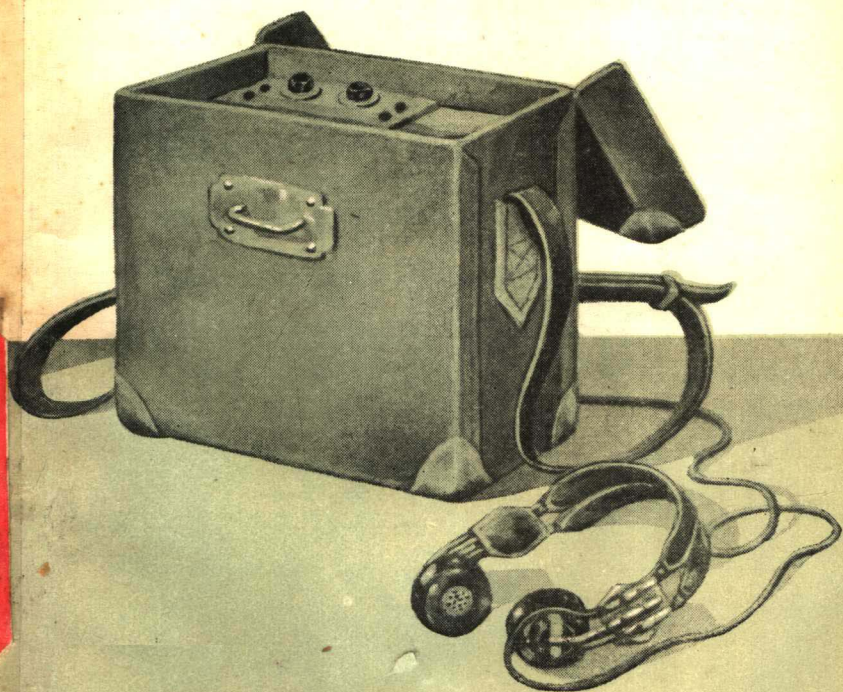


简单电池收音机

· 沈成衡 編 譯 ·



內 容 提 要

本書介紹了三个簡單電池式收音机的裝制方法，适合已学会裝置矿石收音机的无綫电爱好者閱讀。

簡 單 電 池 收 音 机

★

沈 成 衡 編 譯

人 民 郵 電 出 版 社 出 版
(北京东四6条13号)

建筑工程出版社第一印刷厂印

新 华 書 店 發 行

★

書号：15045·总536—无124

1958年5月北京第一版第三次印刷48,251—78,256册

787×1092 1/32 28頁 印張1 $\frac{24}{32}$ 印刷字数35,000字

北京市書刊出版營業許可証出字第〇四八号

定价(9)0.20元

前 言

本書主要是根据苏联Ф·И·塔拉索夫 (Ф·И· Тарасов) 著的「簡單電池收音机」一書改編而成的。

原書中的电路都是根据苏联情况而設計的，电子管是用 2K2M 及 2K2M 等，調諧电路也是为收听長波和中波而設計 (因为苏联是用長波作为全國性广播)。这些电子管在我國市場上沒有供应，同时我國广播不用長波，所以原書中的电路对我國情况不太适合。改編时除了將电子管改用我國市場能普遍供应的 (1T4) (1K2II) 或 1S5 (1B2II) 管外，在調諧电路中也作了較大的改动。

其次考慮到許多讀者对低压旅行收音机很感兴趣，所以又利用我國能够買到的电子管試裝了一架，在本書中加以介紹。

原書的最大优点是講解詳細具体。所采用的零件尽量能使讀者自己动手制造，以培养无綫电爱好者热爱劳动的美德，并且可以激發讀者們自己独立設計的兴趣。所以改編时仍尽可能地保持原作者这方面的优点。

本書包括三个簡單的電池式收音机，其中第一架是可变电感式單管机，第二架是可变电容量式礦石單管兩用机，第三架是双管低压旅行收音机。这些材料都适合已学会裝置礦石收音机的業余无綫电爱好者閱讀。

