

无线电

6

WUXIANDIAN

1959

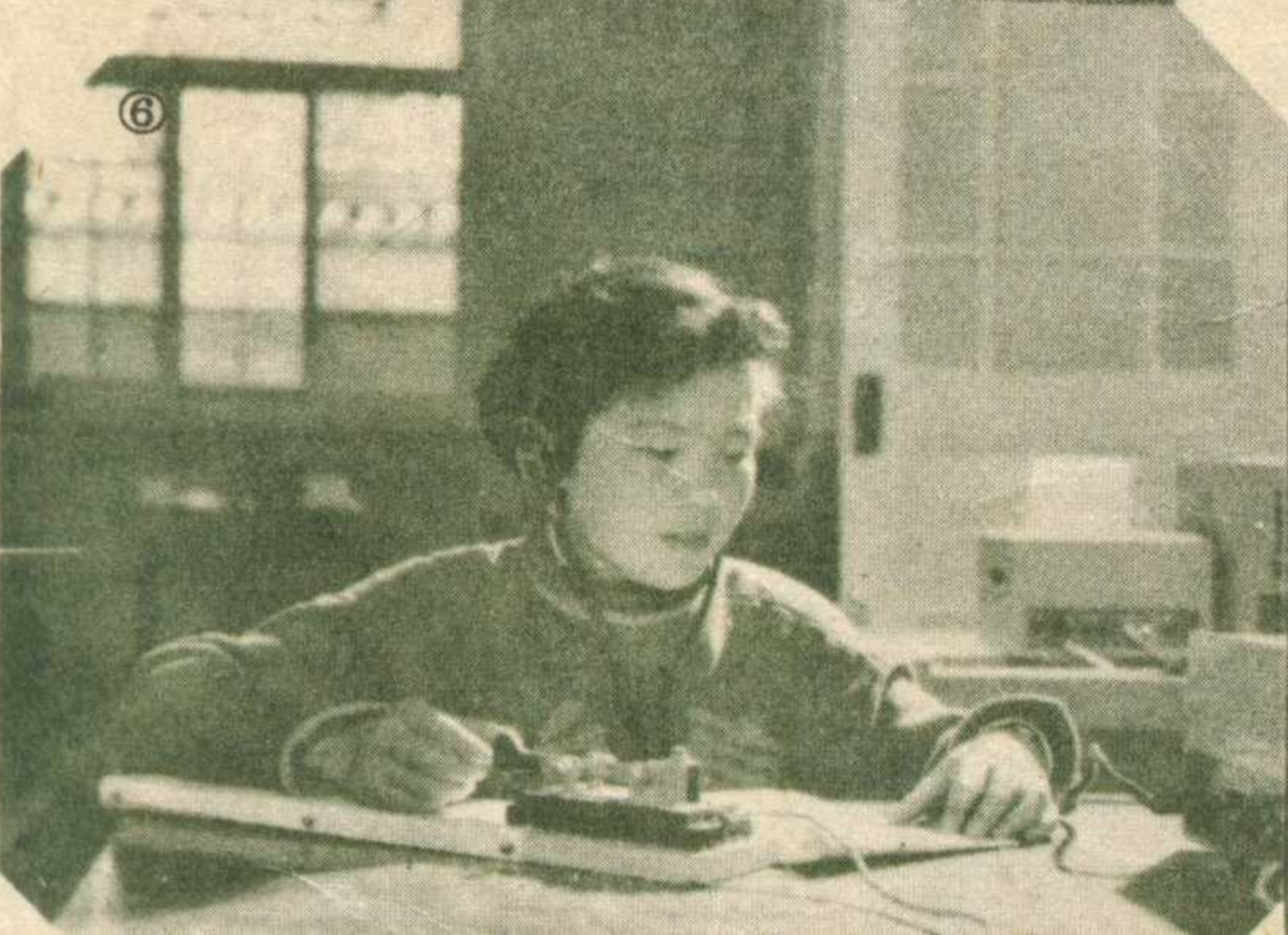
总直属队  
体育代表队



# 优秀健儿连创新纪录

## 第二届全軍运动会上的无线电竞赛

1. 大会开幕时，政府首长在主席台上检閱运动员队伍。
2. 解放军通信兵副主任李景瑞将军授予优秀运动员奖章。图中領奖者为机抄全能冠軍魏詩嫻。
3. 发报竞赛場的一角。
4. 机抄字碼冠軍王祖燕。
5. 手抄个人冠軍梁佐才。
6. 发报第五名张錦华，她是女子发报得分最多者。



# 刷新十六项国家记录

童效勇

中国人民解放军第二届体育运动大会的無線电收发报竞赛，于五月七日在北京天坛中国人民無線电俱乐部內正式开始。参加这次竞赛的共有：广州、武汉、福州、瀋陽、南京、北京、昆明、成都、鉄道兵、海軍、空軍、內蒙、济南、总直和蘭州十五个單位的代表队。每个代表队都由十名运动员組成，手抄、机抄各五名，在这些运动员中有的是几次代表国家参加国际竞赛的运动健將，也有第一次正式参加竞赛的新手。

从七日开始，经过十一場紧张竞赛，整个無線电收发报项目于十三日全部結束。在十名运动员中拥有七名运动健將实力雄厚的总直代表队以 114,085.6 分的成績获得了团体总分冠軍，拥有四名运动健將的南京代表队以 80,862.6 分的成績位居第二。第三名是瀋陽代表队，他們的成績是 47,731.4 分。

自1954年以来在三屆国际比赛中所出現的最高国际紀錄（下简称国际紀錄），除女子手抄字碼和女子手鍵字碼發报未被打破外，其余十四个项目均在本次运动会上被打破。我国十八項国家紀錄中也只有女子手抄字碼和女子字碼發报两个项目未被打破，其余的 16 項均被刷新。（註）

在發报方面，瀋陽部队廿岁的新战士朝鮮族青年韓浩野，以每分鐘拍發字碼 141.4（以自动鍵 176.8 折合）和拍發短碼 169.9（以自动鍵 212.4 折合）的成績，分別打破了汪錫澄去年創造的分速 133 的男子字碼發报国家紀錄和肖炳炎去年創造的分速 135.2 的男子短碼發报国家紀錄。南京部队运动健將，1958年国际無線电快速收发报友誼竞赛的男子發报冠軍吳立清，这次又获得發报冠軍的称号，並以每分鐘拍發長碼 136.4（以自动鍵 170.6 折合）的成績打破了他自己在去年国际竞赛中創造的分速 105.1（以自动鍵 131.4 折合）的男子長碼發报国家紀錄。总直代表队的运动健將張錦华，以每分鐘拍發長碼 108（以自动鍵 135 折合）和拍發短碼 140.8（以自动鍵 176 折合）的成績分別打破了王和芳去年創造的分速 88 的女子長碼發报国家紀錄和曹庆云1957年創造的分速 114.4 的女子短碼發报国家紀錄。

韓浩野的这个字碼紀錄以及吳立清、張錦华的長

碼紀錄，也都打破了这几項的国际紀錄。

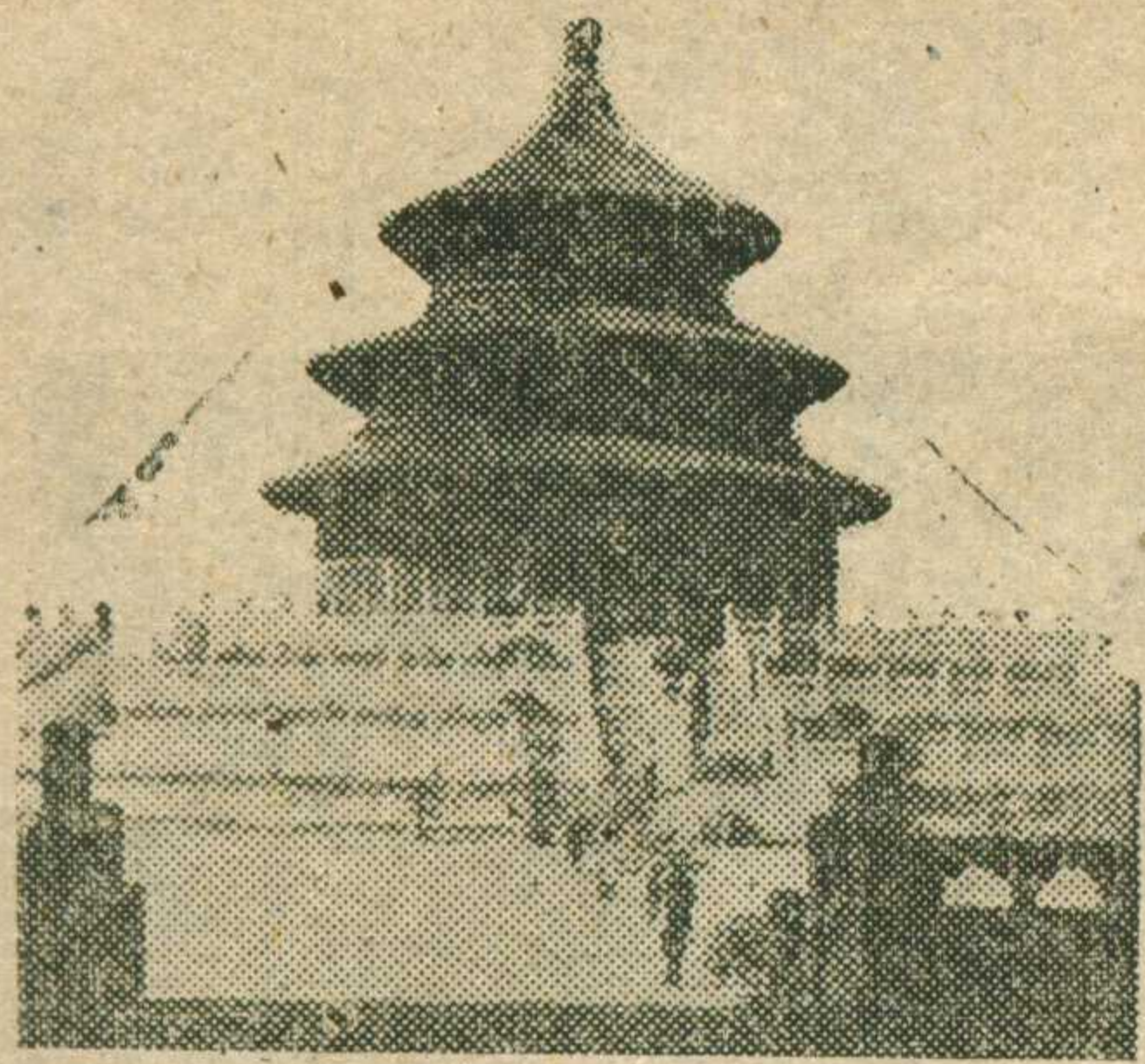
在手抄方面，总直代表队的运动健將梁佐才以每分鐘抄收長碼 270 王金武以每分鐘抄收字碼 245 的成績分別打破了他們自己在去年国际竞赛中所創造的男子手抄長碼 223 和男子手抄字碼 236 的国家和国际紀錄。吳立清以每分鐘抄收短碼 285 的成績打破了黃明宜1957年創造的男子手抄短碼分速 245 的国家紀錄。在兩屆国际竞赛中都为国家爭取过荣誉的优秀手抄女运动员黃純庄，这次又以每分鐘抄收長碼 245 的成績打破了她自己在去年国际竞赛中創造的分速 228 的女子手抄長碼国家和国际紀錄，她还以每分鐘抄收短碼 265 的成績打破了她自己在 1957 年創造的女子手抄短碼分速 220 的国家紀錄。

在机抄方面，曾获 1956 年和 1958 年兩屆国际竞赛的男子机抄冠軍的总直运动健將王祖燕以每分鐘分別抄收長碼和字碼 270 的成績打破了他自己在去年国际竞赛中創造的男子机抄長碼分速 239 的国家紀錄以及男子机抄字碼分速 266 的国家和国际紀錄，这个紀錄也破了苏联运动员塔爾塔柯夫斯基在去年国际竞赛中所創造的男子机抄長碼 244 的国际紀錄。南京部队的运动健將葛桥以每分鐘抄收短碼 300 的成績，远远地超过了由邢耀南創造的男子机抄短碼 240 的国家紀錄。著名的机抄女运动员总直队的运动健將魏詩嫻，她以每分鐘抄收長碼 280 的成績打破了她自己在去年国际竞赛中創造的女子机抄長碼分速 260 的国家和国际紀錄。她还以每分鐘抄收短碼 305 字的惊人的成績，打破了也是由她自己在1957年創造的女子机抄短碼分速 255 的国家紀錄。張錦华以每分鐘抄收字碼 260 的成績打破了由孙淑芝保持了二年多的女子机抄字碼分速 245 的国家紀錄，和苏联运动员巴特柯在去年国际竞赛中所創造的女子机抄字碼 251 的国际紀錄。

这次竞赛增加了个人全能名次，魏詩嫻和梁佐才分別获得了机抄全能和手抄全能冠軍。

在这次竞赛中，还有兩名运动员达到了运动健將的标准，他們是瀋陽部队的韓浩野和昆明部队的張祥林。

竞赛结束后，总分前六名的代表队和个人竞赛优



# 全军无线电竞赛札记

朱文

## 竞赛场地一瞥

树木参天、风景幽美的天坛公园，是北京的名胜之一。在芍药花争艳吐香的五月里，这儿接待了一批不平常的客人，林蔭路的旁边搭起了一座座的帐篷，来自祖国各地解放军运动员就在这里“安营下寨”。从天坛往南，有一座用白玉石砌成的“环球台”，台的东北隅是“神库”的旧址，现在这儿已成为中国人民无线电俱乐部。全军的无线电收发报竞赛，就在这里举行。

为了迎接竞赛，俱乐部的房屋已经整修一新。东侧是第一、第二两个收报竞赛室，北面是两个发报竞赛室。每个收报竞赛室内有四十个座席，每个座席都有耳机和音量调节装置。发报竞赛室内有波纹机、振荡器、电键等设备。在收报竞赛室内，靠墙的一排座席上有标志队名的小旗，每个座席上都有运动员的号码。

## 特殊的运动

不像其他体育运动，那主要是考验运动员的体力和技巧，而无线电收发报运动，却主要是考验一个人的机敏、智力和神经。一个大力士要举起一百公斤以上的杠铃，才能参加举重赛；一个短跑运动员要在十秒多钟内，跑完一百公尺；而一个无线电收发报运动员，却要在一秒钟内通过大脑接收两个以上的电码符号，并且用手或打字机正确地记录下来。事实上要取得这项运动的优胜，就必须在一秒内记录四个以上的电码才行。发报的速度略低于收报，但也要在一秒钟内，拍出两个以上的电码。

这儿的观众很少，竞赛场内一片肃穆气氛。你在这这儿必须屏神静气，否则，一声咳嗽、一个有音响的动作，就会使运动员漏过几个电码。当然，记者的活动也要受到约束，你只能在练习时拍照，而竞赛室的红灯亮时，任何人也不准出入。

这项运动的竞赛是特殊的，裁判也和其他运动不同。总共不过150名运动员，而裁判人员却将近90人。他们必须细心地、严格地评判每个人的成绩，并且在几小时内公布出来，他们的工作也是紧张的。

胜者都分别得到大会发给的奖品和奖章，十五名破国际纪录的运动员并分别获得了物质奖励。

註：十六项国际纪录是男子、女子各八项，分自动键

## 第八场

五月十二日上午，这已经是第八场收报竞赛了。播音器里发出：“第八场短码收报竞赛开始，运动员入场”的通知，一两分钟后运动员、裁判员和观众们已经坐好了。经过前七场的竞赛，随着抄报速度的提高，机抄场内还剩下总直队的魏诗嫻、张锦华、王祖燕，南京队的葛桥、孙奎良、汪居文，沈阳队的杨锡明，北京队的万平安和海军队的沈学智等九人；手抄场内还有总直的梁佐才、王金武、黄纯庄、朱婉琴、南京的吴立清、黄明宜等六人。练习以后，开始正式抄收这场的第一个速度：265字。当播音器里传出：“265、第一次、准备……开始！”机抄运动员们就随着飞速的信号，紧张地动作起来，打字机按键的声音，换行的急促的声音，牵动着参观者的心弦，运动员的双手在字键上飞速地动作。突然，一切声音嘎然而止，原来运动员们已经一口气抄完了四字一组的50组电码，而时间才过了45秒钟。场内裁判依次收走了各个运动员的报文。接着抄收265字第二次（从两次抄收选一次成绩最好的计分）和270、275两个速度。

## 最后二人

从75名运动员中淘汰了73名，从每分钟130个短码，提高到每分钟295、300、305，这是第十场收报竞赛。仅仅留下的两个人是总直队的魏诗嫻和南京队的葛桥。按照这个速度，平均每秒钟要抄收五个电码，不仅一般报务员，就连有些运动员也无法分辨这样快速的信号了。但正是攀登这个速度，才创造了国家的最高纪录。魏诗嫻抄收305字的速度，只有8个差错；葛桥抄收300字的速度也只有8个差错（按照规定超过10个才不计分）。他们分别获得了这个单项的冠军和亚军，大大突破了原来每分钟255字的国家纪录。

第十场以后，进行了第十一场比赛，这也是最后的一场比赛。参加这场竞赛的还是魏诗嫻、葛桥二人。她们抄收了310、315字的速度，虽然没有成功，但谁又能说，她们不会在明天攀登上这个速度呢！

字码、长码发报，手键字码、长码发报，手抄字码、长码，机抄字码、长码，没有短码项目。十八项国家纪录是男子、女子各九项，也分发报、手抄、机抄、三大项，每项中又分字码、长码、短码三项，发报是将自动键折合为手键计算，纪录不分手键与自动键。



# 無線電訓練在各地蓬勃展開

## 國家體委積極培訓幹部， 工程教練員訓練班開學

國家體委為了培養大批無線電工程幹部，開展各地的無線電活動，最近委託中國人民解放軍通信兵部開辦了一期無線電工程教練員訓練班，該班已於5月13日開學。來自祖國各地的二十八個大、中城市的130多名同學開始進行學習。他們將在一年左右的時間內學完無線電原理、收發訊機和廣播收音機設備的一些基礎知識，並具備一定的教學能力。在開學典禮上國家體委陸上運動司張維翰司長和中國人民無線電俱樂部程平主任都趕來這裡進行指導，他們說明無線電對現代國防和生產建設的重要性，並勉勵同學們要學好無線電科學技術，把全國無線電活動開展起來，為祖國國防和建設事業培養後備力量。

## 新生力量在成長

成都市無線電俱樂部為了在普及的基礎上將業餘無線電愛好者的收發報技術再提高一步，以便給各學校無線電活動站輸送骨幹和參加四川省無線電收發報比賽，於二月中旬開辦了有30多人的業餘訓練班，利用假日和課外活動時間來俱樂部學習。現在這個訓練

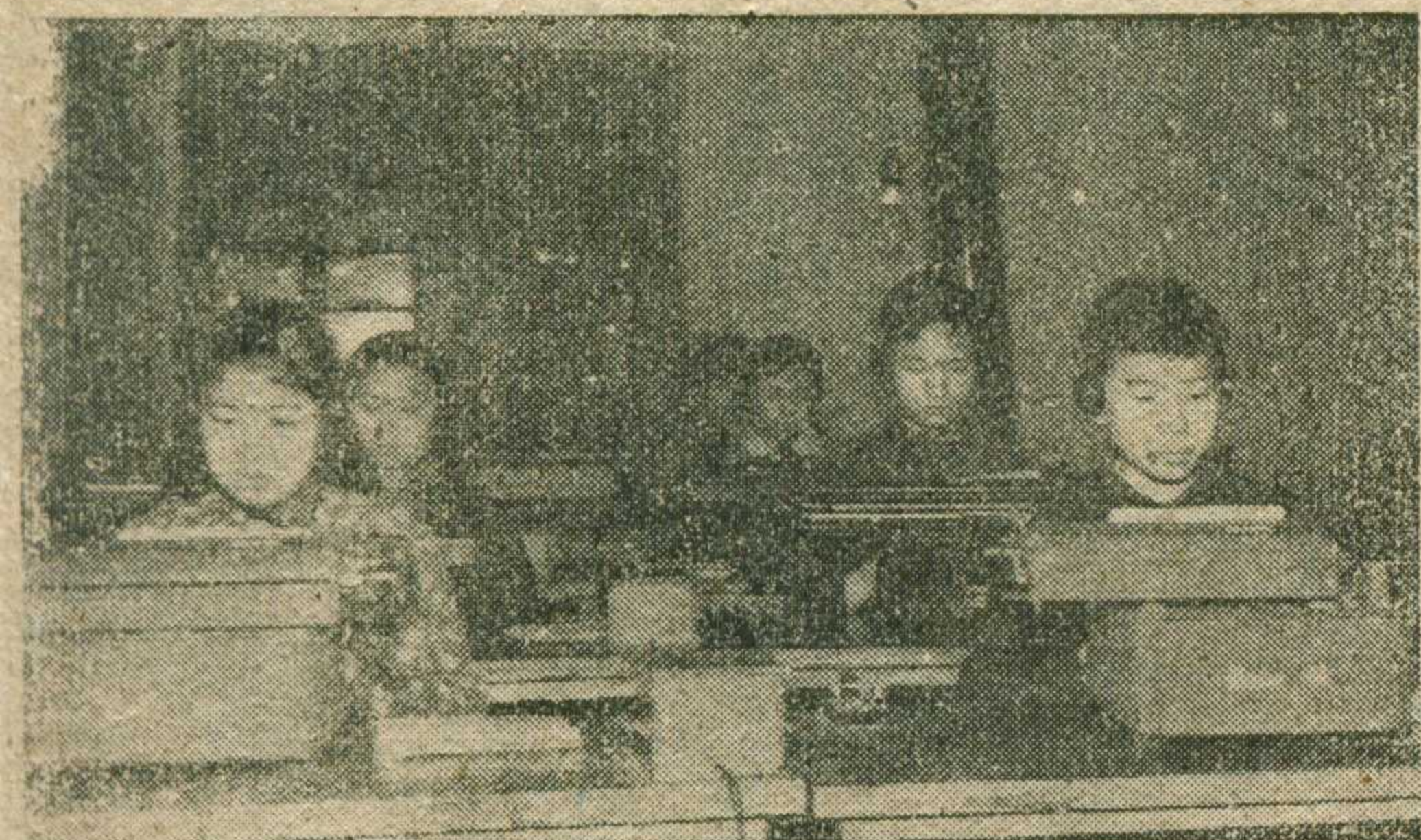
班的學員經過兩個多月的業餘學習，進步很快，一般收發報技術都達到了二、三級運動員水平。他們參加這次成都市無線電報務選拔賽時，省成五中吳蔚文、羅繼亨和省成九中林宣真三人短碼手抄收報皆以每分鐘200小碼的速度打破了去年在太原市舉行的全國無線電比賽短碼手抄收報195小碼的乙隊紀錄。打字機抄收方面省成三中肖崇仁以短碼抄收每分鐘175小碼的成績首創成都市機抄紀錄。

業餘訓練班的無線電愛好者都是中等學校參加社會活動的積極份子，是學校里的優秀學生，他們去年暑假才參加無線電輔導員訓練班學習，有的是去年冬天才由學校活動站培養出來的新生力量，例如省成九中林宣真就是去年10月才參加無線電活動的，由於她破除了迷信，解放了思想，平時又勤學苦練，所以在選拔賽中取得短碼收報200小碼/分的成績，獲得總分第三名的榮譽。圖為訓練班的無線電愛好者們在練習機抄收報。（張聖謙稿，從林攝影）

## 廣州開始民兵通信兵 無線電技工訓練

廣州軍區今年4至5月間，在廣州市電信局試辦了一個民兵通信兵無線電技工訓練班，參加這次訓練的共21人，都是二十來歲的青年報務員和機務員。學員是利用業餘時間進行學習，時間很有限，而且程度不齊，在學習中存在着不少的困難。可是由於領導上的一再動員以及同學們鼓足干劲，同學們除按時聽課外，一有空閒就到課堂來進行復習和實習，還相互幫助，老師講課也儘量講得通俗易懂，並結合實際，因此經過一個月的時間（總共授課時間僅22小時），勝利地完成了訓練任務，每個學員不但了解小型報話機和步談機的原理，並且也掌握了它們修理技術。經過考核，成績優秀，全部達到了無線電技工水平。

訓練結束後，廣州軍區在這裡開了現場會議，總結一些經驗，以便今後在民兵訓練中，普遍開展這一兵種的訓練工作。（關天培）





# 无线电活动在北京市劳动人民文化宫

張樹云

为了在工人中普及和提高科学技术知識，北京市劳动人民文化宫经常举办一些帮助工人在业余学习科学技术知識的活动，无线电活动是其中比较活跃的项目之一。几年来，文化宫曾为北京市工人举办了多次无线电技术学习班、报务学习班和有关电视和收音机的专题講座等。工人们热爱这项活动，踊跃地报名参加，通过这里陆续培养出来的北京市业余无线电爱好者已有两千多人。

在文化宫里，还有一个经常性的业余无线电研究组，几年来曾取得了不少成绩和經驗，是特别值得一提的。这个小组是在1956年9月由各工矿企业中爱好无线电的工人組成的，共有組員24人，組長是某汽車修理厂的一个电工。他們每週定期进行活动，聘有热心无线电事業的工程师进行辅导，組員們对研究工作情緒很高，只要能抽得出时间，每到定期活动的时候，都是积极赶来参加的。几年来，一直坚持了下来。研究組的成員們，他們在原有的一般收音机知識的基础上，学完了五灯收音机理論知識和实际制作、无线电各种零件的構造原理和一些仪器的制作。結合研究实验，他們自己裝置了高频振荡器和收音机示教板等，充实了組里的仪器设备，也为学习班解决了一些教学工具問題。

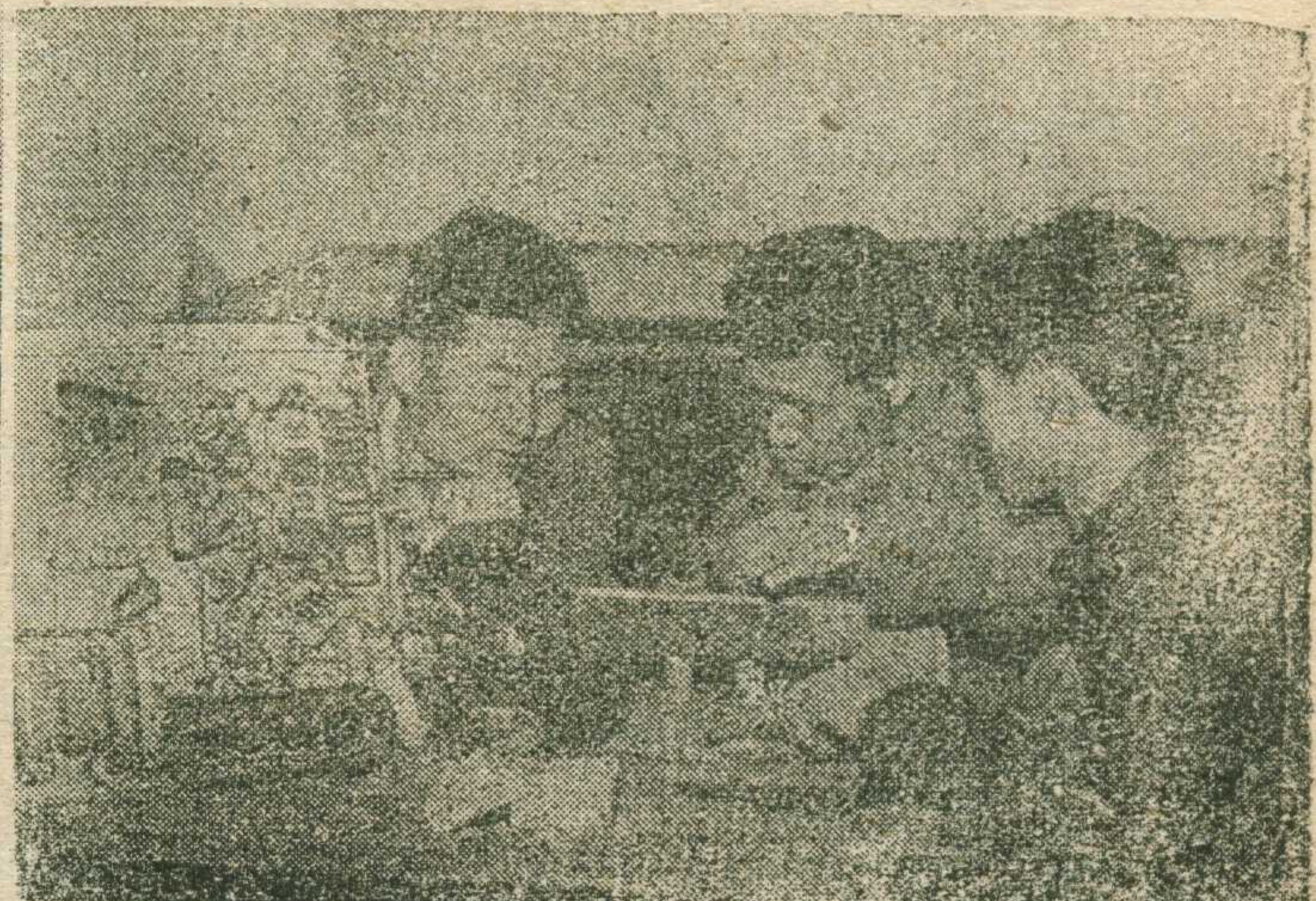
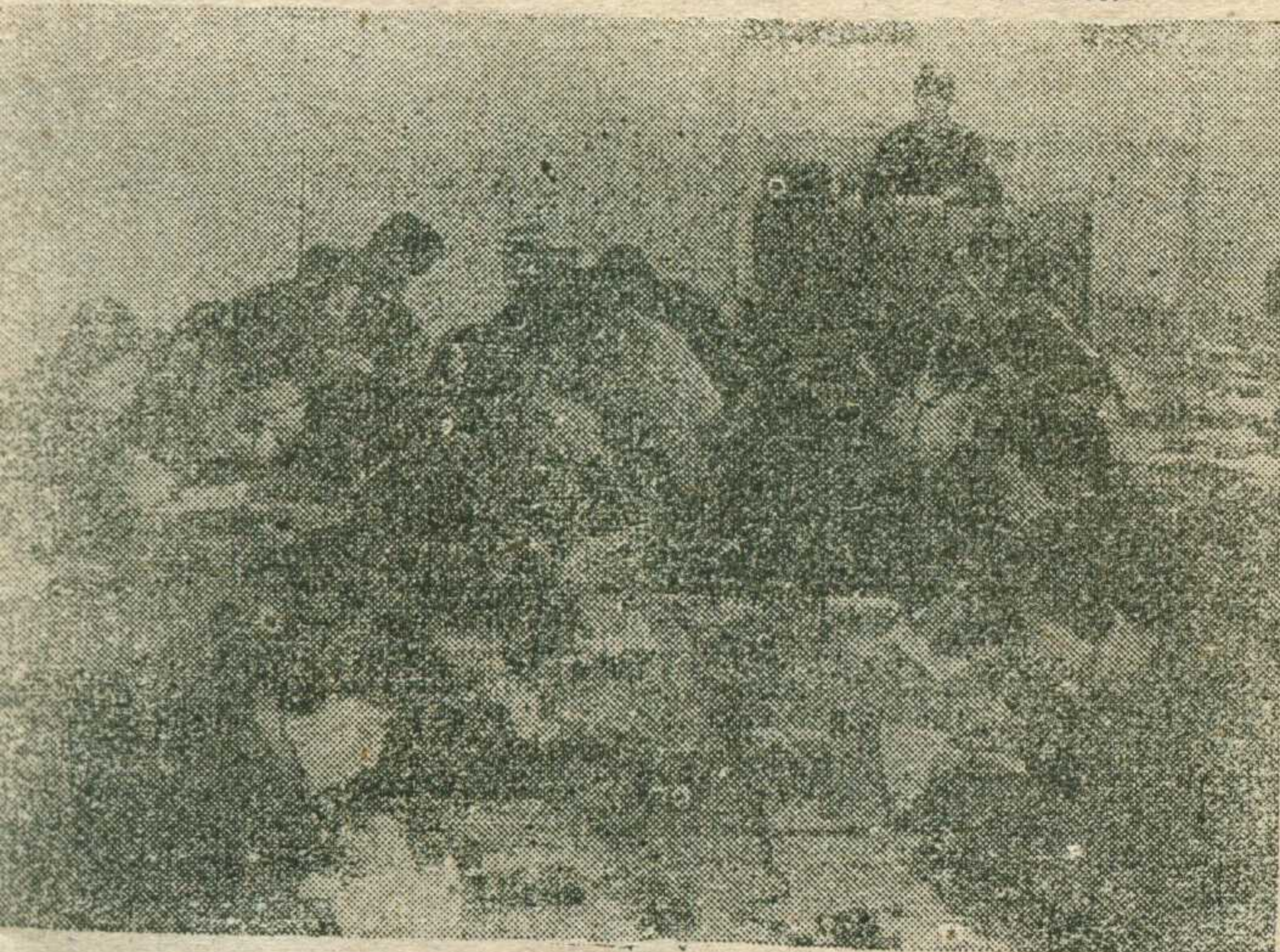
1958年工农业的大跃进，更加鼓舞了每个組員的干劲，全体組員貫徹了领导上所提出的面向基层为生产服务的号召。工人们都是来自各个生产崗位，在生产中一些需要解决的問題，他們就拿来作为研究的具体项目。如五十年代印刷厂制版車間的一具氧化銅桥式整流器坏了，無处修理，影响了生产。小组接受了这个任务，組員李全生、齐家新利用小组活动和星期日的休息时间，各处找材料进行試驗檢修，使它很快地重新用到生产中去，受到厂里的热烈贊揚。在去年支持埃及举行示威遊行的时候，某單位宣傳車上没有电动發电机，扩大器的电源問題無法解决，小组的組員研究出用手搖發电机改制成电动發电机，解决了这个問題。他們所进行的这些研究活动，对某些企业的技術革新方面起了一定的作用。研究組现已根据各人的專長，分成自动控制、仪器、技術革新三个小组，目前他們正在研究試制光电控制器、电子管試驗器、改装电视机为电视、广播兩用机等。

研究組的每个組員不仅进行研究活动，他們还积极协助开展文化宫所举办的其他无线电活动，文化宫每期举办的学习班、专题講座等的一些具体組織工作就是由他們来負責的，他們还在学习班里担任一些辅导工作。

1958年全体組員曾訪問了天津市第一文化宫工人业余无线电研究組，进行了組織和技术上的經驗交流；組員們也时常和一些厂矿中的專業或技术人員就理論和实际制作方面的問題相互討論研究，既提高了自己，也帮助其他單位解决了一些技术上的問題，这就更加丰富了小组活动的內容。

1. 無綫电报务学习班的學員們正在緊張地練習收报

2. 無綫电研究組的組員們在进行电视机的改装工作



# 发展中的匈牙利电信工业

• 本刊特约稿 •

(匈牙利) 电信工程师 G. 薩尔閣基

匈牙利的电信工业已经具有七十多年的历史了。在过去数十年中，匈牙利人在这方面的若干重要创造发明，促使了这个工业的发展。在这些贡献中，有与爱迪生同一年代的普斯卡斯(T. Puskas)发明了电话交换机原理，至今还应用在现代电话技术里。另外还有布劳迪(G. Brody)发明白炽灯泡制造方法，大大提高了白炽灯的效率。

在过去，匈牙利最著名的电信设备制造工厂企业都掌握在西方垄断资本家手里，因此电信工业的发展受到了极大阻碍。只有在1949年这些企业收归国有以后，才真正得到扩充和加速发展。匈牙利社会主义工人党和政府对于一些可以不需大量耗费国内稀有原料的各项工业确定了大力发展的方针。根据这些方针，电信工业得到国家的大量投资，并且制订出在1956年以前实现完成的详细发展计划。这些计划是与八国经济互助委员会各兄弟国家经济发展计划中的同一部分相结合的。

这个长远计划规定了真空工业包括半导体元件工业，以及长途通信所必需的器材制造工业的加速发展。根据这个原则，主要的发展方向在于自动电话交换系统，多路载波通信设备，微波设备，以及电子管和半导体元件生产所需机器设备的生产上。我们集中了最大的力量来完成这项任务。同时在研究工作方面也加速进行，以使上述产品的大量生产能按计划提前实现。除此以外，对原有一些传统产品的生产，例如广播及电视广播发射机，电声电视播音室用器材设备，无线电收音机及电视接收机，各种超短波收发信机，以及实验室所需的测试仪器等，也不忽视。

在自动电话交换设备、多路载波机和音频电报机方面，我们进行了许多新型设备的研究与设计工作，并有不少的最新型产品，其中不少品种已在大批生产。

在多路微波通信设备方面，我国生产PM-24型脉冲时间调制微波机一种，供应国外使用。这种机器在机件结构和便利上有过一些改进。最近还将更换采用耐用电子管等，以作进一步的改善。改进后的新机还可以分出中继站的部分话路。

我们还在致力于宽频带调频微波设备方面的广泛研究工作。一种可在一个共用载波上使用6个高频波道，每一波道可通

600路电话或一个电视节目，并有公务波道的宽频带微波机样机已经制成。这种机器明年即将大批生产，供国内外采用。

匈牙利电信工业还生产着若干种中、短波调幅广播发射机和报话两用的发信机。我国生产的许多超短波调频广播发射机已经苏联和其他许多国家采用。我国还生产着多种工业用感应式和介质式高频电热设备以及附属加工工具。为了适应农业合作社以及铁道交通上的需要，我国还生产着一些适合短距离用的小型轻便超短波收发两用机。

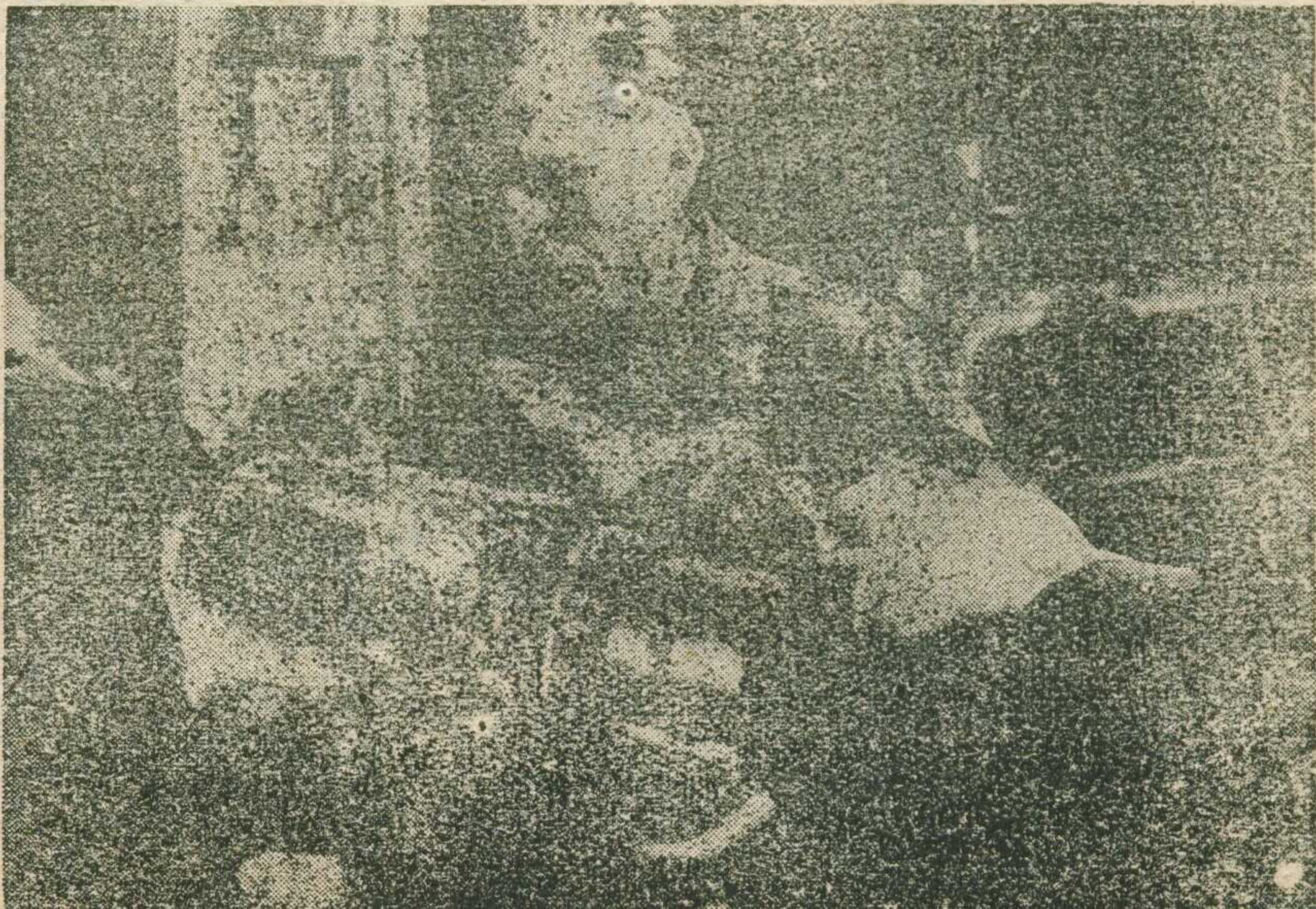
在真空技术产品中，匈牙利工业生产着各种型号的收音及放大电子管，新式敷钨钨阴极型发射管，各种整流管，白炽及荧光灯等。同时也进行设计制造许多生产真空器件所需要的机器和工具。

经过许多年的研究实验，匈牙利电信工业还研制了一种测量和记录电离层高度的仪器设备，并在布鲁塞尔国际博览会上获得金质奖章。这种仪器的制成和使用，对于国际地球物理年的研究工作，提供了很大的便利。

我国工业在电声设备方面生产有多种高保真度的播音机，扬声器，体育场用扩大器和一切附属设备。我们还制造一种利用继电器控制灯光变换，适用于体育场中揭示竞赛记分的揭示牌。

为了保证实现以上各种电信器材设备的大量生产，我国工业在制造工艺，以及工具和大批生产所需的机器设备方面，也在努力改善革新。这样未来的电信工业产品，在质量提高和统一的要求上，将会得到更多的保证。(黄兆光译)

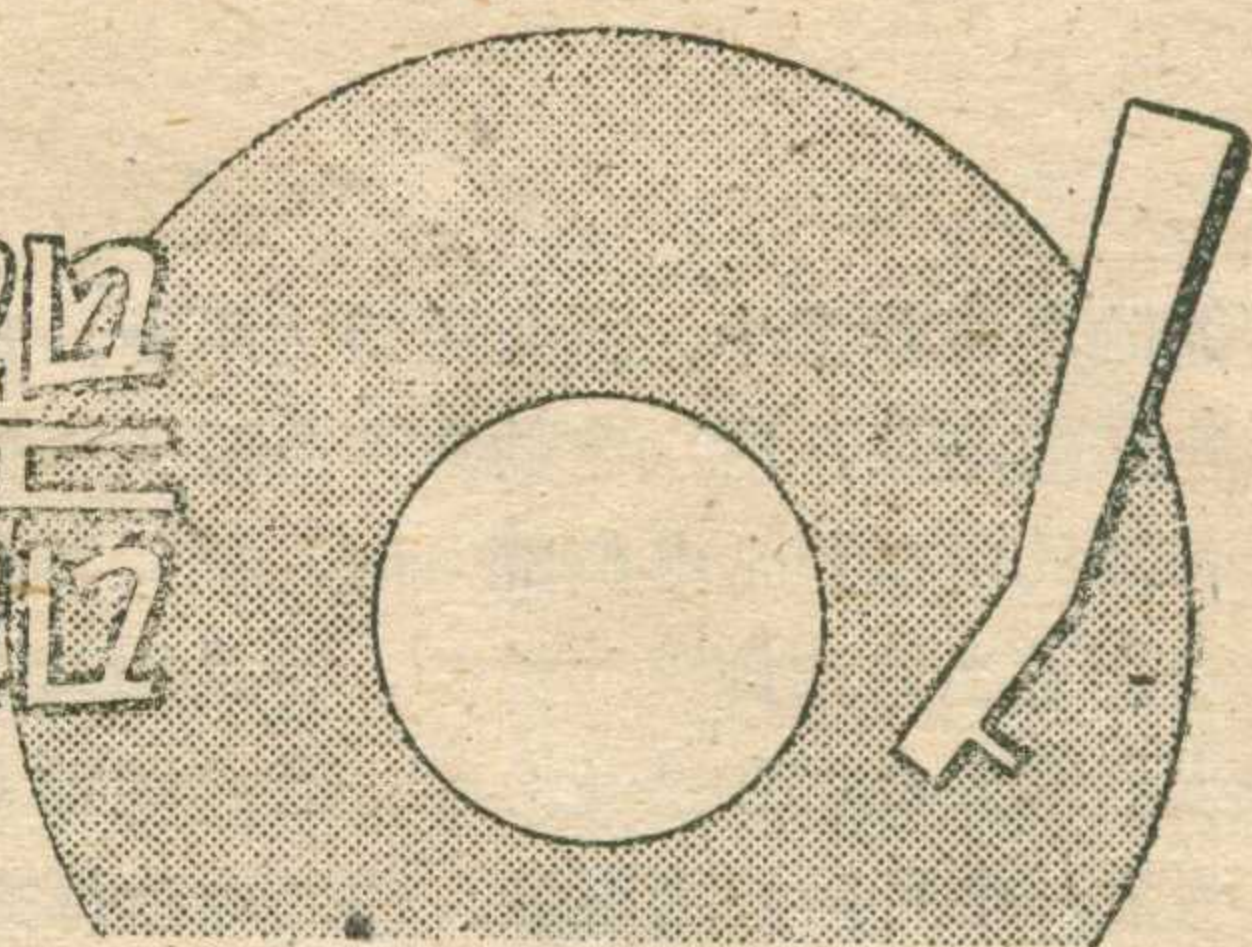
匈牙利东斯蘭(Tungsrám)厂在制造中的大功率发射电子管





# 谈谈拾音器

鍾益棠



现代所用的拾音器（电唱头）型式虽多，但大致可归併成电磁式和压电式两大类。电磁式主要有可变磁阻式和动圈式几种，压电式有晶体式和陶瓷式两种。

## 电磁式拾音器

**可变磁阻式拾音器** 这类拾音器的简单工作原理可用图1说明：在口字形永久磁铁上绕有一个线圈，磁铁所构成的磁路中留有一段空气隙，唱针即装在空气隙里可绕轴摆动的软铁中。像在电路里经常会遇到的阻抗一样，在磁路内也具有磁阻，不同的物质在磁路中呈现出不同的磁阻，例如空气隙的磁阻很大，而软铁的磁阻却很小。在图1中，当软铁处在静止位置

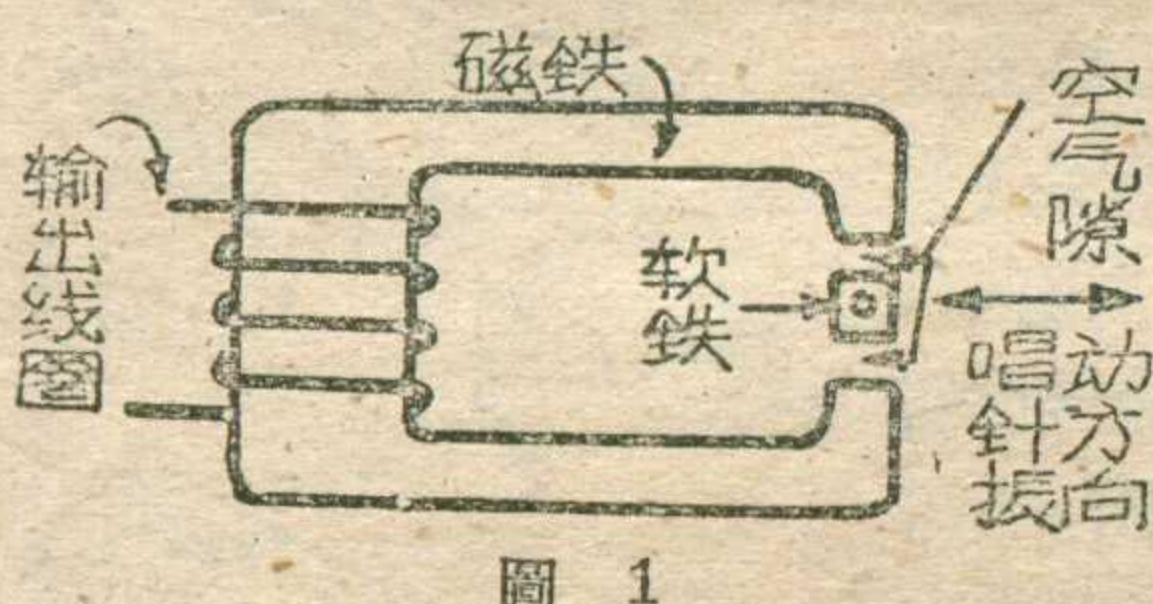


图 1

时，磁路里的磁阻最小，因而割切线圈的磁力线最多，而当软铁移出空气隙时，割切线圈的磁力线将最少。放送

唱片时，唱针在唱片音槽中的摆动使软铁不断的在空气隙中移进移出，从而改变了磁路里的磁阻，使割切线圈的磁力线的数量不断变化，线圈里就出现感应电压。这种拾音器的失真很小，本身的谐振频率可提高到可闻频率以外，因而频率响应曲线相当平直，但输出电压较低。图2是这类拾音器的结构。

**动圈式拾音器** 它的工作原理是将一个轻小的线圈放在由永久磁铁产生的磁场中而成（图3）。工作时唱针使线圈在磁场中摆动而割切磁力线，于是线圈

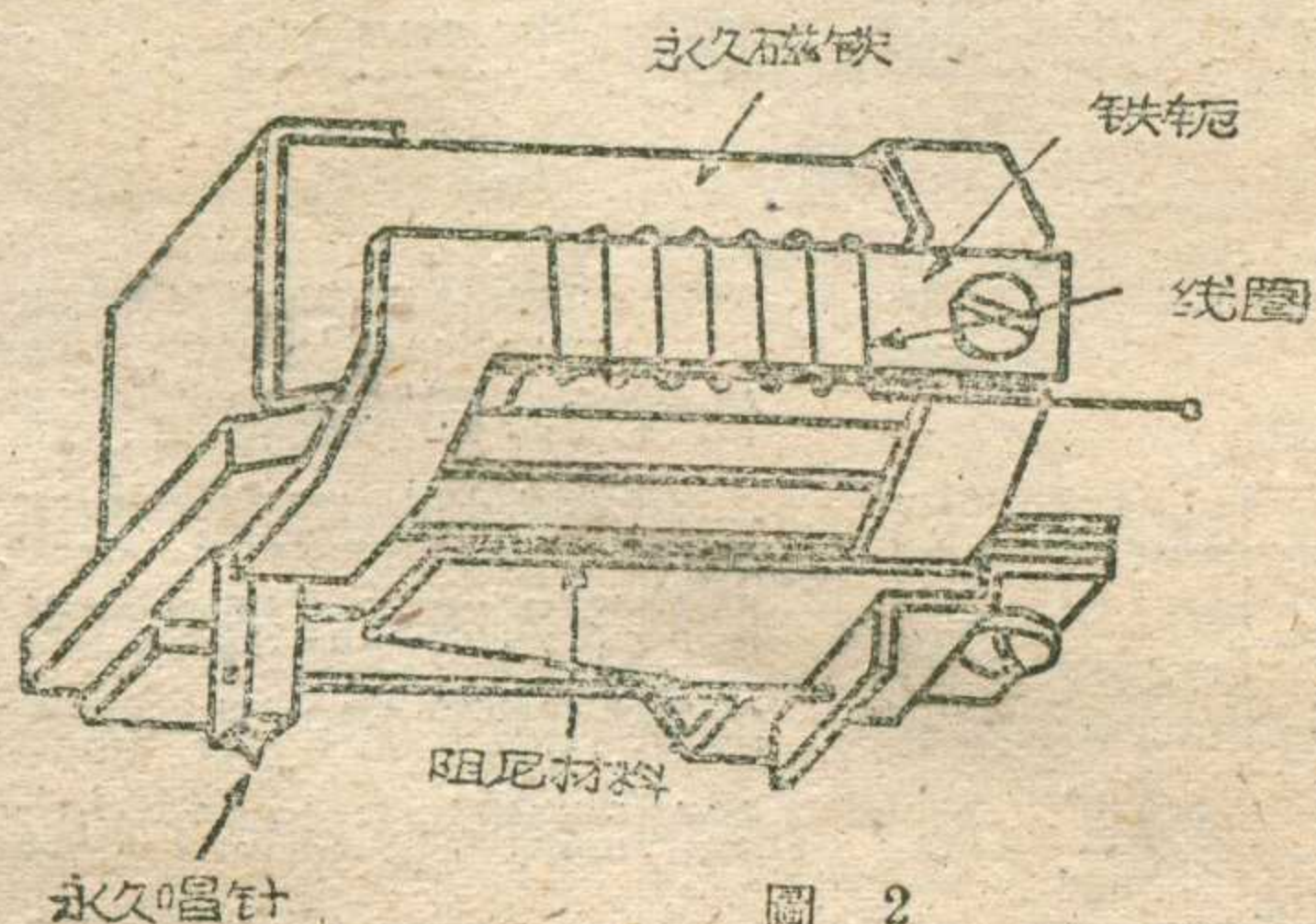


图 2

两端就得到感应电压。可以看出，这类拾音器的线圈是一个运动元件，因此要求线圈非常轻小。由于磁场空隙很小，线圈圈数不能绕得很多，因此它的输出电压比可变磁阻式的还要小得多。但是由于磁路内的磁阻不变，线圈在均匀磁场内运动，可获得良好的质量。为了提高必要的信号——杂音比，这类拾音器

在使用时，一般都加装升压变压器，然后才接入放大器。目前国产的动圈式拾音器质量不错，频率响应达20—12000周。图4是动圈式拾音器的实体图。

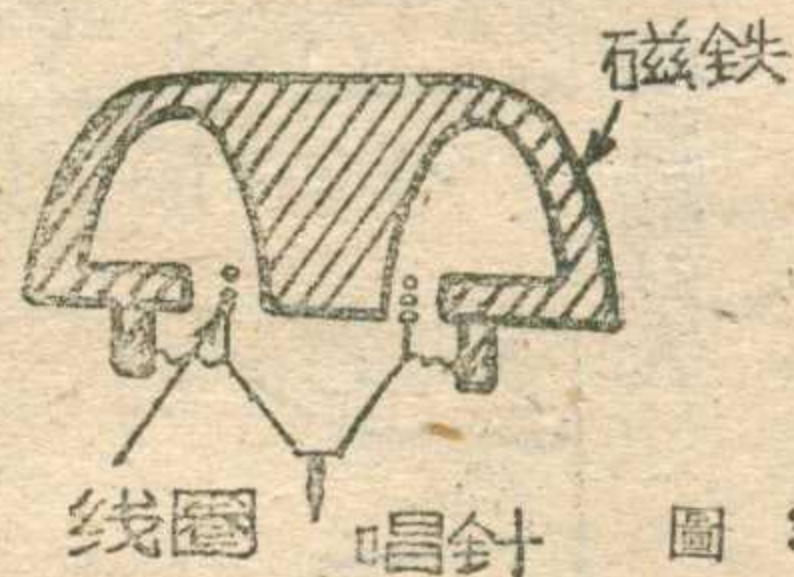


图 3

如上所述，电磁式拾音器的工作是基于电磁感应原理，是使线圈通过交变的磁力线或使线圈割切磁力线而得到感应电压。感应电压的大小和磁力线的交变速度或割切速度成正比，而唱片的录音特性曲线（刻刀速度——频率曲线）在低频段是随着频率的降低而下降的，因此电磁式拾音器在低音部分由于输出较小而引起频率失真。为了克服这个缺点，在唱片放大器中应该装置补偿网络，使低音部分得到适当的提升。

