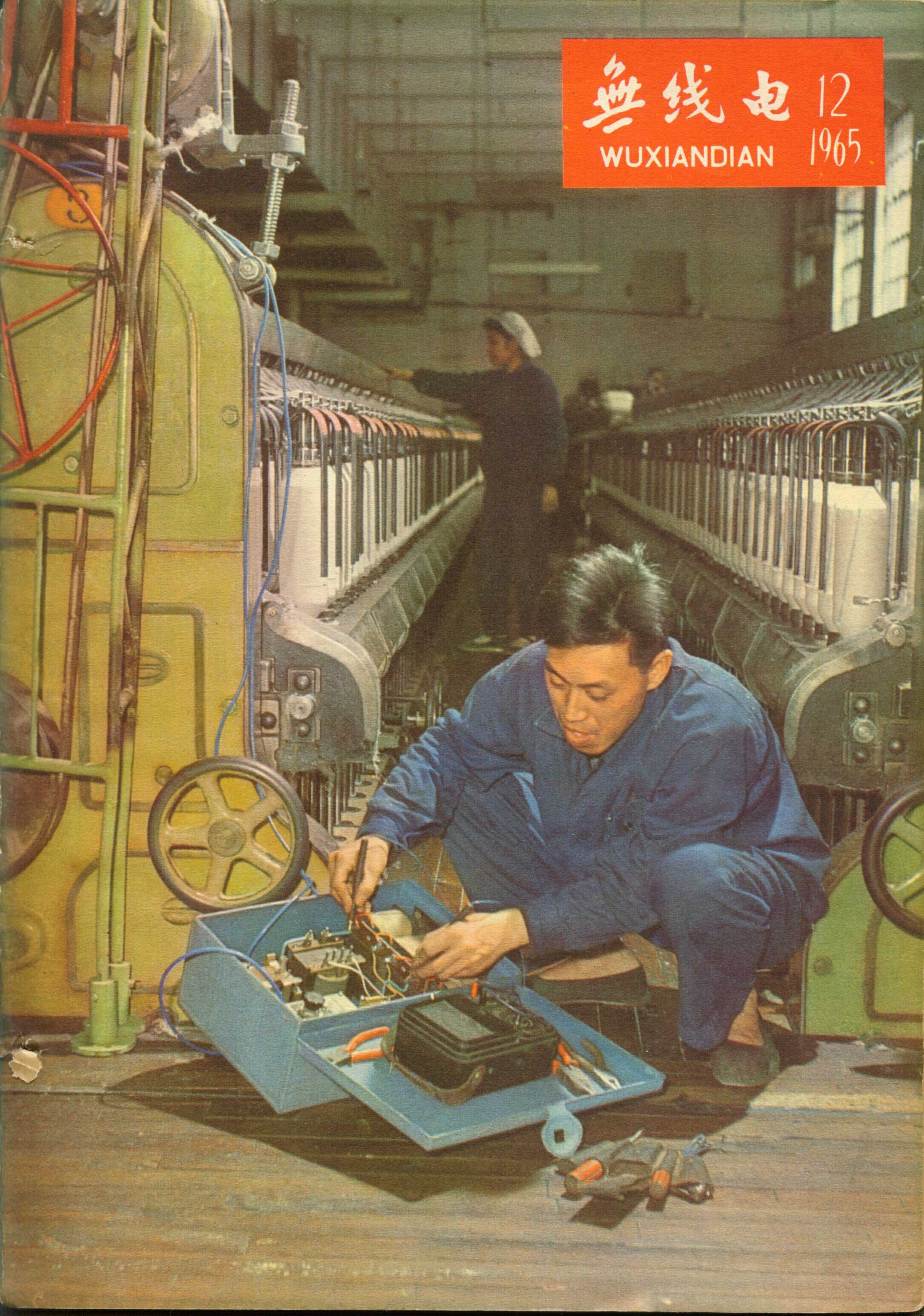


无线电

12

WUXIANDIAN

1965

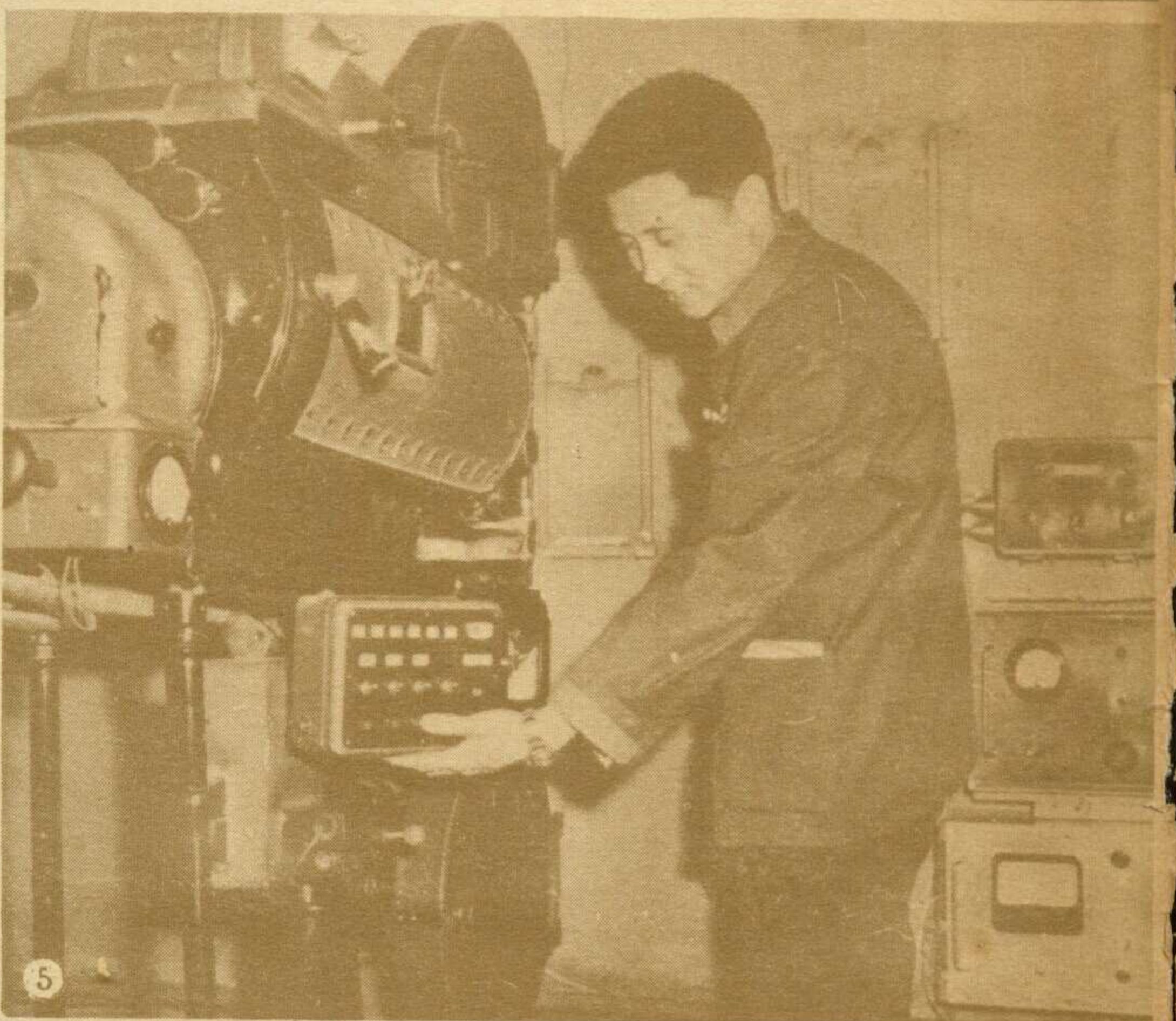
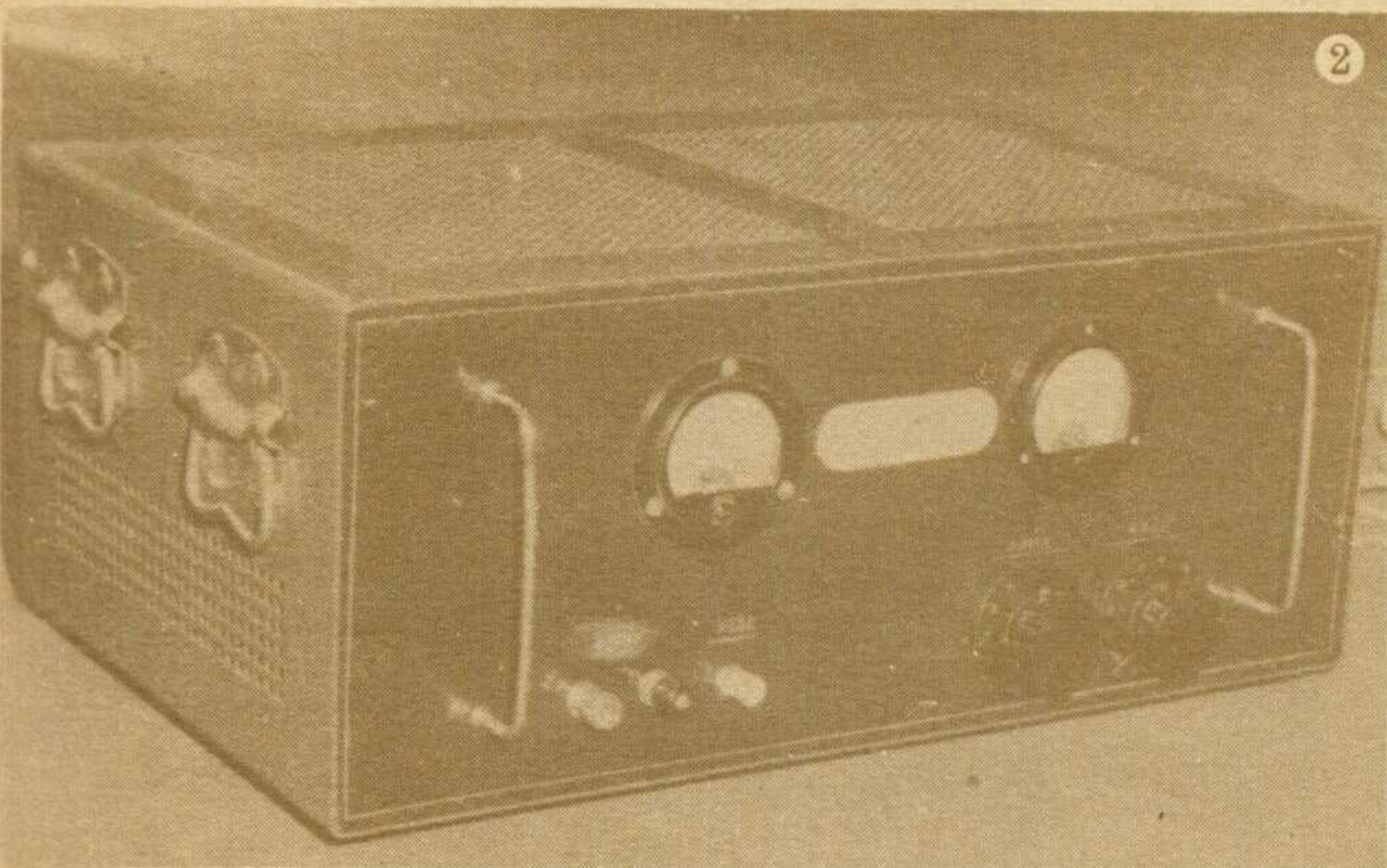
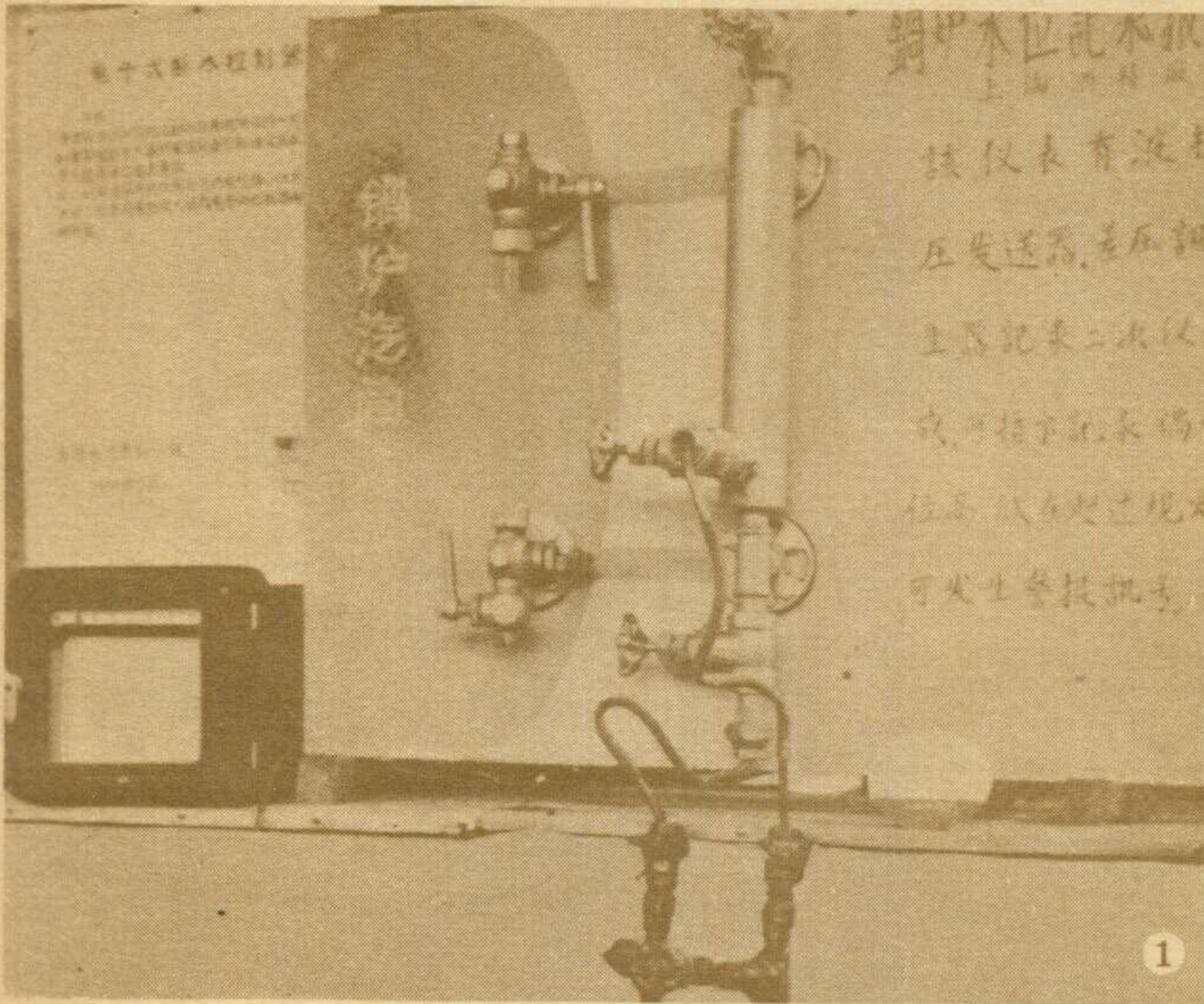
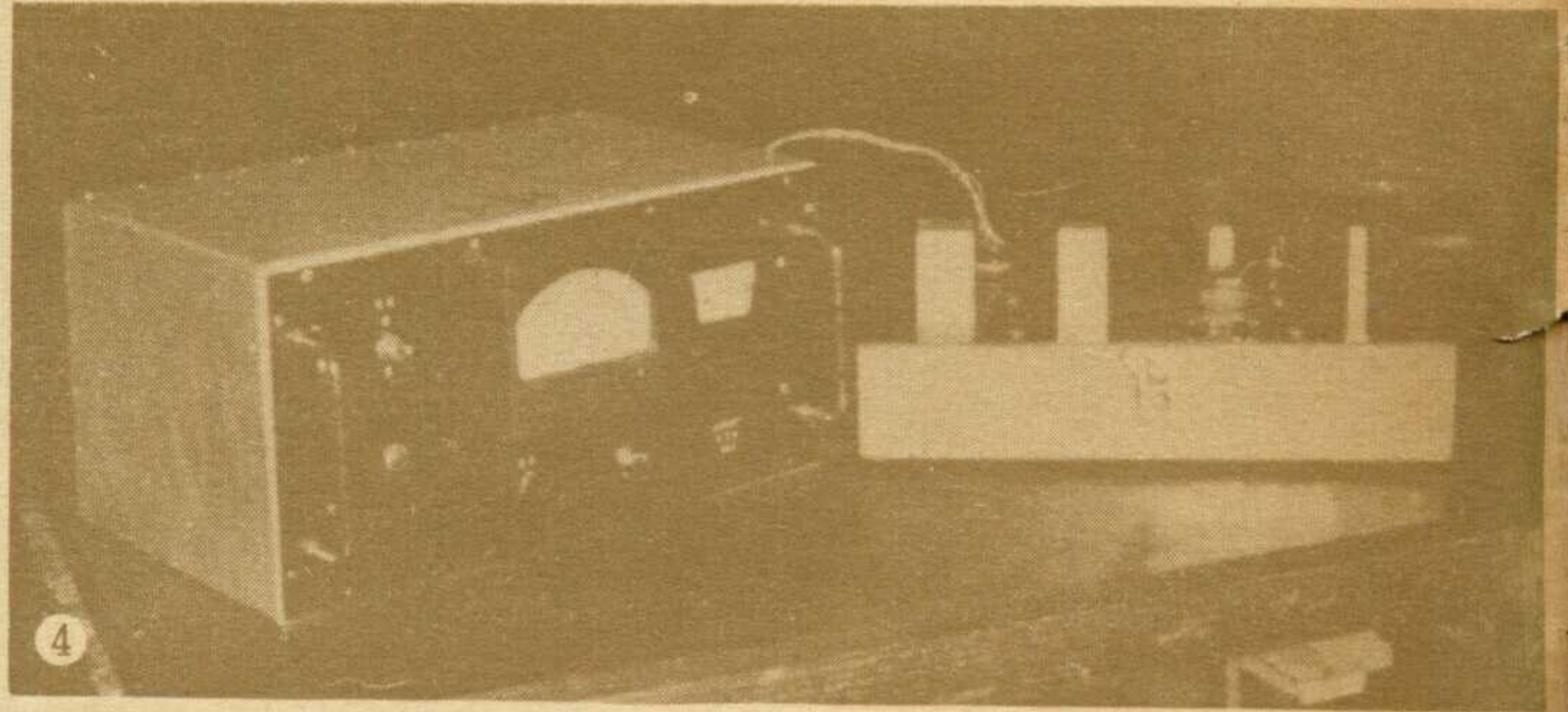
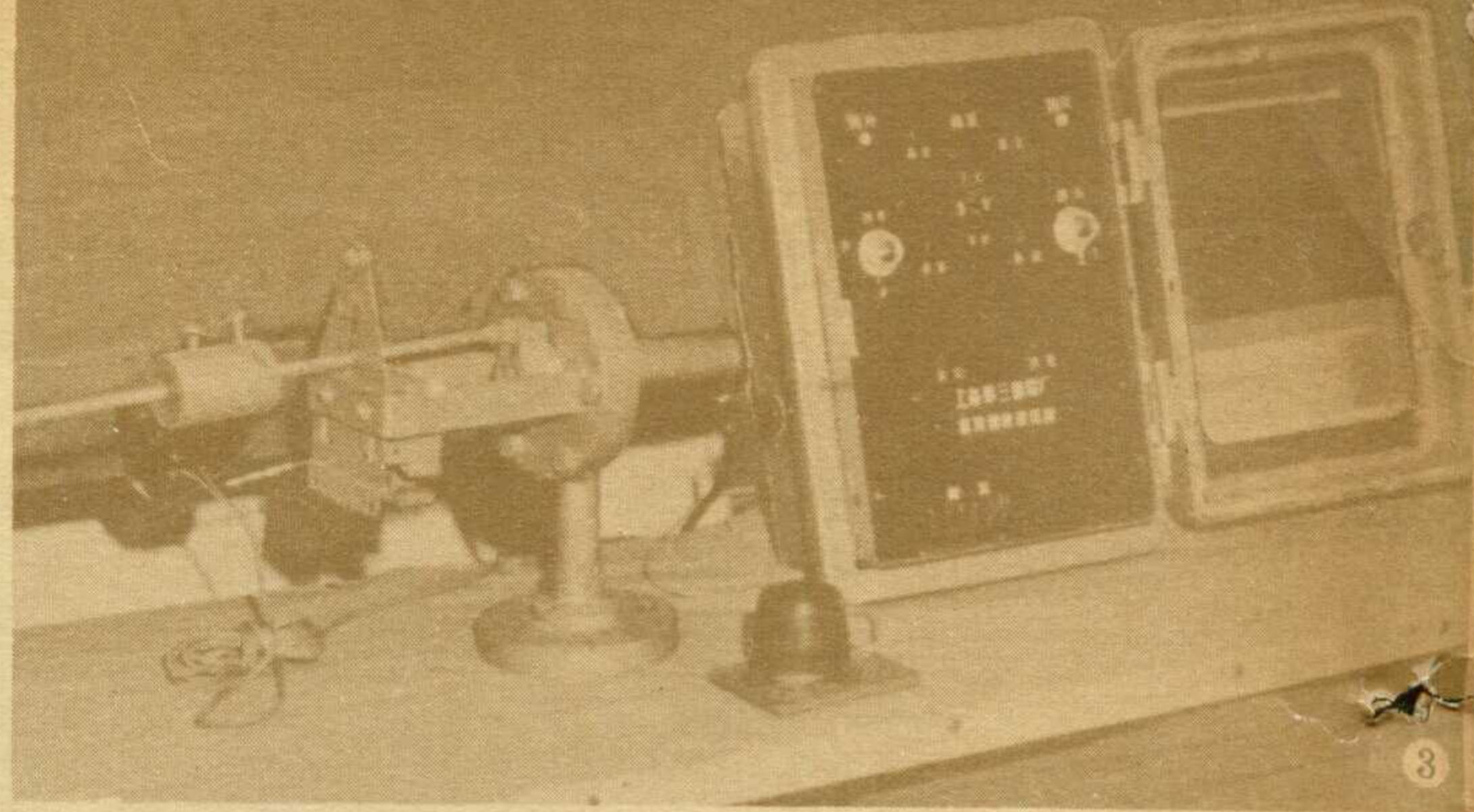


电子技术革新展览会

今年上海市长宁区科协协同有关单位举办的一次电子技术革新展览会，展出了一年来该区27个工厂搞成的88个电子技术革新项目，其中有电子检测、电子控制和电子加工等几个部分，内容较广泛。电子检测部分有高电阻、电功率、空气湿度、转速、元件性能、产品质量和机器故障等测试设备；电子控制部分有温度控制、液位控制、压力控制、光电控制和生产过程自动控制等；电子加工部分有高频加热、工频淬火和电火花加工机床等等。这些项目对提高劳动生产率、提高产品质量、减轻劳动强度和促进生产自动化起了一定作用。

通过展览会可以看到：电子技术对各行各业都很有用；发动群众学习电子技术知识，开展电子技术革新，对促进电子技术在工业上广泛应用有很重要的意义。通过展览会交流了革新经验，也交流传播了一些技术革新积极分子的先进思想，对该区各厂进一步开展群众技术革新活动有很大推动。

(上海市长宁区科学技术协会供稿)



1. 锅炉水位纪录报警仪

该装置能纪录一天内锅炉水位变化情况，当锅炉水位超过规定值时能发出警报信号。

2. 磁放大器控制温度

该控置器由热敏电阻、中间磁放大器和三千瓦功率的末级扼流磁放大器组成，由于是连续式控制温度，因之调节过程平滑，温度误差较小。

3. 自动加油消沫器

发酵过程中产生的泡沫，需要加油消沫，以防溢出。该装置由密封电极、延时设备、电磁阀等组成，反应灵敏，加油均匀，为提高发酵单位及发酵自动化创造了条件。

4. 中频倍压线圈匝间耐压试验器

老方法测耐压必须通电四小时测温升，用了该试验器，不仅提高了测试功率，还大大节约了电力，每只测试耗电量由0.1千瓦小时降至0.001千瓦小时。(李刚勇摄)

5. 电影放映自动换机控制器

该控制器能使甲电影机放映完了时自动开启乙电影机，并有本数跳字指示灯指示已放到哪一本影片，同时在开场、散场时的拉幕、闭幕、开场灯等工作都在该自动化控制盒上同步操作。

(照片除署名者外均为本刊记者摄影)

积极运用电子技术，为生产服务

——介绍上海国棉五厂姚永达的技术革新事迹

上海国棉五厂电工姚永达，在厂党委的培养教育下，阶级觉悟不断提高。从1958年起，七年来，从一点不懂电子技术，从头学起，边学边用，针对生产需要，积极革新试验，先后搞成功高频烘箱、磁放大慢速启动装置等大小卅余项革新项目，在生产上使用效果都很显著，有些经过长期使用考验，已经小批推广。

不忘过去阶级苦，立志做科学技术的主人

姚永达出身于贫农家庭。解放前，受尽了地主、资产阶级的压迫剥削，过着饥寒贫困的生活；解放后，翻身做了主人。因此，他对党、对社会主义事业无限热爱。生产工作一贯勤恳踏实，处处注意节约，爱厂如家。1956年光荣地加入了中国共产党。1958年前，在他学习电工刚“满师”不久，领导决定调他搞维修厂里扩音设备与电子技术应用试验工作。当时有人认为，他文化水平低，又不懂电子技术，调他搞这项工作不合适。姚永达自己却不这样想。他的想法是解放前劳动人民根本没有读书的条件，学校是为地主、资产阶级服务的，自己家里三代没有一个人识字；资产阶级垄断科学技术，自己十五岁到上海学“生意”，一天到晚尽做些洗衣、烧饭的杂务活，学了三年，一点技术也没有学到。解放后劳动人民不但政治上翻了身，做了国家的主人，而且还要做科学技术的主人。于是，他就勇敢地接受了这项任务。一方面刻苦学习电子技术，另一方面更认真学习毛主席著作。在他遇到困难的时候，他总是首先去学习毛主席著作。他经常用毛主席教导的“我们必须克服困难，我们必须学会自己不懂的东西。我们必须向一切内行的人们（不管什么人）学经济工作。拜他们做老师，恭恭敬敬地学，老老实实地学。不懂就是不懂，不要装懂。不要摆官僚架子。钻进去，几个月，一年两年，三年五年，总可以学会的。”这些话，鞭策自己去克服困难，学习电子技术。

