



无线电 7
WUXIANDIAN 1962



左：北京市崇文区少年之家的“小报务员”正在利用录音机练习收报。

右：北京市宣武区少年之家的辅导员，在一个活动站里向小朋友讲解电键使用知识。

无线电收发报运动

无线电收发报是无线电运动中的项目之一。开展这项运动能使广大的青少年了解无线电收发报的基本知识，逐步掌握这项技术，从而为国家培养大批的通信后备军。

解放后，在党的领导下，无线电收发报运动得到了很大的发展。各地的无线电俱乐部和少年之家经常组织广大的青少年参加这项活动。在这项活动的爱好者中，有些人已经成为解放军的通信战士，有些人已经成为专业通信人员，为国家经济建设和人民日常生活服务。同时，也有不少人被选拔为优秀运动员，或荣获运动健将称号。几年来，他们在好几次国际无线电收发报竞赛中，以优越的成绩获得了许多项目的集体和个人冠军，为祖国争取了很大的荣誉。

(本刊记者摄影)



第一课



北京市宣武区施家胡同小学的电报小组在进行收报练习。

无线电电子技术在森林工业中的应用

发明哲

目前，在森林工业这个重要的国民经济部门中，日益广泛地采用了无线电电子技术，从而大大地减轻了体力劳动，提高了生产效率。这里想简单地介绍一下无线电电子技术在森林采伐工业和木材加工工业中的应用。

遥控集材

集材就是把伐倒的树木(原条)在伐区集中起来，并把它运到装车场去。要把上吨重、十几米长的原条或打掉了枝丫的原木运到装车场，要受到很多自然条件的阻碍。如伐区复杂的地形、林间的灌木、伐根和幼树的阻挡等。冬季的深雪也给小集中带来不少困难。

现代化的机械集材中，在轻便的绞盘机上安装了无线电接收机和继电器等设备，并由它来控制绞盘机上的内燃机。工人背着轻便的发射机。当他把原条(或原木)捆好之后，便按下发射机的控制按钮，发送出控制信号。在500米左右可以有效地控制绞盘机集材(见图1)。

在使用架空索集材方面，近来也应用了无线电遥控技术，工作原理如图2所示。架空索是向下倾斜的，它上面的跑车由绞盘机来牵引。跑车上设有无线电接收设备和继电器设备，用来控制跑车上的发动机，使它上下起吊原条(或原木)。地面捆木工人，装车工人和绞盘机工人都携带有小型发射机。工作过程如下：当捆木工人捆好原条(或原木)之后，就向绞盘机工人发出信号，于是绞盘机工人就把跑车放到捆木地点。然后捆木工人用小型发射机控制跑车上的发动机放下吊钩，把原条(或原木)吊上去之后，又给绞盘机工人发出信号，于是绞盘机工人放开卷筒跑车，跑车就和原条一起被放到1—2公里以外的装车场去。装车工人卸下原条(或原木)之后，就给绞盘机工人发出信号。最后跑车被绞回，再准备进行下一次作业。据报导，集材的距离为1.5公里，全部作

业只用7名工人，每日就可以集材212立方米。

步谈机指挥生产

木材生产的基层单位——工段，也可以说是战斗在林海雪原中的尖兵连。它活动范围广，分散性大，经常移动。所以只靠架设有线电话指挥生产是远不能满足要求的。这就必须采用通信质量较高又较为可靠的超短波

无线电步谈机。此外在木材运输的调度业务方面，值班调度工程师只有及时地准确地了解木材的生产调运和储存的情况，才能作出合理的调度。这只能靠有线通信设备与无线电充分配合才能很好地完成这项任务。利用无线电通信，也可以保证运材的森林铁路机车和汽车安全行驶。一般用的超短波步谈机，其工作频率多在20~40兆赫，功率约为1~5瓦左右，有效的通信距离由几公里至几十公里。这种通信设备

线路的特点：一般发射级(功率级)多用推挽振荡线路，接收级多用超再生式线路。对这类步谈机的要求是：频率要尽可能稳定，轻便，机械性能好，密封性好，耗电少……等等。晶体管恰好具备这些特点，因此由晶体管和超小型元件所制成的步谈机越来越多了。

多用的光电技术

现代化的贮木厂，已经能够很有效地利用光电设备按原木的直径和长度自动地进行选材。其工作原理即在选材线的两侧按照木材的径级(直径等级)标准分别设有光源和光电元件，并由光电继电器所组成的逻辑电路

以及中间继电器去控制拨楞机械，使不同径级的原木拨入不同的楞堆上。在机械化程度高或自动化的制材机械上，应用光电设备就可以按着原木的尺寸充分合理地下料，能使木材得到最大限度的利用。此外，木材的检尺(检查木材的体积尺寸)也是一项十分繁琐的工作，人工检尺速度很慢，效率又低。采用摩擦求积仪来进行检

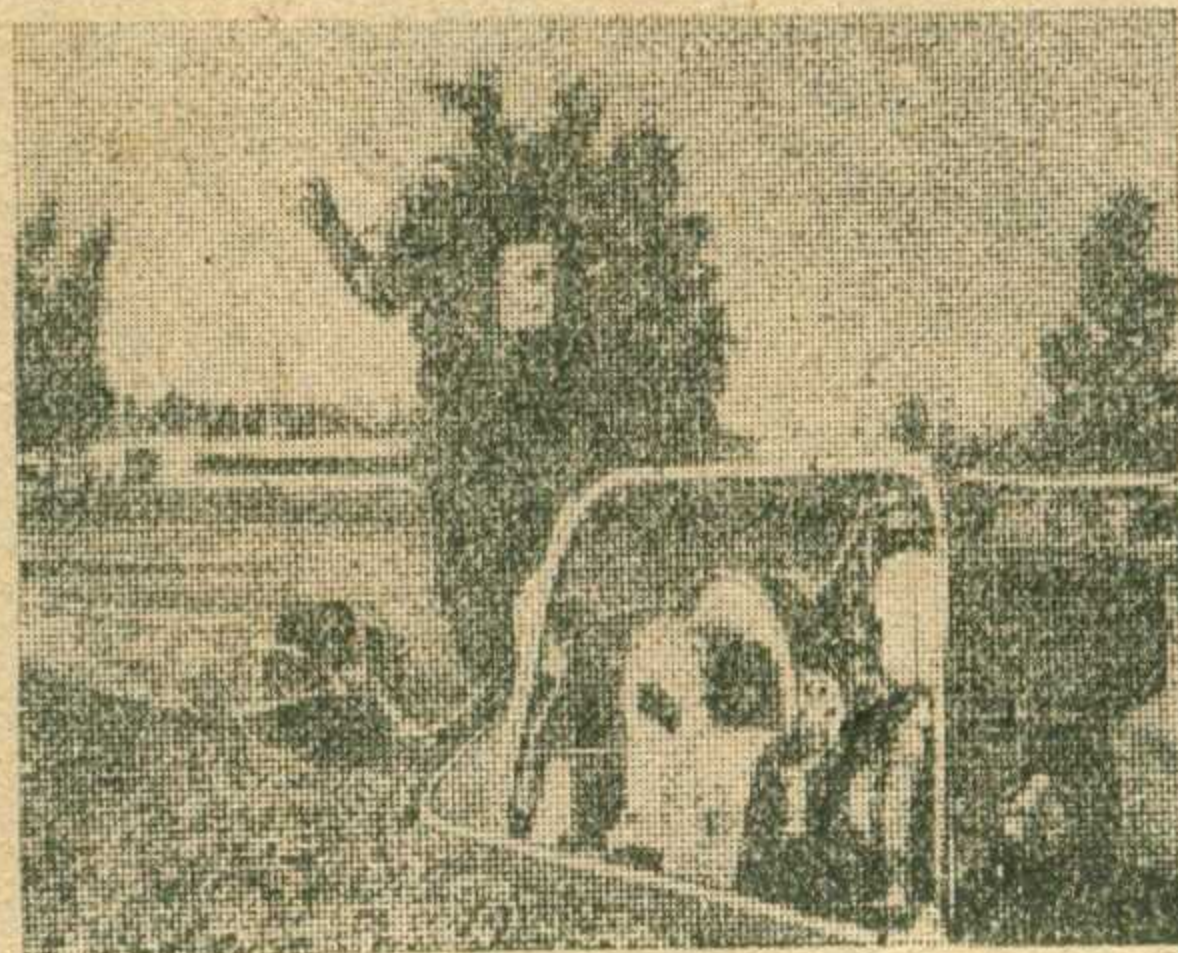


图 1

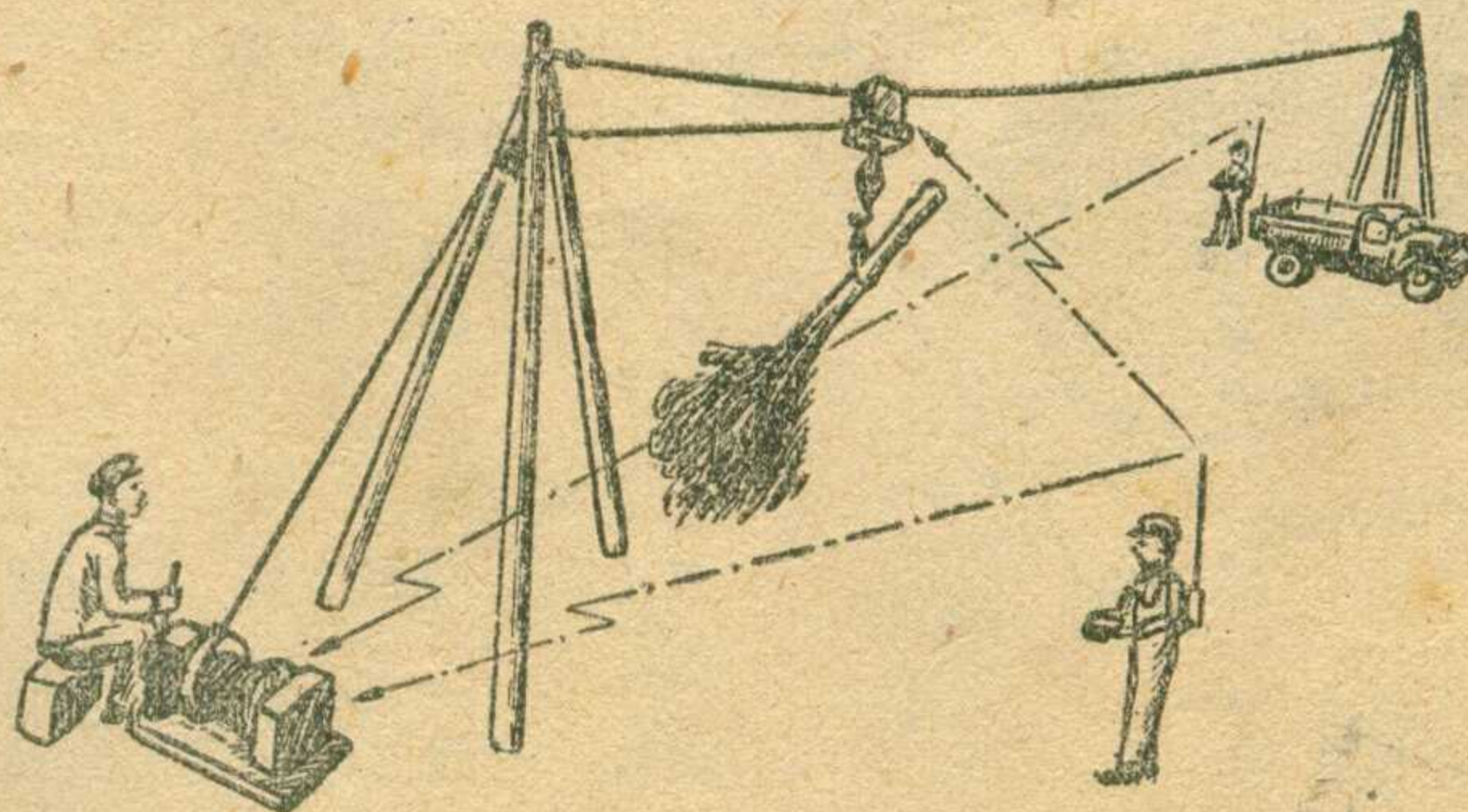


图 2

尺，也仍然較慢。近几年苏联已采用了СКД-3型原木材积自动测定器，其结构是由测量装置、传感器和演算装置三部分构成。仅仅木材材积检尺一项工作实现了自动化以后，全苏就节省了一万五千多个劳动力。在原木厂的各种投光器、探照灯……等照明设备的控制上，利用了光度自动控制装置，它可以在天色暗到影响工作之前自动地把光照设备接通，并且在天明的时候自动地把光照设备切断。在木材的防火保卫方面也可以应用光电装置，例如在楞堆的四周用不可见的光束(如红外线)围成一个封闭的光路。如果有人闯入楞堆，光路就被遮断，于是光电继电器立即动作发出报警信号(图3)。

电子技术和木材工艺

运入自动化木材加工企业的原木，即便是径级(木材的直径等级)合格，也必须经过各方面的严格的“健康”检查。首先要用X射线或γ射线来进行透视。后者是根据γ射线通过木质的健康部分和病腐部分时减弱程度不同的原理而设计的。莫斯科林业大学曾用γ射线做过实验，证明铀的γ射线透过杨木病腐部分的强度为每分钟492个粒子，而透过健康部分的强度为每分钟431个粒子。健康部分比病腐部分少了14%。根据这一原理，在原木检查线的两侧分别设有γ射线源以及脉冲探测器，就可以检查出原木病腐的部位及大小。此外，苏联还根据木质病腐部分与健康部分的介电系数不同的原理，设计了一种电容式的木质检查仪器。它是由设置在原木检查线两侧的电容式传感器、示波器、继电器和发声器所构成的。当内部隐有病腐的原木通过电容传感器时，由于介电系数发生变化引起传感器的电容量变化，结果在示波器的荧光屏上就显示了病腐的部位和大小。当病腐的程度超过允许的标准时，自动控制电路就使上下级的传送带停止，或搬掉不合格的原木。

还有用来检查木质内部由于机械加工和运输而隐陷的金属夹杂物以及原木水分的仪器。这些仪器也是根据金属夹杂物和水分会使传感器中的导磁系数和介电系数改变的原理而设计的。

自动化的木工工艺过程目前越来越多地采用了高频电介质加热的方法来干燥木材和胶合木制品。这是因为木材细胞壁的最小结构在电场作用下由中性分子变成具有荷正负

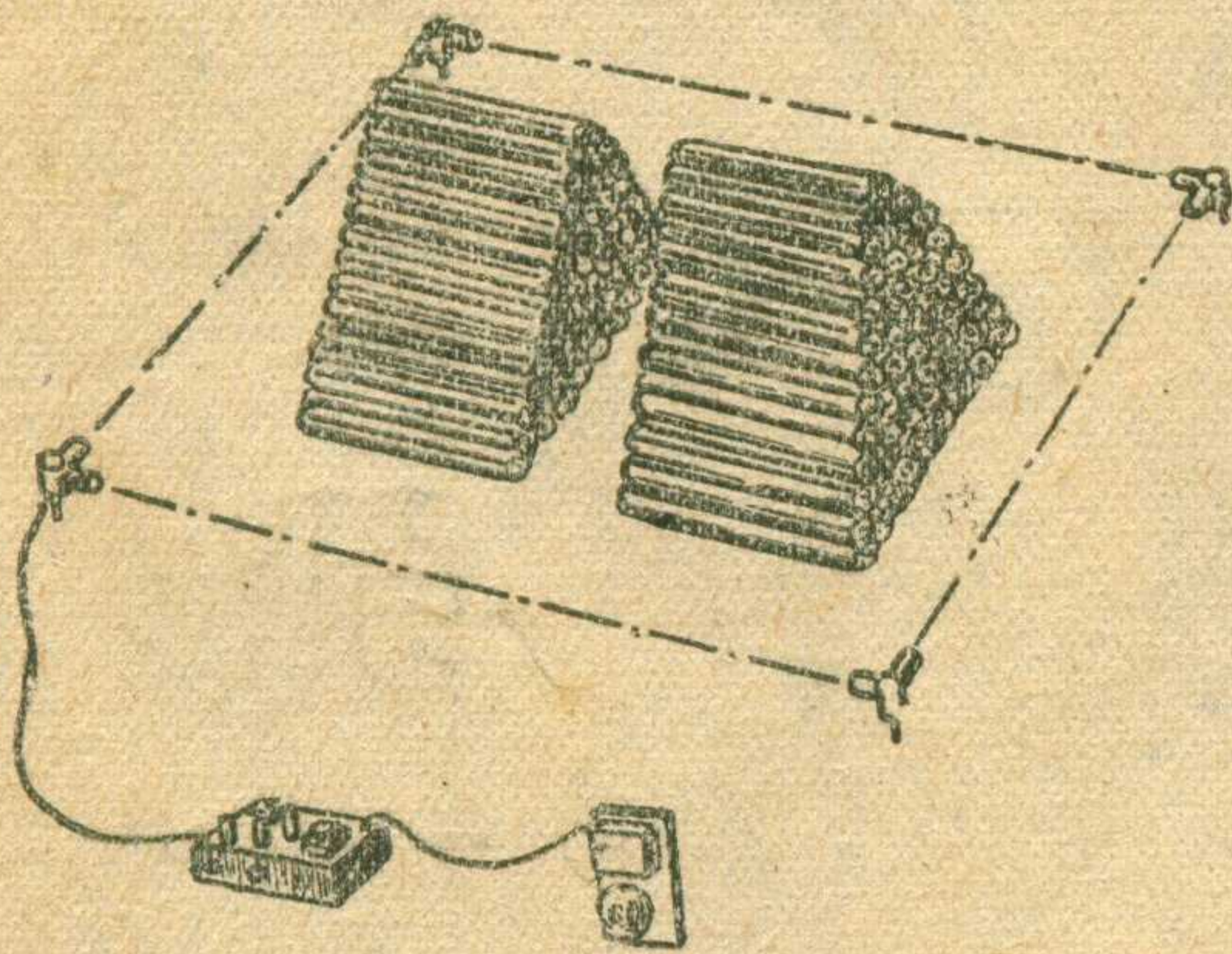


图 3

电的偶极子。由于电场是交变的，偶极子也就随着频率为0.3~3兆赫的交变电场而急速反复转动。它们由于互相摩擦而急剧发热，其热效应与频率成正比，并与电场强度的平方成正比。由于热效应是均匀地同时发生于木质内部的各个部分，所以这种干燥工艺的优点是干燥快(比一般方法快200~250倍)，内应力小不产生裂纹等。而干燥过程的温度，水分也都是用电子

仪器自动控制的。图4是正在工作着的高频干燥设备。高频介质电热法现在也广泛地用于刨花板，胶合板以及其它人造板材和木制品的胶合方面。优点在于胶合速度快，胶合强度高，质量均匀，还可以同时进行多部位的胶合，并且在胶合后可以马上进行加工。高频胶合机见图5。

在木制品的防腐处理和着色工艺等方面，有些国家已采用了超声波设备来处理。这就会使防腐剂渗透得又快又均匀，涂料的着色能力增强，也很匀称。

在木制器具的质量检查方面也应用了很多电子检查仪器。例如采用电声法来检查胶合板内部(层间)隐陷的气泡。其工作原理是用一个滚动着的刷子刷胶合板，使它产生振动，隐有气泡的胶合板就产生一种特殊的声音。用一个灵敏的麦克风、电声设备及电子记录仪器，就可以把劣质产品检查出来。又如对直升飞机的强化木质螺旋桨的裂缝检查，采用超声波法很有成效，这种方法与用超声波探测金属中裂纹的方法完全相似，其区别仅在于检查木质所用的频率比检查金属所用的频率稍低一点罢了。

无线电电子学在森林工业方面的应用，当然远远不只上面所介绍这些。目前祖国社会主义现代化森林工业的建设，已为无线电电子技术的应用开辟了无限广阔的领域。这就要求我们广大林业工作者，无线电工作者和业余无线电爱好者密切协作，共同努力，为祖国现代化的森林工业建设做出更加出色的贡献。

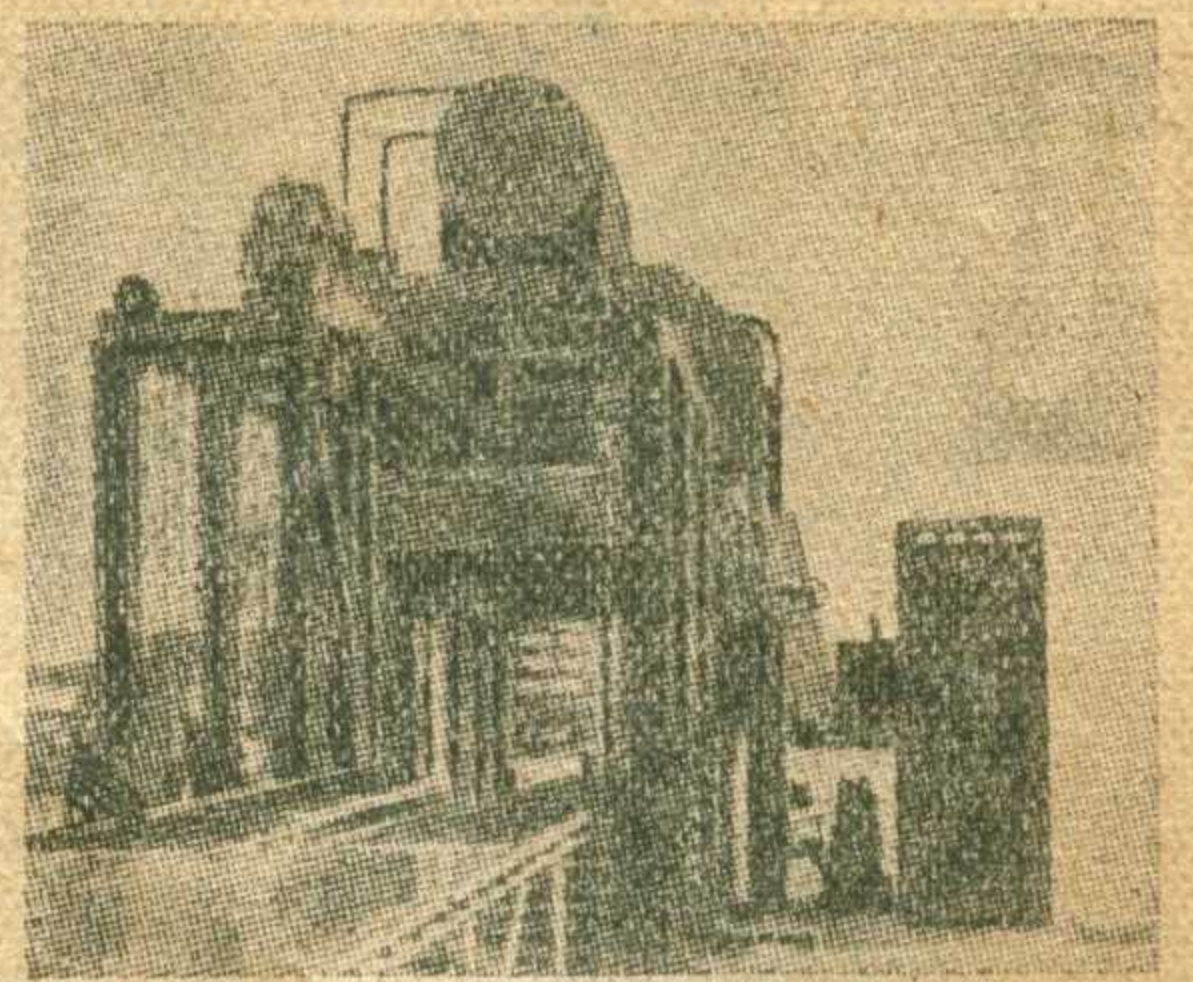


图 4

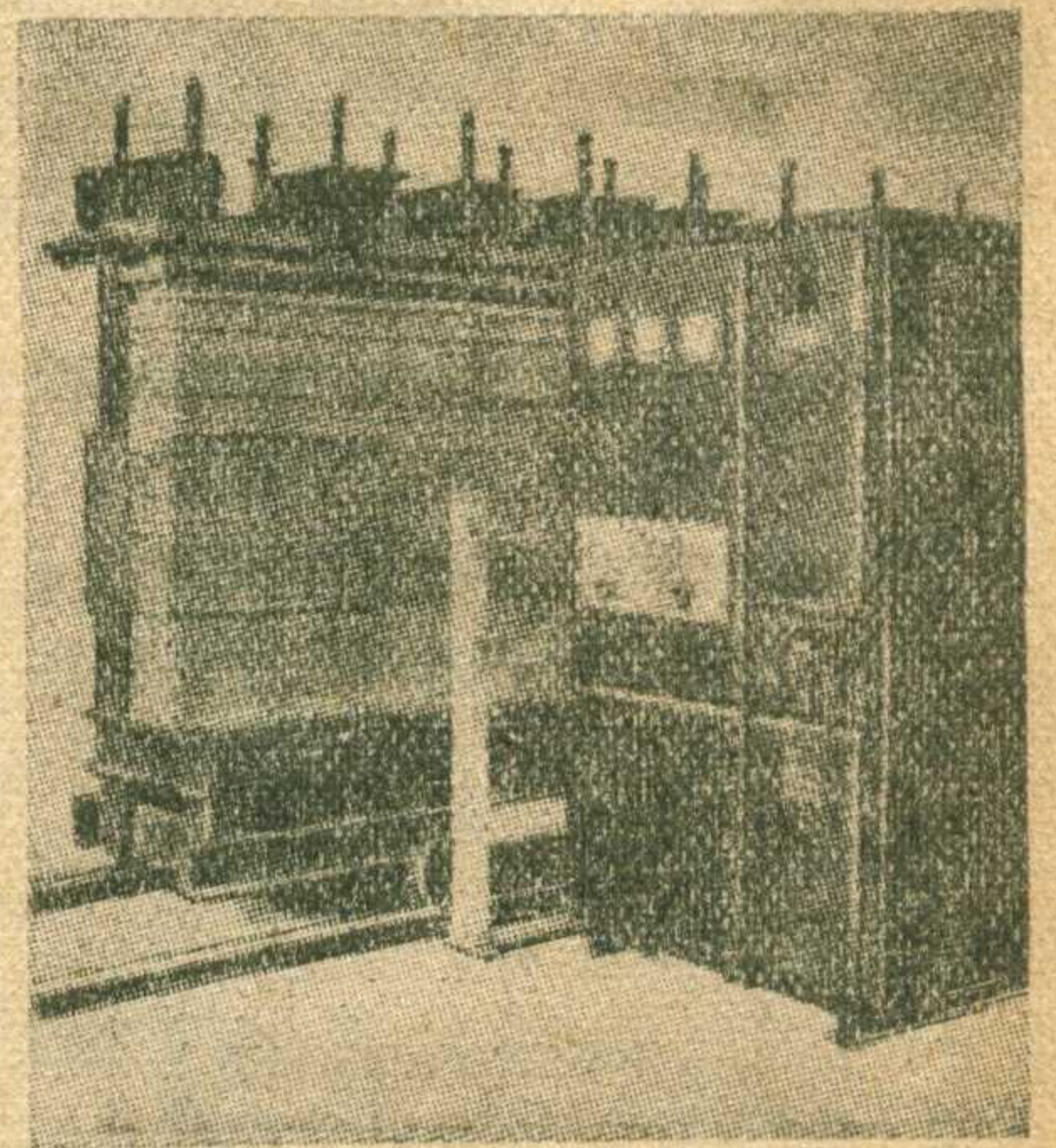


图 5

电子学与自动化

安培

在二十世紀的今天，我們对“自动化”这个名詞已經很熟悉了。自动測量、調整和控制技术已經深入到各个科学技术領域，使得在各种生产中加快了生产速度，提高了质量，減輕了劳动强度，大大地提高了劳动生产率。特别是，有些生产过程的条件很坏，劳动强度很大。例如炼鋼和軋鋼工人整天待在上千度的紅热鋼材和炼鋼炉旁，化工厂的工人經常呼吸有毒的气体。如果使这些生产过程自动化，就能使人們摆脱繁重的劳动，保证工人的安全和健康。在发射導彈、人造卫星、宇宙飞船以及在掌握原子能等尖端技术时，由于过程极为迅速，具有放射性和其他危險，人不能直接参加工作。这时就必须采用各种遙測遙控設備来使这些过程自动进行。否則，这些尖端技术就只能停留在紙面上，不能付諸实现。此外，在日常生活中也有不少应用自动技术的例子，如自动調整光度的台灯等等，这里就不一一列举了。

虽然可以用一些机械式或气压液压式的机构实行自动化，但是效果都不很好。作出来的設備很笨重，而且慣性太大，反应不灵敏。只有在无綫电电子学获得飞跃发展之后，自动化技术才能發揮最大的效能。电子器件几乎沒有慣性，反应非常灵敏；无綫电电子設備很容易和其他自动化綫路連接，并且能进行遙測遙控。因此，人們利用电子学的成就，創造出了各式各样的自动化設備。它們可以控制軋鋼机自动軋出鋼材；进行无人炼鋼；自动調整和管理龐大的发电站；机床有了它們以后，能自动制出各种形状的零件；利用遙測及遙控設備，还成功地发射了人造卫星、宇宙飞船，并自动拍摄了月球背面的照片……。这些自动化設備的許多环节都是离不开无綫电电子学裝置的。下面簡單介紹一些自动技术中应用无綫电电子学技术的例子。

自动計数

生产中常有一些需要計数的地方，如手表厂制造的极小零件的計数，把药片分成一定数量装瓶等。这种工作非常麻煩，人作起来很慢，又易出錯。采用电子計数裝置就可以迅速而准确地完成这个任务。一般采用触发器式电子計数器計数，用各种傳感器将被計算的数目变为电脉冲，把这些脉冲信号加到計数器中进行計数。現在，一些手表厂采用酒石酸鉀鈉的压电傳感器和电子計数器裝置来数小齒輪的数目，当每个小齒輪落到压电晶

体上时，傳感器就产生一个电压脉冲。脉冲送入电子計数器即可在仪表上指示出齒輪的数目。

图1是一种利用光电傳感器的药片自动装瓶机。它能自动数出药片的数目，并将它們分成一定数量装入瓶內。制成的药片飞快地从存儲器中单行噴出（每分钟可达15000片），經過輸送管装到瓶中。每个药片遮断光源一次，因此在光电管上引起一个电压脉冲。計数器根据这些脉冲計数。当药片数目剛好装够一瓶时，預先調整好的电子計数器就发出信号，使电磁铁轉动活門，于是药片就从另一根輸送管装到第二瓶中。采用这种裝置，使計数速度和准确度有了很大提高。

自动調整和控制

利用电子学裝置，可以在人不能达到的地方或快速的生产过程中，自动測量、調整和控制一些参数（溫度、压力、液体表面高度、厚度等）。例如，用超声波或X光厚度計可以在軋鋼过程中測量鋼板厚度，而不与紅热的鋼板接触。具有电子管振蕩器的自动溫度控制儀可以使溫度保持恒定，这种裝置的簡图見图2。电子管振蕩器的屏栅綫圈 L_p 和 L_c 装在調整支架上，并由于反饋作用产生振蕩。此时屏极电流很低，继电器銜铁放开，炉子繼續加热。当炉溫升高到指定溫度时，固定在溫度計指針上的小鋁片便进入 $L_p L_c$ 的間隙中，降低其耦合度，振蕩器不再振蕩，屏流上升，继电器动作，切断加热器电源，停止加热。这类自动控制器广泛用在工农业中控制加热炉的溫度。

由于大功率整流器、閘流管、引燃管等电子离子器件不断趋于完善，有可能对生产中的一些大型电机的参数直接实行电子控制（电动机轉速、轉向、功率、电流等）。例如，利用电子管移相电路控制閘流管的导电时

