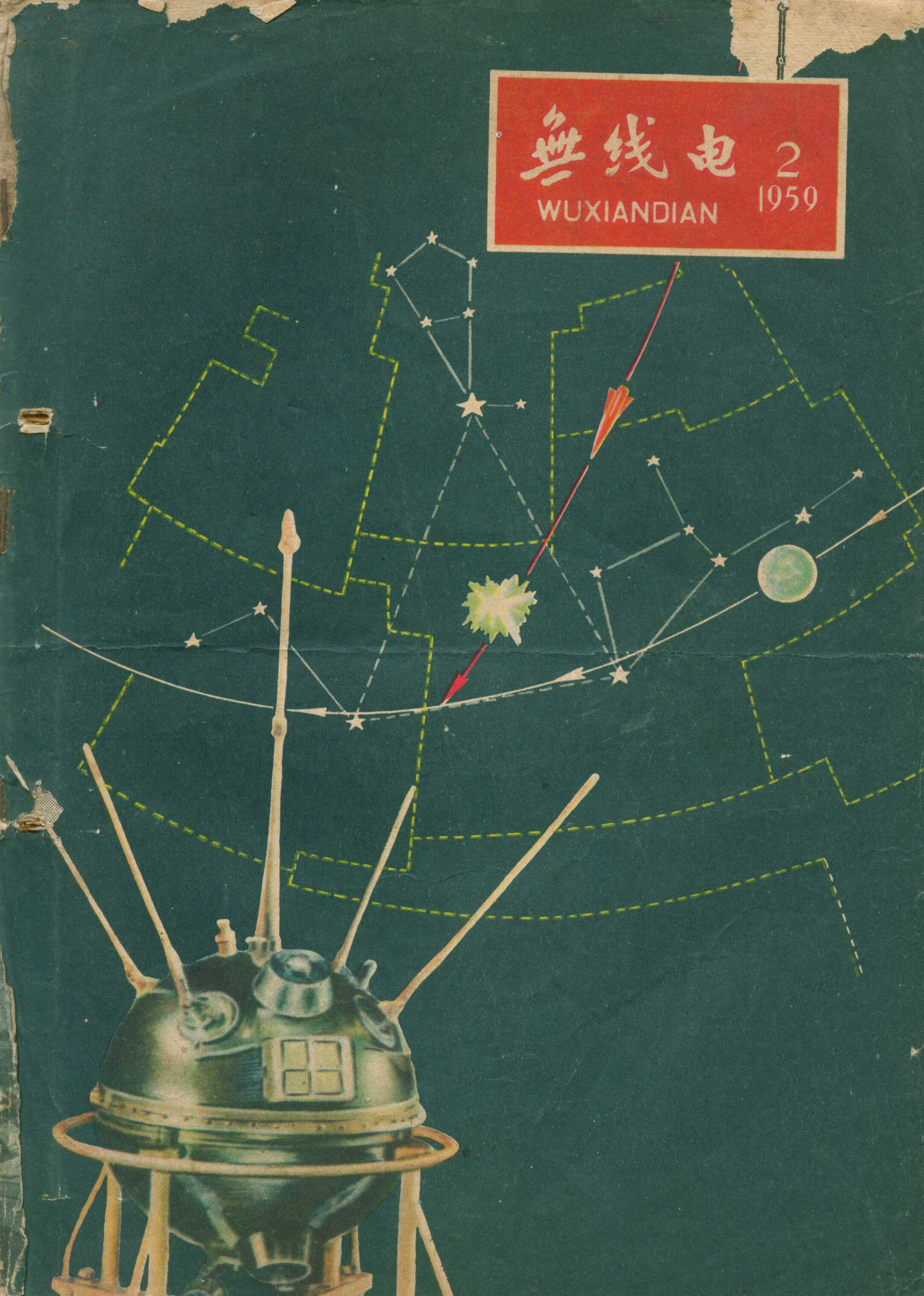
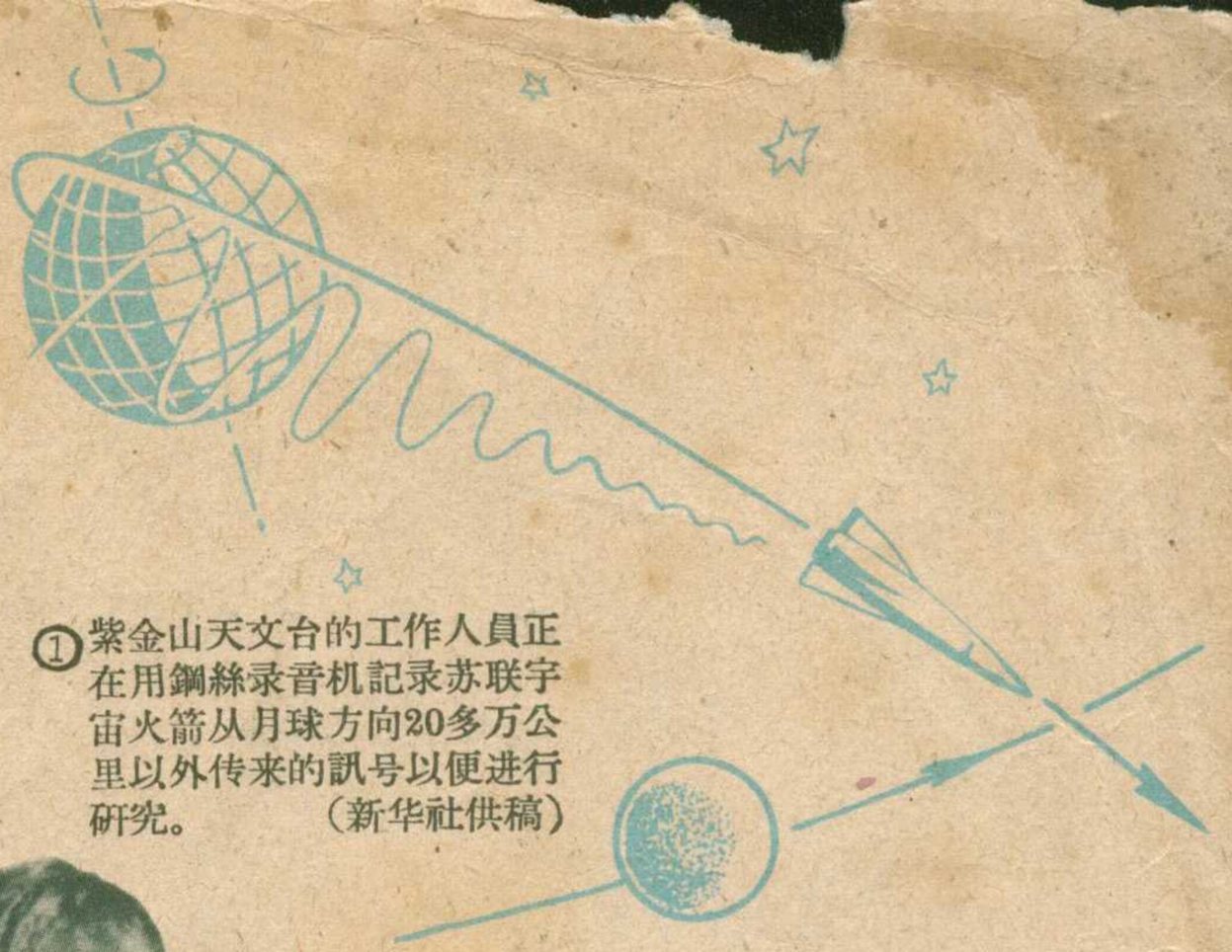
無线电

WUXIANDIAN

2

1959





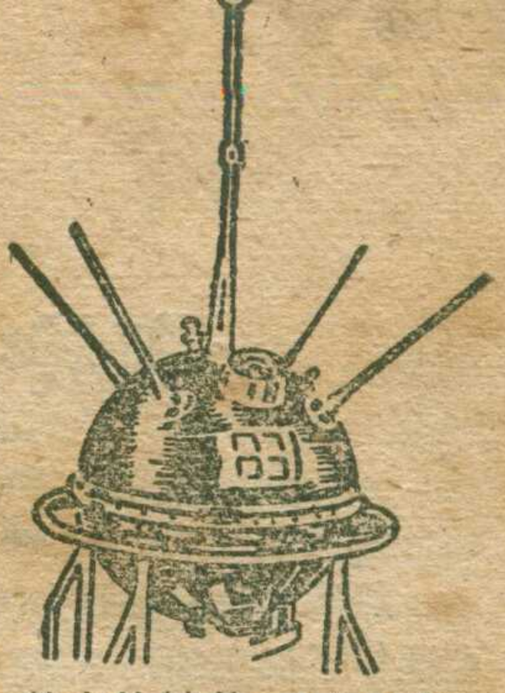
①紫金山天文台的工作人員正在用鋼絲录音机記录苏联宇宙火箭从月球方向20多万公里以外传来的訊号以便进行研究。（新华社供稿）

②在莫斯科支援陆海空軍志願协会的中央无綫电俱乐部里，无綫电爱好者們在收听苏联宇宙火箭的訊号。

③苏联宇宙火箭地面观测站在接受和記录宇宙火箭所发訊号的情况。自左至右为观测站站长工程师康斯坦丁·馬尔采夫，一級管理工程师叶夫根尼·索波列夫斯基，一級技术員伊拉伊达·馬尔哥宁娜。

程正慶

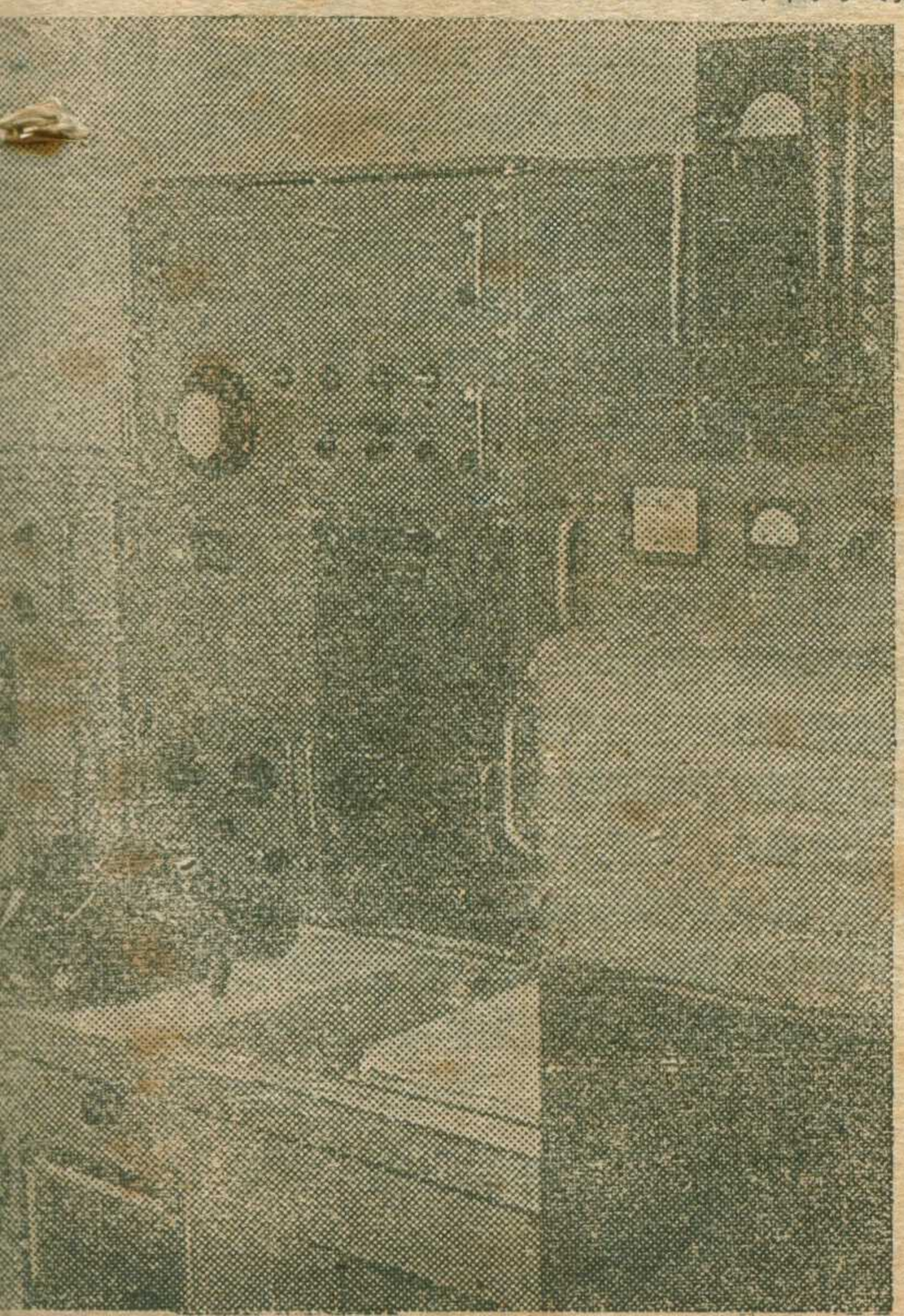
宇宙通信的开端



中国科学院电子学研究所副所長　馬大猷

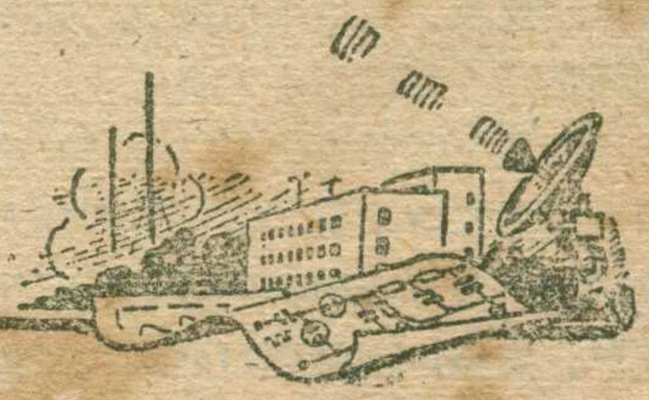
如果我們說，1957年10月4日苏联發射了第一个人造地球衛星，是人类征服自然界的新紀元的話；那么，1959年1月2日苏联宇宙火箭的發射就是宇宙航行眞正开始的日子。这个开始是不寻常的，一吨半的龐然大物帶着近四百公斤的科学仪器去研究一大串極其重要的科学問題，而且大部分是以前从来沒有研究过、也不可能研究的。此外还有溫度、压力以及火箭飞行情况的測定。大量的科学数据用無綫电通信方法从極其遙远（最远达到五十方公里，地球半徑的一百六十倍以上）的地方送回，火箭的位置（到地球的距离和方向）和速度也以極高的准确程度用無綫电方法測定，並根据这些数据准确地算出火箭軌道的参数，准确程度达到千分之九百九十九。这些惊人的成就就是随着宇宙航行而誕生的宇宙無綫电通信的良好的开端，宇宙通信將在人类生活中起越来越大的作用。

在宇宙火箭中的無綫电設备用四种电波向地球發射信号：19.997和19.995兆赫用于發送电报，19.993兆赫，用于傳遞科学观測的数据，这三种电波都是波長十五公尺多的短波；此外还有超短波183.6兆赫（波長1.633公尺），用于傳遞科学情报並供地面上測位。一百多兆赫的超短波傳过大气时基本不受影响，只要火箭在地平綫以上，甚至于在地平綫下一点时，信号就可以收到，所以它是可靠而效率高的通信媒介。短波要受电离層的折射和吸收，效力比較差，不过用一般短波接收机就可以收听，也有它的优点。



过去無綫电通信的距离超过一万公里时不多，这次宇宙火箭的信号一直到五十万公里外还能可靠地接收到，这是很大的进展。这不但需要灵敏度很高的收發系統（火箭上的天綫还必須保持对准地球的方向，以免灵敏度降低），所需要的功率（每單位时間內所完成的功能叫做功率）也是很大的，估計要达到一千瓦。这就等于在火箭上裝一部不太小的广播电台，这当然比地面上的广播电台要复杂多了。功率还不是主要問題，主要的是頻率的稳定要求很高。上面三个短波的頻率只在第五位差二，因此頻率必須稳定到第五位以上，否則彼此就要互相干扰。火箭的速度是用"多普勒效应"測定的，在1月4日10时57分測得的火箭最大徑向速度是每秒2.34公里，这是光速的千万分之七十八。这个速度引起的多普勒頻移（收到的頻率和發出的頻率相差），也只有原頻率的千分之七十八，因此这个測量就要求頻率的稳定度至少到千万分之一，或是第七位数，比有些广播电台的要求还高。这是火箭在离地几万公里的超高眞空里、在强烈的太陽光从一面照射而强烈的宇宙綫又从各方面射来的情况下的要求，問題的复杂可想而知。因此这第一次的宇宙無綫电通信的成功也說明，苏联在电子学的研究工作中已获得極大成就。

苏联宇宙火箭还根据預先的安排在約十一万公里的高空放出了發亮的鈉蒸气云——人造彗星，这不但在天文学上是重大的創举，它对無綫电通信和电視也提供了新的可能性。电視和超短波通信和广播所用的超短波是沿着直綫傳播的，不能随地球表面而弯曲，也不能在电离層上反射，因此傳播距离短，只能比眼睛能看到的地方（地平面）稍远一点，尽管使用很高的天綫和很大的功率，最大傳播距离也不过二、三百公里。很早就有人建議在高空用飞机或气球傳播的办法把电視节目在較大范圍里广播，不过因为在高空中对轉播設备的維护比較困难，这个办法还沒有人眞正用过。前些时候，苏联科学家建議放出三顆人造地球衛星作轉



·無綫电运动項目之一·

无綫电收發报

—童效勇—

無綫电收發报是無綫电运动中的項目之一。無綫电通信不仅在国防及經济建設中有重要的作用，而且由于它的迅速、經济、正确和可靠，成为人民日常生活中进行通信联系所不可缺少的工具。

开展这項运动，能使广大的青少年了解無綫电收發报的基本知識，逐步掌握这項技术，从而为国家培养大批的通信后备力量。

这項运动在我国羣众中大規模地展开，是从1955年才开始的。它的項目共有：用打字机抄报（簡称机抄），用手抄报(簡称手抄)和發报三項。这三項中又都有長碼、短碼和字碼三个小項目。所謂"長碼"就是阿拉伯数字的大打(如1为·－－－－，2为··－－－等等)；"短碼"就是阿拉伯数字的小打(如1为·－，2为··－等等)；"字碼"就是拉丁字碼。另外在手抄和發报項目中还有一項混合碼(字碼和長碼的混合)，它是为通过二、三級等級运动員标准而設的，但不作为一个正式的运动項目。

虽然我国無綫电收發报运动，从开展到現在只不过短短的几年，但由于党和政府的重視，由于广大人民羣众的爱好，这項运动有了很大的發展。根据現有的材料統計，全国已有29个城市的無綫电俱乐部开展着这項运动，至于自發性的業余小組的数量則更多。在这項运动的爱好者中，有的已經进入了解放軍通信兵的行列，有的已經走上了經济建設崗位。广大羣众积極地热烈地投入这項运动，使無綫电收發报的水平也有了飞速的提高，湧現了許多优秀的运动員如：王祖燕、魏詩嫻、黄純庄、梁佐才、吳立清、朱婉琴、王金武等等。1956年我国应捷克斯洛伐克邀請，第一

播站，只要距离合适就可以使它們的旋轉速度等于地球自轉速度，因而由地面上看来它們在空中是固定不动的。現在在外層空間放出鈉云的方法成功了，我們就可以不用衛星而利用鈉云作反射体（或散射体），把地面上射去的高功率超短波散射到很大面积（苏联科学家什馬科夫教授建議用兩片鈉云向地球全部表面散射），使到处都能收到优美的电視节目和超短波广播，也可以在任何兩点間作超短波通信。这个办法的优点是在上空不需要能源，沒有維护問題。

按現在苏联的火箭技术水平，已經可以由地面上發出繞月球旋轉的宇宙飞船了。飞船上可以設自动駕駛器，还可以由地面上用無綫电發出命令控制它的运动。飞船上帶着观測設备，对溫度、压力、射綫、磁場、粒子等等都进行观測，还可以帶着配有望远鏡头的电視攝像机仔細观察月球表面。观測的数据按照地面上的命令，在一定时候用無綫电波發送回来。飞船的准确位置和运动情况也可以用無綫电方法遙測（用电子計算机进行精密的計算）。这样一套無綫电跟踪、控制和遙測系統，在目前的电子学技术水平看来是完全可能的。在这种系統中使用的頻率大致应在100到3000兆赫之間。低于100兆赫的無綫电波容易受电离層的影响，所需要的指向性天綫的尺寸也太大。頻率高于3000兆赫的电波則要受空气中的水蒸气和其它气体的吸收。在这个范圍內，頻率越低效率越高，不过頻率高些可以減小天綫尺寸。大致用500兆赫时，月球衛星上所需要的無綫电發射功率大約二千瓦，地面上則需二百千瓦。先用这样無人駕駛的宇宙飞船去詳細观測月球表面和周圍的情况比开始就送人上去要簡單、安全，而且經过詳細观察再送人上去就不困难了。

用現在的苏联宇宙火箭达到金星和火星甚至于水星都已差不多了，但是在这样范圍內的宇宙通信还待我們解决，因而去其它行星附近观察的事还需进一步研究。地球到金星的距离最短时是四千万公里，最長时是二亿五千万公里，到火星則是八千万公里和三亿八千万公里；因此建立地球到金星或火星附近的控制、观測系統所需要的功率就大得多了。到火星的宇宙飞船大約需要無綫电發射功率六兆瓦，而地面控制系統則需六百兆瓦(和上面月球飞船一样都假設用500兆赫)，才能建立起像上面所述的可靠联系。像这样大的發射功率在目前还是办不到的。我們就需要研究获得巨大功率的方法，或者比目前所能作的方向性更强得多的天綫系統。

宇宙無綫电通信对电子学技术还提出很多其它新的科学技术問題。火箭所处的空間比地面上所能获得的眞空程度还要高得多，因此电子管外边的眞空就要比里面还好，如何利用这一点，如何防止漏气、蒸發，火箭在太陽晒到的一面溫度要到水的沸点以上，而在背陰的一面要达到液体氧气的溫度，怎样使电子学設备工作正常？太空中，原始宇宙綫很强，流星塵埃也常撞来，对电子学設备有無影响，会不会腐蝕損坏？会不会形成地面沒有遇到过的無綫电噪声？这种噪声如何影响通信和控制？宇宙通信中显見要尽量使用半导体二級管、三級管等，它們怕不怕太陽射綫、宇宙綫等的輻射等等，需要研究的問題还很多。

宇宙航行的新时代給电子学工作者开辟了宇宙通信的新天地，毫無疑問將大大促进电子学的發展。

（轉載人民日报）

次参加了国际竞賽。在这次竞賽中，我国無綫电运动員們为国爭光，取得了总分第一名。运动員王祖燕获得了男子机抄冠軍並且打破一項国际紀录（机抄数碼）。去年在我国又举行了“1958年国际無綫电快速收發报友誼竞賽”，我国运动員又創造了惊人的成績，取得了更加光輝的胜利，为祖国爭取了更大的荣誉。在这次竞賽中他們取得了本次竞賽十个冠軍中的九个（四个集体冠軍即队的总分，队的机抄，队的手抄和队的發报；六个个人冠軍中，除女子發报为朝鮮队所得外，其余五个全为我国所得。）創造了男子机抄字碼、女子机抄数碼、男子手抄数碼、男子手抄字碼、女子手抄数碼、女子手抄字碼和男子数碼發报的七項国际紀录。

今年，为了庆祝国庆十週年，我国体育运动委員会已决定在九月份举行“第一屆全国运动会”，以檢閱我国体育运动的發展情况，創造更优異的成績向国庆十週年献礼。在这次运动会中，無綫电收發报也是竞賽中的項目之一。为了使运动員能“八仙过海，各显其能”，鼓励个人突出的單項成績，这次采用了各个單項名次分别評定的方法。如机抄中分别有長碼、短碼、字碼的名次；手抄和發报也分别有長碼、短碼、字碼的名次。

竞賽，始終是推动运动的發展和刺激运动水平提高的一种極为有效的手段。通过“第一屆全国运动会”，無綫电收發报运动不仅將創造更高的紀录，而且也必然会为今后的运动起更大地推动作用，从而为国家培养出更多更好的無綫电通信人員的后备力量！

1958年無綫电收發报运动的全国紀录

編者的話： 我国体育运动委員会于1959年1月18日，公布了1958年各項运动全国紀录。其中也有無綫电收發报运动的紀录。从这个紀录上看，我国無綫电收發报运动的水平，在1958年中有了很大的提高，18項紀录中有11項是在1958年中被刷新的。这是我国無綫电收發报运动員們艰苦努力的結果。但其中也还有1957年甚至是1956年保留下来的紀录。我們希望將来在国家体委公布1959年無綫电收發报最高紀录时，所有紀录都在1959年中被刷新一次。祝無綫电收發报运动員們在今年取得更好的成就。

男子組

項目	成績 国际計算法速度	成績 实际速度	創造者	运动会名称	时間	地点
手抄收报（数碼）	430	223	梁佐才	1958年国际無綫电快速收發报友誼竞賽	1958年11月9日	北京
手抄收报（短碼）		245	黄明宜	1957年全国快速收發报竞賽	1957年9月22日	北京
手抄收报（字碼）	310	236	王金武	1958年国际無綫电快速收發报友誼竞賽	1958年11月8日	北京
机抄收报（数碼）	460	239	王祖燕	1958年国际無綫电快速收發报友誼竞賽	1958年11月9日	北京
机抄收报（短碼）		235	王祖燕 苗青	1957年全国快速收發报竞賽	1957年9月20日	北京
机抄收报（字碼）	350	266	王祖燕	1958年国际無綫电快速收發报友誼竞賽	1958年11月8日	北京
發报（数碼）		105.1	吳立青	1958年国际無綫电快速收發报友誼竞賽	1958年11月6日	北京
發报（短碼）		135.2	肖炳炎	1958年全国無綫电收發报竞賽	1958年8月20日	太原
發报（字碼）		138	汪錫澄	上海邮电职工第四屆体育运动会	1958年12月10日	上海

女子組

手抄收报（数碼）	440	228	黄純庄	1958年国际無綫电快速收發报友誼竞賽	1958年11月9日	北京
手抄收报（短碼）		220	黄純庄	1957年全国快速收發报竞賽	1957年9月20日	北京
手抄收报（字碼）	300	228	朱婉琴	1958年国际無綫电快速收發报友誼竞賽	1958年11月8日	北京
机抄收报（数碼）	500	260	魏詩嫻	1958年国际無綫电快速收發报友誼竞賽	1958年11月9日	北京
机抄收报（短碼）		255	魏詩嫻	1957年全国快速收發报竞賽	1957年9月21日	北京
机抄收报（字碼）	320	245	孙淑芝	1956年国际無綫电快速收發报友誼竞賽	1956年11月9日	卡罗維發利（捷）
發报（数碼）		88	王和芳	1958年全国無綫电收發报竞賽	1958年8月20日	太原
發报（短碼）		114.4	曹庆云	1957年全国快速收發报竞賽	1957年9月21日	北京
發报（字碼）		128	孙淑芝	1956年国际無綫电快速收發报友誼竞賽	1956年11月6日	卡罗維發利（捷）

培养民兵中的技术兵种

記徐水县人民公社民兵通信兵的訓練

赵 庆 舜

1958年12月的一个下午，天气是那样晴朗，溫暖的太陽照在人們的身上，使人忘却了初冬的寒冷。徐水一中初二的同学們，今天的心情眞是兴奋，因为他們又受領了一項光荣的任务。上課鐘噹噹的响了，同学們很快地进入了課堂。他們今天沒有帶書本，只拿着鉛笔和紙張，不久，課堂里發出了滴滴嗒嗒的声音。原来徐水县在民兵中开展通信兵訓練从今天开始了。（圖片中是解放軍軍官給同学們上課，教員發报，同学們正在抄收）

与徐水一中开始报务訓練的同时，南庄人民公社前进营小学的同学們也开始了电报的学習。第二天晚上还有前进营一个排的农民同志，也喜气洋洋地走进了課堂，开始学習从来沒有接触过的“电学知識”。这里共訓練了無綫电員、綫路架設、無綫电机务和有綫电机务四种通信專業人員，並且要达到掌握一定的工作技巧的水平。

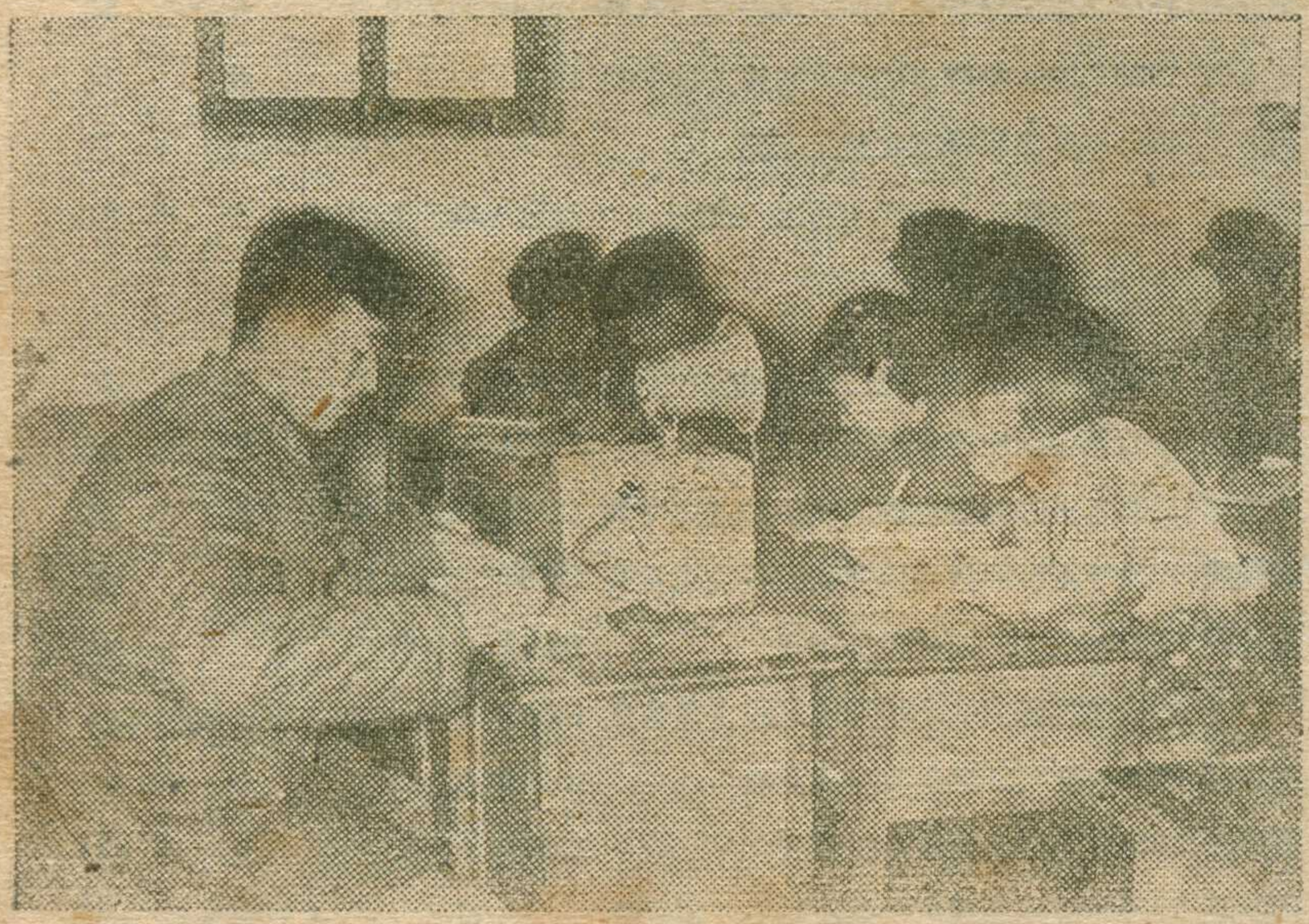
在县城及农村人民公社中开展通信訓練，是件不太容易的事情，开始就碰上了沒有教学用品和訓練器材的困难。教員問題，在解放軍的大力帮助下，得到了解决；教学用品和訓練器材，部队里只能支援一部分，而民兵通信兵的訓練不是临时性的任务，需要作長远的打算，应該自己动手想办法。經过广大羣众开动腦筋，鑽勁加干勁，終于解决了这些問題。訓練抄报需要大量的紙張，如果購买就要相当一笔費用，兵役局的同志想出了一个办法，他从各机关收集了一些廢表格，又向徐水报社买了几十斤旧报紙（徐水报只印了一面），这样只花了有限的錢，就解决了訓練上的大問題。發报必須要有电鍵，这里只有几只，訓練發报时，三个人还攤不上一只，而且規格不一，用它来訓練發报，如何用力，如何掌握手法，很难求得一致。怎么办呢？沒有就自己动手来制造，前进营的鉄匠师傅，按照标准的电鍵式样打出了鍵梁，木匠做了底座，又从部队中找来一些破螺絲和彈簧，土造电鍵很快的出世了。

机务班的訓練，开始只进行一些理論性的講解，还不需要什么器材，但要学会实际操作必須要一定数量的器材。徐水一中的無綫电机务班准备从各个公社借用一些破旧收音机来进行实習，用这些破旧器材，既可以学会装修技能，还可以部分作到“坏借好还”，这种“双丰收”的办法，現在正在筹划中。

从訓練开始，到現在这些“通信兵”們一直保持着飽滿的学習情緒，既要爭取生产、学習上光荣榜，也要保証在通信專業的学習上打五分。例如，学習剛剛开始，無綫电机务班有兩同学去保定参观，一去就是三天，当他們参观回来，就赶紧請教員給他們补电工課，深恐在通信專業学習上，落到别人的后面。前进营小学的張文花同学，才学了四天，突然母亲病倒了，需要她回家照顧，她在家中侍候母亲的时候，除了学習学校中的功課外，一有时間就滴滴嗒嗒地唸电碼，一天、兩天……十天，当她回到学校，和其他同学又在一起抄报时，虽然这时速度已提高到每分鐘三、四十个小碼，可是她一点也沒有拉下，而且抄收得完全正确。像这样的例子是举不胜举的。

半个月的时間已經过去了，总的訓練时間还不到20小时。在这短短的时間內，这一支“通信兵”已取得了优良的成績，目前無綫电員在收报方面已达到每分鐘40—50个小碼，其它專業也快要結束第一門課程——电工学了。在大躍进的形势鼓舞下，相信他們將随时間的前进而取得更好的学習成績，一个个都將成为通信上的能手。

無 綫 电



指导業余無綫电小組进行学習的一点体会

·黄夕白·

業余無綫电小組，怎样学習無綫电工程，学什么？怎样学？如何实習？这里，我就个人的体会發表一点意見：

学什么？ 無綫电小組的学習材料，內容的深淺要根据小組成員的水平来确定。一般說来，大都是从学習和制作矿石收音机开始，然后是再生式單管收音机、二三管收音机，最后再学外差式收音机。在学習矿石收音机时，应选擇一些結合实际制作和介紹收音机基本原理的学習材料，使学者初步具备一些感性知識，培养他們对無綫电学習的兴趣。当进入二三管收音机或外差式收音机学習的时候，应多偏重一些理論知識的分析，逐漸地引导和啓發同学对理論学習的兴趣。

怎样学？ 無綫电小組的成員一般都是积極的業余爱好者，如果有老师或水平較高的同学进行輔导，当然更好。但有些小組沒有这样的条件，怎样学習呢？只要能發揮集体的力量和智慧，也是同样可以进行学習的。小組的領导者，可按选定的学習材料，分成若干个課題（如矿石收音机，可划分为：（1）無綫电的概述，（2）矿石收音机元件，（3）矿石的檢波作用，（4）实际裝配等），依据組員的水平和自学能力，將不同課題分配給每一个組員去分头学習、准备，然后按照小組所訂的教学計划和进度，由組員輪流向本組进行講解和介紹，有不懂的地方，可以集体討論或請教老师。这种由同学进行試教的学習方法，有它的优点，在有輔导員的小組里，也同样是可以采用的。

如何实習？ 在进行实習时，器材不足，可能是小組碰到的主要困难。可是只要我們肯想办法，灵活地采用一些实習方式，在器材缺乏的情况下也还是可以进行实習的。例如有些另件如机壳、綫圈等可以設法自制。也可以利用現有的广播室，聘請老师和專門負責广播室的同志講解收、扩音設备和工作原理，並利用現有設备进行一些使用和維护的实習。如果在你們的周圍有一些不同类型的收音机，选擇某一部收音机来弄懂它的構造、原理，並划出电路圖，这也是一种很好的实習方法，也能达到理論和实际相結合的目的。实習的过程可以是这样：（1）先大概了解收音机的实际結構，（2）查出本机各电子管特性和管脚接綫，（3）走綫路，（4）按照实物划出电路圖，（5）註明另件数值与作用，（6）写实習体会。然后小組根据各人所划的电路圖集体进行校对，看是否正确，来評定实習的成績。为了提高維修收音机的能力，小組成員可以互相出些故障檢修的題目来共同研究。这样做既能解决器材的困难，同时也能引起同学学習的兴趣。有良好器材設备的無綫电小組，也应該注意这些問題，不要只是收音机裝响就完了。收音机裝响是很容易的，要能理論与实际相結合，徹底了解其所以然，就不容易了。应当結合以上一些方法多做試驗，或出一些故障修理的題目，这样收效会更大些。

总之，我們应当根据各种不同的条件，采取适当的方法，来組織小組的学習。在学習中並应注意發揮集体力量，貫徹多快好省的原則，这样才能使我們的無綫电工程技术达到进一步的普及和提高。

石家庄一中开展矿石机运动

河北石家庄市第一中学为了在同学中普及無綫电知識，培养爱国主义思想和增强国防观念，在党委領导下开始展开無綫电活动。第一阶段他們进行了一次全校性的矿石机普及运动。这次运动是由該校团委会、学生会、物理教研組共同組織的，由于組織和准备工作做得比較好，事先在每班訓練了三个輔导員，每班裝置了天綫，因此仅化了一个星期的时間，全校同学共制作了五百多架矿石机，平均每兩个人一架。通过这次矿石机的制作，使同学們初步了解到一些無綫电广播接收的基本知識，大大啓發了学生对科学研究和無綫电的兴趣。

运动中他們提出了多快好省的要求，即学的知識多，裝的机子多；技术掌握快，机子裝的快；机子美观，收音質量好；利用旧材料，少花錢。学校事先設計出由簡單到复杂共六种不同的矿石机綫路，制作成本由几角到二、三元不等，学生可根据自己的爱好及經济条件来选擇适当的綫路。材料原則上由自己負担，学校也將一些破旧漆包綫分給各班自制綫圈，並尽量利用廢旧材料。

矿石机虽然簡單，但它包含着無綫电的基本原理，也是进一步学習的阶梯，因此这次运动的意义是重大的。下一步他們打算在校內成立"無綫电訓練班"，吸收第一阶段發現的爱好者，进行較系統的深入学習，制做較高級的收音机及一些电子仪器。

（牛鴻瑞）

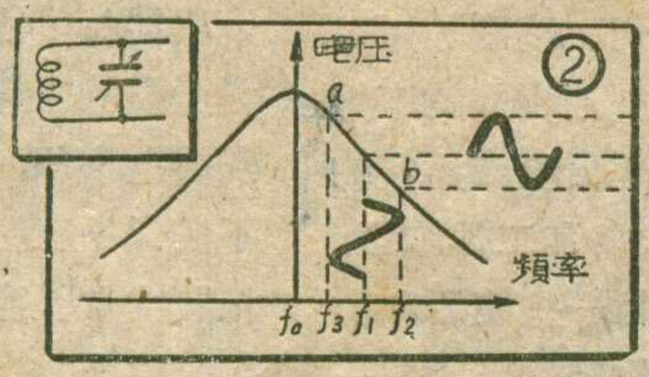
調頻广播接收原理

广播科学研究所　陳　其　津

利用無綫电波傳播声音方法有兩种，一种是調幅广播，另一种就是調頻广播。調頻广播就是播送出去的無綫电波的頻率是按音頻电压大小成比例的变化。調頻波形如圖一所示。因而接收調頻广播，就是要設法从像圖一的調頻波中檢出原来調制的音頻訊号。