——沈成衡

1956.7月

目 錄

前言

一、可变电感單管電池式收音机	(1)
二、可变电容礦石單管兩用收音机	(26)
三、低壓旅行收音机	(38)
附錄1.天地綫和避雷器的裝法.....	(50)
附錄2.常用電池式电子管特性表.....	(54)

一、可变电感單管電池式收音機

在這本小冊子中，我們要向讀者介紹幾架很簡單的電子管收音機（也叫真空管收音機）。第一架是用1T4或1S5管裝制的電池式收音機，它的零件大都很簡單，可以自己動手製造。裝配這樣一架收音機不須要花很多時間和材料。

這架收音機可用听筒（也叫耳機或受話器）收听中波廣播電台的廣播。它採用再生式電路，所以能收听較遠的電台。但它的用電非常經濟，如果每天收听三四小時，用兩節普通手電筒的電及一節B電或30節鋼筆電筒的電池串聯起來就可听上三四個月或兩三個月（用鋼筆電池時）。所以对農村沒有電力供應的業余無線電愛好者來說是非常合適的。

收音機的電路圖和它的工作原理

只有研究了一架收音機的電路圖以後，才能對這架收音機的電氣結構有一個明確和全面的概念。這種電路圖是由一些代表各種零件的簡單符號及一些表示各零件間連接情況的線條組成。圖1就是我們現在要講的這架收音機的電路圖。

我想大家都已經學過，或裝過礦石收音機，所以這裡不再逐一講解收音機各個零件的画法。現在只要將看電路圖時應該注意的地方談一下就可以了。

在電路圖中，我們看到在各零件間連有許多直線或折線，它們都互成直角地交叉着。這些線就代表導線，在收音機中

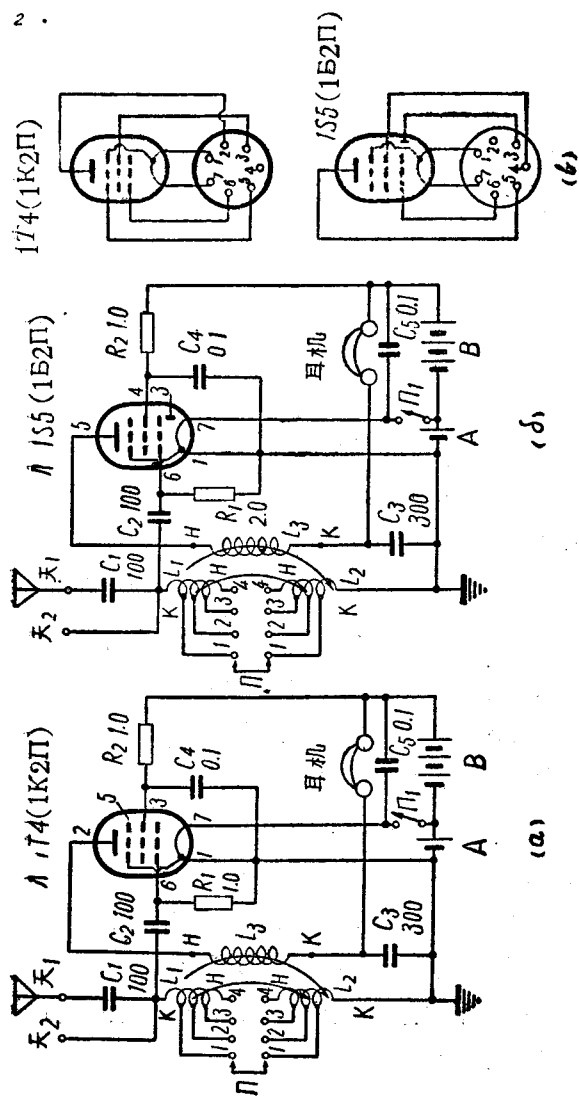


图 1. 电池式单管收音机电路图 (右面为管座接线图)

就給它一个專有名字，叫“接綫”。假使兩個接綫是互相連結的話，那麼圖中在它們相交處給它加上一點；假使兩個綫本來是不相連的，但在畫圖時不能避免兩根綫的交叉時，交叉處就不加點，這表示圖中雖然交叉，但實際上這兩根綫是不相接的。

