

无线电 7
WUXIANDIAN 1958

广播網上鮮花开

Guanbowang Shang Xianhuakai

廣播專業局廣播網管理處

我国的广播網事业正在随着整个社会主义生产建设事业一起大跃进。在第一个五年计划期间，我国农村广播網事业已经有了巨大的发展。到1957年底，全国有线广播站（不包括厂矿、企业等系统）有1701个，带喇叭近100万只；全国共有的县市建立了广播站；全部县市已经建立广播站的省有8个，乡乡社社已经通有线广播的县市有53个。全国还有农村无线电收音站将近3万个。今年全国将增建广播站二百多个，发展喇叭二百多万只，并将建立大批放大站。实现这个计划，将更进一步改变农村广播事业的面貌。全国绝大多数省、区（市）可能在1960年提前实现全国农业发展纲要修正草案第32条规定的任务。

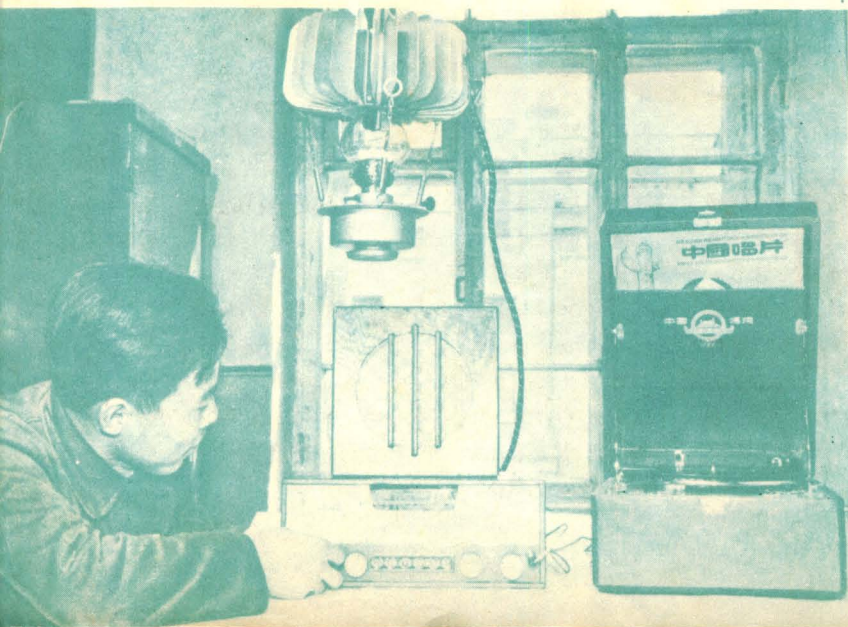
技术上的改革和革新，是广播網提高质量和进一步发展的重要条件之一。过去几年来，为了推进广播網的发展，提高广播和收听的效果，许多广播網工作者曾在实际工作中不断地寻求技术上的新方式和改进，并取得了初步的成绩。有关的科学研究机关和工业生产部门也作了很多努力。许多地方，建立放大站解决了大量发展喇叭和县中心站负荷力量不足的矛盾；充分利用各种电源条件，建立区、乡或农业社放大站，构成以县站为中心的农村有线广播網系统，也成为农村有线广播網建设技术上的一个重要方向。有的地方利用低压电力线安装有有线广播也试验成功，为中小城市和其他有电地区发展有线广播指出了新的方法。此外在喇叭维护、广播开放时紧急通话与收音站的经济便利电源等方面也出现不少的技术成就。这一

切，实际上已经标志着广播網技术革新的开始。

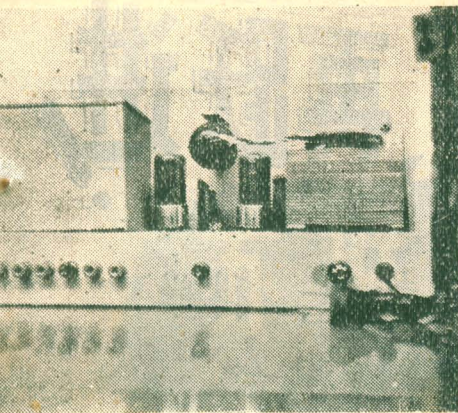
去冬以来，适应着广播網事业大跃进的形势，广播網工作开始了一个技术革新运动。这个运动在当前已经表现出来的主要特点，是广泛的群众性，大胆的创造精神，钻研与苦干相结合的革命作风，就地取材和因材利用的工作方法。参与并推动这一运动往前发展的，不但有科学研究工作者、工业生产部门和各级广播網管理机关的技术工作人员，更主要的是广播網岗位上的大批实际工作者。在充分利用机器潜力、搞好匹配、多带喇叭工作上，最突出的是河南鄆城县广播站以大跃进的精神，坚决执行了当地党委关于发挥并充分满足群众对广播的要求的积极性的指示，在一个月內就建立了连庄乡放大站，用100瓦机器带了1000多只喇叭，这更是打破陈规、多快好省地发展广播網的创举（见本期详细介绍）。

为解决同时利用一条电话线路进行通话和广播。江苏广播管理局的技术工作人员以12天的时间，试制成功了用电话线路传送广播的载波机。他们用普通铁钢片和空气心线圈代替了价值昂贵、制造困难而目前又未大量生产的铝铁磁心，收音机里的常用管做载波机里的电子管。造价很低，器材供应容易，适应供给广大农村的需要。另一种利用幻线传输广播的提高线路使用率方法，在广西藤县、河南商水等许多广播站中，进行了广泛的试验，并取得很好的成果。

为了解决没有电源的农村建立放大站的问题，吉林、江西两省的广播管理机关研究了利用电话幻象电路传送直流远距供电的办法，并开始在一些广播站试用；北京邮电学院无线电系广播电声教研组也已将这种远距供电的设备试制成功，辽宁人民广播电台试制一种用畜力带动机器发电的ΓY 5725型有线广播设备成功，开创了利用多种形式的动能供电以普及广播的范例。江苏洪泽、震泽等县试用了以超短波机传播、接受后再用明线传送的办法，给在湖泊、沼泽或岛屿地区发展广播網提出了新的方式。



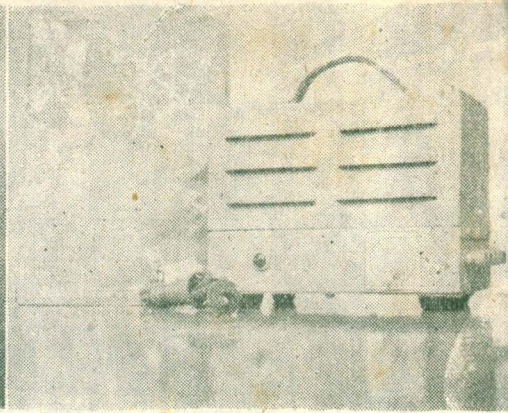
←星火牌母子收音机



江苏广播管理局試制成
功的載波广播發送机。



东莞县石龙乡建立的一个放大站，在話筒
前坐的是該乡党委第一書記周淦坤同志。



江苏广播管理局試制
成功的載波放大器。

把普通收音机改装成能带一定数量喇叭的母子收音机，是当前出现较多的一种技术改革。其中较完善的有黑龙江广播管理局和哈尔滨广播器材厂共同研究制成的“星火”牌四用（收音、自播节目、自播唱片、通话或开广播会议）母子收音机，内蒙古自治区人民广播电台服务部制成的“跃进”牌直流三用（收音、讲话、放唱片）母子收音机；广播事业局广播网管理处也曾试验过改装直流五灯中短波收音机为母子收音机。这些母子收音机造价并不贵，用干电池或煤油灯半导体发电机供电，能够带上几十只普通舌簧式小喇叭，成为一个小型的广播站或放大站。

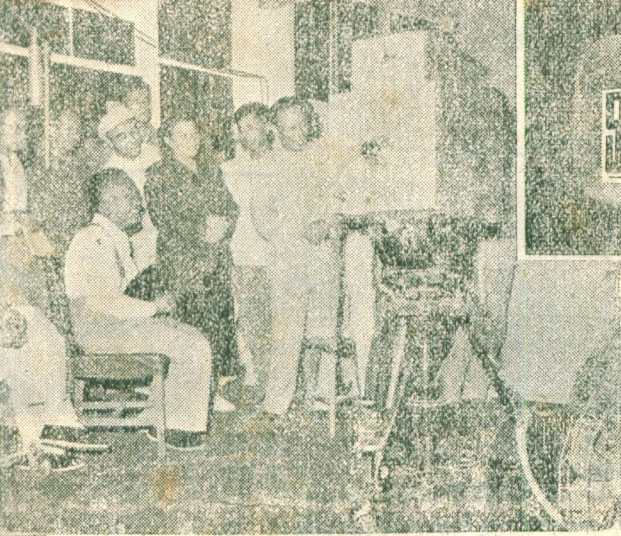
有线传输系统设备和工作工具的改良，以及新的收听工具的创造等方面，取得的成果更加广泛。如浙江桐乡县广播站技术人员郭愷成利用废旧唱机、录音机零件自制成功了手提录音机；黑龙江绥化县广播站技术人员马国璽利用电磁原理，制成了县乡间广播通话自动开关装置；河南宝丰县广播站也试制成一种电话广播简易交换台；此外，还有安徽人民广播电台服务部的喇叭测量器，地线接地电阻测试器、胶木避雷器，陕西人民广播电台试制的击穿保护器，吉林市和长春市人民广播电台服务部制造的简易直流二灯收音机，南京有线电厂制造的高效率矿石机，山西广播器材厂制成的会议电话机，中国唱片厂试制成功的简便手摇录音机和三用唱头手摇式唱机等。河南新蔡县广播站的工作人员，在大跃进中先后新制和改装成功的会议电话机等竟达十多种，其中两种可带喇叭的四灯和五灯收音机，成本只有50元左右。符合多快好省的要求，是上述许多改革和创造的共同特色。

广播网工作技术革新运动这样迅速而广泛的发展，是党的正确领导的结果。整风运动，特别是去冬以来的双反双比运动，解放了广播网工作者的思想，鼓起了他们的革命干劲，技术工作上的神秘观念和墨守陈规的状态开始被打破了。政治挂帅使广大广播网工作者明确了技术必须服从政治，明确了技术的方式、措施和工作方法必须服从广播事业大跃进的要求。当前这个技术革新运动所已经表现出来的多方面改进，对于我国广播网的普及具有重大的意义。辽

宁绥中县广播站，特别是河南郟城连庄乡放大站，多带喇叭的经验表明，必须根据具体的条件和环境考虑决定喇叭所需的功率（或扩大机每瓦电力所能带动喇叭的数目），而不能死扣公式。如果绥中和连庄乡这种方法的原则在其他地方得到推广，那么全国现有的有线广播站7,460多瓦扩大机电力，就可在现在100万只喇叭的基础上多挂很多喇叭。有线广播载波传送试验成功和这种设备的制成生产，从根本上解决了广播和电话的业务矛盾，使我国利用电话线路传输广播进入了一个新阶段，利用电话线路传输广播由一个暂时性的技术方针变成了可长远采用的方针。把载波传送和远距离供电的设备结合运用，不但可以大大增加广播的时间，而且可以节省大量的架线资金和器材设备，将来把目前这种单路载波改成多路载波之后，有线广播就可以播送多种节目了。各种类型的母子收音机的改装和制造应用，将使边远山区、辽阔牧区和林区等许多目前不易建立统一的有线广播网的地方，更快的普及广播网；用这类母子收音机在这些地方建立小型广播站或放大站，将能更好地满足这些地方党政领导机关和广大人民群众的需要，并为改进现有几万个收音站使之充分发挥作用打开了新的途径。各种类型改良的廉价的简易收音机的制作和推广，将加速广播电台周围收听工具的普及。

现有技术设备的改革和新技术的研究和应用，是广播网发展经常需要解决的任务之一。目前的广播网技术革新运动，在规模和队伍上正在逐渐扩大，在内容和组织上也正在提高和深化，坚持和发展下去，将得到更大的成果，成为我国技术革命的一个组成部分。广播事业局梅益局长在四月间举行的第五次全国广播工作会议的总结中曾经指出：“为了给地方广播事业的技术干部提供广大的后备军，有必要开展群众性的业余无线电爱好者运动”。根据大家动手、形式多样、因地制宜、综合运用的原则，我国广播网的技术革新运动将按着多快好省的方向前进，并将在加速广播事业的普及、加速群众性广播技术力量的成长、加速广播网技术体系的形成方面，创造出我国农村广播事业的独特风格。

跃进、跃进、再跃进!



我国第一座教学、科学研究实验电视台

北京邮电学院广播教研组

补偿信号发生器装在台板下面，台板可以掀起，便于学生实习时观看正在工作的设备，检修起来也很方便。声频前置放大器也装于控制台上，以便调节。

6. 发射机及天线——发射机包括图像发射机和伴音发射机。天线采用了两层的“冰”形天线，上层发射视频调频信号，下层发射声频调频信号，这样就暂时省去了复杂的分波设备。

在总路线的光辉照耀下，目前我们正干劲十足地完成着增添设备和正规化的工作，要以优越的成绩作为向党的生日——“七一”的献礼。目前的工作包括调整摄像机，采用正规化同步机，调节图像监视器，安装对讲系统，信号系统及电影播送设备等等。同时我们还将进一步改善电视台的质量——图像质量及声音质量，进一步提高视频通道，音频通道，发射机，天线及接收机的质量。

今后我们准备制造测试仪器及设备，解决黑白电视中所发现的许多问题，并研究彩色电视及电视磁记录等新问题。我们要跃进，跃进，再跃进。

照片(左上)朱德副主席参观了这座电视台，陪同参观的有邮电学院孟院长等(摄像机旁);(右下)控制机架和控制台。

今年五月间，在北京地方工业跃进展览会上，参观的人们看见了一部完整的电视台设备，这是我国第一座教学和科学研究用的实验电视台。这座电视台是北京邮电学院为了学生实习和开展科学研究工作而建立的。这座电视台建立的准备工作开始于1956年。1957年秋天，苏联将一批电视台用的贵重器材赠给了北京邮电学院，于是实验工作便开始了。同年十月，在苏联专家索伦仲同志的帮助下，制定了建台的规划，并立即正式开始了工作。在党的正确领导和苏联的大力帮助下，这座电视台的第一阶段工作已于五月份突击完成，制成了一个电视通道。同时我们还制成了电视接收机。现在正在进行第二阶段的工作——改良第一阶段的通道和增添一些新的设备。

这座电视台由以下七部分组成：

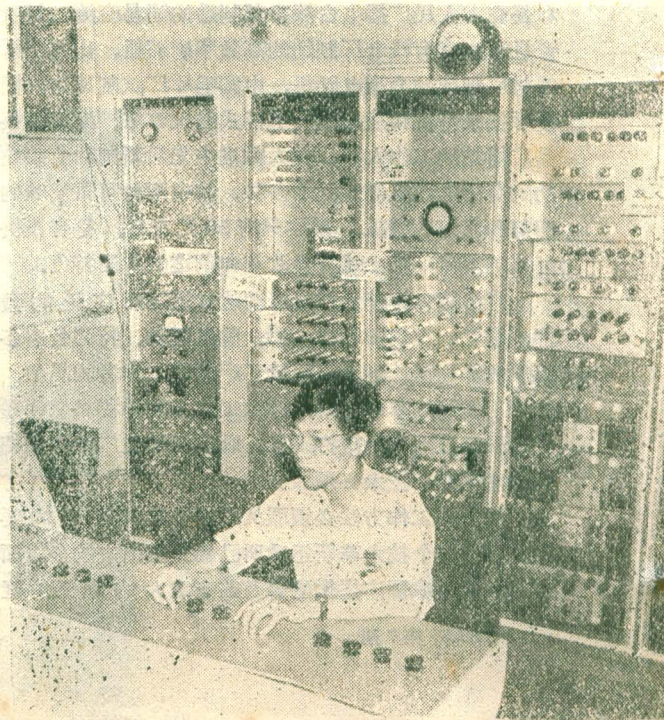
1. 摄像机——摄像机中装有摄像管、摄像管的扫描设备、视频前置放大器以及一些辅助设备。我们的摄像机采用苏联的ЛИ-7摄像管，其特点是工作稳定，视度好，操作简单，干扰小。扫描设备中，行扫描不用阻尼管，也不产生ЛИ-7的高压，因而工作稳定，直线性较好。

2. 同步机——这个同步机采用计数器分频电路，可以产生325行的逐行扫描同步信号，产生625行的隔行扫描同步信号。

3. 视频通道——包括视频前置放大器，中间放大器及线路放大器。这个通道是邮电学院自己设计的，它的特点是线路较简单，用的电子管及零件较少。

4. 声频通道——它包括传声器放大器，声频前置放大器，节目放大器。这个通道的特点是传声器上装有放大器，这样可以提高电平，减小杂音和干扰。同时各放大器输出采用了阳极输出电路，从而可以节省许多变压器及屏蔽材料。

5. 控制台——控制台上装有视频及声频通道的调节，混合设备，图像监视器，声音监听器，信号控制系统以及对讲设备等等。这个控制台的混合放大器及



苏联的无线电工业

苏联部长会议国立无线电电子学委员会
第一副主席 A. 萧金

1895年5月7日，在彼得堡大学俄国物理化学协会上，俄国学者亚历山大·波波夫表演了世界上的第一部无线电接收设备。沙皇政府没有认识到这个发明的重要性，未能建立起自己的无线电工业……

只有在伟大的十月革命以后，无线电技术的各种问题才得到了极大的重视。1918年，列宁签署了两项指令，为苏联无线电科学和无线电工业的发展奠定了基础。在近四十年来的时间内，无线电工业成为苏联国民经济中最先进的部门之一。

现代的苏联无线电工业拥有大量熟练的专家，星罗棋布的科学研究和实验设计机构，以及强大的工业基地。近年来，苏联无线电工业特别蓬勃迅速的发展起来。例如，从1946年到1956年，苏联无线电工业的产品量增加到20倍；在同一时期内，科学研究所和大型设计院的数目增加到6倍以上，在其中工作的专家人数增加到了10倍。

苏联无线电工业的特点是生产部门多，产品品种多，并且不断地生产出更完善的新型品种。指出下面一点已足以说明问题：如果在1950到1955年的五年中掌握了750多种新品种的大规模生产，那末，在1957年一年中就掌握了450种新品种的大规模生产，1958年的计划规定数目还要大。

大家知道，电真空器件、半导体器件和无线电零件是改善无线电设备的基础。苏联电真空工业生产约1500种电子器件，其中有强功率和超强功率磁控管、电子射线发射管和接收管、电子显影管、各种接收放大管和许多其他器件。电真空器件每年总产量超过1亿个。

苏联工业设计生产出几千万个半导体器件，它们在各种无线电和电子设备中获得了广泛的应用。

苏联科学院电气物理实验室为进行核物理研究用的100亿电子伏特同相加速器

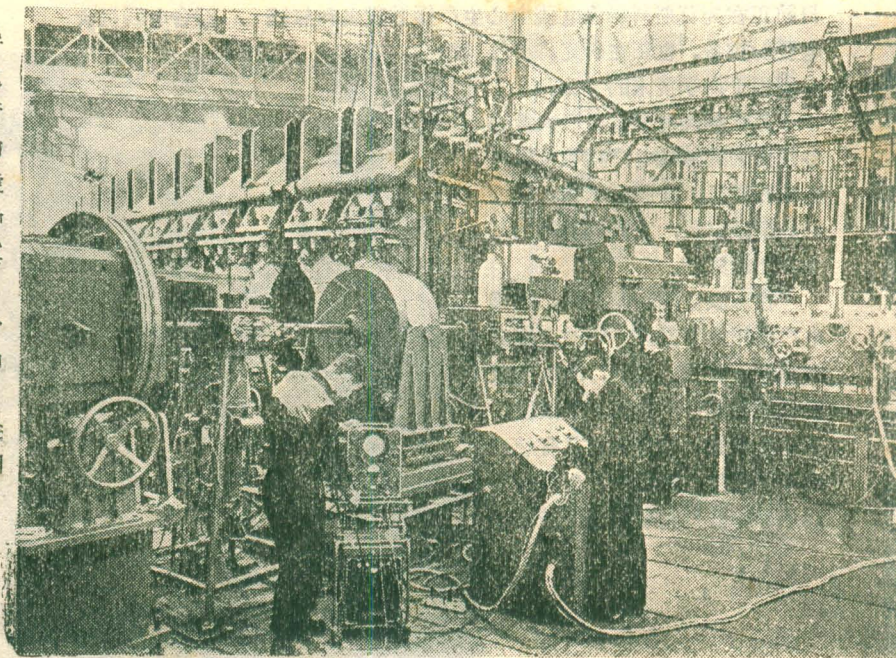
无线电零件的生产也在蓬勃发展。在苏联建立了许多专门的无线电大工厂，其中采用流水作业法，并广泛实现技术程序机械化和监督过程自动化。这里只需指出，专门制造无线电零件的工厂每日要生产约三百万个电阻和电容器。

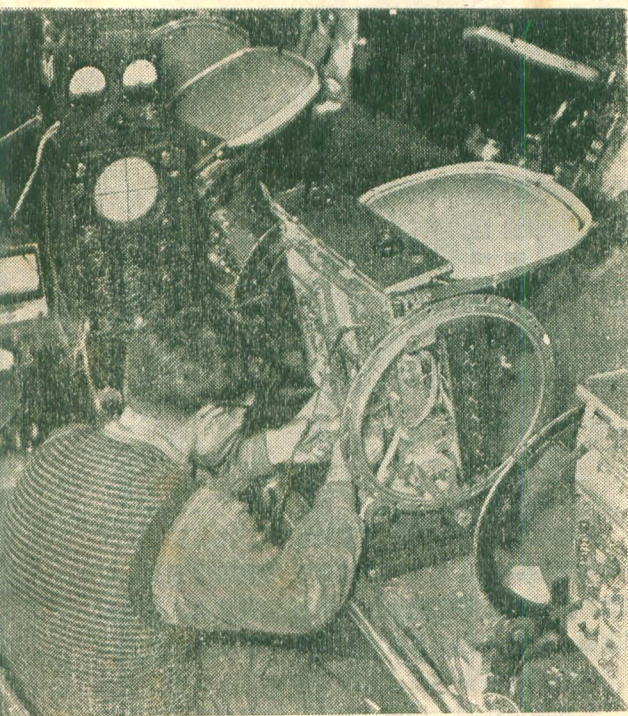
苏联领土辽阔，居民点分散，这就需要建立强功率和超强功率的无线电台。就发射机的功率来说，苏联从1922年起直到如今，都占据着世界第一位。

