

電信叢書一

趙曾珏先生審定

收音機彙編

中華民國二十一年七月印行

收音機彙編

此編專說明
二十八號十
六號畢羅式
及十八號四
種收音機之
管理檢驗修
理應用各法



3 0406 3704 7

序

無線電爲用甚宏，而民衆化之廣播電話，更無論焉！以其能打破空間與時間之障礙也。國人自暴日入寇以來，以交通上之利器，無過於此，裝機收音，靈通消息，直如雨後春筍，方興未艾。預料一二十年後之無線電話，當如現在有線電話之普遍通俗。鄙人側身電界，平日輒孜孜於此，遇有工程疑難，每與諸同事圖相探討，以求真理所在，而作將來參考。凡所討論，或得自經驗，或基於理論，對於無線電話之工程技術，摘集頗多。乃囑浙江省廣播無線電台工務股諸君編輯成帙。擬發行電信小叢書，以公同好，而交由先聲電信圖書館出版之。斯編卽其首出者。編中材料，僅將普通所用四種收音機之保管，應用，檢驗，修理諸法，分別說明之。未能搜羅盡有，無非求讀者之能觸類旁通，舉一反三。

以後關於無線電原理，收音機綫路，發音機製造法，以及強聲器電池等項之構造，均擬編爲專書，逐期出版，以供無線電業餘家之參考。惟倉卒朴梓，瑕疵難免，所望國內賢達，時加指教，俾臻完善，無線電工程幸甚！

趙 曾 珪

二十一年七月西子湖畔

目 次

二十八號收音機	1-16
十六號收音機	17-29
畢羅式收音機	30-35
十八號收音機	36-49

二十八號收音機

(一) 構造

二十八號收音機(RCA Radiola No.28)，係乾電池式，用UX-199，及UX-120管。選擇性及靈敏度頗佳，自550至1500千週率(即550至200公尺波長)之廣播電音，均能收聽之。該機之優點有下列幾種：

(1)採用八隻真空管，并超等外差電路 (Superheterodyne Circuit)。

(2)於第一檢波器之前，用一級諧振高週率放大器。

(3)轉動選音盤，同一電台之電音，能在該盤二點接聽之

(4)全部機件，及電池，均裝在箱內，非常雅觀。

(5)左選音盤能配諧天綫及高週率線路，右選音盤能配諧振盪線路。

(6)各線路均無回振電波之弊。

(7)選擇性頗佳，不易與他音相干擾。

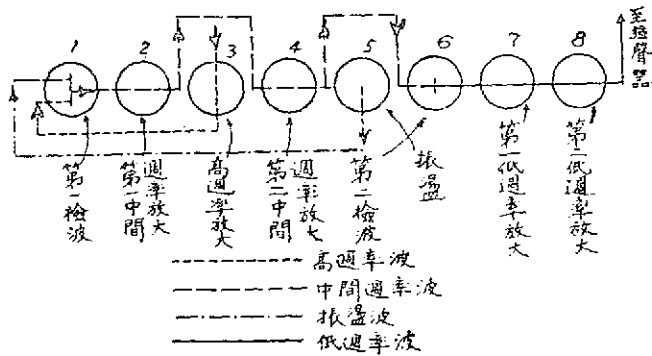


音，可用環形天綫收取。

級用 UX-199 管，末級強力放大，用 UX-

之來，先經過高週率放大之第三管，而入於

第一隻檢波管，然後與第五管所授之振盪電波合為中週率之電波(Intermediate Frequency Wave)，順次授於第二第四放大管。經此兩級中週率放大後，授於第六管，此管即為第二檢波器。經過此級之檢波，成為低週率電波，乃再由第七第八兩級低週率放大管，將其放大，由強聲器傳出聲音。其順序由圖一表明之：

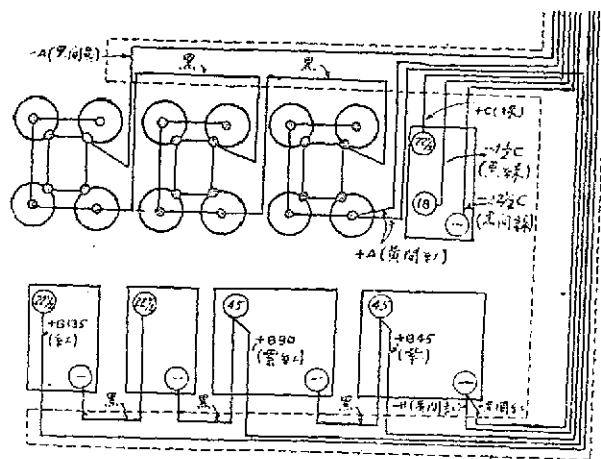


(二) 管理

(1) 裝接電池：在裝接電池之時，所應注意之點，即在接綫某一接頭，接至電池某一接頭時，其他接綫接頭，切不可與他電池接頭相碰。否則，恐發生強烈火花，而易使電池過量耗電。各電池接好之後，將各接綫輕輕拉動，試其接頭有無鬆落之處。倘其接頭不緊，或致收音雜亂，

宜慎察之！

裝接時，先將上蓋機箱掀開，使人手可于放置電池處自由動作。各種電池，依次放設妥當電池接綫，一一引入，依其接綫標牌所標明之接綫，接至相當電池之接頭上，如圖二。



電池接綫(圖二)

接好之後，並宜細細考察一過，如認為並無錯誤時，然後可將機箱放下。

(2)裝插真空管：電池倘已接好，此時即宜插入真空管。但在未插入之先，應先試驗真空管插座上各插孔所有

之電壓，是否適合。吾人可將機箱前中之開關拉出，及左右兩管理器，旋至一半地位，用一只電壓表于插座插孔內測量之。於兩大插孔中，量得電壓數，為“A”，電應有之電壓(4.5伏)。於一大插孔及上右(機箱對人面地位)一小孔，量得之電壓數，為該級屏路應有之“B”電電壓。一大孔與上左一小孔量之，得“C”電數。如此測驗其電壓是否適當，最宜注意之點，即於兩大插孔中量得之“A”電，是否係應有之數。倘機內有損壞或電池接錯之處，“A”電過高，此時若貿然插入真空管，必致燒燬。若如上法測驗無誤後，始可將真空管插入。但更為慎密起見，先插一管以試之，即若電池錯接，亦僅燒毀一管耳。

各插孔上量得應有之數如下表

屏壓：—

+ F ₁ 至P ₁	45伏，	+ F ₅ 至P ₅	90伏，
+ F ₂ 至P ₂	90伏，	+ F ₆ 至P ₆	45伏，
+ F ₃ 至P ₃	90伏，	+ F ₇ 至P ₇	60伏，
+ F ₄ 至P ₄	90伏，	+ F ₈ 至P ₈	135伏，

柵壓：—

- F ₁ 至G _{1, 2, 3, 4, 5, 7}	4.5伏，
- F ₈ 至G ₈	22.5伏，

該機所用之真空管，前七管均爲 UX-199 管，第八級用 UX-120 管。除第八管不可移動外，其餘均可互換用。倘另用 RCA-230 七只，及 RCA-231 一只亦可。惟 RCA-231 管，須插在第八級，餘可任意掉置。用此項真空管時，"A"，電僅須 2 伏，用空氣電池，或兩組乾電池供給之。開動電池管理器時，於機箱前面兩小孔測量之，得 2 伏即止。

真空管底下有四插脚，二大二小。插座插孔，亦有二大二小。當真空管插入時，插脚大者對入大孔，小者對入小孔，不可插錯，防有燒毀真空管之虞。真空管插脚，與插座插孔，大小適相若，插入時，無須用過大之力。如用力而不能插入時，則其原因，必在於插脚頭上銲錫過多，或插孔內積膠太厚所致。可將插脚之錫，或插孔內之膠刮去，務使於插入時，適相密合而後已。

