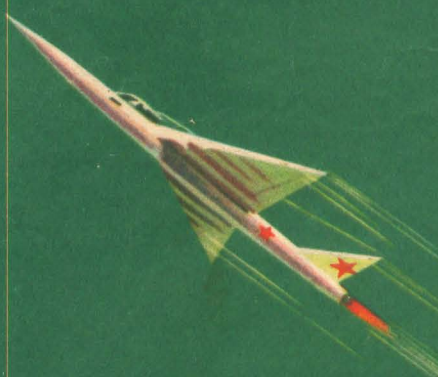
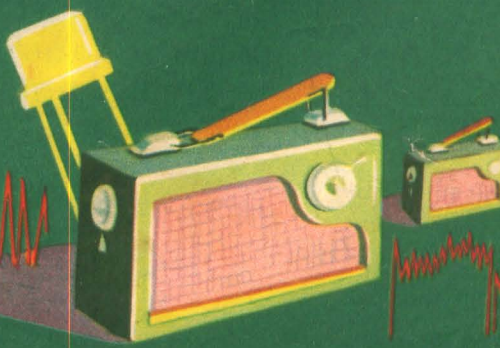
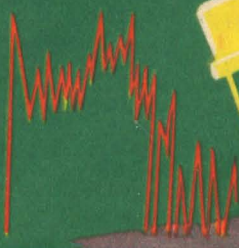
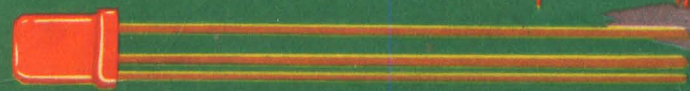


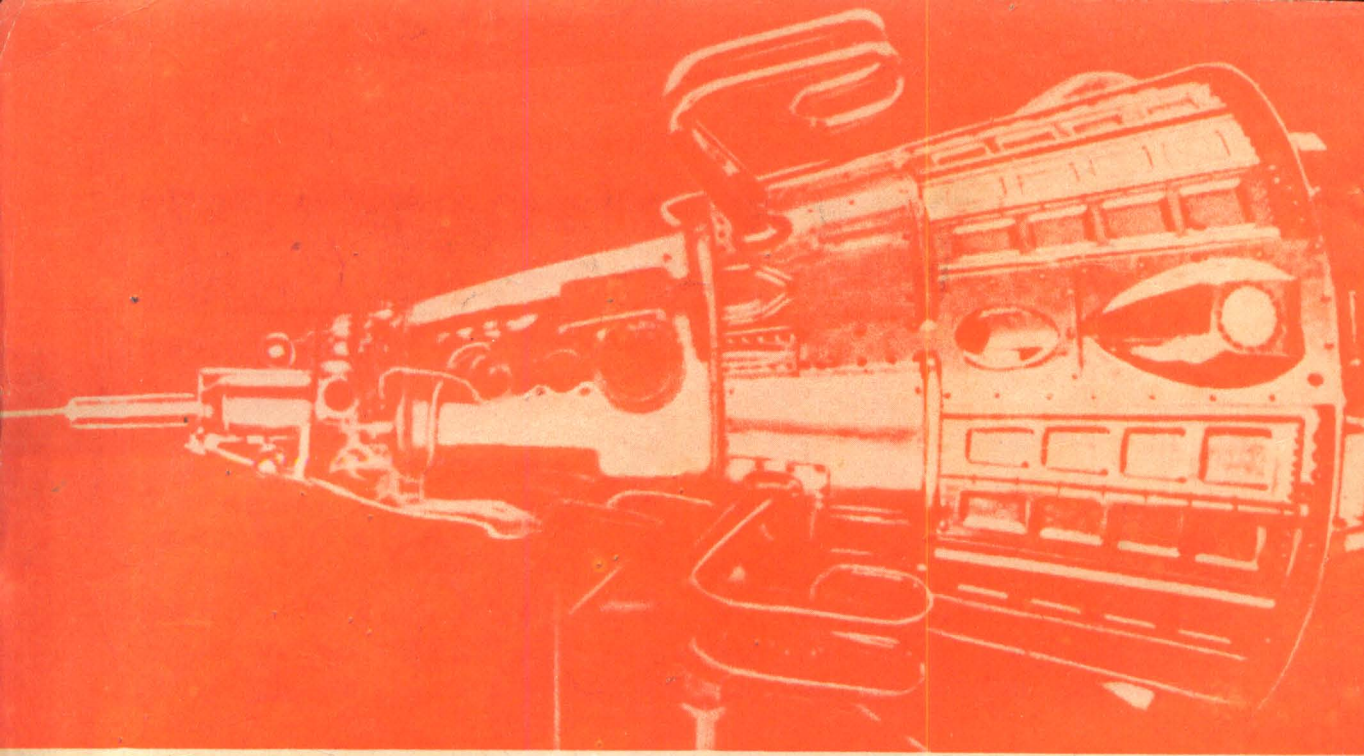
32 Ge

72.60



无线电 6  
WUXIANDIAN 1958





## 苏联第三个人造卫星中的探测仪器和无线电设备

第三个人造卫星是以强力的火箭发射到轨道上去的，除开在发射及控制进入轨道的设备外，在卫星本身也是有着非常完备而精密的仪器和无线电设备的。这些仪器分装在卫星的壳内外各部分。在卫星体内前部装有测量大气压力、离子浓度、成分、电荷及静电强度、磁场强度和太阳微粒辐射强度的仪器。

在卫星体内后部，装有测量宇宙线强度和组成的仪器、流星碰撞记录仪器、无线电设备和电源、仪器的自动控制设备、温度自动调节和测量设备等。

除开测量宇宙线的计数器装在卫星壳内，其他测量仪器的传感器都分布在壳外各部分。这些传感器包括记录太阳微粒辐射的光电倍增管、测量高空大气压的磁力压力表和电离压力表、测量电荷和静电场强度的静电通计、测量高空离子成分的无线电频谱仪、离子收集器和流星碰撞记录的传感器。

除开这些科学仪器外，卫星上还装有轻便而完备的无线电设备。其中有频率为20.005兆周的电报信号发射机，连续地向地面发射长为150—300毫秒的电报信号。卫星上各种科学观测仪器由电子时序设备自动控制，周期地开闭，测得的数据，由记忆设备记下，然后用高分辨力的多路无线电遥测设备在飞过地面观测站时向地面发送。卫星外面还装有許多形状复杂的管型天线组。

卫星上的許多电子仪器和无线电设备，由银锌蓄电池或氧化物汞电池供电。苏联科学家设计了許多种性能优良单位体积重量轻而使用便利的这种电池，供人造卫星使用。

在化学电池以外，这个卫星上还装有太阳能电池，能直接将太阳能转变为电能，这种电池由单晶电子导电性纯硅薄片原件构成，每个电池原件能发出电压0.5伏，太阳能的转换系数为9—11%，将許多电池原件适当联接可获得足够的电流和电压。

由于卫星上有强功率的无线电发射机，一般无线电爱好者都可以在较远距离收到它的信号，并把它用磁带录音机记下，供科学研究机构整理综合使用。

卫星上装有确定卫星在轨道上座标用的无线电设备，地面的观测站除开可以用无线电设备接收它发送的情报数据外，还可以收到它发出的轨迹座标的信号。从雷达收到的卫星座标信号，在一个特别设备内自动转换为天文时，然后用专用电信线路传送到一个坐标计算中心，从各地彙集起来的情报数据由高速电子计算机运算，就可以得出它的未来运行路径和星历表。

这些复杂的测量设备，包括了大量的电子仪器、无线电技术设备和其他设备，能很快而准确地确定卫星的轨道参数和行程，远远超过对第一、第二个卫星进行观测时所采用的。



# 为第三颗红月欢呼!

WEI DISANKE HONYUE HUANHU

1958年5月15日，苏联发射了第三个人造地球卫星。新卫星重1327公斤，高3.57公尺。在铝合金制的壳里，装有科学观测仪器、无线电控制设备、发射机和电源设备等，这些仪器共重968公斤。新卫星在重量、装备的科学仪器和进入地球外层的高度上都远远超过了第一、第二个卫星；更把美国的“小皮球”抛到十万八千里之外。美国的“先锋三号”，一共只重14公斤，装的仪器只有5公斤；苏联第三个人造卫星比它重了100倍，仪器重达193倍。

利用第三个人造卫星，科学家们可以更深入一步进行电离层组成的考察，静电场、地磁场的研究，宇宙线的研究，对太阳粒子辐射的考察，大气压力、密度的测量以及对微流星的观察。根据这一系列的测量观察，人类将对过去所不能解决的地球物理和星际飞行问题等，找到新的答案或解决问题的新途径，在科学上的价值是难以估量的。

第三个人造卫星能运行在1800公里高的高空进行这些精密的科学研究观测。这一切除了再一次的证明苏联火箭技术无可比拟的卓越成就外，从无线电电子学的角度来看，也集中突出的显示了苏联所达到的惊人水平。

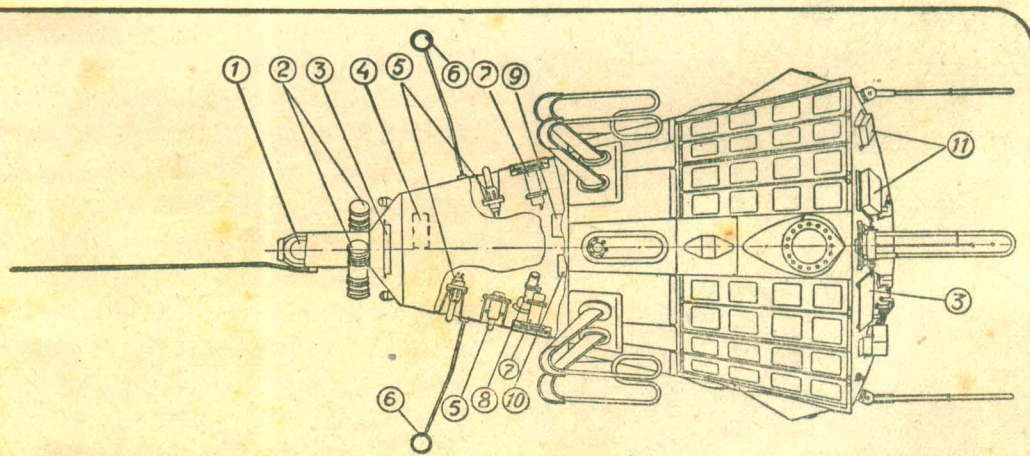
这个完善的巨大的地球物理高空实验室，是这一届国际地球物理年里最突出的事件之一，是苏联科学家的伟大贡献，是人类向宇宙空间进军的又一大胜利。

红色月亮和美国的“小皮球”卫星，是社会主义的欣欣向荣和资本主义漆黑一团的鲜明对比。说明了社会主义制度无比优越，社会主义阵营各国的经济正进一步发展和壮大；而资本主义世界里经济普遍陷入停滞和下降，步步淪入严重经济危机的漩涡。这颗高悬在太空的卫星是一盏庆祝社会主义制度胜利的明灯，它昭示东风将以不可禦的力量继续压倒西风。

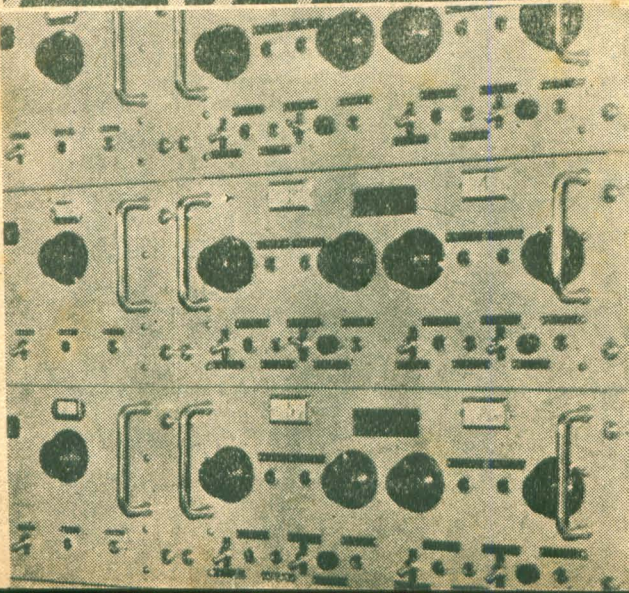
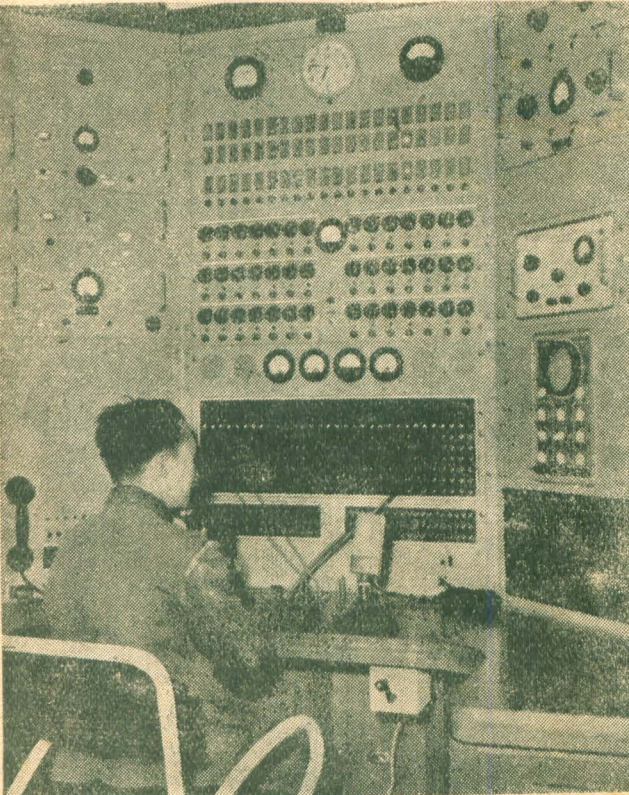
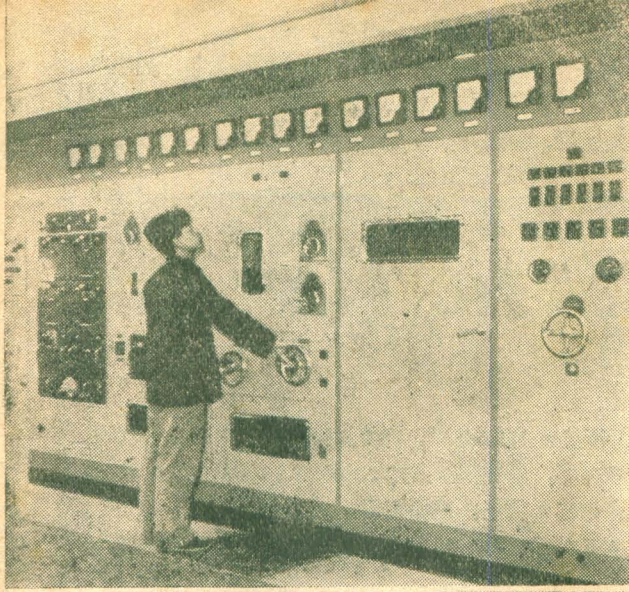
我们为第三个红色月亮欢呼！

苏联第三个人造卫星上所载的科学仪器(下图):

- ①磁力计。②记录太阳微粒辐射的光电倍增管。
- ③太阳电池。④记录宇宙线光子的仪器。⑤磁力压力表和电离压力表。
- ⑥离子收集器。⑦静电磁通计。⑧质谱仪管。⑨记录宇宙线重原子核仪器。
- ⑩记录一次宇宙线强度的仪器。⑪记录微流星的传感器。



# 用近代化的工具装备 北京新诞生——



首都最近诞生了一个新的大型发射台，发射电力是目前国内最大的，设备是目前国内最新式最完备的。在全国各地邮电通信、广播系统中出现技术革新和开始采用最新技术装备声中，它是邮电事业技术革命的产物，是装备一个现代化的四通八达的邮电网的第一批现代工具之一。这是在党的正确领导下，无线电通信事业的新发展。这座发射台采用了最新的设备，从设计制造到施工安装，都是由我国的无线电专家和技术人员担任的。全台的设备除了其中一部发射机外，全部设备都是国内各个电信工业企业或电机工业企业的产品。这也说明我国无线电工业的跃进和各部门间的密切协作。我国无线电工程技术人员用自己的智慧和劳动，虚心学习刻苦钻研创造出来的这些成绩，是值得我们热烈祝贺的。

这座发射台在目前第一期工程完成投入生产时，共装有强力短波发射机五部，全部装在设计新颖而宽大的封闭式机房内。这些发射机有一部是苏联的产品，其余都是我国仿苏的产品。末级都是用水冷电子管。每部发射机都有移频设备，可以满足新的通信要求。特别是苏联制的发射机激励器是采用的双路移频，可以作多路通信用。将来还要加装单边带机和大型机併机设备。这些设备都是相当大而新型的，全部工程完成能更好的担负首都对东欧及东南亚许多国家的无线电报、电话和传真业务。

机房内有完善的新式的防尘、降温、通风设备。全机房都是封闭式的，即发射机装在和机房大厅分开的机器间内，只有面板对外。用强迫通风法使机器间内与大厅分别通风。机房通风用20千瓦的鼓风机，风从地道和墙上引入机器，由机房顶出风。大厅内通风夏天用雾状喷水冷却空气后送出，冬天冷空气用暖气加热后送出。

机房大厅的一端是控制室，从这里通过大玻璃窗可以望见全机房。这个控制室是全电台的心脏。这里装有信号设备、监测用的音频振荡器、示波器、收报机、电传机，还有线路放大器，音频整流放大器、塞孔盘、内部通话设备和完善的自动障碍报警设备，并且还有自己的配线室，对天线及机器的正常工作和障碍都有指示。控制室值班人员在这里可以监视全台机器的工作情况并进行工作调度。

发射机的主要变压器装在用厚墙和机房完全隔离的变压器室内。

此外还有电台的高压、低压配电室、电力变压器室。在机房的另一端有水冷室，这里有冷却大型水冷电子管的一次水（蒸馏水）和二次水（井水）冷却设备。

# 我們的郵電網

## 一個大型發射台

吳俊瑞

电台的天綫全部采用双菱形天綫，有完善的配綫設備。为适应定向通訊及灵活运用，在同一角度上裝有兩付天綫，并能分高低波段。

为配合生产，台內还有相应的技术車間，如：电子管預热室、备用电子管室、實驗室、金工室、修机室等。

电台的許多設備，由于技术人員的大胆創造和学习先进經驗，特别是苏联的先进經驗，使得在設備和机器性能上都有独到之处，从几个例子里就可看出这一点。

首先我們看看天綫設備方面，所有天綫都采用菱形天綫。机房外有个天綫配綫区，这是專为变换天綫用的。特别的是为倒換天綫，檢修和紧急处理机器障碍时便利，裝有机房內的天綫自动交換开关。这个开关平常可由控制室值班人員在控制室內按按钮开动馬达运转，紧急时也可由机房值班人員用手操作。

天綫交換开关裝在机房天花板上，每个开关分为三段：天綫选择开关、檢修开关、和紧急开关，每个可以单独操作。紧急开关在控制室遙控时只能向一个方向轉动。这种开关是我国技术人員一个新的創造。

天綫饋綫用四綫制，进入窗口处采用小籠式使阻抗能匹配适当。

遙控室的設備，在設計上也是完善的。室內的障碍报警設備，能即時發現障碍并自动报警，最特别的是能自动記錄障碍時間，障碍經檢修排除后即自动停止报警。这样就可以減少值班人員的劳动强度。

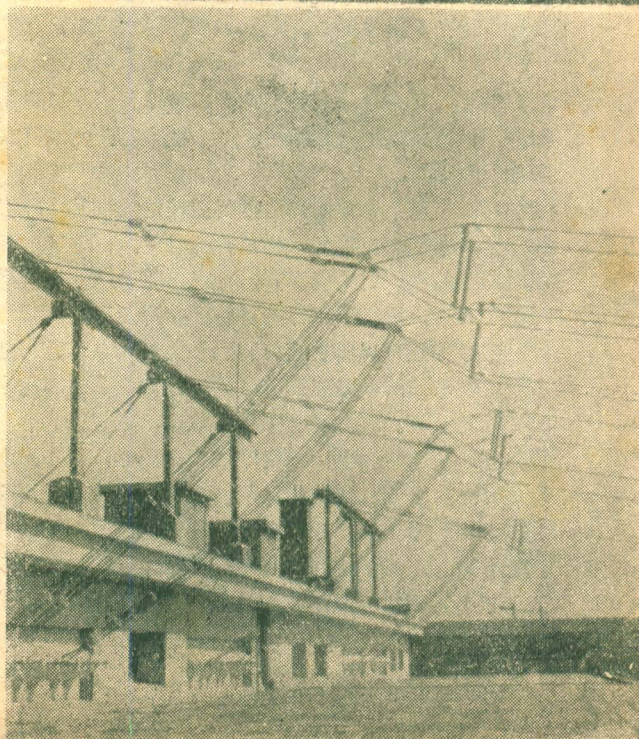
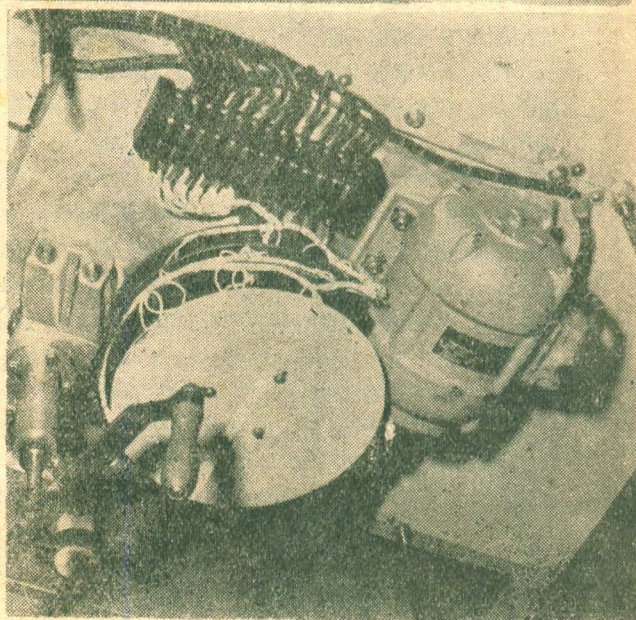
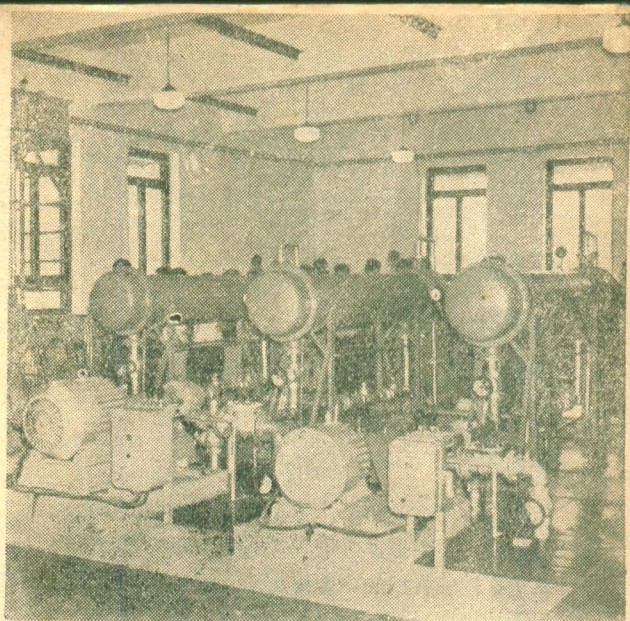
在电力設備的設計上对安全是特別注意的，人手操作的閘刀开关都是很安全的。主要高压变压器都单独裝置于一个独立的室內，檢修便利，并且能使一台变压器發生故障时不致波及其他变压器。变压器的工作情况有报警設備自动發出指示，其中有溫度报警、跳閘报警和瓦斯报警等，这些設備都是很齐备的。

在水冷設備方面都有工作指示灯，可以告訴值班人員哪一部水泵正在工作。另外有溫度报警設備，当冷却电子管的水溫度过高时，能自动發出告警信号。

水冷室的水冷循环分一次水和二次水，二次水因用井水，如井水万一發生問題，另有备分水井可代替工作。

总之这个电台的技术設計是很完善的，設備也是很新式的，这个电台的建成使我国無綫电通信事業的进一步發展打下了良好的基础。

照片說明：左①机房內的強力發射机，②控制室，③控制室內的障碍报警設備，右④水冷設備，⑤天綫自动轉換开关，⑥天綫饋綫。（柳岸攝影）



# 半导体电子学

## Bandaati Dianzixue

(苏联) 只. 费多托夫



近十年来, 半导体材料在电子学中获得了极其广泛的应用。在半导体电子学方面的一系列的发明, 在研究获得高纯度材料的方法中所得到的成就, 都使我们可能用新的观点来理解某些早已熟知的物理现象, 都使我们能制造出极有前途的现代化电子仪器。

例如, 仅能将百分之一的光能转变为电能的普通光电池, 已经被能将 13—15% 的光能转变为电能的硅电池所代替。这种电池已经用来作为能源。从一平方公尺太阳照射的表面上, 可以得到 100 瓦的电力。

利用半导体可以制造能将 7—10% 的热能转变为电能的热偶发电机 (温差发电机), 并且还可以制造出经济的冷冻元件。苏联科学院半导体研究所在 1954—1956 年间用半导体冷冻元件所制成的家用冰箱 (冷藏