苏联无线电工业发展中的巨大事件是：1932年建设了500千瓦的短波无线电广播电台；1938年建设了120千瓦的短波无线电广播电台，这个电台采用了功率在空中叠加的原理；最后，在第二次世界大战期间，建设了世界上功率最大的中波无线电广播电台，其功率为1200千瓦。由于进行科学研究工作的结果，制成了世界上功率最大的500千瓦短波广播发射机。

苏联无线电工业的巨大成就是近十年来为基本粒子加速器制成了许多无线电电子设备新产品，而粒子加速器可用来研究原子核，也可以用于工业、医学和其他国民经济部门。

苏联无线电工业为此目的生产出强功率振荡器和电子仪器。这类工作的结果，为世界上功率最强的、





100 亿电子伏特的同相加速器創制了独一无二的無綫电設備。現在正进一步进行工作，为更强大的帶电粒子加速器創制复杂的無綫电設備。

在苏联，电视逐年得到更广泛的发展。计划在 1958 年大规模生产的苏联电视接收机，在外形、結構和电路方面都具有现代的技术水平。它們的特点是灵敏度高、价格低廉和影象稳定。目前正在进行在电视接收机中以平面半导体屏代替陰極射綫管、以半导体管代替电子管的工作。

近年来，苏联無綫电工業生产的工業电视設備被广泛地采用。人們利用工業电视設備在冶金工厂中操縱軋鋼机，在火車貨站上調度車輛，在医院里观察外科手术，在很深的水中进行水下研究。生产出的工業电视設備，其攝象机可以在几千米外加以操縱。

在彩色电视方面，也进行着巨大的工作。例如，目前正在为莫斯科彩色电视中心生产播音設備和無綫电發射設備。也正在研究將彩色电视用于科学技术的方法。

苏联無綫电工業生产大量的各种型式的無綫电广播收音机和电唱收音机。按照技术指标和外形的精致來說，它們都算得上是世界上最好的。

在苏联辽闊的領土內，無綫电广播用的有長波、中波、短波和超短波波段。因此，苏联的收音机通常具有所有的 4 个波段，只有最便宜的收音机才具有最少的两个波段。現在也在生产完全以半导体器件制成的輕便而極經

济的收音机。

由于民用航空的迅速发展，需要創制大量各种各样的無綫电器件和系統，以保証远距和近距导航，保証飞机在复杂气候条件下安全飞行和降落等等。苏联無綫电导航器件具有特別高的技术指标。現在，苏联正在进行意义巨大的工作，即建立国内空中航行的統一操縱体系，这种体系可以保証未来快速航空中的飞行調度，保証飞行安全和按最佳航道以最适宜的情况飞行。所有这些，都需要对由起飞到降落的全部飞行操縱过程实现最多的自动化。

苏联工業为航海、航空、铁路、汽車通信以及农村通信生产大量各式各样的無綫电台。为此目的，既生产大功率的固定無綫电台，也生产可由一人携帶的便移式無綫电台。

要在这里一一举出苏联無綫电工業的各式各样的全部产品是不可能的。在苏联，設計制造大量的無綫电測量仪器和專門的工艺設備，用于各个国民經济部門的無綫电通信电台、雷达站和导航站，电子显微镜、各种無綫电自动控制系統、無綫电中繼站、自动電話和傳真电报机件，电子计算机，模拟计算机和其他等等。苏联無綫电工業出产品种总数达到 10,000 种。

苏联無綫电工業中有許許多多天才的科学家、熟練的工程师、技术員和工人，这就保証了苏联無綫电工業能不断发展和具有高度的技术水平。

苏联無綫电技术的高度水平，使得建立了操縱火箭的裝置，引导人造衛星进入軌道和由人造衛星向地球送来科学資料。

(本刊特約苏联大使館新聞处供稿。李洛童譯)

照片(左上)★莫斯科無綫电厂的 TEMP-3 型电视机裝配車間★

(右下)★莫斯科無綫电厂生产的漸式 TEMP-5 式綜合电视机★



“北京牌”电视机

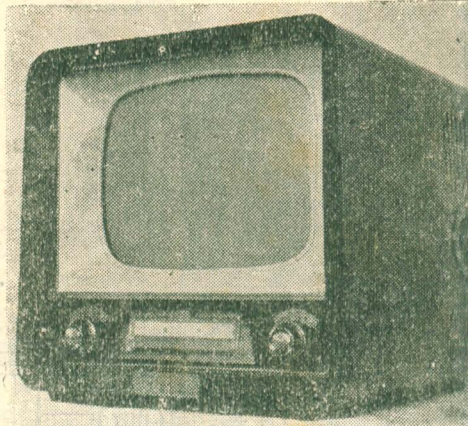


圖 1 这是天津無線電厂的工人獻給毛主席的一部北京牌電視机

“北京牌”电视接收机是我国自制的第一批电视机，这些电视机是标志我国无线电工业从此跨入了新的领域的一个信号，也是预示我国无线电工业用不到十五年赶上英国的前奏。

“北京牌”电视机是我国天津无线电厂的技术人员学习苏联先进经验的结晶，这种电视机基本上是仿照苏联的“旗帜牌”和“宝石牌”两种电视机，并根据我国的具体条件加以修改而制成的。这种电视机是台式17灯多频道的电视机。屏幕尺寸为340×255公厘（按对角线算是430公厘），用国产43JE3B矩形70°偏转静电聚焦显影管。本机可接收五个电视频道的黑白电视节目，影像载频为：I.49.75兆周，II.57.75兆周，III.77.25兆周，IV.85.25兆周，V.93.25兆周，伴音载频为：I.56.25兆周，II.64.25兆周，III.83.75兆周，IV.91.75兆周，V.99.75兆周。另外还可接收三个波段的调频广播节目，频率范围为：I.64.0—67.5兆周，II.67—70.5兆周，III.70—73.5兆周。

“北京牌”电视机的灵敏度为200微伏，可用室内外天线。用室外天线时在距电视台40—50公里的半径范围内接收节目。鉴别力高，影像清晰，伴音放

音质量在一般水平之上，并有足够音量供室内收音。

本机外壳是木质的，面板前有显影管屏幕，主调节钮和辅助调节钮（见图1）。波道及节目选择开关及频率微调钮在机侧壁上。扬声器装在侧壁内。底座后面装有天线插孔，保险丝盘和电源电压换接插头。

主调节钮左右各一个，为大小钮同轴。左边小钮为电源开关和音量调节；大钮为音质调节。右边小钮为对比度调节，大钮为亮度调节（以上旋钮用途本刊上期“怎样使用电视机？”一文谈将大小颠倒，请读者注意）。机壳前面板上有盖小盒内有辅助旋钮四个顺序为：水平同步钮，垂直线性钮，垂直幅度钮，垂直同步钮。后盖板右下角处还有一个水平幅度调节钮。

本机使用电源电压为110，200伏，可由机座后的变换插头换接。本机用电较省，接收电视时不超过130瓦，接收调频广播时不超过65瓦。

“北京牌”电视机采用“超外差式内载波”线路。这种线路的特点是使影像信号和伴音信号共用一套高频放大级、混频级、本机振荡级、中频放大级和视像放大级。影像信号和伴音信号经过影像末级放大后才分开。这样能使图像稳定而清晰。全机约可分为三个主要部分组成：1.高频部分（ПТП-2型），2.影像通道及伴音通道，3.同步、扫描及电源部分（参阅图2、3、4）。

高频部分由一只6H3П(II)作高频放大，这一级是采用除

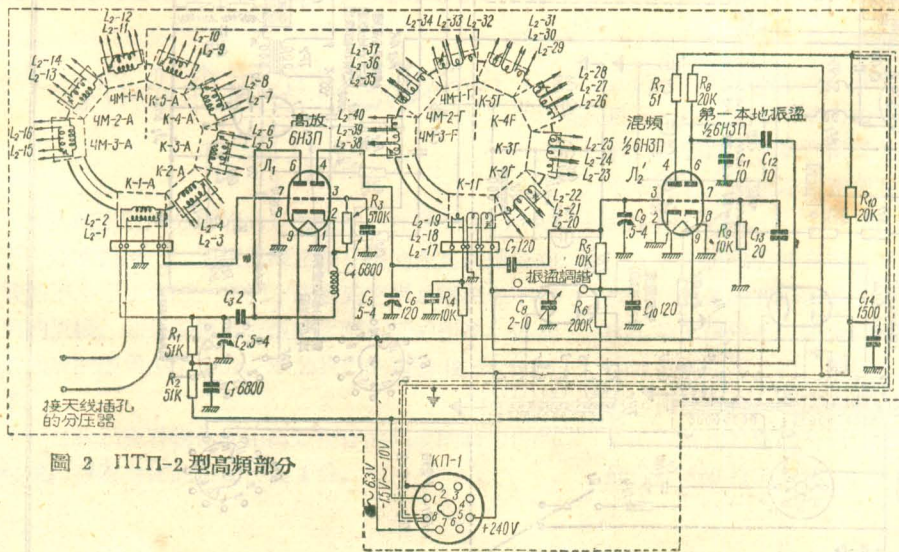


圖 2 ПТП-2型高频部分

極接地-柵極接地式級連綫路。用另一只 $6H3H(J_2)$ 的一半作單柵混頻，得到一个 34.25 兆周的中頻，另一半作第一本地振盪，採用了电容反饋三點式振盪綫路。這一部分制成一個單獨部分，並帶有鼓形的波道選擇開關。輸入級為电感交連。

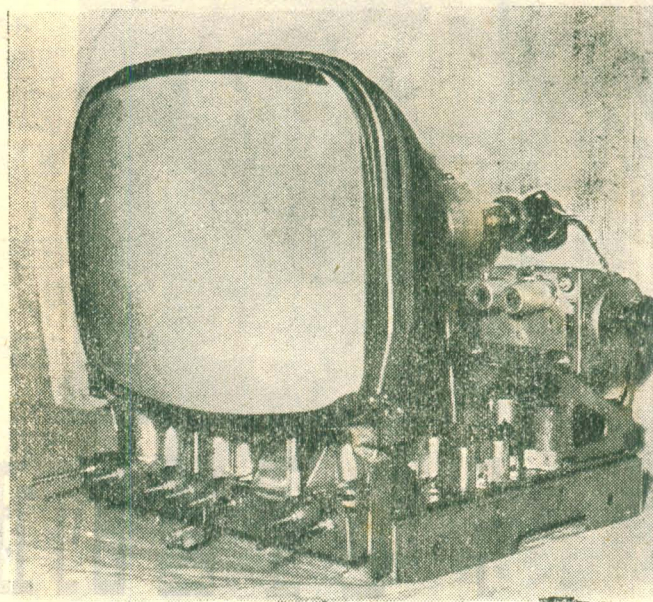
由高頻部分出來的中頻信號，進入影象通道，先由兩只 $6X1H(J_1, J_2)$ 作中頻放大，然後用一個半導體二極管 A_1 檢波，並使中載頻差拍而產生 6.5 兆周的伴音中頻。檢波後的視頻信號用 $6X5H(J_3)$ 及 $6H15H(J_4)$ 作視頻放大，放大後的視頻信號加在顯影管的陰極上。

6.5 兆周的中頻信號由 L_5 引出加在 $6X1H(J_5)$ 柵極上作中頻放大，經過一級 $6X1H(J_6)$ 限幅和兩個半導體二極管 A_2, A_3 鑿頻，然後加到 $6H15H(J_7)$ 的柵極作低頻放大，輸出由兩個 5 吋揚聲器收音。低放級輸入電路中有兩個電位器分別作音質及音量調節。

在同步掃描部分中，用兩個 $6H1H(J_8, J_{10})$ 組成選擇器分開影象信號中的幀同步脈沖和行同步脈沖。幀掃描同步脈沖由 $6H1H(J_8)$ 左 $\frac{1}{2}$ 分離後加到右 $\frac{1}{2}$ (幀間歇振盪器) 的屏極，用 $6H1H(J_9)$ 經變壓器 TP_3 輸出到顯影管的幀偏轉綫圈 KK 上。垂直方向上的影象尺寸(幅度)用 R_{47} 調節，垂直方向上影象的直綫性(均勻性)用 R_8 調節。垂直同步用 R_{24} 調節。

行掃描脈沖由 $6H1H(J_{10})$ 的左 $\frac{1}{2}$ 分離出，加到右 $\frac{1}{2}$ (行間歇振盪器) 的屏極，用 $EL_{51}(J_{11})$ 經變壓器 TP_5 輸出加到顯影管的行偏轉綫圈 HH ，水平同步用電位器 R_{60} 調節。二極管 $6U10H(J_{13})$ 為阻尼管，用來消除自耦變壓器 TP_5 中的振盪。

顯影管 $43K3B$ 的陽極高壓是用行掃描脈沖，經



過 $1U11H(J_{12})$ 整流後得到，電壓高達 14000 伏。

全機電源由兩個變壓器及兩個 $5U4C$ ，一個半導體二極管整流供給，分高、中頻及掃描兩部分。由變壓器 TP_6, TP_7 分別供給兩組 6.3 伏電子管(燈絲一端標有 a 和 B 的)的絲壓，並供給顯影管的燈絲電壓。由 $5U4C(J_{14})$ 整流供給高頻、中頻、低頻部分的高壓，由 $5U4C(J_{15})$ 供給掃描部分各管的高壓。由半導體二極管 A_4 供給高頻部分的偏壓。用電位器 R_{75} 作對比度調節。

收聽調頻廣播節目時，掃描電路、顯影管、視頻放大部分電源都被切斷。

全機外殼尺寸為 $510 \times 470 \times 480$ 公厘，重 35 公斤。

本機設計供接收半幀交替變化頻率為每秒 50 周的 625 行掃描綫電視圖象和伴音及超短波調頻廣播。

(本文材料、圖片由國營天津無線電廠供給)

为什么我国采用25行的 电视标准

人的眼睛的分辨能力是有限的。在良好的照明下，印在白紙上的兩根黑綫之間相隔的距離所造成的視角不小於 1 分時，我們才能看到它們是兩根各不相關的黑綫。如果縮短兩根黑綫之間相隔的距離，以致所造成的視角小於 1 分，那麼我們的眼睛便分不清了。

當我們觀看物體的距離是物體的高度的 3440 倍的時候，觀看物體的角度便是 1 分。

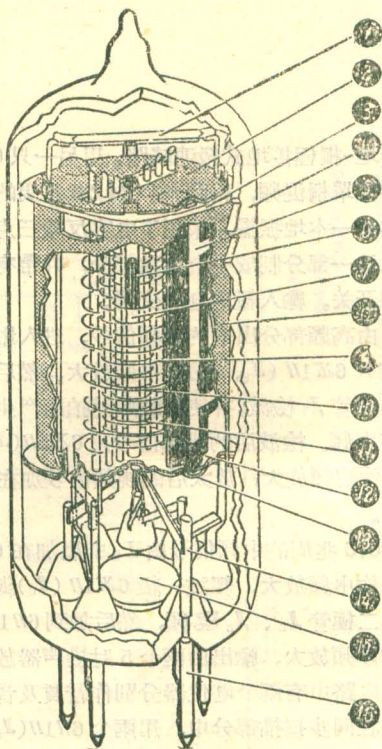
實驗證明：當照明比最佳照明強或弱的時候，眼睛的分辨能力就減弱。在電視顯象管熒光屏的平均照度下，眼睛的分辨能力由 1 分的視角減弱為 1.5 分的視角。因此，當我們離熒光屏 3 公尺處觀看高 45 公分的熒光屏上所顯示的圖象時，眼睛只能分辨出大約 300 條水平綫。

如果說我們能在白色的熒光屏上分辨出 300 條黑綫？這就是說我們分清了 300 對黑白綫條，即看到了 600 條黑白分明的綫條。由於電子束在熒光屏上作回掃時還要佔用幾行，實際上在熒光屏上約示 600 行左右。由此可知，我國的電視圖象採用 625 就是根據我們的眼睛在離高 45 公分的熒光屏的距離為 3 公尺時只能分辨 600 行而製造的。



小型五極管的構造

- ① 吸气剂皿
- ② 上隔离片
- ③ 上云母支架
- ④ 玻璃壳
- ⑤ 屏極
- ⑥ 灯絲
- ⑦ 陰極
- ⑧ 隔离罩
- ⑨ 帘柵
- ⑩ 抑制柵
- ⑪ 控制柵
- ⑫ 下云母支架
- ⑬ 下隔离片
- ⑭ 引綫
- ⑮ 芯柱
- ⑯ 管針



一个电子管的诞生

走进一个明亮的大厅里，地上几乎看不见一点灰塵，在一排排有玻璃罩的工作台旁，穿着雪白工作服的姑娘們手中在弄着小巧的工具仪器，有的还在用显微镜观察什么，她们在做着比绣花还要精细得多的工作。假若不告诉你，你一定以为这里是微生物研究所或医院的化验室。不，这是电子管厂的工作車間——电子管的诞生地。收音机、广播机、电视机、实验室的测量仪器、雷达、飞机的导航仪器、电子计算机、电疗机……没有那一种不用电子管。这是一切無線电和电子设备的心脏，就是这些电子管控制着电子，让它完成千万种复杂的工作。在無線电爱好者們的收音机和仪器里也有着各种不同的电子管，尤其是小型电子管更是我們离不了的。小型电子管，从前有人叫它做“花生管”，在苏联称为“指姆管”。它的名称本身就说明了它的一大优点——体积小。此外，它結構牢，特性优良，能抗温、抵湿、防蚀和耐震。因此目前小型电子管在不断地發展中，而且不断地湧現出許多新型的优选管型。这里讓我們来看看这种小型电子管是怎样制成的。

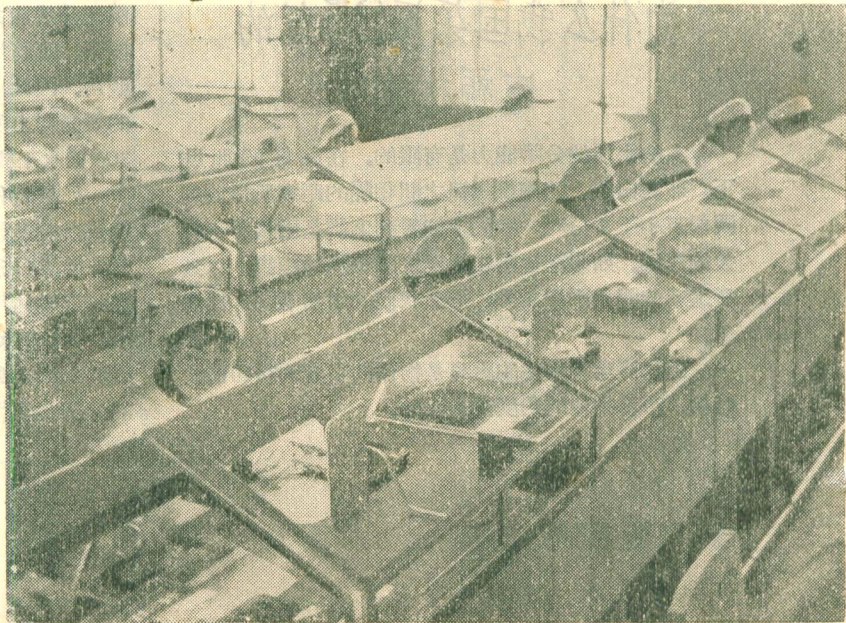
馮崇勳

过許多处理、装配、檢驗工序后才完成一个电子管。

小型电子管，外壳是用玻璃制成的，它先由長条的玻管割切成一小段一小段，然后在自动机上用煤气火头加热分割成兩半，并在成型机上使玻壳封闭的一端形成有規則的圓弧，再在玻壳頂端接上一支排气管并用强烈的火焰吹玻壳頂中央至穿孔为止，这样就形成了所需要的玻壳。芯柱是由玻环和七根或九根金屬絲組成的，这种金屬絲是由鎳絲和杜美絲（能与玻璃密封而不使电子管漏气的金屬絲）鍍接而成，把这些金屬絲插在芯柱模上，套上玻环，用煤气火头加

小型电子管就是在这种明亮清潔無塵的車間里装配成的

一个小型电子管虽然只有姆指那么小，可是在它里面却裝有許多細微的另件。一个小型电子管里有陽極、陰極、热絲、柵極、云母片、隔离片、隔离罩、玻壳、芯柱和排气剂皿几个部分。这些部分由許多种原料制成，主要的有玻璃，各种金屬絲和金屬片，絕緣物和許多化学品。这些原材料在制造另件之前，先需要进行一些加工，例如材料表面有油污，需要进行清潔处理，韌性較大的材料需要在氩气爐中进行退火。然后进行加工，按不同要求制成各种另件，經



熱，使玻璃处于半熔化时，用压模使玻璃环压成玻璃底盤，这时杜美絲已与玻璃封接密閉，露出玻璃外面的杜美絲在以后电子管裝架时与各电极焊接作为电极引綫。鍍絲部分就是小型电子管的管針。这样压制出来的玻璃底盤也就是小型电子管的芯柱，芯柱做成后还要把管内引綫弯成需要的形状以便裝架。做好的玻壳和芯柱必須放在退火爐中，由高溫慢慢地冷却进行退火。以免产生玻璃应力而使玻璃制品炸裂。

电子管的金属另件都是用冲压的方法制成的，例如陽極、隔离罩和隔离片等。所用的材料有鍍皮、复鉛鍍、复鉛鉄和鍍鍍鉄皮等。在冲制圓柱形的陽極或隔离罩时，可用長条的金属帶，送进自动化的万能弯曲机里去，它不但能冲压而且还能形成所需要的形状。另外用来固定各个电极的絕緣物——云母片，也是用冲模冲制的。