针对生产需要搞革新，全心全意为生产服务

姚永达懂得，现在搞生产是为了社会主义建设，就是干革命。生产不能老是停留在一个水平上，必须大搞技术革新、技术革命，使生产不断提高，加快国家建设。因此，他总是经常注意生产的问题，考虑哪些地方可以应用电子技术，哪些地方别人已经用上了。第一次，他就针对自己电机维修工作中，线圈短路检查困难的问题，仿制了一台马达线圈短路测量仪。后来他又陆

续为厂里几个主要生产车间搞了许多在测试、控制、加工上用的电子仪器，甚至还为医务室、消防室、食堂和运输等部门搞了不少革新。凡是厂里生产需要的，他都积极主动地搞，从不推辞，并且还常到车间收集群众意见，不断改进提高。

破除迷信，不怕困难

姚永达在搞革新的过程中，也遇到过不少困难，可是在困难面前，他总是反复地用毛主席说的“什么叫工作，工作就是斗争。那些地方有困难、有问题，需要我们去解决。我们是为着解决困难去工作、去斗争的。越是困难的地方越是要去，这才是好同志。”这句话来对照检查自己对困难的态度。1960年，他在搞高频烘箱革新过程中就遇上了不少困难。当时，既没有图纸、资料，又无成熟的经验可学，自己只懂得一点简单的电磁振荡基本原理，到处寻师求教，仍然无从着手。有人劝他算了，等以后有了资料再说。可是他并不灰心，还是积极准备。看不懂理论书，不会计算，就请区科协有关方面同志帮助。进行许多次试验，都没有成。有人对他說“搞这个你是不行的，人家国外的那个设备可复杂哪！你搞些容易的算了……”。姚永达想到，王林鹤的高压电桥，经过三百多次试验才搞成功，我可决不能半途而废。困难就是考验，我一定要坚持下去。于是，他就先搞一台小型的，再逐步搞大型的。经过一年多的时间，进行了百多次试验，终于把这台高频烘箱搞成了。

七年来，姚永达的革新成果全部都是在没有精密电子测量仪表下搞成的。为了节约国家资金，有些项目的零件器材就自己动手制作或用废旧料改制代用；白天工作忙，就利用业余时间搞。

七年来，姚永达技术理论水平有了很大地提高，他的学习过程和革新过程，就是边学边用，学用结合，理论联系实际，破除迷信，勇于实践的过程。1960年，领导上提拔他为技术员之后，他仍然虚心向老工人学习，主动帮助别人掌握运用电子技术，积极参加区科协组织的技术协作，热心帮助别人革新试验。

七年来的革新实践，使他深深地体会到，他的一切成绩都是在党的不断培养与群众的积极支持下取得的。他在革新过程中克服困难的力量，都是从学习毛主席著作提高了思想认识而得来的。现在他对毛主席著作更加热爱了，学习劲头也更大了。他还表示，今后还要进一步努力，不断提高政治和技术水平，再接再厉，做一个真正的革命接班人。

（上海市长宁区科学技术协会供稿）

由武汉市教育局、人民武装部、科协、体委、工会和团市委联合举办

武汉市举办第四届业余无线电创作评比

的武汉市第四届业余无线电创作评比，从11月10日开始，经过九天紧张的测试和评比，已于19日结束。

参加这次评比的有武汉市十二个单位和应邀参加评比的沙市、宜昌、襄樊三个市，作品总件数达269件。评比结果：华中工学院以659分的成绩获团体总分第一名，获得第二至第五名的是：沙市、水果湖中学、汉阳铁中和实验中学。获得个人作品奖的共有111件，其中一等奖8件，二等奖28件，三等奖75件。

参加这届评比的作品在质量上普遍有所提高，尤其是半导体和电工仪表作品。在一百多件半导体作品中，从单管到七管都有，其中大部分电气性能、工艺水平和实用效果都较好，有的灵敏度和选择性已达到接近一级机的水平。在电工仪表中，许多作品精确度很高，很有实用价值。特别引人注目的是这些优秀作品中，少年儿童占了很大比例，少年获奖作品达60件，占获奖总数的54%，许多少年儿童不但能创制三管、四管半导体作

品，而且在仪表、元件、电子管多管机及无线电遥控等方面也很突出，完

全改变了过去只能制作一些简单矿石机、单管机的状况，这是甚为可喜的现象。

这次评比还体现了业余制作活动土洋结合、勤俭办事的精神。许多作品都是用木板、三夹板、竹筒、铁皮、铜丝等废旧残次品拼凑制作的，这些作品在外观色泽上虽稍逊色，但却包含了更多的创作因素和劳动成果，体现了我国人民奋发图强、自力更生的精神。

这次评比中的许多作品还显示了为生产、为国防服务的明确方向。例如华中工学院在他们参加评比的二十多件作品中，有用在安全生产上的自动报警器，用作探测地下金属的探测仪，用作民兵训练的爆破遥控设备等，这些作品在生产、国防和教学上起到了一定的作用。

为了促进全省无线电活动进一步开展，全部作品从11月25日起在武汉市展览。

(湖北省体委 钱澄)

广州市少年儿童矿石机制作评比

广州市今年8月举行了少年儿童矿石机制作评比，有二十六所小学、一个少年之家参加，作品共347件。

作品的形式多种多样。有单回路的，有双回路的，也有带动喇叭的矿石机。在外观上，有许多是以援越抗美为主题的，如炮弹式、火箭式、坦克式、飞机式、冲锋枪式等等。也有向雷锋叔叔学习、做毛

主席的好孩子的作品，还有利用玩具制成的矿石机。通过业余无线电活动不仅向青少年普及了科学技术知识，而且向青少年进行了政治思想教育、爱国主义和国际主义教育。

作品中有许多零件都是同学们自己制作的，贯彻了自力更生、勤俭节约的精神。如文德东小学雷士良同学制作的矿石收音机，虽然外观很朴素，可是线圈、矿石、可变电容器、接线柱等都是自己制作的，总共只花了二角半钱。能收听当地几个电台的广播，效果也比较好，受到群众的好评。

参加评比的作品已在10月19日在青年文化宫展出，展出半个月时间，参观的共有两万多人。照片是参观的小朋友听讲解员介绍用锡箔和厚卡纸自制的可变电容器制作方法。

(广州市无线电俱乐部供稿)

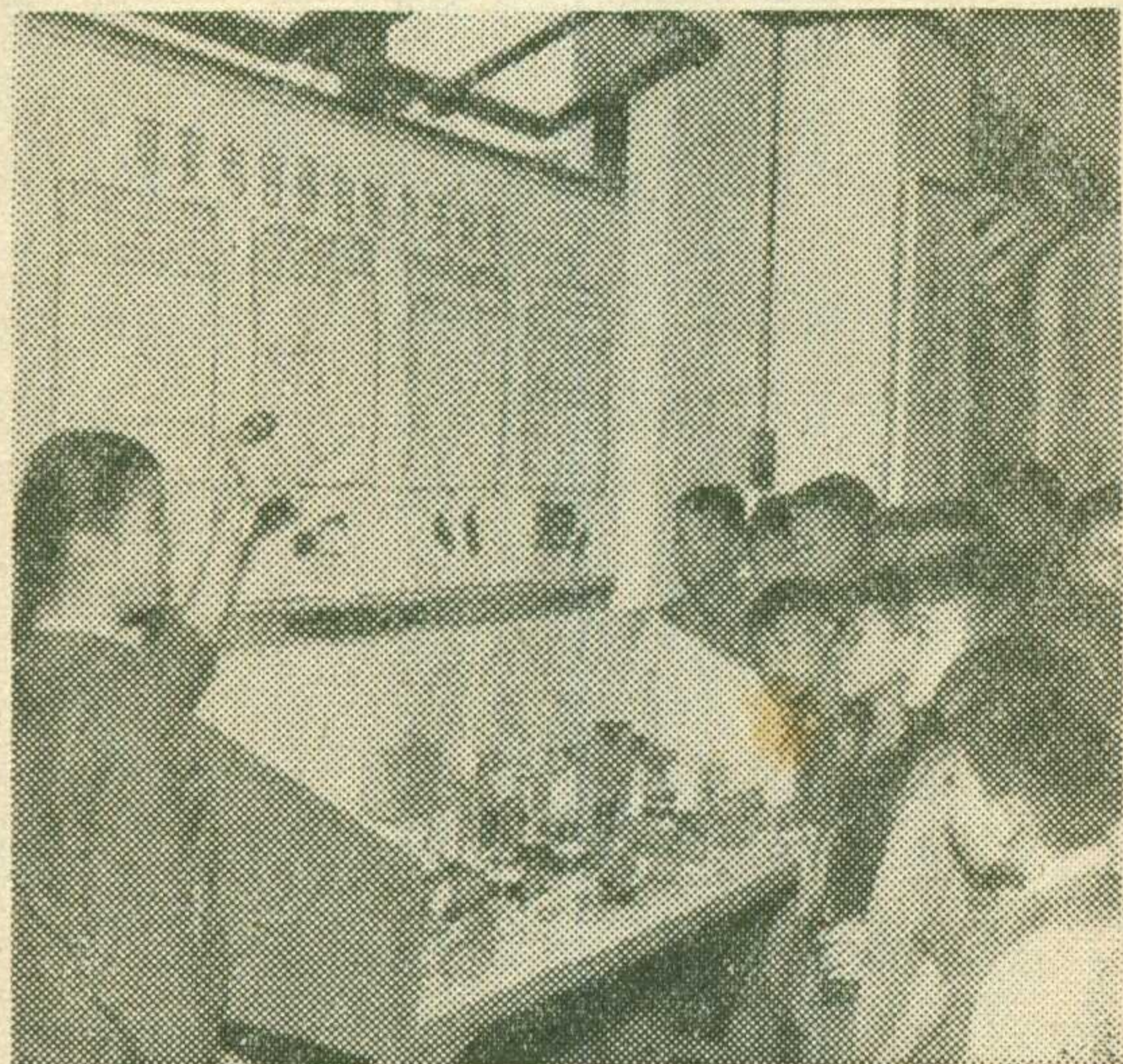
北京市举行收发报技术考核 业余爱好者可自动报名参加

北京市无线电俱乐部为了了解本市业余无线电报务人员的技术情况，进一步推动业余无线电报务活动的开展，将举行一次全市性的1965年年终业余无线电报务爱好者技术考核活动。凡本市大、中、小学学生、职工、复员转业军人中的业余无线电报务爱好者（非在职报务人员）均可向俱乐部报名参加。不会发报的可只参加收报考核，最低起速是短码分速50字，长码分速40字，字

码分速30字。但申请参加等级运动员考核的必需进行三种码的收发报考核，不能缺其中一个项目。考核完毕后由市俱乐部发给技术考核证书。

考核将从11月28日开始利用每个星期日进行，到12月月底结束。为了便利爱好者起见，全市共设有市无线电俱乐部（安定门外蒋宅口）、市业余通信学校（新街口大街131号）、市劳动人民文化宫少年之家共三个考核地点，具体时间、地点可由爱好者自己选定。

(许雅琪)



机械零件的电子检测方法

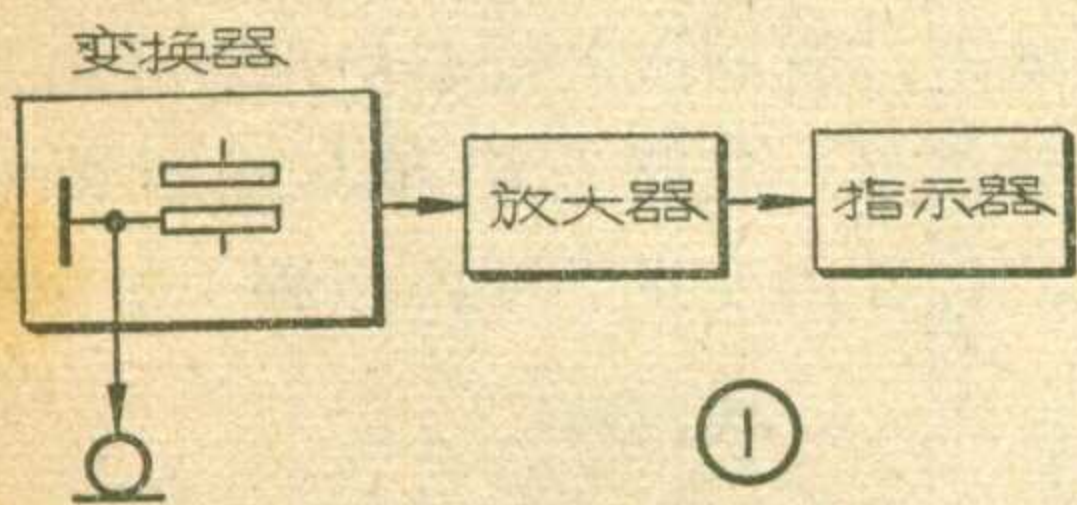
丁志华

一部机器质量的好坏，在很大程度上，决定于机械零件的质量。因而机械零件被加工后，需要用检测仪器检验机械零件的质量参数。由于近代科学技术的发展，零件的几何形状日益复杂，其精密度要求也日益提高。随着设备生产率提高和自动化程度的增大，要求零件检测工作也需有相应的发展，即需要增多质量参数的检测项目、提高检测的精度和检测工作的自动化程度，等等。由于这些原因，目前广泛采用的机械量具和光学检测器械，愈来愈不能满足生产发展中新的需要。这一问题随着无线电电子学的发展，得到了新的解决，目前已广泛采用电子技术来检测零件的尺寸误差、形状误差、表面光洁度，等等。

一、尺寸误差的检测

用电子技术检测机械零件尺寸误差，主要是通过变换器把尺寸变化变换成电量变化，间接测出尺寸误差。

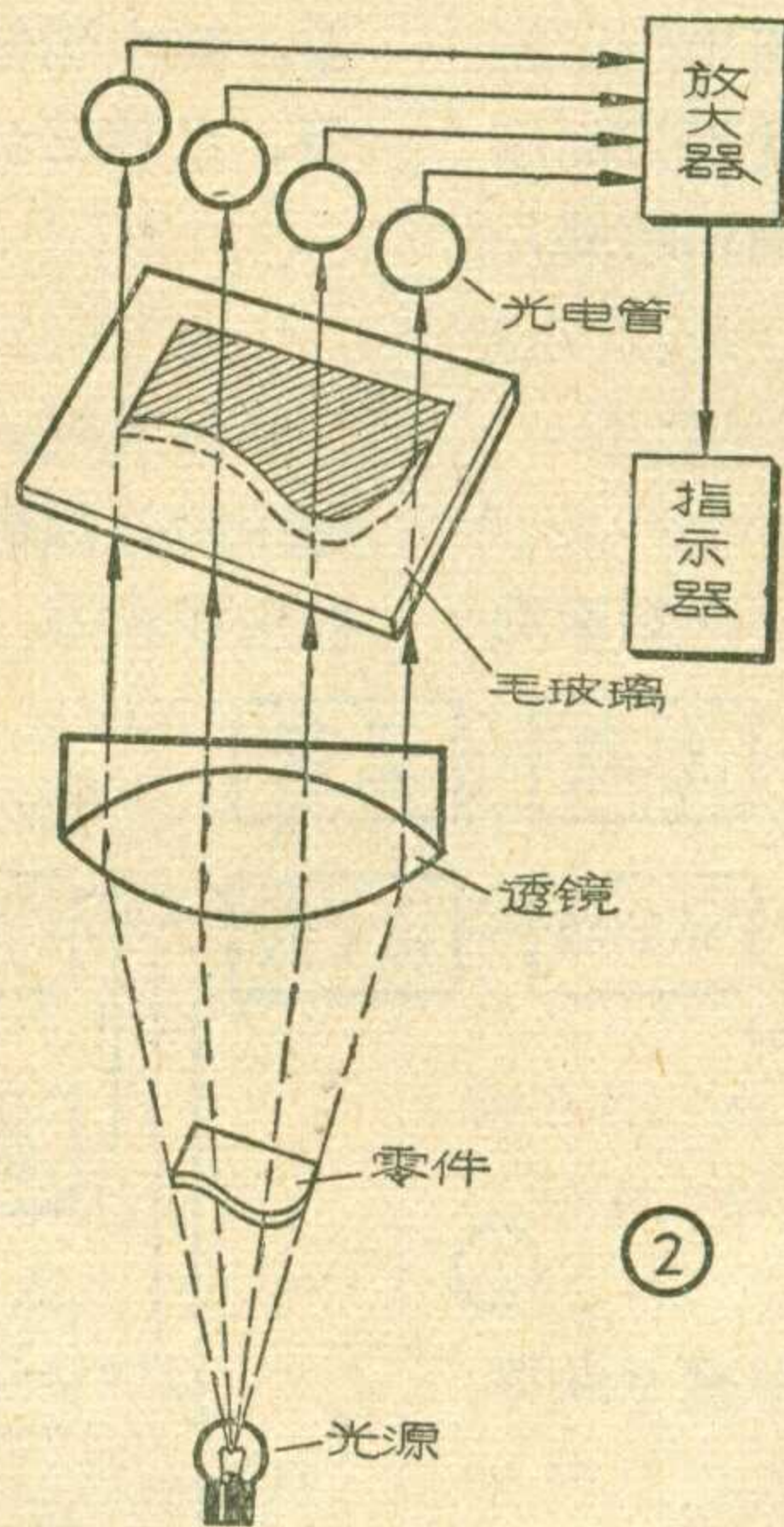
图1是电容式测微计的原理图。它能检测小到1微米的尺寸误差。零件尺寸误差引起测针的位移可由电容



式变换器变换成电容量的变化。电容量的变化通过电桥线路变换为电压（电流）振幅的变化，微小的电压（电流）信号经放大后，由指示器可读出被测零件的尺寸误差。

二、形状误差的检测

机器零件的形状误差也可以应用电子技术进行检测。图2是一种光电投影仪的测量原理图。它是用光学方法放大被测零件的轮廓，用电子方法进行测量的一种光电投影仪。零件轮廓

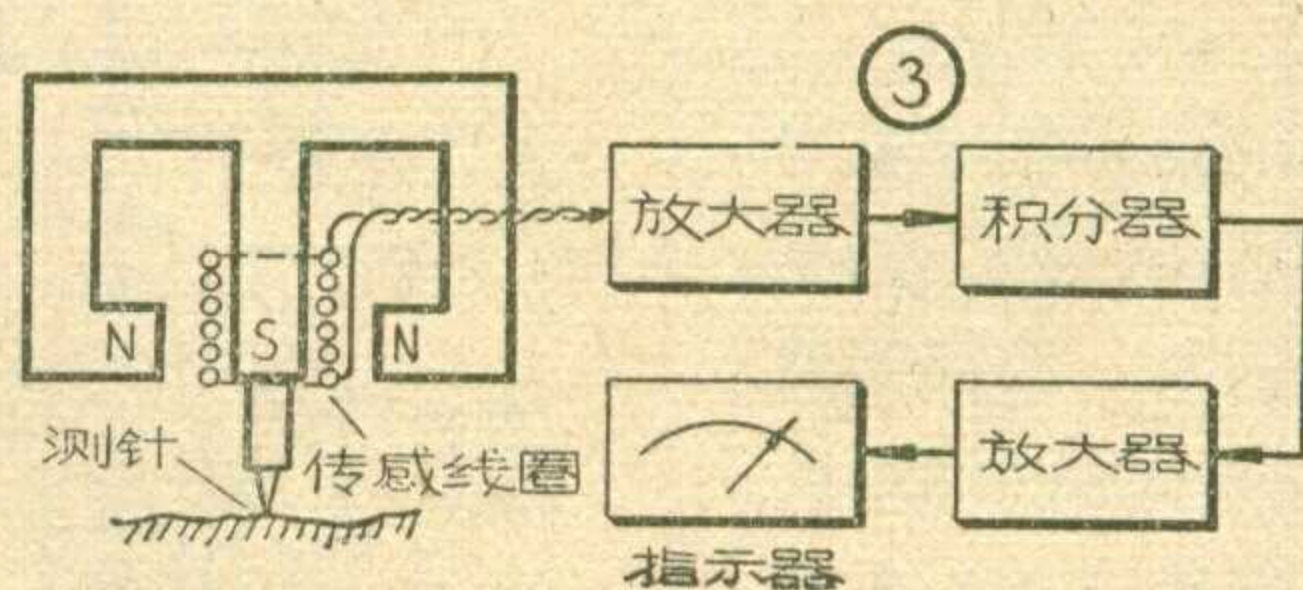


廓用光源照射，经过透镜系统放大，被放大的工件轮廓投影在光电投影仪的毛玻璃上；阴影轮廓为零件的合格形状，其与虚线间的一条空白带为零件形状的允差范围。如零件的形状误差超出此形状带，即为废品。该仪器在沿零件形状允差范围的二极限位置上放有两排光电二极管。一旦零件轮廓的投影象超出此公差极限时，光电二极管即发出信号，通过放大器放大，点亮信号灯，指示零件形状误差。

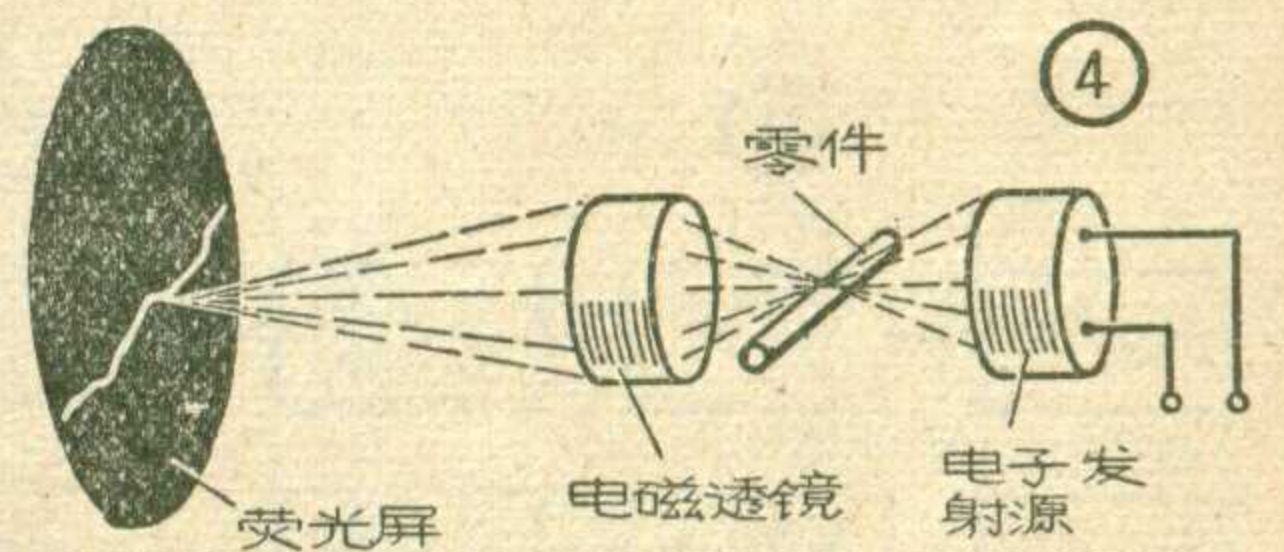
利用光电投影仪还可以测量不规则轮廓和螺纹轮廓。这些都是一般机械方法所不能做到的。

三、表面粗糙度的检测

测量金属表面粗糙度的仪器有电感式的、电容式的、压电式的，等等。图3是电感式表面检测仪的原理



图。它的传感部分有些类似唱针做上下运动的电唱头。测针与零件表面相接触。整个测量头沿零件表面移动，此时测针将随着零件表面的坑坑洼洼作上下运动。从而使与测针相连的传感线圈在永久磁铁中运动。这样，在线圈的两端就产生一感应电动势。感应电动势的振幅与测针运动速度成正比，而持续时间与运动速度成反比。为了消除测针运动速度对测试结果的影响，为了使指示数值与测针位移成正比，经过一级放大后，把感应电动势送入积分器以后，就能得到与感应电动势振幅与持续时间的乘积成正比的信号，也就是与测针位移成比例的信号。由于积分器对信号有些衰减，所以经过二级放大后，再送入指示器。从指示器上可读出位移的算术平均值或最大高度。



为了研究零件表面的微观几何形状，可以用电子射线投影仪来检测。它是利用电子射线的直接投影来观察表面微观几何形状，所以能看得见被测表面的实际轮廓。工作原理如图4所示。零件的检测工作是在真空中进行的。把被测零件摆在电子发射源与电磁透镜之间。由电子发射源发出的电子束与被测零件母线相切，经电磁透镜聚焦，投射在荧光屏上。因为电子不能通过零件的凸出部分，而能从凹入部分穿过，因而电子束就把机械零件的真实轮廓形状准确地显示在荧光屏上。电子投影仪本身没有读取装置，而是把投影在荧光屏上的微观几何形状的轮廓拍摄下来，再根据图片计算粗糙度的峰高。

