

无线电 9
1957

350
300
250
200
150
100
50
KM

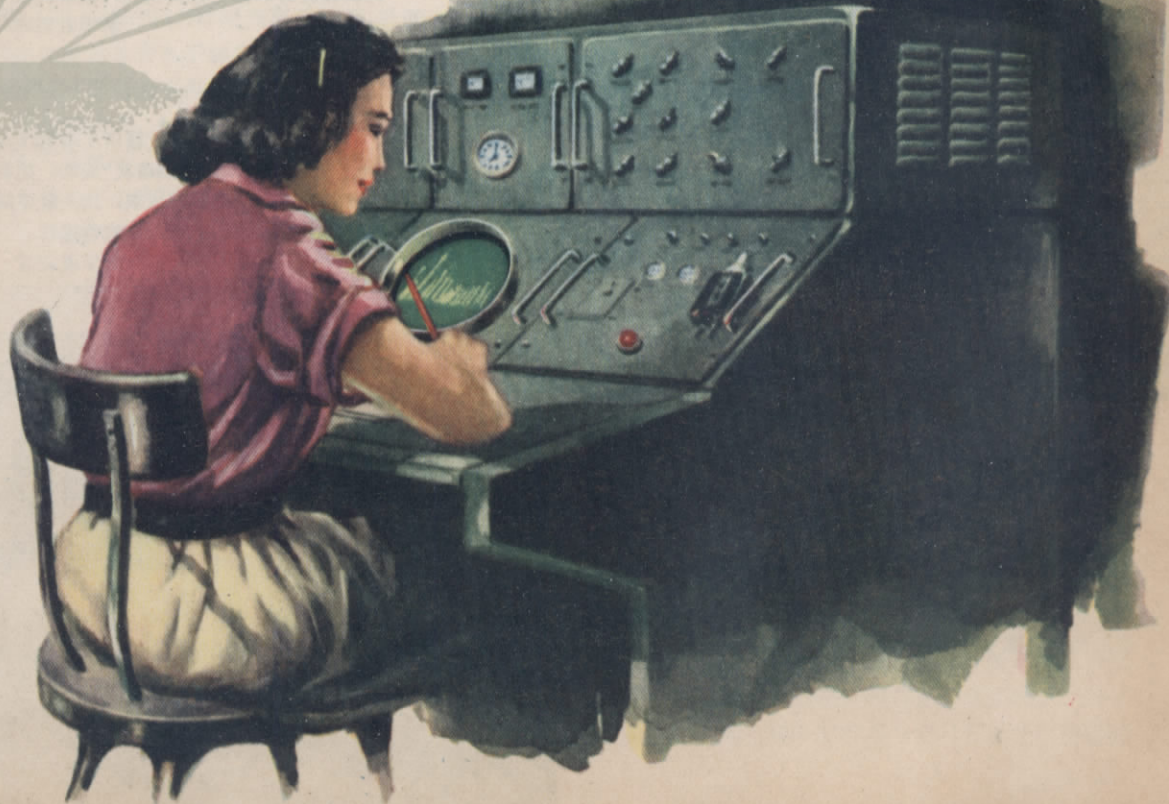
F₂

F

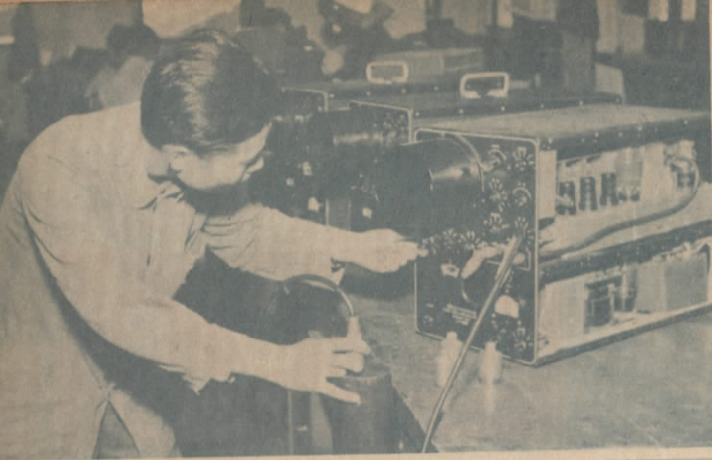
F₁

E

D



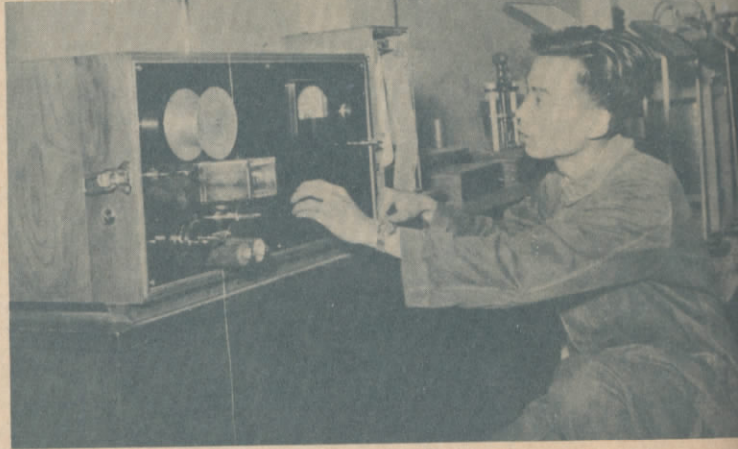
国内电子学应用研究 动态点滴



↑

1. 上海江南造船厂新近制造成功了四架“57—A型超声波探伤器”，經鑑定后，認為性能良好。超声波探伤器可以測驗鋼材內部結構有無夾砂、空气等缺陷，圖為工程師吳繩武正在試驗自己設計成功的“57—A型超声波探伤器”的精密度。

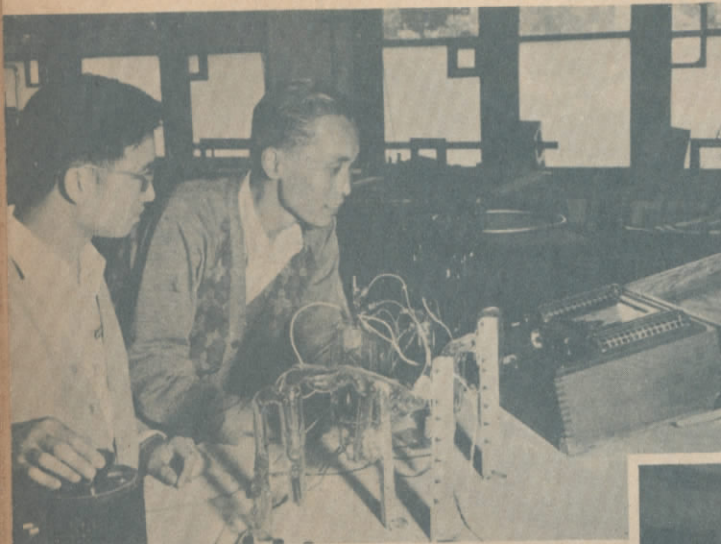
新华社記者 赵 成攝



↑

2. 中央紡織工業部紡織科學研究院上海分院工程師張任俊試制成功一架电子管均勻度試驗器。这种仪器能自动測定棉條、粗紗、細紗的条干不勻率。

新华社記者 赵 成攝



↑

3. 北京大学电子物理教研室助教郭元恒（右）刘鸿輝（左）經過半年多研究，已經获得了气压相当於10—10公厘水銀柱的超高真空。

10—9—10—10公厘水銀柱的真空度是电子学、同位素物理、表面現象物理等科学研究迫切需要的条件，圖示他們正在測量容器的真空度。

新华社記者 顧德華攝

4. 上海机电工業局試驗所工程師楊瑞麟試制“电子管自动控制鋼管制造机”成功。这种机器能把一卷卷的鋼皮自动鐸接起来，比一般电鐸鋼管的效率高50多倍。圖示工人正在进行操作。

新华社記者 赵 成攝

↓



电离层及其对无线电波的作用

1901年無線電信号从欧洲傳到美洲之后，人們曾企圖用光学中的繞射原理來說明無線電波能繞过这样弯曲的地球表面的現象，但是因为用繞射关系得到的电場强度远比实际測得的小，所以沒有成功。以后科学家們又設想高空有一电波反射層，無線電波借这一反射層而达到远方，并且假設这一反射層是由太陽对大气的电离而形成的。到1926年，电离層的存在才被实验所証实。經過多年的研究，發現离地面50公里附近有一电离層，叫作D層；一百公里附近有一电离層，叫作E層；在更高的地方有一电子密度很大的电离層，叫作F層。在夏季白天，F層又分为兩層：二百公里处的一層叫作 F_1 層，在三百公里处的一層叫作 F_2 層。圖1說明在不同高度处电子密度的分佈关系。本文将要簡略地說明：(1) 电离層是怎样形成的，(2) 电离層怎样随年份、季节和日夜而变化，(3) 电离層对無線電波的傳播起一些什么作用，(4) 怎样探測电离層的高度。

电离層的形成

太陽光里含有大量的輻射能，其中尤以紫外綫里含的最多。太陽光照射到大气之后，大气原子中的电子便把紫外綫的輻射能吸收。电子得到了“外援”（吸收的能量）便摆脱了原子核的引力作用而离开原子。这样一来，便使大气电离成为含有电子和离子的气体。如果大气的成份是固定的（即所含各种气体的比例不变），溫度是不变的。离地面越高，大气越稀薄，当能电离大气的射綫从高空射入大气时，大气上層不会产生很强的电离，縱然全被电离也不会有很大的电子密度；大气的最下層也不会产生很强的电离，因为射綫的能量經過上層大气

的吸收，到了下層所余無几，不足以产生很强的电离；所以在大气的中間可以有一个电子密度極大的地方，这个地方就是人們常說的“層”的所在。但是实际上，大气的結構十分复杂，就成份而論，在距地一百公里以內，大气成份基本上是固定的；一百公里以上，成份不再固定，較重的气体在下面，較輕的气体在上面，它的分佈情况如圖2所示。此外，在离地面30到60公里的地方还有臭氧的存在，而氦和氫气則在大气層的極高地方。至于大气溫度随高度的变化如圖3所示，由地面上升时溫度开始降低，到十几公里处又微微开始增高，到五六十公里处又开始降低，在八十公里处达到一个極小值，从此又开始增高直到二百公里附近。再者使气体电离的紫外綫中有不同頻率的成份，而且使气体电离的还有从太陽上来的具有很大劲能的微粒。所有这些因素加起来，便形成了目前用实验証实的电离層結構圖（見圖1）。

根据圖1和圖2的比較研究，可以看出D層和E層在成份固定的大气中，而 F_1 層則在氮分子層中， F_2 層則在氧原子層中。

电离層的变化

白天在日光繼續照射下，大气中的气体分子或原子不断被电离，同时一些电子和离子也因不断进行复合而消失。但是总的說来还能达到相当强的电离程度。到了晚間，大气受不到太陽照射的部分便只有复合作用在繼

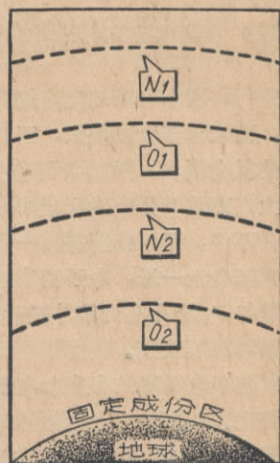


圖2 大气成份簡圖



圖3 气温变化示意图

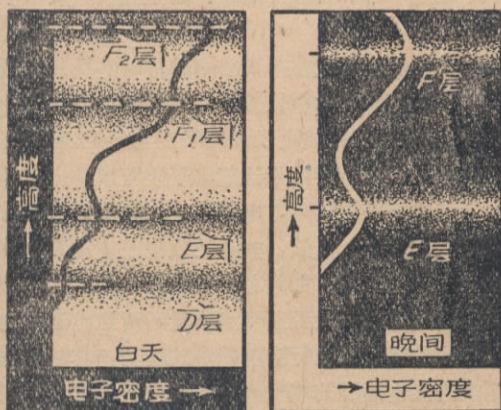


圖1 电离層中电子密度与高度关系的示意图

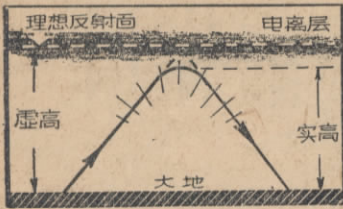


圖 4 無線電波在游離層中的折射

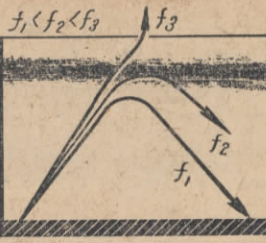


圖 5 不同頻率的射綫軌跡

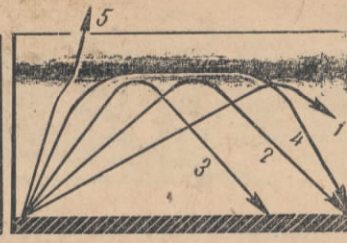


圖 6 不同仰角的射綫軌跡

續进行，因而电离的程度逐漸減弱。 D 层的电子密度很小，而气体密度则很大，所以到了晚間，电子和离子复合的机会很多，所以 D 层很快便消失了。 E 层的电子密度大，而其气体密度则很小，在晚間电子和离子复合的机会不多，所以仍能保持一定的电离程度。 F_1 层和 F_2 层在晚間合为一层，电子密度減低了。經過日蚀观察証明 E 层与 F_1 层几全为紫外线所产生，而 F_2 层则不然，尚有其他重要来源。

各个电离层的高度和电子密度都随季节和晝夜時間而变化。 D 层的高度大約在 50 至 60 公里之間变化，电子密度約为 10^3 电子/每立方公分。 E 层的高度約在 100 至 130 公里之間变化，在白天电子密度約为 1.5×10^5 电子/每立方公分，夜間则为 10^4 电子/每立方公分。冬季白天以及常年晚上， F_1 与 F_2 层重合，叫作 F 层。 F 层在冬季白天的高度为 220—250 公里；而 F_1 层在夏季白天的高度为 200—300 公里， F_2 层在夏季白天的高度为 300—400 公里。此外， F_2 层在夏季白天的最大电子密度反比冬季白天 F 层的最大电子密度小。对于这种现象，目前有一种解釋，認為在夏季白天太陽的电离作用虽然强，但是由于夏季白天 F_2 层的溫度也十分高，使气体發生膨胀，因而电子密度反而比冬季白天降低了。电离层除了有季节日夜的变化外，还受 11 年太陽黑子增減周期的影响。黑子是太陽大气中的風暴，比鄰近区域溫度低，所以显得黑暗。黑子数目的变化，以十一年为周期，叫作太陽的活动周期。黑子多的时候，太陽發出的光和热也增加，所以电离层的电子密度也增加。此外，太陽的非正常性的爆發产生帶电的微粒，这种微粒进入大气后，受到地磁力的作用便弯向南北兩極，破坏了电离层的正常情况。尤其对于 F_2 层及兩極地区的影响最大，这就是所謂电离层的騷扰。在这种情形下，常常引起通信的中断。

电离层对無線電波傳播的作用

当無線電波投射到电离层的时候，电波在电子密度大的地方比在电子密度小的地方要前进得快些，其結果使無線電波連續向一方折射，最后可以回到地面。这种經過連續折射而回到地面的效果，可以想像为被一理想的反射面所反射，情况和光綫被鏡子反射类似，如圖 4 所示。这一理想反射面的高度叫虚高，它比实际电波

到达的高度小。無線電波在电离层中的折射軌跡弯曲的程度与电离层中电子密度的分佈以及無線電波的頻率有关。如果在某一电离层中投射波

的頻率增高了，电波折射緩慢，軌跡的弯曲度便小了；如果頻率再增高就可达到电波不折射回来而穿透电离层的地步，如圖 5 所示。無線電波穿透电子密度較小的电离层，还可以被电子密度較大的在更高处的电离层反射回来。如把同一頻率的無線電波以不同仰角向电离层投射，則仰角越小时，射綫只有較輕微的弯曲；仰角越大，射綫弯曲得便較厉害，或者經過輕微弯曲而穿透电离层，如圖 6 中的曲綫 5。如果把不同頻率的無線電波以 90° 的仰角向电离层投射，返回地面的無線電波中的最高頻率叫作这一电离层的“临界頻率”。頻率比临界頻率低的电波全可以反射回地面；而頻率比临界頻率高高的电波，在垂直投射时一定穿透这一电离层，傾斜投射的仰角如果小于相应的某一临界角，仍能反射回地面。由圖 6 可以看出，当这种电波的仰角增大时，电波射綫跨越距离（返回地面点和發射点間的距离）縮短，如射綫 1、2，当仰角繼續增大时，这个距离便繼續縮短，一直达到一个最小的距离，如射綫 3。这个距离叫跳躍距离，这个距离以內的范围叫靜区。若再稍微增大仰角时，跨越距离突然增大，如射綫 4；仰角再增大时，射綫便穿透电离层了，如圖中射綫 5。所以某一頻率的跳躍距离是电离层可以反射此一頻率的_{最小}跨越距离。如果进行通信的兩点間距离是某一頻率的跳躍距离，那么这个頻率就叫作这两点間进行通信的最大可用頻率。

在某一頻率的靜区内，因地波衰減太快，天波反射不到地面上来，所以听不到此一頻率的信号。同一頻率的跳躍距离因季节和日夜而变化：晚上比白天大，冬天比夏天大。

实际上，無線電波在电离层中傳播时还受到地磁場的影响，以及因电子和中性分子的碰撞而遭受到能量的損失。电波在电离层中使电子和离子产生运动。离子質量大，运动起来困难，其效果比起电子来可以略去不計。

当不考虑地磁影响时，电子在電場的作用下产生振动，这种振动又輻射电波，其总的效果是使进入电离层的电波产生折射現象。如果考虑地磁影响的話，由于电子在地磁場內运动要受到偏轉的力量，所以电子在電場和地磁場的作用下要进行橢圓軌跡的运动，其总的效果是把原来进入电离层的無線電波的極化性質改变了。即原来进入电离层的平面波被改变成橢圓極化的非平面波。此外，地磁場使原来进入电离层的無線電波分解为兩

个波：即寻常波和非寻常波。兩者都是橢圓極化，不过電場旋轉的方向相反。被分解的兩個波在电离層中的折射指數不一样，所以它們的軌跡也有一些差別。

虽然电离層中的气压很低，但是被電波振动起来的电子仍然常常和周圍的中性分子互相碰撞。电子和中性分子一碰撞，电子便把从電波中得来的动能交给了中性分子。中性分子得到这些能量便不再产生電的效应，所以對於電波來說，就是一种能量損失。这种能量損失与气压、電波的频率和电子密度有关。气压高时，电子密度大时，碰撞的机会就多，損失自然也就大了。频率低时电子得到的平均速度大，則每次碰撞所損失的能量也大。所以电离層中，以D層和E層的下部能量損失較大，F層則甚小。短波的能量損失小，中波在白天受到D層的严重吸收作用。

电离層的探測

前面所介紹的关于电离層的許多材料，都是借电离層觀測站的觀測而得到的。在觀測站中裝置了發射机和接收机，兩者共用一付天綫。發射机每秒钟發出16到50次的脈冲，每一脈冲的持續時間大約是50微秒。每一脈冲由發射机垂直向上發射出去的时候，接收机和天綫断开了，但是脈冲信号总还能漏到接收机中来。这时在和接收机相連的示波管的螢光屏上便現出一个脈冲信

号。当第一个脈冲由天綫發出之后，第二个脈冲發出之前，天綫与接收机相連。兩個脈冲之間間隔時間足以使第一个脈冲信号从最高的电离層反射回来。当反射波被天綫接收，在示波管的螢光屏上現出信号时，便可以利用反射波比直接漏进接收机的直接波落后的時間差來計算反射層到地球的距离。拿落后時間的一半与光速相乘，便得到虛高。当频率逐漸变动，便能得到無綫電波的频率与虛高的关系。在自动化的觀測站中，可以直接得到频率—虛高特性曲綫。从这种特性曲綫中可以直接求得各电离層的临界频率。有了各地觀測站一天24小时的觀測記錄，便可以画出世界各区的电离層圖了。电离層圖中表示出世界上某一地区在不同緯度上，在一天24小时内电离層的临界频率。有了这些数据便可以用其他方法算出通信中應該选用的工作频率。

从今年7月1日到明年年底是第三屆国际地球物理年。在这一年半里，研究的内容十分广泛；有地球物理的各个部門，还有关系地球物理現象的天文和物理的几个分支。其中有电离層的觀測。將有100多个电离層觀測站分設在全球各地，每天进行24小时的觀測。觀測的内容有电离層的电子密度、吸收、散射以及對於無綫電波的干扰等。国际地球物理年联合世界各电离層台站进行同时間的連續的觀測，將給今后电离的研究提供極丰富而有价值的資料。

(楊淵)

扰。杂声的来源是很多的，例如在城市中到处都充滿着电气用具，这些用具在發生火花和電弧时，將产生很强的、頻帶很寬的無綫電波，这种電波进入收音机后即产生杂声。此外自然界中存在的所謂“天電干扰”也

是非常主要的杂声来源，它們是由大气層中的电荷放电所引起的。最后，構成收音机的各种零件和电子管也会产生各种杂声。要减小这些杂声，当然可以用提高广播電台的電力來使輸出的調幅波信号電平增高，压倒杂声，但是这样做既不經濟而且收效不大。再則想避免電台間的相互干扰，也不宜用提高广播電台電力的方法，因为增强一个電台的輸出電力后，虽能避免別家電台對它

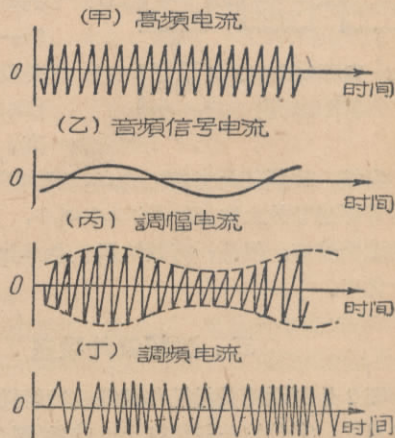


圖1 調幅和調頻電流

一、什么是調頻

無綫電話和广播都是利用高频無綫電波來傳遞音頻的信号，也就是說，以音頻信号電流的变化去影响高频電流，受到影响后的高频電流再由天綫變成無綫電波發送到空間去。高频電流有三个因素可以受到音頻信号的影响，即振幅、频率和相位。使音頻信号去影响高频電流幅度的方法称为“調幅”，調幅过的電流称为“調幅電流”，如圖1丙所示，这种電流經天綫后即变成“調幅波”。使音頻信号去影响高频電流频率的方法则称为“調頻”，調頻过的高频電流称为“調頻電流”，如圖1丁所示，这种電流經天綫后即变成“調頻波”。同样，如去影响相位則称“調相”、“調相電流”和“調相波”。