調頻檢波原理

調頻接收机和調幅接收机最主要的差别在于檢波方式的不同，以下是几种調頻檢波方式的原理：

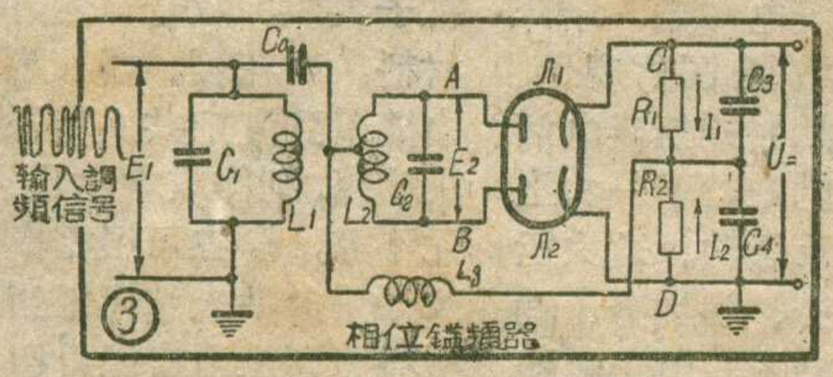


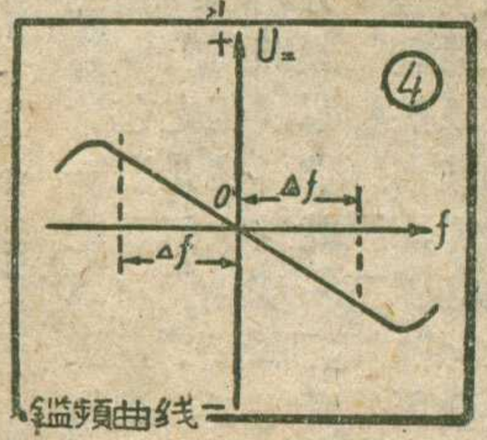
1. 斜率檢波

"斜率檢波"就是利用諧振曲綫的傾斜部份进行檢波，我們知道並联諧振廻路兩端电压 U 和頻率 f 关系如圖二的曲綫形狀。f_0 是諧振頻率。由圖二諧振曲綫上可看到当頻率由 f_1 增加到 f_2，电压 U 將随着減小；当頻率由 f_1 減小到 f_3 时，电压 U 將增大。也就是說加在並联諧振廻路兩端的訊号，当頻率改变时，廻路兩端电压 U 的振幅也按比例改变。这样就由頻率按正弦波变化的調頻訊号得到振幅按正弦变化的訊号（假設諧振曲綫 ab 段是直綫的或近乎直綫，如圖二所示）。利用这种作用就能达到調頻訊号檢波的目的。檢出来的訊号失眞，决定于諧振曲綫傾斜部份的直綫性程度，这就是最簡單的調頻檢波方法。

2. 相位鑑頻器

这种鑑頻器綫路如圖 3 所示，使兩个諧振廻路





(L_1 C_1, L_2 C_2)調諧在同一頻率（中心頻率）。电容器 C_0 容量很大，对輸入的高頻（調頻）訊号相当于短路。电感 L_3 接在 L_2 的綫圈的中心，它对輸入高頻信号起阻流作用。电容器 C_3、C_4 电容量一样大，它們对高頻阻抗很小。E_1 是輸入調頻訊号电压通过 C_0 加到 $Л_1$ 和 $Л_2$ 的屏極；E_2 是由初級廻路感应的电压，加到 $Л_1$、$Л_2$ 屏極上的是它的一半。因此，加在二極管 $Л_1$、$Л_2$ 屏極上的电压是 E_2的一半和 E_1的合成値（不是單純电压大小的相加）。当 E_1 的頻率和双廻路諧振頻率一样时，E_1 和 E_2 相位相差90°，使加到二極管 $Л_1$ 和 $Л_2$屏極上的电压 E_A 和 E_B 相等。由于負載电阻$R_1=R_2$，所以流过电阻 R_1 和 R_2 的电流 I_1 和 I_2 也相等，I_1 和 I_2 方向相反互相抵消，因而CD兩端电位差$U_=0$。当E_1 頻率变化得和双廻路諧振頻率不一样时（即偏离中心頻率时），E_1 和 E_2 之間的相位差不再等于90°，因而使加到 $Л_1$、$Л_2$屏極上的电压不再保持相等。当E_A 小于 E_B 的时候輸出电压 $U_=$对地呈負値；反之 E_A 大于 E_B，$U_=$呈正值。E_1 的頻率偏移愈增大，E_A 和E_B 大小相差也就愈大，不論 $U_=$ 正負如何它的幅度也就愈大，这样也就达到了从調頻信号取出音頻变化信号的目的了。頻率偏移和 $U=$的关系如（圖 5）曲綫所示。圖 4 中所示曲綫一般在頻率偏移 $\Delta f=100$ 千周以內可能保持直綫，因而这种鑑頻器能获得高逼眞度的音頻訊号。

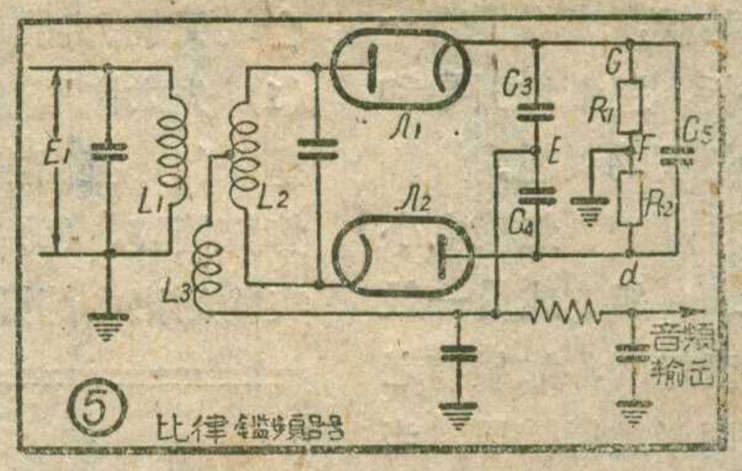
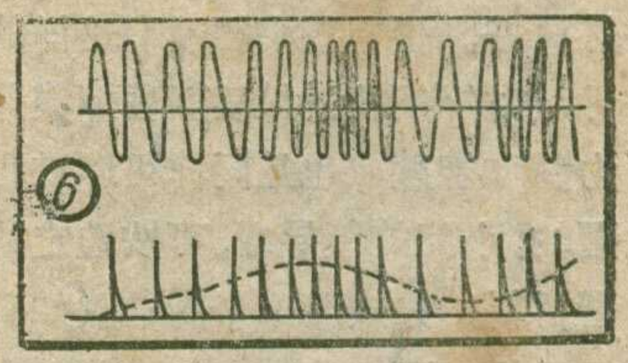


圖 5 所示的綫路也是一种相位鑑頻器，圖中二極管 $Л_2$ 的接法和圖 3 相反，綫圈 L_3 一般小于L_1，C_5很大一般在 4 微法以上。音頻电压在 E,F 兩点間形成，由于R_1C_5时間常数很大，在音頻週期內 cd兩点間电位可看成恆定的，因而 E、F 兩点間电压大小仅决定于加在 $Л_1$、$Л_2$ 上的兩个电压的比値。（这种鑑頻器也叫做比律鑑頻器），也即主要决定于輸入訊号 E_1的頻移，而和E_1振幅变化关系不大，所以这种檢波綫路本身就已具有比較好的限幅特性。



3. 利用微分电路鑑頻　当調頻訊号經过 RC 微分电路形成一系列脉冲，脉冲間距随訊号頻率高低变化，脉冲間距小則分量大，形成圖 6 的虛綫所示交流分量。

調頻接收机

在了解調頻檢波原理后，就可以利用这些原理設

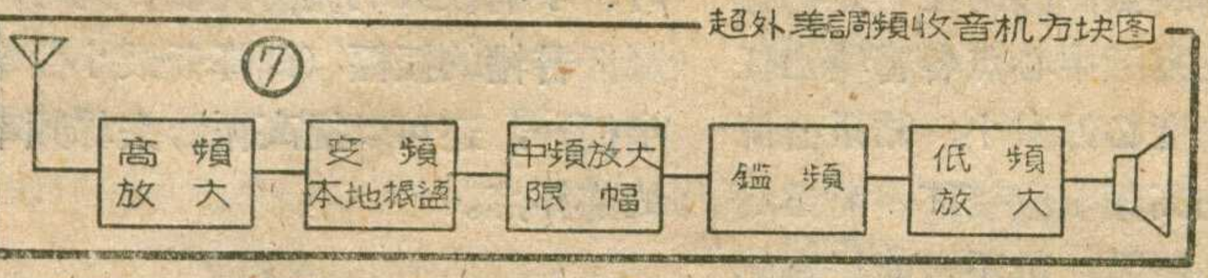
拉薩人民广播电台开始播音

拉薩人民广播电台自 1959 年元旦起已开始試行向全国播音。

拉薩人民广播电台使用的頻率是短波 9.49 兆周，波長 31.61 公尺。每天在北京时間八点到九点、十三点三十分到十五点、十九点到二十一点五十五分，分別用藏語和汉語播音三次。节目內容有西藏新聞、高原生活、科学常識、西藏戏曲音乐等。

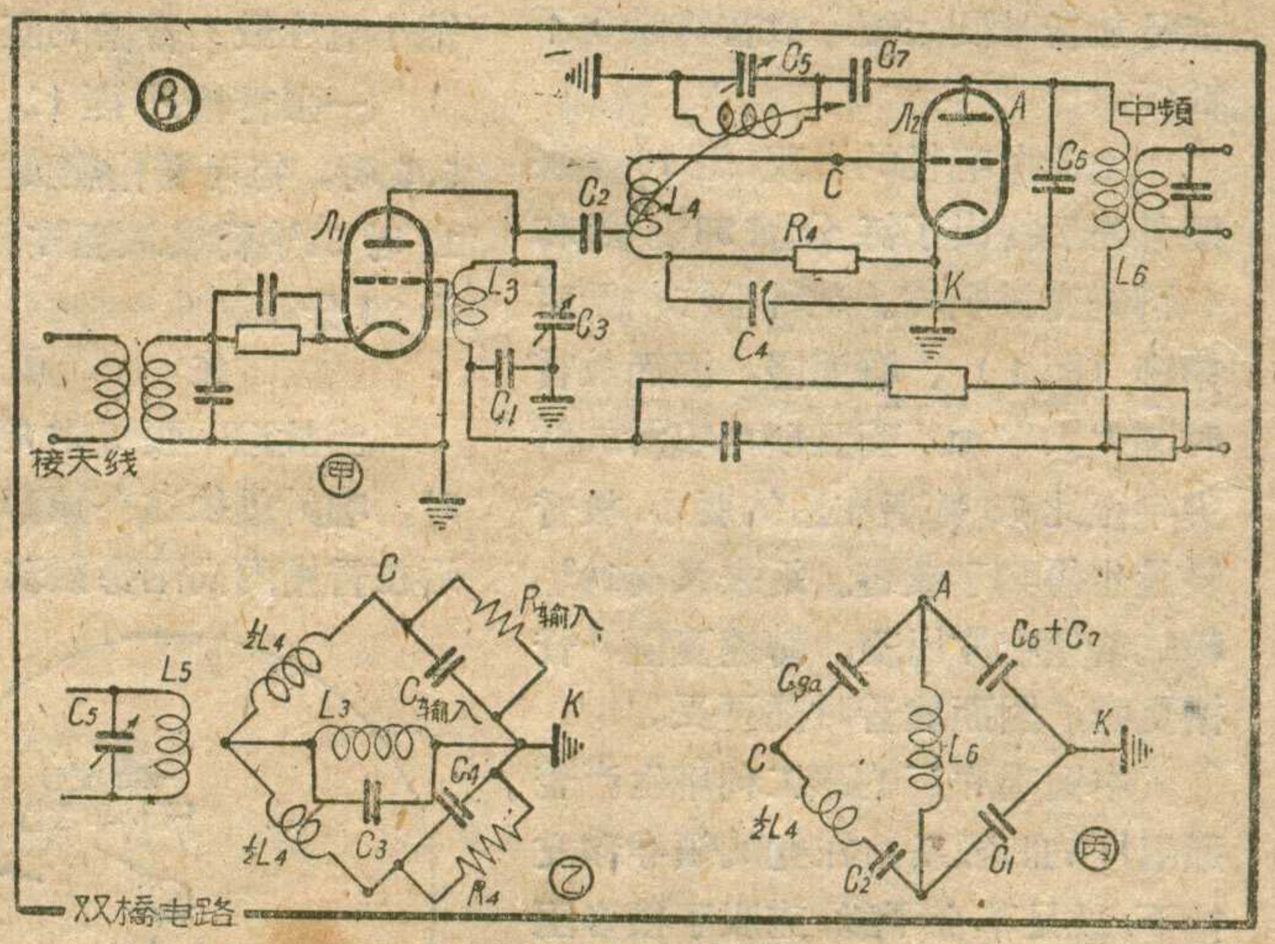
圖片为藏族女广播員益希旺姆在播音。

超外差調頻收音机方块图

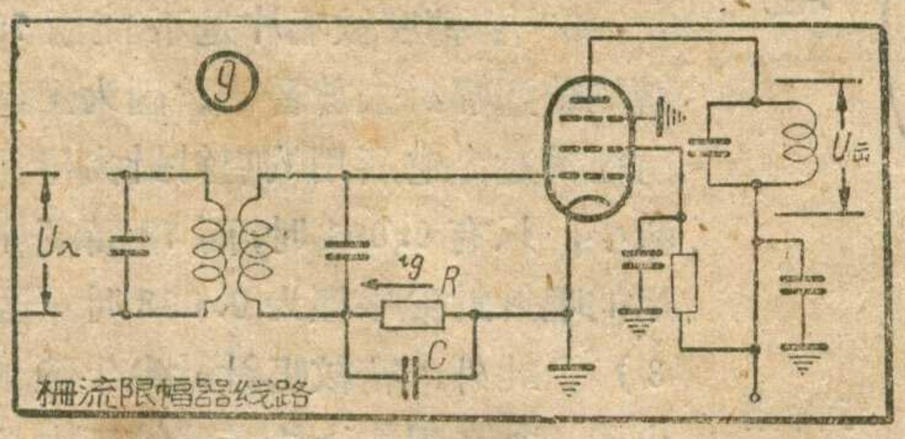


計不同类型的調頻收音机。和調幅收音机一样，可以做成超外差式，超再生式或其他型式。

1. 超外差式調頻接收机的方塊圖如圖 7 所示。普通超外差調幅收音机采用的高放和变頻綫路，調頻收音机也可采用。为了得到較好的效果，很多是采用圖 8 的三極管变頻綫路（双桥电路）。三極管 $Л_1$ 是柵接地高頻放大器，三極管 $Л_2$ 則同时担任本地振盪和变頻。圖 8（甲）的綫圈 L_5 是本地振盪回授綫圈。$Л_2$ 綫路可画成圖 8（乙）（丙）兩个桥路。当圖 8（b）的电桥平衡时，L_5 C_5 的本地振盪不会加到 L_3 C_3 迴路去。圖 8（丙）的电桥是用来平衡 $Л_2$ 的極間电容。



双橋电路



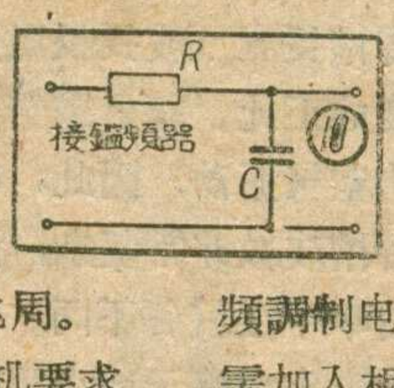
栅流限幅器綫路

对調頻收音机的中頻放大器有不同于調幅收音机的要求。由于广播調頻訊号的最大頻移达到50千周，因而中頻通帶需要很寬，約 210 千周左右，所以中頻要求很高，一般中頻要到 10 兆周。

为了消除寄生調制和干扰，一般調頻收音机要求在檢波之前对中頻訊号进行限幅。一般采用柵流限幅电路圖 9。当 $U_入$ 增大时流过电阻 R 的直流成份也增大，因而限幅管柵極上的負偏压絕对值也逐漸增大，使得限幅管屏流的一次諧波幅度增長緩慢下来，因而 $U_出$ 的增長也緩慢下来。

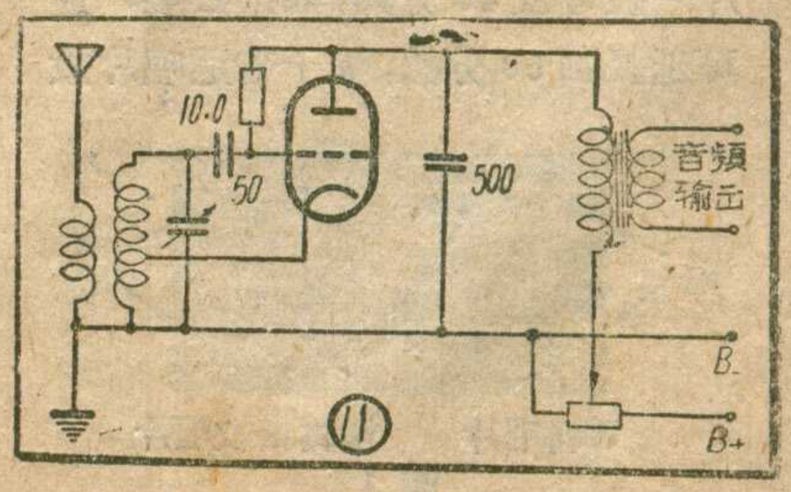
超外差式調頻接收机的檢波器可采用圖 3 和圖 5 的相位鑑頻器电路，此外也可采用斜率檢波，綫路接法和普通調幅收音机一样，斜率則是利用中頻諧振曲綫的傾斜部份。中頻的选擇同前面講的一样。

2. 超再生式調頻接收机（請参看本刊1958年第 8 期“超再生工作原理”一文），超再生檢波部份的綫路和調幅超再生綫路电路一样（参看圖11）不同的只是調頻檢波是用斜率檢波。至于高放和低放則可按需要設計和調幅收音机一样。



3. 其他型式，根据以上提到的調頻檢波原理，超外差接收和超再生接收原理，可以組成其他型式接收机，例如先把調頻訊号差拍成中頻，然后再对中頻进行超再生檢波。

由于广播調頻發射机中人为地提高高音頻調制电平，因而調頻收音机檢波后的音頻系統內，需加入相应的衰減电路，簡單綫路如圖10所示。时間常数 RC 通常等于 100 微秒。



慢转密纹唱片有何优点

鍾益棠

以前我国生产的唱片都是轉速每分鐘 78 轉的普通唱片，声槽密度（即每吋內所刻的音槽）約 104—120 条。这种唱片分直徑 10吋和12吋的兩种，前者每面放音时間最長为 3 分到 3 分 28 秒，后者为 4 分到 5 分鐘。

78轉普通唱片的設計原是供机械唱机（手搖唱机）用的，它的缺点是放音时間太短，放音質量也不够好。

由于电唱机的出現，近 10 年来国外先后提出了每分鐘 $33^1/_3$ 轉和45轉的密紋唱片。这种唱片由于声槽密（圖 1）、轉速慢，因而放音时間大大增加，而且所用唱針的針尖半徑比 78 轉唱片用的要小，放音質量也得到了改善。近来又有$16^2/_3$轉的新型唱片出現，轉速更慢，音槽更密，因而放音时間更長。

中国唱片厂的职工利用生产普通唱片的旧設备，在党的領导和支持下，鼓足革命干勁，克服了很多困难，終于在 1958 年国庆前夕將一种出色的礼物——$33^1/_3$轉慢轉密紋唱片貢献給党和全国人民，並把它正式投入生产，从而把我国的唱片事業推向更高的一層，为赶上和超过英国創造了前提。

放音时間

$33^1/_3$轉密紋唱片也有 10 吋和12吋的兩种。一張（兩面）12吋唱片一般可放 40 分鐘，如果必要，还可延長到 50 分鐘，等于普通唱片放音时間的 4 — 5 倍。

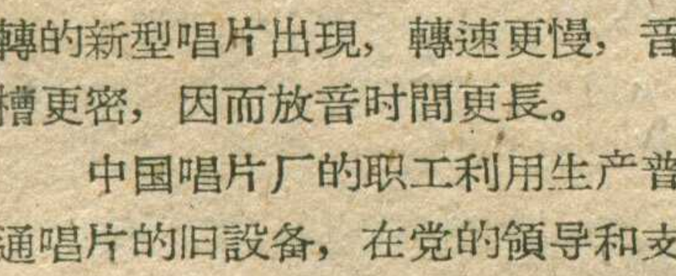


圖 1

看来要增加唱片的放音时間，只要增加唱片的音槽数，即縮小唱片音槽最內槽的直徑，就可解决。但这样做有缺点，因为在一定轉速下，唱片上靠近中心点各音槽上任一点的綫速度必然減小，結果会使这一部分的高頻响应变坏，考慮到这样的一个原因，就不可能任意的縮小唱片最內音槽的直徑。

一張音槽外徑 11.5 吋，內徑 5.5 吋，每吋音槽密度为 224 条的 12 吋 $33^1/_3$轉密紋唱片，放音时間为 20 分鐘。

失　　眞

当放送一張恆定頻率的唱片时，唱針就依这个頻率以正弦波波形在音槽內向兩旁摆动，摆动一周

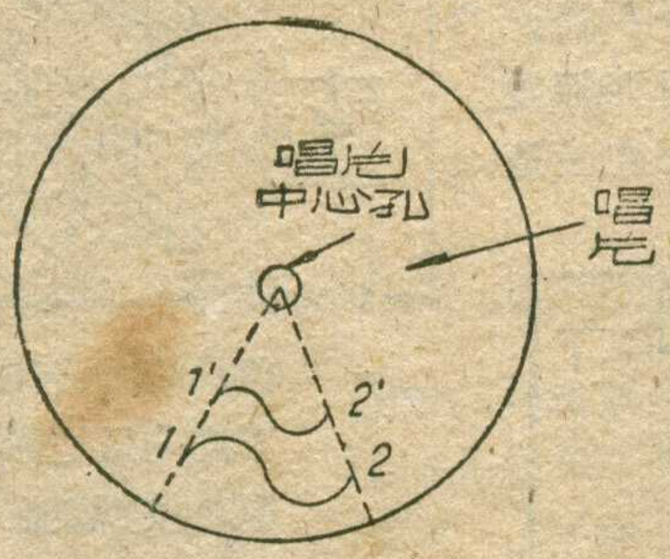


圖 2

所佔音槽長度（波長長度）与音槽綫速度成正比。語言或音乐是一种复杂的空气振动，因此，唱片上对应的音槽波紋非常复杂，波紋上各点的曲率半徑就各不同。当音槽的最小曲率半徑等于或小于唱針的有效半徑时，唱針就失却了在音槽內正确循跡的能力，产生所謂“循跡失眞”。

唱片內槽的綫速度最小，所以波長較短、最小曲率半徑最小（圖 2），結果循跡失眞在唱片內槽最为严重。

$33^1/_3$轉密紋唱片由于轉速較低，所产生的循跡失眞似乎应該較大。但是这种唱片采用的是針尖半徑較小的唱針，循跡失眞只有78轉普通唱片的三分之一。計算証明，78轉唱片放送超过 1270 週的音頻时，就將引起較大的循跡失眞，而$33^1/_3$轉的唱片在音頻高于 1940 週时，才有較大的循跡失眞。同时，降低音槽的振幅（即降低最小曲率半徑），还可以提高循跡失眞頻率的临界点。

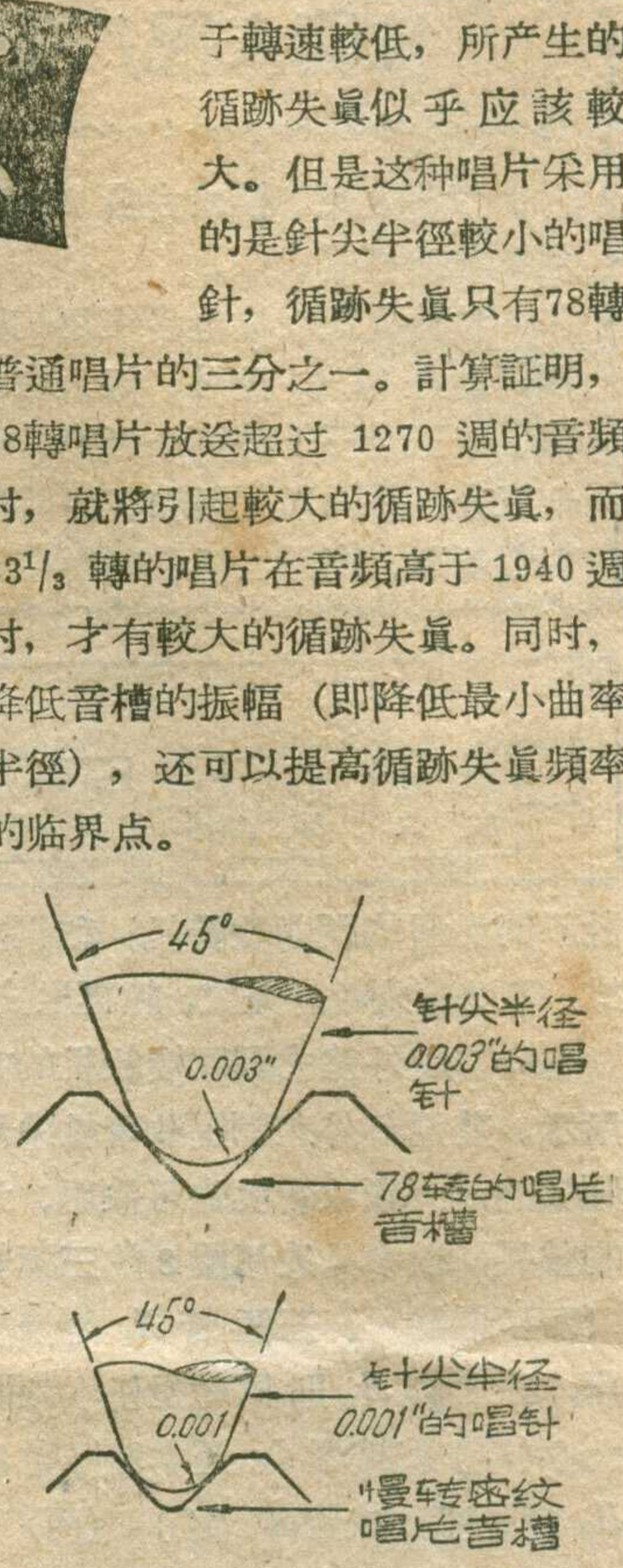


圖 3

放音設备

$33^1/_3$ 轉密紋唱片是不能用 78 轉的普通唱針来放音的。因为上面已經講过，它所用的唱針針尖半徑較小，只有 0.001 吋，而 78 轉唱片用的唱針針尖半徑为 0.003 吋（圖 3）。此外，密紋唱針針尖半徑減小了，加在唱片上拾音器的压力必須減小到 6 — 8 克之間。密紋唱片用的唱針通常都是用耐磨的青玉或

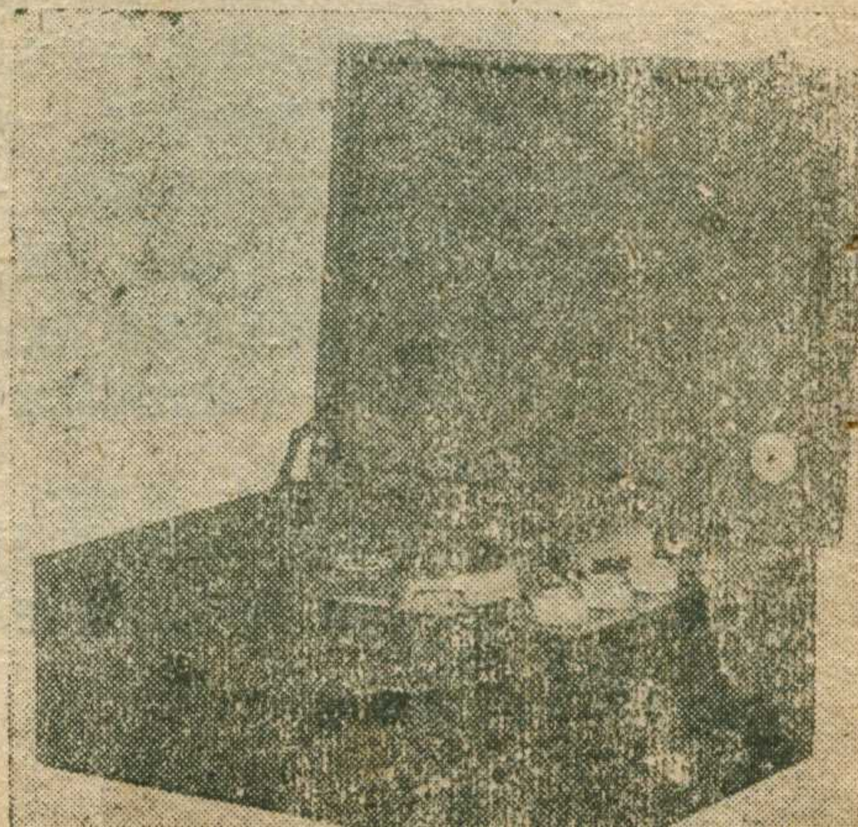


圖 4

圖 5

鑽石制成，寿命可超过数百小时。

新型的唱机都設計得同时可供普通唱片和慢轉密紋唱片使用。这种唱机一般包括78、45、$33^1/_3$三种轉速，或者再加上 $16^2/_3$ 轉变成4种轉速的唱机。在同一拾音器上装有0.001吋和0.003吋的唱針各一枚，唱針針尖半徑大的放普通唱片，小的放密紋唱片。圖4是能放普通唱片和密紋唱片的国产新型电唱机，圖5是这种国产电唱机兩用拾音器的实体圖。

唱片的原料

密紋唱片的音槽幅度較78轉普通唱片小，也就是說，密紋唱片是用低电平录音的。輸出的音量小于普通唱片，唱片的信号杂音比低。所以密紋唱片必須用杂音較小的优質合成塑料作原料。应用了这种不加填充料的合成塑料，还可以使表面杂音大为減小，这也是密紋唱片的一个显著优点。

結束語

和$33^1/_3$轉密紋唱片一起得到广泛使用的，还有45轉系統的密紋

圖 6

唱片。这种唱片的設計是以縮小唱片尺寸和改善自动換片机的結構为基础的。唱片的直徑只有7吋，片子薄，便于携帶、儲藏，又节省了价格很貴的合成塑料。这种唱片的另一特点是中心孔特别大，直徑达1.5吋，片子中心部分較厚，周圍音槽部分較薄（圖6），所有这些特点都有利于唱机的設計。例如拾音器臂可以較短，慣性較小，因而使自动換片的重要問題——換片週期減小了。当多張唱片套在唱机的中心圓筒上时，各唱片的音槽部分互不接触，防止了上下唱片的音槽相互摩擦受損。45轉唱片的音槽密度和$33^1/_3$轉密紋唱片的差不多，但放音时間为$5^1/_3$分鐘或稍多一些。这种唱片的針尖半徑也是0.001吋。一般三轉速或四轉速唱机都附有一个外徑适合45轉唱片中心孔的小圓盤（見圖4箱盖上右角的小圓盤），在放45轉唱片时，把唱片連同这个小圓盤一起套在唱机轉盤的中心旋軸上使用。

在电唱机上加装自动开关

陈恩一

利用电唱机唱头的重量，加装一只自动啓閉馬达的开关，使用时只要把唱头从托架上拿起，馬达就自动接通电源轉动；把唱头放回托架，馬达又自动停轉，省事不少。下面是在TY250/1000机所附唱机上加装的方法，其它电唱机，也可参酌办理。

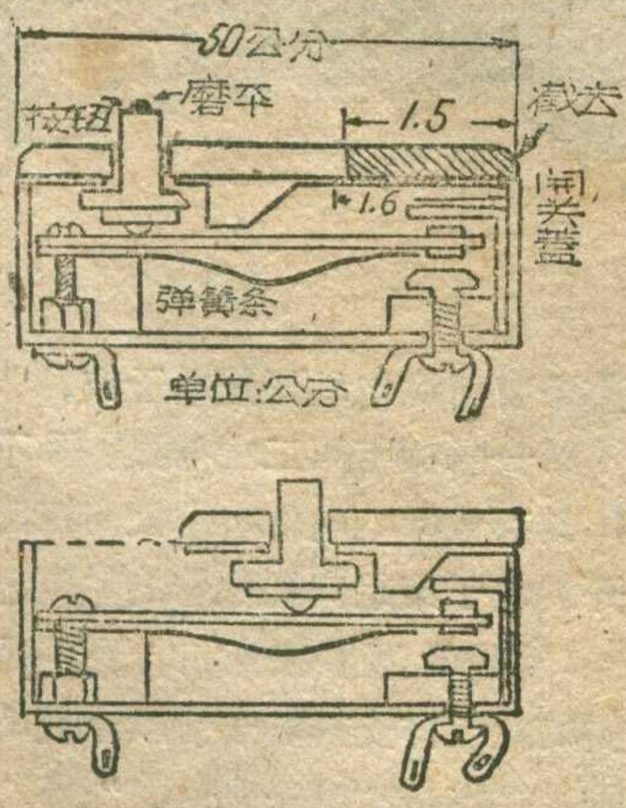


圖 1、2

1. 用开利厂出品的“微分开关”一只，先將开关盖取下並截去一小部分（圖1），再將按鈕上端突起部分磨平后，如圖2裝好。

2. 找一粗3—3.5公厘的金屬桿或洋釘，頂端用錫銲成半圓形。

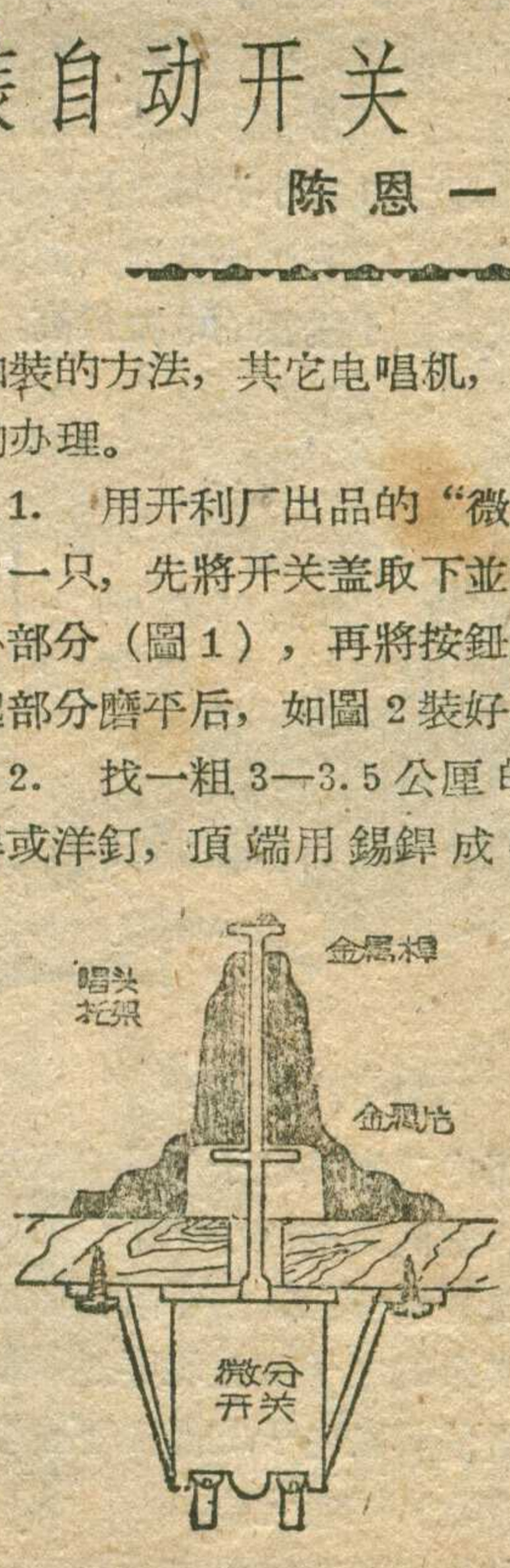


圖 3

3. 將唱机托架上圓形螺絲旋下，然后將絲口刮去磨平，把金屬桿插入，使能上下自如。金屬桿插入后，距桿頂約37公厘处加銲一金屬片（圖3）。

4. 在正对于托架中心的木底板上鑽一小孔，用鉄皮把微分开关裝固于底板下，使按鈕嵌入小孔正好和金屬桿相接触。

这样，当唱机不用时，唱头的重量压下金屬桿，使馬达开关断路，抬起唱头时，由于微分开关里彈簧片的作用，使接点把电源接通。它的接綫見圖4。

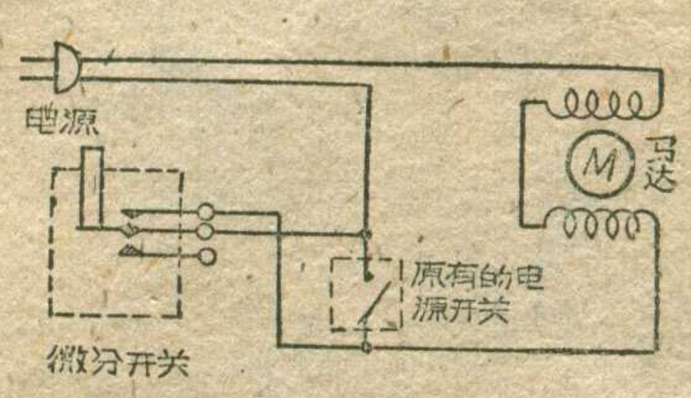


圖 4

× × ×

电視显象管

电視接收机的主要部分是显象管。現代的显象管的形狀与矩形底的大燒瓶更为相近。电視接收机就利用它“轉譯”变化迅速的电振蕩，成为活动的圖象。

每一个电視显象管都有电子槍，偏轉系統和螢光屏。

电子槍裝在管子的細頸內，它有一个加热放射电子的陰極，加有控制电压的柵極和接收由陰極飞出且通过柵極的电子的屏極。陰極的極薄的和陽極連接的导电石墨層，吸收二次放射电子不使管內的玻璃表面充电，而产生影响电子束的截止負电位。导电的石墨塗層和陽極相連接。

显象管內另一个重要部分是偏轉系統，現代的电視接收机多采用电磁式偏轉系統的显像管。

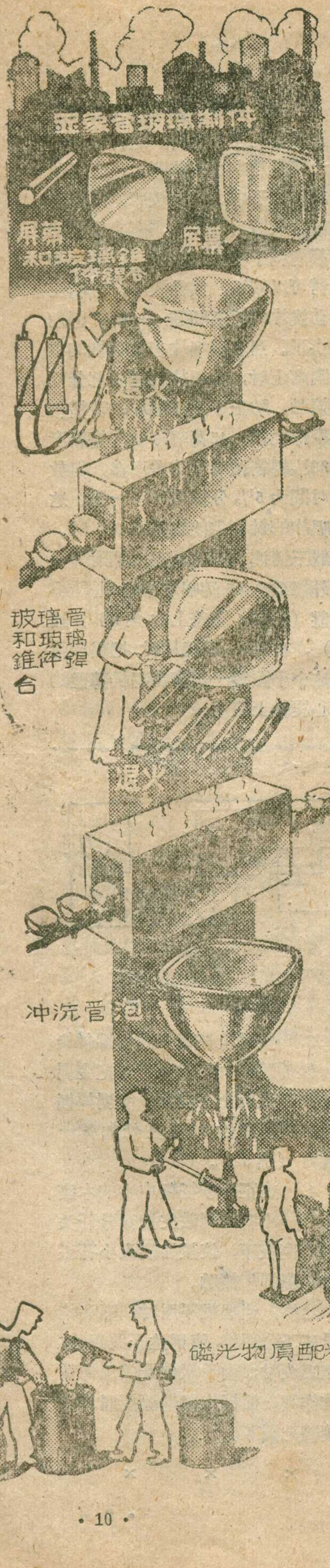
这里仅拿一种苏联的35ЛК2Б型显象管做例子来談談显象管制造上的一些常識。(例如常用的“記录”牌电視机就是用的这种显象管。)它的对角綫長度等于35公分。前面兩个俄文字母表示“电子射綫显象管”，而最后一个字母表示“白色螢光屏”。

它有电子束能偏轉70°的电子槍。电子槍由陰極、調制器、加速电極、第一陽極、第二陽極等部分構成。

主要陽極用来驅赶电子。輔助“加速”电極的作用在于預先加速通过調制器的电子，以保証沿螢光屏的整个表面均匀地聚焦电子束。

第一陽極与第二主要陽極不同，具有較低的电位，迫使向四面散开的电子束趋向显象管的軸綫。

35ЛК2Б型显象管的电子槍是傾斜的。这样安排电子光学系統的目的，是造成“离子陷阱。”