吊车的多路音频遥控

戴旦前

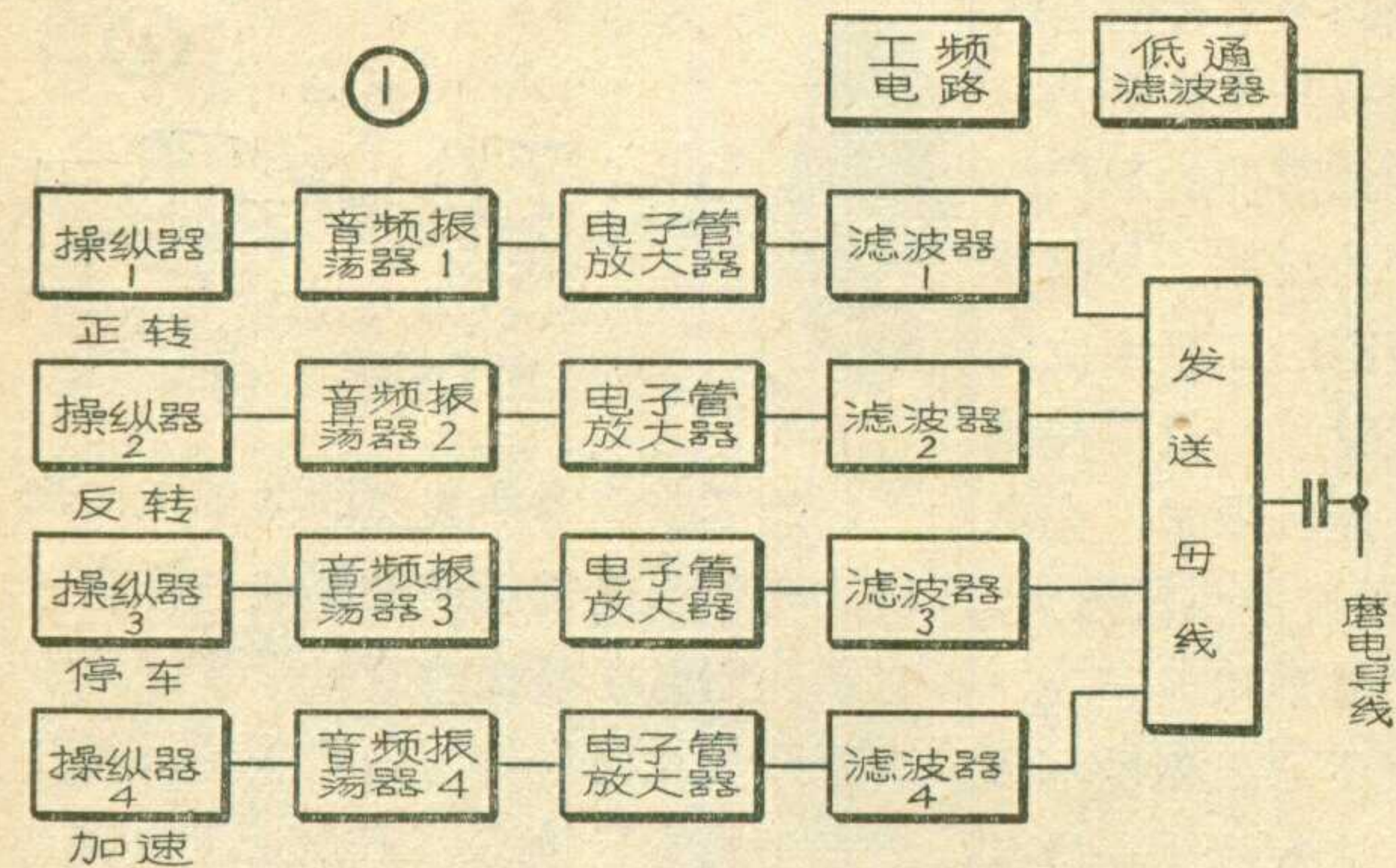
吊车的无线电遥控虽已有成功的先例，但由于无线电装置易受工业用电的干扰，在编码和抗干扰性方面应作特殊考虑。为了避免杂乱电波的影响，使动作可靠，我们试制了用音频控制的吊车多路遥控设备。

工作原理

多路遥控是利用一根导线同时通过多个不同频率的信号，然后经滤波器分隔开来，分别去控制相应电路来实现的。本装置发送端方框图如图1。

操纵器启动音频信号发生器发出频率固定的音频信号，该信号经过电子管放大器放大和只允许该信号通过的滤波器后，送至发送母线，发送母线可汇集多个音频信号，并将信号送至摩电导线（摩擦接触导线）。

为了实现对电机的正转、反转、加速和停车的控制，发送端共有四个操纵电路，根据需要向线路发出四种频率不同的音频信号。



吊车上一般有大车、小车和卷扬等三台电机，为此，每台吊车应配备三套装置，分别向三条摩电导线发送信号，控制相应的电机。

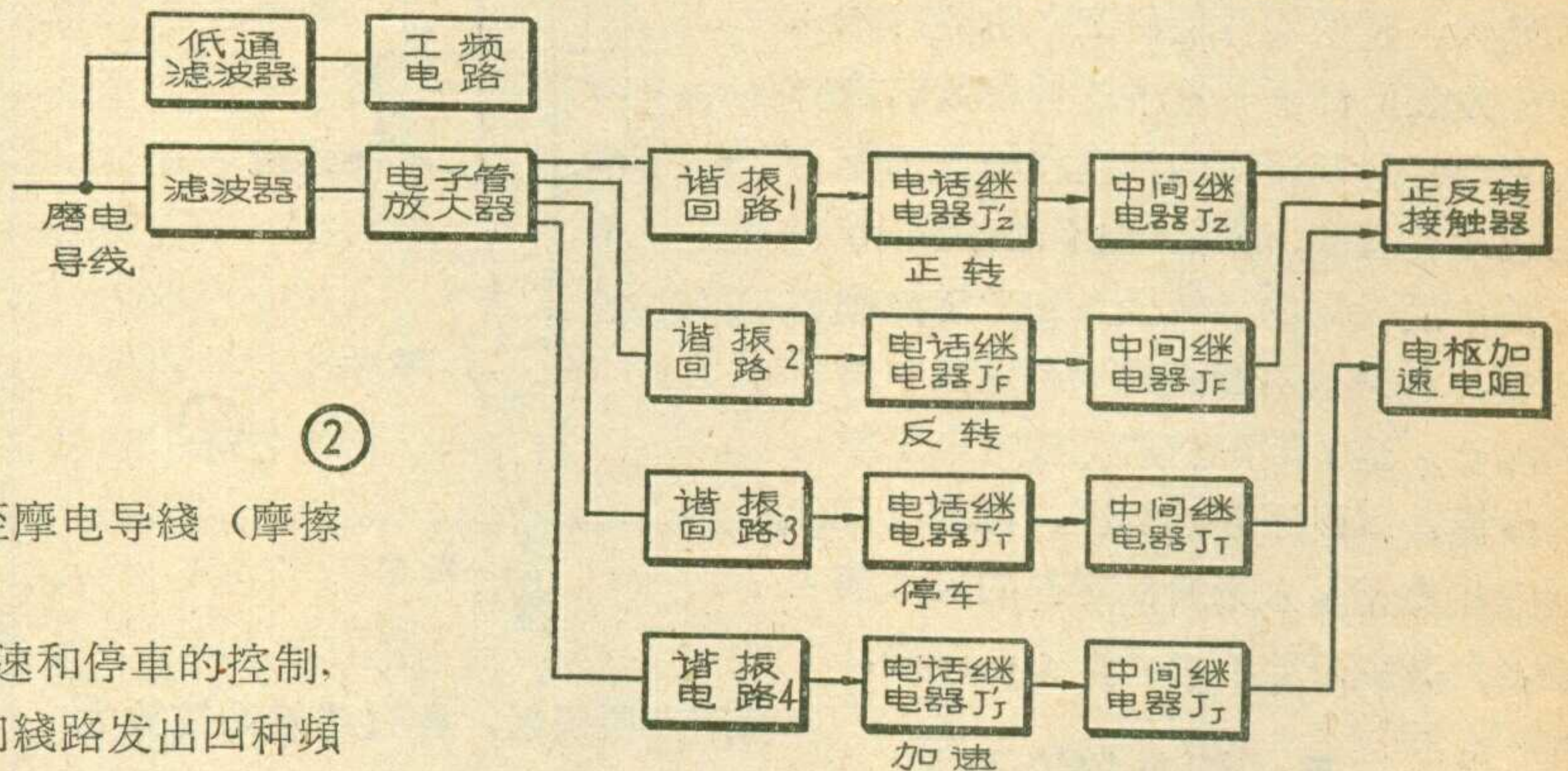
当电机需要得到多种速度时，我们可以增加几个不同频率的音频信号发送装置。为了安全起见，还可以在大车电机的装置上，增添急刹车控制，即另加一个信号来控制急刹车的电磁抱闸。

接收端方框图如图2。发送端发出的信号经摩电导线送至接收端，首先经滤波器除去工频电流，剩下的音频信号经电子管放大器放大后送至谐振回路。谐振回路由四条串联谐振回路并联而成，以接收四个不同频率的音频信号。所接收的音频信号整流后，驱动电话继电器

器，经中间继电器控制电机的正转、反转、加速和停车等。当然三台电机需要三套接收装置。

发送装置

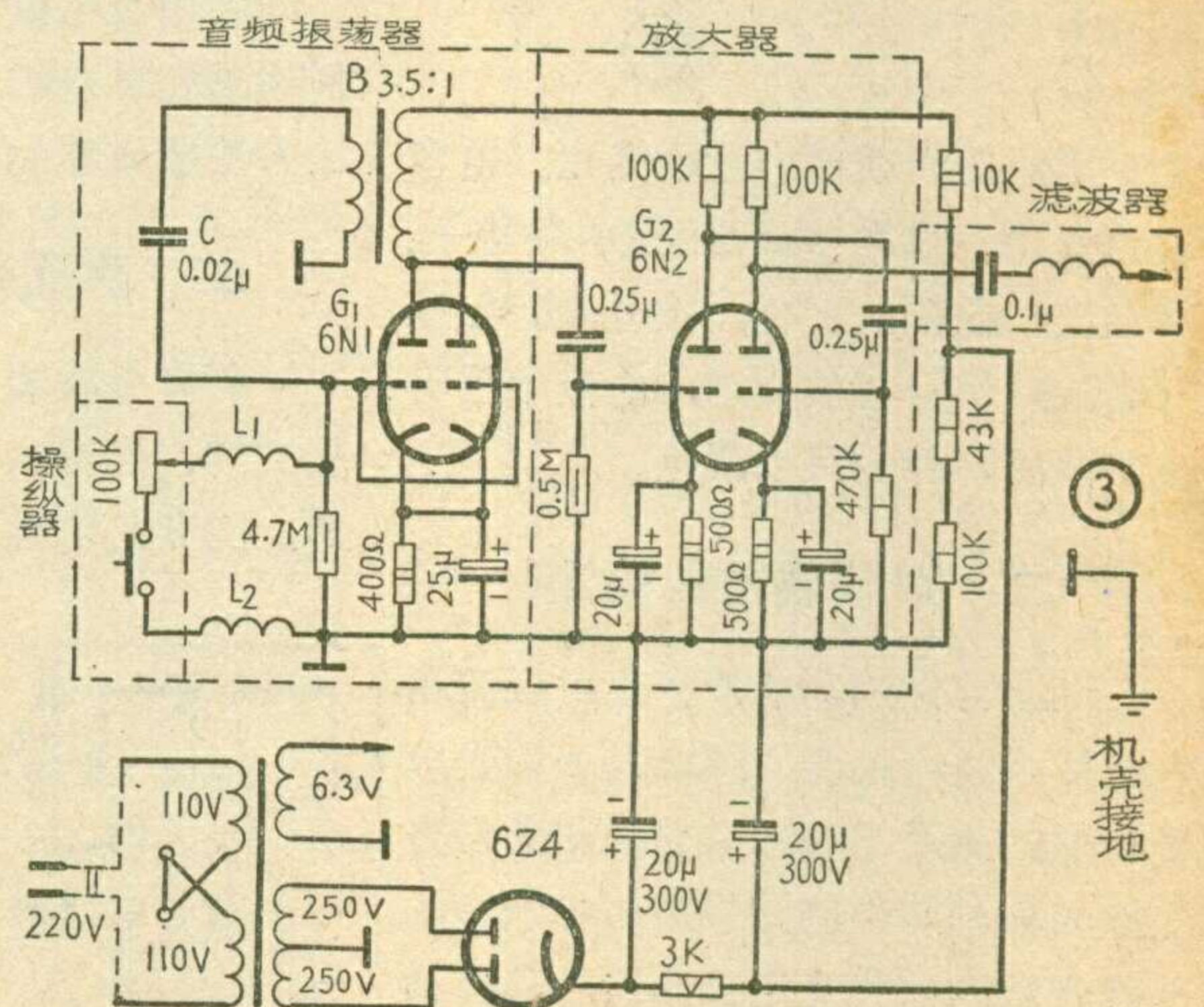
每对应一台电机有四个发送装置。各发出一个固定频率的音频信号，以控制电机的一个动作。每个发送装置由操纵器，音频振荡器，电子管放大器和滤波器四部



分组成，如图3所示。整个装置可以装在地面固定位置上，也可以单把操纵器装在一个盒子里，供操纵时移动。

操纵器由电位计（一经调好不必再动）和按钮开关组成。四个操纵器分别接在四个音频振荡器的栅极电路里，控制振荡器的起振。

音频振荡器是一种弛张振荡器，由电子管 G_1 ，音频变压器 B ，栅极电容 C ，电感线圈 L_1 和 L_2 以及栅极电阻等组成。当由两个电阻并联而成的栅极电阻取不同值时，即得到不同的音频信号。我们采用 $R.L.C$ 振荡电路是因为可以在较宽的频带内变换频率，以利于谐振回



路的选频和电动机动作的增多。

L_1 和 L_2 是用0.3毫米的漆包线绕在直径11毫米圆筒上的线圈，每线圈绕60圈，两线圈间隔5厘米。

音频信号经 G_2 (6N2)两级电压放大后，输至滤波器。如果接收端认为信号太弱时，还可增加放大级数。

此处的滤波器为只允许一种频率即相应音频信号通过的滤波器。它的一个串联谐振电路，其结构与接收端之谐振回路的谐振支路相同(见图5)。

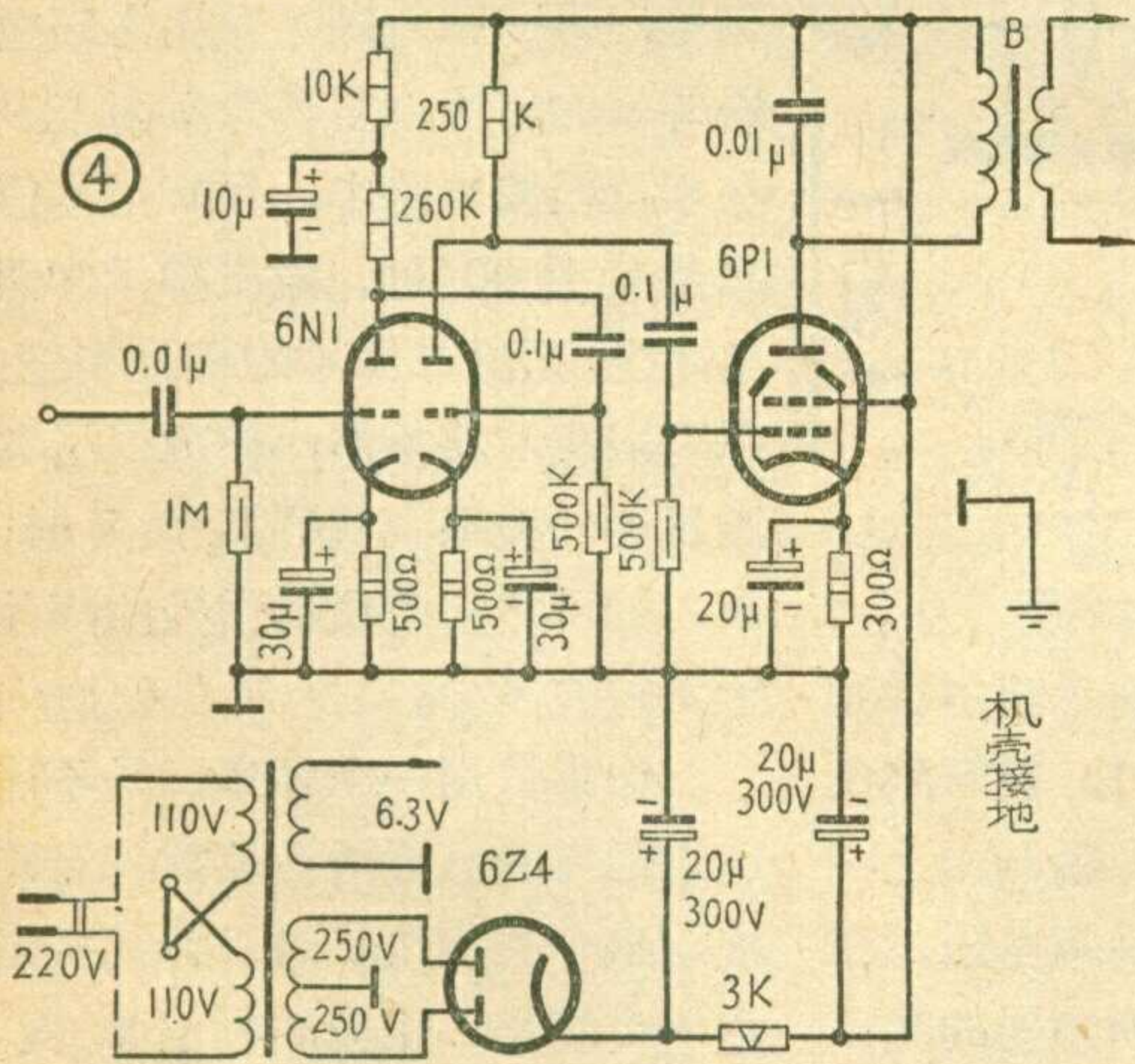
接收装置

每台电机的接收装置，由滤波器、电子管放大器、谐振回路、执行机构四部分组成。全部设备装在吊车上随车移动。

滤波器的作用是隔除工频电流而只允许音频信号通过。我们在试验时只用了一个小电容，但若加装一滤波器，对消除干扰会更好一些。收发两端的低通滤波器构成让工频电流通过的通路，这样工频电流更不会串入控制设备了。

由于线路有损耗，而发送功率又有限，所以采用了二级电压放大，一级功率放大的放大器，如图4所示。这样就有足够的信号电流流入谐振回路驱动继电器。

谐振回路由四个谐振频率不同的串联LC电路并联而成，为了使各个不同频率的信号易于分离，频率间隔应尽量取得大一些，我们选用的频率是470赫、900赫、



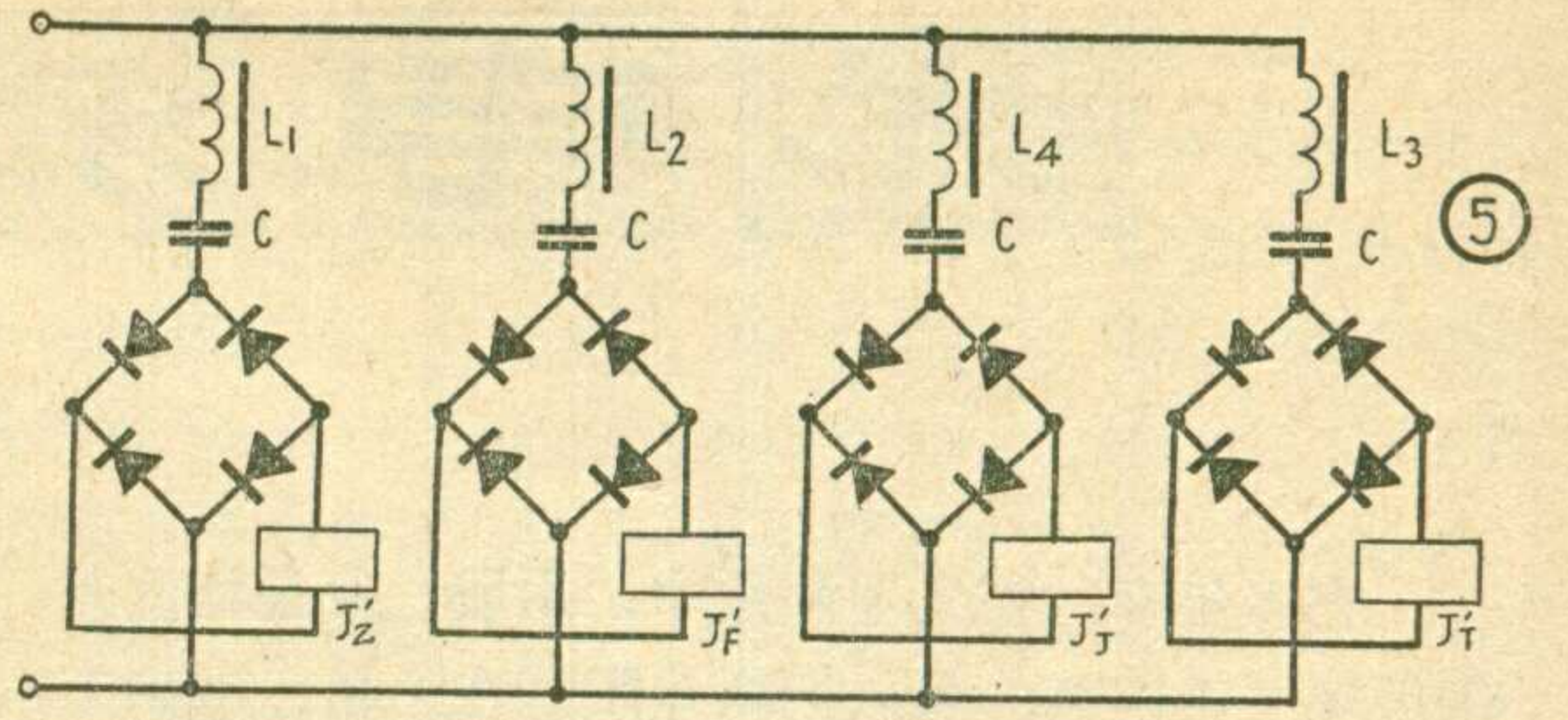
1400赫、2200赫等。谐振回路如图5所示。

谐振回路是选择操纵信号用的，它对工作系统的可靠性起着决定性作用。回路的谐振频率应该准确，品质因数不能太小，否则就不能很好地选择信号。

谐振回路的电感线圈用 12×12 毫米²的铁心，0.12毫米的漆包线绕制。 $C=0.1\mu f$

L_1 (2200赫):700圈, L_2 (1400赫):1000圈, L_3 (470赫):3000圈, L_4 (900赫):1500圈。

整流器是 16×16 , 72伏/56伏桥式硒堆整流器。谐振支路里的继电器是扁形继电器(代号:SV4、530、0.45 II),每支路里一个共有四个(J_Z' :正转, J_F' :反转,



J_J' :加速和 J_T' :停车)分别用来控制执行机构的相应中间继电器。

执行机构(见图6)包括四个中间继电器(J_Z, J_F, J_J 和 J_T)和两个接触器(ZC, FC)用来控制电机的动作。

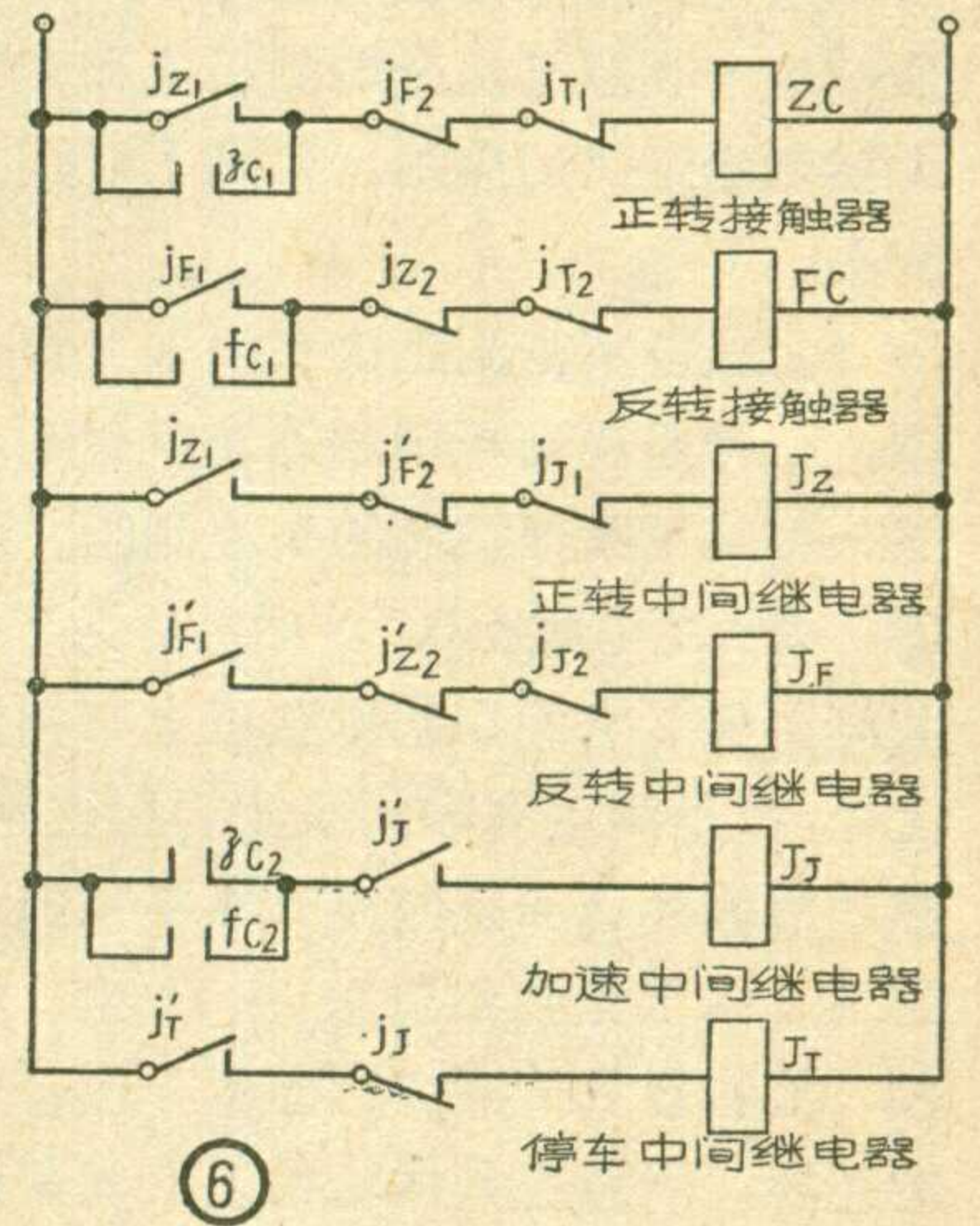
当发送端发出正转信号(2200赫)后,驱动接收端的正转继电器 J_Z' 。 J_Z' 的接点 $j_{Z'1}$ 接通正转中间继电器 J_Z 的励磁电路, J_Z 动作。 J_Z 的接点 j_{Z1} 又接通正转接触器 ZC 的励磁电路,使 ZC 动作,去起动机。因为 ZC 励磁电路里有自锁接点 zc_1 ,所以一经输入正转信号,在其它信号输入之前, ZC 一直动作,保证电机继续运转。如果在输入正转信号时,电机正处于反转状态,从图6可以看出, J_Z' 的常闭接点 $j_{Z'2}$ 断开 J_F , J_Z 的常闭接点断开 FC ,使反转接触器 FC 复旧,停止反转。

当输入反转信号(1400赫)时, J_F, FC 动作, ZC 复旧的情形与输入正转信号时的情形相类似,使电机反转。

在输入加速信号(900赫)的期间,使加速中间继电器 J_J 动作,去控制电机加速电阻。 J_J 的常闭接点 j_{J1}, j_{J2}, j_{J3} 分别切断 J_Z, J_F, J_T 的电路,在电机加速运转期间,即使有它种信号输入,电路也不会动作。另外,电机在静止状态时,由于 ZC_2, FC_2 常开接点切断 J_J 的励磁电路,即使 $j_{J'}$ 闭合, J_J 也不会动作。也就是说,在电机静止时,即使输入加速信号,在执行机构里也不会有什么反应。