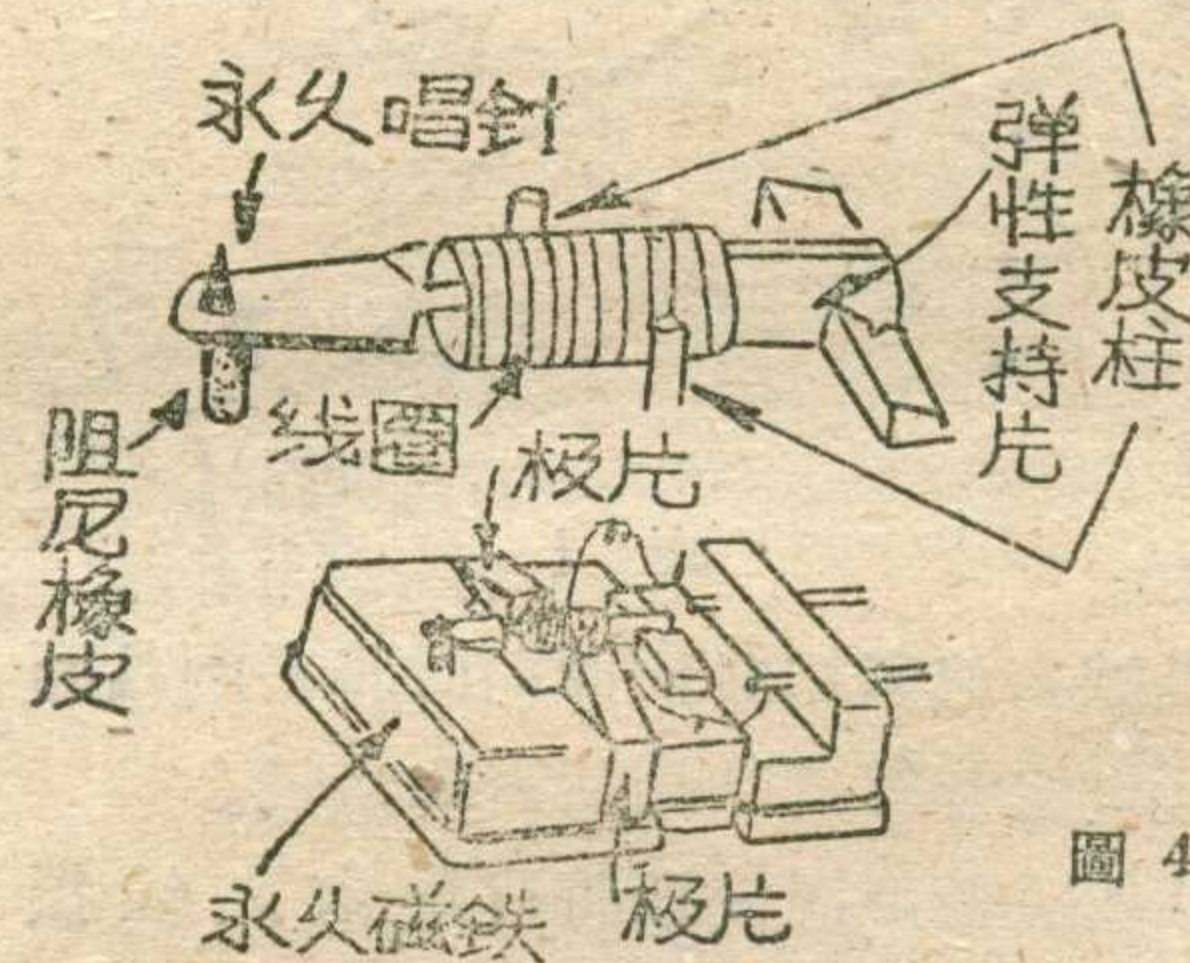


图 4

拾音器本身具有一定的阻抗，按照不同的种类自几分之一欧到几十万欧。可变磁阻式的阻抗约在1500至5000欧之间，而大多数的动

圈式拾音器在几十欧以下。电磁式拾音器所包含的线圈决定了阻抗是电感性的，它的等效电路如图5，其中L和R是线圈的电感和电阻，

G是输出电压的等效发电机。当拾音器接入放大器时，放大器输入级的栅极电阻 $R_g$ 即构成拾音器的负荷电阻。如果拾音器的阻抗是纯电阻的话， $R_g$ 可以是任何数值，例如动圈式

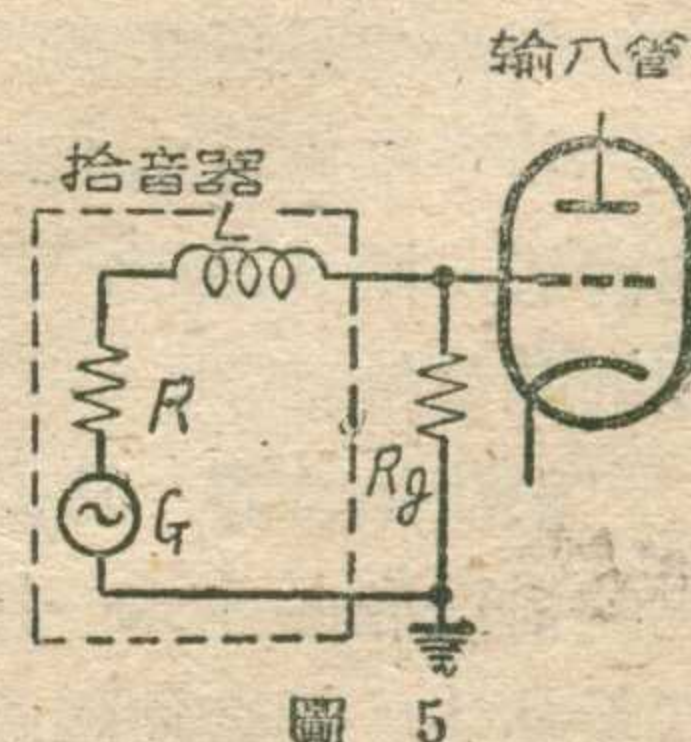


图 5

拾音器的电感非常小，通常可略去不計，它的阻抗可以看作是純电阻，所以它的負荷电阻大小关系不大。当拾音器的阻抗包含电抗部分时，例如可变磁阻式，那就需要适当地选择負荷电阻，这是因为它的感抗將和放大器輸入电容和接綫电容一起在高頻段發生諧振，引入一个可憎的諧振峯。适当地选择栅極电阻  $R_g$  的数值，能够遏止这个高峯而得到平坦的頻率响应，一般可在 3—5 万欧的範圍內选用。

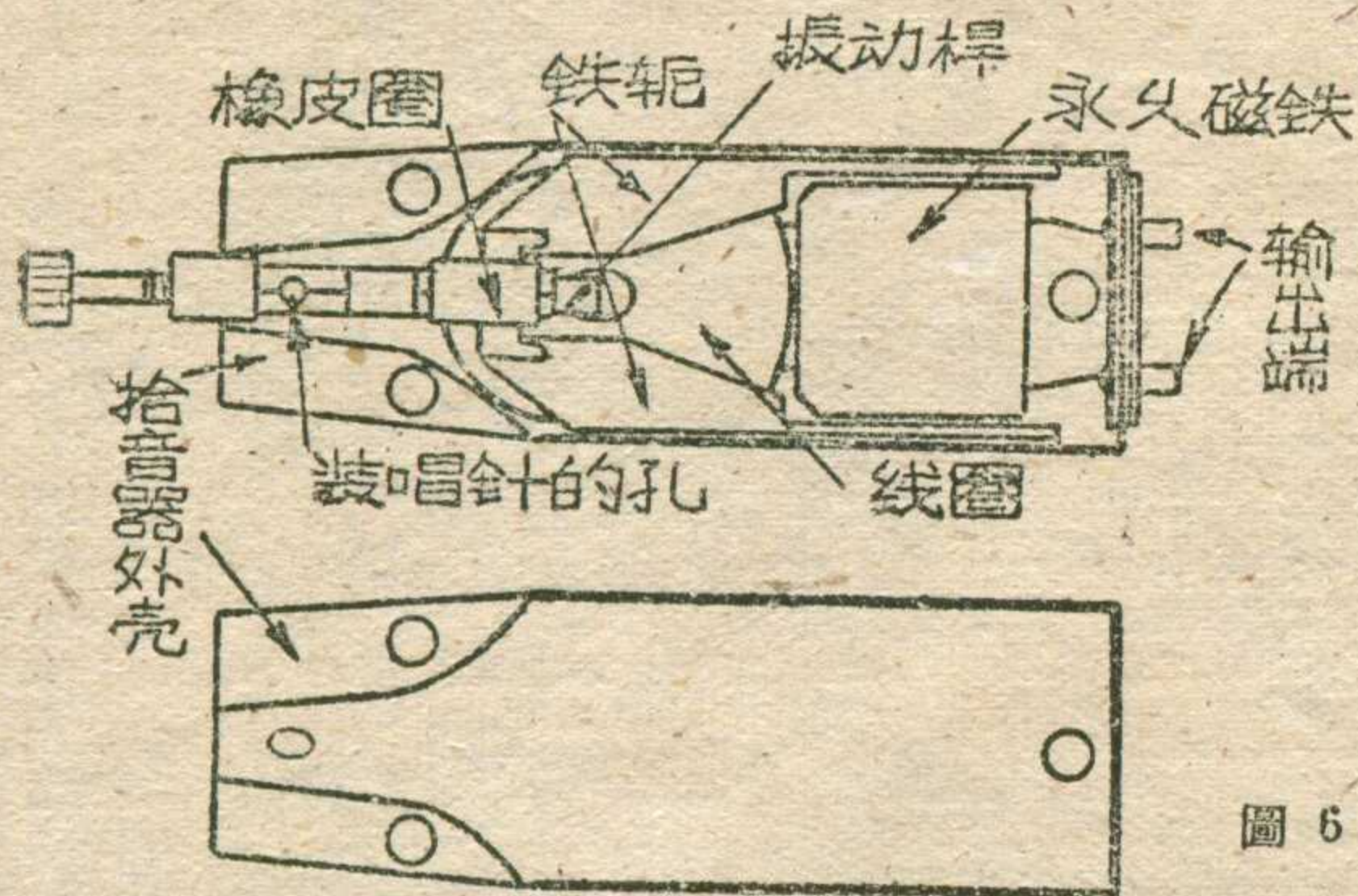


圖 6

我国目前正式生产和大量供应的电磁式拾音器是所謂动鉄式的（圖 6），其結構是屬於旧型的可变磁阻式，阻抗在 2000 欧以上，頻率响应較差，一般从 70—5000 周。

### 压电式拾音器

**晶体拾音器** 最常遇到的压电式拾音器是晶体式的。晶体拾音器一般由酒石酸鉀鈉薄片構成（圖 7）。这种晶体薄片具有显著的压电效应，即当薄片的兩面加上电压时，它就产生机械振动；加以机械力使其扭曲或伸縮时將在兩晶面之間产生电压，压电拾音器即利用后者的特性。

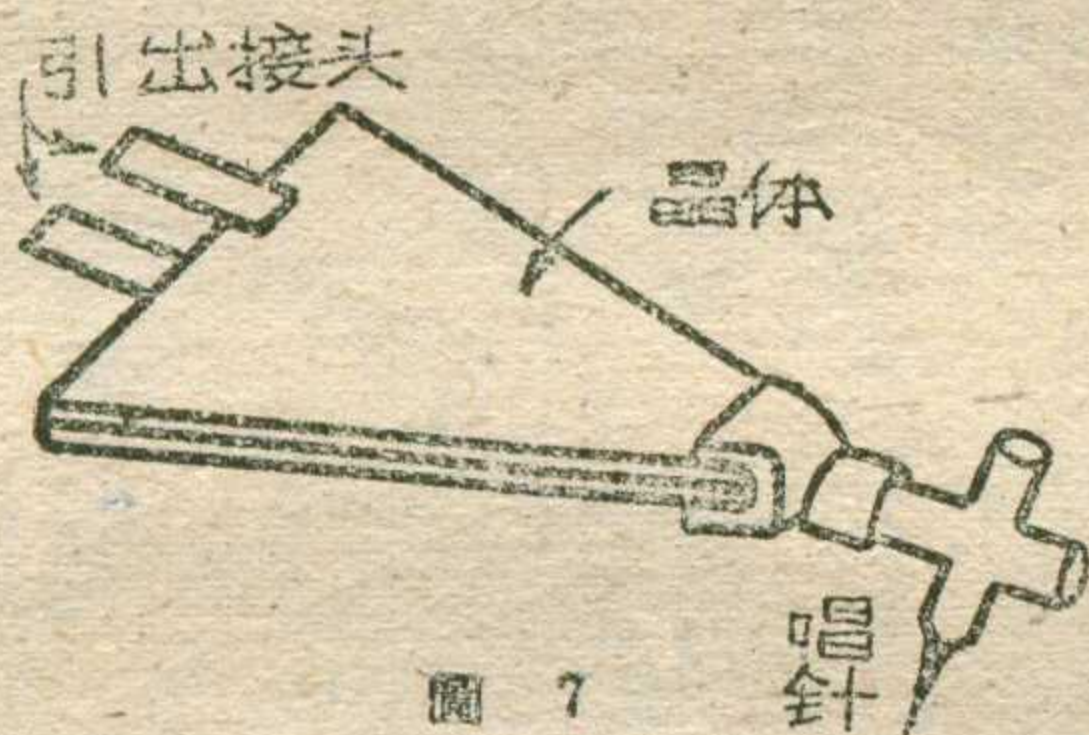


圖 7

酒石酸鉀鈉晶体在較高溫度即將召致永久性損坏，例如溫度上升到  $130^{\circ}\text{C}$  左右，就將溶化成液体而完全失效。而且它还必須严密地封閉起来以防受潮。

我国过去生产的晶体拾音器頻率响应一般約 70—7000 周，但最近生产的某些产品的質量，已有显著提高，頻率响应可达 10000 周，圖 8 是国产品体拾音器的構造，圖 9 是国产新型的 78 轉和慢轉密紋唱片兩用的晶体拾音器。

**陶瓷拾音器** 这是一种广泛使用的新型拾音器。它的構造和晶体式一样，但改用鈦酸鋇做成的陶瓷来代替晶体。把这种陶瓷放入很强的靜电場中使其中的

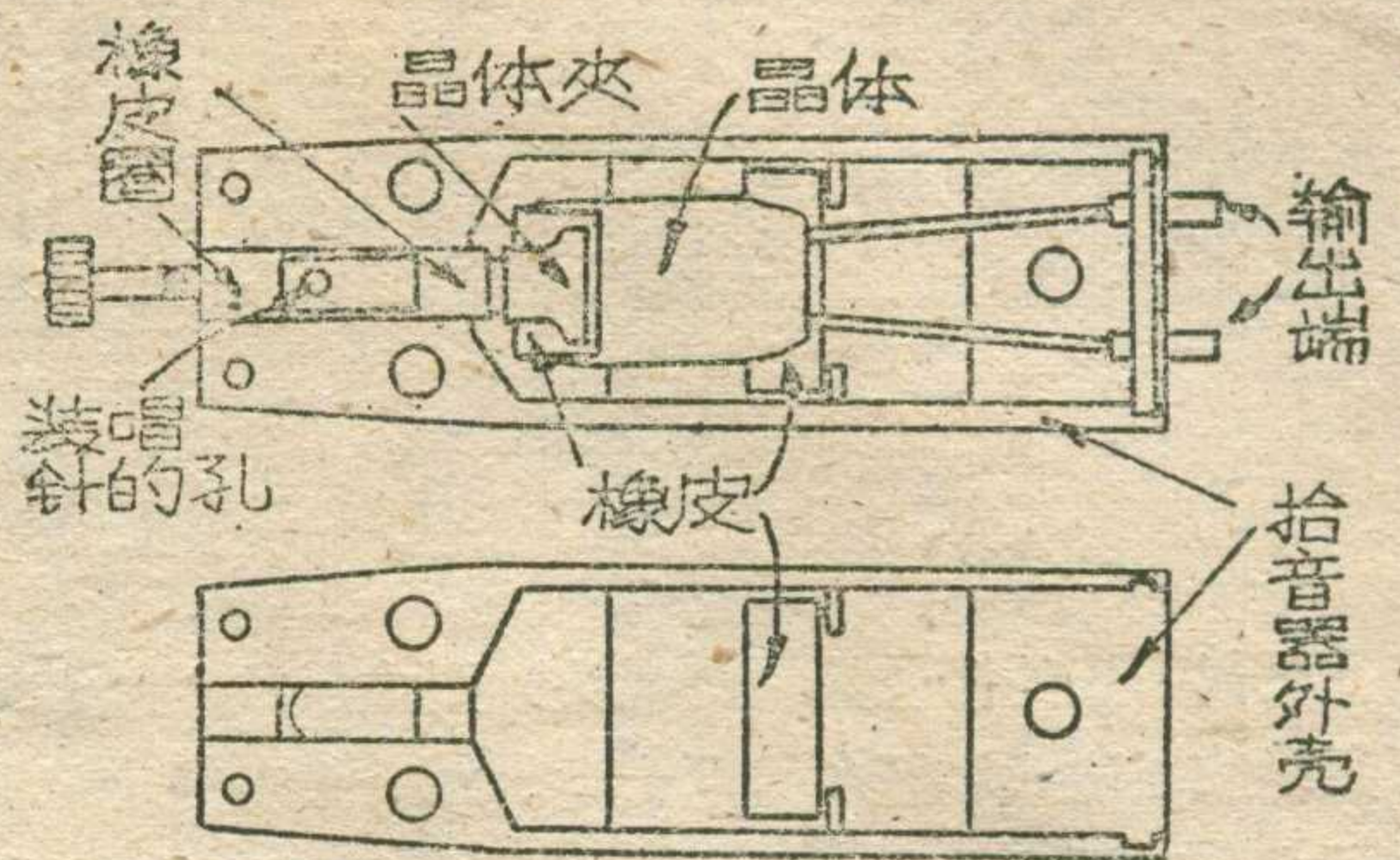


圖 8

分子極化以后，就可以得到和酒石酸鉀鈉晶体一样的压电特性。足以使酒石酸鉀鈉損坏的溫度和潮气，对陶瓷拾音器說，都不再成为問題，因此，它是一种理想的压电式拾音器。

压电式拾音器輸出电压的大小与机械振动的位移成正比，而与振动的速度無关，因此放音时补偿录音特性曲綫低頻段的問題基本上不再存在。这类拾音器的輸出电压很高，和电磁式拾音器相比，可以省掉一級放大器。另外它的价格較高質量的电磁拾音器便宜很多，也不易受外界杂散电場的干扰。現代高質量的压电式拾音器已將其本身的諧振頻率移至可聞頻率以外或遏止其諧振峯使它並不显著，頻率响应可达 30—15000 周  $\pm 3$  分貝，和高質量的电磁拾音器相差不多。

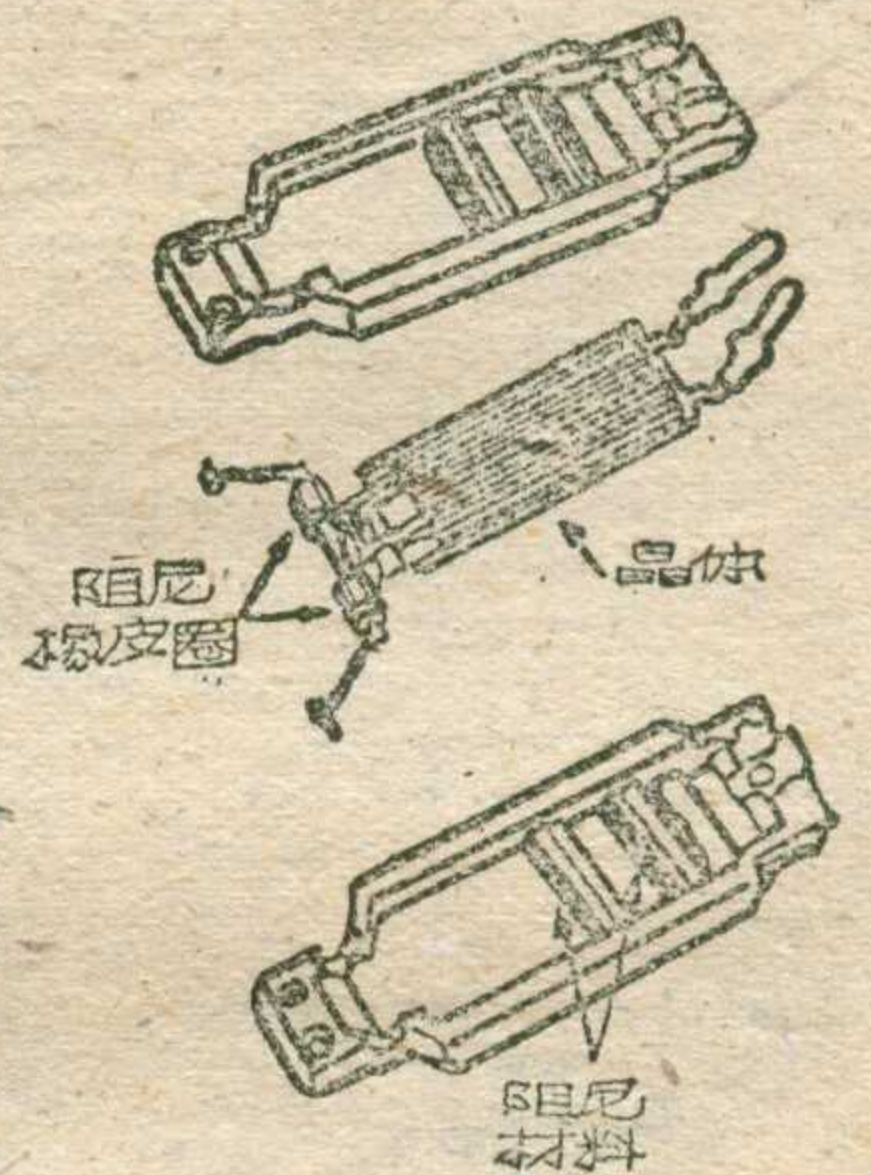


圖 9

压电式拾音器的等效电路如圖 10，其中  $C$  为压电薄片構成的电容， $G$  为輸出电压的等效發电机。它的阻抗很高，一般为几十万欧，並且是电容性的，电容約 500—2000 微微法。和电磁式拾音器一样，栅極电阻  $R_g$  構成了它的負荷电阻。从圖中可以看出， $R_g$  必須很大，否則低頻段  $C$  的容抗很大，会降掉很多电压，低頻段大为衰減。一般  $R_g$  可選用 0.3—0.5 兆欧。

### 音 臂

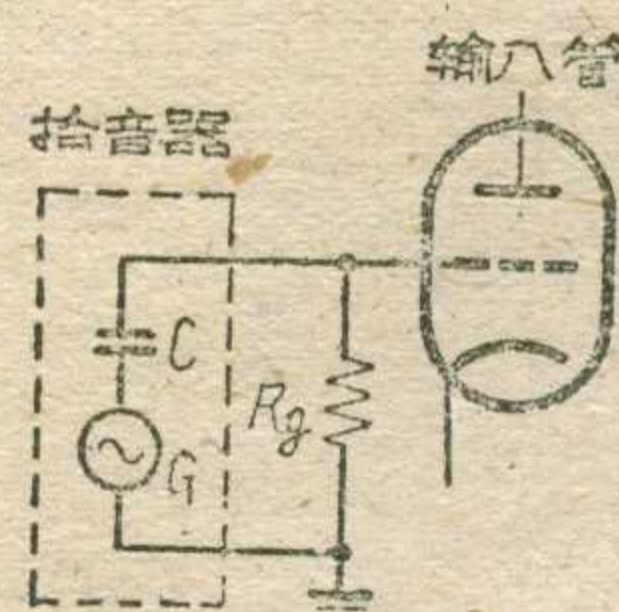
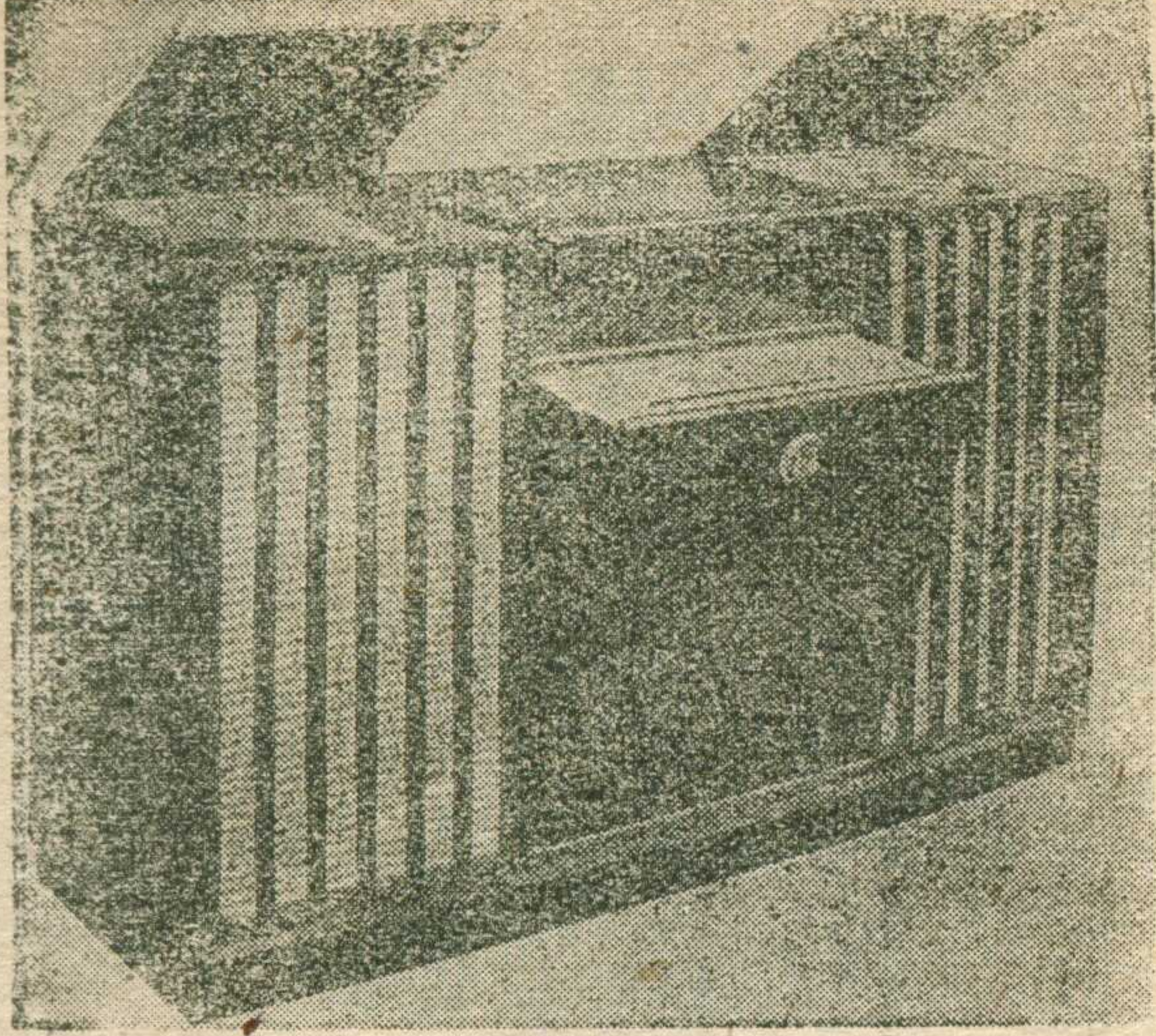


圖 10

音臂的設計和拾音器的特性有关，因为音臂会和拾音器一起产生机械諧振，在工作頻段內引入高峯。通常这种諧振的頻率低于 100 周，而在高質量的設計中應該低于 20 周。选

（下接第 11 頁）



# 532型 16灯落地式三用机

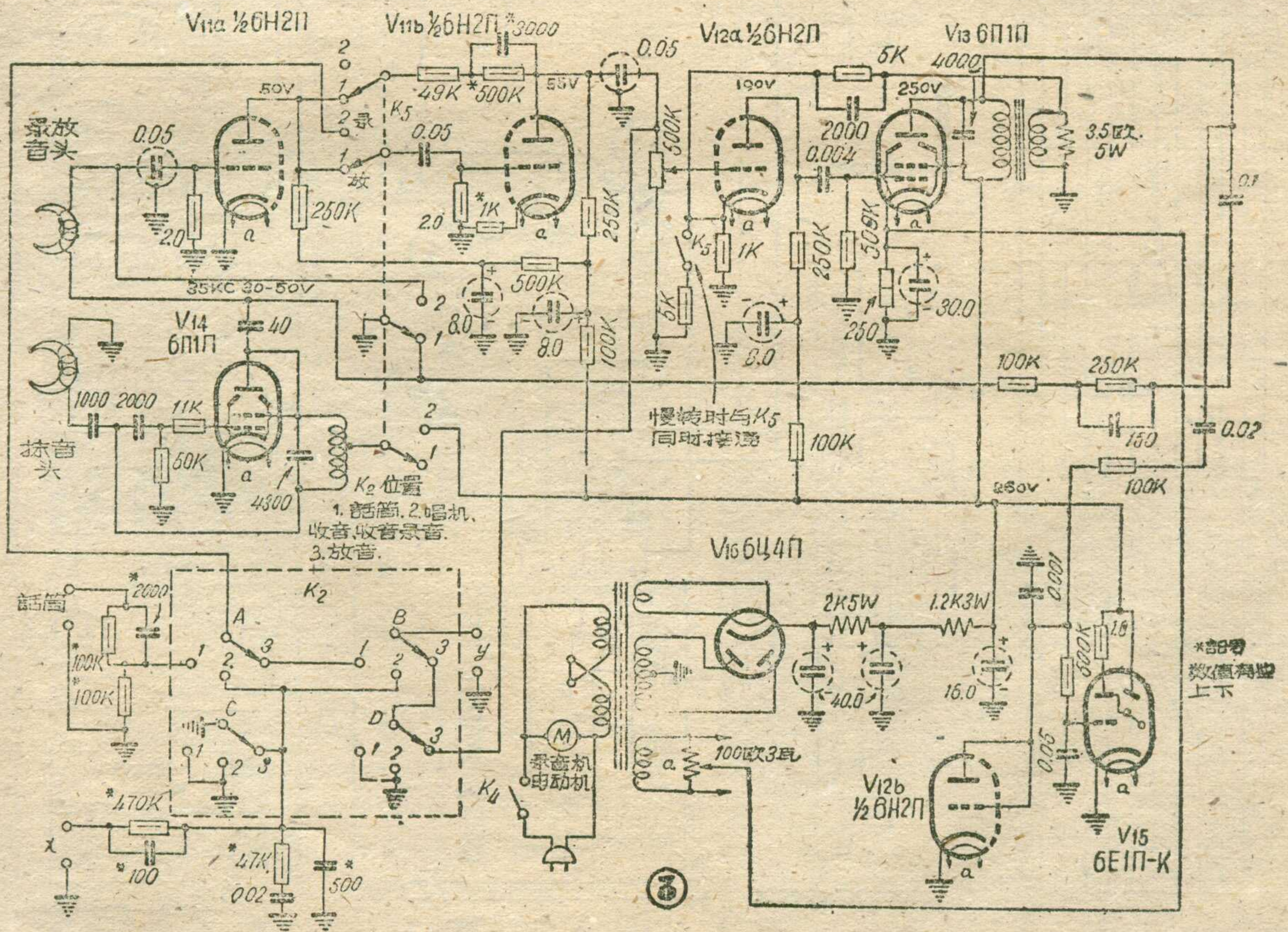
梓玲

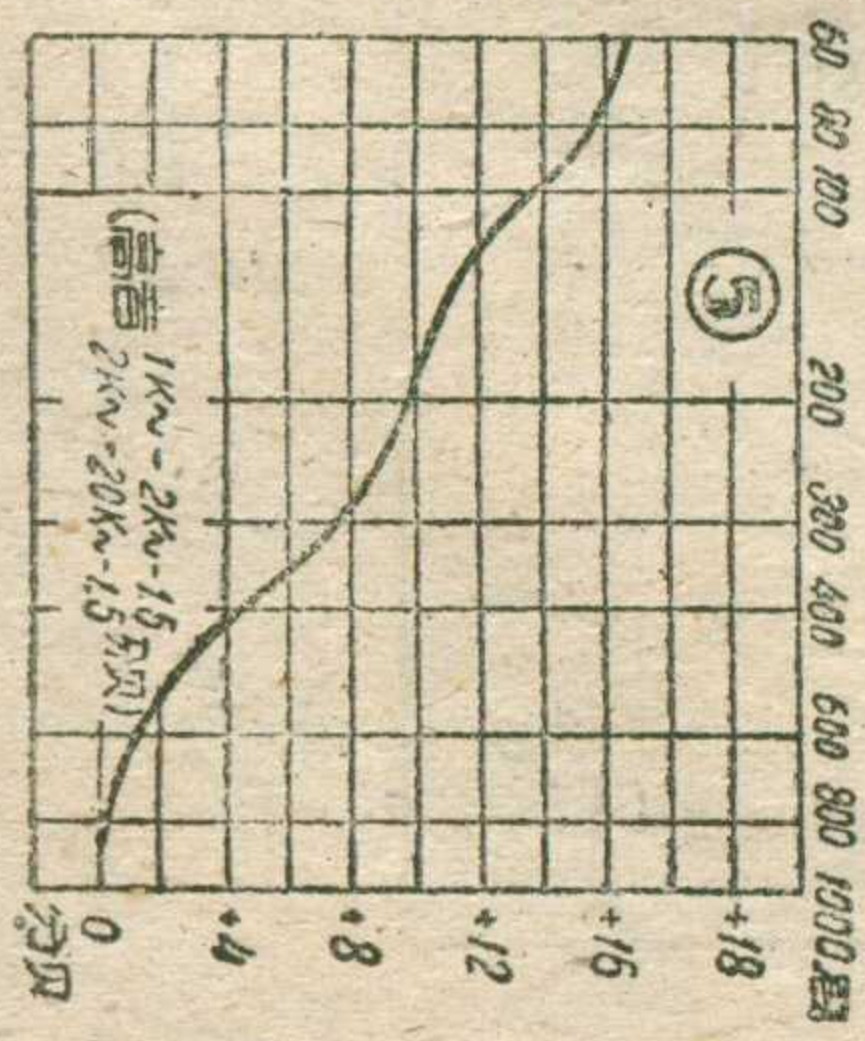
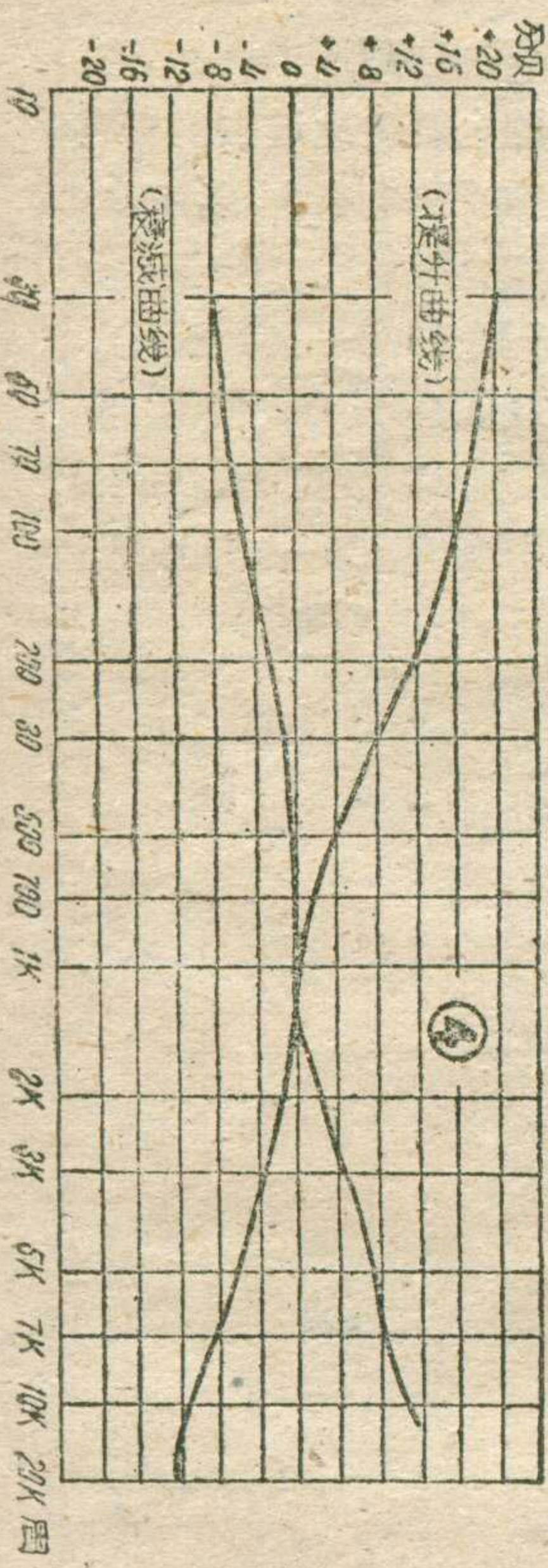
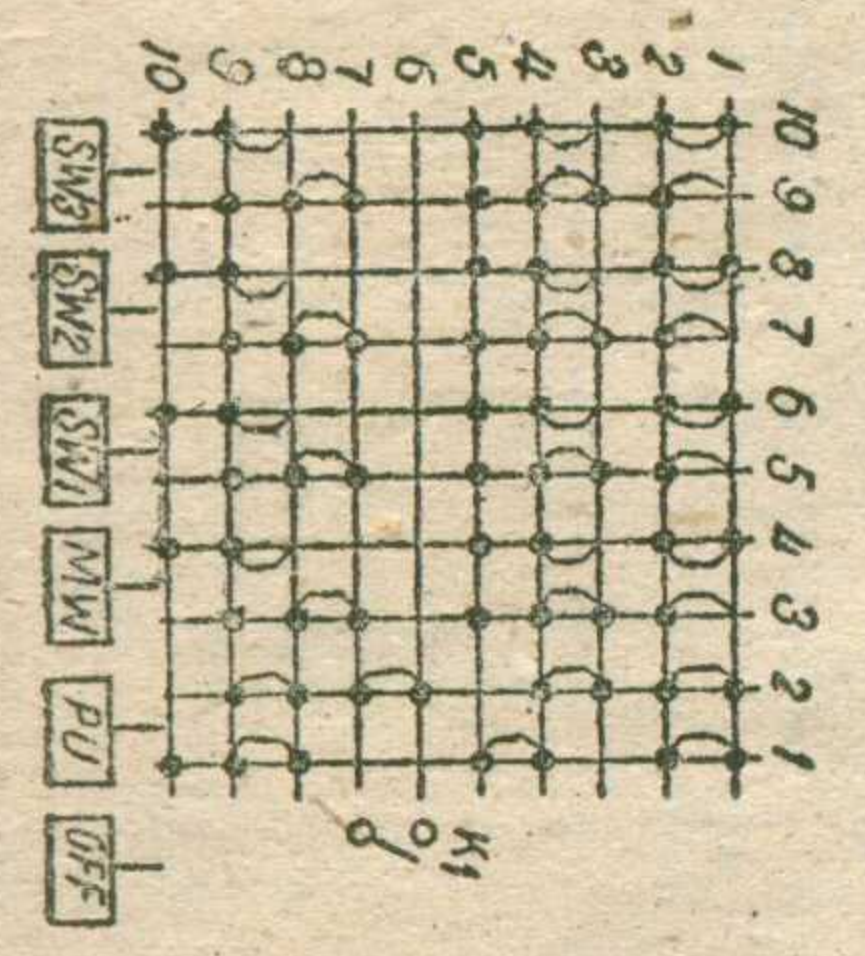
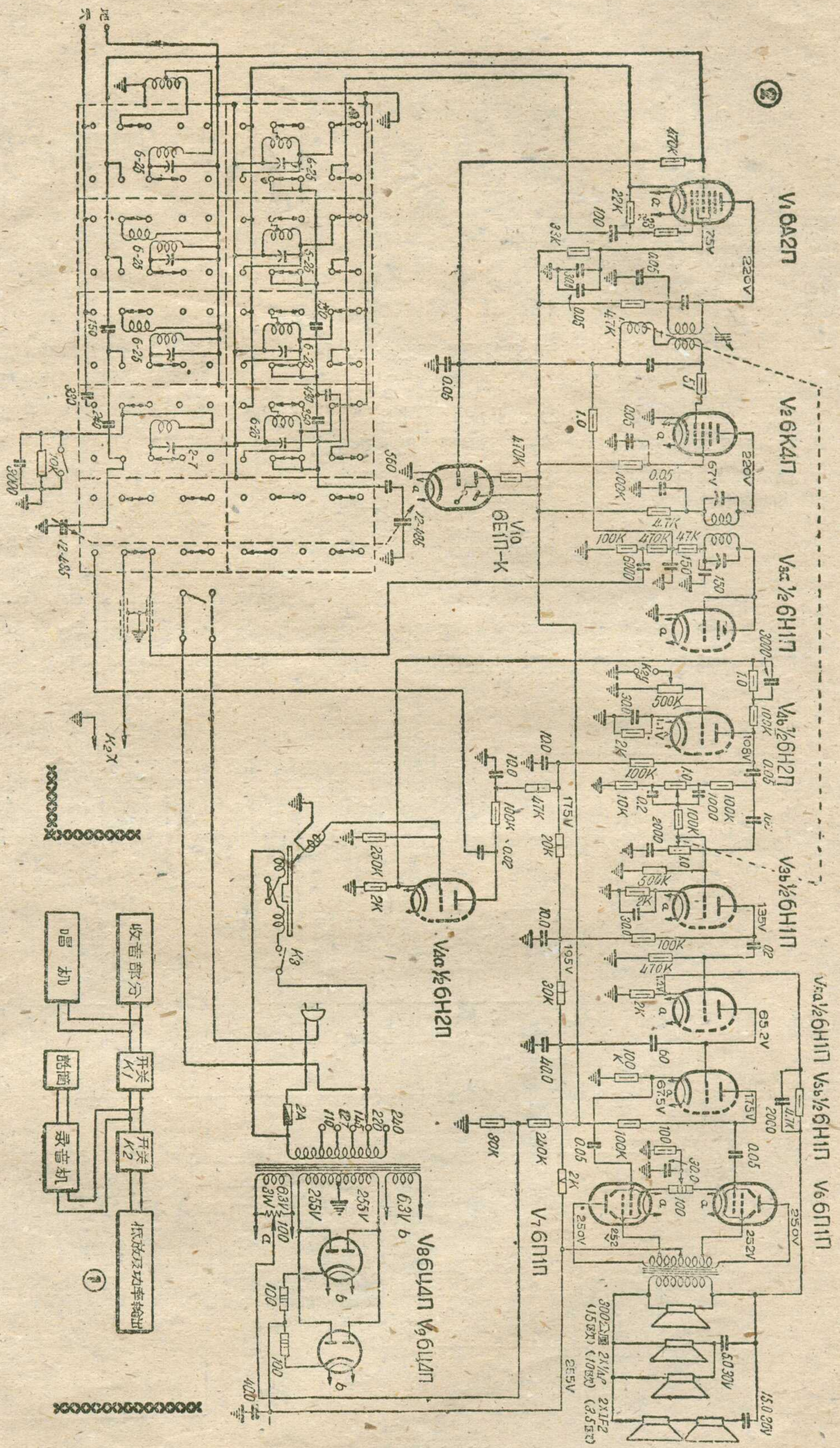
去年在北京举办的国产收音机观摩评比会上，国营上海广播器材厂展出过一种14灯落地式收音、电唱、录音三用机（型号532）。从展出到现在，原机经过该厂不断改进，特别对于收音音调的优美动听，比原设计有了显著提高。改进后的机件为16灯机，仍包括收音机、电唱机和录音机三个部分，每一部分能单独使用，也能联合使用，录制收音或唱片节目。

## 机件性能

收音机 共使用10个电子管，内收音部分与该厂另一产品131型七灯机相同，有磁性天线，琴键式

波段开关；改进后的机件，低放部分除有高低音分开的音调控制外，加装了唱机低音补偿网络，推动级改用阴极倒相电路，末级放大改用所谓“超线性放大”电路，使音调进一步改善，失真率也达到最小；另外，在降低交流杂音比方面，现在的电路也比过去的提高了-10分贝。改进后的机件性能如下。电源电压：110、117、145、220和240伏交流；功率消耗：180瓦；收听波段范围：中波520—1600千周（576—199公尺），短波I 3.95—7.6兆周（75—39.4公尺），短波II 9—12.1兆周（33.3—24.7公尺），短波III 14.9—19兆周（20.7—15.6公尺），频率响应：60—15000周，





## 五极管接成三极管 使用时参数的计算

±2分贝；低频灵敏度：唱机输入400周时不大于15毫伏；交流杂音比：-42分贝；失真度：包括仪器失真，60—7500周，不大于1.5%（末级为0.75%），7500—15000周，不大于3.5%（末级为1.2%）；额定输出功率：6伏安。其它如选择性、灵敏度、像频抗拒比等与131型机相同（见“无线电”1958年第9期介绍）。

**唱机、录音机** 唱机与录音机均系上海录音器材厂产品，经与该厂协作改进，目前唱机改用该厂941型四速（78、45、33 $\frac{1}{3}$ 、16 $\frac{2}{3}$ 转速）唱机，采用动圈式唱头，任何种类转速的唱片均能使用，非线性失真200—400周为10%，400周以上不大于7%。

录音机系该厂810型，有两种转速：快速19.05公厘/秒，慢速9.5公厘/秒，能在同一磁带上作上下两次录音。录音机灵敏度为8毫伏，频率响应（快速）60—8000周±3分贝；非线性失真（快速）60—8000周小于2%，噪音电平-32分贝。

**喇叭与木箱** 为了达到立体音响以及声压比较平衡，在喇叭分佈方面，左面（唱机下）是2只1F2中音椭圆形喇叭（口径125公厘），右面（录音机下）上面是2只1/4PF高音喇叭，下面是1只低音喇叭（口径300公厘）。木箱内壁四周敷有2.5公厘厚呢毡，小喇叭后面有木制隔音罩（减少渗音），中音喇叭下面有150×300公厘的低音出音孔。

圖註

1. 16灯机方框圖；
2. 532型三用机收音电唱部分线路；
3. 532型三用机录音部分线路；
4. 高低音调提升衰减曲线；
5. 低音补偿曲线。

（上接第8頁）

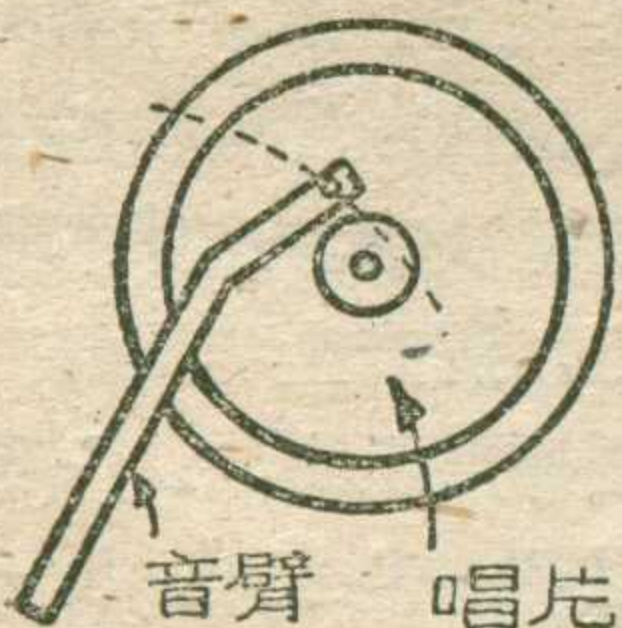


圖 11

用时最好采用同一厂家出品的拾音器和音臂，因为工厂的设计部分理应使它们得到良好的配合。

唱机上音臂的一端固定地支持在轴上，另一端（拾音器）随着唱片旋转，音臂向内槽移动，唱针移动的轨迹是一段圆弧，从拾音器到音臂旋转轴的中点试连一直线，除了有一点可以和唱针跟唱片音槽接触点的切线并行以外，在其它点上都构成了一个角度，这样就发生了所谓“循迹失真”。把音臂的前端做成弯曲形状，使其长度超越于转盘轴心（图11）。这种结构可起补偿作用，减小循迹失真。

把五极管当作三极管使用时，电子管的基本参数可以用五极管原来的各项参数按本文举出的公式加以计算，误差不会超出20%，实用上已够满意。

采用下述公式计算时，为了减少误差，在电路上应有两点限制：接成三极管使用时，屏电压不超过原管作五极管使用时帘栅压的容许值，栅偏压也不超过原来规定的数值。

接成三极管后，它的跨导 $S_t$ 、内阻 $R_{pt}$ 和放大系数 $\mu_t$ 的计算公式如下：

$$S_t = \left(1 + \frac{I_{sg}}{I_p}\right) S$$

$$R_{pt} = \frac{E_{sg}}{(I_p - S E_c) \left(1 + \frac{I_{sg}}{I_p}\right)}$$

$$\mu_t = \frac{S E_{sg}}{I_p - S E_c}$$

式中 $I_{sg}$ 为帘栅流， $I_p$ 为屏流， $S$ 为在正常运用下的跨导， $E_{sg}$ 为正常运用下的帘栅压， $E_c$ 为栅偏压，都是五极管原来的各项参数。

下面我们用五极管6Ж3Π作一实例加以计算。当屏压 $E_b = E_{sg} = 150$ 伏， $E_c = -2$ 伏时，6Ж3Π的屏流 $I_p = 6$ 毫安，帘栅流 $I_{sg} = 1.6$ 毫安，跨导 $S = 5$ 毫安/伏。

接成三极管后，

$$S_t = \left(1 + \frac{1.6}{6}\right) 5 = 6.35 \text{ 毫安/伏}$$

$$R_{pt} = \frac{150}{\left[6 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3}(-2)\right] \left[1 + \frac{1.6}{6}\right]} = 7.4 \times 10^3 \text{ 欧}$$

$$\mu_t = \frac{5 \times 10^{-3} \times 150}{6 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3}(-2)} = 47$$

我们再通过实测加以验证，当 $E_b = E_{sg} = 150$ 伏， $E_c = -2$ 伏时，测得数据为：

$$S_t = 6.3 \text{ 毫安/伏}$$

$$R_{pt} = 7.0 \times 10^3 \text{ 欧}$$

$$\mu_t = 44$$

和上述计算结果接近。（张淞芝根据苏联“无线电”杂志1959年第2期材料编写）

# 六通道音频谐振式

# 模型遥控设备

陶考德



本文介绍的是较高级的航空模型遥控设备，也适用于较高级的航海模型，它能够控制模型作六个动作，例如左转、右转、爬升、俯冲等等。机件设备并不复杂，读者如耐心制作，一定可以成功。

## 设备说明

整套设备分两大部分（见方框图1）：地面的发射设备和装在模型上的接收设备。

设备的工作原理和普通无线电广播的收发是差不多的，不过无线电广播收发的是语言音乐等复杂多变的音频调幅波，而这套设备仅能收发六个具有固定频率的音频调幅波。操纵器上装有六个按钮，按下任一个按钮，音频振荡器就产生一个特定的音频信号，它代表一项“指令”（一项操纵动作）。举例说：256周音频代表左转，350周代表右转，等等。

操纵器选出的音频信号，被送入高频振荡器进行调制并通过天线向外辐射。操纵器每次只能选出一个音频信号，因此，发射机在同一

时间内只能发出一个单纯的音频调幅波，这和多路信号同时发送的多路遥控设备是不同的，不能相混。

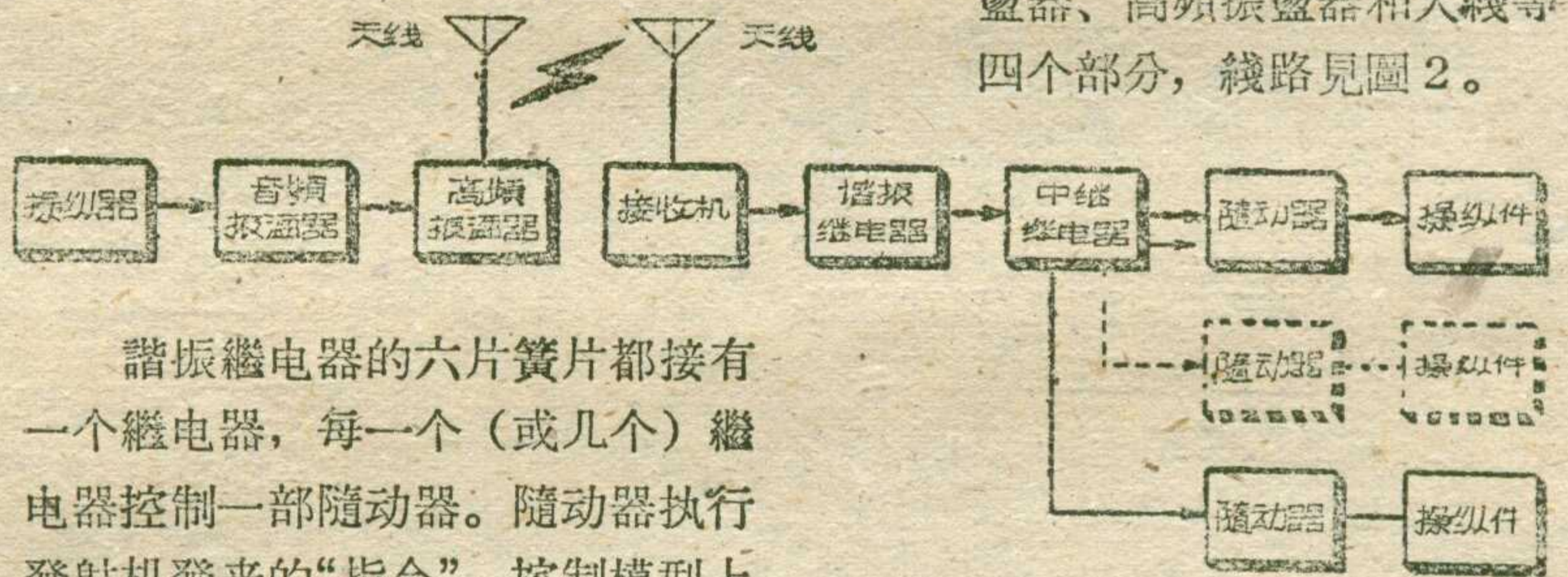
接收机收到信号后，把音频信号检出并放大。和一般收音机不同的地方是：接在接收机输出端的负荷不是耳机或扬声器，而是一个特殊的另件——谐振继电器。

谐振继电器能够“鉴别”音频信号。它主要由六片具有固定机械自然谐振频率的簧片组成，只要接收机输出的音频信号的频率和其中某一簧片的自然谐振频率相同，这簧片就共振，属于这簧片的电路被接通了。

代表左转的按钮，预先被调整好的音频振荡器就产生一个256周的音频信号，而256周的音频是特定代表左转的。这个信号经过调制、辐射，由接收机收到后，再经过检波、放大、输入到谐振继电器，一个自然谐振频率为256周的簧片被引起共振，接在这个簧片上的继电器工作，它的接点接通了专司方向舵的电动机往左转的电路，舵面左偏。同理，另一个350周的音频，控制舵面右偏，等等。

## 发射设备

发射设备包括操纵器、音频振荡器、高频振荡器和天线等四个部分，线路见图2。



谐振继电器的六片簧片都接有一个继电器，每一个（或几个）继电器控制一部随动器。随动器执行发射机发来的“指令”，控制模型上的“被操纵件”，从而反映符合于人们意志的动作。例如按下操纵器上

图 1

**音频振荡器** 由电子管  $V_1$  和低频变压器  $T_1$  组成。振荡频率由  $T_1$  的电感、栅极电容  $C_1$  和栅极电阻等的数值决定。选择不同的栅极电阻，将产生不同的振荡频率。栅极电阻由  $R_1$ 、 $R_2$  和操纵盒中的电阻  $R_1$ — $R_6$  组成。 $R_1$ — $R_6$  的阻值是预先调整好了的，当按下按钮开关  $S_1$ — $S_6$  中任一个按钮时，相应的某一电阻就并联到  $R_3$  上，从而产生一个特定的，能引起谐振继电器上某一个簧片共振的音频。