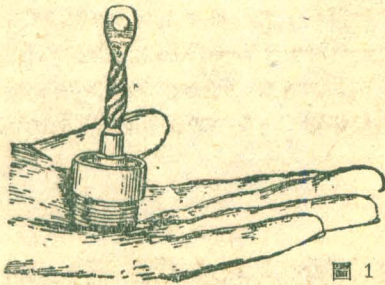


图 1

柜) 样品, 具有与其它型式冰箱工业样品相近似的经济指标, 但比其它型式的冰箱优越的地方是: 使用可靠, 工作时无噪声。

所有上述半导体器件的主要特征是能将某一种形式的能量, 直接转化为另一种形式的能量。取消了中间过程 (产生蒸汽, 机械运动), 这就简化了设备的结构, 减轻了重量, 提高了工作的可靠性, 降低了维修费用。

半导体还可以用来直接将原子能变成电能。

大功率的锗和硅二极管 (整流器) 在动力工程中具有极大的意义。它们具有很高的效率, 很长的使用期限, 很小的体积和很大的机械强度。例如, 图 1 所示的硅二极管, 在 300 伏的电压下, 可保证整流电流达 475 安。在电化学工业、运输工业和其它部门中, 用这样的二极管就可以在解决许多重要问题时大大简化。

但是, 现代应用半导体最广的还是在无线电电子学

中。半导体三极管放大管 (晶体管) 仅仅是在九年以前才造成的。三极管的发明, 使整个半导体电子学的发展得到了大大的跃进。半导体器件的出现并不是偶然的, 无线电电子学的整个发展过程为它创造了条件。

从半导体三极管存在的第一天起, 就显示出了它比无线电电子管具有一系列重要的优点。这些优点在面接触型三极管制成以后, 就更清楚的表现出来了。根据实验的资料确定, 半导体三极管能很好地完成电子管的全部主要任务, 并且半导体三极管尺寸要小得多, 它可以在极低的电源电压下 (1 伏以下) 工作, 需要的电流只有几微安。它具有很高的机械强度, 并且没有颤噪效应; 使用期限可达几万小时。但是, 除了



图 2

这些优点以外, 初制出的半导体三极管样品也具有一系列严重的缺点: 噪音电平很高, 容许的电流和电压值很低, 各种参数受温度的影响很大, 最高的工作频率较低等。但半导体三极管令人鼓舞的最初结果和改善各参数的显著可能性, 都引起了广大学者的注意。

除了在研究试制特性优良的三极管时要遇到困难外, 在成批生产中, 还要遇到许多新的困难。由于工艺过程复杂, 很难得到具有化学纯度的均匀原始材料 (原料), 这就使得最初几批半导体三极管各管参数间具有很大的差别。利用很纯的原料, 对各工序进行仔细的检验和将成品分组都可以在很大程度上消灭这个缺点。但目前各管参数间的较大差别仍然是一个很大的缺点。

在扩展半导体工作频率范围方面, 也作了很多工作。由于用扩散的方法将某些杂质加到制造三极管所用的材料中, 以及利用专门的方法来制造单晶体, 到 1954 年就能制造出工作频率范围为 400 兆週的三极管样品, 稍迟一点, 在 1955 年制出的四极管实验性样品, 就可以优良地在 1000 兆週的频率下工作。

现在在苏联已经设计生产出了数十种点接触型和面接触型三极管。图 2 是玻璃外壳的 П5 型三极管。另外还生产有如图 3 所示的 П6、С3、С4 型三极管。和旁边

10戈比錢幣比較看，很容易就可知它們大小了。同時必須指出，三極管的工作元件體積還不到總體積的十分之一，因而晶體三極管的尺寸還可能進一步縮小。圖4是用超小型三極管裝成的三級放大器的例子，這種放大器的總面積僅為0.5平方厘米。

現在，用半導體器件作成各種低頻裝置和產生持續時間為0.1微秒的脈沖綫路是它廣泛應用的一個範圍。這些器件也同樣被應用在助聽器中。這裡，不管是從縮小體積的觀點出發，或者是從電源消耗的觀點出發，所得到的益處都是很明顯的。從1956年起，普遍生產的助聽器就都是半導體助聽器了。

用半導體器件來裝配便攜式或袖珍電池無線電接收機，有着廣闊的前途。

由於半導體能在極低的電壓下工作，故近來它們又被用在無源電子設備中。在這些設備中，首先應當指出的是用太陽電池和隣近強功率無線電台的電磁能來作為電源的無線電接收機。無線電台的電磁能經單獨的專用

天綫（有時是公用的接收天綫）而進入接收機，供給該接收機接收較弱電台的信號。

用從話筒輸出端取下的一部份電能來供給發射裝置的試驗，也是非常有趣的。

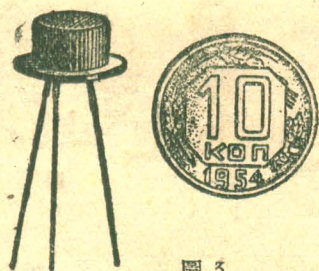


圖 5

一系列科學研究工作的結果，表明半導體器件還有一些巨大的優點，能使半導體器件應用到有綫通信中：如用於中繼放大器，送話器放大器，自動電話局的交換裝置，及多路通信機等。在這些地方利用半導體器件不僅有可能提高通信綫路工作的可靠性，而且它可以使這些機器的電源和安置問題更容易解決。用電子交換機來代替自動電話局中的機械式交換機，可將這些設備的動作速度提高許多倍。

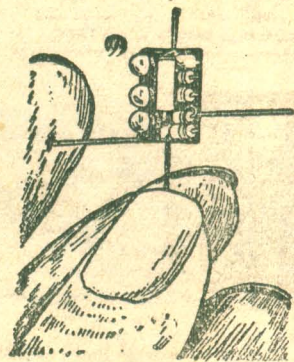
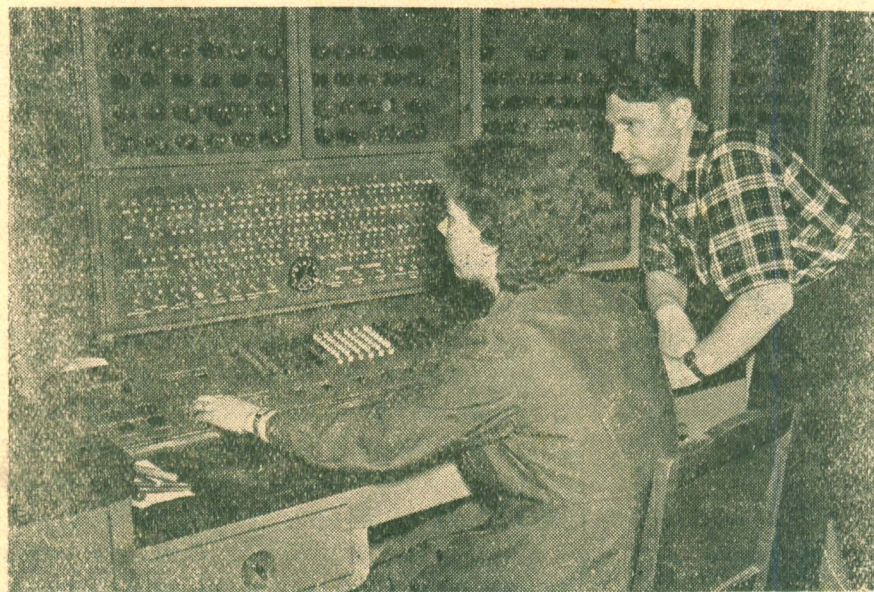


圖 4

使用半導體器件最重要、最有趣和最具有前途的領域是航空無線電電子設備。現代重型轟炸機的無線電設備，共有幾百上千的電子管，其重量不止一百公斤。利用半導體三極管不僅可減輕飛機設備的重量，縮小體積，減少設備所消耗之電能，並且還可以擴大這種設備所起的作用。

最後應當指出，現在已經沒有任何一個科學技術和國民經濟部門，其中電子設備不起到重要作用的。工作經驗告訴我們，只要在能夠代換電子管的地方用半導體器件來代替電子管，幾乎總會給我們很大的好處。但是，將這些好處實際表現出來，還做得很不夠，但能夠希望在不久的將來，隨着半導體器件的大批生產，這種情況將會好轉。（陳達邦譯自蘇聯“無線電”雜誌1957年11月號）



## 新“烏拉爾”牌 計算機

蘇聯最近制成一種新的“烏拉爾”牌萬能數字計算機，蘇聯科學院計算中心已經開始裝用了這種機器。

這種新型計算機採用半導體，它代替了大量的電子管。這種計算機體積較小，因而可在各工業設計院中使用，設計單位在進行車床、聯動機、機器另件設計時，可用它來完成數學計算的工作。（材料及照片由塔斯社供給）

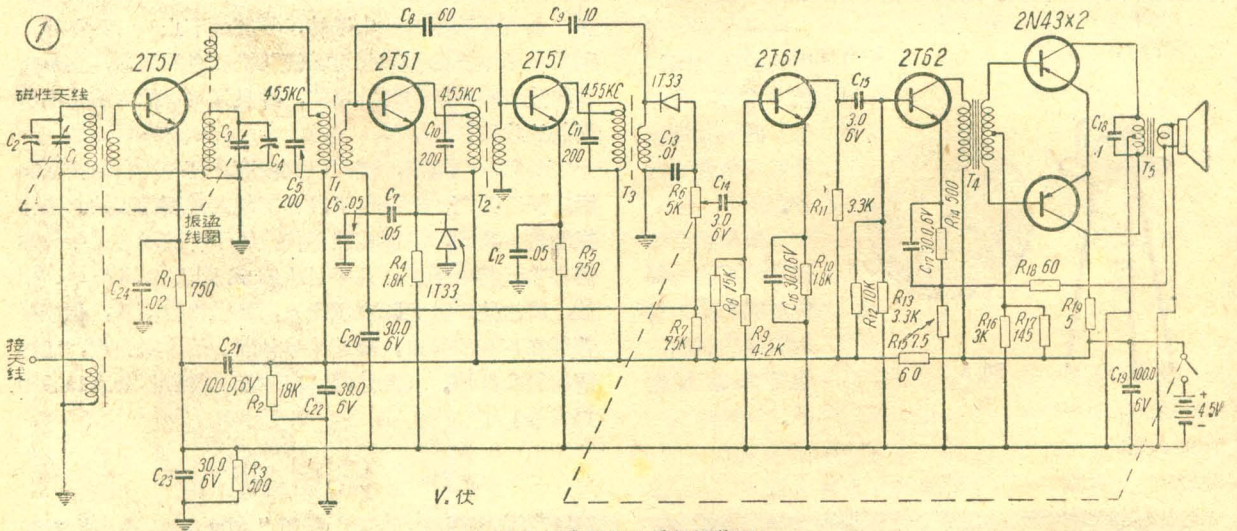
# 国產七管 半導体收音机

我国生产的第一架七管半导体收音机①已于今年三月由上海電訊电器專業公司所屬的宏音無綫器材厂試制成功②。

这是一架旅行式超外差式广播收音机，它的外形和机内另件排列見照片。全机采用 7 只半导体三極管和 2 只半导体二極管，管号如下：半导体三極管 2T51——

变频，2T51×2——中放，2T61×2——电压放大，2N43×2——推挽放大；半导体二極管 1T33，一只作第二檢波，另一只作自动音量控制。

因为这是一架旅行式收音机，設計要点是提高它的灵敏度并縮小体积。因此采用的各种元件除了要求它的質量优越，用以提高机件的性能外，还必需同时考虑到它



国产七管半导体收音机线路圖

的体积。这里采用的元件完全可以符合上面的要求。例如采用了磁性瓷③天綫，磁性瓷中頻变压器，磁性瓷綫

圈，瓷介电容器，小型的炭質电阻，特制的小型異电容量的双連可变电容器，以及印刷电路等等。

此机的一般性能如下：

收听頻帶：530 千週——1600 千週，

中頻：455 千週，

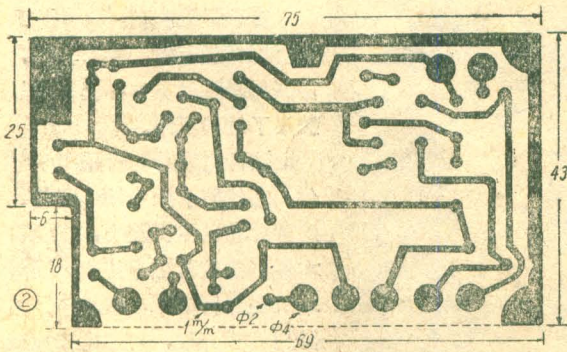
灵敏度：不劣于 1000 微伏/公尺，

輸出功率：不失真最大輸出为 50 毫瓦，

电源：1.5 伏干電池 3 节（4.5 伏），無信号时消耗电流約 10 毫安，最大信号时約 33 毫安。

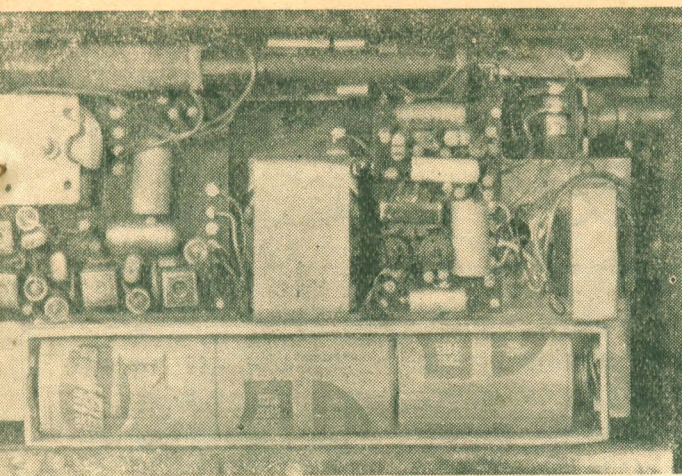
半导体的特性和一般电子管相差很大，在许多元件如中頻变压器、輸入变压器以及輸出变压器等都是特制的，体积特小（中頻变压器只有指姆大小），这些小巧的元件也是我国第一次生产。它們的規格如下：

1. 中頻变压器，用英制 40 号單根漆包綫繞成的蜂房式綫圈，密封在一个磁性瓷圓盒里，中央心柱的直径



印刷电路之一——电压放大和功率放大部分





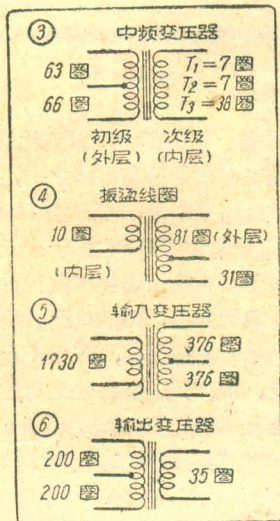
国产七管半导体收音机机内零件的排列。外形象蚕茧的小粒零件是半导体三极管，四颗小方块是中频变压器和振荡线圈。

为 2.1 公厘，长 5 公厘，旋动磁性瓷圆盒盖，可改变盖与座之间四週的空隙，用以变更磁通量，调整中频。

2. 振荡线圈，所用铁心及线号和中频变压器相同。

3. 输入变压器器，用 33GEI 型合金片心，截面为 5 平方公厘，导线是 0.061 公厘径漆包线。

4. 输出变压器器，用 29GEI 型合金片心，截面为 14 平方公厘，初级线径 0.27 公厘，次级 0.35 公厘。分段绕制。（上海宏音无线电器材厂技术科供稿）



[註]

- ① 其中两个半导体三极管未计入。
- ② 这是指生产单位而言，至于专门研究机关是早已试制过了的。
- ③ 即一般所谓的“铁粉心”。

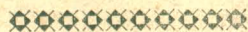
## 請讀者們注意!

本刊因讀者需要日益增加，报导介绍的面也逐渐扩大，为滿足讀者的要求起見，在目前条件下，自本期起增加篇幅 4 頁，即將原每期 32 頁改为每期 36 頁，不另加价，特此敬告讀者。

本刊編輯室



# 旅行机的新零件



上海广播器材厂为了配合一級收音机和旅行机的試制，最近試制成功了一些新的零件：

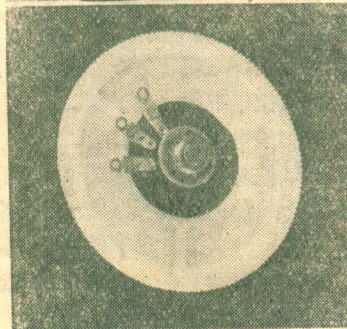
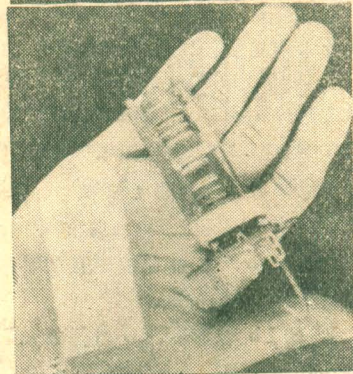
1.  $\frac{1}{4}$ P-1 型小型揚声器。直徑 90 公厘，內磁式鋁鎳磁鋼，有效放音頻率範圍可達 200—10,000 週，音圈阻抗 10 歐士 10%，为国内第一次生产的适合小型旅行机及干电机使用的小型揚声器。

2. T 401 型可变頻帶中頻变压器。采用鉄淪氧芯子，頻率为 465 千週，其通帶調节范围为士 2—2.5 千週至士 4—4.5 千週；它的 Q 值当通帶調至最狭时 >115，調至最寬时 >125，可适用于一般高級收音机。

3. 盤形电位器。这种电位器主要是用在收音机上調节高低音調，并可加装机械的音調指示，使外形多样化，使用更方便。塑料撥盤光潔美觀。它是从普通电位器基础上演化而来，所費成本較小。

(鍾衛民)

(轉載“無線电技术”1958 年第 2 期)



(上)  $\frac{1}{4}$ P-1 型揚声器

(中) T 401 型可变帶中頻变压器

(下) 盤形电位器

# 調頻信號的檢波

華 蔭 曾

在超短波波段里，广播电台發送出来的不是調幅波信号而是調頻波信号。接收調頻信号的收音机与我們常用的收音机（只能接收調幅信号的）比較起来，主要的区别在于檢波部分。調幅的檢波是从收到的調幅信号中把音頻檢出，而調頻的檢波是从調頻信号中把音頻檢出。以下我們介紹一下怎样从調頻信号中把音頻信号檢出来。

## （一）調頻信号的性質

調頻波与調幅波不同，調幅波中的載波振幅随着調制时声音的大小改变；而調頻波的振幅不变，載波頻率随着調制时声音的高低改变。圖 1c 是調頻信号波的形式，它是由圖 1a 的載波被圖 1b 的低頻調制波所調制后获得的。从圖 1 中可看出，調頻波具有以下的性質：

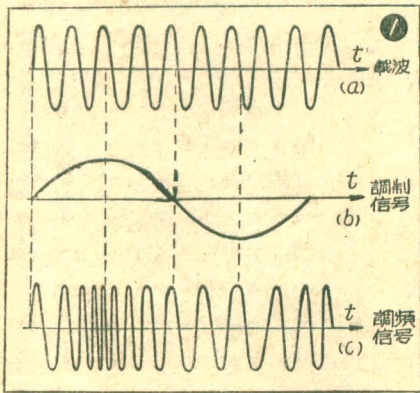


圖 1

多。

当圖 1b 中的調制波电压为零时，調頻波的頻率不变，仍然是載波頻率。

当圖 1b 中調制波的电压为負时，調頻波的頻率比載波頻率低，調制波的負电压越大，調頻波的頻率比載波頻率低得越多。

从以上調頻信号頻率变化的性質可看出：在調頻波的頻率变化中不但反应了調制波电压正負的变化，也反应了調制波电压振幅的变化。

調頻波是等幅波，在圖 1c 中可看到，不管調頻波的頻率發生如何的偏移，它的振幅并不改变。

## （二）簡單的調頻檢波器

調頻檢波器的基本任务就是將調頻波中的音頻信号恢复回来。

調頻檢波器与調幅檢波器一样，可以利用二極管，但二極管只能对信号电压的振幅有响应，因此二極管不能直接对等幅的調頻信号檢波。用二極管檢波以前，須要先通过一个对頻率有响应的电路，使等幅的調頻信号变换成振幅变化的信号。

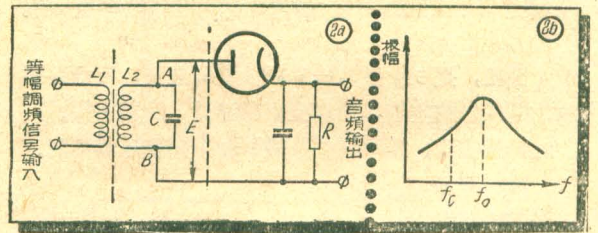


圖 2

調頻信号怎样变成振幅变化的信号呢？我們来看圖 2。圖 2a 就是这种电路之一，从线路的結構上看与調幅檢波电路很相像，区别在調諧电路上。調諧时把  $L_2C$  电路的諧振頻率調諧在高于或低于被檢調頻信号的載波頻率，于是在輸出端就可获得音頻信号电压。这是为什么呢？我們知道，調諧电路的响应与頻率很有关系，在諧振頻率时电压很高，而高于或低于諧振頻率时，电压便降低。利用調諧电路就是利用这一特性。

設輸入調頻信号的載波頻率为  $f_c$ ，如果把  $L_2C$  調諧至比  $f_c$  高的諧振頻率  $f_0$ ，此时  $L_2C$  的頻率响应曲綫如圖 2b，在調  $L_2C$  时讓  $f_c$  在曲綫中斜綫中点部分。从  $L_2C$  的頻率响应曲綫上可看出，輸入信号的不同頻率在  $L_2C$  电路的两端有不同的响应，如果信号頻率偏高，則  $L_2C$  电路响应增大，于是在  $AB$  兩端的信号电压  $E$  的振幅便增大。如果信号頻率偏低， $L_2C$  电路响应减小，在  $AB$  兩端的信号电压的振幅也减小。由此可知：当一个等幅的調頻信号从  $L_1$  輸入时，由于  $L_2C$  对不同頻率有不同的响应，因此  $AB$  兩点的信号电压不再是等幅的，而是变成了振幅大小的变化。 $AB$  兩端虽然有了振幅的变化，但还未与載波頻率分开，再用二極管檢波后，就可以在輸出端获得音頻信号电压。

这一种檢波方法簡單，但它的品質較差，失真較大。引起失真的原因可由圖 2b 的頻率响应曲綫上看出，这根曲綫在运用部分不是很好的直綫，因此就要引起非线性失真。

## （三）两个失調次級諧振电路組成調頻檢波电路

为了改进檢波的直綫性，可用两个失調的次級諧振

电路, 这种电路的形式如图 3 a, 等幅调频信号在 LC 组成的调谐电路输入后, AB 两端就有音频信号电压输出。在电路中, 次级电路有两个, 即调谐电路  $L_1 C_1$  及  $L_2 C_2$ , 这两个调谐电路两端的电压分别加在二极管  $\pi_1$  与  $\pi_2$  上。这一电路的调整与工作过程如下:

把 LC 调到信号的载波频率  $f_c$ , LC 的谐振曲线要有很大的宽度, 这样可使输入的调频信号里各个频率都能获得相同的响应。 $L_1 C_1$  的谐振频率可调到比  $f_c$  略高的一个频率  $f_1$ , 它的频率响应曲线如图 3 b 中曲线 I。 $L_2 C_2$  的谐振频率调到比  $f_c$  略低的  $f_2$ ,  $L_2 C_2$  的频率响应曲线如图 3 b 的曲线 II。

从图 3 a 中可看出电流通过电阻  $R_1$  与  $R_2$  的方向。AB 两点的输出电压  $E$  就应该是  $R_1$  与  $R_2$  两端电压之差, 因为在  $R_1$  与  $R_2$  上电压的方向是相反的。

现在来讨论输入等幅调频信号的频率发生偏移时, 输出电压应该怎样变化:

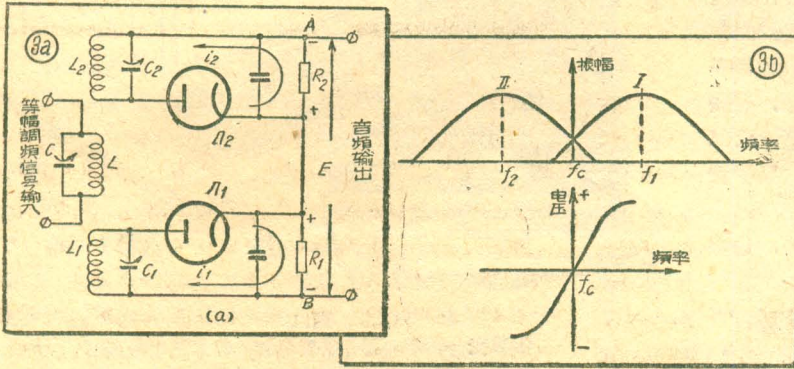


图 3

当输入信号的频率离开载波频率而偏高时, 则从频率响应曲线上可看到, 在  $L_1$  两端信号电压振幅就大,  $R_1$  两端电压升高;  $L_2$  两端的信号电压振幅变小,  $R_2$  两端电压降低。当频率偏高较大时,  $L_2$  两端信号电压为零。所以当信号频率离开载波频率偏高时, 在电阻  $R_1$  两端的电压比  $R_2$  两端电压高,  $R_1$  与  $R_2$  两端电压之差为正。 $E$  的大小就要看频率离开载波频率的大小, 当然频率的偏移不能超过  $f_1$  或  $f_2$ , 因为超过后, 从频率响应曲线上可看出,  $L_1$  两端响应非但不随频率增加而升高, 反随频率升高而降低。