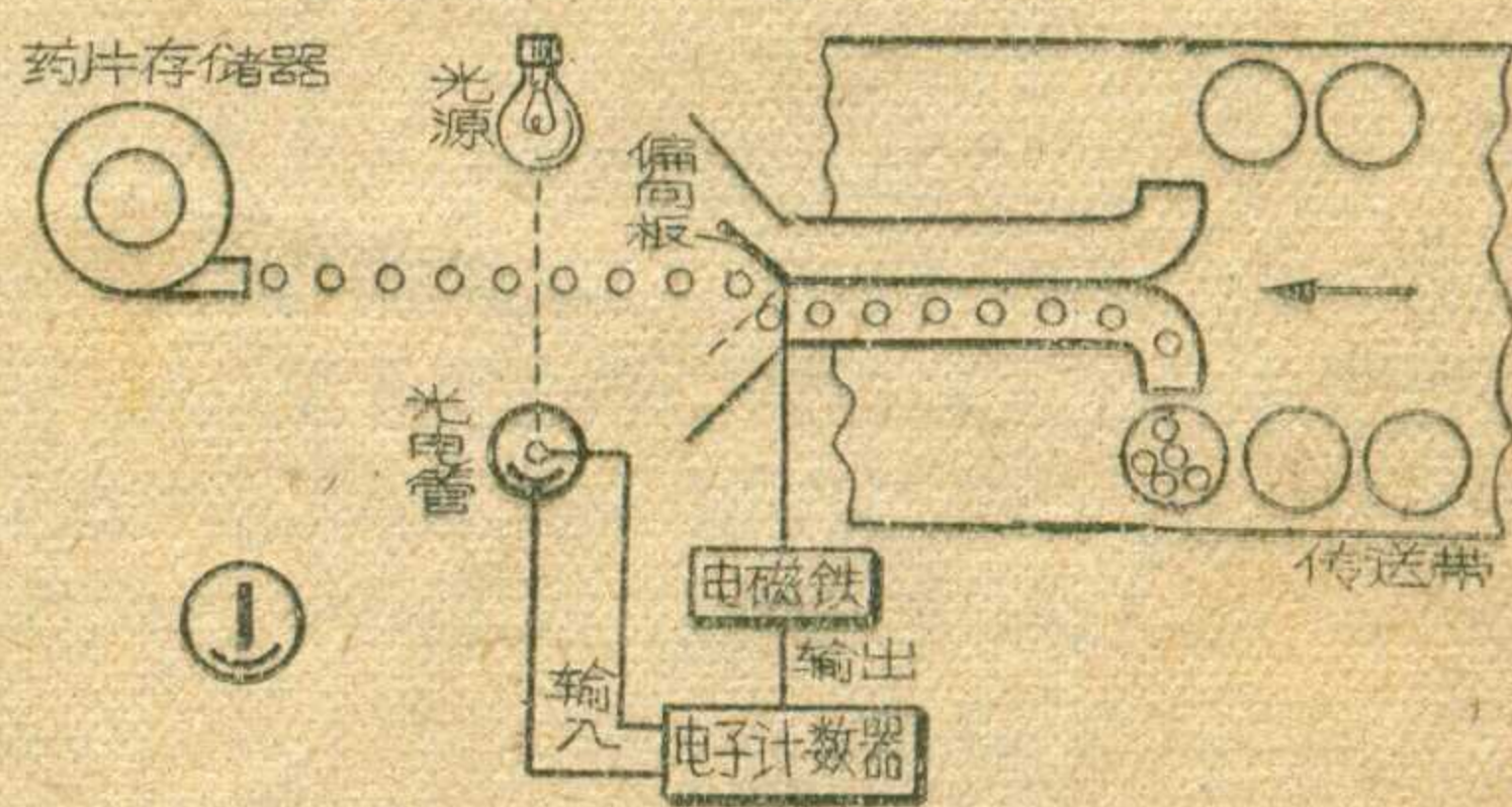


图1 药片自动装瓶机

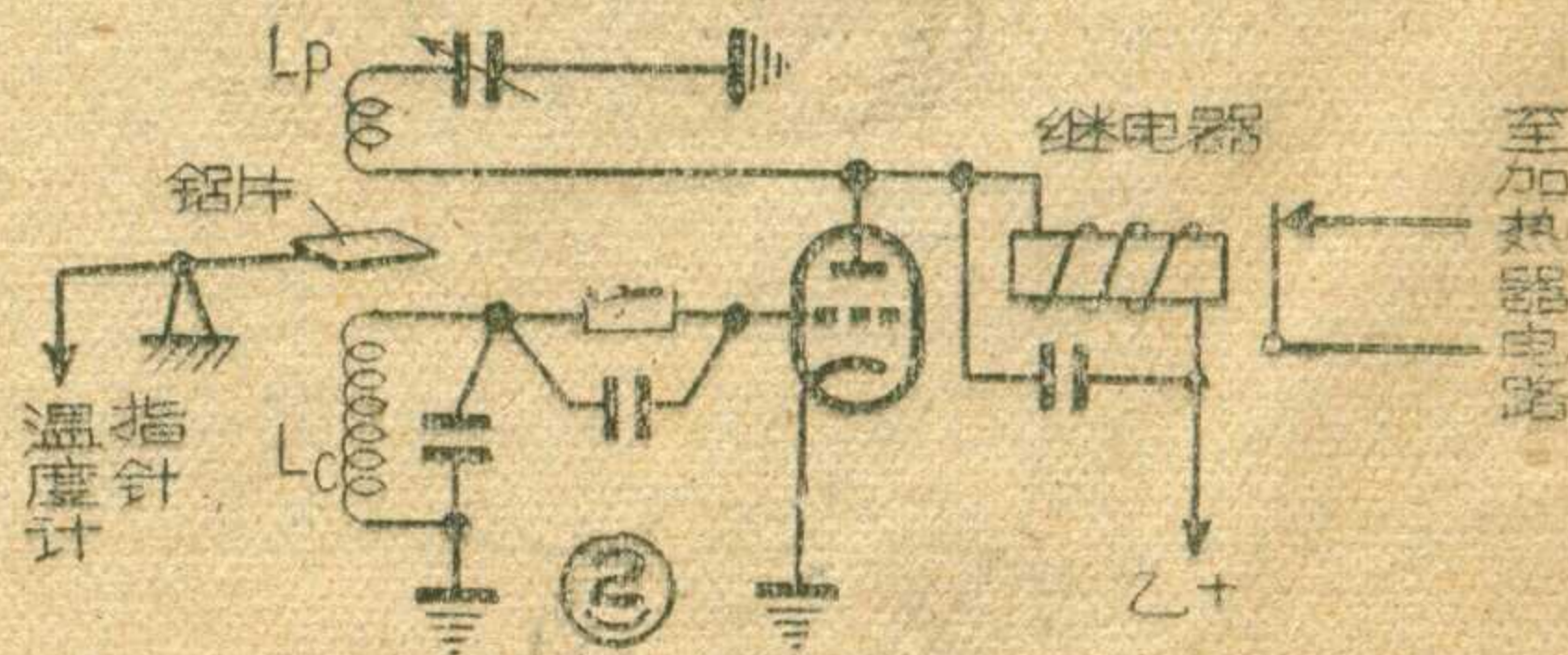


图2 溫度自动控制儀

間，改变其平均电流值，就可以控制由閘流管供电的电动机电枢电流，使电动机的轉速改变。采用这种方法比用其他方法既經濟又便利，而且易于接入其他自动控制电路，构成更复杂的自动化系統。

程序控制机床

一个工人在一台不寻常的机床上工作着，他熟练地操纵手柄，制造出了合格的零件。然后，这台机床就能自己制造同样的零件，与工人第一次制出的零件丝毫不差！这就是能够“记忆”的机床——磁带录音程序控制机床。

在这种机床上装有一台记忆操作信号及以后重新发出控制命令的磁带录音机（图 3a）。工人操纵机床时，刀具的运动带动了整步电机，从整步电机中发出了相应的电压信号，经过放大后被记录在磁带上。当工人作完零件时，磁带上就记录下相应于各动作（进刀、切削、退刀）的信号。自动加工时，开动录音机，磁头把磁带上的信号重现，放大以后的电信号使整步电机转动，控制机床按规定顺序作出相应的动作。

近年来，采用穿孔带程序控制的自动机床也有很大发展。我们按照零件的形状和尺寸在紙带上打出不同組合的孔，然后把紙带送入“阅读”装置。阅读装置中有讀数轉鼓或光电管讀数器（如图 3b），当紙带上每个孔通过轉鼓的触头或光电管时，就产生一个电压脉冲，把这些脉冲送入电子计算机中，就可根据不同的脉冲数目和組合，控制机床动作（每一个脉冲可使机床的刀具移动一个很小距离）。这样就能用穿孔带控制机床，不同的零件只要更換穿孔带就可以了。

如何保证规定动作准确地完成呢？也是用电子装置（如光栅和光电管联合装置）来测量刀具的位置，然后发出反馈信号到电子计算机中，计算机把反馈信号与标准信号进行比较。如果刀具位置不正确，计算机就发出调整命令，移动刀具，直到达到规定位置为止。它们的精确度可达千分之几毫米。

交通运输中的自动技术

在铁路运输方面，应用电子控制机可以自动駕駛火車。控制机实际上是一台能记忆和进行邏輯运算的电子计算机，它可以把綫路情况，機車发动机和制动器的性能，列車重量，行車时刻表和速度限制等火車行駛时所需的情报“记住”。当火車行駛时，控制机根据綫路上不断出現的实际情况与它的“记忆”相比較，从而能选择出

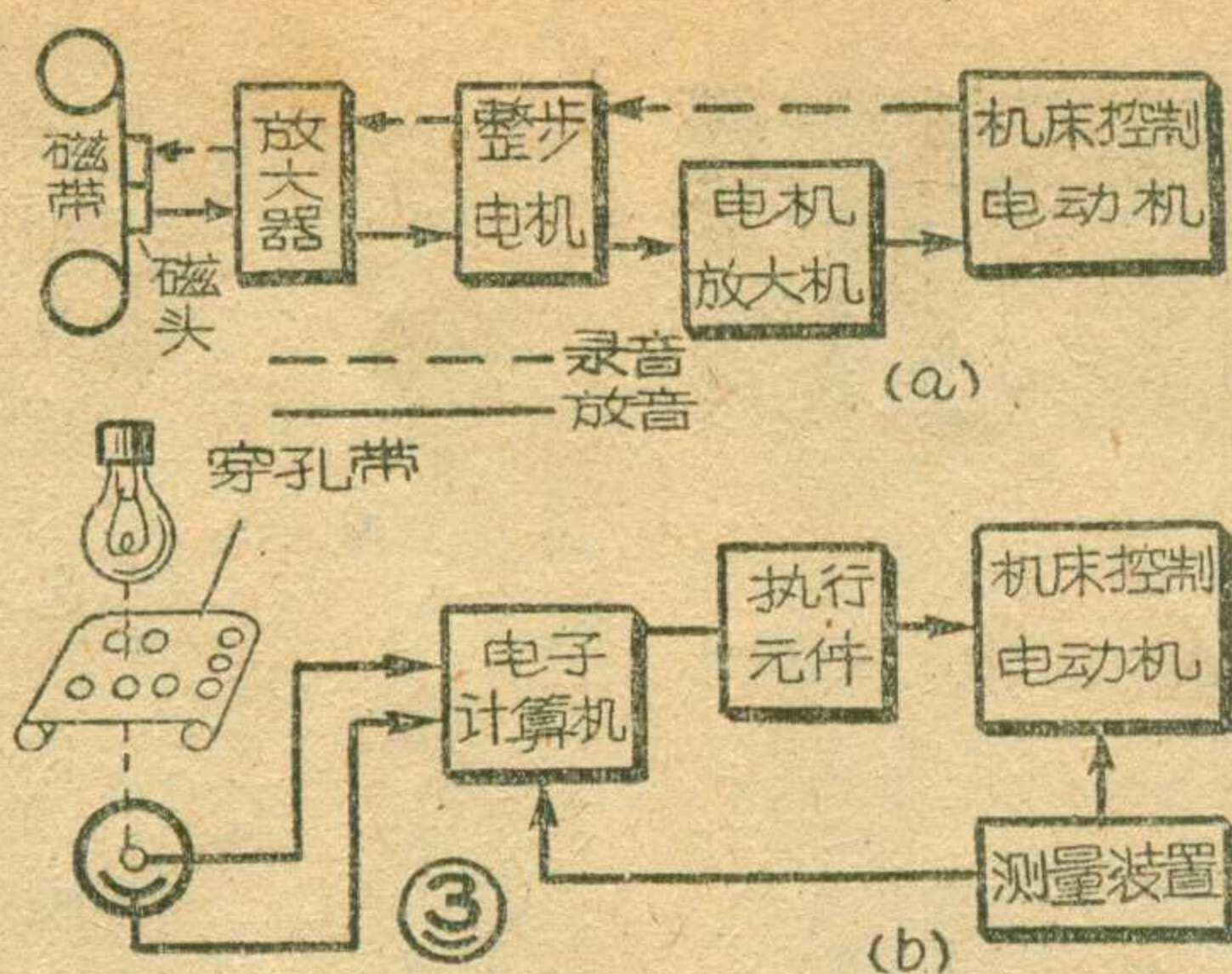


图 3 程序控制机床

最合理的行駛方案，决定行車速度或把車停下。

在管理十字路口的交通方面，已开始使用雷达和电子计算机。这种装在路口上的雷达装置不断地发出定向錐形电磁波。当有汽車进入雷达扫描区时，反射回来的雷达信号就产生频率的变化，檢波设备将标准信号与反射信号加以比較，得出差频信号，就用这个信号开动信号灯，放过打算通过的車輛。苏联更制成了

采用电子计算机控制的信号灯。在这种自动控制系统中，计算机能从接收到的信号中判断出有多少車輛接近十字路口。当車輛到达一定数目时，它就自动轉換紅綠灯。若有救护車等需要立刻通行的車輛时，这种車輛的司机可以发出一种特殊的脉冲信号，电子计算机收到这一信号后，就馬上变换紅綠灯，使这种車輛优先通行。

* * *

以上只是在自动技术中应用无綫电电子学的几个例子。在很多科学部門中广泛地应用着类似的装置。現代的大型水电站和变电所已經采用遙测遙控装置使电站管理远动化，把数个距离很远的大电力系统联合在一起；在宇宙飞行中，电子自动设备更是发挥了不可缺少的作用。

随着科学技术和工农业生产的发展，对自动化的要求越来越高。因此，对无綫电电子学也提出了更加迫切的任务。首先，要为自动化系統制造新型傳感器，使它們能在更繁重的条件下可靠地工作。在这方面，已經制出了新型半导体和利用霍尔效应的傳感器等。其次是进一步应用計算技术控制科学研究和生产过程，以及綜合利用电视、电子计算机，遙测遙控等电子学装置，对生产过程进行无人監視及自动調整，并使各个自动化的生产环节配合起来，达到全車間甚至整个工厂的自动化。无綫电电子学进一步和自动学，控制論，运筹学，数理邏輯等学科相結合，能創造出更加新奇的自动化装置。例如，已經制成了利用人体生物电流所产生的脉冲来控制机械手，自动电子診斷机，可以回答人提出的問題的“电子脑”等等。它們将会把自动化推向新的发展阶段，甚至使一部分非创造性的简单脑力劳动用自动化设备代替。

我們可以看出，虽然无綫电电子学不是自动化技术的全部，但如果沒有它的帮助，自动化技术也决不会有今天这样輝煌的成就。我們要在这方面进行更深刻的努力，創造新型的自动化系統，使我国的科学技术和生产更迅速地向前发展。

电视广播是怎样进行的?

栗新华

电视广播节目从电视台发送直到电视接收机接收的整个过程,和电影从摄制影片到放映的过程,有很多相似的地方。因此,为了对电视广播过程有一个轮廓的概念,我们可以把电视和电影的全部工作过程作一个对比。

从图1上可以看到,在电影摄影棚里,景象被电影摄影机拍摄下来,经过冲洗、剪接和洗印,制成了成卷的电影片;与此同时,电影的配音也用话筒变成音频电信号,再用光学录音机,录在影片边上的一条声带上。声带是一条宽度不断变化的音迹,这种变化与话筒前声音的大小成比例。于是制成的电影片上既录下了影象,又录下了配音。

然后将电影片送入电影放映机,影象便被放映出来投射到银幕上;同时放映机里面的拾音光电管把声带上的光变化转换为音频电信号,经过音频传送线送入扬声器还原成声音。

与上述过程相似,在电视演播室里,用电视摄像机把要传送的景象变换成为图象电信号,经过技术控制室把它放大和作一些技术处理后,送到电视图象发射机中,用调制的办法把它附加到另一个适宜发射的高频无线电波(载波)上,形成图象的载频信号。另一方面,电视的伴音也同时经过话筒变为音频电信号,经过音频增音机放大

和其它一些技术处理后,送到电视伴音发射机,同样也附加到频率较高的另一载波上,成为伴音的载频信号。电视图象的载频信号和伴音载频信号一齐送上电视发射天线,通过天线向空中发射出带有电视信号的无线电波。

电视接收天线收到带有电视信号的无线电波后,又把它变为电流,送进电视接收机,把它们还原成为图象和声音的信号,由荧光屏和扬声器分别放出来。

下面再来逐步介绍电视广播过程中各部分的工作情况。

一、电视演播室

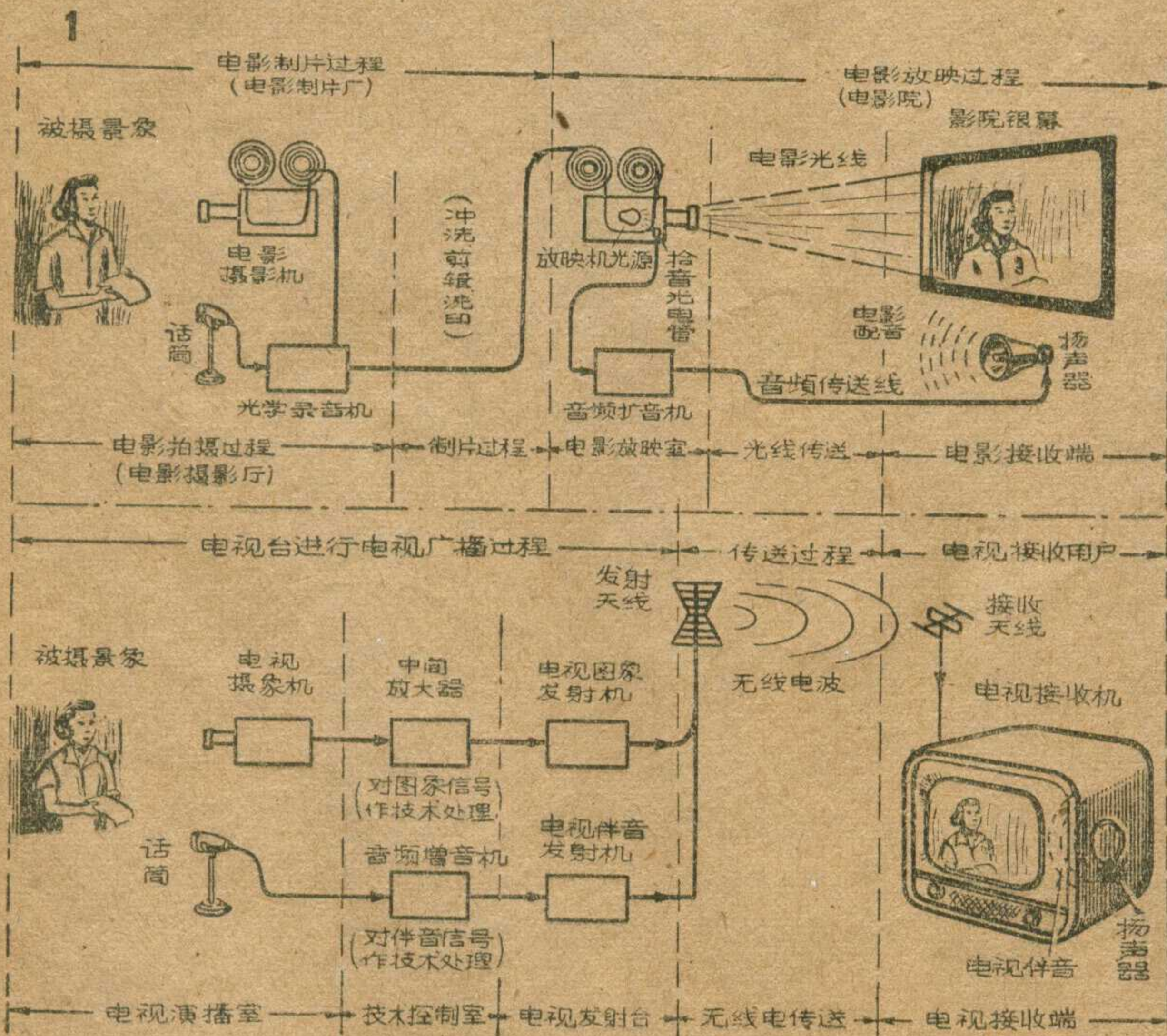
摄取电视图象和拍摄电影的场面是类似的,可在室内表演摄取,也可以在室外的活动现场进行。下面先谈谈在演播室内演播的情况。

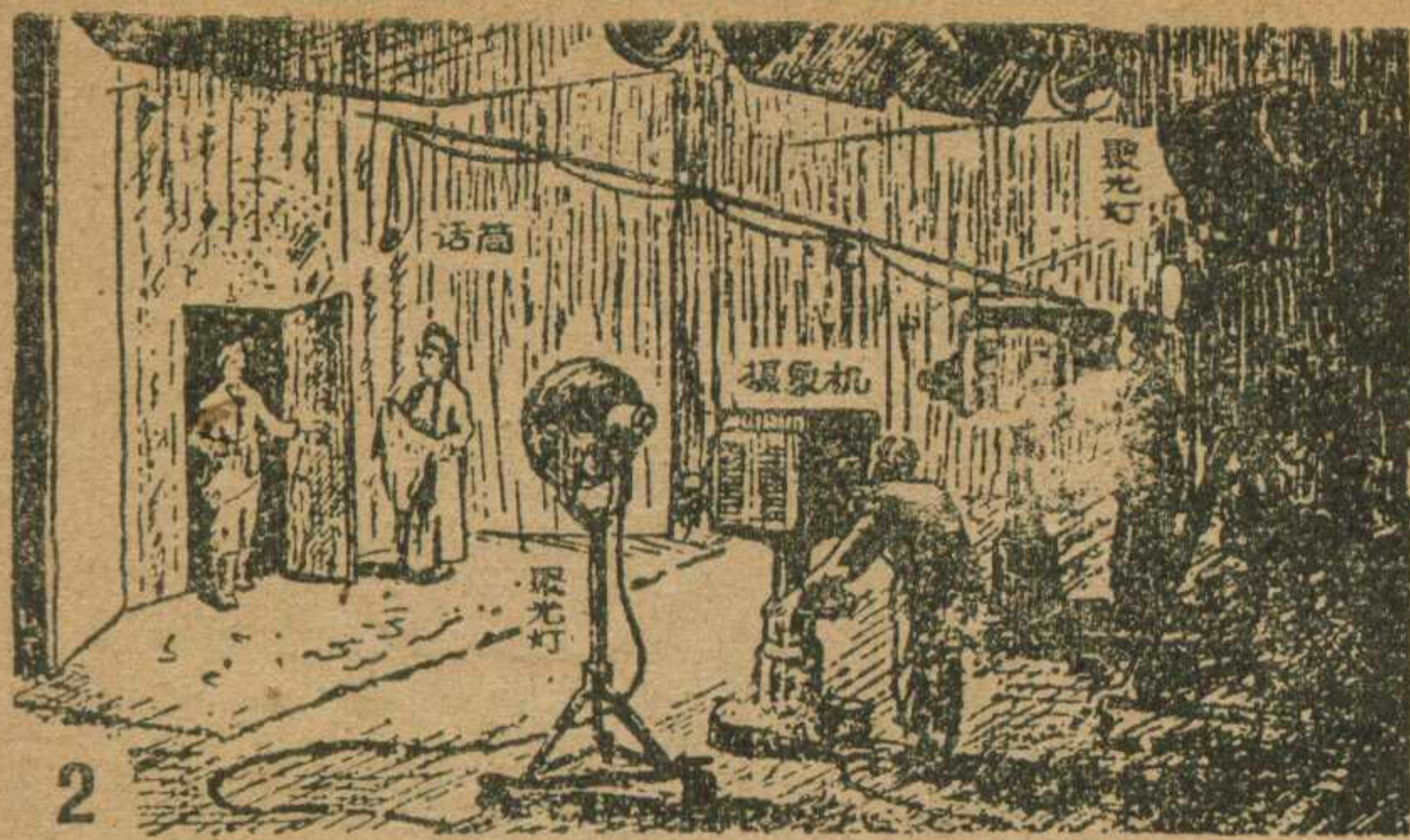
演播大型戏剧、歌舞、话剧和音乐演奏等节目时,在大演播室进行;广播员报告新闻、预报节目和电视大学讲课等播演人数较少的节目,在小演播室进行。大、小演播室在实际进行电视演播时的情况,请参看本刊1962年第4期封二上的照片。这里的图2是演播室里正在摄演“魔术”节目。

电视演播室和电影摄影棚很相似,里面都有充足的舞台照明灯光、布景等设备,以保证摄取景象所需的亮度和用来加强艺术效果。

电视伴音的录音话筒,用架子吊起来,不让摄像机摄进去。

电视演播室同时是电视节目的播音室,所以要有足够好的音响特性和隔音设备。大家知道,我们在一间空的墙壁平整而坚硬的大厅里喊一声,会听到许多回声,形成隆隆的尾音,因为声音被墙壁多次反射,消逝得很慢。但是在堆满棉花的仓库里喊一声,就不但没有回声,而且声音听起来很短促、僵硬,也不好听,这是由于声音被棉花吸收,消逝得很快。尾音过长或过短都不合适。对于电视演播室要求声音在大约等于1.3~1.5秒的时间里逐渐消逝。为了作到这一点,演播室的墙壁、天花板和地面都要敷上多孔的吸音材料。





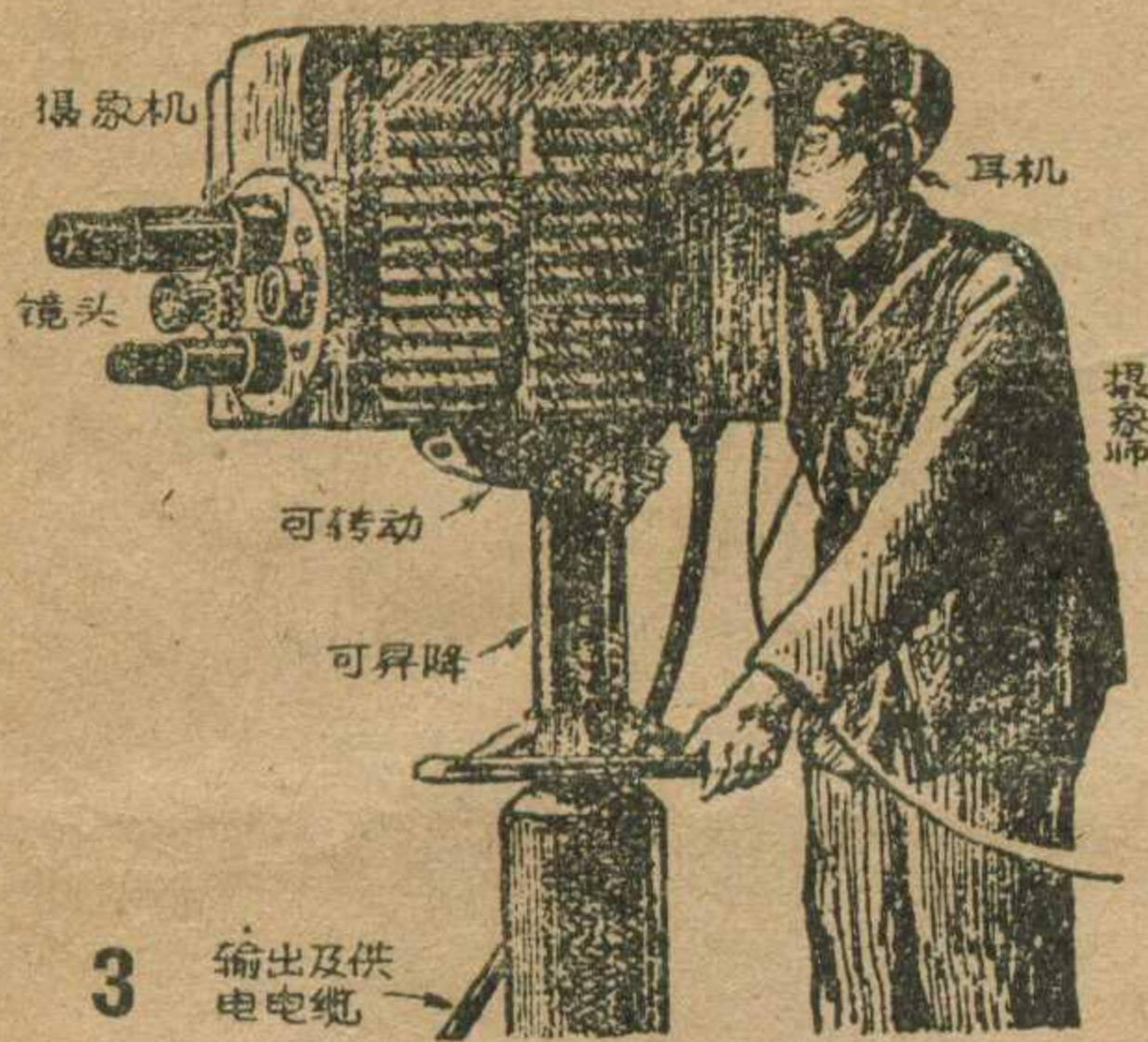
为什么需要隔音设备呢？这是为了不让外面有一点声音或噪音混进来，以免破坏播音质量。

为隔音而密闭的演播室里，由于聚光灯等耗散很多热量，室温较高，所以还装有空气调节设备。

电视演播室里设有电视摄影机一架或几架，以便从不同角度和位置进行摄影。

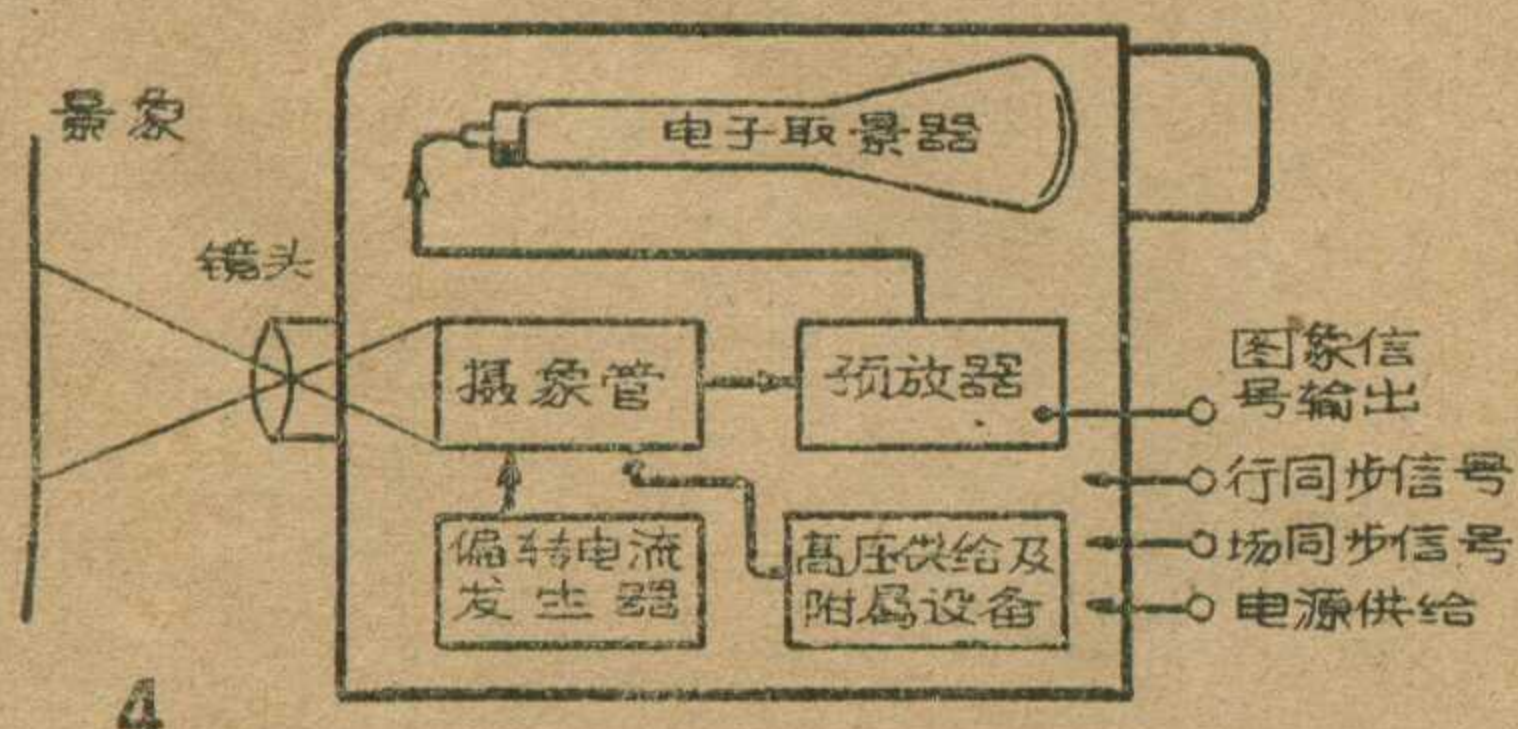
二、电视摄影机

摄影机是一个长方形的机箱，安装在可移动的架子上（见图3）。摄影机能在架子上升降或左右转动，这能使摄影机镜头随时对准要摄影的景象。而架子的三脚底盘上也安装着无声响的轮子，可以一面移动一面摄影。



摄影机前面一般安装着四个不同焦距的镜头，摄影师可按需要使用转柄随时转换，这样就很容易改变摄影景象的画面大小。

摄像机里面安装着摄影管和预放器、电子取景器等各个部分（见图4）。景象的光线通过镜头聚焦在摄影管的“感光嵌镶板”上，依靠摄影管的光电转换作用，把光图像变成电信号。但摄影管输出的图像电信号很微弱，一般只有几到几十毫伏，为使摄影管能给出一定强度的电信号、提高抗干扰能力和适合用电线传送出去，就必须使用预放器将图像的电信号放大。预放器有两个输出



端：一个经电缆送给导演室准备播出；另一个接到电子取景器上，供摄影师从这里看到景象，以便调整图像画面。电子取景器就是一个幕面较小的显像管，图像的电信号在这里还原成图像，它和照相机上的“取景器”用途相同。摄影机中还有偏转电流发生器、高压电源及其它一些附属设备，它们的作用这里就不一一细谈了。

从图3可看出，摄影师头上带着耳机。这是在电视广播进行中，便于听取导演指示，联系工作用的。

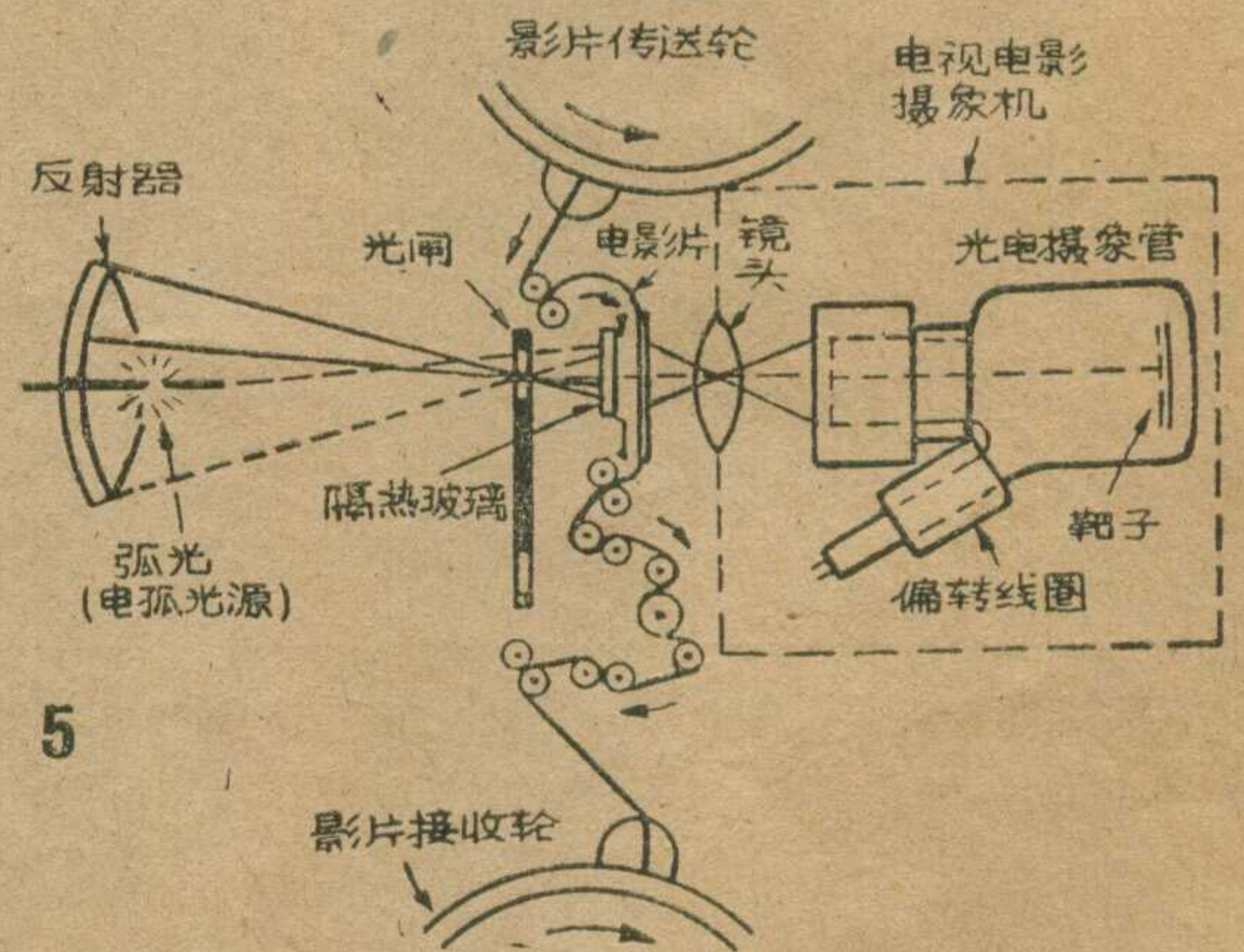
三、导演室和技术控制室

演播室的隔壁就是导演室和技术控制室，它与演播室之间隔着一个隔音的大玻璃窗，以便观看演播情况。这里的控制台前坐着导演、图像调度员和配音调度员（请参看本刊1962年第4期封面照片），导演通过电话和信号灯指挥演播室内摄影师和其他人员的工作。摄影机的电源和同步信号，也从这里用电缆供给。各个摄影机摄取的图像信号也由电缆送到这里来，在各自的图像监视器屏幕上还原成图像。图像的质量由图像调度员进行调整，使经常保持清晰，导演选择其中最合适的播送出去。这里还装有监视影片放映质量和电视台发射图像质量的其它一些监视器。