$R_3$  的阻值很大，如果  $S_1$ — $S_6$  开

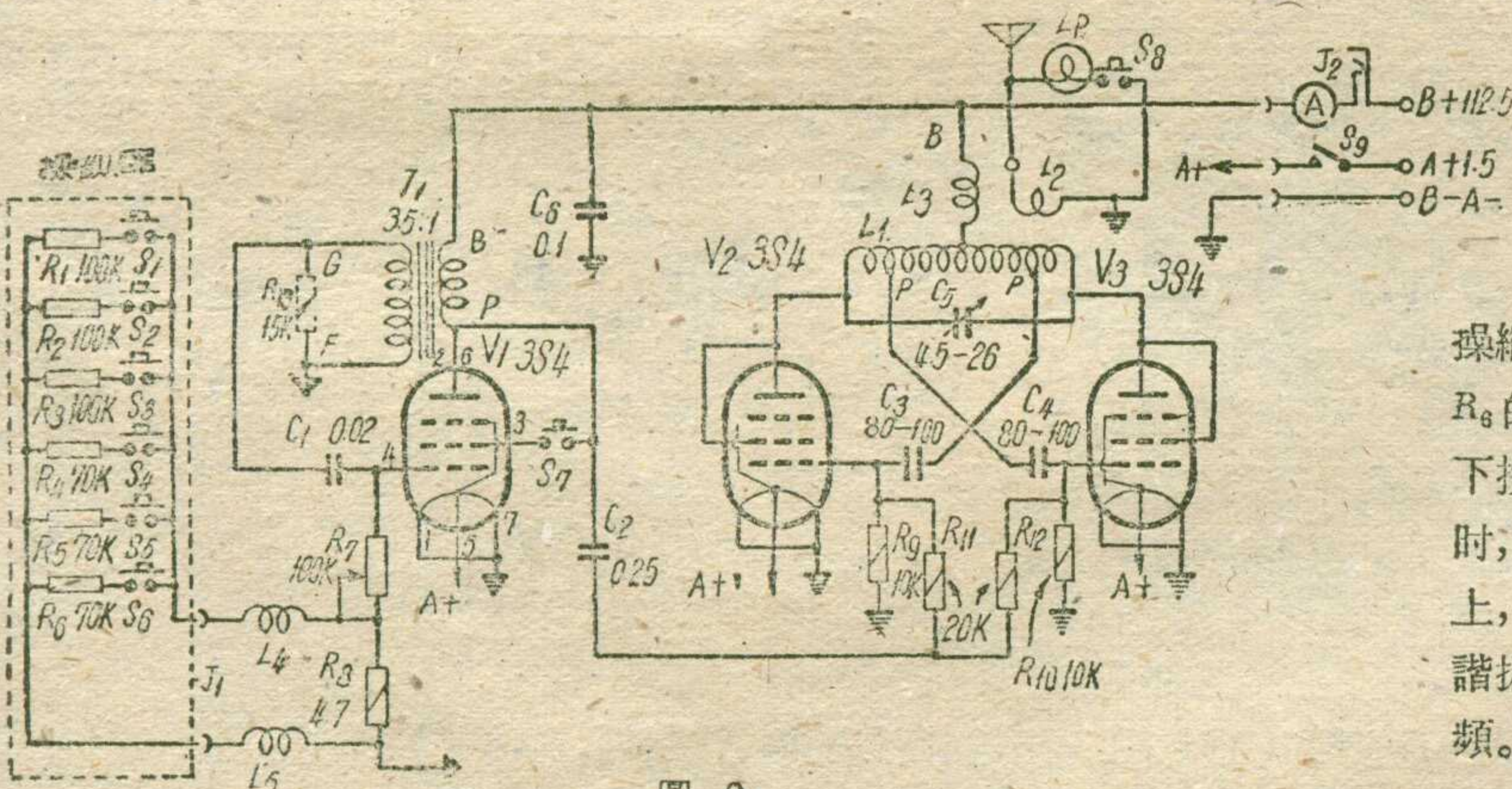


图 2



圖 3

路， $V_1$ 將產生斷續振盪，因此 $V_1$ 的帘柵電路內最好串聯一只與 $S_1—S_6$ 連動的開關 $S_7$ ，使 $S_1—S_6$ 開路時， $S_7$ 也開路， $V_1$ 就停止工作了。

**高頻振盪器** 這是由 2 個 3S4 組成的推挽振盪電路，工作頻率選用 27 兆周。 $V_1$ 產生的音頻電壓經 $C_2$ 和 $R_{11}$ 、 $R_{12}$ 加到 $V_2$ 、 $V_3$ 的柵極上進行調制，調制後的高頻信號由振盪線圈 $L_1$ 耦合到天線線圈 $L_2$ ，再由天線向外輻射。

**操縱器** 這是一個裝有六個電位器( $R_1—R_6$ )和六個按鈕開關( $S_1—S_6$ )的小盒。圖 3 是一個模型飛機的操縱盒，裝有六個電位器，一根駕駛桿式的四檔開關，把駕駛桿推前、拉後、左傾或右傾，分別接通 $S_1—S_6$ 里的四條電路，控制模型飛機俯衝、爬行、左轉或右轉等四個動作，駕駛桿兩邊的兩個按鈕開關，分別控制模型飛機的大風門和小風門。

**天線** 為了攜帶方便，採用 $1/4$ 波長鞭狀天線（一根長約 2.7 公尺的銅管）。

### 發射設備另件說明與裝置

$L_1$ 和 $L_2$ 是兩個空心線圈。 $L_1$ 的直徑是 25 公厘，用中規 1.6 號（英規 16 號）漆包線繞 8 圈，中心抽頭； $L_2$ 也用同號線繞 2 圈，但直徑較 $L_1$ 略小，以便放入 $L_1$ 中而不與相碰。繞好後的線圈稍為拉長。 $L_4$ 、 $L_5$ 是合繞在一個直徑 12 公厘圓筒

上的高頻扼流圈，每個線圈各用中規 0.315 號（英規 30 號）漆包線繞 60 圈，兩線圈間隔 5 公厘。 $L_3$ 是 2.5 毫亨的高頻扼流圈。

$C_3$ 是華北廠磁介半調整電容器， $C_3$ 、 $C_4$ 是兩個容量相同的銀云母或磁介電容器， $C_1$ 、 $C_2$ 和 $C_6$ 是紙電容器。 $C_1$ 容量的大小會影響音頻頻率的高低，如產生的音頻不能和接收機諧振繼電器簧片的自然諧振頻率取得一致，可以增減容量，容量增大，頻率降低。

圖 2 中 $R_1—R_6$ 都是 100 千歐的電位器，也可用 50 千歐的和另一根 50 千歐的電阻串聯使用，並且最好選用線性型的電位器而不用一般的對數型的，調整就比較精確。這些電位器一經調整，不必再動。 $R_{13}$ 根據需要而定，可以不用。電流表的量程是 0—50 毫安，也可省略。

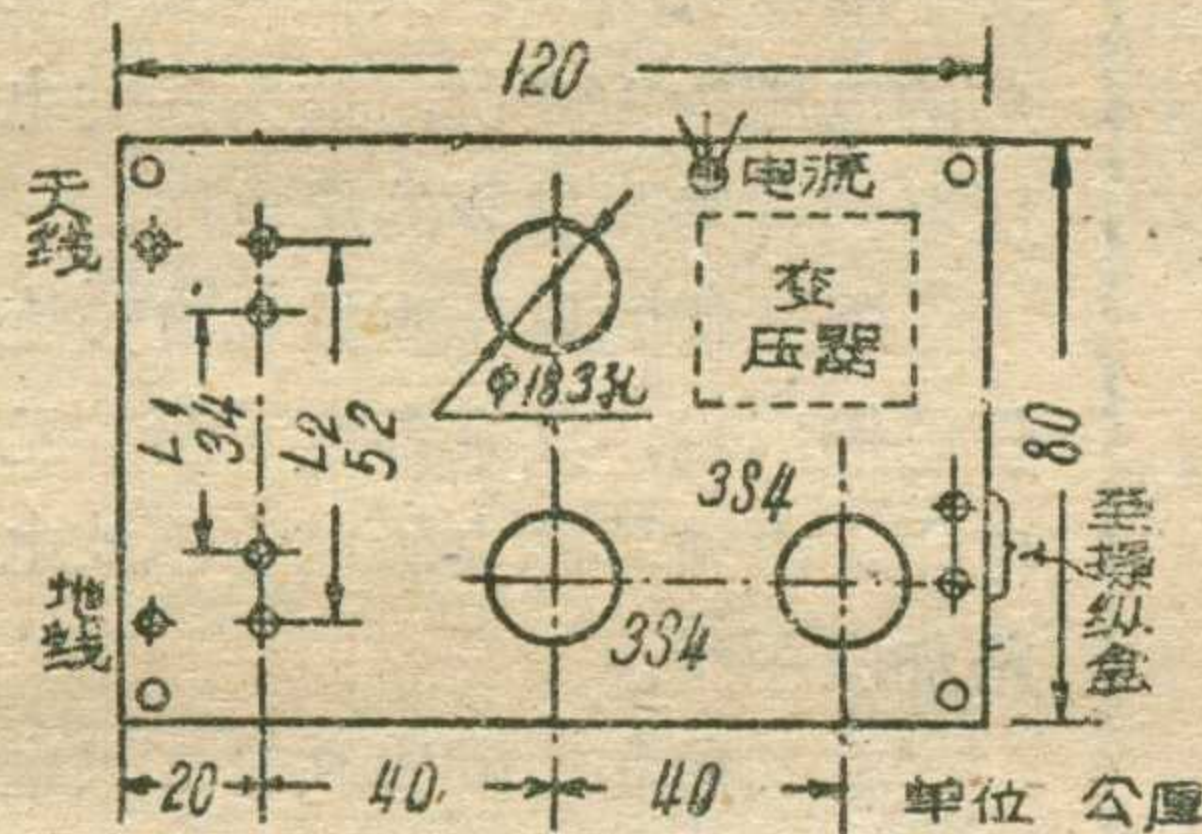


圖 4

甲電用 6—8 節手電筒電池並聯使用，比較儉省；乙電可用體積  $35 \times 50 \times 13$  公厘的 22.5 伏迭層電池 4—5 節串聯使用，佔地小，攜帶方便。

音頻振盪器和高頻振盪器裝在一塊 4—5 公厘厚的絕緣板（夾布膠木板、有機玻璃板等）上，尺寸見圖 4。 $L_1$ 、 $L_2$ 就直接固定在底板的小孔里。

圖 5、圖 6 是整個機件裝入機箱後的佈置，可根據具體情況安排，不必拘泥。用金屬機箱時，線路中的接地線接機箱；用木箱時要加接一根地線。

### 測 試

1. 用電流表測試：拔去 $V_2$ 、

$V_3$ ，讓 $V_1$ 管單獨工作，這時電流表讀數約 1 毫安，按下任一按鈕，電表讀數增加到 8—10 毫安，表示 $V_1$ 工作正常。然後插入 $V_2$ 、 $V_3$ ，電表讀數約 20 毫安（暫不接天線），如電表改接到圖 2 中 B 端並插入 $V_1$ 單獨測量 $V_2$ 、 $V_3$ 屏流，按下按鈕時，電表讀數下降到大約 18 毫安，表示正常。接上天線，按下電鈕後，全機乙電流約 30 毫安左右。

2. 用耳機測試：耳機一脚緊握手中，另一腳碰 $V_1$ 屏極，能聽到微弱的汽船聲（如無 $S_7$ 的話），按下任一按鈕，能聽到一個“鳴—”的音頻信號，證明音頻級良好，旋動 $R_7$ ，音調隨着改變。

3. 插入全部電子管，按下 $S_3$ ，指示燈 $L_p$ 發光，表示高頻級已有振盪。如 $V_1$ 有斷續振盪（有汽船聲），指示燈光度稍有跳動；按下按鈕，指示燈光變暗，說明已有調制作用。

4. 如有必要，可再用一固定礦石和耳機串聯後，靠近 $L_1$ 、 $L_2$ 或機箱，會聽到汽船聲或“鳴—”的長鳴。

5. 如果有波長表的話，再旋動 $C_5$ ，調整發射頻率到 27 兆周。

6. 接入天線，並增減天線長度，使指示燈變暗，直到用手靠近天線或接觸天線時會引起電表讀數下降，這時天線效率最高，發射距離最遠。

### 接收設備

接收設備和一架普通的自滅式

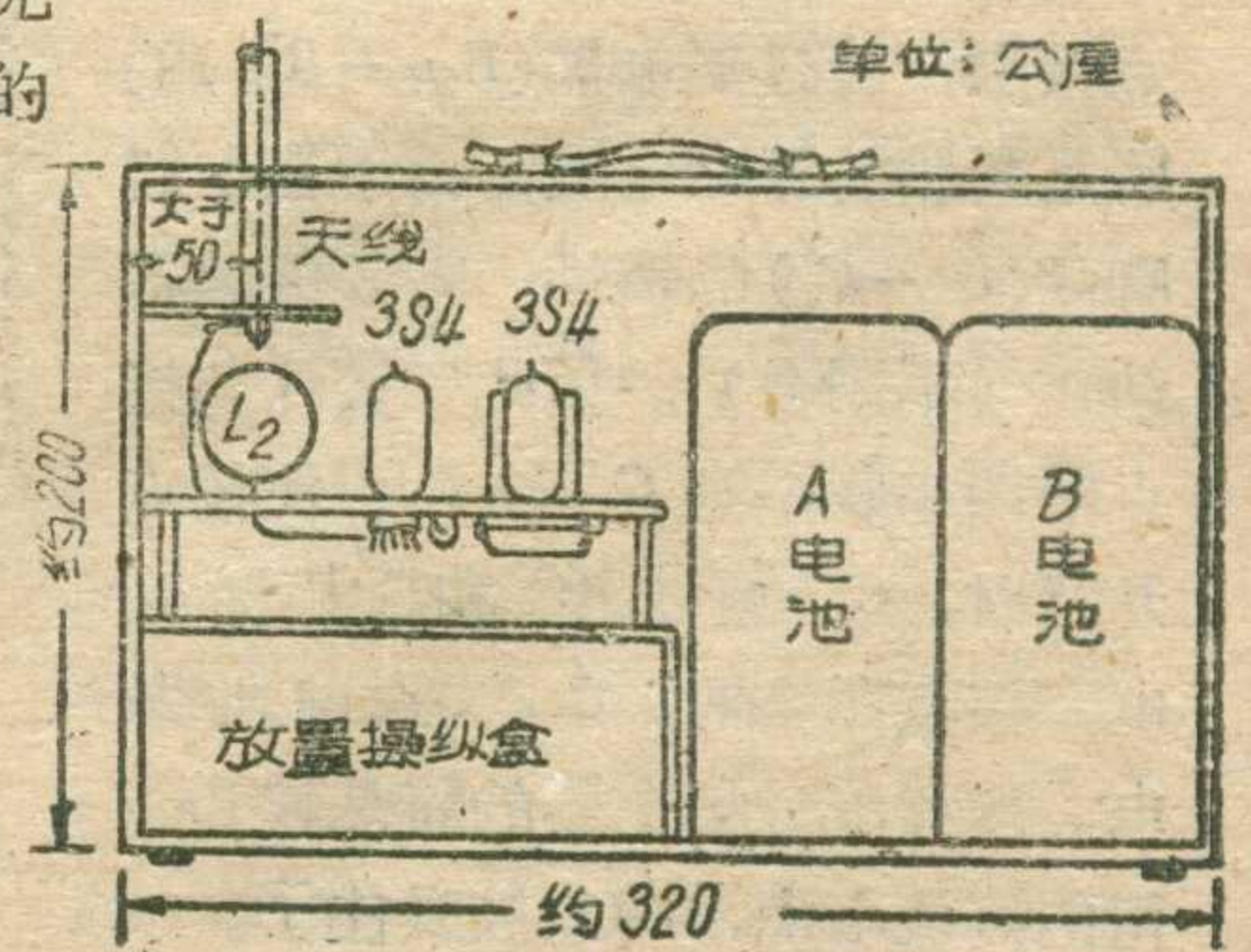


圖 5

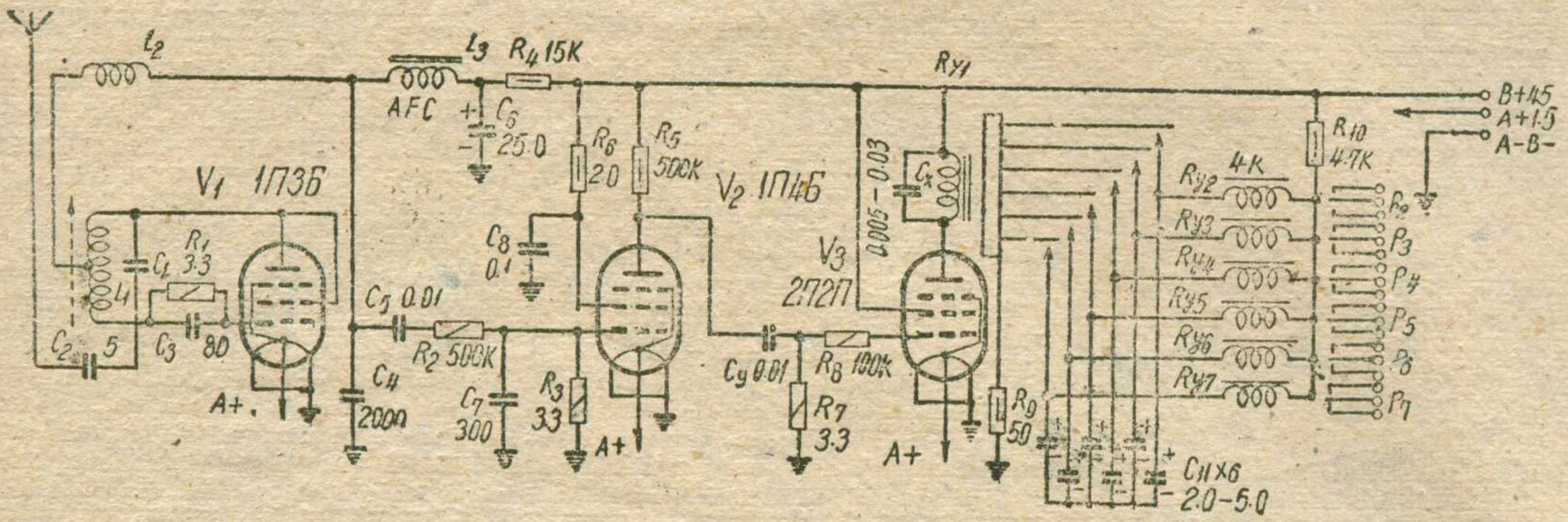


圖 7

超再生式收音机無異，工作頻率固定在27兆周。用1Π35檢波，1Π4B电压放大，2Π2Π 功率放大。不同点是末級負荷是一只用来产生机械能的諧振繼电器  $R_{y1}$  (圖 7)。

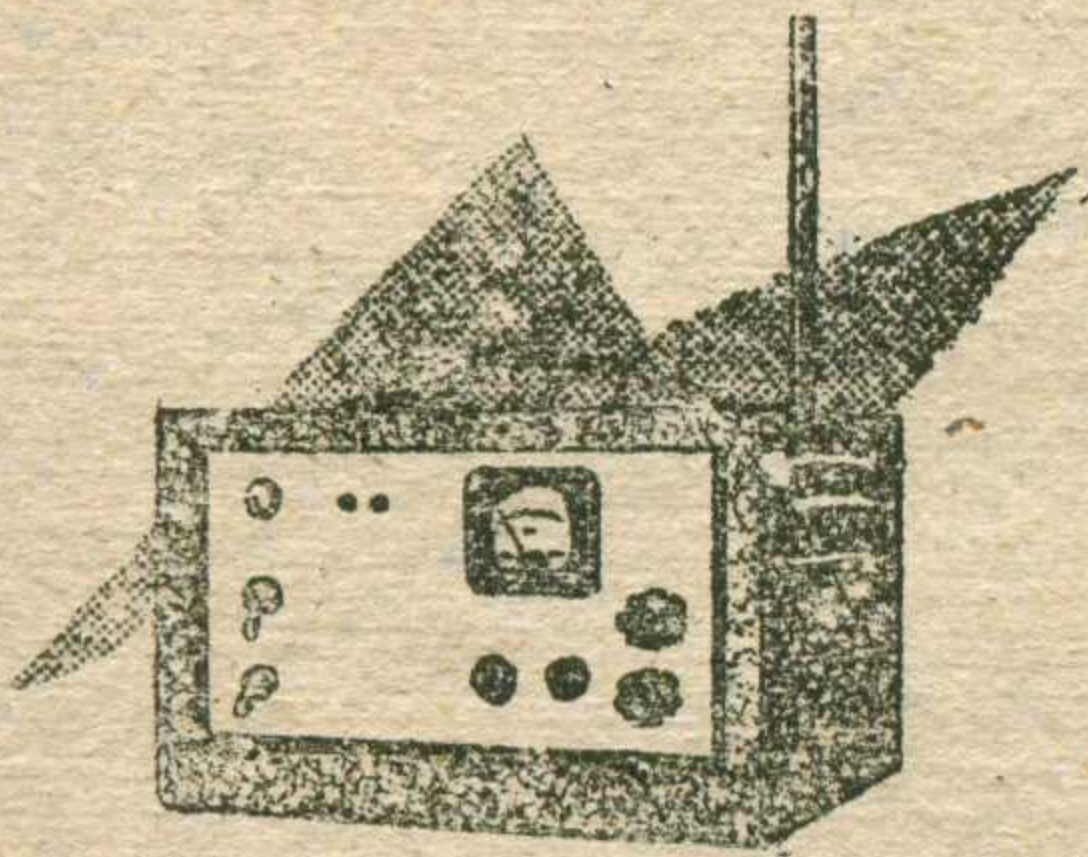


圖 6

超小型管 1Π35 可用 1Π25、1Π4B 或 2Π2Π 代替，1Π4B 也可用 1Π25、1Π35 或 1S5 代替。电子管变更后，綫路元件基本上可以不改。

諧振繼电器  $R_{y1}$  有六片簧片，每一簧片的接点与一个中繼繼电器 ( $R_{y2}-R_{y7}$ ) 相連。当某一頻率的簧片諧振时，这一电路內的繼电器將由乙电取得电能，唧鉄 ( $P_2-P_7$ ) 閉合，接通隨动器电路，控制模型作各項动作。但簧片周期性地与接点接触，流过繼电器 ( $R_{y2}-R_{y7}$ ) 的將是断續的脉动电流，由于繼电器唧鉄 ( $P_2-P_7$ ) 的慣性，唧鉄仍然不动作 (不閉合)。因此在簧片与接点兩端串联一只  $C_{11}$  和  $R_9$ 、使接点开路时， $C_{11}$  通过  $R_{10}$  和繼电器充电，接点閉合时， $C_{11}$  又通过  $R_9$  放电。这样流过繼电器的將是較为平滑的直流电流，唧鉄被吸住了。

(待續)

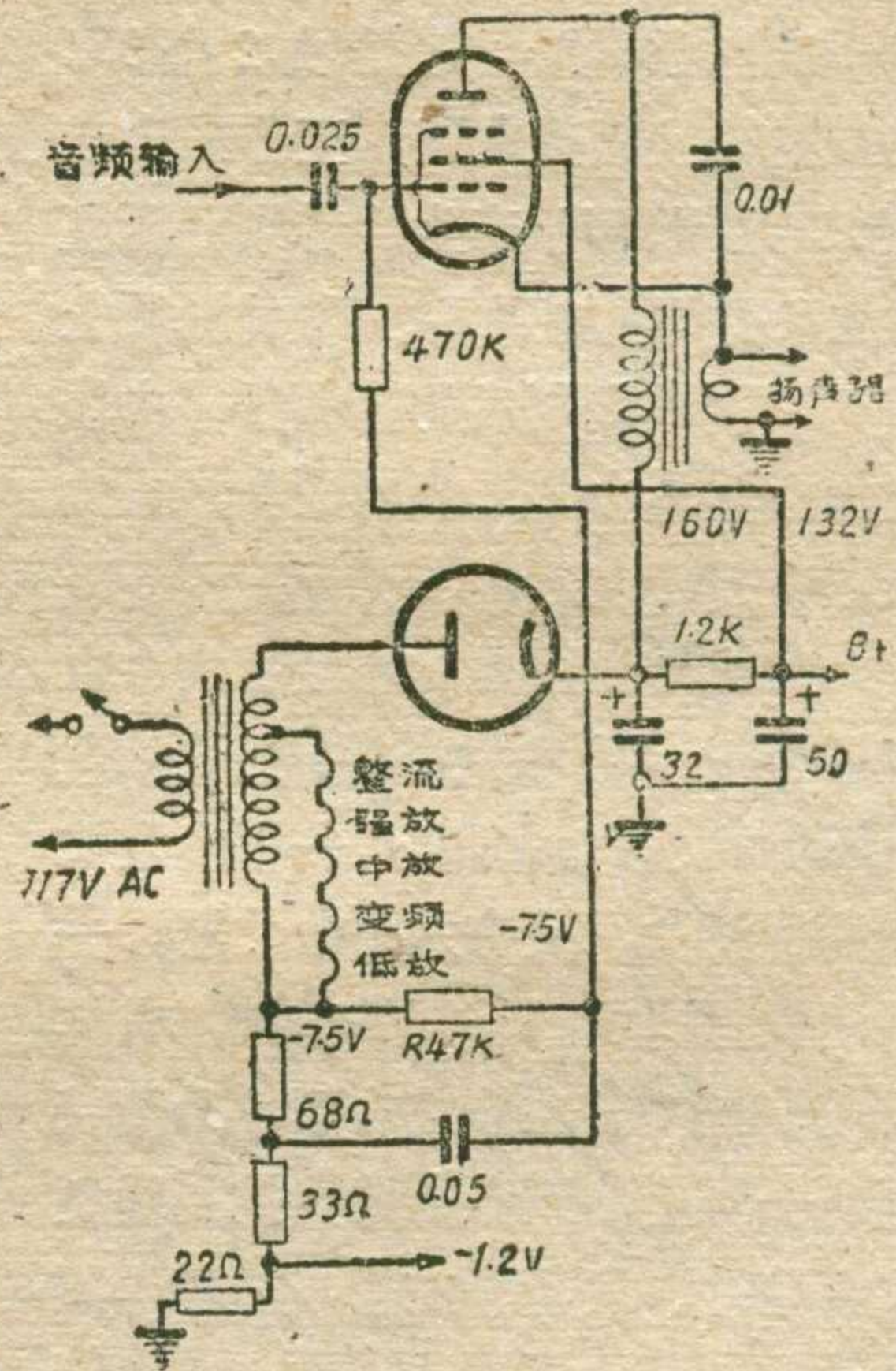
## 消除交流声的电源供給电路

圖示一种收音机的音頻輸出級和电源供給。这种交流收音机，采用交直流兩用收音机用的电子管和只有一个次級高压綫圈的小电源变压器。次級綫圈整流后的电压为 160 伏，抽头处的电压須适合串联絲極的总电压。

强放管的屏压直接取自整流管的輸出端，其余各电子管的乙电压，由簡單的电阻电容濾波电路加以平滑。

在乙負和地間串联有 3 只电阻来供給兩只电子管的栅偏压：-1.2 伏的供給自动音量控制綫負电压和第一低放管的栅偏压；-7.5 伏的供給末級强放管的栅偏压。为了消除强放管的交流哼声，强放管的栅偏压不加濾波，使屏流含有些微的交流成份，加在栅極电路的 R-C 电路系調节交流成份相位的，使交流哼声的輸出減至最小並予以消除。

此外，强放管的陰極經輸出变压器的次級綫圈接地，来取得



簡單而有效的負回授。

(黃德星編譯)



## 勘 誤

1959 年第 3 期封四“多層綫圈的計算”圖表內列公式

$$L = \frac{0.08 D^2 N^2}{3D + 9b + 10c} \quad (\text{微亨})$$

应更正为

$$L = \frac{0.008 D^2 N^2}{3D + 9b + 10c} \quad (\text{微亨})$$



# 从分子中诞生的无线电波

(苏联) 技术科学副博士 B. 巴尔菲诺夫

从神秘的宇宙不断向地球传来无线电波。科学家们在制造出十分复杂的无线电仪器之后，学会了接受这些宇宙间的无线电信号，并对它进行研究。

深藏在宇宙中的“发射机”究竟是什么东西？它们数十亿年来不停地发射着信号，是从哪儿弄到的能量呢？

创造这些“发射机”的其实就是大自然本身。原来无线电波是由分散在广袤无垠的银河系空间的氢原子发射出来的。科学家确认，原子在未受外力作用前能够把能量保留在自身之内。然而当它一旦受到外力作用，比如受到光能的影响，它就会产生“激励”现象，并把盈余的能量导入空间。这就是供给宇宙“无线电发射机”使用的无穷尽的能源。

别的物质分子和原子是否也能发射无线电波呢？这个问题许久以来一直吸引着全世界科学家的注意。这个问题解决了，人类就可以更进一步探讨宇宙的秘密。

苏联科学家巴索夫和普罗霍罗夫两人在对物质的无线电发射能力进行理论探讨时，预言别的物质分子，例如氨分子也能够发射出适于接收的无线电波。他们两人不仅在理论上预言可以借助分子发生无线电波，而且进一步制成了世界上第一个分子无线电波振荡器。

因为发现了无线电波再生和放大的原理，而这原理又促成分子无线电波振荡器和放大器的制成，巴索夫和普罗霍罗夫两人荣膺了1959年度列宁奖金。

这种极其简单的分子无线电波振荡器构造如何呢？

从试验中发现，并不是所有的氨分子都能发射无线电波。绝大多数氨分子都只愿意从外界吸取能量，只有一小部份分子拥有盈余的能量，在一定的条件下发射出来成为无线电波。

所以要想制造分子无线电波振荡器，只把大量氨分子收集在一个

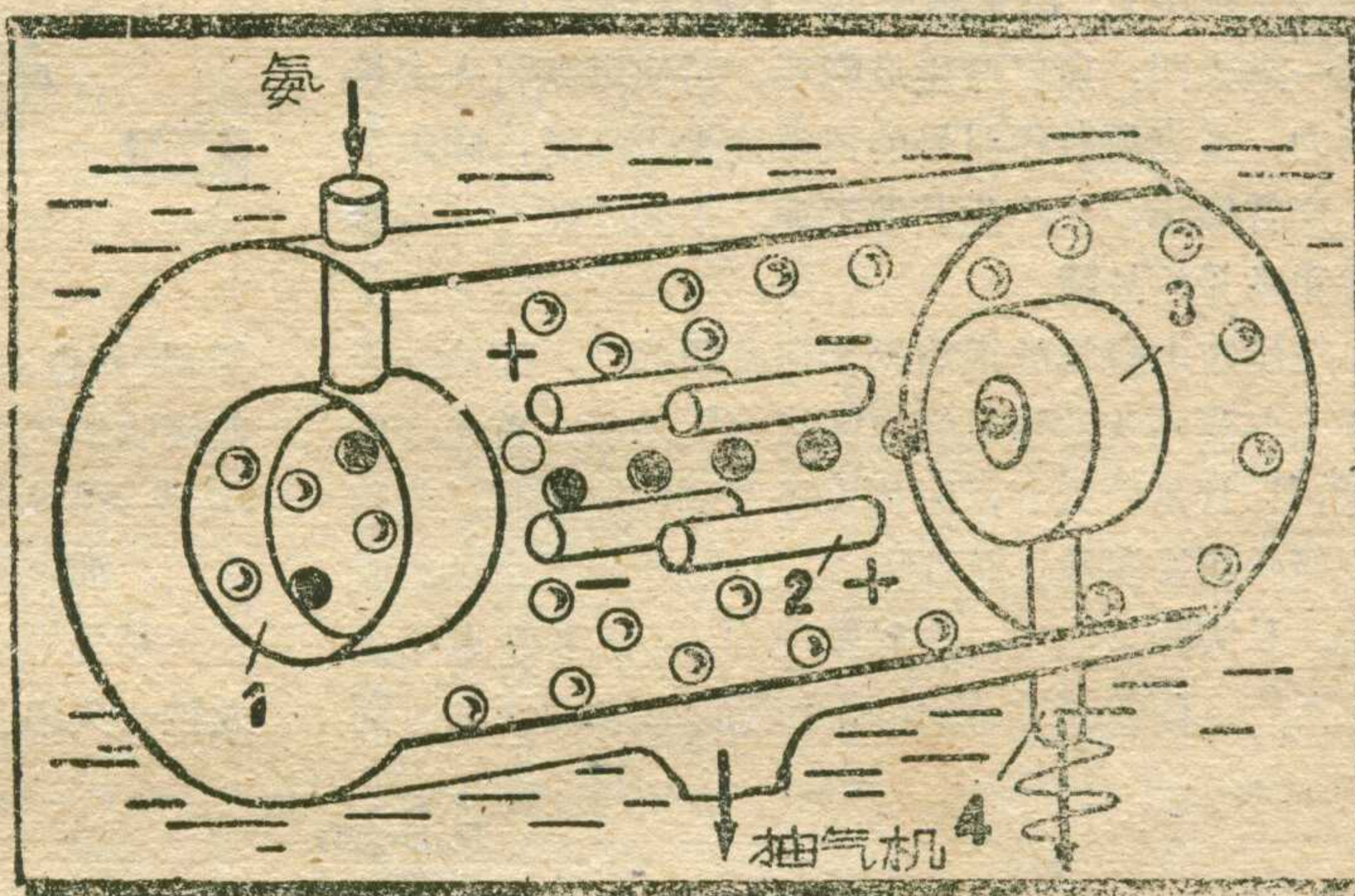
容器里是不够的。首先必须把活泼的分子和不活泼的分子（即从自己的邻居吸收能量的分子）分离开来。

科学家发现，活泼的分子和不活泼的分子在电场里的表现各不相同。活泼的分子表现“激励”，极力逃离电场，而普通的分子却变得更加呆滞。它们跟活泼的分子相反，很容易被吸引到电场范围内去。这样一来，电场就变成一种独特的分类器，它把发射无线电波的分子和吸收无线电波的分子分离开来。

苏联科学家在设计第一个无线电波振荡器时，正是利用了分子的这种特性。

但是，只把分子分类还不行。必须让分子把它的能量发射到空间。怎么办呢？苏联科学家经过千百次

(下转第 17 页)



这是分子振荡器的基本原理的图解。1为容器，氨分子从这里飞出来；2为电容器；3为谐振空腔；4为引出电磁波的波导管。

分子振荡器的体积还不及一部中等收音机大。振荡器装在一个金属箱中，在箱壁上装有两个玻璃观察窗，通过窗可以看到谐振腔、电容器（分析分子用的）及氨分子容器。在容器和电容器之间还装有带孔的膜片，氨分子束从这里飞出来。电容器的四个极棒成特殊形状排列，并带有高电位。氨分子束从极棒间飞过，因电场的作用，具有低能量的分子向两旁散开（图中白色的），高能量的分子向电容器的中心轴线靠拢（图中黑色球）。空腔谐振器装在电容器后面的中心轴线上。高能量的氨分子飞过谐振器时，以电磁波的形式放出所具有的过剩能量，然后用波导管引出振荡器。分子振荡器的极高频振荡，用特殊的电路将它转换为低频，以供各种应用。

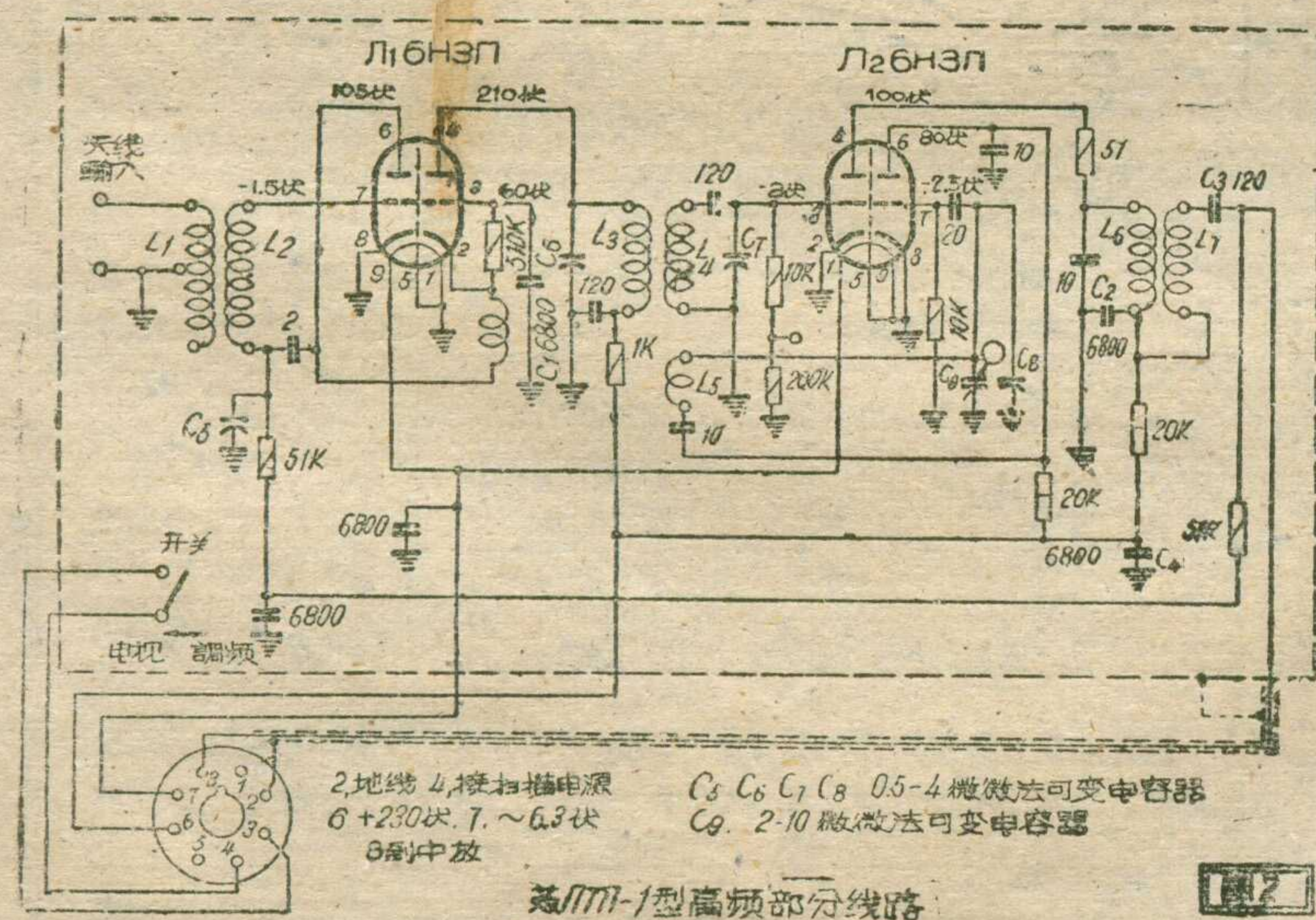
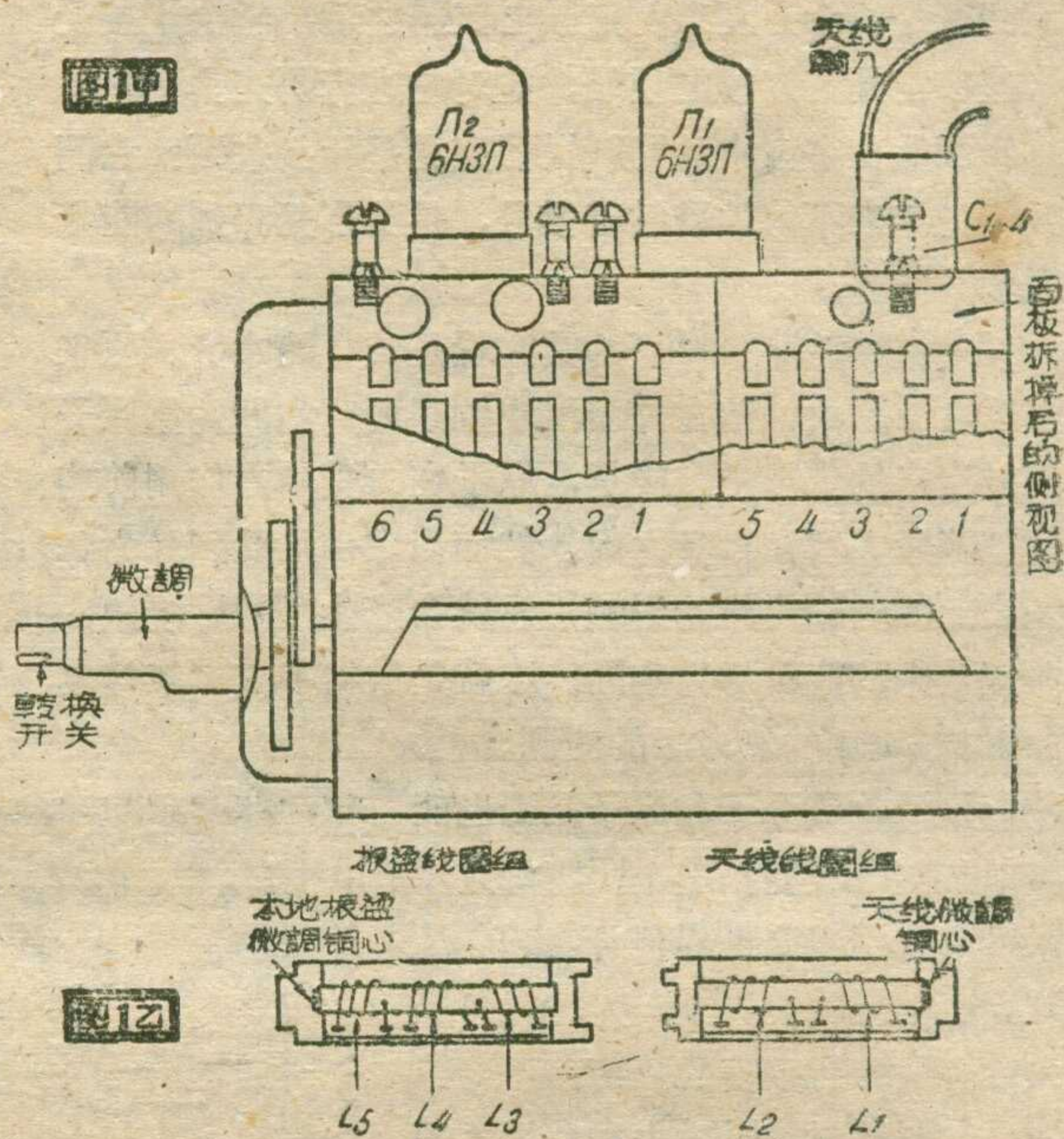
膜片与振荡器壁用液体臭氧冷却，空气及剩余的氨分子由特殊的抽气机抽除。氨分子束事实上是看不见的，仪器的工作情况只有在示波器的屏幕上才能观察。

# 电视接收机高频部分的检修

朱光熙

电视接收机除了直接放大式的以外，一般都是超外差式的。这种超外差式接收机都专有一套高频部分，俗称高频头。由于工作频率较高，这部分装置中的另件选择，位置排列，以及机械结构等，要求都比较严格，要适合超高频的特点。所以整个高频头的体积做得也比较小，而且都装在四周屏蔽的铁盒内（见图1甲）。目前我国使用最多的接收机如国产的“北京”牌，苏联的“红宝石”和“纪录”牌都属于超外差式。“红宝石”和“纪录”牌电视机是用苏联 ПТП-1 型高频头；而“北京”牌电视机的高频头是采用苏联 ПТП-2 型线路。这两种高频头的电路和内部装置基本上是差不多的，都用两只具有高跨导的高频双三极管 6H3П，分别担任高频放大(Л<sub>1</sub>)、混频(1/2Л<sub>2</sub>)及本地振荡(1/2Л<sub>2</sub>)。由于高频头是接收机接收电视讯号的第一道大门，所以发生故障后，将使电视机失去接收能力，或者所收得讯号的灵敏度大大降低，图象不清，声音微小，或产生其他毛病。下面介绍一些检修方法和常见的故障。

在确定电视机的毛病发生在高频部分，而检查天线插头与高频头的输入端之间没有问题后，首先考虑 Л<sub>1</sub> 和 Л<sub>2</sub> 管是否良好，可用电子管测验器测试，或用同型新管更换试验，也可将 Л<sub>1</sub> 与 Л<sub>2</sub> 管相互交换位置试验。从实际工作中，有时发现 Л<sub>1</sub> 管在本身电路上不能工作，而改用于 Л<sub>2</sub> 电路上却能正常地工作。同



样 Л<sub>2</sub> 管也有类似情况。将 Л<sub>1</sub> 与 Л<sub>2</sub> 管交换位置后，如接收机工作正常，或收到讯号比较弱一些，则说明 Л<sub>1</sub> 或 Л<sub>2</sub> 其中有一管衰老。经过这样一试，如果不起作用，那末就是高频管失效，或电路中发生故障。如果高频管中有一只失效，还可采用以下方法测得。将天线一头串上一只小电容器，直接交连到 Л<sub>1</sub> 管的屏极上（图2 Л<sub>1</sub> 管的第4脚），在离电视台不远和 Л<sub>2</sub> 电路正常情况下，是能收到比较弱一些的图象和伴音讯号的。这样反复试验 Л<sub>1</sub> 和 Л<sub>2</sub>，就能找出失效的管子。如果故障不在于 Л<sub>1</sub> 和 Л<sub>2</sub> 管，那末经以上方法试验后，也能明确故障发生在哪一部分，以缩小检查故障的范围。

要检查内部时，只需拆下侧面的一块面板（见图1甲），先用电压表测出 Л<sub>1</sub> 和 Л<sub>2</sub> 管的各极电压（必要时或换元件时可將转换开关拆下），在正常工作时的各极电压可参照图2所示（图2是苏联 ПТП-1 型高频部分的线路所註的各极电压值，供参考。在不同型的机器

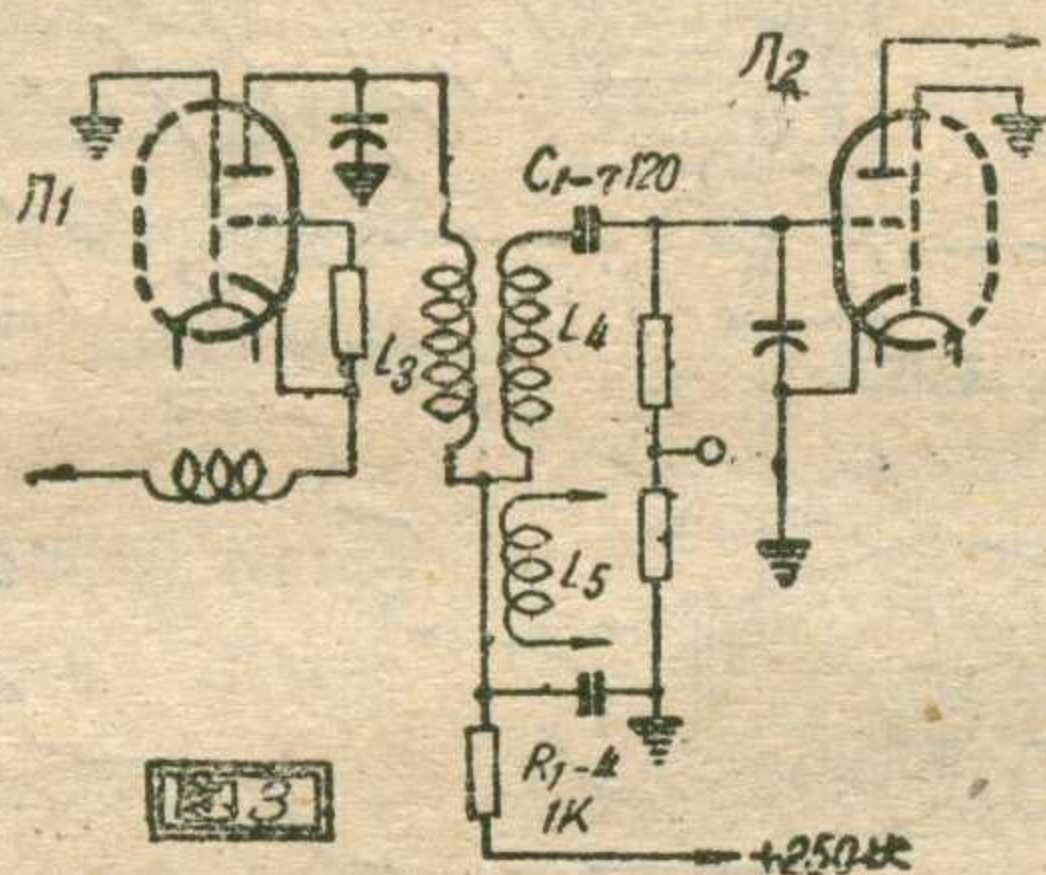
样 Л<sub>2</sub> 管也有类似情况。将 Л<sub>1</sub> 与 Л<sub>2</sub> 管交换位置后，如接收机工作正常，或收到讯号比较弱一些，则说明 Л<sub>1</sub> 或 Л<sub>2</sub> 其中有一管衰老。经过这样一试，如果不起作用，那末就是高频管失效，或电路中发生故障。如果高频管中有一只失效，还可采用以下方法测得。将天线一头串上一只小电容器，直接交连到 Л<sub>1</sub> 管的屏极上（图2 Л<sub>1</sub> 管的第4脚），在离电视台不远和 Л<sub>2</sub> 电路正常情况下，是能收到比较弱一些的图象和伴音讯号的。这样反复试验 Л<sub>1</sub> 和 Л<sub>2</sub>，就能找出失效的管子。如果故障不在于 Л<sub>1</sub> 和 Л<sub>2</sub> 管，那末经以上方法试验后，也能明确故障发生在哪一部分，以缩小检查故障的范围。

上，它的各極电压可能稍有上下)。測量各極电压，也就容易找出故障所在的地方。一般工作在較高电压的旁路和交連电容器，如圖2中的 $C_1, C_2, C_3, C_4$ 等，是比較容易坏的。这些电容器的打穿或漏电，都会使有关電極上的电压变动較大，所以这种故障是比較易找的。如果測得电压有不正常的地方，而檢查元件沒有损坏，那末可能有不应相联的綫头或元件有碰連的現象。

如果在接收頻道的範圍內輕輕地左右扭动轉換开关，而屏幕上所收得的訊号隨着变化很大，則可能是轉換开关接触不良，或接触点不干淨有污垢所引起，应調准接触点，並用酒精或汽油（最好是四氯化碳）清洗。

如各極电压都很正常，把天綫接上后，屏幕上和喇叭里能出現噪声，或轉动微調电容器时，只在很小变动範圍上能收到訊号，則說明本地振盪产生的頻率与需要的定值有較大的偏移。

苏联第二頻道的載頻和現在北京電視台第二頻道的載頻有所差別，北京電視台的圖象載頻是57.75兆周，声音是64.25兆周，苏联第二頻道的标准是圖象載頻59.25兆周，声音65.75兆周，比北京台高，所以用苏联電視机接收北京電視台时，需要將本地振盪相应的降低，使電視訊号經過混頻后仍能得到合适的中間頻率。本地振盪的頻率是根据載頻加中頻所得出的。如“紅寶石”的圖象中頻是34.25兆周，所以它原来第二頻道的本地振盪頻率是59.25兆周+34.25兆周=93.5兆周。接收北京電視台时，本地振盪頻率應該是57.75兆周+34.25兆周=92兆周。从以上可以



看出隨着載頻降低1.5兆周，本地振盪也要相应的降低1.5兆周。要知道一个振盪电路所产生的頻率值，最好是用比較准确的頻率表測出，然后再調諧到所需要的振盪頻率。如果手头沒有頻率表，要改变1.5兆周的偏移，还是可能做到的。將微調电容器旋至中間位置后，將 $L_5$ 上的銅螺絲旋出1—2轉（調动 $L_5$ 螺絲可从木箱外表的小洞里直接調，振盪和天綫的綫圈組見圖1乙）。

从以上不难看出，虽經調整本地振盪頻率，使接收質量有所提高，严格說來， $L_1, L_2, L_3, L_4$ 的諧振頻率也是有問題的，但一般不考虑用調諧振盪的办法，也能迅速檢查綫圈是否良好。將轉換开关旋至第一頻道上，將振盪螺絲旋进1—2轉。如果經这一試，接收机工作正常了，那末說明第二頻道的綫圈組有毛病。一般 $L_1, L_2$ 不容易坏， $L_3$ 和 $L_4$ 容易短路。另外若 $L_5$ 振盪頻率沒有調对，調諧时不小心，也会將振盪組綫圈弄坏。如果需要將該組綫圈从新繞制，最好用高频振盪器校对。

“紀录”牌高频部分，由于 $L_3$ 和 $L_4$ 采用串联式綫圈（見圖3），所以 $C_{1-7}$ 电容器上除了通过頻率很高的訊号电压外，还負有不算太低的直流电压，有时容易打穿。 $C_{1-7}$ 打穿后，会使 $\Pi_2$ 管栅極上接上一个較高的正电压，使栅極产生很大的电流，結果会使栅極与陰極联在一起，这样也使 $R_{1-4}$ 电阻电流增大燒坏。所以如發現“紀录”牌高频部分冒烟的話，大部分是 $C_{1-7}$ 电容器打穿。在未修复之前，切勿換上新管，或將 $\Pi_1$ 和 $\Pi_2$ 对換，以防繼續损坏管子。在修換 $C_{1-7}$ 时，最好換用耐压（工作电压）較高的一种。

（上接第15頁）

試驗，才找到迫使活潑的分子老老实实放出它盈余的能的方法。这种方法就是用电磁場去刺激分子。

苏联科学家經過長期的探討和無數次的試驗，終于制成了世界上第一个分子振盪器。固然振盪器所放出的电子非常微小——只相当于十亿分之一瓦特，但是它的价值並不因此減低。分子振盪器有一个奇妙的特点：它的無綫电波頻率異乎尋常地稳定。例如，两个分別制造的分子振盪器的振动頻率相差还不到十亿分之一。

因此，人們常把分子振盪器叫做未来的精密技术的代表。它的应用範圍相当广泛。根据分子振盪器的原理制成的高度精密鐘，可以連續走一百年，而快慢只差十分之几秒。有了这种分子鐘，就可以制成自然

的、永久的而且容易复制的时间标准原器了。

分子振盪器还能帮助科学家进行直到目前为止尚無法进行的試驗，即对于相对論的重要原理的檢驗。物理学家爱因斯坦肯定地說，宇宙間各处的時間流逝的速度不尽相同。相对論指出，在靠近巨大物体，如靠近太陽和其他大恆星的地方，時間比离开这些星体远的地方过得要慢些。不但如此，爱因斯坦相对論还証明，甚至連我們地球上各地的時間快慢也不是相同的。同一只表在深矿井里走得慢些，在高山上、飞机上、地球衛星上走得就快些。这种時間快慢的差別是極其微小的，連現代最精密的鐘表都無法觉察到。相对論提出的地球上的時間差別，只有分子振盪器才能測量出来。

（下接第22頁）

# 导弹电子学

由于现代武器中有了喷气式飞机及飞弹的出现，在防御敌人袭击的战斗中，判断情况，战斗准备和进行截击等都是相当困难的。对于高速飞机，甚至装备有现代无线电电子设备的炮火装置也不能百分之百的命中消灭。这种炮火装备对防御近代高速度并带有原子弹或氢弹的飞机是无能为力的。因此，要更有效地控制攻击和防御工具，必须采用快速的电子设备，以及各种制导方法。这也就是说，必须应用像“导弹”这类的防御和攻击的武器。

什么是导弹呢？简单地讲，导弹是在空间运动，利用电子制导，具有能使自己控制在给定弹道以内能力的无人驾驶自动武器。利用导弹能够攻击远距离高速运动的目标，以及消灭敌人进攻的导弹。

## 导弹有哪些种类？

通常导弹是按发射与目标所处的位置来分类的。一般为四类：“地——地”导弹，“地——空”导弹，“空——地”导弹及“空——空”导弹。

(1) “地——地”导弹是指从地面发射攻击地面目标的导弹。这里“地”可以理解为地面或海面。对近距离的目标能从发射地方直视的观察。当目标距离增大时，这时目标的位置可以从其他地方观察，或由定位器来确定。当距离很大时，目标的座标按地理网来确定。对运动的目标，制导系统还必须考虑运动目标的特性，并不断地按目标来校正弹道。

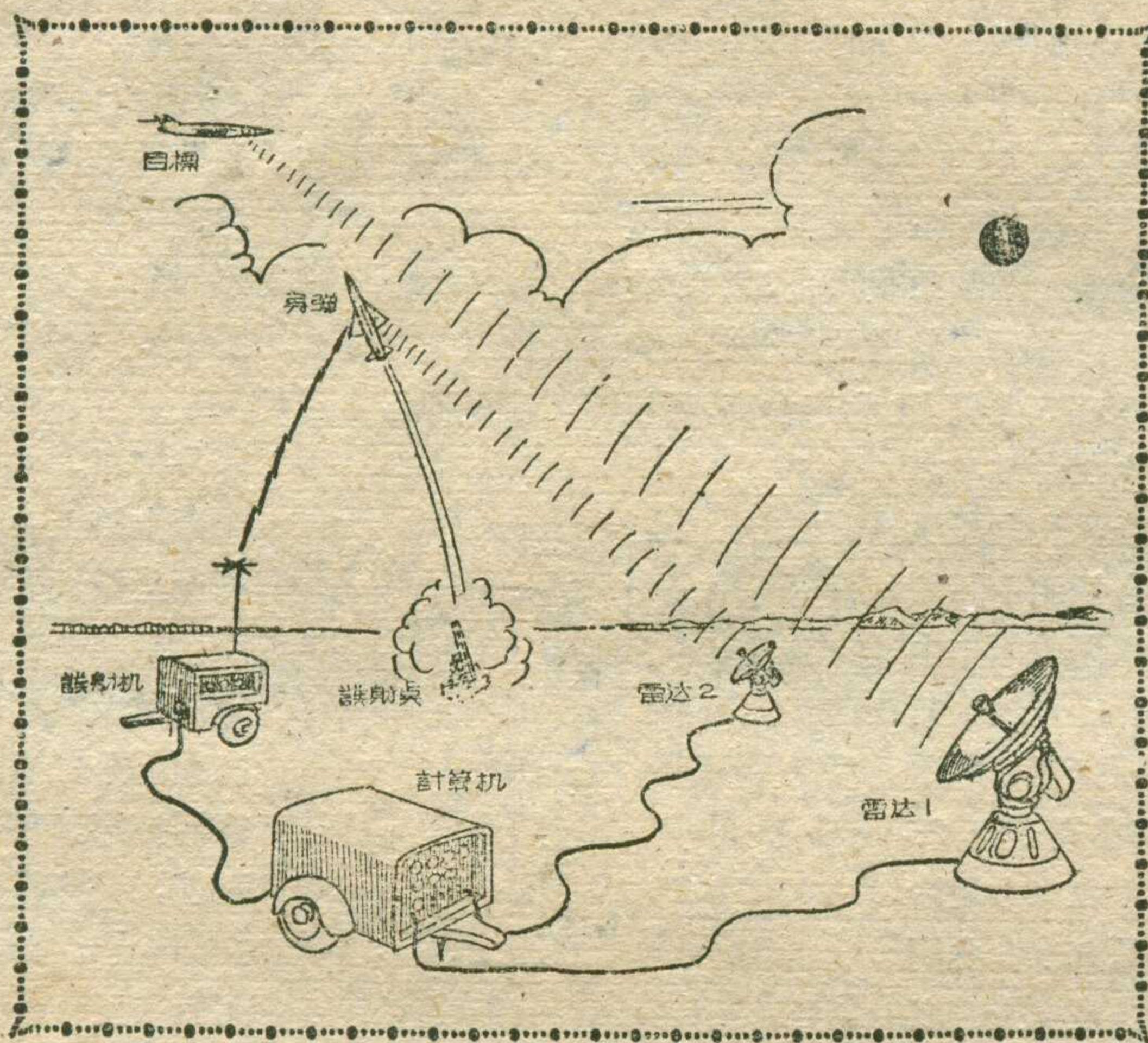
(2) “地——空”导弹是指由地面或海面发射，用来攻击空

中目标的导弹（如敌人飞机或导弹）。空中目标的特点是速度和机动性都很大。这类导弹必须有对意外情况敏感的，并且能很快测出目标位置的元件。一般空中目标比地面目标外型尺寸要小得多，这就迫使“地——空”导弹系统要特别精确。