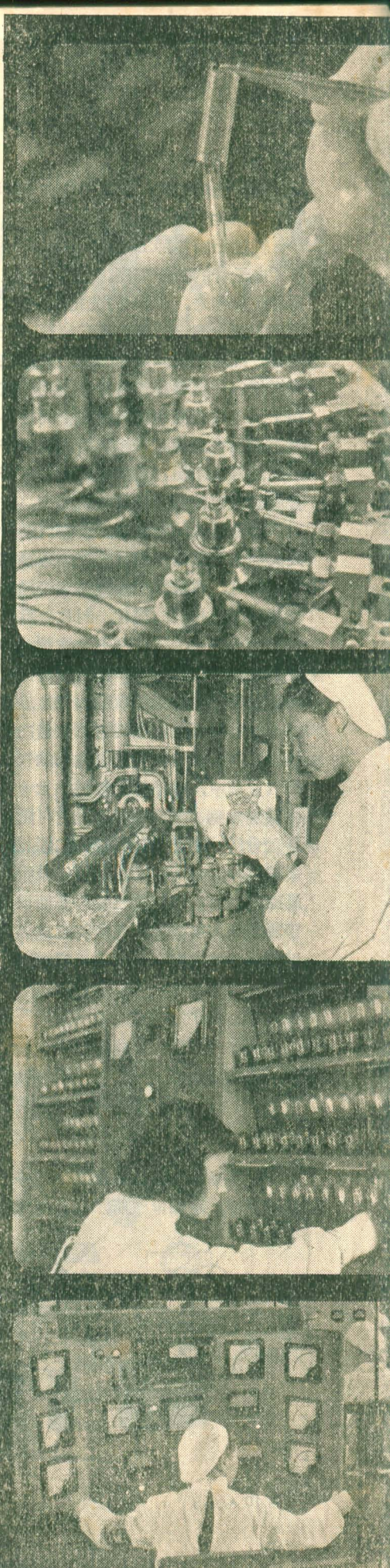
栅極是由一种栅絲繞在兩根栅極边桿上構成的，栅絲的材料有銅絲，鍍錳絲和銅合金絲等，栅極边桿材料为鍍絲，銅絲以及其他合金絲。繞栅時是在一个像車床一样的繞栅机上进行，兩根边桿通过繞栅模时，先用一把切刀使栅極边桿刻出一个凹槽，將栅絲嵌进槽內再用压輪加压力压牢，使栅絲在槽內不致松脫。这样的动作在繞栅机上自动連續进行，得到一長条的栅極，將这一長条的栅極进行檢直切断、拆去不需要的栅絲，然后撑一撑矯正形状，再除去表面的油污，形成清潔的有一定形状的栅極。

上面所提到的几种金属另件，例如陽極、隔离罩、栅極等，除了清潔处理以外，还需要进行“燒氫处理”，这就是把金属另件放进氫气爐中，通氫气并加高溫，使得另件表面的杂质燒除掉并且使另件表面的氧化層还原，另外在高溫燒氫的时候，另件内部所吸收的大量气体全部都会放出来，并由氫气所代替，以后把另件裝进管子里排气时比較方便，因为金属另件所吸收的氫气很容易用高频加热的方法排除，所以燒氫处理又可以称为預排气。

陰極是用無縫鍍管做陰極套管，經清潔处理后噴上一層粉。这种噴粉是由三元碳酸鹽（碳酸鋇、碳酸鋇、碳酸鈣）或者二元碳酸鹽（碳酸鋇、碳酸鋇）加上粘合剂和溶剂均匀混合而成。这層粉將在排气过程中分解成氧化物，这就是所謂“氧化物陰極”。

陰極套管里的热絲是用鎢絲做成的，一盤盤的鎢絲拉成后，先放在热絲成形机上自动地折疊成一定形状，随后用电泳的方法將已成形的热絲塗上一層絕緣層。这种絕緣層是用純氧化铝粉和粘合剂混勻制成的，热絲塗了氧化铝絕緣層以后，就加强了热絲与陰

照片：(自上而下) 1.裝栅極 2.封口 3.排气 4.老練 5.檢驗。



極之間的絕緣性能，使電子管在工作時熱絲與陰極之間不會發生短路或漏電。

經過上面各種工序把另件準備好以後，就開始進入了電子管的裝配工序。首先就是進行裝架，把各種另件裝合起來。步驟是：先把陰極裝在下云母片上，並順序的裝上第一柵極、第二柵極、第三柵極、陽極和隔離罩，然後把上云母片裝上，並套上熱絲，用小型電焊機把各個電極和支持桿焊接到芯柱上。有些電子管在上云母片上面和下云母片下面還要裝上隔離片，這些另件也在點焊時一起焊接。裝架好的管芯，用蒸餾水清洗並烘干，再將消氣劑血焊到管芯上端，隨後把管芯套進已清潔處理的玻殼里面。

套好玻殼的管芯立即放到自動封口機上，用煤氣火頭加熱使玻殼下端和芯柱的邊緣熔化封接在一起。在封接時，要把氮氣經過排氣管通入管芯里去，防止管芯因溫度升高而氧化，封口以後，把它放入退火爐中再進行退火，使玻璃不會炸裂，退火後把它插在自動排氣機上進行排氣。排氣時先把電子管進入烘箱中烘烤玻殼，使玻殼所吸收的氣體放出來，並把它抽掉，然後用高頻加熱的方法使管內金屬另件處於高溫狀態，並且使得金屬另件內部的氣體驅出來，同時在排氣過程中，電子管的燈絲加上電壓，使陰極在真空中被加熱到 $1,000^{\circ}\text{C}$ 以上，這時陰極套管上的碳酸鹽層就分解成氧化物，並放出二氧化碳。所有這些放出來的氣體，隨即被高速的真空泵抽掉，並達到一定的真空度以後，再把排氣管封閉而取下。把取下的電子管用高頻加熱的方法使消氣劑加熱分解，使它蒸發到玻殼頂端的內壁上，形成一層鏡面，它能吸收管內殘

余氣體，使管內的氣體壓力降低到 $10-5$ 公厘水銀柱以下。

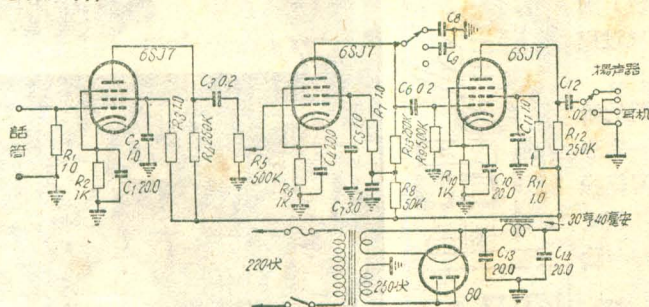
排氣以後的電子管，其陰極的放射性能還很差，因此必須經過“老練”這一道工序，“老練”時，在短時間內加上較高的燈絲電壓，並在其他各電極上加正電壓通電流，“老練”的目的是使陰極獲得充分的分解，來增加和穩定陰極的放射性能，而且各電極通電流後，由於電子轟擊使吸附在各電極的氣體再放出來，由消氣劑吸收掉，管內的真空度達到極高的程度。

電子管經過老練後，要進行生產檢驗，檢驗好的合格品被送到成品暫存倉庫中，一般暫存時間為五天到十天左右，以便考驗這些電子管是否有慢性漏氣的毛病，然後進行出廠檢驗，這兩次檢驗的內容都一樣，可分為兩部份：在電氣測試方面有燈絲電流、陽極電流、帘柵電流、反柵電流、跨導輸出功率等。在機械方面是檢驗外廓尺寸，電極牢固性，以及玻殼的完整性等，此外還要定期抽取一些電子管進行壽命試驗和例行試驗。壽命試驗是在正常工作條件下進行的，例行試驗包括高溫、低溫、潮濕等環境試驗、管針強度試驗以及其他特殊試驗。到這里一個電子管就誕生了，以後它將憑着它具有的優良性能在各種工作中擔任各種不同的角色發揮極大的作用。

國產小型電子管如國營北京電子管生產的各種型號的小型電子管，都是經過上面所講到的許多複雜的工藝過程，由精確地製造另件，經過細緻的裝架和加工處理過程，最後通過嚴格的檢驗認為合格以後才准出廠，因此電子管的質量就獲得了有力的保證。

電氣聽診器

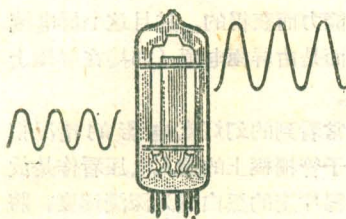
在醫學教學上，如果要使很多人聽到一個病人的心臟聲音，可用電氣聽診器。電氣聽診器是一個低



頻放大器（見附圖），它與一般放大器不同的地方是要求在 $30-3000$ 週這一段頻帶內放大最平坦。所以這個放大器的耦合電容器比一般的要大些，另外在第二級放大管的屏極上接上一個可改變音質的開關，這個開關上接有不同數值的固定電容，究竟這些電容用多大數值，可根據試驗情況決定。

接觸病人的聽診部分可用小型的喉頭送話器。為了減少交流音和其他雜音，送話器與放大器的聯接綫要用帶隔離的細軟綫。如果要想使這個電氣聽診器裝上一個比較大的揚聲器或記錄器時，還可以將末級的 $6SJ7$ 換成輸出電力較大的 $6V6$ 。輸出音量的大小由電位器控制。整流部分可用整流管，也可用酒整流器代替。

（江流）



电子管为什么有放大作用

沈成衡

电子管收音机所以能压倒矿石机，主要原因是电子管有放大作用。电子管的这一基本优点，使它成为无线电技术中的“驕子”。所以对我们无线电爱好者说，了解电子管所以会有放大作用，是一件非常重要的事。

从二极管谈起

电子管种类極多，最簡單的要算二极管了。二极管是没有放大作用的，它的基本構造如圖1，是在一个密封玻璃泡中裝有两个金屬制的電極：一个叫絲極（灯絲），外形和普通电灯泡的灯絲相象；另一个套在絲極外面的叫屏極（板極或陽極）。

假使在屏極上加正电压，在絲極上加負电压，那末帶正电的屏極就会吸引从絲極發射出来的电子。这样，电流就好象通过一个电阻似的会通过絲極和屏極間的空间（圖2）。

柵極的作用

在絲極和屏極之間插进一个柵網形的電極——柵極（圖3），就組成了一个三极管，可以起到放大作用。現在我們在柵極上象圖4那样加一正电压的話，那末帶負电的电子不但被帶正电的屏極所吸引，同时帶正电的柵極也有吸引电子的能力。但是因柵極是網狀的，飞行速度很快的电子除少数剛好碰到柵網上形成很小的柵流外，極大多数的电子都穿过網孔飞

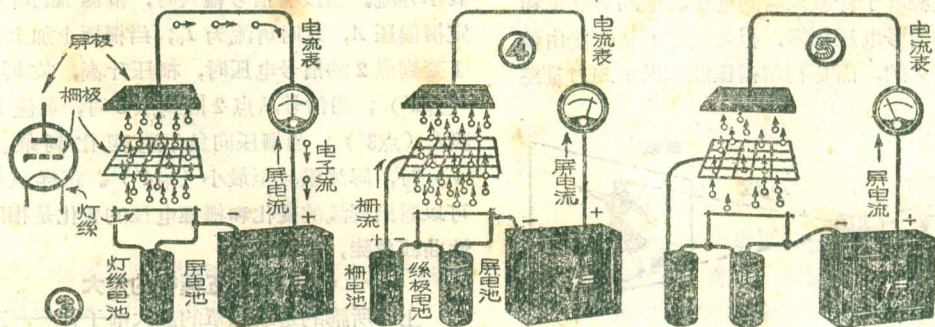
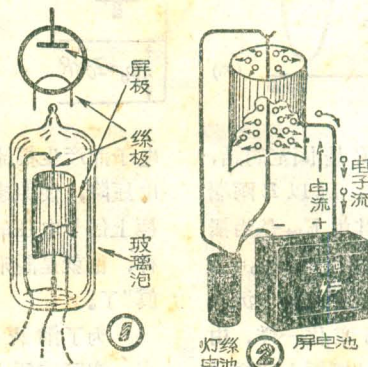
向屏極，形成屏电流。使屏电流比没有柵極时要大得多。这里柵極帮助了屏極吸引更多的电子。柵極正电压愈大，这种加大屏电流的現象愈显著。

相反的，若我們在柵極上加上負电压（圖5），那末柵極和电子所帶的都是負电，根据电荷同性相斥異性相吸的定理，柵極就有排斥电子的力量，阻止一部分絲極飞向屏極的电子，不讓通过，使到达屏極的电子减小，故屏电流亦减小。柵电压愈負，阻止电子通过的能力愈大，屏电流就愈小。柵电压太負时甚至会使屏流完全停止。

从上面所說的現象，我們可以得出結論：柵極能够控制屏电流的大小。柵極上加上

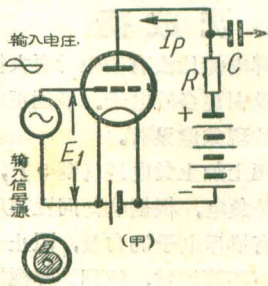
正电压时所起的作用好象加高屏电池电压一样，能使屏电流增加；而加上負电压时又好象減低了屏电池电压，使屏电流减小。

这里要說明的是既然柵極是插在屏極和灯絲之間，那末它和絲極的距离比屏極和絲極的距离当然要近一些。因此，在柵極或屏極上加上同样大小的电压，对絲極电子的作用說，显然柵極的作用要大。这是距离愈近电荷相互的作用就愈大的緣故。这样在柵極上加一个很小的电压，它所引起的作用就等于把屏电池电压作很大的变化时所引起的結果一样。也就是說，很小的柵压变化可使屏电流發生很大的变化。



三極管的放大作用

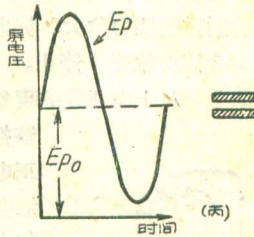
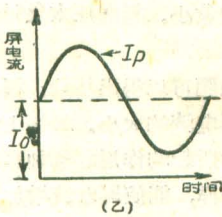
假使在三極管的屏極电路內串联一个大电阻 R (圖 6 甲), 那末柵極上加一小信号电压 E_1 时, 会使屏流發生很大变化, 因为 E_1 在正半週时屏流加大, 負半週时屏流减小。于是屏电流的变化形状就和



E_1 的变化形状致 (圖 6 乙)。其中 I_0 是一柵極沒有信号时的屏流。

根据欧姆定律, 电流 I 通过电阻 R 时, 电阻兩端会产生电压降 E , 用公式表示时是:

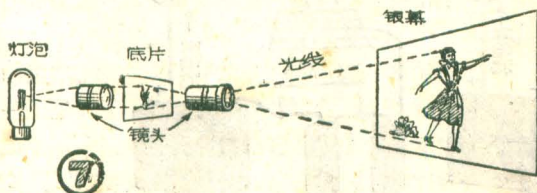
$$E = I \times R.$$



因此, 可得出結論: 若 I 是变化的而 R 是固定的話, 那末 E 就和 I 的变化規律一样地变化。所以 R 兩端电压降的变化情形如圖 6 丙那样了。其中 E_{p0} 是当柵極上沒有信号时, 即屏电流为 I_0 时的电压降 ($E_{p0} = R \times I_0$)。而变化的那一部分的形状就和变化的屏电流 I_p 一样, 也就和柵極上的信号电压 E_1 的变化一样。由于 R 和 I_p 很大, 所以交变电压 E_p 要比柵極上的信号电压 E_1 大得多, 也就是說三極管把信号放大了。若在 R 的上端接一个电容器 C , 因为电容器只容許交流电通过而不允許直流电通过, 故在电容器右端的就只有圖 6 丙中的交流成份 E_p 而没有直流成份 E_{p0} 了。

根据上面所講的电子管放大的原理, 可以作一比喻。

我們知道經电子管放大后的电压, 他的形状虽和輸入电子管的信号电压相同, 但是它并不是直接由輸入信号电压变大的, 而是利用柵極能以很小的力量控



制較大的屏極电流的能力而获得的。并且这个屏电流也不是由柵極供給, 而是由屏極电源 (如接在屏極上的乙电池等) 供給的。

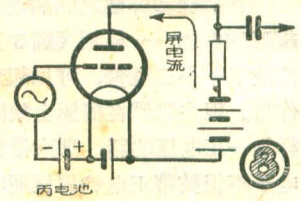
这情况正好象日常看到的幻灯或电影的情况相似, 見圖 7。如將电子管柵極上的輸入电压看作是放映机里幻灯片或电影膠片上的黑白感光深浅程度; 將激励灯当作陰極, 光綫当作电子流; 銀幕当作屏極; 那末镜头的作用就相当于电子管的放大作用。从这里也可以清楚地体会到很小的底片上的影子是怎样在銀幕上被放大成大圖片的。在銀幕上的圖象并不是由底片直接变成的, 而是从激励灯 (陰極或絲極) 發射出来的光綫 (电子), 經過黑白深浅不同的底片 (柵極及它上面的电压) 的控制以及镜头的放大作用后落到銀幕

(屏極) 上而形成的。这时光綫的强弱就随着底片的不同而改变。于是銀幕上的圖象就和底片上的相同了。

在上面的討論中, 我們忽略了一个情况, 就是如圖 6 甲那样在柵極上加上交变电压时, 当柵極在正半週时它不但会帮助屏極吸引更多的电子, 而且由于它自己也会吸收

电子而产生柵流。柵流流經輸入信号源的内阻要产生电压降, 使原来加到柵極上信号电压的波形走样, 也就是說形成“失真”了。

为了消灭这种缺点, 实际应用上柵極电路中加有一負电压, 一般叫柵偏压或丙电压, 如圖 8。



用特性曲綫來說明問題

为了易于明了起見, 我們常常用电子管的特性曲綫來說明放大情况, 例如圖 9 中橫軸表示柵压, 縱軸表示屏流。当沒有信号輸入时, 柵極上的电压为一固定柵偏压 A , 这时屏流为 I_0 ; 当柵極上加上一个由点 1 变到点 2 的信号电压时, 柵压升高, 故屏流加大 (点 2'); 当信号从点 2 回到点 3 时, 屏流也就回落到 I_0 (点 3'); 当柵压向負半週变化到最大点 (点 4) 时, 屏流就減至最小 (点 4')。这样就很清楚地可以看出屏流的变化和柵極电压的变化是相同的。特性曲綫愈陡, 放大愈大。

四極、五極管的放大

上面所講的是最簡單的放大电子管——三極管的情况, 而現代無綫电技术中所用的放大管很多, 例如

在超外差式收音机里，中频放大级一般都采用高频五极管 6SK7、6BA6、6K7、6X11等，如果换用了和这些电子管外形接脚相同、

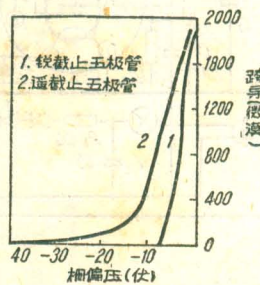
特性又相仿的6SJ7、6AK5、6X7、6X11等五极管，会使收音机的质量降低，甚至产生讨厌的啸叫声。原来这些电子管在某些方面虽然基本相仿，但它们的根本构造和特性却存在着极大的区别。原来6SJ7等管叫做高频锐截止五极管，而6SK7等管却叫做高频遥截止五极管。

高频放大用的五极管中，有很好的屏蔽装置，使它的管内极间电容尽量减小，这样可以得到很高的内阻和跨导，一般的内阻约为0.8兆欧到1.5兆欧；跨导可由1000至5000微莫，因此它们的放大因数就可以达到数千，只要很小的输入电压就可以获得相当大的输出。

所谓“锐截止”五极管，它的跨导在一定范围内是均匀地跟着栅偏压变化的（见图中曲线1），如果信号电压十分强大，超过了它的特性规定范围时，就会导致极大的畸变——错杂调幅和调幅畸变。就拿6SJ7来说，加到栅极上的信号电压不允许超过几伏。

遥截止和锐截止

馮瑞荃



用，使中间稀疏的部分只有很小的放大因数，而两端较密的部分就具有较大的放大因数。当信号很强时（负值电压），具有较大放大因数的两端部分势必使屏流截止，因此这些部分好似停止工作了，然而较小放大因数的中间部分仍然起它的作用，使信号得到适当的放大；反之，如果信号微弱，则由于两端高放大因数的作用，同样可以获得相当的增益，因此，不管信号强弱，它都能使输出保持均衡（相差极小）。这种电子管也叫变跨导管或可变放大因数五极管。

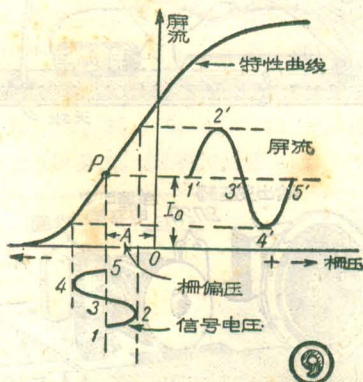
超外差式收音机里的中频放大级加上了自动音量控制以后，在适当的偏压下，栅极上输入电压的变化可能有几十伏之多，因此，采用遥截止五极管，更能发挥它特有的作用，不会引起错杂调幅和调幅畸变。

图上的曲线是表示两种电子管的栅偏压对跨导的关系，不难看出，锐截止五极管是不适于中频放大的，如果用作第一级高频放大，还是可以，因为这时它的输入信号电压还是很微弱的。

★

★

★



比三极管复杂得多的四极管和五极管，虽说它们的构造复杂，但基本放大原理还是一样的。

四极管仅是在三极管的栅极和屏极之间再插入一

个栅极而已，为了区别起见，我们把原来的那个栅极叫控制栅，新加的那个叫帘栅，帘栅上面加一个比屏极电压低一些的正电压，优点是使屏极更易吸收电子，而且屏极电压的变化就不再影响到它自己吸收电子的作用，这样就大大加强了电子管的放大能力。

但四极管有一个严重的缺点，就是当屏压低于帘栅压时，屏极因被电子撞出而产生所谓“二次放射”，把屏极上的电子撞出来，正好象当子弹打在石头上，会使碎石子向外散射相似。这种二次电子会被带有较高正电压的帘栅吸收，就破坏了电子管的正常放大工作。

