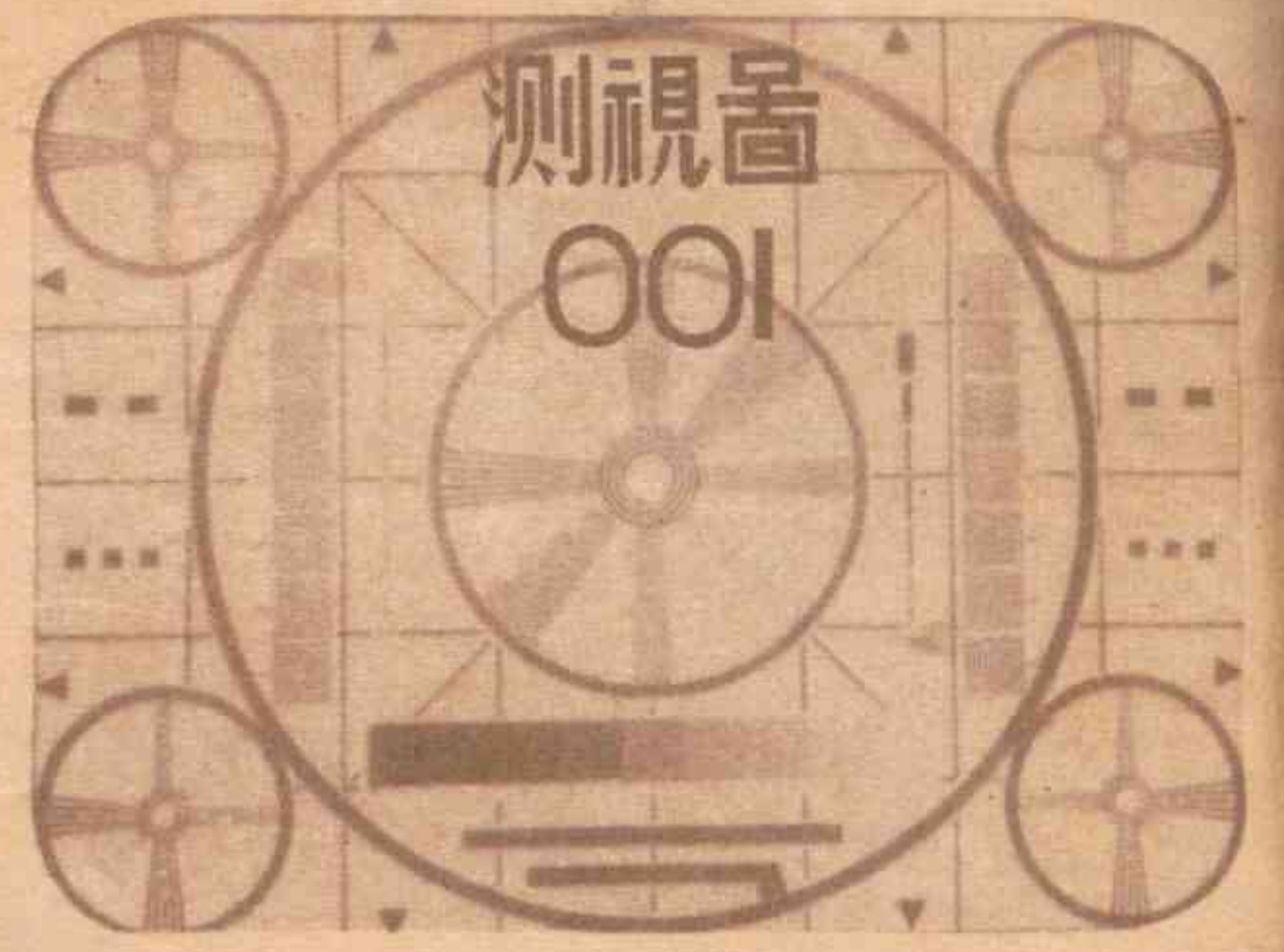


无线电 5
WUXIANDIAN 1958



北京电视台

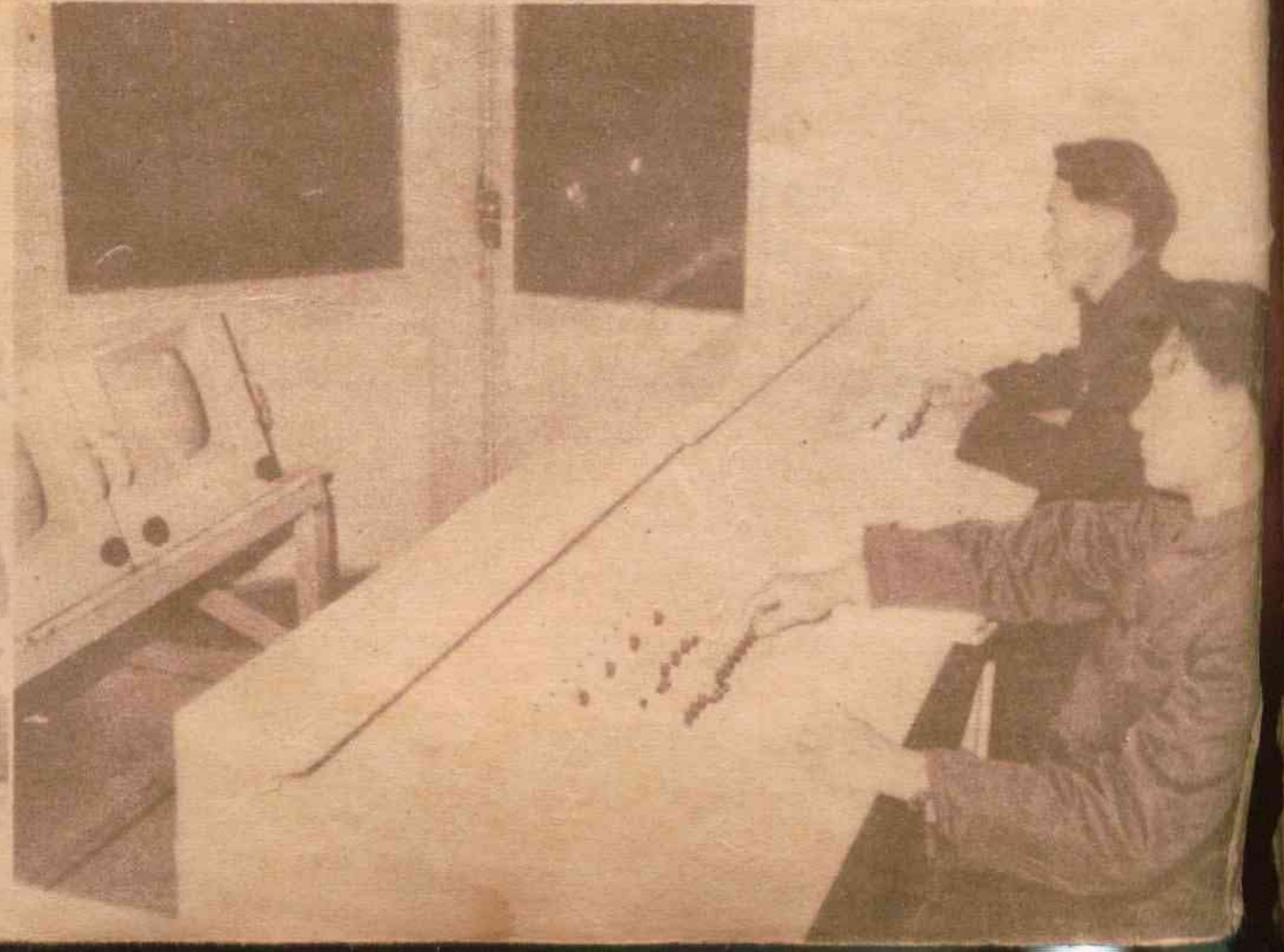
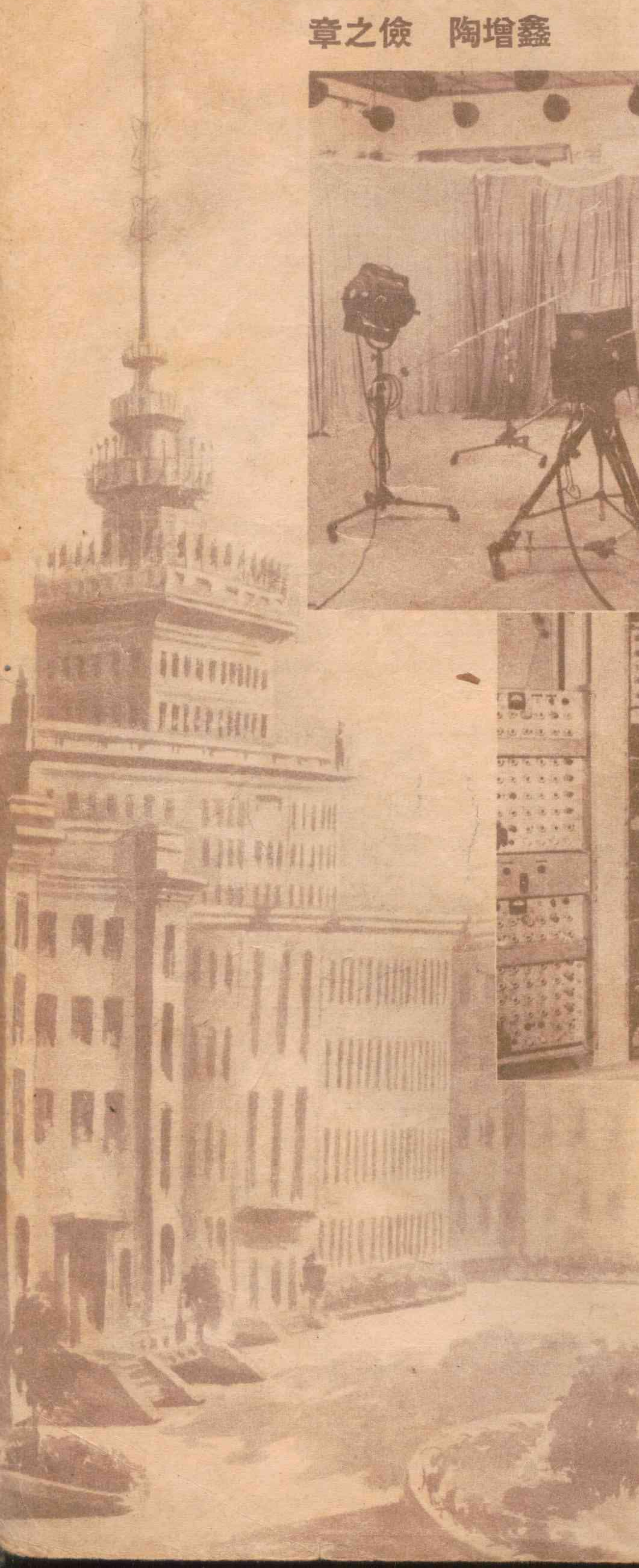
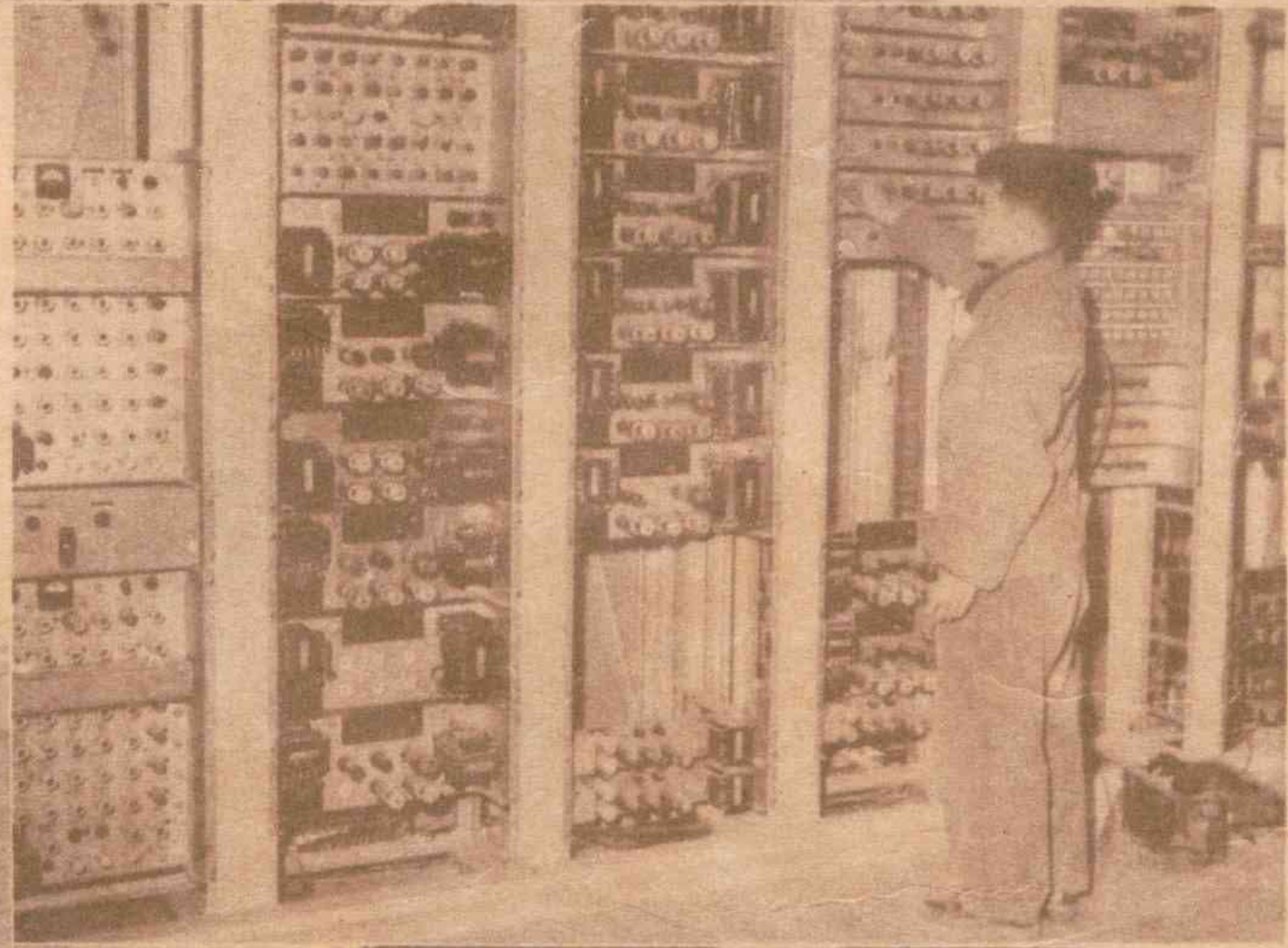
BEIJING DIANSHITAI



章之儉 陶增鑫



(上) 播送室
(中) 中央控制室
(下) 导演室
(柳岸摄影)



五月一日在我国首都北京开始了实验性的电视广播，这是我国无线电广播事业新的一页。在党的领导下，电视台作为一个现代化的有力的宣传教育工具，它将在提高人民的社会主义觉悟，鼓舞劳动人民的生活热情，普及科学文化知识，丰富广大群众的文化娱乐生活等方面发挥重大的作用。

北京电视台的全套电视设备的制造和安装都是在我国的技术人员共同努力下进行的。电视在我国还是一个新的技术领域，各方面的条件都是比较困难的：如测量仪器很缺乏，技术人员的理论水平及实际经验都不足等。由于党的支持和关怀，在全国生产大跃进的鼓舞下，制造和安装单位的工人和技术人员们鼓起了革命的干劲，发挥创造性，积极地钻研，使困难一个接一个地被克服了。

在这次电视设备的研究试制中，清华大学、广播器材厂及广播事业局广播科学研究所各方面进行了密切的协作，发挥了一切有利因素，因此能在短期中完成了试制和安装的任务。

现在让我们参观一下北京电视台吧。这个电视台目前使用的播送室是临时性的，发射机及天线安装在广播大厦的最高层及塔顶上。

我们走进北京电视台以后，首先看到的是播送室。播送室的面积约九十平方米。在这播送室的顶部及四周，我们可看到很多白炽灯，它使“舞台”前能达到至少200流克斯的照度，保证电视摄像机能拍到清晰的图像。此外为了加强艺术效果，在播送室的周围还放置着一排聚光灯，这些灯光都由站在播送室一角的灯光管理人员控制。

在这播送室中，我们可有三部摄像机同时在不同的角度进行拍摄工作。摄像机中采用了超正摄像管，它有较高的灵敏度，适合于室内播送或户外拍摄。摄像机借电缆通到控制台。

在播送室的一端，是导演室，导演和他的技术助手，通过玻璃窗可看到整个播送室，也可以从监视器上看到各部摄像机所摄下的图像。导演可通过他桌上的倒换开关，用电话指挥播送室中的任何一个艺术工作人员。坐在导演一边的是图像调度员，他的工作主要是根据导演对镜头变换的要求，控制他桌上的按钮，使得从三部摄像机来的图像信号能得到三种不同的切换方式：使一个镜头迅速转换至另一镜头，由一个镜头逐渐转换至另一镜头，或两个镜头迭印。导演的另一边坐着伴音调度员，他负责给整个节目配上声音。两位调度员也都能通过他们桌上的倒换开关，与相应的工作人员通话。

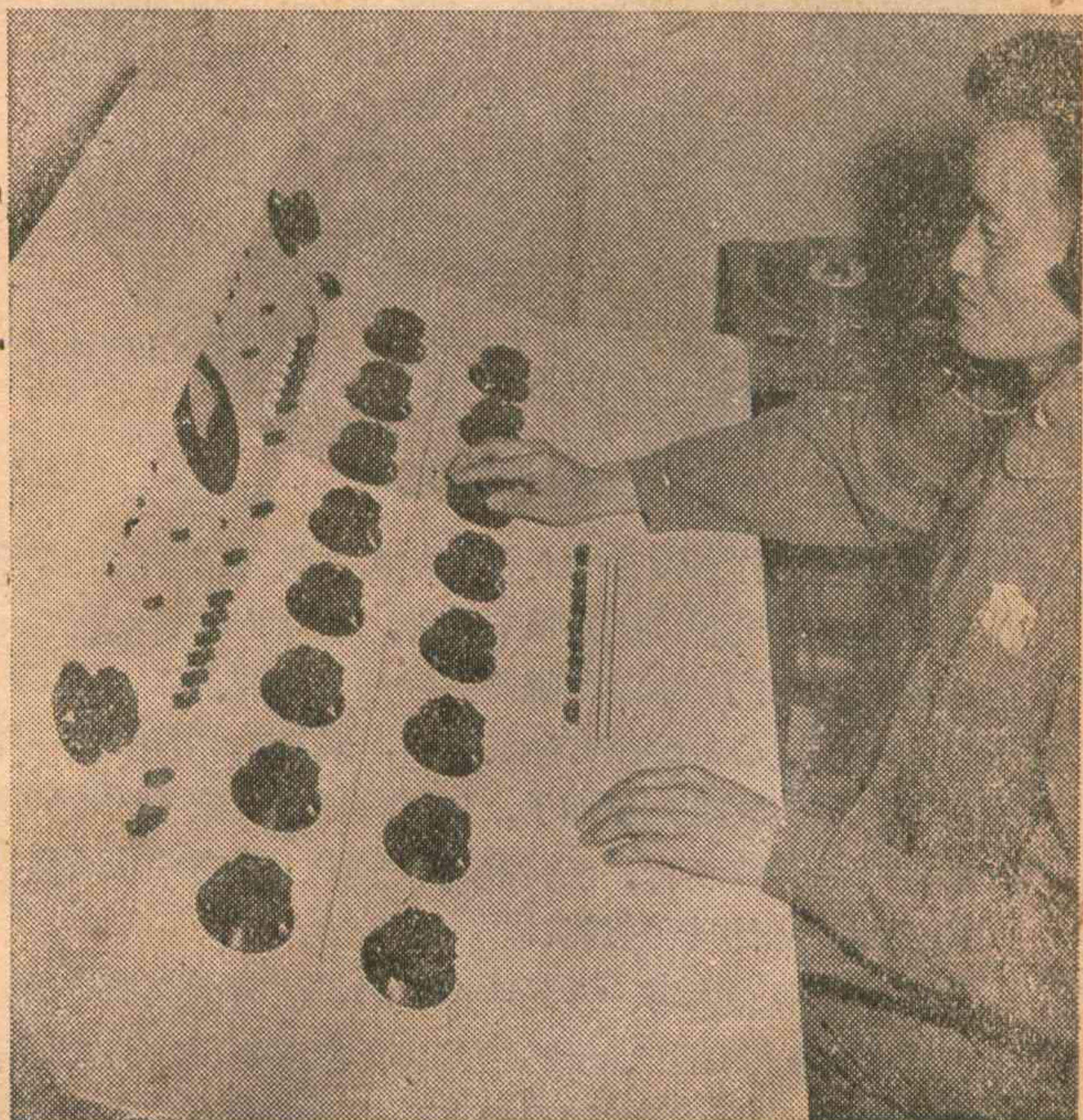
我们从播送室边门出去就走进了电视台的技术区。维护值班人员在这里忙碌地工作着，他们保证着成千只电子管的正常工作。走进第一个房间可看到三张控制台，每张控制台前坐着技术调节员，他们转动控制盘上的旋

钮，对摄像机送来的信号进行一系列的处理。此外，技术员还需经常遥远调节摄像管的工作情况，使拍摄得的图像清晰。为了便于进行调节，每张控制台上有一个监视器及一个示波器。从监视器上可看到由相应摄像机摄取并已经过中间放大器处理的图像；从示波器上可看到电信号的波形。在这间技术员控制室的一角，还放有一部摄像机电源立柜。

从这儿走进邻近的房间，就是电视台的中央控制室，它是技术设备的中枢。所有设备都制成很容易装卸的小匣，安放在六个立柜中。这对设备的生产及维护有很大的方便。这六个立柜依次装的是同步机、测试信号产生器、脉冲分配放大器电源、脉冲分配放大器、视频放大器及伴音设备。同步机发出四种脉冲，经过脉冲分配放大器分送到电视广播系统的各个环节里去，使它们保持同一步调而运行。测试信号产生器发出各种形式的测试信号，可用来调节监视器和接收机，也可用来测量视频放大通路的特性。在第五部立柜中集中了中间放大器以后的所有视频设备。三路图像信号经过选择以及与接收机所用的复合同步脉冲混合后即由电缆直接传送到发射机房去。中央控制室同时也是一个监视中心，值班员通过监视器及电视接收机，可监测整个电视通道中各点上的图像，及从发射机播送出去的图像。

电视中播送影片的节目是在另一个房间中进行的。我们采用了临时简易的方法——用摄像机直接拍摄电影放映机投射出来的图像，并使它转变为电信号。

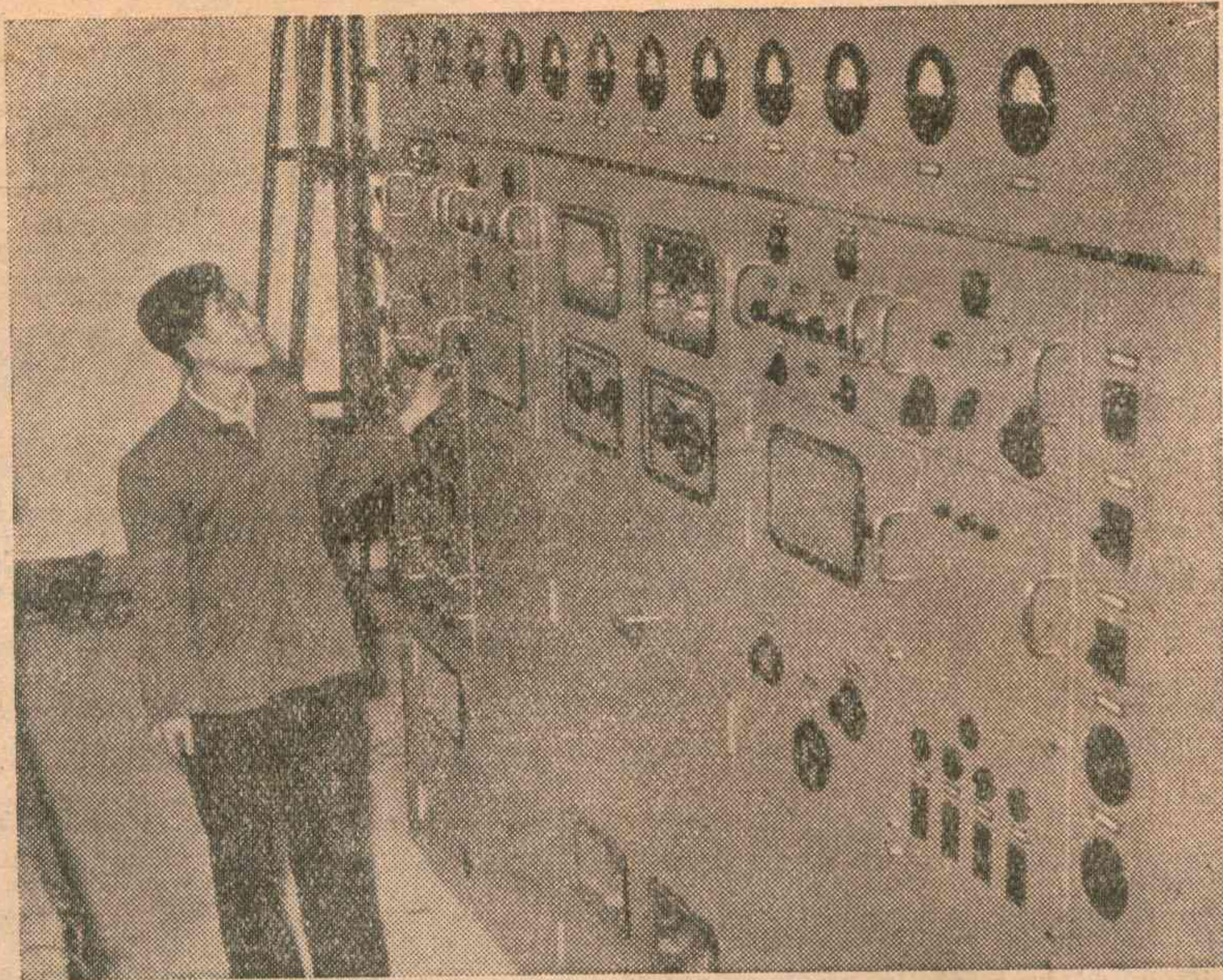
再向前走，就到了另一个大房间，这是电视中心的最后一个部分——检修室。技术人员们在这儿进行着经常的



导演室内的伴音调度员控制桌

檢修及調整工作。

電視台中的聲音設備與一般廣播電台的相似，同時可以有五只話筒輸入。為了避免周圍的干擾，有效的拾取所需的聲音，其中有一個話筒必需吊在一具活動話筒架上，並採用方向性較強的。伴音與圖像的密切配合是由伴音調度員來調節及控制的。聲音信號經過中央控制室中的聲音立體放大後，就以電纜送到發射機房去。



發射機室里的電視圖像和伴音發射機，旁邊是分波器

幅的原故。

視頻調制電壓是從電視中心或從微波轉播設備來的信號，經幾級放大以及其它一些處理步驟而送到被調級的柵級。這一部分做成像抽屜式的小盒，以便拉出檢修。載波高頻是由晶體振盪器、倍頻器和激勵器這幾個部分產生的，他們也做成抽屜式。

圖像的品質是由發射機前的控制台來監測的。控制台上能看到由輸入

的、調幅器上的或發射機最後輸出的電信號還原成的圖像，還可以看到這些電信號本身的波形。

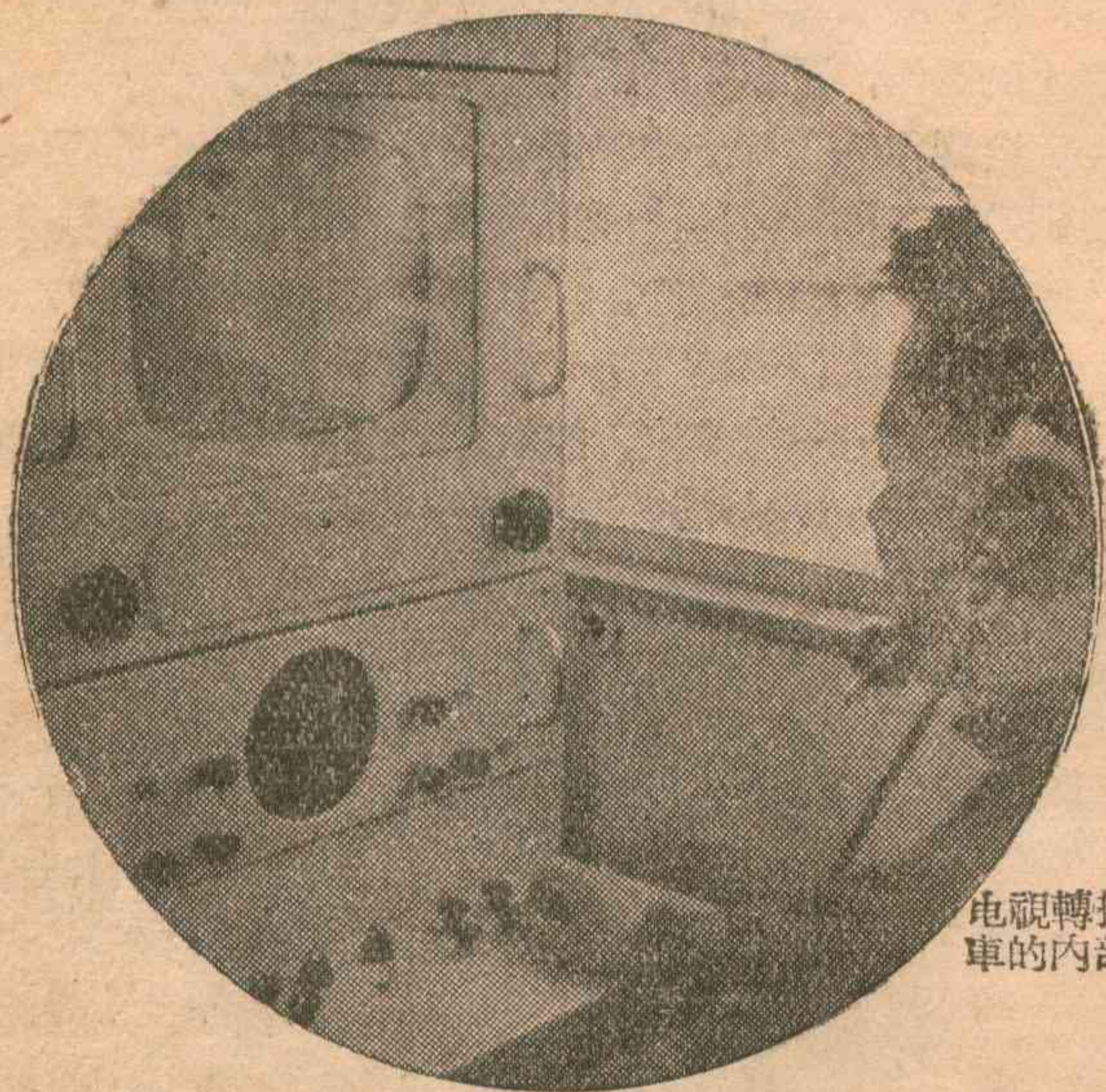
當發射機元件打火時，在控制台上可以緊急切斷高壓，以免元件損壞。電子管過負荷時高壓能自動斷路，

值班員可以在控制台上操作，很快加上高壓，恢復廣播。

伴音發射機緊靠着圖像發射機，它是採用調頻制的，載波頻率為 64.25 兆周，伴音信號和圖像信號間的間隔為 6.5 兆周。聲音信號先變成調頻信號，再經過倍頻器、激勵器而去調制強放級。值班人員可以在聲音的輸入及輸出端監聽。

在發射機旁邊有一個鐵架子，當中有一組粗大的銅管，一根套着一根。圖像發射機及伴音發射機的輸出饋綫就接在這些管子上。這就是“雙功器”（分波器），

（下接第 31 頁）



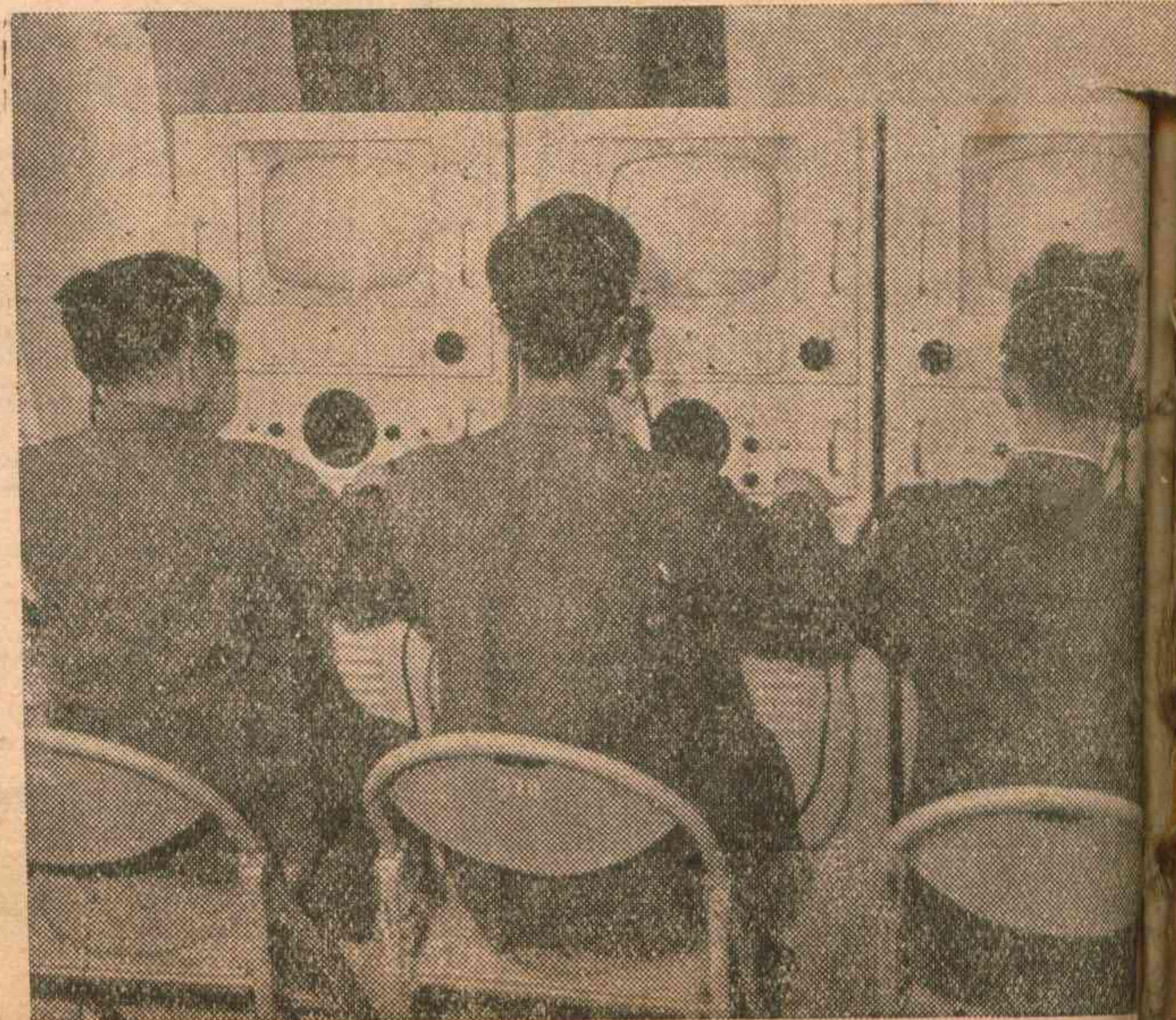
電視轉播車的內部

員的協調工作以及藝術人員與技術人員之間的密切合作，是搞好電視廣播的重要條件，因此在北京電視台中也有完善的內部通話系統及指示信號系統。

電視中心部分就介紹到這裡，現在我們再來看一下發射機室。走進這間屋子，就看到矗立在室中的電視發射機和一張控制台。電視發射機實際上包括一部圖像發射機和一部伴音發射機。

圖像發射機與一般的廣播發射機沒有太大的差別，只是載波頻率較高。北京電視台圖像發射機的載波頻率為 57.75 兆周，頻帶寬度為 6 兆周。調制方式採取了柵極調幅，這是因為難以得到高的視頻電壓來進行板極調

三部并排的調節員控制台



坐在家里看小电影

黑白电视广播是怎样进行的？

(續)

· 吴賢綸 ·

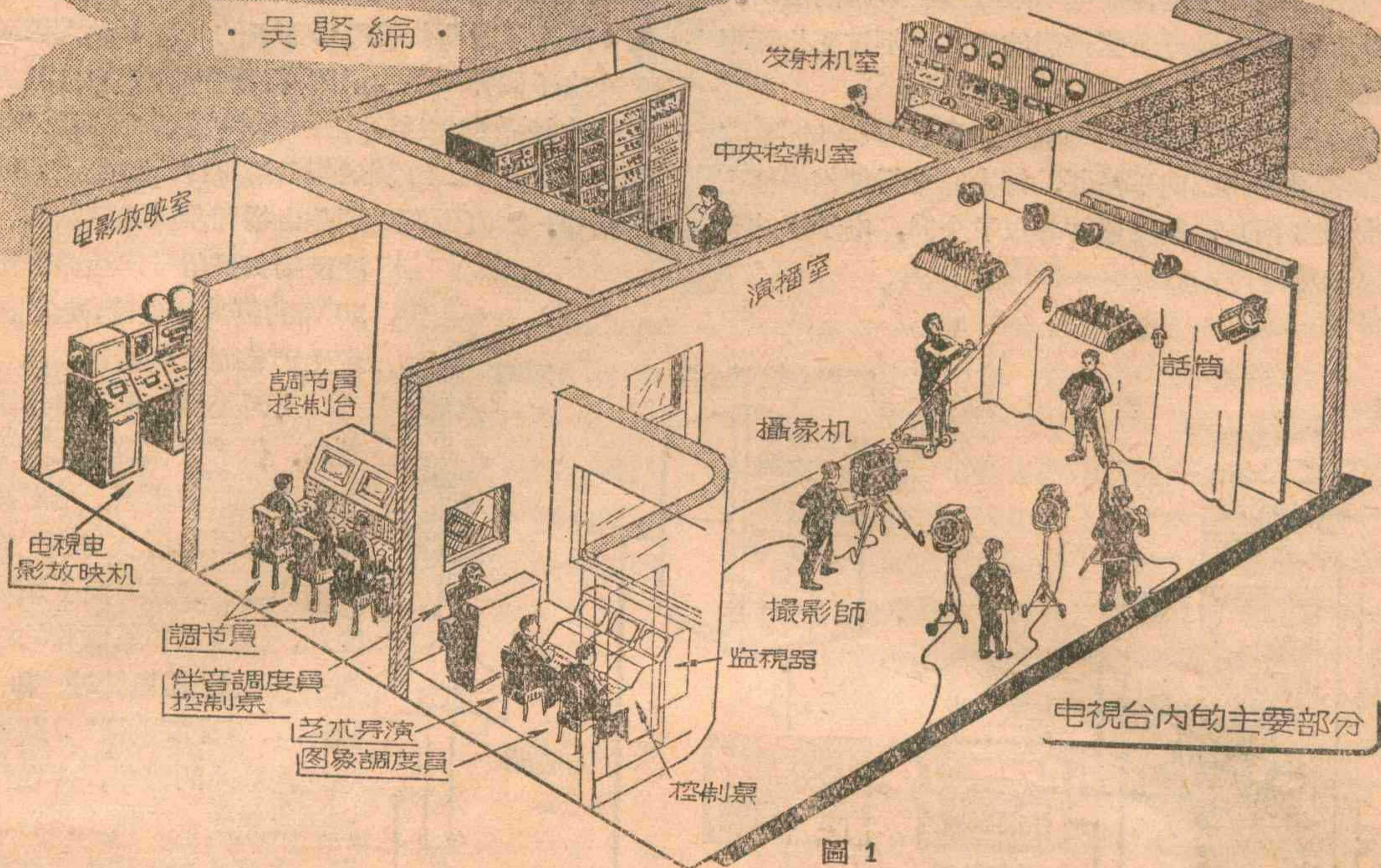


圖 1

电视广播台内有哪些设备

一座电视广播台的建筑物里分成许多间，但其中供技术用途的最主要房间只有三种——演播室、控制室和发射机室（如图1）。

一间演播室内通常放着三、四架摄像机和三、四只话筒。摄像机拍下表演者的形象，把形象信号转变成电信号。话筒收受演员所发出的声波，并且把它也转变成电信号。

图像信号和声音信号离开演播室后就送进控制室（参看图2）。在控制室内，从话筒来的声音信号经过话筒放大器放大然后加到混合网络上。混合网络可以使这三路信号中的任一路进入节目放大器，也能将这三路信号混合起来再送出去。

从摄像机来的图像信号要经过中间放大器、视频信号转换器和线路放大器的作用后才能输送出去。

声音和图像信号离开控制室后，分别进入发射机室内的图像信号发射机和伴音信号发射机里。两部发射机的输出信号通过分波器而到达天线，再以电磁波的形式辐射到空间中去。

电视广播的发送过程简短地说来就是这样的。另外，由于工作上的需要，控制室内设有监视和监听装置。

电视广播台内的这些设备究竟包括哪些部件，又是怎样在工作的呢？下面将按着次序分别介绍。

摄像机

摄像机是电视“看”景物的眼睛，在电视台里，几架摄像机分布在距演员不同距离不同高度的地方，从各个角度，用各种镜头来摄取图像，通过视频信号转换器的作用，使这些摄取的图像能交替地播送出去。

摄像机主要由摄像管、镜头盘、偏转线圈、前置放大器（预放器）、电子寻像器和三脚支架组成。镜头盘起的作用同人眼中的瞳孔和水晶体的相仿，镜头前面的光圈能旋大旋小，适应不同的入射光强。根据所摄对象的远近，镜头盘上能换用各种焦距的镜头（如图4）。

光线透过镜头盘在摄像管内激起电信号，“提取”电信号的时候需要一股扫描电子束，它靠着偏转线圈所产生的磁场才得以逐行地作横向运动。电子沿着垂直于磁力线的方向穿越磁场，就被迫改变运动方向。（如图3甲）偏转线圈里通过的是一种锯齿形电流（如图3乙）。在 t_0 到 t_1 这段时间内，电流增加，产生某一方向的磁场。由于电流的变化是均匀的，所生的磁场因而是均匀的。电子受了均匀磁场力的作用后便沿着力的方向作等

速运动。在 t_1 到 t_2 一段时间内，电流反了向，均匀地减少，因而电子运动也反了个方向，但运动的性质还是等速的。

偏转线圈分为两组，垂直放置的一组产生水平方向的磁场，这个磁场的变化频率是每秒 31250 周。所以电子束也就每秒来回运动 31250 次。另外一组水平放置的线圈，它所产生的磁场促使电子束在垂直方向内运动。这一线圈内通的也是近于锯齿形的电流，不过变化频率是每秒 50 周。

扫描电子束既然同时受着水平和垂直方向的两个力，它的行动方向就向下倾斜，每走完一行便稍微移下一些（如图 3 丙），垂直偏转场反了个向，电子束的运

动方向改为朝上倾斜，从 B 回到 C。电子束走完 A—B—C 的行程为“扫描了一场”。电子束回到 C 点时，垂直向偏转场再度反向，又处在正程之内，于是电子束重复像 AB 段内的那种行程，这以后垂直向偏转场又变到逆程状态，电子束重复 BC 段的行程而回到 A。这样，电子束又扫描完一场。垂直和水平向偏转场週而复始地变化，扫描作用就这样连续进行，一秒鐘内扫描完 50 场（上期图 4 是为了说明扫描原理而画的，不会计入场逆程）。

水平偏转场是由所谓“行同步脉冲”来控制的。行同步脉冲每隔 64 微秒冲击一次，在行扫描信号产生器里激起频率是 31250 周的锯齿形电流，使水平偏转线圈产生磁场。垂直偏转场则是由场同步脉冲控制的。这一脉冲使场扫描信号产生器发出频率是 50 周的锯齿形电流，垂直偏转线圈就受励磁而产生偏转场。

上面说过，电子束是来回着运动的。但是它在逆程运动中重复掠过已经扫过的像素，这对摄像管说将妨碍正常的信号“提取”作用；对显像管说，将在屏面上造成混乱。因此，摄像管和显像管的控制栅上都加了所谓“消隐脉冲”和“场消隐脉冲”，它们的频率分别等于行和场同步脉冲的频率，使在行和场的逆程时间内电子枪上没有电子束发出，也就是让扫描作用停止。为了减少逆程内的浪费，行和场的逆程应该尽量缩短，使电子束在很短时间内走完回程。

我们花了很多时间谈扫描作用，现在让我们来看一下它的产物——电信号。摄像管产生的图像信号很微弱，在进入控制室之前还得先通过十来公尺甚至几十公尺长的传输电缆，为了抗拒途中的干扰，因而要用预放大器先将这一电信号放大几十倍，再送出去。预放大器需要做得小巧玲珑，又有很强放大能力，所以需选用特种的小型电子管。

摄影师靠电子寻像器，观察所选取的镜头和图像质量以调整机件。电子寻像器实际就是一部小的电视接收机，它从预放大器取得电信号，然后使电信号在一只显像管的屏上还原成图像。

摄像机安在三脚支架上。这架子能够推着前进，拉着后退，上面还有转向和俯仰装置。

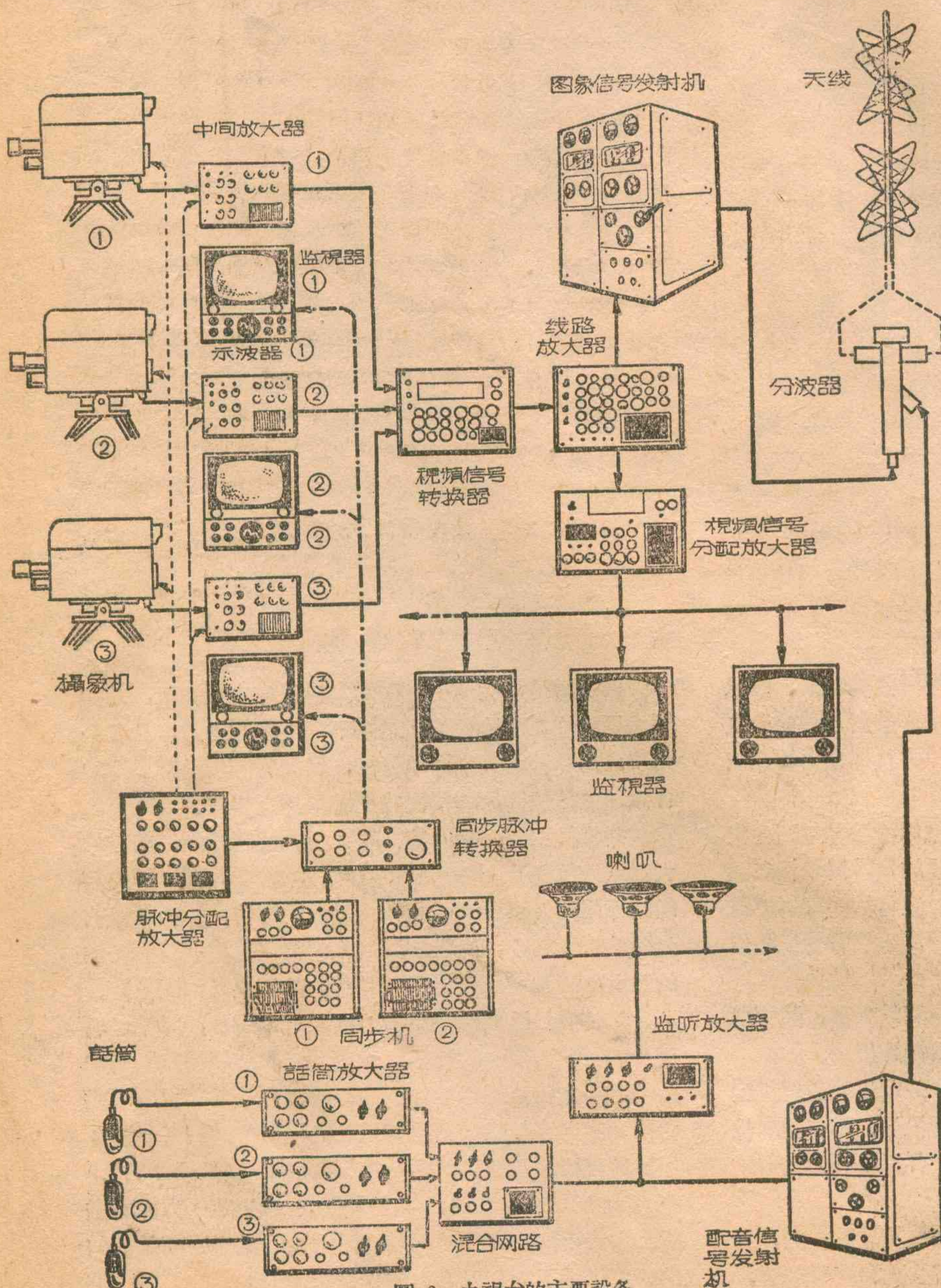


图 2 电视台的主要设备

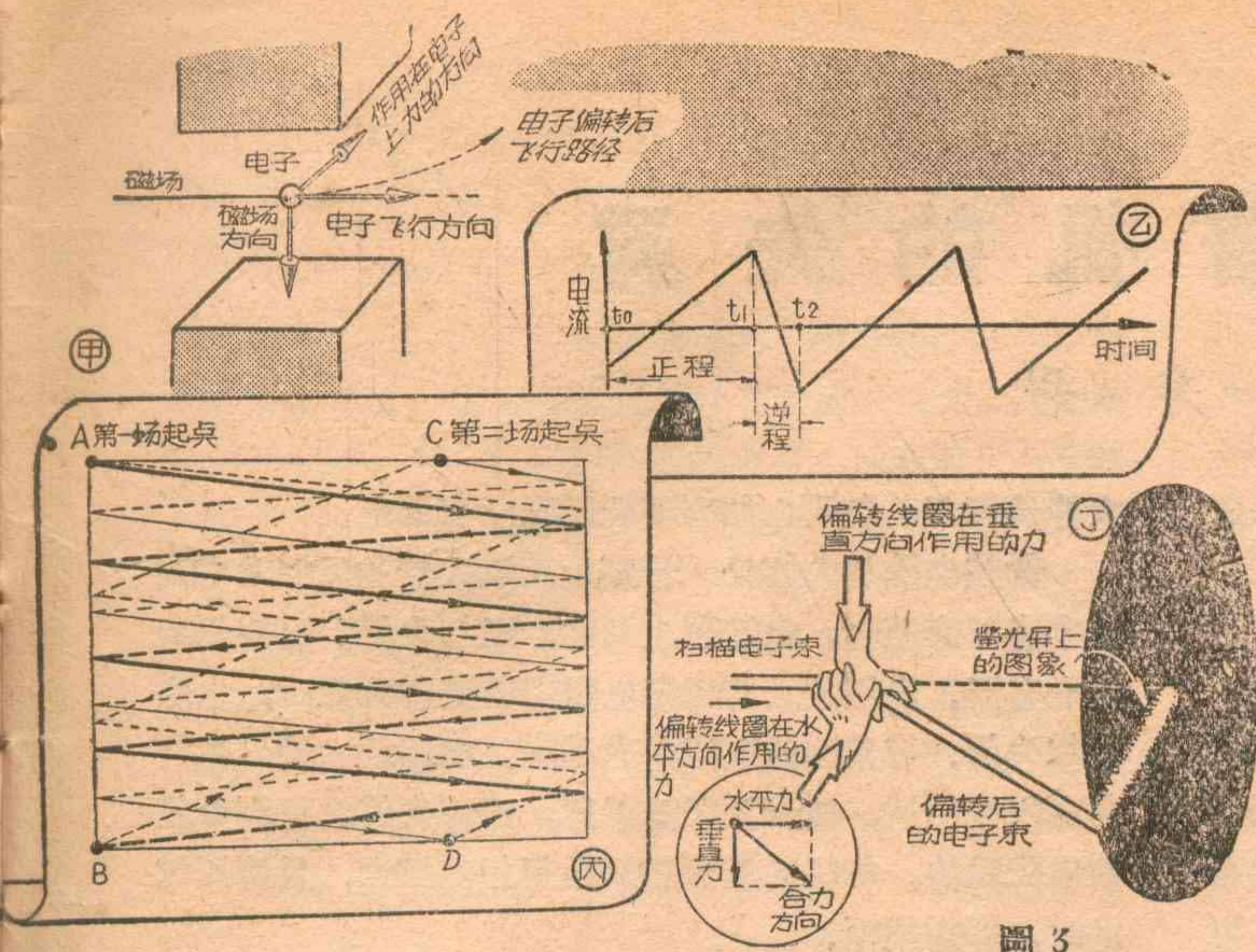


圖 3

摄像机拖着一根 24 芯的电缆，和电视台各个部分联结，这可以看作是电视“视神经”的头一段。此外，还有同步脉冲输送线、通话线、信号灯线和电源线。通话线和信号灯线是供导演用来指挥摄影师的，它们和同步脉冲输送线都是控制“电视眼”的“神经纤维”。电源线则是输送“养料”给“电视眼”的“血管”。

