

# 无线电

4  
1959

WUXIANDIAN









# 无线电运动和国防建设

何 瑕

在党的英明领导下，我們正以一日千里的速度，向前迈进。一方面我們要努力进行社会主义建設，另一方面为了防止帝国主义的侵略，还必须努力加强国防建設，保衛我們革命的胜利果实和人民的幸福生活。

在近代战争中，战线正面非常辽阔，纵深很大，使用着大量的兵力、兵器，投入龐杂的技术兵种，要在如此复杂的情况下，將军队組織起来进行战斗取得胜利，就要依靠高超的指揮艺术；而进行现代化作战的指揮，必須借助于通信联络。無線电通信，由于它本身具有独特的优点，很少受時間、气候、地形、距离等条件的限制，因此它是军队中最常用的通信工具。

强大的中国人民解放军現在已經發展成为多軍种和多兵种的諸兵种合成军队，例如有陆军、海軍、空軍、炮兵、裝甲坦克兵、防空兵、工程兵、通信兵、鐵道兵……等。所有这些軍种、兵种，都离不开無線电通信工具。除陆军中广泛使用無線电进行联络外，海空軍基地、艦艇、飞机等也在大量使用着無線电台、雷达等。此外，炮兵要依靠無線电指揮射击，裝甲坦克兵要依靠無線电指揮冲击，防空兵要依靠电台及雷达搜捕敌机……。因此，無線电是各軍种、各兵种不可缺少的、广泛使用的通信工具。

無線电不仅在军队中广泛使用，在国民經济建設中也佔着重要的地位，諸如民航飞机和民运船只的导航、气象預报、民用通信等，更是尽人皆知的事。

既然在軍用、民用中需要大量無線电台进行工作，这就需要很多的無線电报务員、机务員、工程师及其他有关的从业人員进行操作和管理。因此为国防和經济建設培养無線电后备力量就具有重大的政治意义。

無線电工作人員，当然可以通过国家举办的專業学校或訓練班来进行培养，但这样培养的人数畢竟是有限的，不能滿足客观的需要。这就必須采用羣众性的更为有效的培养方法，因而無線电就成为羣众性的国防体育运动項目之一。無線电运动在羣众中广泛开展起来，我們就將拥有充分的后备力量，平时为社会主义經济建設服务，一旦国家有事，他們不需經過复杂的專業訓練，立即可以成为军队中的通信战士，为保衛祖国，尽自己的一份力量。

無線电快速收發报运动，对工作有实际的帮助，报务員掌握了快速收發报技术，就能提高工作效率，能更迅速、及时地傳遞电报，將珍貴的信息迅速傳遞給用戶；军队报务員在掌握了快速收發报技术后，就能將指揮員的命令更快地傳達給部队，为完成战斗計劃，歼灭敌人，創造有利条件。

無線电报务运动能够培养人們高度的机敏性、頑强的意志和勇敢的进取精神。通过組織竞赛，更能引起广大羣众的兴趣，並鼓励羣众努力提高自己的成績。

無線电运动在苏联及各兄弟国家中开展得較早也較普遍，我国开展这项运动还是近几年的事。1956年和1958年我国均派代表队参加了国际無線电快速收發报友誼竞赛，取得了优良的成績，並出現了王祖燕、魏詩嫻、黃純庄、梁佐才、吳立清、朱婉琴、王金武等优秀運動員。我国广大青年热爱这项国防体育运动項目，許多工厂、学校、机关、团体的爱好者紛紛成立了無線电小組，許多城市成立了無線电俱乐部，並在1957年和1958年举行了全国性的竞赛，1958年在太原举行的全国竞赛中，北京市男七中王以忠同学及四十六中張兆嘉同学曾創造了比較优良的成績，但这成績很快又被西安市的青年運動員賈書令同学所超过。現在各地青年正以日新月異的成績向最高紀錄突飞猛进。

为了迎接我国建国十週年大庆，人民解放军即將在五四青年节举行全軍第二屆体育运动大会，在国庆前夕，並將举行規模空前的全国运动会，無線电报务是竞赛的項目之一。目前全軍各軍区，各軍种、兵种及全国各省市优秀的無線电運動員正在加紧鍛鍊，准备迎接即將到来的竞赛。可以預計，在上述兩次运动大会上，一定会創造出比以往更为优异的成績。

無線电报务运动，数年来由于党的正确領導及广大羣众的热烈支持，已經开展起来，今后除無線电快速收發报运动外，其它两个無線电运动項目——無線电工程制作与設計及短波通信，也將逐步开展。無線电运动这只初放的花朵，將更加絢丽多采。無線电后备队伍也將随着运动的發展而不断成長，壯大，更有利于我国的經济建設和国防建設事業。



# 列宁和無線电

## —难忘的日子—

苏联十月無線电中心台工程师 斯克宾

我在十月無線电中心台（即前霍頓無線电台）工作了四十多年。在这些年代里，我亲眼看到和偉大的列宁的名字有关的許多难忘的事情。我很荣幸，和列宁談过話，执行过他所交給的任务。

这是在1919年三月二十二日。早晨五点钟的时候，霍頓無線电台的值班报务員突然發現布达佩斯在不断地呼叫莫斯科电台。

“莫斯科……莫斯科……”在耳机里不停地响着。

無線电报务員对这种呼叫非常惊奇，因为內战已經开始，莫斯科同国外無線电台已經沒有联系了。我当时是收訊室副主任，他就向我报告。我拿起耳机一听，果然真的是布达佩斯在呼叫莫斯科，並且要求抄收急电。我把發信机接上，答应收报。

匈牙利苏維埃共和国人民委员会由齐倍尔無線电台通知俄罗斯苏維埃共和国，匈牙利工人和农民自己掌握了政权並成立了苏維埃政府。在电文末尾，他們並向莫斯科作最后請求：“匈牙利苏維埃共和国要求列宁同志来無線电台。（指通报——編者註）”

值班譯报員將收到来自布达佩斯电台的消息用電話报告給外交人民委员会。几分鐘后电台電話鈴响了。我摘下听筒，通了自己的姓名，听到了对方的答話：

“我是列宁。把你收到的有关匈牙利革命的無線电报告告诉我……”

弗拉基米尔·伊里奇·列宁——共产党的創始人和世界上第一个社会主义国家的奠基人——的不朽的名字是和苏联無線电發展的历史紧密地联系着的。

还在苏維埃政权的初期，偉大的列宁就屡次地強調指出無線电的重大意义——它是国民經济的重要部門和人民羣众共产主义教育的强大工具。列宁对無線电建設極为重視，他号召在無線电技术、無線电通信和無線电广播的發展上不要吝惜資金。

苏联青年無線电專家的任何一件創举，他們的大胆的試驗，总是得到弗拉基米尔·伊里奇热烈支持和尽力协助的。

好年代过去了，列宁对于無線电的理想——“千百万人的集会”、“不用紙和沒有距离”的报纸，在苏联已經成为现实。

为了实现列宁的遺訓，共产党对于無線电技术、無線电电子学、無線电广播和电视在苏联进一步的發展，經常給予深深的关怀。

苏联人民非常珍惜列宁有关苏联無線电創始的文件。在人們记忆里永远不会忘記，弗拉基米尔·伊里奇·列宁在發展苏联無線电建設中的巨大貢獻。

我回答了列宁，告訴他电报原文我們馬上送去。

过了一些时候，莫斯科电台按照列宁的囑咐回答布达佩斯：

“列宁到电台来了。”

齐倍尔無線电台报告：

“昨夜匈牙利無产階級夺取了国家政权，实行了無产階級專政並向作为国际無产階級領袖的您致敬。請將我們的敬意和革命的团結一致轉达給俄罗斯革命的無产階級……。匈牙利苏維埃共和国願意和

俄罗斯苏維埃政府結成反对所有無产階級敌人的軍事联盟。我們要求馬上知道有关軍事情况的消息。”

早晨八点钟，莫斯科电台請求复述由于气候影响未能收到的那一部分中断的無線电报电文。九点十分，列宁向匈牙利共和国政府致敬：

“謹向匈牙利苏維埃共和国無产階級政府並特別向貝拉·孔同志致敬。你們的敬意我已轉达給俄罗斯共产党布尔什維克代表大会。大家都無比的兴奋！共产党第三国际莫斯科會議的決議，以及軍事情况方面的消息，我們將尽快地寄給你們。無疑地，必須經常保持着布达佩斯和莫斯科間的無線电通信。致以共产主义的敬礼並握手，列宁。”

列宁特別吩咐要和布达佩斯保持晝夜联系，而且如果收到有从匈牙利来的消息，立刻用電話轉告給他的秘書。（严威譯自苏联“無線电”杂志）





# 无线电运动项目介绍之三

## 无线电短波通信



常 国 良

無線电短波通信，也是無線电运动的項目之一。業余短波通信的主要活动方式是開設業余电台。業余电台分为集体电台和个人电台两种。除此之外，还有一种專門进行收听而不作發射的短波收听站（或收听中心），它是專为初进入短波园地的爱好者，在未能掌握短波通訊技术和熟悉業余电台通信業務以前，作为啓蒙學習用的。業余电台的一切活动，必須严格遵照国家所頒布的法令进行，不得有絲毫越軌現象。

短波通信的机器設備，是無線电爱好者利用業余時間，在無線电俱乐部领导下，充分發揮自己的智慧和才能，进行各式各样的設計及制作而成的。在規定的業余波段頻率範圍內，进行各种有趣的通話、通报实验，来檢查机器的性能，观察發射效果，並获取有关的資料，借以探测短波的奥秘。無線电爱好者通过業余电台，与各地無線电短波爱好者相互交流經驗，报告接收情况和交換通信卡片。短波爱好者，根据得到的資料，有可能进一步改善自己的無線电机和技术設備，通过反复的試驗，使其逐渐趨于更完善、更先进的水平。而且在頻繁地通信中，將使短波通信技术，达到非常熟練的程度，能以最短的时间，与远距离建立联系。

短波通信是一項極有价值的活动。苏联在偉大的衛国战争年代里，利用短波为苏軍的無線电通信服务，在粉碎德国法西斯和日本帝国主义的作战中，起了显著的作用。战争期間，無線电爱好者，在陆地、空中、海洋里利用短波为捍衛祖国的安全英勇地进行战斗，出現了很多不朽的光荣事績。不少人获得了“苏联英雄”的光輝称号。如果把業余短波通信，仅仅当作是消遣娱乐的工具，那就大大貶低了它的意义。

我們开展業余短波通信的目的性是非常明确的，任何利用它做不合法或不正当的活动，不仅是我們所坚决反对的，而且要受国法制裁，因此，把無線短波通信活动变为商業活动或为第三者做通訊傳遞的恶劣

行为，早已被广大業余無線电爱好者所唾棄！每一个業余無線电爱好者，必須具有正确的階級立場，高度的無产階級爱国主义和国际主义精神，以及正直無私、爱憎分明的高貴品質。

短波通信活动，不仅要求無線电爱好者具有高尚的政治品質，还要求他們具有比較全面的技术和業務知識，这包括：（1）設計制作無線电机的原理知識和电工知識；（2）进行短波通信所必須掌握的收發莫尔斯电碼技术和一些报务常識；（3）懂得有关業余电台通信的国际通用“縮語”、“Q”簡語及工作方法。此外，一个短波爱好者，还要知道業余短波通信中的慣例和特殊規定。由此可見，短波通信是全面培养無線电爱好者的最好的活动形式之一。同时，短波通信也是業余無線电工程制作与設計、無線电收發报活动項目的相互結合和綜合利用，它能發揮各項活动的最大作用。因此，短波通訊有巨大的实际意义，能直接地为国防、为經濟事業和人类生活服务。

苏联的短波通信活动，已發展得非常完善。領導这项活动的是全苏支援陆海空軍志願协会中央無線电俱乐部，在那里設有集体業余电台、短波收听中心和一些供爱好者學習、研究的實驗室、工作間、圖書館、學習班等。这是广大業余爱好者們在工余、課外學習和提高自己技术的最好場所。按着苏联历年的傳統，每年三月至五月，都要举行全苏短波竞赛，这是短波爱好者充分發揮才智和互相學習的机会。1952年的短波竞赛就有千余名爱好者参加，获得冠軍称号的B. 伯乐斯在12小时內就进行了237处無線电通信。

我国業余無線电运动，在党和国家的重視关怀下，已取得了显著的成績。由于短波通信有更复杂更全面的要求，这项活动在我国暫时尚未开展。目前广大業余無線电爱好者，应更積極地参加無線电俱乐部的各項活动，努力提高無線电收發信机制作的理論知識和收發電报的技术，为在我国开展短波通信准备好条件。



# 如何打好快速收报的基础

黄明宜



無線电快速收發报这项活动，在我国广泛开展的时间还不長。由于时间短，这方面的經驗还不很完善。为了帮助大家更好、更快地掌握快速收报的技能，現就“如何打好快速收报的基础”問題，談談我的一点体会与意見。

## 基础与提速的关系

提高速度是我们的目的，打好基础是达到这个目的的手段。基础不好急于提速，犹如“沙滩造楼”；基础打好了而不提速，就是“固步自封”了。这个关系，在我们学习快速收报时，首先要弄清楚

### 如何打好基础

如何打好快速收报的基础呢？归结起来是两个問題：一是基础技能，二是信号观念。

#### 一 基础技能

手抄方面：(一)要注意抄收字体的选择和書写。在快速收报中，字体选用的适当与否，对提高速度有直接的影响。一般选择的原則是：笔划簡單而不易混同，字体圓滑不拐死弯而是一笔写成。对一些笔划較复杂或难写的字如：字碼中的 *m*、*k*、*w*，数碼中的 3、0 等可在竞赛規則允許的范围之内根据上述原則选用不同于十个阿拉伯数碼和廿六个字碼的符号来代替。如用“一”代字碼中的“*m*”，用“*λ*”代“*k*”或“*w*”，用“一”代数碼的“3”或“0”等。用以补救字碼或数碼中因某些字的笔划复杂或难写而影响書写速度的缺陷。但抄收字体一經选定，要求在低速度时把它“定型”。在抄收时，書写的字体不宜过小或过大，初学时尤应防止过小的偏向。(二)应养成良好的坐握姿势。坐姿不好，不仅在一定程度上影响抄收的順暢，久而久之养成習慣，对身心健康也將产生不良的影响。握笔姿势不好会給抄收的持久性及提高書写速度帶來較大的困难。这里所关連的主要一点，就是書写的用力問題。書写时是用腕力与指力相結合的力，而它又明显地露現在指部的动作上。三指（大拇指、中指第一关节、食指）握笔应位于一点，离笔尖 2.5 公分左右为宜。手掌右側不要完全压在紙上，在抄收时小臂亦应和手部一起慢慢向右移动。而有些同志在抄收时仅是手部在动，当写到紙右边的时候，就覺得很彆扭，甚至因此而产生錯掉字的現象；这是由于手部活动的幅度是有限的。以上是手抄方面的基本技能，这是打好快速收报基础較重要的一部份，若开始訓練就忽略了这些問題，到了高速时就“后悔莫及”了。

机抄方面：(一)应养成正确的打字姿势。打字的姿势正确与否，对以后打字的速度和熟練程度有很大

影响。(二)用力要恰当，注意准和稳。打字时手应抬起，手指抬到离字鍵 2—3 公分高，用手指的冲击力（彈力）触及字鍵。打字时触鍵要准（打在字鍵中間），手指不要向左右傾斜，以防夾鍵。在抄收时手的动作应均匀一致、速度平稳，不应忽快忽慢。(三)以下这几种打字姿势不正确：腕力使用过大，打字时形成手腕摆动幅度大而手指动作小；腕部抬得过高或过低而貼压在下面的横梗上；打字时手臂摆动並引起肩部振动；打字时不是用手指的冲击力（彈力）而是按鍵到底。以上几种不正确的姿势最好能在开始訓練时就注意防止和糾正，否則会大大影响抄报的速度。

#### 二 信号观念

在我们能較好地掌握了以上的基础技能后，会給提速帶來有利的条件。然而要想更好地提高收报速度，仅仅做到这一点是不够的，还必须要在信号观念方面打下較坚固的基础。我們現在在訓練初期均有一段时间作为基础訓練阶段（这段时间的長短是根据整个訓練时间、訓練内容及运动员的原有水平而定），通过这段时间的訓練，要求运动员抄收的字体或打字的手法应基本“定型”。对抄收速度是不作过高的要求，对抄收的質量却要求較严。例如正式比赛时規定字碼在每分鐘 150 个时，允許錯掉 5 个小碼，而在練習时我們規定只許錯掉 3 个小碼；每分鐘在 190 个时允許錯掉 10 个小碼，而我們規定只許錯掉 5 个或 7 个小碼。若运动员在訓練中能達到这样的質量，这些速度將是很巩固的。运动员在腦子里大大加强正确的电碼符号的观念，在提速过程中將避免“返工”的現象。另外在基础訓練期，由于运动员原来水平不一，抄收速度也是不一致的。

最后还要提一下，即是在以后提速时“打基础”这个問題也还是要經常提及的，这就是我們常說的提速中的“巩固”問題。每分鐘 160 字是每分鐘 170 字的基础，而每分鐘 170 字又是每分鐘 180 字的基础……。当一个速度未抄好，就去抄高的速度是沒有好处的。有些人不願正确地或很好地对待“巩固”与“提速”的关系，他們抄收某一速度的錯掉数还不能經常保証在允許的范围內，而急于抄收較高的速度，結果是“欲速則不达”，新速度抄不上，原速度也抄乱了。还有一些同志在这种急于求成的思想下，采用“以高帶低”的办法，一分鐘 140 字还未抄好，就去抄一分鐘 180 字，他們認為 180 字的速度能掌握了，那末低的速度也就不在話下，实际上这是不可能的。这种“拔苗助長”的做法，結果是很坏的。



# 无线电电子学在研究宇宙中的应用

(本刊特約稿)

苏联科学院通訊院士 B. И. 西福罗夫

1959年1月2日是苏联新的七年計劃中的第一个工作日。这一天，在苏联發生了科学技术史上的一个傑出的事件。在这一天，苏联的宇宙火箭向月球方向發射出去了。人类制造出了超过第二宇宙速度的火箭，第一次克服了地心引力。

各个科学研究机构、設計机关、試驗团体制造的多級宇宙火箭是对苏联共产党第二十一次代表大会的献礼，这支火箭的發射是苏联科学家、設計师、工程师和工人們的偉大胜利，是具有世界意义的功勳。苏联火箭的第一次星际飞行揭开了研究宇宙空間的光輝的一頁，向全人类显示了解放了的人民的創造性的天才，显示出世界上第一个社会主义获得胜利的国家中的劳动者在科学技术方面得到的巨大进展。

尼·謝·赫魯曉夫在苏联共产党第二十一次代表大会上的报告中說：“第一批人造地球衛星在我国制造成功，苏联宇宙火箭的發射（它已經成了太陽系的第一个人造行星），標誌着人类科学知識發展的整整一个时代。这是建設共产主义时代的偉大事件。”

無綫电电子学在研究宇宙空間方面起着巨大的作用。它在制造和發射苏联宇宙火箭方面的意义是难以估計的。

可以毫不誇大地說，只是应用了無綫电电子仪器，才有可能發射火箭，引导它走上預定的軌道，並从它那里获得各种各样的科学情报。

火箭的容器是一个真正的自动化實驗室。其中裝有：火箭运行軌道的無綫电控制仪器，它由183.6兆赫的發射机和接收机組成；19.993兆周的無綫电發射机，遙測設備，它用来沿無綫电系統向地球傳送科学測量数据，以及关于容器溫度和压力的数据；用来研究行星間物質的气体組成和太陽微粒輻射的仪器；用来測量地磁場和探測月球磁場的仪器；用来研究隕星質点的仪器；用来記錄一次宇宙射綫重核子的仪器；用来記錄宇宙射綫强度和宇宙射綫强度变化以及宇宙射綫中的光子的仪器。

容器中所有的無綫电仪器和科学仪器都是由銀鋅蓄電池和氧汞電池組，这些電池裝在容器中的仪器架上。

在苏联国内各地裝有各种各样的無綫电技

术設備用以对宇宙火箭的飞行进行系統的观测。其中有自动的無綫电定位設備，用以准确測定最初一段軌道的各个要素；無綫电遙測站，用以記錄从宇宙火箭上傳送来的科学情报；無綫电控制系統，当火箭远离地球时用来对火箭軌道的要素进行控制的；無綫电接收站，用来接收頻率為19.997、19.995和19.993兆周的信号。对各地区各个站的軌道測量数据的处理，軌道要素的决定，由測量設備發出目标指示，都是由座标計算中心用电子計算机来完成的。

为了避免測量数据在沿通信綫路傳送时会發生錯誤，測量的报导都譯成电碼。

地上遙測站接收从宇宙火箭傳送来的科学情报，把它記錄在膠卷或磁帶上。为了保証收到極远距离的無綫电信号，采用了高灵敏度的接收机和有效面积很大的特种天綫。

利用測量設備完成了一系列的科学工作：进行了場强測量和許多其他有助于电离層研究的測量；用改变两个發射机（分別工作于19.997和19.995兆周）的鍵控型式的方法，傳送了关于宇宙綫的数据；沿頻率為19.993兆周的發射机的波道，用改变电报脉冲間隔時間的方法，傳送了主要的科学情报；利用頻率為183.6兆周的專門無綫电系統，对宇宙火箭的軌道进行控制，並对軌道要素进行了測量。

由于利用了强功率的地上發射机和高灵敏度的接收机，我們的科学家能够可靠地測量宇宙火箭在50

圖片說明：莫斯科支援陆海空軍志願协会的中央俱乐部里，塔瑪拉·謝哥罗娃和瓦連金·珂茲罗夫在收听宇宙火箭的信号。





万公里以内的轨道。

专门的、非常精确的无线电仪器和无线电通信的综合运用，使得所有地面测量站能够进行配合一致的工作，把所得结果和天文时间联系起来。所有这些都说明了苏联无线电电子学的巨大成就。由于共产党和苏联政府的经常关心苏联无线电电子学获得了巨大的发展，并出现了许多新的科学技术部门。这里可以举出无线电天文学作为一个例子。

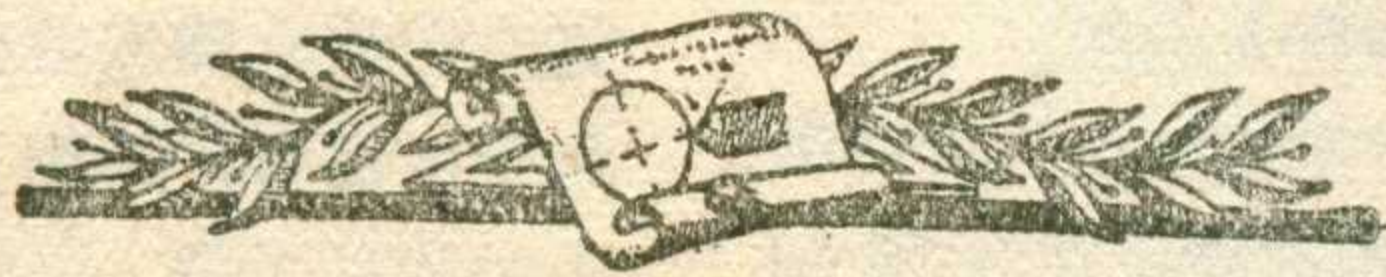
近来利用无线电望远镜获得了许多宝贵的数据。例如，发现了两个银河相撞的巨大事件，证实了行星际空间有氦气存在。对月球的无线电辐射进行的测量证明，它辐射的电磁波波长为 12 毫米，发现了火星的辐射和木星的强大辐射等等。

无线电电子学在进一步了解宇宙方面，特别是在实现行星际间航行方面，占有重要的地位。

利用无线电电子设备，未来的宇宙飞船就能够决定自己在空间中的位置，实现相互间的联系以及和地球联系，避免和陨星碰撞。由于导航而产生了一系列

有趣的、极复杂的问题。未来的宇宙飞船的导航设备应当十分精确。如果在向火星发射火箭时，起始矢量速度的角度差了一分，那末，在轨道终点的差别就会达到 16000 公里左右。现代的电子设备能够达到很高的精确度，苏联地球卫星和苏联宇宙火箭的发射光辉地证实了这一点。

信号的远距离传送是一个重要的问题。在行星际飞行的情况下，需要在几百万和几千万公里的距离上保持联系，这就会造成很大的技术困难。但是这种困难以及许多其他的困难是可以克服的。预先的计算表明，如果提高无线电设备的功率并采取新的方法战胜设备的内部杂音，就可以保证到火星和金星的行星际飞行中的通信和导航，以后还可以保证到更远的行星。当然，这里需要解决许多重大的问题。但是苏联科学家们深信，他们能够解决这些问题以及其他的问题，在征服宇宙的道路上迈出新的的一步。（苏联“无线电”杂志编辑部供稿 李洛童译）



## 吉林省积极培训干部

### 无线电活动将在八个市普遍展开

吉林省国防体育协会为了在省內开展广大青少年的无线电活动，在去年 10 月至 12 月举办了工程、报务技术干部训练班，培养出一批骨干力量。

参加这次学习的共四十人，工程班、报务班各二十人，都是由八个市学校里选送来的。参加工程班学习的有物理教师、大专学生和高三学生。同学们经过 780 小时的紧张学习，胜利地完成了这次学习任务。工程班的同学在理论上能够掌握一般的无线电收信原理和电工学知识，并能进行简单设计，学会了五灯外差式收音机的装制技术和一般的检修和检验方法。报务班的同学全部达到三级运动员的水平，在单个项目上有 60% 学员达到了二级运动员水平。

学员毕业后，除少数几名仍回原单位外，其余都分别回到八个市担任专职的教练员，他们已在寒假期间，在市內组织了工程、报务训练班和代表队，积极展开活动。通过这批骨干力量，吉林省八个市的无线电活动，即将普遍展开，为祖国培养更多的国防后备力量。

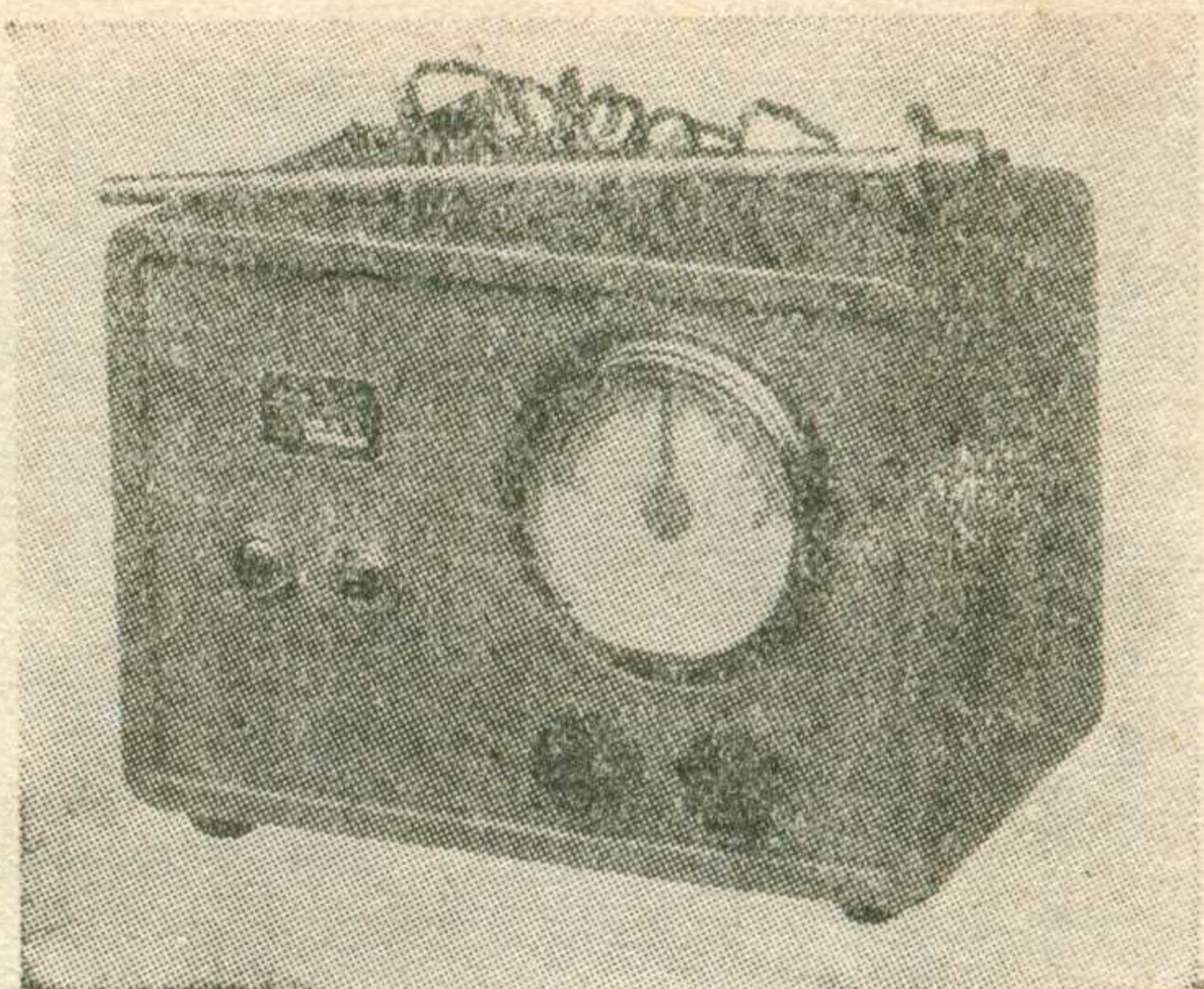
图为吉林省举办的干部训练班报务班的同学们在练习发报。（孙惠仁）





# 自动温度控制仪 的制作

何基洪



这里介绍的电子温度控制仪构造虽然简单，但就它的灵敏度和稳定性说，很适合于仪器上作温度控制之用，并从实验上得到证明。

这种仪器可以用来控制实验室的炉子、工厂的干燥箱以及暗房里的水热等的温度，它的优点是控制温度范围宽。

**仪器怎样工作** 这架仪器是利用电桥的原理工作的（见图1线路）。电阻  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  和  $R_T$  组成电桥的4个臂， $R_3$  和  $R_4$  是一对阻值衡等的电阻，当桥臂对角线  $C$ 、 $D$  两点上加上一电压，如  $R_1$  和  $R_2$  串联后的电阻等于  $R_T$ （ $R_T$  系铜线或铂丝做成的热感应元件）时，电桥呈平衡状态， $A$ 、 $B$  端的电位差为零，没有输出。反之， $A$ 、 $B$  端就有电压输出加到变压器  $T_1$  上。因此，调节  $R_2$  的阻值可以平衡由  $R_T$  所引起的变化，控制  $A$ 、 $B$  两端有无输出。

当  $A$ 、 $B$  端有输出时，输出电压经  $V_1$  两级放大后加到  $V_{2A}$  的栅极上，抵消了部分栅偏压，使  $V_{2A}$  的屏流增大到足以使继电器  $R_{y1}$  吸动。利用  $R_{y1}$  的接点再接通另一继电器  $R_{y2}$  来启闭其它被控制机件的电源。

根据以上所说，我们将  $R_T$  置放在被控制温度的电炉内，用导线引出接到  $A$ 、 $B$  点上。设未加热时炉子的温度是  $0^\circ\text{C}$ ， $R_2$  的阻值旋在最小（电阻为零），此时  $AC$  和  $CB$  两端间电阻都是 15 欧，正好取得平衡， $AB$  两端无电流通过，继电器  $R_{y1}$  处于静止状态。要使电炉加热，可旋动  $R_2$  到某一位置，使  $R_1$  加  $R_2$  后（即  $CB$  两端间）的电阻大于  $R_T$ ，此时电桥失去平衡， $AB$  两端间即有电流通过，继电器  $R_{y1}$  吸动， $R_{y2}$  接点闭合给电炉供电。当  $R_T$  因温度上升而徐徐膨胀，电阻逐渐增加，直到它与  $R_1$  和  $R_2$  串联后的阻值相等，取得平衡， $AB$  两端间电流停止流通， $V_{2A}$  的栅压增高，屏流截止，于是  $R_{y1}$  接点释放，

切断  $R_{y2}$  电源。炉子断电后，温度开始下降， $R_T$  的阻值又小于  $R_1$  和  $R_2$  串联后的阻值，于是  $R_{y1}$ 、 $R_{y2}$  再度接通电源，继续给电炉供电。如此不断的接通和切断被控制机件的电源，就完成了自动控制温度的目的。

如果要控制暗房里的水热，可以将  $R_T$  放在暗房里洗片桶的显影液或定影液里，用多股导线引出到装在暗房外明亮处机件上的  $AC$  两端，由  $R_T$  的热感电阻阻值的变化，而使机件控制洗片桶里加热器的电源，这样可方便地在明亮处控制暗房里的水热。

图中电位器  $R_8$  可用来调整  $V_{1B}$  的栅极电位，以获得较高的灵敏度（一般接地电位）。

**制作** 热感应元件  $R_T$  系一灵敏的电阻温度计，根据不同的温度控制范围可以用铜、镍或铂金属丝绕制成不同的电阻，现列表如下：

控制温度范围	电阻材料	绕成的阻值( $0^\circ\text{C}$ 时)
$0-100^\circ\text{C}$	英规45号漆包线	15欧
$0-300^\circ\text{C}$	0.2 公厘纯镍丝	25欧
$0-1000^\circ\text{C}$	0.1 公厘铂丝	25欧
$-100-0^\circ\text{C}$	0.1 公厘铂丝	46欧

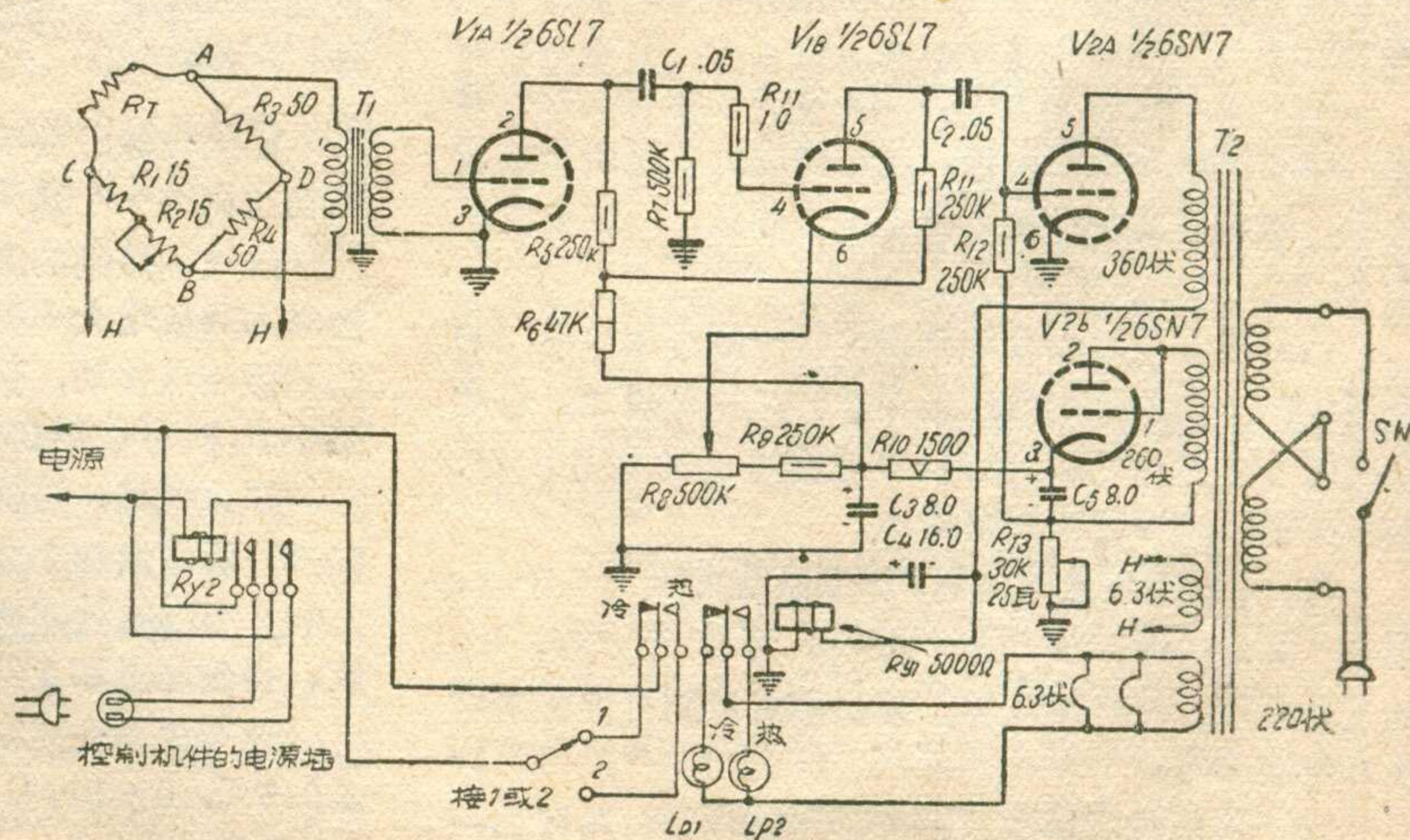


图 1



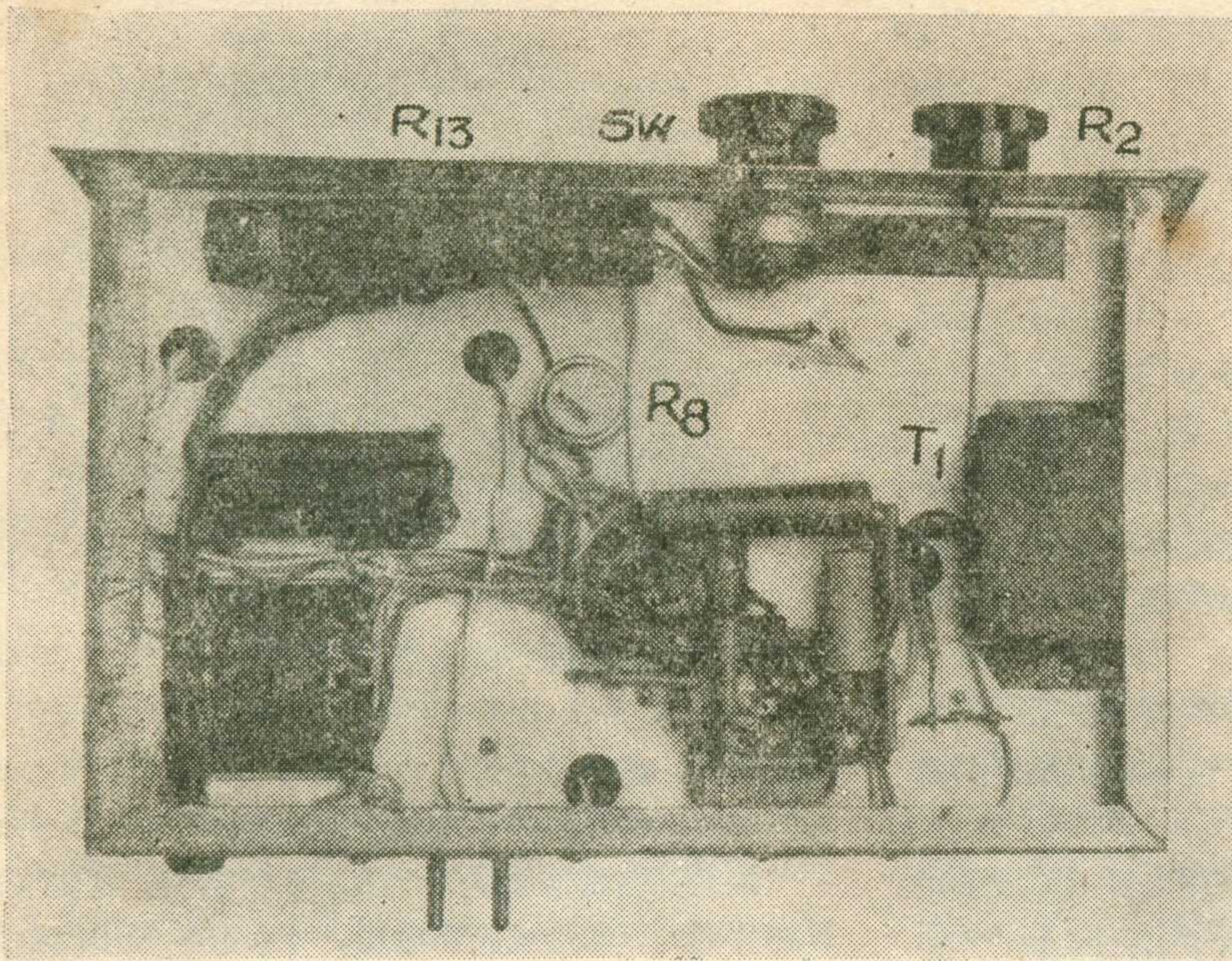


圖 2

用上述金屬線繞在寬 10 公厘長 300 公厘的云母片上，然後放在一根密封的用薄銅皮制成的保護管內， $R_T$  和保護管要相互絕緣，接線可從兩端引出。

電阻  $R_1$ — $R_4$  必須採用線脹系數極小的材料，也就是說，在空氣溫度變化時，要求材料的電阻變化接近於零。因此我們用上海銅仁合金廠出品的英規 29 號漆包阻力絲（鎳銅合金絲，又稱漆包冷絲），這種冷絲每公尺電阻約 5 歐，因此控制溫度為  $0-100^{\circ}\text{C}$  時，可取 3 公尺繞在綫圈架上作  $R_1$ ，又取 3 公尺密繞在 14 號漆包綫上作  $R_2$ ，繞好後圍成圓環，嵌裝在一個膠木圓盤邊緣的凹槽里，膠木盤中心裝一能旋轉的磷銅皮旋臂，使旋臂旋轉時能和任一點的冷絲緊密接觸。當然，和旋臂接觸部分冷絲上的漆要用細砂布輕輕擦去。 $R_2$  如果自制困難，也可購買市上的綫繞電阻（燈絲電位器）代替。

電阻  $R_3$  和  $R_4$  各用英規 29 號漆包綫 10 公尺繞成，繞時將綫對折後再繞，這樣繞成的就是所謂無感電阻，繞好後要在阻抗電橋上進行測量，一定要使  $R_3$  和  $R_4$  的阻值完全相等。

$T_1$  可用 4 平方公分的硅鋼片（一般可用口徑 200 公厘喇叭上用的輸出變壓器鐵芯），用英規 29 號漆包綫繞 350 圈作初級，另用 45 號綫繞 5000 圈作次級，初、次級間繞一隔離屏蔽通地。

$R_{y1}$  系直流靈敏繼電器，綫圈直流電阻為 5 千歐，在 2—3 毫安時吸放，上下誤差不可大於 5%。 $R_{y2}$  的工作電壓、接點電流等，要根據被控制機件所用電壓和電流而定。

為了防止感應， $T_1$ 、 $T_2$  和  $R_y$  可放得遠些， $T_1$  可加一金屬罩裝在底板下面。照片（圖 2、3）上另件排列可

供參考。

**調整與校驗** 機件裝妥後，先測一下  $T_2$  的次級電壓，是否和圖中相符，然後插上電子管  $V_2$ ，這時  $R_{y1}$  不應吸動，再將  $V_{2A}$  管柵極暫時接地， $R_{y1}$  立即動作，這樣表示  $V_2$  管工作良好。否則應調整  $R_{13}$  的位置直到符合上述要求為止。

再插入  $V_1$  管，旋動  $R_2$  到某一位置時獲得一控制點，即在這一點位置時， $R_1$ 、 $R_2$  串聯阻值恰好和  $R_T$  相等，

兩端無輸出，這時  $R_{y1}$  釋放。在確定  $R_2$  的溫度刻度時，例如要控制的溫度範圍為  $0-100^{\circ}\text{C}$ ，可把  $R_T$  放到已知溫度

為  $0^{\circ}\text{C}$  的水里。調整  $R_2$  得一控制點，這一點就是  $0^{\circ}\text{C}$ ，再把  $R_T$  放在溫度為  $100^{\circ}\text{C}$  的水里，調整  $R_2$  又可得另一控制點為  $100^{\circ}\text{C}$ 。然後測  $R_2$  在這兩點間的電阻，平均劃分，即可得  $0-100^{\circ}\text{C}$  的刻度。

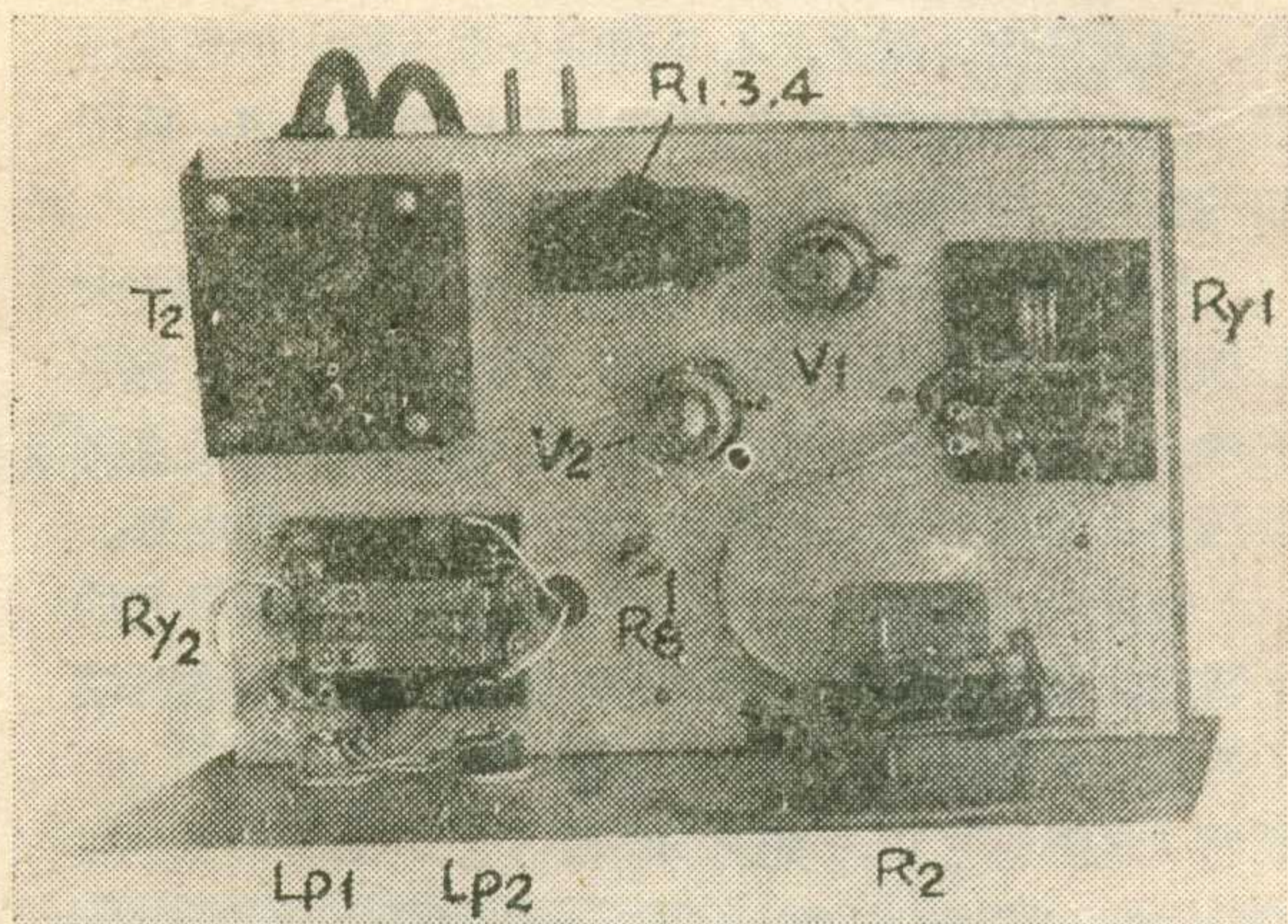


圖 3

如果校驗時發現溫度控制方向相反，可任意對掉  $T_1$  初次級的一個綫頭即可。

欲增加控制的溫度範圍時，可增加  $R_3$  的阻值，變換阻力綫或增大  $R_2$  的直徑，也可以增大  $R_1$ ，使溫度起始控制點移動，獲得較高的溫度控制範圍；同理，減小  $R_1$  時可獲得  $0^{\circ}\text{C}$  以下的溫度控制範圍。

根據試驗，鉑絲在 25 歐 ( $0^{\circ}\text{C}$ ) 時，溫度每升高  $50^{\circ}\text{C}$ ，阻值增加 2.2 歐，每下降  $50^{\circ}\text{C}$  時，阻值減少 2.2 歐，因此，按照這樣的規律變化可以延伸溫度的刻度，得到高溫和  $0^{\circ}\text{C}$  以下的溫度控制刻度。

這架儀器在控制  $0^{\circ}\text{C}$  以下溫度時，靈敏度為  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ， $0-100^{\circ}\text{C}$  時為  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

原綫路圖中  $R_8$ 、 $R_9$  數值似數過大， $R_8$  可改用 10 千歐， $R_9$  改用 50 千歐——編者



# 軍事無線電通信

楊鍾濂

(續)

按照使用的波長分，軍用無線電通信設備也可分為長波和中波電台，中短波和短波電台以及超短波電台。長波和中波電台在通信中受時間和季節的影響較小，通信設備比較可靠，但設備比較龐大，所以大都只適宜在固定環境中使用。中短波和短波電台可以進行各種長短距離的通信聯絡，在軍隊中用得很普遍，在攜帶式、載運式和固定式電台中許多都是使用中短波和短波工作的。在這個波段內進行通信聯絡要依靠電離層對電波的反射，所以工作情況受時間、季節等的影響比較顯著。由於無線電電子學的發展，超短波在軍事通信中的應用也越來越廣泛。超短波所佔頻帶較寬，這樣就能選用大量波長，以保證在戰場上的一個小區域內配置大量的超短波電台，彼此互不干涉。超短波電台工作穩定可靠，不受時間、季節等的影響，它可以用方向性很強的天線，把電波集成一束對準通信對象發射出去，並只接收通信對象的方向上傳來的電波，因而使敵人難以窺聽發信內容和對收信加以干涉。

軍事上為了實現遠距離的超短波通信，也採用無線電接力通信的方法。如果有20個以上的無線電接力站串連起來，就可以保證2000公里以上的無線電通信。無線電接力通信是多路傳輸的，可以傳輸若干路電話和電報，還可以傳送電視。它也可以和有線電載波電話結合起來使用。例如，在江河進攻戰鬥中，通過江河架設有線電綫路比較困難，這時就可以在江河兩岸各用一套無線電接力機接到有線電綫路上，以代替通過江河架設的一段綫路。

除了無線電接力的辦法外，軍事上還可以利用所謂對流層和電離層對超短波的散射，來實現超短波遠距離通信。在離地面5—10公里的對流層，由於氣流分佈的不均勻而形成漩渦；在離地面約75—90公里的電離層（E層下部），由於電離程度的差異也形成類似的漩渦。這些漩渦能對超短波起散射作用。利用功率強大的發射機、靈敏度極高的接收機和方向性很強的天線就可以實現超短波散射通信。對流層散射通信

的距離約在600公里之內；電離層散射通信的距離約在1000到2000公里之內。前者可用一百至數千兆周的頻率工作，後者的工作頻率一般在30—60兆周之內。現在，前者已能通上百路電話或者一路電視，後者也能通20—25路電話。用散射通信的方法實現超短波遠距離通信可以減少架設中間接力站的麻煩。需要橫越海洋建立超短波通信時，中間接力站無法架設，而用超短波散射傳播的方法，就能達到通信目的。在地球上緯度較高的地區，磁暴常常破壞短波通信，而由於氣候嚴寒，地形不利，建立有線電通信或超短波接力通信頗為不便，在這樣的地區建立散射通信就非常合適。例如遼闊而地理上特殊的北極地區的对空防禦體系，就適宜用這種通信方式。在現代戰爭中，戰場廣闊而深遠，利用這種通信方式能保證指揮部與遙遠的戰區建立多路通信，所以它在軍事上的應用有廣闊的發展前途。當然，由於實現散射通信所需的設備笨重，費用較貴，通信容量也還受到一些限制，所以它並不能取代遠距離的短波通信和超短波接力通信。

順便提一下，最近幾年，又發現了無線電波的新的傳播途徑，即利用流星飛過的痕跡來使超短波反射到接收地點。宇宙間流星是經常出現的。在流星飛跡來到的一霎那，以極高的速度把信息發出去；因為一般的電報機收不下這樣快的信息，所以收方先把收到的信息儲存起來，而在對方發信的間隙中用普通的速度把通信內容打印出來。據說，這種通信方式比電離層散射通信可靠，所用頻率可達100兆周，目前低容量通信的距離可達到2400公里。這種通信方式也可以用到軍事上去。

## 現代化戰鬥對無線電通信工具的要求

上面我們談過了無線電通信在軍事上的作用，它的組織和運用方式以及各種各樣的無線電通信工具，現在我們再概略地談一談現代化戰鬥對無線電通信工具的要求，以便對軍用無線電通信工具的發展趨勢有個一般的了解。