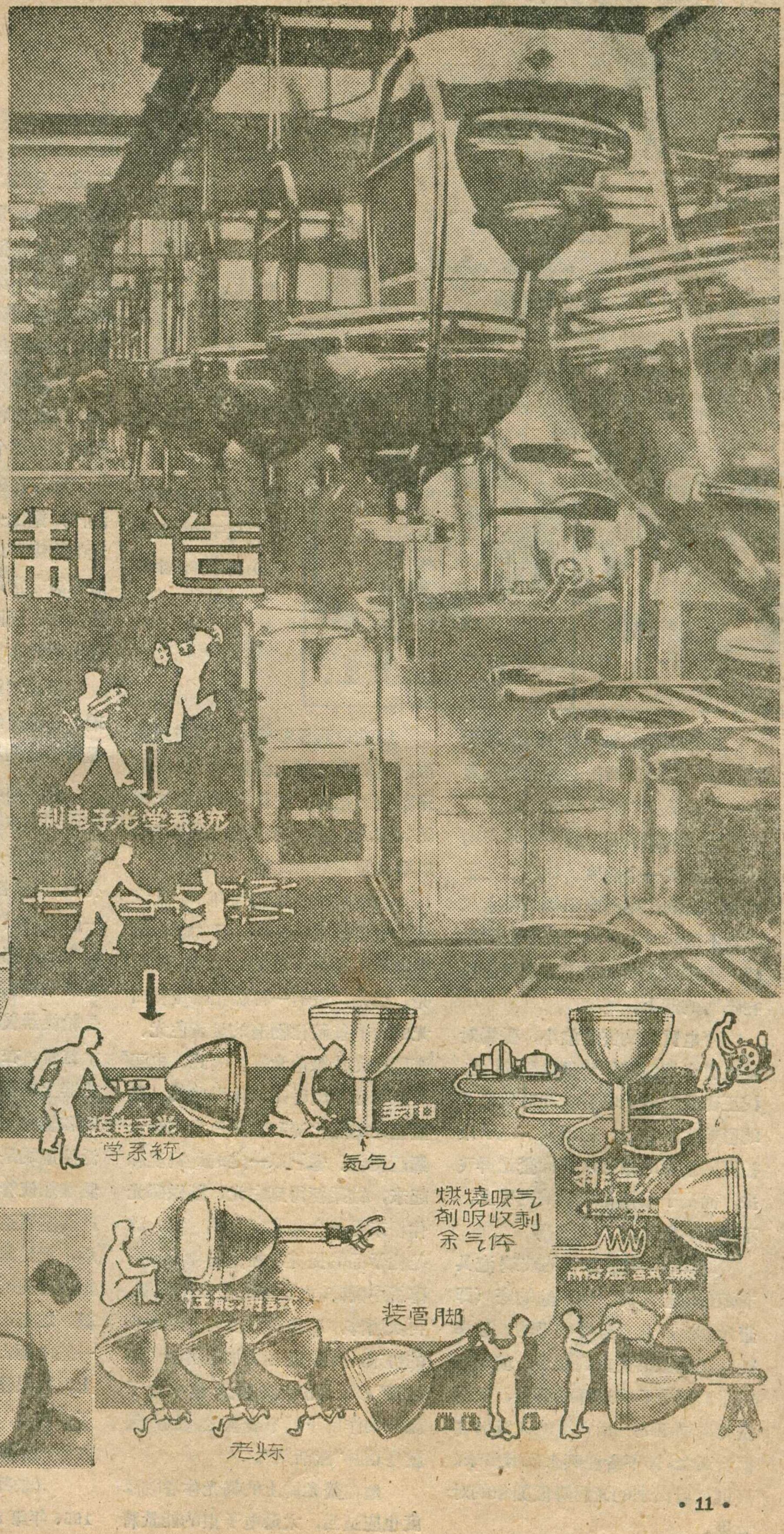


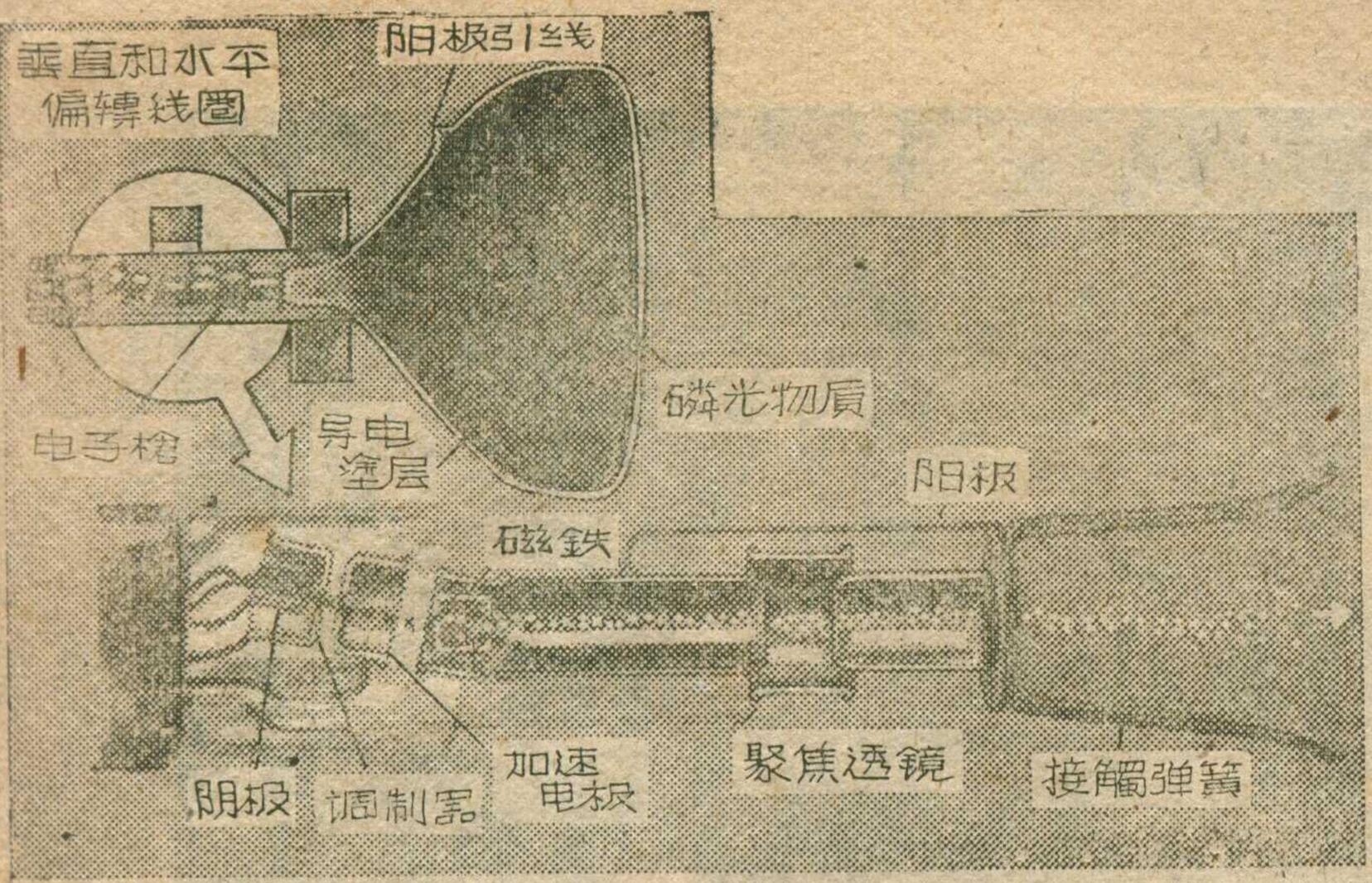
調制器中飞出的电子便具有很高的速度。然而只有極小一部分的电子直接落在陽極上。由于陽極做成管狀，其余的电子飞速地穿过陽極，奔向塗复着在电子的轟击下会發光的磷光物質的螢光屏。

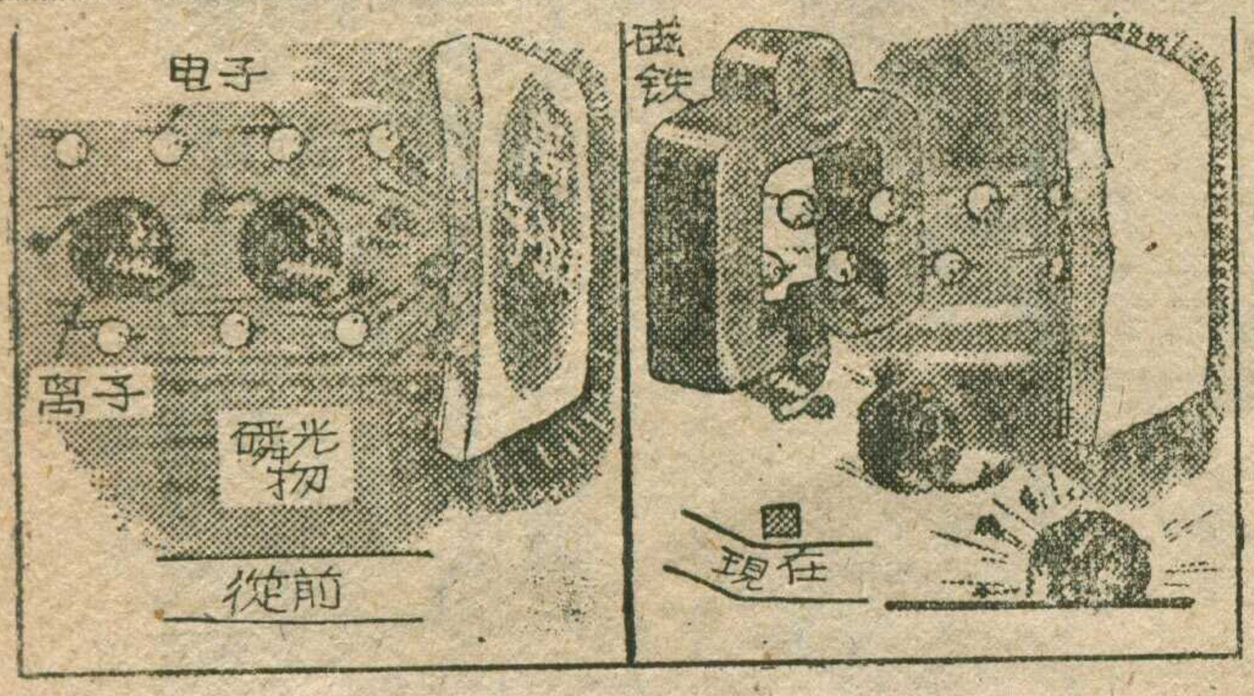
显影管玻璃泡側表面塗有一層

显象管的制造和它的危害

老式結構的电視显象管工作了几十小时以后，在螢光屏上出現一个圓形黑点，称为离子斑。它是由于磷光体因負离子（也就是帶負电荷的原子）的轟击而改变特性所形成的。在制造显象管的时候，無論怎样仔細地抽气，在显象管內总剩下少量的气体。虽然气体的压力不超过0.0000000001个大气压，但是它还是对显象管的工作有一定的影响。气体的原子总与負电荷相結合，例如氧原子便变成負离子。在电場的作用下，負离子和电子束一起飞往螢光屏，它並不参与显現圖象的工作，而且"伤害"了磷光体。







（上）电視显象管和电子枪的構造

（下）离子斑消除离子斑

在显象管中加一个电的篩子（就是离子斑）就能把这种有害的負离子从电子中“篩”出来。电子束和离子束从調制器中跑出来时与陽極的軸綫成一个角度。如果放在显象管外面的产生横向磁場的小永久磁鉄不重新把电子和負离子偏向軸綫，那末电子和負离子立刻就会撞在陽極的壁上。

帶电質点的質量愈小，磁場对帶电質点的偏轉作用就愈强。因此，校正磁鉄对电子的影响比对負离子的影响大許多倍。結果只有电子束被偏向陽極的軸綫，再向螢光屏飞去，而离子流撞在陽極的內壁上，不能到达螢光屏。

35ЛК2Б 型显象管的玻璃泡具有矩形的螢光屏。玻璃泡的底（即螢光屏），几乎是做成平的，这样能保証圖象的失眞到最小。玻璃泡的錐形部分具有这样的形狀，使从螢光屏朝里的一面發出的光綫射在側表面上时，不会在其上反射出来，否則反射出来的光將降低圖象的对比度。

制造电視显象管的玻璃与封在玻璃內的內电極引綫金屬，热膨脹系数应該相同。並且在制做螢光屏的时候，还要采用稍帶灰色的玻璃，以增加圖象的对比度。

制作电視显象管所用的磷光体，也是值得談談的。已知硫化物在电子的轟击下發生的光特别明亮。但是，沒有一种硫化物是發白光的。有些硫化物有的發黃色光、淺藍色光或綠色光等。因此，电視显象管是用兩种磷光体做成的：發藍色光的硫化鋅和發黃色光的鋅一鎘硫化物。它們以一定的比例混和起来，結果便得到白光。制做磷光体粉末是一个非常复杂的过程。这是化学品的提純，在瓷的和石英磨碎机中磨碎，在很高的溫度下燒結，再次磨碎，以获得顆粒为一定大小的粉末，其中还必須加进所謂“激活剂”，沒有激活剂磷光体在电子轟击的作用下就不会發光。例如銀就是这种“激活剂”。

塗在螢光屏上的磷光体層的厚度也应适当，太薄电子束的能量將不能充分加以利用，太厚一部分的能量就被磷光体物質吸收。

为了在螢光屏上塗磷光体薄層，通常用沉积法。在显象管的玻璃泡內灌进矽酸鉀和硝酸鎘的水溶液以及磷光体悬浮体。溶液中的矽酸鉀促使磷光体沉积在玻璃泡的底上，並把它粘牢在玻璃上，而硝酸鎘則用作这个过程的加速剂。

如果在磷光体層的上面（玻璃泡內）塗上一層鋁，那末螢光屏發光的亮度可以大大提高。但是，鋁層应該非常薄，使电子束能通暢地穿过它，而同时又能反射被电子激發由磷光体發出的光。

鋁層用眞空噴射的方法塗在玻璃上。这層鋁也代替了用普通的石墨所造成的导电層。

本文前面的圖画表示制造电視显象管的主要工序。实际上有各种复杂的設备，生产几乎完全是自动化的。从用各种溶液清洗玻璃泡起，一直到抽出管內气体的最复杂的过程为止。都是在一种特殊的迴轉台上进行的，工作人員的任务主要是給机器裝料和卸下成品，並作技术监督。在显象管其中一部最大的机器上进行排气，排气时还应使玻璃和管內的金屬部件加热。这里广泛使用的是高頻加热。此外还用高頻加热使管內的吸气剂燃燒，使管內眞空度达到10^{-7}公厘水銀柱。然后，把显象管放在一百只一組的、緩慢移动的特种傳送帶上进行老練。这里，先把电压加在显象管的一些电極上，然后加在另一些电極上，結果显象管的电气参数便穩定了。最后，制造显象管的过程以各方面的測試結束。

（朱邦俊根据苏联“青年技术”1956 年第 8 期材料改編）

电視机安裝使用維护講話—V

黄 錦 源

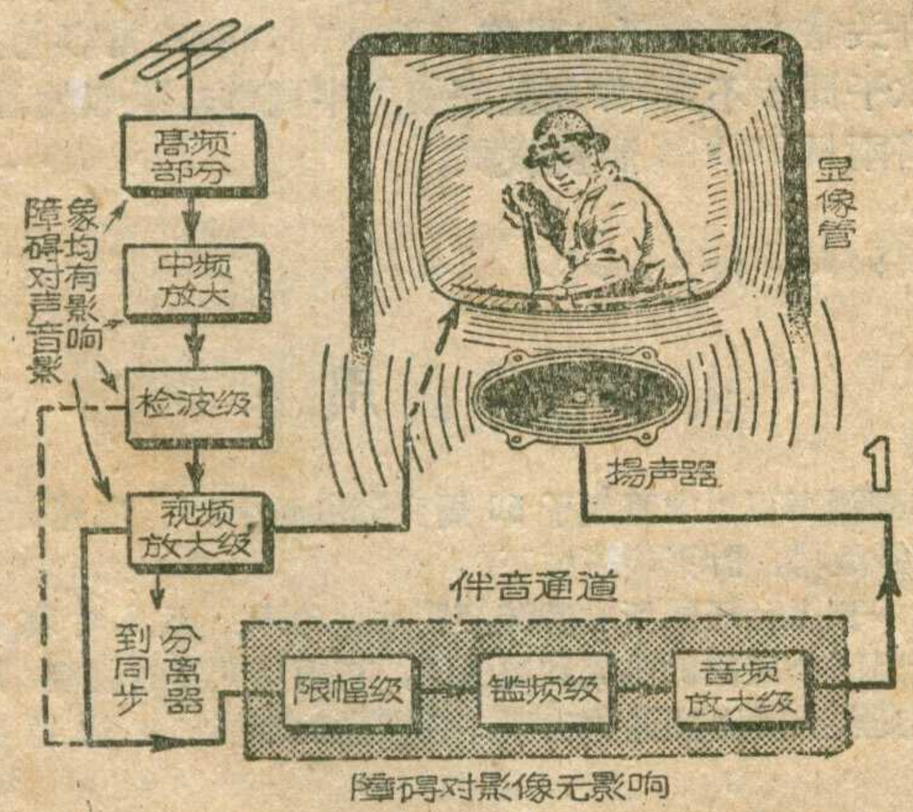
电視机的一般障碍和修理

現在市面上流行的电視机均是超外差內載波式的，在第二檢波和它的前面包括圖像和伴音共用的中頻放大器、混頻級及高頻放大級，这些部分的电子管及另件損坏了会使圖像和声音均受到影响。有許多电視机伴音是从視頻放大級屏路取出，在这种电視机里視頻放大級的故障不仅影响到圖像，也能影响到声音。

伴音信号在第二檢波級或視頻放大級和圖像信号分开后，就进入伴音通路，它包括伴音中頻放大器、限幅器、鑑頻器、低放級和声音輸出級。这些电路的故障只会影响到声音，对圖像沒有影响。

如果声音信号从第二檢波級就分开，則視頻放大級的电子管及另件損坏对声音沒有影响。如果它是从視頻放大級的屏路分开，則視頻級屏路以前的故障对声音还是有影响的。只有屬于显像管陰極柵極电路發生的故障才对伴音沒有影响。

幀扫描电路如果有故障时，可能使幀扫描停止，光屏上出現一条白光，或幅度不足，但伴音仍是正常的。



在行扫描电路中，如果有故障时，可能使光屏光柵停止發光，亮度不足或寬度不足，但伴音仍是正常的。

同步信号一般也从第二檢波級或視頻放大級的屏路分出送至同步分离級。这部分有故障时会使圖像同步不正常。另外使同步不正常的故障也可能出現在水平扫描振盪电路（水平同步不正常）或垂直扫描振盪电路(垂直同步不正常)。

現在电視机中所用高压整流管(如1Ц11П等)，如果坏了，光屏也不会發光的。如果低压整流管坏了，則光屏將不發光，也沒有声音。但如果該机用二只低压整流管时，則情况就有些不同了。

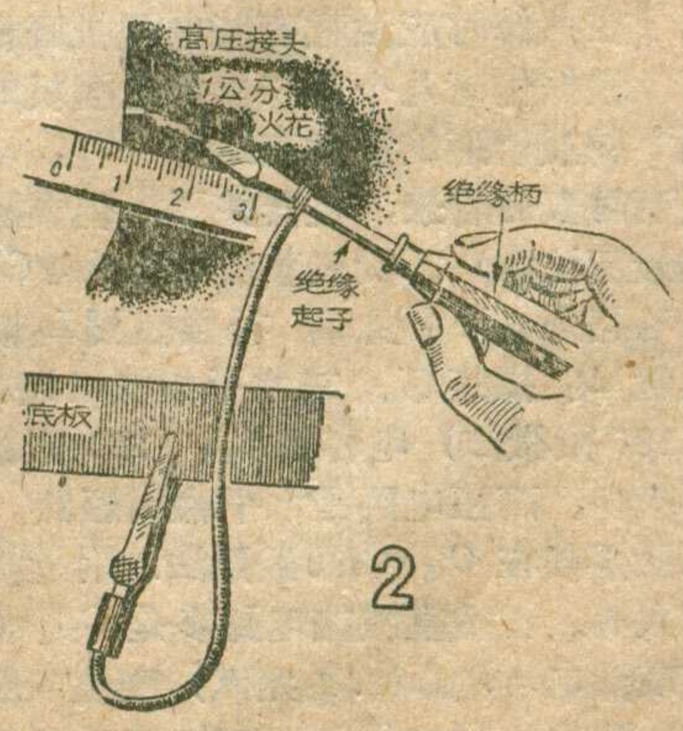
表中列举几种最基本的故障

	故障現象	毛病所在
1	光柵不亮，声音不正常。	显象管和它相关的电路，高压整流电路或水平扫描电路。
2	光柵正常，無圖像無声音。	圖像和声音的共同电路，如高放級、混頻級、中放級、檢波級、自动增益控制,(或者視頻放大級)。
3	光柵及声音正常,無圖像。	視頻放大級至显像管的陰極柵極电路。
4	圖像正常，無声音。光柵正常	声音分开处至声音电路。
5	只有一水平綫幅度不足	垂直扫描电路。
6	水平寬度不足	水平扫描电路
7	电視机整个不工作	电源电压沒接上，保險絲燒毀低压整流管全部損坏。
8	垂直同步不正常	同步分离級，垂直扫描振盪器。
9	水平同步不正常	同步分离級，水平扫描振盪器。

知道了电視机的基本結構，利用光柵，圖像和声音的情况作指示可以很快而相当准确的識别各种毛病，从而也能找出它的所在地。在这里，知道声音信号从那个地方和圖像信号分开这一点，是有相当大的帮助的。

現在大多数的电視机是有二只低压整流管的。一只供給信号放大电路，如果这一只管子損坏，其現象是有光柵而無声音。另外一只供給扫描电路，如果这一只損坏了，則現象是有声音而無光柵。

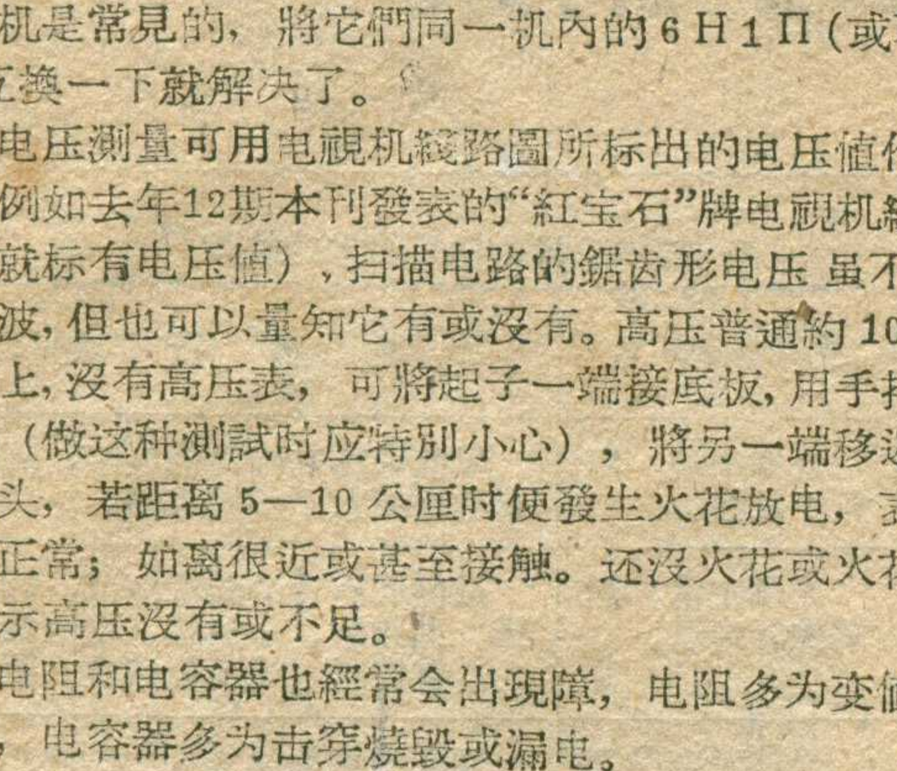
簡單的檢修办法就是調換电子管，測量电压，檢查电阻阻值和檢查电容器是否打穿。用这些办法可以很快的將毛病找出。电子管的損坏和效能降低是最普通的毛病，可以先檢查这一方面。有些管子干脆不亮很容易看出来，換上一只就好了。否則可以用一只已知是好的去換掉那些被怀疑的管子看看。有时同一电視机內有同类型的管子，可以彼此掉換試試。例



如水平扫描部分的水平振盪管和同步分离級电子管常常要求比較严格，它們的效能降低常使电視机水平不能同步。这在"紅宝石牌"和捷克斯洛伐克"4102 U型"电視机是常見的，將它們同一机內的6 H 1 П (或PCF 82)互換一下就解决了。

电压測量可用电視机綫路圖所标出的电压值作参考（例如去年12期本刊發表的"紅宝石"牌电視机綫路圖中就标有电压值），扫描电路的鋸齿形电压虽不是正弦波，但也可以量知它有或沒有。高压普通約10000伏以上，沒有高压表，可將起子一端接底板，用手持絕緣柄（做这种測試时应特别小心），將另一端移近高压接头，若距离5—10公厘时便發生火花放电，表示高压正常；如离很近或甚至接触。还沒火花或火花很小表示高压沒有或不足。

电阻和电容器也經常会出現障，电阻多为变值或断路，电容器多为击穿燒毀或漏电。



"北京"牌和捷克斯洛伐克4102 U型电視机只要將它側臥，將底盖拿开，便可进行檢修。"記录"牌应照前述將木箱拆出后进行檢修（此时后背板也拿下）。"紅宝石"牌电視机在修理下面小底板部件时將底盖拿开即可如圖3。要修上部小底板的部件时則要將后背板拆开，將小底板的二只小螺絲旋出，再將小底板拉出即可。这些电視机的高頻放大部分一般都是用小盒子裝起来的，要拆开檢修比較麻煩一些。

在檢修时应注意有些电視机底板是麻电的。

根据作者几个月来檢修电視机的情况看来，"紅宝石"牌最普遍的故障有这样一些：电源开关接触不灵（有时表面看来，机器关了，但实际上却仍在工作，这最应注意）。低压整流管5 Ц 4 С($Л_{19}$)損坏。在信号电路是6 П 9損坏，补偿綫圈L_2断綫，第二檢波二極管D_1損坏等。在水平扫描电路是同步不良，C_{100}（180微微法）电容和C_{88}（180微微法）电容器打穿較多。高压电路是水平輸出短路，1 Ц 11 П損坏，高压接綫在C_{95}（390微微法）附近接触不良，高压圈打火等。在垂直扫描电路多是C_{101}（2200微微法）打穿或漏电，R_{90}（2.2兆欧）变值或断路，R_{94}（56千欧）及R_{91}（330千欧）变值或断路，垂直輸出变压器短路等。

"紅宝石"牌电視机的頻道选擇开关旋鈕指示的小紅点太小，一般人不易發覚。因此常有些人將有小紅点的一端轉到第八頻道步位上，把沒有小紅点的一端对准第二頻道，但第八頻道系調頻广播，因此光柵不亮，許多人誤認为电視机損坏。

"記录"牌电視机的故障常見的是小电子管損坏，如6Ж1П, 6Н1П, 6К4П, 6Ц10П, 6П13С等。6Ж1П, 6Н1П, 6К4П多是漏气，6Ц10П多是屏極發紅，这是因为到水平偏轉綫圈的接綫易与其隔离皮短路，这样6Ц10П就坏得很快。"記录"牌的电子管是水平放置的，因此常發生电子管与管座松开現象，此外管子碰極。接綫头相碰的也較多。6К4П級的R_2-40（2.4千欧）电阻也常与底板相碰；偏轉綫圈沒向前靠紧，四角則逞黑暗；如果本机亮度感到不足时，需要將R_2-31（200千欧）电阻的阻值降低。如水平方向寬度不足，則要將水平輸出变压器上的C_3-27（2400微微法）电容器数值加大。

捷克斯洛伐克4102U型电視机現在市面上的数量不很多，碰到較多的故障是它的水平同步与垂直同步，除可在外面調节外，在底板內还有半調整电阻。有时机器經过搬动后，这些半調整电阻数值改变了，則这时仅旋轉外面的同步旋鈕就不能达到同步的目的，这就要重新調整这些半調整电阻。另外亮度和垂直直綫性的調节在机內也还有这样的半調整电阻，如果旋轉外部的旋鈕不能得到足够的亮度或良好的垂直綫性时也应重新調节这些电阻。此外高頻部分的頻道选擇开关常有接触不良現象，R_{167}（200欧）常容易損坏。水平同步不良，如調整底板內半調整电阻無效时，則可將兩只PCF82調換試試。

封四計算圖用法

本期圖表可以求算用于50周交流电源小功率电源变压器的許多数据，計算步序如下：

1. 算出变压器所有載流綫圈的总功率：从I尺和U尺上定出每个綫圈的电流和电压值，在兩尺間連成直綫，从P尺的交点上得出綫圈的功率；各綫圈功率相加，得总功率。

2. 决定鉄心的截面积$S_{ж}$：用$S_{ж}$-P双刻度尺，由P求$S_{ж}$。

3. 决定每伏的匝数N_0：在B尺上定出鉄心的磁通密度值；由此点与P尺上功率已知的一点作直綫，經过N_0尺得出待求值。

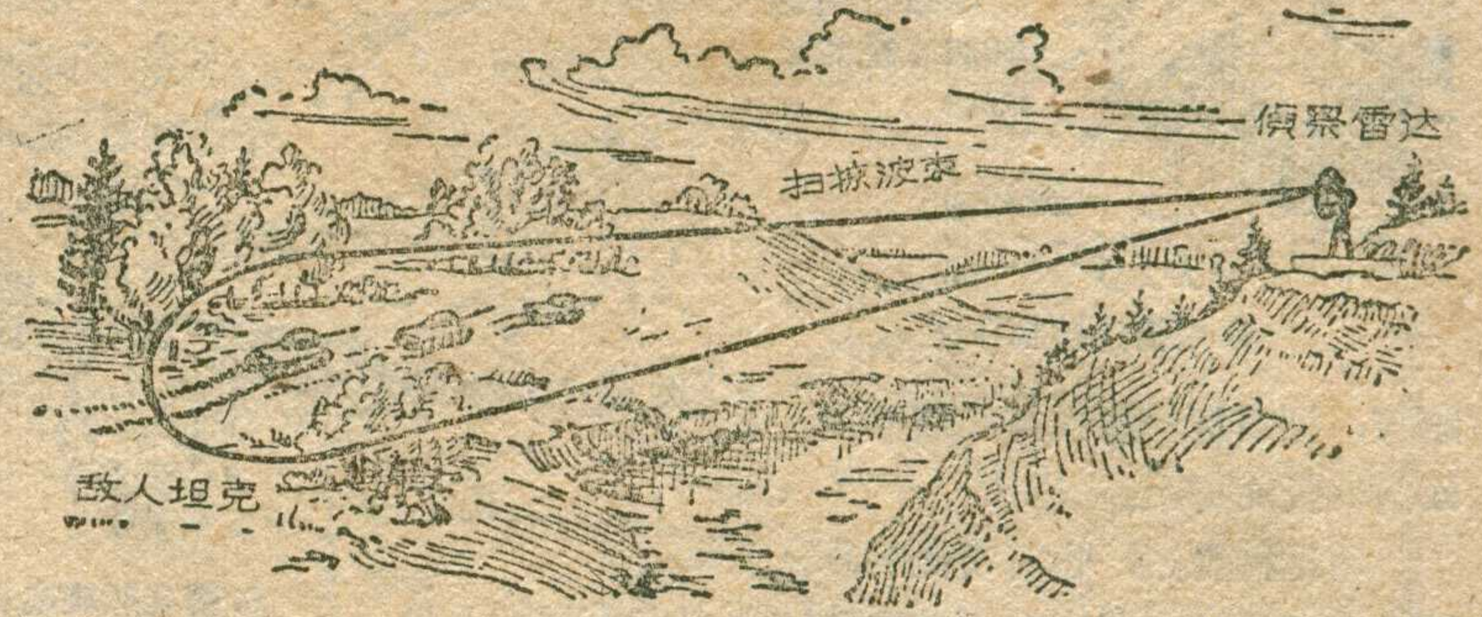
4. 决定各綫圈的匝数N：在U尺上定出綫圈端电压的一点，与N_0尺上一点作直綫，將綫延長至N尺，即得綫圈需繞匝数。若为灯絲綫圈，应將求得值加大5—10%。

5. 从各綫圈中已知电流值I和容許的电流密度j决定綫徑d：在I尺和j尺的各一点間連成直綫，在d尺上得出应用綫徑的值。

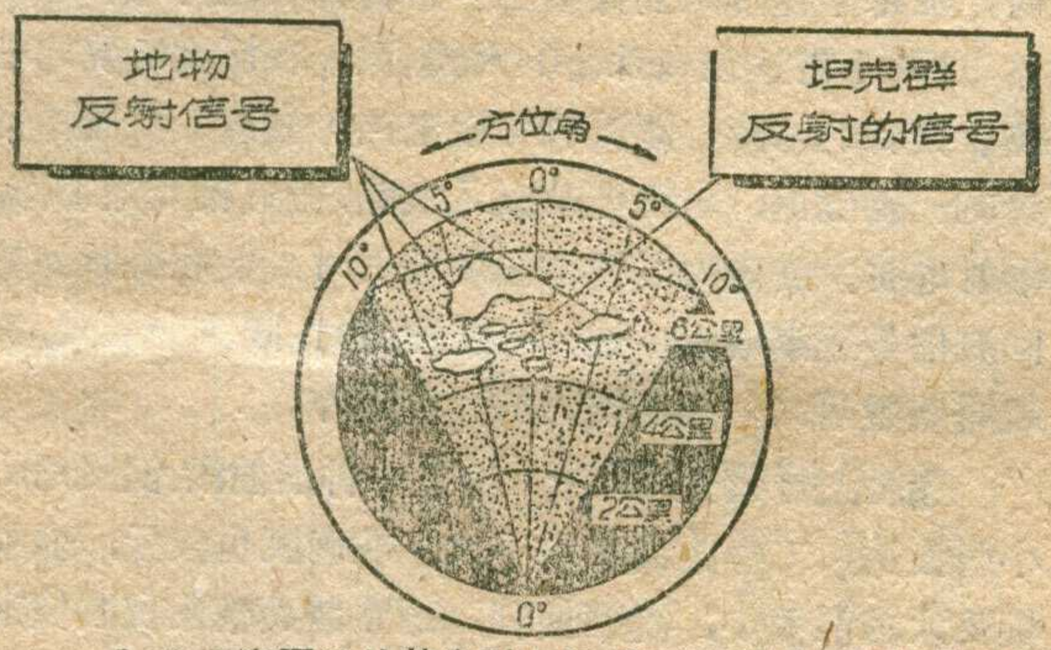
取用d, I, U和N尺的数值时，只能一致采用A边或$Б$边一方的数据。

陸軍中使用的雷达

雷达不仅在海軍、空軍中当銳利的耳目使用，在陆軍中也有不少兵种使用。在陆軍中使用雷达的主要是防空部队和砲兵，也有时把雷达作前沿偵察的工具用。防空部队使用的雷达主要是对空监視、搜索敌机为我机指示目标或指揮对空射击砲火等用，种类很多。这里仅談談炮兵和前沿偵察方面使用雷达的方法。



1. 偵察雷达的波束扫掠在三个小树林間駛过的三輛敌人坦克

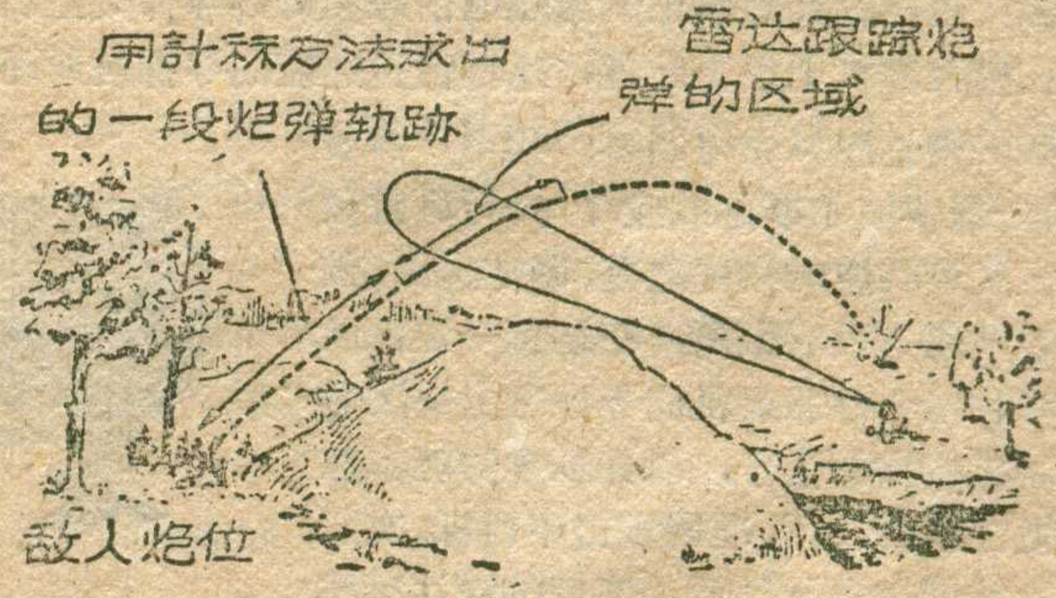


2. 在偵察雷达的荧光屏上發現了三个小树林的回波光影之間有三輛敌人的坦克回波光点。

砲兵使用雷达主要是为偵察目标、敌人炮位、修正射击等用。主要分三种类型：1. 地面移动目标偵察雷达；2. 偵察敌人迫击砲位用雷达；3. 导弹發射修正用雷达。广义的講，海、空軍也常用的一种特殊雷达——無綫电近炸信管，陆軍砲兵中也使用

地面移动目标偵察雷达 这种雷达能沿地面發射狹窄的电波束扫掠地面物体，並接收从这些物体反射的回波，在雷达的指示荧光屏上显示出能反射雷达波的地面物体、金屬目标等，从而能使观察員在黑夜、濃霧、敌人的烟幕及敌人的巧妙伪裝之下，判断地面上的土丘、树木、凹凸不平的地物、敌人汽車、坦克、大砲、登陆艇等移动目标的位置、方向与距离，使砲兵能用准确的射击消灭敌人的移动目标。

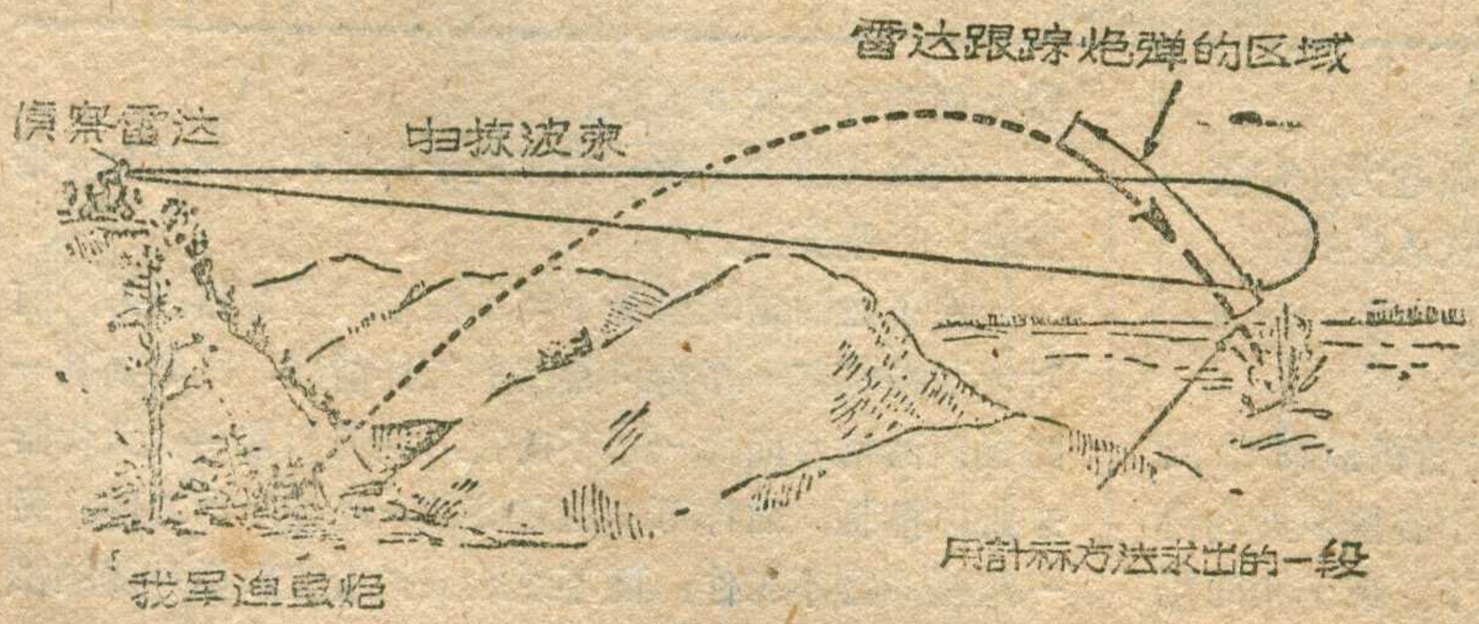
这种雷达的波束很窄，它的作用距离受直綫視距的限制，所以要观察面积較宽的敌人区域，雷达陣地常常要佈置在較高的地区。