控制室内的设备

控制室内所装设备中，最主要的是同步机（如图 6）。它是指挥电视系统活动的神经中枢。一座中型电视广播台内共计约有两千只电子管，分佈在一百多个机盒里。大部分机盒都需要加以操纵，才能彼此密切配合，正常运行。同步机发出五种形式的同步脉冲，分送到台内各个部分，还通过空间送到接收机里去。根据各个部分的不同情况，有的同步脉冲直接从同步机输出，有的经过同步脉冲分配放大器再分送出去。

同步机所担负的任务很繁重，所以它里面所装的电子管数量比其它机盒内的都多。同步机装设了两部，以便一部出了故障后另一部能立刻代替工作。同步脉冲转

换器就是用来更换同步机的。

现在让我们沿着图像信号的路径，看看放大通路的各个环节（参阅图 2）。每部摄像机都联到一部中间放大器，这是图像信号所经过的第一道关口。中间放大器除了将图像信号放大以及混入消隐脉冲外，当然还有其它一些功用。整个电视广播系统的传像能力是不够强的，而且还会产生很多畸变和缺陷，中间放大器能够部分地弥补这些缺点。

从中间放大器出来的图像信号加到视频信号转换器上。那里面有机械的倒换装置——继电器，按动装在控制台上的按钮和扳键，可以任意选择一路电信号输出给线路放大器和图像信号发射机，这时接收机屏面就出现这一路摄像机所摄下的形像。当然也可以使两路电信号混合起来送到线路放大器，

使其中一路由弱转强，另一路从强变弱地过渡，这时显像屏面上便出现两幅画面的缓慢替换，同电影里的“渐隐渐现”一般。很多电影上的特技镜头，在大型电视广播台内已经能用处理电信号的方法来获得。

线路放大器里还需混入一种同步脉冲。混合后的电信号将通过几十米以至几百米长的电缆通到发射机室。

指挥整个演播进程的人是导演，协助他指挥摄像的称图像调度员。他们除了隔着演播室和导演室之间的玻璃窗观察实况之外，还得当场了解送出去的图像信号有没有缺陷。此外，电视台的台长和工程师、配音人员、解说员，以及等候在休息室里的演员等都需要看到电台的播送情况，所以线路放大器要分一路输出信号给视频信号分配放大器，再由后者分送图像信号给很多架监视器。监视器其实就是没有高频部分的电视接收机。

每部中间放大器都有一个调节员经常在照看。每个调节员坐在调节员控制台旁，他们面前都装有监视器和示波器各一架，根据图像调度员的指示，监视器屏面上的图像、和示

（下接第 22 页）

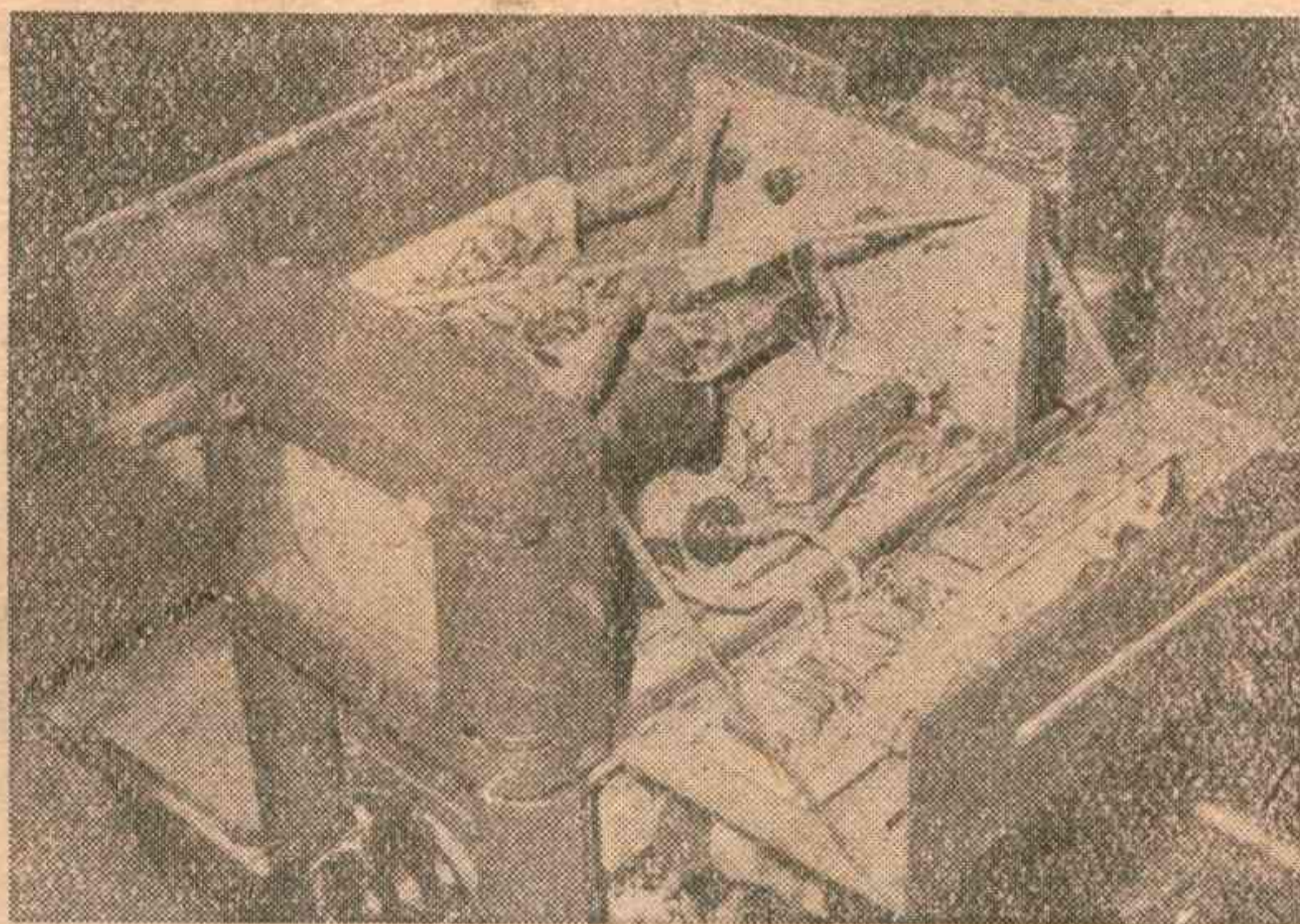
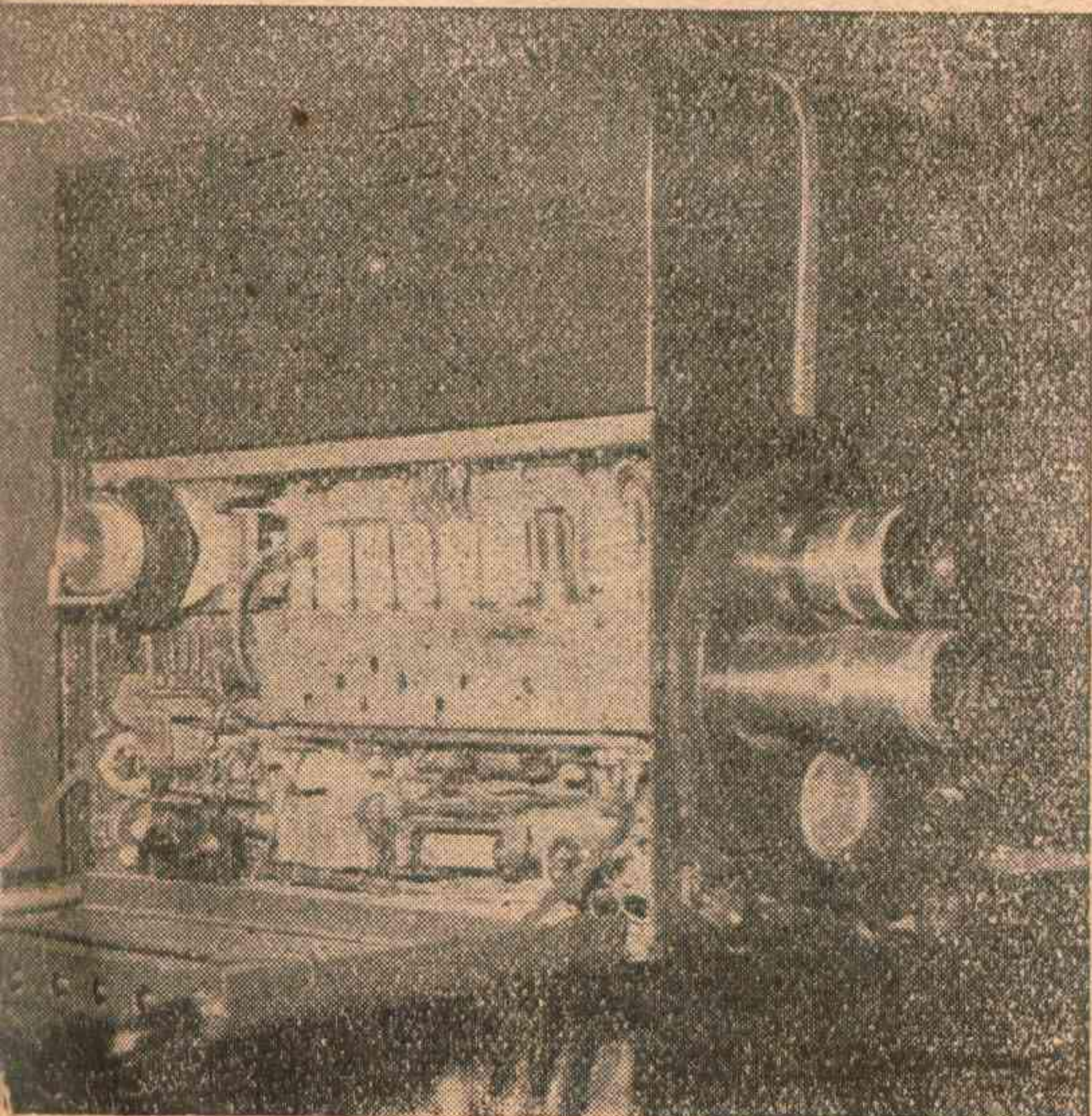


圖 4 (左) 打开机盖的摄像机，上面是预放大器。
圖 5 (中) 摄像机里的电子导象器。
圖 6 (右) 同步机。

談談收音機的失真

錢壽岩

一部收音機原來工作的很好，忽然發生失真，應檢查：

揚聲器部分 音圈與鐵心發生摩擦會發出“吱吱”的聲音，用手指輕輕推動紙盆兩邊，推放幾次可以發現。有時支持音圈的彈力片位置變動，以致影響音圈摩擦鐵心。如彈力片是用螺絲釘固定在揚聲器上的，可以鬆開螺絲，校正音圈位置後再行擰緊。如彈力片是用生絲布上膠壓制後貼在揚聲器上的，脫膠後音圈失去支持，可細心的校正音圈位置後，重新用萬能膠貼好。如紙盆破裂但並不嚴重時，可用膠貼在一起；但不要另外貼上紙去，以免影響音質。有時紙盆變形或破碎嚴重，只可更換新紙盆。

永磁揚聲器使用日久磁力減退，聲音隨之失真而音輕；可用鐵器在鐵心上試驗吸力。如已覺磁力不足，必須重新充磁或更換揚聲器。勵磁揚聲器的勵磁繞圈局部短路後，也會發生失真及音輕，同時交流聲也有增加；現象是乙電高壓較正常時為高。如測高壓不能確定，也可開啓收音機後，用鐵器在揚聲器鐵心上試驗吸力；或量勵磁圈直流阻力的阻值低於 800 歐時，即有局部短路嫌疑，需檢修勵磁繞圈。

目前流行的超外差收音機多數用 6V6 作輸出，採用 12.5 公分口徑的揚聲器。12.5 公分口徑的揚聲器最大負荷功率不過 1.5—2 瓦。而 6V6 作甲類放大時，最大輸出可達 4.5 瓦，遠超過揚聲器的負荷，只有減低音量才能免除失真。

功率放大部分 功率放大管柵負電阻散熱功率太小，日久變值，使放大管工作點移於特性曲線彎曲部分，會發生失真。可用原設計阻值的電阻與柵負電阻並聯一試，更換這根電阻時，功率要用得稍大。柵負電阻的傍路電容器打穿，代丙電阻因短路而引起失真，可將電容器燙開一頭，如這時聲音恢復正常而音量略小，這電容器就要更換。功率放大管的柵漏電阻變值或開路使柵極失去負壓，音量開大時即覺聲音滯澀；可用完好電阻並聯一試。

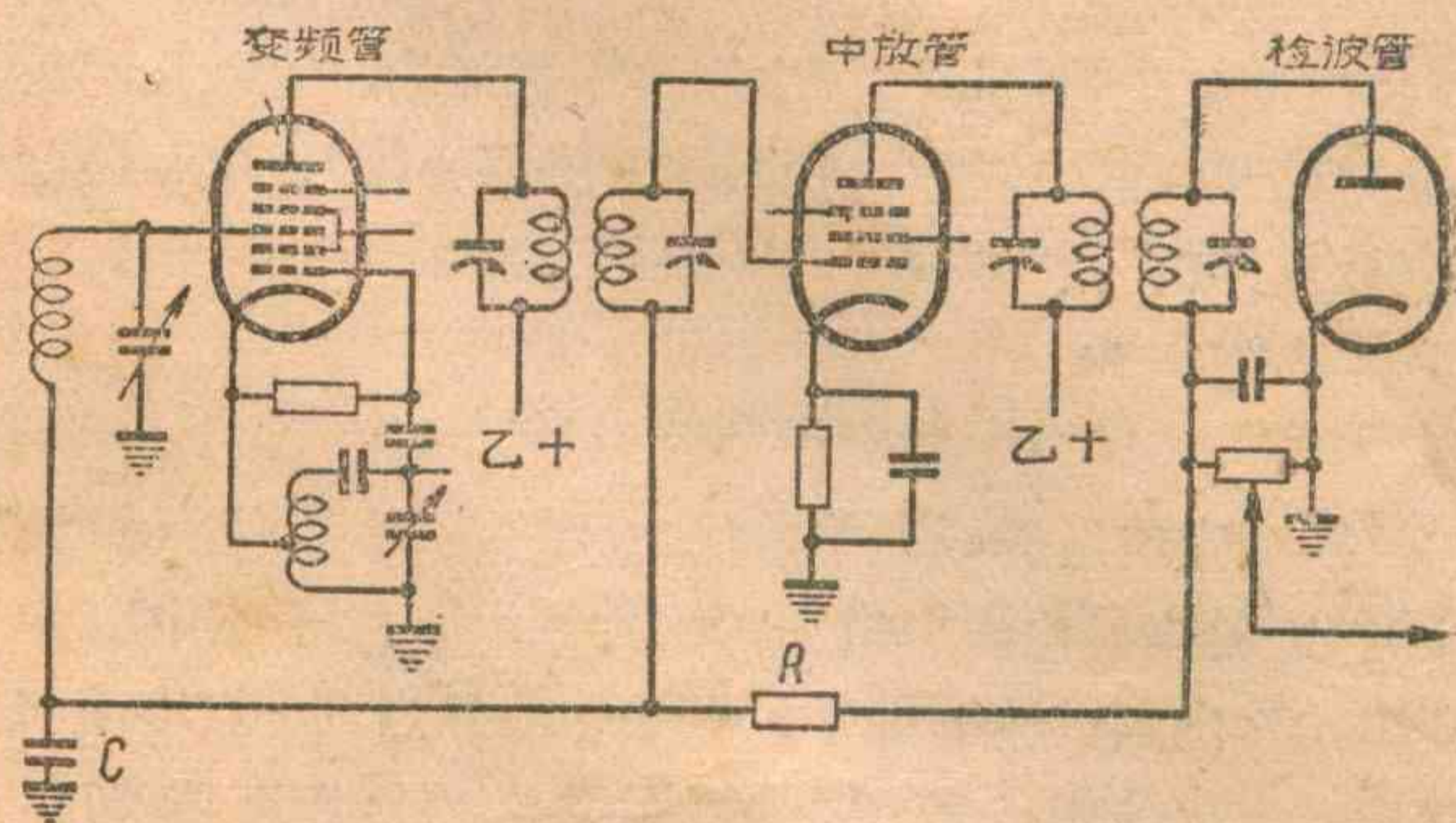
功率放大管陳舊後負荷電流減低，使用勵磁式揚聲器時鐵心磁力隨之低落，不單失真而且音輕；功率放大管陰極與燈絲之間漏電，也使聲音失真。都可用同一型號新功率管換上試試。

音頻電壓放大管與功率放大管間的交連電容器漏電，使高壓進入功率放大管柵極；音量開大時信號電壓超過柵負壓，聲音即失真。如漏電嚴重，不管音量大小都失真模糊。可用直流電壓表 200 伏一檔，測量功率放

大管柵極與乙負間；如有讀數就表示有漏電。

音頻電壓放大部分 音頻電壓放大管的柵極採用紙質電容器交連時，也能發生漏電，引起失真。可換用云母電容器。電壓放大管柵漏電阻阻值變得太大時，也能引起失真。可用同值電阻並聯試驗。電壓放大管屏極負荷電阻變值後，使屏壓嚴重低落，聲音失真。可測量負荷電阻阻值，如阻值較原設計數目相差太大，且屏壓過低時，即需換新。

檢波及自動音量控制部分 檢波管失效後聲音失真，甚或不能檢波，只可換用新管。



自動音量控制濾波電阻（圖中 R ）開路，使變頻和中頻放大管柵極開路，收音機聲音模糊難聽；可把圖中 C 短路，如聲音變好， R 就需要換新。有時 R 完好，而 C 漏電，收聽比較強大的電台信號時即容易過荷失真。用完好的同容量的電容器換上試試就可解決。

一部新安裝的收音機未經調整而發生失真時，如確定所用另件良好，那麼原因可能是：

1. 功率放大管的負荷阻抗與輸出變壓器初級繞圈不相匹配。輸出變壓器初級繞圈阻抗過大時，聲音發悶；過小則尖叫刺耳。可掉換輸出變壓器。

2. 檢波部分高頻傍路電容器，電壓放大管和功率放大管屏極傍路電容器的電容量太小時，聲音尖銳刺耳；太大又覺聲音悶塞沉厚。要用不同容量的電容器分別試驗，選用適合自己聽覺的。

3. 中頻變壓器調諧過於尖銳，也會使聲音失真。尤其在兩級中頻放大的收音機中，最易產生這種現象。必須重新調整中頻變壓器，使調幅的邊頻帶能夠完全通過中頻變壓器，聲音才能動聽。

當收音機選擇電台時，可變調諧電容器必須對準電台的頻率；才能音質良好。否則也能削去邊頻帶或把臨近電台頻帶夾入，聲音也會失真。

二極管檢波的失真

超外差式收音机里普遍采用的二極管檢波，由于这部分电路簡單，往往被誤認為無关重要。事实上，檢波器元件应用不当，会引起严重的失真。通常对于一个檢波器的設計，为了减少失真，是根据下面两个要求进行的：1、檢波器輸入电压不小于10伏；2、沒有显著的交流并联現象。对于第一个要求很容易滿足，因为超外差式收音机在接收本地电台时，輸入到檢波級的电压一般可达10—20伏；对于第2个要求就較困难。本文仅就交流并联現象的产生和避免加以說明。

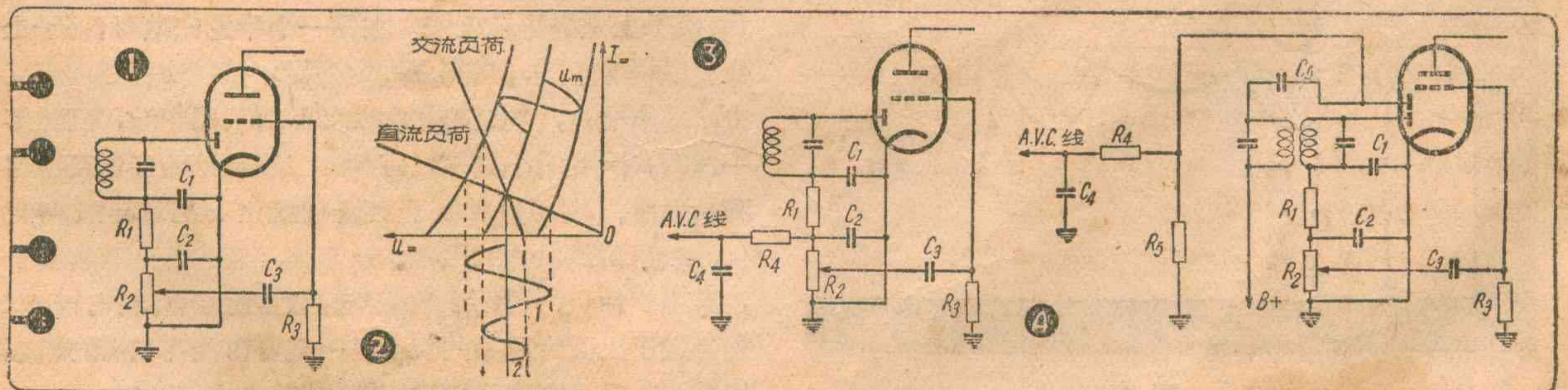
交流并联現象的产生是由于受到：1、电压放大管的柵極电阻；2、自动音量控制系統和3、調諧指示管的影响。事实上，要完全消除交流并联的影响是不可能的，我們能做的仅仅是尽量减少这种影响。

电压放大管柵極电阻的影响

圖1是一个最常見的二極管檢波电路，它的直流負荷是 R_1 和 R_2 的串联值。但是对音頻电压而言，电压放大管的柵極电阻 R_3 是和 R_2 并联着的，因为 C_3 的容抗在音頻时可忽略不計。当 R_2 （音量控制电位器）向上轉到最大值时， R_3 的并联作用最为显著。現在讓我們看一下交流并联是怎样产生失真的。圖2中的橫座标是檢波电压的直流分量 U_+ ，縱座标是檢波电流的直流分量 I_+ ， U_m 是輸入信号电压的振幅。从圖中可以看出，当無 R_3 并联影响时，檢波电压1的波形和輸入电压相同；当有 R_3 并联影响时，檢波器的負荷就是 R_1 加上 R_2 和 R_3 的并联值，負荷电阻减少。于是檢波电压的波形就像圖2中的2那样頂部被削平了，产生严重的失真。这种失真被称为“截断波幅畸变”。

按照理論計算，当 $R_{AC} = (0.8-0.9) R_{DC}$ 时可無截断波幅畸变，式中 R_{AC} 是交流負荷电阻，即圖1中 R_1 加 R_2 和 R_3 的并联值； R_{DC} 是直流負荷电阻，即 R_1 加 R_2 之和。通常 R_1 为50千欧， R_2 为500千欧， R_3 不大于1兆欧，因此 R_2 轉到接近最大值时， R_3 的并联作用显著，失真严重。

减少柵極电阻的影响，有下面两种方法：



1. 采用高放大系数的电子管应用柵漏偏压， R_3 可用到10兆欧，于是 R_3 的并联作用就相对地减小了。

2. 將低頻放大部分的放大倍数設計得高一些，这样可使 R_2 轉在較小的位置而减少并联的影响。当 R_2 轉到最大位置的 $\frac{1}{2}$ 处，这种失真是可以忽略的。

自动音量控制系統的影响

圖3是一个最簡單的自动音量控制电路，較圖1的电路多了一个 R_4 和 C_4 。由于 C_4 的容量很大，对音頻的容抗很小可以忽略，于是在音頻时和 R_2 并联的不仅是 R_3 还有 R_4 ，而且 R_2 不論轉到何处， R_4 的并联作用始終很显著，它对失真的影响較 R_3 的影响更大。測試証明，当 R_2 为500千欧， R_4 为1兆欧时，輸入电压在音頻400週100%調幅时，失真达23%，这个数值还只是 R_4 单独的影响，若把 R_3 的影响考虑进去，失真更大。由此可見，檢波器的失真問題是不容忽視的。

在应用双二極管作檢波时，可將一个兩極管作檢波，另一个二極管作自动音量控制电压整流，將这一个二極管的屏極接到中頻变压器的初級如圖4，这样的接法可使自动音量控制系統的元件不对 R_2 發生并联作用，从而减少失真。当然 R_4 和 R_5 还会从初級反射到次級，但这个影响很小，可以忽略。不过注意，这样接时 C_5 的絕緣必須良好，否則有損坏电子管之虞。圖4的电路和一般延迟式自动音量控制电路相仿，不过延迟电压为零。

調諧指示管的影响

在电路里接入調諧指示管（电眼），也將产生交流并联現象使失真增大。如果“电眼”管的柵極接在 R_1 的上端，必須串联一个2兆欧的电阻，以减少失真，或者將柵極接在 R_4 的自动音量控制負压上。但要注意，采用延迟式自动音量控制时，就不能这样接法，因为当輸入信号电压小于延迟电压时，沒有自动音量控制負压，电眼不發生作用。
(穆千圻編写)

超声波应用的实验

張鼎昌

最近我做了一架超声波换能器，并作了一些简单的超声波应用试验，觉得很有趣。现在把它写在下面，以供大家参考。

超声波换能器实际上由一部超声波振荡器和一个

格，制作不当或不够仔细，会使振子振动时的振幅过小或不起振动，可以说它是整个机件制作成败的关键。下面就这方面加以说明。

要加强振子的磁场

如果仅仅用一个线圈和镍棒或镍片做成振子，这样在共振时，它的振幅是不大的。因为一个交变（振荡）电流 I 在一个长度为 a 的振子上产生励磁时，它的磁场方向和大小是依交变电流作相应的变化的。镍有负的磁伸缩效应，即它在逐渐加强的磁场内，它的长度会愈形缩短，并且和所加磁场的极性无关。显然这时振子在交变电流的每一个半週便缩短一次，等于依振荡器频率的倍频振动，振幅不大（图2）。为了得到较大的振幅，一定

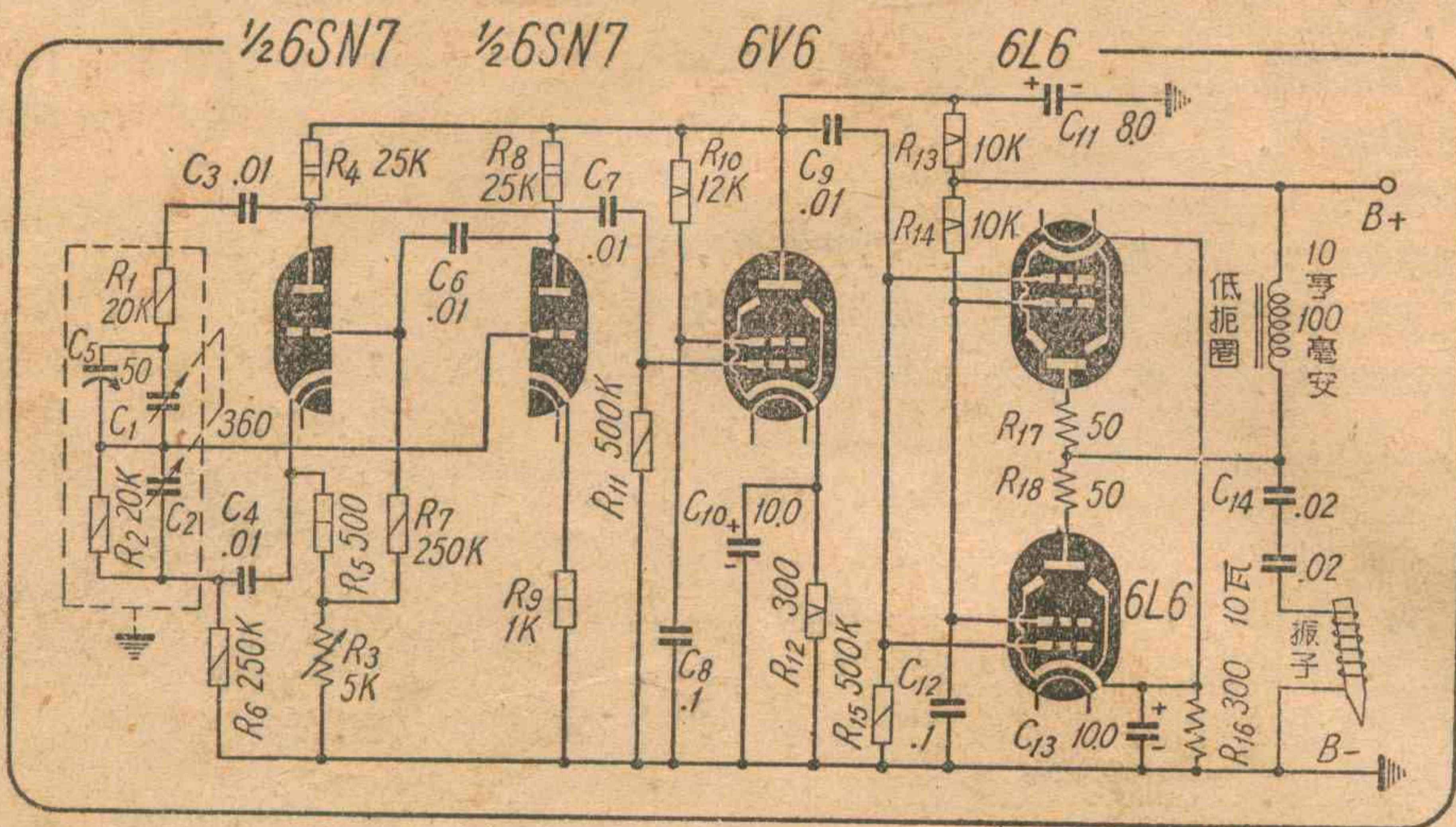


图 1

“振子”所组成。当振子线圈（图1）里放入各种长度不同的磁性材料，像镍棒或镍片后，只要它们的自然频率和振荡器产生的频率取得一致，就可得到共振，使它们随着振荡频率伸缩振动，把电振动变换成机械振动。

制作超声频率换能器的关键

这部机器用 6SN7 作阻容振荡器，6V6 作第一级放大，两只 6L6 并联作第二级放大，目的是想使输出功率较大。调节电位器 R_3 可以得到振荡最好的一点，调节双连电容器 C_1 、 C_2 可使振荡频率在 15000—100000 週内变动，以配合振子的自然频率。这部分的机件制作容易，也没有什么特点。但振子部分由于要求比较严

要在振子上加一个方向不变的固定磁场，使振子磁场只能作单向强弱的变化。

当振子加上一个方向不变而强度和交变磁场振幅相等的固定磁场后，振子上磁场的变化便如虚线曲线（图3）所示。在第一週开始的 $\frac{1}{4}$ 週时，振子上固定磁场和交变磁场同向相加，振子上磁场达最大值；在第一个半週完成时，振子上交变磁场等于零，只剩下固定磁场；接着交变磁场向反方向逐渐增加，固定磁场和交变磁场反向相减，到达第一週的 $\frac{3}{4}$ 週时减小到零；直到第二週开始的 $\frac{1}{4}$ 週又增加到最大值。所以这时振子上磁场变化只有单向强弱变化，振子得到最大的振幅。这里要注意的是：不让振子达到磁饱和点，否则它的磁伸缩效应将显著减弱。所以加到振子上固定磁场的大小，一定要和交变磁场的振幅相等，并且当和交变磁场极性相同时，不超过振子的磁

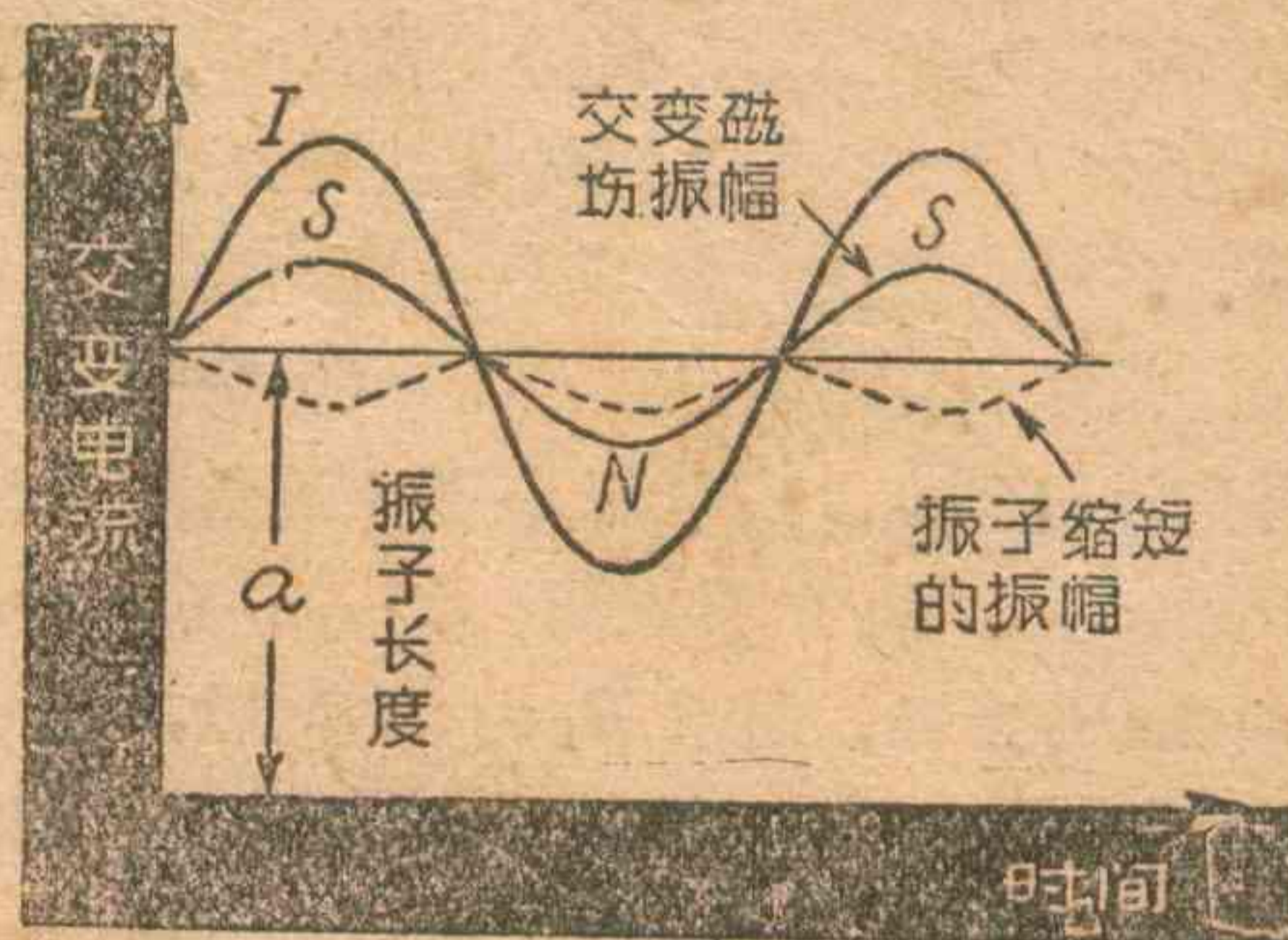


图 2

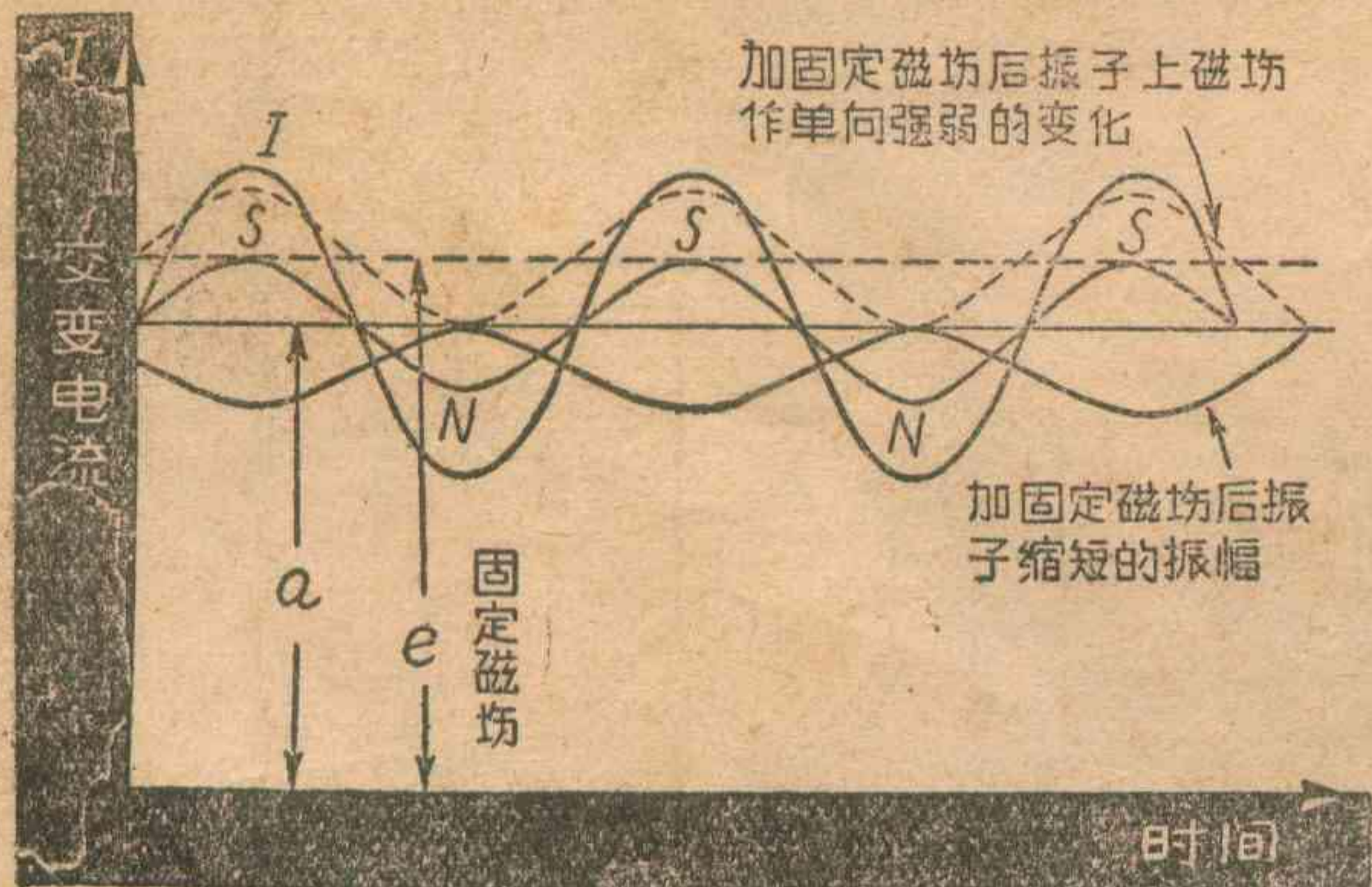


图 3

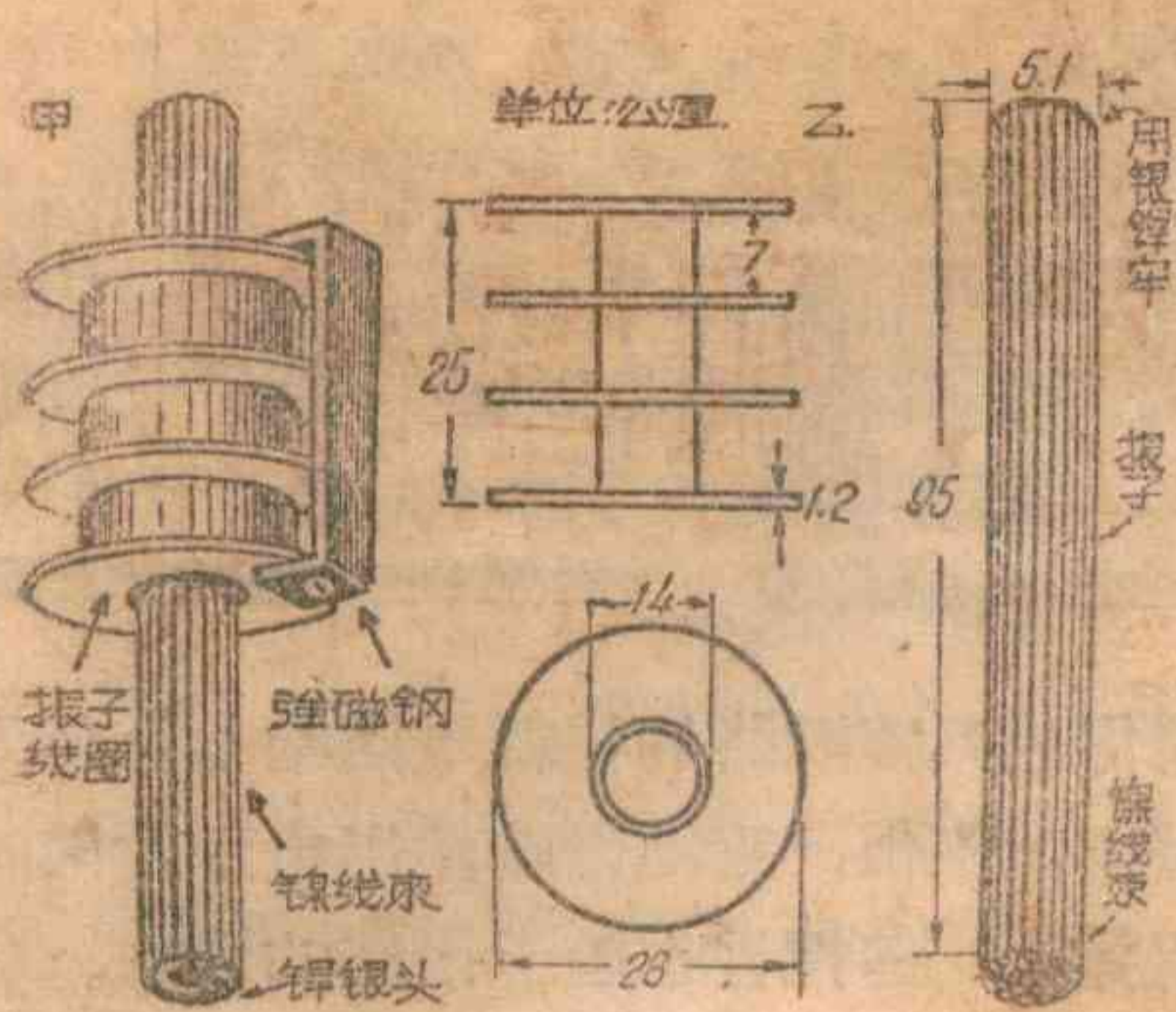


圖 4

得到大小适当的固定磁場。

振子和振子线圈的制作

振子和振子线圈的制法見圖 4。由于镍棒难找，振子是用直径 1.25 公厘长 95 公厘的镍线做成，它的自然频率约在 20000 週左右，用 20 根同样直径和长度的镍线併成一束，一端用银焊焊牢。焊时要注意只能焊着镍线的表面，絕不能使银渗入镍束的里面，并且也不能使银层焊得太厚，否則会影响振子的振幅和自然频率的。镍线併成一束后，它的自然频率仍决定于每根镍线的自然频率，所以镍线要拉得平直，长度和直径也必须完全一致，才能使振子共振时，每一根镍线都起到共振，發揮最大效率。如果能找到合适的镍棒、镍片或镍管等来做振子，这部分的工作也就很簡單了。

振子线圈是用中規 0.28 号 (相当于 32 号) 漆包线在 14 公厘直径的膠管上分三层繞制，共 1200 圈。繞好后用絕緣漆浸透烘干。

由于振子在共振时每一根镍线都起共振作用，所以不能过紧地插入线圈管中。圖 4 乙中线圈管的內径比振子的直径略大，可用一条 15 公厘宽的軟紙条卷在振子的中央，再把它插进线圈管，使振子在管中稍微用力时就可抽动。

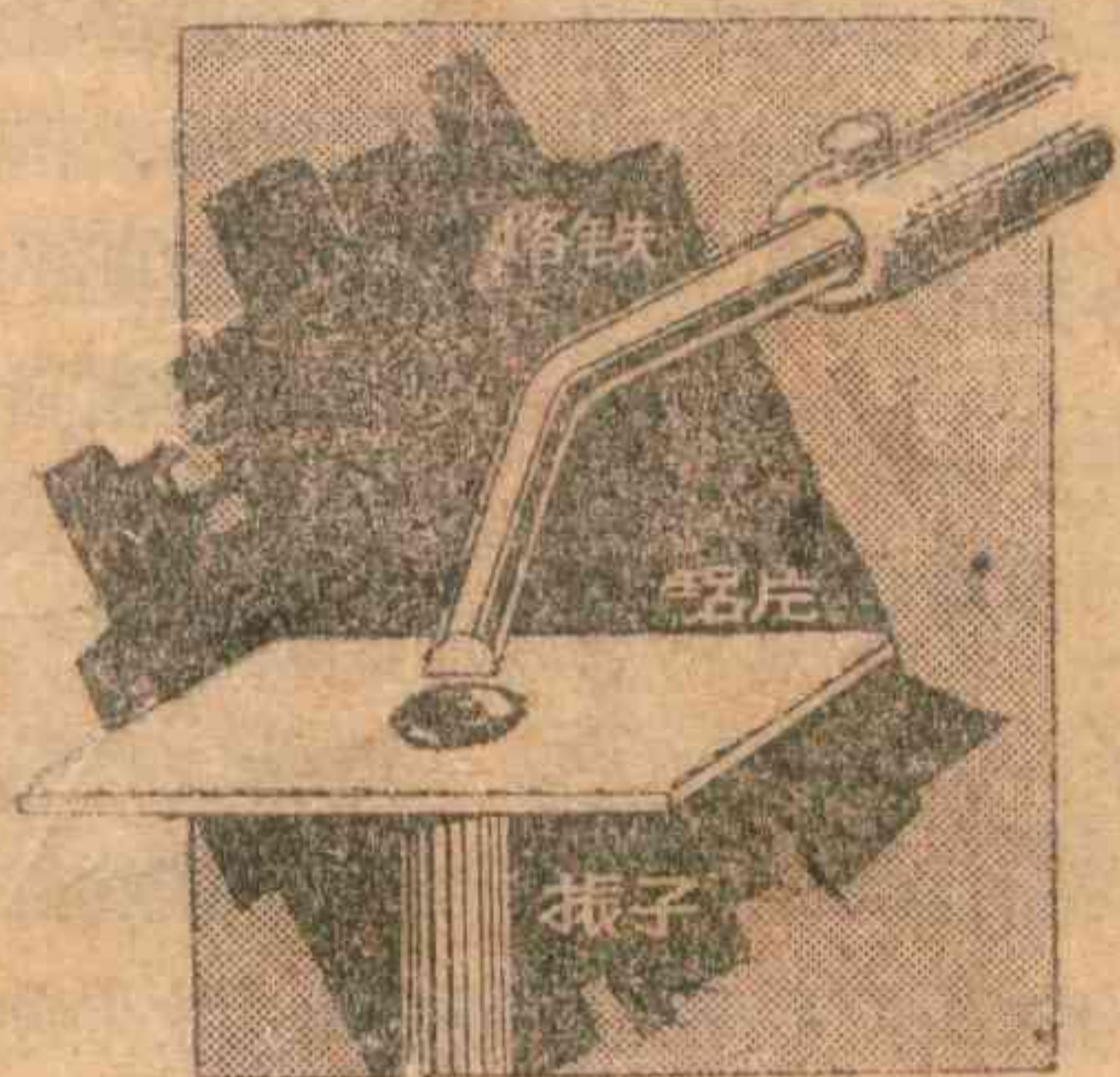


圖 5

实验情况

振子和振子线圈做好后，加上固定磁場，我們便可以做不少有趣的实验。当振盪器調节到使振子产生共振时，可以听到一种輕微的嘶嘶声，这时如果把手指触及振子的任一端，使会感到一种特殊的滑膩感。如果把一滴水滴到振子银焊的一端，水滴会很快的变成細霧噴散掉；如果把一个坏电灯泡，拆去里面的鎢絲架，放进一些細玻璃屑 (不能太多)，把灯泡輕輕的放在振子的一

飽和点。

振子上所加的固定磁場，可照圖 4 甲在线圈管上加裝一塊强磁鉄的方法取得。調整磁鉄和振子间的距离，可

端，灯泡內的玻璃屑便会像噴泉一样的跳躍起来。利用这一現象，可大致估計振子振幅的大小，来調整固定磁場强度和振盪器输出功率。用这方法来观察振子的振动很灵敏，即使振幅很小，也可看到玻璃屑輕微的跳动。

鐳鋁 超声頻鐳鋁设备的裝置比較复杂，但我們用上面的簡單裝置，也可以有效的鐳接小件的鋁件。如果鋁片厚度在 0.4 公厘以下，可用圖 5 的方法来鐳。先把鋁片輕放在振子上，在鐳接处放上些錫，再用烙鉄加热使錫熔化，錫便和鋁片鐳合；

如果慢慢的使鋁片在振子和烙鉄間移动，可以使整个鋁片都鍍上一層錫。在鐳較厚的鋁件时，可用酒精灯在鐳件下面加热，使放在鐳接处的錫熔化，然后把振子的一端在熔錫处輕輕磨擦，同样可以使鋁件鐳牢。鐳錫一定要用純錫或含錫 10% 的錫鋅合金。

鑽洞 在振子的一端鐳上一根金屬錐体 (如圖 6)，还可以做一些在玻璃上鑽洞的实验。加鐳的金屬錐体，它的自然频率要和振子的自然频率一样，才能使錐体产生共振，使振子的全部能量都集中到錐体的尖端。錐体材料可用直径和振子相仿的圓銅梗，比振子略長。錐体要做得准确，它的尖端要恰在銅梗的圓心上，錐面也要求非常平直。錐体做好后用电鐳鐳在振子的一端，鐳时要注意錐体和振子都在同一直线上。測定錐体的共振点时，可先測定振子在未鐳錐体时的振动频率。例如振子

振幅最大时 C_1 、 C_2 刻度盤的讀数为 20，加鐳錐体后，振幅减小，共振点偏移到频率較低处 (即 C_1 、 C_2 要旋进，刻度盤讀数加大)，說明錐体長了，要用銼刀銼短一些，这样一点点試驗直到共振点和振子未鐳錐体时一样 (C_1 、 C_2 的讀数 仍为 20) 为止。如果鐳上錐体后共振点偏移到較高处，說明錐体短了，只有拆下来重做 (試驗时錐体和振子可用錫鐳)。如果