为了消除这个缺点，在有些电子管里的帘栅极和屏极之间又插入一个栅极（抑制栅），在这个栅极上加一个小的负电压，那末从屏极撞出的二次放射电子就会被这带有负电位的栅极所阻擋而返回屏极，从而克服了二次放射的缺点。

经济省电的二灯机

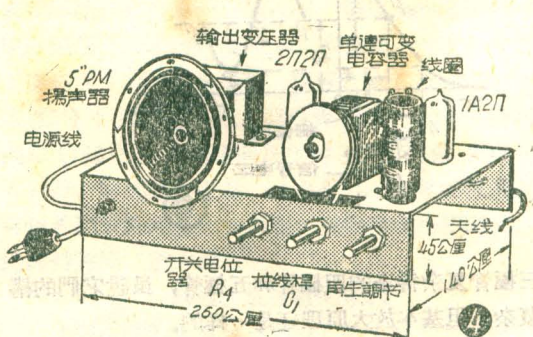
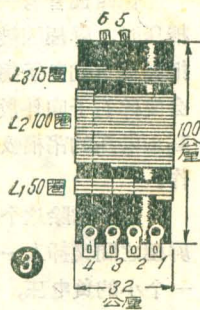
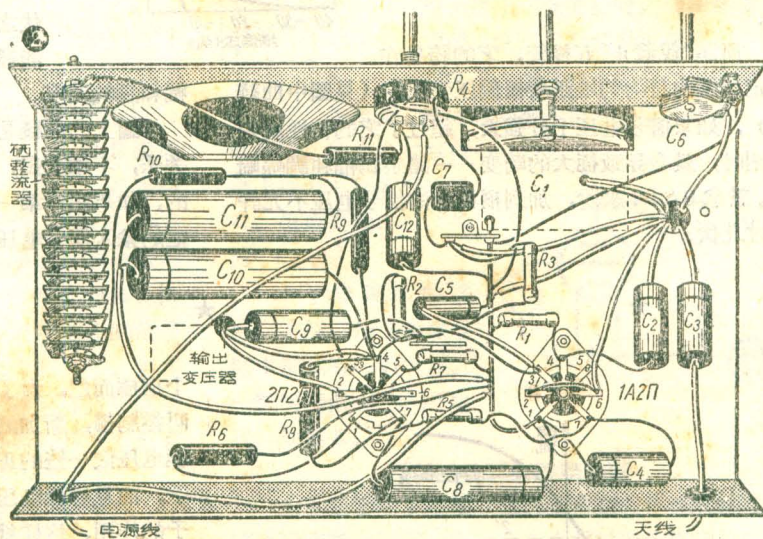
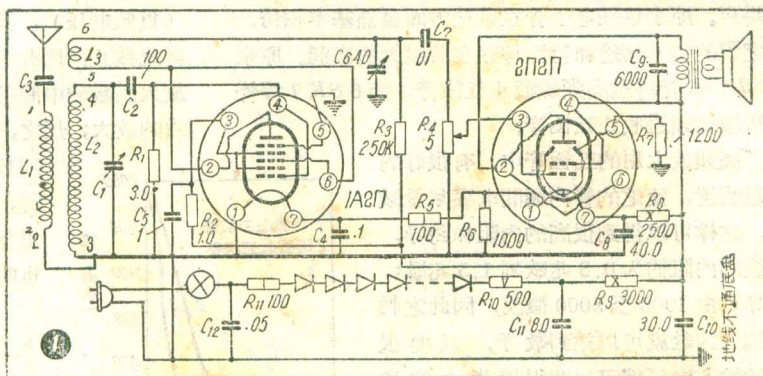
白傅仁

这里介绍一部经济省电的二灯收音机，它的特点是省电而又省去一个变压器和一个整流管。整机耗电不到10瓦，又因用硒整流器整流，两只电子管为直热式，一开即响，所以不用指示灯（门灯），又节省了一部分电力。效率也很好，音量不低于一般的三灯机。

本机只要适当改装也可用干电池供电，所以也适合农村使用。

本机线路如图1，共用两只电子管，一为国产1A2Π，一为国产2Π2Π（1R5或3S4也可代用）。1A2Π接成五极管用，使再生力提高。2Π2Π做强放，可放5吋永磁喇叭。整流用234V/91V 75mA 硒整流器。直接经一电阻通电源。灯丝电压由降压电阻 R_8 等串联而产生，且用大容量的电容器滤波。因硒整流器不宜有很高的峰压，所以前一个滤波电容器用10微法以下的，不宜过大。 R_6 、 R_7 为降压电阻。 R_5 为另一降压电阻。1A2Π丝压在两端为1.2伏；2Π2Π两端为2.4伏。整机降压电阻阻值要正确，并用瓦特数较大的，这样可使整机连续开用几小时不致发热。零件按图2装接，底盘和公共地线不联接，所以底盘不致麻电。必要时底盘上可接一根真地线。底盘若用木制的则更安全。

2Π2Π输出阻抗约20000欧，输出变压器可用30:1的，一般3Q5的输出变压器也可代用，最好自绕。 R_4 为音量控制电位器。其余所用零件的要求与一般三灯机的相同。线圈可用市上所售的三回路线圈，也可按图3绕制。本机使用零件，市上均有出售。

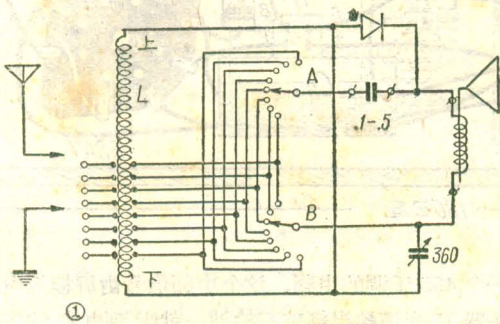


简单易制能带喇叭的矿石机

吕福棣

下面介绍的一架能带喇叭的矿石机(图1),所用零件都可在市上买到,价格也不贵(全部约14—15元),适合自制。

材料 直流电阻约80—100欧的舌簧喇叭1只,像北京产的马蹄形磁铁的舌簧喇叭或飞燕牌低欧喇叭都不错。360微微法可变电容器1只,0.1—0.5固定电容器1只,分线器2只,接线柱12只,活动矿石1块,5—6公分直径的圆纸筒一个(装100张腊纸的纸筒就可以)以及22—32号任一种漆包线若干。

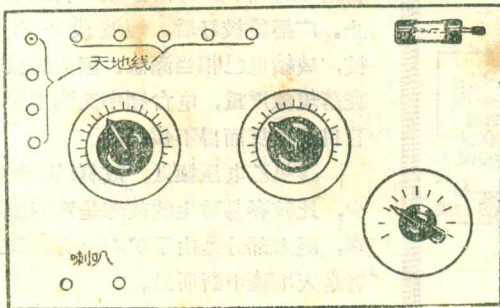
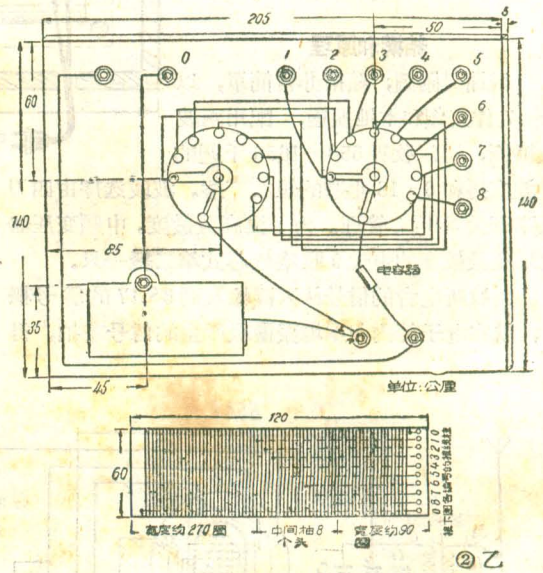


制作和安装 线圈绕制(以腊纸筒为例),用22—32号漆包线密绕390圈,从下向上数在第90、94、98、102、106、114、122、130圈处抽头,共抽8头,然后在线圈上涂一层腊把它固定住,以免松动。线圈的各个抽头加接焊片,装在天地线接线柱上。这个线圈是以中央电台为标准的。如果主要收听电台的频率在1000千週以上,那末圈数只要160圈,即从下向上数在第30、34、38、42、46、54、62、70圈抽头。线圈两端圈数多少,影响到音量大小,可根据具体情况

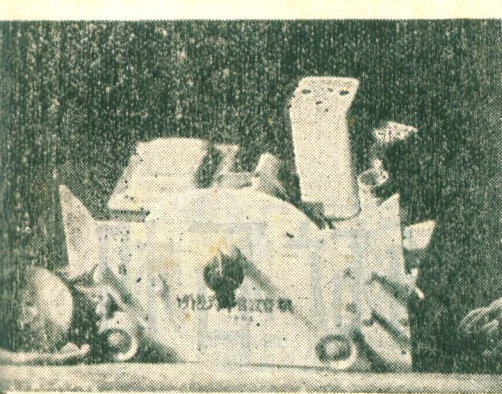
况适当增减。

将分线器的各接点用漆包线相互连接后,再接出带有焊片的接线,也装到天地线接线柱上,使和线圈各个抽头相连,具体接线见图2,接好后,装在一个大小合适的木箱里。

使用 这架机器的调整比一般矿石机稍烦。接上天地线后(天线先随便接在中间的抽头上,地线一般接在靠边三个抽头的任一个上),轻轻调整矿石使音量较大,再旋动可变电容器(效果不太显著)和分线器A、B使音量最大,然后再变换天地线抽头位置,这样反复调整一、两次,音量可以提高。



收听效果 这架机器在太原和北京试过。在太原时天线长35公尺高12公尺,由4股26号漆包线组成的Γ形天线,地线埋入潮湿的地下1公尺。收听1100千週的山西省台,在电台附近1公里内能发出三灯机中音量;4公里内在6间普通大的屋(面积约90平方公尺)内如杂音很小,完全可以听清;15公里内,1两间屋内也可以听清。在北京市城内用类似的天地线,收听本地电台,在一间15平方公尺的屋内听得非常清晰。



超外差式 单管交流收音机

胡明朗

再生式单管收音机的灵敏度一般还令人满意，但是在电台较多的城市选择性就嫌不足，容易夹音；而且调节稍稍欠佳，就会引起啸叫，这是最大缺点。此外，按照公安部1955年7月份颁布的“无线电器材管理条例”的规定，再生式收音机也不允许安装短波段，对离开首都较远的无线电爱好者说，就不容易直接收听北京的声音了。为此，我装了一架外差式单管机，不仅克服了上述缺点，成绩也还可以。

结构和原理

线路见附图，结构非常简单，以6SA7作变频和本地振荡，配用两波段线圈，可以收听550—1650千週的中波广播和6—18兆週的短波广播。波段选择由四刀双掷开关 SW_{1-4} 管理。为了提高灵敏度，中频变压器我用股数较多的中央9股空气芯式第二级一只。

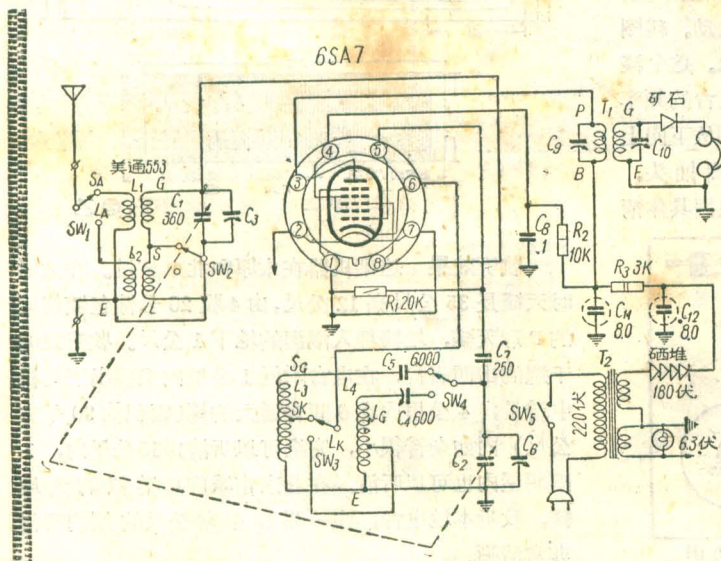
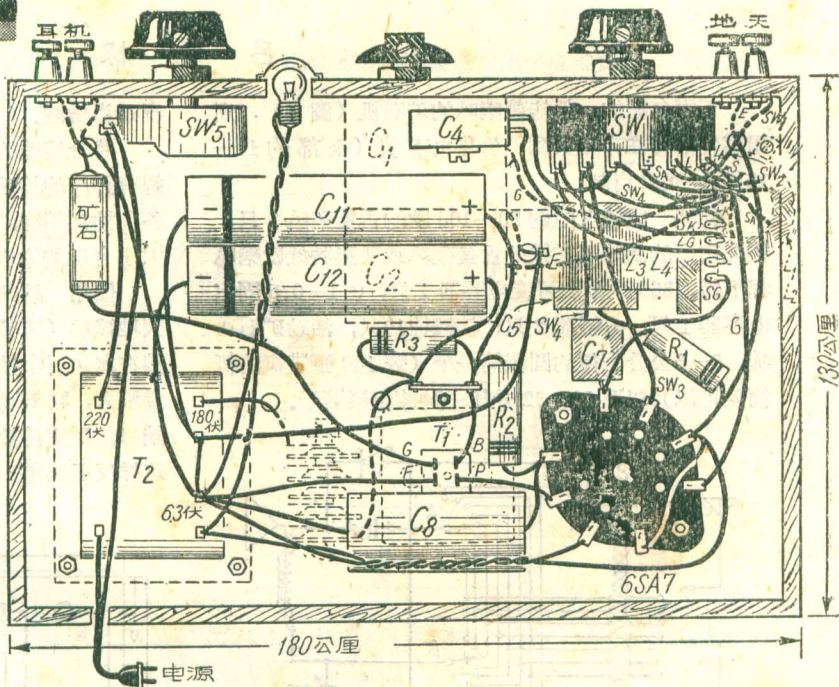
当收听电台的信号从天线输入到6SA7的信号栅后，就在电子管内与本地振荡级产生的信号差拍，得

出一个465千週的中频。这个中频信号由屏极经中频变压器 T_1 交连输出经矿石检波，就听到电台的广播了。由于矿石没有放大能力，故这架机器的灵敏度和单管再生式机相仿，只能供耳机收听，可是选择性却因有了三个调谐回路而大大提高，可以把电台分清得很尖锐。

校验和故障

全机装妥后，如接线无误即可插上电源校验，校验方法和一般外差机一样，但比较简单，可采用三点式校验方法（参考本刊1958年第3期收音机讲座），调节 C_9 、 C_{10} 至声音最响为止。广播段校好后，短波段不必再校，成绩也已相当满意。因为短波段衰落现象严重，电台频率又闹不清，盲目校验反而得不偿失。

该机乙电压极低，故障机会很少，比较容易发生的故障是声轻或无声，绝大部分是由于矿石没有调好或者是天地线中断所致。



8灯超外差式收音机的試作

路民峰

我和每一个無綫电爱好者一样，为了能得到一点有益的收获，总欢喜把自己的收音机装上拆下东弄西弄，結果弄得沒有一架收音机是完整的。最近我又把自己的五灯机拆裝了几次，最后增加不多几个另件，照圖 1 示的綫路裝成了一架 8 灯收音机，效果很好。現介紹出来，供業余爱好者們参考。

一. 綫路的設計

1. 电源部分：选用了六七灯机用的电源变压器，为了防止附近电气用具对收音机的干扰，市电經濾波裝置 A 接入电源变压器。灯絲接綫是把 12.6 伏与 6.3 伏的兩綫圈公共点接地，灯絲分兩部分由两个綫圈来担負，这样变压器不易發热。本机采用固定柵負压，6SK7 等管的柵偏压为 2—3 伏，串联电阻約在 30 欧。

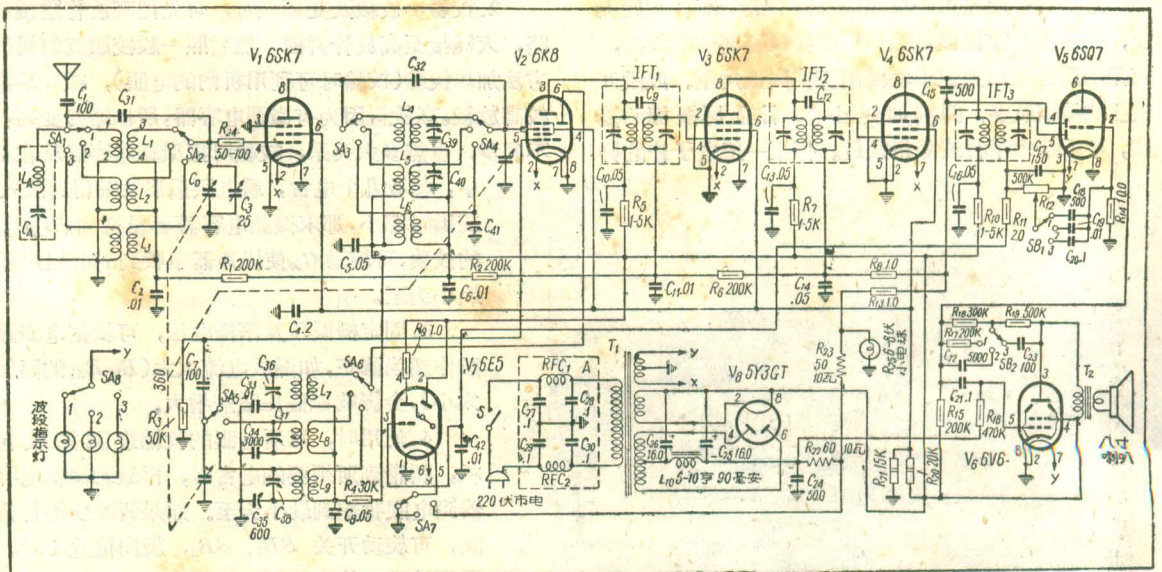
这样的电阻可用一个 6—8 伏的小电珠代替，它的电阻約 25 欧，得到的柵偏压約 2.3 伏。6.3 伏的小电珠因为电阻小，柵負压不够，不能应用。采用固定柵偏压的好处，可以减少很多陰極电阻及旁路电容器，使裝置簡單。为了同样的目的，本机帘柵电压从高压上抽取适当电压集体供給。

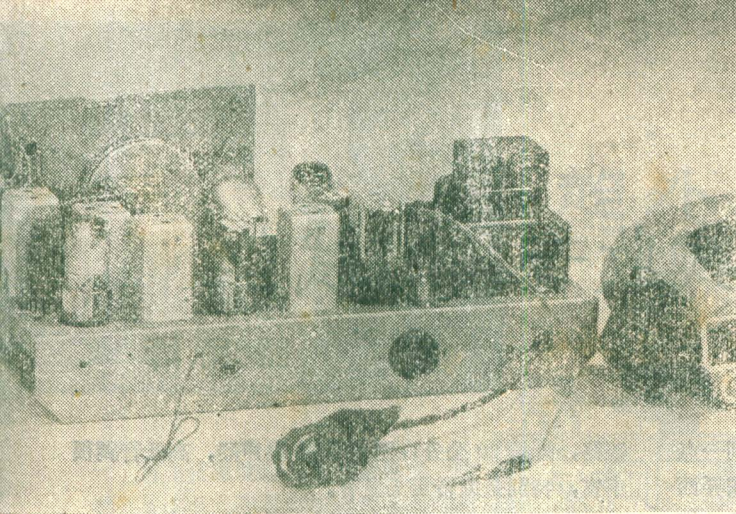
2. 低頻放大部分：为了补偿放大器所产生的失真和适合收听高低音調的意願，裝有音調控制双刀开关 (SB₁, SB₂)，这是采用 BC 濾波器和負回授相結合的

綫路，配接 20 公分口徑的永磁揚声器，高低音調很丰富，特别是低音更为显著。

3. 准确調諧指示器：利用电眼 (6E5) 可以正确而方便的調諧收音机，并且还可根据扇形螢光面張开角度的大小来校正中頻变压器。但是 6E5 有它的缺点，即在接收广波段电台时，因为信号强，AVC 电压大，使屏上發光扇面的兩邊緣互相重疊，不易决定是否已达到了正确的調諧；如果把 6E5 的陰極接得比柵極負 (即柵極為正)，那末即使在强大信号下，扇面兩边也不会重疊，但是在短波段，由于信号弱，电眼收縮又嫌太微，所以照綫路圖所示加一开关，在广波段时陰極比柵極為負，短波段时陰極和柵極在同一电位，以达到正确調諧的要求。开关是利用波段开关中的一刀，使用时很方便。

4. 中頻放大部分：用兩只 6SK7 管的增益已經足够，第二只 6SK7 管也可用 6K7 代替 (6K7 增益比 6SK7 小，但柵極在管頂上，不易發生寄生振盪)。中頻变压器用的是美通 1490 号。三只中頻变压器，有六个調諧回路，選擇性已經足够，为了防止中頻通頻帶太窄，降低音質，在前兩只 IFT₁、IFT₂ 上加上兩只小电容器 C₁₅、C₁₆ (不能太大)，可提高音質。AVC 电压由中放管 V₄ 屏極用小电容器 C₁₈ 接至 6SQ7 小屏进行延迟式





極接綫与下一級电子管的柵極接綫是应靠得很近的。屏柵極退交連电容器、电阻(如 R_3, C_{14} 等)要接在靠近綫圈的一端,这样不会由于接綫太長,而和其它另件發生电感交連。

3. 綫圈位置: 天綫綫圈与振盪綫圈裝在底板下面, 高放綫圈裝在底板上面, 綫圈与綫圈应相互远离垂直, 并应很好的隔离。音頻部分接綫也不应太長。

4. 电眼的裝法: 在木箱面板上开一大一小合适的圓孔, 电眼就水平裝在底板上面, 头部嵌入孔內, 这样在面板前可以看到螢光扇形面大

檢波而得, 这样不会降低收音机对微弱信号的灵敏度。

5. 变频部分: 用 6K8 混頻和本地振盪, 在短波段效率較高, 但有本身杂音大, 混頻增益小的缺点, 能改用其它电子管为 65SA7、6BE6 等作混頻, 再用另一管担任本地振盪, 效率更高。綫圈用美通 610K、620K、630K 三波段綫圈。

