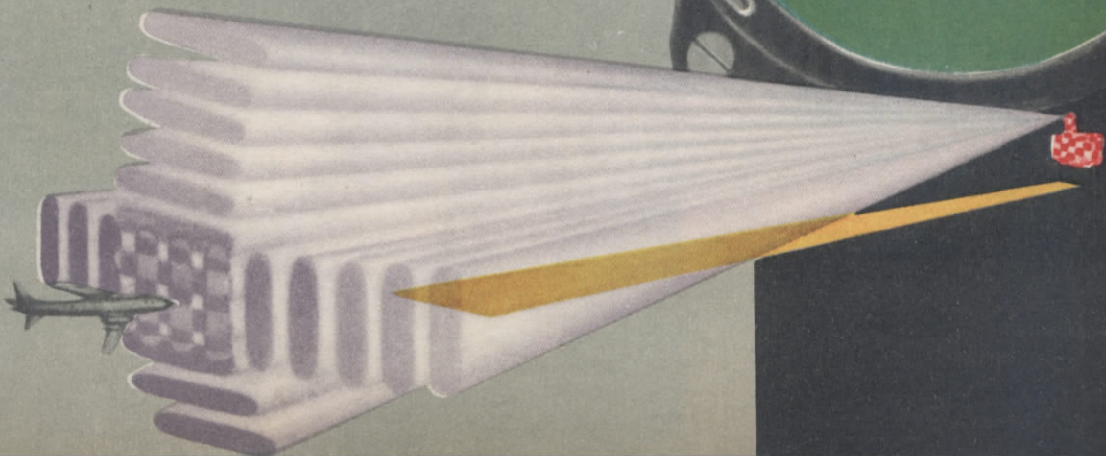
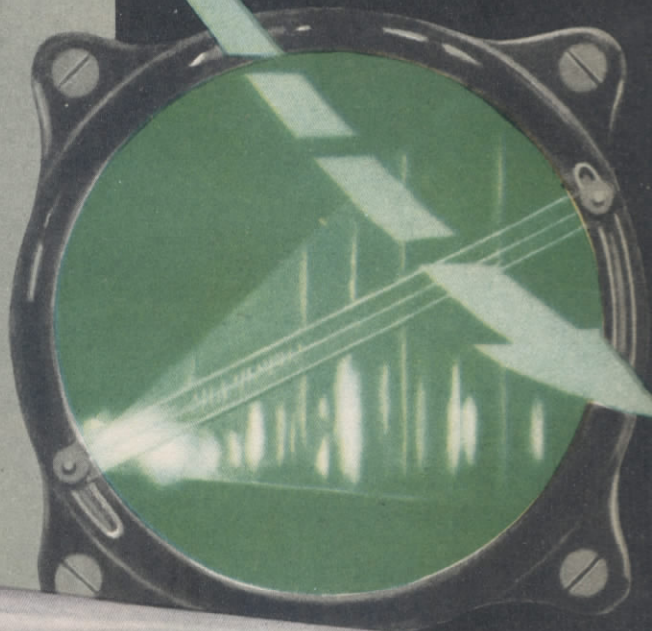
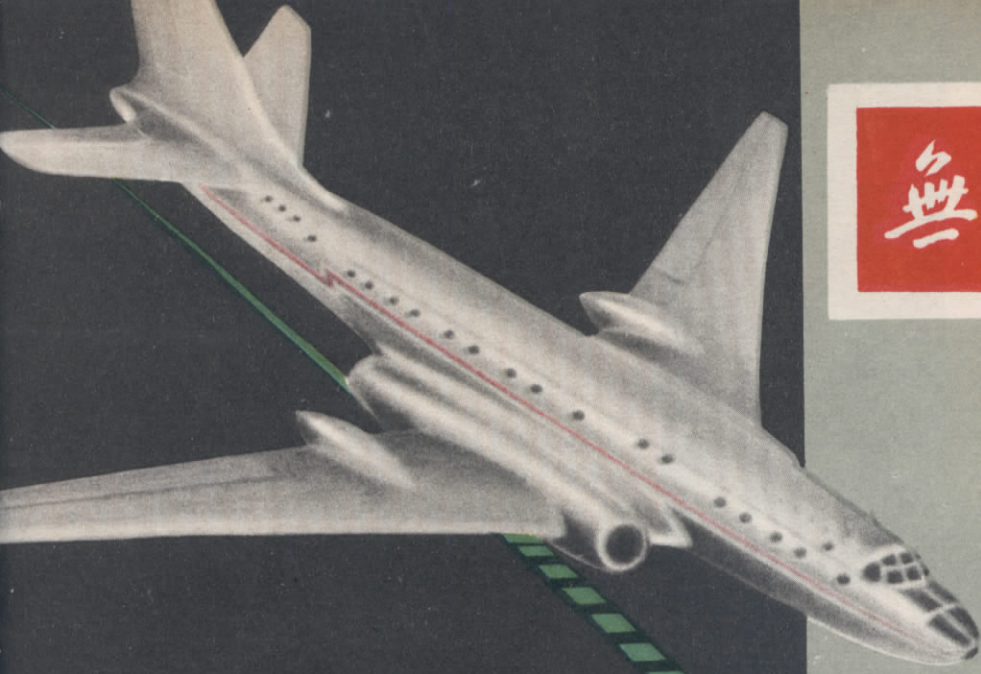


无线电 4  
1957



## 新建的成都电讯工程学院



我国第一所电信工程学院已於1956年在成都建院，專門培养电信器材制造方面的高级技术人材。学院已经建立了无线电系、有线电系和电真空器件系，还准备筹建无线电零件系和电子自动化设备系。

上：学院的教学大楼。

中：学生们正在进行市内电话设备实验。

下：学生们正在进行电子管放大器实验。

(新华社记者 游云谷摄)

# 我国自制的120千瓦短波发射机

国营北京广播器材厂 林道棠

我厂试制成功的120千瓦短波发射机，是仿苏产品，工作波长从15公尺到70公尺，共分四个波段。从15公尺到20公尺，输出功率不低于100千瓦；从20公尺到70公尺，输出功率不低于120千瓦。如果併机运用，输出可以达到240千瓦。

主要技术指标如下：

1. 频率响应 50週—8000週±1.5分貝，以400週50%調幅为0分貝。
2. 失真 100週至5000週低于5%，調幅度95%。
3. 杂音 —55分貝。

圖1是120千瓦发射机的方框圖，包括高频部分，調幅部分和电源部分。

高频部分包括一个激励器与五級高频放大器。

激励器包括四个可以随意选用的晶体振荡器，一个寬波帶振荡器和兩級放大器。这个激励器可以在固定波长下工作，也可以在任意一个波长下工作。激励器櫃內附有本身各部分所需要的电源，以及一套报話切换的交換系統。在作报时，用裝在激励器櫃內的鍵控器来控制。倒一下总控制系統內的报——話开关就可以把調幅设备切斷。

高频放大器前兩級用五極管ГY-80。第一級是單管倍頻放大，第二級是推挽放大。后三級都用水冷三極管。第三級用Г-487推挽放大。这种电子管的柵極需要很强的吹風，吹得不好就容易坏。第四級用Г-431，用半柵地綫路。这一級如果調得好，可以得到全波段中和。因为強力放大級是柵地綫路，因此第四級也要調幅，調幅度約为75%。強力放大級用四个Г-433并聯共柵推挽放大。

所有高频放大級都是調节綫圈的，从高三級到強力放大級的綫圈都是水冷的。高频前三級用电容偶合，高四級用电感偶合，強放級用电容輸出。全部高频放大器

可以在一个波段范围内平滑地調諧。

調幅设备包括五級放大器，有内外負反饋，外反饋从調幅器反饋到第一級，內反饋从副調幅器反饋到第二級。前三級用电阻电容偶合，推挽放大。副調幅器用四个水冷管ГM-51A，变压器偶合，推挽放大。調幅器用四个Г-433作乙类推挽放大。

音频輸入先經過一个限制放大器，以保証发射机的音频輸入在一定电平以下。

所有高频部分与調幅设备的电子管灯絲，都用交流供电。

高压整流器是三相全波整流，桥式綫路，用六个柵極控制的閘流管TP-1-40/15。小功率整流器除去三个TP-5/3充气管外，其余用866及872A代替。

現在談一下柵地綫路。柵地綫路与普通陰地綫路的主要差別，在于負荷接在屏極与柵極之間。其輸出功率由兩部分構成，主要的一部分由末級輸出，另一部分由激励級供給，因此柵地綫路的激励級需要有較大的輸出

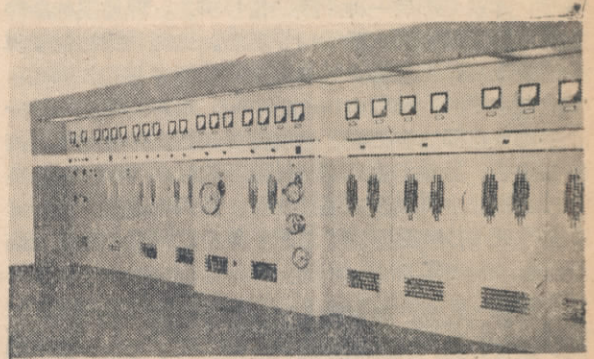


圖2 高频放大部分及調幅部分

功率。柵地綫路的一个优点是末級的輸出电容可以大大减小，約为一般陰地綫路的一半。这一点对大型短波发射机很重要。因为起始电容过大，槽路Q值就增高，槽路电流过大，結果槽路效率就大大降低。在大型短波发射机中，如果起始电容太大，有时甚至要用銅管將推挽兩管的屏極直接联起来才能够調到最短波长。柵地綫路的另一个优点是比較穩定。还可以省去龐大的中和电容裝置，这就大大簡化了机器的結構并縮小了它的体积。

另外談一下水冷的問題。大型发射机輸出功率大，电子管的屏耗也大。要用空气求帶走电子管屏極所發散的热量，电子管的体积就要很大。由于水的热容量比較大，冷却效率比較高。因此一般大型发射机都用水冷

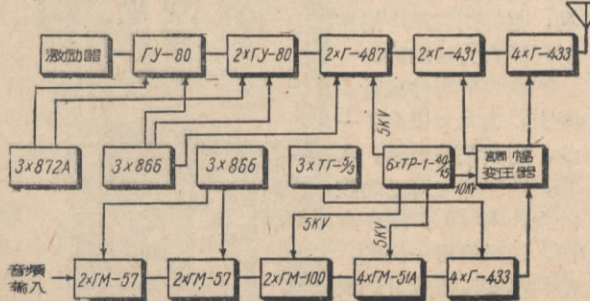


圖1 120千瓦发射机方框圖

# 如何才能抄得又快

童效勇

对有志成为高速收报者的同志们讲，一个最起码的条件，那就是必须热爱他的事业。此外，还应有百折不挠克服困难的精。因为要进行高速收报，不仅要求我们在每秒钟内能正确地分辨出五六个小码发送出来的电码符号，而且还要求我们能迅速而正确地记录下来。在提高速度的过程中，有各式各样的困难需要加以克服。

## 要养成思想集中的习惯

要想将收报速度提到相当高的水平，那么必须从低速抄收时，就养成一种思想集中的习惯。有很多同志，尤其是技术较熟练的同志，在低速抄报时，往往有一种思想开小差的坏习惯。这种坏习惯对于高速抄报是极其有害的。因为在高速情况下，是没有时间给我们去考虑刚才发出的电码是1还是2、是A还是B的。同样，要想把所有的点划一个个很清楚的听出来也很不容易。这就要求我们根据平时练习中所摸索出来的各个电码符号在各不同速度上的特点，把信号很快地反映并记录下来。只要思想稍不集中，就有可能将听起来差别很小的电码听错或写错。偶而有一两次，还算不了什么，如果经常这样，那就会形成一种错误的信号观念，即错误的条件反射代替了原来的正确的信号观念。这种错误的信号观念形成以后，再想纠正过来那是非常不容易的。因此，就应该在平时的练习中，一丝不苟，尽可能做到每抄一个字码自己都能有把握。这就需要我们在抄收时思想高度集中了。另外，也只有从低速抄收时就养成思想集中的习惯，才可以在高速抄收时，做到思想高度集中。如果在低速抄收时养成了思想不集中的习惯，那么在高速抄报时再想纠正这种坏习惯也是非常困难的。

速抄报时再想纠正这种坏习惯也是非常困难的。

## 要善于休息

在进行高速度练习时，由于思想的高度集中，练习的时间一长，脑子就会感到疲劳，对于信号的辨别能力就会减低。在脑子疲劳时是最容易形成错误的信号观念的。因此，在练习中应该保持脑子的经常清醒。为了做到这点，就要善于休息。当速度高到了一定程度时，一般以每练习15—20分钟就休息5—10分钟较为适宜。在休息时应尽可能地做些室外活动，即使是出来走走也要比呆在屋里来得好些。但必须注意：这时不要做过于激烈的活动（开始练习之前也一样），当气喘心跳还厉害的时候，就坐下来抄报，显然是抄不好的。

## 怎样分辨在高速度时的电码符号

上面已经提到过，在高速抄收时要想把所有的点划一个个很清楚的分出来是很不容易的，必须靠我们在平时练习中去摸索每个字码在每个不同速度上的特点。每个字码在每个不同速度上的音调特征是什么样子，显然不是在纸面上所能说明的，还得靠本人在实际练习中去寻找和体会。但是在如何分辨电码符号时，也未始没有窍门可找，譬如在听各个电码，尤其是1、2、3和7、8、9（这些字较易错乱）时，应以听划为主，听点为辅。因为1（·———）、2（··———）、3（···———）和7（——···）、8（——···）、9（——·——·）。都只有一点和一划之差，在高速度的情况之下，一个点还是两个点，两个点还是三个点，很难分

的电子管。此外，槽路线圈因为通过达两三百安的电，铜管发热，因此也要通水冷却。为了保证一定的绝缘电阻，与保持水道的清洁，用蒸馏水做冷却水，即所谓一次水。一次水通过热交换器再把热传给二次水，二次水可以采用自来水或天然水。把二次水再通到户外，用喷雾的方式或水塔的方式来冷却。这些水都是循环不停的，所以需要一套冷却系统，包括储水箱，水泵，热交换器，水池等等来维持水的循环。假如这个系统在发射机工作时发生故障，那么水冷电子管就要烧坏。因此还必须有一系列的控制装置来保证这个系统的正常工作。

最后谈一下试制的经过。这部机器从开始设计到正式播音，前后历四年之久。其中有一年因任务改变而停顿。

在试制过程中，我厂技术水平得到很大的提高，尤其是在工艺方面。如晶形截面及方形截面铜管线圈的制

造，水冷部件的制造，中和电容器外筒的制造等等，都获得了一定的经验。这里应当提出，中和电容器外筒制造成功，是得到天津广播器材厂的大力协助的。

在我厂零件设计水平上，也大大提高了，尤其是在线圈，水套，电容器与传动的设计上，学到了很多东西。这里值得一提的，是调幅变压器设计的改进。我厂在其他机器的

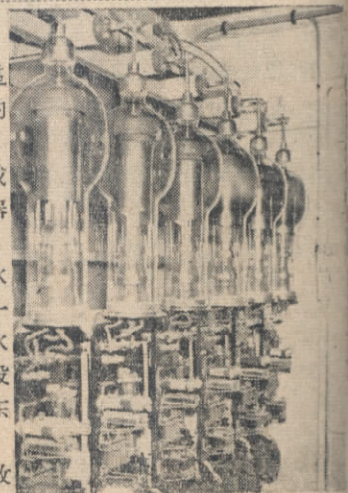


图3 整流部分

清。虽然一个划与两个划也只是一划之差，但在發送以上这些字的过程中划所佔的时间到底要比点大得多，因此区分划的多少，比起区分点的多少来总是要容易些。所以，听划为主听点为辅的办法比之点划并重或听点为主听划为辅要来得好些。

### 如何克服規律錯

当收报速度提高到一定程度时，往往会碰到1、2、2、3或7、8、8、9互錯的現象。严重的甚至形成了規律錯。就是在一份报文中1、2或2、3（或7、8、9）的互錯，几乎佔到了全部錯誤数的80—90%。为了克服这种現象，可以采用抄特殊紙条的方法。

第一种方法是分成三个步驟。第一步是將所有的易錯字都去掉，不將它們編入紙条內。这样做是为了將过去所有的錯誤信号观念从思想中消除掉。这样抄上一段时间（如天天練習时，抄上一兩天即可），然后再抄第二种紙条，这时將易錯字中的一个关键字編入紙条（如1、2、3易混錯，关键字往往是2，那就將2和其它字編成紙条，1和3仍不編入紙条）。这样做是为了重新建立关键字（2）的正确信号观念。直到在抄收时对关键字“2”已有把握时，再抄第三种紙条。第三种紙条是將所有的易錯字都編入紙条內，但是要把易錯字分散編入，不要把两个或几个易錯字連在一起。开始时也不要編入太多，应逐漸地增加。这种紙条甚至就可作今后長期練習之用。

第二种方法是当發現規律錯严重时，就干脆停止这个項目的練習。过几天以后，重新开始練習时，將速度稍为降低一些，抄收上述第三种紙条，以后再逐步提高速度。

当然，还可以用其他的方法来克服規律錯。象一边抄（或听）一边看着原报底，多听易錯字等等。但是根据經驗，还是第一、二种方法較好。

### 提高速度不宜过快过猛

一个小孩在不会走或是走得不稳的时候，就要想跑、想跳，这总是不行的。收报也是一样，在每分鐘340字还没有抄出来之前，就想去抄每分鐘350字或360

字，同样是不行的。在低速度时每分鐘如果增加10个或20个小碼，即使抄不下来，但是听起来还是可以听清楚的。但是在高速度时，只要稍稍增加几个小碼，听起来就会增加很大的困难。所以，如果在一个速度还没有巩固之前，就又提高速度，那么不仅新提高的速度不易听清，而且还有打乱原来速度的信号观念的可能。結果，往往总是新提高的速度抄不好，反而又抄乱了原来的速度。所以在一个速度没有巩固之前，絕不要輕易提高速度。同样，为了使速度提高后听起来符号的差異不致太大，速度就不要提得过猛。一般每次提高5—10个小碼为宜。在提高速度的同时，还不要忘记对原来抄收速度的巩固。

### 在抄收时，握笔和用力的方法

上面所提到的大都是关于“听”方面的問題。然而作为無綫电員，还要求能將所听到的符号一个不漏的正确地纪录下来。这就要求我們能以很高的速度来写字碼。不能設想一个写字碼的速度每分鐘还不能达到280字的人，却能很順利地抄下280字以上的报来。那么，字碼怎样才能写得快呢？最主要的一点，就是看我們握笔和用力是否得当了。在高速的情况下，如要靠手腕的动作来抄写字碼是不可能的，这时必須用手指的动作来抄写。只是在左右移动和回行的时候，才运用手腕的动作。为了使手指能上下左右很自然的来回活动，就必须注意到握笔的姿式。握笔时最好能这样：以姆指和食指的指尖握住笔腰，其高度約为离笔尖20—25公厘的地方（不要握得太高，高了会影响手指动作的灵活程度），然后輕輕地放在中指的第一个关节上，这三个手指的位置必須是在鉛笔的同一高度上的三面（即离笔尖20—25公厘的地方）。笔桿应该是靠在食指的第三个关节左右。写字时，虎口向左上方，除笔尖、手掌下侧、小指和無名指与紙面接触外，其他部分不应和紙面接触。为了使手指的动作更灵活一些，还应注意：1.握笔不宜太紧，太死，姆指和食指应正好形成，并在抄收中保持一个近似的圓形。有的同志握笔用力过大，甚至將食指压弯，这对手指的动作有很大妨碍。2.鉛笔不要过硬或过軟，一般以HB至2B較为適宜，笔尖亦不要削得过尖。3.鉛

調試过程中，發現調幅变压器的綫圈排列，在初級与初級間的漏感較大，致在高音頻时波形失真較大。經改变綫圈排列方法，就改进了失真度。因此在設計120千瓦調幅变压器时，采用了每边五个綫圈适当排列的方法。实測結果，与原調幅变压器比較，初級与初級間漏感从9毫亨降到1.65毫亨，在5000週的失真有显著的改进。而且总重量从9吨降到6吨，节约了不少材料。

在調机过程中，也發現一些問題。如在調高四級中和时，發現中和电容量与頻率的关系曲綫在9兆週附近时与并联諧振曲綫相似。經過研究和檢查的結果，發現此諧振迴路由偶合綫圈与強力放大級的輸入电容所形成。如要消除这个現象，只有將电感偶合改成电容偶

合。但这样做更动就会太大，因此只有將諧振点移到广播波段以外，使之不影响工作来解决。又在調高四級中和时，还發現高四級的激励綫圈与高四級槽路寄生耦合很严重，尤其是在較高頻率波段。現在將激励綫圈用銅皮罩隔离起来，效果很好。通过这次調机，我厂对大型發射机的調試，也获得了一定的經驗。

120千瓦短波發射机的試制成功，是与国内百余家具工厂的协作分不开的，尤其是与广播事業局的大力支持与协助分不开的。苏联專家提出了很宝贵的意見，对完成这部机器有很大的帮助。今后我厂必須在已有的基础上，与有关部門及协作厂家更密切地配合，使我国大型發射机制造工業能够更迅速地向前發展。

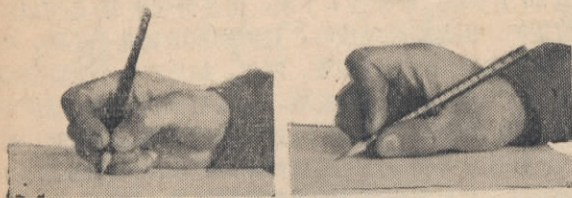


圖 1 正確的握筆姿式 圖 2 錯誤的握筆姿式

筆的長度最好是 13 公分左右。

### 字碼的字体

為了把寫碼的速度提得更高些，這時就應該在字碼的寫法和選擇上注意下面幾點：

1. 為了爭取時間，在抄收時應儘可能做到除了回行之外，筆尖始終不離開紙面。

2. 在做到清楚的前提之下，儘可能將字與字之間的空間縮小，最好能用很輕的虛筆相連，組與組之間的間隔也可以適當地縮小。

3. 字體的大小也能在一定程度上影響速度，因此隨着速度的增高，字體也要相應的縮小。

4. 字碼應該寫得簡單、圓滑有很多字都有好幾種寫法（拉丁和俄文都有四種寫法），現以阿拉伯字碼為例，如：1(1), 4(4φ), 5(55), 7(7γ), 9(99f)等等。應以其中死彎最少而又最簡單的一種，來作為抄收字體。我們現在的阿拉伯字碼和拉丁字碼大多都是採用圖 3 的寫法。（為了使字體能看得清楚，現將它們放大和以虛筆相連）。