(3) 裝接天綫圈：二十八號收音機之靈敏度與選擇性尚佳，收取遠地播音時，固須用天綫圈，連至天地綫而後可。然若近地播音，僅將環形天綫 (Loop) 插入，亦可收音矣。兩者有時亦可並用，即以環形天綫插入收音機，而以天綫圈接好天地綫平行放置於圈綫內。如此裝法，有時收音或較宏大。單用環形天綫時，因其有方向作用，宜將

其旋至某一方向，收音較響。天綫圈與環形天綫並用時，環形天綫之方向性即失，而選音盤之度數，均無變更。

天綫圈或環形天綫圈插頭，當插入插槽時，所應注意者，即插頭上之銅片，與插槽外面之鉛蓋，或有互相碰觸之處，“A”電及“C”電短路，甚至火花迸發，而機件損壞，極宜注意及之。插頭及插槽三銅片，距離各自不同，須視其相對之地位，然後插入。各銅片上如有積垢，務須刮淨，以防隔電。

(4)裝接強聲器：該機所用之 UX-120管，為末級低週率放大，供給以 135 伏之電壓。連接強聲器時，宜注意其正負極，不可使電流流入之方向，與其內永久磁石之磁力方向相反。否則，磁性漸漸消失，放音終至低弱。

倘不知強聲器接頭之正負時，可用下法以試之。強聲器之二接頭，接入收音機後，旋轉其底盤螺絲至鋼膜之振動，嘎然成聲為止，乃誌其螺絲所在之點，換插強聲器之插頭，再如上法試之，視嘎然成聲時螺絲所在之點，較右抑較左，在較右時，強聲器接頭正負當為不錯。乃將螺絲略向右旋至放聲最宏之點。

機箱前面開關左右兩旁有兩聲孔，左為第一聲孔，右為第二聲孔，強聲器插在第二聲孔收音過響時，可轉插至

第一聲孔收聽之。因第一聲孔，僅經過第七管之屏路，第二聲孔係經過末級之屏路，所放聲量，自以第二聲孔為較高。

(5)收音：收音時，先將開關拉出，聲量管理器旋至第十度極右地位，乃將電池管理器向右旋至某度，用電壓表插入機箱前中開關兩旁之兩小孔內，測量“A”電是否適合，(以不過於3.3伏為度)，此時將電池管理器續稍旋轉，至“A”電達於3.3伏即是。否則，或使真空管壽命短促。電池管理器之度數，經如是測定後，凡欲收音，即可開至此度，但不可過于此一度。如以後“A”電池電力低降，方可漸向右移，而甚至極右之第十度。收音停止時，其手續與開動時相反。

選音盤上之度數，即為千週率。如已知播音台之波長，可於選音盤上約略求得之。即用以下公式

$$\text{千週率} = \frac{300000}{\text{波長(公尺)}}。$$

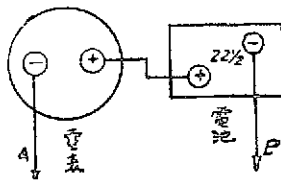
例如某播音台之波長為300公尺，依上式求得千週率為1000，吾人既知千週率約數，乃將選音盤轉至其中擋尖端處，相對於此數，左右兩選音盤稍為上下轉動，試得聲音最響之一點。此時再以右手固定右盤，左手上下轉動其左盤，使更得聲音最響一點而後已。如此所試得之聲音，

隨用鉛筆對準中擋尖端處，於左右兩盤上各劃一黑紋，並註明某電台之呼號，此後收音時，將選音盤旋至此處即得。

(三) 檢驗

(1)連續檢驗： 下述之檢驗法，可測知插座箱(Cat-comb)內外各綫路，是否斷連。當檢驗時，電池及聲量兩管理器旋至一半地位，拉出開關，取下天綫圈，及電池接綫板。取下電池接綫板之法，即將插座箱後板上之螺絲旋寬，使不與插座箱接頭相連，即可取下。於是又將機箱底下四大螺絲旋下，則機架全部即可向前推出，另置適當地方，便利檢驗工作。

檢驗工具，最簡便者，可用一只22.5V 電池，與一只度數相配之電壓表接連之，如圖三，



檢驗用電池電表接法 (圖三)

依上圖接好之後，乃以 A,B兩綫端，觸於某兩點，視表針是否擺動，即可決定該兩點間綫路之斷連。

連續檢驗時，按照下表逐步檢驗，第一列係指所應檢驗之綫路。例如“1, G_6 ”，即將上述電表及電池所接成之兩綫端，一觸於插座箱後面自左至右(機面對人面地位)之第一接頭，一觸於插座箱上第六插座上左之一插孔(即 G_6)，乃視表針是否擺動，試此兩點間綫路是否通連，或斷壞，設兩點間綫路如係完好，應與第二列所誌明者相符。若不，則其損壞原因，可於第三列檢知之。連續檢驗表如下：

線 路	完好情形	損 壞 原 因
1, 各正絲極	直 接 通	斷線或電池接線板上螺絲鬆落
22, 各負絲極	” ”	” ”
22, $-F_2$	通過阻耗	聲量管理器損壞或螺絲鬆落
22, 21	直 接 通	開關損壞
1, G_6	微 通	第六線圈已斷或柵阻斷壞
20, G_8	通過阻耗	第十綫圈斷壞
9, G_7	通過阻耗	第八綫圈斷壞
9, G_5	通過阻耗	第十二綫圈斷壞或第十二第十四面接頭鬆落
9, 綫插槽中片	直 接 通	接線斷落
9, G_4	通過阻耗	第四線斷圈壞

9, G_2	通過阻耗	第二線圈斷壞
9, G_1	直接通	第十三線圈斷壞
6, G_3	直接通	接線斷壞
6, 插槽左片	直接通	斷線
8, 插槽右片	直接通	斷線
8, 7	不通	中和電容器損壞或漏電
8, 6	不通	補償電容器或變量電容器損壞
18, P_3	直接通	斷線
18, 19	不通	第二聲孔碰線
11, 17	通過阻耗	第九線圈斷壞
11, 16	通過阻耗	第九線圈斷壞或第一聲損壞
11, P_7	通過阻耗	第一聲孔損壞或第九綫圈斷壞或斷綫
11, 13	通過阻耗	第十一綫圈斷壞
11, P_5	通過阻耗	第十一綫圈斷壞或斷綫
11, P_4	通過阻耗	第五綫圈斷壞
11, 7	通過阻耗	第十四綫圈斷壞
11, P_3	通過阻耗	第十四綫圈或接綫斷壞
11, P_2	通過阻耗	第三綫圈斷壞

10, P ₆	通過阻耗	第七綫圈斷壞
10, P ₁	通過阻耗	第一綫圈斷壞
P ₇ , 通地	不 通	第一電容器損壞
22, G ₇	不 通	第二電容器損壞
22, P ₆	不 通	第三電容器損壞
1, P ₆	不 通	第四電容器損壞
P ₂ , G ₂	不 通	第五電容器損壞

上述各接頭數目係指插座箱背後接綫接頭而言，其數由左至右。P, G 等記號，指插座上屏極及柵極之插孔。如 G₂，即第二插座之柵極插孔，P₇ 指第七插座之屏極插孔。餘類推。F, 指插座之絲極，有正負之分，如(圖四)，綫圈數目觀電路圖(圖五)自明。