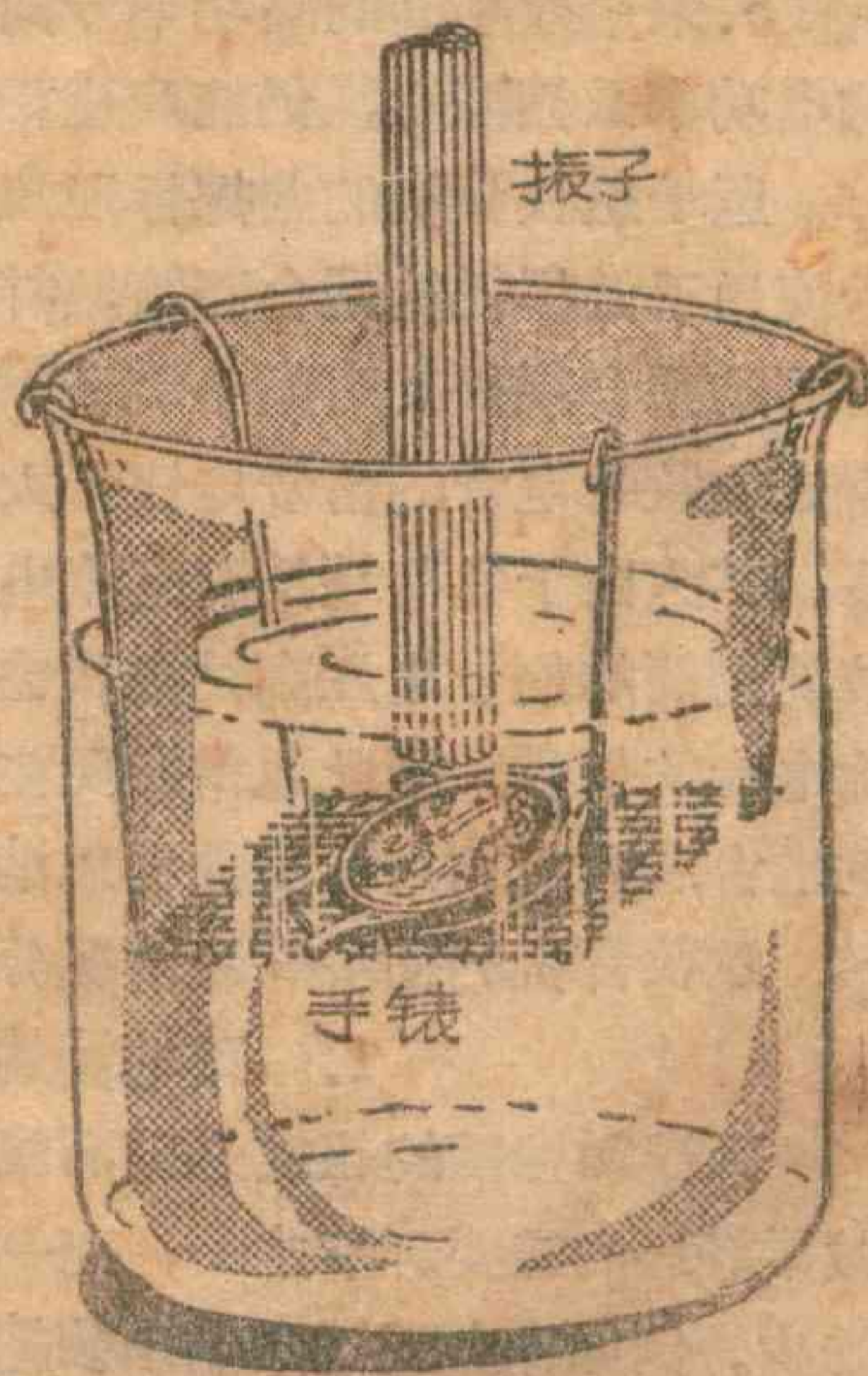
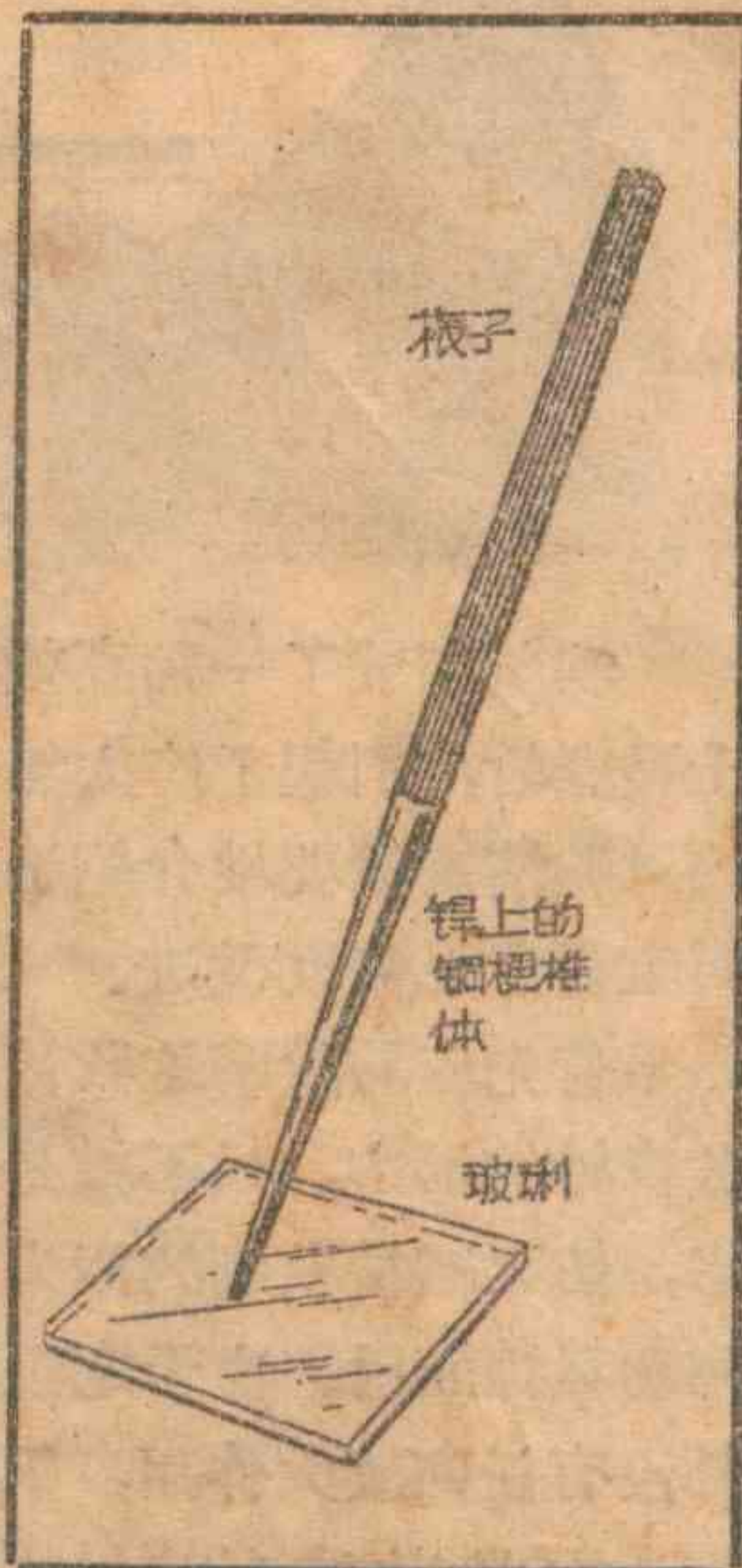
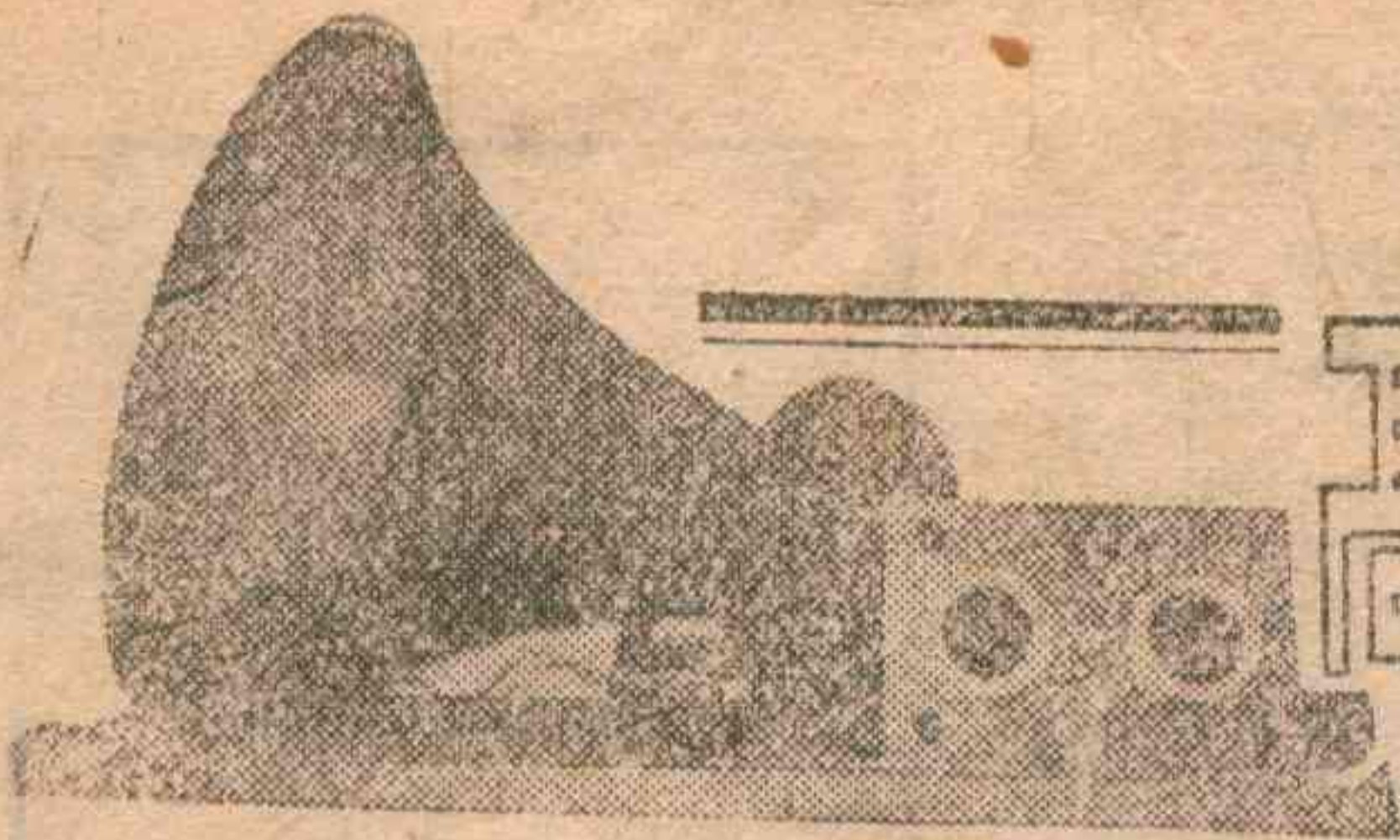


圖 7

(下接第 32 頁)



高效率矿石收音机的试制

陈宪文

我试制成了一种高效率矿石机，当这个消息在报纸上发表后，引起了广大无线电爱好者的兴趣，现将原始的试验情况摘要地介绍于后，供爱好者的参考，并希提出宝贵意见帮助改进。

首先应该说明这收音机的效果所以较好，并没有什么奇妙的地方，只不过是从能量损耗观点上作了一些考虑，使天线接收到的极为微弱的高频电能加以较好地利用和发挥而已。由于它没有其它的任何能量来源，所以并没有任何放大作用，仅仅是依靠提高本身效率的办法，使喇叭发出的音量达到满意地便于欣赏的程度。这里提高效率的措施是：

1. 天地线的安装比较合理，使这一系统的损耗电阻降低，从而提高了天线线圈的端电压。
2. 天线回路和检波负荷回路对调谐回路有较好的阻抗匹配，有利于最大功率的传输。
3. 回路中采用高Q值（品质因数）的元件，使回路中的能量损耗减小。
4. 检波器采用质量较好的矿石，正向电阻值约200欧左右，逆向电阻最好状态可达0.4兆欧（特性和晶体管相似），使检波器本身的能量损耗大为减小。
5. 采用效率高的高功率号筒喇叭，因此输入到喇叭的电功率虽极微小，仍能产生相当大的音量。

至于这收音机的选择性所以较好的原因，第一是由于使用了低损耗的耦合回路，并且次级线圈和天地线圈之间的耦合很松又有两个调谐，这样便可使输入到检波器去的收听电台的信号电压远大于干扰电台的信号电压。其次由于负荷端接有直流电阻很高的低频扼流圈，能使需要的信号电压高达数伏之多，其偏压足以截止干扰电台的信号。因此通常出现在一般矿石机里频率靠近的电台所发生的夹音现象得以消除。

这收音机的初步试验情况分为以下八部分来说明：

1. 天地线的安装

天线和地线的组成是矿石机能量的发源地，是收音效果好坏的重要环节之一，而一般则对此马虎的多注意的少。例如许多天线两端未装绝缘子，导线用很细的镀锌铁丝（铅丝），引入线随意弯折并接触建筑物。地线则用细铅丝往地下一插或埋得不深，也不用接地电极等

等。这一切都将促成天线回路的损耗电阻增加，使天线线圈的端电压减小，不但严重地影响输出电压，同时由于电路中的电阻过大，选择性也趋于很坏的状态。

本机因限于环境，天线安装情况如下：型式是Γ式，水平部分长约26公尺，两端用75公厘长玻璃绝缘子悬起，距地面高约10公尺（读者试验时不妨再加长加高，效果更好）。天线下面大部分是树木和建筑物，水平部分和树、建筑物的最近距离约4公尺。天线是用0.25

公厘的废漆包线（从烧坏的变压器里拆出的）49股绞成。天线引入线用瓷质高脚绝缘子支起，尽量使和建筑物远离，引入途中没有弯折。引入线的末端装有天地线闸刀，以防夏季雷击的危险。闸刀引入地下的接线也很直，为的是有利于雷电冲击电流的通路。

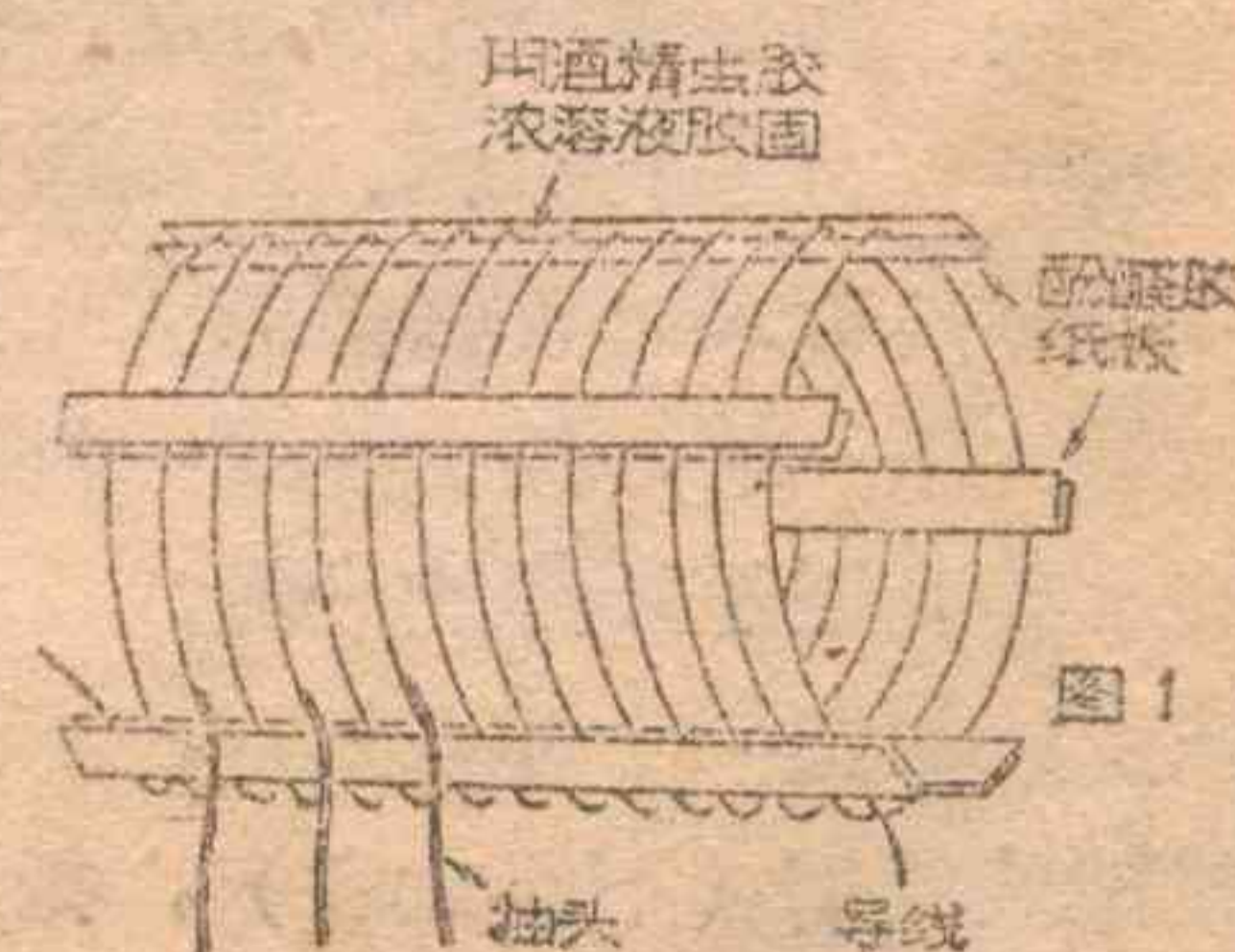
这里必须说明，矿石机的地线非常重要，因为它不但和收音有关，更重要的是在没有高大建筑物（带有避雷针）的农村，高大的天线很易遭到雷击。地线如果装得不好，就不易保证雷击时的安全，这一点希农村的爱好者特别注意。

地线的好坏决定于地线接地电阻的大小，接地电阻愈小，效果愈好。

地线的接地电极固然用专用的碳质电极（交电公司有售）较好，但价格太贵，可用其它代用品，例如废大圆电池（6号电池）的炭棒、废牙膏的铅管、废电缆皮以及其它比较不易腐蚀的金属板或管。其中以前两种较好，不致于日久腐蚀而增加接地电阻。用电池炭棒和牙膏管应注意，由于每个面积太小，必须用多个并联使用，才能有足够的接地面积。

地线埋设时除采用增加接地的面积，加入碎木炭，埋得深来减小接地电阻外，如能沿着天线投影，每隔一定距离埋入一组，再将几组并联在一起引入使用，效果更好。

目前我所用的地线共埋了6组，其中接地电极有电池炭棒、牙膏管、粗铜线等，总面积约0.4平方公尺，埋入的深度



编者按：自从人民日报刊登了陈宪文试制不用电的收音机成功的消息后，本刊曾接到许多读者的来信和电话询问，这里特发表陈宪文同志的文章以代答复。本文说明了矿石机提高效率的几个途径，其中如天地线的制作、高品质因数线圈的绕制、矿石的选择、扬声器的改装，虽然所介绍的方法不一定是广大的无线电爱好者所都能办到的，但如依这些原理改善自己的矿石机也是能得到很好的效果的。读者们可按自己的情况和能购得的材料试制。

自1—2公尺不等。接地电阻在去年夏季新埋时只有2欧，现在已增大到5欧左右。这里应当说明一点，利用自来水管、暖气管、电灯线的地线来代替埋设的地线。效果都不太好，希望在都市的爱好者注意。其次在钢骨建筑物附近装设天线，效果也很坏。

2. 线圈的绕制

要使回路中的能量损耗减小，除天地线应该安装得合理外，回路中元件的损耗当然也不可忽视，因此高Q值的线圈和电容器便成为这架收音机必不可少的元件了。

一般矿石机用的线圈，Q值都不是很高的，纸管式的较好，也仅约100左右，小型的美通338-A和338-B则更小，只有40左右。因此成品线圈不太合用，必须设法自绕，以减小线圈的介质损耗和导体的损耗，我自制的线圈损耗很小，在频率为1500千周时，Q值有545之多（用RFT161型Q表），比一般线圈的效果要好。

这是一种单层间绕的圆柱形线圈（图1），共需两个（ L_1 和 L_2 ），但抽头不同。线圈是装在酚醛胶纸条组成的线圈架上每个绕60圈，线圈直径是100公厘，导线是0.8公厘直径的软铜裸线，绕制顺序如下。

线圈的绕制 先找一个直径近似100公厘的圆柱形物体做线圈的胎，在该物体外面撒上滑石粉（为了脱胎容易）并卷上两层牛皮纸。再将预先剪好的宽10公厘，长130公厘，厚0.5公厘的酚醛胶纸条5条，用六七个捆紫用的橡皮圈均匀地把它捆牢在圆胎的周围，作为线圈支架的一半（图2）。

为了线圈绕完后容易脱胎起见，可在上面5条胶纸条中间的任意地方再插入一条，等脱胎时将这条抽出，使中间比较松动，圆胎自易取出，否则便很困难。当线圈支架胶纸条捆紧以后便可开始绕线。为了得到间绕，

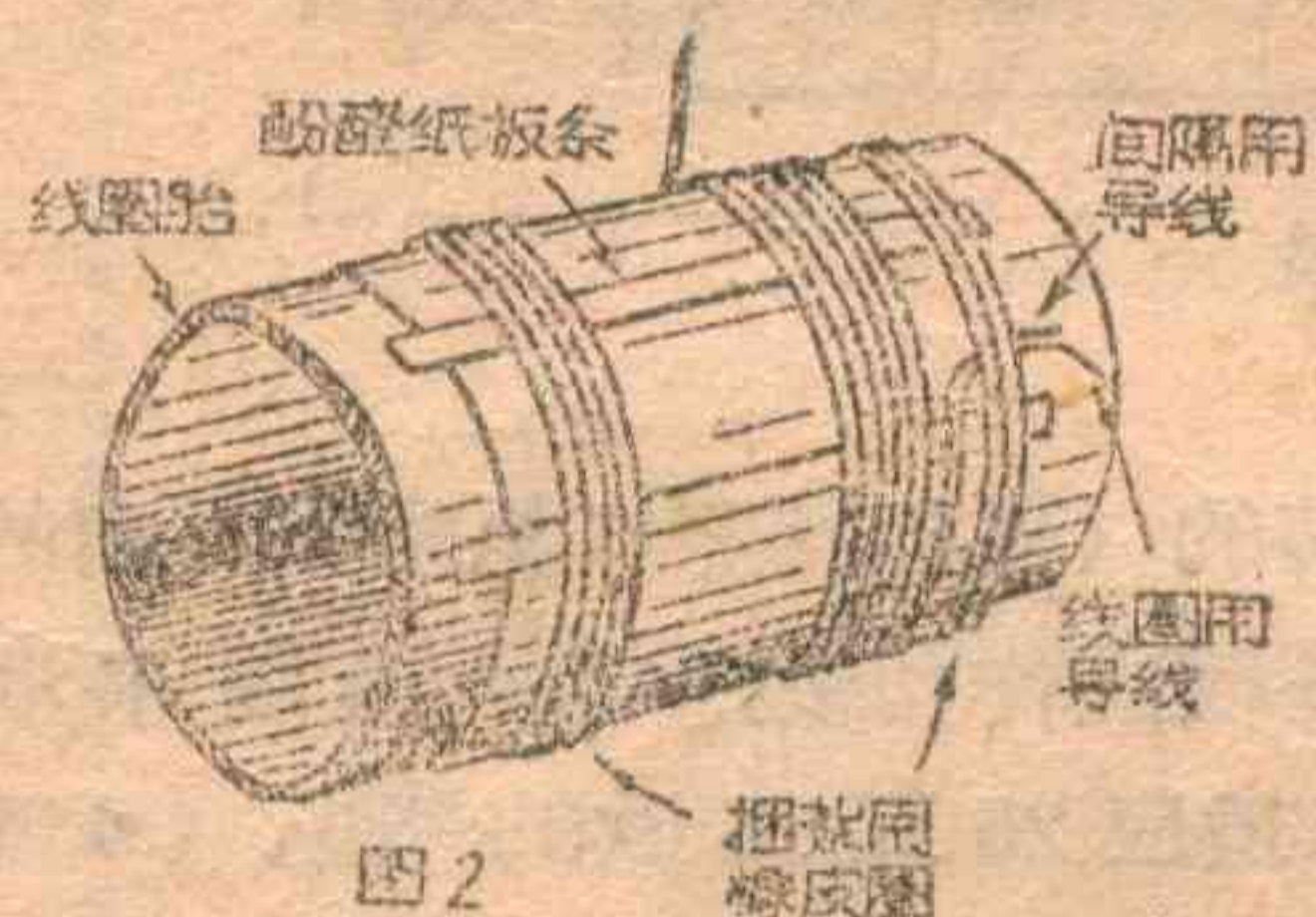


图2

绕线时必须另用一根导线和线圈的导线一起并绕，见图2，待绕完后再将这根作为间隔用的导线松脱取去，即得完整均匀的间绕线圈。但须注意，这时导线和线圈架间尚未进行胶固，极易松动移位，所以必须很仔细地使间隔导线缓缓松脱，否则极易影响原有的均匀间隔度。当间隔用的导线取下后，在原来5条胶纸条的外面再加5条，并用橡皮圈捆紧。目的是使两片胶纸条分里外两面把线圈的导线夹紧，使它不致松脱。然后用酒精虫胶（俗称漆片，颜料店有售）的浓溶液将导线和支架胶固，等它们确实牢固后，再将刚才多加的一片胶纸条用力抽出，这时再将线圈从胎上取下。

线圈的抽头 此处抽头工作比较简单，因导线是裸铜线，只要在需要抽头的圈数上焊出几公分长的接引线就

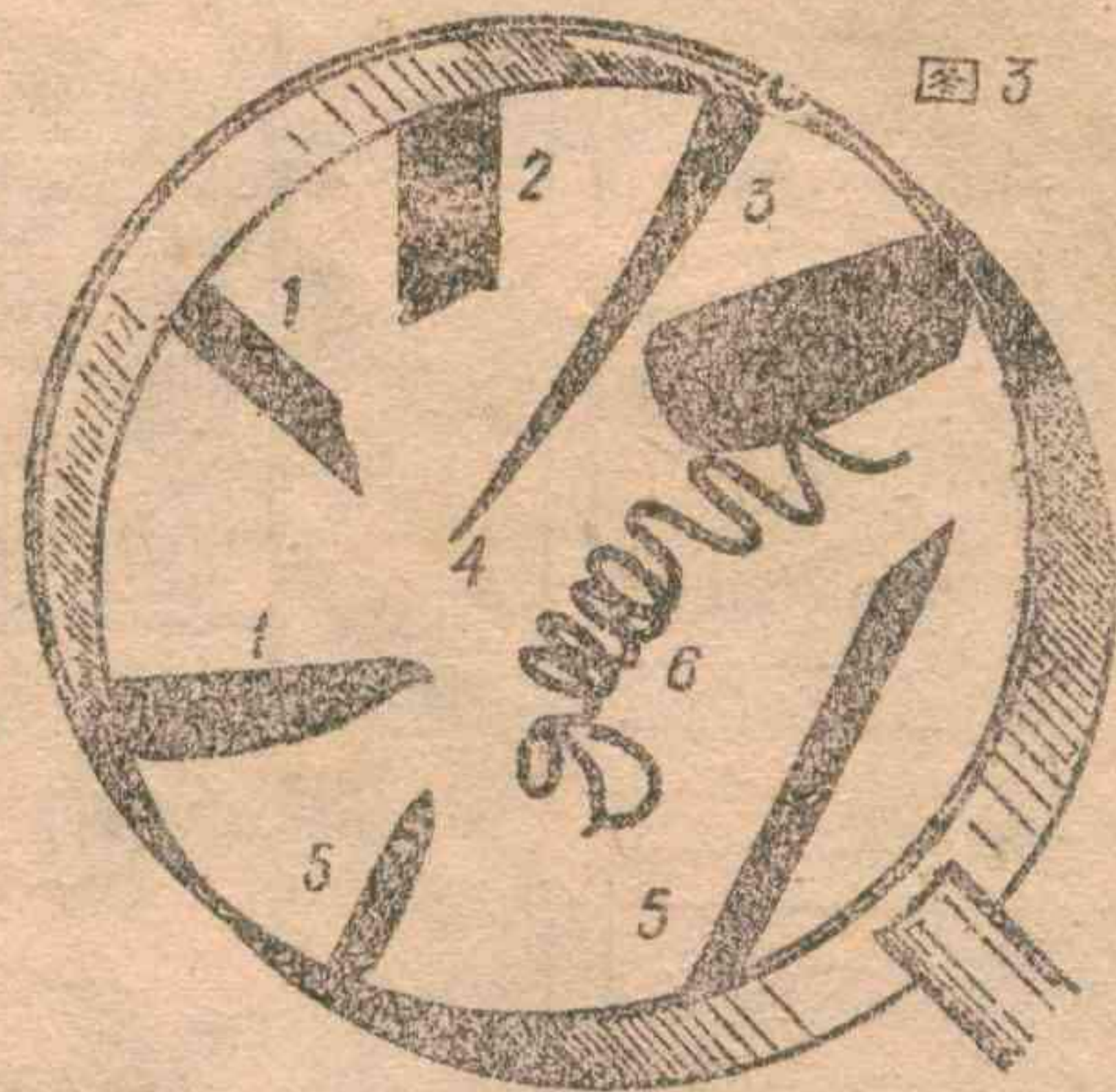


图3

1. 剪去的线圈电阻丝
2. 原来触针
3. 电镀加工光亮的录音钢丝
4. $\phi = 1/100$ 公厘
5. 剪去的录音钢丝
6. 小电珠钨丝(1.5安)

以后，可用万能胶固在约1公分厚的圆木板上（见图6），以使用小木螺钉将它装牢在底板上。

3. 可变电容器的选择

一般矿石机为了缩小体积和节省成本，多采用固体介质的可变电容器，可是这种电容器的介质损耗很大（与空气湿度有关）。为此本机采用Q值为1300的（较固体介质大5—10倍左右）空气介质可变电容器。国产空气介质可变电容器的Q值，一般都在1000以上，都可应用，但旧的空气介质电容器，由于附有尘土油污，常使介质损耗增大，影响收音机的效率。

4. 矿石的选择和加工

市售矿石的质量差别很大，正向电阻常在几千欧甚至几万欧，逆向电阻仅几倍于正向电阻，必须耐心的加以挑选。活动矿石比固定矿石好，因为固定矿石即使挑选到和晶体二极管的特性相似（按林坤厂的经验，大约几千个里会遇到一个），由于它的特性并不稳定，常易变动，反不如用活动矿石倒能经常调整到最响亮的地方。

挑选矿石的方法，一般是测量它的正向和逆向电阻的比值，可用电压不高的万能表放在电阻档来量。对活动矿石应多测几点才比较可靠。根据经验，一般比值应在几十以上才好用，我现用的矿石可调到100以上，最好时可超过200。正向电阻变化在150—800欧之间。

市售矿石除了要挑选外，它的触针做得也不够好，例如触针尖端断面积较大，弹簧不够柔软。而矿石的阻档层面积可能极小，所需压力不大，所以我在业余条件下自制了几种触针，见图3（比实物放大300倍）。其中以录音钢丝经电蚀加工后做成的触针比较满意，调整比较容易，灵敏度较前增加。由于能调到更好的状态，输出也有所提高。用电蚀加工尖端可做得比照片上还细，但可能由于压力过小，特性

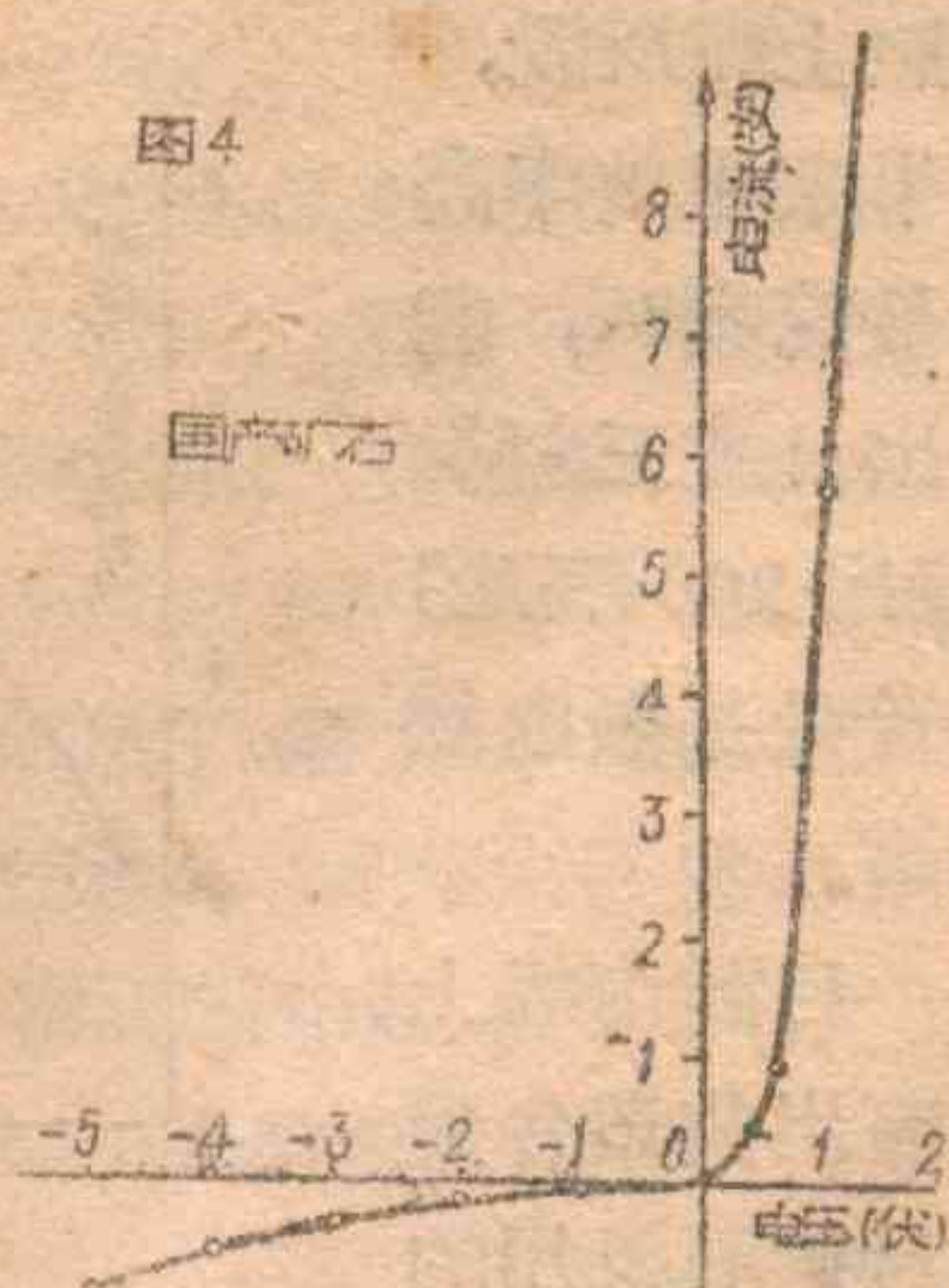
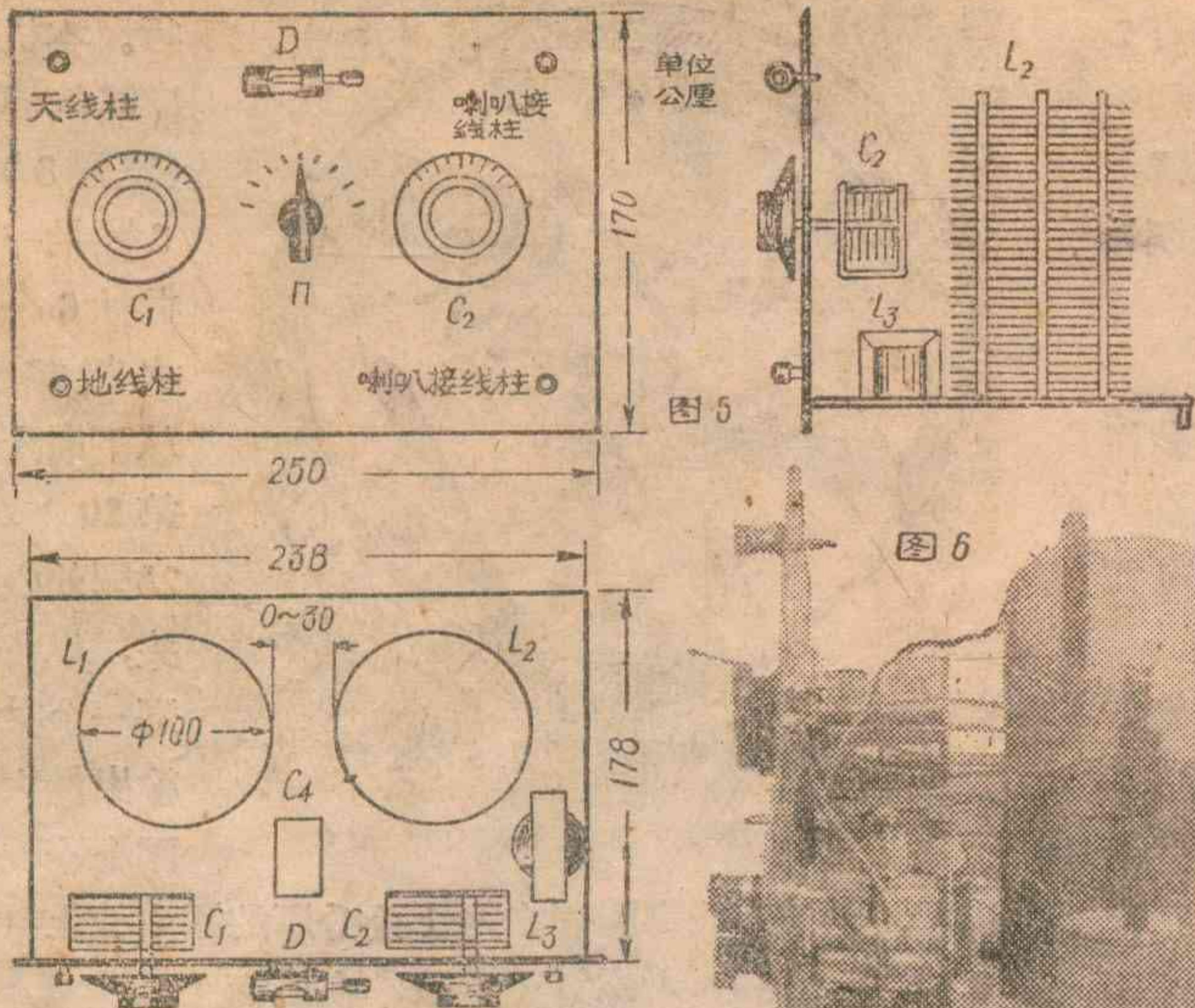


图4

国产石



不太稳定。同时尖端过细也容易损坏。我认为有0.02公厘的尖端较好。改善后矿石的伏安特性曲线如图4所示。

这里必须说明，每当调整一下活动矿石的触针，就可以作出一根特性曲线，所以图4曲线仅是最易碰到的（能使本机工作的），但并非是最好的特性，它的正向和逆向电阻的比值约在30左右。

5. 要采用效率很高的喇叭

前面作的一系列提高效率的措施，虽然对输出功率有所提高，但天线输入功率毕竟是极为有限的（以微瓦计算），送到喇叭的也就更小了。因此，在接收过程的最后阶段，把电能转变到声能过程中的效率问题，在这里显得非常重要了。

一般纸盆式喇叭的电声转换效率可能只有0.1%左右（上海电讯器材公司无线电研究所非正式资料），号筒式喇叭可能达25%。那末要使这两种喇叭发出同样的音量，输入的电功率显然相差达250倍之多。

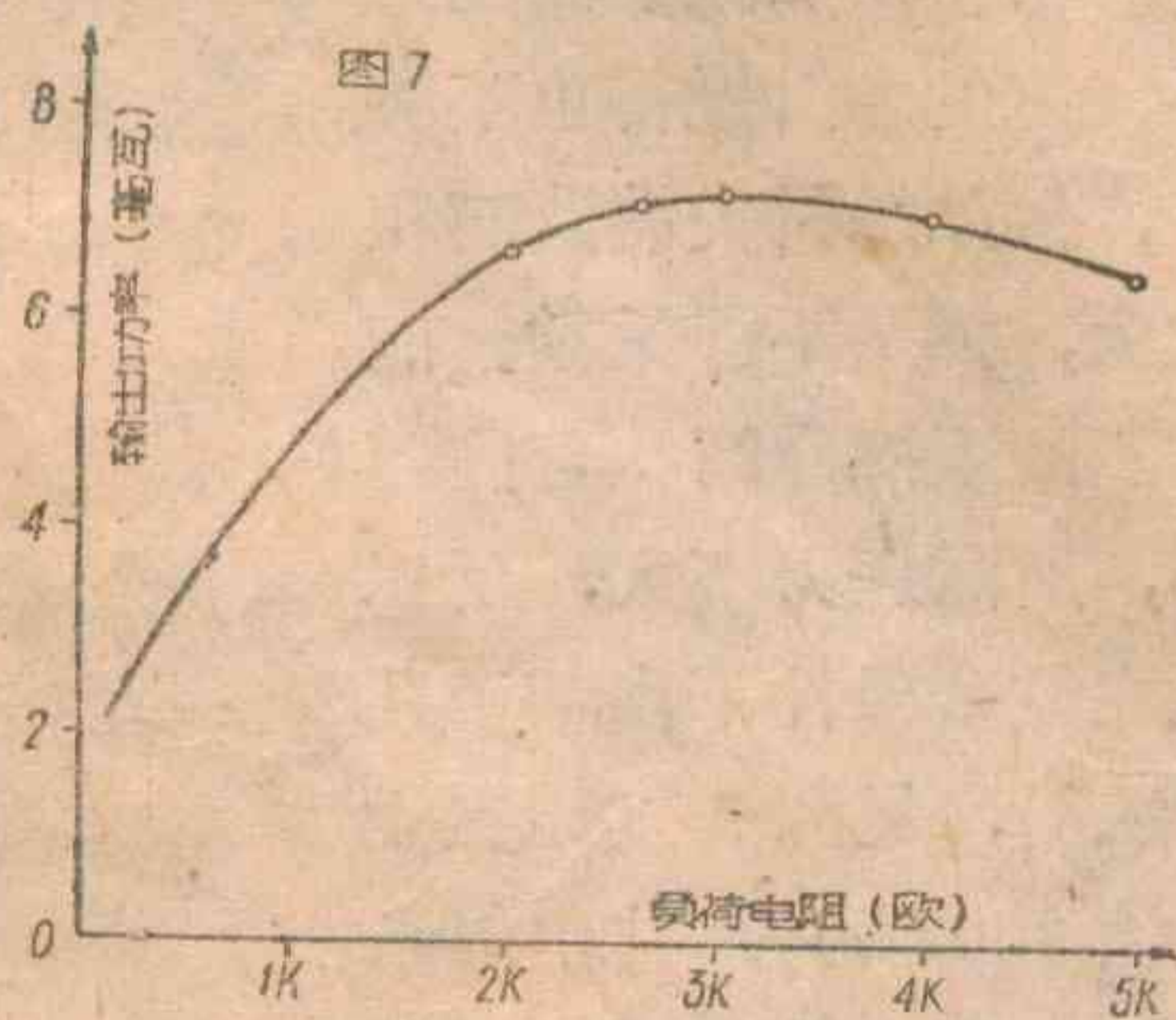
现在从喇叭的效率问题上，便很容易解答爱好者的疑问——没有外电源的矿石机，如何能这样响？根据试验，在北京近郊，这架矿石机的输出功率能达几个毫瓦。按照上面所说，

如果采用效率高的号筒喇叭，能发出日式三灯机（输出200毫瓦）的音量是很自然的事。

目前市场上没有出售适合于这种矿石机用的

喇叭，还只能用其它现成的喇叭来试验，功率大的25瓦号筒喇叭声音比较最响。

我也用普通效率较好的纸盆喇叭改装成号筒喇叭试



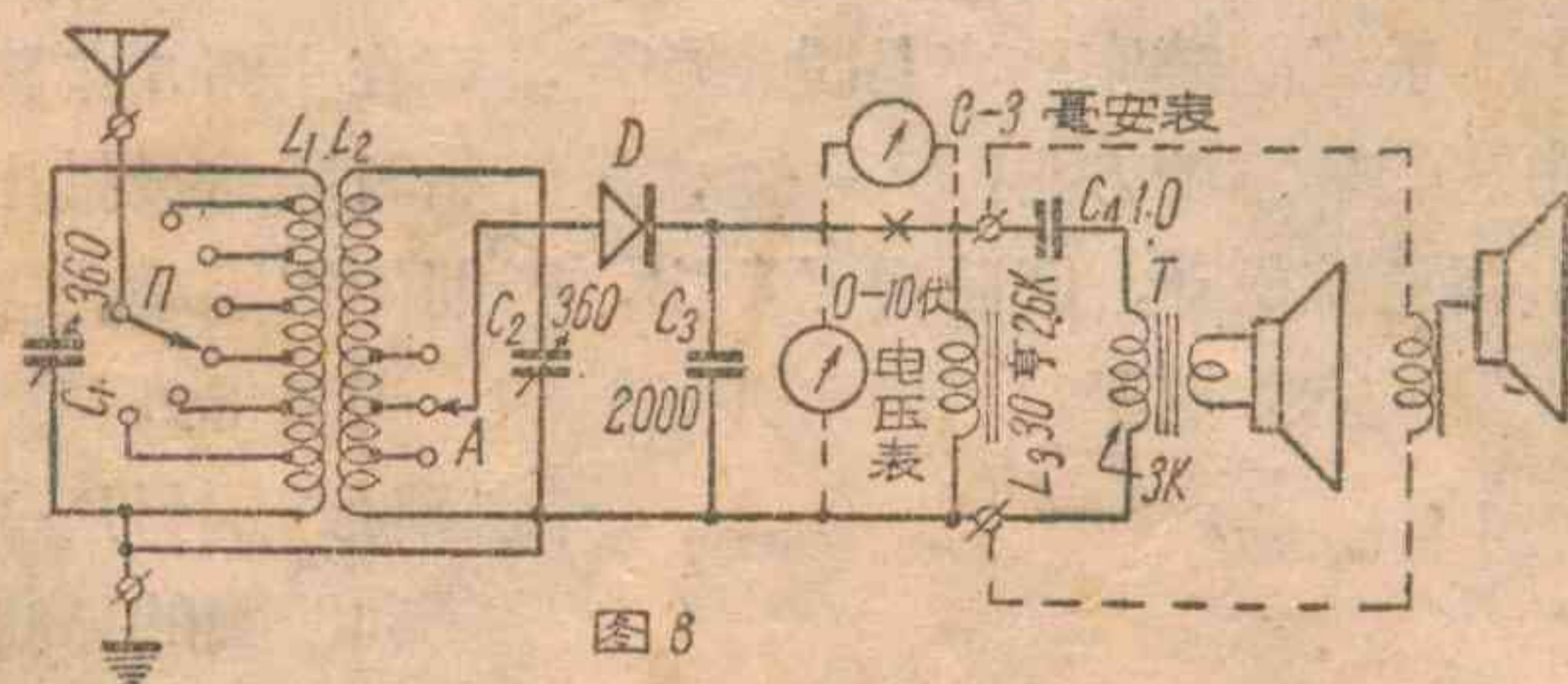
过（在纸盆前端加了一根长52公分，出口处直径48公分的大喇叭管，见标题照片中的喇叭），音量虽比不上25瓦的，但也还能令人满意。用大喇叭管试过的有三种喇叭比较好，一种是上海利闻厂为矿石机试制的20公分舌簧喇叭（现未出售），一种是南京有线电厂所制的D3M型12.5公分舌簧喇叭，还有一种是进口货16.5公分永磁动圈式的。音量方面它们的区别不大，只是在频率响应方面，永磁动圈的要好得多，也就是说只有在收听音乐时永磁动圈的声音比较舌簧的要好听得更多。

6. 收音机的安装和调整

收音机的各个元件排列见图5、图6。面板是用酚醛胶纸板，底板是厚5公厘浸过腊的木底板。用5枚螺钉将面板和底板钉牢。两个线圈等用电表试验确定了较好的耦合位置以后，再固定到底板上。因为每个人绕的

线圈不能绝对相同，天地线的装设也有很大区别，所以两线圈的位置不好先行固定的。

收音机线路见图8。C1、C2在图6的照片里都用了双连，只是由于一时买不到好的单连的缘故，请勿误会。图中C3是云母的，C4是油浸纸质的，输出变压器T1的初级阻抗约在3000欧时输出最大（见图7），次级阻抗要和喇叭音圈匹配。由于没有这样的变压器，我是用



5灯机的电源变压器代替的（见标题照片里喇叭下面的变压器），用280伏高压线圈作初级，灯丝线圈串联（17.6伏）后作次级，以适应25瓦15欧的喇叭（6欧的16.5公分喇叭用12.6伏的灯丝线圈）。如用舌簧喇叭，可按图中虚线所示直接接到输出处，同时L3、C4和T都可以省去。电压表和电流表只用一只即可，作为调整之用。电压表的灵敏度不小于每伏2000欧。

按图焊接完毕后，可开始调整 and 试听。将电表照图中虚线接妥，如用毫安表时须将图中×处断开。调整时先将矿石D的接头A接在L2的任一抽头上，旋转C1和C2，如需要的话可更换天线的接头（旋转Π），直到电表的指针读数达到最大。然后更换接头A到另外两个抽头上，试出那一个抽头的输出最大，便将A焊在这一接头上，以后不必再动。当更换抽头时，可能需要重调一下C1和C2，才能有较正确的读数。（下接第14页）

和大家討論

“無电源收音机”

南京有綫电厂付总工程师

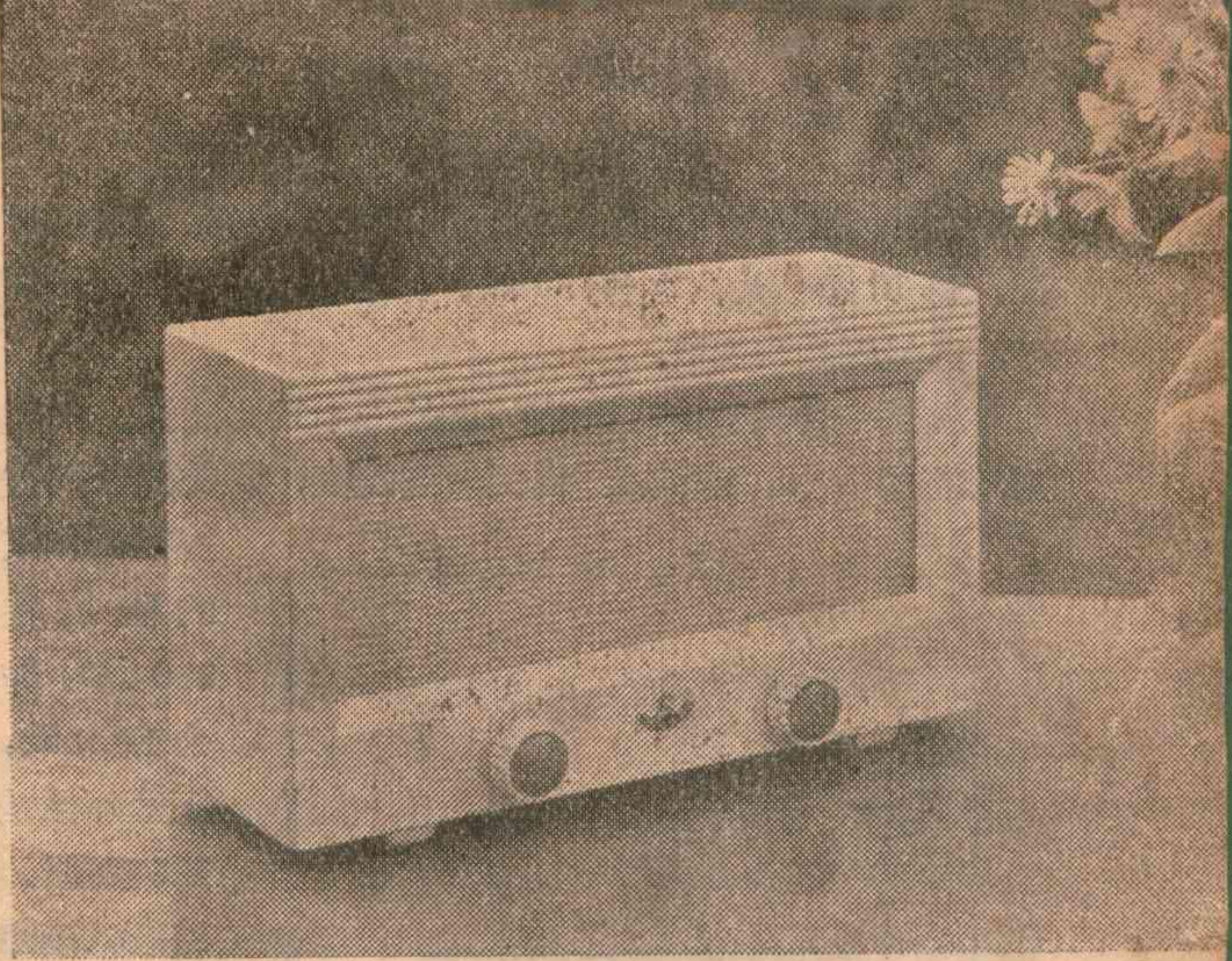
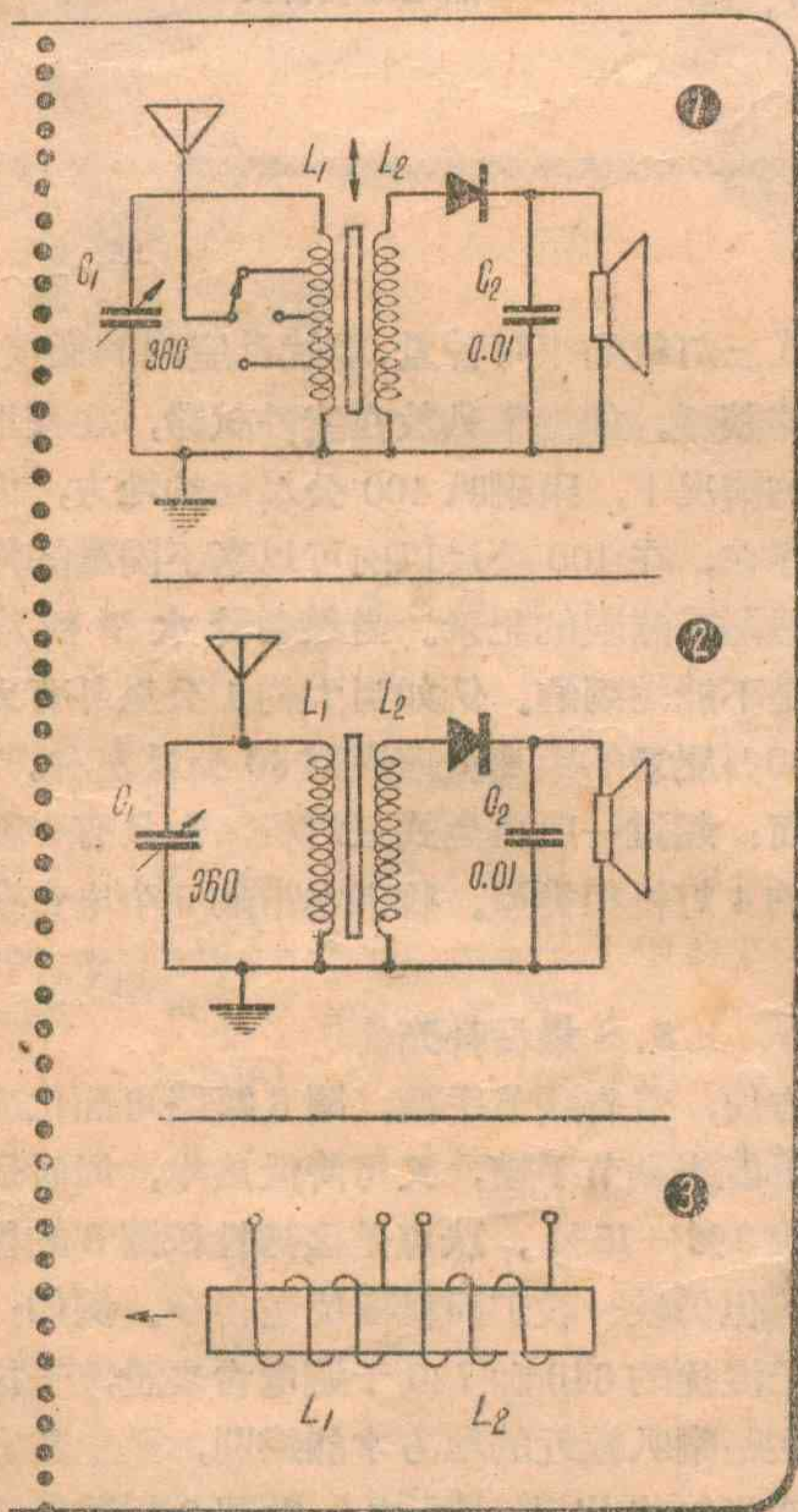
陈力为

