



无线电 6  
WUXIANDIAN 1960

# 少先隊員們的 無線電活動

在我們國家里，非常重視年輕一代的科學技術活動，通過這些活動，不斷培養少年兒童熱愛科學，熱愛勞動的優良品質。在國家體委和教育部門的領導下，少先隊員的科學活動在各地少年之家、少年宮和各個學校里廣泛開展起來。無線電活動是其中的項目之一，許多少先隊員積極參加了這項活動。

①上海市的各個區陸續成立了少年宮，少年兒童們在少年宮里進行着各種科學技術活動。一群愛好無線電技術的少年正在收聽他們自己裝配的礦石收音機。（新華社稿 陳娟美攝）

②河北省唐山市溝東第三小學的少先隊員們在製造礦石收音機。（新華社稿 時盤棋攝）

③北京市宣武區“少年之家”的國防體育活動開展得好。這是無線電收發報小組的學員們在野外演習通報通話。（新華社稿 安康攝）

④吳元小朋友的收發報技術是北京市宣武區少年之家無線電收發報小組最好的，曾多次代表宣武區參加過全市的比賽。

⑤收音機小組組員正在安裝礦石收音機。（以上魏振邦攝）



# 進一步開展業余無線電 工程制作運動

國家體委陸上運動司無線電訓練科

無線電工程運動是國防體育的一個重要項目，也是廣大群眾所喜愛的一項業余活動。在總路線的光輝照耀下，在祖國社會主義建設飛速發展的新形勢下，我國的無線電工程運動已在廣大群眾中蓬勃開展起來，並在不斷地普及、深入和提高。現在我們正處在無線電電子學迅速發展的時代，在我國社會主義建設事業中，不論是工業、農業、交通、運輸文化衛生和國防等方面，都需要有大批無線電技術的人材和大量的無線電設備，為了保衛祖國的社會主義建設，為了保障人民的幸福生活，給予胆敢侵犯祖國的一切敵人以殲滅性的打擊，也要求我們掌握電子科學技術和新式的通信裝備，要進一步開展群眾性的業余無線電工程活動，並且成為，在全國開展的以機械化、半機械化、自動化、半自動化為中心的技术革新和技术革命運動的一

個重要組成部分。現在各地無線電工程制作成果不斷湧現，而且和生產建設工作密切結合，為豐富人民科學文化生活服务，先進事例不勝枚舉。

中華人民共和國體育運動委員會和中華人民共和國科學技術協會全國委員會，為了檢閱我國廣大業余無線電愛好者技術創作的成就，交流經驗，發揚共產主義協作精神，加強業余無線電愛好者的友誼團結，促進我國無線電工程制作的迅速發展，決定於今年12月份在北京舉辦業余無線電工程制作評比展覽會，展覽集體的和個人的創作。我們業余無線電愛好者、無線電工作人員、科學家、教育工作者，要抓緊時機，積極準備，以出色的成績，以最優秀的作品，來迎接我國首屆無線電工程制作評比展覽會，為提高我國業余無線電工程制作水平貢獻出自己的力量。

## 强有力的助手

### ——蘇聯國民經濟中的無線電電子學

(蘇聯)部長會議國家技術協作管理局 H.波基多夫

不論是在動力、化工、機械制造或者交通運輸上到處都在利用無線電電子學，它一年年地在摧毀一些機械制造、工藝品及商品制造上複雜的舊工藝，給生產過程的完全自動化提供了最大的可能性。

這樣，就大大提高了生產能力，而主要的還是以完全現代的生產能力強大的自動機械，代替了人的笨重體力勞動。在這種情況下，工人只需擔任自動機械的調整工作，成為另一種新的工作者。

國民經濟中無線電電子學應用的力量是非常巨大而且極為有效的。

在冶金工業中有許多複雜的工藝過程。就拿高爐生產說吧，一座現代化的高爐，這是很複雜的機械組合，它擁有各種各樣的自動設備，在這裡無線電電子學起的作用是不小的。

在蘇聯中央黑色冶金自動化實驗室，由李哈喬夫工程師領導，設計出了一種電子記錄設備，能記錄高爐生產中的各種數據。

在高爐上可以裝置一種儀器不間斷地自動記錄壓力、氣體成份、送風量等等。靠這些儀器的指示可以很準確地掌握熔煉過程和高爐的工作狀態。利用電子儀器可以在幾十秒鐘內將自動記錄卡的幾百個各種不同數字整理出來。

在蘇聯，使用電子儀器控制成套的自動化高爐、馬丁爐、電力煉鋼爐和煉焦爐已經好多年了。在馬格尼托哥爾斯克冶金聯合企業就裝了一種自動化的軋鋼機。用電子計算機和其他電子設備就大大減輕了工作人員的勞動，提高了軋鋼機的生產能力和質量水平。

契梁賓斯克冶金工廠利用自動電子設備，實現了壓制設備、主傳動設備及軋道的程序控制。

烏克蘭蘇維埃社會主義共和國國家計劃委員會自動化學院、烏克蘭科學院及德涅泊羅彼得羅夫斯克冶金學院，制成了壓延前預熱鋼錠的均熱爐用的自動控制電子計算機。

自動化的電子控制設備，能不斷地保持均熱爐中

的加热条件和功率，调节气体完全燃烧所必需的空气量。不久还将制成轧钢机的自动调整控制设备。

尼日内·塔基尔斯基冶金联合企业的高炉车间，不久以前也出现了新的电子设备。这里装置了自动化的称量车，它有遥控设备和半导体的电子计算机，操作完全不需再用工人。称量车自动化以后，大大缩短了完成预备矿料的操作时间，提高了生铁的质量及设备的生产能力。

苏联的七年计划中将装备许多新式的巨型热电站。这些发电站的动力生产过程都将最大限度地自动化。全苏燃料工业研究院设计了一种自动调整热电站锅炉组基本生产过程的电子仪器。

全苏探测技术研究院研究出了利用由波长十米到五十米的电波地质探测方法。进行这种探测需要先开两个井眼，在一个井眼里装无线电发射机，在另一个中装置接收机。要研究200米厚的油层用功率500瓦左右的发射机就已足够了。第一批试验证明，这种新方法是行之有效的。在很短的时间内还设计了一种特殊的电视设备。利用这种设备，探矿员能在电视机的屏幕上看到矿井将要穿过的矿层情况。

波导——这是无线电电子学的一门新的远景的类别。现在，苏联科学院无线电电子学研究所正在进行试验性波导电路的试验。在一条敷设在地下的波导管中，采用1毫米左右波长的电波，可以同时传输几十万路长途电话及几十个电视节目。

在制造标准房屋及家具的自动生产线上，需要严格控制木质部件的性能，特别是湿度不应超过规定值。木工机械制造研究所的人员就制成了这种自动控制木质部件性能的仪器。如果部件湿度超过容许值，自动线就把它剔掉。

人们还制成一种“会做商业工作”的机器，列宁格勒典型设计局制成了一种自动售货机，不仅能售货并且还能找钱。新的自动机装有电子计算机，能售卖五种价格为一卢布以下的不同商品，并能找五戈比的零头。这种自动售货机实际上就是一种能“思想”的机器。

列宁格勒电信科学研究所和街市交通调度处的人员制成一种用电子计算机控制的交通灯。装在屋内墙壁上的电子计算能判断十字路有多少机动车接近，并在的一瞬间里决定如何让它们最迅速地秩序井然地通过。它能由车辆和行人的情况选取最好的调度方案而切换交通灯。

当十字路口出现可以不顾交通管理信号直接穿行十字路口的急救车、救火车时怎么办呢？在这种情况下，这种车辆的驾驶员可按下仪器板上的一个特殊电钮发出电信号，就可在一瞬间使交通灯立即切换，让这

部特别的车辆通过。这种自动调度城市交通的电子仪器曾在苏联国民经济成就展览会“交通运输”馆展出。不久这种仪器将在苏联各处的交通要道和街市上使用以代替繁重而紧张的交通指挥劳动。

在苏联的各种工业、运输、医药、生物方面，广泛采用电视。在1959年纽约举行的苏联展览会上，就展出了表演外科手术的五彩电视设备。

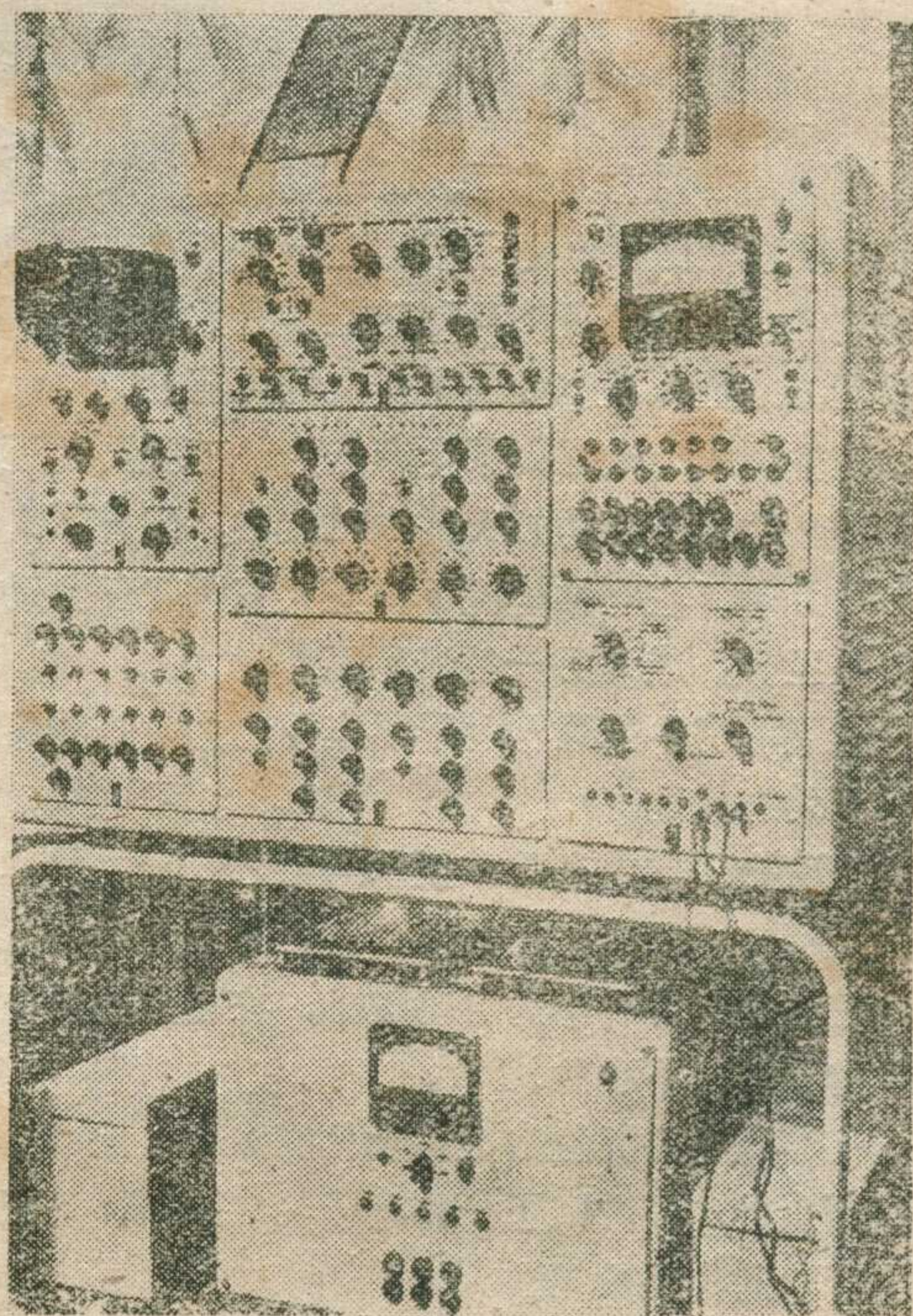
M.李凡诺夫教授和B.安南尼耶夫工程师制成一种有趣的仪器，命名为“脑电视”。这种仪器能同时显示大脑某一区域内五十个点的生物电压的分布情况。在这种电视机的屏幕上，借特殊的图表医生可以诊断在脑内的某些病象。

苏联电子计算机研究院与胸科研究院的人员合作，还把无线电电子学用于医学的一个新门类——心电图自动分析。

在苏联的七年计划中，将有更多的电子设备用于各个生产自动线、自动车间和自动工厂。它们将大大减轻人的劳动而加速工业发展。无线电电子学曾经协助苏联的科学家和工程师进一步窥探原子的秘密，制造出更复杂的仪器；开始研究星际空间，并成功地发射了人造地球卫星、宇宙火箭、和宇宙飞船等。

无线电电子学将是苏维埃人民进一步攀登科学技术最高顶峰的强有力的助手。（本刊专稿 苏联驻华大使馆新闻处供稿）

苏联工程师设计的一种电气心动描写器，这是世界上最新式的一种研究心脏系统病症的电子仪器。



# 無線電運動在長春市蓬勃開展

由於黨的重視與關懷，各部門的大力協助，廣大羣眾的積極參加，長春市的無線電活動正以躍進的步伐蓬勃地向前發展着。新的活動點像雨後春筍般地不斷湧現，目前全市已有很多活動點開展着無線電報務和工程活動，參加活動的人數也急劇增加，其中有學生、教師、工人、機關幹部等。由於他們認識明確，積極熱情，所以進步很快。活動開展得比較好的單位如第14中學，他們一開始就組織了800人參加活動，取得顯著成績，並且準備在全校普及。

運動發展快，參加的人數多，器材、場地都會有困難，許多教練員和業餘輔導員積極克服困難，採用土法上馬，土洋結合的訓練方法。電鍵和振盪器不夠用，就自己做，有的就先咀念電碼；工程器材不足，就用掛圖，先講解原理。如師大、廿九中等學校發動學生制作了很多電鍵，幾乎達到人手一只。

堅持政治掛帥，大搞羣眾運動，是長春市開展無線電活動的主要經驗之一。只要羣眾發動起來，活動就能熱火朝天地展開，一切困難都會被克服。如師大附中在開始時，有些教師怕影響課程。黨委書記親自召開了會議，統一了認識，並進行了妥善的安排，成為活動比較好的單位。學生的課程不但沒有受到影響，而相反地學生的組織性、紀律性加強了，學生通過報務學習養成了注意力集中的習慣，因而在課堂上

聽講精神也集中了，通過工程課的學習，豐富了同學們的物理知識，幫助了物理課程的教學。

要廣泛地普及無線電活動，必須培養大批的優秀輔導員作為普及活動的骨幹力量。長春市無線電俱樂部利用學生業餘時間，經常為各基層培養輔導員，幫助他們不斷提高技術水平和教學活動能力，幫助他們解決一些必要的器材和教材，改變過去集中訓練的辦法，教練員親自把技術送上門去，解決了學生的時間、交通和食宿等問題，使運動得到迅速的發展。

注意對小學生的培養和普及工作也是一個值得重視的問題。從小學時代就培養他們愛好科學的興趣，就可以為他們將來上中學、大學時進一步研究和提高技術打下好的基礎。而且小學課外活動時間充足，時間上可以有保證。從開展活動的幾個小學校看來，學生興趣大，勁頭足。在報務活動方面，小學開展活動的效果並不比大、中學差，如長春南關區少年宮的同學們，只進行了十幾個小時的學習，抄收字碼的速度就達到了分速30個小碼。

長春市無線電俱樂部在市體委的領導下，準備在全市各基層單位普遍建立業餘無線電俱樂部，積極為各單位培訓骨幹，為今後更廣泛地普及無線電活動打下良好的基礎。

（郭存義）

## 南昌市舉辦無線電

### 教練員訓練班

南昌市體委和其他有關單位舉辦了一次短期的無線電工程和無線電報務訓練班，工程班的學員學習了礦石收音機到五燈外差式收音機、音頻振盪器和報務課堂設備的基本理論知識，而且掌握了實際安裝技能。報務班的學員都接近和達到三級運動員的水平，可以擔任業餘教練員的工作。

通過這次訓練，學員們在黨的領導下，進一步明確了大辦民兵師，建設祖國和保衛祖國的重要意義，也進一步明確了開展國防體育運動的重要性。

（南昌無線電俱樂部 虞堂根）

## 測試耳機的小經驗

一只好的耳機，會有以下幾種現象：

1. 把耳機戴上，兩隻手分別拿着接綫的兩頭，一手捏着接綫一端的膠皮部分，而用另一手捏着插腳部分，兩腳相互摩擦或相碰，耳機內會發出輕微的咯咯聲。

2. 把耳機的兩隻插腳含在口中，和舌尖觸着，兩腳間相離約2—3公厘，用指頭彈一下耳機的振動膜，舌頭會感到有麻電現象。

3. 把耳機綫的兩端放在比較潮濕的地面上來回拉一拉，會聽到有沙沙的聲音。

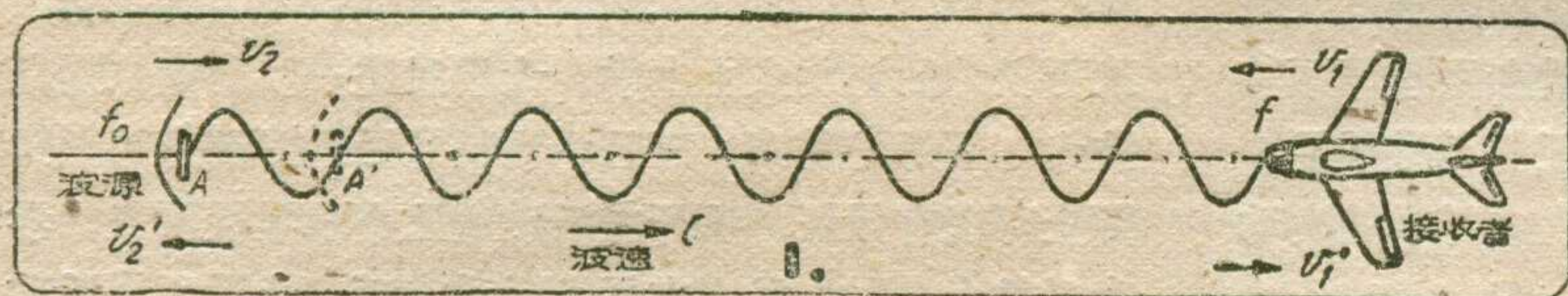
用以上任一種方法，都能很容易地測出耳機的好壞。（根據賈康、尹建民來稿綜合）

# 多普勒效应及其应用

丙 軍

## 多普勒效应

1842年布拉格的多普勒教授发现了一个物理学上著名的原理：“如果波源或接收波的观察者相对于波传播的媒质而运动时，由观察者所测出的波频率将不等于波源所发送的频率，这个频率偏差取决于波源和观察者之间相对速度的大小和方向”。波传播过程中的这个现象，以后就称为“多普勒效应”。



当火车迎面开来时，汽笛的音调听起来高些，而火车背离我们面去时，听起来音调就突然开始降低。汽笛自身的音调并没有改变，而是火车相对于我们运动的结果。如图1所示，假设一个波源频率为 $f_0$ 的波，以速度 $c$ 在媒质中传播，相邻两波峰之间的时间间隔为 $T = \frac{1}{f_0}$ 称为“振动周期”，如果波源和接收者都不动的話，則接收者也每隔 $\frac{1}{f_0}$ 秒遇到一个波峰，即每秒钟收到 $f_0$ 个波，没有变化。但如果波源朝着接收者或者是接收者朝着波源运动时，情况就不同了。波源与接收者之间的距离随着时间而逐渐缩短，如图1所示，波源在 $A$ 处发出了某一个波峰，而在 $A'$ 处发出下一个波峰。所以后者到达接收点所需要的时间就要比前一个少些，接收者前后收到两个波峰的时间间隔就少于 $\frac{1}{f_0}$ 了，因此每秒钟所收到的波峰数便多于 $f_0$ 个，也就是说，收到的波频率 $f$ 增高了。

$$f = \frac{f_0}{1 - \frac{v_2}{c}} \quad \text{或} \quad f = f_0 \left( 1 + \frac{v_1}{c} \right)$$

反之，如果波源或接收者反个方向运动，則二者之间的距离随时间不断增大，收到两相邻波峰的时间间隔就要增长，结果接收到的波频率就要降低。

$$f = \frac{f_0}{1 + \frac{v_2}{c}} \quad \text{或} \quad f = f_0 \left( 1 - \frac{v_1}{c} \right)$$

两者间的相对运动速度愈大，频率的变化也愈多。通常我们把这两个频率的差 $(f - f_0)$ 称为“多普勒

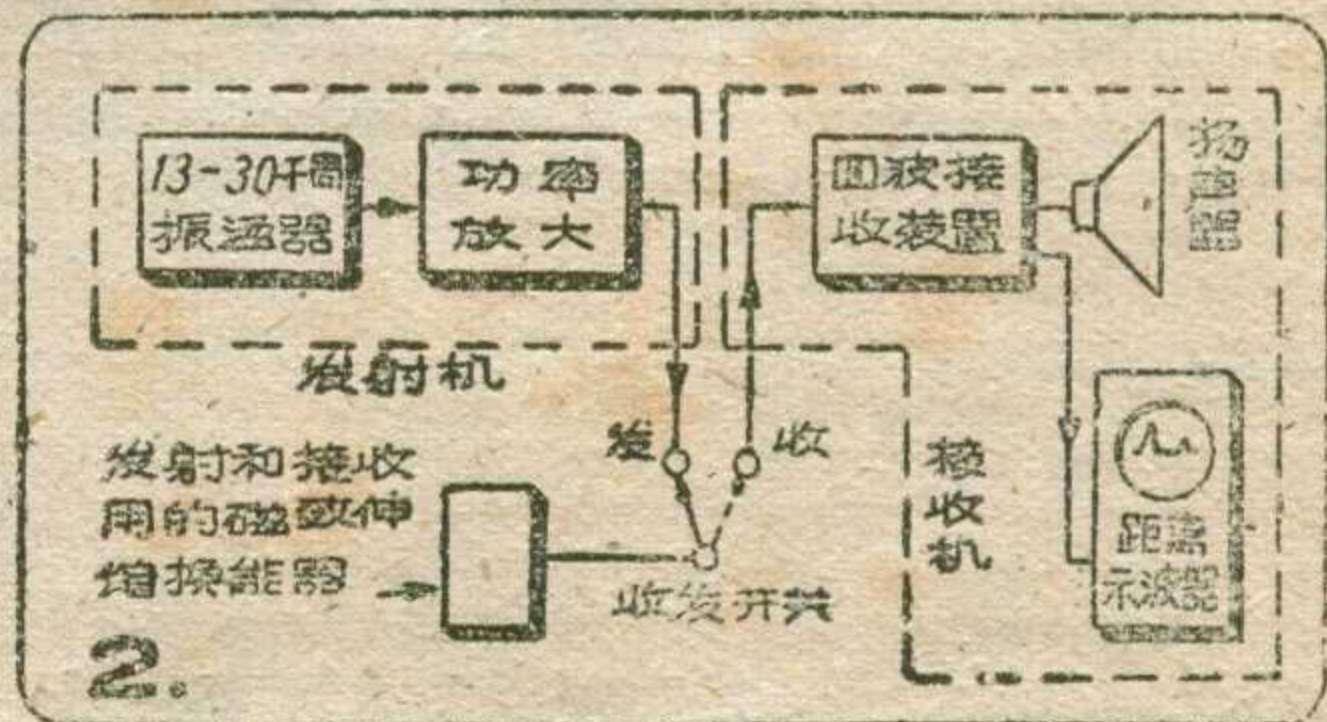
频率” $f_d$ 。

由于多普勒频率是反映着物体相对运动的结果，所以我们广泛的应用它来测量运动体的速度和寻找运动的目标。下面分几方面来介绍它的应用。

## 多普勒效应在超声范围内的应用

在现代的舰艇和轮船中差不多都装有超声波水下探测器——声纳。如图2所示，在声纳装置中除了利用距离示波器来观察被测目标的距离和方位，还备有专门的音响装置把回波的超声波信号转变成可听的声音，用扬声器来判断目标的动静。因为当船只进行时观察者和所发现目标之间的距离在不断变化，这时单靠荧光屏上的回波信号往往不能断定出目标究竟怎么样。根据多普勒效应的原理，运动物体所产生的回波具有频率变化。因此有经验的水声观察员能根据音响装置的音调高低区别出目标是在运动或是静止，以及目标的速度大小和方向。

此外，利用多普勒效应的超声装置还可以用来作自动报警用。



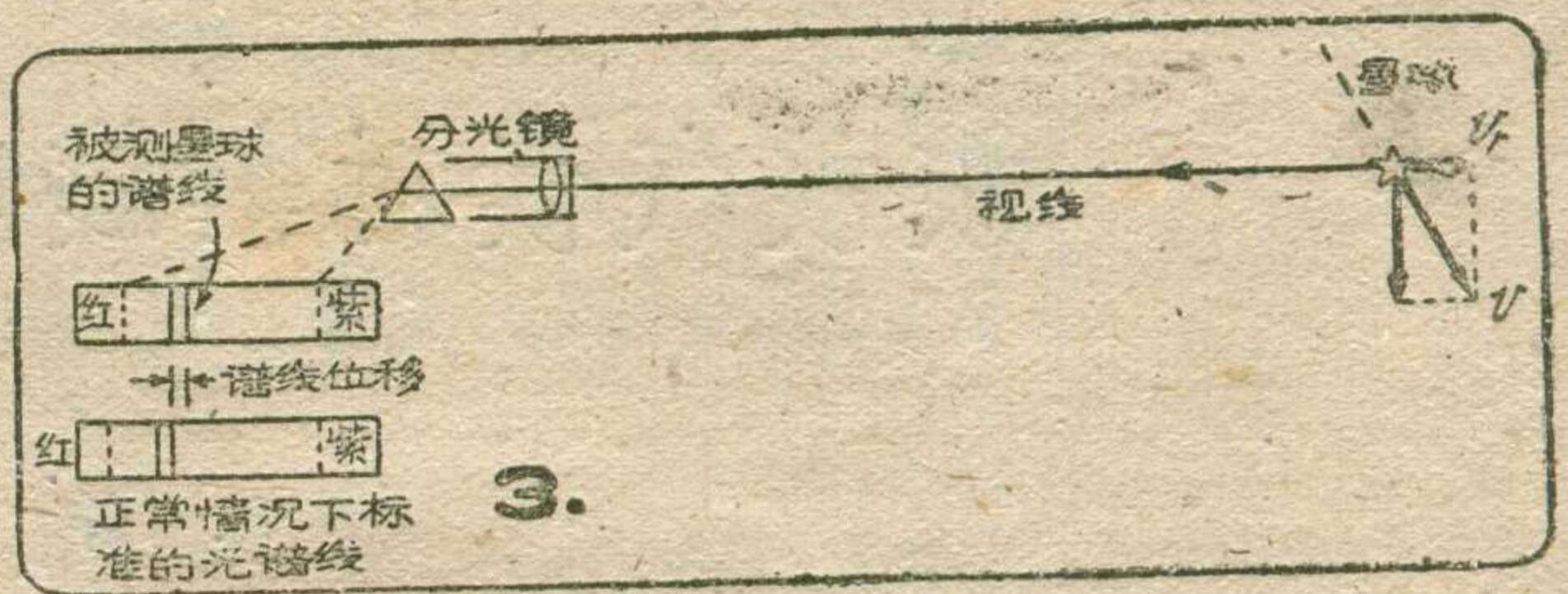
把它装在室内可以发现室内任何物体的运动，并发出告警信号。这种装置可用在一些人不准进去的装有高电压设备或有危险放射性的地区，以保护人身安全。

## 多普勒效应在天体观测中的应用

天文学中常常就利用这个原理来测量天体中星座的运动速度。当星球远离地球运动时，根据多普勒原理，由星球上所发出的光频率要降低，所以光谱谱线的波长增长，谱线向红端移动；反之，当星球朝着地球运动时，谱线波长就要变短，向紫端移动，如图3。比较谱线位移数值的大小，就可以测出这个星球的运动方向和视线速度 $v_r$ （星球速度在我们视线方向上的分量）。根据这种原理，已经测出几千颗星球的

速度。

在天体中有許多相距非常近的星即所謂“分光双星”，这种“分光双星”在軌道上旋轉时，其旋轉周期的一半時間內向我們而來，在另一半周期內背離我們而去，根据多普勒原理，前者双星的光譜譜綫应向紫端移动，而后者向紅端移动，当星球处于軌道上正向我而來或正离我們而去时的那兩点譜綫位移最大。測出这种譜綫的“周期性位移”，就可以定出它們在軌道上各点的速度。繪成“速度曲綫”，根据速度曲綫就可以計算出它們的軌道来。



負。这个頻率經接收机的混頻、檢波和濾波后，由一个刻有速度的頻率表直接指示出飞机的徑向速度  $v_r$  来，根据公式

$$v = \frac{v_r}{\cos \alpha}$$

就可以算出飞的水平速度  $v$ 。同其他类型的雷达一样根据发现目标时天綫的角度可以定出目标的方位和仰角。

圖5是典型的多普勒雷达系統，它采用了超外差接收电路，可以提高雷达的灵敏度和稳定性。

根据同样原理，它也可以作为陣地上的偵察工具。这种雷达的重量很輕，携帶方便，适用于夜間偵察或用来偵察烟幕后和伪装下的敌人。当雷达搜索到移动目标时，便接收到頻率变化后的回波。經混頻、檢波和放大后，在耳机中成为一定音調的声音，經驗証明，当回波的差頻較高时，人的听觉加上耳机是最灵敏的指示器。經過專門訓練的人員能根据耳机中音調的差異区别出目标。

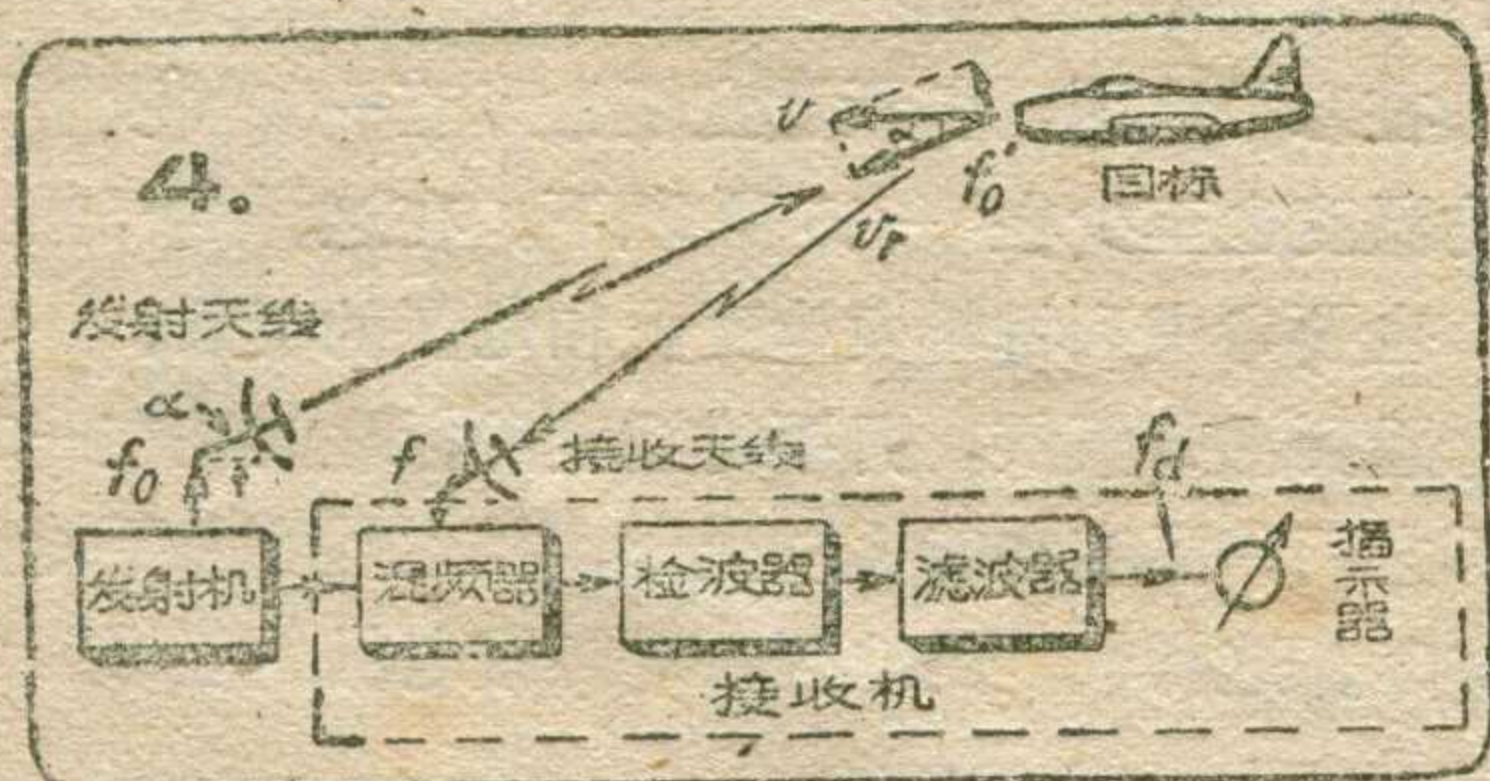
給炮弹装上电子“眼睛”，可讓它自动决定爆炸地点。这种炮弹就是裝有多普勒雷达的电子信管炮弹。

如圖6信管上的这个雷达，在炮弹射出的瞬間，它会自动启动工作，通过天綫不断的向前方发射和接收电波。当炮弹逐渐接近目标时，多普勒頻率的电振盪也不断增强，在目标进入炮弹的有效爆炸范围以后，电振盪强度就足以触发

### 多普勒雷达

利用多普勒效应的“多普勒雷达”，具有其他类型雷达所不能替代的特点。

利用脉冲回波从螢光屏上显示出目标距离的脉冲测距雷达，对于具有严重干扰背景的目标很难分辨。在目标附近有树林、山崗、建筑物以及陆地、水面等背景时，螢光屏上会出现一大堆的回波信号，会把真正的目标淹没掉。对于距离很近的目标，由于脉冲宽



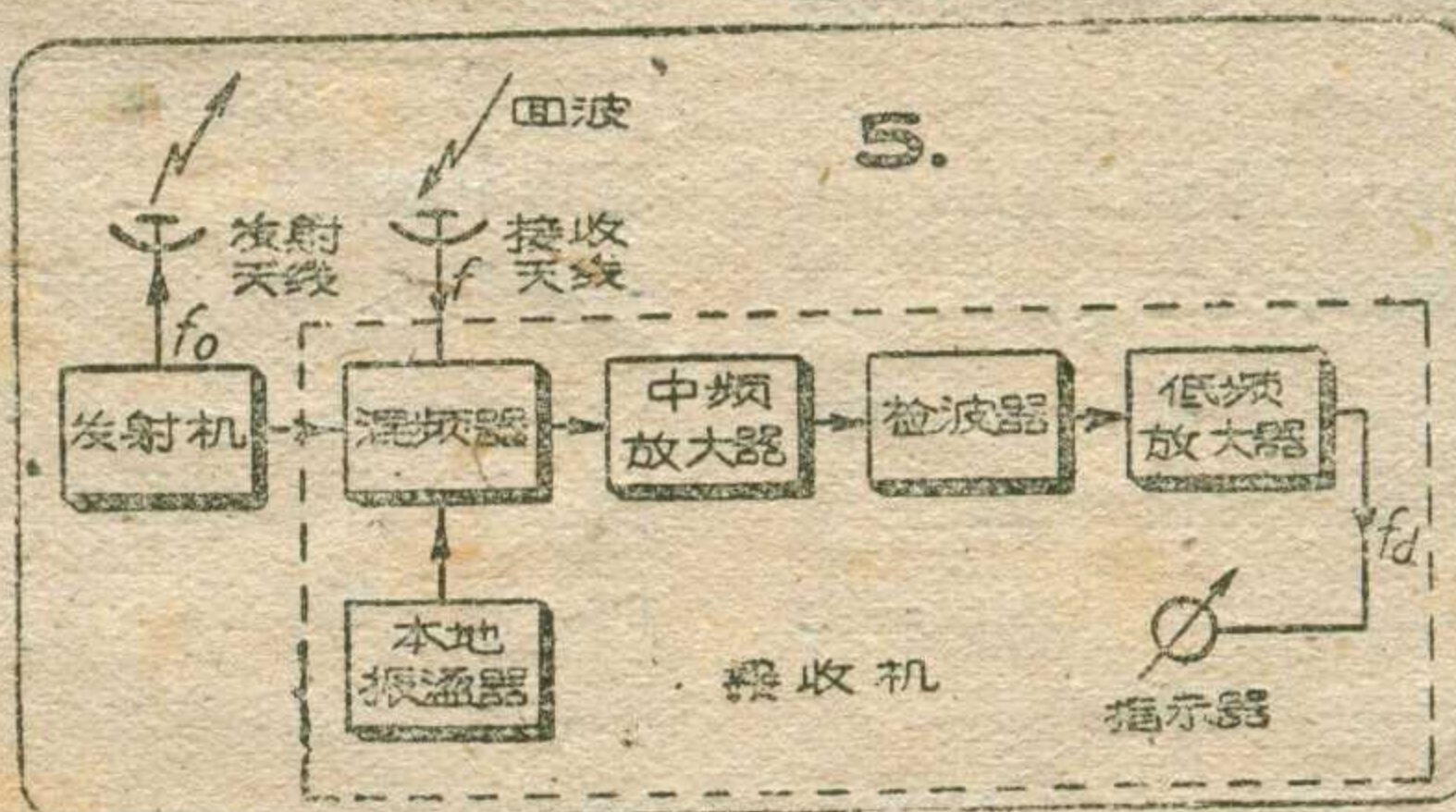
度的限制，也无法分辨，因为螢光屏上发射波的脉冲和反射波的脉冲叠合在一起了。

使用多普勒雷达时，只有运动的目标才会引起多普勒效应，而固定不动的背景就没有多普勒頻率。同时多普勒頻率仅与目标的相对运动速度有关，对于距离大小無关。这样就可以排除掉干扰和距离的影响。可以用来搜索低空的飞机和地面上一些移动的物体。

圖4是簡單的多普勒雷达系統，雷达发射机发射的电波到达飞机后，有部分电波反射回到接收机天綫，这部分的回波经历了两个“旅程”，产生了兩次多普勒效应。所以回波的頻率  $f$  应等于：

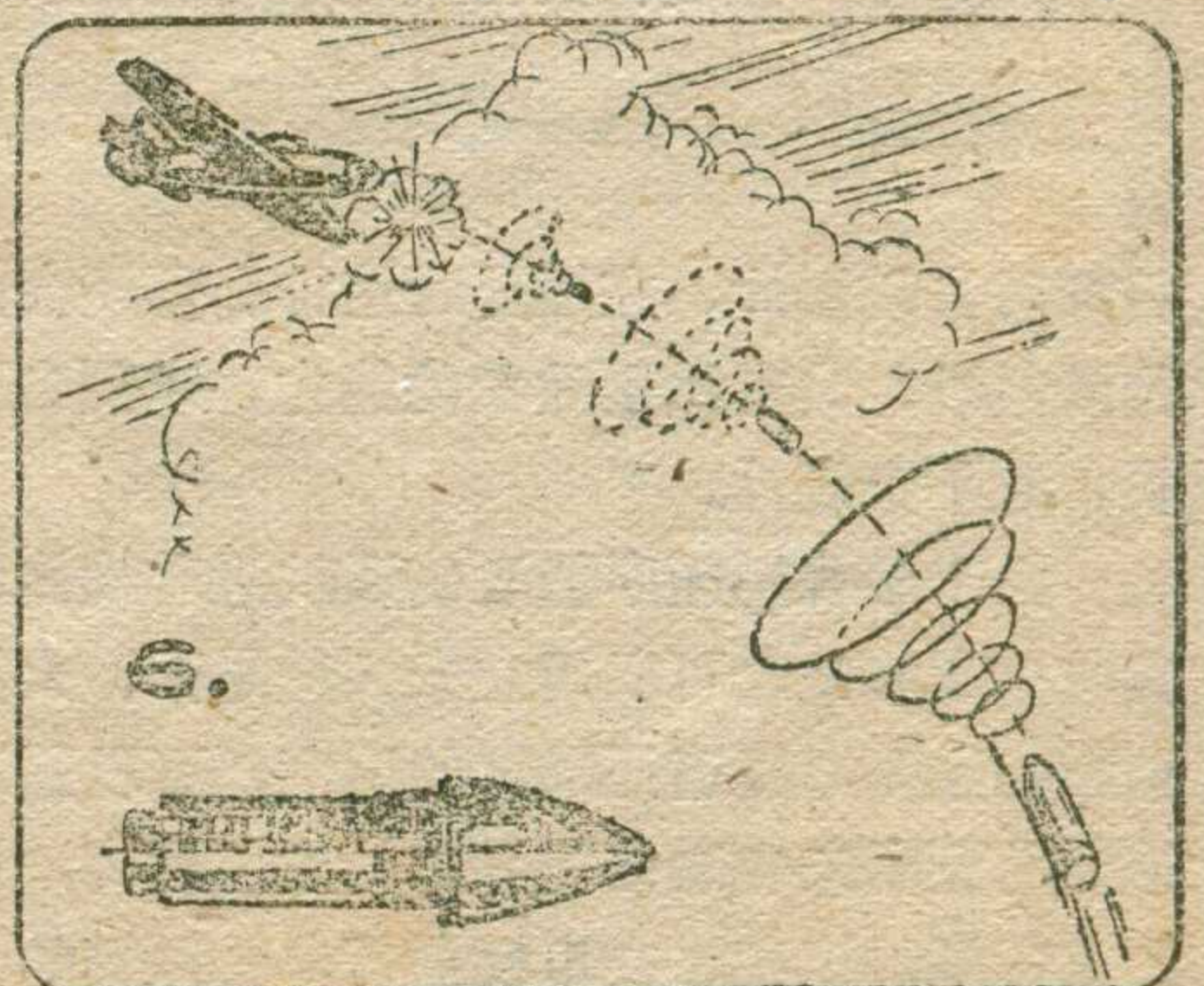
$$f = f_0 \pm 2 \frac{v_r}{C}; f_a = f - f_0 = \pm \frac{2v_r}{C}$$

当飞机朝着雷达方向时多普勒頻率为正，反之为



雷管，使炮弹爆炸。

这种長了“眼睛”的炮弹只要在发射方向誤差不太大，它就会在接近



# 談談气候对無線电設備的影响

陈 静 虹

無線电作为通信、广播及其他国民經济中的工具，常常用在各种不同的地理环境和不同的自然条件下。要使無線电設備适应極其复杂的各种各样的自然条件、气候环境变化，無線电的設計師和工作者們，要花上多少的劳动啊！他們必須研究周圍环境的溫度、湿度、气压和空气中化学成分对于無線电机件所造成的影响，还必须考虑有关防护措施、特殊設計、制造工艺和包裝运输等一系列的問題。

我們知道，一般的無線电設備正常使用的气候条件是：溫度  $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度  $50\sim 70\%$ ，大气压力水銀柱  $720\sim 780$  毫米。

但是讓我們来看看地球上的溫度和湿度的情况吧！根据各个地区的条件不同，地球表面的溫度变化范围是从  $-71\sim +60^{\circ}\text{C}$ ，而相对湿度变化范围是  $5\sim 95\%$ 。在伊朗南部和非洲某些地区，溫度到  $+58^{\circ}\text{C}$ ，是地球上气温最高的地方。而地球上气温最低的地方則是在苏联雅庫特自治共和国，溫度低到  $-68\sim -71^{\circ}\text{C}$ 。印度的加尔各答，相对湿度常在  $99\%$ 。此外随着海拔高度不同，气压也不同，高度越高，大气的压力就越低。

可以想見，假如一架普通的無線电通信机或广播收音机，使用在日照極强、溫度高于  $+55^{\circ}\text{C}$ ，而冬夏的晝夜溫差变化达到  $40^{\circ}\text{C}$  之多的干热带地区，机器將因膨脹和收縮而产生机械变形，絕緣材料將发生破裂，使得潮气侵入。並且昇高的溫度还将使另件的电气性能发生变化，电容器等起泡流蜡破坏。

如果在高溫度、高湿度地区，而溫度常超过  $25^{\circ}\text{C}$ ，

相对湿度超过  $80\%$  以上的湿热带地区使用，也将使無線电設備受到極不良的影响。絕緣材料將吸潮，並且表面蒙上一层潮气，將造成絕緣电阻以及耐压下降。同时一些無線电元件受潮之后，也将发生漏电、跳火花、絕緣击穿等現象。对于金屬元件則会失去光澤，表面锈蝕、生霉、接触不良等等。

在航空或是高原上使用的無線电机，随着高度的增加，大气压力不断地下降，將使元件的密封受到破坏。另一方面，由于空气及其他絕緣材料在压力減低之后，絕緣性能会跟着降低，將使無線电另件和絕緣材料的耐压失效；並使电量、損耗、电离都变得强烈起来。

在寒带地区，冬天溫度經常降至  $-30^{\circ}\text{C}$  以下，月平均溫度也至少在  $-15^{\circ}\text{C}$  以下。在这样的气候条件下，也要考虑到材料发生变脆和龟裂的現象。

說到温带气候，月平均溫度的标准值是在  $-15\sim 35^{\circ}\text{C}$  之間，溫度在  $20^{\circ}\text{C}$  以上时，相对湿度月平均是低于  $80\%$ 。这样气候的地区，对無線电机的極端影响是短暫的。