調幅是被最广泛采用的一种方法，目前我国所有的無綫電广播都利用調幅，因此我們收音机里所收到的也都是調幅波。可是，調幅具有很大的缺点。

二、調頻的优点

在收听广播时經常会听到“沙沙”声、“喀喇”声和其它許多可厭的杂声；另外还会遇到隣近強力電台的干扰。这时，人們通常埋怨收音机不好，其实这是不公道的。收音机質量的优劣当然有很大关系，可是在采取調幅广播的时候，实在也很难完全避免杂声和電台間的干

的干扰，可是反过来，它却会强烈的干扰其它电台。这样，和它邻近的小电台就受到很大影响了！要避免这种相互干扰，唯有提高收音机的选择性，可是选择性太高，又会产生另外的弊病。

上面的叙述指出了调幅所存在的严重缺点，但是这些缺点在采用调频的方法后，可以避免。调频时，高频电流的频率跟着音频信号而变化，频率变化的宽度频移大小，要看音频信号的幅度即其强弱而定。例如当高频电流的频率为 1000 千週时，假定它随着音频信号变高到 1010 千週，回到 1000 千週，再变低到 990 千週，又回到 1000 千週，那末这个频率变化的宽度是上下各 10 千週。無論调频波的频率怎样变化，它的振幅大小都是恒定不变。当接收调频波时，扬声器的输出信号只和它的频移有关系，而与振幅无关。这样，由于杂声和干扰所造成的高频电流振幅的变化，就有可能利用“限幅器”把它削平，因而就避免了杂声和干扰。

调频的这种遏止杂声和干扰的能力是跟调频波的“最大频移”值有关，最大频移的数值愈大，效果愈佳；而当最大频移值很小时，遏止杂音和干扰的能力就大为降低，甚至接近调幅了。因此，调频必须保证具有相当大的频移，通常是 20 千週到 100 千週。但是频率变化的范围(频带宽度)这样大，要想应用中波或短波波带是不可能的，因为中波和短波波带的范围很窄，在使用频带宽度仅 10 千週的调幅电台已觉拥挤不堪，当然就难于考虑使用频带宽度大于 10 千週很多倍的调频电台。超短波的波段范围极为宽广，可以容纳大量的宽频带的调频电台。因此，调频在超短波波段获得广泛的采用。

通常调幅电台受到频宽的限制，音频信号的频率范围局限于 30—5000 週。调频时这种频宽限制就不再存在，可将音频信号的频率范围扩大至 30—15000 週，于是音频信号的质量(保真度)大为提高。

当然，调频还具有其它优点，例如调频器(用来调频的音频信号放大器)所需的功率极小，可以降低发射机的造价等等。但是，有效的遏止杂声和干扰是调频的最大优点。

三、调频波的发送

图 2 是调频波发射机与调幅波发射机的方框图，从图中可见，它们的差别仅在于：前者(图 2 甲)是用调频器去影响振荡器高频电流的频率，而后者(图 2 乙)是

用调幅器去影响末级放大器(通常是末级)高频电流的幅度。影响幅度即调幅的方法不属于本文范围，不加讨论；影响频率的调频需利用特殊的电路。

图 3 甲为一调频振荡器，振荡频率决定于 L_1 和 C_1 的大小，要变化高频电流的频率，必须改变 L_1 或 C_1 的大小。为了达到这个目的，可将一“可变电抗”与振荡器的谐振槽路并联，如图 3 乙虚线方框内所示。这个可变电抗可以是一个电感线圈，也可以是一个电容器，不过它的电抗(电感量或电容量)必须随音频信号而改变。这样的可变电抗可以用一个电子管来做，这个电子管就叫做“电抗管”。电抗管的线路结构如图 3 丙中虚线方框内所示。

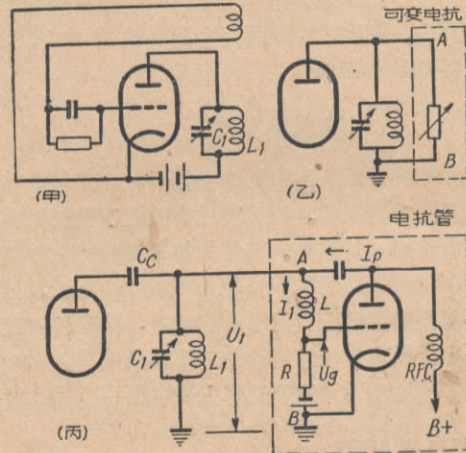


图 3 电抗管调频电路

当振荡器输出的振荡电压 U_1 加接到 LR 串联回路的两端 AB 点时，由于选用的电感线圈 L 的感抗远比电阻 R 的阻值为大， R 的作用可以忽略，可以把 LR 串联回路看作是一个纯电感，因此，流过这个回路的电流 I_1 落后于 $U_1 90^\circ$ 。但 I_1 流过电阻 R 时，在它两端所产生的电压降 U_g 与 I_1 的相位是一致的，即同相。由电子管工作原理知道，电抗管屏回路中的交流电流 I_p 是与 U_g 同相的，所以 I_p 也落后于 $U_1 90^\circ$ 。 I_p 应在 LR 支路和振荡器的调谐回路 $L_1 C_1$ 里流动，可是 LR 支路的阻抗很大，所以可以看成 I_p 全部流过 $L_1 C_1$ 槽路， $L_1 C_1$ 槽路中增加了电流 I_p ，而这个电流又比槽路电压 U_1 落后 90° ，因此电抗管的作用就好像在并联到 $L_1 C_1$ 槽路上的一只电感线圈，振荡槽路的 L 改变了，振荡频率当然也随着改变。这只线圈电感量的大小，决定于 I_p ，而 I_p 又是随着 U_g 的变化而变化的。所以把调频器输出的音频电压加到电抗管的栅回路里(图 4)，使栅极电压 U_g 随音频电压而变化，就必然影响振荡器的频率，达到调频的目的。

这里，电抗管产生的是一个可变的电感效应。

以上的电抗管调频是应用最广的一种，除此以外，也还有很多其它的方法。

由电抗管调频得到的频

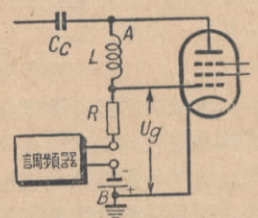


图 4 电抗管电路

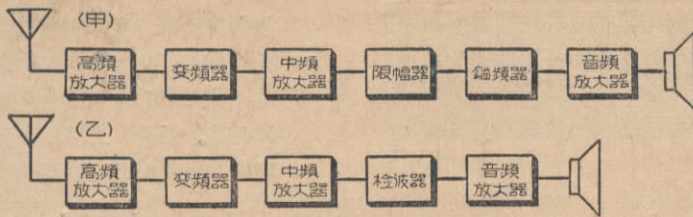


圖 5 調幅和調頻接收机的比較

移是有限的，远不能滿足我們对最大頻移（例如 75 千週）的要求，因此在振盪器后必須有倍数很高的倍頻器來倍頻，借以把頻移提高到額定數值。

四、調頻波的接收

調頻波接收机的方框圖如圖 5 甲所示，与圖 5 乙調幅接收机相比較，可以看出兩者的差別是在于前者多了一个限幅器，并且用“鑑頻器”來代替檢波器。

振幅恒定的調頻波在傳播过程中以及在进入接收机后，都会受到各种干扰，因此它的振幅已不再恒定，如圖 6 甲所示。在加到鑑頻器去使音頻信号还原之前必須先將这种振幅的变动削平（圖 6 乙），否則在鑑頻器之后仍然会出现很大的杂声，調頻的优点就丧失了。

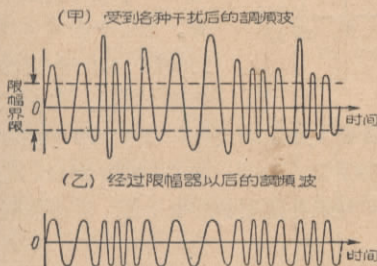


圖 6 調頻时的限幅器作用

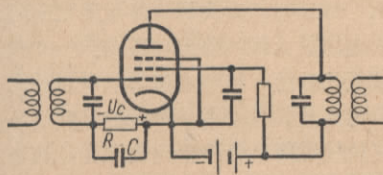


圖 7 限幅器电路

应用最多的一种限制器的电路如圖 7 所示，在这个电路中柵極回路对輸入高频信号进行檢波（像二極管檢波的作用一样），高频信号的振幅变化經檢波后产生的直流通經电阻 R 时，就产生电压降 U_c ，此电压降被作为負偏压而加到柵極。显然，高频信号的振幅愈大，則負偏压愈大，而輸出电流就愈小；振幅小，則負偏压小，而輸出电流趋大，于是高频信号經限幅器后就保持振幅恒定了。

因此，調頻的能遏止杂声和干扰的优点，是由于它能采用限幅器的緣故。

鑑頻器是鑑別調頻波的頻率从而檢出音頻信号的一种装置。任何装置，只要在它的輸出端能得到和輸入端調頻波頻率变化一致的直流电压，都可起鑑頻器的作用。通常采用的鑑頻器电路如圖 8 所示，这种电路接有

两个諧振槽路 1 和 2，它們都調諧到調頻波的中心頻率（音頻信号为零时的頻率）。兩槽路的綫圈耦合在一起，槽路 2 綫圈的中点經电容 C 与槽路 1 相連。从两个槽路上取出的高频电压利用两个二極管來檢波。槽路 1 上的电压和槽路 2 上半部綫圈上的电压之和加到二極管 I；槽路 1 上的电压和槽路 2 下半部綫圈上的电压之和加到二極管 II。

从槽路 1 感应到槽路 2 的感应电压，它的相位滞后于槽路 1 的电流 90° 。当調頻波的頻率为中心頻率时，它和兩諧振槽路的諧振頻率相符合，槽路 1 的电压和电流同相。此时加到两个二極管上的交流电压的数值相同，于是两个二極管的負荷电阻上的檢波电压 U_1 和 U_2 相等，由于它們的極性相反，故輸出音頻电压 U 等于零。

如果調頻波的頻率大于它的中心頻率，那末槽路 1 將为电容性，其中电流就超前于电压。此时槽路 2 上半部綫圈上的电压趋向与槽路 1 上的电压同相，并且相加。同时，下半部綫

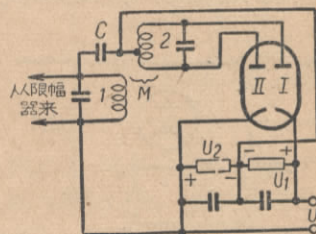


圖 8 鑑頻器的电路

圈上电压却趋向与槽路 1 上电压反相，并且相減。因此二極管 I 的負荷电压 U_1 大于二極管 II 的負荷电压 U_2 ，这时輸出音頻电压 U 就不再为零，而为某一正值。

同理，如調頻波的頻率小于中心頻率，則可获得輸出音頻电压 U 为某一負值。于是，輸出音頻电压随調頻波的頻率而变化，鑑頻器檢出音頻信号的作用就完成了。

五、調頻的应用

無線电广播对广播的質量要求很高，因此采取調頻广播是非常合适的。当收听調頻广播，特别是音乐节目时，收音机放出的是毫無杂声，逼真度極高的各种乐器声音，好像我們亲历音乐会中听到的一样。可以想見，这是多么愉快的一种享受啊！

苏联已經开始發展超短波調頻广播。在美国調頻广播也很風行。

电视运用在超短波波段，它的影像和伴音的發送都是利用調頻的。

無線电通信系統中的電話、电报和傳真等都可以利用調頻。对軍用無線电通信來說，采用調頻更有头等重要的意义，因为在軍用無線电通信的情况下，無線电收音的干扰电平通常是非常高的。

（鍾益棠）

电压放大级的失真

許多無線電設計者所發表的各種低頻放大器的線路，有的失真度僅在1%以下。設計者在設計時，強放輸出級的失真度，可以從電子管手冊中查到。因此要設計一個比較理想的低失真度的強放輸出級並不太難。

不過在設計推動功率輸出級前面的電壓放大級時，電壓放大級的失真度多少就成為一個問題。尤其在利用不同的輸出電壓、屏極電壓、屏極負荷電阻、偏壓電阻的情況下，要回答這個問題就更為困難。

一般電壓放大級大多採用三極管或五極管。所以下所談的也僅限於普通常用的幾種三極管和五極管。

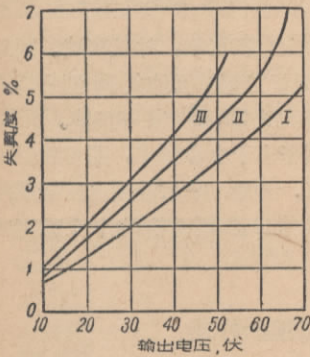
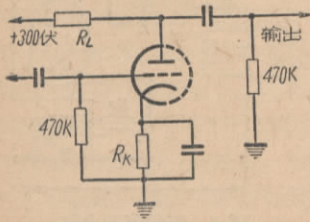


圖 1

千歐， R_K 是 3.9 千歐，得到的電壓增益是 45。

曲線 III 是 6C4 的失真度曲線， R_L 是 47 千歐， R_K 是 2.7 千歐，得到的電壓增益是 11。

另一類型如 9002 小型電子管的失真度近似 6SN7，電壓增益是 16。

在選用負荷電阻時，要考慮到電子管的放大係數。為了保持 6SL7 的高屏阻，所以屏負荷電阻是用 220 千歐。

這幾種電子管中，比較以 6SN7 最優良，當音頻電壓輸出為 20 伏時，失真度為 1.3%（20 伏電壓輸出是推動 6L6 作甲類放大時的必需數值）。50 伏輸出時失真度為 3.5%。6C4 比較最差。6SL7 是在兩者之間，比 6SN7 差些，但比 6C4 好些。

圖 1 是四種三極管在各種輸出電壓時的失真度的比較，失真度以百分率表示，輸出音頻電壓以伏表示。這是一種用電阻交連式的電壓放大級，作比較時乙電壓都用 300 伏。

曲線 I 是 6SN7 的每一組三極管的失真度曲線，屏極負荷電阻 R_L 是 47 千歐。偏壓電阻 R_K 是 2.7 千歐，得到的電壓增益是 14。

曲線 II 是 6SL7 的每一組三極管的失真度曲線， R_L 是 220

因此屏極電壓波動的影響，6SL7 比 6SN7 要少。在一般情況下，低失真度和高放大係數相互矛盾，放大係數低，失真度也低。如將陰極傍路電容器省去不用，失真度更低。

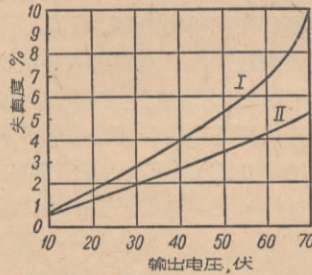
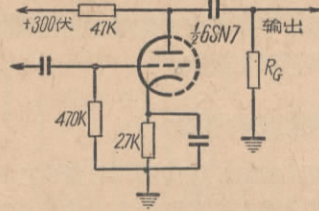


圖 2

千歐， R_K 都是 300 伏。其他條件也都一樣。但是在 20 伏輸出時， R_G 用 100 千歐要比用 470 千歐時失真度大。100 千歐時失真 1.6%，470 千歐時失真 1.2%。在 45 伏輸出時，用 100 千歐有 4.6% 的失真，而用 470 千歐時有 3% 的失真相差約半倍。而且，在 70 伏輸出時，失真度相差約 1 倍。如另換其他型號的電子管，結果將略微不同。

很多低頻放大器的設計者喜歡採用 6V6 或 6L6 作強放級，柵漏電阻採用 100 千歐或 50 千歐。這是為了防止推動級輸出太大，過荷時產生失真，並且使過荷時的曲線較為平滑。當電壓放大級的輸出電壓低於 40 伏時，柵漏電阻採用較低的數值，雖將略微增加電壓放大級的失真，但是對改善強放級推動力過荷時的品質還是合算的。因為推動強放級過荷後所產生的失真度，比電壓放大級的失真度大些，而且音質大大下降。

圖 3 是用 6SN7 的一組三極管，在省去了陰極傍路電容器後和用陰極傍路電容器時的失真度的比較。當輸出在 40 伏到 50 伏以內，這是在直線放大部分。用陰極傍路電容器比不用時失真度大一倍左

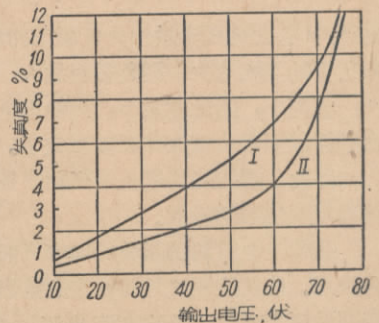


圖 3

右。当输出电压达到 75 伏时，失真度都很大。这时不用陰極傍路电容器兩者差別不大。在比較时，乙电源 300 伏，屏負荷电阻是 47 千欧。陰極偏压电阻是 2.7 千欧，下級柵漏电阻是 100 千欧。

省去了陰極傍路电容器后，失真度虽然可以降低，但是电压增益也相应地降低。当不用陰極傍路电容器时的电压增益，可用下列公式計算：

$$A' = \frac{A}{1 + \frac{R_K}{R_L} A}$$

A' = 不用陰極傍路电容器的电压增益， A = 用陰極傍路电容器的电压增益， R_K = 陰極偏压电阻， R_L = 屏極負荷电阻。

从上列計算可以得到一个結果，即采用正确合理的偏压电阻和屏極負荷电阻时，不用陰極傍路电容器，則电子管的电压增益將比用陰極傍路电容器时降低約一半左右。

因此对有些只要输出电压較低的低頻放大器，可以省去陰極傍路电容器。虽說电压增益降低，但失真度也減少了。对于要求电压增益較大，低音音質柔和动听，就宁可略增失真而采用較大容量的陰極傍路电容器，一般常用 25 微法至 50 微法。

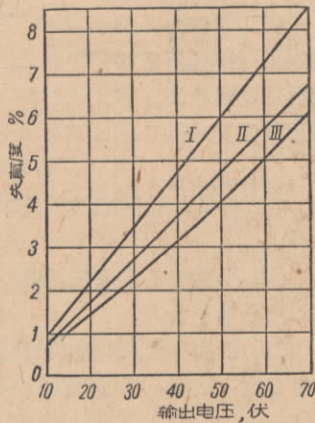
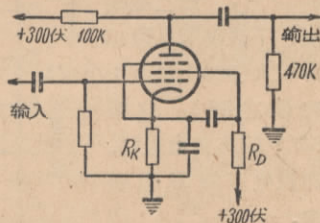


圖 4

圖 4 是三种常用五極管的失真度曲綫，在比較时，乙电源是 300 伏，屏負荷电阻 100 千欧。圖中曲綫 I 是 6AU6 的失真度曲綫，陰極偏压电阻 R_K 是 1 千欧， R_D 是 270 千欧，得到的电压增益是 140。

曲綫 II 是 6SJ7 的失真曲綫， R_K 是 820 欧， R_D 是 470 千欧，得到的电压增益是 90。

曲綫 III 是 6J7 的失真曲綫， R_K 是 1.2 千欧， R_D 是 470 千欧，得到的电压增益是 80。

在选用屏負荷电阻和下級柵漏电阻的数值时，要考虑到高音和低音的音色。如屏負荷电阻和下級柵漏电阻的数值太大，不仅失真增加，并且高音容易截割。例如：6SJ7 的屏極負荷电阻为 500 千欧时，5000 週以上的高音就被截断；而屏負荷电阻用 100 千欧时，高音可达 20,000 週。故选用屏負荷电阻时不得不考虑失真度

和高低音的放大性能。

这三种常用的五極管中，以 6J7 的品質比較最好。总的來說，五極管的失真度比三極管大，和屏負荷电阻数值大小的影响也大，音色不及三極管，而电压增益則比三極管大許多。

另一种小型管 9001 的失真度近似 6J7。但是在有些电路中也近似 6AU6，电压增益是 85。

圖 5 是剖相式倒相器，这是利用三極管的屏極和陰極电位相差 180 度用来作为倒相。它的优点是：失真度低，电路簡單和平衡恒定。

但是缺点是不仅不能把輸入电压放大，相反地反而縮小了。这种电路的失真度在输出电压不足 40 伏以下时，可以保持在 1% 以下。但是超过 40 伏后，失真度就陡峭地上升。这种特性和其他跨接式的倒相器是不同的。

有时候設計者在第一級的屏極和倒相級的柵極間采用直接交連，但是这并不是最好的方法，尤其是第一級的输出电压較高。

当乙电压不同时，电子管的失真度也不同。乙电压过低，会造成很坏的结果。失真度是随乙电压的高低互成变数。

圖 6 是用 6SN7 的一組三極管，在 150 伏至 350 伏不同的乙电压时試驗而得的失真度曲綫。在 150 伏乙电压时，如輸出音頻电压是 25 伏，失真度約 4%；如乙电压为 300 伏，輸出音頻电压为 50 伏，失真度也是 4% 左右。同样輸出电压都是 30 伏，乙电压 150 伏时，失真度 4.8%，而乙

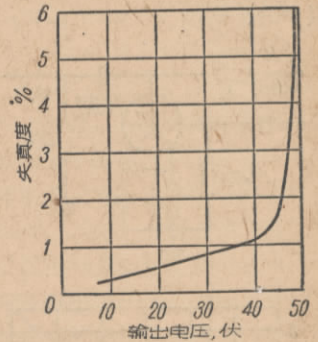
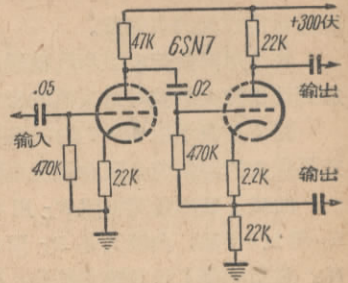


圖 5

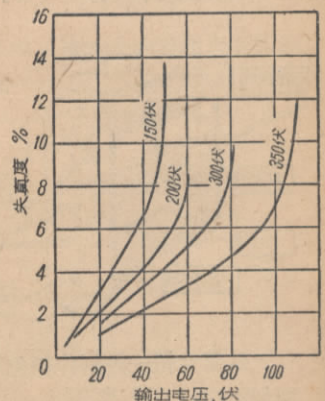
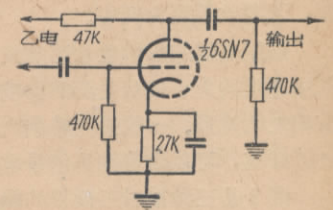


圖 6

电压300伏时,失真即下降为2.4%。所以采用较高的乙电压可得較低的失真度。

在选用屏負荷电阻和陰極偏压电阻数值时,往往考虑到选用較大数值时对失真的影响究竟如何。

圖7是表示用6SN7的一組三極管作試驗。采用了差異很大的屏負荷电阻和偏压电阻来互相比較。

曲綫I是屏負荷电阻 R_L 用47千欧,陰極偏压电阻 R_K 用2.7千欧;曲綫II是 R_L 用220千欧; R_K 用10千欧。虽然曲綫I比曲綫II好些,但兩者失真度的差異是很少的。