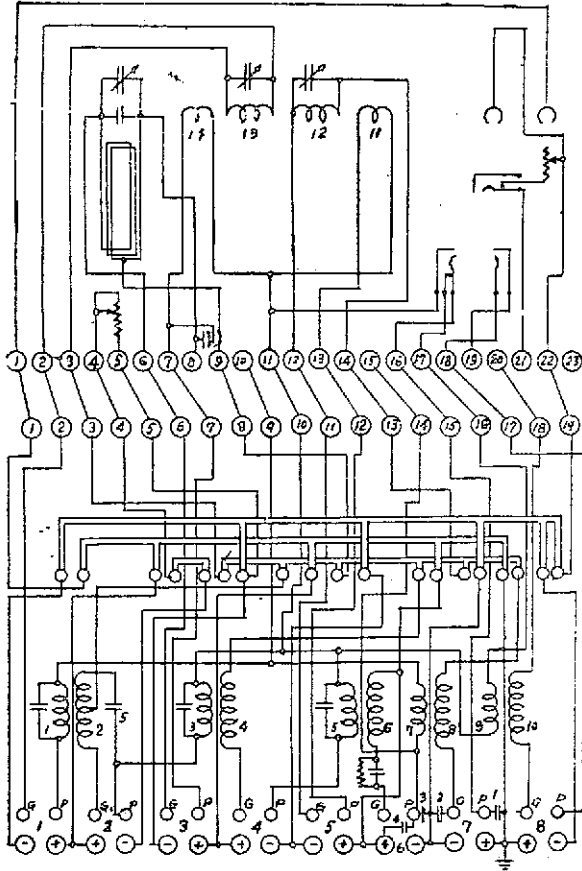


1, 3, 5, 7 插座

2, 4, 6, 8 插座

真空管插座位置 (圖四)

(2)電池接綫：試驗電池接綫是否無誤，其法即將電池接綫板取出，電池仍可不下，乃以電壓表依圖六所示各接頭上量之，視其兩接頭間是否有相當之電壓。設表針不動，則自此兩點所引出之接綫，或有斷壞之處。在試驗時，如拆下電池亦可，即依圖六所示之綫路逐步測量之。



二十八號收音機線路 (圖五)

(1)換置插座箱：將電池接綫板拆下，收音機全部推出後，插座箱所引出各接綫于機架相接處一一鎔下，再將插座箱釘於鉄架上之兩螺絲旋出，取下插座箱，另換一隻完好者，依法鐸復，即可試音矣。惟宜注意之點，即插座箱端之鉛釘，不可毀滅。此鉛釘上有“RCA”字樣，不可塗抹。插座箱之有此完好鉛釘者，向製造廠掉換，價尚便宜，如此鉛釘已爲毀滅者，價須倍之。

(2)自行拆修插座箱：插座箱取下後，乃置於另一鐵箱中熔於火爐或電爐之上，逾一二小時，使插座箱內部之膠質，盡行熔化後，以力取出插座板，俟其冷卻，即可察驗矣。吾人既由檢驗所得之損壞部份，將此部份拆出，修理完復，或另以新者換置之。乃再試驗各電路，及另件，是否均已完好。如已得完好，即將箱內原有之膠，再使熔化，插座板全部浸入其內，恢復其原狀。其各接綫亦依法鐸復，可依然收音應用矣。

插座箱內部之損壞，以低週率變壓器爲多。倘變壓器不佳，足使收音微弱，修理時，切勿將普通之變壓器換入，其原配之變壓器，正線阻耗較高，須注意及之。

插座箱以外各部之修理如下：

(1)電池接綫板：插座箱後面電池接綫板上之螺絲，

使與插座箱接頭十分緊合，不可稍有鬆落。否則，所收之音，必致斷續。蓋此接綫板上之接頭 A,B,C 各組電池，均由此而入。此接綫板接入時，如各組電池均已接好，旋轉接頭螺絲之螺絲刀，切勿與插座箱相碰，防生盛大火花。

(2)環形天線傾斜：環形天線插入插槽時，如遇傾斜不正，可將其取出，箱蓋掀開，再將插槽鉛蓋之四螺絲旋寬，使插槽可以自由移動。乃依環形天線插入時得能垂直之地位，旋緊其螺絲，恢復原狀。

(3)補償電容器：此電容器係與天線圈及配諧電容器平聯，用以增加線圈間之電容量，而補償高週率線圈分佈電容量之不足。其容量之大小，初由製造廠家配準，可無妄動，至若綫圈分佈容量有變動時，可將該器稍為調準。惟該器容量甚小，如仍不夠補償時可將配諧電容器稍為搬動，或用小量之電器，平聯其上，使高週率線路有相當之電容量而得到收音最響之一點。

(4)中和電容器：該器為圓形者，接在插座箱後接頭七及八之間。其銲接之處，或因振動而脫落，宜重行銲接。但不使其容量有變更。此器亦有接於機架之左旁，則可任意調節。

(5)管理器：所謂管理器者即一種變阻器裝接在機箱前面之左右兩旁，外有捏手，內有銅片附于捏手銅柱之頂端。此銅片觸於電阻，隨捏手旋轉而變動。所謂鬆落，即銅片不能與電阻相接觸。可將銅片上之方頭螺絲旋寬，將銅片稍為灣曲，使與電阻互相密接。乃將方頭螺絲旋緊之，旋轉該器，試得密接即可。然後裝復縱架，恢復原狀。

其他各件之修理，不一而足，全憑智巧隨時察驗，設法修復之。

(五) 保管

(1)收音機不可受潮，不使重震。

(2)天地線不使斷落，雷雨交作時，不接入收音為愈。

(3)電池不可受潮，錯接，或短路。

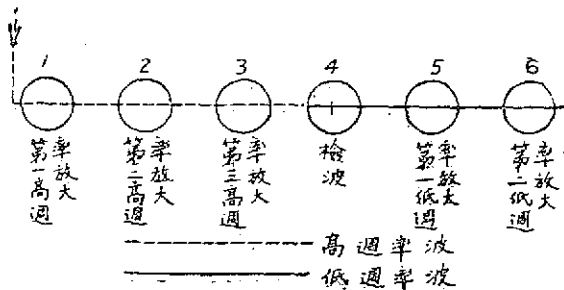
(4)真空管不可錯插重震，或用電過量。將小電珠一只，連于“B”電池負極回線之間，使“B”電與“A”電相碰時，不致燒毀真空管。

總之，收音機如妥為保管，必不易於損壞。非謂機件置而不用，可免損壞，誰知置而不用之收音機，霉濕侵入，反易於損壞，不若開動應用為愈。惟應用矣，亦須處處留心，保管妥當，勿為貿然而開動也。

十六號收音機

(一) 構造

十六號收音機(RCA Radiola No.16)為蓄電池式。用五只UX-201-A及一只UX-112-A管。該機能收到自二百四公尺至五百四十六公尺波長各電台所播之音。故凡廣播之音，均能收到。機之使用，甚為便利。有選音盤以選音，有管理器以調節音之高低，有開關以司啓閉，管理至易也。其用管，前五只均為UX-201-A，末級為UX-112-A。第一管為不調諧高週率放大，第二第三兩管，為配諧高週率放大，柵極間各接一電阻器，以防止反振。第四管為檢波，接一分壓器於燈絲正負兩端，中線接于柵漏，以增進聲質。第五第六兩管，為低週率放大，增強檢波後之聲量，而適合于強聲器之放音。其間電波傳遞情形，如圖一之表明。

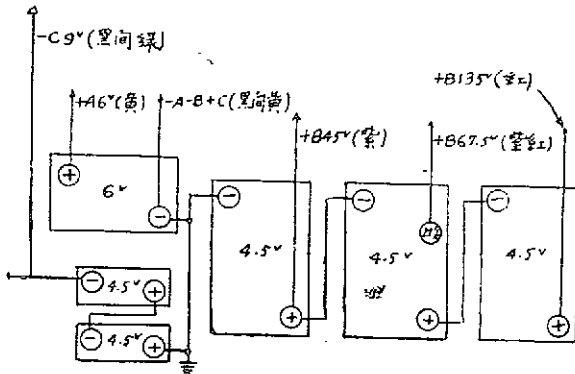


真空管順序及電波傳遞情形 (圖一)

(二) 管理

該機之管理方法，可參看二十八號收音機之說明。其開動手續，先將各電池依次接好，強聲器及全套真空管插入，開下開關，將機箱前左開關下面之管理器，稍向右旋，如此即可選音矣。選音盤內之同軸上，即為三連式變量電容器，其上刻有零至 100 之度數，此度數非週率，亦非波長數目，僅一種度數而已。在收音時，於某度數上收到某電台之聲音，即須記取，以後即可於此一度求得之。

電池接綫之顏色，均各不同。裝接電池時，須認別清楚，莫可錯接，防有燒毀真空管之虞。其接綫如圖二。



電池接綫 (圖二)