(3) “空——地”导弹是指从飞机发射用来攻击地

面上目标的导弹。这类导弹的特点是装设在飞机上的发射设备是以快速运动的。制导这类导弹必须考虑到发射站可能的位置移动，以及由此产生的弹道误差。

(4) “空——空”导弹是指从飞机发射并用来攻击空中飞行目标（飞机或导弹）的导弹。这类导弹的特点是发射点及目标都是运动的，因而必须校正由此而引起的弹道误差。除此之外，还必须考虑到目



标的高速运动及较小的外型尺寸。

除了以上各类导弹外，还有专门攻击水中潜艇的导弹。

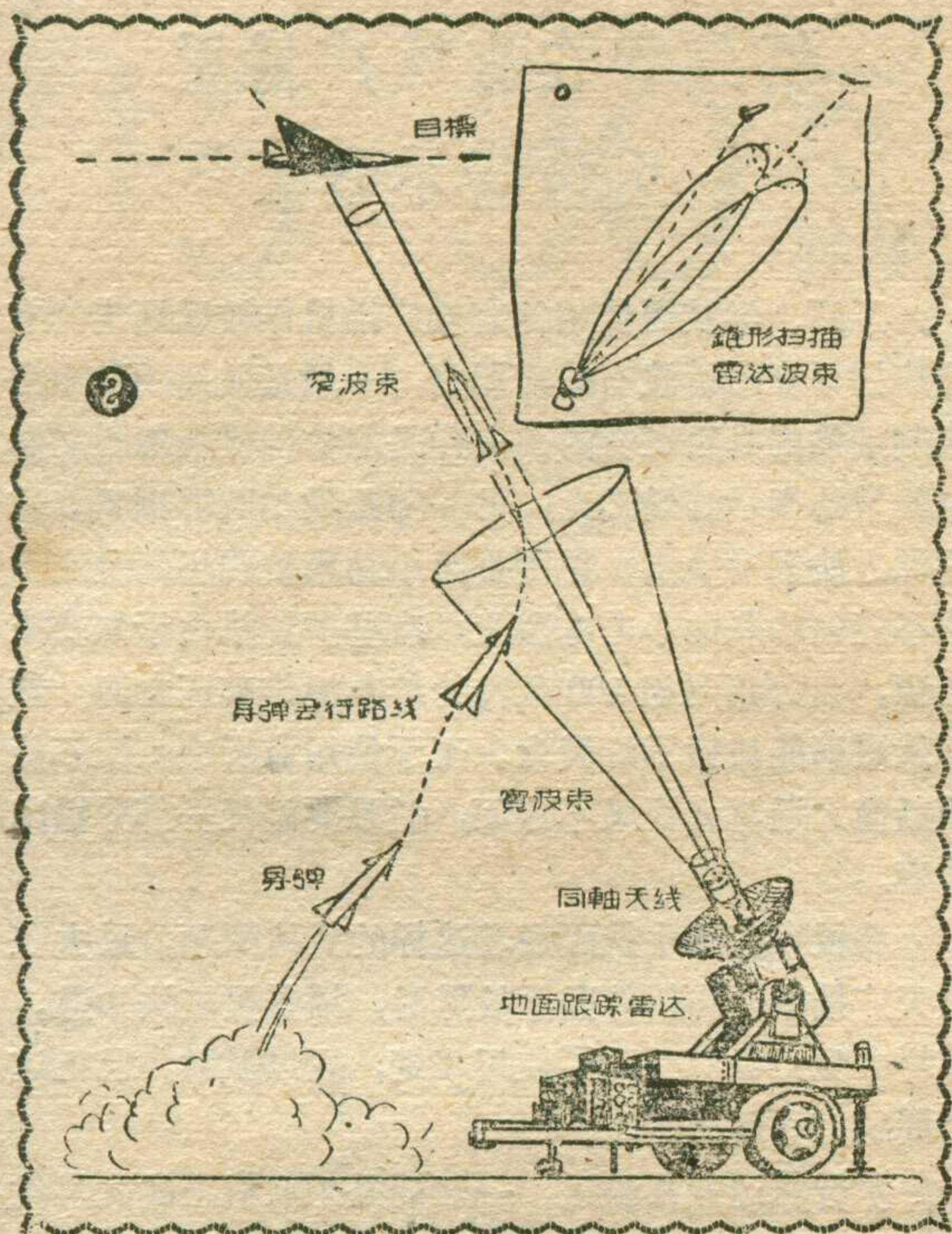
## 导弹制导的原理

导弹是用来攻击移动的和固定目标的一种武器。显然导弹系统必需具有“察觉”目标，跟踪目标的设备。这设备可以放置在导弹发射站的附近，或在它所跟踪目标的沿途。在某些情况下，跟踪设备可以放在导弹弹体内。

跟踪目标在大多数情况下应用无线电电子设备。

在制导近程导弹时，可以用雷达搜索目标，并用与雷达相连接电子计算设备来确定飞行目标的航





彈离开了發射站后，就进入雷达波束的空間，靠導彈上的專用無線电电子設備使導彈沿着波束运动。由于雷达波束是不斷地指向目标的，所以不論目标的偏移如何，導彈总是在所需的方向移动。

目标跟踪雷达的波束作一种繞一个中心軸綫的园錐扫描，根据導彈对园錐扫描的相对位置將改变輻射到導彈上的信号特性。導彈对园錐扫描軸偏离愈大，这种信号变化也愈大。除了需知道導彈偏离中心軸的数值外，还必須知道偏离的方向，因此还需用一种專用的“基准信号”。比較基准信号与“誤差(偏离)信号”，就能够很精确地确定偏离的方向。

圖3表示波束式制导系統的方框圖，導彈天綫接收扫描波束信号，經過放大並將基准信号从誤差信号分出；所获得的有关導彈位置报告送到計算裝置，經解算后，再送往控制系統。

(3) 主动寻的制导系統：这种制导系統是將小型雷达裝設在導彈上，从目标反射回来的信号（由導彈上雷达發出的），被導彈上雷达接收設備收下，並使導彈自动地指向目标，如圖4所示。

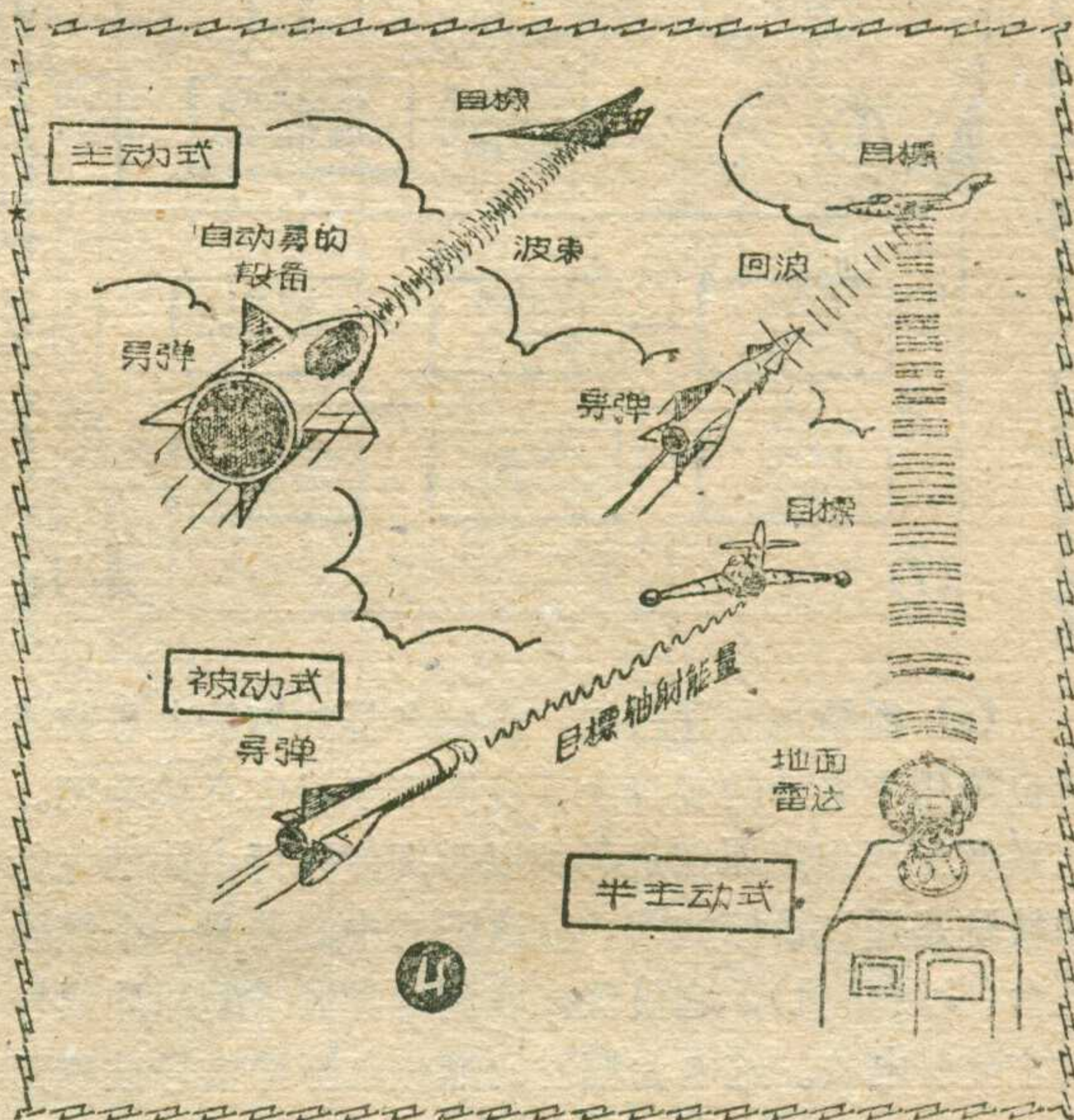
道，並用無線电的方法將必要的情报傳送給導彈。在制导中、远程導彈时（它与目标距离約数百公里或数千公里），可以用無線电导航的方法，而導彈的彈道可用地面或宇宙空間的方向标来决定。

### 应用無線电电子設備的制导系統

(1) 命令式制导系統：这种制导系統用雷达观察導彈与目标的相互位置。观察目标的雷达确定目标座标（如圖1中雷达1）；並將所获得的数据傳送給計算裝置。同时另一个雷达（雷达2）确定導彈座标，將获得的数据也送到計算裝置。計算裝置自动地算出攻击目标与应采用的最好彈道，並編成必要的指令信号，通过專用發射机將指令發送給導彈，由導彈接收下来並送到它的控制系統。这一系列工作都是以極高速度进行着的。

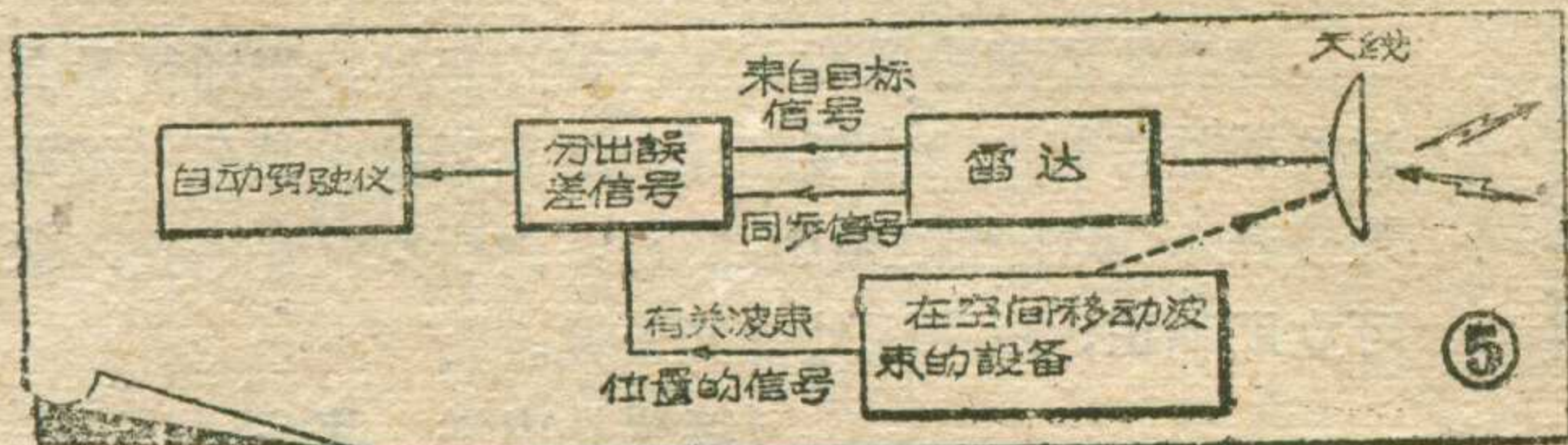
这种制导方法，制导系統的主要部分都設置在地面上，導彈上的設備比較簡單。

(2) 波束式制导系統：这种制导系統的原理如圖2所示。雷达波束用自动跟踪設備經常指向目标。導



主动寻的制导系統方框圖如圖5所示。裝設在導彈上的特殊設備使雷达波束移动，因而，从目标反射回来的信号获得代表導彈偏离正确航向数值的調整。特殊設備利用所得到的有关目标位置的情报自动产生送入導彈控制系統的誤差信号，因而使導彈向目标移动。在应用这种制导系統时，裝設在導彈上的設備是十分复杂的。

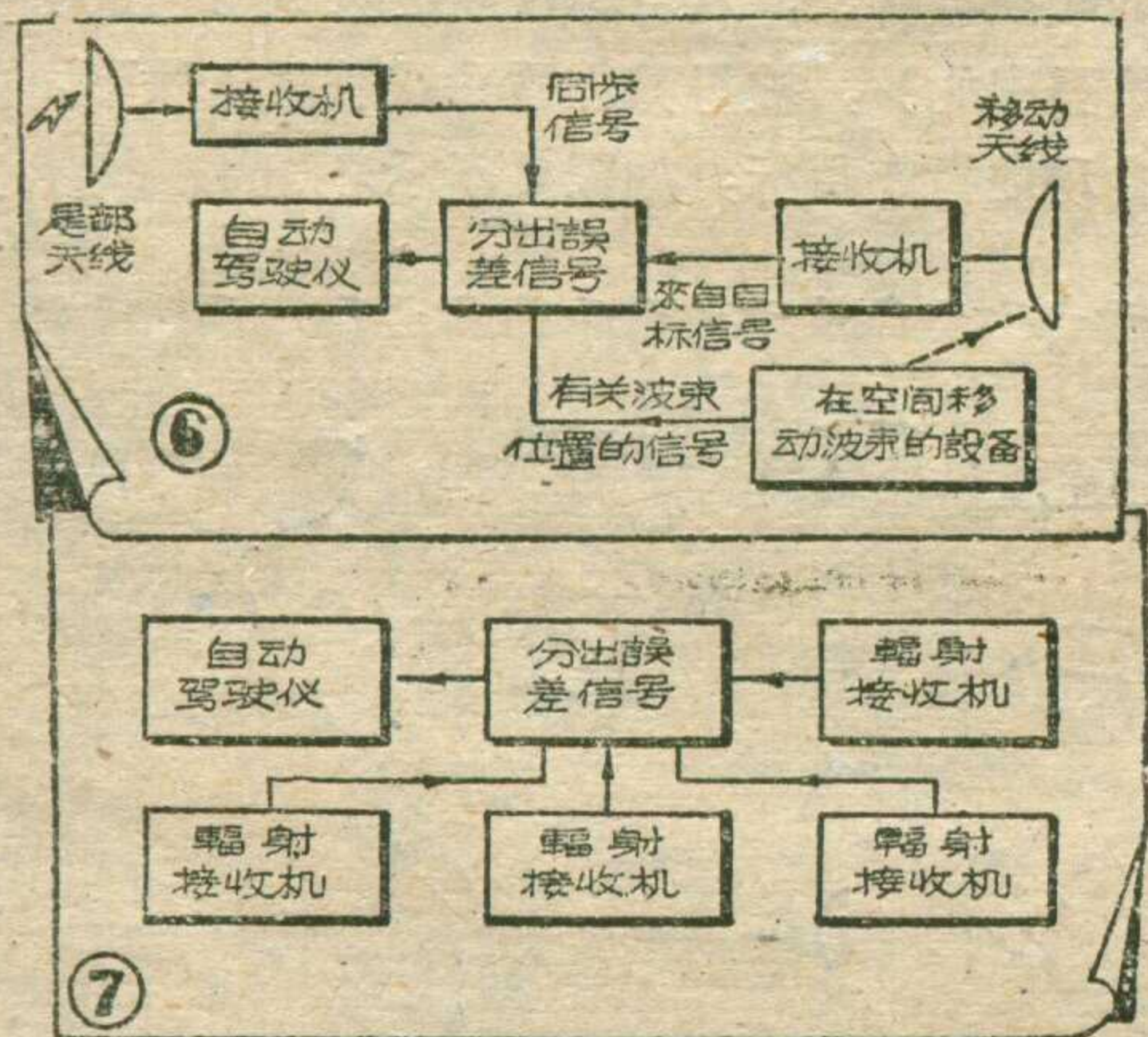
(4) 半主动寻的制导系統：为了簡化導彈上的制导設備，可以將主动寻的制导系統的發射机放置在導彈以外，这样就形成所謂半主动寻的制



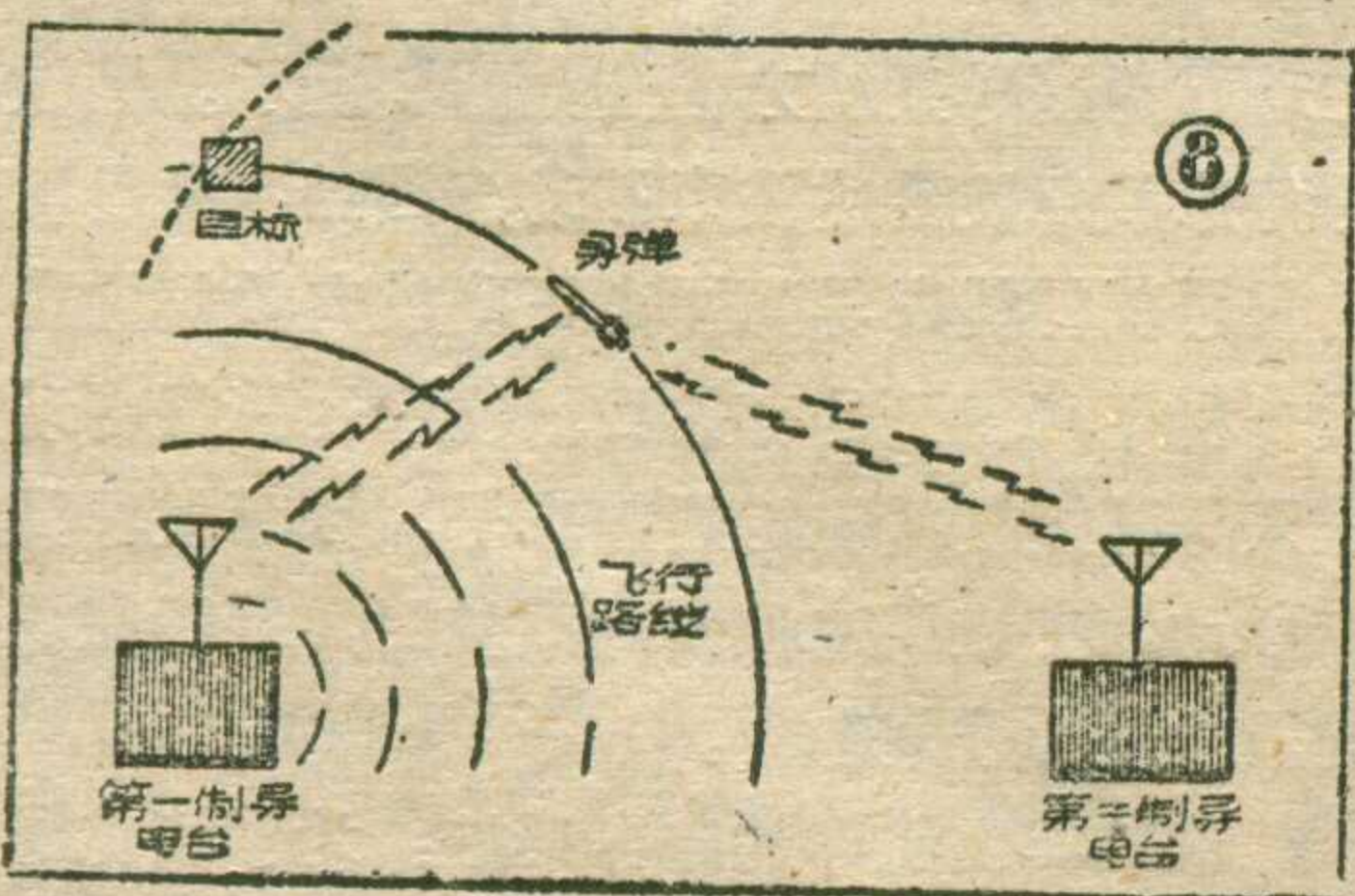
导设备，如图4所示。

半自动寻的制导系统的方框图如图6所示。从图中可以看出，与自动寻的制导系统相比，半自动寻的制导系统在导弹上只剩下接收设备、天线和移动天线波束系统，并且为了使雷达发射机的工作与导弹上接收设备的同步，还增设了专用的尾部天线及分开的接收机。

(5) 被动寻的制导系统：它是应用目标本身发出的辐射来进行制导的。目前应用较多的是红外线辐射。这些红外线是由飞行器的喷气推进器及其他发热部分产生的。为了确定指向目标的方向，可以应用四个单独的红外线接收机，而每一个接收机都是定向的（在不同方向）。适当地装置这些接收机，使导弹飞向目标时，所接收的信号振幅都相同。导弹偏离正确航向时，这些信号振幅平衡受到了破坏。利用这四个接收机能确定指定目标的方向。其方框图如图7所示。



(6) 无线电制导系统：各种各样的无线电导航系统也能用于导弹的制导上。以圆形无线电系统为例。这系统主要作用原理是导弹以等高度飞行，因而飞行的轨迹是通过目标的圆。在这圆的中心装置一个无线电台（收发讯机），它仅仅在收到导弹发来的脉冲信号时才发射电波。这电台辐射的无线电脉冲信号被导弹



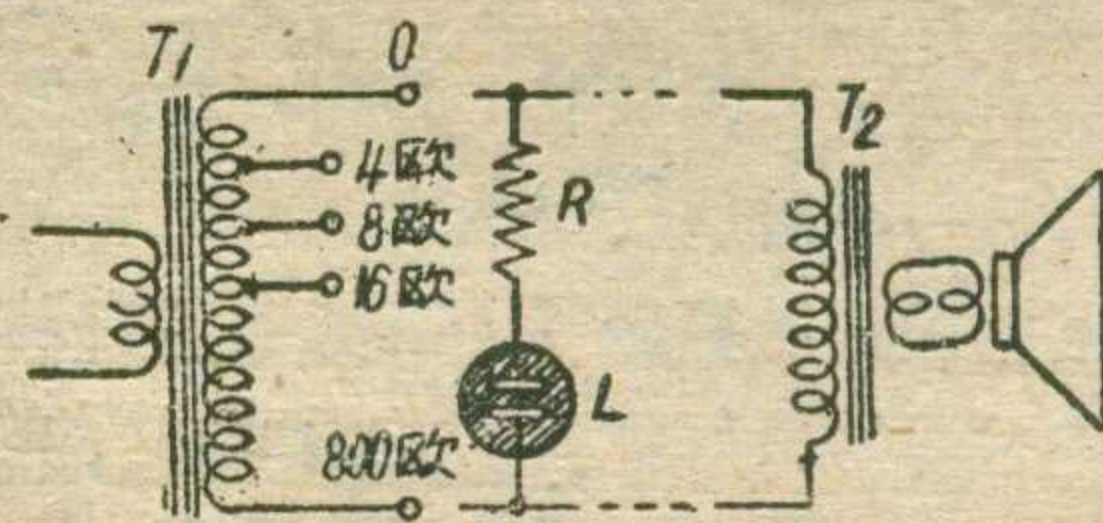
(下接第28页)

## 氖气管在有线广播里 用作指示器

工厂、学校等使用的有线广播机作较远距离的有线广播，在附近没有扬声器时，一般是使用两种方法来判别输出是否正常的；一种是靠扩音机上串联在屏电路里的指示灯的闪光；另一种是附加监听喇叭。这两种方法都有缺点，原因是：小功率扩音机的屏流常常不能使串联的小电珠发光，有些扩音机由于无交流电源，只好用两组100伏特的蓄电池作高压电源，这样就更不能使指示灯发光。至于使用监听喇叭既不能距话筒太近，太远又不方便，并且要消耗一部分输出功率。

我校在广播中就面临着这样的具体问题，过去在每天广播中，当机件发生故障时，播音员无法知道。怎么办呢？我们想到了使用氖管，经过试验，已把这个问题的完全解决了。

扩音机远距离输送，一般都是采取机上的高阻抗输出，到目的地后，再经过一只变压器降压后配准阻抗接到喇叭上去。机上的高阻抗输出的音频电压比较高，可以使氖气管发生断续的辉光，作为指示灯是十分可靠的。他的优点是播音员随时可以看到，并且几乎不消耗输出功率。接法很简单，只要把氖气管两端并联到高阻抗的输出端就是（见附图）。图中  $T_1$  为扩音机的输出变压器， $T_2$  为敷线变压器（装在远处与喇叭相近）， $L$  为氖气管。



氖气管价值低廉，装置后效果良好。在小功率扩音机上， $R$  可以不用。大功率机上的  $R$  值可以根据试验决定，一般从几万欧到几百万欧，以氖气管能正常地断续发光但不太亮为合适。

如果输出系采用低阻抗部分的，则氖气管不起作用。好在这时的喇叭必然是近距离的，播音员直接可以觉察输出是否正常。

最后还要附带说明用氖气管的好处，当播音员向远处播音忘记把输出接在适当的高压输出部分（例如误接在16欧阻抗的输出部分），由于氖气管不亮，就可立即纠正，以免远处音低失真。

(无錫县中学 蒋宗彦)

# 15-30瓦两用扩音机

蓝文钊

在大跃进中，为了适应新的工作需要，我們試制了一架較为特殊的复合扩音机。它的特点是能晝夜24小时工作，乙电压較低，使用中可靠性高，即使功率放大或电源供給部分损坏，仍能工作；其他部分万一损坏，也能由普通收音机另件加以补充，基本上可以代替开重要会议时用兩架扩音机（一架备用）輪流替换的作用。我們裝后已运用兩月，音質清晰，工作正常。

机器結構 6SQ7 作話筒放大，6SJ7 唱片与話筒

混合輸入，6SN7 分压式倒相，兩組 6V6 分別作甲乙类功率放大，綫路見圖 1。选用 6SQ7 作話筒放大，是考虑加装收音部分时，可以利用它的小屏極波。6SQ7 的陰極旁路电容器  $C_1$  的容量較一般为小，这样使本級的陰極电阻隨着頻率的降低而产生較大的負回授作用，相对的提升高音，使用話筒时声音比較清晰，無沉闷感觉。兩組 6V6 的輸出及电源供給都是分开的，因此可以兩組并用（輸出 30 瓦）或單組輪換使用（輸出 15 瓦）。輪換使用时就可以交替的連續使

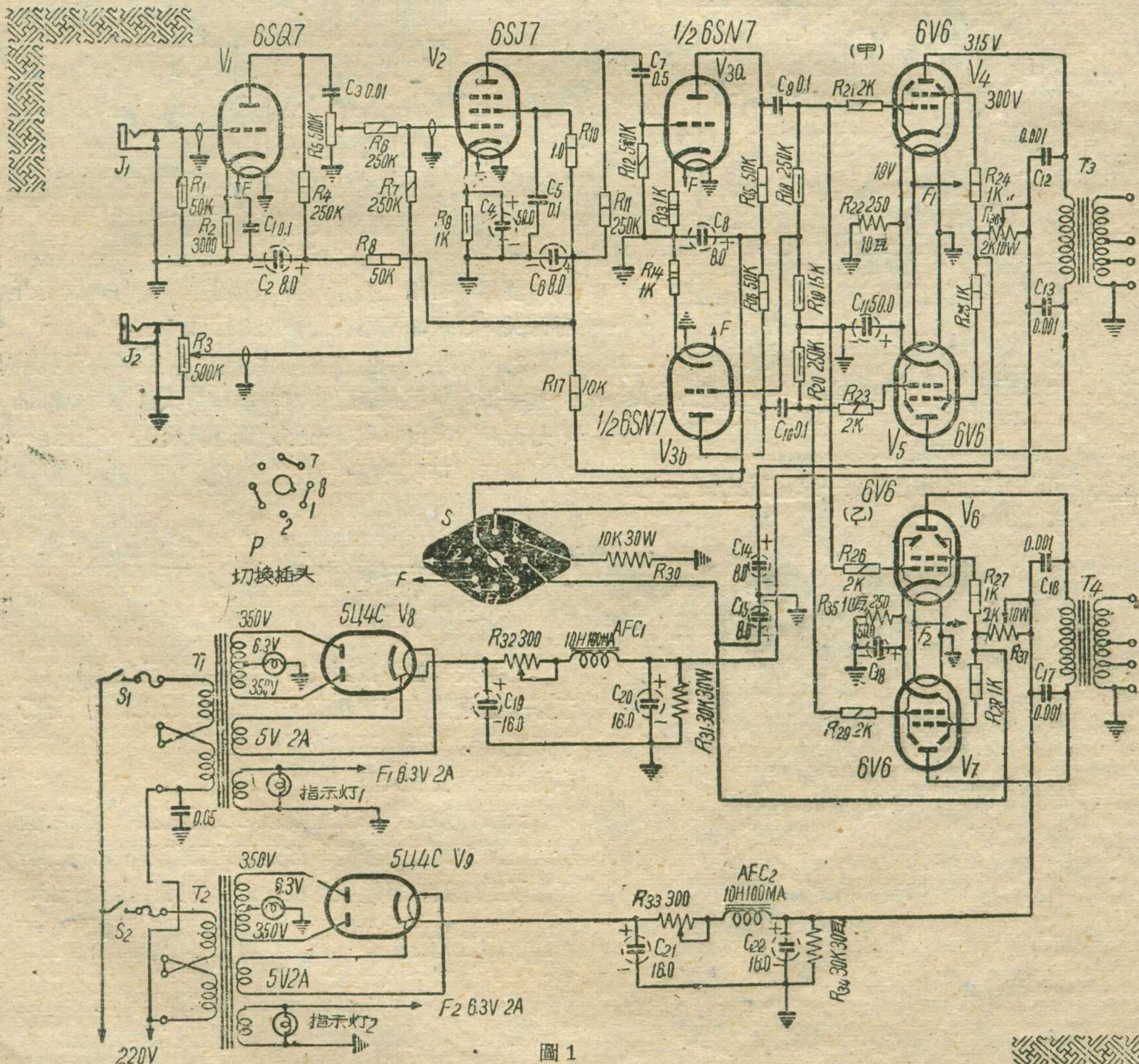


圖 1

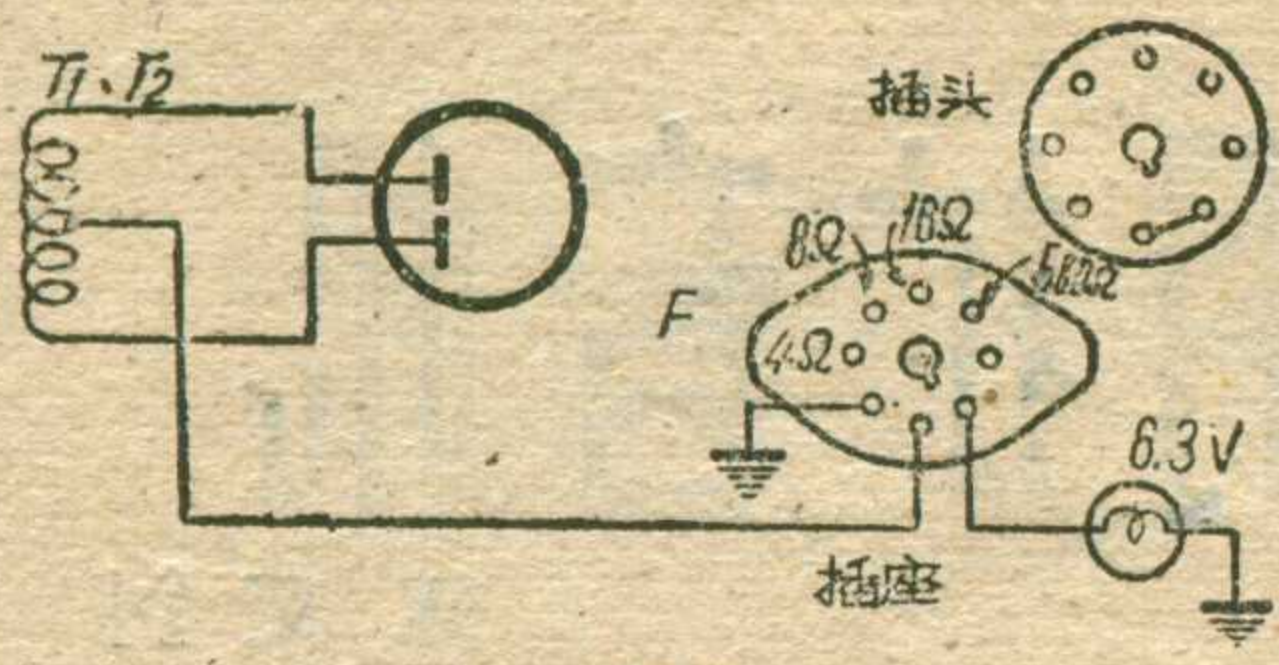


圖 2

用。为了防止值机人员的疏忽，誤將揚声器接在乙組上而开用甲組损坏机件起見，采用圖 2 的联鎖裝置，当不插喇叭或插錯喇叭时，乙电不通。

**装置要点** 1. 6SQ7、6SJ7 管座要用彈簧片架起来，防止机件振动时产生金屬声音（微音器效应）。  
2. 6SJ7 栅回路要用隔离綫，而且电位器分压电阻  $R_6$ 、 $R_7$  以及 6SQ7 的輸入回路，如  $R_1$ 、 $J_1$  的接綫都要分別加以隔离，以防产生振盪和交流声。

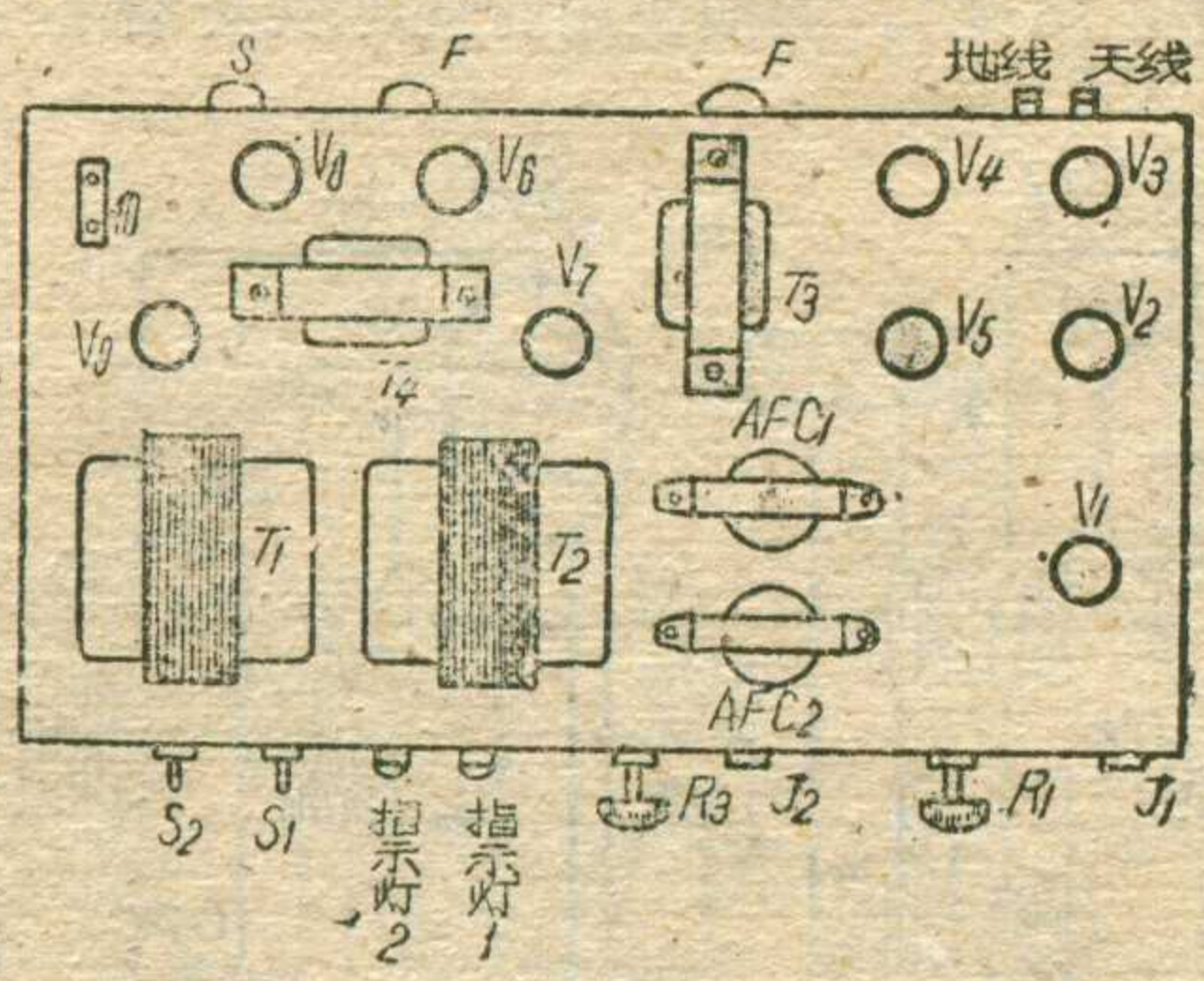


圖 3

3. 裝置时要按級排列，圖 3 圖 4 可供参考。同一級的接地点要尽可能的接到一点上。电压放大部分要避免过多的引綫，电力放大部分和电源整流等回路接綫較多，可以把它們用繩紮成一束，就比較整齐美觀了。

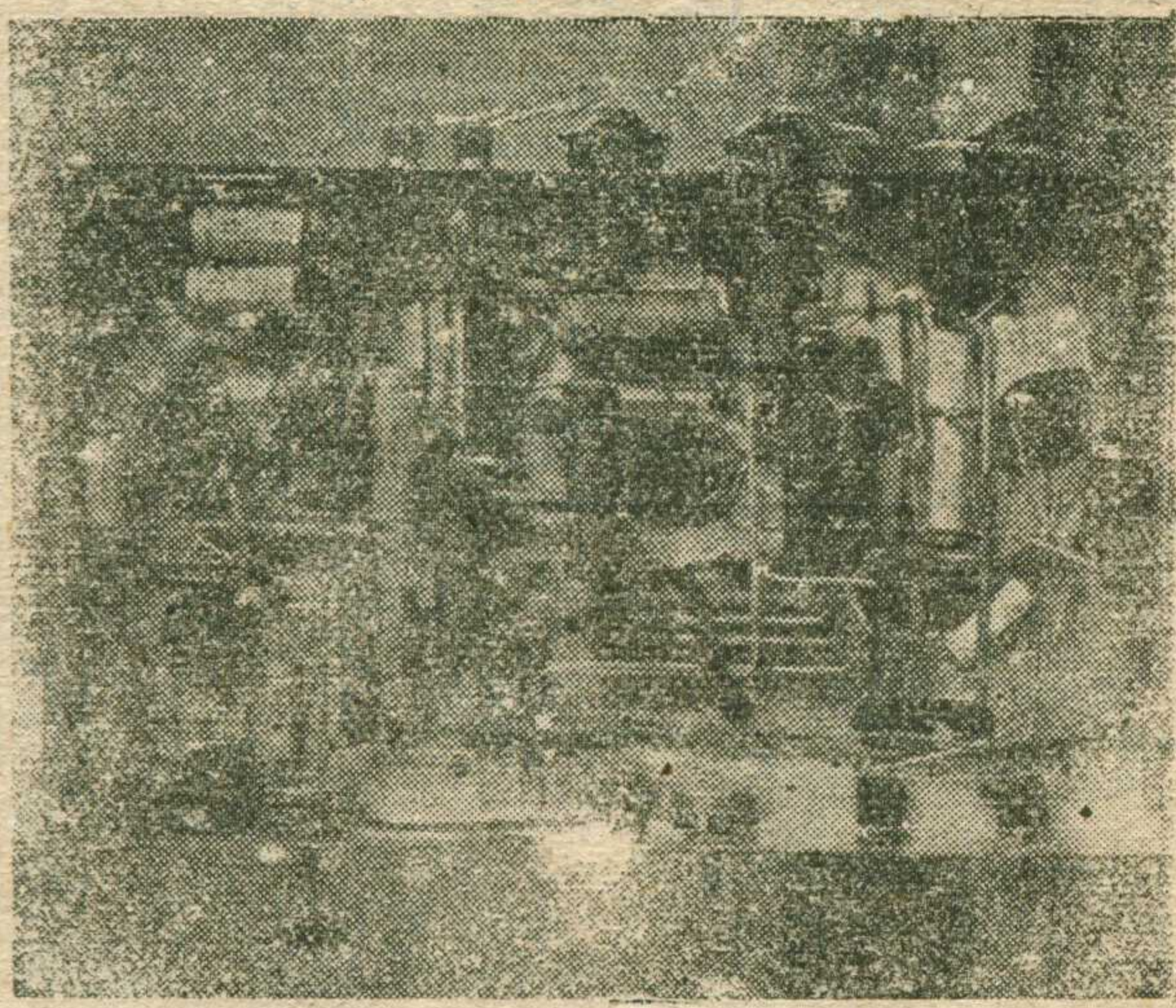


圖 4

**校驗** 机件装妥，檢查接綫無誤后，接上揚声器並开啓电源开关，測量各管乙电压是否正常，然后放唱片分兩組分別試听，运用兩小时后再檢查一下有無不正常現象。下一步校正推挽电路的平衡，方法是：將  $R_{19}$  換一只 50 千欧电位器，只开一組，並將这一組里的一只 6V6 屏極与輸出变压器的接綫燙掉，暂时与另一只 6V6 的屏極相連(圖 5)，此时声音較原来的輕得多了，音質也不好，再旋动这只 50 千欧电位器至声音最小(理論上揚声器應該听不見声音)，停机測量电位器的阻值，將它換下代以同样阻值的固定电阻，再將 6V6 屏極接綫改回，这样推挽电路基本上平衡了。电力放大級各点正常电压如下(均指对地而言)：屏 315 伏，帘栅 300 伏，陰極 19 伏。

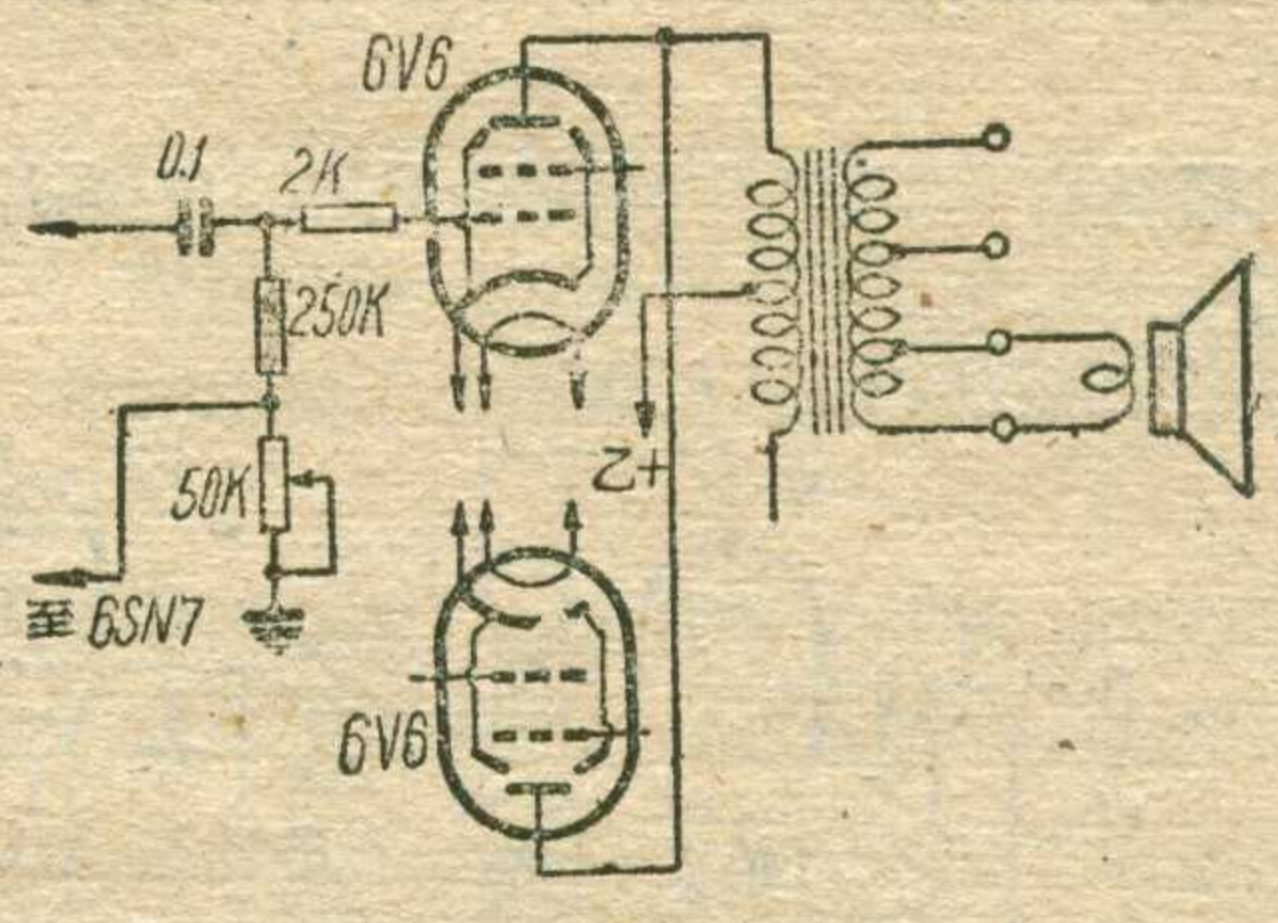


圖 5

**使用** 1. 兩組合用：揚声器分兩路接好，同时开啓开关  $S_1$ 、 $S_2$ ，兩路合計輸出 30 瓦。  
2. 單用一組：任意开啓开关  $S_1$  或  $S_2$ ，开机前檢查一下揚声器是否已接对，电压放大部分的电源插  $P$  是否插对，由本組电源部分供电。当这一組工作一定時間后，可以另換一組繼續使用。

(上接第 17 頁)

巴索夫和普罗霍罗夫兩人沒有把自己的探討局限于分子振盪器的制造和改进方面。他們在研究改进分子振盪器的同时，还制成了世界上最早的沒有內部噪声的無綫电波放大器。

大家都知道，在普通無綫电收音机里，是听不見从远处傳来的弱信号的。这是因为弱信号被內部噪音压低了的緣故。普通收音机內所有的另件如电子管、电阻器等都能产生热振盪，也就是說發出“噪音”。而分子放大器却沒有能够發生杂音的另件。因此分子無綫电波放大器可以把收音机灵敏度提高到一千倍，这就为無綫电定位和無綫电通訊开辟了新的可能性。



# 自制光敏电阻

謝为林

在現代自动控制技术中，光电控制是一种常用的方法。制作光电控制器的关键问题是光敏元件。

光敏电阻是一种光敏元件，它的阻值会隨光的照度变化；它是一种非线性元件，对于电特性要求不高的开关电路，这种特性並無多大妨碍。我們用半导体硒作原料，采用土法試制成的光敏电阻，使用效果还不坏。

硒是一种在整流器中使用較多的材料，結晶硒的熔点为 $217^{\circ}\text{C}$ 。硒蒸气和空气大量接触是会被氧化的，但固体硒或液态硒和空气接触氧化作用不显著。根据这一特性，决定了硒光敏电阻可以由下面的土办法制造。这个办法是我們經過多次試驗后确定的。

## 制造方法

1. 取 $20 \times 15$ 公厘大小的毛玻璃一片，作为光敏电阻的底板，要求毛玻璃表面沒有明显凹凸痕跡，玻璃面上用石墨描若干条导电綫(圖1)，然后将底板加热到 $300^{\circ}\text{C}$ 以除去石墨中所含的揮發性物質，制成后的光敏电阻性能就較稳定。用毛玻璃的优点是硒層易于粘附。

2. 用石墨照圖2尺寸作一圍圈，圍圈上下口都要磨得極为平滑，以便上下面合上玻璃板后，不致有大量空气漏入。采用石墨的原因是它能耐高溫並便于加工。圍圈底面的容积要小，借以減少蒸發时硒蒸气与漏入容器的空气接触。实践証明，这个方法虽难免有空气漏入，但还是可用的。

3. 將底板盖复于圍圈上，再把圍圈叠置于另一平玻璃板上加热，使放在圍圈內的硒蒸發。底板上叠有一装有冷却用水的容器，以保持底板表面溫度在硒的凝固点下，促成硒蒸气在底板上淀积(圖3)。我們不采用石墨作坩鍋，是因为玻璃傳热慢，使硒蒸發得比較均匀緩慢。

加热用硒可从廢棄的硒整流片上括取，只要火柴头那么大一些，就足够做几个光敏电阻之用。

关于加热溫度，因系土办法，沒有加以測量。根据实际試驗，用酒精灯加热，加热用玻璃放在火焰上 $2/3$ 处，硒即徐徐蒸發，約 $3-4$ 分鐘，底板上就附着一薄層均匀的硒層。蒸發時間長短与火焰大小都直接影响到形成的硒層厚薄，这要根据試驗掌握。溫度太高时，硒即燃燒，剩下白色的渣滓，造成廢品。

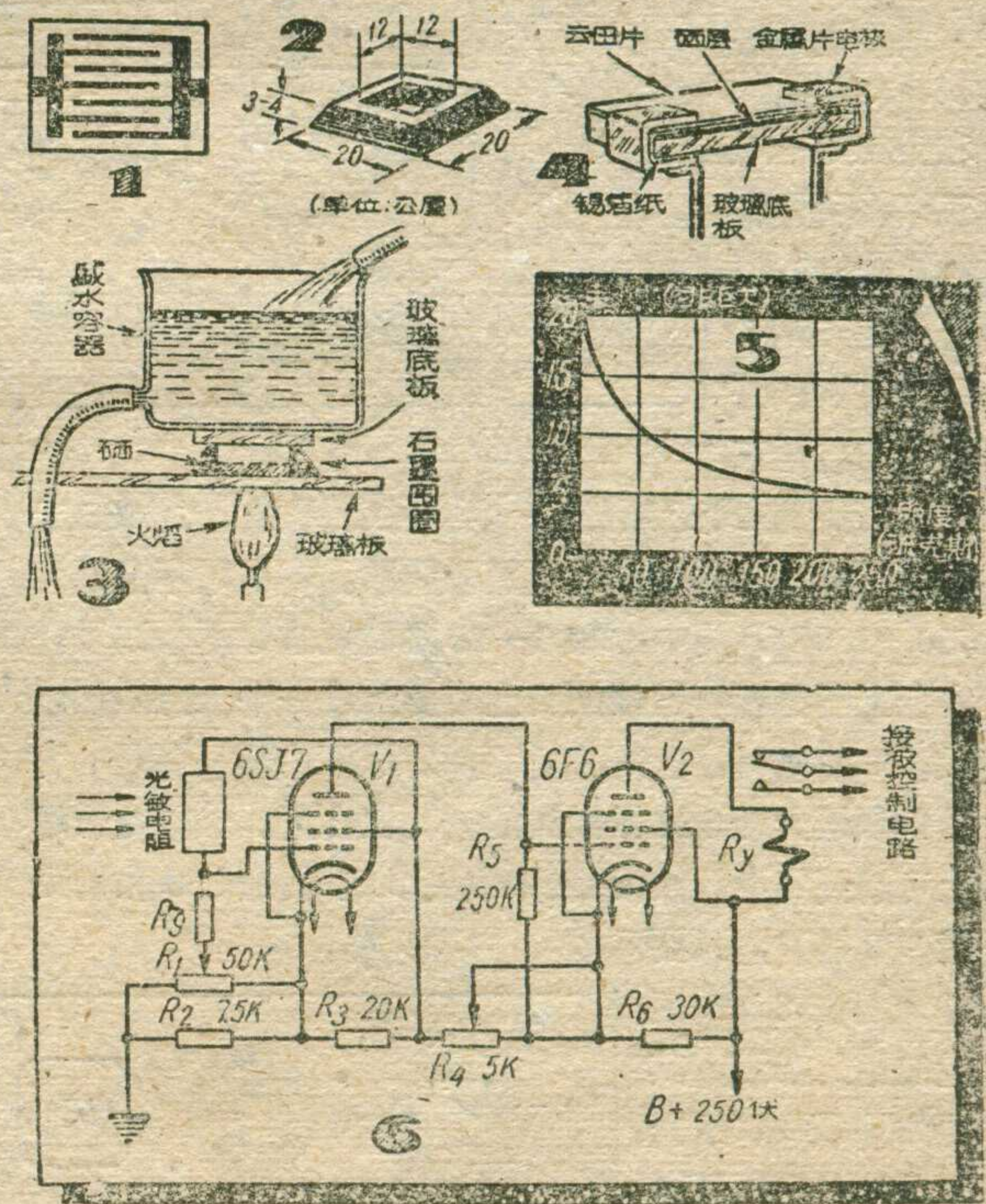
4. 淬火是制造光敏电阻的主要工序，把已淀积有硒層的底板加热 $5-15$ 分鐘，加热溫度为 $210^{\circ}-215^{\circ}\text{C}$ ，使非导电性的無定形硒轉变为灰色的結晶硒。加热方法是用一塊較厚的鉄板，在电爐上燒热后把要淬火的电阻放在鉄板上加热。測試鉄板溫度的方法是先用小片硒放在鉄片上反复試驗，直到鉄板溫度剛好不足使硒熔化，才將要淬火的底板放上去。鉄板的热容量要大，使加热时溫度下降不致过快。

5. 制成的光敏电阻經過測試，証明它有明显的光敏性能后，加封並引出接綫即可应用(圖4是加封后的剖面圖)。底板与云母片的密封可采用各种有机絕緣塗料作粘合剂。我們試制成的光敏电阻，它的特性大致如圖5，光照度的变化从 $0-250$ 流克斯时，电阻阻值变化4倍。

## 光敏电阻的应用

制成后的光敏电阻加一直流放大器，就成为光电控制器，圖6就是这样的一种綫路。

这种光电控制器可以用来在陽光減弱到某一程度时自动打开电灯，加裝計数器后，也可以作为工厂产品



的自动計数器。总之，一切光綫的变化都可以由它变成电的变化，用来控制各种机械的动作。

圖中的栅漏电阻  $R_0 = \sqrt{R_m R_n}$  时，灵敏度最高， $R_m$  是有光照时光敏电阻的阻值， $R_n$  是無光照时光敏电阻的阻值，可实际測得。

# 关于南京牌三灯收音机的补充介绍

南京电讯仪表厂 顏建中

自从本刊登载了南京牌三灯长短波超外差式收音机的介绍以后（参见1958年本刊第12期），许多单位和爱好者提出要求对它作更详尽些的说明，现综合大家提出的问题再作补充如下，希望能满足大家的需要。