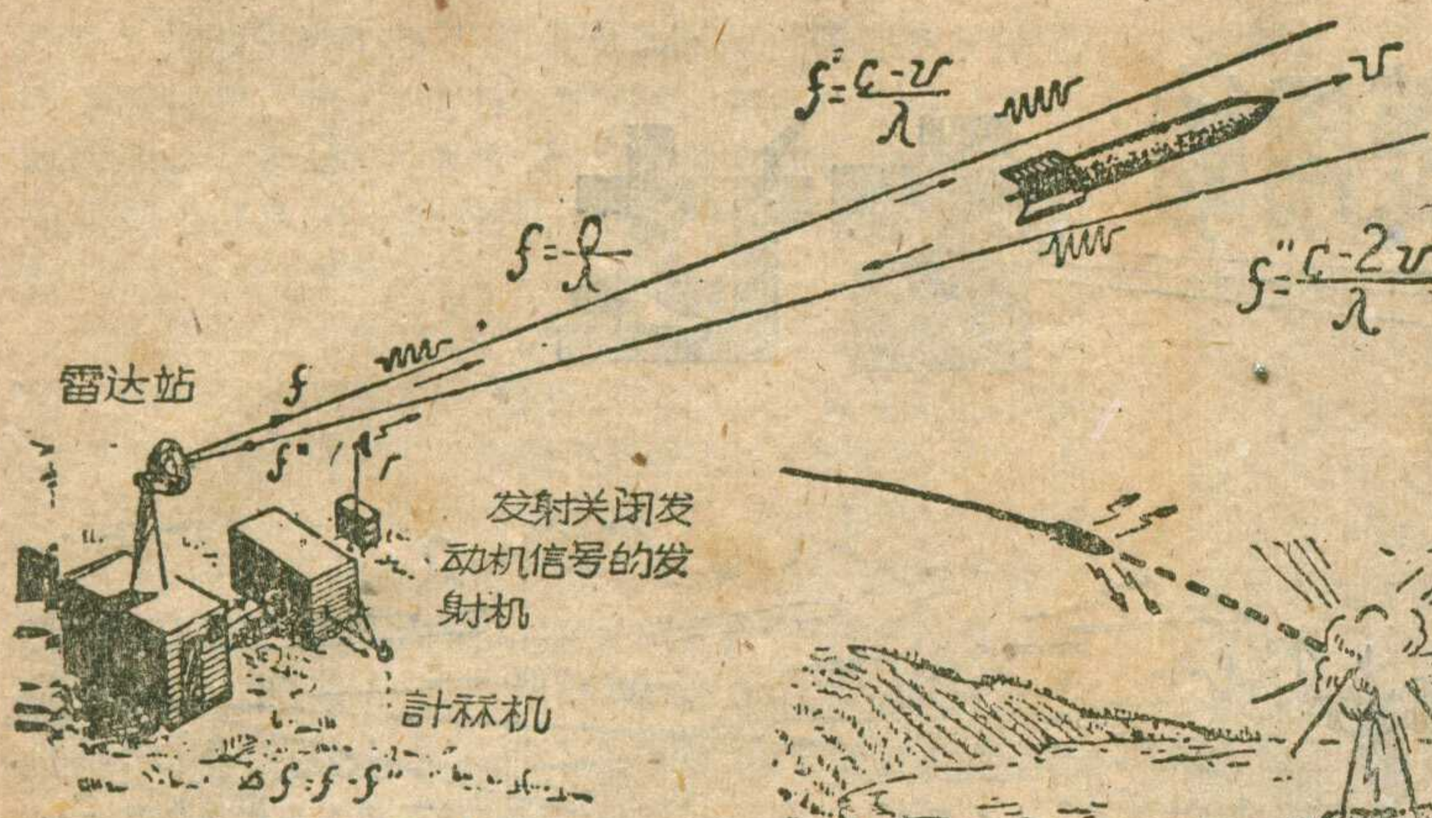
3. 偵察雷达观測敌人迫击砲位

迫击炮位偵察用雷达 迫击砲的砲彈虽然很小却也是一种反射雷达波的金屬物体，用强力的雷达和窄射束的天綫就可利用这种反射波确定正在飞行的砲彈的空間位置。根据观察到的砲彈飞行彈道，就可用仪器迅速算出未观察到的彈道和它的起点，也就是敌人迫击砲的砲位。

这种雷达，在發現砲彈的彈道时，即可进行自动的（或人工控制的）



4. 偵察雷达观測我軍迫击砲彈的彈着点



5. 用雷达控制导彈

跟踪，把目标一直保持在观测員面前的熒光屏上。

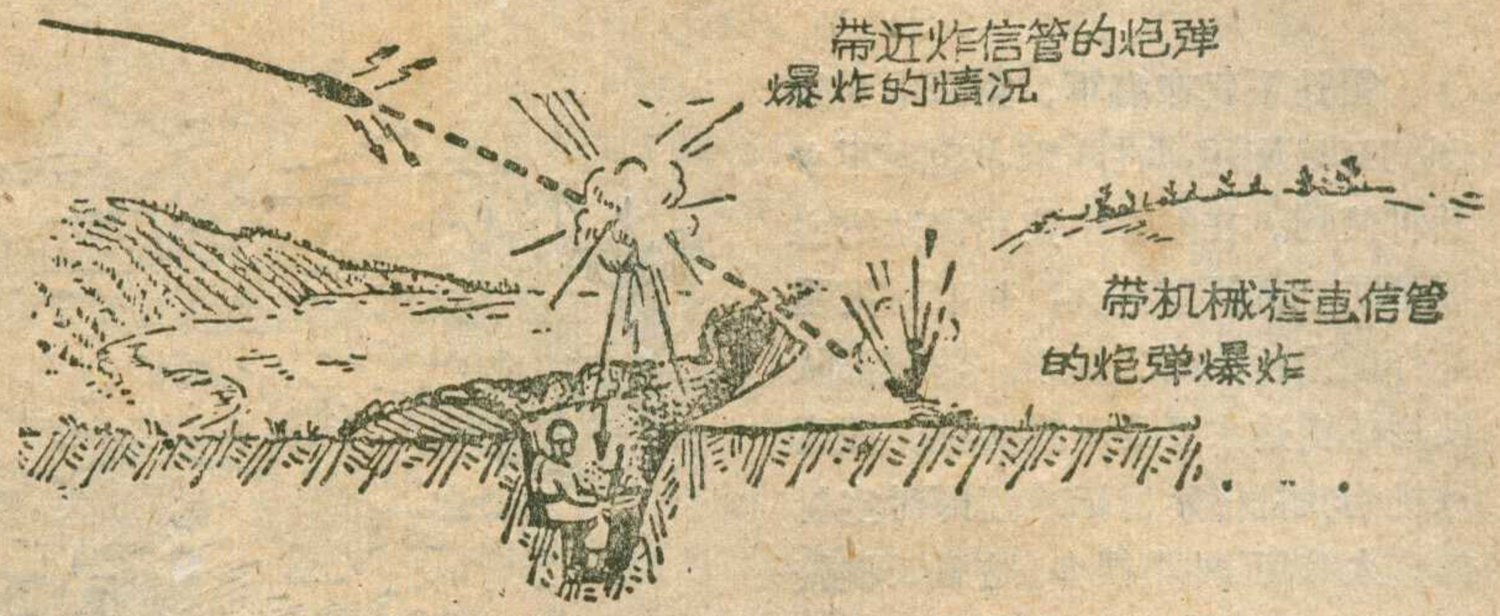
用这种雷达，也可观测我軍迫击砲的彈道以确定我軍迫击砲的命中点，而修正射击。在使用上的区别，就是要在砲彈彈道下降部分跟踪进行观测。

使用这种雷达是先使雷达水平扫掠附近区域，在熒光屏上發現有敌人（或我軍）砲彈反射信号后，再准确求砲彈飞行彈道。

导彈發射修正用雷达 导彈是一种能控制的火箭，导彈飞行中控制它的火箭發动机就能修正它的發射距离，控制导彈的舵机就可修正它的飞行方向。这种雷达通常是一个脉冲雷达，它能自动确定导彈的位置，这样就能將修正的無綫电信号發射到导彈的控制机構及舵机上去。此外，这种雷达还能向导彈發射連續的雷达波以获得回波。利用“多普勒-貝罗波尔斯基效应”，自行測量發射波和回波的頻率之差，确定速度。按导彈应飞行的距离，在达到一定速度时利用一部發射机向导彈發出关閉發动机的指揮信号，以保証导彈能依靠慣性繼續飞行，准确地击中目标。实际上控制与引导导彈，使用的雷达种类还很多，这里就不多談了。

7. 前沿偵察用的小型雷达

無綫电近炸信管 一般砲兵用的砲彈上都裝有一个能在撞击目标时（或地面）或按一定时間自动引燃炸葯的“信管”。为了增加命中的效率，或要使砲彈在轟击的目标上空爆炸



6. 帶有無綫电近炸信管的砲彈在敌人的头上自动爆炸

时，在每个砲彈的前面裝上一种特殊的超小型的雷达。这种小雷达也有殊特的天綫、發射和接收电波的电路、自备的电源、閘流管引爆电路等装置。在砲彈發射的一瞬間里，电源自动接入电路，發射机开始工作，輻射电波。当砲彈接近目标或地面时，接收机收到的回波信号逐漸增强，达到一定程度时，閘流管点火，使起爆装置着火引起砲彈內的炸葯爆炸。

前沿偵察用雷达 这是一种供前沿偵察用的小型雷达，工作距离要求不大，准确度也較低，發射机及天綫都較小，携帶便利，适宜散兵壕及夜間偵察用。这种雷达主要也是利用“多普勒—貝罗波尔斯基效应”接收移动目标反射的回波。不同頻率的回波信号經过放大变成音頻电流，最后在观測員的耳机听到声音。經过訓練的人員听見这些声音，就能判断这些反射电波的目标是什么东西（例如汽車、跑步的敌人、爬行的敌人等）。（本刊根据苏联“無綫电”杂誌1958年第8期所載材料編写）

（上接第 19 頁）

現只按 50 瓦揚声器，尚余 50 瓦之輸出电力，需接一代負荷器。求此代負荷器的电阻值。代入公式：

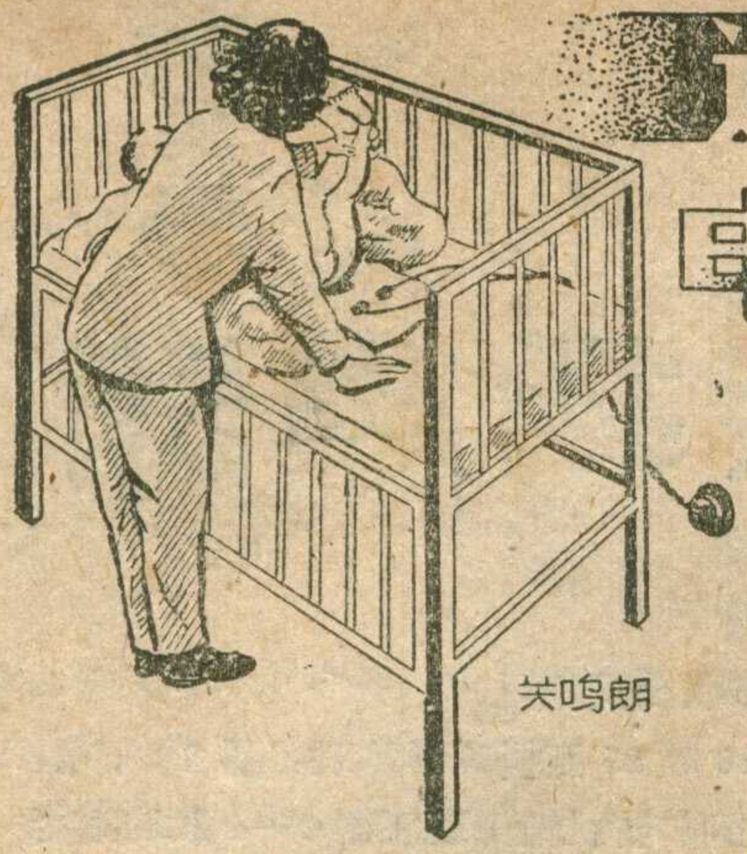
$$R=\frac{100\times500}{50}=1000\text{欧。}$$

即：將一 1000 欧綫繞电阻接于扩音机最高輸出阻抗 0—500 兩接綫柱上。上式只适用于各揚声器均自扩音机最高輸出阻抗端上接出的情况下。致于相同揚声器装接时，如需加接代負荷器，則可比照相同揚声器装接法計算其电阻值。

代負荷器的瓦数一般应大于所需代替的瓦数一倍左右，以策安全。

除了在固定的場合下可以使用代負荷器以外，有时为了控制某一路揚声器羣的工作情况，例如要某一路揚声器播音而另一路不播音，則仍旧常用代負荷器来加以控制，这样可以随意使某一路揚声器工作，另一路揚声器不工作，而不致造成扩音机和揚声器的損坏。

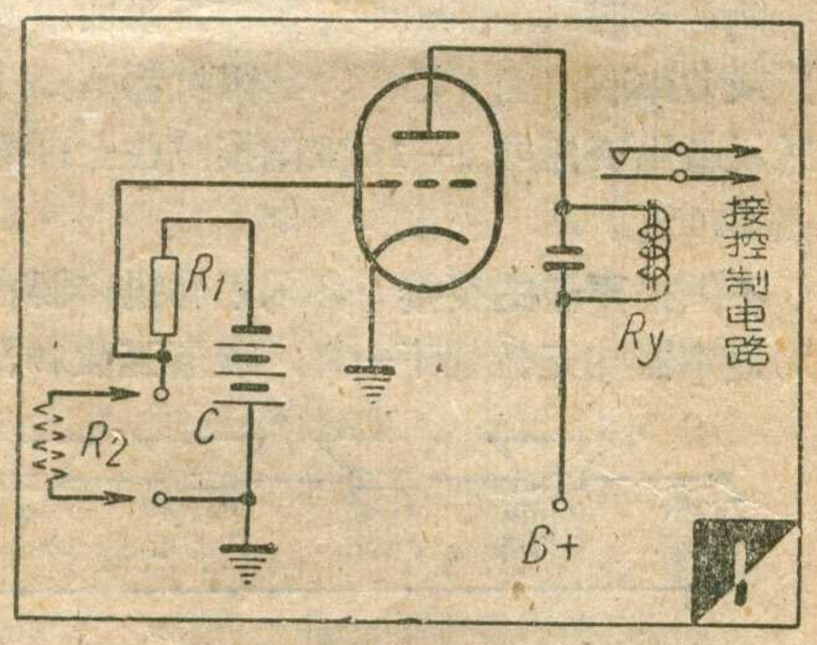
适合农村用的电子自动报尿器



关鸣朗

嬰兒的尿布是否湿了，在托兒所、妇产院里往往要等到嬰兒哭鬧或每隔一定时間，才逐个打开尿布进行檢查，这样不但不能及时更換尿布，使嬰兒睡得更舒适、更好，而且保育人員的劳动强度也大。如果能用一个自动装置，它能随时的告訴我們某一个嬰兒尿了，既能及时的替这个嬰兒換尿布，也減輕了保育人員的劳动强度。

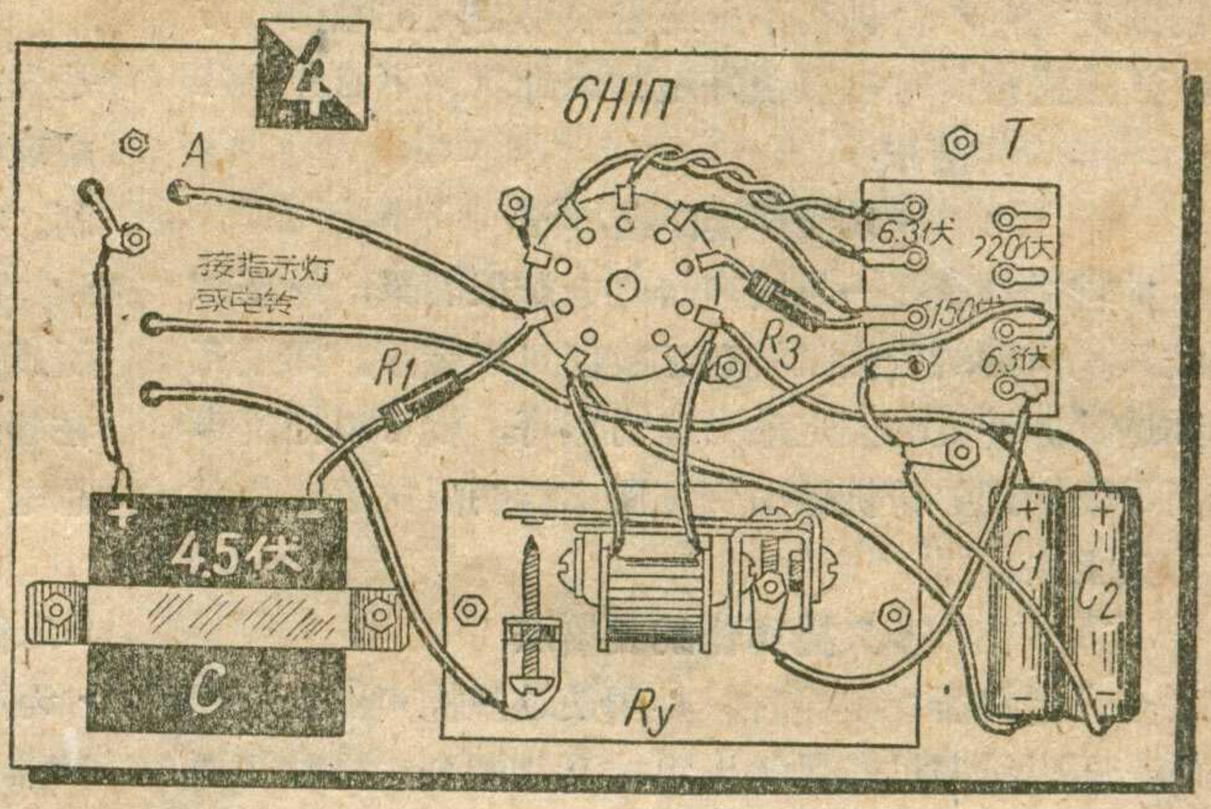
自动报尿器的工作原理这是利用尿布湿后，尿布电阻降低而制成，原理見圖 1。圖中电阻R_1、R_2(尿布的电阻) 組成丙电压 C 的分压器。尿布未湿前，尿布电阻 R_2 远大于R_1，因此丙电压全部加到电子管的柵極上，柵負压大，屏流小，接在屏路里的繼电器R_y不动作。当尿布湿后，R_2电阻降低(根据实測約 3 千欧)，这时 R_1 大于 R_2 数倍，柵負压減小，屏流增加，繼电器动作，發出信号控制指示灯或电鈴。



用电子管放大的原因是增加灵敏度，可以降低接到尿布电池的电压，以及降低对繼电器灵敏度的要求。

具体制作 在尿布上釘 2 个暗扣，暗扣的位置一定要能够被尿所湿，它們間的距离大約 2 — 3 公分，在另 2 半个暗扣上各銲出一根导綫，照圖 2 (这是以 5 个为一組，分 3 組的接法，組数更多，可仿此联接)接綫接通开关和圖 3 的插座 A 处相联。这时导綫上通过的电流極微，只要机械强度够，任何导綫都可用，如电灯花綫、膠綫等等。圖 4 是底板下另件排列的参考圖。

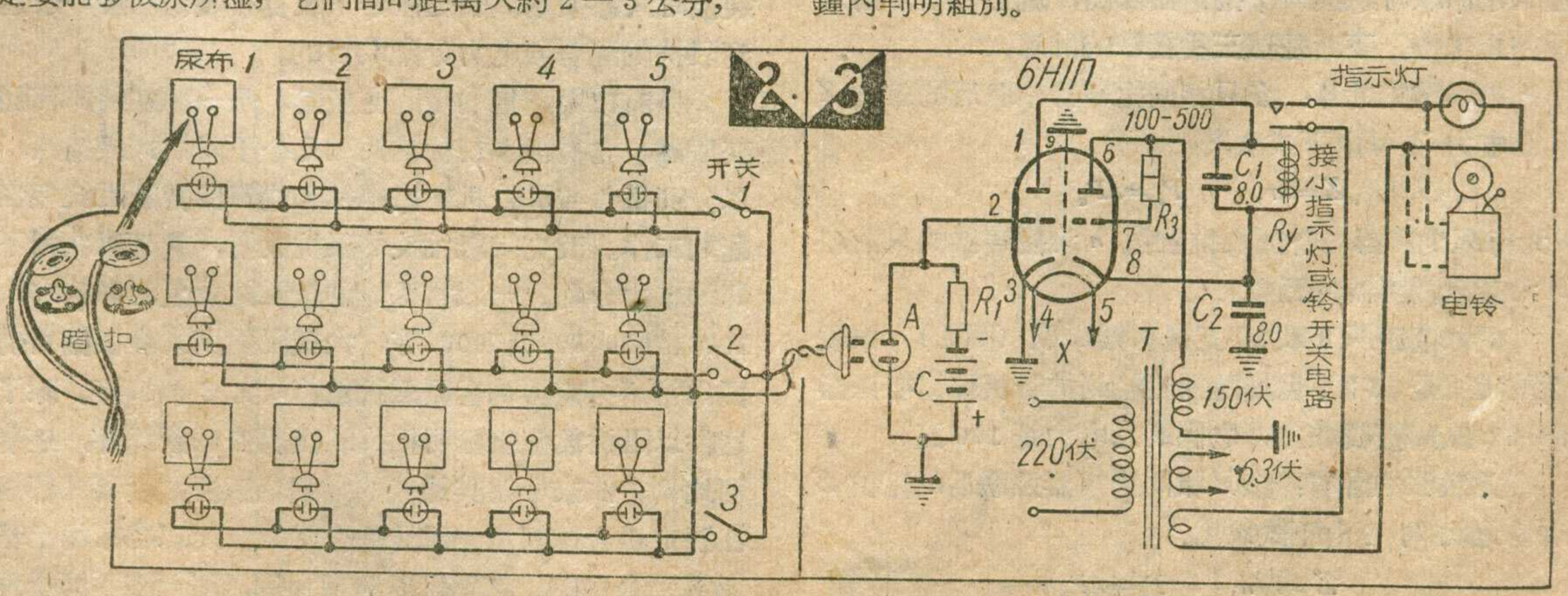
圖 3 中的电子管型式不拘，只要它的最大屏流較大，能使繼电器动作就行 (一般应在 15 毫安以下)。此种繼电器如买不到，可以自制(大約 1 元左右)，在



"無綫电" 1957年第 1 期"用繼电器保护干电收音机的电子管"一文中有詳尽的制作方法，可以参考，这里为了避免重复，不再贅述。但綫圈改用40号漆包綫繞滿大約 5000 圈左右。

使用方法及效果 把嬰兒分成若干組，每組人数由嬰兒人数决定。100 个左右时以 5 — 7 个为一組，50个左右时以 3 — 5 个为一組。当电路接通，如尿布尿湿，指示灯亮或电鈴响，但还不知在那一組，得用开关 1、2、3 ……等帮助判断，当某一开关断开时，灯熄灭或鈴不响，就是这一組里的嬰兒尿了，再在这一組里逐个檢查。

采用这个方法，不論有多少个嬰兒，都能在半分鐘內判明組别。



扩音机怎样装接扬声器

金风

一部扩音机由于使用的要求不同，可以接一只或数只揚声器，在装接的方法上也有很多种，但不論怎样装接，必須使揚声器的音圈阻抗与扩音机的輸出阻抗获得滿意的匹配，才能使扩音机与揚声器正常工作。目前国产的扩音机有不少还是采用定阻抗輸出的方法，装接揚声器时需要很好地加以計算。下面介紹几种揚声器的装接法：

一只揚声器的装接法

扩音机只装接一只揚声器时方法很簡單，只要知道这只揚声器的音圈阻抗和瓦数便可以装接。如果瓦数和这部扩音机的額定輸出电力相符，就可以把揚声器用导綫接到扩音机輸出变压器上标明阻抗数値相应的抽头上去。

多只揚声器的装接法

多只揚声器在装接时，必須使这些揚声器組合起来的音圈阻抗与扩音机輸出阻抗互相配合；同时还要使扩音机所供給的电力都能按每只揚声器的瓦数得到合理的分配，以免个别揚声器因过負荷而損坏，或有輸入电力过低音量甚微的毛病。

相同揚声器的装接　多只相同揚声器在装接时，应考虑的主要是阻抗的配合問題。因为各揚声器的瓦数和音圈阻抗都一样，不会出現个别揚声器过負荷或負荷不足的問題。

多只相同揚声器的装接方法有三种，即串联法、並联法、串並联法。在实用中如系固定性的装接，多采用並联法，在临时性場合則看何种接法所得到的阻抗最接近于扩音机輸出变压器某一抽头所标明的数値而定。一般說来，多采用並联法而仍可能少用串联法，因为用串联时，某一个揚声器断路，就会使全部揚声器停止工作。下面是这三种接法的計算：

串联法的計算：多只相同揚声器串联后的阻抗 Z 和总电力 P_t 可由下式求出：

$$Z=nr,\qquad P_t=nP。$$

r 为每只揚声器的音圈阻抗数値，n 为揚声器的只数，P 为每只揚声器的瓦数。

例如有四只 8 欧 25 瓦揚声器串联（圖 1），串联后的阻抗是 32 欧，也就是說应接到扩音机輸出变压器 0—32 欧兩接綫柱上；它們的总电力是 100 瓦。

並联法的計算：多只相同揚声器並联后的阻抗 Z 和总电力 P_t 可由下式求出。

$$Z=r/n,\qquad P_t=nP。$$

各符号的意义和串联公式相同。

例如有四只 16 欧 25 瓦揚声器並联（圖 2），阻抗就是 4 欧，应接到扩音机輸出变压器 0—4 欧的兩接綫柱上；它們的总电力是 100 瓦。

串並联法的計算：串並联有时是先串后並，有时是先並后串，但結果都一样，只不过在装接时各串联組或各並联組中的揚声器数量有相同和不相同之分別。在各組揚声器数量不相同时，各組的阻抗都不一致，在实用中很难求得与扩音机輸出阻抗相符的阻抗，所以应該按照不同揚声器联接法計算它們的阻抗；而在各組揚声器的数量都相同时，串並联后的阻抗 Z 和总电力 P_t 可由下式求出：

$$Z=mr/n,\qquad P_t=mnP。$$

m 为每串联組合中的揚声器数量或串联組合的組数，r 为每只揚声器的音圈阻抗，n 为每並联組合中的揚声器数量或並联組合的組数。

例如有四只 16 欧 25 瓦揚声器接成串並联（圖 3 甲）或並串联（圖 3 乙），其阻抗都是 16 欧，应接在扩音机輸出变压器 0—16 欧兩接綫柱上；它們的总电力是 100 瓦。

不同揚声器的装接　多只不同揚声器在装接时，因为揚声器的瓦数都不一样，或者瓦数和音圈阻抗也

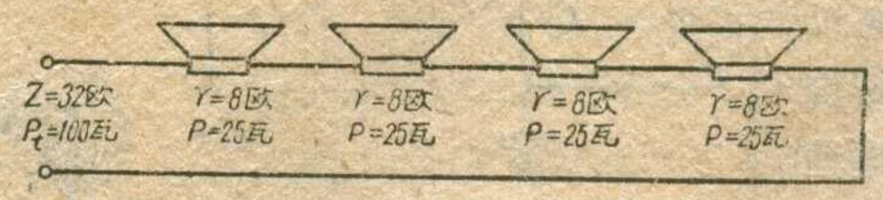


圖 1

都不一样，因此，不仅要考虑阻抗的配合問題，而且还要考虑电力的分配問題。一般說来，不同揚声器在装接时大都采用綫間变压器（或称敷綫变压器）来达到阻抗的配合与电力分配的目的。

目前市場銷售的綫間变压器，是一种复用式綫間变压器，它有很多初級抽头和几个不同的次級抽头，以分別担負与扩音机輸出阻抗和揚声器音圈阻抗相匹配的工作。改变初級抽头的阻抗数値，就可以获得不同的电力分配。一般常見的初級阻抗数値为500、750、1000、2000、3000、5000 等，次級阻抗則大多根据目前国內常用揚声器的音圈阻抗数値，如 8、16等。除了这种以阻抗数値来标明抽头的綫間变压器以外，还有用比例方法来标明其比値的綫間变压器，后者大都用在固定場合並經事先設計配合好的，所以在市場上不易买到合用的。这里仅以前者为例，談一談不同揚声

器装接时附加綫間变压器的方法及綫間变压器初級阻抗的計算法：

附加綫間变压器的目的不仅只是为了使揚声器的音圈阻抗与扩音机的輸出阻抗相匹配，而且因为各揚声器本身的瓦数也不一样，所以它还担負了把扩音机的輸出电力按揚声器的不同瓦数加以合理分配的任务。配合于各个揚声器旁的綫間变压器其瓦数应和这只揚声器的瓦数相符。此外，在虽不是不同揚声器的装接，但因輸送綫路过远，为了不致讓輸送电力在輸

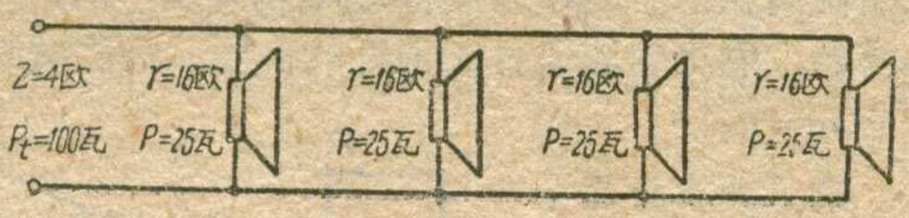


圖 2

送綫上消耗过多而引起揚声器音量微弱，也常常使用綫間变压器以配合扩音机較高的輸送电压，来保持一定的輸送电力。在附加綫間变压器时，它的初級抽头大都接在扩音机輸出变压器的高阻抗抽头上。为了分配給各个不同揚音器以不同的电力，綫間变压器的初級阻抗Z_1可由下式求得：

$$Z_1=\frac{P_0R}{P},$$

P_0为扩音机的額定輸出电力，R为扩音机輸出变压器的最高輸出阻抗或較高輸出阻抗，P为分配給某只揚声器的瓦数。

例如一部 30 瓦扩音机，其最高輸出阻抗为250欧，需接 15 瓦、10 瓦、5 瓦揚声器各一只，求各綫間变压器的初級阻抗数值：

$\frac{30\times250}{15}$=500 欧……15 瓦揚声器的綫間变压器初級阻抗，

$\frac{30\times250}{10}$=750 欧……10 瓦揚声器的綫間变压器初級阻抗，

$\frac{30\times250}{5}$=1500欧…… 5 瓦揚声器的綫間变压器初級阻抗。

揚声器应按音圈阻抗的数值，接到各綫間变压器次級阻抗相适应的抽头上。

計算的結果假如綫間变压器初級阻抗沒有这一数值，而有大于或小于这一数值一倍的抽头时，可以將次級阻抗減小或增加一倍来进行配合。例如上面計算的結果，10瓦揚声器的綫間变压器初級阻抗为 750 欧，次級阻抗根据揚声器的音圈阻抗为 16 欧，但現有的綫間变压器初級阻抗为 500、1500、3000 几种抽头，那么就可將 750 欧加大一倍接在 1500 欧处，次級則減小一倍接在 8 欧处。

不同揚声器的裝接，其总电力等于各只揚声器瓦数的总和。总电力应該等于或稍大于扩音机的額定輸出电力。在稍大于扩音机的額定輸出电力的情况下，計算时的依据应該按照扩音机的額定輸出电力进行分配，不应按揚声器总电力計算。

监听揚声器的裝接

一般較大电力的扩音机，本身大都裝有监听揚声器或监听插口。較小的扩音机一般均無此裝置。为了使管理人員随时了解播音的工作情况，特别是揚声器距离扩音机較远时，就很需要加裝监听揚声器，以监督揚声器的工作情况。一般裝接的监听揚声器多为永磁紙盆揚声器，音圈阻抗数值較低，需要串联一綫繞电阻后才能接到扩音机上。此串联电阻R的阻值可由下式求得：

$$R\fallingdotseq\frac{P_0r_0}{P},$$

r_0为监听揚声器的音圈阻抗，P为监听揚声器的瓦数，P_0为扩音机的額定輸出电力。

設有一 30 瓦扩音机，需要接一 3 瓦监听揚声器，揚声器的音圈阻抗为 4 欧，求所串联之电阻为多少欧？代入公式

$$R\fallingdotseq\frac{30\times4}{3}=40\text{欧}。$$

即將此一监听揚声器按其音圈阻抗数值經串联一只 40 欧綫繞电阻后接于扩音机輸出变压器 0—4 接綫柱上。此串联綫繞电阻器之瓦数一般应大于监听揚声器瓦数一倍。上例綫繞电阻的瓦数应不低于 5 瓦。

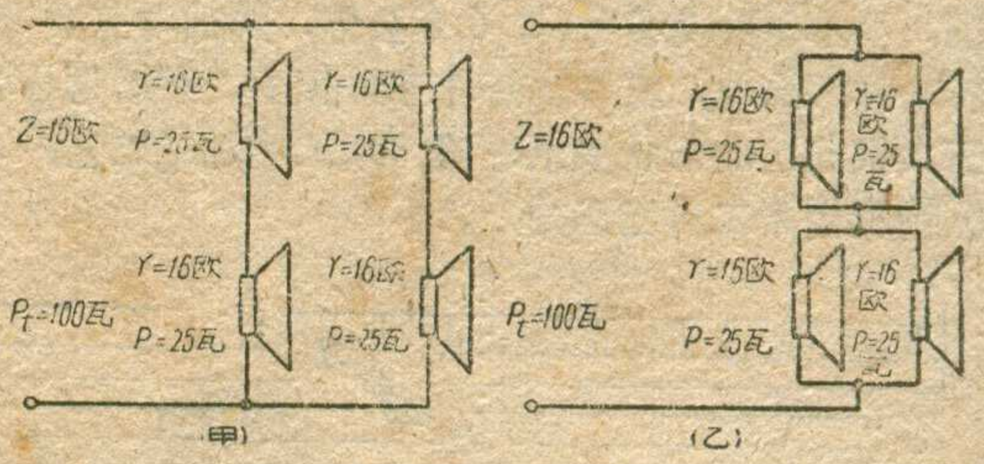


圖 3

代負荷器計算法

在揚声器的总电力小于扩音机的額定輸出电力时，为了保障扩音机的輸出变压器及功率放大电子管的安全；为了不致使揚声器过負荷而損坏，往往用綫繞电阻来代替揚声器的負荷，以保持輸出电力与負荷之間的平衡。这只綫繞电阻就称为"代負荷器"，它的阻值R可由下式求得：

$$R=\frac{P_0R_0}{P}$$

P_0为扩音机的額定輸出电力，R_0为扩音机的最高輸出阻抗，P为所要代替的揚声器瓦数。

例如 100 瓦扩音机一部，最高輸出阻抗为 500 欧，

下轉第 16 頁

土高音喇叭的試制和計算方法

方　錫

由于江苏各地田头广播和鋼鉄基地的需要，成品高音喇叭供不应求，成本也太高。我們試驗用簧舌式喇叭当作高音喇叭。当給与一瓦电力时，（1000週計算，阻抗10000欧，电压100伏)在50公尺長，30公尺闊的面积上，可以听得很清楚很响。簧舌喇叭承受2瓦电力时，仍能很好工作，不会損坏。全部成本只要11元(包括人工)。

为了制造簡易和不減低綫路傳輸効率起見。沒有采用減少簧舌喇叭繞綫圈数，降低喇叭阻抗的办法来增加电力。而是原来簧舌喇叭完全不改动，提高輸入电压。由于加了木制喇叭筒，喇叭筒起着"声"的变压器作用。对于紙盆来說，声的阻抗提高了，虽然提高了电压，但簧舌的振幅沒有显著加大，不会碰兩边磁鉄，所以仍能很好使用。为了防止低頻振幅过大和保护紙盆，喇叭綫圈上串联了一只0.1微法电容器。經过試驗，紙盆的机械强度沒有問題，漆包綫的載流量也是毫無問題的。

喇叭筒是方形的，全部用木制，主要材料是三夾板，尺寸見圖1。按照这种尺寸，2張三夾板可制3只喇叭筒，如果裁板时很好地排列，可制3只半喇叭筒。

喇叭筒的后部系一只密閉的扁方形普通喇叭木箱，24公分見方，高14公分，前面开八公分見方的洞口，喇叭放在正中央。喇叭筒的边緣均有小木条加固，小木条闊2公分，厚0.8公分，鋸成与三夾板边緣一样的形狀，釘好在每片三夾板上，然后再合攏。三夾板曲边的形狀要求准确（木工的加工工艺，可根据情况由木工自己确定）。

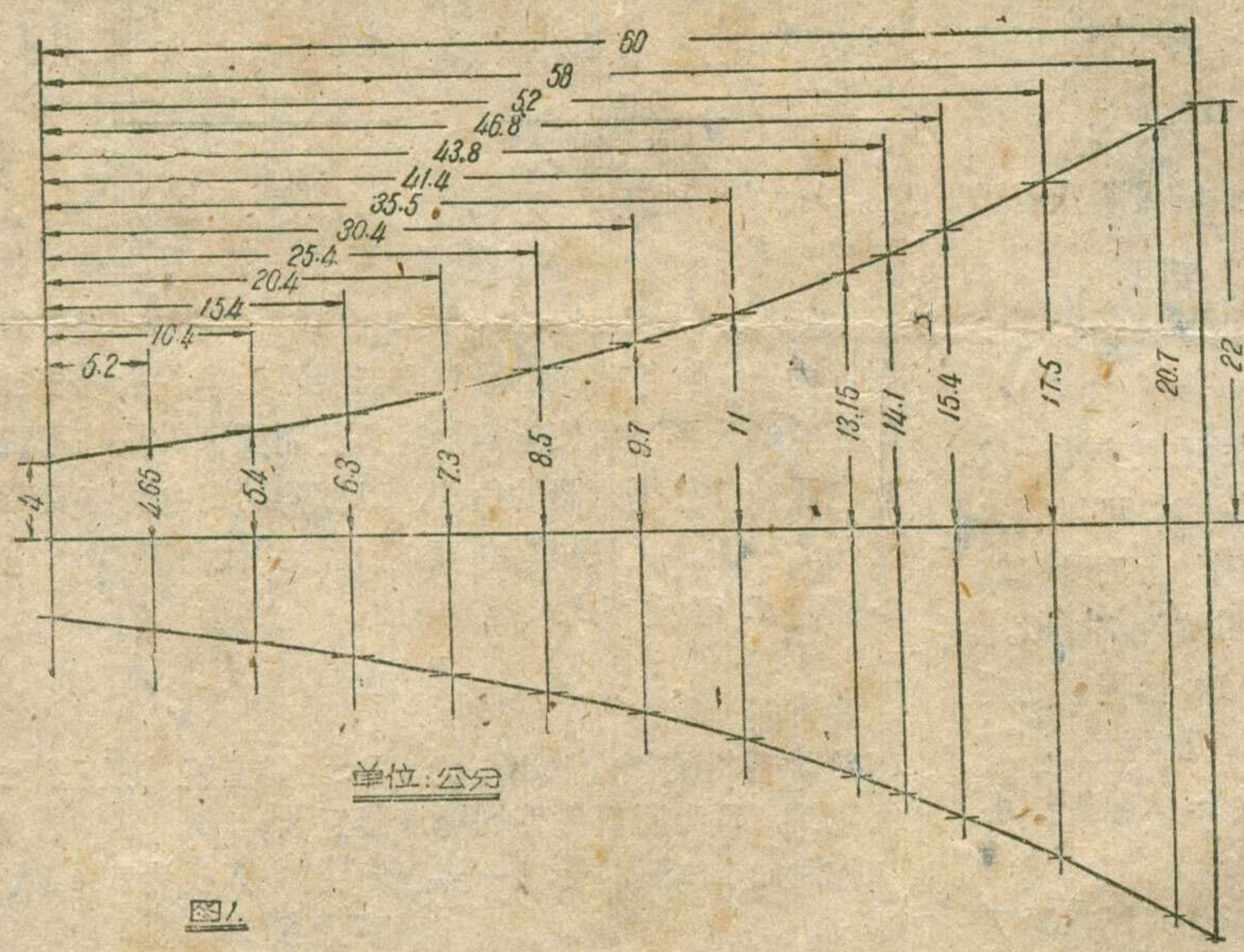


图1.