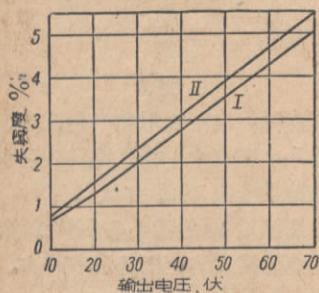
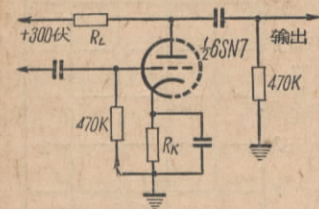


圖7

輸出电压太大时,失真也大。因此可以采用輸入变变压器互感交連的方式。但是輸入变变压器品質的好坏極为重要,否則效果更为低劣。

偏压电阻的数值也是影响失真的一个条件。三極管偏压电阻的大小虽对失真的影响較小,但是和电压增益有相应的关系。一般采用略微大些的偏压电阻或比小些的要好些,可以改善輸入信号电压較大时的放大品質。

圖8是三种常用三極管的偏压和最大增益的关系。偏压电阻数值减小,屏流增加。例如6SN7的屏流为

4.3毫安,屏电位約90伏时,增益最大。如果屏流略增,屏电位略降(即偏压电阻值减小),增益就大大减低,曲綫陡峭下降,并且这时还会發生很大的失真。

从以上的各种結果看,要减低电压放大級的失真提高音質,可以概括地分为以下各点:

(一)选择电压放大管时,三極管和五極管的失真度相差不多。尤其在輸出音频电压較低时并無明显区别。相对比較时,其中以6SN7(或6J5, 6C5)比較最好,不仅失真度低而且音質較好。当用6SL7时,如乙电較高,下級柵漏电阻用得較大(500千欧至1兆欧之間),这时6SL7的品質也很好。而且电压增益也較大。

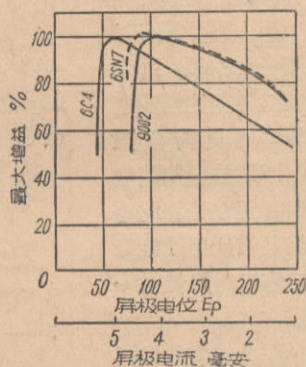
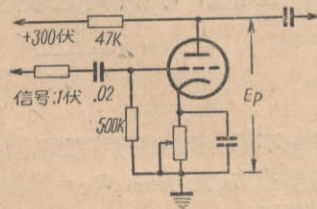


圖8

(二)要保持必需的偏压,要选用足够的偏压电阻数值。不要用过低的偏压电阻。

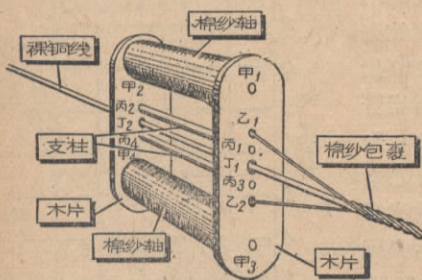
(三)屏負荷电阻数值約比下級柵漏电阻小一半或更少些。

(四)必需使乙电电压足够,不仅失真低,而且电子管的电压增益也大。

(五)不需要很大的輸出音频电压,可以省去陰極傍路电容器,这样,增益降低約一半,但失真也相应地降低約一半。

(六)采用負回授或用兩只三極管联成推挽式电路的电压放大級,也可大大减低失真,提高音質。

(徐明博根据美国“無線电与电视新聞”1956年9月份材料編写)



这里介紹一种制作紗包銅綫的簡便办法。

怎样制作紗包銅綫

庄济华

取長15公分,寬3公分,厚2公分的木片兩塊,叠在一起鑽7个孔,如圖所示。另取小木棍兩根,裝在丙₁、丙₂、丙₃、丙₄孔里,作成繞紗架。繞紗架的兩側甲₁、甲₂及甲₃、甲₄,裝上棉紗軸兩個。裝妥后,把裸銅綫(或落了漆的銅綫)穿过架的中間孔中,

再抽出兩棉紗軸上的綫头,分別穿过乙₁、乙₂兩孔,固定在裸銅綫的一端,用指撥动繞紗架,使其在銅綫上旋轉不已,棉紗便順次繞在銅綫上了。

像这样繞一次,就是單紗包銅綫,再从另一方向繞一次,就成为双紗包銅綫了。

电感器自电容量的精确测量

(英) G. A. 法蘭區

在試驗工作中往往要特別精確地測量綫圈的自電容量。不幸，當使用一般方法時，想得出結果常常並不是一個簡單的过程。同時，通常需要幾組讀數，這樣，校準及讀出數字時的錯誤難免比較大。通常決定電感器或綫圈自電容量的典型方法是查出電感器分次並聯兩個不同值的電容量時的諧振頻率。根據所得的兩個數據算出自電容量。這個方法，除了別的一些東西外，在於精確地決定電容器的諧振頻率。當自電容量低時，頻率校準的微小誤差將引起最後計算結果的極大誤差。

這裡介紹的綫路是一種測量電感器自電容量的新方法，它的好處是對頻率不必作準確的校準，因為加到電感器上的頻率僅是諧振頻率的基本波及其二次諧波，在計算中已經把它去除。這個方法的另一好處是可以得到被測綫圈的自電容量和測量用可變電容器間的一個簡單的數學關係。假如可變電容器的容量未曾校準過，可以用一般的電橋方法決定。最後，採用這種方法在校驗時，不需要知道綫圈的真實電感量。

基本原理

圖1是測量自電容量的綫路接法。信號發生器的輸出耦合到被測的綫圈，並連接一個電子管電壓表。信號發生器及電子管電壓表連接的分佈電容量圖中用 C_S 表明(實際上 C_S 可以保持一個很低的值)。綫圈的自電容

量用 C_L 表示。可變電容器 C_V 可以經過開關連接到綫圈的兩端。電子管電壓表是只需作一峯值指示，用來指示綫圈的諧振狀況。

測量綫圈自電容量的第一步是把 C_V 自綫路中去除。此時，與綫圈調諧的電容量是並聯的 C_S 和 C_L 。信號發生器調節到諧振於其輸出的二次諧波，這由電子管電壓表的峯值讀數表明(使用二次諧波的过程後面詳述)。綫圈諧振的真實頻率並不重要，我們指定其為 $2f$ ，而 f 是其基本頻率。

當綫圈和 C_S 、 C_L 組成的槽路諧振於信號發生器輸出的二次諧波時，下述的關係是肯定的：

$$2f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_S + C_L)}} \quad (1)$$

L 是綫圈的電感量。

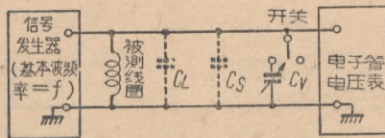


圖1 測量綫圈自電容量的基本綫路

不去動信號發生器的頻率，而把可變電容器 C_V 接通到綫圈的兩端。然後調節 C_V 直至綫圈和 C_S 、 C_L 、 C_V 組成的槽路諧振於信號發生器的基本頻率，可以由電子管電壓表另一次峯值讀數指出。現在諧振頻率已是 f ，這時與綫圈調諧的電容量是並聯的 C_S 、 C_L 和 C_V 。此時

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_S + C_L + C_V)}} \quad (2)$$

混合方程式(1)及(2)我們獲得

$$\frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_S + C_L)}} = \frac{2}{2\pi\sqrt{L(C_S + C_L + C_V)}}$$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{1}{\sqrt{L(C_S + C_L)}} &= \frac{2}{\sqrt{L(C_S + C_L + C_V)}} \\ \therefore \sqrt{L(C_S + C_L + C_V)} &= 2\sqrt{L(C_S + C_L)}, \end{aligned}$$

$$\therefore L(C_S + C_L + C_V) = 4L(C_S + C_L),$$

$$\therefore C_S + C_L + C_V = 4C_S + 4C_L,$$

$$\therefore C_V = 3C_S + 3C_L = 3(C_S + C_L),$$

$$\text{得 } C_S + C_L = \frac{1}{3}C_V \quad (3)$$

如上所見，並聯後的綫圈自電容量和信號發生器以及電子管電壓表的分佈電容量之和，在調整到諧振時是等於 C_V 的三分之一。信號發生器的頻率和綫圈電感量不包括在這式中。

可以有趣地指出，上述方法還可以近似高度精確地獲得綫圈的電感量；雖然此時除了電容量 C_V 外需要知道諧振頻率 f 。

自方程式(2)，我們得

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_S + C_L + C_V)}}$$

$$\therefore f^2 = \frac{1}{4\pi^2 L(C_S + C_L + C_V)}$$

$$\therefore L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 (C_S + C_L + C_V)}$$

根據方程式(3) $C_S + C_L = \frac{1}{3}C_V$ ，

$$\text{得 } L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 \frac{4}{3}C_V} = \frac{3}{4\omega^2 C_V}$$

其中 $\omega = 2\pi f$ 。

實際上用這個方法時分佈及自電容量完全消除，僅需知道測量用的頻率 f 。

使用方法

雖然上述的方法看起來在實踐上需要加一點小心，但實際上並不困

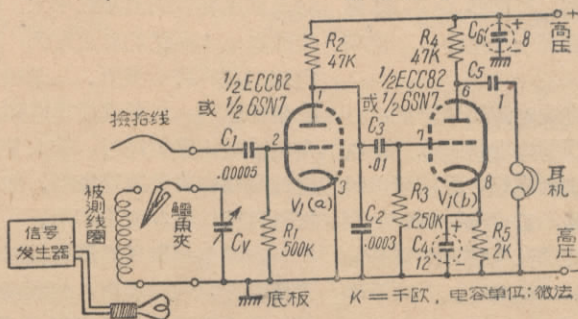


圖2 另一種實用的綫路

难。唯一注意的是在开始的一步，即綫圈需要諧振于信号發生器输出的二次諧波。一个获得正确諧波的方法是先使綫圈諧振于信号發生器的基本波(C_F 自綫路中去掉)。基本波諧振的事实，可以由衰减信号發生器直至电子管电压表有一个很小指示得知。假如这綫圈諧振于基本波，信号發生器沒有別的位置可以使电子管电压表有指示。信号發生器的頻率可以粗略地記下来，然后放到近于这頻率的一倍，輸出要增加到有足够的二次諧波振幅。在得到电子管电压表的峯值讀数后，信号發生器不用再調節頻率了。当 C_F 連到綫圈时，諧振的唯一頻率只有基本波。在这开始的一步后，自动地消除了錯誤。

收音机制作講座“單管收音机”一文在本刊第3、4期刊出后，陸續收到各地許多讀者來信詢問，現將問題綜合整理，答复如下：

本刊电路圖符号都按一般習慣(参考1955年第1期27頁)，零件数值單位电容器用微法，电阻用欧，电路圖上只註明数值，例如：圖18的 R_3 18就是电阻 R_3 的阻值是18欧； C_6 和 C_7 电容量每1个是30微法，耐压150伏；电阻沒有在符号上注有散热功率的，一般是用 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ 瓦的碳質电阻。綫圈的繞制方法及綫号見第3期文內及圖11的实体圖。各圖綫端號碼也和圖11的相同，售品三回路再生式綫圈也可应用。因为繪圖时有几个圖上再生圈綫端號碼5, 6写倒了(圖5, 7, 8, 9, 13, 16, 18都倒繪了)，裝制时应把这兩個號碼改正。否則將會不起再生，或者只能收到一个电台，不能調節。

交流或交直流电源的單管机，可用6伏干電池或蓄電池供給灯絲电压，但使用起来很麻煩，直接用电源电压整流的电路，乙-不能接在底盤上，人体也不要触及底盤(特别是站在地上的时候)以免触电。天綫端串連一个固定电容器，是防止引入綫万

另一种綫路

把圖1变换成实际的电路有些小困难，这是因为有分佈电容量 C_S 的存在，使得不容易从(C_S+C_L)中明确 C_L 的大小。对 C_S 的处理有两个办法。一个是注意引入一个已知电容量的 C_S 到綫路中；一个是使 C_S 減到極低值，可以把它忽略，使得 C_L 成为等于 C_F 的三分之一。

第一个办法可以选用輸入电容量已知的电子管电压表，然后在最后获得的 C_S+C_L 項中減去这电容量。大部分高質量的电子管电压表有輸入电容量的数字可以信任。信号發生器的輸出可以在試驗时和綫圈耦合得很松，也就是使耦合綫圈离开一些距离。当用这个耦合方法时，信号發生器的电

容量可以忽略。

圖2表示用第2种办法的綫路，可以使 C_S 減至極低值。这張綫路很簡單，适用于具有一般 Q 值的高頻綫圈。信号發生器輸出也是和綫圈耦合得很松。探測綫路(代替圖1中的电子管电压表)在試驗时，耦合到綫圈的方法是用一根短的檢拾綫，靠近于其“热端”(即高电位端，或非接地端)。使能获得峯值指示。在一般情况下，这耦合电容量小于1微微法。信号發生器输出的調幅波在諧振时可由耳机內听到最大的声音。探測器的灵敏度是由于多用了一級低頻放大器而增加。可变电容器 C_F 在試驗时是用一个鱈魚夾連接到綫圈，用以避免开关中的自电容量。

(文月譯自英国“無綫电制作者”1957年10卷7期)

答讀者問



馮報本

一和潮濕的牆壁，鉄件接觸而造成电源短路或燒毀初級綫圈等的危險。濾波电阻用2瓦以上的碳質或綫繞电阻都可以，数值略有出入是不妨事的。但灯絲降电压电阻必需用准确的綫繞电阻。6SL7用一組三極整流时，因为內阻頗大，輸出直流电压不超过120伏，对濾波电容器的危險性不大，改用8微法耐压450伏的就更安全，但听筒內的交流声將會增大。 R_6 是保护整流陰極而設的，以免濾波电容器在起始充电或被击穿短路时，有大量的电流通过陰極而將整流管燒毀。如無現成材料自制，可以省去不用。

自繞电源变压器沒有相同綫号，可選擇近似的綫繞制，初級綫圈用了靜电隔离更好，如已有現成的变压

器，只要次級輸出能包括所需的容量，用較大功率的变压器是可以的。

6伏电鈴变压器有多种售品可購，它的初、次級电压，都已在外壳上註明。

电子管6SL7和6SN7的特性不尽相同，用在文中电路里的显著差別是灯絲电流不同，前者是0.3安，后者是0.6安(兩個三極組算)，所以灯絲降电压电阻也不相同；用欧姆定律就能直接算出。有許多双三極管是可以代替它們的，除文中所舉的常用型式外，讀者問及的6C8G, 7F7, 7F8等可以代替6SL7, 6F8G可代替6SN7，除管座接綫不同外，都不需改变电路的另件。

这些單管机輸出功率都很小，不能推动揚声器，但在离广播电台几里的範圍內，能用一只舌簧式或晶体式揚声器代替听筒放出輕清的声音。使用舌簧式揚声器时，要选用綫圈具有1800—2000欧直流电阻的，一般用在有綫广播的舌簧式揚声器，只有1000欧，在收音机上声音極小。电话听筒的阻抗很小，不能在收音机上使用。

單管收音机的性能，文中已有談及。我国一般的省人民电台，晚上在它的周圍1千余公里內是可以收到的。

地綫測量器

張錦飭

有綫廣播站在日常的檢修與維護工作中，需要經常地檢查地綫的質量。因為站內保護地綫涉及人身與機件的安全，例如機器漏電與雷擊等；另一方面，農村用戶綫一般都是採用單綫，地綫的質量與廣播的效果非常密切。

地綫不能挖出來檢查，否則一根好地綫說不定就被挖壞了；同時要知道準確的接地電阻，必須用測量的方法才行。

一般的地綫測量器包括三部分：一、輔助地綫；二、音頻信號產生器；三、電橋。現在介紹一種簡便的製作法與使用。

一、輔助地綫的製作：取直徑1.5公分，長130公分的鋼筋或鐵棒兩根（為了使接地良好應採用無節的，並擦去鐵銹），鋼筋一端請鐵匠打尖，以便打入地下，另一端鏢上一長15公分之鐵橫托，托距頂端10公分，以便測後容易拔出。如圖1制兩根就可以了。

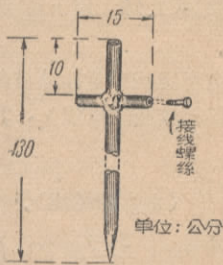


圖1

二、音頻信號產生器的製作：測量地綫用的音頻信號產生器，用不着考究它的波形與頻率，只要它能夠供給一種耳朵聽起來免強稱得上舒服的頻率就行了。有兩個辦法來作這種簡單的信號產生器：

一個是用干電收音機改成信號產生器，這是很容易的，因為任何一種正回授都能引起振盪。在相鄰的兩個電子管中，第一管的信號柵是與第二管的屏極同相的（同時與第二管的帘柵極同相），因此我們只需設法回授一部分電壓就夠了，如圖2虛綫所示，去掉3S4帘柵極上的濾波電容器，再在1S5柵極與3S4帘柵極上串上一個2兆歐的電阻及一個.00025微法的電容器就成功了。輸出變壓器採用7:1的，以便與被測試者的阻抗相配合。如果為了輕便起見，我們可以另外裝一個這樣的信號產生器，辦法是將圖2中1S5信號柵上的.006微法

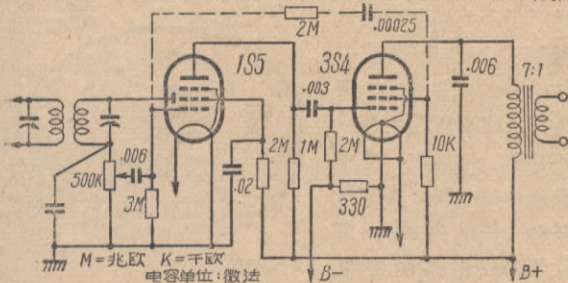


圖2

電容器剪掉，將3兆歐電阻換成500千歐電阻就行了。另一個辦法是用220伏的交流電電鈴改成一蜂鳴器。把小電鈴馬蹄鐵上原來繞有的兩個串聯綫圈拆開，一組作為初級，接上45伏干電池維持它的振盪；一組作

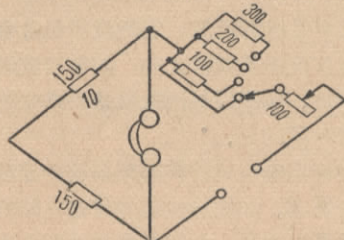


圖3

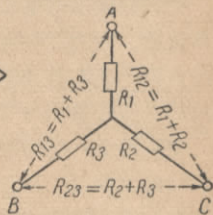


圖4

為感應綫圈，供給音頻信號。同時為了提高它的頻率起見，將鈴鎚比照馬蹄鐵的寬度鋸短，並縮小火花隙的距離。這樣改成的信號產生器接上45伏乙電池時，電流約20毫安，感應出來的電壓約20伏。

三、電橋的製作：取阻值正確的150歐綫繞電阻兩只，100、200和300歐綫繞電阻各一只，100歐絲繞可變電阻一只，分綫器一只，听筒一付，按圖3接成電橋。將100歐可變電阻上配上微動刻度盤，阻值按度數精確地刻上去，讀起來就非常方便了。

測量地綫的接地電阻，必須通過簡單的計算，才能得出結果，設圖4中 R_1 是被測地綫的接地電阻， R_2 和 R_3 分別為兩根輔助地綫的接地電阻。當我們只能在A、B、C、三點上測量時，只能測得每兩個電阻相串聯的阻值，那麼 R_1 的數值應該是

$$R_1 = \frac{R_{12} + R_{13} - R_{23}}{2}$$

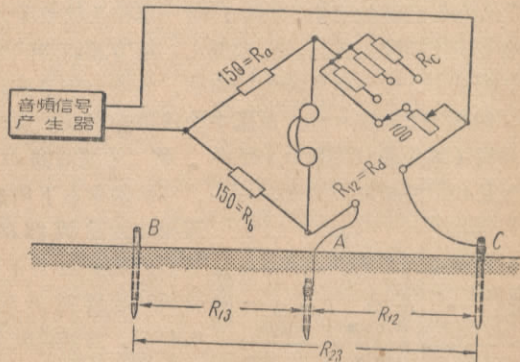


圖5 A為被測地綫，B、C為輔助地綫。

現在讓我們動手來測測吧。請將三部分按圖5方式接起來：

我們先將電橋的一臂接在A、C兩點上，旋動可變電阻組，使听筒沒有聲音為止。這樣我們便可從刻度上讀出 R_{12} 的數值。用同樣的辦法，可讀出 R_{13} 及 R_{23} 的數值。

現將計算法舉例說明：例如某廣播站保護地綫接地電阻用上述方法第一次測得 $R_{12} = 108$ 歐；第二次測得 $R_{13} = 134$ 歐；第三次測得 $R_{23} = 234$ 歐。依公式

$$R_1 = \frac{R_{12} + R_{13} - R_{23}}{2} = \frac{108 + 134 - 234}{2} = 4 \text{ 歐。}$$

因此合乎標準。

用圖表計算濾波器波紋衰減的簡單办法

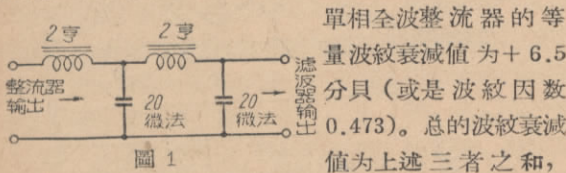
張 應 中

整流器輸出的电压不是純粹直流，它的波形包含有很多諧波。因为这种电压波动是波紋式的，故常用波紋因数来表示它的波动特性。所謂波紋因数就是全部交流成份的电压有效值与平均值的比。

在实用上，整流器輸出电压的波紋因数必須由濾波器裝置減至極低，以合需要。如在發信机微音器电路的整流器，波紋因数应減至0.0005，如用分貝表示則称为波紋衰減，电压比为0.0005时即衰減66分貝。在音頻放大器及收音机，約应为0.0001至0.001，即波紋衰減約应为80分貝至60分貝。在陰極射綫示波器的电子注电源則約应为0.01，即波紋衰減約为40分貝。平常要知道濾波器对电压波紋的衰減多少，必需經過計算，手續較繁，这里介紹一种利用圖表来查出波紋衰減的办法。

这种圖表如封3左圖，它适用于扼流圈輸入式濾波器，圖中橫軸代表波紋損耗分貝值，縱軸表示濾波器的电感量 L 和电容量 C 的乘积，圖中的曲綫适用于單相或三相50週的交流电源。整流器則可以是半波也可以是全波整流。圖中右下角还列出了整流器本身对波紋的衰減值。利用这种圖表可以很快將扼流圈輸入式濾波器的波紋衰減值求出。

用此圖表时，必須要先知道濾波器中的电感量（單位是亨）和电容量（單位是微法），然后算出兩者的乘积，求出这一节的衰減数值。如果有几节濾波器，那就分几次求出后再加起来。例如：有一單相全波整流器，用兩节扼流圈輸入式濾波器如圖1，每节濾波器的扼流圈电感量为2亨，电容量为20微法。从第一节濾波器，其 LC 乘积为 $2 \times 20 = 40$ ，从圖中曲綫可查出波紋衰減为24分貝（或为波紋因数0.0631）。第二节濾波器 LC 乘积也是40，波紋衰減也是24分貝。再从圖中右下角查得