由话筒收下的声音也在这里的监听扬声器中放出。声音大小和音调高低由配音调度员调节。图像调度员和配音调度员都是导演的助手，遵照导演指示进行工作。

四、电影放映室

电视节目的一部分是放映影片，所以电视台还设有电影放映室，配备着35毫米宽片和16毫米窄片的电视电影放映机，每种类型的放映机有两架轮流工作。它们



放映的图像投射给摄影机，由电视电影摄影机变成图像信号送给技术控制室，再送到发射台，就可广播出去。

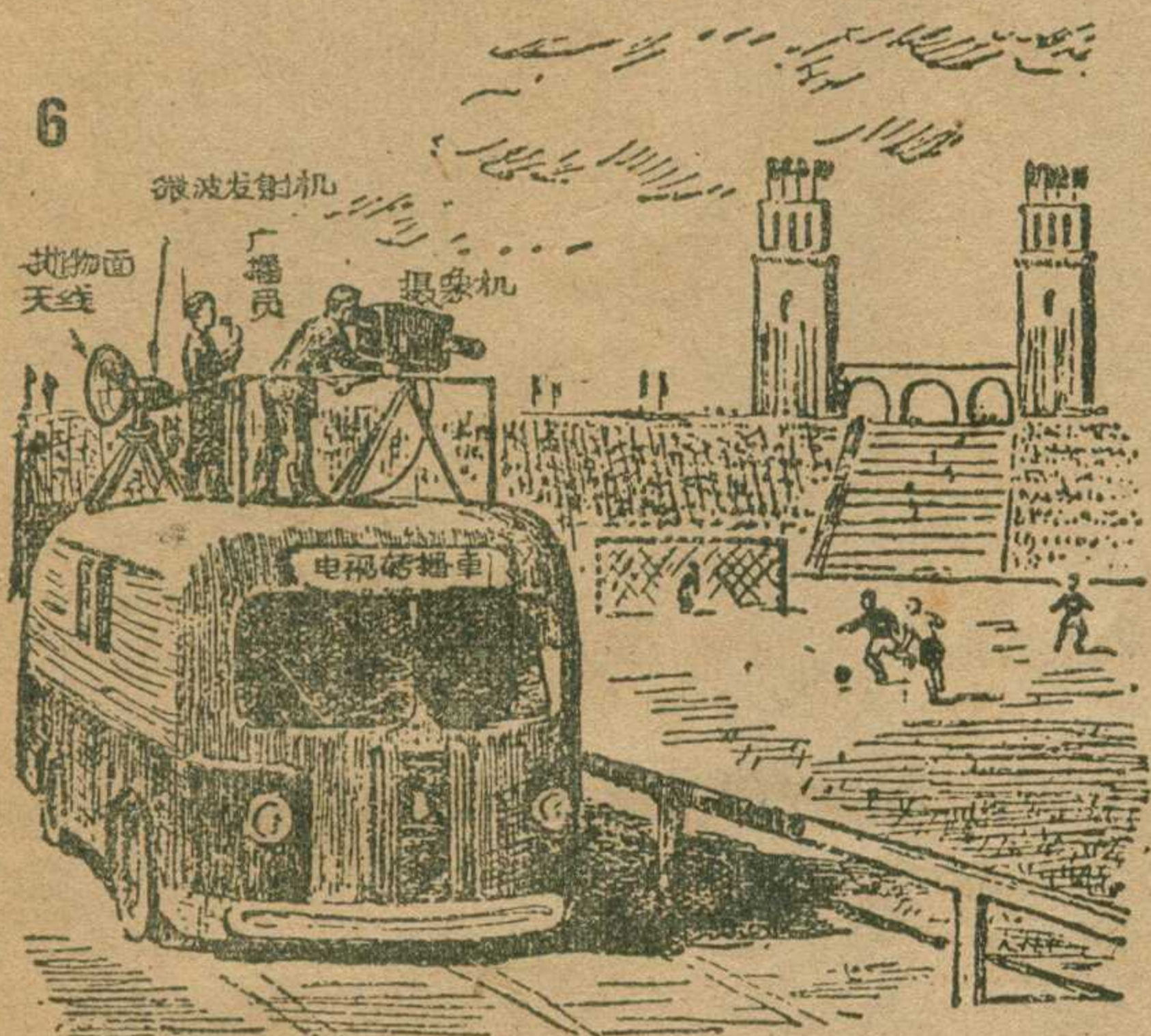
电视电影放映机的工作原理请参看图5。可看出，由电弧产生的光源被反射器反射和集中，透过光闸、电影片和镜头后投射到光电摄影管靶子的感光嵌镶板上，转换成图像的电信号送出去。

由于电视图象是每秒 25 帧，电影是每秒 24 帧，电视比电影每秒多一帧。所以电视台放映电影片时，要把电影机传动影片的速度加快到和电视一样。这速度增加得很小，看起来不致有放映过快的感觉。

电视台为摄制新闻记录片等影片，或为把电视节目保存下来和寄送外地，也设有摄影、洗印、剪辑等设备。

五、电视转播车

电视节目的另一部分，是进行室外各活动现场的实况广播，使用着装在汽车上的小型流动电视台——电视转播车。用一架或两、三架摄像机到剧场、运动场或重大的活动现场摄取图象。转播车上设有放大器、产生同步信号，以及监视等技术设备，也有供导演、调度员和技术员工作的位置。

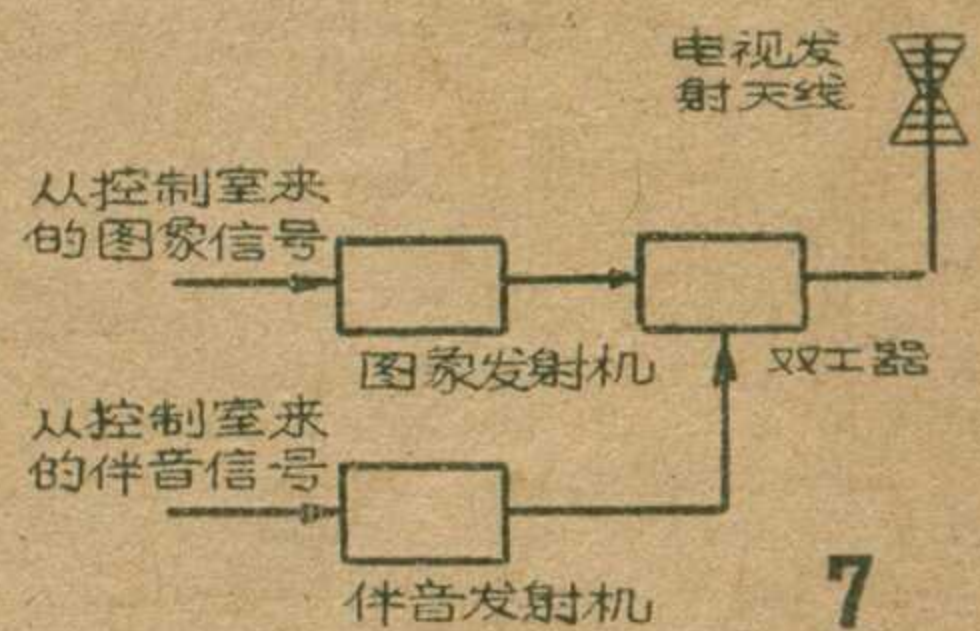


电视转播车也带有电视发射机，将现场摄取到的电视信号发送到电视台去。它的发射电力很小，只有十分之一瓦。频率也很高，高达 7000 兆赫，所以又叫“微波发射机”。也有将电视伴音信号单独经市话线路送回电视台的。这种发射机用了一种效率很高的定向天线（抛物面天线），能把电波的电力比不用这种天线时增强三千多倍。这种天线的形状像一个很浅的圆锅，锅口直径为 1.2 米，锅中心突出一根长方形的金属管。电波从管内送出，被管口的金属板反射到锅壁上，再由锅壁反射出去，这样能把电波聚集成一支细而强的波束。这好象高音扬声器能利用大喇叭筒把声波定向传送，使正对喇叭口的方向听起来声音很响。微波发射机的体积不大，就连接在天线后面，和天线一起安装在一个三脚架上，以便转动方向对准电视台屋顶上的接收天线。电视台安放着正对电视转播车方向的微波接收天线，它的构造和发射天线相同。接收下来的微波电波经接收机还原成电视图象信号和伴音信号，送到电视台的技术控制室去（也可直接送发射台）进行电视广播。这样就完成了电视的转播工作。

图 6 表示电视转播车正在转播足球赛的现场实况。可看出，摄像师和播音员正站在汽车上工作着。他们的背后就是带有抛物面天线的微波发射机，正在向电视台传送这里摄取到的景象和现场的配音。

六、电视发射台

这里安装着图象和伴音的两套电视发射机（可连接装在一起）。从技术控制室送来的电视图象信号和伴音信号，就在这里分别对图象发射机和伴音发射机的载波进行调制、放大，转换成高频图象信号和高频伴音信号，再经过叫做“双工器”的装置，合起来送到同一付天线上，变成无线电波向空中播送出去（参看图 7）。电视发射天线有两层，每层都由一对互相垂直的蝶翅状构件组成，叫做蝶翅形（或称蝙蝠翅形）电视发射天线。它能把电视无线电波沿着平行于地平面的各个方向向四周发射出去，不致使电波大量的向天顶发射而白白消耗。



电视发射机前面面板上装有许多仪表，供技术员监视发射机各部分的工作情况，还有许多调整旋钮用来调整发射机，使它工作正常。

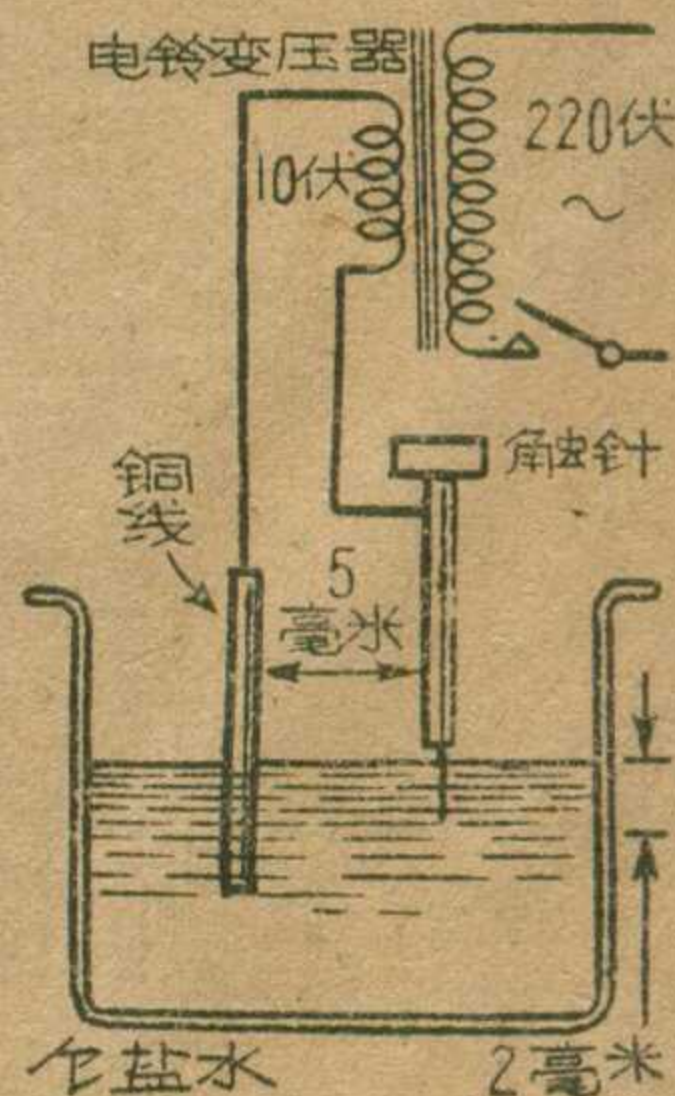
发射机前不远安装着控制台，值班技术员可从这里的监视器屏幕上看到发射出去的电视图像质量，并听到伴音。控制台还装有开关发射机的按钮和联系工作的专用电话。

矿石触针加工法

要使矿石机装得更响些，除了尽量减少回路的损失外，另一个办法就是把矿石触针做得尽量尖些，以提高矿石的检波效率。

加工矿石触针的方法除了用锉把触针锉尖外，还可以用化学腐蚀的方法。首先将触针用锉粗略地加工一下，然后将触针头放入 30% 的硝酸溶液中浸 1~2 分钟，拿出后再放在 30% 氢氧化钠溶液中摇摆几下后，用清水洗净，触针就会被腐蚀得很尖。

用电磨法可以使触针磨得更尖。电磨加工时，需要一只电铃变压器和一个装有食盐溶液的玻璃杯。首先按附图装置妥善，接上电源，用手拿着触针柄，放入食盐溶液中，这时触针尖和食盐溶液间就会跳火花，只要二、三分钟触针就被磨尖。



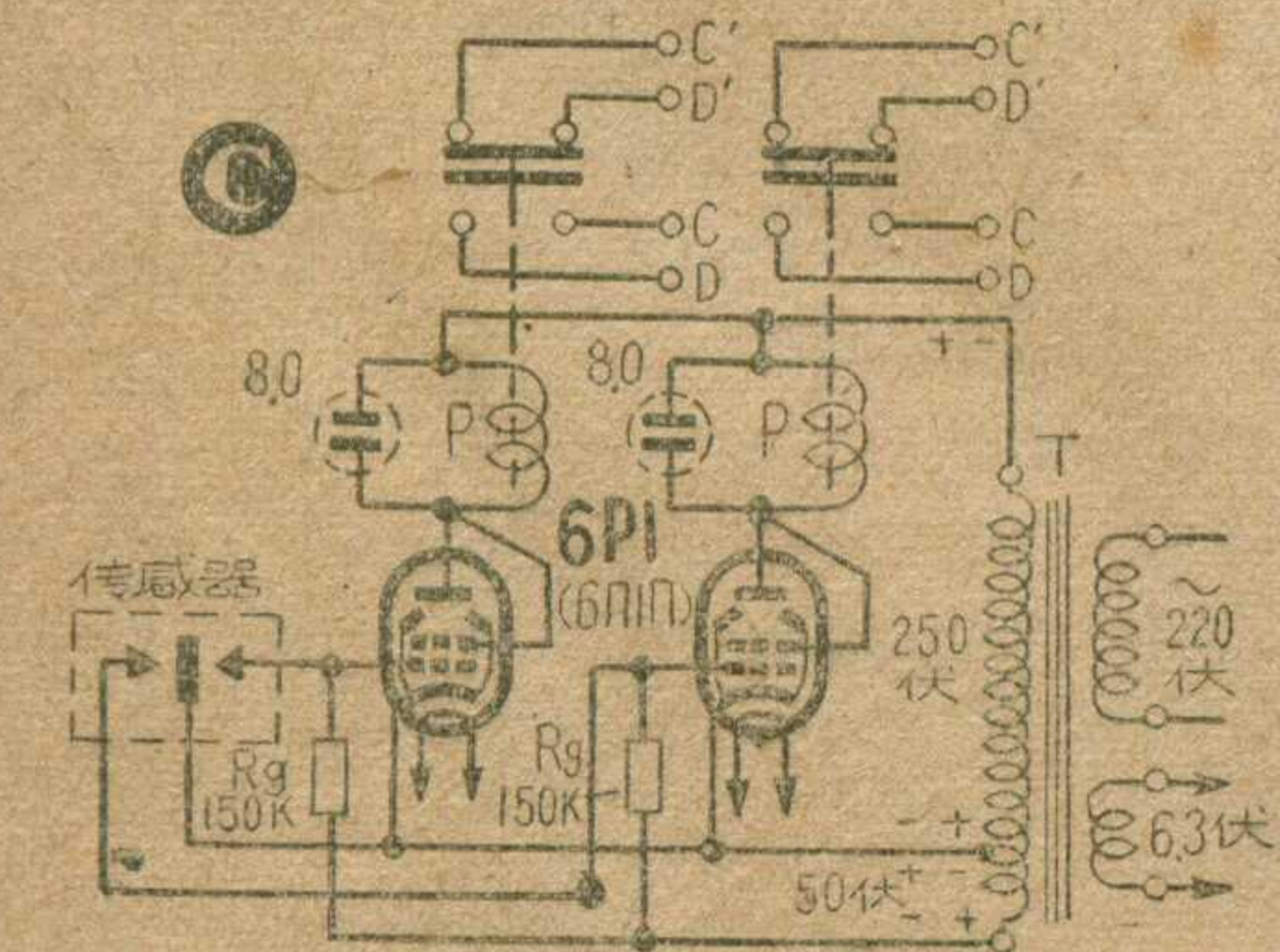
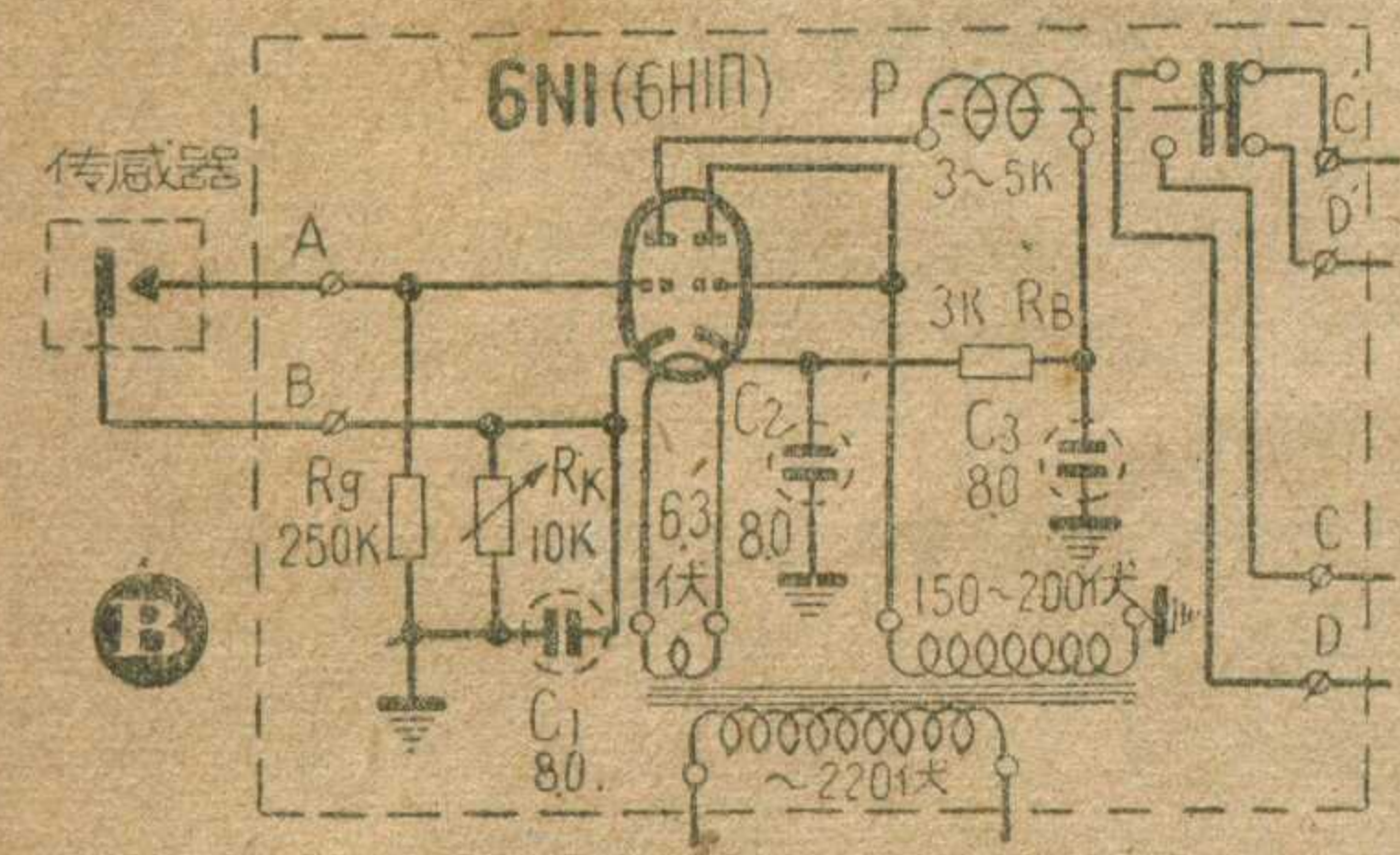
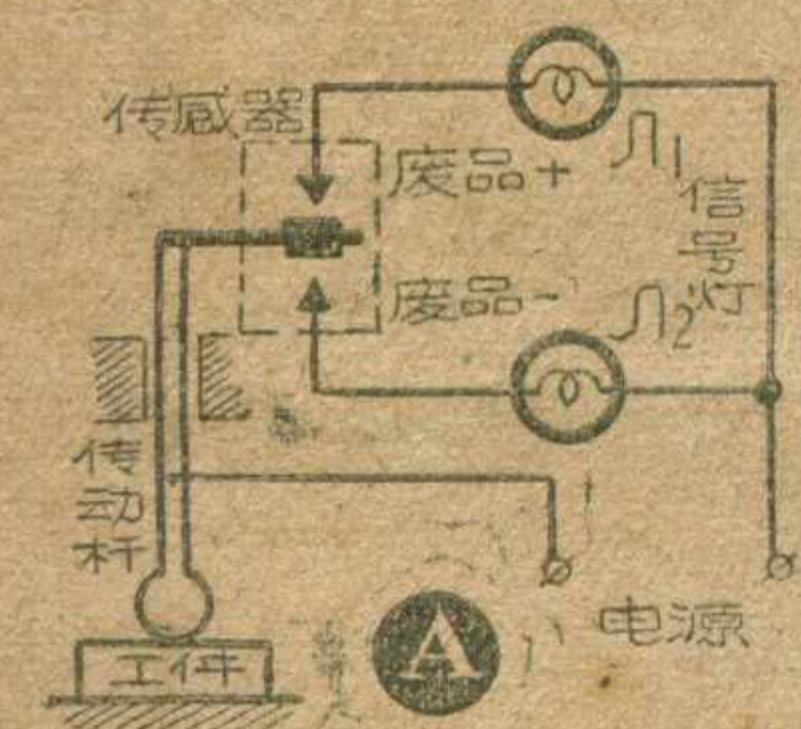
(高春辉)

接触式自动控制器及其应用

林先銳

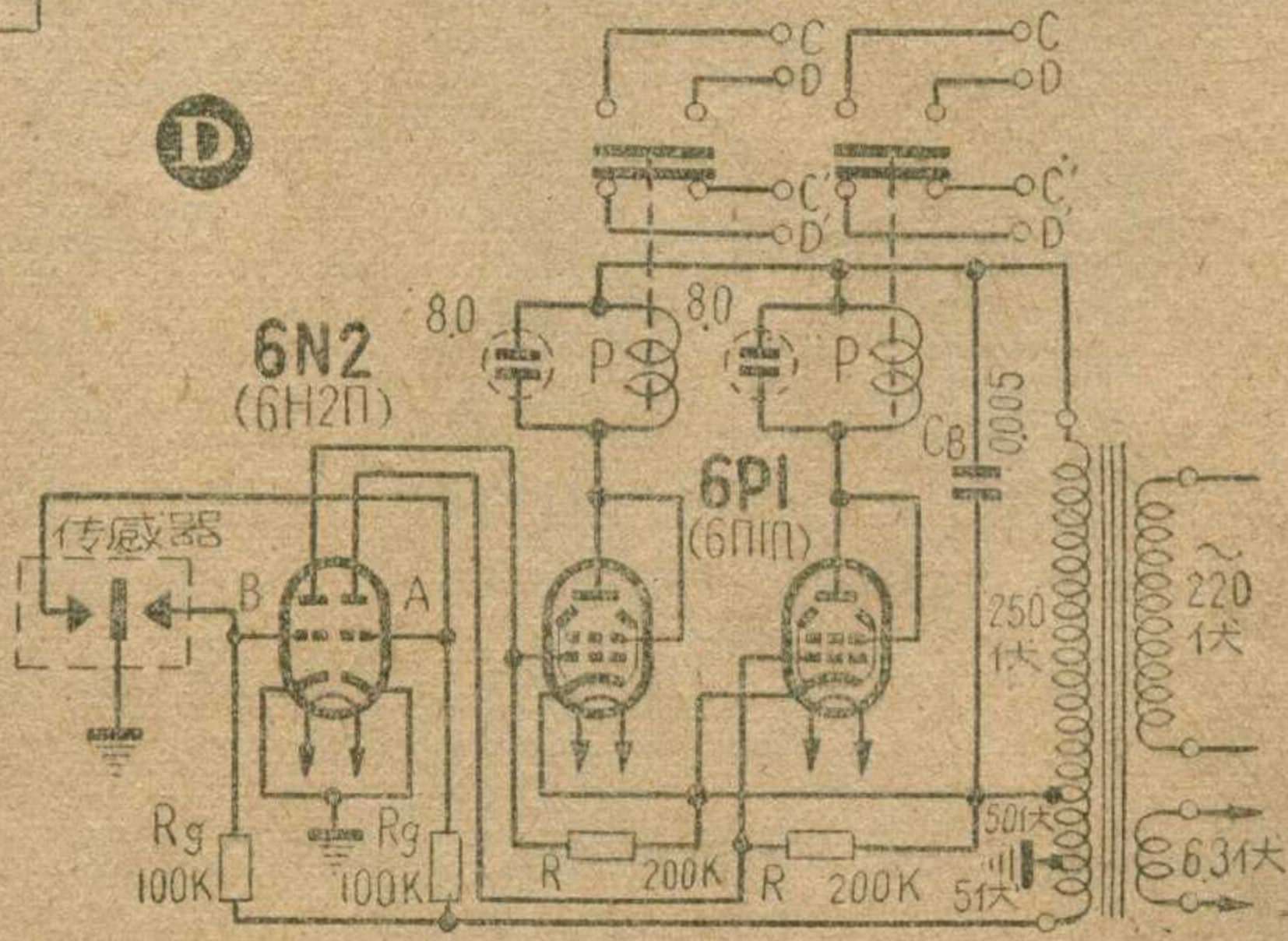
接触式自动控制器广泛地用于非电量的测量、检验及自动控制等方面。被控制的物理参数(力、速度、压力、流量、温度等等),由传感器变换成机械位移(线位移或角位移),使接在控制电路中的接点闭合或断开,以完成控制作用。

最简单的一种接触式自动控制器,例如图A所示的具有两对接点的双位接触控制器,可用来检验工件的尺寸。当尺寸太大时,传动杆向上移,上面的接点闭合,信号灯 I_1 亮。当尺寸太小时,传动杆落下,下面的接点闭合,信号灯 I_2 亮。这种控制器,由于接点间通过较大的电流,会产生电弧或火花,使接点表面很快腐蚀,因此在工作时的准确性、可靠性和稳定性都较差。此外,它在工作时需要比较大的接触压力。为了克服这些缺点,通常采用由传感器和电子继电器组成的设备,如图B所示。



子管的栅极电路中,通过接点的电流很小,而且利用了电子管的放大作用,所以工作更灵敏、可靠。图中电子管6N1(6H1Π)的右半部分接成半波整流电路,它的输出经过电容器 C_2 、 C_3 及电阻 R_B 所组成的滤波电路,供给继电器 P 及6N1左半部分的屏极电源。当传感器中接点断开时,6N1左半部分的栅极,由阴极电阻 R_K 供给一个很大的负栅偏压,因而屏极电流极小,屏路中的继电器不能吸动。当传感器中接点闭合时,栅极直接与阴极相连,栅偏压等于零,屏极电流骤然增加,使继电器 P 吸动,改变了继电器接点的接触位置,因此就可以达到控制的目的。阴极电阻 R_K 采用可变电阻器,以适应不同的屏极电压和继电器。如果传感器中接点接触不十分良好,有接触电阻,那末 R_K 上的电压降就会通过接触电阻和 R_K 构成的分压器给栅极加上一个负偏压,但只要接触电阻不大于50~100千欧,调整 R_K 就可以使负栅偏压降低,从而使电子管仍能产生足够大的屏流,保证可靠地工作。

图C是另一种电路,采用6P1(6Π1Π)功率放大管,由交流电源直接供给负栅偏压,并接成三极管使用,以得到较大的屏流。变压器 T 的次级高压线圈要依同一个方向绕制,并如图C连接。这时,当加在电子管屏极上的电压为正时,则加在栅极上的电压为负(对阴极而言),屏流截止;当加在栅极上的电压为正时,则屏极电压为负,也使屏流截止。只有在传



感器中的某一对接点闭合时,相应的栅极才具有和阴极相同的电位,在屏极电压为正的半周内有屏极电流,电子管成为一个半波整流器,整流后的电流使屏路中的继电器 P 吸动,继电器的接点切换,达到控制目的。为了使通过继电器的电流稳定,在每个继电器的两端并联一个作滤波用的电解质电容器,这个电路,由于传感器的接点接有较高的电压(数十伏),接点断开时会有火花,容易腐蚀接点。采用图D所示的电路,可以克服这个缺点。在图D中,利用6N2(6H2Π)控制6P1的栅极电压,而传感器控制6N2的栅极电压。这样,由于6N2可以采用较低的屏压,它的截止栅偏压相应降低,传感器接点所接的电压也相应降低,只有几伏,所以工作更可靠。6N2部分的工作原理与图C电路相似。当传感器的某一对接点闭合时,6N2相应的三极管部分有屏流,这个屏流在 R 上产生一个电压降,给相应的6P1栅极加一个负偏压,使这个6P1电子管屏流截止。因此,在图D电路中,当传感器接点闭合时,控制继电器释放,而当传感器接点断开时,控制继电器吸动,这一点与图C电路中的控制继电器恰恰相反。图中,在次级高压线圈上并联一只电容器 C_B ,作滤波用。

在实际运用中,传感器可根据被控对象的特点设计。一般在具有上下限控制点的情况下,采用接触式自动控制器是很有效的。下面就介绍几个实用的例子。

1. 恒温控制

恒温控制的原理示于图1。传感器部分由双金属螺圈、螺杆、接点组成。电子继电器采用图B的电路,图中只画出了方框图和连接的方法。当恒温器里的温度超过规定的温度时,由于双金属制成的螺旋圈膨胀的结果,使传感器接点闭合,电子继电器动作,将电磁铁的线圈接通电源。电磁铁吸引它的衔铁,使水银开关位置倾斜,水银离开开关中的接点,切断了加热器的电路,停止加热。等到恒温器里的温度降低后,双金属片冷缩,传感器中接点分开,电子继电器释放,因而电磁铁也释放,水银开关关闭。

合，加热器又开始加热。
 调节螺杆，可调整控制的温度。

2. 火灾自动报警器

工作原理示于图2。传感器由一个盛有空气的特制容器制成，电子继电器也采用图B的电路。平时，容器下室的空气，经多孔阀可与外面的空气相通，室内薄膜上下受力均衡，接点分开。当有火灾时，

温度升高，下室的空气膨胀，压力急速增大，薄膜受压向上突起，推杆把接点闭合，电子继电器吸动，接通警笛电源，发出告警信号。

3. 液位控制

工作原理示于图3。传感器直接放入被控制的液体中，由浮子和接触接点组成。电子继电器使用图D的电路。这种控制器只适合控制不导电的液体（如柴油等等）。虽然接点浸在绝缘的液体中，但是控制器仍能可靠地工作。当液面达到规定的高度时，由于浮子的传动，使上接点或下接点闭合，使电子继电器动作，接通执行机构的电路，以控制液体的流入。

4. 遥测液位

工作原理示于图4。传感器由浮子、滑轮、齿轮、拨杆等组成。电子继电器采用图D的电路。当液面升高或降低时，浮子上升或落下，使滑轮转动，从而带动齿轮。齿轮每转过一齿，带动拨杆，使接点接触一次，于是电子继电器动作一次，接通相应的电磁铁，使电磁铁吸动一次，推动爪推动棘轮，使指针转动一格。从图中可看出，有两个电磁铁，一个是液面上升时动作，它的推动爪推动棘轮顺时针方向转动；另一个是液面下降时动作，它的推动爪推动另一个同轴棘轮反时针方向转动。