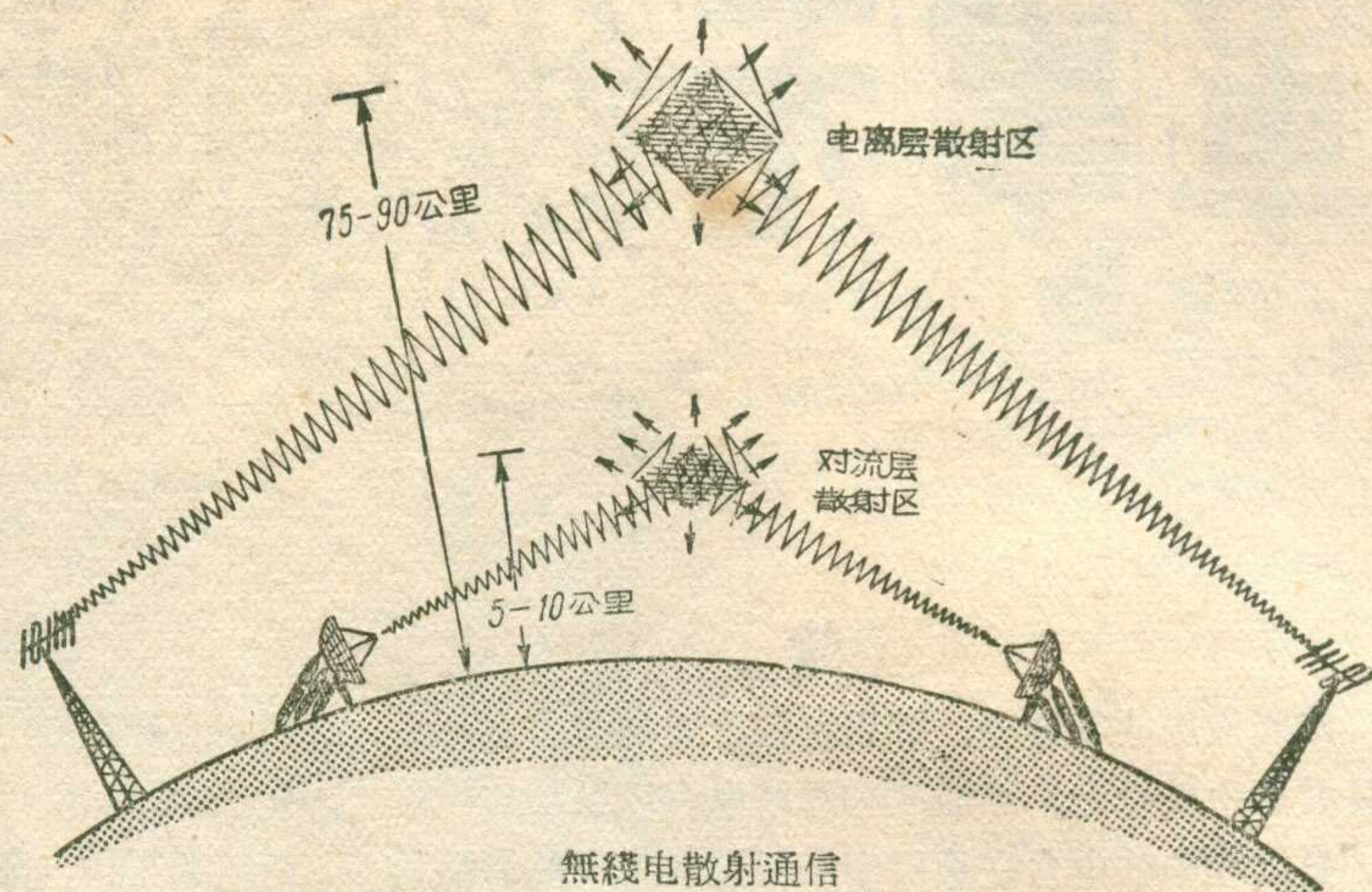
大家知道，現代戰爭中，戰鬥的發展迅速，軍隊的機動性很大（需要經常調動、轉移和重新部署）。在這樣的條件下，如果通信設備非常笨重，不便轉移，就可能失去戰機。因此，無線電需要小型化，即體積要小，重量要輕。要實現小型化，就要廣泛採用半導體、超小型零件和印刷電路。在印刷電路中，零件安裝得非常緊密。新式無線電台的零件安裝密度已達到每立方公寸體積內6400個，甚至要達到一萬個。由此看來，即使採用了半導體和超小型零件，在這樣小的

體積內安裝這樣多的零件还是非常擁擠的；在野戰條件下，電台發生故障要進行修理就很困難，甚至不可能。所以，要實現電台的小型化就又要要求在電台的設計方面採用插入式的結構，也就是把一部完整的電台分成數個各自獨立的結構，合在一起就能工作。這樣，電台的某一結構發生故障時，可立即用完好的結構換上去，以保障及時的通信聯絡。在無線電設備中，電源所佔的份量往往很重。所以電源也必須小型化，如採用鋅鋅電池等新型化學電源，甚至採用陽光電池、原子電池。

現代化戰鬥對無線電通信工具的另一個要求是多路化。因為戰鬥的指揮非常複雜，指揮員需要和許多方面建立聯絡，而使用過多的電台不但不經濟，而且運輸轉移都很麻煩，影響軍隊的機動性，所以要求一部電台能同時和許多對象建立聯絡，達到一物多用的目的。實現無線電通信的多路化，還可以減少戰鬥中非直接參加戰鬥的人員，從而提高軍隊的戰鬥力。要實現多路化，可以根據不同的條件採取不同的技術措施。例如：在短波波段，宜於用單邊帶調幅制；在公尺波波段，宜於用頻率選擇的調頻制；在公寸波波段，則宜於脈沖相位調制制等等。

由於電台常要在各種不同的氣候下，各種不同的地形上和各種困難的工作環境中工作，所以電台要有高度的可靠性。譬如說，它既要能防熱，又要能防寒；在雨季和在水上工作時，要能防止水分和潮氣對電台內部的浸蝕，甚至要求能長時間地浸入水中，在空中工作時要經得起大氣壓力的變化；在戰鬥和運輸中要經得起強烈的震動；在多雷電的地區要能防止雷擊等等。

不用說，現代化戰鬥的快速性還要求無線電通信工具的工作盡量做到自動化。例如，機器內部要有頻



率自動微調電路，使得工作時不需要仔細調整，機器一打開就能和對方通信。此外，如實現無線電通信的自動接轉，建立無線電自動電話交換站等，也都是為實現無線電通信的自動化所採取的辦法。

發信易被敵人測向和竊聽，收信易被干擾，這是無線電通信的重要缺陷。為了彌補這些缺陷，就應當提高無線電通信工具在工作中的保密性和抗干擾性。要提高保密性，可以附加保密設備，使敵人無法明了我方的通信內容；或者採取快速通信技術，在極短的時間內就能把信號發送出去，以減少敵人測向和竊聽的機會。為了提高抗干擾性，可以在接收設備中附加抑制干擾的線路，採用更合適的調制方法（如調頻制的抗干擾能力就比調幅制強）。有些國家在設計軍用電台時，除根據電台的任務取保證聯絡所需要的最小功率作為發射機的功率外，還預先設置一種控制機構，以備必要時逐級降低發射機的功率。這也是減輕軍隊內部電台相互干擾的一種辦法。

#### 對無線電兵的要求

無線電通信在軍事上的作用如此重要，因此對無線電兵的要求是：無線電兵首先要有高度的政治覺悟，要求他在任何困難或危險的情況下，都能勇敢機智地去完成通信任務；此外他還必須有熟練的操作技術。在部隊迅速地前進和轉移，無線電兵要能進行聯絡任務，並能迅速地架設和撤收電台。在戰鬥中，要保持步兵、炮兵、空軍、坦克的密切配合，這時，他就要能熟練地調整電台，改變頻率，以便根據情況和不同的電台建立聯絡。無線電兵還要能排除電台的一般故障，這才能使通信聯絡隨時得到保證。

為了避免敵人的測向、竊聽和干擾，無線電兵技術應非常熟練，工作應當迅速，通信內容應當簡短。

（下接第12頁）



# 薄 膜 电 阻

錢 宗 俊

在裝置收音机或其它电子学設備时，几乎無例外地要用到电阻，通常碰到的和用得最广的要算是炭質电阻。炭質电阻除了价格十分低廉，制造方便外，有着一些缺点。这些缺点是：阻值誤差很大，达10—25%左右；稳定度差，一般是溫度每改变 $1^{\circ}\text{C}$ ，阻值改变达0.1%，而且隨着使用时间的增加，阻值也会改变；尺寸相当大。因此，炭質电阻的应用范围局限于一般收音机或要求不太高的电子学設備，致于要求比較精密的电子学設備以及体积很小的半导体收音机，就不得不另行設法，于是促进了新式电阻的蓬勃發展。

新式电阻的形式是多种多样的。有些目前正在广泛使用；有些还在实验研究阶段。要列出这样一張各式电阻的名單是困难的。例如有各种炭膜电阻、各种金屬膜电阻、金屬氧化膜电阻、导电玻璃电阻和导电塑料电阻等等，再从这些电阻的結構看，又有棒狀、圓筒狀、各种平板狀，甚至在印刷电路里直接用照相腐蝕法，把附着在絕緣板反面的整塊电阻的不必要部分腐蝕掉，剩下来的就是直接連接在印刷电路上的各个电阻等，真是五花八門，出奇入胜。本文只就習見的炭膜电阻以及較新的金屬膜电阻的構造、性能、优缺点，以及制造方法簡單的介紹給讀者。

## 炭 膜 电 阻

炭膜电阻的种类很多，但構造上大体相同。其中有一种是將适当的低級碳氢化合物热裂成气黑，淀积于一根陶瓷小棒上，使生成一層牢固的炭膜，这層炭膜就成为性質稳定的电阻，再在陶瓷棒的兩端加上金屬帽，接上引出綫，並在炭膜上塗一層保护漆薄膜后，就成为一只完整的炭膜电阻了。

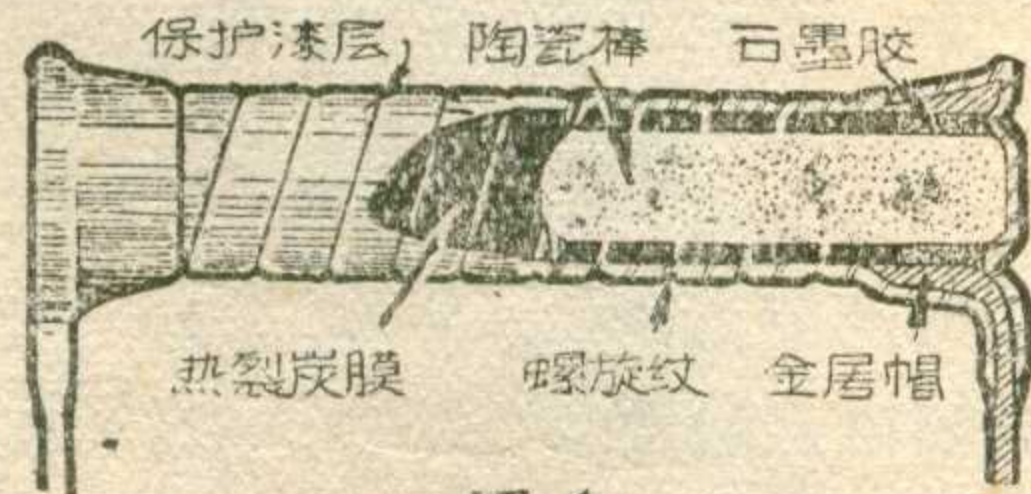


圖 1

如果在塗上保护層漆膜前先在被炭陶瓷棒上刻上螺旋形細紋，使兩端的金屬帽被螺旋綫分隔开的圈狀炭膜帶所連結，电阻阻值就能增加，这样制得的炭膜电阻，它的結構如圖1。

其它的炭膜电阻，仅仅在結構上有些微的变动罢了。例如塗炭膜的陶瓷棒——底基材料——改用陶瓷空心管，用碳化硼薄膜代替炭膜，在陶瓷棒的兩端鍍上一層金屬代替金屬帽，或者將保护漆膜改为尺寸較大的另一根空心陶瓷管，套在原来陶瓷棒上，兩端再用树脂密封，等等。

炭膜电阻的准确度高是它的最大特点（誤差可小至0.1%），阻值从几百欧到兆欧級都能制造，最大工作电压达800伏，頻率范围也能高达兆周級。它的最高工作溫度达 $150^{\circ}\text{C}$ ，但一般額定溫度为 $70^{\circ}\text{C}$ ，在 $20^{\circ}\text{C}$ — $70^{\circ}\text{C}$ 范围内电阻溫度系数是負的，溫度每变化 $1^{\circ}\text{C}$ ，阻值改变0.02—0.1%。和炭質电阻相比，經過長时期使用，阻值变化極少，也不易損坏（如击穿等），它还有一个噪声小的特点，所以不失是一种很好的电阻。但是它的尺寸一般还不够小，最适宜于制造的耗散功率仅几分之一瓦至几瓦。

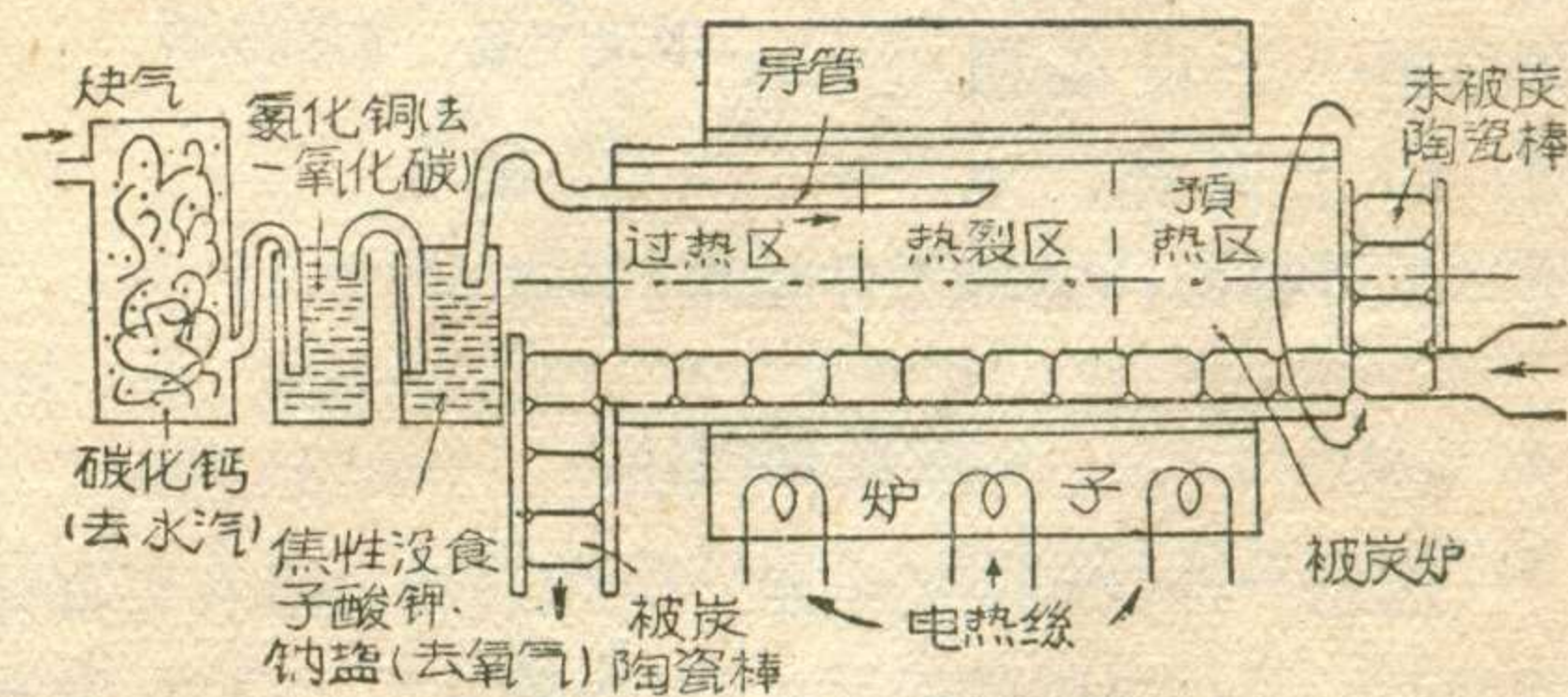


圖 2

## 炭 膜 电 阻 的 制 造

炭膜电阻主要制造工艺过程如下：

1. 制陶瓷棒 陶瓷棒的原材料为高嶺土50%，石英砂30%及其它氧化鎂、氧化鋯、氧化鋇等20%（重量比），比例並不严格。將原料充分混和磨細后在 $1000^{\circ}\text{C}$ 溫度下燒結，再用球磨机加水研磨，過濾后的泥餅，放在攪拌机中捏和並加入粘固剂，然后在攪拌机中抽真空后直接进入挤压機压成長棒，再根据需求切成合适長度的小棒。切成后的小棒还要在江外綫輻射下或 $70^{\circ}\text{C}$ 的热空气內加热8小时，再逐漸將



溫度升高到  $1250^{\circ}\text{C}$ ，1 小時后又緩慢冷卻 8 小時到室溫。經過上面一系列手續制成的小棒，如果表面粗糙或尺寸不准，再用金剛砂加水研磨。

2. 形成炭膜 形成炭膜（被炭）的示意圖如圖 2。陶瓷小棒自動順序地緩緩進入用耐熱材料制成的被炭爐，被炭爐由電爐加熱並不斷旋轉，因此，相對地說，就好象小棒在被炭爐內旋轉。熱裂用的低級碳氫化合物（通常為乙炔氣等）經過一系列的處理，將它所含的水蒸氣、一氧化碳、氧氣等清除後進入通向被炭爐的導管。乙炔氣進入被炭爐後開始熱裂（熱裂溫度  $900-1100^{\circ}\text{C}$ ）。陶瓷小棒進入被炭爐後，在預熱區被加熱到超過熱裂區的溫度，因此，小棒繼續前移，一進熱裂區，大部分乙炔氣都在小棒附近熱裂並附着於小棒上。

調節小棒移動速度和熱裂溫度，可以獲得不同厚度的炭膜，炭膜越厚電阻阻值越小，特性也最穩定。因此，這一手續最為重要。

3. 刻螺紋 為了提高電阻阻值，再在被炭後的陶瓷小棒用高速旋轉的 V 形砂輪刻一條很細的螺旋紋，螺紋愈密電阻愈大。螺紋的另一作用是對電阻阻值作最後的校正。校正是用電橋平衡法自動指示並操縱機床操作，誤差可小於 2—5%，用人工仔細操作時，誤差可小於 0.1%。

這一步手續作好後，主要工作就算完成，再裝上金屬帽，噴塗保護漆層，最後再校驗一下電阻阻值，印上商標、電阻阻值等標記，全部工作結束。

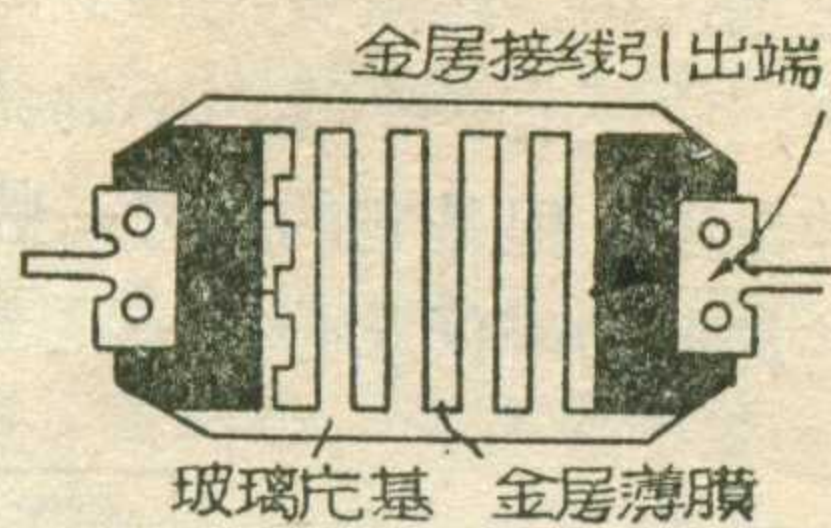


圖 3

### 金屬膜電阻

這是一種較新型的電阻，它比炭膜電阻有更良好的性能。這種電阻的準確度高，誤差一般為 1%，甚至可以小於 0.1%，電阻阻值從 10 歐起至兆歐級都能製造，頻率範圍和熱穩定度都比炭膜電阻更高，溫度每

改變  $1^{\circ}\text{C}$ ，阻值改變  $+0.025-0.027\%$ ，在長時期負荷下阻值不易改變（全負荷， $70^{\circ}\text{C}$  下工作 1000 小時，阻值變化不超過 0.2%），功率大小和工作電壓和炭膜電阻相仿。

金屬膜電阻除了有上面良好的電氣性能外，它的尺寸也很小。有一種用玻璃纖維作底基材料的，只有頭髮絲那麼粗細。

### 金屬膜電阻的製造

金屬膜電阻的製造可以和炭膜電阻一樣，用金屬膜代替炭膜鍍在陶瓷棒上，也可以鍍在玻璃棒，玻璃板，甚至玻璃纖維上。至於其它結構部分象引出綫，保護漆層等和炭膜電阻無多大差別。棒狀金屬膜電阻的構造和圖 1 相似，平板狀的結構如圖 3。

金屬膜往往是由昂貴的合金作成，例如用 80% 的金與 20% 的鉑或 60% 的金與 40% 的鉑以及鈦金屬等等，在玻璃棒或玻璃薄片上層積  $1000 \text{ \AA}$  ( $1 \text{ \AA} = 10^{-7}$  公厘) 或至少  $300-400 \text{ \AA}$  厚度的一層薄膜。鍍金方法通常是用金屬化樹脂（即樹脂的高分子組成中含有金屬原子基團）溶解於高沸點的酮類或玫瑰油等溶劑中，再噴鍍到化學純潔的玻璃棒上，在通空氣的爐子中加熱  $350-400^{\circ}\text{C}$  左右，使樹脂分解，剩餘的金屬薄膜就沉積在底基材料上。但這時金屬膜粘附得並不牢固。

增加金屬膜電阻阻值的方法，棒狀金屬膜電阻和炭膜電阻類似，用金屬刻針在金屬膜上刻出細螺旋紋，每 1 公厘寬度可以刻出 10 綫。平板狀電阻則改用照相腐蝕法，把噴鍍在底基材料上，但又並不需要的一部分金屬膜腐蝕掉（圖 3），然後加接引出端，根據各種金屬性質在  $400^{\circ}-700^{\circ}\text{C}$  溫度中燒結，使金屬膜牢固地粘附在底基材料上。燒結後電阻阻值稍低，但可憑經驗預先校正。

直接把金屬蒸發到底基材料上，同樣可以獲得金屬薄膜，但這種方法不十分可靠，還在實驗階段。當然也可想像用電鍍，靜電噴鍍等等方法，這還有賴於工藝師們的進一步研究。

（上接第 10 頁）

而加強保密觀念，嚴格遵守工作制度，則是防止敵人竊聽的必要保證。

在戰爭中常有這樣的事情，電台值機員麻痺大意警惕性不高，用明碼隨便交談，結果交談內容一字不

漏地被敵人抄下了，暴露了部队的駐地動態等。由於無線電兵缺乏警惕性，不遵守通信紀律，使部队遭受嚴重的失敗和傷亡。所以我們的無線電兵一定要保持高度的警惕性，嚴格遵守通信紀律，不給敵人可乘之機。



## 全国無線电仪器生产迅速发展

去年生产大躍进中，由于貫徹了用兩条腿走路和讓無線电仪器遍地开花的方針，全国許多單位都在大搞無線电測量仪器，据不完全统计，去年全国各地試制和生产的無線电測量仪器有高频訊号發生器、高频頻率表、电子管电压表等40余种。为国家解决了一定的需要。

在这期間，仪器生产單位也在迅速发展壯大，許多地方的無線电測量仪器厂上了馬。这些工厂有天津电子仪器厂、沈陽精密仪器厂、哈爾濱电訊器材厂、北京电子仪器厂和南京电訊仪表厂等。这些厂一經上馬，技术水平也都有了显著的提高。职工們在党的领导下，敢想敢干，在設備等缺乏的情况下，克服了重重困难，試制和生产出許多新产品。哈爾濱电訊器材厂在哈爾濱工業大学等有关部门的协助下，試制出 NO-4 示波器等產品。許多高等院校和科学研究部門也試制生产了無線电測量仪器。成都电訊工程学院去年試制並生产出国家迫切需要的成套的三分波导測試元件。某研究所試制和生产了脉冲訊号發生器。他們的技术水平也从此得到了很大提高。

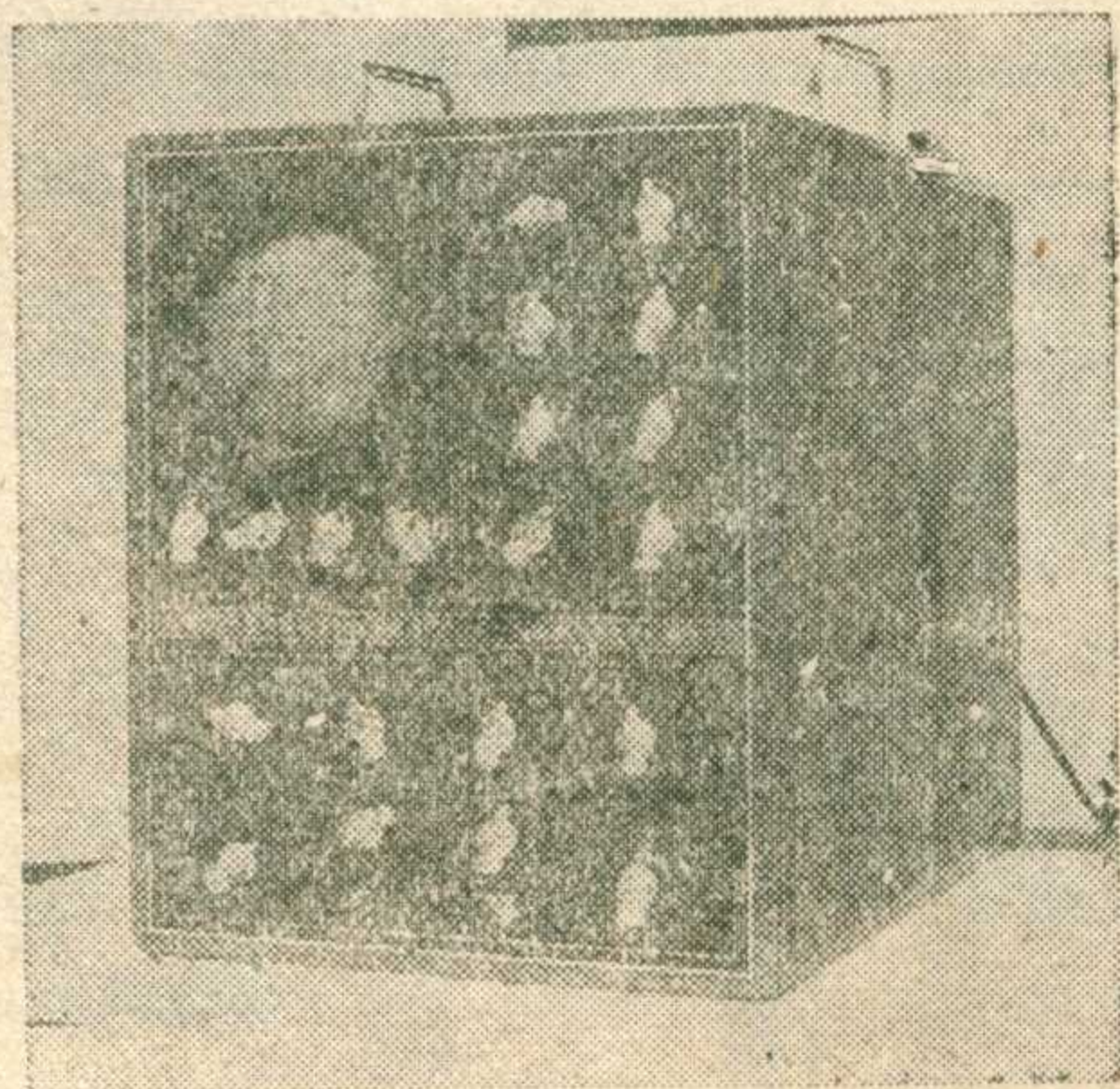
生产仪器的企業不論在規模上和技术水平上都得到了蓬勃的發展。

## 上海新建电子仪器厂的新产品

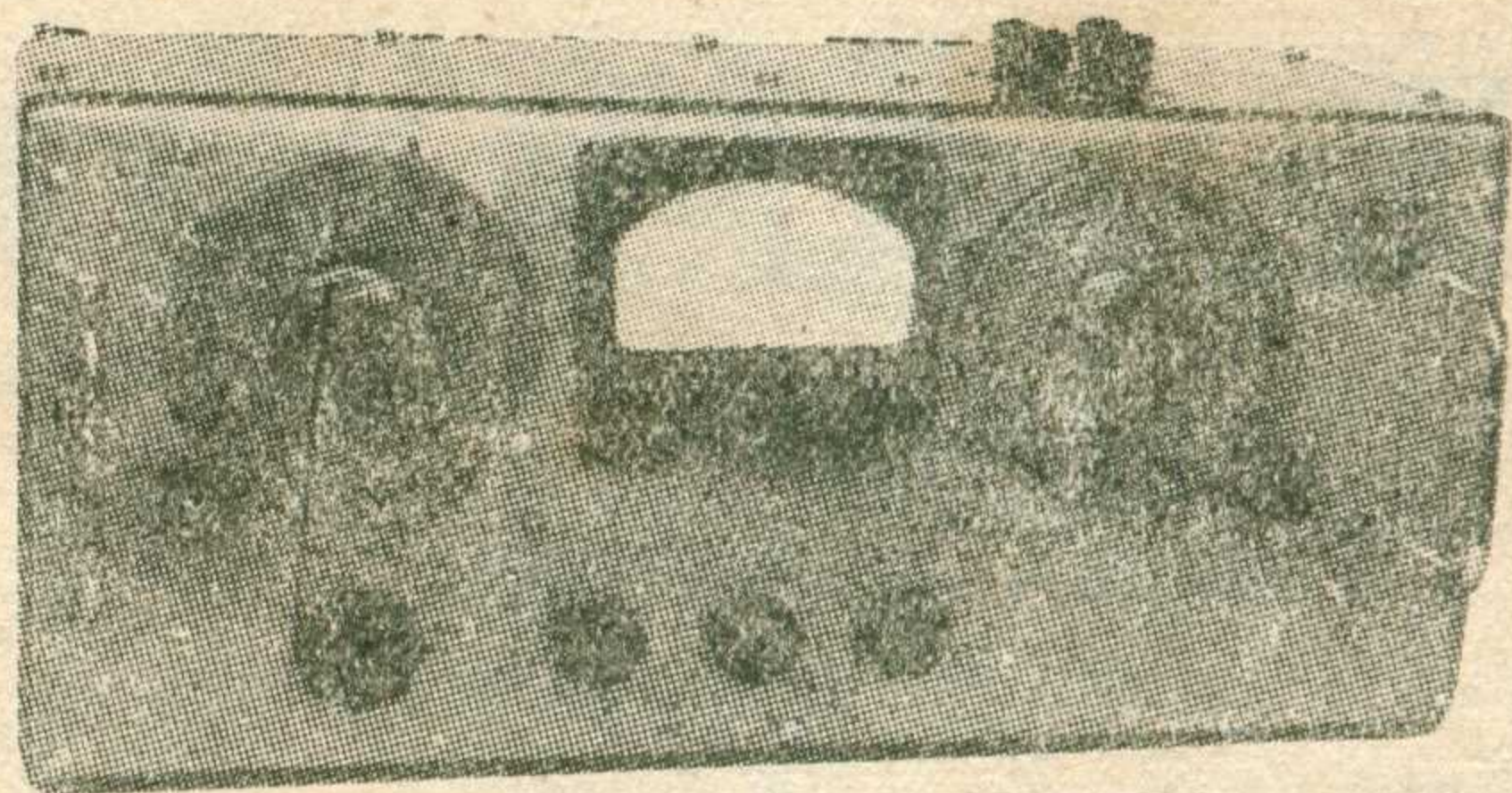
上海新建电子仪器厂最近生产了 1025 型双跡示波器和 615 型优值計 (Q 表) 两种新产品。

这种双跡示波器除了可以观察、记录每个独立訊号瞬时变化过程中真实情况外，还可以比較二个独立訊号的各种特性，如电压、电流、相角、功率，比較二独立电波波形或各种电路的特性曲綫等。該示波器是采用五吋靜电式單綫陰極射綫管和一个电子交換器 (即电子开关) 組合而成。它的特点是頻率响应較寬，並附有矩形波訊号比較裝置，可以測定所观察信号的强度。因此它在性質上、使用上都是一种較理想的示波器。

615 型优值計是用来測量电感在高频情况下的品質因数 (Q 值)。所測品質因数的范围是 0—600，頻率范围是 0.5—30 兆赫。(耿明襄)



1025 型双跡示波器



615 型优值計

## 华北厂大量新品种投入生产

华北無線电联合器材厂最近又有不少新产品試制成功，投入生产。

陶瓷車間制成的大型瓷棒，將輸往国外。由于任务急，数量大，燒窑工人們就大鬧技术革命，改进裝磚方法，減少裝窑次数，使产量由原来的三百多根迅速提升到一千多根。

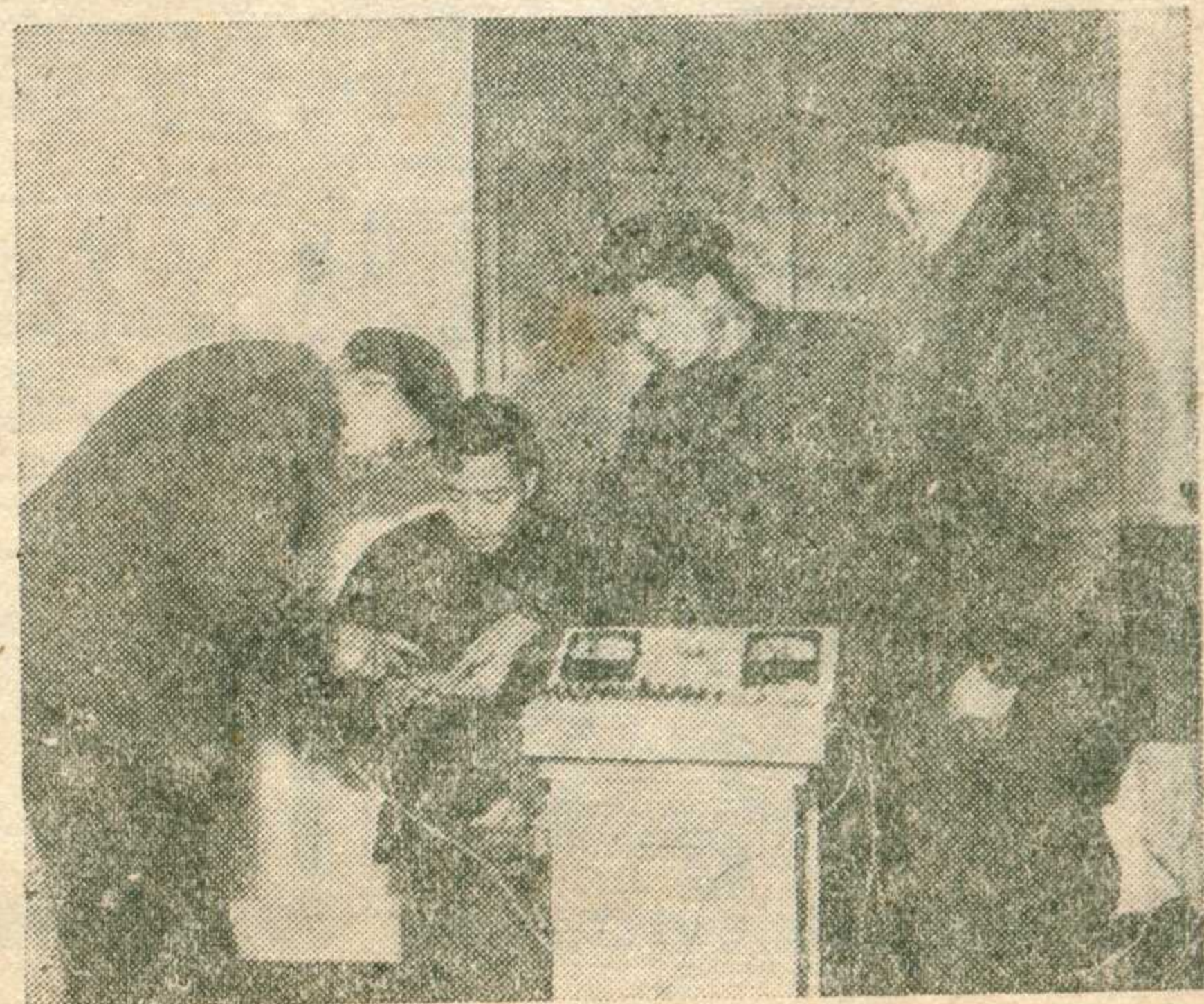
接触器、繼电器、控制器、高功率开关等所用的粉末冶金接点，該厂最近也試制成功了十八种。采用粉末冶金法，比以往用熔化法生产要節約許多貴重金屬，如鉑、銀等。它們的物理性能經測試大部分已达到或超过已發表的国内外有关文献上的记录，如銀-鎳 30 接点，其  $H_B$  硬度文献規定是 68 公斤/公厘<sup>2</sup>，而試制成功的产品达 87.4 公斤/公厘<sup>2</sup>。

試制成功的磁性材料，也是品种繁多。除一般中周变压器使用的磁芯外，有半导体收音机用的中周磁芯、超声波变压器磁芯、电视机环形磁芯等。

这些新产品的制成並投入生产，为無線电元件、組件的發展，創造了有利的条件。(陈曉峯)

## 經絡測定仪

上海气功疗养所根据中医經絡学說和复旦大学协作試制成一台“經絡測定仪”。这台仪器可以同时測定全身的穴位，了解經絡的变化，以观察疾病的情况，为診斷和治疗疾病提供一些比較全面、科学的資料。这是参与裝配的休養員和工作人員正在試驗仪器。





# 立体声唱片

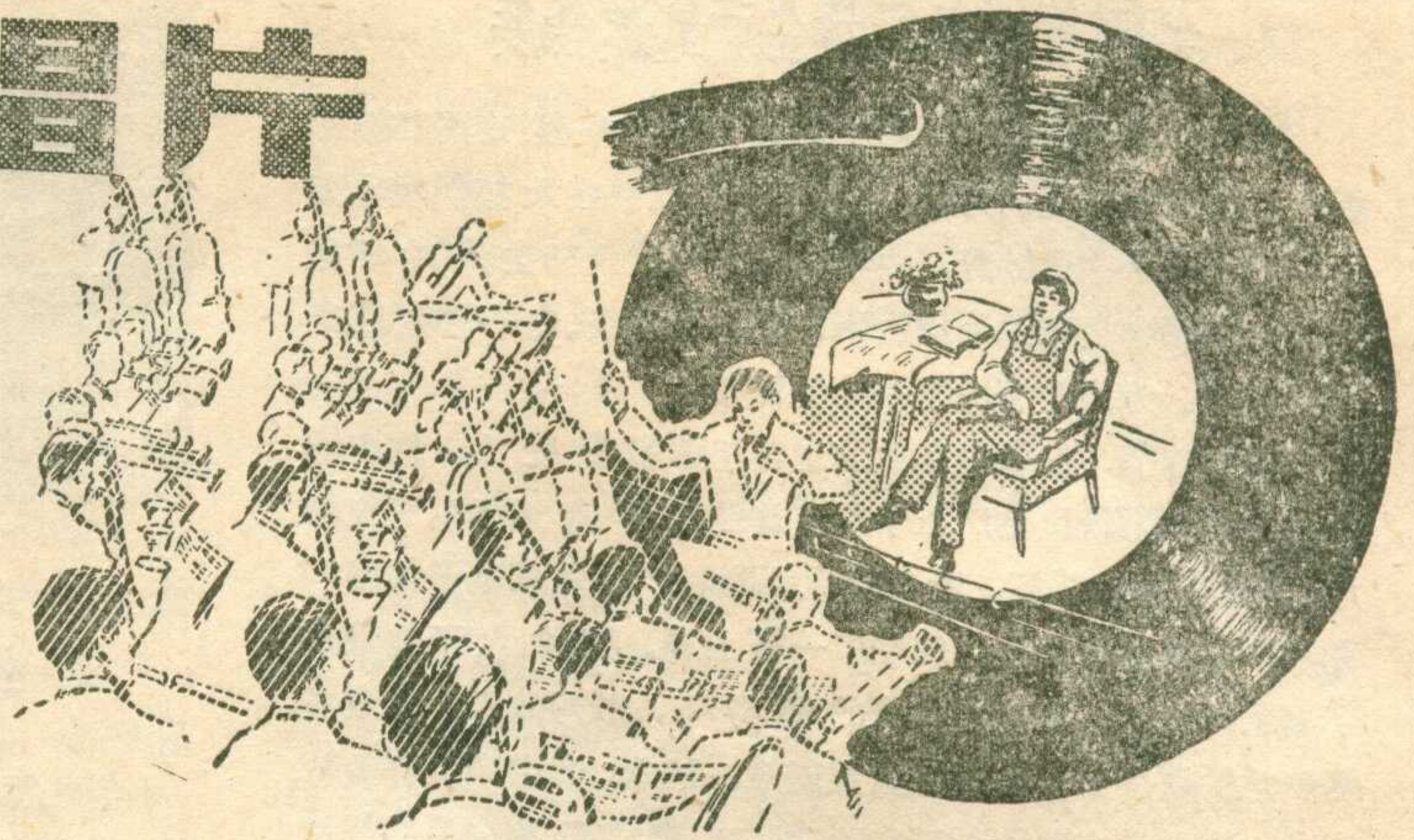
## 什么叫立体声

在音频范围内，继高音质的发展，出现了一种具有立体声效果的唱片与相应的放音设备，对于音乐爱好者说，这无疑是一件值得珍视的大事。立体声唱片不仅有优良的音质，而且妙在它有扩展的立体方向性效果。听这种唱片时，似乎你就坐在音乐厅中乐队前面最好的位置上，各种乐器的声音都是从原先演奏时按排好了的位置上发出一样；它消除了听普通唱片时好象声音从一个点声源传来的那种不真实的感觉。也就是说，立体声唱片彻底消除了唱片音乐会和真正音乐会之间的一切差别。

## 获得立体声效果的方法

立体声的原理很简单。图1表示普通的放音系统，在乐队前面放一只话筒，让它把整个乐队的声音转变为电信号，然后经过放大，由喇叭播出。一只性能优越的话筒虽能把复杂的声毫不走样地转变为电信号，但它不能区别声源的位置。例如一个同样的声音，不论它发自乐队的最左面或最右面，听起来似乎是从面对着话筒的同一个地点发出，不过声音略轻而已，这就丧失了我们对各种乐器演奏时声音的“深度”以及各乐器相对位置的感觉。

图2表示一个类似的放音系统，它比图1多用了两只话筒和两只喇叭，每只话筒的作用范围仅限于面对着的半个乐队以及乐队中间部分的地区。从这两只话筒来的信号在输入喇叭前，先在一架公用放大器里加以放大，因此，输入喇叭的是已被公用放大器混合了的信号，放音效果也就和图1没有什么区别，显不出多用一只喇叭有何好处。但是这里却出现了一个有



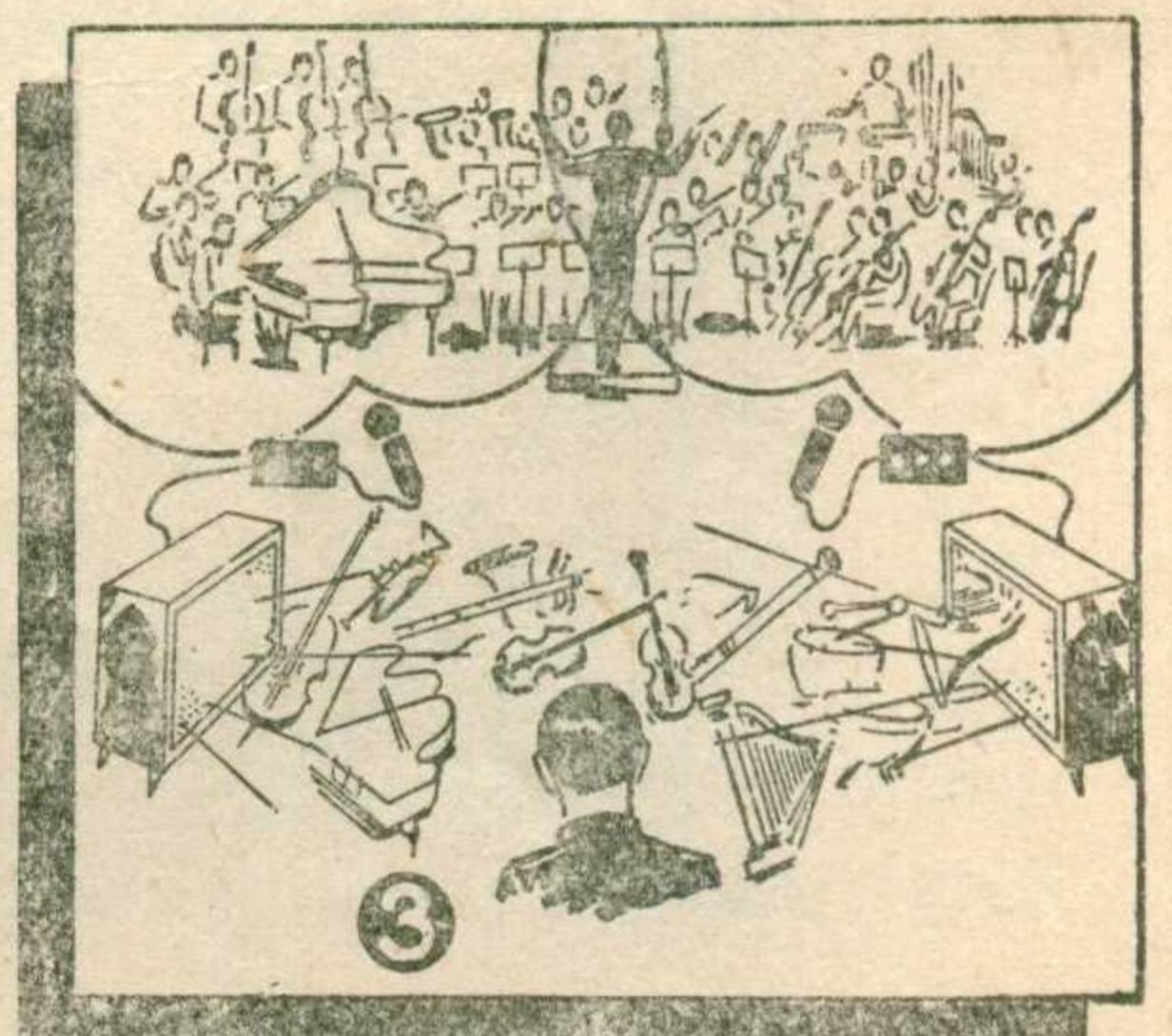
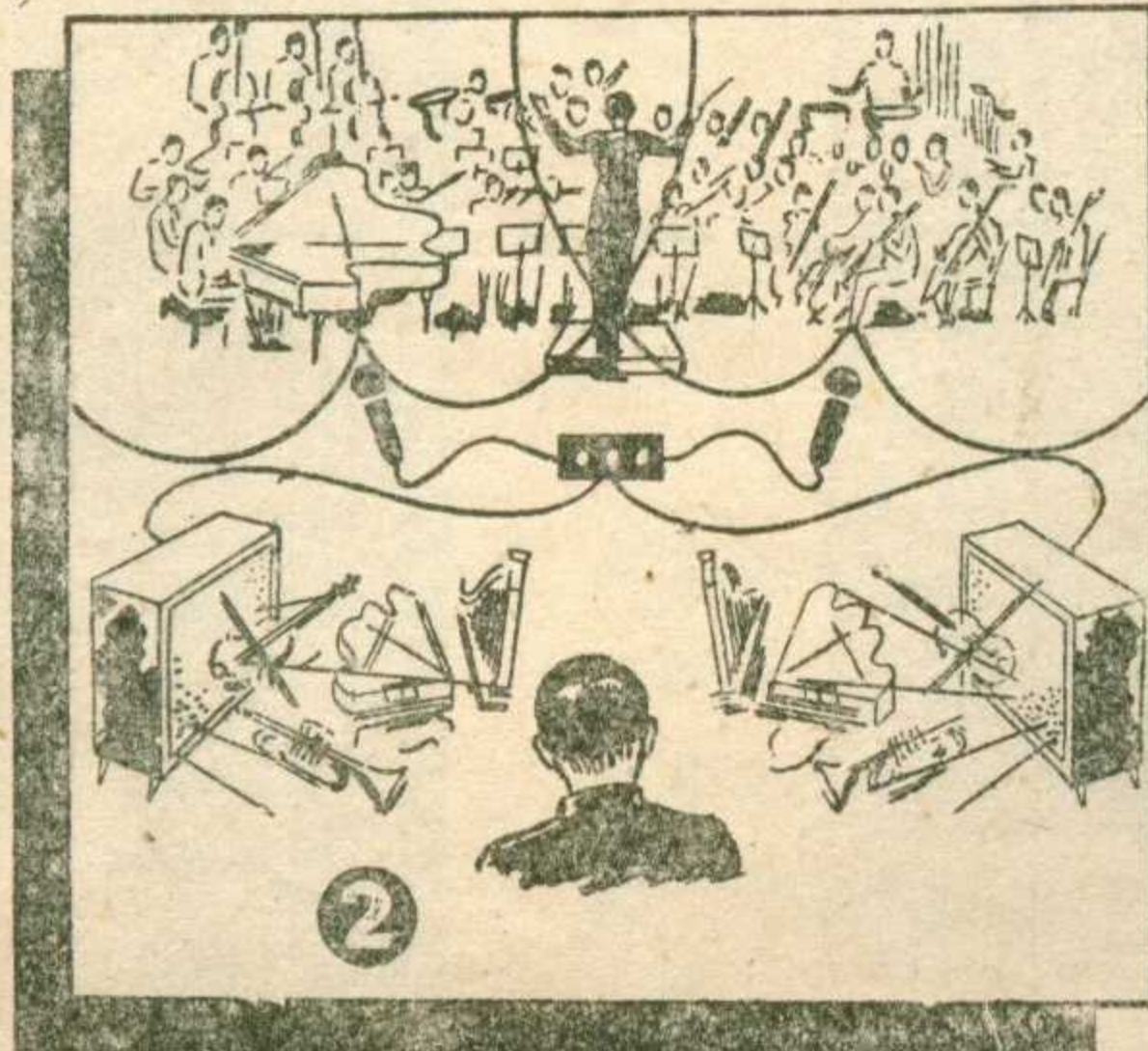
趣的现象，即两只喇叭同时放音时，处在两喇叭之间中间部分的听众，只要他右耳听到的声音正好和左耳听到的声音绝对相同时，好象声源直接在他前面，而一变动原先处在两喇叭之间的位置，那末，这种感觉又即消失。

图3才是真正具有立体声效果的放音系统。这里有两套单独的放大器和各自的话筒与喇叭。听众从左面的喇叭听到左半个乐队的声音，从右面的喇叭听到右半个乐队的声音，而中间部分乐队的声音，同时由两只喇叭以同等响度的声音播出，似乎这部分声音直接从两喇叭之间的一点发出。因此，这种放音系统，使听众好象直接坐在乐队前面欣赏一样。

## 录制立体声方法的沿革

具有立体声效果的录音由来已久，近年来立体声效果的录音都是把从两个或两个以上话筒的输出信号分别录在磁带上，就是说要用很贵的多路磁带录音机。

在唱片上录立体声并不是新的想法，远在30年代就曾在唱片上把两路单独的音频信号录成一条音槽，音槽左右的振动反映从一个话筒得到的信号，音槽深浅的变化反映另一个信号。放音时，唱头鉴别这两路信号并分别供给两个单独的放大器和喇叭，得到