当输入停止信号(470赫)时, J_T 动作,其接点 j_{T1}, j_{T2} 切断 ZC, FC 电路,无论电机处于正转或反转,都能停车。

以上介绍的是多路单音频遥控装置,它具备一定的抗干扰性能,能够控制吊车运转。但为了抗干扰性更好一些,也可以采用多路多音频遥控,也就是说,每一个控制信号由两个以上的音频信号组成,这样它的抗干扰性就更好了,但电路要比单音频的复杂得多。



光电测距技术

汝 会

许多年来，在大地测量中，用殷钢尺来丈量距离，可以把误差限制在百万分之一。但是进行这种测量并不是轻而易举的事情。尤其在山林、沼泽以及沙漠等地区则更困难。即使在平地，它也是一件十分耗费人力和物力的工作。

为了避免过多的丈量工作，在大地测量中，通常使用三角测量方法，只量测极少数的边长，然后用经纬仪测角来计算距离，但这种方法仍相当繁复，并且误差很大。因此，很久以来，测量工作者就希望有新的测距方法来代替丈量，以提高测距工作的质量和效率。随着无线电电子学的发展，这一问题已由光电测距仪和其它无线电测距仪的应用，得到了较好的解决。

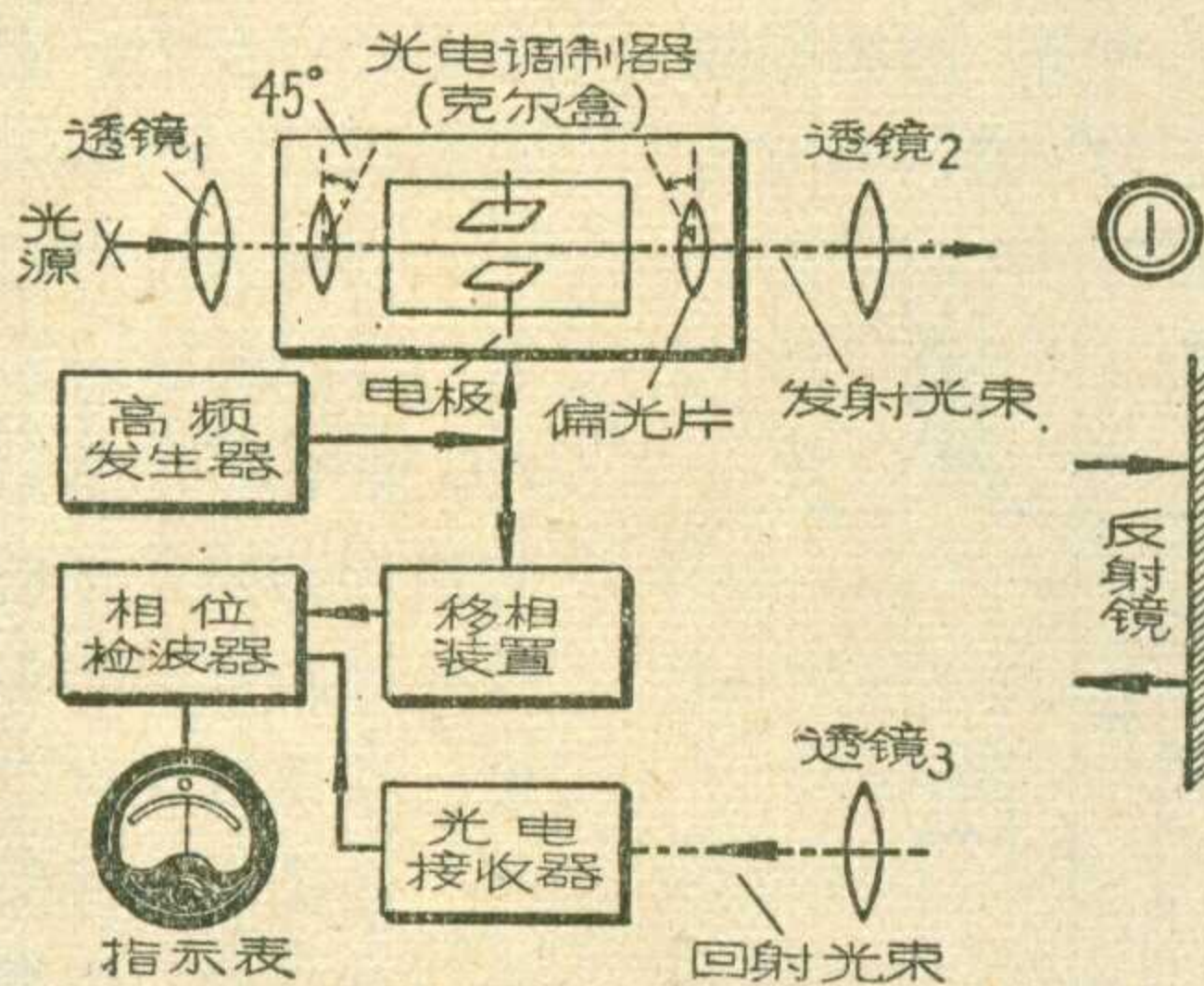
无线电精密测距仪有两种主要类型：一种是用高频调制的光束测距；另一种是用高频调制的微波测距。前者称为“光电测距仪”，后者称为“微波测距仪”。它们在基本原理上有相似之处，都是测定高频调制波的相位差，然后根据光速和调制波的频率来确定距离。由于光波和微波在产生、调制、接收以及传播等方面都存在着质的差异，所以在具体结构上，其差别甚大。在本文中，我们仅介绍光电测距技术。

在精密光电测距技术中，是通过测量相位差来间接测量电磁波的传播时间的。在雷达技术中，采用脉冲调制法（脉冲雷达），直接测量发射脉冲和回射脉冲之间的时间间隔来确定距离。由于脉冲本身有一定的宽度和建立时间，在测量时间的精度上和最小可测时间上，都有一定的限制（例如，1微秒宽的脉冲，只能测大于150米的距离。如距离小于150米，回波脉冲将与发射脉冲重叠，从而无法测量）。而在测相法中，测量的直接对

象是相位差，大数可以根据调制波长数，准确无误地计算出来，细数可以从相位差计算出来，因而其误差只占调制周期的一个极小的百分比（误差小于千分之一），因而，测相法要比脉冲法准确得多。

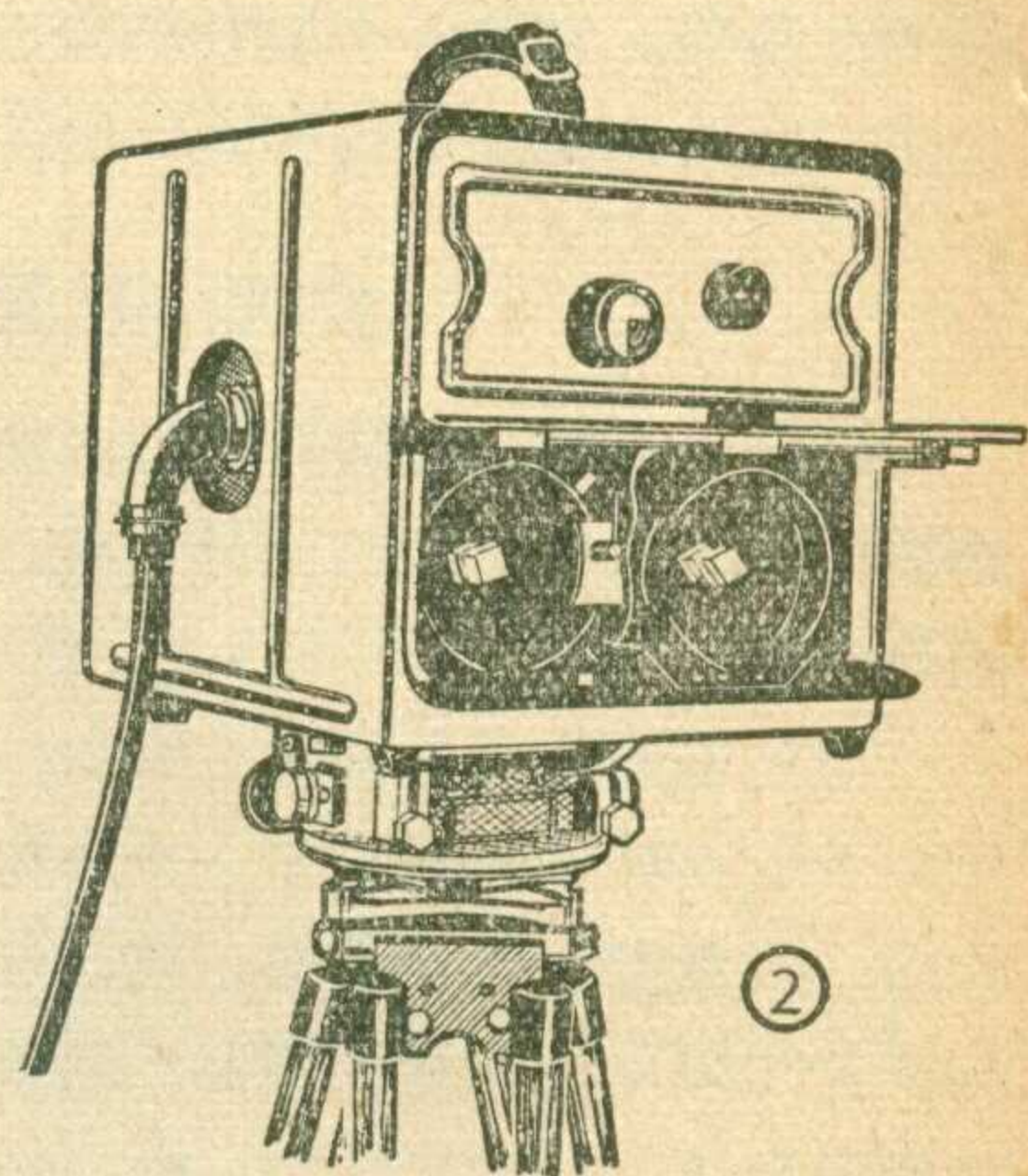
光电测距原理

光电测距仪是用高频调制光来工作的，由于光的波长比射频波要短得多，用不太复杂的光学系统，就能把光束定向地投向目标。另外，由于光是直线传播的，真空光速又是一个常量，在大气中，两点间的传播时间与所经过的距离有一确定的关系，因此从传播时间就能算出距离来。



象是相位差，大数可以根据调制波长数，准确无误地计算出来，细数可以从相位差计算出来，因而其误差只占调制周期的一个极小的百分比（误差小于千分之一），因而，测相法要比脉冲法准确得多。

我们知道，光束射到反射镜，再回射到原测点要经过一个的距离（测量距离的两倍）和一段时间。反射回



来的光的调制波就比同一瞬间高频发生器输出电压落后一个相位。这一相位差与光的传播距离有关，测出相位差就能定出距离。测试相位差的设备称为相位检波器。在这一装置上，同时加入两路信号；一路是反射回来的信号，另一路是高频发生器经由移相器传来的信号（常称为参考信号）。在相位检波电路中，只有当两信号的相位差是90°时，输出指示才为零。实际上，无论二信号的相位相差多少，总可以调节移相器，使两信号的相位满足这一关系。我们从移相器的读数，就可以知道反射信号的相位滞后于发射波多少。

如果只用一个频率，是不能单值确定距离的。因为当反射镜沿测量线移动半个调制波长时，光就多走或少走一个波长，相应的相位就变化了360°，相位差和原来一样。依此类推，凡是相距半波长整数倍的测点，所测得的相位差都一样，因此，只用一个频率结果所得到的结果是多值的。这与用一把尺去量长度，若我们不能随时记下该长度内有几个整尺，而只知道剩下不足一尺的余长一样。要定出这一段的长度究竟包含几个整尺，可以用几把单位长度不同的尺去测量，而得到不同的余长。根据这些不同余长数据，利用试算法就能算出

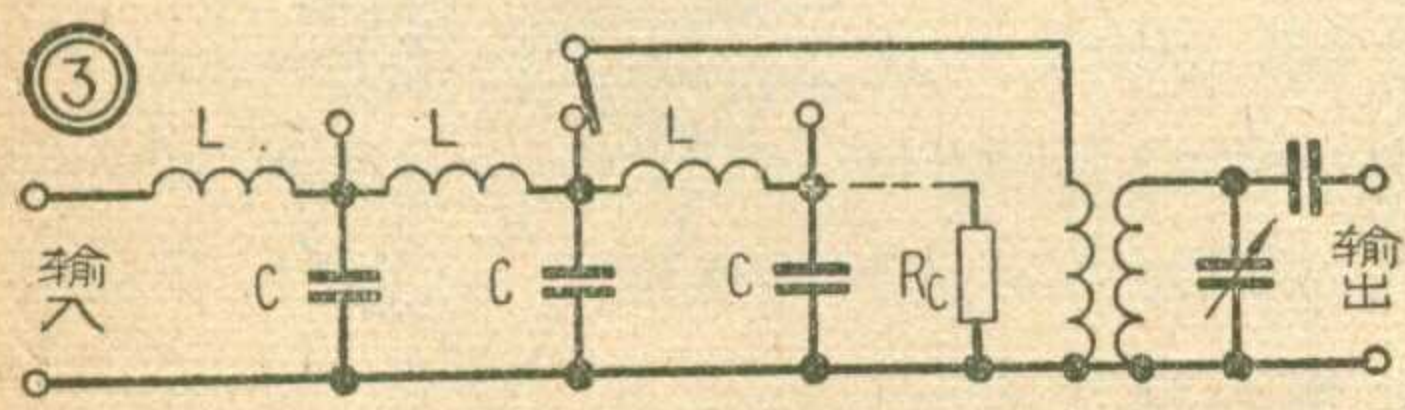
真实长度。在光电测距中，尺的长度就相当于半波长，采用几个不同的工作波长(单位长度不同的尺)，就可以单值地定出距离来。可见，测相法直接测量的，是不足半波长的余长，间接地用多频法，精确无误地定出不同频率的半波长的整数倍数目。这样就使得测量误差能非常之小。例如，通常光电测距仪使用10~30兆赫的调制频率，相应的调制波长为10~30米，测相误差约为1~2厘米，如测量20公里的距离，这一误差就显得很小了。

光调制与测相技术

电光调制器有许多种，其中有机械的、超声波的，电—光效应的，等等。这里只介绍利用电—光效应的，最通用的克尔盒调制器。它是利用电场能影响电磁波偏振的原理，用高频电场(调制波)来改变电磁波(光波)的偏振角。克尔盒对光束的透过率和光的偏振角有关系，也就是和加在它上面的电压有关系。它相当于一个电光闸，在电压由零逐渐增大时，光的透过率也增加，增加到一定程度以后，再增加电压就会使透过光强减弱。一般使用时调制电压约为1000伏。

相位测量是测距技术中的重要问题。在这方面，可以采用无线电技术中的相位检波器。相位检波器的两个输入信号有一定相位差时，就输出一定极性和大小的电压。

不用移相器而直接从相位检波器输出电压也能读取相位差，但误差比较大。因此，在测距仪中，多用“相位补偿法”，通过调整移相位，调节本地信号的相差，使之与反射信号的相位相差90°，从而使相位检波器的输出为零，然后读取移相器的指示数，算出反射波的相位滞后数据。这种作法要比直接从相位检波器读取相位差准确得多。



高频移相器可以采用电阻—电容式的，也可以采用集总参数的延迟线，后者的损耗较小，其电路如图3。延迟线电路，在形式上很像低通滤波器，它是由电感、电容组成的多级π形电路。在延迟线的终端接有匹配负载，使输入信号在终端没有反射，形成纯粹的行波。在延迟线之后，接有谐振耦合回路，改变电容量就可以使输出信号的相位作微量改变。利用这两种电路就能获得所需的任何相移。

在光电测距的误差中，包括来源不同的两部分：一部分是由于相位差测得不准而产生的，称为“测相误差”，它和电路的方案，信号噪音比有关，而与量测距离没有关系；另一部分是与距离成比例的误差，叫做“波长误差”，来源于调制频率不稳定，气象改正不能做到十分正确，以及光速真值不准确等因素，其中尤以气象因素的影响为最大，这是因为光束在两测点间传播中途的温度和压力是很难测定的，通常只能测出两测点处的气象数据。大气光速与这些外界条件的数值有关系，因而使测量结果中包含误差。尽管如此，光电测距的精度仍然是很高的，以较好的仪器来说，测相误差约为1厘米，波长误差为测距的 2×10^{-6} 。

测距精密度与频率的准确度有直接关系，因而，在测距仪中，采用恒温石英晶体振荡器，其稳定度约为 1×10^{-7} ，这对测距技术来说，已经足够了。

光电测距技术虽然给大地测量工作，带来了很大的方便，但也还有一些需要进一步研究的问题，首先是，由于杂光影响，白天观测的距离，还只能达到5~6公里(夜间可达25公里)，按照作业要求，最好能达到25公里以上。其次是小型化问题，目前仪器本身的重量虽然可以小到20公斤以下，但它需要用发电机或蓄电池组来供电，而电源的重量仍嫌很大。

此外，克尔盒还不是很理想的调制器，它消耗的功率大约为5瓦，看来似乎不大，但这功率须由电子管产生，而电子

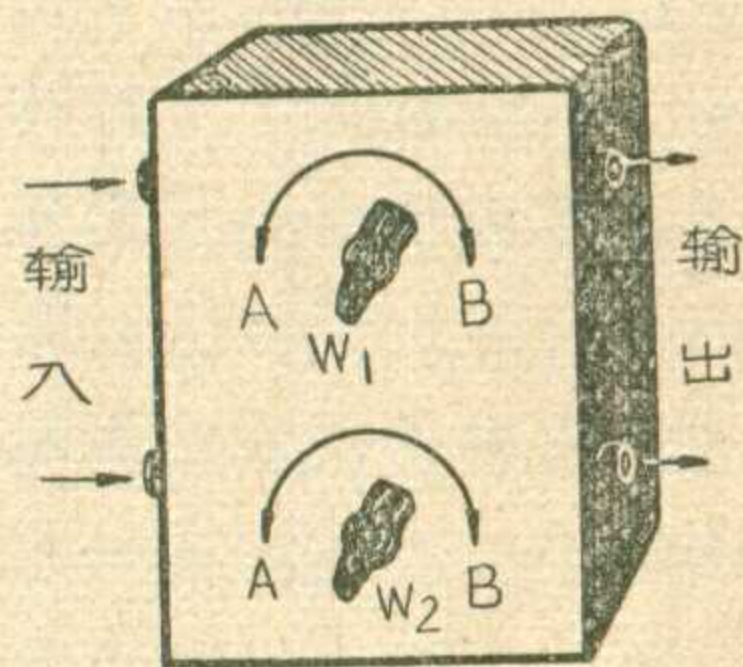
管的电源功率，大约要100瓦以上(这一点当然可以用半导体电路来克服)。它还有一个缺点，就是光的损失较大，这对于白天测距十分不利，因为它降低了信号光对杂散光的比值，这也是需要解决的一个问题。



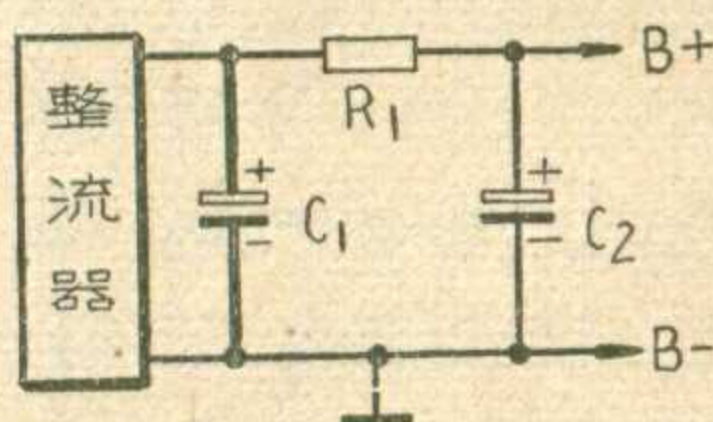
1. 下图控制盒里是两只电位器 W_1 和 W_2 ，都可以从A点调节转到B点。当 W_2 旋钮指在A点时，旋转 W_1 旋钮从A到B，输出增大。当 W_2 旋钮指在B点时，旋转 W_1 旋钮从A到B，输出减小。

问盒内两只电位器是怎样连接的?

(楚臣编译)

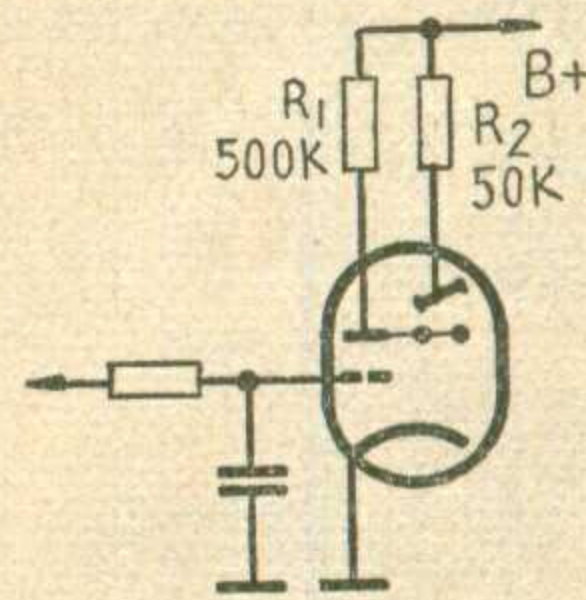


2. 在乙电整流电路中，滤波输入电容器 C_1 由原来的8微法换为



16微法后，输出的直流电压提高了一些，是什么原因?继续加大它的电容量，是否能使输出电压继续提高?

(达)



这有什么用处?(荣)

更正

本刊1965年第9期第5页右栏倒数第10行，200吨系20吨之误。

又1965年第11期第1页第5行第3字“学”，在部分印张里误作“协”字，特此更正。

几种超高频电子管

瑤 琪

超高频波段包括“超短波”和“微波”。通常我们把波长1米~10米的米波(频率30~300兆赫)称为“超短波”，波长短于1米的(频率高于300兆赫的)叫做“微波”。

普通结构的电子管由于极间电容、引线电感以及电子惯性的影响，不能用于超高频波段。例如普通大管脚的电子管(如“南京”牌电子管)，它们的极间电容和引线电感比较大，其工作频率一般都在30兆赫以下。

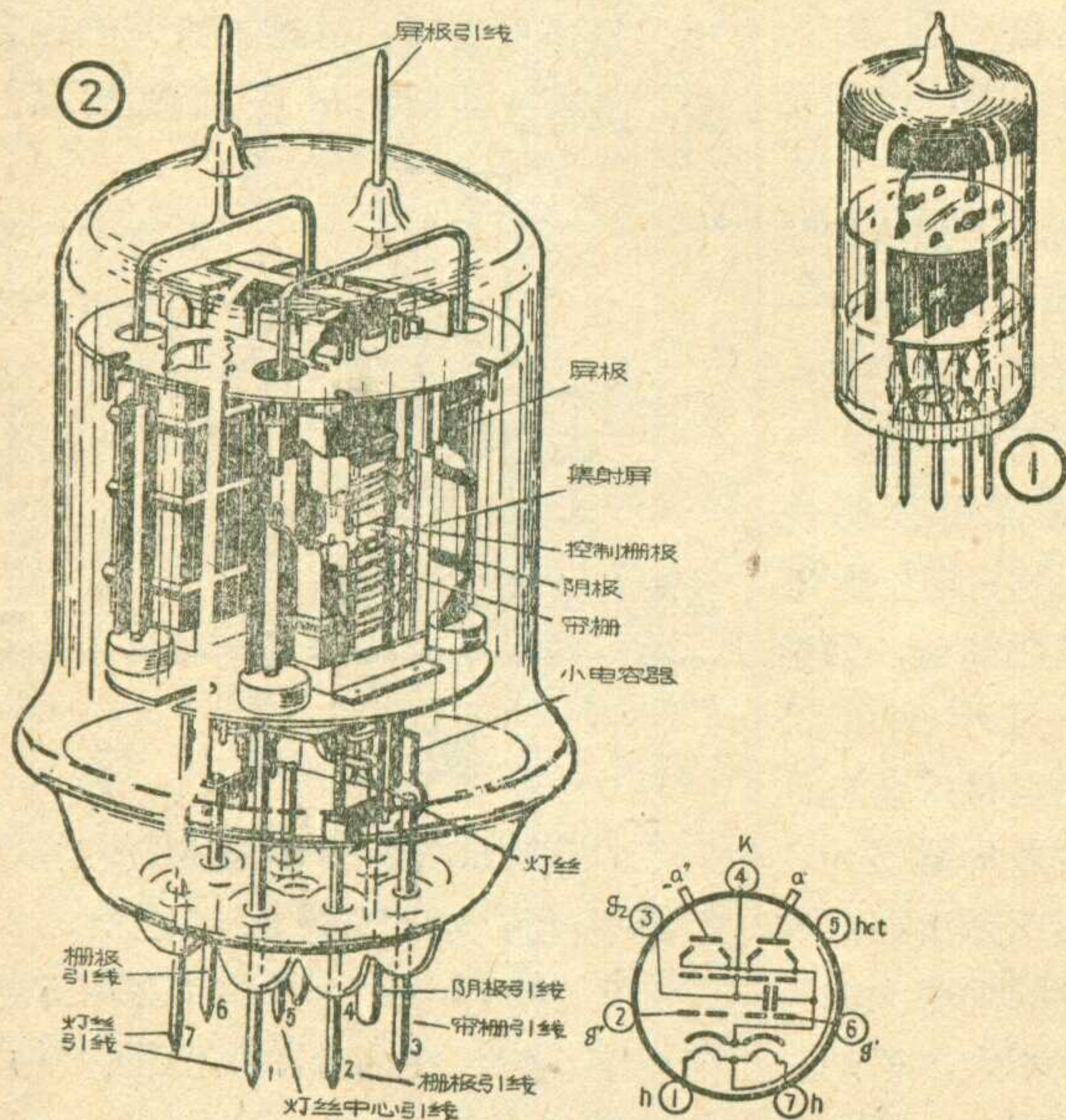
要提高普通电子管的工作频率，就必须要在结构上进行一些根本的改革。本文介绍的几种超高频电子管，就是在普通电子管的结构上进行了某些改革的。