### 穩抄

現在來談談“穩抄”，在高速抄收中，這是非常重要的問題。所謂“穩抄”，就是等一個電碼全部發完後再將它穩穩的而不是慌慌張張的抄下來，絕不能因速度高，思想緊張而搶抄起來。隨時都應記住：搶抄始終是造成差錯的主要原因之一。要想能在高速時穩抄，我們

必須在低速時就開始鍛鍊。尤其是在每次提速時，不要因速度提高了，為了搶速度而忘記了穩抄。不過在高速下的穩抄，不能像在低速抄收時那樣一下就記上三、四個小碼，因為這時只要對那一個小碼稍有懷疑或因其它原因稍一慌亂、猶豫，那麼記在心裏的三、四個小碼就會有抄錯、抄亂或抄顛倒的可能。因此，在高速穩抄時，記碼不宜過多，以記一個到兩個小碼比較適宜。

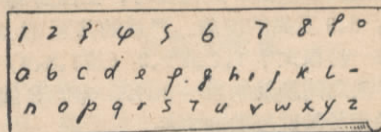


圖 3

最後還有兩個具體問題應該注意一下：1. 坐的姿式和身體的重心：在練習時，不要坐得太高或太低，否則就會使手感到吃力。致於坐的姿式倒無須強調統一，應根據各人身材特點坐得越舒適越好，但有一個原則就是應將身體的重心放在左臂上。因抄收時的動作大多是由右手擔任。因此，不應使右手吃力太大，更不能將身體的重心放於右手上面。2. 電碼信號的音質和音量：如果當我們帶上耳機準備抄收時，而從耳機里出來的卻是一個含糊不清，一聽就使人感到厭煩的聲音。那麼，這對抄收的情緒顯然是沒有好處的。因此，在每次開始練習之前，必須將音質調得清楚悅耳。音量也不要過大過小。應該注意：不要經常對音質和音量作很大的更動，因為音質音量的更動會影響我們對信號觀念的鞏固。致於說聲音究竟是尖些好，還是粗些好，大些好，還是小些好。可以根據各人的習慣和各種具體情況來決定。

以上這些就是我在練習中的一些經驗體會，但經驗總是存在著一定的局限性的，這些方法對我是適用的，但對於別的同儕，不一定都能適用。因此，只能作為同儕們在提高收報速度中的一些參考。

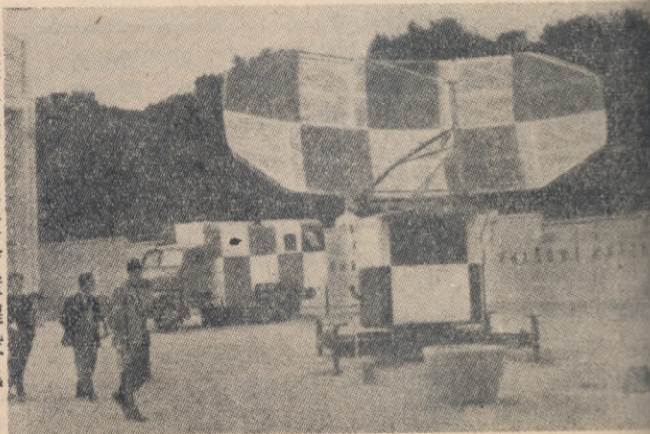
編者按：這篇文章里提到的字碼的字体及握筆的方法，很可能與通信部門、部隊和其他部門中通信人員所採用的字体和方法有所出入，這裡只是作為個人的心得提出來的，希望讀者注意。

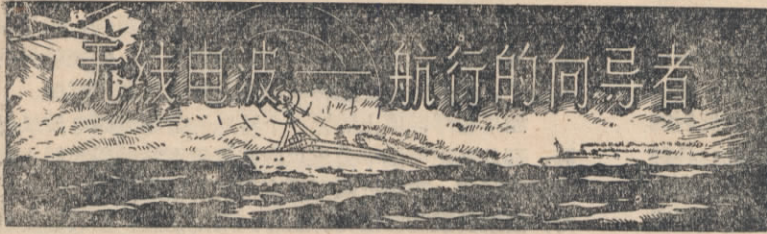
## 捷克斯洛伐克的雷達

捷克斯洛伐克交通部為了保證飛機航行的安全，在各機場都裝有本國設計及製造的雷達設備。其中之一是在捷克斯洛伐克第二次機器製造業展覽會上展出的“OR1”型平面位置雷達設備。

這種雷達設備由下列各部組成：帶有很大拋物面反射體的天綫裝置；裝在“布拉格——B3C”牌汽車上的監測機械以及裝在機場指揮塔台里的指示器。在展覽會中，指示器陳列在一間代表機場指揮塔台的玻璃陳列室內。裝雷達設備的汽車和天綫塗有紅白警告色，非常醒目。雷達車和“指揮塔台”約距數公里。“OR1”型雷達設備工作於民航波長上，可在 400 公里的半徑內搜索飛機。

（捷克斯洛伐克大使館供稿 沈成衡譯）





(苏联)切斯特诺夫

每天有几百架飞机升到空中，把货物和旅客运送到各个地方去；有几千艘船航行在广阔无边的海洋上。领航员的职责是光荣而重大的，他们应能保证自己的船只或飞机按照正确的航线航行。而在领航员所使用的整套完备的导航仪器中，利用雷达原理的仪器，是占有重要地位的。

### 无线电视觉

“雷达”向空中发出狭窄的波束，就好像它能“照亮”周围的物体，并且能“看到”它们似的。雷达能在黑夜穿过云雾进行观察。无线电波在途中遇到某个目标就会反射回来。在雷达机内阴极射线管的荧光屏上可以看到一条由很细的电子束绘出的代表时间的“基线”。在这条基线上有几个“闪光点”，它们就标志着无线电波的起始点和终止点。从它们之间的距离，就可以确定产生电波反射的障碍物的距离。

如果使天线沿垂直轴和水平轴转动，就可以“观察”到空间的任何一个角落，找到所需要找的目标。知道了目标所在的方向和距离，就能确定它在空间的位置。

但是接收无线电回波不是一件容易的事情。因为这种回波有时小到被干扰杂声所压倒的程度。

无线电工程师们与外来的，以及无线电接收装置本身所产生的接收干扰杂声，进行了不倦的斗争。这一斗争扩大了雷达的有效距离。

增加雷达设备的输出功率，也可以增大它的有效距离，但是很困难。例如把功率增加到15倍，才能把距离增大一倍。

另外还有一种方法：在目标上先装好一个小收发装置（叫做应答器），它能回答雷达站的询问。应答器功率虽不大，但它所发出的信号比一般回波要强得多，这样，可以发现距离较远的目标。

让回答只能回答密码的询问，并且能将回答信号自动译为密码发出去。每秒发出的无线电脉冲串的长短和间隔时间，就可以作为“密码”。这样，就很容易把应答器发出的信号，和其他信号区分开来。

为了能够发现装有应答器的目标，询问器和应答器之间的“无线电呼叫”可以用不同的波长。这样，一般的反射用一个波长，而回答信号则是用另一个波长。询问器接收机专收应答器的信号，因此不受由其他目标反射回来的电波干扰。

无线电应答器实际上就是它所在地点的一个无线电标记。例如可以作船只或飞机的标记，以便雷达机能辨别他们。

### 无线电给舰船和飞机导航

在舰船和飞机面前展开的许多条道路中，领航员只选择一条最短而又最安全的航路。但是要正确地选择航路，首先必须知道自己所在的位置。

最适合于完成这种任务的，首先要算固定应答器的工作系统。它们的位置是事先已经知道了的。利用船上的无线电询问器，领航员可以对某一个地面的固定应答器发问，然后根据无线电波往返的时间来确定这个应答器的距离。

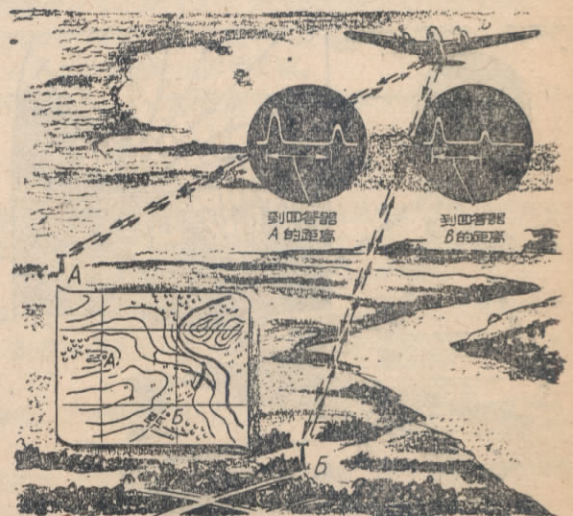
如果对两个固定的应答器进行呼叫，领航员就能获得到达这两个已知点的距离。这时他不难在地图上画一个简单的图来确定自己的位置：以被询问过应答器的位置为圆心，把测得的距离做半径画两个圆，这两个圆相交于两点。询问器就位于其中一点。确定自己的位置在那一点上是不难的，因为这两个交点间的距离通常很大，而带有询问器的舰船和飞机的大致位置一般是已知的。

这样的测位方法具有高度的精确性。但因为这套装置都是用超短波进行工作的，所以它的工作距离就受到了限制：对舰船约为100公里，对高飞的飞机约为400公里。

为舰船和飞机远航服务的，还有一种“双曲线航行制”的导航系统，而它是用长波进行工作的，因为长波善于环绕大地传播。在海上用长波工作时其有效距离可达4000公里。

### 电子地图

环视雷达（有时称为景象雷达）的发明是雷达技术



上的一大成就。在这种雷达的萤光屏上所見到的不仅是某个目标的距离和方向，而且还有所有目标的相互位置。雷达的天綫环绕垂直軸旋轉，把脉冲波幅射到各个方向上。在飞机上，这种雷达的天綫是裝在机身下面，而向地面發射無綫电波束。地面上的各种物件所反射的無綫电波是不同的：有的强些，有的弱些。因此，各种不同目标被無綫电波“照射”以后，就向雷达反射强度不同的反射脉冲波。这些脉冲波控制着接收机內陰極射綫管电子束的强度，并在萤光屏的代表時間的基綫上显示出明暗不同的光点。而这条“基綫”是和天綫用相同的角速度旋轉着，形成一个圓面的“电子圖形”。

由于地面各种目标和飞机的距离不同，反射波反射回来的時間也就不同。因此，較近的目标在距圓心較近的地方出現。

天綫在一分鐘內旋轉几十轉。每轉一周在萤光屏上画出一張雷达所照射到的全部地形的略圖，因此工作时看到的是一張不間断的很像地形圖的全景圖。

因为飞机是移动着的，所以新的地段不断进入照射区，因此萤光屏上的“景物”也随着更換。如果飞机飞到有艦船航行的海面，萤光屏将現出代表艦船的白色光点和代表海面的黑色底面。在陆地上空飞行时，飞行员可以在萤光屏上看到湖沼和居民点，显黑色的河流，显白色小条的铁路綫，显明亮綫条的过河大鉄桥，有时甚至可以看出較大建筑物的輪廓。如果把环視雷达裝在船上，它的天綫就能“照射”水面。船長在任何能見度条件下都可以对周圍半徑数十公里內的情况进行观察。

靠雷达我們得到一种完全新式的地圖。这是一張活动的地圖。它把当时雷达周圍的实际情况显示出来。

当船航行將到終点接近港口时，領航員在雷达的萤光屏上可以見到海岸綫，因而可以选择正确的进港路綫，繞过途中的危險地段。

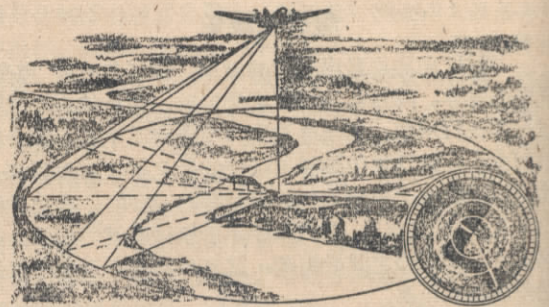
为了保証航海的安全，广泛地采用很大的金屬浮标。它們被裝設在一定地点，并下錨加以固定。浮标可

以标出淺灘，指示航路和其他的目的物。

天气好的时候，这种浮标是很容易發現的。但是在霧中和雨中，这种浮标就不能起領航作用，保証船只的安全了。但是雷达在这种情况下同样还能利用浮标。

如果在浮标頂上裝置一个特殊的金屬無綫电波反射器，那么在距雷达十公里以內景象雷达的萤光屏上就能看到它們。在接近兩旁設有帶反射器的浮标的航路时，領航員就能在萤光屏上看到兩排光点，船只就应当在他們中間通过。

有时为了观察在船只很多的熱鬧港口內船只的行动，在岸上裝設环視雷达。調度員观察着雷达上港灣的圖形，在任何能見度条件下他都能知道所有船只的准确位置，并可隨時用無綫电給任何一个船長下达指示。無綫电波也能从浮遊的、对船只來說是很危險的冰山上反射。如果在船上有环視雷达，就可以在很远的地方發現冰山，及时变更航速或航綫以免和冰山碰撞。



在飞机导航中景象雷达也起很重要的作用。在霧里、夜里或云里，飞行员看不见地面，这时裝在飞机上的景象雷达会給他非常宝贵的帮助。

电子地圖和导航地圖还可以配合使用。先把就要通过的地区的地圖制成透明膠片，照片上的圖和雷达所显示的圖，可以用光学仪器投影到特制的銀幕上。把兩張圖相互对照，領航員就能准确地断定出自己的位置，选择正确的航綫。

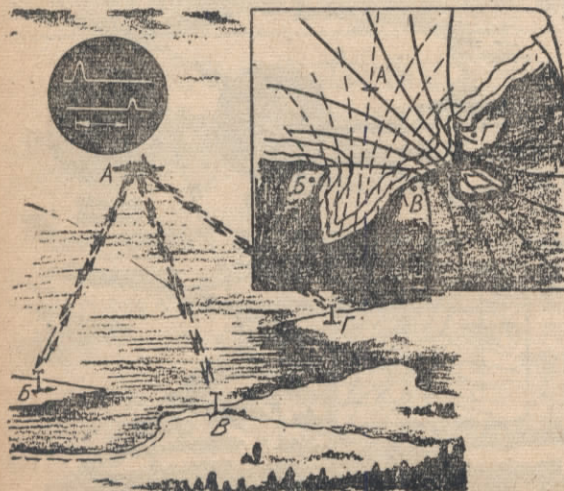
### 飞机上的电视机

雷达技术在極大程度上是随着飞机导航任务的發展而發展的。

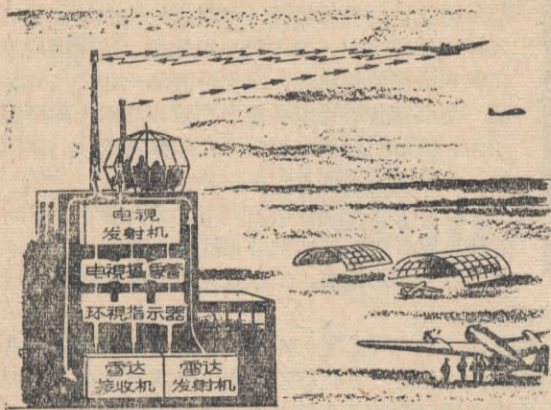
在現代飞机上我們可以看到各式各样的雷达仪器。它們帮助飞行员避免和别的飞机相撞，在飞行困难的条件下判定方位，測量飞机的高度，确定飞机的速度并指示对飞行危險的、有雷电的烏云的位置。

当飞机接近目的地的時候，在着陸困难的条件下，机场調度員利用雷达能給飞行员很大帮助。当用雷达向空中“了望”的时候，机场調度員能發現远在数十公里以外飞向机场的飞机。調度員用無綫電話和飞行员联系，并注意飞机的飞行情况。飞行员接到地面的指示就开始降落。現代雷达非常精确，它能把飞机一直引导到跑道上，而保証它安全着陸。

有一种雷达和电视結合的裝置可能用来指揮飞机的







飞行。在这种场合下，要沿着航线设置许多雷达电视站。每一个站有两种无线电装置：雷达和电视发射机。雷达观察着周围的天空，电视发射机再把由雷达荧光屏上显示出来的图像发向天空。在飞机上装置一部接收这种信号的电视接收机和一个回答器。

当地面雷达台向四周进行观察时，回答器就回答它。如果飞机在不同高度上飞行，那么回答器的回答信号也应不同。要给每一个不同高度规定一种信号，以便雷达分别观察所有不同高度的飞机。为了接收回答信号，每座电台都装有几个环视指示器——一个高度层一个。在这些指示器的荧光屏上显示不同的图像。在每一个图像上都不能看到所有的飞机，仅仅能看到飞行在进行观察的指示器高度层中的飞机。

电视发射机电视发射管的数目与雷达荧光屏的数目一致。每个电视发射管对准一个荧光屏，并把雷达在屏上描绘的图像传出去。

这样，在飞机的电视接收机上出现的就正是地面雷达所观察到的。就好像电视发射机把雷达的荧光屏由地面直接搬到飞机上一样。飞行员就看到他所感到兴趣的图像，即和他大致在同一高度飞行的飞机的符号，其中一个白色的好像带尾巴的小光点，就是他自己的飞机。飞行员好象从侧面观察空中的全部情况。而这一点是非常重要的，因为他可由此校正自己的飞行。

当飞机接近机场，进入机场电视雷达的有效区域时，在荧光屏上就出现机场附近的地形图和地面障碍物（如高大的楼房）以及降落的路线等等。

在能见度不良，而飞机进入降落地带时，飞行员可以利用另一种叫做着陆雷达帮助着陆。这种雷达比其他雷达更为精确，飞行员在自己的荧光屏上可以看见跑道的图形。在跑道图形上有一条由上而下的直线。这条直线就是飞行员着陆时应当保持的平面方向指标。

但是为了更有把握更安全地着陆，须要注意飞机的高度。这项工作则由与第一条线垂直相交的第二条线来担任。

飞行员知道，如果光点离开了垂直线，那末就应该纠正航向。如果光线跑到水平线的上面或下面，这就是说飞机的高度不合适，或是过高，或是过低。这时候他要扳动升降舵或是方向舵使飞机的图形正好落在这两条线的交点上，这样就能保持飞机准确地按照指定的降落线降落。飞行员可以毫不担心地将飞机向下滑翔，轻轻地着陆。

航海的发展，尤其是航空的飞跃发展对导航仪器和导航的方法提出了日新月异的要求。因此毫无疑问，雷达提供给我们的定位工具将很快地发展，而舰船和飞机的导航将更准确可靠。

范世民译自苏联“青年技术”

## 自制无线电传真电报纸

一向靠外国进口的传真电报纸，已经由北京铁道科学研究院余少玉同志试制成功，经过试验和鉴定证明效果良好。这种纸的特点是能将对方传送来的文字、图片、印章等真实清楚地记录下来，记录速度每分钟达三十公尺，并不受湿度的影响。同时，在光线下进行工作不但不会感光，反而能省略显影和定影等手续。

无线电报传真纸的用途较广，除了作传真电报纸外，还可作振动仪、心动电流图等高速记录仪的记录纸。其它在采矿、桥梁检查以及各项科学试验工作中都能运用。

目前，这种纸正积极准备投入生产。（人民日报）

**世界上最高的电视塔** 最近，在莫斯科郊外将建筑一座高入云霄的钢铁建筑物。这就是莫斯科大电视中心站的铁塔。这座高五百公尺的新电视塔将是世界上最高的建筑物。如巴黎埃菲尔铁塔才有三百公尺高，纽约最高的摩天大楼也只有四百四十八公尺。

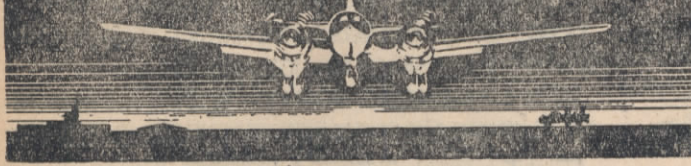
这座莫斯科大电视中心站的新塔内，将装设两个快速电梯，每个快速电梯可容纳二十人。在电视塔的各种不同高度上，将建立一些了望台。了望台上还安置安乐椅和望远镜，参观者在这里可以鸟瞰整个莫斯科的景色。塔内为参观者设立了食堂，食堂里播送着美妙动人的音乐。

目前已完成新电视塔的设计工作。新电视塔的建筑结构特殊。它是像钢铁巨人一样的多面形尖塔。塔的底部直径长达118公尺。

这座新电视塔落成后，莫斯科大电视中心站的播送范围能扩大一倍，并能改善图像的质量。这个电视塔可以同时播送三个电视节目和一个无线电节目。

（长流据苏联“共青团真理报”和“星火”杂志编译）

# 雷达指挥飞机安全降落



(苏联)Л. 鄂罗貝珂

利用雷达并且配合一些其他的無線电設備，基本上就可以保証飞行安全和航路正确。

雷达設備的使用，主要利用电磁波在傳播途中遇到物体时，能从物体上反射回来的性能。把反射回来的电磁波用極灵敏的接收机接收，就能搜尋空中的目标。把电磁波向一定的方向發射就能決定目标的方位，再根据电磁波傳播的速度決定目标的距离。

一部雷达机由下列几个基本部分構成：發射机，天綫，轉換裝置，接收机，指示器，同步器和电源設備等（如图1）。

雷达一般是采用能在視綫距离內傳播的超短波，如公尺波、公分波、公分波。因为这种波段的波长短天綫的尺寸可以做得很小，定向發射就变得非常容易；而且当波長小于被反射的目标时，反射回来的电磁波最强，所以能适合上述的用途。

用在民用航空上的各种雷达技术中，有一种是“雷达降落制”。

使用雷达降落制时，在飞机上应备有完全可靠的無線电通信設備，特別在飞机上的無線电导航設備损坏

时，这些設備就显得更为重要。指揮飞机降落着陆的雷达，能在航空港（飞机场）的区域内糾正飞机的航行方向，把飞机导向跑道，并繼續控制飞机在滑翔道和跑道方向上降到20—30公尺的高度。全部設備的操縱都集中在裝在汽車上的指揮所內。設備的电源由預备的几部移动發电站供給，也可由当地交流市电供給。

降落雷达按飞机預定降落的方向裝在跑道的右側，設備中的其他部分可置于降落雷达近旁，中間隔開相当距离，以保証互不干扰和使用較短的联接電綫。

降落雷达能在15公里的距离內控制飞机在降落方向和滑翔道上的位置，在这段空間內，降落雷达用方位天綫和高度天綫“观察”正在航行中飞机的方位和高度。为了确切知道飞机的着陆点，高度天綫的輻射圖形应有-1度的角度。