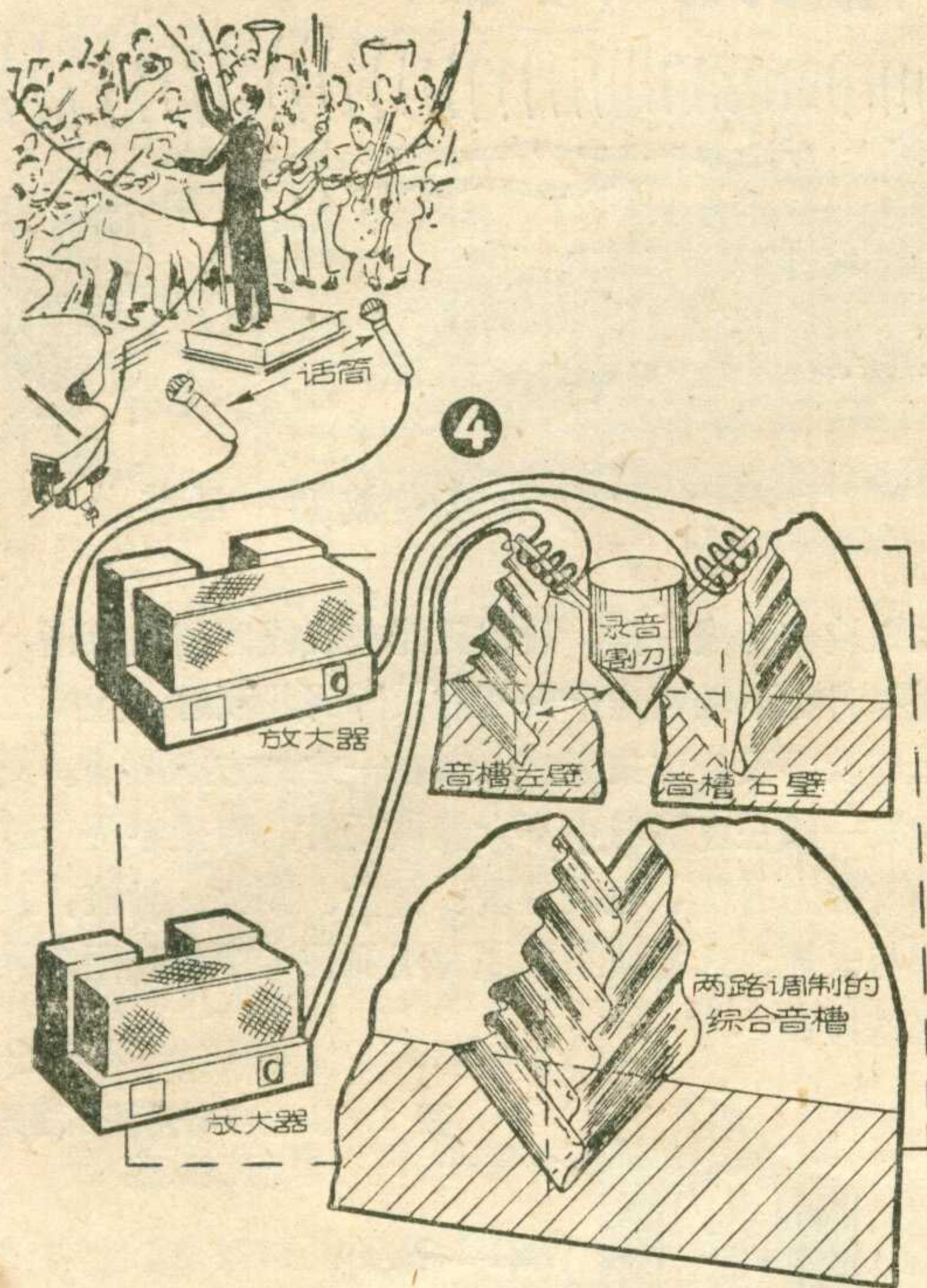


1958年或1957年底，具有立体声效果的唱片才获得成功。

### 最新的45—45制立体声的录放

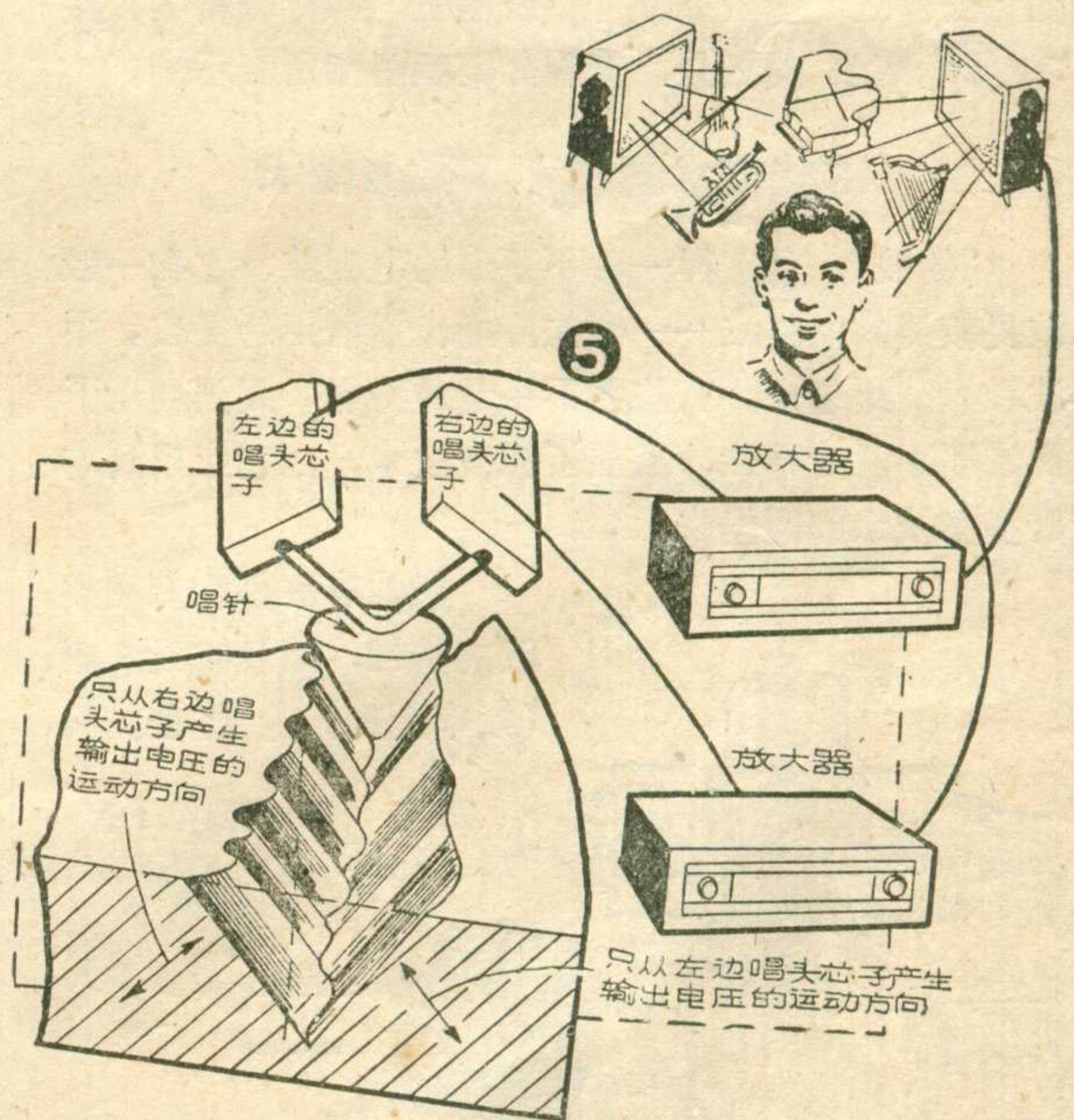
这种新的录音方法，采用所谓“45—45”制，实质上是前面所说方法的演变，它迫使录音刻刀不按上下左右两个方向振动，而是各与唱片垂直面成45度角的方向振动（图4）。即当一个信号输入录音头左面的线圈时，它迫使刻刀向右，在纹路的右壁上刻出音槽，而另一个信号输入右边的线圈，又迫使刻刀向左，在同一条纹路里左壁上刻出音槽。

至于放音用的唱头，它的作用正好与录音头相反（图5），这种唱头（图中表示的是陶瓷唱头，电磁式唱头采用同样原理）由两个各与垂直面成45度角的唱头芯子组成，但合用一根唱针。每一个唱头芯子，只有当它的平面与振动方向垂直时，输出电压最大，而刻在相对一壁上的音槽对它不起作用。现在把从这两个唱头芯子输出的信号分送给各自的放大器和喇叭，就获得立体声效果的声音。（汪健飞编译）。



了立体声效果。但是那时候不管唱片原料的质量或录音刻刀（录音头）方面都有欠缺，结果未能得到应用。后来尝试在唱片上同时刻两条音槽的方法来录立体声，每条音槽录一个话筒的信号，这个方法要用两个分离的、调整非常精细的唱头，它很快地被放弃了。

以后几年，虽然再也没有提起过立体声唱片，但人们对于这方面的兴趣却仍然在继续增长。立体声磁带录音机变得流行了。无线电台在这方面也进行实验，同时用调幅波与调频波广播同一个节目，即输入到一个话筒的声音用调幅波广播，输入到另一个话筒的用调频波广播，因此，接收这种具有立体声效果的广播，也得同时使用调幅与调频收音机。1956年或1957年，在一个调频波内含有两个音频频道的双路制受到相当注意，只要在一架普通调频收音机上加装一个花费不多的附加装置，就能收听这种立体声广播，可惜它还不过处在实验阶段。

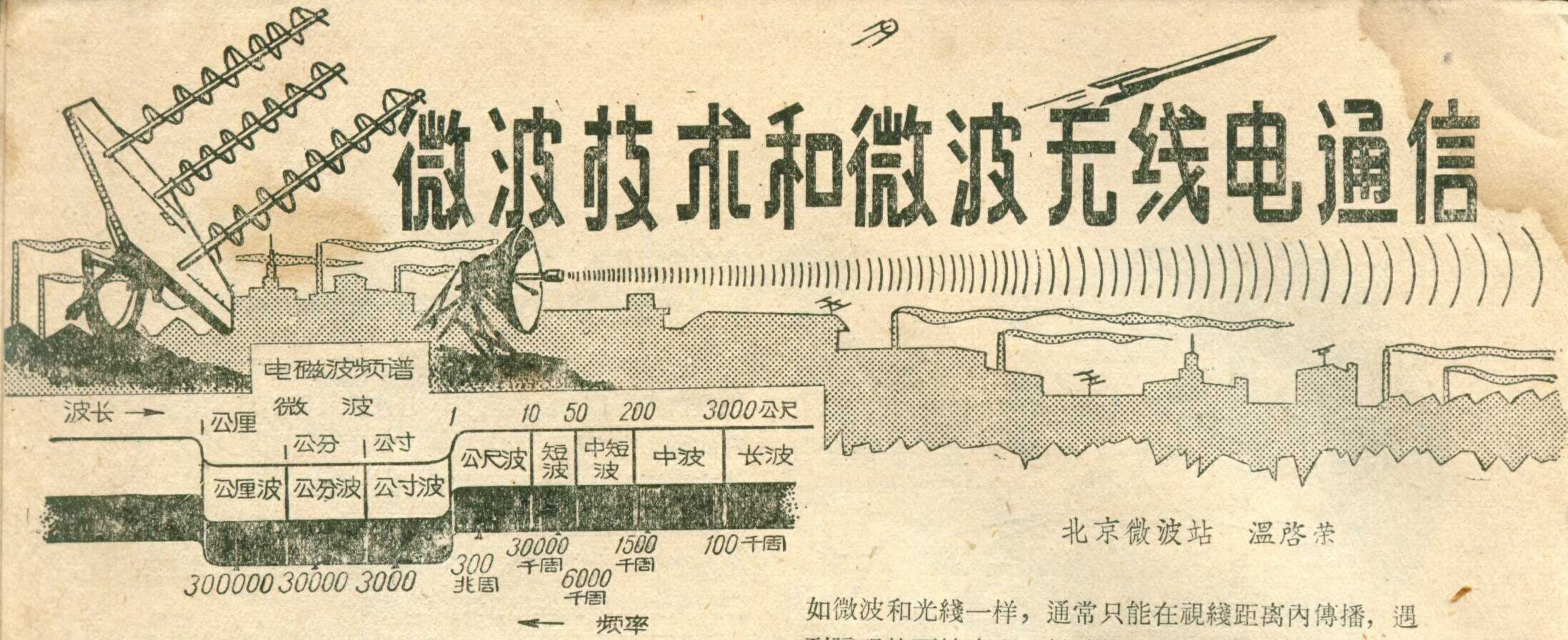


### 简便的去漆法

在连接漆包线时，首先必须把漆去掉，完全露出光洁的铜丝表面，才能进行焊接。一般去漆的方法是用刀刮去漆皮，这样做比较费时间。现介绍一种简便的去漆方法：先把漆包线的一头用火烧成赤热，线头的漆被烧煨，表面上蒙上一层氧化铜。然后把这灼热的线头迅速插入酒精溶液中，于是酒精即被氧化而氧化铜则被还原而得到了光洁的铜丝。这种方法比用刀去漆要快几倍，特别是一束漆包线去漆时更要快得多。（吕钦录）



# 微波技术和微波无线电通信



北京微波站 温啓荣

## 微波是什么?

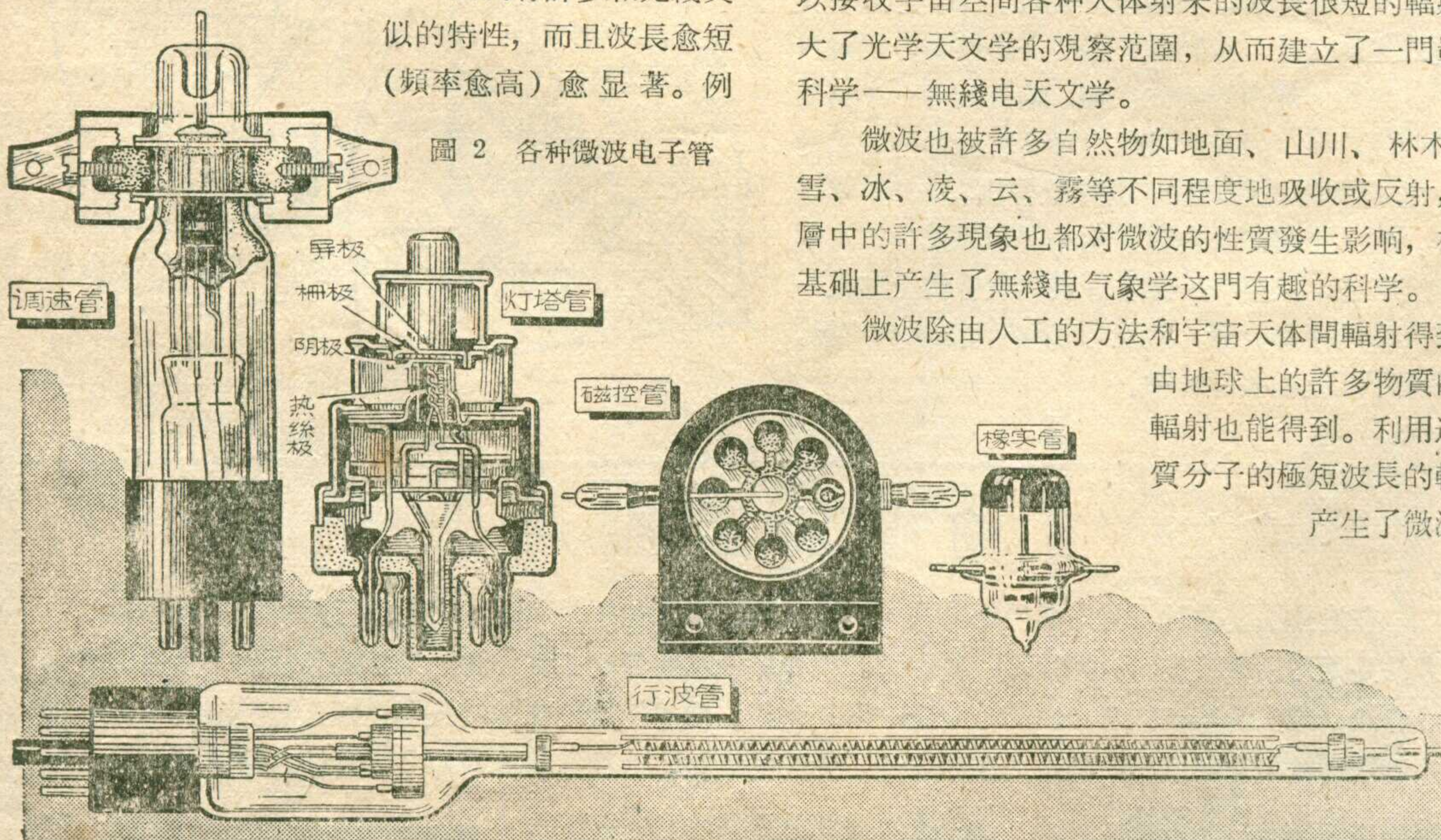
微波技术是无线电电子学中一个应用很广泛的部门,在雷达、导航、导弹与火箭的制导、天文、物理、原子能和通信等方面,差不多都离不开微波技术。

所谓“微波”,习惯上一般理解为波长在1公尺以下更短的电磁波,其实分别用以波长的长度来称呼,如“公寸波”、“公分波”、“厘米波”等比较科学,按“无线电频谱”的划分,应该如前面附图所表示的。

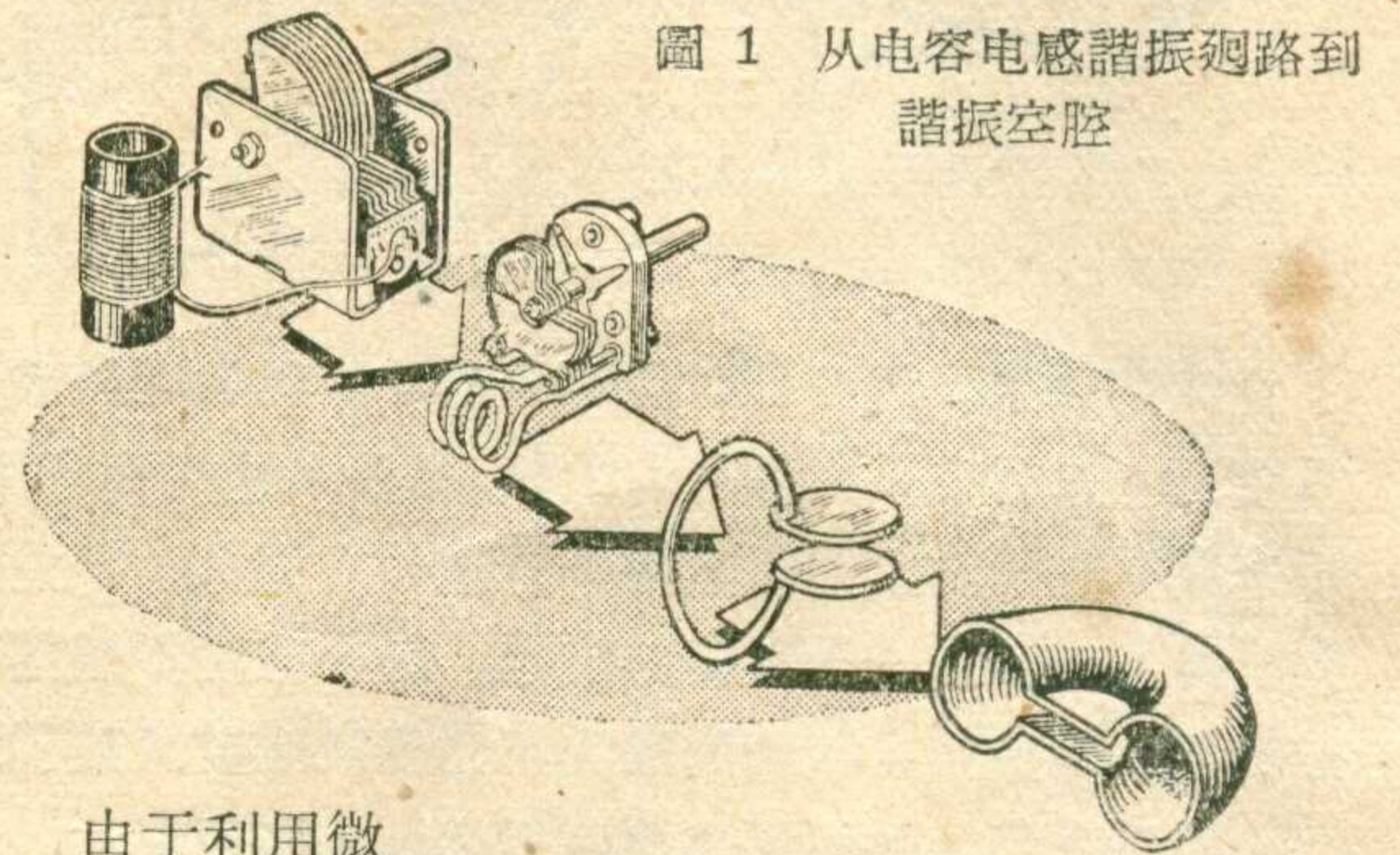
## 这些技术都离不开微波技术

“微波”,是这样一种不平常的电磁波,它和一般波长较长的电磁波——例如广播、通信用的长波、中波和短波比起来,有许多不平常的特点。人们利用了微波不平常的特性,发展了微波技术,把它应用到许许多多技术部门里去。

微波有许多和光线类似的特性,而且波长愈短(频率愈高)愈显著。例



如微波和光线一样,通常只能在视线距离内传播,遇到障碍物不绕弯走;微波能被障碍物反射,并能用特殊形状的反射体集聚成一束在一定的方向传播。此外微波一般在电离层中不大能被反射,而是穿透而过。微波接力通信、电视传送、雷达、测位、导航、及导弹与火箭、人造卫星的制导观测技术中都利用微波的这些特性。



由于利用微波的强方向性天线,和高灵敏度的接收放大设备,可以接收宇宙空间各种天体射来的波长很短的辐射,扩大了光学天文学的观察范围,从而建立了一门崭新的科学——无线电天文学。

微波也被许多自然物如地面、山川、林木、雨、雪、冰、凌、云、雾等不同程度地吸收或反射,大气层中的许多现象也都对微波的性质发生影响,在这个基础上产生了无线电气象学这门有趣的科学。

微波除由人工的方法和宇宙天体间辐射得到外,由地球上的许多物质的分子辐射也能得到。利用这些物质分子的极短波长的辐射,产生了微波频谱



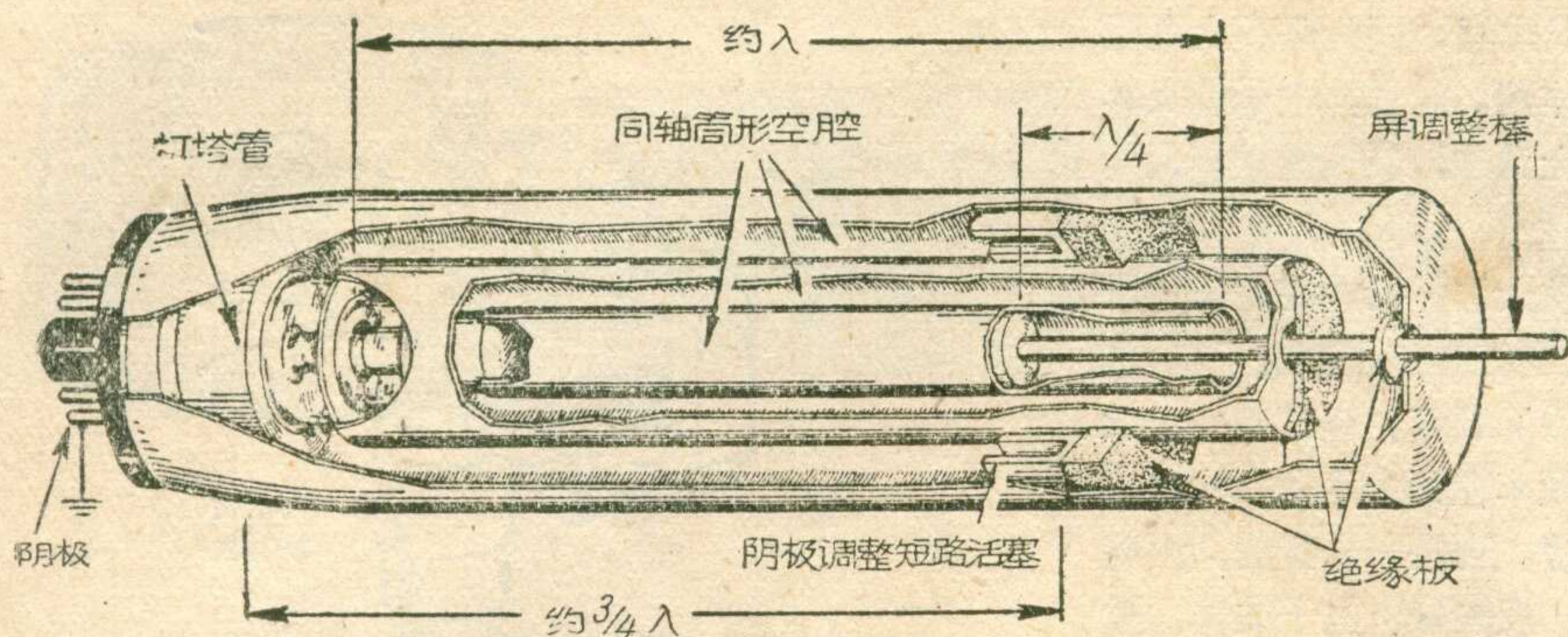


圖 3 用灯塔管的同軸諧振空腔

字，並且广泛应用在物理、化学、天文学、电子学的各个方面，此外利用微波的现象还可制成新的电子加速器成为原子能研究和应用的重要设备。另外，对超电导现象的研究也开始利用微波。这些崭新的技术，几乎沒有一项是能离开微波技术的。

### 不平常的波，不平常的元件和电路

由于微波的频率極高，因此产生振荡的方法，和放大的方法也有所不同。新的不平常的波长，有不平常的特性，要求有新的特殊的电路和元件。

在微波波段里，频率非常高，电路元件的某些特性变化得特別显著。例如，当频率愈高时，电流便集中在导体更薄的表面一層，無綫电学上称为“集膚效应”。銅綫的集膚深度当频率为1兆週时是0.066公厘，频率高达10000兆週时为0.001公厘，电流集中在导体表面的一層仅为1兆週时的 $\frac{1}{60}$ 。由于集膚效应，导綫的交流电阻增大了，一根20号的銅綫在100兆週时，它的交流电阻約为它的直流电阻的34倍，即是說这时要用3公分粗的銅綫，才能相当于在直径为0.0914公分的20号銅綫。频率再高，譬如說到10000兆周，那末所用的导綫就粗得了不得啦！

由于“集膚效应”，导体的电感也隨频率的增高而减小。此外由于波长極短，波长与导体的长度相比，已显得很短，导体本身就要变成一根天綫了，高频电流流过时大部分的能量就要变成电波輻射出去了。波长愈短輻射問題愈显得严重，不再像在長、短波段里可以忽略了，必須注意隔离。

在微波段里，频率高了，“介質損耗”也成为一項严重問題，一般用于長短波段的介質，在微波的高频率时，它們的介質損耗很高已經不能用了。目前主要采用的是聚苯乙

烯材料。

短波中我們習見的由綫圈电容器構成的电感电容並联或串联調諧迴路，在微波設備中已不再存在，而由“諧振空腔”代替了。“諧振空腔”是一个方型或圓型等各种不同形狀的中空的金属(銅)空腔，就是在这些空腔內产生电磁波諧振现象。諧振空腔

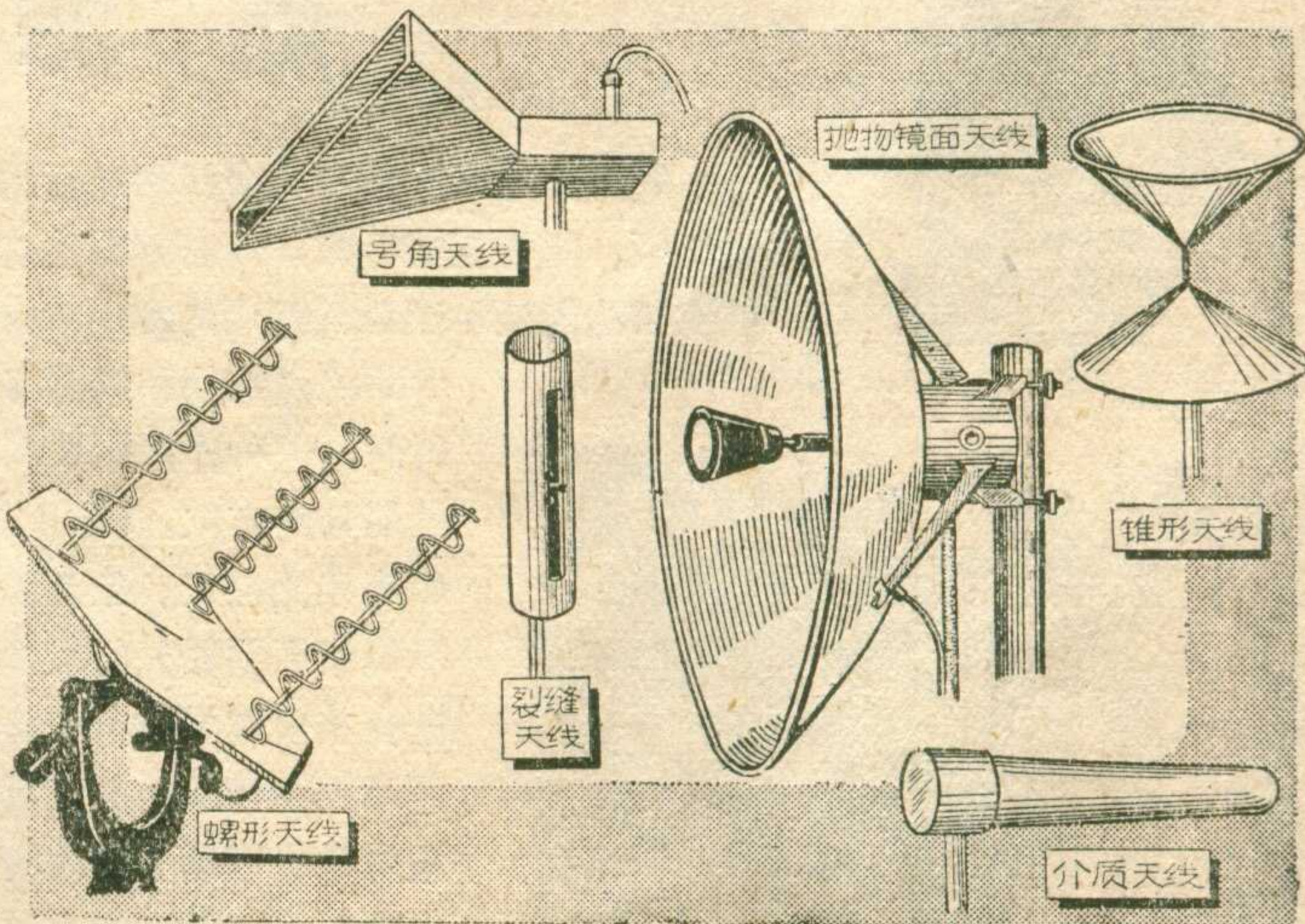
起着調諧迴路中的电阻、电容和电感相似的作用，諧振空腔的調諧一般是采用可以移动的金属“短路活塞”，不再是調整电容器或电感綫圈了。

由于微波波段介于普通慣称的長、短波和热波、光波之間，它具有某些与光波特性的性質，因此可以制造發射方向性非常良好的天綫設備，把电波集成一束發射，好象照空灯的抛物鏡面把光束集中起来向天空照射一样。目前用于微波通信的天綫設備有抛物鏡面天綫，喇叭天綫，介質天綫，裂縫天綫、錐形天綫等等。

### 完全新的电子管

在微波設備上，除了音频、中频部份外，在微波部份，一般用于短波的振荡、放大用电子管都已不再适用。在频率更高时产生振荡与放大高频信号甚至要用完全不同的方法。原因是在微波段里，电子管接綫的分佈电容、电感和極际电容等，形成复杂的振盪迴路，即使將电子管的極短路也可以發生振盪。电子在極間渡越时已經嫌飞得太慢了。电子飞渡的时间与电

圖 4 各种微波天綫





極上高頻电压的週期已經可以比拟，因此跟不上电压的变化而使电子管失去放大作用。此外，电子管及其綫路的热損耗和輻射損耗大大增加，使振盪功率大为下降。

为了适合微波段的振盪放大等特性，在短波电子管的基础上产生了花生管、橡实管等超小型电子管，这些管子适用于在 500 兆週以內的頻率。經過进一步改进，創造了灯塔管，适用的頻率在3000兆週以內，适用于和同軸諧振腔等元件接續。再进一步發展，出現了磁控管、速調管、行波管、反波管、电子波管、減速場振盪管等。此外为进行微波的高頻振盪和放大利用了分子对微波能量的吸收和輻射作用，制成了振盪極为稳定並能放大微弱信号的分子振盪器和分子放大器。这些管子的工作原理已超出了一般电子管的理論基础另成一个范疇了。阻碍电子管用于微波段的重要因素之一电子“飞渡時間”，在某些元件上已被有效地加以利用。

在微波波段我們習見的二綫式傳輸綫已不再适用，取而代之的是“同軸電纜”和“波导管”。在3000兆週以下用同軸電纜，而在 3000 兆週以上則多用波导管，波导管一般的是方形的或圓形的金屬(銅)空心管子。电波在管内就

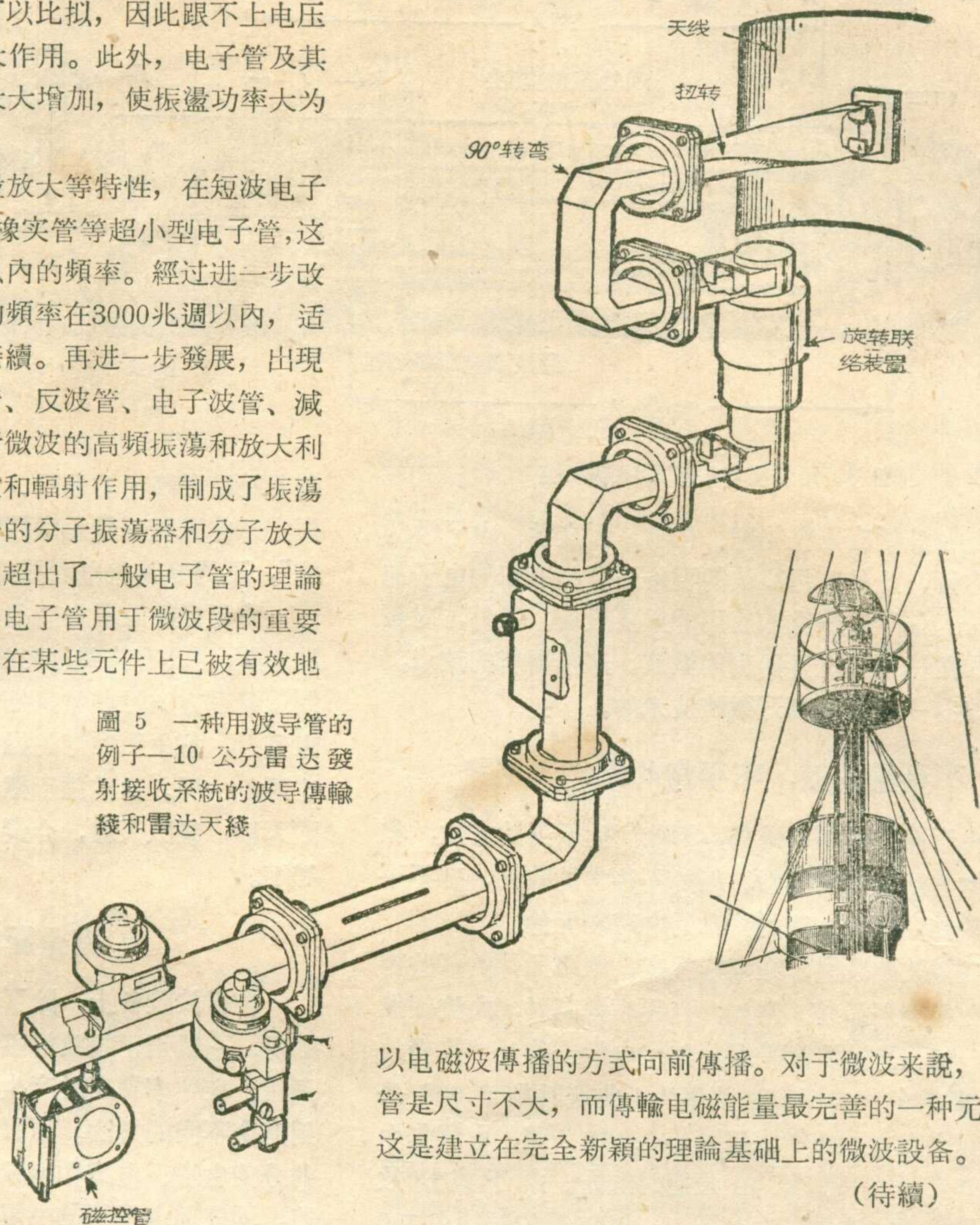


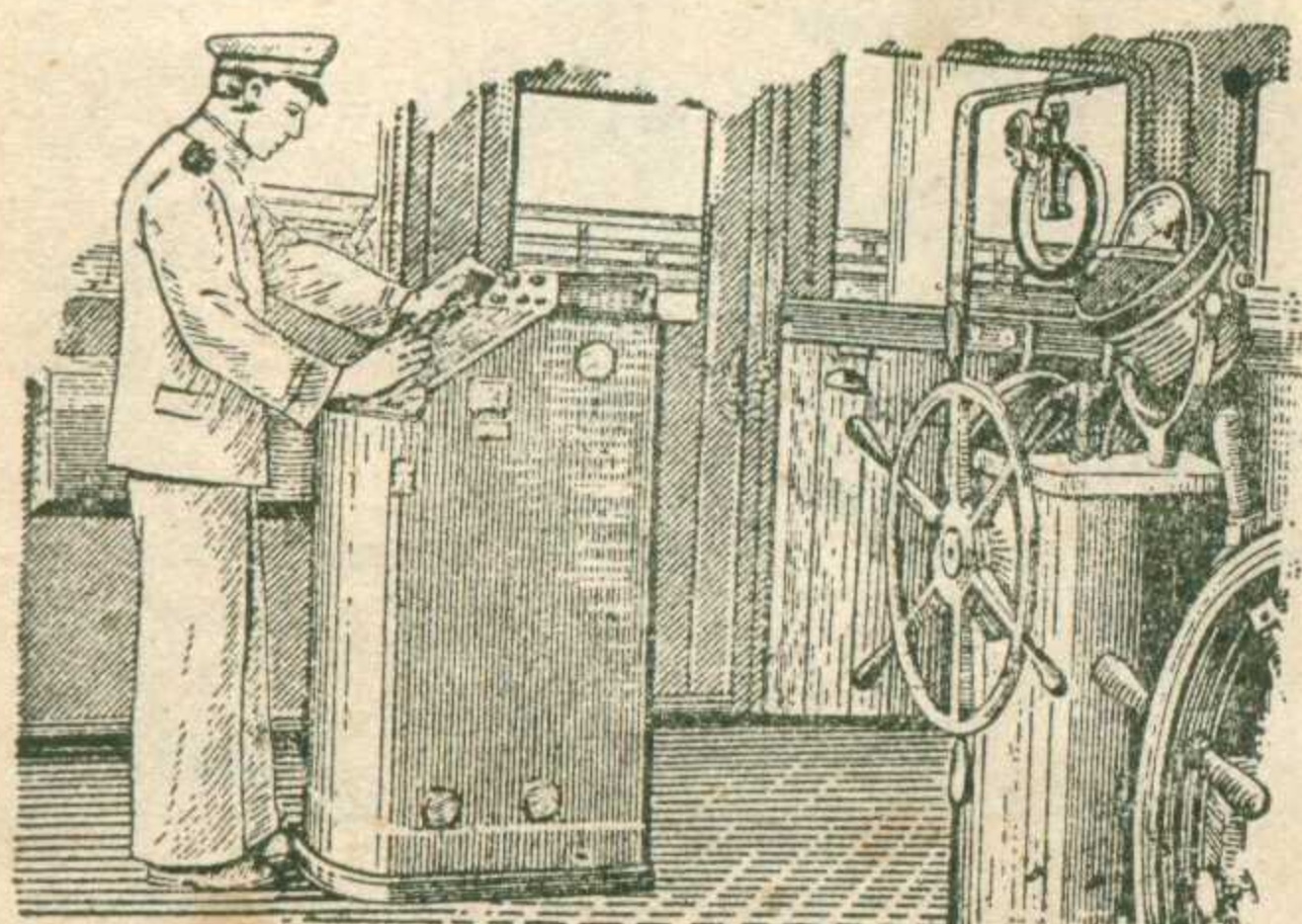
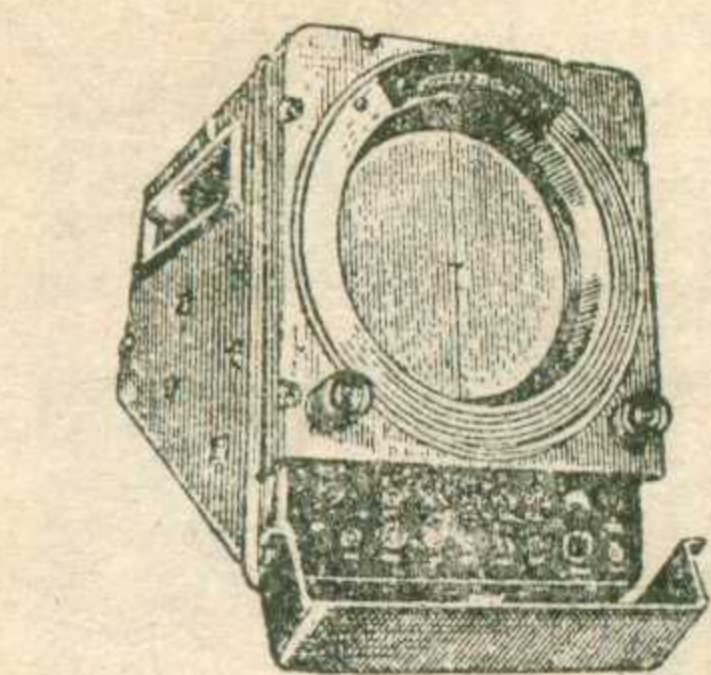
圖 5 一种用波导管的例子—10 公分雷达發射接收系統的波导傳輸綫和雷达天綫

以电磁波傳播的方式向前傳播。对于微波來說，波导管是尺寸不大，而傳輸电磁能量最完善的一种元件，这是建立在完全新穎的理論基础上的微波設備。

(待續)

## 航海雷达

航海雷达是近代海上或江河航行的船只不可少的微波航行設備。船只在霧、暴風雨、暗夜里航行时，只有靠雷达这个电子眼睛看見周圍，以防止撞碰和触礁。航海雷达能显示出船只四周的水面情况，告訴駕駛員哪里有礁石和別的船只、突出水面的建筑物和周圍海岸情况。在一只輪船进出港口或在江河中航行时，这种作用更显得重要。此外航海雷达还可帮助駕駛員确定自己船只的方位，确定正确的航行路綫，發現台風和暴風雨地区，校正航速和測程仪。除开船只上的雷达外，在港口或航道上装用雷达可以观察周圍船只行駛情形以便指揮航行。航海雷达多裝在駕駛台上配合其他駕駛設備一齐使用。圖示裝駕駛台上的雷达指示仪，上为显示周圍情况的熒光屏，它的抛物鏡面天綫裝在船的主桅上，用伺服电动机帶动不停旋轉，以扫掠四周的地物和目標。航海雷达的最大观测距离为30浬，最近能观察25公尺以內的目標。





# 电视接收机的高频部分

穆 千 圻

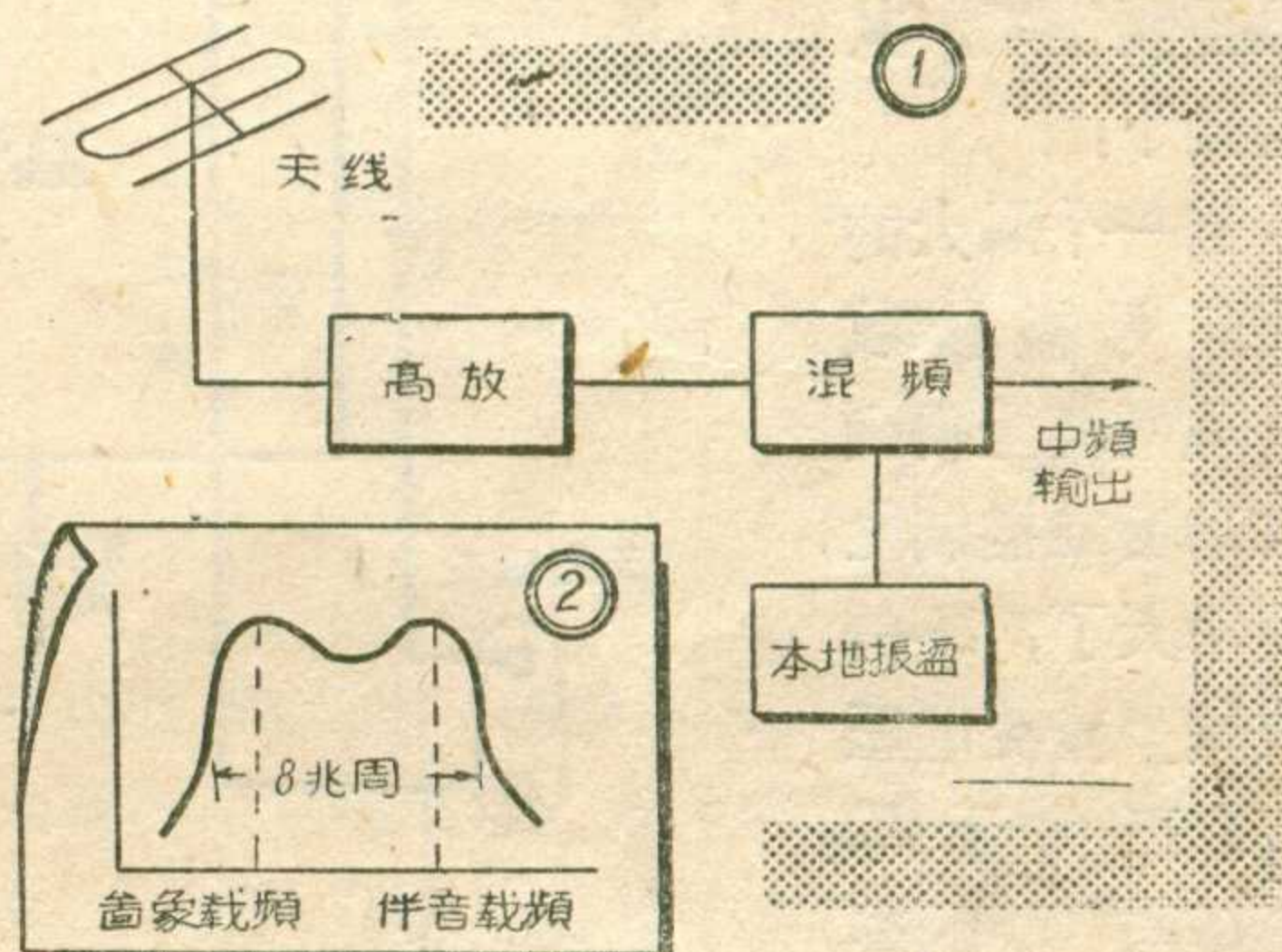
电视接收机同时接收电视台发出的视频信号和伴音信号，它的接收方式一般有两种：直接放大式，和超外差式。超外差式又可分为分离接收式和内载波接收式，它们的区别是伴音信号在前者的混频器后，就与视频信号分离而进入各自的中频通道；而在后者，伴音信号与视频信号同时进入接收机的视频通道，在视频放大器中才各自分离。本文就超外差接收的高频部分作一些介绍。

电视接收机的高频部分包括高频放大器、混频器和本地振荡器（图1），由于电视信号的频带相当宽，所以高频放大器必须具有8兆周通带的频率响应曲线（图2），该频率响应曲线的两个峰频率应该各等于电视波道中的图像载波频率和伴音载波频率。在我国，这两频率的差值为6.5兆周。在两峰之间的凹陷应不超过总电平的30%。

电视机的高放级的作用是将图像和伴音的高频信号加以放大，增加接收机的灵敏度并减少本地振荡信号从天线向外发射。若目的为提高增益则以高频五极管作高放为宜，但五极管的噪声是相当大的，因此拿它作高频放大用将得不到较高的信号噪声比，图像将为噪声所干扰。三极管的噪声系数较低，但三极管的极间电容又较大，用于电视波道的频率上将产生自激振荡，使电视机不能正常接收。采用一种“阴地——栅地”式电路，就解决了这个问题。“阴地——栅地”式电路用两个高频三极管作高频放大，电路稳定，信号噪声比较大。

图3是“阴地——栅地”式电路图，采用孪生三极

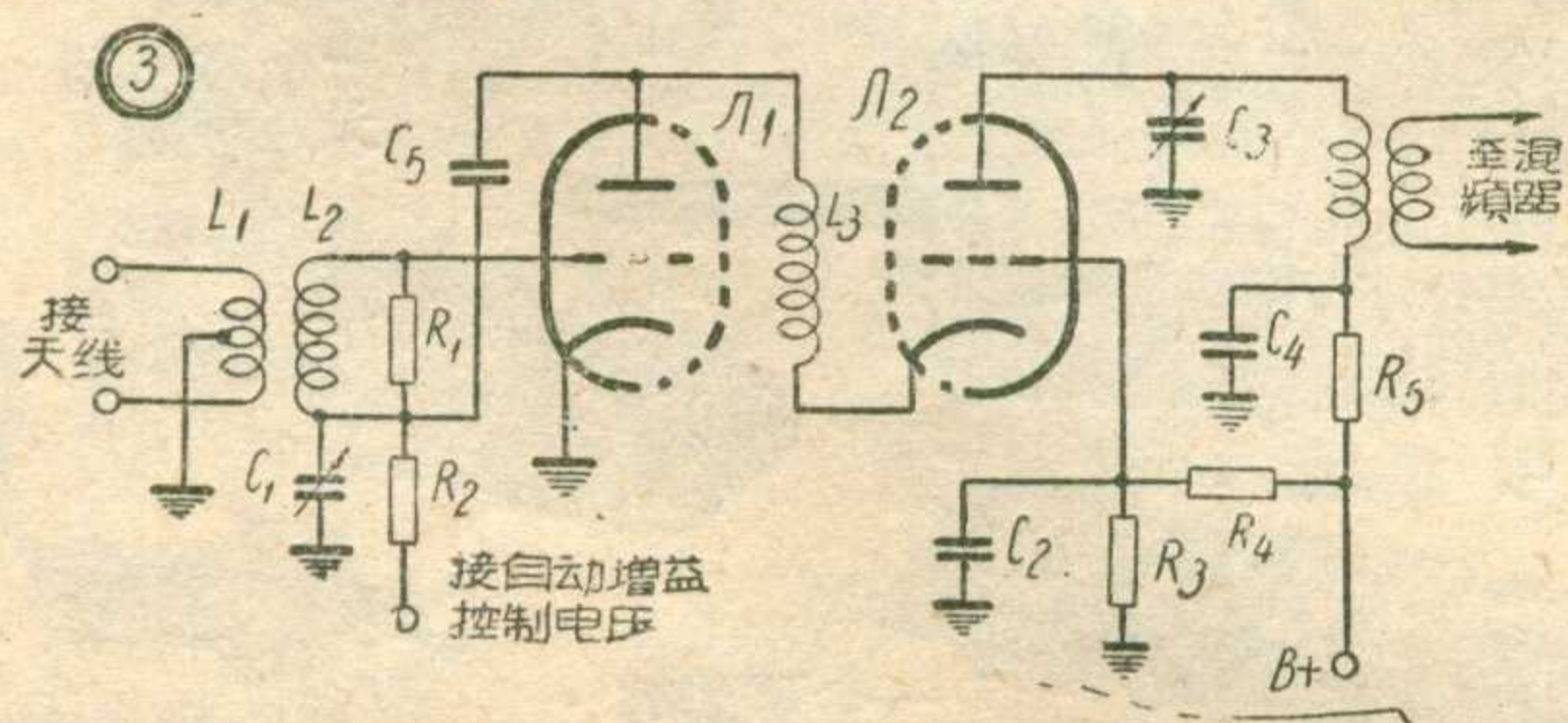
管（如6H3Π等）。左面的三极管 $\Pi_1$ 是通常的放大电路（阴极接地式），右面的三极管 $\Pi_2$ 则是栅极接地。 $\Pi_1$ 屏极输出的信号电压注入 $\Pi_2$ 的阴极。 $\Pi_2$ 的栅极通过电容器 $C_2$ 接地。对高频说， $\Pi_2$ 的栅极是相当于地电位的，放大的高频电压从 $\Pi_2$ 的屏极输出接入混频器。



自天线输入的讯号，经输入回路 $L_1L_2$ 而输入 $\Pi_1$ 的栅极。电阻 $R_1$ 与 $L_2$ 并联，其目的为降低输入回路的Q值，以增加其通频带。电容器 $C_1$ 为中和电容器，它产生一个反相的电压以抵销由于 $\Pi_1$ 极间电容 $C_{ga}$ 而产生足以引起自激的正反馈电压。自动增益控制电压经由 $R_2$ 而至 $\Pi_1$ 的栅极， $C_1$ 的接入以防止自动增益控制电压与地导通，同时调节 $C_1$ 又可获得较好的输入电路的频率响应。 $\Pi_1$ 与 $\Pi_2$ 之间的耦合采用了扼流圈耦合方式，所以 $L_3$ 接入 $\Pi_1$ 的屏极与 $\Pi_2$ 的阴极之间，使 $\Pi_1$ 与 $\Pi_2$ 的极间电容与杂散电容相互隔离。被 $\Pi_1$ 放大的信号电压降落于 $L_3$ 上，此电压被直接输入 $\Pi_2$ 的阴极。