当输入信号的频率恰好是载波频率时, 两个次级电路对载波频率有相同的响应, 从频率响应曲线上可看出, 这两个曲线在  $f_c$  处交于一点, 因此在  $L_1$  与  $L_2$  两端有相同的电压, 在电阻  $R_1$  与  $R_2$  两端的电压就相等, 因此输出电压  $E$  为零, 所以当输入信号频率为载波频率  $f_c$  时, 输出电压就等于零。

当输入信号的频率离开载波频率而偏低时, 从频率响应曲线上可看出,  $L_2$  两端电压的振幅升高, 因此  $R_2$  两

端电压升高。 $L_1$  两端电压振幅下降,  $R_1$  两端电压变小。这时  $R_1$  两端电压低于  $R_2$  两端电压, 就是 A 点电位低于 B 点电位, 所以  $E$  是负电压。信号频率离开载波频率越是偏低,  $L_2$  两端电压越高, 那末输出端的负电压就越高。

由以上讨论中可看出, 输出音频信号电压是  $R_1$  与  $R_2$  上电压之差, 而  $R_1$  与  $R_2$  上电压的大小决定于  $L_1$  与  $L_2$  两端电压的振幅, 也就是决定输入等幅调频信号的频率。把图 3 b 的曲线 I 与 II 相减就获得输入信号的频率与输出音频信号电压的曲线如图 3 c, 因为在应用时只让频率在  $f_1$  与  $f_2$  间偏移, 所以只选曲线的  $f_1$  与  $f_2$  间的一部分, 它的形状像 S, 所以又称 S 形曲线, 在应用时只用它的直线部分, 以免引起非线性失真。从曲线上可看出, 用两个失调电路比用一个时, 直线性是好多多了。

#### (四) 调频检波工作中的其他问题

在调频检波器的信号必需是等幅波, 不然会引起失真, 但是调频信号在送入检波器以前, 可能由于各类干扰, 使信号的振幅发生变化。为了要获得等幅的信号输入, 所以在信号输入以前, 先通过一个限幅电路, 从限幅器输出的信号振幅是相等的。

在检波电路中可以看到, 它是用二极管来担任工作的, 而二极管只有在大信号输入时才是直线性的工作, 因此要求输入到检波器的信号电压有足够大的振幅, 必须在收音机的限幅——检

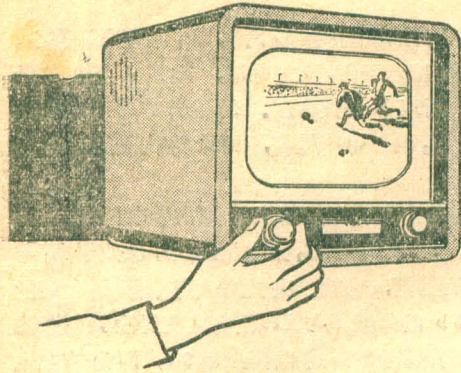
波以前有几个放大级, 把信号电压放大。

调频信号的检波方法并不是只有这两种, 还有其他的调频检波电路广泛的在应用。例如用超再生检波的方法也可以接收调频信号, 目前有些业余者用超再生检波的方法可以听到北京电视台播送时的伴音。这里所介绍的电路只是为了说明检波的道理而已。

### 本期“看看, 想想”答案

1、1T4 1脚应接地, 2脚应和  $C_3$  断开, 断开后 2脚应改接  $L_3$  上端,  $C_3$  一头改接地; 2、3S4 1脚改和 7脚相连, 5脚接 A-, 3、 $R_4$  应改用固定电容器代替; 4、3S4 的 4、7脚断开, 把  $C_5$  取消后, 4脚直接 B+; 5、1T4 无阴极, 抑制栅在管内和灯丝 1脚相连。

看看  
想想



# 怎样使用电视机?

## Zenyang Shiyong Dianshiji?

大家都知道开收音机是件很容易的事，可是开电视机就不那末太容易，起碼得先認識电视机有哪些部分，有哪些可旋动的旋鈕开关。在你面前放置的是一部电视接收机，在寬大的机壳的前面是和电影院銀幕一样的电视管屏幕。屏幕后面就是矩形显影管，显影管下面是高频部分（节目选择或频道选择，也叫机头部分）、影象、伴音中频、音頻放大部分、和电源扫描部分，这里装有大小不同的变压器、綫圈、电位器和許多电子管。底板下是电路中的許多电阻、电容器等和复杂錯綜交叉的接綫。好些部分做成“小房間”的样，这是靜电屏蔽，大部分的电子管外面也都罩着金屬隔离罩。显影管旁是揚声器。

当电视台播送时，你順手扭开开关，也許一会就能看見屏上的影象画面——不，也許不这么容易。有时你要調节一串的鈕子才能看得清播送的画面。这一串鈕子是干什么用的呢？这一点也得起碼先認識認識。

拿我們国产的“北京牌”电视机作例子吧。电视机的显影管屏幕下就是一系列的調节旋鈕（以下參閱圖1），左右兩边各有一个大旋鈕，实际上这是套在同一根套軸的一个大旋鈕和一个小旋鈕合起来的，左边大旋鈕是电源开关和伴音音量控制，同軸上的小旋鈕是

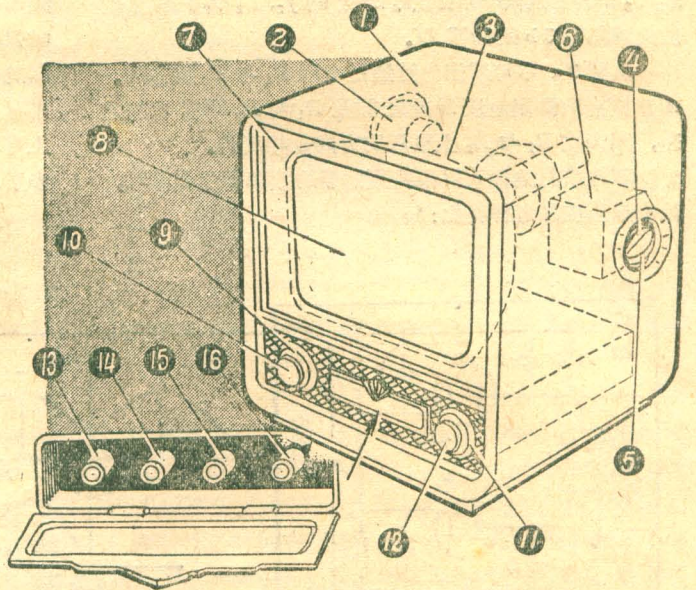


圖 1

- ①机壳 ②揚声器 ③显影管 ④本机振盪調諧
- ⑤节目选择开关（频道选择开关） ⑥高频部分
- ⑦保护玻璃窗 ⑧显影管 ⑨电源开关音量調节
- ⑩音質調节 ⑪对比度調节 ⑫亮度調节 ⑬水平同步調节
- ⑭垂直綫性調节 ⑮垂直幅度調节 ⑯垂直同步調节

伴音音質控制。右边的大旋鈕为圖象对比度調节，調节这个旋鈕可控制由天綫进入电视机的信号强度的程度，以变化圖象的黑白明暗，右边小旋鈕为亮度調节，这是用来控制屏幕上的亮度的。电视机的有些旋鈕有时它的名称不一定能完全适合于它的真实用途。例如亮度調节与对比度調节的功用有时很难分清。以上兩对鈕子普通称为主要調节，主要是控制圖象質量和声音的質量大小的。

此外打开面板前一个小盖子，可以看到四个補助調节小旋鈕，它們从左到右为水平同步、垂直綫性、垂直幅度、垂直同步調节。此外，在机壳背后还有一个水平幅度調节。这都是控制圖象形状和大小尺寸用的。在較旧式的电视机上还有电子束的聚焦調节鈕。在机壳的一边有两个套在同一軸上的旋鈕，大的是本机振盪調諧鈕，小的是频道选择开关，这个开关一共有八个位置，五个为电视的频道，三个为調频广播频道。机壳背后有电源綫的出头和电源綫，和两个天綫的塞孔，一个是供近距离

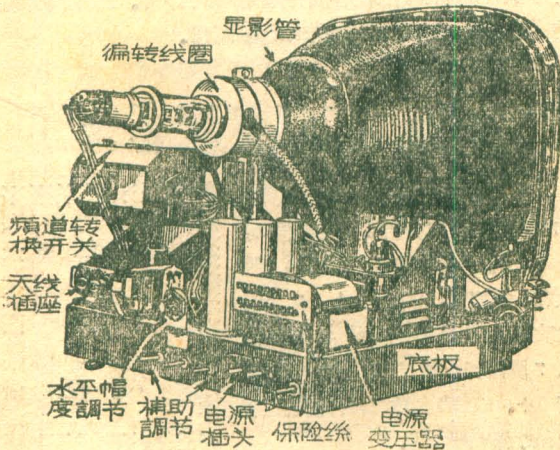


圖 2 电视机的各个部分

接收时用的，上标有1:10，即输入信号只有1/10。另一个为远距离接收用的上标有1:1。开电视机时，先插上电源插头，然后向右旋开左边大旋钮，并继续把它旋到一半（使音量控制电位器处于中间位置）。将频道开关转到所要收的节目相应的频道上，例如北京电视台就是第二个频道。

电源开后，因为要使电子管烧热到一定程度，全机电路才能正常工作，一般约要等候四、五分钟，再旋动其它调节钮。

电视机试调最好在节目开始前播送测视图时进行。

先将亮度调节钮旋到屏幕上亮度较弱位置；把对比度钮旋到一半位置。然后旋动机壳旁的本机振荡调谐钮，以得到最清晰的图像。这时图像的对比度会起变化。若这时图像变得太淡，可加大对比度（向右旋）。图像调清晰后，可再用亮度调节及对比度调节钮得到希望的亮度。对比度钮向右旋太过了，会使对比度太强，这将使图像的中间色调太少，当然看起来也就不柔和了。

伴音的音量和音质调节，和收音机一样。

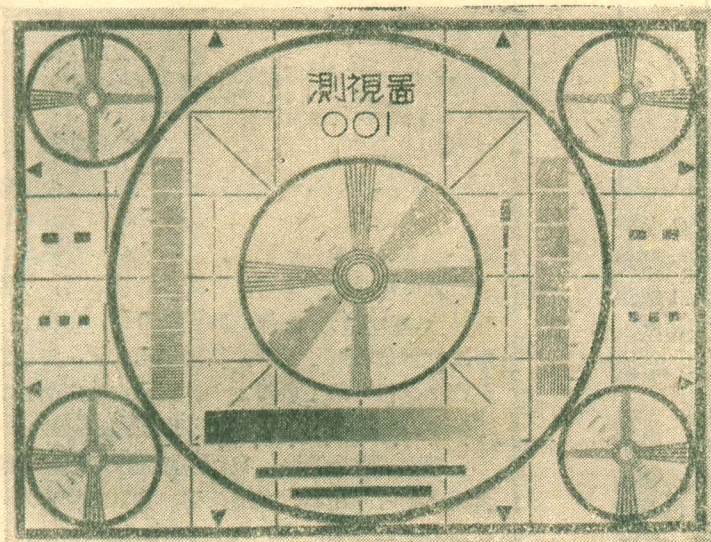
以上调节只解决了声音图像的基本质量，例如图像发生偏移跳动或走样等，那就要用补助旋钮了。

若是画面上下偏移跳动，那就是“垂直同步”（场同步）失调了，可调节“垂直同步”旋钮，使图像在垂直方向上稳定。

若画面上出现一块块的白色斑点，或是屏幕上根本看不见成形的图像，只看见一条条的黑线条和白斑点，那就是“水平同步”（行同步）破坏了，需要调节水平同步旋钮，才能使图像不走样和并在水平方向稳定下来。

电视的屏幕上有时会遇到画面太高了越出边框，或图像在向上下拉长了或压扁了，这就是垂直方向上的幅度太大太小了或是在垂直方向上发生了线性失真，可调节“垂直幅度钮”或“垂直线性钮”使上下尺寸合适或使图

图3 测视图



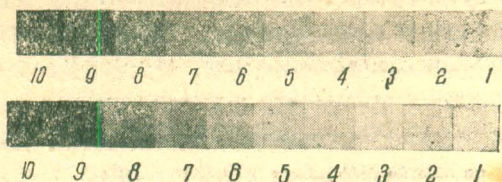
象上下匀称。若是看到图像在水平方向的尺寸太宽越出边框，或图像在向左或右拉宽或挤窄了，那就是水平方向幅不合适或是水平方向发生线性失真，可调节机壳后面的“水平幅度”旋钮，使画面获得合适的尺寸。

有时画面图像出现各种稀奇古怪的变形，也许是水平、垂直方向都发生了同步失调或线性的失真，往往需同时调节以上几个旋钮才能得到好的图像。有时发现画面偏在屏框一边，需要把图像正好调到框中间，可调整显影管颈上的偏转线圈，不过这种调整一般是在工厂里就已做了的。

图4 楔形指示线



图5 对比度指示线



电视机在接收时，也许会发现图像上许许多多毛病，除开是电视机本身性能结构的毛病或失调外，有些是外面的电气干扰所造成的，这里就不谈了。

以上所谈的许多图像的失真，有时不容易靠画面上的具体人或物的形象来判断，为了调整便利，一般电视广播台都在播送节目前（北京电视台是在半小时前），先放一种形状简单的特别图像帮助观众先调整电视机的图像，这叫做测视图。

测视图是一幅尺寸比例和屏幕一样的几何形状图像，下面是我国电视广播用的001测视图。图的中有一个大圆圈，其中套一个较小的圈，四角上有四个小圈。图面分成横8纵6的小方格。形状的失真大体上都可用这些圆圈和方格判别。在上下四边各有两个黑色三角形，这是用来调整画面形状尺寸使它恰适屏幕边框的。

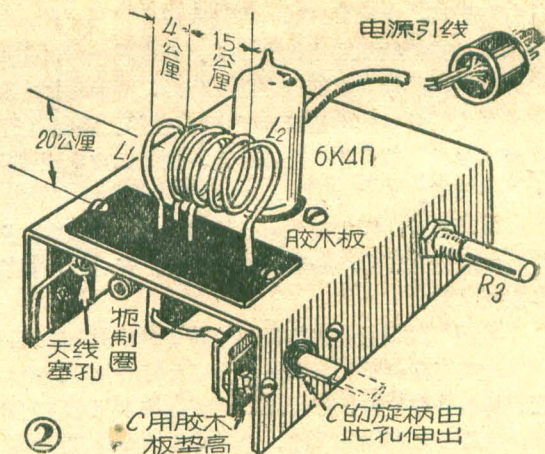
测视图中间圆和四角小圆中的纵横交叉楔形线，是指示图像清晰度（分析度）的，楔形线从上到下都能分清，图像就清晰。楔形线从下到上开始混成一片黑色就表示分析度减弱，旁边所附的数字（200, 300, 400, 500, 600），是表示分析度的线数，中间一条线的空断处表示线数的50（如250, 350, 450, 550）。中间圆的楔形旁附的小字是3, 4, 5, 6, 7，指示图像信号的频带宽度和周数，这也是表示分析度的一种方法。此外在中间圆中由细到粗的许多同心弧线也是指示分析度用的，好的图像应在500~600间的弧线都清晰可见。中间大圆

（下接第15页）

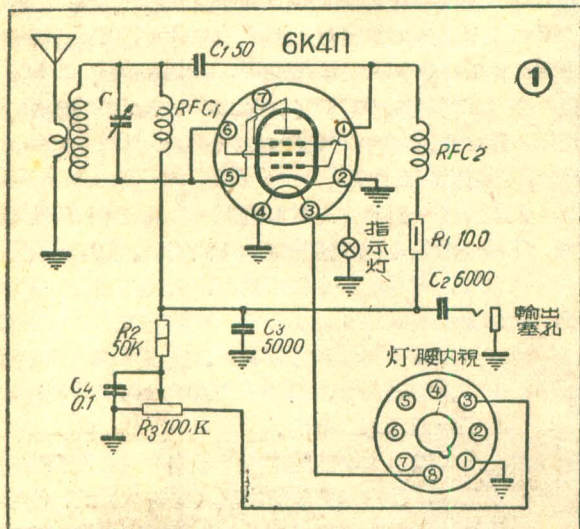
# 單管超再生超短波 接收機

朱贊星

為了能使大多數無線電愛好者能收到電視台的伴音，這里介紹一個超再生接收機，接收機只用一只 6K4Π，全機體積很小，用電很省，收聽結果很好。繞路如圖 1。 $L_1$  用 18 號光銅綫（可在電綫中剝取）繞 3/4 圈， $L_2$  用同號綫繞 5 圈，繞圈都在 6K4Π 管壁上繞。繞成後拿出將  $L_2$  拉長至 15 公厘。可變電容器  $C$  可用舊中週上拆出的空氣半可調電容器，最大容量約 30 微法。只是這種電容器不易找到，也可把市上買的再生電容器改制。云母補償電容器也可用，不過效力較差。扼流圈可用 32 號綫繞在燒壞的 1 瓦的炭膜電阻上，用砂紙把導電層磨去，共繞 70 圈，扼流圈的兩頭就鉗在電阻的兩出頭上。 $C_1$  用云母電容器，此電容器和整個機器成績



夾在鐵片上用化學膠粘好，這樣保證了安全又避免了人體感應。如無膠木條用乾燥的竹篾也可以。繞圈繞好後要留出一部分綫頭來，在膠木板上鑽幾個小洞將綫圈頭頭穿過。綫圈中心和膠板要有 20 公厘的距離，在穿口處用膠粘好，綫圈就固定了。 $L_1$  靠近  $L_2$  的一頭當地綫，另一頭當天綫，這樣能減少天綫上的人體感應。電子管座也要質量高的。電源綫和指示燈從一個洞中引出來，電源用三根綫。一頭鉗在機內另一頭接在一個環管腰的腳上，用時拔下機內某一不用級的電子管，插上管腰就成了，當然管腰上的接綫應使插入後能一根接到收音機底板，一根接 200 伏乙十，一根接 6.3 伏。裝好後，檢查一下回路，在加電源前要注意乙十回路是否短路，尤其是可變電容的動片是否和鐵壳相碰， $L_1$  和  $L_2$  是否短路，檢查無誤後方可接入電源。此機輸出用話筒塞孔，接出綫要用隔離綫。校驗時先不加天地綫，把電位器  $R_3$  旋到八成，加電源後就可以聽到連續的超再生



有很大關係，要求質量很高，如能用陶瓷的更好。 $C_2$  是普通紙介的。 $C_3$  要用云母電容器，因用普通卷法制的紙介電容器有較大的自感對超高频阻抗很大。 $C_4$  是 0.1 微法 600 伏紙介電容器。 $R_1$  和整個機器質量也有很大關係，我用的是 RFT 1/4 瓦 10 兆歐。 $R_2$  是 50 千歐 1 瓦， $R_3$  是 100 千歐電位器。底板上零件排列如圖 2。

裝接時機中的超高频回路接綫一定要直且短。底板如圖 3。機中的可變電容器  $C$  動片有很高的電位，要用膠板架起。半可調電容器的軸一般都很短，要在軸的開口處鉗一鐵片，再用長約 50 公厘的膠木條鋸開一條縫

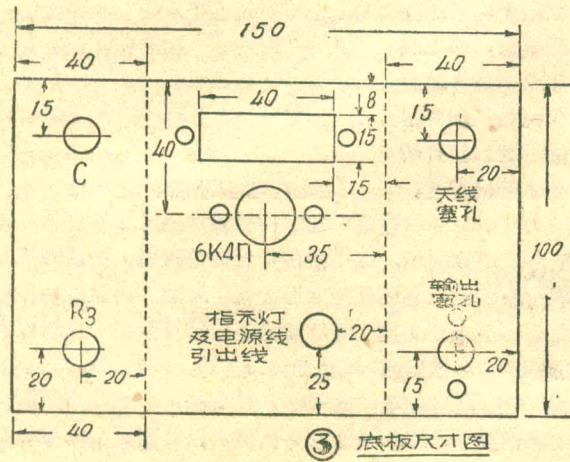
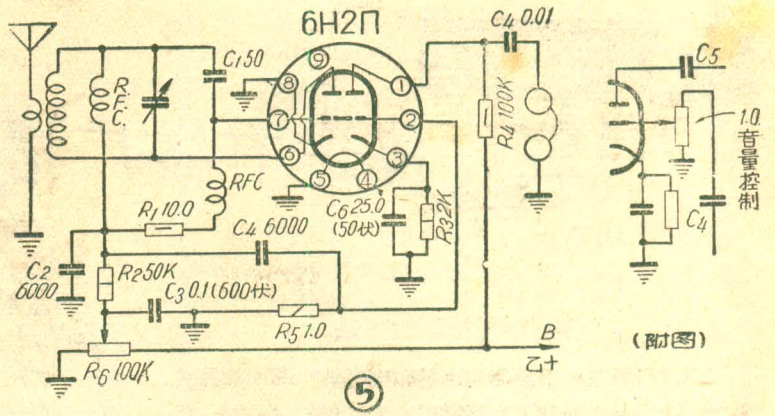
## 看電視的最好距離

朱邦俊

看電視時如果坐得離電視接收機太近，那末就會看見圖像是一行一行拼成的很不舒服，用電視的術語來說，就是看到了光柵。如果坐得太遠，光柵倒是看不到了，但是圖像顯得太小。圖像中的詳情細節就看不到了。那末觀看電視的最佳距離是多遠呢？

要回答這個問題，我們必需先來研究一下眼睛能看到光柵時的距離。實驗指出，在顯象管螢光屏的平

噪声、沙沙声，試把  $R_3$  旋动 看有無控制作用，如有就表示綫路对了。再把天地綫接上，旋动可变电容器，当收到訊号时沙沙声就会消失。再旋动  $R_3$  使声音更加清楚，不过要注意旋动电位器会影响电台在可变电容器的刻度，所以要細心反复的調节，才能得到最滿意的声音。有时超再生噪声只在电容器旋出时才有，或旋出时夾有强烈的叫声，不能用电位器去掉时，那就要改变电容器  $C_1$ 。有时同样的电容器接上后，效果就有很大区别，所以要多試几个，以便挑选最好的。可变电容器  $C$

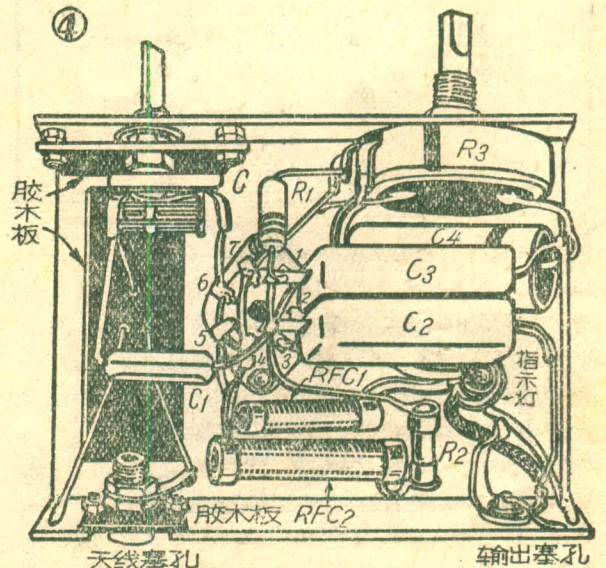


的容量较大时，要均匀的产生超再生也是比較困难的。 $L_1$  和  $L_2$  的耦合也影响超再生的产生，因此  $L_1$  和  $L_2$  之間要有合适的距离，一般是 4—5 公厘。因使用不同的可变电容器，所以频率范围不一定合适，这可以拆去或增加  $L_2$  的圈数来得到合适的频率范围，拉長或压短  $L_2$  的長度也可以改变频率范围，不过效果較小。本机裝成后試用效果很好，只用一根兩公尺長的拖綫。用戶外短天綫接收效果也很好，只是調节起来比較麻煩。

本机輸出較小要插在收音机的拾音器插口內放大。所以也可說是普通收音机接收伴音的附加器。輸出端直接接耳机听，声音也还好。为了用耳机听声音大，可在超再生后加一級低放，綫路如圖 5，利用复合管 6H2Π，此机效果很好，超高频部分注意之点和上机相同，用耳机听是很合适的。如嫌音量太大可把  $R_5$  改成 1 兆欧或 500 千欧电位器来調节音量。音頻輸出和  $V_1$  的柵極不要靠得太近，以免振盪。此机屏流很小，只不过 7—8 毫安，用任何收音机的整流器，供电都是不成問題的。

均照度下，当我們在离荧光屏 3 公尺处观看高 45 公分的荧光屏上所显示的圖象时，就能清楚地看到光柵。这时，从眼睛到荧光屏的距离（3 公尺）和荧光屏的高度（45 公分）的比值約等于 6.6。这个比值所相当的，眼睛开始能分辨出各别的兩根綫的视角为 1.5 分。如果观看的距离大于 3 公尺，則视角便相应地小于 1.5 分，这时在眼睛看来光柵便融合成一片而看不到了。

經驗告訴我們，当眼睛离荧光屏的距离和荧光屏高度的比值等于 7 时，我們剛看不到光柵，而同时又能看到圖象中的詳情细节。这个数字極关重要。因为它告訴我們观看电视的距离应该是荧光屏高度的 7 倍。不同尺寸的荧光屏最佳观看距离也不同：10×14（公分）的为 70 公分，13×18 的为 90 公分，18×24 的为 130 公分，24×32 的为 170 公分，39×51 公分的为 280 公分，300×400 的为 2100 公分。