最后，不同地区的空气成分也是不同的。在一般城市中碳酸气含量很大，在  $0.5\%$  左右（正常空气中含量是  $0.03\%$ ），在工業区的空气里除了多量的碳酸气之外，还含有硫、氯、氨、及鹽、酸、硷和汽油、灰尘等。沿海地区的空气中还經常饱和着水蒸气和鹽份。因此也不能不考虑到空气成分对無線电机的影响。

目标时自动爆炸。在必要时这种炮弹还会向目标发出詢問信号，具有識別敌我的能力，碰到自己方面的飞机，它不会爆炸。

由于多普勒頻率能准确反映运动物体的速度而与其它因素無关。可以用它来测量導彈、火箭、飞机、魚雷、炮弹等高速运动体的速度，可以通过它对導彈速度的测量来自动修正导体的发射距离，还可以用它测量車輛的速度。在車輛通行非常頻繁的十字街头，

要正确地指揮車輛通行並減少車輛的等待時間，也可以用多普勒雷达。当車輛进入它的电波的反射区时，雷达系統分离出回波的多普勒頻率，輸出到指示設備，控制紅綠灯信号来放行車輛。

这里仅仅是举的一些例子。随着超短波和超声波技术的飞速发展，多普勒效应的应用也愈来愈广，和我們接触的机会也將愈多。



# 低屏压下电子管的运用

· 铎 ·

由于不同的用途和需要，有时要设计电源电压很低的收音机，又如在半导体收音机里，由于半导体在高频范围工作还有限制，使得晶体管超外差收音机的性能不够理想。这时，把电子管与晶体管搭配起来使用，让电子管担任高频范围的工作，晶体管担任低频放大，这样，在电源消耗功率不大的条件下，可以使得收音机性能大大提高。

究竟电子管在低屏压下的状态如何，电子管在低屏压下能担任什么工作，如何在低屏压下正确的运用电子管，这便是本文探讨的问题。

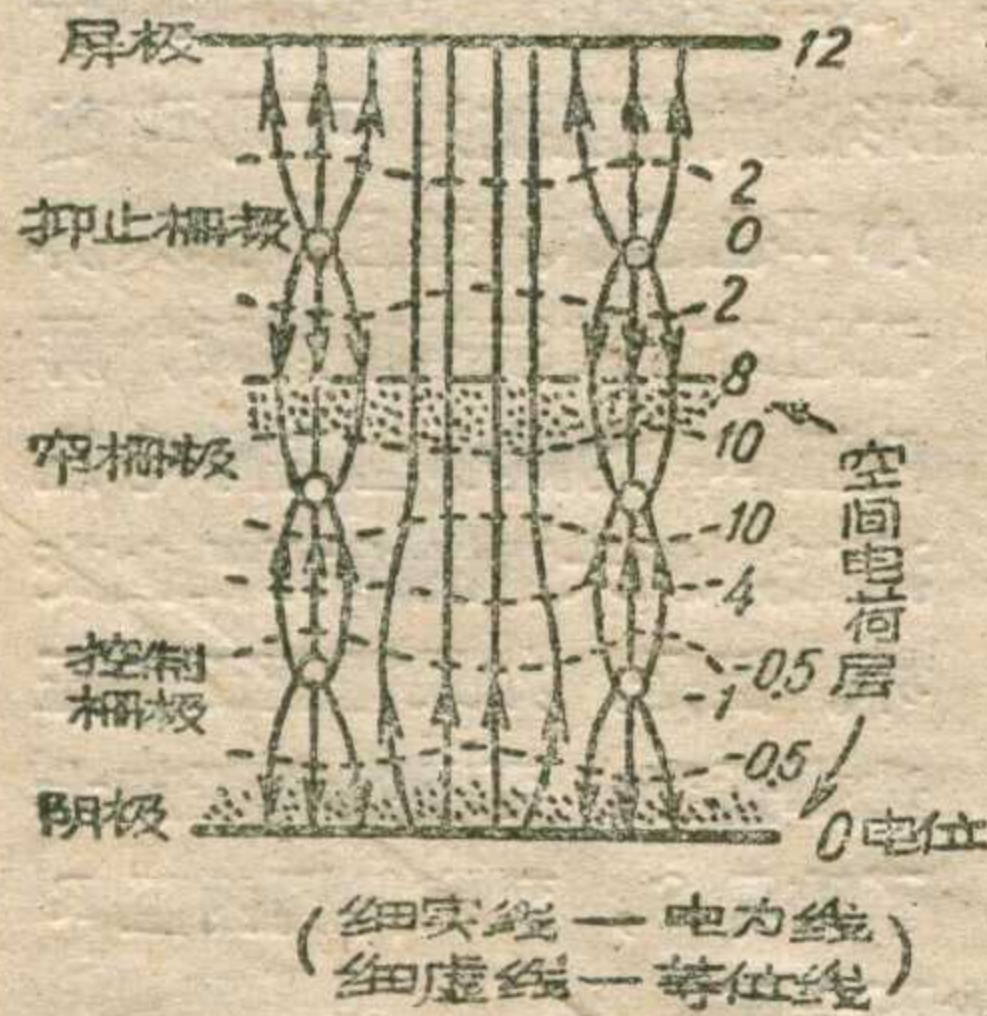


图 1

要研究低屏压下电子管的工作状态和如何正确运用它，我们可以从电子管的构造上去考虑。在低屏压时，五极管中电力线分布大致如图 1 所示。其中有两个区域存在空间电荷。一是非常靠近阴极（或丝极）表面附近的空

间区域，丝极加热后发射出热电子达到平衡时，就分布在靠近阴极（或丝极）的一层，形成空间电荷层。屏流就是由于这些电子在屏极电场作用下到达屏极而形成的。另外，在帘栅极和抑制栅极之间的空间电荷区是由于屏压低，吸引力弱，有些电子就聚集在帘栅极和抑制栅极之间而形成。这层空间电荷对直达屏极的电子有阻止作用，影响了屏流。

由于电子管在低屏压工作时的这些特点，使得电子管的放大因数  $\mu$  和跨导  $S$  都大大减低。因而在设计低压收音机时，如不采取必要的措施，是很难令人满意的。针对这些特点，在设计时就应该注意减低和消除抑制栅极和帘栅极间空间电荷的影响，并且使阴极（或丝极）附近的空

间电荷中的电子尽可能地奔向屏极。

现在分别考虑担任各种工作时的情形：  
**栅极再生检波** 低屏压工作的电子管作栅极再生检波要比担任其他工作优越。这种检波器本身就不要求有高的屏压，大约为普通放大器屏压的 1/3 左右。栅极检波本来就有栅流产生，但是它对谐振回路的影

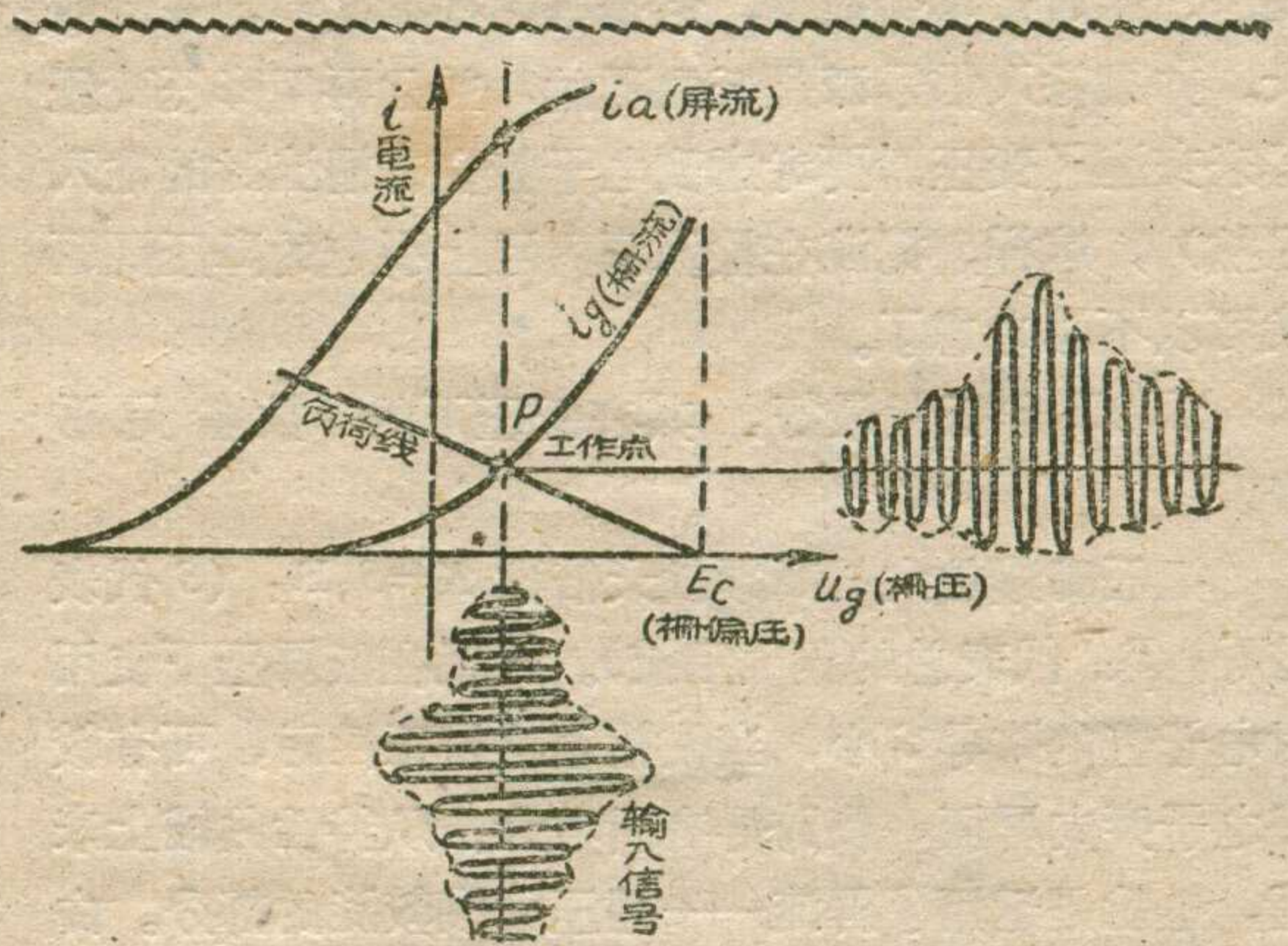


图 2

响被再生作用抵消，而谐振回路的  $Q$  值也由于有再生回授而增大，灵敏度和选择性都极高。这是由于谐振回路的品质因数是  $Q_0 = \frac{\omega_0 L}{R_0}$ ，而  $R_0 = R - \frac{MS}{C}$ （其中  $R$  是谐振回路的损耗电阻； $M$  是再生圈与谐振回路线圈间的互感； $L$ 、 $C$  是谐振回路的电感、电容； $S$  是工作点的静跨导）。再生作用使得  $R_0$  减小， $S$  越大， $R_0$  越小，因而  $Q_0$  大大增加。在低屏压下工作的栅极检波器应该尽力提高  $S$  值——采用高跨导的电子管，把五极管联成三极管以加大跨导和在栅极加以正偏压来选择适当的工作点能使跨导较大。工作点  $P$  是由加在栅极的偏压  $E_c$  和栅漏电阻值决定（见图 2），在弱信号工作时栅漏电阻选 1—5 兆欧，同时，由于在栅极加了正偏压，也使得检波工作点在屏流栅压特性曲线的直线的上部，这对减轻振盪滞后现象有利。

低压再生检波的实际制作线路很多，这里举出一个常见的线路如图 3，图中电子管第 3、4 脚接了正电，也就是前面谈过的为消除空间电荷和帮助屏极吸引电子而用，并且  $A_+$  接地，也使得栅极通过  $R_3$  而加上了正偏压。

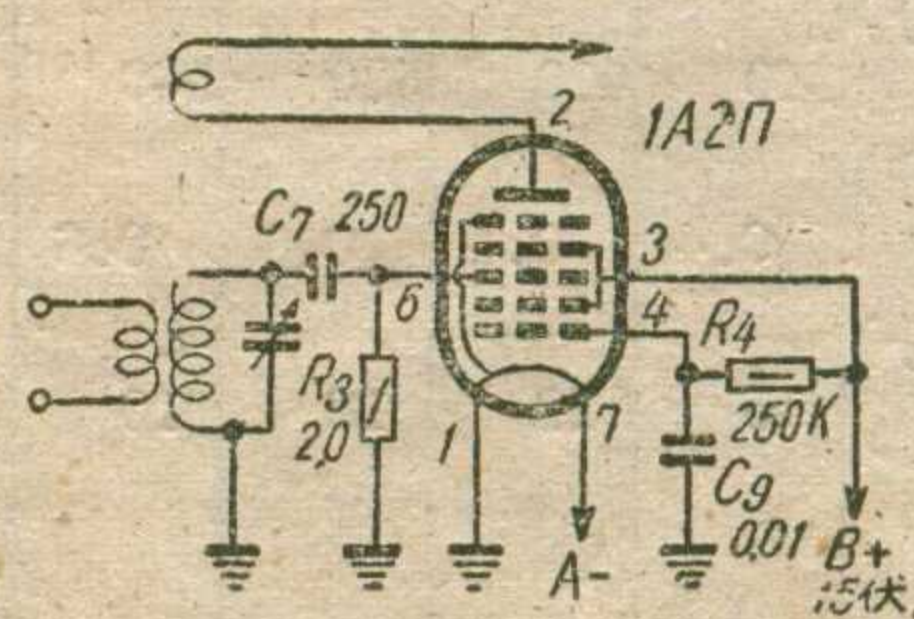


图 3

1K2Π、1A2Π（三极部分，或把它整个连成三极管使用）及 2Π 2Π 都有较高的跨导，适合作再生检波。担任低放在低屏压下工作的低放管不适

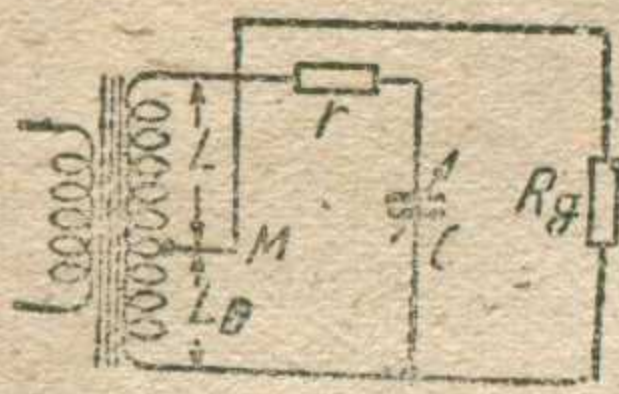


圖 4

合于加正偏压，否則失真严重。但是可以把負偏压減少一些，以增加跨导，这样还是适宜的。但有时在作功率放大时，为了提高效率往往作正栅运用，也就是栅極上电压几乎有半个周期是处于正压。这时效率会提高，但是有了栅流出现，並且較大。如果輸入信号源是低內阻的，並且再用降压变压器来交連（变压器要考虑到电子管在有栅流时的輸入阻抗），这样，栅流在輸入源內阻上引起的降压問題就可以不必考虑了。

2Π2Π 作低放最好，其在低压下的参数參見附表。

担任高频放大 高频放大倍数  $K=S \cdot R_H$  ( $S$  代表跨导； $R_H$  代表总的負載阻抗)。一般在低屏压下使用时电子管的跨导  $S$  小，当使栅極略帶正性时，可有較多电子奔向屏極，使跨导有所增大。从特性曲綫上来看，也就是运用了屏流——栅压曲綫較陡的部分。由此，放大倍数  $K$  也就加大。但是过高的栅極正偏压反而会減小屏流，影响跨导的增大。因此，按照这个原則来制作时要精細地选择正偏压。对不同的电子管，甚至对同一种电子管，由于它們本身的正向及反向栅流不同，正偏压取值都各不相同。此外，帘栅極也应直接在乙正，以減少空間电荷和帮助加大对奔向屏極的电子的吸引力，这也可提高跨导。

但是由于栅極帶了正电，产生了栅流，形成了数值很小的栅阻，使輸入阻抗分路，使得輸入諧振迴路的  $Q$  值減低，因而使灵敏度選擇性下降。对于这种不利的情况，一方面應該对栅極正偏压选用合适，使栅流

不致过大，輸入阻抗不致太小。另一方面，也可采用自耦輸入諧振迴路来減低輸入阻抗对迴路  $Q$  值的影响。按照圖 4 所示的自耦輸入諧振迴路，它的品質因数是  $Q_s = \frac{Q}{1 + P^2 \frac{R_g}{R_o}}$  (其中  $R_o = \frac{\omega^2 L^2}{r}$ ;  $P = \frac{L_b + M}{L}$ )；这

里  $Q$  表示  $LC$  諧振迴路的品質因数； $L_b$  为綫圈抽头下部分的自感； $L$  是抽头上部分的自感； $M$  是抽头上下两部分之間的互感； $r$  表示諧振迴路本身的損耗电阻； $R_o$  表示栅極的輸入电阻。当抽头越低时， $P$  越小，也就是  $R_o$  对  $Q_s$  的影响越小。但是在一般直接耦合或变压器耦合的輸入迴路中， $Q_s = \frac{Q}{1 + \frac{R_g}{R_o}}$ ，可知  $R_o$  对

$Q_s$  的影响很大。所以选用自耦式的輸入迴路是最适宜的。此外，由于上述种种作法，使屏內阻  $R_i$  也減低了，这样就使放大器的放大倍数  $K$  減小。这是因为  $K = S \cdot R_H = S \cdot \frac{R_i R_H}{R_i + R_H}$ ；( $R_H$  是迴路諧振阻抗並联于下一級栅路的損耗阻抗而形成的总阻抗)。可見  $R_i$  越

小  $K$  也越小。並且，如果屏極电路有諧振迴路的話，屏內阻  $R_i$  的減小也使得  $Q$  值減低，放大器的選擇性也变坏。但是，如果栅極正偏压选择适当，可以实现既加大了跨导  $S$ ，又使得屏內阻  $R_i$  減低得不多，那么影响就不大了。

中放級的設計原則与高放級相同。不过为了保証超外差机的检波前能有足够的放大倍数，往往要采用兩級中放。1K2Π 在屏压为 6 伏时能有 10 倍的放

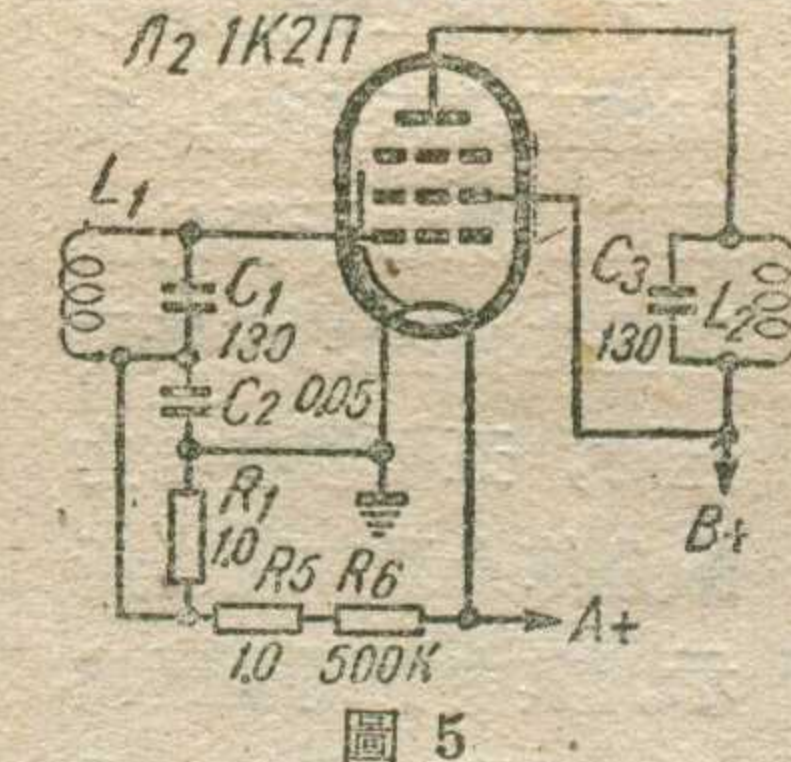


圖 5

电子管在低屏压工作的特性参数

(附表)

| 参 数      | 1A2Π          |              |      |     |      | 1K2Π           |      |      |      |      | 2Π2Π |      |      |      |  |
|----------|---------------|--------------|------|-----|------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|          | 6             | 9            | 12   | 18  | 22.5 | 6              | 9    | 12   | 22.5 | 6    | 9    | 12   | 18   | 22.5 |  |
| 屏压(伏)    | 6             | 9            | 12   | 18  | 22.5 | 6              | 9    | 12   | 22.5 | 6    | 9    | 12   | 18   | 22.5 |  |
| 栅偏压(伏)   | +0.2<br>~0.4  | +0.2<br>~0.4 | +0.2 | 0   | 0    | +0.3           | +0.2 | +0.1 | 0    | 0    | -0.1 | -0.3 | -0.5 | -0.7 |  |
| 屏流(毫安)   | 0.1           | 0.12         | 0.14 | 0.3 | 0.5  | 0.12           | 0.16 | 0.19 | 0.47 | 0.45 | 0.65 | 0.85 | 1.3  | 1.6  |  |
| 跨导(微安/伏) | (五極部分)<br>40  | 50           | 65   | 75  | 85   | (三極部分)<br>180  | 200  | 250  | 490  | 300  | 520  | 750  | 800  | 1000 |  |
| 內阻(兆欧)   | (五極部分)<br>0.4 | 0.4          | 0.4  | 0.6 | 0.6  | (三極部分)<br>0.25 | 0.3  | 0.35 | 0.4  | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 |  |
| 負荷电阻(千欧) | 15            | 15           | 12   | 12  | 10   |                |      |      |      | 20   | 15   | 15   | 10   | 8    |  |
| 輸入电阻(千欧) |               |              |      |     |      |                |      |      |      | 10   | 12   | 14   | 18   | 20   |  |
| 輸出功率(毫瓦) |               |              |      |     |      |                |      |      |      | 0.2  | 0.5  | 1.5  | 5    | 8    |  |

大，这样有两级中放时，放大倍数能有100倍。而在正常电压下工作的一级中放也不过放大四、五十倍。因而低压收音机的灵敏度并不比正常供电情况下差。图5是一个中频放大的实际设计与制作的电路。适合作低屏压高放和中放的电子管为1K2Π，和1A2Π。二者在低屏压使用时的参数见附表。

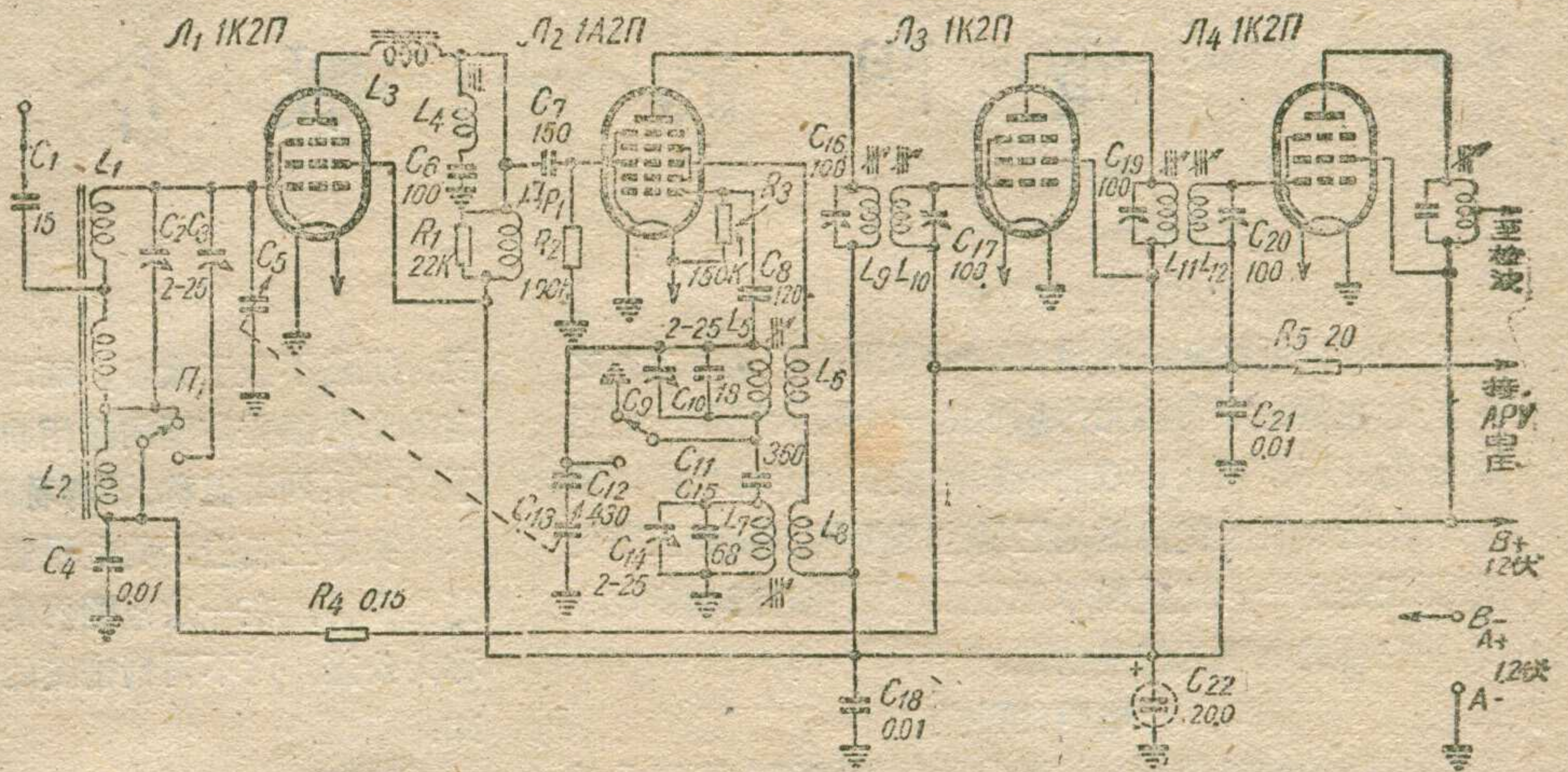


图 7

**担任变频工作** 五栅变频管（如1A2Π）它的第一栅第二栅联合构成三极管，作本机振荡。问题在于如何能使这个振荡器在低屏压下稳定地工作。一般振荡电路是采用调栅式的，它的稳定自激振荡条件要使耦合值  $M$  满足以下公式： $M > \frac{rC}{S}$ （其中  $r$  是谐振槽路电阻； $C$  是谐振槽路电容； $S$  是工作点跨导）。由此可以看出如果跨导越大，那么稳定自激振荡条件越容易满足。所以，要使振荡器在低屏压下工作，就应该提高工作点跨导  $S$ 。提高  $S$  的方法可以把栅漏电阻  $R_c$  接到灯丝正端，以使栅极略带正性，这样就使本机振荡稳定工作。 $R_c$  的数值选在  $50K-150K$  之间，数值大时（ $100K-150K$ ）变频跨导  $S_{np}$  的均匀度较好，但数值小； $R_c$  值小时（ $50K-100K$ ） $S_{np}$  数值可增大。小型管1A2Π的三极部分在担任本机振荡时要在屏压8伏以上才能稳定工作，在9伏时就可以满意地工作到16—20兆周。

另外，变频管的五极部分（第三，四，五栅及屏极）担任混频和放大作用，要想使变频级在低屏压下工作满意，还应提高变频放大倍数  $K_{np}$ ，而  $K_{np} = S_{np} R_{II}$ ；而  $S_{np}$  与振荡电压大小有关，要加大  $S_{np}$  一方面应该加大振荡电压，另外也和高放级一样使栅极略带正性，以提高工作跨导。变频级的放大倍数一般是较

（下转第26页）

- (1) 电视大学高等化学正在上课，这是北京师范大学化学系教师徐美丽正在电视台讲课。
- (2) 电视大学的学生——北京医学院附属第一医院业余学校的教师们正在听课。

（新华社记者 顾德华摄）

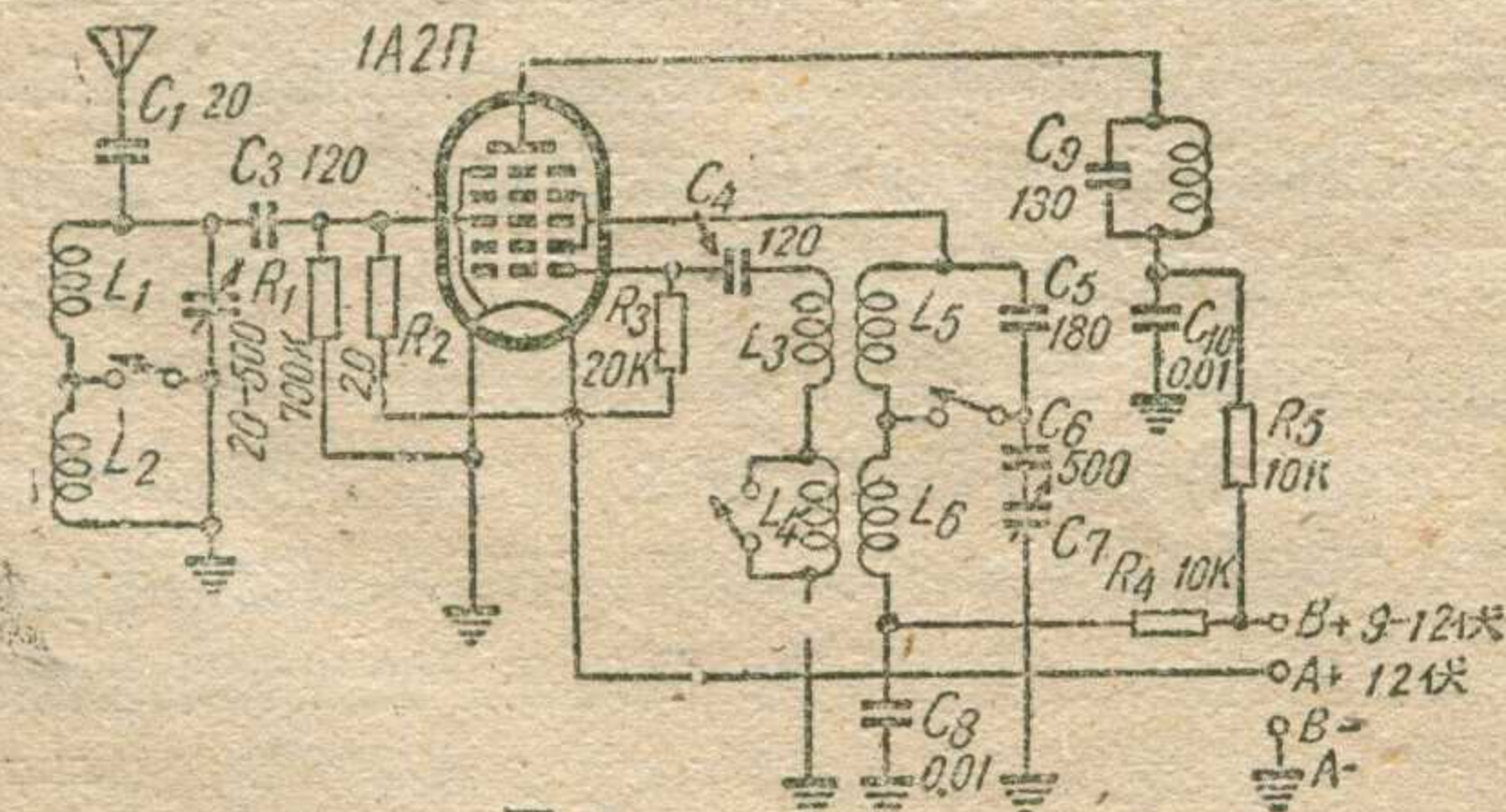
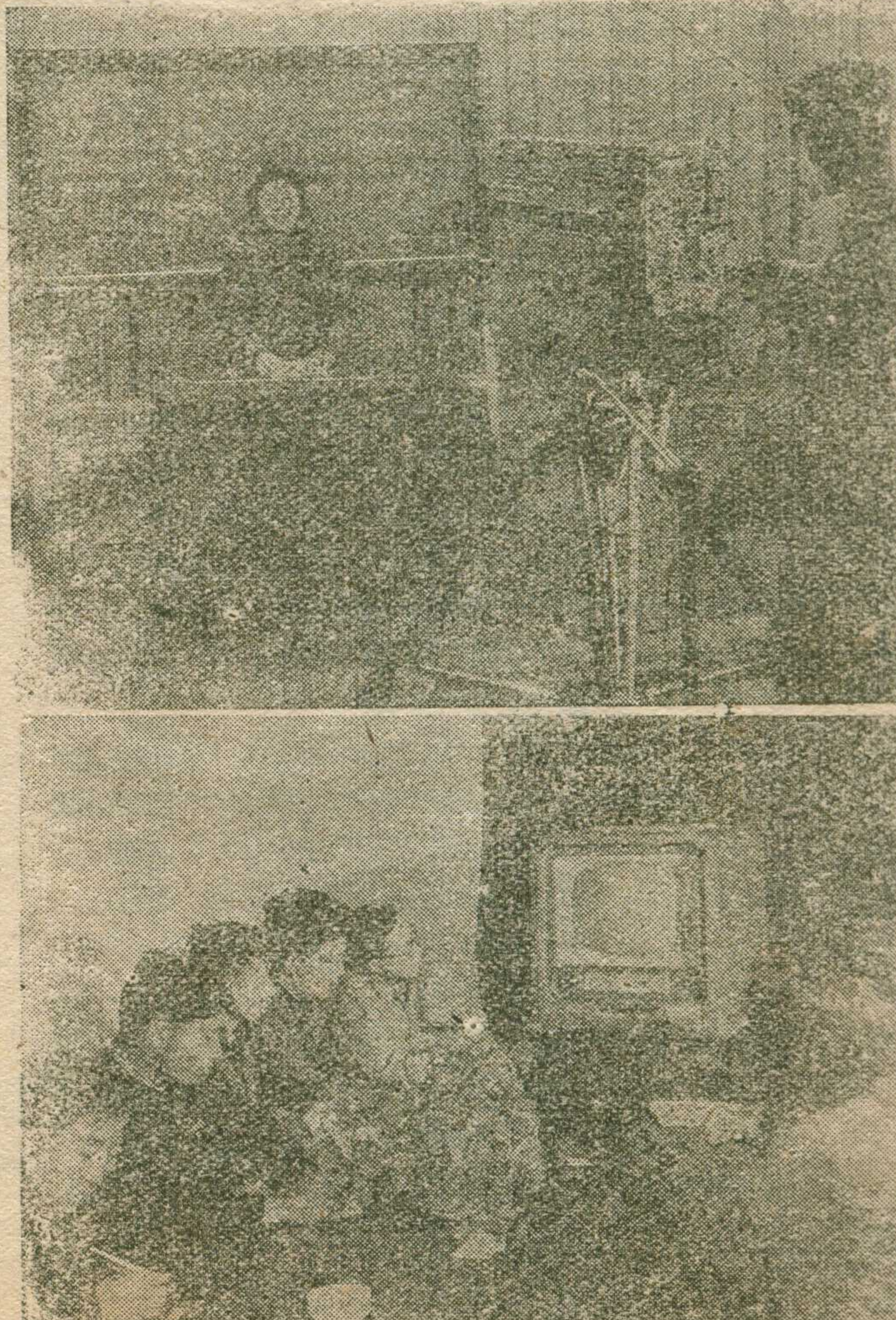


图 6

# 電阻的一般介紹

洪 琪

電阻在近代無線電設備中是应用最广的元件之一，它在整机中常佔元件总数的一个很大比例。電阻質量的好坏，直接影响着無線電設備的性能，因此研究和制造出質量优良的電阻器也是近代無線電工業的重要任务之一。这里簡單地談談電阻器的基本参数和几种主要的電阻的性能構造。

## 電阻的种类

電阻的种类很多。按照它的結構特征，可以分为下列几类：

**綫繞電阻** 这是用一种特殊合金拉成的細絲繞制成的電阻。它具有良好的电气性能，例如精密度高，溫度系数小，不易老化，对湿度的敏感小等优良特性。但綫繞電阻的价格比較貴，一般只用于精密的电子仪器和無線電設備中。綫繞電阻能耐受比較高的溫度，因此也常作为大功率電阻使用。但是它有一个缺点，就是具有比較大的电感，除非使用特殊的纏繞方法，減小电感量，否則不宜用于高頻率电路中。綫繞電阻可以制成阻值按角度分佈得很精密的可變電阻，这样的可變電阻器在仪器中应用很广。

**合成型非綫繞電阻** 这是一种以分散成細粒的导电体（如石墨、炭黑）、填充料、粘結剂和混合成的半导电性合成物制成的電阻，例如碳質实心電阻和漆膜電阻。这类電阻的特点是制造工艺簡單、价格低廉。缺点是电气性能低，噪声大，容易老化，阻值易随溫度、湿度等变化。合成電阻不能制成精密的電阻，它适宜用于需要大量電阻而要求不高的設備中。合成電阻的結構粗壯結实，不易損坏。合成型電阻也可以制成为可变的型式，这就是一般常用的电位器。

**表面型非綫繞電阻** 用某些特殊工艺，把导电成分（如碳、金屬、金屬氧化物等）淀积在電阻基体的表面上，形成一层非常薄的导电性薄膜。这种薄膜有非常良好電阻性能，精密度高，性能稳定，溫度系数小，噪声小，高頻性能好。属于这类的電阻有碳膜電阻、硼碳膜電阻，金屬膜電阻和氧化金屬膜電阻等。

## 電阻的質量参数

**标称阻值和公差** 在工厂里，電阻的阻值並不是根据每一專門用途要求而設計制造的，因为实际上不可能滿足所有用途中各个阻值的需要，在制造上阻值不可能精确到与用戶設計的数值完全符合，因此規定出一系列的阻值，作为产品的标准，使对生产單位來

說，規格不致于太多，而对使用者來說，又可以在一定的允許誤差範圍內选用自己所需的電阻。这种規定了一系列阻值称为“标称阻值”。

实际上制造出的電阻值也不会精确到与标称数值完全相符，在一定範圍內的誤差是允許的。这种範圍称为公差。对不同精密度的電阻有不同等級的公差，如：

$$\pm 2\%、\pm 5\%、\pm 10\%、\pm 20\%$$

在使用方面，可以按照自己的設計要求選擇一定的公差範圍。

**标准功率** 電阻要消耗一定的功率，因此会发出热量。这些热量必須通过電阻的表面和引綫向外散耗。電阻所能散耗的功率是由電阻的表面面积、表面状态、允許溫升和引綫結構所决定的。对于一定种类的電阻，允許散耗功率仅决定于几何尺寸。与标称阻值的意义一样，電阻也規定有一定的散耗功率，这就是所謂“标称功率”。一般标称功率分为下列数值：

$$0.12, 0.25, 0.5, 1, 2, 5, 10 \text{ 瓦}$$

在使用中可以根据电路的要求选用适当标称功率的電阻。如果電阻实际消耗的功率大于选用的值，那末電阻就会过热，以致燒毀。如果选用的值过分大于实际消耗的值，那末又是一种浪費，而且使机器的体积龐大。

**溫度系数** 一般說，電阻的阻值会随溫度的变化而变化。为了表明電阻的这一性質，常用下式公式求得溫度系数(TKR)来表示：

$$TKR = \frac{R_1 - R_2}{R_1(T_1 - T_2)} 100\%$$

其中  $R_1$  为在溫度为  $T_1$  时的阻值， $R_2$  为在溫度为  $T_2$  时的阻值。電阻溫度系数的意义是：溫度每升高一度时阻值的相对变化。金屬和合金溫度系数常为正的，因为金屬中离子的热振动会引起电子的散射，阻碍电子的定向运动。溫度越高，离子振动越厉害，它对电子的定向运动的阻碍也越大，因此電阻变大，也就是說溫度系数为正。半导体的溫度系数是負的，因为溫度升高，半导体中的电子和空穴增多了，因而電阻降低。对分散性的导电物如炭黑、石墨和表面型電阻的薄膜也具有負的溫度系数，因为在分散狀的导电物的微粒与微粒之間的接触处，存在有一个位壘，电子不

能很顺利地通过，必须象跳高一样越过这些部分，温度越高，电子的能量越大，跳高的本领也越大，因此电阻就小。

**电压系数** 电阻在加上电压后一段很短的时间内，虽然温度并未升高，但其阻值已经有了变化。这是由于导电微粒的接触处局部发热，和粘剂材料在电压作用下发生局部导电现象引起的。阻值随电压变化的性质可用下式求得的电压系数( $K_H$ )表示：

$$K_H = \frac{R_2 - R_1}{R_1} 100\%$$

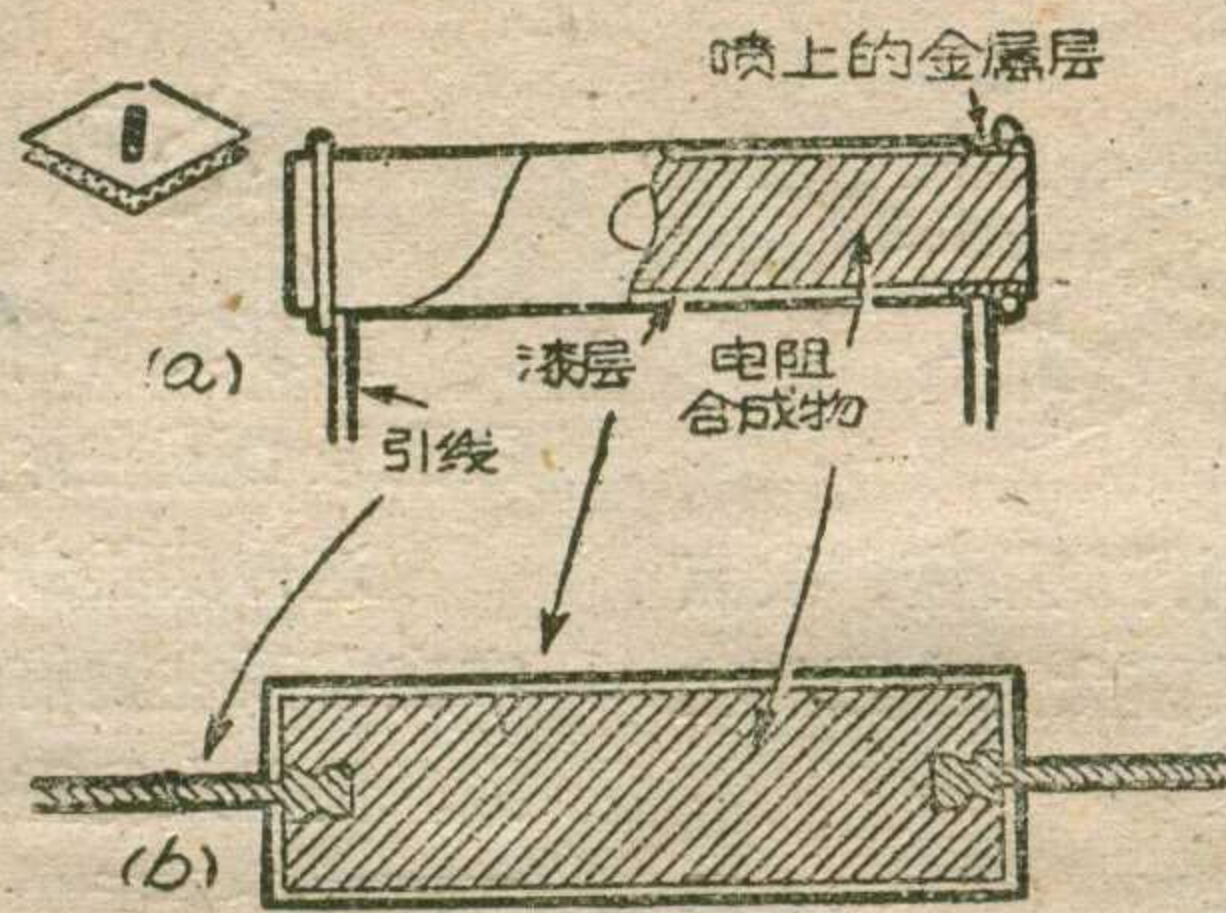
式中  $R_2$  为加上较高电压后（一般很短的时间内）的电阻值； $R_1$  为电压很小时的电阻值，一般为上述电压的  $1/10$ 。

电阻随电压变化的现象，在合成型电阻中表现得较为严重；而在表面型电阻中，几乎测量不出这种现象。线绕电阻中则完全不存在这种现象。

**电阻的噪声电势** 电阻的噪声可以分为两类。第一类为热激噪声。第二类为电流噪声。热激噪声是由于电子的不规则热运动引起的。在某一时刻在某一区域电子密度较大，而在另一时刻又成为密度较小，这种电子密度的忽大忽小，引起一种不规则的噪声电势，对于微弱的信号来说，是一种很大的干扰。热激噪声存在于所有的电阻中，阻值越大，噪声也越大，而且这种噪声几乎分布在所有的频率上，因此也不可能用任何滤波器把它清除掉。

电流噪声只存在于分散性的导电物中，因为分散性导电微粒会产生热振动，因此它们的接触点电阻就因振动而变化。当电流通过接触点时就产生随电阻变化的电压降，也就是形成了噪声电势。这种噪声电势与电流大小有关，它的频率只是分布在一定范围内，可以用滤波器消除。这种噪声仅出现于质量低劣的合成型电阻中，在表面型电阻中很小，在线绕电阻中没有这种噪声。