一般的設計方法如下(見圖2)：

距原点0的距离 x 与喇叭筒的截面积关系由下式决定：

$$S_x = S_0 e^{mx} \cdots\cdots\cdots (1)$$

式中 S_x 是 x 点的截面积，單位平方公尺；S_0 是在原点的截面积，就是筒子喉部的面积；$e=2.718$，m 是一个常数，它决定筒子口部張开的快慢，我們試制的筒子取 $m=6$。

喇叭筒本身是个帶通裝置，只能通过一定的頻帶，最低可通頻率由下式决定：

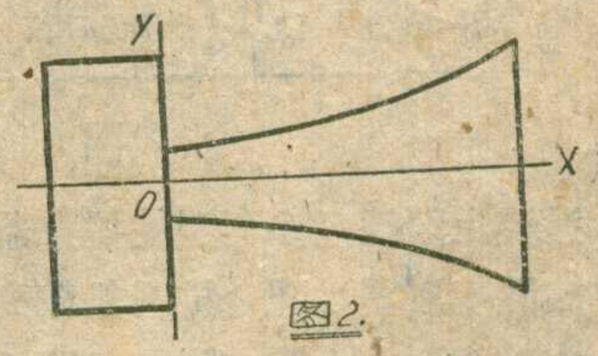


图2.

$$f_c = \frac{mc}{4\pi} \cdots\cdots\cdots (2)$$

式中 C 是声速，每秒340公尺，$\pi=3.14$，f_c 是最低可通頻率，(2)式是由無限長的筒子推导出来的，实际的喇叭筒子很短，因此实际最低可用頻率 f' 約为 f_c 的1.2倍，即

$$f' = 1.2 f_c \cdots\cdots\cdots (3)$$

取 $m=6$ 时，最低可通頻率約为160週，实际最低可用頻率約为180週，已經能滿足要求了。

一般方形喇叭筒口部的周長至少应与最低頻率的波長相等，即每边長度不少于波長的1/4。在200週时声的波長約1.7公尺，应采用44公分的長度。上例每边就用44公分的長度。实际測听結果，多数人都認为这种土高音喇叭比未加筒子的簧舌喇叭低音和高音都显著地有了改进。

由于所裁三夾板要向外弯曲，因此实际長度 L 总是長于(1)式中的 x。板的寬度 $2y$ 以及 L 与 x 的关系是：

$$S_x = (2y)^2 = S_0 e^{mx},$$

$$y = \frac{\sqrt{S_0}}{2} e^{\frac{mx}{2}} \cdots\cdots\cdots (4)$$

經过数学推导，裁板長度

$$L = \frac{2}{m}\left[U + 1\cdot 1513 \log_{10}\left(\frac{U-1}{U+1}\right)\right]$$

$$-\frac{2}{m}\left[V + 1.1513 \log_{10}\left(\frac{V-1}{V+1}\right)\right] \cdots (5)$$

其中 $U = \sqrt{1 + \frac{m^2 S_0}{16} e^{mx}}$，

$$V = \sqrt{1 + \frac{m^2 S_0}{16}}。$$

利用(4)(5)式，把 x 看作参数，就可以求出所有 y 和 L 的对应值。

收音机"微音效应"的修理

薛金大

"微音效应"亦称作顫噪效应，或是話筒效应。是在灵敏度高、装有較大口徑喇叭的超外差式收音机中常有的不正常現象。主要的征象是在收音机工作着的时候，机体受到机械碰撞，或是音量开大一些，声音振动，使喇叭內产生类似打鐘的声音。这种現象一般是在以下情况中發生：

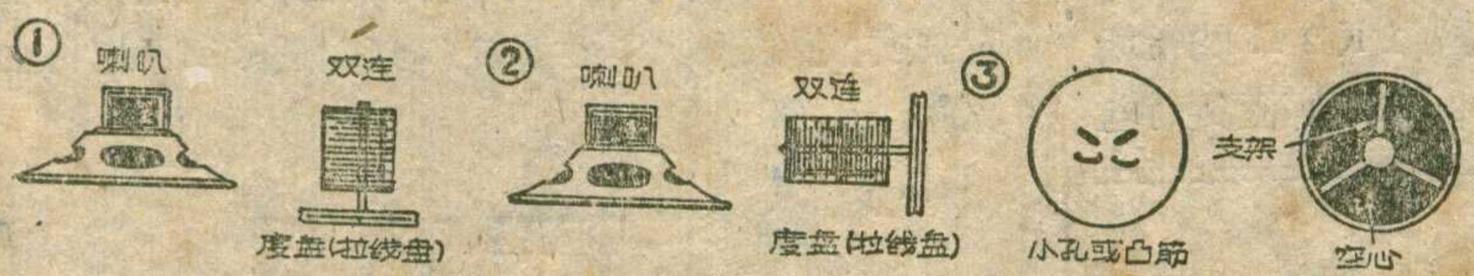
1. 收音机調諧到某个电台时，喇叭中随着产生嗚嗚的長鳴声（頻率約在800至1000周左右）。結果訊号听不清楚，有时甚至全听不到。但沒有电台訊号时鳴声也就沒有了。

2. 在調諧到某一电台时，这种鳴声时有时無。訊号强的时候有，訊号弱的时候就沒有，致使悅耳的节目不能好好地收听。

3. 全机收听每一电台时都有此現象。或在其中某一波段中，特别是在短波段的頻率較高的一端，最常發見。

微音效应到底是怎样产生的呢？主要原因是由于收音机內某几級的电子管受到机械碰撞及振动时（包括声音的振动），引起了管內电極振动，导致电子管的屏流發生波动，經过以后各級放大，到达揚声器时便發出嗡嗡的声音了。能导致产生微音效应的电極振动，主要是陰極和絲極。电子管內的陰極和絲極，有时構造上拉得不够紧；特别是直热式电子管，灯絲很細，不可能拉得很紧，加上热漲冷縮的作用影响，最容易产生微音效应。除此以外，收音机的其他另部件結構或安置得不当，也有关系。例如强力揚声器的声場也会引起可变电容器極片的振动，而导致發生微音效应。因此在处理收音机的微音效应时，除了由于电子管構造上的严重缺点必須更換新管外，一般地还須从机內另部件的安排和佈置上着手設法避免和解决。

微音效应多半是从收音机的变頻級上發生，大部分情况是由于变頻管或混頻管的灯絲拉力不足，受喇叭声音的振动，使灯絲动盪，陰極受热程度变化，放射到屏極的电子不均匀，形成电子管的散粒效应（参見本期小辭典），引起屏流起伏波动而产生微音效应。这种情况除更換新变頻管或混頻管外，可以在管座和底板間加墊橡皮軟墊，使电子管悬空，減少振动影响，在一些高級和通信型的收音机里就是这样处理的。在中放級中形成这样故障的情况較少。如果發生，經过以下几級放大，情形也会是很严重的。在这一級里一般多是發生在中頻变压器的內部，如罩壳固定不良，螺絲未裝紧等，在声波的激动下，会产生一种嘶嘶嗒嗒的叫声。調諧用的双連可变电容器有的構造上片子太薄，固定不牢，或安裝的位置不合适（如圖1），受到喇叭声波的沖击振动，使頻率变化，形成不必要的調制，也足以造成微音效应。对于这种情况处理一般是把双連电容器与喇叭垂直放置（圖2），以減少声波对双連片子的影响。双連电容器与底板間加裝橡皮垫圈。拉綫圓盤由实心的改为空心的（圖3），这样既可減少声压影响，还可以节省材料。另外在工厂进行大批生产时，裝配走綫有时紊乱，綫与綫間有耦合或易受振动的地方；机器校試后鉄粉芯或小电容器軸未点漆或加腊固定等等，往往也是造成微音效应的原因。除此以外，有些机器利用上述方法都还不能解决，这时可以把机器从木箱中拆出，看看是否还有微音效应。如果沒有了，就应換裝另一外形的木箱。木箱的形狀有时会影响到声音对部分另件的沖击，也会是造成产生微音效应的原因之一。



小辭典

散粒效应 电子管內陰極放射的电子流强度，在各个較大的單位时間間隔內，是平均的，發出的电子数量相同。但在短小的时間过程中，却發生着偏离平均值而有不規則的变动，即發射的电子一会兒多些，一会兒少些。这种起伏变化，使得屏極电流的强度在很小的时間間隔內也时时刻刻發生着微小的不規則变动。这种变动經过相当大的放大，便在耳机或喇叭內产生一种噪杂声音，如像碎粒墜落时發出的声音一样。这种現象就称做散粒效应。在有强力放大級的多管收音机內，前面几只电子管中的散粒效应，往往就是輸出端發生噪杂音的原因之一。

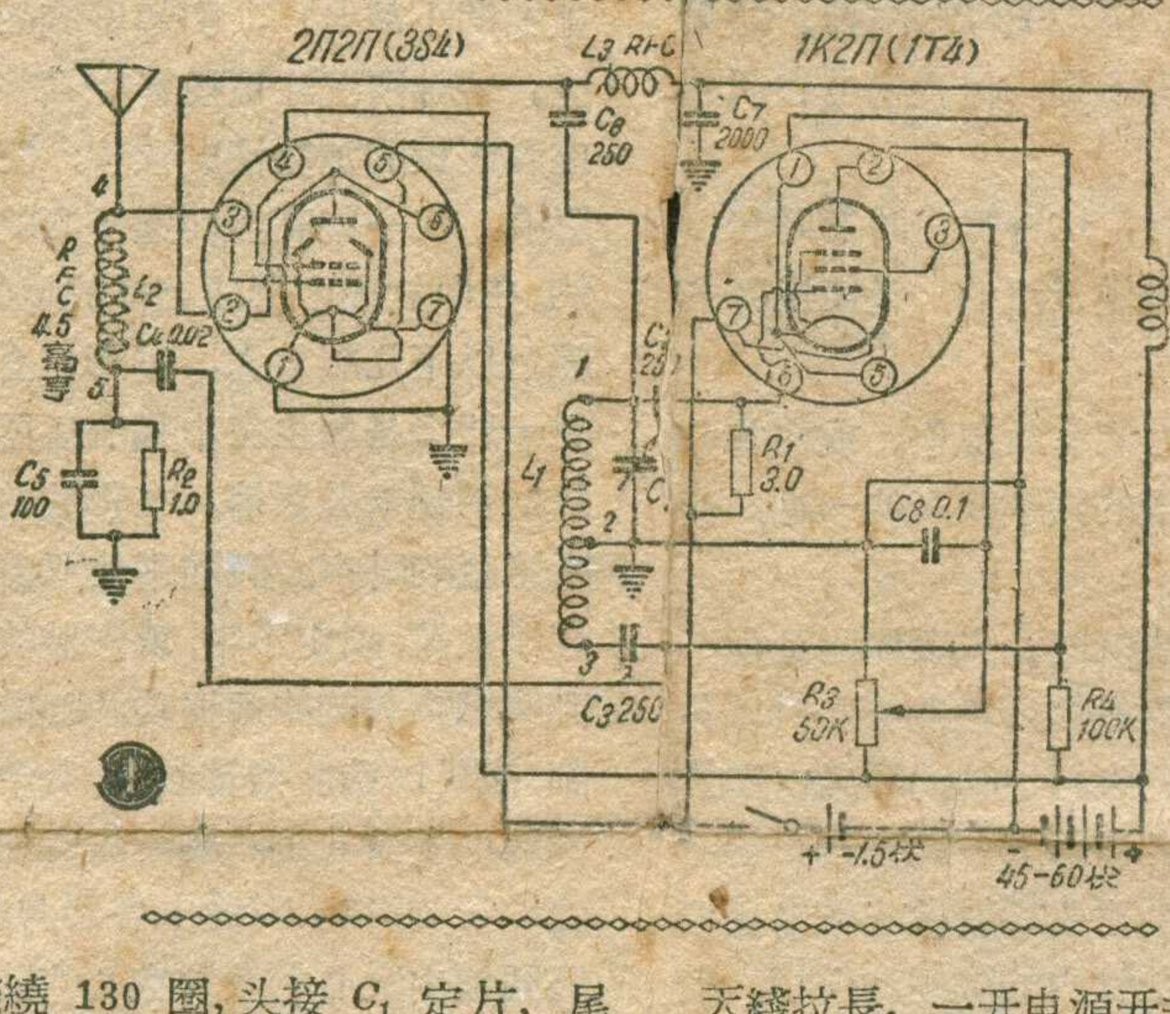
多普勒效应 假定發射机用頻率固定不变的無綫电波向目标發射，每秒鐘內射到固定目标的無綫电波的波峯数，等于發射机的振盪頻率。如果目标是移动的，它迎着無綫电波向發射机移近，那末射到目标的無綫电波的波峯將比發射机發出的波峯多，即目标反射回来的信号頻率比發射机發出的頻率高。反之，如果目标背着發射机远离，那末射到目标的無綫电波的波峯数將比發射机所發出的少，即反射信号的頻率低于發射机的頻率。这种由于目标移动而引起反射信号頻率的变化，称为多普勒效应。

来复式兩管旅行机

张 光 炎

干电池旅行收音机最好是体积小、耗电省、收程远、用喇叭發音，但又必須不另接天地綫。这里介紹的一只来复式兩管手提机，可以达到上述这些要求目标。

綫路：如圖一，外来訊号輸入2Π2Π电子管作不調整高放，放大后的高頻从屏極輸出，經 C_6 的偶合，到 L_1 与 C_1 所組成的調諧回路，选擇一个頻率后輸入1K2Π进行柵極檢波。1K2Π檢出的低頻由 C_4 再回輸到2Π2Π柵極去低放。放大后的声頻从屏極輸出經 *RFC* 到揚声器去發音。

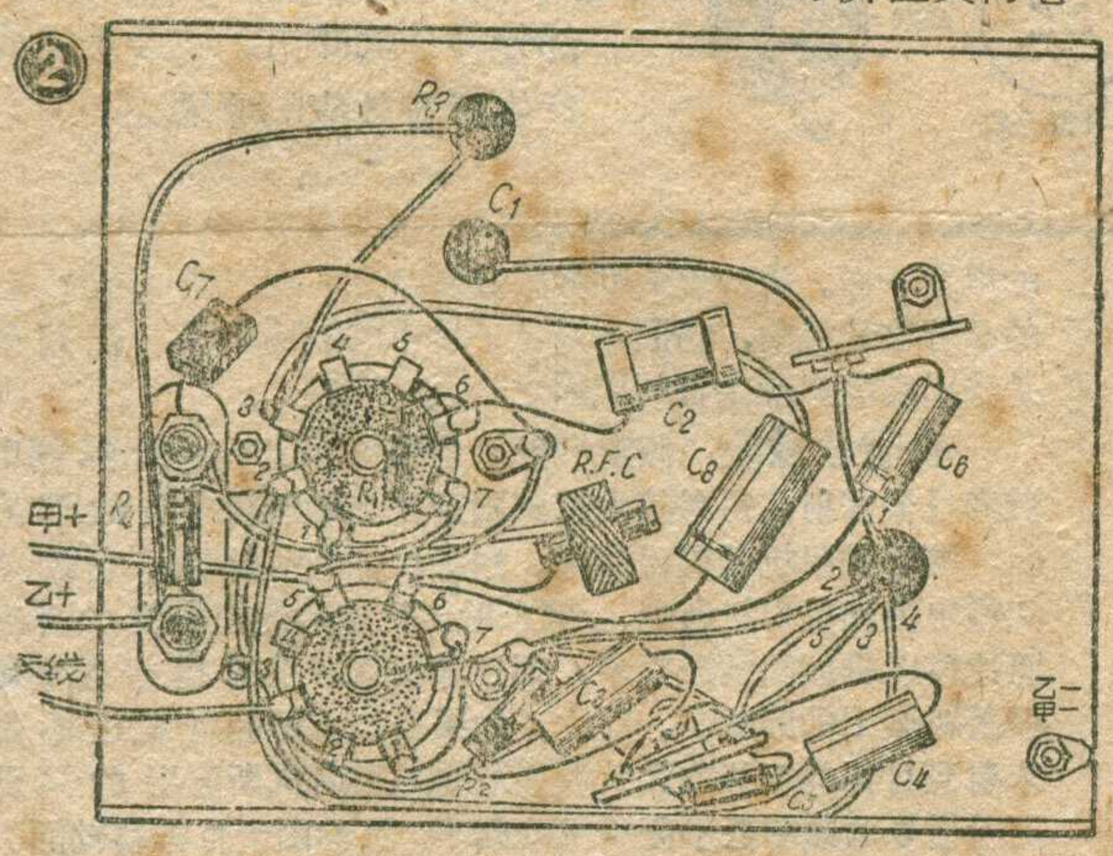


机件結構：圖一中 L_1 綫圈是繞在一只30公厘直徑的圓管上，用33号漆包綫繞130圈，头接 C_1 定片，尾接 C_3，离尾端30圈处抽出一头接地。这个綫圈（头到中心抽头处）配用360微微法可变电容器，中波段自550—1600千周所有电台都能收到。L_2 及 L_3*RFC* 是兩只4.5毫亨的高扼圈，L_2 也可用10000欧的电阻代替，但效果不及 *RFC* 好。L_3 是阻擋从2Π2Π屏極輸出的高頻通向揚声器，使高頻借道乙电断路电容器 C_6 輸入檢波級。R_3 电位器用来調节1K2Π的帘柵压，控制再生力及音量。R_4 是1K2Π的屏極負荷电阻，自100K—500K之間可試驗决定。R_2 是2Π2Π低放时的柵極电阻。电子管1K2Π的柵極电阻接在甲+处，使柵电位略帶正，电子管的檢波效果可好一些。

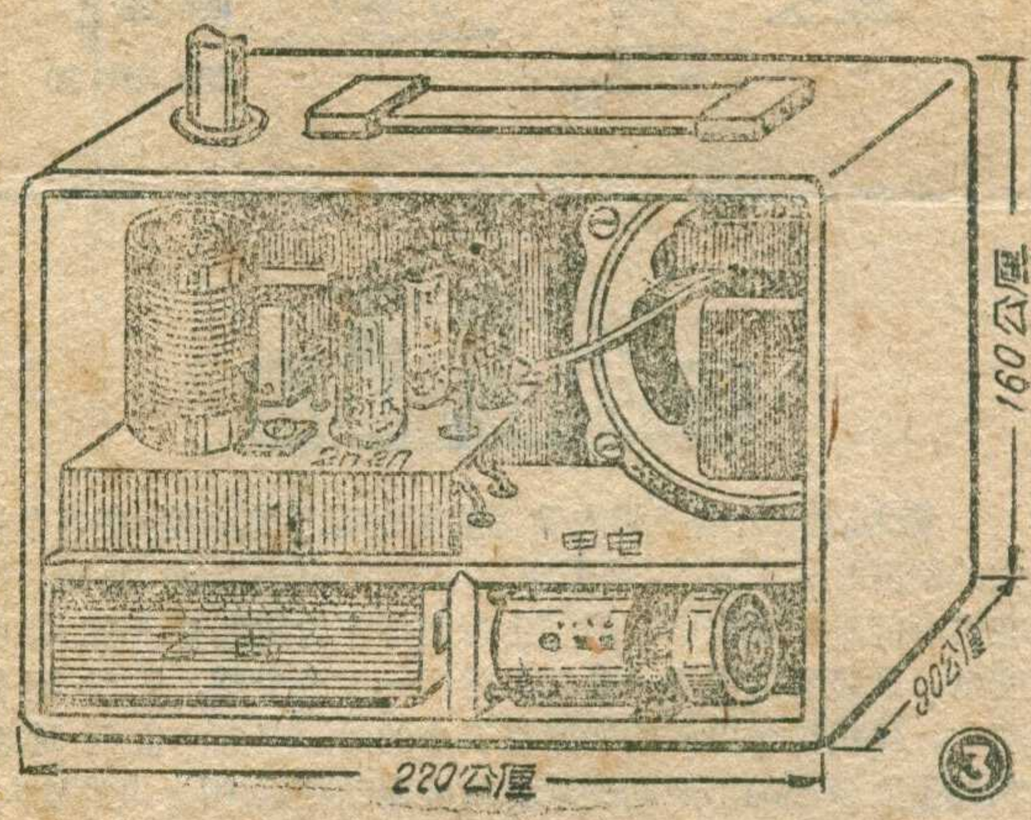
为了避免人体感应，全部零件都裝在一塊小型金屬底板上。零件排列如圖二，接綫尽可能減短，不要互相平行。綫圈和高放管最好用隔离罩罩住，以免产生振盪。机箱是用三合板膠合成的，外形及尺寸如圖三。

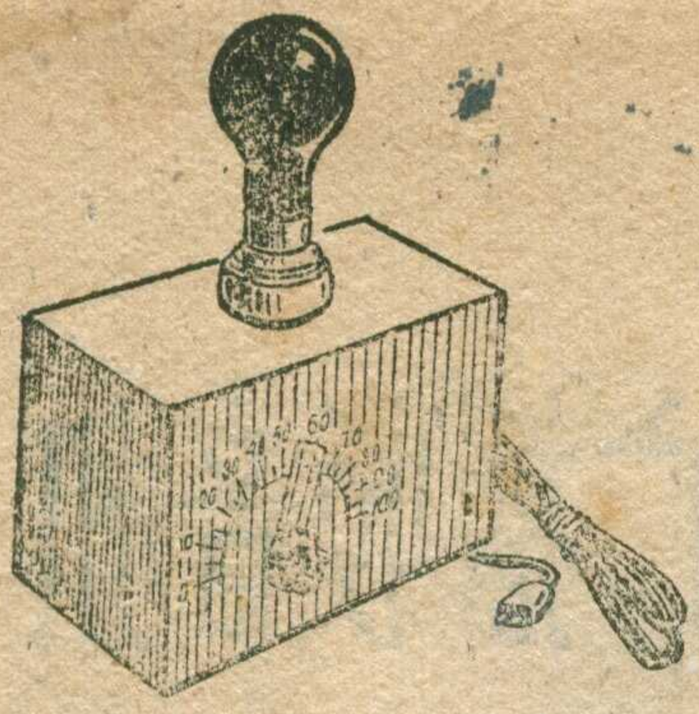
天綫代用器是一根从旧照相机三脚架上拆下来的伸縮臂，將下面罗絲旋牢在机箱右上角，用接綫和2Π2Π柵極相連。这架旅行机因为有一級高放，一級再生檢波和一級来复式低放，收听本地电台时只要將伸縮天綫拉長，一开电源开关就会發出响亮的声音。如果接上正式天綫，可听到远地方的播音。

优点：（一）只用兩只省电电子管，收听成績和交流四管机相仿。体积小巧，便于携帶，不用天地綫可以收音。（二）再生檢波前有高放級作緩冲，再生过度时不会向外發射。（三）来复部分采用电阻偶合，省掉一只既笨重又昂貴的低頻变压器。（四）再生电路采用哈脫来式抽头綫圈，再生稳定，無綫圈接反不起再生的弊病。



圖中2Π2Π管(下)第4脚应接乙+





極簡單的信号發生器

史振藩

信号發生器对爱好者来說，是值得常备的仪器。但是买一具价格昂貴，自己动手做一具簡單而实用的，倒是很实惠的。

我做的这具信号發生器用 6K4П 电子管(業余品)一只，可变电容器一个，几只电阻电容器，和一只 220 伏 60 瓦电灯泡。另件很少，总共算起来不过六元錢。

这是一只振盪与輸出分开的电子耦合式振盪器，綫路如圖 2 。由 6K4П 的柵、陰、帘柵極完成振盪，由屏極輸出。主要特点是沒有变压器、整流管及調幅装置。因为高压为50周交流，傳入收音机能听得很清楚。全机裝在一个小木匣里（因为直接接用交流市电，用鉄匣容易漏电有危險）。面积以另件能裝下为度，电灯泡为了易于散热並不致因溫度增高影响振盪頻率的稳定，故装在外边。綫圈 L_1 是振盪綫圈，用英規 36 号漆包綫在直徑25公厘的圓硬紙筒上繞 130 圈：45圈处抽一头。繞后須經腊浸。綫圈的多少与可变电容器 C_1 的容量有关，最好边試边調，以使C_1动片完全旋入时能生400—410千周的振盪；旋出时能达 1600—1610 千周为准。綫圈 L_1 的抽头，影响振盪的强弱，抽头移向柵極振盪强，反之弱。在中波段調整振盪强弱，作用不大。綫圈L_2为高頻扼制圈，电感在 2.5 毫亨左右，市上有成品出售。自制可用英規40—41号漆包綫，在直徑10公厘的圓硬紙筒上分四段乱繞，每段60圈(見圖 1）。全机銲接装妥后应用一具較好的收音机作校对器。C_1的旋鈕应用有指針型的，並需一个平角 100 等分的度盤（可用白紙画一个），然后准备一張坐标紙就可以校准了。

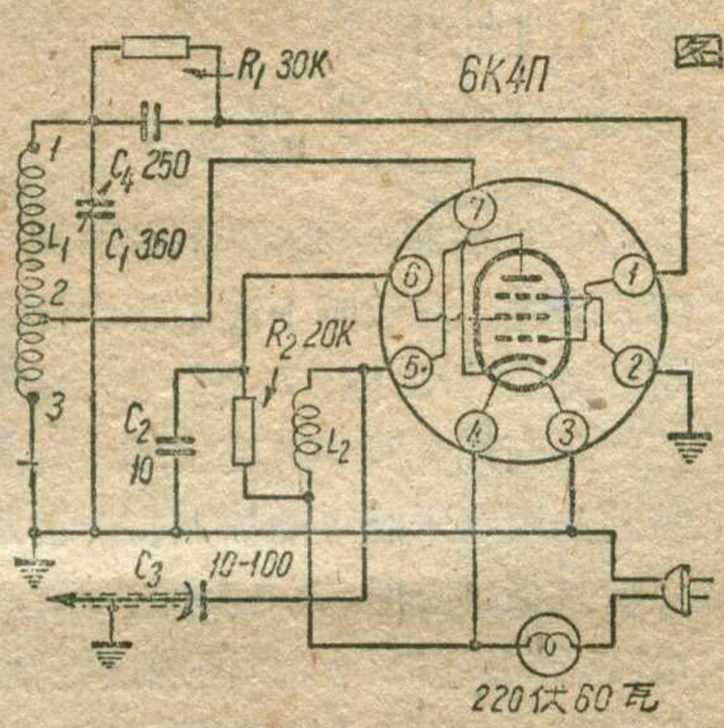


圖2.

1. 决定坐标紙上横軸为振盪器刻度数，縱軸为頻率数。

2. 以北京为例將收音机固定在北京台 820 千周上，旋动振盪器C_1在一点或二点上使收音机里可以听到很大嗡声。这时低的一点是 410 千周，高的一点是820千周。如果410千周沒有了，那是 L_1 圈数少了。

3 將振盪器調在 820 千周上（由第 2 节决定），旋动收音机至 1640 千周处（一般到 1600 千周即可）可以听到嗡声。此时收音机不动，再將 C_1 旋出，到某一度上收音机便可听到嗡声。这时振盪器刻度相当于1600千周，然后再將 C_1 旋入，可以求得1600÷3≈533千周的度数。

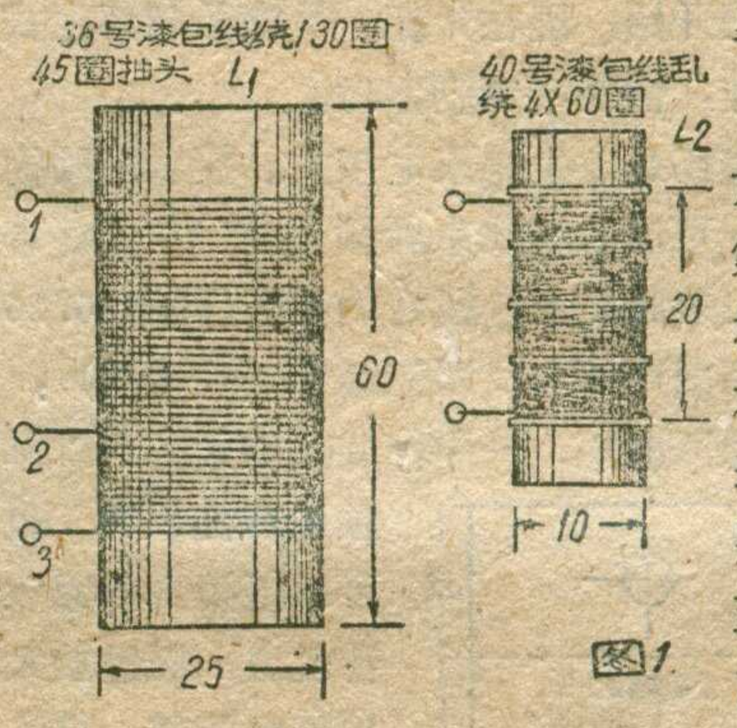


圖1

4. 將振盪器放在410刻度上(由第 2 节决定)，收音机旋在1230千周左右可以听到嗡声。这时收音机不动，將振盪器 C_1 旋出，至收音机能听到嗡声时，便可求得1230千周刻度。

根据以上四个步驟，由一个电台可以决定五个頻率的度数。再参照其他广播电台頻率，可以决定度盤上所有頻率数。校对时应注意：(1) 將收音机自动音量控制(*AVC*) 短路。可能的話用一具輸出电压表接在揚声器音圈上，可以观察到調諧最尖鋭的一点。(2) 尽可能不要利用三次或二次諧波求出的度数，因为經过几次轉折，很容易發生錯誤。以上頻率度数經过仔細校对确定后，便可在坐标紙上描繪出一个很准确的曲綫或直綫来。这具信号發生器最低頻率应为 400—420 千周，不宜太高。如果不能低到 420 千周，可以加多綫圈L_1圈数来改正。C_3为輸出配合电容器，兼起内部接綫与引出綫間隔断作用，必須用質量好的，可用磁質云母絕緣的配定电容器代替，引出綫須用橡皮隔离綫。

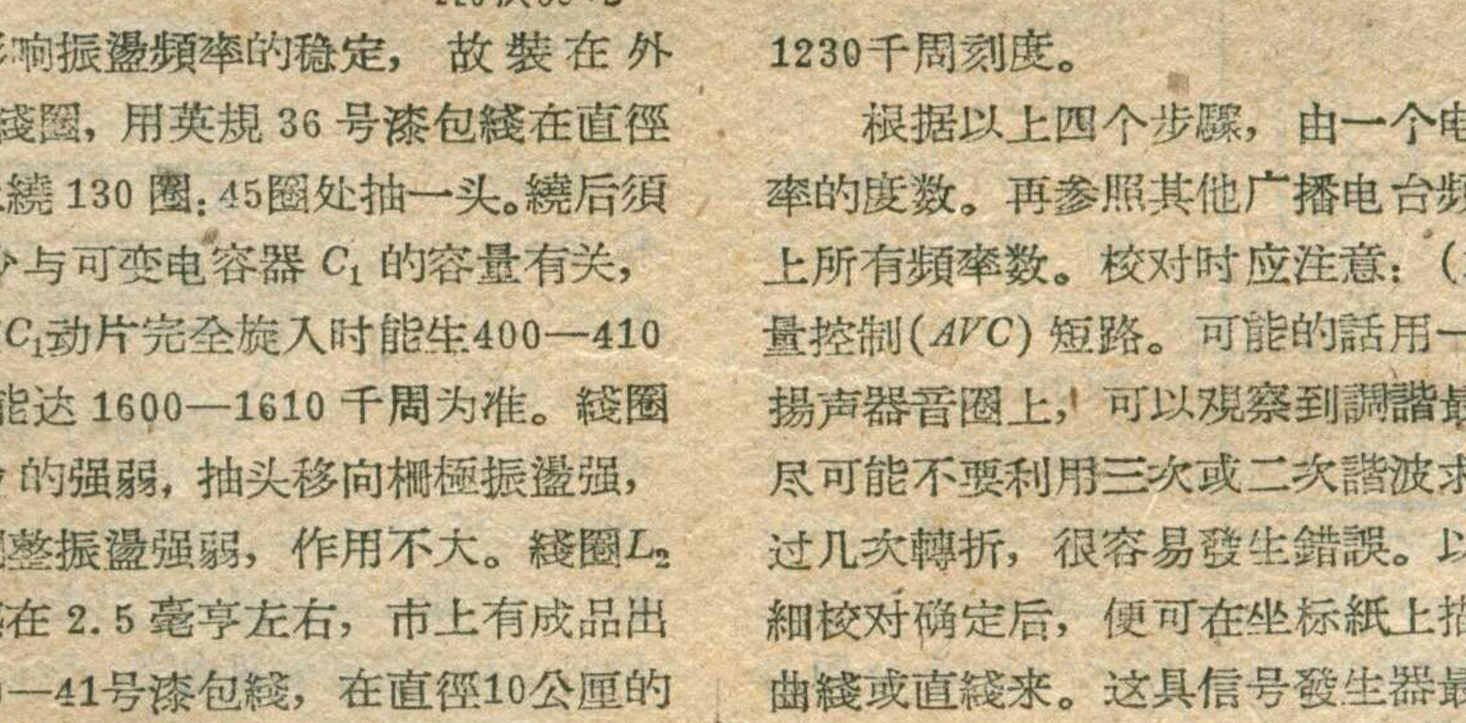
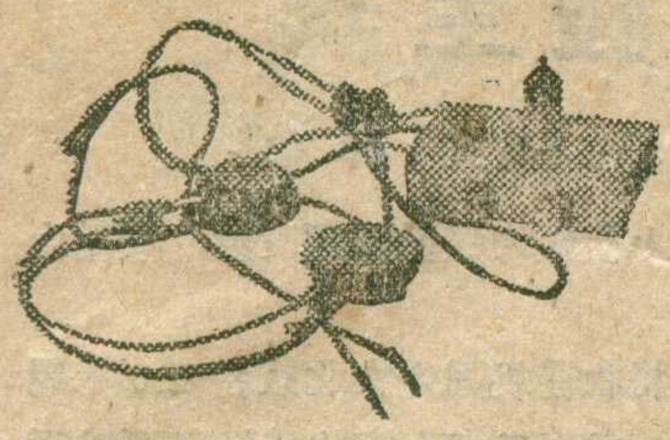


圖3

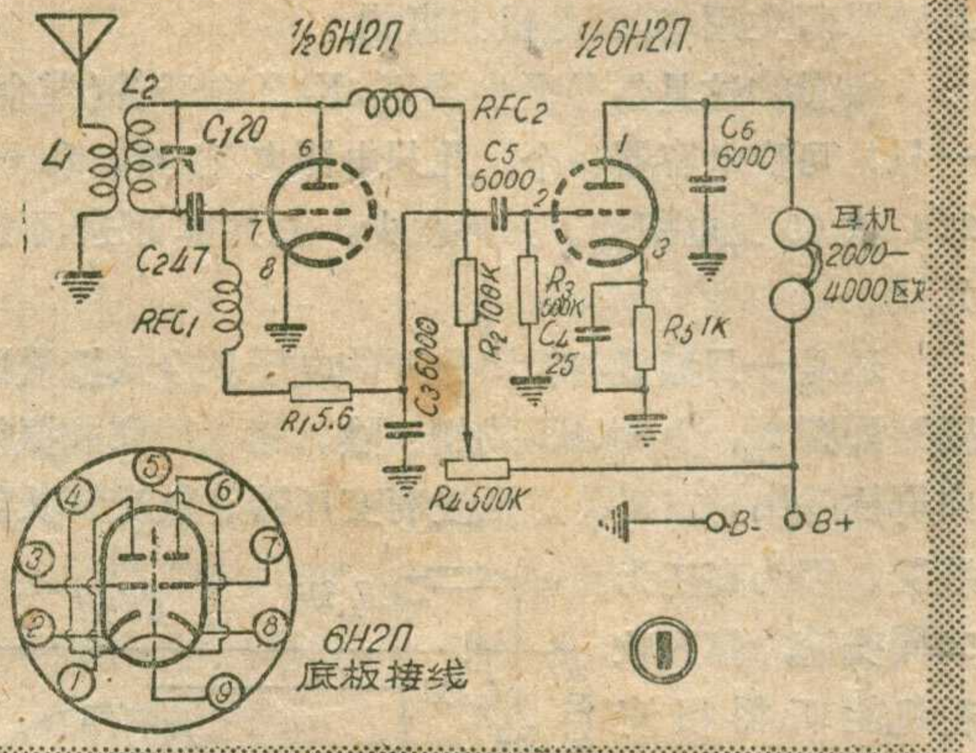


简易单管調頻广播收音机

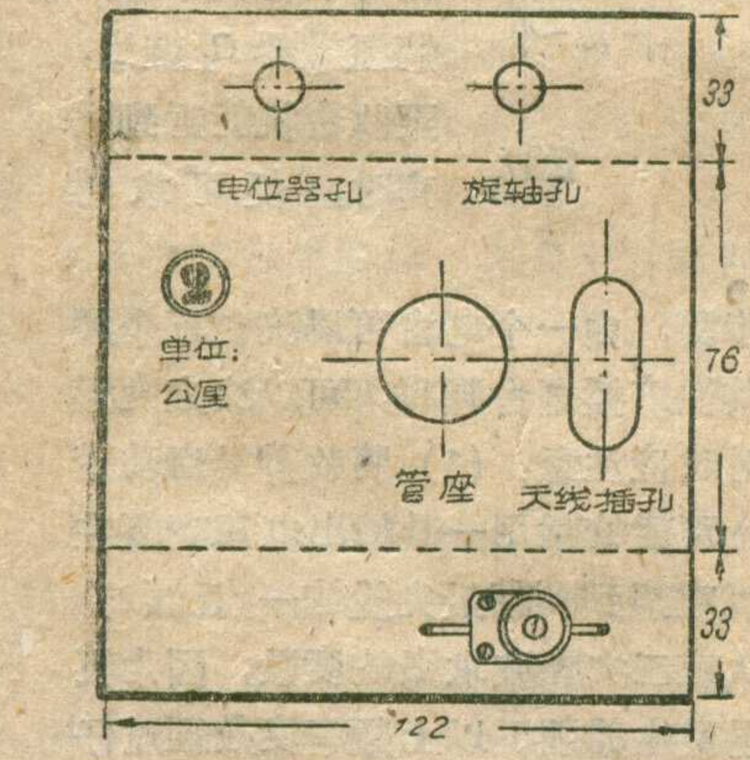
黄日昇

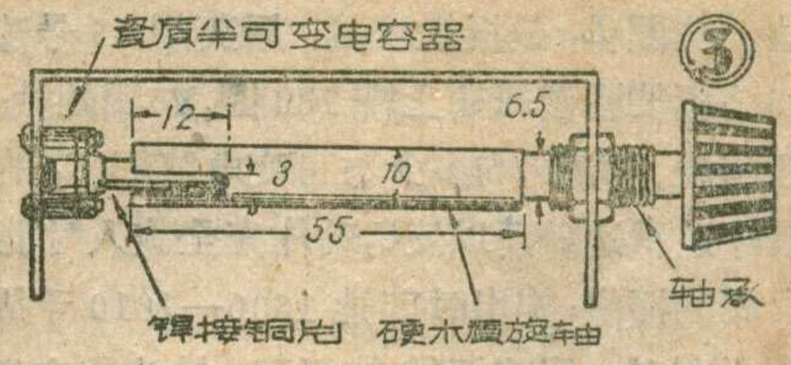
随着祖国广播事業的飞躍發展，繼电視广播开放之后，从本年元旦起超短波調頻广播也在北京开始播音了。对于無綫电爱好者来說，这又是一件令人兴奋的喜事。我們不但看到了祖国的广播事業开始进入了一个新的历史阶段，而且我們爱好者本身从此也將把我們的学習和研究，从目前的中、短波区域帶进到更新頴、更广闊的超短波領域中来。作为向超短波和調頻接收进軍学習的开始，現在介紹一具簡易超再生式單管收音机的制作，供爱好者們参考。

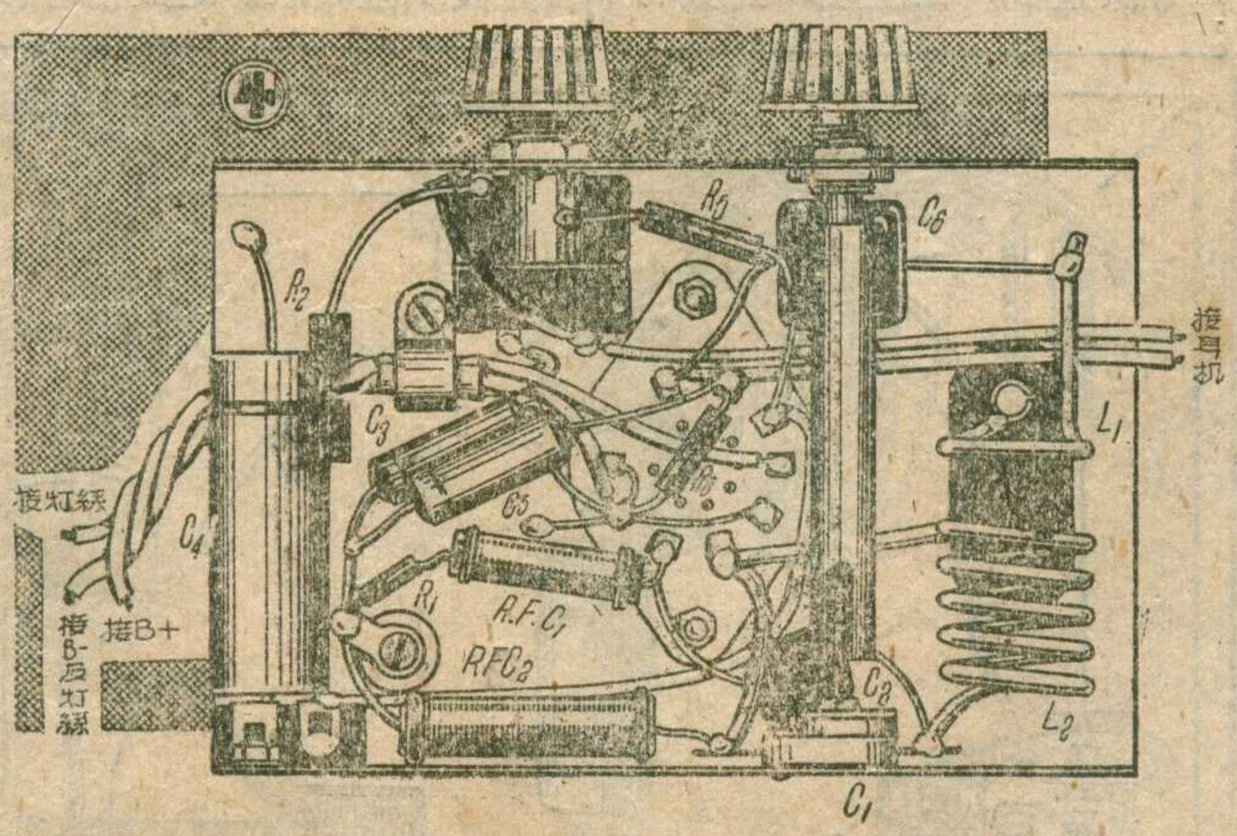
这具收音机綫路是自生熄灭电压式。接收范圍約自 60 至 70 兆周，可以收听北京調頻台广播（頻率67.8兆周），並可兼收北京电視台的伴音(頻率65.25兆周）。电子管用国产 6H2П 双三極管（業余品），一半檢波及自生熄灭电压，一半作低頻放大。可以單独用耳机收听，也可以接續到普通收音机里，經过放大用喇叭放音。綫路如圖 1。



材料选擇与制作 使用在超短波机里的元件，比一般用在中短波段里的質量要求高，尤其在机中的高頻回路里如調諧电容器、柵極电容器、綫圈支架、电子管座等，最好使用瓷介質絕緣的。底板用 1.25 公厘厚的鉄板弯成П型，尺寸如圖 2。用干燥木板或膠木板釘制亦可。綫圈用直徑 2.3 公厘裸銅綫繞制成空心式。在高頻波段里，綫圈的集膚作用显著，必需用粗一点的綫繞制，以減少耗損。綫圈直徑 15 公厘，天綫綫圈 L_1 繞 1 圈。調諧綫圈 L_2 間繞 5 圈，間距 2 公厘。兩綫圈間距3.5公厘。若在上海收听上海电視台伴音(頻率99.75兆周)，L_1应繞成 4/5 圈，L_2繞 3 圈。調諧电容器 C_2 用华北厂产品高頻瓷質半可变式的，容量4.5/20微微法。安装前先用起子將可动片左右旋动几次，使它轉动灵活。然后以長18公厘、寬 8 公厘、厚2.5公厘的銅片銲接在电容器的罗絲口上，以便加接旋軸，延長到底板外面进行調諧，避免人体感应的影响。旋軸是用干燥的硬木制成，旋軸通过底板处安有軸承，是由廢电位器上取下切断一部份使用（見圖 3）。高頻扼流圈 *RFC* 在綫路里起阻止高頻漏失的作用，需要自制。这里是利用旧 1 瓦瓷管型炭質电阻，將炭膜用砂布磨掉作胎繞制。RFC_1 用30号漆包綫密繞63圈。RFC_2 用32号綫繞115圈。柵級电容器 C_2 必須用高頻瓷質的，这里用的是华北厂扁圓型的一种，容量47微微法。用其他介質的可能漏电引起不能产生超再生，R_4 是調整超再生强弱的电阻，用的是阻值 500 *K* 的电位器。C_3 是傍路电容器，用以傍