即 $24 + 24 + 6.5 = 54.5$ 分貝。以波紋因数表示，則为三者相乘。 $0.0631 \times 0.0631 \times 0.473 = 0.00188$ 。

上面說的是扼流圈輸入式濾波器波紋衰減的求法，这种濾波器多用在需要电压調节度較佳及負荷較大的电源設備上，至于一般收音机，由于負荷較小，多采用如圖3的电容器輸入式的濾波器，这种濾波器輸出的直流电压較扼流圈輸入式的为高，但电压調节度則較差。

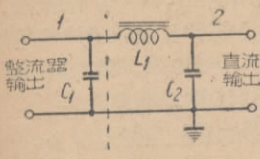


圖 2

計算这种濾波器的波紋衰減时，可如圖2虛綫所画分成兩部分來計算，第二部分即等于前述的一节扼流圈輸入式濾波器。求第一部分的波紋衰減值时，可应用封3右圖的曲綫，圖中曲綫的橫軸为电容量（微法），縱軸为波紋衰減因数或分貝值，由于电容器輸入式濾波器的波紋衰減与負荷电阻值有关，因此圖中画出了各种不同負荷电阻值的曲綫，正确計算时，还要考虑濾波器的輸入电阻。但在一般收音机的濾波器其輸入电阻差別不大，且輸入电阻对波紋衰減虽有影响但并不大，应用圖解已足实用，在10%以下时相当准确，超过10%时則为近似值。此外封3右圖的曲綫适用于电源頻率为50週全波整流，若要用于其他頻率則应将电容量按下述数值乘之：

用于25週时乘2，用于40週时乘1.25，用于60週时乘0.83，用于半波整流时乘2。

利用封3右圖时要知道电容器的容量和濾波器的負荷电阻数值（負荷电阻应包括扼流圈的电阻），其值可用下式求出：

$$\text{負荷电阻} = \frac{\text{輸出的直流电压}}{\text{輸出的直流电流}} \quad (\text{电容器輸出})。$$

例：如圖2 $C_1 = 4$ 微法 $C_2 = 8$ 微法， $L_1 = 20$ 亨，負荷电阻（包括扼流圈的电阻）= 5000 欧，电源頻率为50週，全波整流，求波紋衰減值。

先由圖中的橫軸4微法处，按 $R_L = 5000$ 欧的曲綫，查得波紋衰減百分数約为11.7%，或为19分貝，然后算出 $L \times C = 8 \times 20 = 160$ ，按封3左圖查出波紋衰減約为1.58%或为36分貝，再查得單相全波整流器的等效波紋衰減为47.3%或为6.5分貝，故求得总波紋衰減为：

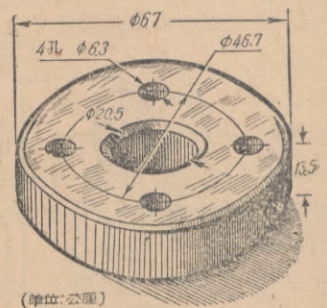
$$19 + 36 + 6.5 = 61.5 \text{分貝。}$$

或用波紋因数表之为

$$0.117 \times 0.0158 \times 0.473 = 0.00087。$$

国营华北無線電器材厂大量生产恒磁性瓷

国营华北無線電器材厂于今年年初成功地試制了一批恒磁性瓷，并于今年5月正式大量生产。恒磁性瓷在国内还是第一次生产，它是鉄氧体的一种，由氧化鉄和一些碳酸鎂、氧化錳等在隧道窑中燒成。



(单位:公厘)

硒整流器的电路选择与计算

祝振元

硒整流器是属于半导体整流器的一种,它的结构比较简单,装置方便,用在扩音机或收音机上供给直流电压时,可省去整流管和变压器供整流管用的灯丝线圈。由于它是用硒、铝片和其他金属材料制造而成,特点是坚固耐震,使用寿命长。根据技术条件的要求,在正常气候条件下(室温 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$,相对湿度小于或等于70%)间断工作到10000小时后,整流电压的降低不能大于10%。比用电子管整流优越得多。

硒整流器应用范围极广,过去由于我国无线电工业落后,不能生产,有些无线电设备即使采用一些,也是依靠进口。今年起我国已开始生产这种产品,而且今后还要大批的生产,随着我国无线电事业的发展,将有它广泛的发 展前途。

上面已经说过,硒整流器的结构是比较简单的,它的基本元件是硒整流片,这是一种用成份很纯的铝片作为基片,经过适当的处理后,附以极薄的一层金属铋,

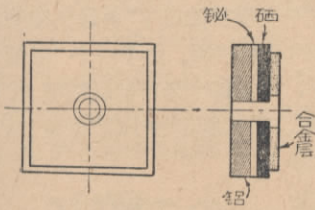


图 1

再在金属铋上附一层很薄的硒层,最后又附上一层较厚的低熔点合金,作为硒片的保护层(图1)。片子中央有一个供装配用的圆孔,此外,尚有弹簧垫圈,镍片,

磁性瓷的用途极广,它的特点是矫顽磁力大,不易受退磁场的影响,涡流损失小,质量轻便。

目前生产的一种产品可以代替喇叭的永久磁钢,将替国家节省大量的镍和外汇。这种产品的规格如下:

剩磁约2000高斯,矫顽磁力1600奥斯特,最大磁能积约 $0.8 \text{高斯} \times 10^6 \text{奥斯特}$,饱和磁感应4500高斯,磁饱和强度8000奥斯特,最佳工作点1000高斯——800奥斯特,电感温度系数 1°C 约0.15%,居里点 450°C ,比电阻 $\geq 10^6 \text{欧/公分}$,比重4.2,可逆磁率约1。

(果瑞卿)

硒整流器单片基本特性表

电路接法	简单电路	交流电压 E (伏)	整流电压 (伏)		整流电流 (安)						
			电阻负荷	电容或蓄电池负荷	16×16	23×23	40×40	60×60	100×100	100×200	
半波		9		9							
		18	40%	7	0.04	0.075	0.3	0.6	2.0	5.0	
全波		18	7	9	0.08	0.15	0.6	1.2	4.0	10	
		18	78%	14	18	0.08	0.15	0.6	1.2	4.0	10
桥式		18	14	18	0.08	0.15	0.6	1.2	4.0	10	

接触环,螺母,螺母等零件。根据所需的电压电流大小,组成各种结构不同的硒整流器(即硒堆或硒柱)。如果硒整流器的片数过多,可以将硒片分装在数根螺栓上。为了便于看出电极的位置,国产硒整流器的镍片上有各种颜色的塑膠套管以资标志:黄色——交流电源接头,红色——整流电压正极,蓝色——整流电压负极。

为了便于我们得到所需的直流电压电流数值,兹将硒整流片的单片基本特性简单介绍如下:在选择硒整流器时,首先要确定用那一种电路接法,以及所需要的整流电压与电流的数值。例如我们需用一只整流电压70伏75毫安的硒整流器,按照所需电流的数值,可以从附表选用面积 23×23 公厘的硒片组成半波电路,每单片整流电压为7伏,用70伏被7除,得出需用10片来组合。每片交流输入电压为18伏,10片则为180伏。如需要150毫安电流,则采用全波电路,片数增加一倍,整流电流也增加一倍,但交流输入和直流输出电压数值不变。而如需要较高数值的整流电压电流时,可采用桥式电路,桥式电路有4个臂,每臂以若干单片串联,整流电压电流数值均较半波电路高一倍,但所需的片数较半波的要多4倍。

从上面的例子看来,硒片单片串联增加电压,多组并联增加电流,只要我们确定了电路接法,按照需要的电压、电流数值,就可算出需要的片型与片数。硒整流器用作蓄电池充电时可以得到较高的整流电压,但负荷电流不能超过额定电流的80%,因为从开始充电到饱和后电流逐步增大,如超过规定的数值,硒层就要受到破坏被烧毁。

新式沒有方向性的 高音喇叭

(德国) H. 加特萊

要广播节目听起来和原来的声音一模一样的最基本
要求，除了对扩音机的質量要求严格以外，还应该配备
一套設計得很好的喇叭，这样才能使声音均匀地分佈到
收听房間的每一个角落。大家知道高音喇叭和低音喇叭
不同，高音喇叭有方向性，而低音喇叭無方向性，所以
用低音喇叭时，在收听房間里是毫無問題可以产生均匀
的低音的。

目前一般結構的喇叭，特別在喇叭对称軸的方向上
会产生高音响应，而在側面則發生一个較强的能量差
異。如果听者不位于喇叭的对称軸向时，就听不到乐音
的高音部分，即令听到，也是非常微弱。为了改善高音
响应情况，近年来利用了各种不同的方法，如一种所謂
“呼吸球”，是將 12 个高音喇叭裝置在一个 12 面体上，
所以能在各个方向上得到高音响应，获得相当大的声音
保真度。要想用簡單的方法得到一个相似的效果，必須
另想办法。如果放棄向上和向下的高音响应，可以得到
一个圓盤形的响应特性圖形。为了用經濟的方法获得这
个音响分佈，可以用一只喇叭繞着一根固定的軸急速旋
轉（圖 1），如旋轉形式如圖 2，那末高音不再有方向
性。如果能做一个有兩個圓錐形振动膜的喇叭，使这对
錐形振动膜頂端对頂端地安裝（圖 3），这里 a 是上方
可动振动膜， b 是下方固定振动膜。膜 b 也可以是一个
坚固的圓錐体。这对振动膜間是一个作为驅动系統用的
压电晶体 c ，它的一对对角联結于下方的膜上，另一对
角联結于上方的膜上（圖 4）。因此，膜 a 就能作活塞
式的运动， y 軸方向上面的空气柱被挤压出去。当膜 a

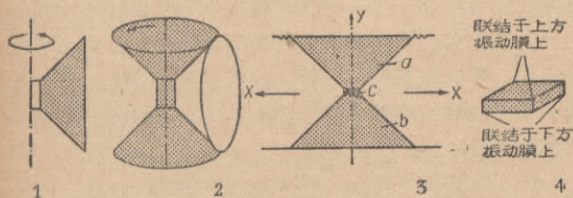


圖 1 直射式揚声器

圖 2 無方向性反射器（由一个揚声器的旋轉体構成）

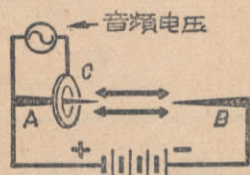
圖 3 用两个振动膜制成的高頻揚声器的構造，其旋轉体
恰与圖 2 所示者相同

圖 4 振动膜与压电振動器的联結

上下运动时，介于这对圓錐膜 ab 間的空气也很准确
地在 X 軸方向挤压出来，一若膜 a 膜 b 平常在这方向运动
一样。因此可以把这对相互对着的膜面看作是喇叭的有效
膜面。現在响应就發生在 X 軸的方向上，即在与目前
習用的旋轉对称軸成直角的方向上，所以圖形是圓盤形
的，高音就沒有方向性。压电晶体可以用普通帶有磁心
的振动綫圈代替来使膜 a 运动。这样制成的喇叭就能得
到滿意的成績。正如前面所提出的“呼吸球”一样也可称
之为“呼吸盤”。（李量为譯自德国广播技术杂志 1956 年
第 18 号）

“电量”揚声器

英国制作了一种新型揚声器，这种揚声器既不用紙
盆，綫圈等零件，也沒有其他振动的机件。它的工作原
理如附圖，圖中 A, B 是两个加着高直流电压的尖端电
極，它們中間可以产生电量放电，在放电时那里的空气
也随着振动，（如圖中矢向）这就成为發声的根源。 C 是
和两个尖端电極同軸的环状电極，交流音频电压接到 C
和 A 兩电極上，就会使兩尖端电極間的放电电流随着音
频电压变化，兩尖端电極間空气的振动强度也就随着变
化。这样，就会發出音频信号的声音。試驗表明，这样
三个电極，它們的相互关系和普通三極电子管很相似，
环状电極如同三極管的柵極，它加上不大的电压变化
（与两个放电电極直流电压比較），就能引起空气振动
强度較大的变化。这样三个电極就構成了“电量三極管”，
也就成为“电量”揚声器的基本結構。由于一个“电量三
極管”所产生的声音太小，所以每个揚声器就需要用几
个“电量三極管”并联組成。首次制出的小型“电量”揚
声器結構是这样：两个尖端
电極是用長約 12 公分的尖
針，两个尖端电極的鈍端
分別接到 60 平方公分的金
屬板上，以得到較大面积
的放电電場。环状电極是
用一塊有孔的金屬板，一
个尖端电極的尖端由它上
面的小孔穿过。这个揚声器
虽然已經可以使用，但是音
声很小，还不可能和普通的
寬頻帶揚声器相比較。所
以还需要进一步改进。



“电量”揚声器工作原理圖

“电量”揚声器具有以下优点：1. 它只需要音频电压
和直流电力，并不需要音频电力就可以發出声音。2. 由
于它不用振动的机件，因而沒有机械諧振頻率，使頻率
失真非常小，工作頻帶就可能加寬。3. 它沒有紙盆，綫
圈等零件，体积就有可能大为縮小。

(尙葑生譯)

無 綫 电

正弦波音频信号产生器的试制

郑 宽 君

我們采用韋氏电桥原理，裝了一架正弦波音频信号产生器。这架音频信号产生器的频率是100、500、1000和5000週，输出电压稳定，备有衰减装置，可以取得不同电压的标准音频信号输出，是用来测量、校验或检修各种音频范围以内通信设备的有力工具。

线路结构和原理 在线路图1中用 R_0 、 R_{10} 、 R_1C_1 和 R_5C_2 组成一个电桥，其中 R_0 和 R_{10} 将右面半个6SN7的输出电压负回授给左面半个6SN7， R_1C_1 和 R_5C_2 则形成正回授。在某一个适当频率，正回授电压等于或稍稍超过负回授电压并和负回授电压的相位差180度时，就产生振荡。因为这个桥路具有比较尖锐的频率鉴别特性，所以输出波形极近似于正弦波。在 $R_1=R_5$ 、 $C_1=C_2$ 的时候，振荡频率 $f = \frac{1}{6.28R_1C_1}$ 週。其中 R 是欧，则 C 是法；

R 是兆欧，则 C 是微法。本机用 SW_1 来变更4个电阻的数值，来获得4个不同的固定频率。

R_{10} 是120伏6瓦的瓜形小灯泡，用作自动限幅。因为负回授电压的大小，取决于 R_{10} 的电阻数值。当振荡加强时，通过 R_{10} 中的电流加大，温度升高，电阻加大，因而增加了负回授电压，使振幅减小，反之亦然。所以各种不同频率的振幅，基本上可以维持恒定不变，保证了输出电压的稳定。 R_{10} 用欧姆表上 $R \times 1$ 档测量时是230欧； $R \times 10$ 档测量时是150欧； $R \times 100$ 档测量时是100欧。因为用欧姆表上不同的各档测量电阻时，通过被测电阻的电流不同，所以得出上述结果，也说明实际应用上 R_{10} 在桥路中是起作用的。

6J5 作放大用，以取得足够的音频电压。

输出电压调整采用电阻衰减器。分为4个电压档和10个微分调整档，并设有输出阻抗转换开关来适应不同

的被测机件，这些转换装置都分别用 SW_2 、 SW_3 和 SW_4 来完成。 SW_4 放至空档时，输出阻抗约3000欧，放至和 R_{20} 连接的位置时，输出阻抗约500欧。当输出阻抗是3000欧时，4个电压档（即 SW_3 的1到4）用电子管电压表实测结果是1=8伏，2=3伏，3=1伏，4=0.5伏。输出

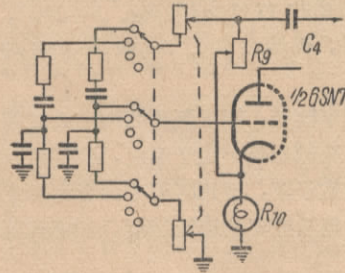


图 2

阻抗500欧时，4个电压档的实测结果1=1伏，2=0.4伏，3=0.1伏，4=0.02伏（以上均系实测指数，与计算数字略有出入）。1个微分档可按标明的数字

计算。例如：用500欧阻抗，输出电压放在第二档，微分放在第六档，则输出端的电压是 $0.4 \text{伏} \times 60\% = 0.24 \text{伏}$ 。

说明事项 1、4个频率数并非绝对准确，只大致与规定数值相同。振荡桥路的电阻和电容，数值误差要求不超出5%，否则频率的误差就很大。根据需求和手头现成的零件，可以适当增加或减少变更频率的档数，或另用同轴电位器作仔细的频率调整，如图2。振荡频率仍依上述公式计算。

2、 L_1 用截面积为225平方公厘的铁心，0.18公厘直径的漆包线，绕4760圈。直流电阻大约1000欧。

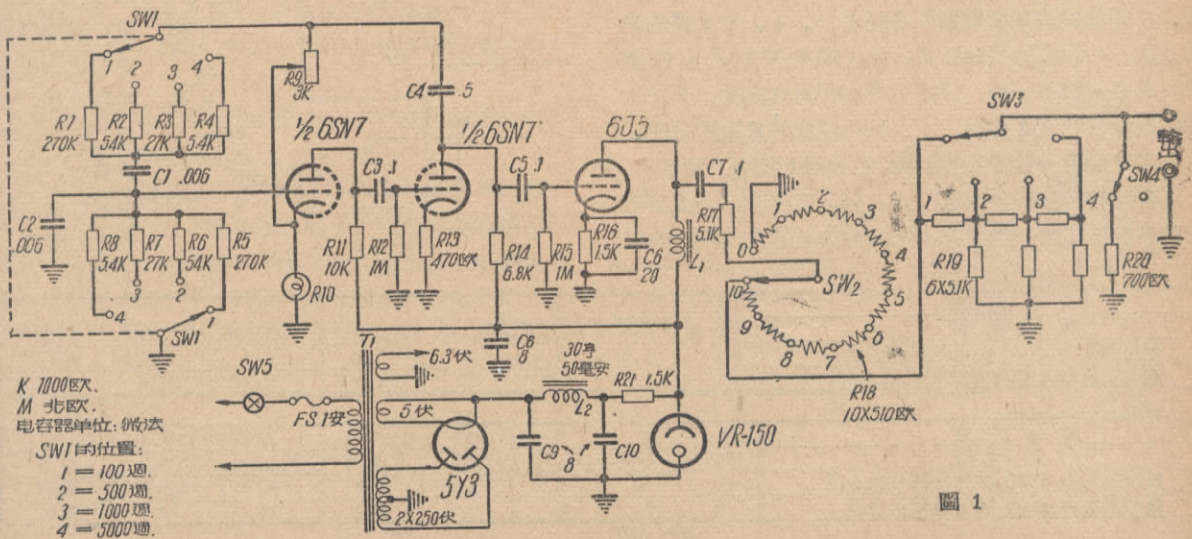


图 1

K 7000欧。
M 兆欧。
电容器单位：微法
SW1 的位置：
1 = 100週。
2 = 500週。
3 = 1000週。
4 = 5000週。

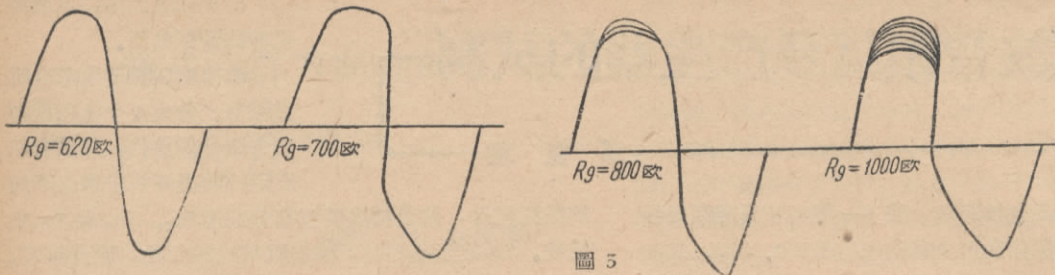


圖 5

显示的实际情况繪出如圖3，以供参考。其中 R_g 調到 610 欧时，即停止振盪，調到 1100 欧时，又产生类似間

3、电源电压要比較稳定，否則在电压降落到 VR-150 电子管的反游离电压时，將使输出的直流电压跳动，影响振盪的稳定。

4、衰減装置中所用的 17 个电阻 (R_{18}, R_{19}, R_{20})，可用 $\frac{1}{4}$ 瓦的小炭質电阻，鉚接在 Sw_2, Sw_3 和 Sw_4 的接线端上。

5、全部装置因频率較低，所以隔离問題不太重要，只要电源濾波良好，全部佈綫不过于紊乱，裝妥后封閉在一个鉄制或鋁制的盒子里，使用时就不会發生不正常的現象。如將振盪桥路及输出的衰減装置分別隔离就更好。

6、 R_g 的調整对是否振盪及振盪的波形有很大关系。以 1000 週为例，將 R_g 的数值对波形的关系在示波器中所

歇振盪的“喀喀”声，波形亦極为混乱。其他 3 个频率基本上与此相同。如無示波器，用耳机在輸出处收听，也大致可以听出同样結果，因为正弦波信号在耳机中的声音是非常清晰單純的，非正弦波的声音就比較杂乱。調整 R_g 在开始振盪的时候都是正弦波。

7、被测机件的輸入阻抗的大小，將影响本器輸出端的电压数字，在使用时应加考虑。被测机件的輸入如果不是純电阻，有时会影响波形的变化。根据示波器观察的結果，被测机件如系电感，則波形的下半週常变为扁平，并且在左方有些突出，如系电容則在原来是正弦波时无变化，原来如系下方尖斜的非正弦波，則反而使之圆滑变为接近于正弦波的形状，但無論何种机件对波形的影响，都可以重新調整 R_g 使之获得正弦波輸出。

在有綫广播網的用户设备中，喇叭音量控制器也是比較重要的一个組成部分。江苏省的一部分市、县有綫广播

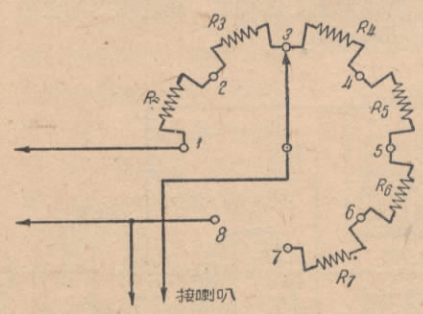
介紹一种有綫广播網喇叭音量控制器

方 錫

站，近几年来使用过各式各样的喇叭音量控制器，有的效果不好，有的价格較貴，有的不易补充。經過江苏省广播管理局召开的技术交流会，在这个問題上也小結了一些經驗，現在介紹出来供大家参考。对音量控制器的要求是：1、要可靠，不出或少出故障和损坏率很低。2、要不因加进了音量控制器而引起显著的频率失真。3、不因加进音量控制器而多耗电力。4、有足够的調节范围，一般应达到 24 分貝，如果采用开关式分档調节，那么每調节一档，应该听得出音量的变化，为此每档的衰減应该要有 3 分貝。5、材料便宜并且採購方便。