# 用載波傳送有綫廣播的試驗 (二)

羅鵬搏

## (四) 濾波器制造方法

上面所說三種濾波器的電感和電容數值都要求非常準確。電容是用紙質電容器并聯起來湊成的，譬如0.176微法電容器，可用0.1, 0.02, 0.05和0.006微法的四只電容器并聯起來。可是一般紙質電容器都有±20%的誤差，用在濾波器里太不準確，必須一組組地測量，過大過小要適當增減。

所有濾波器里的電感綫圈都是用0.15公厘直徑的絲漆包綫繞成蜂房式的。自感量小的繞成一單段，容量較大則分段繞制，每段綫圈間的距离為5公厘，綫圈的寬度為3公厘，如圖5。各種綫圈的圈數、段數、直徑等列表如下，表中并註明綫圈直流歐姆數，以便計算需用銅綫的長度和重量，也可用來檢查綫圈內部是否有短路碰綫等現象。

綫圈繞法表：

| 綫圈自感量 (毫亨) | 圈數   | 分繞段數 | 綫圈管直徑 (公厘) | 直流電阻 (歐) |
|------------|------|------|------------|----------|
| 0.382      | 127  | 1段   | 15         | 5.4      |
| 0.42       | 137  | 1段   | 15         | 7.5      |
| 0.63       | 211  | 2段   | 15         | 8.7      |
| 0.764      | 232  | 2段   | 15         | 9.5      |
| 1.06       | 320  | 3段   | 15         | 17       |
| 4.77       | 546  | 2段   | 15         | 33       |
| 5.3        | 665  | 3段   | 15         | 41       |
| 7.9        | 848  | 4段   | 16         | 57       |
| 9.54       | 940  | 4段   | 16         | 64       |
| 13.2       | 1070 | 4段   | 16         | 75       |

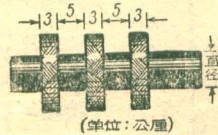


圖5 綫圈的繞法

以上各綫圈的圈數僅是參考數字，因所用銅綫絕緣厚薄有差別，繞綫松緊程度也各不相同，綫圈平均直徑變化很大，必須照下節所述方法實際測量，適當增減圈數以達到所要求的自感量。

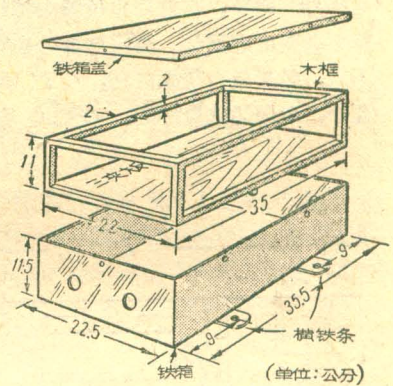


圖7 濾波器隔離盒的構造

濾波器全部零件需裝在金屬隔離盒里，外殼接地，以免檢拾外界雜散磁場。但綫圈不宜距離金屬外殼太近或互相靠攏，以免影響自感量。上述120歐低通濾波器可裝在一只鋁質大號飯盒里(尺寸是18.5×10.5×5公分)如圖6，裝好后，把蓋蓋緊，既經濟，又美觀。在飯盒的底部鋪兩條橫鐵條，以方便裝釘在板架上。其它類型的濾波器因零件較多，飯盒裝不下，可用白鐵皮做成寬22.5公分長35.5公分，高11.5公分的隔離盒，另做一木框放在盒內，如圖7。各零件先裝在木框底部的三夾板上，待銲接好以後，再放入鐵盒內，并接上接綫柱。

濾波器的兩端不能互掉，不然會影響效果，增大載波的衰耗。因此接綫柱最好能用顏色來分別，可把接電話綫路的一端(在綫路圖中標明“綫路”)用紅色，而接電話機或載波機的一端用黑色接綫柱。濾波器的鐵殼須接地綫。

## (五) 測量自感量、電容量和發送機載頻的方法

測量自感量和電容量的簡單方法是并聯諧振法。可用圖8的裝置，用一已知的標準電容量 $C_s$ 和欲測的未知自感量 $L_x$ 并聯，仔細調節音頻振盪器的頻率，使電子管電壓表里的指數最低，表明振盪器的頻率與 $L_x C_s$ 的并聯電路諧振了，這時就可根據一般的諧振公式計算出未知的自感量來。我們做這試驗時所用的音頻振盪器是上海新建電儀工業社的515型音頻振盪器，是用文氏橋振盪電路，波形和準確度都還好。電子管電壓表是上海電訊電器工業公司的J1B 9型，最大可量300伏，最

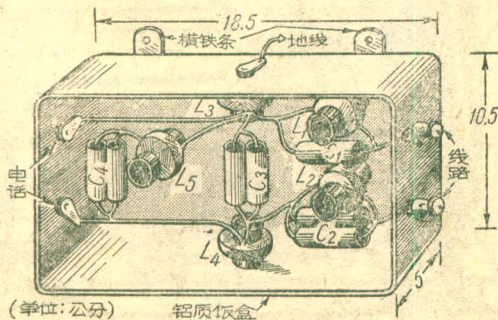


圖6 120歐低通濾波器實體圖



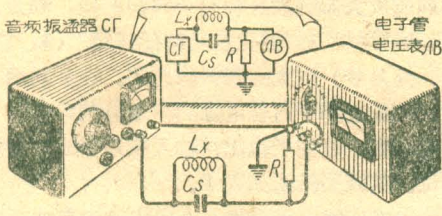


圖 8 測量自感量和電容量的方法

低檔的滿刻度電壓是 10 毫伏，用起來非常方便。串聯電阻  $R$  是一隻 600 歐的固定電阻，但也可採用其他數值。這電阻的作用是與  $L_x C_s$  並聯電路相串聯，而用電子管電壓表測量  $R$  上的音頻電壓降，當  $L_x C_s$  成並聯諧振時，阻抗最大，流過  $R$  的電流最小，因此電壓表的指數也最小。 $C_s$  可選擇容量比較大些的，這樣一來可使蜂房繞圈本身潛佈電容量所引起的誤差減小（因為潛佈電容量和  $C_s$  對比起來小得更很多了）。我們是選擇一隻比較準確的 0.02 微法紙質電容器作標準，為了大批計算時方便些，先用基本諧振公式  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  推導出一個比較簡單的公式如下：

$$f = \frac{35.6}{\sqrt{L}}$$

$f$  的單位是千週， $L$  單位是毫亨。譬如我們需要繞一隻 4 毫亨的蜂房繞圈，則按上面公式算出  $f = \frac{35.6}{\sqrt{4}} = 17.8$  千週，照圖 8 接法與 0.02 的標準電容量  $C_s$  並聯諧振的頻率就應當是 17.8 千週。如果測出的諧振頻率過高，就表示自感量不夠，需要增加圈數。如果測得頻率過低，又是圈數太多，應拆去幾圈，直到諧振頻率恰巧是 17.8 千週，就是所需要的 4 毫亨自感量了。

測量電容量的方法也是和圖 8 一樣，但把  $L_x$  換成一只標準的自感量  $L_s$ ，而電容量是未知的  $C_x$ 。標準自感量可先用上面的方法利用 0.02 微法的標準電容量測出一隻整數易算的作為標準，以後用起來就非常方便。

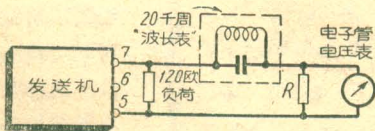


圖 9 調整發送機載頻的方法

現在要談到測量發送機載頻的方法了。由於我們所採用的發送頻率非常低（20 千週/秒），一般的波長表都沒有這樣低的頻率範圍，必須自制一只波長表。做法非常簡單，隨便繞一隻大約一、二毫亨的蜂房繞圈，和一只紙質固定電容器並聯起來，放在圖 8 里  $L_x$ 、 $C_s$  的位置，來測量它們的諧振頻率。改變紙質電容器的電容量（隨便並聯幾只）使諧振頻率剛好湊成 20 千週，再把這只繞圈和電容器組合固定鉗牢在一起，就成為一只 20 千週的波長表了。測量發送機頻率時的接法如圖 9，和圖 8 差不多，只是用發送機的輸出（5、7 兩端）代替音頻

振盪器，先調節發送機里的  $C_1$  使電壓表指數最小，發送頻率就恰好是 20 千週。在調整發送機時必須有負荷電阻（圖 9 中的 120 歐負荷電阻），免得放大級的高頻電壓過高。以上圖 8 和圖 9 里的電子管電壓表也可以用普通萬能表放在交流電壓檔內代用。

### （六）試驗結果

我們用上面所說的載波機會進行過兩種實地試驗。一種是用 1500 歐高阻濾波器在農村 2.5 公厘雙鐵綫上試驗的，綫路長 32 公里，發送機輸出電壓為 15 伏，在接收端的載波強度極強，約有 160 毫伏，接收機的輸入電位器  $R_1$  只要開到全阻力的  $\frac{1}{4}$  位置時電眼就完全合適了，估計距離再增加兩倍也沒有什麼問題。另一種試驗是利用市內電話電纜試驗的，用阻抗 120 歐的濾波器，送了 22 公里以後聲音仍然很響，也非常清楚。以上兩次試驗中廣播機里都聽不到電話的聲音，電話機里也聽不到廣播聲。可是在試 120 歐電纜電路時，會聽到自動電話的撥號聲，大概是因為接觸點火花所生的干擾頻帶過寬的緣故。不過聲音並不很大，也不是經常有的，對廣播還沒有大妨礙。

### （上接第 11 頁）

和小圓間左右邊都有一行從細到粗的 7 組短綫，左邊是水平的，指示垂直分析度；右邊是垂直的，指示水平分析度，旁邊都標有從 300 到 600 的綫數。中間小圓兩旁還有從寬到窄的兩組縱短綫，並標有 50~300 和 350~600 綫數，為高頻補償指示，也是指示分析度用的。

大圓圈下部有一條從深黑漸次褪色的帶子是指示圖象黑白對比度和亮度的，標有從 1 到 10 數字，以能清楚分辨最黑與最淺的色帶為合度。

除以上各種指示綫外，大圓下還有一長一短的低頻率通過特性的指示綫和大圓左右兩短劃三短劃的頻率響應指示綫。失調時綫後要拖白色或黑色的尾巴。

在小圓外有四條斜綫，是指示圖象隔行掃描正常情況，失調時這些斜綫會發生彎曲變形。

調節電視機時需要用視圖看圖象情況靈活運用各個調節鈕才能獲得良好的圖象。

電視機需要用合適的特殊天綫，這和一般收音機不同。天綫裝的位置也要合適，否則也會生成許多圖象質量上的缺陷的。電視機在一般情況下只能在當地電視中心台的工作有效半徑內接收節目，例如 25 公里到 50 公里。

電視機是複雜的多電子管的機器，在使用時應完全按廠家說明規定條件使用，調節時動作不能粗率，否則會發生許多嚴重障礙損壞機器。使用電源電壓要求穩定，不能有 5%~10% 以上的跳動，電壓太低會使亮度減少，畫面尺寸縮小。有時要使用昇降變壓器調整電源電壓。機殼後裝的保險絲燒壞時，要找出障礙檢修後按規定數值換上。電視機內有很高電壓，在電源接上使用時，機後的門蓋不能打開，以免觸電。

# 怎样录制农村节目，

湖北建始广播站 鵠 声

有线广播站若有一部录音机，这对广播节目确实增“色”不少。

但是一般的录音机必须要就地有电源才能使用，大大地限制了录制农村节目的范围。因为我们的绝大部分听众是农民，广播节目当然就要能充分地反映他们的劳动与生活。事实上在农村也确有不少动人、优美的题材，如优美动听纯朴的民歌小调。要比较方便的取得这些东西，就必须要在农村进行采访与组织。但是农村没有电源，不能就地录制，矛盾就在这里。

为了解决这个问题，最近我们装置了一部轻便的直流前置放大器，由记者带到农村利用电话线传送节目，在广播站进行录制。试用了几次，效果尚满意。在距80—100公里处使用，音量音质都好。

这部前置放大器的设计和整个线路结构，都是参考“简便的自动转播音”和“简化自动转播音线路”（载无线电五七年七、九月号）两文的资料装置的。在个别地方作了些修改。例如去掉了灯丝电源的自动控制；加装了监听耳机和毫安表；改变了输出、输入变压器的比值和乙电供给部位。其线路结构如图1。

$T_1$ 为输出变压器，可利用一5伏安的用户变压器，初级接0和100的一组，次级接0和40的一组。这样输出阻抗约为1250欧，基本上能配合外线的波阻抗（电话线以2.0公里和2.6公里的最多，我们只利用了双线中的一根，其波阻抗分别为1370欧和1210欧）。

监听部分应该根据所使用耳机的阻抗，把接头调在

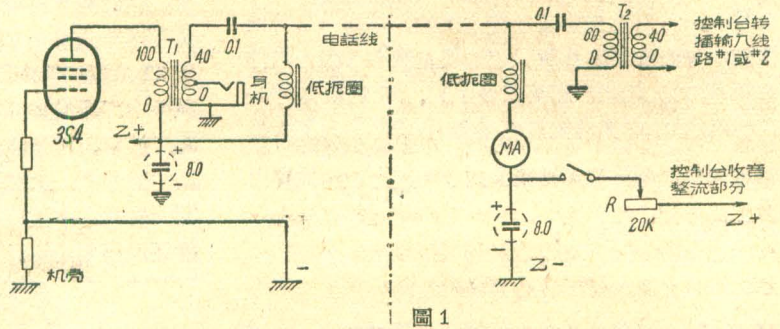


图1

为了提前完成全国农业发展规划第三十二条规定的任务，迎接广播网大跃进，在农村无电地区新建和扩建有线广播收音站，以满足广大农村听众的需要，我们最近试验成功了能带二十只舌簧式喇叭的“直流母子收音机”。这种收音机比原来带一只喇叭收听，能扩大收听人数和面积达十五倍以上。

# “母子收音机”

黑龙江省广播管理局广播网管理处

徐自成

这种收音机可在一个乡或一个农业社的周围五、六

里或再远一点的距离使用，除可进行二十个收听点的广播外，还可做开会演讲，发通知，放唱片和直接指挥生产等用。不论收音和讲话，都能听得明听得清。

这种收音机是利用过去国务院发给各省农业、林业、渔业合作社的国产“355”型和“长江”牌五灯直流超外差式收音机改装的，用电池或半导体热偶发电机供电。改装方法很简单，除添置一只双波段开关外，机内大部分没有变动。下面是改装的办法。

## 一、输出部分：

母子收音机带二十只喇叭，输出部分应按二十只喇叭的负荷情形改装。二十只喇叭的并联阻抗是：

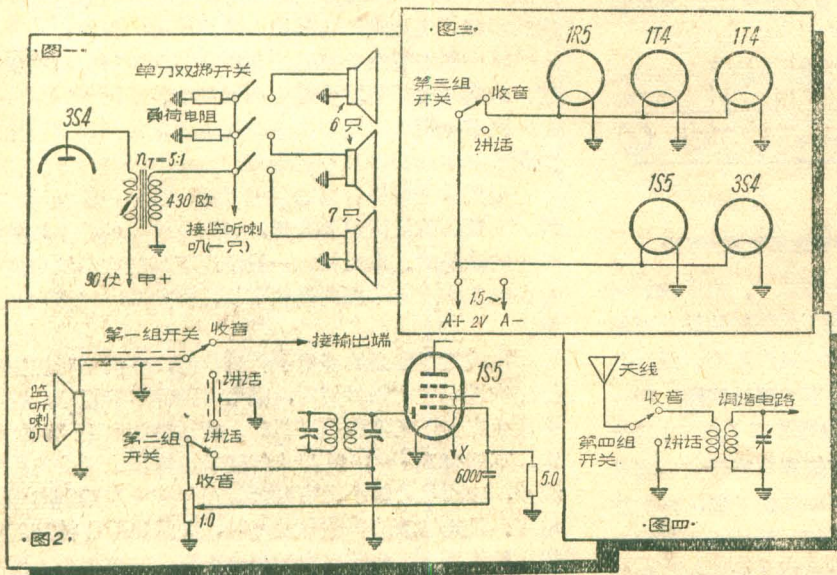


图2

适当的地方。这几组抽头的阻抗值分别为：

0—40=1250 欧，0—60=2500 欧，40—60=320 欧。

$T_2$ 是输入变压器，一组接 0—60，一组接到 0—40 上，以配合控制台 600 欧的输入阻抗。

两个低扼圈是为了防止音频电流短路而装置的。这两个零件也不必绕制，利用五灯收音机的滤波扼流圈或输出变压器的初级部分也是勉强可以的（次级不必拆掉，只要不短路就行）。

在乙电的输出电路上串联一毫安表的原因，主要是借以远控前置放大器的乙电输入电压。使用时只需调整可变电阻  $R$ ，使毫安表指到 10 毫安左右时<sup>①</sup>，放大器的输入电压就会接近 90 伏。这是因为这个装置的整个乙电供电电路，就等于三个电阻串联在乙电源上一样（见图 2）。我们知道，在串联的电路中，尽管各个电阻的阻值不同，但每个电阻所通过的电流是相等的。若其中一电阻固定时，只要控制电流的大小至定值，那么不管其他两电阻的大小若何，在此电阻两端的电压永远是变化的（因两端的电压等于电阻乘电流）。

装这个毫安表，还可以对线路起个监视作用：如当

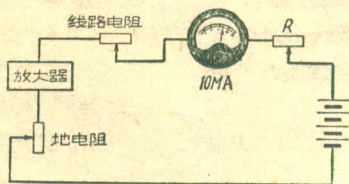


图 2

线路短路入地时电流就会很大，断路时就没有电流。

放大器的乙电我们是由控制台的收音机整流电源供给的（线路需要略改一下），当然只要是 250 伏左右的乙电由那里供给都可以。

输送线是利用双绞电话线中的一根（原电话线为单绞的不能利用，因为中间并联了电话机或通过总机时并联了回铃线圈，会造成乙电短路）。使用时不必把电话机断开，并且还可以保持通话（但有些相互串音）。

此外，还有一点应该注意，若从毫安表中看出电压输出情况是正常的，而音频电流很微弱，那多半是两处所接电话线不是共一根造成。因为这时音频电流通过电话铃流线圈，造成了很大的电压降，而直流电流则无大影响。这时只要调换一根线就可以了。若要在组织节目处掌握输出情况，可以用图一所示的耳机插孔中插入一耳机即可。

① 此值是前置放大器的额定乙电电流，故随所用前置放大器的电路而定。

$$R_0 = \frac{8600}{20} = 430 \text{ 欧 (每只按 8600 欧计算)}$$

输出变压器的圈数比为：

$$n_T = \sqrt{\frac{8000}{430}} = 4.3, \text{ 即 } 4.3:1$$

因为线路较近，可以不考虑线路的匹配。由试验结果，变压器圈数比可用大一些，以减轻二次反射到一次阻抗的过重，圈数比可用 5:1。原来输出变压器是适合 3S4 管动圈喇叭用的，可把原来的输出变压器拆下来（原来喇叭不用），将输出变压器的次级圈拆掉，改用 38 号（0.15 公厘径）漆包线重绕 600 圈（约 430 欧）。喇叭接法如图 1。经过试验，可分三路输出，线路用 1.6 公厘和 2.0 公厘铁线架设，最长的达 3 公里，最远的喇叭也都能保证收听。

#### 二、输入部分：

输入部分用监听喇叭代替了话筒，实际上是经济适用的。这只喇叭外面要装喇叭箱，引入线要用金属隔离线，以减少输出电流回授到输入级，接法如图 2。

#### 三、灯丝电源开关：

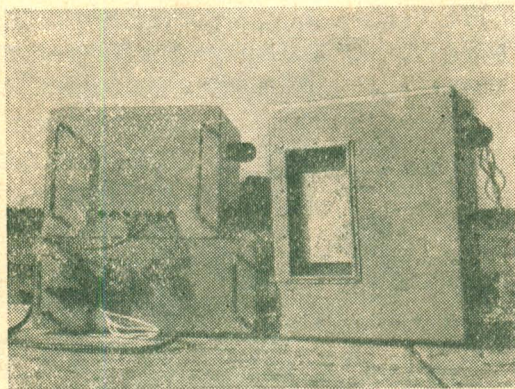
这部分的开关是用来关断 1R5、1T4×2 的灯丝电源用的（如图 3），因为使用喇叭讲话时，高频与中频部分都停止了工作，除能减少甲、乙电源的消耗外，尚可避免在讲话时产生高频干扰。

#### 四、天线开关：

天线开关是用来短路天线用的，防止雨季打雷时烧坏收音机天线线圈，讲话时可将天线短路（如图 4）。

## 鱼羣探测器

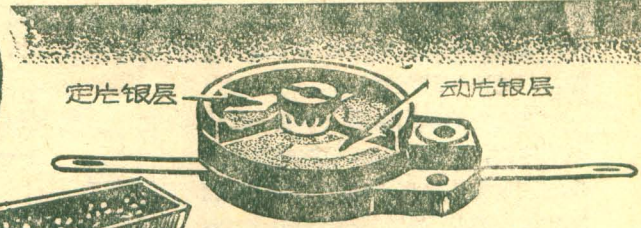
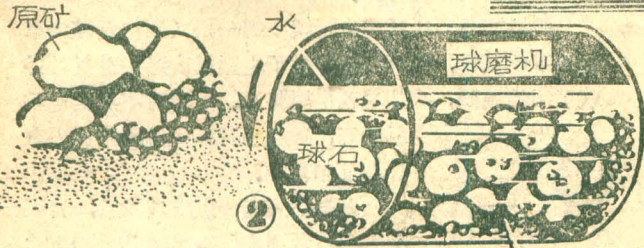
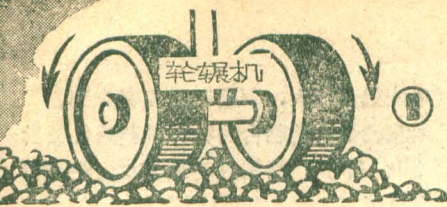
一种专门配合捕捉鱼虾用的仪器——鱼羣探测器最近在天津市公私合营电子仪器厂试制成功。这种仪器经过澆水和深海的试验，证明性能好，灵敏度高。该厂根据国外资料，和我国内海情况，把鱼羣探测器做成 30、60、100 公尺三个波段，并装有一个海底鱼判别器装置，这种判别装置能够判别海底鱼的类别。



鱼羣探测器

# 陶磁电 容器

洪钟



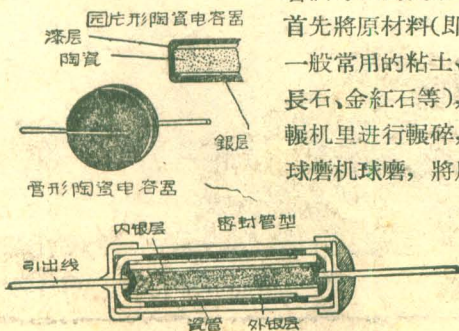
由于今天無綫电电子学的發展，要求尽量减小無綫电仪器机件等的体积，与此同时無綫电机件的穩定度也要求加以提高，因此就必須有相适应的足够小的，同时对外界影响穩定性很高的原件。这里所要介紹的陶磁电 容器正是这种穩定性極高的無綫电原件。

陶磁电 容器是以陶磁为介質的电 容器。这种陶磁的主要成分是二氧化鈦、鈦酸鎂、矽酸鎂等。一般是在陶磁件的兩個相对面上复盖銀層作为电極，按形状結構和大小而有許多种类。它的电容量也与其他种介質的电 容器一样，由極片重合面积、介質厚度以及陶磁的本身介电常数决定。在实际生产陶磁电 容器的过程中，控制其电容量大小的是介質厚度与銀層面积大小。

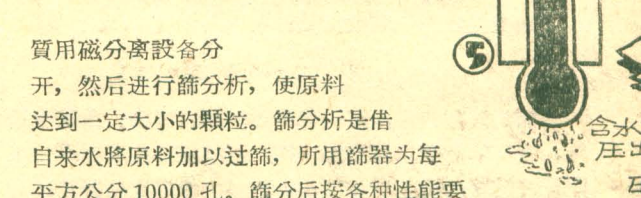
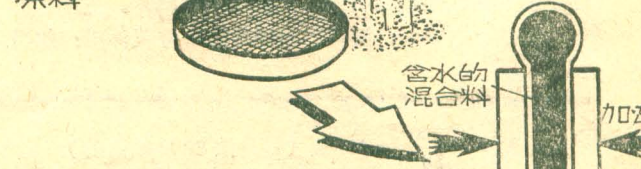
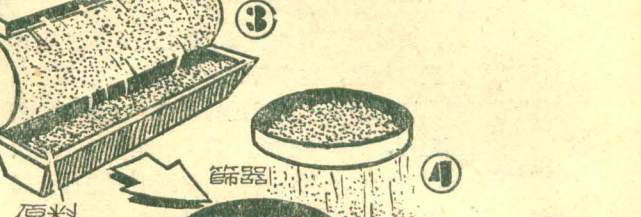
拿一种圓片形陶磁电 容器作例子吧，制造的过程大概是先將配制好的原料压成一定厚度的圓片，再在圓片兩端面上塗以面积事先已按电容量要求計算好的銀層，再在銀層兩端面上焊接引出綫，并在瓷体表面塗上保护色漆，整个陶磁电 容器就算制成了。