在圖中各零件的符号旁邊還注有一些代表各種零件的俄文或拉丁字母。例如電阻用拉丁字母 R （讀作阿爾）；電容器用 C （讀作洗）；綫捲用 L （讀作愛爾）；轉換開關用俄文字母 Π （讀作潑）……等。為了分別同種零件起見，在每個代表字母的右下角再註上數字（腳碼），例如 C_1 、 C_2 、 C_3 等。

電路圖中的電容器和電阻，通常都注明它們的電氣數值。電容器一般都用微微法（ $n\phi$ 或 $\mu\mu f$ ）或微法（ $m\phi$ 或 μf ）為單位；電阻用歐姆（ Ω 或 OM ）、千歐（ KOM 或 $K\Omega$ ）或兆歐（ MOM 或 Meg ）為單位。其中：1 微法 = 1000000 微微法；1 千歐 = 1000 歐；1 兆歐 = 1000000 歐姆。

為了不在電路圖上寫很多位的數字而把它搞得很亂，電容器和電阻的數值都採用簡化的方式來表示。電容器從 1 到 10000 微微法，電阻自 1 到 1000 歐的都用整數表示，不再注明單位。也就是說，見到沒有注明單位的整數，他的單位就是微微法或歐姆。電阻從 1000 到 100000 歐的都用千歐為單位，後面加一 K 字。電容器大於 10000 微微法的用微法為單位；電阻大於 100000 歐的用兆歐為單位，這時它們都用小數或帶有小數的數字來表示，不再注明單位。上述的數字都注在代表各零件的字母的旁邊或下面。

例如圖 1 (a) 中的 C_{100} 即代表第一個電容器，它的電容

量是100微微法； $C_4 0.1$ 即表示第4个电容器，它的电容量是0.1微法（即100000微微法）； $R_1 1.0$ 表示第一个电阻，它的电阻值是1兆欧（即1000000欧姆）。

电路圖（圖1）的中央是一个五極管，用字母*I*来表示。在这架收音机中所用的是174（圖1a）。若改用1S5也可以，它的电路圖也相同，不过管脚接綫要改变一下，如圖1b。这时栅漏电阻 R_1 可以用2兆欧的。

在圖1中的右面繪出了这两种管子的管座接綫圖。这圖中指出电子管各管脚的次序，它的看法是从管底的底面看。以管脚間间隔最大处的右边那一脚算起为第一脚，依次順时針方向数为第2脚、第3脚……第7脚。174管的第1脚接灯絲的一端，它在管内和抑制栅以及第5脚連接在一起，第2脚接屏極；第3脚接簾栅極；第4脚为空脚，什么都不接；第5脚接抑制栅（在管内和第1脚相連）；第6脚接控制栅極；第7脚接灯絲的另一端。在电路圖中，这些第几脚第几脚的編号都注明在电子管各極的旁边。

現在我們來分析电路圖中各个电路的作用。

灯絲电路 电子管所以能工作，主要是靠在它里面自由飛翔的电子流，而这电子流的源泉就是灯絲（陰極）。

灯絲（脚1—7）用1.5伏的甲电池（A电池）加热。

上述的甲电池可用兩節一般手电筒中用的电池并联，就是用一節亦可以，不过時間用得短一些吧了。

自甲电池的正極經开关*K*₁，至脚7，然后經灯絲、脚1而回至甲电池的負極，这样成一个封閉的电路，当电流流过灯絲

時，就能使燈絲發熱而放射出電子。

控制柵極電路 這個電路不論在結構方面和作用方面都比上述的燈絲電路複雜得多。它由收音機的輸入調諧槽路（即圖 1 中的 L_1 、 L_2 ）、柵極電容器 C_2 和柵漏電阻 R_1 等組成。

利用槽路的諧振作用，可自許多電台的信號中選擇出所需要收听的電台。所謂諧振，就是當外來電波與槽路的固有頻率相同時，在槽路內能產生極高的電壓。

由於天綫的型式及長短、高低不一，所以裝了兩個天綫接綫柱，長而高的天綫可接至天綫接綫柱 1，即經過 C_1 而接入收音機，較短的天綫可接至天綫接綫柱 2，這時就直接接至收音機的輸入調諧槽路上了。