报纸上發表了我厂的“無电源收音机”以后，我們收到了很多来信詢問这种收音机，現在借“無綫电”月刊把我厂試驗的結果向大家彙报一下，并提出一些問題和大家研究，以便繼續改进，更好地为农業發展服务。我們不仅希望大家都来参加这种收音机的試驗和討論，也希望所有願意生产这种收音机的單位都能进行生产，以滿足广大农村的需要。

什么是“無电源收音机”：“無电源收音机”基本上是一架矿石机，但是檢波用的元件不一定是矿石，可以是鍺二極管（一种晶体管），也可以是氧化銅整流器。这三种元件虽說都可以得到同样效果的檢波作用，但是普通矿石必須經常撥弄其中的彈簧，方能保持最灵敏的工作点，在使用上極感不便。

氧化銅整流器和鍺二極管沒有这个缺点，但前者的寿命較短，后者虽較理想，但国内供应上还有些困难。因此，选择一种性能稳定、寿命長和来源易的檢波器是一个主要課題。

我們試



南京有綫厂出品木盒式無电源收音机

制的收音机，在距江苏广播电台 15 公里的地方进行收听，在 20 平方公尺的室內声音較一般人講話高一些，十余人在屋里可以滿意地收听。現在我們正派人帶着这种收音机到各地去試听，看看最远的收听距离有多少，以后再向大家彙报。

能量的来源：这种收音机能量的来源只有一个，那就是广播电台發射出来而被收音机天綫收到的电磁波。这个能量的大小决定于下面三个因素：广播电台的發射功率，收音机和电台的距离，收音机的天地綫裝得是否适当。前面的两个因素被客观条件所决定，不能輕易改善，而第三个因素則是我們所應該注意的，收音机获得能量的大小与它有密切的关系。

天綫应采用“T”字形天綫，應該長些，高些。T型天綫接引入綫的一端应指向收听的广播电台。天綫和引入綫最好用銅綫。經過我們試驗，長 25—40 公尺，高 13—16 公尺，用直徑 1 公厘銅綫作成的天綫，即可得到滿意的收听結果（用 2 公厘鉛絲作天綫也可以，但效果較差）。其次地綫也應該注意，可用直徑 1 公厘的銅綫鍍上一塊 100 平方公厘的銅皮（不一定要很厚），埋在深 1—2 公尺的地下，地下应潮湿以便导电。

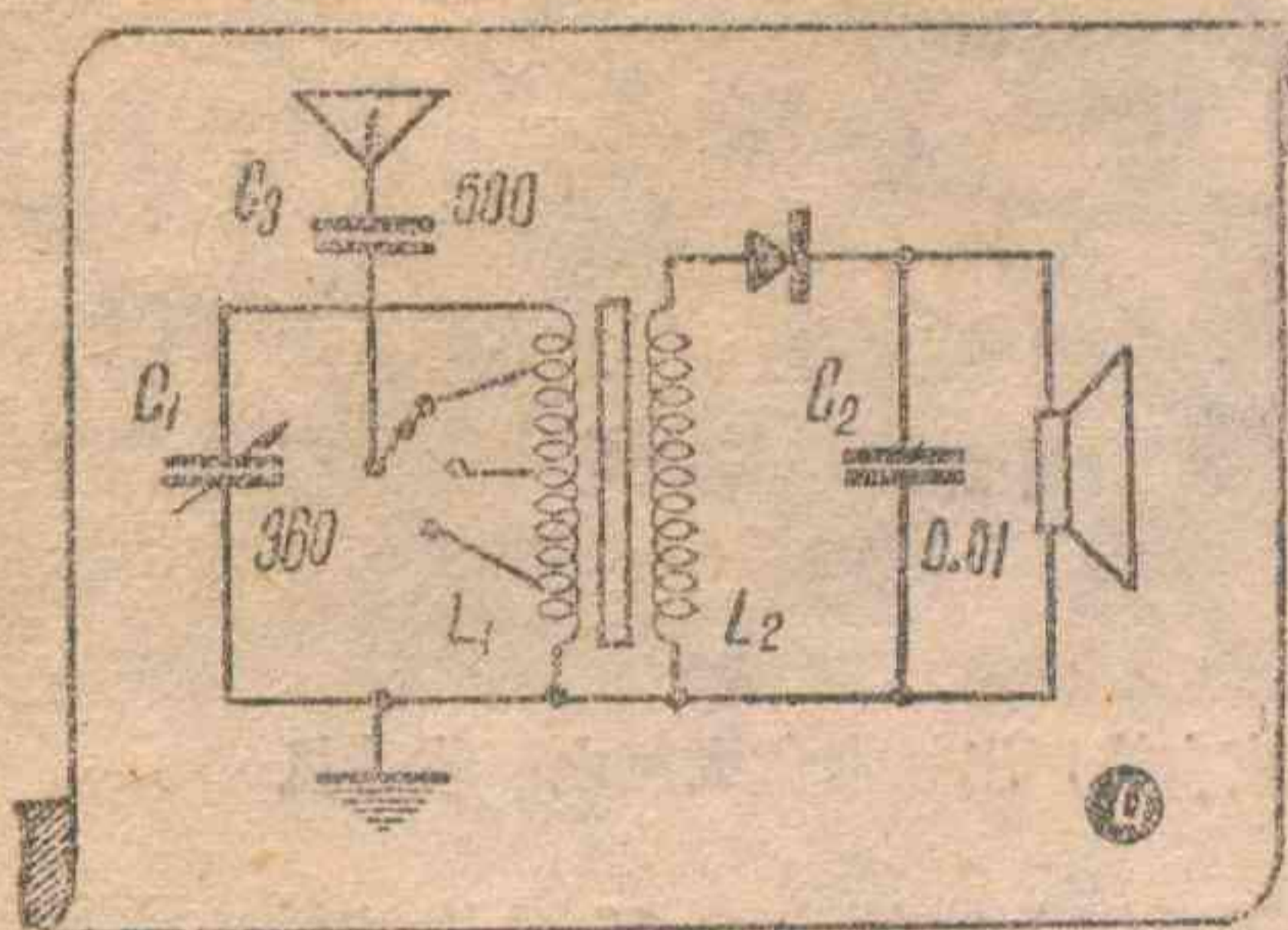
既然这架收音机能量的唯一来源是天地綫，那末，要得到滿意的收听，就必須創造条件裝置一付很好的天地綫，这个問題希望引起大家的重視。

收音机的綫路：收音机的綫路很多，都可試用，但是选择性好、音量往往較低，或者可变因数过多，使用不便。一般大城市除北京、上海外，只有 1—2 个电台，所以对选择性不必予以过多的重視，只要能够調諧就够了。我們在試驗中采用了两种綫路。第一种（圖 1）初級綫圈 L_1 是調諧用的。因为一付長天綫的电容量約有数百微微法， L_1 在調諧中起了主要作用，可变电容器 C_1 只起輔助作用。次級綫圈 L_2 是为了使喇叭和 L_1 得到匹配。

为了減少綫圈的損耗以提高它的品質因数，同时又不使它的体积增大，我們把綫圈繞在一根 10 公厘粗的磁性瓷棒上，这根磁棒的导磁率約 800。綫圈用 9 股

0.7 公厘直徑的絞合綫 (李芝綫) 單層密繞, L_1 繞 60 圈, 每 10 圈抽頭, L_2 繞 50 圈。这个綫圈在 700 千週時, 品質因数为 200。

選用一種靈敏度高的喇叭也是一個重要問題。我們採用的是一種小功率的, 但靈敏度較高, 阻抗較大的舌簧喇叭。它的



的阻抗在 800 週時約為 1400 歐, 紙盆外徑是 125 公厘。當喇叭綫圈上的音頻電壓為 0.5 伏, 距喇叭 50 公

分處的聲壓為 80 分貝。

这个綫路, 當天綫綫圈未加負荷時端電壓為 4 伏, 調諧後可達 10 伏, 經檢波後輸出的音頻電壓約 0.5 伏。

第二種綫路見圖 2。它與圖 1 的區別主要在於綫圈電感的調諧方法上。兩個綫圈都繞在一根管子上(圖 3), 管內放入磁性瓷棒, 磁棒可在管內移動。當磁棒向左移動時, L_1 的電感量減小。試驗結果發現第二種綫路的选择性較好, 在北京地區也可採用, 但是製造比較複雜。若用第二種綫路, 在只有一兩個電台的地區, C_1 可

以取消, 仍然能得到一定的收聽效果。

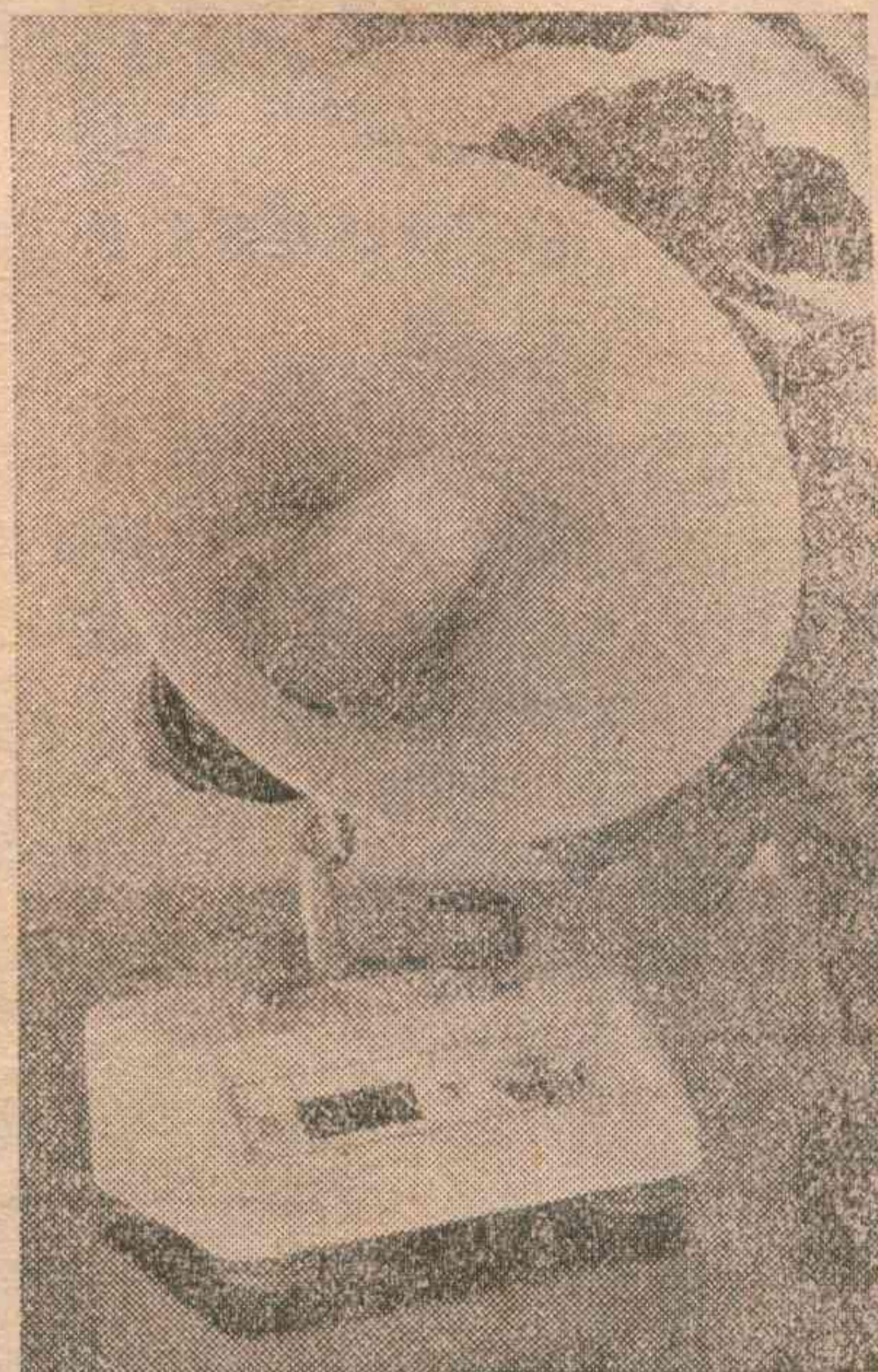
我們又試了圖 4 的綫路, 它和前面兩種綫路不同點在於天綫端串聯了一隻固定電容器 C_3 , 這樣可使 C_1 的調諧作用較大, 選擇性也較好。但在有些情形下音量可能稍弱。

最後提出幾個問題, 希大家共同研究:

1. 長而高的天綫安裝不便, 有沒有小一些的天綫, 但要求和長而高的天綫具有同樣的效果。

2. 在國內的具體情況下, 有沒有性能穩定, 壽命長, 來源易, 價格便宜的檢波器。

3. 採用那一種綫路才可以作到效率高, 選擇性好, 運用方便。



南京有綫廠出品喇叭式無電源收音機

(上接第 12 頁)

其次再一面試收幾家電台, 一面變更 L_1 和 L_2 間的距離(耦合程度), 看 L_1 和 L_2 在那一位置時輸出最大和選擇性最好, 然後加以固定, 調整工作即算完畢。

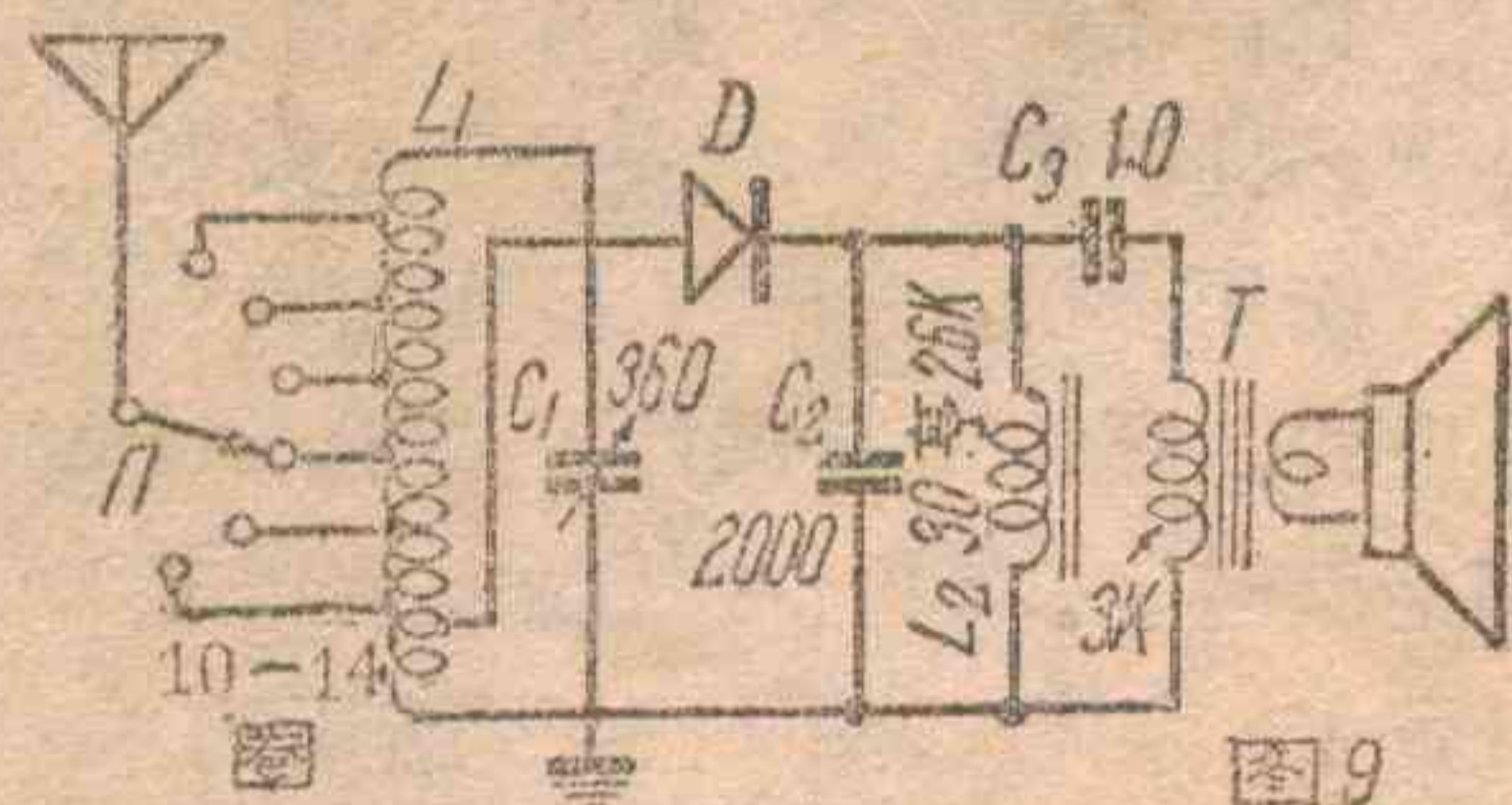
7. 收聽情況

本机收音特性因無儀器測試, 只能以直接感觀的方式來加以說明, 用前述天地綫和 25 瓦號筒喇叭在北京近郊收聽的情況如下。

靈敏度方面: 用 2 公尺長的拖綫充當天綫, 可以在喇叭中收聽本市的 5 個電台, 夜里最響時, 能夠在兩間普通大小的

房間中的任何角落都聽清。如用室外天綫, 每天早晨在本地電台播音前, 可以用喇叭放日本東京的播音, 音量雖不算大, 但完全能聽清。如用耳機感到很響。

音量方面: 當廣播電台調幅度較高時(如報告),



音量不小於日式三燈機的平時音量, 能擾亂室內的交談, 須旋小音量才能談話。如把喇叭放在室外試驗, 在夜里沒有雜音擾亂的情況下, 距喇叭 400 公尺遠的地方, 仍能辨別聲音的存在。在 100 公尺以內可以毫不困難的作出 100% 沒有遺漏或錯誤的記錄。當然雜音水平較高時, 上述結果是不能達到的。例如當大約 1 公里外有火車經過時, 能 100% 記錄的距離就縮短到 30 公尺左右。

選擇性方面: 超過一般再生式三燈機, 和具有一級調整式高放式的 4 燈機相類似。收聽本市的 5 個電台毫無夾音現象。

8. 最後補充

為了使用方便, 節省調節手續, 圖 8 綫路可簡化成圖 9。優點在於既省調節手續, 又可降低成本, 同時還能增加輸出電流 5%—15%。缺點是選擇性較圖 8 的稍差。話雖如此, 但仍較一般礦石機要優越得多。例如: 對頻率靠近易于混擾的 640 和 720 千週電台來說, 干擾信號的音量僅在距喇叭較近的地方才能辨別, 至於其它各台則和圖 8 綫路無甚出入。圖中 L_1 和圖 8 相同, 僅在離下端 10—14 圈處多抽一頭和礦石 D 相接。

用載波傳送有綫广播的試驗 (一)

罗 鵬 搏

在長途通信电路里，利用載波可以在一对綫上通多路電話，互不干扰，大大节省綫路。目前我国各地的有綫广播，多与县内電話同杆同綫，广播时不能通電話，紧急通話时又需停止广播，很不方便。利用載波傳送节目，不但可以避免上述缺点，还可提高綫路利用率，延長广播時間。

农村有綫广播所用的載波設備，最好是結構簡單，价錢便宜，管理維護容易。

現介紹一套正在試驗，效果已逐步令人滿意的有綫广播載波設備，这种設備系統的工作原理簡圖如圖 1。把有綫广播站前級放大器输出的音頻电流送入載波發送

机，变成較高频率的調幅波，再通过帶通濾波器送入城鄉電話綫路，傳送到乡放大站。電話交換机的外綫端接一只低通濾波器，以免广播电流干扰通話。为了同样目的在乡電話机的外綫端也接一付低通濾波器。載波电流則經帶通濾波器进入載波接收机。經檢波后还原成原来的音頻电流，送入放大器放大，再將放大后的音頻电流送入用戶喇叭。

为什么用帶通濾波器而不用高通濾波器呢？这是因为我們試制的載波机用了双边帶，載波频率也未加以抑止，与長途电信上所用的載波很不相同。倘在發送端不用帶通濾波器而用高通濾波器，發送机输出的高次諧波会送到綫路上去，以綫路作天綫向外辐射，干扰附近的無綫电收音机；同样，若接收端不用帶通濾波器，那末綫路上感应来的無綫电广播信号也会送入載波接收机，發生干扰。

(一) 載波發送机的構造

載波發送机的綫路如圖 2，載波频率用 20 千週，用 20 千週的原因是频率低，綫路損耗小。 $V_1(6V6)$ 是振盪管，振盪电路是哈脫萊式，振盪綫圈 T_1 用硅鋼片做鉄心，它的橫截面积是 $\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{2}''$ ，用 0.35 公厘徑的漆包綫繞 450 圈，每隔 150 圈抽一抽头，如圖中所標的 1、2、3、4。为了防止跳火，每層漆包綫間全用黃蠟網

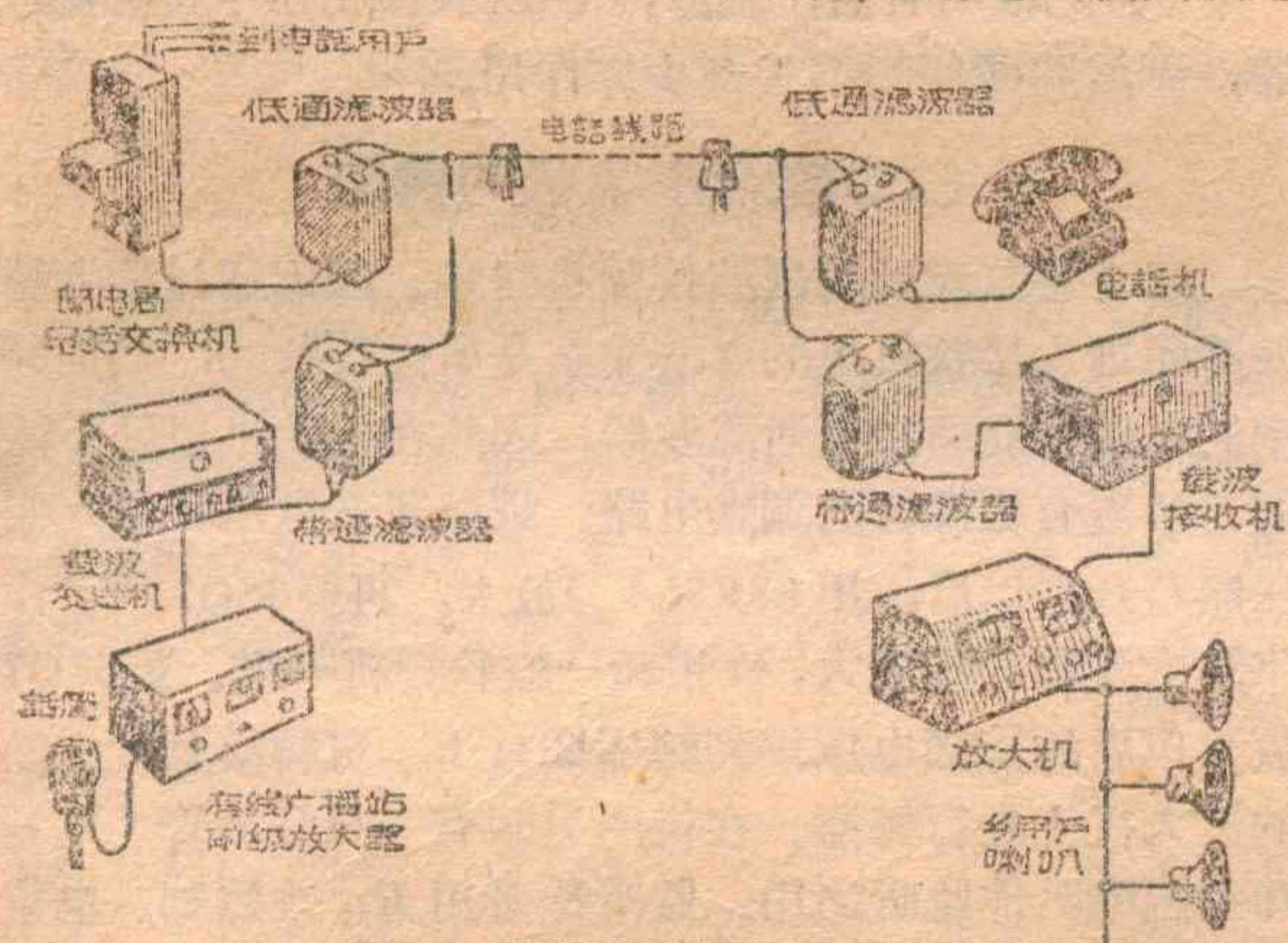


圖 1 載波广播設備原理圖

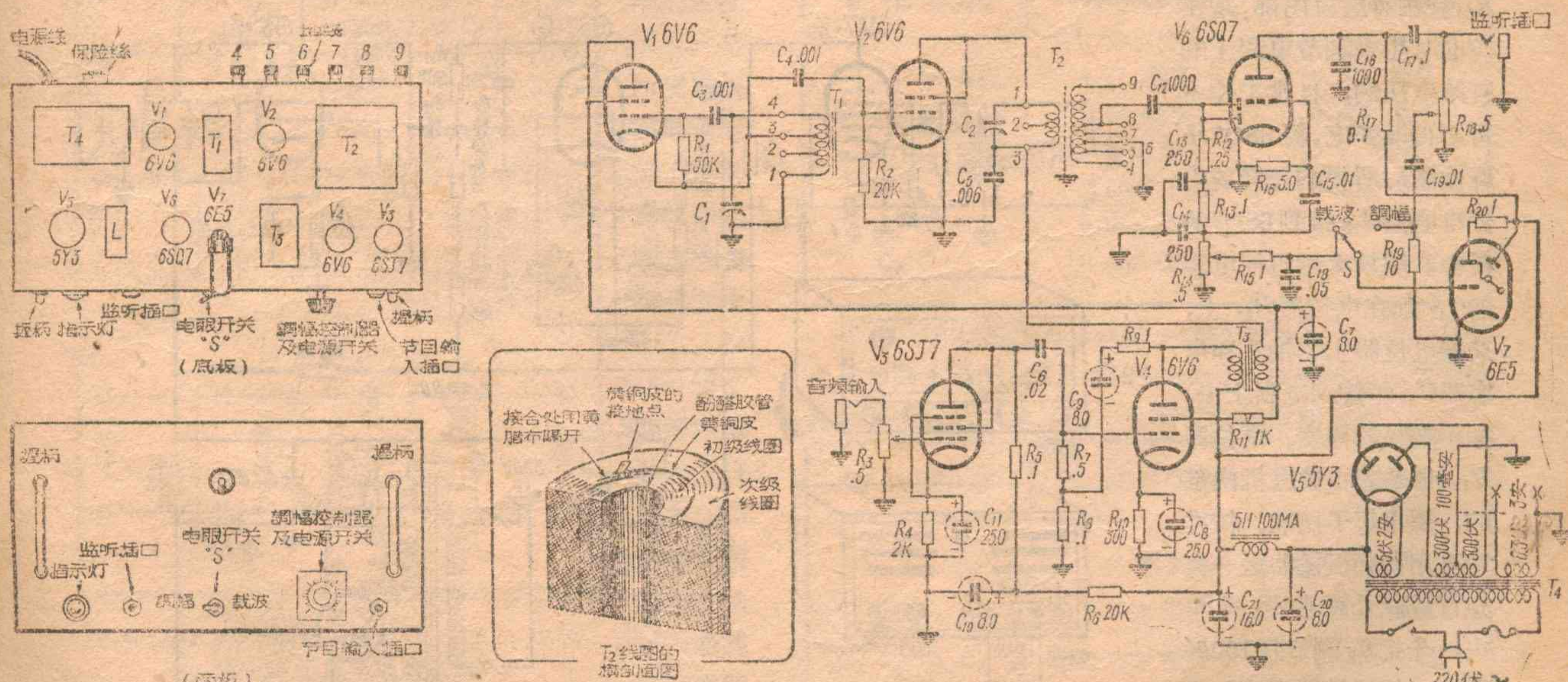


圖 2 載波發送机綫路及底板、面板、綫圈繞法圖

絕緣。鐵心上用了 0.7 公厘的空氣隙，用厚紙片墊住，這是為了使鐵心不致飽和損害振盪波形。 V_2 是載波放大兼調幅管，用 6V6 一只接成三極管，由於頻率低不需要中和。 V_2 的屏槽路綫圈 T_2 是空氣心的，這樣可以保證調幅的直綫性，不致失真。 T_2 繞在一根 9 公分長，直徑 12.7 公厘的膠紙管上，繞綫的寬度是 3 公分，兩端各留出 3 公分以便裝置綫圈支架。初級用 0.2 公厘徑漆包綫繞 300 圈，繞的方法與繞普通變壓器一樣，每層間墊黃蠟綫絕緣。次級的 4—8 接頭間用 36 號漆包綫繞 600 圈，每隔 150 圈做一抽頭，即 5, 6, 7 三接頭。8—9 接頭間用 38 號漆包綫繞 450 圈。次級的接頭 6 是接地綫的，5—7 的載波輸出電壓約 10 伏，4—6 約 20 伏，9—6 約 30 伏。

調幅變壓器 T_3 的鐵心用 III19 硅鋼片疊厚 19 公厘（橫斷面積 19×19 公厘），初次級分別用 38 號漆包綫繞 2000 及 2400 圈。硅鋼片系對插，也可加墊一層薄玻璃紙。接綫時要注意使初次級的直流磁化力互相抵消，免得自感量減低。

振盪級的槽路電容器 C_1 是 0.0015 微法左右，另並聯一只收音機里常用的墊整電容器（最大電容量 600 微法）作為精細調整振盪頻率之用。

輸出變壓器 T_2 須裝在隔離盒里，免得它的磁場干擾廣播站里的收音機。

圖 2 里的電眼是指示載波或調幅的強度的。從 T_2 次級第 8 端上產生的已調幅載波電壓通過電容器 C_{12} 加到 V_6 (6SQ7) 的小屏上進行半波檢波，檢波後成為含有音頻變化的直流脈動電壓。這直流電壓經 R_{15} 和 C_{18} 的平滑作用變成穩定的直流電壓，接到電眼開關“S”上註有“載波”的一方，這電壓是和載波的強度成正比的。當開關扳向這邊時，電眼便指示出載波的強度來。電位器 R_{14} 裝在發送機內部，是在校準時用來調節電眼上的直流電壓的，日常工作中可不再改變它，經 6SQ7 小屏檢波後所得的音頻成份經電容器 C_{15} 接到 6SQ7 的柵極，被放大後再經電容器 C_{17} 加在電位器 R_{18} 上，又經電位器上的抽頭和電容器 C_{19} 而接到電眼上去，指示調幅的程度。電位器 R_{18} 也是裝在發送機內部的，須用起子校準。校準時可用音頻振盪器送一穩定音頻訊號到發送機里去，先把 R_3 調節到 100% 調幅（用示波器觀測），然後再調節 R_{18} 使電眼（開

關扳在“調幅”位置）剛好合攏。以後在播音時，看到電眼合攏就知道是 100% 調幅了。工作時可把電眼開關經常放在“調幅”的位置，以便隨時檢查調幅的大小。監聽插口里可插入一只耳機或簧舌式喇叭來監聽發送機的音質，但插入耳機或喇叭以後， R_{18} 上的音頻電壓要降低，電眼不能完全合攏，只作輕微的閃動，因此當需要檢查調幅程度時，必需臨時把監聽器拔出。

經按上述設計裝妥以後，曾用 400 週和 1000 週測試輸出波形，情況良好。而有綫廣播所用頻率遠較 1000 週為高，必須測試整個音頻頻帶的響應特性。測試頻帶響應特性時，發現在 1500 週以上便開始衰減，5000 週以上幾乎不起調幅作用。自然這樣設計是有毛病的，經詳細檢查，發現 V_2 (6V6) 的屏路用 3 槽路，Q 值比較高，諧振曲綫很陡，20 千週兩邊超出 1500 週，振幅便急劇下降，因此將 C_2 燙掉不用。 C_2 既燙掉不用， T_2 上原用的靜電隔離自然也就可以不用。

C_2 燙掉以後頻帶響應的問題便解決了。即用 5000 週調幅，衰減仍不大，音質得到了保證。

V_2 的輸出有若干諧波，但因綫路上用了帶通濾波器，副波問題便起不了多少壞作用。

(二) 載波接收機的構造

圖 3 是原設計的載波接收機綫路。因為通過帶通濾波器而進入接收機里的電波完全是所需接收的，其他頻率的電波不能通過帶通濾波器，因此在接收機里就不需要再裝置有選擇性的調諧電路。載波訊號電壓經輸入變壓器 T_1 升高以後，用 6SK7 (V_1) 放大，再經 6SQ7 (V_2) 作半波檢波和音頻放大，作用和一般收音機一樣。經 6SQ7 放大以後的音頻電壓接到轉播插口上，可轉接到放大站的擴大機上進行轉播。在機內另裝有一只強放管 (V_3) 和永磁喇叭作監聽之用。監聽音量用 R_{15} 來控制。電位器 R_1 是用來控制輸入電壓大小的。

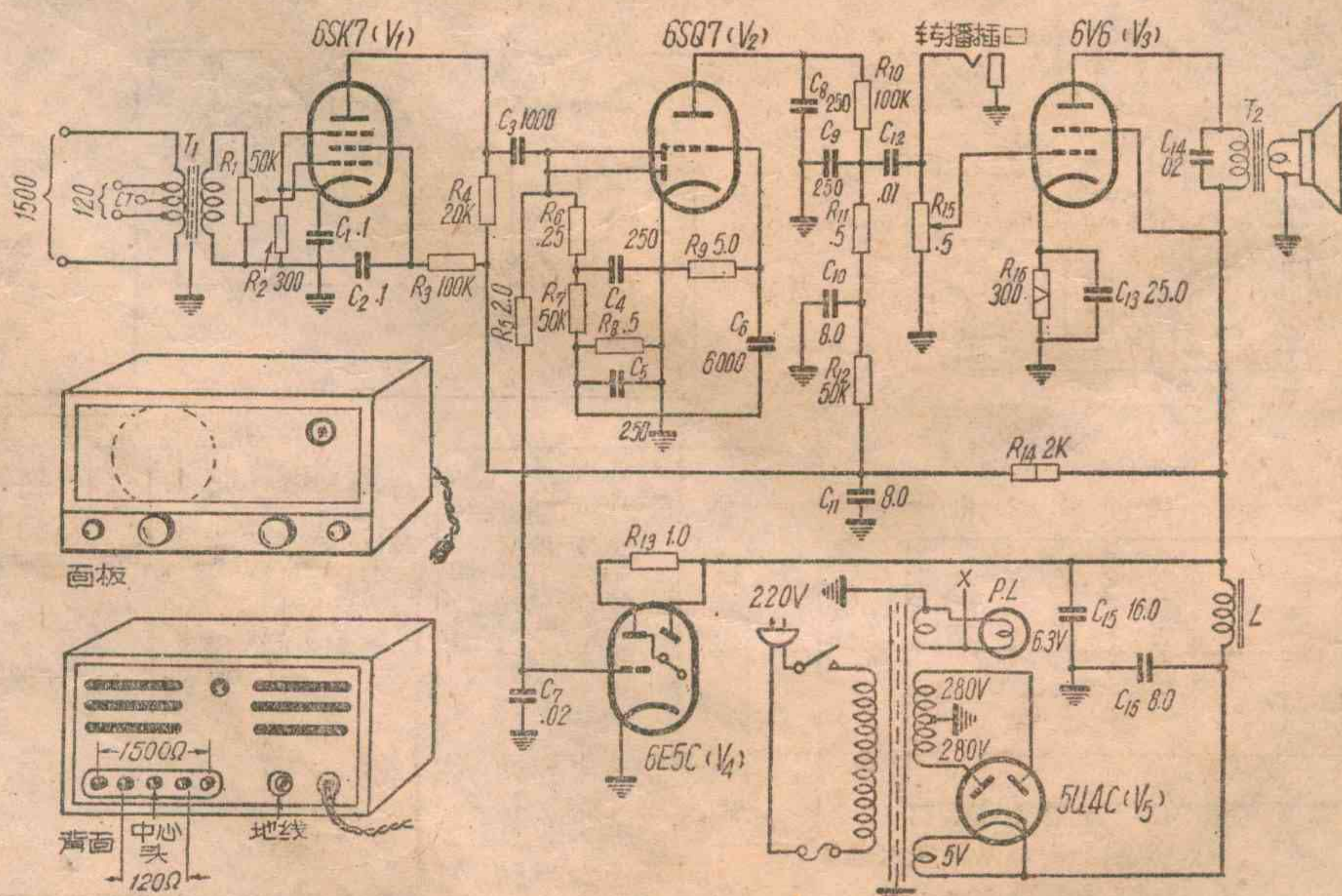


圖 3 載波接收機綫路及機壳

輸入變壓器 T_1 是用 1115 型硅鋼片疊厚 15 公厘(橫截面積 15×15 公厘), 次級用 40 號漆包綫繞 2000 圈, 初級阻抗分 120 歐和 1500 歐兩種, 以配合城市電話電纜或鄉村雙鐵綫的阻抗。用 1500 歐時, 用 36 號漆包綫繞 350 圈, 中心抽頭接成平衡輸入。另在中心抽頭的前後各 50 圈處作一抽頭, 作為 120 歐的輸入接綫端。

照圖 3 的設計裝好以後, 發現高頻響應也不好, 檢查結果, 原來是檢波器電路元件的數值有問題, R_8 數值太大, C_4, C_5 在頻率高時阻抗小, 因此使高頻削弱了。初步解決的辦法是將 R_8 換用 2 萬歐的電阻, 等於使電源內阻減低, 音頻響應特性就改好了。若將 R_4, C_3, R_3 全去掉改用變壓器交連, 音頻就更好, 我們用的變壓器是 $\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{2}''$ 硅鋼片作鐵心, 初次級各用 40 號漆包綫繞 1000 圈。將圖 2 的 R_{12} 改成 2 萬歐, 也使監聽音質好。

6SQ7 (V_2) 屏路的 C_8, C_9 和 R_{10} 設計時是想濾去載波成分的, 對高頻衰減也很大, 以去掉為宜。

此外, R_8 上的電壓太高, 對電眼指示影響很壞, 可將 R_8 改為電位器, 以便任意調節音頻電壓的大小。

(三) 濾波器的構造

濾波器在載波設備里要算是最主要的部份, 若設計得不好就會造成串話, 聲音模糊, 音弱等現象。各零件數值也要求準確, 才能達到預期的效果。在我們試制的這套載波設備里共使用三種濾波器: (1) 15 千週低通濾波器, 它的截止頻率選取 15 千週, 能讓 15 千週以下

的電波通過, 對高於 15 千週的頻率則衰耗很大。是用來串接在電話電路, 使電話頻率能通過, 而載波則過不去。(2) 15—25 千週帶通濾波器, 只能允許 15—25 千週的電波通過, 而其他頻率則被衰耗。

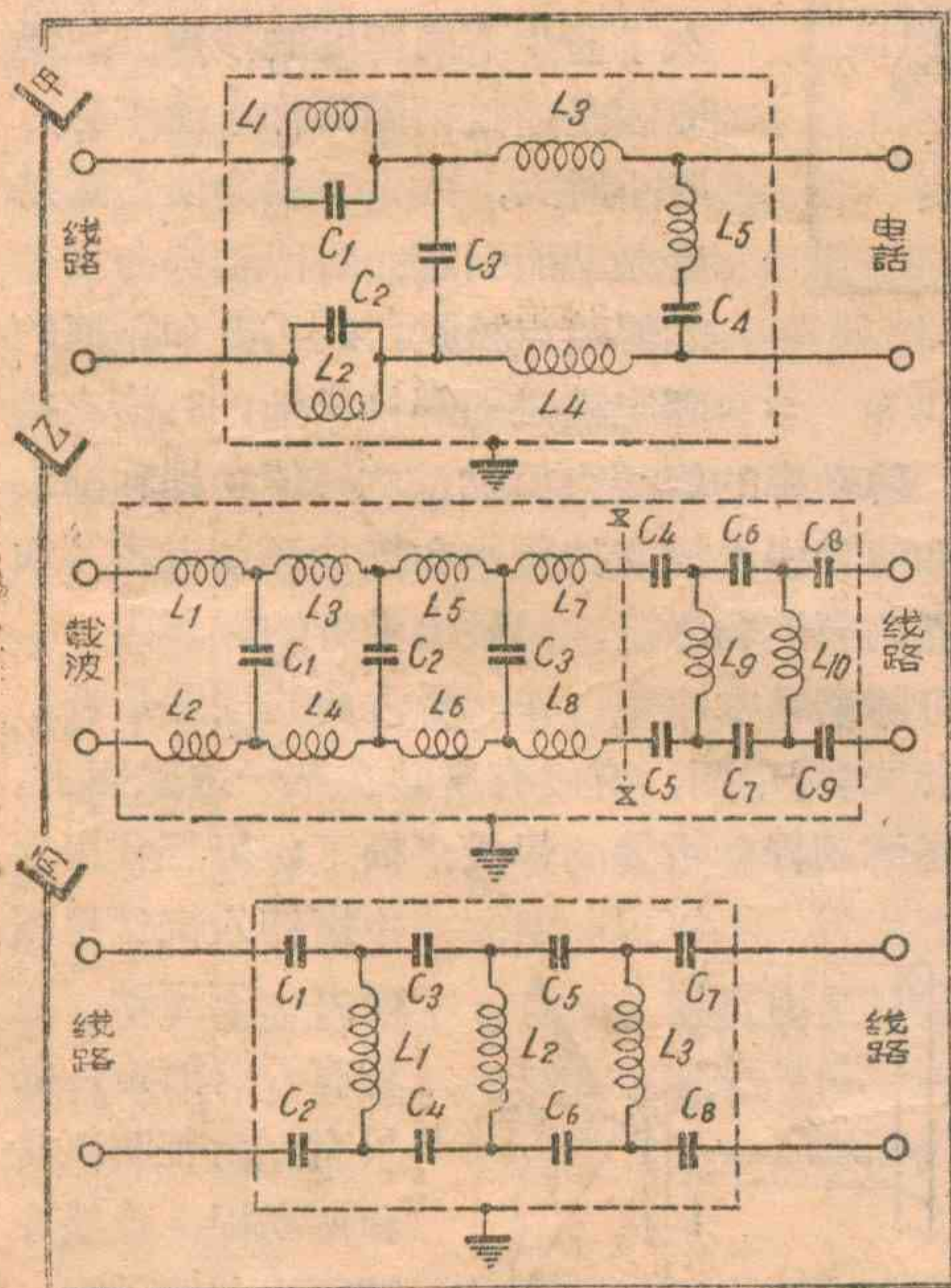


圖 4 甲、15 千周低通濾波器
乙、15—25 千周帶通濾波器
丙、15 千周高通濾波器

用來連接在電話綫路與載波發送機或載波接收機之間。
(3) 15 千週高通濾波器, 只能讓 15 千週以上的較高頻率通過, 所以 20 千週的載波或其諧波、無線電波都能夠通過, 它對載波的衰耗比帶通濾波器小, 可以用在載波電路中途跳越電話交換機的地方, 減少衰耗。但不能用在起端或終端, 因為它沒有阻止高頻電波干擾的作用。以上三種濾波器都分成 1500 歐高阻抗綫路用和 120 歐低阻抗綫路用兩種, 下面分別加以說明:

(1) 15 千週低通濾波器 綫路如圖 4 甲, 左端是接電話綫路的, 該端對 20 千週載波阻抗最大, 具有並聯諧振特性, 因此不消耗載波。右端接到電話機或交換機去, 該端對 20 千週載波的阻抗最小, 能把從左方串過來的少許殘剩載波短路掉, 不使進入電話機。

低通濾波器各零件數值列表于下:

零件名稱	1500 歐雙鐵綫用	120 歐電纜用
L_1, L_2	5.3 毫亨	0.42 毫亨
L_3, L_4, L_5	13.2 毫亨	1.06 毫亨
C_1, C_2, C_3	0.0117 微法	0.147 微法
C_4	0.0047 微法	0.059 微法

(2) 15—25 千週帶通濾波器 綫路如圖 4 乙, 實際上是由一組只讓 25 千週以下頻率通過的低通濾波器和另一組只讓 15 千週以上頻率通過的高通濾波器組成的, 結合起來就只能讓 15—25 千週的頻帶通過了。在圖 4 乙中 X—X 綫的左方是 25 千週低通濾波器, X—X 綫的右方是 15 千週高通濾波器。高通的一側是接到電話綫路的, 低通的一側接到載波發送機或接收機。

下面是這種帶通濾波器各零件的數值表:

零件名稱	1500 歐雙鐵綫用	120 歐電纜用
L_1, L_2, L_7, L_8	4.77 毫亨	0.382 毫亨
L_3, L_4, L_5, L_6	9.54 毫亨	0.764 毫亨
L_9, L_{10}	7.9 毫亨	0.63 毫亨
C_1, C_2, C_3	0.0085 微法	0.106 微法
C_4, C_5, C_8, C_9	0.014 微法	0.176 微法
C_6, C_7	0.007 微法	0.088 微法

(3) 15 千週高通濾波器 綫路見圖 4 丙, 結構基本上是和圖 4 乙的右端一樣的, 是專備作跳越中途交換機或加裝中途放大器用的。各零件的數值如下表:

零件名稱	1500 歐雙鐵綫用	120 歐電纜用
L_1, L_2, L_3	7.9 毫亨	0.63 毫亨
C_1, C_2, C_7, C_8	0.014 微法	0.176 微法
C_3, C_4, C_5, C_6	0.007 微法	0.088 微法

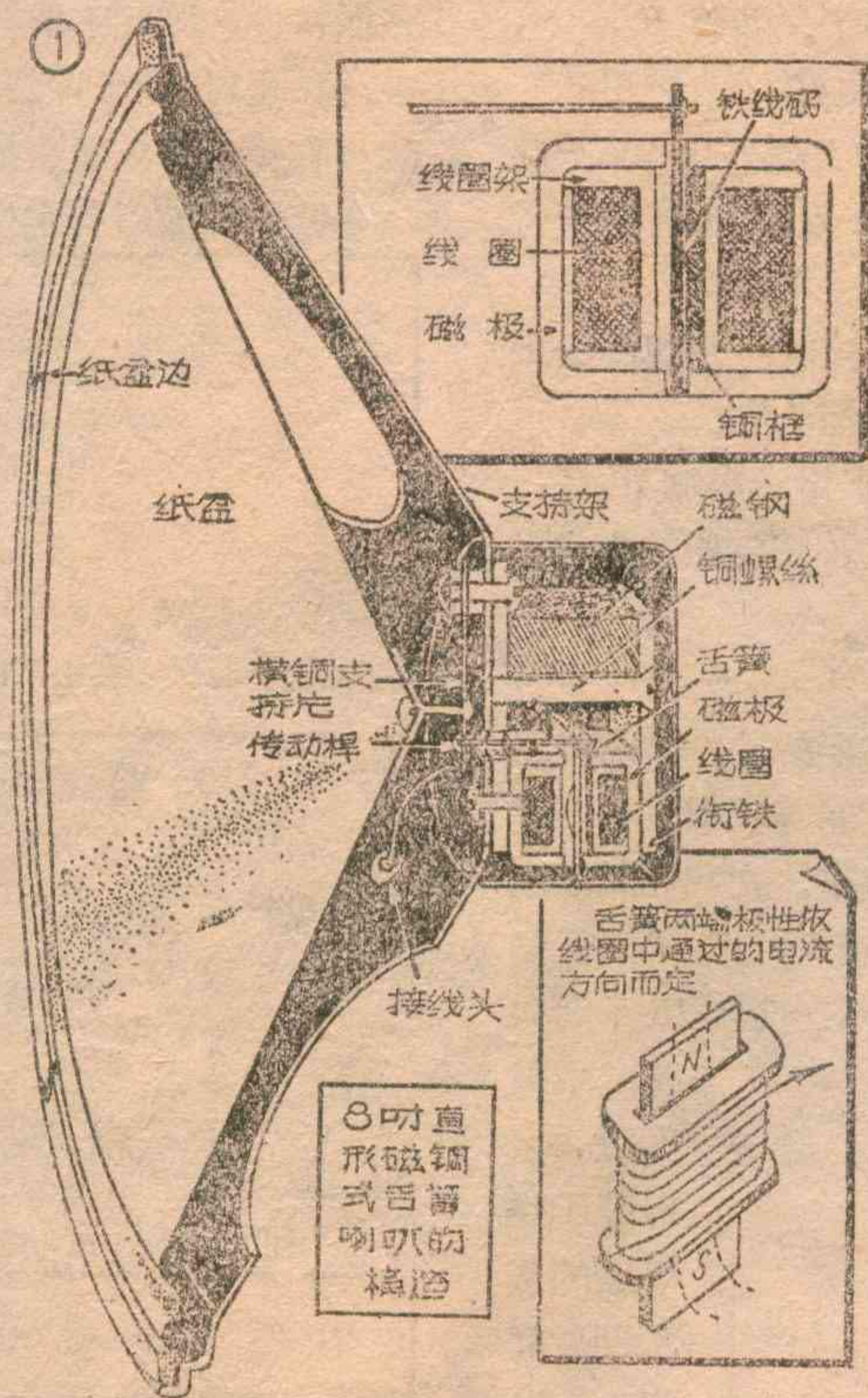
(待續)