降落雷达开机后，由同步器向發射机送出一个特殊的起动脉冲。这个起动脉冲也同时透向接收机的瞬时自动增益控制电路，扫描电路，偵测雷达（搜索雷达）的指示器和参考指示器等。瞬时自动增益控制电路能控制回波信号的放大，使飞机飞行距离不断改变时，显現在雷达指示器螢光屏上的回波光点能有相同的亮度。扫描电路产生的电压供給方位指示器和高度指示器里陰極射綫管的第一陽極和偏向綫圈。將起动脉冲同时透向降落雷达和偵测雷达，可以使兩者保持同步工作，但是在頻率相同或相近时会引起互相干扰。

起动脉冲进入發射机后，就作用于調制器，使脈冲能在一个極短的长度內得到矩波形状，放大后再送进磁控管振盪器。振盪器产生的高频强力脈冲振盪經過波导管、轉換盒、波道轉換器、天綫轉換器等，送进方位天綫或高度天綫，向空中發送。

当發射机發生振盪的閩間，轉換盒把接收机的波导管切断，保护接收綫路中的机件，使振盪的全部能量都集中到天綫上，向空中發送。在两个脈冲之間这一段空閒瞬間里，天綫又用来接收回波信号。为了避免回波信号输入接收机前，在通向發射机的饋綫上引起能量損失，这时便将發射机的輸入端短路。轉換盒主要靠气体放电管工作。要降落雷达工作可靠，还得准备备用机（在天綫或指示器损坏时使用），在必要时用波道轉換器接上工作。天綫轉換器也应能交互地接向方位天綫和高度天綫。

方位天綫水平地裝置于雷达車頂的左側，高度天綫則垂直置于方位天綫一側。方位天綫的輻射角在水平面上为1度，在垂直面上为2度；而高度天綫則为3度和0.5度。天綫由半波振子、可动切面饋电波导管和抛物綫反射面組成。为了保护天綫避免風雨侵蝕，天綫外罩有泡沫乙炔的外罩。

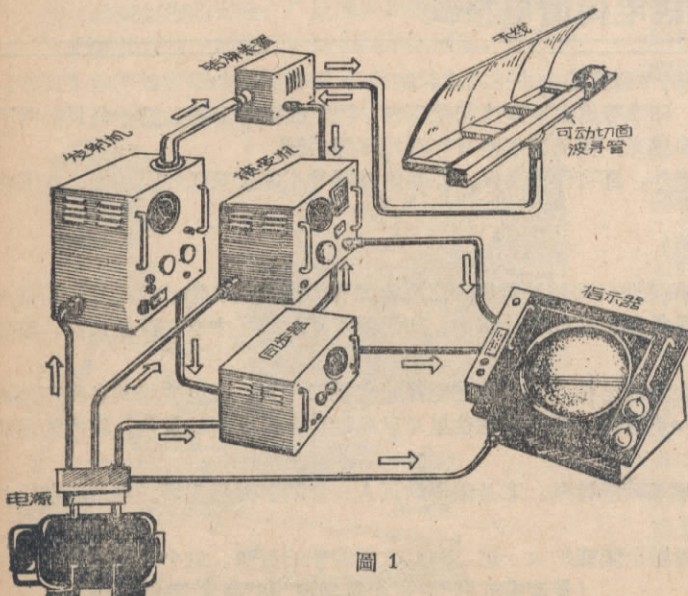


圖 1

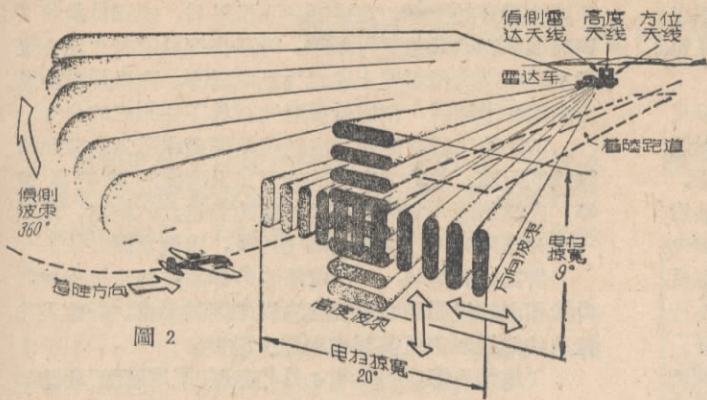


圖 2

方位天綫發出的波束在空中沿水平面掃掠，高度天綫波束沿垂直面掃掠（圖 2）。掃掠動作由可動的與固定的 T 形切面饋電波導管擔任。波導管可動切面借電動傳動裝置在平行的固定切面上移動。變動波導管切面的內徑，使電磁能在管內的傳播速度相應變化，於是每個振子所激盪而引起的振動，它的相位依直綫律變動，結果形成天綫波束在天空的掃掠。波導管可動切面移動速度可由每分鐘 30 次變至 60 次。小的速度用於觀察近距離的飛機。

僅靠方位天綫和高度天綫的電掃掠，是難於“觀察”一個區內的全部天空。固定的天綫只能“觀察”一段狹窄的空間，當然也就只有在目標進入天綫的波束時，才能捕捉到目標。要使方位標示屏上捕捉得的目標能在高度指示屏上顯示出來，方位偵測員可借一個腳踏操縱的幫助，旋轉高度天綫指向目標。在偵測員面前的方位指示屏和高度指示屏上，裝有標尺狀的天綫位置指示器，它用機械裝置和腳踏轉動裝置聯動。當偵測員把標尺的中綫對准飛機在屏上的光點時，另一天綫就準確地指向目標。方位偵測員可使高度天綫在水平面上 20 度空間範圍內旋轉，而高度偵測員可使方位天綫在 9 度空間角的範圍內旋轉。

由目標反射回來的脈沖信號被這些天綫收到後，進入接收機的輸入端。經過檢波和放大，像頻脈沖就送入指示器陰極射綫管的控制電極上。

指示器里陰極射綫管螢光屏上掃描綫的移動，系與天綫的波束同步。同步作用是由兩部掃掠發生器里的可變電容器和可動切面波導管用機械聯動的方法，求加以控制。

為了增加計算的精確度，在指示屏上把掃掠區展開到 50 度。為了完全利用螢光屏面，掃掠區可從指示屏邊緣開始（如圖 3）。

在方位和高度指示器上，

採用兩個圖像同時投影的原理，使標示綫和陰極射綫管螢光屏面的圖像，同時投影在這個半透明的鏡面上。

當降落雷達停放的位置正確時（對跑道中綫而言），方位指示屏上從掃掠綫基點到計程綫底的垂綫，相當於平行降落方向的一根直綫；而在高度指示屏上這條綫就相當於地平綫。在方位指示屏上，跑道綫位置在平行降落綫的右方，中間的間隔視雷達距離跑道中心綫的距離而定。跑道綫和降落方向的準確位置，在飛行時用特別的算尺決定。決定滑翔綫位置的方法也和以上所述類似，但也隨飛機的型式和使用的雷達程式而有所變化。

用裝在跑道起點兩旁的角形反射器，很容易把跑道的方位標示出來。地形許可時，可以把角形反射器適當的裝在遠距和近距歸航台的天綫桿上。這樣，在降落雷達的螢光屏上就能很清楚地看見反射器的回波光點，也就能依靠這些歸航台，準確地控制飛機的航行並掌握其飛行時刻。

雷達降落制全部設備都裝在汽車和拖車上，所以能在需要變換降落方向時移動整個指揮系統。

要掌握飛機降落方向的正確位置，並由裝有參照目標指示器的指揮所繼續控制飛機沿降落方向和滑翔道著陸，在降落指揮系統中還應有短波和超短波聯絡電台。降落指揮所中工作的有降落指揮員及其助手。第一人在降落雷達屏上觀察並控制飛機的降落，第二人在偵測雷達屏上控制飛機進入航空港規定航路上的降落綫。在偵測雷達指示屏的 0—6 及 0—20 公里標尺上，繪出降落綫和遠距和近距歸航台的位置標點。0—6 公里標尺上還附帶標出跑道輪廓；而在 0—20 公里標尺上標出飛機進入降落綫的航路。此外，在兩個指示屏上，依降落雷達的方向繪出觀察地帶。偵測雷達指示屏的標尺除以上所說的兩個外，第三個標尺為 32 公里。在方位指示屏上畫一條降落綫，距兩側 5 和 15 公厘處繪兩條平行標示綫，相當於地面上 150 公尺和 450 公尺的距離。用這種標示綫就能判斷飛機偏離降落方向的大小。在方位指示屏上也同樣繪出遠距和近距歸航台的記號，和最大偏航綫。

遠距和近距歸航台的圖形記號，應該和角形反射器回波光點重合，這樣就容易確定雷達位置偶然變化。

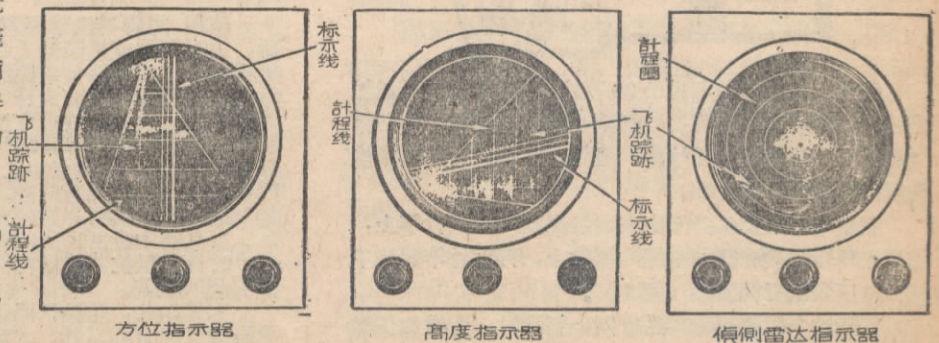


圖 3

在高度指示屏上应有水平线标出300、150和50公尺的高度。滑翔线应按指定的航空港进入降落圈，用相应于远距和近距归航台上空飞行高度的各点画出。并且也同样的画出偏离滑翔线最大距离的范围线。

在方位指示屏和高度指示屏上还有距离标记，标尺从15公里到7公里。指示屏上标出的记号，都印在用透明塑料的标示板上，罩在阴极射线管的玻璃保护罩上。

指挥塔台上的指挥员引导飞机接近机场，当到达指定的高度时，指挥员就对降落指挥员下达命令。等到飞机回波光点在侦测雷达的指示屏上出现后，降落指挥员的助手就开始监视飞机回波光点的移动。如果飞机飞行在规定进入降落的航线上时，就不再向飞机下达命令。

当飞机进入降落雷达的观察地带以前，降落指挥员

用联络扬声器预先通知降落雷达上的方位侦测员，旋转天线位置开始侦测。在捕捉到飞机以后，侦测员就将天线对准移动的图象进行跟踪。降落指挥员同时也在方位指示屏和高度指示屏上注意飞机的动态。飞机偏离跑道方向线和滑翔线，指挥员就对飞行员下达相应的命令。

下达给飞行员的命令应该包括偏离跑道方向线和滑翔线的距离，着陆方向角的修正以及速度的减低数值等。应该每隔一定时间将飞机离跑道起点的距离，以及一定时刻内的飞行高度通知飞行员，让他掌握方位。

借雷达的帮助，可用着陆姿势标控制飞机着陆，并靠相应的机场侧面图观察飞机的回波光点，一直到飞机着陆接触跑道甚至在跑道上滑走。

(施锺节译自1956年4月号苏联“民用航空”杂志)

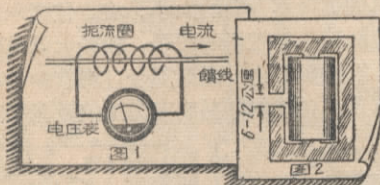
## 用低频扼流圈寻找馈线障碍

### 立 勘

检验和确定有线广播馈线上障碍部位的方法很多，这里介绍一种使用方便，容易制作的馈线“障碍寻找器”

**原理** 这种仪器工作原理是根据电磁感应现象：一条载有交变电流的导线，在它底周围必产生交变磁场，磁场内的磁力线若被导体所割切，就会感应电势，这个电势的大小，是与导线电流和被割切导体内所含圈数成正比的，实际圈数是固定的，那么这个电势就直接与导线电流成正比变化。

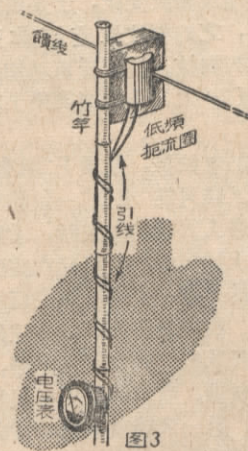
根据这种现象，我们就有可能做出一种仪器来寻找馈线障碍。设导线（馈线）与被割切的导体（实际这里是应用圈数很多的线圈）之间耦合系数不变，则当馈线趋于短路时，线电流很大，由此感应电势也大，馈线趋于断路时，线电流很小，感应电势也小。如果在线圈两端接一个灵敏的电压表（图1），指针就有偏转，若接一个听筒就可听到声音（频率在声频段时）。从电压的大小或声音的强弱就可以判断出馈线有无障碍。



**制作** 用电感量不低于30亨的低频扼流圈（虽然它还不够理想），先将扼流圈铁心边缘处锯出一个凹槽（图2），以便放入被检验的馈线。凹槽的大小以被检验馈线的最大外径为准。

测量时，可把仪器固定在适当高度的干燥竹竿上，然后用软线焊接在线圈两端的铜片上，再沿竹竿引到下部和电压表或听筒连接（图3）。

实际这个扼流圈很容易自制，制作时，为增加仪器的准确度和灵敏度，可以应用高起始导磁率的磁性材料



（例如铁镍合金）做铁心，片与片之间要绝缘，以减小磁滞和涡流损失。这里因无直流成分，所以磁路中不必留空隙，铁心可以间插。

在结构方面应尽可能地缩短磁性材料的（磁路）长度，同时适当地增加它的截面积，来减小磁路中的磁阻，使同样的电流产生较多的磁通，从而获取较大的感应电势。下面介绍一种制好的扼流圈结构数据，供参考。质量好的硅钢片，截面积是 $4.0 \times 2.3 = 9.2$ 平方公分，用直径0.1—0.09公厘

漆包线绕4500圈，层间电压不高，可以不加绝缘垫衬，但线圈与铁心间应有较好绝缘强度，以免被馈线工作电压所击穿，可垫1—0.9公厘厚绝缘腊布绕好的线圈，为了防潮，最好能用石腊或绝缘漆浸渍一下，再讲究一点，还可以涂一层瀝青。

使用障碍寻找器做好以后，就可以放到馈线上试验，这时要注意馈线对人身的安全，下雨和打雷天不要进行试验。当馈线接近扼流圈铁心凹槽处时，电压表指针应有偏转或听筒有声音。改变馈线电流，电压表指针的偏转度也改变，根据电压的大小或声音的强弱，就可间接地判断出馈线障碍部位。例如：甲点到乙点间距离只有300公尺，但甲点和乙点两处电压相差很大，这说明甲乙两点间馈线有问题。

这种仪器具有一定误差，它包括两方面：

1. 仪器本身所产生的误差。  
2. 负荷阻抗与馈线特性阻抗不等时；长线上的驻波而引起的误差。

尽管如此，这种仪器还是可以做为广播站寻找馈线障碍部位的有利工具。尤其在确定皮线（或其他有绝缘被复的电线）的障碍部位时更会显出它的优点。

# 如何選擇無線電收信台台址

陈 治

無線電收信台地點選擇得是否適當，直接關連到電路的質量和基建的維持費用。在選擇時要注意哪些事項，在這裡提出一些意見，以供參考。

我認為選擇收信台的台址，可以根據下列幾個條件——信號雜音比，雜音電平，場強，電台干擾和經濟。現在分別簡單說明於后。

**信號雜音比**——現代的收信機的靈敏度很高，收信的好壞主要取決於信號雜音比的大小。一個信號雜音比大的微弱信號可以由收信機予以充分放大后，滿意地使用；而一個信號雜音比小的較強信號反不能滿足需要。信號雜音比雖然是越大越好，但實際上由於收信機內部雜音的限制，由外部雜音構成的信號雜音比只須超過一定數值就可以了。此外，在各種業務上所需要的信號雜音比也不一樣。附表一是各種業務所需要信號雜音比數值。

表一 各種業務的無線電收信所需信號/雜音比值

業務種類	信號/雜音比值	
	勉強接收	很良好的接收
人工電報	1	2
快機電報	2	5
電傳電報	7	25
傳真電報	2	5
營業用無線電話	4	30
無線廣播	7	100

信號雜音比是由信號（場強）和雜音構成，下面再把它們分別討論一下。

**雜音電平**——機外雜音的主要來源主要是工業雜音和熱帶天電。后者不在這裡討論。工業雜音是工業區和城市里的電氣用具所產生的脈沖性全頻帶電磁波，不可能在收信台利用濾波器或屏蔽法除去，只能用遠離這些雜音來源的辦法來減低雜音的效果。如果收信台距離城市太遠，將使費用增加。在一般情況下，除儘可能避免定向式接收天綫的主瓣指向雜音來源外，並須使收信天綫和雜音來源之間有如附表二所示最小的數值。由於實際情況複雜，在勘測台址時，需要做雜音

測試，根據測試結果予以修正。

表二 收信場地與各種雜音來源間的最小距離

電氣設備名稱	最小距離 (公里)	說 明
電力明綫(高於380伏, 低於35千伏)	1	離天綫場地1公里入地 在定向天綫主瓣方向上1公里, 其它0.2公里
低壓架空明綫(電信綫路, 不超過380伏的電力綫)	0.2-1	
高壓電力綫(35-110千伏)	1-2	汽車很多的1公里, 少的0.3公里
變電站(3-6千伏)	2-4	
公路	0.3-1	
交流電鋸機, 電動機械, 發電機械	0.2	
振盪式電鋸機	5	
未予屏蔽的有綫電報, 電話機械	0.1	
透視機	3	
電療機	1	
大工廠, 拖拉機站	3	
電氣鐵路, 電車路	2	
高頻電爐及其它高頻電器	—	照長波發射機計算

收信台附近如果是砂地，當有大風時，將產生風砂雜音，影響收信。

**場強**——收信天綫場地的電磁場強度的因素，除通信對方的發射功率和傳播條件外，還有收信台附近的地質和地形等條件。在這裡只討論后者。

因射到收信天綫上的電磁波是由天空直射波和地面反射波所合成，如果收信天綫場地附近的地質對電磁波能全部反射，則場強將比僅有直射波強一倍。因此，收信天綫的場地要儘可能選用反射率（導電率）高的地質。附表三是幾種不同地質的導電率。

地面下水含量的多少也是導電率高低的要素，所以水位高的地方比水位低的地方好。但又要注意調查，在雨水多的季節里會不會被水淹。

地面和建築物能反射和吸收電磁波，所以在

表三 各种地質的平均电阻率

土壤种类	平均导电率(每立方公分)
沼澤	0.5
黑土	0.2
粘土	0.17
砂質粘土	0.125
夾砂地	0.035
湿砂地	0.025

电磁波行进的方向上要沒有凸出的地面(山丘)、森林或建筑物等障碍物。在勘测台址时,可以用經緯仪在天綫場地上向通信方向观测障碍物的最高点,測得的仰角要小于附表四所示的角度,方为合格。

表四 通信距离与障碍物頂的仰角

通訊距离	障碍物頂最大仰角
国内电路, 1000 公里以上	小于 8 度
国内电路, 1000 公里以下	8 度

天綫場地一般以平坦为宜,如果略向通信方向傾斜則更合理想。

**电台干扰**——收信台要避免本地各种無綫电發射机的干扰。所有發射机發射到收信天綫場地的場强要小于100毫伏/公尺。長波發射机的干扰比短波严重,所以需要离得更远。微波發射机一般不会干扰短波,所以可以設在收信台鄰近。附

表五是收信天綫場地和各种發射机之間的最小距离。如果發射定向天綫的主瓣指向收信台或收信定向天綫的主瓣指向發信台(这两种情况应尽可能避免),就要根据天綫的增益,增加它們之間的距离。

**經濟**——在選擇收信台台址时,應該在保証电路一定質量的条件下,尽可能節約費用(包括基建費和維持費)。

表五 收信場地与各种發射机間的最小距离

發射功率(千瓦)	最小距离(公里)		
	長波	中波	短波
0.4—1	7.5	5	
5	10.5	7	
10	15	10	5
15	18	12	6
25	22.5	15	7.5
50	32	21	11

選擇收信台台址时,还要考虑到交通便利和工作人員生活必需品的供应是否方便。

如果收信台离城市太远,將使遙控綫增長,机料的运输費也会增加;离电力網太远,会增加另架輸电綫的費用。

此外,如果把收信台建在海岸綫边沿,海水蒸汽易使天綫和机件腐蝕,一般要离开 4 公里以上。距多灰塵的工厂太近將降低信号杂音比,并增加維護上的困难,所以要离开 2 公里以上。

## 磁性录音中对選擇偏磁电流的探討

許靜波

在現代磁性录音中,超音頻偏磁电流大小選擇得是否合适,直接影响到頻率特性和相对的音量輸出电平。这里將談到采用交叉調幅來選擇偏磁电流的新方法(簡便測試方法可参考本刊 56 年 10 期“磁帶录音机磁帶的測試和維護”一文中偏磁电流選擇一节)。在談及这个方法以前,首先闡述一下偏磁电流選擇不当所引起損失的物理变化过程。

一、偏磁电流过大后在录音头上产生的去磁现象:我們要求录音磁头上隙縫处有足够的調幅信号(高頻偏磁和音頻信号的調幅)的磁場强度,离开隙縫兩旁磁極的磁場强度能急遽的下降(这种要求是以隙縫的寬度一般为 0.02 公厘和高

导磁的鈹鉬合金材料來保証)(見圖 1),使录音材料离开录音头时,不会受到逐漸減弱的反复磁化而产生去磁现象,而帶有相对足够剩磁磁場强度的振幅离开录音磁头。反之,抹音头上的磁場强度在隙縫正中为最大,使录音材料充分磁化,达到飽和状态。当录音材料离开抹音头隙縫时,磁場强度應該如圖 2 所示逐漸減弱,使录音材料移动时随着逐漸減小的磁場强度,时而磁化这一面,时而磁化另一面,最后当磁場强度接近無限小或零点时,录音材料随之也被去磁到零,达到抹音的效果。如果我們將录音头偏磁电流調得过大,就会产生抹音头的效果,使部分頻率去磁。因为高頻的磁化都集聚在录音材料的表面,