收音機的粗調（即大略調諧）可用連接綫圈 L_1 及 L_2 的轉換器 Π 來進行，而細調則用移轉可動綫圈 L_1 來進行。在收听 220 公尺到 310 公尺（1360—970 千周/秒）的電台時，用 Π 將接點 1—1 接上；在收听 270 公尺到 380 公尺（1110—790 千周/秒）時，用 Π 將接點 2—2 接上；在收听 320 公尺到 450 公尺（940—665 千周/秒）時，用 Π 將接點 3—3 接上；在收听 410 公尺到 580 公尺（730—520 千周/秒）時，用 Π 將接點 4—4 接上。

上面所說的輸入調諧槽路經柵極電容器 C_2 和電子管 λ 的控制柵極相連。這個電容器和接在控制柵極與燈絲間的柵漏電阻 R_1 一起，使電子管能作為檢波用。

屏極電路 在這個收音機的電路中，屏極電路也就是輸出電路。它由電子管屏極、綫圈 L_3 、听筒 T 、屏極電池 B （也叫乙電池）和電子管陰極（即燈絲）所組成。綫圈 L_3 和輸入槽路

的綫圈 L_2 有电感耦合，用作屏極电路和柵極电路間的正回授（即再生）。均匀地移动 L_3 綫圈的位置可以調節再生的强弱。当將 L_3 移近 L_2 时再生强，当將 L_3 移远 L_2 时則再生弱。

高阻听筒（电磁式的） T 应并联一固定旁路电容器 C_3 ，使屏流（屏極电流）中的高频分量（即高频部分）經这个电容器而回至陰極，但因它的容量很小，所以音频电流很难通过它而仍能通过听筒。

乙电池用作收音机屏極电路的电源，与乙电池并联的电容器 C_4 ，用来作为屏流中音频分量的旁路电容，使音频电流不經過乙电池，以免音频电流流过乙电池时，会因电池的內阻而發生不必要的消耗，也就是說使音频电流只消耗在听筒中，这样就会提高收音机的效率。

簾柵極电路 电子管的簾柵極是次要的，它只作輔助用（抑制柵也是这样）。看加到它那儿的电压的高低，可以决定电子管的工作状态。

簾柵極的电压由乙电池正極經电阻 R_2 供給。这电阻 R_2 是作为降压用的。

簾柵極上除了上述的电阻外，还接有一个电容器 C_4 ，以使簾柵極上的交流电流（包括高频及音频兩部分）流入灯絲。

工作原理 为了更好地了解这个收音机的工作原理，我們首先來研究一下剛將收音机开啓，但還沒收到任何电台时的情况。在这个时候，收音机的屏極电路和絲極电路中都流过直流电流。屏極电流是从乙电池產生的；絲極电流是从甲电池產生的。

这时灯絲由于流过电流而發熱。所以許多帶負电荷的电子从灯絲表面飛出。

因为灯絲（陰極）和乙电池的負極相接，而屏極則經過再生綫圈 L_3 、听筒和乙电池的正極相接，所以在屏極和灯絲之間就產生了一电位差，充有正电的屏極就会吸引自灯絲飛出的电子。因之在电子管内和管外屏陰电路間就產生了方向及数值都固定不变的电子流，亦即產生了直流电流。

电子管的簾柵極同样也接至乙电池的正極，所以在它的电路內也產生直流电流。

上述各种情形一直繼續到有信号电压進入收音机的輸入調諧槽路为止。

好吧，現在我們來看一看当收音机收到某一电台信号时的情况吧。

为此我們將轉換开关 Π 、可均匀移动的綫圈 L_1 調至适当的位置，使收音机的輸入調諧槽路諧振于所要接收的电台頻率。这时被天綫所接收下來的电波就在收音机的輸入調諧槽路中激起高频交流电流（它的頻率和被接收的电台所發射的頻率相同）。