陶磁电 容器从結構上看，主要部份是作介質的陶磁体，因此在制造时，好多工作都好像是制陶器的窑業工厂里所进行的。（附圖中是以园片型微調电 容器作例的）

在無綫电元件制造厂的陶磁电 容器制造車間里，我們可以到技术工人們首先將原材料（即原矿，一般常用的粘土、石英、長石、金紅石等），在輪碾机里进行碾碎，再用球磨机球磨，將所含鉄



园片型微調电容器的构造



質用磁分离設備分开，然后进行篩分析，使原料达到一定大小的顆粒。篩分析是借自來水將原料加以过篩，所用篩器为每平方公分 10000 孔。篩分后按各种性能要求，用不同的配方混合，并再次經過上述一套处理得到所需細度的混合料，然后將其压濾。

压濾这一工序是利用压濾机將湿料內的水份排除使其成为一个稍經干燥即可儲存的泥餅。將已經准备好的泥料制成所需要的形状，这就是成型过程。根据需要的形状与精度有挤管、压制（干压与湿压）、注漿成型、拉坯、旋坯、热压鑄等成型方法。如要做圓片形电 容器就必须压制，生产管形瓷介电 容器，那么就要用挤管。注漿成型、拉坯、旋坯则主要是用于制造大型的瓷体，而体积小形状复杂的瓷体一般都采用热压鑄。已成型的瓷件还要經過高溫燒成过程，燒成溫度一般在 1300°C—1500°C，这样瓷坯料內各种成份在高溫下經過化学作用便熔結成一个很坚实的瓷体，此时它具备了各种化学、物理与电性能。燒成可在电气隧道窑、煤氣隧道窑或箱式窑內进行。燒成的溫度要严格控制才能保証需要的質量。瓷件燒成后，就进入装配过程，这也就是使瓷件产生电容量的过程。先將瓷件兩端表面被复一層金屬銀作为电極。銀的电阻率很小，損耗不大。此外銀層与介質附着牢

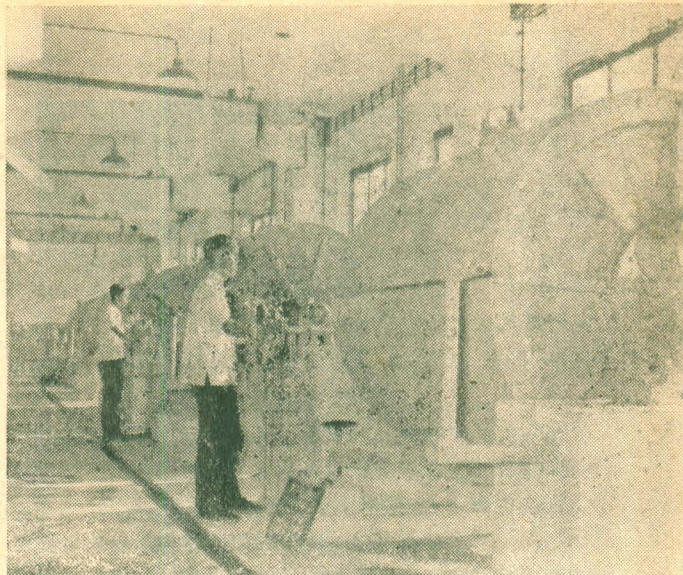
固，使電極間的距離恆定不變，因而能使電容量穩定。

瓷件上塗銀可有兩種辦法，一種是用毛筆(或毛刷)塗；另一種則是用噴鎗借壓縮空氣噴銀。大量生產時常採用噴銀。

當銀層被復在瓷件表面上以後，即可進行燒銀，燒銀溫度為  $800^{\circ}\text{C} - 850^{\circ}\text{C}$ ，目的是使銀層分子滲入瓷件表面，形成牢固結合。燒銀大都在電氣隧道窯內進行，燒銀溫度也是嚴格控制的，絕不允許達到  $900^{\circ}\text{C}$ ，否則銀將凝結成球狀顆粒。緊接着就是焊接引出綫，一般是用電烙鐵焊在銀層表面上，焊接時用松香焊藥和錫鋅等。微調電容器還要進行零件裝配。

焊引出綫后就給電容器塗上保護色漆，目的是標明電容器的電容量的溫度係數，並提高電容器的防潮、防污、耐壓能力。塗漆後電容器的製造就告段落，下面的工作是檢驗，包括電壓、絕緣電阻、電容量、損耗角正切值等參數的檢驗。如果經檢驗後，這些參數完全合格，那麼整個陶瓷電容器就算製造成功了。

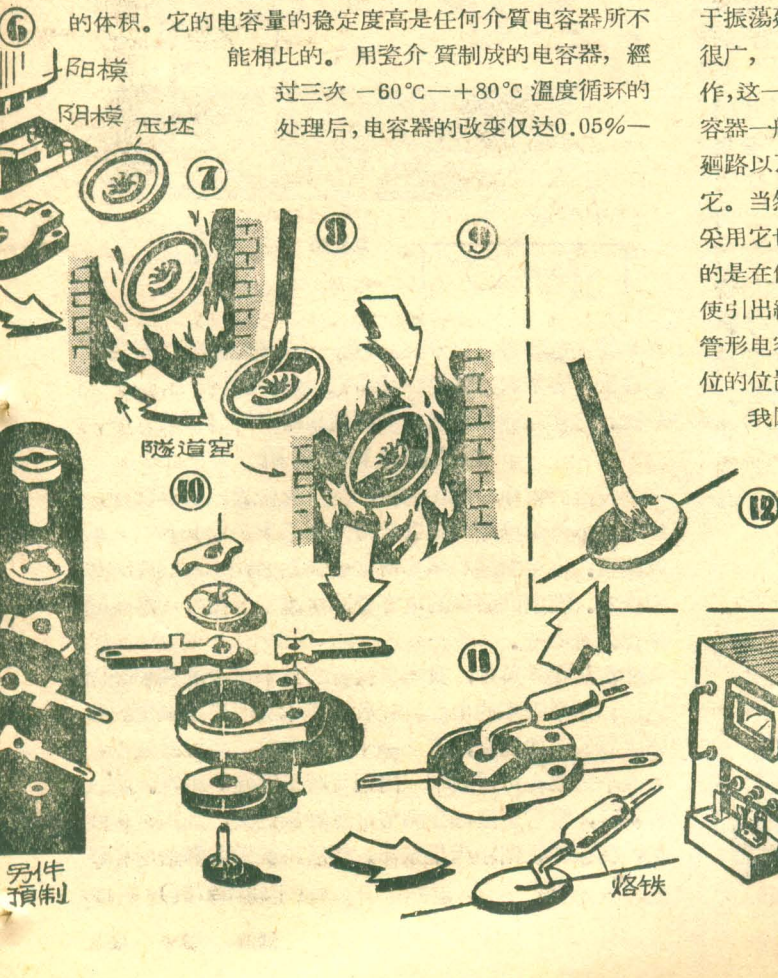
陶瓷電容器是一種性能極其優良的電容器。它的物理化學性能穩定，與外界因素不起任何作用。它能耐受氫氟酸以外的任何強酸強鹼的浸蝕。介質常數範圍很廣，可以到幾千，因而可以在同樣體積作出很多電容量不同的電容器，或是在相同容量的情況下做出各種不同的體積。它的電容量的穩定度高是任何介質電容器所不能相比的。用瓷介質制成的電容器，經過三次  $-60^{\circ}\text{C} - +80^{\circ}\text{C}$  溫度循環的處理後，電容器的改變僅達  $0.05\% -$



壓泥車間

$0.15\%$ 。另外它對於外界的氣壓、工作頻率、加速度、濕度、工作電壓等也有極高的穩定性能。瓷質本身的電阻率很高，只要外面油漆塗得正常，其絕緣電阻都在  $10^{12}$  歐左右。陶瓷電容器的損耗角正切一般很小，在迴路內工作時消耗的能量也是極少的，這就特別適用於短波與超短波的迴路用。陶瓷電容器能耐受比較高的工作電壓。它的介電常數的溫度係數範圍很廣，一般在  $(-1000 - +200) \times 10^{-6} / 1^{\circ}\text{C}$ 。由於這一性質，常用於振盪迴路內作溫度補償用。工作時的環境溫度範圍也很廣，陶瓷電容器能在  $-60^{\circ}\text{C} - +80^{\circ}\text{C}$  範圍內正常工作，這一點是一般有機介質電容器所不能達到的。陶瓷電容器一般使用在要求較高的地方，例如發射機內的振盪迴路以及收音機內振盪迴路與中放級，都較普通的採用它。當然一般的礦石收音機，單管、二、三管收音機等採用它也是只有更增加其工作的穩定性的。但必須注意的是在使用這種電容器時不要將引綫屢次折彎，否則將使引出綫斷裂。另外當電容器有內外電極之區分時(如管形電容器)要儘量在裝配時使外電極接於零(地)電位的位置(即接地)，以儘量減少分佈電容的影響。

我國北京華北無線電器材廠和成都西南無線電器材廠都大量生產各種的陶瓷電容器，性能都非常優良，經久耐用，規格性能本刊將另行介紹。



# 谈谈再生

一般业余者装的单管、二、三管收音机，大都是用的所谓“再生”式线路。究竟“再生”是怎么回事呢？

## 取废补缺

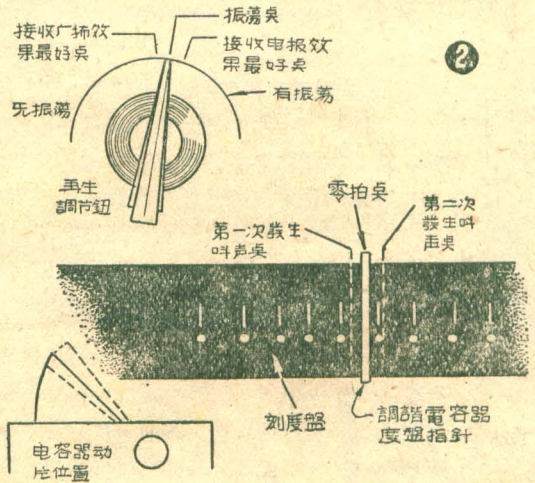
在用电子管检波的简单收音机中，常用的是所谓“栅极检波线路”。用这种线路构成的检波器和别的检波器一样，也有一个调谐回路，我们知道任何调谐回路在谐振时，事实上总还有些对电流的阻碍存在，外来电波给予的能量就要在这种阻碍上消耗相当的一部分。结果在电子管栅极上起的作用就要打一个折扣，当然屏极工作电流的变化也就不够强，表现的结果就是听筒或扬声器发出的声音也不够强。

电子管检波后的电流，虽然基本上还是合着外来高频电流的拍子，但却已不象调谐回路中的高频电流，它包括了三种成分：直流成分、高频成分和音频成分。直流成分和高频成分对听筒等的膜片，都毫不起作用，起作用的只有音频的成分。在检波器屏极电路中出现的交流成分是高频率的交流成分，若能加以利用，则可用来补偿调谐回路中高频能量的损失。这就是再生式收音机的工作原理。

实际上的做法常常是在检波管的屏路上并联或串联一个与调谐回路线圈靠近的线圈，这个线圈就叫“再生线圈”。检波后的屏流经过再生线圈时，若线圈的位置和方向适当，屏流中的高频成分所产生的磁力线的方向和天线圈所产生的磁力线的方向是一致的，因此在调谐线圈上由于电磁感应而产生一个与原有信号电压恰恰合拍的附加电压，这样，原来较弱的信号就加强多了。这就是屏流把一部分能量回头交给调谐回路来补足调谐回路中损失的那一部分，这种作用也称为回授作用。加强后的信号电压作用在栅极的结果，当然是使屏流变化加大，加强的屏流又因回授作用而又一次加强作用在栅极上的信号电压，也就是提高了收音机的灵敏度。

## 吃得太多要生胃病

再生回授作用一次一次循环下去，似乎可以把信号电压无穷地放大。其实不然，这种加强的作用还是有一定限度的。这是因为调谐回路中吃进的电压增高时，回路本身有效电阻上损耗的能量也就随着加大，回授的能量大于这种损耗时还能起弥补作用，但当这种损耗渐渐增大到和补偿的能量相等时，信号电压就不能再增高了，这个恰恰相抵的一点是灵敏度最大的一点。不过这一点是很不稳定的，这时屏路再多回授一点能量，调谐电路中就要产幅度不变的振荡电流了，收音机就要产生振荡，高频电流也就要变成电磁波从自己的天线上发射出去，不但自己收不到信号，发射出去的电磁波还要干扰别的收音机。这好像人每天要按时按量吃饭就能补足身体在劳动中消耗的体力，过饱了体力不会再增加，反而会使消化器官受伤。所以再生线圈常常还加有调节的装置，以调整屏路回授给调谐回路的能量，使它达到一个大小合度的数值。最常用的方法是在再生圈上串联一个



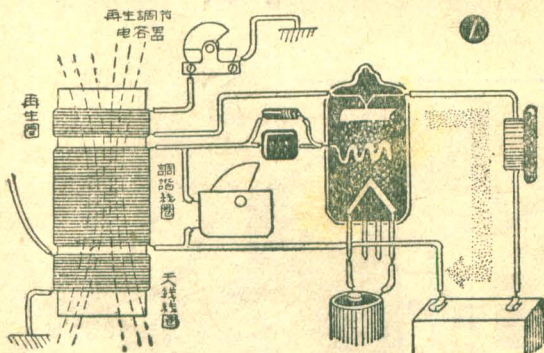
再生调整电容器，这个电容器是一个高频电流的“闸门”，旋进去时容量大，通过再生圈的高频电流也就大，反之就少些。这样就能控制回授到调谐回路去的能量的大小。

## 坏东西也可以利用

再生力太强会使收音机产生自生振荡，妨碍收音，这一点虽然是缺点，但也常常利用它来帮助我们更准确地调谐。自生振荡的频率常常由调谐回路本身的固有频率决定。调谐回路里的电容量或电感量变化时，这个频率也随着改变。

在接收广播时，我们要收听的某个电台的频率是固定的。这个频率的电磁波和收音机本身的自生振荡的频率在收音机内混合，产生一个频率之差，经过检波后，若这个差数在声音频率以内则可听见连续的叫声。调收音机时，常常先把再生调节电容器旋进去，加强再生作用，使收音机刚刚产生振荡。然后再旋动主调谐电容器

(下转第27页)



# 两种供农村使用的矿石收音机

近几年来我国各地尤其是在那些还没有电气化的地方，已经装置了成千方的矿石收音机，由于许许多多的业余家们的努力，在报刊上已有很多有关矿石收音机的材料发表出来。我们为了适应广大农村的需要，特试制了两种简单实用的矿石收音机：（一）利用高效率喇叭的矿石收音机；（二）带有音频放大器的矿石收音机。它们的特点是价格便宜，音量大，材料简单，制造容易。

使用高效率喇叭的矿石收音机（包括喇叭在内）价格不超过十元，即比带耳机的矿石收音机还要便宜。在二十五平方公尺的

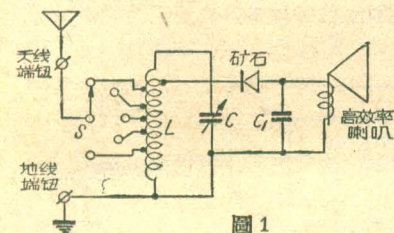


圖 1

房間內可以供五六人收听广播，声音清楚。带放大器的矿石收音机仅十五元就能买一台。可供十几人在五十平方公尺的房間內收听，其音量相当于三灯交流收音机。这两种收音机所使用的材料很普通，到处都可买到，线路简单，自制也很容易。现将这两种收音机分别介绍如下。

## （一）利用高效率喇叭的矿石收音机：

本机的线路如图1，是根据黑龙江省广播情况（电台之间的波长都有着相当的距离）设计的，可以收听二三个波长比较靠得不太近的电台。这种收音机除使用特制的高效率喇叭外与一般矿石收音机没有什么区别。喇叭不一定用很昂贵的二十五瓦反射式的，也可以用普通0.5瓦8吋舌簧式扬声器通过改制使其效率提高，如能改制并调整得适当，保证能够达到使你满意的音量。改制的方法是将买来的舌簧喇叭除纸盆外全部拆掉，把线圈框架放宽一倍，将原有之0.08公厘直径之漆包线拆去，再用0.2公厘漆包线绕满，并重新用0.5公厘矽钢片做舌簧片，将其长度增加一倍，宽度不变，再将支持舌簧片的磷铜弹簧板减薄，同时尽量地缩短磁极间的气隙长度，并使舌簧片保证位于磁极的正中间，这样即能使音量比未改制前提高2—3倍。如为带动圈的电动喇叭，

则可将原有音圈拆去用0.04公厘直径漆包线绕之，使其直流电阻达1000欧姆左右即可，再将纸盆的曲折边缘

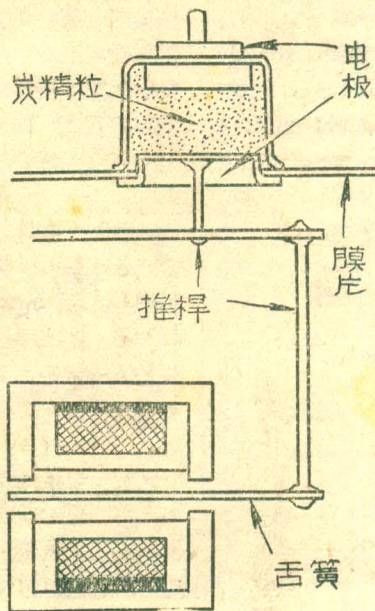


圖 3

用小刀修薄，然后非常精确地装配，其效率较舌簧式喇叭更佳，但价值比较高些。如用反射式高音喇叭改制，音量更要大得多。我们所特制的专为矿石机使用的高效率喇叭，就是根据以上的几项原则制造的。

高效率喇叭，就是根据以上的几项原则制造的。

## （二）带有音频放大器的矿石收音机：

如何能使矿石收音机的声音放大呢？根据我们试验的结果，提高扬声器的效率或加装放大器是最有效的办法，其他在调谐线路或检波器上想办法，其作用都不太大（如有一条良好的天线和地线当然要好很多，但这与

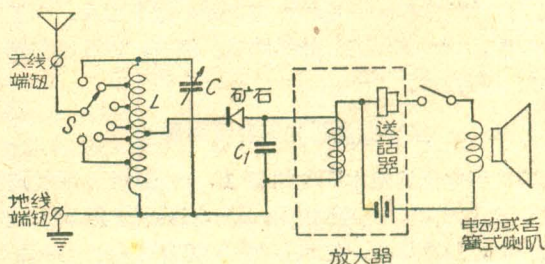


圖 2

矿石机本身是无关的）。因而我们除在第一种收音机中加上高效率喇叭外，在第二种收音机中便加装了放大器部分。这种放大器只需要手电筒用的干电池1节或2节，工作消耗的电流仅10—30毫安，非常省电，在线路中装有开关，不用时可将电源切断，如每日收听2—3小时，可用三个月左右。本机线路除放大部分及扬声器外完全与第一种相同。放大器是由一个与扬声器相同的电磁铁和线圈或舌簧片（就是一个没有纸盆的扬声器）连接着一个带有很小振动板的炭精式送话器，送话器的两端通过电池串接着扬声器（见图2、3）。检波后的音频电流通过这只没有纸盆的扬声器所产生的机械振动直接传导给送话器的振动板，因而通过扬声器的电流也将随着检波电流相同的波形而变化，这样，扬声器便发出很大的声音，完成了放大的任务。

由于篇幅所限，不能将整个试验过程和制造情况详细介绍，还希望各界无线电爱好者同志们协助想办法，共同努力把矿石收音机搞得更响亮，更便宜，更适合于我们广大农村的需要。

（哈尔滨手工业联社集体创作 梁孝信写稿）

（哈尔滨手工业联社集体创作 梁孝信写稿）

# 不用弦的琴 电琴

吴桓基

各种乐器发出的声音除了基音外，都含有它本身特有的谐音。谐音丰富，听起来音调就优雅悦耳。利用电振动制成的乐器——电琴也可以满足这个要求。为了便于自制，这里采用的是结构简单、经济，以及容易制作的氛珠振荡器。

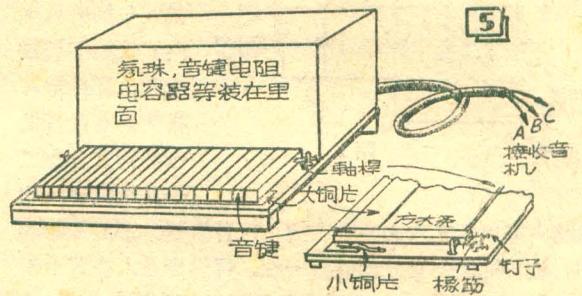
## 氛珠振荡器为何会发声音

氛珠振荡器的基本原理如图1，当开关SW接通后， $C_1$ 开始充电，充电到它两端的电压达到氛珠的起辉电压时，氛珠导电，把积存在 $C_1$ 两端的电荷放掉；等到 $C_1$ 两端电压跌低到某一数值，也就是等于氛珠的熄灭电压时，氛珠停止导电，于是 $C_1$ 又被充电到氛珠的起辉电压，氛珠又开始导电。这样氛珠週而复始的使 $C_1$ 充电放电，它的作用相当于一只“定电压开关”，不断地进行着通断工作，便构成电流“时大时小”的变化产生电振荡。它的振荡波形含有大量谐波，所以发出的声音很别致动听。

图中 $R_1$ 是用来防止烧坏氛珠的限流电阻， $R_2$ 是音调调节器，改变 $R_2$ 的阻值，可以改变发出的音调，获得1 2 3 4 5 6 7 1 2 3……等等的各种声音。因为 $R_2$ 增大时，通过它向 $C_1$ 充电的电压上升得慢，要较长的时间才能使 $C_1$ 上的电压达到氛珠的起辉电压，氛珠每秒内通电的次数减少（频率降低），音调降低；相反，

减小 $R_2$ 时，音调就增高。

事实上光靠来回的旋动 $R_2$ 来演奏乐曲是不可能的，还要装置若干个接点开关SW（音键）和同样数目但阻值不同的电阻 $R_2$ （音调电阻），每按下一个音键，便有一个音调电阻接入电路，发出某一种音调。图2便是这样的线路，它共有23个阻值不同的音调电阻 $R_1-R_{23}$ 和23个音键，可以发出23个音调。图中 $C_1$ 、 $C_2$ 的作用和图1中的 $C_1$ 相同， $C_3$ 是耦合电阻，以便接入音频放大器或收音机把声音放大。利用收音机作放大器时，电琴输出线B、C接唱片插口，A接高压。为了避免A线误碰机壳损坏机件，可在A线末端串联一半瓦100千欧的炭阻，然后把它直接接到6V6管座（第4脚）的帘栅极上（以红星牌504收音机为例）。

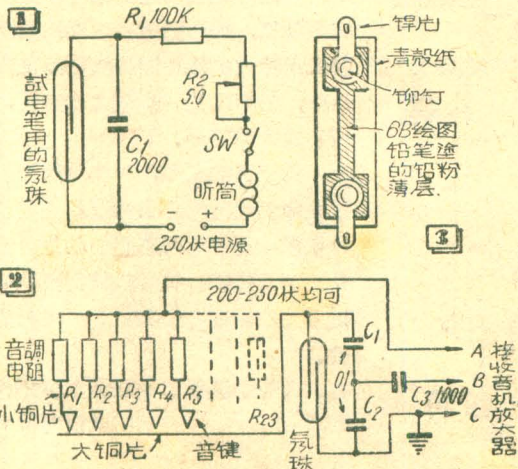


## 制作步骤

音调电阻是买不到的，只有自制。取一长30公厘、宽约10公厘、厚约1公厘的青壳纸，用6B绘图铅笔先在青壳纸两端各画一很浓的小方块（图3），并在方块中心用有孔铆钉（可利用皮鞋上穿鞋带的有孔铆钉）铆一铜片，使与铅笔粉末接触优良。然后在两方块间轻轻地画一宽约3公厘的连接线（电阻线），这样音调电阻便做成了一半，剩下的工作仅是调整电阻的数值。调整时照图4接好后再接到收音机上，这时收音机一定会发出声音来，同时用口琴吹一个音调去和收音机发出的电琴声对比，如电琴音调偏高，可在电阻线上多画几下（用力要轻），如音调偏低，可用橡皮把电阻线轻轻地擦去一些。这样反复进行，直到电琴的声音和口琴一致，便算校好了一个音调电阻。其余22个音调电阻的制法和校正方法相同。

由于校正工作是带电工作的，必须注意防

（下转第25页）





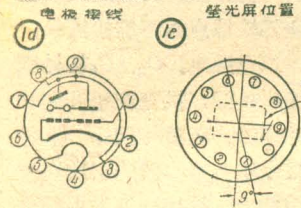
# 6E1Π-K

## 国产新型調諧指示管 啓明

在一般的广播收音机里，人們常常會看到一種能發綠光的电子管，如6E5C、6E5等，它是用來指示調諧是否準確的，稱為調諧指示器（或稱電眼管）。国产6E1Π-K型电子管就是一種新穎的小型調諧指示管。