**电阻的老化和寿命** 电阻在储藏或使用过程中会逐渐改变其阻值和品质，这种现象称为“老化”。引起老化的因素有：导电成分因结晶或氧化而变质、粘剂的氧化变质，吸附气体或水分、电解过程以及接触电阻的变化等。表面型电阻会因氧化或电解而老化。合成型电阻的老化是由于粘剂的变质和吸附水气和气体等造



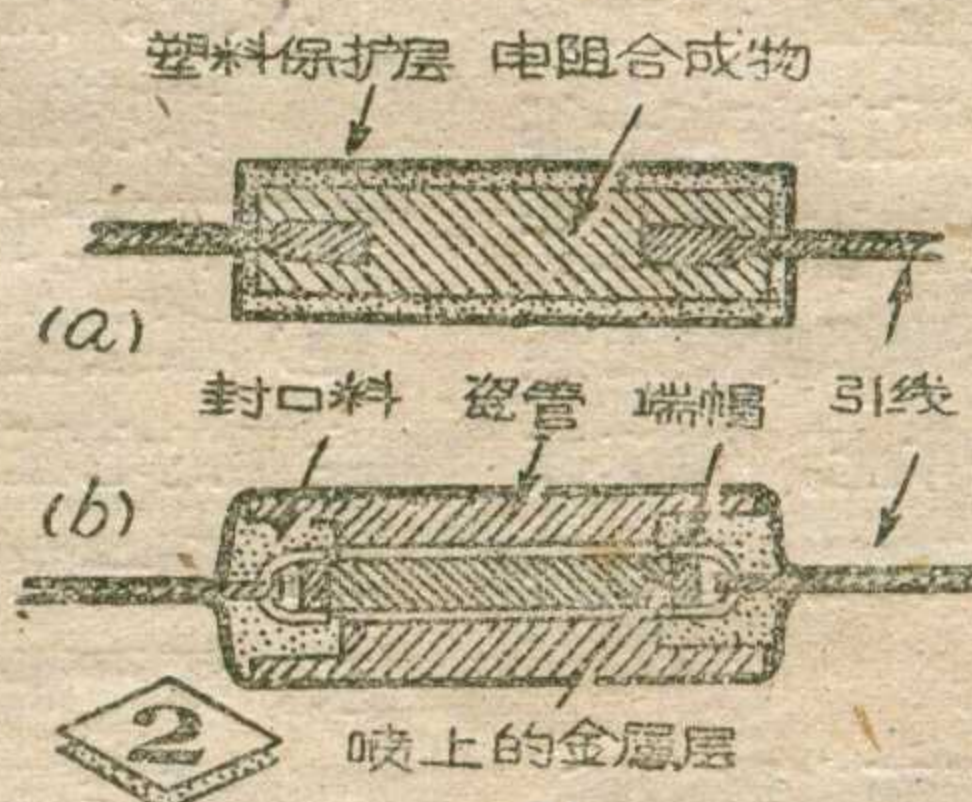
成。

电阻保持工作能力的期间称为“寿命”。寿命不是对每一电阻都一样的。这里所称“寿命”是对许多同类电阻作出的统计值，在寿命期间内能保持工作的电阻的百分数称为“可靠性”。可靠性大，说明电阻发生偶然损坏的可能性小。可靠性最大的是碳质实心电阻，只有对

它进行结构上的破坏（例如断裂），才能使电阻损坏，而表面型的电阻在受到强烈氧化、潮湿或过热时，便可能引起损坏。

### 各种电阻

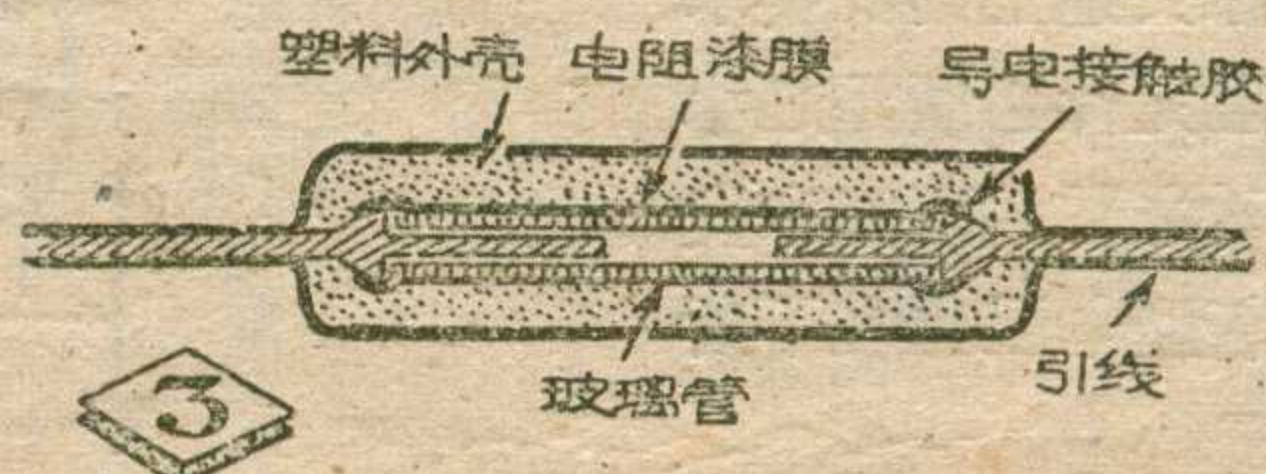
**合成型碳质实心电阻** 这是一种由导电性的混合物制成的电阻。混合物的成分有三部分：①导电成分常用炭黑，有时用石墨；②粘剂常用酚醛树脂；③填充料常用性能稳定的无机物，如滑石粉、瓷粉等。把导电成分和填充料分别加以研磨，与粘剂混合，然后放入模子内加压加热，使粘剂聚合，而混合物凝结为一块固体。在加热过程中同时放入引线，这样便成为电阻（图1、b）。引线也可以不直接压入合成物内，而在合成物电阻体两端喷以金属，然后焊上铜线（如图1、a）。为了防止合成物电阻体在机器内和其他零件接触，形成电气短路，电阻外面加涂一层由酚醛树脂



制塑料制成的绝缘保护层（图2、a）。保护外壳也可以用瓷管制成（图2、b）。有保护层的电阻性能比较好，它可以防止潮气等侵入而引起老化。

**合成型漆膜电阻** 制造这种电阻的混合物成分与上面的大致相同，但加入的稀释剂较多，混合物成漆状，可以涂在电阻基体的表面上，形成一层具有导电性能的漆膜。这种电阻器的基体用很细的玻璃管制成，管外涂上漆膜，两端引线插入管中，并与漆膜相联接，电阻体外有塑料保护层，结构如图3。

**碳膜电阻** 这种表面型电阻结构见图4。制造过程是把表面完整的陶瓷体放入一管状的炉中，管状炉用瓷管做成，它的两端密封，管中抽成真空。在真空状态下，将炉管用高温加热，然后通入庚烷。这是一种类似汽油的碳氢化合物。当庚烷蒸气进入炉管中遇到炽热的陶瓷基体时，就将碳和氢分解，碳沉积在基体的表面，成为电阻膜。基体取出后装上引线，并在它的表面上刻制螺纹槽，以增加和调整阻值，然后经过涂漆和最后



处理，便成为品质优良的电阻器。它的特点是：稳定性高、温度系数小、电压系数小、噪声



电势低、高频特性优良、阻值并可制得很精密。缺点是不易制成高欧姆值的电阻，因为碳膜太薄会因氧化而损坏。

**硼炭膜电阻** 制造和碳膜电阻一样，但在热分解物庚烷中加入硼的化合物，分解后炭膜除了有碳以外，还有硼的成分。这种电阻的阻值更加稳定，温度系数更小，一般用于精密仪器中代替精密线绕电阻。

**金属膜电阻** 金属在真空中加热，可以蒸发出金属的蒸气。这种蒸气遇到表面清洁的陶瓷基体，会很牢固地附着在它的表面上，而形成一层很薄的金属膜。这种膜具有良好的电阻性能。常用的金属为金、铂等贵金属或镍铬合金等其他合金。金属膜的形成，还可以用阴极溅射的方法。使用这种方法的真空度要求比蒸发法低些。把要加工的金属作为阴极，在阴极的对面放置一块阳极，电阻基体置于两极之间。电极上加以数千伏的高压。因为真空度低，还存在有一部分气体。这些气体分子在电压作用下发生电离，并产生正离子打击阴极，使金属的分子受到局部加热而蒸发出金属体外，这些分子沉积到电阻基体上，便形成了金属膜。调整不同金属的成分和膜的厚度，可以得到温度系数很低的金属膜。

金属膜电阻结构和碳膜电阻相似，表面也需刻槽。金属膜的耐热性能很好，稳定性和精密度都很高，体积可以造成很小，因此它是一种质量高超的电阻。

**金属氧化物电阻** 一般的说，金属氧化物是一种半导体，但选择一定的成分，也可使它的温度系数达到很低。常用的氧化物电阻是以二氧化锡 ( $\text{SnO}_2$ ) 为基础的，制造过程是把陶瓷体加热到摄氏几百度，然后急速浸入二氯化锡 ( $\text{SnCl}_2$ ) 溶液中，经水解二氧化锡便沉积在陶瓷基体表面上。在二氯化锡溶液中加入适量的三氯化锡，可使氧化物薄膜的温度系数降低。

金属氧化物电阻的结构和碳膜电阻相类似，表面也需刻槽，它的性能稳定，能耐高温，也是一种优越的电阻，用氧化物直接烧成的实心电阻，耐热性能更高，可以用在  $300^\circ\text{C}$  下工作。

由于无线电电子学的迅速发展，给电阻这类无线电元件也提出了新的要求，例如星际交通工具就要求它的无线电电子学装备上使用的电阻元件必须是超小型化和能耐高温等，这些要求导致对电阻的研究和发展走向新的方向，因此性能更好的新型电阻也在不断的出现。

## 心动电流远距离记录器

苏联莫斯科的一批工程师制成了一种能在远距离内记录心脏在体力劳动时的活动情形的仪器。

这种仪器由一个带小型天线的轻质铝盔和用一条窄皮带系在胸前的两个电极构成。皮带上还有电源电池。仪器大约重八百五十克。心脏的电信号能传送到三百五十米远的接收装置上，并被记录到普通的心动电流记录带上。

这台新仪器叫做心动电流远距离记录器，它将在医学方面得到广泛应用。

## 用无线电波诊断高血压症

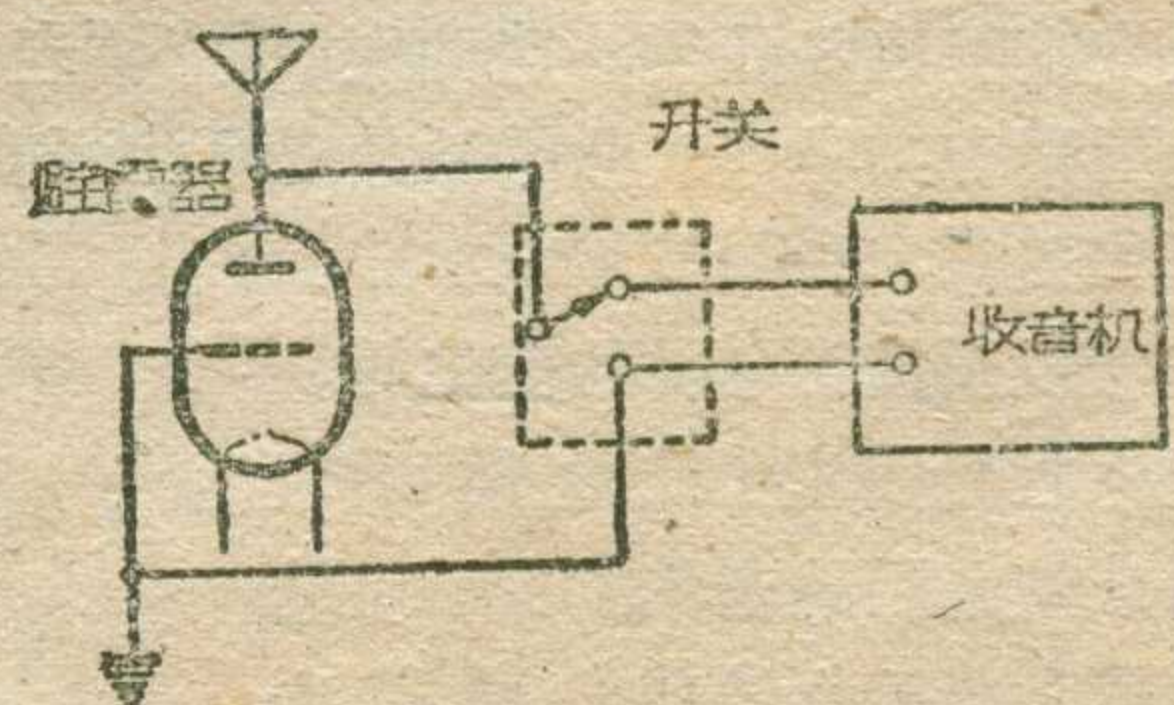
在诊断和治疗高血压、硬化症以及某些其他疾病时，有关人体大脑血管状况和大脑血液循环情形的材料，往往是不可缺少的。获得这些材料的普通方法是测量太阳穴动脉的血压、声道皮肤温度、检查眼底血管状况。然而这些征候并不太准确。

苏联拉脱维亚共和国科学院实验医学研究所的学者们创立了用无线电波从天然颞缝（前额缝和后脑缝）直接检查大脑血液循环状况的方法。无线电波发生器的电极置于患者头上，无线电波通过大脑时，就会受到一定的阻力，这种阻力将被用线条形式记录下来。根据记录下的曲线可以知道大脑血管的状况。

进行试验的结果，获得了对治疗高血压症能作出重要结论的材料。例如，从前有些医生认为用硫化氢水洗澡对高血压患者有好处，因为这能暂时减轻症状。现在判明，用硫化氢水洗澡对高血压患者不但没好处，而且还有害处，因为在扩大末梢血管而减轻症状的同时，大脑血管必然收缩，因而在病情严重的情况下，会造成危险的后果。（苏联大使馆新闻处供稿）

## 烧坏的真空管作避雷器

用烧坏的真空管，屏极接天线，栅极接地线，便成为一具很好的避雷器了，既美观，又实用，其装法见附图。（夏兴政）



# 消除扩音机中的交流声

在扩音机的输出级，除了扩送的节目信号以外，多少还会有些交流声，它的频率等于或倍于市电的频率。电声设备中存在有交流声是一个严重的缺点，它使得扩音机的动态范围缩小，破坏了音响效果。

按照标准，一级扩音机的交流哼声电平应该不超过-50分贝，即在额定输出时不大于信号电平的0.003倍，二级扩音机容许的交流哼声电平总共不超过-40分贝，即0.01倍。

扩音机中引起交流声的原因可分两大类：各电路的交流感应和屏极电源中的纹波（即脉动成份）。所以，消除交流声应通过两个途径：减少交流感应及其影响和改进屏极电源的滤波。另外，还有所谓补偿法的第三种方法。这种方法是给扩音机中某一极电子管的控制栅极接上一个交流电压，假若这一栅极上的交流声电压与所加交流电压大小相等频率相同，而相位相反，则它们的和电压为零，交流声就被抵消。但是在使用中，由于电子管参数和电源电压的变化，以及另件的衰老，这种平衡状态将被破坏，交流声会随之复发，甚至较前更为严重。因此，这一方法，在高品质扩音机，甚至一般的扩音机中，很少采用。

一般扩音机使用的整流电路和滤波器都是典型标准的，并经实际运用检验，因此，只要整流电路没有错误，滤波元件没有损坏，一般是没有多大问题的。产生交流声的原因多半是交流感应。所以，在校验扩音机时，应该着重于检查和消除交流感应。

引起交流声的感应电压一般都不大（只有几毫伏），最易受到感应影响的是扩音机的前置放大级，因为在这一级里感应来的交流声电压往往与输入的信号电压相差不多。

感应可以分为两类：静电感应和磁感应。静电感应是由于易受感应的电路（如前置级电子管的栅极电路）与有交流电流通过的导线间的潜布电容所造成的。电子管栅极电路的阻值越大，它和导线间的电位差就越高，感应影响就越强。试将前置级电子管

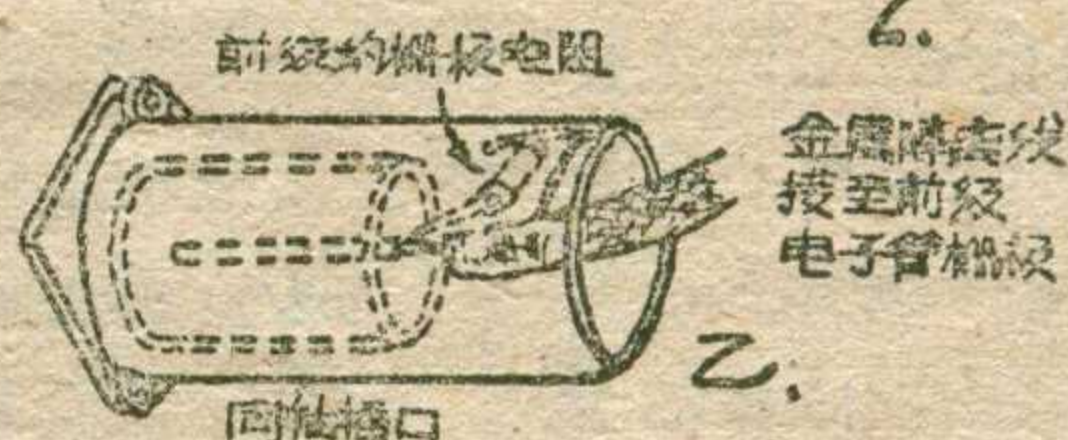
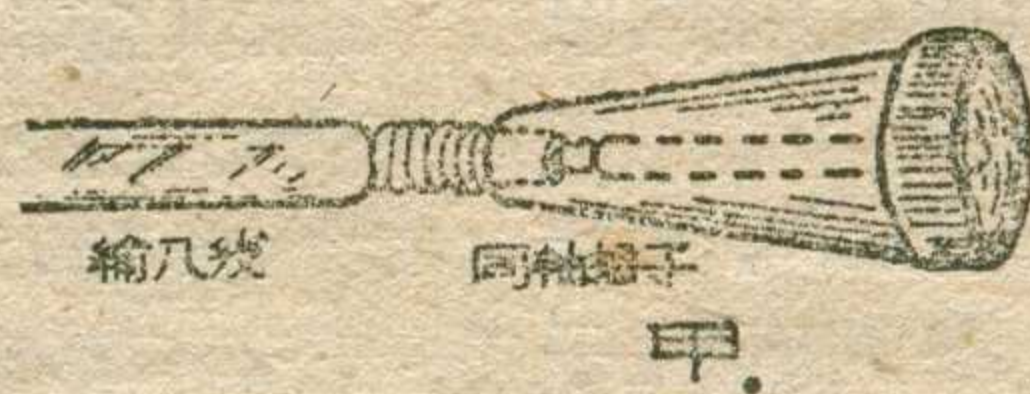
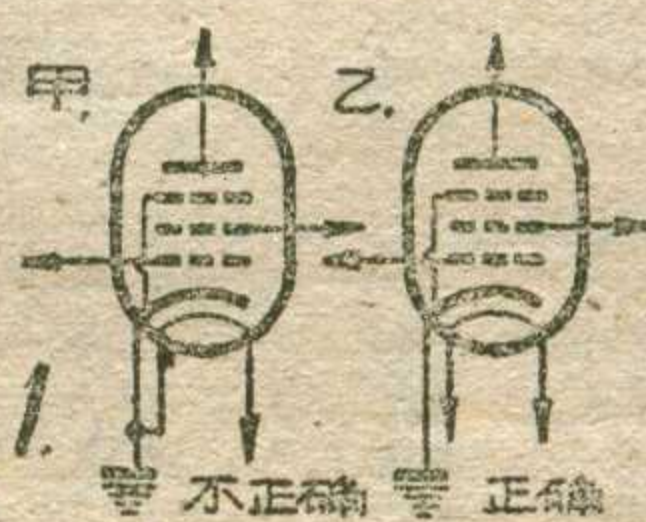
的栅极电阻开路，便可证实这一点，这时栅极电路阻值无穷大，扬声器中发出强烈的交流声。

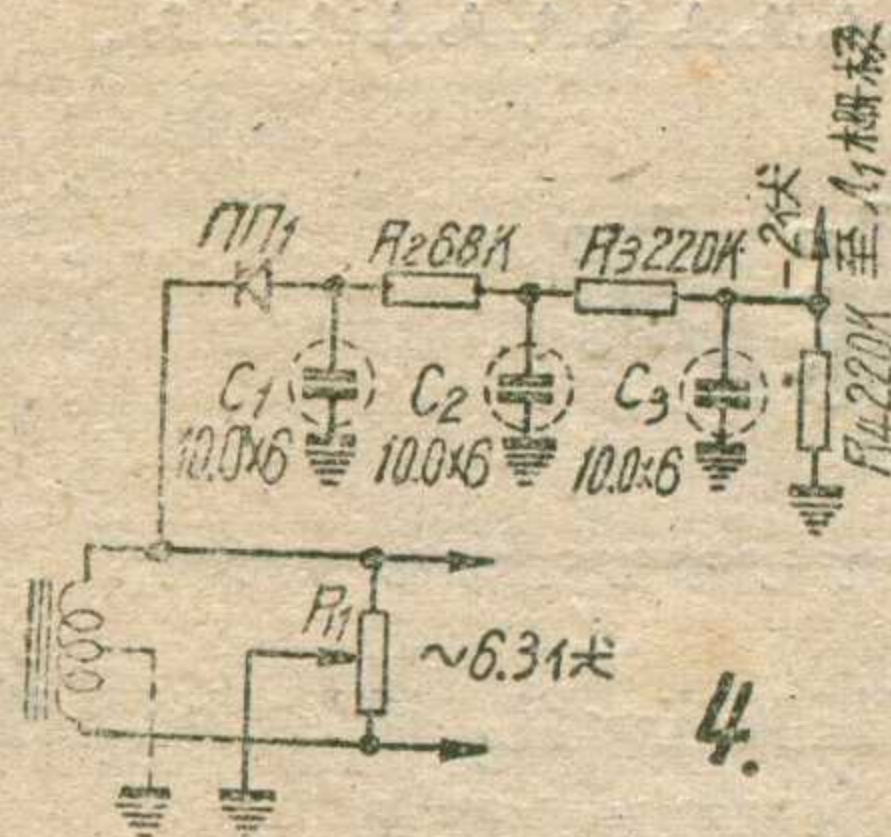
要判定感应发生在扩音机的哪一级，可以从前置级起，逐一把各电子管的控制栅极通地短路。这样试到某一级时，交流声消除，或大大减小，那就表明交流感应是发生在这级电子管的栅极电路。若是这样没有发现交流感应的所在，可以断定交流声是由输入的电声器件（如拾音器）从扩音机输入端传来的。

扩音机中的磁感应，只要不是有电感线圈的元件（如输入变压器和推动变压器）受到电源变压器交流磁场的感应，它的影响比较静电感应是要小些。防止磁感应一般是用屏蔽的办法。不过，应该特别指出，所有电磁屏蔽必须妥善接地，否则交流声不但不能减小，反会加大。

在特殊情形下感应可能存在于扩音机中交流电路和信号电路之间，或是电源的交流与直流电路之间。例如信号电压的输入引线（即话筒线等）若是用的单股单心金属隔离线，就会造成相当的交流声，因为隔离线的金属编织是信号和交流感应的公共通路，交流声电压也随信号电压输入到扩音机的输入端。因此，信号输入最好用两股单心金属隔离线，或用双心金属隔离线，使金属屏蔽网与输入回路无关，并将它接通底板。同理，在质量要求较高的扩音机中不应把公共负极线或机壳用作电子管灯丝电流的通路，因为它们已经是信号和电子管屏流的通路，不应再把交流电压混入。图1是这样的一个例子，图中系用6Ж1П管的前置放大级，图1a用了底板作电子管灯丝电流的回路。若底板上接点的接触电阻大到0.05欧，就等于在扩音机输入端接上了3毫伏的交流声电压。这样的交流声电平甚至是在灵敏度为150—200毫伏的唱片扩音机中，都是不容许存在的。

在电路中对交流感应灵敏的另件应尽可能用体积小一些的，这样可减低交流感应。电阻器最好用1/4瓦碳膜的。电容器用有金属外壳的一种，





不仅取其体积小,并且,把金属外壳通地就是很好的屏蔽。前置级的屏、栅极电路和支路(如补偿网络)都应加以隔离,将其所有另件连同安装板都装进公共的屏蔽中去。

装置在扩音机附近的电动式微音器、唱机马达等笨重金属物件的外壳都应有妥善的通地。有的电位器金属外壳没有与转轴连通,因此常会忘记把它通地,这对完善的设备来说是不适宜的。

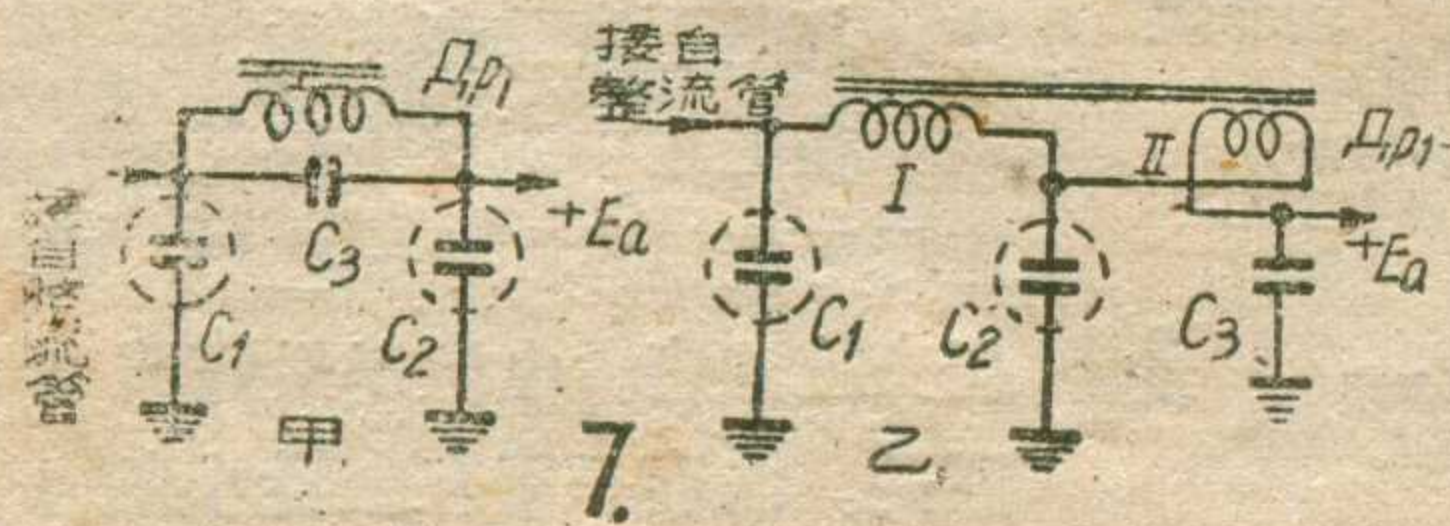
灵敏的扩音机增益相当高,信号输入最好用同轴插子和插口(图2)。一般的插子和插口都有相当大的无屏蔽表面,对它们又难于隔离,这就很容易引起交流声。若没有同轴插子和插口,可以照图3加以隔离。

电子管丝极接线往往是交流感应的来源。把电源变压器中丝极线圈中心抽头接地或用中心臂接地的电位器与丝极线圈并联(图4)都可以平衡地板的电位,对减少交流感应很有效。

电子管阴极与丝极间漏电也会造成交流声,要减小其影响,可用单独的偏压整流器来代替前置级电子管的自给栅负压。用  $\Delta\Gamma-11$  或  $\Delta 2$  型半导体二极管做成的这种整流器如图4,也可用  $1/2$  的  $6X2P$  或接成二极管的  $1/2$  的  $6H8C$ 、或  $6H9C$  来代替半导体二极管。若是这样还不能把交流声电平减低到正常值,便可由单独的整流器,用直流来供给前置级电子管的灯丝电源(图5)。灯丝电流为  $0.3$  安或更大的电子管用图5乙的电路要好些,这里丝极线圈的电压要用  $12.6$  伏。如果不用半导体二极管,可把前置级改用  $0.15$  的电子管,而用  $5U3C$  作半波整流,效果亦同。不过,半导体二极管不需灯丝电源,要省电些。

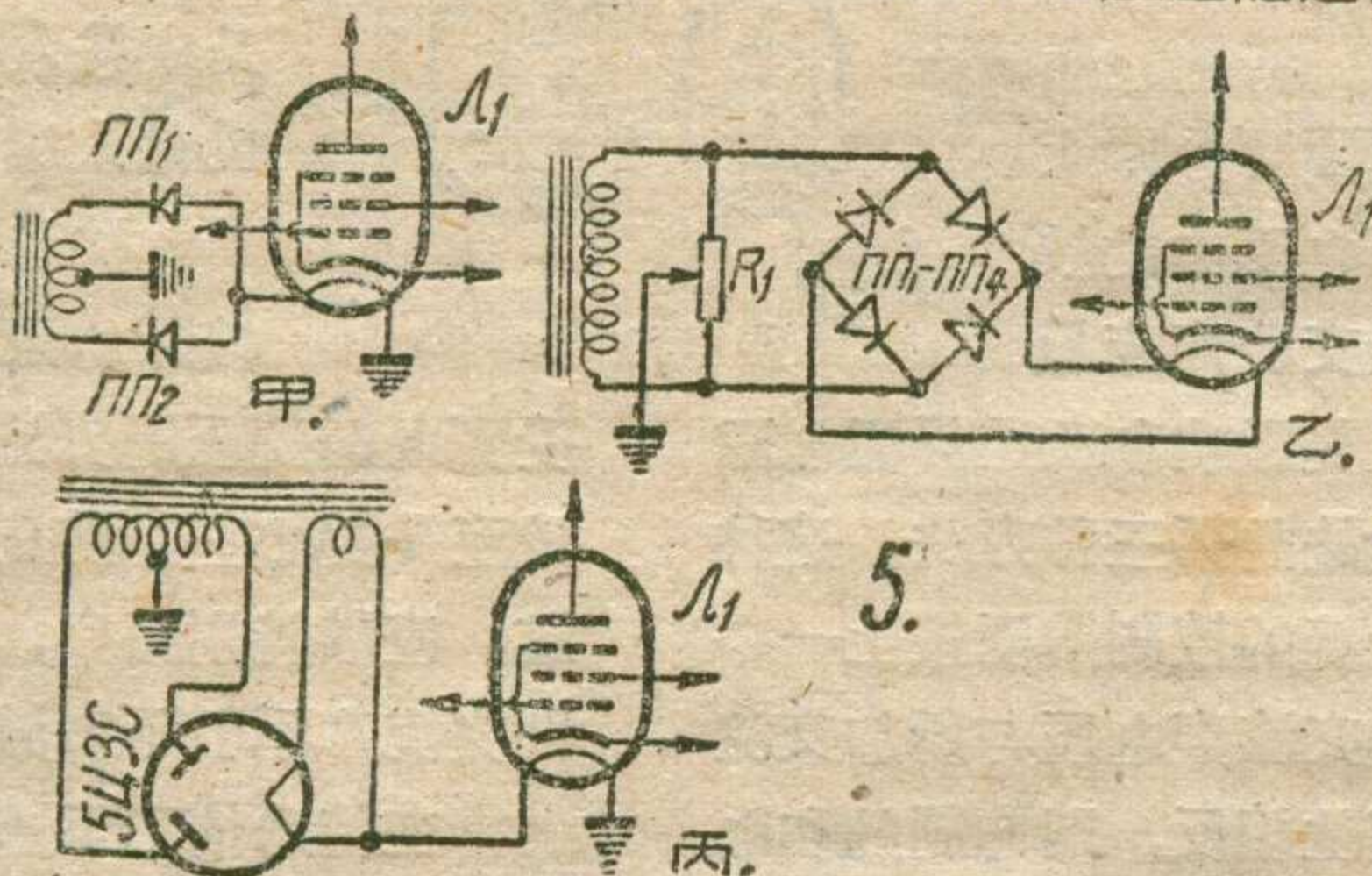
电子管屏极和帘栅极电源的纹波也会引起交流声,这对内阻较大的电子管,影响就要小些。五极管内阻较三极管为大,从这一点上来看,扩音机前置级用五极管较好。

其余还可利用改善整流电路和提高整流器参数的办



法来减小交流声。

首先,扩音机的屏极电源在同样的滤波条件下,用全波整流或桥式整流比较半波整流可得小得多的纹波百分率。在用  $5U3C$  等直热式整流管时,直流输出应由灯丝线圈的中心抽头接至滤波器的输入电容器。若无中心抽头,可用电阻跨接在线圈两端,由电阻的中心抽头输出(图6),同时,电阻  $R_1$  和  $R_2$  还可减小开机时整流管的屏极峰流,增长整流管的使用寿命。 $5U4C$  是傍热式的整流管,管座上的第八脚是阴极与丝极一端的公共接脚,直流应由这里输出,使用时必须注意。 $5U4C$  两组二极部分的灯丝是并联的,若是其中一组烧断,那么交流声就会大大增加,并且输出电压也随之低落。



滤波扼流圈也是在很大程度上决定着交流声电平的整流元件之一。扼流圈的电感量一般常用  $5-20$  亨,而且应当不受负荷电流大小的影响。在扼流圈两端并联一只适当的电容器,可以组成具有一定截止频率的低通滤波器(图7甲)。

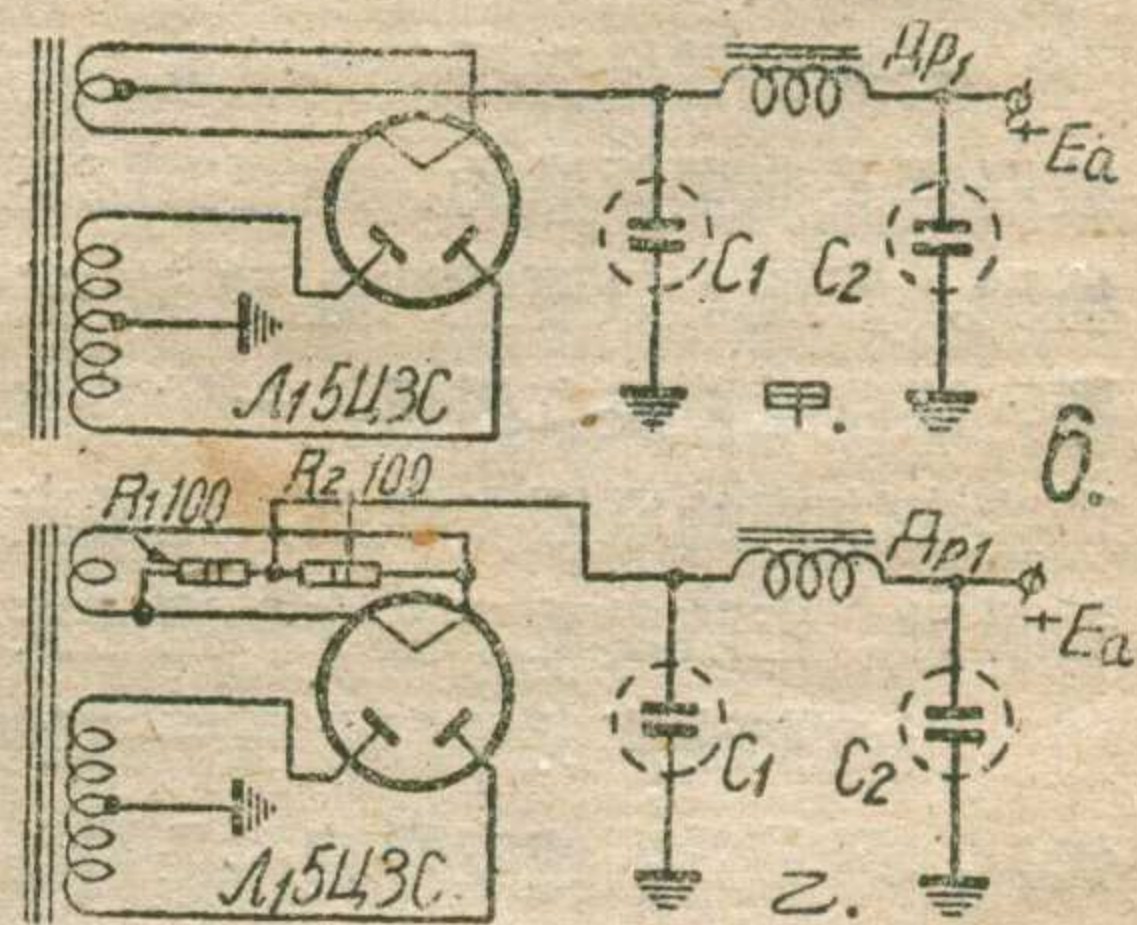
整流电路中的纹波(在全波整流时其频率为  $100$  周/秒)就被滤波器截滤去,使交流声大大减少。

负荷电流大的扼流圈用线较粗,要得到十足的电感量,需要使用很大的铁心。在铁心较小的扼流圈上,如果余有足够的绕线面积时,可以加绕补偿线圈(图7乙),以减小整流电流的纹波。例如扼流圈两端的纹波交流电压为  $U_L$ , 滤波输出电压电容器两端的纹波交流电压为  $U_c$ , 那么补偿线圈的圈数  $n_2$  可由下式决定:

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot U_c}{U_L}$$

式中  $n_1$  为扼流圈原有圈数。利用这种方法虽然不能得到完善的补偿,但是可使交流声电平大大降低。整流器中只要有一个元件损坏,交流声都会大大增加,并且输出电压低落,例如滤波电解电容器漏电增大;整流管阴极电子发射力衰减; $5U4C$  两组二极部分中一组的灯丝烧断等。因此,在接入补偿线圈前,应先肯定整流器所有元件都是完好可靠的以后再用。

在扩音机中输出五极管和束射四极管的帘栅极电





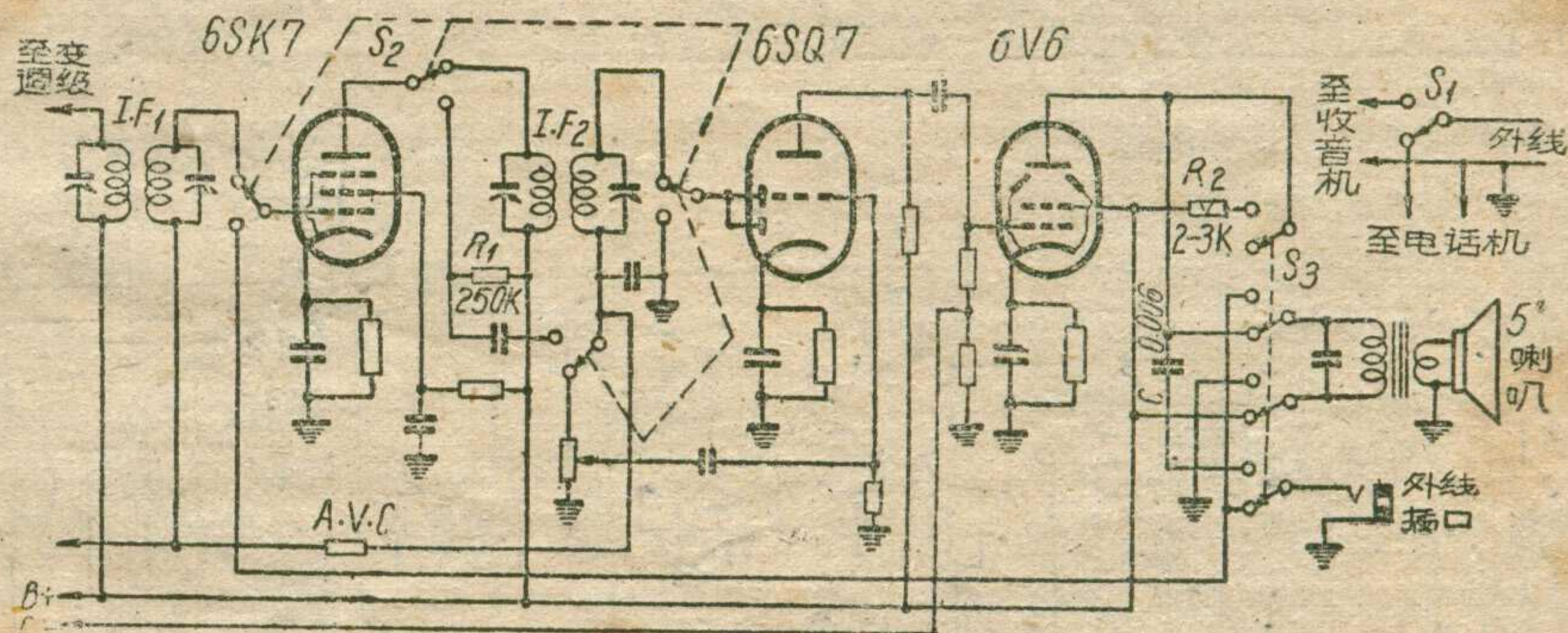
# 利用收音机作

## 电话扩音及会议电话机

为了今年更大更好更全面的工农业的大跃进，大搞技术革新和技术革命，向机械化、半机械化、自动化和半自动化进军，电话通信和会议电话便成了党政部门掌握工作、听取彙报、布置工作和召开会议必不可缺的工具，因此提高电话和会议电话音质和音量就成为一项很重要的工作。现在各单位差不多都有收音机，如果利用它来作扩音设备，对工作是很有利的。

近年来，在各种无线电杂志上，经常有利用各种收音机改装为会议电话机的介绍，但是有一共同点，就是发话都是用晶体话筒或电话麦克风，前者价值昂贵，后者声音容易失真。我们利用了一架普通五灯中短波超外差式收音机，增添了少数零件，进行改装为电话会议机，在平时打电话遇到声音低弱听不清楚或需记录时，则可利用它来作电话扩音机，改装后线路如附图。

在改装时，是以经济实用为原则来考虑的，因此尽量利用原有收音机上的零件，减少改装费用。可将原短波段拆除并将短波线圈短路，中波线圈直接接电子管各极，节省下一只四刀双掷开关用来作发话及收话用的转换开关。原收音机上的喇叭在发话



压的稳定性较屏压更为重要，帘栅极容许的纹波百分率要较屏极电源容许的小20—30倍，只要滤波略有不当（例如帘栅极电源滤波不够平滑或通过低通滤波器的电流过荷）即会引起强烈的交流声。因此，帘栅极供电应多经一级低通滤波网络。

此外，号筒扬声器的低音响应较差，使用时交流声要较一般的纸盆扬声器小。有人索性就利用这种类似牺牲低音的方法来减小交流声，这对专作语言放大的扩音机来说是可行的，但对放送音乐就不相宜了。

以上是安装扩音机中获得最低交流声的方法。那么怎样测量扩音机的交流声电平呢？正确的测量方

时，可临时代替话筒使用。改装只须添购一只四刀双掷开关和几只电阻、电容器，全部费用仅用四、五元。

改装的另一优点是利用了原有中放管6SK7，加了一级电压放大，使末级输出功率有了很大增长（如用锐截止管6SJ7来作电压放大，效果更好）。如果收音机是用6SN7或小型管6H2Π作第二检波兼低放的话，则可利用第二检波的三极部分作第一级低放，效果将会更良好。

开电话会议及电话扩音时，将接外线的电话插头插入电话插口，将S<sub>1</sub>拨向收音机一侧，将S<sub>2</sub>拨至电话一侧，发话及收话时则利用S<sub>3</sub>来控制。作收音机用时，将S<sub>1</sub>拨至电话一侧，S<sub>2</sub>拨至收音一侧，S<sub>3</sub>拨至收话一侧即可。

（李宗岐）

法是在扩音机无信号输入时，把音量控制开到最大，再用分贝表或电子管毫伏计接在扬声器的音圈上，由电表上读出交流声电平的分贝数或电压值。若测得的是电压值，还得换算成分贝数。若没有分贝表和电子管毫伏计也可用一般的电子管伏特计，将它与输出变压器初级线圈并联。根据电表的读数来估计扩音机的交流声电平。输出变压器初级线圈两端电压的振幅，在质量高的扩音机中，在单管输出时约为屏极电源电压的0.7%左右，若是推挽输出，那就还要大一倍。