用于米波波段的电子管

在波长大于1米的“米波”波段，由于高频电压变化还不算太快，电子仍然来得及把栅极上的高频电压变化情况反应到屏极上。因而在此波段内工作的电子管，可以忽略电子惯性的影响，只要尽可能地降低极间电容和引线电感就可以在—定范围内提高它的工作频率。

为了减小极间电容，可以缩小各电极尺寸或增加电极之间的距离。但是，增加极间距离会使电子渡越时间增加，另外，电极尺寸缩小了，电极的温度将增加，不能通过较大的电流，又将使电子管的输出功率降低。因此，减小极间电容是有一定的限度的。要减小引线电感，电极引线就应该愈短愈粗才好。

这里介绍两种典型的用于米波波段的电子管。图1



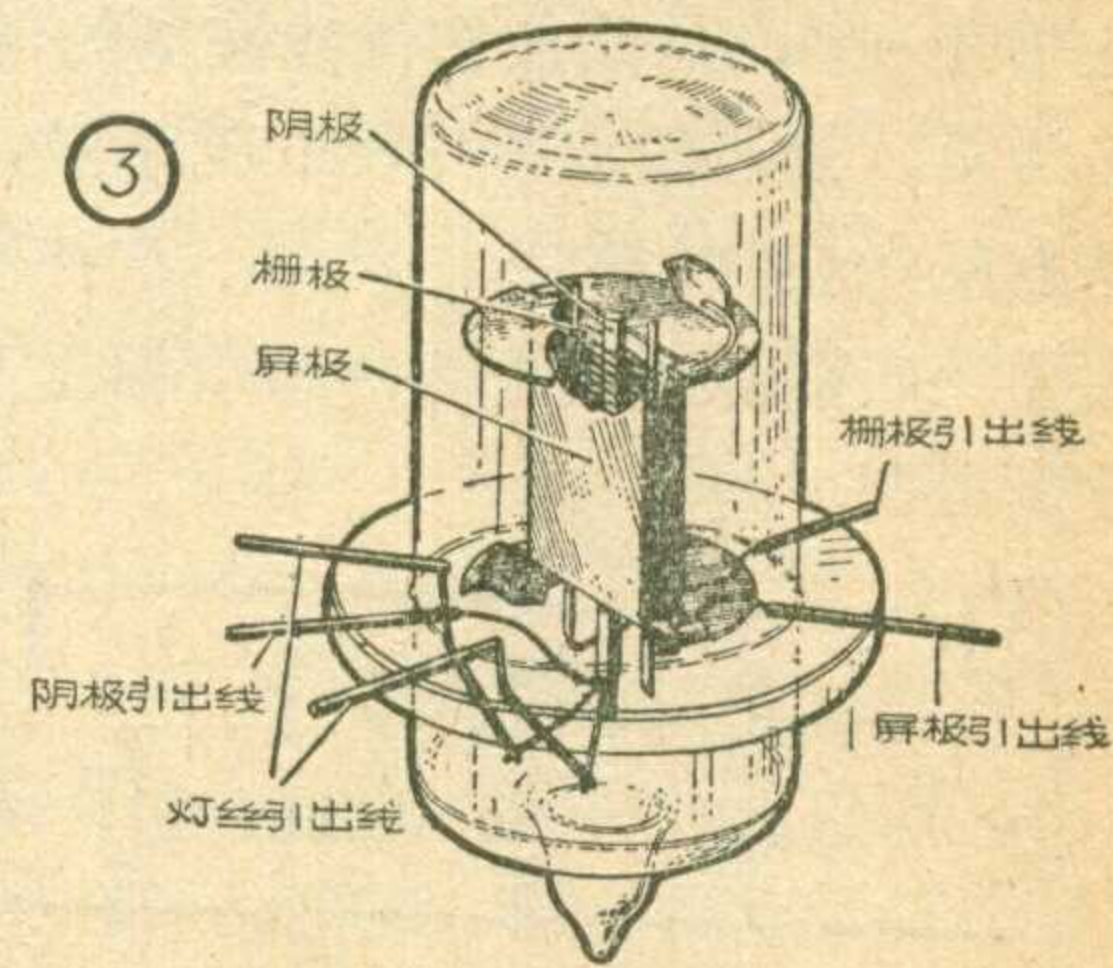
是接收用的小型双三极管6N3，常用在电视接收机中作超高频电压放大和变频级。图2是超短波发射用的束射双四极管FU—29，常用于米波发信机作功率输出级或在工业上作超高频振荡器，其额定功率为45瓦。

这两种电子管的特点是电极尺寸较小，因而极间电容很小。并且取消了在一般电子管中所用的大管脚，电极引线直接从玻璃底部引出，这样不但因引线缩短而降低了引线电感，也减小了引线之间所造成的附加极间电容，使总的极间杂散电容降低。另外，电子管FU—29的屏极和第一栅极分别从玻璃管泡的上下两端引出，这就更进一步降低了屏、栅极间的电容 C_{ag1} ，有利于工作频率的提高。并且两四极管的屏极和栅极引线是平行的，便于和平衡的谐振回路相连接作为推挽放大器或推挽式振荡器。

采取了缩小电极尺寸和改进管底引线的措施后，电子管6N3的极间电容 C_{ag} 为1.3pf， C_{ak} 和 C_{gk} 分别为1.4和2.5pf，它的最高工作频率约为300兆赫。电子管FU—29的极间电容 C_{ag1} 约为0.1pf， C_{ak} 和 C_{g1k} 分别为7和15pf。此外，我们知道，四极管的帘栅极的高频电位必须与阴极的相同，使帘栅极更有效地起屏蔽作用，通常都是在实际电路中接入一只帘栅极旁路电容器来实现这个目的。在超高频工作时，为了使旁路的效果更好，在生产电子管时就在管内帘栅和阴极间装有一只云母电容器来代替。FU—29就在管内装有一只约100pf的帘栅极旁路电容(参见图2FU—29管脚接线图)。经过以上措施后，它的最高工作频率约为200兆赫。

橡实管

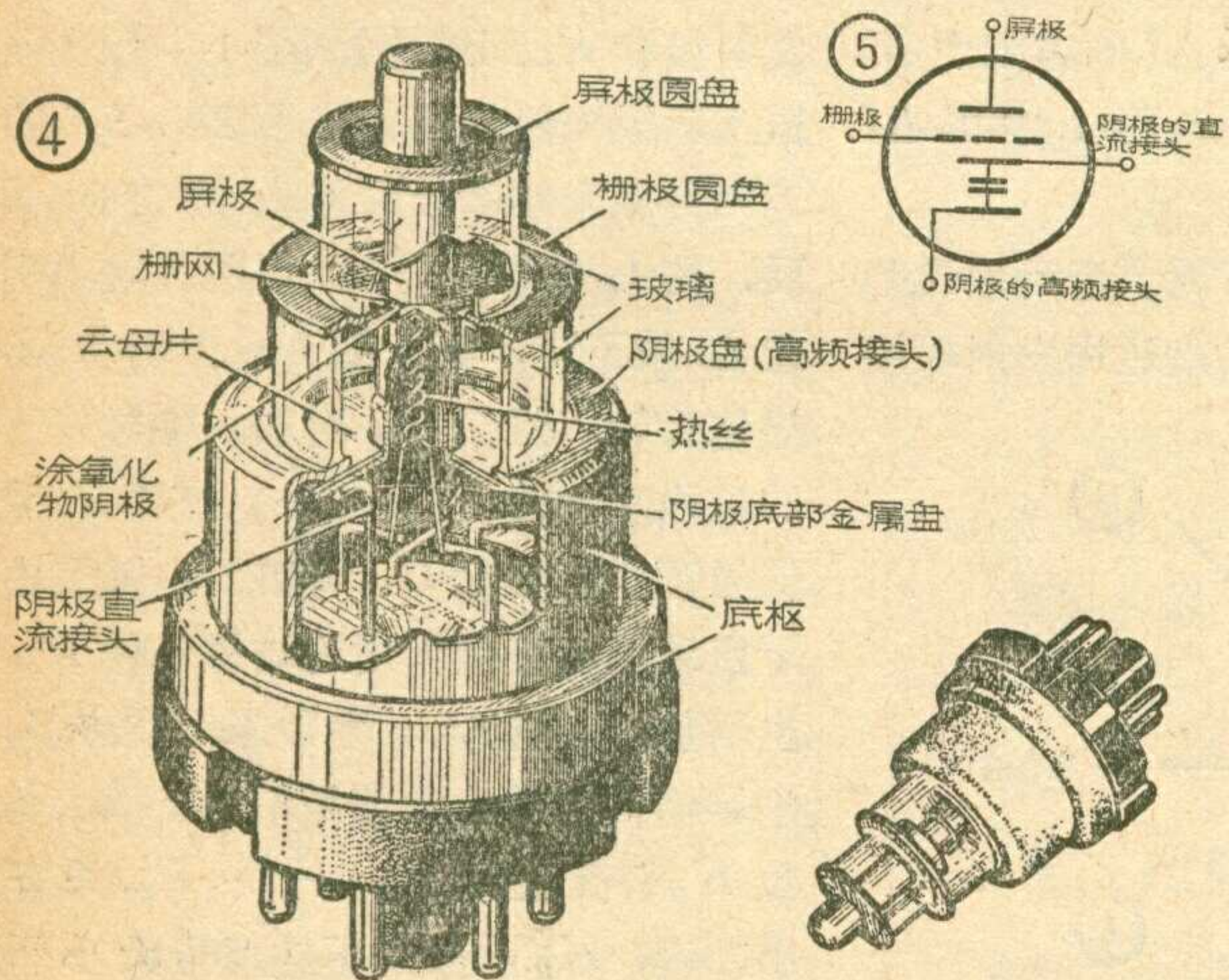
为了把电子管的工作频率提高到波长短于1米而大于10厘米的“分米波”波段(频率300~3000兆赫)，根据缩小电极尺寸和减小极间距离的设想，又导致了“橡实型”电子管的产生(图3)。这是一种最老式的用于分米波段的超高频管。由图3可以看出，它的屏极、栅极以及阴极等引线都分别从玻璃泡的不同方向引出。并且电极间的距离较小，缩短了电子的渡越时间。因此，这种电子管的最高工作频率约为1000兆赫。橡实管



除了尺寸小和引綫短以及极間距离小以外，在結構上并无重大改革，因此已被目前广泛采用的圆盘形电极的电子管所代替。

灯 塔 管

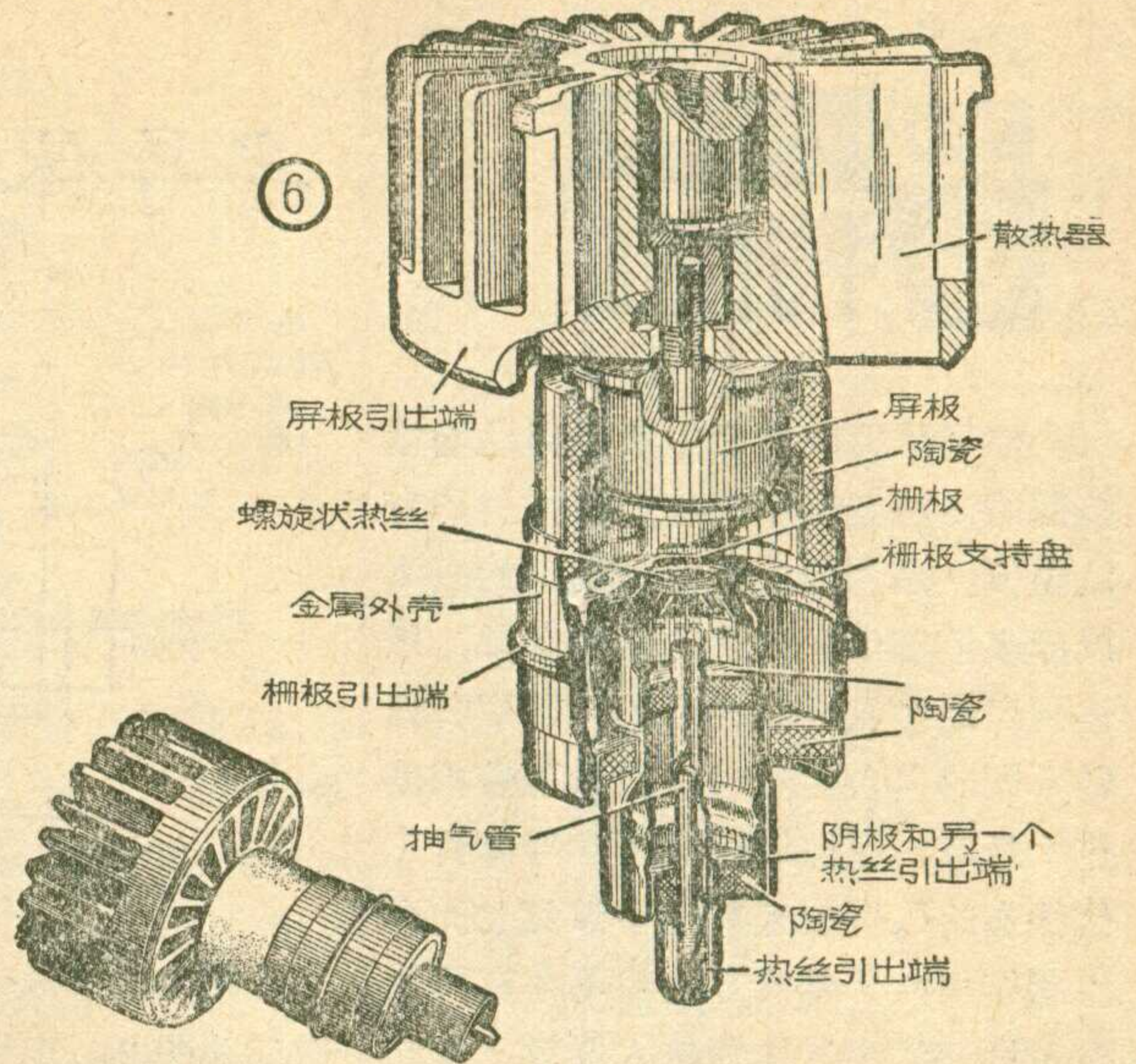
由于上述两种电子管仍然采用单根导綫作为电极的引綫，就不可能彻底消除引綫电感。因此，人們想出了用金属圓柱和圆盘来代替引綫，并直接把它作为电子管电极的办法，这是电子管的一个重要变革。因为盘形电极的引綫电感实际上等于零，这样就比較彻底地解决了引綫电感的问题。另外，在波长短于 50 厘米的分米波段（频率高于 600 兆赫）已不能再采用由电感和电容组成的普通諧振回路了，因为在这样高的频率时，这种回路的損耗很大，而且回路所要求的电感量很小，用一圈或半圈的綫圈，电感量已經嫌太大了。这时就需要采用諧振綫或同軸諧振腔的諧振系統。而把电极做成圆盘形也是为了便于和同軸諧振系統相連接。



灯塔管就是圆盘形电极电子管的一种。图 4 是这种电子管的外形和結構。灯塔管由三个圆盘形电极組成，电极之间的距离很近，栅阴极間距离从 0.1 到 0.14 毫米，屏栅极間距离从 0.3 到 0.33 毫米。屏极是实心的金属圓柱体。阴极是空心的金属圓柱体，里面装有发热用的灯絲。用玻璃管把这两个圓柱体上下相对地固定在栅极圆盘上。栅极是用鎢絲編成的比屏极圓柱橫截面积稍大的网子，并焊在一个金属圓盘的中央，形成一个中間有許多小孔的圆盘，用玻壳固定好以后，栅网就处在屏、阴极間的隙縫中。从阴极发射出来的电子必須穿越栅网并受它的电压变化的控制后才能到达屏极，于是屏流就出現随栅网上电压变动的交流成分，栅极起着和一般电子管相同的控制作用。

灯塔管的底部是一个带有玻璃底的金属圓柱形底框，阴极和灯絲引綫穿过这底框与普通的八脚管座相联。屏极和栅极圆盘都延伸在玻璃之外，作为和外电路连接的导体环，这些导体环的电感实际上等于零。

从图 4 可看到，灯塔管具有两个阴极接头，即阴极



的高頻接头和直流接头。阴极空心圓柱体底部焊有一个金属圆盘，在这个盘与金属底框的内壁之間放置一块云母片，于是就构成了一个按置在电子管内部的云母电容器。此电容即作为电子管与外电路連接时的隔直流电容器，它的等效电路如图 5 所示。当实际使用灯塔管时，通常都把它屏极直接接地，而屏极直流高压是将电源的正极接地并把負极饋到阴极的直流接头来获得。由于該管内部已有阴极隔直流电容，就不必再用外部隔直流电容器而直接把諧振回路接到阴极的高頻接头。这样就实际上消除了隔直流电容器的引綫，免除其引綫电感的影响，有利于提高工作頻率。

由于灯塔管的极間距离很小，所以极間电容就增大。为了减小极間电容，必須减小圓柱形电极的橫截面积，这就使得允許通过电极的电流降低。并且因为电极太近而使散热困难，因此这种管子的輸出功率較小。典型的灯塔管 2C40 的主要数据如下：极間距离， $d_{gk} = 0.1$ 毫米， $d_{ag} = 0.33$ 毫米。极間电容， $C_{ag} = 1.3Pf$ ， $C_{gk} = 2.1Pf$ ， $C_{ak} = 0.05Pf$ 。屏压 250 伏，跨导 6 毫安/伏，允許屏耗 3.3 瓦。频率为 1500 兆赫时的輸出功率可达 5 瓦，最高工作频率为 3000 兆赫。灯塔管通常用于微波接收机中作本地振蕩和放大器。

金属陶瓷管

金属陶瓷管也是采用圆盘形电极的一种超高频电子管，其外形和結構如图 6 所示。它和灯塔管没有什么太大区别。所不同的是用高质量的陶瓷来代替玻璃进行封接，使介质損耗更小一些，并且陶瓷能耐高温和易于与金属焊接。在屏极出头上加装一个金属的散热器，以散发屏极热量，增加屏极允許的热耗。在陶瓷外面装有圓筒形金属外壳，作为电极的引出端。这种电子管的輸出功率較灯塔管大，最高工作频率可达 5000 兆赫。通常用

(下轉第 19 頁)

半导体管自动增益控制电路

言 寸

半导体收音机中实现自动增益控制的方法与电子管收音机所用的方法类似，是利用检波部分输出的直流成分来控制半导体管的某些参数，以达到自动控制增益的目的，即收听强弱不同的电台信号时，音量不致相差过于悬殊。但控制时会因半导体管工作状态的改变引起其他参数变化而产生副作用；另外实际上也不存在可以有效地控制半导体管放大器大量的参数，所以仅仅控制半导体管的参数所获得的自动增益控制范围难以满足高级收音机的需要；半导体管对温度比较敏感，不易获得显著而稳定的自动增益控制系统。

本文概括地综述了几种常用的半导体管自动增益控制电路的工作原理和特点。

一、自动增益控制电流的获得

图1是一般的检波电路。其中 ZB 为中频变压器；D 为检波二极管，R₁ 为人工音量控制电位器。R₂、C₃ 组成滤波电路，使用作自动增益控制的检波直流输出更为纯净。检波后的直流输出随外来信号的大小而变；当外来信号增大时，加到检波管 D 上的信号增大，检波后的直流电流增加某个数量，我们用 ΔI 表示，其方向如图中箭头所示。从后面的分析可以知道，我们就是利用它来进行自动增益控制的。

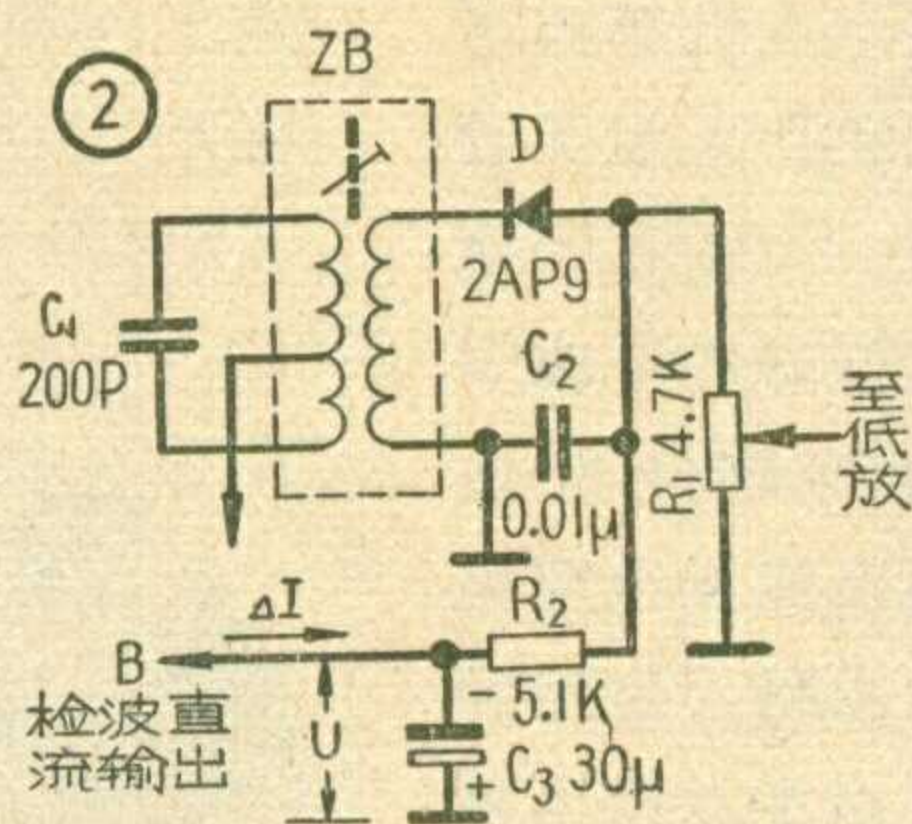
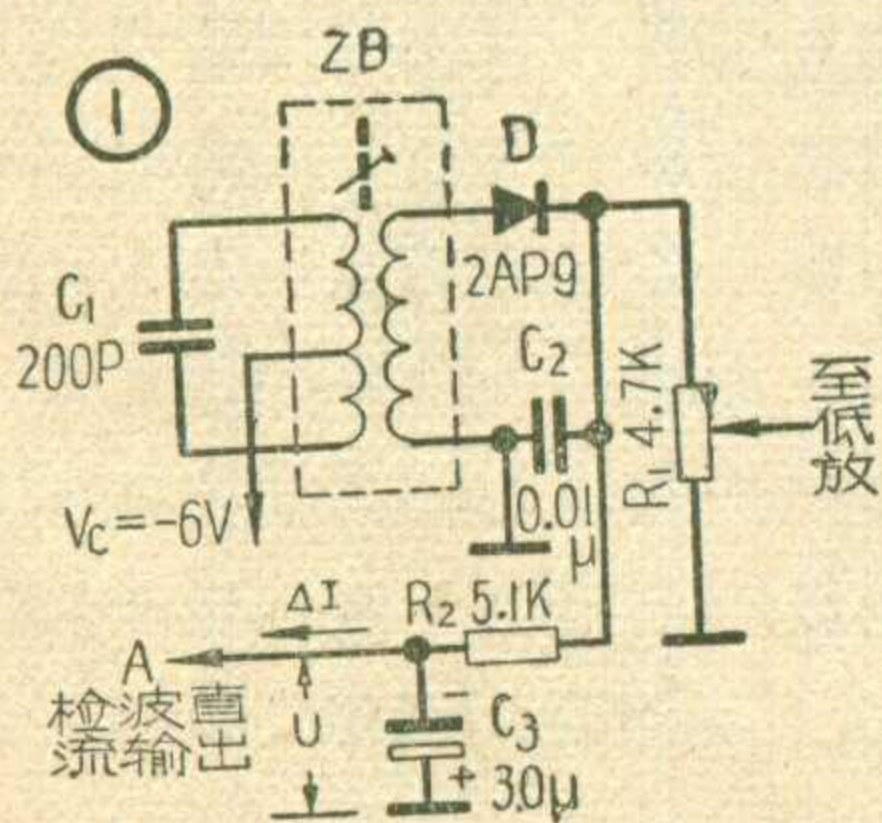
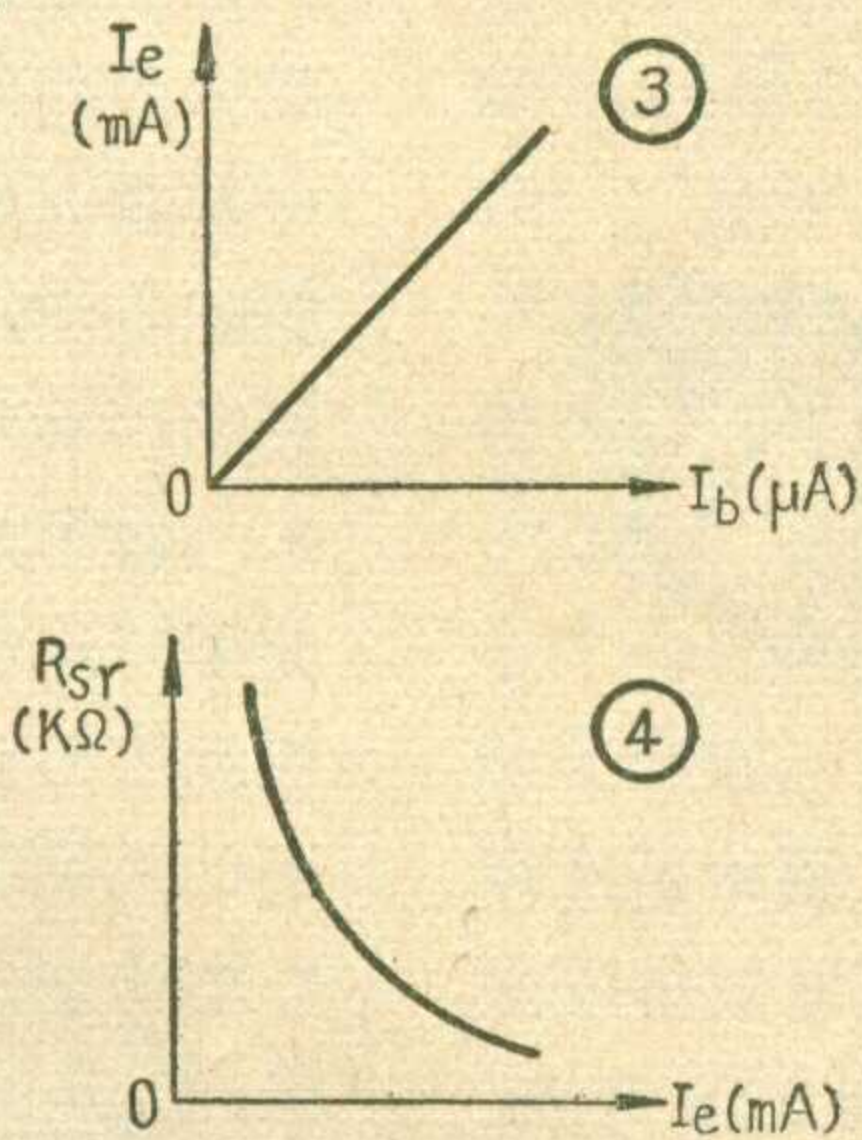