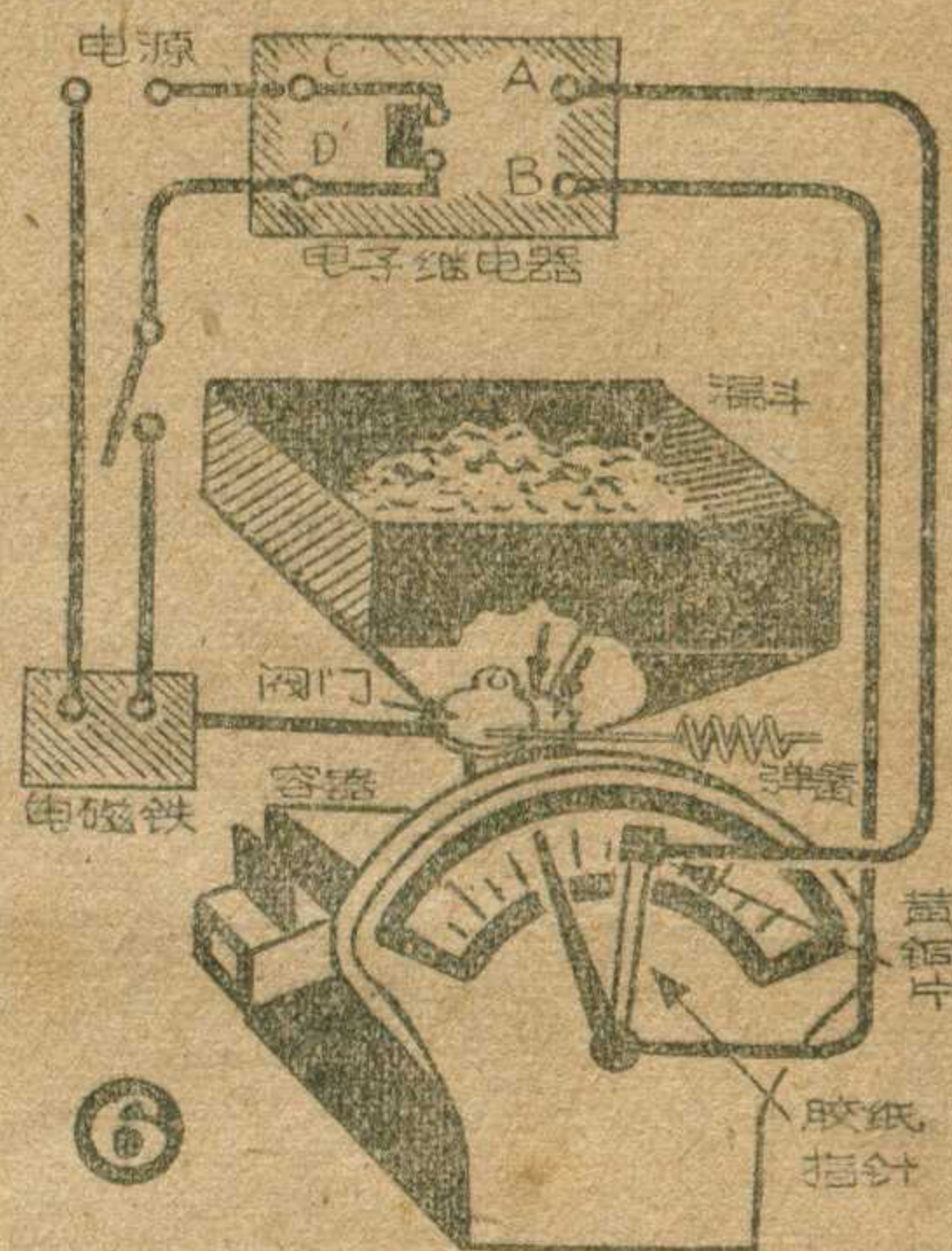
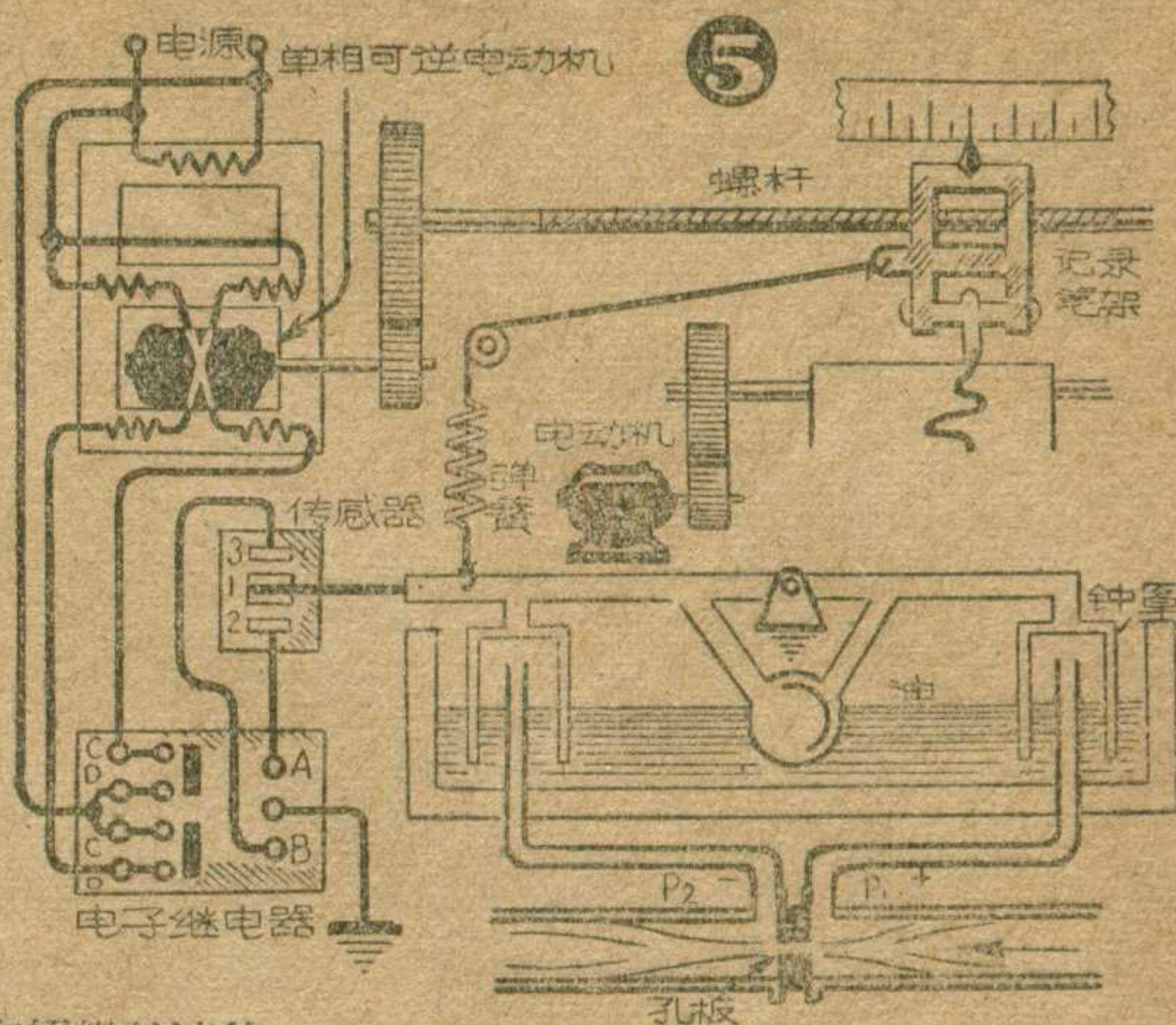
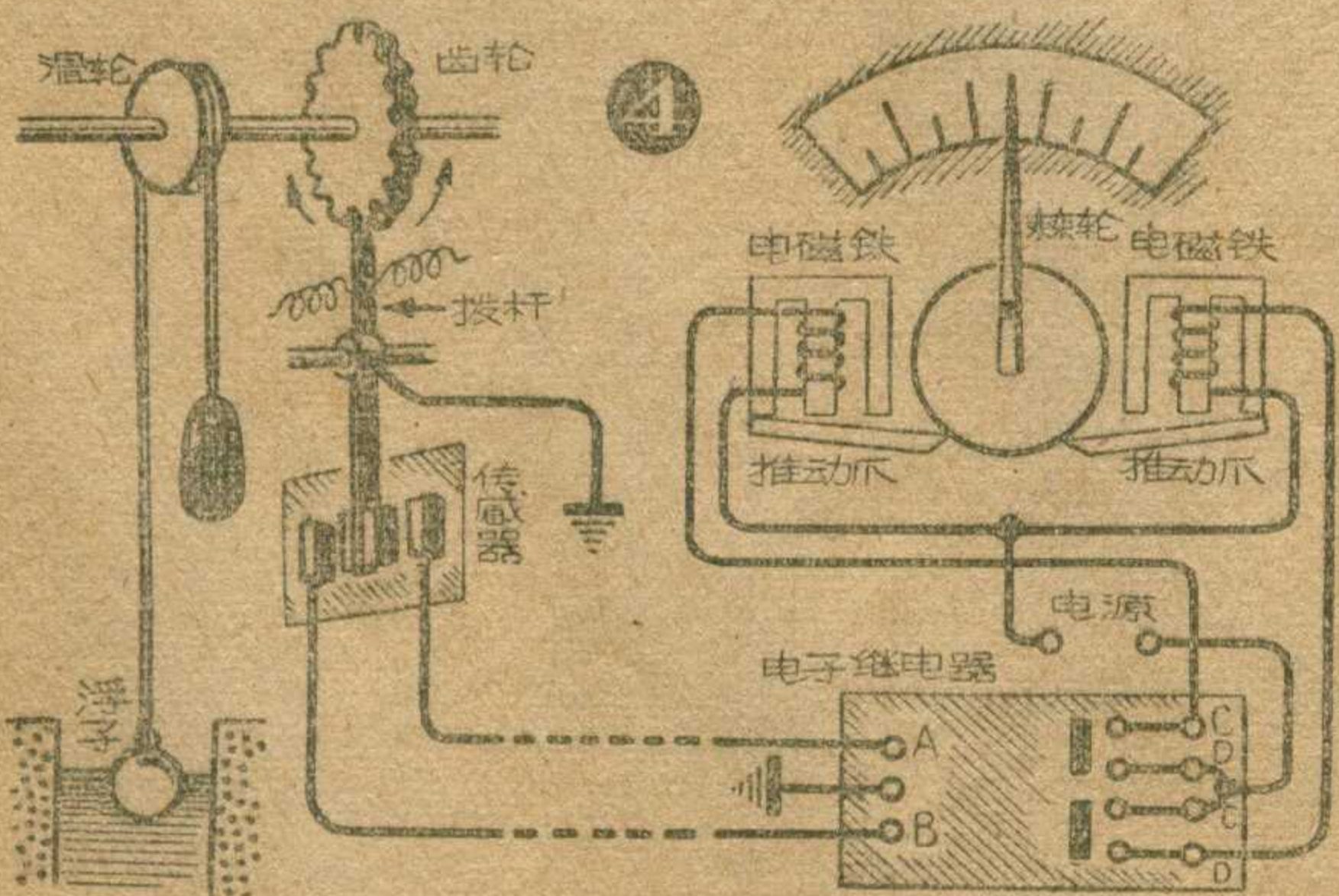
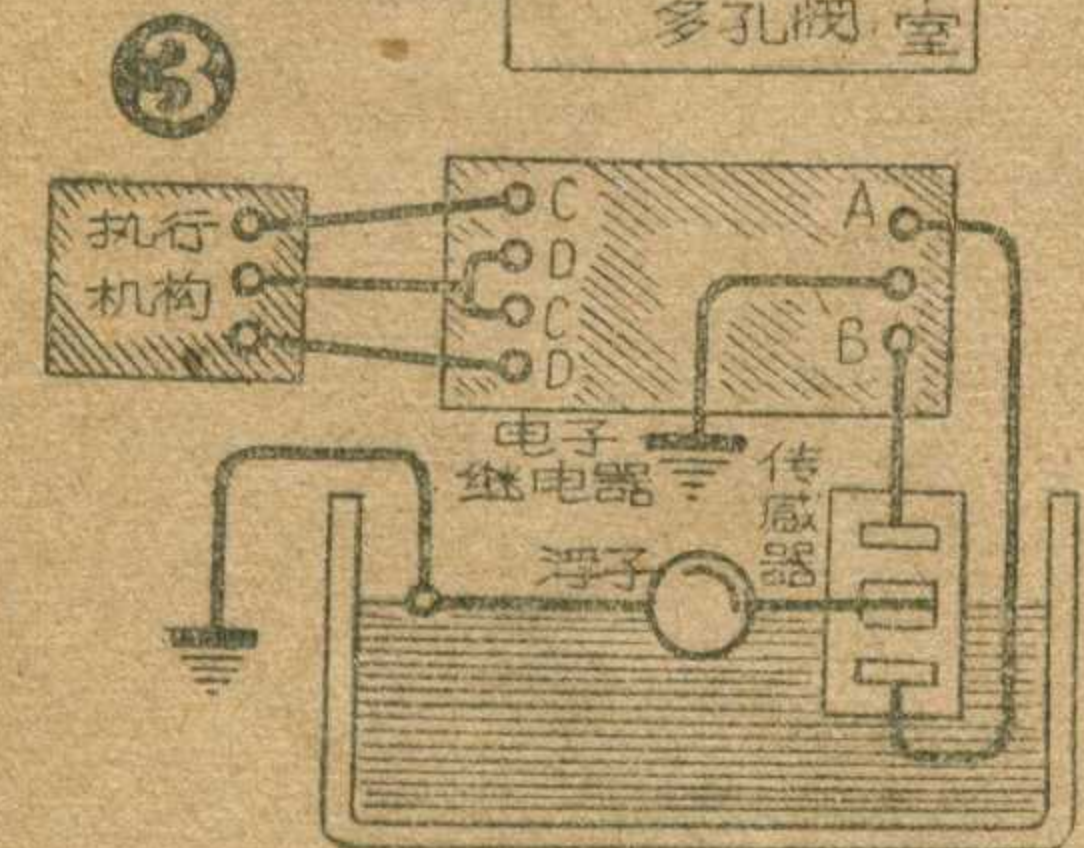
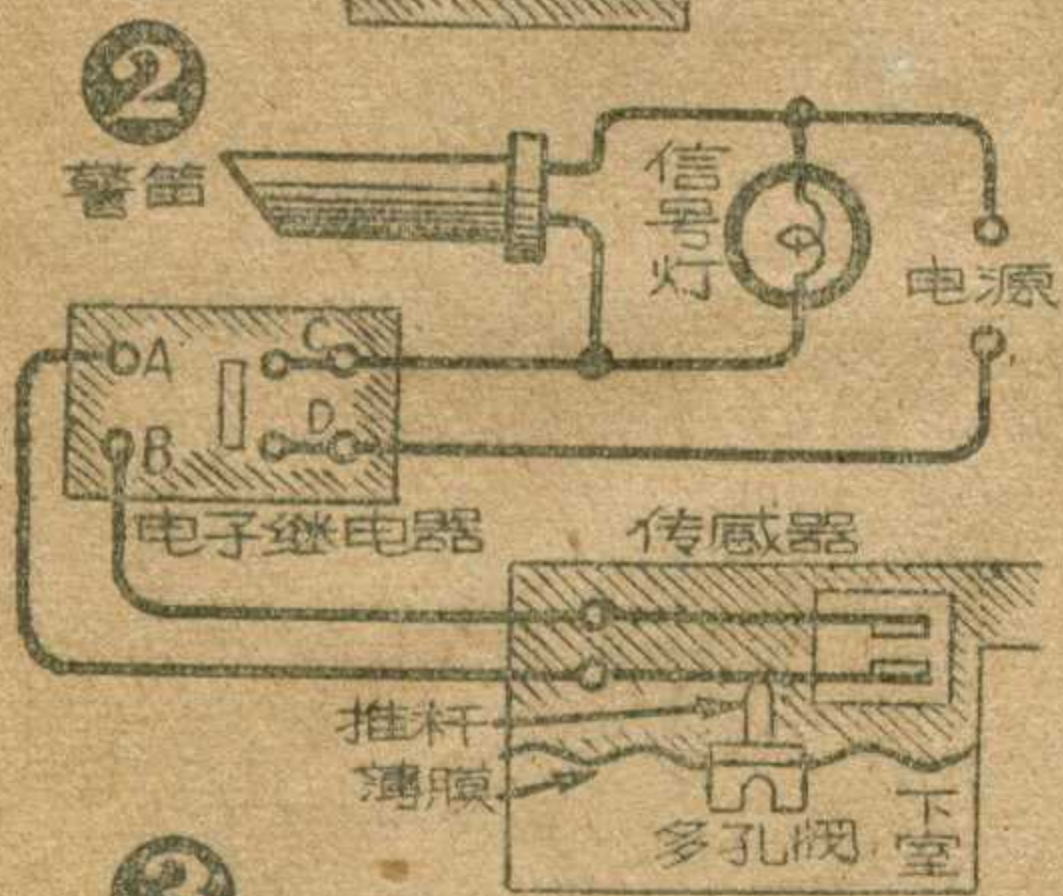
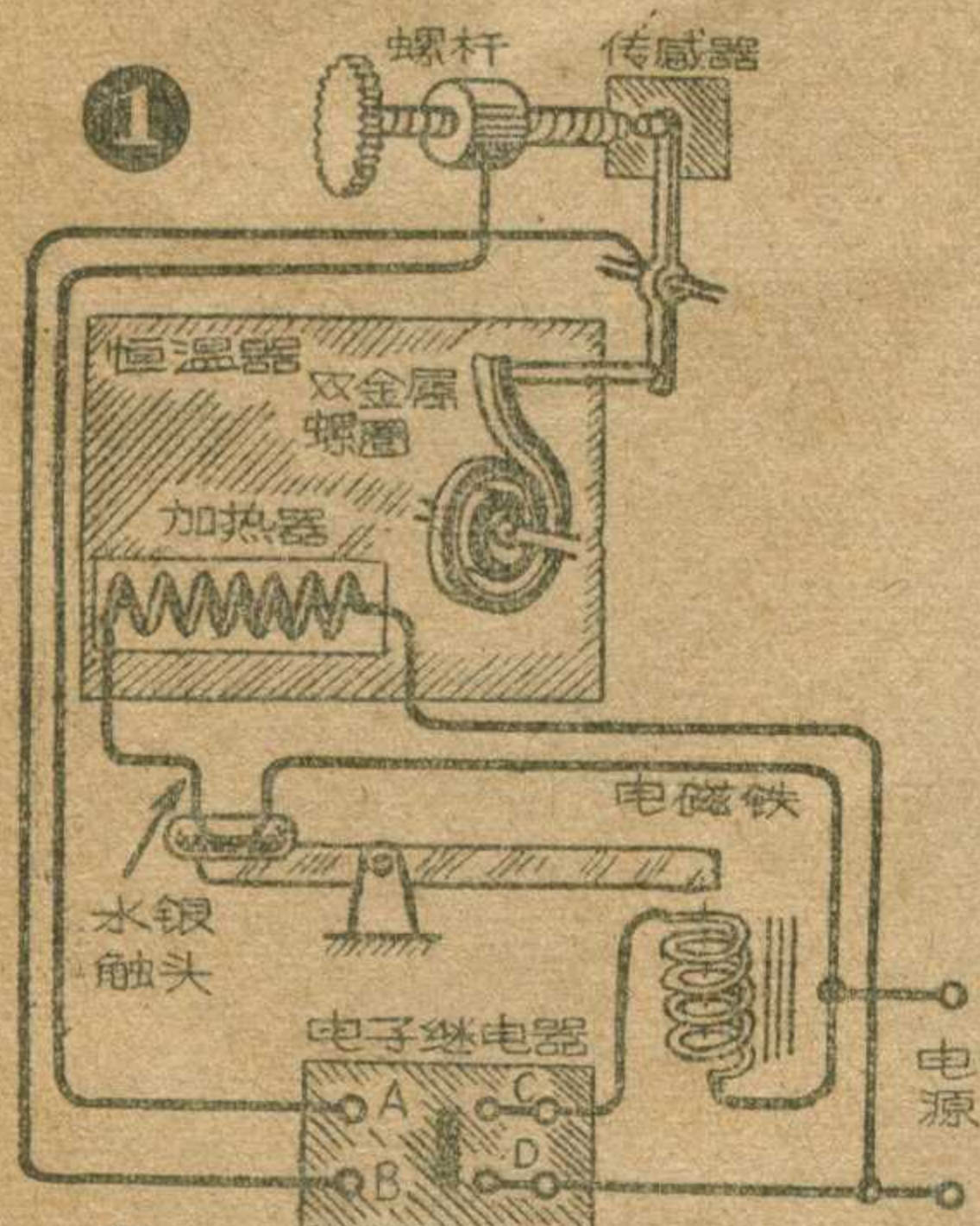
5. 气体流量的自动记录装置

工作原理示于图5。电子继电器采用图5的电路。传感器的动作由孔板两边的气压差控制，当孔板右边的压力增加，气压差加大，右边的钟罩上升。这时，下面一对接点（接点1、2）接触，电子继电器动作，接通单相可逆电动机，带动螺杆旋转，使记录笔架向右移动，弹簧被拉紧，力图平衡右边钟罩上升产生的下压力量。当记录笔架向右移动到相应的距离时，得到平

衡，接点1、2分开，接点1处在中间位置，单相可逆电动机停止转动。同样，当气压差减小时，左边钟罩上升，上面的一对接点接触，单相可逆电动机向相反的方向转动，使记录笔架向左移动，放松弹簧，达到新的平衡，接点1、3分开，单相可逆电动机停止转动。记录纸用另一个单相电动机带动，记录笔在上面画出连续的曲线，由这条曲线可看出气体流量的变化。

6. 自动秤量

工作原理示于图6。在秤量器金属指针下面加装一根用硬胶纸板制成的绝缘指针。绝缘指针的一端装一块薄黄铜片，作为接点；金属指针作为另一个接点。使用时，把绝缘指针放在预定的量值处，秤量时如已达到预定量值，金属指针即与绝缘指针上的黄铜片接触，使电子继电器动作，切断电磁铁电源，电磁铁释放，关闭阀门，使秤量物品停止进入。电子继电器可采用图B的电路。



晶体管的极限值参数和高温参数

于 闻

晶体管的极限值参数

在使用电子管时大家都知道，工作点不要超过电子管手册中列出的最大电压、最大电流和最大功率损耗，不然电子管就会损坏。在使用晶体管时也同样要注意，不要超过晶体的最大集电极电压、最大集电极电流、最大集电极功率损耗和最高结温度或环境温度。这些最大可允许的数据称为极限值参数。

在晶体管的集电极和基极（或发射极）间加反向电压，当反向电压低时，集电极电流很小，但当反向电压提高到一定程度时，集电极电流就会突然迅速增大，破坏了晶体管中结的作用，这种现象叫做击穿，这时的电压叫做击穿电压。为了保证工作安全，一般规定晶体管在工作时，集电极电压峰值不应超过低于击穿电压的某一电压，此电压称为最大集电极电压。如图1所示，晶体管上的反向峰值电压不应达到虚线V的右侧。一般的小功率晶体管（例如П6, П401等）的最大集电极电压在10~40伏之间。

晶体管的结是由半导体和其他贵重金属制成的。当结的温度达到一定高度时，它就会失去作用以致烧毁。所以晶体管有最大结温度的规定。显然，晶体管不工作时，它周围的环境温度也不应超过这个温度。最高结温度在锗晶体管为75°C左右，在硅晶体管为150°C左右。

晶体管加上电压有电流流通时，结上就有功率损耗，于是结处便产生一定的热量，结的温度就随着上升。晶体管在工作时，集电极的功率损耗不应大到使管内的温度超过前面所说的最高结温度。这个极限的集电极功率损耗称为最大集电极功率损耗。因为结温是在环境温度的基础上上升的，所以很明显，当环境温度高时，可允许的最大集电极功率损耗就要相应地降低。一般在规格表上列出的最大集电极功率损耗是对环境温度为20°C时说的，在小功率晶体管（例如П6）为150毫瓦上下。用图表示，最大集电极功率损耗为图1中所示的P线，当环境温度上升时，P线将向箭头指示的方向移动。晶体管在工作时，负载线不应与P线相交。

晶体管还有最大集电极电流的规定，但这种规定与前述几种不同，电流的限制不是严格和绝对的。由图1的特性曲线可知，当集电极电流增大时，曲线就密集，这示相同的输入电流变化所引起的集电极电流变化较小。由此可见，当工作点设在集电极电流很大的区域时，

电流放大系数就会降低。如果工作点不在集电极电流很大的区域，但交流信号的幅值达到了这一区域，被放大后的信号波形就要失真。规格表上规定的最大集电极电流一般是指放大系数大致降低 $\frac{1}{3}$ 左右时的电流。但是电流放大系数和波形失真程度的要求是相对的。根据情况不同，这些要求可高可低，也就是最大集电极电流可以用得大些，也可用得小些，只要这时电流和电压的乘积的功率损耗不超过最大集电极功率损耗就可以了。举例来说，П6晶体的最大集电极电流规定为10毫安，但为了获得较大的输出功率，可以把电流用到20毫安甚至更大些，这时电流放大系数和失真还可满足一般的要求。用图表示，最大集电极电流为图1中的I曲线，工作电流可限制在I曲线上下。

晶体管的高频参数和等效电路

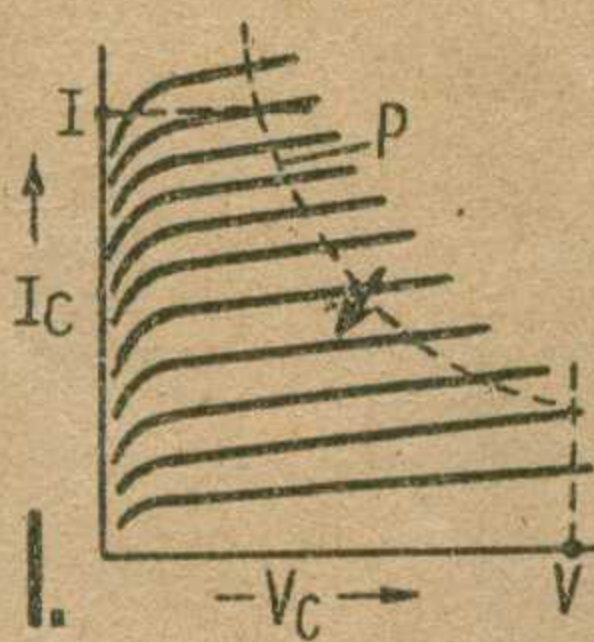
晶体管在低频工作时，常用T型等效电路表示，共基极的等效电路如图2a所示。图中的 r_e 、 r_b 、 r_c 和 α_0 是大家知道的低频参数，分别为发射极电阻、基极电阻、

集电极电阻和低频共基极短路电流放大系数。

晶体管在高频工作时，由于出现了各种高频效应，就需要用各种不同的高频参数来表示这些效应，而等效电路也就不相同了。这些高频参数和等效电路有很多种，这里我们仅就其中主要的加以叙述。

(1) α 截止频率 f_α

电子管在很高频率下工作时，就要考虑到电子从阴极向屏极的渡越时间。当这个时间和信号周期可以比较的时候，输出电压和输入电压间就呈现一定的相位差，电压放大倍数降低，电压放大系数成为复数，输入阻抗也降低了。在晶体管中也有类似现象，从发射极注入基极的载流子在基极区域中浓度处处不同，因而形成载流子的扩散。载流子在基极区域内的扩散也需要一定的时间。当这个时间和信号周期可以比较的时候，也就是晶体管在比较高的频率下工作时，输出电流和输入电流间也呈现一定的相位差，短路电流放大系数降低，并成为复数，输入阻抗也降低了。而且这种效应在晶体管中比在电子管中还严重。因为电子管的内部是很高的真空状态，电子在真空中运动，运动速度很快，渡越的时间很短，因此电子管在很高频率下工作时才需要考虑到这种效应。而晶体管是固体的，载流子是在这固体的半导体



中靠扩散运动着。因此它们运动的速度很低，渡越时间比较长，因而晶体管在不很高的频率下，就需要考虑上述效应了。这是晶体管一般不能用于很高频率的主要原因之一。

由此可见，晶体管的短路电流放大系数随着工作频率的上升而下降。共基极短路电流放大系数的绝对值 $|\alpha|$ 随频率升高而下降的趋势如图 3 所示。由图可以看出，在频率比较低时，放大系数值为低频放大系数 α_0 。在频率不太高时，放大系数差不多保持不变。频率再高时它就开始下降，在某一较高的频率时，放大系数下降到 α_0 的 0.707 倍，即 $0.707\alpha_0$ 。这个频率叫做截止频率。当频率更高时，放大系数就会很快地减小。共基极短路电流放大系数的截止频率，简称为 α 截止频率，以 f_α 表示。 f_α 可大致表示出晶体管的高频性能，它是晶体管的一个重要的高频参数。晶体管在高频工作时的 T 型等效电路中的 α_0 要以 α 来代替，如图 2 b 所示。

一般低频结合型晶体管（如 П 6）的 f_α 在 0.5~2 兆赫之间；高频晶体管（如 П 401~П 403）的 f_α 在 5~100 兆赫之间，甚至大于 100 兆赫。

(2) 集电极电容 C_c

大家知道，电子管在高频下工作时，首先要考虑到各电极间的电容的影响。晶体管在高频下工作时，同样也需要考虑到类似的电容效应。

大家知道，晶体管是由两个 PN 结构成的。在 PN 结的阻挡层中，一面是受主离子的负电荷，一面是施主离子的正电荷。当加以反向电压时，阻挡层变宽，离子电荷量增加；当反向电压减小或加以正向电压时，阻挡层变窄，离子电荷减小。由此可见，结的作用就好像一个电容器一样。当结上加以频率较高的电压时，由于结中电荷交替增加和减小，或者说交替充电和放电，所以结的阻抗就不再是一个纯电阻，而是一个具有电容性的阻抗了。

集电结的电容称为集电极电容，一般以 C_c 表示，它是和集电极电阻 r_c 并联着，因此在高频 T 型等效电路中，在 r_c 上并联着 C_c ，如图 2 b 所示。 C_c 将使输出阻抗降低，并加大内部反馈作用，因此在高频工作时，它使放大能力降低。低频晶体管（如 П 6）的集电极电容在 30~50 微微法之间；高频晶体管（例如 П 401~П 403）在 2~15 微微法之间。

在发射结也有同样的电容量，但是由于发射结的电阻小，这个电容的影响很小，一般可以不予考虑。

(3) 基极电阻 r_b' 和基极电阻与集电极电容之乘积 $r_b' C_c$

大家知道，在晶体管中有基极电阻存在。在高频时由于集肤效应等原因，基极电阻增大了。这时的基极电

阻以 r_b' 表示。 r_b' 使内部反馈作用加大，并且在 r_b' 上会消耗一部分信号功率。高频晶体管（例如 П 401~П 403）的基极电阻 r_b' 一般在 30~200 欧之间。

r_b' 一般难以单独测量出来，而基极电阻与集电极电容的乘积 $r_b' C_c$ 可以很容易地测量出来，而且在线路中经常以 $r_b' C_c$ 形式表现出各种高频效应。所以有些高频晶体管常给出 $r_b' C_c$ 的数值，而不给出单独的 r_b' 值，例如 П 401~П 403 就是这样。

(4) 最高振荡频率 f_{max} 和功率放大系数 G_p

晶体管是一种放大功率的器件，它的放大能力最后要以功率增益来衡量。因此晶体管可以用功率放大系数这样一个参数来综合地表征晶体管的放大性能。晶体管在输出端向负载供给的信号功率和输入端消耗之功率（当信号源内阻和晶体管输入阻抗匹配时）的比值称为功率放大系数 G_p 。 G_p 在低频时比较大，一般（例如 П 6）在 30~42 分贝之间。在高频时由于电流放大系数减小，输出输入阻抗降低，基极电阻加大，功率放大系数便逐渐降低。在频率升高到某一极限时，功率放大系数终于等于 1 了，也就是这时已经没有功率放大作用了。频率再高时，晶体管反而发生损耗。这个极限频率是晶体管作成振荡器时能维持振荡的最高频率，因此称为最高振荡频率，一般以 f_{max} 表示。它比 f_α 更为全面地综合表征一个晶体管的高频放大性能。晶体管在某一高频的频率 f 下工作时，其高频功率放大系数 G_p 可由下式计算出来，

$$G_p = \frac{f_{max}^2}{f^2}$$

因此 f_{max} 已知时，可以立即计算出晶体管在某一频率 f 下工作时的功率增益。高频晶体管（例如 П 401~П 403）的 f_{max} 一般在 30~200 兆赫之间。

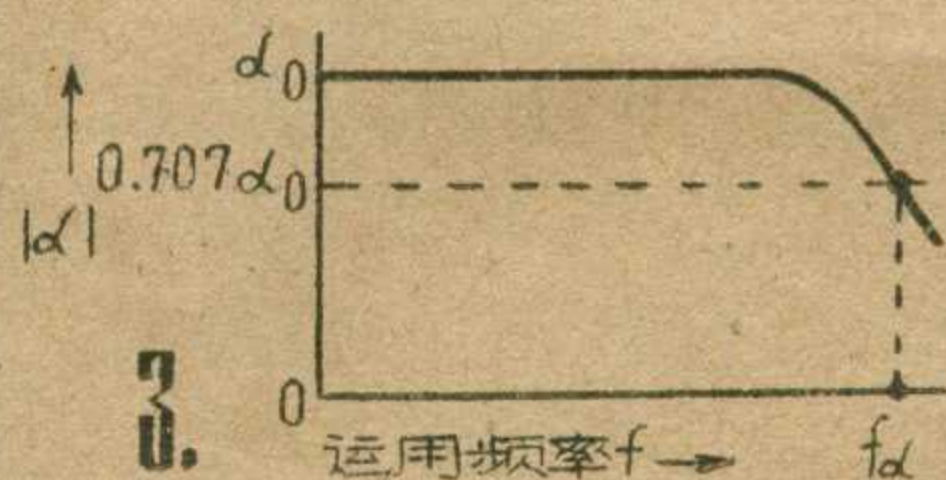
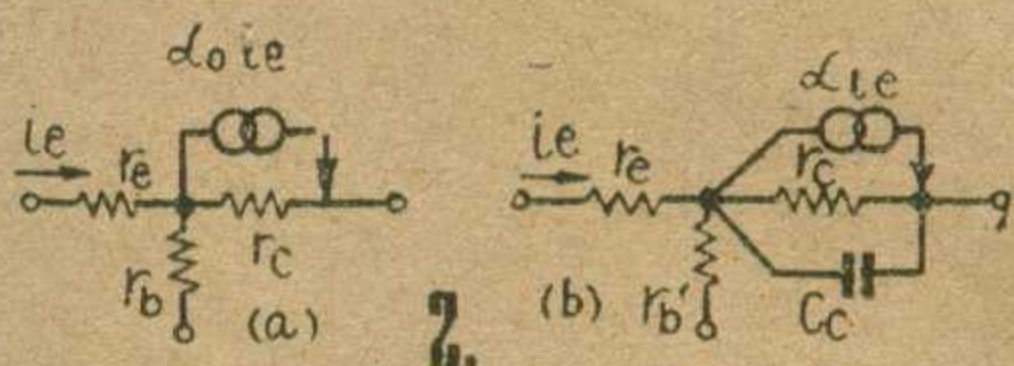
颤噪效应