A, B, C, 三組電池，均可用蓄電池。B, C, 兩組電池，亦可用乾電池者。至 A, 電池，非用蓄電池不可，因其 JX-

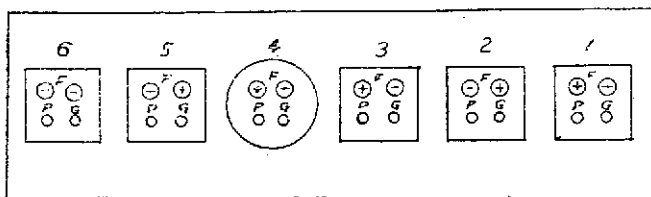
201-A等管，所耗絲流頗大，乾電瓶非能勝任，亦不經濟。惟用蓄電池時，保管必須留心。在電液比重低降時，即須加水充電，宜用比重表時時測量其比重。電力充足時，其比重可自1.25至1.3，低于是數，即為電力低降之明證。池內電液宜常高出鉛板，否則，即須加水，使其鉛板不致露出于空氣之中，而至侵損。每日充電時間，又須比放電時間為多。在充電電壓低下，而充電不足之處，雖可接於收音機上連用連充，但不宜常如此，防機內真空管壽命短促。蓄電池鉛板，如發生白花，或至腐爛，其修理之法，惟將池內鉛板拆出，洗淨，已腐爛者另行換置，然後裝復，加水充電。至蓄電池之充電法，有兩種，一為交流充電，一為直流充電。前者須用充電器，其內有變壓器，及整流管，如充電電壓不足，可將變壓器圈數比例改低而適用之。後者之充電，可直接至電源，惟中間須連以相當電阻，限制多量電流之通過。在充電時，如遇電源有間斷，蓄電池宜先時取下，否則，蓄電池倒充放電。機械上補救之法，即用一自動開關，連於綫路間，如遇充電電源間斷，即自動斷路，而無倒充之患。

(三) 檢驗

收音機之所以不能收音之原因，自有多端。有由于機

內綫路及配件之斷壞，或由于電池天地綫強聲器真空管等等收音機附屬各件之損毀。欲知損壞之所在，必須耐心探究，不可肆意妄動，以致愈加損壞。如有檢驗方法，依法檢驗，必能檢知損壞之所在。然後加以修理，其事殊易易也。十六號收音機，內部不甚複雜，如遇收音不到之時，其他附屬各件若無損壞之處，則可依損壞檢驗表，檢驗其內部各件。

檢驗工具，手續，查表方法，及士F,P,G,等字樣，均與二十八號收音機所說明者同。惟絲極位置，及正負極，須於圖三檢明之。



真空管插座位置 (圖三)

檢驗時，先將開關開下，旋轉管理器至一半地位，真空管及電池，均取下，機箱全部，置於適當地位，箱面對人面，箱內機架，可不必拆出。

損壞檢驗表：

線 路	完好情形	損 壞 原 因
黃綫至 $+F_{1,2,3,4,5,6}$	通	接綫或管理器斷壞
黑間黃綫至 $-F_{1,2,3,4,5,6}$	”	接綫或管理器斷
黑間黃綫至 $-F_6$	”	開關或接綫斷壞
$-F_4$ 至 $+F_4$	”	分壓器斷壞
黑間黃綫至紅綫	不通	支路電容器漏電
黑間黃綫至紫紅綫	”	支路電容器漏電
黑間黃綫至鉄架	通	通地接綫斷壞
黑間黃綫至 $G_{1,2,3}$	”	高週率變壓器副綫圈或柵極電阻器斷壞
黑間黃綫至 P_4	不通	電容器漏電
黑間黃綫至 G_4	微通	柵漏或分壓器斷壞
$-F_4$ 至 $-F_3$	通	管理器斷壞
紫紅綫至 P_1	”	第一級高週率變壓器正綫圈斷綫
紫紅綫至 P_2	”	第二級高週率變壓器正綫圈斷綫
紫紅綫至 P_3	”	第三級高週率變壓器正綫圈斷綫
紫綫至 P_4	”	第一級低週率變壓器正綫圈斷綫
紅綫至 P_5	”	第二級低週率變壓器正綫圈斷綫
紅綫至強聲器接頭	”	接綫斷壞

P ₀ 至強聲器接頭	„	接線斷壞
黑間綠綫至 G ₅	„	第一級低週率變壓器副綫圈斷綫
黑間綠綫至 G ₆	„	第二級低週率變壓器副綫圈斷壞
天綫引出綫至鉄架	„	天綫圈或接綫斷壞
G ₁ 至鉄架	„	天綫圈或接綫斷壞
第一變量電容器靜片至 G ₂	„	第一柵極電阻器斷壞
第二變量電容器靜片至 G ₃	„	第二柵極電阻器斷壞

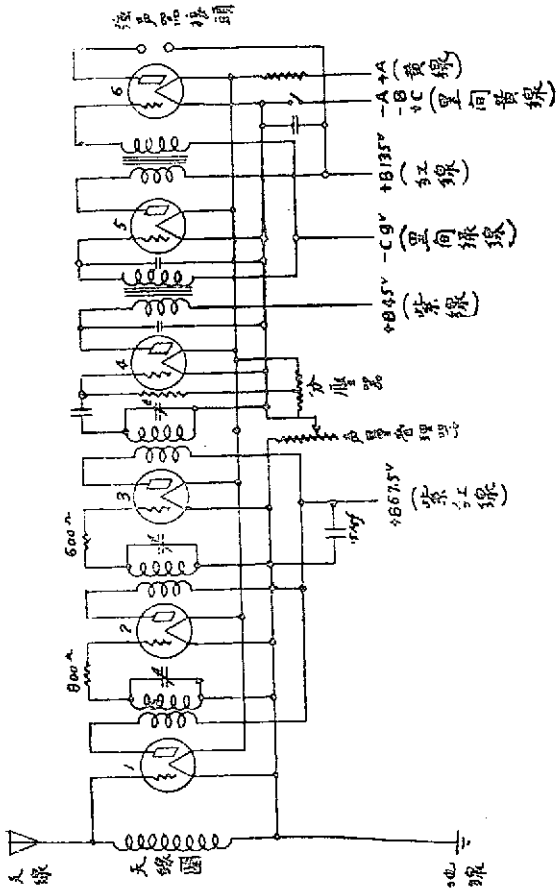
上表如有誤解地方，及機件名稱，裝置地位，可觀十六號收音機綫路圖(圖四)。

(四) 修理

經測驗後，知其損壞部份，乃可着手拆機修理。拆機之法，旋寬管理器及選音盤掙手上之螺絲，將兩掙手下取，旋去開關上之螺絲環，使開關與機箱脫離，旋出機箱後板之五螺絲，推出後板，並旋出底脚螺絲，全部機架即可向後推出矣。茲將各部份修理之法，說明如下：

(1) 管理器： 管理器如已鬆落，即將其螺絲旋出，調節其彈簧銅片，使與阻力綫相互密接而後已。

(2) 開關： 開關如遇損壞，宜另換新開關，如一時莫從購配，可將已壞者剪下，銼去其兩小釘，拆出開關內部



十六號 音機線路 (圖四)

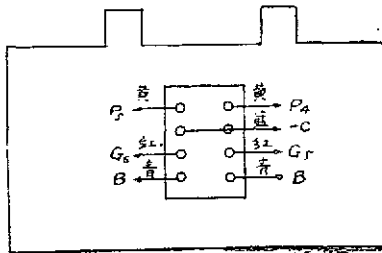
，刮去各接點之銹，重行裝釘，再用電表試其已否通電，然後裝復。若為收音救急起見，在收音時，暫用連線，直連其兩頭亦可。

(3)分壓器： 分壓器如已損壞，宜用新分壓器換置之。銲接之時，須注意其中點之位置，務與原有者完全相同。否則收音不佳，如此器一時無從配置，則取去不用，自柵漏引出之綫，直連至第四管之正絲極，暫用收音。

