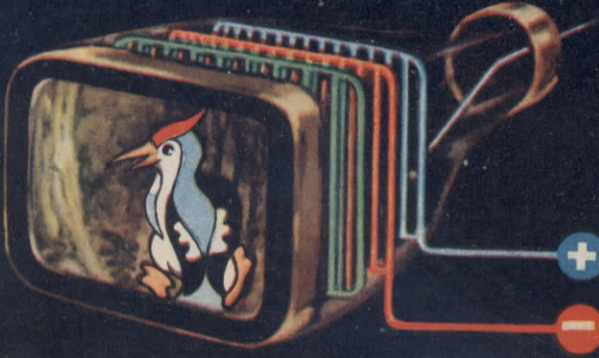




無線電 3
1957



西安市学生的业余无线电活动



在西安市体育运动委员会领导下，全市的业余无线电活动正在日益活跃。截至1956年底，全市已经有36个中等以上的学校成立了业余无线电组织，有1100多名无线电爱好者参加了活动。目前，无线电爱好者的队伍还在不断扩大。

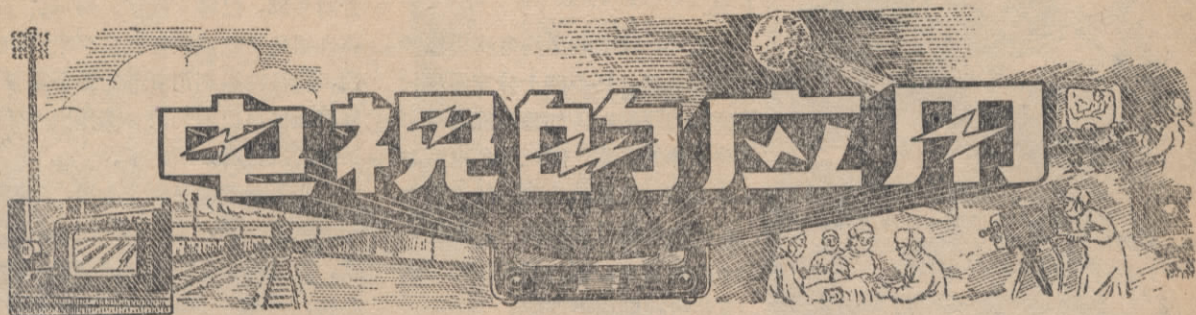
上：矿石机装好啦，让我先听一听！

中：陕西省女中辅导员刘龙弟正在对同学们讲解矿石机的构造。

下：陕西省女中的学生们正在学习电码。

（中国人民国防体育协会供稿 徐才
钟光葵摄）





邮电学院无线电系副系主任 周炯槃

人类赋有眼睛与耳朵等感觉器官，使人类能与外界接触而了解外界的事物，这都是非常巧妙的器官，但是它们仍有不可克服的缺点。例如：不能看到与听到遥远的事物与声音，因此我们的祖先曾经幻想过“千里眼”与“顺风耳”，这些神奇的故事，不知激动了多少人的心弦。然而二十世纪的科学成就之一——电视，却已把这些幻想逐渐转变为现实，甚至有的还超过了以前的幻想，这该是多么伟大与美妙啊！

电视到底是怎么一回事呢？简单地讲，电视就是利用电来把远处的活动景象与声音，传送到我们眼前来的综合技术。景象的传送构成了“千里眼”部分，而声音的传送构成了“顺风耳”部分。电视中传送声音的部分，与通常的电话或无线电没有多大区别，而且在有些电视的应用中，它并不是必需的，所以不在本文中叙述。传送不活动的形象，则是属于传真的范围内，它们的应用也就不在这里多说了。

传送形象的设备主要由下列三部分组成，第一是发送部分，就是把景象转变成电信号的部分；它的主要元件是发送管或称摄像管，这是用一种光敏物质作为“照相底片”的电子射线管，所谓光敏物质就是当它受到光线的照耀时，能发射出电子，而电子的数目却与光的强度成正比；因此它能把景象的明暗程度的变化，转变为电信号。第二是传送电信号的部分，它的主要作用是把电信号加工及传送到远处去，即大家所熟悉的放大等过程。第三是接收部分，就是把电信号重新恢复成光图像



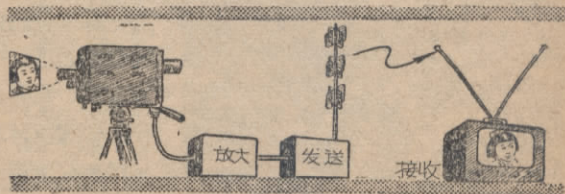
我们的祖先曾经幻想过顺风耳和千里眼，不知激动了多少人的心弦。

的部分；其中主要是一个接收管或称显影管，它的屏幕上涂有一种荧光物，当受到电子轰击时就能发光，而发光的强度，却与轰击电子的数目成正比；这样就把电信号重新变成光图像。此外，尚须采用一些特殊措施，贯穿在上述三部分中，才能保证形象的传送。这就是把投影到摄像管底片上的光图像，分解成许多单元以便进行逐个地传送；而在显影管屏幕上再按次序把这些单元排列好，以合成所需的光图像；并且尚须设法来保持分解与合成的严格协调。这常称为扫描与同步。

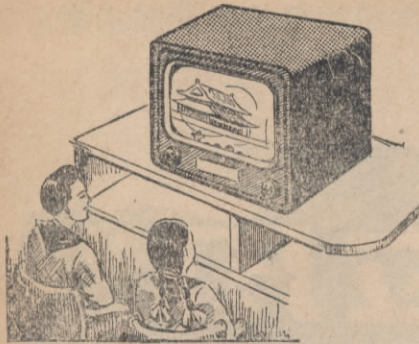
从以上这些简单的叙述中，我们已可看出，摄像管实际上起着眼睛的作用；它能代表我们到各处去“看”，而我们则可坐在显影管屏幕前面，看到想看的東西。由于电信号可用无线电或电缆传送，发送部分与接收部分可以分装在两个地方。因此，电视系统就名副其实地成为我们的“千里眼”了。这种“千里眼”的用途，显然是无限广泛的。

电视最初的也是最普遍的应用，是电视广播。但这绝不是唯一的应用。尤其是第二次世界大战以后，随着电子学技术的发展，电视的应用渐渐伸入各个部门，而且，现在尚在不断地扩展着。有些应用已经实现了，有些尚在实验阶段，而有些尚在萌芽时期。今将按性质分别巡视一下各种应用，来窥探这些应用的发展与存在问题。

第一类应用是：可见形象的传递。这里的摄像管尽可能地使之与眼睛的特性一样，使它能正确地代替我们的眼睛来“看”各种事物。电视广播就是其中最典型的一种，这样我们就能坐在家里看戏院，运动场或者天安门



传送形象的设备主要有下列三部分组成：
1—发送部分，2—放大部分和3—接收部分。



电视广播是可见形像傳遞中最典型的一种，我們可以在家里欣赏剧院或运动場里演出的精彩节目和劇烈的比賽。



上——苏联普·斯·安得遜正在解剖一只狗的心臟，下——一批医务工作人員在另一間房子里从电视机上观看解剖手术。



可以把电视攝像管放到一切我們所不能去的地方，例如放到海底去代替我們观察和了解深海里的“居民”的生活。

廣場上所發生的事物；因为代替我們眼睛的攝像管可以放在那里，然后用無線电把景象傳到接收管屏幕上來。

显然，現在的黑白电视攝像管及电视系統，还不能十分完善地代替我們的眼睛，例如眼睛能看到彩色与立体的形象；因此彩色电视与立体电视，也就成为發展的必然趋向，而彩色电视已实验成功，只是在經濟上与質量上，有一些問題尚待解决。立体电视則尚不成熟。

事实上，这一类的应用早已突破广播这一范围而进入許多其他部門去。例如：各种講座，外科手术的臨床情况，生物学研究情况，显微镜与望远镜內的景象等，都可搬到电视显管上来看。这些应用說明了电视系統可以扩大观众的数目，一个戏院尽管大，容納的人数总是有限的，而且坐在后排的人尚会看不清楚，更不用說手术室与显微镜了；而电视却完全打破了这些限制。利用特写的镜头，还可把我們要仔細看的东西，表現得更清楚。

事情还不仅如此而已，由于电视攝像管代替了我們的眼睛，那末它就可以代替我們到我們所不能去的地方去。例如：海底情况的探測，原子能鍋爐和高压或有毒的化学反应的情况的監視等，都已在应用或将要应用电视去解决。

我們的兩只眼睛只能在一个地方活动。但是現代生活往往須要一个人能分身到各个地方去观察，以便綜合情况作出决定。电视就可使我們做到这一点。我們可以把許多攝像管放在各处，而相应的接收設備放在一个地方，那末我們就可在各个显影管上，同时看到各处所發生的事情。例如：大型工厂和火車站的調度工作，在現代的管理中，單靠電話与信号灯已不足以充分了解情况，而用电视与电话配合，則可得到更完善的效果；这些应用事实上有些地方已在采用。又如

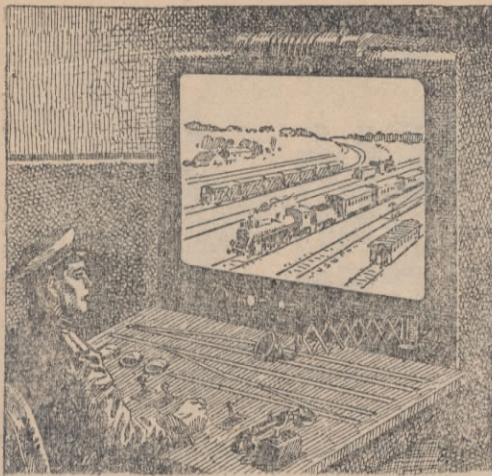
在現代的軍事技术中，時間已几乎成为决胜的关键，那末靠偵察飞机完成攝影或其他观察的任务后，再回来报告司令部，已嫌太慢了。所以利用电视来把各处的偵察飞机所观察到的东西，瞬吋地送到司令部的各个显影管屏幕上去，已成为司令部作出准确而及时的決定所必須的了。

假若对于这一类的应用，还要举一个例子的話，那就可提到显像电话。这就是在長途电话的兩個对講者面前，各裝一个电视接收和發送設備；那末当你与你的亲友在長途电话上交談时，不但能听到声音，而且尚能互相看見。这該是多么好的事啊！事实上，这是一个最早提出的电视应用，而且也实验成功，但由于这种設備太貴，以致很少有人去打这种电话，所以迄今尚未有所發展。这一点在其他电视应用中，也有类似的情况。所以解决經濟上的問題，已成为現在發展电视应用中的一大問題。

現在再來說說第二类的电视应用。

大家知道光綫也是一种电磁波。当它的波長約在万分之四到万分之七公厘时，我們的眼睛就能感觉有光綫存在；但若波長超出上列范围，例如波長短于万分之四公厘的紫外綫，以及長于万分之七公厘的紅外綫，眼睛就不能感觉。这样就限制了我們能够看到的范围。但是电视攝像管是我們制造出来的，我們可以选择各种不同的光敏物質，就不难使它对看不見的射綫也起反应；至于产生了电信号以后，則仍可用显影管轉变成可見的光像。由此可见，电视不但能使我們的眼睛克服距离的限制而成为“千里眼”，它还可使我們突破眼睛对波長的限制。

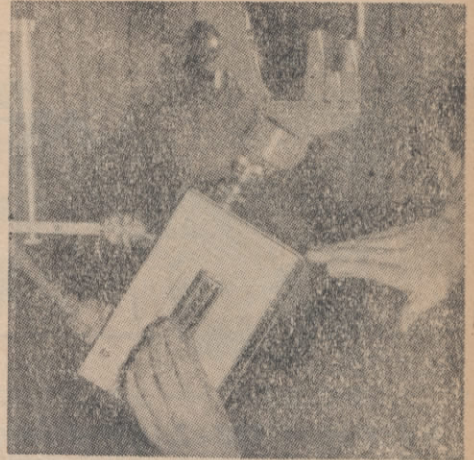
当然并不是說，只有利用电视才能看到看不見的射綫。事实上这个看不見的射綫的領域，早就由于我們利用了攝影术及螢光幕而佔領。例如紅外綫及紫外綫的攝影术，X光透視



← 把許多攝像管放在各處，接收設備放在一個地方，就可以在每個顯影管上同時看到各處發生的事情。

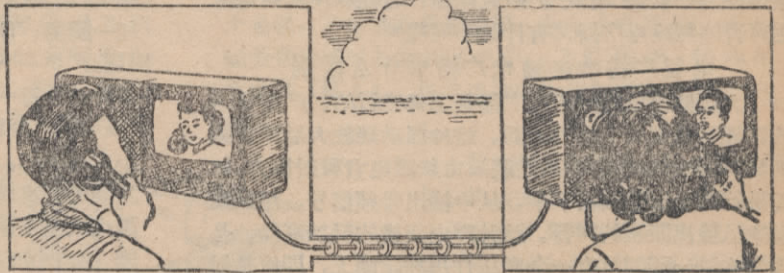
→ 把工業電視攝像管裝在顯微鏡上，就可以把顯微鏡下微生物的活動，通過電視接收機加以放大，供多數人共同研究。

↓ 在長途電話的兩個對談者面前，各裝一個電視接收和發送設備，不但可以聽到聲音，還可相互看見。



及攝影等。但是電視卻把這些方法達到更完善的境界。今先用 X 光透視來說明這一點。在 X 光透視時，由於螢光幕不夠亮，醫生往往難於判斷而要求被檢查者攝影；但若用電視技術來做透視，則可利用電信號的放大技術，把 X 光的影像顯現在相當大的顯影管屏幕上，亮度也可大得多，那末可由幾位醫生同時來研究，立刻得出結論，其準確度與攝影片比較，有過之而無不及。至於把利用紅外線及紫外線的攝影術改用電視，情況也有許多改善；因電視可容許我們看到連續運動着的景象，比單拍一張照當然要好得多。例如在用顯微鏡研究某種微生物時，往往採用紫外線，因它可使細節更清楚，但利用攝影，我們不能觀察微生物變化的過程，而電視卻完全可解決這問題。

在現代的最新科學成就，如原子能的和平利用中，電視由於上述特點也可起配合作用。大家知道，我們可



利用示蹤原子來研究許多現象。示蹤原子所發出的 γ 射線，通常是用特種儀器來探測的，但我們也可用電視攝像管來探測。這樣一來，就可一次把全部示蹤原子的位置決定下來，比其他儀器要方便得多，而且還可看出這些示蹤原子的移動情況。

這第二類的應用，大部分尚在萌芽時期；主要問題是在於做出一個能適應各種射線的攝像管，而且靈敏度要很高。但是它們的發展前途是廣泛的，全世界學者對於這方面的研究報告，正在不斷出現。

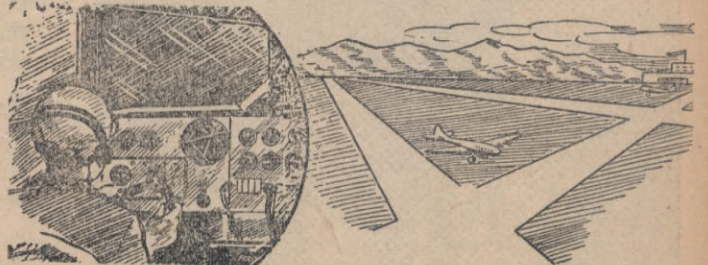
電視的應用由此已可看到它的廣泛性，而且也必然尚有許多應用，尤

其是與其它新技術的配合方面。例如與雷達配合而能使飛機安全地執行盲目著陸的技術等。因此在這裡只能作掛一漏萬的介紹。但是從這些介紹，讀者已可自己去思考一下其他應用的可能性了。

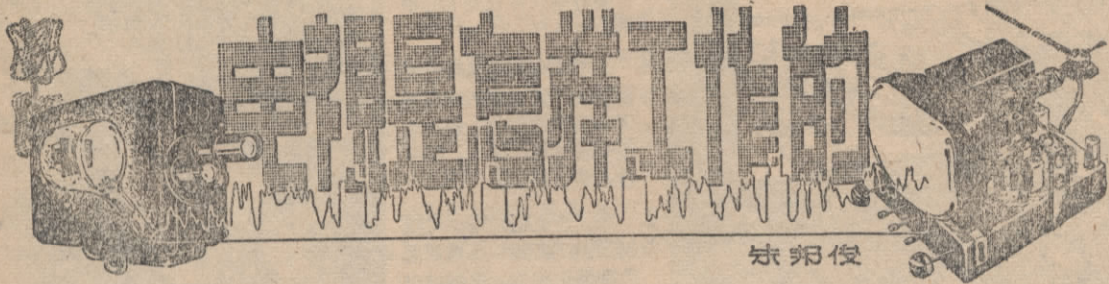
總之電視是一門年青的技術科學，是一種正在發展着的技術。因此，其中有許多問題尚待大家去解決。即使最成熟的应用，如黑白電視，從原始的廣播出現起，迄今也只不过 25 年的歷史，其中未完全解決的問題也還是不勝枚舉。倘若電視中所遇到的一些問題能進一步解決，則電視的應用將更為廣泛，更為奇妙。



用電視攝像管來探測示蹤原子所發生的 γ 射線，一次就可以把全部示蹤原子的位置決定下來。



電視與雷達配合，能使飛機安全地執行盲目著陸的技術。



朱邦俊

什么是电视？简单地說，用無綫电將活动物体的影像送往远处就是“电视”。照这样說，电视和用無綫电傳送声音的無綫电广播又有什么不同呢？

电视广播和無綫电广播有什么区别

大家都熟悉無綫电广播是怎样进行的。广播員講的話經話筒变成了电的振动。这种振动經放大后用来調制發射机的載波，調制后的載波由無綫电台發射出去。收音机的天綫把它接收下来，从中檢出音頻信号，用以推动喇叭發出原来的声音。这种声电变换的所以可能，是因为在任一瞬間只有一个声压作用在話筒上，即使是播送交响乐队的演奏也是这样。这点我們是可以确信的，因为乐队的各种乐器在任一瞬間所發出的声音我們不是一个一个分别听到的，而是所有乐器發出的声音的压力

叠加在一起，变成一个总的压力作用在我們的耳朵上，結果我們听到一个声音——这些声音的和声。这样，在任一瞬間，作用到話筒上的声音只能产生一个（而且也只能产生一个）一定大小的电流，所以在进行無綫电广播时，在每一瞬間只要傳送一个信号就够了。

在显微镜下观看圖 1 甲时，我們發觉这幅圖是黑白小点凑成的。各个小黑点的顏色深淺一样，但大小和相互間的距离却不同。圖象上陰暗的地方，白点小而稀，黑点大而密；而圖象上明亮的地方恰相反，白点大而密，黑点小而稀。把圖 1 甲里房屋部分放大，就可看得更为清晰（圖 1 乙），这种黑白印刷点我們称为“像点”。

圖像中的像点数愈多，圖像便愈清晰，愈逼真。書上最好的插圖每平方公方內約有 2,000 个像点，电影院里放映的电影膠片約有 1,000,000 个像点。圖像中处在同一条水平直綫上的所有象点構成“行”，所以行的宽度等于像点的宽度，圖像中的行数等于沿垂直方向的像点数。为了方便，电视的清晰度一般用“行数”来衡量，行数愈多，圖像就愈清楚（圖 2）。美国和日本將电视圖像分成 525 行，看起来已足够清晰，苏联的电视分成 625 行，法国的分成 817 行，因此質量更好。

任何一幅圖像既然可用無数微小的像点凑成，那末如果我們能用一种设备把傳送的影像，例如人的影像分割成無数像点，再把每一个像点上的光强变成相应的信号，用無綫电播送出去，而电视接收机則把收到的信号还原成相应光强的像点，并把它們按照一定的規律拼成原来的圖像，这就是电视的收發过程。可是电视广播远比無綫电广播复杂得多，因为圖像上所有的像点，我們都要求在同一時間看到。如果把黑白像点像广播音乐那样，用一条無綫电綫路來傳送，那末各个像点的信号將叠加在一起，失去各自的特征，在接收端無法把它們分开，結果看到的不再是原来播送的圖像，而是一个墨团。因此就势必給每一个像点单独准备一条傳輸电路。可是分成 625 行的电视約有 50 万个像点，倘使每一个像点都需要有一条傳輸电路，这在实际上是办不到的。