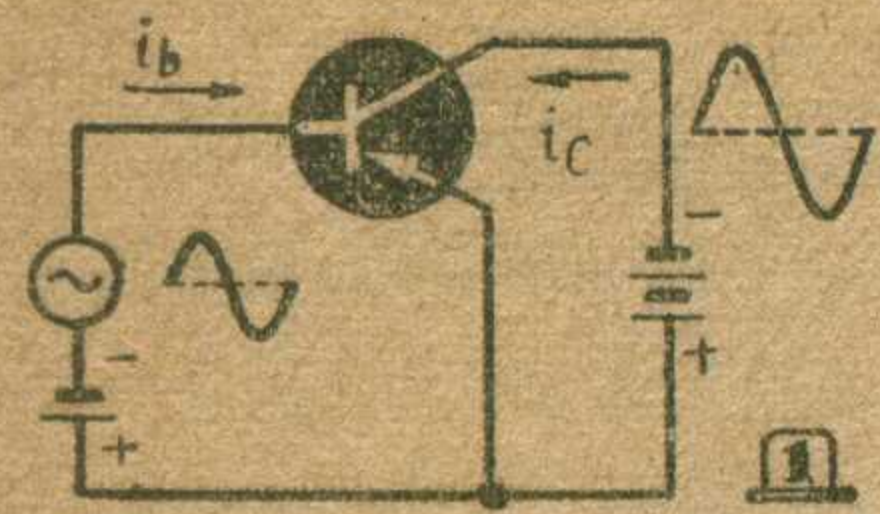
电子管受到机械碰撞及振动时，会引起电子管电极的振动。这种振动使屏极电流发生变动，经过放大后，就会在扬声器内产生类似打钟的声音。这种现象就是颤噪效应。

电子管电极振动还可能由于声音的作用而产生。例如强力扬声器的声场对电子管作用就会使它的电极振动。可变电容器极板振动也会引起颤噪效应。

直热式电子管中，由于灯丝很细，又不可能拉得很紧，颤噪效应主要是灯丝振动引起的。旁热式电子管中，全部电极结构很坚固。颤噪效应比较微弱。

（陈金镜）

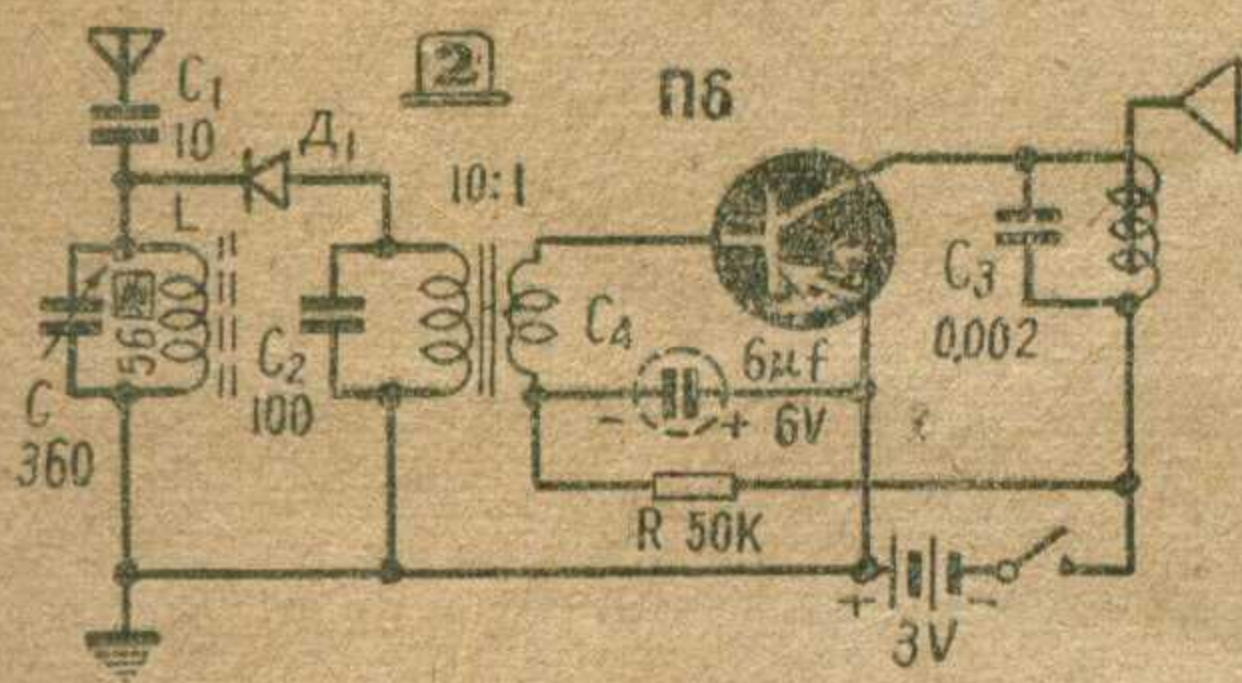




晶体管收音机

丁启鸿

业余爱好者自制晶体管收音机，第一步可在原有的锗二极管检波器或普通矿石机的基础上加一级低频放大，只要有一个小功率的低频晶体管，例如国产的 $\Pi 6$ 、 $\Pi 101$ ，国外的 $\Pi 3$ 、 $\Pi 13$ 、 $OC71$ 、 $OC72$ 或其他同类型管，就可以用来装成一个晶体管收音机。大家知道，在晶体管共发射极电路中，如果在基极和发射极之间加一个欲放大的信号电压，使基极电流发生改变，那末在集电极与发射极之间的电路中，就会产生一个比基极电流变化大得多的集电极电流变化。此外，由于晶体管共发射极电路的输入阻抗



低，输出阻抗高，因此输入到晶体管的功率远比输出功率小，换句话说，晶体管放大器产生了功率增益（图1）。把这样一个晶体管放大器接到矿石机后面，它会把声音放大好几倍，收音机的灵敏度也会提高，如果加上良好的天、地线，在距电台比较近的地区，还可以推动扬声器发声，音量足供一间普通房间十余人收听。锗二极管检波器加低放的电路很多，下面介绍三种基本的典型电路：

一、用输入变压器的单管机

电路如图2。它的简单原理如下：天线上收集下来的信号，通过 C_1 接到由 L 、 C 组成的调谐回路上。 C 可用市售的容量为 360 微微法的单速可变电容器。 L 可在长度为 140 毫米、直径为 10 毫米的磁性瓷棒上绕 56 圈左右，导线最好用多股纱包线，以提

高其 Q 值。调谐回路输出的高频信号用锗二极管 D_1 检波后，经过输入变压器耦合到下一级去放大。输入变压器用 10:1 的降压变压器，可用华北无线电器材厂出品的专门给晶体管收音机用小型低频变压器改绕。初级用 42 号漆包线绕 3000 圈（有许多成品的初级都是 3000 圈左右，因此可不必重绕）；次级用 36 号漆包线绕 300 圈。如果没有这样的铁心，也可以用普通电子管收音机用的输出变压器改绕，圈数和线号同前。它的次级一端接到低放管 $\Pi 6$ 的基极上，另一端经过一个 6 微法、6 伏耐压的小型电解电容器 C_4 接到晶体管的发射极，使次级感应所得的电压，能够顺利地通过这个容量很大的电容器加到基极与发射极之间。另外还通过一个 50 千欧左右的电阻 R 接到电池的负端，给低放管加上一定的偏压，这个电阻的阻值，随着晶体管的不同，需要调整决定，最好根据实验在 50 千欧到 100 千欧之间挑选一个。

晶体管的集电极上直接接上一个直流电阻为 1000 欧的舌簧式扬声器。由于舌簧式扬声器的阻抗较高，不再需要别的匹配变压器就能与低放管输出阻抗匹配。如果配用一般电子管收音机上用的恒磁电动扬声器，音圈阻抗多数为 3.5 欧，这时就必须加一个匹配用的输出变压器。这个变压器也和上面所述的输入变压器一样，可用晶体管收音机专用的铁心，或用普通电子管收音机用的输出变压器铁心（铁心截面为 15×15 毫米）代替，初级用 40 号线绕 1300 圈，次级用 30 号线绕 85 圈。

这里为什么要用一个 10:1 的输入变压器呢？因为晶体管的输入阻抗很低，如果不用输入变压器，而将二极管与三极管直接连接起来，会使调谐回路的 Q 值大大下降，造成选择性不良，串台现象十分严重。低放晶体管

的输入阻抗约为 1000 欧，通过 10:1 的输入变压器使它变高后，在变压器初级上等于加有一个 100 千欧的负载，这样对调谐回路的影响就不大，保证全机选择性良好。另外在输入变压器的初级上还需要接一个 100 微微法的电容器 C_2 ，它的作用是把锗二极管检波输出中的高频成分旁路，不再传到低放晶体管去。

在这个电路中，锗二极管的接法并没有严格要求，正接或反接都可以。

天线上串接一个 10 微微法的电容器 C_1 ，其目的是为了接上天线和地线以后选择性不致降低过多，同时保证光用一根天线时有足够高的电压传输比。这电容器的容量大，电压传输比就高，声音大，但在离电台较近地区，就会串台；容量小，串台现象减轻，但电台声音会小一些。制作时可根据具体收听条件和天线的长短，在 10 微微法左右适当选择。

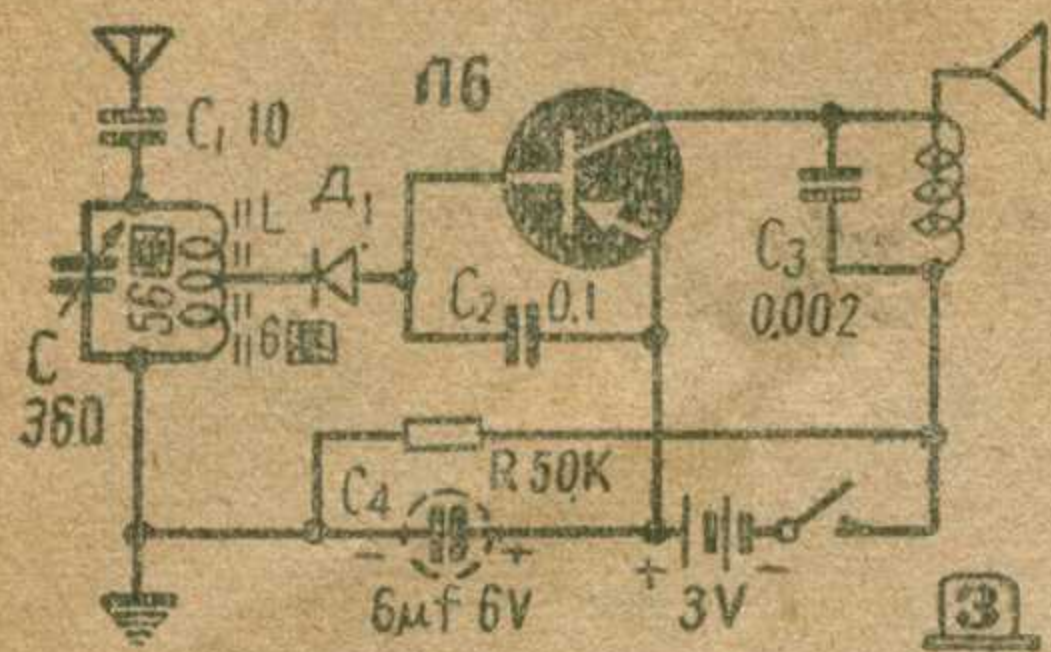
电容 C_4 用容量略大、耐压较高的也无妨，但漏电不能太大，其极性为负极接输入变压器，正极接发射极，如果接反了，就会使电容遭到击穿而失效。

上面所指的是指用 PNP 型晶体管 ($\Pi 6$ 即属这一种)。如果改用 NPN 型管（例如 $\Pi 101$ ），那末无论电池和电解电容器的极性都要倒过来。

这单管机用电很省，一般使用时消耗电流为 2 毫安左右，若用两节手电池，至少可用几个月。

二、调谐回路抽头式单管机

电路如图 3。这电路不用输入变压器，因此制作起来比较容易。由于前一种电路中输入变压器要做得很好是不容易的，因此或多或少牺牲了一些音质；而这一种电路由于没有这个元件，音质比前一种来得优美。



天线的接法与前面一种相同。只是锗二极管是接到调谐回路的抽头点上，换句话说，只取出调谐回路上的一部分电压拿去检波。从这一点上说，不如前面一种电路效力高。线圈的绕法和前一种相同，抽头点抽在离地线端约为总圈数 $1/10$ 的地方，即5圈或6圈数处。线圈的地线端和发射极之间也接一个小型电解电容器 C_4 ，它的作用与前相同，是让检波所得的音频

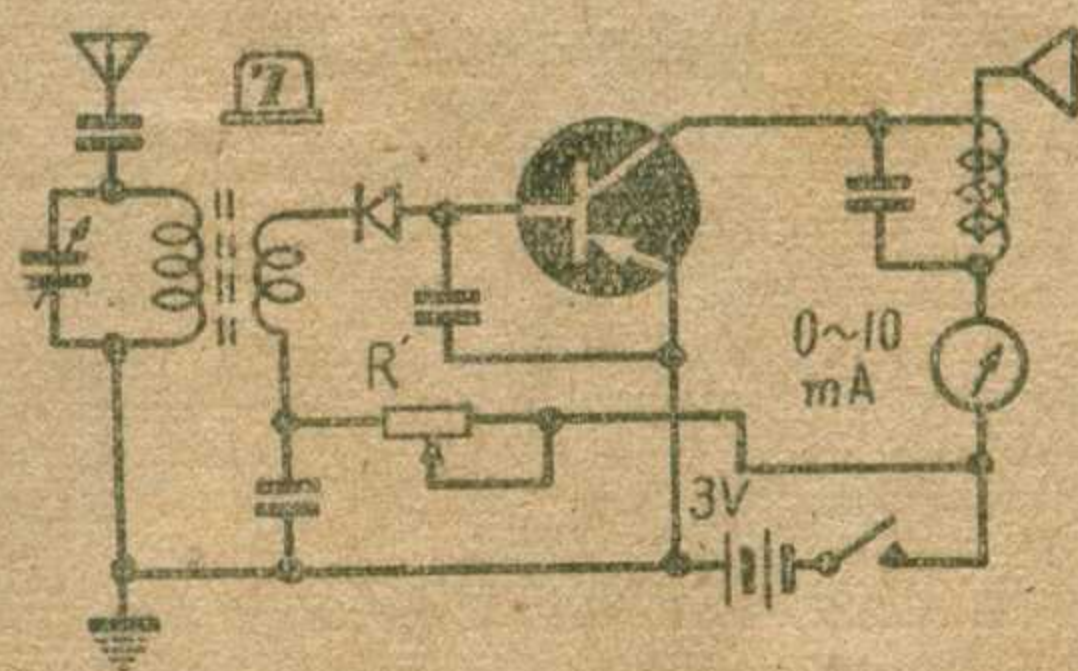
都要受到损失，这时电路按图4改接。

三、加有次级线圈的单管机

电路如图5。这电路的特点是线圈不抽头而另绕一个次级圈。初级为56圈，次级为5圈，用同一种线绕，两线圈紧靠在一起。锗二极管、电池、电解电容器的接法与第二种同。这一种单管机的选择性比较好一些，适合于强力电台林立的地区采用。

在制作这些单管晶体管收音机的时候，首先要判明晶体管的电极，然后根据零件的大小安装在一块层压胶板上(图6)，或直接固定在选定的机箱内。焊接晶体管的时候要特别留心，不要焊接时间过长，否则会损坏晶体管，另外，磁性天线不宜靠近金属物，更不能装在金属屏蔽的箱内，否则磁性天线就不能发挥效用。线路装成以后，经过检查无误后即可接上电池。

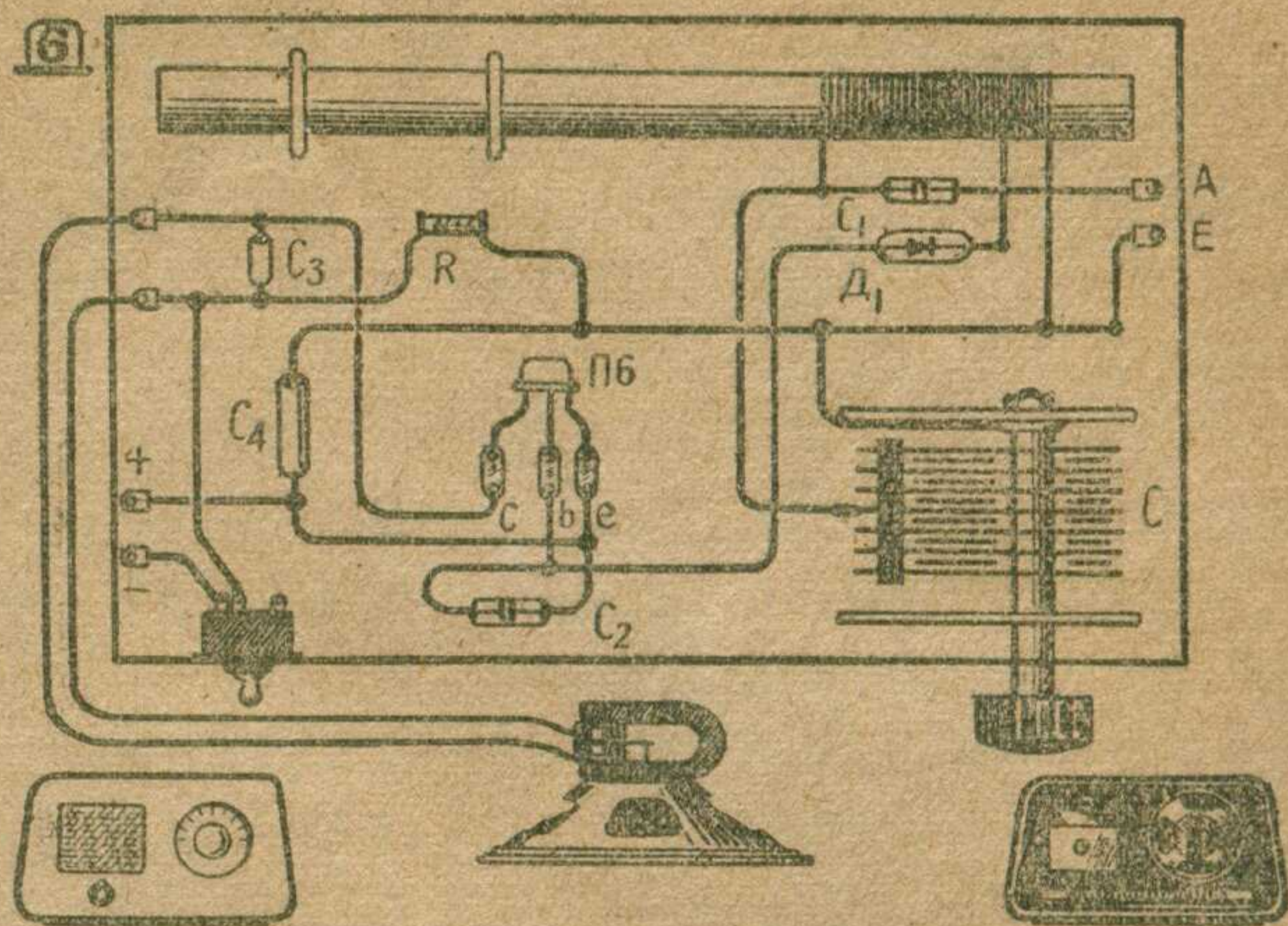
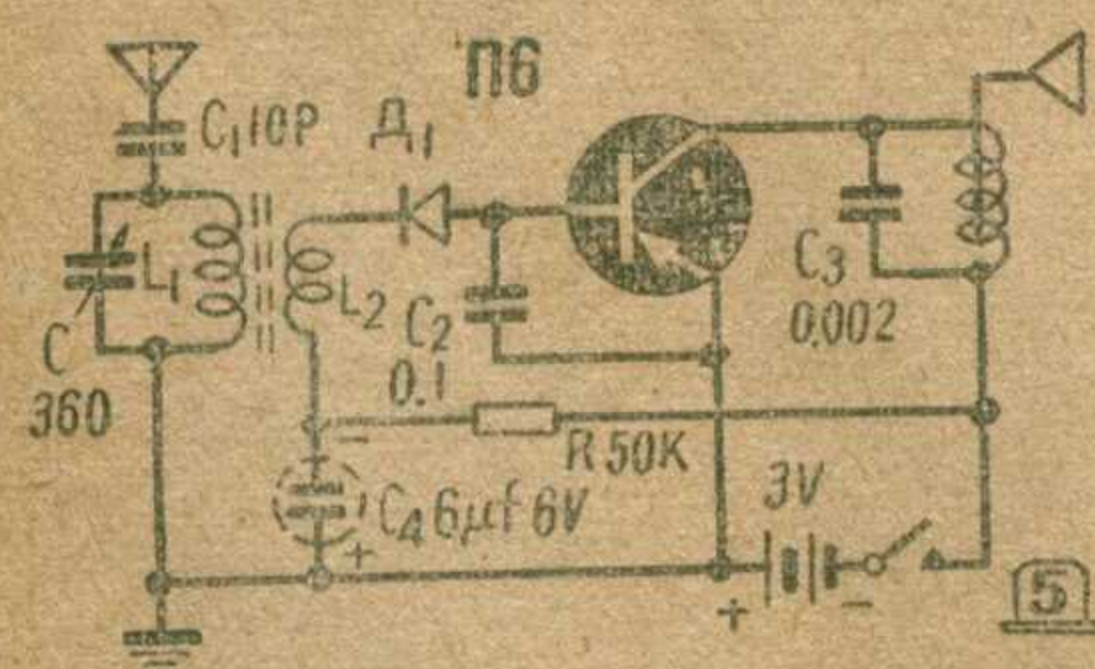
如果手边有一个能量10毫安左右的直流电流表，把它串接在低放晶体管集电极电路中(图7)，并将基极电阻 R 先用一个电位器 R' 代替，调 R' ，把电流调到2毫安左右，同时听声音是否够大，电流大一些，声音会大一些，但电池用得就要费一些，可根据需要决定，一般不宜超过5毫安。调好之后，拆下 R' ，量出它的滑臂和另一端之间的电阻值，再选用相同阻值的固定电阻 R 接入代替 R' 。



电压无损耗地加到基极和发射极之间。从电池的负端接一50千欧的电阻 R ，通过部分调谐线圈和锗二极管，给低放晶体管加上一定的偏压。

和前一种电路一样，为了不让检波输出的高频成分传到低放晶体管中去，在基极和发射极之间接有一个0.1微法的电容器 C_2 ，由于这电路中不用输入变压器，低放晶体管的输入阻抗又低，因此这个旁路电容器的电容量必须比前一种电路大得多才行。

如果低放晶体管不是采用PNP型的，而是用NPN型的，如1101，那末不仅电池和电解电容器的极性要倒过来，而且二极管的极性也要倒过来，不能随便乱接，否则灵敏度和音量



首都举行快速收发报表演赛

中国人民无线电俱乐部与解放军八一无线电俱乐部最近在北京联合举办了快速收发报优秀运动员表演赛，参加这次表演赛的24名男女运动员多数是无线电运动健将，其中包括9名国家纪录保持者。

这次表演赛只评定个人全能名次。解放军运动健将王兆清、黑龙江省运动健将李茹琴分别获得男、女手抄个人全能冠军；解放军运动健将王祖燕、四川省运动健将黄健夏分别获得男、女机抄个人全能冠军。解放军运动健将张锦华打破了她自己保持三年的女子自动键字码和短码发报两项全国最高纪录。解放军老将魏诗嫻打破了北京市运动健将王世明保持两年的女子自动键长码发报全国最高纪录。

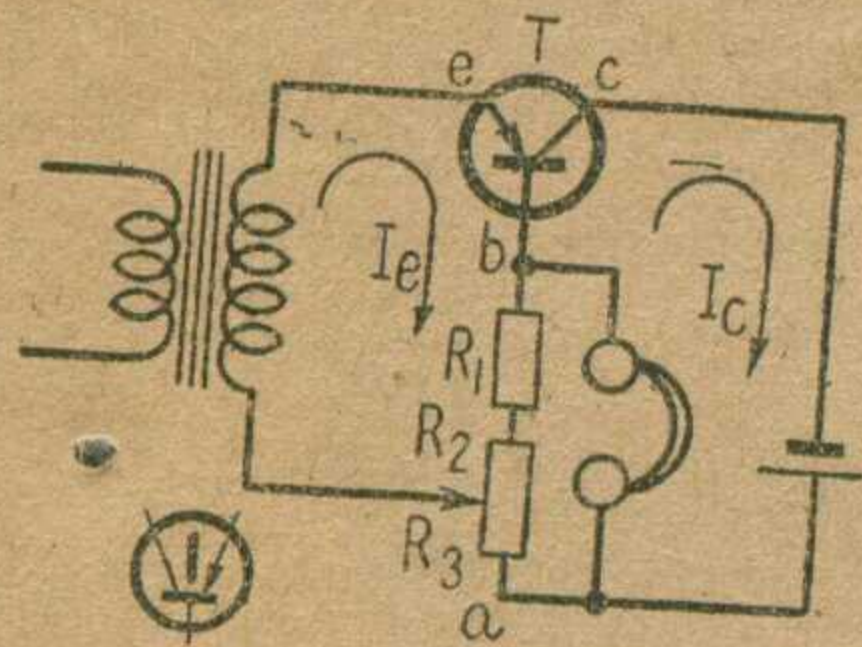
这次表演赛采用了新的竞赛办法。它的特点是难度大，对质量要求高。例如新增加了有干扰的抄收项目，抄收组数均增加为75组，对收报和发报的质量要求都比以前提高了。特别是要取得个人全能名次，更不容易，必须要收发报九个单项全部得分，有一项不得分，就不能参加全能名次的评定。

(彭枫)

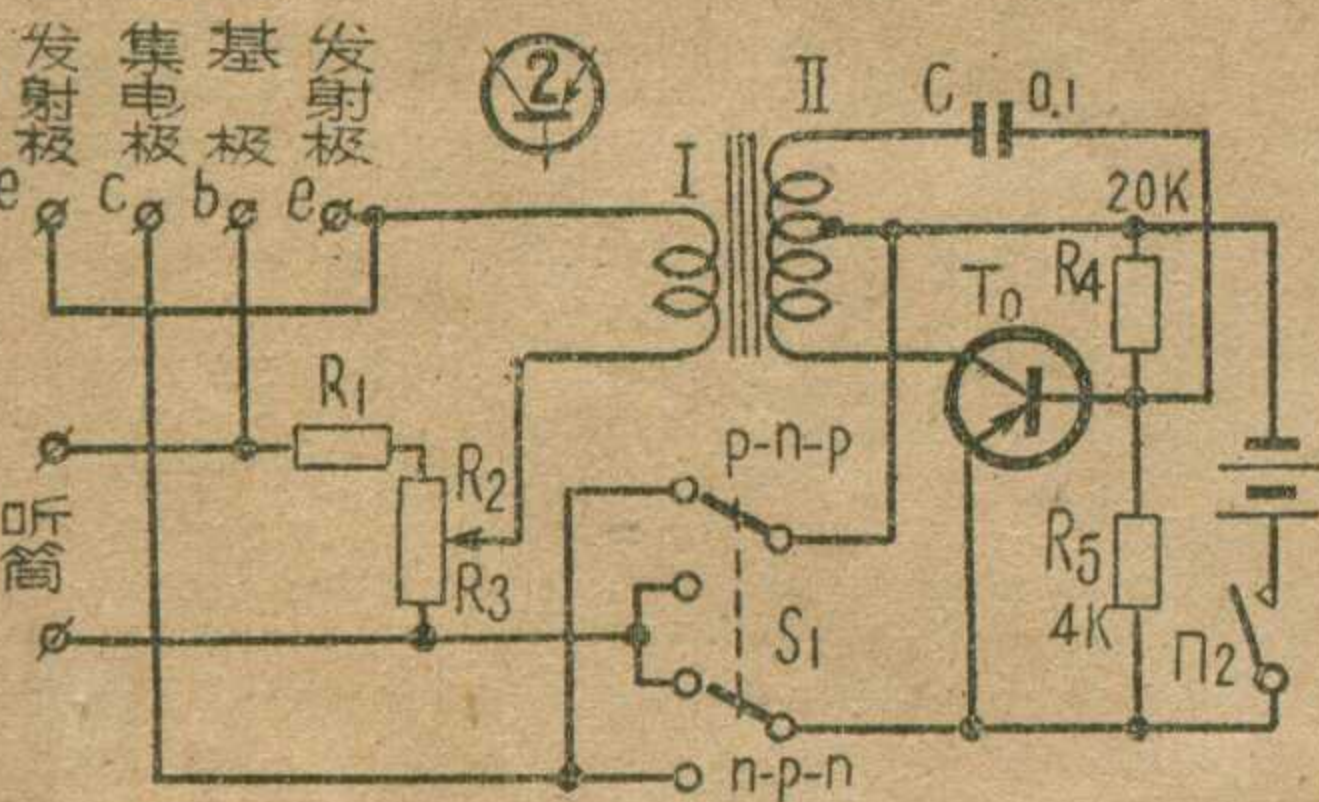
简单的晶体管测试器

同一型号的晶体三极管，电流放大系数 α (或 β) 的差别往往也很大。下面向大家介绍一个简单的晶体三极管测试器，可以测量出 α 和 β 的数值及其是否稳定，并且还可以判断晶体管的集电极反向电流是否过大。

测试器的原理可用图 1 来说明。变压器的初级线圈接到音频振荡器上。这样，在被测晶体管 T 的发射极



电路中将有音频电流 I_e ，在集电极电路中将有音频电流 I_c 。由图上可以看出，当 ab 两点的音频电压降为零时，耳机中就没有声音。设耳机的电阻甚大于 R_1 、 R_2 和 R_3 ，即加上耳机后对电路的状态没有影响，那末 ab 两点音频电压降为零的条件是：



$$I_e(R_1 + R_2) = I_c(R_1 + R_2 + R_3)$$

由此可得：

$$\alpha = \frac{I_c}{I_e} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

因此，用电位器改变 R_2 和 R_3 的大小，找出使耳机中无声的位置，就可得出 α 和 β 的数值。

测试器的电路图见图 2。晶体三极管 T_0 作音频振荡，它可用 $\Pi 6$ 或 $\Pi 13 \sim \Pi 15$ 任何一种小功率低频管。

变压器铁心可用薄铁皮剪成图 3 形状，共厚 4~5 毫米。剪好后应在火中烧过。装的时候左右对插。它的线圈 I 用细漆包线绕 300 圈，线圈 II 先绕 1 000 圈然后每 100 圈抽头一个，共 1500 圈。因振荡用的晶体管参数不同，须在调整时选择最佳的抽头位置。

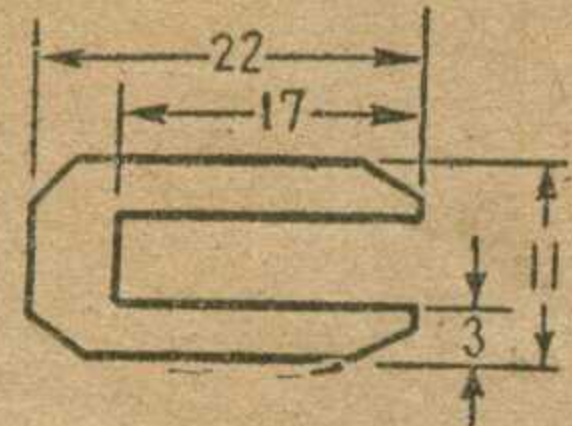


图 3 (单位:毫米)

双刀开关 S_1 作为测试 P-N-P 型和 N-P-N 型晶体管的转换开关。电位器 $R_2 + R_3$ 的阻值越小越好，它可用旧的绕线电位器换线重新绕，阻值为 20~40 欧姆。电阻 R_1 应恰好是 $R_2 + R_3$ 的 4 倍，

这样在作电位器的度盘时， α 由 0.8 刻到 1 较为方便。电池可用两节 1.5 伏小型干电池。为了使被测晶体管接线方便而不致扭坏引线，这里用了四个接线柱，左面三个用来接 $\Pi 401 \sim \Pi 403$ 型晶体管，右面三个用来接其他各型晶体管。

线路焊好后，即可进行调整。先将接线柱“发射极”和“基极”短路，打开电源开关，应在耳机中听到有蜂鸣声。如果无声，则可对调一下绕组 II 两端的接头，并选择抽头的位置，以

得到最好的振荡。振荡器的输出波形应为纯正弦波，而一般无线电爱好者都没有示波器，为了达到这一点，可在测试端接上一个好的晶体管，如果振荡为非正弦波，则旋转电位器时，耳机中声音总不会完全消失，但可以找到一点声音最小，或是音调急剧地改变，这时在电阻 R_4 或 R_5 上串联一个阻值不大的可变电阻，用它来调节振荡管的工作点，使耳机中完全无声后，再换上阻值相同的固定电阻。

最后，在电位器旋柄上应安一个标有 α 和 β 数值的度盘。度盘标度的方法有两种，一是旋转电位器旋柄，逐点量出 $R_1 + R_2$ 的数值，代入前面的公式就可得出相应的 α 数值。另一办法是根据我们所用的电位器是直线条式的，这样就可用旋柄转过的角度算出 R_2 来，一般电位器的最大转角为 320° ，我们就得到： $R_2 = \frac{\theta}{320}(R_2 + R_3)$ ，其中 θ 是旋柄转过的角度。这样也能算出度盘上各点所对应的 α 数值。由 α 的数值很容易按照前面的公式算出 β 。

测试晶体管时， α 和 β 越大，说明该管的性能越好。如果听筒中声音时有时无，则说明该管的放大系数不稳定。若被测晶体管的集电极反向电流过大，那么耳机中的声音总不会完全消失，一般在测大功率管时可能出现这种现象。(裴润)