怎样修理舌簧喇叭？

八吋直形磁鋼式舌簧喇叭，是目前农村用得很多的一种。不过，使用的時間長了，和其他型式的喇叭一样，也要出現人为或非人为的毛病。

点錫接不牢或受剧烈振动而引起松弛脫錫都是会使喇叭不响的，其次喇叭不响的另一主要原因就是因为被雷电击毀燒坏綫圈。

八吋直形磁鋼式舌簧喇叭的構造如圖 1。它的工作原理是这样的：当成音电流通过喇叭綫圈时，綫圈週圍就产生一定强度的磁場，使套在綫圈里的舌簧磁化。綫圈兩端的極性跟随着通过綫圈的成音电流的方向而变化。舌簧上的極性随綫圈兩端極性而变化。舌簧平时固定在永久磁鉄兩極的空隙間，沒有成音电流通过綫圈时舌簧不动（如圖 2）。当成音电流通过綫圈时，假定舌簧上端成为南極（S 極）因为磁鉄“同性相斥，異性相吸”的特点，所以舌簧上端就被喇叭的永久磁鉄上的北極（N 極）吸引而偏向右边，通过傳动桿把紙盆往里拉动（圖 3）。如果舌簧上端由于电流方向的变化（实际上是不断地变化的）而变成北極（N 極）时，受到喇叭上 S 極的吸引和 N 極的推斥，舌簧就偏向左边，通过傳动桿把紙盆向外推动（圖 4）。这样，紙盆不断地



檢修时先用欧姆表在插头規定的两个接綫柱上測量一下，如果喇叭沒有坏的同时喇叭里沒有裝一紙質电容器时，电表指針就会摆动，同时还会發出“卜卜”声的。还可以將插头接在電話机上搖动電話机的發电机，喇叭也会有声音發出。这样証明各点接綫很好喇叭綫圈沒有燒坏。如果測不出来可先檢查插头有否断綫或接錯綫，發現断綫或接錯綫的要及时接好，再測試一下。仍得不出結果时就要將喇叭箱盖打开直接檢查箱內各接綫点和量一量綫圈有否燒断。接綫脫錫的重新錫牢，綫圈燒坏的要換另一新的，或拆下重繞，換掉燒坏的一段。

第二种常見的毛病是喇叭用久了發生不同程度的沙声。主要原因是通过綫圈工作电流不稳，时小时大，太大了就会使舌簧过度振动而引起：1. 傳动桿与舌簧的錫接点松脫；2. 舌簧和銅框的固定鉄綫碼錫接松弛；3. 橫支持

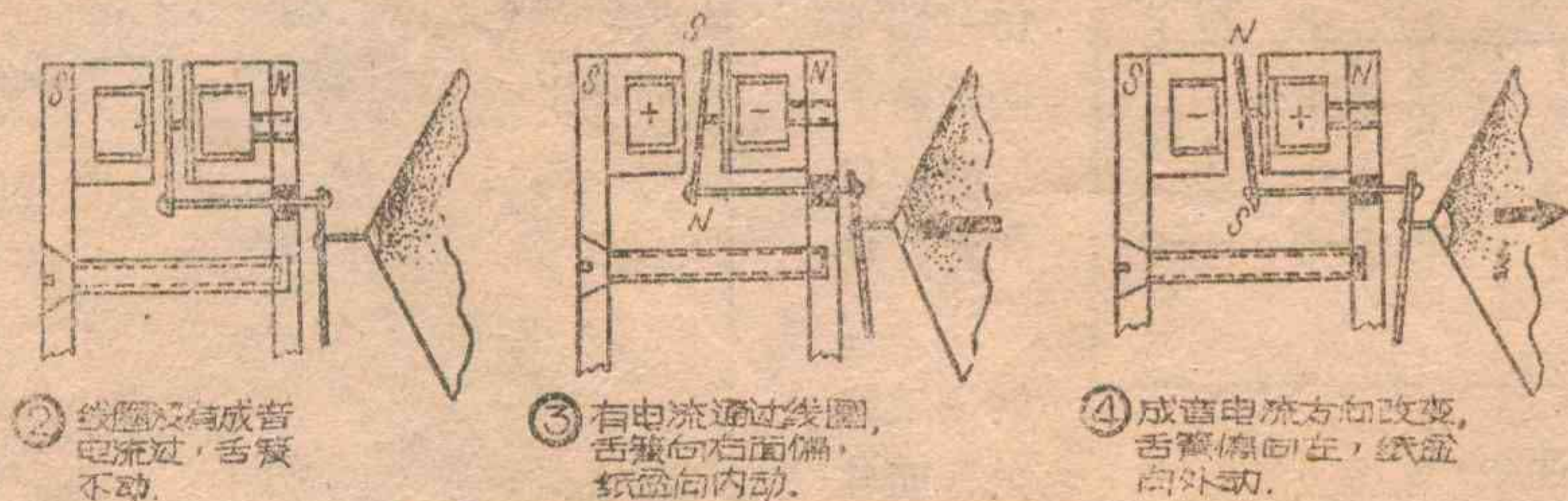
銅片和紙盆，傳动桿的錫接点松脫。这时傳动桿和橫支持銅片舌簧和傳动桿，橫支持銅片和紙盆錫接点舌簧和磁極發生剧烈的磨擦和碰撞，而發出难听的爆裂声。

現在我們来談談舌簧喇叭常見的毛病原因及修理方法：第一种常見的毛病是喇叭突然不响了。屋外傳輸綫發生短路、断路，落地或扩音声机有毛病而致的机会是較少的。我們从屋內綫檢查起，喇叭不响的原因大致是：插头插座內接綫头松断，特别是插头因使用不当接綫脫断的最多。有許多用戶把插头內接綫弄脫后，便自行接上去，結果多是因为不懂接法接錯的。喇叭箱內各

銅片和紙盆，傳动桿的錫接点松脫。这时傳动桿和橫支持銅片舌簧和傳动桿，橫支持銅片和紙盆錫接点舌簧和磁極發生剧烈的磨擦和碰撞，而發出难听的爆裂声。

檢修时可將喇叭木箱盖打开，看舌簧的位置是否正在 S、N 磁極的空隙中間，有沒有緊貼在某一邊磁極上。如果有，就是傳动桿和舌簧的錫接点松了；可將食指和中指伸入紙盆里用微力上下压动，看看有否磨擦声，如果有，就証明紙盆和傳动桿，或橫支持銅片与傳动桿，紙盆的錫接点松脫了。找出原因后就

可針對不同情况进

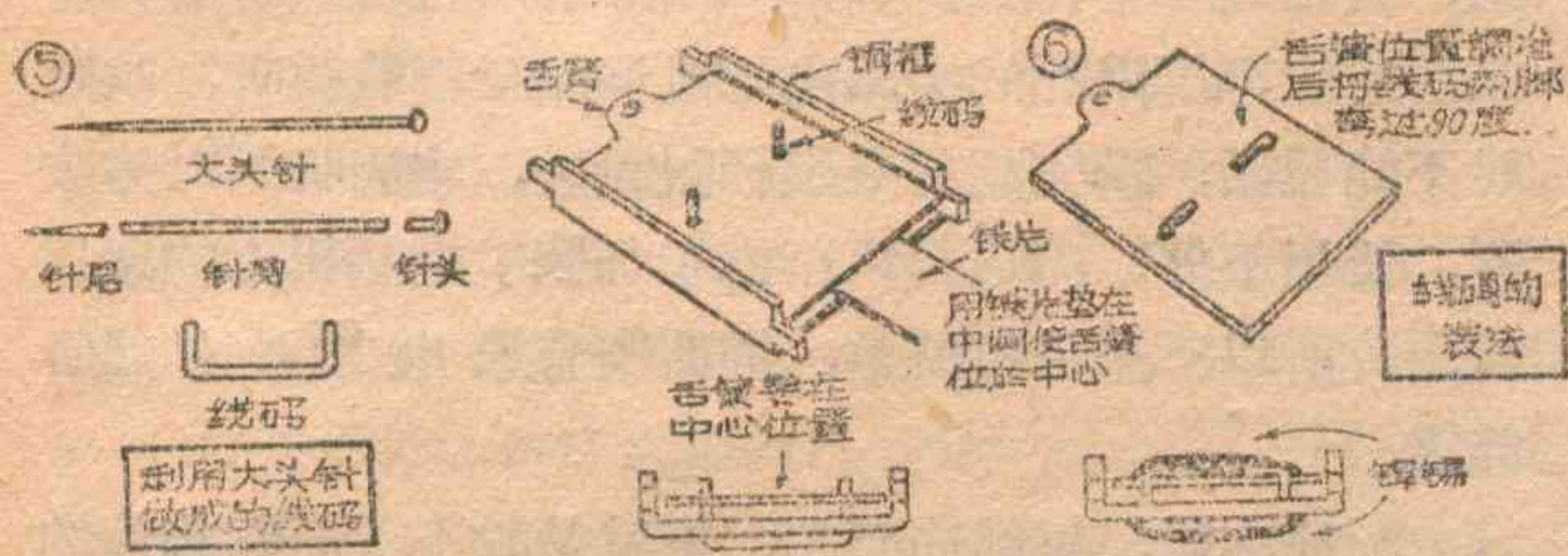


8吋直形磁鋼式舌簧喇叭工作原理

找出原因后就

行修理。

1. 傳動桿與舌簧銲接點脫銲，傳動桿和橫支持銅片，及傳動桿和紙盆錫銲點脫銲，修理較容易，可先用小刀或銼刮去上面一層油垢或氧化物，然後用電銼銲重新銲牢，就行了。銲回傳動桿和舌簧的脫銲點時，要注意舌片正好擺在銅框（或兩極間）之正中間。修理紙盆和橫支持銅片時要注意在錫因融化後同時用左手四面平均用適當的壓力壓住紙盆，使紙盆不會因為彈力而離開支持銅片銲接不上。用力不能過猛，否則，錫冷固後，紙盆、支持銅片、傳動桿和舌簧都拉得很緊，有時會使舌簧不能保持兩極中心位置，甚至會和磁極靠在一起；同樣發生不響或裂聲，使音量減小。



2. 舌簧和銅框的固定鐵線碼鬆了發生裂聲（沙聲）是最多的一種毛病，常要把線圈、舌簧拆下來，換鐵線碼才能修好。修理這種毛病時，先將拆下的銅框，用電銼銲將固定鐵線碼上的銲錫燙去，拆下舌簧和銅框，然後用鋼銼將兩片上不平和生銹部份銼平。固定鐵線碼要用一定硬度的和原線碼粗細差不多的鐵線做較好，也可用大頭針代替。可將大頭針的尖頭截去按銅框上兩小洞的距離，彎成一線碼（如圖5），然後用銼子在線碼上均勻地輕輕地銼一次，使銲接時容易上錫。用線碼將銅框和舌簧套好後，找一硬紙皮或鐵片，厚度要能使墊在舌簧和銅片中間後，舌簧正好处在銅框的中心位置（如圖6，可試用一般低頻變壓器的廢矽鋼片代替）。鐵片（硬紙皮）墊緊在舌簧和銅框中間後，可將舌簧這面的線碼頭用鉗子彎過90°緊貼着舌簧，這時就可上錫了。銅框和舌簧兩面上的錫要求將線碼蓋住就可以，不要太多，否則增加了厚度，線圈放不進。等錫冷卻後即可取出鐵片，用手輕輕搖動舌簧看看是否銲在正中心位置和是否牢固。不合規格的要重銲。舌簧放進線圈時，和前述一樣一定要先固定舌簧在兩磁極空隙相等距離的中心位置上，才能將舌簧和傳動桿銲牢。拔出鐵片時可以看得見舌簧頭尾端都不與磁極相碰且在中心位置，這就是最標準的了。修好後經試音就可鑑定修好與否。一般線碼愈硬，銲接愈牢，喇叭發出的聲音愈清脆，但聲音却比原來輕些。

第三種毛病是喇叭原來聲大，突然變得聲音細了，這個原因，除了上述，舌簧和傳動桿脫銲，舌簧和磁極緊吸等而引起的外，還有屋外線路末端喇叭用戶線短路，斷了一條線，和喇叭內永久磁鐵的磁力減弱都是會

使喇叭聲變輕的。修理辦法這裡就不詳談了。

最後廣播技術人員，收音聯絡員和各喇叭用戶應該注意經常維護喇叭，要使喇叭不出故障，一定要保證喇叭工作電壓不能長期超過規定值。發現過高了就要降低電壓。其次防止喇叭燒壞，要做好避雷工作，有條件的都安上炭精避雷器。沒有避雷器的，打雷時要將開關关掉不收廣播（將開關接地線），以防止雷擊。此外還要使喇叭不受潮、雨淋、劇烈震動。導線不能用力拉，用插頭的，拔開插頭時不能拉接線，防止將線拉斷。

強放管屏極發紅的原因

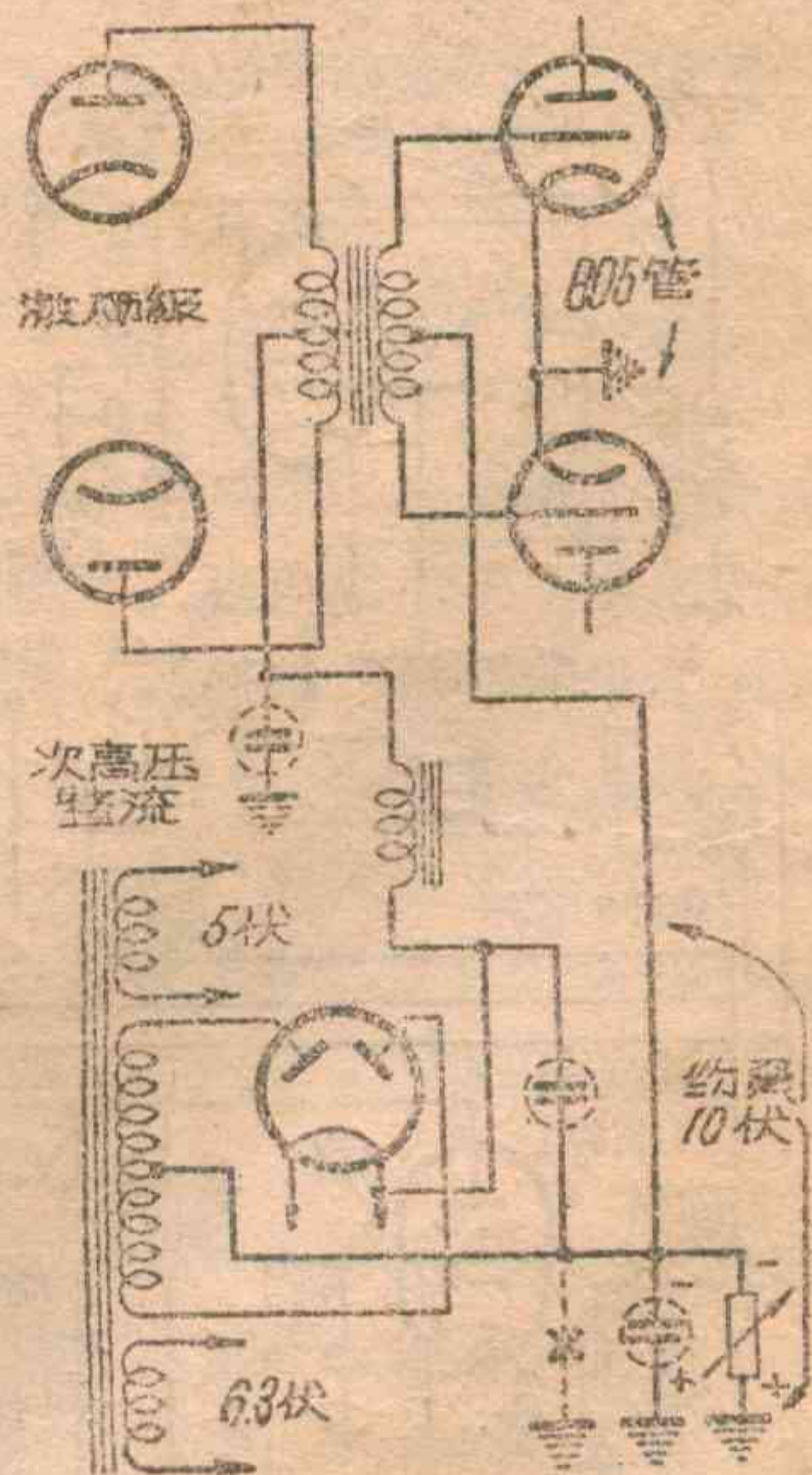
景志禮

大中型擴音機上常用的強放管（例如805管）在使用不當時常會發生屏極發紅現象。屏極發紅的直接原因是屏極耗損過大，屏流超過了規定值。如果屏極發紅後再繼續使用下去就會很快損壞。根據本人所遇見過的強放管屏極發紅有以下几个原因：

1. 擴音機負荷過重是強放管屏極發紅較常見的原因。負荷過重也就是說外接喇叭太多，其總的並聯阻抗比機器的額定輸出阻抗小得太多。判定負荷過重的方法是，看輸出電壓達到額定值時屏極電流是不是超過額定值。比如TY 250/1000機，每部250瓦的輸出電壓為120伏，當訊號輸出電壓達到這個數值時，屏流（805×2）不應當超過380毫安，如果超過了就證明負荷過重。

2. 推挽輸出的或並聯運用的兩只強放管不平衡時，其中內阻較小的那一只屏極也可能發紅（此時也伴隨着失真現象）。這種情形多半是由于一只強放管失效或效率低落使另一只負擔過重所造成。

3. 屏極電壓或帘柵極電壓過高會使屏極發紅。例如兩只805輸出300瓦，柵極負壓零伏時，屏壓應為1250伏，又如807的帘柵壓一般也不能超過400伏。如果超過了這個規定值，由於靜止屏流增大，因此屏耗過大而發紅。應該指出，在上兩種原因時，無信號時是不會發紅的；但若是屏壓太高



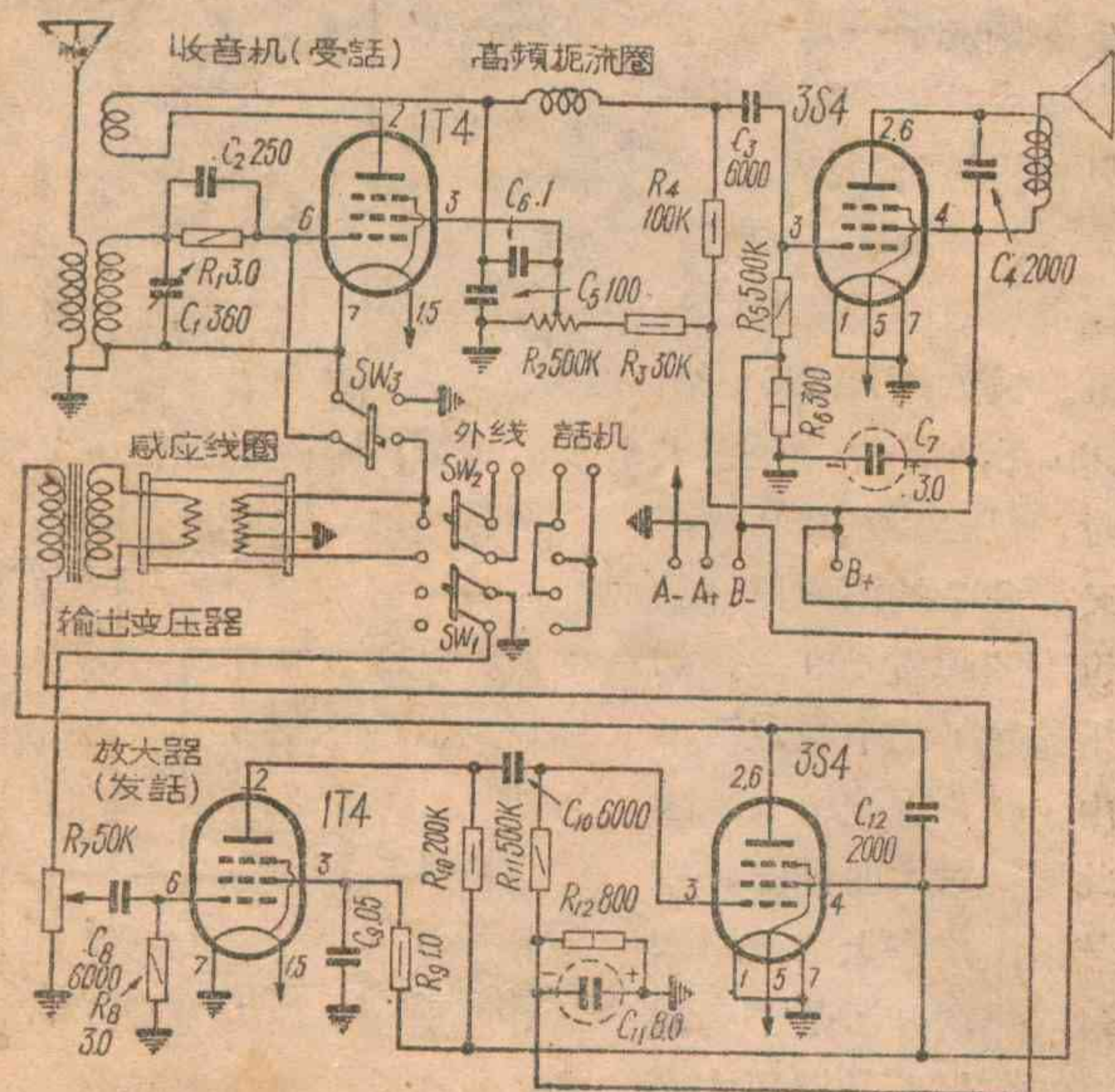
或帘栅压太高，則严重时在栅極無輸入訊号时，屏極也会發紅。售品扩音机一般是不会發生的，但若是高压变压器因修理不当，或重新配上的，那是可能的。有时，当整流部分的洩放电阻断路，或分压电阻变值也是可能的。其次因交流电源电压过高也是可能的。由于电源电压表的誤差太大或损坏，指出的数值比实有的电压低，这时如果按表上的数值調够电压，也会使屏極电压增高（当然灯絲电压也会过高，这时更易發生屏耗过大的現象）。这时就要換用或調整交流电压表。

4. 当栅極負偏压由于偏压电源损坏或陰極电阻变值而消失或变小时，也会使屏耗过大而使屏極發紅。

5. 电子管本身質量不好。这样的电子管有时可以發現，当各部分电压都正常扩音机的負荷也不过重，但屏極还是發紅，換上別的电子管便不紅了。这就是电子管本身的問題。这样的电子管經過适当的处理还是可以正常使用的。比如將805的栅極供給一負电压（一般用—10伏左右便可）可以使屏極不發紅。这个負电压可以在机器本身次級高压整流部分的負極接一电阻 R 取得（如附圖）。不过这时的輸出及特性当然要差些了。有时將这些电子管加以“老練”处理，也可能恢复工作。

簡單的會議電話机

在社会主义建設全面大躍进的形势下，各地党政机关或企業單位愈来愈多地要召开電話會議了。會議電話机的价格比較貴，也不一定适合于县市使用。下面介紹的是利用簡單收音机和放大器制成的會議電話机，是河南新蔡郵电局綫務員許明远同志在該局党支部的支持下



制成的。經和平玉、汝南、正陽等地試話，証明發話和受話都很清晰，而且在不开電話會議时还可以当作收音机使用。

这部會議電話机仅仅是一部電池式兩灯再生式收音机和一部有兩級低放的電池式放大器組成。在按照附圖裝好后，把双刀双擲开关 SW_1 扳向右，讓電話机接入放大器的輸入端， SW_2 扳向左，于是便可以向電話机的話筒發話，声音經過放大器、輸出变压器和感应綫圈向外綫，供对方收听。对方来的發話經過 SW_3 接到收音机檢波管的控制栅極和地綫之間，利用收音机喇叭將來話播出，于是就可以开電話會議了。

这部會議電話机和宏声厂出品的會議電話机比較起来，有下列4个特点：

1. 宏声厂出品的會議電話机發話时不能收听，收听时不能發話，講完話后必須經過調整，才能听到对方來話，使用不便。而这部机器由于加裝了電話机上的感应綫圈，所以不需任何調整，即能像普通電話一样能听能講。

2. 成本低，每部約55元，也就是說不及厂制售價的一半，而且还可以作收音机使用。有收音机的單位还可利用原有的收音机，費用更省。

3. 裝制和使用簡單，便于乡社使用。

4. 这部會議電話机声音清晰宏大，只要收听單位也使用这种會議電話机，發出的声量可供20人收听。

这种对講會議電話机虽有上述特点，但裝置时也应注意尽可能把發話和受話兩部分合裝在一起，否則使用和携帶均感不便。
(林惠五)

怎样辨別干電池的好坏？

蔣宗彦

一般辨別小干電池新旧的方法是用小电珠逐一試驗，或用电压表測量。这两种方法都不一定可靠。因为有些電池虽不能使小电珠發光，但是照样可以做为乙电电源，供給电子管的屏流，如果認為不亮就拋棄未免可惜，电子管屏流一般只有小电珠發光时电流的几分之一甚至更小。我曾把十二节旧電池作为一灯机的乙电，每一节電池都不能使小电珠發光，但仍旧使用达半月之久；其次有許多電池虽已不能供給电流，但用电压表去測它时，表上仍有1.4伏左右指示，而且鋅壳还完好如新，这种電池若不更換，显然有害無益。

辨別小干電池好坏的可靠方法是：事先繞好一只10欧的固定电阻，把它串联在0—500毫安表中，然后逐一地測量每一个干電池（注意：每次只能測一节，否則有燒燬电表的危險），一般全新的干電池，毫安表上的讀数总在140毫安左右，只要讀数100毫安以上，該電池就可用；讀数在50—100毫安时，还能勉强使用，但已为时不久；如果讀数在50毫安以下，即已完全不能使用，必須更換。

無綫電工業大跃进

—全国輕工業产品展覽会資料

標誌着我国第一个五年計劃期中輕工業巨大成就的全国輕工業产品展覽会，四月十日在北京开幕了。会上展出的有我国日用品輕工業、食品工業、手工業方面的产品共几万种。

無数的無綫电爱好者們对这个展覽会特別感到兴趣的是陈列的許多收音机和無綫电新产品。解放以前，我国在收音机制造方面只能依靠国外进口的零件进行装配和修理，第一个五年計劃期間，我国在收音机制造方面有着飞躍的發展，我們已經全部用国产零件制造收音机了。从1952年到1956年收音机产量增長了十倍，質量方面也有了迅速的提高，这些收音机不仅供应国内人民的需要，而且已进入了国际市場，不少品种享有盛誉。

北京公私合营广播器材厂制造的牡丹牌七灯交流收音机，是我国出口的高級收音机的一个代表，能收听三个波段，裝有旋轉180度的磁性天綫，琴鍵式的波段开关，選擇性好，使用方便。北京市手工業合作总社电器厂出品的鳳凰牌七灯交流二波段收音机，也采用磁性天綫，它的主要特点是喇叭成45°角，發音柔和，音量的大小和音調的高低，可以分別調节。这也是出口的一种国产收音机。南京厂出品的熊猫牌5灯交流收音机，外形美观，适宜于热帶、亞热帶使用，主要行銷印度尼西亚一帶。

供国内人民使用的收音机，更是品种繁多。天津公私合营强声电机厂出品的5702A型五灯交流收音机，有两个波段，售价仅110元，适合家庭使用。手提式451型交直流兩用四灯机，是上海广播器材厂的最新产品，可以用电池，也可以用交流市电，居家或旅行使用都很适宜。野玫瑰、哈尔滨牌的三灯机，价錢特別便宜，五、六十元就能买一架。長江牌、祖国牌是我国出产比較好的直流收音机，可供农村無交流电的地方使用。

会上还陈列着哈尔滨龙江电工厂出品的“半导体發电器”，可以供給像長江牌这一类收音机作电源用，这是沒有电源的农村所最感兴趣的产品。天津强声电机厂制造的耳聾助听器，小巧玲瓏，声音宏亮。还有一种沒有电子管的交直流兩用扩音机，是天津真美电机厂出品，小巧輕便，适于携帶，十节干电池，可以連續使用八个小时。另外还有一种高频电子热合机，是利用高频电流的热效应，粘合塑料雨衣、防护手套等塑料制品用的。

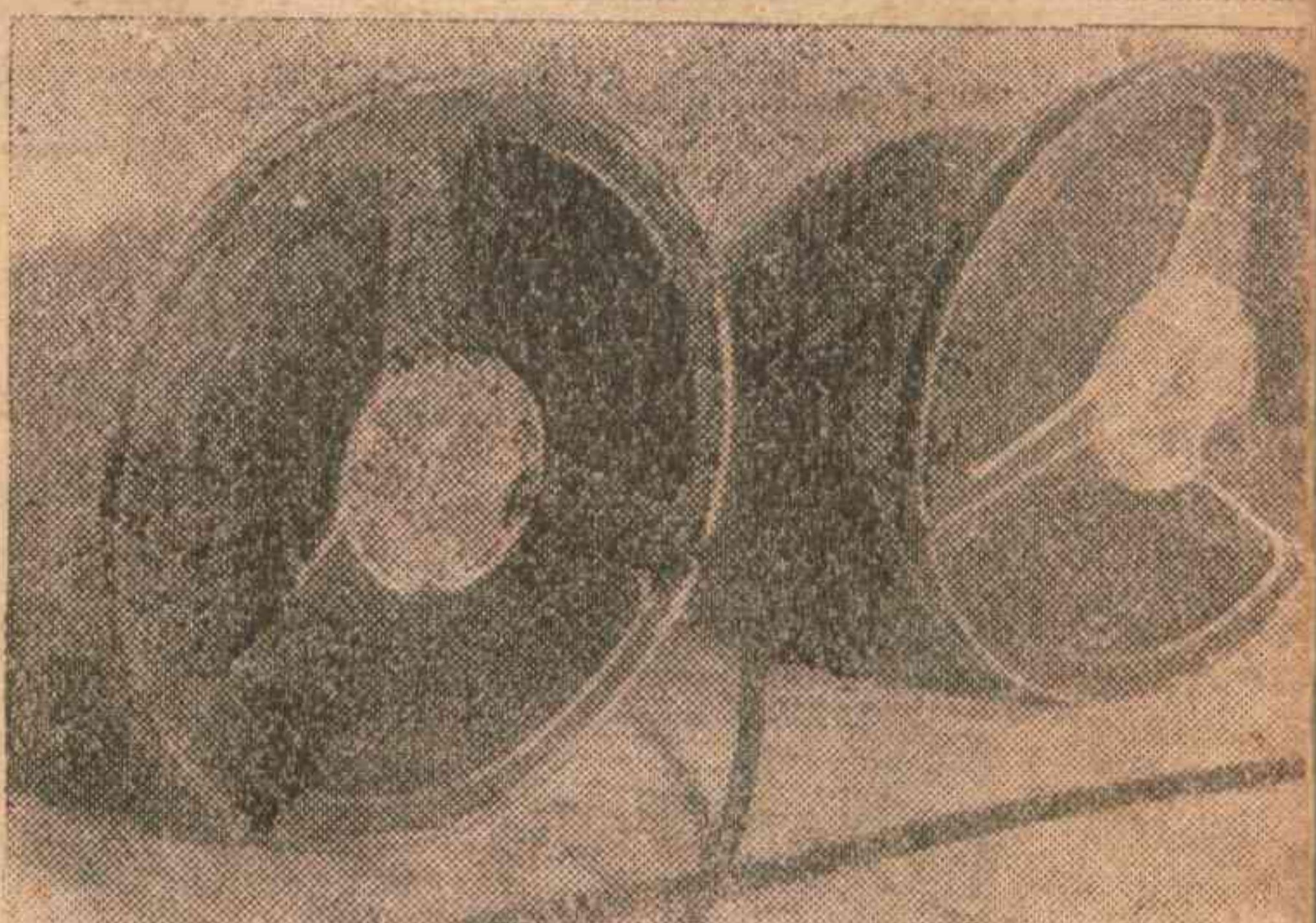
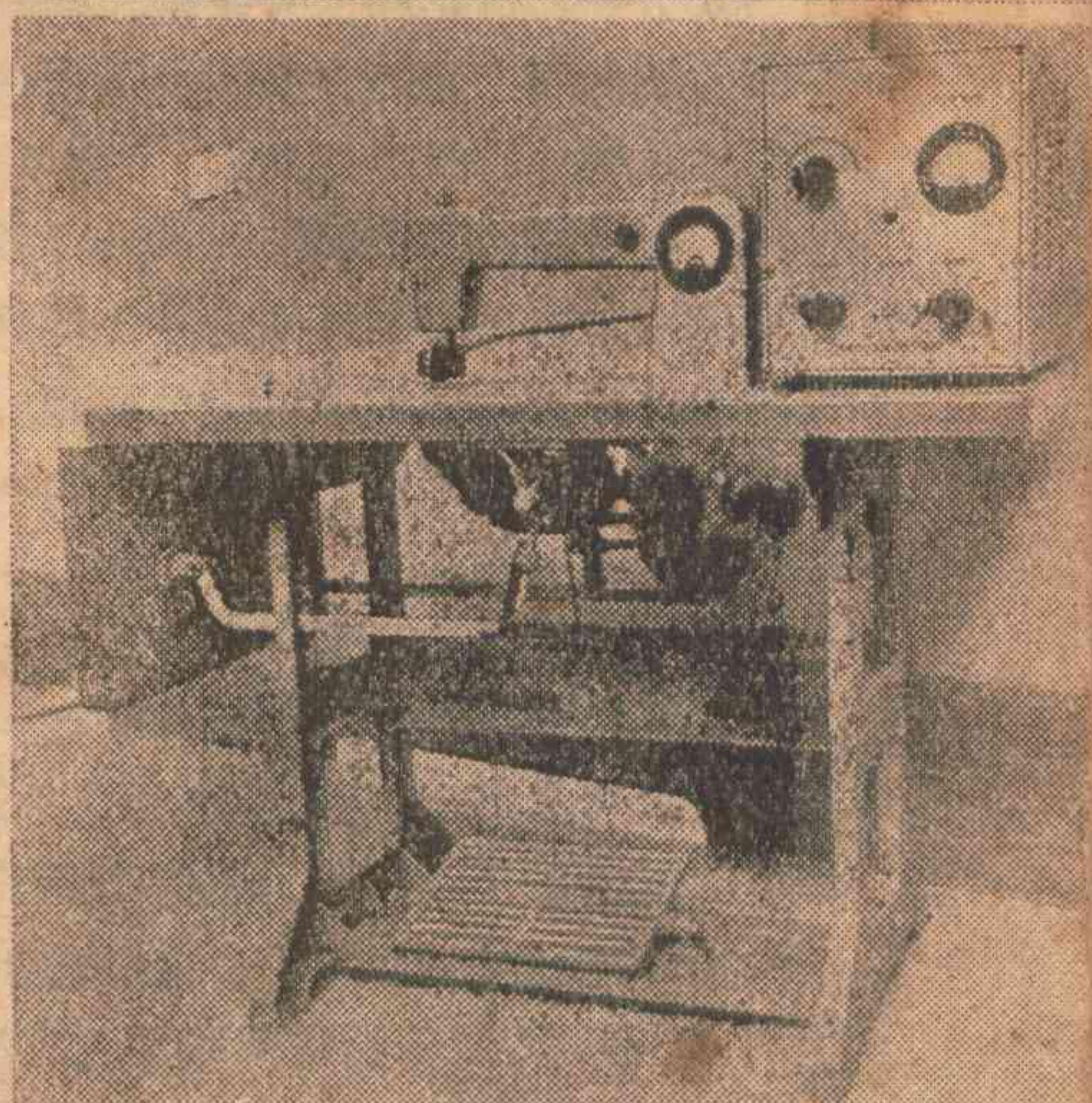
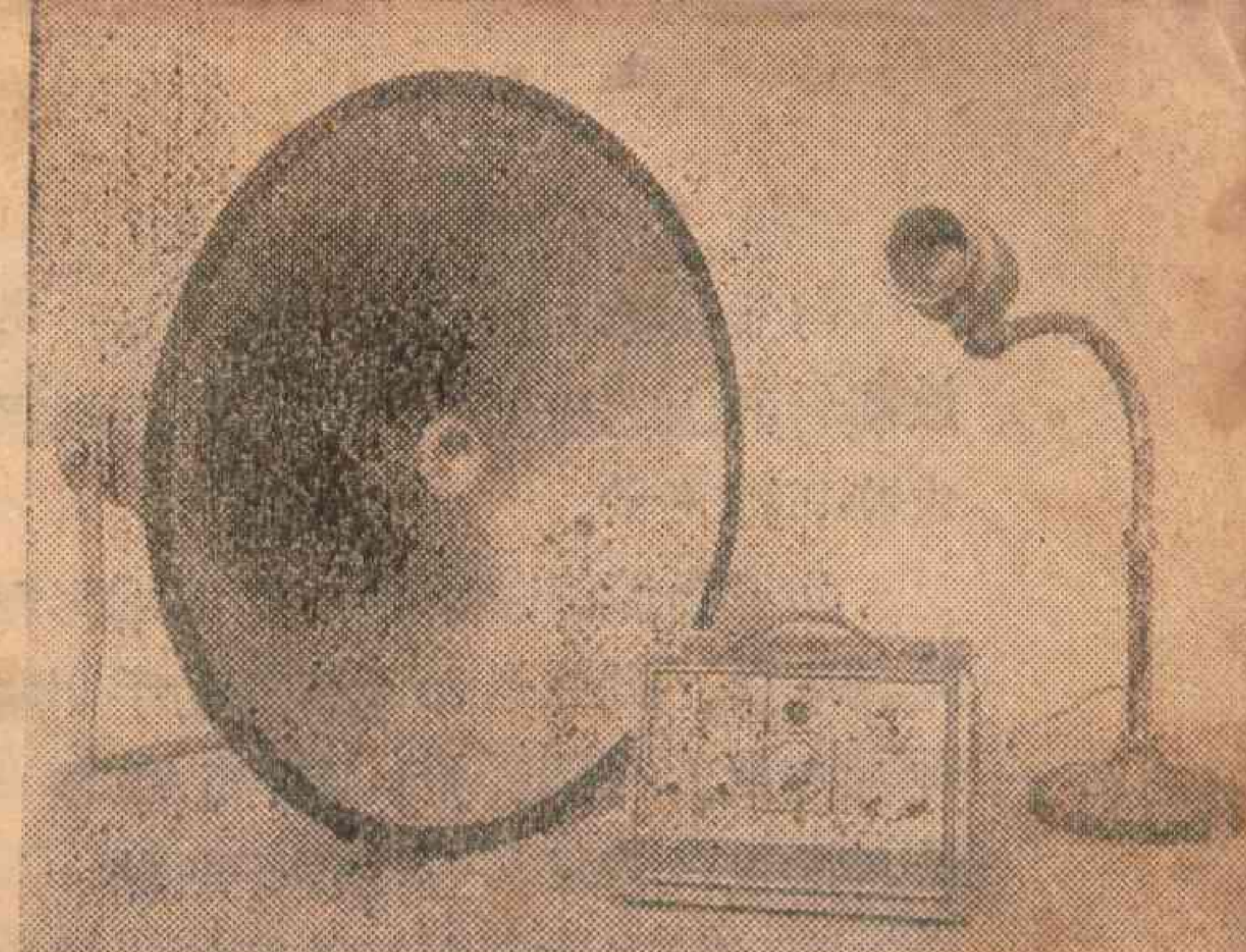


圖 1 無电子管的交直流兩用扩音机

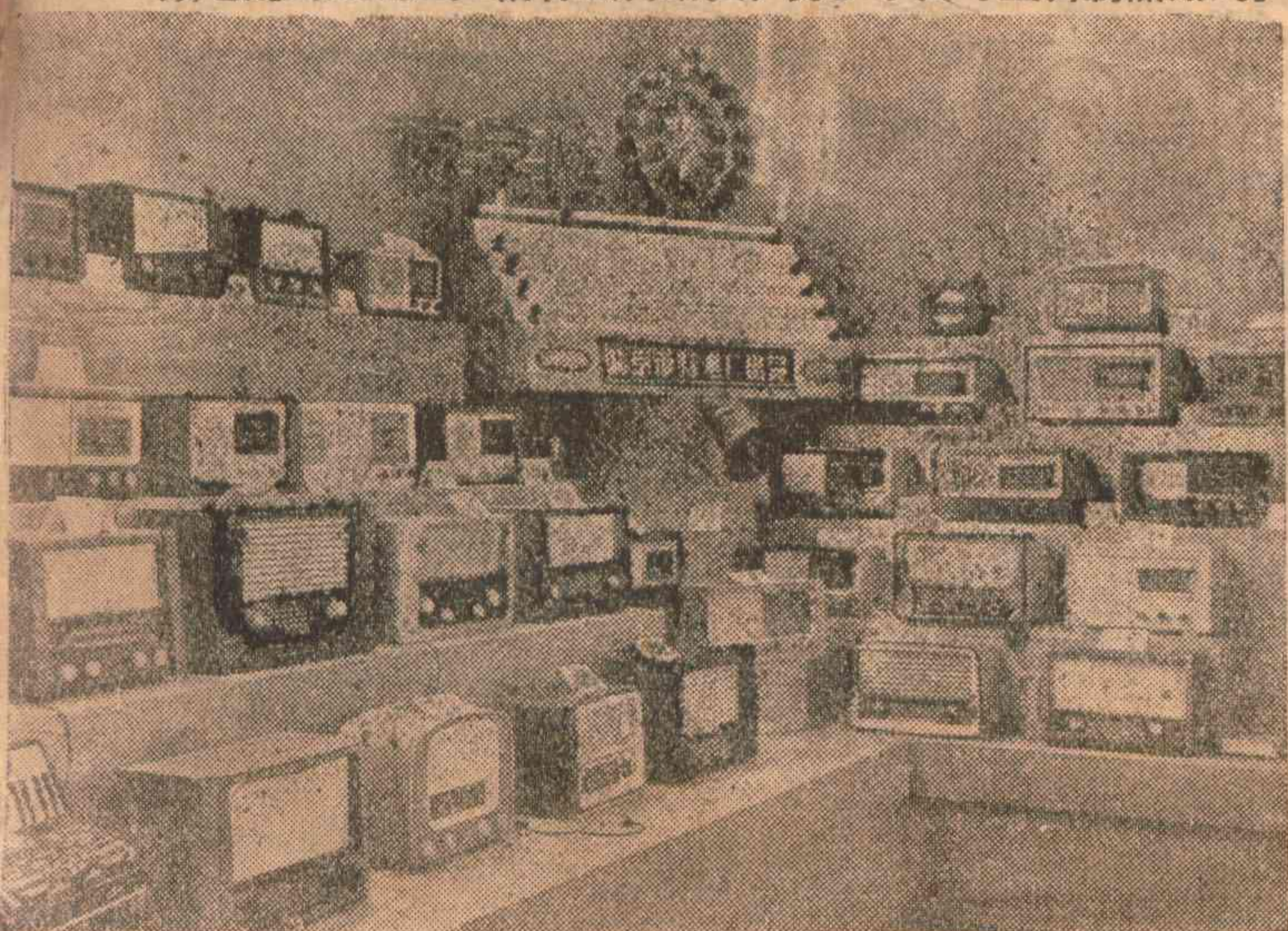
圖 2 高频电子热合机

圖 3 录音紙帶

圖 4 輕工業产品展覽会中的收音机

工業上用的一些高級紙張过去我們都是依靠进口，現在也能自己制造了。会上展出了上海华丽銅版紙厂出品的录音紙帶，質量已能达到民主德国标准，現已大量生产供应市場需要。电容器紙是能够標誌造紙工業水平的一种紙，展覽会上也有了我們自己的产品。这种紙技术要求極其严格，8張10微米的电容器紙才有一張新聞紙厚，可是它的强度却比新聞紙大三倍多。

上面所介紹的不过只是展覽会中無綫电展品的一小部分，从这里已經可以看出我們在輕工業方面这几年来来的巨大成就，可以預計，在第二个五年計劃期間，我們的無綫電工業將發出更大的光采。



(上接第5頁)

波器屏面上的電信號波形，不斷地調整，以保持中間放大器工作正常。

為了導演能很方便地指揮攝影和播音人員，以及圖像調度員、調節員和攝影師助手間聯系，伴音系統的伴音調度員、和播音員、話筒管理員、錄音機管理員等間便於聯絡，台內裝了一套通話和信號系統。他們面前的台面上裝的許多扳鍵和信號燈就是供他們調度用的。

發射機和天綫

從控制室送出的圖像信號和伴音信號，經過兩條傳輸電纜分別到達並列在一起的圖像信號發射機和伴音信號發射機。

圖像發射機雖是採用調幅制的，但它跟通常語聲廣播里所用的調幅發射機有着不少區別。通頻帶是50周到6.5兆周。為了使圖像信號所佔據的波道不致於太寬，因此不像語聲廣播那樣地發射雙邊帶，而將其中之一去掉大部分。這一方法稱為“殘留邊帶傳輸法”。

伴音發射機便採用調頻方式，這可以使它的抗干擾能力增強，傳音質量改善。

兩部發射機是共用一付天綫的。為了避免互干擾，發射機室里有一具分波器，它能阻止圖像信號進入伴音發射機，配音信號進入圖像發射機。分波器將疊在一起的兩種電信號送到天綫，再變成電磁波輻射出去。天綫裝在對地絕緣的自立式鐵塔上。由於超短波是直綫傳播的，傳不到地平綫以下的地區里去，為了擴大服務區，天綫鐵塔應該架得儘可能地高。莫斯科電視廣播台新近架設的天綫鐵塔高達500米。

天綫電波從天綫輻射出來以後，電視廣播台的任務便完成。在電視台內演播的節目在整個電視廣播節目中所佔的比重並不大，在中、小型台里尤其是這樣，往往大部分時間都用來放送影片，轉播公共集會，運動比賽和劇場演出的实况，以及轉播大型電視中心台的節目，差不多每個電視台都備有電視電影放送設備和攝取戶外節目用的電視車。

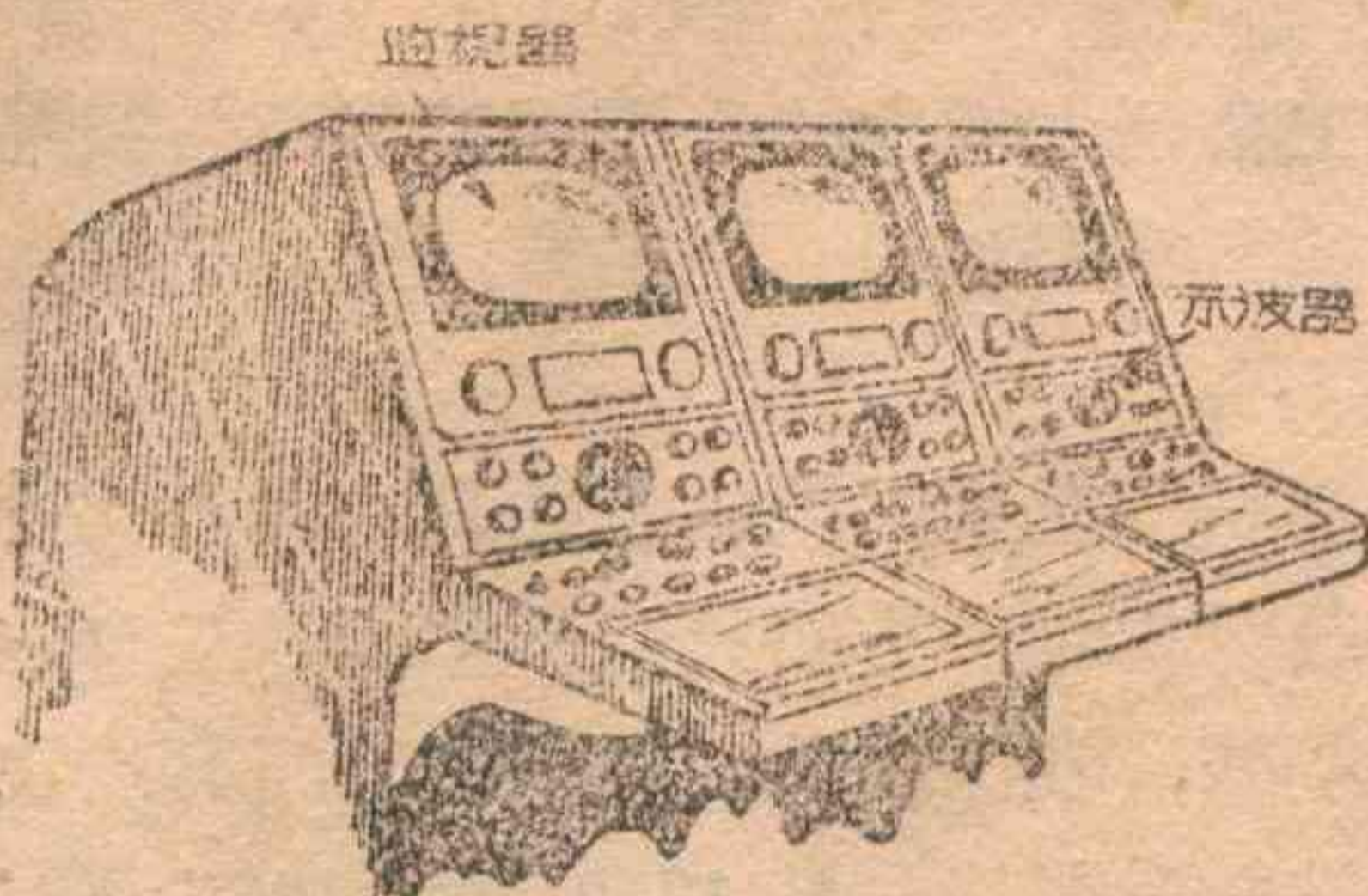
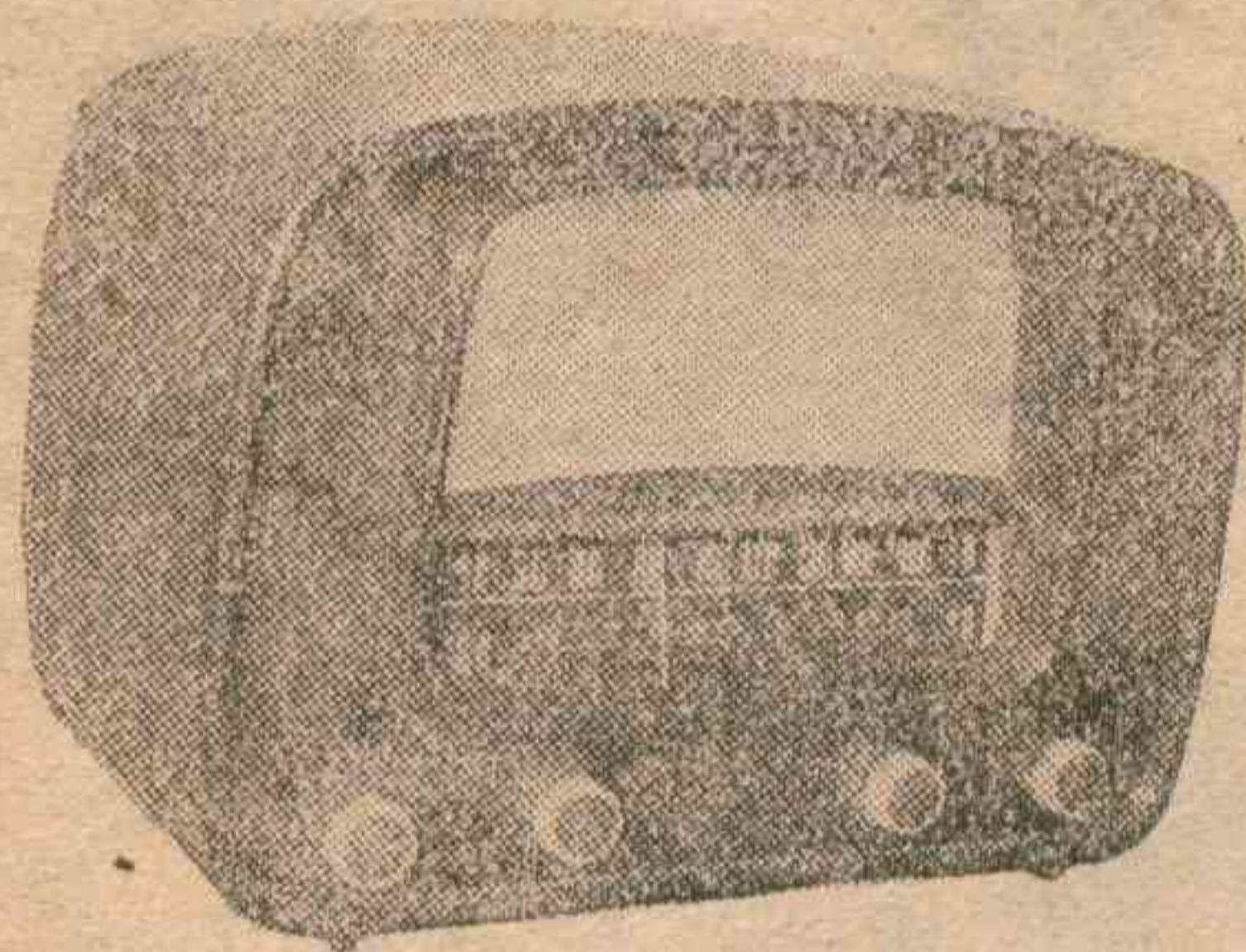