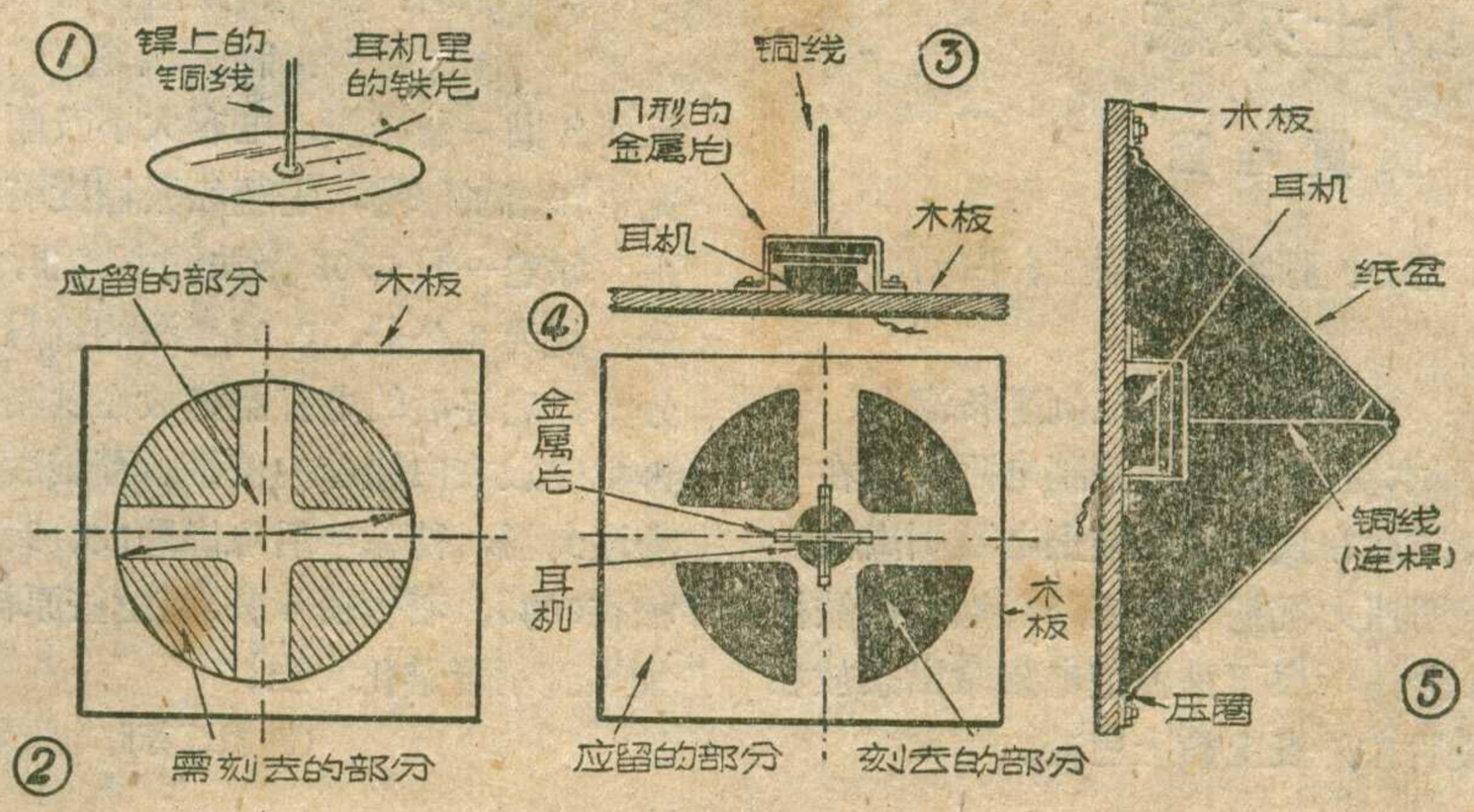




把耳机改成喇叭

王庆禎

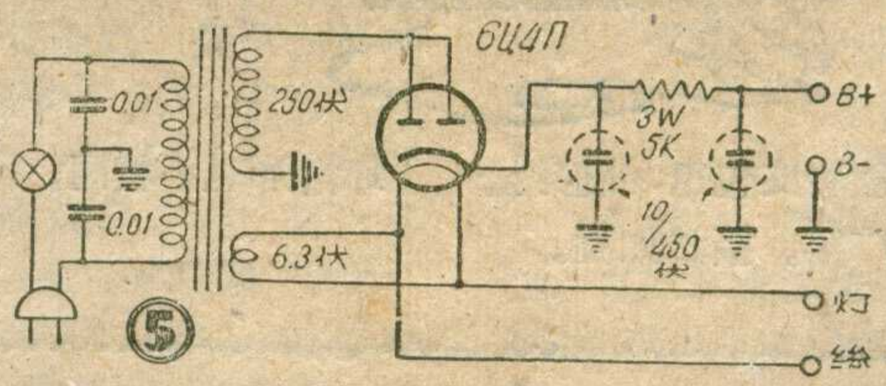
我最近用听筒試制成了一只紙盆喇叭，經过实驗效果很好，音量虽不太大，但也能使人滿意，接在高效率矿石收音机或其他收音机上，在一間普通房間里可以听得很清楚，而且非常灵敏。如果手上有旧耳机的話，試制一个是很有趣的。



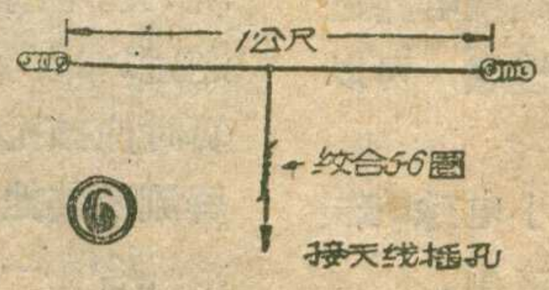
这个喇叭的特点是經济、易制。主要材料只需要一只耳机和一張喇叭紙盆。制法是这样的：

首先把耳机的盖旋开，取出薄鉄片，用小刀很小心地把中間的漆刮掉一些，然后用烙鉄在鉄片圓心位置上垂直焊上一根直徑約0.9公厘、長約50公厘的銅綫如圖1。这样焊好后把鉄片放入听筒里，把盖旋上。要注意銅綫应該焊在盒盖圓孔的中心位置上，通过圓孔伸向外面。这时再找一塊平整的三合木板，用圓規划一个直徑約140公厘的圓。再用鉛笔划上个双十字如圖2。把划斜綫的部分用鋼絲鋸或刀子刻去，这样就可以把耳机正放在十字的中間。再用兩条寬約10公厘、厚約1公厘的金屬片，在中間鑽一能使鉄片上的銅綫穿过的小孔，然后按耳机外壳大小如圖3圖4所示把金屬片折弯，用小木螺絲把耳机牢固的安裝在木板上。这时把一張喇叭紙盆（直徑大小关系不大，以用8吋舌簧喇叭所用的較好。交电商店有售，价約0.25元），照圖5放在木板上，焊好的銅綫桿穿过紙盆的中心小孔，再用硬紙板照喇叭紙边大小剪成圓边，压在紙盆上，用万能膠把它們牢固在木板上。最后用錫把紙盆和銅綫焊在一起，把銅綫多余的部分剪去，这样喇叭就算制做成功了。若有条件，还可以裝上一只木箱。这时把它接在收音机上就可放出响亮的声音来。

路通过 RFC_1 的高頻。它的容量与熄灭頻率有关，这里用的是6000微微法云母介質的。C_4 应为25微法(圖1中誤为25微微法)。綫路接綫要求尽量短，尤其在調諧回路里，綫圈与可变电容之間，以及与檢波管柵極接头之間必須縮短。因为綫路接綫間存在着若干电容与电感。在超高頻电路中，这些微小的电容电感对接收效果的影响很明显，有时会引起不需要的寄生振盪，甚至妨碍了綫路的正常工作。綫路接头必須用錫銲接。各元件銲接前都預先上錫，以保証銲接良好。底板下另件安排及接綫如圖4。



本机是准备作为普通收音机的附件使用的，电源由母机中引出，並將耳机輸出接入母机拾音器插孔內使用。如用独立电源可按圖5綫路裝置，电源变压器为成品3灯电源，自制时可用鉄芯断面积15公厘×25公厘的Ш形鉄心繞制。初級220伏用36号漆包綫繞2970圈，加靜电隔离后繞次級，乙电压250伏电流15毫安，用40号漆包綫繞3375圈。灯絲电压6.3伏电流1安，用21号漆包綫繞86圈。具体繞制方法参閱1957年本刊第4期。



校整和收音效果 全机銲接完畢，經核对無錯誤后，先接上耳机和电源，不必插入天綫。旋动电位器和調諧电容器时便可听到嗞嗞声，这是超再生机特有的噪声，說明超再生已經产生。然后接天綫收音。当收到电台信号时，噪声自动降低以至消失，电台信号愈强，噪声消失得越干淨。如收听音量小，可以改变 RFC_1 和 RFC_2 的位置，或調整天綫綫圈的耦合程度，可使音量增大。在市內收听無需室外天綫，在室內掛起1公尺長的一段水平天綫，引綫用膠絕緣綫由天綫中心引下，不直接插入天綫插孔，但在接插前断成兩股擰起如圖6，这样構成电容交連，收效很好。以耳机收听，音量很响。北京調頻台約在电容器旋入五分之二处，电視台伴音約在旋入二分之一处，当接入五管外差机的拾音器插孔中收听时，音量与收听中央台相等，音質良好，無失眞現象。在接收电視伴音时，距离10公尺以外的一架电視机影象声音都未受到干扰。

制造炭質电阻与帝电容器的土办法

炭質电阻

1. 原料：石墨粉、膠木粉、粘土、白腊、色漆、电阻引出綫。

2. 制造程序：將原料按下列比例配备混合，石墨和粘土 25%，膠木粉 75%。將鉄制电阻模放在电爐上烘热 15 分鐘，然后在鉄模兩头裝上电阻引出綫，把原料裝入模內，用压力机把兩头压紧，然后把鉄模放在爐上烘 3 、 4 分鐘，取下鉄模把电阻拿出来放在腊內浸煮一下，最后在外表上塗上色漆。

紙电容器

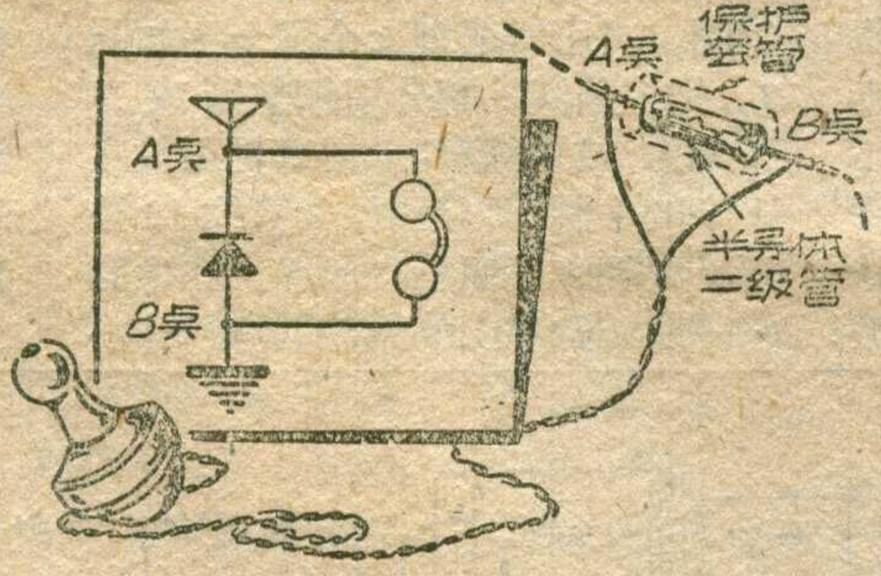
1. 原料：腊紙、錫箔、白腊、松香、石膏粉。

2. 制造程序：將腊紙与錫箔卷繞，每層錫紙正反面各貼一層腊紙，电容大小及耐压高低与錫箔長短寬窄和腊紙厚薄，卷繞松紧程度有关，制造时慢慢校正。如卷一只 0.05 微法的电容器，錫箔的長度为70公分，寬为 3 公分，0.01微法的就只要 20 公分長，3 公分寬。卷好后的电容器把放在烘箱內烤 5 — 6 小时，再把它放在白腊盆內浸腊。浸腊后將紙卷放入鉄模內灌注封料，待稍冷后取出即成。封料成份的比例是：松香60%，石膏粉 4 %，將这些原料混合后放入鉄鍋，加热到兩者熔化为止。

（轉載江苏邮电技术快报第 13 期）

簡單又簡單的收音机

最近在業余时間里我試制了一只最簡單的收音机。簡單到什么程度呢？全机只用兩个元件就制成了：一只半导体鍺二極晶体管和一个小塞入式單耳机。它不需要电源供給。在北京市內和郊区可以收听到北京台和中央台第一、二节目的广播，而且在一定范圍內不受天地綫的限制，当然更不受电源的限制了。它的構造簡單，元件体积又小，所以可以裝在口袋里，或放在皮包里，随身携帶，遇到休息时間，可以随时听广播。接法如圖。



試驗收听的情况是这样的：想听广播时把耳机塞到耳朵里，用手捏着 *B* 点，把 *A* 点接触到任何导体上面，即可听到广播。导体的范圍很广，像自来水管、暖气管、鉄絲網、电桿拉綫、暖壺、水壺、晒衣服鉛絲、自行車、鉄紗窗、或拿一根細鉄棍往地下一插等……都可以听到。由于导体不同，不但对声音大小有区别，而且选擇性好坏情形也不相同。

（楊政）

用小电珠保护整流管和电源变压器

我們在电源高压負回路上（高压綫圈中心抽头上）串联一个小电珠，有以下几个好处：

（1）如果高压輸出电路某处短路，使高压电路过荷时，因小电珠不能容受通过过大电流而燒燬，可以保护整流管及电源变压器不致燒坏。

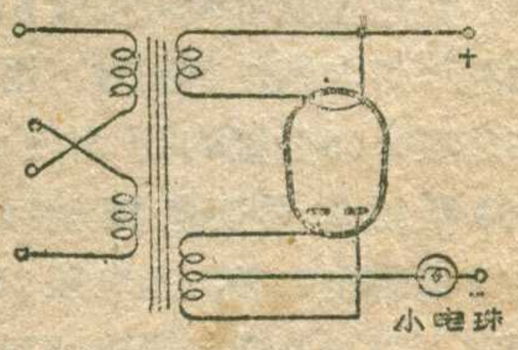
（2）整个机器消耗的乙电电流接近于小电珠的額定电流时，小电珠便会發光，可作指示灯之用。

（3）末級功率放大管在輸出最大时，屏流最大，即通过小电珠的电流也最大；反之則最小。因而小电珠随着屏流变动而閃閃發光。我們可以根据閃光的程度看出輸出的大小。

（4）由于小电珠是接在高压負回路上，能产生一定的电压降，因此可以从这里取得固定的柵偏負压。

（5）因为小电珠是一顆热阻力，因此也能起濾波作用。

电珠的选擇应該按照全机乙电电流消耗的大小来計算。普通五灯机的乙电消耗不超过120毫安。計算时应該把柵流屏流及其他乙电消耗合在一起。不必十分細算。



（蕭沛林）

一位业余无线电爱好者

馬宪保同志是 1958 年全国青年社会主义建設积極分子大会的代表，他是陕西省三原县灯塔人民公社的青年社員，今年才 16 岁。他是一位業余無綫电爱好者，也是一位优秀的業余广播工作者。

当他在学校讀書的时候，課余常和一些同学到一位老师家里听广播。广播的內容丰富多采，有新聞、有中央首長的講話、有优美的戏曲和大家迫切需要了解的天气預告等等。这使他越来越喜爱广播了。他还經常將自己收听到的广播內容講給别人听，到处宣傳听广播的好处。

老师看到他很喜爱广播，就常对他講解一些关于收音机的常識。这更加激發了他对广播的兴趣。他想：如果我自己能裝制一个矿石机，那該多么好啊！

有一天，宪保在家里对哥哥說："咱們有一部矿石机就好了。每天都能听到国內外大事、政府的政策方針，知道天气好坏，还能听到好戏。"他哥哥說："是啊！等几天有人到西安去，拿几元錢托他买一套矿石机另件回来，讓你来裝。"宪保听了这話，高兴極了。他立刻向朋友借制作矿石机的書，自己又到县里买了几本关于無綫电的書籍来学習。有不懂的地方他就去問老师或同学。另件买回来了，哥哥怕他搞坏了，不讓他裝。宪保心里又着急又發痒。过了几天，乘哥哥不在家，就把另件拿出，躲在一个地方安裝。第一次裝好时，一点声音也听不到，拆下来重新安裝，还是不响。他一方面去請教同学，另一方面重新翻开書閱讀，苦鑽，最后把矿石机裝制成功了，听到了广播。他高兴極了，把自己裝好的矿石机拿給父母和哥哥听，他們都很喜欢。

宪保又想再裝一部。他积蓄了一点錢，买了一些旧的另件和工具。很快地就裝好了一部矿石机，声音比第一部还响。他經常請老乡到自己家里来听广播。社里都知道了，好多人都要請他安裝矿石机。

社里有一位社員叫崔志成，拿了 4 塊錢請宪保替他买些另件裝一部矿石机。当然，4 塊錢是不够买另件和耳机的。但他还是答应了，买了一些另件，再把自己剩下的一些另件凑起裝成了一部矿石机，送到崔志成家里，但是沒有天綫，还是不能听。于是他就走了六、七十里路到县城去給老崔买天綫。第二天一早，他就拿着木桿、絕緣子和工具到老崔家里裝天綫。老崔看他昨天跑了一整天，怕他累着，要他过些时再安。他說："不累。累也沒关系，只要矿石机响了就成。"安好了天綫，矿石机声音很响。他心里很高兴。

宪保感到自己知道的太少了，又买些書来学習。他每学会了一些無綫电技术，就傳教給社員和同学。他說："技术並不神秘，只要敢想、敢学、敢干，就可以学会"他教会了几位同学安裝矿石机。

宪保想，矿石机只帶一付耳机，只能一个人收听，能不能多帶一兩付耳机，讓更多的人听呢？他作了这样的試驗：从耳机子接兩条鉄綫，拉到别的地方，再接上另一付耳机子，这兩付耳机都可以听到广播。于是他又想，通过这長鉄綫，用耳机来和另一个地方的耳机通話，也許可以吧？試驗結果証明也是可以的，这样裝矿石机，不仅能收听广播，同时还可以通話。

有一天，宪保在打电話，从电話机里听到县广播站的广播。他想：嘿！这眞不錯，如果使耳机声音大些，不是就可以讓更多人听到县站广播嗎？他把这种情况和自己的設想向党支書会报。党支書非常高兴，决定派他到县邮电局去学習五天。他在邮电局学習中，邮电局長給他很大帮助，亲自教他作感应圈，講解电話机的構造，等等。学習完后，他到富平县买了一个交流电鈴，自己便开始試驗用單綫打电話。党和团支部都支持他，鼓励他，並撥了一些錢給他作試驗費。宪保到西安买了一只高音喇叭，一些感应圈、簧片和其他另件回来，試制成了一个三用机：能听有綫广播，能打电話，又能利用喇叭作通話器。試驗的效果很好。

在社里，宪保还是一位有綫广播站的維护綫路、喇叭的积極分子。自从县站的广播通到了他們社，他就主动地將收听情况、綫路情况向县站会报，同时还主动地檢查本乡社的广播綫路，見到广播綫挨墻碰树的地方，就去修整，看到有社員在广播綫路上搭掛耳机，就耐心地向这人进行說服，講解有綫广播技术方面的道理，劝大家不要只为个人能听到广播，而影响所有喇叭不响。

宪保現在正考虑研究，最好能改进現在的有綫广播喇叭，讓它更省电，而且声音要更大些，使喇叭能掛的更多，使社員都能在自己家里听到广播，更便利地受到教育，学習先进生产經驗。

（梁秉銑）

我国掌握無綫电陶瓷技术进入新領域

西南無綫电器材厂用陶瓷压电材料制成多种电信器材

国营西南無綫电器材厂青年設計員葛义勤等同志先后研究試制成功了我国第一次用陶瓷压电材料制造的拾音器、揚声器、变压器及濾波器，經試用性能良好，不久將投入大量生产。用陶瓷压电材料制成的这些新产品，具有很多的优点。拿揚声器作比較，陶瓷揚声器比磁鉄制造的揚声器音質更为清晰，体积和重量可縮小和減輕数十倍，成本也大大降低。現將該厂已試制成功的几种陶瓷压电元件分别介紹如下：

(1) 拾音器 过去制造拾音器主要是用酒石酸鉀鈉晶体，現在采用了压电陶瓷。陶瓷片为一双層体，中間隔有金屬片，瓷片的外面塗有銀層作电極(圖1)。如果把它的一端固定起来，在瓷片兩边加交变电压时，另一端就会产生弯曲的机械振动。反之，如果將未固定的一端使其受力而产生机械振动时，則瓷片兩边会有电荷出現。拾音器就是利用了后一种原理。产品經使用試驗，性能滿意，音質良好，但經一較長时期后，有老化現象。

(2) 揚声器 揚声器所用陶瓷压电体比拾音器所用的要大得多，它是利用了与拾音器相反的原理，即在其上加信号电压，使其产生机械振动，来推动紙盆产生声音（圖2）。产品試驗結果，声音較大，音質清晰，使用时与收音机末級直接耦合，不需輸出变压器。它的缺点是，因系容抗性揚声器，当頻率变換时，Z_c 也随着改变，因此功率不稳定 在使用时还得加一校正綫路，使其在頻率变換时，收音机的負載阻抗能基本保持不变。

(3) 变压器及濾波器 陶瓷变压器及濾波器的結構主要有兩种。第一种为瓷片狀(圖3)，把压电陶瓷片的一端按長度方向極化，另一端則按厚度方向極化，当在按厚度方向極化的一端加上交变电压时，則在按長度方向極化端就产生了与原信号相同而振幅不同的信号。这种結構有一种很显著的特性，就是在某一頻率时，輸出很大，而在其他頻率时則很小(圖5)。目前試制的这种变压器，变压比还不高，但仍可在各种濾波綫路中使用。根据初步研究如果能將瓷料的压电系数比再增大一些，利用串联的形式在結構上加以改进，也能得到更大的变压比。

另一种結構为疊片狀(圖4)，將兩陶瓷片按厚度方向極化，中間用导电材料粘結起来，一端固定。当在一瓷片上加信号电压时，則另一瓷片兩边也产生交变电压。这种結構的变压器，頻率特性更显著。它的輸入与輸出变压比与瓷片狀变压器相近似，因此主要适用于作濾波器。

陶瓷压电体有着广闊的發展前途，它不仅可以制造上述一些产品，而且能制造其他很多产品，如收音机的中週变压器，超声波的各种換能器等，該厂現正研究試制中。照片中就是該厂制成的陶瓷压电元件。

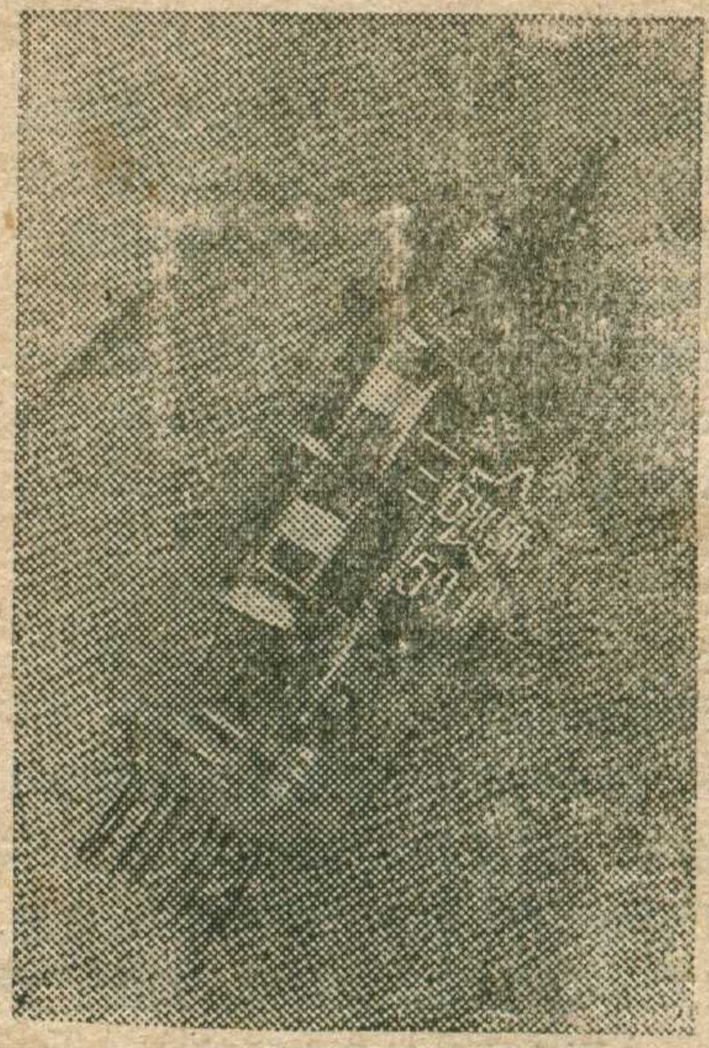
（欧陽章生）

新电子管介绍

6Ж5П型高频锐截止四极管

启明

国产6Ж5П型电子管是一个具有五極管特性的高频銳截止四極管。它主要用作高频寬帶电压放大或視頻前置放大。它的外形、外廓尺寸、电極接綫圖如附圖所示（圖 1, 2, 3）。为了获得較高的跨导，管內的氧化物陰極是橢圓截面的，並將第一柵極繞成相应的橢圓狀。由該管的横截面圖(圖 4)来看，在陰極的二边裝有二片板狀金屬片組成的屏極，使它的輸出电容減小到 2.2 微微法左右。另在屏極及第二柵極之間，有一对槽桿狀的附加电極，一般称它为束射屏或者是反負阻效应电極，用来消除电子管的負阻效应。它在屏極前面形成二个小窗口，陰極放射的电子，通过小窗口跑到屏極上来。此外为了減少电子管的跨路电容，管芯上下端各裝有槽形的隔离片，並在芯柱（玻璃底盤）的內壁上附有圓形小隔离片，用来減少引出綫之間的电容。这些隔离片都焊在束射屏上，並有單独的引出綫。在使用时可將束射屏接到陰極上，或直接与底盤連接。



❶

具有这样結構的电子管，在一般欧美技术資料中，統称为五極管，並且在电極接綫圖中也以第三柵極表示束射屏。实际上，它仅在結構形狀上与我們所熟悉的束射四極管相似，並沒有均匀的电子束，而其特性又与一般五極管很相像，所以严格的講，应称为具有五極管特性的四極管。因为在这样的結構中，束射屏並無第三柵控制作用，所以不宜工作于要求具备第三柵控制的电路中。

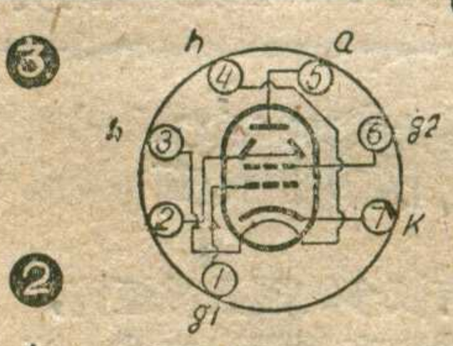
6Ж5П型电子管的特性曲綫如圖 5、6，特性数据如下：

灯絲电压	6.3 伏
灯絲电流	450 毫安
屏極电压	300 伏
第二柵極电压	150 伏
第一柵極电压	−2 伏
屏極电流	10 毫安
第二柵極电流	<3.5 毫安
跨导	9 毫安/伏
內阻	>240 仟欧

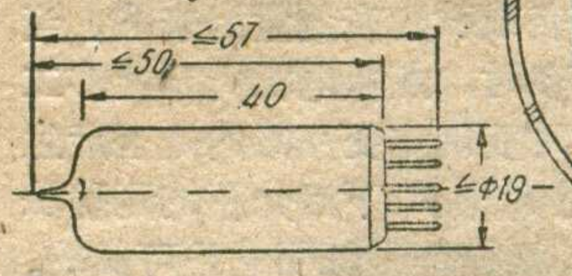
極間电容：

6Ж5П

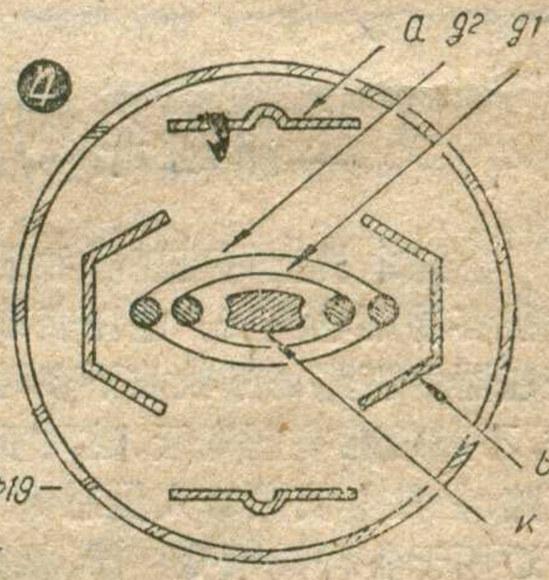
❸



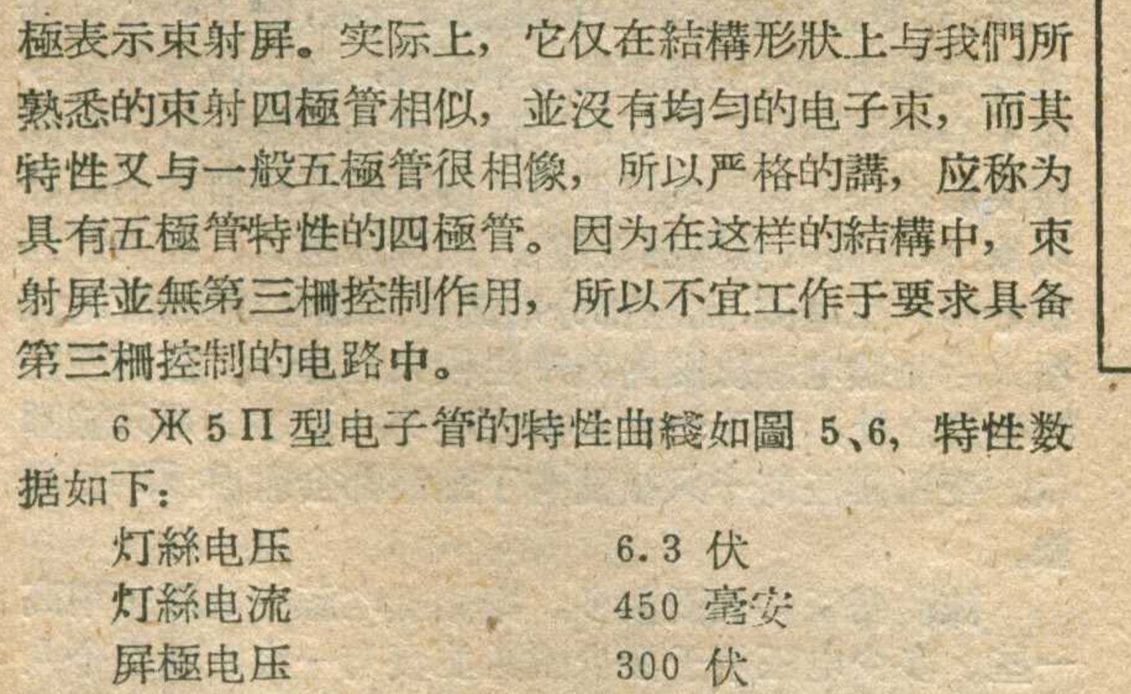
❷



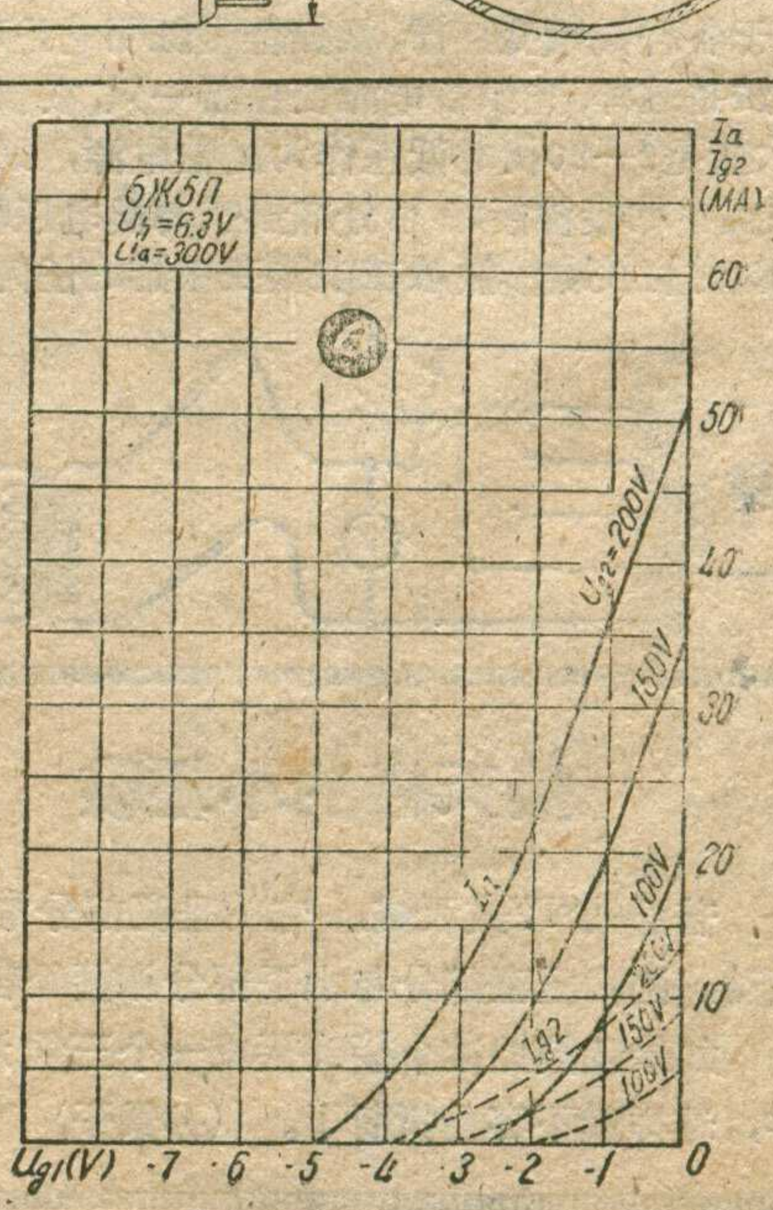
❹



❺



❻



輸入　　8.5 微微法
輸出　　2.2 微微法
跨路　　＜0.03微微法

極限运用数据：

最大屏極电压　　300 伏
最大第二柵極电压　　150 伏
最大屏極消耗功率　　3.6 瓦
最大第二柵極消耗功率　　0.5 瓦
最大陰極灯絲之間电压　±100 伏
最大第一柵極电路电阻　　1 兆欧
最大玻壳溫度　　180 °C

国产 6Ж5П 型电子管的特性参数与金屬管6Ж4非常相似。但因 П 型管的結構較小以及引出綫較短，因而降低了它的極間电容和引綫电感，使它在高頻范圍工作时，性能更为优越。例如当工作頻率为50兆周时，6Ж5П 的輸入电阻將达3300欧。而 6Ж4 只有 2600 欧。此外为了鑑别电子管在寬頻帶电压放大方面的优劣程度，現仍采用本刊上期介紹 6П15П 型电子管时所提到的寬頻帶放大能力的公式（$K\cdot\Delta f=\frac{S}{2\pi C_0}$）来作比較。下表列举了一些寬頻帶放大管的有关数据。表中第一欄为国产 6Ж5П 以及美式同类型号 6AH6，第二欄为苏式金屬管 6Ж4 或美式同类型号 6AC7，第三欄为欧美的七脚小型管，第四欄为欧美的九脚小型管。从表中可以显明地看出，在一定的放大倍数下，6Ж5П 有着比較寬闊的通頻帶，因此可以認为国产 6Ж5П 是个特性优良的优选管。

最后可以指出：由于目前通信技术發展的需要，在苏联以及其他国家已經制出許多新型电子管，其跨导值达 20 至 40 毫安/伏，S/I_a 比值可达 1.4 以上，而 $K\ \Delta f$ 值高至 300 兆赫以上。这些电子管的發展方向大概可分为三个途徑：①具有框架柵極（密繞的柵極）的五極管或四極管；②具有二次放射的五極管；③具有陰柵極的五極管。对此項尖端技术我国已着手研究与試制，不久將来即可出現一批新型的高跨导管。

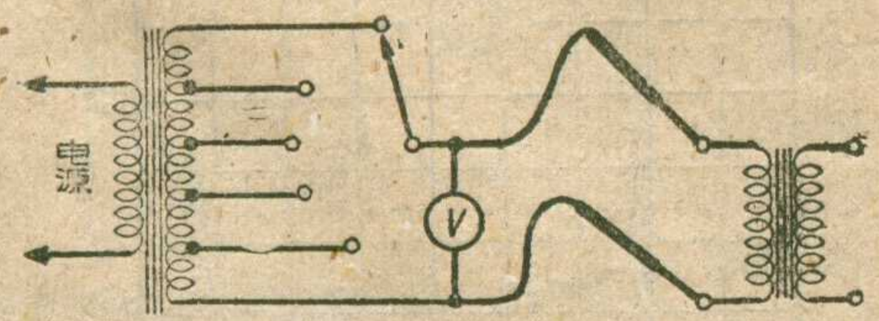
	$K\cdot\Delta f$ 兆周	S/Ia 1/伏	Ia 毫安	S 毫安/伏	Cin 微微法	Cout 微微法	Co 微微法
6Ж5П/6AH6	77	0.9	10	9	8.5	2.2	18.7
6Ж4/6AC7	60	0.9	10	9	11	5.0	24
EF91/6AM6	65	0.76	10	7.65	7.3	3.4	18.7
EF80/6BX6	63	0.74	10	7.4	7.5	3.3	18.8

变压器短路的簡便測驗法

無線电机里的变压器如果有較多的圈数被短路，是很容易用电流表、电压表或欧姆表測量出来的。当变压器內短路的圈数並不多时，無線电机仍旧能够工作，不过效能有些降低。这时要确定变压器內是否产生短路，往往会使檢修人員感到棘手。下面介紹的測驗法可适用于各种低頻变压器，根据經驗証明它是可靠的。

方法是这样，先預备电源变压器一只，初級接交流电源，次級是2—20伏的低压作为測驗电源，又电压表一只，照圖中的接線接好，用分線器来轉換电压的档数。

測驗时將校驗棒接触在被驗变压器的任何一个線圈的兩根線头上，比較接触前后电压表上指示的伏数来决定被驗变压器是否短路。接触前后电压表所示电压無变化，或者是只有極微小的变动时，表示变压器完好。这是因为变压器各線圈都成开路，除了鉄心所需要的充磁电流外並無其他功率消耗，而充磁电流甚小並不会使測驗电压显明的降低。如果校驗棒接触線圈接头后电压有显明的降低时，即表示变压器內有短路現象，被短路的線圈圈数越多，則降压越大。因为短路部分內产生电流，而这部分电流由測驗电源供給，电流增大后測驗电源線圈內就产生較大的降压。被測变压器短路之处，並不一定是在校驗棒所接触的那只線圈里。变压器任何一只線圈有了短路都会發生降压現象。

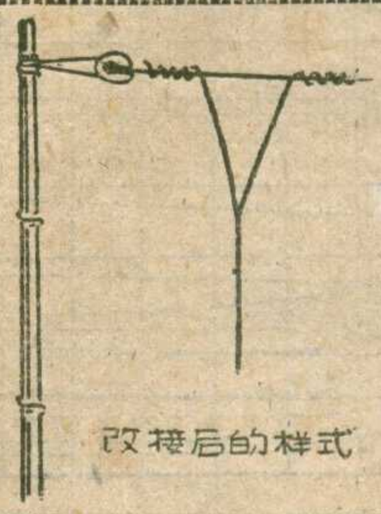


被驗变压器的圈数多，則測驗电源的电压可用高一些。多少电压用于多少圈数並沒有一定，要憑个人的經驗与習慣来决定。同时要注意所用的測驗电压值勿超过被驗变压器線圈所能承受的电压值。不知圈数的变压器可以大約估計，例如低頻变压器的次級圈数一般采用 15 伏的測驗电压决無問題。（黃宝蓀）