首先找一只深一些小水桶，再做一个简单的小漏斗，或用一个小罐头盒，在盒底开一个直径 3~4 毫米的小洞做漏斗也可以。

然后，把水桶装满水，将漏斗放在离水面约 0.5 厘米的地方，把熔化的焊锡倒入漏斗，在水桶里便得到我们所需要的焊锡丝了(如图)。要注意的是焊锡熔化以后还要加热一

段时间，使它具有足够的温度，这样焊锡才不至于在漏斗里凝固而漏不下去。

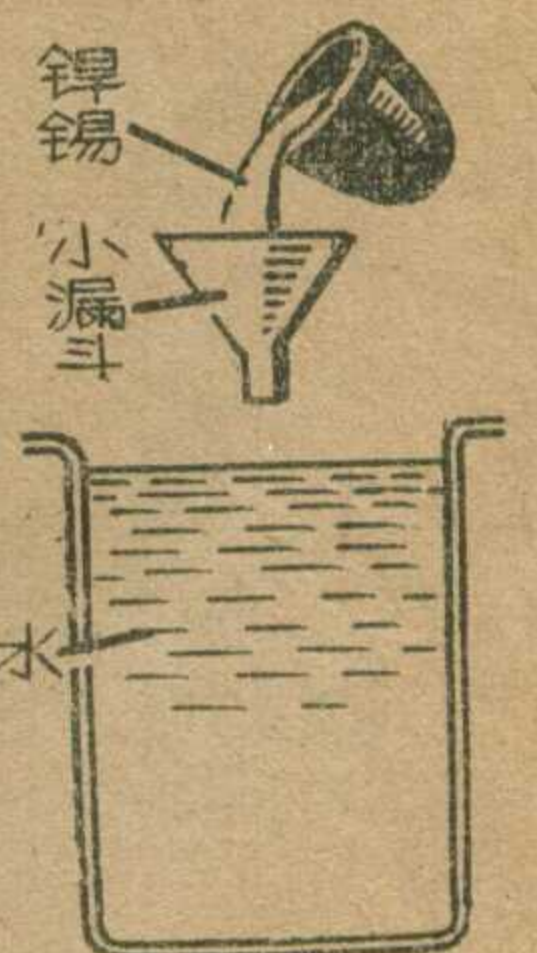
(张树清)

自制焊锡丝

市售的焊锡常是大块的焊锡或较粗的焊锡条，由于热容量大，不易熔化。焊接时多费时间，也浪费焊锡。如果把它制成焊锡丝，使用起来就方便多了。下面介绍一种简单易制的方法：

首先找一只深一些小水桶，再做一个简单的小漏斗，或用一个小罐头盒，在盒底开一个直径 3~4 毫米的小洞做漏斗也可以。

然后，把水桶装满水，将漏斗放在离水面约 0.5 厘米的地方，把熔化的焊锡倒入漏斗，在水桶里便得到我们所需要的焊锡丝了(如图)。要注意的是焊锡熔化以后还要加热一

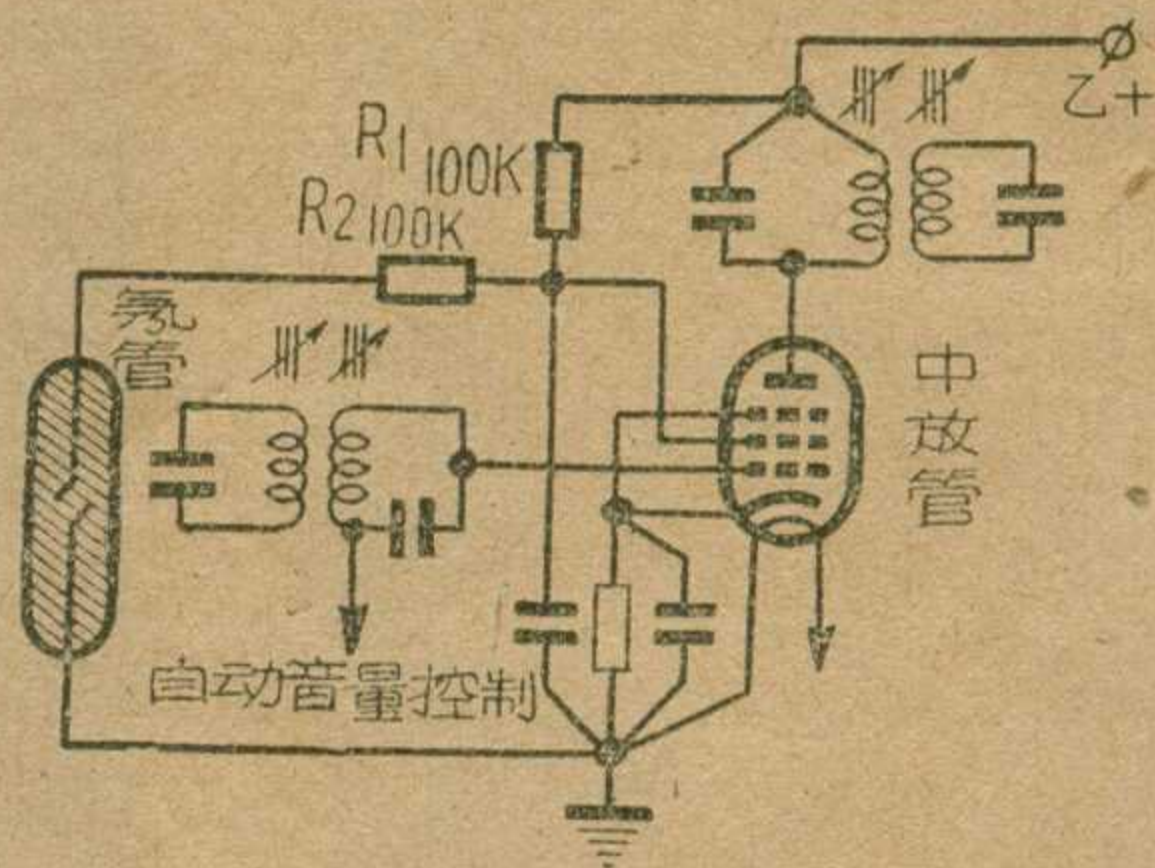




呂紹誠

大家知道，一般試电笔里用的小氖管是一种离子管。氖管輝光区域的长短与亮度的大小，都随着通过它的电流强弱而变化，而它两端的电压在一定电流范围内可以保持不变。利用这种特性，我們可以用它来做一个超外差式收音机上用的調諧指示器。这种指示器很简单，用电很省，同时由于氖管形状细长，重量也很輕，所以还可以設法把它挂在拉綫上，用作度盘的指針，这样更能增加收音机的美观。

調諧指示器的电路见图。工作原理是这样的。当收音机准确調諧到电台工作頻率上时，收到的信号最强。这时二极檢波管負載上的直流电压成分将最高，加到中頻放大管栅极上的負偏压也最高。大家知道，当栅負压加高时，中放管的屏流和帘栅流都要减小；而一般外差机中放管的帘栅压，都是由直流高压电源（乙+）經帘栅降压电阻降压后取得的，也就是說，帘栅压等于乙电压与帘栅降压电阻上的电压降二者之差，因此帘栅流减小时，这个电阻上的压降变小，帘栅压将有所提高。



由此可知，当調准到电台时，帘栅流减到最小，电路中 R_1 上的压降也最小，而帘栅压却变到最高。当調諧得不太准确时，帘栅压也就相应地要低些。如果我們把一个氖管串了电阻 R_2 （作用后詳）后，并联到帘栅极上，那么当旋动調諧旋鈕时，帘栅压随着变化，氖管内流过的电流也随着变化，从而氖管的輝光长度和亮度也要作相应的变化。所以，根据輝光的长短和亮度的变化，就能判断出調諧是否准确（調准时輝光最长，亮度也最大），因此达到指示調諧的目的。

由于一般試电笔里用的氖管，它的起輝（发光）电压約为 60~70 伏，而中放管（如 6K7、6K4 等）的帘栅

压約为 100 伏，故需串联一个电阻 R_2 ，把电压降到合适的程度加給氖管。当乙电压为 250 伏，中放管用 6K4 (6K4Π) 时， R_1 和 R_2 約需要 100 千欧左右。具体安装时，可选用合适的 R_1 和 R_2 ，把帘栅压大致調到所用电子管应有的数值（例如 100 伏）即可；而氖管电压要調到使它在无信号时刚刚起輝（例如 70 伏左右）。 R_2 愈小，指示的灵敏度愈高，但不能太小，否則在剛开启收音机时，由于中放管阴极未热，帘栅流很小，在 R_1 上的降压很小，会使通过氖管的电流过大而縮短其寿命（在整流管为直热式时这种现象更为显著）。

加装了这种調諧指示器后，还能够起一些稳定帘栅压的作用。当帘栅压由于某种偶然原因而增大时，通过氖管的电流以及通过 R_1 的电流也将增大， R_1 上的电压降也大，使帘栅降回一些；反之，当帘栅压偶然降低时，却能使帘栅压回升一些，从而保证帘栅压有稳定的数值。不过，由于 R_2 的存在，且通过氖管的电流比起帘栅流要小得多，故这种稳压作用不是非常显著。

燃亮氖管的实验

一般氖管的起輝电压較高（几十伏以上），用几节干电池是不能燃亮氖管的。如果手头有一个电源变压器或者低频扼流圈，利用电感綫圈的感应电动势，用一节干电池就可以使氖管起輝。

实验綫路如图 1 所示， E 是 1.5 伏干电池， L 是低频扼流圈， J 是氖管。实验时合上开关 K ，电流 i 在 L 中流过，在其中儲藏了磁能。打开 K

的瞬间，磁能变成电能，产生感应电动势。感应电动势大于氖管的起輝电压时， J 就着火。因为电感綫圈儲藏的能量不多， J 很快就熄灭。电流 i 越大，电感量 L 越大，綫圈中儲藏的能量就越多，氖管就越亮。

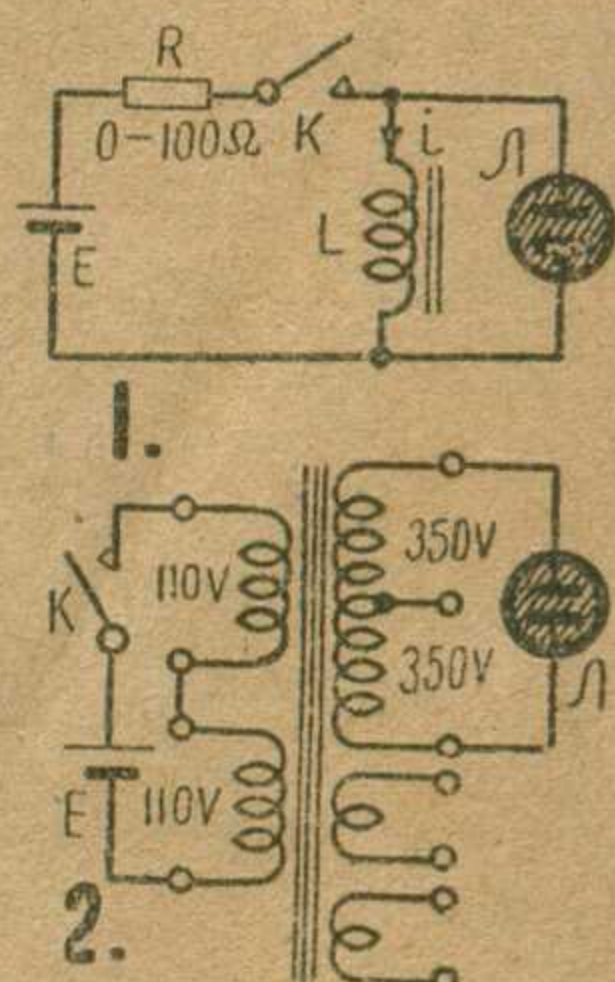
这个实验可以用来檢查氖管或电感綫圈的好坏，如果电感綫圈内部断路或者短路，氖管将不亮或者亮度减弱。

图 1 中加了一个限流电阻 R ，以免 K 合上时电流太大。如果 L 的直流电阻已經相当大，也可以不用 R 。氖

管可以用 MH-5 型或其他型式的；也可以用收音机电源变压器的初級綫圈或高压綫圈作为图 1 中的 L 。这时如果直流电阻太大，可以适当提高 E 的电压。

图 2 所示电路也能燃亮氖管。这时 1.5 伏电池要接在初級綫圈或灯絲綫圈上。

（潘钟）



組成，并以一个 25 微法的旁路电容器与后者 并联。这样，既不影响回輸作用，同时又保证了低放級有一定的增益。而且由于音調控制就是控制負回輸电路，这样結合之后，对整个音調控制的作用就很大，虽然調节部分仅是一只电位器，但对于高、低音却能提供較大的調节范围，高音与低音都能得到提升。低音在 100 赫时能提升 8~9 分貝以上；高音在 5000 赫时同样也能提升 8 分貝。这样整机失真度小，輸出功率也大，最大功率能达到 3 伏安，不失真功率能达到 2 伏安，而且整机的声压与电压的頻率特性也較好，尤其是在声压方面。揚声器采用該厂出品的 2F1 型(168 毫米直徑，音圈阻抗 3.5 欧)揚声器。該揚声器是配合整机要求而設計的，故能恰当地滿足整机要求，不但平均声压高，能达到 4.5 微巴以上，而且声压的頻率响应特性也較好，不均匀度都在 14 分貝以內。

在消除交流声方面也作了周密的考虑，一方面在輸出变压器上增加了一个抽头，利用平衡电桥的原理来消除交流声。另一方面，灯絲电源綫不接地，用两根絞合的接綫把灯絲电源引到各管的灯絲上，并在灯絲的一根綫上加上一些正电压(利用功率管 6P1 的栅偏压)，来平衡灯絲中引起的交流嗡嗡声。所以該机交流声水平在低音提升时也能达到負 50 分貝以下。

当使用拾音器时，为了防止高频部分的干扰及提高拾音器的灵敏度(能到 100 毫伏左右)，将高频各級的直流电源断路。

三、电气、电声指标

1. 頻率范围：中波段 535~1620 千赫；短波 1 段 2.5~7 兆赫；短波 2 段 7~19 兆赫。
2. 中頻頻率：465±2 千赫。
3. 灵敏度：中波段不劣于 100 微伏；短波段不劣于 200 微伏。
4. 选择性：偏調±10 千赫的衰减不少于 26 分貝。
5. 假象波道衰减：中波段 1620 千赫不小于 20 分貝；短波 1 段 7 兆赫不小于 12 分貝；短波 2 段 18 兆赫不小于 6 分貝。
6. 自然温升頻移：15 兆赫以上不大于 8 千赫；9 兆赫以上不大于 6 千赫；6 兆赫以上不大于 4 千赫。
7. 中頻波道衰减：不小于 30 分貝。
8. 額定輸出功率：0.5 伏安。
9. 整机非綫性失真系数：声压：200~3500 赫不大于 7%；电压：200~3500 赫不大于 5%。
10. 整机頻率特性：声压在 150~3500 赫內的不均匀度不大于 14 分貝；电压在 150~3500 赫內的不均匀度不大于 10 分貝。
11. 高频部分机震抑止系数：不大于 0 分貝。
12. 消耗功率：約 45 瓦。

四、结构、安装和使用

本机结构的工艺性强，机內所用零件大都是通用件；

例如机座可供不同型号各机通用；而且各項零件都按工艺卡上規定进行生产，全部一百多个零件配成了五个組件。这样不但能适应大量生产的要求，而且确保了质量。

在焊接方面，部分接点如底板的地綫釘，采用熔焊法焊接，消除了假焊、漏焊等現象。另外在結構設計上也采用先进技术。高频部分采用新型的五档小琴鍵式波段开关，分別控制各波段的轉換，以及倒換到拾音器工作和关闭电源，使用时极为方便，只要按下要收听的那一波段的按鍵，收音机便在該波段工作起来。如要換听另一波段的节目，只要按一下控制該波段的按鍵，收音机便轉到另一波段上工作。停止收听或要放送唱片，也只要按一下“关”按鍵或“拾音器”按鍵(电唱机插头此时应插到机座后的拾音器插孔內)。

其它控制部分，如音量、音調、調諧等，也都采用新式的双套旋鈕，装在收音机前面左、右两旁，具体位置見图 2。

一些主要元件在底板上的位置見图 3 所示。

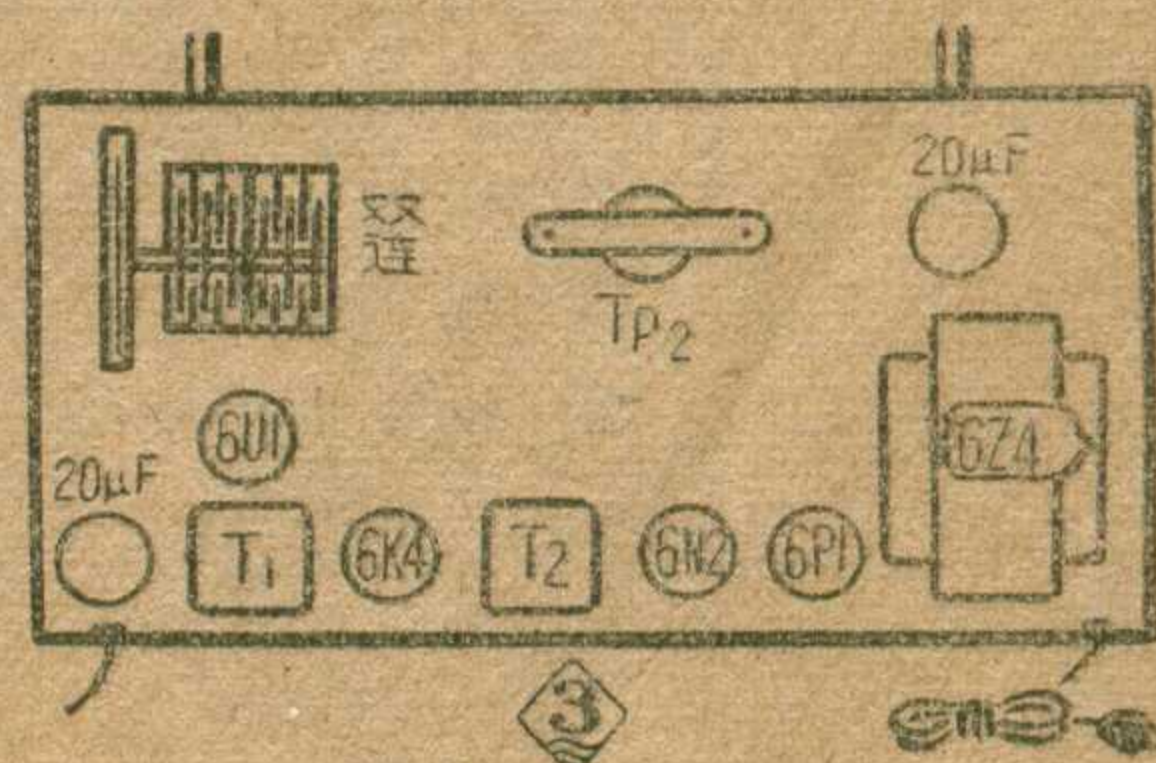
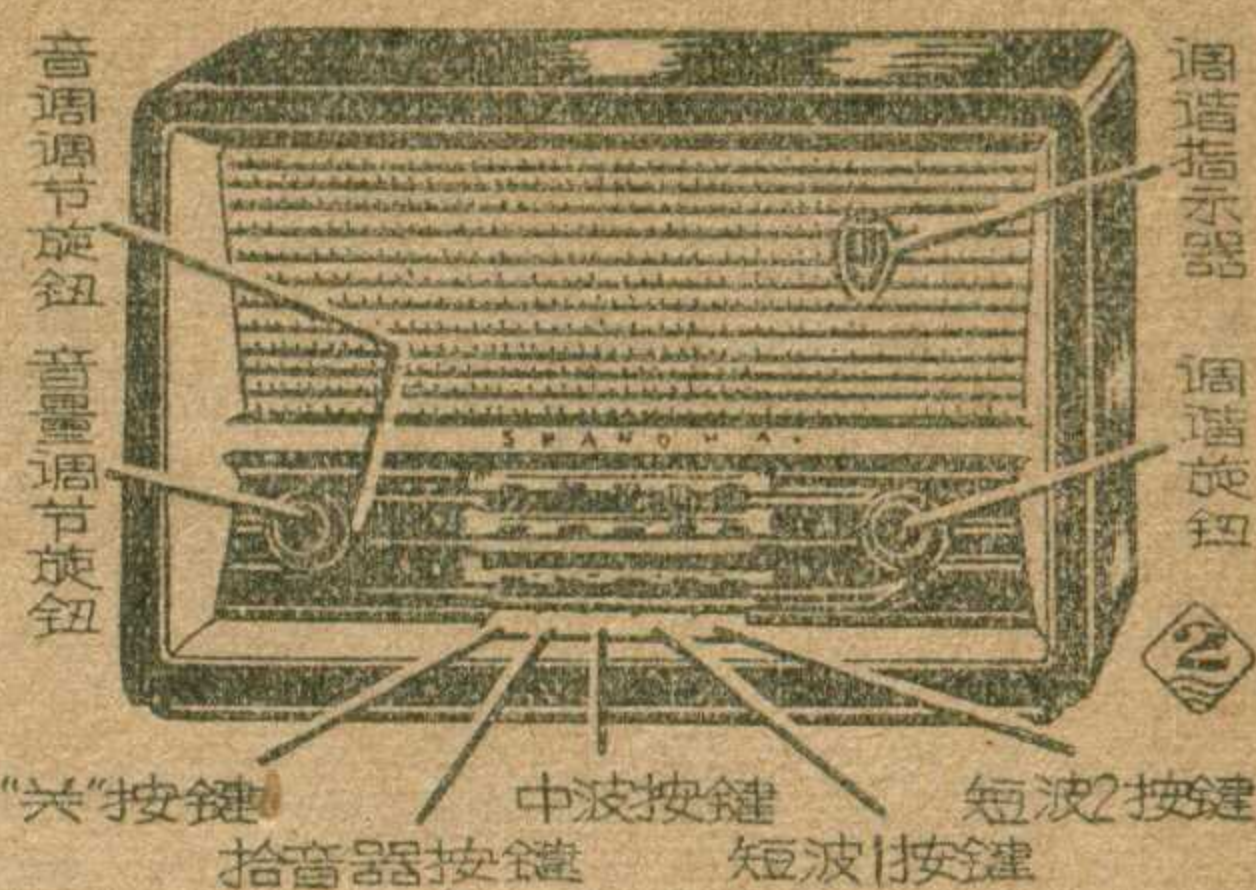
考虑到各高频零件之間的接綫不宜过长，以免产生高频机震，所有高频綫圈都安装在琴鍵开关上，这样也便于檢修。为了进一步防止高频机震，双速可变电容器采用双层避震。

度盘玻璃的安装也是采用比較先进的結構，不是安装在木箱上，而是装在机座前面左、右二个支架上，用两只橡皮圈串在度盘玻璃左、右二孔中紧固度盘玻璃，这样不但拆装方便，而且可以避免度盘玻璃在运输中振碎。

为了防止机內一旦发生短路而发生燒坏电子管和电源变压器等現象，电源变压器初級串联了一只 1 安培的保險絲。如电流超过了 1 安培，保險絲首先熔断，把收音机电源切断，以保护机件的安全。

另外，为了檢修方便起見，机壳底下有一块盖板，檢修时只要把这块板拆下来就能进行修理，不必把机器从机壳內拿出来。

为了进一步提高产品质量，在該机的新品种 160-3 型和 161 型机中，增添了可变的和固定的二种磁性天綫，并采用了 5×7 吋的橢圓形揚声器。



推挽输出式扩音机

馮 报 本

——封底电路图说明——

扩音机的末级大多数都是采用推挽电路。它的优点很多，主要的有下列几方面：由于推挽作用使输出的谐波失真减小；能够避免从电源部分所引起的交流声，使电源滤波装置不需很复杂；电子管可工作于甲乙类或乙类工作状态，屏极效率比较高，在一定的消耗下能够获得较大的输出功率；而且这种电路中两输出管的屏流分别以不同的方向流经输出变压器初级的两半线圈，可以抵消铁心的直流磁化作用，提高输出变压器的效率，从而节省了材料；此外，当一管屏流增加时，另一管屏流减少，所以没有音频交流分量流过高压电源，也就不致于通过电源电路交连到前面各级而引起干扰。因此推挽电路比之单管放大电路有很多好处。

这个电路用一个 6N1 (6H1Π) 的两个三极管作两级电压放大，另一个 6N1 作倒相，分别供给两个末级管以相位相反的推动电压，末级是用两个 6P1 (6Π1Π) 来作推挽放大；电源部分用 5Z4P (5L4C) 作全波整流，供给扩音机的直流高压。

高、低音调是分开控制的。 R_1 是高音控制器， R_7 是低音控制器，这两个音调控制网络的原理，和上一期封底电路所用的相同，只是在这里它们被分别放置在第一级电压放大管的前后，因为使用这种控制网络时，对放大量有较大的衰减，高达 30~40 分贝。如两个网络放在两级放大电路之间，则为了保持第二级电压放大有足够的输出电压，第一级放大就需要有比较高的增益，这样就增加了产生失真的机会。将这两个控制网络分别放在两个放大级里，在频率特性均匀的情况下，第一级电子管的输出不需很大，就可以保证第二级电子管栅极得到额定的激励电压，这就减小了由于

提高第一级增益而致产生失真的可能性。

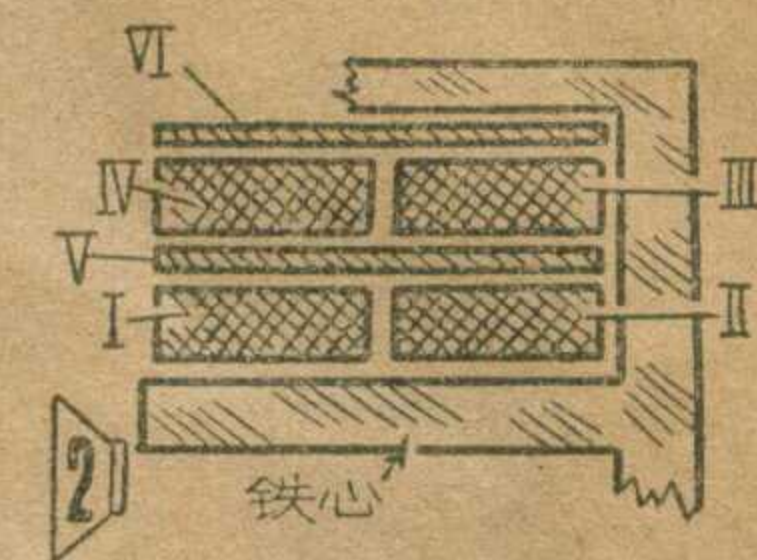
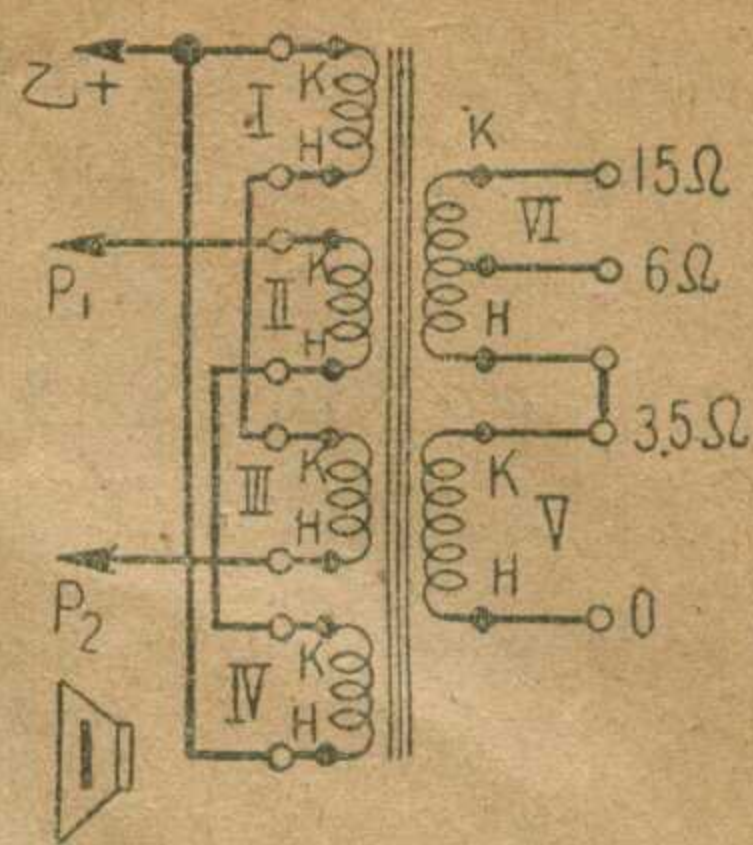
倒相级电子管的第一个三极管 V_2 (图中上部) 的作用和普通的放大管工作一样，被它放大后的电压加在末级管 V_3 的栅极上。这个电压在 R_{17} 上的一部分电压降，回加到倒相管的另一个三极管 V_2' (图中下部) 的栅极，被它放大后的电压送给另一个末级管 V_4 的栅极，但是电子管的屏极输出电压和栅极输入的电压相位是相反的，所以 V_2' 屏极电压相位，即 V_4 栅极输入电压的相位，与 R_{17} 上电压的相位，即 V_3 栅极上面的输入电压相位也相反，这两个功率放大管就分别将输入的两个相位相反的音频电压各自进行放大，在输出变压器初级两半线圈上便得到相位相反的两个放大的电压；它们相加起来，经过变压器加到扬声器上。 R_{17} 的阻值要正确选择，使得倒相管两组的输出电压能够相等。倒相级的作用主要是获得反相的输出电压，放大倍数并不重要，所以一般都是不高的。

用负回输来减小失真改善音质，是扩音机中最常用的方法，这里，各级放大管的阴极上都有电流回输，并且还有一个在输出变压器次级加到第二级放大管的深度电压负回输，使扩音机得到更好的频率特性和稳定的工作状态。

V_1 的屏极电路和末级输出变压器的初级线圈都分别装有简单的频率校正器，进一步改善扩音机的频率响应特性，使它对于高低音的放大量较为均匀。

优质扩音机除了借电路的结构来提高声音的重放质量之外，输出变压器也是一个很重要的元件，它的初级线圈必须有足够的电感，使低音频不致衰减很大；初、次级线圈之间的漏

感要小，以免降低了高频的输出，所以要采取较为复杂的绕制工艺，这里的输出变压器，铁心用厚度为 0.35 毫米的 EI-26 型优质硅钢片 (例



如 $\Theta 4 AA$ 硅钢) 选厚 25 毫米，初级线圈 I、II、III、IV 用 0.12 号线分绕成 1188 圈的线圈四个；次级线圈 V 用 1.0 号线绕 90 圈，引出 3.5 欧抽头，这一段夹在初级线圈之中；线圈 VI 绕在初级线圈之外，用 0.7 号线绕 26 圈为 3.5~6 欧的一段，接着用 0.5 号线绕 69 圈为 6~15 欧的一段。使用时次级线圈 V 和 VI 是串连起来的。这个输出变压器的分段和接线图见图 1。绕组在铁心内的位置见图 2，各个线圈用都按同一方向绕制，层间绝缘和档间绝缘和一般的电源变压器相同。各段线圈的线端最好先在焊片上固定起来，然后在外面按图 1 连接。

电源变压器的绕制数据是：用厚度为 0.5~0.35 毫米的 EI-30 型硅钢片选厚 45 毫米；初级线圈用 0.35 号线分绕 473 圈的线圈两个，1-3、2-4 并连时接 110 伏；2-3 串连时，1、4 接 220 伏；次级高压线圈 300×2 伏，120 毫安，用 0.224 号线绕 2580 圈，在 1290 圈处抽中心头；次级整流灯丝线圈 5 伏 2 安，用 1.0 号线绕 22 圈；次级灯丝线圈 6.3 伏 2.5 安，用 1.12 号线绕 27 圈。初级线圈绕好后，用同号线在外面再绕一层作为隔离层，一端空着不接，另一端夹在铁心内通地，它也应加以档间绝缘。

装置扩音机的要点，在上一期的封底电路说明里已简单谈过，要注意隔离和布线，尽可能避免交流声发生的机会，输出变压器要远离电源变压器，后者的铁心不要贴着底盘，要用螺帽或厚垫圈将它垫高，使铁心和底

盘之間保持着几个毫米的空隙，防止交流磁通沿铁底盘散布出来，給大部分感染交流声。

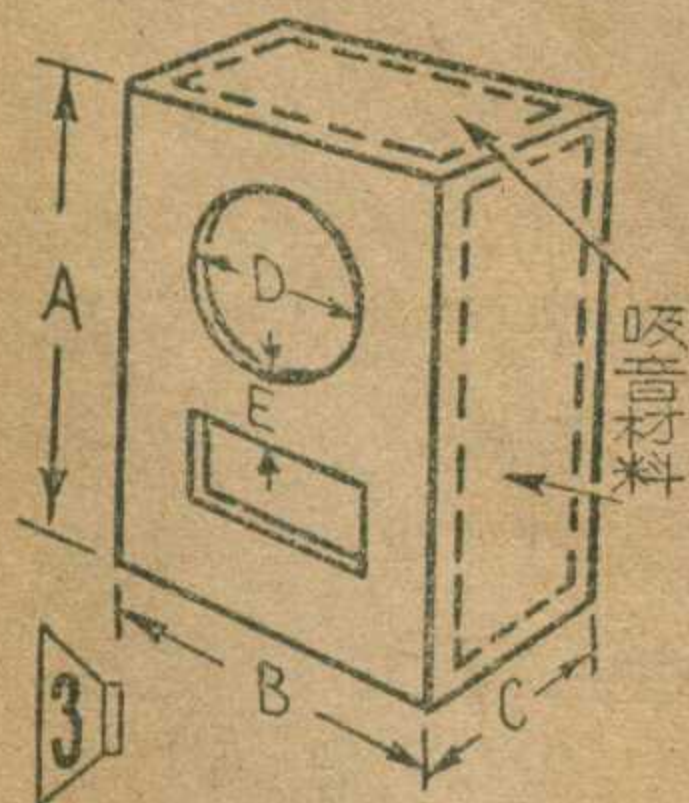
选用口径較大的揚声器可以得到較好的低音輸出，这里的輸出变压器次級备有几个抽头，采用上海广播器材厂300—1型（口径300毫米，音圈阻抗15欧）或华北厂YD 6—3型（口径255毫米，音圈阻抗3.5欧）的都可以。前者的低音重放較好，后者是双紙盘揚声器，高音較佳。

附表：倒相式揚声器箱尺寸表

揚声器 口径 (毫米)	尺寸 (毫米)					长方孔 面积 (平方 毫米)
	A	B	C	D	E	
200	575	450	250	162	76	240×75
250	700	550	325	212	76	325×100
300	850	675	350	262	90	425×125