我們要求同时看到电视广播的整个圖像，但又不允許把構成圖像的黑白像点混和起来同时播送，看来似乎不好解决，幸亏眼睛的惰性帮了我們的忙，才算克服了

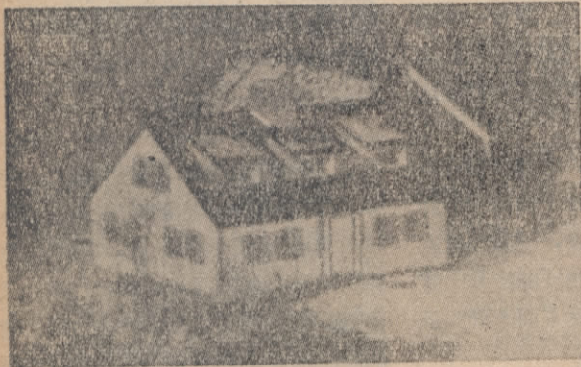


圖 1 甲

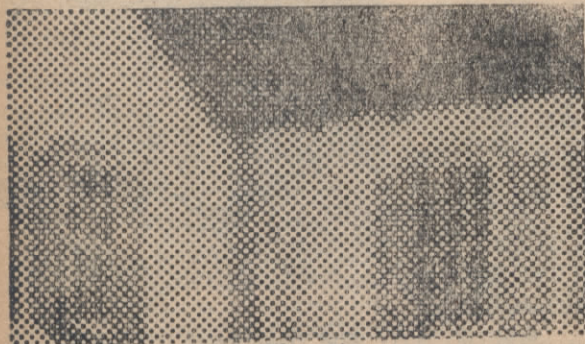


圖 1 乙



圖 2 甲 120 行

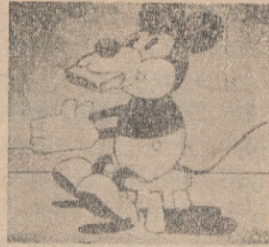


圖 2 乙 240 行

这个矛盾。原来眼睛能把所看到的東西保持一段短暫的時間，約 1/30 秒。如果在这段短暫的時間內把圖像上的像点以一定的次序，例如像我們写字那样，自左至右地順次把排列在第一行上的像点变成相应的信号發送出去，接着又送第二行上的像点，而在接收机的螢光屏上使各个像点以同一速度，同一次序順次出現，那么我們首先看到的像点在腦子里留下的印像还没有来得及消失，其余的像点却又依次出現，結果我們的眼睛受騙了，觉得这些像点好像是同时出現的一样。应当指出：这种逐点傳送圖像的方法相当复杂。因为各个像点都有它一定的位置，播送时不能錯乱，否則收到的圖像就要走样，和原圖不符。用上面的方法所看到的是靜止的圖像。

根据电影的原理，如每秒鐘放映 25 張連續拍成的活动影像的膠片，那末我們看到的这些圖像，在腦子里叠合起来，觉得动作平穩自然。要使靜止的电视圖像活动，也只要在每秒鐘內播送 25 張連續活动的圖像。

下面我們先談談把圖像分成像点并把它变成电信号的攝像管，以及把这些电信号还原成圖像的显影管。

攝像管

要了解攝像管的工作原理，还得从光电管講起。

当光綫照射鉀、鈉等金屬时，金屬中电子的动能便增加，得以克服金屬表面束縛电子的“位壘”，逸出金屬，成为自由电子。这就是外光电效应。光电管就是利

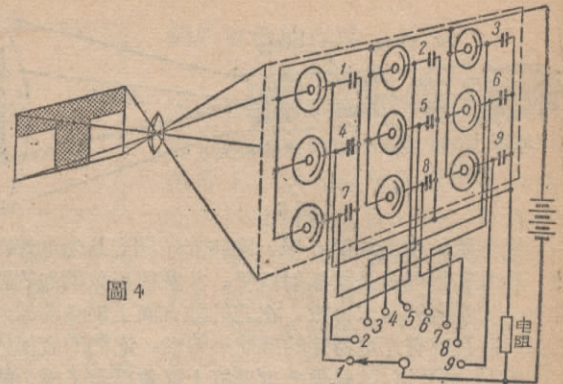


圖 4

用这种效应制成的，它是一个抽成真空的玻璃泡，泡的中間有一个金屬梗，与电池的正極相接，用以吸收光电陰極發出的电子，叫陽極。管壁上塗着一層鹼金屬或鹼土金屬，与电池的負極相接，称为光电陰極。光电陰極受到光綫照射便放出电子，飞往陽極，管内便产生电流（圖 3），这个电流的大小和光綫的强弱成正比。

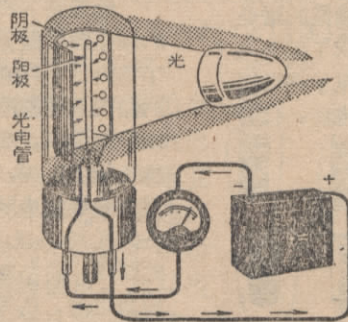
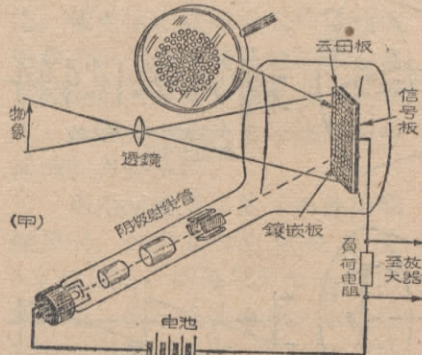
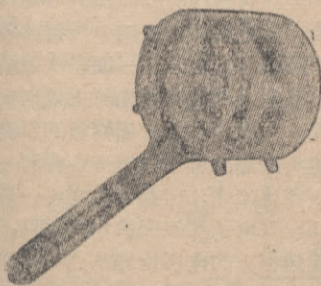


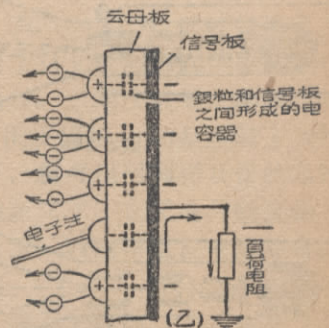
圖 3

現在用 9 只光电管照圖 4 那样連接。当被傳送的圖像通过透鏡映射在 9 只光电管上时，圖像便被分成 9 塊，同时每个光电管的光电陰極便失去电子而帶正电，管外与光电陰極相連的电容器的金屬板也就帶正电，电容器的另一塊金屬板則因靜电感应而帶負电，結果电容器充电。射在光电管上的光綫愈强，光电陰極失去的电子愈多，电容器上累积的电荷愈多，电压愈高。当开关的滑臂順时針轉

动时，光电管 1、2、3……便依次通过电阻放电，而电阻上的电压降在每一瞬間分別和每塊圖像的光强成正比。这种使一行上的各个电容器依次放电来产生像点信号的过程，称为圖像的逐行扫描。因此，利用光电管我們就能把圖像析成像点，并把各像点变成电的信号，按一定的次序，順次發送出去。这就是攝像管的基本工作原理。



(甲)



(乙)

圖 5

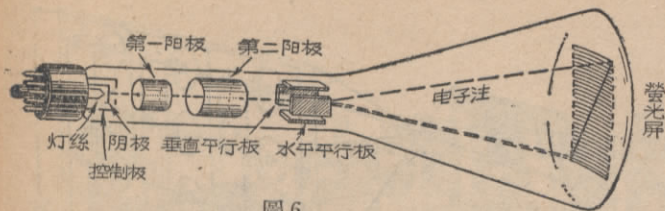


圖 6

摄像管的構造如圖 5 甲，圓柱形玻璃泡是光電管部分，細長管形部分是陰極射綫管。在圓柱形玻璃泡的底部有一塊垂直的薄云母板，在它的前表面上佈滿着彼此絕緣，並且都有光電特性的球狀小銀粒，它們的直徑約 0.005 到 0.01 公厘。這樣整個云母板上好像鑲滿了極小的光電管的陰極，因此這種云母板叫做“鑲嵌板”。鑲嵌板的背面塗上一層導電層，通常是金屬或膠狀石墨層，叫信號板，它和負荷電阻相聯。信號板和每個小銀粒之間形成了一個電容器，云母板就是電容器的介質（圖 5 乙）。

當圖像通過攝像管前面的透鏡映射在鑲嵌板上時，圖像便被折成無數像點，像點的大小等於銀粒的大小。這時鑲嵌板上的銀粒和信號板之間所形成的電容器便充電。圖像的亮處使電容器充電至較高的電壓，圖像的暗處使電容充至較低的電壓。結果在鑲嵌板上形成了看不見的“電氣圖像”。現在使陰極射綫管所產生的電子注沿鑲嵌板逐行掃過，補償鑲嵌板各部分銀粒的正電荷，代替

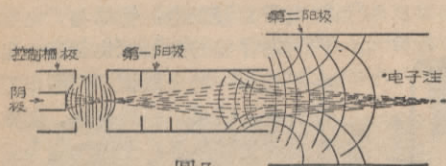


圖 7

圖 4 中的開關，接通相應的電容器，使各個電容器輪流放電，放電電流在負荷電阻上產生信號電壓。這個電壓經電子管放大後，再用發射機發射出去，完成電視節目的廣播。由於電子注不像機械開關，它幾乎是沒有惰性的，運動的速度很快，完全來得及在一秒鐘內掃完 25 張圖像，所以傳送活動的圖像便成為可能。

顯影管

將收到圖像信號還原成光，拼湊成原來圖像的器件，

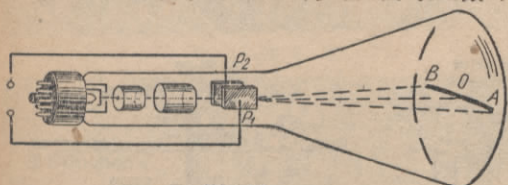


圖 8 甲

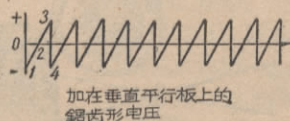


圖 8 乙

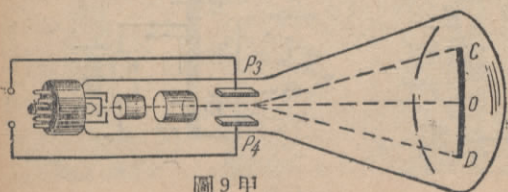


圖 9 甲

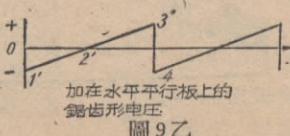


圖 9 乙

稱為顯影管。顯影管是一隻抽成高度真空的漏斗狀玻璃管（圖 6），巨大的管底的內壁塗着一薄層磷光物質（硫化鋅和硫化鎘的混合物）叫做螢光屏，它在電子的撞擊下會發出光來。電子是由裝在管頸一端的陰極發出的。陰極幾乎完全被帶負電的圓柱筒——控制極所包圍，圓柱筒的頂端有一個小孔。從陰極發出，並能穿過這個小孔的許多電子，形成一支狹細的射束——電子注，靠它就能在螢光屏上“繪”出收到的圖像。

離控制極不遠，有一個接正電壓的圓管狀陽極。跑出控制極小孔的電子注，受到陽極的猛烈吸引而獲得極大的速度，打陽極中間穿過。以後又碰到第二陽極，它比前一個陽極更大，正電壓也更高。兩陽極間的電場形成如此的形狀，以致具有“透鏡”的特性，使電子注聚焦（圖 7）。通過第二陽極後的電子注，它的速度更高了。當電子注打在管底的螢光屏上時，受到轟擊的地方便會發光。發光的亮度隨電子注中電子的數量和速度而變化。如果將收到的信號加在控制柵極上，控制電子注中電子的數量和速度，那末螢光屏發光的亮度就會和原來圖像上各點的亮度相吻合。

最後剩下的問題是怎樣使顯影管螢光屏上各點發光的順序和攝像管中電子注逐行掃描圖像的順序一致。為了達到這個目的，我們在第二陽極的後面，電子注經過的路徑上放置兩對相互垂直的金屬板，垂直的一對稱為水平偏轉板，水平的一對稱為垂直偏轉板。當水平偏轉板上接上電壓，使 P_1 得正電荷， P_2 得負電荷時，通過這對金屬板中間的電子注一面受到 P_1 上正電荷的吸引，一面受到 P_2 上負電荷的推斥，結果電子注便偏離原來的路徑，向左彎去（圖 8 甲）。如果所加的電壓使 P_1 得負電荷， P_2 得正電荷，那麼電子注便向右彎曲。倘使加上如圖 8 乙的鋸齒形電壓，那麼當電壓從點 1 沿直綫逐漸增加到點 2 的零電壓時，電子注便從螢光屏上的 A 點移到 0 點，而當電壓從點 2 繼續增大到點 3 時，電子注又從 0 點移至 B 點。電子注的這種水平移動稱為行掃描，以後，電壓突然下降至點 4 的數值（等於點 1 時的數值），電子注又回至 A 點。

同樣地，在垂直偏轉板上加上鋸齒形電壓，電子注便會自上至下地移動（圖 9）。當兩對偏轉板上同時加上不同週期的鋸齒形電壓（加在水平偏轉板上的電壓每秒內有 $625 \times 25 = 15625$ 個鋸齒，垂直偏轉板上的電壓每秒內有 25 個鋸齒）時，電子注一面在水平偏轉板的作用下不斷在螢光屏上劃出水平綫條，一面又在垂直偏轉板的影響下使每次所劃的水平綫條不致在同一位置上重疊起來，而是一條在另一條的下面。當電子注掃完第 625 行時，垂直偏轉板上的電壓恰好從點 3' 驟然下降至點 4'，即開始時的負值，於是電子注又回至左上角，開始下一幀圖像的掃描（見圖 6 螢光屏上所示）。（待續）

小型电台如何合理使用干电池

陈 治

据了解，有许多小型无线电台，因使用干电池不得法，招致干电池的大量消耗，不仅浪费物资，而且有时也影响通信工作，损失更无法估计。现在介绍一些使用干电池的方法，以供各小型电台参考。

干电池的保管

干电池（包括锰粉电池和空气电池）虽保存在适宜的条件下，由于电池里边的局部放电作用，它的电能会逐渐消耗掉。所以采购干电池时要注意电池上注明的制造年月，尽可能选用最近制造的，才能获得较长的保存期限和可使用的电能。储存数量应从供应条件和使用量两方面估计，不要储存太多，以免电池因放置太久而失效。

干电池的一般放置期限从制造日期起约为：

锰粉电池——15个月；

空气电池——20个月。

超过了上述期限的干电池，一般就成了废料。

干电池的保存，要尽可能做得符合下面的条件：

(1) 放置地点要阴凉干燥，不让太阳晒着，不在火炉近旁，温度最好能保持在摄氏15度到25度之间，最高不要超过摄氏30度。

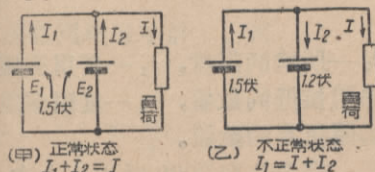


图 1

(2) 各接线端子之间没有灰尘和水汽，以免漏电。最好用油纸包住，使它不和外面的空气接触。

(3) 空气电池要保持气孔的密封，不让漏气。

(4) 电池不要和任何导电的材料或工具放在一起，以免把电池短路。

干电池的使用

同一干电池的可用的电容量（就是使用的电流安数乘使用的小时数，单位是安时）会因使用的电流增大而缩小；间歇放电的可用电容量则比连续放电大些。因此，用两套同样新旧的电池并联使用，或者两套轮换使用，比只用一套反要经济些。

并联使用的两套（或更多）电池的每只的开路端电压应尽可能相等。如果不相等，差别不可超过10%，不然，电压较低的电池不仅不能供给负荷电流，而且会处于充电状态，使电压较高的电池除单独供给负荷电流外，同时还须供给电压较低的电池的充电电流（见图1），这样，就使电压较高的电池消耗得特别快。

用两只或更多的干电池串联使用时，每只元电的电压应在0.9伏以上，而每只方电应在35伏以上。低于上述电压的电池应该及时更换，不然，它不仅不能供给电能，反而会消耗同它串联

的好电池的电能。

空气电池的使用电流要严格限制在它的最大额定值以内，以免它的寿命缩短。在正规的使用条件下，空气电池的使用电容量比同形锰粉电池长一倍。并且前者的重量较轻，放置期限也较长，边远地区使用比较适宜。六号空气元电池的最大放电电流不要超过0.1安；45伏空气方电池的最大电流不要超过15毫安。所以一般4灯收音机的灯丝电源可用3只空气元电池并联使用如图2甲；2伏灯丝的用6只串并联如图2乙；7灯机（例如55型）用4只并联如图2丙；屏极电流一般在15—30毫安之间，可用4只空气方电池串并联如图2丁。

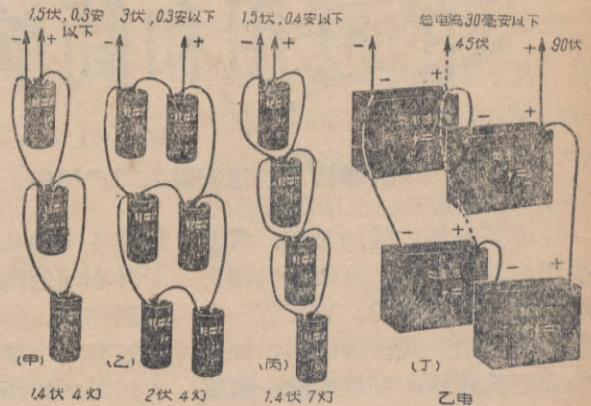


图 2

使用锰粉电池时，也可比照上述方法，但一般甲电可用两套元电并联使用，乙电可以只用一套。

MP-15型收音机说明书上是用2只元电串联供给3伏灯丝电压，另用3只元电串联供给4.5伏栅偏压。如果照图3改接一下，就可以用同样数量的锰粉电池组成了2套元电并联供给灯丝电流，以获得延长电池寿命的结果。

测量干电池（尤其是空气电池）要用直流电压表，不可用电

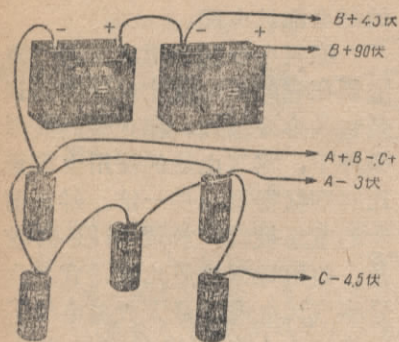


圖 3

流表。每星期把每只電池的電

壓測量一次，把電壓太低的換掉。如果發現電池消耗太快，要檢查機綫有沒有漏電的地方。

空氣電池在使用的时候要將氣孔打開，用針把封口膜戳幾個孔，讓空氣能流進去。如果使用電流接近最大額定值，孔要多些或大些。如果電池是盛在電池箱里，要把箱蓋略張開，讓空氣能夠流通。不要在氣孔里注水，也不要使電池受潮，過份的潮濕會

使空氣電池窒息死亡，也就是多孔炭的孔被水塞住，不能吸取空氣。

如果子電池暫時不用，要拆去接綫，尤其要把并聯各電池的接綫拆開，以免因存在充放電現象而消耗電能。如果停用較久，要清除上面的灰塵和水汽，用油紙包好，放在具有前述儲存條件的地方。空氣電池還需要用膠布把氣孔封牢。

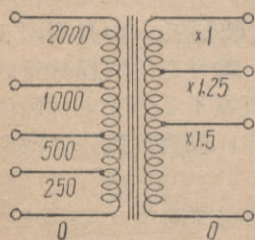
复用线间变压器 的应用和简单计算

長春第二机电安裝公司广播站

安裝有綫广播的時候，常常要用綫間變壓器，好使喇叭和擴音機輸出阻抗匹配。市上有一種复用（萬用）變壓器出售，如果能合理的運用，可以匹配一般常見的大小擴音機的輸出阻抗，現在將它的应用和計算方法，舉例說明如下：

附圖是典型的常用25瓦复用變壓器。

這只變壓器，粗粗一看，初



級有4個抽頭，好像是只能匹配4種不同的輸出阻抗，或者說它可以四用。再仔細看一看，次級上還有3個抽頭，上面分別寫着 $\times 1.5$ 、 $\times 1.25$ 和 $\times 1$ 。這是說：如果將25瓦、16歐的高音喇叭（25瓦高音喇叭的音圈一般都是16歐）接在次級0和 $\times 1$ 兩端時，初級阻抗要乘1，因此初級阻抗不變。如果將25瓦16歐喇叭接在0和 $\times 1.25$ 兩個抽頭上，則初級阻抗為原註數值的1.25倍，譬如原數是1000，便變成1250歐。如果次級接0和1.5兩個抽頭，原註數值如果是2000，便變成3000歐，以此類推。從這裡看出，本來認為只能4用的變壓器，由於次級接法不同，初級每一原定數值便產生了3種變化，由此就產生了12種