在通常的设计中，常使 $L_3$ 与 $\Pi_2$ 的输入电容谐振于较高的电视波道的频率。由于这是串联谐振，所以在较高波道中，输入 $\Pi_2$ 的电压可较为增高，以补偿由于 $\Pi_2$ 输入电容在较高频率时分路作用增大而使增益降低的现象，因而相对的提高了较高波道的增益。

电子管 $\Pi_2$ 接成栅极接地式电路，它的低输入阻抗，正适宜于作 $\Pi_1$ 的屏极负荷。由于 $\Pi_2$ 的栅极对高频而言是接地的，所以它把 $\Pi_2$ 的输入电路和输出电



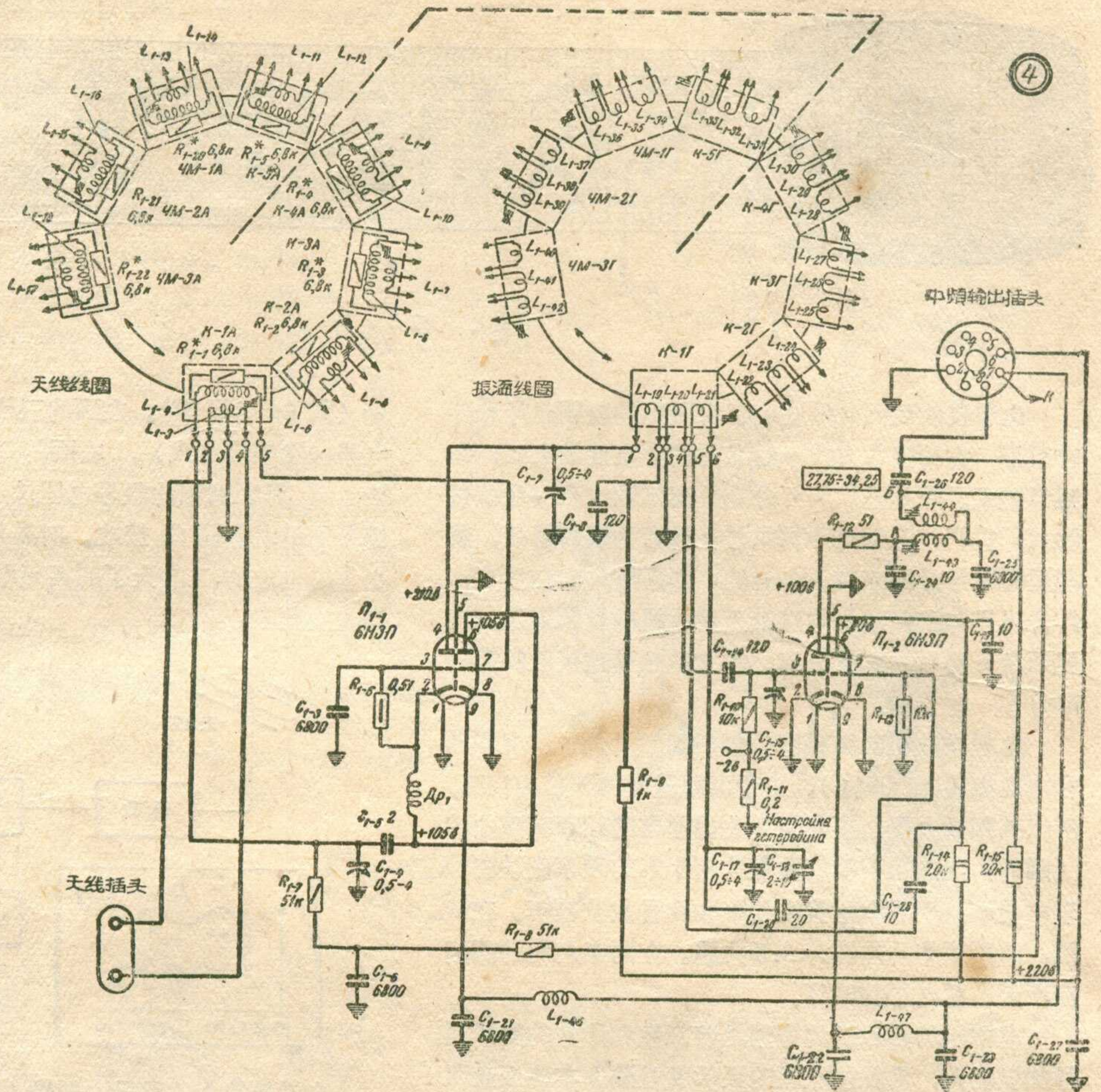


路亦即屏極和陰極之間隔離了，所以不需再作額外的中和了。

$\Pi_2$ 的柵極接入由  $R_3$  与  $R_4$  所組成的直流分压器的交点，以获得稍小于  $\Pi_2$  陰極的直流电压，它們的差應該等于  $\Pi_2$  的負偏压值。 $\Pi_2$ 柵極这样連接，就使  $\Pi_2$  不需饋給自动增益控制电压。这是因为它本身有着自生的自动增益控制作用，其作用如下：

当一个强大的电视訊号被接收时， $\Pi_1$ 柵極上得到的自动增益控制电压就增大了， $\Pi_1$ 的屏流減少直流电压增高。正由于  $\Pi_2$  的陰極与  $\Pi_1$  的屏極对直流而言是同电位的，于是  $\Pi_2$  的陰極直流电压（对地而言）也在这时增高了，但  $\Pi_2$  柵極对地而言的直流电压并未变动，所以由于  $\Pi_2$  陰極直流电压的增高，就相对的增加了  $\Pi_2$  柵極的負压。如果輸入了一个弱訊号， $\Pi_1$ 柵極的自动增益控制电压將减小而使屏流增加，因而屏压减小， $\Pi_2$  陰極电压也同样减小，于是  $\Pi_2$  的負偏压也就減小了。由于  $\Pi_2$  負偏压隨着  $\Pi_1$  的負偏压增減而增減，于是就产生了自生的自动增益控制的作用。

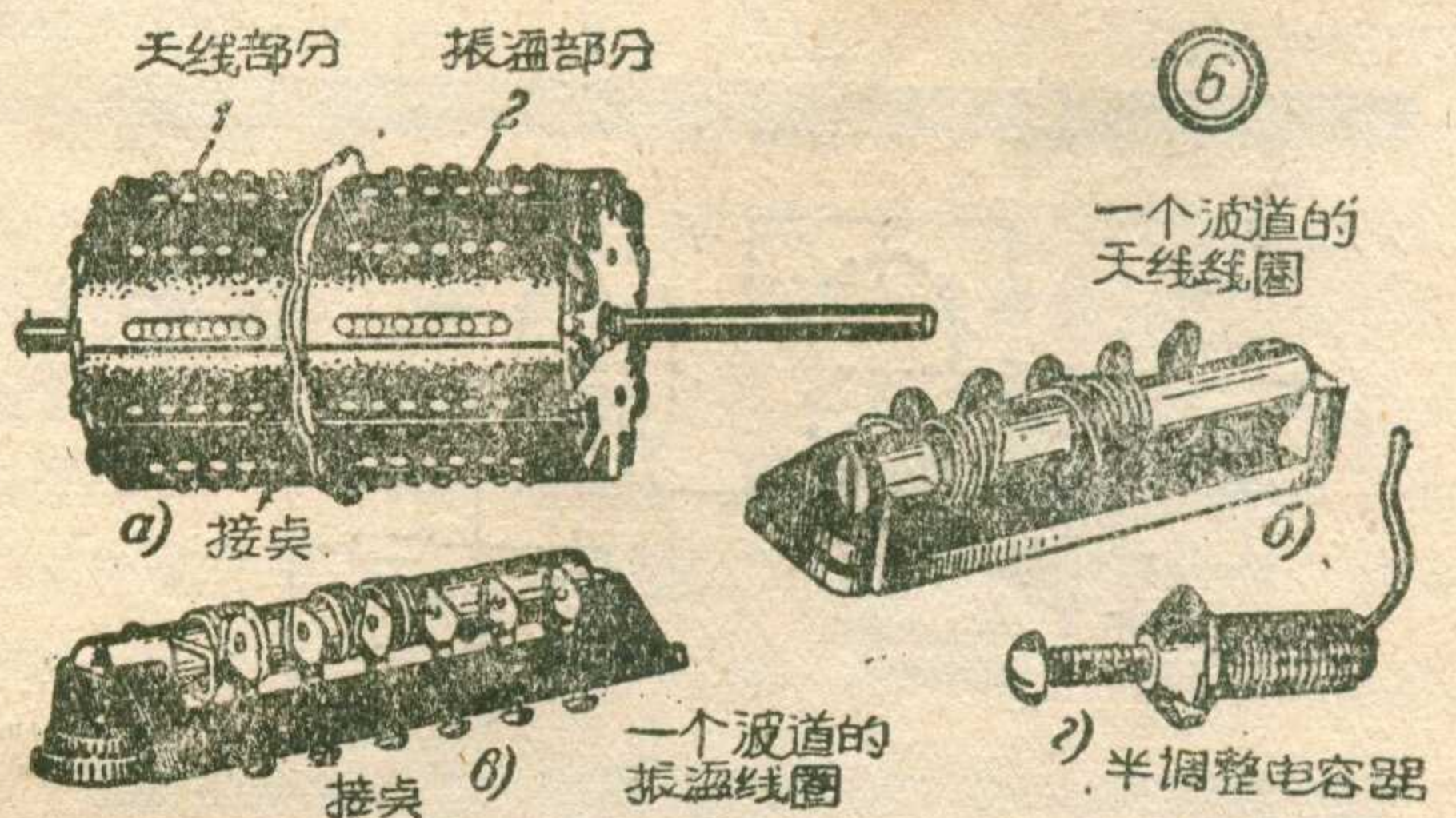
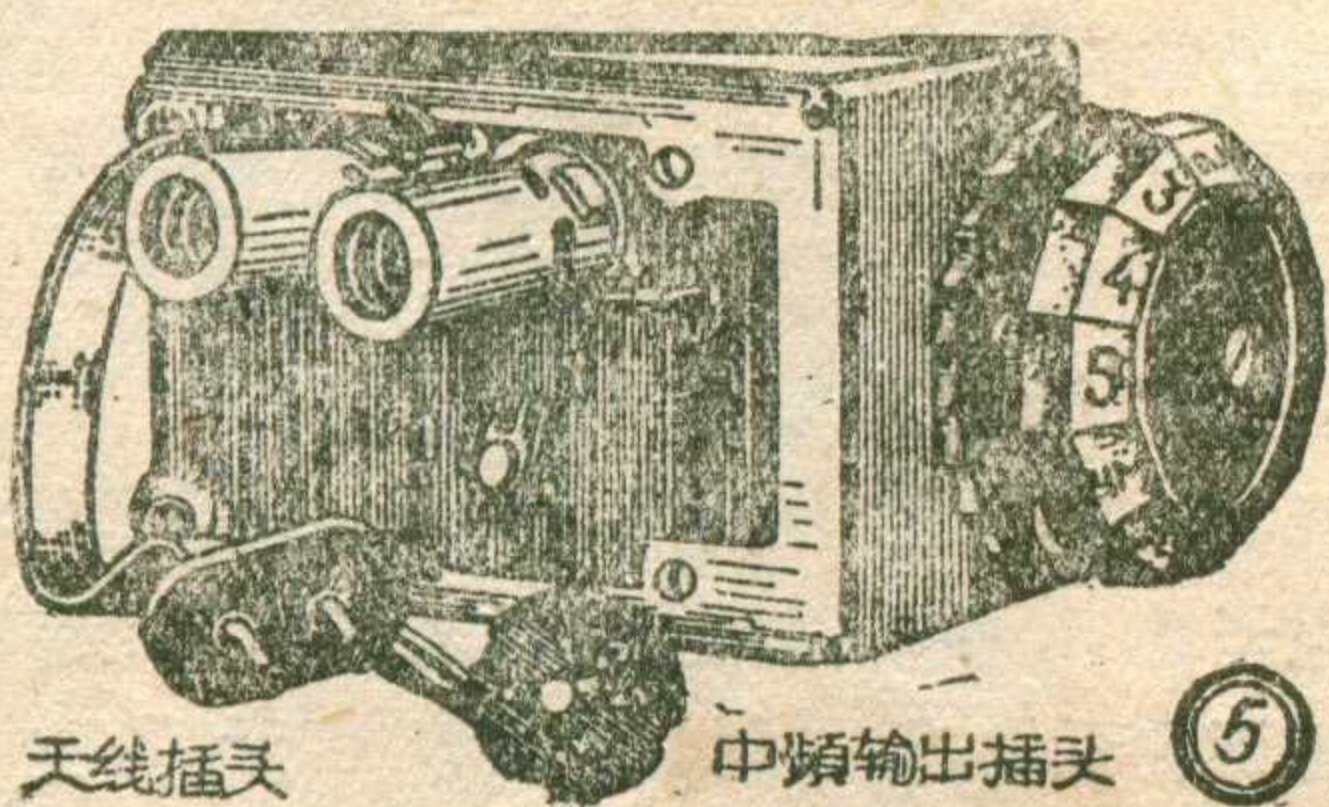
电视接收机高频部分中的混頻器和本地振盪器也通常使用着學生三極管。圖4是苏联的一种高频部分的标准設計（称为 ПП-1）。我国北京牌、苏联“紅



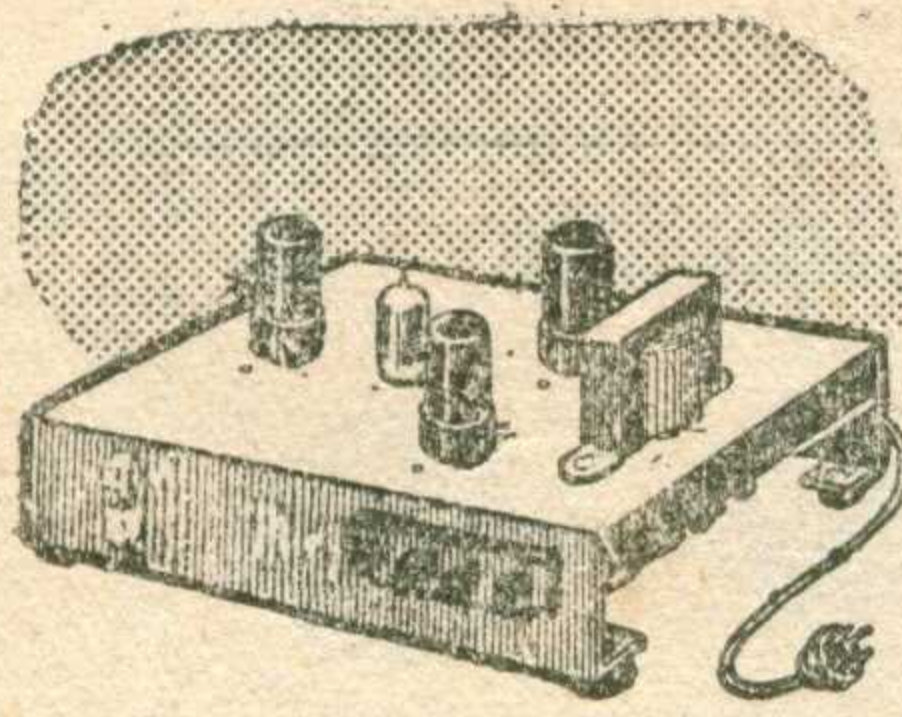
宝石”“記錄”牌等电视机都采用这种高频部分。圖4  $\Pi_{1-2}$  (6H3П) 右边三極管作为本地振盪，左边三極管为混頻。高放級用  $\Pi_{1-1}$  (6H3П) 采用了上述的“陰地——柵地”电路。

本地振盪器采用着三点电容式振盪电路， $C_{1-13}$  为半可变电容器，有軸引至机外常和波道选择开关同軸，在接收时可以調节本地振盪的頻率以得最清晰之圖像和声音。

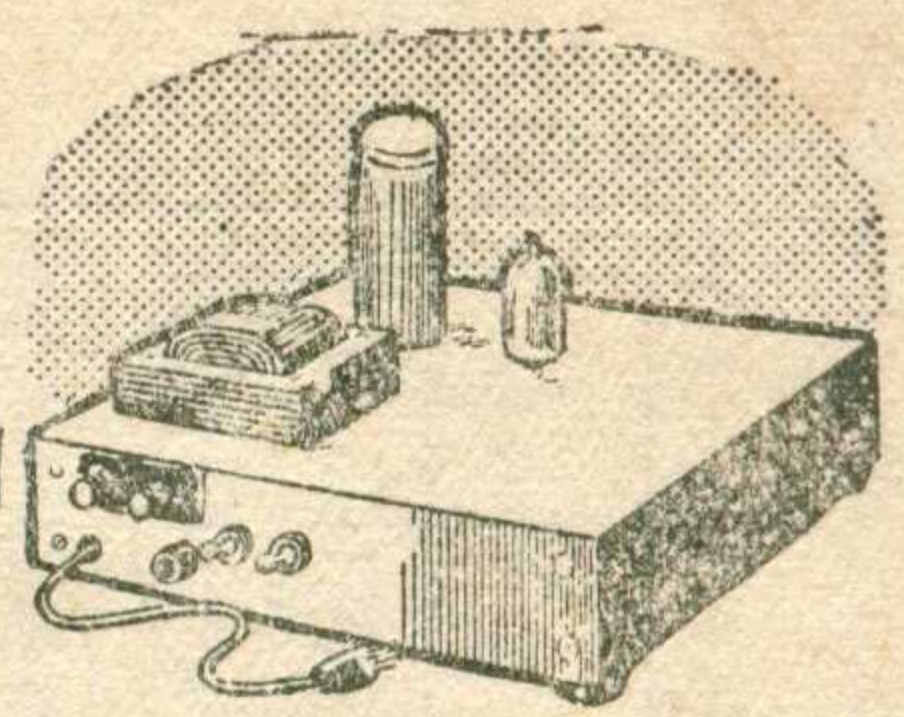
(下接第23頁)







# 农村用的10瓦扩音机

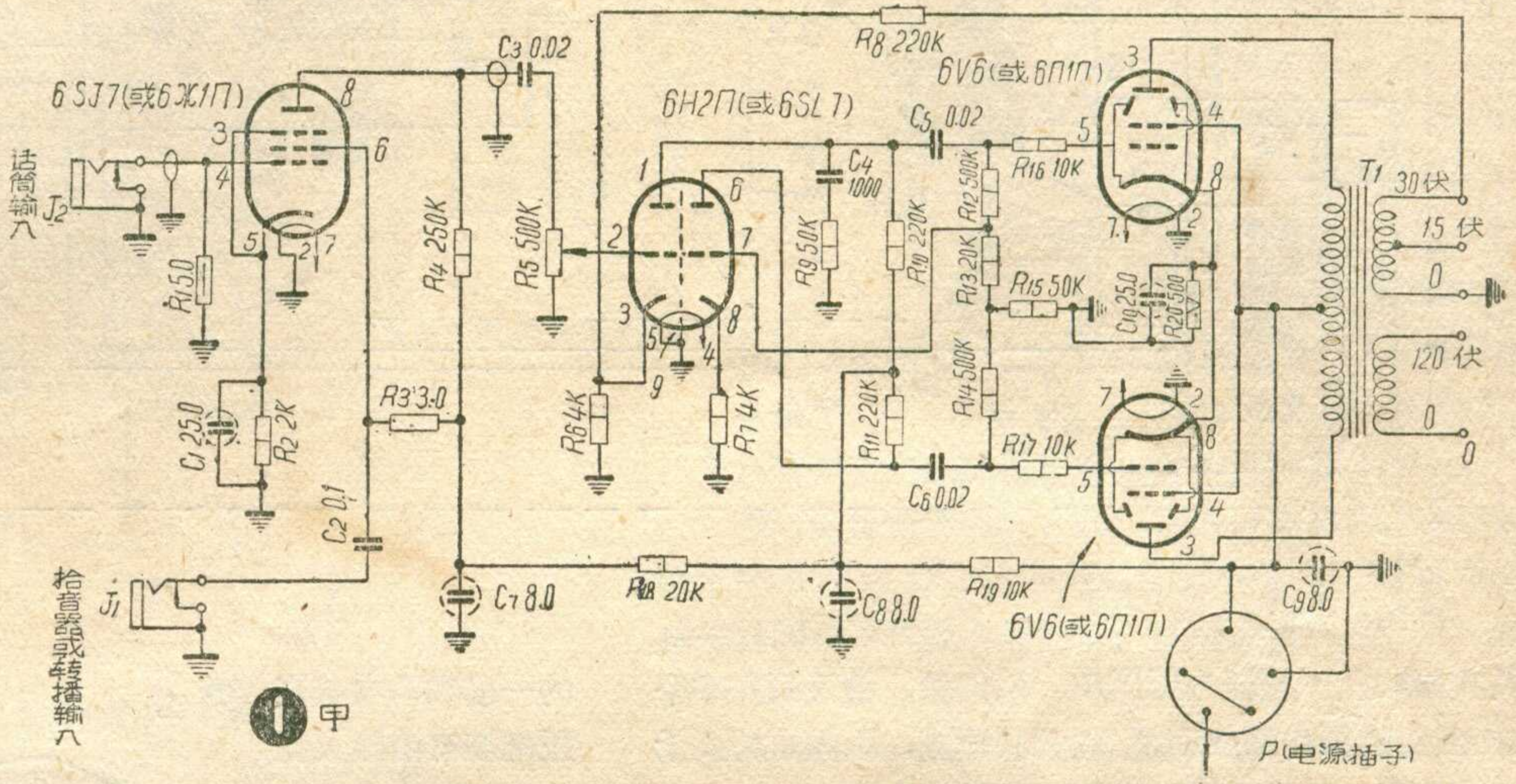


龐炳根

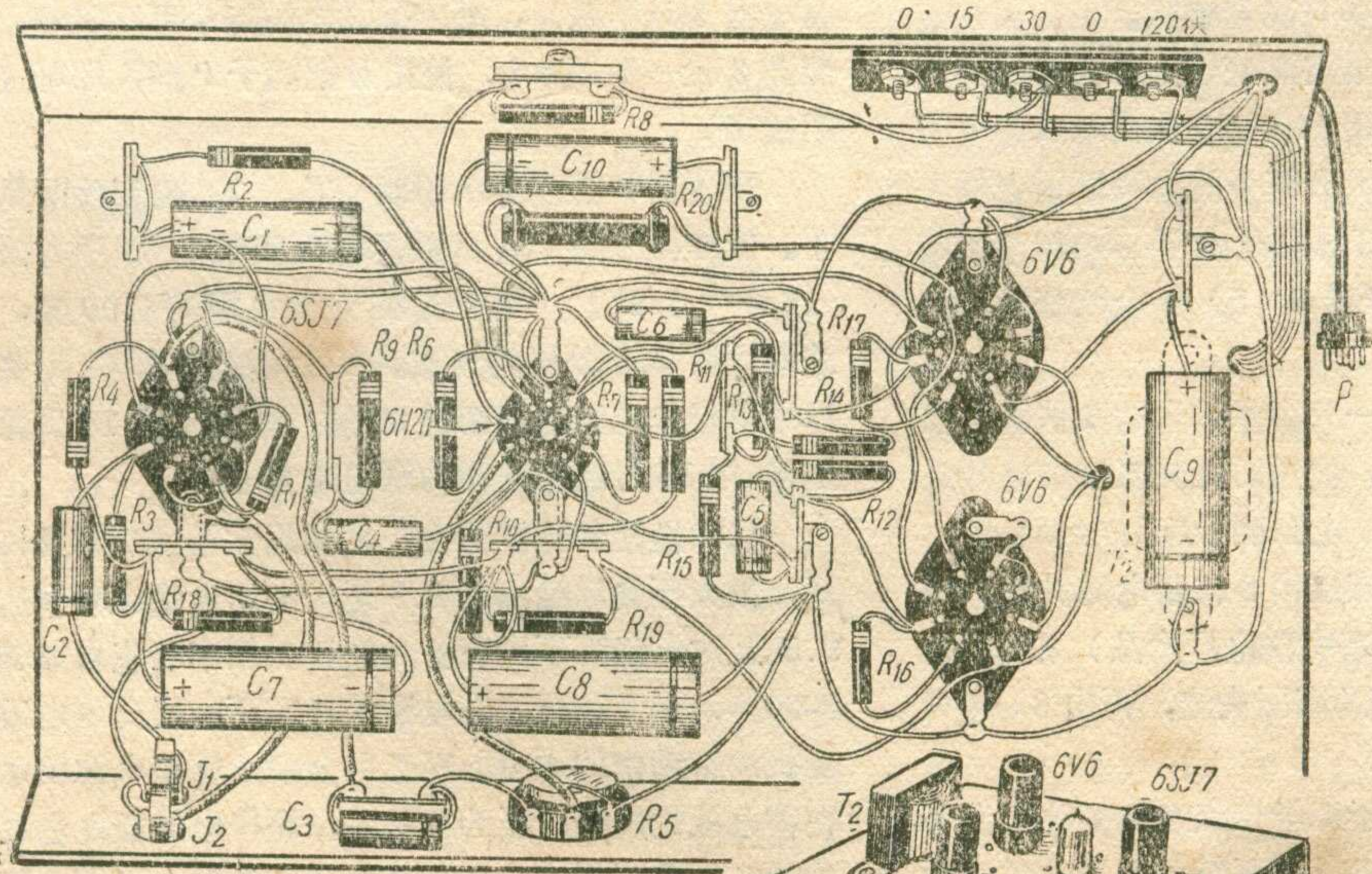
我們根据农村供电条件並參酌公社广播站所需扩音机輸出功率的大小，試制了一种交流和蓄電池兩用的10瓦扩音机，經過多次測試和改进，性能尚称滿意。茲簡單介紹如下。

本机結構分放大和电源兩部分。設計时考虑到維修和使用上的方便，以及在沒有市电的地区使用时，減少蓄電池充电的麻煩，故电路力求簡單有效，所有另件包括电子管、振子等，全部采用国产品。

**放大部分** 放大部分的綫路和底板上的另件排列見圖1。話筒和唱片(或轉播)信号分別由6SJ7或(6X1Π)的控制柵和帘柵極輸入，用話筒时6SJ7作五極管放大，放唱片时，6SJ7的控制柵在話筒輸入插口J<sub>1</sub>

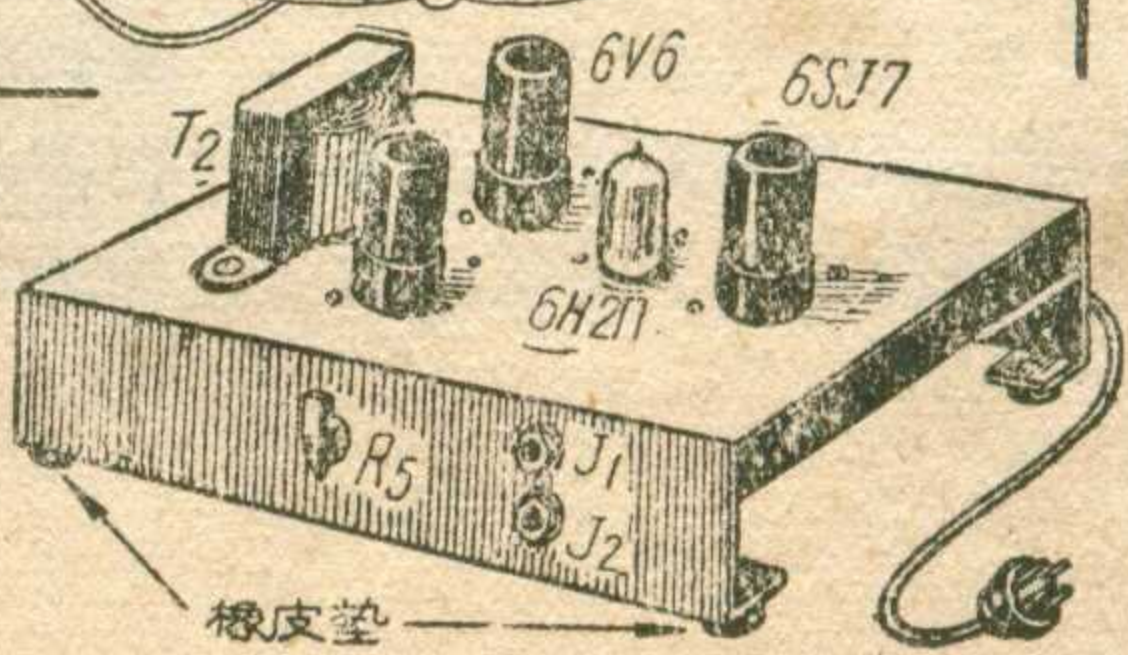


甲



丙

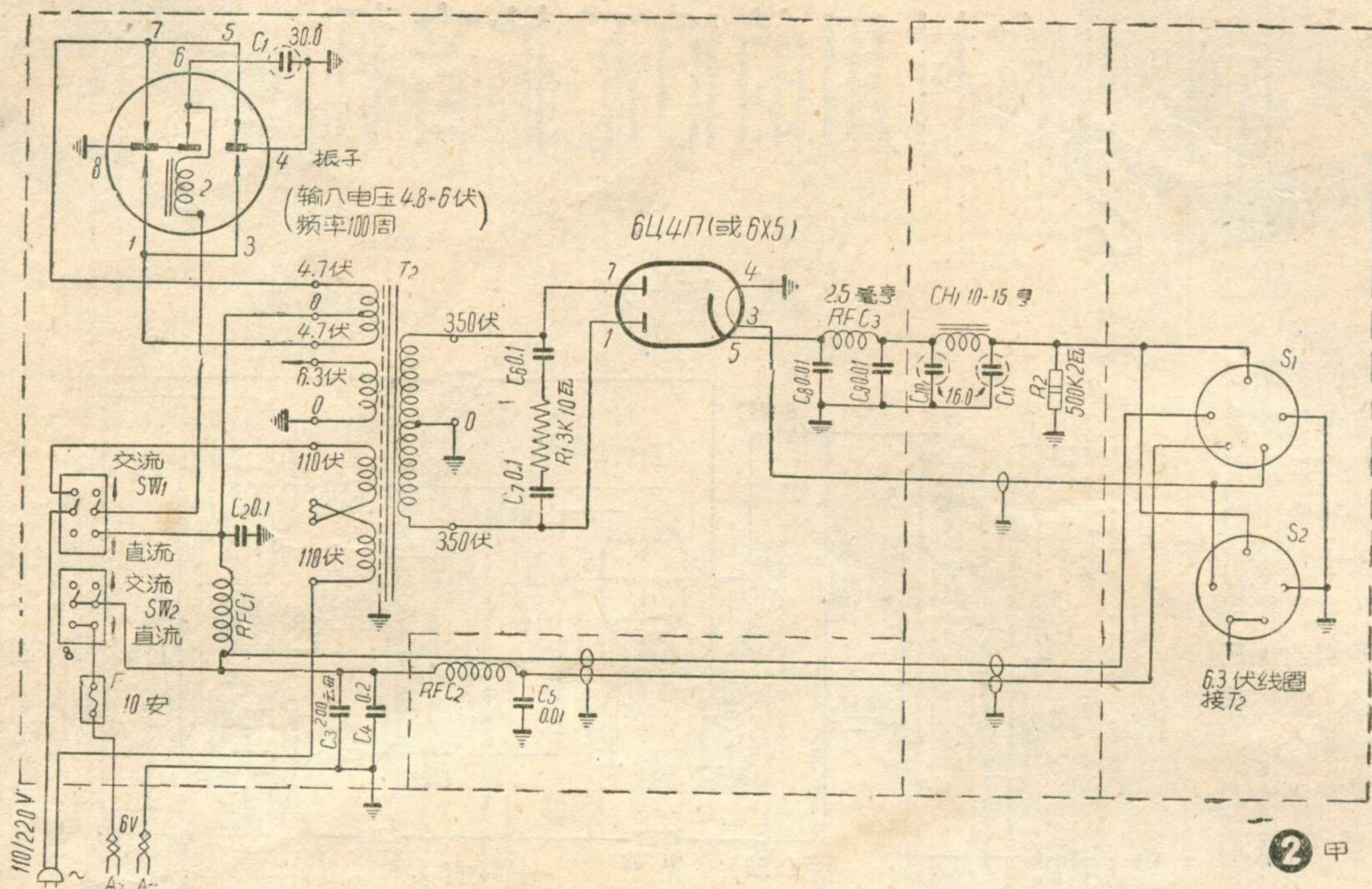
乙



上短路通地，就变成三極管放大。改变电子管的接法，目的是要变化它的增益，以适应設計上的要求。倒相級用6H2Π(或6SL7)，它在輸出反相电路方面，比一般分压式倒相电路多用了一只50千欧电阻R<sub>15</sub>，这只电阻对6H2Π兩組三極部分的輸出电压起着自动平衡作用，使末級强放管(2×6V6或2×6Π1Π)的推挽放大工作更趨平衡和稳定，減少了二次副波的失真度和对电子管

使用寿命的影响。末級强放基本上按甲乙<sub>1</sub>类特性設計，但既要节省蓄電池用电量，又要保証有足够的輸出功率，所以强放管陰極偏压、屏極和帘柵極电压都比电子管特性上規定的数值用得高(强放管偏压負25伏，屏压、帘柵压300伏)。另外，为了使該机有較寬的頻率响应范围和較低的副波失真，裝有負回授电路，回授电压由輸出变压器





2 甲

$T_1$ 次級30伏一档經分压器 $R_3$ 、 $R_6$ 供給，輸入到左半个6H2Π的陰極作兩級回授。經我們測試， $R_6$ 固定为4千欧， $R_3$ 用220千欧时，回授深度最为合适。

$T_1$ 为輸出变压器，次級輸出分高低压兩档，用作有线广播一节制送电时，可将15伏或30伏輸出电压直接用戶喇叭綫。根据我們試驗，倘用戶綫不太長(6、7公里內)同时綫路質量較好的話，可帶动上海利聞厂205型或203型舌簧式喇叭200到250只，倘傳輸距离較远，則可改用0—120伏輸出，作二节制高压輸送，在乡鎮上作临时广播的話，只要在120伏輸出端加接适当的綫路变压器，能帶动多只高音喇叭。

**电源部分** 这部分的綫路和底板上下另件的排列見圖2。全机电源可分別利用110/220伏交流或蓄電池供給。用交流电源时，將放大部分的电源插子 $P$ 插入电源部分的插座 $S_2$ ，全机灯絲电源由 $T_2$ 次級6.3伏綫圈供給，高压由6L4Π(或6×5)作全波整流后供給。

用直流电源时，只要一只容量較大的6伏蓄電池(一般为150—200安时)，使用时把交直流切换开关 $SW_1$ 和 $SW_2$ 擲向“直流”，电源插子 $P$ 改插到 $S_1$ 里，全机各电子管的灯絲电源直接由6伏蓄電池供給，而乙电由BC-4.8振子(南京有线电厂产品)和 $T_2$ 的升压作用，把6伏直流变为高压交流，再由6L4Π整流供給。

用蓄電池供电时，由于振子接点来回振动产生火花，会引起强烈的干扰，所以我們不但在振子励磁綫圈

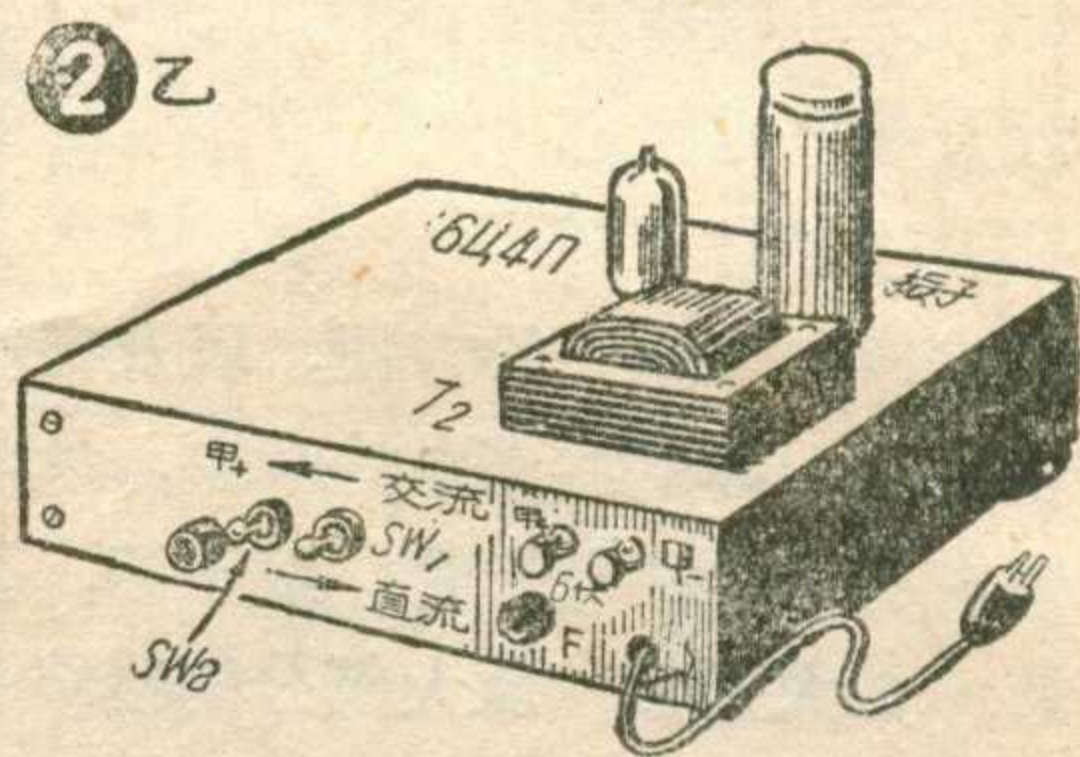
的一端和 $T_2$ 次級高压端裝有消除火花的电容器 $C_1$ 、 $C_6$ 和 $C_7$ 外，在灯絲和高压回路里也都加有濾波網絡，并且还相互隔离。 $C_1$ 、 $C_6$ 和

$C_7$ 的数值由試驗决定，圖中的数值是我們反复試驗并用示波器观察振子輸出电压的波形后决定的。

如果甲、乙电都用蓄電池的話(乙电可用100伏蓄電池3只串联)，那末圖2电源部分可以省却，並照圖3裝一个插座 $S_3$ ，使用时把插子 $P$ 插入即可(用后拔出)。

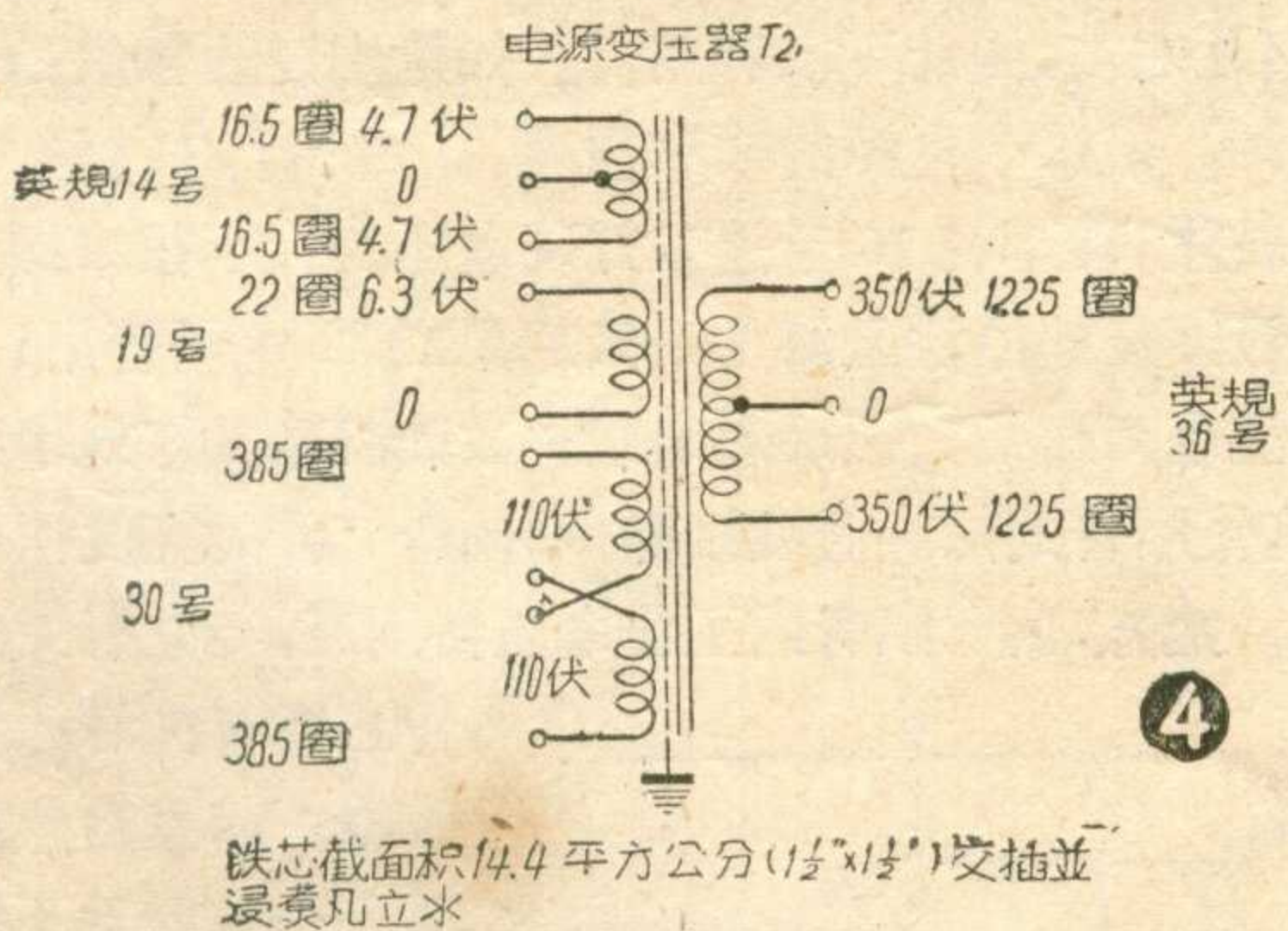
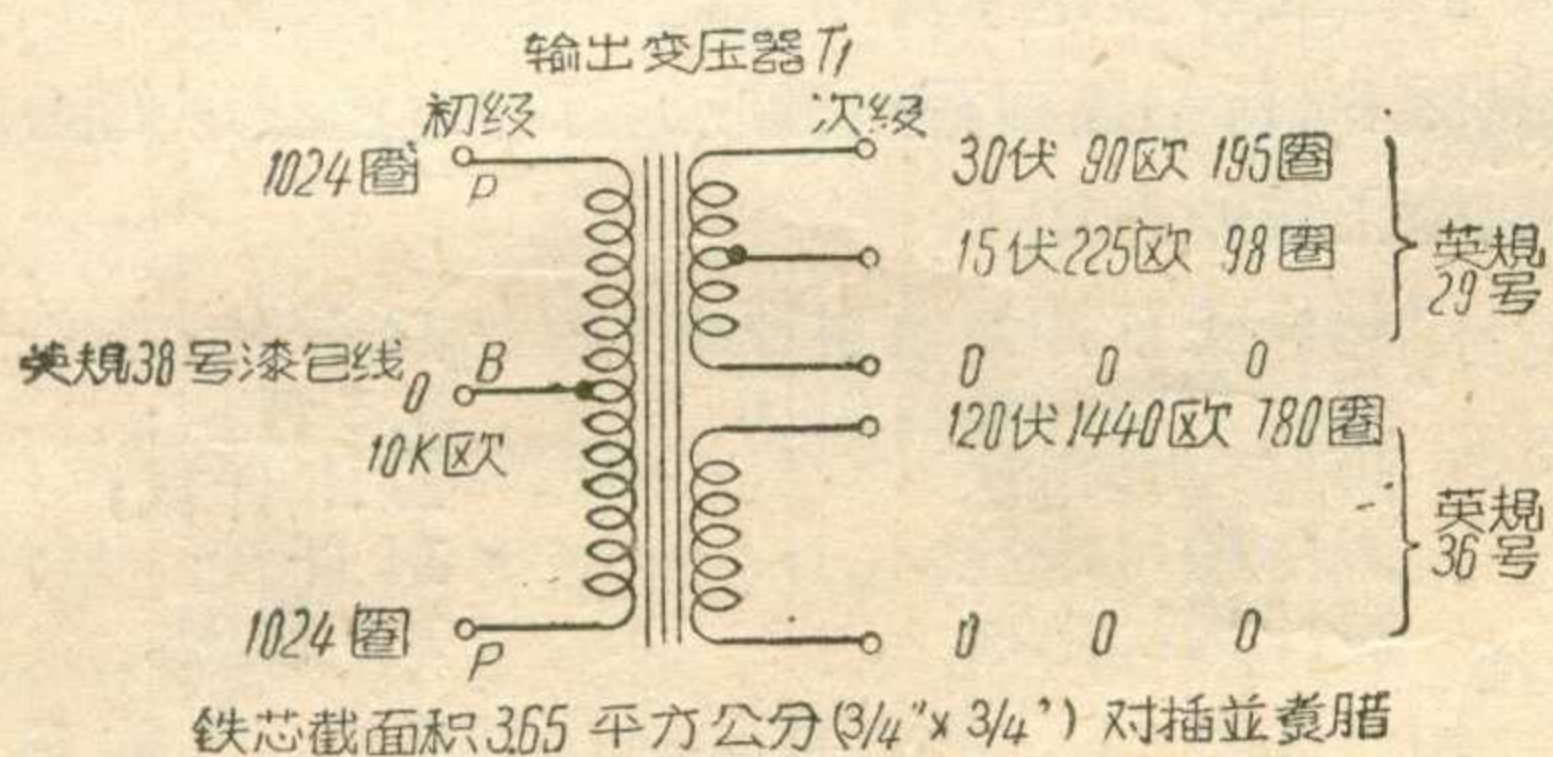
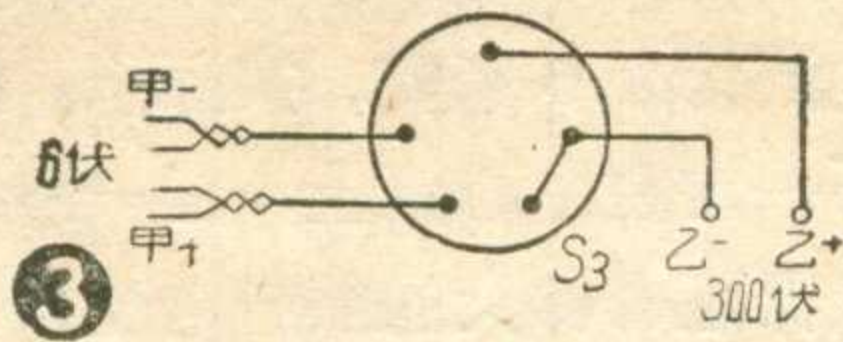
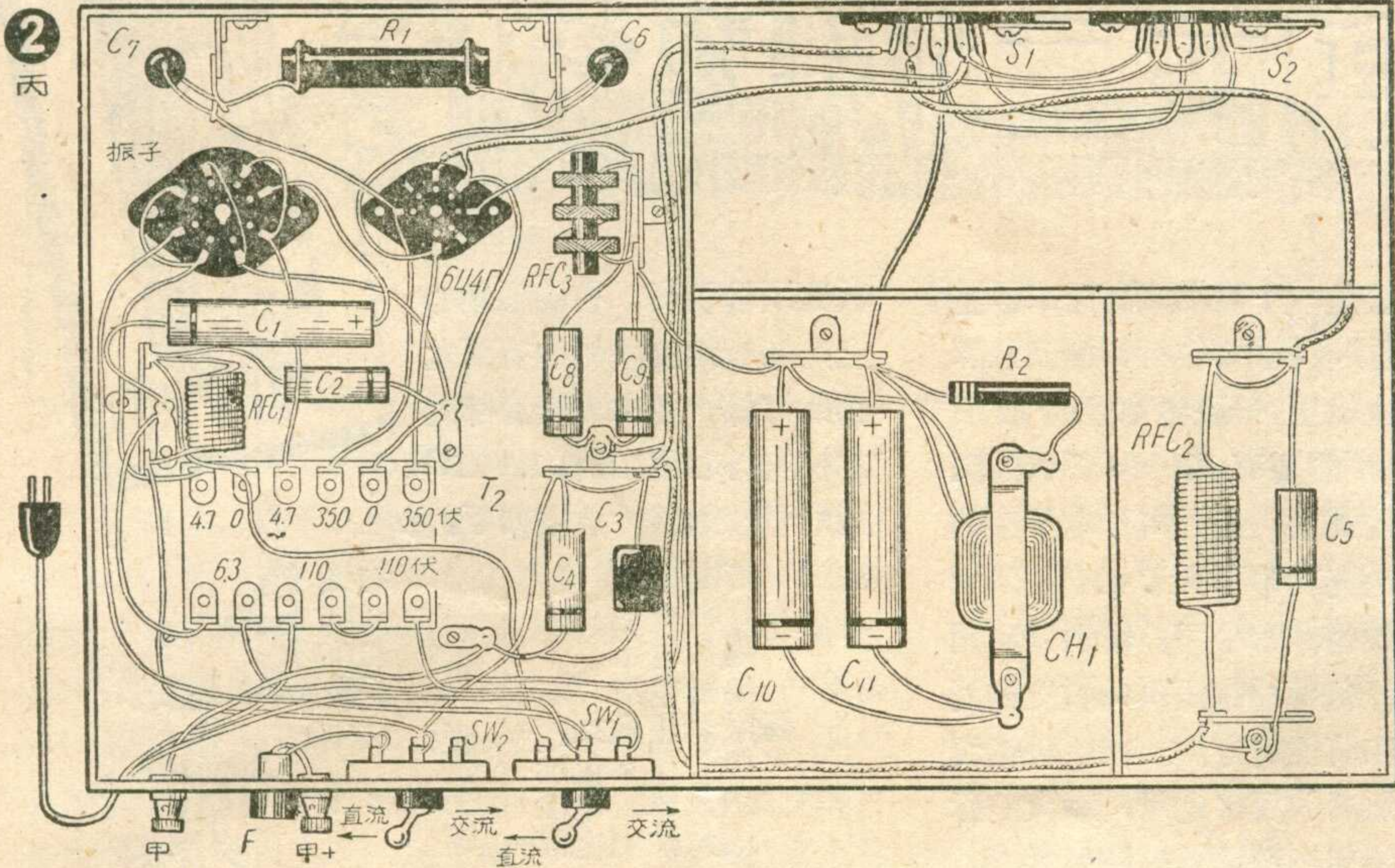
**变压器和扼流圈的繞制**  $T_1$ 、 $T_2$ 繞制数据見圖4。低频扼流圈 $CH_1$ 的鉄芯截面积为3.65平方公分( $3/4'' \times 3/4''$ )，用英規38号漆包綫繞4100圈，鉄芯对插留0.5公厘的气隙。高频扼流圈 $RFC_1$ 用英規14号双紗包或漆包綫密繞20圈，綫圈直徑15公厘； $RFC_2$ 用16号綫用同样的直徑繞30圈。

**机件性能和測試数据** 本机最大輸出功率为9.5瓦，最大不失真輸出为8.5瓦。实用上輸出功率达到9.5瓦时，仍听不出有多大失真。頻率响应自150—6000周， $\pm 3$ 分貝。在电源消耗方面：用交流电时，全机消耗功率約40瓦；甲乙电全由6伏蓄電池供电，在蓄電池額定端电压为6伏时，測得電池放电电流平均为7.5安；用300伏和6伏蓄電池供电(都在額定



2 乙





电压)时,乙电放电电流平均为52毫安,甲电放电电流为2.62安。

**装置上要注意的地方** ①电源部分要妥善隔离,我们是将这部分零件分装在底板下四个隔离部分内,见图2丙。此外,振子插座及放大部分、电源部分的底板下面,都要加装较好的橡皮软垫;接到振子插座的各根导线宜用柔软的编织线,外加套管。这样既可避免交流声又可避免振子的机械振动声。

② 电源部分的接线愈短愈好,较长的接线宜用隔离线;  $RFC_1$ 、 $RFC_2$  安装时不宜过于靠近底板。

③ 由6伏蓄电池接到  $T_2$  及振子插座的导线,通过的电流很大,要用较粗的如14—16号双纱包或其它柔软的绝缘导线,特别是甲+、甲-两根电源线,通过的电流达7—8安,每一根最好用三根双股胶质线或49股36号导线合并成的绝缘导线,

以免在导线上电压降落过大,影响扩音器工作。

④ 电源变压器  $T_2$  4.7 伏的一档线圈,用线径不能小于14号,否则高压输出不足。同时  $T_2$  初次级线圈间必须加静电隔离层,以减少电火花产生的高频干扰。

(上接第20页)