### 結構和工作原理：国产

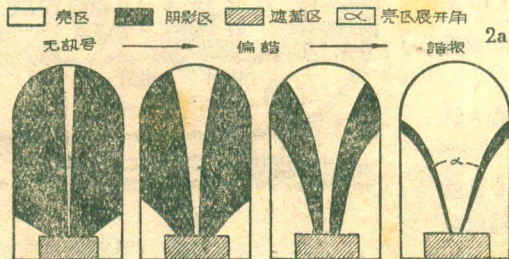
6E1Π-K指示管是九脚小型管，此管由兩部分構成（見圖1）：一為三極管部分，由陰極1的底邊部分、半柵極2和陽極4組成。燈絲、陰極和柵極等



都由盒形的支持架支持，外面還有一個勺形的隔離屏罩住。另一部分為指示管部分，由陰極的上兩邊部分，保護柵極3、控制極5和螢光屏6組成的。螢光屏為勺形，內側塗有一層螢光粉，由陰極發射的高速電子打到螢光屏上能產生綠色的螢光。螢光屏亮區的展開角 $\alpha$ 隨着三極管柵極負電位的大小而改變，範圍由 $6^\circ$ 到 $55^\circ$ （見圖2 a, c）。三極管部分是一個直流放大器，三極管柵極負電位愈大，則三極管的陽極電流愈小，負荷電阻R的電壓降就減小，三極管陽極和指示管的控制極的電位也就昇高；當柵極負電位大到使三極管陽極電流截止時，則負荷電阻R無電壓降，即控制極與螢光屏的電位相等，因此控制極沒有任何作用，亮區展開角 $\alpha$ 就展開到最大限度（約 $55^\circ$ ）。反之，當柵極負電位減小時，三極管陽極電流增大，使控制極的電位低於螢光屏的電位，從而使亮區展開角縮小（展開角的大小系由電場分佈的情況決定）。圖2c是亮區展開角與柵極負電位的關係曲線。

**使用方法：**在超外差式收音機里，調諧指示管柵極負電壓由第二檢波級檢波後的自動音量控制電壓來供給。當前級調諧電路和外來信號諧振時，自動音量控制的負電壓最大，螢光屏上的亮區展開得最大，因此我們可以根据亮區展開角的大小，來判斷對某一電台調諧得是否準確（使用線路和指示情形見圖2 a, b）。

国产6E1Π-K



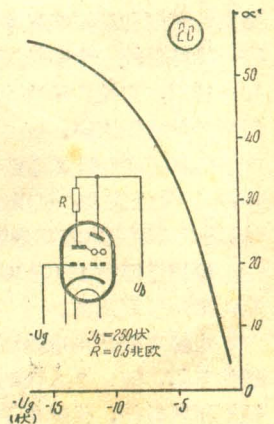
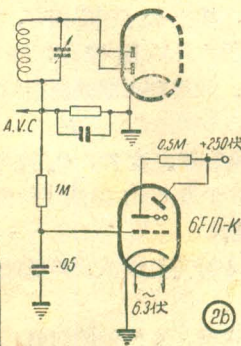
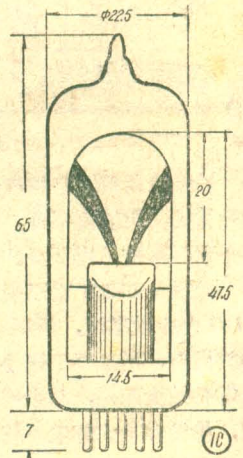
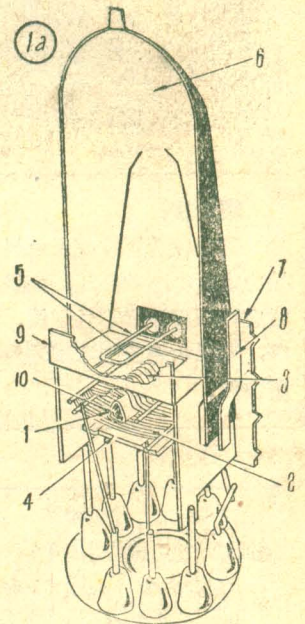
K型电子管在結構和特性方面类似苏式6E1Π、歐式EM-80、美式6BR5以及捷式6M40，这些管子均可用国产6E1Π-K型指示管替換。

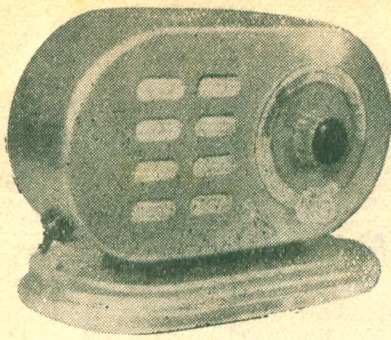
### 6E1Π-K的特性数据：

|             |           |    |
|-------------|-----------|----|
| 灯絲電壓        | 6.3       | 伏  |
| 灯絲電流        | 300       | 毫安 |
| 陽極和螢光屏的電源電壓 | 250       | 伏  |
| 螢光屏電壓       | 250       | 伏  |
| 陽極負荷電阻      | 0.5       | 兆歐 |
| 柵極電路電阻      | 1.0       | 兆歐 |
| 柵極電壓        | -1 -15    | 伏  |
| 陽極電流        | 0.34 0.03 | 毫安 |
| 螢光屏電流       | 2.0 2.3   | 毫安 |
| 亮區展開角       | 6 55      | 度  |

### 允許使用極限值：

|           |      |    |
|-----------|------|----|
| 最大陽極電壓    | 250  | 伏  |
| 最大螢光屏電壓   | 250  | 伏  |
| 最小螢光屏電壓   | 150  | 伏  |
| 最大陽極消耗功率  | 0.2  | 瓦  |
| 最大柵極電路電阻  | 3    | 兆歐 |
| 最大陰極電流    | 3    | 毫安 |
| 最大陰極熱絲間電壓 | ±100 | 伏  |





# 装在饭盒里的交流二管收音机

世堯

## 编者按：

这种收音机在使用材料上是很节约的，但因系直接由市电电源取高压，而机壳又采用金属壳，在制作时应特别注意零件绝缘，以保人身安全。如有条件时，可用木壳或胶木制的外壳，这样在制作使用上将更方便。

使用时微微有点发热。

通常再生式收音机，检波管的输出要在屏极串连一只高频扼流圈再输入次级，也可用 10 千欧的电阻代替。在这个线路里，再生线圈与乙电是并联线路，高频电流只经  $L_3$  而不窜入次级，这个零件可以省去。

零件排列如图 2，底板可用铁皮或铝板自制（见图 3），机壳用大号饭盒改装。因为变压器没有高压次级线圈，直接接市电整流，所以全部接地点都不能接底板，

要接在一根总线上，以免触电。 $C_2$ 、 $C_5$  旋轴固定的地方也要垫以橡皮垫圈，机壳旋扭开洞的前后也要垫以云母片绝缘。因底板小，零件多，接线要尽量紧凑，电阻及电容器的引出线应充分利用，多余的应剪去，接线应全用绝缘套管绝缘。焊接的步骤可由整流，低放到检波，先接灯丝电源，检查后再接其他零件。低放级和整流部份的阴极电容器、滤波电容器等因体积较大，可后一步接上。接线完毕后要仔细检查接线间有无短路之处，如有应包裹二層橡皮膏绝缘。较常遇到的是可变电容器定片的螺丝

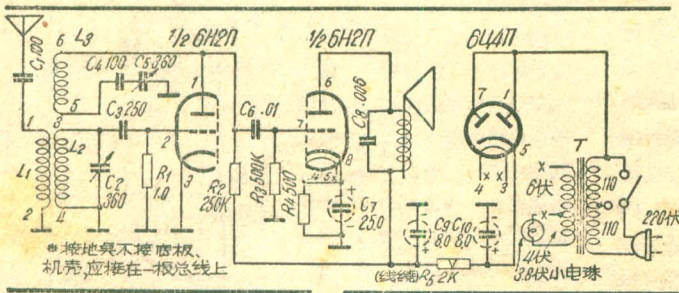


圖 1. 线路圖

最近我利用北京牌电子管制成了一座交流二管再生式收音机，灵敏度很高，体积很小，用一只铝制饭盒作外壳，零件用得不多。

此机用 6H2GT 双三极管作再生检波和低调率放大，6L4GT 作半波整流，消耗电力在 5 瓦以下。因要采用较小的机壳，所以要用较小的零件，除了整流滤波部份所用零件较大而外，其余都可用小的，电阻可用  $\frac{1}{2}$  或  $\frac{1}{4}$  瓦的，检波和放大都采用三极管，使机内零件减至最少，接线也较简单。

线圈用美通 336 式的三回路再生线圈，如当地有强力电台时则初级圈数嫌多，接上较长天线时，干扰厉害，最好另绕一个初级圈放在此线圈管中，圈数约在 10—15 圈，可按实验决定。如果利用原来的初级圈，可用半公尺的短天线。

$C_2$ 、 $C_5$  可用固质可变电容器。这样， $C_5$  调节再生时，容量嫌太大，可用一个 0.0001 微法（即 100 微微法）的云母固定电容器串连。

输出用阻抗 1,100 欧 4 吋舌簧喇叭，声音能令人满意，用听筒则震耳。

电源变压器用电铃变压器，6 伏供给灯丝，4 伏供给指示灯，配上 3.8 伏的小电珠。不过电铃变压器低压线圈用线较细，供给电子管 0.9A 的灯丝电流勉强可以，

易与底板短路，低放级旁路电容器易与乙+相碰，整流扼流电阻易与底板相碰，造成乙电短路，甚至烧坏整流管，线圈上的接线柱易于和机壳短路等，这些地方都要特别注意。电源插头在插入时，应使带开关的一根线接灯线的火线（可用测电笔试，并在插头上作好插入方向记号）。

自制的收音机，因为各人所接线方法不同，采用零件规格不同，都能影响收音机的调谐回路的电感和电容，很不容易选择到一只完全合用的刻度盘。在利用标

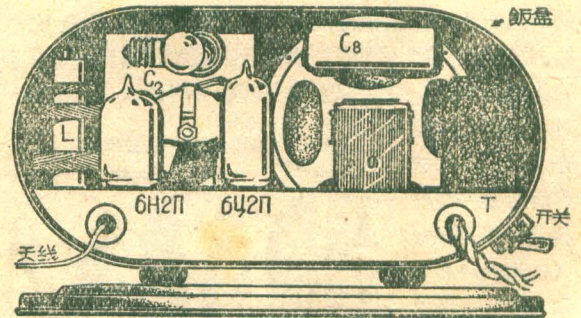


圖 2. (甲)零件排列方法

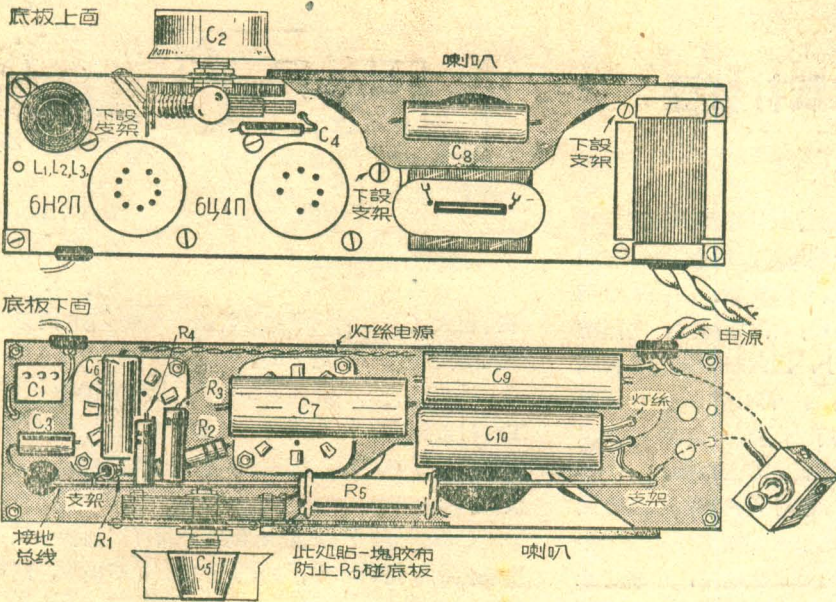


圖 2 (乙)

准线路、零件大量生产的收音机，往往用一只补偿电容器与天线振盪槽路并联，来校正接线的误差。本机要求零件少所以不用，调谐电容器系固质直线条电容式的，很难买到合适的刻度盘，需要自制。方法是先将一张圆纸片的半圆画以 $5^\circ$ 为限的刻度线（度数太大不准确，太小了不必要），贴在收音机上，把收到的电台位置在纸上作记号，用另一张纸作一坐标，在横轴上写上度数，纵轴上写调率，将接受到的电台在度数及调率的位置上描一个点，最后把这些点联结起来画成一根平滑的曲线（图4）。利用坐标上的曲线，就可作出按调率指示的刻度盘了。用同样方法，也可作出按波长指示的度盘，在测定时，必须注意 $C_2$ 在装上旋扭前每次要旋在电容最大或最小的位置上，旋扭的安装也要保持准确。

因为电源直接接自市电，机壳是金属的，虽然有各种绝缘保护，但偶一不慎，机壳也可能因电容器旋转，地线等与机壳接触而带电，所以在首次使用时应用试电笔试验 $C_2$ 的旋转是否有高压交流，若电笔亮了应将电

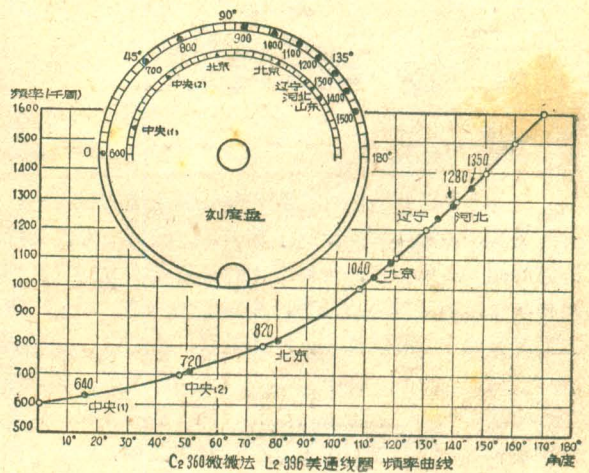


圖 4. 刻度盘画法

(上接第22页)

止触电。校正时应坐下，两脚搁在干木板或小凳上，不要踩在泥地或水泥地上；两手戴上手套，或者只用一手工作，一手插在袋里。

音键实际是一个电开关，制作上并无严格要求。这里介绍的见图5，是由一条大铜片、23个小铜片和23条方木条组成。当方木条（音键）被手指压下时，小铜片和大铜片接触，就有一个音调电阻接入电路而发出某一个音调。当手指放开时，橡皮筋又将音键拉回使电路断开。

上面的电琴只能弹单音，即只能同时按下一个音键，如要同时弹出几个声音，那末每一个音调电阻都需要一套氛珠振荡器。

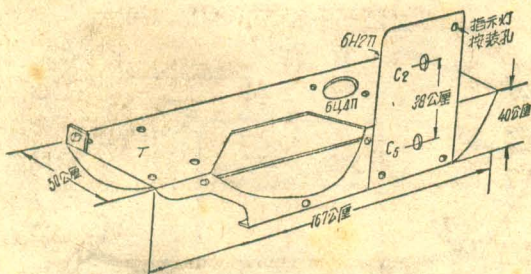


圖 3. 底板

## 簡單的自动音調补偿器

圖 1 是一种簡單易制的自动音調补偿器的綫路。这里  $V_A$  的作用好像是一个二極管整流器，用来供給  $V_B$  的栅偏压，它的大小正比于輸入信号的强弱。当偏压增高时，流过  $V_B$  的电流减小，結果  $V_B$  的内阻增大；内阻增大后，和它串联的  $C_5$  的效应减小，因此对输出的各种頻率的响应曲綫就更为平直。 $V_B$  的一部分屏压經分压器  $R_6$ 、 $R_7$  引回到它的栅極，提供了所謂直流負回授，以便控制回路的灵敏度和扩大音頻响应的直綫性。

圖中  $C_1$  的容量很小，因此加到  $V_A$  上整流的較低頻率（低音）的信号較小，使电平的控制主要决定于中頻（中音）和高頻（高音）。 $R_8$  是限流电阻，用来防止

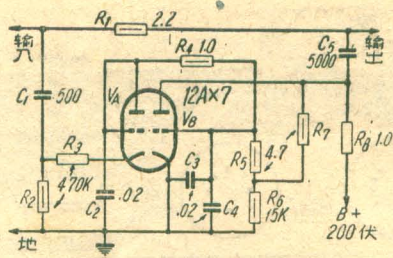


圖 1

輸入的突然增加而過負荷。 $C_2$ 、 $C_3$  和  $R_4$  是 RC 濾波網絡， $R_5$  決定修正的比率（連同  $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$  和  $R_4$ ）， $R_6$ 、 $R_7$  決定音調补偿比率的。 $R_7$  一定要

保持很大（因為它的效应是并聯于  $R_8$  和  $V_B$  的内阻的），因此回授的大小決定于  $R_6$ 。补偿器的最小衰耗为 15 分貝，故应插在放大器正常工作时低頻电压为 5 伏（有效值）的地方。音量控制器应置于补偿器之前，这样在調整音量时即包含有补偿效应。

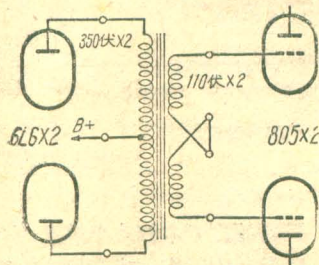
如果需要， $V_B$  的陰極和地之間可以加裝一只开关，用来控制电路的工作。如  $V_B$  陰極断开不接地，則  $V_B$  内

虽小振盪效果仍旧正常。这种毛病檢查比較不易。換一只 100 微微法的也行。

（严豆兒）

## 修理隨筆

应急办法：1. 我們常碰到一些粗制濫造的收音机，一开机器，电源变压器就叫了起来。一般修理办法是把四週的螺絲釘紧一下，可是对于这种質量太次的机器却适得其反，越紧越叫得厉害，应该是松一些。因为叫声主要是發生在中間鉄片松。兩边越紧，中間鉄片靠里的一边是紧了，而靠外的一边却更松，于是叫得更响。松一下四週的螺絲釘，可以使中間鉄片里外边的松紧变得均匀，不信，可以試一下。临时用兩三只洋釘插入鉄片



正中，也可解決問題。

2. 扩音机的輸出变压器损坏，可用电源变压器代替（高压綫圈作初級，初級綫圈和次級灯絲綫圈作次級），只要根据圈数比，重新計算一下它的阻抗就行了。

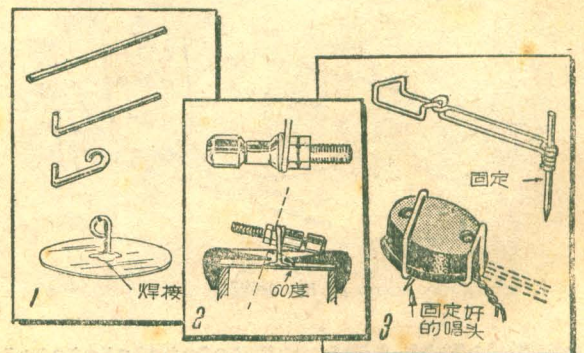
例如一只 5 灯机的电源变压器，可权作 25、30 或 50 瓦的輸出变压器或 805 的輸入变压器（見圖）。

長波無力：502 型等收音机振盪栅电容是 47 微微法，不是原电容量不足，就是常常变值。會將坏了的測試一下，只有 10 微微法！因此常發生中波振盪不强甚或間断性的振盪；而短波波段最短的一檔由于頻率高，电容量

## 耳机做电唱头

徐华亭

每个無綫电爱好者，如果在实验中需要电唱头时，可以用耳机代替，只要加上一个最簡單的裝置就行了：用直径 0.2 公分的銅絲和一个最小号的接綫柱。照圖 1 的样子將銅絲弯好，并焊在耳机振动膜的中心上。照圖 2 的方法將接綫柱旋在銅絲的圓圈中，但必須將振动膜旋在耳机上之后再作这项工作。接綫柱的接綫插孔必須和振动膜成  $60^\circ$  左右的角。这样“唱头”就算完成了。为了固定住“唱头”，可用較粗的金属絲做成如圖 3 的支架將唱头固定在“唱机”上。



阻增至最大，电路的频率响应在整个音频范围内几乎是平直的，这时介入衰耗为15分贝。合上开关( $V_B$ 陰極接地)后，在音量时响应曲线和介入衰耗不变，但在音量降低时中音和高音的介入衰耗增加，结果在低音量时提升了低音，补偿了人耳在音量降低时对低音听觉不足的缺陷。从圖2的曲线可以看出，这种补偿器的补偿特性是和入耳听觉响应的变化相吻合的。

(李思智根据“无线电与电视新闻”编写)

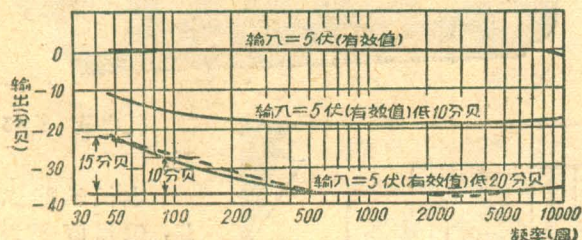


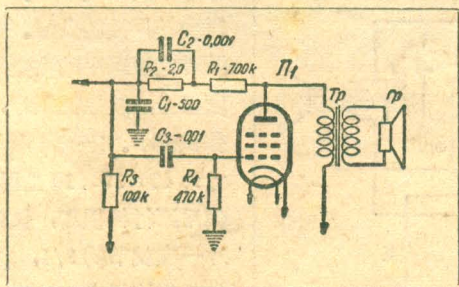
圖2 在20分贝範圍內測得的补偿器的频率响应曲线。  
圖中虛线是在同样範圍內人耳听觉响应的变化。

## 增强低音的回輸电路

法国Arco公司出品的一些收音机，采用結合在前級低放管和末級放大管的屏極之間的由 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $C_1$ 、 $C_2$ 組成的回輸电路(見圖)。这电路由于在中部音频上回輸作用加强而能够相对地增强最低音频。

在最低音频， $C_1$ 和 $C_2$ 的作用很小，回輸作用也很弱(在100周的频率上是3%)。在中部音频，即800周左右， $C_1$ 的分流作用仍很小，但 $C_2$ 的分流作用增大了，因为它的分流电阻很大， $C_2$ 的作用对这电阻來說几乎是短路，在这情况下回輸达到10%。

在較高音频， $C_2$ 的分流作用还保持着，但 $C_1$ 的容量开始發生作用，使一部分回輸电压和地短路。这样就使在1万周时的回輸作用減低到大约3%。



这样一来，回輸作用在中間音频是10%，而在最高最低音频是3%。換句話說，在中間音频上的放大作用減弱，实际上也就是最低音频显著地增强了。

(胡大忻譯自 Радио1958 年第4期)

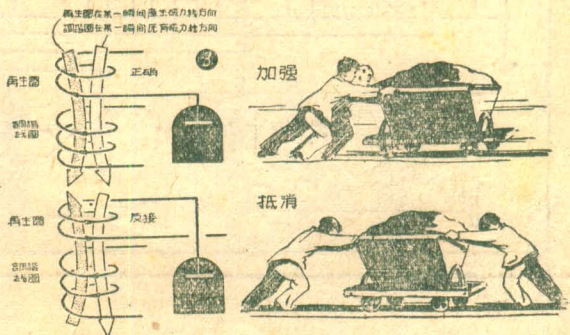
(上接第20頁)

以改变收音机的自生振盪频率，这时总可找到一点使两种频率的差恰恰为零。調节时，在零拍点的两边，往往会發生尖叫声。在主調諧电容器刻度盤上發生尖叫声的兩点之間，就是这个零拍点，也就是所要收听的某电台的准确位置。这种方法常常能帮助我们进行准确的調諧。找到零拍点后，再把再生电容器慢慢旋出，以得到音質音量最好的一点。

再生机最灵敏的一点是收音机刚开始振盪的一点(振盪点)，不过这一点很不稳定。实际上是在調諧电容器度盤上距振盪点稍过一点的地方，收听广播效果最好。

振盪时是不能收音的，但在收电报时却要一直保持这种状态。使和收听电台的频率發生大約1000周左右的差拍，在檢波后才能听到电波带来的电报信号。

再生收音机有一个特性，就是再生作用只有在外来信号較弱时，才有作用，相反，在信号强时，由于电子管的特性，再生几乎毫無作用。



在电子管檢波线路中有再生回授作用，使回路里的損耗減小，提高了灵敏度，这也相应地会提高了收音机的选择性(請參閱本刊第四期“收音机为什么会夹音”)。

## 适得其反

我們知道了柵極檢波器加接了一个再生綫圈后，可以提高收音机的选择性和灵敏度，那末是不是随便的加接一个再生綫圈都能够改善收音机的效率呢，肯定的回答說“不”。因为再生式收音机所以能够提高效率的原因，是利用再生綫圈回授給調諧綫圈一点能量，使在調諧回路中产生一个附加电压，如果这电压的極性和調諧回路原来信号电压的極性是一致的，好比两个人推一部車子一样，調諧回路輸出到柵極上的电压就升高，也就是說屏極輸出随着增大，效率提高了。相反的，如果再生綫圈回授电压的極性恰巧和調諧回路相反(也就是綫圈接法相反)，就好比两个人互相对面成反对方向推車子一样，加到柵極上的电压不再是两个人的力量的和而是互相抵消力量，显然，柵極上得到的电压比没有再生綫圈时更小，不但不能提高效率，增加音量，反而使声音更輕甚或不能收音。碰到这种情况很容易解决，只要把綫圈的兩個綫头翻一个身，对换一下就行了。