（王萍根据苏联“无线电”杂志材料编译）

# 五灯多用超外差式收音机示教板

鲁 英

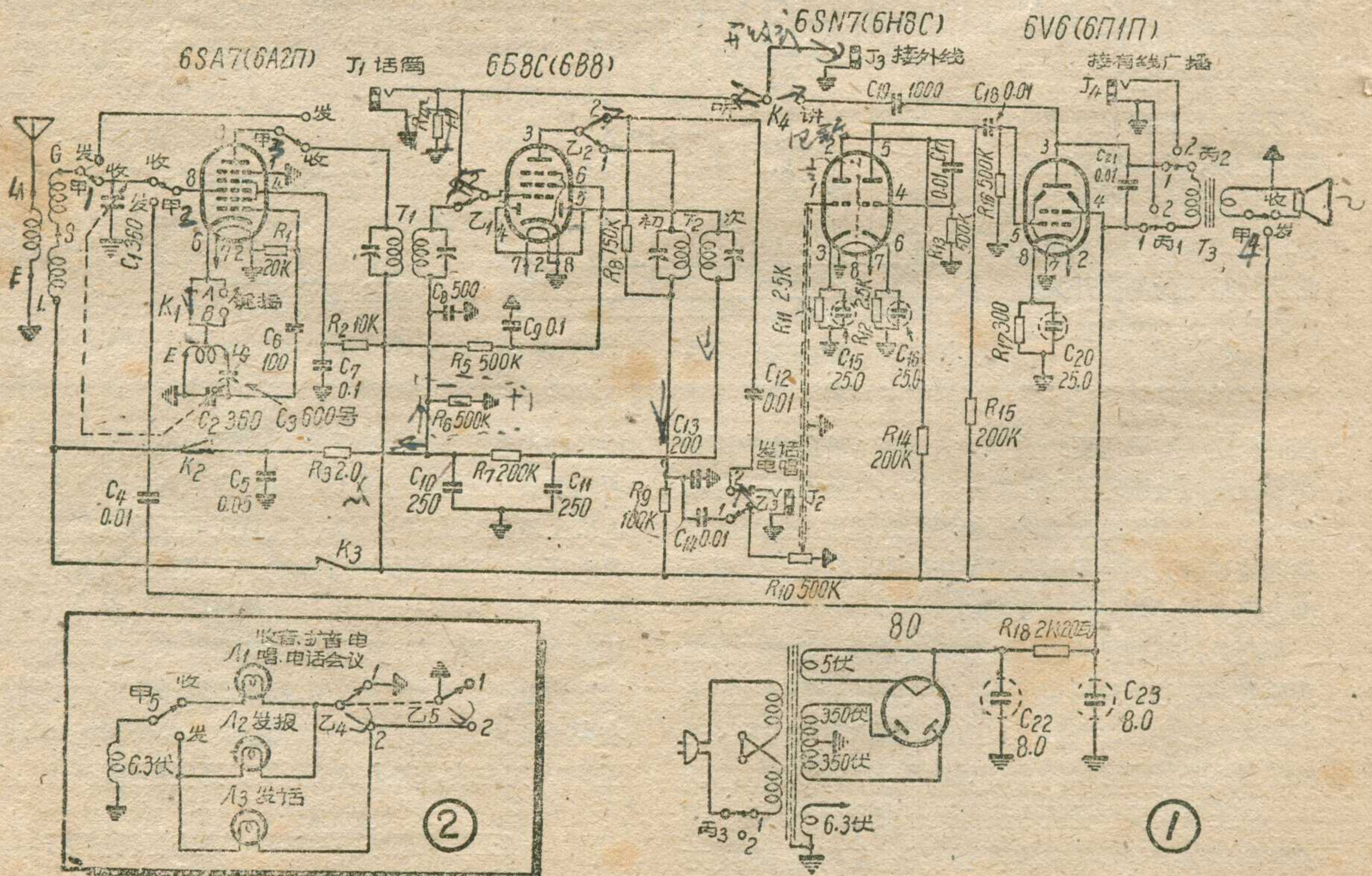
我们学校在开展无线电活动中，为了使学生更好地了解无线电的电路结构、工作原理和装制方法，最近装制了一台五灯多用超外差式收音机示教板，它可以收音、扩音、电唱、发报、发话、开电话会议和有线广播等多种用途。通过这块示教板易于讲解其中某一种用途的工作原理和电路特点。本机发送部分也可作为高中三年級物理课电磁振荡部分的教具。下面分别谈谈示教板中每个电子管所起的作用，各种用途的电路结构以及装制时的注意事项。

6SA7在收音时作为变频管，在发送时可作为振荡发射管。6B8C的五极部分作来复式放大(即放大中频电压同时又放大低频电压)及检波。6SN7作两级低放。6V6作功率放大。80管作全波整流。总电路见图1。用两个五刀双掷开关甲、乙和一个四刀双掷开关丙，作各种用途转换及切换指示灯用。

1. 收音：只收听中波段，收音时双掷开关甲、乙、丙置于图中位置，并接通 $K_1$ 、 $K_2$ ，断开 $K_3$ 、 $K_4$ 可在任意位置上。它的原理和一般超外差式收音机相

同。6B8C担任来复式放大，由于中频变压器谐振于465千周，对于这个频率的电流阻抗最大，因此由6B8C放大后的中频电压主要降落在 $T_2$ 的初级上而在 $R_9$ 上的中频电压降很小。放大的中频电压交連到 $T_2$ 次级并加到6B8C的小屏上进行检波。 $R_9$ 为检波电路中的负载， $R_7$ 和 $C_{10}$ 、 $C_{11}$ 组成 $\Pi$ 型滤波电路。检波后在 $R_9$ 上产生的低频电压降落就是6SA7和6B8C的栅偏压，接地端为正，而另一端为负。当信号强时，这个栅偏压增大，6SA7和6B8C的放大倍数就减小，信号弱时，栅偏压减小，放大倍数就增大，这样就起到自动音量控制作用。 $R_9$ 上的低频电压再加到6B8C的栅极上进行低频电压放大。放大后的低频电压主要降落在 $R_9$ 上，而在 $T_2$ 初级上的电压降却很小。这个比较大的低频电压再经过6SN7左右半边两个三极管进行两次低放，然后送到6V6作末级功率放大以推动扬声器发声。因为有三级低放和一级强放，所以声音很响。

2. 扩音和电唱：将开关乙转到“2”的位置，其余



不动。这时  $J_1$  可插話筒講話，6B8C 作为前置放大級。 $J_2$  可插电唱头，低频电压經過 6SN7 兩級低放和 6V6 强放后送到揚声器放音。

3. 電話會議：保持扩音和电唱时的各开关位置。如果將  $K_4$  投向“講”的位置，把話筒插入  $J_1$  即可講話。这样在  $R_4$  两端产生的音频电压經過三級低放一級强放后由  $C_1$  交連到外綫去与对方通話。在听話时可將  $K_4$  扳向左方“听”的位置，則对方发出的音频电压由外綫加到  $R_4$  上，經過几級放大后由揚声器发出对方的声音来。

4. 發报：开关甲擲向“发”的位置，开关乙在“1”、“2”位置均可，断开  $K_1$  和  $K_2$  接通  $K_3$ ，並將发报电鍵接到 A、B 插孔中。这时按下电鍵便可发出等幅振盪的电波。它的发射频率可由振盪回路中的电容和电感来决定。如果接上 2 米長的天綫用裝有差頻振盪器的超外差收音机接收时，其有效距离可达 400 米左右。

5. 發話：保持发报时各开关位置，但开关乙需擲到“2”的位置。这时可將話筒插入  $J_1$  或  $J_2$  内发話。由話筒产生的音频电压經過三級低放（插入  $T_1$  时）或經過兩級低放（插入  $J_2$  时）和一級强放后由輸出变压器的次級經  $C_4$  加到 6SA7 的信号柵極上进行調幅。于是在它的屏極电路中便出現已被音频調制的高频电流，然后由天綫发射出去。如果用普通超外差收音机在开廓地方接收时，其有效距离可达 300 米左右。

6. 有綫广播：开关丙扳到“2”的位置，这时电源被切断，輸出变压器和揚声器通过插口接到有綫广播綫路上去，可以收听有綫广播。这里應該注意的是輸出变压器的初級綫圈的阻抗要与广播站扩音机輸出变压器的次級阻抗相匹配（当广播站扩音机是定阻輸出时）。

指示灯的切换电路如圖 2。当示教板作收音、扩音、电唱、會議電話等工作时，开关甲放在“收”的位置，开关乙在“1”或“2”的位置，此时指示灯  $L_1$  亮。当作发报用时，开关甲在“发”的位置，这时指示灯  $L_1$  灭而“发报”指示灯亮。当作发話用时，开关甲仍在“发”的位置，而开关乙扳到“2”的位置上，这时“发报”和“发話”指示灯同时亮，因为发話一定要通过发报的电路的。在示教板上作这样的切换是很有启发性的。

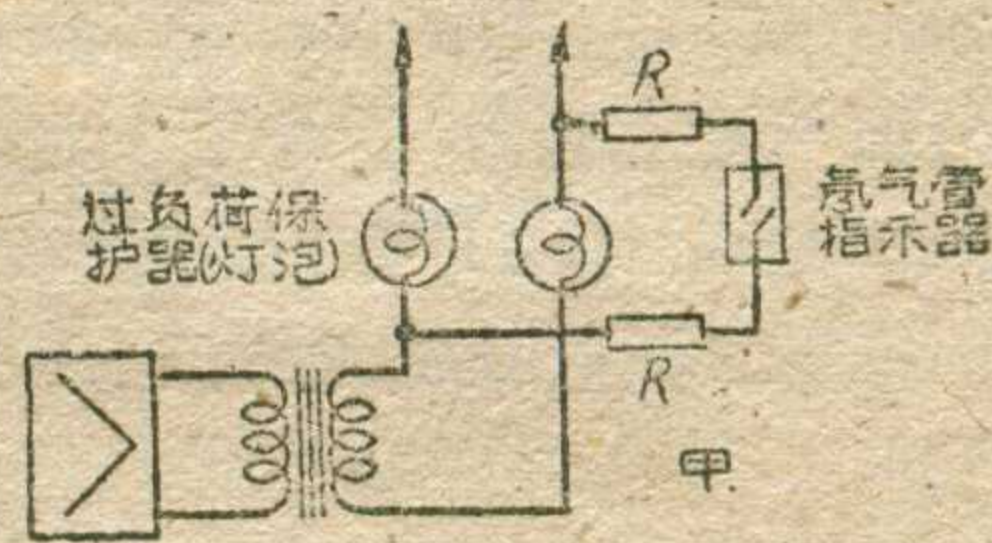
在裝置时应注意振盪电路中的各另件都要靠近 6SA7 变频管，如果振盪电路太長，一則振盪电流損耗大，二則电感和电容都要发生变化，这样就不容易起振盪。如果量 6SA7 第一柵到地的负电压和 10 伏差的太多或者無偏压时就是沒有发生振盪。揚声器外壳最好接地，可以減少交流声。因为示教板的面积比較大，接綫比較長，所以裝成以后，对中頻变压器要仔細地調节一番，才能达到預期的效果。

## 簡單的扩音机輸出監視 和过負荷裝置

广播站有时发现屏流表指数过大，輸出短路，一时很难确定短路发生在那一路上，必需得分路断开逐一个試驗，这样就造成人为的停播障碍，影响用户的正常收听。

我們試驗了一种解决这个问题的比較簡易的方法，經過裝置試驗，效果还好。

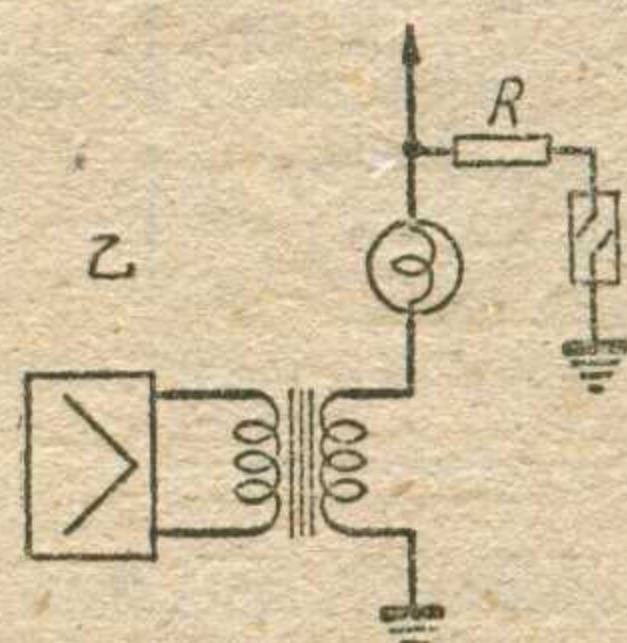
这种裝置很簡單，就是在广播饋綫上并联一只氖管和串联一只普通的灯泡，它的接綫裝置如圖。



双綫广播輸出綫

用氖管做輸出电压指示器，比采用交流电压表經濟得多。从氖管閃光的亮度上可以了解饋綫上电压的高低。当扩音机沒有輸出时，氖管不亮；扩音机有輸出而外綫断路，氖管很亮；氖管亮小或不亮，而串联的灯泡却随着音频輸出閃閃发光，說明外綫短路，值机人員便可采取措施了。由于外綫短路后，灯泡鎢絲上有大量电流通过，灯泡溫度升高阻值增大，对机器

有过負荷的保护作用，而綫路在正常情况下，因为灯絲通过的电流很小，产生的电压降不大，对整个傳輸回路不起多大影响。串联在氖管上的降压保护电阻可用碳質 1 瓦或半瓦的，它的阻值在饋綫电压 240



單綫广播輸出綫

伏时，为 250 千欧到 500 千欧，120 伏时 100 千欧到 200 千欧，90 伏时 50 千欧到 100 千欧，60 伏时約 50 千欧。

过負荷保护用的灯泡瓦数，可根据广播饋綫（或用户綫）的电流强度决定。選擇的要求是：当綫路中間或末端短路时能使灯泡发亮或微紅，而綫路正常时灯泡不紅，即降压愈小愈好。一般农村公社广播站的广播饋綫（多是管理区的電話鉄綫）可用 40—60 瓦的灯泡，而本村用户广播綫（喇叭很多时）可用 60—100 瓦的，饋綫电压为 240 伏时，可用 220 伏的灯泡，120 伏以下时可用 110 伏的灯泡。

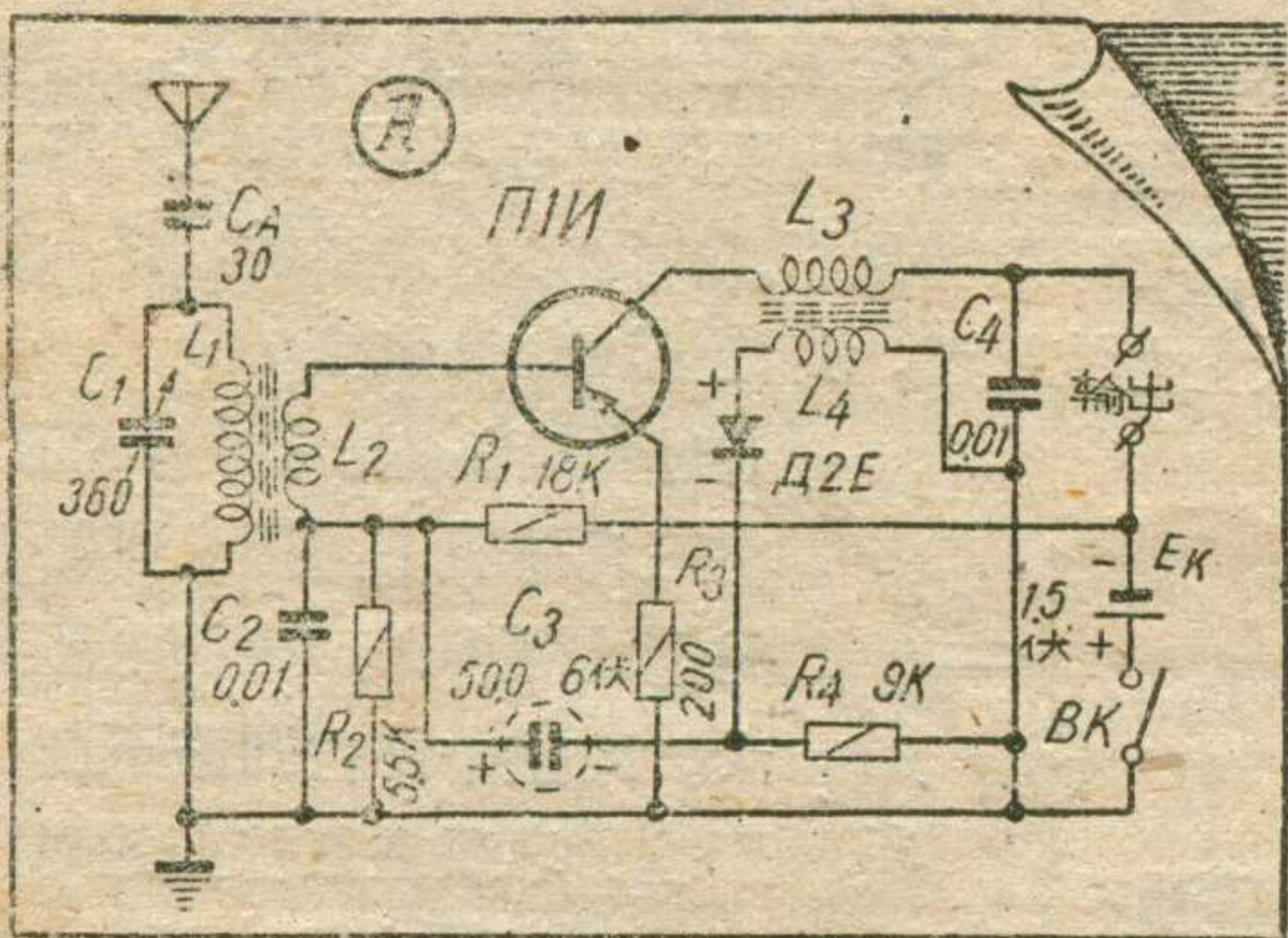
（李賀朋）

# 来复式半导体收音机

唐存訓

这部收音机按高放級帶若干再生作用的来复式線路裝配而成。高频鍺三極管 П1И 担任不調整高放兼低放，鍺二極管 Д2Е 作检波。因而这部收音机是具有—級高放、检波和—級低放的 1—V—1 收音机。我所用的这二只半导体管都是苏联制造的，其中 П1И 可用国产截止頻率不小于 1 兆週的 П6 型鍺三極管（如 П6Ж、П6Г 等）来代替，而鍺二極管 Д2Е 可用国产鍺二極管 Д9（或 Д1）来代替，線路不必更動。

鍺三極管 П1И 的集電極直流（工作点）电流为 250 微安，消耗电源功率为 450 微瓦，如用一节容量为 2.4 安培小时的甲号手電池作电源，可以連續使用三百多天。



線路見圖 1 所示。由  $L_1$ 、 $C_1$  所組成的輸入調諧回路選擇出來的無線電信號經線圈  $L_1$  而感應到耦合線圈  $L_2$  再進入鍺三極管 П1И 的基極。被放大的高頻信號降落在高频變壓器初級線圈  $L_3$  上並耦合到次級線圈  $L_4$  上。經鍺二極管 Д2Е 检波而得的低頻信號通過電解電容器  $C_3$  而反饋到鍺三極管的基極。放大後的低頻信號，經線圈  $L_3$  而在輸出負載上得到我們所要收听的廣播節目。

由于半导体三極管的輸入阻抗非常低（一般在 50—2000 歐）。為了獲得阻抗匹配，以得到最大的功率傳輸，必須要用圈數不多的耦合線圈  $L_2$ （或將線圈  $L_1$  抽頭）。否則收音机的選擇性和靈敏度都將大大下降。

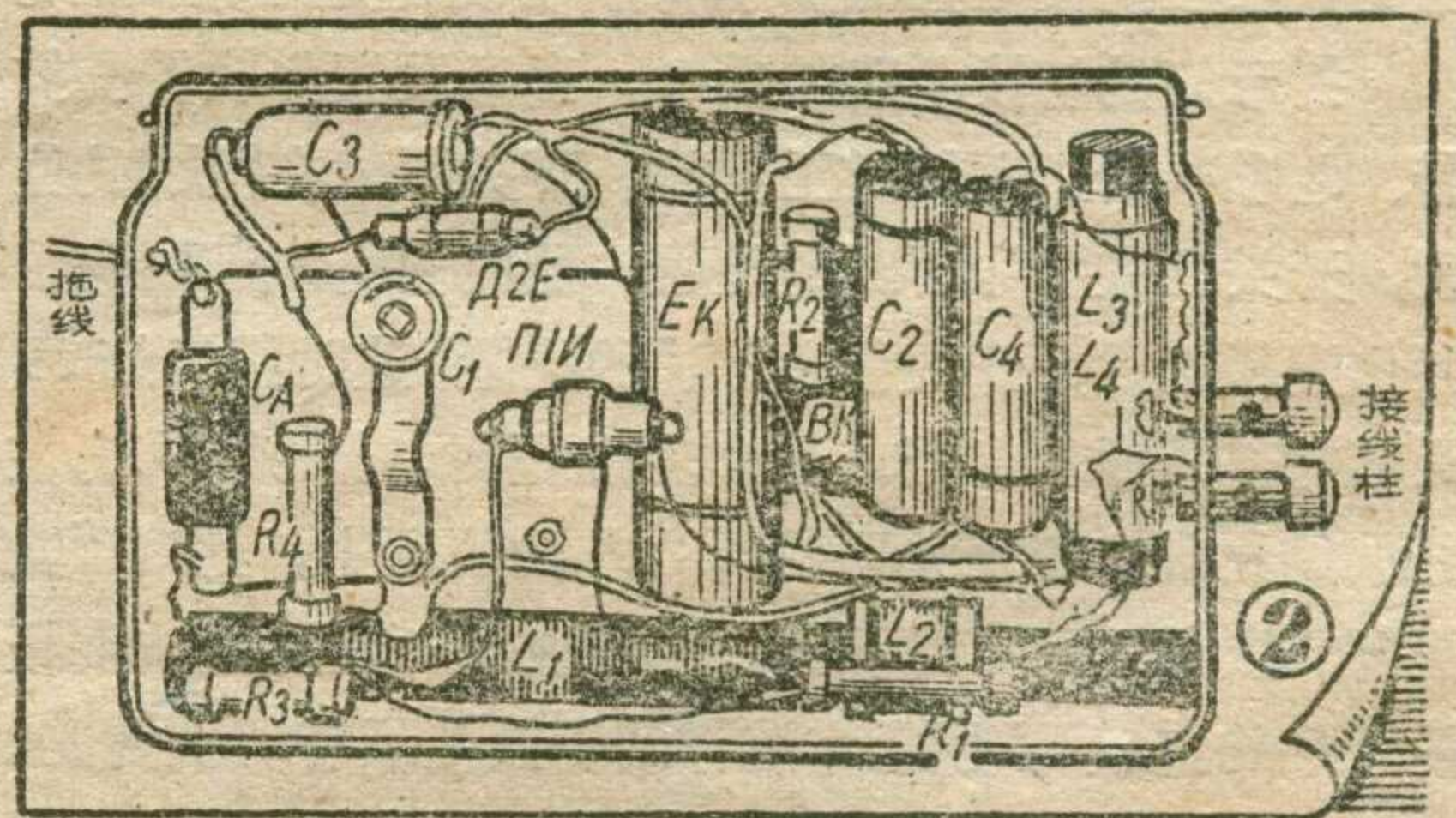
分壓器電阻  $R_1$  和  $R_2$  以及接在鍺三極管發射極上的電阻  $R_3$ ，與三極管組成了一個簡單而穩定性極好的線路。三極管的工作點不易因溫度等變化而產生漂移。

線圈  $L_3$  有兩個作用：（1）作為鍺三極管的高頻負載。（2）與電容器  $C_4$  組成了 LC 再生回路，當線圈  $L_4$  與  $L_1$  存在着耦合時，就會發生反饋作用，當反饋是正反饋時，收音机的靈敏度和選擇性就會提高。

收音机裝在普通的塑料小盒中，其內部結構和外貌分別見圖 2 和 3 所示。因為用了蓋子後，收音机的厚度將增加數毫米，因此干脆不用，而用一塊“П”型馬糞紙塞在裡面。

線圈  $L_1$  和  $L_2$  繞在長 100 毫米，直徑為 10 毫米的  $M_4$  型磁性棒上。 $L_1$  用 30 號左右的三股漆包編織線繞 55 圈， $L_2$  用 28 號單股漆包線繞 12 圈，如圖 4。在繞線圈  $L_1$  前，磁性棒上先包上一層很薄的玻璃紙。為了使它不發生鬆動，可在線圈的二端各套上一個聚苯乙烯的套管，並用絲綫紮緊。為了使線圈  $L_2$  可以在磁性棒上任意滑動， $L_2$  先繞在適當粗細的硬紙管上，然後套入磁性棒。

高频變壓器的兩個線圈  $L_3$  和  $L_4$  繞在長 45 毫米、直徑為 10 毫米的  $M_4$  型磁棒上。 $L_3$  用 40 號左右的單股漆包線亂繞 420 圈， $L_4$  用同號漆包線繞 350 圈。 $L_3$  繞在外層， $L_4$  繞在內層，層間用薄玻璃紙隔開。為了防止使用時弄斷，在線圈外面包上兩層較硬的紙。 $L_3$  和  $L_4$  的線頭都鉚在用 20 號漆包線做的圓環上。見圖 5 所示。



由于同型号的每个半导体管的电气参数不一致，所以半导体收音机裝配完工后，一般都要进行多方面的調整，以充分地發揮它們的放大作用，提高收音机的性能。机中要調整的是耦合線圈  $L_2$ ，供給鍺三極管基極偏壓（或偏流）的電阻  $R_2$  以及再生作用。首先調整耦合線圈  $L_2$ ，方法就是在磁性棒上移動線圈  $L_2$  的紙管和增減其圈數，到選擇性和靈敏度不能再提高為

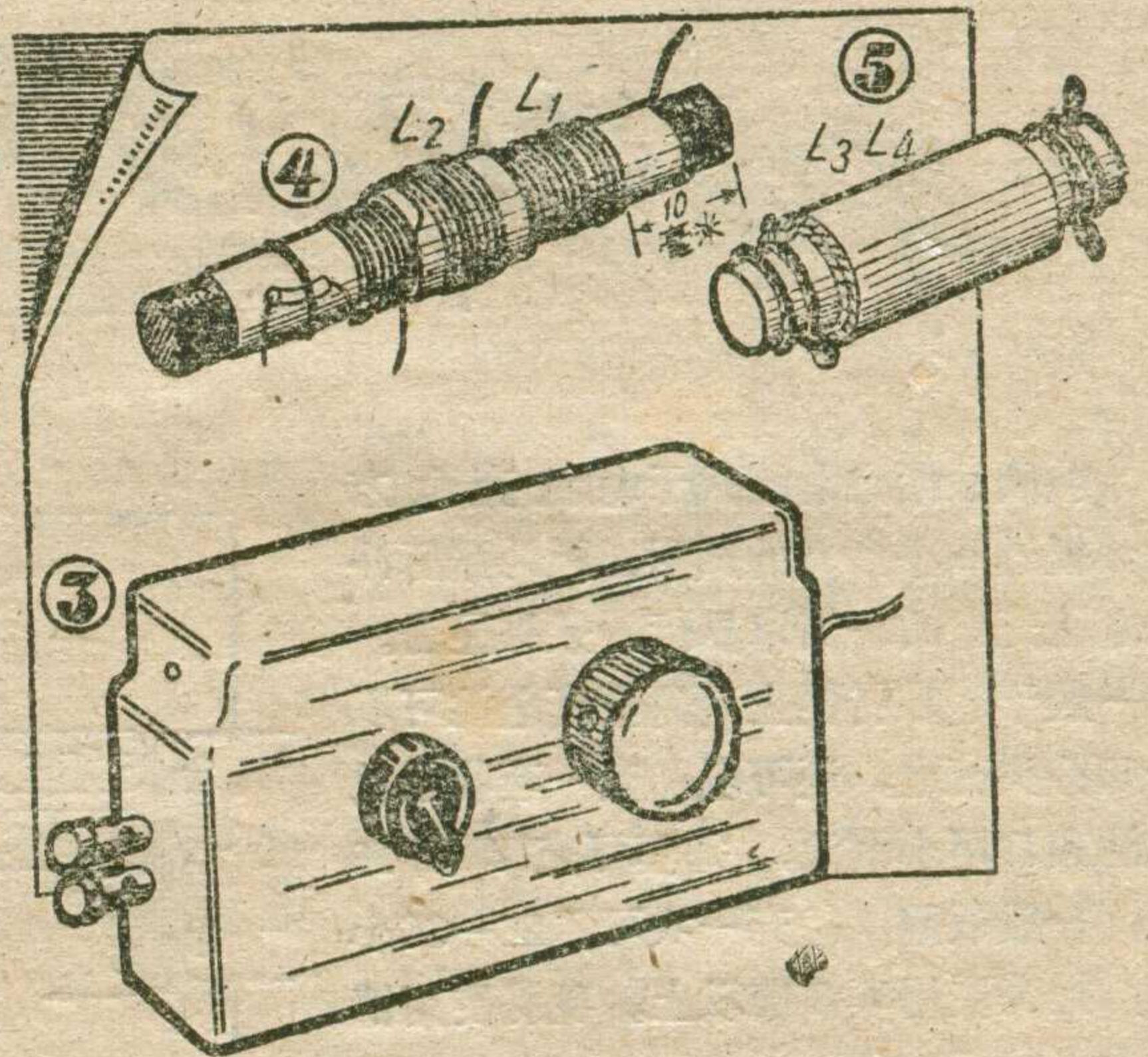
止。其次是選擇電阻  $R_2$  的數值。方法是：用一只  $500K$ （或  $1M\Omega$ ）的電位器串聯一只  $5K$  的電阻代替電阻  $R_2$ ，轉動電位器，直至音量最響，失真又最小為止。然後測量此電阻值，並用此阻值的電阻接入電路。

最後是調整“再生”。假如剛裝配好，電源一接通，就發生強烈的再生叫聲，那必須首先用適當容量的電容器來代替  $C_4$ ，直到可變電容器  $C_1$  從容量最大調到最小都不再發生叫聲為止（這時最好使其離開再生振盪臨界點遠一些），再進行以上的調整手續。調整再生是從改換電容器  $C_4$  和適當移動高頻變壓器的位置着手。此項工作應比較仔細地進行。調整的要求是：將可變電容器  $C_1$  全部旋出時，剛好不發生再生叫聲。這樣高頻端  $1500$  千周附近，再生力較強，低頻端  $550$  千周附近，再生較弱。但因半導體三極管使用頻率愈高，增益愈小，因而使得在整個波段中，放大量幾乎是均勻的。假如電容器  $C_4$  不接入電路時，收音機的音量反而有所增加，證明線圈  $L_3$ （或  $L_1$ ）的方向接得不對頭。應將線圈  $L_1$ （或  $L_3$ ）的二個端點對調一下。

在進行調整時，不能用金屬起子在半導體三極管附近東碰西碰。因為一不小心，在其基極-集電極間發生短路，就可能使它損壞。

這部收音機最好用直流電阻為  $1$  千歐左右的低頻負載（耳塞、耳機或揚聲器）。假如手頭只有直流電阻比  $1$  千歐大很多的負載，則最好把電源電壓增加到  $3-4.5$  伏。

另外，應該指出：負載太大，不利於選擇性的提高（對發射極接地線路而言。在基極接地線路中，情



形正好相反）。電阻  $R_2$  對  $R_1$  的比值愈大，也愈不利於選擇性的提高。

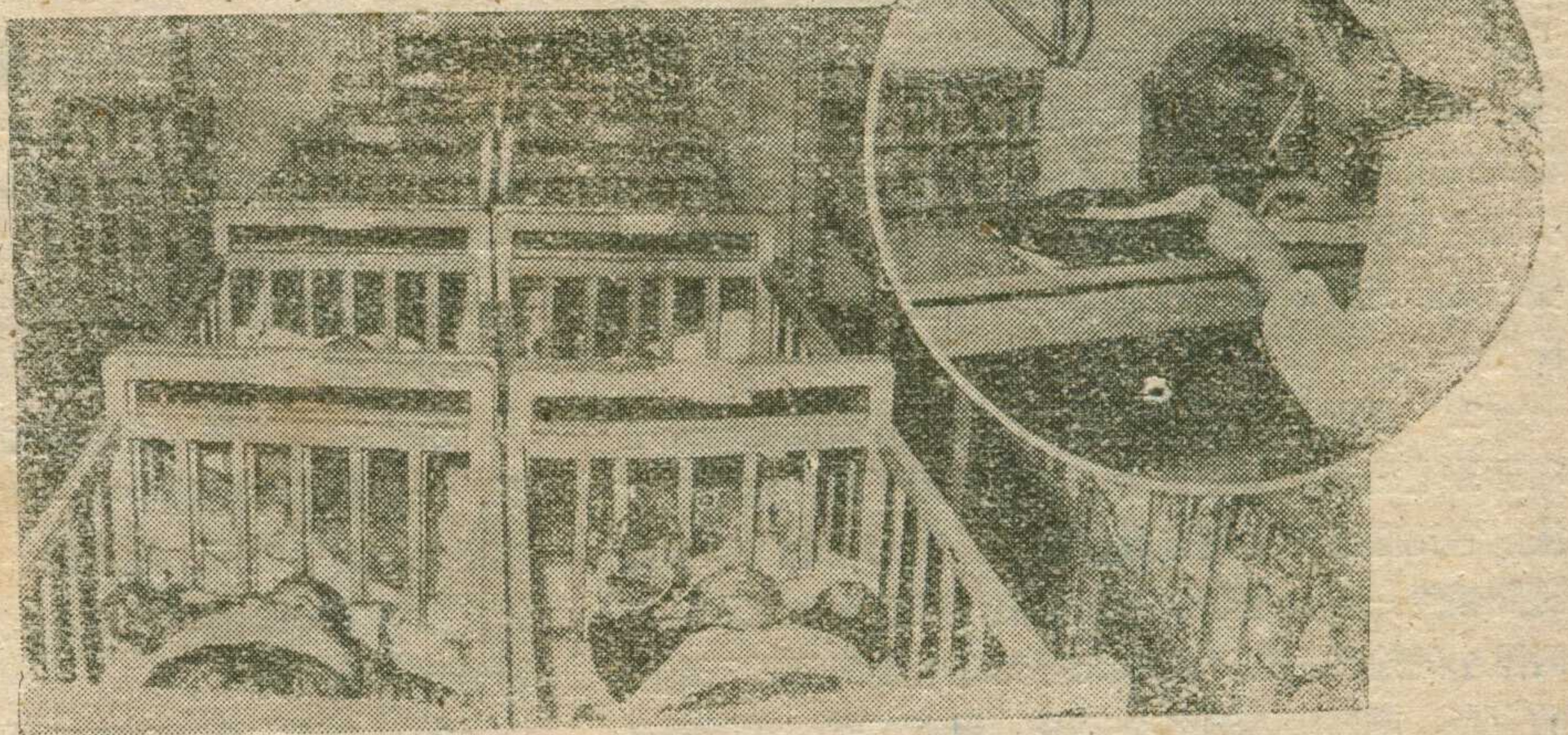
可變電容器  $C_1$  最好用空氣介質的，但也可用雲母介質的。電解電容器  $C_3$  的容量在數微法到數十微法的都可用。假如其外殼是金屬做的，應用紙將它包起來，或用一張紙塞在它與可變電容器之間，以防因外殼接地而使鎘三極管的基極-集電極間發生短路。

這部收音機不接天地線，可用耳機收聽距收音地點十來華里遠的省台的廣播。接上電燈天線，不接地線，可用靈敏的電動揚聲器收聽上述電台，還可用耳機聽到外省電台的廣播，但這時選擇性欠佳。假如再接上地線，音量將增加不少。

被評為全國“三八”紅旗集體的上海照相機廠哺乳室的保育員，在工人的幫助下，用土辦法製成自動報尿器，手搖調奶粉機、腳踏洗尿布機等十多種新工具，為嬰兒們增添幸福，提高了工作效率，深受職工的贊揚。

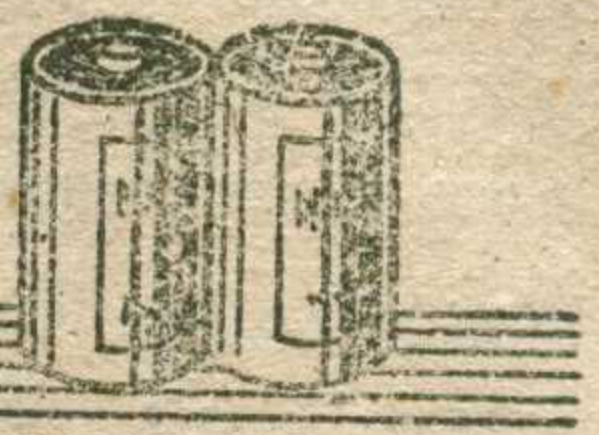
這裡照片介紹的是自動報尿器。嬰兒一撒尿，自動報尿器的電鈴就響，同時紅燈準確地告訴保育員那號上的嬰兒需要換尿布。

## 托兒所里盛開革新花



（照片新華社記者盧鳴攝）

# 干电池可以多次充电



陆人全

我們根据定电流式干电池充电方法，经过四个多月的試用，認為用脉冲定电流充电法，簡單易行，效果显著。对一般干电扩音机上用的全套电池可以一起分头充电，还可以加充一套收音机电池和日用小电池，每套可充4到10次，一般效用，每充一次可用26—36小时，提高使用率3倍以上。现将使用情况作一彙报。

## 一、乾电池为什么可以充电

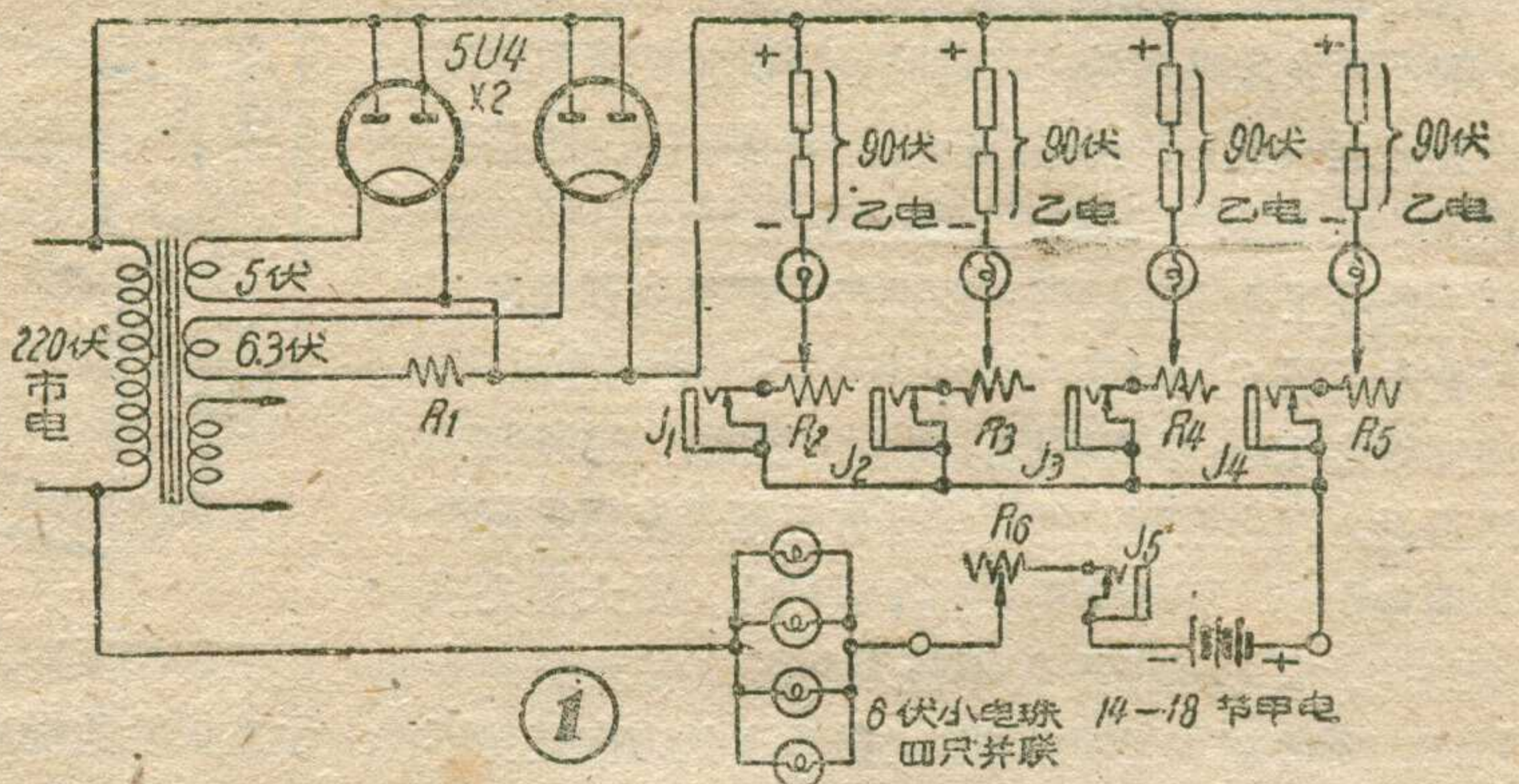
这点以前（見本刊1957年11期）

已有介紹，这里簡略地再提一下。于电池是由化学方法生电放电的，放电时炭極周圍产生了氫气，电阻增大。新电池本身有二氧化錳或活性炭，它能放出氧气和氫化合，把氫消除，电阻不会增大，使用正常。但使用日久以后，二氧化錳或活性炭逐渐消失，因而氫气增加，內阻增大，电压降落，不能使用。但一般电池的有效物質远远尚未用完，据了解一节小电池有19克鋅，能产生15.8安时的电，实际使用上一般只用了3—4安时，即用了19%—25%，这样很多电池就白白地浪費拋棄了，但只要充一下电，使炭棒附近产生氧，和氫化合为氯化氫，即把氫气驅除，消除極化作用，就能降低內阻，使干电池繼續發揮有效作用，这对增产节约是很有意义的。

## 二、怎样充电

1. 充电最主要的问题是控制好充电电流和充电时间。充电电流大小，就是用多大电容量去充电，电流大，充的时间可以短一些；电流小，时间需要長一些。但电流不宜过大，太大会使电池发热，发生冒电糊或鋅皮脹大等現象，而且使用时电压降落很快。据实验六号甲电池充电用300—400毫安，乙电在80毫安左右，充电时间一般3小时为合宜，如电池陈旧則应長一些。

2. 采用那种方法充电好？充电有直流电流充电和脉冲电流充电两种方法。我們采用了脉冲定电流方法，它比直流充电更有效，因为直流充电电流稍高或时间稍長一点，容易使电池发热，而且电流总是沿着內阻小的途徑通过，所以大部充电电流只通过干电池的上层，难以深入到各个部分。用直流充电法所得到的容量，一部分来自电池电压的升高，但內阻下降並



不显著。用脉冲法充电时，通过的脉冲时间很短，电流峯值虽然很高，但平均电流仍然很低，不会使电池过热，瞬时的大电流脉冲，可以使充电电流在电池内部分布比較均匀，效果也就比直流充电好。

3. 充电电路。产生脉冲电流的方法，我們是用两只5U4并联，利用半波整流电路不加滤波的输出电流。用两只5U4按計算輸出电流有450毫安，足够作充一套干电扩音机电池之用，充电线路如图1。只用一只普通五灯收音机的电源变压器供給两只5U4的灯絲电压，其中一只是把6.3伏一組加上一只用25号漆包綫長約40米繞制成的0.43欧电阻R1作降压，高压直接利用电厂发电电压。R2—R5是20瓦100欧可变电阻，作調整單組充电电流用。R6是50瓦100欧可变电阻作調整全組电池电流用。J1—J5是随时測量各組电流的电表插孔。小电珠作保險絲同时又作指示灯用。

## 三、充电程序

1. 电池排队：將电池一节一节地測好未充电时的电压，列表記錄，根据电压的高低，把高与高的列为一队，低与低的列为一队，分为四組。各个甲电池也要查清有否脫錫，有否失效，另行排队，然后进行下一步工作。

2. 排廢补新：在检查中发现乙电降到25伏以下，一般是該方电池中有一节或多节小电池已破爛不能充电，必須取下，換上較好的补足。如发现甲电有鋅皮破爛或开裂的，应用蒸溜水洗淨，用火漆等絕緣物封好，方可充电。

3. 上机充电：將分队各組电池分头將正电压接充电机正端，負电压接充电机負端（此时切莫接上电

源开啓开关，以防自动放电)，將各組可变电阻調至最大电阻，即可开啓电源，用电流表測各組电流，調整电阻將电流調到規定值（一般为80毫安），將各組电流調整平衡后，再調总电阻  $R_0$  至規定值。

4. 适时調整电流：在充电時間內应每隔20分鐘調整充电电流一次，因为这是定电流充电，开始时各組电池是相同的，經過一段時間，原来电压高較好的，电流降落很快，長時間不加調整，电流会降低到零，甚至有的会倒回放电。这时候应该把这一組的可变电阻阻值降低，使它繼續充电。如果还不够高，可以把其他各組电阻升高（即电流降低），把总电阻降低（即电流升高），如果仍旧無效，就說明这一組电池已經充电完畢，可以单独取下，讓其他三組繼續充电。

5. 充电結束：經過3—5小时的充电，測試各組电流不能升高到60毫安时，就算充电完畢。取下来擱置十多分鐘以后，測試各組电压应在100—140伏左右，說明电池已經充足。甲电应在2伏左右。最后擱置12小时，等待电压降低到接近原值时方可使用。使用时电压逐步下降。根据測試資料列表（圖2），可見在充电以后12小时内电压降落很快，以后下降速度就变慢了。

#### 四、什么情况下可以充电？

1. 电池的电糊未干可以充电。如果电糊干了，乙电須单独取下，注入食鹽蒸溜水或氯化銨液，然后充电。甲电同样注入溶液，再充才有效。注入溶液方法可在电池身長 $\frac{2}{3}$ 的上部用竹針鑿开小孔四个，注后用絕緣物封好，以防溶液外流。