(4)柵極電阻器： 如阻力綫之損壞僅一二處，可于斷頭處，刮淨其漆，重行裝復，或取去不用亦可。

(5)高週率變壓器： 其修理之法，即於斷頭處接復之，或另繞新綫。

(6)低週率變壓器： 低週率變壓器之正綫圈，最易損壞。此種二只變壓器，合裝于一小盒內。如綫圈斷壞，非



取下此小盒不可。其法即將鈎牢于鉄架之銅片，錯之使直，取下小鉄盒，換上完好者，依法裝釘銲復。各接綫參觀圖五。

低週率變壓器(圖五)

(7)電容器：支路電容器等損壞、或漏電時，宜擇容量相同者換置之。否則，收音或至不佳。

(8)真空管插座：真空管插座，原與各真空管插腳適相密接。真空管插入時，無甚費力。倘插腳錫太多，或插座銅片積垢過厚，則甚難插入。宜刮去錫，及塵垢，庶不至隔電。插座如已損壞。可用小鉗子屈曲其彈簧銅片，使與真空管插腳適相密接而後已。倘插座上之膠板已破，宜另換新插座。若插座銅片生銹，可用細砂皮擦淨之。

檢驗修理表：

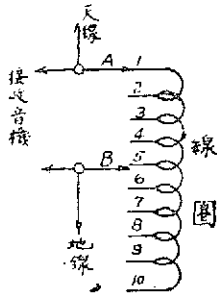
弊病	原因	修理方法
無	開關斷壞	另換開關
	管理器鬆落	旋緊之
	電池接綫斷落	另換接綫
	天綫圈斷壞	另換天綫圈
	低週率變壓器斷綫	另換低週率變壓器
	高週率變壓器斷綫	銲接或另換
聲	支路電容器漏電	另換支路電容器
聲	接綫鬆落	修裝銲接
	天綫圈損壞	另換天綫圈

音 低 弱	高週率變壓器斷綫	另換高週率變壓器
	低週率變壓器斷綫	另換低週率變壓器
	真空管插脚積垢	刮去積垢
	支路電容器漏電	另換支路電容器
聲 質 不 佳	高週率放大真空管之B電過高	減低
	高週率變壓器斷綫	另換高週率變壓器
	支路電容器漏電	另換支路電容器
怪 音	高週率放大真空管B電過高	減低之
	柵漏斷壞	另置之
	強聲器膜片振動不佳	調整之
	各級真空管柵極斷壞	修理或校驗之
真 空 管 不 亮	開關損壞	另換之
	管理器損壞	另換之
	接綫斷落	修好或另置之

(五) 增音

十六號收音機，用在近地收音，即不用天地綫，亦甚宏亮。然在距台甚遠各處，如因環境不佳，或所裝天地綫不得其當，則所收聲量，未免微弱，或至不能收音。增高聲量之法，如下：

(1)天地綫間平聯一綫圈： 綫圈之構造，用二十六號紗包綫，繞於二吋徑之圓筒上，每五圈接出一綫，共需五十圈已足。綫圈既已構就，乃於天地綫間避雷器之兩接頭，

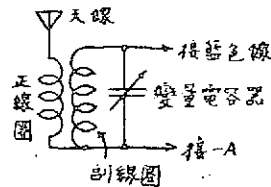


接出兩綫 A 及 B (如圖六)。A 綫接於綫圈之一端，B 綫連於其餘各端。在收取某電台之音時，將此圈接上，B 綫可任意連於 2 至 10 各接頭，惟接於某一接頭上，收音特響，將 B 綫接於此一接頭上即是。如

(圖六)

收取他一台之播音，可將 B 綫依上法接至另一接頭上。其餘收音機上各接綫及天地綫，一仍其舊，無須變動。

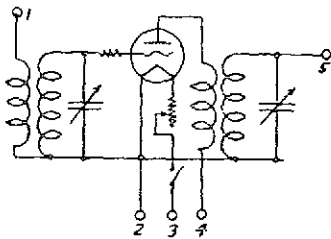
(2)改變第一級高週率放大器為配諧電路： 材料用二吋半紙板圓筒一只，二十六號紗包綫十五碼，二十三或二十一片變量電容器一只，三吋半刻度盤一只。將紗包綫繞正副綫圈於圓筒上，正圈可十八圈，副圈五十餘圈，兩圈相距約五吋。變量電容器平聯于副綫圈。裝接時，將天綫接於正綫圈之一端，正綫圈之他端，連於副綫圈之



(圖七)

。連接A 負之一頭。副綫圈與電容器平聯出來之兩綫，分別接於收音機之天綫引出綫(即藍綫)及蓄電池(即A 電池)之負極。如圖七。收音時，收音機各接綫均如原法，僅將變量電容器旋轉之，而選音盤上收音度數，亦無變動。

(3)如第二法改變外再加一高週率放大器：材料用高週率變壓器(與第二法同)二只，變量電容器二只，刻度盤二只，二十歐絲極變阻器一只，四百歐柵極電阻器一只，絲極開關一只，真空管插座一只，UX-201-A 管一只，螺絲接頭五只，膠木板一方，木箱一只，及其他接綫螺絲釘等。將上述各項材料，依第八圖接好，乃於接頭2及3各連出一綫，分別接於蓄電池之負端及正端。接頭4連出一



(圖八)

綫，接B 電池正六十七伏半之一端(即接紫紅綫之一接頭)。天綫不接於收音機之藍綫，而接於接頭1。而以接頭5接於藍綫。其餘收音裝接，一仍其舊。在收音

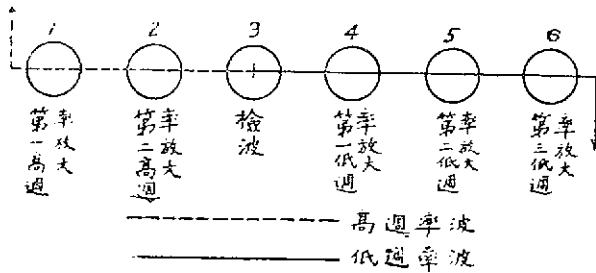
時，將真空管插入，開出開關，旋轉絲極變阻器至適當地位，乃將變量電容器變動之，配合聲量至最高一點即可。

以上三種增音法，均極簡單，可自行製造，所費亦殊經濟。此三者之中，以第三法為最有效。但第一法運用時，聲量可增強數倍。但原無聲息者，則不足為功。第二法則可矣，惟又只限聽筒之聽取。若第三法，亦得於強聲器中放音了亮矣。

畢羅收音機

(一) 構造

畢羅收音機 (Pierce Airo)，用六只真空管。第一第二兩管，為高週率放大，其柵極線路各連一電阻，防止反振。第三管為檢波。以下三管，為低週率放大，用電阻及變壓器之交連。用管為 UX-199，"A"電可用圓電池。如用管為 UX-201-A 亦可，惟"A"電須用蓄電池。該機收音範圍，凡廣播無線電話，均能收聽。電波之來，經過各級管之順序，如圖一：

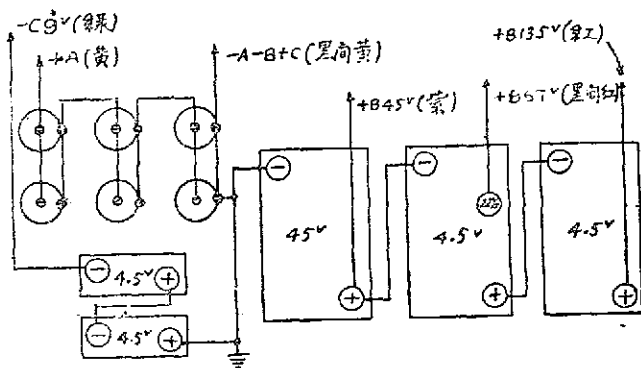


真空管順序及電波經過情形 (圖一)