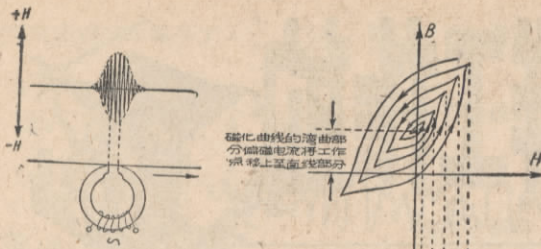


圖 1 录音磁头隙縫中間的磁場強度分佈及剩餘磁場強度的關係

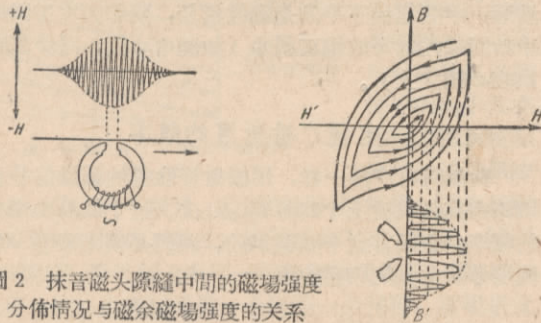


圖 2 抹音磁头隙縫中間的磁場強度分佈情況與磁剩餘磁場強度的關係

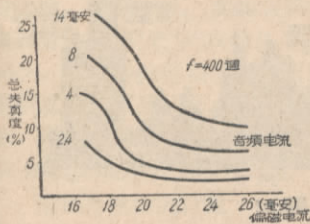


圖 3 不同的偏磁電流與不同的音頻電流所引起的對 400 週的非直綫性畸變，此處所表示的總失真度包括錄音機的機械抖動、錄音還音系統的失真在內

去磁容易，因此高頻急遽下降。二、偏磁電流過低造成低頻惡化：偏磁電流如調節太低，不能將音頻信號移至磁化曲綫的直綫部分，這將使調幅減小，增加信號的非直綫性畸變，而低頻部分有最顯著的惡化。為了使輸出電平不致衰耗，並保證音頻範圍在直綫部分強而寬大，避免低頻的非直綫性畸變（圖 3），可採用交叉調幅方法來得到正確偏磁電流的數據。

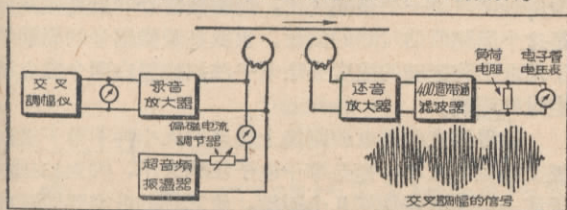
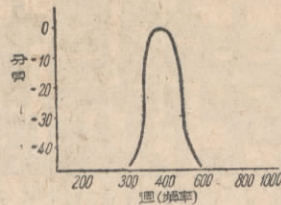


圖 4 以各種不同的偏磁電流錄交叉調幅接綫圖

三、交叉調幅選擇偏磁的方法：利用交叉調幅儀（可用兩音頻振盪器來代替），把輸出的兩個振盪信號接到錄音放大器。兩音頻振盪頻率的差數為 400 週（以語言清晰要求而定），例如一信號為 7100 週，另一信號為 7500 週，在輸入錄音放大之間我們使這兩個信號在音量大小上稍有差



交叉 400 週 交叉 400 週 交叉

圖 6 錄交叉調幅時，中間錄一個 400 週信號做間隔，來區別不同的偏磁電流

圖 5 400 週帶通濾波器頻率特性曲綫

別，使交叉調幅的振幅（波幅）達到 80%（以磁頭滿調幅為 100%），然後選擇一較接近標準的偏磁電流為中心（因偏磁電流隨錄音材料的不同有所差異），以毫安為單位各別增加和減少兩擋，以這樣不同的五個偏磁電流來進行錄音，如圖 4。將錄好磁帶還音，在還音放大器輸出端接一 400 週帶通濾波器和精密電子管電壓表。濾波器的輸出輸入阻抗要求平衡，除 400 週能通過外，其他頻率都被切掉（圖 5），結果在電壓表上可以獲得 5 個不同讀數，選擇其中最小一讀數的相應偏磁電流值，這就是符合該錄音材料的標準偏磁電流值。這裡要求還音放大器本身的錄音還音頻率特性是平坦的，對高頻沒有損失。在作這樣的測試時，每一段不同偏磁電流的交叉調幅信號中間要錄一 400 週滿調幅信號來做間隔（圖 6），以利于測量時的判別。

四、用交叉調幅選擇偏磁電流方法的原理：現在來探討一下磁帶上的波形，兩個高頻的交叉調幅信號，它的差頻是 400 週，所以錄在磁帶上的波形是有規律的高頻調幅信號，這種規律是信號振幅的大小每分鐘變換 400 次。一個正確的偏磁電流能使高頻輸出最大，出現在磁帶上的波形僅僅是振幅大小變換的高頻；如果偏磁電流過高，就使高頻去磁，出現的波形是每秒 400 次的低頻，通過帶通濾波器後，電壓表上讀數上升。因此，當已錄各種不同偏磁電流的交叉調幅在還音時，以 400 週的信號輸出讀數最小為佳。它不但對高頻去磁作用最小，又能將音頻信號移到磁化曲綫的直綫部分。過低的偏磁電流不能使音頻信號的振幅提高，高頻輸出自然也不能達到最高。

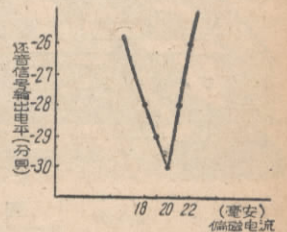


圖 7 使用交叉調幅還音出來得出一個偏磁電流的工作點

圖 7 為選擇偏磁電流所得出五個不同讀數的曲綫表。

從圖中可以看出，還音輸出信號電平最低時，偏磁電流為 20 毫安，也就是最適合於所用的錄音材料。

# 電視是怎樣工作的

(續)

朱邦俊

## 同步脈冲和熄滅脈冲

要使收到的圖像和傳送的圖像一樣，顯像管中電子注掃過螢光屏的速度必須和攝像管中電子注掃過鑲嵌板的速度一樣。但是僅僅做到這一點還是不夠的。假設在某一瞬間攝像管中的電子注處在第1行的左端，顯像管中的電子注處在第1行的中間，那末圖像的開始將出現在螢光屏的中間，圖像的正中出現在螢光屏的右端，而圖像的末尾出現在正中。

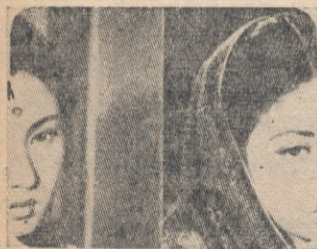


圖 10

結果好像把圖像對剖成兩半，左右互換了位置(圖10)。為了使顯像管和攝像管中電子注的運動保持一致(所謂同步)，電視台在每掃完一行和一幀便發出“同步”脈冲，這個脈冲

和圖像信號一起進入電視接收機，用來校正每行和每幀開始的時間。圖11清楚地說明了同步原理。由於左面一支鉛筆通過一根木桿控制了右面一支鉛筆的移動，使後者隨着前者移動，所以右面鉛筆畫出的圖完全和左面鉛筆所畫的一樣。同步信號在這裡是起着木桿的作用。

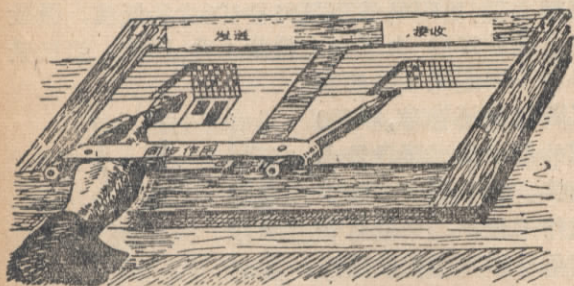


圖 11

必須指出：電子注從左向右掃完一行(正掃)後，便自右向左回到左邊(回掃)，開始掃描另一行。在電子注回掃的時間內，電子注也會在螢光屏上劃出發光的綫條，這就會攪亂收到的圖像。為了消除這種現象，每掃完一行或一幀電視台另外還送出一個“熄滅”脈冲，它的持續時間等於電子注的回掃時間，而大小等於黑色像點的信號。“熄滅”脈冲在電子注開始回掃的那一瞬間作用在顯像管的控制極上，阻斷電子注，於是在螢光屏

上便沒有回掃的綫條。圖12表示電視廣播每一行信號的波形，中間起伏不平的是圖像信號，兩端為水平同步脈冲和回掃控制用的熄滅脈冲(如圖中ab段，同步脈冲突出在ab綫之上)。

## 電視廣播所用的頻率

和無線電廣播一樣，用攝像管取得的圖像信號也必須騎在高頻載波上才能傳到遠處去。這個載波要用多高的頻率？在回答這個問題以前，我們必須先來看一看圖像信號所佔據的頻帶寬度。

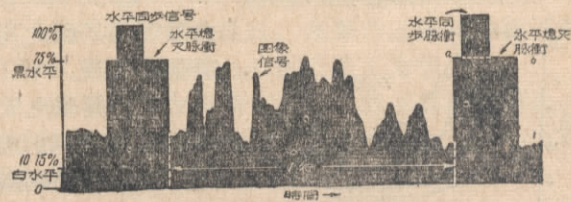


圖 12

假設是播送日出的場面。最初，畫面的背景是幽暗的，只有幾條淡淡的晨光照在畫面中的物體上。隨着太陽慢慢地爬出地平綫，畫面的背景便逐漸亮起來。整個日出過程是由許多連續的畫面拼成的，每幅畫面的背景變化得很慢。背景信號變化的頻率一般為2—3週，這就是圖像信號的最低頻率。

為了確定圖像信號的最高頻率，假定傳送的圖像中的像點是黑白相間的。這樣電子注每掃過兩個像點，圖像信號便產生一個周期變化，而圖像信號的最高頻率就是這個周期所佔時間的倒數。也就是圖像信號的周期等於用電子注運動的速度去除電子注掃描黑白兩個像點所走過的距離。

值得注意的是電視圖像上像點的大小並不等於鑲嵌板上銀粒的大小，而是等於電子注的大小，因為掃描電子注一下子能蓋住好幾個銀粒，使它們的電容器同時放電而得到一個圖像信號。因此可以認為像點是一個每邊等於行的寬度的正方形。

電視圖像一般是長方形，長度 $b$ 是寬度 $h$ 的 $x$ 倍。如果每幀分成 $x$ 行，每一行的寬度(即像點每邊的長度)便等於 $\frac{h}{x}$ 。每秒鐘我們傳送 $N$ 幀圖像，每幀中又有 $x$ 行，每行的長度等於 $b$ ，所以電子注在一秒內掃描的長度等於 $xNb$ 。這就是電子注運動的速度。電子注掃描黑白兩



个像点所走过的距离等于  $2 \frac{h}{x}$ 。因此，图像信号的周期

$$T = \frac{2 \frac{h}{x}}{xNb} = \frac{h}{b} \cdot \frac{2}{Nx^2} = \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{Nx^2} \text{秒。}$$

图像信号的最高

$$\text{频率 } F_{\max} = \frac{b}{h} \cdot \frac{Nx^2}{2} = \frac{4}{3} \frac{Nx^2}{2} \text{週。}$$

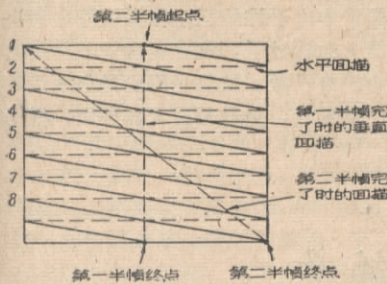


圖 13

所阻断，荧光屏不发光。行回描的时间短促，荧光屏仅在极短暂的时间内不发光，眼睛感觉不出有閃爍。帧回描时间较长，荧光屏上出现一帧图像后便熄灭一段时间，再显现一帧，这样荧光屏一会儿亮一会儿暗，看起来觉得閃爍，很不舒服。实验告诉我们：如果将每秒内“閃光”的次数从25次增加到50次，也就是缩短荧光屏熄灭的时间，眼睛就不会感到閃爍。为了消灭閃爍现象，我们就不得不把每秒内傳送的帧数从25帧提高到50帧。

倘使每帧中的行数  $x=625$ ，每秒内傳送的帧数  $N=50$ ，根据公式求得图像信号的最高频率约等于13兆週。因此，图像信号的频带宽度是从2週到13兆週。要设计一架频带这么宽的接收机是非常困难的。从上述公式中可以看出：图像信号的最高频率和行数平方成正比，所以减少行数能大大降低最高频率，但是这样会降低电视的清晰度。

一方面要避免图像的閃爍，必须在每秒内傳送50

前面曾經說，如果每秒內傳送25帧圖象，那末在我們眼睛看來便覺得動作是連續的。可是電視接收機顯像管中的電子注在作行回描和帧回描時被熄滅脈沖

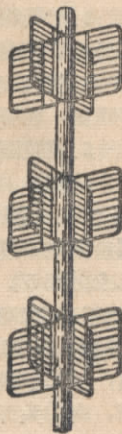


圖 14

帧，另一方面又需要降低图像信号的最高频率，但是行数又不允许减少，这个矛盾采用隔行扫描法便能得到解决。隔行扫描法是将每一帧分两次扫描（每一次扫描称为一“场”），第一次扫描所有的奇数行，下一次扫描偶数行。在每帧分成625行的情况下，每次扫描312.5行，扫描的次序如图13所示。电子注在第一场（即第1个半帧）内扫描所有的奇数行，扫到最后半行便垂直地向上回描。由于电子注在作水平扫描时还受到垂直偏转板的影响，所以它划出的线条不完全是水平的，而有少许倾斜（为了清楚起见，图13上是大大地夸大了）。正因为第1场内的所有奇数行都有少许倾斜，所以垂直回描至出发位置的电子注所扫描的第2场的开始半行，仍旧在第1场第1行的上面，不致叠合起来。当电子注扫完第2场的开始半行而回描至镶嵌板（荧光屏）的左方时，刚好处在第2行的开始位置，所以划出的线条夹在第1、第3行之间，把第1场没有扫到的地方弥补了起来，凑满成为一帧。这样一来，每帧图像仍旧由625行构成，所以清晰度保持不变。为了使荧光屏上的图像不致閃爍，每秒内傳送50场就够了，不必送100场，因为送50场同样可以使荧光屏“閃光”50次。在隔行扫描的情况下，电子注扫描黑白两个像点所走过的距离不变，而它的速度  $= 50 \times \frac{625}{2} \times 6$ ，比原来减小一半，所以最高频率也减小一半，等于6.5兆週。

載波频率通常是信号频率的5到10倍，所以电视广播所用的频率最低为30兆週，这个频率已在超短波（波长从10公尺到1公分）的范围内。这就是说电视广播必须用超短波来进行。

超短波像光线一样，是成直线传播的，所以电视发射机的有效作用距离只限于视线距离范围以内，一般为20到40公里。当然，发射天线和接收天线装得愈高，电视广播傳送的距离也就愈远。在一般的情况下，发射天线高出地面150—200公尺，接收天线高10—15公尺，这时电视的接收距离为58—65公里。

电视的发射天线常采用如图14所示的三层绕杆式天线。这种天线能保证向各个方向均匀地辐射电能，而且可以消除向上不必要的辐射，结果电波像陽伞的骨架似

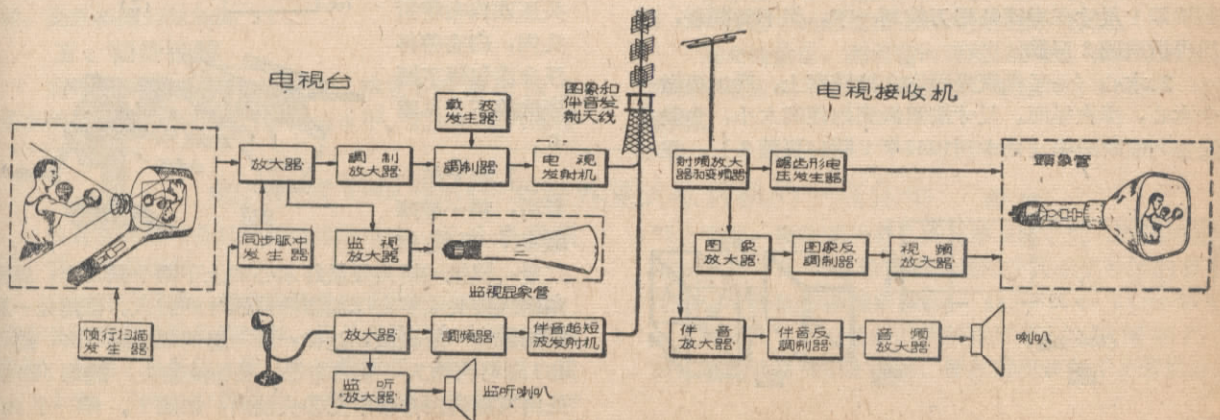


圖 15

地向地面輻射。

### 电视广播的整个过程

最后讓我們来看看电视广播的整个过程(圖15)。

傳送的圖像經過透鏡映射在攝像管的鑲嵌板上,被分划成無數像点并把各像点的光强转换成相应的电信号。这些信号和同步脈冲發生器所产生的同步脈冲在放大器中放大,以后其中一小部分进入監視放大器,在監視显像管上显现出来,以便了解所攝取的圖像的質量,另一部分进入調制放大器,进一步放大。其后在調制器中調制由載波發生器送来的載波,調制后的載波經圖像發射天綫發射出去。电视的伴音采用調頻广播,調頻能使接收时的干扰作用大大削弱,它的發射过程基本上和

普通無綫电广播相同。

电视接收机的天綫把来自圖像發射天綫和伴音發射天綫的圖像信号和伴音信号同时接收下来。收到的信号經射频放大器放大后由变频器变成中頻,然后分成三路,圖像信号进入圖像中頻放大器,伴音信号进入伴音中頻放大器,而同步脈冲則进入鋸齒形电压發生器,控制显像管内供扫描用的行鋸齒形电压和幀鋸齒形电压的頻率,从而保証显像管中电子注的运动和攝像管中完全一致。圖像信号經放大和檢波后,加在显像管的控制电極上,控制电子注中的电子数,使螢光屏上显出傳送的圖像,伴音信号經反調制后,被音頻放大器放大,推动揚声器,發出声音。

## 收音机电源变压器的制作

白 燕

編者按:本刊第一期曾刊載“收音机电源变压器的計算”一文,這篇文章介紹具体制作的方法,是上一篇文章的續篇。

### 一、应用材料

30号漆包綫(直徑0.315公厘)約重0.12公斤。38号漆包綫(直徑0.152公厘)約重0.1公斤。19号漆包綫(直徑1.02公厘)約重0.1公斤。硅鋼片約重1.5公斤。厚0.8公厘、寬4公分、長18公分絕緣紙一張。厚0.07公厘牛皮紙一張。白臘紙(或牛油紙)一張。絕緣油綢約 $\frac{1}{4}$ 平方公尺。白布帶一公尺。厚0.4公厘、寬4公分、長12公分青壳紙一張。厚約0.05公厘、寬3.8公分、長18公分薄銅片一片,軟接綫 $\frac{1}{4}$ 公尺。鉚釘鋅片12只。絕緣漆(或白臘、松香)少許。錫油(或松香)少許。

### 二、应用工具

小型手用繞綫車,計数表,电烙鉄(40瓦)、烘箱、浸漆桶(或臘鍋)、0—10伏0—500伏兩用交流电压表(或万用电表)和校驗用高压变压器(0—3000伏交流可調式)各一只。

### 三、繞制綫圈

1.繞圈壳 用厚0.8公厘的絕緣紙做里壳,把絕緣紙按圖1尺寸在虛綫处用刀輕划一下,但不要割透,然后再折成圖2形状。

2.木心 为了把紙壳固定在繞綫車上,所以要做一个木心,撐在里面。尺寸按照紙壳內徑的大小,也就是鉄心的橫斷面积(見本刊1957年1期14頁圖3),在木

心中間穿一个直徑約1公分的孔,以便穿入繞綫車如圖3。

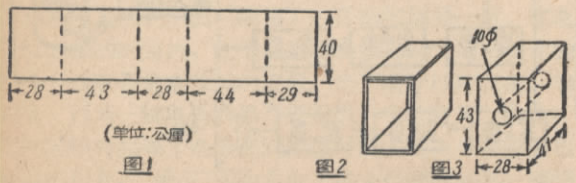
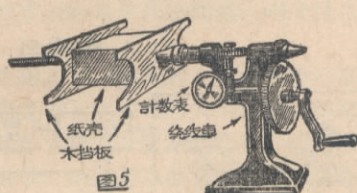
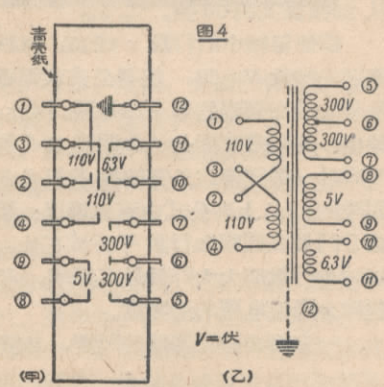
3.把絕緣油綢、牛皮紙、白臘紙(或牛油紙)裁成4公分寬的長条。

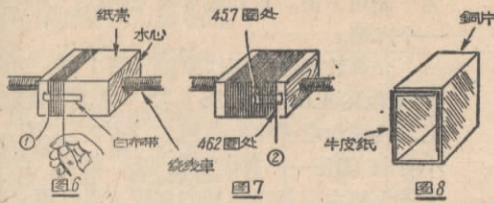
4.接綫板 按圖4甲式样用青壳紙和鉚釘鋅片做好接綫板,在繞制綫圈时,按接綫板号碼的順序出头。

5.將綫圈壳套在木心上,外面繞兩層牛皮紙,在兩層牛皮紙中間再夾一層絕緣油綢,固定在繞綫机上見圖5。

6.現在可以开始繞制初級圈,用30号漆包綫,由①头开始繞,接出①头的方法是白布帶折成双層,將①头压在白布帶折头內,白布帶再压在漆包綫下順序的繞下去見圖6。

7.繞完第一層后,垫一層薄臘紙,再繞第二層,臘紙的搭头处最好木心的上下两个狭面上,以免兩側因搭头太多变厚而影响硅鋼片的嵌入。每繞完一層綫圈就垫一層臘紙,这样一層一層的順序繞下去,繞到457圈时再垫入一条白布帶,准备抽②头,繞到462圈处由所垫的白布帶中把②头抽出,如圖7。第一个462