图1的检波二极管也可以反接，便成为图2，电路的其他部分与图1完全相同，唯当外来信号增加时，检波后的直流电流增量 ΔI 的方向由于半导体二极管反接而与图1中的 ΔI 的方向相反。

图1的电路通常用于自动增益基极控制法。图2的电路适用发射极控制法。



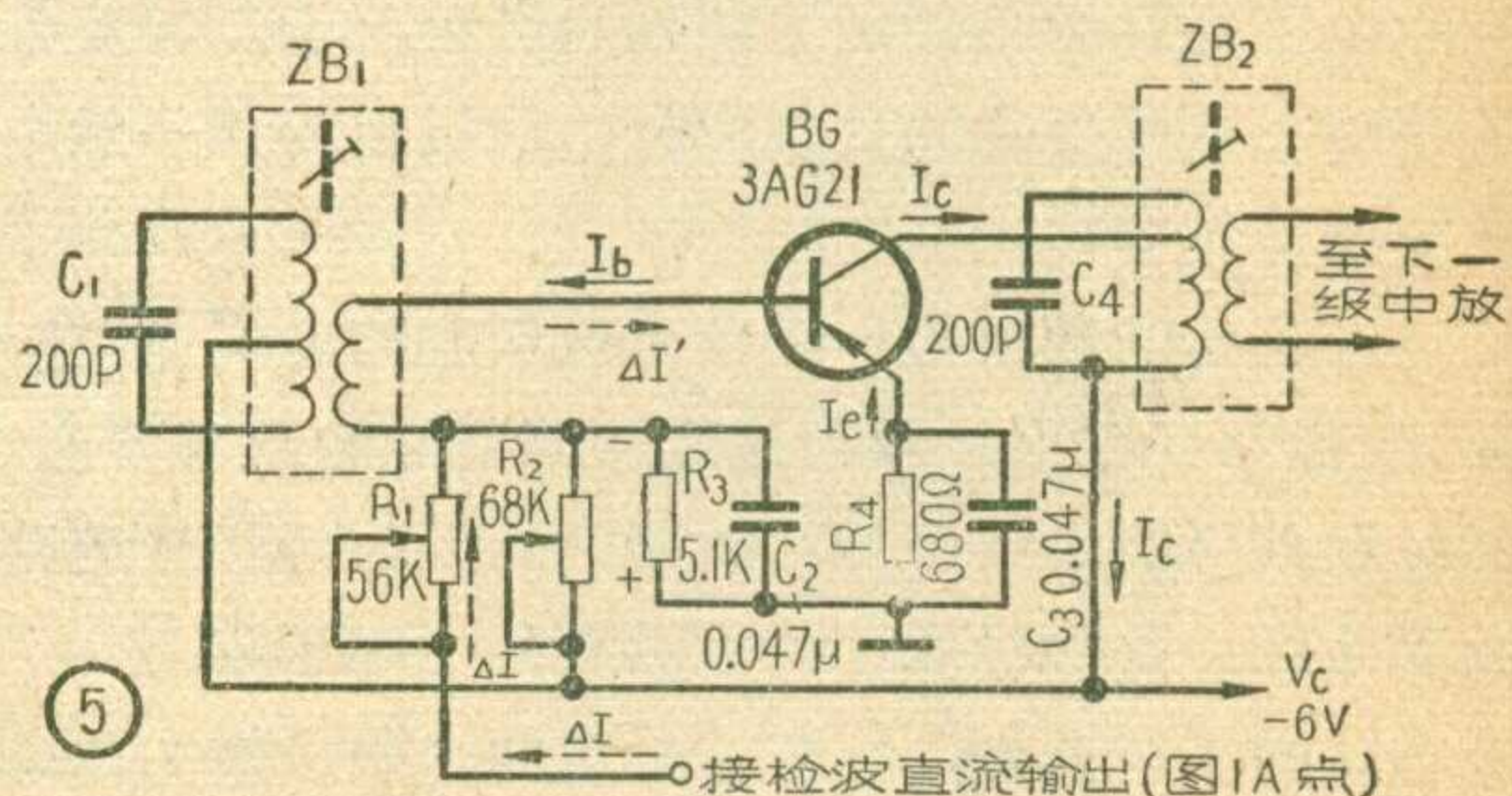
在分析具体电路之前，我们先把两种特性曲线提一下：其中一种是发射极电流 I_e 和基极电流 I_b 之间的关系曲线，如图3所示。它说明 I_e 随 I_b 成直线性地增大。图4所示另一种曲线表示半导体管输入阻抗 R_{sr} 和发射极电流 I_e 之间的关系。随着 I_e 的增加，R_{sr} 逐渐减小。

二、基极控制法

图5是基极控制法的电路。ZB₁ 与 ZB₂ 为中频变压器。通过 R₁ 与检波直流输出（图1 A 点）相连接。先假

设若电阻 R₁ 不接，即不接自动增益控制源，此时半导体管 BG 的基极偏压等于集电极电压 V_c。在 R₂ 和 R₃ 分压后从 R₃ 上取出的直流电压。由于 V_c 为负电压，故 R₃ 上的直流电压的符号为靠地端为正，靠 R₃ 上端为负。此时基极偏流 I_b 方向是由基极流出。当外来信号幅度增加时，检波后的直流电流增加 ΔI，它流过 R₁，其方向如图5虚线所示。该电流的一部分 ΔI' 的路径是经基极、发射极和 R₄ 到地，回到图1中频变压器次级线圈接地端完成回路，ΔI' 的方向与原来的基极偏流 I_b 的方向相反，使 I_b 的数值下降，由图3看出引起 I_e 值下降，再由图4看出引起半导体管输入阻抗 R_{sr} 增加。半导体管的输入功率为 $P_{sr} = \frac{U_s^2}{R_{sr}}$ ，其中 U_s 为信号幅度，虽然 U_s 增加了，但是由于自动增益控制作用的结果使得 R_{sr} 也增加，因此输入功率并未增加许多。半导体管的增益通常是用功率放大倍数 K_p 来衡量的， $K_p = \frac{P_{sc}}{P_{sr}}$ ，P_{sc} 为输出功率，K_p 一般是不随信号大小而变化的。既然 P_{sr} 增加不多，P_{sc} 也就增加不多。这样虽然信号幅度有着较大的变化，放大器的输出却维持相当平稳，上升不多。这就起到了自动增益控制的作用。

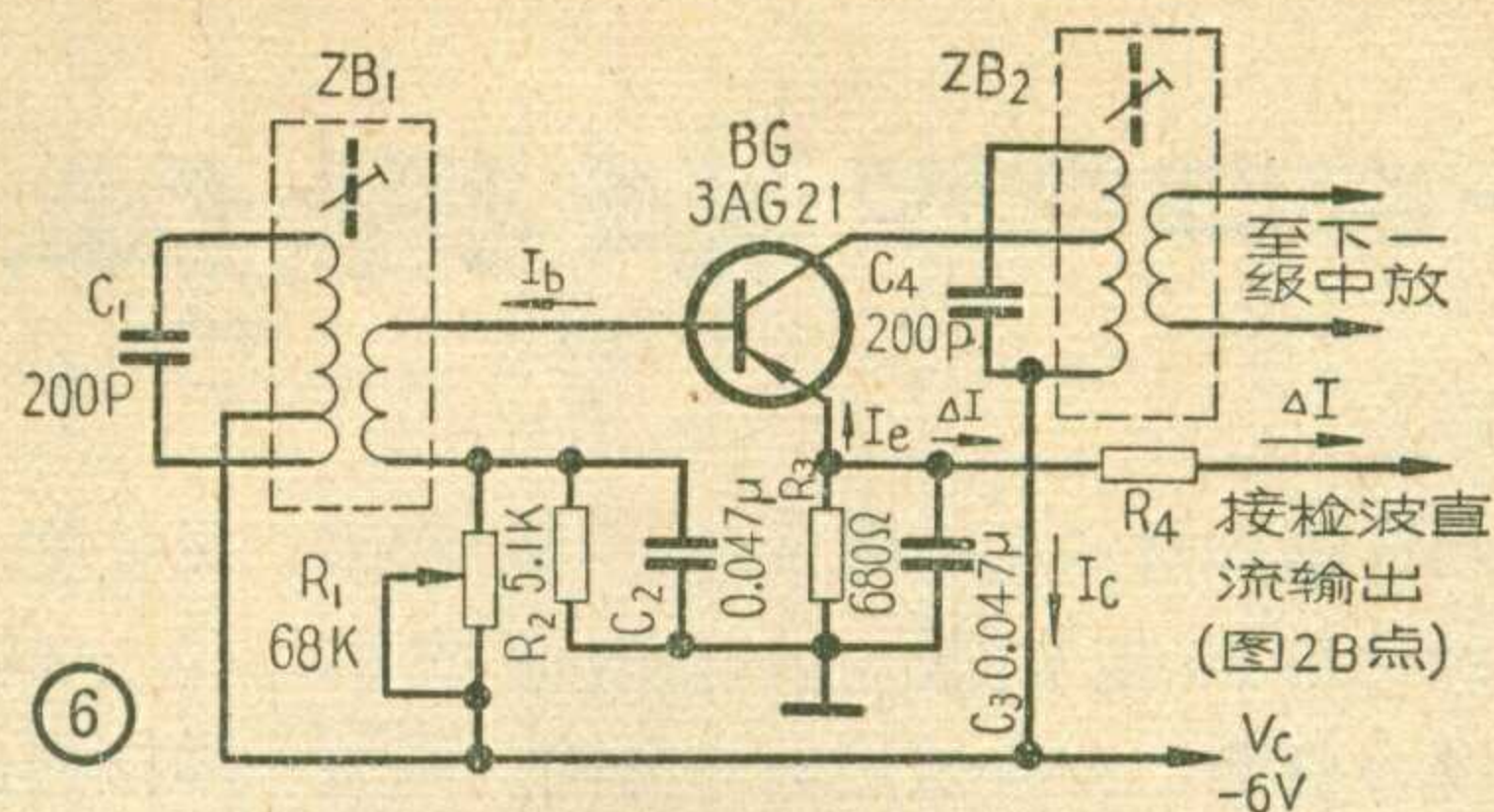
实际上电阻 R₂ 和 R₃ 可以不用，仅用电阻 R₁ 接向检波直流输出即可，这样可以节省元件。电阻 R₁ 的数值可以根据所需的集电极电流 I_c 值进行调整，用不同半导体管时电阻 R₁ 的



数值不同。图中仅给出参考数值， I_c 值可选在 0.5 毫安左右。

三、发射极控制法

图 6 为发射极控制法的电路。 R_1 用来调整集电极电流 I_c 值。由发射极直接接检波直流输出 (图 2 B 点)。当外来信号幅度增加时，检波后的直流电流增加 ΔI 。由图 6 可以看出 ΔI 实际上将发射极电流 I_e 分流了一部分，使得 I_e 的数值减小，由图 4 可看出，这使得半导体管的输入阻抗 R_{sr} 增加，与分析第一种电路的结论一样，起到了自动增益控制的作用。可控制 R_4 的数值以获得不同的自动增益控制曲线。



四、强信号抑制控制法

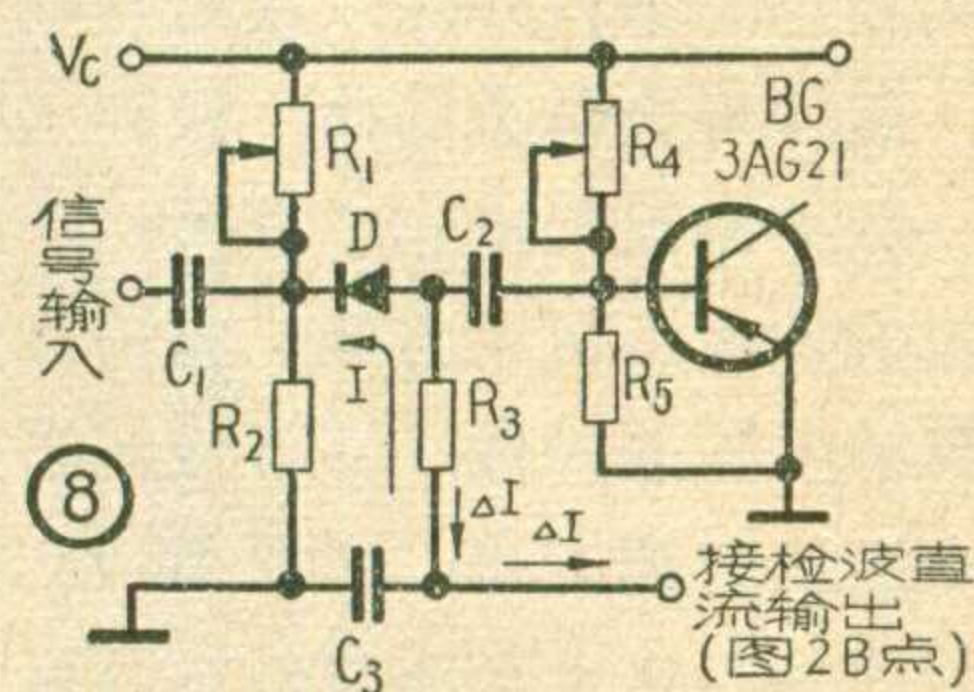
这种实现自动增益控制的方法是在前述方法的基础上利用另加的强信号抑制二极管达到控制目的。通常如图 7 的接法。图中二极管 D 为强信号抑制二极管，应合适地选择 R_2 与 R_5 的数值，使得在一般信号下这个二极管不导通。当外来信号增强时由于第一级中放 (半导体管 BG_2) 接到检波直流输出 (图 1 A 点) 有自动增益控制作用，故该级的集电极电流 I_c 下降，从而在 R_5 上的压降减少，使得二极管 D 的负端电压趋于更负，当达到二极管导通时中频变压器 ZB_1 的 Q 值下降，便大大降低了变频级的增益，这样加强了自动增益控制作用，一般在外来信号变化 26 分贝时输出变化不超过 5 分贝。

五、改变耦合控制法

在图 8 电路中， R_1R_2 为一直流分压器，收音机电源经 R_1 和 R_2 分压后，从 R_2 取出一部分电压，其负端加到控制二极管 D 的负极，正端则经过图 2 中的检波直流电路和本电路的 R_3 加到 D 的正极。适当选择 R_1 、 R_2 和 R_3 的阻值，使在外来弱信号时二极管 D 处于导通状态。有电流 I 通过 D ，其方向如图中箭头所示。此时二

极管的内阻很小，对信号有较大的传输比，也就是经过 C_1R_2 输入的高频信号在 D 上降压很少，绝大部分降到 R_3 上，再通过 C_2 加到后面 BG 管去放大，这时 D 几乎等于短路，信号经过它受到的衰减很小。

当外来信号增大时，图 2 检波二极管检波后输出的直流电流成分增加了 ΔI ，它的方向和 I 相反，这实际



上是在原来的直流电路内加了一个极性与 R_2 上电压相反的电压，它加给控制二极管 D 的是反向电压。随着外来信号的增大，由检波直流输出电流所引起的这个反向电压越来越大，它抵消通过 R_2 供给的正向电压，使它降低。我们知道，二极管是一个非线性元件，随着外加正向电压的减低，它的内阻增大起来。将这种状态与前面的分析对比一下就可看出，输入信号将在它上面降压很多，而在 R_3 上降压很少，从而使信号受到很大衰减，使在强信号输入时，送到放大管 BG 的信号电压几乎仍保持不变，这就起到了自动增益控制作用。

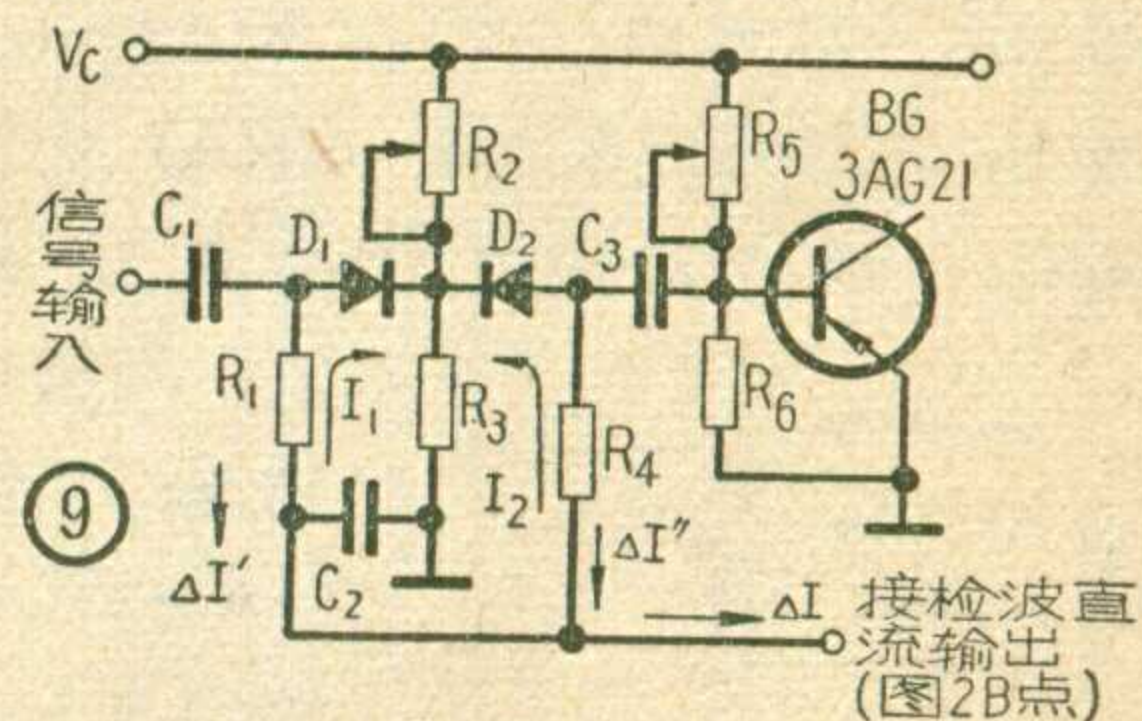
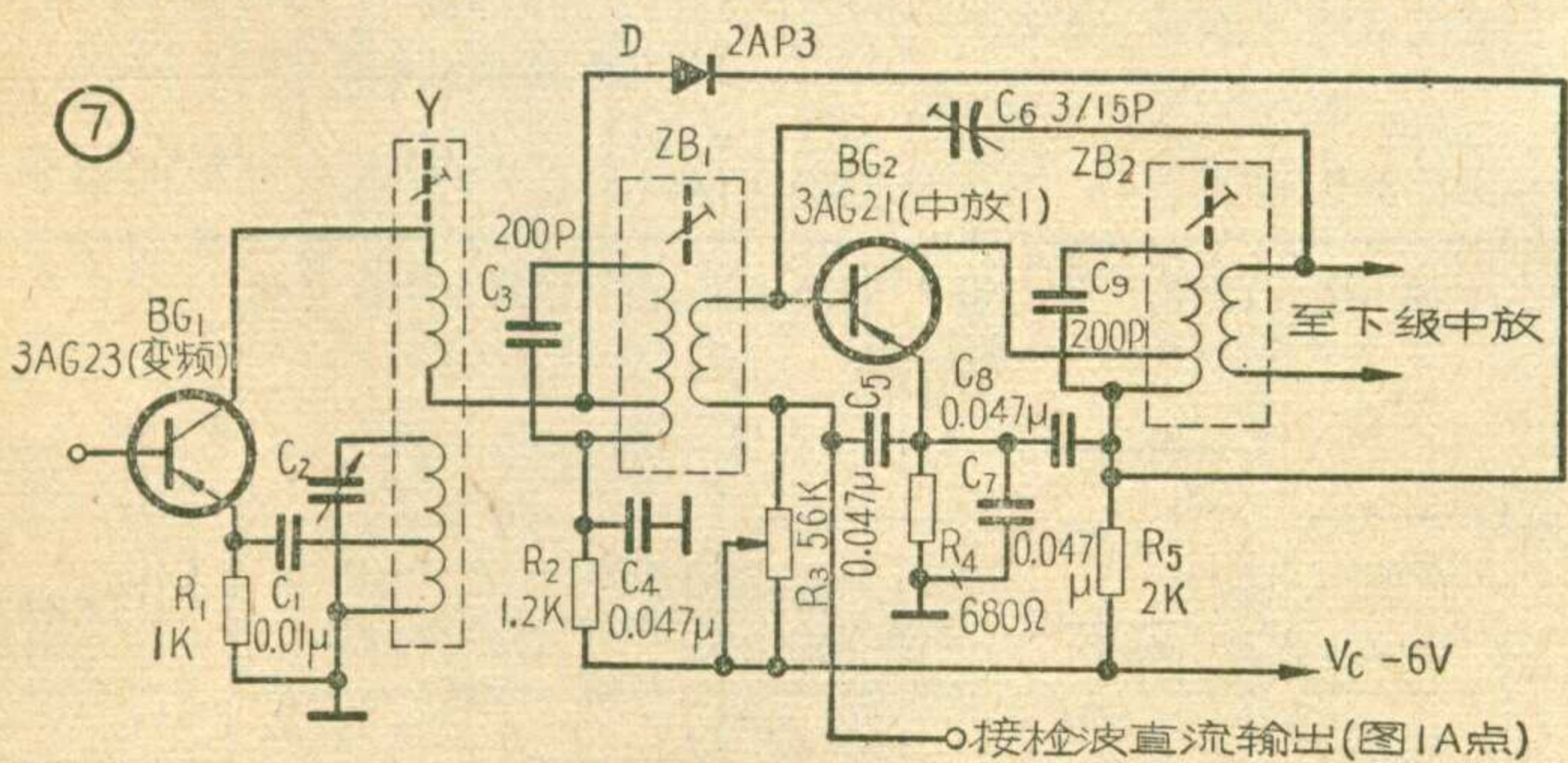


图 9 的电路和图 8 类似，作用原理是一样的，由于多增加了一个二极管，由于外来信号增强而增加的检波直流输出 ΔI 分成两部分 $\Delta I'$ 与 $\Delta I''$ ，与此相应的有两个反向电压分别加到控制二极管 D_1 与 D_2 起控制作用。由于多用了一个二极管，使强信号受到更多的衰减，所以效果更为显著。 C_1 、 C_2 、 C_3 可在 $0.01 \sim 0.1 \mu F$ 内选用。 V_c 一般可选用 $-4.5 \sim -9$ 伏。





熊猫B-802型半身体收音机

熊猫牌 B802 型半导体收音机是南京无线电厂的新产品，共分三个波段，能收听中波及短波电台。机器有皮套可供背负便携；并采用了多种不同颜色的塑料外壳，镶嵌有精细铝网、名牌等金属装饰件，式样美观大方。装有磁性天线和拉杆天线，以提高收听效能，使用方便。整机有良好的灵敏度和选择性。在寻找短波电台时有短波微调旋钮，以便作辅助调谐。此外，机上还附有外接耳机与外接天线插孔。电源采用 R14 型二号干电池四节，每天如收听 3~4 小时，约可使用一个月左右。本机可供机关团体及一般家庭作文娱欣赏和宣传教育用，特别适合于旅行携带及无交流电的场所使用。

一、电路原理

本机采用的是超外差式电路（见图 1）。全机总功率增益约在 130 分贝左右。各级半导体管的参考工作电流分别为：混频级（ BG_1 ）约 0.25~0.6 毫安；本机振荡级（ BG_2 ）中波 1.5~2 毫安，短波 0.7~1 毫安；第一中频放大级（ BG_3 ）约 0.5 毫安；第二中频放大级（ BG_4 ）约 0.6~0.8 毫安；低频前置放大级（ BG_5 ）约 1 毫安；低频推动级（ BG_6 ）约 1.5 毫安；推挽输出级两管（ BG_7, BG_8 ）均约为 1 毫安。

中波及短波的输入回路线圈皆绕于同一磁棒上（单元 Y_1 ）。为了兼顾中波及短波 I 的接收效果，采

用了锰锌材料 100 毫米（收中波）和镁锌材料 60 毫米（收短波）胶合而成的混合磁棒，胶合处用套筒紧固。短波 I 及短波 II 用拉杆天线接收。振荡管 BG_2 接成共基极电感耦合振荡电路，这种电路具有良好的振荡强度及降压性能。振荡电压耦合到混频管 BG_1 的发射极，信号电压加到混频管的基极。混频出来的信号经二级中频放大（ BG_3, BG_4 ）后加至检波管 D_2 。检波出来的音频信号加到低频前置放大级 BG_5 ，再经推动级 BG_6 和推挽输出级 BG_7, BG_8 加至扬声器 Y 。