不同的阻值，能匹配12種不同輸出阻抗的擴音機，其數值如下：

次級接0— $\times 1$ ，初級阻抗不變。次級接0— $\times 1.25$ ，初級阻抗變成0—313—625—1250—2500歐。次級接0— $\times 1.5$ ，初級阻抗變成0—375—725—1500—3000歐。

如果對附圖再仔細分析一下，除上面寫出的12種阻抗外，還可以找出很多種不同的阻抗。例如將初級接在250—2000，250—1000或500—2000的抽頭上，次級接0— $\times 1$ ，0— $\times 1.5$ 抽頭上，不又可得到若干種阻值嗎！這些阻值的計算，例如初級接在250—2000抽頭時，初級阻抗就不能用阻值 $2000-250=1750$ 歐簡單的方法來計算，否則就完全錯了。計算公式如下：

$$z_0 = z_1 \left(\sqrt{\frac{z_2}{z_1}} - 1 \right)^2 \dots \dots (1)$$

z_0 —所求的阻抗， z_1 —复用變壓器阻抗低的數值， z_2 —复用變壓器阻抗高的數值。

把250和2000歐代入上式，喇叭接0— $\times 1$ 時，初級阻抗 $z_0 =$

$250\left(\sqrt{\frac{2000}{250}} - 1\right)^2 = 850$ 欧, 接

$\times 1.25$ 抽头时, 初级阻抗为 1060 欧, 接 $\times 1.5$ 时为 1280 欧。其余各个抽头的数值读者不妨试算。

这样, 利用不同的抽头, 复用变压器就足够去匹配各式定阻扩音机了。譬如上面所说的 25 瓦复用变压器, 接到输出阻抗 125 欧的 500 瓦扩音机上使用时, 变压器的阻抗应该是 $\frac{500}{25} \times 125 = 2500$ 欧, 因此, 喇叭接次级 $0-1.25$ 抽头, 扩音机输出接 2000。如扩音机输出是 300 瓦、200 瓦、100 瓦或 50 瓦, 复用变压器输出阻抗分别为 1500、1000、500 或 250 欧, 而这些数字变压器抽头上都已完全注明, 只要把喇叭接 $0-1$ 就可以了。

以上线圈间变压器初级阻抗的改变, 是由于次级负荷或阻抗改变时, 反射到初级的阻抗也随着改变而形成的。要证明这个道理我们要记住以下 2 点:

1. 变压器初次级电压和初次级线圈匝数互成正比:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{E_1}{E_2} \dots \dots \dots (2)$$

N_1, N_2 ——初次级线圈匝数; E_1, E_2 ——初次级电压伏数。

2. 初次级的伏安数相等 (变压器损耗等不计), 即

$$\frac{E_1^2}{z_1} = \frac{E_2^2}{z_2} \dots \dots \dots (3)$$

z_1, z_2 ——初次级阻抗。

将公式(3)移项得 $\frac{E_1^2}{E_2^2} =$

$$\frac{z_1}{z_2}$$

$$\text{因此, } \frac{N_1^2}{N_2^2} = \frac{E_1^2}{E_2^2} = \frac{z_1}{z_2},$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{z_1}{z_2}} \dots \dots \dots (4)$$

公式(4)表明了初次级线圈匝数和初次级阻抗的关系, 因此, 可以用这个公式来校验以上计算的结果是否正确。

假设 25 瓦复用变压器次级为 16 欧, 假定线圈是 120 圈, 那末初级 2000 欧匝数应为:

$$\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{2000}{16}} \times 11.18 \text{ (初次}$$

级匝数比), $N_1 = 120 \times 11.18 = 1342$ 圈。

$$1500 \text{ 欧匝数 } N_1 = N_2 \sqrt{\frac{1500}{16}} \\ = 120 \times 9.68 = 1161 \text{ 圈。}$$

$$1000 \text{ 欧匝数 } N_1 = 120 \sqrt{\frac{1000}{16}} \\ = 948 \text{ 圈。}$$

$$500 \text{ 欧匝数 } N_1 = 120 \sqrt{\frac{500}{16}} \\ = 671 \text{ 圈。}$$

将以上 2000 欧的匝数减掉 500 欧的匝数, 即 $1342 - 671 = 671$ 圈, 正好和 500 欧的匝数相等, 这数值和用公式(1)计算所得结

果, 即 $z_0 = 500\left(\sqrt{\frac{2000}{500}} - 1\right)^2$

$= 500$ 欧完全相同。

次级 $\times, \times 1.25$ 和 $\times 1.5$ 抽头的计算方法是把 $\times 1$ 的线圈匝数去除 $\sqrt{1.25}$ 和 $\sqrt{1.5}$ 。譬如原来 16 欧即 $0-1$ 两端间绕 120 圈, 将 $120 \div \sqrt{1.25} = 107$ 圈, $120 \div \sqrt{1.5} = 98$ 圈, 绕时在第 98、107 圈处抽两个头就成了。

以上的说明还不能证明抽头是否正确, 再验算如下:

例如初级接 1000 欧, 次级接 $\times 1.5$, 结果初级由于次级的接法不同, 初级和次级的匝数比变小, 而次级阻抗仍以 16 欧计算, 但是初级的 1000 欧匝数不变, 则初级的阻抗毫无疑问要随着初级和次级的匝数比减小而增大, 原来初级注明为 1000 欧便变成 1500 欧。

验算: 将次级 16 欧喇叭接 $0-1.5$, 即接次级第 96 圈处, 再把初级 1000 欧的匝数用 948 圈代入公式(4),

$$\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{z_1}{z_2}}, \text{ 移项 } z_1 = z_2 \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2, z_1 = 16 \left(\frac{948}{98}\right)^2 = 1497$$

欧,

验算数字略有上下, 是数学上开方时开不尽的缘故。

以上一系列的计算, 证明用公式(1)计算是完全正确的。这样一来, 可以充分发挥复用变压器的特点。

超 音 頻 电 子 洗 濯 机

(日本) 濱 潔

現在介紹一種利用超音波工作原理把目下流行的普通電動洗衣機提高到電子化的綫路。一般的電動洗衣機從攪拌式的算起，有噴流式、回轉式、振動式等等，當然它們都是各自具有不同的優點。

所謂洗濯，不論是用手或者是用機器，目的都是要去掉衣服上的污垢而使它清潔。最初，人們是把衣服放在河水里擺動或者敲打；稍微進化了一步之後，就利用煎熬的植物汁或者粘土；而當缺少肥皂的時候，也有人使用皂莢籽。

除了振動式的以外，一般電動洗衣機都是轉動水和衣服，使水通過布紋來洗濯的。振動式的則是用交流電磁石或者馬達使水產生微細的振動來去掉布上的污垢。也就是用頻率 50—60 週的交流振動水。而其他類型的洗衣機，水和衣服都不振動，所以適于洗濯不允許變形的衣服。但不管是振動式的也罷，非振動式的也罷，它們都具有效率低和噪音大的缺點。

現在我們要製作的超音波電子洗衣機雖然也是振動式的一種，但它的振動數却是高達幾千週甚至幾百千週。這樣，這種很高的音波會給我們做許多有趣的工作，並且也因為是高频振動，人們還聽不出它的聲音來。

我們都知道“水和油”是極難混和的兩種物質，但在超音波的振動下，它們卻能很容易地混合起來，而且在乳化和之後又不容易再分開。也就是說，水和油的分

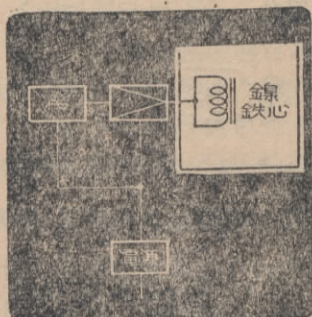
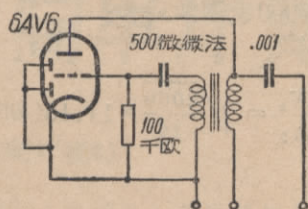


圖 1 用超音頻洗濯方塊圖。



子受超音波振動後互相結合呈現乳狀狀態，而這種乳狀狀態却不是其他方法所能做到的。

應用超音波的洗衣機的工作原理是：由於水分子所產生的微細振動，促使水很好地通過布紋的每一個毛細孔，於是它上面的灰塵或油漬就受到水分子振動的打擊，以極快的速度離開衣服而達到洗濯的目的。

對水傳送這樣高振動的方法，使用超音波是最合適的。為了達到這個目的，可以利用壓電效應（使用晶體或羅氏鹽）或磁致伸縮效應。我們知道晶體揚聲器和晶體拾音器都是應用壓電效應的。而磁致伸縮效應則是把綫圈繞在鎳鐵心上，當通以高频電

流後，鎳鐵心就按着高频的頻率數產生伸縮性的振動。在這裡就是利用這個方法來使水振動而進行洗濯的。

這裡所用的鎳鐵心綫圈適于 10—20 千週的高频電流。它的製作方法是用一種用合成樹脂做成的絕緣導綫（和尼龍絕緣導綫類似的叫做“必尼路”的一種導綫），在直徑 15 公厘、長約 50 公厘的鎳鐵棒上繞 50 圈，繞好後就可以直接放在水里使用。上面已經說過這個綫圈是適于通過 10—20 千週電流用的，在製作大型的洗衣機時則需要較大的電力。這只是一個初步的實驗，所以使用的水槽是小型的，使用的電力也不過幾瓦。圖 1 就是這個實驗的圖解。

稍為大型的洗衣機，如果不像現在這樣先產生振盪再經過放大，而直接採用功率輸出管的自激方法作振盪器，也許更好一些，不過現在是利用手頭原有的單只 6CA7 的放大器用作振盪器的輸出。經驗告訴我們，當進行實驗的時候，常常會遇到一些不如意的事，得不到預期的效果，比如做成的振盪器不起振盪，或者雖然振盪，但放大部分工作不正常等等。因此把具有高真實度的放大器用在高频振盪的超音波電子洗衣機里是有一定價值的。

輸入是用 6AV6 和電視接收機的水平振盪綫圈製成的振盪器（如圖 2）。它產生的振盪頻率約為 17 千週，輸出電壓約 0.05 伏。

主要放大部分是由 12AX7—

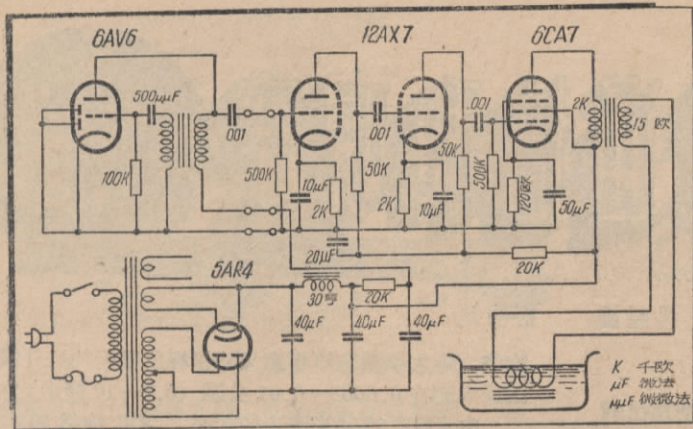


圖 3 超音波电子洗濯机的綫路圖。

6CA7 組成，它和一般的放大器並沒有什麼不同，只是用於高頻放大，所以要採用優質的輸出變壓器。如果是高真實度的，那麼對 20—50 千週來說不會有什麼問題，而且因為頻率高，在容量方面更為寬裕，雖然是很小型的也合適。不過在 100 千週以上時，就必須使用鐵粉心綫圈型的。

放大器的綫路如圖 3 所示。它是接在上述振盪器的後面使用的，輸出約有 10 瓦左右。因為

頻率很高，阻抗也高，用 400 週波器測得的結果與和原來的波形大不相同，但因為它是單一頻率，所以不會有什麼不匹配的地方。

像這樣小的機器當然不可能洗滌較大的東西，但是用來洗手帕、襪子一類的小件物品卻是非常適宜，並且洗得十分清潔。洗滌時把要洗的東西、肥皂和水都放在容器里，插上鎳鐵心綫圈，接好電源即可。如果振盪情況良好，水里就會產生極其細微的振

動並呈現白色泡沫，這時表明洗滌工作已在進行，並不再產生更多的氣泡。這種超音波電子洗濯機不但可以水洗，而且可以應用在干洗方面。如果振盪子的鐵心不用鎳而用鈦鎳合金，做起來更為靈便，並且效率也更高。這種利用超音波的電子洗衣機在製造成本方面雖然高一些，但它能很快地洗好而且絲毫不會損傷洗滌的物品，這是一般洗衣機所不能比較的。

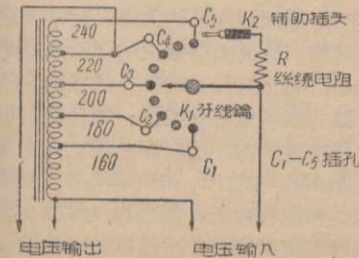
近來在擦洗鐘表的油泥方面，也利用這種超音波電子洗濯機，這和前面所說的干洗方法一樣，能把寶石眼或其他不易發現的油泥既簡單又乾淨地洗淨，尤其對於構造複雜、拆卸起來比較困難的鐘表，更可以原封不動地來進行清洗。不過用在鐘表方面的超音波洗濯機需要約有數十瓦的輸出，使用的頻率也要高達 100 千週以上的。

(王雲村譯自日本“無綫電與實驗”雜誌 1956 年 12 月)

農村有綫廣播站的電源電壓有時變化的幅度很大。需要利用升降變壓器進行經常調整。

一般舊用的數千伏安以下的升降變壓器，一般採用“間歇式調整”升降變壓器，這種調整方法有如下缺點：

(1) 在裝有高壓自動延時啓動開關的放大機上，每當調整電壓時，因進綫電源被暫時切斷，迫使機器停止工作。必須等待熱控管閉合後高壓才能復原。這樣，就影響了廣播效果。



間歇式升降變壓器的改進

楊 行

(2) 在無自動開關裝置的放大機上，調整電壓時，因高、低電壓被同時開閉，如果經常這樣做，就會使電子管受到損失，特

別是高電壓工作的電子管。

(3) 如果升降變壓器是接在總電源處，電流中斷時，就會影響照明因而影響操作。

針對上述缺點，建議把原有的間歇式調整升降變壓器改為“連續式調整”升降變壓器，

如圖所示：

1. 輸出電壓不足時，如欲升高電壓，可將輔助插頭插入分綫鎗所接電壓較低的一檔，然後，再將分綫鎗旋至輔助插頭的一檔。在旋轉分綫鎗時，電源電流經輔助插頭通過，所以輸出電壓仍不間斷。

2. 輸出電壓過高時，將輔助插頭插入分綫鎗所接電壓較高的一檔，再將分綫鎗撥至輔助插頭的一檔。

3. 輔助插頭所串接的絲綫電阻的阻值及功率，可按相鄰兩檔間電壓差數及通過的電流來計算絲綫電阻可用電爐絲制作。

红外线通信和观察

楊鍾鏞

鄒明达

红外线是什么？

在現代軍事通信和观察技术中，紅外線的使用已經愈來愈被注意了。

紅外線是什么呢？紅外線是一种看不见的光线。光线同無線电波一样，都属于电磁波。所以紅外線也属于电磁波。在电磁波中，其所以有無線电波、紅外線、可見光线等等之分，只不过因为它们的波长范围各自不同。無線电波的波长最长，紅外線次之，可見光线等等又次之；在可見光线中波长最长的是紅色光线。这就是說，紅外线的波长介乎可見光线的紅光和無線电波之間，也就是波长在0.00075公厘(0.75微米)到0.5公厘(500微米)之間。这样我們就可以明白：紅外線之所以称为紅外線，是因为它们的波长比紅色光线的長，超出“紅”光之“外”的原故。

紅外線有些什么性能呢？它的性能和可見光线基本上一样。可見光线可以产生反射、折射、散射等等现象，紅外線也不例外。但是紅外線同可見光线也有某些不同。不同之一是：它們所能透过的物質并不一样。像厚紙板、照相紙、硬橡膠薄片等物質都是可見光线所不能透过的，而紅外線却能透过；相反，另一些物質，像玻璃和水晶等能够被可見光线透过，而波长較長一些的紅外線却不能透过。利用紅外線和可見光线的这种不同的性能，我們就能够將紅外線同可見光线分开。能够發出可見光线的物体如电灯，也就能够發出紅外線；如果我們用只能讓紅外線透过的材料做成罩子(濾光器)蒙在灯头上，那么电灯就只能將紅外線發出去了。紅外線在大气中的傳播能力也比可見光线強。它能够比可見光线較好地穿过烟、雨、雪天和薄霧。在同一条件下，紅外線所能傳播的距离总是超过可見光线的傳播距离。例如，波长0.0008—0.0012公厘的紅外線在薄霧中的傳播距离差不多是可見光线的兩倍。

任何發热的物体都能够發射紅外線。太陽放出的能量中有50%是属于紅外线的；灯絲温度达到攝氏2000—2500度的电灯放出的能量中約有90%是紅外线的能量。發热体的温度越高，發射紅外線的能力也越強。温度为几十度或几百度的物体已經是相当好的紅外線發射源。所以艦艇的烟囱、热水管或热气管，以及其他軍事目标(如飞机、坦克)的發动机都是發射相当强的紅外线的

物体。絕大多数有軍事意义的目标所發射的紅外線，其波长大約在0.0008—0.01公厘(0.8—10微米)之間。

由于紅外線同光线比較起来，它的傳播距离来得远，而且又不会被人們的眼睛看到，因此，我們就可以利用它隐蔽地进行通信联络。利用紅外線进行通信联络有許多好处。一方面，利用紅外線通信时不像利用無線电波一样要有一套比較复杂的發射和接收設備，这样就可以减小通信工具的体积和重量，便于軍事上使用，而且成本也較低。另一方面，發信一方可以把紅外線集成一束發到收信的一方去，这就不易受到干扰或被敌人截获。利用紅外線进行观察也很方便；应用專門接收紅外线的仪器可以發現發射紅外线的目标。下面就談一談紅外線在通信和观察上的应用。

紅外線通話、通报工具

紅外線通話，通报工具能將紅外線信号轉变成声音的信号。它同無線电工具一样，也分为發信机和收信机(圖1)。發信机包括紅外線探照灯、音頻放大器、話筒(或电鍵)。收信机包括紅外線反射器、音頻放大器、耳机。

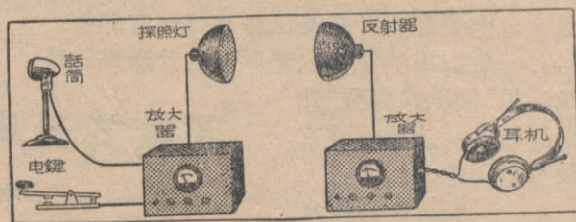


圖1 紅外線發信机和收信机

紅外線發信机發話时，話筒的声音的振动先变为电流的脈动；这种音頻的脈动电流經過放大器放大，加到探照灯回路里去。探照灯能發出光线来是因为电能变成了光能；因此改变探照灯兩極間电压的大小，就能使探照灯發出的光线时强时弱。从放大器输出的脈动电流正能起到这个作用。于是，探照灯發出的紅外線强弱就随着話音而变化了。發报的原理也与此类似：在發报时探照灯發出的紅外線随着电鍵的啓閉而时断时續。探照灯的灯头裝在球面或抛物面的焦点上，和汽車的前灯差不多。紅外線先射到球面和抛物面上，然后再从球面或抛物面反射出去；这样就可使射到对方去的紅外線集成一

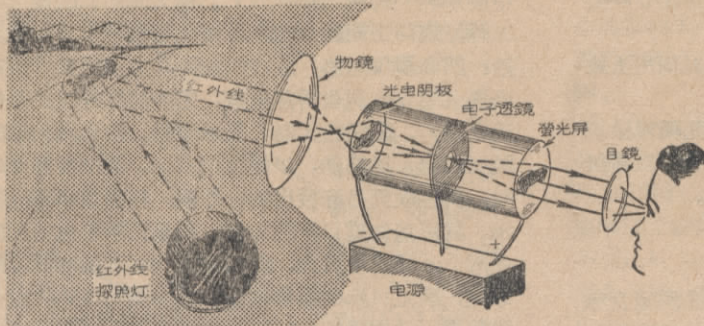


圖 2 电子—光轉換器工作原理圖

束。在探照灯上蒙着濾光器，可以擋着可見光綫，只讓紅外綫射出去。

紅外綫收信机在接收紅外綫信号时，紅外綫先投射到球面的或拋物面的反射器上，然后反射回来，聚集到球面或拋物面的焦点上，在焦点上裝有光电管或光电阻，由它們把紅外綫的光强度变化变成电流强度变化。光电管或光电阻电路中所产生的强弱不断变化的电流再經過放大器放大以后，送到耳机中，耳机里就听到对方講話或电报信号的声音。