（一）关于线路 为了便于大家仿制，现将原线路再绘出如图1，线路中有两点修正，一是把电位器移至第二级低放的栅极部分，另一是在6B8C的栅极上加接了一只500微微法的纸质电容器C<sub>15</sub>，这样可以避免有时可能发生的叫声，以改善音质。本机主要特点是采用了两只

复合管和来复式电路，只用了三只电子管，实际上可以完成变频、中频放大、检波、两级低放和整流等一般五灯机所具备的性能。变频部分由6SA7GT担任，线路结构与普通五

灯机的外差式变频部分一样，中频是通用的465千周，所以也适合加装收听短波波段。本机频率范围为550—1600千周中波和6—18兆周短波等两个波段，实际上制作者可以根据自己需要改成一个或多个波段。双连电容器也是普通的，牌号不拘，只要是电容量每联最大为360微微法的一种便合用。线圈是市场上可购到的中短波线圈（如中央900，美通553和勒克斯800等），只要

是为配合6SA7振荡使用的都可，其他如补偿电容器C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>、半微调电容器C<sub>T</sub>等，都是与一般五灯机上用的一样。中频放大、检波、和第一级低放这三个部分工作

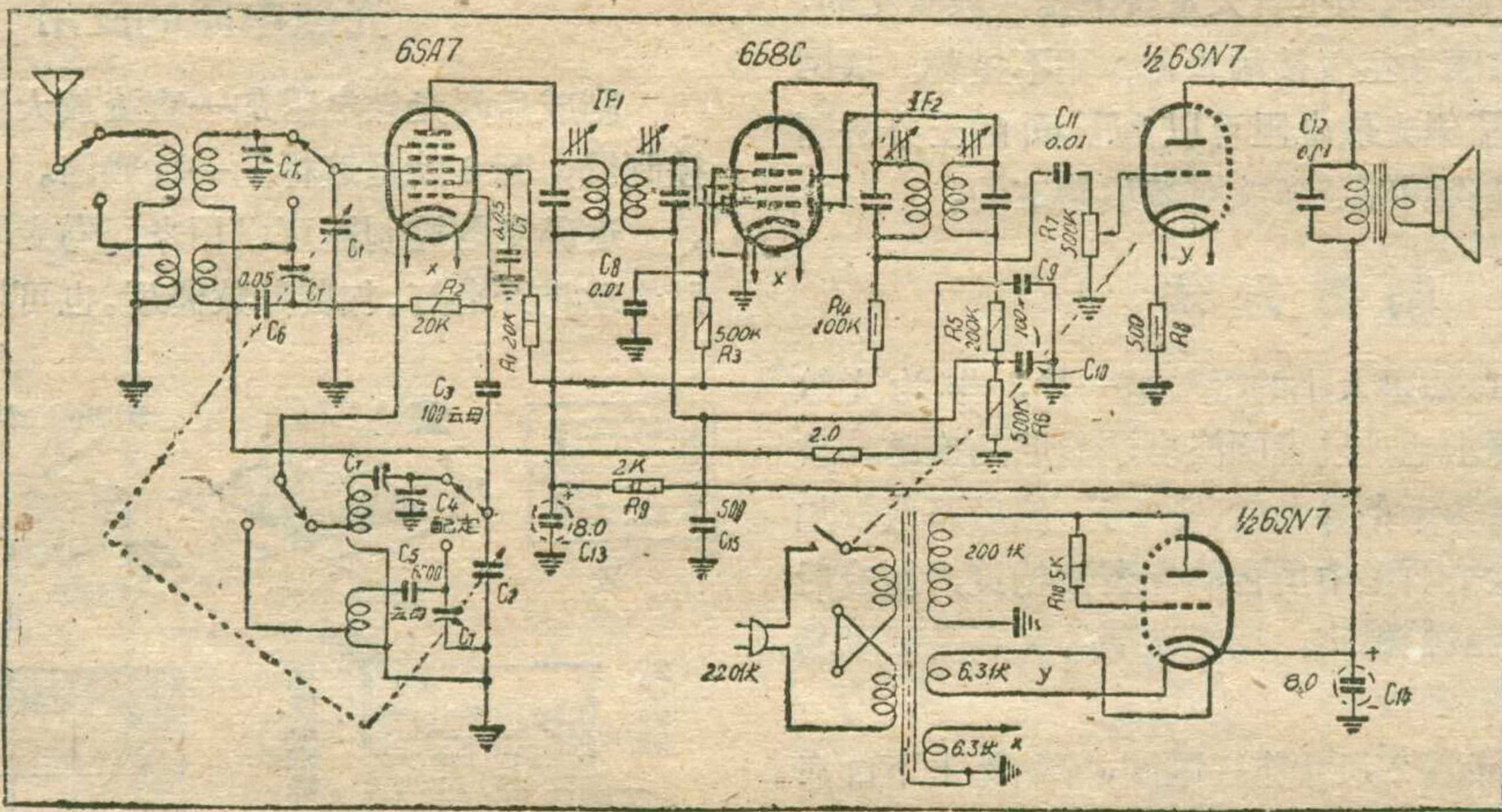


图 1

3S4用的小型的一种基本合用，如使用配合6V6用的输出变压器，可将次级圈数拆减三分之一左右亦可。如无输出变压器，干脆接用高阻抗舌簧喇叭也很好。另一三极部分担任电源整流，在屏极与栅极间加接了一只500至5000欧的电阻，目的是为了保护栅极，电阻不宜过大，否则输出直流电压将会降低。需要着重说明的是6SN7GT的灯丝最好是由电源变压器上单独

的6.3伏0.6安的线圈燃点，两端均不接地，否则阴极与丝极间将有200伏的电位差，长久使用，有被击穿的危险，这在大批生产的情况下是不可不考虑的。电源变压器自己绕

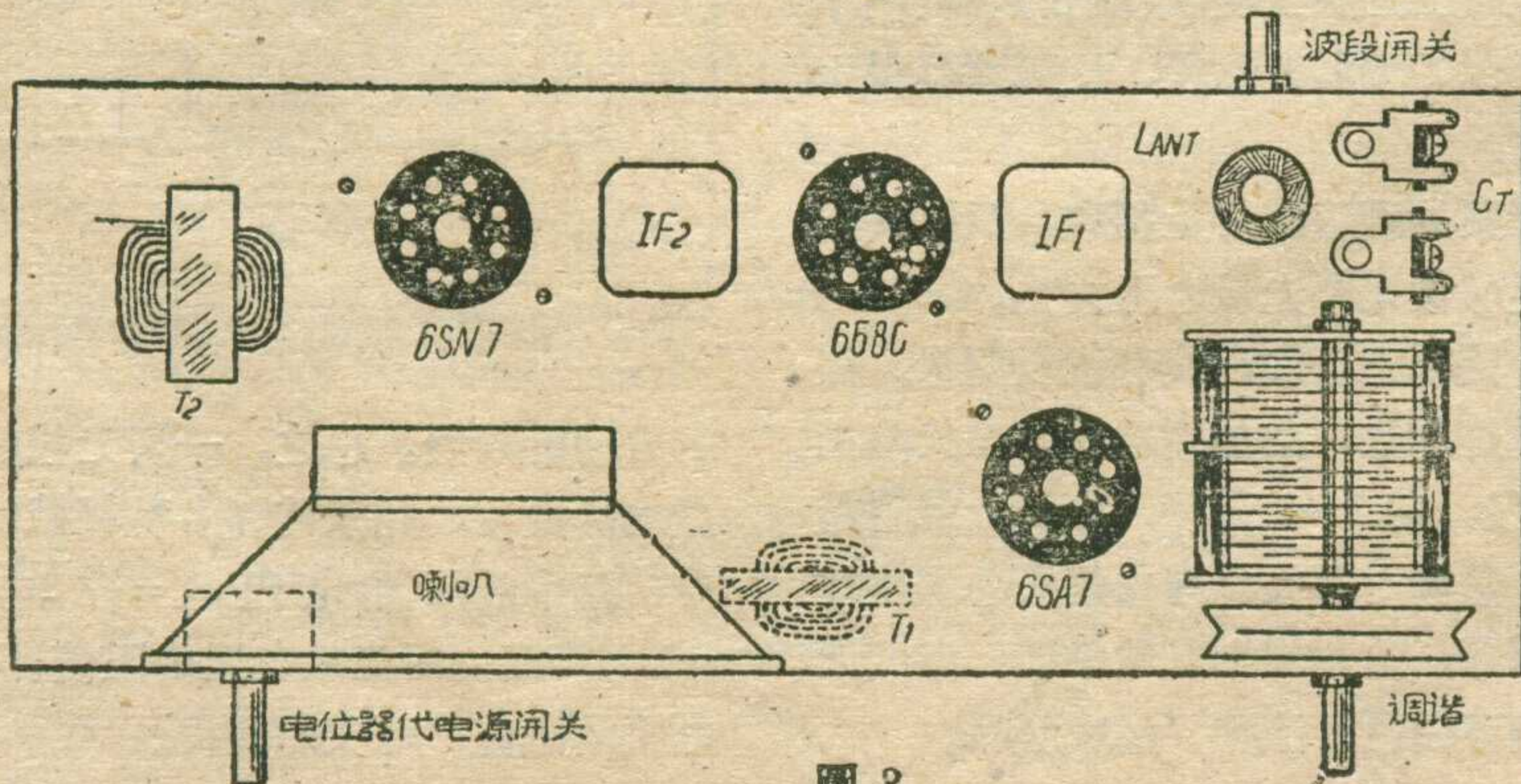


图 3

是由一只6B8C (6B8)管完成的。线路是来复式，即由一个电子管既做中频放大，又兼低频放大，其过程是把变频后的中频电压（465千周）经6B8C的五极部分放大后，由同管内的小屏极

和阴极组成的二极部分进行检波，检波以后的音频电压再返回输入原管的五极部分进行第一级音频放大，然后再经电阻耦合至6SN7的一个三极部分进行第二级音频放大。其所以能够来而复往是由于中频为465千周，而音频不过是由数百周到十数千周，故中频变压器的阻抗对中频电压起作用，对音频电压可视为短路，而在R<sub>4</sub>与C<sub>11</sub> R<sub>7</sub>支路并联的阻抗上形成音频电压，完成一管兼为二管作用的任务。中频变压器只须能调谐到465千周的任何牌号和型式都可用。第二级

音频放大（输出级）和电源整流这两部分是由一个双三极管6SN7GT（或苏联6H9C）来完成的。一个三极部分担任第二级音频放大，它的屏极负荷阻抗较高，输出变压器使用直流机上配合

## 給“北京”牌收音机 加一級高頻放大

制，可用截面积 365 平方公厘矽鋼片鉄心 (3/4" × 3/4")，每伏繞 10 圈，初級進綫用英規 36 号綫，高压用 40 号綫，灯絲用 23 号綫。或用次級有 6 伏左右电压的电鈴变压器代用亦可。这时高压直取 220 伏交流，效率也很好不过要注意安全，最好底板用木質的，天綫中串接一只 100 微微法云母質的固定电容器，电位器外壳不接地等，这样可無触电之虞，見圖 2。

(二) 裝置注意事項 另件在底板上排列如圖 3，我厂采用的是木質底板，以節約金屬材料。底板下接綫要求不嚴，只要排列整齐銲接牢固，按綫路圖接裝，一般不会有問題。校試方法也和一般五灯机相同，先校中頻变压器，再校高頻变频同步。須要注意的是① 6B8C 的柵極接綫愈短愈好，並用金屬隔離綫連接。

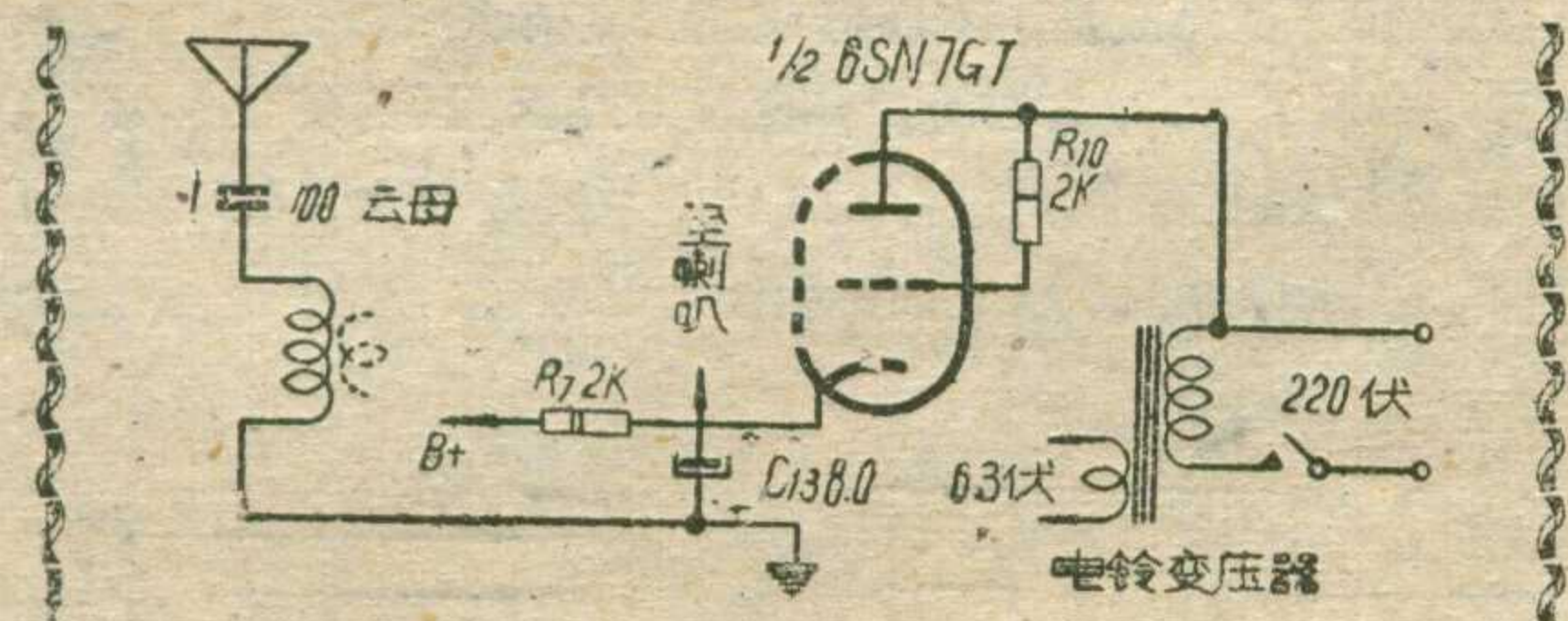


圖 2

② 6B8C 的帘柵电阻 ( $R_3$ ) 阻值在 400 千欧至 700 千欧之間，具体数值，可多試几只来确定。这只电阻偏大則低頻效果好，偏小則中頻放大效率好。③ 6.3 伏灯絲电压要足，空載电压最好不低于 6.5 伏，灯絲电压过低影响收音效率。本机还有缺点：① 在一般小家庭里很合用，房間大了，音量尚感不足。② 来复級 (6B8C) 有串音現象，即当收到一个电力强的电台后，即便电位器旋至最小，仍有該台的播音声。这一現象未能完全避免，現在是从消極方面把控制音量的电容器移至輸出級的柵路部分来改进的。这些缺点相信运用大家的智慧，一定能获得改进。

(三) 其他說明 变频級与一般五灯超外差式机

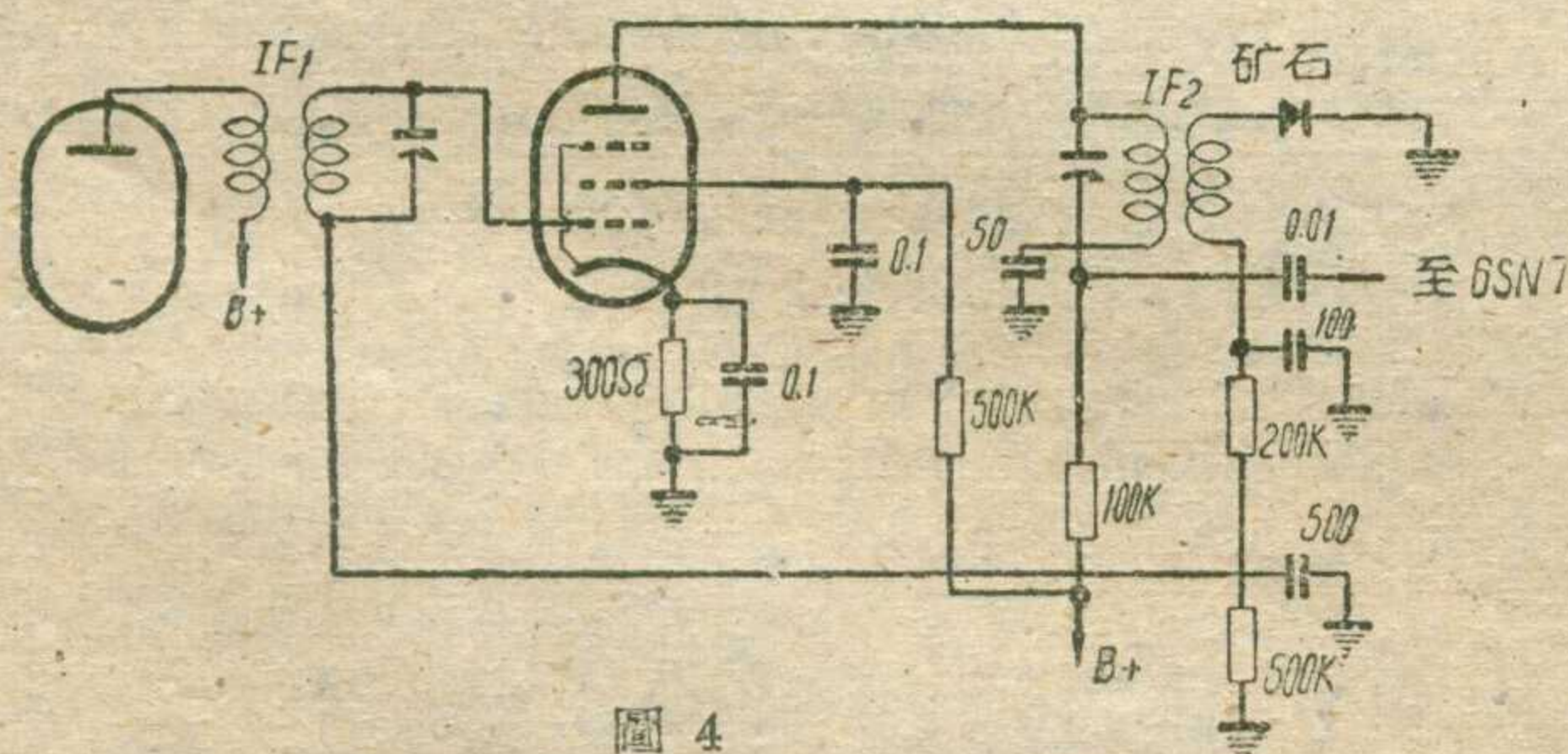


圖 4

相同，所以常用的 6A8, 6A7, 6K8, 6A2Π, 6BE6, 7A7, 6H1Π 等管的綫路都可代用。6B8C 型电子管除 6B8 与其特性完全相同可以直接代用外，尚有 6F7, 6H1Π, 6Φ1Π 等管可用，或用一只矿石檢波，配用普通常見的 6SK7, 6K7, 6SJ7, 6J7 等五極高放管亦可。这样接綫如圖 4。6SN7GT 的代用品，以 6H1Π 比較合用。6SL7 或 6H2Π, 功率小，充作整流很勉强，不合用。

北京牌收音机是一个具有来复式放大的四灯外差式收音机 (見 1956 年本刊第 2 期介紹)，这种收音机灵敏度較五灯机低些，在成都收听首都广播就有些困难，我們为了在节日收听首都的声音，特地为它加了一級不調整輸出的高頻放大級。加了高頻放大后，不用天綫可以用中波收听北京的广播，而且声音响亮。加高放的方法很簡單，其綫路如圖 1：圖中虛綫以內部分原来接在 6SA7GT 第三柵 (信号柵) 極和  $C_{22}$  上的，現在將它移接到新加的高放电子管 6K4Π 的輸入柵極上，除此而外，虛綫框內的原接綫不需变更，照圖接后 6K4Π 高放級有自动音量控制作用，为了避免另加自动音量控制濾波，改装后变频管 6SA7 不用自动音量控制。

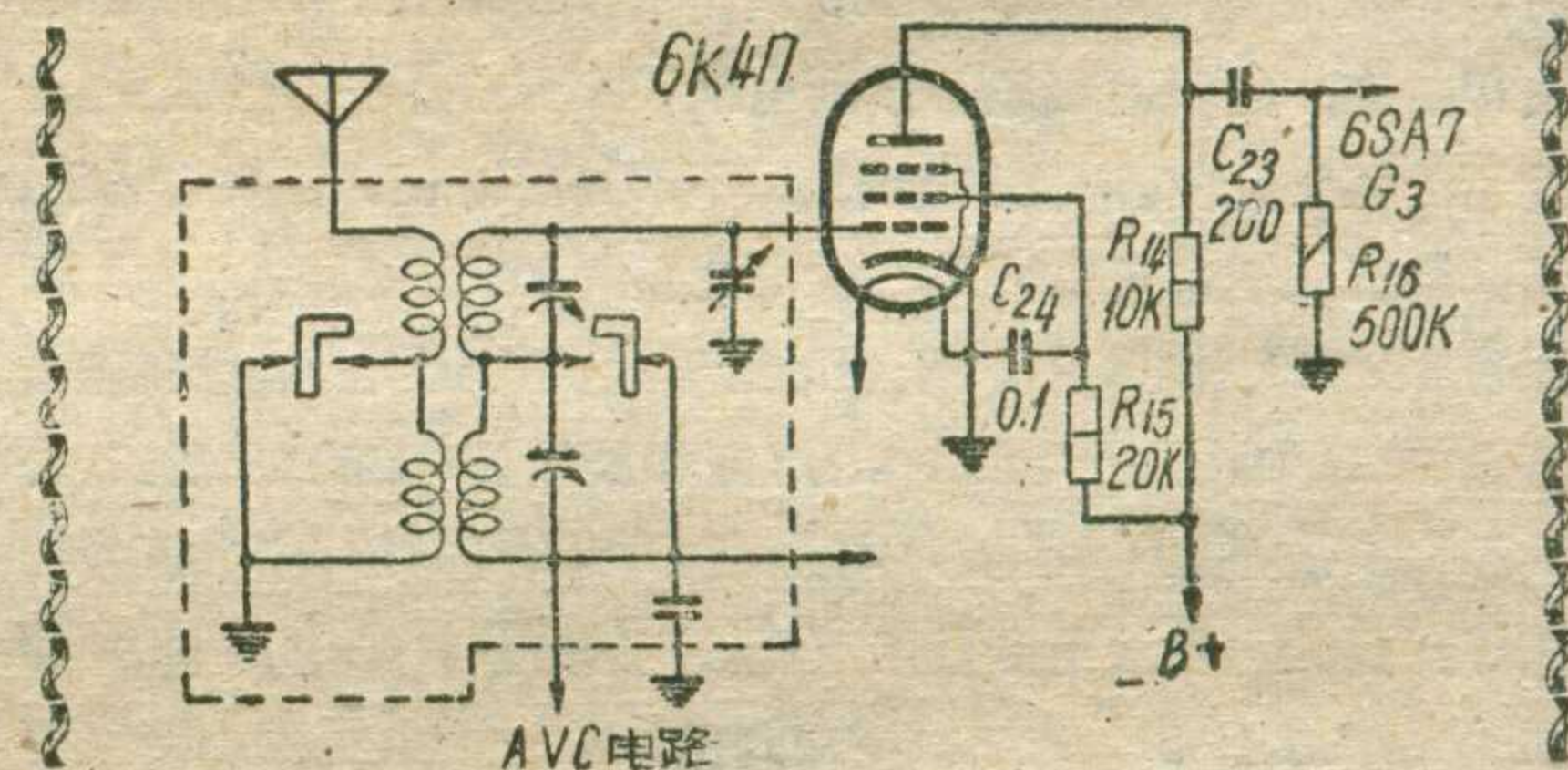


圖 1

接綫时需要注意的是：6K4Π 管的屏柵接綫要互相远离。屏極回路中的另件尽量用小型的，如新加的  $C_{23}$  用陶瓷电容器，沒有陶瓷电容器也可用云母电容器，其容量可在 50—300 微微法之間选择，这个电容器要求絕緣电阻愈高愈好，否則会破坏变频器的正常工作。新加  $R_{14-16}$  三只电阻也最好选用質量好的炭膜电阻，不用压制的混合碳阻，因为这种电阻工作在此地可能引起杂声。在底板安排上，6K4Π 的小七脚管座可以按裝在双連电容器的后側面 (見圖 2)，打孔时要注意勿使机件受震太大，以免損耗机器內另件，决定孔的具体位置时，先用 6K4Π 电子管比好，轉动双連看动片是否靠电子管太近而妨碍双連的轉动，把位置固定好用鉛筆划好后再用手搖鑽打孔。

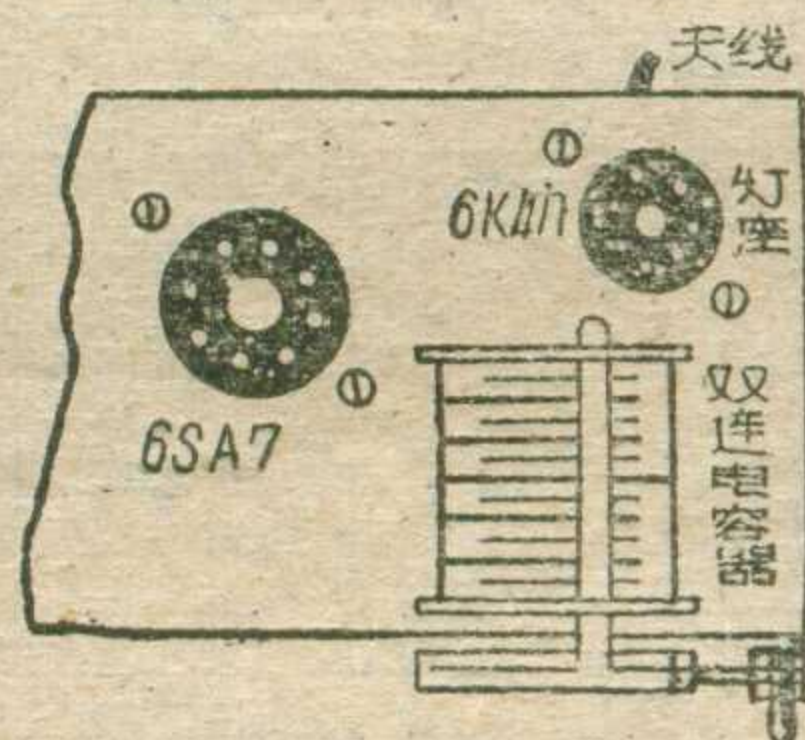


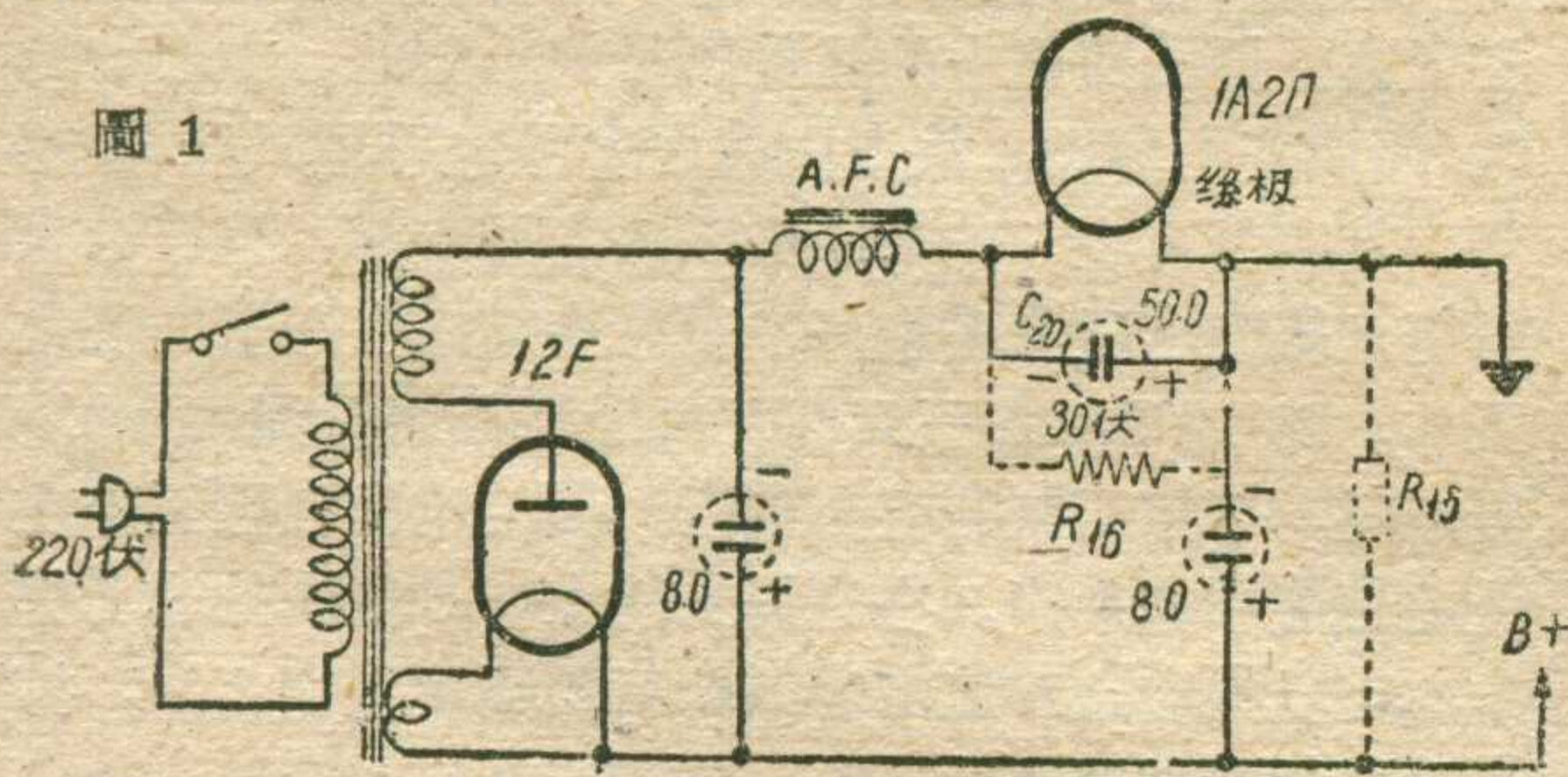
圖 2

6K4Π 电子管可用 6BA6 代替，此地应尽量选用高跨导遙截止五極管，大型玻璃管及金屬管因地位关系不能采用。这样改装后並不会使变压器过荷，因为 6K4Π 灯絲及屏極电流都不大，加在变压器上也無所謂。(郑国川 肖青)

# 把旧式日制收音机 改造得更好

1959年本刊第4期“旧式日制收音机的改造”一文谈到如何将几种旧式日制再生或高放式收音机改装成自差式或超外差式的方法。根据许多读者反映，所谈的两种办法，适用有效，这样可以把即将报废的古老机器更生利用起来。有的读者根据经验更提出了进一步改进的方法和意见。现在归纳成以下几项，刊出供大家参考。让我们更多的想些办法，来把这种旧时代遗留下来的东西，改造得更好，更适合新时代的需要。——编者

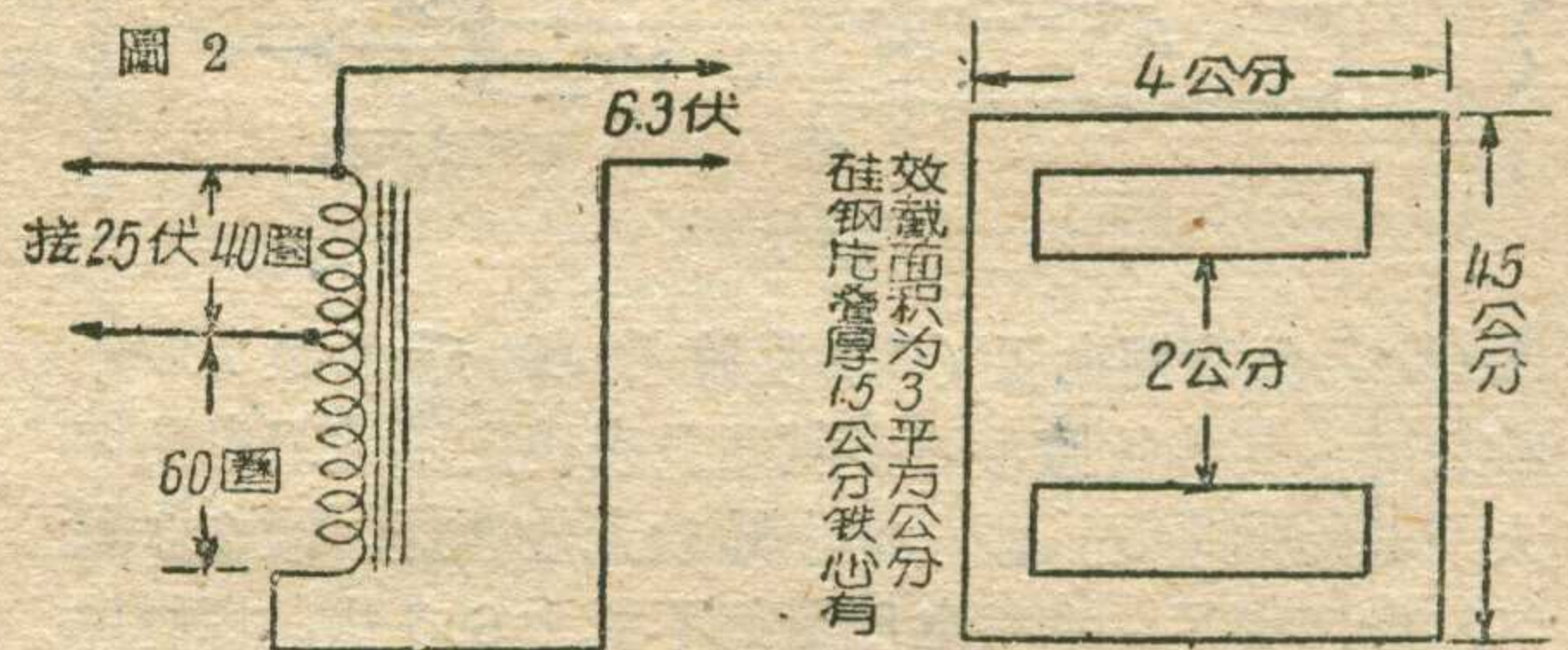
一、第4期本文第二个办法中把四灯型的改为超外差式的方法（原文图4）是增加一只直流管1A2Π来作变频，优点是改装的手续简单，改装以后，中、短波段都可收听，效率较好，确实能够满足使用上的需要。但是另一方面，这样做时，灯丝是独立地用单节1.5伏干电池供电燃点，这样经常使用，在一定时间必须另换新电池，而且多了一项添购电池费用的经常开支，对使用者来说，不够经济方便。查阅1A2Π管的特性说明，可知它的灯丝电流仅需30毫安（0.03安），而原有58、57、47B等电子管的屏极及帘栅极电流总和也恰好是30毫安，加上1A2Π的屏极和帘栅极电流1.8毫安，合共乙电电流是31.8毫安，与燃点1A2Π灯丝所需电流大约相等，因此可以按附图线路（图1）的办法，把电源回路略加变更，把1A2Π的灯丝串接到电源乙一路里去，完全可以利用直流乙电来燃点，省却了干电池和更换电池的麻烦。线路里在1A2Π灯丝之间跨接了一只50微法耐压30伏的电



解电容器  $C_{20\mu}$ （也可用25微法耐压50伏的两只并联），作用是防止由于接收讯号大小发生变化时，会引起整流器回路的直流电流的变化，这样波动的电流通过灯丝时可能引起交流声，并联电容器后，由于电容器的充放电作用，可以使电流稳定。按这样改接的方法，接好后先不要忙着插上1A2Π，把其余电子管插上，开启电源后一分钟，用直流毫安表（0—100毫安）测量1A2Π管第1与7脚间的电流（正极接第7脚），若电流是在30毫安上下，就可插上1A2Π收音。如果电流不到30毫安，可能是58等旧有电子管稍老了，可在线路里增加一只15K至20K的洩放电阻R15，来提高回路里电流增至30毫安，以满足1A2Π灯丝加热上的需要。确定R15的数值应该用不同数值的电阻接试，至回路里电流可达

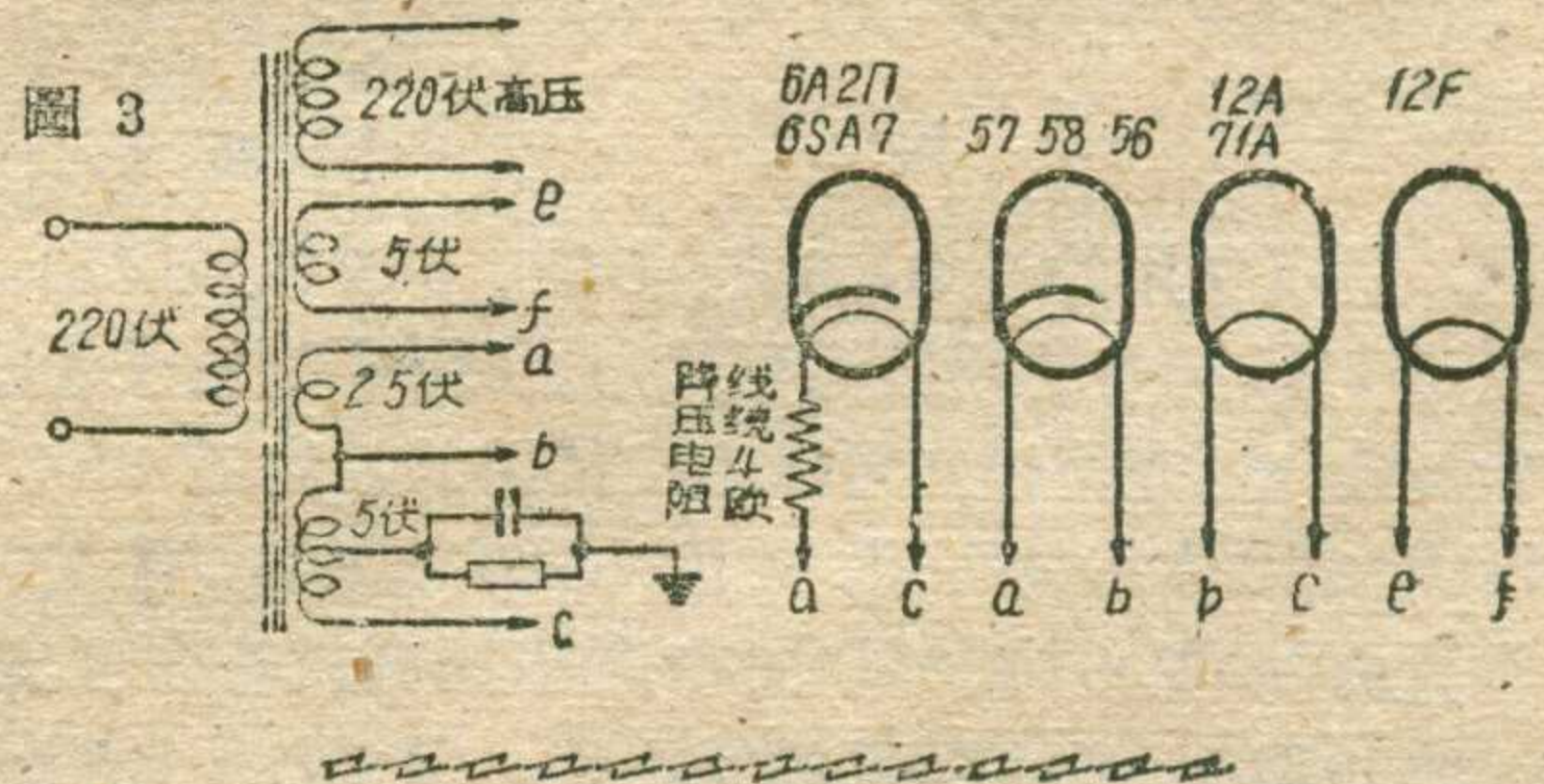
30毫安便为合适，一般可用两只40K欧2瓦型的炭质电阻并联使用，便能满足。如果回路里电流超过30毫安很多，应该在1A2Π丝极两端跨接分流电阻如线路图中R15，这时电阻的阻值应根据欧姆定律，按分流电阻（欧）=乙电压（伏）/分流电流（安）计算。（南京 万四维、广州 周岐山）

二、同上改装办法新增变频管不用直流型1A2Π，而按采用交流型6A2Π管的线路来改装，这样使用6A2Π作变频，比1A2Π效率高而耐用，不易损坏。这时解决灯丝电源所需6.3伏电压问题，可以不改动原有电源变压器，用另外绕制一只2.5伏升至6.3伏的小自耦变压器接在原2.5伏灯丝电源线圈上的办法来解决。具体做法是将原线路（原文图4）里滤波用的低周振荡圈（AFC）用3千欧5瓦电阻替换下来，利用它的铁心和线绕制。如原机没有AFC的，可照附图（图2）用旧低频或输出变压器或扼流圈的铁心，将硅钢片叠至有效截面积为3平方公分。用直径0.7公厘（英规22号）漆包线按每伏15圈绕制，这样6.3伏的总圈数应为94.5圈，可绕足100圈，在40圈处抽头引出为2.5伏。实验证明这个



小变压器简单易制，不但可以供给6A2Π灯丝，如果57、58管坏了，换用新型6K4Π和6Γ2Π管也够用。（沈阳 蔡周礼）

三、有些日制收音机末级功率放大管不是用47B五极管，而是用12A或71A等三极管的，例如“普及11号A”型便是用57作再生检波，56作第一级低放来推动末级12A的。在这一类收音机中，它的电源变压器灯丝部分多是备有两组5伏线圈的。其中一组是供给12F整流管灯丝用的，另一组是燃点12A或71A灯丝的。这类收音机改装为超外差式时，只把灯丝线圈的接法改动一下，便可直接添用6A2Π或6SA7这一类的6.3伏变频管，不必另添或改绕电源变压器。实际的接法如图3，是把供给12A的一组5伏灯丝线圈与2.5伏一组串联，通过降压电阻来供给6A2Π或6SA7应用。这只降压电阻可用旧的线绕电阻拆改，绕成4欧就够用，其他部分可参照原文设计改装，不再谈了。（南京 万四维）



# 自制無鉄壳励磁电动揚声器

黃道榮

在業余条件下要自制电动揚声器，主要問題是不能制造鉄盆架，以及缺少永久磁鉄。我用下述方法，制成了一只無鉄壳励磁电动揚声器。

圖1就是这具揚声器的構造圖。它与一般揚声器的不同处，是励磁綫圈部分裝在發音紙盆的前部，与紙盆一起固定在挖空的木板上，这样就省却了鉄盆架。另外采用了励磁綫圈，省去了永久磁鉄。所用的材料不多，一段直徑10公厘上下的元鉄棍做鉄芯；一塊厚2-3公厘的鉄板做励磁鉄壳，一个紙盆，漆包綫，一塊厚木板，一小塊金屬板，馬糞紙，螺釘，和万能膠等。

励磁綫圈和一般励磁式揚声器上的相同。導綫直徑在0.16至0.2公厘左右，可按下面公式求算：

$$d = 0.7\sqrt{I}$$

$d$  = 導綫直徑 (公厘)， $I$  = 收音机所需直流电流 (安)，

例如收音机乙电总和  $I = 40$  毫安，則  $d = 0.7\sqrt{.04} = 0.7 \times 0.2 = 0.14$  公厘

其匝数在5000至10000圈左右，其直流电阻要与濾波电阻近似，应在1000至2000欧之間，繞制时应先按照元鉄芯和励磁鉄壳大小，用馬糞紙糊制綫圈芯子，將綫圈繞在芯子內后，套入元鉄芯內。音圈的制作是用薄画圖紙捲一个紙筒，其內徑較圓鉄芯略大。紙筒上一端用漆包綫繞数十匝，即为音圈 (数据可参照本文附表)，繞好后塗上万能膠，以免松脫。励磁鉄壳是用矩形鉄板折成如

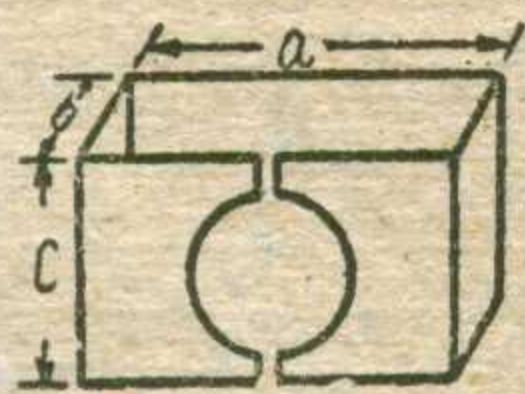


圖 2

圖2的形狀，兩端对接处开一圓孔，其直徑要比音圈直徑大一些。鉄壳底部应与鉄芯一起固定在一塊金屬板上，然后才能安裝在木板上。紙盆最好是售品，这种紙盆多是用紙漿澆成的無縫紙盆，好的紙漿內还帶有羊毛混合物。如需自制，可用質地不太硬的画圖紙画一个圓如圖3，剪下后剪去一个缺口，在剪去的兩边对接起来，用膠水粘牢成一錐体。外圓剪一些缺口，粘在一个馬糞紙圓垫上。紙盆上凹凸部分，可以用三个直徑不同的鉄絲圓环，如圖4的方法，压在用浸湿的紙盆边缘口上，等陰干后，將鉄絲取下，就形成一道凹凸的彈性痕迹。这个紙盆虽抵不上售品，但發音还清晰。以上元件制成后，可以进行装配。首先將励磁綫圈部分固定在木板上，然后將音圈用万能膠粘在紙盆內面 (見圖1)，將紙盆放在木板上，使音圈的紙筒恰好套在鉄芯与励磁鉄壳接合处的空隙中間，以手輕推紙盆，以不受摩擦为准。音圈应位于励磁鉄壳接合部分，不应太往里或太往外。对正之后以

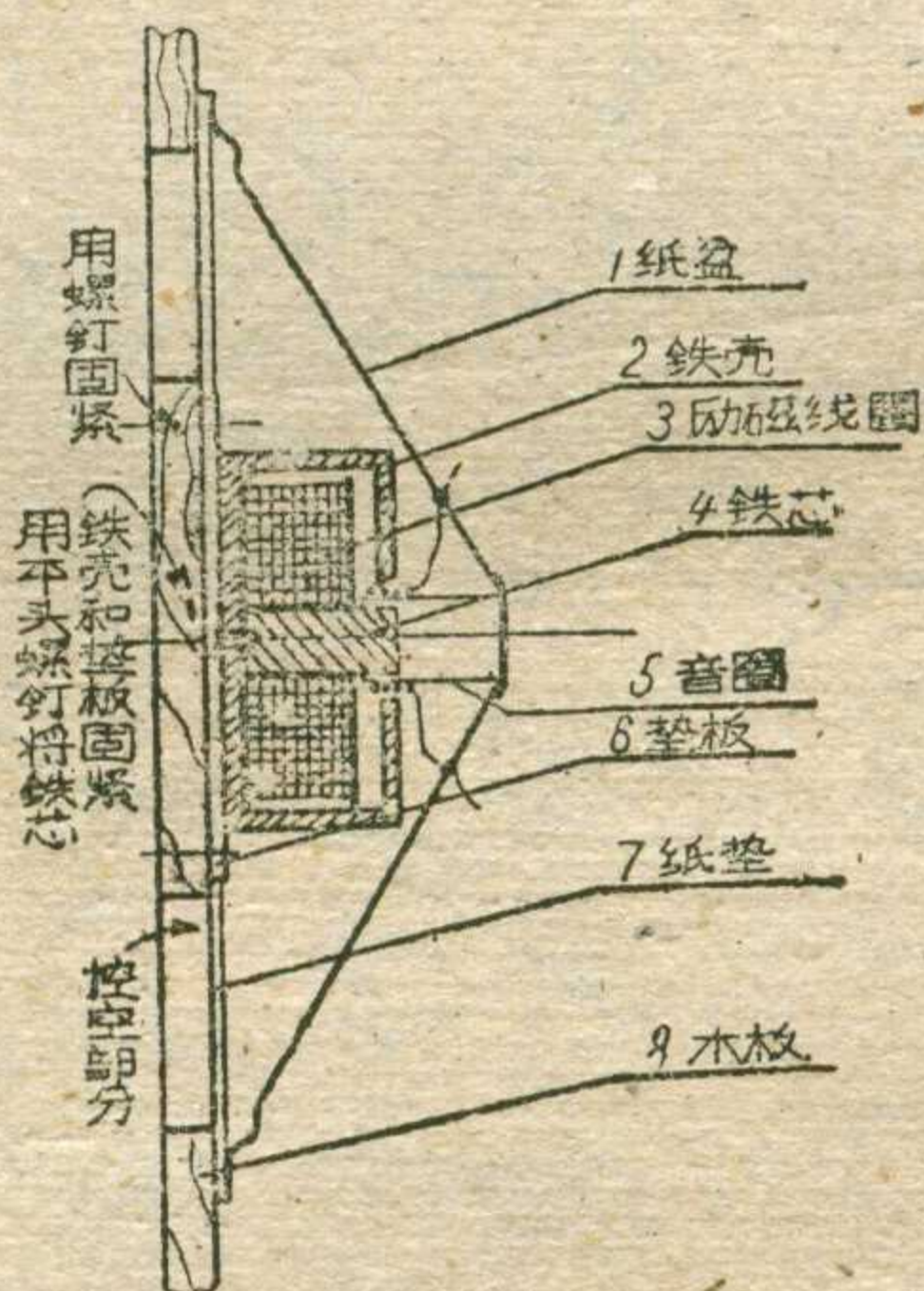


圖 1

万能膠將紙盆粘在木板上，將励磁及音圈接綫引出，裝配即告完成。等粘結部分完全干燥后，即可进行試驗。接綫方法是励磁綫圈兩端接在濾波綫路里，代替濾波电阻。音圈兩端接在輸出变压器次級，开啓收音机，揚声器即可發音。常見的毛病是音圈与鉄芯的間隙不对，产生摩擦，使發音不正常或無声，应取下紙盆重新調正。声輕多半是励磁綫圈匝数不足，或是音圈匝数与輸出变压器阻抗不相匹配。声輕另一原因是音圈在励磁鉄壳間的位置不恰当，应当讓音圈中間与鉄壳間隙对正。

我制成的一具揚声器，是紙盆直徑75公厘，励磁鉄壳尺寸 (abc) 为  $28 \times 18 \times 18$  公厘。励磁綫圈用0.08公厘 (42号) 漆包綫繞了4000圈。鉄芯直徑为8公厘，音圈用0.16公厘 (31号) 漆包綫繞61圈，适合与輸出变压器次級阻抗3至6欧相匹配。接綫方法是將励磁綫圈兩端并联在“北京”牌四灯机的濾波电阻上，原濾波电阻为500欧 (見1956年本刊第2期介紹“北京”牌收音机綫路圖上

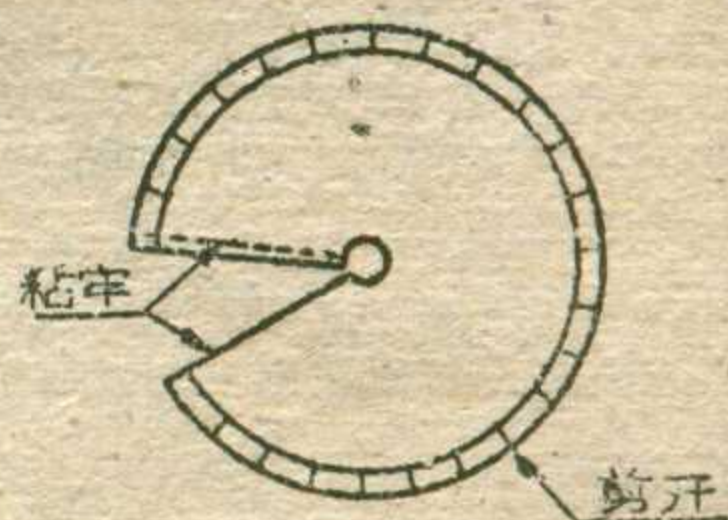


圖 3

綫路圖上  $R_{11}$ )，自制励磁綫圈用綫較細，不能代替。音圈兩端就接在輸出变压器的次級上。当电位器开在80%时，在20平方公尺室內其声量响亮清晰可听。



圖 4

（見1956年本刊第2期介紹“北京”牌收音机綫路圖上

# 用調諧指示管裝成的 再生式收音機

李 永

調諧指示管是專用在超外差式收音機中做為調諧指示之用的。但是我們也可以拿它來裝普通的再生式收音機用；圖1甲就是這種電路。其中是用了指示管中的三極部份來作柵極檢波的。電路原理亦和普通再生檢波電路相同。柵極負壓由電阻  $R_2$  取得，輸出訊号由  $C_5$  交連至下級電子管進行低放。當有外來訊号輸入時，指示管中的影示部份就會發生作用。這樣我們可以利用螢光屏中的影示幫助我們調諧電台，陰影變得最窄時就是對這個電台調諧到最準確的地方。

圖中的  $V_1$  可用帶有三極部份的任何一種調諧指示管。如北京牌 6E1Π 和舊式的 6E5 等。有一種帶有雙扇形的指示管也可採用。如捷

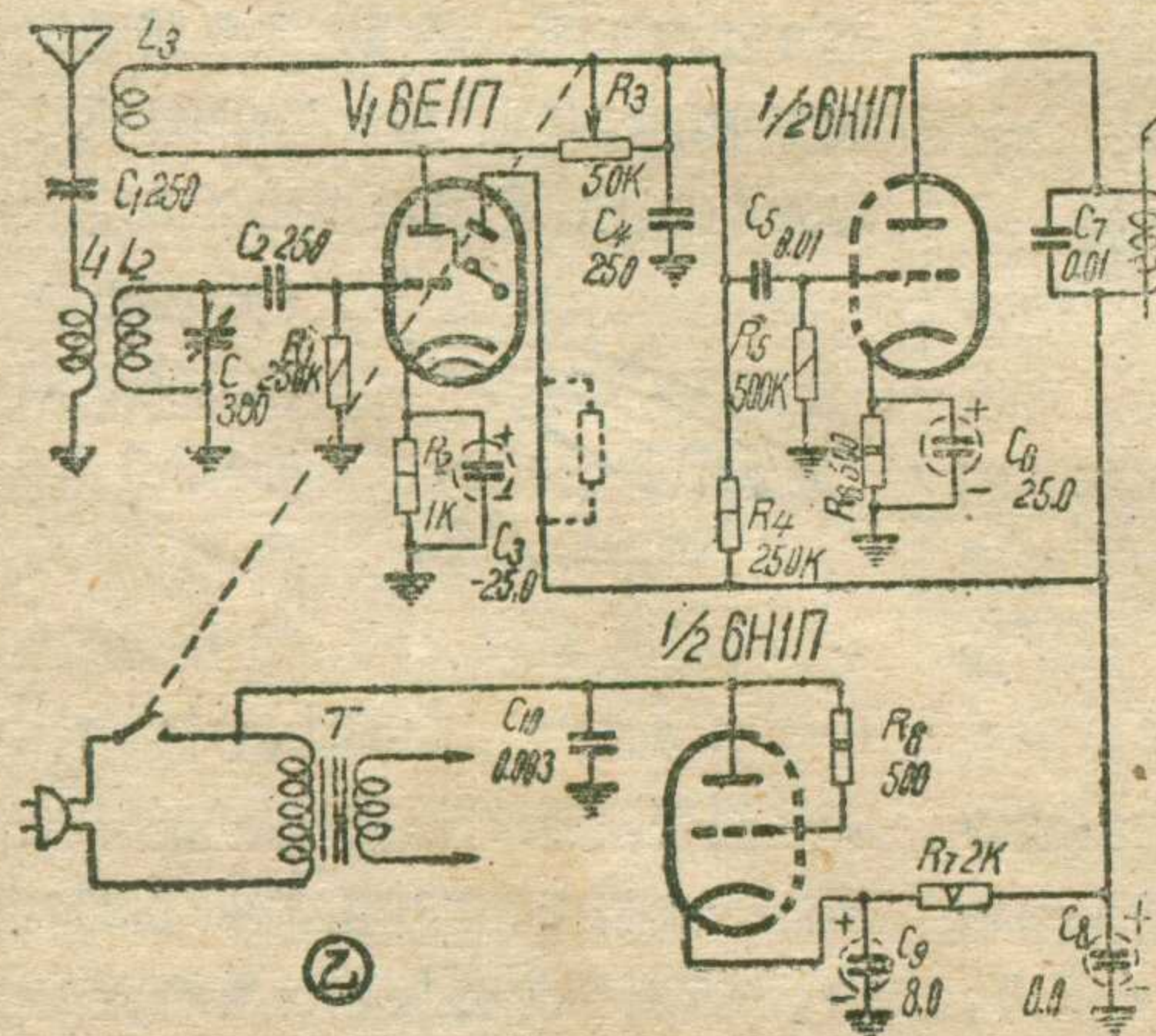
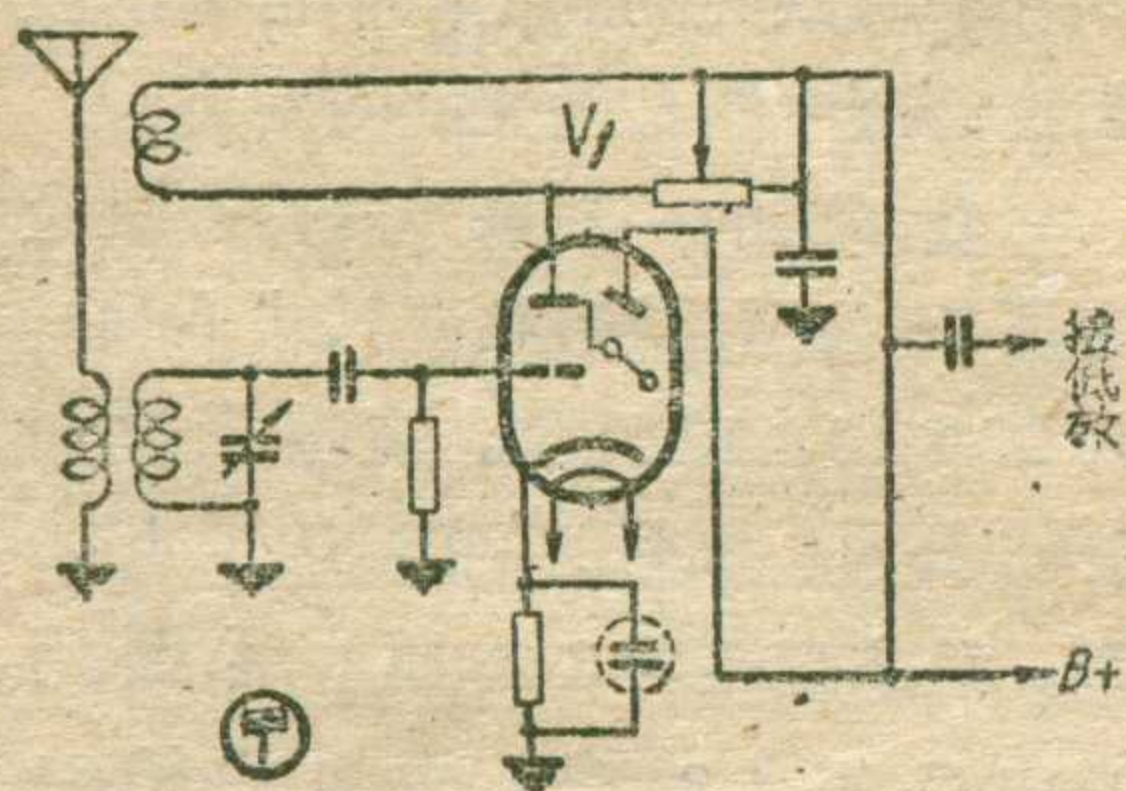