2. 鋅皮不太破爛，表明有效物質尙未用完，如有少許破爛，可用蒸溜水洗淨后用火漆密封，可以充电。

3. 电池电压不过于低落，一般在1伏以上，可以充电。

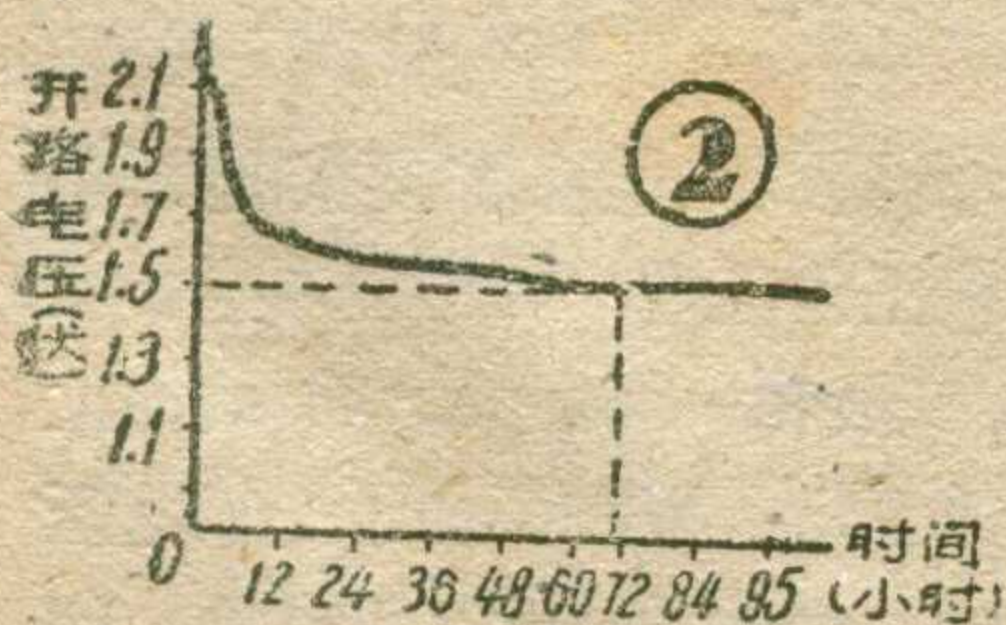
4. 測試电池的短路电流一般能在300毫安以上的。

如果有不合以上四点的，应剔除补新后方可充电。否則將會妨碍全套充电的进行。

#### 五、充电注意事項

1. 因利用发电机綫圈作高压綫圈，全套設備上均帶电，工作时須要注意防止触电。

2. 充电时一定要使各組电流平衡，並保持电流固定。我們的經驗是固定在80毫安左右。



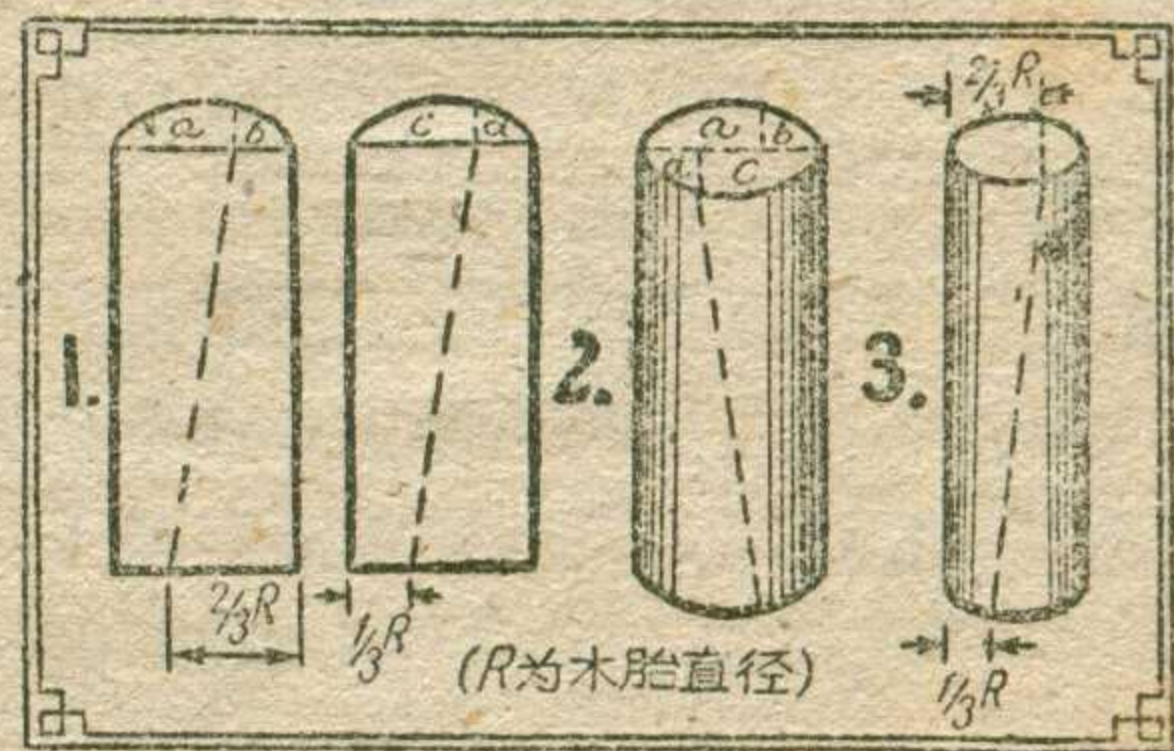
3. 充电时勿使各节电池碰極，更不能使本身一节短路，否則会使全套电池失效。

4. 对作保險用的小电珠要随时增減，使其能起作用，以防燒毀整流电子管。

## 綫圈簡易脫胎法

初学者在綫圈脫胎时总感到困难，这里提出两种高Q值矿石机綫圈的簡單脫胎法，供大家参考。

(一) 5厘米直徑以上的圓筒式綫圈脫胎法：这种綫圈的綫圈胎可采用“二次分割式”木胎，它的制法依圖1所示：先將圓形木胎縱剖为两半，然后再以直徑長按2与1的比斜分为四塊，並用沙紙把各部分剖面擦光滑，最后依順序用a、b、c、d做下記号，木胎便制成了。



开始着手繞綫时，应先把木胎合成圖2的样子，然后在木胎上貼上几条酚醛膠条，用橡皮圈

把它同木胎一起套紧，等綫繞好后再在先貼上的酚醛膠条上对应地貼上同样的膠条，並用綫对对結牢，即可脫胎。脫胎时用力压胎塊的小端，便能將胎塊一一退出。

制作5厘米直徑以下的綫圈木胎，只要照圖3把木胎分为两块就够了。（即所謂“單次分割式”木胎。）

(二) 花籃式綫圈脫胎法：方法很簡單，只要于繞綫前先在綫圈架中交叉放进两条小棒，等綫繞完后，均匀地用力輪流扶起小棒，便能順利地把花籃綫圈从胎架上脫出。

采用上述方法，制作效率提高一倍以上，制品也較工整。

(李立)

## 塑膠盒快速开孔法

先找好一些大小与开孔大小差不多的釘子，然后放在火上加热，溫度不需要很高，把加热了的釘子放到要开孔的地方上去，時間要短，几秒鐘就能开一个孔，比原来用鑽头来鑽快得多，而且不至于开坏。

(蔣慎初)

# 把五灯机改装得更响亮动听

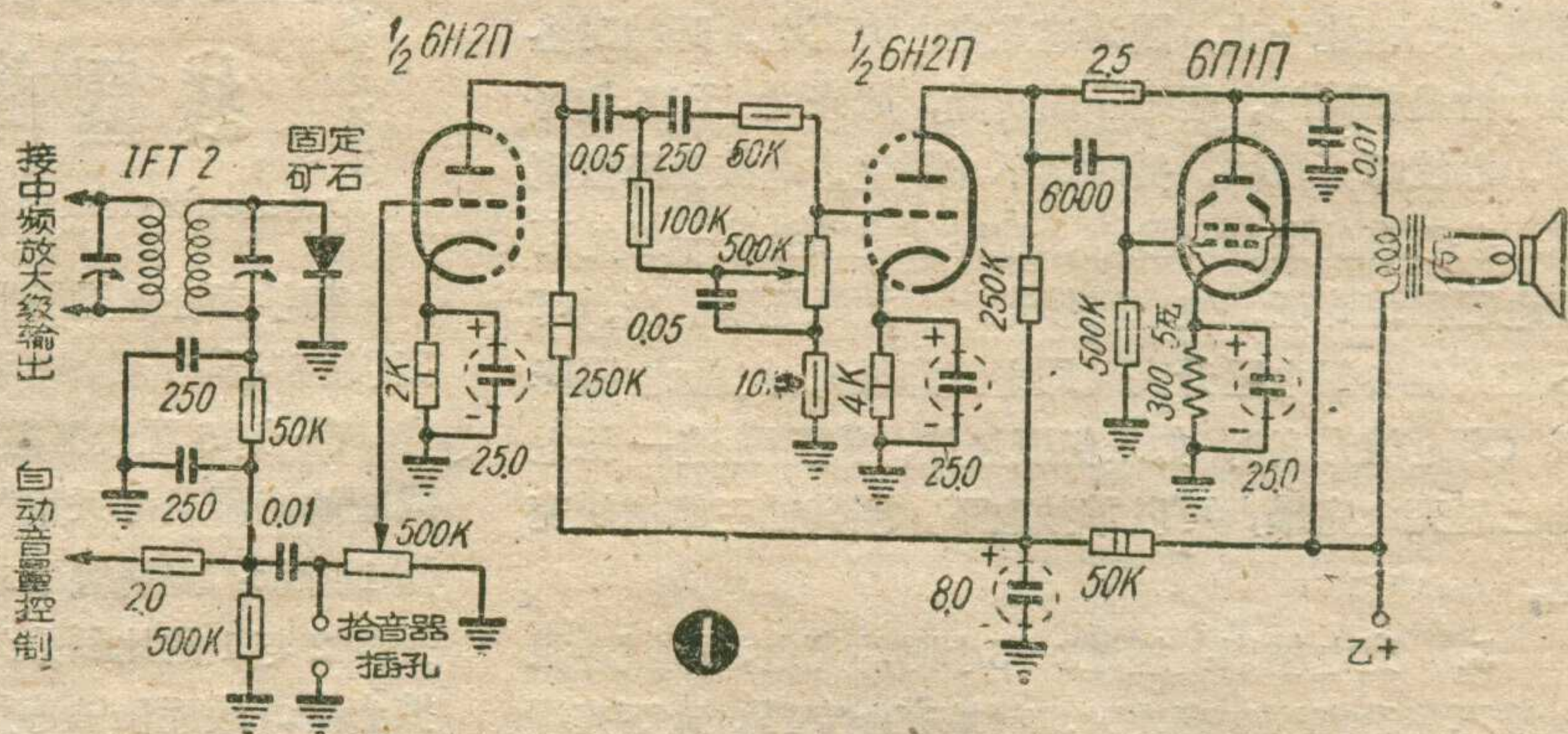
徐之棧

有些一般結構的五灯机若能在線路上作些改动，可使音量更大音質改善，發揮更大作用。作者收集了一些資料，做过实验，把有6A2Π、6K4Π、6H2Π、6Π1Π和6Π4Π五只电子管的一具产品普通五灯机，在中頻放大級以后，按照圖1 綫路加以改装，增加的另件和費用不多，但經過改装后，和原机相比，無論音量和音質，都有很大的改进。

改装中，力求对原有綫路和另件尽量少更动，並且照顧原来五灯机电源变压器容量有限，不能增用更多的电子管，以免增加变压器的負荷而縮短了原机的每次开用時間，同时还考虑到在机箱和底盤的地位上都还有一定的限制。改装的要点如下：

(一) 原机的检波級是由6H2Π的一半接成二極管来担任，現在改用一只普通矿石收音机上用的固定矿石来担任。

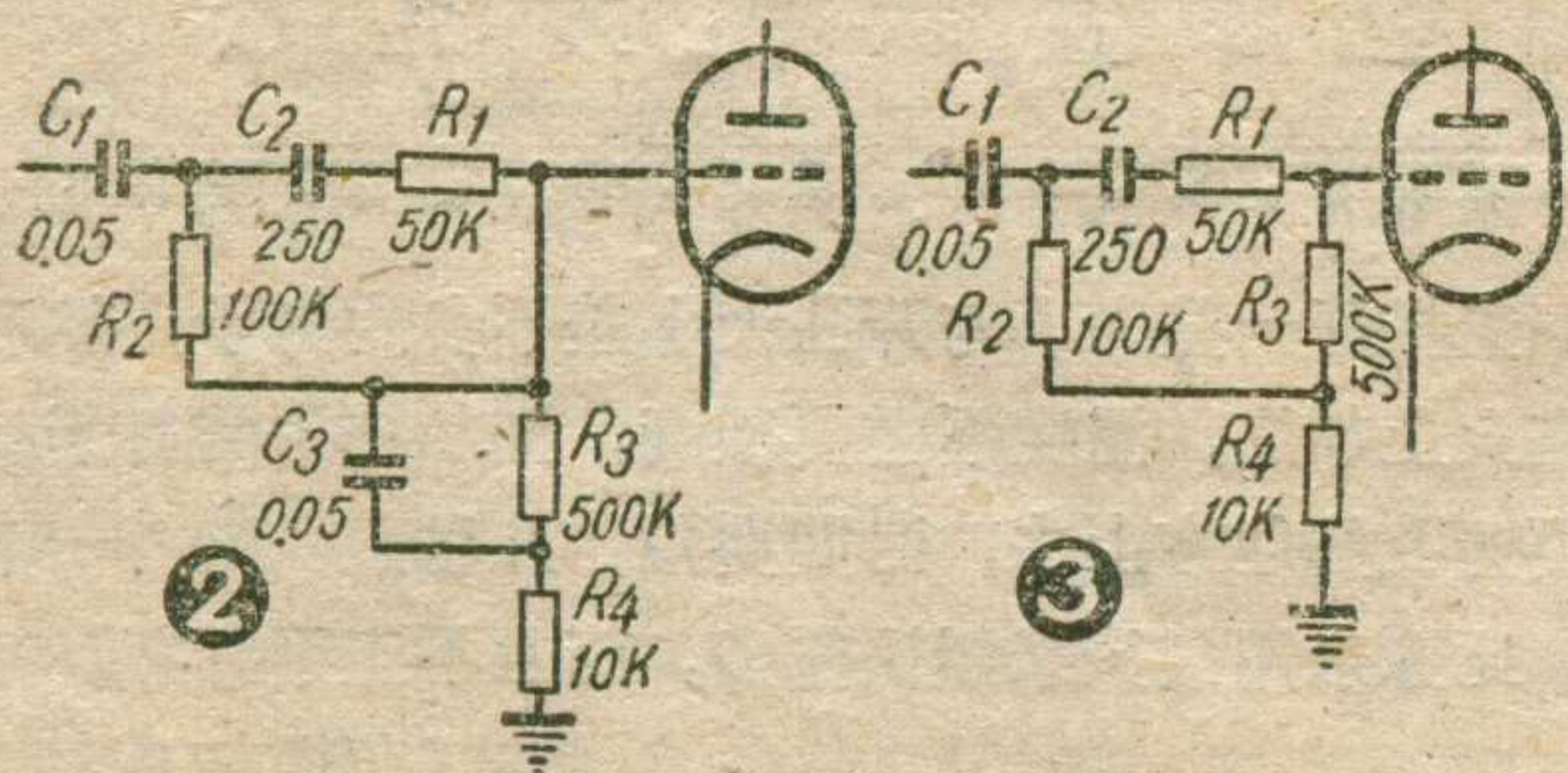
(二) 原机是用6H2Π一半检波一半低放，現在把6H2Π改作兩級低放，並在兩級之間加入一个RC高低音提升網絡。这个網絡是电阻电容衰減器綫路，利用一只500K 电位器充作音調調節。电位器箭头旋到最上端时，实际綫路如圖2。这时高频通过阻抗很小的250微法电容器  $C_2$  和50K 电阻  $R_1$  加到第二个三極部分的栅極上。因为电路里並联有0.05微法的电容器  $C_3$ ，它对較高频的阻抗还是較小的，使高频大量地旁路，因而栅極上的高频电位显得很低，增益很小。低频由于  $C_2$  的存在，只可經由100K 电阻  $R_2$  加到栅極上去，但是  $C_3$  对較低的音頻，阻抗是較高的，电位器  $R_3$  的作用便比較显著，因此栅極上低频的电位远比高频为高，也就是說高频被衰減，而低音



頻被提升了。反之，当电位器  $R_3$  的箭头旋到最下端时，实际綫路如圖3。这时  $C_3$  已被短路，栅極上的高频电位較高，增益較大，而低频由于有  $C_2$  和交連电容器  $C_1$  相串聯，电容量減小，使栅極上的低频电位較低，因而增益較小，这样就是衰減了低频而相对地將高频提升得很高。由于使用了这样一个衰減網絡，原机音量輸出約衰減負十多个分貝，必須多增一級低放才能得到弥补。現在把原作检波使用的6H2Π的第一个三極部分改成了第一級低放，增多了一級三極管放大，总的增益約可提升20分貝，因此輸出音量就比原机宏亮得多了。

(三) 在末級功率放大管的屏極上加有一只反饋电阻，使一部分輸出电压回輸到第二級低放的屏極。因为这两点的相位是相反的，所以完成了負反饋作用。这只反饋电阻的阻值必須很大，这样对減低輸出波形失真的程度和取得更大的音頻响应范围有較好的效果。功率輸出級增加了負回授可以使强放管改低它的有效屏阻，这对輸出級的电力放大是很需要的，尤其是在輸出級里使用束射式强力四極管。需要的原因在于揚声器的阻抗对于各段音頻頻率並不一致，对某一段頻率阻抗显得是很高，对其它頻率会是很低。放大器的輸出阻抗降低以后，就可以減除因揚声器阻抗的变动而引起的頻率失真。至于前面兩級低放使用的都是三極管，它本身产生的失真很小，所以就不再需要增加負回授了。

(四) 在这兩級低放的屏回路里都需要接連退耦电阻电容，以保証收音机工作稳定，並防止产生自激振盪。因为原机只有一級低放和一級强放，它們的相位关系是相反的，不会引起振盪。現在多加了一級电压放大，三級低頻放大間的相位关系，就有正有負，如

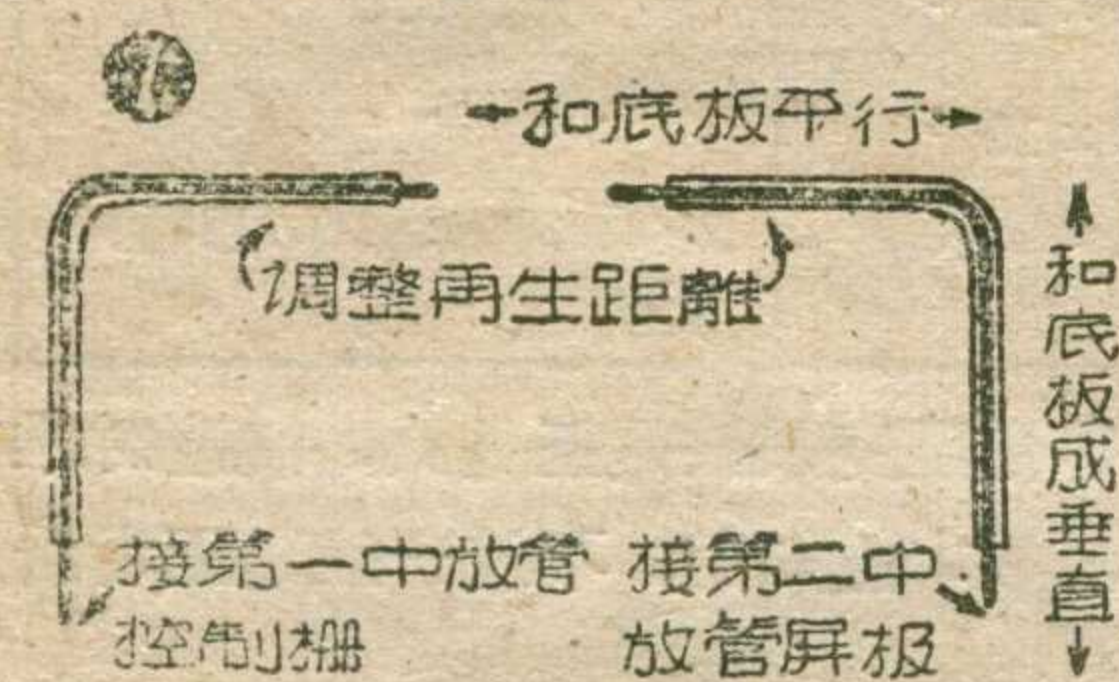




## 两根小导线，

### 提高收音机灵敏度

装制收音机时如因零件排列不当，会因正回授引起喇叭各种不规则的聾叫，影响收听。但如果在收音机里，特别是干电收音机里增加适当的正回授，它不但不会影响收听，相反的会显著地提高收音机的灵敏度和选择性。在一般超外差式收音机里面，因装置调整起来都比较麻烦，所以很少有人采用。现在介绍一种最简单加装再生的办法，只须在收音机第二级中放管的屏极和第一级中放管的栅极各焊出一根 SWG 20 号左右的硬导线或漆包线，弯成倒 L 型（如图 1），两线的伸出点平行相对，两端调整至一适当距离，两平行部分也同时和週围零件保持一定距离固定下来即可。因第一中放管的栅极和第二中放管的屏极是同相位的，两根倒 L 型线相对而不相接，就等于一只小的交連电容器跨接在兩真空管之間（如图 2 虚线部分），把中频信号经过电容器回授到第一中放管的栅极。两线头调整过近，因交連过紧会引起振盪，如果距离过远会感到作用不大，因此在调整时可使两线头尽量靠近至不叫为限。两线最好用



硬些的，免得因振动不能保持原来距离。正回授是加在固定周率的中频上面，因此收听其他电台不须另行调整，不但装置和校正都很简单，在收听中也不增加任何麻烦，经试验证明效果良好。

（張勇烈）

## 用破铁锅当地线

农村有线广播，多数是单线，用大地作回路。用户变压器接地电阻大，喇叭声音就小了。我们用不能使用的 10 磅破大铁锅作地线，泥地用 2 个，沙地用 3—4 个，埋深 2 米，用 3 毫米以上铁线引出，接地电阻只有 3—4 欧。

铁线与铁锅的焊接：用铜焊时可以焊在锅边上，多焊点铜，电焊时可以焊在锅底铁厚的地方。铁锅安埋时四周添些细土，边添边捣实，再浇一点水。

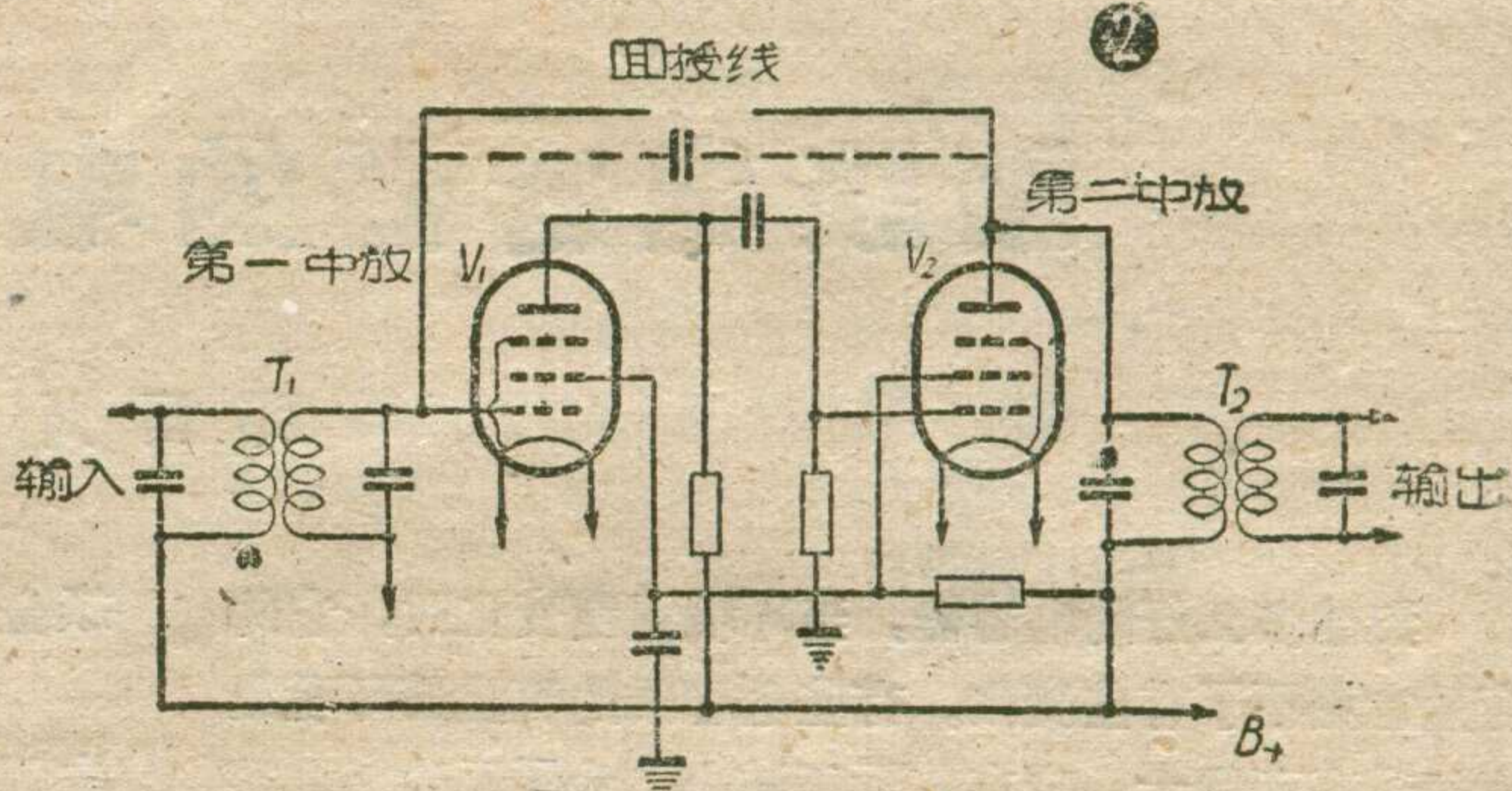
大铁锅社里有，不用花钱买。现在我们全县各用户变压器接地线都是这样做的，效果很好。

（刘万祿）

不接退耦滤波电阻电容，就会产生自激振盪而发生“扑扑……”的汽船声。

（五）检波用的矿石在焊接前须要加工，将矿石先在普通矿石机上试听确实灵敏，然后将矿石两端各焊出一根引线，然后用牛皮纸或青壳纸卷包起来，外面再用香烟合锡箔纸包裹，和通地一根引线相连接地。这样可以避免许多感应叫声。如不用矿石检波，可将中频放大级的电子管改用 6B8C，用它的双小屏极检波。但我试过中放级用 6K4Π 或 6SK7 要比用 6B3C 响亮，同时 6B8C 还须另外购买，而将 6K47 搁置不用，殊不经济。在这一级里，有条件的話，能用上一只国产 D2 型的半导体锗二极管担任检波，那是最理想的了。

经过以上的改装以后，全机所用耗电的电子管仍是五只，但在音量和音质方面有了极大增进，在灵敏度方面也显著地有所提高。



## 小经验

使用没有高欧姆档的万用电表，要测量较高的电阻时（如 250K 以上），可以用一只或几只已知电阻和待测电阻并联法来测量，测量出并联总电阻数值后，用下面公式来计算，即可求出被测的高电阻数值。所并联的已知电阻最好与被测电阻的阻值比较相近，这样测出的数值比较准确。

$$\text{二只电阻并联公式 } x = \frac{Rr}{r-R}$$

$$\text{三只电阻并联公式 } x = \frac{Rr_1r_2}{r_1r_2 - Rr_1 - Rr_2}$$

式中： $r, r_1, r_2$ ——已知电阻，

$R$ ——并联总阻，

$x$ ——被测电阻。

# 談談電容器的電容溫度系數

鄭國川

無論多麼好的電容器，當環境溫度變化時，它的容量也免不了有些變化。有些電容器的容量隨環境溫度的升高而增大，也有些反而減小。為了反映出電容器的容量隨溫度變化的情況，電容器有一個特別的參數叫做——電容溫度系數。

電容器的電容溫度系數平常不大為人注意，因為它在一般收音機中似乎沒有影響（實際上它對收音機的影響還不少，超外差式收音機的頻率漂移，多半是本地振盪回路電容變化的結果），但在精密電子儀器中，例如高頻信號發生器，Q表，甚至連較優的收音機或收發信機，就不能不考慮某一回路的電容受環境溫度的影響而引起的變化。

## 溫度影響電容量的原因

為什麼環境溫度的變化會使電容器容量變化呢？說起來很簡單，就是物質的熱漲冷縮的性質引起的，而這種現象以金屬最為顯著。電容器的兩組極片既是金屬的，周圍溫度升高時當然要脹大，極片面積增大後電容量變大；極片體積脹大後，還迫使兩極片間的介質距離縮小，也使電容量增大；此外，兩極片間介質的介電常數也會隨溫度的變化而改變，具有離子式極化的介質，當溫度升高時它的介電常數要增加。由於這些原因，一般電容器中的紙介電容器和雲母電容器，它們的電容量都隨溫度升高而增加。具有這種溫度變化特征的，我們說它的溫度系數是正的，相反的情形，即電容量隨溫度升高而減小的，我們說它的溫度系數是負的。

## 電容溫度系數的計算

電容量溫度系數的大小，是以周圍溫度每變化 $1^{\circ}\text{C}$ 時，單位電容量的變化與原電容量的比值來確定。用公式表示時，溫度系數

$$\tau = \frac{C_{t_2} - C_{t_1}}{C_{t_1}(t_2 - t_1)} \cdot 10^6$$

式中  $C_{t_1}$ ——溫度變化開始時電容器的容量， $C_{t_2}$ ——溫度變化後電容器的容量， $t_1$ ——變化前的溫度 $^{\circ}\text{C}$ ， $t_2$ ——變化後的溫度 $^{\circ}\text{C}$ 。

實際測量出來的電容器的電容溫度系數值是很小的。固定電容器的電容溫度系數按照不同的介質，隨着下列順序順次增大：

瓷介電容器→被銀電容器→普通雲母電容器→

紙金屬化電容器→紙介電容器。

在一般情形下，紙電容器與紙金屬化電容器，在它的技術要求中不規定溫度系數，因為在使用它們的一些回路內，由於溫度變化而引起的回路電容量的改變，對整個機件的影響不大或者可以說毫無影響，同時它們本身的溫度系數比起雲母或瓷介電容器來也是大得驚人的。

## 電容器電容溫度系數的分組

雲母電容器和瓷介電容器都是照容量溫度系數的大小分組。常用的雲母電容器按不同的容量溫度系數分成下列四組：

| 組別  | 溫度系數 ( $1^{\circ}\text{C}$ ) | 容量穩定度 (%) |
|-----|------------------------------|-----------|
| A 組 | 未規定                          | 未規定       |
| B 組 | $\pm 200 \times 10^{-6}$     | 0.5       |
| B 組 | $\pm 100 \times 10^{-6}$     | 0.2       |
| Г 組 | $\pm 50 \times 10^{-6}$      | 0.1       |

雲母電容器的容量溫度系數是正是負，製造時難以控制，只有經過測量才能知道，不過一般是正者居多。

小型低壓瓷介電容器就不同了，它的溫度系數是正是負，可以選用不同的介質材料加以控制。因為這種電容器的容量溫度系數主要是由於介質的介電常數的溫度系數決定的。瓷介電容器按不同的容量溫度系數可分成下列幾組：

| 組別  | 溫度系數 ( $1^{\circ}\text{C}$ )    | 顏色標誌 |
|-----|---------------------------------|------|
| Д 組 | $(-700 \pm 100) \times 10^{-6}$ | 紅 色  |
| M 組 | $(-50 \pm 30) \times 10^{-6}$   | 淺 藍  |
| P 組 | $(+30 \pm 30) \times 10^{-6}$   | 灰 色  |
| C 組 | $(120 \pm 20) \times 10^{-6}$   | 藍 色  |

## 選用不同電容溫度系數的依據

下面我們談談怎樣根據用途來選擇具有不同電容溫度系數的電容器。首先我們應該弄清楚，在哪些情況下電容器的容量溫度系數對電路性能有影響，哪些情

# 計算空心單層密繞線圈 電感量用哪個公式好

業余愛好者在設計繞制空心單層密繞線圈時，會發現有幾種不同的計算公式：

$$(1) \quad L(\mu H) = \frac{D^2 N^2}{50(D+2l)}$$

式中：D—線圈直徑（單位厘米），N—線圈圈數，l—線圈繞線部分長度（單位厘米）

$$(2) \quad L(\mu H) = \frac{A^2 N^2}{5(9A+20B)}$$

式中：A—線圈直徑（單位厘米），N—線圈圈數，B—線圈繞線部分長度（單位厘米）

$$(3) \quad L(\mu H) = \frac{0.394 a^2 N^2}{9a+10b}$$

式中：a—線圈半徑（單位厘米），N—線圈圈數，b—線圈繞線部分長度（單位厘米）

究竟用哪一個公式對呢？現在把這幾個公式的代表符號加以統一並整理一下，用d來代表線圈半徑，l代表繞線部分長度，N代表線圈圈數，就得到下面結果：

$$(1) \quad L(\mu H) = \frac{D^2 N^2}{50(D+2l)} = \frac{(2d)^2 N^2}{50(2d+2l)}$$

$$= \frac{4d^2 N^2}{100(d+l)} = \frac{0.4d^2 N^2}{10d+10l}$$

$$(2) \quad L(\mu H) = \frac{A^2 N^2}{5(9A+20B)} = \frac{(2d)^2 N^2}{5(9 \times 2d+20l)}$$

$$= \frac{4d^2 N^2}{5(18d+20l)} = \frac{0.4d^2 N^2}{9d+10l}$$

$$(3) \quad L(\mu H) = \frac{0.394 a^2 N^2}{9a+10b} = \frac{0.394 d^2 N^2}{9d+10l}$$

將上面幾個公式加以比較，可以看出它們是非常近似的，而經過多次試驗，以用第(3)式計算較為精確。

(馬基堯)

情況下沒有影響。例如超外差式收音機中本地振盪器的墊襯電容器，很明顯我們應該選用容量溫度係數最小的Γ組云母電容器，因為這只電容器容量的變化，將直接引起本地振盪級輸出頻率的改變，這是我們所不希望的。又如檢波或低放電路中的高頻旁路電容器，即使容量上下較大，對於機件的工作或性能不至於有什麼影響，那就大可不必為它的容量溫度係數而傷腦筋了。

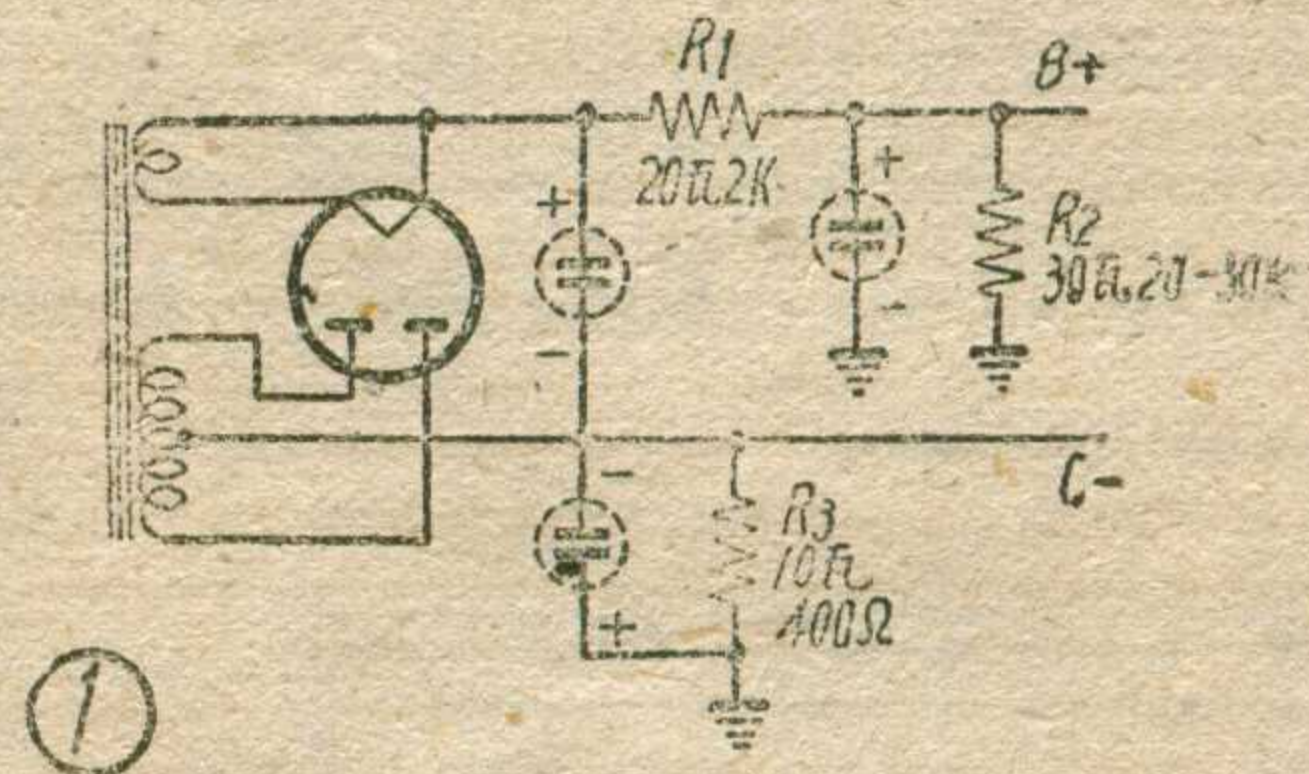
由此可以看出：凡是在要求電容量不變的回路中，我們應該選用容量溫度係數較小的電容器，容量變化對回路參數沒有多大影響時，就不必考慮。

## 負溫度係數告訴我們什麼

具有負溫度係數的瓷介電容器，一般作為“溫度補償”之用，就是當溫度升高（或降低）時，在同一回路內其它電容器的電容以及分佈電容隨着增大（或

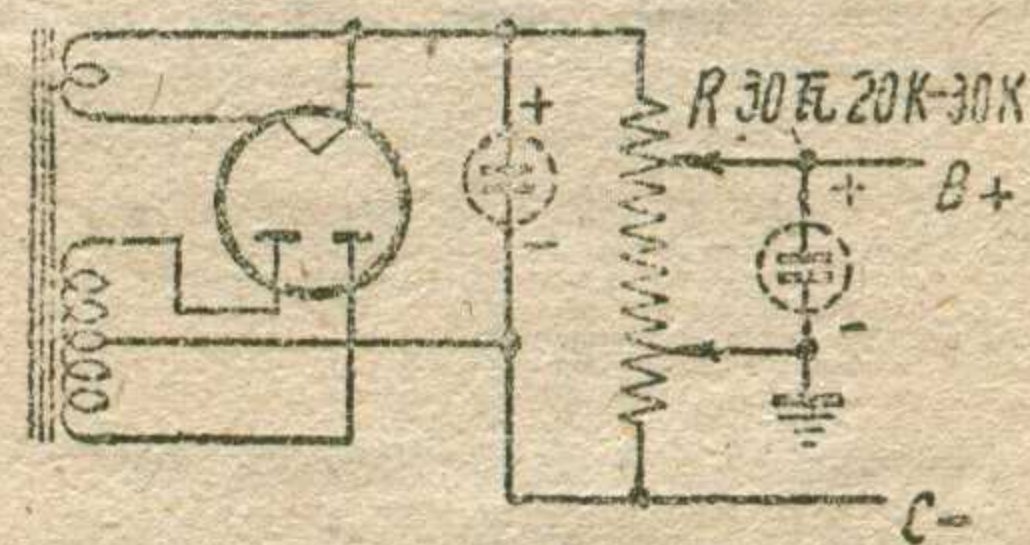
# “三合一電阻器”

在擴音機里的整流器一般用三只電阻分別擔任濾波、洩放和取得柵負壓，如圖1中的R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>，為此需用三只阻值不同的繞線電阻器，如果能用一只電阻來完成豈不更好嗎？經改用圖2辦法試用在50瓦甲乙<sub>2</sub>類807式擴音機里供給柵極及前級電壓，效果相當滿意。



①

使用方法是：用一只30瓦左右20—30千歐滑動繞線電阻，一端調滑動環至2千歐固定作濾波，另一端再找一個滑動環（或自制一個）固定在300歐左右，



②

供給柵負壓，其餘部分作洩放。兩只滑動環可隨意調到所需要的電壓。三只電阻用一只電阻代替，既經濟又方便，所以叫它“三合一電阻器”。

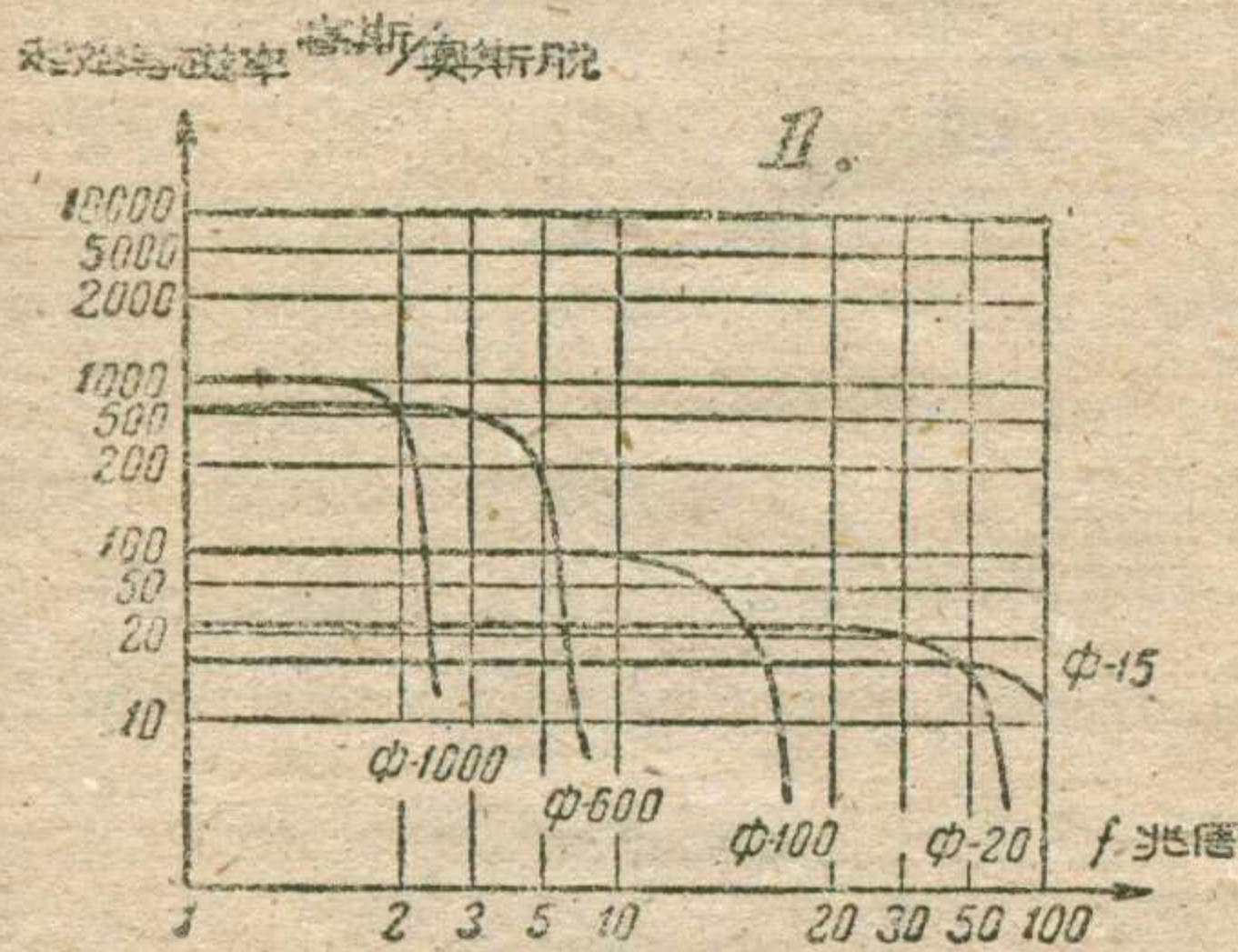
(趙宏波)

減小)，而這種電容器電容的變化恰巧相反，即溫度升高時電容量減小，降低時增大，起到補償回路總電容變化的作用。例如超外差式收音機的振盪級，用云母電容器作補償電容器時，當環境溫度升高，它和回路內的空氣可變電容器的電容同時變大，振盪電子管的輸入電容以及接線的分佈電容也都增大，結果使振盪頻率降低，影響收音機的性能。如果回路里並聯有負溫度係數的瓷介電容器，那末在溫度升高時，它的電容減小，就可以使回路的總電容近似不變，維持振盪器輸出頻率的穩定。

上面的說明告訴我們：在使用電容器時，不但要考慮一般的電容、耐壓等，並且還要根據用途考慮溫度係數，否則不但不能發揮不同組別電容器的性能，而且接好後電路的性能也不會太理想。

# 磁性电视天线

磁性瓷材料——铁淦氧可以用来做成室内电视天线。使用这种材料，主要困难在于它的导磁率随着频率的提高而降低，以及损耗的随之增加。从图1曲线中可以看出，铁淦氧材料的起始导磁率愈高，这样的导磁率降低和损耗的增加愈为显著，换句话说，就是起始导磁率越低的铁淦氧磁体，它的有效应用频率范围越高。根据图1所示，可以选定适于用作电视天线的铁淦氧磁体型号，例如波段在48—56兆周时，可以采用起始导磁率为 $\mu=20$ （图中 $\phi-20$ 型）的铁淦氧材料，如果频率更高时，可以使用 $\mu=15$ （图中 $\phi-15$ 型）的一种。