紅外綫通話、通报工具的通信距离可以达到20公里。在空中和海洋上进行通信联络时，如果要求的通信距离并不远，使用紅外綫是相当适宜的。

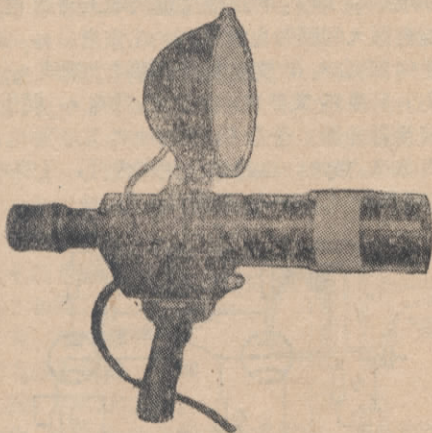


圖 3 紅外綫观察鏡

把紅外綫变成可見光綫的仪器

紅外綫通話、通报工具能够把紅外綫轉变成可听的声音达到通信的目的，另外也有一些仪器能够把紅外綫轉变成可見的光綫来为观察和通信服务。这里要談的是电子—光轉換器。

远在第二次世界大战期間，电子—光轉換器就开始作为一种特殊的“电力望远镜”应用于夜間偵察和瞄准。在現代的夜間条件下的战斗中，它是一种重要的夜視器材。电子—光轉換器（圖2）的主要部分是光电管；不过这里的光电管的陽極是一塊萤光屏，上面塗着能够發

生螢光的物質。在进行观察时，被观察的目标發出的紅外綫射到电子—光轉換器的光电管陰極上，陰極就有电子飞向陽極的萤光屏。由于光电管的陰極和陽極之間有着高电压，所以从陰極飞出的电子以很高的速度冲击着萤光屏，使它發生可見的螢光。被观察物体的各部分情况不同，放出的紅外綫的强弱不一样，光电管陰極上各部位飞出的电子的数量也就各異，因而萤光屏上各个部位的明暗程度也就不同。这样就显现出了物体的形象。

如果被观察的目标不能發射較强的紅外綫，那可以用紅外綫探照灯向目标照射，讓目标把紅外綫反射到观察者的电子—光轉換器里来。

电子—光轉換器也可以用于拍發信号（光号）进行通信联络。在它用于通信时，只要它能在受到紅外綫照射以后發出可見的光綫就行，并不需要从它那里看到明晰的物体形象，所以它的構造就可以比較簡單些。飞机在飞行中为了相互識別，分清敌我，可以攜帶一套專門的識別工具。这套工具包括电子—光轉換仪器、呼叫器、回答器和紅外綫前灯。飞行人員在發現别的飞机以后，就把电子—光轉換仪器对准所發現的飞机，并打开詢問器，把詢問信号用紅外綫發出去。对方飞机打开紅外綫前灯，按照詢問的信号用回答器回答。飞行人員观察电子—光轉換器中所显现的光号，就能識別所發現的飞机是我們的还是敌人的。但是这种識別工具的作用半徑受气象条件的限制。因为紅外綫穿过云层时要發生散射和被吸收，所以在多云的高空使用就不太可靠。

裝有电子—光轉換仪器的飞机也能同地面的紅外綫工具进行联络。在軍事上防御前沿和空投地点設置紅外綫探照灯，就能使飞机識別防御前沿、确定空投地点。在进行灯火管制的机場上設置“紅外綫归航台”，就能引导飞机着陆。外国有一种电子—光轉換仪器，在机場上

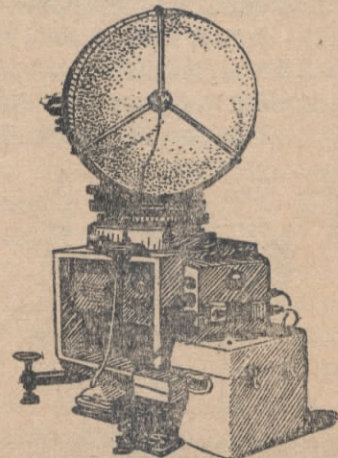


圖 4 海軍中使用的一种热力測向仪

有紅外線探照燈向上空照射時，能够使飛行員在 600 公尺的上空看清夜間無燈的降落場。

在艦艇與艦艇之間為了相互識別，也可以利用上述紅外線工具。

利用電子—光轉換器，可以作成一種紅光線觀察鏡（如圖 3），這種儀器可以供軍事觀察用，也可以在無光的工業製造車間和科學研究室中作觀察用。

熱力測向儀

熱力測向儀是利用從目標發出的紅外線來測定目標方位的一種儀器。用它可以用發現幾十公里以外的艦艇和飛機等，凡是能發出相當強的紅外線的目標。在陸上的固定地點以及在艦艇上、飛機上都可以使用（圖 4 是海軍

中使用的一種熱力測向儀）。熱力測向儀的組成部分和工作原理同上面談到的紅外線收音機差不多。它主要包括：凹面鏡反射器，放在凹面鏡焦點上的光電阻或溫差電偶（溫差電偶也叫熱電偶，它能夠將紅外線的熱能轉變成電能），調製放大器，顯示裝置。熱力測向儀的凹面鏡反射器可以轉動，以便搜索目標。當反射器對準目標時，就接收到目標發出的紅外線；根據顯示裝置的顯示，就可以知道目標的方位。如果把兩架熱力測向儀放在兩個不同的地點上，就能根據這兩部儀器測得的不同方位，確定目標的具體位置。熱力測向儀的優點是：裝置簡單，動作迅速，能夠發現溫度不高（相對而言）的目標，而且它的工作受氣象條件的影響較小。但是它的作用半徑卻要比雷達的作用半徑小。

單管寬帶鋸齒波發生器

尤 衡

近年來，電子示波管在無線電中的應用日益廣泛，如示波器、電視、雷達等都用到電子示波管。為使電子束在示波管的螢光屏上掃出信號波形，需要一種產生鋸齒波電壓（電流）的掃描電路。這種鋸齒波電壓（電流）的頻率範圍越寬，所能觀察的信號的頻率範圍也越寬。因此，如何設計一個頻帶又寬波形又好的鋸齒波發生器是日益感到興趣的問題。

作者最近為了工作的需要，做過一些試驗，結果制成了一種單管寬帶鋸齒波發生器，它是由屏極耦合的多諧波振盪器導出的，只用一只普通的双三極變生管 6SN7，能產生頻率自 15 週至 1.5 兆週的波形很好的鋸齒形電壓，並且在這麼寬的頻率範圍內輸出波形的振幅幾乎不變（約 18 伏）。

它的原理性電路如圖 1 所示。當電源接通時，電流經電子管 V_2 對陰極電容 C_1 充電，使它的端電壓 e_{c1} 按指數上升。注意這時候 e_{c1} 對 V_2 來說其效果等於負柵壓，而 V_1 的板壓 e_{p1} 是 V_2 的正柵壓，所以當 e_{c1} 增至某一數值使 V_2 的總柵壓 e_{g2} 為負值並超過截止值時， V_2 便不導電。同時電流通過 R_4 和 R_2 對電容 C_2 充電，使 R_2 兩端電壓突增即 e_{g1} 突然增加，然後按指數下降至零，這時

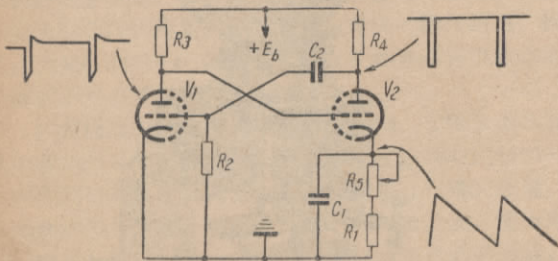
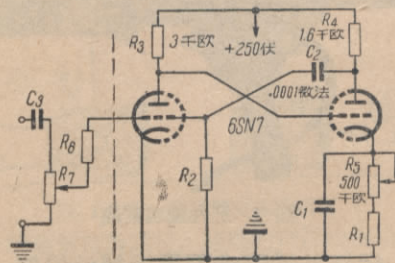


圖 1 由屏極耦合多諧波振盪器導出的單管寬帶鋸齒波發生器

V_1 有穩定屏壓 e_{p10} ；當 V_2 不導電時 C_1 通過 R_5 和 R_1 放電，於是 e_{c2} 逐漸減小。當 e_{c2} 減到使 e_{g2} 由負值上升至截止值時， V_2 又導電，這時 C_2 通過 R_4 和 V_2 兩條回路放電，這放電電流在 R_2 兩端產生一個負的電壓 e_{g1} ，這個數值超過 V_2 的截止值，於是在 V_2 導電的同時 V_1 不導電。它的屏壓 e_{p1} 即 V_2 的正柵壓很快地上升到電源電壓，使 V_2 有很大的瞬時電流 i_{p2} 對 C_1 充電， e_{c1} 很快上升；這時 C_2 經過 R_2 的放電電流已經減小到使 e_{g1} 恢復到截止值，於是 V_1 又導電；由於 V_1 導電 e_{p1} 便很快下降使 e_{g2} 降至截止值，於是 V_1 導電時 V_2 又不導電了， C_2 又經過 R_5 和 R_1 放電，這種過程循環進行，只要適當選擇電路元件值就可以使 e_{c1} 呈鋸齒波形。



R_1	C_1	R_2	頻率範圍
100K	0.5 μ f	10M	15—120 週
100K	0.2 μ f	3M	100—500 週
100K	0.05 μ f	1M	300—1.5千週
100K	0.015 μ f	250K	1.2—5.5千週
100K	0.003 μ f	56K	5.0—25 千週
100K	0.0005 μ f	10K	22—110千週
100K	0.0001 μ f	1K	70—350千週
20K	0.0001 μ f	1K	100K—1.7兆週

圖 2 電路元件值和頻率範圍

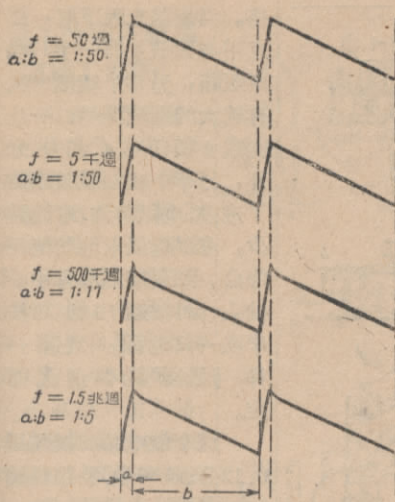


圖 3 不同頻率的幾個波形
而 C_1 的充電時間短，於是振幅和週期變小（在 $C_2 R_2$ 保持

不變的情況下 R_2 越小振幅和週期越小）。 C_1 小時週期小而振幅大； R_5 和 R_1 小必使 C_1 放電快而週期小。因此換檔改變 C_1 可作為頻率粗調，連續改變 R_5 可作為頻率調。

具體的電路元件值和頻率範圍如圖 2 所示。 R_1 、 C_1 和 R_2 要同時改變，這很容易由一只三刀多擲開關來完成； R_2 必須隨 C_1 而增大，這是因為 C_1 大時，需要較長的充電時間才能使 e_{c_1} 到達一定值從而保證輸出波形的振幅不變； R_1 只在最高頻率的一檔改用 20K，這是提高頻率所必要的。如果 R_1 也用 100K 則所達頻率範圍如圖 2 所示。

這個電路的優點是：管子普通，電路簡單，頻帶寬，波形好（直線性好和回掃時間短），輸出振幅不變（幾個不同頻率時的波形如圖 3 所示）。它適用於示波器及其他應用。最簡單的輸入同步的方法如圖 2 虛線左邊電路所示，為了使同步電路不顯著影響鋸齒波的振盪電路， R_6 的數值應足夠大。

不變的情況下 R_2 越小振幅和週期越小）。 C_1 小時週期小而振幅大； R_5 和 R_1 小必使 C_1 放電快而週期小。因此換檔改變 C_1 可作為頻率粗調，連續改變 R_5 可作為頻率調。

具體的電路元件值和頻率範圍如圖 2 所示。 R_1 、 C_1 和 R_2 要同時改變，這很容易由一只三刀多擲開關來完成； R_2 必須隨 C_1 而增大，這是因為 C_1 大時，需要較長的充電時間才能使 e_{c_1} 到達一定值從而保證輸出波形的振幅不變； R_1 只在最高頻率的一檔改用 20K，這是提高頻率所必要的。如果 R_1 也用 100K 則所達頻率範圍如圖 2 所示。

這個電路的優點是：管子普通，電路簡單，頻帶寬，波形好（直線性好和回掃時間短），輸出振幅不變（幾個不同頻率時的波形如圖 3 所示）。它適用於示波器及其他應用。最簡單的輸入同步的方法如圖 2 虛線左邊電路所示，為了使同步電路不顯著影響鋸齒波的振盪電路， R_6 的數值應足夠大。



無線電控制模型飛機



(續)

陶 汝 德

繼 電 器

繼電器是無線電操縱設備的心臟，它是由一塊 U 形軟鐵和一對接觸點（開關）組成（圖 13）。在軟鐵上繞有一個線圈，串聯在接收機屏回路內。當通過線圈的屏流增大到並超過彈簧的拉力時，U 形軟鐵的磁化力把銜鐵 4 吸下；屏流減小到某值時，銜鐵又被彈簧拉回，和接點螺釘 2 接觸。這兩個使繼電器吸住和釋放的屏流值，必須和接收機輸出的兩個屏流值配合，可以由螺釘 1、2 和 3 來調整得到。

這裡利用銜鐵的接點 5 和螺釘 2 作為開關，來接通或關斷電磁操縱器的電源，控制它工作。

制作 繼電器的靈敏度要求很高，要選用很純的軟鐵，可在普通繼電器上拆取。市上有一種叫做白鐵片的變壓器鐵心，是很好的鎳鐵合金鐵磁性材料，作為繼電器鐵心和銜鐵都很理想（請注意，普通的砂鋼片或馬達鐵皮是不好的）。

繼電器繞圈匝數很多，可用 0.051 公厘（47 號）或 0.041 公厘（48 號）漆包線繞制，繞成後電阻約 5000—8000 歐。

圖 14 是它的構造圖，所有各零件尺寸已在圖中註明。圖中銜鐵 6 以軟鐵心 11 的極面為支點被彈簧 7 拉緊；銜鐵的另一端和軟鐵的另一極面保留一空氣隙。支架 13 上的缺口 y 又在銜鐵的兩凹槽 10 中，不使左右搖

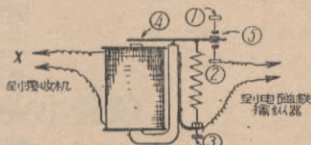


圖 13

擺，但仍必要保證銜鐵活動自由。

調整 把圖 15 和圖 13 的 a 處相聯，繼電器電流大小可由毫安表上讀得，並由 500 千歐電位器控制。1. 調整螺釘 2，使 2、5 間空氣隙保持約 1/2 公厘；調整螺釘 1，使銜鐵活動範圍約 1/4 公厘。2. 調整螺釘 3，使電流增大到 2.6 毫安時，銜鐵吸動。3. 再調整螺釘 1，使電流降到 2.1 毫安時釋放。這時，繼電器就能配合接收機工作了（假定乙電用 67.5 伏）。

電磁鐵操縱器

電磁鐵操縱器也是一個繼電器。僅是它的銜鐵構造稍有不同。這個繼電器的工作被圖 13 繼電器的接點開關 2、5（即圖 14 中的接點 4 和 9）控制，操縱器（銜鐵）吸下或釋放時，它兩端的兩個掣子又控制一個棘輪，使棘輪旋轉把預先貯藏在橡筋束里的能量釋放出來，帶動操縱面改變模型的航行方向（參考圖 16）。

圖 17 甲、乙表示自動中立式操縱器的兩種工作情況。當線圈中無電流時，銜鐵未被吸下，棘輪被掣子 1 頂住，如圖甲位置直立，曲柄在中立位置；當銜鐵吸下時，棘輪轉 90 度，曲柄也轉 90 度，又被掣子 2 擋住，不讓棘輪繼續轉動，如圖乙。同理，當電流再度中斷，銜鐵釋放，棘輪又轉回 90 度被掣子 1 擋住，而曲柄轉到下面。不難推測，當電流第二次接通時，曲柄將在右面。曲柄位置的更變，正好被利用來控制操縱面。

制作 電磁鐵操縱器可以用較大的繼電器或蜂鳴器改裝。圖 18 可供參考。在這裡對軟鐵心的要求不太嚴

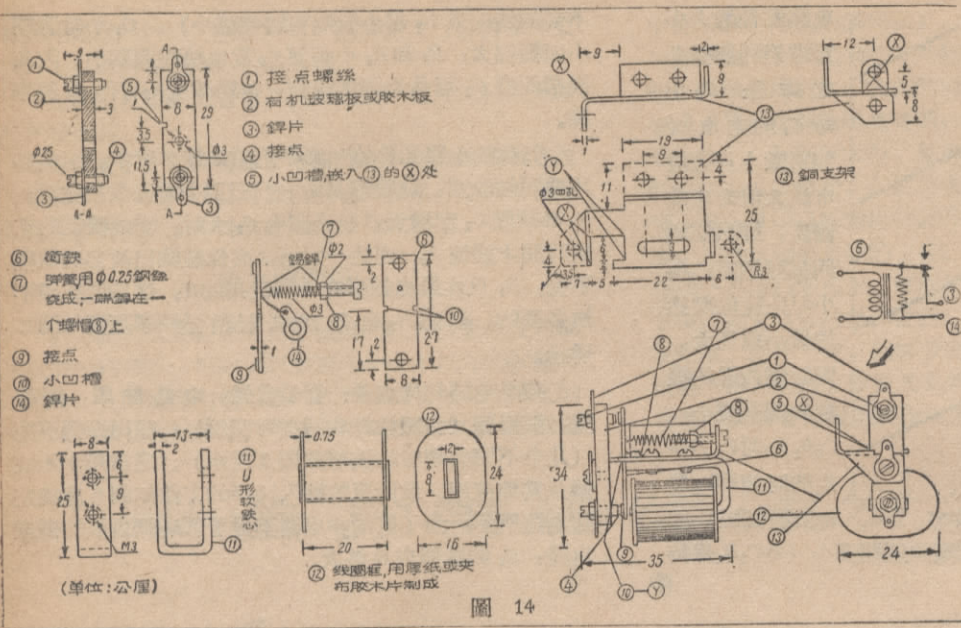


圖 14

格。当銜鉄未吸下时，接点甲与銜鉄4將一半的繞圈短路，另半个繞圈中就有較大的电流流通；一旦銜鉄4吸下，4和甲分开，另半个繞圈就被串联了进去，电阻增加，电流减少，可以延長電池的使用寿命。如果繞圈沒有中心抽头，可按圖19的方法串联一只电阻，效果一样，阻值視具体情况而定。

这个繼电器的繞圈用0.12公厘(36号)漆包繞綫繞1000多圈，电阻約30欧，用4.5伏電池时电流是150毫安。

零件按裝必須牢固，銜鉄和軸銷間摆动不允許太大，否則掣子就不能准确地“擒”縱棘輪的兩個齿。棘輪兩齿的半徑必須相等，掣子和齿面要很尖銳，接触面为0.75公厘，可在裝配好后用錐刀細心修正。銜鉄与極面之間的空气隙保持1公厘。在極面上最好塗上一層漆或貼一薄紙片，不使和銜鉄直接接触，工作情况就利落爽快。

棘輪軸承要灵活，不允許有摆动。圖18上是用一个香蕉插口，兩端鐫上兩個小圓片12，中間鑽个小孔作軸承。銜鉄4的銷釘和止动釘10是先在底座上鐫上空心鐫釘或鞋扣眼11，再將軸釘鐫在鞋扣眼里。引綫鐫片也可用这个方法固定。橡筋束用1×5公厘的兩条，不宜太粗，否則会将棘輪齿尖打坏。橡筋一端掛在棘輪軸鈎上，另一端固定在模型倉內。