(二) 管理

此種收音機之管理方法，與二十八號及十六號兩機管理之法，無甚大異，宜參照而審慎之。惟裝接步序，須先

接好強聲器，然後再接電池，及插入真空管等手續。如電池真空管等均先接好，插入強聲器時，一接頭已接入，他一接頭如偶與機架相碰，或將全副真空管燒燬。其電池之接綫，如第二圖。



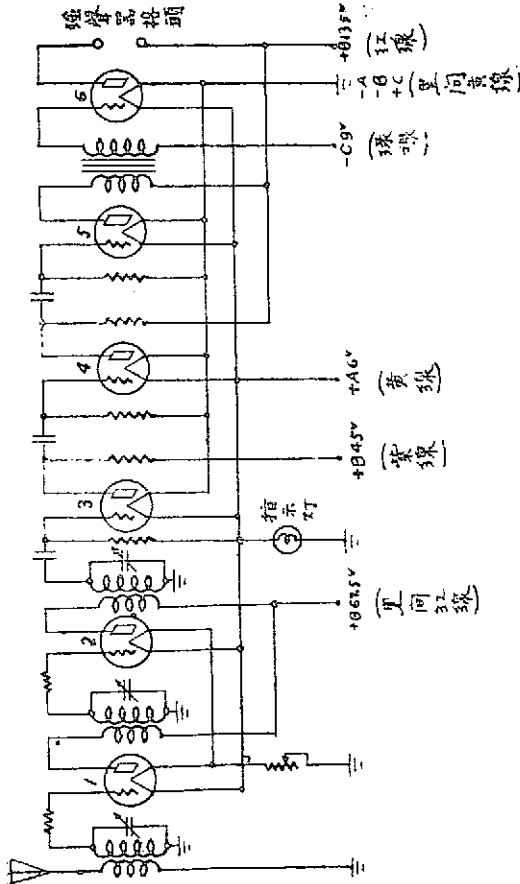
電池接綫 (圖二)

收音時，機箱前面之絲極變阻器，先向右旋，使真空管發光。再將選音盤旋轉，收到某台之播音。該選音盤同軸上，有三連之變量電容器，左右兩端兩電容器之靜片，尚可稍為上下轉動，即於箱面左右兩捏手調準之。選音盤上左邊之度數，即為波長公尺數，收音時可記取之。停止收音手續，與開機手續相反。

(二) 檢驗

檢驗時，先將真空管及各組電池，均取出，其檢驗手續，悉如二十八號及十六號兩機之所述。檢驗表如下：

線 路	完好情形	損 壞 原 因
黃線至 $+F_{1,2,3,4,5,6}$	通	斷線
黑間黃線至 $-F_{1,2}$	通	接綫或絲極變阻器斷壞
黑間黃線至 $-F_{7,4,5,6}$	通	接綫或電阻器斷壞
機架至 $G_{1,2}$	通	柵極電阻器或高週率變壓器刷綫斷落
黃綫至 G_3	微通	柵漏斷壞
黑間黃綫至 $G_{4,5}$	微通	柵阻斷壞
綠綫至 G_6	通	低週率變壓器刷綫圈斷壞
黑間紅綫至 $P_{1,2}$	通	高週率變壓器正綫圈斷壞
紫綫至 P_3	通	屏阻斷壞
紅綫至 P_5	通	低週率變壓器正綫圈斷壞
紅綫至 P_4	通	屏阻斷壞
強聲器接頭至 P_6	通	斷綫
天綫接頭至地綫接頭	通	天綫圈斷落
黑間紅綫至地綫	不通	支路電容器漏電
黑間黃綫至 P_3	不通	支路電容器漏電



单声道收音机线路 (图三)

(四) 修理

照上表所檢得之損壞部份，再考查其綫路圖(圖三)，知損壞部份之所在。乃將機身拆出，察驗其可修理者修理之，否則，另配一新件可耳。茲將最重要各件之修理或調換之法，略述如下：

(1) 柵極電阻及柵漏： 第一第二兩高週率放大綫路上之柵極電阻，如遇損壞，可將斷頭擦亮，相互銲接，暫可應用，或將其兩端，用綫直連之，如能配到新電阻，則換上新者更佳。至若檢波綫路上之柵漏，及低週率放大綫路上電阻交連之柵阻，如已損壞，決不可用綫聯之，應將同量之電阻器換上，方可收音。

(2) 屏極電阻： 低週率放大綫路上之屏極電阻，如已斷壞，宜購同量之100000歐之電阻接入之。

(3) 電容器： 高低週率之支路電容器，如已損壞，宜配同量之電容器換上。如一時無從購配，可暫將已壞者，拆去不用。設不拆去，真空管或有燒毀之虞。至若低週率放大綫路上之交連電容器，如已損壞，切不可拆去，宜同量之電容器配上方可。

(4) 高週率變壓器： 用螺絲刀旋出勾牢變壓器之二銅片，將變壓器取下，細察斷綫所在，抽出而刮去其漆皮，

妥爲接復，仍照原狀裝轉，將各接頭鐸牢，即可試音。

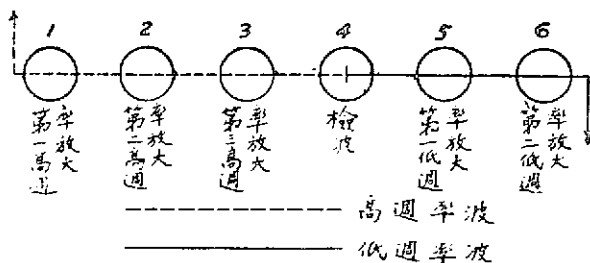
(5)低週率變壓器：其二綫圈之一，如遇斷綫，即不能收音，宜另配一大小相同之1：3變壓器換上，變壓器上刻有F,G,P,B等字樣，F接綠綫，G接第六真空管之柵極，B接紅綫，P接第五真空管之屏極。

其餘如保管防護等方法，悉可參考二十八號及十六號收音機之說明，惟此機因低週率放大，有兩級用電阻器交連，收音聲質雖佳，而距台較遠之地，其聲量不甚宏亮。今若於第二級低週率放大綫路，改用變壓器交連，即用一普通1：3之低週率變壓器，P綫接於第四管屏極，B接紅綫，F接綠綫，G綫第五管柵極。而原有之電阻交連各件，拆去與不拆去，無甚關係。如此，可增強聲量，而聲質亦不致大減也。

十八號收音機

(一) 構造

交流收音機，與直流收音機之比較，當以交流為經濟，管理手續亦較易。交流式收音機僅需一整流器接上電流，即可收音。此即為交流與直流兩種收音機不同之點。以言收音效力，因直流式所用電池，過時低降，收音難得滿意，不若交流機之為愈。十八號收音機，(RCA Radiola No,18) 即為交流式之一種。其“A”“B”“C”各電，均用供電器供給之。該器可接於105或125伏50至60週率之交流電源。如交流電源為220伏，可另接一只2:1之低壓變壓器，將來源降低後，再接至收音機。該機綫路頗佳，收音清亮，用單一選音盤，使用便利，凡自二百十四公尺起，至五百四十五公尺之廣播電音，均可收聽。用管亦均新式，UX-226管四只，用作高週率放大，及第一級低週率放大，UY-227管為檢波，UX-171-A管為末級低週率強力放大，UX-280管即為供電器上整流之用。其內部綫路，可分為六級，前三級為高週率放大，第四級為檢波，末兩級為低週率放大。電波經過順序如圖一。綫路之構結如圖二。



真空管順序及電波傳遞情形 (圖一)

(二) 管理

機箱後左有兩綫，一為藍色，係天綫引出綫，可接於天綫，一黑藍色，可接於地綫。箱後右角一電綫，即接交流電源之用。稍左有兩插頭，即強聲器插頭。強聲器綫路，不直接至末級放大管之屏極，係阻流圈及電容器交連過來(參圖二)，不受過量直流電流，以致損壞。真空管之插入，須注意其位置。各真空管插座上，均刻有顯明白字，不可誤插。因各管所受之絲壓不同，如 UX-171-A 管之絲壓為 5 伏，而 UX-226 管之絲壓為 1.5 伏，設以 UX-226 管插入 UX-171-A 管之插座上，立即燒燬。插入或取出時，又極宜小心，大小脚不可錯插。在插入真空管時，連接交流電源之開關，切勿先開。須俟各管均已插好，然後可將開關開下，使輸入電流。真空管取出時，亦宜先關開關。