圈繞完后，墊兩層牛皮紙，在兩層牛皮紙中間夾一層絕緣油綢。將計數表撥回“0”，再按原繞法繞第二個462圈，抽頭接③④。這時，初級圈已經繞完了，再在初級圈外邊墊兩層牛皮紙，在紙中間夾繞兩層絕緣油綢。繞完后即可開始繞靜電隔離。靜電隔離用薄銅片繞制，在薄銅片的一端鉗一軟綫出頭，接到接綫板上的⑫，這一圈薄銅片的搭頭處不可接觸，中間要夾一牛皮紙條如圖8。因為靜電隔離層與鐵底板接通，它與初級以及次級高壓之間電位差很高，需要良好絕緣。所以在靜電隔離的外面再墊兩層牛皮紙，在兩層牛皮紙中間夾繞兩層絕緣油綢。

8. 高壓綫圈用38號綫繞，繞法相同，開始時抽⑤頭，在1260圈處抽⑥頭，繞完后抽⑦頭。各頭均應先鉗接軟接綫，再將軟接綫接到接綫板去。以免綫細折斷。

9. 燈絲綫圈用19號綫繞，先繞5伏綫圈，抽頭為⑧⑨，再繞6.3伏綫圈，抽頭為⑩⑪。這幾個綫頭可直接引出到接綫板。次綫各個綫圈之間及最外層均墊兩層牛皮紙并在兩層紙間夾繞兩層絕緣油綢。

在抽頭時應注意，要把抽頭繞在綫圈壳搭頭的一面，也就是要露在收音機底板下面的一面，見圖9。在繞綫時，綫與綫之間要繞得平，不要有空隙，以免太松會增加層數，因而繞不下，但也不可使綫與綫相互疊壓，以免發生擦破漆皮而短路。綫圈繞完后，將初次級引出的綫頭按號碼接在接綫板上鉗牢。這時綫圈部分就繞好了，可以把綫圈從繞綫架上取下，把木心取出，準備嵌鐵心。

#### 四、嵌鐵心

為了減低渦流損失，最好每一鐵片交叉鑲嵌，如圖10。鐵心一定要嵌緊，以免產生叫聲。在嵌鐵心以前，綫圈的兩側裝兩只絕緣紙圈以增加綫圈與鐵心間的絕緣。絕緣紙圈形狀如圖11。

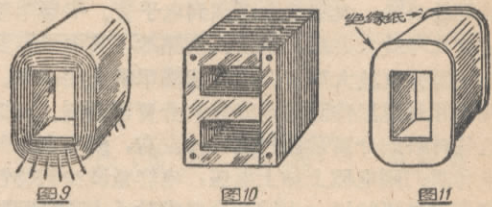
#### 五、初步校驗

嵌好鐵心後可開始初步校驗，檢查各綫圈電壓是否準確。將②與③相聯（參照圖4甲、乙），①與④接

上220伏交流電源，用0—500伏交流電壓表測量⑤、⑥兩端及⑥、⑦兩端是否各為300伏，是否相等。再測①、②兩端及③、④兩端是否各為110伏，是否相等。再用0—10伏交流電壓表測量⑧、⑨兩端及⑩、⑪兩端是否各為5伏及6.3伏。如電壓不符時，即表示圈數繞錯，須拆去重繞。

#### 六、熱處理

如各綫圈電壓均正常，即可進行熱處理。熱處理是為了使變壓器增加防潮能力及絕緣強度。因為空氣中有水份存在，會使變壓器中的銅綫受潮，所以要進行烘干，把變壓器放入烘箱，在100°C的溫度下烘四小時（最好用熱風烘箱）經過烘干後，立即把變壓器浸入絕緣漆中，絕緣漆的溫度以80°C左右為宜。漆桶要用熱水加熱，不可用火直接加熱，以免發生火災。絕緣漆的濃度



以能浸入變壓器為宜，如絕緣漆太濃時，可酌量加入汽油調稀一些。浸過一小時後，再放入烘箱，直到把絕緣漆烘干為止（約12小時）。如無浸漆設備，可用煮臘方法，將70%白臘（石臘），與30%的松香用鍋溶化，將變壓器放入，直到不冒泡時為止。（參考本刊1957年2期13頁）。

#### 七、最後校驗

浸漆烘干以後再作最後校驗。照初步校驗的程序再重復校驗一次，檢查在浸漆、烘干以後是否有短路及斷頭現象。電壓都正常時，就進行耐壓試驗。

1. ②與③相接，在①與④兩端接上1500伏高壓，持續1分鐘。

2. ⑫與鐵心相接，在①與⑫兩端接上2000伏持續一分鐘。

3. 在⑤與⑫兩端接上2000伏持續一分鐘。

4. 在⑧與⑫兩端接上2000伏持續一分鐘。

5. 在③與⑩兩端接上2000伏持續一分鐘。

每次校驗後，需將暫時連接綫拆除。如均未打穿，各綫圈電壓又都正常，那麼這只變壓器合乎規格，可以使用。

### 修理捷式 Tesla 606A—32超外差式收音機的一點體會 梅一

收音機的故障是只能收聽本地電台，並且聲音很小，還有失真現象。

我打開收音機，用電表測量電子管的屏壓都正常，零件也沒有發熱變值的情形。但是在測試各電子管柵負壓時，發現了電壓放大管EF 22柵極有一些正電壓，拔出電子管，正電壓立即消失。用三用表測量電子管EF

22各極時，發現它的第3腳與第6腳之間（即帘柵極與柵極之間）有5000歐電阻。這時才肯定了故障的原因是由于帘柵極與柵極碰極。

我採用了用電烙鐵的高熱烘烤EF 22帘柵極的方法，逐漸使碰極現象消除，使收音機恢復了正常狀態。



# 介質放大器

(日本)山口博

談到放大器，大家就会联想到电子管、半导体等，可是还有几种放大方法，不为人所熟悉，其中最新穎和罕用的要算介質放大器了。現在想簡單的介紹一下。

我們都知道用作固定电容器的介質常是紙、云母等等，这些材料的介質常数只在2—6左右，沒有电压特性（在电容器的兩極上加上电压，电容量减少的特性）；即使它們有电压特性，也因为介質常数小，不特別制成很大的容积，还是得不到我們所要求的电容变化的幅度的，所以不能用作放大器。用作放大器的介質必須是介質常数比較大，电压特性比較显著的材料，例如鈦酸鋇（ $BaTiO_3$ ）系或鋨酸鉛鋇[ $ZrO_3(Pb-Ba)$ ]系的材料。为了便于理解，把这类介質特性和电子管放大器的特性作一比較（圖1）。

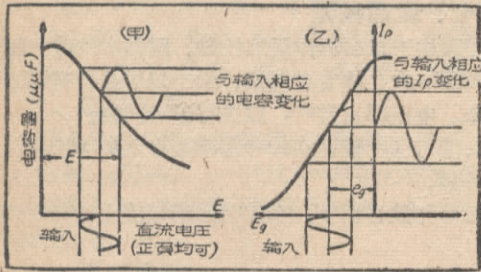


圖 1

介質放大器用电容器的構造見圖2，在鈦酸鋇系或鋨酸鉛鋇系介質的兩面各敷一層銀膜，銀膜上面復一金屬片，綫头就由金屬片引出（如不用金屬片，可在銀膜上鍍上充分的鋅錫，綫头由鋅錫上引出）。为了增加机械强度和防潮能力，可先把它放在磁質容器里，然后灌注絕緣防潮剂。实际使用时这种放大器常接成兩只串联，

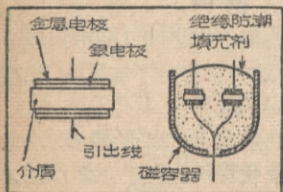


圖 2

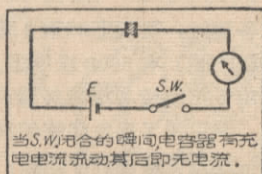


圖 3

为了使用方便，可如圖3做成兩組，同时封入一个容器。

介質放大器的工作原理見圖1甲。当电容器兩極上加上直流电压  $E$  时，电容量减少，它的性質和电子管柵負压  $E_g$  增加，屏流  $I_p$  减小时的“柵压——屏流特性曲綫”相似。但电子管放大器中受柵压控制的屏流可以直接引出作輸出，而介質放大器由于放大元件是电容器，直流不能通过（圖3），因此要改用如圖4的交流电压（这时介質放大器的負压和电子管一样，要用直流）。現在使电容器的介質在兩極間出入变动，电容量改变，对加接在它兩極上的頻率固定的交流电源說，阻抗也隨着改变（ $X_c = \frac{1}{\omega C}$ ），回路里就有和介質出入相应的电流流动（圖5）。

但是这种在放大器內用机械方法变动介質位置的方法并不实用。

用鈦酸鋇系或鋨酸鉛鋇系作成的介質电容器，当兩極間加上一个微弱的信号时，等幅电流（即交流电源）就被控制，这个被控制的电流虽已被輸入信号調幅，但由于正負半週对称，平均值等于零，不能利用。还要經過檢波，把它变成脉动直流然后可作各种用途。也就是說，它完成了和电子管一样的放大作用。

圖6表示介質放大器的工作情况，从  $T_1$  輸入的等幅电流（一般是30千週）通过  $C_1$ 、 $C_2$ ，經檢波器  $D$  檢波后加到輸出变压器  $T_2$  的初級上。如  $C_1$ 、 $C_2$  为定值，通过  $T_2$  的电流也是定值。当  $A$  处輸入一个信号电压，这个电压和圖1甲一样与偏压  $E$  叠加到  $C_1$ 、 $C_2$  上，于是  $C_1$ 、 $C_2$  的容量隨信号电压的大小發生变化， $T_2$  初級电流必然也起变化。微小的輸入信号电压控制了輸大的整流电流，也就是輸入信号已被放大。

圖6綫路的效率差，放大倍数不大。

圖7是使  $L$  和  $C_1$ 、 $C_2$  組成的并联諧振回路和等幅电流的頻率諧振，这样放大率有相当提高。

圖7甲表示回路諧振頻率  $f$  应比等幅电流的頻率  $f_0$  略高或略低。因  $f$  和  $f_0$  相等，相当于电子管放大器中柵压为零或在屏流截止点上，失真严重，無法使用。用过电容式拾音器的人立刻明白一定要使工作点落在諧振曲綫傾斜部分直綫段的中点，才能使  $C_1$ 、 $C_2$  的电容量有微小的变化时，諧振頻率所呈現的阻抗有較大的变化。显然，如果諧振回路的  $Q$  愈高，放大率愈大。

在圖7乙的綫路中，輸入信号通过高频扼流圈  $RFC$  而加到  $C_1$ 、 $C_2$  的兩端， $C_1$ 、 $C_2$  的工作点选在諧振曲綫傾斜部分的中点如圖7甲。 $C_1$ 、 $C_2$  和輸入信号相应变化，回路的諧振頻率也隨着变化。因为  $f_0$  不变， $L$  兩端的

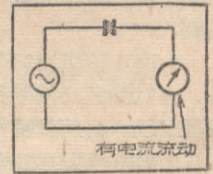


圖 4

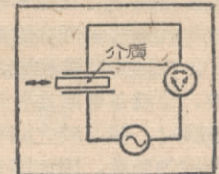


圖 5

諧振电压就和輸入信号同样变化，經檢波后輸出，完成放大工作。

圖8是实用的綫路，电子管輸出一500千週左右的等幅信号，經修整电容器分流入各放大級。偏压是整流后的輸出电流（直流），通过高电阻降压后接到各放大电容器。

圖9是为了要得到較大的輸出，負荷与电源串联的綫路。这些綫路經原作者試驗，結果如下：电力放大約30余分貝，电压放大約10余分貝；当負荷感抗为10千欧时，最大輸出約0.8瓦（400週时測得），頻率响应很好，在50週到10千週（負荷用10千欧电阻）几乎完全是平的。如把圖10改用变压器交連，輸出比圖8更大。

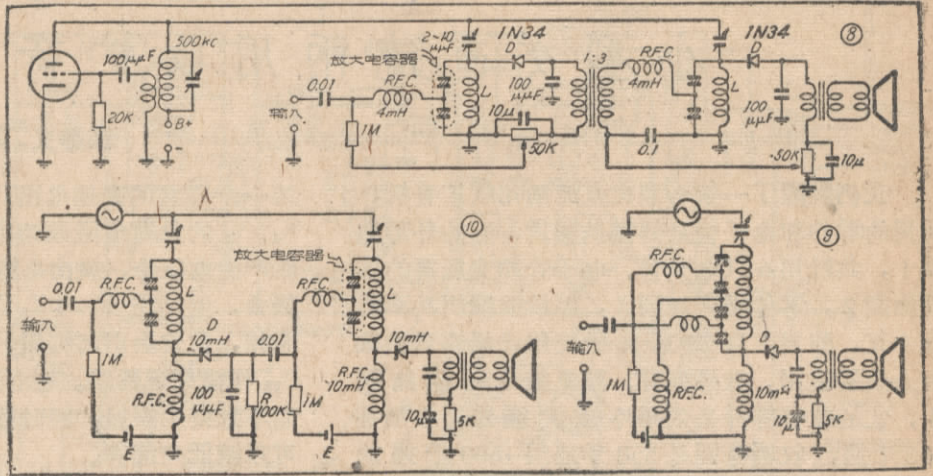


圖 8, 9, 10

## 干電池復活法 吳延周

把將要用完的干電池的封口小心地揭開，用尖錐在炭棒与鋅壳之間的地方垂直向下打4—8个小孔（看錐的粗細与電池的大小而定）。分次灌入高錳酸鉀的飽和溶液，一直到電池不能再吸收为止。然后封口，这时干電池已經又恢复了工作能力。

高錳酸鉀又叫“灰錳養”，医药上用为皮膚消毒剂。一般葯房中均可买到。將高錳酸鉀溶于無礦物質的水中（自來水、蒸餾水、雨水或河水礦物質少，井水礦物質較多），一直到高錳酸鉀不能繼續溶化时，就成为高錳酸鉀的飽和溶液。打孔的尖錐不要用的，因为鐵錐往往有銹，这样会在電池中增加雜質，可用竹篾削尖磨光使用。

这种復活方法对鋅皮完好的干電池很有效。

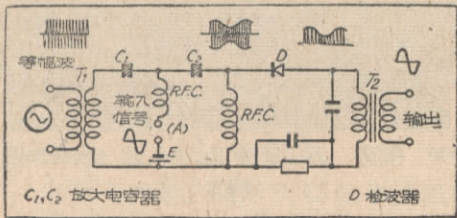


圖 6

这种放大器的优缺点：

- 优点：1、無热陰極，2、可半永久使用，3、小巧，4、耐震，5、消耗电力小，6、輸入和輸入阻抗大，7、耐得住过負荷。

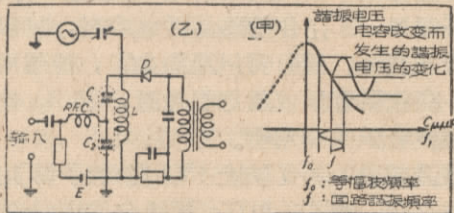


圖 7

缺点：1、电源必須用等幅波，2、要用檢波器，3、现阶段穩定度和电压放大倍数較差，这是目前最大的缺点。但2、3兩缺点有了較优的材料后都可以解决。（李秉衡 金庚年譯自1956年11月日本“無綫电与实验”月刊）

### • 勘 誤 •

期 数	頁数	更正
1957年 3	27、28	圖5、圖7、圖8、圖9中的L <sub>3</sub> ⑤⑥接头应互换
1957年 2	10	圖1中L <sub>2</sub> 到C <sub>4</sub> 与耳机到12A7②的兩交叉綫不联。
1957年 2	封 3	表2右上角說明中“每公厘”应改为“每公分”。
1957年 3	25	上海牌收音机綫路圖中J <sub>1</sub> (6BA6)屏極(5)接綫經R <sub>13</sub> 、R <sub>14</sub> 后，应和R <sub>20</sub> 、R <sub>19</sub> 的接綫断开，直接向下接通R <sub>17</sub> 及C <sub>88</sub> 。

# 小型交直流兩用收扩音机

李泰义、李文生

我們裝置了一架小型交直流兩用收扩音机，所用的零件和电子管全部都是国貨，它的外形如圖1，共計用6只电子管。电子管和变压器的排列如圖2，零件排列如圖3，經校驗輸出功率約有4瓦，配用1只25瓦16欧反射式揚声器供数百人会场使用，效果很好。該机綫路結構如圖4，它的收音部分是采用外差式綫路，中頻是465千週，收听範圍是550千週至1600千週的广播段，用6SA7作变频，6SK7作中頻放大，6SQ7作第二檢波兼音頻放大和自动音量控制，6V6作末級功率放大，在使用扩音时，話筒輸入經6SQ7(V<sub>5</sub>)作前置电压放大，拾音器輸入接在SW<sub>1</sub>的扩音位置上，用SW<sub>1</sub>單刀双擲开关变换收音或扩音。用SW<sub>2</sub>双刀双擲开关变换电源，交流电源用5Y3整流，消耗电力約50瓦；直流电源分甲乙电兩組，甲电用6伏蓄電池供給，約消耗1.65安，乙电用200伏至300伏蓄電池供給，約消耗50至60毫安。

現將圖4中部分綫路解釋于下：

**負回授** 为了使輸出失真度減小和頻率响应均匀，用R<sub>14</sub>、R<sub>15</sub>与R<sub>13</sub>串連成負回授網路，R<sub>14</sub>上的电压就是回輸电压，R<sub>13</sub>和R<sub>14</sub>串連实际上就是V<sub>3</sub>的屏極負荷电阻，但R<sub>14</sub>的电压相位和R<sub>13</sub>的电压相位是相反的，因此抵消了負荷电路里的电压，这样不但可以減小失真而且可以提高音質。

## 退交連

在使用扩音时，因V<sub>5</sub>和V<sub>3</sub>、V<sub>4</sub>的高压电源是由同一个电源所供給的，因此这个电源內阻就成

为一个公共的交連电路，这样它的阻抗和V<sub>3</sub>、V<sub>4</sub>、V<sub>5</sub>的負荷电阻成为串連，当V<sub>4</sub>屏流变化时而产生电压降，就由电源內阻直接交連回授到前級去，因为在V<sub>5</sub>与V<sub>4</sub>之間相差兩級，回授电压同相，常常会引起振盪，产生叫嘯声，用R<sub>7</sub>和C<sub>18</sub>作退交連網路，將电源內阻的交流成分濾去，而不致發生振盪，同时能使屏压更加稳定，并且可以減低交流声。

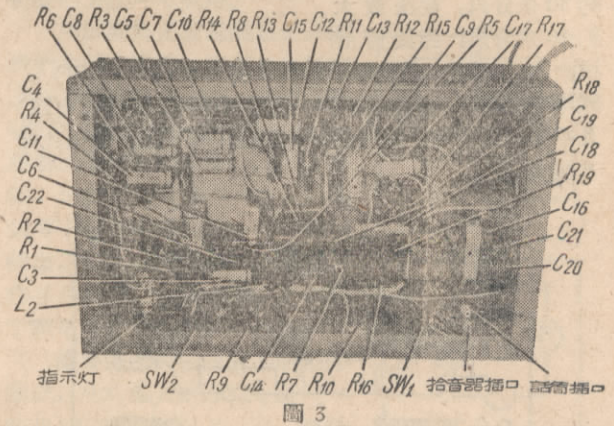


圖3

**高頻濾波** 为了使傳真度增高，在V<sub>3</sub>的小屏檢波回路里裝有R<sub>6</sub>和C<sub>7</sub>、C<sub>8</sub>高頻濾波網路，把V<sub>3</sub>小屏檢波后的殘余高頻成分濾去，使音量控制器R<sub>9</sub>上得到較純潔的音頻电压，这样可以保持輸出的声音有較高的傳真度。

**音調控制** 在V<sub>3</sub>的屏回路上裝有C<sub>11</sub>和R<sub>10</sub>音調控制器，C<sub>11</sub>作傍路濾波电容器，可以將較高的音頻衰減，同时可以免除杂声，能够增加低音調，在收听音乐或放送唱片时，將R<sub>10</sub>向左轉动，能使音乐柔和动听。

**整流部分** 为了防止5Y3整流后第1級电容器被打穿，用C<sub>20</sub>和C<sub>21</sub>兩只16微法电容器串連，并用扼流圈、R<sub>19</sub>、C<sub>16</sub>、C<sub>14</sub>且成兩級濾波網路，R<sub>5</sub>作洩放电阻，能使整流后紋波平滑，电压稳定，減少交流哼声。

电源变压器T<sub>4</sub>可以自行繞制，鉄芯截断面積用30公厘寬的日字型硅鋼片疊厚40公厘，以5圈1伏計算，初級綫圈是110伏或220伏兩用，用0.35公厘(29号)漆包綫繞550圈兩組共