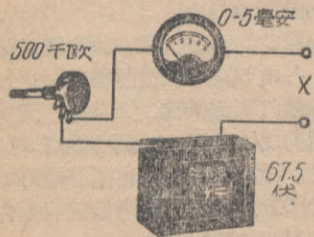


圖 15

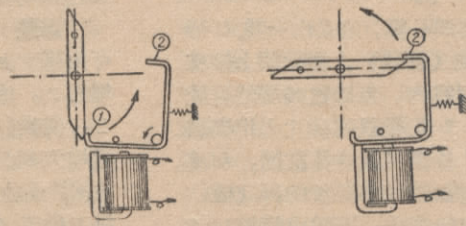


圖 17

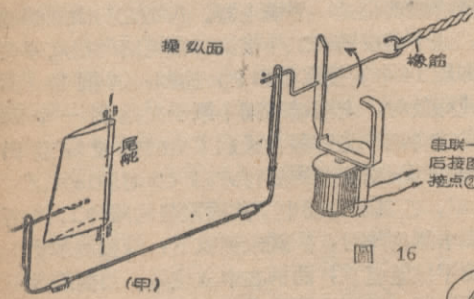


圖 16

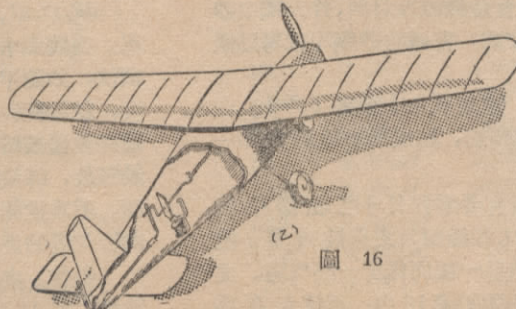


圖 16

整个收发系统是 怎样工作的？

現在我們回顧一下这些机件是怎样联系起来工作的。圖21甲是發信机操縱器开关未按下时的示意图。此时發射机乙电未被接通，不發射信号，接收机屏流維持最大值，繼电器銜鉄吸下，接点开关断路，电磁擒縱器电源回路不通，銜鉄未被吸下，曲柄在中間位置，方向舵也在中間位置，模型直航。

当操縱器开关按下时（圖21乙），發射机發射信号，接收机收到信号后，屏流下降，繼电器銜鉄釋放，它的接点把电磁擒縱器电源回路接通，銜鉄吸下，棘輪和曲柄向左轉90度推动方向舵偏左，模型开始左轉航行了。

然后，把操縱器开关断开，發信机停止工作，接收机屏流增加，于是棘輪和曲柄又轉90度，模型又开始直

航；当然再按操縱器开关时，曲柄將轉到右边位置，模型就右轉航行了。

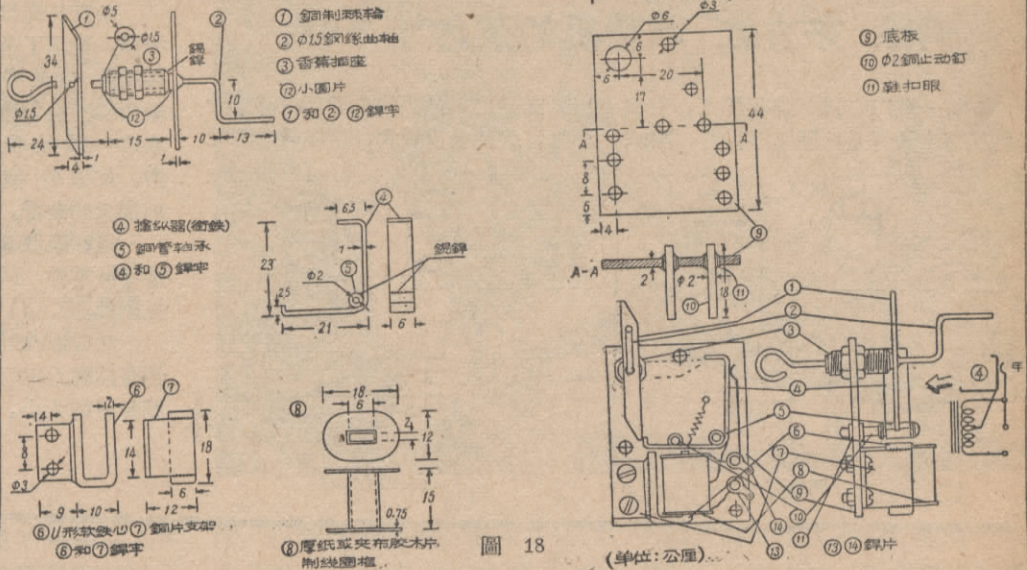


圖 18 (單位:公厘)

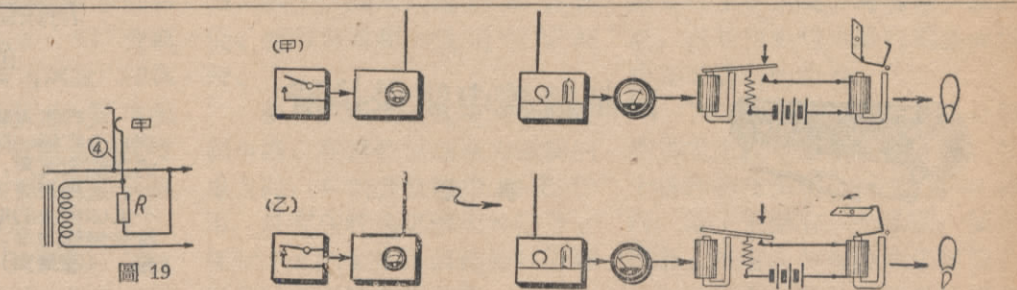


圖 19

圖 20

修理电唱头小經驗

長春第二机电安裝公司广播站

动圈式电唱头，經過一兩年的使用，拾音的逼真度往往会逐漸減低，放送唱片發出的声音含糊不清，听起来不悅耳。这种毛病的原因往往是裝唱針的振动桿上的橡皮套已經腐蝕了，失去了彈性，不能随唱片上的音槽相应振动而造成的。修理方法很簡單，將裝唱針的振动桿拆下，把上面腐蝕了的橡皮用小刀輕輕刮尽（切不可用汽油洗，因汽油会腐蝕橡皮）。然后套上脚踏車胎打气时气門上用的小橡皮管即可。

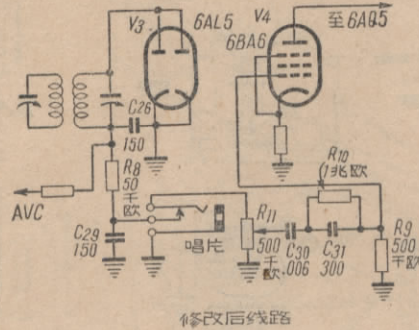
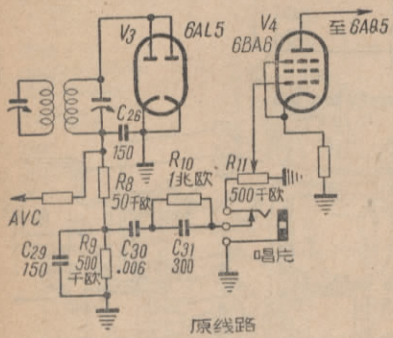
勘 誤

期号	頁数	行	誤	正
1956年12	4	4	輸出电压	輸出电力
12	18		R_7 1500千欧	R_7 500千欧
			R_9 25千欧	R_9 30—270欧
12	18	圖5	第二檢波部分 R_7 应改接到調諧回路与小屏之間	
1957年	1	圖1	L 应为低頻扼流圈	
1	13	圖2下面第2行	0.0587毫安	0.0587安
1	14	右上角公式	900	9000
1	15	圖1中 $C_1C_2C_3$	μf	μf
2	8	左倒17行	0—5毫安	0—50毫安
2	9	圖9中 C_4	0.1微法	0.01微法
2	10	圖1T次級	126伏, 12.5伏	12.6伏, 125伏
2	10	圖1濾波电容器	10MFD 450伏	30MFD 150伏

消除“东方红”收音机的杂音 黄日昇

有一些“东方红”牌收音机，当我们旋转它的音量控制器 R_{11} 时，喇叭

里就会发出“喀喇”的杂音。在音量最小时，这种杂音最大，这样就严重地



破坏了收听效果。

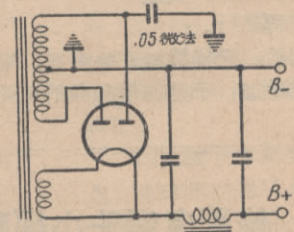
杂音从那里来的呢？经过多次的检修，发现了杂音的来源是由于音量控制器 R_{11} 的接触点容易松动，炭精纸涂粉不均匀等原因。因为 R_{11} 是接在第一低放管 V_4 6BA6 的栅极回路内，如果 R_{11} 稍有接触不良，就会造成很大的杂音。

现在采取改变线路的方法，用不着增减零件，就可以消除这种杂音，见附图。

这样修改以后， R_{11} 已接于自动音量控制 (AVC) 回路内，仍可以控制音量的大小。

消除调幅交流声的方法

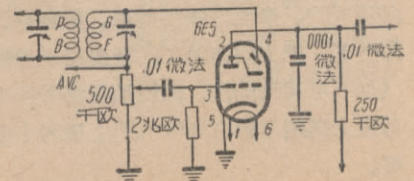
收音机在收听电台时，常常在收到电台广播的同时，喇叭中发出呜呜的调幅交流声，特别是收听强力电台时，这种交流声更大。我们只要用一个 0.05 微法的电容器如图示跨接在整流管屏极与地之间，即可消除这种现象。(穆振声)



旧电眼电子管的利用

曹成辉

电眼电子管 6E5, 6U5 等，使用一个较长时间以后，电子靶就不发光了。这时，我们可以利用它来代替外差式收音机里的第二检波和低频电子管如 6SQ7 等。用电子靶部分作检波，用三极部分作低放，见附图。



无 绕 电

自制绕线电阻保护层

李清



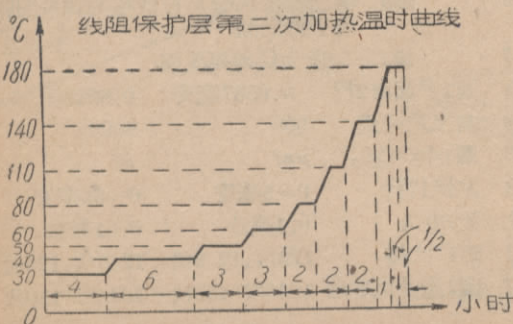
绕线电阻的表面常敷有保护层，可以防止阻力丝氧化、短路和机械损伤。最近制成了一种新的低温保护层，介绍于下：

把南京石粉筛成细末，加上 1/8 的酚醛树脂(液体)，再用适量酒精调和成为稀糊状态，就成了底漆层的材料。把已经绕好的绕线电阻浸入底漆中，稍待片刻，取出后使底漆向一端下淌，于是在绕线电阻上便敷有一层底漆层。

将已敷底漆层的绕线电阻经过半小时的阴干(使酒精蒸发)，在 100°C 温度下，1 小时的烘干(使树脂聚合)以后，就可以进行第二次上漆。

第二次上漆的材料，只用胶状的酚醛树脂就行了。浸渍的方法与底漆层一样。浸渍以后，必须加热使树脂聚合为固体，如果加热过猛，就会起泡，所以加热温度必须由低而高，见附图。加热时间为 24 小时。

烘好以后，绕线电阻保护层表面呈黑棕色，平滑有光泽。实验证明，用这种聚合而未炭化的酚醛树脂做的保护层具有机械强度高、绝缘电阻大、耐高温等优点，并且成本低廉。





捷克斯洛伐克的 新型收音机 和电视机



圖 1

“費斯季瓦爾”牌交流九管超外差收音機

捷克斯洛伐克的無線電工業最近生產了好幾種新型收音機和電視機，這裡只預備介紹“費斯季瓦爾”牌和“列克雷阿脫”牌收音機和“捷斯拉-4202A”型電視機，從這些產品中可以看到捷克斯洛伐克無線電收音機和電視機的製造技術的發展情況。

“費斯季瓦爾”牌721-A型收音機是枱式交流9燈超外差式收音機。整個機件裝在 $64 \times 42 \times 27$ 公分的木箱內，木箱的設計特別考慮到音響上的要求，加上機內裝有4只高低音不同的揚聲器，所以音質特別好。“費斯季瓦爾”牌收音機有8個調諧回路和一級高頻放大級，因此選擇性非常好。機內除調諧指示管外，全部採用花生管，花生管的極間電容小，適用於高頻，因此短波段的靈敏度相當高。9個電子管分別構成高頻放大級、混頻級、獨立的本機振盪器、中頻放大級、檢波級、自動音量控制級、低頻放大級、強放級和調諧指示器。

“費斯季瓦爾”牌收音機的波段轉換開關採用按鈕式，所以使用很方便。按下適當的按鈕，便能收聽長波、中波和四個短波波

段。短波波段的收聽範圍是從11公尺到177公尺，包括業餘波段、航行通信和電報通信等波段。

機中採用延遲式自動音量控制電路。在接收遠地電力微弱的電台時，自動音量控制不起作用，只有在收到足夠大的信號電壓時才開始工作，因此接收微弱信號時的靈敏度相當高。這種收音機裝用“6M40”型新式調諧指示管，找尋電台是很方便的。

“費斯季瓦爾”牌收音機的音質特別良好，機內裝有4只揚聲器，每一只揚聲器的結構都不相同，彼此發出四種高低不同音調的聲音，因此當4只揚聲器同時工作時，便構成“立體”音，特別動聽。為了在任何收音條件下都有良好的選擇性，“費斯季瓦爾”牌收音機在接收中波和長波波段的電台時，頻帶寬度可以從8千周變到16千周。當收音機接收的頻帶寬度狹時，選擇性便高，但是放音的頻域也同時被壓縮，聲音的逼真度就會降低。

收音機備有拾音器話筒和接揚聲器的插座。按下適當的按鈕，收音機便停止收音，同時它

的揚聲器變成了話筒，收音機本身變成了擴大機。對着揚聲器講話，在加接的揚聲器內就會發出響亮而清晰的聲音。

“列克雷阿脫”牌收音機是超外差式交流電池兩用收音機。整個機件裝在美觀小巧的電木箱內，箱子上面有一個手柄，便於攜帶。機箱內備有疊片式微型乙電池和燃點燈絲用的手電筒干電池以及市電整流用的硒整流器。這種旅行收音機同時採用兩種天綫：環狀天綫和磁性天綫。磁性天綫是繞在鐵淦氧磁物制成的鐵心上的綫圈，鐵心具有聚集外來磁場的磁力綫的作用，因此能提高在綫圈里感应的電動勢。磁性天綫的體積很小，可以放在收音機的機箱內，不受其它金屬另件的影响。此外，它和環形天綫一樣具有方向性，可以適當的防止干擾。

“列克雷阿脫”牌旅行收音機全部採用花生管，所以體積很小。它一共有5個波段，一個長波波段，兩個中波波段，兩個短波波段，用按鈕來轉換，短波波段的收聽範圍是17公尺到100公尺。



圖2 “列克雷阿脫”牌超外差式交流電池兩用收音機

目前捷克斯洛伐克有兩個電視台：布拉格電視台和奧斯特拉瓦電視台，頻率都是50兆週。1956年年底，布拉的斯拉瓦電視台開始播送電視節目，頻率為60兆週。布爾諾電視台，今年將以60兆週的頻率開始廣播，而其它一些電視台也將陸續播送電視節目。考慮到捷克斯洛伐克的電視在第二個五年計劃中的巨大發展，設計了“捷斯拉-4202A”型電視機。這種電視機設計得能在惡劣的接收條件下接收國內陸續建成的電視台的節目，清晰地顯示圖像。同時由於靈敏度高，可以接收國外的電視節目。

“捷斯拉-4202A”型電視機採用超外差式電路，輸入部分有一個高頻放大級、混頻級和獨立

的振盪器。振盪器的主要零件是表面分成12個平面的可以旋轉的圓柱，在每一個平面內可以插入用來接收一定電視台的綫圈配件。每架電視機附有一套綫圈配件，這些配件能分別用來接收國內外電視台或即將建成的電視台。

輸入部分由兩只“6CC42”型雙三極管構成，第一只雙三極管用作高頻放大，第二只“6CC42”雙三極管的其中一個三極管部分用作混頻，另一三極管部分構成本地振盪器。被高頻放大級放大後的信號，經過帶通濾波器加在混頻三極部分的柵極上。混頻後所獲得的中頻，由“6F36”型電子管構成的三級中頻放大器進行放大，再用“1N40”型晶體管檢

波。檢波後所得的視頻信號進入視頻電路，最後在顯像管上顯出圖像，而伴音信號則經過放大而推動揚聲器，發出聲音。

將整流管和陰極射綫管算在內，“捷斯拉-4202A”型電視機一共有26只電子管。電視圖像的尺寸為28×22公分。陰極射綫管的工作電壓達13,500伏。電視機的木箱光澤美觀，陰極射綫管的熒光屏佔據了木箱正面的絕大部分。木箱正面下方，有兩個三重控制的旋鈕。左面的旋鈕控制音量、高音和低音；右面的旋鈕用來轉換電台，變換本地振盪器的頻率和控制陰極射綫管的亮度。在左右兩個旋鈕之間，有一塊可以揭開的蓋板，蓋板後面有三個控制旋鈕，僅在需要時才加以調節。兩邊兩個分別用作行頻振盪器和幀頻振盪器頻率的精細調節，中間的旋鈕有兩個位置，在第1個位置時只收音，而第2個位置是接收電視與它的伴音。揚聲器的直徑為20公分，裝在電視機的右面側壁上。電源電壓為220伏，應用其它電壓的市電時必需用變壓器。

(捷克斯洛伐克大使館供稿
朱邦俊編譯)

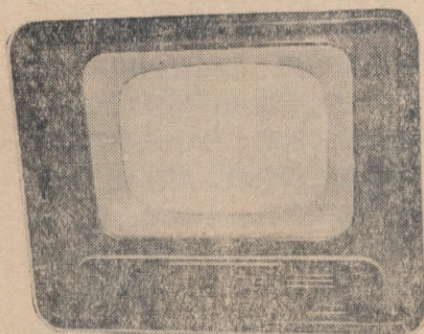
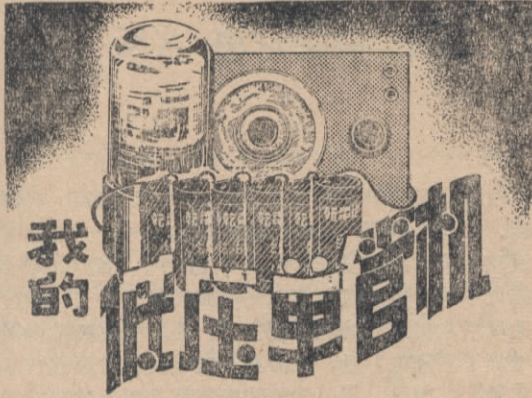


圖3 “捷斯拉-4202A”型電視機



俞嘉生

1LN5 是鎖式八脚电子管，它的構造与一般的五極管有些不同，大多数五極管的抑制柵極都在电子管内部連到灯絲上，而 1LN5 的抑制柵極却是单独連到电子管第 4 脚，見圖 1。（圖 1 是 1LN5 的反視管座圖，看电子管脚編號的方法



圖 1

是把电子管翻过来，头向下，脚向上，由对正鍵左边的脚开始做为第 1 脚，順时針方向数过去，到 8 为止）。因为抑制柵極离屏極最近，所以可以用

低屏压，即可使电子管工作。

圖 2 是單管机的綫路圖。

圖 2 中 L_1 、 L_2 、 L_3 是普通用的三回路再生綫圈。如願自己繞制，可以用一个直徑 38 公厘，長 80 公厘的圓筒（紙筒或膠筒均可）。在筒的下边接好 6 个焊片，分別註好 1、2、3、4、5、6 六个號碼。用 38 号漆包綫（0.16 公厘直徑）先从圓筒頂部 5 公厘处开始向下繞約 50—80 圈，綫头接第 5 只焊片，綫尾接第 6 只焊片，这个綫圈就是再生綫圈 L_3 。相距 L_3 3 公厘处开始繞次級圈 80—100

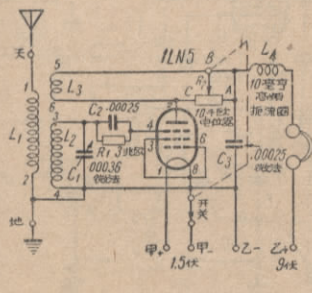


圖 2

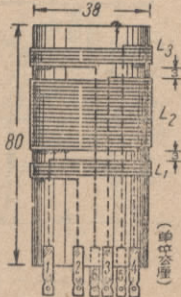


圖 3

圈即 L_2 。 L_2 的綫头接第 3 只焊片，綫尾接第 4 只焊片。相距 L_2 3 公厘处开始繞初級圈 40—50 圈即 L_1 。 L_1 的綫头接第 1 只焊片，綫尾接第 2 只焊片。見圖 3。繞綫时注意繞綫方向应当一致，接焊片不要接錯。