機內之電壓變換開關，原在125伏之位置，若確知電源在115伏以下，可撥至105伏之位置，以增加收音效力。

開機收音之手續，如下：

(1)將收音機電纜，接入電源。(天地綫真空管發強器均先接好)。

(2)開下開關，機箱前中之指示燈即亮，此即示明電流已輸入機內者。待二三十秒鐘後，各管受熱，而徐徐發光，可於箱後板下邊空洞中觀察之。

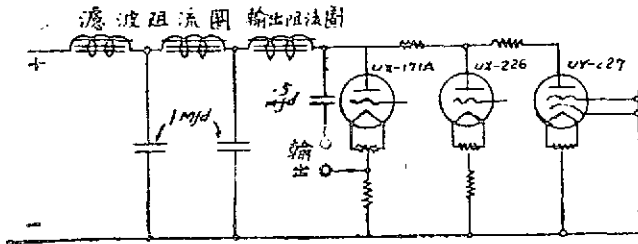
(3)機箱前左之管理器(即天地綫間之分壓器)，旋轉至極右位置，待後收音過響時，可稍向左旋。

(4)徐徐旋動前中之選音盤，以收到聲音為止。選音盤內同軸上，有三連變量電容器，即所以調節波長之用。盤上刻有自零至百之度數，與波長長短差成正比例。如于某度上收到某電台電音，即須記取，以後即可於此一度上求之。

(三) 供電器

供電器，係變壓器，整流管，濾波器等所組成(參閱機內 A, B, C, 各電，均由此器輸送之。供給真空管絲極電流，為交流，即由變壓器壓低電壓而輸入。B,

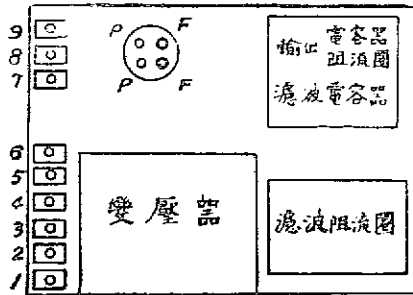
C, 兩電, 須直流, 故用整流管及濾波器, 將交流變為直流, 然後輸入。惟該機所用之供電線路, 與他機有不同之



(圖三)

點, 因該機採串連電阻法, 以得各管不同之屏壓。各管柵壓, 亦得自動增減 (參圖三)。例如第一級低週率放大器, 屏極回路, 先過電阻, 經阻流圈, 過整流管以至負極, 復經柵阻而回于絲極。故若屏流加大, 則經過柵阻之電流亦大, 柵壓因能自動節制, 而加高, 故用管不致損壞。

圖四, 示明供電器內各件裝設位置, 及輸出電壓接頭之次序。如須檢驗其輸出電壓, 是否適合, 即可用極精確之交流及直流電壓



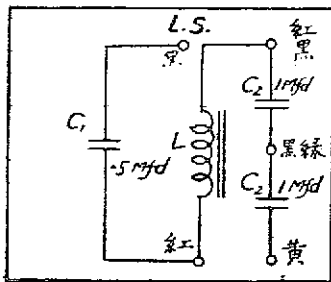
(圖四)

表，于各接頭上測得之。測量之先，須取出遮蔽接頭上金屬罩。電壓變換開關，可無撥動，各真空管均須插好，各接頭應有電壓如下表：

接頭	電壓應有數
1至2	1.5 伏交流
3至4	2.5 伏交流
5至6	5.0 伏交流
7至9	130 至 145 伏直流
8至9	150 至 165 伏直流

測量所得電器，如與上表數值相差甚大，則非真空管失效，即供電器內部或有損壞之處，宜慎察之。

供電器內之輸出阻流圈，輸出電容器 C_1 ，及濾波電容器 C_2 ，三件合裝于一小盒內。第五圖即示其內部接綫



(圖五)

。測驗阻流圈完好與否，可用電表測驗之。而電容器完好與否。宜用200 伏直流電，壓其兩端，作短時間之充電後，試取螺絲刀，或任何

綫連以捷徑之。察其是否有火花發生。如有火花發生，即為完好之明證。若充電後不能放電，可斷言其為已壞。如內部阻流圈或電容器，有微壞之處，足使放音雜亂，或整流管發熱。

(四) 檢驗

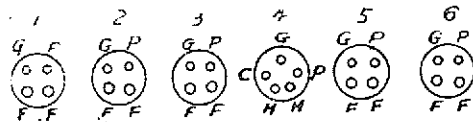
(1)連續檢驗： 檢驗工具，即用一電池與一電表連接應用之。(參二十八號收音機之說明)。檢驗時，先將真空管取出，收音機無須連接於交流電源上。收音機身與供電器間之連綫接頭螺絲，均旋寬，拆下連綫，使兩部份分離。兩部份內各綫路分別依表檢驗之：

收音機綫路檢驗表

綫路	完好情形	損壞原因
天綫至 G_1 至地綫	通	管理器斷壞或彈簧鬆落
9 至 G_2	通	第一高週率變壓器副綫圈斷綫
9 至 G_3	通	第二高週率變壓器副綫圈斷綫
9 至 G_4	微通	柵極電容器或柵漏損壞
9 至 G_5	通	第一低週率變壓器副綫圈斷壞
9 至 G_6	通	第二低週率變壓器副綫圈斷壞
7 至 P_1	通	第一高週率變壓器正綫圈斷壞

7 至 P_2	通	第二高週率變壓器正綫圈斷壞
7 至 P_3	通	第三高週率變壓器正綫圈斷壞
7 至 P_4	微通	第一低週率變壓器正綫圈或屏電阻斷壞
7 至 P_5	通	第二低週率變壓器正綫圈斷壞
8 至 P_6	通	接綫斷落
1 至 $F_{1,2,3,5}$	通	斷綫
2 至 $F_{1,2,3,5}$	通	斷綫
3 至 F_2	通	斷綫
4 至 F_4	通	斷綫
5 至 F_6	通	斷綫
6 至 F_6	通	斷綫
9 至 第三變量電容器靜片	通	第三高週率變壓器副綫圈斷壞
1 及 2 至 9	不通	支路電容器損壞
7 至 9	不通	支路電容器損壞
P_2 至 G_2	不通	中和電容器損壞

$G_2 P_1 F_1$ 等字樣，參看二十八號收音機之說明。接頭 1 至 9，參看圖二。真空管插座位置，參看圖六。



真空管插座位置(圖六)

供電器綫路檢驗表

線 路	完好情形	損 壞 原 因
9 至 1 或 2	通	UX-226 管之柵阻斷壞
9 至 5 或 6	通	UX-171-A 管之柵阻斷壞
UX-280 插座之屏柵孔	通	變壓器高壓圈斷壞
UX-280 插座之兩線極孔	通	UX-280 燈絲綫圈斷壞
1 至 2	通	UX-226 管之燈絲綫圈或中接電阻器斷壞
3 至 4	通	UX-227 管之燈絲綫圈或中接電阻器斷壞
5 至 6	通	UX-171-A 管之燈絲綫圈或中接電阻器斷壞
7 至 8	通	屏電阻或輸出阻流圈斷壞
8 至 9	不通	濾波電容器漏電
8 至輸出接頭	不通	輸出電容器漏電
5或6至輸出接頭之他端	通	UX-171-A 管之中接電阻器或接綫斷壞

(2) 交流聲： 交流聲(Hum)之發生，須檢視 UX-280 整流管放射力有無減低，真空管絲極上支路電容器及中接電阻器 (Centre tap resistor)，有無損壞。如中接電阻器之一半電阻斷落，即易發生重濁之交流聲。機內任何部份之通地接綫，均不可稍有斷落，否則足使交流聲之