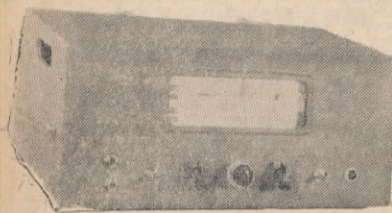


圖1

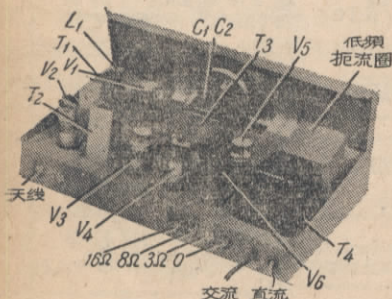


圖2

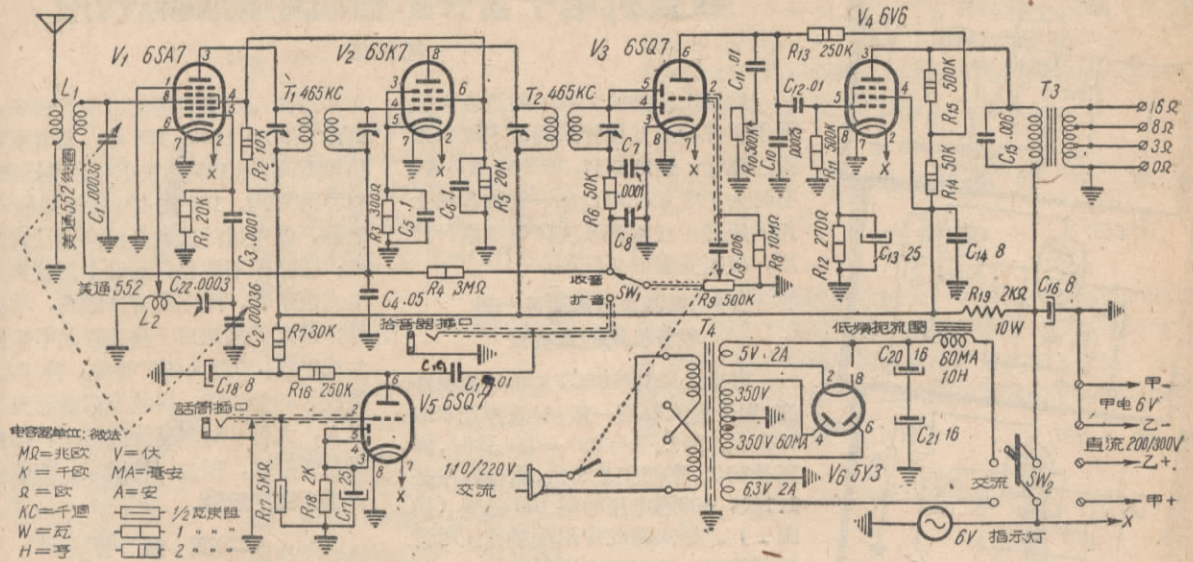


圖 4

繞 1100 圈，次級高压全波整流，交流电压每組为 350 伏，用 0.15 公厘(38 号)漆包綫繞 3500 圈，中心抽头，整流管灯絲为 5 伏 2 安，由于次級灯絲綫圈电压低，电流大，考虑到导綫电阻的損失，故加 10% 計算，用 1.02 公厘(19 号)漆包綫繞 27 圈，6.3 伏 2 安灯絲，也用 19 号綫繞 35 圈，初級与次級之間用 0.15 公厘漆包綫繞一層靜电隔离綫圈通地，以免交流哼声。低頻扼流綫圈鉄心截面是 15×15 公厘日字型硅鋼片，用 0.1 公厘漆包綫繞滿 3500 圈，約 10 亨。輸出变压器  $T_3$  鉄心截面是 20×20 公厘日字型硅鋼片，初級用 0.13 公厘(39 号)漆包綫繞 2800 圈，次級輸出阻抗分 3、8、16 欧 3 个抽头，3 欧用 0.45 公厘(26 号)漆包綫繞 61 圈，8 欧用 0.37 公厘(28 号)漆包綫繞 100 圈，16 欧用 0.31 公厘(30 号)漆包綫繞 140 圈，可以配用各种永磁式揚声器。在裝置时应注意：(1)各种零件应尽量就近，各零件極間接綫应尽量縮短， $V_3$ 、 $V_5$  的柵極接綫应用金屬隔离綫，以防感应。

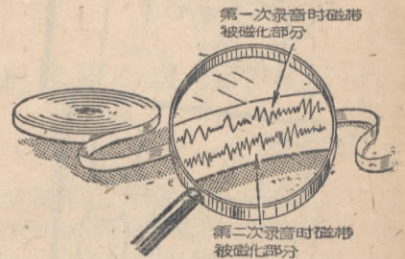
(2)  $C_{14}$ 、 $C_{16}$ 、 $C_{18}$ 、 $C_{20}$ 、 $C_{21}$  电解質电容器，不要靠近电源变压器。

(3) 銲接工作做完之后，先校对綫路無誤，可將电子管插入，再將喇叭和天綫按上，接上电源，进行調整中頻。調整中頻方法請参考本刊 1956 年 11 期。

## 一盘磁帶做兩盤用

李禎祥

民主德国 RFT 出品的 6.35 公厘磁帶录音机的磁头截面积較小，可以在磁帶的上下兩边录音，只要將一盘磁帶录完后，原盤翻轉来再录，也用不到倒帶。但这种录音方法，必須先把磁头的位置調节到恰好在磁帶橫面的上半部或下半部。这样就可以使磁帶的利用率提高一倍。



## 如何知道交流收音机的耗电量

郑彤显

如果要知道交流收音机每小时耗电多少，可以先將屋內其他电气用具全部关掉，只接上收音机，然后計算火表轉盤的轉数，假定收音机在使用的時候，轉盤每分鐘轉十次，一小时就要轉六百次。再看火表上註明的每千瓦时的轉数，假定是 3000 轉，那么可以知道耗电一度轉盤轉 3000 次，既然收音机在使用的時候轉盤每小时轉六百次，每小时就要耗电 600/3000 度，就是 1/5 度。这种方法可以計算交流收音机耗电量，也适用于計算其他电气用具。

# 收音机电子管在扩音机中的临时代用

沈铭宏

習慣上音頻放大器的前置放大級都採用銳截止五極管及高或中放大系数三極管，例如6SJ7，6SF5，6J5等。有时为了应急，可以拿一般收音机上用的透截止五極管及混頻管等临时代用，根据实验效果还好。

## (一) 透截止五極管及一般收音机用的五極管

市場上买到的6SG7大都是金屬外壳，用于放大器第一級，交流声比6SK7GT小。当乙十为150—250伏时，屏压是80伏，帘栅压是20伏，陰極偏压是1.1伏，400週电压增益100倍强（指圖1）。据实验此管用接触偏压时音質不够好，故宜用自給偏压。

7B7的乙十为180—250伏时（圖3），屏压約142伏，帘栅压約38伏，400週增益50—80倍（与乙电压有較大的关系），它的微音器效应比6SK7小，故适用于放大器第一級。

6SK7或6SK7GT也适用圖3的綫路，仅栅極电阻要减小到4.7—3.3兆欧左右，增益比7B7略大。

6B8在乙十約200—250伏时（圖4），屏压127伏，帘压19伏，陰極电压1伏，400週增益約为100倍弱。6B8因有金屬外壳，故交流声也很小。捷克斯洛伐克出品的EF22管，效果也很好（圖5），400週增益約为110倍（用于放大器第一級要加隔离罩）。

有些干电式收音用的电子管，也可以临时用于扩音机里，灯絲可以串在强放管的陰極电阻与乙一之間，当拿兩只6V6强放管用于推挽綫路时，須將兩只相同电子管灯絲并联；当用兩只6L6作推挽放大时須將三管灯絲并联或兩管灯絲并联后再并联适当的电阻（如圖6）。圖中R<sub>1</sub>是强放管陰極偏压电阻，C<sub>1</sub>C<sub>2</sub>50微法25伏电解电容器，R<sub>2</sub>是分流电阻，阻值系根据强放管陰極电流而定。其它另件数值

可参照圖7。这里可用的电子管很多，例如1N5GT，1LN5，1S5等，前者增益倍数略高，但1S5体积小容易隔离，也容易买到。1S5在400週增益約40倍弱，使用这一变通办法必須注意几点：①除非不得已，最好不用这类干电式电子管，因它們寿命較短，增益低；②它們只适用于强放管是甲类放大或甲乙<sub>1</sub>类放大的扩音机。作甲乙<sub>2</sub>类放大的强放管，屏流及帘栅流变化过大，大信号时容易燒毀灯絲，而且因数管并联，所以一管损坏，其他各管也会随同燒毀。

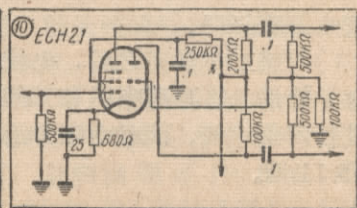
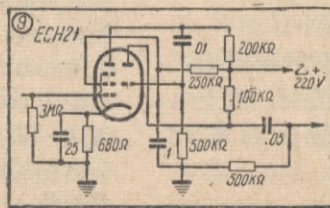
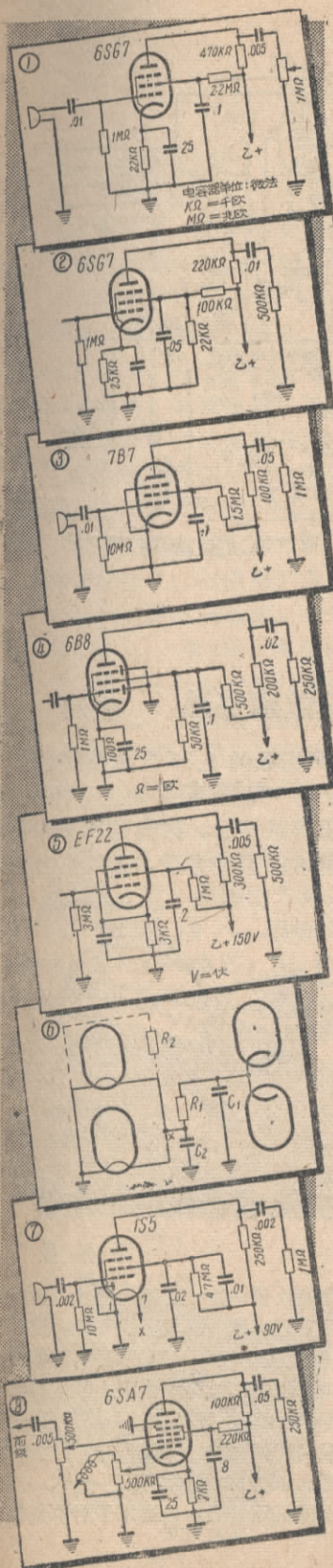
## (二) 变频管

五栅变频管可以做一个很好的混信电路，在圖8中当乙十为300伏时，屏压約175伏，帘栅压30伏，陰極偏压2伏，400週时增益約为8—10倍。用12BE6，14Q7代替6SA7，試驗效果都差不多，屏極負荷电阻用250千欧时，增益約18倍，信号栅的增益比振盪栅增益略大一些。同时發現，帘栅电压的高低对增益影响很大。用1R5，1LA6，1LC6試驗，發現增益太低不堪实用，振盪栅輸入增益仅約5倍。捷克斯洛伐克收音机采用的混頻管ECH21是一个很好的放大管及倒相管，綫路見圖9及圖10。圖9是用它作兩級放大，400週增益約为1300倍。圖10是用它作自动平衡倒相，400週增益約为2×100倍。

## (三) 第二檢波管

6SQ7，6Q7等是很好的高放大系数三極管，6SR7是中放大系数三極管，使用6Q7时交流声比6SL7，6SG7还要小些，因綫路平常，就不多述了。

上述电压数是用电子管电压表測得。





## 电唱头的位置怎样最好

• 瞻 宇 •

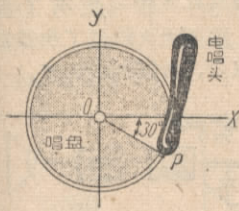


圖 1

电唱头随牌号的不同，其形状大小也各有差异，安装电唱头时必需注意它的方向位置，如果装得不正确，不仅发音失真难听，而且对唱片也有损伤。

现在介绍一种正确的安装方法：

(1) 将电唱盘停住不动，作一个平面坐标，原点  $O$  在中心转轴处，电唱头搁在唱片边缘上，即开始放送唱片时的位置，由唱针与唱片接触的那一点  $P$  向座标原点作一根直线  $OP$ ， $OP$  与  $OX$  的夹角应该是  $30^\circ$  左右。(圖 1)

(2)  $P$  点的运动轨迹是一个圆弧，这个圆弧与  $OX$  的交点  $M$ ， $M$  点与  $O$  点的距离应该是 5—10 公厘才对。

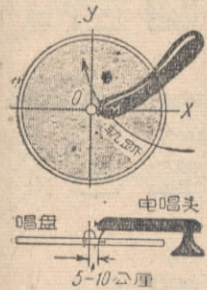


圖 2

(圖 2)

## 塑膠綫脫皮方法

藍 文 釗

目前，在無線电机件內，广泛使用塑膠綫。当焊接时，需要把綫皮脫去。一般的方法是用剪鉗剪除，这样

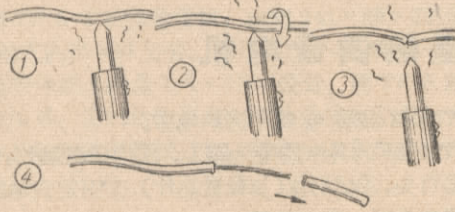


圖 1

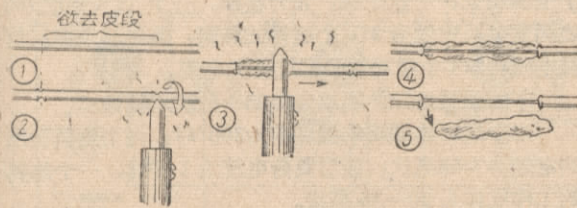


圖 2

就很容易把導綫剪伤。

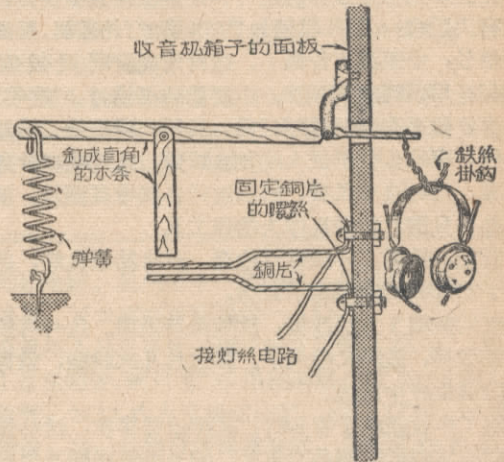
因为塑膠的熔点很低，所以能够用热烙铁的刀部对

綫皮进行切除。如果想剪去綫头一端的綫皮，可以用烙铁的刀部对准要截去的地方，把綫轉一个圈，然后把綫皮拉掉，見圖 1。如果想剪去綫中間的綫皮时，可以把欲剪除部分的兩端燙断，然后用烙铁横扫欲切除部分，再用手除去已經燙开的綫皮。見圖 2。

## 自动的灯絲开关

郑 彤 显

在簡單的直流收音机上如果装上如下圖所示的灯絲开关，那么平常的时候听筒挂在鈎上，接灯絲的兩条銅片分离，灯絲回路不通。使用的时候拿下听筒，木条受彈簧的拉力向下移动，上边銅片跟着向下和下边銅片相碰，灯絲回路就接通了。



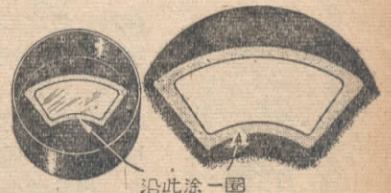
## 用噴漆也能膠合儀表的玻璃面

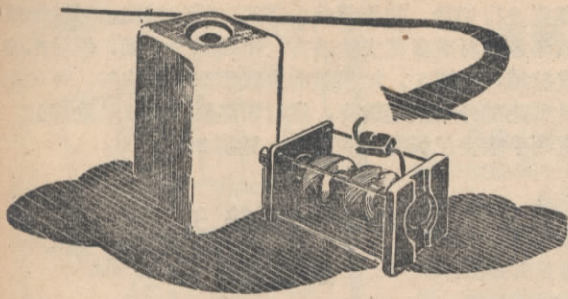
程 靜

在各种無線电机上，常常会用一些仪表。由于震动，潮气的侵蚀或其他原因，仪表的玻璃面往往从表壳上掉下来，这时候，就要用专用的膠合剂（一般可以用万能膠）去膠合，如果没有专用膠合剂时，根据我的經驗，用噴漆膠合仪表的玻璃面比較有效。

先把玻璃取出来，用小刀把玻璃面与膠壳上的旧膠刮淨，再將細屑擦淨。用毛笔沾噴漆在玻璃面及膠壳內側塗一圈，見圖。把玻璃面放上去，用手輕輕一压，十多分鐘以后，噴漆就干了，只須再把塗漆邊緣修飾齐整即可恢复使用。

这种方法的优点是：1. 干燥快，2. 密封性好，3. 粘性强。





## 苏联里加 T755 型外差机的一次检修

正 阳

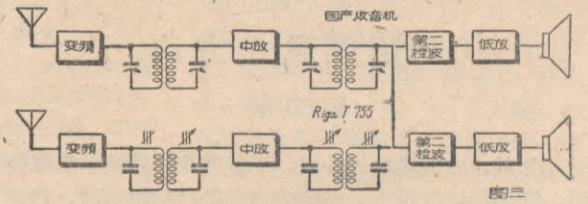
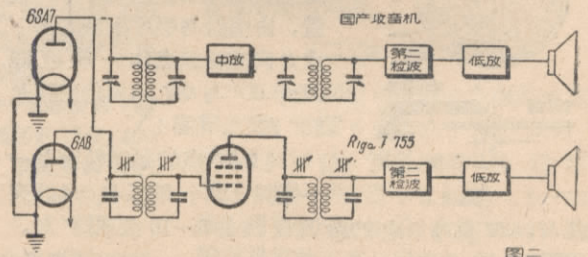
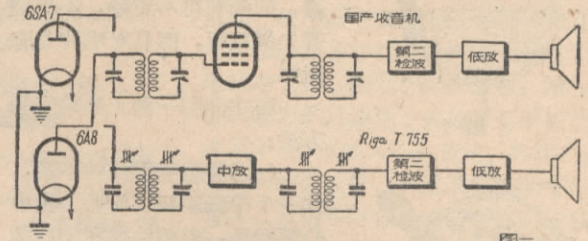
有人送来一架苏联里加 T755 型 5 灯外差机，长波收不到信号，中短波声音微小。这种情况说明灵敏度很差，但是用天线碰变频管，中放管的栅极时，“喀喀”声却很大，似乎高频部分还正常。又用天线碰第二检波管的小屏，喇叭也发出很大的“咕咕”声，又说明低放部分也正常。当时没有仪表，无法进行各级增益测试。就利用另外一只国产收音机作为检修工具。

首先，按图 1 方法进行检修，试听结果良好，这就证明了 T755 机的高频部分正常。

然后按图 2 方法改接，故障重新出现。这时再按图 3 方法改接，故障又消失了。经过这几次试验，就肯定了故障发生在中放级。

换了中放级电子管 6K7，故障依然存在，这时怀疑到中频变压器的线圈是否正常，因为中频线圈是用多股线编织的，如有一根或数根断线时，就会使灵敏度降低，但是检查的结果，并未发现有断线情况。可是当换

用了一只中频变压器试听时，效率突然提高。这时又仔细地检查了拆下来的中频变压器，才找到了故障的根源。原来苏联 T755 型收音机的中频变压器，是用铁粉芯调节的。线圈的两端并连两只云母电容器。由于振动的结果，使其中一只云母电容器的外夹胶木板有了裂纹，这样便使电容器受潮漏电，因而大大降低了收音机的灵敏度。换用了一只电容器以后，故障便消失了。



## 苏联 TTK-10 型热偶发电机

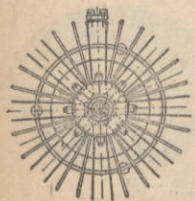
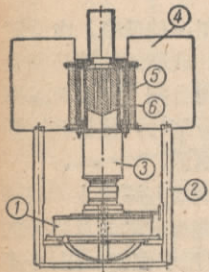


图 1

本刊 1956 年第三期曾介绍过热偶发电机的原理及苏联 TTK-3 型半导体热偶发电机。1956 年 11 月我国上海公私合营创造电仪器社也制成了我国第一部半导体热偶发电机（见本刊 1957 年第一期）。

现在苏联又继 TTK-3 型热偶发电机之后，制成了 TTK-10 型热偶发电机，输出功率为 10—12 瓦（TTK-3 型为 3—4 瓦），专供小型农村无线电广播站使用。它用普通的煤油灯供给热能。但是这个煤油灯只用来供给热偶发热，不能兼作照明。这是

它和 TTK-3 型发电机不同的地方。

TTK-10 的具体结构见图 1。图中①煤油灯，②支架，③灯头，④辐射体（也称散热片），⑤固定在加热器上的热偶电池组，⑥加热器。

图 2 绘出了热偶电池组的具体结构：每个热偶由两个电极组成，I 为正极，II 为负极。一个 TTK-10 型的热偶发电机中装有 410 个这样的热偶，其中 36 个组成灯丝电源，374 个组成振子整流器的电源。

下面谈谈这种热偶发电机的一些技术特性：

当冷端和热端间的温度差为 300° 时，每个热偶发出的电动势为 55 毫伏，而当负荷电流为 1 安时，一个热偶的工作电压为 30—35 毫伏。

由热能转为电能的效率为 3.5%。

一般热偶的寿命都大于 4,000 小时。

图 3 是 TTK-10 型热偶发电机的负荷特性曲线，在

正常工作情況下，可保證下列各項參量：

电 源	电流(安)	电压(伏)	功率(瓦)
灯 絲	0.7	1.2	0.84
振子整流器	1	10	10

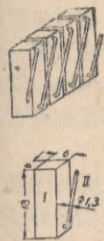


圖 2

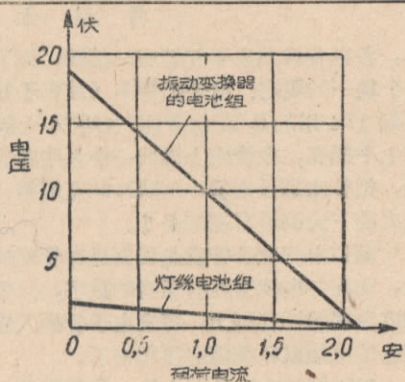


圖 3

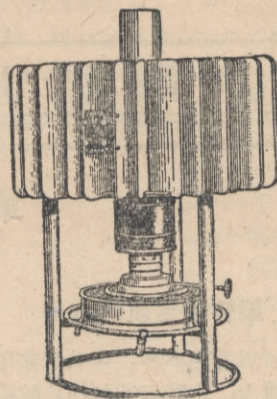


圖 4

当負荷电流变动較大时，热偶發电机电源电压会强烈地变化。因而，工作时可以并联一个 10 伏的蓄電池，这样可以保持电压稳定。

这种發电机每小时消耗 100—105 公分（約三市兩）的煤油，总效率差不多为 10%。外型見圖 4。（刘先培参照苏联“無線電”雜誌資料編写）



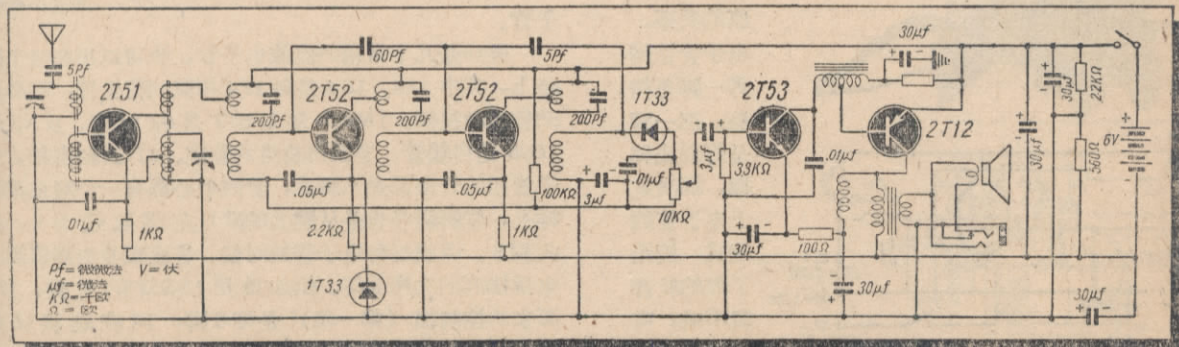
日制 TR-5 半导体收音机，体积 141×89×38.5 公厘，連電池在內重 560 公分。所用零件小巧，例如一般中頻變壓器的体积大約是 7.5×4×4 公分，而 TR-5 所用的中頻變壓器，它的体积只有 1.2 公分見方左右。为了縮小全体体积和改进焊接过程，适合于大量生产，机內