現在介紹一种音量控制器，它基本上符合上述要求。音量控制器系串联电阻式，分几档調节，开关用市上裝矿石机用的分綫开关，它的特点是便宜，接点的接

触面很大，不易坏，坏了也容易修理，選購时最好用銅制的一种。电阻用四分之一瓦或二分之一瓦的炭質电阻，阻值准确度要求不高。接綫如圖。电阻阻值和电气数据見附表一和附表二。舌簧喇叭在 1000 週时的阻抗是 10000 欧，表一是关于舌簧喇叭的数值，表二是关于使用 6V6 輸



出变压器的动圈喇叭数值，阻抗是 5000 欧，动圈喇叭使用这种音量控制办法，如果需要較高的音質时，还可以考虑加进频率修正网络。

表 1

开关位置	1	2	3	4	5	6	7	8
电阻阻值	無	$R_2 5K$	$R_3 10K$	$R_4 15K$	$R_5 20K$	$R_6 50K$	$R_7 100K$	断路
負荷阻抗为 10000 欧时每档衰耗分貝	0	3.6	4.4	4	3.6	5.2	5.6	断路
負荷阻抗为 10000 欧时总衰耗分貝	0	3.6	8	12	15.6	20.8	26.4	断路

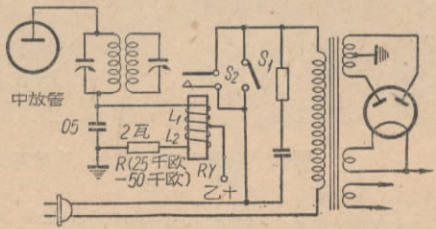
表 2

开关位置	1	2	3	4	5	6	7	8
电阻阻值	無	$R_2 2K$	$R_3 3K$	$R_4 5K$	$R_5 10K$	$R_6 15K$	$R_7 20K$	断路
負荷阻抗为 5000 欧时每档衰耗分貝	0	3	3.1	3.5	4.4	4	3.6	断路
負荷阻抗为 5000 欧时总衰耗分貝	0	3	6	9.6	14	18	22	断路

K=千欧

看了無線电杂志本年7月号中穆振声同志的“收音机自动关闭装置”一文后，感到这种装置虽然可以应用，但需要增加两只继电器和一只双刀开关，而在一般收音机内地位有限，很难装置。这里有一点改进的意见，提出来大家研究。

改进后的电路（見附圖）省去了一只继电器和一只双刀开关，继电器RY系用一只只有中心抽头的继电器。继电器线圈一端接中频变压器，一端經一电阻接地，中心抽头与乙+联接，因而通过线圈L₁和L₂中的电流方向相反。若L₁与L₂中电流近乎相等，则所产生之磁通不足以使继电器



RY的接点 S₂ 閉合。

这个装置的动作原理如下：当我们需开收音机时，即可將S₁（收音机内部原有的电源开关）閉合，此时若尚未收到信号，则中放管的屏流较大，和通过L₂的电流大小相仿，RY不会动作；当收到信号后中放管屏流减小，所以通过RY线圈L₂的电流使S₂閉合，但因S₁是閉合的，所以S₂对电路不起任何作用。假若我们需要收音机能自动关闭，可將S₁开路；当所接收电台播音完畢，由于中放管屏流增大，使L₁与L₂所产生的磁通不足以維持S₂动作，故S₂釋放，收音机的电源即被切断。

要使继电器RY能正常动作，必須使L₂中的电流能在有信号时維持S₂閉合，这个可以改变电阻R的数值来得到适当的电流。电阻R可用2瓦或3瓦炭阻。

电源开关S₁代替了原文中“手动—自动”开关，当需要自动关闭时只要把S₁断开即可；当S₁閉合时，S₂的接点被短路，故不会在进行寻找电台时使收音机关闭。

防止S₂动作时产生火花的电阻及电容可仍按照原有的数值。

上述改进意见因本人手边沒有現成的继电器，所以未經实地試驗，是否有效請大家研究。

本刊今年七期“簡便自动轉播装置”一文中，傳輸綫路是架設三条綫路，現在介紹一种只需架設一条架空綫的方法，以供大家参考。

簡化自动轉播綫路

黎树森

轉播机亦采用干电式，包括有兩級155作电压放大，一級354作末級輸出，輸出变压器次級亦采用600欧，以便配合TY250/1000型广播机的600欧輸入电路。附圖右边的輸入变压器T₂是假設不用在TY250/1000型机上而設的，用于TY250/1000型机时只需在控制台的600欧轉播輸入电路中，串入一只0.1微法电容器C₂即可，無需增設輸入变压器，因为TY250/1000型机本身就具备有輸入变压器。

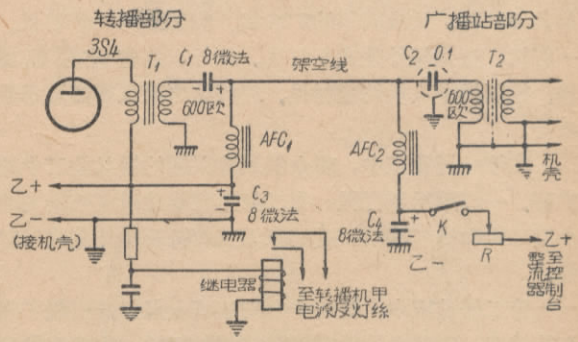
轉播机的甲电源亦放在戏院内，利用高灵敏度继电器来控制甲电源的开閉工作。

乙电源的供給系取自TY250/1000型控制台內的整流器（装置时需串入电阻R加以降压，才能适合轉播机的要求，阻值大小視轉播机需要而定，用活动式綫繞电阻較好，以便于調节），乙負（即机架）应接大地，乙正接傳輸綫，并在乙正送端加入开关K，以便在不轉播时关闭，乙正送端的电压以一百二十伏左右为宜，勿太高。

当轉播时，將乙正的开关K合上，此时电流經扼制圈AFC₂流入傳輸綫送至轉播机的乙正电路，乙負利用大

地作回路。C₁及C₂系断流电容器，使直流电流不能进入变压器，但音频电流仍可通过，因此电路的組成和工作正如放大机的級間交連电路

一样。圖中C₃和C₄是傍路电容器，AFC₁和AFC₂是避免音频信号短路而裝設的，因为AFC对直流电來說降压不大，但它对音频信号來說，它的阻抗是很大的。轉播机輸出的音频电流經电容器C₁送至傳輸綫，又經C₂送入广播机輸入变压器的初級圈，經大地完成回路。



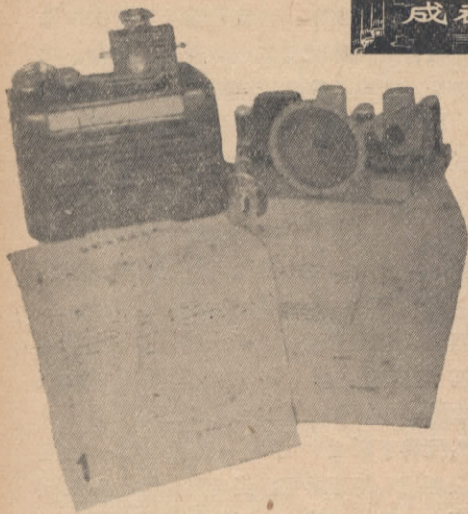


圖 1 省二师的三部得獎展品：五灯机、三灯机、矿石机

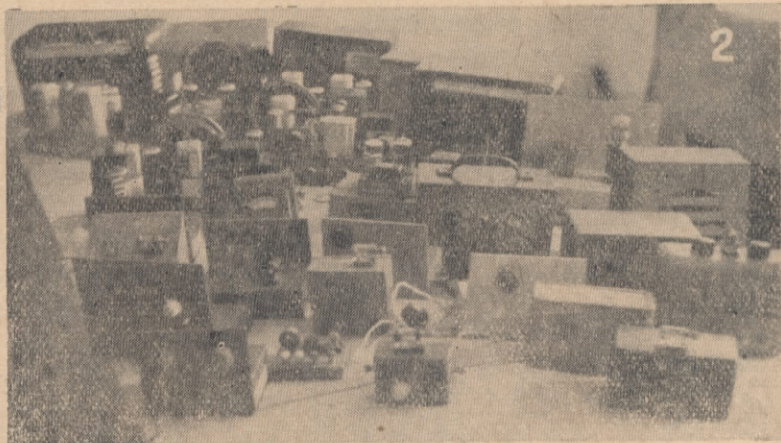


圖 2 展品中的一部分：从矿石机到五灯机

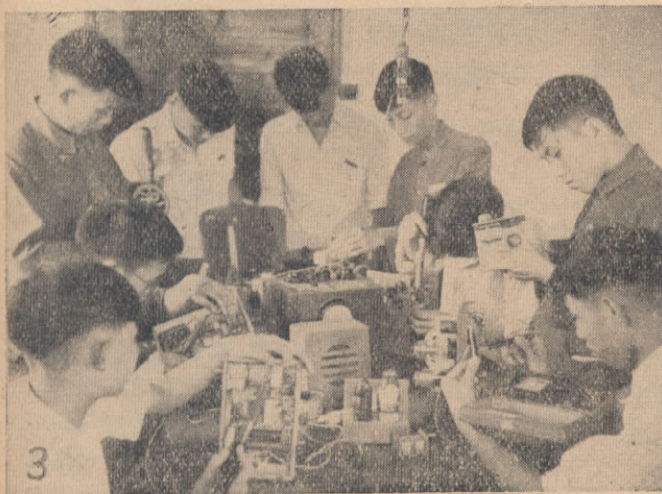


圖 3 省二师同學們對展品進行最後檢查

成都市第一次中等学校业余无线电展览会在六月十六日正式开幕了。有 20 个学校参加了这个展览会，展品共 99 件。从最简单的矿石机，能带喇叭的矿石机，一灯机，直到超外差式 6 灯机。此外，还有音频振荡器、控制模型飞机的发射机、无线电自动报警器及示教板等。

在第一展览室中，观众们最感兴趣的展品是二中的矿石、一灯两用旅行机，省二师用废铁盒做成的精美的小型耳机和仿“飞歌牌”式的家用三灯机及超外差式三灯机。

第二展览室中，省成十中的无线电报警器引起了观众的注意。当观众接近报警器的幅射板时，装在报警器中的红灯突然亮了，电铃不断地响了起来，这使观众们感到了极大的兴趣。这个报警器有一个发生高频电流的

振荡器，在振荡管的屏回路中接有一只灵敏的继电器，当人接近幅射板时，振荡屏流降低，继电器弹回，接通电铃回路，使报警器工作。

观众们认为展览会开得很好，他们索取了一些展品的线路图，准备仿制，并且希望每年可以举行几次这样的展览会交流经验。



圖 4 講解員對觀眾講解五灯机的構造和性能

(張如明)

耳机充磁法

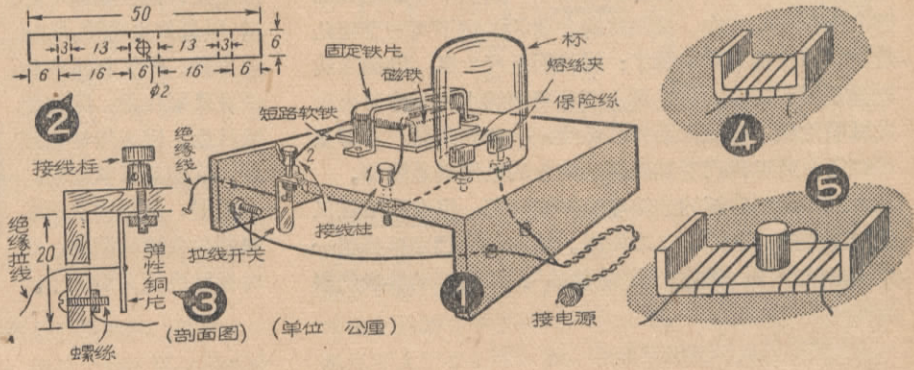
俞志亮

耳机久用或受到猛烈震动，内部磁铁的磁性就会渐渐散失，若要增加磁铁的磁力，必须进行充磁。

磁铁在充磁前，应将其剩有的一部分磁性去掉，这样经充磁后，以后就不易失磁。可以把磁铁放在石塊上适当敲击，或放在铁砂紙上摩擦，这样过一些时候，不但能把磁铁的表面锈污去净，还可以使磁铁受到震动，达到去磁目的。

充磁设备见图1，熔丝夹；取两条废铜片尺寸如图2在中間鑽一直徑为2公厘的小孔，并在圖中虛綫处弯曲，用螺絲固定在木板上，在木板下面再鑽四个直徑为4公厘的小气孔，上面再用一干燥玻璃杯罩住，就成一簡單方便的保險匣子了。固定铁片用寬8公厘，适当長度的铁片弯成，以能固定磁铁和軟铁的紧密結合为宜(圖1)。

拉綫开关是用一彈性銅片和螺絲配合而成(圖3)。



充磁方法是用24号漆包綫(或紗包綫)在磁鉄中間任意順一个方向繞100圈左右(圖4)。

再制一适合磁鉄磁極形状、大小的短路軟鉄一塊，放在磁極下面，并用固定铁片固定(圖1)。把綫圈一头經过接綫柱1和保險絲相联，綫圈另一头經接綫柱2和拉綫开关相联，接上220伏交流电源將开关閉合，由于綫圈电阻很小，在接通开关的瞬間內，保險絲立即熔断，磁鉄中磁性就恢复了。經12小时后，把磁鉄上的軟鉄取下，即可裝入原来耳机使用。

旧国貨中一般耳机中的磁鉄形状如图5所示，这种磁鉄外边兩磁極是相同的。例如中間一極是N極，則外边兩極都是S極，所以在兩側的繞綫方法也不同(圖5)。用24号漆包綫(或紗包綫)在磁鉄兩边各繞80圈左右，再用上述方法充磁。

用天秤測量揚声器的磁感应强度的方法

忱修

測量揚声器的磁感应强度 B (即磁束密度) 的方法很多，但由于仪器所限，一般人不易做到。这里介紹一种利用天秤測量揚声器磁感应强度的簡而易行的方法，同时这个方法也适用于測量其他磁場的磁感应强度。

一、原理 由实验方法已知，在具有磁感应强度为 B 的磁場中，放有一根長度为 l 的导綫，当导綫上通过的电流为 I 时，則作用于导綫上的力

$$F = BI l, \quad (1)$$

式中 F ——牛頓， B ——韋伯/公尺²， l ——公尺， I ——安。

因1牛頓=10⁵达因= $\frac{1}{9.8}$ 公斤，1韋伯/公尺²=10⁴高斯，代入(1)式，并提出 B ，則得：

$$B = \frac{9.8F}{I l} \times 10^4 = \frac{98000F}{I l} \text{ 高斯。} \quad (2)$$

二、測量法

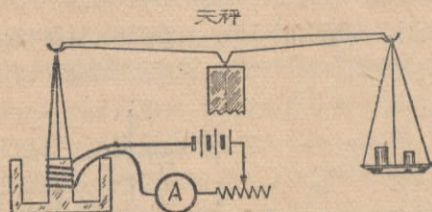
測量方法如图所示，用导綫 l 繞成綫圈放在被测之揚声器的磁場內，綫圈与鉄心应固定，悬挂在天秤的一

端在天秤的另一端加法碼使天秤平衡。然后接通电源，由于直流电流 I 通过导綫 l 时，产生一向下垂之力(若此力方向向上时，可将电源正負極倒接即可)，此时在天秤的另一端加重法碼使天秤恢复平衡。若后加的法碼重量为 F 时，則依(2)式可求得該磁場的磁感应强度 B 。

例：按上述測量方法已知：綫圈 $l = 30$ 公分，电流 $I = 0.1$ 安

$F = 0.002$ 公斤，求 B

$$B = \frac{98000 \times 0.002}{0.3 \times 0.1} = 6530 \text{ 高斯。}$$



辨別電極的儀器

陳 實

一般的辨別電極的正極或負極的方法是：把電極插到硫酸銅溶液里，等上一會，在陰極上就聚有一層銅。或者把電極浸入食鹽水，食鹽被電解後，陽極上放出氯，陰極上放出氫，陰極上的氣泡多一些，我們就憑氣泡的多少來鑑定電極。

運用上述的兩個方法，時間較費，這是不經濟的。如果我們在鹽水里滴入幾點酚酞溶液，時間就可大大縮短，這並不是電解進行得快起來了，而是不等到電極周圍產生較多的氣泡，我們就能準確的鑑定下那一個極是陰極。原來食鹽被電解了：陽極附近產生氯，陰極生成的鈉是很不安定的，它馬上要和周圍的水相互作用而生成氫氧化鈉，氫氧化鈉有強鹼性，一碰到酚酞，立即呈現紅色，所以我們看到周圍呈紅色的電極就是陰極。

上述辨別電極的方法可以縮短時間，但電液用過以後就要倒掉，不能第二次使用。現在，我們可以另想一個更好的辦法，做成一個“驗極器”，讓它可以替我們服

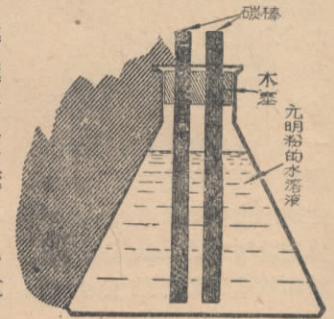
務一段時間，不用每次更換，那多好！

用兩條廢干電池里拆出來的碳棒，拆的時候要注意，不要弄掉上面的銅帽子，洗淨以後，把它分別穿進一個瓶塞子，塞進瓶口，如附圖。電解液可以用元明粉來做，元明粉的成份是硫酸鈉，價錢很便宜，鄉間的小中藥店都有，在元明粉的飽和液里滴上幾點酚酞，裝進瓶里去，這只“驗極器”就做成了。

你把電源接上去，沒有多久，陰極周圍的電液便呈紅色，用過以後，只須將瓶子一搖，電液又會恢復原狀，紅色消褪去，準備下一次再替你工作。如果接上交流電，兩個電極的周圍將都沒有顏色，所以它還是個辨別交直流的儀器。

為什麼接上電源它能指示出電源的正負極，用過後一搖又會恢復原狀呢？

原因是：硫酸鈉被電解後，陽極產生硫酸，陰極產生鈉，鈉又和水中和而成氫氧化鈉，陰極便成紅色。因為陽極是硫酸，陰極是氫氧化鈉，一搖盪，這兩樣東西又重新合成硫酸鈉，這時候紅色便又消失了。



有線廣播綫路混綫點的測量與防止

正 陽

採用雙綫式架空明綫的小城鎮廣播站的廣播綫路，往往由於綫路簡陋、質量較差，常常發生混綫現象，而廣播綫路的分佈廣泛，迂迴曲折，十分複雜。因此一發生混綫，很難在較短時間內發現，而加以修復，影響廣播工作，造成損失。這裡介紹兩種方法，使廣播綫路在混綫時能迅速發現，及時修復。

一、預先了解綫路各點的短路電阻

如圖 1 的廣播綫路，可以在正常情況時在站內測定各綫路直流電阻，然後在甲、乙、丙、丁……各處，故意造成混綫，再測量各綫路的直流電阻，分別加以記錄作為資料。在發生混綫後，可在站內進行測量，並將所測得的電阻值與資料對照，就能迅速判斷出來混綫的

綫路。測量時，要將綫路與擴大機之輸出變壓器次級斷開，由於溫度、濕度的變化和喇叭數量的增減，會使電阻值發生變更，因此預測工作，需一個季度左右時間即進行一次，以免發生誤差。

二、在綫路中安裝連接開關

如圖 2，可以在綫路的主要交叉點及較長綫路分段處，安裝連接開關，在發生混綫時，可利用開關使某條支綫與干綫斷開，如某條支綫與干綫斷開後，廣播即恢復正常，即證明該條支綫有故障。

以上兩種方法，合併運用時，則效果更好。

廣播綫路的混綫，一般多在綫路橫跨街道處，或綫垂度較大的地方，如發現某處經常混綫，可將雙綫中之任一綫換成皮綫，或在二綫間加以直徑 1.5 公分左右，由竹或木做成的撐棍，見圖 3。如綫路較長，也可以多用幾根撐棍。

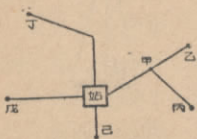


圖 1

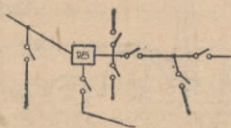


圖 2



圖 3

談談無線電示教板的製作



对無線電示教板的要求是：1.板的圖面簡單、清晰、美观，易于說明問題。2.声音或光色的效应良好，并且不受外界条件的影响（如溫度、湿度等）。3.操作控制簡便。4.裝置正規牢固。

無線電示教板的製作过程一般包括：制板、繪制画面（电路圖或方塊圖）、电路裝配、檢驗等。

底板 底板的材料有膠板、五夾板（即五層的膠合木板）單層木板几种。膠板太貴，單層木板不堅固，所以用五夾板比較合适，五夾板必須首先充分干燥，然后用陽干漆浸过晾干，以增加其絕緣性能。最后漆以普通噴漆，最好兩面都漆，这样可以防止木板吸收潮气而使絕緣性能降低。漆的顏色要用淡色，如乳白色、奶黄色、淡天藍色等。这里特别要指出的是漆不能过分發亮，因为發亮的漆容易反光，这样會發生在某一定的角度上看不清楚板上圖案的缺点。板制成后，用2—3公厘厚，寬2.5—3.5公厘的木条嵌边加固。边的顏色可以深些，例如用普通家具的顏色（陽干漆色），这样襯托起来色調比較鮮明。示教板的尺寸并無一定标准，一般單級綫路的示教板对于30—40人的課堂采用70×100公分的木板就已經够了。

繪制电路圖 最簡單的方法是用墨繪制，这种方法有兩個缺点：第一是容易擦掉，但这个缺点可以用在繪成后再噴一層透明漆的方法补救。第二是墨具有一定的导电性，因而容易造成漏电，对于高阻抗电路影响特别严重。此外，憑手在板上直接繪成的圖也不容易繪得很好。所以除了临时性的示教板外，这种方法很少采用。

第二种方法是用漆在板上直接繪制，因为漆的粘性很大，所以画起来很吃力，往往濃淡不均，元件大小不一，綫路的排列也不易整齐。

第三种方法是噴制，这就是先制成雕空的型版，然后放在板上用噴漆噴上圖形。“噴制”的方法又分为两种：

1.先把組成电路的一些元件制成型版，如电子管、电阻、电容器、綫圈、变压器及各种綫条符号等，然后把這些型版排列起来，組成我們所需要的电路圖，最后进行噴漆，这是最好的一种方法。但在排列型版和噴制的过程上比較复杂，技术要求較高。2.直接刻一張大的型版，这样刻起来比較費事，但噴制时卻比較簡單，特别适用于要制大量同样示教板的情况。