ПТН-1 的混频器是采用同栅输入混频方式,就是讯号电压和本地振荡电压都输入同一个栅极。高频放大器的输出线圈(如图中的  $L_{1-19}$ )、本地振荡线圈 ( $L_{1-20}$ ) 和混频栅极线圈 ( $L_{1-21}$ ),绕在同一个线圈管上(K-1Г),以使放大的讯号电压和本地振荡电压均能感应于混频器的栅极线圈上,经过混频后的中频讯号电压经由  $C_{1-24}$ 、 $L_{1-43}$ 、 $L_{1-44}$  和  $C_{1-26}$  组成的低通滤波器以通过27.75—34.25兆週的中频讯号电压。

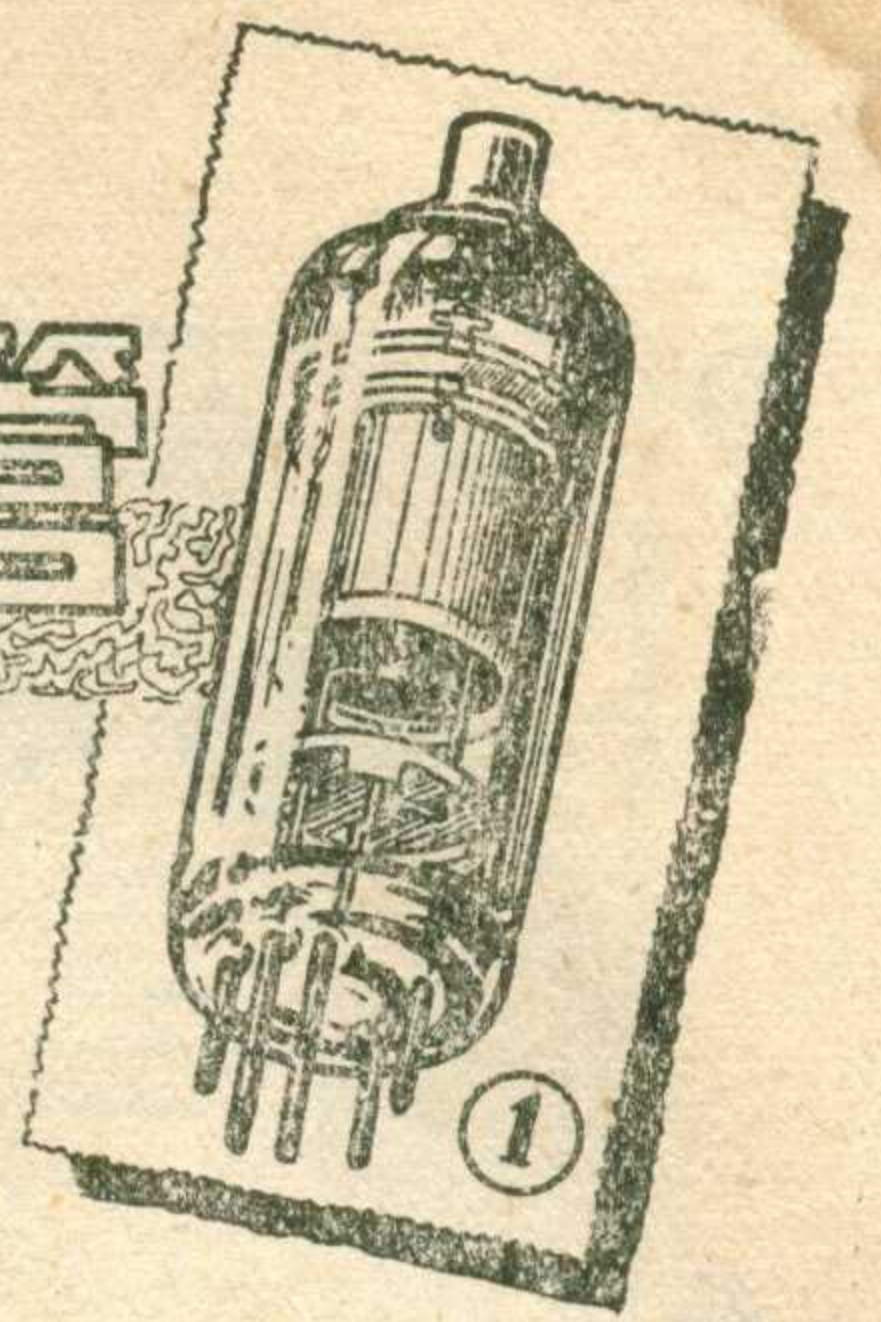
图4中的  $L_{1-46}$  和  $L_{1-47}$  为灯丝阻流圈,  $C_{1-6}$ 、 $C_{1-21}$ 、 $C_{1-22}$ 、 $C_{1-23}$ 、 $C_{1-27}$  和  $C_{1-25}$  均为傍路电容器。

电视接收机的高频部分,通常都装成一个整体,用滚筒式转换开关,转换接收的波道,各波道的线圈(天线线圈 K-1A 等,及振荡线圈 K-1Г 等)均装于滚筒的圆柱面上,转动滚筒使各相应的线圈的接触点与固定簧片相接触,接通电路,在滚筒内常常还装有调频广播的线圈(ЧМ-1A,及 ЧМ-1Г 等)。(如图5、6)

高频部分所使用的孪生三极管常用的有 6H3П、6BQ7 及 6J6 等高频三极管。6H3П 及 6BQ7 的栅极是镀金的,以减少栅极放射现象而使噪声减小。用这样的电子管接成“阴地——栅地”式高放电路时,其噪声可较五极管小3—5倍。而其增益则相当于一级五极管的增益,因此电视接收机的灵敏度就相对的提高了。



# 1U11Π 高压二极整流管



啓明

国产 1U11Π 型电子管是一个直热式高压二极整流管。其主要用途是在电视接收机中，作行扫描回程脉冲电压的整流。因为在电视机里，一般显像管的最后一个加速电极（即第二阳极）需要有 12—14 仟伏的高压才能使荧光屏获得足够的亮度，但是由于电子束的电流只有 100 微安左右，消耗功率不大于 1.5 瓦，因而整个整流器的结构可以做得非常小巧，特别是利用行扫描回程所感应的十几仟伏脉冲高压作为整流器的高压电流，更是一个巧妙和简便的方法。在这种情况下，对整流管要求具有特别高的反峰电压，较大的脉冲放射电流以及很小的灯丝加热功率等技术性能。

1U11Π 型电子管的外形，外廓尺寸及电极接线图示于图 1、2、3 中。由该管的剖面图来看（图 4），阳极是圆柱形的，并由云母片支持着，它的引出线是由

玻壳顶端引出。在阳极轴心上，装有螺旋状的涂有氧化物的灯丝，并由玻壳底部的芯柱支持和引出的。1U11Π 型电子管的特性数据如下：

灯丝电压	1.2 伏；
灯丝电流	200 毫安；
阳极电压	100 伏；
阳极电流	不小于 4 毫安。
极限运用数据：	
*最大反峰电压	20 仟伏；
最大峰值电流	2 毫安；
最大输出电流	0.3 毫安。

图 5 为该管的阳极特性曲线，当阳极电压为 100 伏时，阳极电流为 8.6 毫安。实际上，每个电子管的阳极电流都不一定在中心值上，但一般均不小于 4 毫安，这已足以保证有够大的放射电流。

1U11Π 型电子管用于行扫描输出级时的基本电路见图 6。行扫描回程所感应的脉冲电压波形如图 7。其典型工作状态如下：

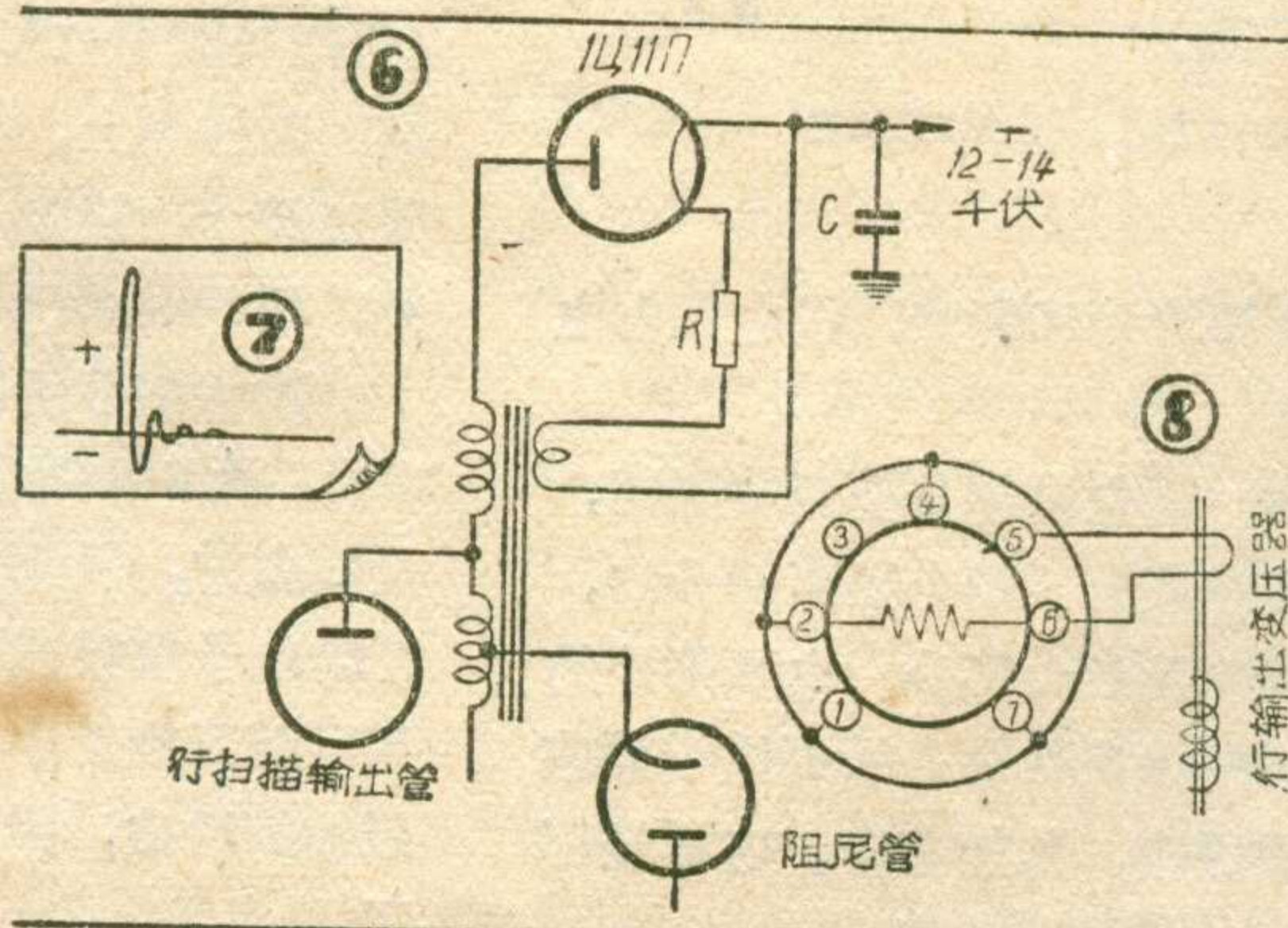
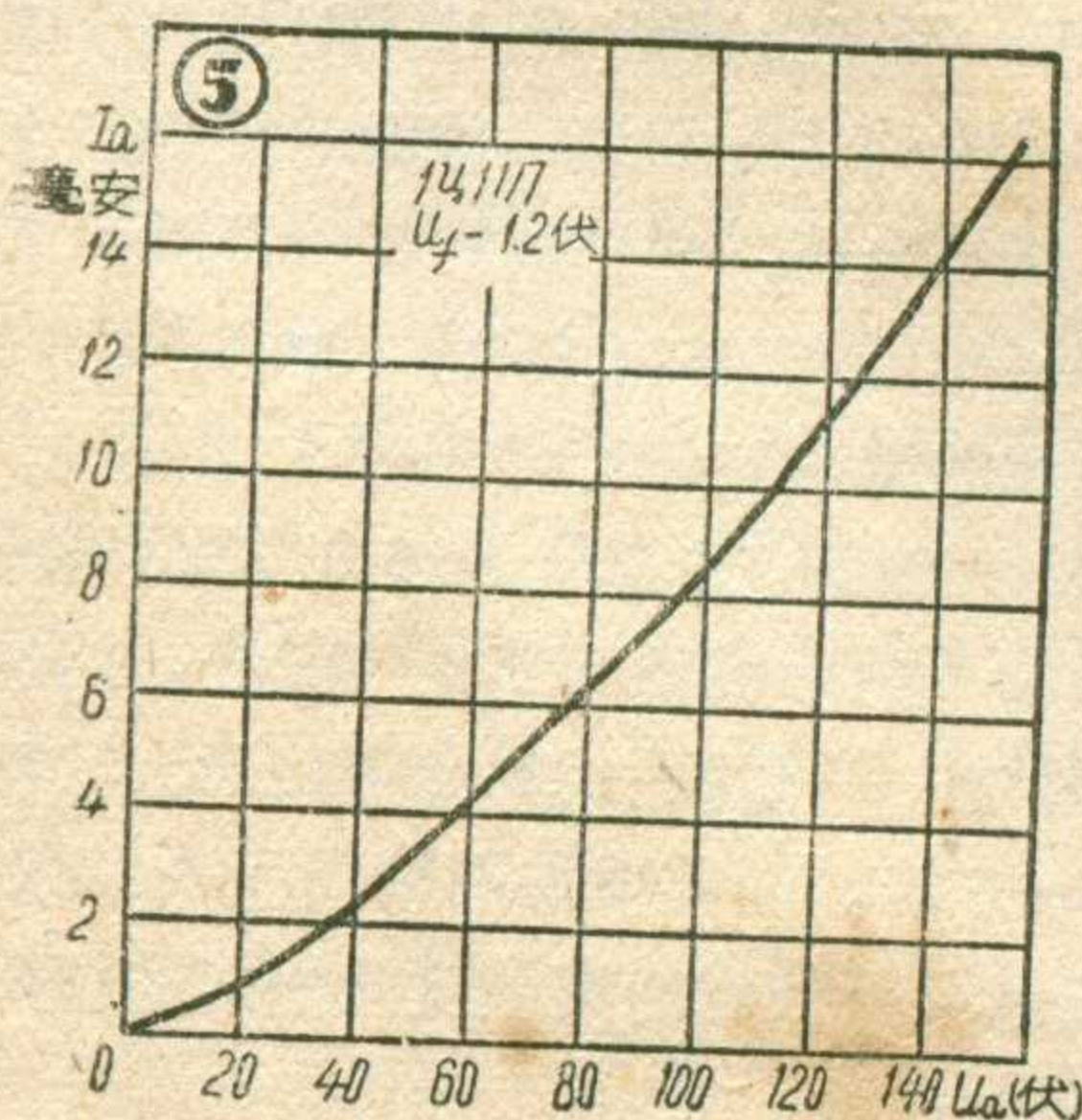
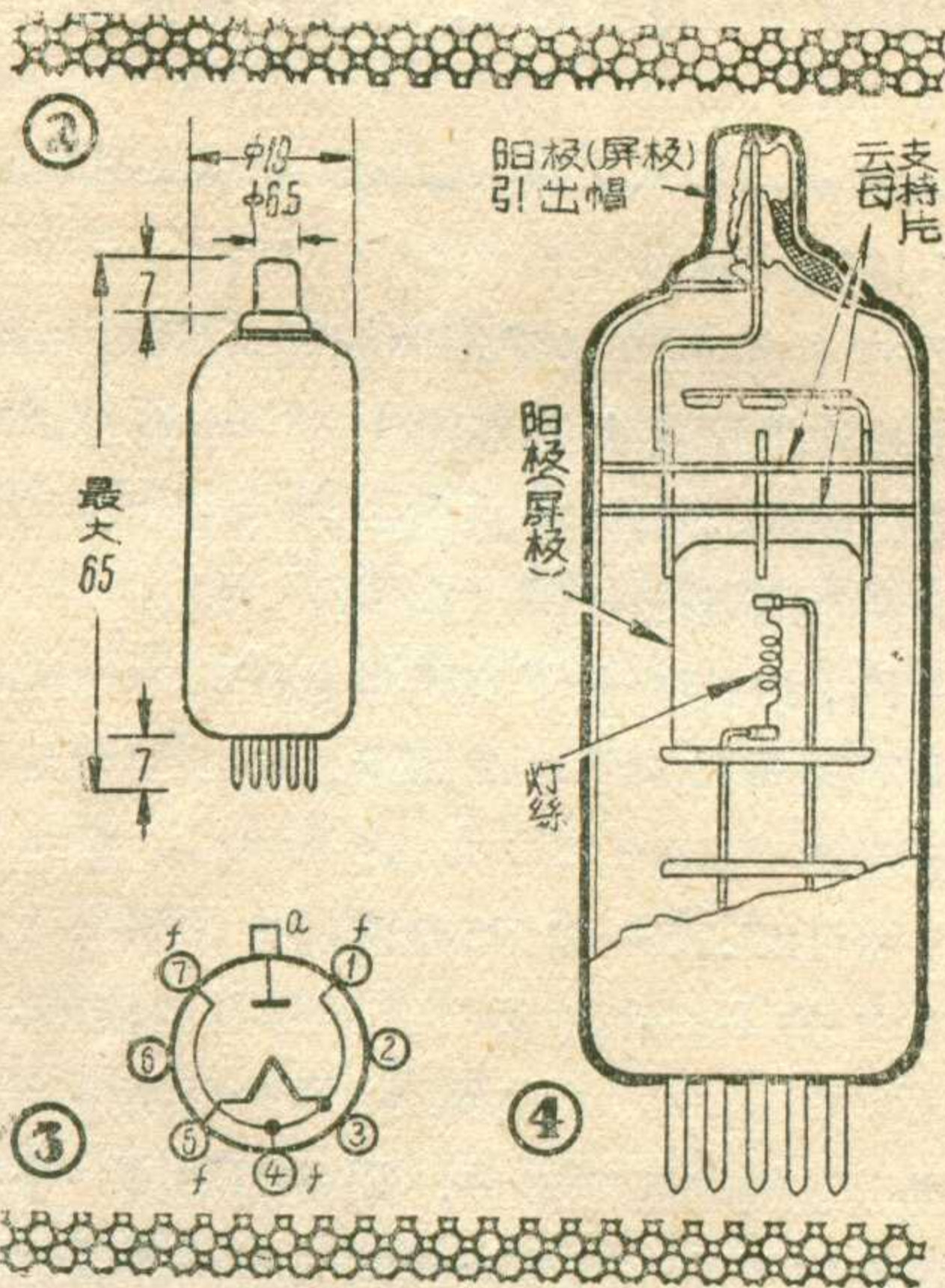
*阳极正脉冲峰值电压	14 仟伏；
*阳极负脉冲峰值电压	3.5 仟伏；
阳极反峰电压	17.5 仟伏；
直流输出电压	14 仟伏；
直流输出电流	100 微安。

由于 1U11Π 的灯丝加热功率很小，大约只有 1/4 瓦左右，因此可以利用行扫描输出变压器供给灯丝电源。但这个电源的频率很高（在 625 行，25 帧的扫描系统里，频率约 16 千週），灯丝电压的大小很难测定，比较简便的办法是将另一只 1U11Π 电子管用 1.2 伏直流电源燃点，然后凭肉眼观察而调节其灯丝串联电阻，使两管的灯丝温度相等（即两管灯丝的亮度相等）。

此外，由于该管的工作电压特别高，与它有关的另

件必需有良好的绝缘性能；而且虽然该管有三个管针是不接电极的（第 2、第 3 和第 6 管针），但除非作为附加电阻的支持架（图 8），不得作为接地或其他用途，希特加注意。

\* 在 625 行，25 帧的扫描系统里，脉冲持续时间不得超过 12 微秒。





# 旧式日制收音机的改造

賀兵

日本帝国主义侵佔我国华北东北期間，为想巩固他們的統治，曾在这些地区傾銷了不少的低級广播收音机，直到今天，还有不小的数目留在民間。这些收音机主要有两种：一种是用 57 作檢波，47B 作强放，12F 作整流的“标准 11 号”再生式三灯机，一种是多有一級用 58 作高放的“标准 12 号”或“标准型 3 号 A”高放式四灯机。它們都存在着严重缺点：灵敏度低，选择性差，輸出力小，加上使用年限一般都已超过廿年，效率低劣，多已不能滿足今天的需要了。但是棄之不用，还很可惜，加以适当改造，还可提高它的使用价值。特别是四灯高放式的一种，只須添換少数另件，便可改成自差式或超外差式机。从节约利廢角度考虑，这样做是有意义的。我在这方面做过一些实验，效果很好。现在就談談这种四灯机改装的两个具体方法。

“标 12”或“标 3A”四灯机是用一只 58 作調整式高放，机上本来就使用着一只双連可变电容器。如果不增加电子管，只需添換一只自差式振盪綫圈，一只 465 千周的中頻变压器，一只电位器，一个半調整配定电容器，几只电阻电容，把部分綫路更动改接，便可成为四灯自差式收音机。这时是用 57 管完成自差式

变频，由差拍得出的中間頻率，經過中頻变压器至 58 管作柵極檢波和第一級低放，然后再經电阻耦合至 47B 管放大作功率輸出。改装后綫路如圖 1。机上原有另件，如無損坏，全部可以利用。电源部分原有濾波用电解电

容器如未枯干失效，綫路也可完全不改不动。机上原用双連电容器容量最大为 500 微微法，与国内現时生产習用的 360 微微法一种，稍有不同。而且自差式变频綫圈与超外差式所用的也不一样，因此改装所需的自差式振盪綫圈必須自己繞制，沒有合适的售品綫圈可以代替。 $L_1$  和  $L_2$  可以仍用机上原有高放級天地綫圈， $L_3$  和  $L_4$  是將原再生檢波級的柵回路綫圈拆除，利用原綫（約为 34 号）原筒（直徑 25 公厘），重繞 70 圈为  $L_4$ ，在間隔 2 公厘距离外，照同一方向繞 40 圈为  $L_3$ 。天地綫圈如需重繞，也可以原綫原筒重繞 142 圈为  $L_2$ ，將机上原有的高频扼流圈 (RFC) 斜放入筒內  $L_2$  下端作为  $L_1$ ，如机上原無 RFC (有的是以 304 欧电阻代替了)，应在  $L_2$  下端外用 40 号綫乱繞 250 圈为  $L_1$ ；綫头接法見圖 2。綫圈繞后必須浸腊，目的在于提高綫圈質量。原来高放和檢波兩級綫圈都罩有笨大的鋁罩，改装后可以不用。57 和 58 兩管原有金屬隔离罩仍应保存。底板上

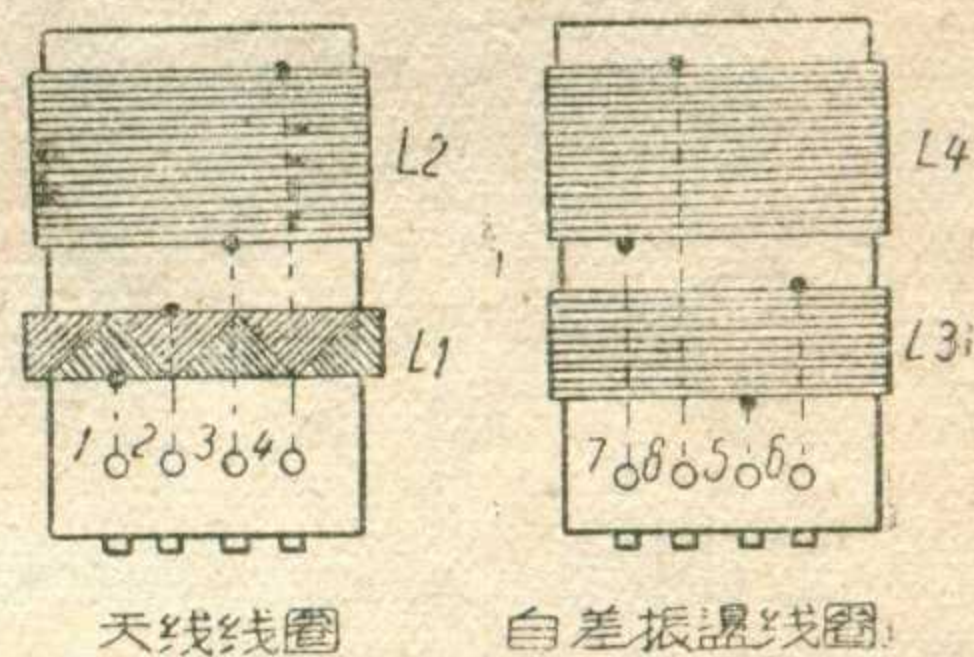


圖 2

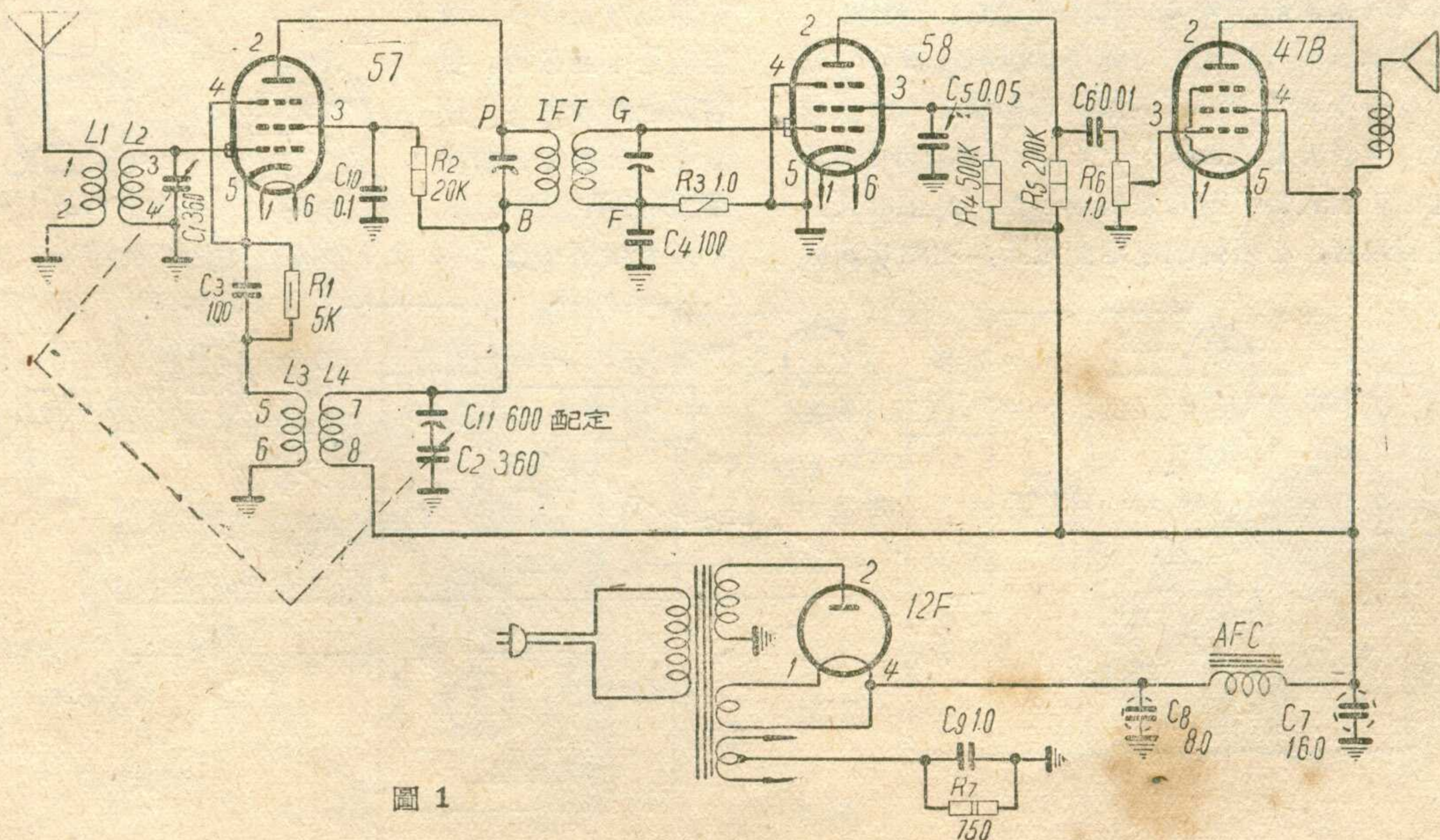


圖 1



另件安排可如圖3。 $L_1 L_2$  綫圈仍放在原高放綫圈位置上。原檢波綫圈地位改放中頻變壓器。 $L_3 L_4$  綫圈裝在底板下面橫放，與  $L_1 L_2$  成直角便可。原機電源濾波電容器 ( $C_7 C_8$ ) 容量不大，而且多已失效，最好是換用新的。由於  $C_7$  是與  $L_4$  串接在一個回路里，這只電容器必須選用容量大(16微法)而漏電小的，否則有時會影響變頻電路停止振盪。另外電源濾波用低頻扼流圈(AFC)所佔地位很大，也可以3千歐5瓦的綫繞電阻代替。改裝後的調整校驗與一般超外差機一樣，先校正中頻變壓器，固定在465千周上下，然後再調整變頻級。中頻變壓器應用輸出級的一只，用輸入級的應把兩個綫圈的距離拉近，才能獲得適當的靈敏度。經過改裝以後，收音機輸出大了。如要聲音好些，可以換用永磁式電動喇叭，這時輸出變壓器應該配用適合於3Q5使用的。仍用原機舌簧喇叭，有的音質也還不壞。

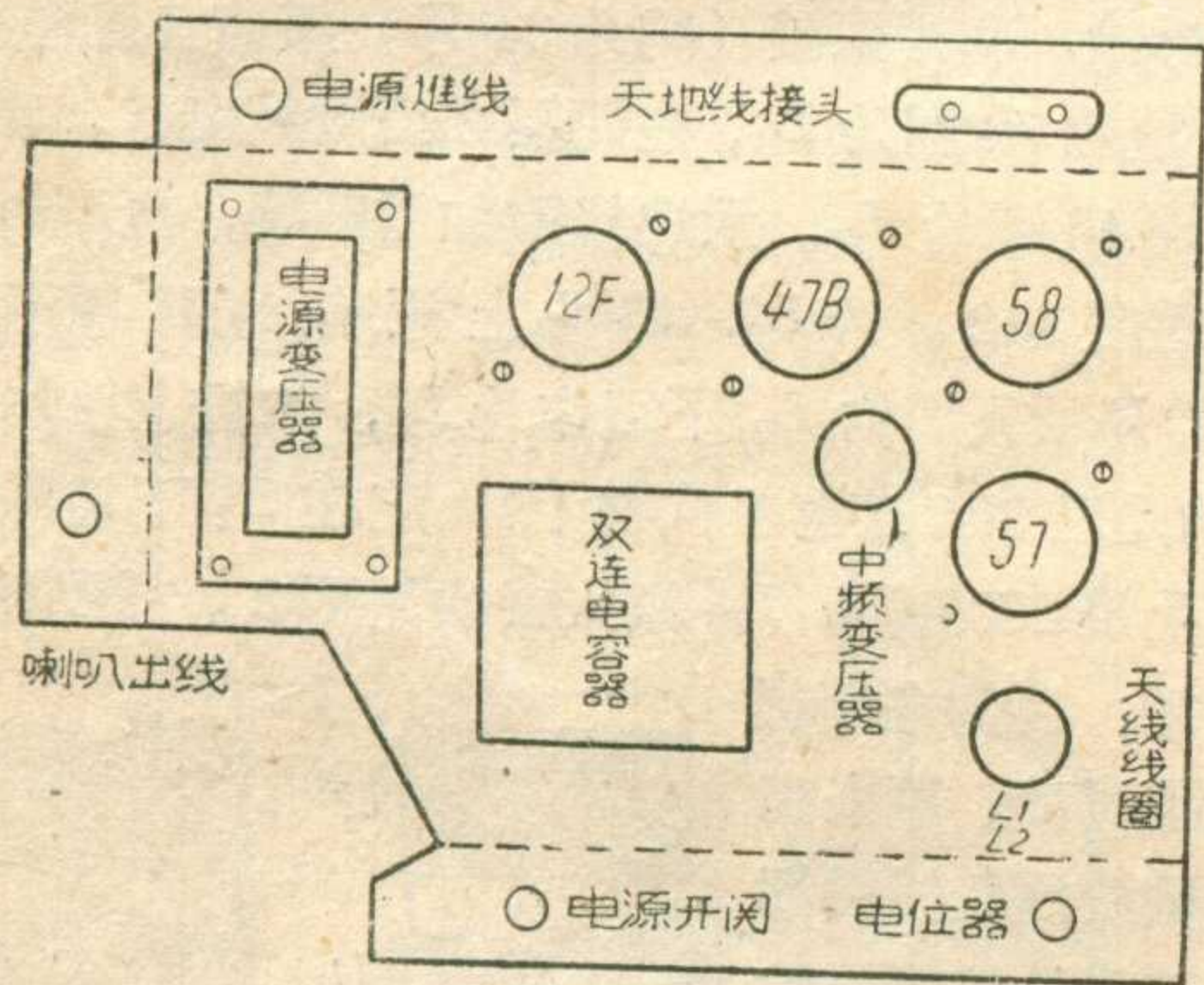


圖3

這種收音機經過這樣改裝以後，靈敏度和選擇性都大有改進，但對要求高的使用者來說，不能收聽短波，沒有自動音量控制等等，還不夠滿意。我們可以進一步把它改成超外差式。方法本刊以前曾有介紹(參見1956年本刊第10期“利用日式標準型4管機改裝成5管長短波外差收音機”一文)，但是適合於2.5伏燈絲電源的舊式2A7變頻管效率很低，也很難買。添用新式變頻管，必須拆改電源變壓器，加添6.3伏

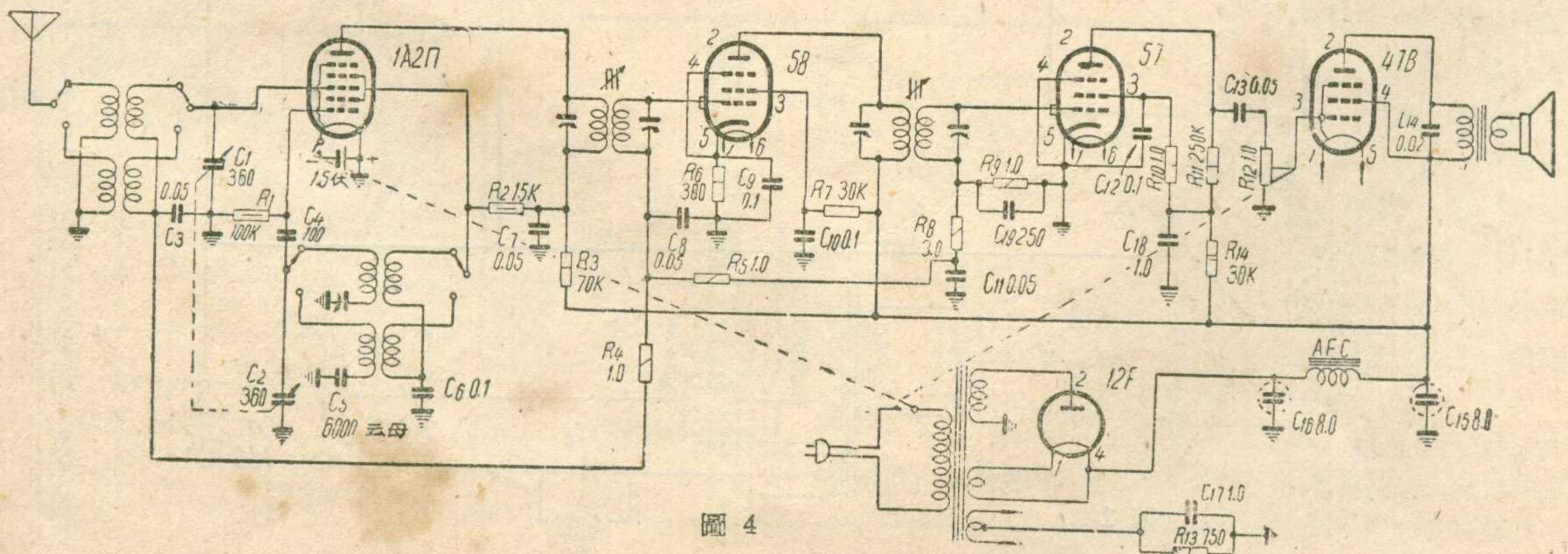


圖4

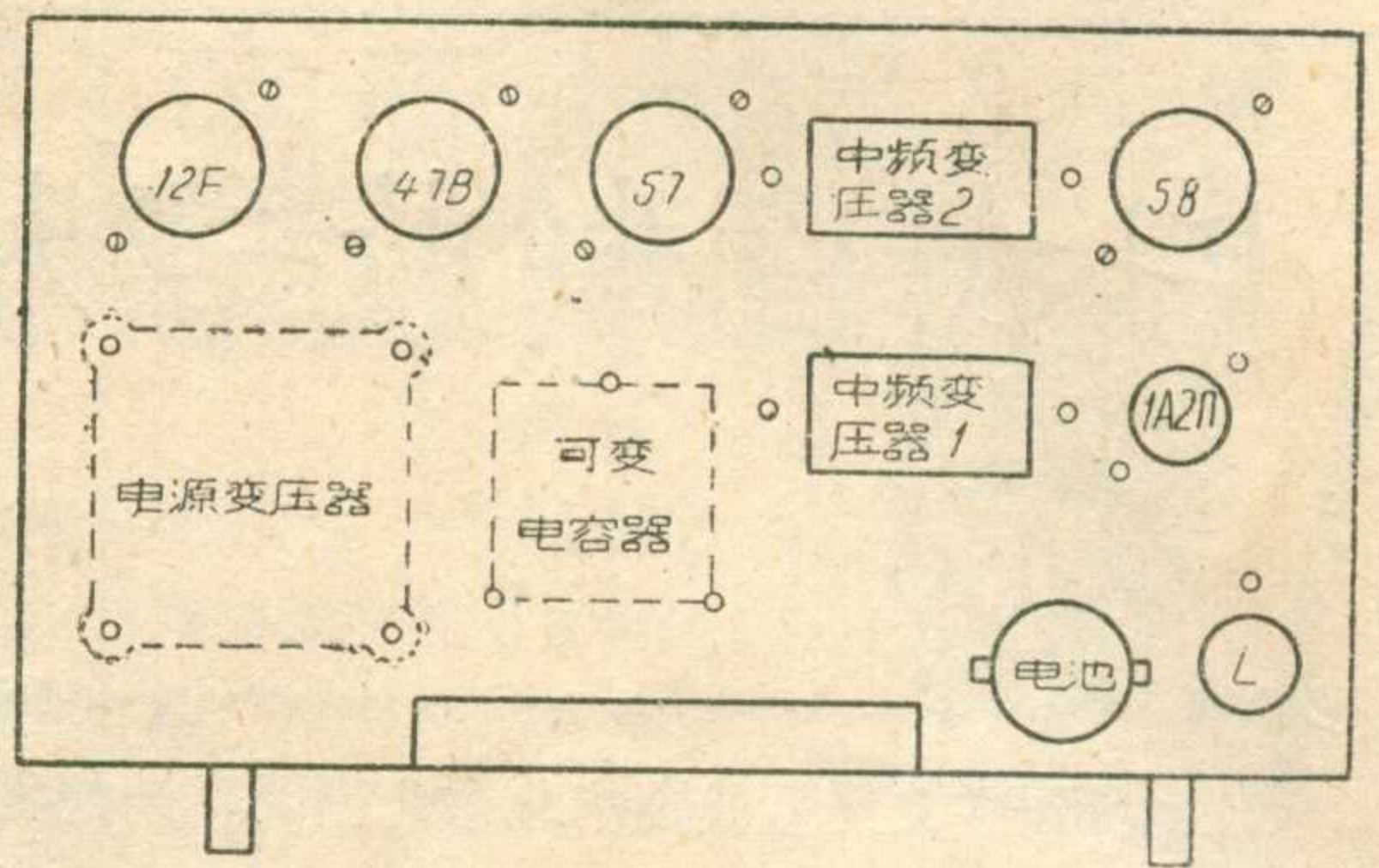


圖5

燈絲綫圈。有的變壓器鐵心內部空隙小，拆改也不太容易。在這裡我是採用了比較簡單的方法，除原有的電子管58作中頻放大，57作第二級檢波，47B仍作功率放大以外，加添了一只新型國產小直流七極管1A2Π(或1R5)擔任變頻，燈絲不經原有電源，另用單節手電筒電池供給。實際綫路如圖4。底板改裝另件佈置，以“標3A”機為例，可照圖5安排。天綫和振盪回路綫圈可用市上售品任何一種，如美通553，或中央900。中頻變壓器宜用華北廠出的有磁芯的一種(型號ZP03-1)，體積小，效率高。此外電位器也應採用華北廠的1兆歐一種，它附有兩只電源開關，這樣交流電源和1A2Π的燈絲電源可以同時開閉。接綫和調整與一般超外差機相同，不再贅述。實驗證明，經過這樣改裝的收音機，在中波和短波段工作都很良好，完全可以滿足一般使用要求。這種收音機原有電源變壓器引出綫是以彩色分別，可能許多人還不能分辨。現將顏色代表意義介紹一下：黑色是初級綫圈，紅色是次級高壓，

下接第29頁

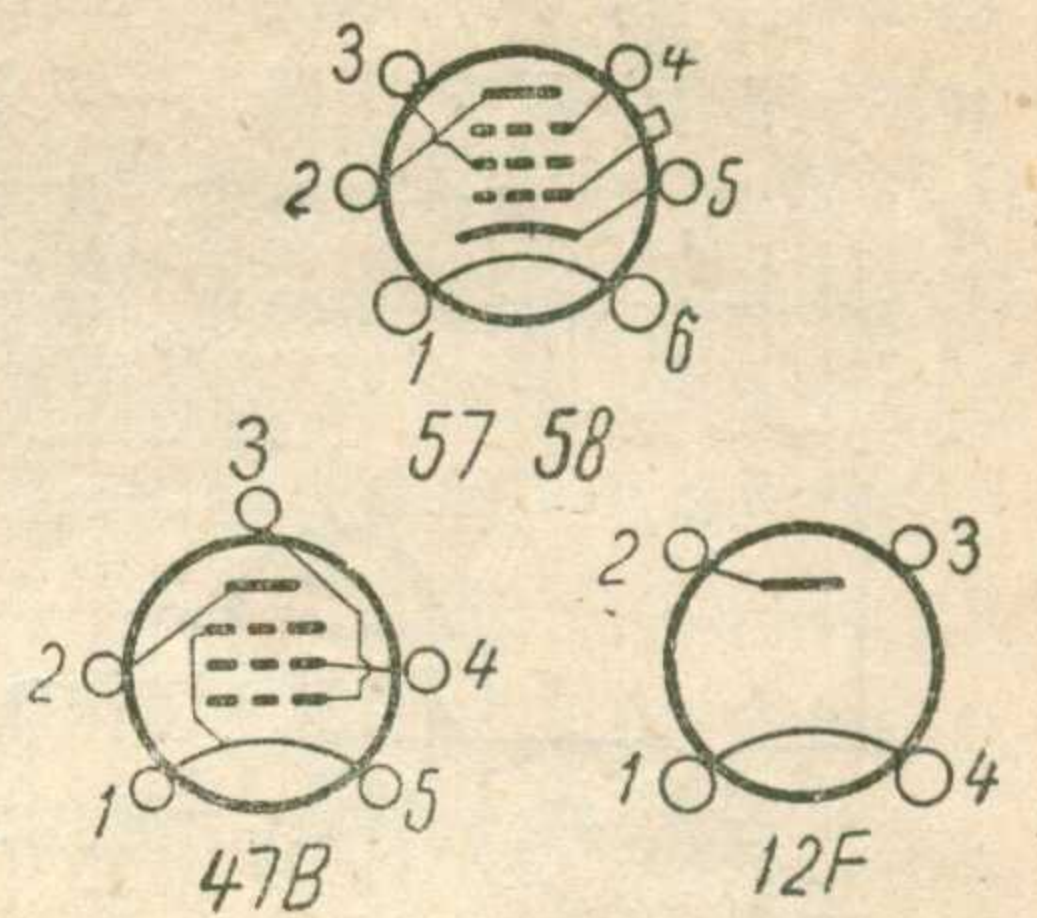


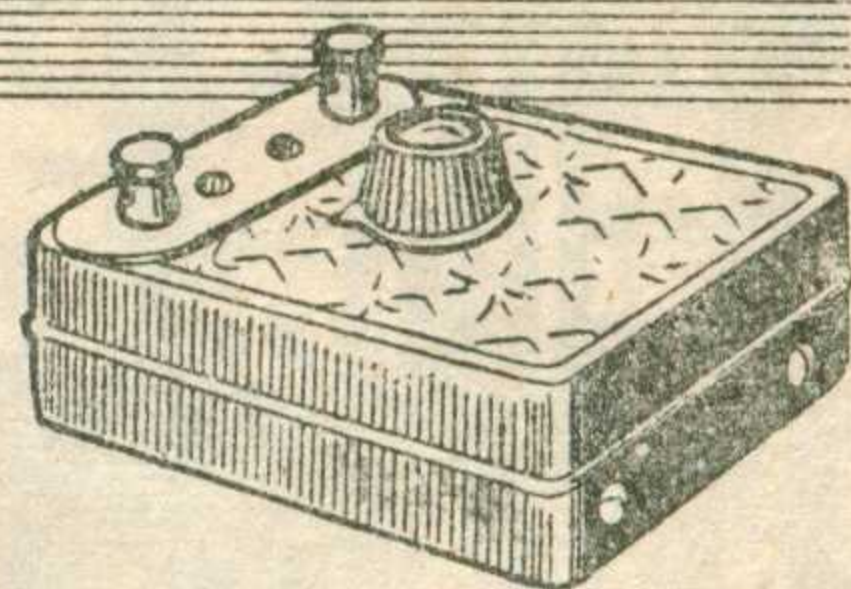
圖6



我制成一只具有磁性瓷芯线圈的轻便矿石机，效率相当好，构造简单，制作容易，外形小巧美观，线路如图1。制作方法如下：

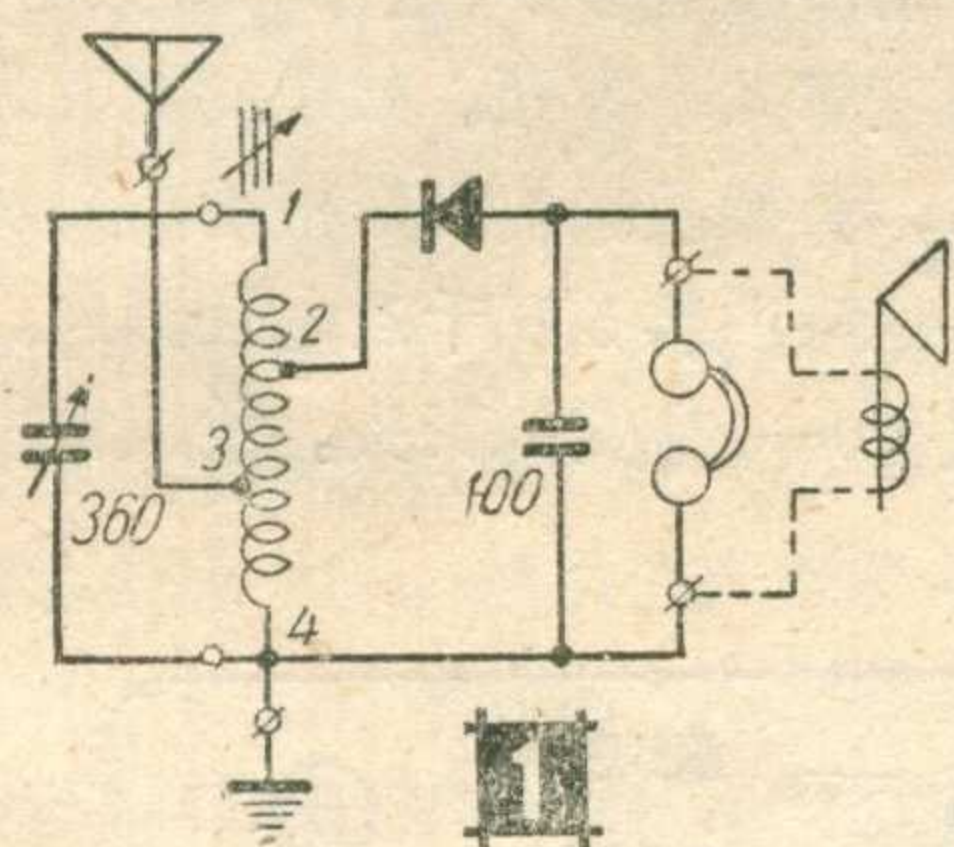
# 有磁芯线圈的轻便矿石机

刘志平



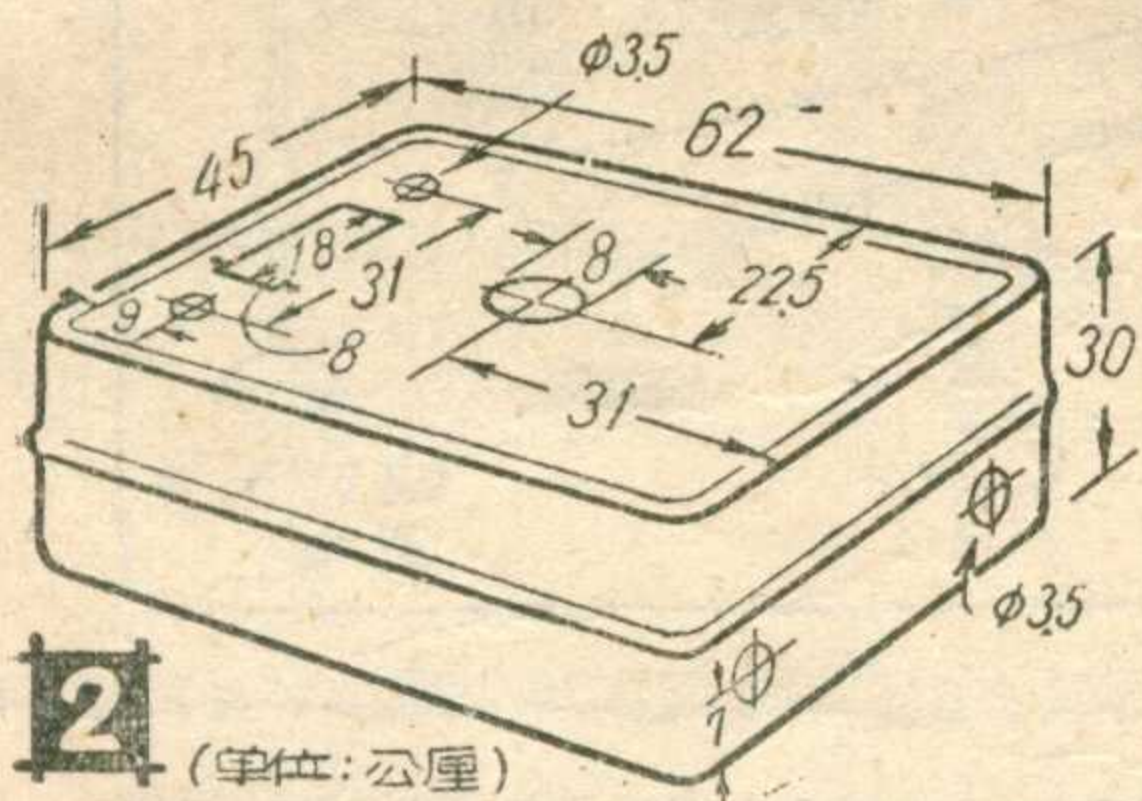
一段作为接线头，此头为4。然后开始按原线圈同一方向分二层共密绕110圈。

**1. 需用材料** 塑料肥皂盒一只，小型固体介质可变电容器一个，100微微法小云母固定电容器一只，美通 M-81 磁芯线圈一付(原供外差式机使用)，灵敏固定矿石，耳机插座一只，接线柱二个等。



**2. 铁芯线圈的改制** 本机选用了美通 M-81 型成品铁芯线圈，这种线圈体积小如图(3)，线圈管内插有直径6公厘长16公厘的螺旋式磁性瓷棒各一根。这种

线圈原设计是为超外差式机用的，用于矿石机上要经过适当改制，才能适用。线圈是蜂房式的，一套两个，现在只用绕有两个蜂房线圈的一只，但须将另一只管内的磁芯取出，放到前一线圈内，两个铁芯一起使用。前一线圈中的单线绕成的线圈拆去不用，并把用多股绞合线绕成的一只向有焊片的一端移动，移至距离