这个高频交流电流从輸入調諧槽路經电容器 C_2 而加至电子管的控制柵極上。当这个加到控制柵極上的电压是正的时候，从灯絲發出的电子被帶正电的控制柵極所吸引，并在它的电路內（控制柵——柵漏电阻 R_1 ——灯絲）產生了电流，即所謂“柵流”。当負的电压加至控制柵上时，它排斥灯絲來的电子，在它的电路內就沒有电流。所以当高频交流电压加至控制柵和灯絲間时，只能在柵極电路中引起一个方向的电流，这种現象

叫做“檢波”。

若电台正广播着声音節目，那末在收音机輸入調諧槽路中的高频交流电压的高低（振幅）亦随着声波的变化而作相应的变化，和在广播电台中的变化完全一样。因此，栅極电路中的电流（和电压），也都随着声波而發生相应的变化。

但这个电路圖中的控制栅不僅是担任着檢波的工作。高频电压及在栅極电路中產生的音频电压使电子管屏極和陰極間的电子流發生变化，当栅極為正的时候（对陰極來說）它帮助电子飛向屏極，使电子流加大；当栅極為負的时候，它排斥电子，使流向屏極的电子流減小，因此屏極电路中的电流亦随着栅極电压的变化而变化。但由于电子管的放大作用，屏極电路中电流（屏流）的变化比原來加到控制栅上的信号要强得很多。这就是說，这个电路中的同一个电子管除了起檢波作用外，还起着放大的作用。

屏流的高频部分經過电子管 J 的屏極、綫圈 L_3 、电容器 C_3 及电子管的陰極成一回路。因为綫圈 L_3 和栅極調諧槽路中的綫圈 L_1 及 L_2 有电感耦合，故流經 L_3 的高频电流会在 L_1 及 L_2 中感应出附加电压而加至栅極上。于是就使电子管屏極电路和栅極电路之間產生了回授，在这里一般都叫它为“再生”。假使这回授的电压的極性和栅極調諧槽路中原來的信号电压相同的話（这两电压的極性相同或相反，要看綫圈 L_3 两个接头的接法而定），那末这两电压就相加起來，使加至控制栅的电压加强。当接收远地电台微弱的信号时，再生能大大地增高收音的灵敏度和選擇性。均匀移动綫圈 L_3 ，改变它和綫圈 L_1 及 L_2 的距离，

就可調節再生的強弱。

屏流的低頻部分自電子管 J 的屏極，經綫圈 L_3 （此綫圈對低頻電流來說，阻抗是非常小的）、听筒 T 、電容器 C_5 。而至電子管 J 的陰極。當這低頻電流流經听筒 T 時就使听筒中的薄膜隨着電流大小的變化而振動發聲，這樣就將電能變成了聲能。

收音機的零件

上面我們已經研究了收音機的電路和它的簡單作用原理，現在就來敘述它的各種零件。

這架收音機的所有零件，除電子管、听筒、固定電容器、電阻外，都可以自己動手來做。這些零件做起來很簡單，很容易用一般業余無線電愛好手頭所有的材料做成。

下面我們就來介紹各種零件的構造和制法。

綫圈 這架收音機用蛛網式綫圈。這種綫圈用起來很方便，佔地方也很小。綫圈架可用膠木板、干燥的三合板或厚紙板按圖 2 的樣子裁好。若它們用三合板或厚紙板做成，應放在熾熱的臘里煮一下，以防潮氣侵入。

為了便于繞綫，在三個綫圈架上都切開九條輻射形的狹縫，將整個綫圈架平分為九塊。在較長的塊的外側用小鑽子鑽上小孔，用以裝抽頭的接點，孔的大小則看所用導綫的直徑而定；另外再用大些的鑽頭鑽一個大點的孔（在 L_2 的綫圈架上則鑽兩個），其大小要看用來固定綫圈的螺絲的大小而定。

