，但電流量為 8 安時，或者要得到 3 伏 8 安時的，則可用八瓶 2 安時的電池，四瓶並連，另四瓶亦並連，再將二組並連的串連起來如圖F 接線稱串連並連接法。

單管機乙電池需要電流極微，故可用最小的鋼筆筒內用小電池卅只或十五只串接起來，可得四十五伏或二十二伏半的電壓，約可供八九十小時之用。

在連接電池時要注意每一電極接線連出時不要與本身另一電極接觸，否則該瓶電池立刻發燙而傾刻之間電流耗盡，此種現象稱為「短路」。

無線電商店內亦有做好的甲乙電池出售，甲電即圖A 的六號圓電池，乙電分小型大型二種，大型的是用三十只一號電池串連而成，小型的是用三十只四號電池串連而成，單管機耗電不多小型的已足夠應用了（圖G 是大型B 電池H 是小型B 電池的形式）。

每方B 電池均有 22.5 伏的接頭，這是在第十五只電池上抽頭接出來的，在隣近電台之處可以一半一半的用，先用負與正 22.5 伏，用後以 22.5 伏作負，45 伏處是正 22.5 伏了。

要試驗電池是否良好可用量電表，形式如圖 I，專供測量甲乙電池電壓的，分高壓低壓二擋，低壓的大概可量到 12 伏，測甲電池時，

指針指數讀得1.5伏則電池是好的，測乙電池時，讀得45V，則乙電池是好的，有許多測電表上尚有安培數供測電流量之用，但決不能用來測乾電池，否則電流立刻逃盡，與「短路」同樣危險，應注意之。

電池的符號如圖 JK，J 是一瓶電池的符號，長劃表示正極（正極的符號是+），短劃表示負極（負極的符號是-），K 是乙電池的符號，算是多瓶電池串接而成，新式電路上畫電池符號的很少，都在接線上註明 A—A+1.5V 或 A+3V，B— 及 B+22.5V 或 B+45V 等字樣，比較容易明瞭。

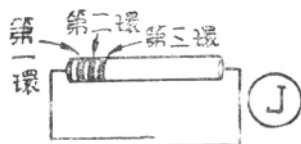
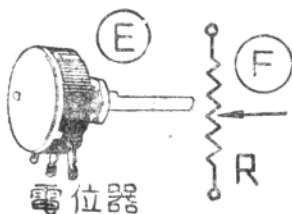
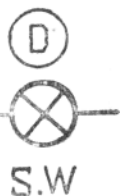
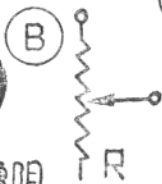
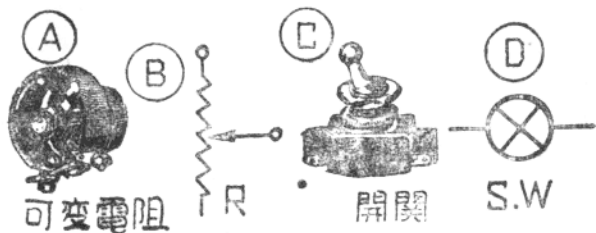
### 第三節 可變電阻

甲電池每瓶電壓為1.5伏，二瓶串連後為3伏，但30號真空管燈絲電壓指定為2伏，故用一瓶電池則嫌不足，二瓶電池串連又嫌太多，一般應用時，甲電池要用二瓶串連成3伏，而在燈絲與電池間加接一只可變電阻將3V的電壓降低到2伏，以合燈絲的需用，可變電阻的形式如第四圖A（圖B是它的符號，簡稱為R），外部有二個接線螺絲，前面裝有一個旋柄，背部更連以一個與阻力線接觸的舌形簧片，阻力線是一種特製的金屬線，俗稱德國銀絲，牠有一個特性就是對於電流的通過發生降低電壓的作用，電流通過阻力線愈長，電壓就降得愈低，當簧片旋轉時即與阻力線各點分別接觸，使阻力的大小變化，後部繞阻力線的一端是斷的，簧片旋到此處，與阻力線完全不接觸，電流便不通，功效與開關相同，所以可變電阻不但可以調節燈絲電壓，同時可代燈絲電壓開關之用。

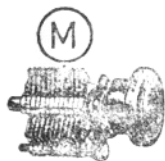
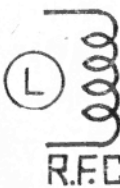
阻力大小是以歐姆為單位（Ohm簡寫Ω）可變電阻常用者有30歐姆，20歐姆，15歐姆，12歐姆，6歐姆之分，單管機中以30歐姆式最



### 第四番 應用零件



### 炭質電阻阻值看法



R.F.C. 小型可變儲電器 半整調式