圖7 調節員控制台

資料

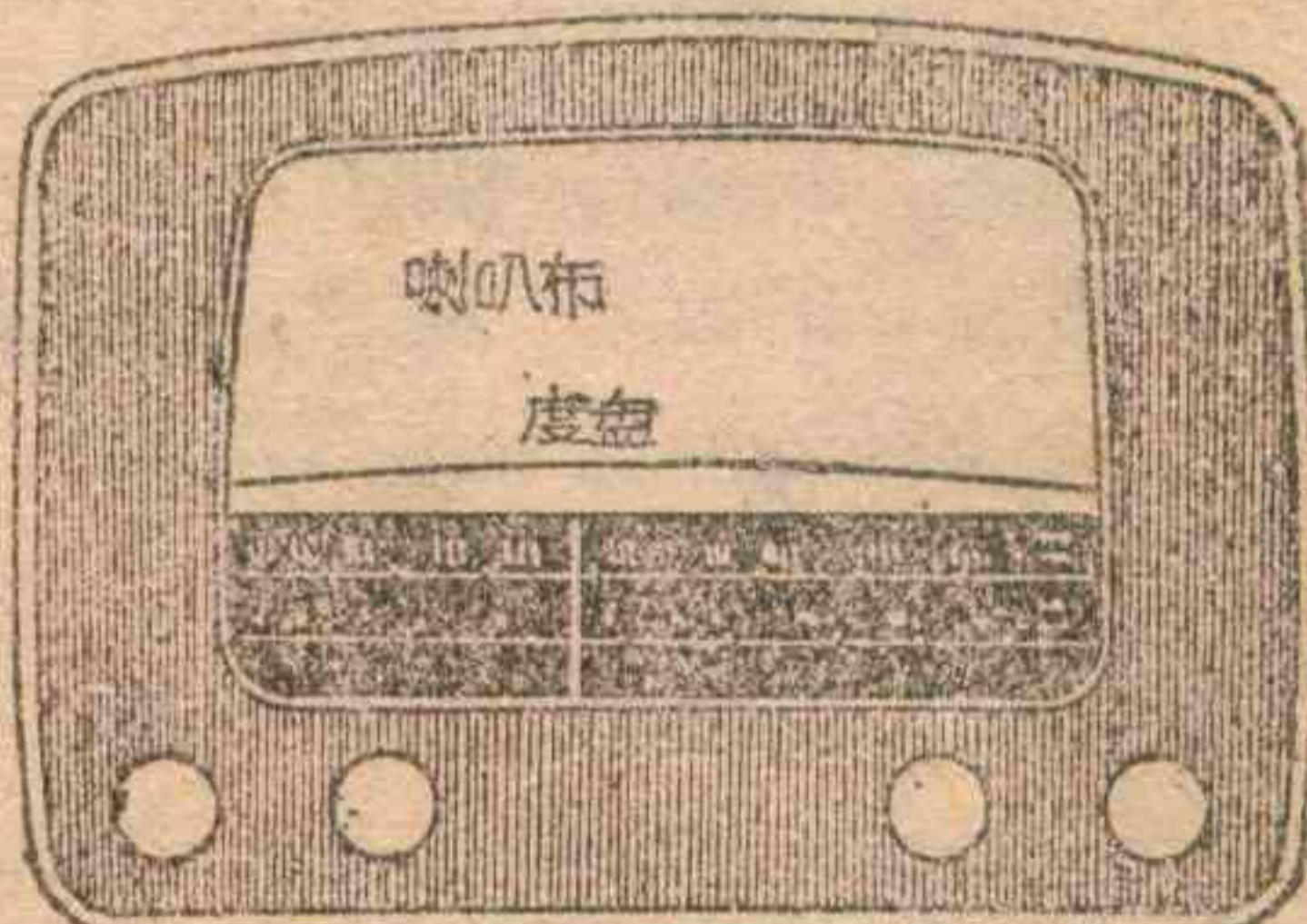
中蘇牌交流5燈中短波收音機

——北京市第一無線電合作社產品



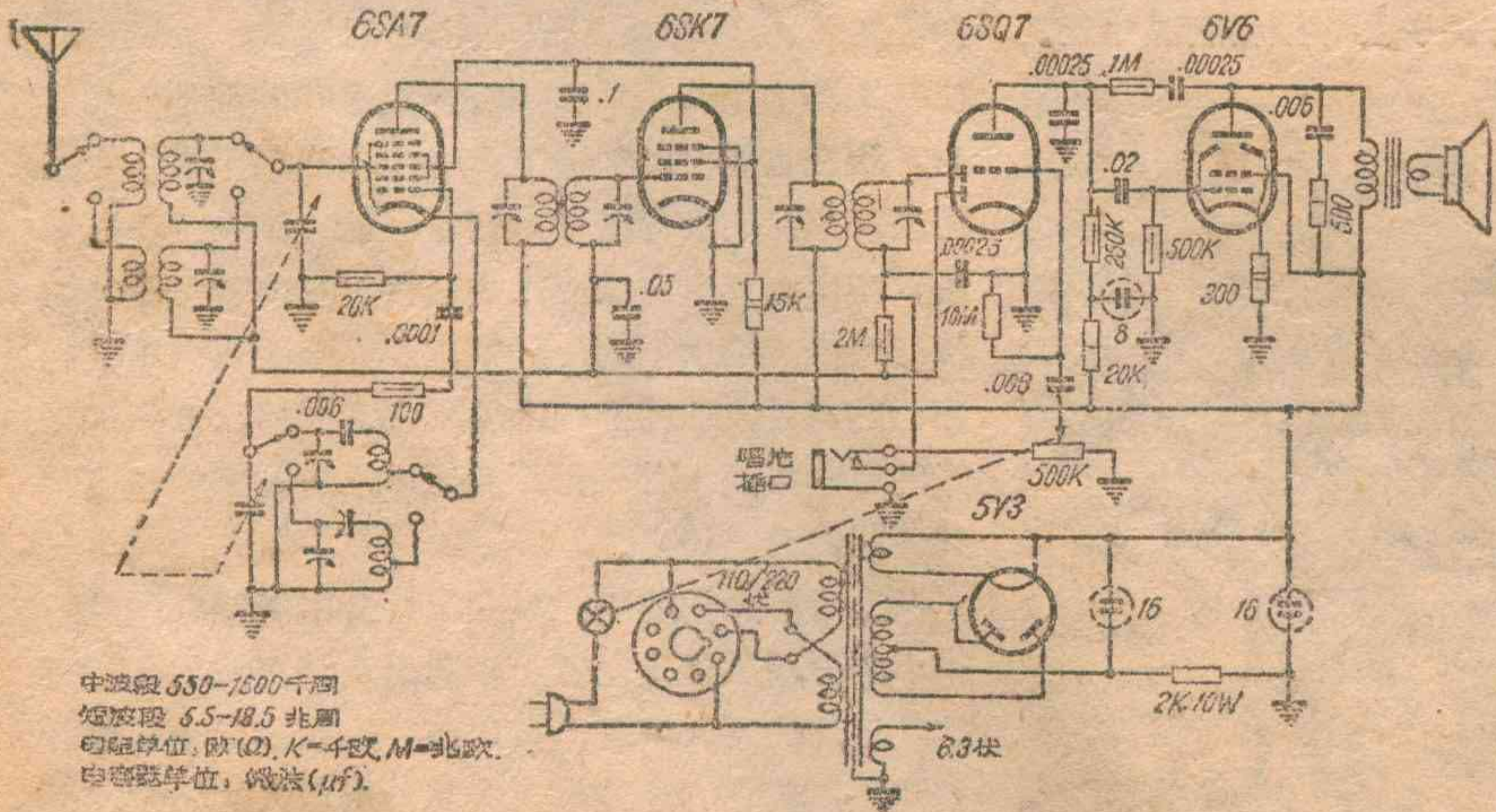
本机可加電唱機播送唱片，收音範圍：中波段550千周——1600千周。短波段5.5兆周——18.5兆周。電子管用6SA7變頻；6SK7中間頻率放大；6SQ7第二檢波兼自動音量控制及前級放大；6V6功率放大；5Y3全波整流。

正面圖



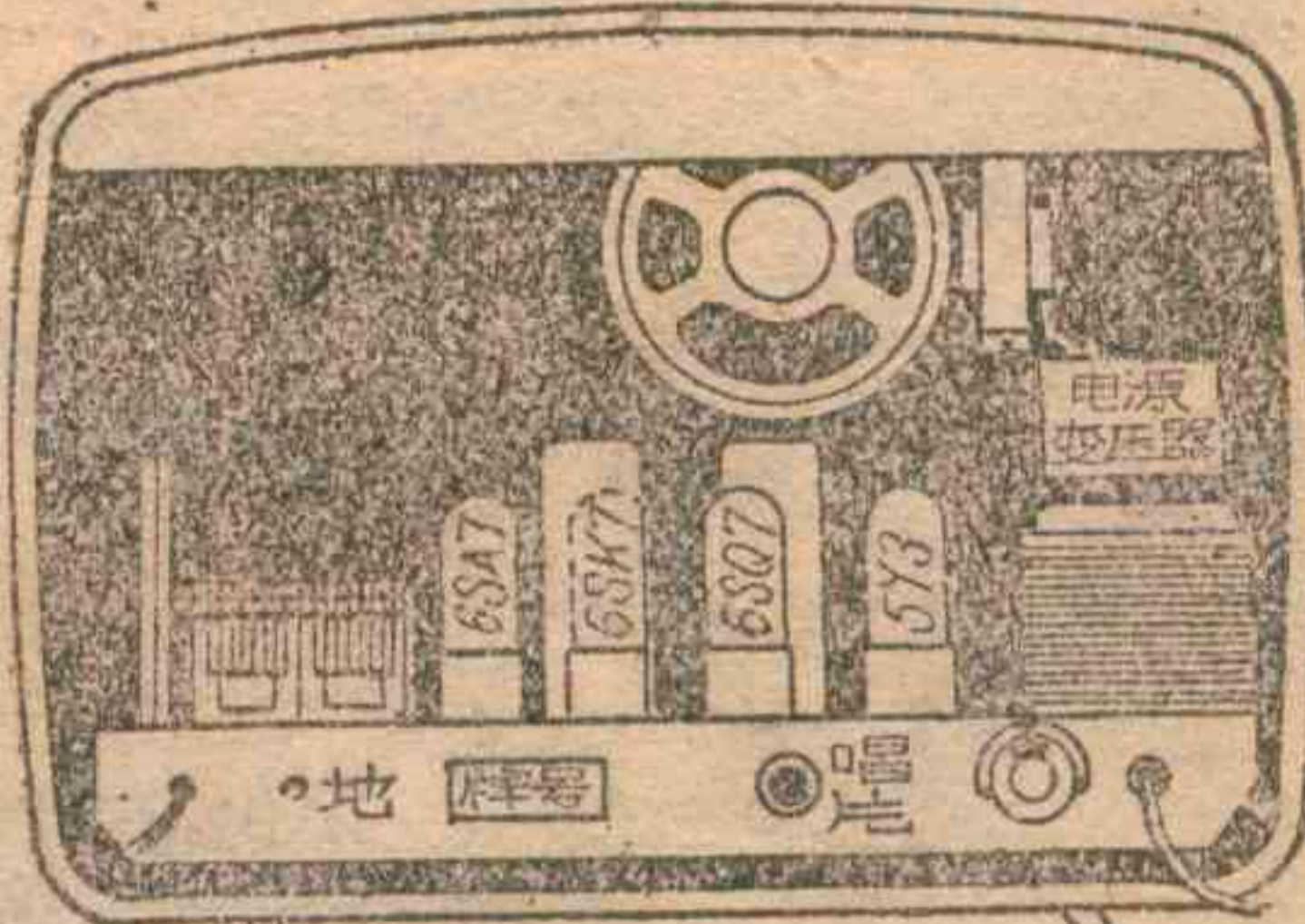
音質調節
音量調節
及開關

波段
變換
電台
選擇

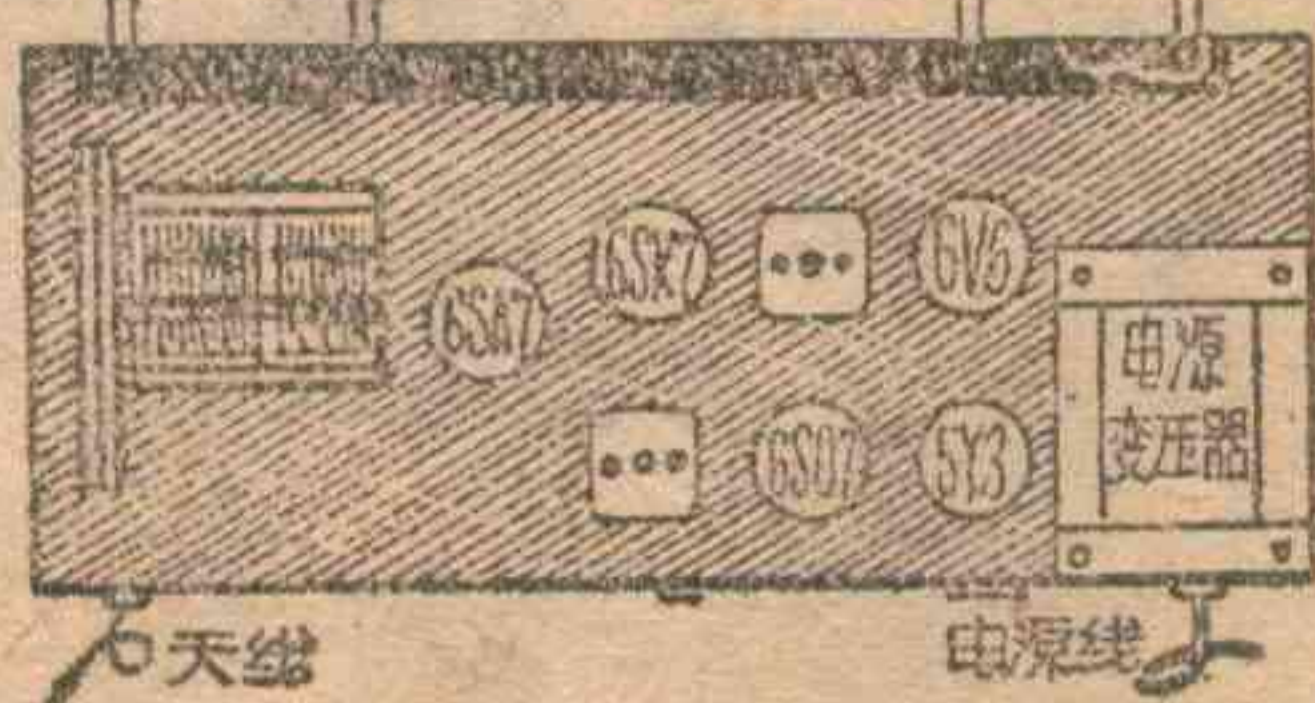


中波段 550-1600 千周
短波段 5.5-18.5 兆周
電阻單位：歐(Ω)，K=千歐，M=兆歐。
電容單位：微法(μf)。

背面圖



底板排列圖



小巧的两灯直流收音机

朱 鴻 影

这是一架用七極变频管作檢波的再生式收音机。利用电子管第一柵加接适当的正电压后，可以消除管内灯絲附近空間电荷的原理，乙电用15伏就可工作。因此有条件把机件做得非常小巧，包括电池在內，体积只有158×108×34公厘，可以放在口袋里。綫路和另件数据見圖1。

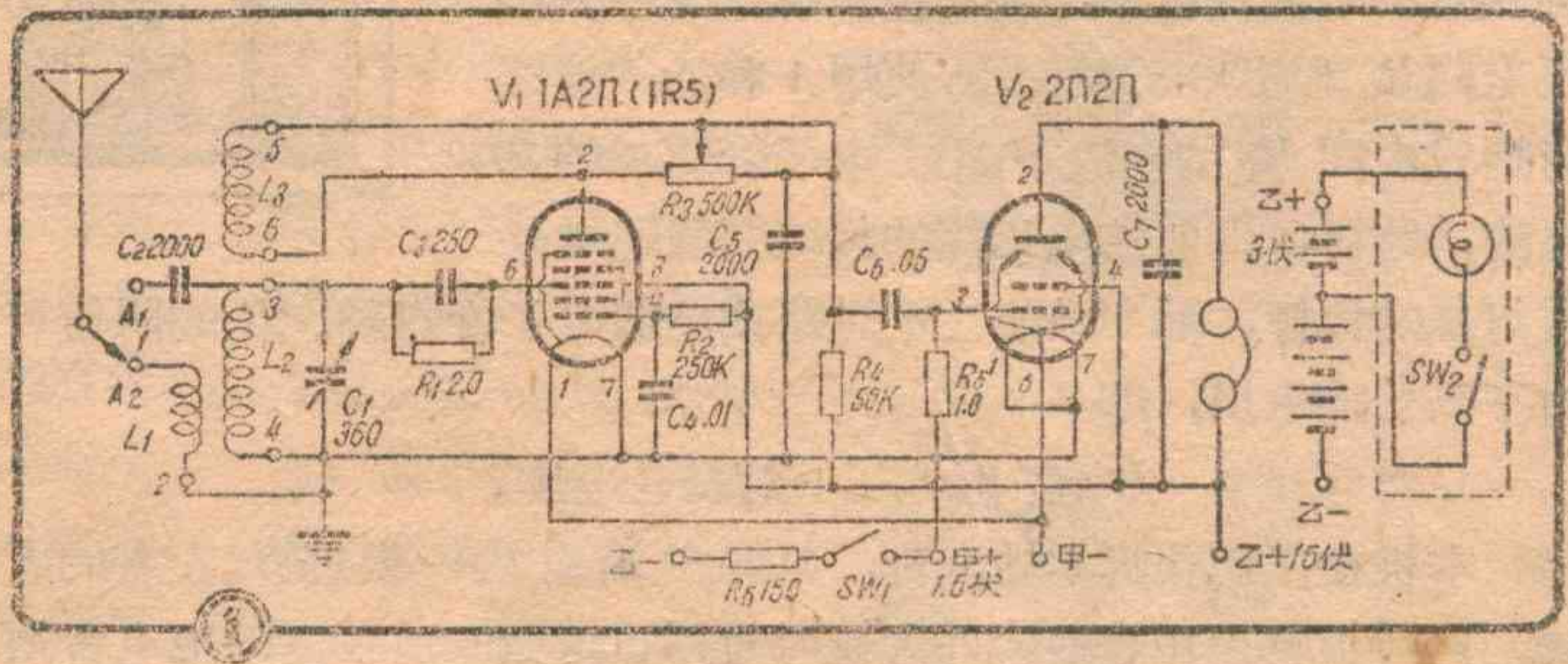
另件选择 由于体积小，另件排列較挤，所以要选用小型的另件。例如可变电容器可用塑料介質絕緣的，电位器用华北無綫电器材厂的，固定电阻用市上出售的小型日本貨，电阻用 $\frac{1}{4}$ 瓦或 $\frac{1}{2}$ 瓦的，三回路綫圈用美通或長江336号，电子管就用国产1A2Π作檢波，2Π2Π低放。

木盒制作 木盒分底板与面板两部分，底板兼电池盒，面板兼收音机底座。底板用六塊厚4公厘的木板(圖2甲中A、B、C、D、E、F)和一块三層膠合板G組成；木板E把木盒分成兩格，一格容納机件，一格放电池，电池格又用木板F分成兩格，一格放甲电，一格放乙电。木板按圖中尺寸截好后，在C、E兩板上如圖2乙裝好連接甲、乙电池的黃銅片，然后用膠膠合，將四角銼平磨光上漆。

面板用膠木板制的，共4塊。見圖2丙，H(木盒盖)与I(机件面板)用3只 $\frac{1}{8}$ 英寸螺釘連接，K(灯座板)板上边緣用螺絲攻做3个 $\frac{1}{8}$ 英寸螺牙，再用螺釘与H板垂直旋緊，I和J(天地綫和耳机插座板)用2只直角銅片相連。面板放入底板后，用平头螺釘由A板中央小孔穿入，旋牢于J板小孔Y中，把面板固定住。各板具体尺寸和开洞位置均在圖中已有註明。

另件排列与装置 为了便于携帶，可变电容器 C_1 和电位器 R_3 的旋鈕不要过份地突出到面板外面，可先把这两样另件裝在一个用金屬片折成圖3甲那样的支架上，再把支架裝到面板I上。旋鈕也要按圖3乙改制，

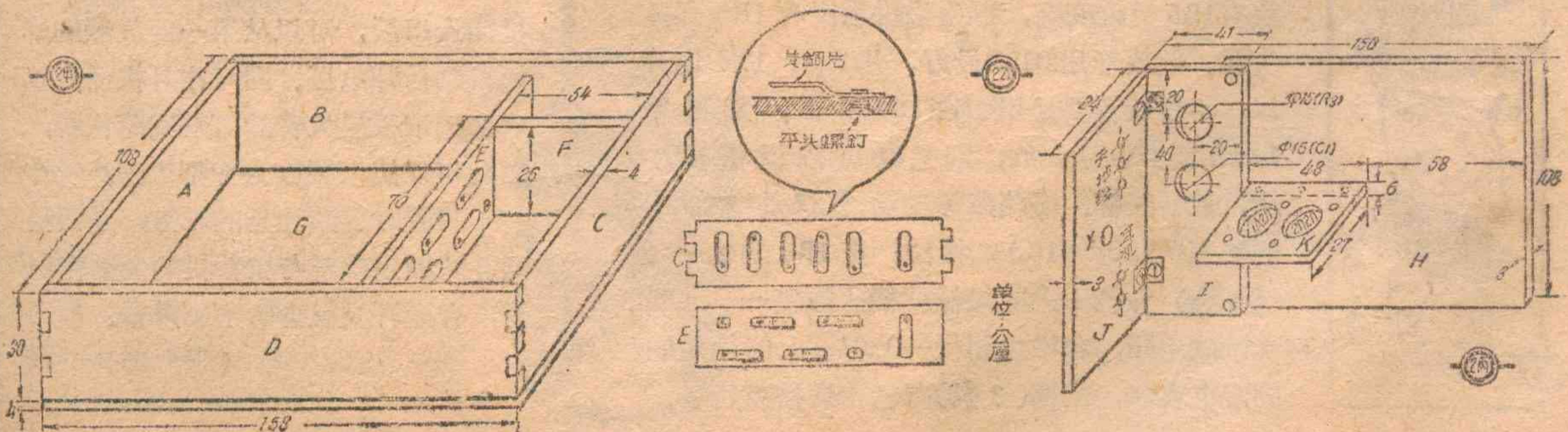
使旋鈕的大部分伸入到面板里面，外面只留3—4公厘的厚度，和H板在同一平面上，見圖3丙。裝电子管的K板很小，要把管座边緣像圖3丁那样截去，才能裝得下。主要另件的排列見圖4，圖4中的綫圈是和面板垂直的，要把綫圈管截短才裝得下，改动麻煩，建議把 SW_2 部分省去(与收音無关)，騰出地位足够把綫圈橫放。如果电位器上附有开关的，圖中的开关可省去，不过要



注意电位器加上开关后的厚度，木盒的厚度是否容納得下。

綫圈制作 用美通或長江336号綫圈1只，把再生圈末端拆出(即5处的綫头用烙鉄燙开)，接上粗細相仿的絕緣導綫(接头处要用錫鐸牢)，照原来的繞法加繞20多圈，如照原来的繞法繞不好，乱繞亦可，不过繞的方向要和原来的一致。加繞的綫圈乱繞时要多繞几圈，繞好后把尾仍鐸回到5处，最后在上面封一層腊，以免加繞的綫圈松开。

安装与收音 鐸接前应先將电阻与电容器在面板下具体的排列一下，确定每一个另件在面板下的位置，然后由里到外逐一鐸接。鐸接时不要把烙鉄在鐸接处放得過久，因为电阻与电容器的接綫都很短，容易傳热，烙鉄在上面放久了，有把这些另件燒坏的可能。接綫最好用膠質絕緣的細接綫。甲、乙电的接法可参考圖4，甲电是一节2号电池(手电筒用的)，乙电是10节鋼笔



电池，5个一層，分2層嵌入乙电池格內，利用黃銅片的彈力把它們固定住。电池嵌入时要注意它們的極性，不可弄錯。例如面上一層靠近甲电的第一节电池，按圖4位置，上端为負極，接 R_6 ，下端为正極，由黃銅片和下層第一节电池負極相連，下層第一节电池上端正極又由黃銅片和下層第二节电池上端負極相連；第二节电池下端正極再由黃銅片和上層第二节下端負極相連，这样把10节电池正負極交叉顛倒的嵌入后，就串联成15伏的乙电了。

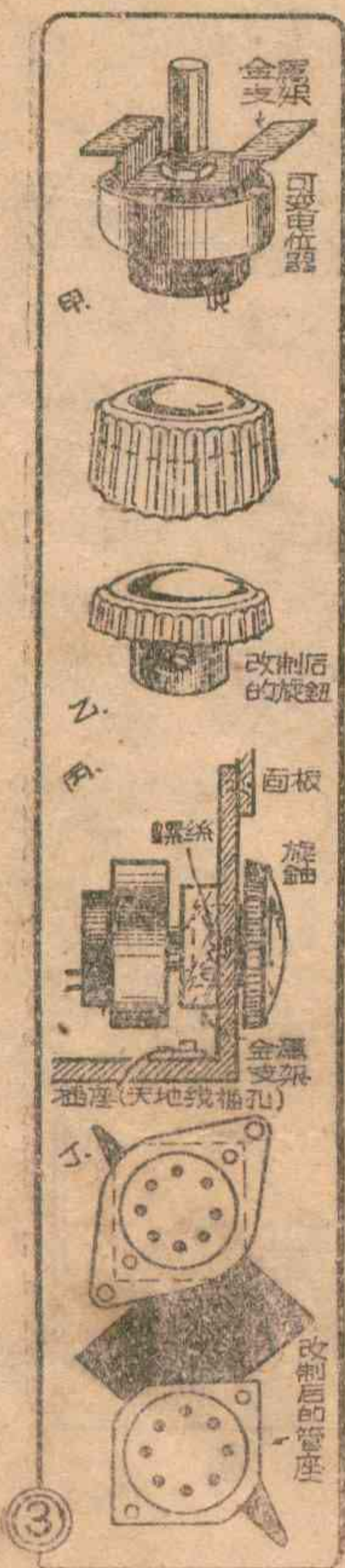
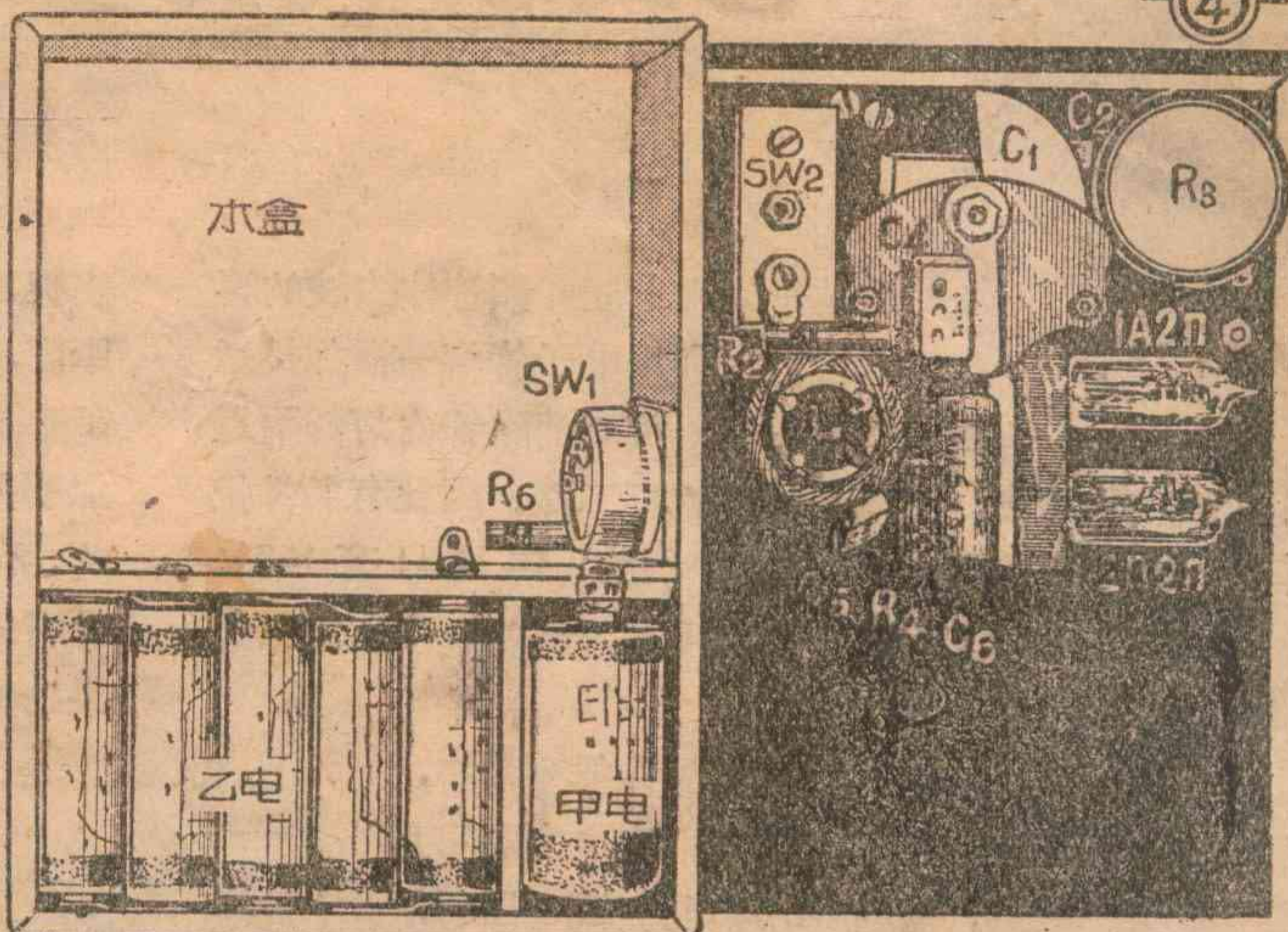
电阻 R_6 是用来防止乙电短路和保护电子管的，因为机內另件排列較挤，乙电碰綫短路和誤接的可能性較大，在乙电負極接上一只限流电阻 R_6 和甲电正極相連，使甲+和乙+通路时通过电阻 R_6 的电流不超过电子管灯絲的总电流，这样，即使乙电正極的接綫誤碰通地或灯絲的負極，都不致使乙电短路或燒燬电子管灯絲。 R_6 的阻值可由下列公式求出，即

$$R = \text{乙电电压} \div \text{灯絲总电流。}$$

本机在杭州收听本地电台，只要在 A_1 处接一根1公尺左右的天綫，声音很响。用普通室外天綫时可用舌簧喇叭放音，外地电台用耳机收听也很响亮。在本地电台播音时收听外地电台，不接地綫白天可收到北京、上海等地电台；晚上，本地电台停止播音后，可以

收到12个以上的外地电台，声音也很清晰。但一接地綫，选择性变劣，只能听到本地电台宏亮的播音声而收不到外地电台。由于机件体积小，可以放在口袋里，携帶方便，装上一根長70公分左右的鞭狀天綫，可以一面走一面听本地电台的广播。天綫加長到2公尺以上就可收到外地电台，适合于到郊区旅行之用。对于一个初学的無綫电爱好者來說，这架机件的成績是令人滿意的。

后記 綫路圖中的 R_4 据作者經驗，它的阻值只能在50到100千欧之間，太大了会产生再生不足的现象。 C_4 、 C_6 可以用0.01或0.02微法的，不过用0.05时較响。檢波管用1R5較好，用新的甲电时，1R5与1A2Π并無区别，但用了一段时间甲电电压降低了一些后，1A2Π就沒有1R5灵敏度高，再生嘯叫也沒有1R5那样尖銳。低放管用2Π2Π最好，用1L4、1T4也可以；不过放音要比用2Π2Π輕得多。如果用1A2Π或1R5做低放，則乙电可以改低到9伏，放音略輕，綫路無需变动，仅仅是把2Π2Π的管座接法改成1R5的接法：把1R5的第一柵（4脚）和乙+之間像檢波級一样接一只250千欧的电阻，和地之間接一0.01—0.05微法的固定电容器，帘柵（3脚）与乙+通接就行了。



省电的接耳机方法

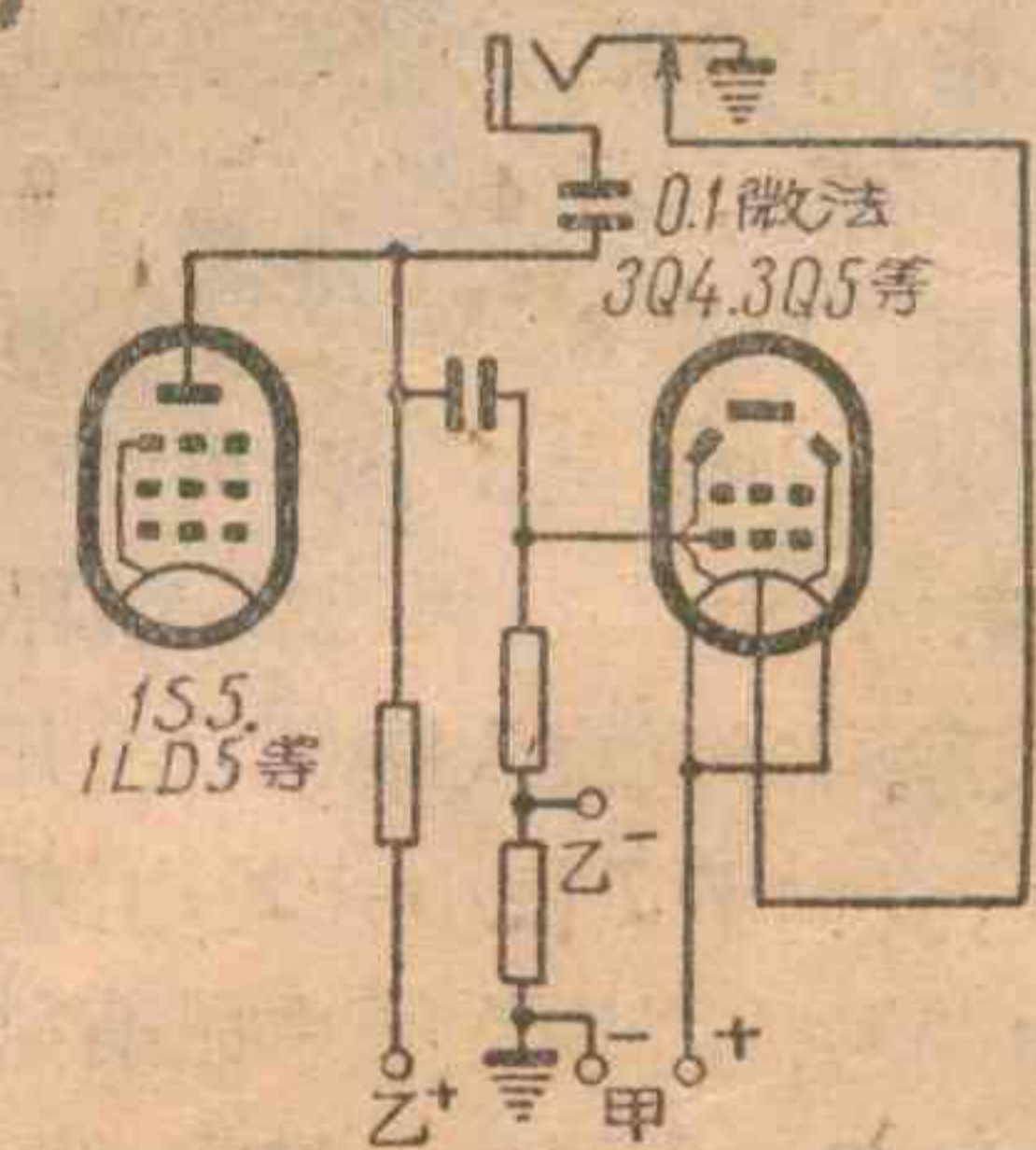
直流收音机的外接耳机插孔往往接在末級低放輸出变压器的喇叭音圈上，这样在使用耳机收听时末級仍然要消耗电能。但一般的直流5灯收音机中，末級放大所消耗的电力約佔收音机总耗电量的三分之一，这是一个不小的浪费。如果

按照附圖的接法，那么就可以避免这种浪费。

从附圖的接法中可以看出，当耳机插入以后，可以从第一低放級的屏極得到音频电压。同时在耳机插入以后又把末級放大管的灯絲回路切断，因此可以使末級放大管不工作。

装置时應該注意的地方，是要把插孔的固定螺絲与收音机的金屬壳絕綫，否則耳机就会听不到声音。

(張大鑒)



当三管用的單管机

季平

我們只用了一只电子管制成了一架相当于三管效率的再生机，因此所費比一般的三管机要低得多、体积小得多。完全裝好后总共还不到二十五元，并且效果也很好。如果接一根高于屋頂兩公尺長二、三十公尺的天綫，在辽陽市晚間可收到山东、河南、中央等电台。这架收音机从外观上看好像是單管机，其实它不是單管机，而是再生式三管收音机。圖1中6H1Π是用国产北京牌双三極管，一半担任再生柵極檢波，另一半担任功率放大。若有6SN7或6H8C等八脚管也可用，只要换一个管座就可以了。若手头有6H2Π或6SL7等也勉强可用，不过音量稍小些。本机所用的高压直流电是用国产半导体220/0.6 硒整流器担任。由于需用的直流电很小約只十几毫安，所以采取了半波整流，整流器所輸出的直流电远远的超过了所使用的电流，所以对收音效果上没有多大的影响而又簡單經濟。圖1中的綫圈可以購成品（如美通338）也可以自制，制法如下：用直徑25公厘，長75

公厘的厚紙筒，先用0.25公厘的漆包綫繞30圈作 L_1 ；再用0.32公厘的漆包綫在 L_1 的上方距3公厘处繞90圈作 L_2 ；再用0.15公厘的漆包綫在 L_2 的上方距3公厘处繞20圈作 L_3 （圖2）。但是在繞制时各

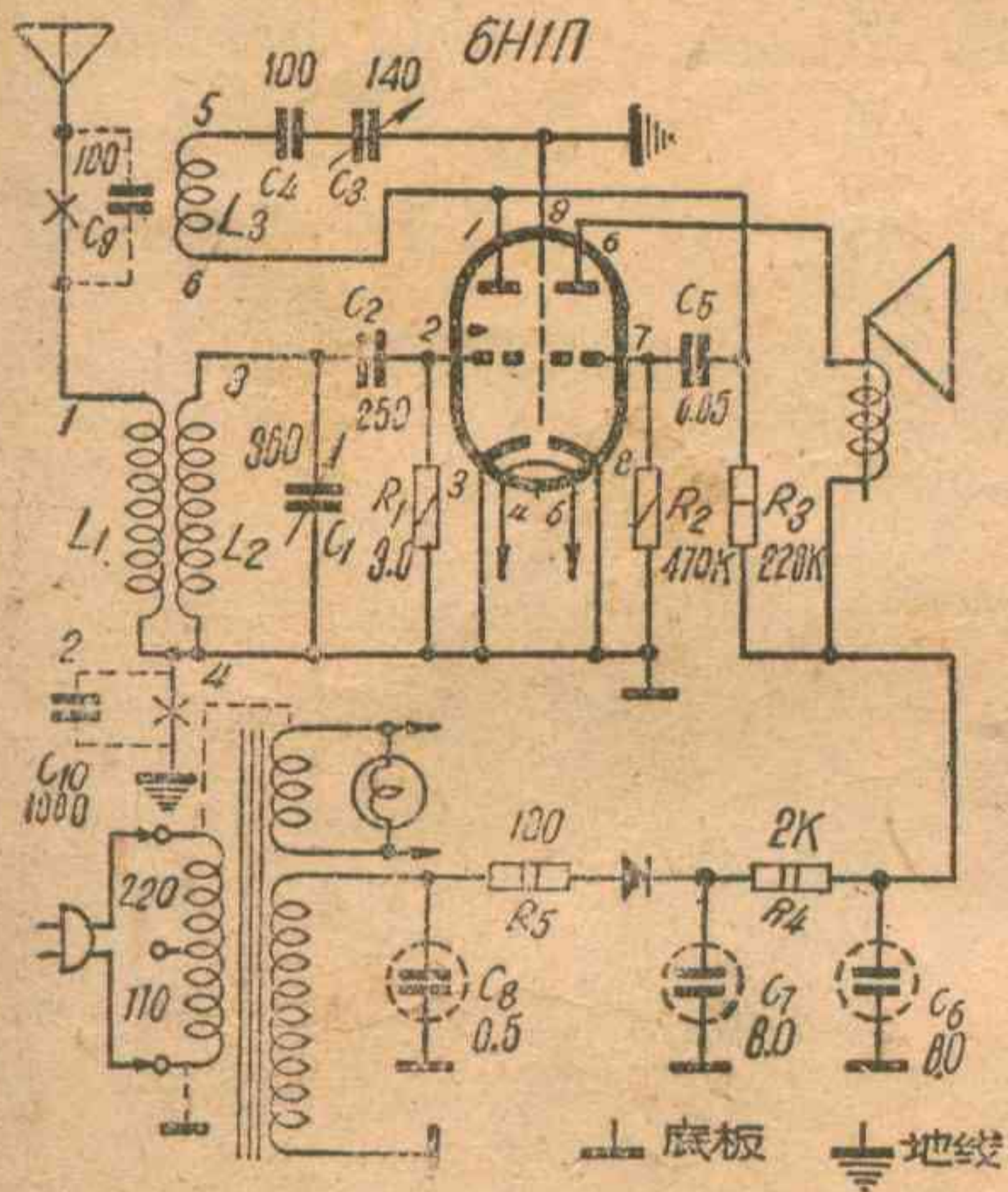


圖1

綫圈的方向一定要一致，綫徑少許有点出入没有多大的影响。圖1中的 C_3 最好用專用的再生电容器，也可用容量比較小的固体介質可变电容器， C_1 用国产360微微法的可变电容器，喇叭可以采用阻抗較大的（如直流电阻为1000欧以上的）舌簧喇叭，省一只輸出变压器。

本机的电源变压器是用旧的变压器自繞的，当然有成品那就更好了。如果自制时可以参考圖3：

初級綫圈用0.13公厘的漆包綫按每伏10圈繞2200圈，在1100圈处抽一头以备使用110伏特的市电；次級綫圈用0.1公厘的漆包綫繞高压2000圈；次級灯絲綫圈用0.7公厘的漆包綫繞67圈。如果有現成的电鈴变压器（有6伏次級）

时，可以按照（圖1）中虛綫的接法，把有“×”符号的地方断开即可。但要注意，这时底板帶电，故不能直接接地綫，要如圖通过 C_{10} 接。不过交流机不接地綫也可以。

底板上的尺寸和主要零件的位置見圖4，底板是用白鉄皮自制的，也可用木制。

机壳可用普通的三合板自制，主要尺寸見（圖5）。

註：本机的 C_1 及 C_3 全裝在底板的下面，將 C_1 立起来固定在底板的右边孔中， C_3 在左边。喇叭固定在机壳上。

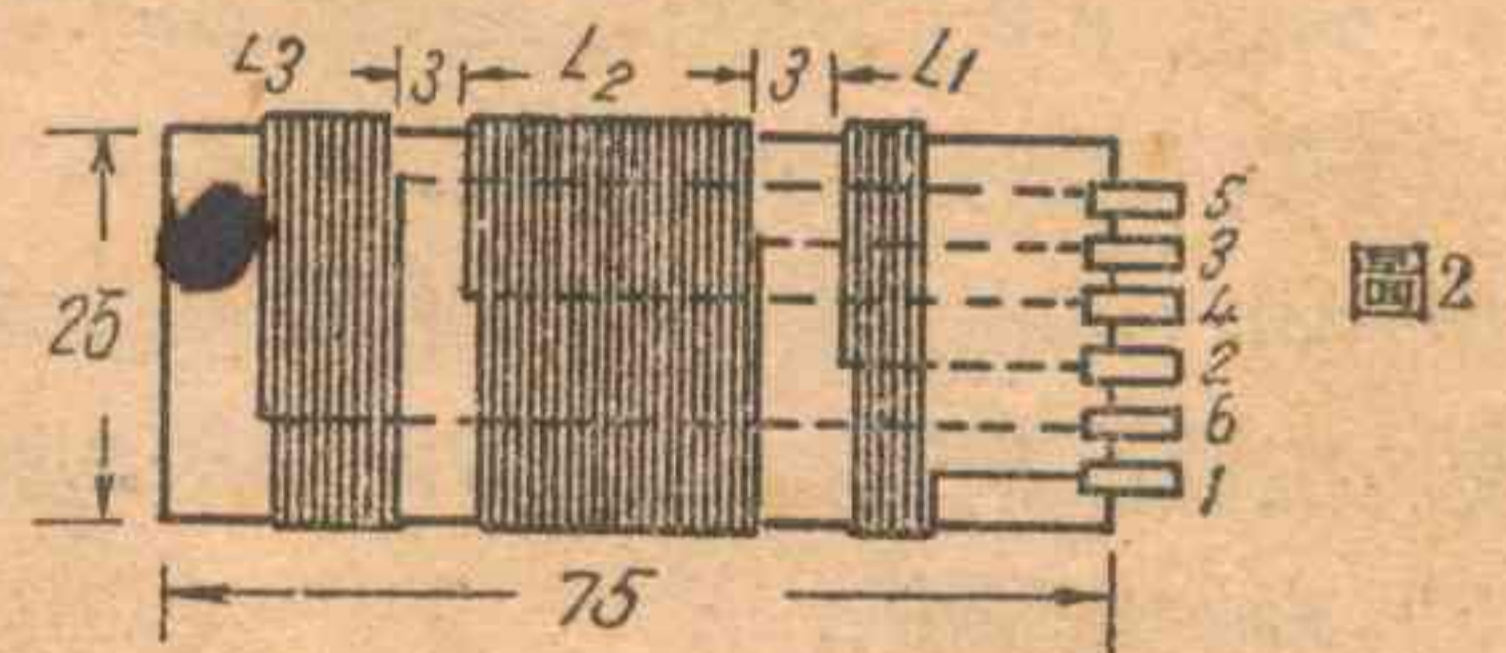


圖2

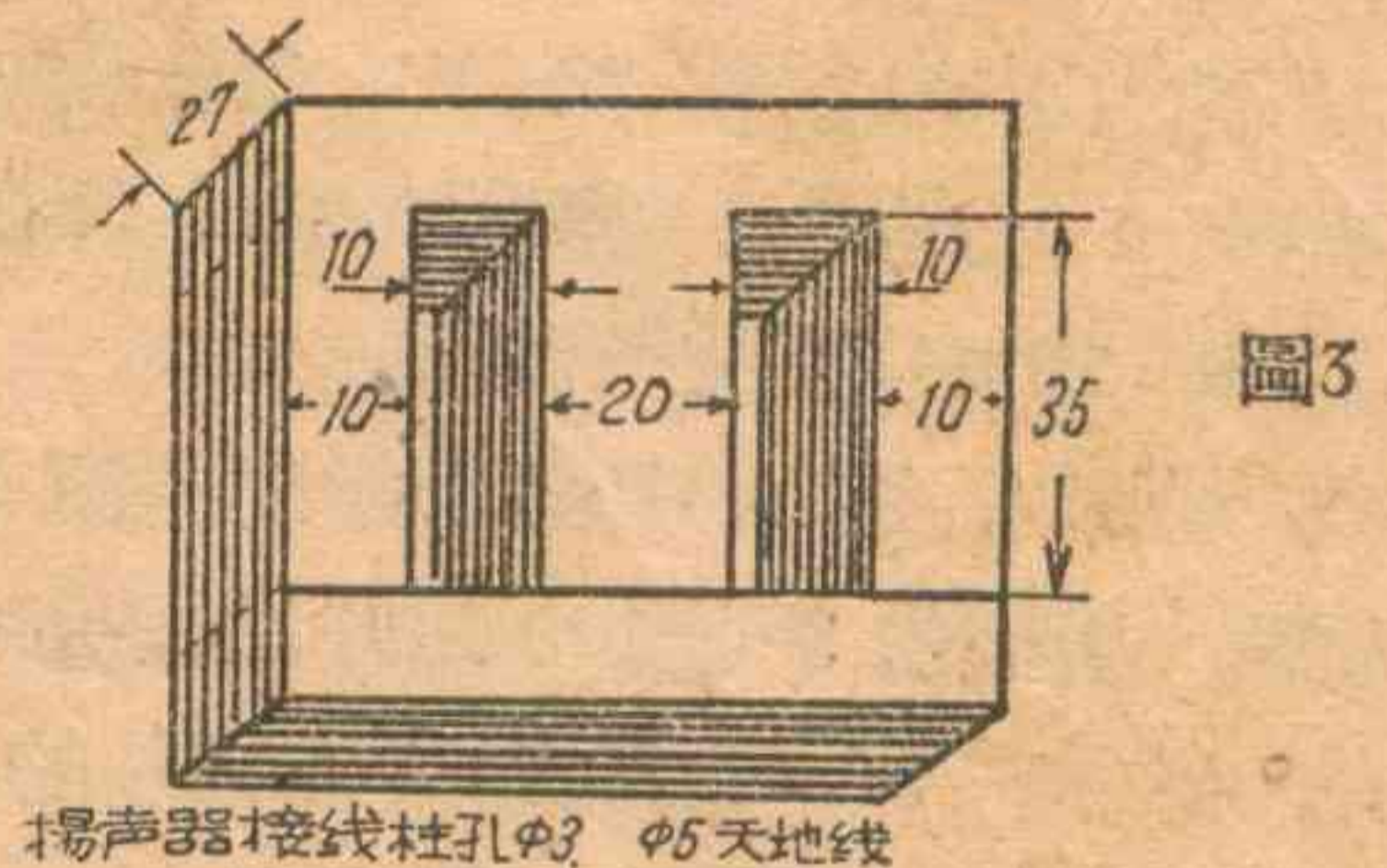


圖3

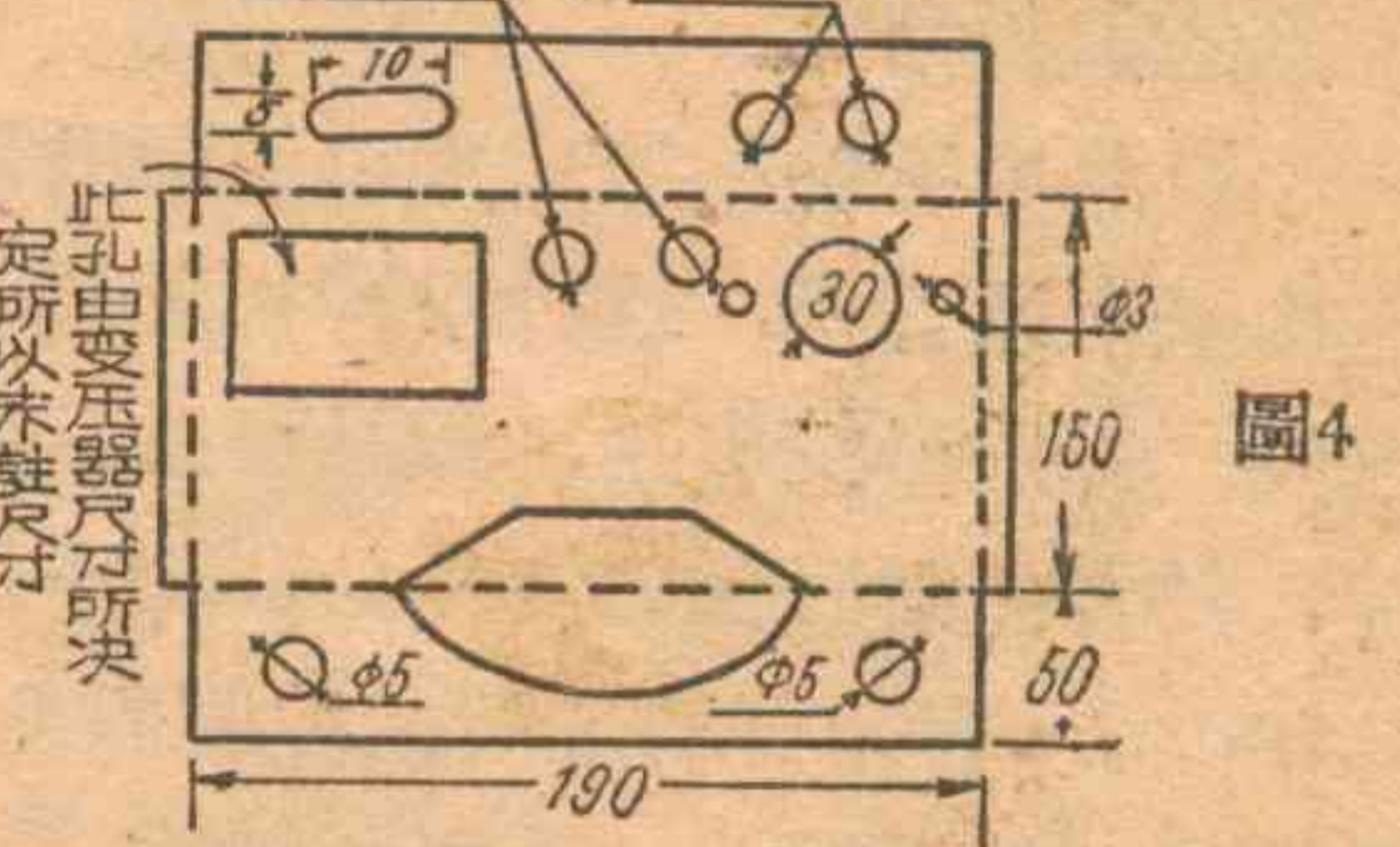


圖4

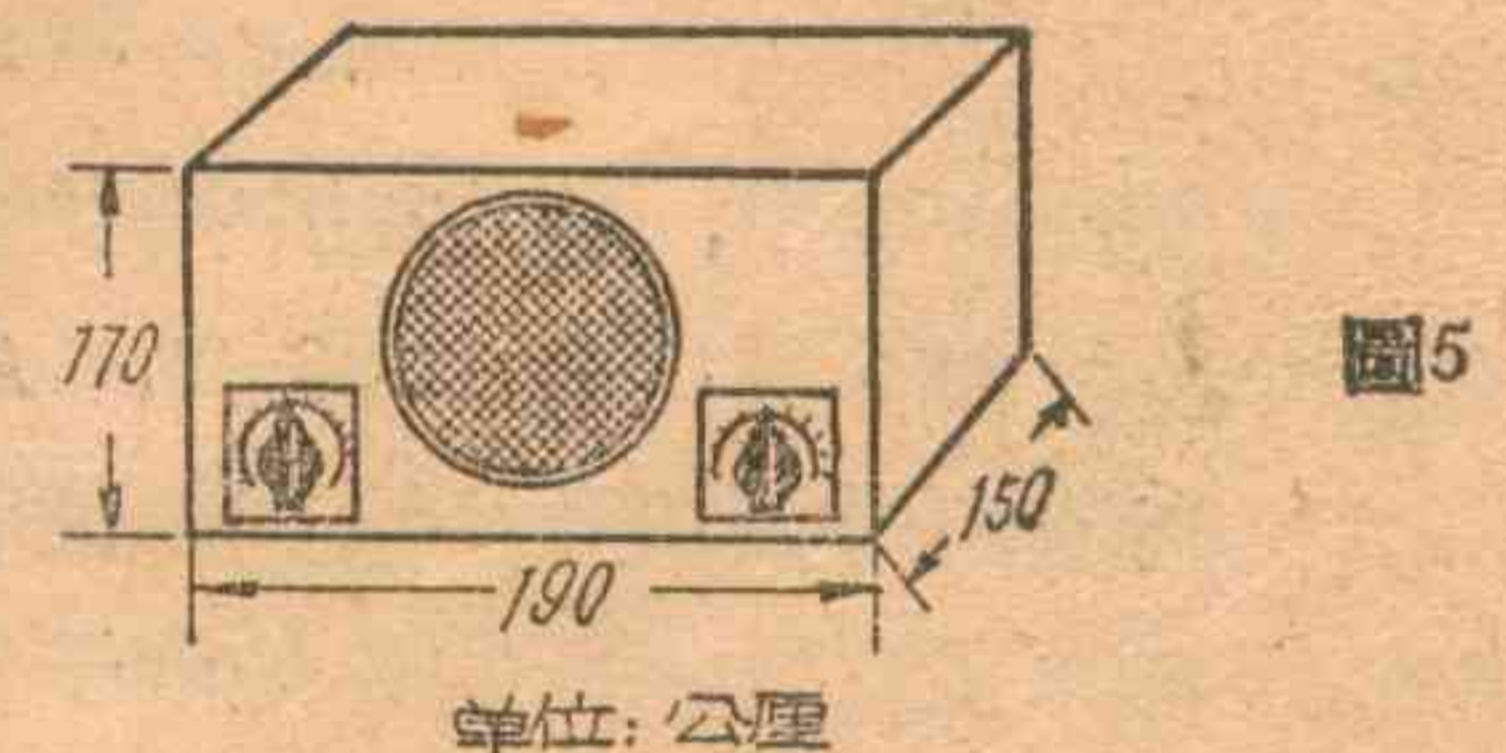


圖5

簡單的銲接法

找一个口徑20至30公厘的鉄皮瓶盖制成一个小鉄勺，放入焊錫（如圖），擱在普通的煤爐上熔化。將接綫兩头的絕緣或氧化物除尽并絞合，塗上銲油，浸入錫內只一兩秒鐘就可銲牢，既迅速，又銲接堅固。（孙覺民）