接天綫的小經驗

普通的"T"式天綫，它的垂直部分常被風吹而摆动，因而垂直部分与水平部分相接处容易折断。

如果我們把这个接头接成一个三角形，用錫銲牢，这样就不容易折断了。（孙景平）

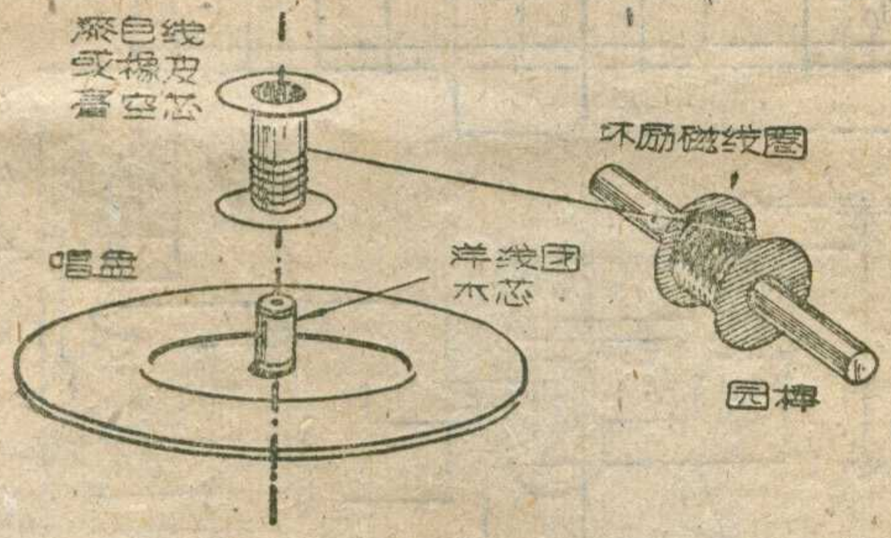

改接后的样式

利用留声机修繞励磁圈

电动式励磁揚声器的励磁綫圈一旦断綫或短路，都要重新繞制，由于它的圈数極多，如果用一般繞綫車繞綫，不論在拆綫或重繞都極耗費时間和人力。

我利用留声机的唱盤来修繞励磁圈，不但省时省力，而且綫圈繞得也很整齐均匀，同志們在修繞励磁圈时可以一試。

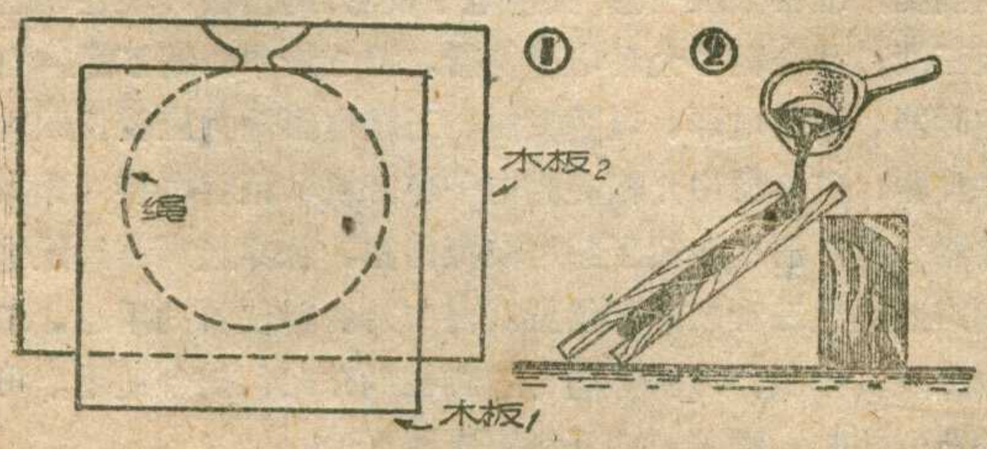
方法是这样的：取一只較長的洋綫团木芯，用小刀把兩头削平，然后把它塞紧在唱盤中心柱上，把励磁綫圈套在上面就可进行繞綫了。在倒綫时可取一只漆包綫空芯或橡皮膏芯子塞在木芯上繞綫。（超）



制鋅錫条的簡單方法

把大塊的錫熔化后做成鋅錫条，鋅接收音机特别方便。在此介紹一种制鋅錫条的簡單方法。

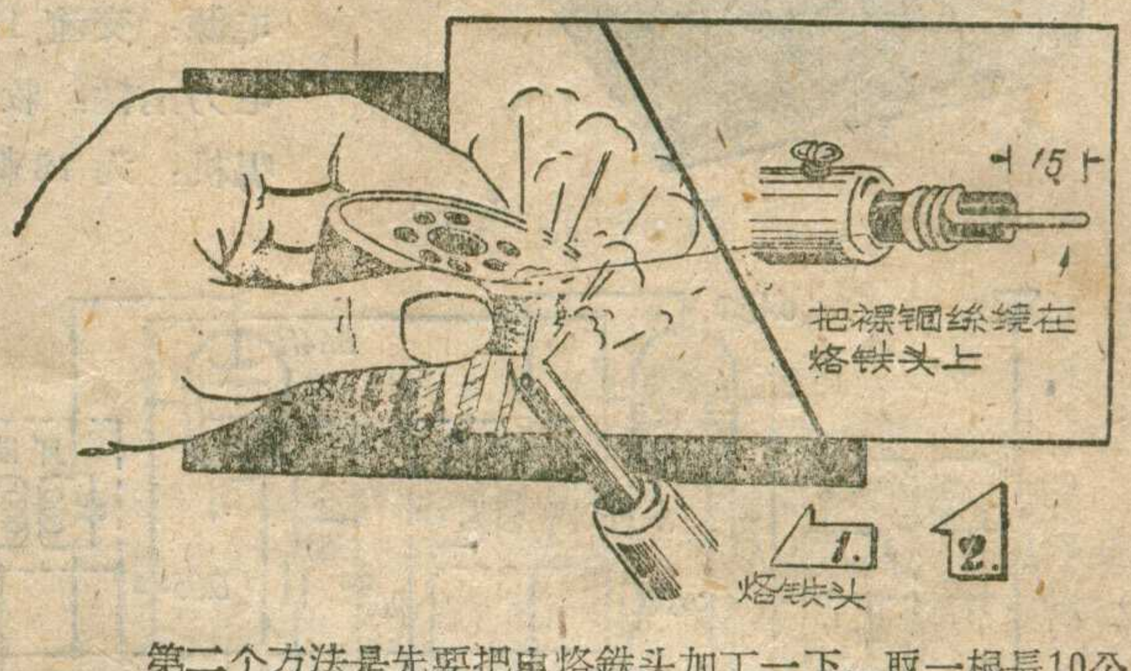
找兩塊平滑干燥的木板，在中間夾上一条弯成燒瓶狀的棉繩，繩要粗細均称（圖1），然后將兩塊木板斜放起来（圖2），压紧木板，把勺中熔化好的錫从繩的缺口处慢慢地倒入，等2—3分鐘錫冷却后，就做成了一塊平滑的鋅板。用剪刀按圖3的形狀就可剪成很長的鋅錫条。把它繞在一起，使用时就很方便了。（煉鑄）



电子管座插孔內有了鋅錫怎么办？

在鋅接的时候，有时会产生鋅錫熔入管座插孔的現象，使用指形管瓷質小管座时，更易产生。要清除插孔中的鋅錫，很感困难。采用下面兩种方法，能够很便当的去掉插孔中的鋅錫。

首先，要把普通的烙鉄头塞进一点，以使有足够热量。去錫时，把烙鉄头紧靠插孔鋅片1—2分鐘，插孔中的鋅錫就熔化了，然后輕輕敲击管座，漏在插孔中的鋅錫就会落下来（圖1）。



第二个方法是先要把电烙鉄头加工一下，取一根長10公分左右的24号裸銅絲（可从輸电膠皮綫中取得），用砂紙砂光，然后紧紧繞在烙鉄头上，尾端留伸出烙鉄头約15公厘的一段（圖2）。蘸上鋅油，合上电流到"冒煙"能"吃錫"时，把它插入熔有鋅錫的插孔中，吃飽后拿出来，去掉銅絲上附着的鋅錫，蘸上鋅油重新插入孔中，这样反复几次就能把孔中的鋅錫清除掉。（吳伯范）

电子管的复活

氧化物陰極的电子管和陰極射綫管失去放射性时，可以用下面的方法来复活。

在灯絲上加以比規定电压提高60%的电压，其余各極不必加任何电压。电子管只要在这个电压下經过5—6分鐘，就可以使它的互导率和陽極电流恢复到原来的数值，射綫管就会变亮。（常野）

磁性起子

起子是我們爱好者常用的一种工具，如果把起子帶上磁性，对我們的工作会更加便利。例如在安裝小型收音机时，里面的另件排列得很紧密，这时我們用螺絲牢固另件时，很不方便，手伸不进去，用磁性起子，就方便得多，如果螺絲釘掉了的話，用这种起子能很快地把螺絲从很小的空隙中吸出来。在其它方面也还有很多好处。（徐全順）

资料

553交流收音电唱兩用机

—国营上海广播器材厂出品—

553型为五灯交流电唱收音兩用机，坚固耐用，美观大方，音色丰富，能清晰地收听国內外广播，又可放送唱片，适合团体文娛活动或家庭使用。

收听范圍：中波段550—1600仟週；

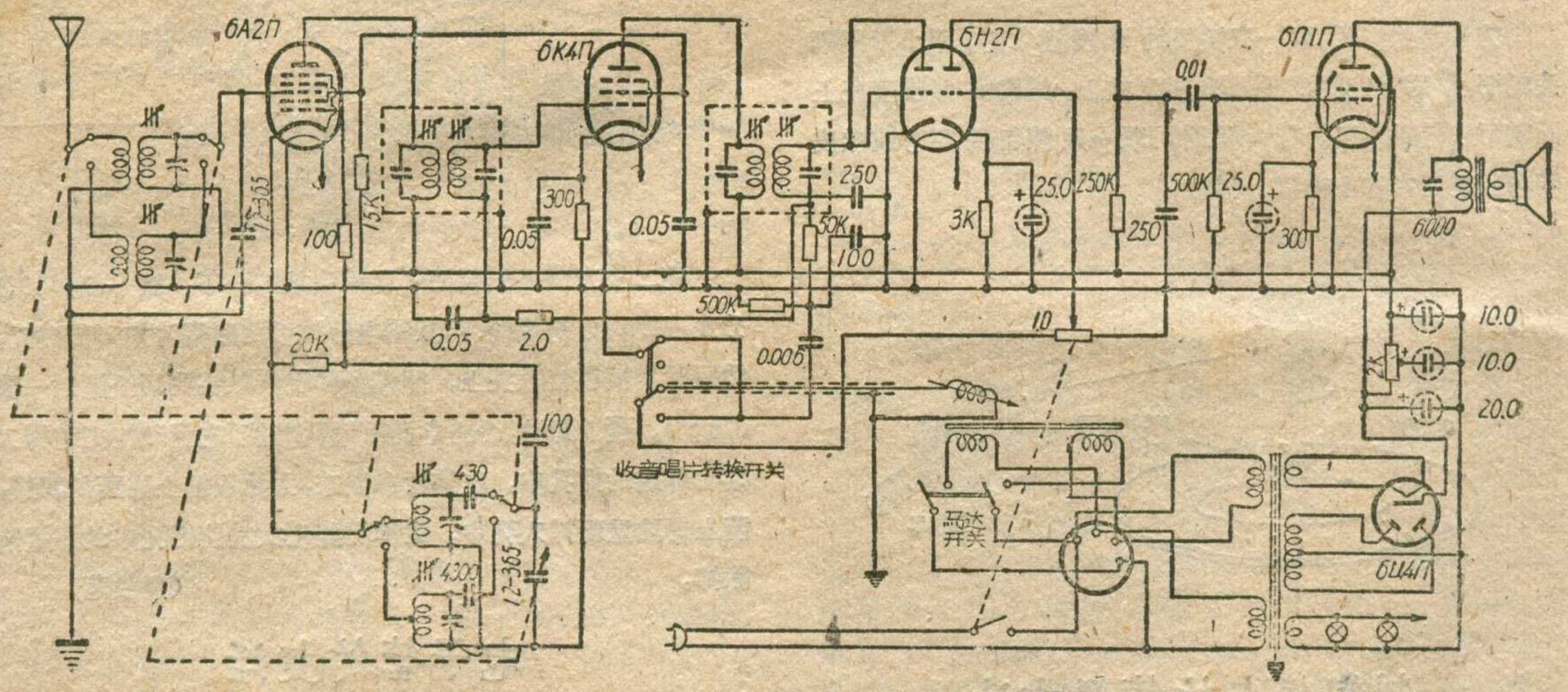
短波段6—18兆週。

电子管：6A2П 变频；6K4П 中频放大；6H2П 音频放大，檢波，自动音量控制；6П1П音频功率放大；6Ц4П 整流。

电源：交流 110/220 伏，50—60 週。

电力消耗：收音时为 40 瓦，用唱机时共为 60 瓦。

唱机：为 78 轉式，可放送 10 吋与 12 吋唱片。



向矿石机爱好者介紹一本好書

“优良矿石收音机”

矿石收音机虽然是一种最原始的收音机，但是由于它具有些独特的优点，所以一直到目前还有許多人使用它、爱好它。

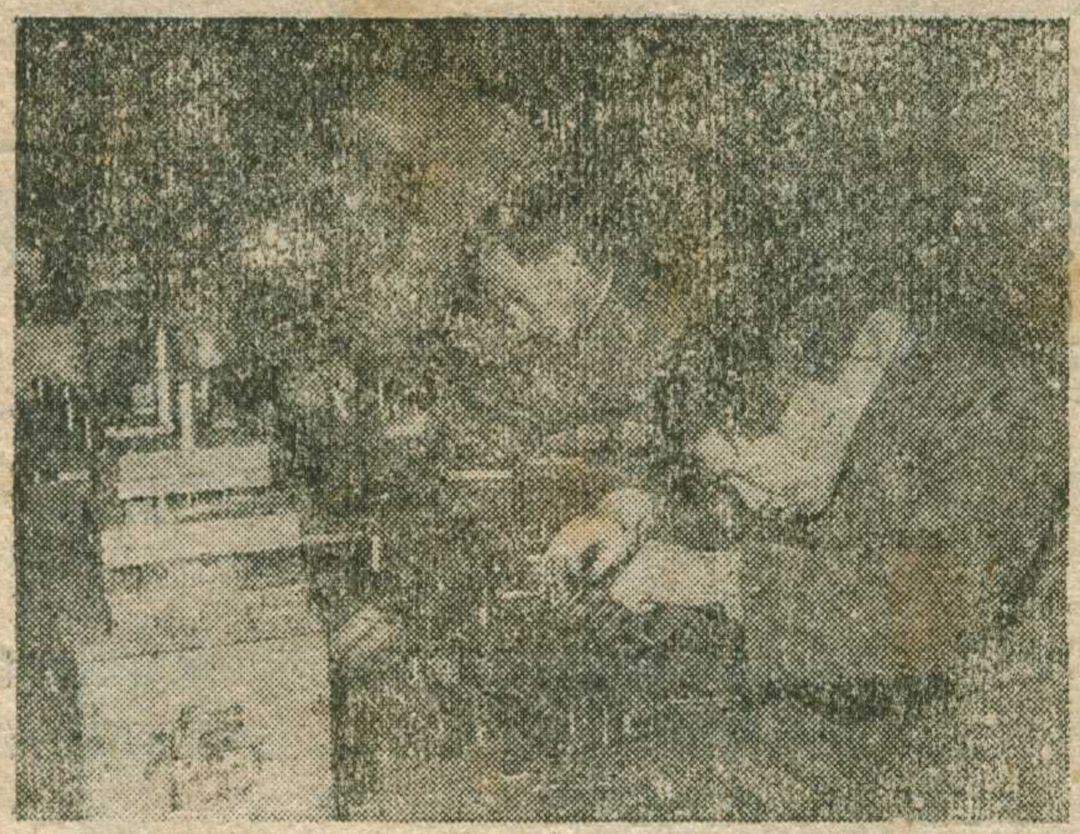
矿石收音机的最大缺点是它的音量太小，只适于耳机收听，因此使它能用喇叭来放音，就是許多無綫电爱好者千方百計地寻求的目的。

“优良矿石收音机”一書是收集历年在“無綫电”杂志上刊登过的一些較优良的矿石收音机电路並略加补充、改进而成的。書中包括有15种矿石机的电路和說明。按照这些电路，如果裝有良好的天地綫，並且离广播台不太远，一般都可用喇叭收听。

該書是人民邮电出版社出版，定价每册 0.11 元。

有关电子仪器的書籍出版了

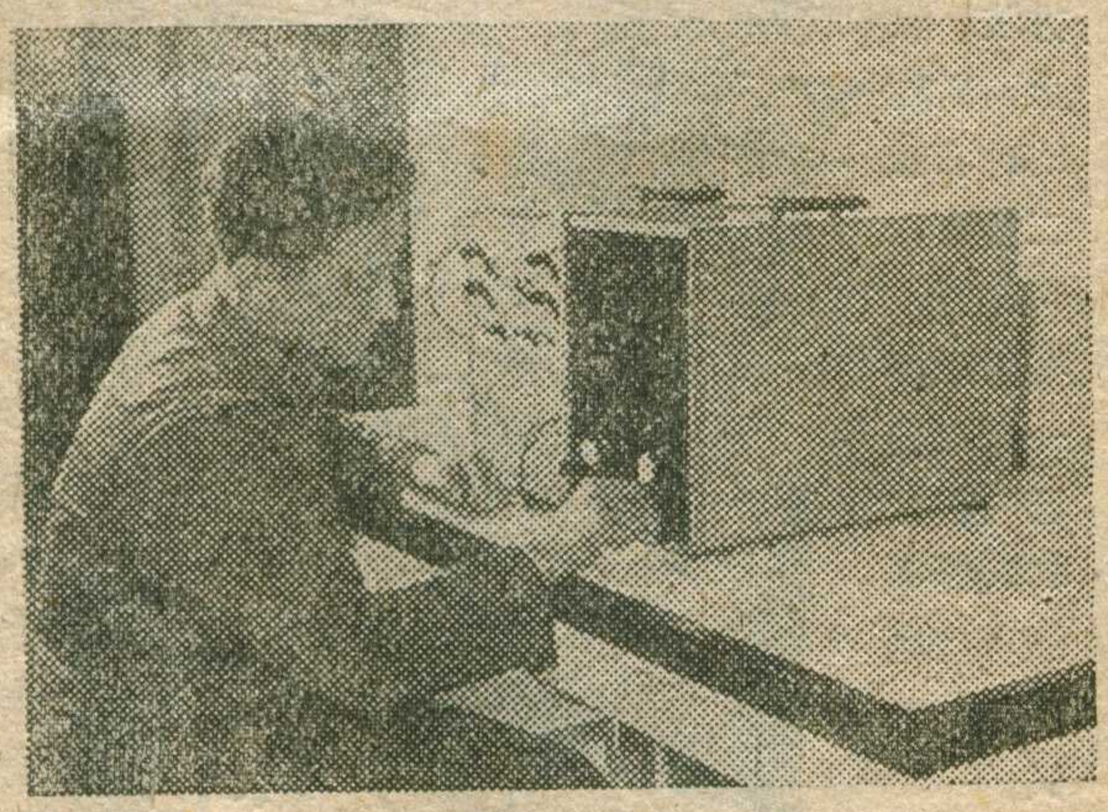
在祖国大躍进中各地先后制成了不少电子仪器，有些單位正在研究試制中。人民邮电出版社为了配合各有关單位生产的需要，准备出版一套“实用电子仪器”的書籍，現在已經出版三册，共介紹了九种电子仪器。第1册中介紹了短跑自动記时器、簡易电琴、电睡眠器、三綫电阻动力应变仪四种电子仪器；第2册中介紹高頻电子热合机和阻容电桥（介質試驗器）；第3册中介紹了超声波探伤器、脉冲超声波銲鋁槍和超声波染色三种超声波仪器。書中对各种仪器的用途、工作原理及具体制作方法等均有較詳細的介紹，切合适用，可供各單位仿制。讀者可向新华書店購买。



革新矛头指向元件关

華北厂大搞模具翻新

华北無綫电器材联合厂四分厂的职工正在大搞設备翻新，1月份已翻新了冷冲模、压鑄模、瓷模等几十种廢旧模具，不但增加了生产設备，提高了产量，並节約了大量鋼材。从照片中可以看到該厂工人們正在孜孜不倦地翻新模具的情况。



我國又一台二百万电子伏特靜电加速器制造成功

繼中国科学院原子能研究所制成电子靜电加速器以后，我国又一台二百万电子伏特靜电加速器在旅大中国科学院石油研究所制造成功，並开始放出了加速电子流。有了加速电子流就可得到强大的高能的丙种射綫。它可以使石油加工及有关化学反应方面的研究进入新的領域。

电子靜电加速器能广泛用于工業、农業和医葯衛生等方面。在工業上，能用于重型鑄件探伤，其鑒别率大大超过低能X射綫和超音波等設备。在农業上，能够加速农作物的成長，杀害虫和提高农作物的品种質量，还可以使肉类和某些农作物增長儲存时間。在医葯衛生方面它能完全代替X光机，並可用来治疗癌症。

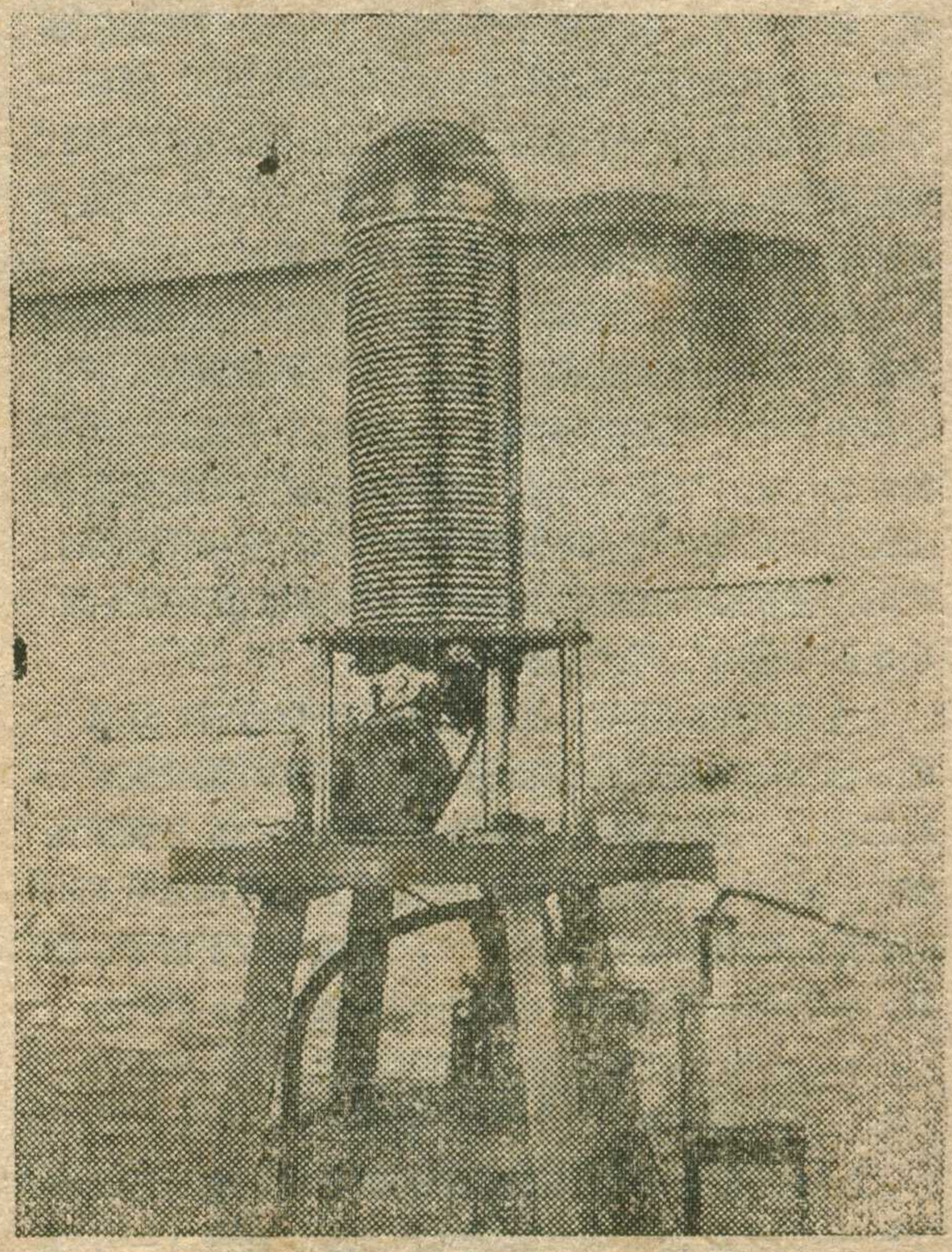
上海邮电器材厂制成自动化鉄氧体模具

邮电部上海器材厂在向自动化进軍中取得一項新的成就，一台完全自动化的压制鉄氧体的模具已經制成。

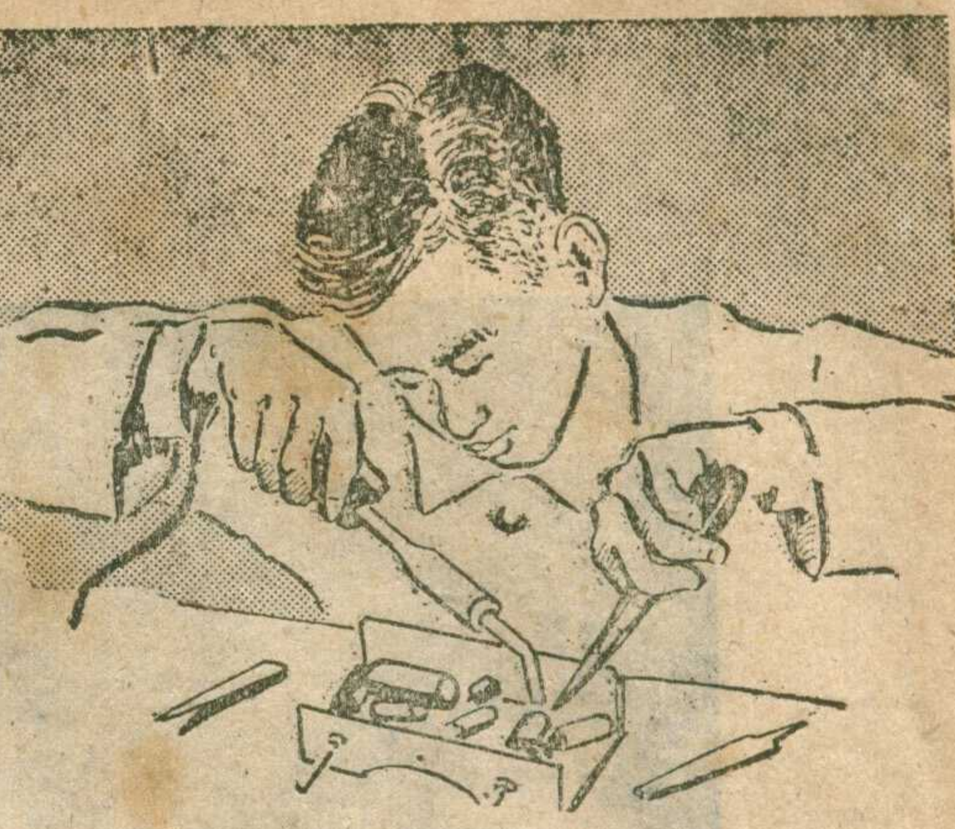
生产鉄氧体元件是該厂的重要任务之一。可是鉄氧体的生产却一直处在落后狀态，一台压床需要四个人管理，压制一个鉄氧体就需要三、四分鐘的时間。产量躍不上去。为了提高产量和減輕工人的体力劳动，他們决心向机械化、自动化进軍。在党的大力支持下，技术人員做出了自动化模具的設計，老工人們苦战了兩个月，一台完全自动化的压制鉄氧体的模具終于制成了。使用它只要六秒鐘就可以压出一只鉄氧体，不仅比原来提高效率32倍、节約189个劳动力，还能保証質量，为鉄粉芯生产自动化作出了良好的开端。

数字式电压表

中国科学院上海無綫电技术研究所最近試制成功一台数字式直流电压表。数字式直流电压表是仪表工業上一項最新的技术，目前各項工業設备和仪器上使用的仪表都是动圈式的（即利用綫圈和磁石的作用），动圈式仪表只能讀出小数点以下一位的讀数。数字式直流电压表是一种精密的电子仪器，它可精确地通过霓虹管指示灯直接表示出小数点以下四位的讀数，此外它还可以测量出各种振盪器（如超音波振盪器）的頻率。左圖为研究所工作人員正在檢驗数字式直流电压表的性能。



无线电爱好者实验室



簡单检波器与調諧回路的实驗

朱之璞

一切半导体都具有單向导电的特性，即允許电流順着一个方向流通，而給于打算从反方向流通的电流以較大的或極大的阻碍。正向电阻与反向电阻的比数越大，單向导电的特性越好。这种特性很重要，检波工作就是依靠这种特性来完成的。

檢波器的实驗

实驗用材料和方法 ①圖定矿石1塊，裝矿石用螺絲2只，接綫柱4只，耳机1付，天地綫1付以及用作接綫的漆包綫一段。这些另件可裝在一塊厚約5公厘，長寬約50×30公厘的干燥木板上（圖1），用漆包綫照圖連起来。裝好后把木板直接釘在靠近天地綫引入綫的牆上。为了不使接綫柱螺脚和牆相碰，木板背后上下端各釘1条木条。

②国产小型直流电子管（例如1A2Π等都可）1只，小七脚电子管座1只，1.5伏干电池1个以及耳机、接綫若干。查查电子管手册，把电子管除抑制柵外的各个柵極与屏極連起来（在管座脚上連）算是一个極，灯絲作另一个極当二極管使用，把这兩个極代替矿石接到天地綫上。另外，把1.5伏的干电池接在电子管灯絲的兩只脚上，同样可以收音。

注意 ①当作接綫的漆包綫的綫头，要用砂布把漆擦尽，露出里面紫銅的金屬光澤，再行連接，否則导綫不通电，装好后不响。如能把綫头上漆皮擦尽后鋅在鋅片上，再把鋅片套在接綫柱和矿石的固定螺絲上把它固定住，可以防止綫头日久氧化导电不良等引起的声音变輕的毛病。②电子管的各極接綫不能接錯，小电池要接在二只灯絲脚上。

作上面的試驗时，在附近有几个电台时，这几个电台發出的电磁波都会順着天綫挤进来，都会使矿石或二極管起檢波作用。只要这些进来的信号强度足够，也都能使耳机膜片振动發音，于是耳机里听到的有音乐、語言等等，乱成一片，什么也听不清了。因此，我們說：檢波器沒有选擇电台的本領。

調諧回路作用

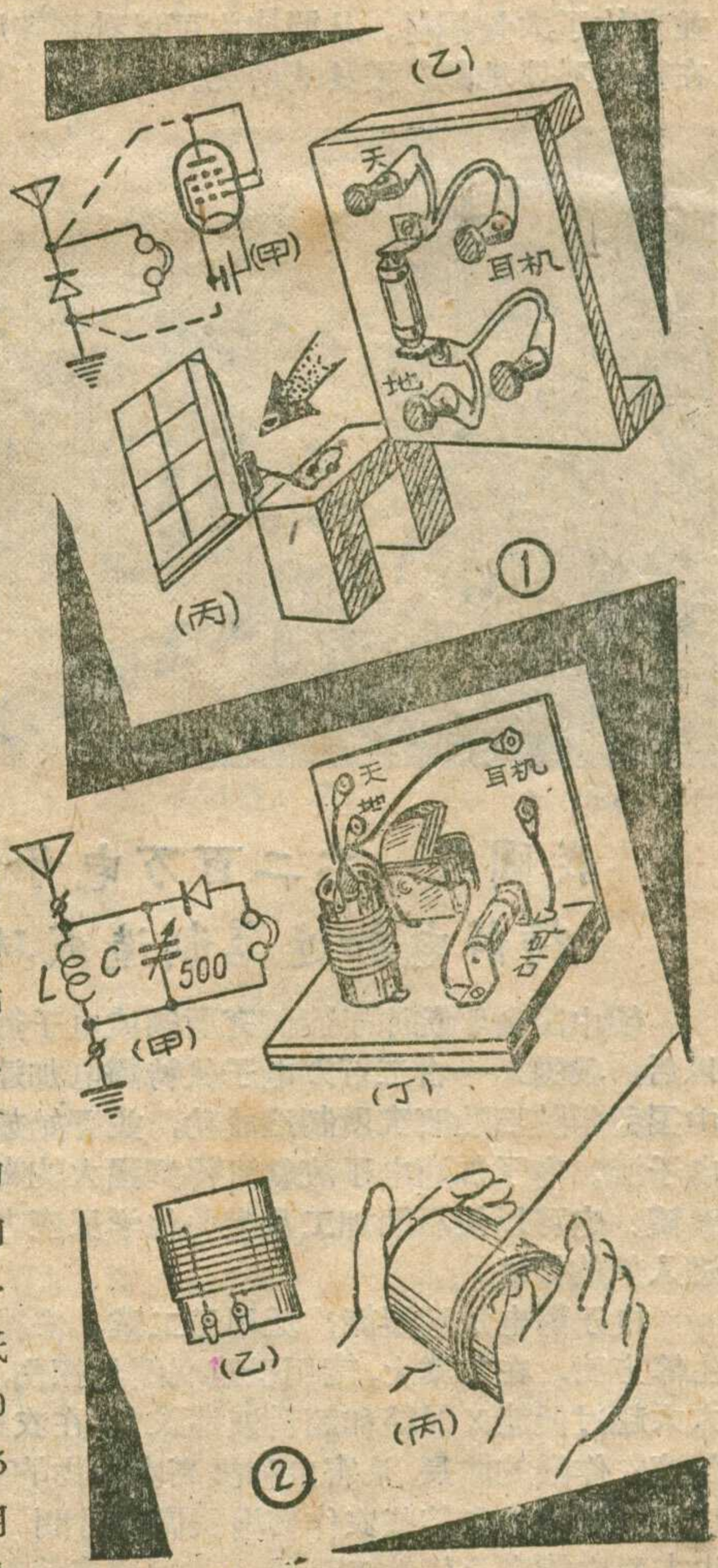
圖2是帶有一个調諧回路的矿石机，它比圖1多了一个綫圈 L 和可变电容器 C，L 和 C 組成了一个調諧回路。

調諧回路有它自己的諧振頻率。增減电容器的电容量或綫圈的圈数（电感量），可以改变調諧回路的自然諧振頻率。当回路的自然諧振頻率和某一个电台的頻率一致时，这个电台的信号便順利地进入收音机，而其它电台因为頻率和調諧回路的自然諧振頻率不一致，就被阻止，結果耳机里听到的只是一个电台。調諧回路起到选擇电台的作用。

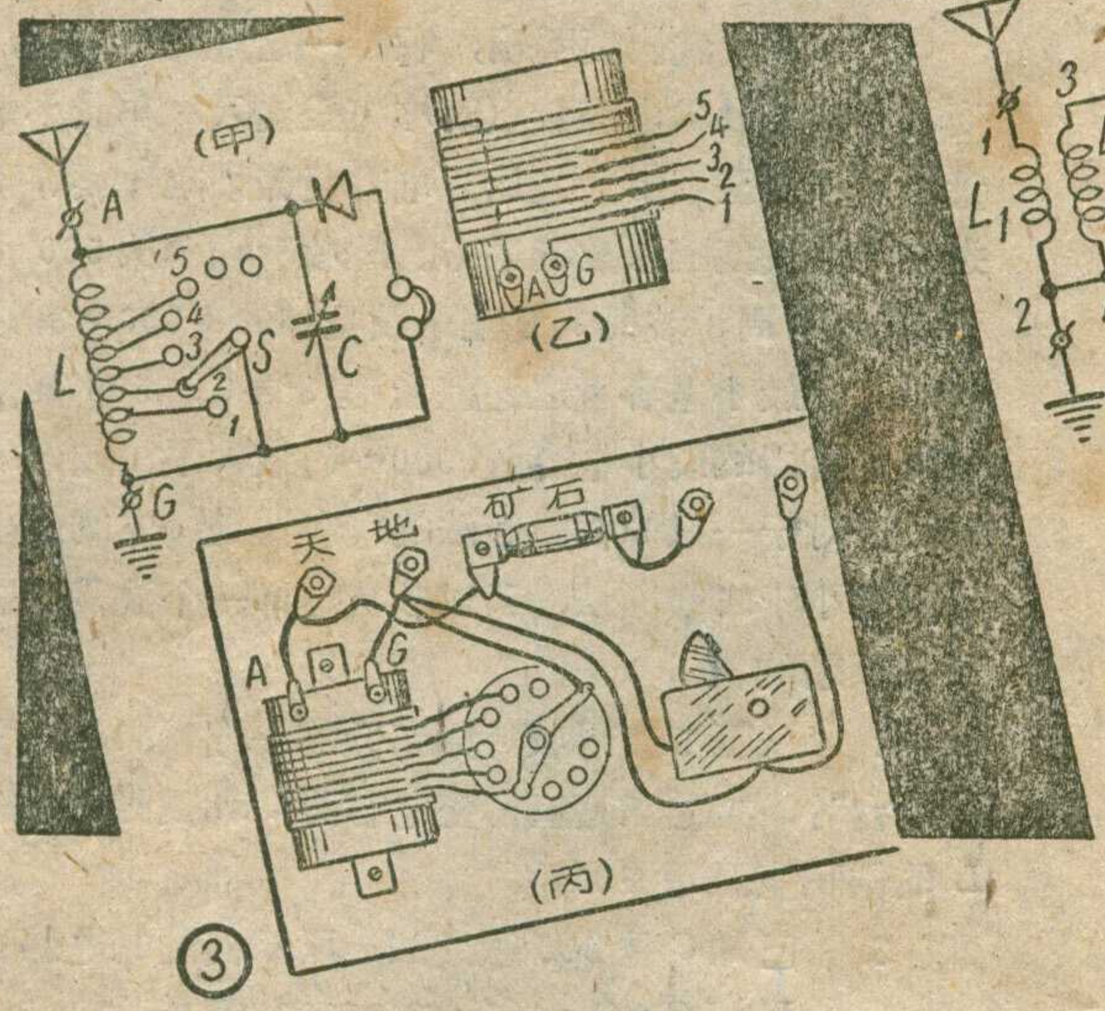
調諧回路的实驗

①改变电容量

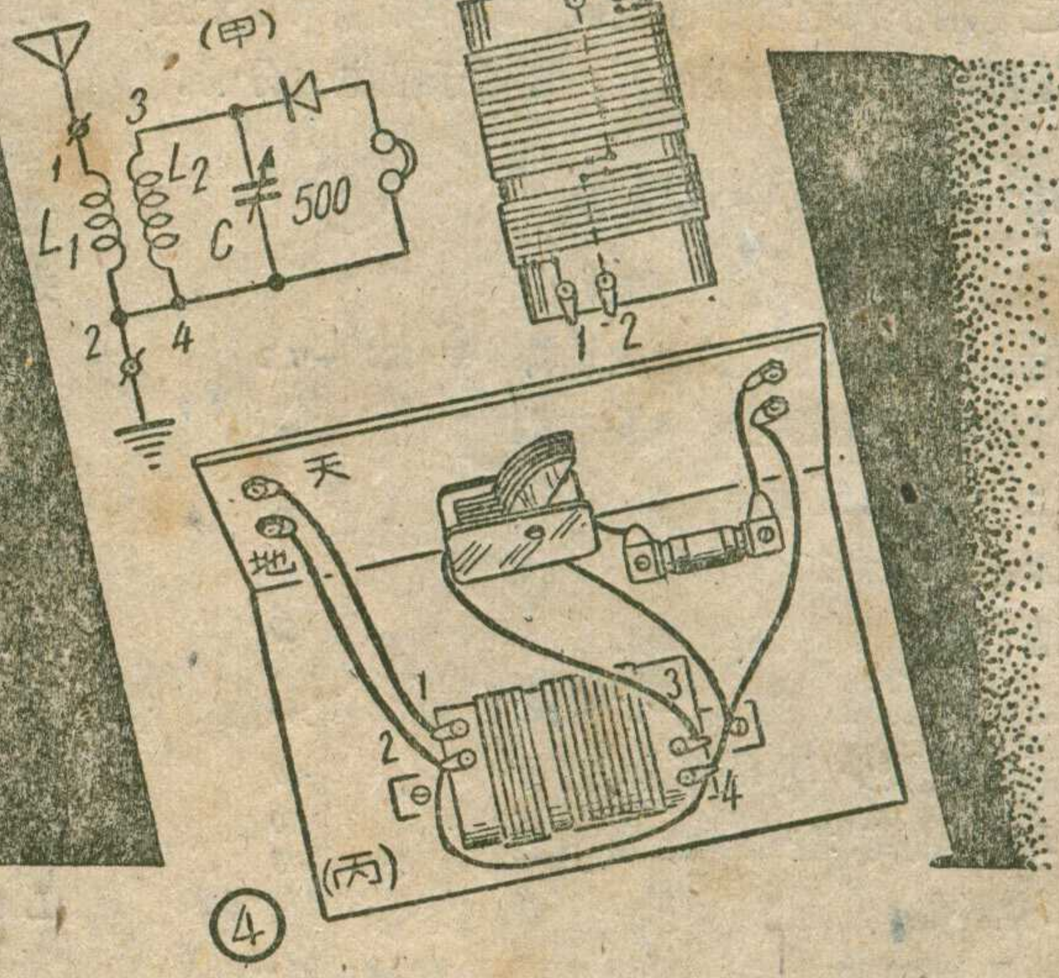
实驗用材料和方法 除上面所說的矿石或二極管、耳机外，增添綫圈一个（自己繞），500微微法可变电容器一只。