現在再談談噴制方法的具体过程：

1.刻制型版对于上述活动式型版材料（第1种）以鉄皮或薄軟膠板比較适合，对于固定的、适合一个示教板的型版（第2种）可以用紙張来代替，紙張的要求是要具有一定的强度，質地細密雕刻时不易产生毛边，并且具有不吸水的性質。我們試驗过馬糞紙、白報紙、牛皮

紙等材料，以牛皮紙的效果最好。

雕刻时要先在紙上画好电路，这时必需規定一套制圖的尺寸規格，我們所用的規格是：电子管80×120公厘，綫粗4公厘；电阻15×70公厘，綫粗3公厘；电容器20×50公厘，綫粗4公厘；一般接綫綫条粗3公厘；虛綫粗2公厘，間距3公厘。画好后用小刀仔細刻出。

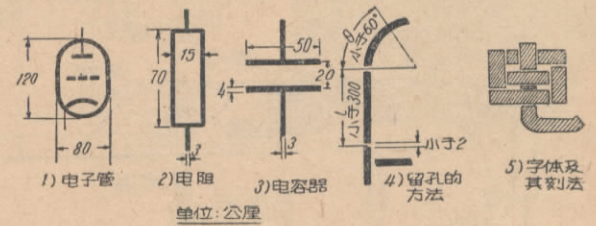


圖 1

刀要鋒利。刻时在綫条相交的地方、相接的地方、轉弯的地方都应留空（即不刻断），長直綫也应分段雕刻，每段不超过300公厘。曲綫也应分段雕刻，并且以每段所相应的圆心角不超过60°为宜。（見圖1）留空的距离以不大于2公厘为佳，在綫条相接的地方留空之后，將來再噴点补上，其他留空的地方可以不补。圖面上所需之字以圖1所示之字体比較适合，因为它的綫条都是一样粗的，这样便于雕刻。在刻字时每一笔画都可以仿照刻綫条的方法留空，不宜刻断。

2.噴漆所用的漆不宜用塗漆而應該用噴漆，因为噴漆有快干的特性，可以防止由于漆对底板的侵蚀而产生如水湿狀的綫条边缘。噴漆以上等香蕉水調勻，調合比1:3（一分噴漆三分香蕉水）至2:5为度。噴的工具当然有噴槍最好，如果沒有噴槍，我們試驗用一般噴射杀虫剂的噴筒（D.D.T噴筒），也能得到良好的效果。噴的方法是先把刻好的型版放在底板上鋪平，然后以鉄塊或玻璃条等物压平，压时可由一边至另一边，这样可以防止型版綫折。在有些細小的地方可以用大头針釘住就可以噴了。噴时应注意均匀，漆点要很細（成霧狀），噴的方向要順着綫条，而不要垂直于綫条，以防漆霧鑽入型版和底板間的縫隙，产生毛边。噴时易产生的毛病之一是漆的浸蝕現象，这种現象是指板上底漆的脫落与溶解，造成的原因是噴得太厚，以致不能馬上干燥，过多的香蕉水便在板上流动起来，以致使底漆溶解脫落及产生溶解的水蝕痕跡。另外如果噴筒沒有及时擦淨，則漆液容易沿噴筒滴下，造成同样后果。必需指出：噴筒的清潔是一个很重要的問題，在每次噴完以后噴筒都要用香蕉水清洗干淨，否則極易产生上述的毛病，并且常会有污

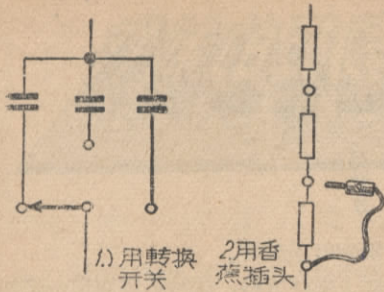


圖 2

物(漆渣)飞出染污图形。喷好以后如有少许毛边可用小刀或玻璃片仔细刮去。

打孔 喷好电路图以后的下一步便是装配工作,在装配时安装插孔、接线柱、电子管座等都需要打孔,所以这里我们单独谈谈这个问题。香蕉插孔的孔直径为7公厘,接线柱(中型)为10公厘,电子管(一般接收管)为26到33公厘不

等,视管座尺寸及电子管的类型而定。香蕉插孔和接线柱的孔可以用电钻或台钻装普通麻花钻头来打。电子管座的孔可用弓钻上挖刀来打,最好从两面打,可以防止木板破裂。打好孔后,用锉略加修饰使孔壁光滑,然后再在孔的内壁涂以虫胶或白蜡等绝缘剂,以增加其绝缘性能和防止潮气进入。

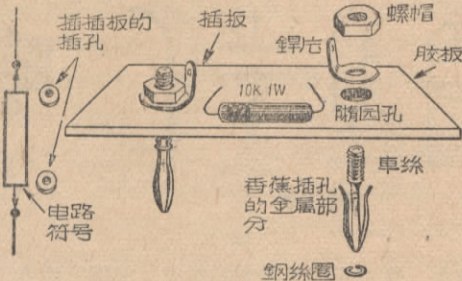


圖 3

等,视管座尺寸及电子管的类型而定。香蕉插孔和接线柱的孔可以用电钻或台钻装普通麻花钻头来打。电子管座的孔可用弓钻上挖刀来打,最好从两面打,可以防止木板破裂。打好孔后,用锉略加修饰使孔壁光滑,然后再在孔的内壁涂以虫胶或白蜡等绝缘剂,以增加其绝缘性能和防止潮气进入。

装配 示教板的装配一般有两种方式:一种是画面上有一个电路符号,在它的旁边(正面)就有一个元件,这种装配多适用作简单的示教板,它的示教目的主要是说明这几个元件的作用。复杂的示教板如果也采用这种方法,则不仅在装配工作上增加许多困难,而且由于元件太多,看上去反而不清楚。所以大部分元件都装在背面,只把电子管、活动元件及一些测试点的接线柱、香蕉插孔装在正面。装配时应尽量使板上不要钉太多的螺丝钉以免影响美观。一般应尽量使元件集中,元件的固定方法可以用较大的接线板,而接线板的固定则可以利用管座螺丝、香蕉插孔及接线柱等,但可能不另加螺丝固定。走线时应尽量短,而且避免平行,灯丝线和信号线应该分开走。地线很长,最好用镀银的粗铜丝、铜片或编织线,以减小引线电感和导线的电阻。在固定元件时必须两端都焊在固定的支点上,而不能用很长的线悬在空中,接线柱和香蕉插孔都必须加焊片来焊接接线,不能把线头绕上了事。所用的接线最好是单芯塑膠线,因为这种线本身具有一定的机械强度,容易弯折而且具有较大的支撑力。灯丝线可用普通的纱包接线,两股绞合走线以减少交流感应。因为接线很长,所以接线本

身也需要固定。固定的方法除尽量利用已有的各支点外,还可以用小型木螺丝钉上小线夹来固定(木螺丝最好不要钉穿)。也可以用铅丝弯成Π字形把线钉在木板上。

电源接线可以用八脚插头作总插头,不过八脚插头容易产生接触不良。我们可以把八脚插头两个脚并联成一个脚使用,管座相应的插孔也并联起来,这样就可以避免接触不良了。

活动元件的处理 在示教中常常需要观察某种参数的变化对电路工作的影响和作用,例如在放大器中要观察负荷电阻对放大和失真的关系,就需要在其他条件不变时改变负荷电阻来进行试验。这样负荷电阻就必须改变。一般改变元件的方法不外如下几种:第一是元件本身是可变的,例如可变电容器、可变电阻等。这种方法应用很广,但有一定限度,例如大容量的电容器就不能作成可变的。第二种方法是在板上画几个元件,而它的数值不同,在变化时用波段开关或插头来完成(如图2),这种方法的优点是操作简单。它的缺点是使电路变得复杂,有时甚至一时不能看出电路的原理,因而影响示教效果。第三种方法是在需要改变元件的地方装两个接线柱,在变化元件时将元件(电阻、电容器等)临时接在接线柱上,这种方法的优点是结构比较简单,缺点是在操作时需要较多的时间,而且一般电阻电容的接线都很细,如经多次拆装极易折断。第四种方法是用插入式元件,它的优点较多,其方式有如下几种:

(1)需要更换的元件同样的喷在电路图上,不过画上插入式的符号,在符号的旁边装上两个香蕉插孔,元件焊在插板上插入孔内。

插板的构造如图3所示,用厚1公厘长60公厘,宽10—15公厘胶板,两端各开一孔,两孔间之距离为50公厘,其中一孔最好是椭圆形的,以便在插入时略有伸缩余地。在两孔内装两只插脚,插脚可以用香蕉插头改作,改作方法是將插头的金属部分取下,用钢丝圈將它的弹簧片箍住,在上部车螺纹,然后用螺帽固定在胶木板上。螺帽同时夹住一个焊片,以备焊接。

(2)在示教板上需要更换元件的地方,不画上符号而留出一段空白地方,用一个较大的插板,板上除装有元件外还画有电路符号(图4)。这种方法用于所需更换的元件不属于一类的情況下,例如在一个地方可能接入电阻也可能接入电容器。元件插板的结构与第一种相似,此处不再详述。

检验 在示教板制成以后必需经过检验的手续,在检验时先进行电阻测量,如正常时然后插上电源进行电压测量。最后插上电子管检查效果及有无寄生振荡等问题。同时还要检查装配的质量,各焊点、螺丝等是否牢固。其他检验方法与一般无线电机相同。(魏沁)

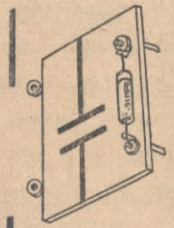


圖 4

簡易電池三燈再生機

朱 昂

圖 1 是這種直流三燈機的線路，線路中以 1T4 檢波，1S5 低放，3S4 強力放大。用電位器 R_2 調節 1T4 帘柵電壓以控制再生力，再生穩定。

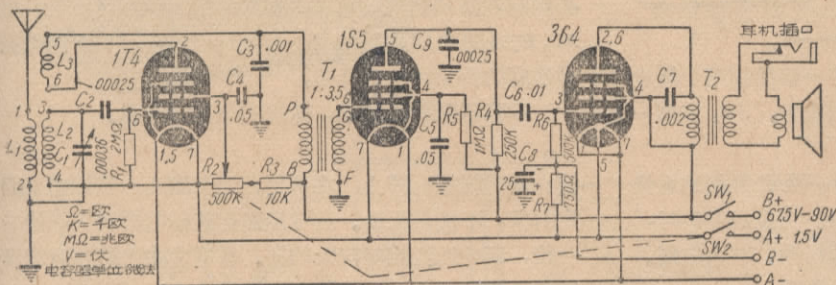


圖 1

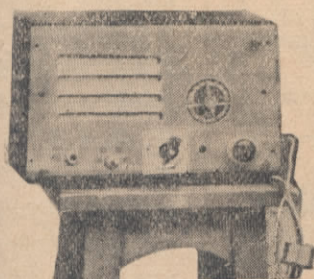


圖 2 甲

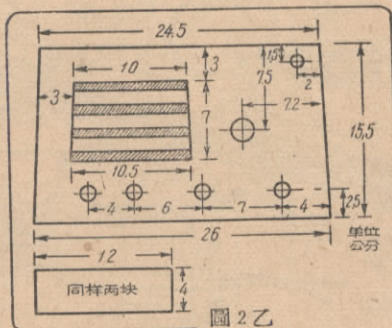


圖 2 乙

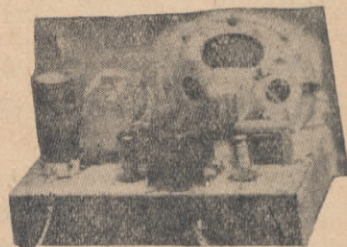


圖 3

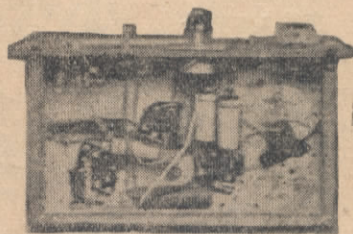


圖 4

三回路再生線圈可購成品，亦可自繞。在直徑 25 公厘的硬紙筒上，用 27 號 (0.41 公厘) 漆包線密繞 115 圈作 L_2 ，線頭為 3，線尾為 4。距 L_2 2 公厘處用同號線繞 45 圈作 L_3 ，線頭為 6，尾為 5。在 L_2 、 L_3 的外面包 5 層牛皮紙，用同號線在牛皮紙上繞 65 圈作 L_1 ，線頭為 1，尾為 2。

面板制作見圖 2。另件排列見圖 3、圖 4。

全機裝妥後，如再生力過強，可將 C_3 換成電容量較小的電容器。

簡易的“放點子”裝置

鄭 明

這部自動“放點子”裝置有兩種功用：第一可以用來試驗發信機的工作情況，第二可以用來作通信聯絡時的守候信號。

線路結構很簡單，利用 Sw_1 控制不同容量的電容器和 RY_1 的線圈并聯，以增減 RY_1 機械振動的速率。實際試驗結果是當 RY_1 的線圈不并聯任何電容器時，振動速率太快，完全等於一個蜂鳴器， Sw_1 在第一位置時，電容量是 8 微法， RY_1 的振動次數為每分鐘 660 次，以後 Sw_1 每轉換一個位置， RY_1 的振動次數就分別減少為 570 次、390 次和 300 次。 RY_1 要求接點動作靈活，構造堅固，以免長期使用後接點因火花而燒焦。調整 RY_1 的接點距離可以改變振動速率，所以上述速率只供制作時的參考。

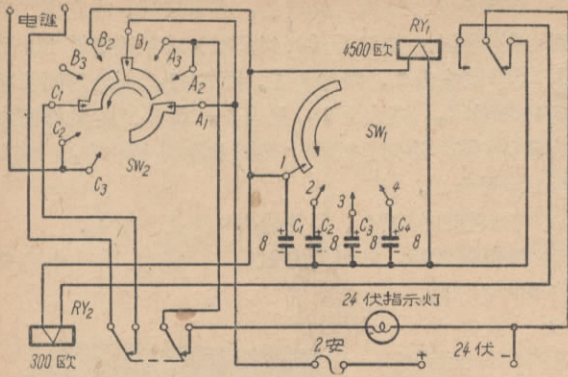
本來利用 RY_1 左面的接點和中間來回振動的簧片就可以接到電鍵電路使發信機工作，但現在是利用這個接點來帶動另一個電鍵繼電器 RY_2 ，這樣可以解決三個問題：

一、由於 RY_1 線圈上并聯了相當大的電容器，當簧片被吸向左時，電容器的充電電壓不能立刻放完，所以簧片在左面接點處停留的時間長，而在右面接點處停留的時間短，如果只利用左面接點和中間簧片來控制電鍵，就會形成“敲劃”裝置，而不是“敲點子”。 RY_2 是兩組吸時開路的接點，那麼當 RY_1 吸向左面時， RY_2 的接點却吸成開路，這樣就可以克服自動敲劃的缺點。

二、可以利用 RY_2 的另一組接點來帶動一個紅色指示燈，表示電鍵電路的工作狀態。

三、有些發信機的電鍵電路並不是按鍵時接地的，而一般修理室或發信台的直流 24 伏電源大都是負端接地的，接了一個 RY_2 就可以使發信機的電鍵電路完全獨立起來，不受這個“敲點子”裝置中有关電路的影响。

Sw_2 是工作性質轉換開關，由三刀三擲組成。圖中



A字的一組控制指示燈的電源；B字一組控制兩個繼電器的電源；C字一組控制電鍵電路的通斷。Sw₂在第一

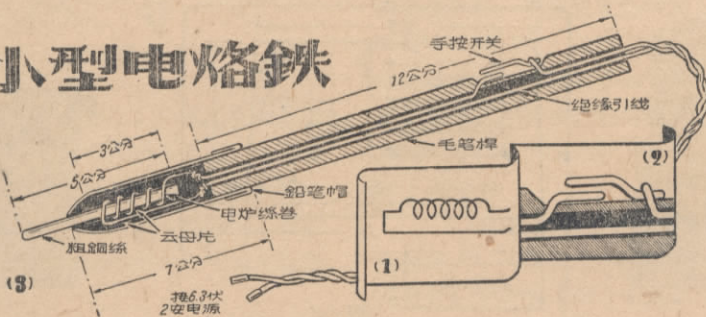
本刊1955年第4期中，曾介紹了簡單靈便的電烙鐵制作方法。筆者試作過，效果很好。但是在銲接時，鉛筆心和另一電極必須同時接觸被銲接物，不大方便。現在介紹一種用電爐絲作成的小型電烙鐵。

材料 直徑約0.8公厘、長30—40公分電爐絲一段，直徑3公厘、長5公分粗銅絲一段，長約6.5公分的鉛筆帽一只，長約12.5公分毛筆杆一個，云母片少許，絕緣引綫兩條。

制法 將電爐絲卷成直徑約6公厘、長約3公分的電爐絲圈(圖1)。在粗銅絲外面包兩層云母片以後，塞入電爐絲圈，銅絲頭露在外面約15公厘。再在電爐絲外邊包几層云母片，用細銅絲綑緊云母片，使它不鬆動。

另外將絕緣引綫穿入毛筆杆，並在毛筆杆上挖一小孔，作手按開關一個(圖2)。這時將電爐絲圈的两端

小型電烙鐵



田春融

位置時，24伏電源斷掉，電鍵電路也斷掉，發信機和這個裝置都停止工作；在第二位置時，RY₁和RY₂都接好電源，正常工作，指示燈也接好電源隨RY₂的振動而燃滅，同時電鍵電路也接通，隨RY₂的振動而“敲點子”；Sw₂在第三位置時，RY₁和RY₂的電源都斷掉，RY₁停止振動，RY₂的兩組接點都分別閉合，指示燈因仍有電源所以長時間燃亮，電鍵電路仍接通，所以發信機處於長劃情況。

RY₁和RY₂的規格以及直流電源的電壓數字，都不必限制在圖示情況，可以根據器材情況做適當修改，但RY₁的綫圈電阻必需較大，否則並聯的電容器對減低振動速度的作用將顯著降低。

本裝置經試驗結果，情況完全正常可靠。

接在兩根絕緣引綫上，在毛筆杆尾部塞入一些膠布以固定引綫，不使其鬆動。這時用銼把鐵鉛筆帽的尖端銼去一些，形成比粗銅絲較大的孔。然後套在已經包有云母片的電爐絲卷上面。這樣電烙鐵就作成了(圖3)。

注意事項 一、盡量使電爐絲卷與毛筆杆尖端之間

的距離遠一些，以免把筆杆燒焦。二、粗銅絲與電爐絲圈之間的云母片，包一、兩層就可以了。在電爐絲圈外邊的云母片可以多包几層，以使熱力不向外散失。但不能太多，太多了以後，鉛筆帽就套不上去了。

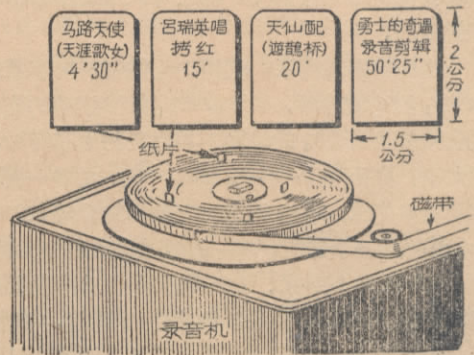
三、這種小型電烙鐵的電源，是用一般五燈機用電源變壓器次級6.3伏2安的燈絲綫圈。

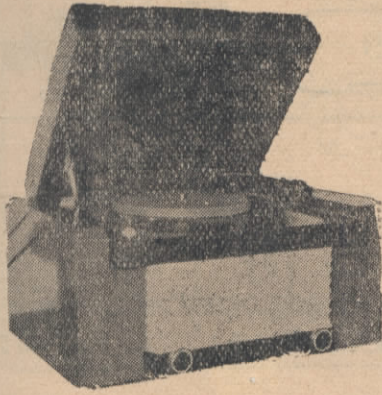
這種小型電烙鐵接通電源後約40秒鐘即可熔錫，最適宜銲接波段開關及另件排列緊湊的待銲點，不能用於銲接底板或其他大型待銲物。

錄音膠帶節目的分段 · 田壽宇 ·

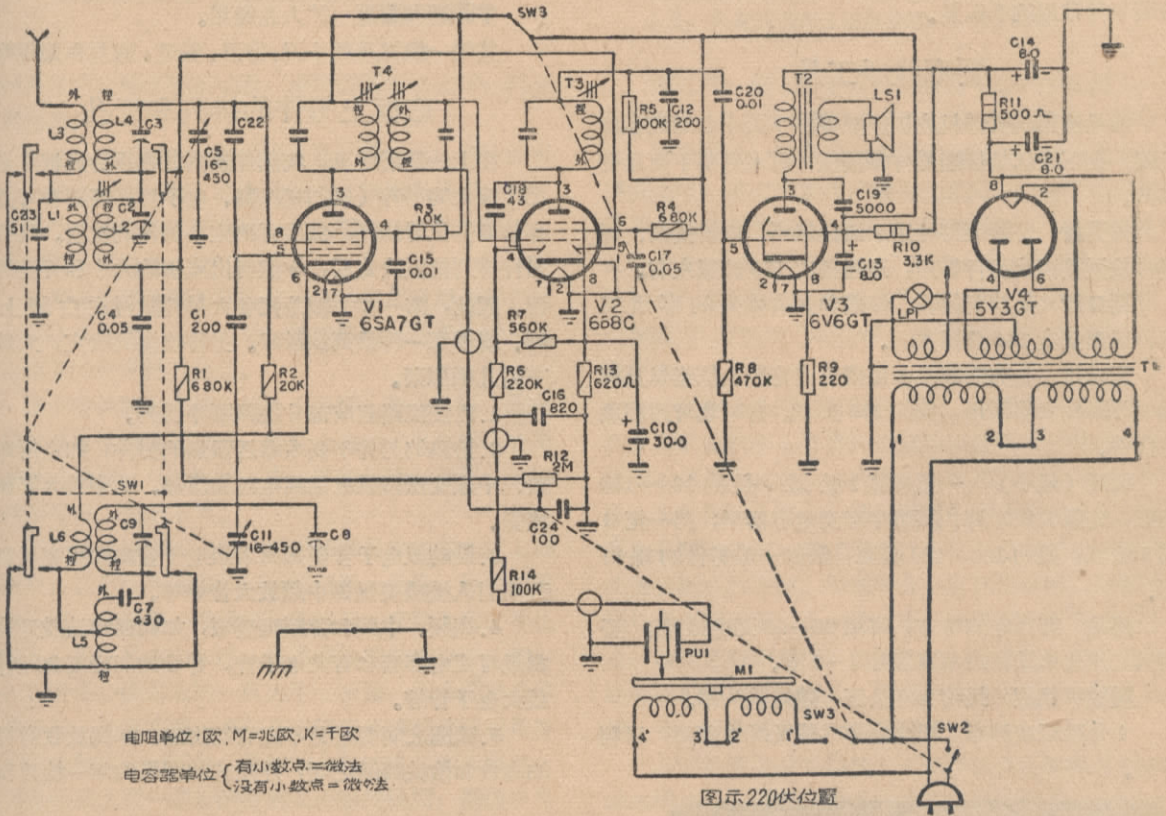
普通一卷膠帶有一千公尺長，常用來錄了很多節目，往往是一個接一個的；若要挑選其中某一個節目放送時，就一定要先找出“頭”來，茫無頭緒的去逐段檢聽尋找，勢必耗費許多時間，倘能在錄音時就預先留下記號，事後尋找就方便許多了，現在介紹一個紙條留名的方法。