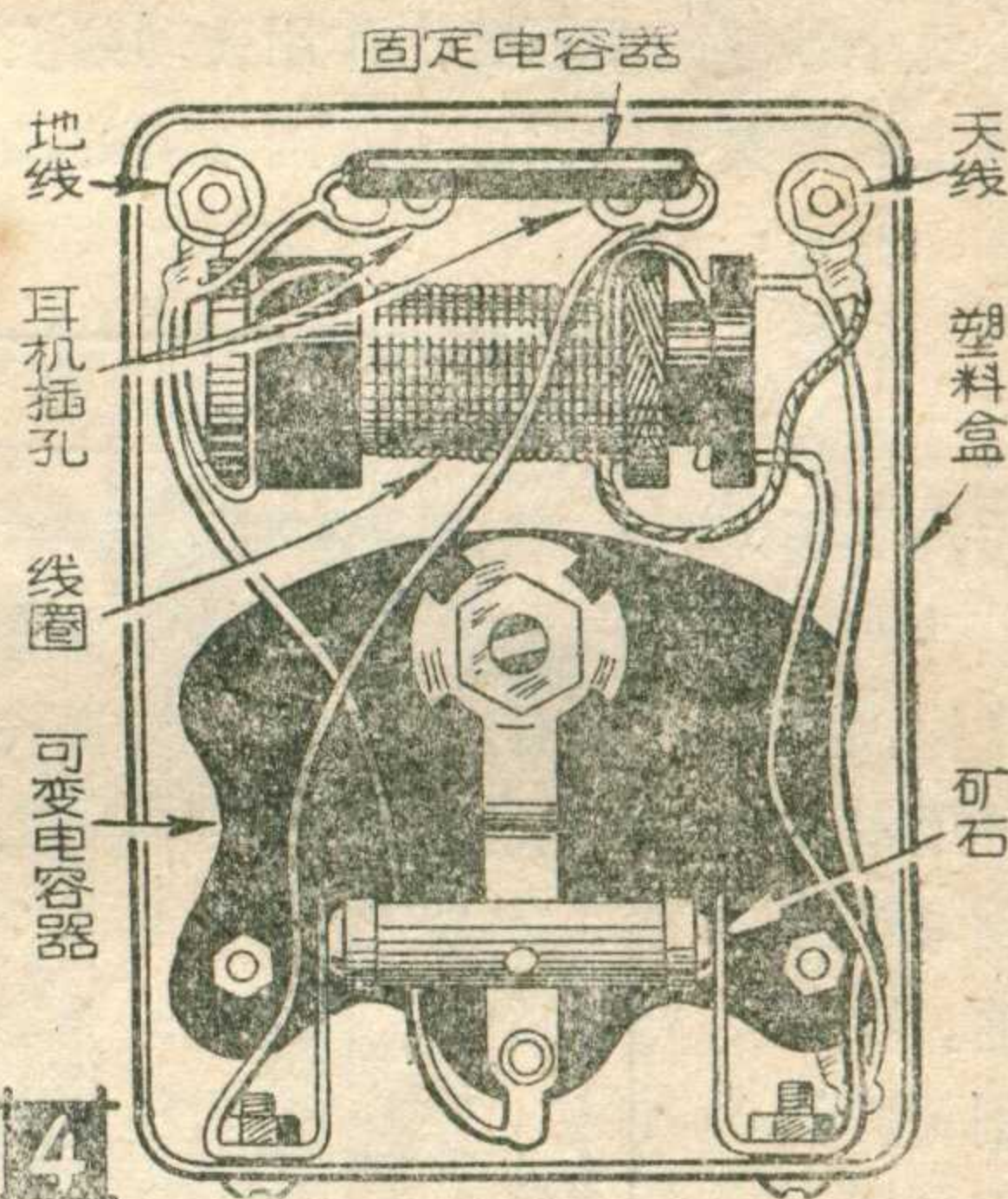
焊片2公厘的地方，圈数不动，然后再用从旧中周变压器或美通 338-B 线圈拆下的5—7股纱包绞合线加绕线圈。先在线圈有胶管螺旋的一端，将螺旋旋开一点，把线头夹进去绕一圈，固定住，留出50公厘长的

一段作为接线头，此头为4。然后开始按原线圈同一方向分二层共密绕110圈。

从头绕至50圈处抽头为3，再绕5圈共55圈为第一层。这时垫一层薄腊纸，将绕线移回至开头处照同一方向继续再绕55圈为第二层，此头与原有线圈的头相接焊牢，并加引线引出为接头2，原线圈的尾为接头1。线圈绕好后要浸腊防潮。由于线圈是由多股绞合线绕制的，并有磁性铁芯，因此对灵敏度和选择性都有改进。

**3. 检波器** 可用市售的固定矿石，要挑选灵敏度高的。有的矿石原触针接触面较大，可将触针取出，将尖端拉长，用小锤整扁，再用剪刀斜着剪尖，以提高灵敏度。

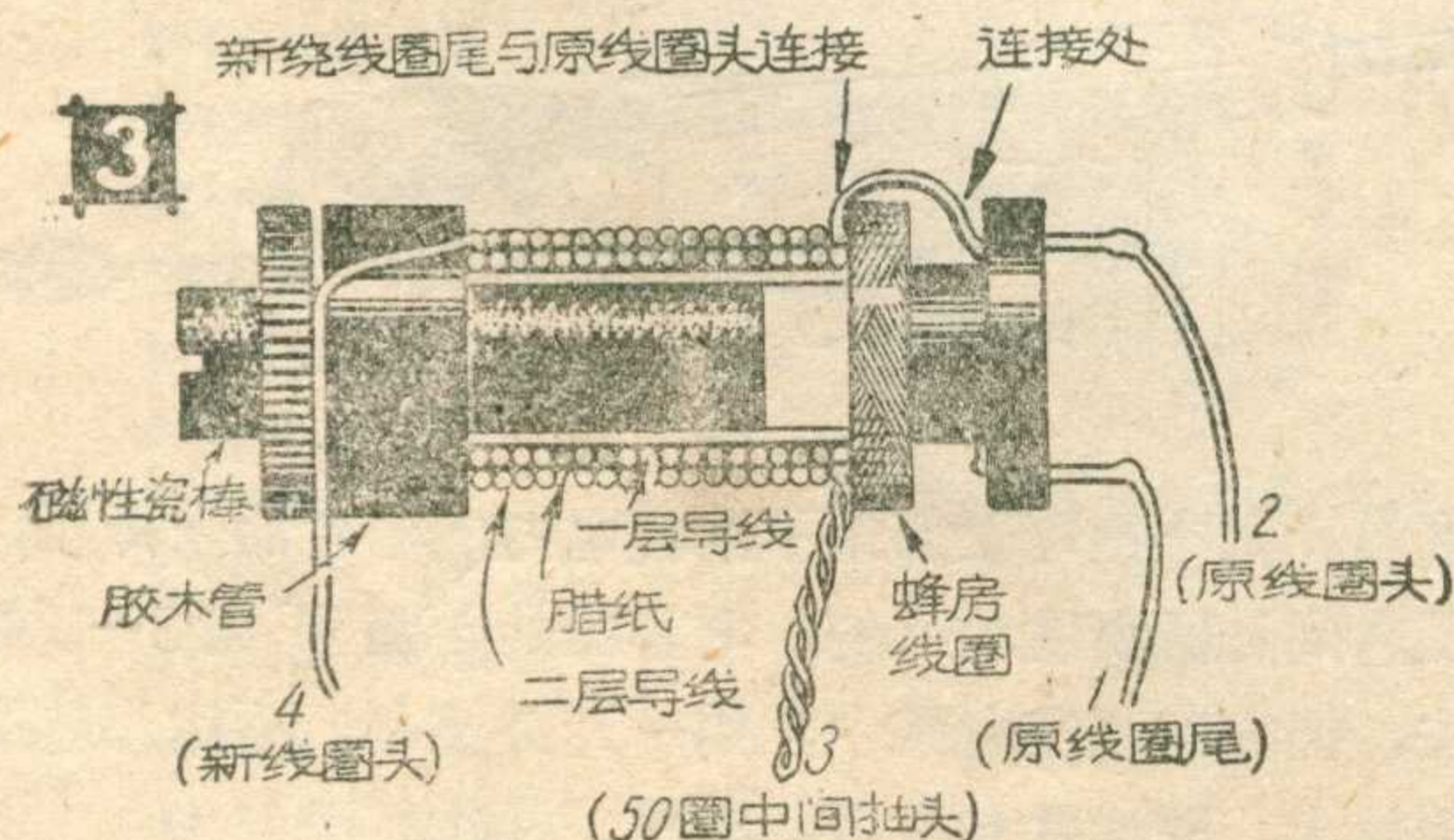
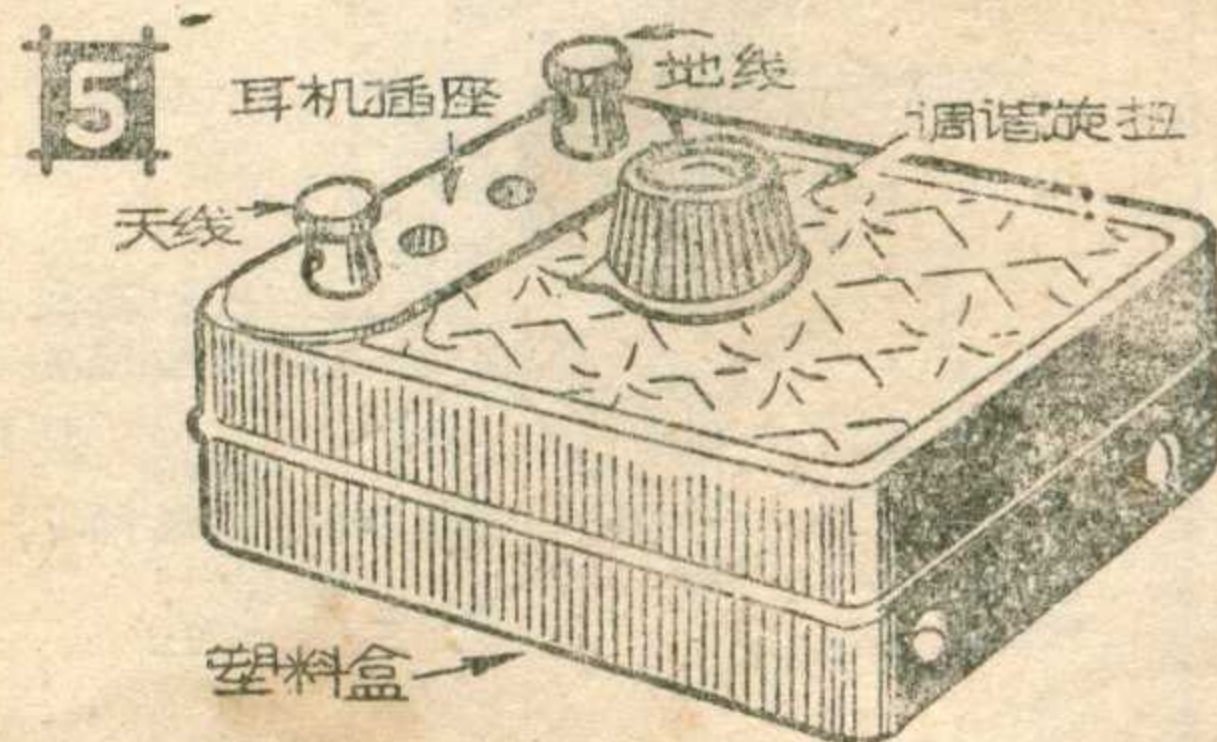
**4. 安装** 先将皂盒钻好洞眼，尺寸如图(2)，可变电容器装在面盖里面，因旋轴稍长，装时可用2—3公厘



厚的软橡胶剪成内径8公厘的垫圈套上拧紧，便很合适。固定矿石装在面盖左边。天地线接线柱可以利用固定耳机插座的两个眼装上去。全部另件排列如图(4)。接线用胶质软接线，接头要焊牢。全机装好盖上后外面套几个细橡皮圈，这样就不会松动了。

**5. 磁芯线圈的校准** 在本地电台播音的，将电容器旋到当地电台频率上，再用小起子旋动线圈磁芯，调到收音最响，分隔较清为合适。

**6. 收听效果** 这只矿石机在太原收听，只接一根5—10公尺长的室内天线和普通的地线，山西台及太原台都能一一分清。在离电台不远地方，还可装用100欧8吋舌簧喇叭。





# 自制通表

刘巨峰

我做了一个通表，構造簡單灵敏度也很高，适于爱好者們自制。

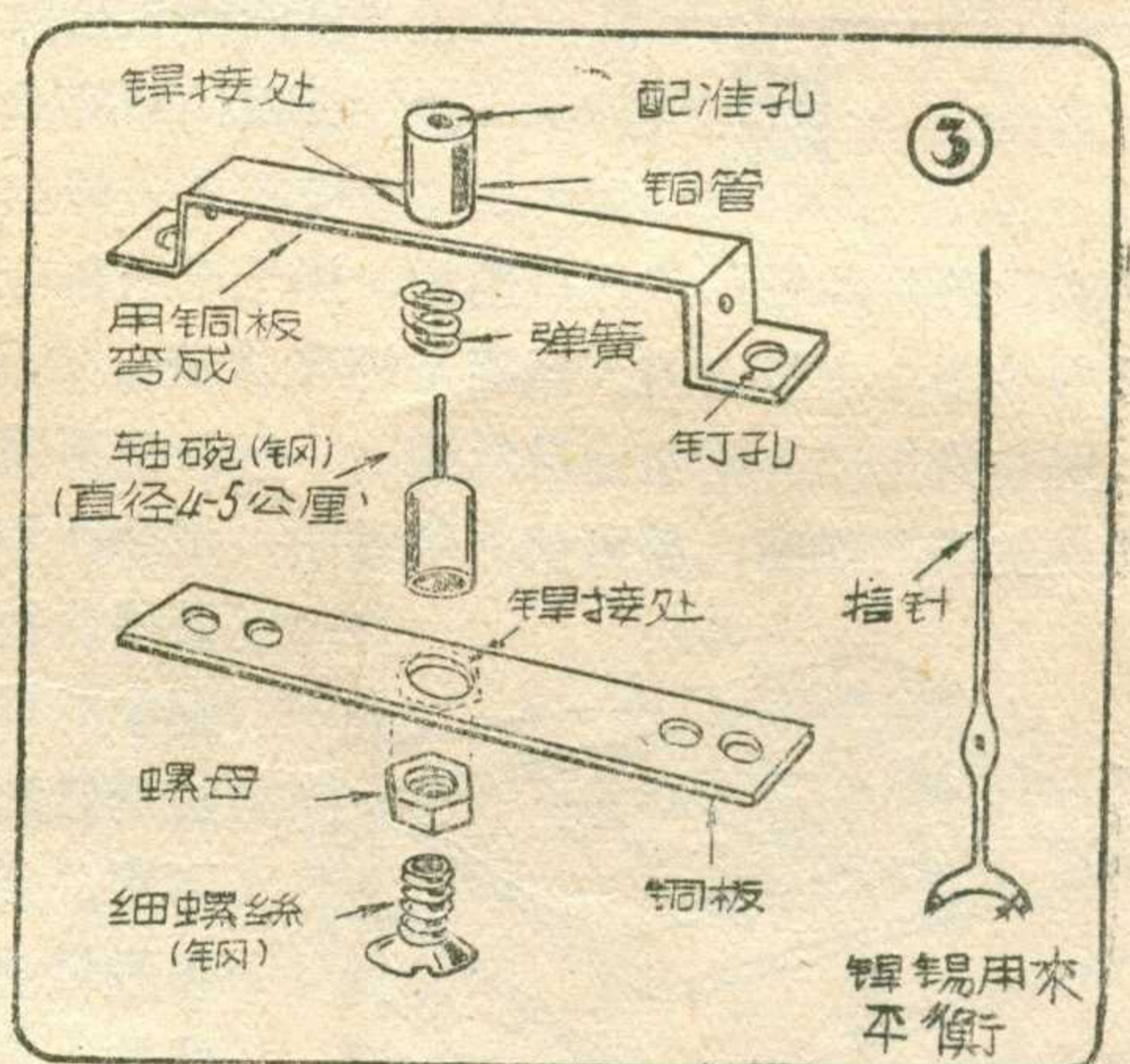
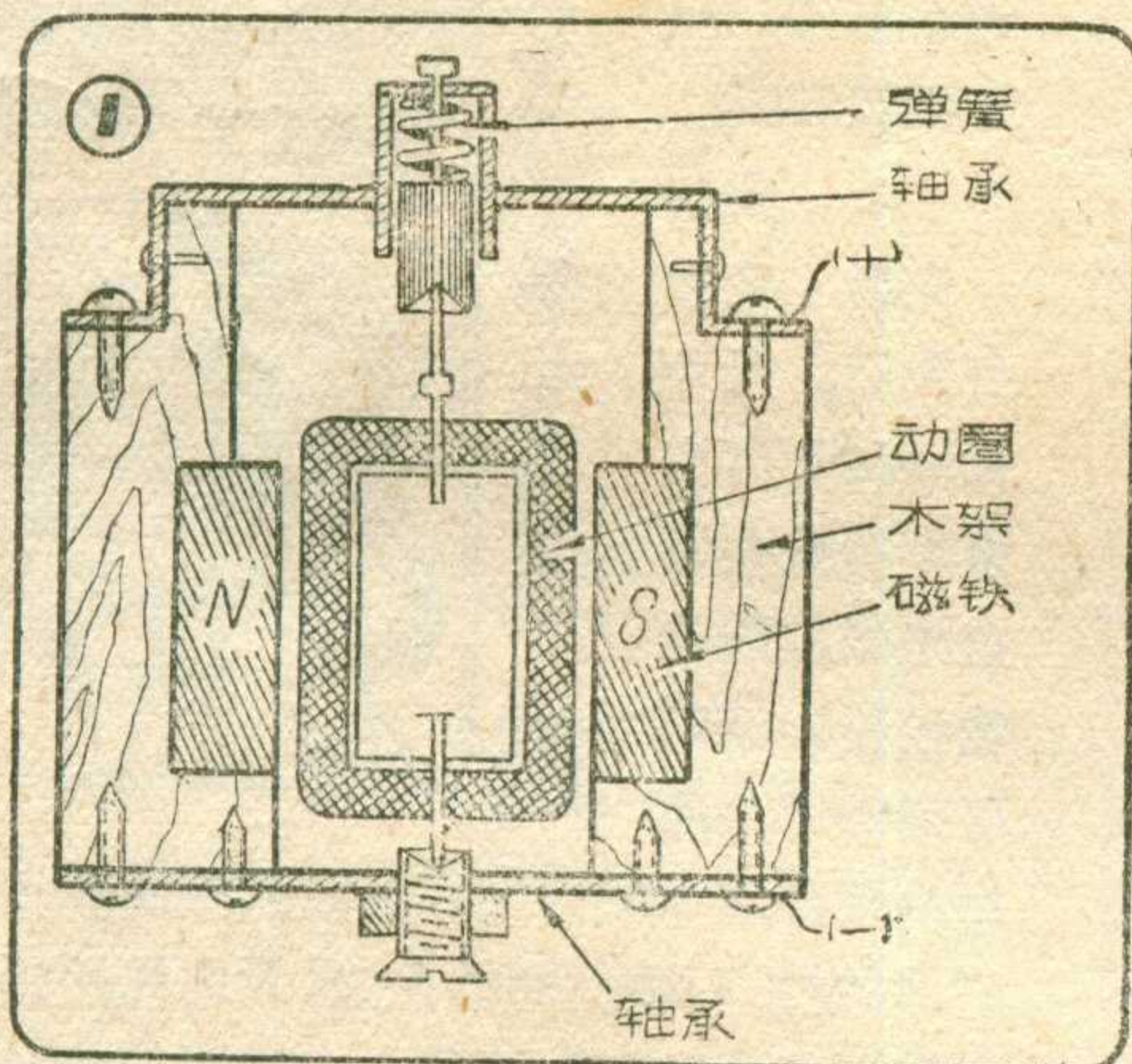
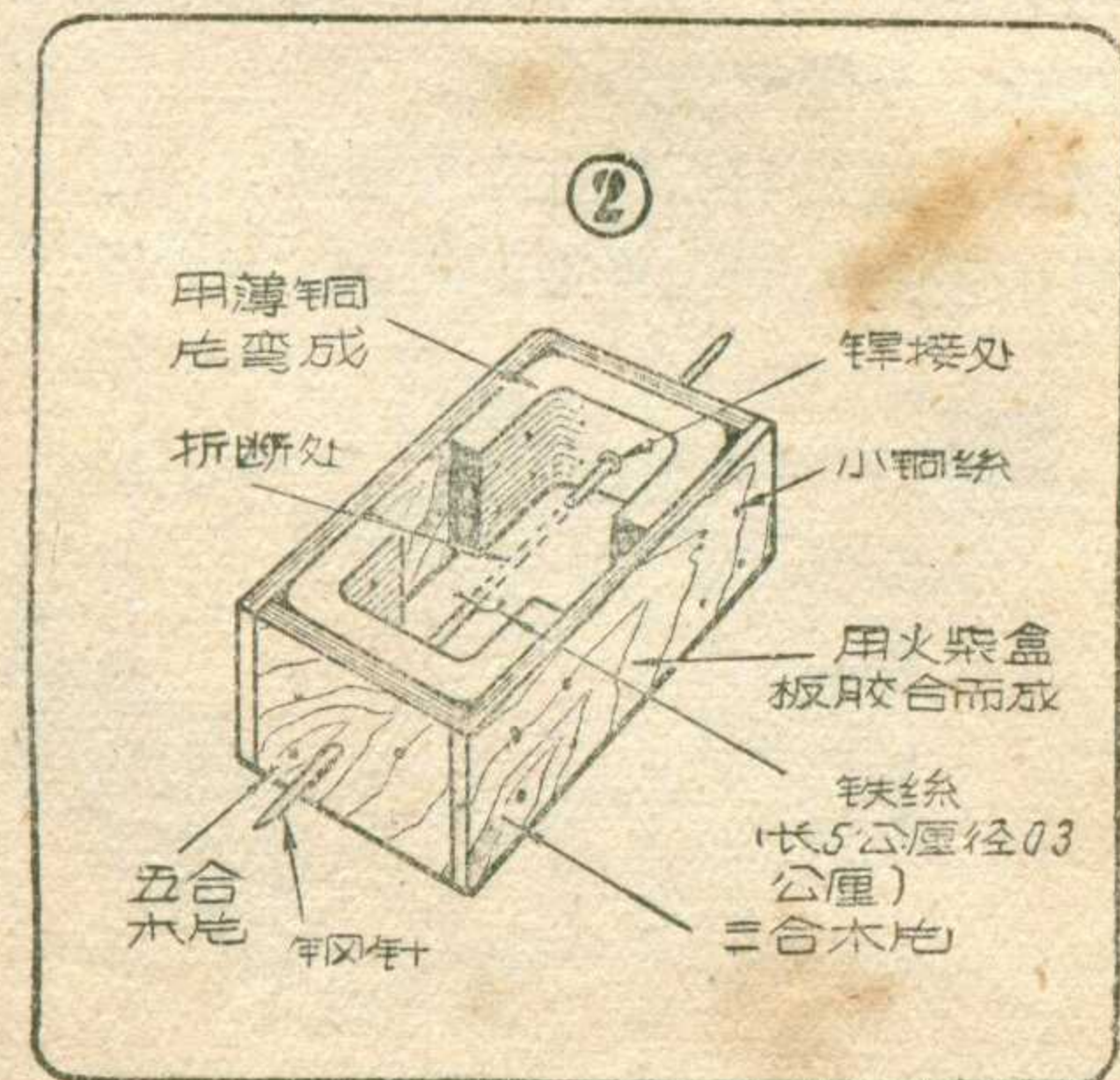
### 原理：

根据磁电式仪表加以改良見圖 1 电流由(+)到軸承經彈簧及軸碗进入动圈，由动圈另一端經另一个軸碗至(-)，于是动圈开始轉动。当电流終断时因动圈上的小鉄絲同磁極吸引作用使动圈恢复原来位置。軸承上的彈簧可以保証动圈同軸碗的良好接触。

### 制法：

动圈有几种制法，可用銅片弯成方框，也可用木片制成方框。以木制的較好：用火柴盒上的木片膠合成三合和

五合板，再用薄銅片，銅釘（可用24号銅綫代替）釘成圖 2 的形狀，釘时先用針在木及銅片上开孔再用銅釘釘入並錫上。再用一根整的鋼針釘入，錫牢在銅片上。然后將鋼針中間弄断如圖 2 样子。再把一鉄絲与木框平行錫在鋼針上。（产生反力矩用）最后將針鼻端磨尖，这便成了动圈的骨架。在



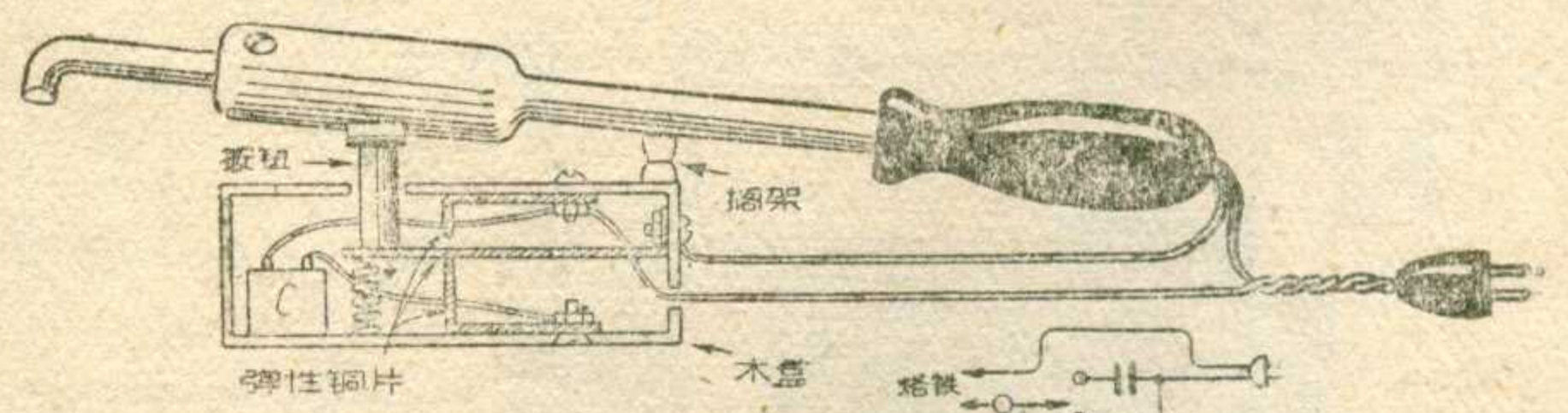
骨架上用極細的綫整齐的繞在上面，匝数愈多愈好。起端和終端分別錫在两个銅片上。最后再將一指針（用銅片剪成見圖3）同木框成45°角錫在鋼針上。整个动圈就算完成。軸承制法見圖 3，圖中的軸碗用鋼棍鏗成，再用鑽在大头端鑽成錐形槽，並淬火研磨。彈簧用鎖里的簧代替。开配准孔及鑽上下軸碗的錐形槽最好自磨适合的鎖头。磁極用馬蹄形磁代替則不用極靴，用方磁鋼代替做極靴。最后將制完的各部件照圖 1 裝配在木架上。經過試驗良好后，再設法按設在一木匣里。为了样子美观可將木匣做成一般万用表的模樣。

### 討論：

該表灵敏度决定于动圈匝数多少、磁極力量大小、彈簧压力大小及軸碗精度等几个方面。如果动圈有足够的匝数（200欧以上），骨架及軸承制作精确，灵敏度是很高的。用 3 节电池可以將 500 千欧电阻测通。經過适当的校准可以代替 0—1 毫安的表头。做成自制的万用表。

## 省电的电烙鉄保护裝置

为了不使电烙鉄溫度升得过高，把烙鉄头燒死，一般的方法是在其不工作时，在电路中串联一灯泡或电阻，以降低其电压，但这样会增加不必要的損耗。

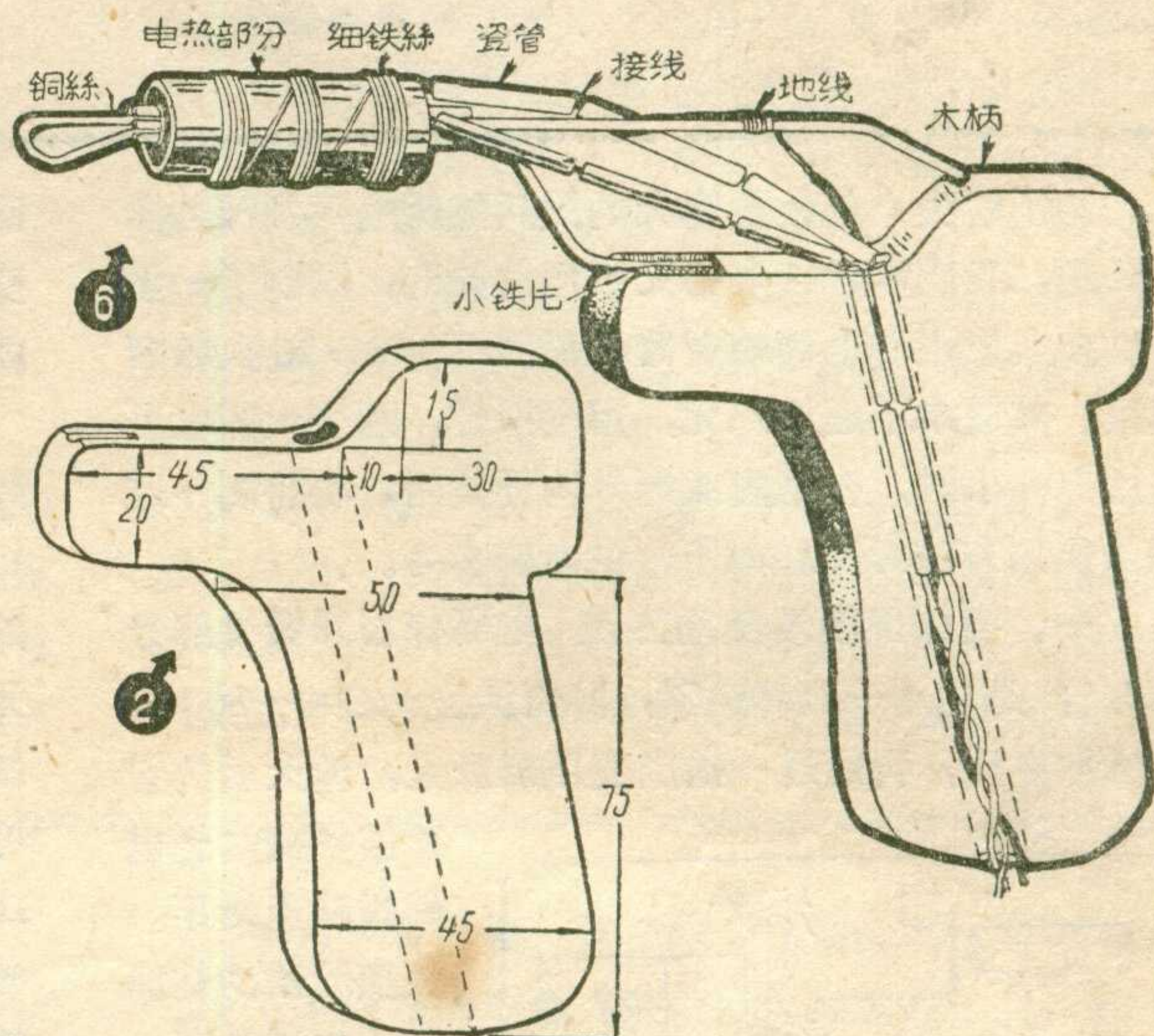


这里介紹不用电阻而用不消耗电力的电容器来降压，以达到降低溫度的目的。电容器的数值可用 2—3 微法，把它串联在电路中，用一开关控制。不用时將烙鉄放上，則烙鉄和电容器串联。（湯崇沅）



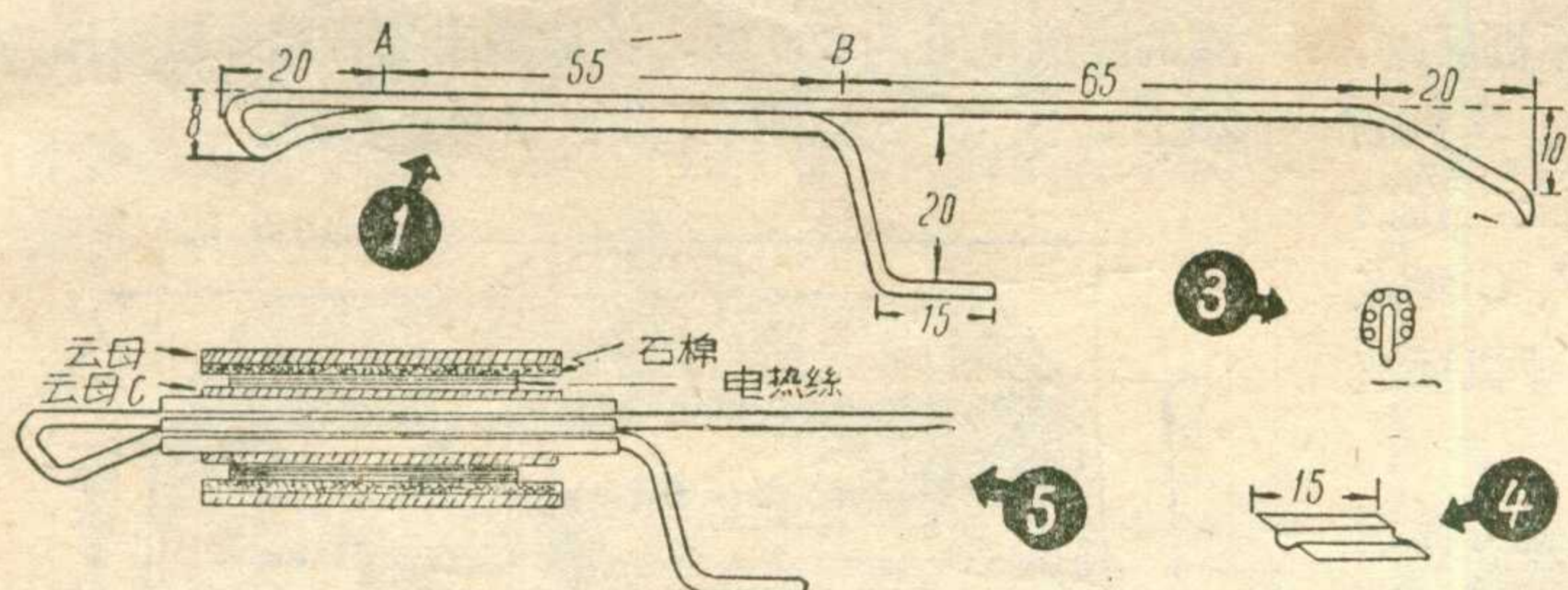
# 自制小电烙铁

最近我用了半天时间制成了一个小电烙铁，只花了一元多钱，成绩很好，在接电源后半分钟内温度就可升到工作热度，而且小巧方便，连续使用20小时不发生故障。材料在电器商店都可买到，很适合一般无线电爱好者和无线电小组焊接线路使用。现在介绍一下制作过程：材料，220伏45瓦电烙铁丝一盘（电器行中可买到，内有电热丝、云母、石棉和十几个瓷绝缘管）。直径2.5公厘长260公厘的紫铜丝一根。同径长55公厘的铜丝6根（也可用铅丝代替但成绩稍差）。厚15公厘左右的木板一块。长宽15公厘的马口铁一片。细铁丝少许，电灯花线一段。把长铜丝弯成如图(1)形状，把木板按图(2)制好。再把短铜丝用细铁丝捆在图(1) A和B中间，在正面看如图(3)。然后把买来的电烙铁丝里的云母拆开，把比较厚的用小刀轻轻剥开成为两片，再把两片薄云母轻轻包在短铜丝上面。然后再把绕有电热丝的云母包在第一层云母上，在这外面再包上石棉和几片云母。包好后用细铁丝紧紧捆三道。做成



后如图(6)那样。按照图(2)虚线处钻一个洞以便穿过接线用。然后把按图(4)做好的小铁片用小钉固定在木柄前端的槽内。这样烙铁的两部分就完成了。再按照图(6)按装起来，电烙铁就算全部成功，注意：电热部分制作时一定要包紧，使它不能松动。另外，这个烙铁是用220伏电，所以要加地线，做好后还要用小电珠测一测漏不漏电，保证安全。

(天津一中 王福龄)



(上接第26页)

黄色是次级整流灯丝(5伏)，绿色为次级其他各管灯丝(2.5伏)，绿色夹花是2.5伏线圈的中心出头。又这种旧式收音机原用电子管58,57, 47B和12F等，

我国电子管工业为使广大使用者得以补充更换，特别照样生产一大批，以应需要。可能许多人还不知它的特性，特列表附管座接线图(图6)一并介绍于下：

特性	58	57	47B	12F
灯丝电压(伏)	2.5	2.5	2.5	5.0
灯丝电流(安)	1	1	0.9	0.5
屏极电压(伏)	250	250	180	250
屏极电流(毫安)	8	2	15	40(最大)
帘栅极电压(伏)	100	100	180	
帘栅极电流(毫安)	2	0.5	2.5	
栅极电压(伏)	-3	-3	-10	
抑制栅极	在管座上与阴极相连	在管座上与阴极相连	-	
屏极电阻(兆欧)	0.8	>1	0.13	
互导率(微漠)	1600	1225	1750	
负荷电阻(欧)	-	-	12000	
最大输出(毫瓦)	-	-	700	

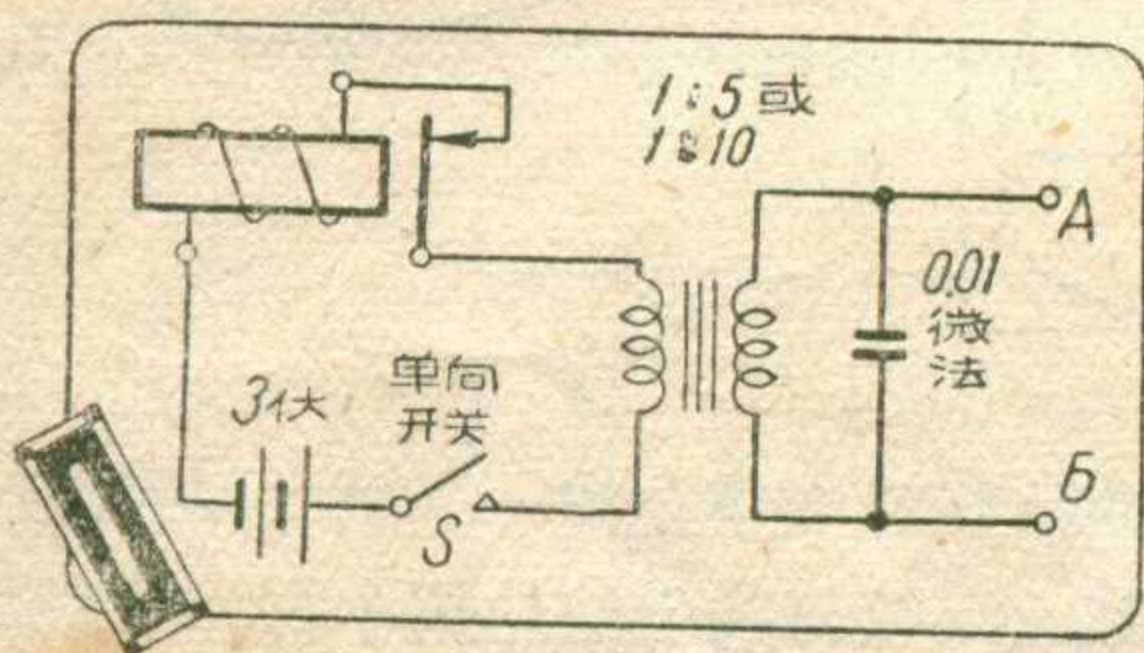


# 可供多人使用的电碼練習器

刘 域

为了解决今年数量龐大的民兵無線电兵訓練的器材問題，我們本着既節約又实用的原則，試制了一批可供多人使用的电碼練習器，每部可供8—20人練習使用，其成本不超过八元，用电極省，兩节大圓电可使用100小时，在室內或野外均可使用。現將制作过程及使用方法等介紹如下，供大家參考。

一、电路原理及使用方法 电碼練習器發音部分如圖1，是利用一只蜂鳴器，將直流变为200—800周的脉冲电压，再通过一輸出变压器放大，放大后的音頻信号輸送到电碼綫路上使用。



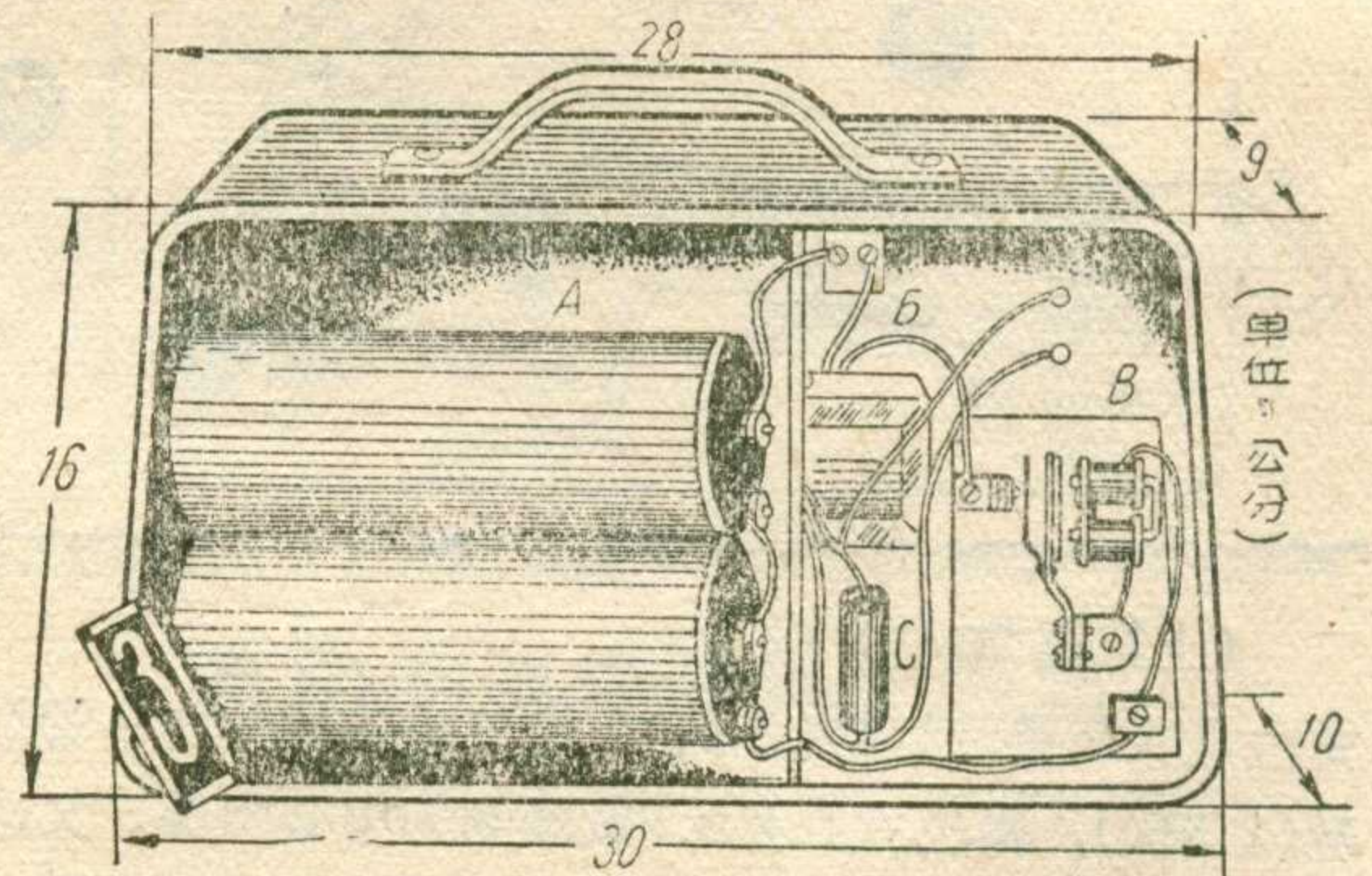
在变压器的初級或次級端並联一只去火花电容器，使信号清晰。它的控制

部分如圖2，仍采用並接式，A、B为学员耳机插座，K、B为学员电鍵插座，將每位学员的电鍵、耳机插座串联后，全部分别接在A、B兩端輸送綫上，在信号輸入端加裝了教員發报电鍵插座P、C，P、C兩点平时是用短路綫接通的。另裝有教員监听耳机插座T、Y。

使用时，將單向开关S閉合，音頻信号就可輸送到A、B兩根綫上，这时学员就可用接上的电鍵、耳机各自練習發报或相互通报。相互通报时应首先用短路綫將指定某几号通报学员的插座Π相联接，教員亦可在這時用监听耳机去监听学员發报的手法。若教員需要發报时，可將P、C短路綫取掉，按上教員电鍵，

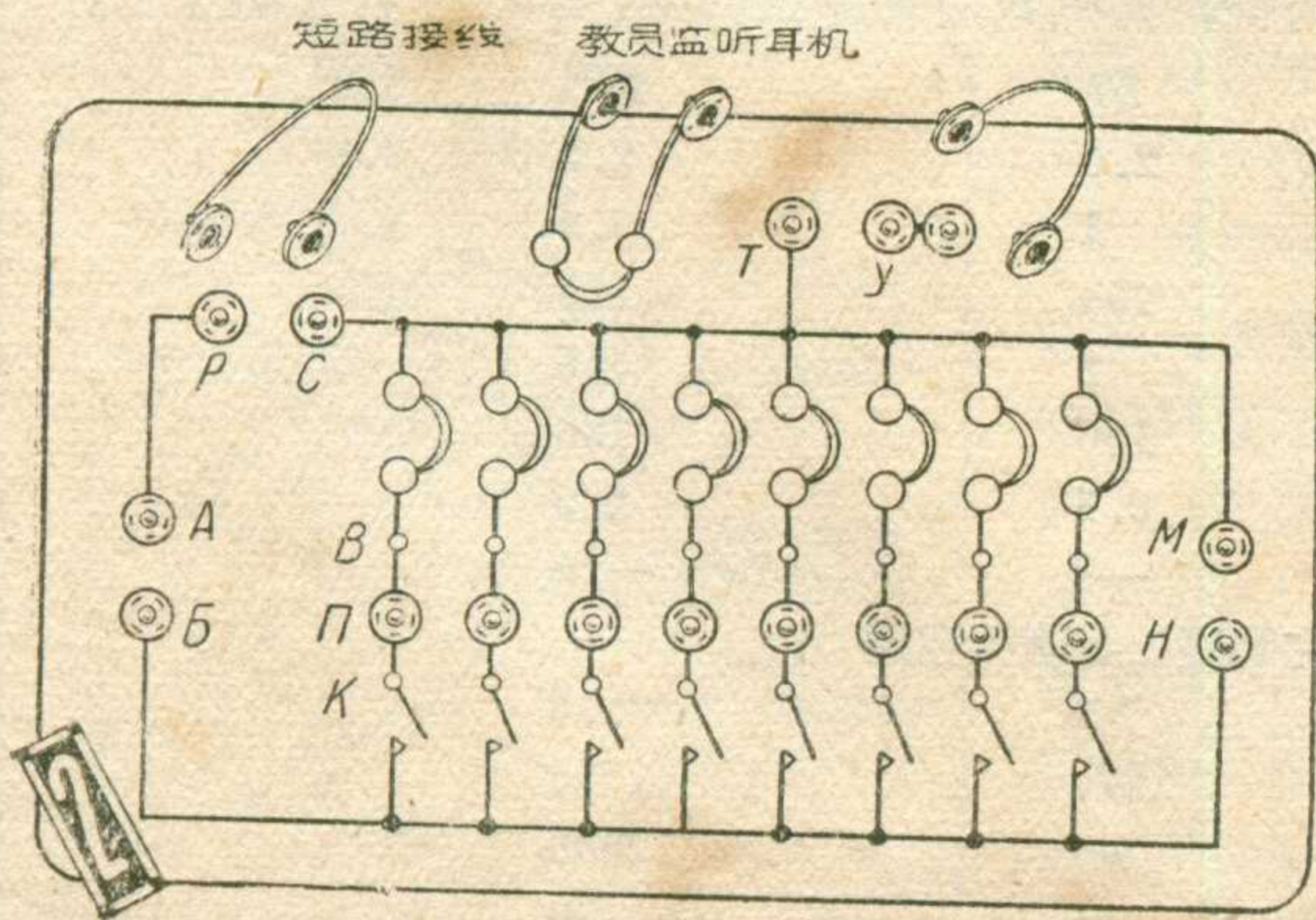
而学员的耳机B端就应接入电鍵的B端座上，或不变换耳机插头而將学员电鍵按下短路亦可，这时教員就可發报給学员抄收。

二、制作过程 我們在选用材料中，尽量考虑到降低成本和利用廢旧器材。蜂鳴器是用南京造的交换机的蜂鳴器，它的最小启动电流是8毫安，簧片振动的周率可調到600—800周左右，市面上的售价为2.40元。变压器可以利用6V6輸出变压器改制，將它的次級拆掉，用34或36号漆包綫繞200—300圈即可。也可用36号漆包綫根据1:5或1:10的圈数比自行繞制，鉄心截面积有 $4.5 \times 4$ 公厘就够了。自己繞制时應該考虑到初級圈的直流电阻不应太大，否則3伏电池与蜂鳴器綫圈串联后得不到簧片振动的最小启动电流；其次变压器的阻抗配合也很重要，配合得好，可以得到較理想的信号。我們是以16付2000欧姆的單耳机並联作負荷来設計的。变压器的圈数比为1:10，初級圈的直流电阻为600欧，次級輸出的音頻开路电压为26伏，供16个人同时工作时信号还較好。

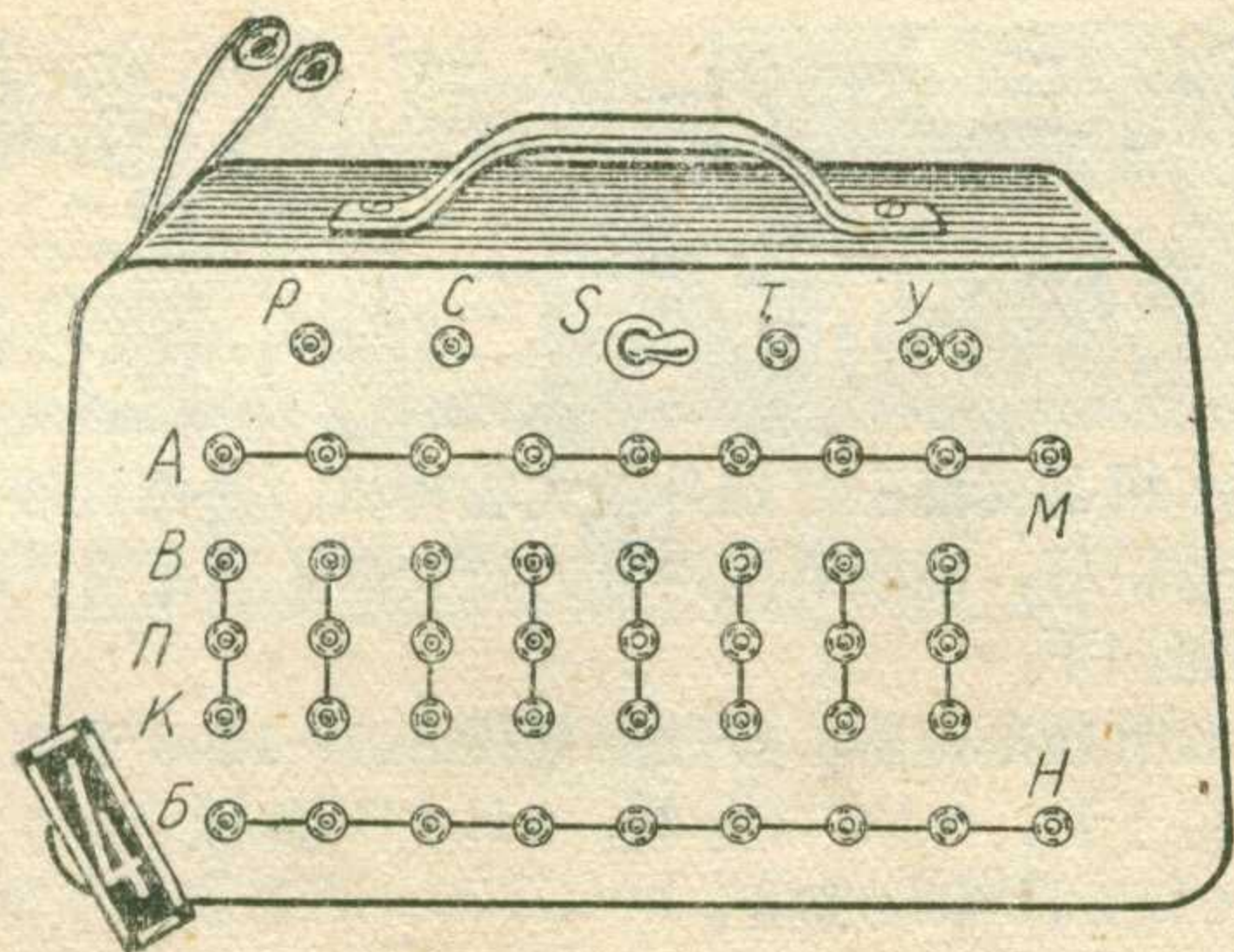


在蜂鳴器、变压器及电池的串联回路中，还应加裝一單向开关，以控制蜂鳴器簧片的启动，並在变压器的初級或次級端並联一只0.01微法—0.05微法的去火花杂乱电压的电容器。这样就可按圖1的接法裝入特制的木盒內鐸好，电碼練習器的發音部分即算完成。