狹縫和孔開好后，應將三合板做成的骨架和狹縫用砂紙打光，並將各抽頭的接點裝至各小孔中去。所謂抽頭接點可用直

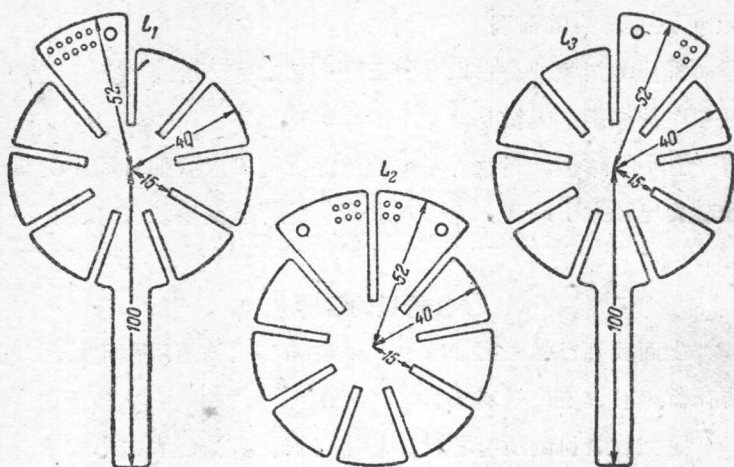


圖 2. 綫圈 L_1 、 L_2 及 L_3 的骨架

綫圈架上的各小洞用來裝抽頭的接點；大洞用來將綫圈固定在收音機底盤時用（圖中的尺寸是公厘）

徑 1.5 公厘的裸銅綫彎成弧形即可。它們從骨架的一面穿進小孔，從另一面穿出，然後用鉗子將它兩端夾彎貼到板子上。

所有三個綫圈都用直徑 0.15 公厘的漆包綫繞制。它的繞法和通常編籃子的編法一樣。在導綫的一端留約 10 公分左右的頭，將它鉗接到伸長那一塊的左邊的抽頭接點的下面，作為綫

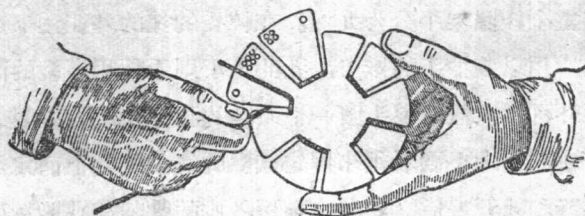


圖 3. 蜂網綫圈的繞法

圈的一端(H)，从伸長的那一塊的根部开始，每隔一塊上下跳一下，这样依次順着一个方向繞下去，如圖 3 所示。

在繞綫圈的时候，導綫必須拉得緊一些，这样綫圈才会繞得平直均匀。当導綫繞完所有各塊而回至开始的那一点时，就算是繞了一圈。这样一圈一圈地繞下去，綫圈 L_1 及 L_2 繞至第38圈、56圈及72圈等处都抽出一头鉚到抽头接点上。但这些抽头必須等整个綫圈全部繞完后才可鉚至各抽头接点上，否則鉚上以后，就不好繞下去了（圖 4）。 L_1 及 L_2 都是一共繞 110 圈，