为了得到优质放音，揚声器应装在助音箱里使用，图3介紹了一种流行的倒相式助音箱的型式，尺寸見附表所列。这种助音箱板厚約12~20毫米，后面是密閉的，制作时接縫处用动物胶如牛骨胶等胶合，再用木螺絲上紧，以免产生震动，內部的两旁及頂上各貼上一块比木板面积略小的吸音材料（如厚毛毡之类）。面板上的方孔是作声音倒相之用的，使从箱壁反射后經方洞口射出来的低音波和前面直接傳出的低音波能够相位相同，互相迭加，从而增强低音。长方孔面积表上已有注明，最好做得能調节其大小。孔的长寬可以自由选择，只要面积符合要求。面板前面蒙上一层硬质疏孔的蒙布，能够防尘和增加美观。

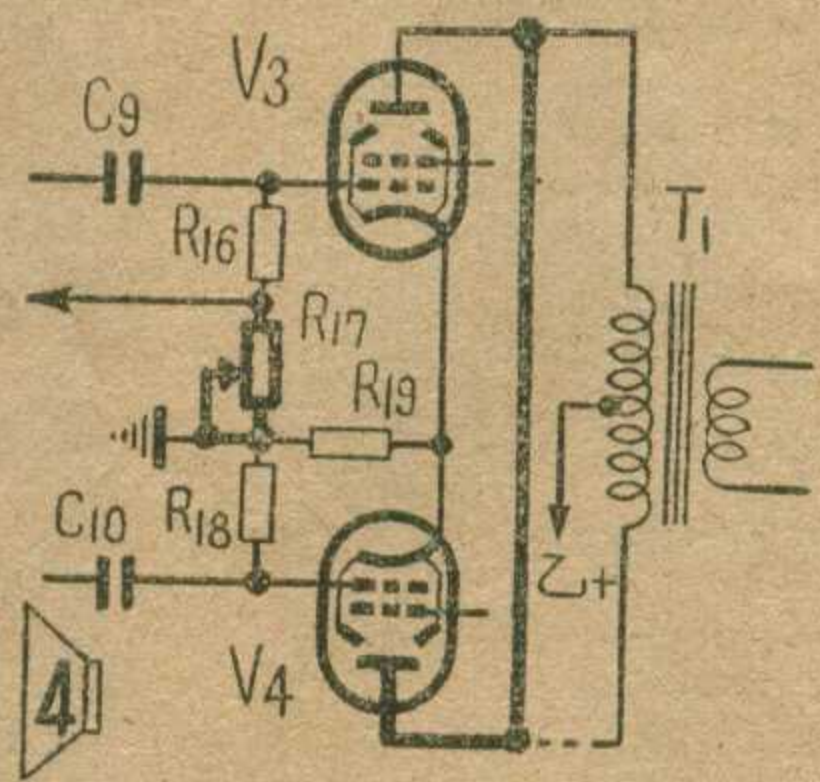
这个扩音机装置完毕校驗时，如果另件使用正确，倒相前面的几級問題是不大的，校驗工作主要是將倒相电压和推挽級的工作状态調整正确。开始时先測量一下各电子管的灯絲电压和整流輸出电压是不是符合額定值，6P1的屏极电压不应超过250伏。如果这个电压过高，可以加大



滤波电阻的阻值来改正。

推挽級的調整，先用万用表在这一級的阴极电阻 R_{19} 上測量它的直流电压作为参考数据，它約和6P1的栅偏压相等（-12.5伏），如果相差过大，应将 R_{19} 的阻值稍为更动（这个电阻如改用300欧滑环式的綫繞电阻，調整时会更为方便）。其次，将万用电表100毫安档分別串入两个末級管的屏极电路測量它們的屏流（未測量的一个屏极电路仍应接好，不能断开）。推挽管屏流的差数一般的不超过两管屏流的平均值5%就可以了，如果管子的特性原来相差比較大是沒法調得好的，这在装置前先要注意选择。

末級調好了再来調准倒相电压，它們的准确与否，直接影响到扩音机音质的好坏。調整时，将两个推挽管的屏极并接在一起， R_{17} 临时换上一个50K的电位器（图4）。在扩音机的輸入端輸入一个信号，（也可用手指按在第一个倒相管的栅极——图上的第2脚



以得到50赫的交流信号)，調动50K电位器，使剛才在揚声器中听到的交流声消灭（或最小），这时， V_3 和 V_4 栅极上的信号电压正好相等，在屏极电路里因相位相反而互相抵消。这时电位器上端和滑臂之間的阻值就是 R_{17} 的最佳值，可用万用表量出后换上阻值相同的固定电阻。最后，各处更动过的接綫仍接回原来的地方。

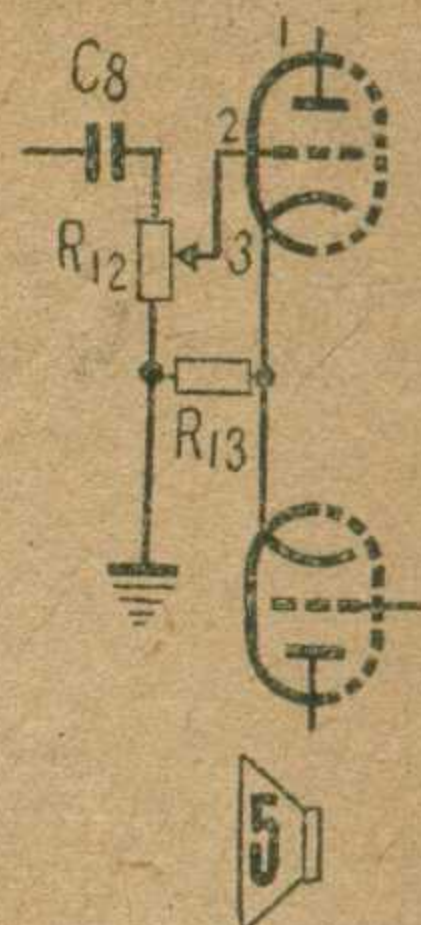
負回輸电压的大小，是由 R_{22} 調整的，它的阻值增大，回輸就小，能使音量增大，但是失真的程度也要增加；在作欣賞唱片的用途时， R_{22} 为10K的阻值是适合的，这时扩音机的不失真輸出功率約有6~10瓦左右。开始試驗时如果发生强烈的叫嘯声，那是回輸电压的相位錯接了成为正回輸，将两个推挽管的屏极到輸出变压器的接綫对調一下就可以改正过来。

扩音机工作时必須加上負載（揚

声器），否則在空載的情况下，輸出功率将会全部加在輸出变压器上而将它燒坏。也不要像試驗收音机那样，用手指按前級放大管的栅极作試驗，在音量較大时，这样很容易使揚声器在强烈的振动下损坏。

音量控制是用两个音調控制器兼任的，如果在使用上觉得不方便，需要有一个总的音量控制时，可将 R_{12} 换用阻值相同的电位器，改成图5的接法便行。

这个扩音机可以使用一般售品的晶体式或磁电式的电唱头。电路里的电子管改换GT式管子时，6N1可用6H8C（6SN7GT）代換；6P1可用6Π6C（6V6GT）代換；5Z4P可用5Y3GT或80代換。



江西省举行无綫电錦标賽

最近，江西省1962年无綫电收发报和工程制作錦标賽在南昌市举行。有31名选手参加。他們来自工厂、机关和学校，分別代表六个专区和两个省轄市，都是各地业余无綫电活动中的积极分子。比賽結果：南昌市代表队荣获团体总分第一，宜春专区第二，上饒专区第三。

收发报比賽成績良好，4名運動員10次破6項全省紀錄。南昌市15岁的中学生刘宪生获得男子全能冠軍，他的同班同学，十六岁的林凤鳴获得女子全能冠軍。11岁的少先队员謝小春，虽然才学了几个月，但也在比賽中获得了女子全能第三名。

工程制作比賽引起了观众的兴趣。運動員按照大会發給的綫路图，装置五灯超外差收音机，經過八小时緊張比賽，許多人提前完成作业，全体参加者都装响了。

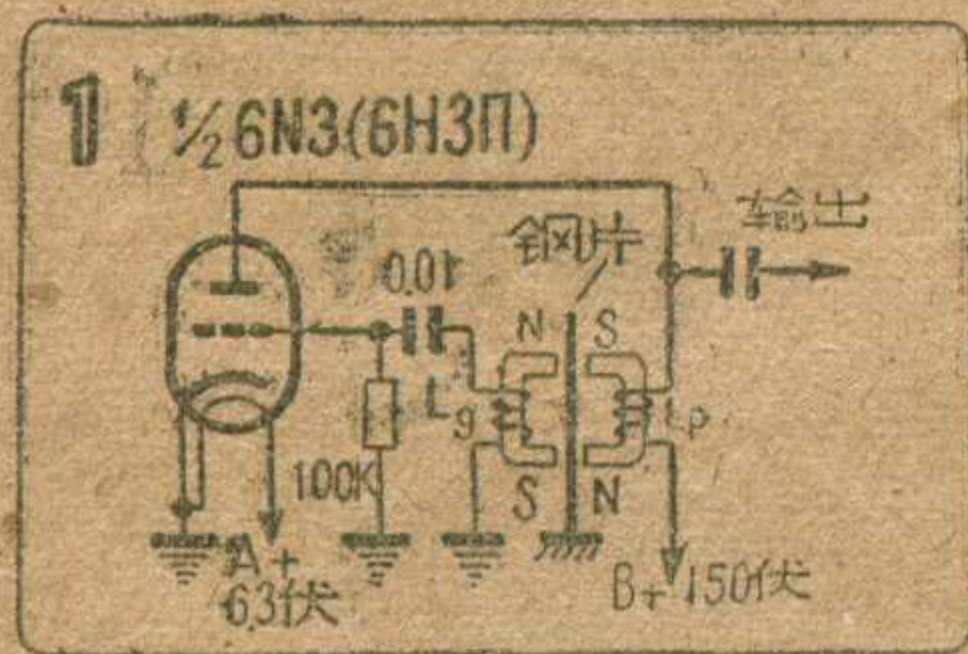
通过这次比賽，大家感到有很大提高，一致表示，要更好地学习无綫电技术，为国防、生产服务。（书龙）

机械穩頻的音頻振蕩器

在一般簡單的無線電遙控設備中，很多是用不同的音頻去調制載頻，以傳送各種不同的控制信號。因此，在發射機中就要有音頻振蕩器。一般制作的音頻振蕩器，由於電壓、溫度、濕度等參數的變化，產生的音頻信號的頻率不夠穩定。這對遙控設備要求高度的穩定性來說是極為不利的。這裡介紹一種利用鋼片的機械諧振特性來穩定振蕩頻率的電子管振蕩器（簡稱機械振蕩器），經過實驗和使用證明，它產生的音頻信號比較穩定，並且制作容易，效果良好。

工作原理

這種振蕩器的電路如圖1所示。從電路上看，似乎和互感振蕩器有些



相似，所不同的地方是在該振蕩器的屏極和柵極回路里各接有一個帶永久磁鐵的線圈，在兩線圈之間有一鋼片，此鋼片的底部用壓蓋和螺絲牢固地固定在鐵或銅制的支座上（見圖2）。它的工作原理如下：

當接上電源的瞬間，由於屏回路線圈 L_p 中電流的變化，激勵了鋼片產生振動，然後鋼片的振動又引起柵極回路中線圈 L_g 磁通量的變化，結果在線圈 L_g 中感應出一個交變電壓。

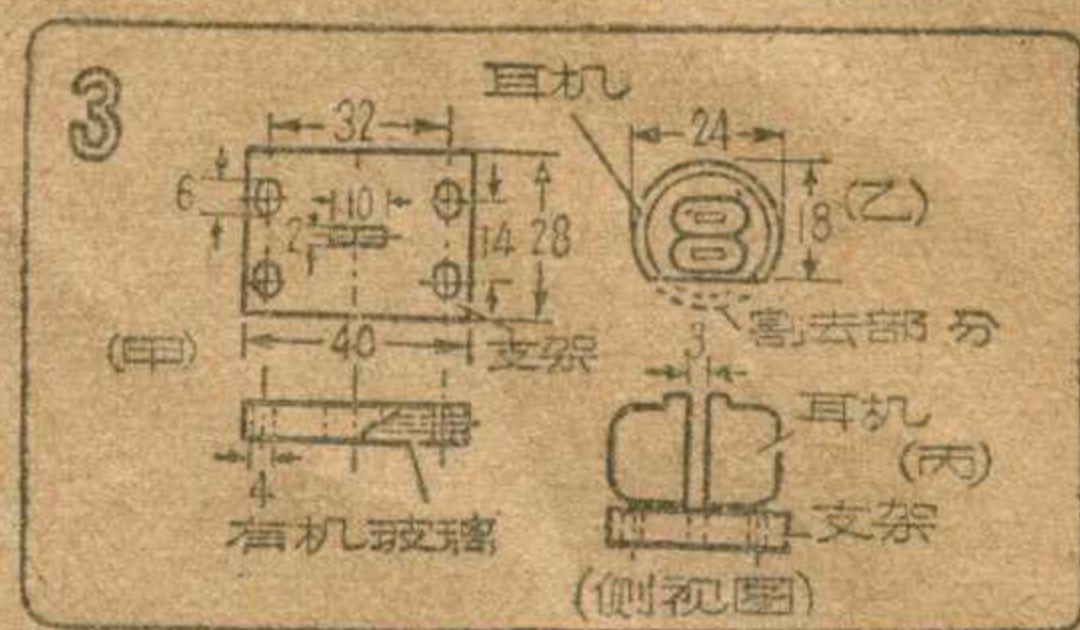
這個交變電壓加在電子管 $6N3$ ($6H3\Pi$) 的柵極上，使屏極電流隨着鋼片的振動而變化，因而又引起線圈 L_p 中磁通的變化，使鋼片繼續振動。如果線圈 L_p 與 L_g 的接法正確，永久磁鐵的磁場方向合適，就能使鋼片的機械振蕩達到一個穩定狀態，使振蕩器輸出穩定的音頻。

振蕩器輸出的音頻頻率與鋼片的長度、寬度、厚度以及鋼的性質有關。鋼片較長較寬的，產生的頻率較低，鋼片較薄的，頻率較高。在一定的屏壓下，鋼片起振的難易與兩線圈間的距離，以及線圈的直流電阻有關。兩線圈靠得愈近，就愈容易振蕩（但不宜靠得太近，否則會使鋼片碰撞線圈支架而使輸出波形變壞）。線圈直流電阻大的要比電阻小的容易起振。

機械結構和安裝

振蕩器的機械結構、尺寸和安裝如圖2所示，它包括支座、壓蓋、鋼片、線圈等部分。圖中繪出共可裝四個機械振蕩器的支座，其中一個支座上繪出了機械振蕩部分的安裝示意圖，為了看起來方便，在俯視圖中取去了線圈及支架部分。

機械振蕩器的支座及壓蓋可用鐵或銅等金屬制成，在按裝機械振蕩器時，必須旋緊螺絲，使壓蓋把鋼片壓緊，牢固地固定在支座上，以免振動時鋼片的位置產生移動，影響輸出信號頻率的穩定。線圈是利用兩只耳塞機將它們的外殼各割去一部分改制而成。改制後的形狀如圖3乙。耳塞機的直流電阻約為1300歐。加工後的耳塞機在振蕩器調整好以後，用快干膠粘在有機玻璃制成的線圈支架（圖3甲）上。裝好後的側視圖如圖3丙。在改裝耳塞機線圈時要注意兩線圈鐵心的磁場方向，正確的安裝方法是當兩線圈合在一起時它們的磁心應該彼此相吸。振動的鋼片最好採用不銹鋼片，也可用普通的鐘表發條鍍鎳，以防生



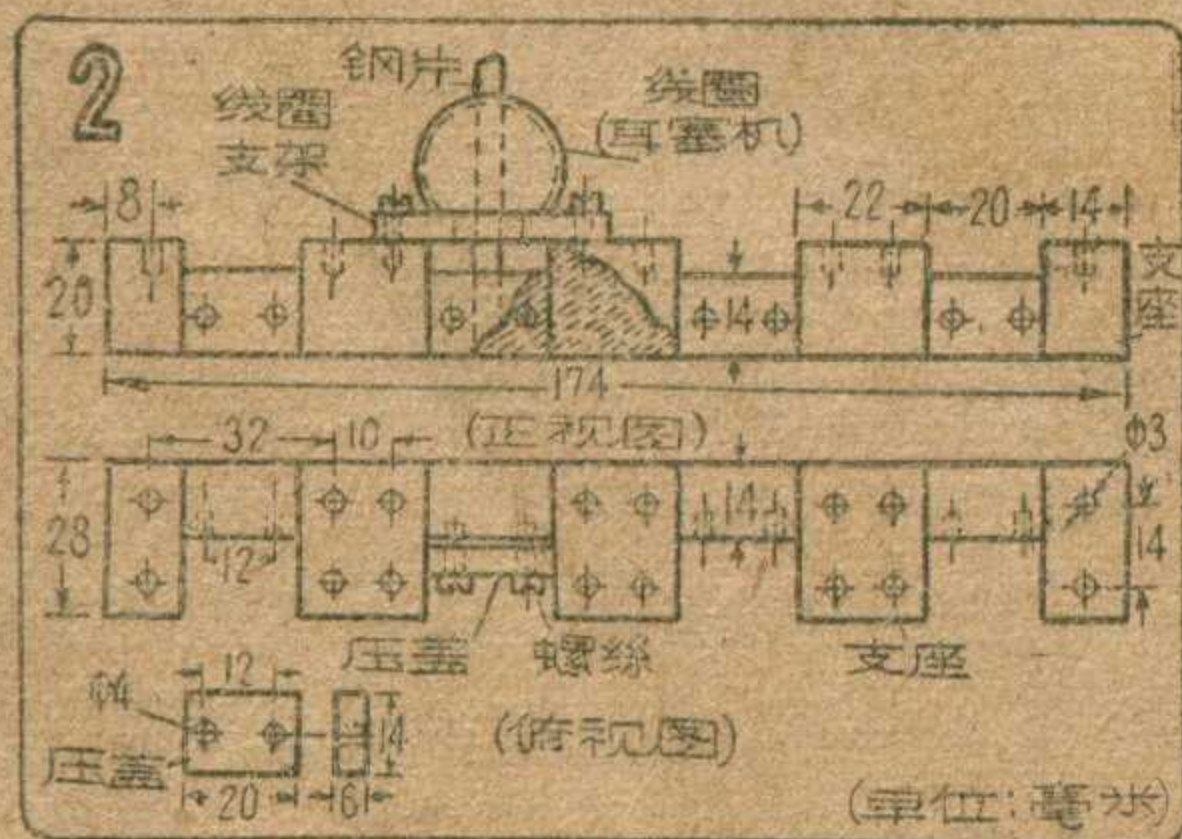
鏽。我們用的是電話機撥號盤的發條，長度（從支點算起）約為40~65毫米；寬約為3毫米；厚0.5毫米左右。產生的音頻約200~400赫。

調整和校驗

安裝完畢，檢查電路無誤，接上電源。如果沒有振蕩，可以檢查下述幾個方面：第一，鋼片沒有振動，在輸出端與地間接耳機試聽，也沒有哨叫聲，此時，可另用一鋼片去靠近線圈 L_p 的鐵心試一試，如果發現接通電源後該線圈鐵心的磁力反而減弱，即說明此線圈通電後的勵磁方向和鐵心的原磁場方向相反，只要把線圈 L_p 的兩接頭調換一下，即可解決。第二，鋼片沒有振動，但輸出有高音頻（比鋼片自然頻率高得多的音頻）的哨叫聲，此時即可把線圈 L_g 的兩個接頭調換一下，即可解決。如果上述現象都沒有，但還是不振蕩，則只需調節兩耳機的距離（盡量靠近先試一下，然後再慢慢拉開），就會起振。

振蕩器輸出的音頻頻率，可直接用示波器及音頻信號發生器來校驗。校驗的方法是：把機械振蕩器輸出的音頻從陰極示波器的Y軸輸入，而音頻信號發生器輸出的音頻從X軸輸入，調節信號發生器的刻度盤，到兩個信號的頻率相同時，則在示波器的螢光屏上會出現一個較穩定的斜橢圓形（李沙育圖形），此時，在音頻信號發生器的刻度盤上的讀數即為機械振蕩器輸出的音頻頻率。如果機械振蕩器輸出的音頻頻率還不符合需要，則需要改變鋼片的長短來加以調整。

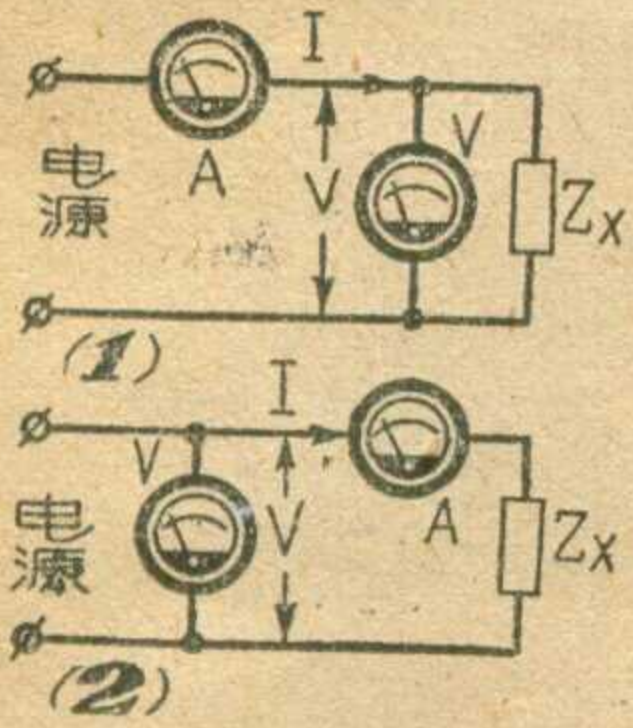
（陳良昌）



三电表准确测阻抗法

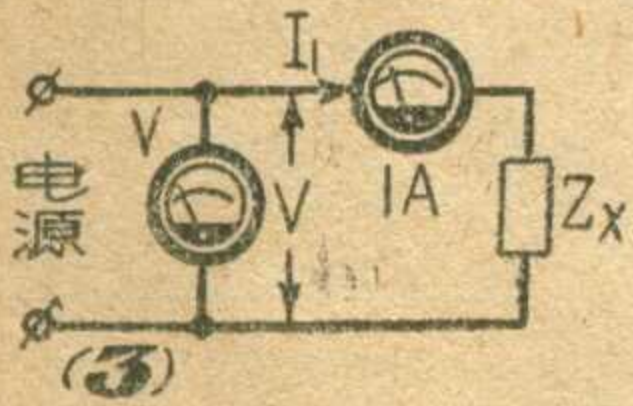
苏联 B. E. 卡扎斯基

用两个电表（电压表 V 和电流表 A ）测量阻抗时，可按图 1 或图 2 的电路连接，被测阻抗按公式 $Z_x = V/I$ 来计算。但是，对于图 1 的电路， V/I 的比值实际上是待测阻抗和电压表内阻并联的阻抗；而对于图 2 的电路， V/I 的比值实际上是待测阻抗和电流表内阻串联的阻抗。所以这两种方法都会产生误差。

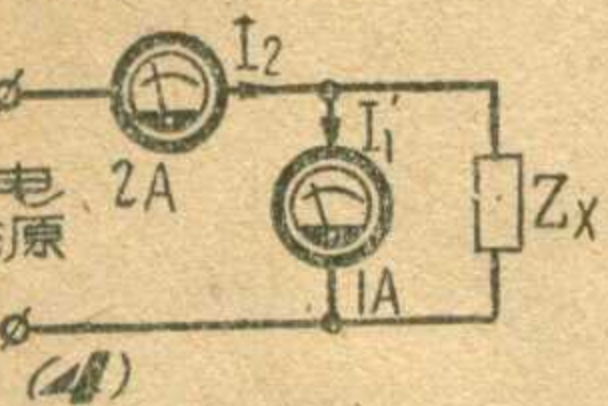


用三个电表来测量可以避免上述误差，从而准确地测出待测阻抗值。三个电表可以是两个电流表和一个电压表，或者是两个电压表和一个电流表。

用两个电流表（ $1A$ ， $2A$ ）和一个电压表（ V ）测量时，先按图 3 电路连接测得电压为 V ，电流为 I_1 ；再按图 4 电路连接测得两电流为 I_1' 和 I_2 。在两种情况下，电流表 $1A$ 应当是同一个电表，并且以同样的量程工作，以保证在两次测量时，它的内阻 Z_a 保持不变。被测阻抗可按下列公式计算：



这是因为



这是因为

$$Z_x = \frac{V}{I_1} \cdot \frac{I_1'}{I_2} \quad (1)$$

这是因为

$$\frac{V}{I_1} = Z_x + Z_a; \quad \frac{I_1'}{I_2} = \frac{Z_x}{Z_x + Z_a}$$

所以

$$\frac{V}{I_1} \cdot \frac{I_1'}{I_2} = (Z_x + Z_a)$$

$$\times \frac{Z_x}{Z_x + Z_a} = Z_x$$

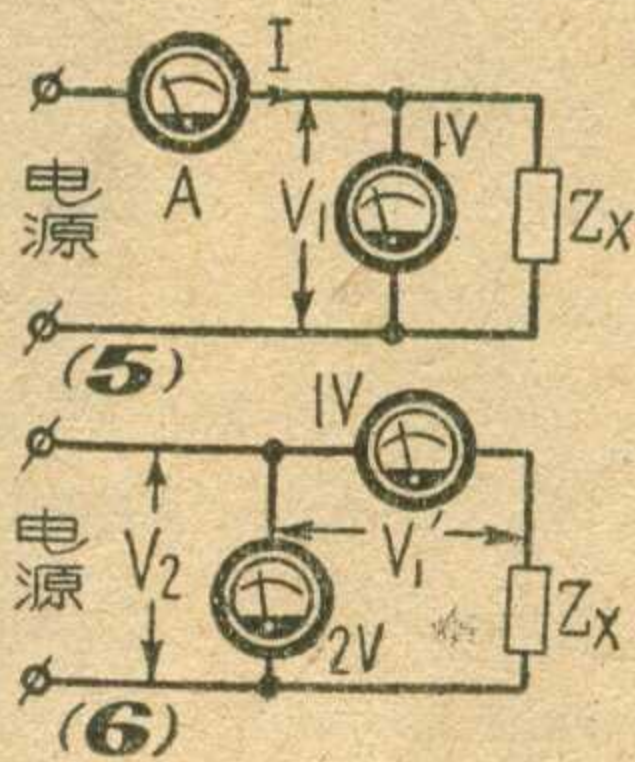
由此可见，根据式（1）计算阻

抗的结果和电表的内阻没有关系。

如果调节电源电压，使两次测量时电流表 $1A$ 的读数相同，即 $I_1 = I_1'$ ，那末待测阻抗就可以用下列简化公式计算：

$$Z_x = \frac{V}{I_2} \quad (2)$$

用两个电压表（ $1V$ ， $2V$ ）和一个电流表测量阻抗时，先按图 5 电路连接测得电流为 I ，电压为 V_1 ，再按图 6 电路连接测得两个电压为 V_1' 和 V_2 。在两次测量中， $1V$ 是同一电压表，并工作于同一量程，以保证在两次测量时，它的内阻 Z_v 保持不变。被测阻抗可按下列公式计算：



这是因为

$$Z_x = \frac{V_1}{I_1} \cdot \frac{V_2}{V_1'} \quad (3)$$

这是因为

$$\frac{V_1}{I} = \frac{Z_x Z_v}{Z_x + Z_v}$$

$$\frac{V_2}{V_1'} = \frac{Z_x + Z_v}{Z_v}$$

所以

$$\frac{V_1}{I} \cdot \frac{V_2}{V_1'} = \frac{Z_x Z_v}{Z_x + Z_v}$$

$$\times \frac{Z_x + Z_v}{Z_v} = Z_x$$

由此可见，用这种方法测得的阻抗也和电表的内阻无关。如果调节电源电压，使两次测量中电压表 $1V$ 的读数相同，即 $V_1 = V_1'$ ，那末就可以用下列简化公式计算待测电阻：

$$Z_x = \frac{V_2}{I_1} \quad (4)$$

测量可以和电流表内阻相比的小阻抗时，最好用两个电流表一个电压表的方法；测量可以和电压表内阻相比的较大阻抗时，最好用两个电压表和一个电流表的方法。

这种三电表法不适于测量非线性电阻。因为在两次测量中很难使待测电阻上的功率保持一样，因而两次测量时待测电阻的阻值是不同的。

（程景员编译）



英语字母读音表

印刷体	书写体	近似汉语拼音读法	近似汉语读法	印刷体	书写体	近似汉语拼音读法	近似汉语读法
A	a	ê	欸	N	n	ên	恩
B	b	bi	比	O	o	o	奥
C	c	si	斯	P	p	pi	疲
D	d	di	弟	Q	q	kiu	科依欧
E	e	i	义	R	r	ar	阿尔
F	f	êfu	埃夫	S	s	ês	埃斯
G	g	ji	记	T	t	ti	替
H	h	êqu	埃区	U	u	you	依欧
I	i	aê	阿爱	V	v	vi	屋义
J	j	jie	借	W	w	dabeliu	达不溜
K	k	kê	科埃	X	x	êks	埃克斯
L	l	êl	埃勒	Y	y	wai	外
M	m	êm	埃姆	Z	z	zi	兹以

电子询问处



在莫斯科综合科技博物馆的大厅里陈设着一架机器。当你走近它时，就会进入它的电容传感器的作用范围以内。这时，荧光屏亮了，上面出现了“问号”。随后，发出了悦耳的声音：“我是电子询问处，可以回答卡片上所有的500个问题。你需要问哪个问题，请按问题的号码拨号。”

按卡片上的问题号码拨号以后，经过1.5~2秒钟，这部自动机就开始回答。如果需要的话，荧光屏上还会现出实物图或示意图来配合说明。这部机器的“知识”相当丰富，问题的面很广，各种各样的参观者都会对其中的一些问题发生兴趣。

“电子询问处”的原理并不复杂。拨了问题的号码以后，自动机就迅速挑选出预先录好的答案和幻灯图片放送出来。

这种“电子询问处”可以用来辅导学生自修，或者在火车站等公共场所代替问事处，以及用在图书馆介绍书目等。(端木葵编译)

“电子语言学家”

语言学家们关于古希腊叙事长诗“伊里亚特”的争论一直拖到现在：它是由荷马一个人写成的呢，或是几个人共同写成的？

最近，这个问题出人意料地由电子计算机解决了。把这个杰作的15693行诗全

部纪录在穿孔卡片上，送到电子计算机中进行分析。电子计算机客观地研究了原文，指出了诗中所有的风格特点，其中有些还是语言学家们以前曾经忽视的问题。通过分析证明，长诗“伊里亚特”确实是由荷马一个人写成的。(冰丁译)

电力工业中的电子脑

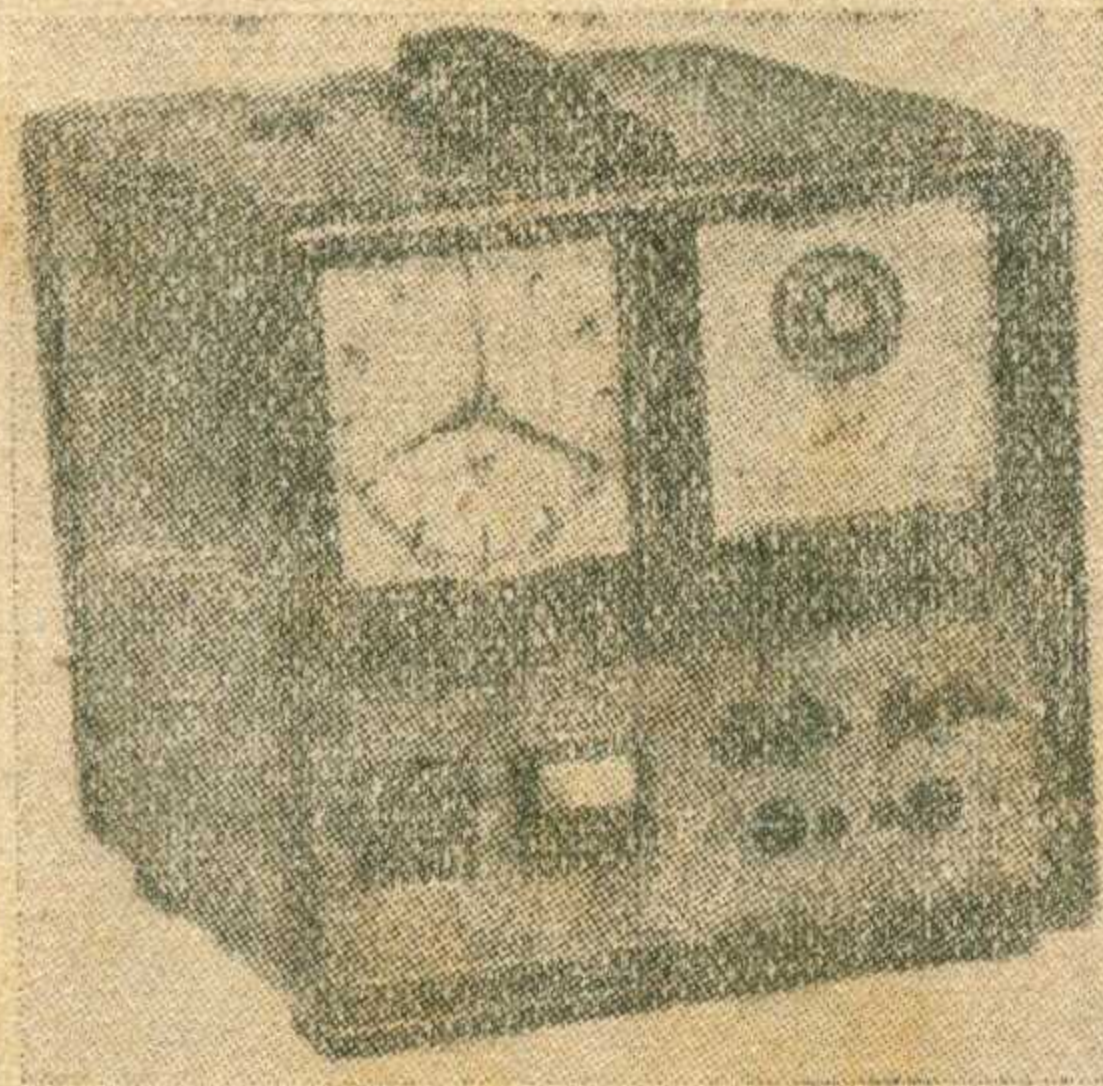
在由许多发电厂联成的大电力网中，如果时刻对负载进行统计计算，使各个电厂随时都在最经济的条件下工作，就可以节约大量费用。现在已能利用数字计算机作为电子脑来实现这项人力所不及的自动分配任务。电子脑附带的任务是结算各厂相互送电的数量。(时云译)