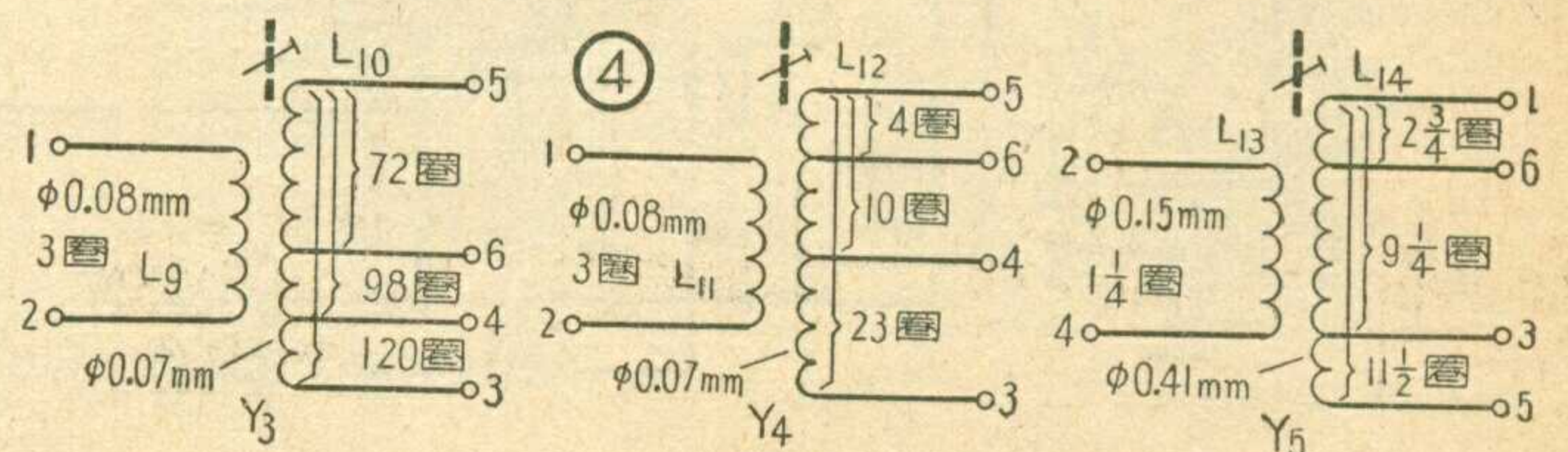
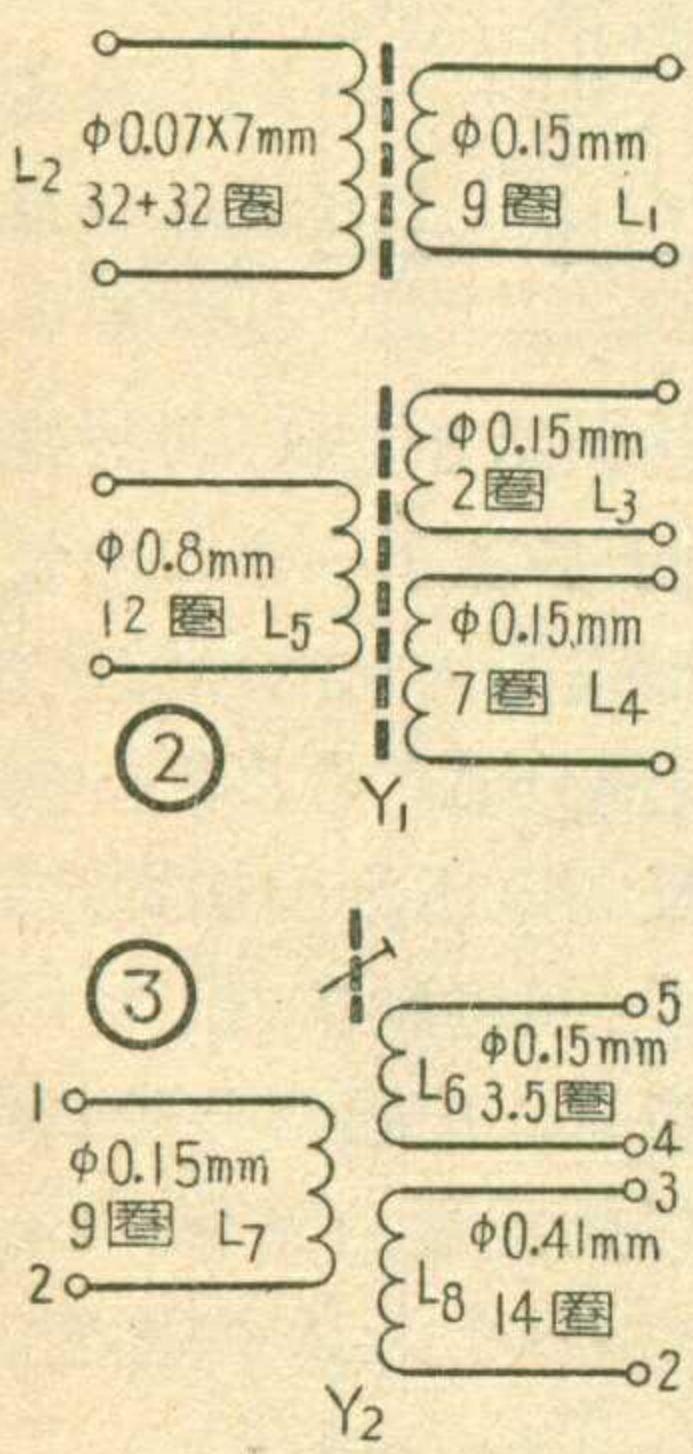
为了改善交叉调制，在混频级 BG_1 发射极加有电阻 R_{34} 。该电阻的阻值不宜过大，否则将影响机器的

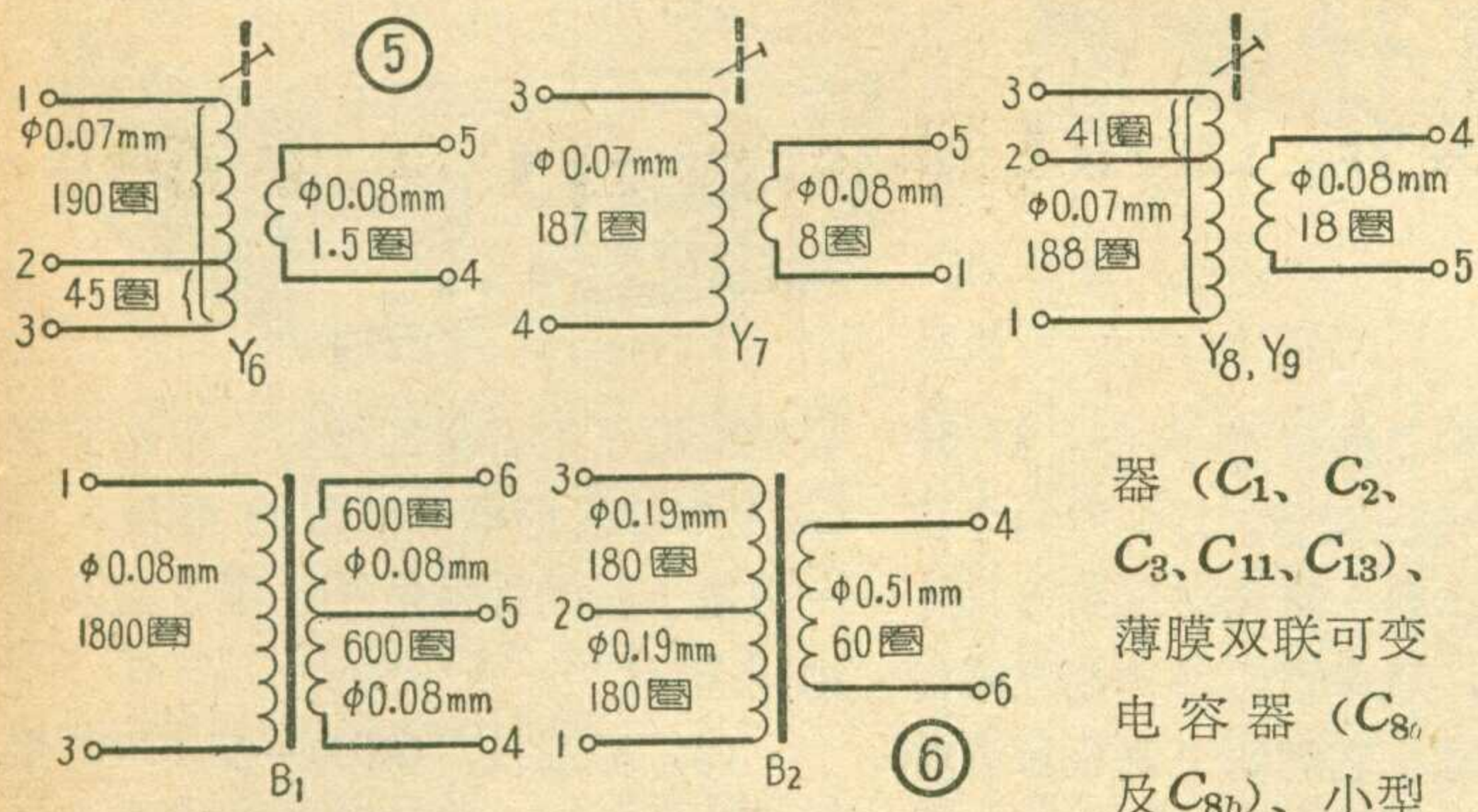
灵敏度。振荡管 BG_2 的电源经 R_4, C_{16}, C_{39} 滤波后供给。这样除有利于降压强信号啸叫外，尚有利于降压频率漂移。为了兼顾整机的选择性与频率响应，采用了一级双回路（ Y_6, Y_7 ）、两级单回路（ Y_8, Y_9 ）。双回路采用电感耦合。因为半导体管内部反馈严重，而每只半导体管的集电极电容 C_0 又不同，故采用拉线式微调电容器 C_{31} 及 C_{32} 对不同的半导体管中频放大器进行中和， R_{10} 及 R_{14} 系采用半可调薄片式电位器，用来调整半导体管的工作电流，图中所示为调到的数值，最大值为 $120K$ 。电位器 R_{19} 系小型碳膜电位器，由于低频放大器的增益较高，当电位器用久后调

本机所用线圈、变压器特性表

编号	名称	磁心材料	Q	初级电感量 L	尺寸		
Y_1	磁性天线	中波	Mn-Zn200	空心 ≥ 40 磁心 ≥ 150	磁棒尺寸 $\phi 10 \times 160$ mm (两种材料胶合而成)		
		短波 I	Mg-Zn 50	空心 ≥ 85 磁心 ≥ 80			
Y_2	短波 II 天线线圈	Nx-40	> 65 (10MHz测)	$1.75 \mu H$ (10MHz测)	$(14 \times 10 \times 25.5)$ mm ³ (高度连引出线)		
Y_3	振荡线圈	中波	心 王字形 Nx-60	罩 磁杯 Nx-60	> 50 (1MHz测)	$160 \mu H$ (1MHz测)	$(10 \times 10 \times 19)$ mm ³ (高度连引出线)
Y_4		短波 I	I 字形 Nx-60	磁杯 Nx-60	> 45 (7.5MHz测)	$7 \mu H$ (7.5MHz测)	同上
Y_5	短波 II	圆柱形 Nx-60 $\phi 2.8 \times 12$	磁杯 Nx-60 $\phi 10 \times 16$	> 75 (10MHz测)	$160 \mu H$ (10MHz测)	$\phi 13.6 \times 26$ mm (高度连引出线)	
Y_6, Y_7, Y_8, Y_9	中频变压器	—	80 (1MHz测)	$590 \mu H$ (1MHz测)	$(10 \times 10 \times 19)$ mm ³ (高度连引出线)		
B_1	输入变压器	硅钢片 I-5, E-5	直流电阻 200 Ω (初) 180 Ω (次)	4H	$(20 \times 18 \times 18)$ mm ³		
B_2	输出变压器	同上	9 Ω (初) 0.3 Ω (次)	0.3H	$(24 \times 22 \times 21)$ mm ³		

注：中波 535~1605 千赫；短 I 3.9~9 兆赫；短 II 9~18 兆赫。





节电位器控制音量时易出现“呼呼”的动噪声，故此处加了一个电容器 C_{35} 可以较好地消除动噪声。 R_{18} 的作用一是为了使检波交流负载阻抗和直流负载 R_{35} 相接近，以利于减小检波失真，其次是限制机器的增益，以提高相对灵敏度。低频部分从扬声器的输出端至推动级 BG_6 的发射极加有约 -6 分贝的负反馈，以改善低频失真。

C_{36} 、 C_{43} 、 R_{21} 、 R_{22} 组成一反馈式音调控制网络。 R_{33} 为热敏电阻，用以保证温度变化时，输出级工作状态不受影响。 C_{46} 、 C_{47} 为并联电压负反馈电容，用以改善低放的频响和抑制强信号哨叫。 R_{20} 为并联电压负反馈电阻，用以供给偏置电压和改善频响。

为适应山区及边远地区收听的需要起见，本机的近期产品皆加有外接天线装置。采用如图 1 的方式。其中 L_A 为外接天线线圈，约 0.7 毫亨， L_B 为天线耦合线圈，直接绕在磁棒上，绕 5 圈。 C_1 改用拉线微调电容器。

本机灵敏度中波不劣于 1.5 毫伏/米；短波不劣于 100 微伏。选择性不劣于 26 分贝。额定输出功率为 100 毫瓦。电源消耗无信号时约 10 毫安；额定输出时约 50 毫安。

二、结构特点及元件数据

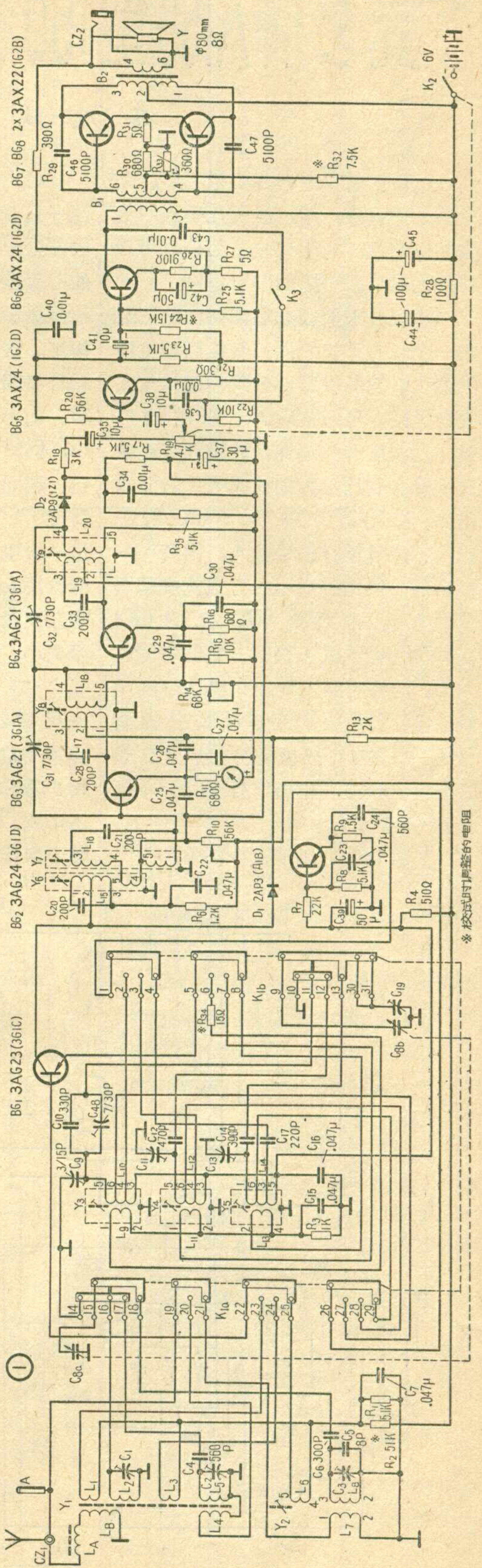
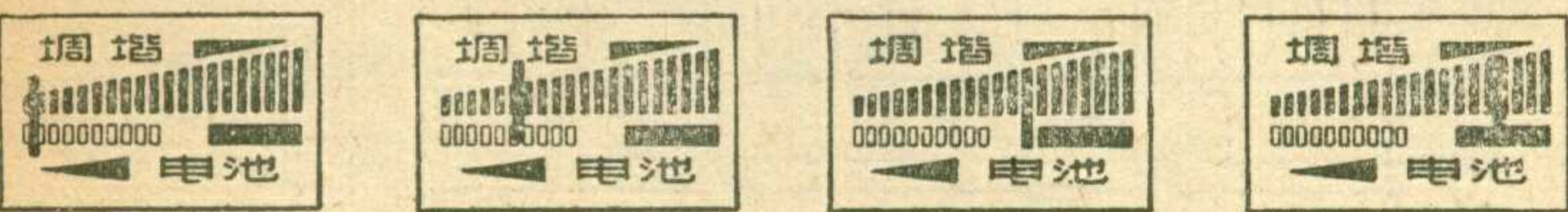
整机采用印刷电路板，元件竖立排列。波段开关为拨动式的印刷开关 K_{1a} 及 K_{1b} 。采用冷挤同心微调电容

器 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_{11} 、 C_{13})、薄膜双联可变电容器 (C_{8a} 及 C_{8b})、小型 RTX 型电阻及小型金属化纸质 CZJX 型电容器，以减少空间占用体积。电解电容器采用单向出头的，以便于直立安装。本机有音调开关 K_3 ，以供选择高音及低音音色之用。

拉线传动有其特点，指针的行程被放大了一倍，使传动平滑(参看封底实体图)。本机的重量(包括电池)约 1.15 公斤。外形尺寸约 $220 \times 119 \times 48$ 毫米³。

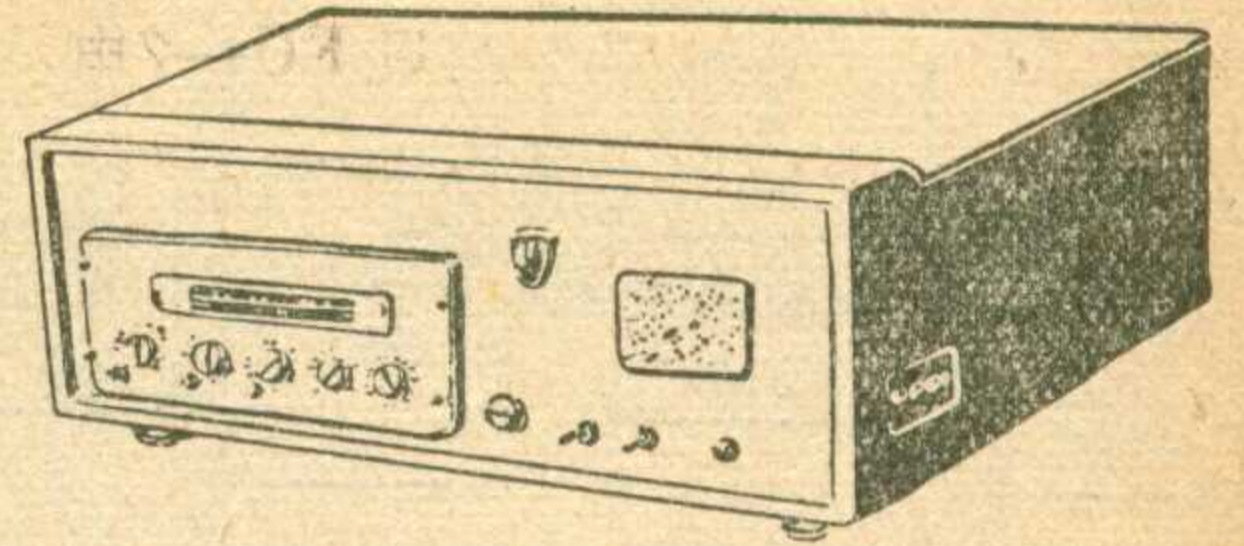
电表的使用：机器正面度盘左侧有调谐指示电表。当开机后指针左摆至实线范围外，调谐至电台时指针右摆，当指针右摆相对最大值时，表示电台完全调准。当开机后(无电台时)指针左摆的程度大小即表示电源电压的高低：如指针左摆在实线横道范围内即表示电源电压过低，此时机器灵敏度很低，或因停振而收不到电台信号，表明这时必须更换电池(参看图 7)。

(顾申年 谢钜铨)



美多牌A150型150瓦扩音机

陈达斌



这种扩音机适合在中型工厂、企业等处作有线广播，或供几千人的会场扩音之用。它附有收音部分，可以转播无线电台广播的节目。

该机分为前级和后级两部分，装在一个长方形机箱内。全机原理电路如图1。它的收音部分采用超外差式收音电路，可以接收中、短波的广播，用波段开关选择。波段开关还兼作收音和利用拾声器演播唱片的控制选择。变频级(G_4)采用6A2电子管，它以外栅作信号输入，内栅作本机振荡，电路是通用的三点式振荡器变频电路。中频级(G_5)采用6K4高跨导遥截止式五极管。它的栅回路与 G_4 的栅回路上均加有自动增益控制电压。检波级利用6N2双三极管(G_3)的左半个三极部分接成为二极管使用。检波后输出信号通过 C_3 耦合到 G_2 管进行放大。

扩音部分有以下几个部分：

(1) 传声器前置放大级： G_1 采用一只6N1双三极管，其中的两个三极部分分别作第一路和第二路传声器的前置放大，以保证两路的相互牵制达到最小限度。它的两个阴极都直接接地。这样可以减少由于电子管阴极和丝极间可能漏电而产生的交流哼声。由于这一级的栅极信号电压很微小，同时又无需产生很大的电压增益，因而6N1管在阴极直接接地的情况下，工作仍能得到良好的效果。这一级电子管的灯丝电压未用6.3伏而改用5伏，这样在一定程度上减小噪杂交流声，使扩音部分整机噪声电平更小。

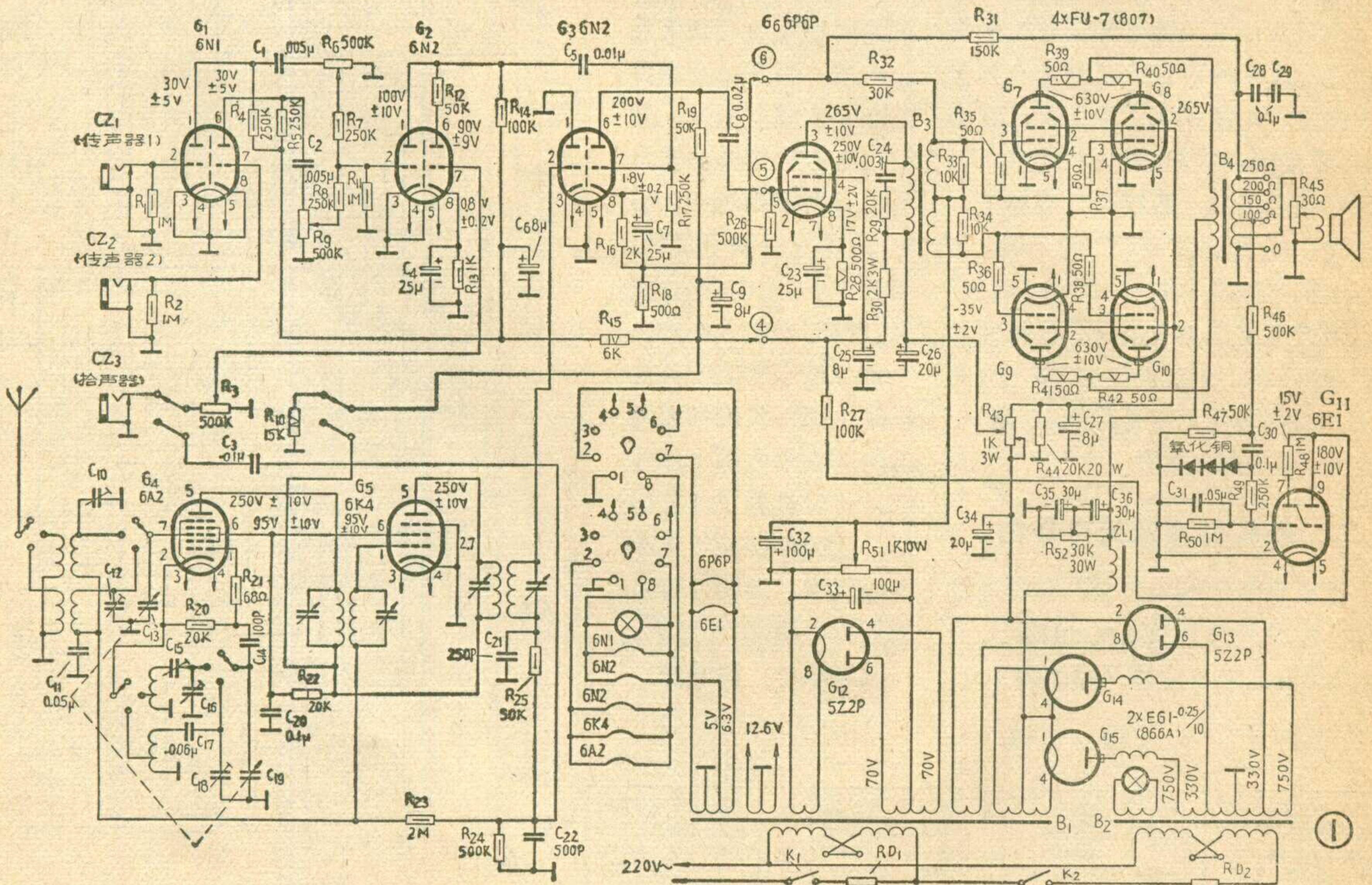
(2) 传声拾音混合级： G_2 采用一只6N2高 μ 双三极管分别输入传声器和拾声器的信号，在屏极混合。传声器和拾声器各自单独使用时也互不影响。在 G_2 右半边三极部分的屏极上串接一只50千欧电阻(R_{12})，适

当地降低了拾音级的增益，以达到和 G_2 左半边输出电平相当的程度。这一级电子管的灯丝电压也用5伏，理由同上。

(3) 推动级： G_6 为一只6P6P束射四极管，担任功率放大级所需激励功率的放大工作。

(4) 功率放大输出级：由 G_7 、 G_8 、 G_9 、 G_{10} 四只FU-7(807)束射四极管组成甲乙2类放大器。它的激励功率取自 G_6 。四只FU-7管的栅极和屏极端各都串接高频扼制电阻一只，来扼制由于电子管并联可能产生的寄生振荡。FU-7管的固定偏压控制在-35伏 \pm 2伏以内，使得它们的屏耗远低于规定限额，以确保电子管安全，延长使用寿命。

(5) 电源供给：由 G_{14} 、 G_{15} 两只EG1-0.25/10(866A)汞气整流管组成高压全波整流器，采用阻流圈输入滤波。整流滤波后输出端接有泄放



电阻 (R_{52})，这样使得四只 FU—7 电子管能得到很稳定的高压供给。另用一只 5Z2P 管 (G_{13}) 接成全波整流器，作为推动级及以前各级和收音部分的电源，同时还供给四只 FU—7 管的帘栅极工作电压。再用一只 5Z2P 管 (G_{12}) 接成为丝极接地的全波整流器。它的输出电流经 R_{51} 大量泄放后，给出一个稳定的负 35 伏电压，作为 FU—7 管的固定偏压。

(6) 输出指示器：由 6E1 调谐指示管 (G_{11}) 作输出信号强度指示。指示管的控制电压取自输出变压器次级经氧化铜整流后供给。指示管内左右两块扁形黑影扩张得最开时，表示扩音机没有输出；扇形黑影刚刚闭合时，表示扩音机的输出功率最大。若扇形黑影闭合过度而发生重迭现象，表示扩音机的输出功率已经超过规定值。遇到这种情况，必须将有关的音量控制器，向逆时针方向微微转动，稍稍降低输出功率，至扇形黑影刚刚闭合为度，以防止电子管过载损坏。