控制部分，我們用一公分厚的木板做了一梯形木盒，尺寸大小如圖3所示。耳机、电鍵接綫的插头和插座，全部改用暗扣代用，48付暗扣只需要0.35元，其实用价值並不低于香蕉插头。暗扣买来后，用暗扣鼻（暗扣的陰面）代替插头，將电鍵及耳机的接綫头







分別穿入暗扣鼻的孔中鉸住，而暗扣鈕（暗扣的陽面）代替插座，將它用大頭釘做的卡釘按圖4的裝法固定在梯形木盒的面板上。在固定時，A、B兩橫行的輸送綫及B、П、К縱行的联接綫並不要用導綫焊接，

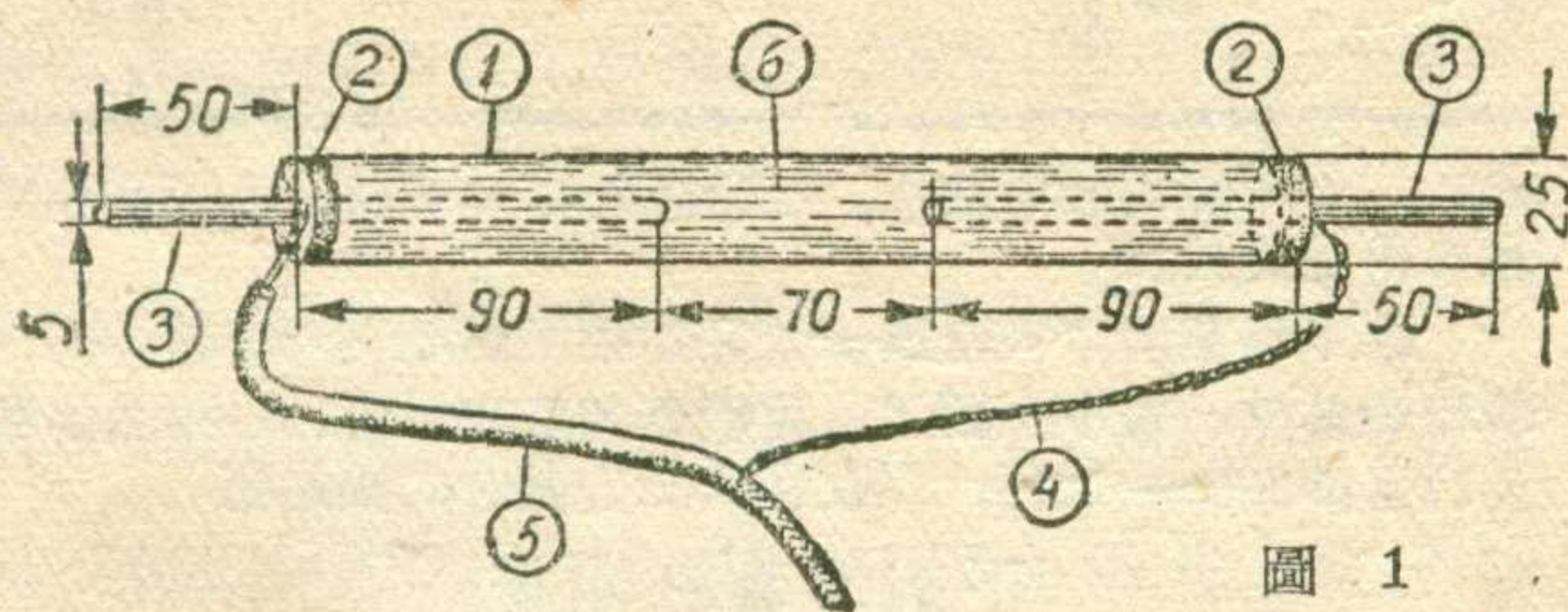
可用廢30—32號漆包綫用砂紙將漆打掉，壓入暗扣鈕下面用卡釘固定住，接觸就夠好了。銅綫的A、B兩端可在木盒面板上鑽兩小孔穿入盒內鉸接在電碼練習發音器的變壓器的輸出端。

電碼練習發音器及干電池全部裝在木盒里面如圖3，木盒分成兩格，一格里橫疊置放兩節大圓電A和單向開關的接綫柱，另一格則可裝置蜂鳴器B、變壓器B及電容器C。背板可做成推動式的，便于拉開。按照這些步驟裝好後，一部輕便易帶又可供多人使用的電碼練習器就算完成了。若參加練習的人數較多，木盒上的電鍵、耳機插座不夠用，可以再做一塊附加的音頻信號輸送板，暗扣鈕的裝法同木盒面板上的一樣，再用一根雙股塑料綫各焊上暗扣鼻，從木盒上M、H輸送綫座上接至附加音頻信號輸送板上，這樣練習人數就可增加，但每部練習器以不超過20人使用為宜。

## 充水的電視天綫

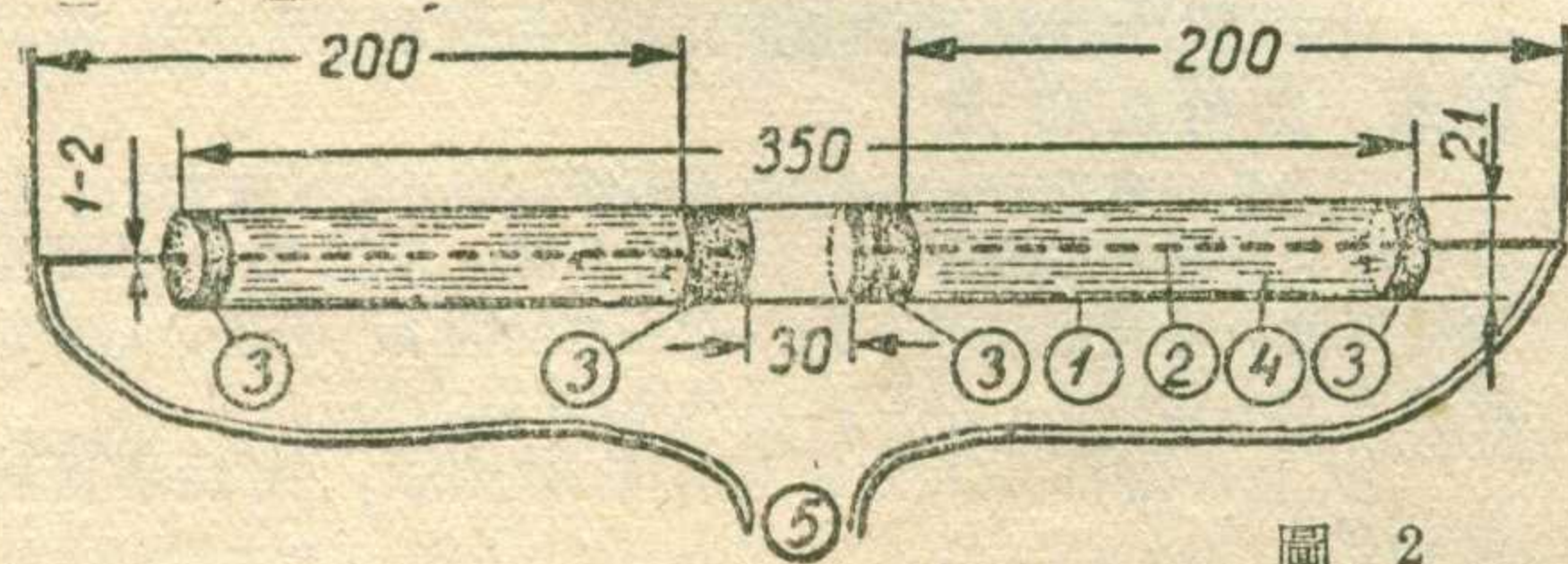
這種天綫的做法是將天綫振子③裝在一個玻璃管①里（圖1所有尺寸均為公厘），兩端用塞子②堵住。

將同軸電纜的一部份剝開分別和兩個振子連接：電纜的金屬編織綫④和一個振子相接，而電纜心綫則和另一個振子相接。管子里盛以蒸餾水。



移動振子或轉動天綫本身可以使天綫得到調諧。

另外還有一種形式的充水天綫。同樣以玻璃管①為基礎（圖2），振子用鋁條或銅條制成，其粗細略小於管子的直徑。將橡皮塞③塞入管子里並使管子裝滿蒸餾水或河水④，天綫由軟接綫⑤接出。調諧時同樣可以用移動振子和旋轉天綫的辦法進行。



再有一種天綫，是用兩只普通的瓶子盛上水塞好塞子並放置兩根銅綫（直徑：2—3公厘，長：28—30公分）。在銅綫的終端焊上軟接綫，另一端插入電視機的插塞里。

要調諧這種天綫，可在桌子上移動瓶子或改變導綫浸入水里的長度。（張正榮根據蘇聯“無線電”雜誌1956年第6期材料編譯）

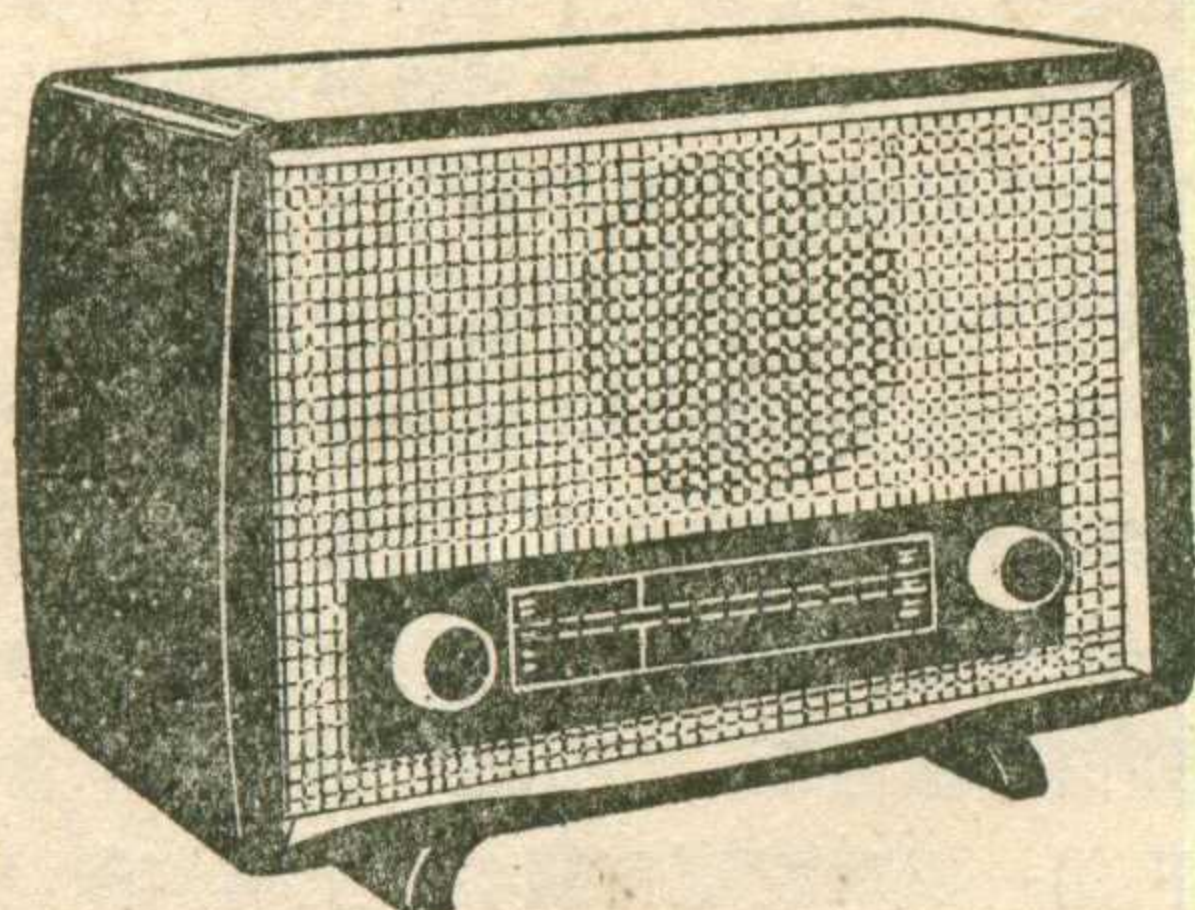
## 封四計算圖用法

本表可以求算電子管絲極直接串聯在交流或直流220伏電源電路中所需加接降壓電阻的阻值約數，或串聯在220伏電源電路中所需加接降壓電容器的電容量約數。例如今有電子管 $V_1 V_2 V_3$ 三只，燈絲電壓各為12伏，燈絲電流均為0.15安，要串聯在50—60周220伏交流電源電路里使用，這樣各電子管絲極電壓總和 $U_H$ 為36伏，燈絲電流為0.15安，從表上橫坐標 $U_H$ 綫上定出36伏的一點，由此引直綫向上與R族的0.15安曲綫相交，再引直綫向左，得出串聯降壓電阻R的阻值應為1230歐弱；直綫向上與C族的0.15安曲綫相交，再引直綫向右，得出串聯降壓電容器C的電容量應為2.25微法。為了求得降壓回路中的電壓比較穩定和保護電容器的安全，可如圖中虛綫所示，在C的兩端跨接一只1兆歐的電阻。



# 熊猫牌 301 A 型交流三灯外差式收音机

—国营南京无线电厂出品



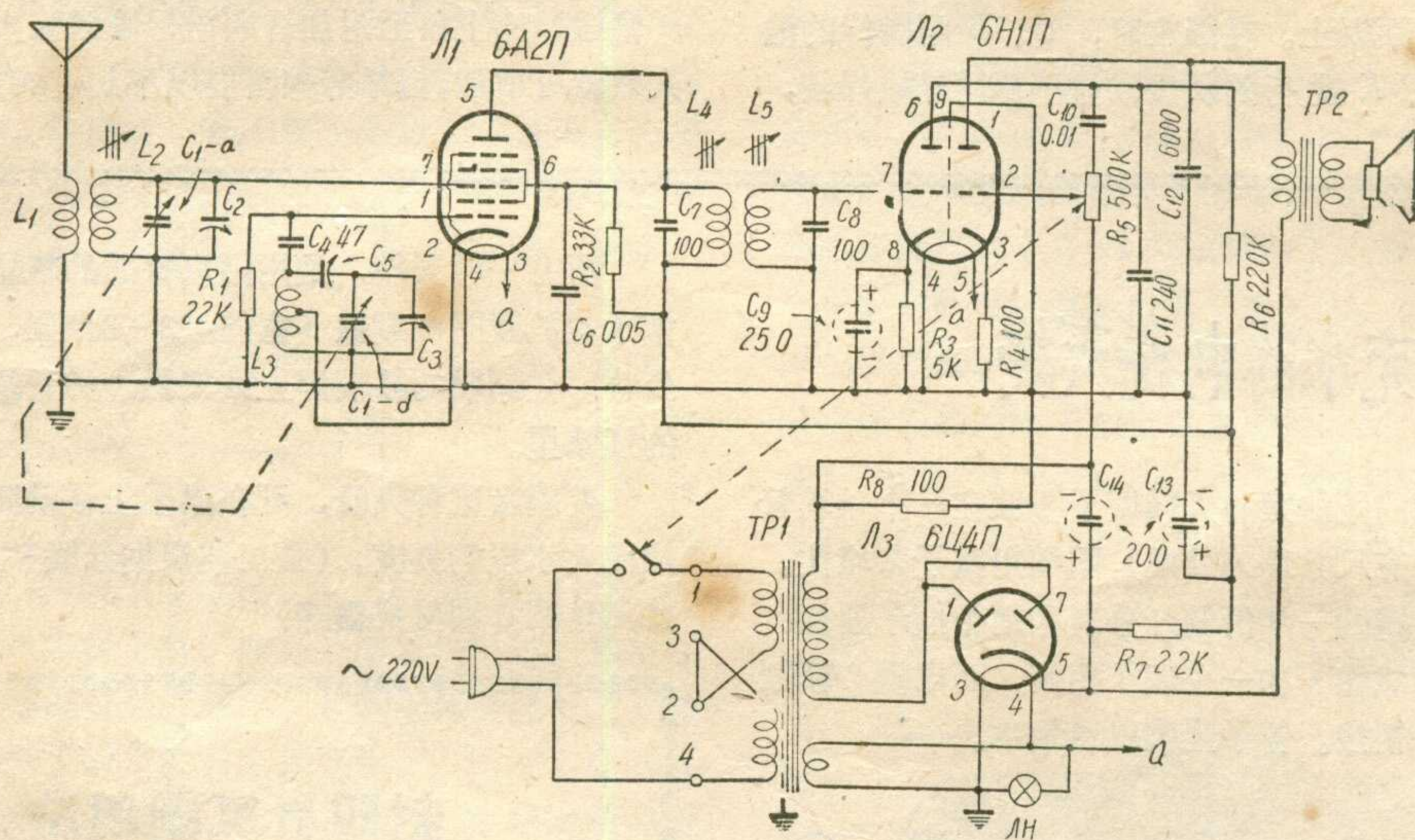
本机是交流三灯超外差式收音机，选择性较再生式收音机好，能收听国内电力较大的主要电台。其主要性能如下：

收听频率范围：中波广播段 550—1600 千周。

电子管：6A2Π 变频，6H1Π 检波及功率放大，6Ц4Π 半波整流。

电源：110 伏或 220 伏 50—60 周/秒交流市电。

电力消耗：约 18 瓦。



喇叭。它所需用的电流小，对导线的要求不高，可以节约大量有色金属材料。

这本书是南京大学物理系晶体喇叭试制小组具体制作的经验总结。书中介绍了晶体喇叭的基本原理、培养晶体和进行全部装制的过程，以及在实际安装时的线路等。

下列各书已出版

**自制 12 管电视接收机 (无 259) 定价 0.15 元**

这本书是交通电工器材公司天津采购供应站电工科的职工集体编写的。主要介绍他们制作 12 管电视接收机的方法和经验。

**彩色电视与立体电视 (无 253)**

苏联舒马可夫著 定价 0.25 元  
朱邦俊 译

**自行车收音机 (无 267) 刘爱黎编 定价 0.07 元**

**小型变压器和扼流圈的设计与绕制 (无 257) 张乃国著 定价 0.17 元**

本书是作者在学校开展勤工俭学运动中，实际设计、制作小型变压器和扼流圈的一些经验介绍。系统地叙述了电源变压器、低频扼流圈和输出变压器的设计方法、制作数据和整个工艺过程。内容通俗具体，切合实用。

以上各书都是人民邮电出版社出版，由新华书店发行的。



介绍两本 4 月份将出版的新书

**(一) 载波有线广播设备 罗鹏搏编著**

道林纸 0.37 元  
定价 报纸 0.30 元

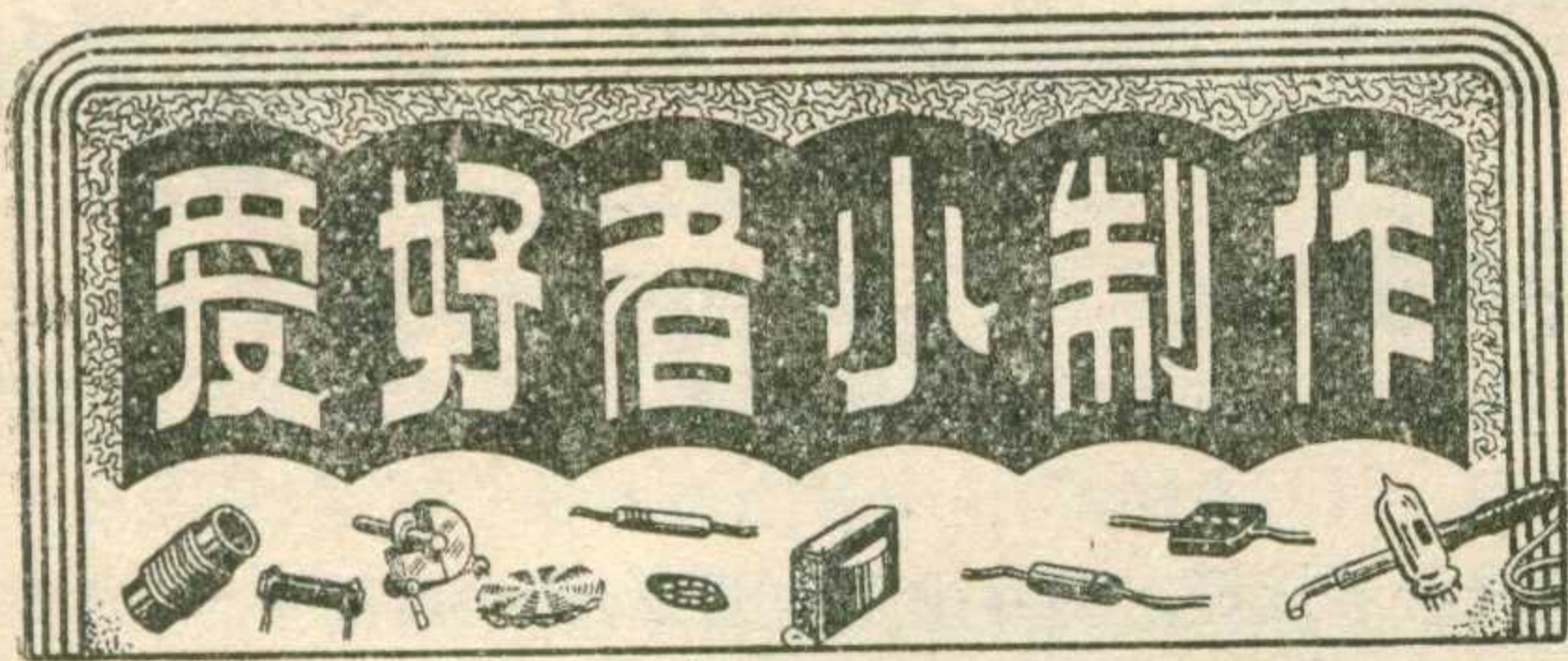
随着全国各地人民公社的建立和发展，广大农村对于电话通信和有线广播的需要更加迫切了。有线广播载波化，就是满足公社人民这种需要的一个好办法。本书对于载波电话的基本原理，载波发射机、放大器、接收机的电路和网络配合，以及滤波器的设计和制作等，都做了系统的阐述，内容通俗、具体，比较切合实用。

**(二) 晶体喇叭的制作 高成功著**

道林纸 0.29 元  
定价 报纸 0.23 元

晶体喇叭的优点是：不用磁钢和漆包线，成品造价低；阻抗高，有容抗性，消耗功率小，在一部扩音机上可以多带

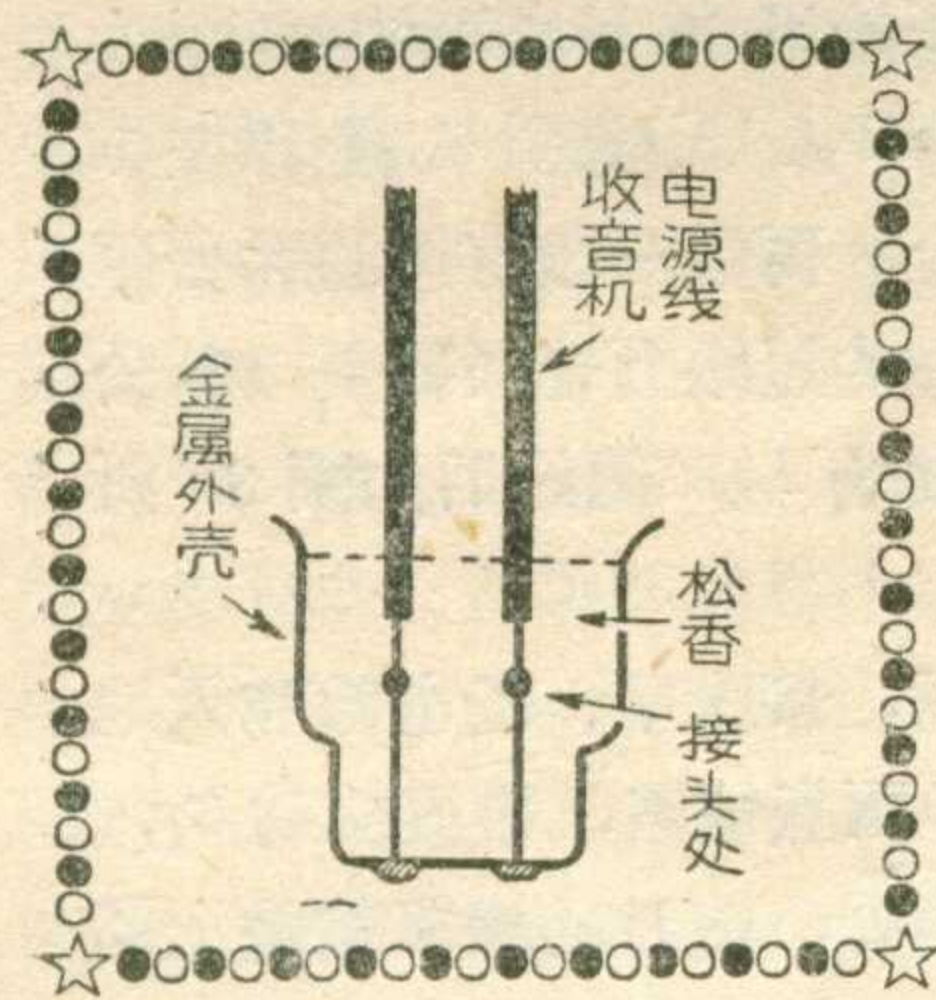




# 爱好者小制作

## 廢灯泡做插头

如果你需要插头的話，可以利用報廢的灯泡来自制。先把灯泡的玻璃去掉，刮淨原来接鎢絲的兩条銅



綫，然后把这两条銅綫分別与收音机（或其他电器）的兩条電源綫接好，最后用松香把接頭封好如圖。制作时要特別注意接頭不能露出松香外面，兩個接頭以及接頭与外壳的金屬部分

都不能相碰。

（張永輝）

## 焊鋁新方法

焊鋁目前還沒有一种普遍推行的先进方法，書刊上介紹得也很少。最近我們用鋅同錫制成的一种合金来焊接鋁制另件，效果很好，解决了生产上一个重大問題。

这种合金是用70%錫和30%鋅(重量比)加热至600°C左右，使这二种金屬溶化成为錫和鋅的合金。焊接时先把鋁的表面沙光，用一把75瓦的电烙鉄，用这种焊料鍍接鋁制品就能鍍得很牢固。鍍接时不要再用松香和焊油了，用了反而不好。

（蔡济生 沈仲康）

## 防止拉綫打滑的小办法

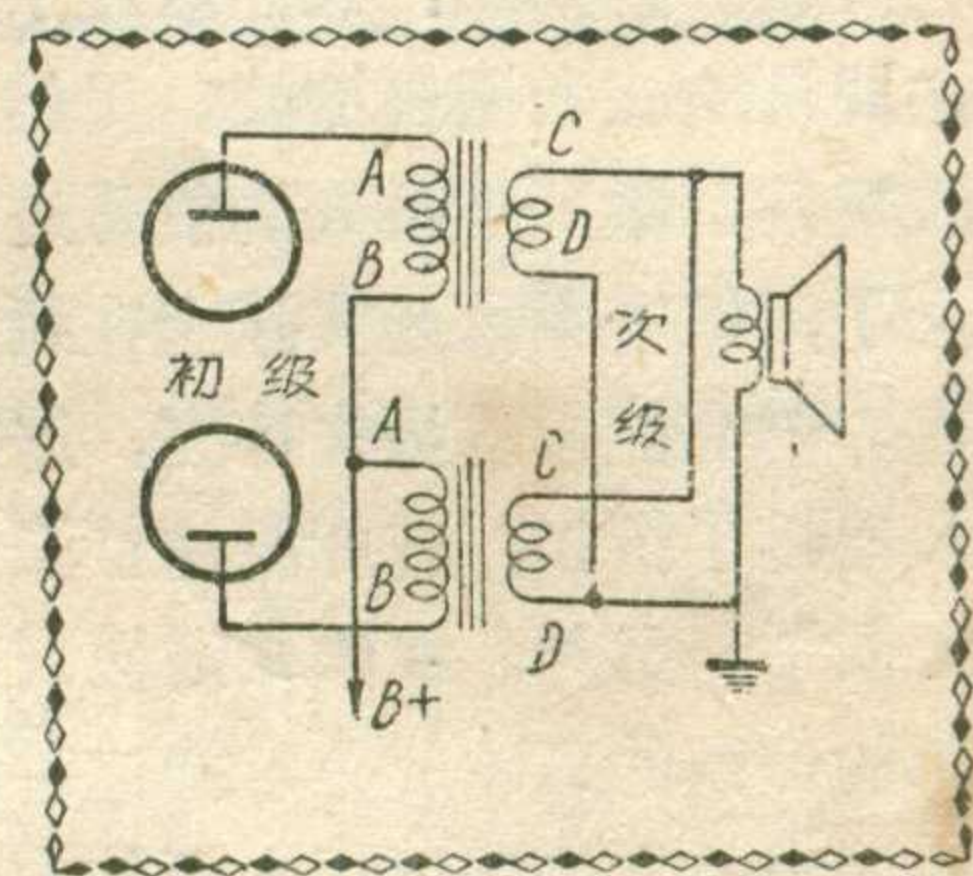
收音机度盤拉綫打滑，会給調諧和选择电台帶來很大的不方便。在拉綫上套用腊管或包膠布都很麻煩。現在介紹一个簡單省事的小办法。

取松香一份研成細末，把它溶在酒精中，使溶液达到飽和点，即松香不能繼續溶化时为止。把松香飽和溶液塗抹在拉綫和轉軸上，即綫的轉軸和纏在轉

軸上的那段綫全塗上松香溶液。少待片刻，酒精蒸發后，便剩下松香固着在綫內，增加了綫与軸間的摩擦力，这样直到拉綫用坏了也不会打滑。（惠）

## 用兩只輸出變壓器作推挽輸出變壓器

直流收音机，是气象站收听天气預报的重要通信工具之一，为了保証气象情报的完滿抄收，我們自己裝配了一批直流六灯收音机，其功率放大部份，是采用兩只3S4电子管作推挽放大，但在市場上購不到推挽輸出變壓器，又購不到漆包綫繞制。于是我开动腦筋，用兩只3Q5或6V6型的輸出變壓器



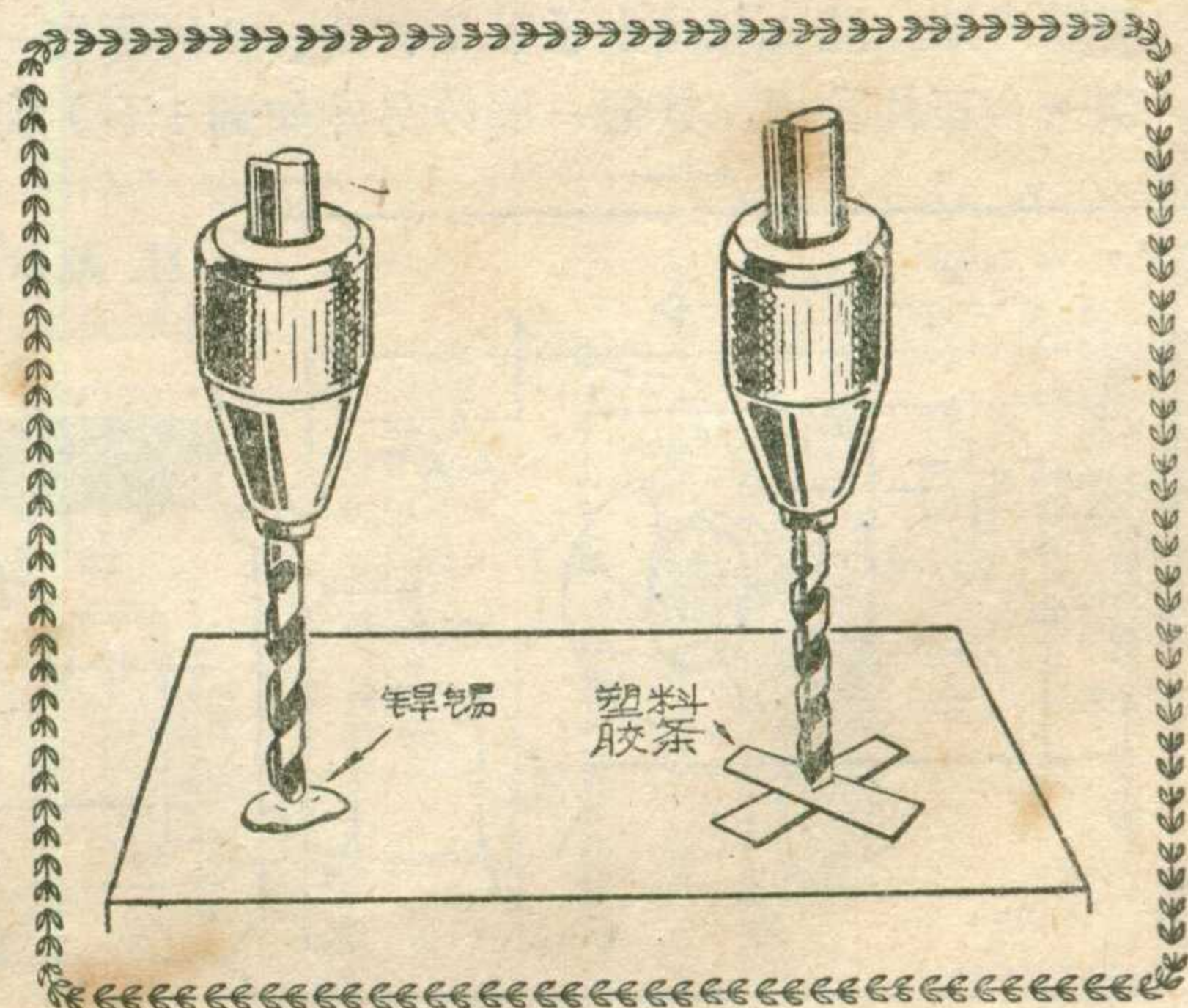
来代替一只推挽輸出變壓器，經試驗音質很好，使用單位反映滿意。特別是維修机器碰到类似情况無法解决时均可采用。但須注意的是兩個變壓器的初級要接成“串聯”，次級要接成“並聯”，如下圖。

（貴州气象局李震球）

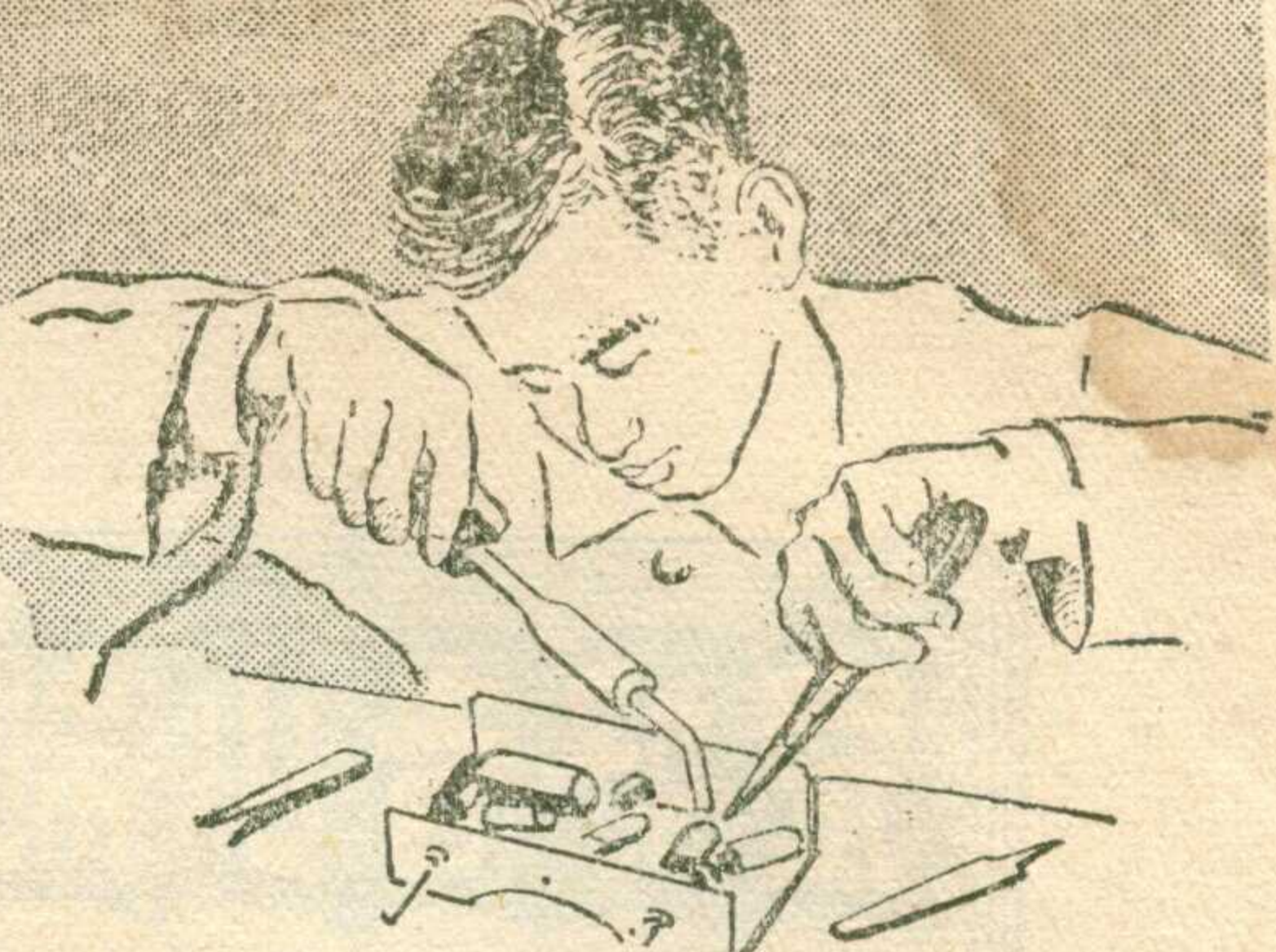
## 底板鑽孔小技術

鉄底板鑽孔时一般都要先在鑽孔的部位敲一个小眼，使鑽头不致滑动，但要在—架已裝配好的收音机上鑽孔，却不宜这样做，因为重力敲击往往会使一些另件震坏。我們可以在鑽孔处鍍一小塊鍍錫或者貼兩条塑料膠条，那么在鑽孔时鑽头就不会滑动了。

（超）







## 关于回授作用的实验

青 雨

**实验目的：**在简单的无线电接收机里常常采用所谓正回授式线路（或称再生式），这一次的实验打算帮助初学者通过实验了解回授作用（再生作用）的概念、它的利用和控制方法。

**实验前的讲话：**我们做过了电子管检波的实验，例如屏极检波和栅极检波。虽然我们不知道这些电子管检波线路，除开把输入的信号进行检波外并且还把它放大了，但究竟因为实际上在调谐回路里即令调到谐振点，仍有能量的损失存在，这就使输出信号的强度大大地打了折扣，若能设法补偿这种损失，输出就不会太低了。另外，我们知道检波后输出的电流里还有无用的残留的高频成分，把这种残余的无用的高频能量用适当的方法回过头来再加在接收机的调谐回路里去，就可补偿调谐回路中的高频能量损失，这种作用无线电技术上叫做“回授（或再生）作用”，因为它起的作用是加强原有的信号，可以叫做“正回授”。

### 产生正回授(再生)作用的简单实验

**实验用材料** (1) 1A2Π 电子管一只 (1T4, 1R5 也可用)，小七脚管座一个，360 微微法单连可变电容器一个，100 微微法左右的再生电容器一个，250 微微法纸质固定电容器一只，1 兆欧炭质固定电阻一只，接线柱 6 只，小单刀单掷开关一个，22.5 伏乙电池一个（用四号 1.5 伏小电池 15 个串接而成），1.5 伏甲电池一个，25 公厘直径 65 公厘长纸质线圈管一个（可自己用纸板做，也可买现成售品），0.2 公厘径（约英规 36 号）漆包线约 16 公尺，金属底板一个照附图开好孔眼。

**实验方法** 将 1A2Π 电子管 2、3、6 脚联在一起，当一个三极管用，其他一部分另件如图 1 (a) 实

线接线所示接好，另件排列如图 2，图中所绘另件，有许多另件是为作下几个实验用的，此时可暂不管。这就是一个有回授作用的检波线路。

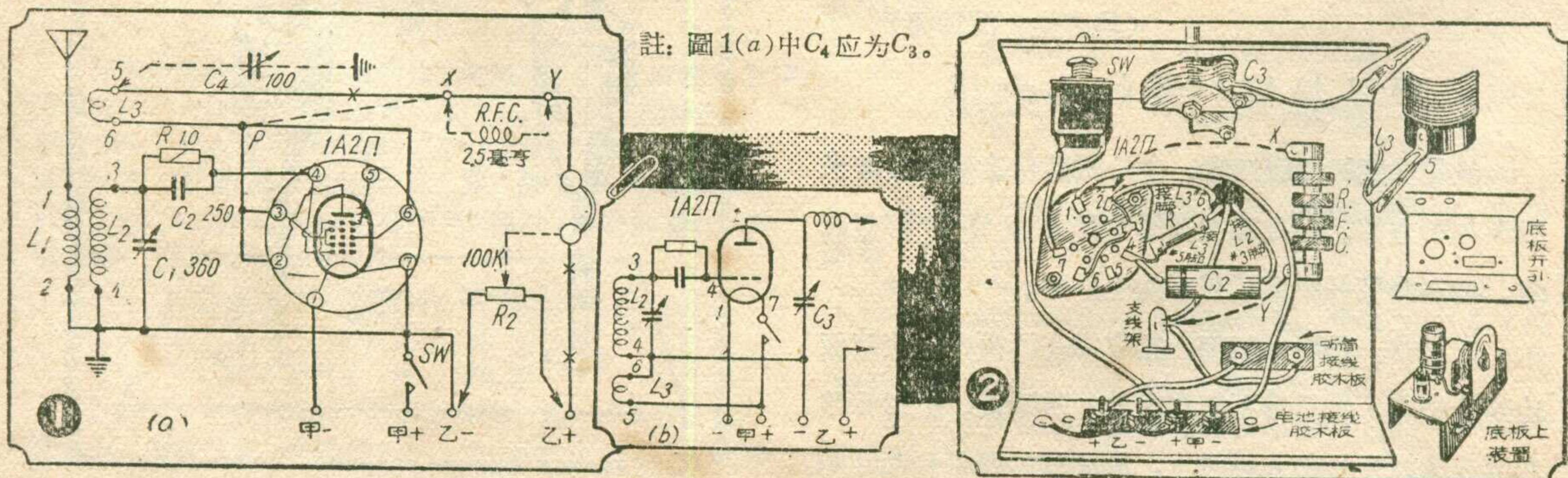
线圈可自己绕制，也可用售品的三匝线圈（如 130—1 及 336 号线圈都是）。线圈管上先固定好接线脚 5 只（如图 3a）。

先在线圈管上从一端开始用 36 号线绕约 35 圈为  $L_1$ ，约隔 2 公厘绕 120 圈为  $L_2$ 。天线引入线焊在 1 脚上，地线接在 2、4 脚上。再做一段直径约 26 公厘（比原线圈外径略大一点）的短线圈管（约长 15 公厘），也用 36 号线绕 35 圈为  $L_3$ ，绕好后如图 3a 所示套在  $L_1$ 、 $L_2$  外面。

线圈绕好，另件接好后，接上甲、乙电池和天地线，先用一段接线将 P、X 两点短路，慢慢旋动  $C_1$ ，就可听到附近电台播音的声音，这时的线路就是上期实验中讲的“栅极检波”线路，这种线路的效率是不高的。若将这一段短路的接线拿掉，使  $L_3$  接入 1A2Π 的屏路，这时再慢慢转动  $C_1$  接收电台播音，可以听见鸟一样的叫声并且播音声音比没有接入  $L_3$  时大得多，这说明用  $L_3$  后得到了再生作用。

若把  $L_3$  上下移动可找到一点声音最响，而叫声也完全消失，说明改变再生线圈  $L_3$  与调谐线圈  $L_2$  的交连程度可调节再生作用。

上述移动再生圈方法，虽较简单但不易得到均匀的再生调节作用，用下述方法调节比较容易。将  $L_3$  的 5 脚与 X 点间的联线剪断，然后将 P 点接 X 点（即 1A2Π 的 2 脚与听筒的一个脚），并将再生电容器  $C_3$  的定片（它的动片已接在金属底板上）联到 5 脚上。转动  $C_3$  时叫声可逐渐停止，原来声音增高，可得到最响的一点。在 X、Y 两点间剪掉原联线，插接进一个





2.5 毫亨的高頻扼制圈声音更可增高。

以上實驗中再生圈是接在屏迴路里的，再生圈也可改用另外一种接法。把原来的再生圈 5、6 兩脚鋸頭分別燙掉，把 5 脚改接在甲+上(如圖 1 (b) )，甲+和乙-之間的連線拆斷，然后把 6 脚接到乙-上，再生电容器的定片改接到 P 点 (或 1A2N 的 2 脚上)，这样仍能够得到足够的再生，再生的調节仍用  $C_3$ 。

注意：1. 底板接綫接好后，先用听筒碰碰电子管座 1、7 脚若声音非常震耳，表示綫路接錯碰了乙电，这样会燒坏电子管。2. 繞接綫圈时，三个綫圈方向不能弄錯， $L_3$  的兩头錯接后会起相反的作用。3. 調整再生作用时若太强，則發生振盪，若接上天綫，再生收音机即將發射电波干扰周圍的收音机。4. 再生綫圈圈数不能太多，否則再生作用就太强，变化猛烈不平稳，不易調节，效果反而不好。如果調节时听到囉篤一声信号立即降低，就說明是再生变化太猛，再生作用的变化应以在調节再生电容器时在听筒內听到緩緩变化的叫声为好。5. 底板各接地点应接好，如再生电容器的动片，主調諧电容器的动片、乙-、甲+、綫圈的 2、4 脚等。

思考：从以上實驗，我們知道，一般的簡單檢波綫路，虽然把調諧电路調諧在某一接收的頻率上，但因調諧电路本身的損失，效率是不高的。在屏电路中加入一个再生圈后，接收的信号声音立即加强，說明檢波后的屏流經過再生圈时，因和調諧电路的綫圈的方向一致，由于电磁感应作用，屏流中的高頻成分在調諧迴路中会产生一个附加的电压，这个附加的电压和原来的諧振电路信号电压恰恰合拍(用术语說是相位相同)，这样就使原来的信号就加强，这份加强的力量就恰是由再生圈回授过来的檢波后的屏流中的殘余能量。所以說它是“殘余”，主要是因为它在听筒里並不起直接的發声作用。回授屏流中的殘余高頻成分，既然靠一个起电磁感应作用的再生圈，那末这个綫圈的方向(應該說是电流通过这个綫圈的方向)就不是無所謂的了。根据电工原理，一个綫圈上电流流过的方向，决定它里面产生磁力綫的方向。

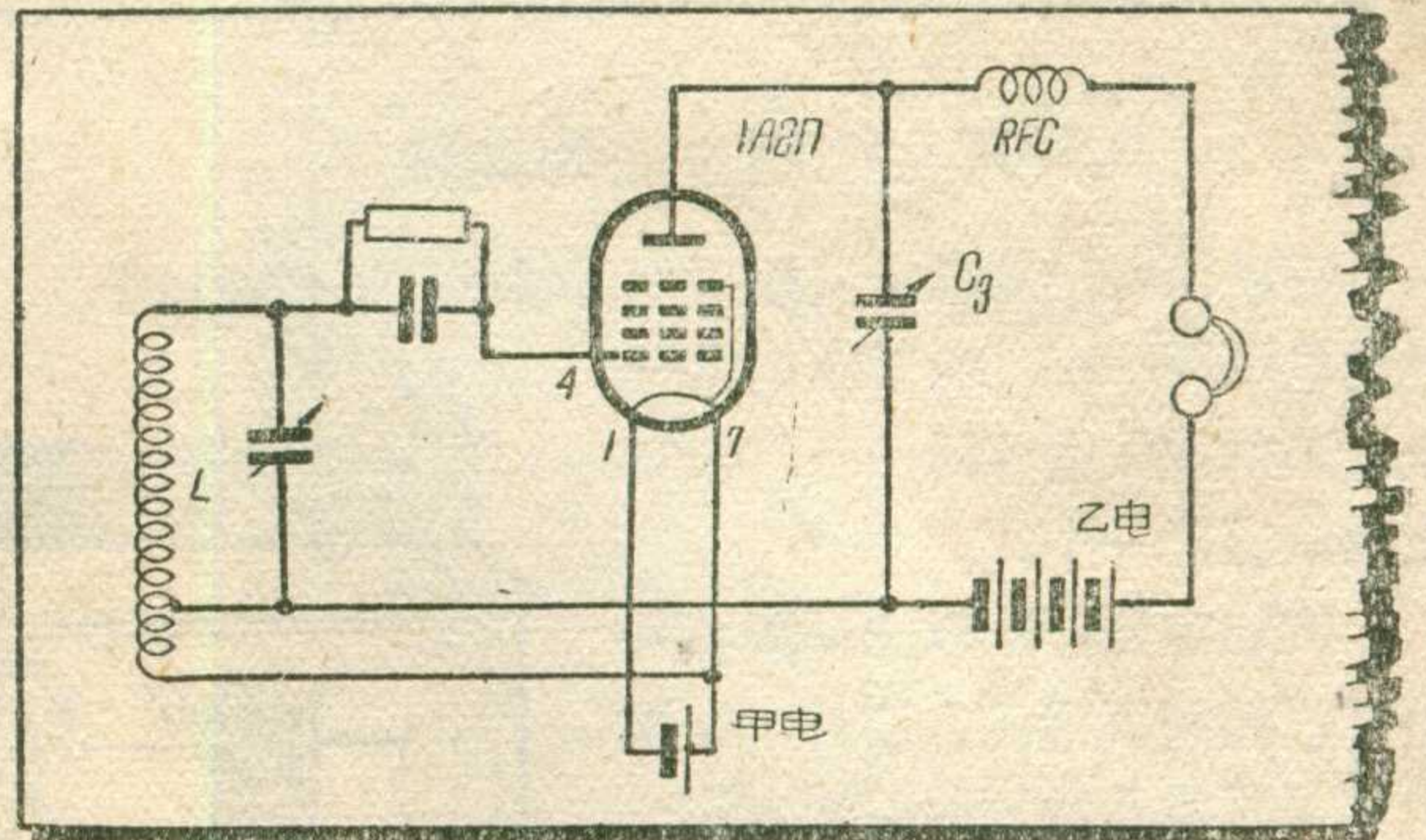


圖 1 (c)