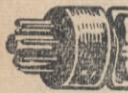
采用印刷电路。机內裝有小型喇叭，但另外附有單只的晶体耳机，可以塞在耳朵里供一人收听。

全机用 5 只半导体三極管和 2 只鍺二極管。其中 2T51 是变频管，兩只 2T52 担任兩級中放。2T53 作为第一低放管，2T12 作为末級强放管。兩只 1T33，一只作第二檢波，另一只作自动音量控制。其它零件数值見圖。

照原說明書上所載，这架收音机的性能：灵敏度——大約是 1—2 毫伏/公尺，選擇性——15 分貝（去諧 10 千週时的衰耗），輸出功率——10 毫瓦（10% 失真），收听頻率——535—1605 千週。

試用結果，灵敏度和選擇性和一般 5 灯机相似。但發出的声音比不上良好的交流收音机好听，同时噪音較高。（魯天明供給資料，本刊編写）





## 單管收音机—II

馮 报 本

### 6. 單管收音机的制作

單管收音机所用零件不多，可以裝在用木板或薄鉄板做成的小型底板上。木底板的制作比較容易，但鉄底板的好处可以隔离一些不必要的感应。圖 12 表示兩種底板的形式供給讀者参考。但具体尺寸还要根据零件大小，作适当的安排。

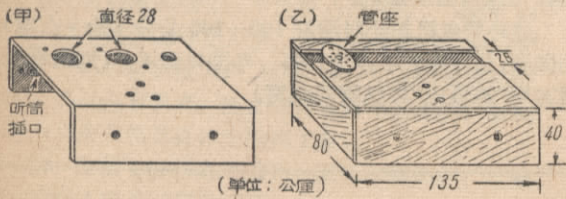


圖 12 單管收音机的底壳  
甲、鉄板制 乙、木板制

下面，我們介紹三種不同电源的單管再生式收音机的实际制作：

#### ① 電池式單管收音机

圖 13 是用一只五極管 1T4 作檢波的再生式收音机线路，所有零件数值圖上已有註明。

先把各个需要安裝的零件，裝牢在底板或面板上，再进行銲接。銲接的次序大体是：先銲接灯絲回路，其次是屏極回路，柵極回路，最后是綫圈。柵極电容器到灯座的接綫愈短愈好。

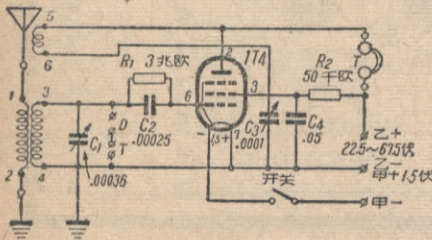
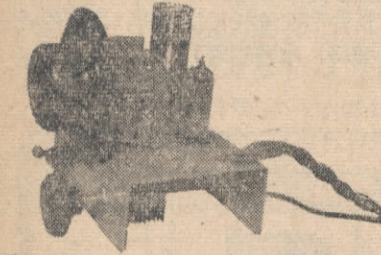


圖 13 1T4 再生式單管机电路圖

在沒有銲接前，先來談談电子管管脚和插座的关系。

电子管管脚那一脚是柵極，那一脚是灯絲或屏極，都决定于电子管的程式，接錯了輕的收音机不响，重的就把电子管燒燬。因

此，各种各样的电子管管座的接綫，为了銲接方便都有一个統一的規定：就是把管座（或电子管）翻过来看。例如 1T4 用的是“花生管座”也叫“小七脚管座”，它一共有七个插孔，在管座上排成一个大半圓形，留出一段空缺，把管座翻过来看，从缺口的左端第一脚数起是 1，挨次数下去到最右端的是 7。

圖 13 中的电子管就是根据这种管座插孔脚的編号方法，而在各电极旁註有适当的数字，只要把接綫銲接到相应数字的插孔脚上，將來电子管插入管座，它的各个相应的电极就和接綫连接起来了。

1T4 灯絲电压是 1.4 伏，非常省电。乙电是 22.5 到 67.5 伏，消耗的电流也很小，用小型干电池串联起来也够用一个时期，一般用 22.5 伏特（用 15 节干电池串联）就能收音，增加到 67.5 伏时，收听远地电台微弱的信号，声音可以較响。乙电太高了反不适宜。

圖上虛綫部分是加接的 4 个接綫柱，当电池用完或者想节约电池的时候，可以在 D 处接入矿石，T 处接入听筒，把电源开关关断，作为矿石机使用，电子管也不須拔去。但用电子管收音时，矿石和 T 处的听筒必須拔出。

机件銲好后，要經過校驗才能收听，以免綫路接錯，把电子管燒燬。初步試驗是用一 2.5 伏的小电珠，在它的兩極各銲一根粗裸銅綫（圖 14）插进管座的 1、7 兩孔，照綫路接好甲、乙电池，开啓电源开关。小电珠能亮，表示电池回路正常。如果小电珠不亮或被燒燬，这段回路接綫就有錯誤，应拆去电池檢查，糾正后再試。直至小电珠發光正常，才能插入电子管。



圖 14 試驗用的小电珠

圖 15 是几个常用的直流电子管，也可以用在這個綫路上，其中 1L4、1U4 是和 1T4 相似的花生管，不必更动管座和接綫。1N5GT 和 1P5GT 是 GT 式管，1LN5 和 1LC5 是自鎖管，要改用适当的管座。GT 式和自鎖式电子管用的管座都是八脚式，管座中心都有一个对正鍵的插孔，管脚編号也是从鍵孔的缺口左端数起为 1，挨次到 8。改換这种电子管的时候，管座編号也需依圖上电极排列的次序改接。例如換用 1N5GT 的时候，1T4 原来的控制柵（第一柵）是第 6 脚，現在这根綫应接 1N5GT 的管頂；帘柵極（第二柵）原是第 3 脚，应改接为第 4 脚；其余屏極、灯絲等类推。此外，1LN5

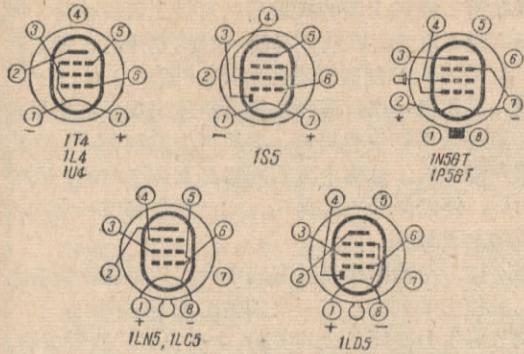


圖 15 几种常用電池式五極管座圖

和 1LC5 的抑制柵（第三柵）是另由管脚接出的（1T4 的抑制柵則已在管內和灯絲負端連接），使用时，应在管座上將第 4 脚和第 5 脚（或第 8 脚）連接。用 1S5 或 1LD5 时，小屏这一脚可以空着不接，或者接在灯絲的負端。至于电子管灯絲和甲电压正負極的接綫位置，圖上已有註明。

### ② 交流單管收音机

有交流电的城鎮，收音机的电源改用电灯电供給，維持費用可以儉省很多。不过这种收音机的电子管也要改用傍热式的，另外还要一套將交流电变为平滑直流电的整流裝置，包括一个整流用的电子管。簡單的收音机上所需的功率不大，可以用一个复合管来做这两个工作。

圖 16 是一个交流單管收音机的綫路。用 6SL7GT 双三極管的一个三極組作檢波，另一个三極組的屏、柵合併成为二極管整流。高压直流电是从整流部分的陰極輸出，經過由  $R_2$  和  $C_4$ 、 $C_5$  組成的濾波器变为平滑的直流电，作为乙电。 $R_2$  上面通过的电流較大，要用 2—5 瓦的电阻，以策安全。 $R_3$  是为了防止負荷过大时燒燬整流部分的陰極而設的，可以截一段長約 30 公厘的电烙铁电阻綫繞在磁管上，兩端用銅綫纏牢作为引綫。

这架收音机最好裝在鉄底板上，并加一塊面板，各接地点都鐸在底板或和底板相通的裸銅綫上。

电源变压器可以自繞，变压器鉄心用市上流行的 3 号硅鋼片、电鈴变压器或大型音頻变压器的鉄心代替，

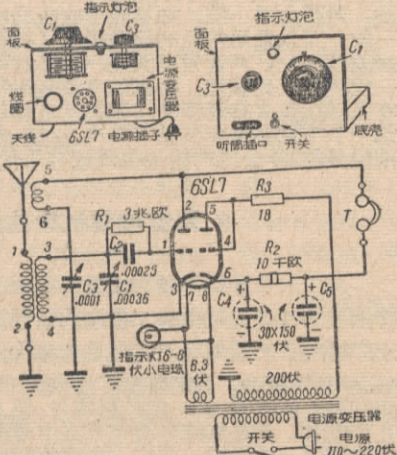


圖 16 6SL7 交流單管再生式收音机电路圖

可在 500 或

鉄心叠成后的截面积約 5.2 平方公分，如圖 17 所示。选择鉄心的时候，要考虑到它的窗口空隙是否能容納得下繞好的綫圈。綫圈每伏繞 10 圈，初級 220 伏，用中規 0.1—0.125（美規 36—38 号）漆包綫繞 2,200 圈（如果当地电源是 110 伏特的，初級繞 1,100 圈）。次級高压 200 伏，也可用中規 0.1—0.125 号綫繞 2,000 圈；次級灯絲 6.3 伏，用中規 0.5（美規 24 号）綫繞 63 圈。

机件裝好后的試驗，和前面干电收音机一样，先不插入电子管，等指示灯發光正常，再插入电子管收听。

6SL7GT 可以用 6SN7GT 代替，管座接綫完全相同。也可以用苏联管 6H9C 代 6SL7，6H8C 代 6SN7。

圖 18 是用一个普通的 6 伏电鈴变压器代替上述綫路中的电源变压器。这个电鈴变压器只是燃点电子管的灯絲，高压直接从电源上取得，但是电源的一根綫要和乙-連接，也就是要和底板相通，这样人体接触到机壳，很容易發生触电的危險。所以这种綫路的乙-就不能和机壳相連，而靠  $C_4$  来把它隔斷。和天綫串联的  $C_5$  也有这个作用。如果仍然麻手，可以把电源插头反一个身插，就可避免。

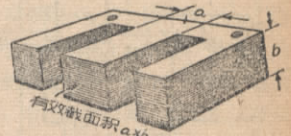


圖 17 变压器鉄心的有效截面积

这种收音机的乙电压較高，听筒綫圈也常会漏电，使用时头部和面頰可能会感觉麻震，因此，最好采用膠壳听筒，并将听筒綫套上橡皮套或用絕緣布包扎起来。机件要裝在木箱內， $C_1$ 、 $C_3$  的旋柄要裝膠木旋鈕，旋鈕上的螺絲要用火漆或膠布封住，否則在調諧时偶然碰到这些金屬部分，仍会麻电，要特別小心。

### ③ 交直流兩用單管机

圖 19 是一部可以用交流或直流市电的單管机。它是把圖 18 中的灯絲变压器取去，改用一只降压电阻  $R_4$  来代替。

$R_4$  的数值不是很整齐的，可以用一个相当阻值的国产綫繞滑鍵电阻，移动滑鍵的位置来取得需要的阻值。接 220 伏市电时， $R_4$  为 712 欧，可从 1,000 欧的电阻上取得；接 110 伏市电时， $R_4$  为 346 欧，可在 500 或

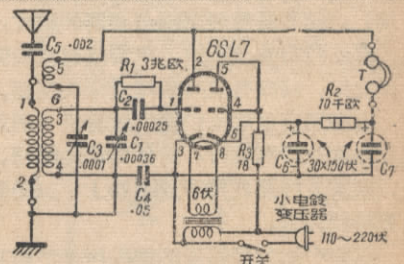
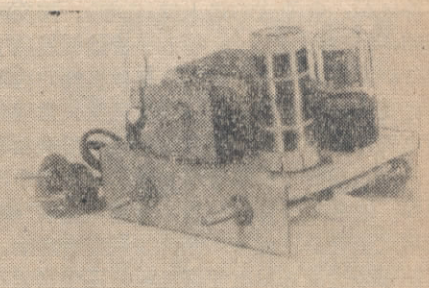


圖 18 6SL7 交流單管再生式收音机电路圖

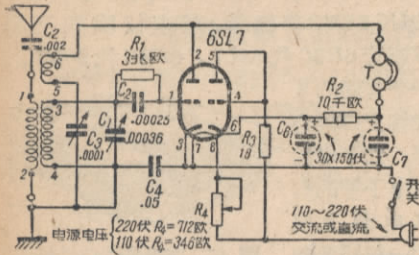
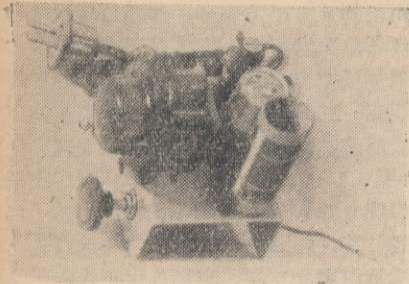


圖 19 6SL7 交直流兩用電源單管再生式收音機電路圖

時要將一個6—8伏的小電珠依圖14的做法，先插進管座代替電子管，開啓電源後證明沒有問題，才能插入電子管校驗或收聽。

## 7. 校驗、收聽和調整

①校驗 經過上面所說的對燈絲回路的初步檢查，證明沒有燒燬電子管的危險後，才可以進一步校驗或收聽。

校驗前，把上面各線路圖中的  $C_1$  和  $C_3$  以及圖 7 中的  $R_2$  旋在大約一半的地方，把聽筒接好（聽筒接線要分正負，聽筒線端有紅點的一根接乙十，有白點或沒有點的接電子管的屏極，反接了聽筒日久就要失去磁性），開啓電源，電池式的馬上就可試驗。用交流或交直流電源的，要等候約半分鐘，等電子管陰極烘熱了才能工作。這時，要注意着電子管的燈絲和機件的內部，看看有沒有過亮或冒煙等等，如果發現這些失常現象，要馬上關斷電源並拔去插頭，再次檢查線路接綫和零件。

校驗是用一只螺絲起子作工具，用中指抵住它的金屬桿，碰觸電子管的柵極，聽筒里會有“咯咯”的响声，表示電子管是在正常工作；如果沒有响声，要在屏極或燈絲回路檢查（用電池作電源的還要察看乙電正負有無反接）。接着是碰觸調諧電容器的定片，以後是天綫柱，都應該聽到這响声。聲音沒有或很弱時，要檢查  $C_2$  是否完好，綫圈有沒有斷綫或綫頭接錯。

直接用市電電源供給的收音機（例如圖 18、19 的線路）在作這種試驗時，身體要和地絕緣，切不可站在地上，雙腳最好擱在椅子或木器上，以免發生意外，這一點要特別注意。

試驗中如聽到振盪的嗚叫聲是不妨事的，可以將再生控制器旋出稍許，將叫聲除去。

400 歐的電阻上取得。 $R_4$  在使用時會生高熱，最好裝在便于散熱的地方，並和其它零件遠離。

電子管如改用 6SN7GT， $R_4$  在 220 伏時為 373 歐，在 110 伏時為 173 歐。

這兩個線路沒有指示燈，試驗

②收聽 經過上面的校驗後，可接上天綫收音。慢慢轉動  $C_1$  找尋電台，在聽到鳥叫一般的嗚聲後，就不要再動  $C_1$ ，將再生控制器慢慢退出，叫聲隨着變為“咕咕”的低音，再退出一點，清晰的播音聲就出現了。如果在  $C_1$  調節到播音聲時沒有叫聲，要將再生控制器慢慢旋進，讓聲音加大。這兩個調節回路是互有影響的，調好再生力後，還應微微的旋動  $C_1$ ，如此反復調節一兩次，使聲音增加到最大。

用同樣方法繼續找尋其它的電台，並記住收到的電台在  $C_1$  度盤上的刻度，下一次調整時就更方便。

調節再生力要經多次的實驗，才有良好的收音成績。

③調整 再生控制器無論旋到那里，聽筒里只聽到尖銳的叫聲，那是再生振盪過強的證明。可將再生綫圈拆去 5—10 圈或將它和調諧綫圈的距离拉得遠一點，至沒有叫聲為止。

有時候，情形恰巧相反，無論把再生控制器旋到那里也聽不見叫聲，收到的聲音很微弱，那是再生力不足的现象。這時再生綫圈要略為增加 5—10 圈，或者將它向調諧綫圈推近一點。如果乙電壓低，增加一點電壓也能使再生力加強，但是乙電壓有一定的限度，超過了額定值，會和用提高甲電來增加再生力一樣，嚴重地損害電子管的壽命，並不是好的辦法。

調整再生力時，再生控制器應旋在中間的位置，使再生力在這個位置的附近有振盪發生。

如果沒有再生振盪，還應檢查再生綫圈有沒有接反。有時剛調好了電台，手一離開旋鈕，聲音馬上變了，這是“人體感應”的现象。線路里原來沒有高頻扼流圈的，這時要將它接入，次級綫圈沒有接地的，要把它接地。用金屬底殼的，可以避免這種現象。

有時收聽遠地微弱的信號，只能調到再生叫聲，不能在再生控制器上調出聲音來，這是限于收音機本身結構的簡單，當然不可能要求太高，與綫圈等零件無關。這里自制的綫圈，都是圓筒式的。它對接收靠近 1,600 千週一段的電台靈敏度較好，靠近 550 千週的一段，聲音會要小些。如果希望收聽的電台就在頻率低的一段，可以採用售品的編織綫圈（初級或初次級都用編織繞法的），聲音可以大些。但是這種綫圈在頻率高的一段聲音又比較輕。折衷的辦法是用售品的編織綫圈，在天綫柱和次級綫圈間（到調諧電容器固定片的一端）加一個半調整電容器就可解決。這個電容器，也可以用兩根長約 40 公厘的粗漆包綫繞合後代替。

## 8. 單管收音機的性能

再生式單管收音機的性能，要比礦石收音機或二極管檢波的線路優越得多。再生式收音機收聽的距离決定于廣播電台的發射電力，並且又和收音機安裝地區的地形、地質等有關。我國各地廣播電台分布比較均勻，用上面的單管機收音，在一般的环境里，晚上可以比日間多收幾個電台，這是無線電波在空中傳播時受到電離層影響的原故。屬於同一原因，冬季收音要比夏季好，而且在夏天收音時，還常常會在收到的聲音里夾雜着天電干擾的“沙沙”聲。

雖說單管機的靈敏度比礦石機高得多，但畢竟是一種最簡單的電子管收音機。因此，一付裝置良好的天地綫，還是非常重要的。只有用交流電源直接供給整流的例外（如圖 18、圖 19），不能加接地綫。

# 来自捷克斯洛伐克的消息

·快速计算机· 捷克斯洛伐克计算机研究所数学家纳德勒设计了一种快速计算机运算器。根据他的设计,可以使自动计算机运算速度达到每秒四万到八万次。乘法和求根,包括检查结果的时间在内,在23个微秒(即百万分之二十三秒)内就可以完成。

捷克斯洛伐克数学家的设计引起了国外的巨大兴趣。苏联电子计算机的设计家们提出建议说,他们将用这种新的方法来作实际的试验。

·装置工业用电视· 今年捷克斯洛伐克摩拉维亚北部四个矿场将装置工业电视。这种轻便电视摄影机设备是捷克斯洛伐克本国制造的。这种摄影机可以装在工作场所的各个矿层,因此,能够使工作指挥处看到地下的工作进程的全貌,便于指挥。

·电视和无线电广播听众· 捷克斯洛伐克到1960年底,将有7部新电视发射机开始工作。这电视网将保证全国80%地区都能收到电视节目。第二个5年计划规定在布拉格和布拉迪斯拉发兴建电视演播室和同国内外电视台交换电视节目用的转播线路,并使转播体育和文化活动用远程流动电视台开始工作。同时将开始兴建调频彩色电视网,但彩色电视却要等到第三个5年计划才能举办。

截止1956年4月止,捷克斯洛伐克电视接收机已超过5万架。虽然“志斯拉”电视接收机的售出货量较1955年增加1倍多,但仍然是供不应求。

斯洛伐克(350万人口)无线电听众人数截至1956年1月底,已超过了50万。这个统计数字清楚地说明了近几年来听众人数迅速增长的情况。听众人数增长的原因,是斯洛伐克加速了电气化的结果。在人民民主制度下斯洛伐克几乎是在全国百分之百的地区都进行了电气化的工作。

## 日本开始试播五彩电视

据本年日本“无线电和音响”杂志报道,日本NHK技术研究所五彩电视实验局从去年12月20日起,开始试播五彩电视。发射机输出功率1千瓦,有效半径为20公里,视频669.25兆週,伴音673.75兆週。

## 超声波探鱼

英国制成了一种完全用电子控制的回声探鱼器,比以前所用的更灵敏。发送机里的30千週振荡器经过磁致伸缩换能器,发出超音波脉冲由鱼船达到海底。由鱼身或海底反射回来的音波用另一换能器接收,放大后接到阴极显像管示波器上。在幕上的垂直时间基线上显出水平偏移线来,其位置代表超音波到达的深度。

时间基线的速度可以随海水深度予以调整,同时改变发送机脉冲重复频率,因此深浅水里的回声信号均可以稳定的在幕上显现出来。在这探鱼

器里,还有预定细探标示,把一定深度内的情形放大,因此,看起来更为清晰。

## 固体电池

美国一家公司最近制造了一种新的无水干电池,与一般的干电池不同,它完全不含水份去极化剂,是真正固体的电池。电压的产生是利用两个导体和一个固体电解质的接触电位差。这种电池不用时化学反应很少,估计可保存十年以上,体积小,能耐温,特别适于军用。