6. 高频放大部分: 裝上一級調整高放, 不仅減小了像頻干扰及杂声水平, 对灵敏度也有所提高, 同时 AVC 的作用也加强了。6SK7 做高放效率很高, 为了使高放級与变频級能很好的同步, 机內裝有微調电容器, 在收听时可看电眼扇形的大小, 随时調到同步的地位。 L_A, C_A 是为了阻止 465 千週左右电碼信号对收音机的干扰而設計的。可拆用旧中頻变压的綫圈与电容串联应用。

二. 制作及安裝

1. 管座的排列: 市售的底板大都是 5 灯机用的, 因此还要加鑽 V_1, V_6 的兩個管孔。鑽孔方法可根据本刊 1957 年第 9 期收音机制作講座所介紹进行, 各管排列的次序务使接綫越短越好, 照片 2、3 可供参考。

2. 接綫: 地綫用一根粗銅絲渡錫后, 鐸牢在底板上, 高压綫、帘柵極接綫和灯絲接綫不要临空鐸接, 可用騎馬釘夾牢固定于地綫兩旁或底板角里。波段开关上的接綫最多, 鐸接时要小心, 注意屏柵極的接綫, 不能接得平行或靠得很近。但上一級电子管的屏

小的变化。

5. 加寬中頻通頻帶的兩只小电容器 C_{15}, C_{16} 及高放級交連的小电容器 (C_{41}, C_{42}); 可用兩小段絕緣綫互相絞合而成。

6. 电源濾波設備所用高频扼流圈 (RFC) 的直流电阻不能太大, 旧的中頻变压器綫圈及天綫調諧綫圈虽說綫細, 載流量很小, 但实验証明还勉强可用。裝扼流圈和电容器的金屬匣 A 应与底板絕緣并直接接地, 接地綫越短越好, 否則效率極微。

三. 校驗与使用

1. 如果另件排列及接綫不适当, 那末上下級电子管就可能發生寄生振盪, 使得無法收音。如果是音頻放大部分發生振盪, 这时电眼不会随着“拍拍”的叫声而变动扇形面积, 如果是高频部分發生振盪, 那末由于产生强大的 AVC 电压, 而使电眼完全閉合, 这时可断路高放管的陰極, 如振盪仍不停止, 則發生在中放級, 这样逐級确定出振盪發生在那一級后, 就可根据一般方法檢查出振盪的原因, 加以改进 (防止寄生振盪的方法見本刊 1957 年第 10 期 15 頁及第 6 期 16 頁)。

2. 校驗中放級及变频級时, 可先把高放管陰極断路, 天綫接至高放管屏極, 然后照一般校驗五灯机的方法加以校驗(校驗时可利用机內的电眼), 校好后再校高放級。高放級因为有微調电容器, 所以略与变频級不同步, 也無多大关系, 校驗时把微調电容器旋在正中, 接收几个电台, 看电眼扇形收縮得比旋入旋出时都小, 那末微調电容器容量适当。 $L_A C_A$ 的校驗, 可旋动 C_A 使揚声器中收到的电报声音最小为至。

3. 固定柵偏压及帘柵电压, 可根据电表讀数作适当修正, 如漏放电流太大 ($R_{20} R_{21}$ 的阻值太小), 会影响柵偏压随着增大。

4. 使用时, 可看电眼的收縮来調諧收音机, 調諧到所須要的电台时, 再旋动微調电容器到电眼收縮到最小为至。如果要改变播音音調, 可旋动开关 SB_1, SB_2 , 旋向位置 1 时, 音質清晰, 旋向 3 时, 低音好。



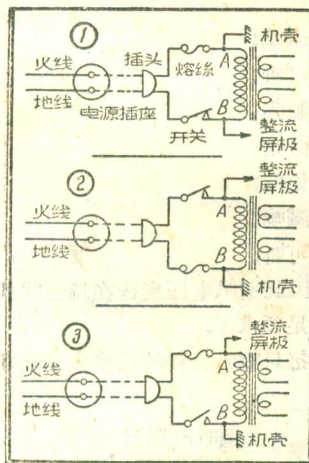
怎样防止底盤帶电?

周大道

有些收音机常用交流市电直接整流供給直流高压,这类收音机的底盤上往往帶电,一不小心常会發生触电事故。有人說如果發現底盤帶电,只要將电源插头拔出反向插进,就不会帶电了。实际并不这样簡單,有的收音机插头反插以后,使用时不帶电,关机以后反而會帶电,究竟如何防止触电就需要加以研究了。

根据我的經驗,有下列情况之一时,底盤上就会帶电:

1. 交流市电电源綫中有一根是火綫另一根是地綫,假如收音机中与底盤相連的一根与火綫接在一起,而收音机开关接在另一根綫上时,不論机器是否使用,底盤都是帶电的(圖1)。



2. 照圖1情况,將电源插头拔出反向插入,这样底盤虽未与火綫直接接通(圖2、3),但是如果在接地的綫上接有保險絲,在使用过程中保險絲熔断(圖2),底盤上也將帶电。或机器停用拉开开关底盤也要帶电(圖3)。

3. 电源插座上并联有其他負荷,插座上又帶有單刀开关,而这开关又是接在插座通往电源地綫这一

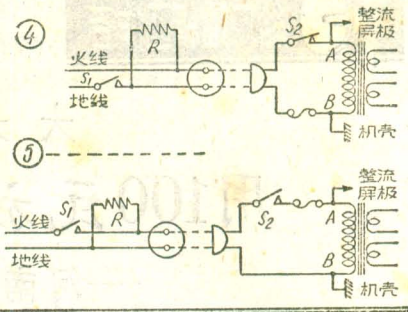
側的(圖4),如断开插座上的开关 S_1 ,則火綫經負荷 R 通往底盤,底盤也要帶电(在帶开关的灯头上加一个三通插座,一面接收音机,一面接台灯就是这情况)。

为了防止这种触电危險,應該对直接整流的这类收音机的电源部分加以檢查和簡單的改装。改装的方法如下:

1. 若电源插座通往地綫的一根中有开关和保險絲,应即把它們移到插座通往火綫的一根上来(圖5)。

2. 若單刀开关和保險絲分接在兩根綫上,应把它們全裝到插座通往火綫的一根上来(圖5)。

3. 移裝好以后,插入电源插



头,用試电笔試試看,如果确已不帶电(試时各开关要閉合),就做出明显記号以后不要插錯;若仍帶电就将插头反插。也要做出明显記号以后不要插錯。

这样檢查改装很容易,不用增加任何零件,只要插头方向插对了,不論哪个开关断、合或保險絲燒断,底盤都不会帶电。但在移裝插座上的开关时,必須小心,最好將总电源开关拉开,然后进行,以免危險。

讀者注意

我社出版的“常用电子管电路手冊”一書中有几处錯誤,請更正。

部分	頁数	管号	誤	正
1	1	1A2D	(灯絲电流) 0.3	0.03
1	1	2D2D	$V=3.5$	$V=-3.5$
1	3	6H2D	10K Ω (屏負荷电阻)	100K Ω
1	3	6D1D	$V=12.5$	$V=-12.5$
3	31	ECH21	三極管	三極七極管
3	31	〃	四極管	三極七極管
3	31	〃	一般GT式	自鎖式管座
			八脚管座	
3	62	UCH21	C(V)	第6脚与第7脚管内接綫对調
3	62	UCH42		为線鎖式管座
3	63	UCL11		管座应無对正綫
3	87	3A4	3A4	3A4T

此手冊中所有电阻耦合放大电路中的屏流都是指一般屏極不接負荷电阻而直接接供电电压时的值,并不是电阻耦合时的实际值。

人民邮电出版社

大力發展用戶喇叭

用100瓦放大器帶1,000個喇叭

—河南鄆城县連庄鄉的先進經驗

一、打破常規、多帶喇叭

由于客觀形勢的發展，迫切需要有綫廣播站多快好省地發展用戶喇叭。河南鄆城县廣播站在县委的支持下創造了以100瓦放大器帶動1000個喇叭的經驗。這一事實表明了在技術上不能墨守成規，必須從具體的實際情況出發。對這一經驗的初步研究和總結，證明在設立饋綫較短的放大站的條件下，如果正確地配接綫路和放大器，則每個喇叭所需功率（包括綫路損耗）可以大大小於0.5瓦。也就是說同一部放大器可以多帶幾倍的喇叭。

先簡單地說一下如何才能發揮綫路和放大器的效率。首先，要使綫路的效率高，就需要用比較高的饋綫電壓，例如120、240伏等等，這時按定壓方法計算用戶變壓器的變壓比（兩級網）；其次要使放大器的效率高，必需使接上的負荷阻抗等於放大器上所標明的阻抗值，才可以使綫路和放大器的效率達到最佳，同時也可以將放大器的輸出功率平均分配給每個用戶。我們簡稱這個方法為**綫路定壓，放大器匹配法**。這個方法適用於定阻抗輸出的放大器。

下面說一下簡單的計算方法，這個方法雖不夠精確，但對於綫路長度小於10公里時，還是適用的。

二、計算步驟

1. 決定饋綫電壓，對於小於10公里的綫路，可以根據負荷大小選用120或240伏，用120伏時干擾較小也較安全。

2. 計算用戶變壓器圈數比

$$n = \frac{\text{饋綫電壓}}{\text{用戶電壓}} = \frac{U_f}{U_a}$$

用戶電壓可選在19—30伏之間。

3. 計算所有饋綫并聯後的并聯輸入阻抗（即放大器的負荷）

$$Z = \frac{Z_a}{N} \times n^2$$

其中 Z_a ——一個喇叭的阻抗， N ——放大器所帶的喇叭數。

喇叭數。

4. 把饋綫接到放大器輸出變壓器上阻抗值最相近的抽頭上。變壓器上各抽頭間的阻抗，可按下列公式計算：

$$Z_x = (\sqrt{Z_H} - \sqrt{Z_L})^2$$

式中 Z_x ——輸出變壓器次級兩個抽頭間的阻抗， Z_H ——高阻抗抽頭的歐數， Z_L ——低阻抗抽頭的歐數。

基本的計算步驟到此為止。

下面說一下如何挑選喇叭的工作電壓和功率。普通舌簧喇叭在1,000週時阻抗約10,000歐，在不同電壓下的響度大致是：

30伏——滿響；

15伏——可聽；

10伏——勉強。

比較靈敏的喇叭響度大致是：

30伏——很響；

15伏——滿響；

12伏——可聽。

根據上面的情況，因此喇叭電壓應選在15—30伏之間，再低時就不能滿足要求了。

喇叭電壓選定後，每只喇叭分得的功率由下式求得，即

$$\text{每只喇叭功率} = \frac{(\text{喇叭電壓})^2}{\text{喇叭阻抗}}$$

電壓在15—30伏間，喇叭功率將是0.025—0.1伏安左右。

這樣，我們可以根據準備分給每只喇叭的功率和放大器的輸出功率來估計可以帶動的喇叭數目，或者根據喇叭數目和放大器的輸出功率來確定分給每個喇叭的功率（放大器輸出功率有餘，可以將音量關小些）。

有綫廣播站在開始建站時，可能安裝的喇叭較少，以後逐漸增加。如果增加的喇叭不多，就不必重新調整用戶變壓器和放大器匹配；如果增加很多時，就要重新考慮分給每個喇叭的功率（當然不小於0.025

伏安), 再按上述步驟計算用戶變壓器和放大器的匹配。

下面再以連庄鄉放大站的計算方法作為一個實例。

三、連庄鄉放大器網計算情況

連庄鄉的放大器輸出100瓦, 採用兩級饋電方式, 假定饋綫電壓是120伏, 用戶綫電壓30伏, 現有負荷是1000只喇叭(分給每一喇叭的功率約0.1伏安), 計算方法如下:

1. 計算用戶變壓器變壓比(圈數比), 即120伏比30伏, 等於4:1, 阻抗比是16:1。為了使低頻響應較好, 最好盡量利用原變壓器的全部綫圈。

2. 計算各路饋綫在放大站並聯後的總輸入阻抗, 1,000只喇叭的輸入阻抗是

$$10,000 \div 1,000 \times 16 = 160 \text{ 歐。}$$

因此並聯後的饋綫應接到放大器輸出變壓器的次級160歐的抽頭上, 使阻抗匹配。但是輸出變壓器沒有160歐的抽頭, 因此只能作近似的匹配。

如果在原有帶1,000喇叭的基礎上增加到帶2,000只喇叭, 喇叭的數量增加了一倍, 就要重新考慮分配給每個喇叭的功率, 它的計算是:

1. 分給每個喇叭的功率是

$$100 \div 2,000 = 0.05 \text{ 瓦,}$$

因為 每只喇叭功率 = $\frac{(\text{喇叭電壓})^2}{\text{喇叭阻抗}}$,

所以 喇叭電壓 = $\sqrt{\text{每只喇叭功率} \times \text{喇叭阻抗}}$,
分給喇叭的功率在0.05時所需電壓為

$$\sqrt{0.05 \times 10000} = 22.3 \text{ 伏。}$$

饋綫電壓如仍用120伏, 則各用戶變壓器的變壓比應改為

$$120 \div 22.3 = 5.37,$$

或者阻抗比為28.8:1。這時總饋綫的輸入阻抗為

$$\frac{10000}{2000} \times 28.8 = 144 \text{ 歐。}$$

可接於放大器輸出阻抗近似的125歐端子上。

(張世佩根據廣播網工作1958年第六期編寫)

星火牌六燈直流四用母子收音機

把普通收音機改為既能收音又能兼作自播節目、轉播節目及通話用, 是目前各地廣播站出現較多的一種技術革新, 這裡介紹的“星火牌”母子收音機, 是黑龍江廣播管理局和哈爾濱廣播器材廠共同研究製成, 可作為一個代表——編者。

1. 概述

本機是以一架2波段5燈直流超外差式收音機為基礎而產生的, 至少可帶20只舌簧喇叭。如輸出電壓適當降低, 則可帶40—80只喇叭。每只喇叭可供數十人收聽。這種收音機採用了省電的电子管(圖1), 最好配用半導體溫差發電機, 不僅可以供給收音機電源, 還可用來照明。

2. 用途

甲、可把收到電台的節目轉送給20個以上的聽戶。

乙、可用來舉辦當地的自播節目。

丙、可用來向各個聽戶進行通話, 通話時不僅雙方能聽, 如果也需要可使其他聽戶聽到。因此, 利用這種收音機, 可組成20個以上聽戶的通話系統, 或

開會議電話。同時, 通話時可直接利用喇叭講話, 不需另備話筒, 操作簡單。

丁、在無電地區, 也可用來播送唱片。因為唱機是兩用式的, 可以用它向機器輸入唱片信號, 也可直接聽到所放唱片的聲音。

3. 電氣性能

甲、电子管: 使用綫路圖中括弧內的國產电子管時, 綫路和輸出變壓器規格須有若干變動。

乙、收聽頻率: 中波550—1,600千週(187.5—545.4公尺), 短波6—18兆週(16.6—50公尺)。

丙、輸入電平: 收音: 中波300微伏。廣播通話: 0.05伏(-23.8分貝)。拾音器: 0.05伏(-23.8分貝)。

丁、額定輸出: 輸出電壓10伏, 輸出功率0.2—0.4瓦。

戊、選擇性: 偏調10千週, 衰減不低於23分貝。

己、非綫性失真: 800週時, 小於6%。

庚、頻率響應: 120—3000週不大大於6分貝。

目前市上出售的有一种空气电池，可作無線电收音机及电话的电源，用它做成空气电池灯，既干净，又经济，光度也亮很适合农村使用。什么是空气电池呢？它的原理也和普通的干电池相同，用炭棒做陽極，鋅皮做陰極，里面盛有氯化铵，利用氯化铵和鋅起化学作用，由化学能而变成电能。

普通干电池内所用的原料除氯化铵外，还有二氧化錳粉剂，是用来去除电池内部的極化作用的。因为鋅和氯化铵起化学反应后要产生氫气，氫气附在陽極上会形成薄膜，增加电池的内阻，会使电池失效不能繼續放电，二氧化錳是一种强的氧化剂，可以利用它来和氫气作用，去除極化作用，这样电池就可以繼續放电使用了，所以二氧化錳又叫做去極剂，普通的干电池又称作錳粉电池。空气电池里面所用的去極剂不是二氧化錳，而是用棉籽壳燒成的活性炭，活性炭有吸附空气的作用，利用它来吸取大自然的空气来去除氫气的極化作用，使电池能供給电能，所以称为空气电池。

現在讓我們来看看空气电池的構造吧！圖1就是一个空气电池的剖面圖。外面是鋅皮做的圓筒，在当中放有一根空心炭精棒，棒的四周有空气孔，利用上端的空气孔作为外界空气进来的通道，炭精棒的四周充滿了活性炭混合料，这种混合料是用活性炭、氯化

空气电池

李德义

成)灌注的一層电糊層，上端留一空气室，頂部封上蜡油紙蓋。这就是空气电池内部的簡單構造。

二氧化錳是由錳矿加工提煉制成的，成本較高，而且錳是煉鋼和玻璃工業所必需

的原料，空气电池用活性炭做去極剂，就可为国家节约大量的矿产資源，成本也較低。普通干电池当二氧化錳用完就会失效，而且存放期間自行放电很大，电池容量易于損耗；空气电池是用空气做去極剂，所以放电時間要比普通电池耐久，在存放时可將空气孔封住，不使电糊干涸，自行放电小，电池容量損失很少，可以儲存時間較長，普通干电池存放时期約为半年到一年，空气电池存放时期可达二年，这些都是普通干电池所不及的。

空气电池仅适用于小电流放电，約100毫安左右，因放电过快氫气要加多，而活性炭吸附氧氣不能随放电速度加快而加快，因而氫不能消灭，会将活性炭毛細孔堵塞，失去效力，这是空气电池的缺点，使用时也应加以注意。空气电池当使用到一定时期，电解液变成碱性后，电池寿命就算用完了，不能再用。

每节空气电池的电压約1.45伏，可根据各种不同的需要，將数节电池焊接成不同的形式，如点灯用2.5伏灯泡，就可用兩只串联，如果要光度亮，就可以再并联上一只，如供收音机使用，就可用四只并联作A电，再配上由68只小型空气电池串联成的B电(90伏)就可使用了。

空气电池国内已有很多地方能生产，北京公私合营电池厂出品的中华牌空气甲乙組合电池(圖2)，甲电1.45伏，乙电90伏，供收音机使用，售價約19.50元，可用500小时以上，質量較好，除供应国内市場一部分需要外，还大量出口，在国际上享有盛譽。該厂出品的常备牌空气电池灯，售價約3.50元，大量供应农村需要。

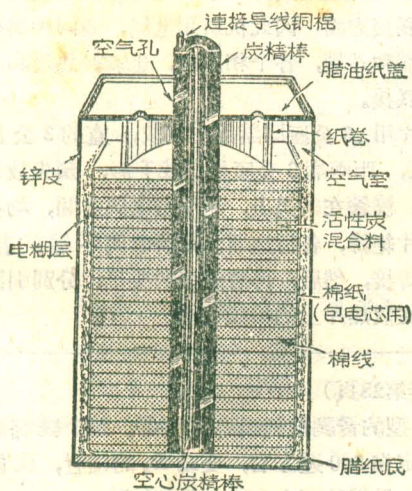


圖 1

铵，以及含有水、氯化铵、氯化鋅等物質的电解液混合制成的。在炭精棒和活性炭混合料所制成的芯子外面用棉紙包裹着，外面再纏以棉綫，組成电芯。电芯和鋅皮之間还垫有一層浸过蜡的紙底，四周空隙处是用电糊(用氯化铵、氯化鋅、氯化汞、水及淀粉等物制

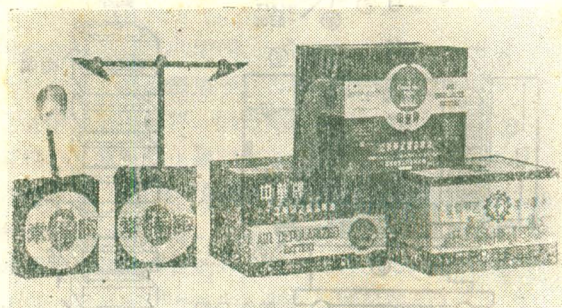


圖 2

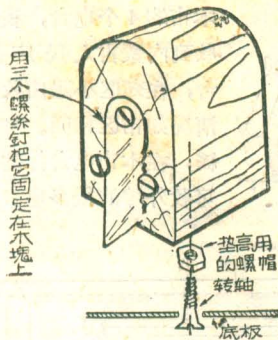
自制矿石

有一种天然矿石叫方鉛矿(硫化鉛 PbS), 是通用作矿石的原料。这种矿石要自制也很容易, 用

4 倍的純鉛粉和一倍的硫黃粉(如 12 克的硫黃, 就用 48 克的純鉛粉), 均匀混合后, 放在試管内, 用酒精灯加热約 20 分鐘, 待硫黃和鉛完全溶解在一起, 冷却后, 拿出凝固体, 即是硫化鉛的晶体, 根据需要打成小塊后即可使用。(楼开荣)

自制的开孔刮具

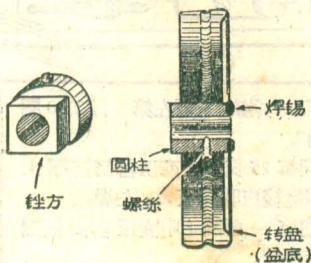
这里介紹一种簡易自制的开孔刮具, 用断处較尖的断鋼鋸片一段, 長度在三公分左右, 然后用三顆錐形螺絲釘或鉄釘將它牢固地釘在預先找好了的木塊上(这木塊作轉柄用), 并讓鋸片的尖部高出木塊三公厘左右, 然后在距离鋸尖等于要开孔半徑的地方, 打个記号。随后在底板上找出要开孔洞的圓心, 用搖鑽把它鑽穿, 再另用一顆錐形螺絲釘穿过这个孔和一粒垫高木塊用的螺母或其他东西, 然后对准在木塊上所打的記号, 把螺絲釘旋进木塊里, 作为轉軸。