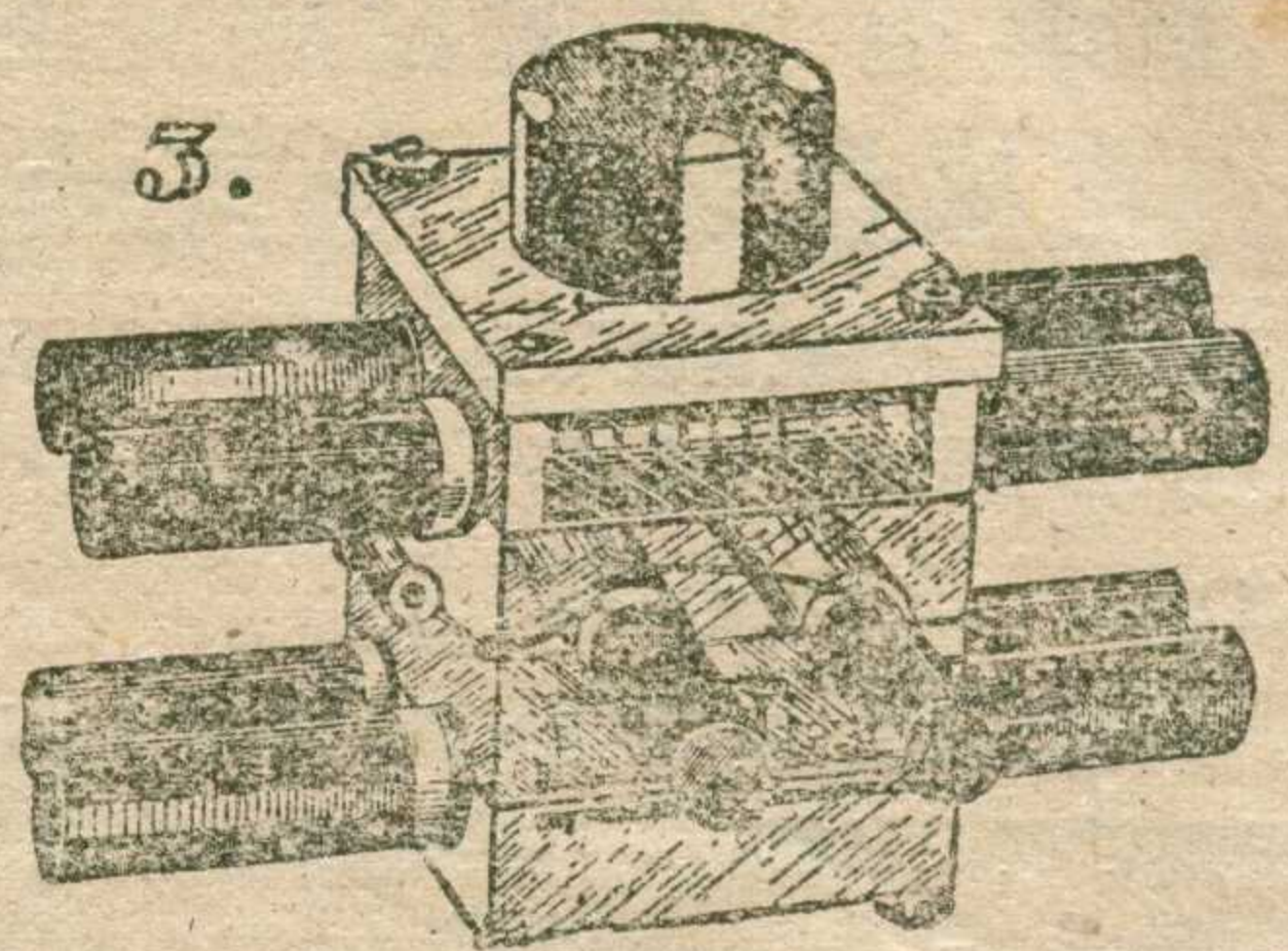


铁淦氧磁体型号，例如波段在48—56兆周时，可以采用起始导磁率为 $\mu=20$ （图中 $\phi-20$ 型）的铁淦氧材料，如果频率更高时，可以使用 $\mu=15$ （图中 $\phi-15$ 型）的一种。

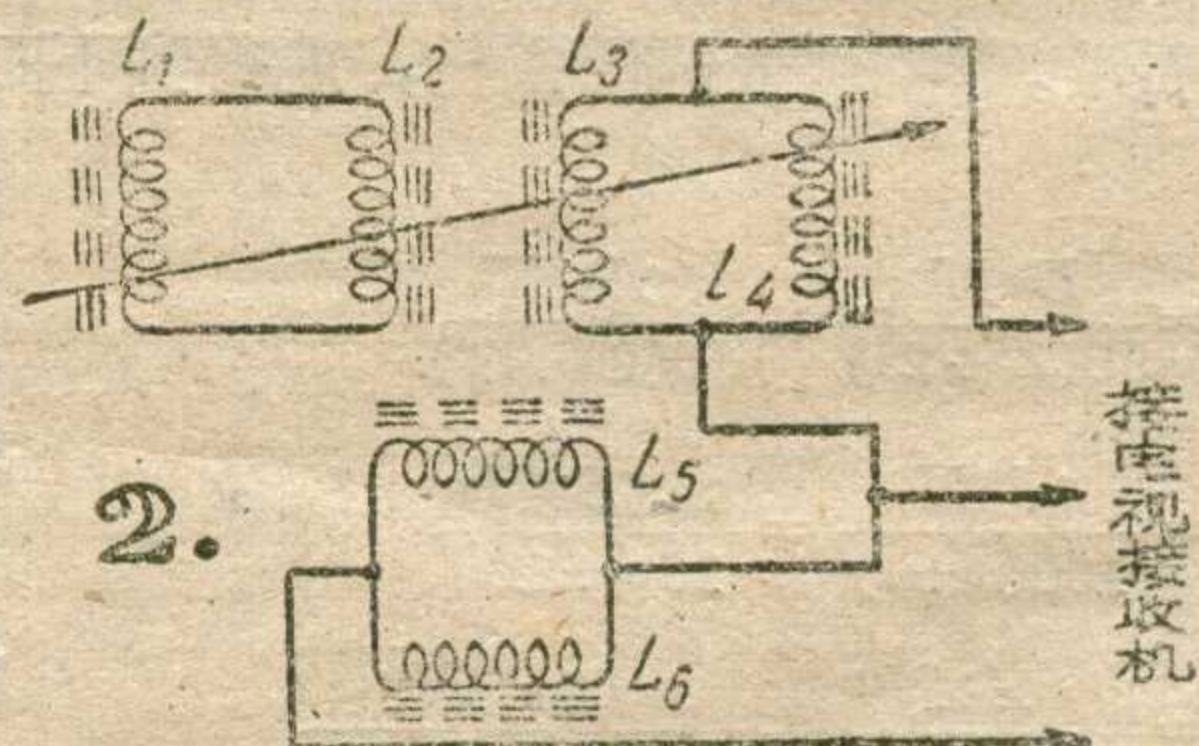
电视天线需要通过很宽的频带（4—5兆周），采用单根磁性天线是很难达到这一目的的，因为这样的天线输入回路品质因数很高。这一困难可以利用耦合电路的方法取得解决，办法就是使用两根磁性天线，采取紧密的耦合，这样就可以大大加宽天线可以通过的频带。

电视天线需要通过很宽的频带（4—5兆周），采用单根磁性天线是很难达到这一目的的，因为这样的天线输入回路品质因数很高。这一困难可以利用耦合电路的方法取得解决，办法就是使用两根磁性天线，采取紧密的耦合，这样就可以大大加宽天线可以通过的频带。

图2是适用于两个频道的磁性电视天线的电路，它的构造见于图3。为了避免各组天线之间不必要的

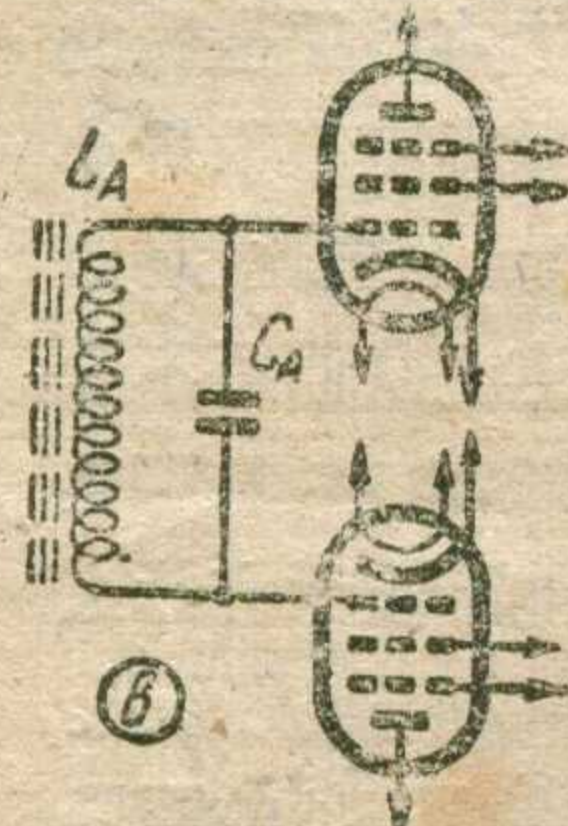
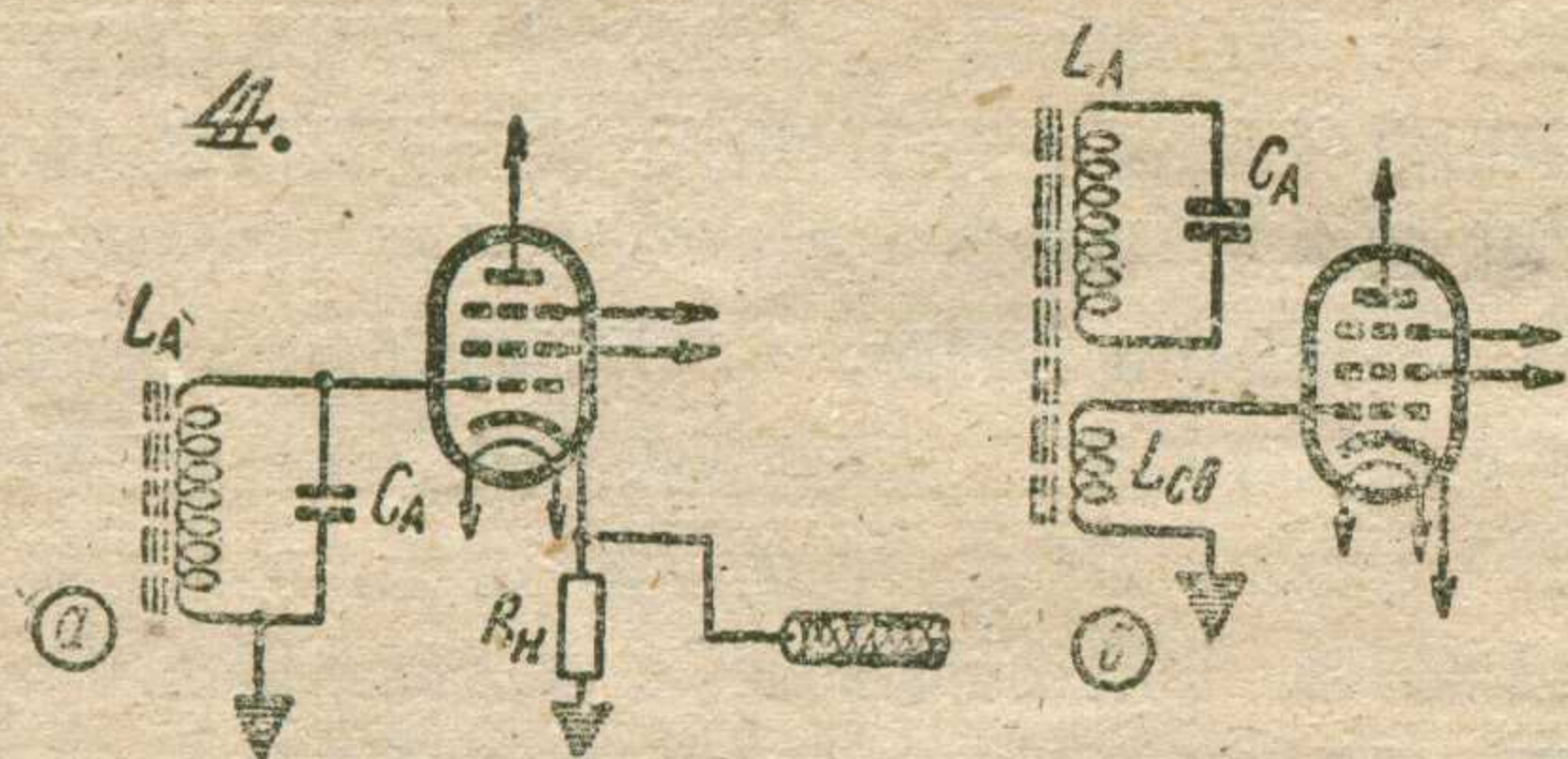


交叉，这种双频道天线是采取十字交叉形的装置。从图2电路中可以看出，第一频道天线是由两组成双地平行并连的元件，即单独的磁性天线所构成。每组平行并连天线是利用它们各自的接线电容而调谐的，这一电容量约为1.5微微法。单独的天线平行并连是为提高它们的有效高度。第三频道天线也采用耦合电路方式，但是利用单独电路效果也很好。



磁性电视天线装置在有机玻璃制成的座架上，架子的结构如图3。第一频道天线使用直径10毫米、长度100毫米 $\phi-20$ 型铁淦氧磁棒。第三频道使用直径8毫米、长度100毫米的 $\phi-15$ 型磁棒。线圈架用高频损耗很小的材料——氟塑料或聚苯乙烯制成，没有以上材料，可以采用聚氯乙烯。第一频道天线线圈绕在直径12毫米的线圈架上，线圈距离为2毫米，用直径0.3毫米漆包线绕14圈。第三频道的天线线圈绕在直径10毫米的线圈架上，绕距1.5毫米，用同号线绕12—15圈。

以上数据都是近似值，确实数据要看电视接收机的输入电路而确定。这种天线在苏联实际使用，无论在莫斯科或远离20至25公里以外的地方，收到的电视图象和伴音效果质量都很好。（何祖康译自苏联“无线电”杂志1960年第2期）



（上接第9页）

小的，1A2Π在6伏时约1.5倍，22.5伏时不过4倍。

变频的实际电路如图6，在变频级一般是不希望加自动音量控制电压的，这是为了防止当低压时在接

受强信号情况下可能破坏本机振盪的产生之故。

大多数现代接收放大电子管在低压时（6—12伏）能够满意地工作。上面列举过的几种电子管是其中较好的，体积小，耗电省，性能好，因此完全有可能设计和制作低压超外差收音机。这里举出一个低压超外

# 机械式滤波器

吴乐之

滤波器是什么？粗略地讲它是这样的一种元件：它只允许一种频率的振动波通过，其他频率的振动波都难以通过，或者说是通过时受到很大的阻力而减弱。在电子学应用中，对电磁波有滤波作用的滤波器，一般是由电阻、电感、电容组成的网络构成。这里介绍一种比较新颖利用机械式振动构成的滤波器，它具有一些特点，是一般电阻、电感、电容组成的滤波器所不具备的。这种滤波器的工作原理涉及固体弹性力学和振动学等，然而它的滤波作用和电气网络滤波器相同，就是选择某一机械单元的固有振动频率能和所欲通过的振盪频率相同而谐振，其他频率的振动波就不可能通过这一机械单元而传递出去，因而达到了滤波的效果。

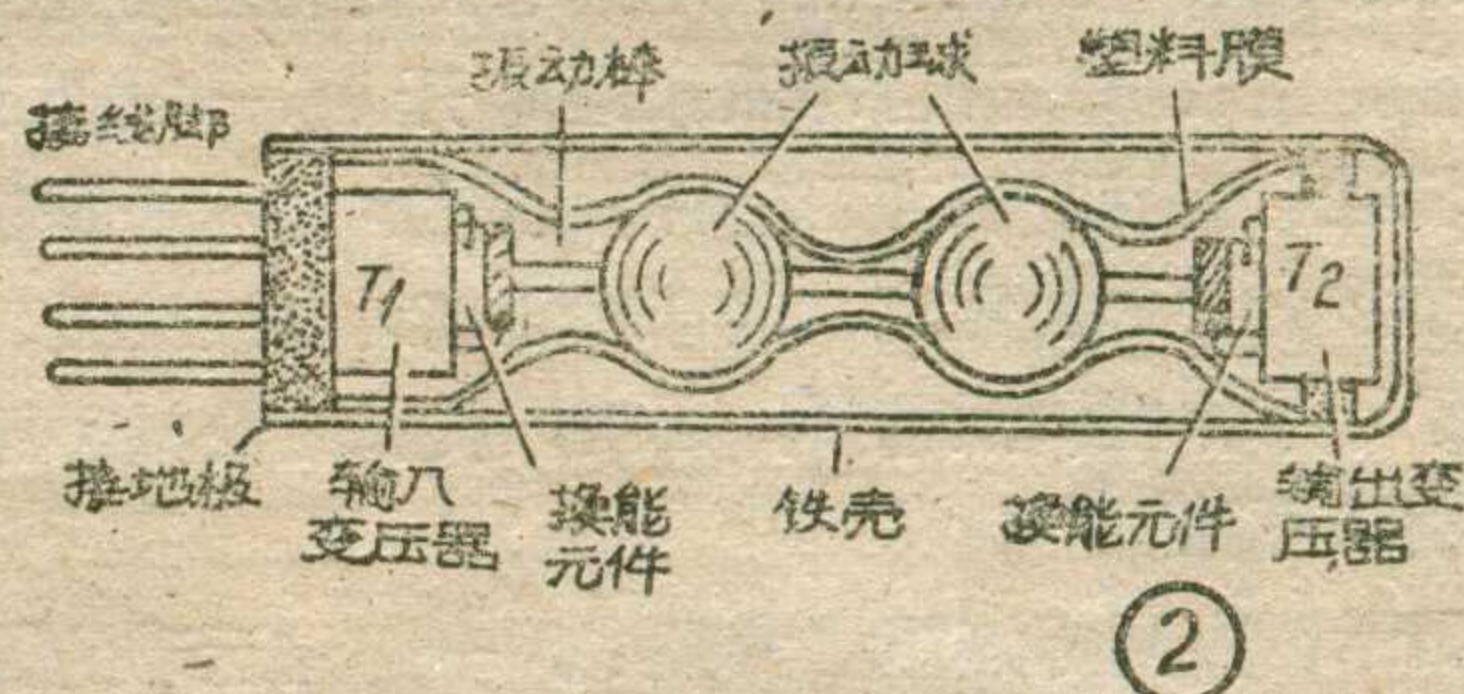
怎样的元件可以发生振动，可以传递振动波呢？这样的元件很多，例如：薄板、圆柱体、空腔、圆盘、圆球等等。它们的振动方式也不同，有的是弯曲，有的是剪切、扭转、伸长等等，而其振动频率是和它的外形尺寸、材料性质、重量、安装方式等有关。这里介绍一种利用圆球振动式的滤波器，它可以应用在无线电接收机里。圆球的振动方式只有三种，(1)扭转振动；(2)径向振动；(3)变形或椭圆振动。它们的谐振频率是和圆球的直径和材料有关。在实际应用中，这种圆球振动多是应用它的椭圆谐振特性。圆球振动的理论是弹性力学方面的知识，我们可以想象一只圆形的汽球，如图1所示，用手按照直径方向压其



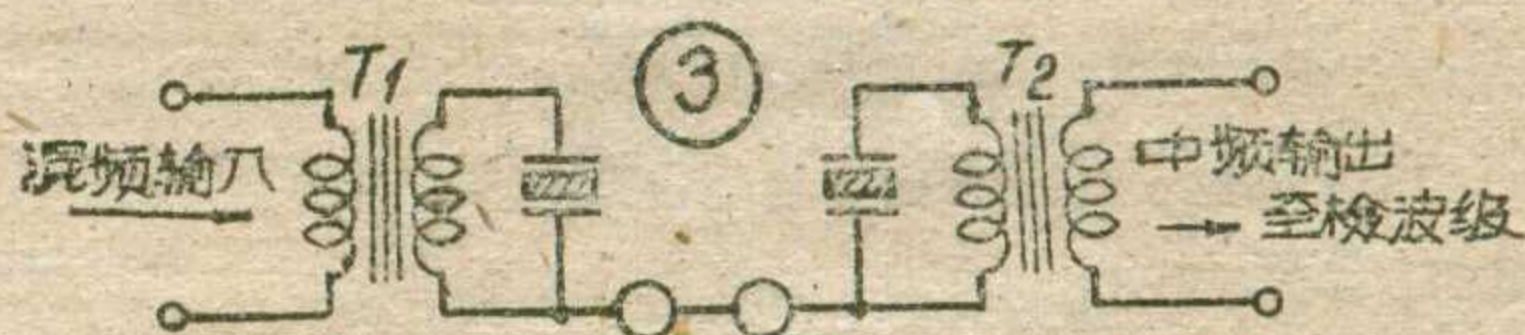
两端，显然汽球在压力下必呈椭圆形，当手放开以后，由于惯性作用势必反冲而又成为另一椭圆形。在外界不断

供给以谐振的能量时，这一椭圆振动或形变振动也必一直继续下去。图2便是一种双球式中频谐振管，可以应用在无线电接收机里作为中频变压器。它的等效电路如图3。图中输入变压器  $T_1$  的初级接前级的混

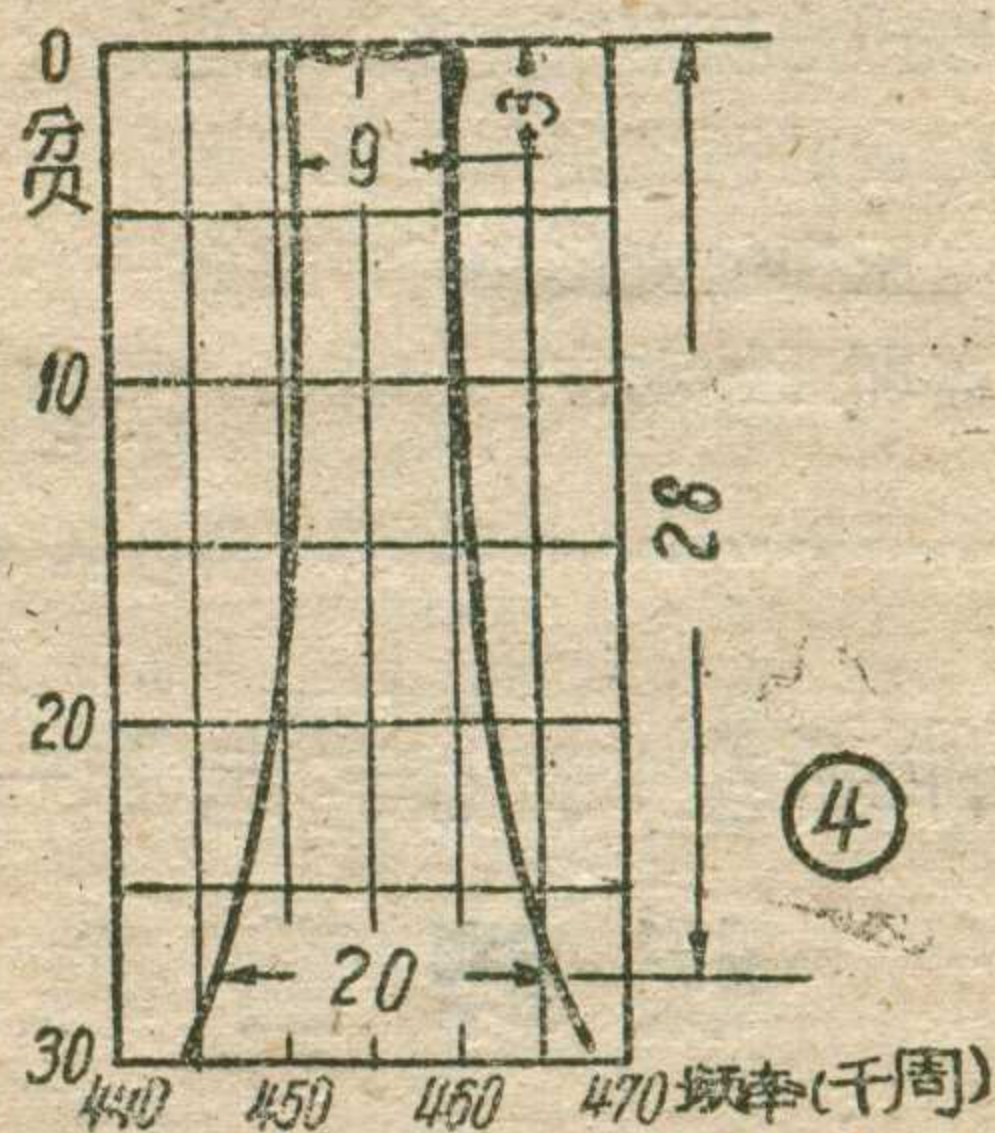
频级，输出变压器  $T_2$  的次级接至中频放大级或检波级。工作时，无线电波经过输入变压器  $T_1$  ①，再经过压



电换能元件②，将电振盪变换为机械振动，而振动棒



③的固有振动频率恰为中频频率，因而能起滤波作用，振动球将这个中频振动波传至输出端的压电换能元件④，变换为中频电波，由输出变压器  $T_2$  输出。这



样结构的中频谐振管优点是电气性能稳定，有比较好的谐振曲线(见图4)，体积小，象图2元件结构只有钢笔套一样大，而且不象一般中频变压器那样需用微调电容器进行校正，它可以无须调谐。如图2的谐振管适合于455千周的中频频率，振动棒系用镍质材料制成，直径0.6毫米，长度为3毫米(恰为中频波长的1/4)。振动球为钢质，直径为6毫米，重量为0.93克。

差机的部分线路(利用电子管的高频、中频部分电路)如图7所示，以供参考。图中高扼圈  $\Delta P_1$  有相当大的阻抗，为了提高  $\Delta P_1$  的屏压将电阻  $R_1$  与它并联。此外，为了加大高频的放大，除了将  $\Delta P_1 - \Delta P_4$  的帘栅极直接  $B_+$  以外，所有电子管的屏极电路都不加去耦滤

波器，实验证明这时收音机工作完全满意。另外，为了改善变频级的工作，振盪栅漏电阻  $R_3$  加大到 150K，且接到灯丝正端，这样当屏压减到9伏特时，就还能在全部使用频带内得到稳定振盪。这个收音机线路在检波级以后是由晶体管担任的。

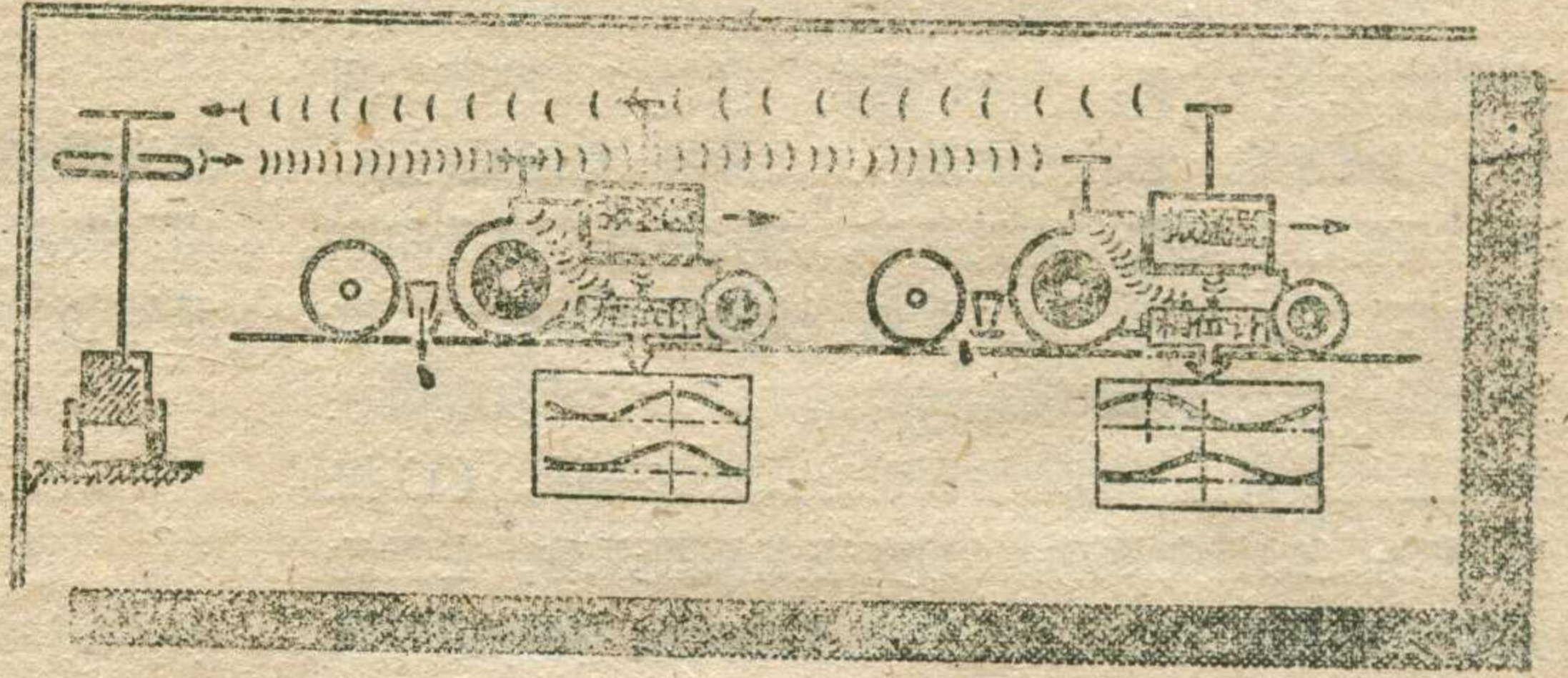
# 無線電控制播種機

苏联諾沃西比爾斯克郵電科學研究所的工程師將電子技術應用於農業，制成了一種無線電控制的播種機。這種播種機上裝有無線電指示器自動控制盛種子的桶蓋，播種機每開行70厘米距離開啓一次洒下種子，以進行準確的正方形播種。無線電指示器是採用電波干涉方法測量距離，其標準距離為電波波長。指示器採用晶體控制振蕩器，因而波長穩定使播種距離完全精確可靠。

指示器由兩部無線電台組成，一部是運動的裝在曳引播種機的拖拉機上，另一部是固定的，裝於一個小車上臨時停置於田頭的一端。拖拉機上的發射機發射16.8米的電波，這個數目可以70除盡，而70即為應該撒種的距離。固定台接收電波後，倍頻6次後再由自己的發射機發出。轉發的電波由移動電台接收後加到拖拉機上的相位計上。這個相位計同時接收拖拉機上發出的電波及其6次倍頻的電波，並比較其相位。當拖拉機在田間運動時相位計的輸出電壓不斷變化。每當拖拉機與固定電台的距離變化70厘米時，則相位計的電壓相位變化 $180^\circ$ ，這時一個電子繼電器即開始動作，並使另一強力

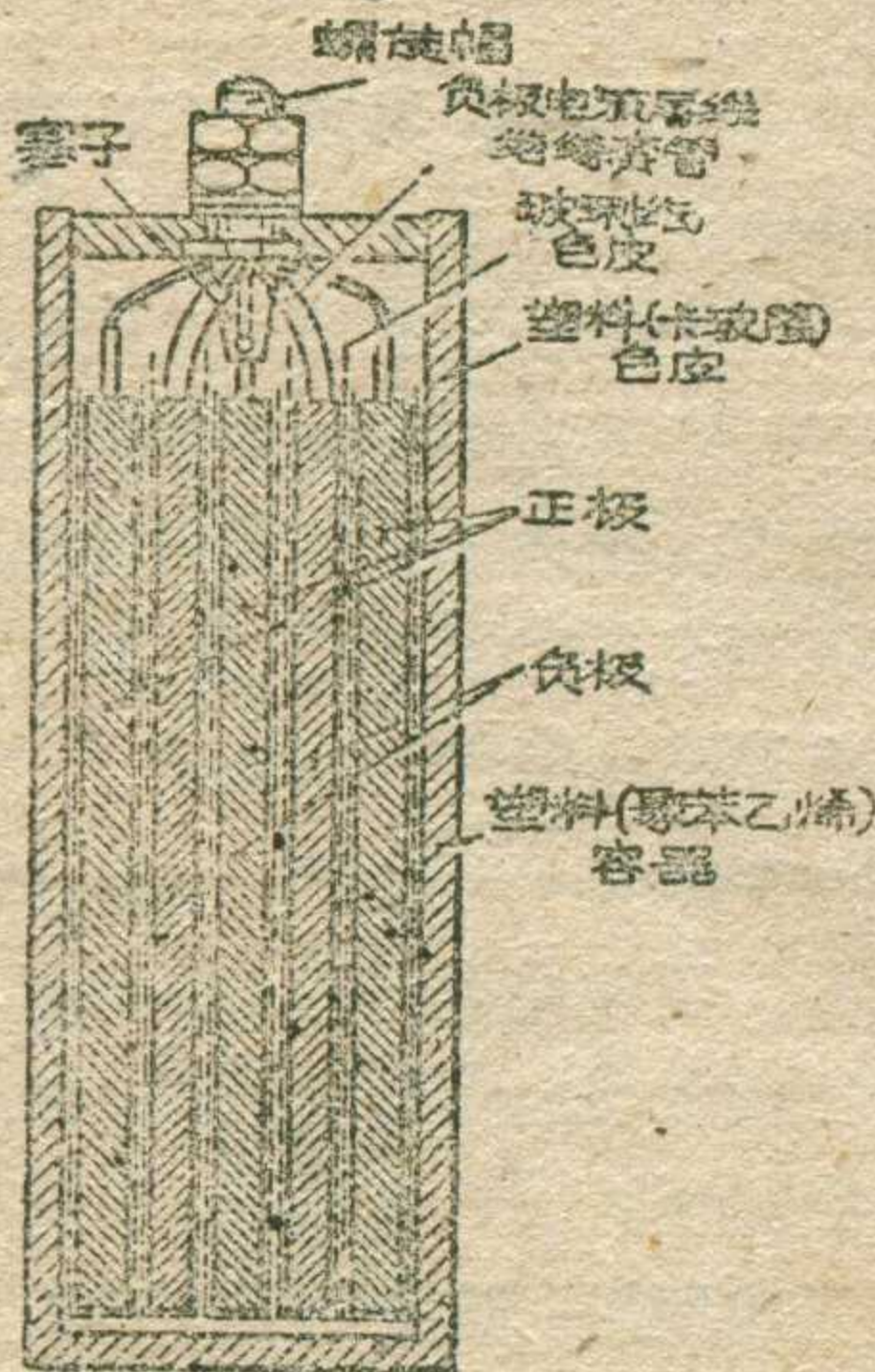
繼電器動作以接通播種機架上的電磁聯動機使種子容器立即打開。播種機撒種的正方形，並不決定於拖拉機開行速度、土壤的耕作性質、地形的微小起伏或操作人員的熟練程度。拖拉機手只需要在開始洒種時打開無線電指示器，洒完後关掉指示器就行了。移動電台的電源開關就裝置在拖拉機的一個特殊的儀器板上，繼電器每動作一次，儀器板上的一個氬燈就亮一次，這樣拖拉機手很容易監視指示器的工作情況。

這種播種機可以在任意大幅度的田地上準確耕作，因為它在工作中不致積累誤差。機上的指示器改裝後還可作拖拉機與工作隊的通信用。（根據蘇聯“青年技術”材料編寫）



## 一種新型的化學電源——

### 鎳鋅蓄電池



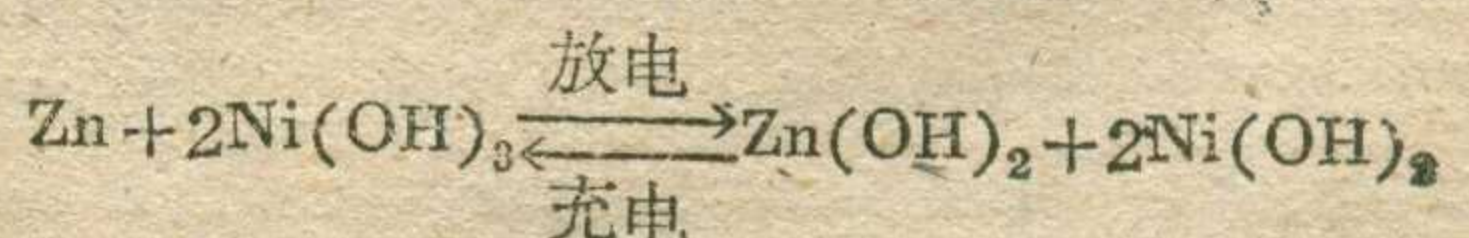
在化學電源方面，現在已經出現了鎳鋅蓄電池和無極板盒式的鎳鎘蓄電池。這類電池體積小，重量輕，卻又具有很大的容量和電流，因而成為人造衛星、宇宙火箭、空間電視轉播站上面不可缺少的供電電源。但這種類型的蓄電池由於使用了象鎘、銀一類的貴重

金屬，而使得它們的成本很高，因而不能獲得廣泛的應用。

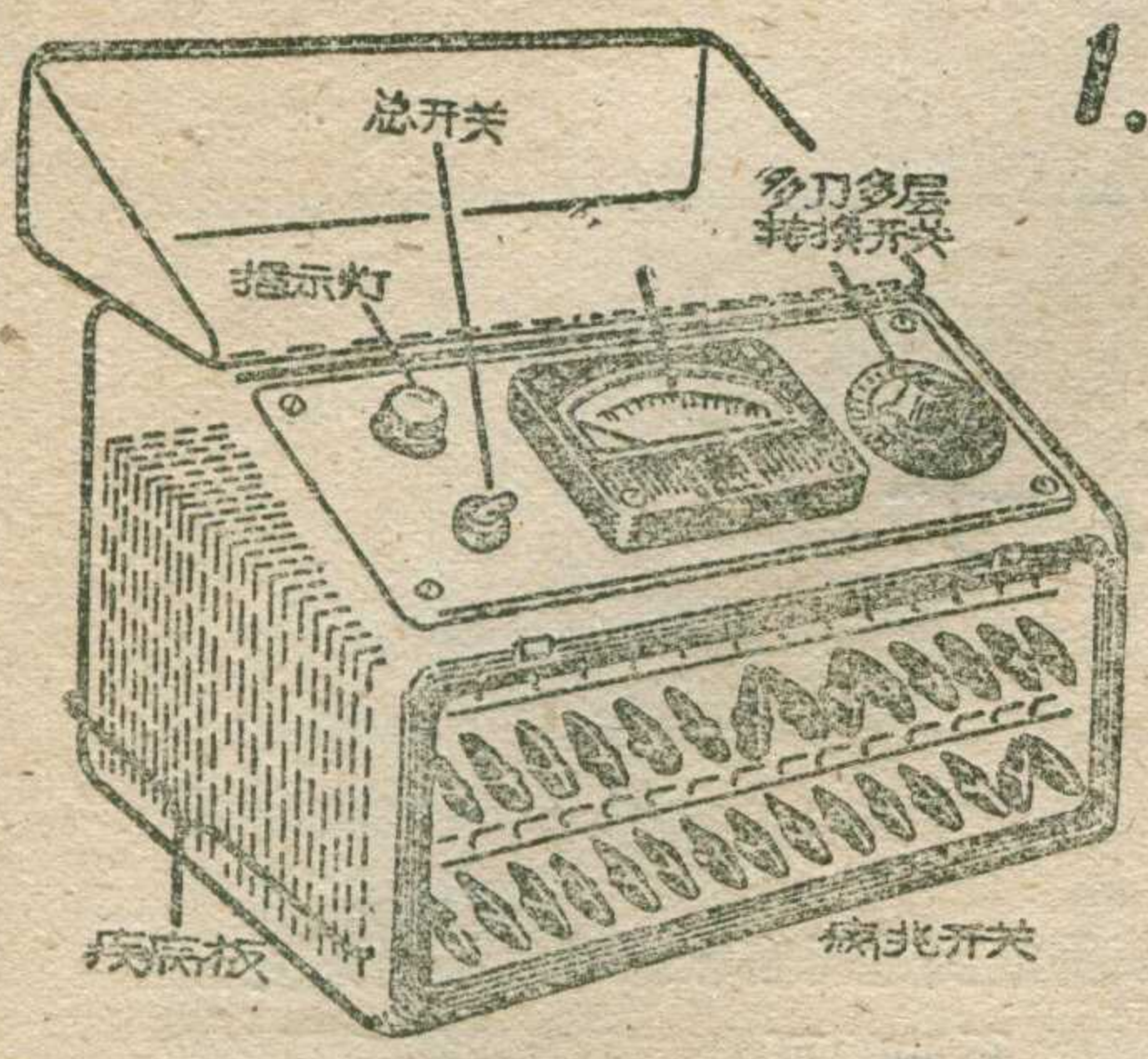
一種新型的蓄電池——鎳鋅蓄電池具有很高的效率，而造價又大為降低。鎳鋅蓄電池的工作電壓是1.6—1.7伏，比銀鋅蓄電池高7—9%，比鎳鎘蓄電池高30—33%。圖中所示就是它的橫斷面。

用含炭的鎳粉末在高溫下凝結成一種多孔的金屬陶瓷（鎳質）基體，再把它在活性物質——氧化鎳的水化物中浸過，就制成了鎳鋅蓄電池的正極。正極上包有塑料包皮，起着隔離的作用。負極是用7:3的氧化鋅和鋅粉末加2.5%的淀粉糊壓制成的。負極包在三層專門製備的半滲透性的玻璃紙里。電流導線是一種鍍鎘的銅線。電池里的電解液是氫氧化鉀(KOH)加上15克/公升的氫氧化鋰(LiOH)制成的溶液。

電池里的化學反應可用下式表示：



# 电 气 医 生



医生根据病人的症状诊断疾病，常常要解决很复杂的逻辑问题，

为了帮助医生正确无误迅速地解决这些逻辑问题，苏联的医生和工程师设计了一种电气逻辑机械——“电气医生”。

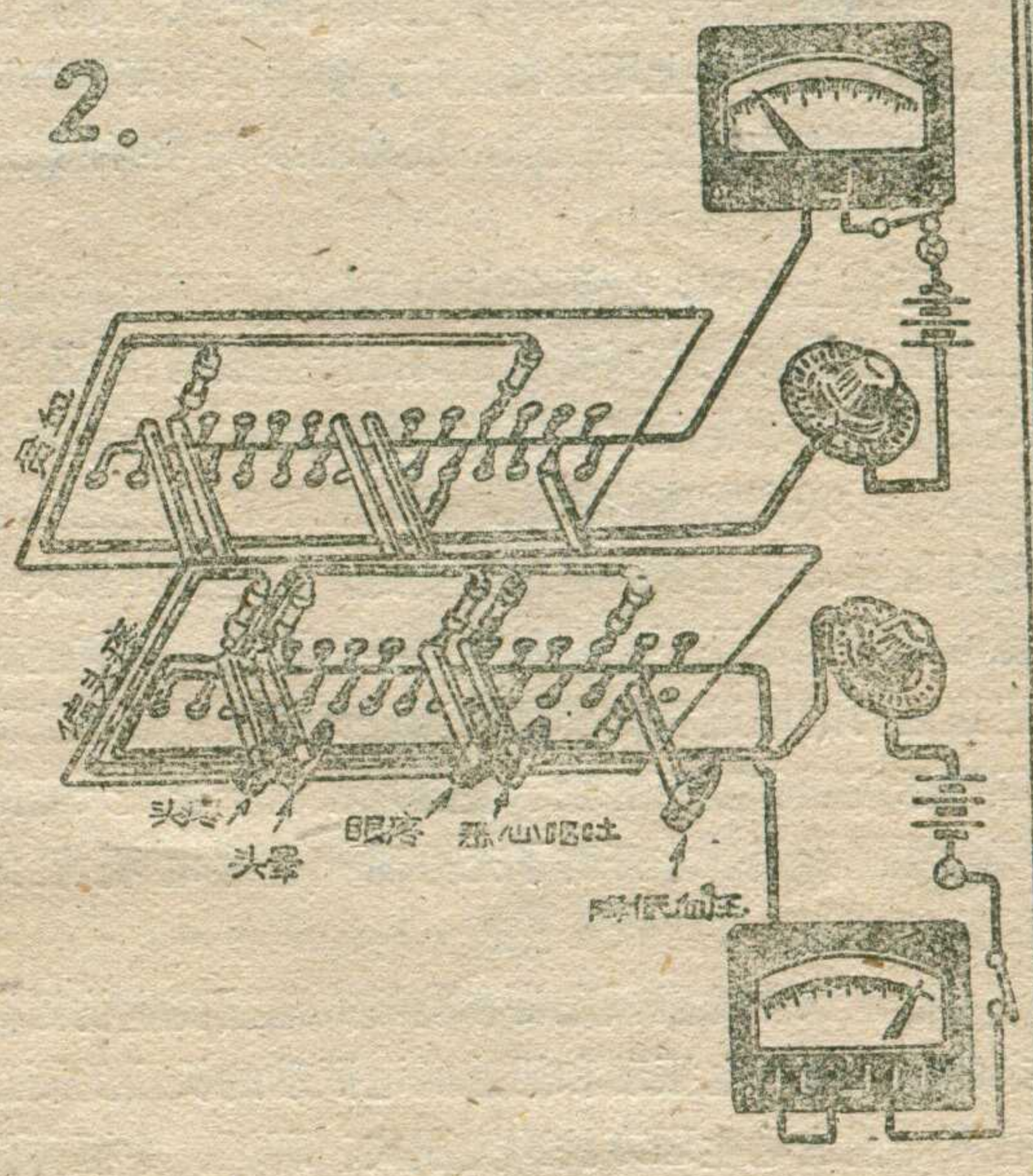
整个仪器由一只不大的箱子做成，在面板上装有29个单接点开关(按可能的症状数量)，及一个23接点的转换开关(按可能的疾病数量)。箱内有23块隔板，板上以电阻数值表示每一种症状，旋转转换开关可以将电池及电流计电路接向23个症状板中的一个。旋转单接点开关可将板上的电阻接入电路。