## 超短波可以越山传播

根据苏军上校工程师B.巴什科夫的论证,超短波越山通信不仅完全可能,而且信号的衰减比平面上传播时还小。他引用了许多例子,其中有一个例子在某两地之间,居中有一个2600公尺的高山,用38兆週进行通信时。有高山障碍时传输损失减少73分贝。这种情形,山顶像是高频转

发器。而且一般分析的结果指出:如果障碍物有相当高度,很陡峭,其前后地带颇平坦,其他条件假定相同,则山愈高,在障碍物后面的某些地面的接收点的场强愈大。相反的,山的坡度愈大,则山后的场强愈弱。收发位置附近地面的土壤导电率不佳,也会降低接收点的电场强度。此外,也不是在障碍物后面任何位置设电台都可以增加电场强度,只有当由发射天线至山顶的仰角及由山顶至发射天线的俯角相等,以及接收天线和山顶间的仰角和俯角相等时,才是最适当的。即电台应设在离山顶有一定距离的地方,这段距离大约等于障碍物坡面的长度,由电台到障碍物的方向要开阔,而且是在具有良好传播条件的地面上。只有这样,接收点的电场强度才达到最大值。虽然电台不宜设置在高山的前面或山背后面。随着频率的增加,这种用法的效果逐渐减低。

(张维波译自苏军“军事通信”1955年第5期)

## 记录语言的电子计算机

一本刊物上报导,美国正在研究一种用来直接记录语言的特殊电子计算机。为了创造这样的机器,必须先研究出来单音的划分方法,这些声音的变换方法,以及声音控制打字机的电气信号的配合方法。大约两年后机器就会制作成功。(尚藻生译自苏联无线电杂志1956年第10期)

## 研究宇宙奇观的新仪器

今年1月初旬,在苏联列宁格勒普尔喀沃天文台开始使用新的最大型的无线电望远镜。

这个新的无线电望远镜是目前世界上最精确的光学仪器。它的反射器,约有三百九十公尺长,十公尺高,反射面比美国最大的无线电望远镜的反射器还要大一倍。

有了无线电望远镜,天文学家观察太阳的“暈”,再不需要等日全食了。无线电望远镜还可以看到一般光学仪器所看不见的天体中的现象。有了它,可以改进像观察太阳这一类难题的方法,进一步研究宇宙的各种奇观。



# 为什么

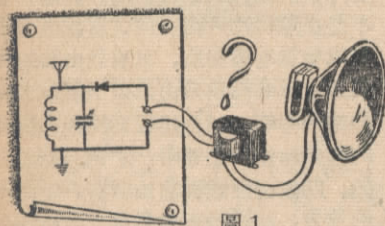


圖 1

一、有人用矿石机来放舌簧喇叭，声音微弱，因此他想要在矿石机与舌簧喇叭之间加一只升压变压器(圖1)，这个方法行不行？

二、在圖2中，两个直流电表同样串联在一个灯丝回路中，它们的读数会不会一样？

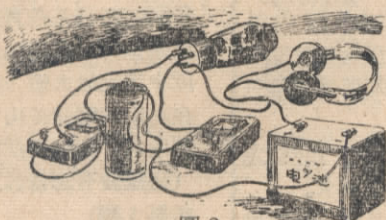


圖 2

三、一般的电唱头，头部都做的稍弯(圖3)，为什么不做成直的，那样不是会省点事嗎？



圖 3

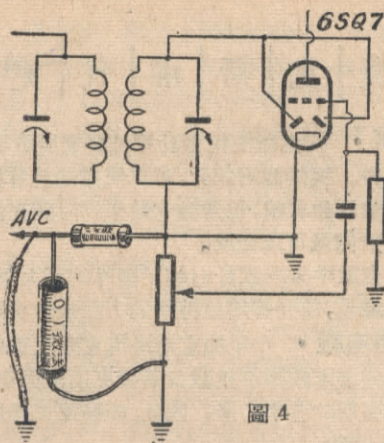


圖 4

四、小梅香有一次調整中頻變壓器，調來調去總調不好。王師傅走過來看了看，把AVC電路用綫與地接通了，告訴她說：“現在就可以調准了”，小梅香再調時，果然調准了，為什麼？

五、任何一个电子管，例如6K3，它的灯絲电压是6.3伏，灯絲电流是0.3安，那么它的电阻應該是  $\frac{6.3}{0.3} = 21$  欧，但是我們用电阻表去量它的时候，發現只有4欧，倒底那一个阻值是对的呢？

$$R = \frac{E}{I} = \frac{6.3}{0.3} = 21 \text{ 欧?}$$

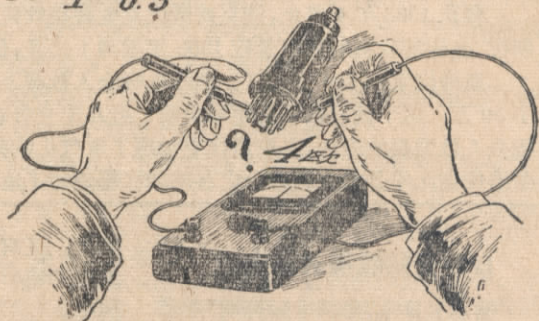


圖 5

## 第 3 期为什么答案

一、这种外差式收音机中的調諧电容器較大，包括了較大的波段，在頻率較高的波段中，混頻級对頻率的選擇性就显著降低。假如本地振盪的設計是比电台信号高一个中頻，那么当本地振盪轉动到比电台信号低一个中頻时，虽然混頻級的諧振頻率离电台很远了，但并没有全部濾去，这个电台信号与本地振盪仍然可以差出一个中頻来，所以在收音机中就会有兩個地方出現該电台信号，这种現象在短波波段中最容易出現。而在較低的波段中，混頻級的選擇性增高，当本地振盪轉动到比电台信号低一个中頻的时候，这个电台信号已經被調諧电路濾去了，所以不会有兩個地方产生电台信号。

二、因为阻止电子流动的并不是柵極本身，而是柵極網狀体所形成的負電場，柵極压大了，由柵極所形成的負電場就强了，它阻止了全部电子不讓通过。

三、广播波段在夜間比白晝傳得远一些，收音机收

到的电台就比較多，有些远地电台的頻率相差很近，这样兩個电台就在收音机中产生差頻而听到一个嘯叫声。如果其中有一个电台电力較强或兩個电台电力都較强，那么，嘯叫声就会随广播的声音同时出現。

四、中頻變壓器中兩個綫圈的交連程度較松，可以提高綫圈的品質因數Q值，增加選擇性，但对增益却有一定損失。第一个中頻變壓器，接到混頻級的輸出端，應該提供中放級以較优的選擇性，把不需要的信号濾去；但到第二个中頻變壓器，只是把經過挑选后放大的中頻信号进行檢波，那么提高增益就比較重要；所以第一个中頻變壓器的綫圈离得較远，而第二个就离得較近。小王的裝法是对的。

五、任何集在柵極上的电荷，都会使C充电經過Rg再放电，如果C的容量太大，放电的时间就会太長，容易产生間歇振盪；同时C的容量太大了，漏电阻就減低，容易使柵極变正，也不能正常工作，所以一般只用0.01—0.1微法左右的电容器。





[問] 用手指彈击扩音机前几个电子管或机壳，喇叭会發出很响的“噹噹”声，什么原因？（張鴻生）

[答] 当你用手指彈击电子管时，管内各电极發生振动而变更相互的位置，从而使电子管各电极的电位分佈情况發生改变，該管的屏流亦隨之而变动，經后面各級电子管放大后就在喇叭中發出“噹噹”声了。这种現象叫“微音器效应”。

[問] 有一五灯外差机，在短波段当可变电容器約旋入一半时就不响了，为什么，怎样修理（熊震东）

[答] 可能是变频管老了或振盪柵漏电阻及帘柵电阻变值。可加大柵漏电阻或减小帘柵电阻值試試，若不行只得換变频管。

[問] 用手电灯泡与 60 瓦的 220 伏灯泡串联接 220 伏电源，60 瓦灯泡發亮而手电灯泡却不亮也不燒断，何故？如果將电子管与适当的普通电灯泡串联，是否可以节省电源变压器（陈翰）

[答] 因为 60 瓦的灯泡电阻  $R_1 = \frac{E^2}{60} = \frac{220^2}{60}$   
 $= 800$  欧左右，而小电灯泡的电阻只有 10 欧左右。所以將  $R_1$  与  $R_2$  串联接 220 伏后，通过的电流为  $I = \frac{220}{800 + 10} \approx 0.27$  安。因之在大灯泡上所吸收的电力为： $P_1 = (0.27)^2 \times 800 \approx 60$  瓦（弱）而小灯泡上所吸取的电力为  $P_2 = (0.27)^2 \times 10 = 0.73$  瓦。从以上計算中知道当串联时电阻愈大的吸取的电力也愈多，小电灯泡因电阻極小故亦不会燒坏。

用电灯泡与电子管串联是可以的，但是一个电子管的灯絲只要几瓦（如 6SK7 只要  $0.3 \times 6.3 = 1.89$  瓦）就可以了，若用电灯泡降压就得把極大部分的电力白白浪费掉。

[問] 有些書上說柵偏压可用陰極电阻自給，未知怎样計算？还有交連电容器及其兩边的屏路电阻及柵漏电阻怎样計算？（連）

[答] 柵偏压自給是利用电子管空間电流（三極管就是屏流；五極管是屏流加簾柵电流）在陰極电阻上的降压而获得的，所以可以用簡單的欧姆定律計算。例如五極管 6SK7，它的屏流是 9 毫安，帘柵流是 2.5 毫安，柵偏压应是一 3 伏，所以  $R_k = \frac{3}{9 + 2.5} \times 10^3 = 260$  欧。

至于屏極电阻則看电子管内阻和所要放大的最高頻率而定，一般五極管电压放大时多用 0.1 兆欧至 0.5 兆欧間。用 0.1 兆欧时最高被放大頻率可达 20000 週，用 0.25 兆欧时約为 10000 周；用 0.5 兆欧时約为 5000 周。

至于交連电容  $C$  及柵漏电阻  $R_c$  則以所取時間常数（即它們的乘积）而定，这時間常数一般多采用 0.02—0.1 間。例如時間常數用 0.05 时，若  $C$  用 0.05 微法，則  $R_c$  要用  $\frac{0.05}{0.05 \times 10^{-6}} = 1$  兆欧。

[問] 扩音机或收音机的末級强放管当播音或收音时，随着音量的大小管中有一閃一閃的螢光，何故，有关系嗎？（林蔚人）

[答] 这是因为管中空气抽得不够淨，管中电子冲击气体分子，使它發生游离所致，若不厉害的話仍勉强可用；太厉害时易燒坏陰極。

[問] 可变电容器的电容量是指什么情况下而言的？（可人）

[答] 是指动片全部旋进去說的。也就是这个电容器的最大电容量。

[問] 当以电灯綫外面繞若干圈導綫作矿石机代天綫时，为什么每当附近开关电灯或收音机时在耳机中听到很响的“拍”的一声，之后就听不見播音了，必須重新調整矿石的触点，为什么？（王入仁）

[答] 因为当开关电灯的时候，在开关的接点上会产生一个不小的火花，因之引起一个脈冲电磁波，此电磁波沿着电綫就感应到矿石机上。因之在矿石的触点上流过一个很大的电流脈冲，將矿石所以能起檢波作用（即單向导电性）的“閉鎖層”击坏，故就不能起檢波作用，听不見播音了。

[問] 我的一根天綫架的很好（絕緣好，也架得較高），但有一次外面風括得很大，我想听收音机，但当我拿天綫接到收音机去时（本来天綫头是空着的），突然全身一震，被电击了。但当我用电压表量天綫和地綫間的电压时却一点沒有电压，何故？（司徒芬）

[答] 这是靜电。当括大風，且天气干燥时，空气分子（有时还挟帶細泥砂）与天綫導綫劇烈的摩擦就产生靜电，又因天綫絕緣很好，电又跑不了，这样为时一久电就愈积愈多，电压也就愈高。当你一碰上他时，就經過人身放电入地。但因这种摩擦所生的电很弱，故当你用电压表量时他随产生隨經過电压表而入地，不能积聚起来，所以电压表就量不出来了。

[問] 一架再生收音机，当調諧到高频一段时再生太强，將再生电容器全旋出时还“叫”；但在低频段則太弱，有时將再生电容器全旋入还不起振盪。怎样解决？（殷仁孝）

[答] 这时因再生圈太多而又与調諧綫圈距离太远的緣故。所以在頻率高时感应强而頻率低时感应弱。或者在再生可变电容器用得小时也可能發生这現象。

解决办法是將再生圈拆去几圈，并使它靠近調諧圈，最好再生圈的綫用細一点，也可使再生均匀些。

[問] 在一些收音机中，整流器后不用濾波扼流圈而直接接在輸出变压器的抽头上（圖 1 甲），它的原理怎样？（沈南）

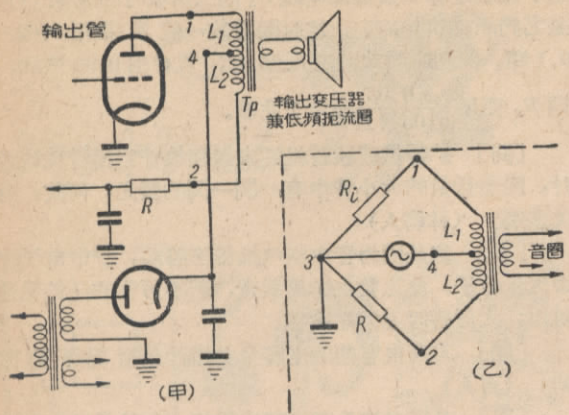


圖 1

[答] 这种线路主要是节省成本(减小体积及重量,省去一个低频扼流圈)。对输出管屏流交流成分来说实际上是一桥路,它的等效电路如图1乙所示。当  $L_1:L_2=I_{c1}:R$  时( $R_i$  为输出管内阻),电桥平衡,故1,2两端间没有电位差,因而也没有交流成分输出至喇叭。因流过  $T_p$  的直流成分两方向相反,所以铁心可做得很小。(以上沈成衡答)

[問] 可变电容器的定片和动片,片子数目愈多,片子的面积愈大,两片之间的距离愈小,是否电容量愈大?为什么?(钱锡昌)

[答] 平板电容器电容量的计算公式:

$$C = K \frac{S}{d}$$

$C$  代表电容量,  $S$  是电容器片子面积,  $d$  是片间距离,  $K$  是常数。从公式可以得到  $S$  愈大,  $d$  愈小则电容量  $C$  就愈大。另外,电容器并联时电容量分别相加,而当片子数目愈多时,相当被并联的小电容器数目愈多,所以总的电容量愈大。

[問] 雷雨时,为什么天线不能通过收音机线圈接地,有什么危险?(秋波)

[答] 收音机天线通过线圈接地,在雷雨时,由于天线感应产生很大的电流,使一般导线直径较细的线圈烧坏,而且线圈两端将产生很高的电压,具有人身危险。

[問] 天线不够长是否可以再连接一条。(马骏)

[答] 可以再接一条,但接头要接得牢,防止被风吹折。接头接触不良会降低天线的效率,最好把它们用锡焊接起来。

[問] 在发电机和电动机之间是否能加上皮带,使其永远的互相转动不停?电容和电感组成的振荡回路,产生自由振荡时,是否永远继续下去。(杨守立)

[答] 这两个问题,从能量交换的意义上是可以相提并论的。但他们的结论都是不能永远转动或永远振荡下去的,原因是能量交换过程中,一定有损耗,使得转动减慢或振荡振幅减小(衰减),最后必然会停止。(以上张冲答)



1957年第4期(总第28期)

我国自制的120千瓦短波发射机.....林道棠(1)

如何才能抄得快.....童效勇(2)

捷克斯洛伐克的雷达.....(4)

无线电波——航行的向导者.....(苏联)切斯特诺夫(5)

自制无线电传真电报纸.....(7)

世界上最高的电视塔.....长流译(7)

雷达指挥飞机安全降落.....(苏联)Л.鄂罗贝珂(8)

用低频扼流圈寻找馈线障碍.....立勳(10)

如何选择无线电收信台址.....陈治(11)

磁性录音中对选择偏磁电流的探讨.....许静波(12)

电视是怎样工作的.....朱邦俊(14)

收音机电源变压器的制作.....白燕(16)

修理捷克式Tesla 60A-32超外差式收音机的一点体会.....梅一(17)

介质放大器.....(日本)山口博(18)

干电池复活法.....吴延周(19)

小型交直流两用收音机.....李泰义,李文生(20)

一盘磁带做两盘用.....李祺祥(21)

如何知道交流收音机的耗电量.....郑彤显(21)

收音机电子管在扩音机中的临时代用.....沈铭宏(22)

电唱头的位置怎样最好.....曦宇(23)

塑胶线脱皮方法.....蓝文钊(23)

自动的灯丝开关.....郑彤显(23)

用喷漆也能胶合仪表的玻璃面.....程静(23)

苏联里加T755型外差机的一次检修.....正阳(24)

苏联TTK-10型热偶发电机.....(24)

日本“Sony”TR-5半导体收音机.....(25)

单管收音机——II.....冯报本(26)

世界之窗.....(29)

为什么?.....(30)

无线电问答.....(31)

封面说明:雷达指挥飞机安全降落(傅南棣画)

編輯、出版: 人民邮电出版社  
 北京东四6条15号  
 電話: 4-5255 电报掛号: 04382  
 印刷: 北京市印刷一厂  
 总发行: 邮电部北京邮局  
 訂購处: 全国各地邮电局  
 代訂、代售: 各地新华书店

定价每册2角 预定一季6角  
 1957年4月19日出版 1-58,329  
 上期出版日期: 1957年3月19日

# 频率与波长对照表

公式

$$f = \frac{3 \times 10^8}{\lambda} \text{ 週/秒}$$

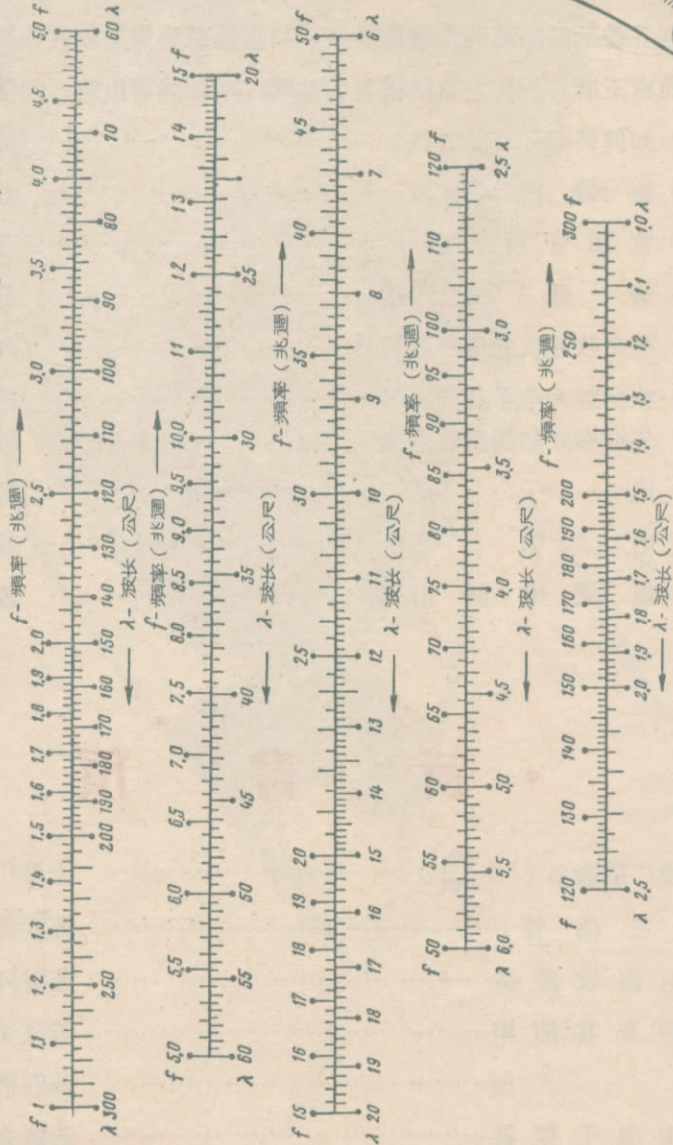
频率 $f$ (兆週)	波长 $\lambda$ (公尺)	频率 $f$ (兆週)	波长 $\lambda$ (公尺)
100,000	0.3	30	10
30,000	1	10	30
10,000	3	3	100
3,000	10	1	300
1,000	30	0.3	1,000
300	100	0.1	3,000
100	300	30 千週	10,000

图解法



实例

问:  $f = 80$  兆週  
答:  $\lambda = 3.75$  公尺



# 电 信 圖 書 介 紹

## · 最近出版初重版新書 ·

(下列各書請向当地新华書店購買，如当地書店售缺或其他原因買不到書時，可直接匯款至北京王府井大街北京郵購書店郵購。本社無書出售，請讀者注意)。

(無26) 如何裝置矿石收音机·····	苏联庫尔巴金等著	0.18 元
(無10) 無 綫 电 測 量·····	苏联柯尔多尔夫等著	2.48 元
(無33) 寬 頻 帶 放 大 器 ·····	苏联布亞里克著	0.59 元
(無63) 景 像 雷 达·····	苏联斯米尔諾夫著	0.27 元
(無43) 業余收音机的电路和零件·····	苏联叶紐琴著	1.24 元
(無41) 收信放大电子管·····	苏联阿波拉莫夫著	0.23 元
(無44) 怎样檢查和調整收音机·····	苏联岡茲布尔格著	0.22 元
(無51) 电 子 管·····	苏联列維欽著	0.51 元
(無90) 电 唱 机·····	苏联普罗左罗夫斯基著	0.16 元
(無131) 直 流 欧 姆 計·····	苏联密尔松著	0.44 元

## · 新 書 預 告 ·

国产有綫广播設備 (TY $\frac{250}{1000}$ ) ·····	上海广播器材厂編	估价: 0.47 元
晶 体 三 極 管·····	苏联費多托夫著	估价: 0.36 元
無 綫 电 接 收 設 备·····	苏联列別傑夫著	估价: 2.30 元
光 电 管 及 其 应 用·····	苏联切契克著	估价: 0.48 元
諧 振·····	苏联格列科夫著	估价: 0.35 元
工 業 用 电 子 仪 器·····	苏联金茲布尔格著	估价: 0.38 元
怎样抑制电气設備对無綫电的干扰·····	苏联留托夫著	估价: 0.25 元

· 人民邮电出版社出版 · 新华書店發行 ·