使用时, 只需用力扭轉木塊, 这时, 鋸片就可在底板上刮出一條圓槽来, 最后只需用力一頂, 这塊沒用的金屬圓塊就可脫出来, 然后再用鋸把这新开的孔洞鋸光。(唯力)

鞋油盒做拉綫盤

找一个廢鞋油盒(鉄盒), 將盒底的中心上打一方形孔。另找一个坏了的旋鈕, 打碎取出內部的銅(或鉄)圓柱, 將圓柱一端銼去 1.5—2 公厘寬, 成方形(如圖)。使銅(或鉄)柱方的一端正好插入方孔中, 再將圓柱与盒底刮淨, 用錫焊住, 便做成了經濟的拉綫盤了。

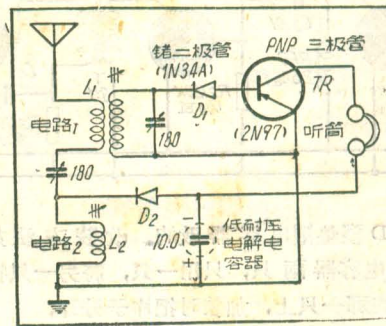


(李振家)

“自由能”电源收音机

最近一本外国刊物上介紹一种可供無綫电爱好者試驗自制的“自由能”收音机。手头备有半导体晶体管的同志可应用一般收音机另件試制。鉄芯調节綫圈 L_1 的初級圈系在 L_1 頂端用美規 24—30 号漆或紗包綫繞三圈。天綫, 用一般室外天綫。

整机分兩部分, 一为檢波部分, 一为电源部分。电源部分(即电路#2)自天綫接收的強力电台高频电



能, 經 D_2 整流成低頻直流后使电解电容器充电, 供半导体三極管作电源。檢波部分(即电路#1), 自天綫接收的广播台訊号經电路 1 槽

路諧振, D_1 鍺兩極管檢波(作用同矿石晶体, 不耗用电源)再由低頻放大的 PNP 型半导体三極管放大至耳机放音。

制好試驗收音时, 先暫时用一节干电(1.5 伏)接在电解电容器的兩端(正負接法如圖)。旋轉 L_1 的鉄芯至收到一處最强信号。再移去干電池, 此时广播信号逐漸減弱至無声。調节电路 1、2 間的电容器及 L_2 至耳机內又复听到上述強力电台广播, 并反复調节这电容路及 L_2 使信号声最响为止。然后再調节电路 1 以接收其他广播台信号。电路 2 經一次調准后, 以后除天綫或強力發送台更动外, 可不必再調节。本机如制作优良, 近处有強力电台, 所获电能足够作为半导体三極管电源之用。(超譯)

自制的半导体收音机

赵益 率

半导体三极管（或叫晶体三极管）发明不过10年，但它几乎完全可以代替一般的电子管了。晶体三极管有寿命长、体积小、重量轻，以及不需灯丝加热的电源、用电省、需要的电压很低等一连串的特点，无疑地引起很多无线电爱好者的兴趣。我用晶体管装了几种收音机，现将一种效率高容易装的介绍如下，供读者参考、指正。

这架收音机的线路见图1。锗三极管2T51作调整高放，锗二极管1N34不调整检波，锗三极管2T14作第一低放，锗三极管2T12作末级放大。采用不调整检波的原因是可不用双连可变电容器，因此体积大为缩小。2T14是低杂音晶体三极管，可减低杂音水平。

调谐线圈L是绕在华北无线电器材厂生产的磁性瓷棒上的，构成所谓“磁性天线”，磁性瓷棒的尺寸是直径8公厘，长50公厘。绕时先在磁瓷棒上裹一层黄腊网，用中频变压器用的7股绞线1—2间绕30圈，2—3间绕20圈即可。C是调谐电容器，因要它的体积小，

电位器的欧姆数后，再换入阻值相等的电阻即可。

变压器T的铁心是铁钨合金片，利用旧的这类变压器铁心

剪小改装的，尺寸见图2，它的线圈是用46号漆包线在薄的赛璐珞架上，初级绕1800圈，次级600圈。

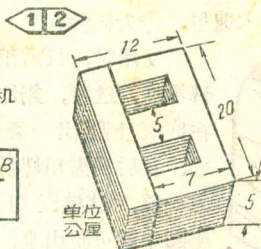
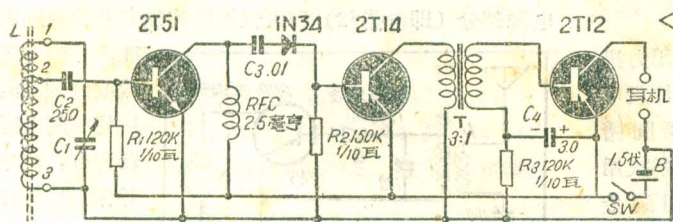
耳机是耳塞式的，这种耳机上海已有产品，规格直流电阻2千欧，音量比日本货还响。

电池是一节钢笔电池（1.5伏），总消耗电流0.7毫安，可用3—4月之久，如改用2节以上（最多不超过4节），R₁、R₂和R₃的数值需要改变。

在制作过程中，发现高频扼流圈和L靠近时要啸叫，但有适当的回授可增进收音机的灵敏度，安装时最好调整一下它们间的距离和角度。

本机和电池合装在一个98×65×28公厘木盒里（照片）

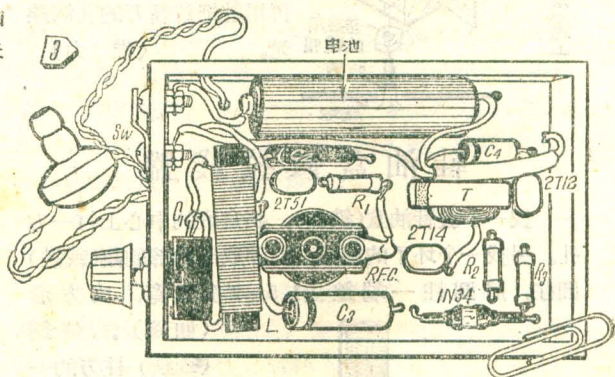
），重115公分，不用天地线，在北京市内可收听本市的4个电台，夜间可收到内蒙古人民广播电台，在郊区小阳山收听，情况如市区相同。加接天线，在本市电台停播时，可收外埠的很多电台。



我是用开利厂60D型垫瓣电容器改的。改装方法如下：60D型垫瓣电容器两只，只用一只，将另一只拆下2片加装到用的那一只上，加装时把片子分开，夹入云母片。为了扩大电容量变动范围，在旋松调节螺丝时片子应尽量张开，所以在焊接时先把螺丝松开，在焊接处用细铜线拧紧再焊。旋钮是利用活动矿石调节杆改装的，先用螺丝攻套扣，旋紧在垫瓣电容器的调整螺丝上，把它接长引出到木盒外，作为选择电台之用。

晶体三极管的输入和输出阻抗恰和电子管相反，它的输入阻抗低，输出阻抗高。如线圈L1直接和2T51的基极耦合，等于在线圈两端并联了一只低值电阻，会降低线圈的品质因数，因此改在2端抽头接出。

R₁、R₂、R₃分别是2T51、2T14和2T12的偏压电阻，这些电阻数值是由试验得来的，先用500千欧电位器接入电路，调节到音质最大，测得这时

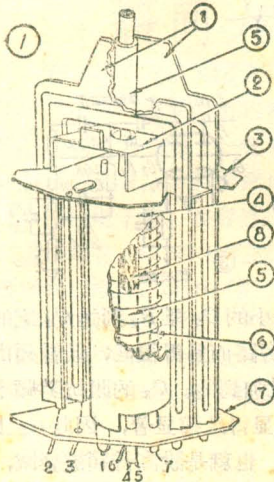


- 更正**
1. 本刊1958年第5期第16页左第8行“300圈”应为“3000圈”。
 2. 1958年第5期第25页图1变压器初级圈上端至灯丝线圈虚线应改接至R₅左端。
 3. 1958年第6期第24页图1中变压器初级圈下端漏给一接地线。

6Г2П-K

型双二极三极管

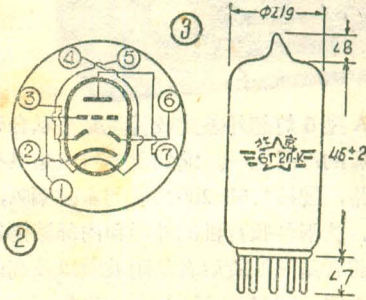
启明



在交流超外差式收音机里，一般常用一个双二极三极管作为第二检波和音频电压放大用，例如许多爱好者所熟悉的6SQ7, 6SR7等电子管，但是在国产小型电子管里，只有6H2П型双三极管可以代替，而且代用以后有许多缺点，例如将一个三极管接成二极管，即将栅极接到阳极（屏极）上以后，栅极不起控制作用，也就是浪费了一个金属另件。

如果将阳极（屏极）接地当作隔离罩而用栅极作为检波器的阳极，这样阳极（屏）的工作仅仅由两根栅边和几十圈的栅丝来担任，其有效面积很小，检波效率不高。另外在延迟式自动音量控制电路里，6H2П型电子管就不适用了。国产6Г2П-K型双二极三极管是6SQ7的蜕化管，它不仅是缩小了体积，加强了结构的牢固性，而且消除了6H2П所有的缺点，并为今后装制各式各样的自动音量控制电路创造了有利条件。

国产6Г2П-K型双二极三极管的外形、外廓尺寸、管针接线和电极结构等如附图所示（如报头、图1、2、3）。管内可分为二部分：上半部为双二极管部分，下半部是三极管部分，这两部分之间有一隔离片把它隔开，防止干扰。



6Г2П-K型电子管的特性数据如下：

灯丝电压	6.3 伏	跨导	1.6 毫安/伏
灯丝电流	300 毫安	内阻	62.5 仟欧
阳极（屏极）电压	250 伏	放大系数	100
栅极电压	-2 伏	二极管阳极（屏极）电压	10 伏
阳极（屏极）电流	1.2 毫安	二极管阳极（屏极）电流	70.8 毫安

典型应用数据：

（电阻电容耦合音频电压放大）

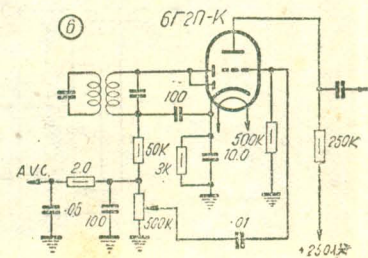
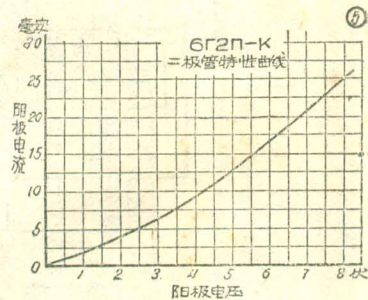
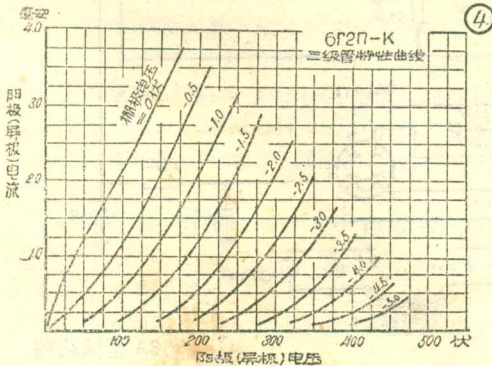
阳极（屏极）电源电压	250 伏	下一级电子管的栅极回路电阻	500 仟欧
阳极（屏极）负载电阻	250 仟欧	增益	63
阳极（屏极）电流	0.5 毫安	输出电压（有效值）	33 伏
阴极偏压电阻	3 仟欧	非线性失真系数	5.0 %
栅极回路电阻	500 仟欧		

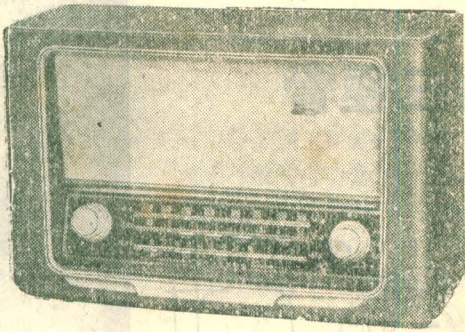
允许使用极限值：

最大阳极（屏极）电压	300 伏
最大阳极（屏极）消耗功率	0.5 瓦
最大阴极电流	5.0 毫安
最大栅极回路电阻	3.0 兆欧
最大整流电流（二极管部分）	1.0 毫安
最大阴极热丝间电压	±100 伏

6Г2П-K的二极管部分的特性曲线和三极管部分的特性曲线见图4、5。图6为两种实用电路的例子。

6Г2П-K在结构和特性方面类似于欧式EBC 91, 美式6AV6以及捷式6BC 32, 这些电子管今后可以用国产6Г2П-K代用。





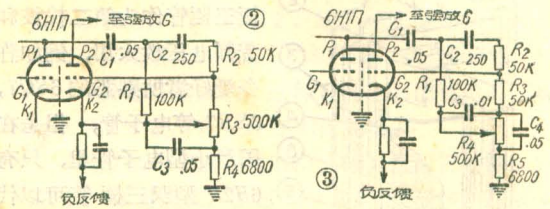
国产 563A、562A 型 六灯超外差式收音机

程維昌

563A 和 562A 型 6 灯超外差式收音机是公私合营上海無線電器材厂的产品之一。它的主要特点是具有高低音頻提升綫路，配接 4.5 欧 200 公厘的永磁喇叭，高低音都很丰富。这两种收音机的外形和内部結構基是一样的，不过前者是三波段后者是兩波段以及高低音提升綫路略有不同。562A 型現已停止生产。

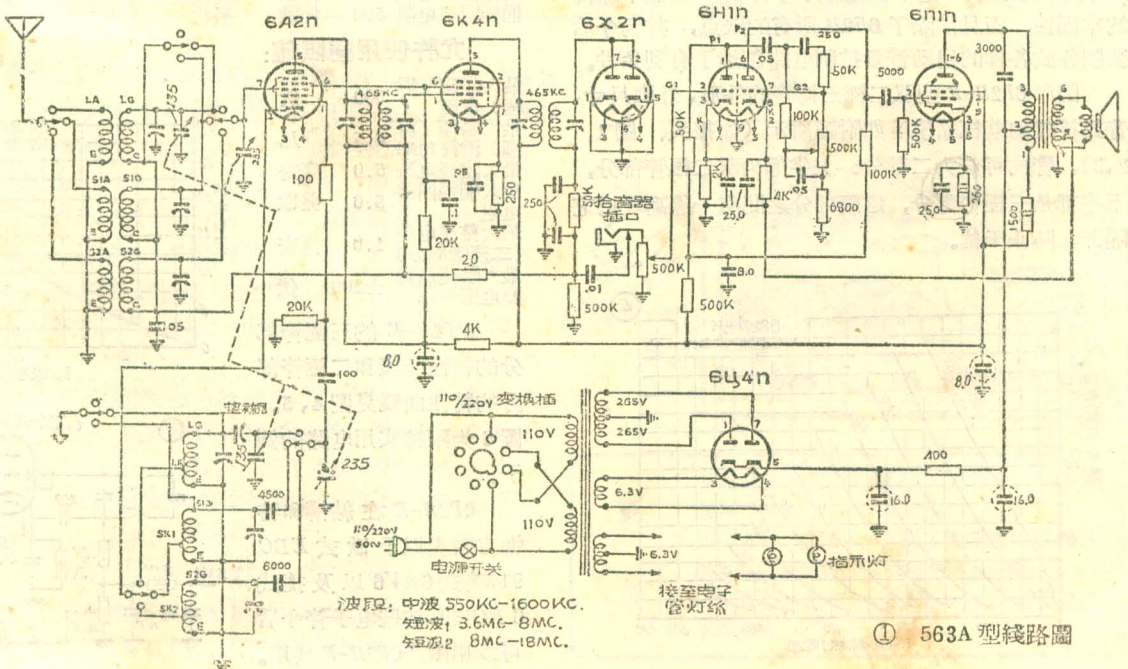
一般性能：1、灵敏度：中波和短波不劣于 300 微伏，拾音器不劣于 200 毫伏；2、收听波段：563A 为 550—1600 千週，3.6—8 和 8—18 兆週；562A 为 500—1600 千週和 3.9—12.1 兆週。3、输出功率：最大輸出約 3 瓦，輸出小于 2 瓦时，失真度小于 7%；4、功率消耗：小于 50 瓦；5、高低音提升范围：在 70 週和 8000 週时約較 500 週提升 15 分貝。

563A 型高低音提升綫路如圖②。当音頻信号从左半只 6H17 的屏極輸出經电容器 C_1 交連到右半只 6H17 的柵極 G_2 去时，就分成兩条支路。一条由 C_2 和 R_2 到 G_2 ，另一条由 R_1 和 R_3 的旋臂到 G_2 。当 R_3 旋



向上时，高音頻通过阻抗很小的 C_2 經 R_2 到达 G_2 ，它的电位因 C_3 对高音頻的大量旁路而显得很低；低音頻由于 C_3 的存在只能由 R_1 通过加到 G_2 ， C_3 的阻抗随频率降低而升高， R_3 的作用就显得比較显著，因此 G_2 上的电位远比高音頻时为高，也就是說高音頻被衰减，低音頻被提升了。当 R_3 旋向下时， C_3 被短路，加到 G_2 上的高音頻是 R_3 、 R_4 兩端的电位差，由于 R_3 的阻值很大，高音頻提升得很高，而通过 R_1 、 R_4 加到 G_2 上的低音頻仅是 R_4 兩端的电位差，相对的說，低音頻衰减得很大。变动 R_3 就可以改变和获得各种高低音調。

(下接第 24 頁)



波段：中波 550KC—1600KC。
短波 1 3.6MC—8MC。
短波 2 8MC—18MC。

① 563A 型綫路圖

在无线电工业战线上

ZAI WUXIANDIAN GONGYE ZANXIAN SHAN

大批的新型电子管 將同大家見面

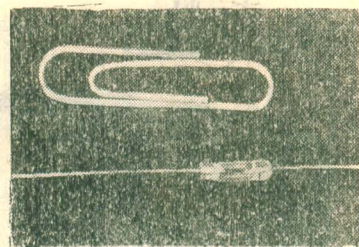
在全国工农业大跃进的新形势下，我国的无线电工业也不断地涌现出新的事物和不断地获得新的成就。无线电的心脏——电子管，在品种和产量方面也在飞速地发展，目前国营北京电子管厂已经试制出一批新型的电子管。在旁热式小型管方面有6E1П-K型调谐指示管，6Г2П-K型双二极三极管，6H3П型超高频双三极管，6И1П型三极七极管和6П14П型输出五极管等五种电子管。这些电子管将应用于高级收音机，调频广播接收机和电视广播接收机中。直热式小型管方面有1Э1П型静电测量管，用于测量微弱电流

的仪器，另外还有СГ1П和СГ2П两种小型稳压管，适用于无线电设备和精密仪器中作稳定电压用。

该厂还试制出1П2Б、1П3Б、1П4Б三种超小型管，作为助听器中的放大器件，给听觉较差者带来了福音。

此外，该厂还试制了点接触型鎢二极管和面接触型鎢三极管。其中有П-1型鎢键二极管、П-9型金键二极管和П-6型三极管，它可用来代替小功率的真空管，并能广泛地应用于无线电设备中。

目前该厂正在继续试制许多新型的电子管，并且为了使国产电视接收机所用电子管能全部采用国产管，也在加倍努力试制中，使能早日实现用全部国产电子管的电视接收机。



这是北京电子管厂试制的П-9金键鎢二极管(放大)

上海试制的半导体收音机另件

国内自制半导体晶体管不久即可供应市场。上海市电讯电器工业公司所属10个单位为了力求配合和争取跃进，分别试制完成了9种40余件超小型和低电压的另件，现将其中几种主要另件的性能等分别介绍如下：

1. 磁性天线：棒形，长180毫米，直径10毫米，系用镀锌铁渣氧磁性物压制而成。在应用上要求：频率在1兆周时，品质因数Q应达140以上；电场强度在0.5毫伏/公尺时，天线可得最大功率 4.5×10^{-13} 瓦，初次级之比约为10:1。

2. 中频放大器：杯形，外壳尺寸 $1.2 \times 1.2 \times 1.65$ 公分，为一般中频放大器体积的1/31。导磁系数 μ 约600，在500千週测量时介质损耗角 α 约 2.5×10^{-5} 。其初级的品质因数Q在無负荷时约100，在负荷时约30。

3. 可变电容器：双连型直綫电容式，最大电容一連为210微微法，另一連为110微微法，体积为一般可变电容器的%。

4. 纸介电容器：有四种容量，即0.10, 0.05, 0.02, 和0.01微法，系用0.006公厘厚度的铝箔及0.03公厘纸2层到4层繞成，用铝管作内壳，工作电压为2.5伏，将来可考虑用0.02公厘絕緣紙4层繞制及陶瓷管作内壳。