圖 1

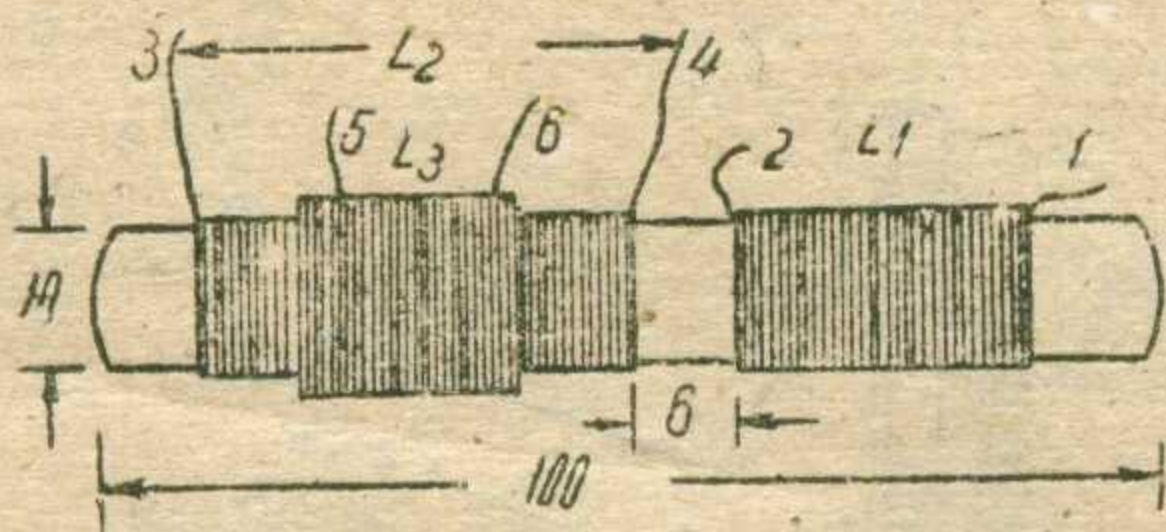


圖 2

式 EM11、EM4 就屬於這一類，用時將兩扇并聯。在換用不同的調諧指示管時只消改換陰極電阻  $R_2$ （可由實驗決定），其他電路元件不必變動。

圖 1 乙是利用這種電路的一個方法，用北京牌 6E1Π 和複合管 6H1Π（作低放和整流）。這樣又可省掉一只電子管。高壓直取市電。T 是燈絲變壓器，可以 6 伏電鈴變壓器代用。這裡線圈改用磁性天線，可使選擇性提高。磁性瓷棒的尺寸

是  $10 \times 100$  公厘。  $L_1$   $L_2$  拆用中頻變壓器的多股漆線（普通 5—9 股）合成 20 余股。  $L_1$  繞 25 匝，相隔 6 公厘再繞 50 匝做  $L_2$ ；  $L_2$  上平鋪一層牛皮紙後用直徑 0.31 公厘（英規 30 號）漆包線繞 30 匝做  $L_3$ （參閱圖 2）繞制方向要一致。繞好後放入融化蜂蠟浸 10—20 分鐘即成。繞圈要用支架支在底板上以防短路。  $R_3$  是再生控制器兼電源開關裝在底板下零件排列如圖 3。

全機裝好後檢驗時，將天線柱插入地線，通入電源，最好先用一試電筆測試底板，如亮說明底板帶電，應將電源反插。這種電路當電源接反底盤帶電時是不發音的。如果

感覺陰影變動不靈敏時，可在光屏串入電阻；阻值約 30K（圖中虛線所示）。

實驗結果，這樣用調諧指示管裝成的再生式收音機，其效果並不亞于普通電子管的檢波電路。此機接入室外天線時，在北京晚間本地電台不播音時可聽河北、山東、河南、內蒙古等電台十餘處。用舌簧式喇叭放音聲音非常清晰。足夠普通家庭享用。無形中省掉了指示燈，並可利用機內的調諧指示管調諧電台，而另外對收音機的外型美觀來講，也相當的提高了。

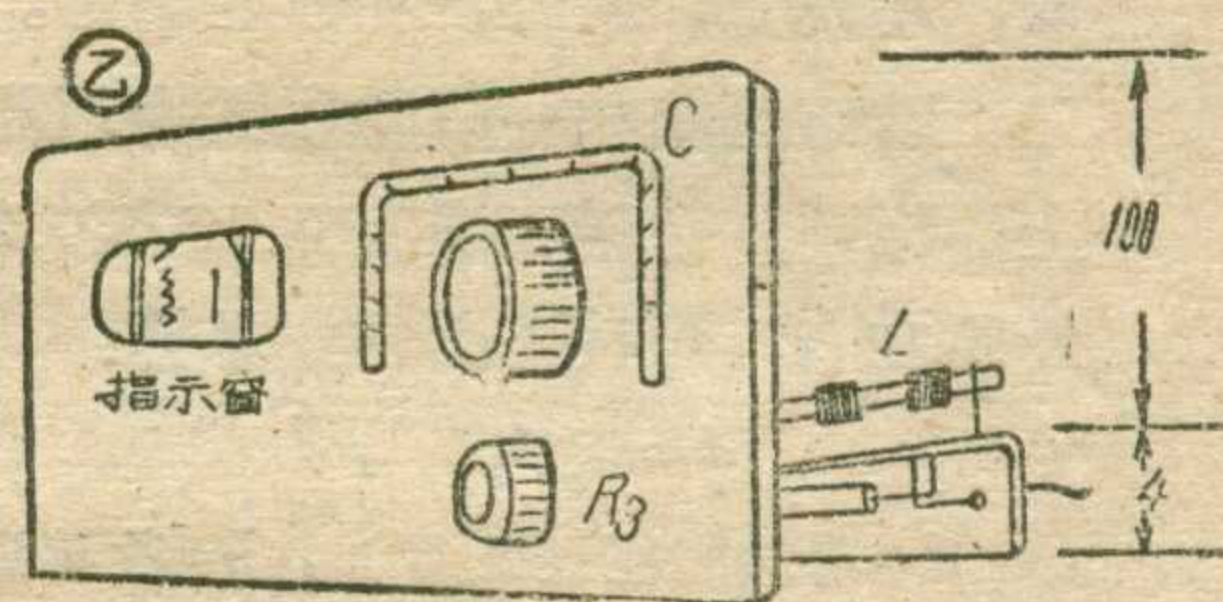
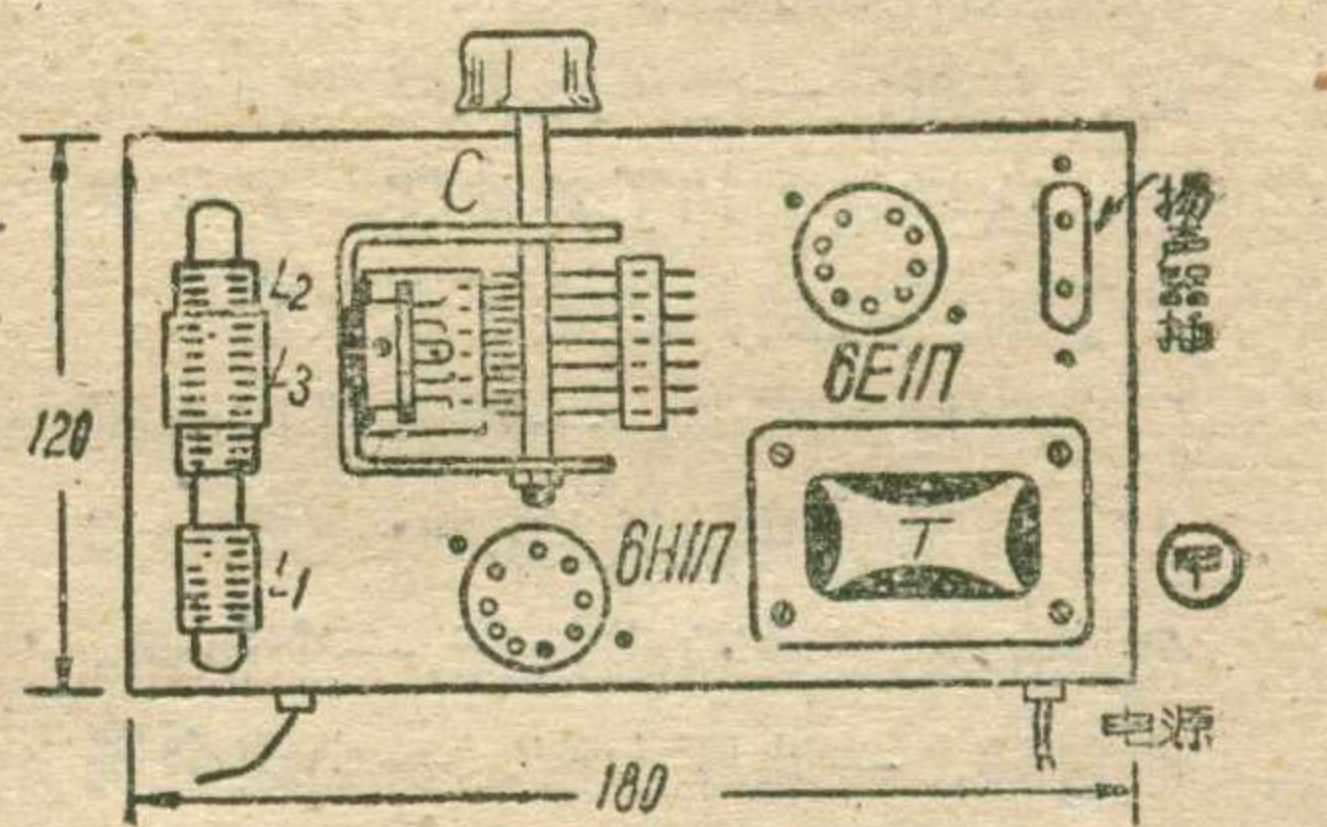
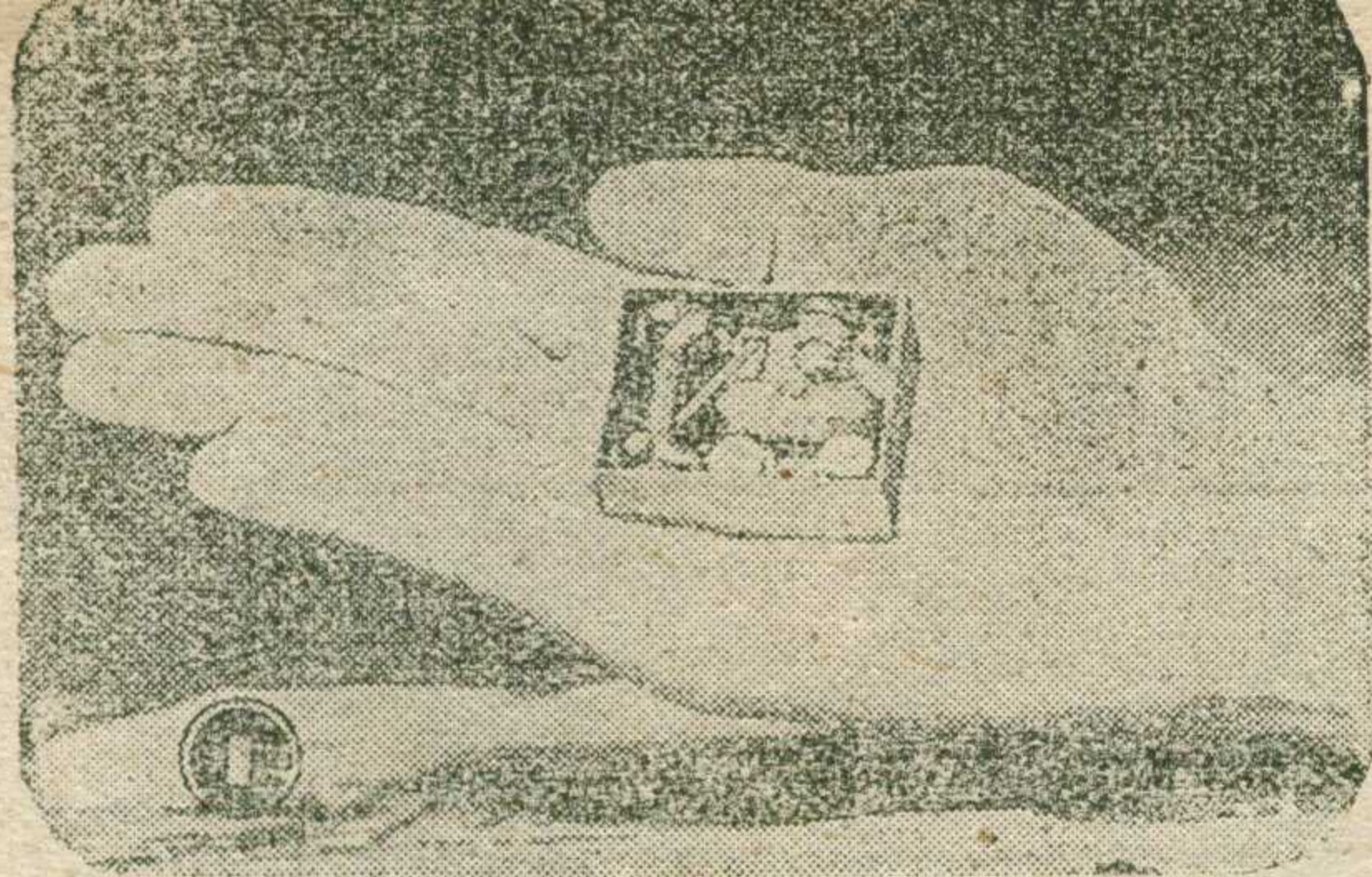


圖 3

（上接第 20 頁）

所接收。從導彈發射詢問脈沖到接收無線電台的回答脈沖所經歷的時間是由它們之間的距離來確定。為了確定到達目標的時刻，採用第二個與此類似的無線電台。當在圓形軌道上的導彈與無線電台間的距離等於該電台到目標間的距離時，導彈必定擊中目標，如圖 8 所示。

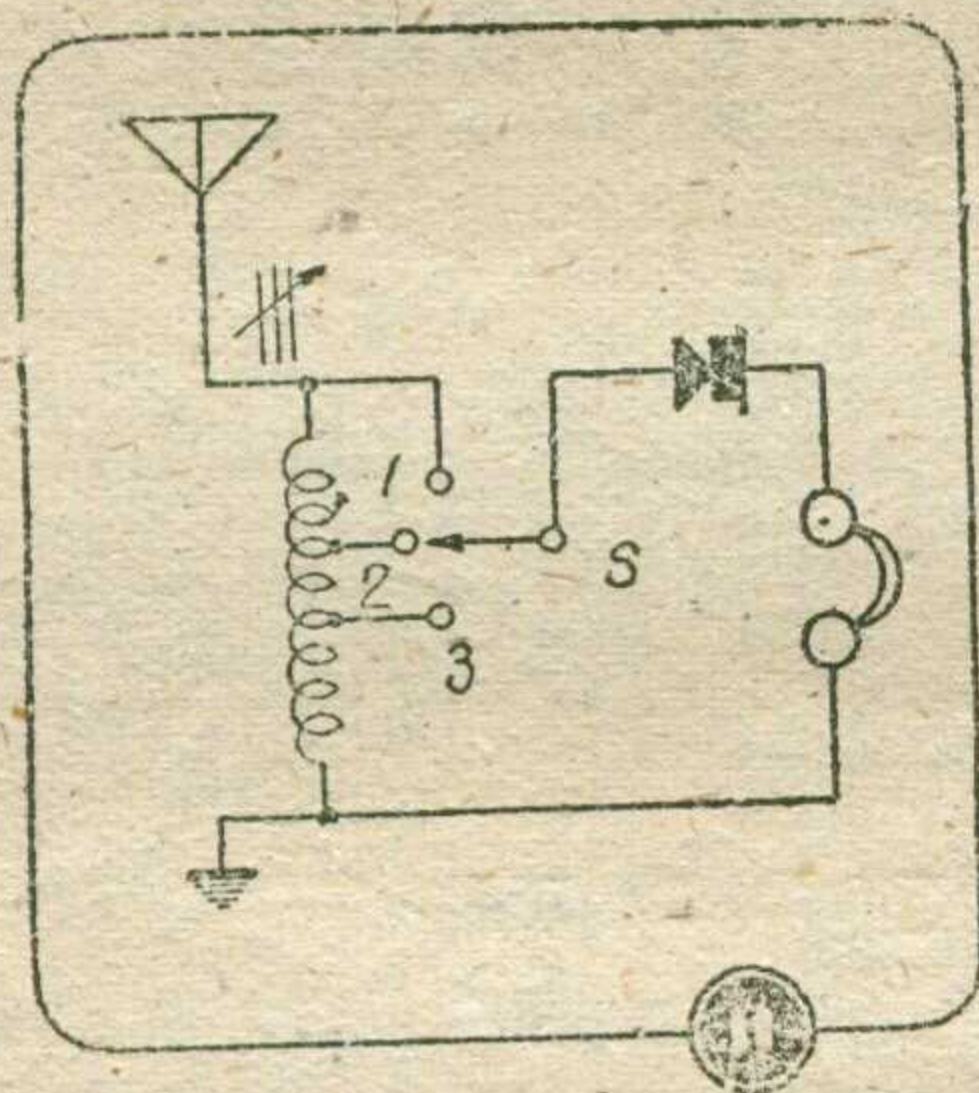
通常一個導彈，在不同飛行階段可以利用不同的制導系統。如“地—空”類導彈，在導彈開始發射時，可以用波束式制導系統。其他各階段可採用被動尋的制導系統，以及許多其他制導系統。（叶宗林根據蘇聯“無線電”雜誌 1959 年第 3 期材料編寫）



## 火柴盒里的矿石收音机

这是我试装的一只小矿石收音机，除耳机和天地线以外，另件全部装置在一个火柴盒里。特点是体积小，重量轻，制作易，花钱少，效率也还不低。

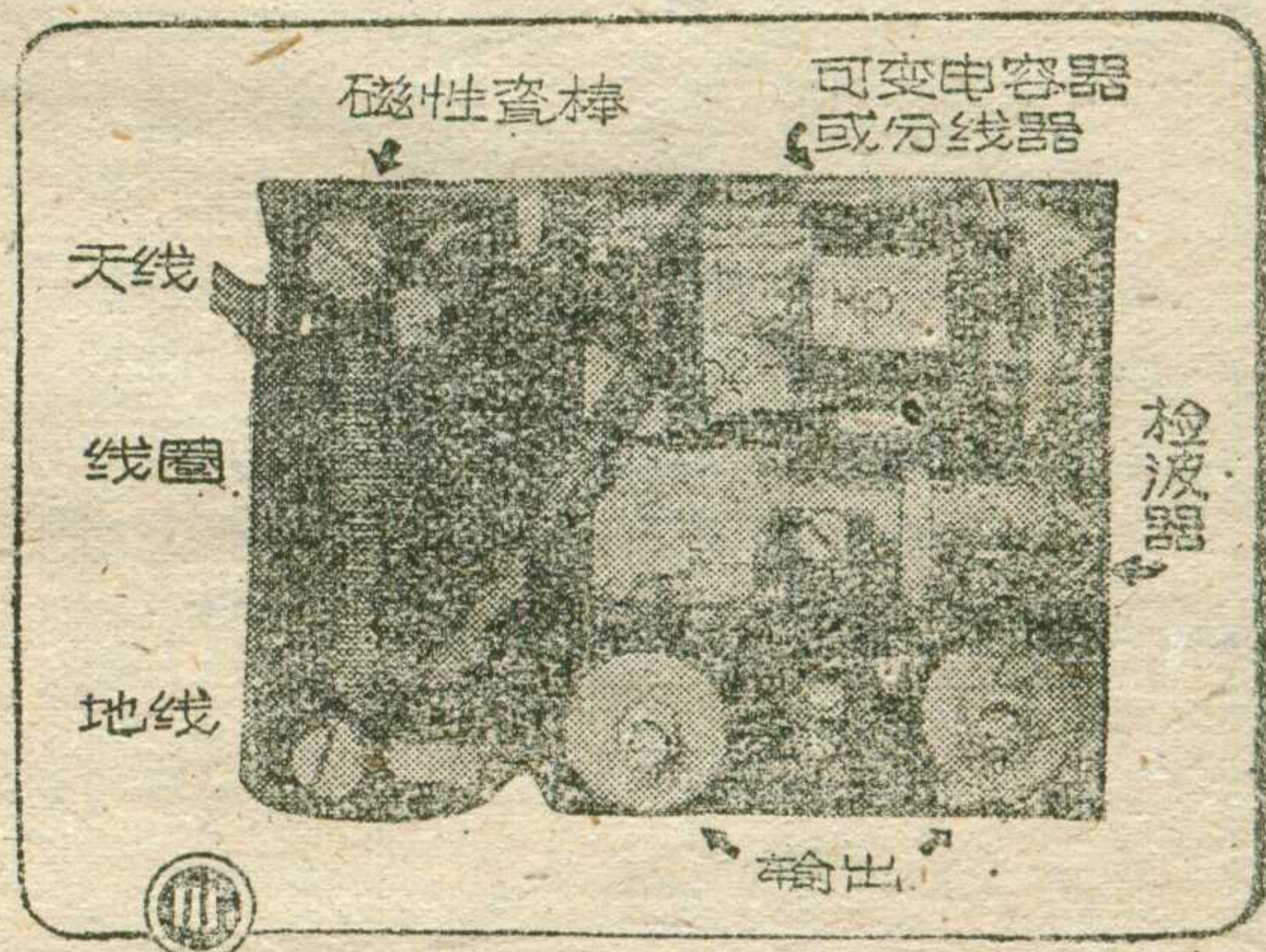
这只小玩意的接线如图2。线圈制作先用较厚的牛皮纸做成一个，直径10公厘长30公厘的纸筒，在它外面以直径0.25公厘（英规33号）漆包线双层叠绕150圈，在80和120圈处抽头，将线头和尾端固定在预先钻好的小孔上，以防松脱，绕后浸腊。然后在线圈筒中旋进一根直径8公厘，长约28公厘的磁性瓷棒，使它恰能在里面进出移动。这样一方面可以提高线圈的品质因数Q值，增加收音灵敏度，另一方面还可以借移动磁棒改变线圈电感量，达到调谐的目的，节省一只调谐可变电容器。分线器用3只小螺丝钉和一根连结矿石检波器一端的导线组成。试验时可将连通矿石的S线头分别在1、2、3三个螺丝钉上接触而移动磁性瓷棒，看在哪一只螺丝钉上收音最好，



使固定在这一只螺钉上。检波器是一只市售的固定矿石。将以上这些另件和连接天地线及耳机用的四只接线螺钉一起装在一块40×31公厘由废肥皂盒改制的塑膠板上（见图3）。装好后全部放进一只空火柴盒里。

这只小收音机在广州使用长约15公尺，距房顶7公尺高的天线和一根打入地下一公尺多的地线，收听本市电台可用8吋0.5瓦的舌簧喇叭，在室内两公尺距离内听得很清楚。在外地用耳机收听，音量较一些商品装用双回路及可变电容器的矿石机要响些。

（廖偉奇）



超外差式收音机使用久了常常会有中波段工作好，短波段在频率较高的一段也好，就是

频率低的一段收不到广播的现象。这种毛病大部分是由于电子管在这一段波长里不起振盪，原因不外（1）接线不好，（2）波段开关接触不良，（3）变频管衰老。一、二两种原因比较好办，碰到第三种原因似乎非要更换新的变频管不可。

一般超外差式收音机里都使用6SA7GT或6A2Π变频管和三点式（如美通553B）振盪线圈。我们知道三点式振盪线圈的回输强弱决定于阴極抽头的高低。变频管衰老，

## 变频级不起振盪的补救方法

效率降低，回输就减弱，所以可用变更线圈的抽头位置来增强回输。

我装的一具五灯机，是采用的6SA7GT电子管和美通553式线圈。近来短波段频率低的一段（6—10兆周）不起振盪，经检查系6SA7GT衰老，回输减弱。我将短波振盪线圈的抽头提高。结果回输增强了，短波段全部都起振盪，同时频率高的一段（10—18兆周）音量和灵敏度都增加了一些。具体方法是：这种振盪线圈短波段都在距接地端

1-2圈处抽头。我在线圈管的一头又装了一个焊片，在离接地端3-4圈处将蜂蜡刮去，用针

扎一个小孔，将0.2公厘的裸铜丝（从多股接线中抽出一根）穿入，一头小心地焊在3-4圈处，另一头焊接焊片上。这样改制后，振盪加强了許多。

爱好者同志们要试验的话，不一定在3-4圈处抽头，可根据自己的情况在2—4圈间选择，使回输适当即可。如果改制不便，也可以比照原线圈再绕制一个，在抽头时适当提高其位置，效果是一样的。

（梁慎）

# 双枪示波管

黄永祿

我們知道，示波器中的主要元件是示波管。一般的示波管只具有一个發射电子的电子枪，这电子枪發出的电子束打在熒光屏上，就显示出一个亮点，通过偏轉系統的电場或磁場对电子束的作用，使电子束产生的亮点在熒光屏上扫描出一个圖形。这样，我們可借助于它来观察一系列的电气参数的波形，例如电子管的特性曲綫、磁滯迴綫等等。

双枪示波管是現代双綫示波器的主要元件。它比起早期的双綫示波器中所用的双束示波管来具有很大的优点。早期的双束示波管結構原理如圖1所示，它只用一个电子枪来产生双电子束，但是它有一系列严重缺点：圖形产生的梯形畸变較大，两个电子束的調制（亮度控制）、聚焦与時間基綫不独立，因而被淘汰了。目前都用两个电子枪来产生两个电子束，故称为双枪示波管。它有兩種結構，如圖2所示。圖2(a)表示一种对中心式的双枪示波管，它的两个电子枪的軸綫交于屏幕中心，苏联的双枪示波管多屬此类。圖2(b)表示不对中心式的双枪示波管，它的两个电子枪的軸綫不要求对中心，德国的双枪示波管多屬此类。前者使用时要求的綫路較后者簡單，但制造时要复杂些。从圖2可以看出，每个电子束有它自己的陰極  $K$ ，控制極  $M$ ，聚焦陽極  $A$ ，水平偏轉板  $X$  及垂直偏轉板  $Y$ ，因此完全避免了早期双束示波管的缺点，而可以

单独地調节其中任一个束的亮度、大小与時間基綫的位置。

双枪示波管的用途是基于这两个电子枪發出的两个电子束在熒光屏上产生的波形。例如在某一放大器中，將輸入信号与經放大后的輸出信号通过示波器上的接綫柱分別加在双枪示波管中的兩对垂直偏轉板上，那么从熒光屏上显出的圖形我們不仅可以看到信号的失真情况，而且还可借对圖形尺寸的量測而求出放大器的放大倍数（如圖3a）。再如我們在一个枪的

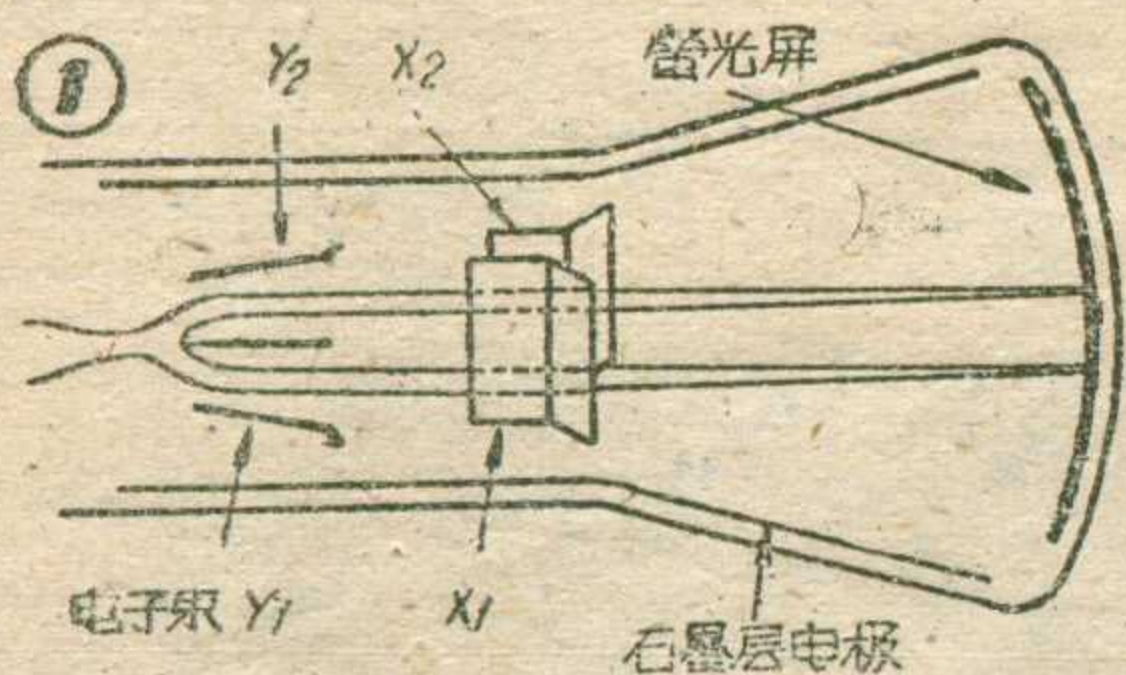
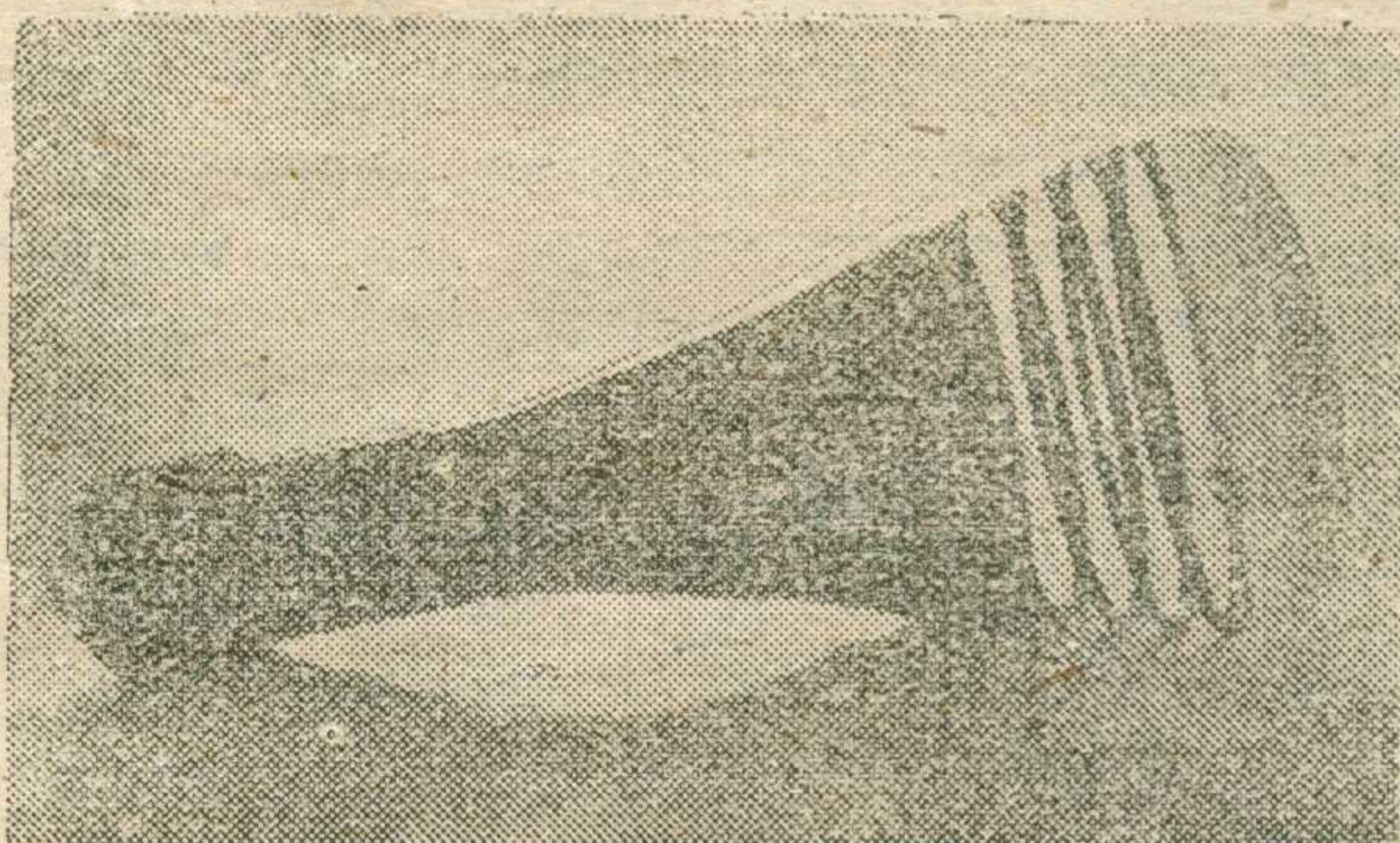


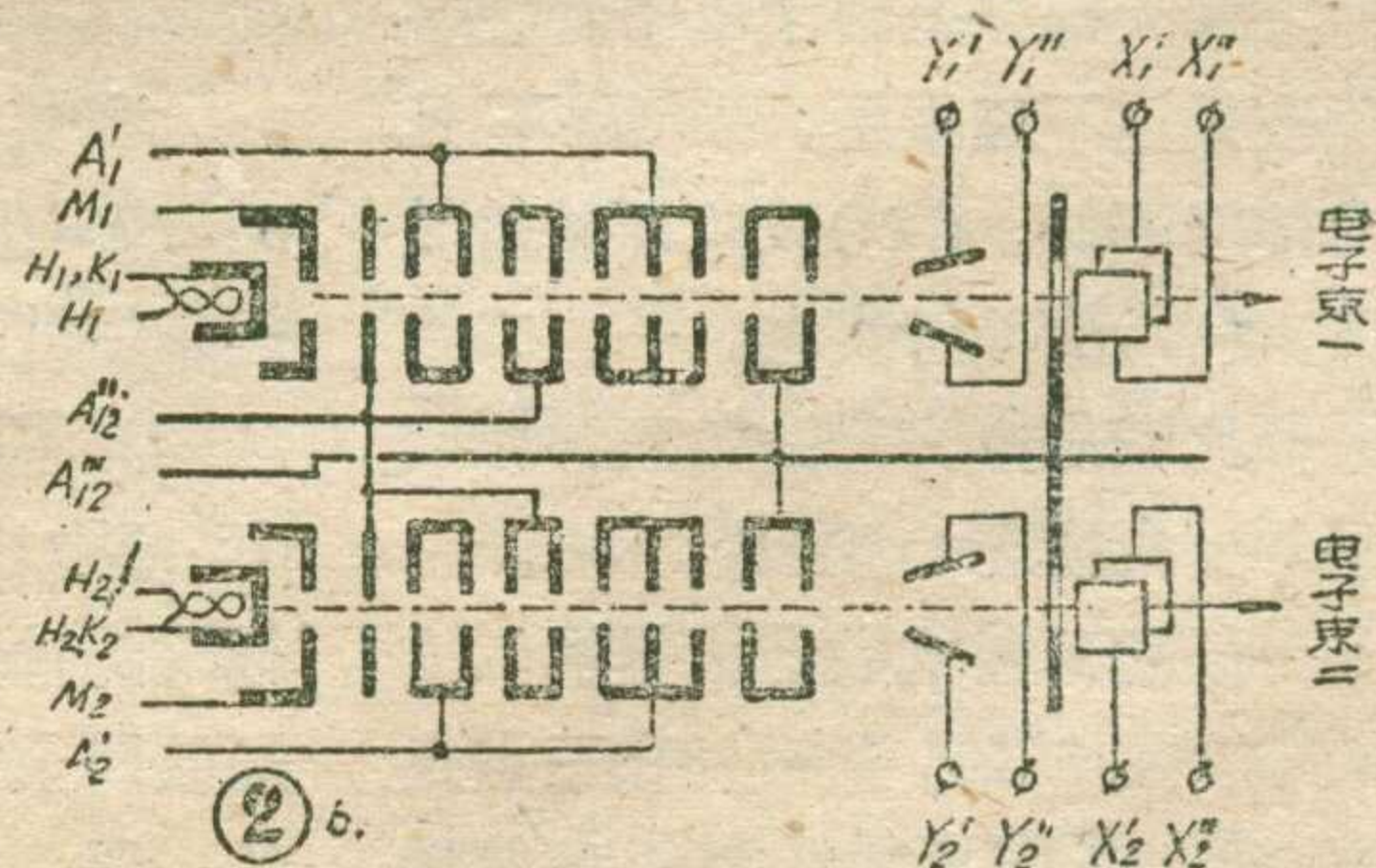
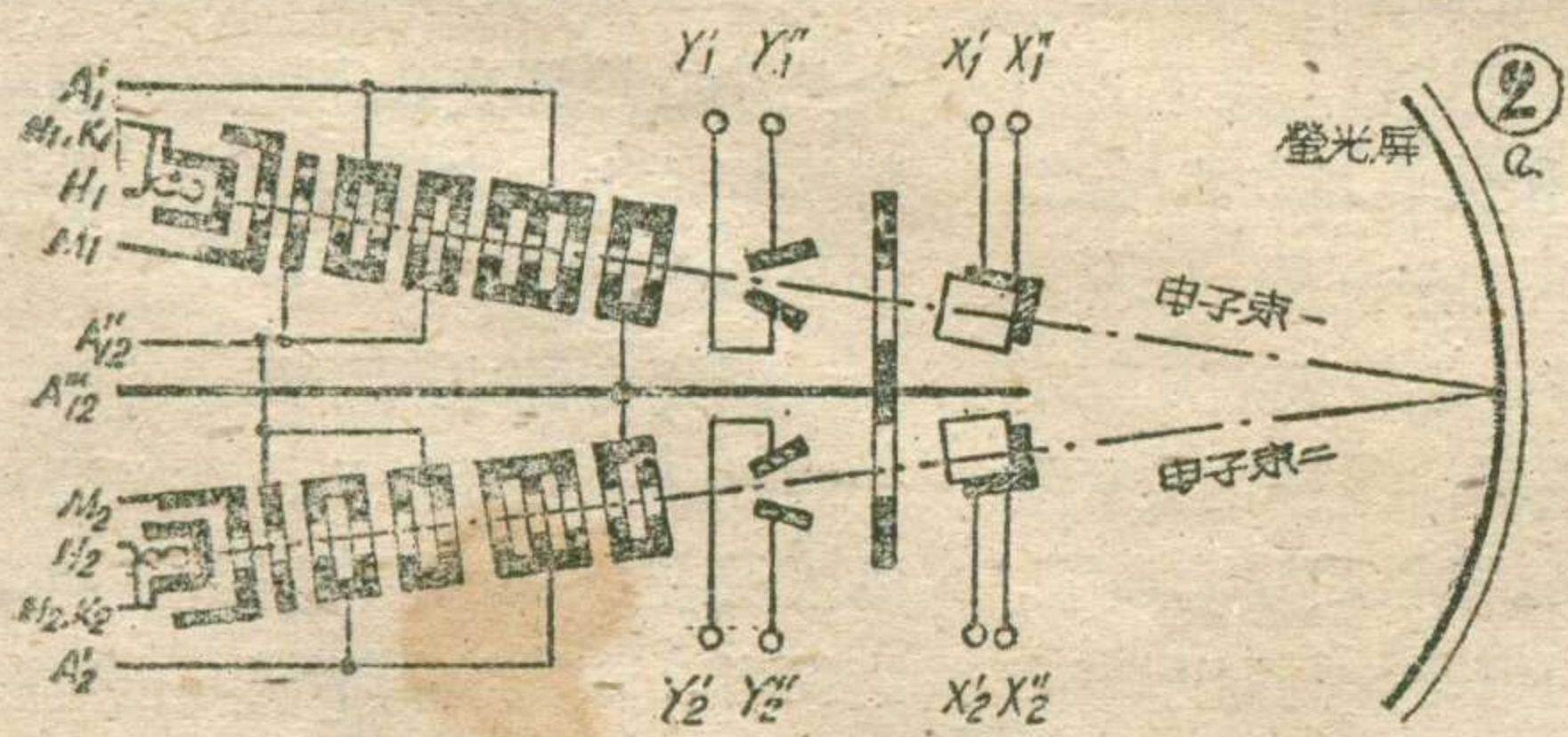
图1 早期双束示波管結構原理如圖1所示，它只用一个电子枪来产生双电子束，但是它有一系列严重缺点：

圖形产生的梯形畸变較大，两个电子束的調制（亮度控制）、聚焦与時間基綫不独立，因而被淘汰了。目前都用两个电子枪来产生两个电子束，故称为双枪示波管。它有兩種結構，如圖2所示。圖2(a)表示一种对中心式的双枪示波管，它的两个电子枪的軸綫交于屏幕中心，苏联的双枪示波管多屬此类。圖2(b)表示不对中心式的双枪示波管，它的两个电子枪的軸綫不要求对中心，德国的双枪示波管多屬此类。前者使用时要求的綫路較后者簡單，但制造时要复杂些。从圖2可以看出，每个电子束有它自己的陰極  $K$ ，控制極  $M$ ，聚焦陽極  $A$ ，水平偏轉板  $X$  及垂直偏轉板  $Y$ ，因此完全避免了早期双束示波管的缺点，而可以



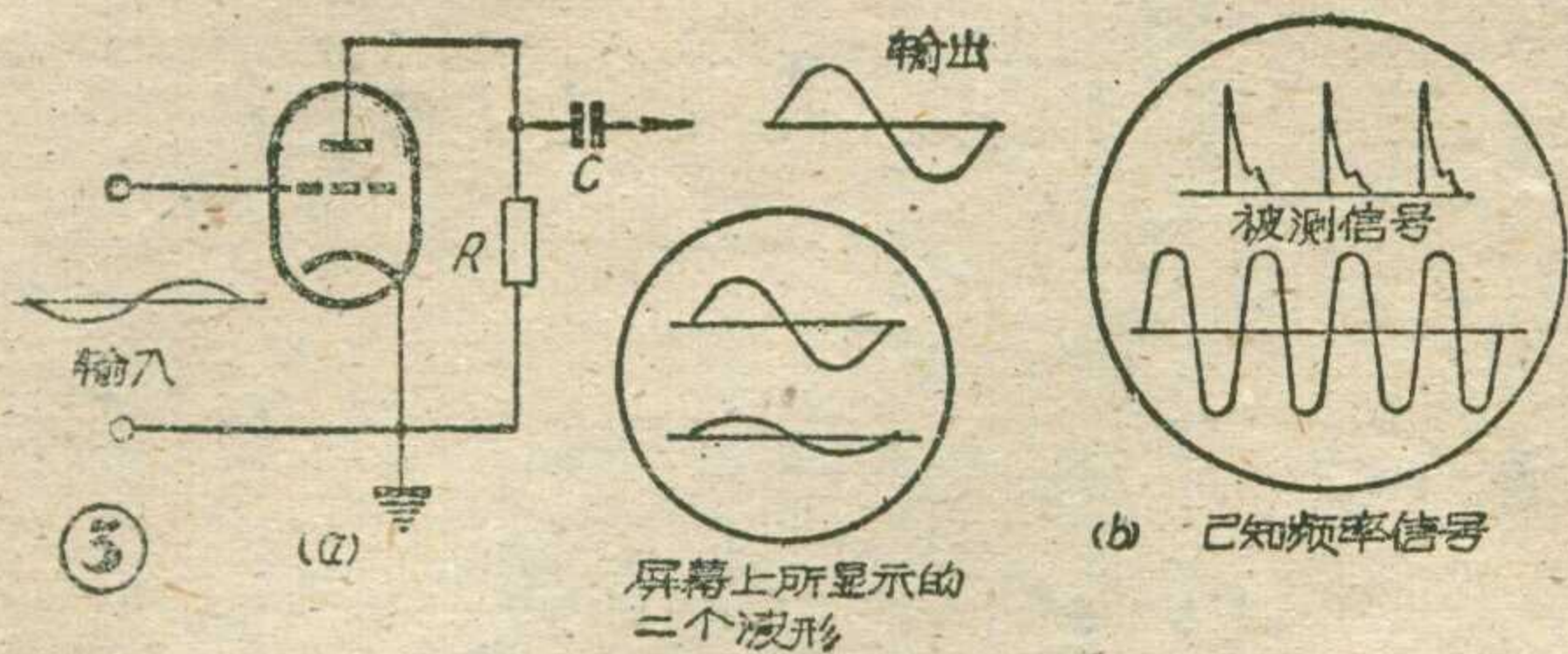
垂直偏轉板上加了一个已知頻率的正弦波信号，而在另一个枪的垂直偏轉板上加未知的脉冲信号，將脉冲圖形与标准信号比較，可得脉冲持續期与脉冲間隙（如圖3b）。其它也用于比較两个电气参数如通过电容、电感的电流电压波形等等。虽然其中的某些用途，用單枪示波管外加电子开关或机械方法，有时也能达到上述效果，可是在頻率較高时將因圖形不能完全显示而失效。

我們国家現在已試制成功双枪示波管了，其外貌如照片所示。它的工作特性是：栅極截止电压  $U_m$ ——



H—热絲 M—控制極 K—陰極 A—陽極 X—水平偏轉板  
Y—垂直偏轉板 上角註—陽極或偏轉板序数 下角註—电子枪序数



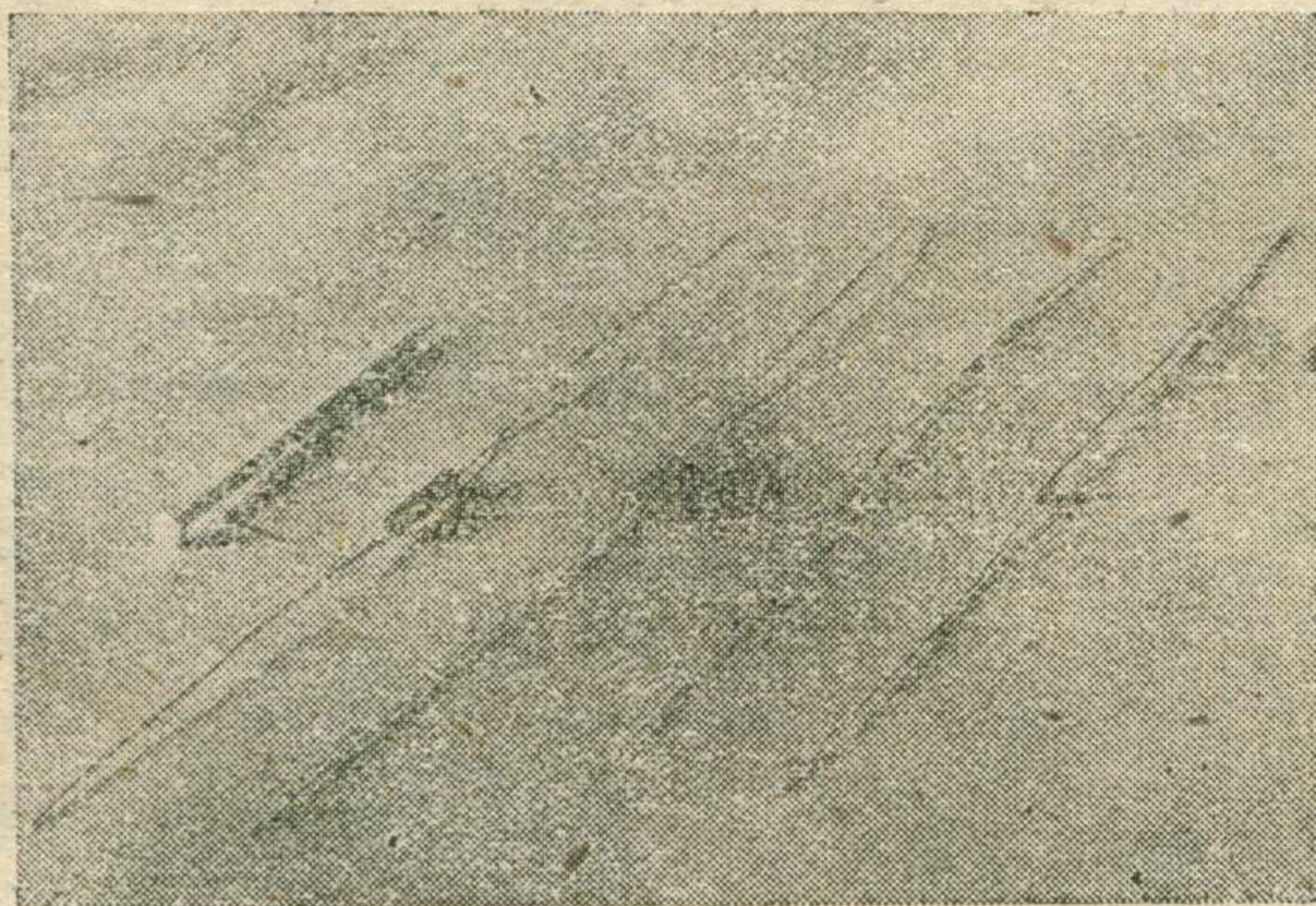


0~110 伏，聚焦陽極电压  $U_{A'}$ ——425~675 伏，第二陽極电压  $U_{A''}$ ——400 伏，第三陽極电压  $U_{A'''}$ ——2000 伏，在管壁上的环狀加速極电压是 6000 伏，熒光屏面的直徑是 160 公厘，熒光粉是發綠色的正硅酸鋅，热絲电压采用 6.3 伏。該管的大量生产，將是不久以后的事了。

## 宜宾厂制成微小型 瓷介电容器

国营宜宾無線电器材厂最近制成一种微小型瓷介电容器，是一种尖端技术产品。这种电容器是用高介質常数的鉄电材料制成，有管形和盤形两种。它的外徑仅一公厘左右，最大的重量才 0.013 克，相当于該厂出品的超小型瓷介电容器重量的二百三十分之一。它的电容量最高可达 1000 微微法，能在溫度  $-60^{\circ} \sim +85^{\circ}C$ 、相对湿度达 98%、大气压力达 40 公厘水銀柱的环境下使用。这种微型瓷介电容器的制成，标志着我国無線电工业又向前迈进了一步，为我国無線电机的特小型化創造了更有利的条件。从圖中我們可以看到这种微小型电容器和大头針的对比，它比大头針还要小得多。

(夏典勛)

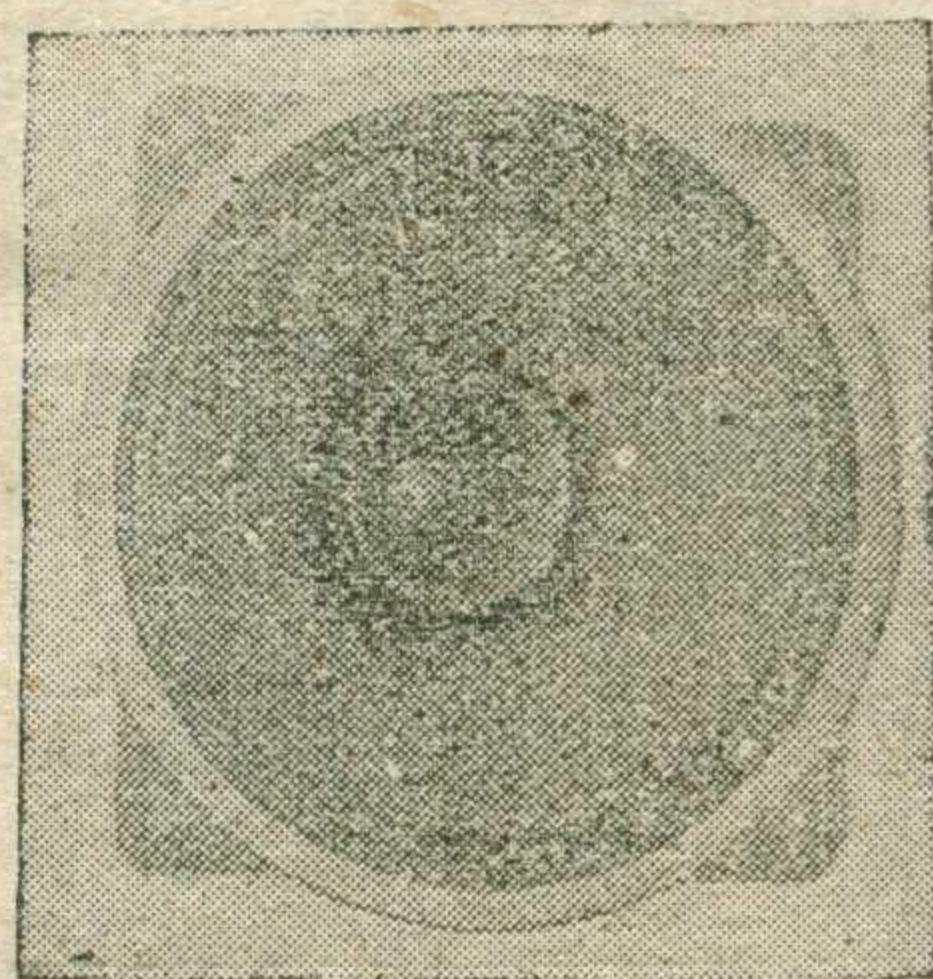


## 双紙盆揚声器

华北無線电器材联合厂最近生产一种双紙盆动圈式揚声器。这种揚声器在大紙盆上又加裝了一个小高音头紙盆，当大紙盆振动頻率扩展到一定限度，如三瓦單紙盆揚声器原来的頻率响应是 80 周到 8000 周，当頻率扩展到 8000 周的最高限度时，小高音头紙盆就开始振动起来，一直能把頻率扩展到 12000 周。因此

双紙盆揚声器有着較寬的頻率响应范围。該厂目前生产的 3 瓦双紙盆揚声器的頻率响应范围是 80—12000 周，6 瓦的頻率响应是 80—10000 周，12.5 瓦的是 80—8000 周。