表示必需的电阻串联接入电路，而表示非必需的电阻有相同数值的电阻，则并联接入。这样就使电流计的指针偏转角正比于非必需症状的数目。

在诊断某一病症时，医生可按症状旋转仪器面板上的某一些症状按钮，然后依次旋转23接点的转换开关，看哪一个步位上电流表的读数最大，这个读数最大时开关所指的步位，即所诊断的病症。若没有必需的电阻则表针不动，若有好几个步位上都有相等的

最大读数，则表示对病症不能作最后判断，但却能指出某几种可能。在一定范围以内，这种不太复杂的逻辑仪器将对医生给予一定的帮助。(根据苏联“青年技术”材料编写)。

## 2.



图注：1.“电气医生”，2.“电气医生”在决定“偏头痛”时的线路。

镍锌蓄电池如果按照六小时电率充电，其电压不超过2.05—2.1伏的范围。在必要时，电池也可以用一小时的电率充电。

这种类型的电池可以在-30°C到+40°C的温度区间正常工作。在-30°C时，以三小时电率放电，当电压达到1.3伏时，电池放出了额定容量的18—22%，电压达到1伏时，电池放出了容量的28—34%。

在室温下，镍锌蓄电池每月自放电耗损容量的20—30%，与镉镍蓄电池相同。它的工作期限与银锌

(表一) 三种蓄电池性能的比较

| 蓄电池类型            | 单位容量  |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 安时/千克 | 安时/公升 | 瓦时/千克 | 瓦时/公升 |
| 镉镍无极板盒式 (KHБ-15) | 29.7  | 50.0  | 36.3  | 61.0  |
| 银-锌 (CU-12)      | 54.5  | 92.3  | 82.3  | 138.0 |
| 镍-锌 (HI-15)      | 34.6  | 65.8  | 56.7  | 108.0 |

蓄电池相同。它至少可进行50次充放电；在注满电解液后，它可以贮藏六个月以上。

从表一可以看出，镍锌蓄电池就其技术指标而言，

大大地优于镉镍蓄电池而接近银锌蓄电池，居于镉镍和银锌两类蓄电池之间。但是由于镍锌蓄电池的价格便宜很多(只相当于镉镍蓄电池的50—60%，银锌蓄电池的25—30%)，并且在单位蓄能方面的指标较镉镍蓄电池为高，因此，可以预料镍锌蓄电池将会得到相当广泛的应用。(俾岸根据苏联“无线电”杂志1960年第1期编译)

### (资料)

## 几种常用的光电管

(附表)

| 光电管型号 | 规格       | 工作电压(伏)            | 灵敏度(微安/流明) |
|-------|----------|--------------------|------------|
| ΦЭУ-1 | 倍增充气式(大) | 发射阳极220<br>反射阳极170 | 500~700    |
| ΦЭУ-2 | 倍增充气式(小) | 同上                 | 同上         |
| ЦГ-3  | 单级充气式(小) | 240<br>(最大300)     | 210~300    |
| ЦГ-4  | 单级充气式(大) | 同上                 | 同上         |
| 221   | 单级充气式(小) | 85~120             | 550~700    |

# 医生的可靠助手

(苏联) H. 别林柯夫

無線电电子学在科学和工业各部门获得最广泛的应用。它在医学上用途也很广，使医生有可能详尽地研究生物体内的生理现象，成功地诊断各种疾病等等。

还在上世纪，发现生物电现象以后很快就确定，在所有生物体内与兴奋状态同时产生微弱的迅速流过的电流（动作电流），因为这些电流能够极其充分精确地表示兴奋状态的特点，因此记录和研究这些电流的可能性对于生理学是很重要的。但是那时放大与测量电流的技术还不能满足生理学的要求。只有能记录迅速进行的电过程的小惯性测量仪器（弦线电流计、四线示波器和阴极射线示波器）和电子管放大器的出现，在医学面前才开辟了充分研究生物电现象的广阔途径。

测量仪器的继续完善和能真实地重现生物组织复杂的、缓慢的电振动和迅速的电振动的机器的制造就有可能创造电生理方法研究肌肉、神经、中枢神经系统、其它器官和部分人体的机能。

现代电子学和医学有可能在医疗机的工作中广泛进行脑的电现象的研究（脑电图）。医学实践中这个方法所起的重要作用不亚于心电图（记录心脏电流）。

记录和放大生物电位的技术现在已经达到了这样的水平，以致有可能研究甚至在脑细胞中发生的电现象。研究者获得充分地、详细地了解中枢神经系统活动的最完善的方法。

借助無線电电子学，现在不仅能够成功地研究机体机能，而且可以研究机体构造。例如，利用电视显微镜，专家们能观察生物微生物。

医学中超声的应用有远大前途。利用“回声”现象能够观察人体组织的精细结构。超声波在这方面比伦琴射线优越得多。利用超声波还可以更有效的认清机体形态破坏，以及各种肿瘤的产生。

不论在诊断方面或是在治疗各种疾病方面，电子医疗器械都是医生的可靠助手。例如，广泛使用着脉冲

电子仪器。有了获得能到达器官和组织的不同强度、频率、宽度和形状的电脉冲的可能，医生就能采用各色各样的治疗法。例如，为了恢复肌肉的破坏了的活动（电体操）采用电子刺激器。理疗中为了烤热医生无法直接到达的位于深处的组织和器官，采用高频电流。高频电流发生器在外科医术中得到应用，使用专门仪器，外科医师迅速止住作外科手术时产生的流血等等。

近几年产生了一门新科学——控制论，这门关于控制原理的科学和医学特别是与中枢神经系统生理学有密切的关系。报告与传递刺激的现象，自己控制与回授的现象在电子机器机能方面也在神经系统活动中发生，虽然目前制成的各种电子“乌龟”“老鼠”等等在结构与机能方面还不能与兽类的神经活动和行为的结构相比，但这些机器显然能重现神经系统中某些类似的基本相互关系。

虽然控制论在生物学体系中尚未得到确定的地位，但医学现在已经能应用它的某些成就，且极其有效。可以设想不久的将来电子计算机将在医学中得到广泛应用。根据给定的材料（病人检查结果），这些机器能在大量方案中正确地比较并选出最好的，并代替了医生大量的劳动，对牵涉到诊断、治疗、外科手术指示等问题也能给予客观的回答。

现代無線电电子学使研究不仅是研究者直接接近的而且是远离的机体的技能。发射苏联第二颗人造地球卫星和火箭时对在宇宙空间飞行的兽类进行的生理观察，就证明了这点。苏联学者制造的遥测仪器，对处于极不平常的条件下的兽类的呼吸、心脏活动、血压和其他机能的观察成为可能。

这些工作有巨大的意义，无疑将帮助人们更快地解决征服宇宙空间的问题。

医学的成就和如此充分广泛地利用现代电子学的成就有很大关系。在医学理论工作中，在诊断和治疗疾病中，应用無線电电子学方法的可能性真是无限的。（杨自诚译自苏联“無線电”杂志1960年第3期）



按:丙酮 50%, 酒精 40%, 醋酸 10% 的比例配制。

(叶石字)

## 擴音机輸出阻抗的簡單測量

扩音机的輸出阻抗(或輸出電力)和負荷配接得不合适时,大家都知道,音量不是大就是小,甚至損坏机器的电子管、輸出变压器或喇叭。在检修一些旧机器时,最好能加以測量。下面是一种簡單的測試方法。

把 220 伏交流电源电压接到輸出变压器初級圈上(推挽輸出变压器接在屏到屏綫头上),測量次級圈的交流电压是多少,再从电子管手册上查得輸出电子管的負荷阻抗是多少,按公式  $z_1/z_2 = n_1^2/n_2^2$  計算,就可求出輸出阻抗了(式中  $z_1$  是初級阻抗,  $z_2$  是次級阻抗,  $n_1$  是初級圈数,  $n_2$  是次級圈数)。例如初級圈接 220 伏交流电源后,測得次級电压为 55 伏,即可求得初次級圈数比为  $220:55=4:1$ ,如該机輸出电子管是 2 只 805 作推挽輸出,由特性手册上查得該管屏到屏負荷阻抗是 6700 欧,求得該机的輸出阻抗为

$$\frac{6700}{z_2} = \frac{4^2}{1^2}$$

$$z_2 = 420 \text{ 欧。}$$

这种办法不但可以求得輸出阻抗,也可以判断輸出变压器是否完好。像上面所举的例子,已知輸出阻抗为 420 欧,那末次級应有 55 伏的交流电压,如果没有电压,說明初級或次級綫圈断綫;低于 55 伏,变压器內部有短路的地方;初級中心抽头与任一端間应有 110 伏的电压,如果半边低半边高,这只变压器初級圈不平衡(質量差)。

(王万林)

## 怎样接錄音膠帶

膠帶断了。可用接电影膠片用的膠水来接,效果也很好。接膠帶时,首先把要接的两端对齐各剪成一个斜角,把一端放进膠水里浸 5—8 毫米長,用軟布平包着把附在膠帶上的氧化鉄去掉。再把两端都放在膠水里浸一下(長短和原来一样),然后把沒有除去氧化鉄的一端的光面粘在另一端上,候半分鐘后,就接牢了。

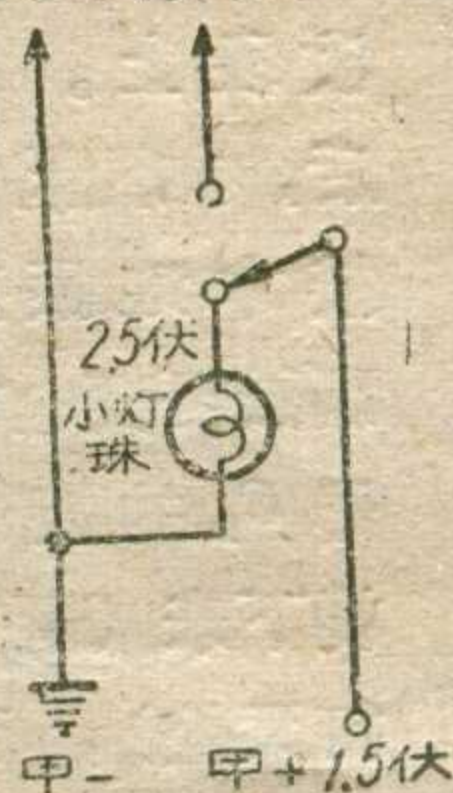
接电影膠片用的膠水市上有售品,如果没有,可

## 保护干電池收音机

### 电子管的裝置

使用干電池收音机,有时因使用的人錯將甲乙电源綫路插錯使电子管燒燬。这里介紹一个既經濟簡單而又切合实际的土办法,可保护电子管不致燒燬。只需加一只小型的單刀双擲变换开关(或 3 綫头以上的分綫器),一只手电筒用的 2.5 伏小电珠及灯座,綫路見附圖。將小电珠並联在甲电源正負極間,当开啓甲电源时,如接綫正确小电珠則发亮,然后拆动变换开关至另一端供收音机使用。如接綫时錯接高压(乙电源)时,小电珠馬上燒坏,表示接綫不对,再检查电源綫路,然后换上小电珠重新插入,这对目前农村使用干電池收音机人員是比較容易掌握的,万一將电源插錯,燒燬的只是小电珠而免除了重大的損失。

至电子管灯絲



綫器),一只手电筒用的 2.5 伏小电珠及灯座,綫路見附圖。將小电珠並联在甲电源正負極間,当开啓甲电源时,如接綫正确小电珠則发亮,然后拆动变换开关至另一端供收音机使用。如接綫时錯接高压(乙电源)时,小电珠馬上燒坏,表示接綫不对,再检查电源綫路,然后换上小电珠重新插入,这对目前农村使用干電池收音机人員是比較容易掌握的,万一將电源插錯,燒燬的只是小电珠而免除了重大的損失。

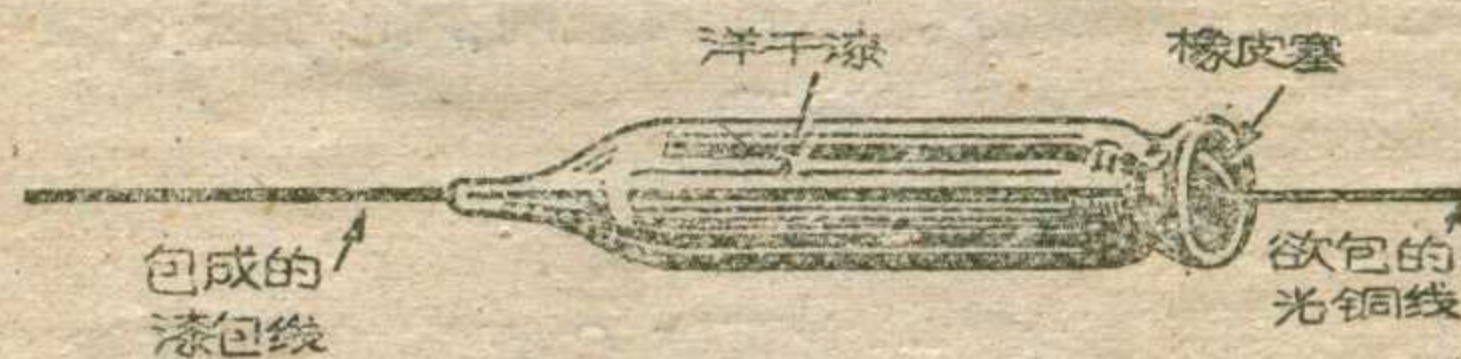
农村使用干電池收音机人員是比較容易掌握的,万一將电源插錯,燒燬的只是小电珠而免除了重大的損失。

(曾仲仁)

## 用眼藥瓶制成包漆器

無綫电上的綫圈漆包綫,常有燒坏的現象,拆下后扔掉是很十分可惜的。这里,我們用廢眼藥瓶,制成一种包漆器,方法是这样的:將眼藥瓶底塞上用燒紅的針穿一个小孔即成,可以用来修复或自制漆包綫。使用时,只要在这包漆器的瓶內裝滿洋干漆,把要包漆的光銅綫穿过瓶內,即可照附圖上的样子进行包漆。

这种包漆器,使用非常便利,制成的漆膜很均匀,也無漆漏洒淋滿地的現象。



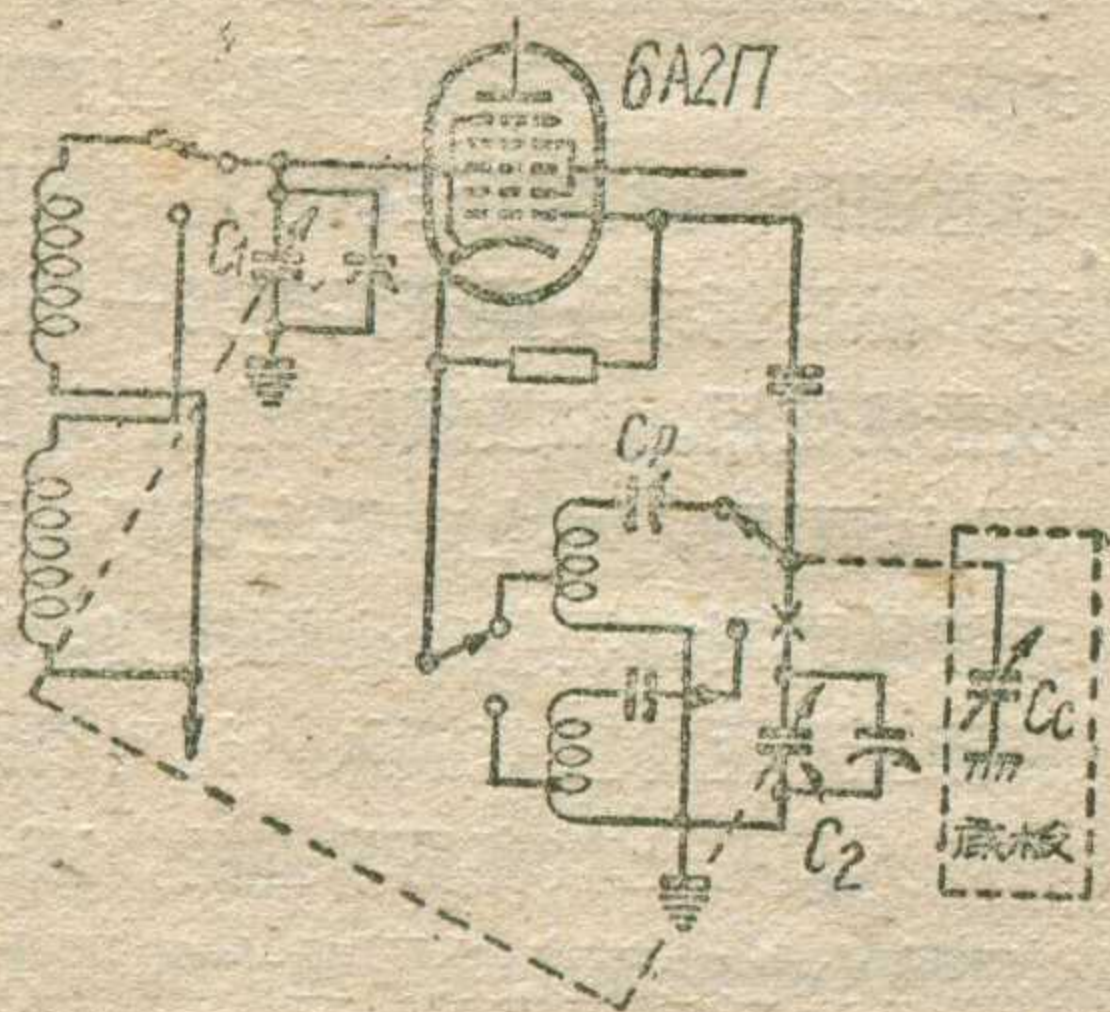
(陈竟輝)

# 怎样调整收音机的“同步”

· 林 ·

一架超外差式收音机安装好了，要使它工作的效果好就必须经过一系列的调整。这里面，调整“同步”是一个很重要的步骤。在有标准信号发生器的条件下，使收音机“同步”并不困难。但是一般的无线电爱好者都没有这样价格昂贵的仪器，要使收音机“同步”就是个问题了。在实际工作中，找到了一个调整“同步”的好方法，即简单又准确。现在介绍如下：

先将安装好的收音机打开，把波段开关合在中波



波段上。然后，如图将连接本地振荡调谐可变电容器  $C_2$  的接线烫下来（图上打叉处），而将此线焊于另外准备的一个同容量的可变

电容器  $C_0$  上，这时将  $C_1$  旋出一个  $130^\circ$  左右的角度，然后旋动  $C_0$ 。在低频端找出一个电台，旋动  $C_0$  使音量达到最大，再旋动  $C_1$  最后使音量达到最大。这时把焊在  $C_0$  上的接线烫下来，焊回  $C_2$  上。要是收音机不同步，音量会减轻的。用改锥慢慢的旋动衬垫电容器  $C_p$ ，直到音量最大。这时低频端初步“同步”。

调整高频端“同步”。用同样方法将线焊于  $C_0$  上，将  $C_1$  旋出一个  $40^\circ$  左右的角度，旋动  $C_0$ 。在高频端找一个高频的电台（最好是外地电台），反复调至音量最大处，同样也调  $C_1$  至音量最大处，再把线焊回原处（即  $C_2$  上），如收音机不同步，音量会减轻，这时可旋动并联于  $C_2$  上的微调电容器，达到音量最大处，这样一来高频端也“同步”了。经过这两步调整后，收音机可以说同步了，再将上面步骤反复一两次使同一个电台的音量，不论接线在  $C_0$  上还是在  $C_2$  上都一样大，这时证明同步了。这样调整同步的方法不但可以节省时间，而且还绝对准确。

### 调整注意事项：

1. 在操作时，一定要使  $C_0$  的外壳和底盘接触良好。
2. 最好能把自动音量控制的接线拆下来。
3. 音量控制电位器不要旋到最大，旋开一半即可。

可。

4. 在调整中往往会碰到这样的问题，即高频端同步，低频端不同步，这时可旋紧并联于  $C_1$  上的微调电容器，若再不行就是因  $C_p$  容量小的缘故，可换用容量大一些的电容器。

至于电台位置问题：一般无线电爱好者安装的五、六灯超外差式收音机，用的都是市售线圈（配用360微微法的双连可变电容器），这些线圈是经过精密计算和精制的，因此电台位置一般出入不大，不必考虑。

# 怎样改变电唱机的转速

要想改变电唱机的转速，怎么办呢？最近我们把一架国产821型电唱机的转速从95转/分改成78转/分。方法是这样的。因为一般电唱机都是动边式的，如果我们改变电动机主轴的直径，就可以改变转速。图1是这种电唱机的截面图，图2是改装后的图，将原电动机与木板固定处加上一个厚0.5厘米的垫圈，再在主轴上加接一个较细的短轴，用锡焊牢。短轴的直径可以用下面方法求出：

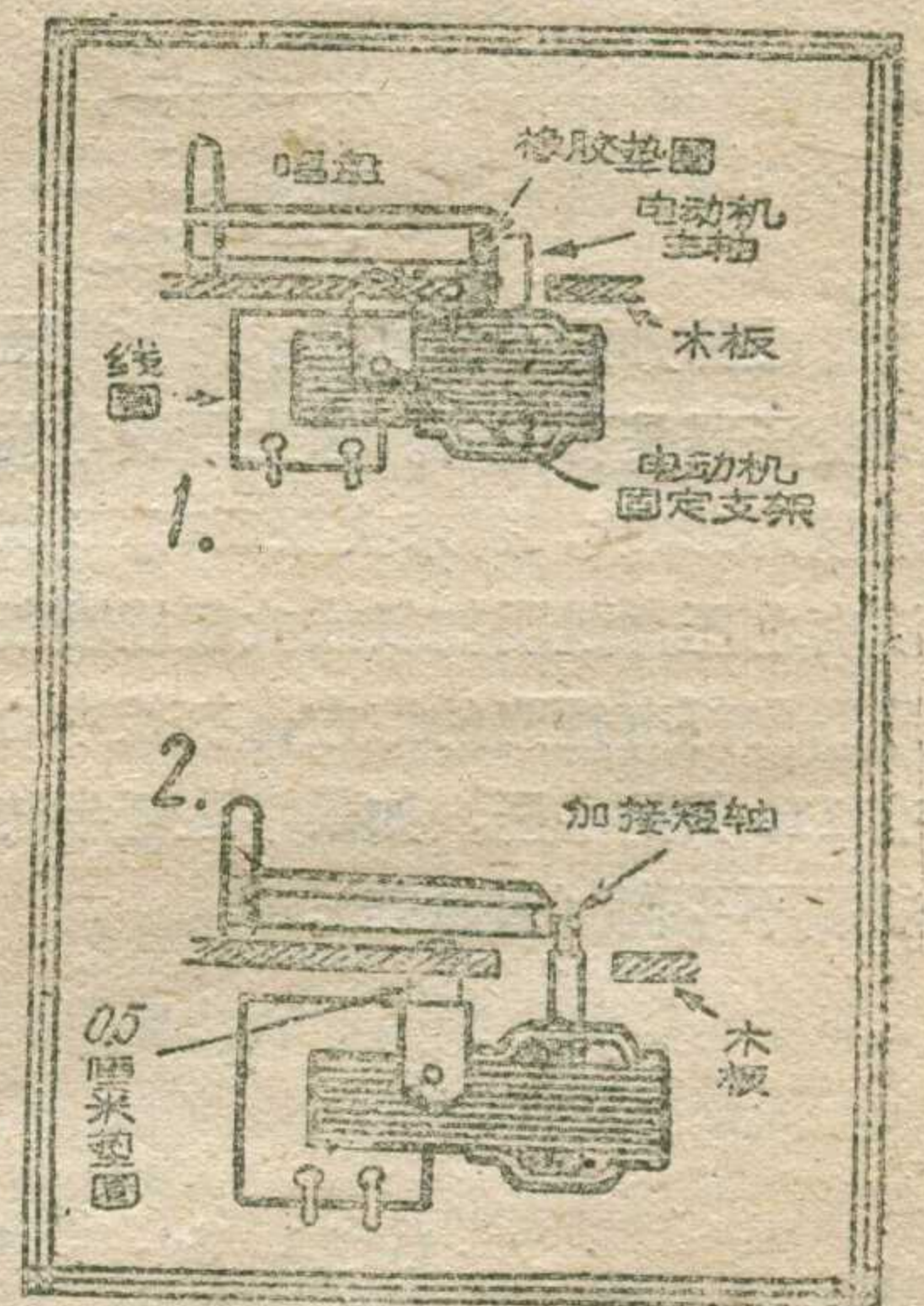
所加接的短轴直径  $d = \frac{n_2}{n_1} \cdot r_1$   
 ( $n_1$  为改变前的电唱机转速， $n_2$  为改变后的电唱机转速， $r_1$  为原电动机轴直径)。

如果  $n_1 = 95$  转/分， $n_2 = 78$  转/分， $r_1 = 0.5$  厘米，则短轴直径  $d = \frac{78}{95} \times 0.5 = 0.41$  厘米。

加接的短轴要粗细均匀，并且要焊接在主轴的中心，否则会振动。可以试验几次就可以找到主轴中心。

用上面的方法也可以把普通动边式78转/分电唱机改变成33转/分的电唱机，如果还需要恢复78转，只要在短轴上加一个和主轴一样粗的套筒就可以了。这样普通唱机又可以放唱密纹唱片。

（侯守智）



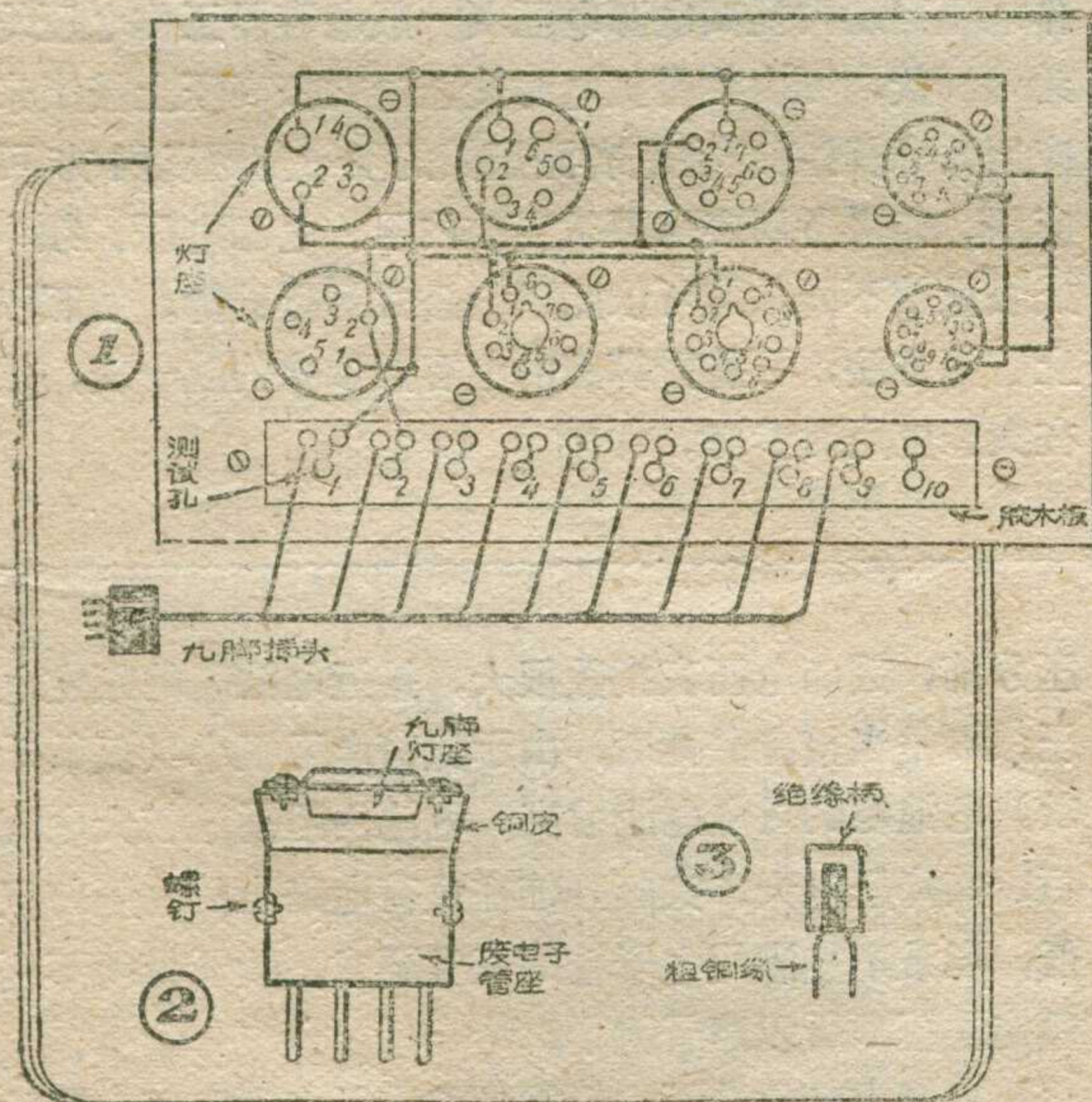
# 簡易“多用电子管接續器”

丁 华

在修理無線电机的时候，常需要检查电子管各極的电压是否正常？电子管是不是在正常工作？电子管的衰老程度如何？利用这种接續器就可以进行必要的測量。現將接續器的制作及使用方法介紹如下。

## 一、制作：

拿常用电子管的灯座一套，例如四脚、五脚、六脚、八脚及花生式七脚、九脚等，把它們按灯脚的順序一一加以並联，然后再按序与对应的測試孔連接，如圖1（圖中仅繪出一、二两脚的接綫，其余各脚的接法均相同）。



測試孔共有10組，其中1—9系連接灯座用，10系供接地、接乙电或接电子管屏、柵帽用。1—9的測試孔每組由三个空心鉚釘在絕緣膠木板上組成。下端为測試孔，上端左、右两小孔供插头連接用。測試孔与上端右边的小孔相連接。

取花生式九脚膠木灯座一个，拔去原来鋅片，在九个小眼中穿上銅絲固定好，制成一个九脚插头。拿一公尺左右的膠質綫九根，把各組測試孔上端左方的小眼与此插头的插脚按序連接起来。

取四、五、六、八脚廢电子管的膠木座各一，在每个座子上安裝花生式九脚灯座一个，如圖2。把廢

灯座的灯脚按序与九脚灯座的鋅片連接起来，制成各种脚数不同的电子管轉換插头。另用粗銅絲制成两脚插头九个，如圖3。其兩脚間的距离和測試孔上端左、右两小孔的距离相同，以便插进时把左、右两孔短路，拔出时两孔开路。

取長一公尺左右的膠質綫一根，一端連接小電池夾一个，另一端裝一个手槍插。另取十公分左右的膠質綫一根，一端裝手槍插，另一端裝电子管柵帽一个，制成了長和短的接綫各一根。当把長接綫的手槍插头插在測試孔“10”的一个小孔，把電池夾接地时，測試孔的另一小孔即为地电位。当電池夾接乙电时，測試孔的另一小孔即为乙电位。当電池夾与机器內原电子管的屏帽或柵帽連接时，把另一根短接綫的手槍插插在測試孔的另一小孔，短接綫有柵帽的一端即可与插在接續器上的电子管相連接了。

## 二、使用方法：

进行測量时，先把电子管从机器中拔出，插在接續器相应的灯座上，然后把接續器的九脚插头插在机器內原电子管的位置上。如果电子管不是花生式九脚管，就用一个和电子管脚数相同的轉換插头插在机器上，再把接續器的九脚插头插在轉換插头上。

作电压測量时，用制成的两脚插头把九組測試孔上端左、右两个小孔短路，万用表的測試棒即可在各測試孔上量出各極的电压值。

当沒有电子管校驗器而欲知道电子管的发射能力（即衰老程度）时，則除灯絲外其他各極均不加上电压，即接續器上除灯絲以外各極均不插两脚短路插头。等灯絲加热后，把万用表撥到 $\Omega$ 档，測試棒的正端接相应于电子管陰極的測試孔，負端接相应于柵極的測試孔（二極管即接屏極），量出其阻值的大小。例如6A2 $\Pi$ 电子管在灯絲加热后其柵、陰間的阻值应在330欧左右，6K4 $\Pi$ 应在520欧左右。阻值愈大即表示电子管衰老愈甚。

电子管工作时就会产生一定大小的屏流，在負載上产生一定大小的压降。因此測量乙电与电子管屏極之間压降的情况，就可概略知道电子管的工作情况。如沒有压降存在，則电子管已經失效。

# 利用万用电表交流电压档测试电容量

張 胜 羣

在缺少电容测试仪器的情况下，利用万用电表的交流电压档测试电容量，可以解决 250 微微法—1 微法的测量范围(不包括电解电容器)，只要电源电压稳定，误差只是电表本身的量级误差，方法如下：

用灵敏度 2000 欧/伏的万用表测量交流电压 0—500 伏一档，将 220 伏市电与待测电容器串联接入表头，看表上指示的电压，通过下面公式换算即知它的电容量。

$$E_x = \frac{E}{\sqrt{\left(\frac{X_c}{R_i}\right)^2 + 1}}$$

式中： $E$  为电源电压， $X_c$  为被测电容器在 50 周时交流阻抗， $R_i$  为万用表测试档的表头内阻，为  $2000 \times 500 = 1000000$  欧， $E_x$  为测试时电表指示电压。例如测试 1000 微微法电容器，先求电容器的阻抗。公式：

$$X_c = \frac{1}{2\pi fc}$$

$C = 1000$  微微法， $f = 50$  周，代入公式，

$$X_c = \frac{1}{6.28 \times 50 \times 1000 \times 10^{-12}} = 3184700 \text{ 欧，再}$$

代入第一式：

$$E_x = \frac{220}{\sqrt{\left(\frac{3184700}{1000000}\right)^2 + 1}} = 66 \text{ 伏}$$

由于电表刻度精密度的限制，计算时不可能精确到小数范围，因此用舍入的方法略有误差。

测量较大的电容量时应用较低的电源电压，可用一只电铃变压器，取其 10 伏交流电压在电表的交流 0—25 伏档测量 0.07—2 微法电容量，用 4 伏电压在 0—5 伏档测量 0.06—1 微法电容量。用 220 伏市电测量时，应注意电容器的耐压必须在 300 伏以上，以防击穿。如果偶然被击穿，也只损坏电容器，对电表本身无害。其次电容器本身不能漏电，否则就不准确。如果需测量小于 250 微微法的电容器，只要在电容器额定的工作电压范围内提高电源电压（一般电容器工作电压均为 600 伏，可由收音机电源变压器次级高压上接出来应用）。同时必须在电表测量档的限量范围以内方可应用。如果所用表头灵敏度、内阻、电源电压、频率或限量档不同，均可依照以上公式另行计算。依照以上计算方法，可将计算出的电容量依次列成一表，供在实际应用时参考。

## 废乙电不要扔掉

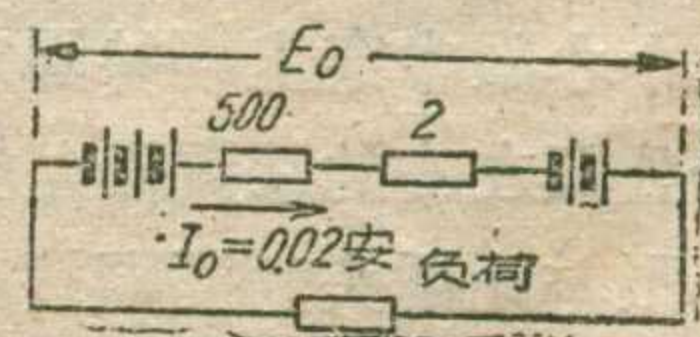
張 承 宗

我们在日常修理直流无线电机时经常发现乙电源电压太低而不能正常工作，可是当关掉收音机电压表量一下乙电并不太低，比如 45 伏乙电测得电压仍有 40 伏以上。有些人，不加分析地认为电池不能用了，把它当成“废”电池扔掉。实际上这些电池，扔掉实在可惜。乙电池是由多节小甲电串联组成的，像 45 伏乙电是由 30 节 1.5 伏电池串联而成，这些小电池由于在大批生产时，填料的不均匀，工艺过程的不一致，难免发生每节电池的容量不一样，有的容量大，有的容量小。如果不同容量的电池串联使用在同一放电电流下，容量小的，放电时间短，很快达到放电终期，在电池组内成了一个很大的电阻，当我们用电压表测量其端电压时，由于表头内阻很大，整个串联电路内电流很小，小电流经过电池内阻时(包括放电终期的一部分电池)电压分佈在内阻上很少，而表头上得到很大的电

压分佈，因而电压表指数很大，接近电池组的额定电压。可是当接上负荷后，由于负荷电阻很小(仅数千欧)，电池组的放电电流增高。电池内阻通过较大电流后，其降压也大，实际分佈在负荷电路上的电压却很低，以致不能满足电子管的正常要求，收音机得不到额定屏压，所以声音就小。

根据上面的分析，我们便找出了电池组端电压的降低原因，如果设法减小电池的内阻，将已达放电终期的真正的废电池从电池组内取去，这样看来好像串环节数减少了，总电压应该低了，可是在加上负荷后电压反比以前高，收音机的声音却比原来响，似乎是一件奇怪的事，不，事实上是完全合理的。我们不妨用下面的简单计算来证实一下：

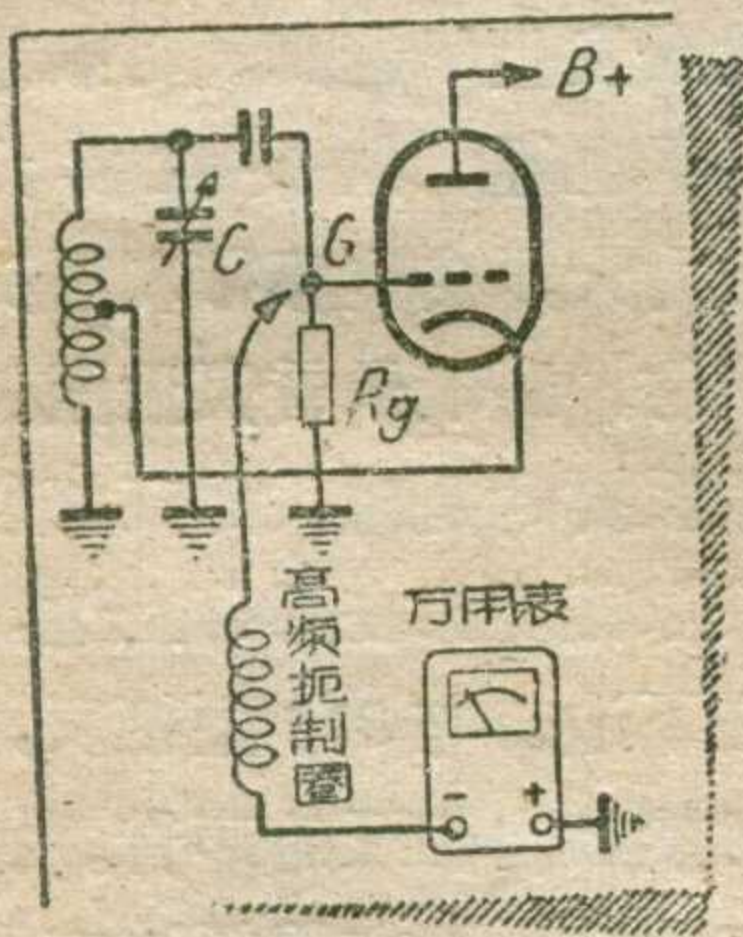
废电池从乙电内取出以前假定有三节已达放电终期，其总电阻设为 500 欧，其余 27 节总内阻为 2 欧，串联后如图。



当负荷电流  $I_0 = 0.02$  安时，电池内部降压则为  $E_1 = 0.02(500 + 2) = 10.04$  伏。

## 变频级振荡简单测量法

检修外差式收音机变频级的振荡部分是否正常工作，可以测量变频管振荡栅极的电位。振荡正常时，栅极G电位是负，所以只要量一下栅漏电阻 $R_g$ 两端的电压降，便可断定电子管的振荡情形。测量这里的电压应该使用具有高阻抗的电子管伏特计，这种电压表不是所有修理者和爱好者所具有的，使用普通万用电表直接去量G点时，振荡管原来是工作的，这时也会停止振荡，不能正确地指示出工作情况来。但是如果使用的是一只内阻较高的，例如每伏20000欧的万用电表，按照附图在电表负极上串接一只4毫亨上下的高频扼制圈去测量，也可以得出接近正确栅负压的读数来。如果指示出的电压是在直流负1伏以上，就说明电子管是在振荡。用这样方法测量一般交流变频管如6SA7、6A7、6K8等，振荡正常时栅极



电压在中波段为-5伏至-15伏之间，短波段为-3伏至-6伏之间，干电管如1A2II、1R5等中波段在-1.5伏至-5伏之间，短波段在-1伏至-3伏之间。在整个振荡频率范围以内，一般都是高频端负压较高，低频端负压较低。测量时转动可变电容器C，电容由小到大，振荡栅负压应该是由高逐渐下降，如果在某一频率上有死点不起振荡时，可变电容器旋到这里栅负压立即下降，过去又恢复上升，这样便可以查出收音机在某一频率不能收音的原因。（王世薰）

电压在中波段为-5伏至-15伏之间，短波段为-3伏至-6伏之间，干电管如1A2II、1R5等中波段在-1.5伏至-5伏之间，短波段在-1伏至-3伏之间。在整个振荡频率范围以内，一般都是高频端负压较高，低频端负压较低。测量时转动可变电容器C，电容由小到大，振荡栅负压应该是由高逐渐下降，如果在某一频率上有死点不起振荡时，可变电容器旋到这里栅负压立即下降，过去又恢复上升，这样便可以查出收音机在某一频率不能收音的原因。（王世薰）

负荷电路上实际得到的电压为 $45 - 10.04 = 34.96$ 伏。如果将这三节已经不能使用的电池去掉，则电池的总内阻只有2欧，在同样的负荷下电池的内压降则为

$$E_2 = 0.02 \times 2 = 0.04 \text{ 伏}$$

此时 $E_0$ 当为 $1.5 \times 27 - 0.04 = 40.5 - 0.04 = 40.46$ 伏。从上面的计算可以看出取去三节坏电池后，负荷电路上实际得到的电压比原来高 $40.46 - 34.96 = 5.5$ 伏。经过这样的处理后，电池组尚可工作一个相当长的时间。

## 简易自动换保险丝装置

为了解决因偶然间短路烧断电源保险丝时能及时换上，保证不间断地供电，我们制作了简易自动换保险和音响告警装置，在用户用电不超过30—35安的电路，运用效果很好（电流太大了继电器接触点发热）。请看电路图：

1. 供电电路正常时，电源由F—D—绿灯—B— $F_1$ 构成回路，此时绿灯亮。

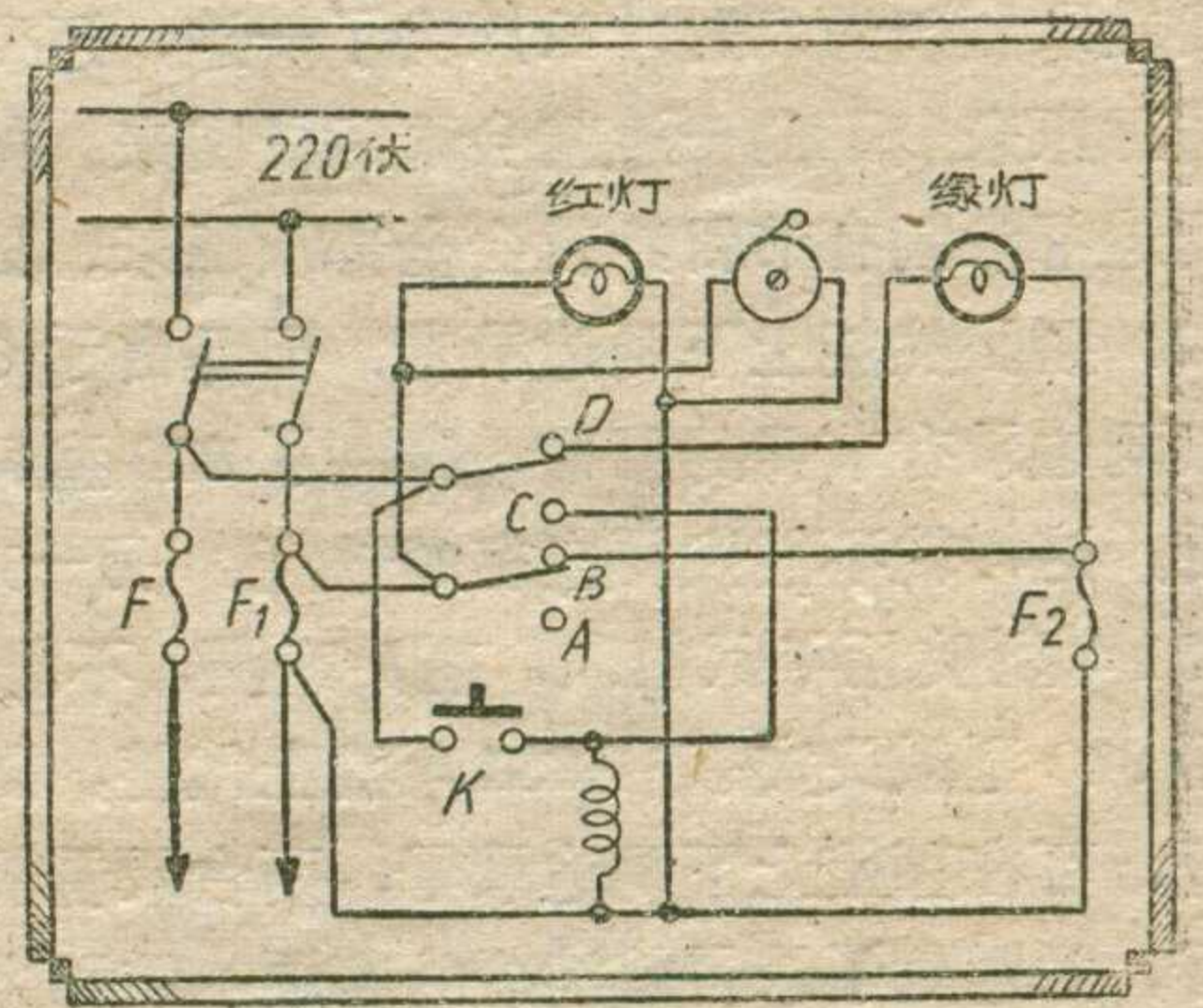
2. 按动按钮K，继电器线圈通过电流，将B点和D点吸开，此时绿灯灭。继电器通过C点、 $F_1$ 构成自保电路。