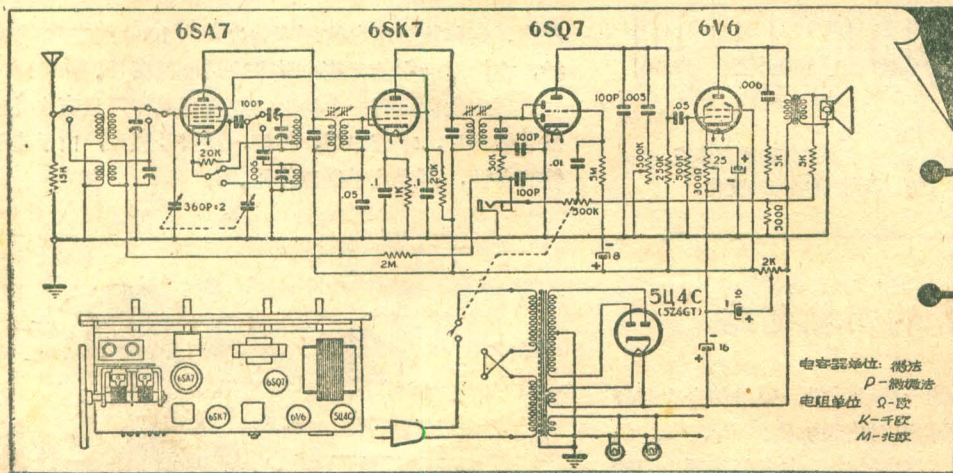
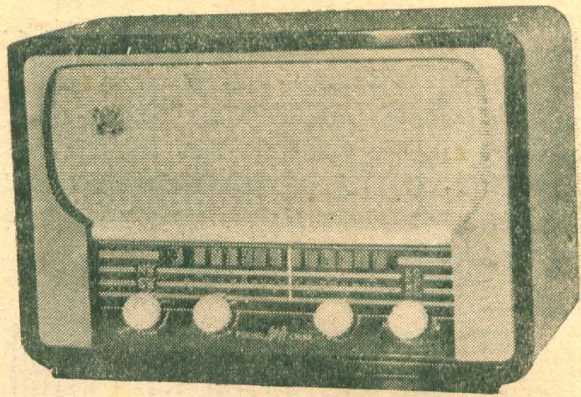
# 牡丹牌 101 型交流 5 灯 中短波收音机

——北京公私合营广播器材厂出品

波段 中波：530—1600 千週，

短波：6—18 兆週。

电源 110 伏或 220 伏，50—60 週。



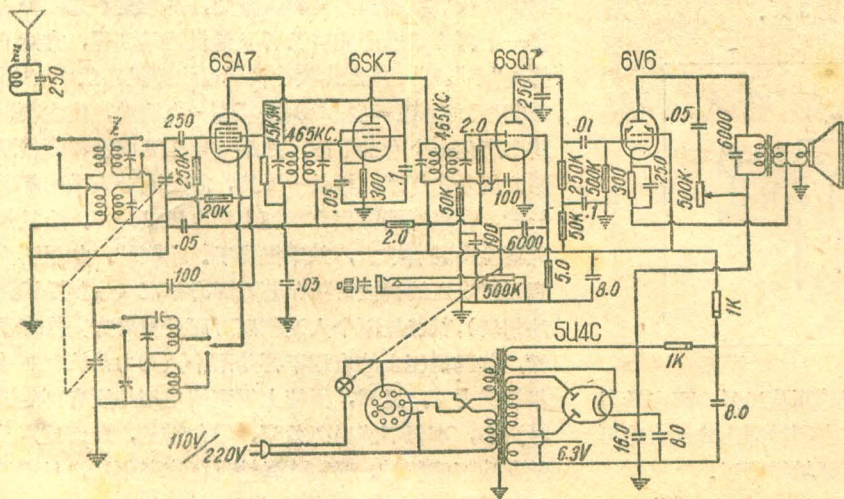
耗电量 約45  
瓦。

本机性能优良，采用直径为 16.5 公分的永磁喇叭，声音宏亮清晰，且外形美观。并备有拾音器插口，可放送唱片。

电容器单位：微法  
P—微微法  
电阻单位 Ω-欧  
K—千欧  
M—兆欧

## 中苏牌交流 5 灯中短波 收音机线路图

本刊1958年第5期所载中苏牌5灯中短波收音机线路图有誤，現重新补登如下，請讀者原諒。



### 国产盒形 硒整流器

国营华北無線电器材厂最近試制成功一种盒形硒整流器，它的规格是半波 250/C-0.03，試驗結果性能良好。安装时它可以平貼在金属底板上，散热性能好，体积較小。它的外形尺寸为 46×33×10 公厘，使用原材料很省，仅硒片一項就节约 3/4，配件也省掉很多。这种硒整流器适用于五灯收音机作乙电源整流元件用。

## 汉口試制廉价收音机

汉口無綫电厂經過一番試驗后已試制出三灯外差式廉价收音机样机。式样美观大方，面板上还象征着長江大桥。指示灯光由大旋鈕中心發出，設計得也很新穎。

采用 6A2Π (变频)，6H2Π (檢波及低放)，6Π1Π (强放) 小型电子管；华北無綫电器材厂的硒片整流，从电源直取高压；和上海广播器材厂 1F1 型磁性瓷 125 公厘揚声器。無短波段，無中放級，無高压 电源变压器，这样就簡化了綫路，減少了元件。

結構上也有特点。在可变电容器軸上直接裝上透明大旋鈕調諧頻率。底板是一塊很小的垂直鉄片，夾在机

★ ★ ★ ★ ★

## 五用录音机

江苏徐州市云龙区电器修配社社員馬文明等，試制了一种五用录音机。这种录音机可以收听广播、播录广播、播送唱片、轉录唱片和作扩音器之用。

这架录音机內部的12只电子管和3只小馬达，全部是利用的廢旧材料。今年，这个电器修配社准备生产50架。圖为馬文明(前)正式試用的情形。



陈哲攝 (新华社稿)

★ ★ ★

## 国产太陽電池

一种完全利用国产原料制成的太陽電池在天津市科研电工仪器社試制成功了。太陽電池是各种电源中最經濟的一种，寿命也最長(能用数十年)。

这种太陽電池組，总寬度为 21 公分，長度为 29 公分，共由 96 个小的硒光電池組成。每个小硒光電池的輸

# 在无线电工业战线上

ZAI WUXIANDIAN GONGJIE ZANXIAN SHAN

亮的頂和底之間，节省了許多金屬。整流濾波部分都裝在灯絲变压器上，而灯絲变压器是直接固定在木質机壳上。

試听的結果很好，在北京所有当地电台都能收到而且音量宏大，覺察不出有多大的失真。完全可以符合一般城市收听广播的要求。这个样机虽然有些地方尚待改进，但总的說来，这是一次成功的嘗試。普及式收音机的生产通过汉口無綫电厂的努力，可以說有了一个好的开端。(宗) (轉載“無綫电技术”1958年第2期)

★ ★ ★ ★ ★

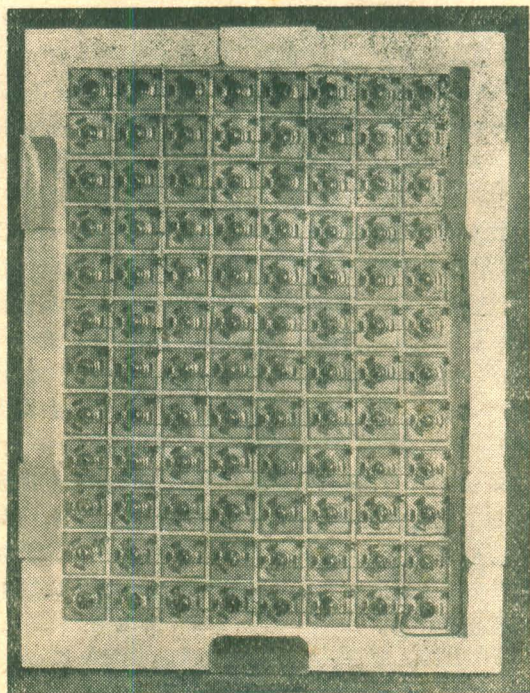
出电压約 250 毫伏，短路电流約一个多毫安。串联后，整个太陽電池組可得到25伏特的輸出电压。

太陽電池是一种能把陽光直接轉变为电能的半导体元件。利用太陽電池發出的电能，可以供給半导体收音机电源之用。

在需要电能較大时，可以用一定数量的太陽電池組串联或并联来取得。在白天还可以用这种太陽電池給蓄電池充电，以备夜間收听广播之用。

这种由96片組成的太陽電池將來大批生产后，成本仅需30元左右，比进口貨便宜四五十倍。

(王本軒)



太陽電池



# 收音机制作講座

## Shouyinji Zhizuo Jiangzuo



### 电源 III

— 梧 —

#### 典型收音机电源的设计

收音机的音質完美与否，主要决定于音频放大級（从檢波二極管起到揚声器止的那部分）和电源整流級，其他部分关系是比较少的。整流級輸出直流的純粹度决定了收音机交流哼声的大小和低音（倍司）的完整程度，根据实际情况，丰富壯丽的低音在音频頻譜中的位置是40—120週，这剛巧是交流市电的基頻（50週）和它的二次諧頻（100週）影响最大的范围。因此，要想發出很好的低音必須使收音机內部的交流哼声特别是电源的交流紋波的影响降低到不可觉察的程度。它的标准是当收音机不接收外来信号（可以把天綫接綫柱与机壳短接）和音量控制旋鈕旋在最响的位置时，距离揚声器一尺远應該听不見交流哼声。由于各种揚声器对低音的响度不同，对电源整流器輸出紋波率的要求也就不一样，例如普通125公厘口徑的永磁动圈式揚声器即使裝在大型的机壳內，对于150週以下的音频还是很“麻木”，最好的200公厘揚声器發音的下限約70—80週，优等的300公厘口徑的揚声器可以發出40週的低音，而这些还都假定揚声器是放置在具有很好助声作用的大型木箱內的。因此不难看出，裝有口徑在200公厘以上揚声器的大型收音机，对于它的电源部分要求就很高，末級强放管电源的紋波率，推挽式的应在0.3%以下，單管的約在0.1%左右，前級音频放大管电源的紋波率，每推前一級可以拿0.1%作标准降低一个后面放大管的放大倍数。一般强放管的放大倍数約15左右，前級音频放大管有兩種：一种放大倍数約40—50的6SQ7类型（6SL7、6H2Π、6SF5），另一种是放大倍数約14的6SN7型（6H1Π、6J5）。例如有一架收音机，它的音频放大共三級，第一級6SQ7，第二級6SL7倒相，末級2×6V6推挽，已知6V6屏極和帘柵电源的紋波率要求为0.3%，那末6SL7为0.001/15，6SQ7为0.001/(15×40)。設計时，前級各放大級电源紋波的降低，可以用电阻电容式濾波电路来达到目的。

为了降低电源整流器的制造費用，应尽量用大的濾波电容量和小的扼流圈（电感量）。当然这也是有一定程度的限制的。因为太小的电感量，配太大的电容量会

影响整流管的寿命，而且許多电容器并联使用（例如每組32微法，要8微法的电容器4只并联）也不方便。

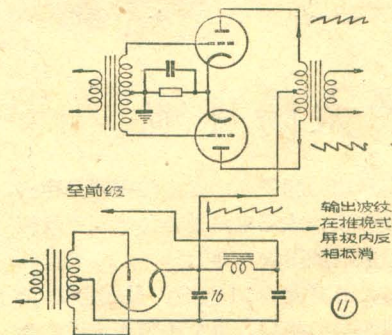
五極管和集流四極管有一个特性，就是它們的屏流在正常的帘柵电压下，受屏压变化的影响是很小的，也就是說如果帘柵电源直流的純粹度很高的話，屏極电源即使有些紋波特別对于推挽式綫路，是没有什么影响的。由于电源供給的最大負荷是末級强放管的屏流，因此我們可以利用这个特性將濾波电路做成双节式，第一节扼流圈的电感量可以很小（例如2亨），用来供給末級管强放的屏电源，第二节扼流圈的电感量較大，供給强放管的帘柵和其他各級的高压，这样虽然要用兩只扼流圈，但是总的容量不大，效果比用單节的好得多。如果强放級是推挽式并且輸出变压器做得很对称的話，即使屏电源直接由第一只輸入濾波电容器接出（圖11），交流哼声的影响也是很小的，这是因为电源中紋波引起的微小的屏流波动对輸出变压器的次級來說是大小相等，方向相反，可互相抵消不起作用。

上面是以高級的大型收音机作对象，如果是小型台式收音机，使用的揚声器口徑在165公厘以下，那就不必像上面所講那样考究。这类收音机对100週的交流哼声的响应非常差，高压电源的紋波率能降低到0.5%左右也就可以了。前級音频放大管（多数是6SQ7类型管子）的屏压加一級由50千欧电阻和1微法电容器組成的阻容濾波电路，可以得到滿意的效果。

設計一具好的电源整流器，要考虑下列几个問題：

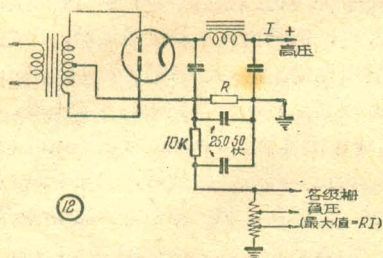
1. 需要供給的直流电压和电流，
2. 收音机末級强放管和綫路的情况——單管还是推挽？
3. 有几級音频放大？
4. 工作时負荷电流变化的程度，
5. 工作环境的散热情况。

需要供給的直流电压是指收音机中屏压的最





高值。普通收音机末级电子管多用 6V6 或 6Π1Π，最高电压约 250—285 伏；有些大型收音机中放大管的栅电压，是由接在整流电源负极回路里的电阻上所产生的电压降供给的（图 12），在这种情况下，最高直流电压应当是电子管的最高工作屏压加上栅电压。收音机在工作时由于自动音量控制和强放管屏流的变动（例如大型机末级是甲乙<sub>1</sub>类放大时），整流器用电容输入式滤波时，输出电压的变化很显著，在设计这类电源时应先求出负荷电流的最大和最小值，再由所用整流管的输出特性曲线求得输出直流电压变化的百分比。如果电压变化超过一定范围时会给收听短波广播造成困难。收音机的线路和电子管确定后，可以按下列程序进行电源的设计，首先算出各个放大管的屏流和帘栅流（如果使用洩放电阻的话还要加上洩放电流），由音频放大级的情况（推挽的



或单管的) 决定输出直流中的容许纹波率，决定滤波电容器和扼流圈的容量，由总负荷直流和扼流圈电感量设计滤波扼流圈，由

扼流圈绕圈的直流电阻（根据绕制扼流圈所用铜线的粗细和长度在有关的电工手册中均可查得）和负荷电流求得扼流圈上的电压降，将求得的电压降加上需要的直流输出电压，根据所用整流管的输出特性求出电源变压器高压圈的电压和应有容量（伏安），根据高压和灯丝的容量算出变压器的总容量和各部分常数。举例如下：

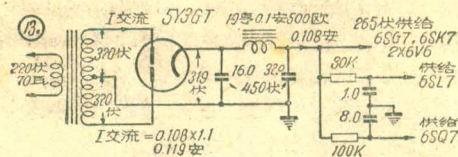
有一收音机，采用的电子管为 6SA7 变频，6SK7 中放，6SQ7 检波及第一低放，6SL7 第二低放及倒相，2×6V6 甲乙<sub>1</sub> 类强放，屏电压 265 伏，使用 300 公厘口径的优质扬声器。求它的电源设计。

由电子管手册查得各管阴极电流（屏和阳栅总电流）为 6SA7—12.5 毫安，6SK7—2—11.8 毫安，6SQ7—0.5 毫安，6SL7—1 毫安，2×6V6—75—92 毫安，总负荷电流为 100.8—108 毫安。根据这样的需要量，整流管可以采用 5Y3GT，因负荷电流变动范围不大，滤波电路可以用电容输入式，纹波率按照 0.1% 设计，单节的电容输入式滤波器的纹波率依照上期本文所载的公式为：

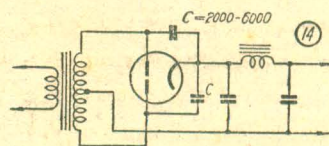
$$\begin{aligned} \text{纹波率} &= \frac{45Idc}{PL_1C_1C_2Edc} = \frac{45 \times 108}{2L_1C_1C_2 \times 265} \\ &= \frac{9.7}{L_1C_1C_2} = 0.001, \\ L_1C_1C_2 &= 9.7/0.001 = 9700. \end{aligned}$$

如果第一滤波电容器的容量  $C_1 = 16$  微法，第二电容器的容量  $C_2 = 32$  微法，则

$$L_1 = 9700/16 \times 32 = 18.8 \text{亨}.$$



扼流圈的电感量并不一定限于上面的数值，只要能满足  $L_1C_1C_2 = 9700$  的都可以用，不过要注意的是  $C_1$  的容量最好不要超过 16 微法 ( $C_2$  不限)，并且像本文上期所述  $L_1 \geq 3.5(C_1 + C_2)/C_1C_2$  才行。扼流圈可以照 19 亨设计，计算方法见上期本文。假定设计的扼流圈的直流电阻为 500 欧，则在负荷电流最大时扼流圈的电压降为  $0.108 \times 500 = 54$  伏，由此得整流管的输出电压应为  $265 + 54 = 319$  伏，由 5Y3GT 整流的输出曲线求得电源变压器高压



圈每边的电压须为 320 伏左右。电源变压器的输出功率 P 等于全部灯丝消耗（包括指示灯 0.3 安）加

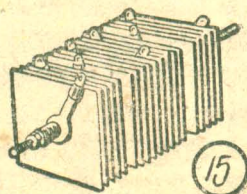
高压消耗，即  $P = 6.3 \times 2.4 + 5 \times 2 + 320 \times 0.108 = 60$  瓦，变压器效率以 85% 计算，它的实际容量为  $60/0.85 = 70$  瓦。设计成的电源整流器如图 13，图中附加 6SL7 和 6SQ7 电源的电阻电容滤波器是按照纹波比 1/10 和 1/250 计算，由公式：输出纹波/输入纹波 =  $1/(1 + 0.3RC)$  求得的。

### 有关电源的一些问题

**1. 振荡哼声** 收音机中的电源整流器往往会产生一种不正常的现象，这就是当调谐度整转至对某一电台的信号接近离调时，扬声器会发出显著的交流哼声，这是由于高频混入电源所致，可以在整流管屏极和灯丝间并联一只 2000—6000 微微法的云母电容器（图 14），就可消除。

**2. 五极管的帘栅电源** 收音机的帘栅电压一般都是用降压电阻或分压电阻的方式由高压供给的，串连降压办法四极管不能使用。五极管采用降压电阻办法供给帘栅可以使自动音量控制的工作范围扩大，因为当自动音量控制作用时帘栅电流下降，因而使帘栅电压增高，抵消了一部分负栅压的作用，扩大了自动音量控制的工作范围。

**3. 栅负压问题** 收音机的各级栅负压大都用阴极降压电阻供给的，降压电阻使得强放管的有效屏压降低，在使用的栅负压较高时会影响收音机的不失真输出功率，补救方法可以如前节的实例，将规定屏压加高一个栅压（例如屏压为 250 伏，栅负 15 伏，可以设计高压为 265 伏）。有些收音机线路设计



是利用整流負回路中接入适当电阻取得电压降充当柵負的(見圖12),也有把滤波扼流圈接在整流負回路中利用它的直流电压降来供給柵負的,但是后一个方法不很好,原因是滤波扼流圈接在整流負回路时滤波效能較差,交流哼声要比接在整流輸出端时大得多。

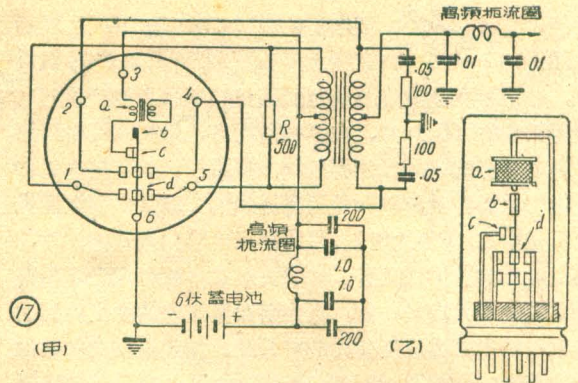
### 其他类型的整流器

**1. 硒堆整流器** 目前部分的国产收音机有用硒堆整流器来代替电子管的,这种整流器(圖15)是由硒片單元構成的。低压的硒片每片可承受的反峯电压是25伏,高压的可达72伏。低压的硒片国内已大規模生产,价格不貴,接成整流綫路时可以按需要片数自行装配。例如需要輸出为250伏时,可用60片接成桥式,每臂以15片为一組,如圖16。硒整流器最好接成全波桥式,当然也可以接成半波或中心分綫式(用得較少),需要較

高电压时也可以接成倍压电路。

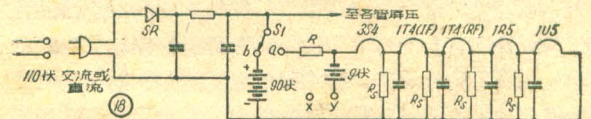
硒堆整流器的整流作用不像电子管那样完善,不能完全阻断反方相的电流,因此輸出直流中的交流分量要比电子管整流大得多,对于滤波电容器特别是电解質式电容器是不利的,它將使电容器容易發热縮短使用寿命。

**2. 振动式整流器** 在汽車中或者只有低压(6—24伏)的場合,收音机的高压电源是由振动式变流整流器(或叫振子整流器)將蓄電池的电源轉換成高压直流使用的。振动子的原理和电鈴相似,它包含兩組同步的彈簧接点,一組作整流另一組作变流,綫路和内部構造如圖17甲、乙,当低压电流通过振动子时簧片振动,將兩組接头迅速啓閉,使电流在变压器初級中产生每秒100次的脈冲,这样变压器次級就感生高压,产生的高压交流被另一組同步接点整流后就得到需要的直流电压。振动式变流整流器構造簡單,在移动式电源中用得很多。有种交直流電池三用收音机的电源就是利用这种方法来取得直流高压的。



### 3. 交直流電池三用收音机的电源

有种所謂三用式电源的旅行式收音机,它可以用普通交流市电,或110伏直流电,也可以用甲乙組干电,这类机器的特点是电子管(1.4伏直流管)的灯絲是串联的,当用市电电源时,它們由高压整流器供給,用電池时則由一組9伏的甲电供給,如(圖18)。可以看出当用市电时(不管交流或直流)插子XY接至电源插座,当 $S_1$ 在位置a时,交流被硒整流器SR整流(直流則直接通过,但必須是X端为正)并經過滤波后,一部分通过电阻R及串連的灯絲使它燃着,另一部分則供給各管屏極。当用電池时,插子XY插入机上的插口XY,  $S_1$



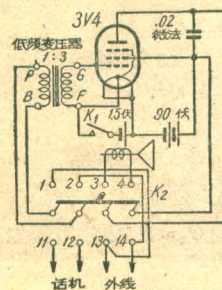
扳向b使電池接通工作。由于各管灯絲是串联供电,因此在低电位电子管(靠地的)的絲極除了应有的絲流外,还需通过前面各电子管的屏流,为了不使通过灯絲的电流大过規定值,必須在各个管子的灯絲上并接一定数量的分流电阻,如圖中的 $R_S$ ,电阻傍的电容器是用来傍路交流的,降压电阻R常常是一种电阻灯或是特制的鎮流电阻,它能在一定范围的变化电压下保持通过的电流几乎不变,以保护电子管不被过高电压的燒坏。

## 簡單的會議電話机

这是河南長垣县郵电局陈大壯同志裝置的會議電話机,实际上就是一架單管低頻放大器,利用4刀双擲开关控制受話、發話,用作會議電話机的。由于裝置簡單,全部費用仅約25元。

受話时将 $K_2$ 扳向上,外綫来的話音电流經 $K_2$ 的接点13、14到1、2通过低頻变压器,由电子管3V4放大后輸出到接在 $K_2$ 接点3、4的喇叭上。發話时将 $K_2$ 扳向下,这时話机中送出的話音电流由 $K_2$ 的接

点11、12輸入,經电子管放大后再由 $K_2$ 的接点13、14輸往外綫。



这架机器虽然利用 $K_2$ 將受話,發話加以放大,但唯一的缺点是使用时要扳动 $K_2$ 。

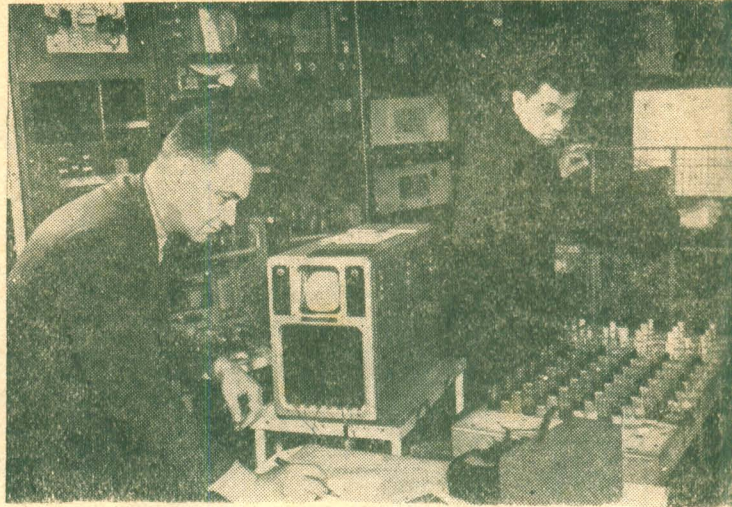
圖中电子管3V4可以用国产2Π2Π代替,但乙电要降低到60伏(根据“电信技术通訊”材料)。