这种揚声器在設計和加工上和該厂以前生产的动圈式單紙盆揚声器相比，沒有更复杂的特殊要求，只是在生产綫上多增加一道工序，將塑制成小高音头紙盆膠粘在塗有硝酸纖維漆的音圈上即成。由于它有較寬的頻帶，声响优美，而制造費用增加不多，因此有着广闊的發展前途。



(忠 仁)

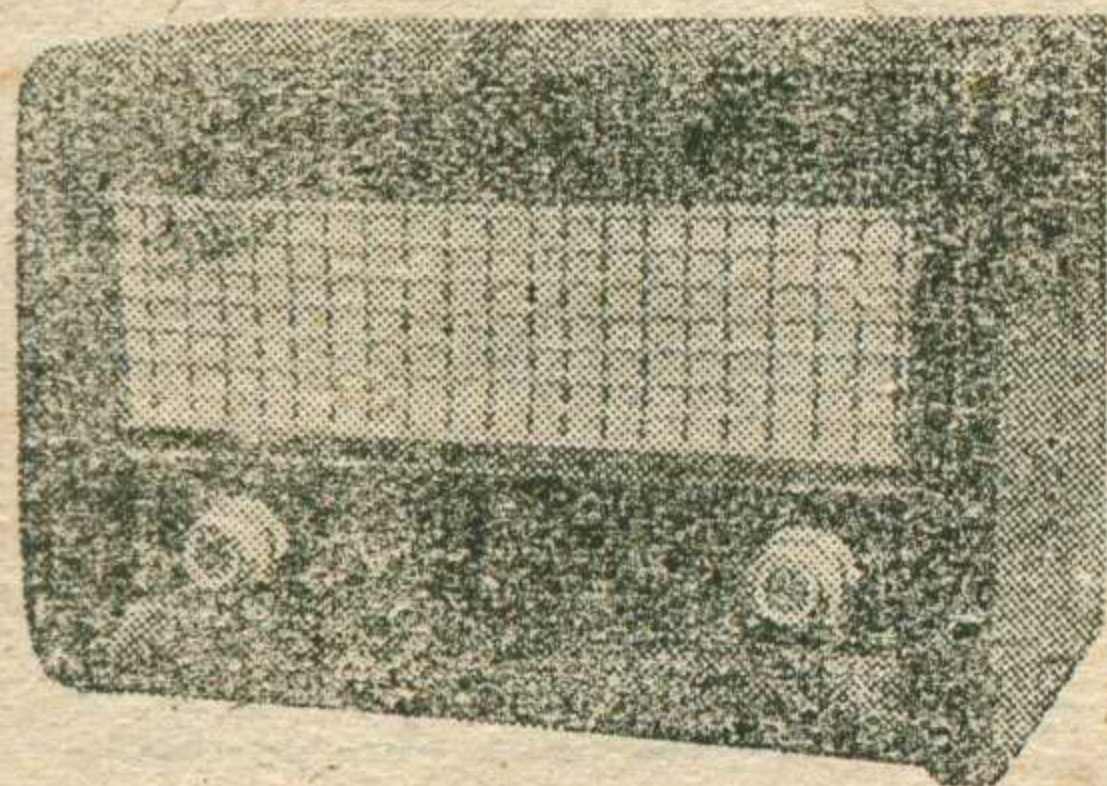
## 四速电唱机

为了滿足农村人民公社有綫广播站的需要，中国唱片厂生产大量的电唱机。最近又制成一种四速电唱机，它除了放普通唱片外，还可放 45、33 $\frac{1}{2}$ 、16 号轉的三种慢速唱片。

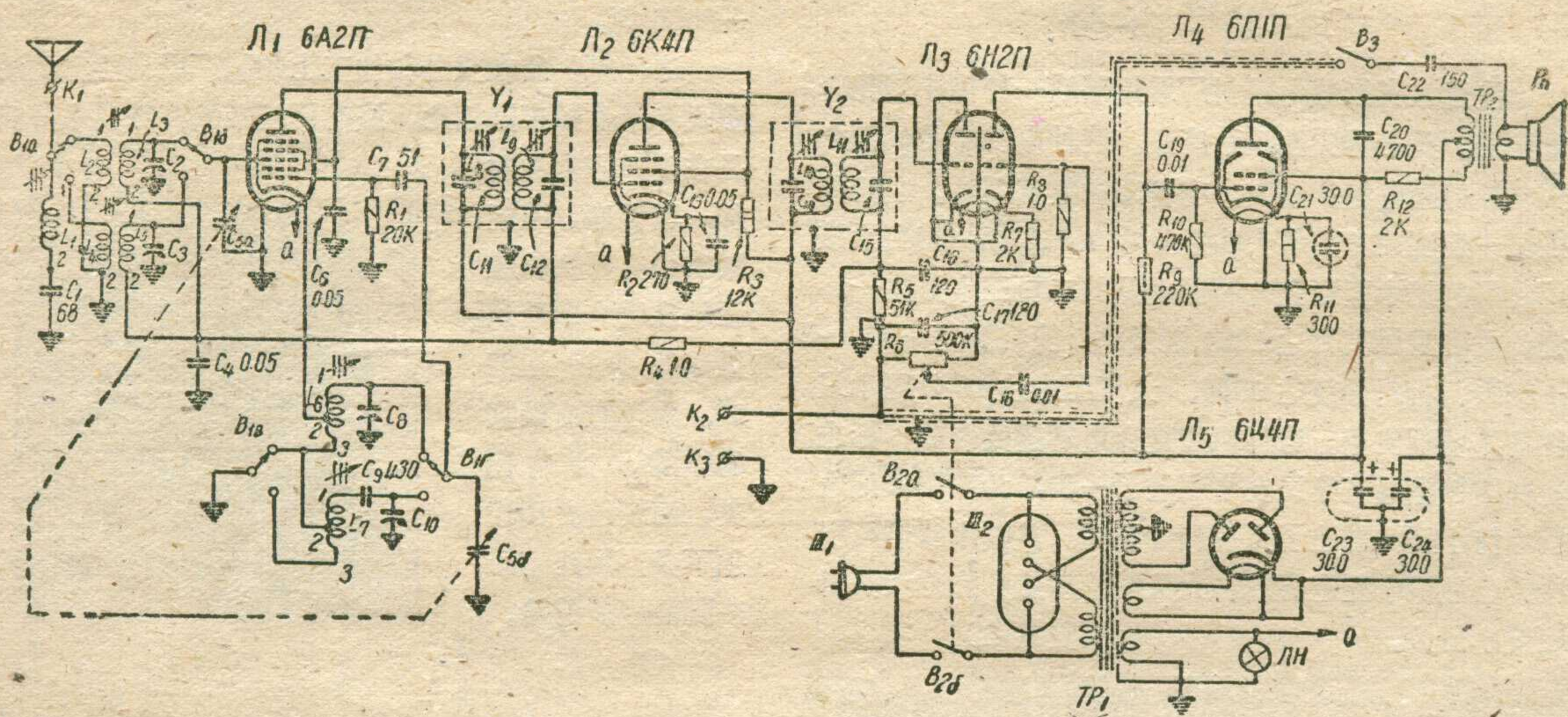


# 都江牌 101 型五灯交流收音机

——国营成都無線电厂出品



本机是五灯交流二波段超外差式收音机，备有拾音器接綫柱，可借拾音器播送唱片。裝有音調控制开关，它有两个位置，当搬向高音位置时，高音多些，搬向低音位置时低音多些。使用电源是 110 伏或 220 伏（50—60 周）的單相交流市电，电力消耗約 40 瓦。頻率范围：中波段 520—1600 千周，短波段 3.9—12.1 兆周。



## 介紹几本苏联業余無線电叢書

——人民邮电出版社出版——

**無線电波是怎样傳播的** 苏联 M. П. 多魯哈諾夫著  
定价 0.37 元

本書主要介紹無線电波的产生过程和它的基本特性，以及長波、中波、短波和超短波的傳播規律。並且应用这些規律來說明在收音的时候所遇到的各种現象，例如为什么在白天收不到的中波电台，而在晚上能收到；为什么短波通信所用的波長在白天要短些，晚上要長些等等。另外还扼要地叙述了無線电波傳播規律在其他方面的应用。淺显易懂，是一本通俗的理論讀物。

**無線电設備的新电源** 苏联 П. О. 切契可著 周奇譯  
定价 0.15 元

这本小冊子扼要地介紹了目前研究無線电設備的新电源的情况，对各种新电源——新型蓄電池、燃料電池、原子能

電池、日光電池、溫差發電器和駐極體等的構造、作用原理和特性都作了簡明的闡述，同时还列举了一些应用的实例。这些新电源大半屬於世界尖端技术，有的还正在实验研究阶段。对于目前我国正在开展的技术革新运动，有很大的啓示和幫助。

### 簡單的半导体放大器和收音机

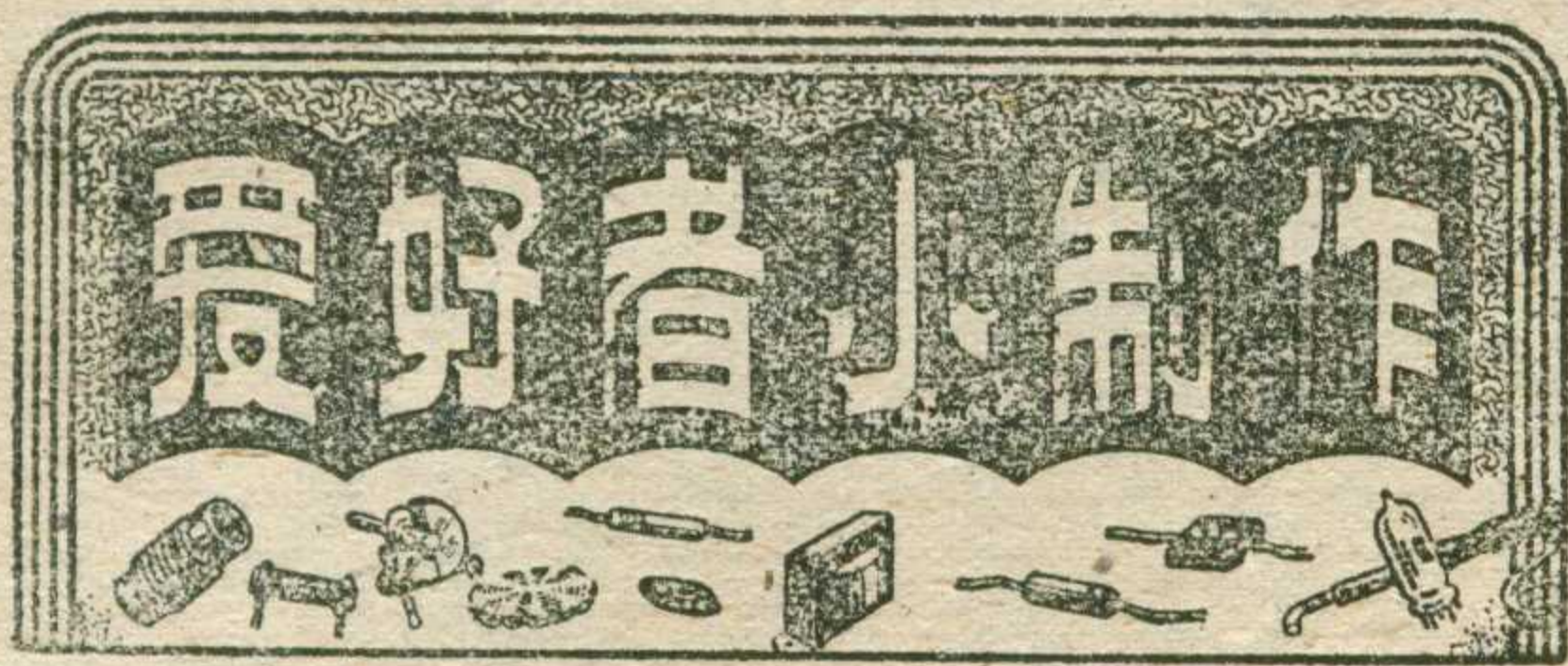
苏联 B. K. 拉布琴著 涂象初譯 定价 0.15 元

本書除了說明半导体的优点和为什么能够放大的道理以外，並且举出几个最簡單的半导体放大器和收音机的例子，进一步說明半导体三極管的作用原理和特性。讀者不仅可以按照这些电路自己动手制作，而且通过这些电路可以对半导体三極管的原理和应用有一个概括的了解。

### 致 讀 者

最近有許多讀者来信补購以前的“無線电”單行本或合訂本。我們現存的只有 1955 年合訂本；1958 年的合訂本沒有出版；其他各期都已售缺。請不要再来信詢購，以免耽誤您的寶貴時間。

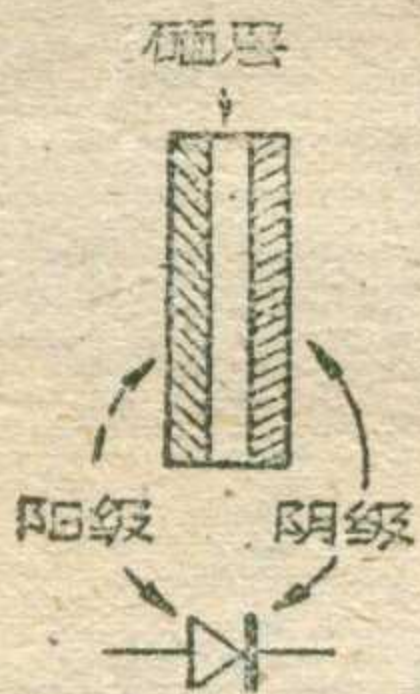
人民邮电出版社



## 用大硒片改制表用整流片

我用华北無線電器材厂出品的方形硒堆，拆下其中的一片，改作万能表中的整流器用，方法如下：

原硒堆是220伏特、60毫安、27片組，每片面积是23×23公厘，拆下一片，並不影响原硒堆的使用。这硒片是以鋁做陽極，陰極是錫鍍合金。改制非常容易。将这硒片用剪刀剪成你所需要的尺寸，但要注意節約，不能浪費。剪时要特別小心，第一不要將硒片剪弯，要保持平直，第二不要破坏了它的陰極層。剪好后的小硒片还不能立即使用，因为在用剪刀剪下去的时候会將陰極及陽極的某一点或某几点發生相碰短路，这时用欧姆表来測量，正向和負向电阻都是零。需要經過处理，即用10伏交流电加在这小硒片上，这时你会发现硒片四边会有閃爍的小火花，但閃一下就停止了，这表示硒片边缘上陰極和陽極短路处已燒开恢复了断路，再將电压提高到15伏，这时可能又有火花产生，也可能沒有，这时电压就不要再加高了。經過这样处理后，改制即告完成，可以裝在万能表上使用了。我用此法試制了8片小硒片，全部成功，正向电阻为1000—2500欧，負向电阻是1兆欧。結果未花一文錢修复了被燒毀整流器的万用表。



(郑 嵐)

## 袖珍固定矿石

你若是要想做一个小巧的鋼笔式矿石收音机的話，必需要一顆小的矿石。这颗矿石，可利用廢电灯泡內的抽气玻璃管来做，只花几分鐘就行了。制作的方法，用廢电灯泡一只，取出抽气的玻璃管，在砂石上把兩端磨成14公厘長，裝进半顆米大小的矿石一粒，再买空心鋼釘二顆，錁上磷銅絲，作为触針，嵌在玻璃管兩头上，然后再放在矿石机上校正，找到灵敏点，兩端用漆封牢，焊出接綫，即成一顆小巧美观的固定矿石。



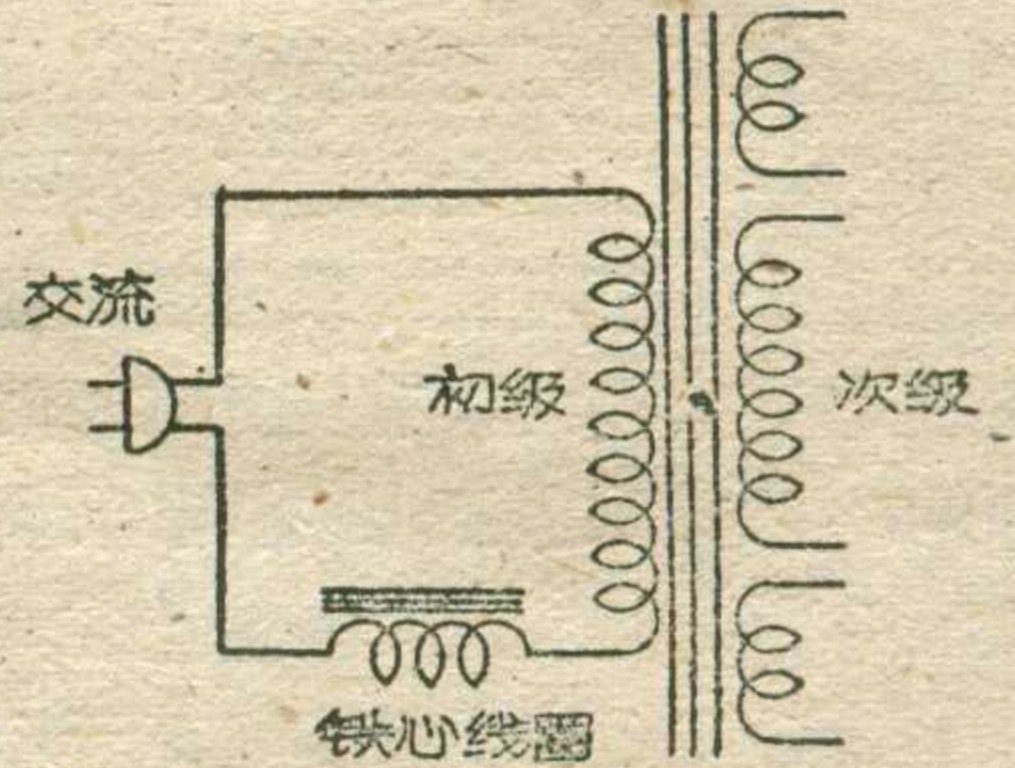
(熊忠荣)

## 控制交流电压的妙法

在有些小城市中，因供电設備的关系，电压变动較大。这对收音机的收音有很大影响。这里有个簡便的方法，可加以控制。其所需另件仅一綫圈及一鉄棒。

方法是在一个40公厘直徑的圓管上用24号漆包綫繞50圈。綫圈管里面插一根粗細适当的軟鉄棒（可用長螺絲代替）。然后照綫路接好。如电源电压升高时，把鉄棒插入。电源电压降低时，把鉄棒抽出。这样就能达到控制电压的目的。

这个方法的原理很簡單，就是鉄心綫圈在綫路中起了扼流圈的作用：把鉄棒插入时感应电抗增加，初級上电压相对降低，把鉄棒抽出时感应电抗減少，电压相对升高。（基）



## 电阻色标簡記法

炭質电阻上用色环表示电阻的数值，第1、2色环代表电阻的前兩位数字，第三色环表示前兩位数字后面再加几个0，我們往往还要經過心算，才能說出电阻的数值是多少来，这样很費事。既然我們能够記住第三色环某种顏色是加几个0，或乘以多少倍，倒不如直接記住某种顏色是代表什么單位更为方便。如第三色是棕色，就是二位 数后再加一个0，我們就記成百欧，紅色是加两个0，我們就記成千欧，橙色是十千欧，黃色是百千欧，綠是兆欧等等。第三色黃色是百千欧，那末紅綠黃就是250千欧，紅黑黃就是200千欧。綠色是兆欧，那末黃黑綠就是4兆欧，棕黑綠就是1兆欧。这样記，我們一看色环馬上就可以讀出电阻的数值，要比加几个0或乘多少倍来計算方便得多。

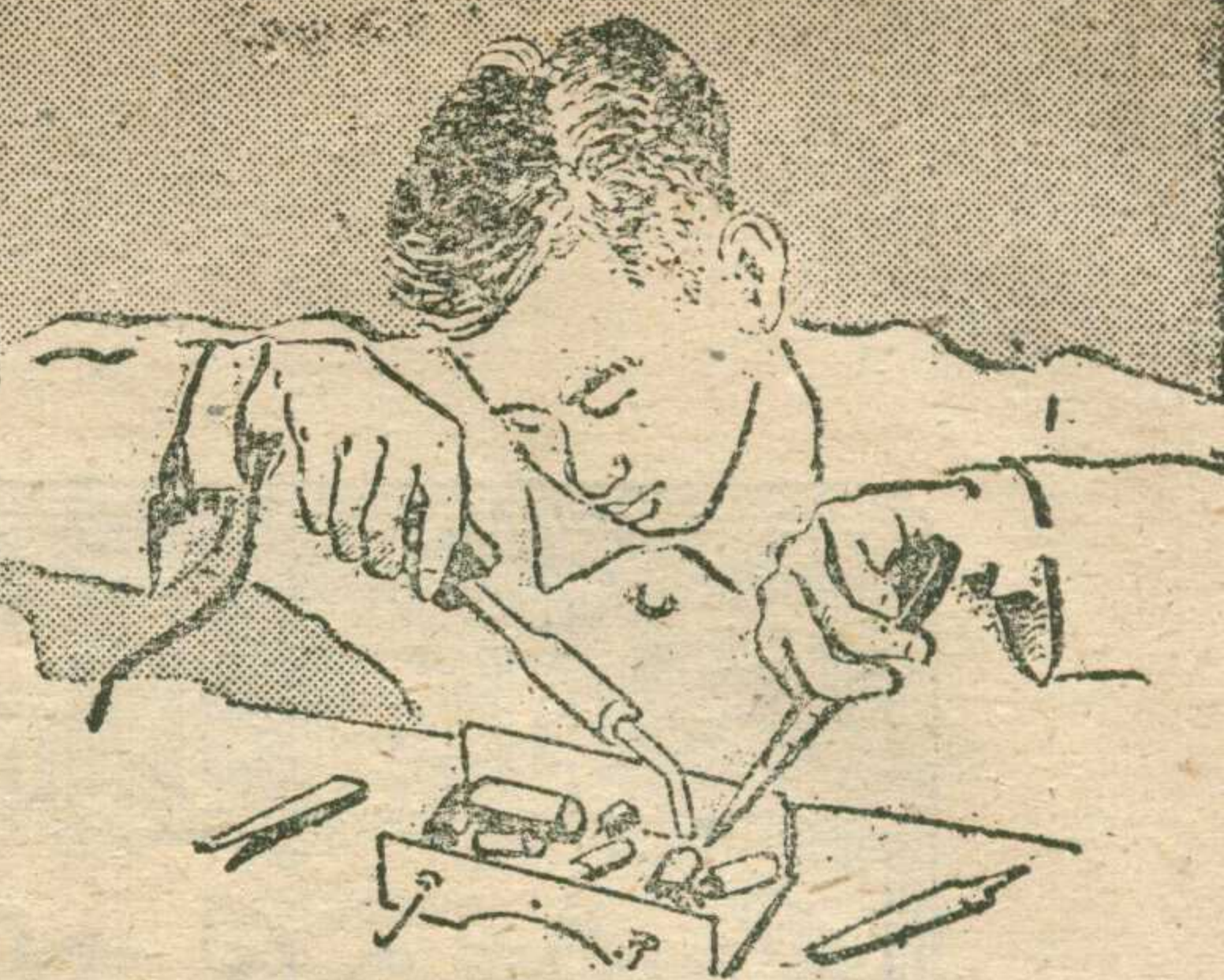
(曲建中)

## 怎样避免接綫漏接和接錯

初学裝收音机的同志在裝机时，常易接漏及接錯綫，而在接完后因接綫較乱不易檢查。現介紹一点小經驗，即用一張透明的紙，蒙放在所要裝的綫路圖上，这样我們裝机时仍可看清原綫路圖，然后每接一根綫或一个另件时就用鋼笔在透明紙上照原圖描出这一根綫或这个另件的圖，接綫完畢后，透明紙上就描好了一张接綫圖，把这張圖和原圖对照就可看出接漏和接錯的地方了。

(高 頌)

# 无线电爱好者实验室



## 交流电整流的实验

之 法

在沒有交流市电的地区使用小型無線电設備时，我們只能利用乙电池或乙电蓄電池来供給电子管必需的直流高压，可是在有交流电的地区，仍然用这种供电的方法，就不太合适了。原因是采用乙电池时，電池消耗大，不經濟；采用蓄電池时，又要經常充电，更是累贅。因此，有交流电源的地方，常常利用“整流器”从交流电源上取得我們所需要的直流电。这种方法不仅比用直流电时費用省，而且使用也方便。

整流器的种类很多，对于小型無線电設備，習見的有电子管整流器和金屬（例如硒堆）整流器两类，而电子管整流器使用得更为普遍。下面單就常用的电子管整流器加以实验。好在这兩类整流器的工作原理基本上是一样的。

### 半波整流器

**实验用材料** 电源变压器 1 只，規格是：初級綫圈电压根据当地市电电压决定，次級高压 250 伏，低压 6.3 伏，6U4Π 电子管連同管座各 1 只，电源插头 1 个，試电笔 1 枝（1/4 瓦氖管和 1—2 兆欧电阻串联而成），以及接綫若干，裝置另件用木底板架 1 个。

**实验方法** 先在木底板上比照电源变压器綫圈包的長寬和电子管管座开两个孔，电源变压器就平复在孔上，讓錫有錫片的半个綫圈伸到底板下面，四角用螺絲固定。电子管管座可以对准开孔位置裝在底板面上，也可以裝在底板面下。另外，再在底板上裝 2 只接綫柱。裝好后照圖 1 用导綫把各另件錫接起来。

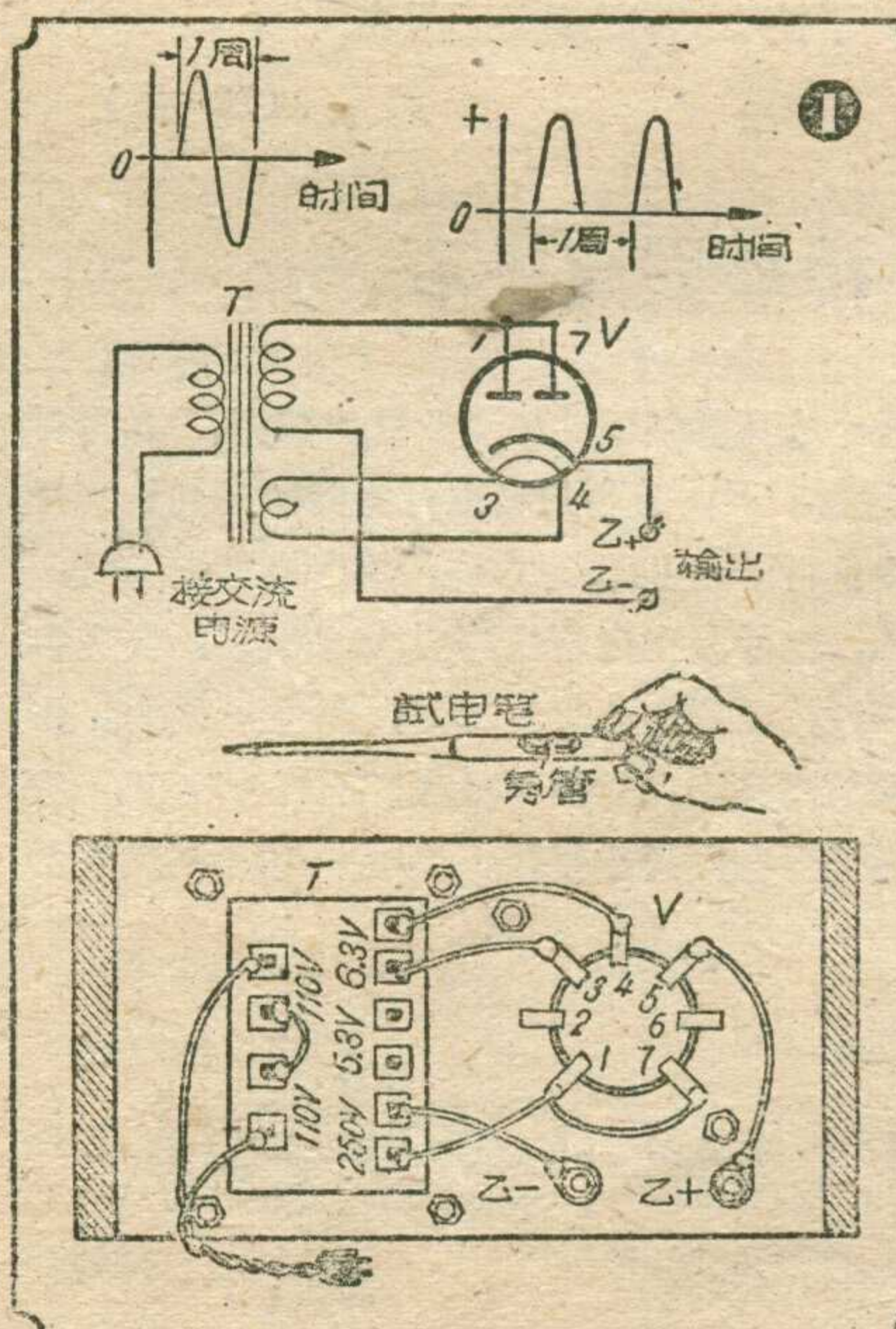
实验时，先不插入电子管，接通电源后，手持試电笔的絕緣棒，手指和棒頂的金屬螺絲接触，用另一端的金屬棒碰电源变压器次級高压綫圈的綫头，氖管内兩电極周圍都發粉紅色的輝光。然后插入电子管，照前法把試电笔改碰乙+接綫柱，另一手碰乙-，这时氖管内只有一个电極的周圍發光。

**思考** 这个实验我們是用試电笔来驗證交流电或直流电。交流市电的波形是上下大小对称的正弦波，見圖 1 左上角（我国交流市电每秒鐘內正負極性共变动 100 次，即 50 周），这样的波形以及下面將要談到的各种波形，如果有示波器的話，是不难加以观察証明。用氖管測試时，管内氖气被所加电压电离，电

离后管内接正电位的电極周圍就产生輝光，輝光的强弱与电压大小成正比。交流电压的極性既以極快的速度不断地改变，因此用氖管測試时，管内兩电極周圍就不断交替的产生輝光，但由于極性变化快，我們只能看到兩电極周圍同时产生輝光，由此証明被测的是交流电。

交流电源經過电源变压器升压和降压作用后，低压供給电子管燃点灯絲，高压供給电子管屏極作二極管整流，整流后电压的波形被削去了一半，剩下的一半極性相同，波形上端为正，下端为負（見圖 1 右上角），用試电笔測試时，只在氖管内正电極周圍产生輝光，显見，整流后的电压已有正負極性的区别，是直流电。整流作用的原理，在第 3 期本欄中已有說明，不再重复。

**注意** 实验时不能用手或身体的任何部分去碰触市电电源綫或电源变压器初級綫圈的接綫头，否則輕則皮膚遭受电击，重則可能發生生命危險，千万不能大意！为了防止意外，最安全的办法是实验时坐在木櫈上，兩脚擱在干燥木板上，一手伸入口袋，只用一手工作。



### 全波整流

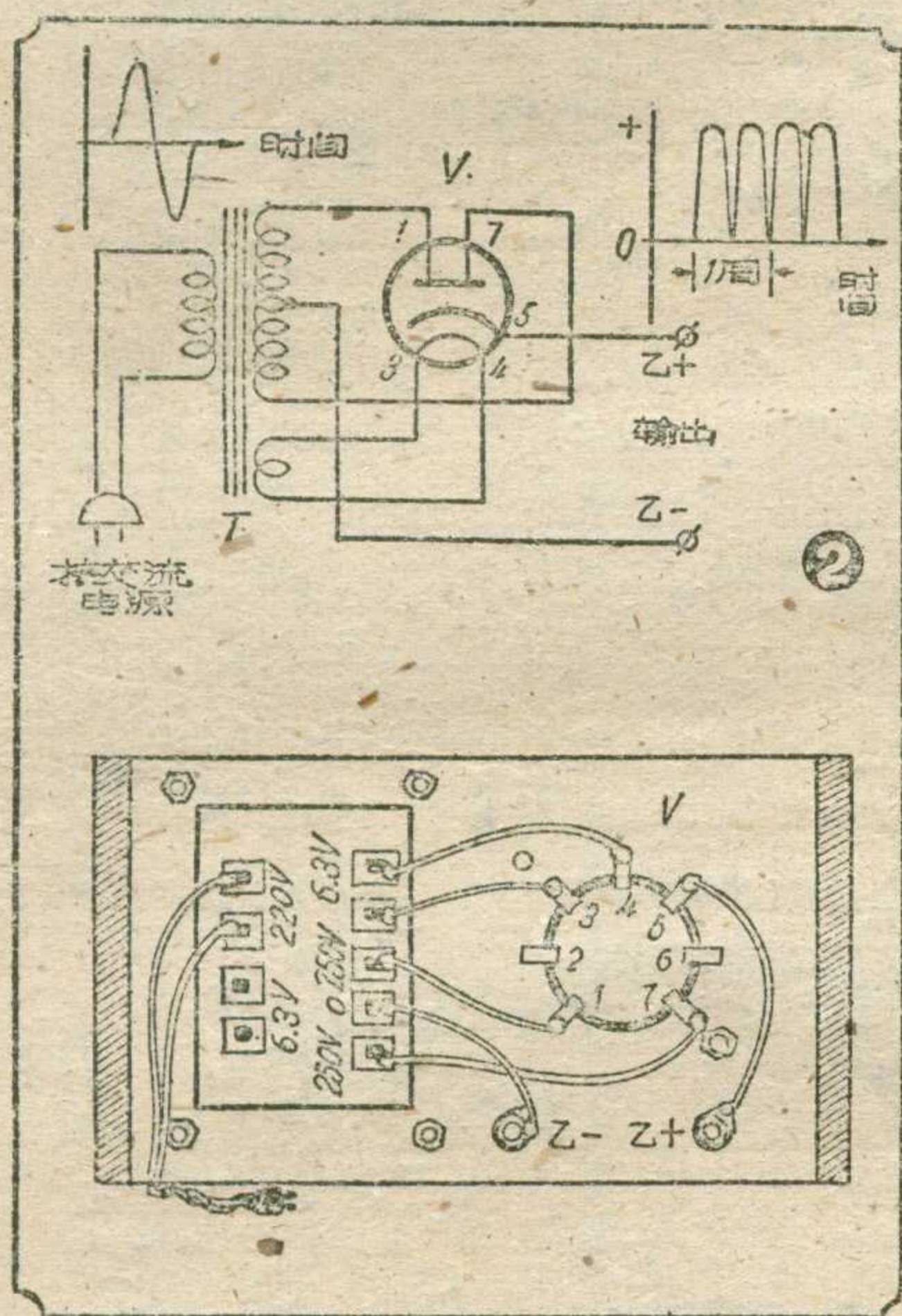
**实验用材料** 同前一实验，仅电源变压器次級高压为 2 个 250 伏綫圈，即一个 500 伏綫圈而有中心抽头。

**实验方法** 同前，照圖 2 綫路接好后，用試电笔測試整流后輸出

电压时，輝光比半波整流时明亮。

**思考** 我們已經明白，半波整流作用把輸入波形削去一半，这半个波形在半波整流时並沒有加以利用，所以效率很低。全波整流是在原来的半波整流的基础上再添一个半波整流，讓原先廢棄不用的半个波形得以利用，两个半波整流就連續交替工作，輸出比半波时多了一半（波形見圖2右上角）。計算証明，全波整流后輸出的脉动电压与电流都比半波整流时高一倍，氛管亮度增加，正好証明輸出电压确比半波为高。

上面两个实验，証明了交流电經過整流作用后，已經变成了直流电。那末是不是可以直接用来代替乙电池，作为电子管屏極的高压电源呢？下面我們不妨再做一个实验。



**实验用材料** 上面談到的半波整流器一只，單管再生式收音机一只，50千欧1瓦电阻2只。

**实验方法** 把原来半波整流管第5脚与乙+接綫柱間的接綫拆掉，串入一只50千欧的电阻，再在

乙+、乙-兩接綫柱間跨接一只50千欧的电阻(圖3)。然后把整流器輸出端乙+、乙-用导綫和單管机的乙+、乙-接綫柱相連，代替原来的乙电池。收音机接上甲电池、耳机，再把整流器电源接通，等到整流管絲極亮后，不論你把調諧电容器的旋鈕旋到任何位置，耳机里听到的不是什么电台的播音，而是一片不断的交流声(嗡嗡声)。

**思考** 原来純粹的直流电是極性不变(正極永远是正極，負極永远是負極)，电压大小也不变；而我們用整流器取得的直流电，只做到了極性不变，电压的大小却始終隨着時間在不断地变化，而且变化極大(由零值变到正最大值，再由正最大值变到零值)。变化的規律半波整流时每秒50次(等于交流电源的頻率)，全波整流时100次(电源頻率的2倍)，这可

以从圖1圖2中輸出电压的波形上看出。因此，这种直流电，我們叫它做“脉动直流电”，以区别于純粹直流电(例如干电池)。

加到收音机电子管屏極上的既是脉动直流电，每秒鐘从零值上升到正最大值，再回到零值，要規律地变化50次。根据电子管工作原理，屏流大小也必然跟着每秒变50次，这就相当于收听一个專門广播50周信号的电台一样，使耳机膜片作相应次数的振动，發出50周的嗡嗡声。

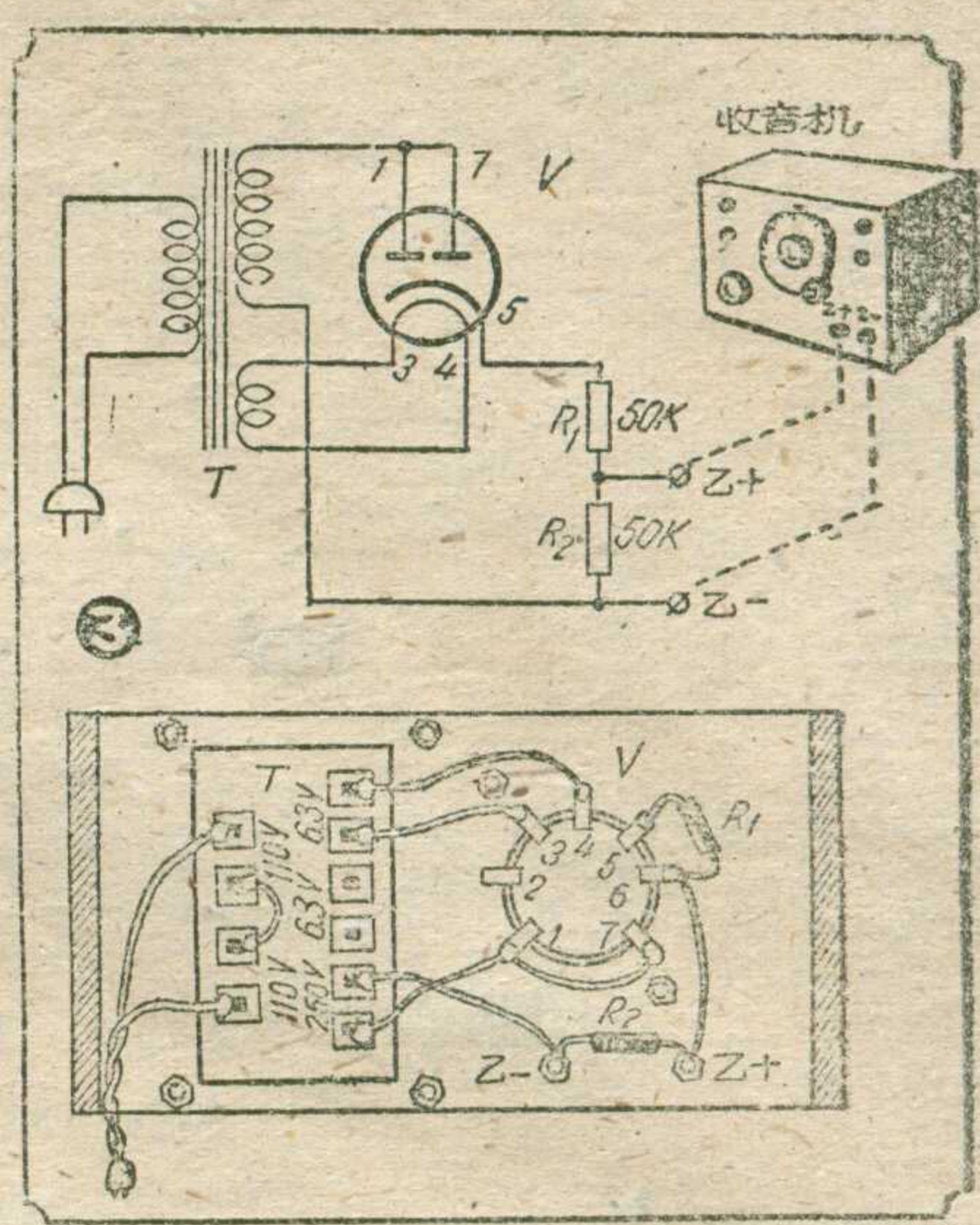
圖中用了兩根50千欧的串联电阻，那是一个分压器，因为这里用的整流器，它的输出电压远較單管机需要的乙电电压为高。調整兩电阻的比值，可以获得适当大小的电压，以符合單管机所需的乙电电压。

### 濾波器

整流后得到的脉动直流电不能直接代替乙电池供給电子管高压，通过上一实验已經明确。因此，用交流电来代替直流电，除了利用整流器把交流电变成脉动直流电，还要用称为“濾波器”的回路把脉动直流电变成合乎我們要求的直流电，以便消除可厭的嗡嗡声。習見的整流器是Π形也叫做π形濾波器。

**实验用材料** 上面实验用的半波整流器和單管机各一只，1—5千欧1瓦电阻一根，50千欧和100千欧1瓦电阻各一根，100微微法或0.1微微法600伏紙电容器一只，8或20微微法450伏电解电容器2只。

**实验方法** 照圖4把3根电阻串联起来接在电子管管座第5脚与乙-之間，管脚2、6是空脚，可以用作电阻的接綫支柱，乙+就由管座第2脚引出。整流器和單管机的乙+、乙-用导綫接通，再在1—5千欧电阻兩端試接不同容量的电容器；第一步在电子管座第5脚与乙-間接小容量电容器，再改接8—20微微法的电容器；第二步把換下来的小电容器改接到1—5千欧电阻另一端与乙-之間，再換用8或20微微法电容器。



每变动一次电容器，都用單管机试听一下，听听嗡嗡的交流声是否清除。

实验证明，管座第5脚与乙一间接用小电容器时，

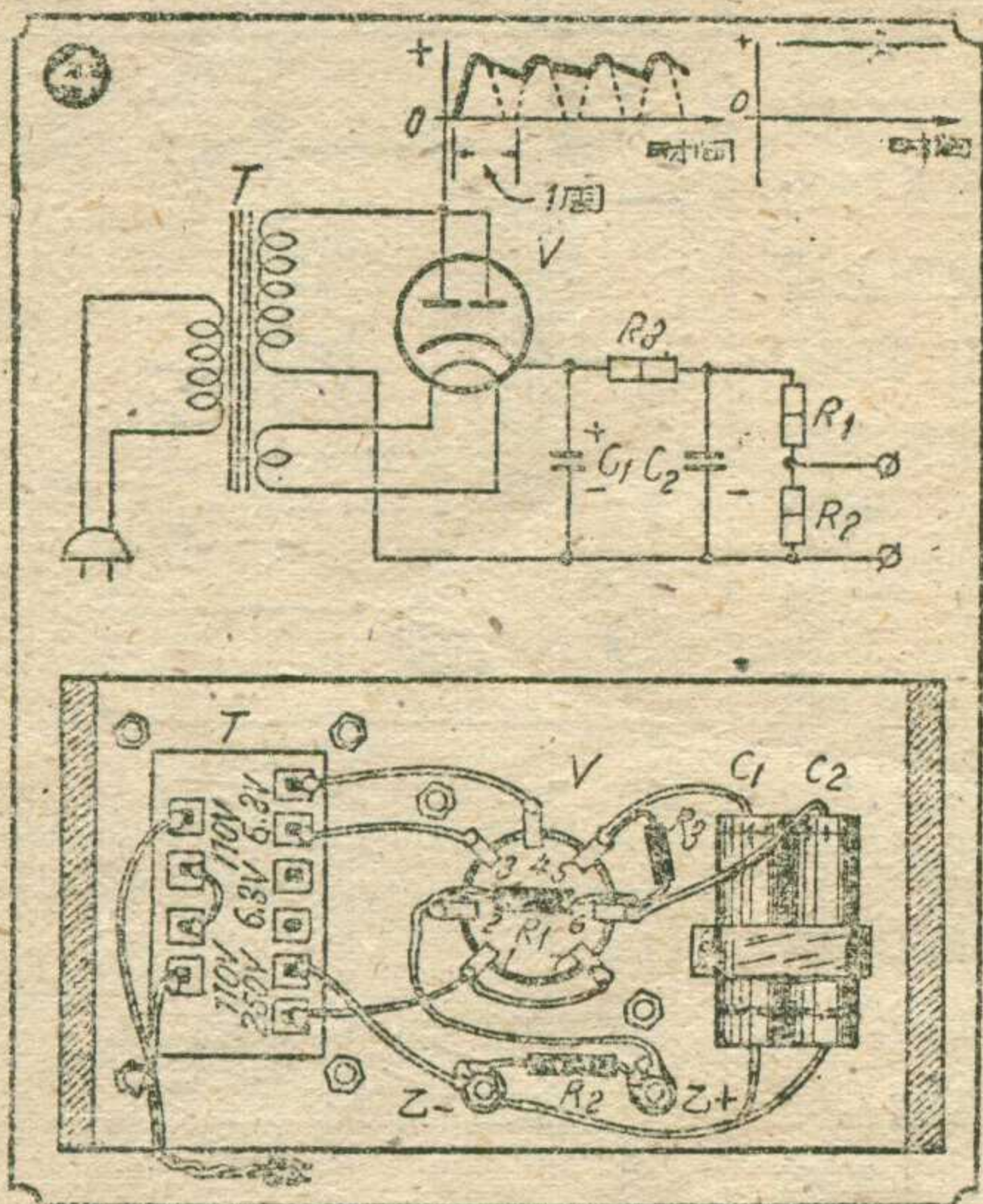
对交流声（嗡嗡声）的消除不起作用，改用大电容器时，才有所改善；在1—5千欧电阻另一端再加接小电容器时，对交流声的减弱也无作用，而改用大电容器时，交流声才微弱得不再对收音有何妨碍。

思考 这里组成滤波器的是1—5千欧电阻（滤波电阻）和接在它两端的两只电容器（滤波电容器）。50千欧和100千欧电阻组成的是分压器。

上面的实验告诉我们，半波或全波整流输出电压的大小随时间而变化，在管座第5脚与乙一之间既接有电容器，那末整流器有输出时，这只电容器被充电；无输出时，存储在这只电容器内的电能又通过电阻、分压器和负荷（收音机）放电，供给负荷电能。因此，尽管整流器原来输出电压的波形又如一座座孤立的宝塔，电压波动极大，但由于接入的电容器充电放电的结果，填平了兩波峰之间的空隙，使输出电压的波形变成图4上的样子，缩小了电压上下涨落的范围。这只电容器的容量越大，充入的电能既多，放电能也越大，比小电容器可以多填平一些兩波峰间的空隙，电压涨落的范围就更小，更接近于直流电，嗡嗡声跟着有不同程度的降低。

也可以这样设想，脉动直流电相当于在纯粹直流电上叠加了交流电的结果，而电容器是有阻止直流电只让交流电通过的能力。计算证明。一只100微微法的电容器，对50周交流电呈现  $3.3 \times 10^7$  欧的电阻，而一只20微法的电容器却只有167欧。因此，整流后的脉动直流电里所含的交流成份，在接有20微法电容器时，必然就从回路里阻力最小的电容器回到乙一，而直流成份被迫只能通过阻值高出若干倍的滤波电阻，分压器和负荷再回到乙一。交流成份大部分从电容器两端通过，不再经过负荷，嗡嗡声就减弱了。

明白了第一只电容器的作用，第二只电容器的作

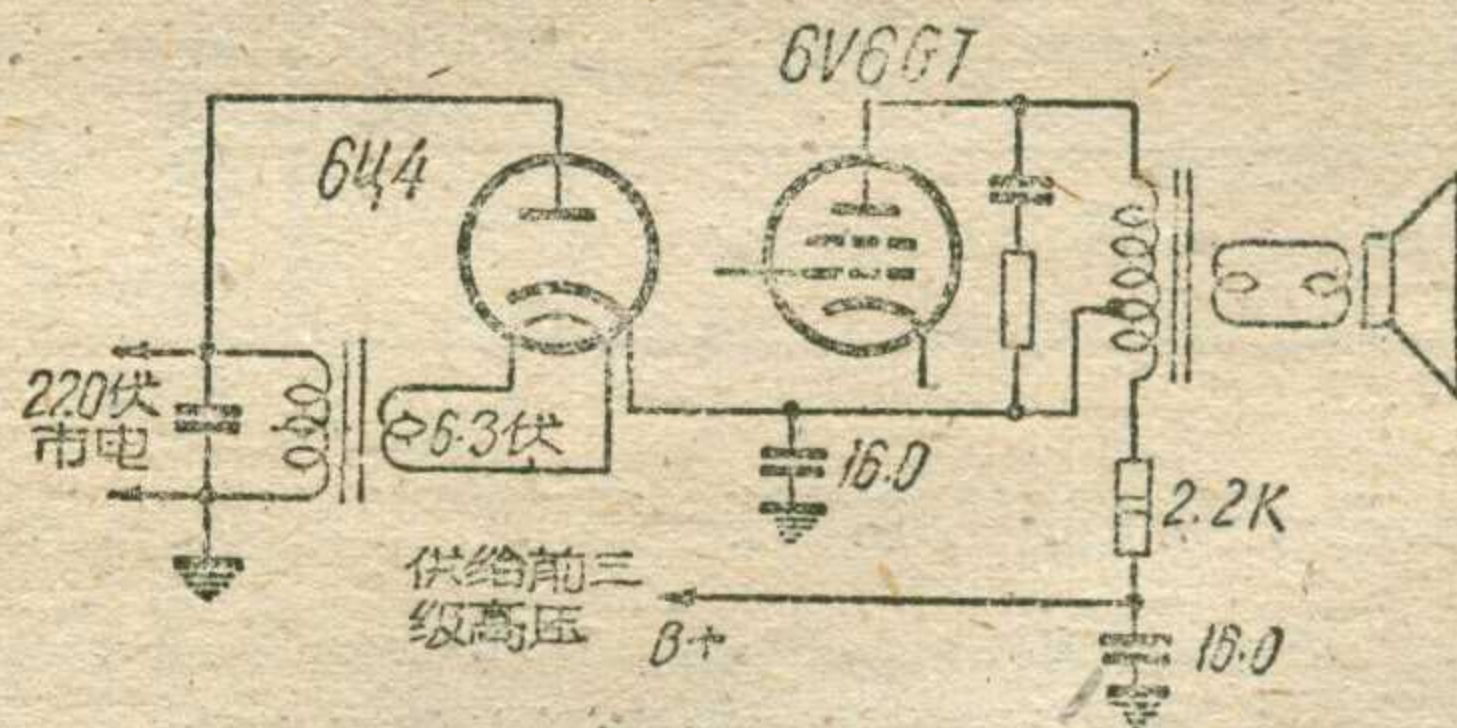


用就不难理解。我们再参考一下图4第一只电容器上电压的波形，这个波形告诉我们虽在整流器输出端接了一只大电容器，利用它的充电放电作用使输出电压的波形有所改善，接近于纯粹直流电，但电压波动范围毕竟还很大，而滤波电阻既不能阻止交流电通过，它输出端电压上下波动范围仍然和输入端一样，含有不小的交流成份。因此，听起来交流声仍然很大。只有采用同样的方法，再接一只大容量的电容器，进一步把交流成份旁路掉。经过两只电容器对交流成份的旁路作用，输出电压才大体上接近于纯粹直流电，可以代替干电池作乙电使用了。

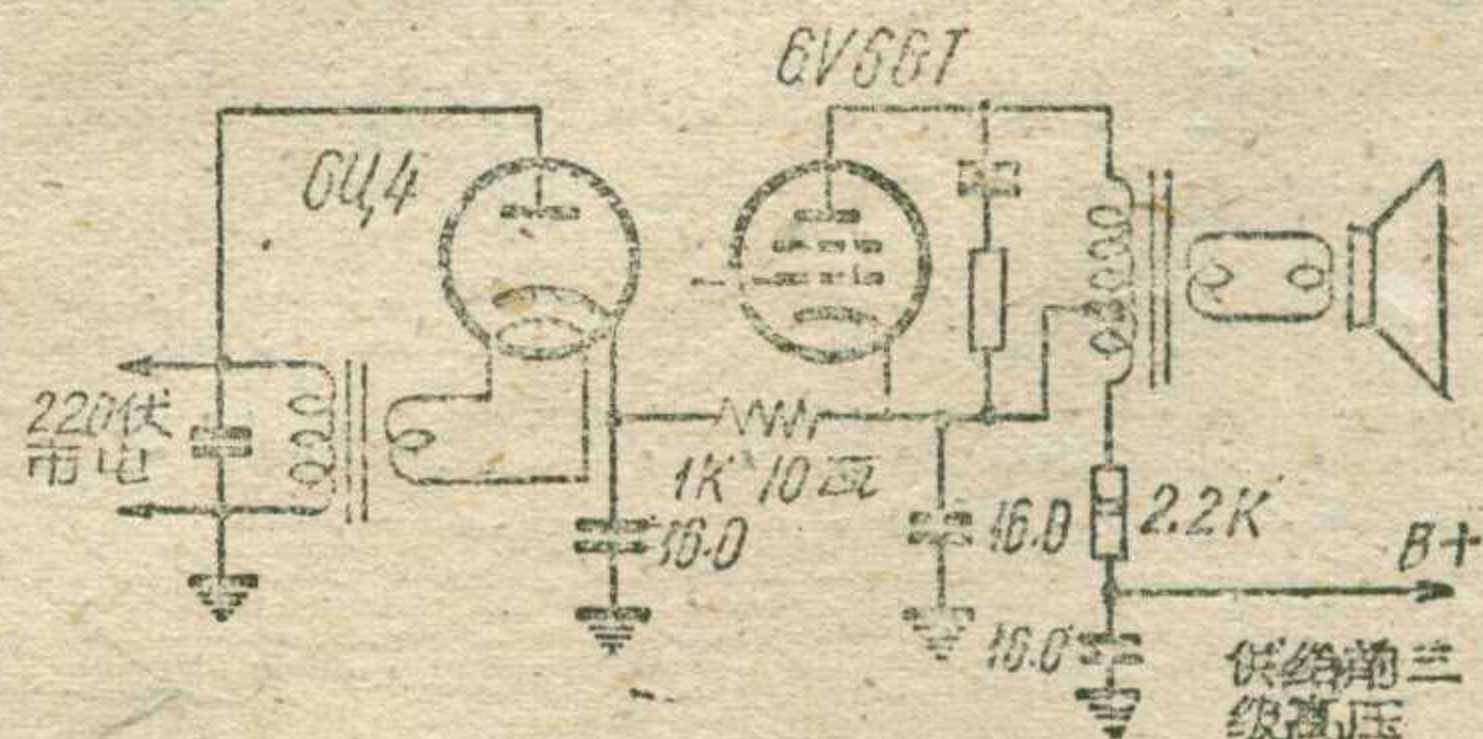
### 消除“新时代”107型收音机的交流声

“新时代”107型收音机电源变压器无高压绕组（直接利用220伏市电作高压），整流后电压比较低，因此输出变压器接在第一级滤波电路上，结果收音机工作时，特别在小音量时嗡嗡的交流声颇为明显，对音质大有妨碍。

作者在原电路上加了一只1000欧10瓦的线绕电阻和一只16微法450伏的电解电容器，化钱不多，但交流声一扫而光。虽然多加了一只电阻，乙电压降低了些，但对音量的影响很小。



(原电路)



(改装后电路)

(許夢麟)