第一步先繞綫圈，綫圈的繞法如下：取直徑50公厘、高約60公厘的硬紙筒一个，离紙筒一端10公厘和45公厘处用粗縫衣針



③



④

各扎 2 个小孔，2 小孔間距离約 3—5 公厘。这 4 个小孔用来固定綫头，不讓它松散。再在离开紙筒另一端約 8 公厘处鑽 3 个較大的孔，2个用皮鞋鞋扣穿一鋅片后鉚牢在孔上，作为綫圈接綫的綫头，另一个孔在綫圈繞好后留作固定綫圈之用。

紙筒上各孔鑽好后，用 0.487 公厘（相当于英規 26 号）綫徑的漆包綫（約需 11.5 公尺）在紙筒上繞 70圈。繞时把綫头穿入 2 个小孔来回兜几圈把綫头固定住，留出長約 50 公厘的綫头，綫的另一端临时固定在桌子腿上，兩手握持紙筒兩端把綫拉紧，慢慢旋轉紙筒，讓綫一圈圈紧密而整齐地繞到紙筒上。繞滿70圈后，留出約 100 公厘的綫头，穿入另 2 个小孔兜几圈，也把綫头固定住。然后把兩个綫头处的漆皮用砂皮擦掉，从綫圈筒里头由鞋扣孔中穿出，在鋅片上繞 2 圈后鋅牢在鋅片上。

如果电容器 C 是 360 微微法，綫圈筒直徑为 35公厘时，可用 0.34 公厘（相当于英規 30 号）綫徑的漆包綫密繞 116 圈，綫圈筒上兩对小孔之間的距离为40公厘，繞法和上面的相同。

这样的綫圈和电容器配合后，增減电容器的容量，它本身的自然諧振頻率可以从 500 千周 变 到 1500 千周，和中波广播波段的頻段一致，所以能够收听这一个波段內的电台。

綫圈繞好后，把矿石、电容器等如圖示装在由 2 塊木板釘成的 L 形面、底板上。在綫圈筒剩下来的一个孔里用鉄螺絲装一个弯脚鉄片，再把鉄片用木螺釘固定在木底板上。

这架收音机配一个 0—100 度的度盤(电容器完全旋出时为 0 度，完全旋进时为 100 度)，收听 640 千周中央人民广播电台时，电容器旋到約 77 度处 声音最响，再減小电容量，640千周的中央台声音逐漸变小，820 千周北京人民广播电台的声音逐漸增大，大約 52 度处，北京台声音最响。旋动电容器可以变动收听电台声音的响度，正說明了調諧回路是起到选擇电台的作用的。

如果刻度盤买不到，可用普通旋鈕一个自制。方法是剪直徑 50 公厘的白色硬紙板一塊，在紙板中心挖一个直徑約 10 公厘的小洞，紙板的半个圓周上用鋼笔等分 10 格，每格上写上数字，挨次为 0、10、20 到 100，每一格里再等分 10 格，合計分成 100 个小格。然后把紙板用万能膠膠合在旋鈕的底面上，膠合时注意使紙板与旋鈕在同一中心綫上。

②改变电感量

实驗用材料和方法 照圖 2 增加分綫鑰 1 个，綫圈改成抽头式（圖3）。抽头綫圈繞法和單層綫圈的相同，仅在繞到第 15 圈处將导綫引出約 100 公厘，对折絞合成一股回到綫圈筒再繼續繞下去，到第20、25、30和 35 圈处用同样方法各抽一头。作为抽头的絞合綫不必剪断，綫头用砂皮把漆皮擦尽，順着1、2、3……次序，挨个鋅接到分綫鑰 S 的各个接头上。因为这个綫圈圖中是横装在木板上，所以綫圈筒的兩端各开一个装弯脚的小孔，好用螺釘把綫圈固定到木板上。

实驗时，把可变电容器完全旋入不动，用分綫鑰先搭在接头 1 上，再搭接头 2、3……，搭到接头 2 时中央台声音比較最响，搭到接头 5 时，北京台比較最响。

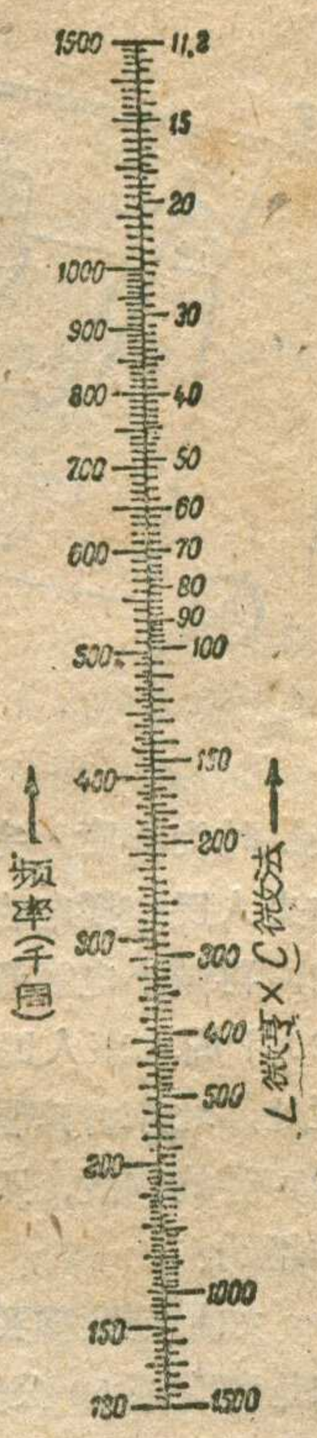
通过这兩个实驗，我們說：改变調諧回路的电容

量和电感量，都可以改变回路的自然諧振頻率，因此，也都能起选擇电台的作用。不过圖 2 圖 3 的綫路很簡單，附近有兩个大电台，而它們的頻率相隔又不太远的話，选擇电台的作用还很低，还难于把电台分清。

提高調諧回路效率的实驗 ⑤

圖 2 圖 3 的綫路难于把电台分清，原因是調諧回路既要完成选擇电台的工作，而直接把天綫接在調諧回路上，回路的負荷显得很重，就很难發揮选擇电台工作的效率了。因此，把天綫从調諧回路上拆下，改接成圖 4 的綫路，拉長 L_1 和 L_2 之間的距离或減少 L_1 的圈数，就可以減輕 L_2 的負荷，增进調諧回路选擇电台的本領。

实驗用材料和方法 照圖 2 再增添一个天綫綫圈。綫圈繞法和上面的大同小異，L_2的圈数和圖 2 的一样，L_1 可和 L_2 繞在同一个綫圈筒上，用和 L_2 同样粗的漆包綫在离开 L_2 的 3 端下面 3 公厘处密繞 40 圈，綫头 1 接天綫，2 接地綫。照圖接好后，听听是不是兩个电台仍旧混在一起，再一圈圈的減少 L_1 的圈数，原来混在一起的电台就越来越分得清了，但声音却越来越輕。



比較了圖 2 和圖 4 裝成的矿石机，圖 2 里不易分清的电台，在圖 4 里可以分清，而圖 4 的缺点是声音比不上圖 4 的响。

通过上面的几个試驗，我們明白：要矿石机声音响，选擇电台的本領相应地降低；要分清电台，声音就要輕些，很难兩全其美。这是矿石机，也是一切簡單收音机的通病。

綫圈圈数的計算

在無綫电实驗中，常常要用綫圈。例如上面我們講的矿石檢波与調諧回路的实驗中都要用綫圈。但調諧回路里的綫圈究竟要繞多少呢？我們知道綫圈多了少了，就会使調諧回路的自然諧振頻率向上或向下移动，使要收听的某一个电台的頻率跑到收听波段的范圈以外。怎样的圈数才算合适，下面举一个例子加以說明。

例如用上面实驗中講的 500 微微法可变电容器一只，要收听 500 千周到 1500 千周以內的电台，綫圈筒的直徑是 50 公厘，問要用多粗的导綫繞多少圈？

1　首先我們要明确，收听一定寬度的波段，可变电容器的最大电容量（动片完全旋入）和最小电容量（动片完全旋出）之比（电容复盖系数），要等于所选定的波段复盖系数的平方。即收听頻率从 500 千周到 1500 千周，波段的复盖系数是1500÷500＝3，电容器最大和最小电容量之比应当是 $3^2=9$。500 微微法可变电容器的最小电容量(500÷9)最大不得超过55微微法。对于一只 500 微微法的电容器講，它的最小电容量还小于55微微法，所以收听这样一个波段范圍是不成問題的。

2　从圖 5 查得收听頻率低的一端（500 千周）的电台时，調諧回路里可变电容器 C 和綫圈的电感量 L 的乘积应該是 101。

3. 已知 C 是 500 微微法，所以綫圈的电感量

$$L=LC\div C=101\div 500=202\text{微亨}。$$

4　已知綫圈筒直徑 D 是 50 公厘（5 公分），先假定繞成后綫圈的長度 l 为 35 公厘(3.5公分)，那末綫圈圈数可用下面的公式計算，即

$$N=\sqrt{\frac{50(D+2l)L}{D}},$$

式中 D、l 的單位是公分，L 是微亨。把数据代入得

$$N=\sqrt{\frac{50(5+2\times 3.5)202}{5^2}}=\sqrt{\frac{50\times 12\times 202}{25}}$$

$$\fallingdotseq 70\text{圈}。$$

5. 已知 N 为 70 圈，繞成后的綫圈長度不能超过 3.5 公分，否則繞不下。因此，查銅綫表得 0.487 公厘的漆包綫繞 70 圈的長度为 3 4 公分，用这一綫号的导綫繞，就很合适。如果导綫的粗細已經决定，那就要用各种長度 l 試算，看看那一种長度合适，繞得下。

上面的公式，在繞成后的綫圈長度 l 等于或小于直徑 D 时，用起来已够正确。如果采用的綫圈直徑远比長度 l 为小，即 l 远大于 D 时，要改用下面的公式，即

$$N=\sqrt{\frac{100lL}{D^2}}。$$

另外，这里还附有一張計算綫圈圈数的圖表（見封 3），只要从圖 5 求得綫圈应有的电感量，就可以从表上查得应繞的綫圈数。表上查得的圈数和上式算得的圈数，稍有上下，但对实用上已够正确。

世界之窗
ShijieZhiChuang

显像电子在的机

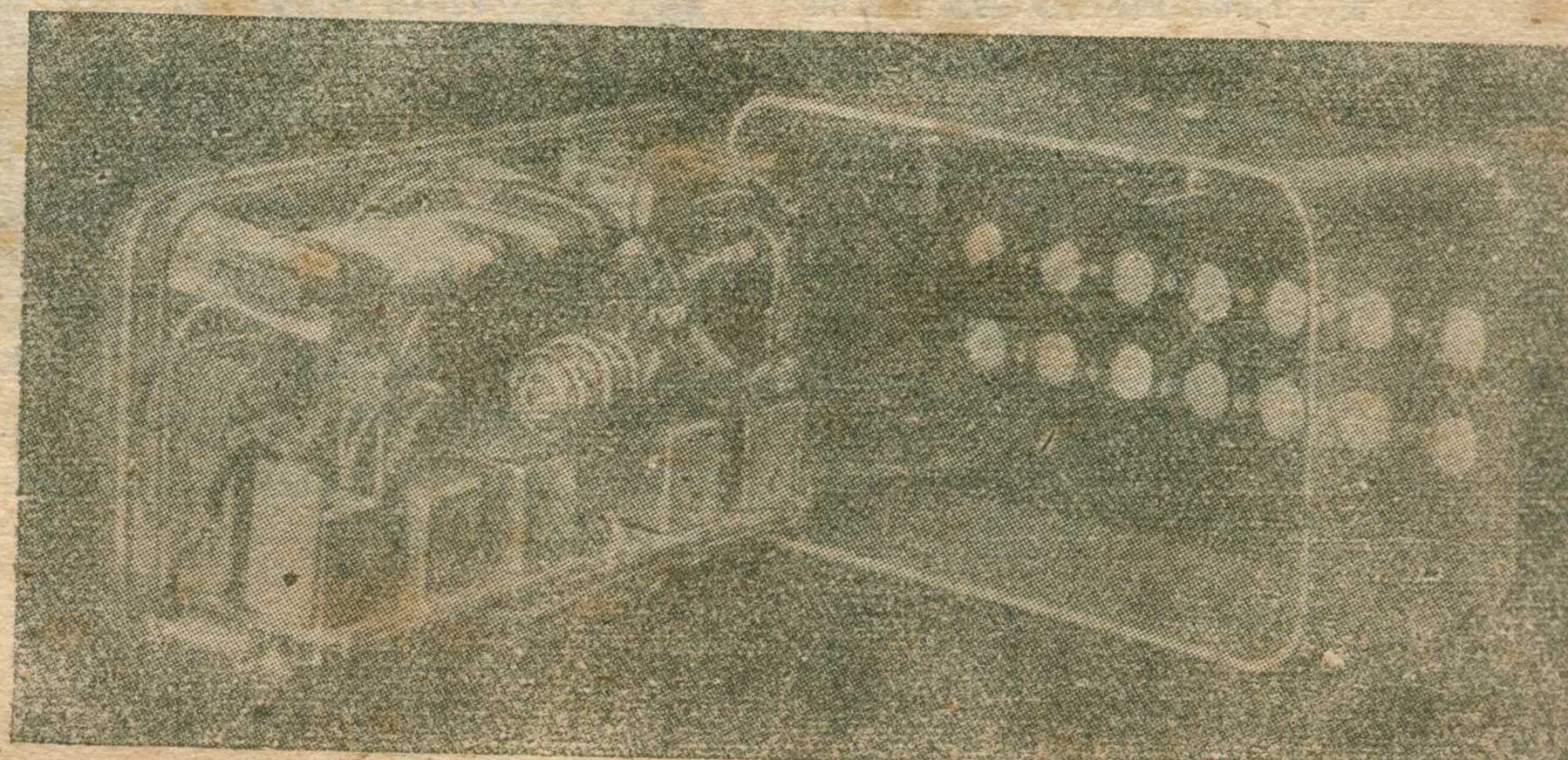
有些外国厂商制造了一些装置特殊的电視接收机。和普通电視接收机的形狀不同，这种电視机的显像电子管是和机身分开單独裝在外面的，並且可以移动持开。照片就是兩种这样設計的接收机。它的特点是把显像管与机体分开后，显像管可以根据需要放在适当的距离里，这样在接收时，观看节目的人可以不必移动，坐在机旁很方便調节。（蕭堯荣譯）

新的天文科学观测站

在苏联設有許多拥有最新电子仪器配备的天文科学观测站。最近在拉脫維亞加盟共和国巴尔多伊斯克地方新建立的一所天文科学观测站已經开始工作。这个观测站所用的天文观测仪器是强大的無綫电天文望远鏡。在工作开始以后很短的时期內，他們已經紀录了許多有关太陽放射無綫电能和第三个人造地球衛星运行情况的宝貴資料。圖中是观测站工程师彼得罗夫与科学工作者奧薩林奇正在研究对太陽电能放射观测所得的紀录。

利用光电池供电的收音机

在外国有人制成一种利用光电池供給电源的半导体收音机。他利用了十四只积層式硒光电池串联取得7伏的电压来供給一只七管半导体收音机。光电池是用液体膠質貼在收音机透明塑料机壳的后背板上。机內还裝有一只50毫安/小时的鎳質蓄电池。在有陽光时收音可以利用光电池供电，不收音时便利用光电池向蓄电池充电，这样在無光源时还可利用蓄电池供电收音。圖示收音机开啓后可見光电池裝置在机体后背情形。



为什么

1. 我們檢查再生式收音机有什么毛病的时候，常常是用手摸一下檢波管和第一級低放管的柵極。这时如果低頻放大部分是正常的話，喇叭里会發出嗚嗚的吼叫声。如果不發叫声，表示低頻部分坏了，或是电子管沒有电压。我們知道要使喇叭發出声音，必須在放大級輸入端加上相应頻率的电压。現在我們摸触低頻放大級电子管的柵極，是給了它什么电压才使它發生吼叫声？为什么？（勤）

2. 有一具五管超外差式收音机收听声音很輕，檢查結果發現 6SQ7 管的三極部分柵漏电阻开路。既然柵極电阻开路，收音机却还能够放出声音，为什么？（曹永秋）

3. 装制收音机时，綫圈的安置不可以距离金屬底板太近，过于靠近底板，將使收音效率降低，为什么？

4. 在电源綫的"地气"綫与眞正的地綫之間接上一个小电珠，有时电珠会發光，說明是有电流通过，为什么？

5. 有些喇叭在紙盆的中部压有凸凹圓环摺紋，你知道这种摺紋起什么作用嗎？（馮报本）

第1期"为什么"答案

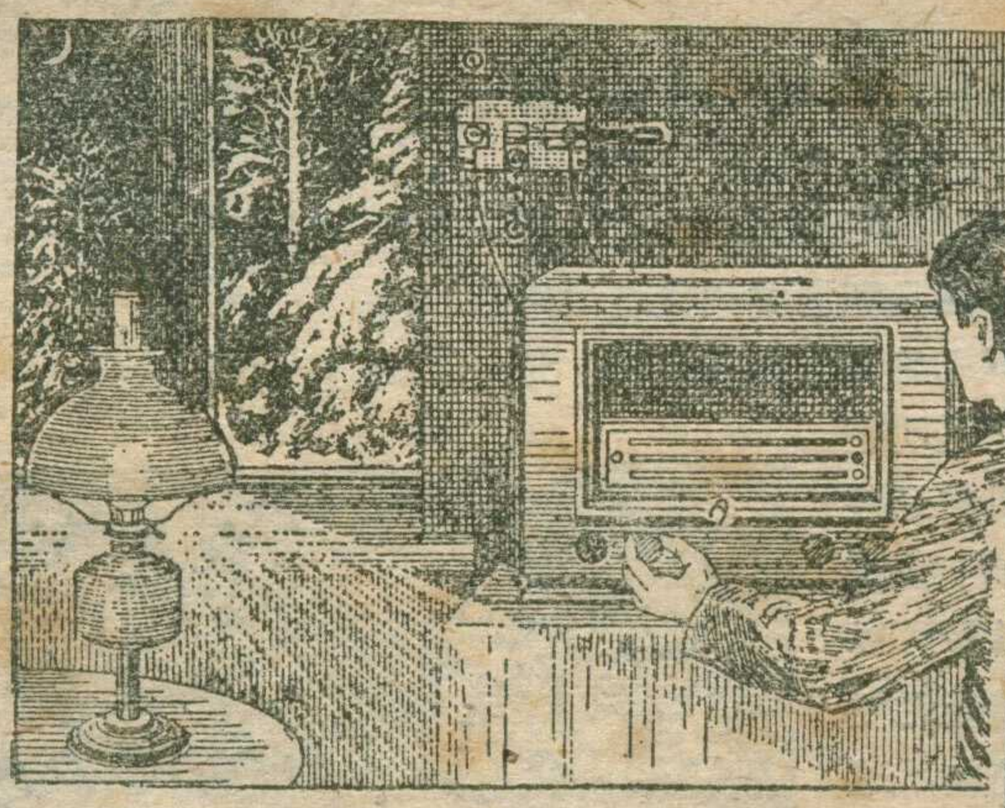
1. 电子管的灯絲是用金屬制成的。金屬本身电阻在冷却时和受热时是不同的，受热后电阻增加。例如 6K4Π 的灯絲电压是 6.3 伏，灯絲电流是 0.3 安，按欧姆定律算出灯絲电阻应是 $R=6.3\div0.3=21$欧。但在冷却时测量只有 4 欧。收音机或电視接收机在剛开机时，所有电子管的灯絲都还是冷的。这时从灯絲流过的电流比在开机以后正常稳定的狀态下要大好几倍。如果保險絲容量沒有余裕，或者余裕容量不大，这时保險絲就被燒断。另外在关机时会产生很大的感应电流，这种瞬时感应电流也会把保險絲燒断。

2. 电源变压器在剛接通电源时，因鉄心的磁化作用，在初級綫圈內会产生很大的电流消耗叫做激磁电流。这种激磁电流有时可能比正常情况下因鉄心損耗和銅綫損耗的空載电流大上几倍。所以用量程范圍仅稍大于被测电流数目的电流表是很危險的，电流表的动圈很容易被这过大的电流燒坏。但这种激磁电流仅是瞬时的，所以测量前先將电表短路，待激磁电流峯消失，再將短路的接綫折除。这样电流表就自动串入电路而测出眞实的空載电流量了。

3. 放大器产生振盪，除了須有足够的回輸电能以外，更重要的还必須是正回授，即回輸的电压必須和接受回輸的那一級柵極电压同相。一級和三級放大器柵極上的电压經放大后，在屏極上輸出的电压相位轉动了 180 度(即反相)，回輸回去的电压是反相电压，所以是負回授，不致引起振盪。二級放大器回輸回去的电压正好与接受回輸柵極的电压同相，是正回授，所以产生低頻振盪。

第1期"看看想想"答案

只要在喇叭与扩音机話筒輸入端間加接一只升压变压器(实际是升阻抗)便能正常發音。因为一般永磁动圈喇叭音圈都是低阻抗的，而扩音机电压放大級輸入端是高阻抗的。喇叭与扩音机輸入端直接联接时因阻抗高低不配合，所以傳不出声音。因此必須在喇叭与扩音机間接上一只高低阻抗相匹配的变压器，喇叭才能充当話筒使用。



这个無綫电爱好者正在聚精会神的收听49公尺波段的短波广播。我們知道他的收音机是完好的，你想想看这时他的收听效果是好呢还是坏？（童　健譯）

勘誤

1. 本刊 1958 年第 12 期第 12 頁左第 6 行"……等于頻率变化乘相应的頻率……"应改为"……等于頻率变化除相应的頻率……"。
2. 又同期 12 頁文中所述圖 3、圖 4、圖 5、均应依次改为圖4，圖5，圖6。

无线电问答

Wuxiandian Wenda

87. 为什么双連可变电容器动片最外边的兩片做成有裂口的？

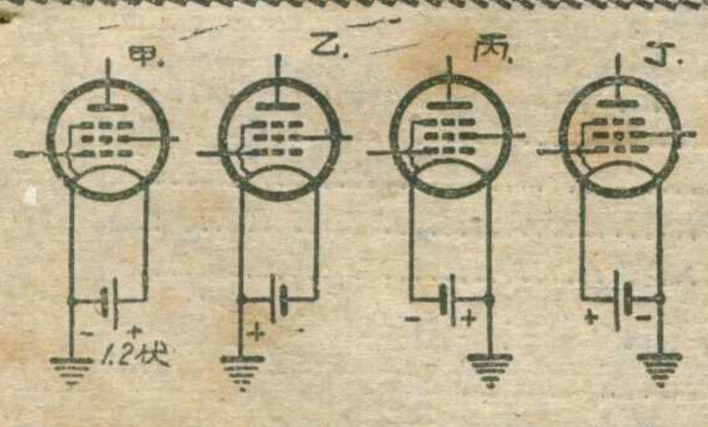
答： 这是用来調整电容量的片子。在外差式收音机的混頻級或調整高放式收音机的高放，檢波兩級中，有时产生某一頻率范圍內不同步的現象，如果調整补偿电容勢將影响整个同步的变化，此时可用手搬动包括这个頻率范圍的某一个帶有裂口的小片，以取得整个波段的同步。

88. 有許多电子管是沒有柵負压的，在放大电路中应用是否有失眞？如果讓柵極保持一个适当的正电压，是否能进行放大工作？效果怎样？

答： 有些电子管因为內部構造和使用条件不同，可以在零柵偏压下担任不失眞的放大工作。一般有兩种情况：一是零柵压乙类放大管，接成推挽电路，例如 6N7 等；一是低压直流放大管，例如 1T5、1S5 等。放大管不应該在柵極上保持一个直流正压，以免工作点移向特性曲線的弯曲部分而引起柵流、屏流过大和失眞。

89. 国产小型直热式电子管的甲电，可如圖中的甲、乙、丙、丁、四种接法，柵压会有什么变化嗎（設甲电为 1.2 伏）？各对于檢波、放大有什么影响？

答： 在直流电子管中因为灯絲直接担負放射电子的任务，而灯絲上每一部位与柵極的电位差都不一样，因此要产生一些不同的影响。圖中甲、丁的結果是一样的；乙、丙的結果是一样的。前者使柵極的偏压較灯絲为負，可从零伏到 −1.2 伏；后者使柵偏压較灯絲为正，可从零伏到 +1.2 伏。二者均可使柵压——屏流曲線上的工作点略有向左或向右的偏移，改变了屏流和放大特性。在实际应用中，放大电路以前者接法較为妥当，因可获得一定的柵負压不致使之变正；在檢波电路中以后者接法較好，因增加了柵流可提高灵敏度。



90. 矿石收音机为什么有时只用天線响，把地線接上就不响呢？

答： 矿石收音机应該同时具有良好的天線与地線才能發揮它的效率，因为它本身沒有放大作用，只能靠天地線接收进来的無線电波的强弱来确定声音的响度。有时接上地線反而不响，这是屬于調諧問題，加接地線以后，調諧線圈上所附加的电容、电感都有了改变，很可能使調諧元件改变了原有的調諧頻率范圍，使某些电台收听不到，一般說減少些調諧線圈的圈数即可解决。（郑寬君答）

91. 日式标准四号（四管高放）的乙电（250伏半波整流）能否用于五灯机？

答： 此式收音机乙电流不到 50 毫安，一般五灯超外差收音机所需乙电流（在使用北京牌电子管时）約为 60 毫安，所差对整流高压綫圈的影响尚不大，为节省起見，可以使用这个乙电，但因它是半波整流，輸出电压会随乙电負載的增大而低落；电源变压器的灯絲綫圈則不够供給五灯机的电子管使用。

92. 自裝直流超外差式收音机一架，校驗中發現900～1500 千週一段不易收到，旋动双連电容器时有叫声，調整中頻变压器后这一段好了，但550～900千週一段却毫無声息，如何解决？

答： 这是本机振盪的垫整电容器及和这調諧回路並联的微調电容器沒有調准所致；前者对于中波段的低頻段影响甚大，后者則影响其較高頻段，应选擇这兩端的电台播音在这兩个电容器上反复調整到兩端的电台都能收到为止。

93. 收音机收听外地电台时杂音很大，收听本地电台杂音不多，但本地电台轉播中央台則有杂音，是什么原因？

答： 收音机工作时，常能收到外界的干扰訊号产生杂音，例如天电和附近电气机械所生成的杂音；收听本地电台时，接收訊号的强度比杂音大，所以杂音不显著。收听外地播音时，接收訊号的强度較弱，干扰訊号的强度相对地增大了，所以覺得杂音很大。本地电台轉播中央电台时，播音台是先用收音机接收这个远距离的訊号后才轉播的，这时本地播音声中就会夾杂有原来接收时的杂声。（馮报本答）

94. 我們有一架天津出品 200 瓦扩音机，屏極总是發紅，只能降低电源电压（至 180—190 伏）才能用，未知何故，应怎样解决。

答： 可能是負荷不匹配，若負荷匹配而仍有此現象的話也可能是原設計有問題。用降低电源电压的办法不但太麻煩且对电子管亦不利。因为灯絲电压太低了也会縮短电子管的寿命。可以降低輸出强放管的帘柵压（若是五極管或集射管的話）或屏压（若是三極管的話）以減少屏耗。

95. 一架 25 瓦、輸出阻抗为 250 欧的扩音器，經 1500欧：16欧的用戶变压器輸送至 6 华里外的 8 欧10瓦喇叭，开始几天很响，但后来声音就很弱了，何故，是否是低阻輸送功率損失太大的緣故？

答： 用低阻輸送得太長的确是有很大的損失的，尤其是單綫制，照理是不能这样裝的。但就上述情况来說，开始时还响，其后不响，显然另有其他原因。很可能是綫路問題，如綫条接头不良，与地絕緣不良或地綫不好（这个可能性最大）。（沈成衡答）

96. 本刊 1958 年 2 期 13 頁袖珍二灯旅行收音机是否可以放喇叭？

答： 如果放喇叭，可將乙电提高到 22.5～67.5 伏。不过，随着乙电的提高，L_2的圈数要相应地減少，否則再生过强。喇叭可用舌簧式或永磁式的。如用永磁式喇叭，輸出变压器初級可用 8000欧—10000 欧的，次級与喇叭音圈相配合即可。（帅开陽、帅开誠答）

無线电
WUXIANDIAN

1959 年第 2 期
（总第 50 期）

目　录

宇宙通信的开端 ……馬大猷（1）
無綫电收發报……童效勇（2）
1958年無綫电收發报运动的全国紀录……（3）
培养民兵中的技术兵种——記徐水县人民公社民兵通信兵的訓練……赵庆舜（4）
指导業余無綫电小組进行学習的一点体会……黃夕白（5）
石庄家一中开展矿石机运动……牛鴻瑞（5）
調頻广播接收原理……陈其津（6）
拉薩人民广播电台开始播音……（7）
慢轉密紋唱片有何优点……鍾益棠（8）
在电唱机上加裝自动开关……陈恩一（9）
电視显象管和它的制造……朱邦俊譯（10）
电視机安裝使用維护講話—Ⅴ……黃錦源（13）
封四計算圖用法……（14）
陸軍使用的雷达……（15）
适合托兒所用的电子自动报尿器……关鳴朗（17）
扩音机怎样裝接揚声器……金　風（18）
土高音喇叭的試制和計算方法……方　錫（20）
收音机“微音效应”的修理……薛金大（21）
来复式兩管旅行机……張光炎（22）
極簡單的信号發生器……史振藩（23）
簡易單管調頻广播收音机……黃日昇（24）
把耳机改成喇叭……王庆禎（25）
制造炭質电阻与紙电容器的土办法……（26）
簡單又簡單的收音机……楊　政（26）
用小电珠保护整流管和电源变压器……肖沛林（26）
一位業余無綫电爱好者……梁秉銚（27）
我国掌握無綫电陶瓷技术进入新領域……欧陽章生（28）
6Ж5П 型高頻鋭截止四極管……啓　明（29）
变压器短路的簡便測驗法……黃宝讚（30）
接天綫的小經驗……孙景平（30）
爱好者小制作……（31）
資料　553 交流收音电唱兩用机……（32）
在無綫电工業战綫上……（33）
爱好者实驗室　簡單檢波器与調諧回路的实驗……朱之璞（34）
世界之窗……（37）
为什么……（38）
無綫电問答……（39）

封面：——苏联宇宙火箭在宇宙空間飞行的軌道和它盛仪器的容器

編輯、出版：人　民　邮　电　出　版　社
北京东四6条13号
电話：4-1264　电报掛号：04882
印　刷：北京市印刷一厂
　　北京美术印刷厂
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

定价每册 2 角　　預定一季 6 角
1959 年 2 月 19 日出版　　1—123,042
上期出版日期：1959 年 1 月 21 日
（本刊代号：2—75）

編後的談話

苏联宇宙火箭的發射成功，开始了科学技术發展的新紀元。就拿無綫电通信技术来說，过去無綫电通信一直只能在一万公里以下的距离內进行，但这次宇宙火箭的無綫电信号却在相距几十万公里的地面观測站还能收到。这应該說是無綫电通信技术嶄新的一頁，这一期我們特轉載了人民日报特約科学院电子学研究所副所長馬大猷撰写的“宇宙通信的开端”一文，以供讀者来理解这个問題。

近来有許多讀者常来信詢問無綫电报务运动的內容，这里我們介紹了童效勇同志写的“無綫电收發报”一文。另外一些更具体的問題如报务学習教材、如何参加等請向各省市地方体育組織就近詢問。这一期还發表了“徐水县人民公社民兵通信兵訓練”一文，供各地参考。

这一期我們介紹了一些有趣的制作如“电子自动报尿器”、“簡易超短波調頻广播收音机”、“極簡單的信号發生器”、“来复式兩管旅行机”等。

一月份中，編輯部又陆續收到許多讀者热情的来信，我們对大家的这种鼓励和关心再一次表示衷心的感謝。关于大家提出的內容方面的要求，我們將根据可能情况在以后各期中逐步实現。在質量方面讀者提出了許多宝貴的意見和建議，我們也將分別研究加以改进。

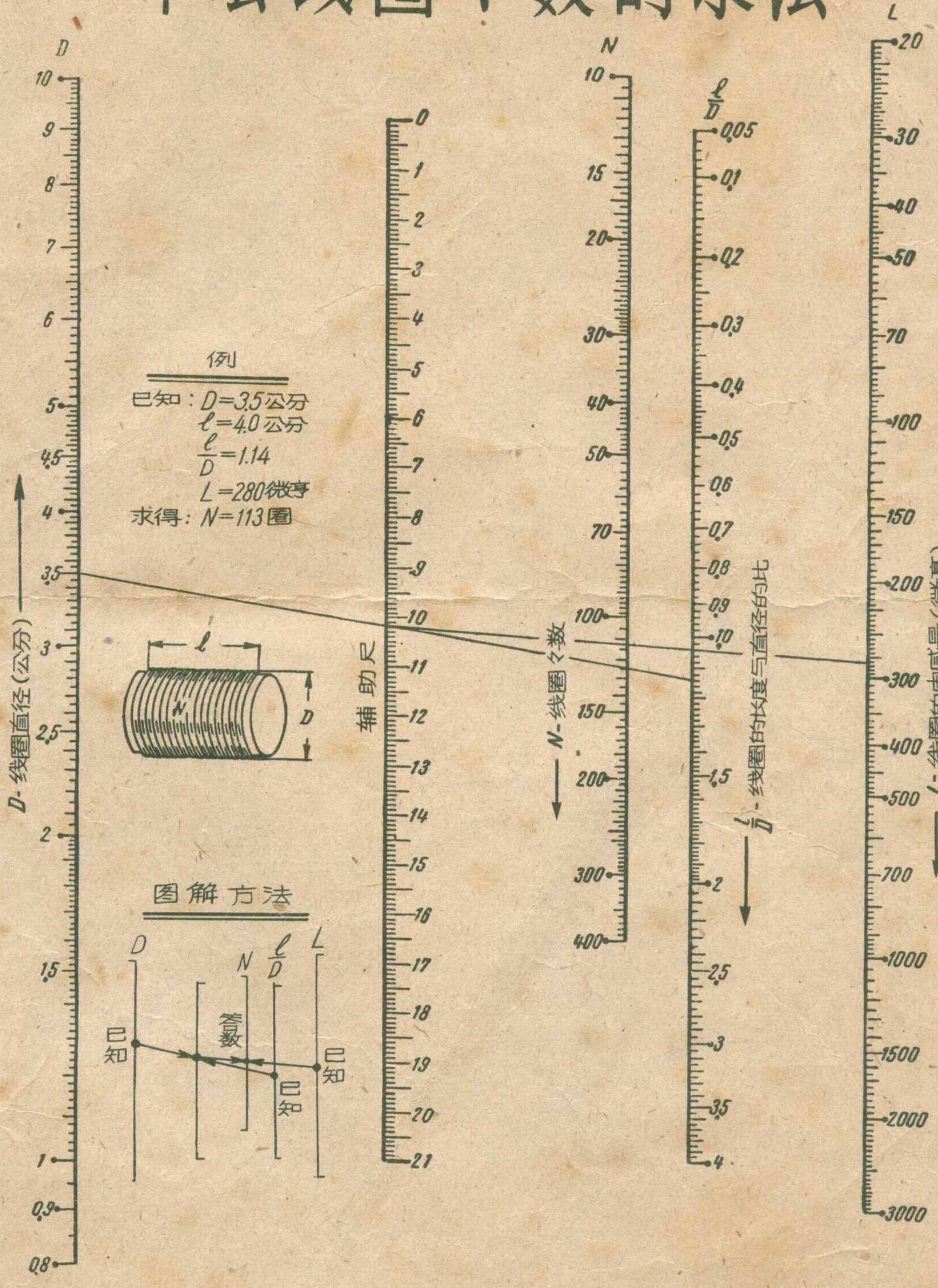
“广播技术”改为公开發行征訂征稿

为了适应技术革命的形勢，加强广播科学研究与其他各門科学技术的联系，並滿足广大業余無綫电爱好者掌握广播科学技术新成就的要求，“广播技术”自今年第一期起改为公开發行，請逕向北京南礼士路广播科学研究所訂閱，半年六期 1.50元，訂款滙寄北京人民銀行南礼士路分理处，帳号 197578 号。

本刊欢迎以下稿件：

1. 国內广播技术改进成果的报导与論著；
2. 国內外广播技术新成就的評介；
3. 有关广播新技术的外文文献的述評与譯文；
4. 短小精悍的有关广播科学技术革命的消息。

单层线圈々数的求法


D
10
9
8
7
6
4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.9
0.8
D-线圈直径(公分)
例
已知：D=3.5公分
ℓ=4.0公分
ℓ/D=1.14
L=280微亨
求得：N=113圈
ℓ
D
N
图解方法
已知
已知
已知
参数
辅助尺
N
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
N-线圈々数
15
20
30
40
50
70
100
150
200
300
400
ℓ/D
0.05
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0
1.5
2
2.5
3
3.5
4
ℓ/D-线圈的长度与直径的比
L
20
30
40
50
70
100
150
200
300
400
500
700
1000
1500
2000
3000
L-线圈的电感量(微亨)

小功率电源变压器的计算

公式

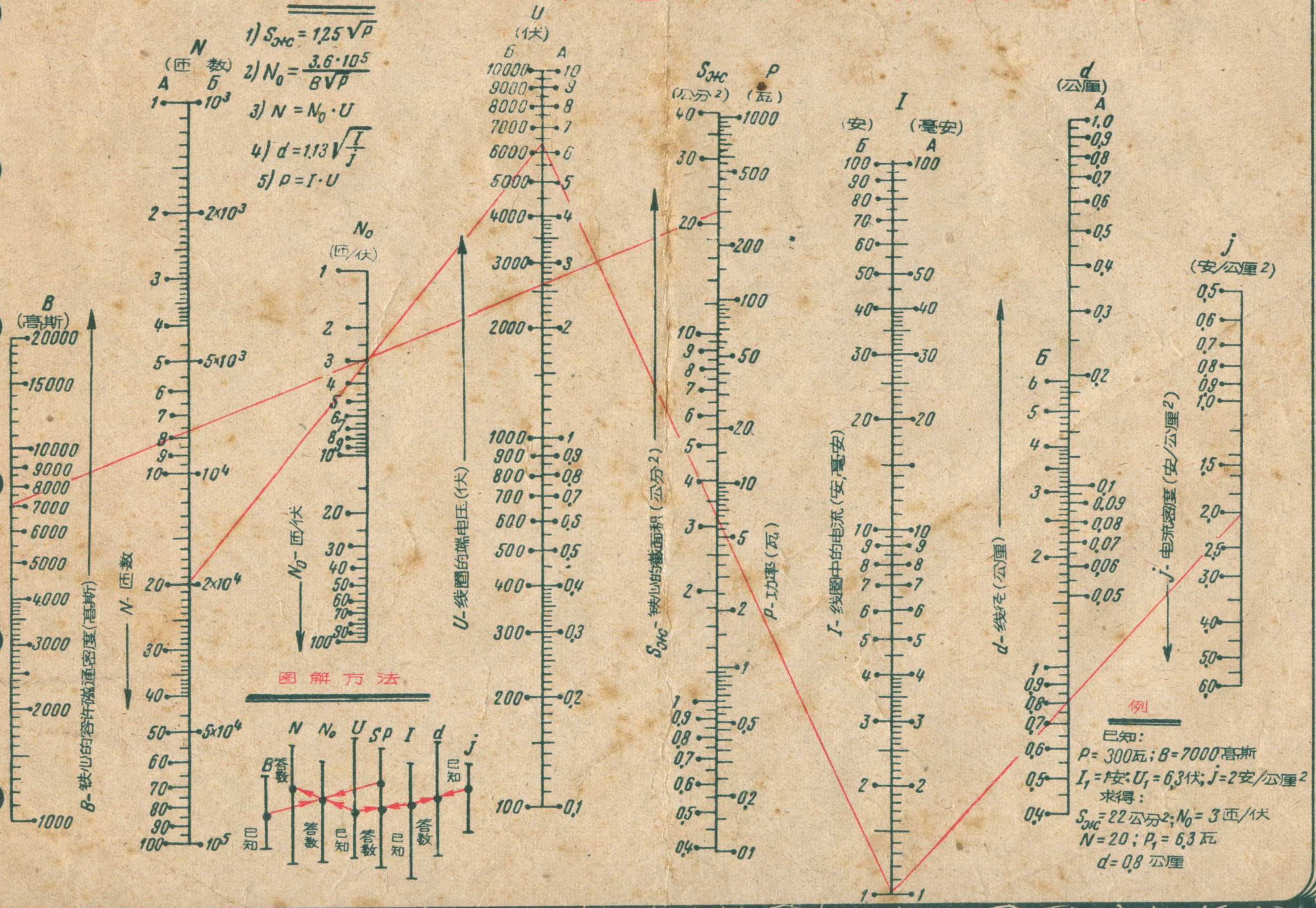
1) $S_{эк} = 1.25\sqrt{P}$

2) $N_0 = \frac{3.6 \cdot 10^5}{B\sqrt{P}}$

3) $N = N_0 \cdot U$

4) $d = 1.13\sqrt{\frac{I}{j}}$

5) $P = I \cdot U$



图解方法

例

已知:

$P = 300$瓦; $B = 7000$高斯

$I_1 = 1$安; $U_1 = 6.3$伏; $j = 2$安/公厘^2

求得:

$S_{эк} = 22$公分^2; $N_0 = 3$匝/伏

$N = 20$; $P_1 = 6.3$瓦

$d = 0.8$公厘