用自行車鍊条改制拉綫小輪

自己裝制收音机时，如买不到拉刻度盤繩子用的小輪，可用

自行車旧鍊条加工后代替。鍊条每节可鋸开成为两个小輪子。加工后，用适当的螺絲釘作軸心，把它裝在底板和拉綫架上即可。



（陈因）



匈牙利的無線电通信 和广播設備

1958年四月間，在北京举办了一个匈牙利电信精密設備展覽會。这次展覽會上展出的有匈牙利电信精密設備貿易公司負責經營的各种电信設備數百種。

展品中我們首先看到的是小巧的工業电视設備，包括攝像機、控制設備、發射機和接收機。这种电视設備，穩定度高，灵敏而攜帶裝設便利，可在人体不适宜停留的場所使用。适于作調度、觀察、示教、實驗室觀察、交通指揮等用。在展覽台上还有各种新出产不同尺寸屏幕的电视机。

大厅中央展覽的有 VU-3 超短波接收機，頻率精確度達 0.0002% 的 VF-1 型高频穩定振盪器和各种接收機。其中有無線电干路通信用的 VK-100 分集式收信機。

最引人注目的是运动場广播設備，其中有 ST 805 高負荷末級放大器，全機由 3 套 100 瓦輸出的放大器和一部 100 瓦备用放大器組成。另外有 SLA 8 M 和其他型號的混音設備和播音室控制設備和巨型立式揚聲器等。

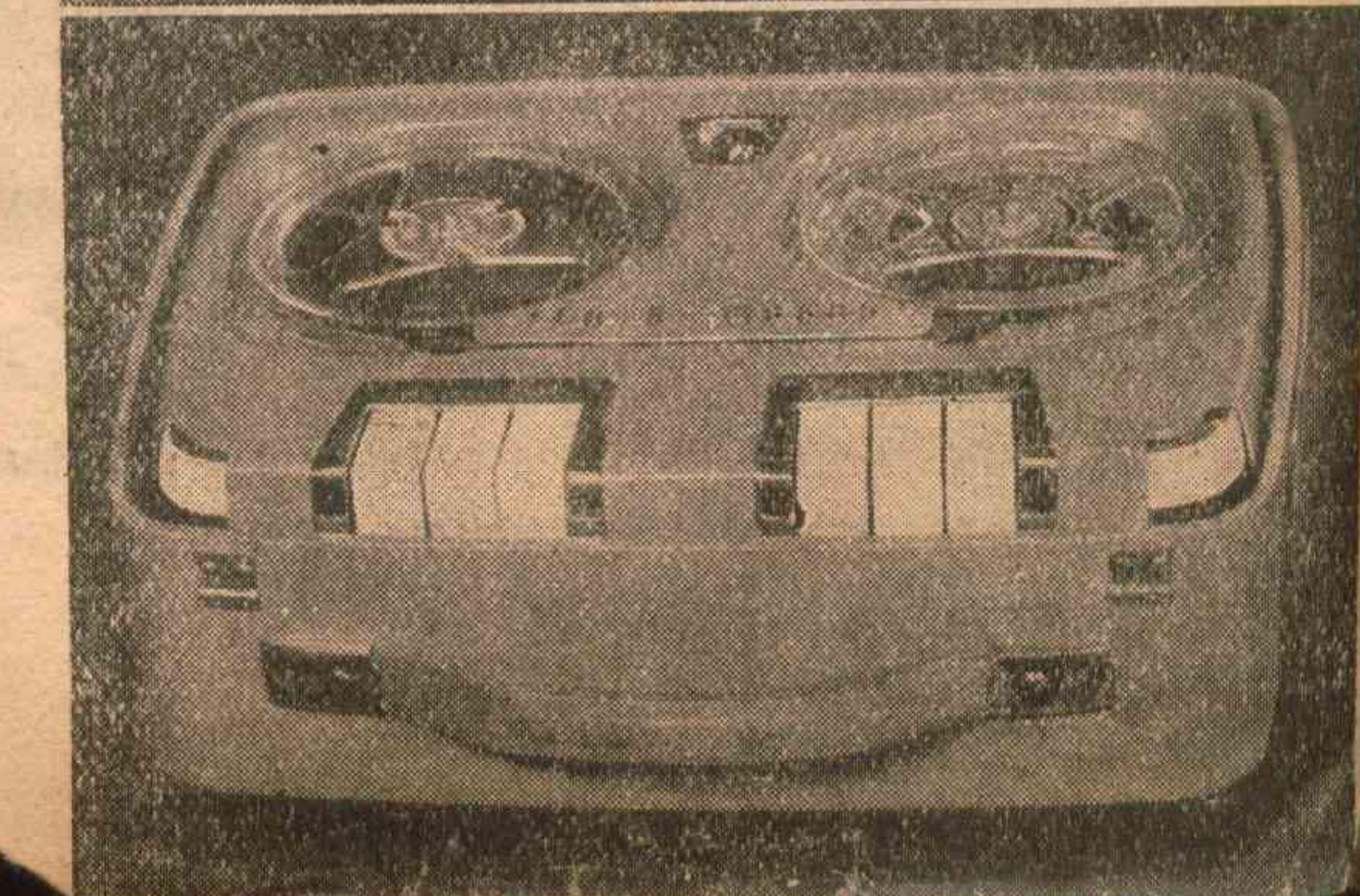
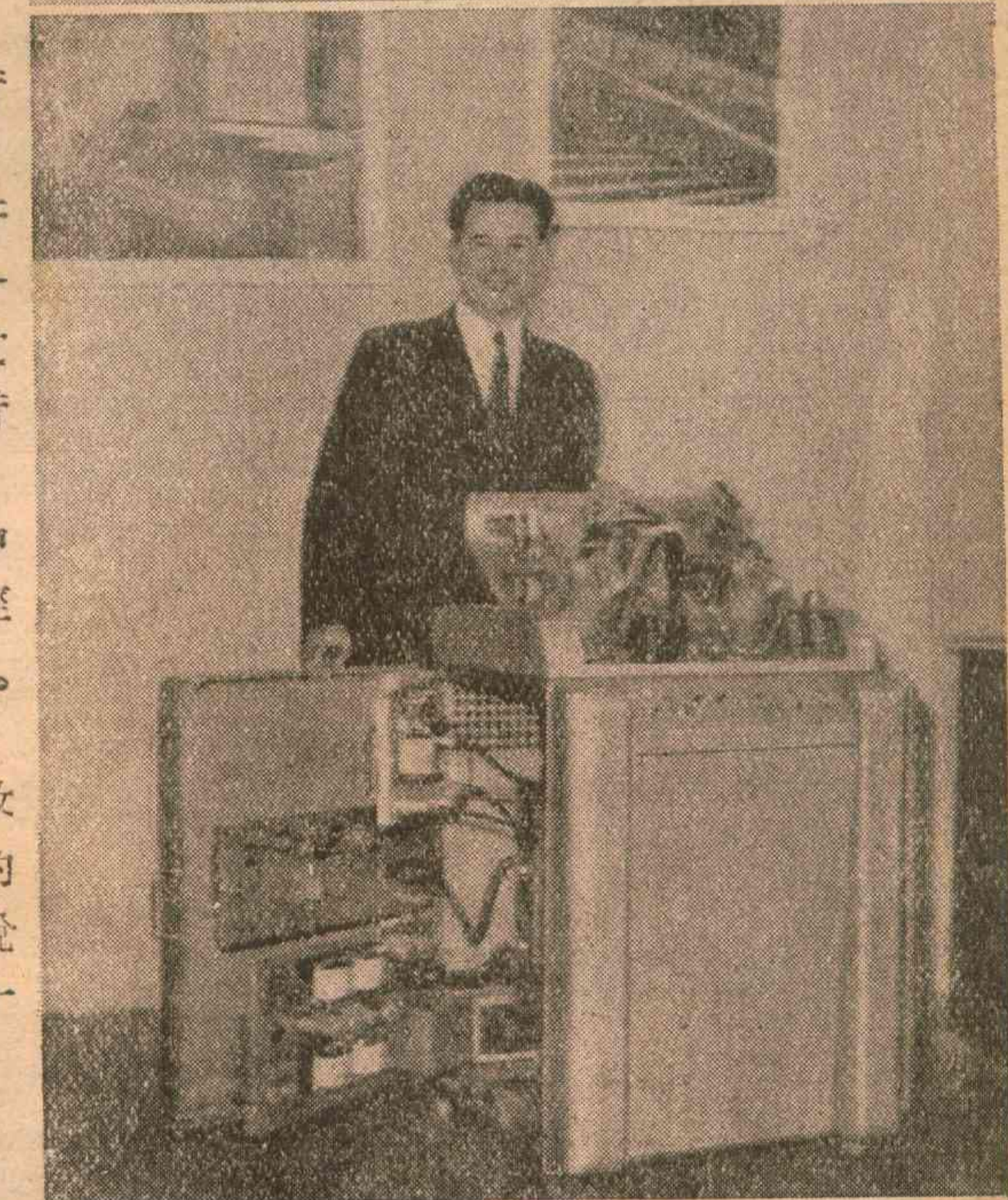
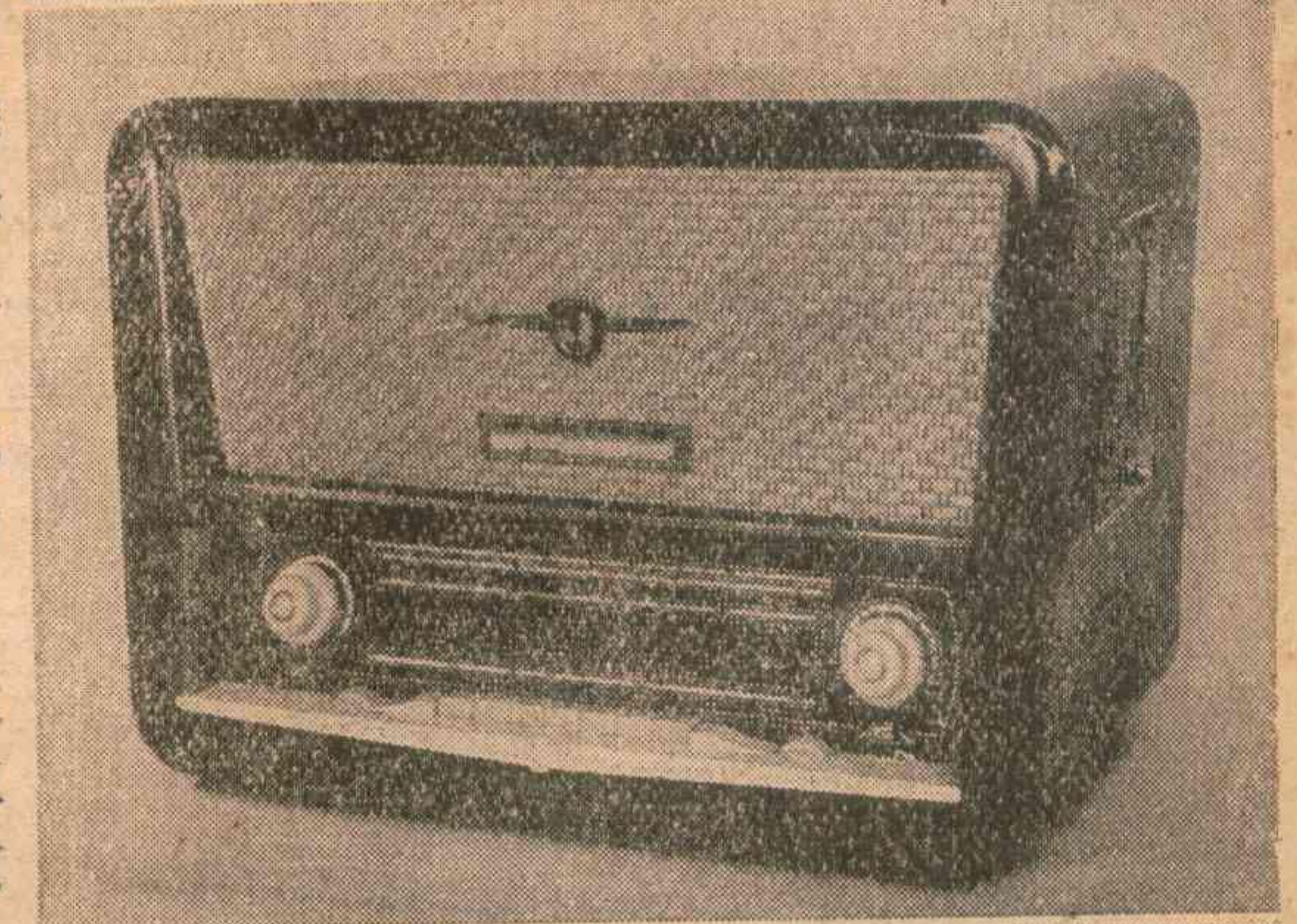
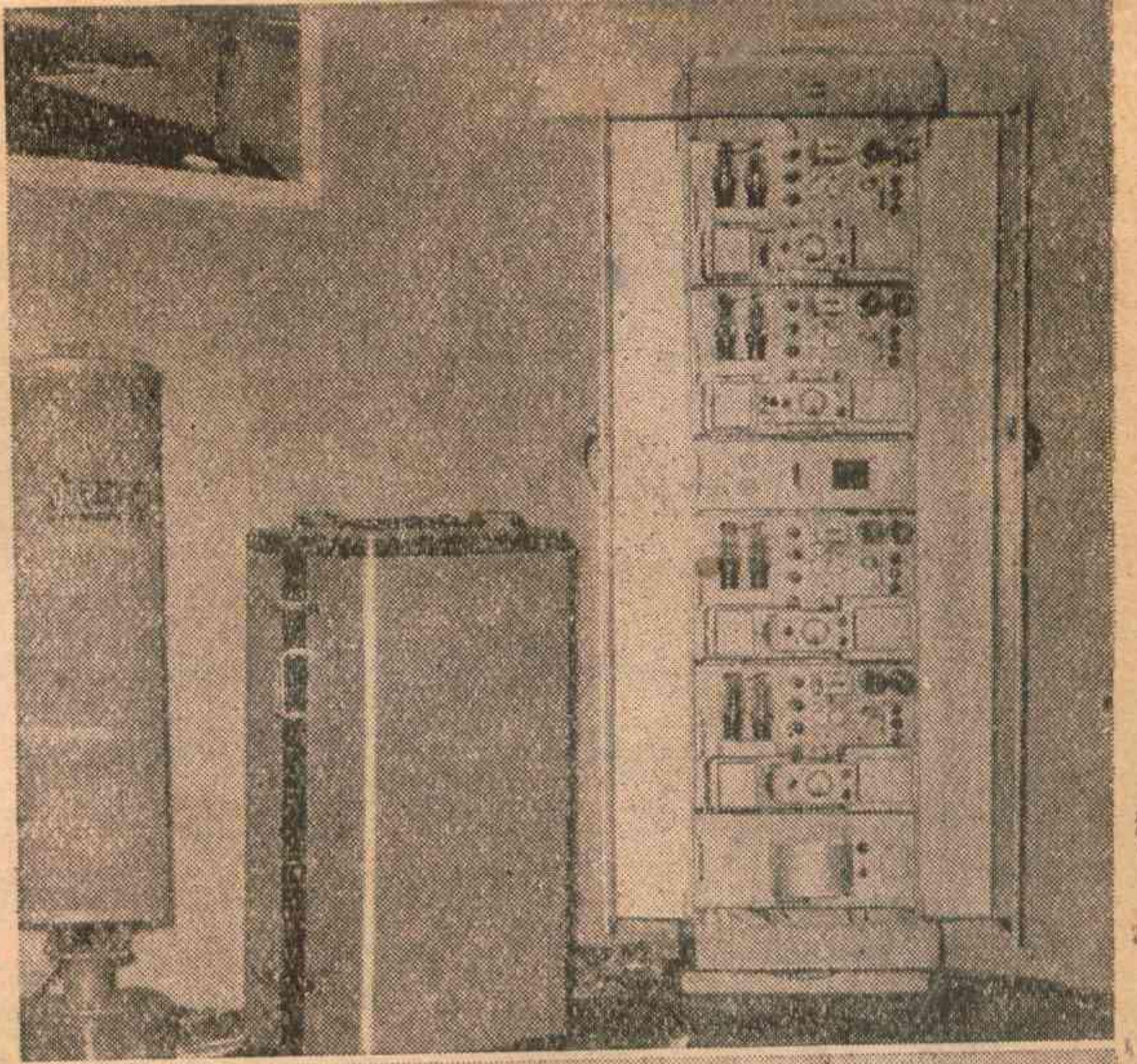
展品中有各种型式大小不同的录音機。最突出的是 S M 56/4 播音室用紙帶录音機，这种录音機可用于播音室、电影录音、电视音响、剧院、音乐学校等用，設計特殊，所有主要部分都能像門似地随意开关，并在需要时很方便地分別卸下修理或調換。声音頻率範圍 40—15000 周。有完善的监听、控制設備。最有趣的是 TM 9 小型手提式录音機，使用簡單，全用琴鍵式，一盤录音帶可用 1 小时，声音清晰。

在展覽會場中，各式的广播收音機也是使观众感觉兴趣的，其中有設計独特和音質优美 T528-H, AR 305, R 656 等高級收音機，經濟的交直流四灯機以及小型美丽便利的旅行收音機，如 BA408-F 等。此外还有許多品質优良的各种电子管和無線电零件。

所有这些展品，都有一个共同的特点，就是外形美觀，高度精致的工艺和控制使用的便利，由揚聲器發出的优美的声音和螢光屏上的清晰的圖像，当然也很容易使人估量出它們的电气性能。这一切都說明匈牙利电信精密設備制造工業的水平，也告訴人們匈牙利在解放十三年來生产的巨大發展。

照片說明（从上到下）：

- ① 运动場广播用 ST805 末級放大器、混音設備和揚聲器；
- ② T528-H 高級收音機；
- ③ SM56/4 播音室用录音機；
- ④ TM-9 手提式录音機。





收音机制作讲座

SHOUYINJI ZHIZUO JIANGZUO

电源—II

—梧—

濾波器 我們已明白整流器输出的是一种脉动电流，因此还必须通过“濾波器”把整流器输出的脉动电流中的紋波(交流成份)濾掉，使它达到我們所要求的直流純粹度后，才能供給收音机应用。濾波器一般由电感(扼流圈)和电容器組成，电感量和电容量愈大，濾波作用愈好，可是从經濟和实用观点上看并不是一个好办法。

濾波电路的设计 濾波器分电容器輸入式和扼流圈輸入式两种。收音机和小型扩音机里常常采用电容器輸入式的，它的理論計算和性能分析比較深奥，这里只能談談它的具体設計原則，掌握了这些原則以后，对于裝整流器很有帮助。

电容器輸入式濾波器每一單节由两个并联的电容器和一个串联的扼流圈組成，它的連接形状很像一个希臘字母“π”，所以也叫π式單节(圖6)，靠近整流管輸出端的那只电容器 C_1 叫輸入电容器， L_1 是低頻扼流圈， C_2 是輸出濾波电容器。对整流器输出的脉冲电流里的交流成份說， C_1 、 C_2 的作用可以看成是通路，讓交流电通过， L_1 的作用恰好相反，它允許直流成份通过而阻止交流成份通过，这两种元件的作用配合起来后，通过負荷 R_L 的电流几乎达到完全純粹的直流电了。在设计时，这些元件数值的大小决定于下面的条件：1、整流器輸出脉冲电流的紋波頻率(在50週电源上全波整流为100，半波整流为50)，2、輸出的直流电压和电流比的大小(这个比值叫整流器的負荷电阻)，3、輸出电流的大小，4、电源变压器和整流管内阻的大小。一般地說，紋波頻率愈低，电压电流比愈大；輸出的电流愈大， C_1 、 C_2 的电容量也应愈大。 L_1 和 C_2 的乘积在負荷电阻一定时是一个常数，也就是說如果 C_2 大一倍， L_1 可以减小一半。由于电容器特别是电解式的价錢比扼流圈便宜得多，多用一些电容量少用一些电感量，不但經濟而且还可減輕设备的重量。 C_1 的作用非常重要，

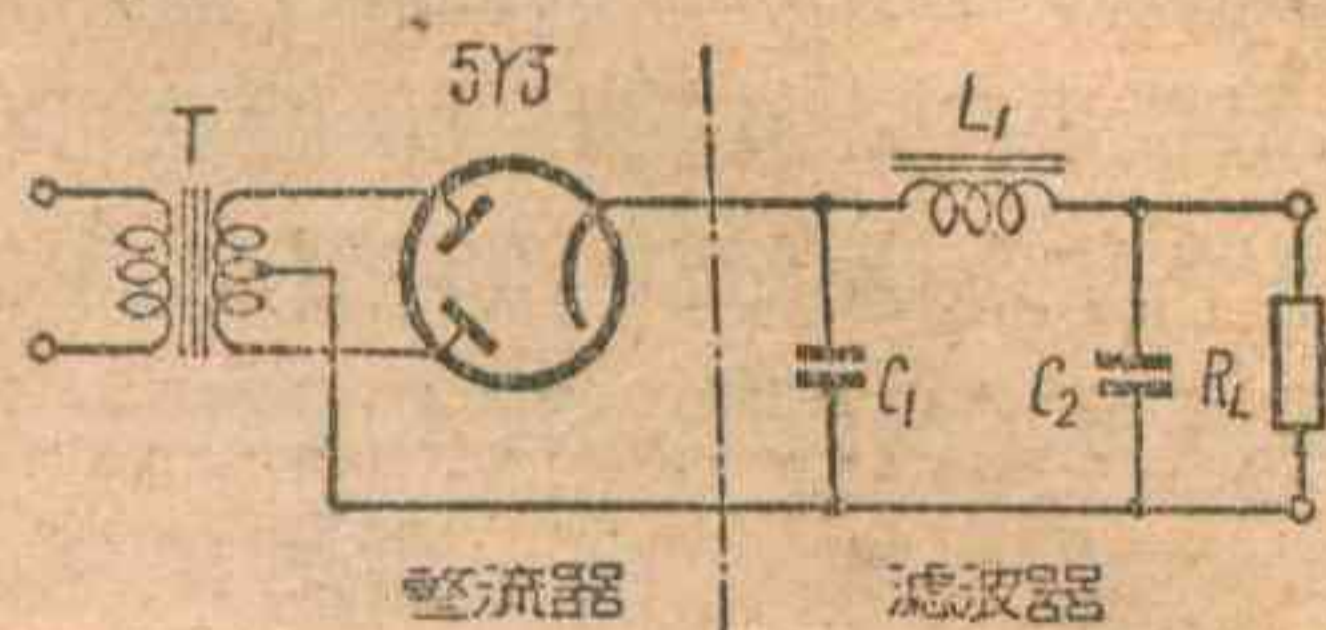


圖6

它不但減低了电源的紋波，同时保證了一定强度的輸出电压；如果电源变压器和整流器的內阻和負荷电阻的比值很小(例如0.01)， C_1 愈大輸出的电压愈高。不过 C_1 在一定的电源內阻下，有一个最大值，超过此数，充电电流太大，会影响整流管的使用寿命。各种型式的整流管在采用不同的 C_1 时，它的輸出电压可以在电子管手册中查到，圖

7是几种常用整流管的輸出电压曲綫，可供設計时参考。

电容器輸入式濾波器的輸出紋波值可由下面的經驗公式求得：

$$\text{濾波器輸出电压中紋波值} = \frac{45 I_{dc}}{P L_1 C_1 C_2 E_{dc}}$$

式中 I_{dc} 为濾波器輸出端負荷电流(毫安)， E_{dc} 为輸出的直流电压(伏)， L_1 为扼流圈的电感量(亨)， C_1 、 C_2 为濾波电容器的电容量(微法)， P 为常数，在电源頻率為50週时半波整流 $P=1$ ，全波整流 $P=2$ ，倍压整流 $P=1.4$ 。

举例：有一如圖6的整流器， C_1 、 C_2 各为10微法， L_1 为10亨，要求負荷端的直流电压为250伏，电流为50毫安，試求电源变压器 T 次級每边的电压和輸出直流中的紋波成份。

第一步：由圖7查得5Y3管在輸出为250伏，50毫安时每屏的电压应为240伏，这就是电源变压器 T 次級高压每边的电压值(实际上考虑到变压器的內部和扼流圈上的电压降，須酌量增加一些)。

第二步：已知 $I_{dc}=50$ 毫安， $E_{dc}=250$ 伏， $L_1=10$ 亨， $C_1=C_2=10$ 微法，利用上面的公式，求得

$$\text{紋波值} = \frac{45 \times 50}{2 \times 10 \times 10 \times 10 \times 250} = 0.0045 \text{ 或 } 0.45\%$$

中小型收音机电源中紋波頻率在0.5%左右时，用165公厘的喇叭，一尺外就觉察不到哼声。

由圖7可以看出电容器輸入式的整流器，它的輸出电压随着負荷而变动，很不稳定，好在收音机的負荷变动極小，关系不大。对于負荷变动很大的甲乙类或乙类放大器就不合适了，要改用扼流圈輸入式濾波器。

單节的扼流圈輸入式濾波器等于把电容器輸入式濾波器中的 C_1 (圖6)取掉，由于一般收音机不采用这种濾波器，这里就不多談了。

有时候在收音机里，我們还会看到用电阻来代替扼流圈，它的优点是电阻佔地小，价格便宜，又不受交流磁場的影响，缺点是在电阻上的降压要比扼流圈大，濾波效率(輸出直流中紋波电压和輸入紋波电压的比)約为 $1/(1+0.3RC)$ ，式中 R 为濾波电阻(千欧)， C 为濾波电容器(微法)。

設計圖6中的电容器輸入式濾波器时，电容器 C_1 、 C_2 和扼流圈 L_1 的数值，在电源頻率為50週时，要滿足下面的条件，即全波整流时

$$L_1 \geq \frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2} \times 3.5,$$

半波整流时

$$L_1 \geq \frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2} \times 14。$$

假定 C_1 、 C_2 都是 10 微法，在全波整流时， L_1 应不小于 0.7 亨，这样可以避免滤波电路谐振所产生的高电压损坏元件。

如果希望输出的直流纯粹度高，使用单节滤波器还不能满足要求，可以在负荷 R_L (圖 6) 和 C_2 之間再插

后者没有这个优点，但如将线圈分绕在 \square 形铁心的两边，并注意它们平衡，可以使它对外部交流感应最小，对交流哼声的消除有很大好处。变压器的功率大小和它的铁心断面积的平方根成正比，这个断面积在 E 形铁心是计算它中心那只腿的面积。标准的 E 形和 \square 形铁心各部分尺寸的比例见图 8，由图可见在同样的断面积下 \square 形的铁片要比 E 形的重 17% 左右，比较不经济。变压器也叫硅钢片，因为它含有 1%—4% 的硅，含硅量愈高质量愈好，

电损耗愈小。含硅量高的质地较脆，所以试验硅钢片质量好坏，可以用钳子将硅钢片拗折一些来检查，如很易拗断，从它的断面看去有明显的闪光结晶颗粒，就是含硅量高的优质品。小型 40 瓦以下的变压器可用含硅量很低的铁片，所谓“电动机铁片”没有多大问题，因这类变压器总功率不大，即使效率低些，发热量也有限。有一种廉价变压器是用黑铁皮做的就不大好，这类铁片使用相当时期要发生“衰老”现象，损耗增加很多，最好避免使用。对于含硅量高的铁片，它的厚薄关系不大，有人认为铁片愈薄愈好，其实含硅量高的硅钢片因很脆不易压薄，反而比较厚些。薄铁片叠起后不易夹紧，有效厚度较小，反而比不上较厚的好。

电源变压器的设计 无线电爱好者大都欢喜自己绕制变压器，小型电源变压器由于总功率不大，效率方面不是主要考虑对象，例如一只效率为 70% 50 伏安变压器，它的损耗只有 15 瓦，装在散热面较大的铁底盘上，十几瓦的损耗温度不很高，因此在设计这类小型变压器时可根据下面的

几项原则：1、铁心断面最好是正方形，如果办不到，那末它的叠厚应该设法保持在宽度的 2.5 倍以下。2、铁心断面积可由公式 $A = 1.25\sqrt{P}$ 求得， A 是需要的断面积 (平方公分)， P 是变压器功率 (瓦)，由这个公式所计算得到的铁心断面积是最佳尺寸，实际上可以根据能够得到的铁片和铜线的多少，适当伸缩，对于制成后变压器的性能影响不大。因为铁心的损耗和通过它的磁通密度 B 成一定关系， B 和变压器每伏所绕的圈数成反比，只要铁片的窗口 (圖 8) 足够大，断面积小了可以增加每伏电压的圈数来弥补。反之，如铜线不够也可以用增加铁心的办法来补救。3、变压器的线圈应当绕得刚刚将窗口塞满，太小了变压器的效率不高，太大了铁片装不进去。4、每伏电压应该绕的最佳圈数可根据下面标准：高硅钢片每平方公分断面积绕 50 圈，功率较小的 50 伏安以下的变压器可以少绕些，有 40 圈也就够了。铁片的断面积是根据它被压紧后的尺寸计算的，例如一只 100 伏安的变压器，根据上面公

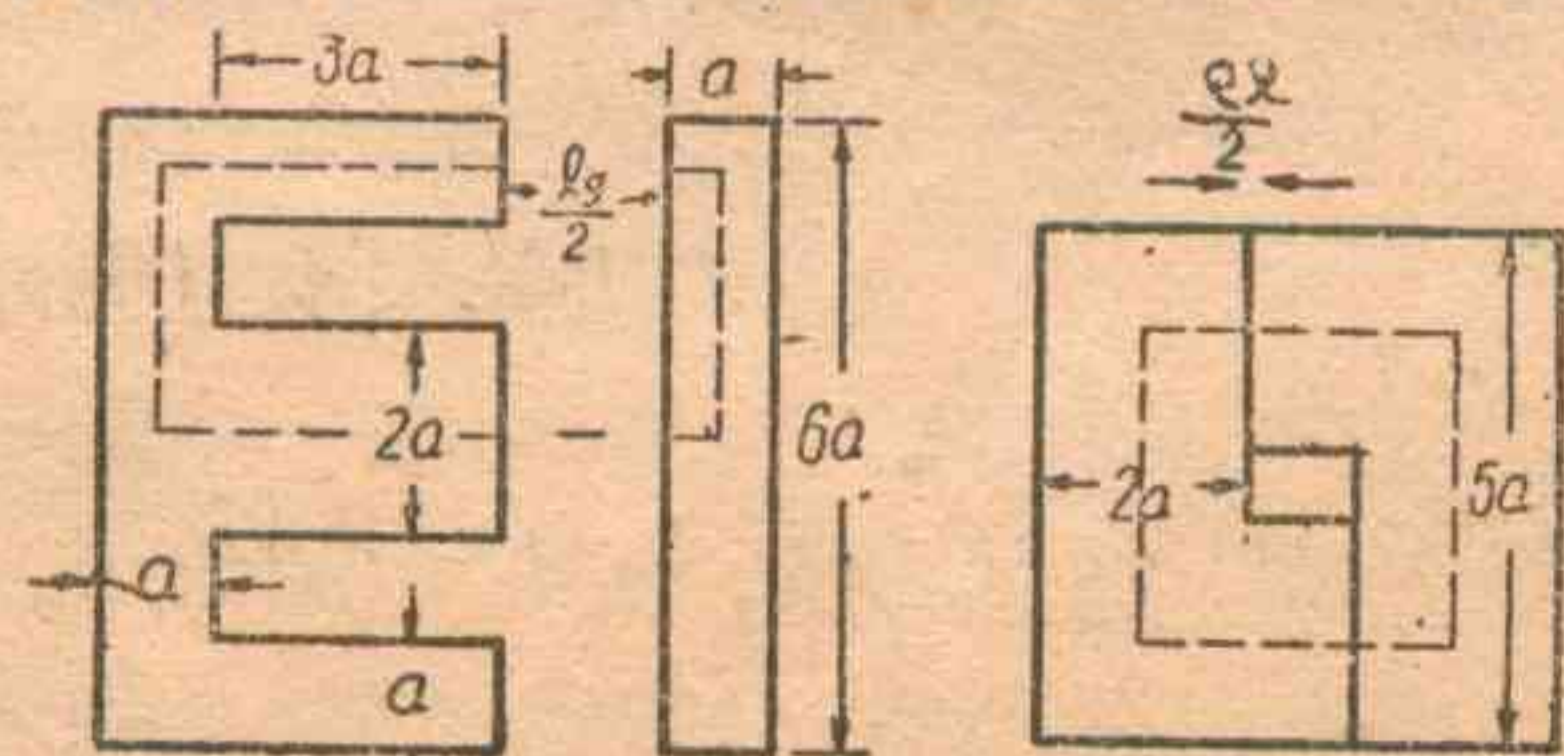


圖 8

了。铁片的断面积是根据它被压紧后的尺寸计算的，例如一只 100 伏安的变压器，根据上面公

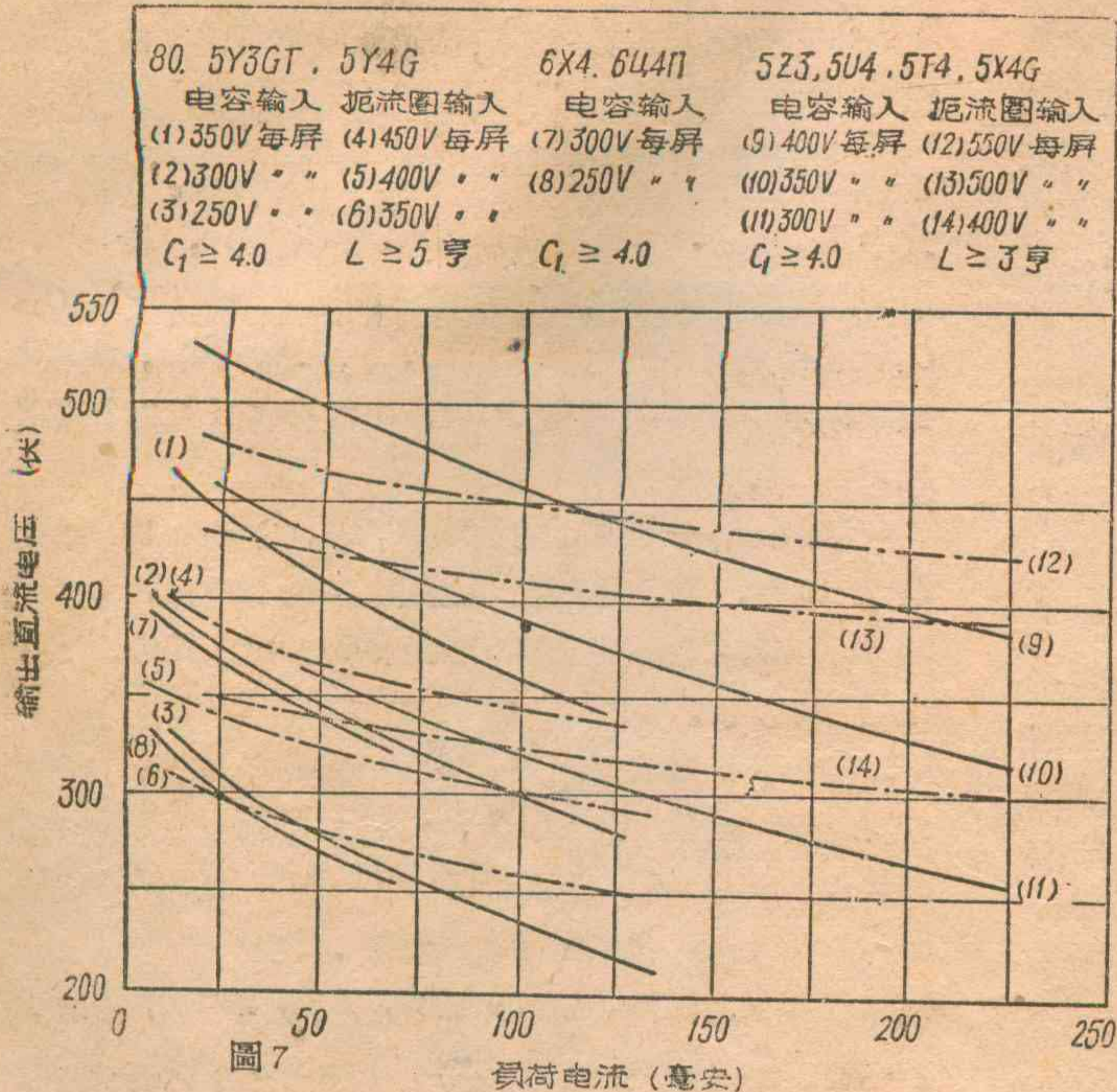


圖 7

入一个扼流圈和一个电容器组成的第二节滤波器，它的纹波的计算是。

$$\frac{\text{第一节滤波器输出的纹波}}{\text{第二节滤波器输出的纹波}} = \frac{1}{0.4LC - 1}$$

式中 L 的单位为亨， C 为微法，这个式子必须满足 $C \gg 2.5L > 2.5$ (适用 50 週电源的全波整流)，但对一般收音机并不需要，可用增大滤波电容器容量的办法来解决，这样不但经济，而且比增加滤波节数的办法电压要稳定些。

整流器用电源变压器 电源变压器是整流器的主要元件，它的优劣决定了设备的耐用程度和输出电压的稳定度。由于通过变压器线圈的脉冲电流很少有正弦式的，因此它的损耗要比通常非整流用的变压器高得多，实际能供给的功率要比它的伏安值低，这个比值——变压器作整流电源时输出的功率和规定伏安值的比，叫做变压器的“利用系数”。利用系数的大小要看整流电路繁简而定。常用的中心抽头式全波整流电路，变压器初次级利用系数平均不到 0.8，半波整流就只有 0.33 左右，桥式全波最高可达 0.9，以上是以扼流圈输入式作标准的，如果是电容器输入式的情形还要坏些。

小型变压器的铁心大都是用 EI 形铁片拼成，普通叫做壳式，也有用 L 形铁片拼成 \square 形的；前者的线圈装在 E 形铁心的中心“腿”上，四週有铁心保护不易碰伤，

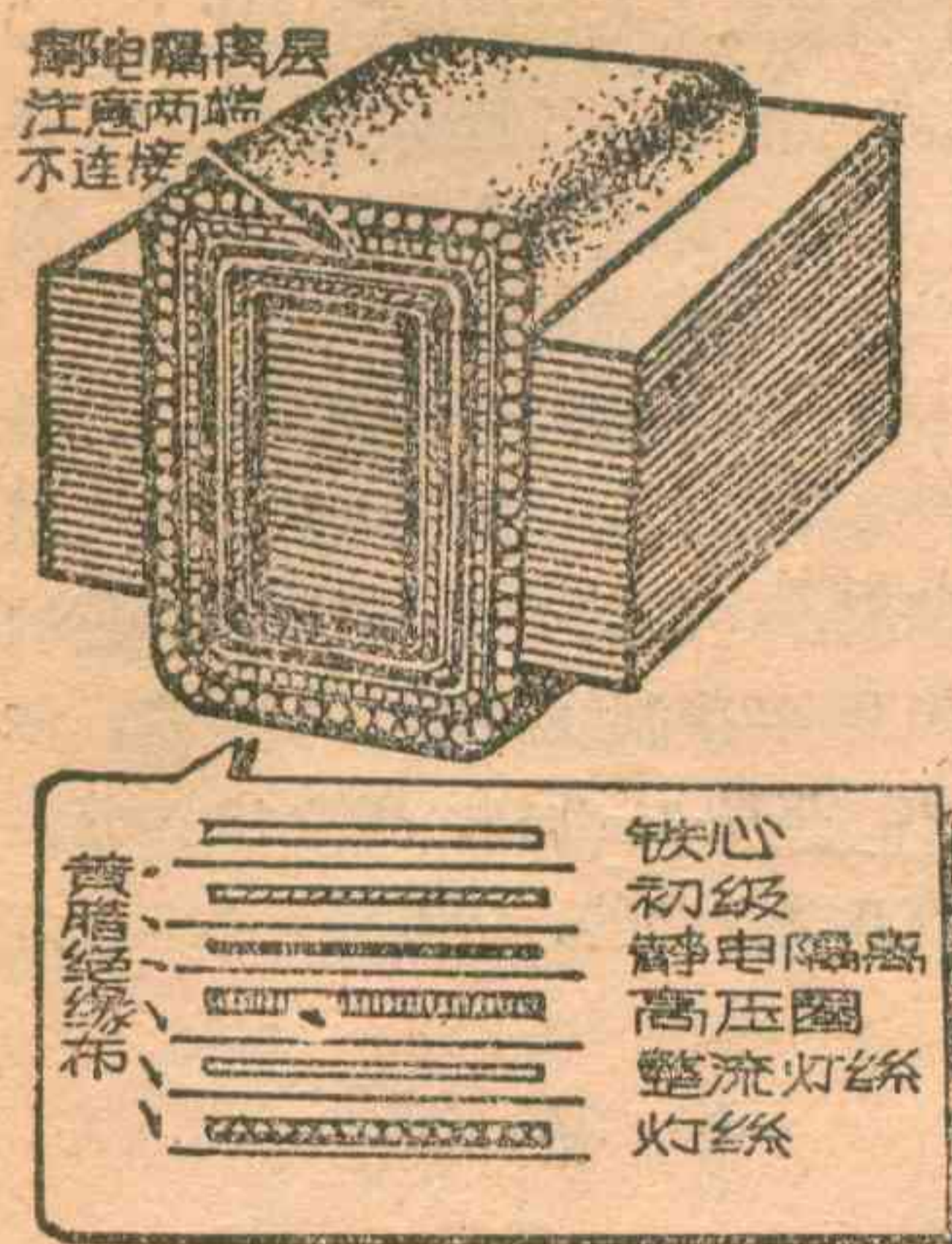


圖 9

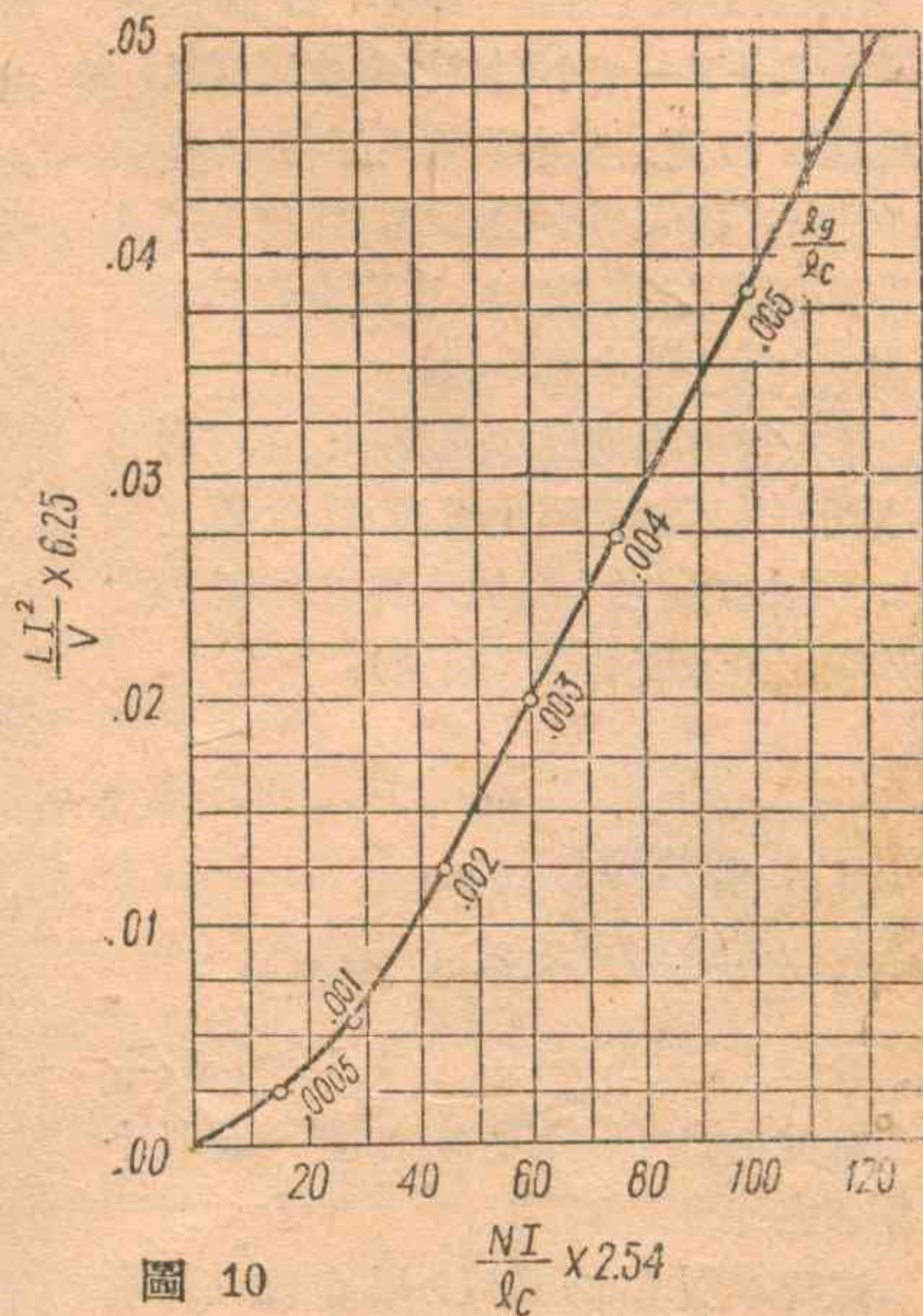
式应有的斷面積是 12.5 平方公分，每伏電壓應繞 $50/12.5=4$ 圈，這個數值是根據磁通密度標準為 10 千高斯，適用於一般用途的變壓器。5、繞圈所用銅線的粗細，一般是以每安培電流需要多少“圓密耳”來計算（圓密耳是計算導線斷面積的一種單位，它等於導線直徑以千分之一英寸計算的平方，例如 SWG 16 號導線直徑是 $64/1000$ 英寸或 64 “密耳”，它的斷面積為 $64^2=4096$ 圓密耳），通用的導線載流量可以照每 1000 圓密耳一安計算，對於小型變壓器顯得太大，可改用下面的公式計算：每安的圓密耳值 = $290 \log P + 150$ ，式中 $\log P$ 為變壓器功率的對數，例如 100 伏安的變壓器 $\log 100=2$ ，每安圓密耳 = $290 \times 2 + 150 = 730$ 。各種線規號數的斷面積圓密耳值可以由有關的手冊上查到。6、變壓器的高壓繞圈中通過的電流不是正弦形的，因此損耗較大，計算時必須乘上一個係數，例如電容器輸入式濾波電路，變壓器高壓繞圈的載流量，在全波整流時應為輸出直流的 1.1 倍，半波時為 2.2 倍。扼流圈輸入式全波整流按直流值 0.75 倍計算。7、小型變壓器用普通絕緣材料的，允許滿負荷時的溫度約在 90°C 左右，這個溫度用手摸時是很燙的，一般使用收音機的人當摸到變壓器發燙時，往往怕它燒壞，其實摸到它有些燙手時的溫度不過 60—70 度，離開最高工作溫度還有 20—30 度呢！

變壓器繞制方面的工藝問題比較普通，此處限于篇幅不加詳述，須要提請注意的是絕緣問題。電源變壓器由於工作溫度較高，可以將凡立水用松香水等溶劑稀釋得很薄，然後把繞圈預先加熱烘透後浸入已稀釋的凡立水中，俟浸透（沒有氣泡發出時）取出烘乾，干後再浸，一連數次就可以浸透。繞圈繞制的順序是 1 初級，2 高壓，3 整流燈絲，4 放大管燈絲。在初級和高壓繞圈間最好能加一層靜電隔離，它是用紙一樣薄的銅皮或鋁箔（可以拆用壞的電解電容器里的鋁箔）夾在初級和次級之間做成，頭尾不能連接，成為一個開路繞圈，用導線和鐵心連接（可夾在鐵心上）如圖 9 的形狀。靜電隔離層對於防止從電源線進入的干擾噪音有一些作用，不過