# 世界之窗

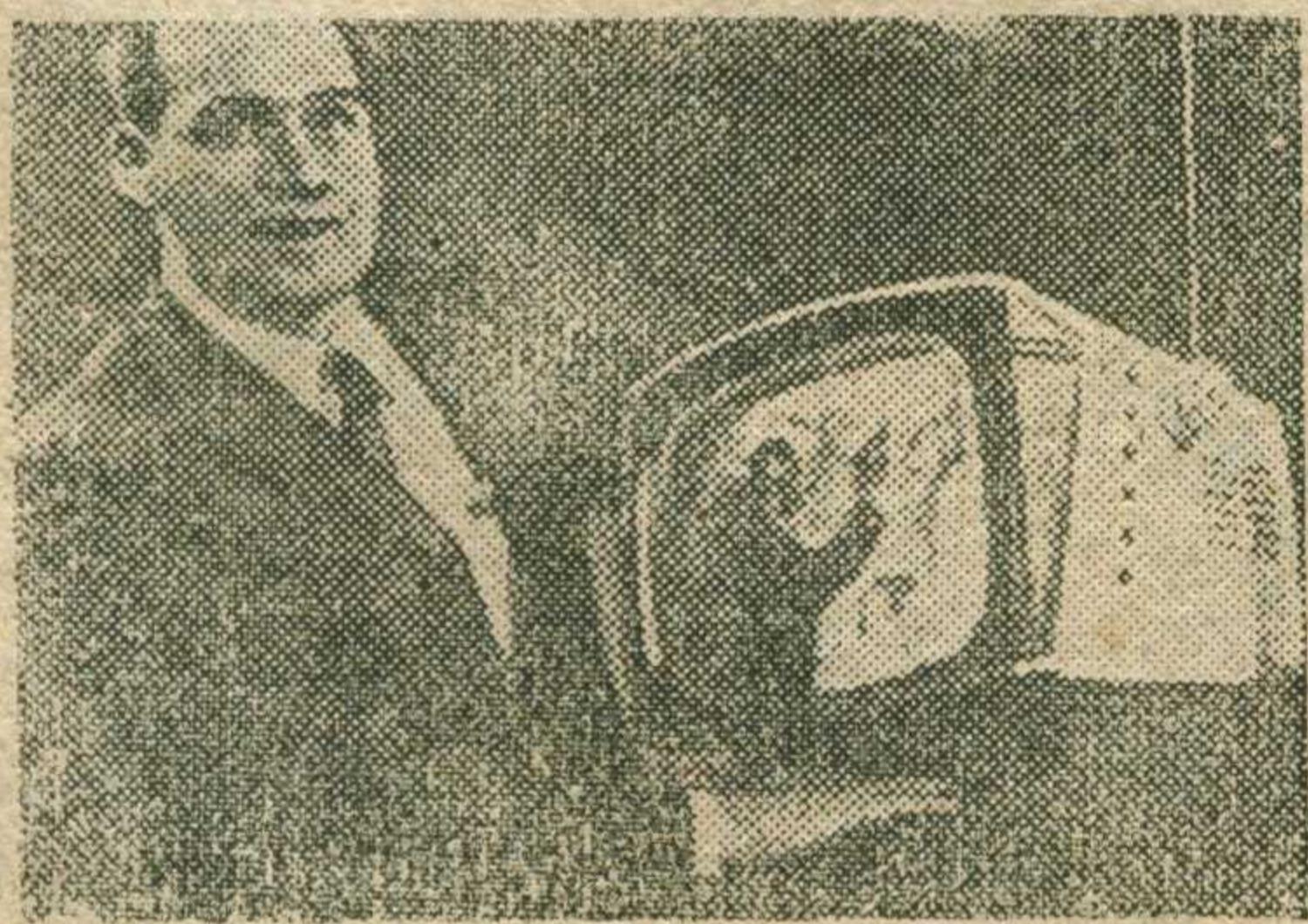
## Shijie Zhi Chuang

### 超声波诊断器

不久以前，几位苏联学者决定采用超声波来诊断人的某些病症。人体的组织密度，健康的人和患病的人是不相同的。这一现象导致科学家产生创制这样的超声波透视机的思想。乌克兰科学院电气技术研究所设计的这种超声波透视机由两个部分构成。第一部分包括振荡器，信号扩大器和接收信号的阴极射线管（如同电视机一样），第二部分是发送器。发送器把一定频率的电振荡变为超声波脉冲，这种脉冲在通过受诊断的人体组织时，由于人体组织密度不同而呈现不同的反映。例如恶性肿瘤反射出来的脉冲比健康组织反射出来的要强得多。这种情形，医生能从电视机荧光屏上看到，因为荧光屏上出现不同亮度的斑点。为了进行诊断，医生必须备有人体健康组织超声波反射图。把反射图同仪器反映出的影像进行比较，就能正确地断定人体组织是健康、患病或者受伤。

超声波诊断器将会广泛的应用来诊断人体内部器官疾病如大脑肿瘤，眼球内异物等。它有广阔的发展前途，利用它能正确地诊断用X光机所无法诊断的病症。

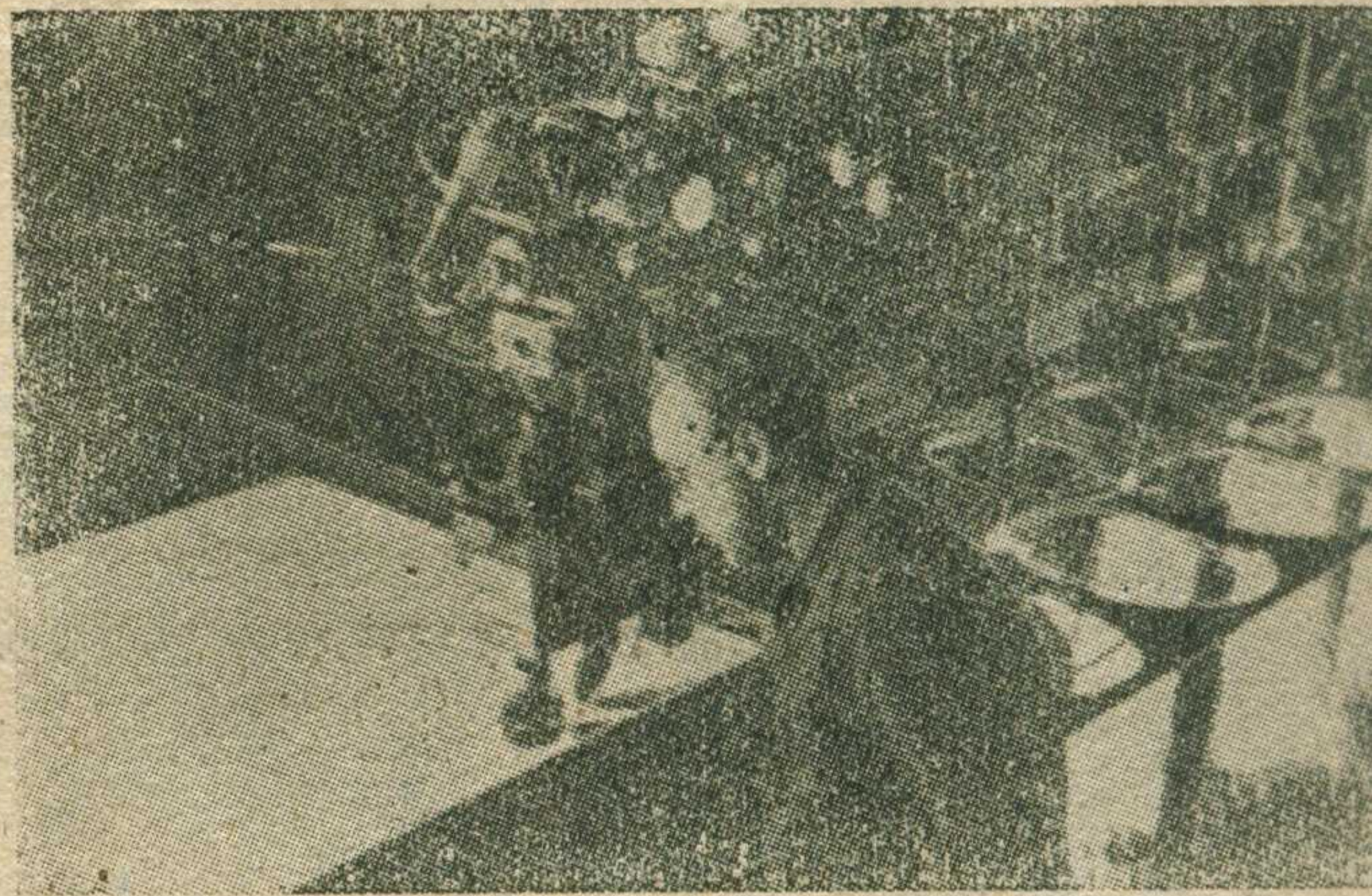
### 便携式电视接收机



这种便携式轻便电视机是由31只半导体晶体管装置成的，电源由两只可充电二千次的6伏合金蓄电池供给。电池每充电一次，电视机可以连续工作六小时。（金国辉译）

### 自动电子跟踪器

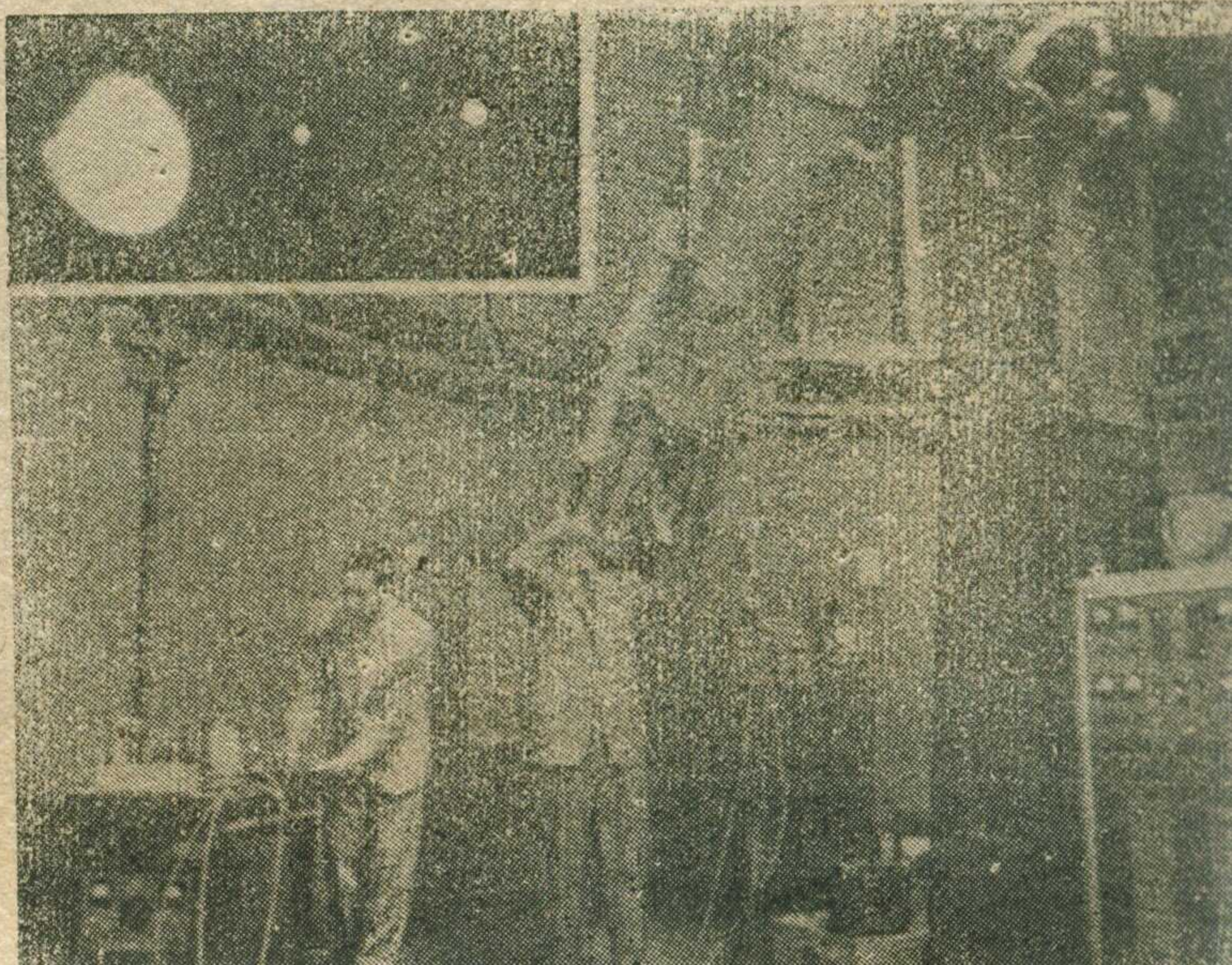
这是工业上用的一种利用光电管作用的电子跟踪器。它可以自动地按照图样引导一组氧气烧切器对金属板进行割切加工。这具机器能以每分钟移动30英寸的速度跟随一份图样上的铅笔线条移动。它还备有一套安全电路，在跟踪器离开了图样画线时可使烧切自动停止。（超）



### 拍摄宇宙星体的电子摄影设备

利用一种称为“猫眼”的电子仪器，现在已有可能在白昼拍摄天体星球的照片。这种电子摄影设备类似电视机，它备有一套光学放大器，比较一般摄影机要灵敏1000倍。

照片的左方就是这架电子摄影设备连接在一具天体望远镜上。它可以在白天或黑夜进行极短时间的曝光。照片左上角是用这架电子摄影机拍下的木星和它的两个“月亮”的照片。（超）



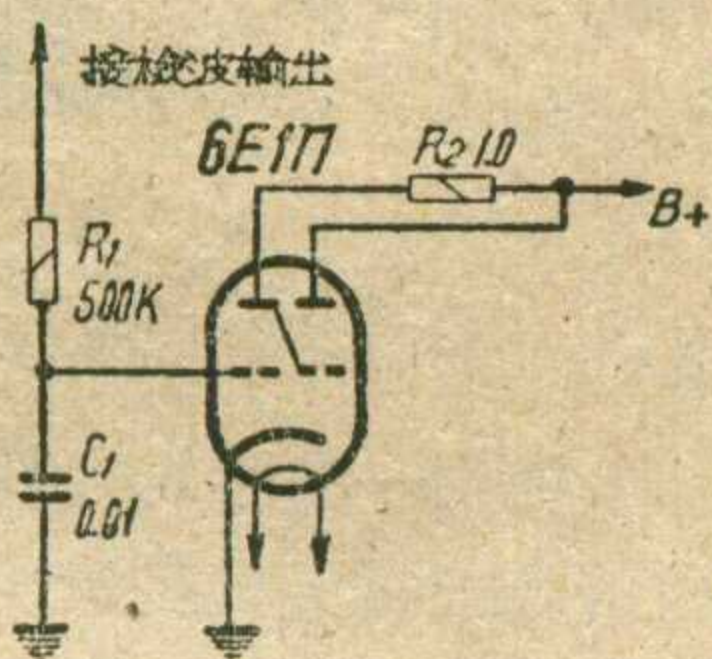


## 第5期“为什么”答案

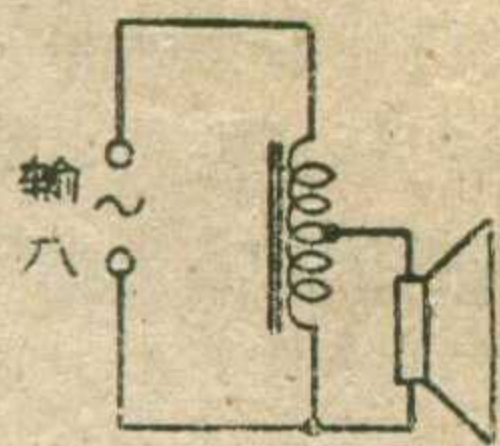
1. 从电工学里我们学到过一根截面积为1平方公厘的导线，和十根截面积各为0.1平方公厘表面绝缘两端并联起来的导线相比，它们的电阻是相等的。但在无线电技术中，特别在高频回路里，绕制线圈时要用多股绝缘绞合线，例如绕制中频变压器，宁要用五股直径0.07公厘的丝包绞合线，不用0.32公厘的单股线，这样才能提高线圈的效率。为什么？

2. 我们使用的电子管，特别是直热式的电子管，在灯丝回路中供给的电压始终是正常的，但灯丝迟早还是会被烧断，而且断的地方多在灯丝的中部，不在两端。为什么？  
(勤)

3. 我在自己的收音机上加装了一只电眼，线路如图。装好后发现在收听戏曲音乐节目时，电眼萤光屏上的阴影常会随着音乐的声音闪动起来，看到别人收音机上的电眼，没有这样的现象，为什么？  
(刘宝璋)

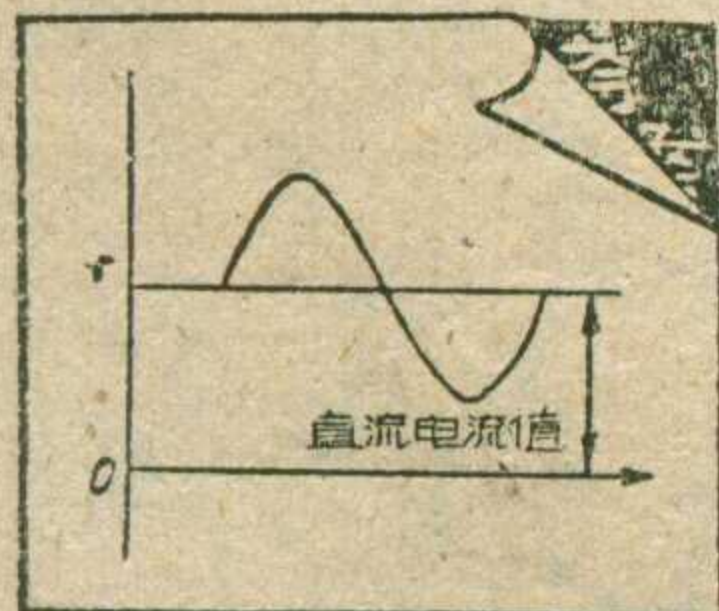


4. 小王根据双线圈互感式电源变压器也可改为单线圈抽头的自耦式变压器来升降电压的道理，把自己收音机的末级输出与喇叭间的输出变压器改成自耦式的如图。但是搞来搞去，始终不能使喇叭很好的放音，为什么？  
(东风)



## 第5期“看看想想”答案

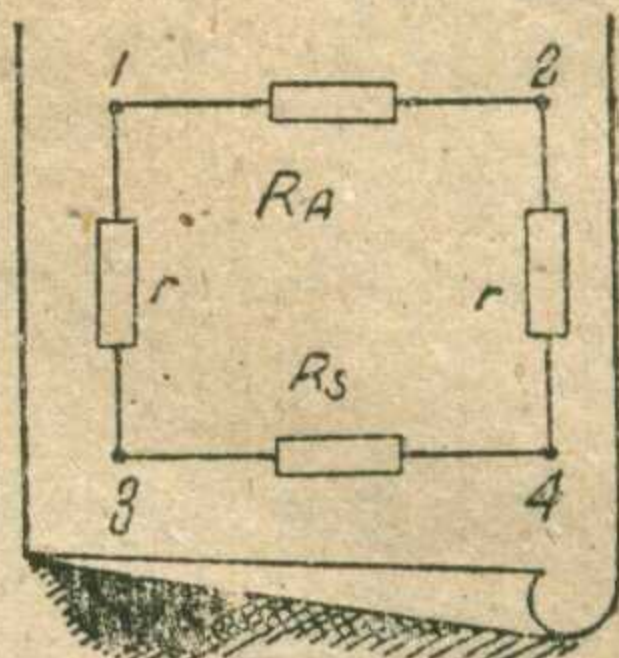
不对。电解电容器由于它本身的特性决定，是不能用在交流电路中的。它所以能够在电子管的阴极电路中使用，



那是因为电子管的阴极电流不是纯粹的交流电流，而是在直流电的基础上的交流电流，并且交流电流的振幅小于或最多等于直流电流，如图。所以不论阴极电流如何变化，电容器一端的电位总不低于另一端的电位，这样用法

是符合于电解电容器的使用要求的。

1. 把原图改成附图的等效电路，看起来就清楚了。原来一般电表的内阻  $R_A$  要比分流电阻  $R_S$  大几十至几百倍（视分流比而定），而联接电表与分流电阻的导线，并非理想的导体，仍然有它一定的电阻  $r$ ，虽说  $r$  的阻值很小，与  $R_A$  比较可以忽略，但与  $R_S$  的阻值相比时，就不能略去不計了。



当电表由 1、2 两点接出时，通过分流器的电流  $I_S = E / (R_S + 2r)$ ，由于  $r$  的加入， $I_S$  减小，通过表头的电流自然增加，读数变大。当电表改由 3、4 两点接出时，通过分流器的电流  $I_S = E / R_S$ ，符合于原来分流电阻的设计。现在小李测得的读数比小王大，显然是小李粗心，测量时由电表的 1、2 端接出，而小王是从 3、4 端接出来的。

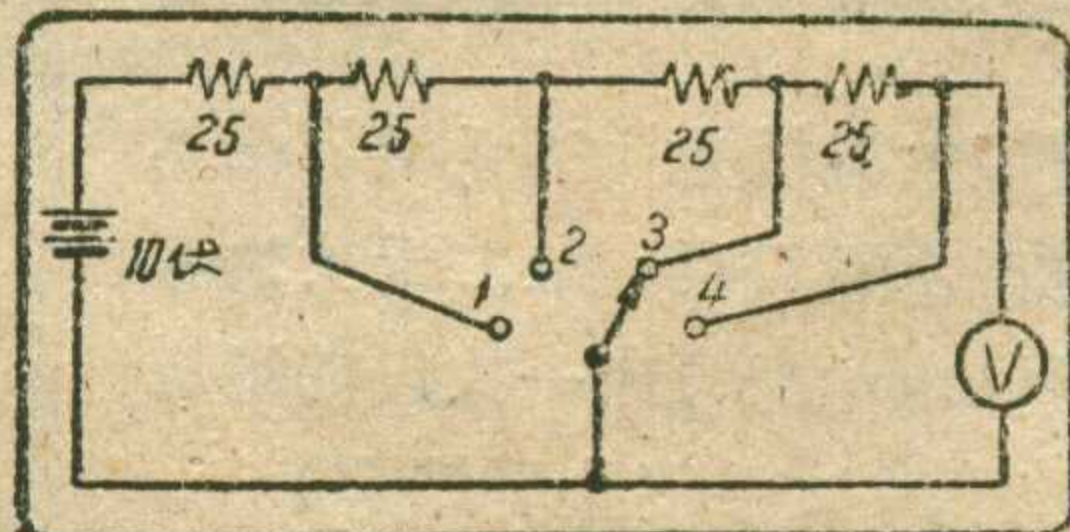
2. 第一种接法是并联，两付耳机两端的电压相等，电阻小的耳机通过的电流较大，所以较响。第二种接法是串联，通过两付耳机的电流强度相等，电阻大的耳机两端分得的电压较高，所以较响。

3. 公式不错。只是没有考虑放大管的屏压要从  $R_L$  的一端供给， $R_L$  用得太大， $R_L$  本身的电压降也大，结果放大管屏压不足，电子管便不能正常工作了。

4. 手拿胶柄时，手指和金属棒间构成一个电容器，胶柄变成两极间的介质，电容很大，因而金属棒和调谐电容器的定片接触时，就改变了调谐回路的电容量，造成失谐，所以收听电台的声音就要减小。螺丝起子调头后，因人手和定片间构成的电容较小，作用不显著，便听不出声音有何变化了。



有一次在学校无线电小组举行的测验中，出过下面附图这样一个试题，要求说出图中转换开关  $S$  拨在 1、2、3 和 4 的位置上时，电压表  $V$  的读数各为若干，你来看看是否也能很快的答对出来？



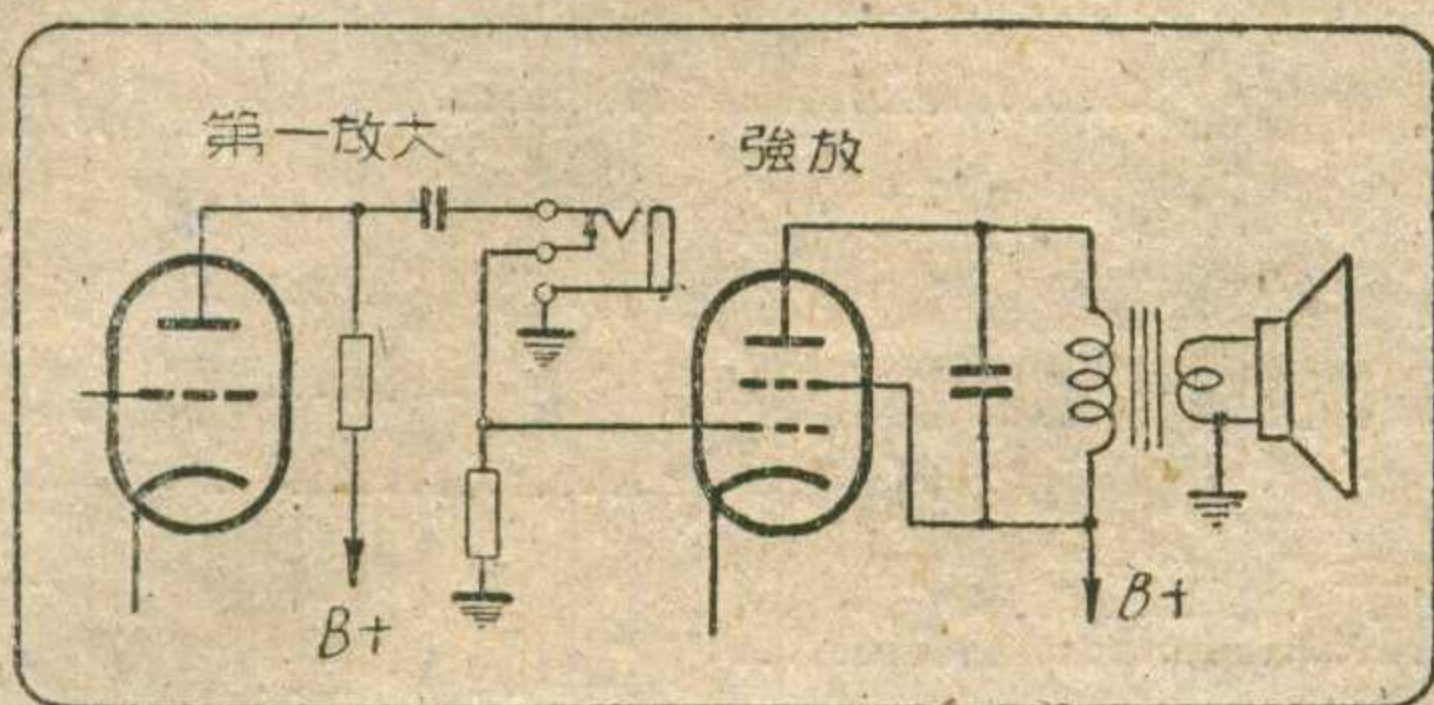


# 无线电问答

Wuxiandian Wenda

128. 我想在交流五灯机上接一耳机，而收音机上的喇叭不要发声，如何接法？

答：线路如附图。一般耳机消耗功率很小，不需要接到强放级，只要接到第一低放管的屏极输出端，利用带合路接点的二心插孔。当耳机插入时，强放管栅极的输入被切断，喇叭无声，耳机拔出时，第一低放管屏极输出通过合路接点交连至强放管栅极使喇叭工作。



129. 一般单管机的  $B_+$  直接接灯丝，多管机的  $B_+$  与灯丝之间往往有不同的电阻，若与单管机一样直接接到灯丝，是否对电子管有害？

答：一般单管机不需要栅极偏压，所以直接将  $B_+$  接灯丝。多管机时常利用  $B_+$  到灯丝的电阻中流过屏流所产生的电压降来作为栅极偏压，因此不能将电阻短路。有时短路后声音可大一些，但电子管将在屏流较大的情况下工作，影响音质及电子管寿命。

130. 多管直流机的灯丝一般都是并联，若都改为串联有什么好处或坏处？倘若电子管的灯丝电压不同那么改成串联时如何改法？

答：直流机的灯丝不论串联或并联使用对电池的消耗功率来说都是一样的。但串联使用有下列缺点：1. 串联后电压增高，A 电池必需相应增加。2. 如 A 电池负端接地，则靠 A 电池正端的管子灯丝将比地的电位高得多，形成该管的附加栅极偏压，降低了灵敏度。3. 如有一个灯丝端短路到地很可能烧毁多数管子。因此以不用为宜。灯丝串联的原则是总电压为各管电压之和，各管电流必须相等，否则电流较小者必须并联适当的分流电阻。

131. 一架五管外差机在西安收听，1480 千週中央台与 1500 千週上海台互相干扰，如何解决？

答：一般五管外差机因为设备较差，例如没有高放级，各线圈 Q 值较低因此频带较宽，以及缺乏特有的滤波装置等，所以收听只差 20 千週的两个电台是不太容易分清的。改进的方法可以增加一级高放或中放级，设法提高各射频、中频线圈的 Q 值如改用铁粉芯线圈等。

132. 市售输出变压器及动圈式扬声器所标明的阻抗是按照什么频率设计的？电子管的输出阻抗是否也是指一定频

率下的交流电阻而言？

答：一般均以频率为 400 週设计的，电子管的输出阻抗的配合亦同。

133. 双扇电眼是一种什么样的电子管？

答：双扇电眼有两个控制电极和两个三极管，在荧光幕上可以产生两个扇形阴影，但它们公用一个栅极。由于这两个控制电极不同，放大因数也不同，所以阴影启闭的灵敏度也不一样，因此可以在比较宽的栅极电压变化的情况下，利用两个阴影来得到良好的指示。其中一个阴影已紧闭了，但另一个阴影仍可继续维持指示。例如 EM4 即属此类，其中一个阴影闭合时所需的栅极电压为 -4.2 伏，而另一个则需 -12.5 伏。

134. 一只音频变压器，上面写的是 1、2、3、4，请问 P、B、G、F 各是谁？

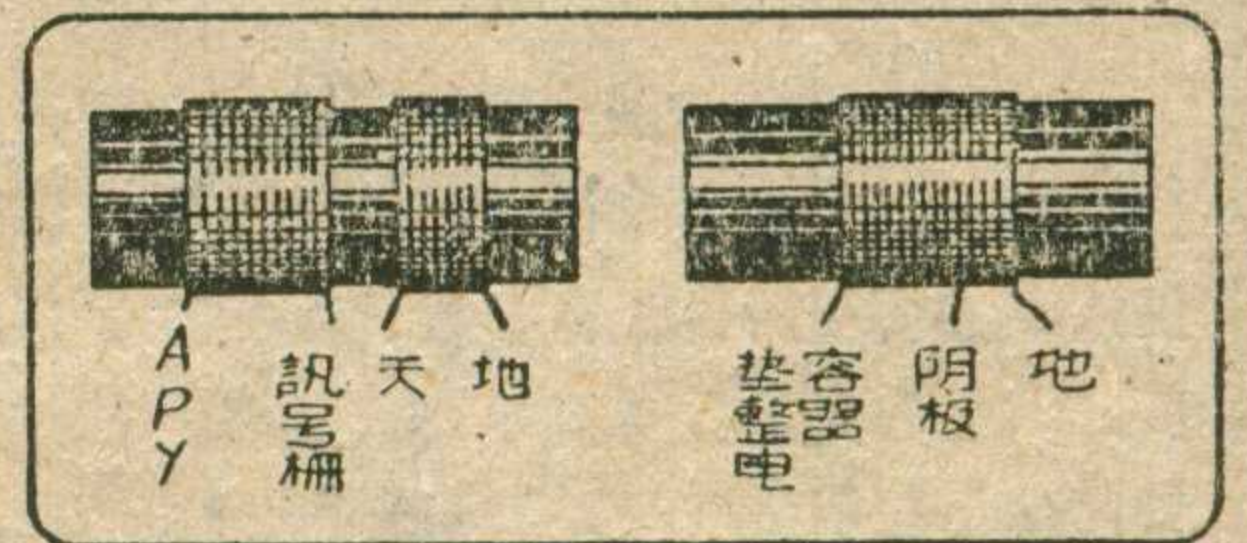
答：按习惯 1、2 是 P、B，3、4 是 G、F。同时可以用欧姆表测量，作甲类放大用的音频变压器初级（即 P、B 端）电阻较小，次级（即 G、F 端）电阻较大。

135. 电源变压器高压部分的线用粗一些，对整流管有没有影响？变压器的消耗功率是否会增加？

答：整流管是否能正常工作决定于加到该管上的交流电压和输出负载是否超过额定值。变压器的消耗功率决定于次级的负载和变压器本身的损失。如果变压器高压圈数不变，即电压不变，只是线用得粗一些，对整流管不会有影响，变压器的消耗功率也不会增加。（郑宽君答）

136. 2.3—6 兆週的天线和振荡线圈用 6 A 2Π 变频时应如何绕制？

答：在直径 20 公厘的线圈筒上天线初级线圈用中规 0.16 号漆包线



密绕 12 圈，次级线圈离其 2 公厘处用 0.32 号线密绕 26 圈。振荡线圈在同直径的筒上用中规 0.4 号线密绕 26 圈，在近地端第 4 圈处抽一头，接线方法见附图。当配用 360 微微法可变电容器及 0.003 的垫整电容器时可接收 2.5—7 兆週的短波段。差频为 465 千週。

137. 高音喇叭（5 瓦 4 欧）是否可以接在一般交流超外差式收音机上？

答：一般交流五管超外差式收音机最大输出功率可达 3 瓦左右，只要输出变压器能和喇叭匹配，就能推动这种喇叭工作；但它的频率响应范围较窄（约从 500—5000 週），截止频率以下的低音不能放出，对音乐爱好者来说是不能满足的。

138. 耳机需有多大电流通过才能发出声音？

答：灵敏度较高的耳机约有 0.044 微安的电流通过，就能发声。

139. 华北厂用在收音机上的硒整流器输出和输入端怎样分别？

答：套有红色套管的一端是输出端（+），套黄色套管的一端是输入端。（冯报本答）



# 讀者·作者·編者

## Duzhe·Zuoze·Bianzhe



1959年第6期

(总第54期)

目 录

本刊近来收到不少讀者来信提出許多宝贵意見和建議。有些讀者要求增加無線电电子学新知識、無線电基础理論知識和收音机、扩音机修理經驗方面的篇幅；有的来信指出本刊編排印刷中的一些差錯，要求改进。这些意見都是很好的，对我們改进工作帮助很大，我們表示欢迎和感謝。对以上几方面的文章，本刊今后將适当增加，同时也欢迎作者和讀者踊跃投稿。

有些讀者談到許多無線电另件，如半导体晶体管，整流器和其他一些元件，目前市場無从購到。这些元件無疑地我国無線电工業都在生产，但是产品首先是保証对各企業机关的供应，对無線电爱好者們的需要目前还不能很好的滿足。但是隨着国家工業的發展，另件产量不断增长，市場供应情况將会逐渐好轉。讀者購買另件請向当地交电公司電訊器材商店洽詢，本刊不能代办代購，尚希原諒。

### 封四計算圖用法

各种用作电力放大的电子管，在特性說明書中所列出的屏压，栅压，屏流，屏阻和互导率等数据，是指在使用額定屏压时的工作参数。如实际使用的屏压有所变更，其他有关参数可查本圖表曲綫換算。例如6Π1Π管用作單管甲类放大，当屏压为250伏时，簾栅压应为250伏，栅压—12.5伏，屏流44毫安，簾栅流7毫安，电力輸出4瓦，屏阻50千欧，負荷电阻5千欧，互导率4.9毫安/伏。今如屏压改用200伏，其他参数如何換算？首先求出两个屏压的比  $200/250=0.8$ ，这就是屏压，簾栅压及栅压的变换因數  $F_e$ （見圖內横坐标）。簾栅压 =  $250 \times 0.8 = 200$  伏。栅压 =  $(-12.5) \times 0.8 = -10$  伏。求屏流或簾栅流应由  $F_e$  坐标0.8处向上引垂綫至曲綫  $F_i$ ，在相交处向左引水平綫至縱坐标得出变换因數为0.72，这样屏流应为  $44 \times 0.72 = 31.68$  毫安。求电力輸出应由  $F_e = 0.8$  处向上引垂綫至曲綫  $F_p$  得因數0.6，輸出电力应为  $4 \times 0.6 = 2.4$  瓦。求屏阻及負荷电阻应由  $F_e = 0.8$  处向上引垂綫至曲綫  $F_r$  得因數1.1，屏阻应为  $50000 \times 1.1 = 55000$  欧；負荷电阻应为  $5000 \times 1.1 = 5500$  欧。求互导率应由  $F_e = 0.8$  处向上引垂綫至曲綫  $F_{gm}$  得因數0.9，互导率应为  $4.9 \times 0.9 = 4.41$  毫安/伏。

刷新十六項国家紀錄……………童效勇(1)  
 全軍無線电竞赛札記……………朱文(2)  
 第二屆全軍运动会收發报各項最高紀錄……………(3)  
 国家体委积极培訓干部，工程教練員  
 訓練班开学……………(4)  
 新生力量在成長……………張聖謙(4)  
 广州开始民兵通信兵無線电技工訓練……………关天培(4)  
 無線电活动在北京市劳动人民文化宮……………張樹云(5)  
 發展中的匈牙利电信工業  
 ……………(匈牙利) G. 薩尔闊基(6)  
 談談拾音器……………鍾益棠(7)  
 532型16灯落地式三用机……………樺 羚(9)  
 五極管接成三極管使用时参数的計算……………張沁芝(11)  
 六通道音頻諧振式模型遙控設備……………陶考德(12)  
 消除交流声的电源供給电路……………黃德星(14)  
 从分子中誕生的無線电波  
 ……………(苏联) B. 巴尔菲諾夫(15)  
 电视接收机高频部分的檢修……………朱光照(16)  
 導彈电子学……………叶宗林(18)  
 氦气管在有綫广播里用作指示器……………蔣宗彦(20)  
 15—30瓦兩用扩音机……………藍文釗(21)  
 自制光敏电阻……………謝为林(23)  
 关于南京牌三灯收音机的补充介紹……………顏建中(24)  
 給“北京”牌收音机加一級高频放大  
 ……………郑国川 肖青(25)  
 把旧式日制收音机改造得更好……………万四維等(26)  
 自制無鉄壳励磁电动揚声器……………黃道榮(27)  
 用調諧指示管裝成的再生式收音机……………李 永(28)  
 火柴盒里的矿石收音机……………廖偉奇(29)  
 变频級不起振盪的补救方法……………梁 慎(29)  
 双槍示波器……………黃永葆(30)  
 資料 都江牌101型五灯交流收音机……………(32)  
 爱好者小制作……………(33)  
 交流电整流的实验……………之 宏(34)  
 消除“新时代”107型收音机的交流声……………許夢麟(36)

**封面說明：**总直队在这次全軍运动会中获得了無線电收發报竞赛集体冠軍的称号。圖为打破国际紀錄的無線电运动员們拿着他們剛領得的榮譽獎品站立在冠軍队旗前。

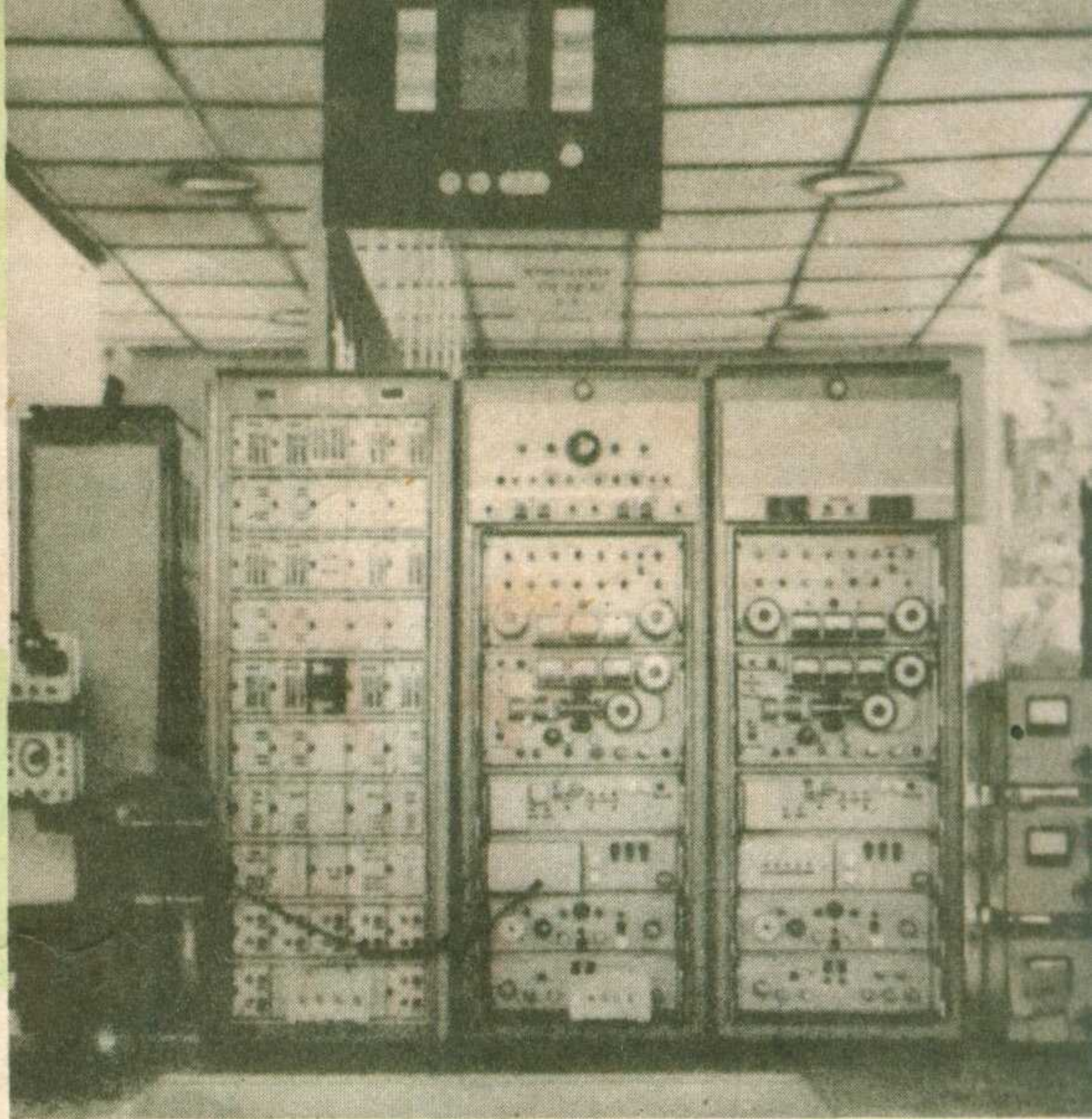
編輯、出版：人民邮电出版社  
 北京东四6条13号  
 電話：4-1264 电报掛号：04382  
 印刷：北京市印刷一厂  
 北京新华印刷厂  
 总發行：邮电部北京邮局  
 訂購处：全国各地邮电局所  
 代訂、代售：各地新华書店

•代• 一个学生：  
 热敏电阻稿收到。盼告姓名、地址，以便联系。  
 •邮• 本刊編輯室

定价每册2角 預定一季6角  
 1959年6月19日出版 本期印数：1—143,892  
 上期出版日期：1959年5月19日(本刊代号：2—75)

# 匈牙利電訊展覽會

匈牙利  
電訊展覽會  
北京  
1959



今年五月在首都北京，曾經舉行過一次“匈牙利電訊工業展覽會”，介紹了匈牙利人民建設社會主義所獲成績的一部分——匈牙利電信工業發展的情況，這裡介紹的是其中無線電方面的一部分展品。

①PM-24A二十四路脈沖調製式微波接力通信設備。

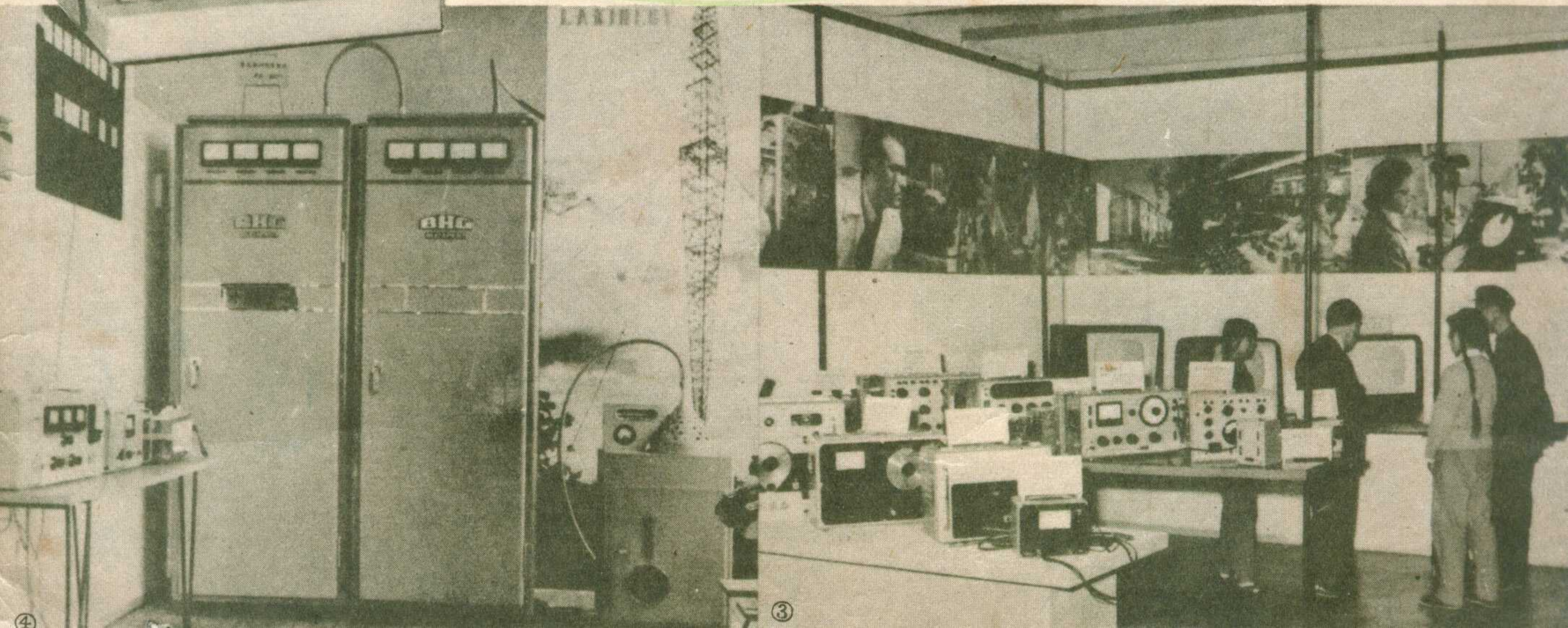
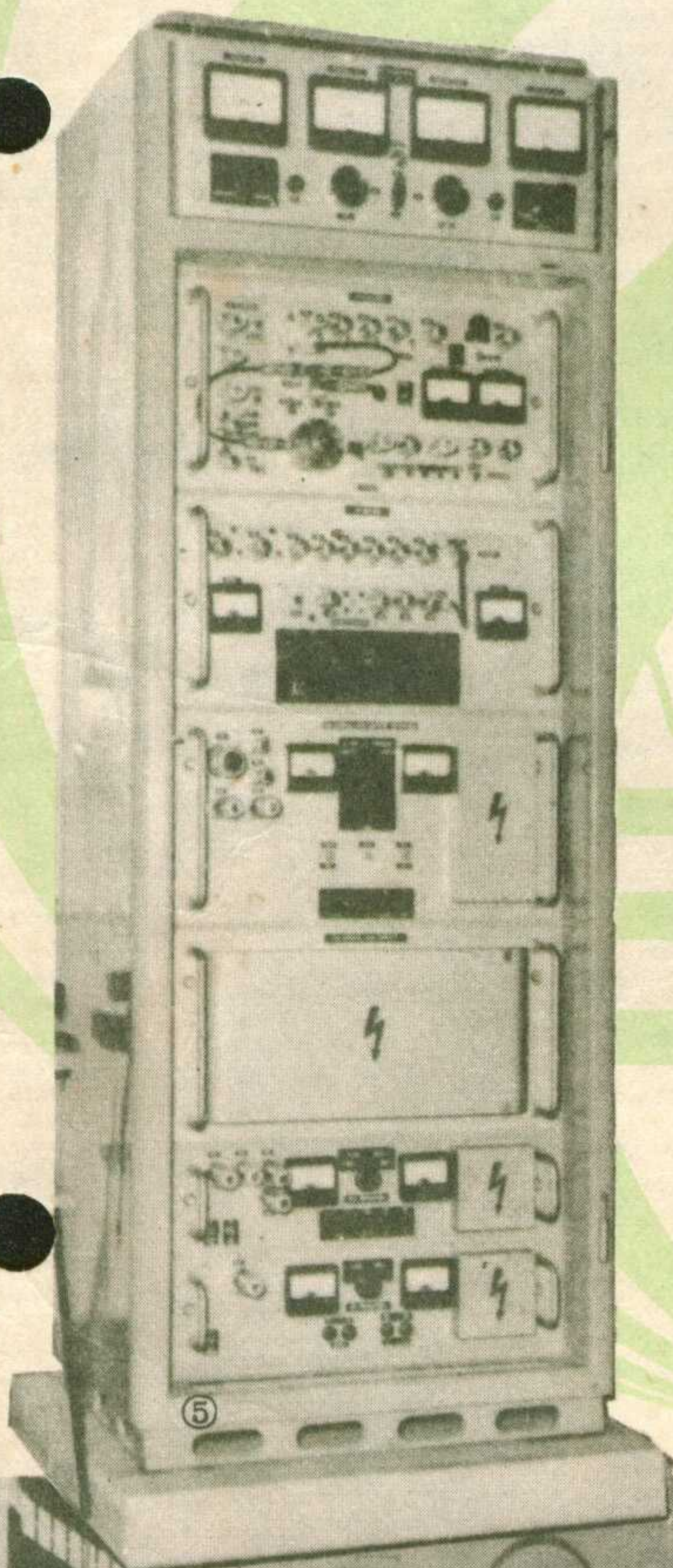
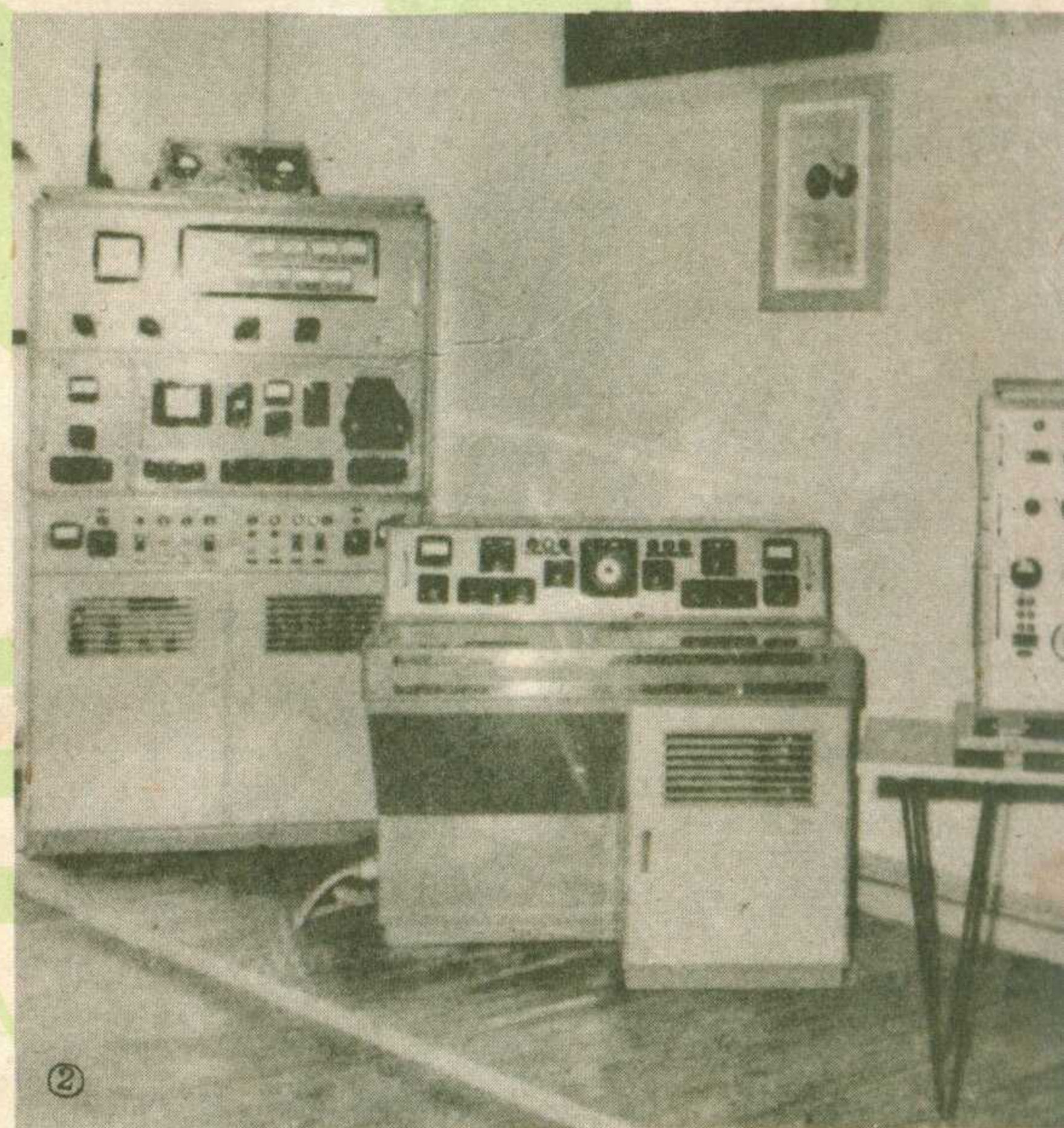
②獲得布魯塞爾世界博覽會金質獎章的電離層高度自動記錄設備。

③各種無線電測量儀和新型的電視接收機。

④FR-102型1千瓦超短波調頻廣播發射機

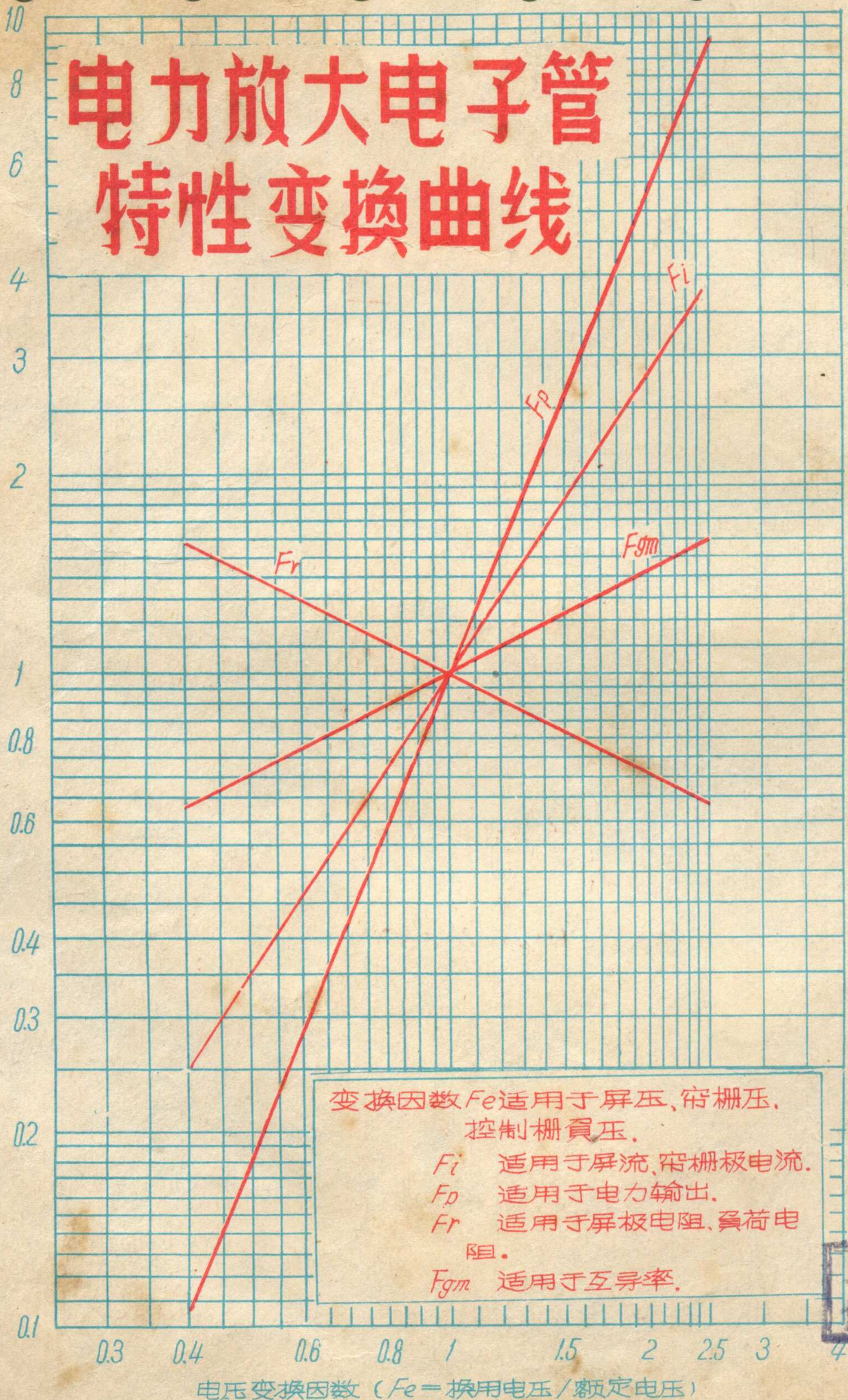
⑤GTT-4000/600型寬頻帶微波接力通信設備。

(柳岸攝影)



# 电力放大电子管 特性变换曲线

变换因数  $F_i, F_p, F_r, F_{gm}$ .



上海书店  
 售 0.10