为了裝置方便，可以用一只由面板和底板組成的机座，見圖 4。面板和底板用較薄的干燥木

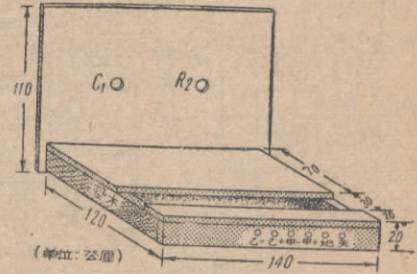


圖 4

板，底板下面的垫木可以稍厚。底板的尺寸如圖 4。底板用兩塊寬窄不同的木板并釘在垫木上，中間留出一道 30 公厘寬的縫隙以便安放电子管座及綫圈。垫木的后面兩端釘一塊木条，在这塊木条上鑽 6 个小孔，以便安放天綫、地綫及甲电、乙电的接綫柱。并註明天、地、甲+、甲-、乙+、乙-等字样以免接錯。在面板上鑽两个孔，以便安裝可变电容器 C_1 及电位器 R_2 。面板下面再鑽两个小孔，以便安裝听筒接綫柱（圖 4 上未画）。

做好底座，配齐零件以后，即可按照圖 2 接綫。先將零件在底座上排列好，底板上面裝可变电容器 C_1 ，电位器 R_2 。电子管的管座和綫圈跨在底板的縫隙上，其他零件可以裝在底板下边。接綫时注意不要接錯，焊接要好，接綫要短。

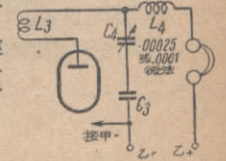


圖 5

如果买不到电位器 R_2 ，可以改变部分綫路，如圖 5。圖 5 中加添的可变电容器 C_4 的容量是 0.0001 微法或 0.00025 微法均可。如再生力太强时，可以适当減少再生綫圈 L_3 的圈数。

本机的电源可以用 7 节小电池，用 1 节小电池作甲电，用 6 节小电池串連起来做乙电。

接好天地綫以后，这架收音机就可以开始收音了。

一种较好的波段开关接线法

罗 鹏 博

一般收音机中变换中、短波用的波段开关，大都是采用四刀双掷式的，按照所要收听的是中波或是短波，

把收音机变频级中的四个变换点——1.天线，2.信号栅极，3.振荡栅极，4.振荡屏极或阴极——分别连接到中波线圈或短波线圈上(见圖1、圖2)。用这种接法时，每只中波或短波线圈都要先接到波段开关上，经过了开关以后才接到相关的各极上去，使这些接线拉得很長，增加了漏电容，又減弱了灵敏度，对短波的影响尤其显著。而且，每个波段的电路都是要经过波段开关来完成的，如果波段开关的质量較差就常常会因接触不良的原故而使收音机发生故障。

我們看到有一种較好的波段开关接法，現在介紹出来，供大家参考。

綫路如圖3(用6SA7交流电子管)和圖4(用1R5電池式电子管)，圖中的波段开关是在中波广播的位置，这时实际上是根本未利用波段开关上的任何接触点，因此即使是波段开关坏了，对收听中波的广播来說，是没有一点影响的。这是第一个优点。

这种綫路的第二个优点，是短波綫圈的上端(高频电压高的一端)直接連到相关的各极上，不经过波段开关，縮短了接綫长度，减少了損失，增加了灵敏度。

这种綫路的第三个优点，是在用電池式收音机的时候。圖4中振荡部分的屏回路綫圈是采用并联饋电式，直流帘栅电流不经过回授綫圈，这就大大延長了綫圈的寿命。一般的電池收音机最常發生的毛病就是振荡屏綫圈霉断，因为它们都是采用圖2的綫路，綫圈上有高电压。經驗告訴我們，带有高压直流电的細綫圈由于長期的电解作用最容易霉断。

第四个优点，就是这种綫路只用了四刀双掷开关的一半，实际只要四刀單擲就行了，另外的一半未用。在使用日久以后，假若这一半坏了，可把接綫统统改接到另一半上去，等于另換了一只新的开关。

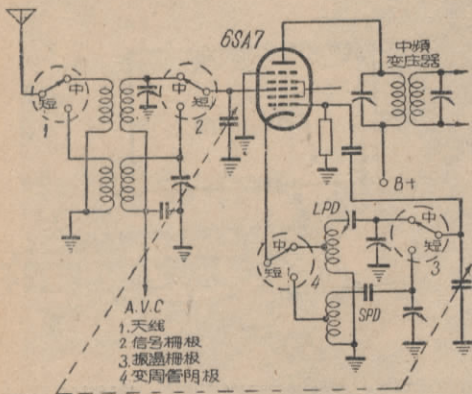


圖 1

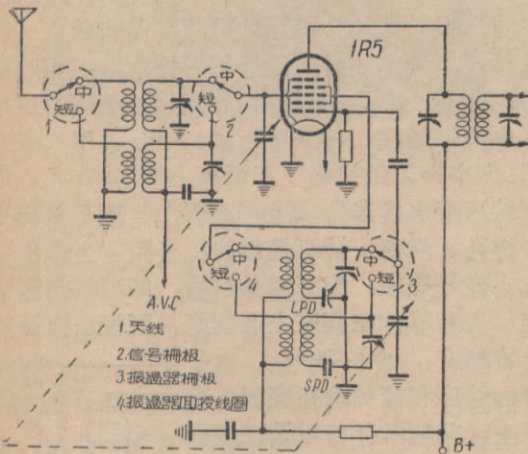


圖 2

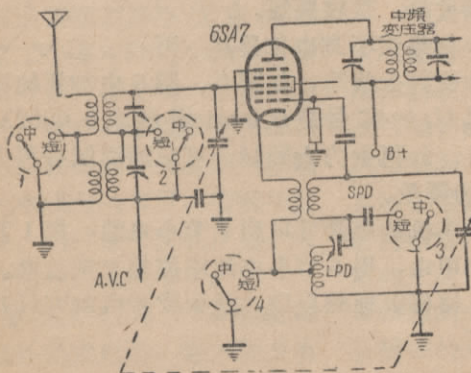


圖 3

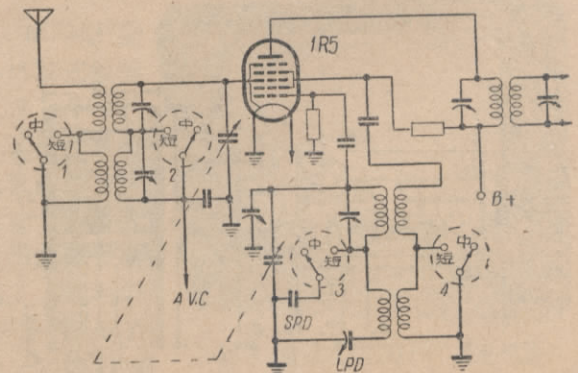


圖 4

地柵式倒相电路的改进

沈 銘 宏

在許多种音频放大器倒相电路中有一种地柵式倒相电路如图 1 所示:

在圖 1 中, V_1 及 V_2 的陰極都接在一起, 当信号电压的正半週輸入于 V_1 柵極时, V_1 屏流增加, C_1 放电, 輸出信号电压是負半週。而同时由于屏流增加, R_1 电压降增加, V_1V_2 陰極对地电位增高, 也就是說, V_2 柵極电位負值增加, 故 V_2 屏流减小, C_2 充电, 輸出一个正半週电压。反之,

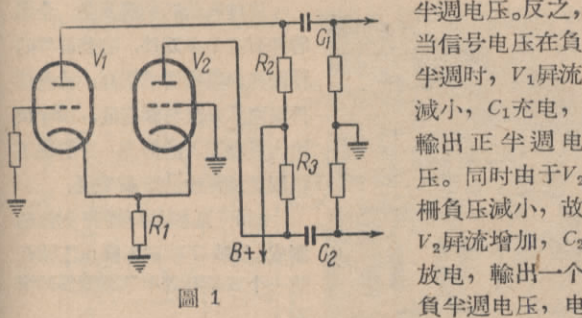


圖 1

路的倒相作用就是这样完成的。

但是 R_1 不仅要作 V_1V_2 交連之用, 而且还要当作产生柵偏压的电阻, 故不能用得太大。通常不超过 5 千欧。由于 R_1 电阻数太小, 故 V_2 柵極所得到的信号电压及 V_2 輸出的电压也很小。因此通常只能將 R_2 用得比 R_3 小很多, 以求得 V_1V_2 兩管輸出平衡, 結果使得整个綫路电压增益降得很低。根据上述理由可以看出, 要想提高整个电路的电压增益, 就需要先加大 R_1 的阻值, 但 R_1 加大后, 电压降就会增加, 形成了 V_1V_2 柵偏压的增加。随着柵偏压的大大增加, V_1V_2 的电子管放大特性工作点就会下移, 引起了严重的失真。这也就是很少有人采用地柵倒相的原因。

为了提高电路增益和柵偏压增加会失真的矛盾, 可將地柵倒相电路作如下的改进, 見圖 2。

当 V 采用电子管 $ECC40$ 时, 零件数值如下:

R_1 1 兆欧 R_2 40 千欧 R_3, R_4 100 千欧 R_5 47 千欧 R_6 200

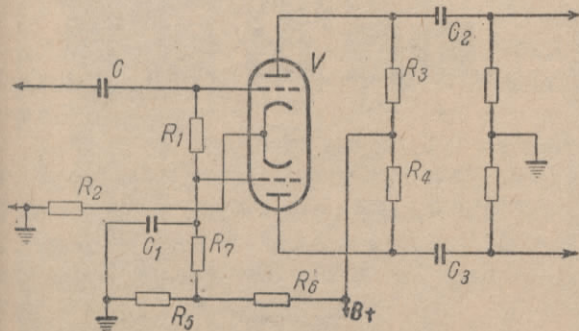


圖 2

千欧 R_7 1 兆欧 C_1 0.1 微法 (或更大) C_2, C_3 0.05 微法。

在这个綫路中, 陰極电阻 R_2 用得很大, 是个 40 千欧的电阻, 当然这就会造成很大的电压降, 假設它是 30 伏, 这就也等于給了柵極一个負 30 伏的偏压。但同时通过 R_5, R_6 的降压电路及 R_7, C_1 的退耦电路, 我們給两个柵極又加上了一个正电压, 例如說是 +27 伏, 这样一来柵偏压的实际有效数值就成了一 3 伏, 于是就解决了提高增益和柵偏压增高的矛盾。

在理論上講, 当 $R_3=R_4$ 时, 只要 R_2-R_6 和 R_5 阻值选用适当, 就能达到提高增益及兩屏輸出平衡的目的。但在实用上, 当我们采用中放大系数三極管 (例如 6SN7 等) 时, 我們可以采取一个折衷的办法, 就是一方面提高 R_2 的阻值, 另一方面將 R_4 用得略大于 R_3 , 以期获得平衡。因为如果單从提高 R_2 阻值着手, 就会使柵極及陰極对地的电位悬殊过大, 容易造成柵間閃火, 产生杂音和减低有效电源电压的毛病。高放大系数三極管由于灵敏度高, R_2 不必太大, 所以不必考虑这一問題。

我試驗时的方法 (見圖 3) 是先將 0.5 兆欧电位器 (R_5) 动臂校正于中点, 使兩屏負荷电阻相等, 經电容器 C_1 輸入 400 週信号, 將 R_2 及 R_4 电位器的动臂同时由地向上調整, 并保持陰極电压比柵極电压略高, 这个差值应当近于該管甲类放大时的柵偏压数值, 同时再观测兩屏輸出电压, 調整到兩屏輸出平衡为止, 然后記錄各極电压及各电位器兩部分的阻值, 再換用同样数值的固定电阻就行了。

在这个电路中, 电源电压及零件数值有些誤差时并不影响整个电路的特性, 因为当柵極正电压升高时, 屏流增大, 陰極电阻的电压降也会增大, 故陰極正电压与柵極正电压間仍能保持一定差值, 变化总是跟踪的, 不会产生失調現象。下表是作者根据实验所得数据, 可供参考。

附表: (参照圖 2)

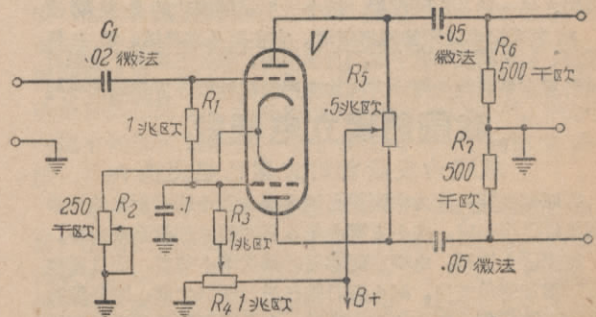


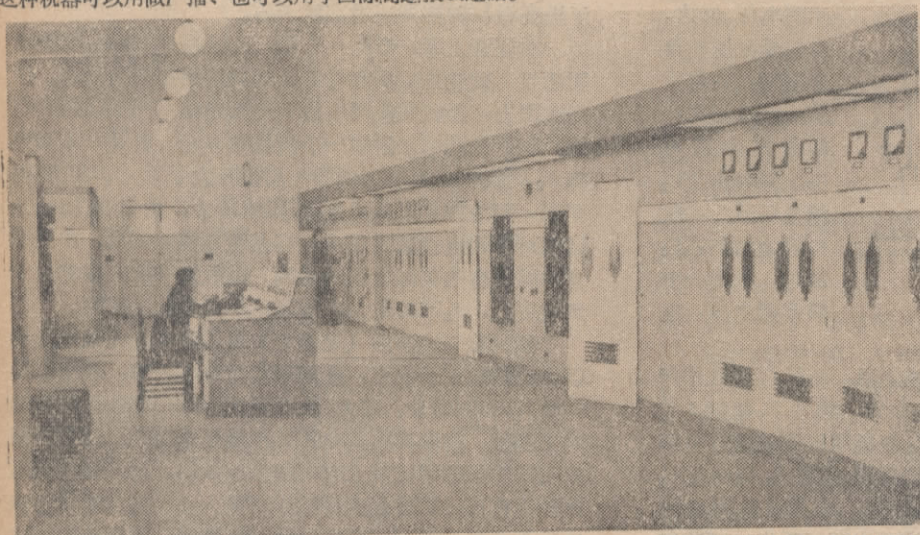
圖 3

电子管牌号	R_2	R_5	R_6	R_3	R_4	B电压	栅极电压	阴极电压	输入信号	输出信号	V_1 屏压	V_2 屏压
6SL7	80K	200K	800K	220K	220K	320V	+58V	+61V	0.14V	8.2V	227V	227V
6SC7	(200K) 173K	510K	600K	220K	220K	310V	+135V	+137V	0.1V	9.4V	190V	173V
6SN7	50K	170K (200K)	990K (1Meg)	190K (200K)	290K (300K)	320V	+53V	+61.5V	0.13	2.4V	200V	190V

K=千欧 V=伏 Meg=兆欧

我国制成120千瓦短波发射机

当前世界上最大一种类型的短波广播机——120千瓦发射机，已由北京广播器材厂制造成功。经过试播，它的音质达到设计标准。这种机器可以用做广播、也可以用于国际间通报或通话。



这种机器的结构复杂，全部零件有三十多万件，有些部件的精密度和质量要求很高，有些部件国内从来没有制造过。由于技术人员和工人的努力，才解决了在制造过程中的许多难题。

120千瓦短波广播发射机的制成，反映了我国无线电工业在第一个五年计划中飞跃发展的情况。

现在，这部机器已经在对外广播。

右图示120千瓦短波发射机正在工作。

电子模拟计算机试制成功

哈尔滨工业大学教学计算机专业教师根据苏联科学院自动控制及远距离控制研究所的设计资料，试制成功一架电子模拟计算机。这架电子模拟计算机可以计算机械、动力方面调节系统的常系数线性微分方程、变系数线性微分方程、非线性微分方程和有滞后环节的微分方程等四种微分方程。它计算的微分方程最高可达十二阶。这架模拟计算机的记录方法是采用电表表示和照像纪录两种，照像纪录在十分分钟内就可以冲洗出来。

电子模拟计算机共分三种，一种是编微分模拟、一种是结构模拟、另一种是矩阵模拟。这个大学试制成功的是结构模拟。结构模拟要比矩阵模拟灵活。它主要是供机械、动力机械设计、科学研究和教学部门计算用的。现在这架电子模拟计算机计算常系数线性微分方程和变系数线性微分方程两部分的

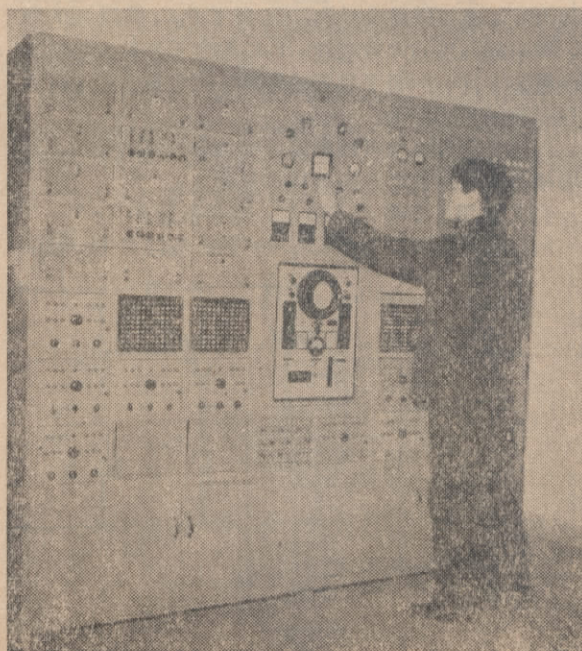
我国将建立电视台

苏联为我设计的方案已经完成

苏联邮电设计院为中国设计的电视台和电视发射机的初步方案最近已经完成。这个方案今年3月间将送到北京来审查。

根据这个方案，电视台能够同时播送两个节目，而且将来还可以增加彩色节目。邮电设计院在进行设计之前，设计院院长斯塔扬诺夫曾经在去年亲自领导一个勘察组到北京进行实地考察，收集设计资料。（人民日报）

构件已装配完毕，开始应用于教学实验工作。计算非线性微分方程的构件也已试验成功，只待最后装到柜框上。



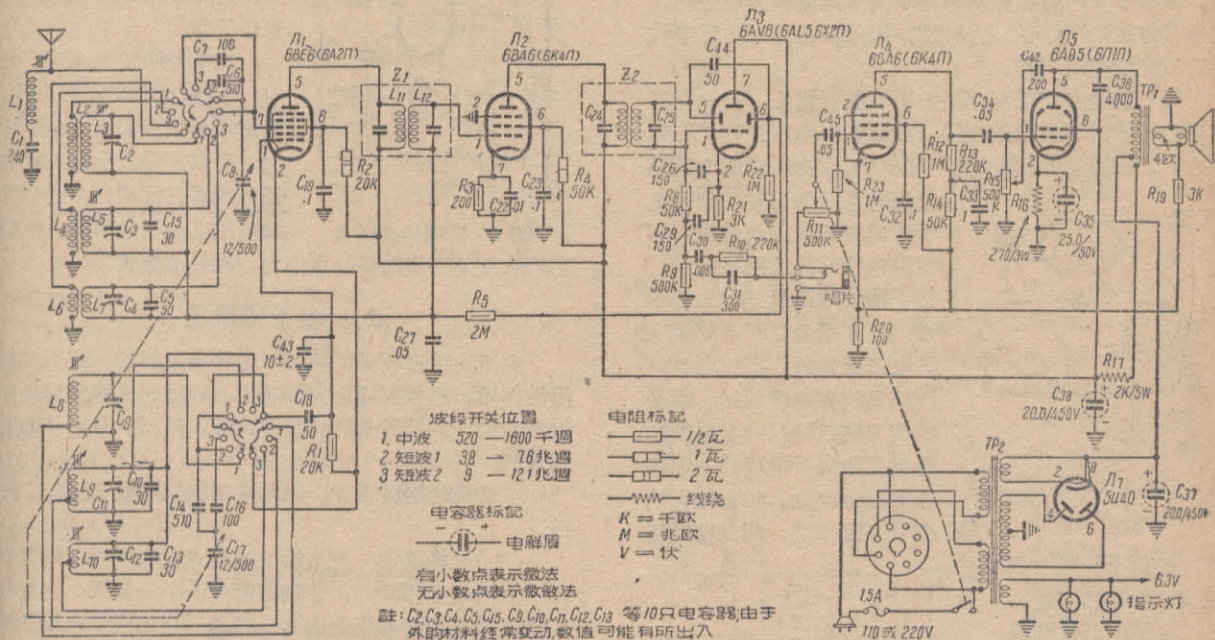
主要性能:

1. 灵敏度 中波不劣于 200 微伏。短波不劣于 300 微伏。拾音器插口灵敏度，在额定功率输出时，不劣于 0.15 伏。
2. 额定输出功率 1.5 瓦 (最大可达 4 瓦)。
3. 中频 465 ± 2 千周。
4. 选择性 不低于 26 分贝 (去谐 ± 10 千周衰减)。
5. 自动增益控制之作用 输入电压变化为 26 分贝

时，输出电压变化不大于 8 分贝。

6. 非线性失真 100—200 週不大于 10%，200 週以上不大于 7%。

7. 频率特性 (保真度) 以声压变化 14 分贝计算 (100—4000 週)。



一架外差式收音机的修复经过

瞿怀忠

有人送来一架外差式收音机要我修理，说这架收音机满刻度盘上只能收到 560 千週电台的播音。别的电台一个也收不到。

我检查了一下，发现有如下情况：1. 中频变压器和天、地线振荡线圈蒙满灰尘，有些地方已有霉点出现。

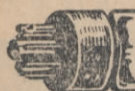
2. 变频管 6SA7 的屏压是 140 伏，帘栅压只有 60 伏。

3. 旋到刻度盘 800 千週，1020 千週等处，有啸叫声，仔细辨别时，能听出模糊的播音声音。4. 旋动中频变压器的修整电容器时，觉得旋得很松。

根据以上情况，我就想到中频变压器受潮发霉，虽

然尚未霉断 (四个中週线圈阻值相同)，但 Q 值一定很低，选择性一定不好，现在修整电容器很松，它的中频约在 470 千週上下，与电台的频率 560 千週相差不过几十千週。560 千週的电台电力很强，收音机本地振荡很弱 (因为振荡级高压低，6SA7 相当旧)，那么很可能是 560 千週直接通过中频变压器至第二检波管 6SQ7 小屏完成检波。在 800 千週，1020 千週处的啸叫声很可能是变频后的 470 千週与 560 千週的差週叫声。所以只要把中频尽可能调低一些，使它 560 千週相差远一些，毛病可能修好。

于是我就把中週变压器的 4 个修整电容器都旋到最紧，然后把刻度旋到 560 千週，再调整中频变压器使输出最大。这样一来，毛病果然修好了。最后，又调整了配定电容器和振荡级半调整电容器，使刻度与电台频率一致。修理工作即告完成。

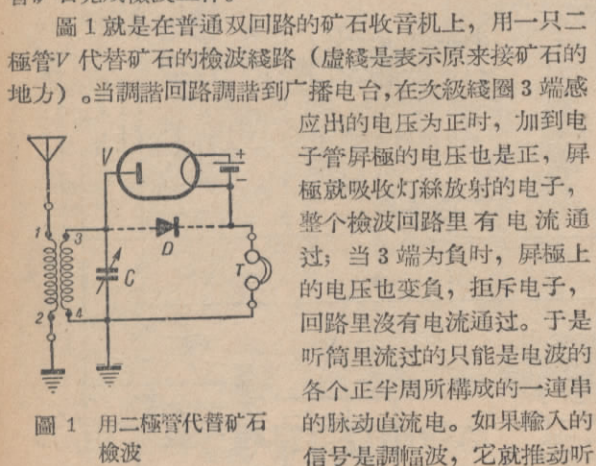


單管收音机—I

馮 报 本

1. 用矿石收音机改装單管收音机

矿石收音机的檢波作用是利用矿石的單向导电特性。在电子管内灯絲發射的电子是永远流向屏極去的，它也具有这种“單向导电特性”。因此，也可以用它来代替矿石完成檢波工作。



筒的振動片發出与調幅波形相应的声音。

各种矿石收音机都可以从圖 1 把矿石取去，換入一个灯絲消耗电力較小的二極管（或用其它电子管并联成的二極管）来作檢波器。

圖 2 甲是把用得比較普遍的省電花生管 174 接成二極管，来代替圖 1 中的电子管的一个例子。174 的灯絲电压是 1.4 伏，用一节手电筒用的干電池供电，大約可以工作 50 小时。在可以利用交流电源的城鎮，

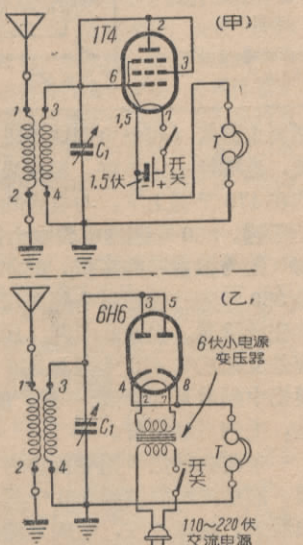


圖 2 兩種二極管檢波的收音机

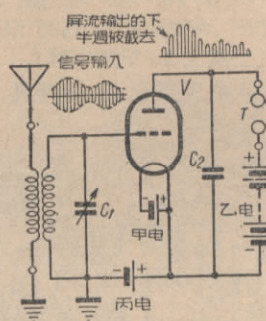


圖 3 屏極檢波綫路

它的缺点是还要消耗一点电力，因此不合实用。

采用圖 2 乙的綫路就更为經濟。圖中用的是双二極管 6H6，它的灯絲电压是 6.3 伏，也可以用 6X5 或 6X6C 等电子管。

二極管檢波比矿石稳定，不过，它和矿石机一样，仍然沒有把声音放大的能力，所以声音大小也只能和最好的矿石机相比，选择性和灵敏度也不会增加；而是

2. 电子管檢波

实用的單管收音机采用三極管或五極管，它不仅具有檢波作用，而且还能把声音放大。收程的遙远和分隔电台的能力，以及音量的响亮等方面，矿石机是不能和它相比的。

單管机的檢波方式，通常采用屏極檢波或柵極檢波。

(1) 屏極檢波 屏極檢波的特点是在柵極回路里串联一个丙電池(圖 3)，使柵極帶着一个一定大小的負电压（以将要切断屏流为度）。当調諧回路的信号电压加到柵極的时候，信号电压和綫路里加接的負电压發生作用，它們正負相消，柵偏压变小，屏回路里出現了和輸入信号的波形相应，但变动的幅度要大得多的屏流；負半周时它們又彼此相加，柵極变得更負，屏流全被切断。电子管把外来信号的負半週削掉，只讓正半週通过，并使屏回路里产生比外来信号大得多的一連串的脉动直流电，完成了檢波和放大的双重作用。屏回路里的固定电容器 C_2 是使檢波后残余的高频电流傍路，不讓它夹杂在听筒的音频电流之內。

屏極檢波不产生柵極电流，不会成为調諧回路的負荷而影响調諧質量和音質；不过，它对于微弱的信号不够灵敏，在需要尽可能提高灵敏度的單管收音机里采用这种檢波方法，并不适当。

(2) 柵極檢波 圖 4 是柵極檢波的綫路，它是在柵極回路里进行檢波的。当調諧回路調整到收到电台信号的时候，这个信号电压就加到柵極(通过柵極电容器 C_2)

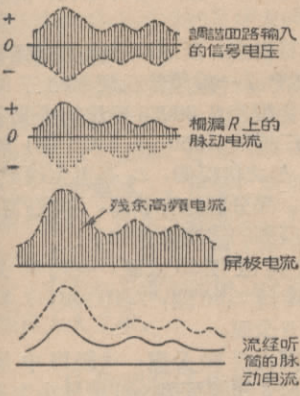
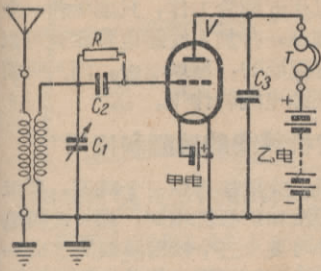


圖 4 柵極檢波綫路

半波波形相同，不过比例要大得多。

柵極檢波实际上是先在柵極回路里作二極檢波，然后在屏回路进行放大。

柵極檢波比較灵敏，只要輸入信号能够在柵極上作用就能工作；但是檢波时有柵流产生，不可避免地要在調諧綫圈上产生一点电压降（綫圈本身具有直流电阻），因而影响了調諧質量和音質，不过这点影响極微，所以这种檢波方式常被采用。

3. 什么叫再生式收音机

把檢波后残余的高频电流回授到柵極回路上，可以增加檢波的电能，收音質量就可大为改进。采用这种方法的收音机我們叫做“再生式收音机”。在簡單的收音机中，它最受欢迎。

和灯絲之間。当輸入到柵極的信号电压在正半週时，柵極吸收电子，为了不让这些电子积存在柵極上阻塞屏流，所以接入一个柵漏电阻 R 加以宣洩，使积存在柵極上的电子經過調諧綫圈返回灯絲，完成柵極电流的回路。因此， R 上就产生一个脉动直流的电压降。負半週时，柵極帶負电压，拒斥电子，沒有这些作用。这样就在柵極回路里完成了檢波作用。同时，屏極电流是随着柵極上的信号电压的变化而变化的，因而屏流的波形完全和輸入信号的

促使屏流再增。这样相互作用的結果，屏流将会無限地增高，引起振盪（事实上由于綫路上的損失和电子管構造的限制，振盪电流（屏流）到一定程度后，就不再繼續增大）。这种使屏流增加的回授作用，也叫做再生作用。

再生作用所引起的振盪頻率在音頻范围以內，是一种尖銳的叫嘯声。再生式收音机只有在振盪將起未起的一点上（叫做再生力的“临界点”），才能收到宏亮清晰的播音声，这时收音机的灵敏度和选择性最好，对于微弱的信号，有很大的放大能力。

4. 再生力的控制

再生作用或叫做再生力的調节如果过于强烈，会引起振盪，听到的全是叫嘯声。再生力的大小与收听电台頻率的高低有关，不可能把它固定住，因此还要能够随意控制，才能有好的收音成績。增減再生力的大小，由下面三个因素决定：①再生綫圈的圈数愈多，再生力愈大；反之，再生力愈弱。②再生綫圈和調諧綫圈的距离愈近，再生力愈强；反之，就愈弱。③乙电压高，再生力强（甲电压也有同等現象，但增加甲电电压会严重地影响电子管的寿命），乙电压低，再生力弱。不过电压增加的程度不能超过电子管的額定

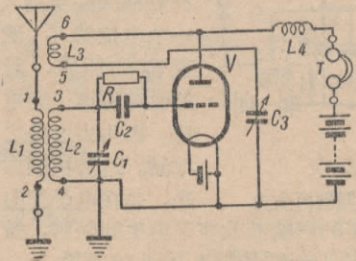


圖 6 用可变电容器控制再生力

大小，由下面三个因素决定：①再生綫圈的圈数愈多，再生力愈大；反之，再生力愈弱。②再生綫圈和調諧綫圈的距离愈近，再生力愈强；反之，就愈弱。③乙电压高，再生力强（甲电压也有同等現象，但增加甲电电压会严重地影响电子管的寿命），乙电压低，再生力弱。不过电压增加的程度不能超过电子管的額定

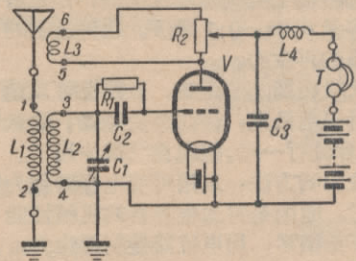


圖 7 用电位器控制再生力

值。

控制再生力的方法实用上有下列几种。將高频电流的傍路电容器 C_3 用一个可变式的（見圖 5），当 C_3 旋到容量最大时，通过再生綫圈的高频电流在 C_3 上傍路的最多，再生力就愈强； C_3 旋到容量較小的地方，通过的高频电流較少，再生力也就減弱。这样，变更 C_3 的容量，再生力就随着变化。我們把 C_3 叫做“再生电容器”，它的电容量

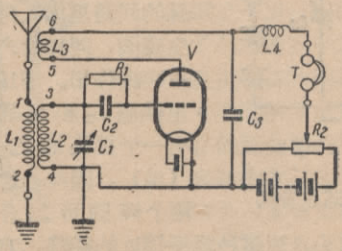


圖 8 改变屏極电压控制再生力

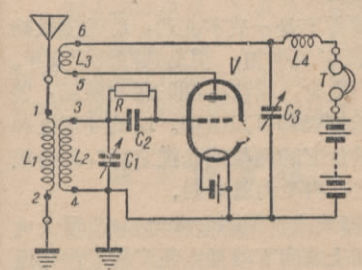


圖 5 再生式收音机

产生的电磁場会波及到 L_2 ，使 L_2 产生感应电压，这样檢波回路里的电能增加了，引起了較大的屏流变化；屏流增大后， L_3 上的磁場加强，反过来再影响柵極回路，

再生式收音机的典型綫路見圖 5，在柵極檢波的回路上，加进一个再生綫圈 L_3 。 L_3 和調諧綫圈 L_2 靠得很近，繞綫的方向也相同。当檢波后的残余高频电流經過 L_3 时，它所

从 0.0001—0.0005 微法。 L_4 是高频扼流圈，电感量一般是 2.5—10 毫亨，它的作用是阻塞高频电流，不让它进入听筒。

用电容器控制再生的方式，也可以接成如图 6 的线路，把高频和低频的回路分开，由于 L_4 的作用，高频电流被迫从 C_3 通过，低频电流仍通过 L_4 ，推动听筒发声。

这两种用电容器控制再生力的方法，效率大致相同。

在再生线圈的两端并连一个电位器，也可以用来控制再生力，线路见图 7。变动电位器 R_2 旋臂的位置，来增多或减少在它上面通过的高频电流，再生力就受到控制。 R_2 的阻值，通常是 1 万欧。

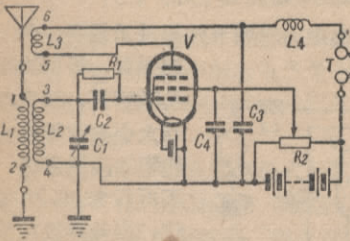


图 9 改变帘栅电压控制再生力
内部使电子受到屏极电压的影响而改变了再生的强弱，效果也很良好。 R_2 的阻值，一般是用 5 万到 10 万欧。

如果用五极管检波，那末增减它的帘栅极电压效果和增减屏压一样，也能够控制再生力，如图 9 所示。图中的电位器 R_2 是再生力控制器，阻值 5—10 万欧。 C_4 是旁路电容器，它把帘栅极上的高频电压旁路，还起着平滑电流的作用，电容量 0.05—0.1 微法。这种控制的方法可以得到比较平稳的再生力。

改变再生线圈和次级线圈间的距离，虽说也可以控制再生力，可是调节时很难稳定，往往略受震动，临界点就发生变化。从前虽曾流行一时，但现在已很少用了。

上面几种控制再生力的方法，以用可变电容器作为再生控制器的最为流行，原因是再生电容器的机械性能比较好，经常旋动也不致损坏，用电位器控制再生力，由于旋臂和炭粉面经常摩擦，容易损坏，尤其是它上面有乙电通过，还会烧毁，效率虽好，不及电容器耐用。

另外，我们还谈一下抽头式再生线圈。电子管的乙电流都要经过灯丝回到乙-，所以只要在高频电流返回灯丝的路里串入再生线圈，同样能产生回授作用。图 10 里线圈 L_2 和 L_3 都有一个接头通乙-（地），因此，这两个线圈可以合

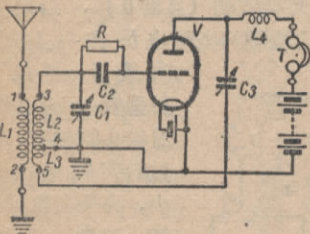


图 10 抽头线圈再生式收音机

并，在适当的圈数上抽头。用这种线圈接成的线路，它的优点除掉线圈本身的绕制简单外，还可以防止因为线圈接错，使收音机失效。

上面各种线路，都可用五极管工作，只要供给一个适宜的正电压给它的帘栅极，并加入旁路电容器就可以了。高频扼流圈如果没有现成的，可以省去，因为听筒线圈本身同样具有扼制高频电流的作用。

5. 再生式收音机线圈的绕制和使用

再生式收音机有初级、次级和再生三个线圈，所以叫“三回路线圈”。线圈绕法和矿石机相同，初次级线圈的基本数据也一样，制作时要求三个线圈绕制的方向一致，各线圈的头尾要按照线路图和相应的零件相联，接错了就收不到声音。

单管机的灵敏度比矿石机高，所以线圈筒的直径不需要太大。图 11 列出了适合于一般单管机使用的三回路线圈，这种线圈用来配合国产 0.00036 微法的可变电容器，可以接收整个中波广播段（550—1,600 千周）的电台。 L_1 是初级线圈， L_2 是次级线圈， L_3 是再生线圈。每个线圈的头尾和抽头等，都分别标有号码，和我们在线路图上所注的相同。各线圈的绕制数据如下：

① 圆筒式线圈 线圈筒直径 30 公厘，长约 80 公厘，用中规 0.31 号漆包线绕 L_1 30 圈， L_2 100 圈， L_3 40 圈。各线圈之间的距离是 5 公厘。

② 抽头式线圈 线圈筒直径 30 公厘，次级用中规 0.31 号漆包线绕 130 圈，从 3 起绕到第 100 圈抽头为 4（接乙-）。

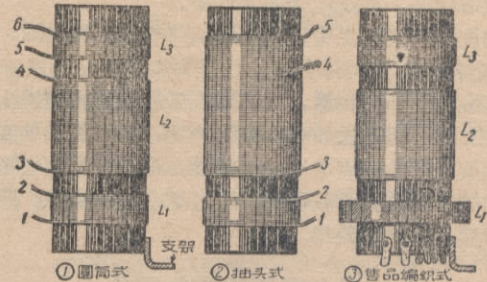


图 11 各种三回路线圈的形式

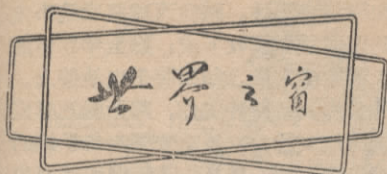
③ 售品线圈 初级线圈是圈数很多的编织式，具有较高的阻抗，它的优点在后面将会谈到，线端是焊在线圈筒下面的焊片上，接起来很方便。上面也注有号码。

线圈绕好后，最好放入蜜腊里煎煮一下，不但能提高效率，还可以防止松散。

线圈的圈数和距离并不是一成不变的， L_1 的圈数略增或和 L_2 靠近，灵敏度可以增加，但是选择性要变坏。相反，如果 L_1 的圈数减少，或和 L_2 间的距离较远，灵敏度就要减低，但是选择性却可以改善。 L_3 的处理也和上面说的相似，就是增加它的圈数或是把它和 L_2 靠得很近，再生力就强；反之，再生力就减弱。

不论是增减 L_2 的圈数或是调节电容器 C_1 的最大电容量，接收的波段会向上或向下移动，使广播段内靠近上限和下限两头的一部分电台被削掉，所以， L_2 的圈数和最大电容量最好不要变动。

制作线圈时倘没有上述直径的漆包线，也可以用近似的漆包线绕制，对简单的收音机说，影响并不严重。



明晰度强六百倍的月球照片

苏联最近试验成功了用电视装置对月球进行摄影的方法。它比普通望远镜来摄影所得的月球表面照片要清晰六百倍。

新的摄影方法使月球的影像通过特别的装置投射在电视幕上，然后用摄影机对它拍摄，曝光时间只要五十分之一秒就够了。但是，如果用望远镜来摄影，因为光线微弱，不得不延长曝光时间；这样，由于大气的不稳定而引起的影像颤动便会使照片的明晰度大大受损。

比香烟匣还小的电台

美国利用晶体管制成一种比香烟匣还小的无线电台。这种电台全重只有400公分，可以装在战士的钢盔里，专供作战时联络之用。

为了防止敌人偷听，通话的距离很短，刚好保持能维持联络。

如果在钢盔上附装补充天线，通话距离可达1.6公里，并能收听距离更远的强力电台。

镯式接收机

航空通信是日新月异的，最近美国生产一种飞行员用的镯式接收机，可以当手镯一样地戴在手腕上。

镯式接收机用三只晶体三极管制成，收听距离可达七十公里。声音的输出线直通飞行帽上的耳机。机上如附装天线，收听的效果更加良好。

最小的雷达

雷达能监视敌机的行动，可是一般的雷达都太笨重了，在前线作战时应用是不大方便的。因此，一种装置在钢盔上的雷达诞生了。这种雷达虽小，功用却完全一样。只要敌机的方位被它捕获，高射炮便会马上向它们

开火。

(张渊浚译自苏联“红星报”
1956、10、18)