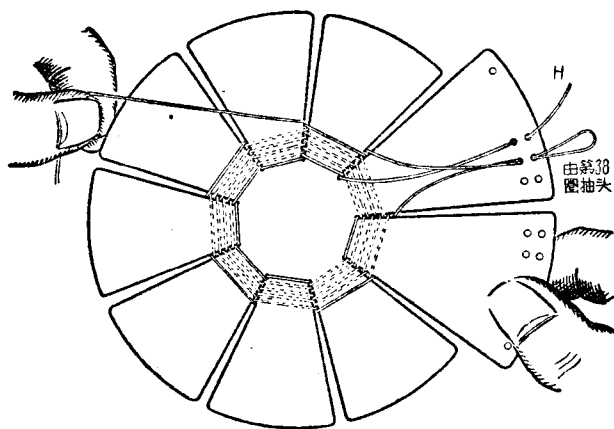


圖 4. 怎样抽头

然后将導綫留約 5 公分，將它鉚接至最右的抽头接点上，作为 K 端（参看圖 1）。

活动再生綫圈 L_3 也共繞 110 圈，但它中間不要抽头，只要將它的头与尾分別接到伸長那一塊邊緣的两个接点上就可以了。

粗調轉換器(П) 粗調轉換器 П 作收音时的大略調整用，

它的構造如圖 5 所示。這轉換器由接點盤 *a* 及轉柄 *б* 所組成。轉換器的上述二部分可用 2—3 公厘厚的干三合板、膠木板或其他堅固的絕緣材料做成。

如圖 5 所示，在接點盤的外緣上要鑽 12 個孔；在里圈要鑽 8 個孔，各小孔的直徑約為 1.5 公厘。外圈左右兩邊的兩對孔

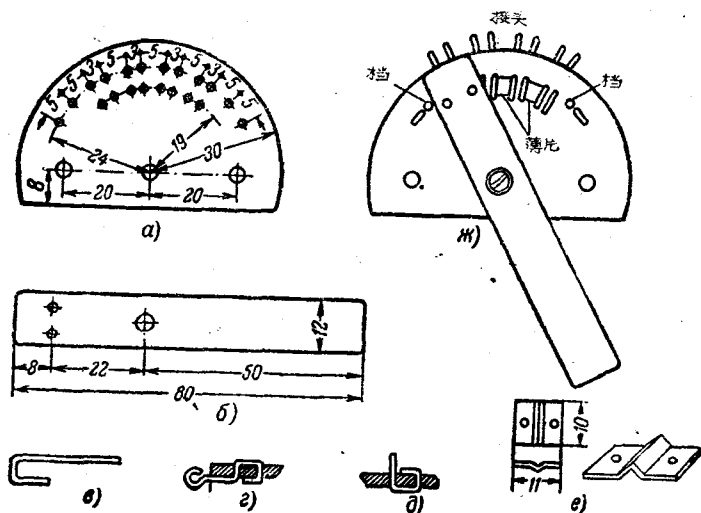


圖 5. 粗調轉換器 *П* 的構造

a—接點盤；*б*—轉柄；*в*—接觸弧；*г*—做好後的接點；*д*—轉柄檔；*е*—接觸滑片；*ж*—做好後的轉換器。

(圖中所標尺寸的單位是公厘)

裝上轉柄檔 (如圖 5 *д* 所示)，使轉柄只能在此兩檔內轉動。在余下的 16 個孔中，以內外圈各一孔為一對，裝上 8 個綫繞接點 (如圖 5 *г* 及 *ж* 所示)。

在接點盤的下部鑽上三個直徑為 3—3.5 公厘的孔。它的旁邊兩個用來將接點盤固定在收音機底盤上；其中間一孔則用

來固定轉柄。

轉換器的各接點用長35公厘，直徑為1.5公厘的裸銅綫做成。每條用來做接點的裸銅綫都彎成如圖56的樣子，然後將它的兩頭穿過接點盤的里外兩孔，綫的長頭穿外孔，短頭穿里孔。穿過後，將兩綫頭都彎向盤的外方。再用尖嘴鉗將長頭繞一個小圈，就成圖52所示那樣了。這裡應注意的是鑽接點盤的各個孔時，一定要使它比裸銅綫的直徑1.5公厘小一些，使銅綫很緊地穿過小孔。這樣做成的接點才能堅固耐久，並保證運用時接觸良好。

為了使接觸滑片能在各對接點間平滑地滑動，在每對接點間應膠上一塊厚1.5公厘的薄片，其材料可用和做接點盤相同的材料做成。

為了使轉柄只能在接點盤的有接點的範圍內轉動，故在盤的兩側用直徑1.5公厘的裸銅綫各裝上一個檔。做檔用的銅綫每段約長20公厘，亦先彎成圖56那樣的綫弧，但兩頭差不多一般長，將此綫弧穿過接觸盤外圈的最外面的兩個孔，穿的方向恰與做接點時綫弧所穿的方向相反，它是自下向上穿的，故兩個頭朝上，然後將靠外側的那一頭彎下緊貼着接點盤，靠近接點的一頭則留在那兒不動，使它擋住轉柄（如圖5d及x）。

在轉柄6的一頭鑽上兩個小孔，用來固定接觸滑片e；在此兩小孔的下面（約離22公厘處）鑽一直徑約為3—3.5公厘的孔，用來穿轉柄的軸。

在轉柄的頭上裝一接觸滑片e。它由薄銅片或馬口鐵皮做成和圖5e那樣。滑片的中間凸起，兩旁各鑽一孔，其位置剛和