實際試驗結果，效用並不顯著，因此在小型靈敏度不高的收音機里可以不用。

扼流圈的設計 扼流圈是繞在鐵心上的電感繞圈，它的電感量常用的約 5—30 亨。扼流圈繞制方法和電源變壓器相同。扼流圈的大小決定於電感量和通過它的直流強度，由於它有相當大的直流通過，為了防止鐵心的飽和，必須在鐵心磁路中留出一些空氣間隙（空氣的磁阻比矽鋼片大幾千倍），通過的直流成份愈大，需要的空氣間隙也就愈大。

扼流圈的計算，由於有直流通過是非常繁復的，實用的設計可以利用圖 10 的曲線表比較簡易，圖中 L 是扼流圈需要的電感量（亨）， I 是扼流圈通過的直流電流（安）， V 是扼流圈鐵心的體積（立方公分），等於矽



鋼片每片的面積平方公分乘上鐵心的厚度， N 為繞圈的圈數， l_c 為磁路長度（公分）， l_g 是空氣隙長度（公分），有關的定義可參閱圖 8。例如有一付圖 8 標準尺寸的 EI 形矽鋼片，疊厚 3 公分，中間腿寬 3 公分，如以這付鐵心繞制一只 10 亨 100 毫安的扼流圈，計算方法為：首先算出鐵片的體積，即

$$V = \frac{24 \times 3}{2} \times 3 \times 0.9 = 97.2 \text{ 立方公分}$$

（由圖 8 知標準 EI 鐵片的面積是 $24a$ ，鐵片中心腿寬為 $2a=3$ 公分，因為鐵片每面塗有絕緣漆，疊厚時要打九折），扼流圈通過的電流是 0.1 安，得 $L I^2 / V = 10 \times 0.1^2 / 97.2 = 0.001$ ，由圖 10 查得相應的 NI / l_c 值為 25， $25.4 \approx 10$ ， $l_g / l_c = 0.001$ 。已知 $l_c = 18a = 18 \times 3 / 2 = 27$ 公分，得空氣隙 l_g 的大小為 0.001×27 公分或 0.27 公厘。扼流圈的繞線圈數 $N = 10 \times 27 / 0.1 = 2700$ 圈，銅線的載流量可以按照 500 圓密耳 1 安計算。

請即辦理預訂手續

凡欲預訂第三季度“無線電”的新老讀者，請即就近向郵電局辦理預定手續，以免過期補購困難。

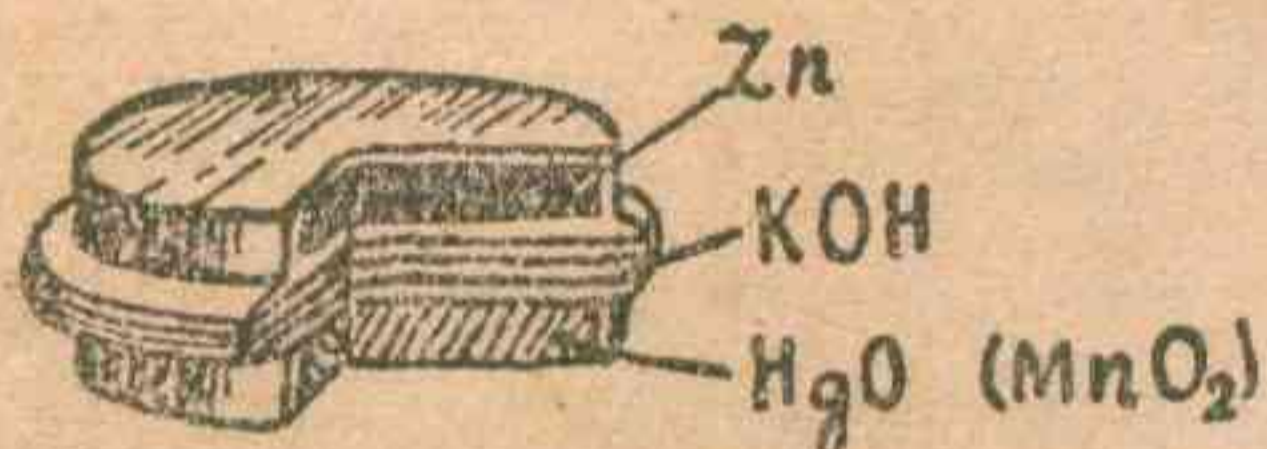
人民郵電出版社

SHIJIE ZHI CHUANG

小型電池

不久前苏联工程师 Л. И. 古波里揚諾維赤設計了一架小型無線電收發信機，总重量为 50 克。其中除采用了半导体小型元件外，还采用小型電池。这种小型電池目前苏联已开始生产。下面介紹其中二种型号：汞電池和錳電池。

这两种電池構造如圖所示：圓柱形的電池底部是压制的氧化汞或氧化錳（陽極），其上放置浸有氫氧化鉀的紙板墊片和環圈，最上層是鋅（陰極）。



这种電池可以像“伏打電堆”一样数个疊落起来并用彈簧压紧。

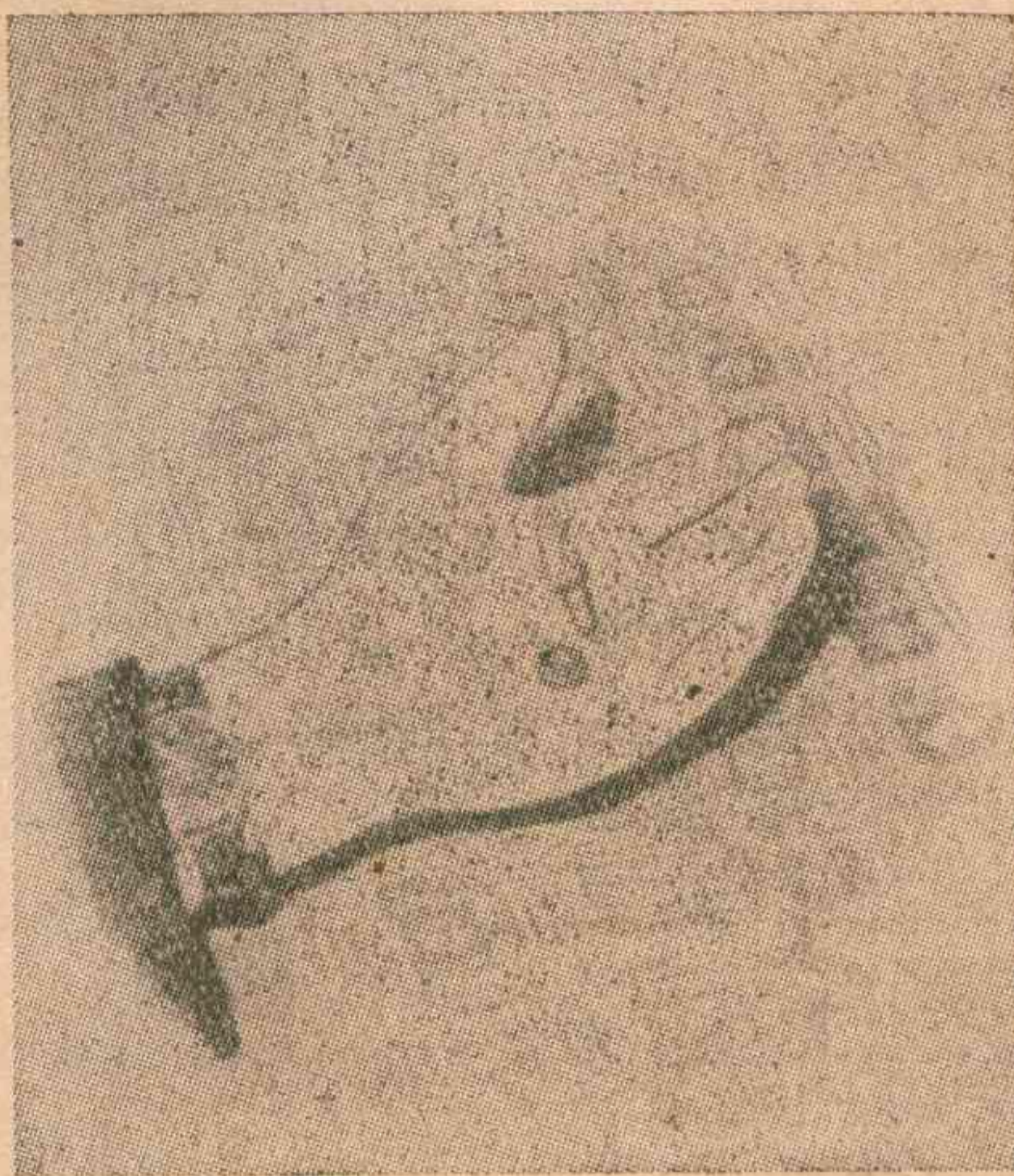
这种小型電池和伽伐尼電池（原電池）相同，具有不同的起始電容量（最小電容量）。直徑 15.6 毫米，高度为 6.3 毫米的圓柱形 OP-1K 型汞電池的電容量为 0.2 安培小时，而直徑 30.1 毫米，高 14 毫米的 OP-4 汞電池的電容量为 2.5 安时。

錳電池的電容量比汞電池差些，例如：直徑 30.1 毫米，高 9.2 毫米的 MLI-

4K 錳電池的電容量为 0.8—0.9 安时。可是錳電池却有它的优点，就是它可在零下 20°C 时照常工作，而汞電池在零下 5°C 时便不能供电了。

另外 MLI 型錳電池的电压也較大；錳電池与汞電池的电压是 1.45 伏与 1.2 伏之比。即是同样条件下錳電池电压为 1.45 伏，而汞電池为 1.2 伏。

小型半导体無線電台和收音机适于采用这种小型電池。它們特点表现在：在一定的單位重量下具有最大的電容量，而電池的電容量越大，則電台在不更換電池的情況下工作時間也越久。（高錦昌）



新式光电导型电视攝像管

捷克斯洛伐克已試制成功一种用于工業电视、叫做“匡特康”的光电导型电视攝

像管，它和其他大多数攝像管相比，“匡特康”的設計和体积都比較簡單和小巧（長度約为 10 公分，直徑約为 2.5 公分），但是它的效能是很可靠的。

“匡特康”可以应用于观察鍋爐、傳輸系統的部分構件、原子能發電廠、鼓風爐的操作情况，还可以观察一般不易靠近的設備。用“匡特康制成的电视攝像机，体积也很小，長約 21 公分，高約 15 公分。重量只有 3 公斤多些。（琴源）

电子鑽

直到最近时期，金鋼石的制作加工还只能利用金鋼石和金鋼砂，目前才知道利用电子来鑽切金鋼石。德国的發明家設計了一种能够去鑽鋼、玻璃和金鋼石的电子鑽。这种鑽是由圓筒構成，圓筒里置放在电流作用下易于放射电子的金屬。利用电磁体使电子聚焦，就在焦点去鑽。几秒钟的时间就可以鑽出直徑 0.1 公厘深 5 公厘的孔。在鑽金鋼石时，为了使它在高温下不轉变石墨要进行冷却。

（尙藥生）

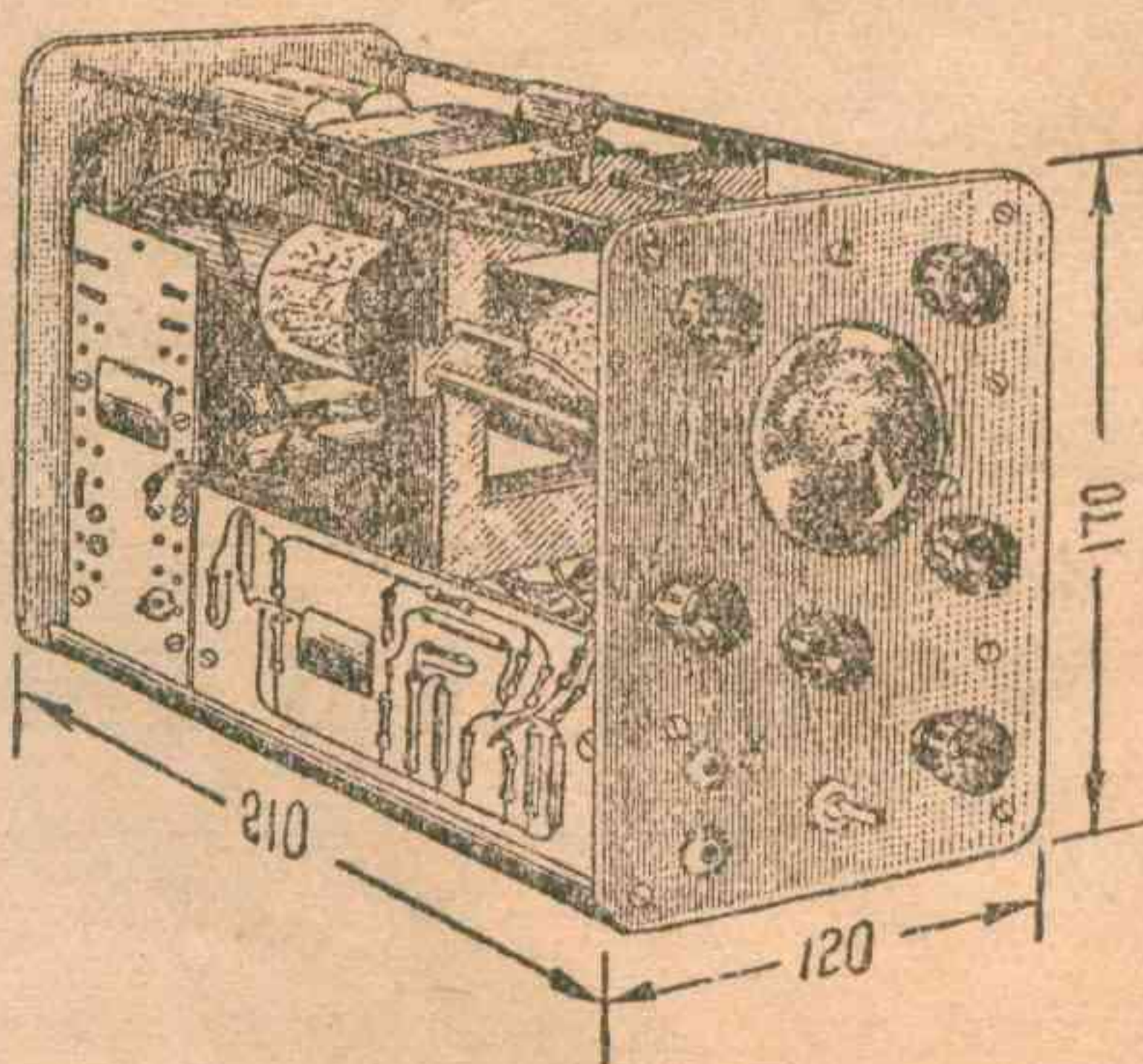
“侏儒”整流器

美国有一家公司生产一种超小型的硒整流器。此种整流器只有 1/4 的普通圓形針長。故称为“侏儒”，其重量只有 0.015 兩，能經受震动。可接成桥式、或倍压式等綫路。以供測量仪器，小型电源供給，計算机以及控制电路之用。（陈仲华）

電池式示波器

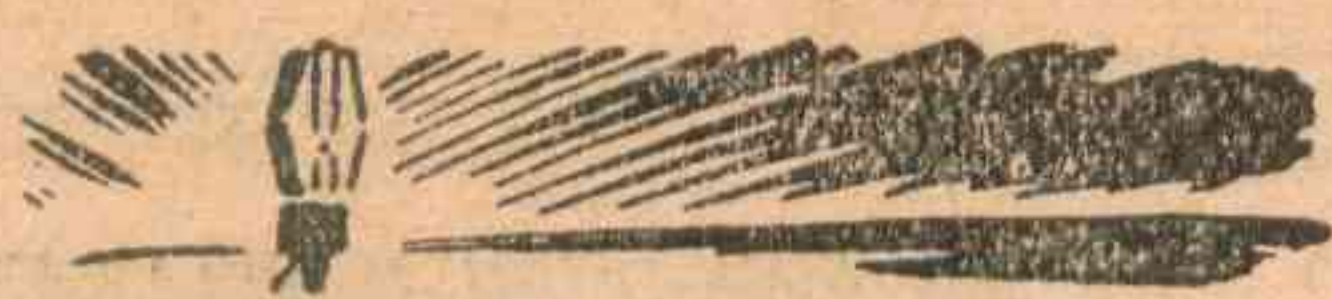
苏联半导体專家高留諾夫制出一部用低电压電池供电的示波器。这个示波器是用七只半导体三極管和直徑 5 公分的陰極射綫管 5П038 組成。电源只用两个 3.5—4.5 伏的干電池供电，一只電池供給陰極射綫管灯絲电源，另一只電池供給各晶体管电源。陰極射綫管陽極高压（約 500 伏）是应用电压变换器供給，半导体三極管 ПЗБ 和一个变压器組成普通的間歇振盪器，它产生脉冲电压。变压器的升压圈升高脉冲

电压送到两只半导体整流器整流，用电容器濾除高频脉冲后供給陰極射綫管和扫波



电路直流高压。用分压电阻分配供給陰極射綫管各電極的电压。間歇振盪的頻率和輸出直流电压数值，可利用一个电阻变化半导体三極管工作状态来調节。

这个示波器，用垂直放大器，灵敏度 0.05 伏/公厘，頻率特性由 50 周至 20 千周不低于 ±3 分貝。在高频信号直接接到偏向屏时，灵敏度不超过 4 伏/公厘。扫描頻率范围为 25 周至 12 千周。由于应用晶体管，就使示波器的体积和重量都不大。它的体积为 120×170×210 立方公厘，重量約 2 公斤，很便于在野外携帶应用。它的零件若进一步紧密安排，則体积还能显著縮小。（尙藥生）



为什么



WEISHIMA

一、按欧姆定律说，电阻愈大时电流愈小，但用电阻较大的耳机，所发出的声音反而愈响。为什么？（郑明）

二、小王的五灯收音机只用一根拖线作天线，收听短波时的声音不大，他用手拿拖线想使声音大些，可是真奇怪，正在收听的电台却没有声音了。为什么？（图1）

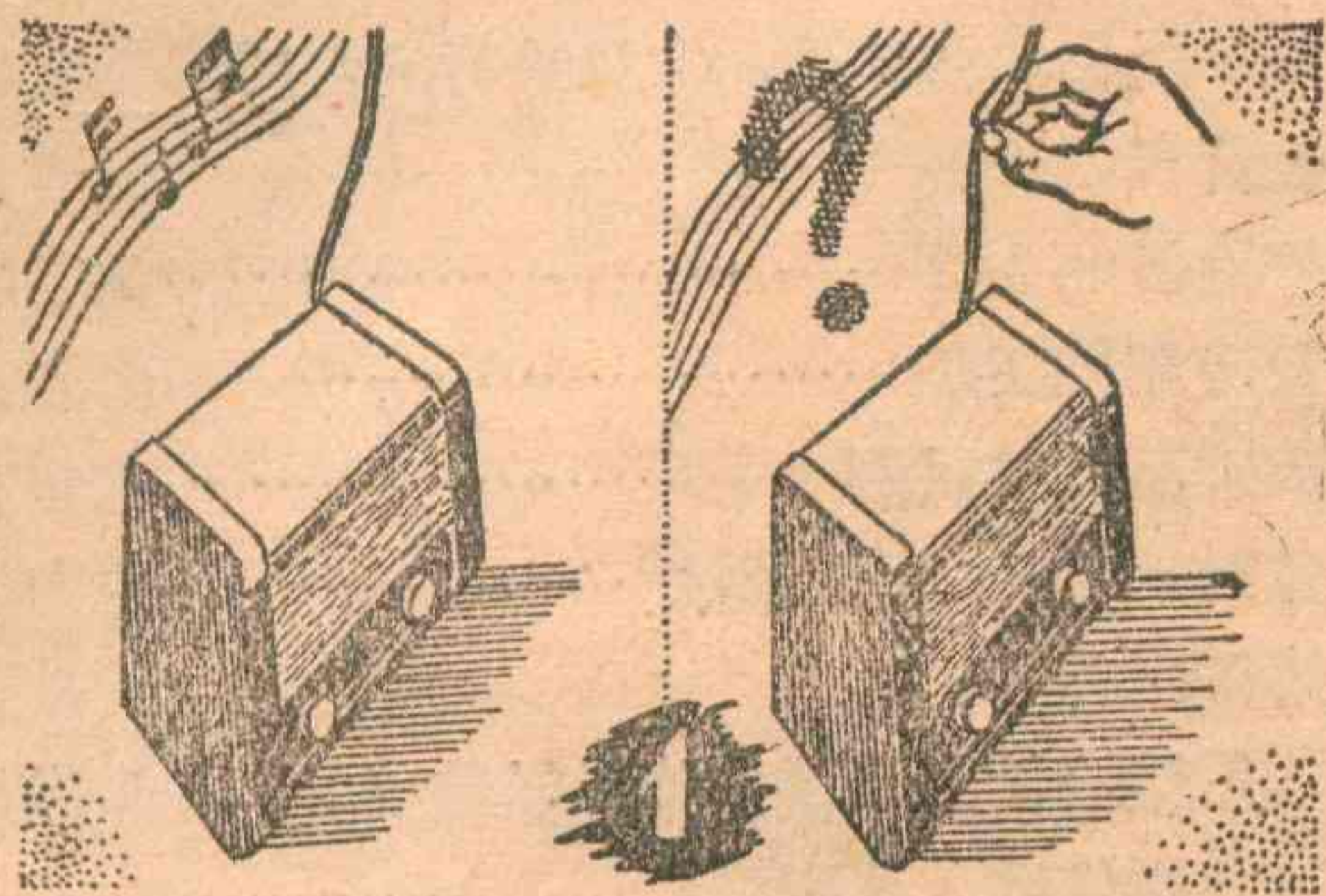


图 1

三、铁的导磁率比空气好，在铁筒上绕制线圈是否可以增加线圈的电感量，提高线圈的质量因数，为什么？（图2）

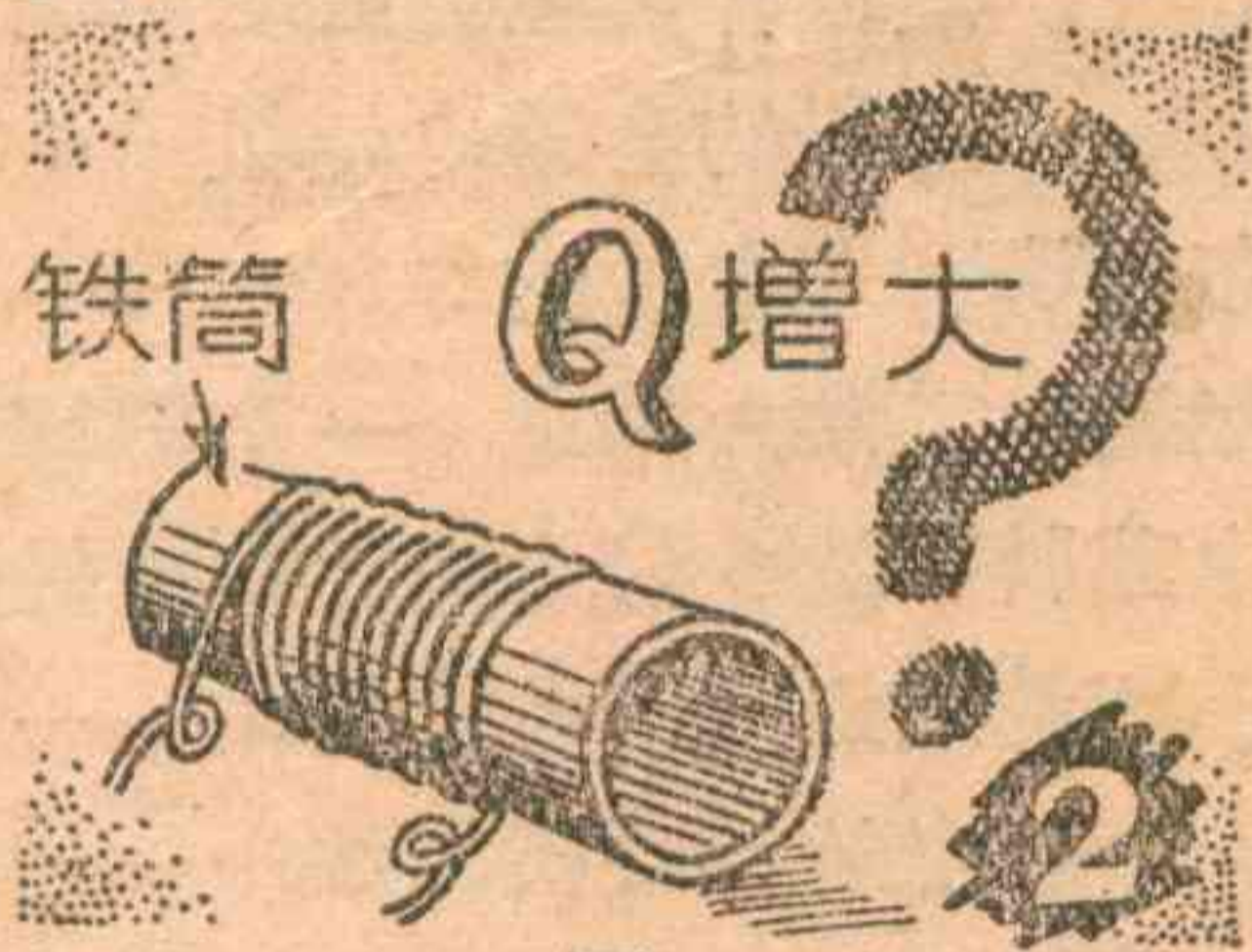


图 2

四、在有线广播传输线附近张挂天线，常会在收音

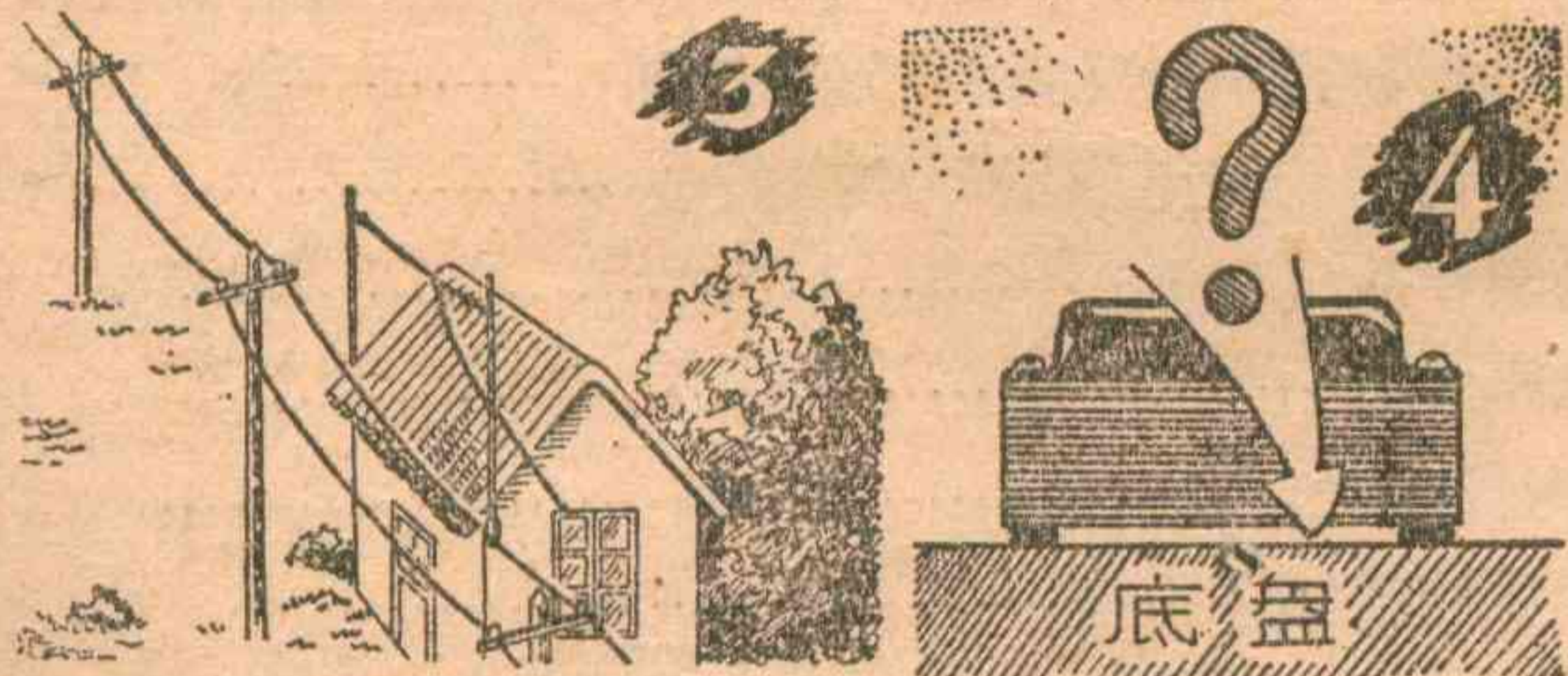


图 3

图 4

机上收到有线广播的播音，为什么？（图3）

五、电源变压器装在铁底盘上时，为什么要垫高一些，使铁片不和底盘接触？（图4）（冯）

第四期 为什么答案

一、图1甲、图1乙的接法是对的，因为变压器初级的两组线圈在串联或并联时，方向是一致的，因而在次级各线圈上都得到了应有的感应电压。图1丙，图1丁的接法是错的，因为初级的两组线圈在串联或并联时如果方向相反，那么由两组线圈所产生的磁场就会抵消，这样，不仅次级各线圈得不到应有的电压，还会引起变压器被烧毁的危险。

二、不行，如 C_p 移至 a 点，阴极至地的线路将被截断，没有屏流，不能工作。

三、第一次敲击纸盆时，虽然音圈在磁场中运动，产生电动势，但没有电流，不会阻止纸盆的自由振动；第二次敲击纸盆时，喇叭已接到输出变压器上去了，因此感应电流可以通过变压器次级线圈而成回路，这个电流又会产生一个磁场，阻止音圈的运动，因此使纸盆受到阻力，很快停止振动，发声变得闷塞。这是一种正常现象，喇叭并没有坏，所以能很好地工作。

四、广播站的输入线与输出线都采用单线，如果合用一根地线，输出回路在地线上及地线引入线上所形成的电压降，就会回授到输入回路，引起收音机音量开大时的哨叫声。

五、串联电路的总电压等于电路中各电压降之和。但是这里的和，不是算术和也不是代数和，而是向量和。因为电阻降压 V_R 和电容降压 V_C 有90度的相位差。所以总电压等于 $\sqrt{V_R^2 + V_C^2}$ ，那末 $\sqrt{(150)^2 + (160)^2} \approx 220$ 伏，是完全正确的。

（上接第2页）

它的功用是将图象与伴音信号混合起来送到天线。

从发射机室走上屋顶平台上，就可看到架在铁塔上的蝴蝶形电视天线。天线的总高有八十几公尺，可以保证在半径为二十几公里的范围内收到电视节目。

在屋顶上，有一个锅形状的东西，这就是微波接收机的抛物镜天线，是在转播戏剧、球赛等实况时用的。

转播实况时要用电视转播车。车内装着的设备比电视台内的少不了多少，摄像机和配合它使用的放大器、监视器、示波器等也有三套。车内也有供导演、两

位调度员和三位技术调节员工作的地方，所以转播车就像一座流动的小型电视台一般。

图象信号在受了与电视台里相似的那些处理后，通过微波发射机到达微波天线。微波天线放在高楼顶或汽车顶上，对准电视台发出电磁波，就将图象信号传送到台内。伴音信号利用市内电话线送回电视台的。转播车的微波发射机载波频率为7000兆周。

在北京电视台内的参观就到这里结束了。我们料想在不久的将来，像这样的电视台是会在我国其他城市和地区陆续出现的。

編 后 的 談 話

亲爱的讀者們：

五月一日，北京电视台开始实验播送节目，这应该说是我国电视广播事业的开端，本刊特约请参加这些工程的同志们执笔写了“北京电视台”及“坐在家里看小电影”两文介绍电视常识以及我国的第一座电视台。随着今后电视台陆续在我国其他地区开始建设，本刊今后每期都将以一定篇幅介绍电视方面的知识。

陈宪文同志的“高效率矿石机的试制”一文是许多读者都很关心的一篇稿件，这篇文章迟至本期才能与读者见面，原因是今年1月24日人民日报发表这一消息后，作者即将该机交有关单位层转国家技术委员会审查，以便大量生产，认为在未征得有关单位同意公开发表前，不便执笔。本刊曾与国家技术委员会洽商，取得同意后，复以须得北京铁道学院同意，一再和学院商洽，最后于三月底确定发表，而作者又复出差外地，至4月21日才收到这篇稿件，希关心这篇文章的读者谅解。

“超声波应用的实验”是电子学应用的一篇实验报告，除开介绍收音机方面的制作材料外，本刊今后将介绍许多电子仪器的制作实验的稿件。

无电源收音机（矿石收音机就是一种）是许多无电地区的读者们特别感兴趣的，所以本期还刊登了陈力为工程师写的“和大家讨论‘无电源收音机’”一文，介绍南京有线电厂出产的两种能带喇叭的矿石机。

如何充分利用现有电话线路传送广播，是农村发展广播网的一个重要课题，利用载波方法传送节目就是方法之一，各地均有同志在深入钻研，这里介绍罗鹏搏同志写的“用载波传送有线广播的试验”一文以资交流，并希望其他广播同志能写稿报道。关于广播网的设备方面新的创造改进也希望介绍。

本刊下一期主要内容将有“如何使用电视机”、“半导体电子学”、“半导体收音机”、“装在饭盒里的二灯交流机”、“用载波传送广播的试验（续完）”、“苏联的无线电工业”、“谈谈再生”、“陶瓷电容器”、“母子收音机”、“如何接收电视的伴音”等。

（上接第9页）

锥体尖端直径是2公厘左右，在普通电灯泡上打一个洞只要6—7秒钟；在厚1.1公厘的试管玻璃上打一个同样的洞，也不过1分钟左右。打洞时玻璃上要放些金钢砂和水，并且不要压得太紧。

洗濯小型机件 我们会用一只走慢了的17钻手表做试验，把表壳、表面和表针等拆掉后，放在铜丝网中悬在汽油里（图7），把振子的一端伸入汽油，靠近表面来回移动，结果表内油污就迅速的从机件内排出。这样在表的正反面各进行一次，只要2—3分钟就把油污全部洗清。在清洗较大机件如挂表时，可把振子的一端轻轻接触机件底板的各部分，格外有效。

1958年第5期(总第41期)

目 录

北京电视台……………章之俭、陶增鑫(封二)
坐在家里看小电影

——黑白电视广播是怎样进行的?(续)吴贤纶(3)

谈谈收音机的失真……………钱寿岩(6)

二极管检波的失真……………穆千圻(7)

超声波应用的实验……………张鼎昌(8)

高效率矿石机的试制……………陈宪文(10)

和大家讨论“无电源收音机”……………陈力为(13)

给广播网工作者：

用载波传送有线广播的试验(一) ……罗鹏搏(15)

怎样修理舌簧喇叭? ……(18)

强放管屏极发红的原因……………景志礼(19)

简单的会议电话机……………林惠五(20)

怎样辨别干电池的好坏? ……蒋宗彦(20)

无线电工业大跃进——全国轻工业产品展览会资料(21)

中苏牌交流5灯中短波收音机……………(22)

小巧的两灯直流收音机……………朱鸿影(23)

省电的接耳机方法……………张大镛(24)

当三管用的单管机……………季平(25)

简单的焊接法……………孙觉民(25)

用自行车链条改制拉线小轮……………陈因(25)

匈牙利的无线电通信和广播设备……………(26)

电源——(II)……………梧(27)

世界之窗……………(30)

“为什么”? ……(31)

编后的谈话……………(32)

封面说明——北京广播大厦，我国的第一座电视台就在这个大厦里，屋顶上是电视发射天线。

编辑、出版：人民邮电出版社

北京东四6条13号

电话：4-3056 电报挂号：04882

印刷：北京市印刷一厂

总发行：北京美术印刷厂局

订购处：全国各地邮电局所

代订、代售：各地新华书店

定价每册2角

预订一季6角

1958年5月19日出版

1-114,080

上期出版日期：1958年4月19日

(本刊代号：2-75)



无线电问答

WUXIANDIAN WENDA

董仲思問：为何称电子管89为三栅管、又有人称其为五極强放管何故？其特性表有的書中写 μ 为4.7有的書中写 μ 为125为何相差甚大？

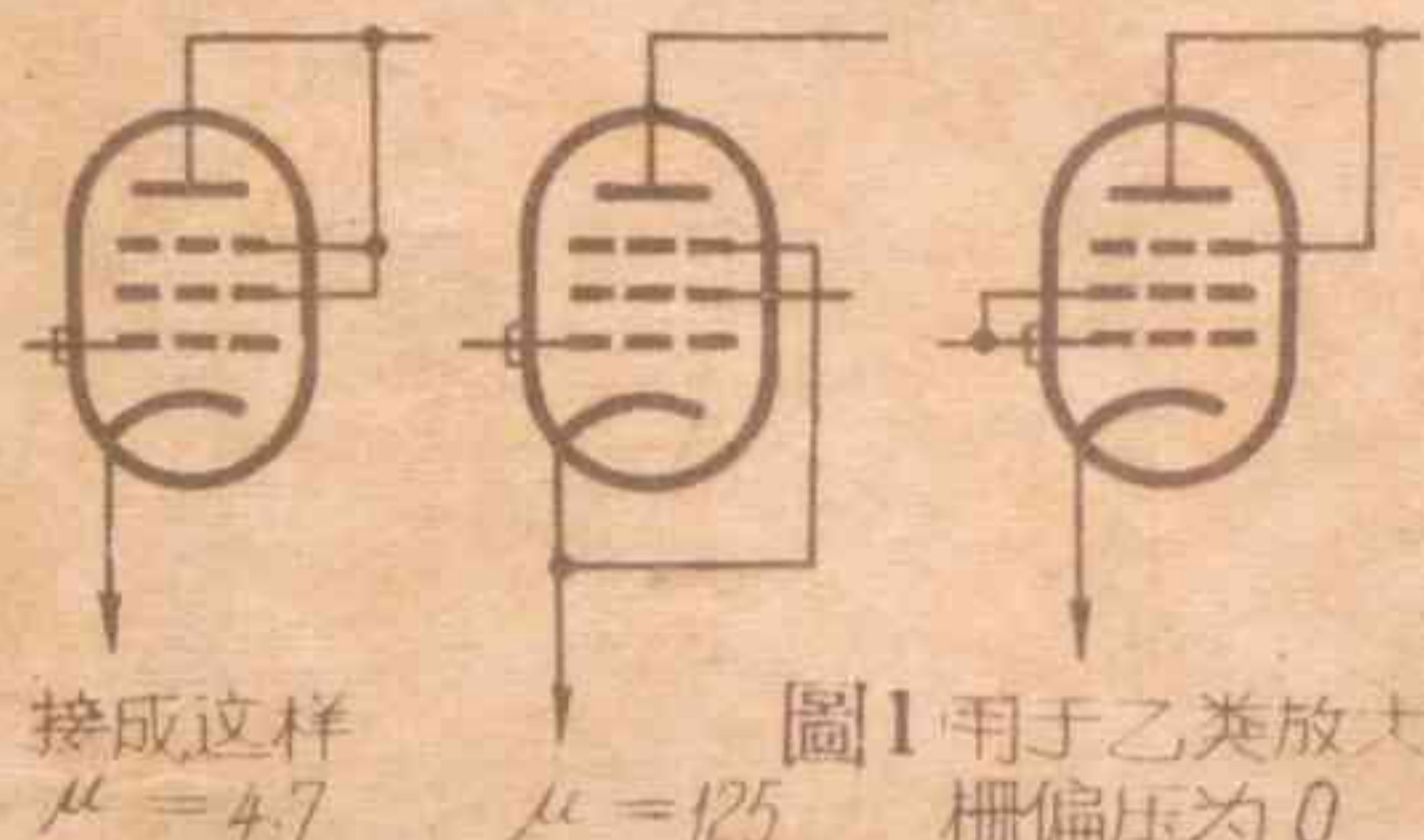


圖1 用于乙类放大 栅偏压为0

故 μ 值亦不同見圖1。

蔣曙東問：在圖2中的收音机內整流線路那一种好？

答：这两种線路在整流上講没什么兩样。圖甲中，低

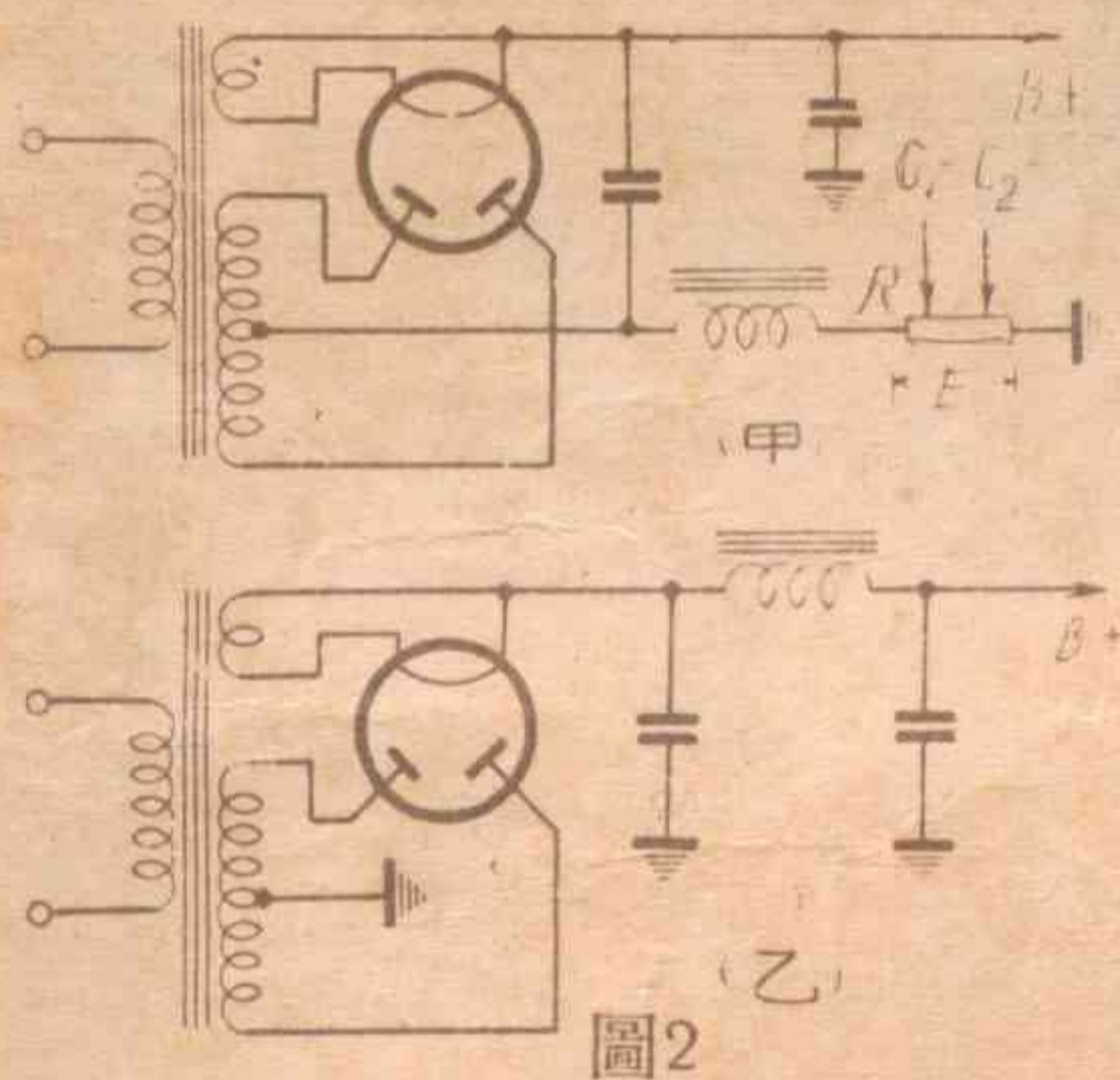


圖2

放級的固定栅偏压是取自电阻R，所以圖甲比圖乙的乙电要低一个E值，在收音机制造成本上，用圖甲时可以节约些，可省去两个低压电解电容器、和一个5瓦的陰極丙电阻。

师睿問：用两只

3S4作推挽式放大其輸出变压器如何繞？

答：最簡單的方法是拆开一个單管用的3S4輸出变压器，知道圈数后，再繞上去，繞时中心抽头即可，音圈圈数不变。（曙江答）

鹿英杰問：充气整流管（如872管）高低压同时关掉对电子管的使用寿命有無影响？

答：沒有影响。

姚永源問：本刊1957年的第九期“答讀者問”中說單管机輸出功率都很小，不能推动揚声器，而在第十期圓筒矿石收音机能用舌簧喇叭来收音。那末說难道單管机的輸出功率还没有圓筒矿石收音机大嗎？

答：單管机的輸出功率在同一高频强度的輸入信号下要比矿石机大得多，但高频信号强度不同时，就可能有所区别。因此在强力电台附近，天線較高和本机構造較好的情况下，矿石机是可以推动一个舌簧喇叭的。反之單管机如果距离电台較远或天地線較差时，用喇叭的音量可能比矿石机还小，应根据具体情况而定。

（郑寬君答）

李隆祥問：1.扩音机負荷过小时要损坏喇叭，如果負荷大於輸出功率，对扩音机是否有影响？2.扩音机輸出

变压器烧毁，为什么也会损坏整流管？3.收扩音机收听短波时“畢剝”之声很大，衰落現象也很利害，是否能克服？

答：1.所指仅是接喇叭的多少而言，如所接喇叭很多（就是負荷大於輸出功率），如能維持阻抗匹配，最多只能使喇叭的發声輕微而已，对扩音机没有什么严重影响。2.原因是：①輸出变压器次級的一端大多接地，变压器烧毁时，初次級發生短路使輸入初級里的高压与地（乙-）短路，等於整流部分的高压短路，故要损坏整流管。②輸出变压器燒断，推挽管沒有屏流，整流級突然失去这个很大的負荷，电压就加在濾波电容器的兩端而將它击穿，高压發生短路因而损坏整流管。3.扩音机里增益很大，在一般收音机里不甚显著的杂声在它那里却会被放的很大，如不是經常發現或在任何波段都出現的，可不予考虑。衰落現象很大时，可檢查自动音量控制系统的工作情况是否良好。

施华問：1.收音机喇叭有时会發出很响的“吱吱”声，为什么？2.收音机应放在什么地方？3.夏天收音机后面的盖子盖上了是否会不通風，容易使零件损坏？

答：1.这是收音机受到附近的电气用具的干扰所致。2.应放於易於通風和干燥的地方，此外还可考虑到它對於室内的裝飾和揚声器对收听者的位置是否合适等。3.应盖上，在設計时已有通風的孔眼散热，盖子还有防塵及防小动物侵入的作用。为了照顧通風，收音机不应紧靠牆壁而应稍稍离开。

張忠信問：蛛網板綫圈内、外徑大小及齿数对矿石机的選擇性及灵敏度有何影响？

答：綫圈对矿石机的選擇性和灵敏度起决定性影响的是它的“質量因素”（即Q值），內徑增大可使Q值增加；外徑則随內徑及繞綫的圈数、粗細而定。齿数增多可使繞綫互相平行的机会減少，減低了潛佈电容量而使Q值增加；但又能增加介質損耗使Q值下降；因此，也要看那一方面有利而选用（例如选用了質量良好的材料做架子就可以增加齿数）。

施光荣問：在列車上使用TY—50A型四用扩音机，当一开电風扇时，扩音机發出很大的噪音，何故？如何避免？

答：列車上使用的电風扇轉动时炭刷發生电火花，它的电磁波能使扩音机上产生严重的噪声干扰，並且所佔的頻帶很寬，避免的方法要將風扇的外壳接地（車廂）並在扩音机电源进綫上加裝濾波裝置，詳細制法及原理請參閱本社出版的“怎样压制电气設備对無綫电的干扰”一書。

何富海問：交直流收音机中的濾波扼流圈原为10亨50毫安，直流阻力500欧，可否以电阻代替，阻值应为多少？

答：可用2,000欧5—10瓦的綫繞电阻代替。代用后輸出直流电压会較低，可將輸出变压器的接乙+处接在整流管輸出端（陰極），使功率放大管的屏压不致太低，並能減小濾波电阻的負担。（馮报本 馮煒然答）

常用收音放大 电子管特性表

型 号	名 称	阴极加热方式	热 丝		屏极电压 (伏)	帘栅电压 (伏)	第一栅电压 (伏)	屏极电流 (毫安)	帘栅电流 (毫安)	跨号 (微安)	放大 因数	内阻 (千欧)	负 荷 电 阻 (千欧)	输 出 功 率 (瓦)	最大允许值		极间电容			型 号	
			电压 (伏)	电流 (安)											屏极消耗功率(瓦)	帘栅消耗功率(瓦)	输入 (微微法)	输出 (微微法)	屏栅 (微微法)		
1R5	七极变频管	直热	1.4	0.05	90	67.5	0	1.7	3.0	300	—	500	—	—	5.5	—	—	—	—	1R5	
1S5	二极、软截止五极管	"	"	"	67.5	"	"	1.6	4	625	—	600	—	—	3	—	—	—	—	1S5	
1T4	遥截止五极管	"	"	"	90	"	"	3.5	14	900	—	500	—	—	5.5	—	—	—	—	1T4	
3Q4	电力放大五极管	"	"	1	"	"	"	9.5	2.1	2150	—	100	—	27	—	12	—	—	—	3Q4	
			"	2.8	0.05	90	-4.5	7.7	1.7	2000	—	120	10	24	—	6	—	—	—		
3S4	" " " " " "	"	"	1.4	"	"	"	7.4	14	1575	—	100	—	27	—	9	—	—	—	3S4	
			"	2.8	0.05	67.5	-70	6.1	1.1	1425	—	8	2.35	—	4.5	—	—	—	—		
5Y3G/5Y3GT	全波整流管	膏热	5	2.0	最大交流电压 350伏 直流输出 125 毫安 最大反率电压 1400伏 峰值电流 375 毫安															5Y3G/5Y3GT	
6AL5	双二极管	"	6.3	0.3	最大交流有效值 150伏 直流输出 10 毫安															6AL5	
6AQ5	电力放大束射管	"	"	0.45	180	180	-8.5	29	3.0	3700	—	58	5.5	2	120	20	—	7.6	6.0	0.35	6AQ5
6AV6	双二极三极管	"	"	0.3	250	250	-12.5	4.5	4.5	4100	—	52	5	4.5	—	—	—	—	—	—	6AV6
6BA6	遥截止五极管	"	"	"	—	—	-20	1.2	—	1600	100	62.5	—	5	—	—	—	—	—	—	6BA6
6BE6	七极变频管	"	"	"	100	100	屏极电压 100 伏	1.1	4.2	4400	—	1500	—	30	—	—	5.5	5.0	0.035	6BE6	
6E5	调谐指示管	"	"	"	"	"	-1.5	3.0	7.8	475	—	1000	—	10	—	—	—	—	—	—	6E5
6H6/6H6GT	双二极管	"	"	"	每屏最大交流电压 150 伏 最大直流输出 80 毫安 (每屏)															6H6/6H6GT	
6K8/6K8GT	三板六极变频管	"	"	"	250	100	-30	2.5	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6K8/6K8GT
6SA7/6SA7GT	七极变频管	"	"	"	"	"	-20	3.5	8.5	450	—	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	6SA7/6SA7GT
6SJ7/6SJ7GT	软截止五极管	"	"	"	"	"	-30	3.0	8	1650	2500	1500	—	2.5	—	—	6.0	7.0	0.05	6SJ7/6SJ7GT	
6SK7/6SK7GT	遥截止五极管	"	"	"	"	"	"	9.2	2.4	2000	1600	800	—	4.0	—	—	"	"	0.03	6SK7/6SK7GT	
6SN7GT	中放大因数双三极管	"	"	6	"	"	-80	9.0	—	2600	20	7.7	—	2.5	—	20	—	—	—	—	6SN7GT
6SQ7/6SQ7GT	双二极三极管	"	"	3	"	"	-20	8	—	1100	100	9.1	—	5	—	—	3.2	3.0	1.6	6SQ7/6SQ7GT	
6W6/6W6GT	电力放大束射管	"	"	4.5	"	"	-125	4.5/4.7	4.5/7.0	4100	218	52	5	4.5	120	—	2.0	7.5	7.0	—	6W6/6W6GT



管座接线符号说明：
 D—二极部分 FM—灯丝中心 H—热丝 IS—内部隔离 S—隔离
 F—灯丝 G—栅极 HX—六极部分 K—阴极 P—屏极 T—三极部分
 TA—电子靶