發生。

供電器內變壓器鐵片，因電流通過而振動，有時大起此種聲音。宜將變壓器拆下，置火上烘之，使其內部膠質溶解，鐵片互相膠牢。待其冷卻後，裝復應用。

(3)狂叫：其原因率由於中和電容器之失調，因起劇烈振盪以致之。該器上裝有螺絲，可以任意旋轉。其位置即在於第一第二兩變量電容器之間，有一洞孔通入，上封以黃紙，可將此黃紙扯去，用絕緣螺絲刀穿入旋轉其螺絲，至振盪穩定而得收音最響最清晰一點即止。有時收取某一波長之電台聲音，恰巧，而收取他一波長之電台聲音，即狂叫或低弱，宜將此電容器重行調節之。此即調節收音最佳之點之不二法門。

其次即由於接綫鬆落，如高週率及低週率變壓器斷頭，支路或濾波各容器斷綫，通地接綫斷落，或供電器內各種電阻器捷徑，均足發生狂叫之可能，宜細察而檢驗之。

(4)失真：失真之原因，一由於真空管失效，而以檢波管關係尤甚。二由于各級屏柵電壓過高或過低，宜檢視供電器內整流管是否完好，各電阻器有無斷落，或碰綫之處，

(5)雜音： 雜音之來，須先決定係外界侵入，抑由本身所發生。吾人將天綫及地綫拆去後，聆其是否仍有此種雜音。若隨天地綫拆去而消滅，則雜音由外界侵入無疑。否則，確由於機件本身所發生。須掉換真空管，及拆機檢視各接綫各接觸點有無鬆落，或生銹脫錫之處，逐步試驗之。

(五) 修理

(1)拆機手續：吾人檢得損壞部份，即拆機修理之。拆機之手續，如下：

- a, 旋出機箱後板之七螺絲，取下後板。
- b, 拉出管理器及選音盤之掙手。
- c, 旋出開關螺絲圈，將開關推進。
- d, 掀開箱蓋，旋寬收音機與供電器間之接頭板上遮蔽物兩端之兩螺絲，取出遮蔽物。
- e, 旋鬆接綫各螺絲接頭，拉出接綫，及接至指示燈之接綫。
- f, 旋出箱底各螺絲。
- g, 將收音機或供電器部份向後移動，推出箱外。

收音機內部機件之損壞，不一而足。除略述以下各重要部分之修理法外，其餘胥視修理者之智巧，依法裝修之。

(2)管理器： 管理器之損壞，在不能以原物修復之時，另換一新者可耳。換置之法，如下：

- a, 錫脫接綫。
- b, 旋出釘牢管理器上螺絲。
- c, 將舊物取出，易以新者，依法裝復。

(3)低週率變壓器：其更換之法，悉如十六號機所說明，可參照之。

(4)高週率變壓器： 高週率變壓器，共有三只，同固定於一板條，而裝釘於機架上。如掉換時，均須同時拆下。其手續如下：

- a, 錫脫三只高週率變壓器上各接綫。
- b, 旋出釘于板條之釘，取下變壓器。
- c, 換上新綫圈，或接復其斷頭。
- d, 裝釘復原，錫牢各接綫，試行收音。

(5)支路電容器： 此支路電容器，裝在機架下面。利用變量電容鐵匣上之灣鐵片，鉤牢於架下。更換手續，如下：

- a, 旋出變量電容器鐵匣與鐵架相釘之螺絲，移去鐵匣

。

b, 用螺絲刀起直支路電容器之灣脚。

c, 錫脫各接綫。

d, 換上新者，錫牢各接綫，再行裝復鉄匣。

(6) 濾波電容器及阻流圈：

a, 拆出供電器。

b, 錫脫濾波電容器及阻流圈上各接綫。

c, 起直箱下灣脚，使鉄箱於機架脫離。

d, 置新器於原地，灣轉四脚，裝復於機架上，錫牢各接綫。

(7) 供電變壓器與濾波阻流圈： 供電器上之變壓器，與阻流圈，係裝於鉄匣內。各接綫皆於底部引出鉄匣。有灣脚四只，鈎于底板上。其更換之方法如下：

a, 取出供電器，錫脫各接綫。

b, 起直各灣脚。未起之前，旋去釘牢于電阻器之螺絲，置電阻器於一旁，使不碍工作。

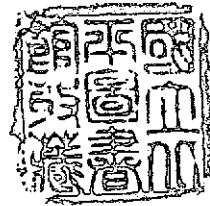
c, 置新器於底板上，灣轉灣脚，務與底板鈎牢。

d, 接復各綫，裝入機箱之內。

(8) 損壞原因修理方法表： 應用此表之先，應檢驗天地綫，及真空管等是否完好。因收音機發生弊病，若由此兩者所致，宜於此兩者設法整理之，可無查閱此表而察驗

修理之勞。其表如下：

病情	原因	修理法
收音不到	開關損壞 彈簧不緊 管埋器斷壞 高週率變壓器損壞 低週率變壓器損壞 支路電容器損壞 電器損壞	另換之 拆出管埋器將彈簧彎曲之 另換新接線 接轉斷線或另換新者 拆出修接或另換新者 另換新者 檢輸出病部份而修理之
收音微弱	中和電容器失調 接線斷落 開關壞 高週率綫圈損壞 低週率變壓器損壞 插座彈簧生鏽 支路電容器損壞 供電器損壞 供電器電壓低降	用螺絲刀調準之 換綫 換開關 另換或拆修之 另換或拆修之 用砂皮擦淨之 另換之 照表檢出損壞所在而拆修之 用直流及交流電壓表分別測驗之
失真	低週率變壓器損壞 支路電容器損壞 管埋器彈簧積垢 真空管插脚不潔	另換或拆修之 另換之 用砂皮擦淨之 用砂皮擦淨之
狂叫	中和電容器失調 UY-227真空管不佳 低週率放大部份不佳 柵路斷綫	用螺絲刀調準之 另換之 微驗修理之 接復或另換綫
交流聲	中接電阻器斷壞 電源插頭方向不對 電源電壓太低	接復或更換之 另掉方向 將變換電壓開關撥至低壓地位



中國唯一之電工刊物

電 工

THE JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING
(ISSUED BI-MONTHLY)

編輯及發行者

中國電工雜誌社
暫設杭州浙江大學工學院

社址

顧問

李熙謀 潘銘新
張貢九 裘維裕
鮑國寶

編輯

顧毓琇 趙曾莊
楊耀德 鍾兆琳
譚震

經理

胡瑞祥 張惠康
徐學禹 周玉坤
陳良輔

廣告定報

請函上海靜安寺路馬霍路口興和里十八號張惠康

稿件

請寄杭州浙江大學工學院轉本社

廣告價目表

Advertising Rates Per Issue

全 面 Full Page	三十元 \$30.00
半 面 Half Page	二十元 \$20.00

廣告概用白紙，繪圖刻圖工價另議。欲詢詳細情形，請逕函上海靜安寺路馬霍路口興和里十八號張惠康接洽。

本 刊 定 價

零 售	每冊大洋三角
年 訂	每年大洋一元五角

郵 費 國內每冊四分
國外每冊二角半
蒙古新疆及日本照國內
香港澳門照國外

工欲善其事

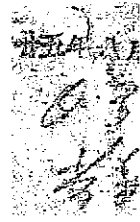
必先利其器

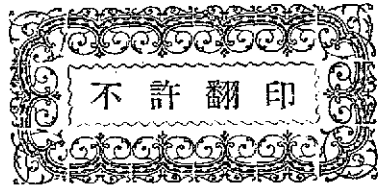
無線電欲收音響亮請晰

須用「亞美旁特」牌真空管

各埠大無線電商皆有經售

中國獨家經理
上海 亞美公司





電信叢書一

收音機彙編

編輯者	趙陳風	顧指南	王懋生
核定及校閱者	趙曾珏		
出版者	先聲電信圖書館		
發行者	上海亞美公司		
印刷者	浙江省立圖書館鉛印部		
售價	實售大洋四角		
出版期	中華民國二十一年八月		日初版

44
10