自动气候勘察船

在港口外的海面上停泊一艘无人的自动气候勘察船。船中装配着电子测量仪器和通信设备。在风平浪静的时候，它每隔6小时向气象中心站报告一次搜集到的气象资料；在暴风雨来临时，报告的间隔自动缩短到每小时一次。搜集到的资料有：大气温度，海水温度，风速，风向，以及海面水流方向。它还能测量海面下1000呎处的温度和压力。(时云译)

半导体电钟

布拉格“电钟”厂开始生产一种半导体的手提式电钟。它是供科学研究机构进行各种科学实验时准确量计时间用的。这个钟一昼夜的最大误差是5毫秒。(端木葵译)



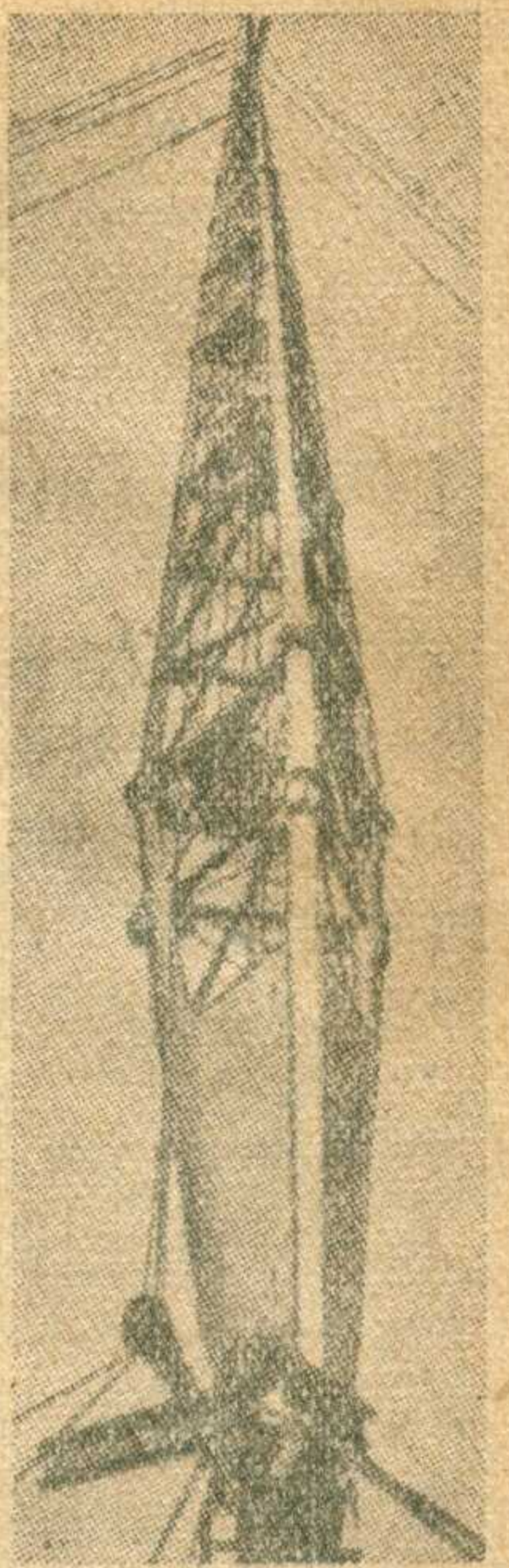
废锗还原

去年年底，德意志民主共和国柏林电视电子工厂的化学半导体实验室，成功地将该厂切割下来的废锗重新还原成新产品——半导体器件。该实验室利用氢氟酸的浸蚀溶液和去年10月间试制成的小型

仪器，首先把废锗还原成粉末。再经过化工工厂加工，最后制成新产品。(王育华译)

欧洲最高的天线塔

在柏林附近的采连陀尔夫，去年建造了一座欧洲最高的无线电广播天线塔。它的高度达351米，由52个部份组成，总重量为148吨。该塔是德意志民主共和国工厂按苏联方案设计，由柏林工人架设的。(李飞译)



半导体太阳能电池

苏联科学家成功地利用镜面聚集太阳辐射能，使半导体太阳能电池的电功率提高了6~8倍。已制成聚能面积为16平方米的硅电池，其电功率可达5千瓦。

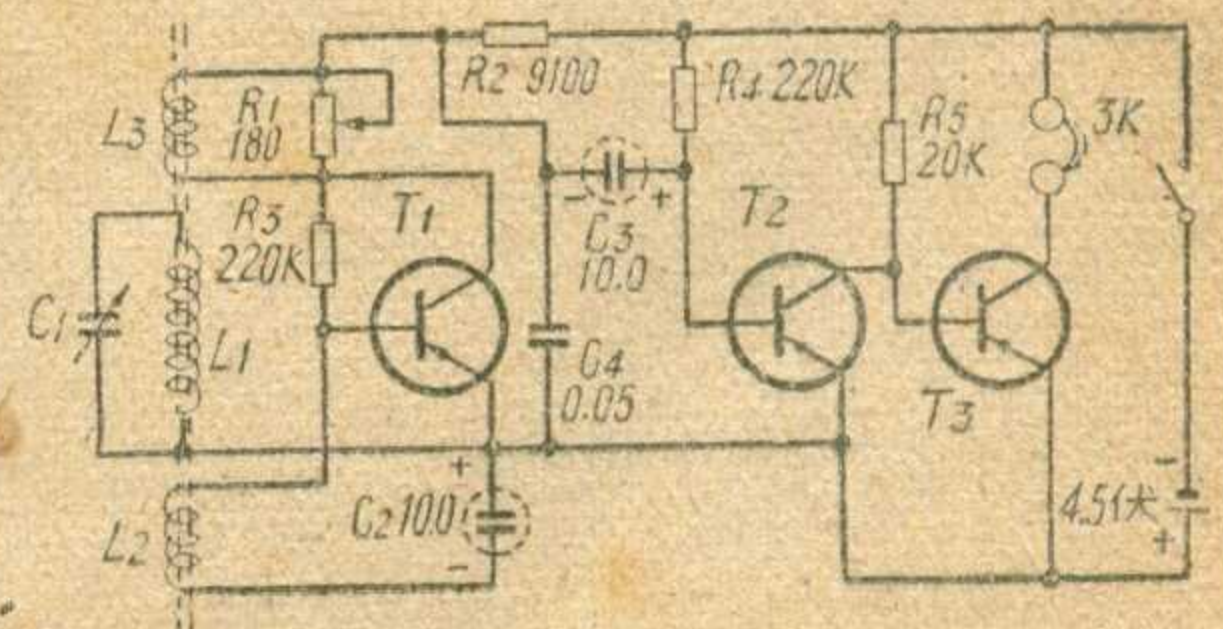
科学家们认为，如果有效地利用照在苏联中亚细亚地区的太阳能，就能获得相当于目前苏联伏尔加河水力发电区的电功率。

在乌兹别克，苏联科学家们已拟定出利用这类半导体太阳能电池发电的电站设计草案。(王育华译)

更正

1. 1961年第4期第8页右上角图2中的R₄应为68K，左下角图1中的R₃应为51K。第9页右下角图中C₃和C₄的连接点应接到R₁的上端，如附图所示。

2. 1962年第4期第18页图3下顺数第7行圈数“1290”应改为“2580”；“645”应改为“1290”。

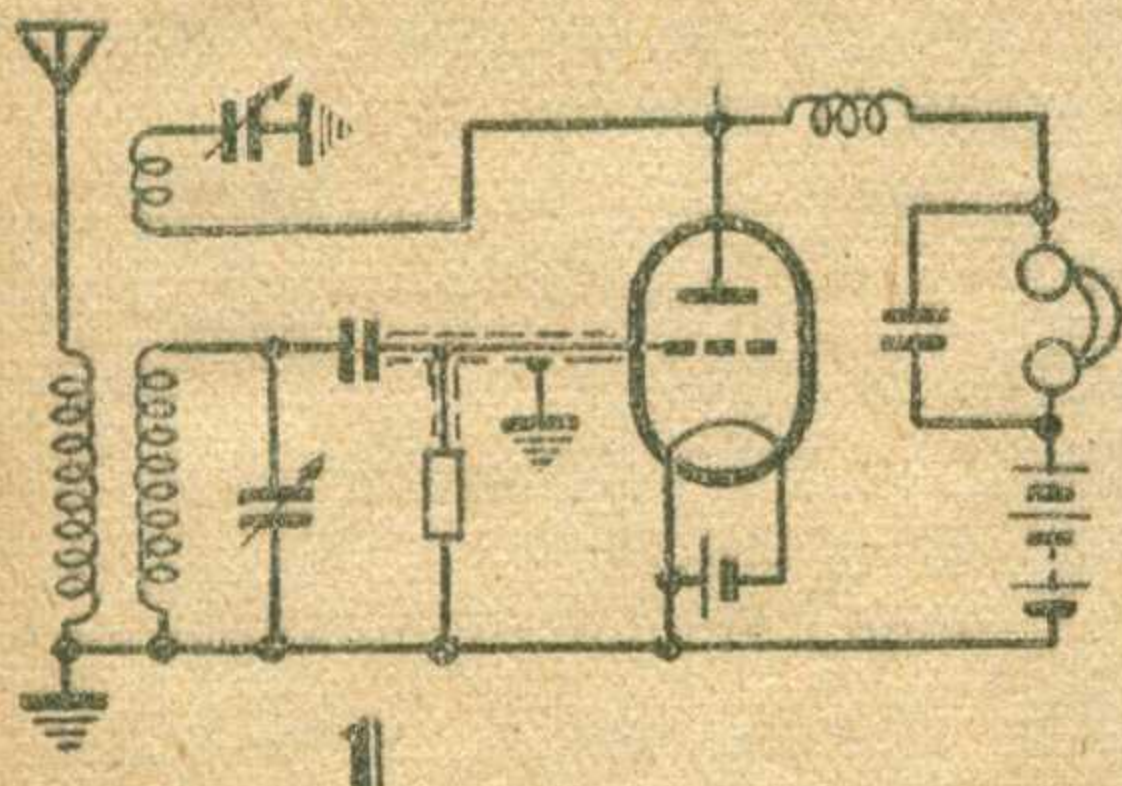




1. 小朋友在书上看到，电子管在工作时，如果栅极接线隔离不好，就会引起严重的交流声。有一次他装了一架再生式一灯机。为了减小交流声，特意把接到电子管栅极的导线都用了金属隔离线（图1）。结果一点声音也听不到。为什么？

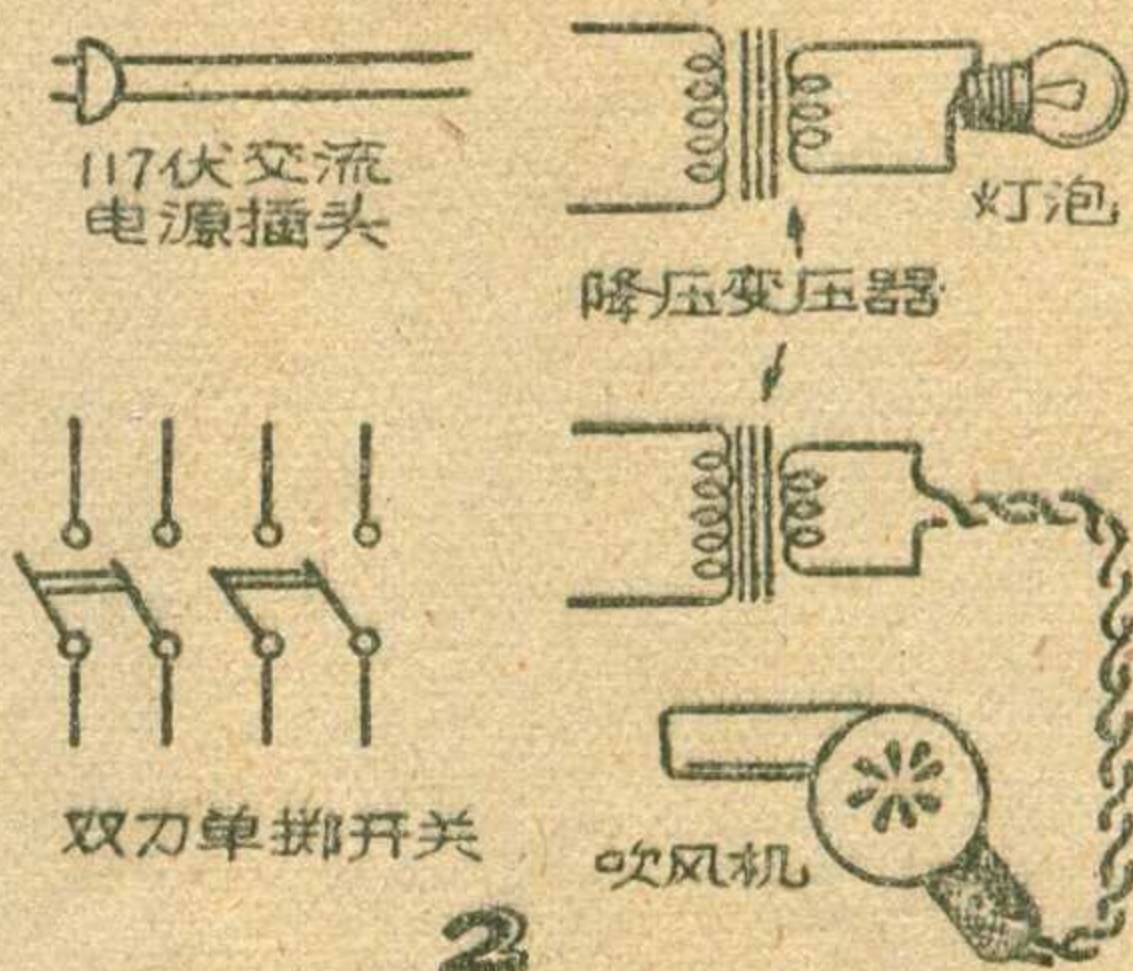
（张逢）

2. 有一个大功率灯泡，使用时必须吹风。试用图2所示部件接成一个电路。要



求是：不管那个开关先闭合，都是吹风机先接通；不管那个开关先打开，都是吹风机后断路。

（李昂）



3. 有一根100条心线的水底过江电缆，心线既没有颜色标志，也没有吊号标志。现在要你找出每一根线在河两岸的对应线头，并挂上号标志。可以利用的仪表只有一个简单的通路检验器（例如一节电池和一副耳机），并且只许往返两岸一趟。你应该怎样做呢？

（李昂）

上期“想想看”答案

1. 这是整流管阴极烧毁。简单收音机不用次级高压线圈，而直接利用市电源作半波整流时，常会发生这种现象。当并联上C时，因C的容量很大，它充电的瞬间，整流管阴极通过的峰流很大。6N1不是正规的整流管，最大容许阴极电流较小，以至产生极大的过载而烧毁阴极。这种收音机在刚开机时，也可能发生这样的情况。为了避免这样的意外损失，使用这种整流电路时，可在屏极电路或阴极电路中（图中1、2点）串联一个20~100欧的电阻来限制C充电时的峰流，以资保护。

2. 输出变压器初级线圈断线后，强放管没有屏压了，所以从阴极放射出来的电子都奔向加有高压的帘栅极，使帘栅极电流大大增加，从而增大了帘栅极的消耗功率。同时由于帘栅极的有效面积较小，所以功率消耗的增加会使它很快地发热变红，时间一长就会被烧坏。

3. (a)C; (b)A; (c)E; (d)A; (e)C; (f)E.

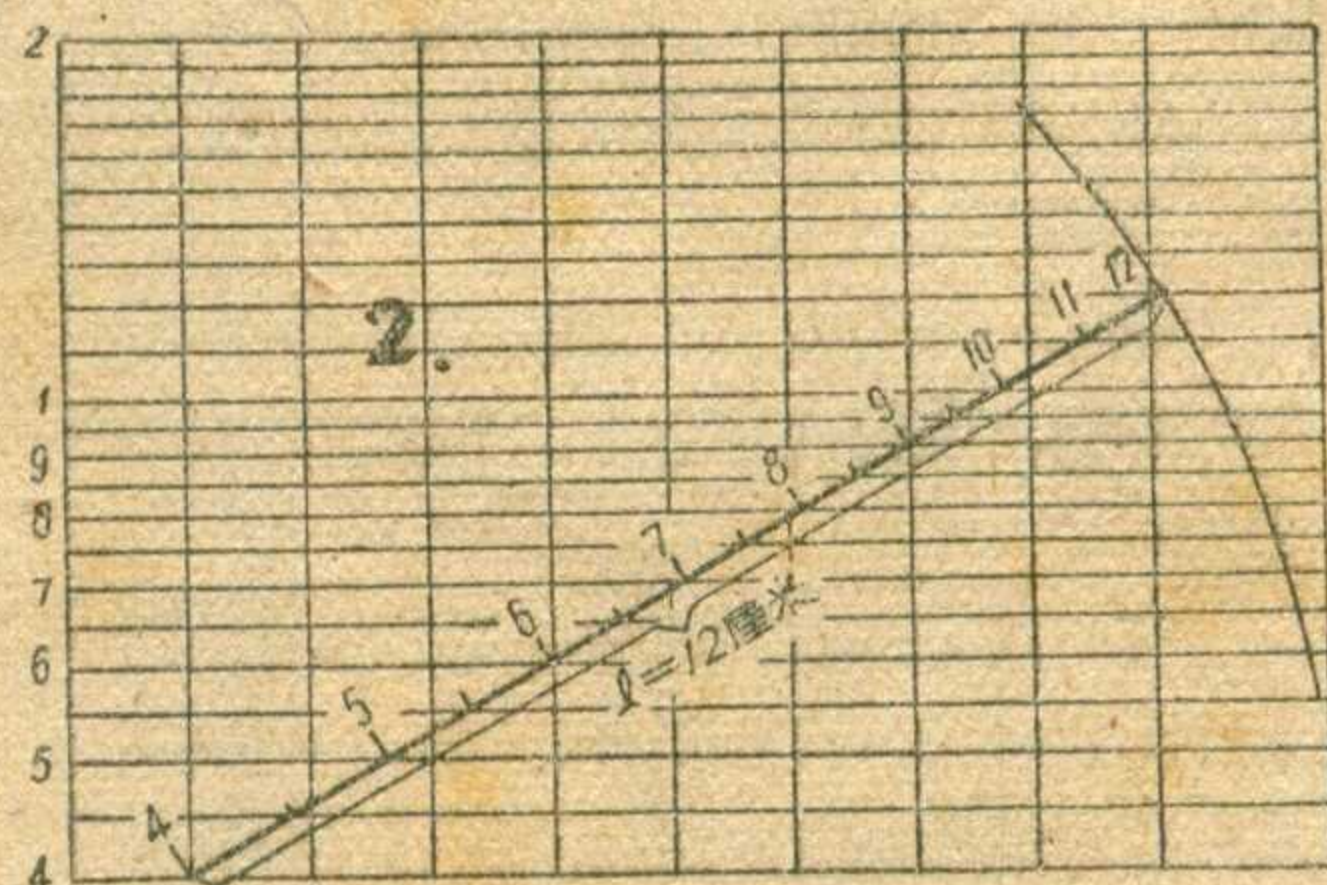
收音机度盘怎样分度

收音机所用的调谐电容器一般都是对数式的，这种电容器的旋转角度和所调谐的频率不是成正比地变化，而是按对数的关系变化的。因此刻度盘上电台频率的刻度是按对数比例分度的。在一个波段中，低频端刻度比较稀，高频端比较密。

自制收音机时，售品度盘不一定适用，有时需要自制。自制度盘的分度方法如下。

在给度盘分度之前，先要做一个按对数分度的标尺，这种标尺和计算尺上的对数尺相似。我们可以先在纸上画一直线，取左端作为0点，取任意长度（例如40厘米）作为单位长度。由0点起，在0点上写“1”；0.301单位长的地方写“2”（2的对数，即 $\log 2 = 0.301$ ）；在0.477单位长的地方写“3”（3的对数即 $\log 3 = 0.477$ ）……依次写至“100”。全长为2个单位长度（80厘米）。这样就画成一个对

数分度的标尺了。如果度盘上波段范围不太宽，标尺用不了这么长，那末只画其中的一部分也可以。



标尺画好以后，就可以进行度盘分度了。例如我们要画一个频率为4~12兆赫、长度为12厘米的刻度盘，就从标尺上“4”的地方画一斜线（如图1），长度取12厘米。将斜线终点与标尺上“12”处相连接，再经过11、10、9……各点作连线的平行线与斜线相交，就得到需要的分度了。仿此可画出任何频率范围的度盘。

如果用“对数坐标纸”，分度就容易。同上例，以坐标

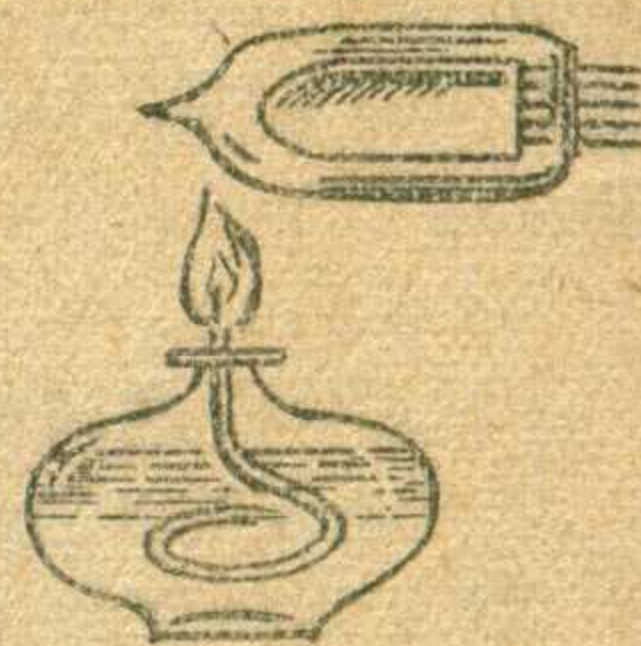
格标注“4”的横线上的任一点为圆心，以12厘米为半径，画一圆弧与标注“12”的横线相交，交点与圆心的连线在5、6、7、……各线上的交点就是需要的分点，如图2。

（廖品三）

恢复调谐指示管的荧光

很多收音机在机箱上都带有调谐指示管（俗称猫儿眼），闪动着美丽的绿色荧光。但是使用日子长了，指示管光屏上所发的绿色荧光渐渐变得暗淡。我用很简便的方法使电子靶又恢复了鲜明美丽的绿色荧光。几次修理的结果都很满意。现将方法介绍如下。

将调谐指示管从机上取下，准备一只酒精灯，在指示管的头部渐渐加热（如图）。加热时要不断将管身慢慢转动，加热1.5~2分钟，然后移开使它逐渐冷却。这样处理后，即可恢复原来新鲜的绿色荧光，如果变化还不显著，则可按上法再操作一次，时间可延长到2.5~3分钟。只要指示管的主要的几个电极没有损坏，都能收到良好的效果。



（蒋百森）

问与答

问：磁性瓷棒是否应带有磁性，能否与永久磁铁一样可以充磁？

答：磁性瓷即一般所谓铁氧磁物，它是铁的氧化物和其他一种或多种二价金属例如镍、锌、锰等的氧化物用制造陶瓷的方法制成的磁性材料。特点是导磁率高，涡流损耗小，因此特别适用于高频范围内。平常我们用来做线圈铁粉心或磁性天线棒的是锰锌铁氧磁物，它是一种软磁性材料，正如普通的软铁一样，可以被磁铁所吸，但本身并不带有磁性，也不能充磁。
(丁启鸿答)

问：有一些广播电台的频率完全相同，例如根据本刊1962年第1期封底所列的全国人民广播电台频率表，张家口、新疆、济南、伊春、汕头等电台都使用910千赫，在收听时将怎样加以区别呢？

答：每一个广播电台因为都需要有一定带宽的上下边频带来传递音频信号，所以两个电台的载频至少相差10千赫，因此全部广播波段内自550~1600千赫只能容纳106个电台。我国现有广播电台的数目已大大超过106个，因此必然有一些电台要使用相同的频率。这可以由广播电台的分布地区、使用电力的大小和播音时间的不同等来加以解决。一般地区性的广播电台因为所服务地区的半径较小，使用电力也较小，虽然频率相同，只要在分布的地区上适当调整，在普通的收音机中一般不会同时收到几个电台而造成干扰现象。(郑宽君答)

问：业余波段有哪几个？频率范围各是多少？

答：由于业余无线电活动不受时间、地点和空间的限制，为了使所有的业余无线电活动项目，如短波通信、测向、通信多项、遥控等，都便于组织国际性活动，并且不干扰任何其他国家的无线电业务通信，特为业余无线电爱好者划定了几个波段——即“业余波段”。常用的有七个：3.5~3.6兆赫，7.0~7.2兆赫，14.0~14.4兆赫，28.0~29.5兆赫，56~58兆赫，144~146兆赫，420~435兆赫。有的国家还常从所管的业务通信波段中拨出几个较窄的频率范围给业余爱好者使用。

由于各个波段的电波传播特性和使用情况的不同，各种无线电活动习惯上常用的频率如下：

测向：3.5~3.6兆赫，144~146兆赫。

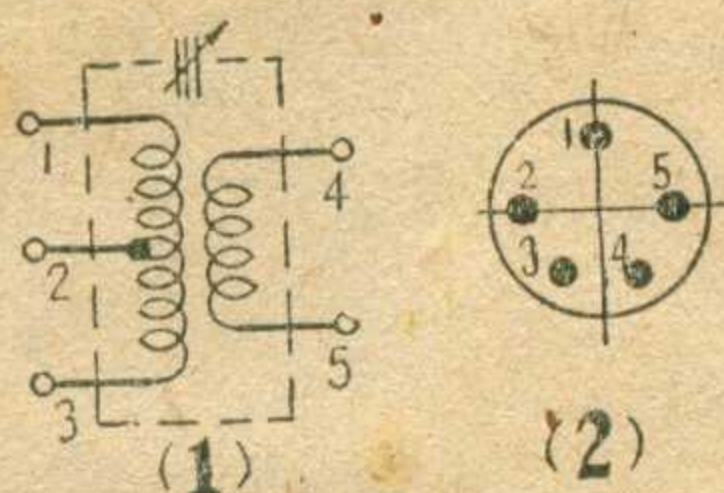
通讯多项：3.5~3.6兆赫，7.0~7.2兆赫，14.0~14.4兆赫。

短波通信：7.0~7.2兆赫，14.0~14.4兆赫，28.0~29.5兆赫。

其他如遥控活动多采用28.0~29.5兆赫和144~146兆赫。(閻維礼答)

问：华北厂出产的小型中频变压器，性能如何，怎样使用？

答：华北厂出产的小型中频变压器是各装配超外差式晶体管收音机使用的。该产品一套包括三只中频变压器(XZP10—2, XZP20—2, XZP30—2)和一只振荡线圈(XZhO—01)，可配合Π6型套头管使用。这种线圈的耦合线路如图1，各接线端在线圈上的位置如图2。这种中频变压器中未附有电容器，使用时需在中频变压器初级线圈1、3两端并联一容量为200微



微法的电容器。在出厂前已配合标准电容将它调谐在465

千赫，但实际接入线路后，由于走线分布电容及晶体管的影响，需要重新调谐。振荡线圈运用频率为1~2.065兆赫，配合收听535~1600千赫广播波段。在线路中的具体接法可参阅一般超外差式晶体管收音机线路图。(缪香琴答)

问：一般电路上的电容器符号没有特别标志时，怎样决定它是该用纸质的或云母的？

答：在普通收音机电路图上没有特别标志的电容器，可以都用纸质的。但有高频成分通过的电容器，例如栅极检波管的栅极电容器、超外差机本机振荡的栅极电容器和整整电容器等，一般都使用云母或陶瓷电容器，因为它们对高频的介质损耗小，在这些地方使用，效果要比纸质的好些。

问：电源变压器高压线圈只有200伏，能不能在普通收音机上使用？

答：收音机上的电子管屏压在100伏左右时仍是可以工作的，所以这种电源变压器只要负载电流不超过高压线圈的额定电流，在电子管比较少的收音机上还是可用的。倘能将滤波电容器电容量加大到20~30微法，输出电压就可以维持在200~230伏。(以上徐疾答)



无线电电子技术在森林工业中的应用

应用.....	笈明哲(1)
电子学与自动化.....	安培(3)
电视广播是怎样进行的?.....	栗新华(5)
矿石触针加工法.....	高春辉(7)
接触式自动控制器及其应用.....	林先锐(8)
晶体管的极限值参数和 高频参数.....	于闻(10)
颤噪效应.....	陈金镜(11)
晶体管单管收音机.....	丁启鸿(12)
首都举行快速收发报表演赛.....	彭枫(13)
简单的晶体管测试器.....	裴润(14)
自制焊锡丝.....	张树清(14)
氖管调谐指示器.....	吕绍诚(15)
燃亮氖管的实验.....	潘钟(15)
“上海”160—A交流六灯收音机	吕继蓀 璞(16)
推挽输出式扩音机.....	冯报本(18)
江西省举行无线电锦标赛.....	书龙(19)
航模遥控设备中机械稳频的 音频振荡器.....	陈良昌(20)
三电表准确测阻抗法	[苏联] B. E. 卡扎斯基(21)
小常识 英语字母读音表.....	(21)
国外点滴.....	(22)
想想看.....	(23)
收音机度盘怎样分度.....	廖品三(23)
恢复调谐指示管的荧光.....	蒋百森(23)
问与答.....	(24)

封面说明：

无线电运动健将李茹琴，她保持着无线电手键发报三个项目的全国最高纪录。

编辑、出版：人民邮电出版社

北京东四6条13号

印刷：北京新华印刷厂

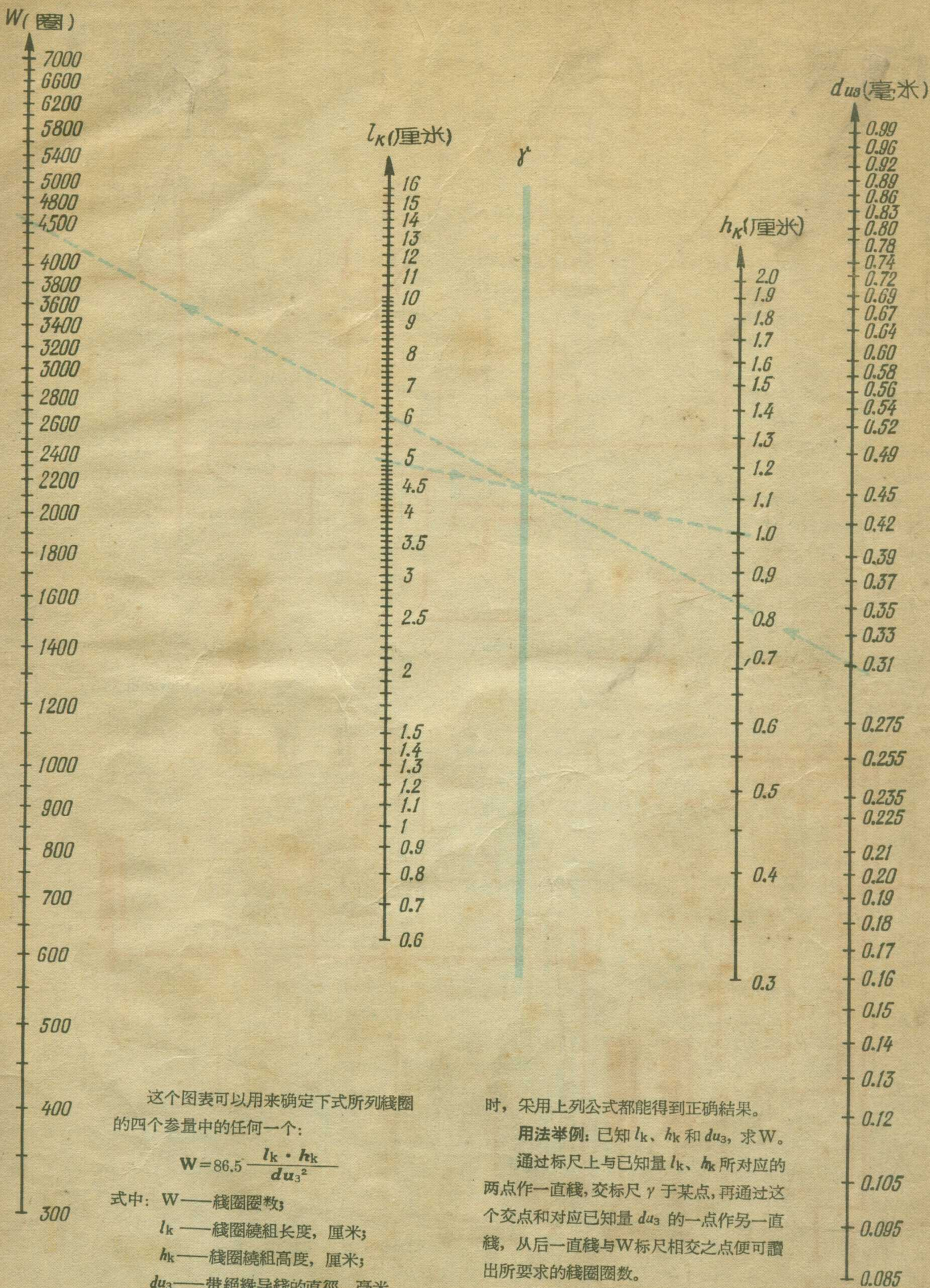
总发行：邮电部北京邮局

订购处：全国各地邮电局所

本期出版日期：1962年7月10日

本刊代号：2—75 每册定价2角

綫圈圈数和尺寸的計算图



这个图表可以用来确定下式所列綫圈的四个参量中的任何一个:

$$W = 86.5 \frac{l_k \cdot h_k}{d_{us}^2}$$

式中: W ——綫圈圈数;

l_k ——綫圈繞組长度, 厘米;

h_k ——綫圈繞組高度, 厘米;

d_{us} ——帶絕緣导綫的直徑, 毫米。

用直徑不大于0.25毫米的耐久漆包綫和乙稀塑料漆包綫作疊繞, 或用0.25毫米以上直徑的上述两种漆包綫作匝靠匝平繞

时, 采用上列公式都能得到正确結果。

用法举例: 已知 l_k 、 h_k 和 d_{us} , 求 W 。

通过标尺上与已知量 l_k 、 h_k 所对应的两点作一直綫, 交标尺 γ 于某点, 再通过这个交点和对应已知量 d_{us} 的一点作另一直綫, 从后一直綫与 W 标尺相交之点便可讀出所要求的綫圈圈数。

公式中其他任何一个未知量, 都可以用类似的方法求出。

(杜秉初譯)

推挽输出式扩音机