3. 因用户（载波室、报房等）偶然间短路， $F_1$ 被烧断，此时，继电器线圈断路，接点弹回而接通B和D点，B点接通将备份保险丝 $F_2$ 换上，D点接通绿灯亮告诉值班者 $F_1$ 已断。

4. 如果用户因混线或短路时间较长一些， $F_2$ 换上以后也被烧断，此时红灯亮、电铃响，告诉我们外线发生混线。

5. 为保证此装置有效地工作，可将 $F_1$ 、 $F_2$ 稍加粗一些。

（侯玉林）

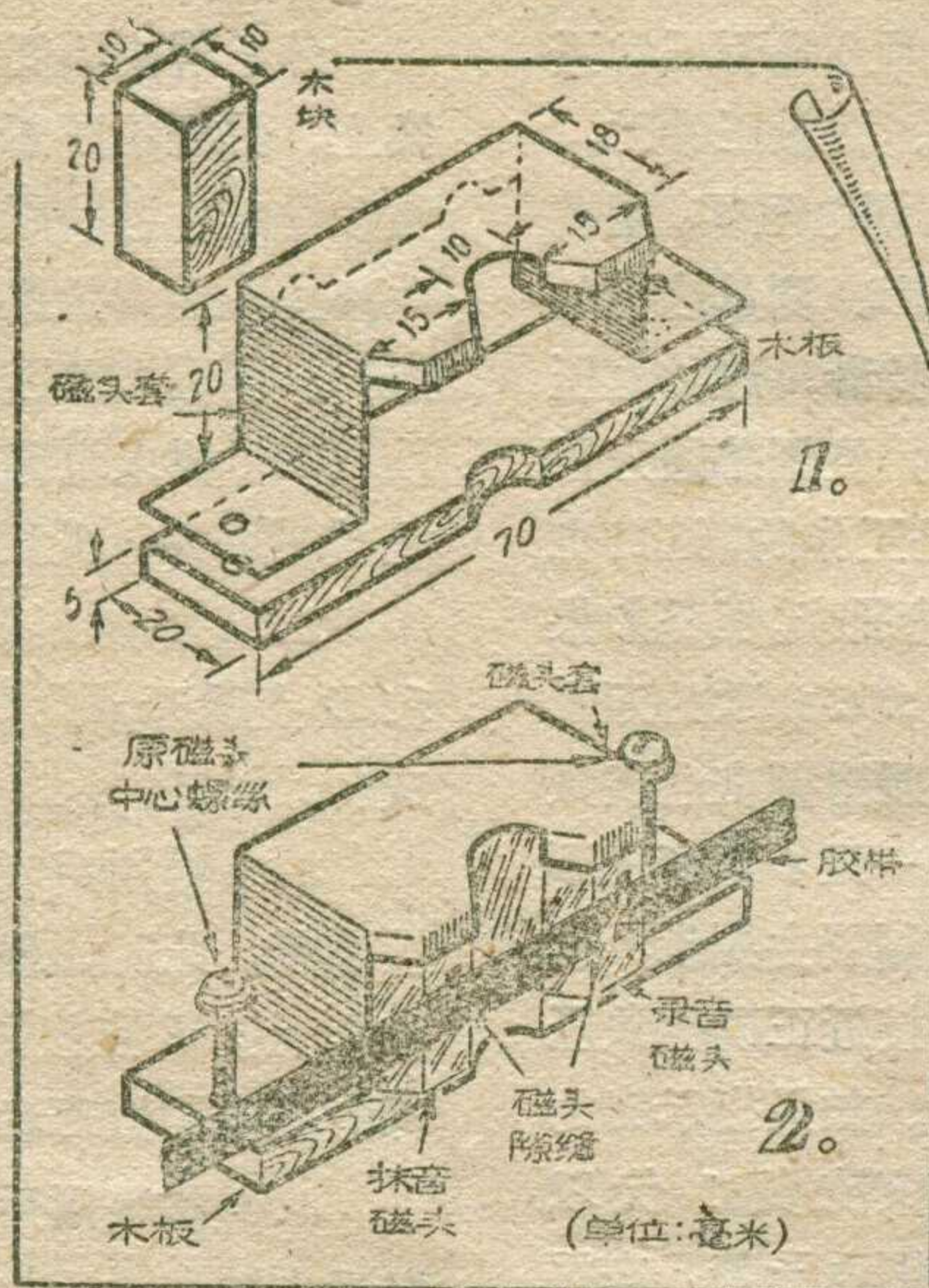


我们按上法处理乙电池时，只将电池纸皮打开，用2.5伏—1.5伏小电珠每节电池逐个测量，将不能发光的电池取掉，用跳线连好即可使用。如果把取去的一部分另用其他拆下的尚可使用的电池补充上去，仍可保持乙电的电压接近额定电压，恢复收音机的正常工作。挑选电池时最好用电珠测量，用电表是不可靠的。由上面的分析，所谓的“废”电池在某些情况下，还可以使用，所以不要把它扔掉，以便得到充分利用，给国家节约资金。

# 更換 631A 型 錄音機 磁頭

唐奕世

我們有鐘聲 631A 型和 810 型錄音機各一台，631A 型的音質比較好，但體積比較大，不便于攜帶，錄音時無法監聽，同時與 TY/250 廣播機控制台輸入不匹配，這兩種缺點按 1958 年本刊第 4 期介紹的方法改進，可以得到克服，但是 631A 型磁頭寬、隙縫長，不能在膠帶上下兩邊錄音，而 810 型是小磁頭，隙縫短，可以在膠帶上下兩邊錄音。由於磁頭大小和隙縫長短不同的關係，631A 型錄制後的膠帶放在 810 型上放音還可以，要把 810 型錄制的膠帶放在 631A 型上放音，那麼膠帶上只能錄制一邊，同時在錄制前還必須用消磁器將膠帶消干淨，否則不能放音，因為原膠帶上的節目在錄制新節目時，只抹去了一邊，還剩下一邊，放音時原來剩下的一邊就會同時放出來。如果膠帶上下兩邊都錄制有節目，就會全部放出來。更重要的是，810 型雖然能上下兩邊錄音，但是由於 631A 型不能放兩邊錄有節目的膠帶，限制了 810 型只能在一邊錄音，這樣就不能發揮應有的效能。另一方面，這架 631A 型使用年代較久，磁頭磨損，不能使用，經試用 810 型磁頭安裝在 631A 機上代替，試驗結果很好，可在膠帶上下兩邊錄音，兩台錄音機可以互換放音，並避免了錄音前消磁的麻煩，使膠帶利用率提高了一倍以上。



安裝方法很簡單，用薄銅片或鋁片照圖 1 做一個兩只磁頭並排的磁頭套，把兩磁頭裝在一起，中間用木塊隔開，下面用木板墊起，用原磁頭中心螺絲固定好如圖 2。安裝時要注意磁頭的位置，前後位置以膠帶能靠緊磁頭為宜。磁頭隙縫和膠帶成直角。如果靠得不緊或者不成直角，錄音時膠帶上原有節目不能抹淨，就會發生串音，同時新錄的節目聲音也輕。如果靠得太緊，摩擦力大，會使膠帶和磁頭都受到損傷，影響錄音質量減低壽命，最重要的是磁頭的高低位置，磁頭隙縫要靠在膠帶上邊，如果靠在下邊，與 810 型相反，

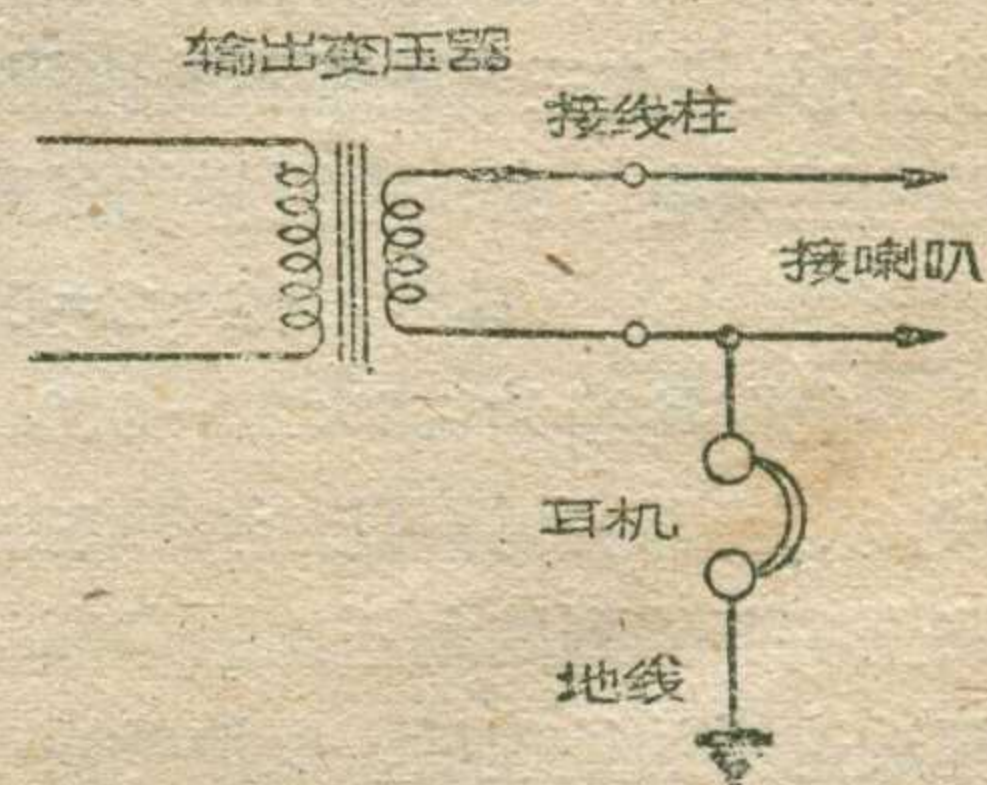
錄好的膠帶在 810 型上使用時就放出相反的聲音。抹音頭隙縫應靠在膠帶寬度的二分之一。如果超過二分之一，在兩邊錄音後，就會抹掉先錄一邊的一部份，使先錄的一邊聲音輕，後錄的一邊聲音重。如果磁頭隙縫占不到膠帶的二分之一，就又不能將膠帶上原錄部份抹淨，造成串音。至於錄音磁頭部份，只靠膠帶七分之三即可。超過了七分之三點五，就能串音。靠得太少，音量又輕。安完後校驗方法，先將空膠帶在一邊錄音，錄完後從另一頭放音，應該無聲。如果有聲就是磁頭靠膠帶部份超過了七分之三點五以上，磁頭應向上移。膠帶上下兩邊都錄音後，經試驗沒有音輕音重區別，同時沒有串音，證明安裝適宜。

## 擴音機監听器簡易裝接法

一般 25 瓦以上的擴音機或收、擴兩用機本身是不帶喇叭的，這樣，使用的人為了監聽播送的音響程度，往往需在機子跟前安裝喇叭。如果喇叭不多（例如只有一個喇叭），而且安裝在較遠的地方，開擴音機的人就難聽清播送情況，要跑到喇叭跟前聽一聽，實在太不方便。我最近用簡便的方法在 30 瓦的收、擴兩用機上接裝監听耳机，其方法是：將耳

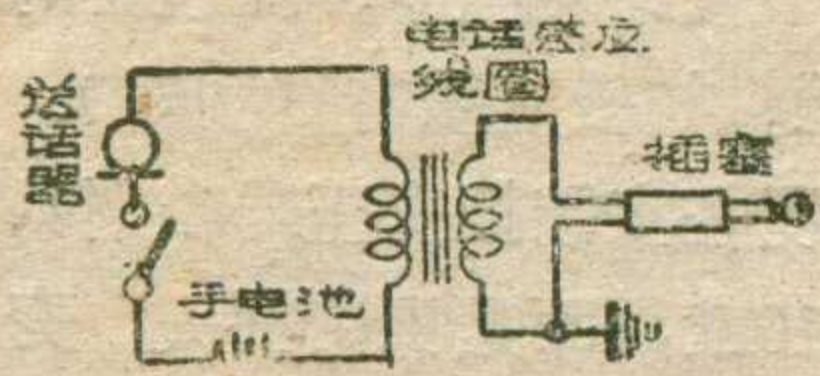
機兩根線，一根接擴音機輸出的任一接線柱上，另一根線接地線（如圖），這樣裝接，不論放唱片或收音、講話、錄音轉播，只要耳机有音喇叭里一定有音，能使你及時發現音量大小，便于進行管理。

（鄒聲偉）





入，能接話筒講話，應怎樣改，6只喇叭怎樣接才合適（可以不要原機上喇叭）。



答：可用舌簧喇叭代替話筒使用，直接由拾音器插孔輸入，舌簧喇叭的靈敏度比話筒大得多，音質也很好。其次用送話器和電話感應線圈，直接由拾音器插口輸入（如圖），音量很大，但音質比較差些。

舌簧喇叭是高阻抗，不能直接和收音機動圈喇叭低阻抗相接，否則舌簧喇叭聲音不響。如原機輸出變壓器窗口有餘，可以在次級線圈上加繞一組高阻抗線圈，供舌簧喇叭用，這樣6個舌簧喇叭就可以並連到各個教室。如果原機輸出變壓器不宜改制，可以另外換一個具有高阻抗輸出的輸出變壓器代替原機輸出變壓器。

問：我站有兩部錄音機，現在都發生了消磁不淨的毛病，而第二次錄的節目聲音小，應如何解決？

答：錄音機一般是用超音頻抹音，當超音頻振盪器工作不正常，超音頻振盪弱或停止振盪時，會有抹音不淨現象，可以更換振盪電子管試試，如不行，就測量振盪管各極另件和電壓是否正常，振盪停止時，柵極就沒有負壓。檢查抹音磁頭線圈有沒有短路的地方，其次抹音頭方位未校正好也會產生這樣現象，應適當調整水平和垂直方位變易位置。

問：我們制作了一個出力數很大的消磁器，經過試驗，效果良好，一盤磁帶只需要幾秒鐘即能全部消淨，這是否有損磁帶利用率？

答：對磁帶沒有損失。（以上彬答）

問：在市上買到華北廠的27片硒堆，上面沒有型號，請介紹它的特性。

答：市售27片的硒堆多是華北廠的0427型，是供收音機作整流用的，整流電壓220伏，輸出電壓和電流要看負載而定，負載電流不大於60毫安。還有0423和0425型的特性也和上面的相同，只不過它們的濾波輸出電容量分別不能大於5微法和10微法，而0427型則不受限制。

問：2Π2Π 直接用舌簧揚聲器作為屏極負載是否可以？

答：2Π2Π 的屏極負載阻抗是20千歐；一般舌簧揚聲器在400週時的阻抗約為8,600歐（直流電阻約1,000歐），直接作為2Π2Π 的屏極負載阻抗還小。但是為了利用現成的元件，將這種揚聲器接入還是能夠發聲的，不過這會引起電子管特性的變動，主要的現象是輸出功率要減小，音量不足，失真較大。

（以上馮報本答）

問：火車上用的擴大器是交流供電的還是干電池供電的？為什麼輸出功率很大，可以帶很多喇叭？

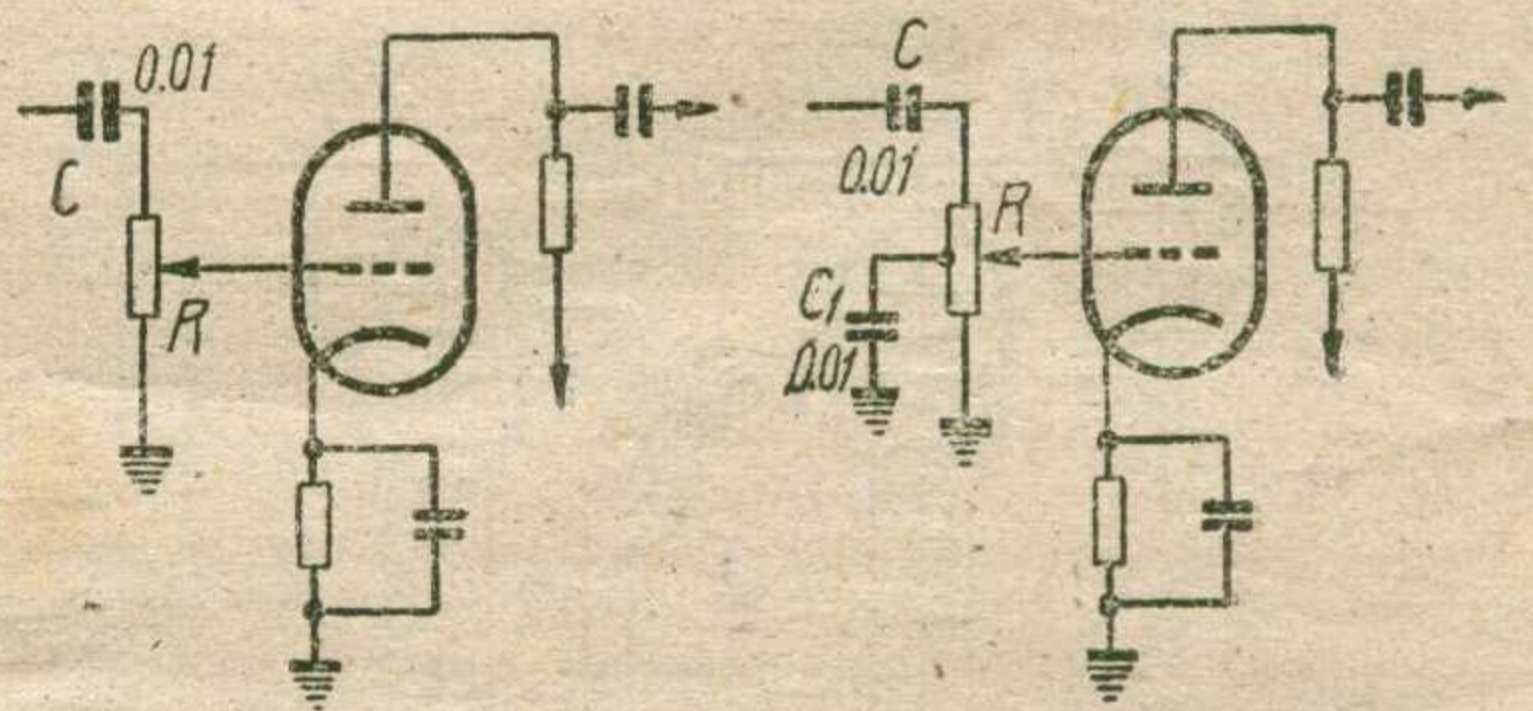
答：火車上裝有電容量較大的蓄電池。在火車開動以後，有直流發電機隨時對蓄電池進行充電，無論在行車或停車時都可以供給全車照明及其它電氣設備使用。火車上用的擴大器就是採用這種低壓直流電源直接供給燈絲，高壓則經過一個直流升壓機（即一個用低壓直流電作動力的直流高壓發電機）來供給。因此電力較大且無論行車或停車均可使用。

問：銅綫的圓密爾是怎麼回事？

答：圓密爾是一種舊的度量銅綫截面積的單位，一個圓密爾是以千分之一英寸為直徑的圓面積。如果某種銅綫的圓密爾為1000，就是說這種銅綫的截面積相當於1000個千分之一英寸為直徑的圓面積。一般在設計變壓器時常以800—1500個圓密爾通過一安培電流計算。

問：一個普通的低放線路如圖一。當R轉向圖示上方時，除音量增大外同時產生交流聲，但音樂的低音也較豐富；轉向下方時，除音量減小外交流聲也沒有了，音樂的低音也消失了，何故？如何解決？

答：由於交連電容C對於低音頻的阻抗比高音頻大得多（交流聲屬於低音頻一類），例如C對100週的



低音頻較對2000週的高音頻阻抗相差20倍，因此將R向上轉時低音頻才能獲得較大的增益。可以採取有抽頭的電位器如圖二連接即可有所改善。因為C<sub>1</sub>對高音頻阻抗較小，當R向下方旋轉時，C<sub>1</sub>將部分高音頻旁路而低音頻不受影響，可以起到自動調整的作用。交流聲應由改善電源濾波性能、放大管柵極接線的隔離以及加接屏負載電路的退交連等來解決。

問：電容器的耐壓分為直流耐壓和交流耐壓兩種，如何解釋？

答：電容器的直流耐壓係指電容器兩端所能承受的直流電壓，交流耐壓則包括有兩種內容：1.能耐受的交流電壓的有效值；2.在這種頻率的交流電壓下能耐受通過相應的交流電流。例如1微法的電容器對50週的交流電壓的阻抗為3184歐，如果該電容器的交流耐壓為100伏，則應保證通過31.4毫安的電流。因此常在註明交流耐壓的同時應註明能容許通過的電流數據。

（以上鄭寬君答）



# 介紹一些有关收音机和电视机的书籍

|                        |       |   |       |
|------------------------|-------|---|-------|
| (無216) 收音机是怎样工作的       | 0.21元 | (無 <sup>226</sup> <sub>286</sub> ) 国产收音机(第二集) | 0.60元 |
| (無245) 收音机的天地线         | 0.11元 | (無 60) 广播收音机                                  | 0.58元 |
| (無173) 收音机的特殊电路        | 1.10元 | (無 42) 旅行收音机                                  | 3.10元 |
| (無254) 收音机的检波器         | 0.12元 | (無110) 自制电唱收音机                                | 0.08元 |
| (無297) 收音机的中频放大器       | 0.14元 | (無293) 自制调频收音机                                | 0.26元 |
| (無256) 收音机电路示教板        | 0.12元 | (無 44) 怎样检查和调整收音机                             | 0.17元 |
| (無122) 怎样选择无线电零件       | 0.75元 | (無279) 怎样修理收音机                                | 0.22元 |
| (無 43) 业余收音机的电路和零件     | 1.24元 | (無284) 怎样改善收音机的音质                             | 0.46元 |
| (無182) 矿石收音机问答         | 0.30元 | (無270) 简单的半导体放大器和收音机                          | 0.33元 |
| (無251) 矿石收音机的放大器       | 0.08元 | (無 85) 电视广播是怎样进行的                             | 0.15元 |
| (無214) 从矿石机到二管机        | 0.40元 | (無199) 怎样使用电视机                                | 0.56元 |
| (無 92) 单管收音机           | 0.37元 | (無305) 电视接收机的修理                               | 0.26元 |
| (無 19) 初级无线电技术(真空管收音机) | 1.12元 | (無206) 电视接收天线                                 | 0.62元 |
| (無120) 二、三管收音机         | 0.30元 | (無253) 彩色电视与立体电视                              | 0.16元 |
| (無229) 简单收音机选集         | 0.19元 | (無259) 自制12管电视接收机                             | 0.25元 |
| (無133) 简单交流收音机         | 0.48元 | (無282) 无线电遥控模型飞机                              | 0.15元 |
| (無258) 多用途的收音机         | 0.17元 | (無205) 怎样使用万能表                                | 0.43元 |
|                        |       |   | 0.20元 |

## 有线广播技术参考资料

|                                   |       |                          |       |
|-----------------------------------|-------|--------------------------|-------|
| (無130) 有线广播技术初步                   | 1.20元 | (有226) 半导体的发电机           | 0.07元 |
| (資 16) 有线广播技术参考资料                 | 1.14元 | (有227) 利用电灯线传送有线广播       | 0.13元 |
| (有 61) 有线广播站                      | 1.30元 | (無231) 试制载波有线广播设备的经验     | 0.10元 |
| (有109) 国产有线广播设备(Ty 250/1000)      | 0.90元 | (無232) 利用畜力发电的有线广播设备     | 0.06元 |
| (有123) 县内电信和有线广播设备的维护             | 1.10元 | (無233) 改装电动机成为发电机的方法     | 0.10元 |
| (有190) 县内电信及广播线路的简易桿面型式           | 0.05元 | (無236) 母子收音机             | 0.08元 |
| (有224) 有线广播线路的测量和检修               | 0.07元 | (無237) 远距离供给电源的有线广播放大站   | 0.07元 |
| (有225) 国产有线广播设备(Ty 250/1000) 维修经验 | 0.16元 | (無238) 連庄乡有线广播放大站多带喇叭的经验 | 0.07元 |

## 电工基础读物

|                 |       |
|-----------------|-------|
| (职 51) 电工学基础    | 0.70元 |
| (职 25) 电工工作     | 0.32元 |
| (無 48) 初级电工     | 0.75元 |
| (無 91) 电流、电压和电阻 | 0.08元 |
| (有167) 静电学      | 0.22元 |
| (有162) 交流电      | 0.28元 |
| (有239) 磁和电磁     | 0.29元 |
| (有135) 电工学与电信   | 2.50元 |
| (有150) 电工学与电工测量 | 2.05元 |

## 无线电合订本已無存書

我們經常接到讀者來信詢問“無線電”合訂本，或補購以前各期的單行本，除已分別函復外，現再統一答復如下：

1. 1955年至1957年的合訂本已經沒有存書；
2. 1958年和1959年的合訂本已決定不出版；
3. 1960年以前各期的單行本都已售完。

請各地讀者注意，不要再來信詢問以免耽誤您的寶貴時間，嗣後也不再一一答復。

人民郵電出版社發行部啓

# 本刊啓事

奉上级指示本刊自1960年第7期起暂停出版，特此敬告读者。

“無線电”月刊編輯室啓

封面說明：

來！我們來听“小喇叭”。

广大的少年儿童喜爱国家给他们准备的少年儿童节目、对学龄前儿童的广播和电视节目。解放前只有统治者、剥削者的少爷小姐们才能享受广播；工人农民的儿女都是些“穷孩子”，连吃饭、穿衣都成问题，哪里还能听广播呢？今天，广大劳动人民的儿女受到党和国家无微不至的爱护，广大的保育、医疗、文学、艺术、报刊、电影、广播、电视工作者在党的领导下，为少年儿童的保教事业作了很大的努力。这是北京邮电部幼儿园的孩子们在收音机旁收听他们喜爱的广播节目“小喇叭”。

## 法汉無線电辞典

現已出版

本辞典是根据1956年莫斯科出版的“法俄無線电辞典”和1955年荷兰Elsevier出版社出版的“电视、無線电和天綫辞典”以及1957年該社出版的“电子学和波导辞典”編譯而成，約包括15000个現代無線电工程方面的詞汇，收集了一般無線电工程（振蕩、电波傳播、天綫、发射和接收裝置、波导、無線电測量、特高频技术）、电子学、电视、無線电通信、無線电定位、無線电导航等方面的詞汇，以及一小部分在無線电工程書刊中經常遇到的数学、物理和一般技术中的基本詞汇，書后並附有最常用縮写字表与常用單位簡写表等，可供作閱讀法文無線电書籍的工具書。每册定价1.65元，請向当地新华書店購閱。

人民邮电出版社出版



1960年第6期

(总第66期)

目 录

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| 进一步开展业余無線电工程制作运动       |           |
| ..... 国家体委陆上运动司無線电訓練科  | (1)       |
| 强有力的助手——苏联国民經济中的無線电电   |           |
| 子学.....(苏联)H.波基多夫      | (2)       |
| 無線电运动在長春市蓬勃开展.....     | 郭存义 (3)   |
| 南昌市举办無線电教練員訓練班.....    | 虞堂根 (3)   |
| 多普勒效应及其应用.....         | 丙 軍 (4)   |
| 談談气候对無線电設備的影响.....     | 陈靜虹 (6)   |
| 低屏压下电子管的运用.....        | 鐸 (7)     |
| 电阻的一般介紹.....           | 洪 琪 (10)  |
| 消除扩音机中的交流声.....        | 王 萍 (13)  |
| 利用收音机作电话扩音及会议电话机       |           |
| .....                  | 李宗歧 (15)  |
| 五灯多用超外差式收音机示教板.....    | 魯 英 (16)  |
| 簡單的扩音机輸出監視和过負荷裝置       |           |
| .....                  | 李賀朋 (17)  |
| 来复式半导体收音机.....         | 唐存訓 (18)  |
| 干电池可以多次充电.....         | 陆人全 (20)  |
| 綫圈簡易脫胎法.....           | 李 立 (21)  |
| 塑膠盒快速开孔法.....          | 蔣慎初 (21)  |
| 把五灯机改裝得更响亮动听.....      | 徐之根 (22)  |
| 两根小导綫，提高收音机灵敏度.....    | 張勇烈 (23)  |
| 用破鉄鍋当地綫.....           | 刘万祿 (23)  |
| 談談电容器的电容溫度系数.....      | 郑国川 (24)  |
| 計算空心單层密繞綫圈电感量用哪个公      |           |
| 式好.....                | 馬基堯 (25)  |
| 磁性电视天綫.....            | 何祖康譯 (26) |
| 机械式濾波器.....            | 吳乐之 (27)  |
| 無線电控制播种机.....          | (28)      |
| 一种新型的化学电源——镍鋅蓄電池.....  | 偉 岸 (28)  |
| 电气医生.....              | (29)      |
| 医生的可靠助手.....(苏联)H.別林柯夫 | (30)      |
| 扩音机輸出阻抗的簡單測量.....      | 王万林 (31)  |
| 怎样接录音膠帶.....           | 叶石宇 (31)  |
| 保护干电池收音机电子管的裝置.....    | 曾仲仁 (31)  |
| 用眼藥瓶制成包漆器.....         | 陈竟輝 (31)  |
| 怎样調整收音机的“同步”.....      | 林 (32)    |
| 怎样改变电唱机的轉速.....        | 侯守智 (32)  |
| 簡易“多用电子管接續器”.....      | 丁 华 (33)  |
| 利用万用电表交流电压档測試电容量.....  | 張胜羣 (34)  |
| 廢乙电不要扔掉.....           | 張承宗 (34)  |
| 变频級振盪簡單測量法.....        | 王世薰 (35)  |
| 簡易自动換保險絲裝置.....        | 侯玉林 (35)  |
| 更換631A型录音机磁头.....      | 唐奕世 (36)  |
| 扩音机監听器簡易裝接法.....       | 鄒声偉 (36)  |
| 服务台.....               | (37)      |

編輯、出版：人民邮电出版社  
北京东四6条13号  
電話：4-1264 电报掛号：04882  
印 刷：北京市印刷一厂  
北京新华印刷厂  
总發行：邮电部北京邮局  
訂購处：全国各地邮电局所  
代訂、代售：各地新华書店

每册定价2角 預定一季6角  
1960年6月19日出版 本期印数：134522  
上期出版日期：1960年5月30日 (本刊代号：2-75)

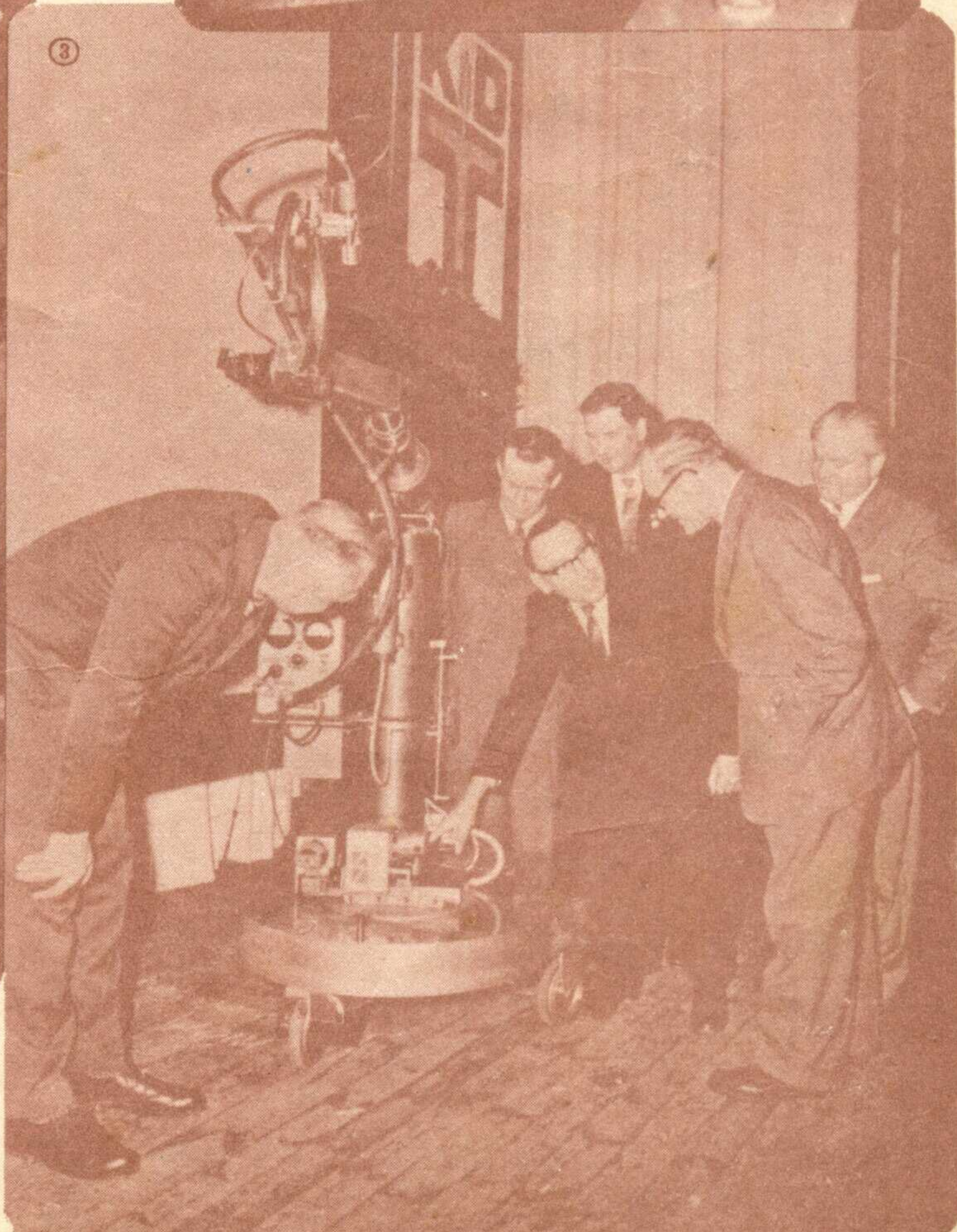
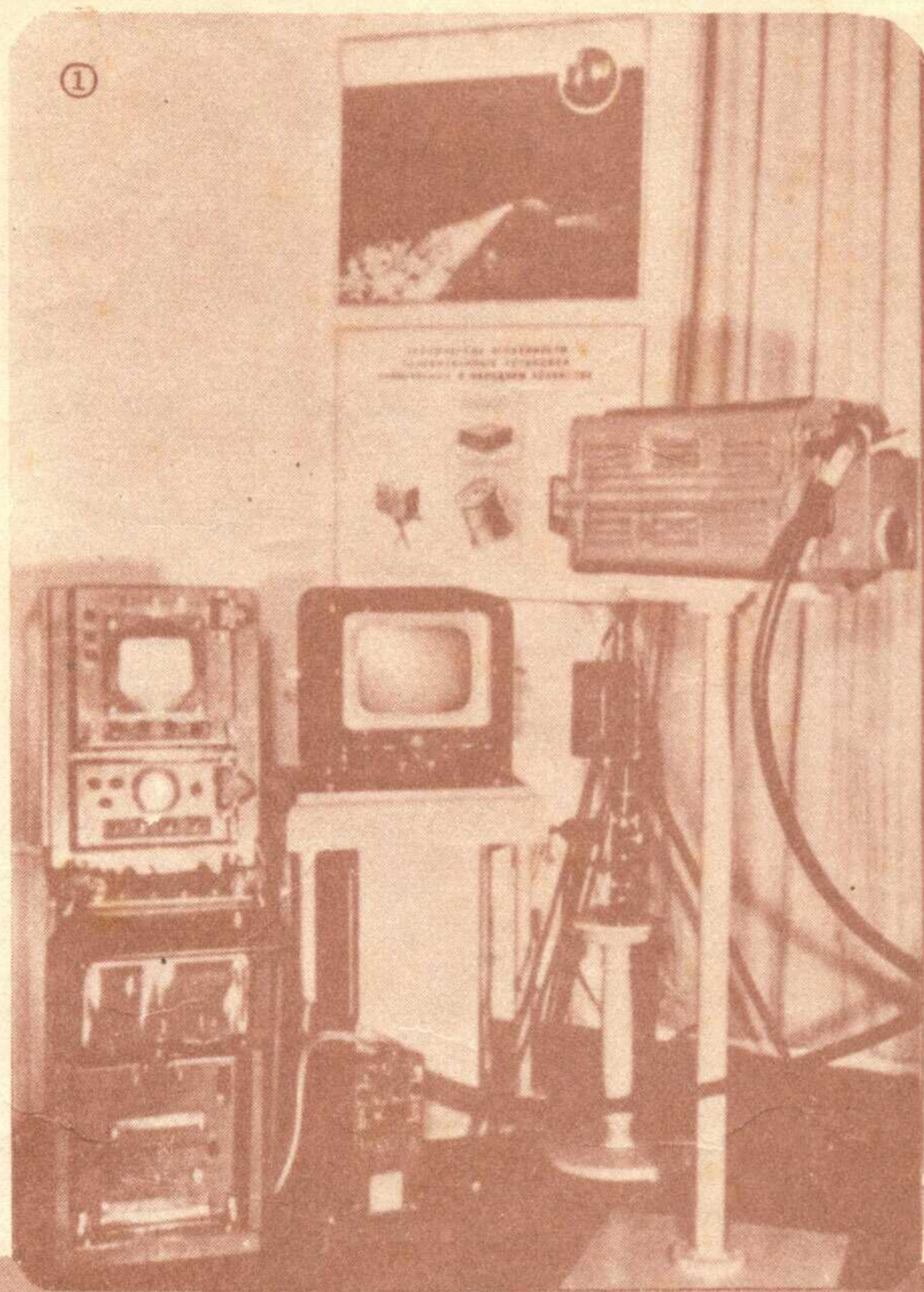
# 兄弟国家无线电新闻

在社会主义国家里，无线电电子学的发展非常迅速，它的应用也日益广泛。下面介绍一些兄弟国家在这方面的新成就。

①苏联在工业方面广泛利用电视，这种工业用的“ПТУ-0”电视设备，能观察一百公里内的操作过程。（塔斯社稿）

②波兰电气工厂新制成了自动开关的街灯。这种日光灯的街灯，利用光电管自动开关。到白天光线明亮，街灯自动熄灭；夜幕降临，街灯又自动开始照明。（波兰中央图片社稿新华社发）

③德意志民主共和国哈雷焊接技术中央研究所新制成了一种自动电焊机。这种电焊机由11个发动机带动，电子装置操纵，可以变换方向。它能够焊接不同尺寸的管子、金属薄片等。用这种机器工作可以大大减轻电焊工人的繁重体力劳动。（德意志通讯社稿新华社发）



## 我社无线电存书，提供选购

各地读者在开展科学研究工作和无线电运动中，需要参考无线电书籍。许多读者向我社函购时，不了解有哪些书，是否售缺，往返写信询问，耽误工间，现在把我社现有存书的几种无线电书籍，提供选购。由于各书存量不多，在收到来信时也可能有临时缺货的，还希望读者鉴谅。

### 无线电基础理论和通俗读物

|         |                   |        |         |                 |        |
|---------|-------------------|--------|---------|-----------------|--------|
| (无 74)  | 简明无线电原理           | 1.22 元 | (无 303) | 超短波调频广播         | 0.40 元 |
| (无 166) | 放大电路原理            | 3.70 元 | (无 249) | 半导体及其应用         | 0.21 元 |
| (无 145) | 视频放大器             | 1.90 元 | (无 247) | 射频机械滤波器         | 0.19 元 |
| (无 33)  | 宽频带放大器            | 0.59 元 | (无 302) | 非绕线电阻           | 1.20 元 |
| (无 288) | 低频变压器设计           | 2.00 元 | (无 252) | 漆包线简易制作法        | 0.27 元 |
| (无 128) | 无线电设备的回路零件        | 1.70 元 | (无 265) | 晶体喇叭的制作         | 0.23 元 |
| (无 154) | 发射电子管电话工作状态的理论和计算 | 3.10 元 | (无 281) | 舌簧喇叭的制作         | 0.13 元 |
| (无 140) | 无线电接收设备           | 2.10 元 | (无 268) | 无线电设备的新电源       | 0.15 元 |
| (无 221) | 无线电发送设备(理论和计算)    | 1.30 元 | (无 240) | 苏联农村用的无线电电话机    | 0.29 元 |
| (无 6)   | 无线电报中央室设备         | 0.73 元 | (无 262) | 短距离无线电电话机       | 0.23 元 |
| (无 255) | 电磁波与辐射系统          | 4.05 元 | (无 219) | 无线电常识问答         | 0.26 元 |
| (无 271) | 天线的理论与实用          | 4.00 元 | (无 188) | 无线电爱好者读本        | 1.70 元 |
| (无 89)  | 电离层的秘密            | 0.26 元 | (无 215) | 怎样看无线电电路图       | 0.23 元 |
| (无 189) | 无线电中继电路           | 0.90 元 | (无 51)  | 电子管             | 0.51 元 |
| (无 176) | 微波技术概说            | 0.90 元 | (无 209) | 喇叭              | 0.39 元 |
| (无 201) | 超高频电子管            | 2.05 元 | (无 36)  | 扬声器             | 0.24 元 |
| (无 250) | 超短波的传播            | 0.23 元 | (无 285) | 扩大机的使用和修理       | 0.47 元 |
| (无 269) | 超短波远距离传播          | 0.18 元 | (无 220) | 扩音机中的新技术        | 0.16 元 |
| (无 75)  | 微波与雷达技术           | 2.12 元 | (无 4)   | 无线电原理浅说         | 0.50 元 |
| (无 273) | 晶体管译丛 (三)         | 2.80 元 | (无 212) | 无线电学            | 1.50 元 |
| (无 180) | 丁类放大器             | 0.15 元 | (无 66)  | 无线电世界           | 2.32 元 |
| (无 165) | 无线电信号及电路中的瞬变现象    | 2.40 元 | (无 244) | 无线电在航空航海中的应用    | 0.57 元 |
| (无 87)  | 调频及其应用            | 1.70 元 | (无 248) | 分频              | 0.13 元 |
| (无 126) | 高频阻抗匹配网络设计        | 1.30 元 | (无 135) | 谐振              | 0.60 元 |
| (无 56)  | 无线电技术中的相位关系       | 1.86 元 | (无 151) | 变频器             | 0.22 元 |
| (无 119) | 中频放大器             | 0.95 元 | (无 41)  | 收信放大电子管         | 0.23 元 |
| (无 222) | 发射电子管电话工作状态的理论和计算 | 3.20 元 | (无 100) | 无线电台是怎样工作的      | 1.10 元 |
| (无 153) | 天线                | 2.60 元 | (无 300) | 移动式无线电台         | 0.33 元 |
| (无 196) | 电波与天线(上)          | 1.50 元 | (无 260) | 404 型简易无线电电话终端机 | 0.07 元 |
| (无 239) | 电磁波               | 3.55 元 | (无 177) | 收音员技术常识         | 0.60 元 |
| (无 283) | 超短波无线电通信常识        | 0.16 元 | (无 191) | 趣味无线电工学         | 1.10 元 |
|         |                   |        | (无 241) | 实用电子仪器 (1)      | 0.12 元 |
|         |                   |        | (无 242) | 实用电子仪器 (2)      | 0.17 元 |

以上所介绍的图书都是由新华书店发行的，如果在当地新华书店买不到，可以直接向人民邮电出版社发行部（北京东四6条13号）函购。来信时请把单位或本人的姓名、详细地址写清楚，字迹不要潦草。并尽量利用邮局汇款单。把书号、书名、册数写在汇款单上的“汇款人附言”栏内，这样就不必另外写信了。我们收到汇款后，就可以照单发书。

人民邮电出版社