用道林紙剪下長2公分寬1.5公分的小紙條，上半截寫上錄音內容的名稱，啓動馬達錄音時，將紙條夾在磁帶中，由於磁帶卷繞得很緊，紙條是不會脫落的。錄音完畢，還可以順便將時間附註在上面，這樣，需要放送時，只須開動倒帶馬達，俟紙條飛出時馬上刹車，就離開這一段節目的“頭”不多遠了。利用這個方法，在整理齣戲時，還可以分段留名。





- 一、频率范围 中波段 520—1600千週
 短波段 3.9—12.1兆週
- 二、最大输出功率 收音时 1 瓦
 放唱片时 1.5 瓦
- 三、电动转盘转速 每 分钟 76—78 轉



(上接28頁)

这样，在中頻时可以明确那一只只是初級那一只只是次級的电容器。特別注意的是不要使初級的热端(接屏極)和次級的热端(接柵極或小屏)的导綫絞合或靠得太近，免得产生交連引起振盪。用錫片接出的中頻变变压器的安裝方向和电子管座相似，务使接綫最短。中頻变变压器安裝螺釘是錳在鉛罩上的，鉛罩很薄，所以安裝时要套一彈簧墊圈，而螺帽也不宜旋得太紧。同时也不要利用这两只

螺釘裝支綫架等其它用途，以免把螺釘拉掉。

度盤 目前最常用的拉綫式度盤是在可变电容器旋軸上裝一只圓輪，用拉綫和旋鈕軸相連。拉綫常用的是胡琴用的二弦，一端結到掛在圓盤小鈎上的彈簧上，順圓盤四周的凹槽繞一圈后兜到旋軸上繞几圈，再繞回圓盤。結牢在彈簧鈎上。

裝好后的零件在尚未接綫时，可以暫时用紙包上，等接綫全部接妥后撕去，可以避免沾污。



装机的一般问题—I

章光輝

这一期和下一期的“收音机制作讲座”，是向读者们介绍一些有关收音机装配、接线等具体动手的知识。

俗語說：“工欲善其事，必先利其器”，想把收音机装得效果优良、坚固美观，业余爱好者们不能不考虑具备若干件常用的手工具。

要哪些手工具

如果选用的收音机底板已经开好了大小合适的各种孔眼，剩下来仅是装配零件和接线，那末只要下面几件工具。

尖嘴钳 安装螺钉时用来钳住螺帽，弯折接线、焊接时放置接线或零件等用，适用长度 160 公厘左右。

扁口钳 是剪断铜线、接线和剩余线头的专用工具，适用长度 160 公厘左右。

克丝钳 是剪断较粗金属线类或安装电位器以及转轴等时钳住大螺帽用，长约 200 公厘。有时也可用鲤鱼钳代替。

改锥（起子） 一把口宽 3 公厘，长约 100—130 公厘，安装旋鈕螺钉、调节半可变电容器用；另一把口宽 5 公厘，长约 150—180 公厘，装卸一般零件的螺钉用。

烙铁 有市电的地方，可用 25—50 瓦电烙铁；否则只能用火烙铁，适用重量是 6—8 两。

粗纹平钢锉 长约 100 公厘，锉烙铁头用。

1 号砂纸或砂布 用来磨净导线及焊片表面，以利焊接。

如果要在底板上开孔，还要用下面几样工具。

手摇钻和钻头 钻头直径 3.2、4、5、6.35 公厘等数种。

中心冲 开孔以前，决定钻孔中心点的工具。

半圆锉和圆锉 扩大孔眼用。

其他一般工具如小刀、剪刀、铅笔、直尺和圆规等。

底板上零件的排列和开孔

在上一期讲座里，我们曾谈到过在设计底板时先要把比较大的零件（例如变压器、电子管、线圈和可变电容器等）位置排好，然后再决定小零件的位置。只有在零件排列位置决定后，才能得出底板的大小和开孔的位置。因此，第一步手续是把各大零件试行在白纸上排列。看看那一种排列法最好。零件位置的确定，大致有下列几项原则。

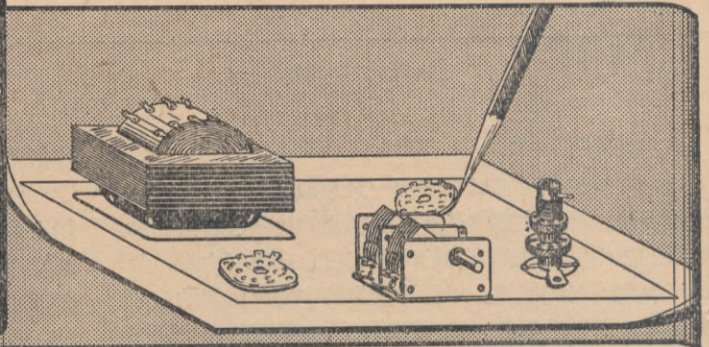
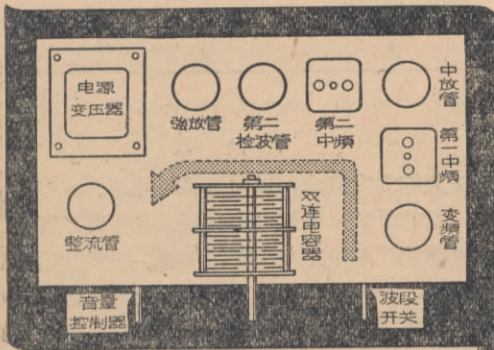
1. 应按线路组成部分逐级顺序排列。

2. 怕热的零件不要太靠近发热的零件，如电解电容器、中频变压器就应远离电源变压器、功率放大管和整流管。

3. 最前级电子管要远离末级电子管和输出变压器，天线引入接线要远离中频放大管等等。

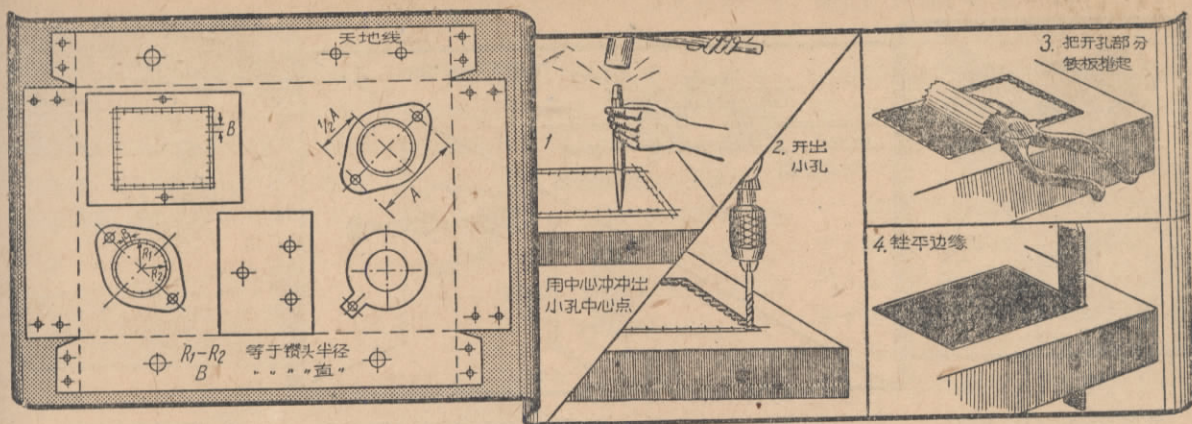
4. 高频、中频和音频线要短，如线圈和波段开关要靠近可变电容器和有关电子管，音量控制器要靠近音频放大电子管等。

5. 线圈之间要避免不应有的交连，如高放收音机里的高放和检波线圈之间，外差式收音机的第一检波和振



習見的五灯外超式收音机零件排列圖，圖中箭头表示各級排列次序

把主要零件先在白紙上試行排列，然后用鉛筆描出底樣



根据实物尺寸，决定开孔位置和开孔中心线

开底板大孔的方法：1. 用中心冲定中心点，2. 鑽小孔，3. 把开孔部分底板卷起，4. 锉平边缘

邊綫圈之間，都应相互垂直，或分置底板的上下，或加鉛罩隔离。

6. 电源变压器的杂散磁場容易干扰前級电子管或有鉄粉心的中頻变压器，产生交流声，应适当远离。

另外，伸出面板的旋軸，如度盤軸，电位器軸等，也应排列位置均称，整齐美观。

看来要照顾这些条件有些麻烦，但把所用另件在紙上反复移动几次，或再参考一些类似的收音机，就可以获得滿意的另件排列位置。

致于准备裝在底板下的各小另件，如小电阻、紙电容器以及电位器等的位置，大体上决定于底板面上各主要另件的位置，只要底板下有足够的高度和容积，裝得下这些另件，关系不大。

另件排列位置决定后，用鉛笔沿另件四周在紙上划出底样，在另件周圍各个安裝螺釘用小孔里，也用鉛笔伸进去画一个圆圈，然后把另件移开，在紙上应当开孔的地方，用直尺画中心綫，再用圓規按照需要开孔的大小，以兩中心綫相交的一点为中心画圆，这个圆就是准备鑽掉的。应当注意，不論是决定中心綫的位置或是要在底板上挖掉某一部分，例如裝合扑式电源变压器时，就要在底板上开一个方洞容納变压器的綫圈，都要用尺量一下实物，而且要量得准确，免得开孔位置不对，另件裝不上。常用中頻变压鉛罩兩边的螺釘距离是 34 公厘，电子管座兩端螺孔距离是 38 公厘，中間应开的一个插电子管的大孔是 28 公厘，这个孔的中心就在兩端螺孔間中心綫上的中点。

为了防止孔距間可能的誤差，电源变压器四角的螺孔直徑为 6 公厘，其余螺孔直徑为 4 公厘，配上 3.2 公厘的螺釘后，还可以稍有伸縮余地。

另件排列位置决定后，底板的尺寸自然也决定了。把这张画好的白紙貼到拟做底板的金屬板上，所有要鑽的孔，一个个都用中心冲对准开孔的中心綫交点，用錘輕击出小凹痕来，作为鑽孔的中心点。

鑽孔时，鑽头要垂直对准在圆中心的小凹痕上，首先用 3.2—4 公厘小鑽头把全部要鑽的孔鑽通，用力要均匀，不宜过猛，否则这种鑽头很易折断。特別在底板快要鑽通时，更应注意保持鑽头垂直向下。由于小搖鑽力量不大，仅能配上 6.35 公厘以下的小鑽头，如果需要的孔小于 6.35 公厘，可用大小相当的鑽头就原有小孔加以扩大，比較省力。如果要开电位器、度盤旋軸等 10 公厘或 10 公厘以上的孔时，可用圓銼或半圓銼把孔再行扩大。

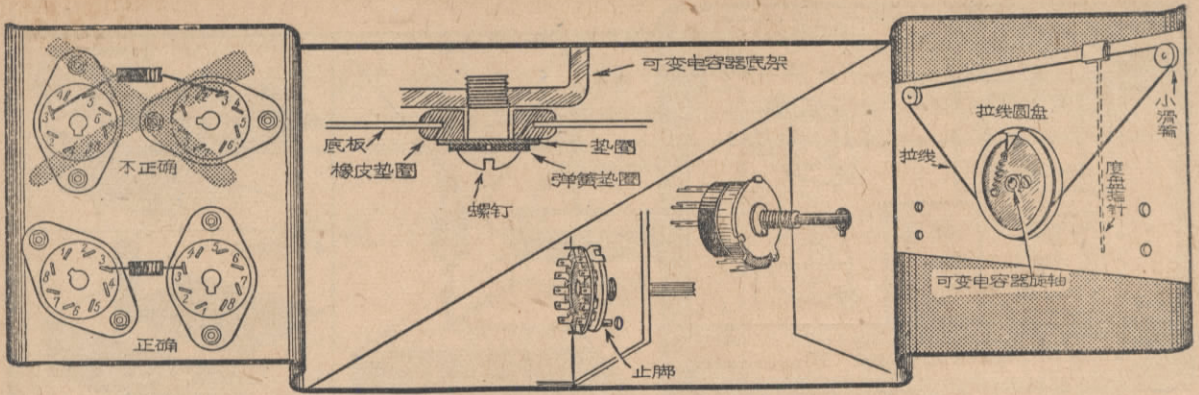
开底板上电源变压器的方孔、木箱上度盤孔时，是用 3.2 公厘的鑽头沿着开孔位置的边缘一个併着一个的鑽通，这些小孔中心的决定，也和其它开孔的方法一样，先在白紙上打中心綫，再用中心冲定中心点。兩相鄰小孔間的距离，应该很近，小孔中心与开孔边缘的距离等于鑽头的半径。等到所有小孔都鑽好后，用鑿子或扁口鉗先开通兩三个小孔，再从这里用大改錐撬起一点，改用克絲鉗伸进去把撬起的一边夹住，用力旋轉把这塊应挖掉的底板撕掉，然后用鋼銼把四周小圆光角銼掉。开电子管座插孔的方法相同。

其它如开电源引出綫、天地綫以及各旋軸孔等，方法大同小異，只要排列得匀称美观就可以了。

另件安裝

用螺釘固定管座、支架或綫圈管等另件时，最好在螺帽下套一彈簧垫圈。因为垫圈一面开有一个豁口，当螺帽旋紧后，就把垫圈豁口卡住，这样即使長期使用后受到震动，被固定的另件也不致松动，可以减少發生杂音或跳火花等的毛病。

安裝前各个另件的质量必須先加检查，例如中頻变压器的綫圈是否通路，电容器有無漏电，可变电容器是否碰片，电源变压器的电压和絕緣是否正常，开关接触点是否可靠等等。免得收音机裝好后發現毛病，重新返工拆卸，多費手脚。



管座的安裝方向，應使接綫最短

用橡皮墊圈裝可變電容器方法的剖面圖

波段開關與電位器的止腳要嵌入小孔和鍵槽

一種拉綫度盤的裝置

下面分別談談裝在底板上的幾種常用另件的裝法。

可變電容器 國貨雙連可變電容器的鐵底架下有3個安裝用螺紋小孔（單連的只有2個），最簡單的裝法是按照螺孔的位置和相互間的距離，在底板上開3個5公厘徑的小孔，配上3只直徑4公厘，每公分12.6牙（每英寸32牙）長6公厘的螺釘，直接把它裝牢在底板上。若底板和喇叭合裝在一個木箱里，可變電容器最好加墊橡皮墊圈，底板上3個小孔的直徑就要擴大到8公厘，橡皮墊圈（黃色的彈性較好）就套在每個小孔里，固定螺釘長度改為12.5公厘。螺釘除留出頭部3公厘長一段螺牙外，其餘直到根部都用錫把它鍍沒。安裝前在螺釘上先套一只彈簧墊圈和一只普通墊圈，把電容器擱在橡皮墊圈上，螺釘穿過橡皮墊圈中心小孔，旋緊在電容器上。這樣，電容器就“浮擱”在橡皮墊圈上面，減少了從底板傳來的喇叭振動。

有些收音機要求可變電容器旋軸與底板間的距離稍大，好裝用度盤的拉綫圓盤。這時，可將可變電容器用L形支架架高。為了防止轉動度盤時支架動搖，支架鐵板厚度不應小於1.5—2公厘。L形支架側面裝可變電容器的小孔，也要加用橡皮墊圈，固定在底板上的小孔直徑是4公厘，底板上可變電容器引出綫孔直徑是8公厘。

可變電容器安裝前要先銲好接地綫，還要把兩組定片的接綫銲在定片的銲片上，不然裝好後銲片被遮住，也伸不進烙鐵，沒法再銲。接地綫一定要接得好，不然收音效果不穩定或有雜音，可用多股軟銅綫或隔離綫（抽去心綫），一端銲在可變電容器接觸動片組的彈簧片上，另一端銲在最近的底板上。這根綫不要拉得太緊。

如果所裝的是兩波段收音機，分用兩套補償電容器，那末雙連電容器上原來附有的兩只補償電容器應完全拆除。外差式收音機里的廣播墊整電容器應裝在可變電容器的近旁。

綫圈 產品綫圈上都有安裝用的螺紋小孔或灣腳，可直接用螺釘裝在底板上或底板下，不應該利用硬接綫

懸空吊起，這樣安裝既不牢靠，也容易把綫頭銲片拉斷。另外還要考慮到如果地位限制，綫圈裝好後，接綫困難或看不清接頭上標明的字母，就要先用幾段不同顏色的接綫銲好在接頭上，用筆記下接法，避免接錯。

管座 電子管的位置雖經確定，但這裡還得進一步考慮管座的方向，使管腳儘量靠近需要接綫的零件。

電源變壓器 常用合卍式電源變壓器是裝在底板上開的大方孔上的，安裝前把四角的螺釘緊一下，免得鐵片裝得不緊時，裝好後發生討厭的鐵心顫動聲。這種電源變壓器上面是一個鐵蓋，下面是一個方形鐵框或兩條鐵條，安裝時下面的方框最好不要省略而直接裝到底板上，這樣底板較薄時就不易把鐵心夾緊。

收音機接綫時常常要把底板翻動，一裝電源變壓器底板就變得非常笨重，所以要等其它接綫都接好以後再裝。

波段開關 常用的小型波段開關，在旋軸軸承旁邊10公厘處有一只凸起的止腳（小片），作用是在底板上安裝時好把止腳嵌入，這樣，選擇波段時，整個開關就不致搖擺。這種波段開關附有彈簧墊圈，裝時直接壓在六角螺帽下面。

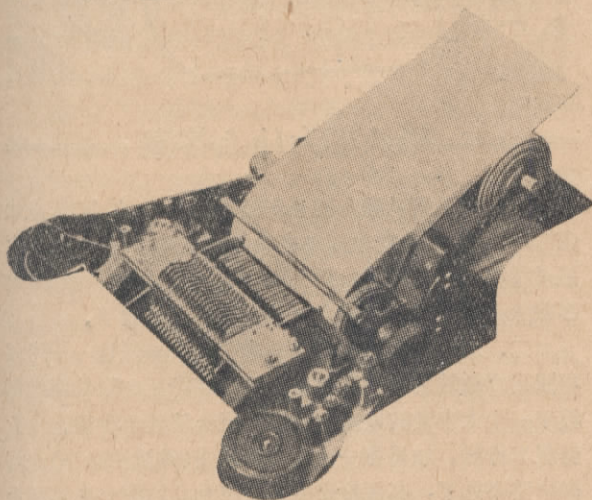
電位器 一般旋軸較長，應按實際需要截短。如果收音機要裝木箱，就先把電位器試裝在底板上，再把底板裝進木箱比一比長短，再拆下來鋸掉多余的部分。如果等機件裝好後再鋸，容易把電位器弄壞。電位器常帶有兩只螺帽，安裝時，先裝一只，旋緊後再裝一只，這樣第二只螺帽旋緊後，就很牢固了。

最近我國新建成的大型無線電器材廠——華北無線電器材廠出品的電位器，在螺絲軸承金屬底部，正對着旋臂接頭的方向，沖有一約2公厘寬向上凸起的止腳，底板安裝用孔眼應像八腳管座的中心孔一樣，開一個缺口，好把止腳嵌入，使電位器固定，不致搖擺。

中頻變壓器 鋁罩頂上的兩個調整小孔，一個要對向前一級電子管，另一個對向後一級電子管。（下接第25頁）

新电子计算机

苏联已制成多种进行复杂技术性计算的新电子计算机。比如：“Strela”每分钟能完成两千次数学演算。机中共装电子管6,800只，第三极管4,000只，耗电量每小时为90千瓦。



此外还创制多种小型万能电子计算机。演算的速度虽较“Strela”为慢，但是操作简便，耗电很少。比如：“乌拉尔”计算机每秒演算一百次，耗电量只有8千瓦。

除了上述的各式电子计算机外，苏联工业还在制造连续式计算机，用来解决复杂的数学问题。最近出厂的这类计算机“M-8”，就能计算气体动力学和其他科学方面的问题。

目前苏联科学家正在设计许多新型的计算机，预计操作的性能，每秒可以快速地到完成数万个动作。

(張淵浚)

一只奇异的无线电话

莫斯科无线电话工程师古卜列扬诺



维奇，新近创制了一只奇异的无线电话机。这种无线电话机利用皮包安装，无论在舟、车、途中，都可随时随地和市内的自动电话任意通话。这种无线电话机的大小和普通自动电话机一样。匣面上也装有电话拨号盘，并有四只开关，上端装置可以伸缩的天线杆(如图)。

这种无线电话机叫作“JK-1”。匣内共装四部无线电发射机。只要拨动拨号盘，就能发射出电波。此种电波一经安装在家中的自动电话接收机(和市内电话网连接)接收，就能自动和该号电话相接通。在无线电话机的听筒中，立能传出空

线或佔线的信号。接通以后，就可和普通的自动电话同样讲话。实际上：“JK-1”和自动电话接收机，是两座采用复杂的继电器装置和市内电话网互通的小型收发电台。目前，正在研究简化它的构造，使能廉价大量制造，以供大众的需要。(張淵浚)

数字和事实

目前苏联已有3000万以上的无线电接收站。经常有为一亿以上的公民在收听莫斯科、各加盟共和国和省中心广播台的广播。

近年来，苏联国营农场中已先后建立了17000个左右的无线电转播站。在国营农场村落中，已建立了为数600万以上的收音点。

(張淵浚)

用公分波的无线电话机

德意志民主共和国最近试制了各式各样的无线电话机，供给各企业和建筑工地之间联系或运动会之用，它们的通话距离是3公里。

已经正式出产的有两种：一种是电池式的，发射机输出功率0.1瓦，另一是交流式的，输出功率0.6瓦。

这种小型无线电话机包括一架屏

极调制的发射机和一架超再生收音机。并各有装在直角反射器里面的一付四分之一波长的天线，两天线间用一个水平的铁屏隔开。(俞文海)

电子“眼”

美国“麻萨诸塞”技术研究所发明了一种探针式电子“眼”，能使盲人分辨光度的各种变化。因此，盲人“戴”上电子眼，立能阅读各种仪表，确定纸上书写或印刷的位置，以及操縱特种设计的电话交换总机。电子眼上附有几种简单的调整装置，其“视觉”能灵敏到觉察60—90公尺距离内的街灯照明。

电子眼包括一只长度不到12.5公分，直径1.9公分的铝制圆筒，全重只有0.11公斤，利用一节钢笔电池就能正确工作。

根据该所研究员的说法，电子眼的工作原理十分简单，由于它能把光的变化变成各种可以区别的声音信号。因此，盲人戴上助听器式的耳塞听筒，就能分辨不爽，无异原来的眼睛。

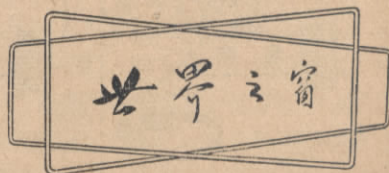
(張淵浚)