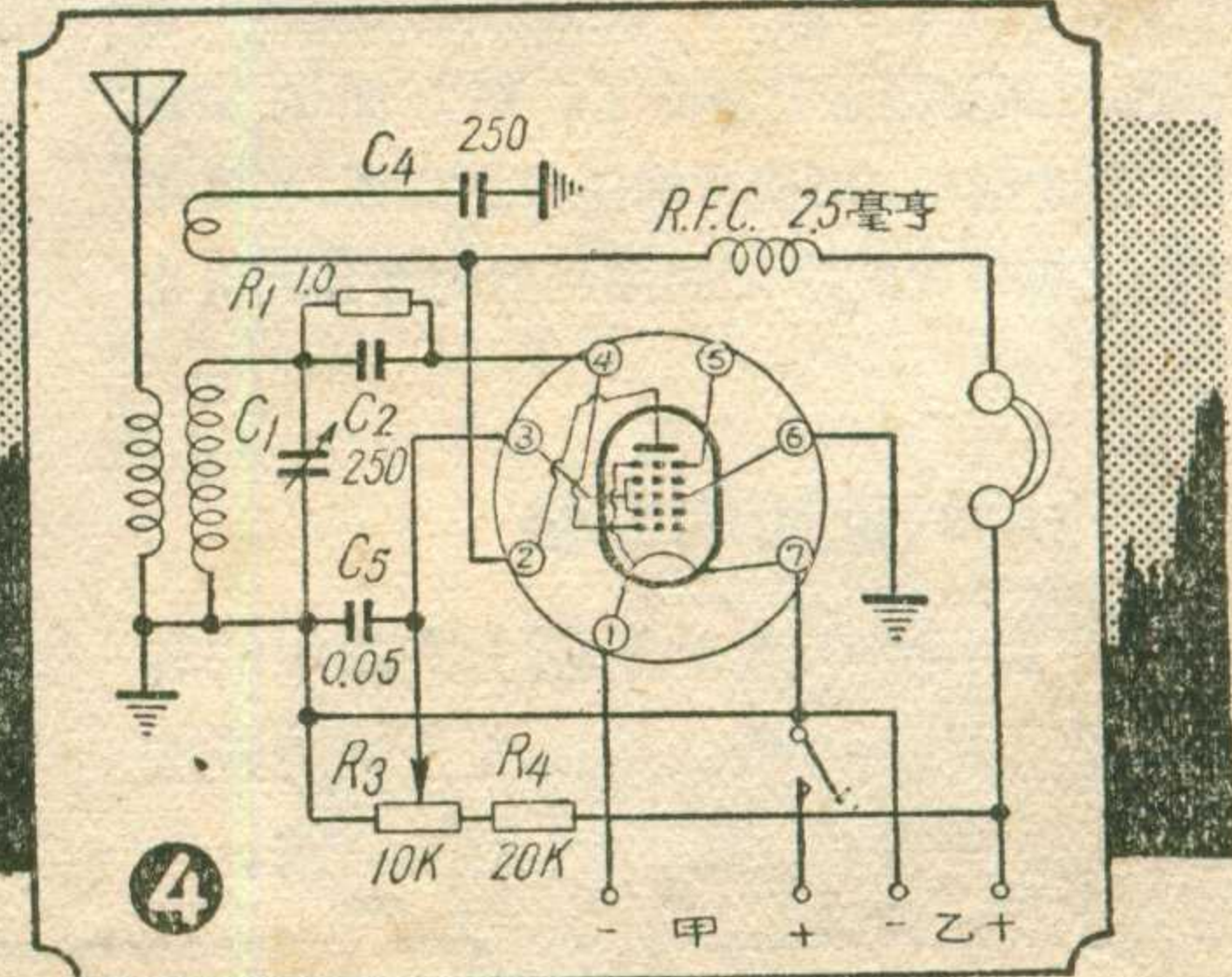
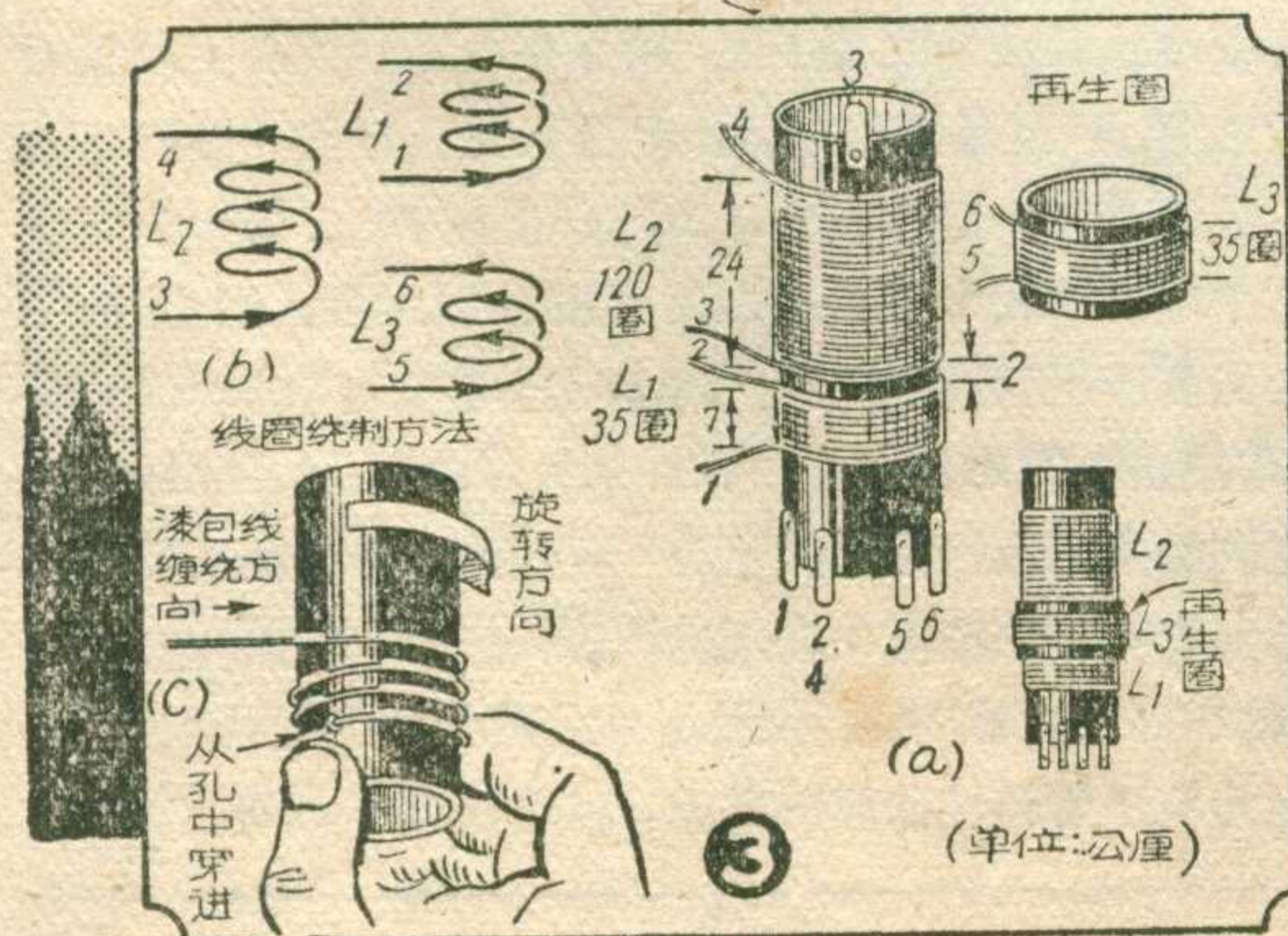
实际运用中要改变电流的方向，只要把綫圈的原来两个接头对調就行了。电流流过的方向改变，那末它的磁力綫也就反向了，从而它在相隣的綫圈中因电磁感应而产生的电压也就改变方向。我們現在需要的加强信号的作用，因而綫圈的方向也就要選擇得一致，若是反了，起的作用也正好是減弱的反作用。这就是綫圈再生綫不能接反的原因。

此外，綫圈相互靠近的程度，决定电磁感应的作用，因而也就能調节回授給調諧电路的能量多少，这是移动再生圈能調节再生作用的原因。控制回授能量的多少，也可以用增減通过再生圈的高頻电流成分的多少来达到。在我們的實驗中，是用一个再生电容器与再生圈串联，这个作用有点像調节水量的閘門，电容量变大时，高頻电流通过多，反之則小，这也就决定了回授給調諧回路高頻电能的多少。

在再生綫路的實驗中，在屏迴路中加了一个高頻扼制圈就使信号声音加强了，这是什么緣故呢？这是因为檢波后的屏流中的高頻成份除开由再生圈、再生电容器組成的通道外，还有一条通道那就是屏路中的听筒。因为听筒圈数很多，圈与圈間都是一个“小电容器”，这許多“小电容器”合起来也就是高頻电流的好通道，那末本来打算回授給調諧回路的高頻能量也就在这里分了肥，若在这条路上，加一个高頻扼制圈，就阻止了高頻能量从这里漏过，当然回授作用也就加强多了。

上項实验的最后一段中所說的再生圈接法，是将屏流中的高頻成分經過再生电容器进入再生綫圈，然后再回到灯絲，綫圈这样接法，它的 4 脚和 6 脚事实是在一点上，因此

可以把  $L_2$  和  $L_3$  併成一个，变成有一个抽头的綫圈(如圖 1 (c) )，控制高頻电流的“閘門”仍是  $C_3$ ，使用很便利，一般称为三点式。





## 几种再生控制方法的实验

**实验材料：**除以上实验所用材料外，再预备10千欧的电位器一个，20千欧电阻一个，250微微法电容器一个，0.05微法电容器一个。

**实验方法：**除以上所说各种调节、控制再生的方法外，这里我们来试验几种别的控制方法。例如拿一个50千欧的电位器并联在再生圈的两头（如图1a），而把它的动臂接到X点，这样调节通过 $L_3$ 的高频电流也可达到控制再生的作用。另外如在乙的+、-两端并联一个100千欧电位器，把听筒到乙+的连线改接到电位器的动臂，变动电子管的屏压，以增加或减少电子管的放大效率，结果也就是调节了回授的电能了。根据这个道理，若在灯丝回路上串联一个约400—500欧的电位器也可变动电子管的放大效能以调节回授电能。

除以上方法外，还有一种再生控制的方法。线路的接法如图4。这里的区别是与再生圈串接的再生电容器改用一个固定电容器。而把1A2 $\Pi$ 的帘栅极回路上加一个控制电压的电位器 $R_3$ 。零件接好后，先调节 $C_1$ 找到一个信号，然后调节 $R_3$ ，可以得到适当的再生作用和信号最强的一点。

**思考：**在上述的实验中，再生圈回授的电能多少是固定的，唯一起调节作用的是帘栅。我们知道帘栅极在电子管内是起的增强电子管放大能力的作用，而这个放大的调节作用却决定于它的正电位的高低，正电位增高吸取电子数加多，反之减少，使屏路中的电流或多或少，当然在再生线路中也就影响了回授给调谐回路里能量的多少了。在上面的实验里，电位器串接在帘栅回路中，可使帘栅压任意高低。在实用上，这种调节作用常较其他方式好，即能得到均匀缓和的再生变化。

### 再生作用的使用的实验

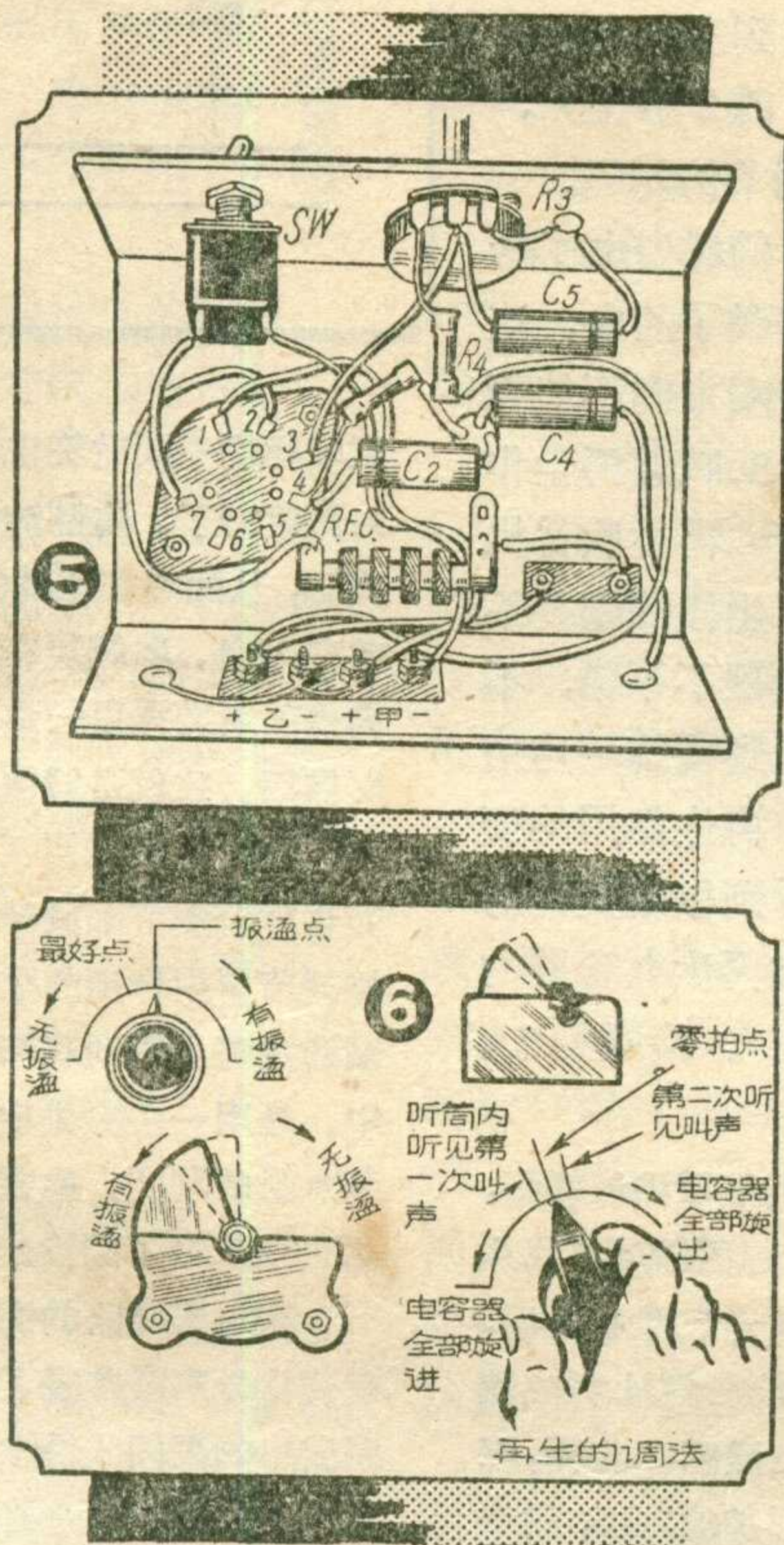
**实验用材料：**实验用的材料仍用以上实验中的各种材料，再加上一个大的刻度盘（按百度分划的或按频率分划的都可以）和一个小的百度分划刻度盘。

**实验方法：**在上一个实验中装好的回授接收设备中，将主调谐电容器上加一个大形刻度盘（装法如图2）。在再生调节电容器上装一个百度分划的小刻度盘。

在前面所讲的几种实验，例如用电容器控制再生的线路中，我们首先把再生电容器向里旋得多一点（加大一点电容量），然后缓缓旋动主调谐电容器，到刻度盘上我们要接收的某一个频率附近（譬如说武汉市人民广播电台的频率1110千周），一定会开始听到鸟叫声，然后继续细致地转动电容器，到刻度盘上某一点这种叫声会完全消失（见图6）。电容器再转过去，又会出现第二次叫声。这个完全无叫声的一点称为“零拍点”，也就是某一个电台播音频率的正确的一点。不过这一点很不容易调好，即令调准了声音质量也不会好。这时我们可以调节再生电容器。我们常常是先把电容器向里旋，这样会使再生力最强，再生力强在接收线路里就要起振荡，在听筒里就会出现连续的叫声。这时若把电容器慢慢旋出，到某一点这种叫声会停止（反过来说就是把电容器由最小点慢慢旋进，也可能接到刚刚开始听见叫声）。

这个叫声刚刚停止或发生的一点称为“振荡点”。事实上振荡点很不好调，调到了声音质量也不好。我们常常是调到振荡点旁边一点（即向无振荡方向稍偏过一点），这一点收听广播声音最好。

**思考：**再生作用主要是补偿调谐回路里的高频电能损失，若是回授的电能太多，除开补偿了原有损失外，尚有多余。这多余的能量，在遇到电路中稍有电压的意外波动时，它就要促使这种波动继续下去，结果在电路中就会出现高频振荡。“振荡点”就是调谐电路中的损失完全补偿开始振荡的一点。振荡是有一定频率的，当我们正在接收另一个电台时，这个电台的频率与自生振荡的频率相混合，因差拍作用就会失真产生音频电流声，这就是“零拍点”的两边的叫声。在零拍点上因为自生振荡和外来信号的频率恰恰一致，所以它们的差拍恰恰为零，所以叫声也就消失。在实验中我们还会观察到，这些再生作用的现象，在接附近强力电台信号时，就不那么显著；而接收弱信号时再生作用就特别显著。这是因为电子管特性曲线的关系，以后我们再以专文讲述。





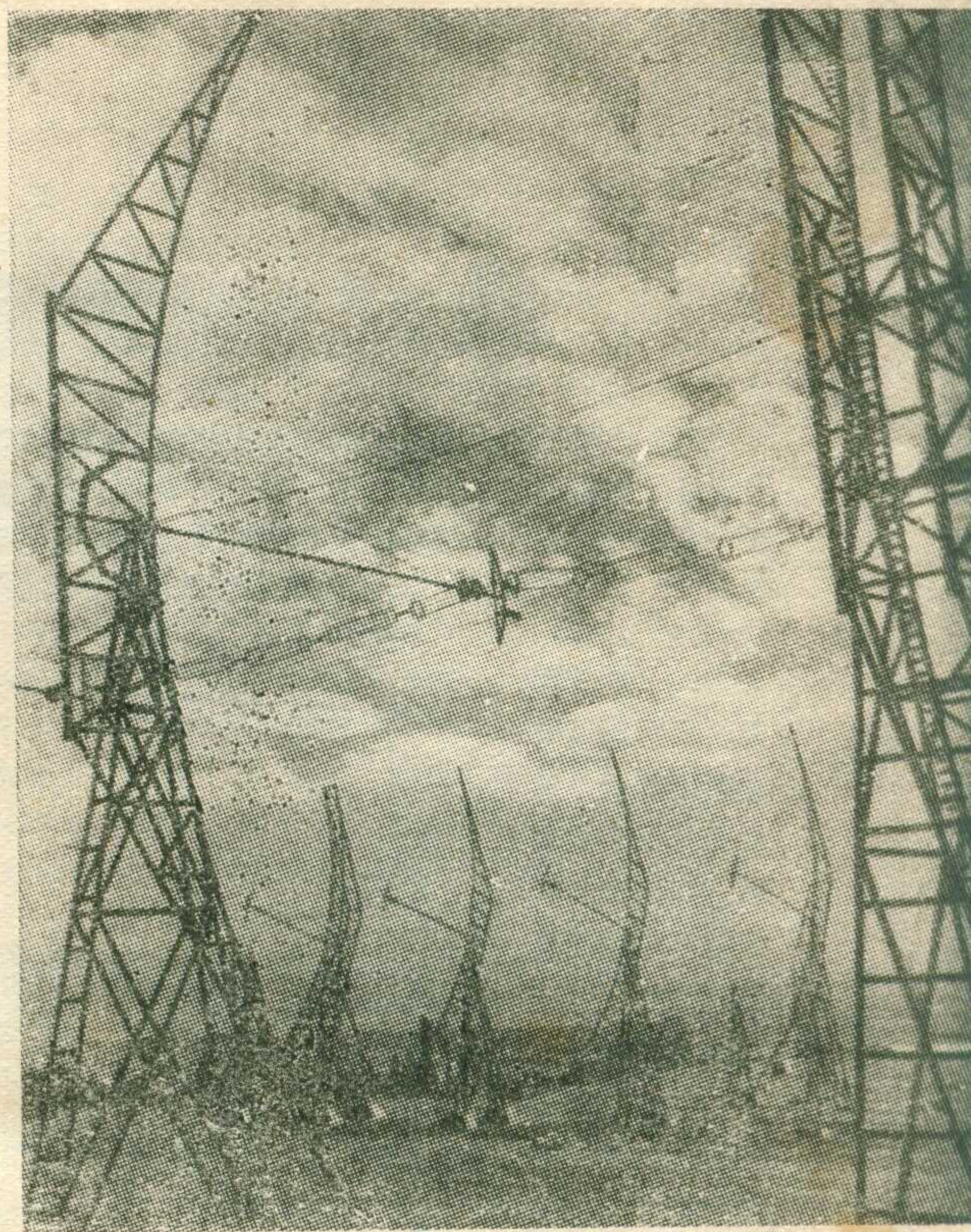
# 世界之窗

Shijie Zhi Chuang



## 苏联的新电子望远镜

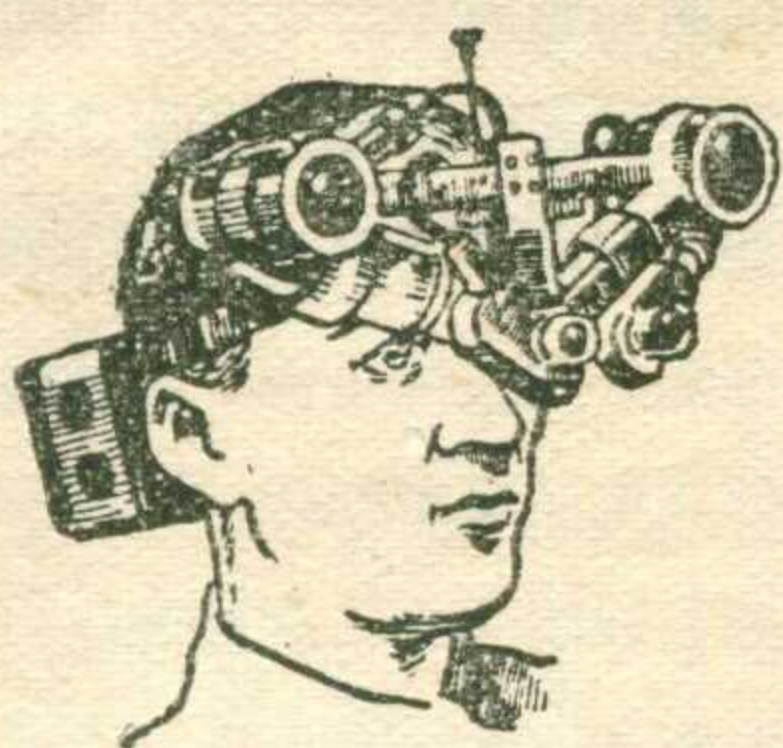
苏联标拉刚天文台是世界上享有盛名的，在天文台的工作中无线电天体物理学的问题佔着很重要的地位。标拉刚的科学工作人员在观察宇宙射电噪扰源的同时进行着电子望远镜的设计和建筑工作的科学调查。目前建立了一所专门的天文台的无线电天文学基地。该基地设置在高于标拉刚 200 公尺之处，此处海拔 1700 公尺，高耸着国内最巨大的一台干扰电子望远镜。用它将能研究天体的射电噪扰和远星系。制成形如抛物柱体的镜子的总面积有 4500 平方公尺左右。为了达到望远镜巨大的鉴别率每面镜子单体沿着二面座标安置成十字形。新型电子望远镜在技术科学硕士 Г. 明拉香的领导下由阿尔明尼亚的天体物理学科学家设计制成。



圖中是建立在标拉刚天文台附近的苏联最大的电子望远镜天线。

(蕭堯荣译自科学与生活 1959. 1 月号)

## 紅外線望远镜



这是一种夜里，大雾中都能望得到物体的望远镜，主要装置是光电换能器。它的主要工作原理是把看不见的红外线物体光形像由光电阴极上变成电子造成的「电子形像」，然后重新在萤光屏上变成发

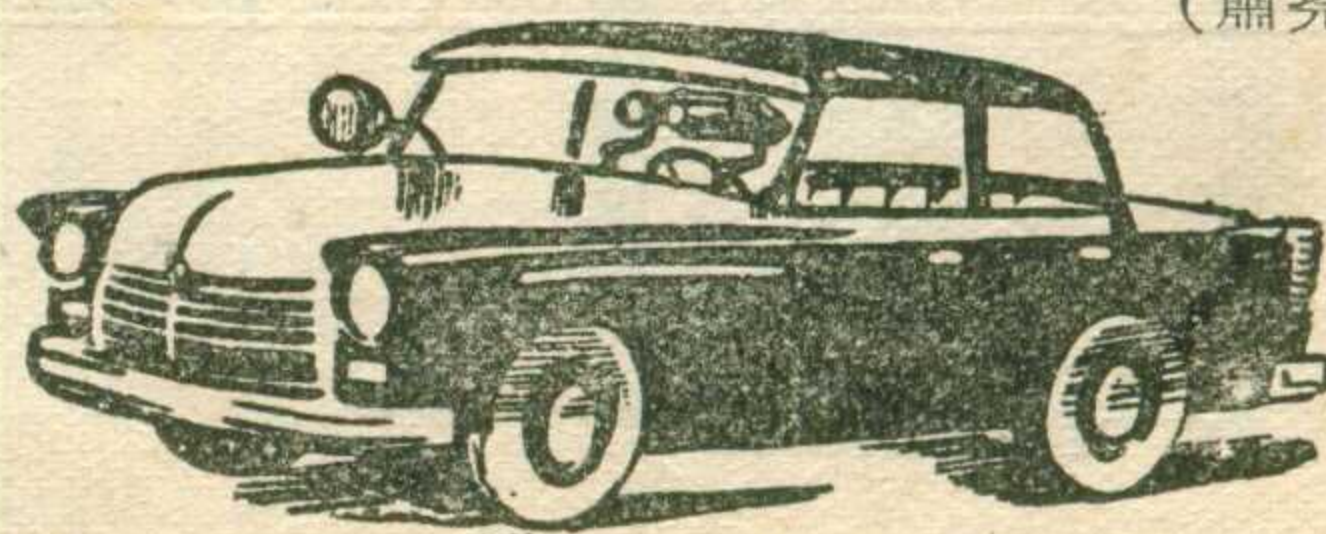
## 电子绘图员

建筑和工程制图以及商业图表，能够用一种电子机器自动绘制，它能「读」作孔卡和带条上的数据。绘制速度较用手绘图快五十倍，这具电子学设备转译所有作孔卡上的电码数据只需两秒钟，能在一张预先准备的图纸上写出数据来，并绘出图线。



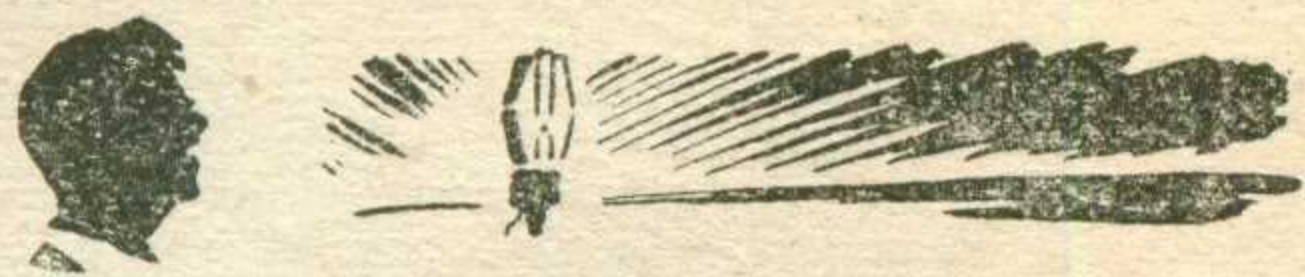
光，并能看得见的形像。猎枪装了它之后，就可在黑夜中打猎；汽车有了它之后，就不须开前灯，由它引导汽车；在大雾和黑夜里船只、飞机都可用它领路。飞机装了它后，能透过大雾或云朵摄制地面照片。它的优点不止于发现物体，并能审视物体的细节，仪器体积小，装置简单，使用方便。利用照像机透镜，或能把地球发热的形像变成对软片起作用的光形像的电视管后，就能观察地球人造卫星。软片自动出现，然后在电子注的影响下光形像变成转送给地球的电脉冲，如此一来，在一晝夜中任何的时间内都能透过云朵或大雾望见地球人造卫星。在把人造卫星发射到月球、火星和其他行星周围去时，这种仪器更有巨大贡献。甚至，如果行星不发光，和失去太阳照明，或躲入云朵中时，也能观察行星的表面。毫无疑问，将来这种望远镜在许多国民经济部门中将得到广泛使用，为此主要的还在于进一步发展无线电和光电子学，更进一步地使用半导体技术。

(超译)



(蕭堯荣译)





# 为什么

## 第三期“为什么”答案

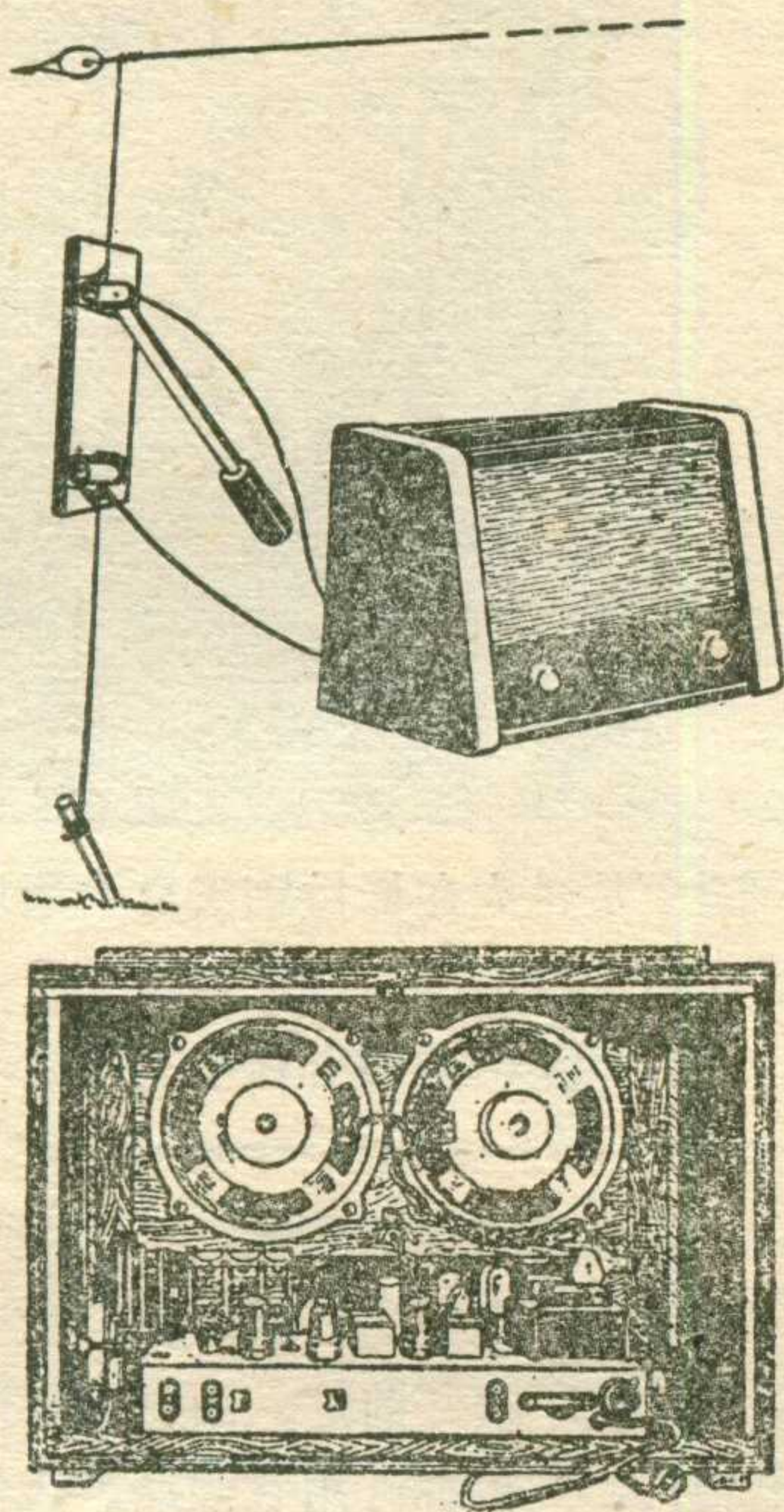
1. 电流沿着导线传递的速度大得难以置信，实际上等于光速，每秒钟要走30万公里！但是电子的运动速度，例如在一条电灯线路中，每秒钟却只走1—3公厘，相对地说，慢都出奇！而我们又说：“导线中的电流就是电子的运动”，为什么？

2. 高级收音机里常常接有频率不同的2只或2只以上的喇叭，口径大的放低音，小的放高音。这样，听起来高低音就丰富了。但有些收音机却采用2只相同的喇叭，也能满足同样的要求，为什么？

3. 为了预防雷击，小金在天地线间装了一只刀开关，以策安全。某次听收音机时，喇叭里发出的喀啦声

响得把节目的声音压倒，小金知道这是大气放电过程的结果，赶快停止收音，把刀开关合上。谁知一扳刀开关反被电火花猛击了一下，为什么？

4. 各种放大用电子管的屏极在工作时热得很厉害，有些大的发信用功率放大管还不得不采用专门的屏极冷却设备——水冷设备或空气冷却设备，否则屏极就会被烧得熔化掉，为什么？（文公）



1. 收音机上用的电子管，阴极上都敷有一层钨或钨的氧化物。这种阴极在温度较低时也能放射足够的电子，等到这一层氧化物层蒸发掉或被破坏，电子管寿命也告終了。当电子管工作时，屏流就通过这个氧化物层。如果阴极加热不足，氧化物层的电阻就大大增加，氧化物层厚的地方，电阻特别大，屏流通过时在它上面所产生的热量就远比相邻较薄地方的热量高，使它们的电子放射强度增加，屏流增加，结果就使这些地方的温度达到氧化物层的蒸发点而损坏。因此，灯丝电压降低，屏压也应该相应的降低。

2. 电子管里虽有很热的阴极和滚烫的屏极，但它们和管泡之间的空气已经抽掉，应该不致导致管壳发热的。许多电子管所以发热是由于阴极和屏极通过的热辐射，即红外线辐射而冷却的结果。因为红外线能透过真空，而玻璃管壳却把它们吸收下来很多，于是热了起来。金属对红外线完全不透明，所以金属管比玻璃管更热。

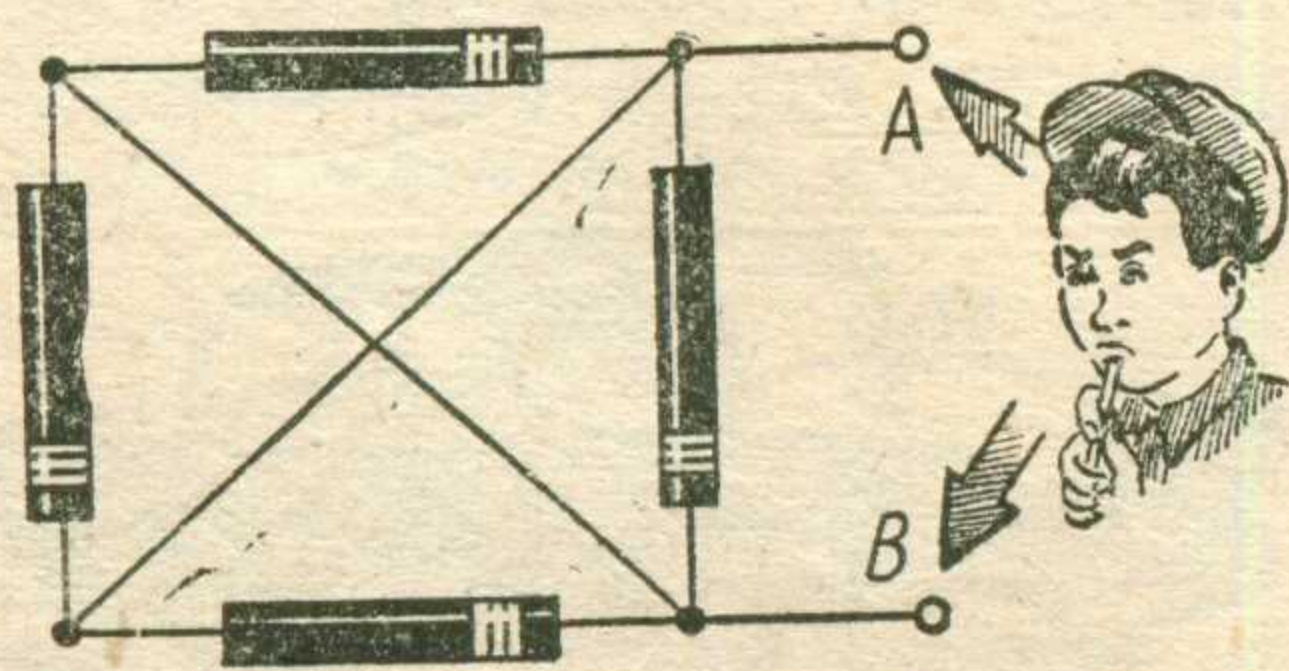
3. 这是由于一种叫作萤光现象，也就是能使电子射线管、光电调谐指示管等电子管的屏极发光的那种物理现象引起的。这里所说的电子管发光，是由于电子管制造时偶然的原因，例如装配时手上的油污把电极金属表面染污了，这就是电子管电极发光的意外萤光物质。电子管工作时，从阴极飞出的部分电子由屏极旁边飞过撞在玻璃泡上，从玻璃泡里打出二次电子，这些电子被屏极吸引撞在它的外表面上，于是意外萤光物质发光。电子撞在玻璃泡上，也使玻璃泡发光。

4. 电源滤波部分的低频扼流圈，除了要考虑到电感量外，还要考虑它的直流电阻和负荷电流。300亨的一只，圈数多，用线细（电阻大），只适合用作音频电压放大级的负荷。若用在电源滤波回路里，不仅因通过的电流过大而易烧毁，而且电压降很大，输出电压过低，也不合使用。



把4只阻值都是100欧的电阻丝图接好，那么在A、B两点间的阻值是多少？

（陈超光摘译）



## 第三期看看想想答案

从图左上角开始，顺着接线方向，逐个读出接线柱旁的拼音字母：那就是：

Popcfu Shi Weidade Wuxiandian Famingjia

波波夫是伟大的无线电发明家





# 无线电问答

Wuxiandian Wenda

107. 一架扩音机毫无声音，检查输出管屏压比正常稍高，但碰栅极无声，管子正常，一测阴极电压有一百多伏（在阴极电阻两端测），这是什么缘故？

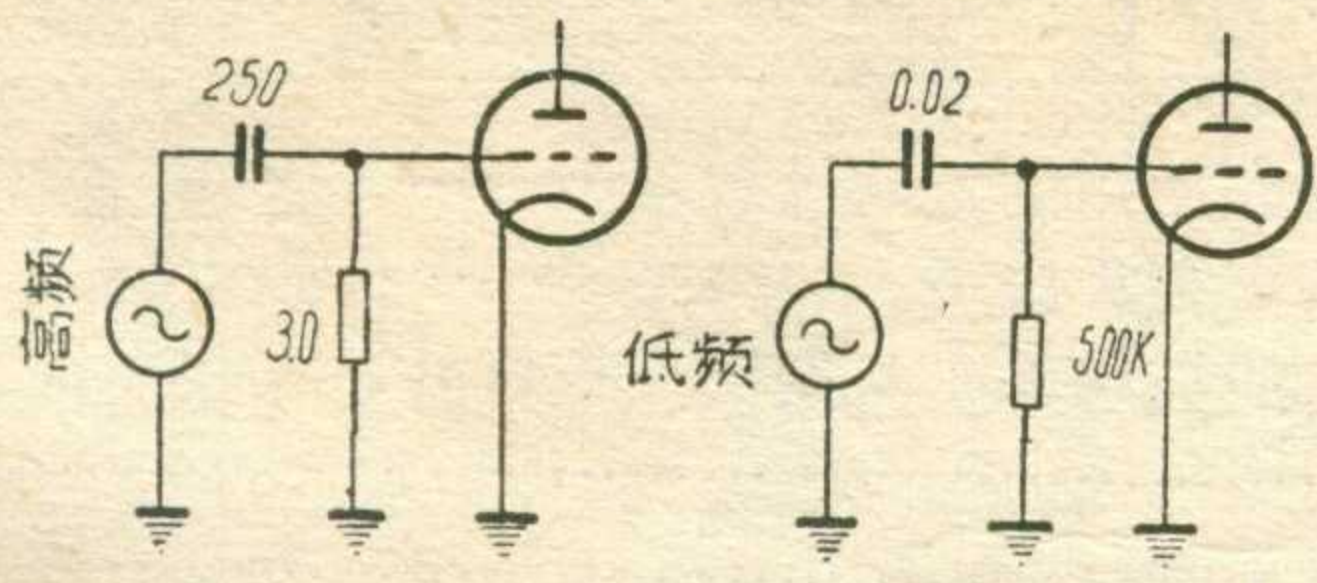
答：可能是阴极电阻断线了，因阴极电阻一断，用电压表测阴极电阻两端时，通过电子管的电流很小，只有通过测量电表的一点电流，故在电子管内阻上的电压降亦很小，差不多大部分高压就加在电表上了（因电压表的内阻比输出电子管的内阻大得多）。

108. 有阴极的整流管是否可用没有阴极的整流管代用？

答：这要看什么电路而定，若整流管灯丝电源是单独供给的话，一般都可以换用，否则例如交直流两用的灯丝串联电路就不能换用。（沈成衡答）

109. 图里的甲是检波电路，乙是低放电路，为什么两个电路一样而作用却不同呢？

答：栅极检波实际上是一个以栅极当成小屏的二极管检波加上一个阴、栅、屏所组成的三极管放大。检波后的直流电压跨接在3兆欧电阻的两端，这样即使栅、阴间有了音频讯号又使栅极有了一个负偏压。这个音频讯号和栅偏压的大小都依输入讯号的强弱而定。必须指出：跨过输入电路的射频讯号也有一部分加在阴、栅之间而加以放大，所以在屏路中必须接一个旁路电容器。低放电路，一般说有一个取自阴极电阻的负偏压，因此除非有过强的信号输入外，并不具有检波作用，否则将引起栅流，形成严重失真。



110. 再生式检波用的电容器和栅漏电阻有哪些作用？太大或太小对检波有什么影响？

答：再生式检波用的栅极电容器的作用是使射频信号畅通而不使检波后的音频电压通过线圈旁路到地，因此容量约自100—250微微法之间。栅漏电阻的作用是使射频信号经检波后而形成的栅流有了回路在该电阻两端产生电压降，以便供给栅极一个适当的负压和音频电压再加以放大。该电阻的阻值太小了将减低灵敏度，太大了栅极上堆积的电子不能及时流回阴极，可能出现汽船声。

111. 现拟将47管改为6F6，不改变原电源变压器，另加一只次级为6伏的变压器来供给此管灯丝是否可以？

答：如果这个6伏变压器的电流容量能承受0.7安即可应用。但47为直热式，6F6为旁热式，应注意改变栅极负偏压回路的接线。

112. 一台超外差五灯收音机用的是GT管，如果不将6SK7GT和6SQ7GT管的第一脚接地，声音就不大，如

接地则收音正常，不知何故？

答：6SK7GT等管的第一脚并不是空脚，它和电子管下部的圆筒金属管腰相连，以加强管内接线与外部的隔离。同时在管腰内部各极引下线当中，与第一脚连有一个小金属圆筒，以减小接线间的分布电容。所以第一脚必须接地，它与6V6GT的第一脚是空脚不同。

113. 一般收音机屏极旁路电容器的大小如何计算？为什么一般都用0.02—0.05微法？

答：旁路电容器是依照所需旁路电流的频率高低来确定的。在一般广播收音机中，射频或中频部分的屏极退交连电容器和帘栅极旁路电容器大概有0.02—0.05微法就可以，因为以中频是465千周计算，则.02微法的电容器就只具有约18欧的电抗，对中频以上的电流基本上就可以畅通。音频放大级的屏极旁路电容，如果需要旁路的是高频，只需要500—2000微微法即可，如果作为屏极的退交连电容就需要0.1—1微法了。在某些超短波收音机中，射频旁路电容器小到300微微法以下已足够应用。（郑宽君答）

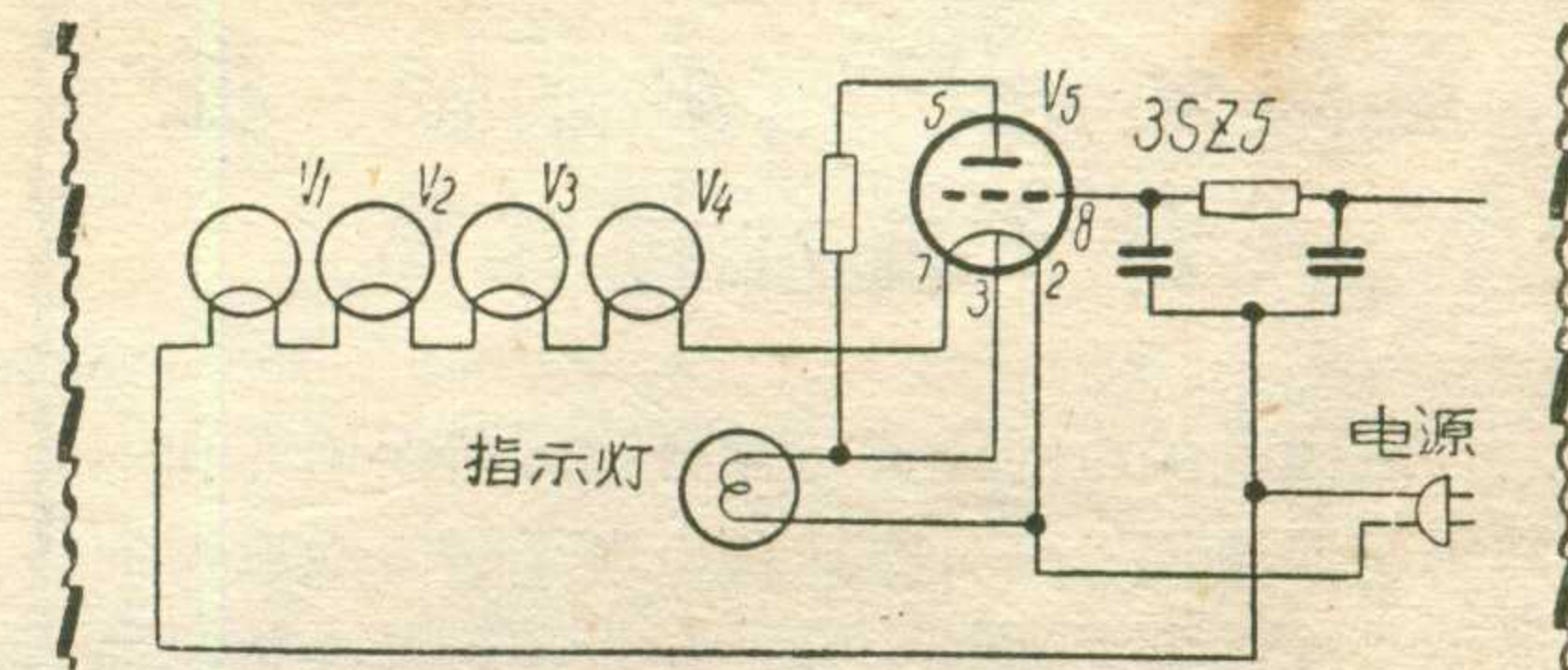
114. 扩音机开启话筒时发出“汽船”声，用手摸着话筒支架就消失了，是什么缘故？

答：这是话筒外壳没有通地隔离或隔离不良所致。手摸支架时起了通地作用，所以叫声消失。可试查话筒外壳、金属隔离线、及扩音机的机壳等接地（乙一）是否良好，必要时扩音机可加接地线。

115. 用手拿着收音机的天地线，为什么收音时不会被短路而影响工作？

答：人体两手之间的电阻，在干燥时约有150千欧~100千欧，对天线回路的微弱电流来说是一个颇大的电阻，所以不致有显著的短路而影响收音；不过手上潮湿时，两手之间的阻值就会大大降低，这时握着天地线就会使短路现象显著，使声音低弱。

116. 交直流二用式收音机工作时，指示灯为什么会忽



明忽暗？

答：此式收音机的指示灯是从整流管灯丝抽头接出的，有整流电流通过（如图），输入讯号发生大小变化时，整流电流也随着变化，因而指示灯也随着声音大小而忽明忽暗。

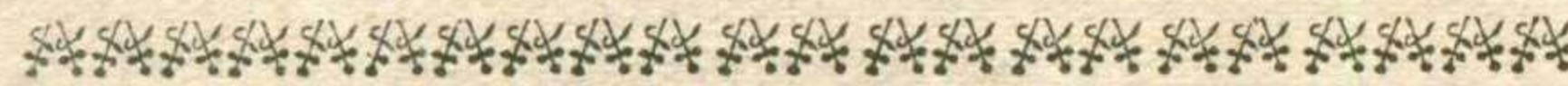
117. 自制超外差式收音机，1600及550千周两端的电台总不能调得同样音量，应如何改进？

答：这与天线线圈的初级线圈有关系，如线圈是高阻抗式的，则本身频率比接收频带的低频段低，收这一段的电台就比较灵敏；如是低阻抗式的，本身频率就比接收频带的高频段高，收这一段的电台较好。售品线圈多是采用前一种制法，接收近550千周一段的电台比较有利。如要提高对近1500千周一段的灵敏度，可以在线圈的天线和调谐线圈（接可变电容器固定片的一端）两接线处跨接一个半调整电容器，在这上面将较高频端的电台校至最响，这样中波广播段两端的电台音量就可兼顾，但这种接法将会使选择性稍为变坏。（冯报本答）





## 讀者 作者 編者



最近我們常常收到各種針對本刊已經發表了的具體制作文章的稿件，這些稿件內容有些從理論上認為原電路還不夠完整，提出改進的方法；有些是結合自己的要求，對原電路稍加改變，也有些是限于另件數據與原電路不完全一致而採用變通辦法，等等。這類稿件的數量既多，而內容方面也大体與原文雷同，不便再一一發表，因此，我們將根據情況加以選擇，必要時加以發表。

為了幫助許多無線電愛好者進行制作、修理和實驗，我們陸續發表一些像“自制通表”一類的簡單儀器制作稿。這類儀表雖然在使用時並不能作精確的數據測量，但在一些簡單的檢修、制作中仍是可以用到的；在一些簡單的實驗中作為粗略地觀察現象的工具也還是可用的。這類文章可以作為本刊“無線電愛好者實驗室”一欄的輔助材料，也可作一般維修工作者作參考。歡迎廣大的無線電工作者和愛好者們投寄這類稿件。

### 無線電快報增加篇幅、徵求訂戶及征稿啟事

無線電快報的任務是結合我國科學研究和生產需要迅速報導國外在無線電電子學方面取得的重大成就、先進經驗、動態和水平。從今年第二季度起，接受讀者意見，將篇幅增加一倍，刊期仍為十日。為了擴大選稿範圍，採用的國外期刊增至 200 餘種，其中包括航空郵寄期刊數十種；此外還將選登資本主義國家專利說明書中的一些有關資料。

本刊並竭誠歡迎廣大無線電工程技術人員來稿。稿件要求請向北京朝內大街 117 號中國科學技術情報研究所無線電快報編委會直接索取。如有詢問信函亦請寄上述地址（本報電話 4 5322）

欲閱讀無線電快報的團體及個人，可向當地郵局訂購。

無線電快報編委會啟



1959 年第 4 期

(總第 52 期)

目 錄

無線電運動和國防建設……………何 瑕 (1)

列寧和無線電……………(蘇聯) 斯克賓 (2)

無線電短波通信……………常國良 (3)

如何打好快速收報的基礎……………黃明宜 (4)

無線電電子學在研究宇宙中的應用……………  
……………(蘇聯) B. И. 西福羅夫 (5)

吉林省積極培訓幹部……………孫惠仁 (6)

自動溫度控制儀的制作……………何基洪 (7)

軍事無線電通信(下)……………楊鍾濂 (9)

薄膜電阻……………錢宗俊 (11)

全國無線電儀器生產迅速發展……………(13)

上海新建電子儀器廠的新產品……………耿明襄 (13)

華北廠大量新品種投入生產……………陳曉峯 (13)

經絡測定儀……………(13)

立體聲唱片……………汪健飛編譯 (14)

微波技術和微波無線電通信……………  
……………北京微波站 溫啓榮 (16)

電視接收機的高頻部分……………穆千圻 (19)

農村用的 10 瓦擴音機……………龐炳根 (21)

1U 11Π 高壓二極整流管……………啓 明 (24)

舊式日制收音機的改造……………賀 兵 (25)

有磁芯線圈的輕便礦石機……………劉志平 (27)

自制通表……………劉巨峯 (28)

省電的電烙鐵保護裝置……………湯崇沅 (28)

自制小電烙鐵……………王福齡 (29)

可供多人使用的電碼練習器……………劉 域 (30)

充水的電視天線……………張正榮譯 (31)

資料 熊貓牌 301 A 型交流三燈外差式收音機  
……………(32)

愛好者小制作……………(33)

關於回授作用的實驗……………青 雨 (34)

無線電問答……………(39)

封面說明——北京電報大樓和它屋頂上高聳的微波天線

編輯、出版：人民郵電出版社  
北京東四 6 條 13 號  
電話：4-1264 電報掛號：04882  
印刷：北京市印刷一廠  
北京新華印刷廠  
總發行：郵電部北京郵局  
訂購處：全國各地郵電局所  
代訂、代售：各地新華書店

定價每冊 2 角 預定一季 6 角  
1959 年 4 月 19 日出版 本期印數：1—140,950  
上期出版日期：1959 年 3 月 18 日  
(本刊代號：2—75)



# 南京无线电厂 掀起生产高潮

生产著名的熊猫牌收音机的南京无线电厂正在开展五好红旗竞赛运动。全厂职工通过完成任务好、质量好、技术革新好、节约安全好、内外协作好等五个方面，全面的掀起生产高潮，以保证今年比去年翻一番的生产指标的胜利实现。(新华社稿)

南京无线电厂的先进生产者周阿庆(左)在技术员郑纪根(右)协助下，将一台旧压铸机改装成能够压铸铝合金的设备，使加工铝合金零件的工序由原来的十几道手续简化成两道。用新的压铸机加工铝合金零件，全厂全年可节约工时十五万个以上，这是他们在检验新机器生产的优质产品。



①

④熊猫601型6灯收音机。



②

②南京无线电厂制造的每一架收音机在出厂之前都经过严格的质量检查。这个工厂生产的熊猫牌收音机由于质量好，因而在国内、外的用户中享有很高的声誉。

③南京无线电厂采用“流水线”作业法装配收音机，提高了劳动生产率。



③



# 交直流两用收音机电源降压计算图