5. 扬声器：采用灵敏度高的5类磁鋼，制成永磁电动式，其直径为12.5公分，磁通密度为10,000高斯，音圈直流电阻为16欧，导綫直径为0.127公厘。

双軌双速磁帶录音机

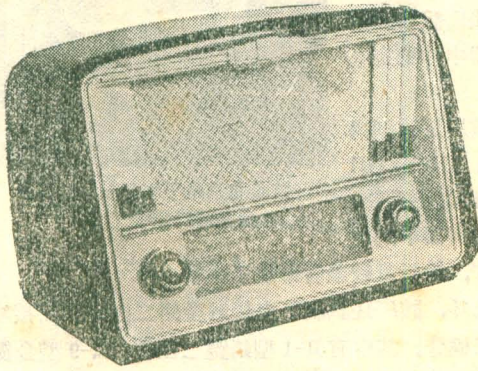
上海录音器材厂制成一种双軌双速磁帶“钟声”牌录音机，

这种录音机体积小，效能大，可在磁带的上部和下部分录二次音；同时它在录音时可以变速，如果录音时放在慢速上，同样一盤磁帶貯音量比老式的录音机大四倍。



熊猫牌 506 型五灯中短波收音机

——国营南京无线电厂出品

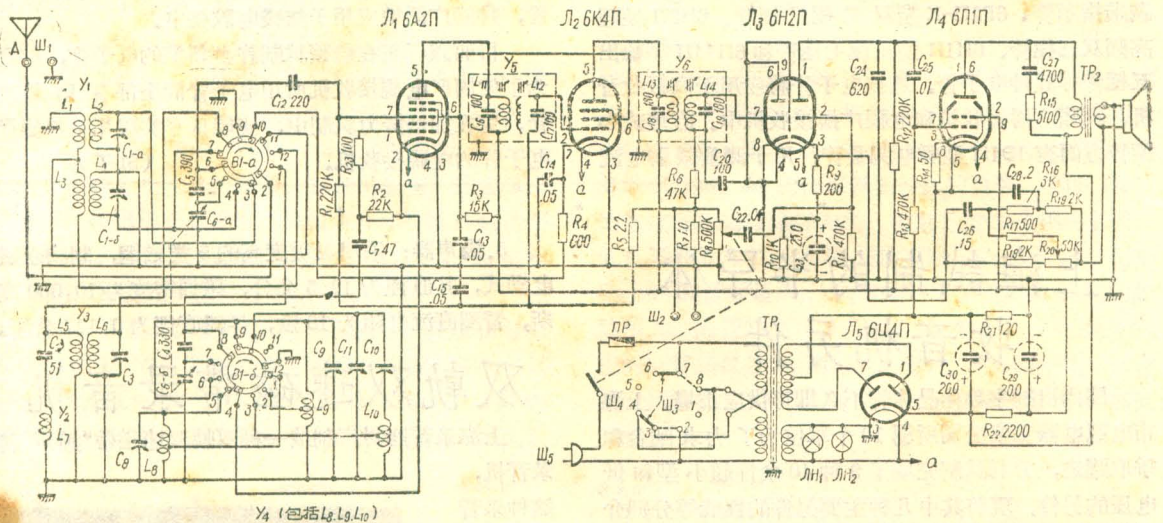


本机是交流三波段超等外差式收音机，在热带及亚热带气候环境中可连续使用 8 小时，能收听国内外调幅广播电台之各项播音节目，并装有拾音器插口，可播送唱片。

本机使用 110 伏或 220 伏交流市电，电力消耗约 40 瓦。

使用电子管 6A2N 变频，6K4N 中频放大，6H2N 音频检波、放大及自动音量控制，6N1N 功率放大，6U4N 整流。

收听频率范围：广播 520—1600 千周；短波—3.8—8.0 兆周；短波二 8.0—16.0 兆周。



1. 波段开关 B1 在短波 2 位置，按箭头方向转动，顺次为短波 1、广播、拾音器；2. 电源变换插头 III3 在交流 220 伏位置。



携带电唱机

苏联 T.П.雅努什凯维奇著

此书是介绍自制一架简单，但效果较好的小型电唱机，对电路，零件以及木箱的作法等都有具体的叙述，还讲述了简单故障的原因及修理方法。（八月出版）定价 0.08 元

业余无线电新技术

苏联 A.A.库里科夫斯基著

本书介绍改进调幅和调频收音机，电视机，录音机，扩音机的质量的各种方法和具体电路。定价 0.76 元

怎样看无线电电路图

雷达萍著

这是一本帮助初学的无线电爱好者学会看电路图的小册子，里面谈到各种无线电元件的符号，及怎样看懂各种无线电电路，从简单的矿石收音机电路，到复杂的超外差式收音机电路图。定价 0.27 元

无线电常识问答

人民邮电出版社编

这本小册子是根据本刊中的“问答”及“为什么”两栏中的

内容加以整理，修改而成，共分八类：1. 天地线，2. 矿石收音机，3. 电子管，4. 收音机和扩音机电路，5. 调整、测量及检修，6. 电源部分，7. 零件，8. 其他。其中有常识性的问题，也有实际经验的介绍及理论分析。 估价 0.40 元

收音机的中频放大器

穆干折著

本书主要内容可分四部分：1. 中频放大器的主要作用及其优点，2. 各种中频放大器的电路及其工作原理，优缺点，3. 各种中频变压器的结构，4. 中频放大器的调节。 估价 0.19 元

收音机是怎样工作的

苏联 K.A. 舒里金著

这本书是以通俗形式介绍高放式收音机和超外差式收音机的装置和作用原理。阐明收音机中发生的物理过程，并对选用电子管收音机各种零件的数据作了介绍。 估价 0.27 元

电视接收天线

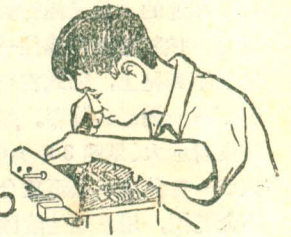
苏联 C.E. 扎吉克著
Л.М. 卡涅茨斯基

内容介绍怎样制作各种电视接收天线，如室内天线，室外天线，单节目天线，双节目天线，机内天线及远程天线等。书中列出 5 个电视波道的天线的具体尺寸，不需要进行计算，便于实用。 估价 0.26 元
(以上均九月出版) 人民邮电出版社出版 新华书店发行



收音机制作講座

Shouyinji Zhizuo Jiangzuo



收音机中的特殊电路—I

罗鵬搏

在本刊以前各期的“收音机制作講座”里，对各式常用收音机电路的原理和制作方法，已作了比較全面的叙述。从本期起將談一些收音机里的特殊电路，这些电路虽然在大众化的收音机里不大用到，可是在中級和高級的收音机里却是常常采用的。

(一)調諧指示管电路

調諧指示管是用来指示收音机的正确調諧的，又叫做“电眼”。現在中級以上的收音机里都普遍地裝有电眼，像国产“东方紅”牌，“远程牌”等較好的收音机里都裝有一只电眼。因为新式的超外差式收音机里都裝有自动音量控制电路(見收音机制作講座第七講)，能使收音机在所接收的頻率附近保持近于恆定的低頻輸出电平。因此收音机是否正确調諧在所接收的頻率，或是偏調在所收頻率的一側，就不大容易由輸出音量的大小来判別。当收音机正确調諧在所接收的頻率时，由天綫进入調諧电路的高頻信号电压最强，經高、中頻放大級以后，进入第二檢波管而产生的自动音量控制电压也最强。由于自动音量控制电压的作用，使高、中頻电波的放大作用減低，結果使第二檢波输出的电压減低，輸出音量减小。而当收音机偏調在所接收頻率的一側时，由天綫进入調諧电路的信号电压比較弱一些，自动音量控制作用相应地減弱，使高、中頻放大能力增强，結果第二檢波输出的低頻电压并没有显著的减小，以致很难从收音机的音量大小来判別是否正确調諧在所接收的頻率上。圖1是收音机調諧在所接收頻率附近时的音频輸出曲綫。甲是无自动音量控制时的曲綫，乙是有自动音量控制作用时的曲綫。

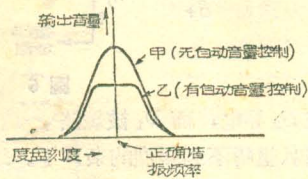


圖 1

圖1是收音机調諧在所接收頻率附近时的音频輸出曲綫。甲是无自动音量控制时的曲綫，乙是有自动音量控制作用时的曲

綫。从曲綫乙可以看出，在正确諧振頻率左右很大範圍內，收音机的輸出音量基本上是保持不变的，当然就無法从声音的大小来分辨出正确的諧振点了。

可是当收音机未正确調諧好时，虽然音量大小并没有显著差異，但所收信号的上边帶或下边帶被削減了，使音質变坏，非常难听。为了保証收音机的音質，必需正确地調諧在所接收的載波頻率上。因此較好的收音机里都裝有調諧指示器，用视觉来鑑別正确的調諧点。

調諧指示器的基本原理是这样的：有自动音量控制电路的收音机，当調在正确頻率上时，信号电压大，自动音量控制电压也大，中放管的屏流小。而偏离正确頻率时情况就相反。因此从收音机里的自动音量控制电压或中放管的屏流大小上就可以看出調諧点是否正确来。

电眼就是用来指示自动音量控制电压的大小的，因此也就具有指示調諧的作用。它的最大优点是价錢便宜，裝置簡單，靠荧光指示調諧，没有机械的运动，所以不容易磨損。圖2是我們收音机里最常用的6E50电眼的構造。在管的下方是一只普通的三極电压放大管，1是陰極，2是柵極，3是屏極。在三極管的上方有一个金屬杯4，叫做电子靶。在靶的内壁塗有荧光層，在遇到从陰極飞来的电子撞击后能發出美丽的綠色荧光来。在陰極的一側，陰極与金屬杯4的内壁之間有一个控制电極5，是和下方的三極管屏

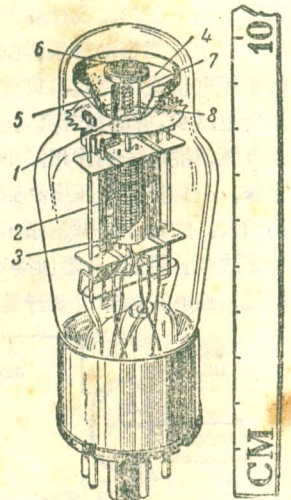


圖 2

極 3 相連的。當三極管屏極上的電位比電子靶的電位低時，控制電極能擋住一部分由陰極飛來的電子，使它射不到靶上，因此在靶上給控制電極所遮住的部份留下一個扇形的陰影。控制電極的電位愈低，陰影的角度就愈大（見圖 3 甲）。電位逐漸升高時，陰影逐漸變狹成一條狹綫或甚至重合（如圖 3 乙）。圖 2 中的 6 是小金屬帽，用來遮住陰極中央燈絲所發出的紅光，7 是金屬帽的支柱。8 是用來限制電子靶上電流的小柵極。這種調諧指示管裝置時是橫裝在收音機的刻度盤上方，管頂向外，使容易看到電子靶上的熒光層。圖 4 是最常用的調諧指示管 GE5C 的綫路和管座接法。電子靶直接連到

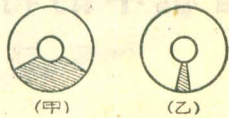


圖 3

乙電正極，三極管的屏極則經過一兆歐的電阻以後才接到乙電正極。因此當三極管有屏極電流時，在該電阻上產生電壓降，使屏極電位低於電子靶電位，在熒光層上留下陰影。三極管的控制柵極接到自動音量控制電壓上，當自動音量控制電壓負性增大時，三極管的柵極電位變得更負，屏流減小，一兆歐電阻上的電壓降也減少，屏電壓升高，控制電極的電壓也升高，控制電極阻擋電子的作用減小，熒光屏上的陰影就逐漸變狹。直到柵負電壓增高到使屏流切斷時，陰影減狹到消失。像圖 4 的調諧指示器綫路可以加接到任何超外差式收音機上，只要加接 4 根導綫（6.3 伏的燈絲，地綫，乙電正極和自動音量控制電壓接綫）就行了。

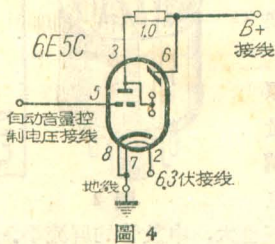


圖 4

有些歐洲式的調諧指示管具有兩組黑影，一組較靈敏，另一組則不很靈敏，需要很高的負電壓才能合攏，可以用來分別指示粗細調節。黑影的形狀有像圖 5 甲的，也有像圖 5 乙的，但作用都一樣。這類調諧指示管內具有兩組三極管和控制電極，其中一個三極管的屏極面積較大，柵極也較密，屏流很容易截斷，黑影容易合攏，是靈敏組；另一個三極管的屏極面積很小，柵極也較疎，是不靈敏組。兩組三極管的柵極是連在一起的，只要接一個自動音量控制電壓就行了，接法和圖 4 差不多。這類電子管有 EM11, EM34 等。還有北京電子管廠生產的 6E1D 小型花生式調諧指示管（見本刊上期報導），熒光幕不在管頂而在管的側面，佔地很小，適于裝在小型收音機上使用。

(二) 自動雜音抑止電路

所謂自動雜音抑止電路並不是能把所有的雜音都

消除，它只能把高於一定電平的雜音抹掉。至于和所收信號混在一起強度差不多的雜音則沒有去除的效力。雜音抑止電路的重要功用是把突發性的強大雜音脈沖如雷電干擾，汽車火花干擾等去掉。最簡單的自動雜音抑止電路，是裝在收音機的第二檢波部分。當雜音高於預定的電平時，能使第二檢波管短路，沒有音頻輸出。

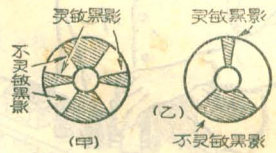


圖 5

圖 6 里的 D_2 是作雜音抑制用的。

D_1 是一只普通的第二檢波二極管。我們知道從中頻變壓器出來的信號電壓經 D_1 檢波以後，就在負荷電阻 R_1 上產生含有音頻成分的直流脈動電壓，左端負，右端正（在圖中註明）。可是這直流電壓的負極經中頻變壓器的次級接到 D_2 的陰極上，而 D_2 的屏極則經 R_2 通到地綫，經地綫和 R_1 上電壓降的正極相通。既然 R_1 上電壓降的正極接在 D_2 的屏極，負極接在 D_2 的陰極，符合 D_2 內部電子流的方向，假設在 D_2 電路里不另外有其它相反電壓的話，那麼 D_2 就會經常導電。在 D_2 導電以後，內阻比起 R_1 來是很小的，基本上把 R_1 短路，沒有低頻輸出電壓了。可是實際上（圖 6）在 D_2 的電路里另外還有 R_2 上的電壓降，它是使 D_2 的屏極呈負性的，因此在 R_1 上的電壓未超過 R_2 上的電壓以前， D_2 就不能導電，仍然有低頻輸出。 R_2 上的電壓是可以調節的，把它調節到比 R_1 上正常最大信號時的電壓降還大一些，也就是說，在正常最大信號時， D_2 不會導電。可是當雜音信號過強，超過正常最大信號的電平時， R_1 上的電壓降就比 R_2 上 1、2 兩點間電壓還要大，抵消了 1、2 兩點間的電壓，

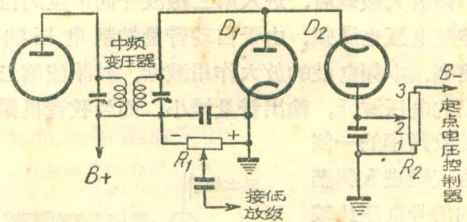


圖 6

使 D_2 導電，而 D_1 被短路，這時就沒有音頻輸出，喇叭里聽不到強烈的雜音了。這就是雜音抑制器的基本原理。 R_2 是一只可變電位器，可接在乙電的負極電路里，用來供給雜音抑制器的偏位電壓（即不使雜音控制管 D_2 導電的反電壓）。

這種雜音抑制電路也可以接成串聯，像圖 7 一樣。調節起點控制電位器使 D_2 的屏極通過 250 千歐的電阻而帶適當的正電壓，因此在正常情況下 D_2 是

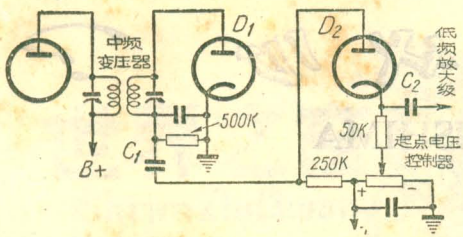


圖 7

导电的，音频电压经 C_1 、 D_2 、 C_2 而接到后面的低频放大级去。可是当过强的杂声信号来到时，由于 D_2 的整流作用，使 250 千欧电阻上产生很大的负电压降，抵消并超过了起点控制电位器上的正电压降，而使 D_2 不能导电，音频电压不能通过 D_2 而达到 C_2 ，因此没有低频输出，杂声就听不见了。

还有一种简单的杂音抑止电路是利用两只二极管 (D_1 、 D_2) 颠倒连接如图 8，可接在音频放大管的输入电路里，每只二极管电路里都串联着一个偏电压 E_1 或 E_2 ，因此在正常情况下 D_1 和 D_2 都是不导电的。 E_1 和 E_2 的电压相等但极性相反。当杂声电压的强度超过 E_1 或 E_2 时则正半週时就抵消 D_2 的偏压 E_2 ，使 D_2 导电；负半週时抵消 D_1 的偏压 E_1 ，使 D_1 导电。既然 D_2 和 D_1 交替地在正负两半週导电，那就等于把输入电路短路了，因此杂声就不会被音频放大管放大，不会在喇叭里发出噪声了。

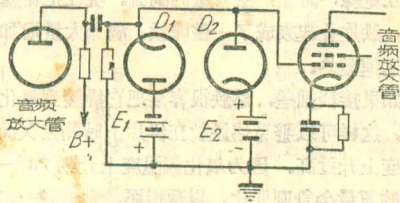


圖 8

(三) 無噪自动音量控制电路

無線电爱好者对自动音量控制电路大都已非常熟悉。它可以消除衰落现象。可是当收音机未调到一家电台，还未收到信号的时候，输入的信号最弱，几乎等于零，因此收音机的放大力最强，把天线收进的杂

声电压也都放大了，在喇叭里发出非常讨厌的噪声，这是一般自动音量控制电路的缺点。

無噪自动音量控制电路

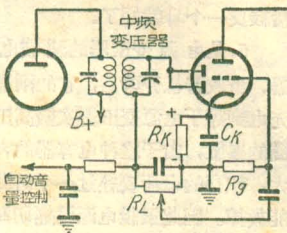


圖 9

就是为了消除这种噪声而设计的。最简单而又很有效的無噪自动音量控制电路是在二极管第二检波电路里加入一不大的负电压，使二极管的小屏呈负性。这负电压比一般杂音电平略高，因此在未收到一家电台时，杂音电波不能使二极管的屏极呈正性，不能发生检波作用，喇叭里寂靜無声。但在调到一家电台以后，电台的载波电压比二极管电路里的负电压高，在正半週时使小屏带正性，因此可照常起检波作用，而在喇叭里发声。图 9 就是这种無噪自动音量控制电路，结构非常简单，基本上和一般的第二检波电路一样，只是把二极管检波电路的负荷电阻 R_L 从陰極改接到地线，

使 R_K 串联在二极管检波电路里，利用 R_K 上的电压（原来是只作自给丙电压用的）来加在小屏上，使無信号时小屏上具有

负电压。这电压可叫做抑噪电压。在未调到电台时杂声电平绝对不会比 R_K 上的电压还要大，可保证喇叭里寂靜無声。这样的無噪电路有一个缺点，就是当电台信号强度比二极管电路里的负电压超过不多时，会产生严重的失真现象，因为载波的下半部和较弱的信号都被抑噪电压抑制住了，只有当电台信号比抑噪电压大得多的时候才不会发生失真现象，最好是把 R_L 接到 R_K 上的一个活动抽头上，可随时调节抑噪电压的大小。

现在流行的收音机都采用 6SQ7 作第二检波和电压放大，用栅漏来产生自给丙电压，陰極是直接通地的，因此图 9 的线路就不适用了。在图 10 里介绍一种采用 6SQ7 的無噪电路，只要把一般电路略加改动，加接一只 5 瓦 5 万欧的电阻，并在陰極电路内接入一只只有活动抽头的线圈电阻 R_N 和 25 微法的电解电容器并联就行了。抑噪电压可利用 R_N 来调节，最大值约为 2.5 伏，最小值为零（即取消了抑噪作用）。读者如实际照样试验一下的话，一定会发现無噪自动音量控制电路在寻找电台时确实安静得多，听起来非常舒服。不过如果抑噪电压用得太大的话，可能会使一些远距离小电台完全听不到，这时可适当减小 R_N 的阻值，不只要不遗漏小电台，而且还要使小电台也不失真才好。

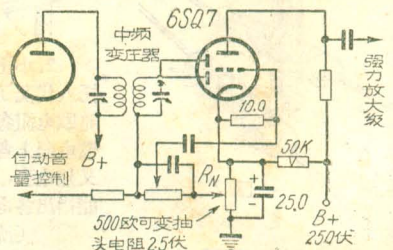


圖 10



为什么?