最小的原子电池

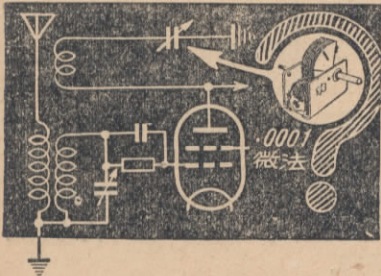
美国爱尔琴制表公司最近发明一种极小的原子能电池，至少能持续应用五年之久。

这种电池小如图钉的钉头。输出功率20微瓦。这是世界上毋须防护设备便能安全使用原子能的首次发明。这种电池应用放射β射线的放射性同位素的衰变能(decay-energy)作为能源。这种电池由于原子能不畏寒暑：在华氏零下200度的低温，电压和输出功率能显著增强；置于沸水的高温中，输出功率也只有些微的减小。因此，极其适合助听器、袖珍无线电、以及原子手表等当电源应用。

(張淵浚)

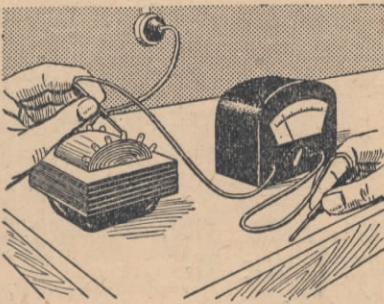


为什么

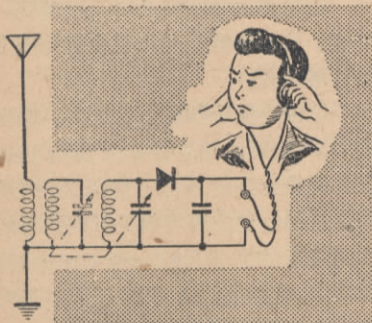


一、再生式收音机里再生电容器的容量愈大，再生力就愈强，可是一般都是0.0001微法，难道不能用大容量的电容器，为什么？

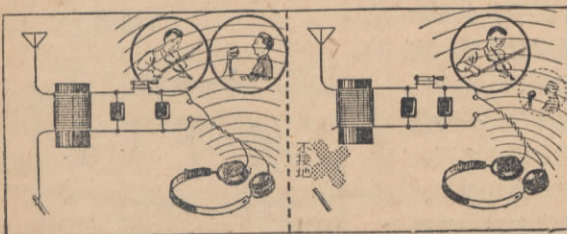
二、绕好一个收音机电源变压器，用电表测量交流电压时，一根测棒放在桌上，另一根测棒接触变压器接点，这时电表指针就能稍为偏转，为什么？



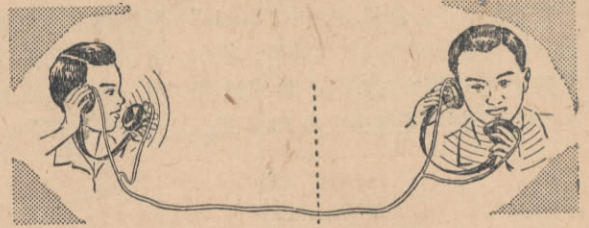
三、再生式收音机一般采用三回路再生线圈，这样可以提高灵敏度；矿石机如采用三回路线圈，反而会降低灵敏度，为什么？（馮报本、馮焯然）



四、自制单回路矿石机一架，用0.0001微法固定电容器与线圈并联组成谐振回路。接上天地线后收到两个电台，报告与音乐齐响，如不接地线，这时一个电台的音乐声就掩盖了另一个电台的报告声，这是为什么？



五、在近距离内，按照附图作一试验，看看能不能互相通话，如果能够通话，又是为什么？（张冲）



第八期为什么答案

一、晶体喇叭发声的原理是利用晶体的“反压电效应”工作的，就是把电压加在晶体的两面，它就会产生振动而推动纸盆发声，如果所加的电压过大，振动也必很大，结果晶体本身会破裂，再试就不响了。

二、三用收音机的灯丝是串联起来再经过一个降压电阻接在整流后的高压输出端的，在降压电阻的两端都接了一个大容量的电解电容器做为滤波电容器。当收音机工作时，如果将一个电子管拔去（整流管除外），灯丝电路不通了，高压输出就要全部加在这两个电容器上面，很容易将它击穿，如果侥幸没有损坏，也必然会大量充电，等到电子管插回去以后，就向外放电，这时，首当其冲的功率放大管就可能烧毁，所以修理这种收音机时，最好不带电工作。

三、这时的励磁式扬声器内，虽然没有磁铁，但是音圈所产生的磁场，仍然能和未励磁的软铁相互作用，使纸盆振动发声。

四、用变压器耦合的音频放大器，它的频率响应曲线在频率较高的一段有一个谐振峰，（就是说在较高音的一段声音会比其它的较响），要使频率响应良好，高低音段的音量均匀，必须将这个谐振峰尽量抑平。因为它的幅度是与变压器次级线圈的电阻成反比的，所以有些音频变压器的次级线圈就用电阻绕制以使高峰下降。

五、他把一个上面的铁粉心旋脱了螺丝桿，所以铁粉心掉下去，中频变压器失调发生叫啸声，底盘一翻过来，它又跌回原来的位置，因此叫声停止，恢复原状。

無線电常識（下册）

沈肇熙編著

估价：0.50元

本書繼上册之后（上册已于1956年出版），先介紹关于电子管收音机所必須的知識，如特性曲綫、座标、控制原理、隔窗原理等，然后叙述各种电子管的構造和作用，并对电子管收音机作了較詳細分析。本書用通俗的方式有系統地介紹了無線电技术的基本道理，本書沒有煩复的数学公式，可供一般業余無線电爱好者、無線电机務員、报務員、中等技术学校学生等参考。本書約明年1月出版，已列入新华書店北京發行所第54号訂貨目錄，請和当地新华書店联系預訂。

無線電問答

1. 刘福令問：“無線電”4月号收音机制作講座提到：調好再生力后，还应微微旋动調諧电容器 C_1 才能使声音加到最大，但这样就影响了調諧电路的頻率改变，为什么？2. 銳截止式和遙截止式电子管有那些区别？

答：1. 交連綫圈的次級綫圈是有一个阻抗反射到初級綫圈去的，称为“反射阻抗”。再生綫圈和調諧綫圈也存在这种关系，使調諧回路的頻率受到影响。这个阻抗又受到再生电容器调节时的影响而变化，因此調好再生力之后，还要調一下調諧电容器来校正。2. 銳截止式电子管的控制栅是均匀地繞得較密的，負電場的控制作用比較灵敏，柵極上只要有不大的負电压就能將屏流截止，它的屏栅特性曲綫表現得很陡直（圖1甲）。遙截止式电子管的控制栅上下部繞的較密，中央部分繞的很疎，縱使加上較大的負电压，只能將通过上下兩部的屏流截止，中間仍有屏流流过，要把全部屏流截止，必須有很大的負电压才行，因而它的屏栅特性曲綫比較平滑

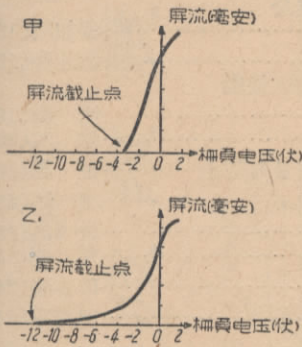


圖 1

又因它的控制栅特殊的構造，可以变更柵負电压控制它的放大因数，所以有时也叫它做“可变放大因数管”。銳截止式电子管在一定幅度的柵負电压內工作是比較稳定的，但是超过这个范围就不能工作。遙截止式电子管能够承受較大的輸入电压的变化，但对諧波容易失真。又因它的放大因数是可变的，可以适用于自动控制的电路內使用（例如作自动音量控制）。

2. 秦長福問：1. 自制五管超外差式收音机，在短波段上頻率較低的一段（即可变电容器完全旋进的一段），收不到音或音很微弱，不知何故？2. 音量控制电位器旋到声音最小时交流哼声很大，旋到声音最大时倒沒有交流声了，原因在那里？

答：1. 变频管衰老、帘栅电压不足、或垫整电容器的品質不佳，都可能使短波段頻率較低的一端不能工作。可將帘栅降压电阻減至10千欧左右一試（使帘栅得到100伏的額定电压）。如仍不能修复，就要更換变频管或該波段的垫整电容器。2. 6SQ7 三極組的柵極接綫过長，或靠近有交流电的回路（如灯絲回路），常能檢拾到交流声。第一低放管或功率放大管靠近电源变压器和濾波扼制圈等，受到交流磁通的誘导，也能产生交流

声。当音量控制器开到最大时，信号能將交流声掩盖，开在最小时交流声就比较显著突出了。

3. 賀文問：1. 什么叫“調整式高放”？2. 中頻变压器的两个綫圈是远点好呢还是近点好？3. 兩級中放电路里的三个中頻变压器应怎样选择？4. 6B8 变频管使用美通554 或 556 号綫圈可以嗎？5. 6B8 五極管的柵漏电阻用多大的合适？它的柵負电阻是根据那些电流計算的？

答：1. 高頻放大級的輸入电路和輸出电路都有調諧电路的，叫“調整式高放”，2. 中頻变压器两个綫圈的距离，直接影响交連的程度，距离較远虽可使諧振点尖銳增進选择性，但也会將調幅波中的側帶波削去，使音質滯澀。距离較近可使增益較高，但近到一定程度，便再也不能得到更大的增益，相反的使得諧振点平坦，損害了选择性和引起自振。中頻变压器实际上是一个“帶通濾波器”，它应当能通过一段頻帶（在广播收音机上的范围約是中頻 ± 5 千週左右）而不是一个頻率。普通中頻变压器的輸入級和輸出級就是在这个范围内采用不同的距离来兼顧选择性和灵敏度的。3. 在兩級中放电路內应全部采用空气芯的中頻变压器，第一只和第二只用兩綫圈距离較远的輸入級。第三只可用距离較近的輸出級（但也可用輸入級的），因为这时电路的增益很大，这样可以增進选择性和減少自振的机会。4. 可用，但要將振盪屏的电压降低（降压电阻用得大些，自30—60千欧）。5. 一般用2—5兆欧，用自給柵負电阻时，应以它的陰極电流（屏流加帘栅电流）計算。

4. 袁登汉問：1. 永磁喇叭和舌簧喇叭有什么区别？2. 耳机在收听时声音渐渐变小，將兩脚在电池上碰一下声音又大了，但不多一会又变小，为什么？怎样办？

答：1. 見本刊今年6月号28頁。2. 是里面的磁鉄失磁，將兩脚和电池兩極碰触一下，磁鉄被充磁，所以声音能暂时大起来。应将磁鉄拆下，退磁之后再重新充磁，才能复原。

5. 王守綱問：1. 由于电源电压低落或电压放大管衰老，会造成扩音机的交流声，这是什么道理？2. 什么叫“点火电位”？3. 平比变压器在什么地方使用？

答：1. 交流扩音机的电子管灯絲是有交流电通过的，在它的附近会产生交流磁場。又柵極和陰極在电子管外面的連接綫路所造成的閉合电路也能檢拾感应交流电流，特别是回路里存有电阻的时候要产生交流电压降（所以柵陰回路的接地綫都要鋸在一点上），这些交流磁場都能借电子管內部电容量作用于屏流內，当电源电压低落，屏極正电場减弱，或是陰極放射电子不足，电子管漏气等，都能使上述的作用加强，發生显著的交流声。2. 在离子管或充气管內，加在電極兩端的电压达到一定程度时，管內气体就“崩潰”、成为离子而导电，这时管內电流突然增加，并且發生輝光現象。通常把气压崩潰时所需的最低电压叫做“点火电位”。3. 平比变压器是輸入与輸出电压相等的变压器，常作为音頻放大器里的倒

相变压器，应用于乙类或甲乙2类放大；这类放大电路，功率放大管在工作时是有栅极电流产生的，为了避免推动级的失真，要求它的输出阻抗或末级的输入阻抗愈小愈好，所以这两级的交连变压器要用1:1的变压器以达到上述目的。

6.王英杰问：自制6J7和2A5的两管机，用12H6作全波整流，高压每边350伏，半小时后整流管發燙燒毀了，不知何故？一般收音机是否可以用任何样式的整流管整流？

答：整流管都有一定的容量，超过了就要损坏；例如你的收音机上，2A5及6J7需要电流約50毫安，而12H6的陰極只能通过8毫安的电流，这样大的电流通過陰極，就要将它燒毀。另外12H6屏極的反峯压是420伏，現在你加在上面的是 $350 \times 2.82 = 1000$ 伏，使电子管产生“閃閃火花”而被击毀。因此收音机上不能用容量太小的整流管整流。

7.朱炳问：1.校驗兩部電池式超外差式收音机时，是否可以共用一套电源？2.一部外差式收音机在中波較低頻率一端可以收听广播，在較高一端(1200千週以上)只有类似电碼声，沒有播音声。旋松墊整电容器时，情形适相反，应如何修理？

答：1.兩部電池式收音机可以共同使用一套電池工作或校驗。2.是由于这部收音机未經很好地較准，例如补偿电容器和墊整电容器沒有校 准 或 是 同 軸 电 容 器 在 1200千週附近未曾校准同步所致。

8.王勤华问：自制調整高放超外差式收音机一具，在550—750千週一段，变频管6K8發生自振，試用各种方法，都不能免除，何故？

答：6K8变频管有独立的三極組，振盪比較容易，所受牽制效应也小。用售品的回授式振盪綫圈，常易發生自振，如仅發生在某一波段的一端，只要將这个回授綫圈拆去适当的圈数便可。降低乙电的方法，常影响别的波段的灵敏度，不及拆綫适宜。根据你的情况，高放管的屏極負荷及退交連裝置都用高扼圈，以及电子管和高放綫圈的排列过近，这些另件排列不当都能引起振盪。6K8管内有接地屏蔽(和第1脚相通)，如沒有接地，也能产生自振。

(以上馮报本 馮燦然答)

9.周吉庆问：电容器的“法”和綫圈的“亨”用什么仪表測量？

答：可用阻抗电桥、Q表或柵傾表測量。

10.周吉庆问：花生管1T4、1R5、1S5和3S4能否代替1LN5、1LB4、1Q5和1T5等？

答：前者是用花生管座(小七脚)，后者是用八脚管座，要代用就須換管座和接綫。

(以上陈治答)

勘 誤

1957年7期24頁下圖中 R_{Y1} “400歐”应改为“4000歐”

1957年第9期(总第33期)



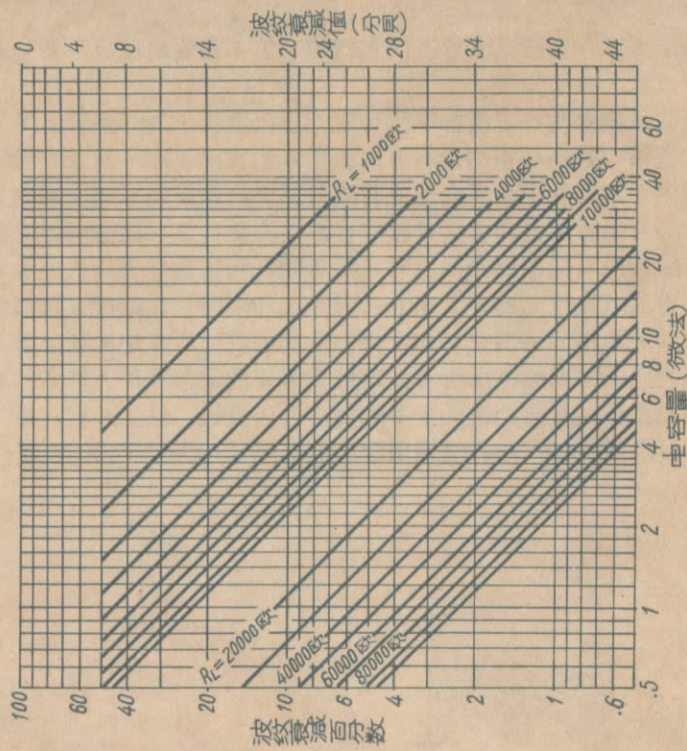
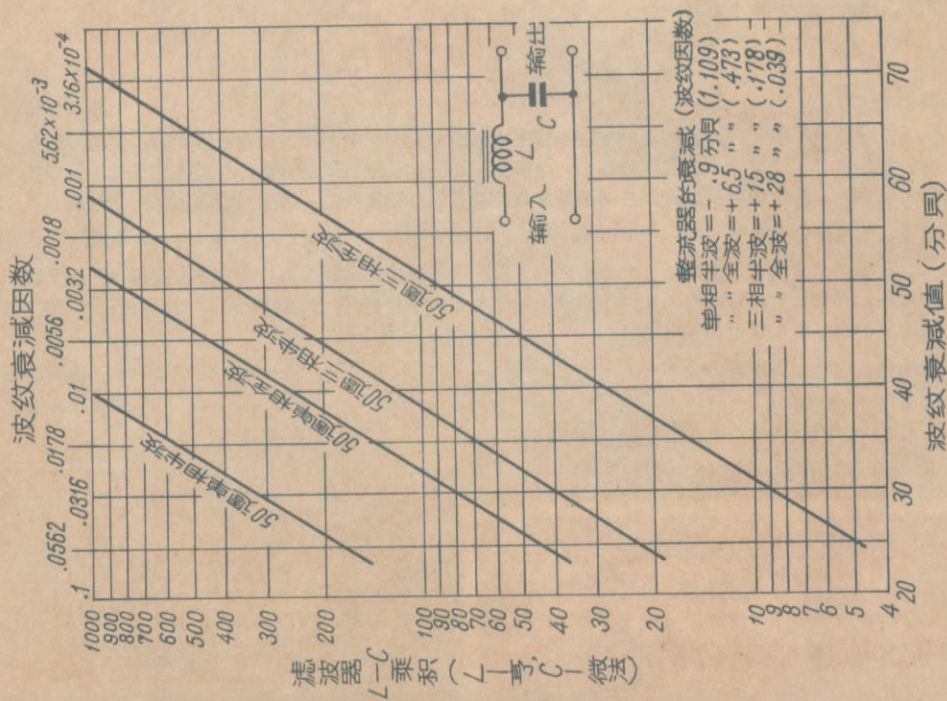
电离層及其对無綫电波的作用	楊淵(1)
調頻	鍾益棠(3)
电压放大級的失真	徐明博編写(6)
怎样制作紗包銅綫	庄济华(8)
电感器自电容量的精確測量	(英) G.A. 法蘭区(9)
答讀者問	馮报本(10)
地綫測量器	張錦舫(11)
用圖表計算濾波器波紋衰減的簡單办法	張应中(12)
国营华北無綫電器材厂大量生产	
恒磁性感	果瑞卿(12)
硒整流器的电路选择与計算	祝振元(13)
新式沒有方向性的高音喇叭	(德国)H.加特萊(14)
“电量”揚声器	尙葯生譯(14)
正弦波音頻信号产生器的試制	郑寬君(15)
介紹一种有綫广播網喇叭音量控制器	方錫(16)
收音机自动关闭裝置的改进	程丰宇(17)
簡化自动轉播綫路	黎树森(17)
成都市第一次中等学校業余無綫电展覽會	張如明(18)
耳机充磁法	俞志亮(19)
用天科測量揚声器的磁感应强度	
的方法	忱修(19)
辨別电極的仪器	陈奕(20)
有綫广播綫路混綫点的測量与防止	正陽(20)
談談無綫电示教板的制作	魏沁(21)
簡易電池三灯再生机	朱昊(23)
簡易的“放点子”裝置	郑明(23)
小型电烙鉄	田春融(24)
录音膠帶节目的分段	田寿宇(24)
資料 和平牌收音兩用机	(25)
裝机的一般問題——I	童光輝(26)
世界之窗	(29)
为什么?	(30)
無綫电問答	(31)

封面說明：在离开地面大約50—400公里的空中，存在着一种眼睛看不見的物质——电离層。电离層好象一面鏡子，把短波無綫电台發出的电磁波反射到遙远的地方，完成兩地的通信联络。(傅南棟繪)

編輯、出版：人民邮电出版社
北京东四6条13号
電話：4-5255 电报掛号：04882
印刷：北京市印刷一厂
北京美術印刷局
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

定价每册2角 預定一季6角
1957年9月19日出版 1-63,535
上期出版日期：1957年8月19日

滤波器波纹衰减计算图



怎样购买無線电書籍

近来我們接到不少無線电爱好者同志們的来信，普遍地反映买不到或很难买到無線电爱好者讀物，严重地影响了学习。

我社出版的無線电爱好者讀物，到目前为止已出版了140多种。为了帮助同志們能买到自己所需要的書籍，我們准备加强新書出版預告的宣傳工作，就是在新書未出版前的三個月，通过無線电杂志及邮电新書介紹进行宣傳預訂，希望同志們在規定日期內主动向当地書店联系預訂，等書出版后再向書店付款取書，这样就可以买到你需要的書了。

若在預訂期內因其他原因而漏訂时，可以委託当地新华書店代办或等新書出版后直接寄款向北京邮購書店（北京王府井大街）、天津（和平路）、武汉（汉口江汉路）、沈陽（中华路）、重庆（民权路）、西安（东大街）及其他省位所在地的新华書店办理邮購。邮購圖書时，請詳細写明圖書名称、出版者、定价、需要数量、收件人姓名和地址。書款可由当地人民銀行或邮局匯出，邮購圖書的平寄邮費由書店負担，航空邮費，掛号邮費由讀者負担。我社备有圖書目录和新書介紹，欢迎函索。

最近出版圖書 (初重版)

- 視頻放大器.....苏联魯利耶著 1.90元
本書專門研究使用在电视机中及脉冲技术中的視頻放大器的基本理論和設計問題，書中用頻率法和時間法分析並計算了最常用視頻放大器的过渡特性，並討論了用間接法进行低頻傳輸，与电视放大器中抗噪扰补偿电路的計算。最后並对放大的人工調整、自动調整及視頻放大器的結構特点，調整与供电方法給予討論。
- 超高频三四極管振盪器.....苏联諾依曼等著 1.40元
本書的主要內容是从理論上分析超高频三四極管振盪器的設計要点，尤其是大渡越角的振盪器，很詳細地分析了理論、計算和所用零件等。供高等学校的無線电系师生和研究人員参考。其次對於通信、广播、电视、無線电測量等部門的工作人員也有参考价值。
- 业余無線电制作經驗集.....潘人庸編著 0.30元
濾波器.....苏联康拉辛斯基著 0.45元

人民邮电出版社出版

新华書店發行

1955年無線电合訂本

新华書店北京發行所尚有存書，如当地新华書店售缺，請委託当地書店代办或直接与新华書店北京發行所联系購買（北京市絨綫胡同66号新华書店北京發行所二部一科）。