### 电子阅读器

苏联奥德萨电工学院裝設了閱讀打字文件和印刷文件的电子自动阅读器。由电视型陰極射綫管發出的光綫，逐行掠過文件上的每个字母，当射綫落在黑字的綫条或白色的底子上，由于反射光綫强度的变化，也就引起光电管綫路中相应的电流变化。另外有一种裝置將变化的信号变为电碼，再由电子阅读器上附裝的电报机把电文自动地傳送到指定的地点。

这种阅读器可以应用于印刷厂的自动排版和印刷文件的复制方面。(材料及照片由塔斯社供給)

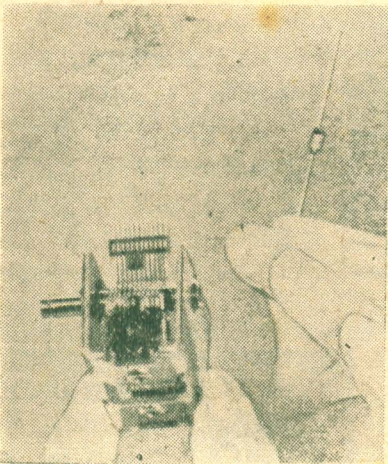


圖註：照片为苏联技术科学候补院士格利克利赫（左）及其助手布尔拉卡在檢查閱讀机的工作

\*

\*

\*



### 米粒大的可变电容器

国外最近制成一种用  $p-n$  結合型硅半导体制成的可变电容器(見圖)。它的体积比一滴水还小。它的电容量会跟隨外加电压的大小而改变，数伏电压的变化就能使它的电容量改变数十微法。它工作于 50 兆週的頻率时仍有極高的  $Q$  值。它的电容量不受温度影响，在  $-65^{\circ}\text{C}$  至  $150^{\circ}\text{C}$  的温度范围内工作时，电容几乎不变。由于它这种可贵的性能，它可以用于自动頻

率微調及頻率調制等电路中，使电路大为簡化，设备的体积和重量都大为減少而且增加工作的可靠性。因此它将被大量应用于彩色电视、調頻收發訊机、电傳終端机、導彈的控制系統及小型化的通信设备中。

(程丰宇)

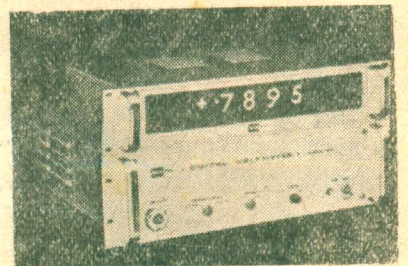
\*

### 数字式直流电压表

最近国外生产一种数字式直流电压表。它能从寬闊的面板上清楚地讀出被测的直流电压。它能讀出 4 位数字和电压極性的正負，并能自动指出小数点的位置。这种电压表除了能直接用数字指示电压外，尚有下面这些性能：能自动和連續地用裝在内部的标准电池来进行校准，灵敏度为 100 微伏，讀出电压的平均时间为 0.75 秒，輸入阻抗为 10 兆欧，准确度为 0.01%，可測量 0.0001 伏到 999.9 伏的电压。

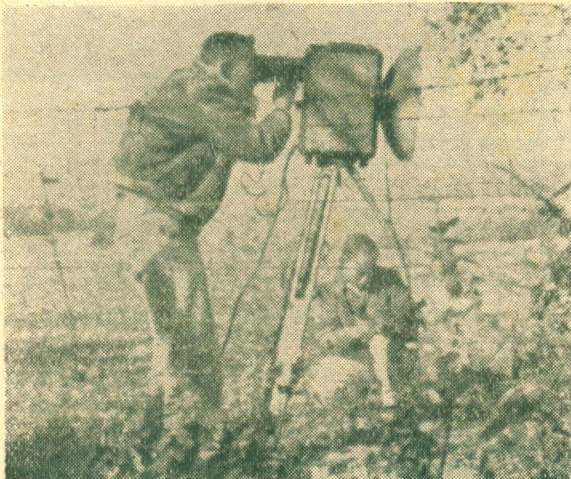
(程丰宇)

圖註 数字式直流电压表



(超譯)

### 雷达測量土地



利用雷达設備測量土地的方法，已在南非洲开始应用。兩架雷达設備分置兩地，發送出的电波能測出它們之間的距离；用这种新方法測量土地，可使原来十个人的測量队費三个星期完成的工作，縮短到仅需一个小时内就能完成。



# 为什么

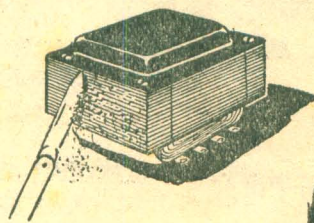


WEISHIMA



2. 小王拆开一付电源变压器，发现铁片表面有些生锈，于是用小刀把铁片刮得亮亮的。这一刮就刮坏了。为什么？

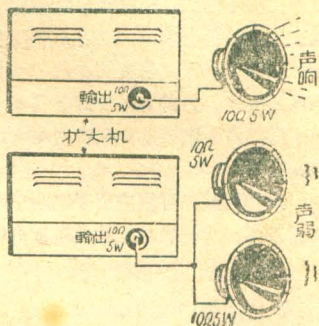
1. 新装一架交流收音机，试验时因人身和“地”间绝缘不好，机壳带电，用万能表一量，漏电电压达450伏！超过电源电压，为什么？（贺鸣）



3. 小陈在安装一个氧化铜整流器，焊接用引线很粗，小李看见了就建议他改用较细的导线，这是为什么？

4. 一部扩音机，配接了符合于它的输出阻抗和功率的喇叭，但接一个喇叭时声音响，接两个时声音轻。但稍加思索，噢，原来如此。您知道为什么？

（蒋煥文）



5. 检修收音机时，刚把电源切断，一不小心，被某一零件电击了一下，但用万能表量这个零件，又没有电，这是什么零件，为什么会有电？（郑明）

★

## 第5期“为什么”答案

一、耳机所发的声音是否响亮，决定于耳机的阻抗是否与收音机的输出阻抗相匹配，阻抗匹配了，就可以从收音机的输出级取得最大的功率。一般矿石机或小型用耳机收听的直流收音机，它们的输出级阻抗都比较高，因此高阻抗的耳机就比低阻抗的耳机响亮些。耳机阻抗的大小常常和它的直流电阻成正比关系，所以耳机的电阻愈大，发出的声音反而愈响。这种情况不能以简单的欧姆定律来解释。

二、人手拿着收音机天线端，等于将天线加长，的确可以使声音大些，但是人体和地之间有电容存在，这个电容加在天线线圈上再反射到调谐回路去，就会发生失谐，在短波段尤为显著，故此收音机就会无声或使声音减弱，必须重新调整调谐电容器才能增加音量。

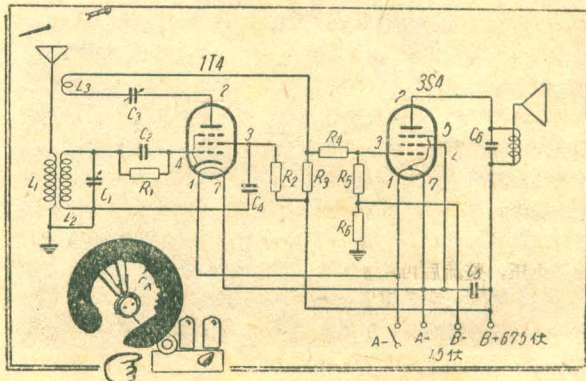
三、铁的导磁率比空气好，照理在铁筒子上绕制线圈电感量是比纸筒的大，但是铁筒上也产生很大的涡流，使电能被消耗掉，使线圈的质量因数（Q值）大大降低，结果得不偿失。只有采用高频铁粉心（羰基铁心）才能提高电感量和避免涡流损失。

四、如果天线离有线广播的传输线很近，音频电流会直接由感应作用传输到收音机去。其次有线广播站的功率放大线如有微弱的寄生振荡产生，能被音频电流调幅而在传输线上发射出去，在它附近的收音机便收到它的播音。

五、电源变压器在工作时，会有许多磁力线漏出来，而底板是良好的导磁体，这些磁力线将会沿着它分佈开来，使某些电路（例如栅极和阴极的回路）受到感应产生和交流电源频率相同的交流声。如将铁心垫高，可以使漏磁的范围缩小，减小这种影响。

## 装不响的线路图

这是一架直流再生式两灯机的线路图，线路有误。您知道它错在什么地方，能代为改正吗？





## 无线电问答

熊国庆问：按1957年8期26页所介绍的直流三极管线路试制了一部收音机，当电位器开到 $\frac{2}{3}$ 时，就发出强大的啸叫声，但将调谐电容器旋到容量较大的一边，叫声即停止，再把电位器向右旋到头也没有叫声。不知何故？

答：这是再生回输过强而引起的啸叫声。因为再生线圈 $L_3$ 和电容 $C_4$ 的数值都是固定的，当调谐电容 $C_1$ 转到容量较大时， $L_3$ 和 $C_4$ 的回输作用就相对的减弱，因此把控制再生强弱电位器 $R_3$ 顺时针转到头也不会引起啸叫声；反之， $C_1$ 转到容量较小时， $L_3$ 和 $C_4$ 的回输作用就相对的加强，因此 $R_3$ 只顺时针转到 $\frac{2}{3}$ 处即产生啸叫声。在再生式收音机里面，高频端和低频端所需的再生力在控制再生作用的可变元件上的表现是不可能相同的，因此经常会产生再生力不均匀或高频端啸叫的现象。可适当减小 $L_3$ 圈数、 $C_4$ 容量或者加大 $R_4$ 至500K试试。

梁高权问：三管再生收音机中调节再生的是一个10K的电位器，当调好以后，一会儿慢慢声音小了，或失真了，或者被别的电台所代替了，一定要再调整电位器或调谐可变电容器才能恢复。这是什么原因？调节再生时用电位器好还是用可变电容器好？

答：这是由某些因素而引起的再生不稳定现象，例如控制再生的电位器接触不良、电源供给电压随时变化、天馈摆动等。一般的再生机在收听较远电台时，需将再生力随时维持到振荡临界点以保证最大输出，上述因素的少许变化往往即可使临界点变动，从而影响到输出的音量或音质，因此需要随时调整控制再生的可变元件或调谐电容器来维持准确的临界点。控制再生用电位器或电容器效果是一样的，不过电位器如果质量不好，容易引起转动杂音。

张旺远、白元亚问：电容器容量以“Pf”计算时是什么单位？如何折算成“Mf”？有的电容器上注明为10000CM，每一个“CM”合多少“MMf”？为什么电容器上会有“Mf”、“Pf”和“CM”等不同的容量单位？那一种单位的注明法较好？

答：“Pf”就是“MMf”即微微法，因此1,000,000Pf=1Mf。1“CM”=1.11MMf。例如10,000CM的电容器它的容量是 $1.11 \times 10,000 = 11100 \text{ MMf} = .0111 \text{ Mf}$ 。容量所以有不同的单位只是为了数字书写的简便，请参阅本刊1958年2期32页的启事。以“CM”为单位的电容器现在已少见，大多是以前旧产品。

卢弓问：本刊1957年11期16页“用充电法延长干电池的使用期限”一文中的整流器能否用电子管整流器供给电源？

答：原则上讲，用电子管整流器来代替硒整流器是可以的，但要考虑到以下几个问题：1.电子管整流器的输出是单方向的，没有反向电流，反向电流对于复活干电池的作用尚待继续研究，因此它的效率是否与硒整流器完全相同亦须考虑。2.普通收音机所用整流管输出电流较小，要用比较多的电子管并联或用钨氩管代替，不够经济。3.普通收音机用整流管的起始正常工作电压较高，如只充1.5伏的干电池，必须有较高的交流电压，整流后再用电阻降压使用。

王青问：我希望用一只6SN7的两个三极部分作为小型扩声机末级音频推挽式放大器。请问：1.是否有较好的逼真度？2.输出变压器初级及次级的圈数比怎样？扬声器内阻为5

欧。3.屏压最好是多少？屏流多少？阴极电阻多少？4.前级倒相及放大如何装置？5.输出有多少瓦？

答：1.有。2.经计算输出变压器初次级圈数比为55:1。3.屏压可用250伏。屏流每屏约9毫安。阴极电阻可用450欧。4.可用一支6C5作单管倒相或一支6C5前级放大用变压器倒相均可。5.最大输出约0.7—1瓦，音量尚不及用6V6作单管放大时响。（郑宽君答）

黄树清问：自制直流外差收音机，不知何故在中波段有一半不起振盪，在短波段有 $\frac{1}{2}$ 不起振盪，经曝晒后稍好些，何故？

答：请测量屏极、帘栅极、及振盪部份阳栅之电压看是否比设计时低了，线圈若系自绕请加多振盪部份的屏圈试之。振盪栅极上的栅漏阻值是否不符（一般为100K欧）。曝晒后稍好些，是因线圈受潮所致。

包正荣问：我想把电源变压器改绕适合1.5V灯丝的国产小型电子管（用1Π1Π），这样好吗？

答：这样不好，1.5V的1Π1Π等系直流管，不适宜用交流电流来加热灯丝，还是选用6.3V的国产电子管如6Π1Π等最好。

天津404信箱问：怎样防止代B电无负荷时打穿输入滤波电容器。

答：在B正负极间接上一个泄放电阻即可，泄放电流有十几个毫安就可以了。阻值按B电压高低计算。

严华根问：有一只舌簧喇叭，线圈断了如何修复，怎样定“+”“-”极。

答：线圈可用40号漆包线绕在原有线圈架中至满就可以了，圈数没有太大的关系，拆用旧低周变压器的初级圈的线也可以。或买个成品线圈换上。接法不分“+”“-”极，因为固定磁铁不是在线圈的磁场中，不致因极性接反而影响磁力。焊接纸盆的铁丝可用细铁丝或一段大头针都可以。

张显忠问：我有个舌簧喇叭，不是马蹄形磁铁而是个方块的，用1957年第9期所发表充磁法充磁可以吗？

答：一般磁钢是可以的，但镍钴合金磁性体用充磁法就难以有效，你所说方块磁铁可能就是这一类的。（曙江答）

许任章问：拟按某电路选择零件装置收音机，但未注明励磁扬声器直径、励磁线圈的阻抗、输出变压器的变压比、初级线圈的阻抗等，应怎样选用？

答：一般收音机都是选用售品扬声器的，已有一定规格，通用励磁式扬声器可用直径125或200公厘的，励磁线圈的直流阻力约为2500欧，音圈阻抗3.5欧左右。输出变压器的阻抗需依功率放大管选择，通用的电子管都有售品可配用。

高加伦问：收音机的整流管和强放管离喇叭很近，工作时所发的高热是否会影响到喇叭的永久磁铁失磁及收音？

答：不会影响收音，但能使永久磁铁日渐陈老。

薛巨贞问：电子管的栅帽或屏帽常易脱落，如何修理？

答：对于工作中不发热电子管，可用湿青充满在管帽内加热胶合。遇高热的，要用特制的“胶灰”。

王致正问：本刊1957年第4期“收音机电子管在扩音机中的临时代用”一文说：“6B8五极管作音频放大是为了应急临时代用”，但在第6期“一架自制的6灯超外差收音机”的编者按中又说“这机的灵敏度是采用6B8作音频放大之故”其间有否矛盾？

答：没有矛盾。6B8是透截止管，作音频放大时失真度比截止式的大，故在扩音机中只作临时代用以应急需。但它的增益比三极管高，因而比一般采用三极管作第一低放的外差机有较大的增益。（馮报本 馮焯然答）



# 談話的後編

1958年第6期(总第42期)

## 目 录



当全国人民信心百倍地为实现技术革命而斗争的时候，無線电事業里不断出現新的成就。本刊这一期里介紹了我国首都在最近投入生产的最大發射台，报道了許多無線电工業的新产品，如国产七管半导体收音机新型的調諧指示管、旅行机的小型零件、太陽電池等。同时还介紹了陶瓷电容器的制造常識。

当我国开始实验性的电视广播后，实际上就是步入了超短波段及調頻广播的領域，从本期起今后我們將在介紹許多电视的材料的同时，也介紹一些調頻和超短波方面的常識和制作材料。本期介紹的“怎样使用电视机？”和“單管超短波收音机”、“看电视的最佳距离”是很实用的材料，对于目前还没有电视广播或即将有电视的城市讀者們也是極好的准备材料。

高效率的矿石机是广大农村讀者所关心的，这一期又介紹了一种适合农村使用的音量宏大的矿石机，这类矿石机本刊將陸續發表一些文章。

“沒有弦的琴—电琴”和“裝在飯盒里的二灯交流机”都是很有趣的制作材料。

本刊虽然从这一期增加了一些篇幅，但由于讀者要求日增，来稿拥挤，所以有許多既定的稿件都未能刊出，望讀者見諒。

为滿足讀者要求，下期本刊將有“苏联的無線电工業”、“一个电子管的誕生”、“国产电视机”、“自行車收音机”、“超再生机工作原理”、“电子管怎样放大信号”、“美多 563A、562 牌收音机”、“星火牌四用母子收音机”、“省电收音机和超再生收音机的制作”、“一种經濟的高效率矿石机”等。

### 更 正

1. 1958年第2期9頁圖10有誤，前置放大管的陰極电阻和傍路电容器不直接接地，應分压电阻  $R_2$  接地。

2. 1958年3期12頁勘誤第一、二行 1957年应改为1958年。

3. 1958年4期9頁圖1中6A27第2脚陰極与机壳間的一段連綫应取消。

4. 1958年第5期第4頁右11行“31250”应为“15625”。

### 封面說明

半导体——电子管的繼承者

以锗(Ge)为代表的半导体，在电子学技术进入更新的阶段时，將是电子管的繼承者，半导体器件体积只有电子管的百分之一，寿命長十倍，經濟性却要强一百万倍！由于这些有决定意义的优点，半导体几乎滲入了科学、技术和日常生活的各个角落，它的实际应用的远景是無限廣闊的。

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| 为第三顆紅月欢呼                 | (1)          |
| 北京新誕生一个大型發射台             | 吳俊瑞(2)       |
| 半导体电子学                   | 陈达邦譯(4)      |
| 国产七管半导体收音机               |              |
| .....上海宏音無線电器材厂技术科       | (6)          |
| 旅行机的新零件                  | 鍾衛民(7)       |
| 調頻信号的檢波                  | 华蔭會(8)       |
| 怎样使用电视机?                 | (10)         |
| 單管超再生超短波接收机              | 朱贊星(12)      |
| 看电视的最好距离                 | 朱邦俊(12)      |
| 用載波傳送有綫广播的試驗(二)          | 罗鵬搏(14)      |
| 怎样录制农村节目?                | 鴿声(16)       |
| “母子收音机”                  | 徐自成(16)      |
| 魚羣探测器                    | (17)         |
| 陶瓷电容器                    | 洪 鍾(18)      |
| 談談再生                     | (20)         |
| 两种供农村使用的矿石收音机            | 哈尔濱手工业联社(21) |
| 不用弦的琴——电琴                | 吳桓基(22)      |
| 6E1П-K 国产新型調諧指示管         | 啓 明(23)      |
| 裝在飯盒里的交流二管收音机            | 世 堯(24)      |
| 簡單的自动音調补偿器               | 李思智譯(26)     |
| 修理随笔                     | 严豆兒(26)      |
| 耳机做电唱头                   | 徐华亭(26)      |
| 增强低音的回輸电路                | 胡大忻(27)      |
| 資料 牡丹牌 101 型交流 5 灯中短波收音机 | (28)         |
| 中苏牌交流 5 灯中短波收音机綫路圖       | (28)         |
| 在無線电工業战綫上                | (29)         |
| 电源——(III)                | 梧(30)        |
| 簡單的會議电话机                 | (32)         |
| 世界之窗                     | (33)         |
| “为什么”?                   | (34)         |
| 無線电問答                    | (35)         |



編輯、出版：人 民 郵 電 出 版 社  
北京東四六條13號  
電話：4-3056 電報掛號：04882  
印 刷：北 京 市 印 刷 一 廠  
總 發 行：郵 電 部 北 京 郵 局 所  
訂 購 處：全 國 各 地 郵 電 局 所  
代 訂、代 售：各 地 新 華 書 店

定價每冊二角 預訂一季六角  
1958年6月19日出版 1-109,050  
上期出版日期：1958年5月19日

(本刊代號：2-75)

# 电容器容量的計算

公式

$$C = \frac{S\epsilon}{4\pi d}$$

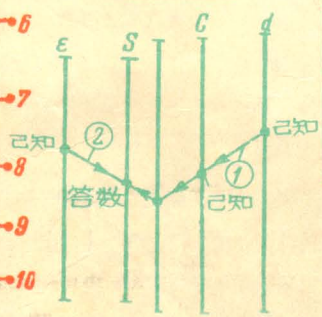
例

已知：  
 $C = 200$  微微法  
 $d = 0.5$  公厘  
 $\epsilon = 1$

求得：  
 $S = 115$  平方公分

ε - 介电常数

## 图解方法



- 介电常数 ε
- 1 空气
  - 2.3 石蜡
  - 2.8 蜂蜡
  - 3 松香、沥青
  - 3.5 面玻璃
  - 4 电厚纸
  - 4.5 硬橡皮
  - 4.5 菜油、木
  - 4.5 橡皮
  - 4.5 胶木
  - 6.6 (高频陶瓷电容器(可高达10^6以上))
  - 7 云母
  - 8 玻璃球
  - 9 大理石

# 新書預告

## 趣味無綫電工學

蘇聯列維廷·庫巴爾金著

估價 1.10元

本書是以生動有趣的方式來闡明無綫電工學中的各種現象和實質，目的是幫助初學無綫電的讀者理解和掌握無綫電工學。

## 電波與天線(上冊)

謝處方著 估價 1.50元

全書分上下兩冊，上冊是電波部分，分為兩篇，第一篇是電磁場的理論，從向量分析開始，介紹靜電場，穩定磁場，交變電磁場的基本概念，電磁波的反射、折射和輻射的理論。第二篇是電磁波的傳播，包括地波與天波的傳播理論，各種波長無綫電波的傳播過程及其特點，電場強度的計算方法等。

## 擴音機

程權著 估價 1.90元

本書主要講擴音機的一般工作原理，計算，安裝及其附屬配件的原理數據等，共分十八章除對電壓放大，功率放大，音調，音量調節，負回授等敘述較詳細，對電聲器件如話筒拾音器、馬達、揚聲器及音頻變壓器等亦有詳細介紹，並介紹了擴音器一般檢修及揚聲器佈置等。

## 少年通信兵

雷達萍著 估價 0.30元

本書以通俗淺近說故事的方式介紹有綫無綫通信的常識；介紹了自古以來的通信發展簡史。此外並向讀者介紹一些業餘通信的方法，如怎樣掌握電碼，如何打報和電報通信機械是怎樣工作的，以及如何自制簡單的電報通信機械等等。

## 業餘無綫電問答

蘇聯特羅茨基著 估價 0.44元

本書是根據蘇聯“無綫電雜誌”及“無綫電俱樂部”的許多業餘無綫電愛好者的來信中整理加工而得。一部份是適合於初學的，一部份是適合於較有經驗的業餘者的。書中包括一般收音機常識，原理，各種業餘無綫電線路以及收音機調整和修理等。

## 怎樣使用萬能表

張文浩著 估價 0.20元

這本小冊子首先是介紹一般萬能表的工作原理，然後逐次分述作各種測量(如電壓、電阻、電流測量)的方法以及做測量時應注意事項。最後還講了一些萬能表的普通檢修及特殊用途。

## 常用收音電子管應用手冊

日本無綫電實驗雜誌社編

估價 1.00元

它是一本業餘無綫電愛好者參考用的工具書，書中介紹了五六十種代表型的收音電子管的特性，管腳接綫，每種電子管的類似管以及其各種應用電路，每個電路中各零件的數值和電路的注意事項和優點也都有簡要說明。

## 超高频電子管

陸鍾祚著 估價 2.40元

這本書是繼超高频技術的第二本，可以與超高频技術結合起來讀。書中以電子管為重點，專門講述超高频技術中所用的電子管，從理論開始一直到應用，共分六章首先講述靜電控制的電子管如盤封管等，其次講述速調管，反射速調管，磁控管，波管，氣體放電管等。

## 晶體管譯叢(第二集)

中國科學院第二電子學研究所編

估價 1.40元

本集譯自蘇聯“電信”、“無綫電技術”、“無綫電技術和電子學”三種雜誌，共選論文22篇。中心內容是研討半導體管放大器和振盪器電路。

## 速調管

美國克尼波等著 估價 1.20元

這本書專門講述速調管的原理，構造應用等，講得很詳細，是一本世界名著，很適合大學無綫電系師生的參考也很適合從事微波無綫電的研究人員及工程師們參考。

## 反射速調管

美國克尼波等著 估價 1.30元

本書專門講反射速調管的原理，構造及應用，講得很詳細，可供大學無綫電系的師生學習參考，也可供無綫電研究人員及無綫電工程師學習參考。

(以上各書將於7月出版)

(以上書籍約於9月份出版)

人民郵電出版社出版

新華書店發行