家用电视胶带录像机

美国RCA厂在研究天然彩色电视广播用的胶带式录像带时，把它当作副产品而发明的，在家庭娱乐方面具有很大的意义。胶带录像机和一般胶带录音机的大小差不多，而且也和一般录音带一样，可以买回预先录好像的胶带在家里放映。胶带的宽度和普通的一样，也是6公厘左右，速度是每秒3公尺。但是这种胶带所用材料的成分，迄今丝毫未加公布。因为放映的速度很快，放映每一卷节目需要4分钟。

(王雪村摘译)

研究超长波的传播

现在在美国正在进行着研究超长波(频率低于30千周)的理论和实验工作。有趣的是这一无线电波波段有着传播的稳定条件，因此适于用在远距离无线电导航，超距耦合和国际标准频率的广播上。

(陈少明译自苏联“无线电”
杂志一九五六年第十期)

可携式电视机

第一架可携式轻便电视机已在全



英无线电、电视展览会上展出了。这种电视机的电源由十二伏电池供给，所装天线可以任意伸缩。

(译自“苏维埃文化报”1956、
10、27)

五彩电视

英国的研究家们已经实现在普通电视机的黑白影像萤光屏上来接收五彩影像的目的。采用一种装置来使黑白影像起特殊的振动，就能使观众产生五彩的印象。这种新的装置称作“主观颜色装置”。报纸指出，用这种装置在电视机上所引起的“色彩感”的鲜明程度，全看观众本人视觉的特性来决定。个别观众能看得见全部基本和部分全色光谱。实现这个方法，目前需要预先摄制影像。

(译自“苏维埃文化报”1956、
10、27)

“立体音”收音机

德意志民主共和国最近在来比锡博览会上展出的收音机，可分为案台式、悬挂式、汽车用和旅行用4种。高级收音机均有4个波段：超短波、短波、中波和长波。各机均有“3Д”式“立体音”放音扬声器。这种扬声器一组4只：1只低音，3只高音，声音异常稳定。各波段的灵敏度也非常高，可以保证收听全球各大电台的广播。

(译自“苏维埃文化报”1956、
9、1译编)

窥视原子反应堆的

电视摄像机

根据英国报纸的消息，英国去年制成了世界上第一架用来窥视原子反应堆中反应区的电视摄像机。摄像机装在长72公分、直径8.5公分的不锈钢盒子里，它的大小恰能通过加添原子燃料的狭孔道放进反应堆中。在摄像机物镜的附近装有4只电灯泡，用来照亮所欲摄取镜头的物体。靠了装在物镜前面的反射镜系统，扩大了摄像机摄取镜头的角度。摄像机用长达22公尺套有橡皮套管的电缆放进反应堆，摄像机还附有装在可移动的四轮小車上的远距离控制设备，这样就能在另一室中进行控制，工作人员便不

致受到放射性射线的伤害。摄像机的全部重量，包括远距离控制设备，约重半吨。

这种电视摄像在温度高达摄氏200度的反应堆中工作，因此不得不进行冷却。冷却方法是在橡皮套管中压入二氧化碳，使摄像机的温度下降至摄氏50度。

电子钟

美国通用电气公司用半导体制成了一种电子钟，它不像一般电钟一样要用交流市电作为电源，而只用普通的一节手电筒的电池就能使它工作。电子钟主要组成部分有：磁性天线，半导体三极管制成的三极低频放大器

和同步小马达。磁性天线将交流市电的微弱磁场接收下来，送至半导体放大器的输入端。如果将干电池接上，那么放大器便能工作，将微弱的感应电压加以放大，用它来同步电子钟的同步小马达，于是电子钟便像普通电钟一样，走得极其准确。

(朱邦俊编译)

为什么

一、在比较简单的外差式收音机中，为什么有时一个电台的播音会在刻度盘上的两个地方出现？

二、电子管的栅极，是由一个金属丝制成的网状体。加上一定的负压以后，屏流就被完全截止，难道电子不能从网的空隙中间跑过去

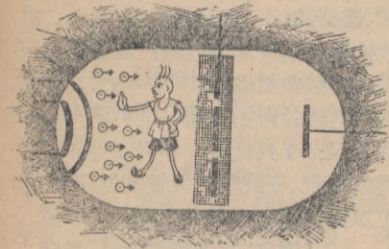


图 1

么？（图1）

三、夜间收听广播时，往往有啸叫声出现，为什么白天就没有？

四、小王买来零件，动手装一架超外差收音机，他发现两只中频变压器内部构造不一样，一个的初次级线圈离得较近，另一个初次级线圈离得较远，应该把那一只装到前边呢？他不知道，后来别人告诉他应当把初次级离得较远的一只装在前边，这样做对不对？（图2）

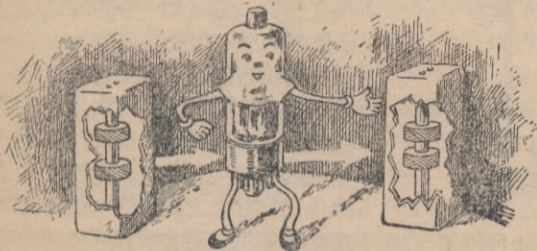


图 2

五、音频放大级的交流电容器的容量愈大，输入到次级的电能愈大，但是一般的回路中只用0.01—0.1微法（见图3），为什么不用得再大一些呢？

(郑明)

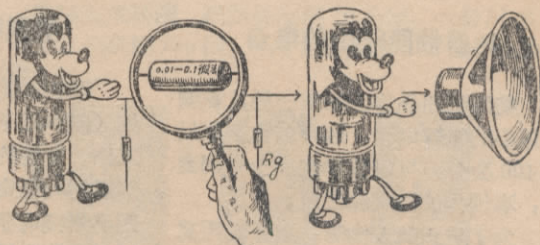


图 3

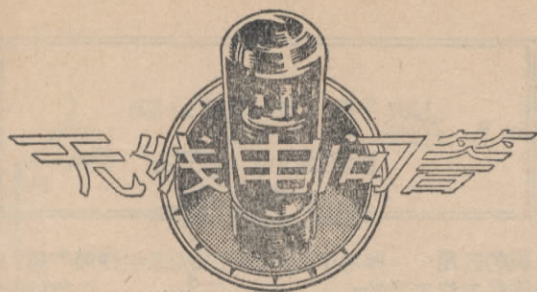
第2期为什么答案

一、这条反光面是为了观察表针指数时校正视键用的，观察表针指数时，使眼睛位置观看表针和表针在反光面上的影子相重合，这样使视键与刻度平面垂直，所得数值最准确。否则会产生偏差。

二、因为这部收音机低放管的管座不严紧，用手敲机壳的时候，机械震动力传到了电子管电极上，使电子管屏流依这个机械震动的频率变化。而一般机械震动频率多在音频范围内。所以喇叭就会发出“通”声来。

三、这个语音是由发话机里调幅变压器发出来的，因为大电力发话机的调幅电力很强，调幅变压器铁心的叠片如果不紧，就会随着调幅音频振动，而发出语音来。

四、这是因为发射机中产生了受发送信号控制的寄生振荡（这是不正常的现象，必须消除），寄生振荡的频率不固定，有时一部机器可能产生几处寄生振荡，但是，寄生振荡一般电力都不大，所以只有把收音机放在发射机近旁时，才可以听到。



[問]: 自己做一架單管收音機, 綫路如圖 1, 發現無論怎樣調整, 在刻度盤的中間部分總有一段不能起再生作用, 未知何故? (賈福海)

[答]: 是綫路錯了, 帘柵極不應該接在 a 點, 如接到 a 點, 就會使屏流通過由 RFC 听筒和再生電容器所組成的回路時發生回授作用。當這回路的特性使在某段頻率中形成負回授時, 就不能起再生了, 所以, 帘柵極應該接到 b 點。有時, 由於天綫回路諧振的影響也能使某一頻率附近不起再生, 即所謂“啞點”, 這時可在天綫中串聯一小電容器 (20—200 μF) 來消除。

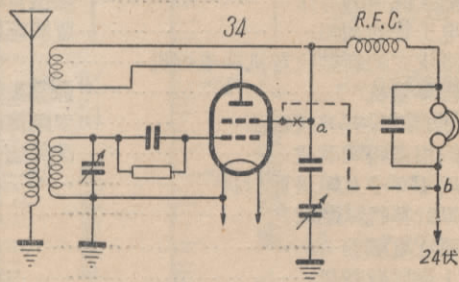


圖 1

[問]: 一般收音機上用的舌簧喇叭阻抗大約是多少? (陝壩鎮廣播站)

[答]: 目前我國市面上出售的舌簧喇叭沒有一定規格, 一般直流電阻約為 1000 歐, 在 200 週時的阻抗約為 4500 歐, 1000 週時約為 10000 歐。

[問]: 自己裝了一架 4 燈外差收音機, 但不論長短波, 都受中央台第一種節目干擾, 未知何故? (何書)

[答]: 因為中央台第一種節目的頻率最低的為 570 千週, 它與中頻相近。所以若將中頻變壓器的諧振點調得太高, 接近 570 千週時, 那末中央台第一種節目信號就會漏過中頻變壓器而進入第二檢波級, 經檢波後在喇叭中就會聽到第一種節目。避免方法可調低中頻或加前置選擇回路。

[問]: 一部 25 瓦擴音器在使用時輸出變壓器初級圈絕緣紙被打穿, 同時輸出管 6L6 的第二腳及第三腳間的管座亦被燒壞, 不知是什麼原因? (楊法福)

(楊法福)

[答]: 這是因負荷太小, 即揚聲器的總阻抗太大的緣故, 因而使輸出電壓過高, 將輸出變壓器及輸出管屏極 (第 3 腳) 及地 (第 2 腳) 間的絕緣擊穿了。可以加接假負荷如電阻或電燈泡等使負荷加大。

[問]: 有兩架外差式收音機, 若分別使用時都很好, 但一起使用時當調整甲機至某處時會使乙機發生嘯叫聲, 且愈來愈大。若把乙機調至另一位置, 嘯聲即消滅, 但當甲機調至另一位置時又會使乙機發生叫聲, 且各對應點的頻率差幾乎是固定的。 (沈和平)

[答]: 這是甲乙兩機的本機振盪在混頻級中發生差週, 若剛好是中頻時就相互激勵, 所以發生叫聲了。

[問]: 有一架直流外差收音機, 甲乙電全新, 但聲音很小。當用手碰 B_+ 則聲音宏亮, 未知何故? (王金永)

[答]: 恐怕是由於地綫接綫 (機內或機外) 斷綫, 或者是某一接 B_+ 的傍路電容器斷綫。

[問]: 我有一直流收音機, 乙電 90 伏, 用兩節 45 伏的乙電池串聯。新電用三月左右聲音低落, 且忽高忽低。經拿下測量, 其中一節仍有 45 伏, 但另一節只有 30 伏。後來拿去一節較壞的, 只用 45 伏的一節, 奇怪, 聲音倒比用兩節時好得多。我們以為兩節時有 45+30 伏=75 伏, 一節只有 45 伏, 為什麼一節反比兩節好呢? (周恩科)

[答]: 當電池用完時, 極化現象非常嚴重, 也就是說他本身的內電阻很大, 所以在沒有電流通時或電流很小時, 即它的開路電壓可能仍與額定電壓差不多 (用電表測量時), 但當一有較大電流流過時 (接上收音機時), 就在這內電阻上發生很大的電壓降, 就是說很大一部分電能被消耗在電池本身的內阻上面了。所以接兩節電時, 壞的那一節電池不但不起好作用, 相反的却等於加上一個電阻一樣 (圖 2 乙), 反而消耗了一部分那一節好電池發出的電能, 所以還不如不加那節壞電池。

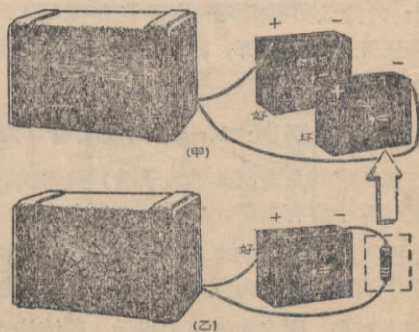


圖 2

[問]: 為什麼有許多礦石收音機綫路中將礦石的一頭接在調諧回路綫圈的抽頭上 (圖 3) 而不接在綫圈頂頭上? (許可)



电视的应用……邮电学院无线电系副主任周 炯(1)
 电视是怎样工作的? ……………朱邦俊(4)
 小型电台如何合理使用干电池……………陈 浩(7)
 复用线圈变压器的应用和简单计算……………
 ……………长春第二机电安装公司广播站(8)
 超音频电子洗濯机……………(日本)滨 潔(10)
 间歇式升降变压器的改进……………杨 行(11)
 红外线通信和观察……………杨鍾謙, 鄒明达(12)
 单管宽带锯齿波发生器……………尤 衡(14)
 无线电控制模型飞机(續)……………陶考德(15)
 修理电唱头小经验……………
 ……………长春第二机电安装公司广播站(17)
 消除“东方红”收音机的杂音……………黄日昇(13)
 自制线圈电阻保护层……………李 清(18)
 消除调幅交流声的方法……………穆振声(18)
 旧电眼电子管的利用……………曹成麒(18)
 捷克斯洛伐克的新型收音机和电视机……………(19)
 我的低压单管机……………俞嘉生(21)
 一种较好的波段开关接线法……………罗鹏搏(22)
 地栅式倒相电路的改进……………沈铭宏(23)
 我国制成120千瓦短波发射机……………(24)
 电子模拟计算机试制成功……………(24)
 我国将建立电视台……………(24)
 资料 上海牌收音机……………(25)
 一架外差式收音机的修复经过……………瞿怀忠(25)
 单管收音机——I……………馮报本(26)
 世界之窗……………(29)
 为什么? ……………(30)
 无线电问答……………(31)
 封面说明: 电视不仅丰富了我们的文化生活, 而且在各个国民经济部门中也有它广泛发展的前途。封面是接收五彩电视广播节目的示意图。(傅南棣画)
 封底说明: 罗马尼亚布加勒斯特的第一座电视站的工作人员在工作(罗马尼亚通讯社稿, 新华社发)

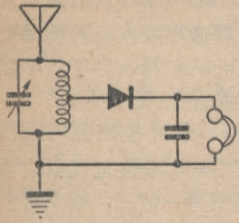


圖 3

的。

[問]: 在有些收音机中没有单独的天线线圈, 而是经过一个小电容器直接接到调谐回路上的, 这电容器有什么作用? (李 新)

[答]: 主要有以下几个作用: 1. 因天线实际上可看成一个由电容和电感组成的电抗元件, 若直接把天线接到调谐回路上, 等于在调谐回路上并联一个电抗元件, 会影响收音机的正常调谐。若天线改变, 收听电台在收音机度盘上的位置也将随之变动。接上一个小电容器就可大大减小这种影响, 亦可防止再生“啞点”。

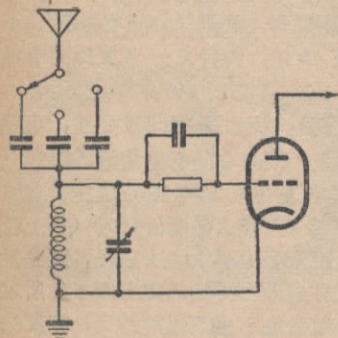


圖 4

2. 因高频电流经过电容器时有电压降, 电压降的大小随电容量而定, 故选择适当的电容量, 可以达到调节信号强弱或适应长短不同的天线的目的。一般这样接法常并联有两个或三个大小不同的电容器(圖4)。3. 由于减弱了一些外来信号, 故比不用电容器时的选择性有所提高。4. 在底盘带电(指交流市电)的无变压器式收音机中, 加上这电容器还可防止天线带电。

[問]: 为什么功率较大的扩音机和发信机的灯丝开关以及高压开关必须分开, 并且先开灯丝后开高压?

(李 琴)

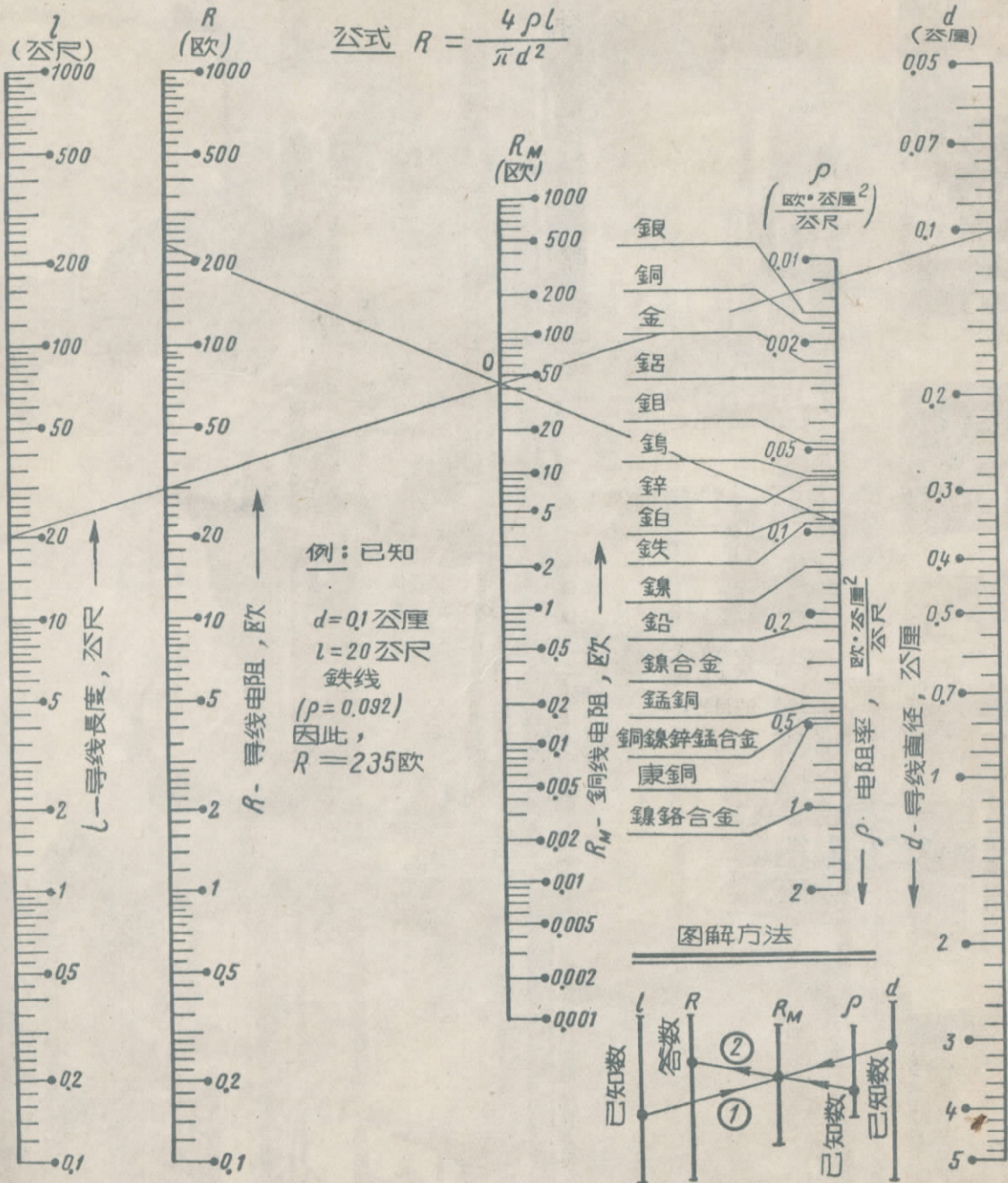
[答]: 有两种原因: 1. 一般的整流管多为直热式, 它的灯丝比它的负荷(其他电子管)热得快。也就是说刚开机时等于没有负荷, 如果把高压与灯压同时加上, 第一个滤波电容器上的电压就会过高, 而被击穿; 2. 一般大功率的整流管多为汞气管, 刚开机时灯丝不太热, 管内温度不高, 因之汞气压力很低, 整流管内阻增大。如果立即加高压, 大部分电源电压都作用在电子管的兩極間, 这样一来使正离子冲击陰極的速度增大, 以致打坏陰極的表面。

編輯、出版: 人民邮电出版社
 北京东四六条13号
 電話: 4-5255 电报掛号: 04882
 印刷: 北京市印刷一厂
 总發行: 美 术 印 刷 局
 訂購处: 全国各地邮电局所
 代訂、代售: 各地新华书店

定价每册2角 预定一季6角
 1957年3月19日出版 1-54,311
 上期出版日期: 1957年2月19日

导线电阻计算图

$$\text{公式 } R = \frac{4\rho l}{\pi d^2}$$



先连接 d 与 l ，与 R_M 相交于 O 点，再在 ρ 与 O 点间连一直线并延长至 R 线上，所得数值即为答案。