WEISHIMA

1. 装收音机时，要警惕不讓身体碰及高压电源，以免触电，可是鳥兒常常飞集电線上，为什么它們不怕触电呢？

(全陆仪)

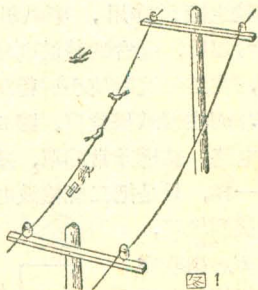


图1

2. 小王想装收音机，托人代买了800、250千和2兆欧电阻各一只，小王不懂电阻上各种顏色的意义又無电表，为什么他照样能指出各电阻的数值。

(沈国炎)

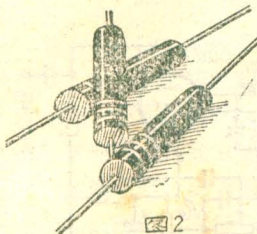


图2

3. 有正負極标志無法辨認的旧乙电一只，为了判明它的極性，只要把它的兩極插到山字片上就行了，为什么？

(田寿宇)

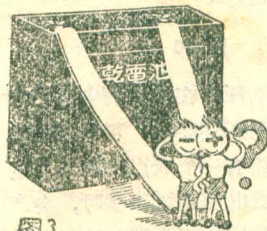


图3

4. 我們知道电子管接了絲压和屏压后就有屏流，为什么把屏压取消，屏流并不为零呢？

(郑明)

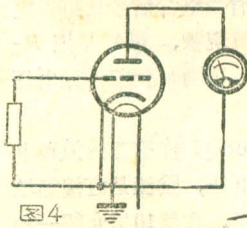
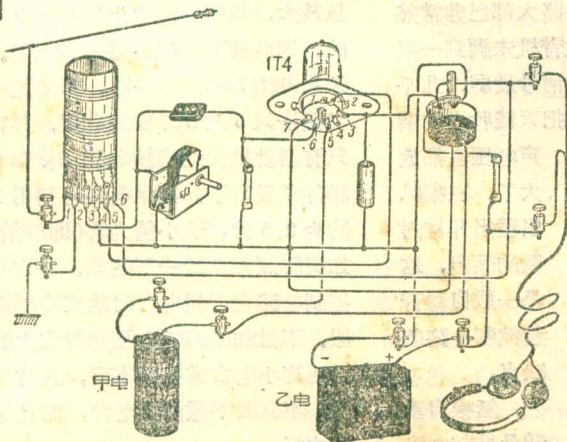


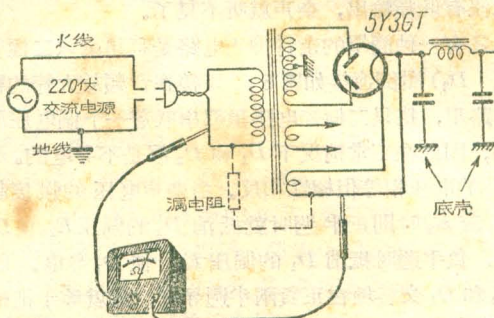
图4



这架再生式單管机从綫路上看沒錯，可以收音，但具体裝接上有毛病，毛病在那里？



1. 漏电电压高过电源电压，說明这不是电源火綫与机壳間有問題，而是电源变压器初級与整流管灯絲綫圈間絕緣不佳，漏电严重，見圖。因为接上电源插头时，5Y3GT的灯絲电位比机壳要高出450伏，而电源綫有一根是接地的，由于漏电的原故，地与机壳之間也存在着这个电位差，当人身碰到机壳时，自然会触电了。



2. 好的鉄片表面上都塗有一層絕緣漆，为的是使各鉄片相互絕緣，防止产生大量的渦流。現在把絕緣漆都刮掉了，鉄片叠起来成了一整塊鉄，渦流大量增加，使变压器迅速發热。

3. 如果接綫細些，烙鉄很容易把它銲接到氧化銅的鍍片上，这样可以避免烙鉄放在鍍片上時間过久而使氧化銅温度上升过高。因为氧化銅温度上升到70°—80°C时，它的質量会急剧恶化，以致损坏。

4. 这两个喇叭的紙盆相位接反了。因为当一个喇叭的紙盆向外推时，另一个却在向里縮，結果在喇叭前面空气振动大为减弱，声音就小。所以用两个喇叭并排放音时，并联音圈接綫时要注意它們的相位，如果声音輕了，把任一音圈的接綫反一个身就好了。

5. 是电源变压器的濾波电容器。当收音机开启后，它的兩端被充电到等于电源变压器次級高压綫圈的峯值，由于这种电容器的容量大，积存的电荷要经过一个时间才能放掉。因此虽說电源已經切断，但电容器上的电压仍然很高，一旦和人身接触，就把电荷放掉；电荷放掉后，当然量不出电压来了。

世界之窗

Shijie Zhi Chuang

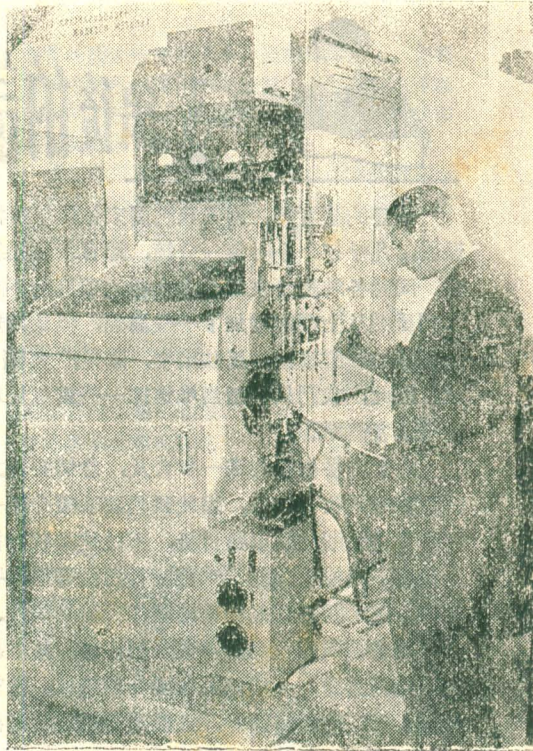


超細導線

在近代电气测量仪器、电报及無線电机件，以及在自动遙远控制綫路上，常常要使用一种極細的所謂“超細導線”。

苏联巴依科夫冶金研究所电气物理實驗室設計了一种制綫机器，能用銅、銅錳鎳合金及其他金屬合金制成直徑4—10微米塗2微米玻璃絕緣料的超細導綫（大約166根并繞起來才有一公厘寬）。

照片为工程师在这种机器旁，直接用液体金屬制取超細導綫（塔斯社供稿）。

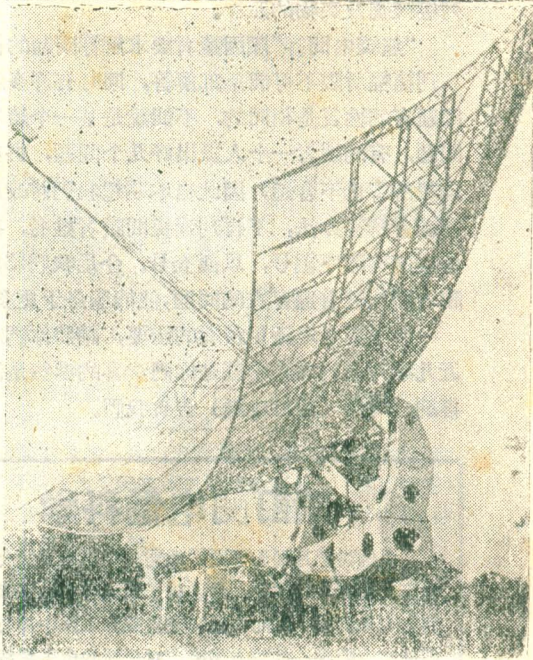


用思想操縱机器

苏联“青年技术”最近报道，在1958年布鲁塞尔国际博覽会上，苏联将展出一种按人的思想动作的机械手的模型，也就是一种用思想操縱的机器。这种机器的第一个模型早在1957年就由莫斯科中央假肢科学研究所制成，这种机器的动作原理是采用特制的电流收集器收集人体肌肉生物电形成的电位，并由电子設备加以放大，轉換为控制机械的信号电流。据科学家預言將來可利用这种原理，实现一个飞行员能不用手去模駕駛桿和其他設備，而只靠飞行员的思想去駕駛飞机作复杂的飞行动作，据说这种飞行操作，因省去了肌肉的动作与中間的傳动环节，所以动作能非常精細准确。

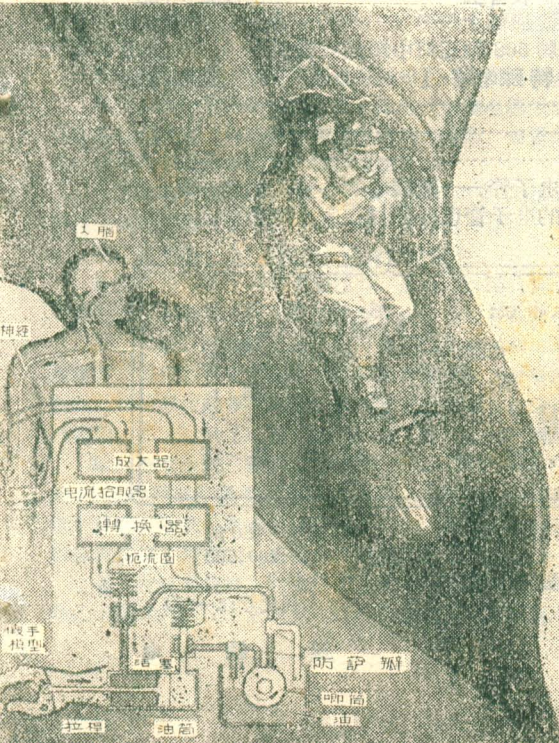
这种用思想控制的机器的用途將是非常广泛的，它可以按人的思想准确地控制許多种机器。利用半导体及其他超小型無線电元件，可制成用思想控制的假肢。这种假肢可直接裝在一个殘廢人某一肢体殘留的部分上，当机器接好时，可完全按人的思想动作。

（摘自苏联“青年技术”）



苏联的新無線电望远镜

苏联錫麦伊茲附近的物理研究所克里米亞观察站，有一座帶18公尺拋物鏡面天綫的大無線电望远镜，这个观察站的主要工作是根據国际地球物理年計划研究天体电磁波放射。（塔斯社稿，新华社發）。





談話的後編

1958年7月(总第43期)

目 录

亲爱的讀者們，由于我們国家無綫电事業的飞躍發展，几乎每个小时每一分鐘，都有新發明新創造出現，同时各地讀者來信要求介紹的項目也不計其數。本刊虽然从上期起增加了一些篇幅，但是仍無法把这个領域的新鮮事物都反映出來，滿足广大讀者的要求。因此，我們只能适当地選擇一些重点加以介紹，希望讀者們原諒。

由于廣播事業的进一步普及，急切要求大量的各式更經濟的收音工具，因此我們將陸續介紹一些符合經濟節約原則的簡單收音机，不过这类收音机在制作上尚有不少技術問題，歡迎讀者們投寄这类收音机的制作、技術問題討論和交流制作經驗的稿件。

近來編輯室收到許多業余制作稿，其中多数只附有一張綫路圖，为能更具体地介紹起見，希望投寄这类稿件时，除綫路圖外，还能附寄机器的底板零件排列接綫圖及实物的照片。

“無綫电問答”欄因讀者要求解答問題的很多，因本刊篇幅所限不可能全部解答，同时有許多讀者所提問題有的性質是相同的，不能說是某一个讀者提出的問題，有的讀者一个人提出好几个問題，併在一个問題里解答也不合适，因此自本期起我們將改用讀者問題綜合解答办法，不再刊登提問讀者姓名，並將問答各期連續順序編號，以便查号。今后我們將盡量解答讀者們比較普遍存在的問題，使能服务于更多的讀者。

为了更好地滿足讀者的需要，請將你們對本刊最近几期刊載的文章哪些是你們歡喜的哪些是你們不歡喜的，写信（或打电话）告訴我們。

請訂閱電信科学

電信科学月刊为了更好地配合電信事業的大躍進，适应更多讀者的需要，今后对于高級理論性文章的刊載將會大大的減少，而中級的来自实际工作中并有实用价值的文章較多，并設有講座，对最新的电子学技术、新材料、新元件、綫路、实用的設計方法、通信系統等，每期同时选几种講題，聘請國內專家或高級工程師執筆，有系統地以深入淺出、精簡扼要的方式，进行介紹、分析或討論。特别适合于工程技術人員、大学生及一般中級讀者水平。

電信科学每期64面，共12万余字，內容广泛，歡迎讀者向各地郵電局訂閱。

廣播網上鮮花開	廣播事業局廣播網管理處(1)
我國第一座教學、科學研究實驗電視台	(2)
蘇聯的無綫電工業	A. 蕭金(3)
“北京牌”電視機	(5)
為什麼我國採用625行的電視標準	(7)
一個電子管的誕生	馮崇勳(8)
電氣聽診器	江流(10)
電子管為什麼有放大作用	沈成衡(11)
遙截止和銳截止	馮瑞基(13)
經濟省電的二燈機	白傅仁(14)
簡單易製能帶喇叭的礦石機	呂福棟(15)
超外差式單管交流收音機	胡明朝(16)
8燈超外差式收音機的試作	路民峰(17)
怎樣防止底盤帶電?	周大道(19)
用100瓦放大器帶1000個喇叭	張世佩(20)
星火牌六燈直流四用母子收音機	
	黑龍江省廣播網管理處(21)
農村有綫廣播用自動報時器	李孟林(22)
空氣電池	李德文(23)
小小礦石機	覃衡(24)
實驗煤爐溫差發電機	張勁霞(24)
自製礦石	樓開榮(25)
自製的開孔刮具	唯力(25)
鞋油盒做拉綫盤	李振家(25)
“自由能”電源收音機	超譚(25)
自製的半導體收音機	趙益羣(26)
6Г2П-K型雙二極三極管	啓明(27)
國產563A、562A型六燈	
外差式收音機	程維昌(28)
在無綫電工業戰綫上	(29)
資料 熊貓牌506型五燈中短波收音機	(30)
收音機中的特殊電路-I	羅鵬搏(31)
為什麼?	(34)
世界之窗	(35)
無綫電問答	(封三)
封面說明: 電子管——無綫電的心臟，製造一只小小的電子管也要經過很複雜的生產。	

編輯、出版: 人民郵電出版社
北京東四六條13號
電話: 4-3056 電報掛號: 04882
印刷: 北京市印刷廠
總發行: 北京郵局
訂購處: 全國各地郵局所
代訂、代售: 各地新華書店

定價每冊2角 預訂一季6角
1958年7月19日出版 1-109,500
上期出版日期: 1958年6月21日
(本刊代號: 2-75)



无线电问答

Wuxiandian Wenda

1. 最近日本进口的小型插在耳内的单听筒，其构造如何？能否直接用在交流和电池收音机上？

答：这是晶体耳机，如加上过大的电压，就会因震动过度而碎裂。不能直接加在电子管的屏极回路作负荷，应以一适当的电阻作电子管的负荷，而在耳机两端各串连一个 0.1 微法的纸质电容器再分别接在电阻的两端来取得音频电压，阻止高压直流的通过。但最近有外形相同的塞耳式国产耳机，是 1500 欧电磁式的，则用法和一般的耳机相同。

2. 矿石机的旁路电容器不要可以吗？用多大的容量才合适？

答：这个旁路电容器是作为检波后残余高频电流的通路，以免在耳机内通过以及作为平滑音频电流之用的，不用时影响不大。它的容量须视耳机而定，约自 0.001—0.006 微法。

3. 用北京牌 6A2Π 做变频的收音机，如想收三个波段，应购何种售品线圈？

答：可采用振盪线圈为抽头式的三波段线圈，例如美通 555 或 610-S，620-S，630-S 单套线圈组成，力士 830S 式亦可用。

4. 美通线圈 553 可否以 554 或 556 代用？

答：美通 553 的振盪线圈是抽头式的，配合 6SA7 等变频管使用，554 及 556 振盪线圈是回授式的，6SA7 如使用这类线圈时，须将接线方法变动，请参阅本社出版“超外差式收音机”一书 33 页改接。

5. 功率放大管不易买到，可否用其他电子管代替？使用中有什么要注意的？

答：可用普通三极管或五极电压放大管代替，后者最好是用截止式的如 6SK7、6K4Π 等，可以在音频变动较大时也不致失真。这些电子管的输出可够一般家庭收音之用。输出变压器的初级阻抗应选用较高的，如有失真，可加大它的栅偏电阻，五极管还可在帘栅上串连一个 2K—10K 的电阻及 0.1 微法的旁路电容器。

6. 一般检波电容器为何都是用云母的，纸质的可否用？

答：云母电容器的绝缘较好，适宜于高频电路里应用，所以有高频电流通过的栅极电容器多是用云母的。纸质的也可应用，但绝缘不及云母的好，体积也较大。

7. 四灯收音机用的 110 伏的电源变压器用于 220 伏时，可否串连一只电灯泡代替电阻降压？用什么样的合适？

答：可串连一个 110 伏 25—40 瓦的电灯泡。

8. 五灯收音机上的电源变压器，是否可以用自耦式的，如果能的话，市场上为何不通用这种型式，它有什么缺点？

答：可以，它的优点是体积可减小，节省材料；缺点是电源线有一根要和机壳沟通，使用时人身触及机上金属部分或天线时，容易发生电震或触电。售品收音机有很多是采用自耦变压器的。

(馮报本答)

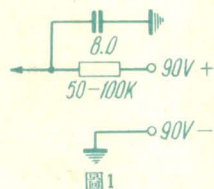
9. 一架电池式三管机，线圈用美通 336，电子管用 1T4、1S5、3S4，乙电用 90 伏及 45 伏时老是有再生啸叫声，调再生电容器也不管事。后来乙电改用 22.5 伏才消失，但调再生电容器时无论如何也得不到再生，这是什么原因，应怎样修理？

答：此收音机发生的啸叫声并不是再生过强的啸叫声，而是乙电回路内回授振盪所引起的，故调再生电容器就不管事。

当乙电降低后，各管的放大效率都减小，故振盪停止了，但再生也就不够了。解决办法可如图 1 所示加装一个 50—100 千欧左右的电阻和 8 微法左右的电容器作滤波，使 3S4 屏路中很强的信号不致回授至前级而发生振盪。

10. 某有线广播站是用单线传输，故用耳机两条线插在地上能听到广播，这在去年问答栏上已说明，但为什么离站越远就越轻，且在与喇叭方向相背时则不响（如图 2 甲）何故？

答：因为单线广播时的电流在地中并不是集中於一条道上的而是像图 2 乙那样的，故离站越远电流的密度就越小，故在耳机中听得到的声音就越小，背喇叭方向没有电流，当然听不见声音了。



11. 155A 型收音机输出级 6V6 的屏压为什么不经过滤波扼流圈或电阻而直接接在屏极？

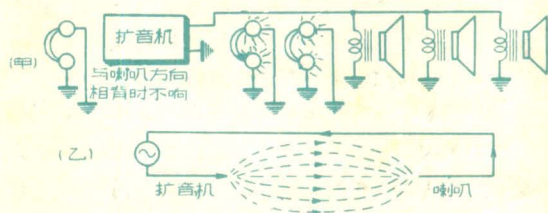


图 2

答：这样接是有些交流声的，但是由于五极或四极集射输出管是工作於屏流饱和状态（图 3），故屏压中的交流成份对屏流的影响很小，且又无放大作用，故无大碍。

12. 电报都是等幅信号，照理说一般没有拍频振盪的收音机中是听不到的，但实际上为什么常有“的的答答”的电报声？

答：在没有拍频振盪的收音机中由于等幅波的影响，在一些电感及电容元件中会引起瞬态脉冲，故也可听得出。有时由于和邻近的信号相差拍，那更易成为类似收报机那样的声音。（沈成衡答）

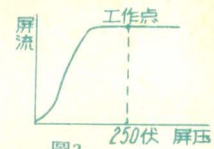


图 3

13. 再生收音机检波级所用的 6SJ7，如果以 6SK7 代替，原收音机内的其他另件要否更换？

答：6SK7 是截止的五极管，它的特性和 6SJ7 不同，用作栅极检波时，失真情况将比 6SJ7 严重些，但一般尚可使用，另件不必变动。

14. 自制两级低放的再生机一架，校验时发生汽笛叫声，用起子将任何一个低放管栅极短路通地叫声即停止，请解答如何检修。

答：这是因为低放级之间产生回授而引起的音频振盪，这种振盪在两级以上的低放线路中最容易发生，它依电阻和电容数值的不同表现为高频的汽笛声或频率较低的如汽笛声的间歇振盪。可以增大去耦电路中的电阻数值，减小低放管栅极电阻数值，减小交连电容器容量，在屏极增加高频旁路电容器以及增添回授等一試，但有些电阻电容的改变将会略略影响音频输出的音量和音质。

(郑宽君答)

常用收音放大 电子管特性表

型号	名称	阴极加热方式	热丝		屏极电压 (伏)	帘栅电压 (伏)	第一栅电压 (伏)	屏极电流 (毫安)	帘栅电流 (毫安)	跨号 (微安)	放大因数	内阻 (千欧)	负载电阻 (千欧)	输出功率 (瓦)	管座 接线 图号	型号
			电压 (伏)	电流 (安)												
4L4	功率放大五极管	直	4	1.75	250	250	-6	36	5	9300	—	50	7	4.3	①	4L4
AX50	全波整流管	直	—	3.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	②	AX50
AZ41	二板五极管	直	1.4	0.05	90	—	0	0.09	0.65	650	—	800	—	—	③	AZ41
DAF91	遥控截止五极管	直	—	—	—	4.5	—	1.8	3.2	300	—	600	—	—	④	DAF91
DK91	七板变频管	直	—	—	—	67.5	—	1.6	3.2	300	—	600	—	—	⑤	DK91
DL92	五极管	直	—	—	—	84	-6.5	8	1.7	1550	—	100	7	1.9	⑥	DL92
DLL101	双三极管	直	—	—	—	135	—	2.5-7.2	2.295	—	—	—	2.2	—	⑦	DLL101
EBF80	双二板遥控截止五极管	倍	6.3	0.3	250	$R_{g2} = 95$ $R_{g1} = 205$ 欧	-2	5	1.75	2200	—	1400	$E_{g3} = 0.4$ 伏	—	⑧	EBF80
ECH41	三板六板变频管	直	—	0.23	—	$R_{g2} = 100$ $R_{g1} = 100$ 欧	-2	4.9	0.21 ± 0.23 1500	500	19	2000	30	—	⑨	ECH41
EF6	五极管	直	—	0.2	—	100	—	3	0.8	1800	—	2500	$E_{g3} = 0.4$ 伏	—	⑩	EF6
EF11	遥控截止五极管	直	—	—	—	$R_{g2} = 75$ $R_{g1} = 100$ 欧	—	6	2	2200	—	2000	—	—	⑪	EF11
EF12	五极管	直	—	—	—	100	—	3	1	2100	—	—	—	—	⑫	EF12
EF41	遥控截止五极管	直	—	—	—	$R_{g2} = 90$ $R_{g1} = 250$ 欧	-2.5	6	1.7	2200	—	1000	—	—	⑬	EF41
EF42	五极管	直	—	0.33	—	250	-2	10	2.4	9000	—	500	$E_{g3} = 0.4$ 伏	—	⑭	EF42
EF50	五极管	直	—	0.3	—	—	—	10	3	6500	—	1000	—	—	⑮	EF50
EL6	功率放大五极管	直	—	1.35	—	—	-7	72	8	14500	—	20	8	—	⑯	EL6
EL11	五极管	直	—	0.9	—	—	-6	36	4	9000	—	50	7	4.5	⑰	EL11
EL12	五极管	直	—	1.2	—	—	-7	72	8	15000	—	25	3.5	8	⑱	EL12
EL41	五极管	直	—	0.71	—	—	-7	72	8	10000	—	40	7	4.8	⑲	EL41
UBL21	双二板五极管	直	—	—	—	200	-13	55	9.5	8000	—	25	3.5	—	⑳	UBL21
UCH21	三板七极管	直	—	—	—	100	-2	2.5	3	680	—	1000	—	—	㉑	UCH21
UY1N	半波整流管	直	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	㉒	UY1N

交流最大输入 250伏, 直流最大输出 14.0毫安。