扩音部分的电性能参数如下：

最大输出功率：以 250 欧负载为根据 150 瓦

输出阻抗：100、150、200、250 欧

频率响应：80 赫~8000 赫士 2 分贝

失真度：不大于 6%

交流声及杂声：机件在静态下，

各路输入处均短路通地，所有音量控制器均旋至最大位置，收音部分断路。此时交流声及杂声不大于 0.7%。

输入电压：拾音不大于 130 毫伏
传声不大于 3 毫伏

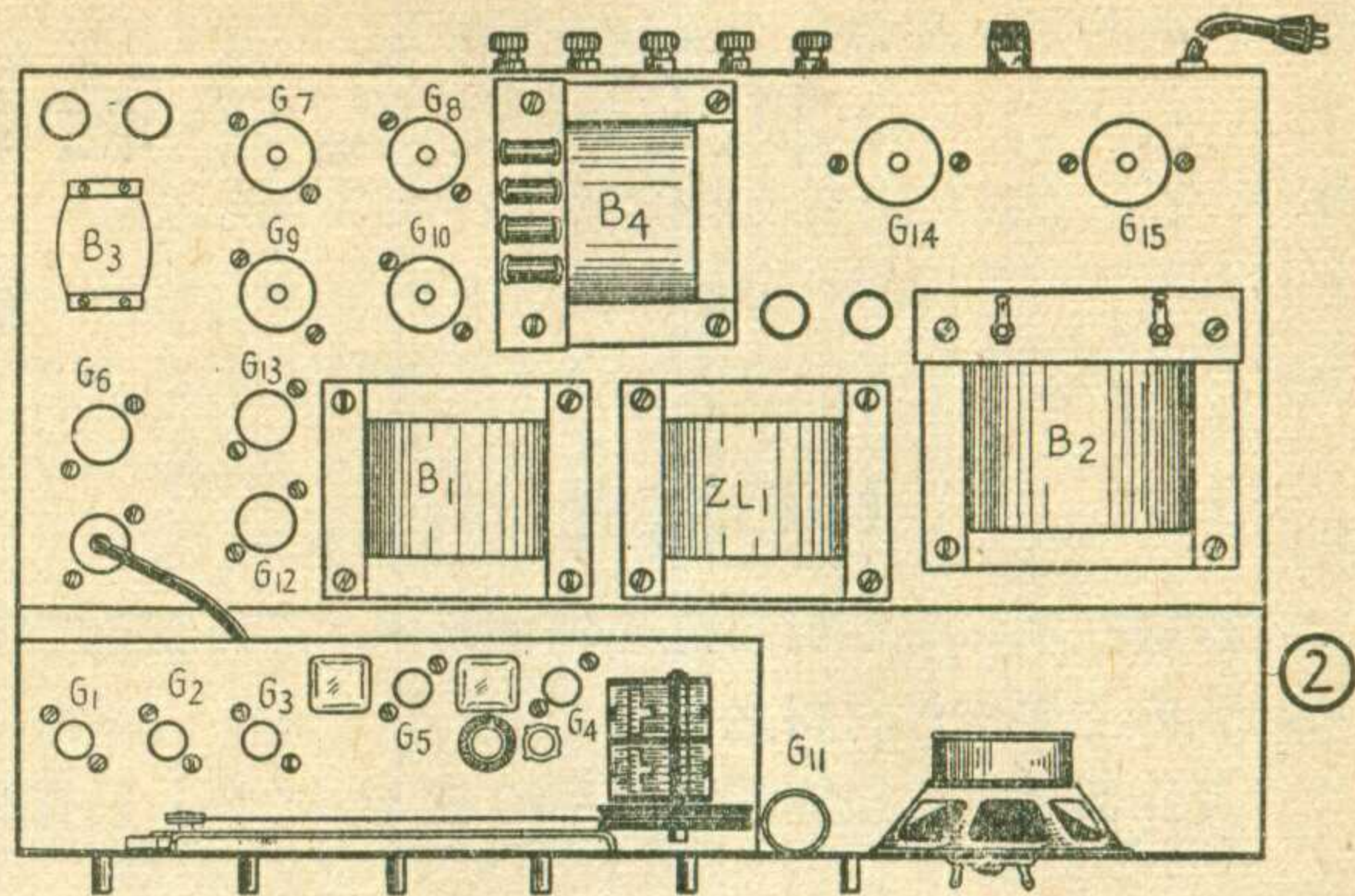
消耗功率：不大于 700 伏安

进线电源电压：50~60 赫 110 伏
或 220 伏

关于该机的使用维护，应当注意机器所有组件保持不受潮湿。电源电压不得超过额定值。停止使用时，应将各输入插孔的插头拔下。保险丝应按规定使用，高压部分 (RD_2) 3 安培，低压部分 (RD_1) 5 安培。在开机前应将各音量控制电位器关小，待开启后再逐渐开大。不得使输出经常在

过负载的情况下工作。当机器在冷却情况下，开用机器时必须首先闭合低压开关 (K_1)，预热五分钟，然后闭合高压开关 (K_2)。在环境温度特别寒冷的情况下，还要适当延长预热时间。为了确保使用

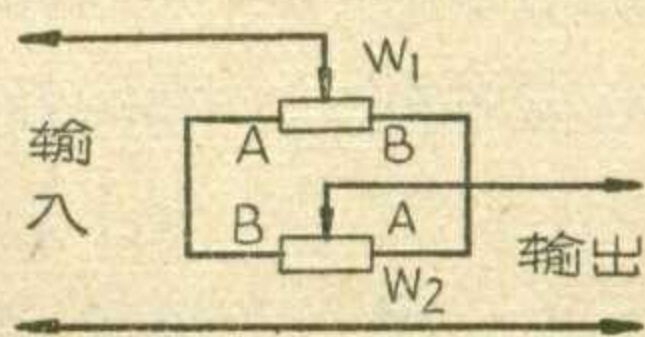
安全，机器应当妥接有效地线，接在输出端有“O”的接线柱上。电子管各极工作电压参考值及其允许误差均



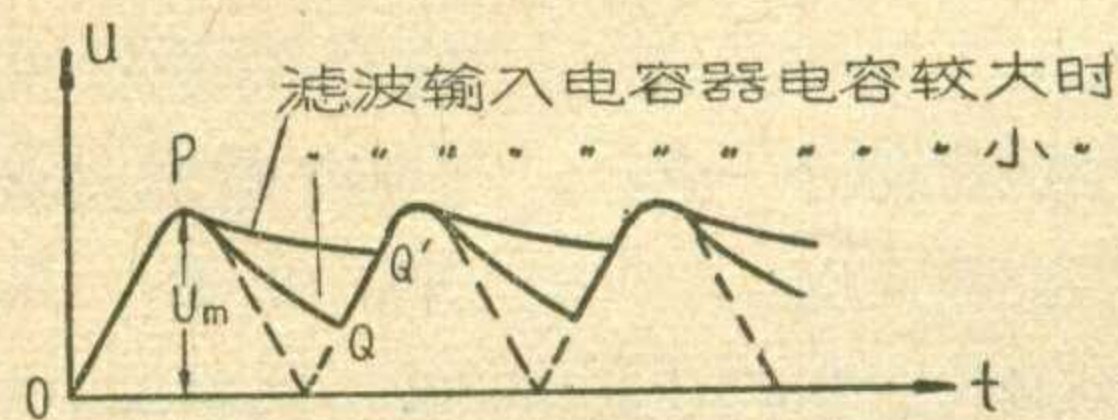
列在图 1 电路内，所有电压都是对地而言，是机器在静态下用 20000 欧/伏电表测量得出的。

“想想看”答案

1. 接法如下图。



2. 交流电压经电子管整流后，成为附图虚线所示的波形。从 O 到 P 这段时间内，滤波输入电容被充电。从 P 开始，整流电压下降，电容器放电，直到第二个半周的 Q (或 Q') 点又被充电。滤波输入电容量越大，放电越缓慢。图中两条粗实线所示的输



输出电压波形，是在两个不同输入电容的情况下作出的。可见电容大时，输出的电压平均值就高，但从波形中可以看出，最高也只能等于整流的峰值电压 U_m 。所以单纯以增大滤波输入电容，来增高输出电压的话，提高的范围是有限的，而且滤波电容用得过大，充电未达峰值就开始放电，输出的电压平均值反而低落。

3. 这只附加电阻的主要作用，是用来提高调谐指示管的灵敏度。我们

知道，指示管亮绿部分的大小，是随其中三极管屏极（也就是指示管的控制栅）电位高低变化。当三极管屏极电位与荧光屏电位相等时，亮绿部分扩张得最大。荧光屏串联 R_2 后，使荧光屏压下降一些。当有负压输入时，三极管的屏流减小， R_1 上的电压降也减小，三极管的屏压即提高。而荧光屏的电流增大， R_2 上的电压降增大，使荧光屏的电压降低。因而三极管屏极电位与荧光屏电位更易接近相等，也就是说两者更趋均衡。这样，电眼的灵敏度就提高了。

R_2 另一好处，就是由于荧光屏压的降低，使荧光屏的寿命延长了，虽然此时荧光屏的亮度会略有减低。

投稿注意事项

1. 来稿请用稿纸缮写，要求字迹清晰，使用已统一公布的简化字；插图要求清楚正确，用钢笔或墨笔另纸绘出，以便复绘制版。

2. 来稿请写清楚作者真实姓名、通信地址、工作单位和职务。

3. 因限于人力，稿件不论刊用与否，一般不退稿，对一般查询稿件刊登与否的信件，也恕不答复。

4. 来稿请注明参考书刊的名称、作者和出刊日期。

5. 来稿来信请按邮局规定资费贴足邮票。稿、信内请勿附寄邮票及现金等。

軟磁铁氧体磁性材料和磁性元件

童 恒

铁氧体磁性材料

軟磁铁氧体磁性材料是无綫电元件、器件制造中不可缺少的主要磁性材料之一。

变压器和电感綫圈磁芯所用的磁性材料，只有两类：

- (1) 用于低頻时具有高磁导率的金属磁性材料；
- (2) 以羰基铁和鋁硅铁为主要成分的磁介质（又称铁粉芯），它的磁导率虽然不高，但用于較高頻率时，損耗較小。

金属磁性材料的电阻率很低，在高頻范围内，由于产生較大的渦流損耗而不能使用。磁介质則是一种以电介质互相絕緣的磁性粉末材料，因而有較高的电阻率但磁导率不高（只有 10~60 高斯/奥斯特）。

从 1946 年起，一种新型的磁性材料——**铁氧体磁性材料**开始在无綫电領域中广泛应用。由于它具有高电阻率，所以在高頻場中就具有比金属磁性材料低得多的損耗。目前铁氧体磁性材料的足迹已遍及无綫电技术各頻段。

铁氧体，又称“铁淦氧”是铁和其它一种或多种金属的复合氧化物，从导电性来看，它属于半导体，但在应用上作为磁性介质的，因而有时叫做铁磁半导体。它的制造工艺近乎陶瓷，所以也有人称它为“磁性瓷”。铁氧体从化学組成与結晶結構上說，有很多种类。但从工程技术用途上看，可分为五类：(1) 产生恒稳磁場用的硬磁性材料；(2) 作磁芯用的軟磁性材料；(3) 在微波頻率下使用的旋磁性材料（又称“微波铁氧体”）；(4) 用作記憶、控制等用的矩磁性材料；(5) 作机电换能用的磁致伸縮材料。

铁氧体磁性材料在技术应用上說，可提出以下一些最主要的特性。

1. 有半导体类型的导电性能，电阻率在 $10^{-2} \sim 10^{12}$ 欧·厘米之間。

2. 有很高的磁导率。有的铁氧体材料初始磁导率可达数千。

3. “居里点”在 $60^{\circ} \sim 600^{\circ}C$ 之間（磁性材料失去本身铁磁性的溫度称为“居里点”）。

使用铁氧体磁性材料时，必須考虑到它的稳定性。例如对軟磁铁氧体而言，主要是指磁导率和損耗对各种因素的稳定性。溫度、頻率和時間是影响铁氧体磁性材料磁导率的重要因素。磁导率随着溫度升高而增大，在接近居里点时，变化最大，到达居里点后，就剧烈下降。

铁氧体材料，主要由于一种所謂“自然諧振”現象，

初始磁导率会随頻率的增加而上升，达一定程度后又很快下降，其損耗也主要由于同样原因而随頻率的增加而上升。

通常，材料的磁导率越高，受外界的影响就越大（变化就越大）。所以高磁导率的铁氧体磁性材料不适宜于高頻、环境溫度变化范围大或要求高稳定度的电路元件中。

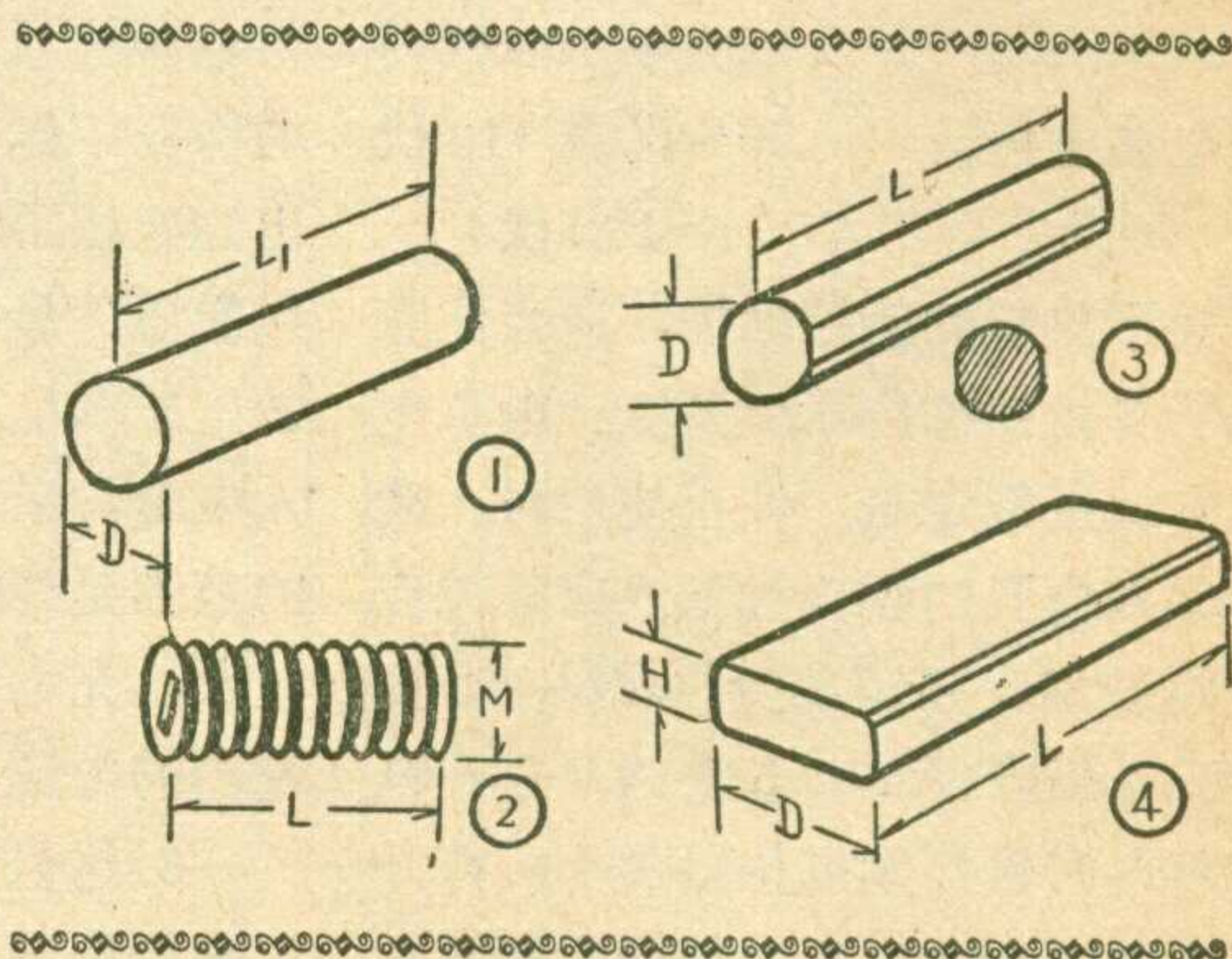
铁氧体磁性材料中，磁导率高的損耗增加很快，同时居里点也低。由此可見，这些主要性能之間是存在着矛盾的，所以在选用材料时，必須全面考虑，不能只单纯地追求其中某一項指标。

分頻段采用不同性能的铁氧体是选择材料的方法之一。例如收音机不同頻段分别采用不同材料的磁性天綫。

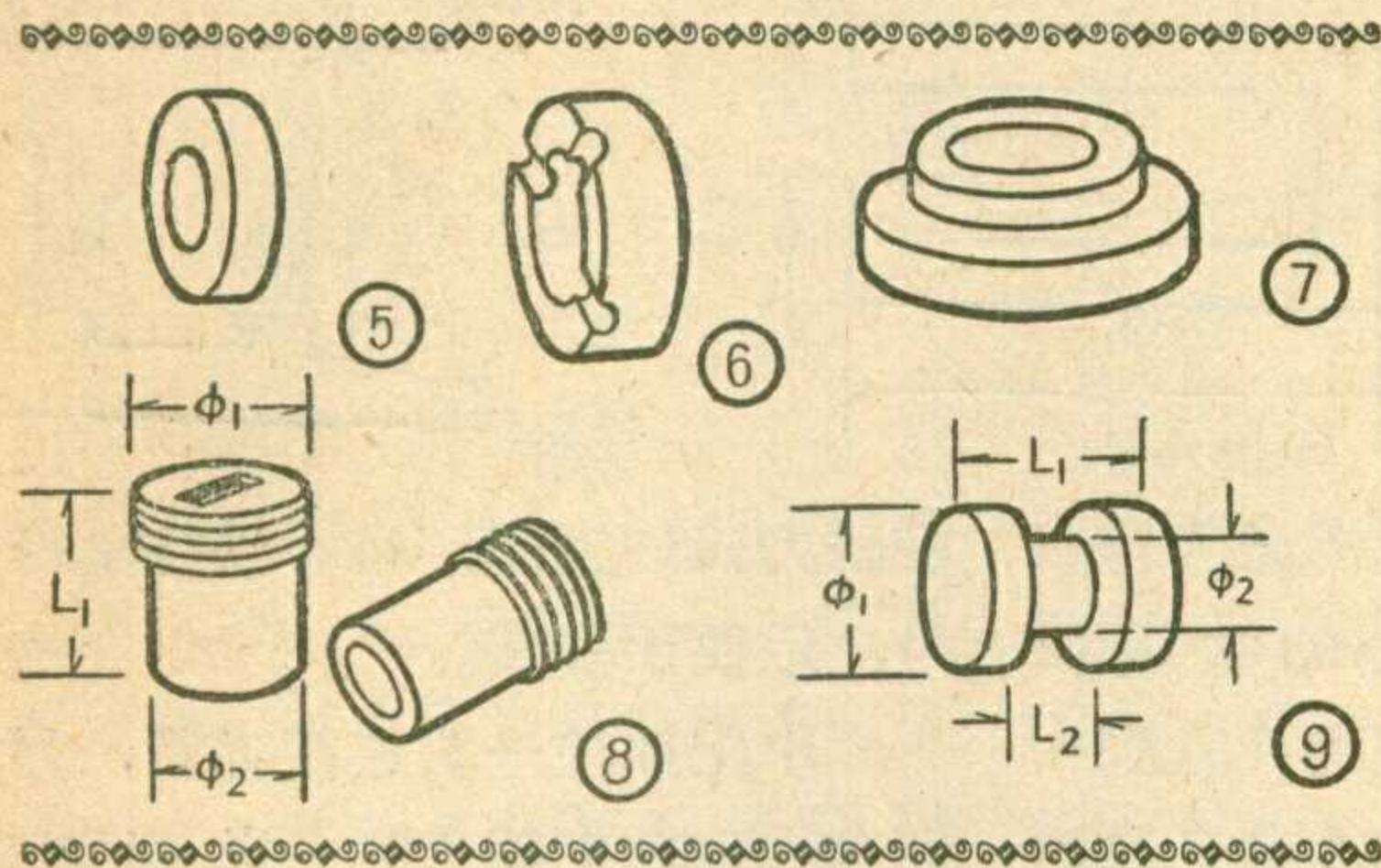
軟磁铁氧体磁性材料及元件

磁性材料的磁化与退磁性能各不相同，常用“矯頑力”作为示性指标。矯頑力是指使磁化强度为零时，所需的反向磁化場場强，单位为“奥斯特”。常以矯頑力的大小以区别磁性材料的所謂“硬”“軟”。铁氧体磁性材料矯頑力在 50 奥斯特以下者，較易磁化，也容易失去磁性，与矯頑力大于 50 奥斯特不易磁化或失磁化的铁氧体材料相比而言，前者称为“軟磁铁氧体磁性材料”。軟磁性铁氧体磁性材料因为它具有許多优异的性能，目前广泛地用于各种通信設備及电子仪器中。

軟磁铁氧体的材料和产品，随着使用范围和使用要求的日益扩大而不断增多。为了便于使用选择，下面談談目前市面上供应較多的国产铁氧体材料和产品。一般使用最多的如供收音机等电子設備中作迴路电感調节用的 B 型磁芯（見图 1），直徑从 2 毫米到 7 毫米，长度从 12 毫米到 20 毫米不等。产品代号为 MX-400-B-，NX-60-B-，NX-40-B-。在“B”字后常标以数字以表示不同的直徑和长度，例如直徑 2 毫米、长 12 毫米的磁



芯，代号则为“MX-400-B2×12”。有时为了方便，铁芯外表刻以螺纹（如图2所示），以利调节。这种磁芯也有各种不同直径和长度，产品系列代号为MX-400-BL-；NX-60-BL-；NX-40-BL-等，号码后也各标以尺寸数字。又如供收音机中作接收天线用的Y型天线棒（见图3），代号及系列中不同尺寸见本期封三刊载资



料第二部分。供袖珍式半导体收音机用的扁形天线棒（见图4），代号及系列尺寸见封三资料第三部分。

除作天线及回路调感用的磁芯外，还有收音机中频变压器用的H型磁芯。这类磁芯有三种：一种为电子管收音机中频变压器用的“华司”形磁芯MX-400-H8.5×4.25×3（见图5）；另两种为便携式半导体收音机用的磁环MX-400-H9.5×6.5×7（见图6）及MX-400-H9.4×6×1.5（见图7）；此外还有半导体收音机中频变压器配套用的磁极帽（图8）及磁极芯（见图9）。

除收音机用的磁件外，还有电视机用的偏转磁芯及U形变压器磁芯等。

以上各种磁件所用的铁氧体磁性材料，主要性能规格见本期封三资料第一部分。

铁氧体磁性材料按其初始磁导率的不同而使用于不同的频段与场合，这里不再一一介绍。

线圈中加入铁氧体磁芯的作用

铁氧体磁芯用于线圈中有下述一些作用：

第一是提高线圈的品质因数。对于一个空载线圈而言，如果它的电感量为 L_1 ，铜线电阻为 R_0 ，在频率为 f 时，品质因素为：

$$Q_0 = \frac{2\pi f L_1}{R_0}$$

线圈中加入磁芯后，电感量加大成 L_2 ；同时，在整个线圈中除了铜线的损失外，还有由磁芯的损失而产生的附加电阻 R_f ，此时带有磁芯的线圈的品质因数变为：

$$Q = \frac{2\pi f L_2}{R_0 + R_f}$$

在一般情况下， L_2 可以比 L_1 大很多，但是决定于磁芯损失的 R_f 值却很小，结果 Q 将比 Q_0 大得多。

第二是减小整个线圈的体积。当线圈中加入磁芯后，其电感量可以增加许多倍，反过来，如果保持相同的电感量，则带有磁芯的线圈的匝数可以远少于电感量

相同而不带磁芯的线圈的匝数。这样就可能使整个线圈的体积缩小了。

第三是起电感的微调作用。由于磁芯放入一个线圈，可以使电感增加很多。因此，将磁芯放在不同的位置时，如放进线圈筒多些或少些，便可以使线圈产生不同的电感量，而精细地调节线圈的电感量。

在约10兆赫以上的频率时，使用磁芯的主要目的是微调电感；在较低频率使用磁芯则是增加品质因数和减少体积、重量。

磁性天线的等效高度、灵敏度和方向性

在收音机中常常使用铁氧体天线棒。它的形状是棒状的，截面积成圆形或矩形。通常棒的长度要比截面积的尺寸大得多。在棒上绕以一、两个绕组，以输出电压，其主要用途是代替接收机所用的框形天线，它具有和框形天线相类似的特性，但由于铁芯的高导磁性，对于相同性能的磁性天线，体积便要比没有磁芯的框形天线小得多。

当磁性天线棒被放置在电磁场中时，由于磁芯的高磁导率，使得磁通量集中在磁芯中，因而能使线圈两端感应出较高的电压。

由于磁芯的损失，通常不用它来作发送天线。磁芯的磁导率比较高，磁性天线绕组的电感量比较大，因此磁性天线棒更适用于中波及长波段接收天线。

另外，磁性天线棒的长度和直径的比值 l/d 愈大，有效磁导率也较高。对于磁导率较高的材料，有效磁导率近于和 l/d 的比值成比例的增长。因此天线棒可适当选择长些。

根据计算，磁性天线棒的有效高度也是和有效磁导率成比例地增加（当波长、天线棒截面积和线圈匝数为一定时），非常明显，较长的天线棒其有效高度也是较高的。

对于一个接收天线来说，它的指标应以在一定的场强下输入到接收机中的信号强弱为标准。这可以用天线的灵敏度来表示，即在单位电场强度下能自天线输入到第一个电子管栅极的电压。

要求磁性天线棒的灵敏度高，不但要求能感应出一定的电压，因而有效磁导率要高，并且本身还必须具备高的 Q 值。

同时，高 Q 值、高有效磁导率，对于在固定的信号场强下，磁性天线棒对接收信号的信号噪声电压比也是有决定作用的。

最后，在增加绕组匝数，加大磁芯截面积，提高磁芯的有效磁导率和 Q 值，均可增加天线棒方向性的灵敏度。

随着我国无线电工业的发展，铁氧体磁性材料在我国已经得到较大规模的发展与使用。可以深信，在今后这项材料的制造与使用在我国必将取得更大的发展。目前软磁铁氧体材料发展的主要方向是高磁导率、高截止频率和高稳定性等几个方面。这样对使用而言更为便利。

实验室

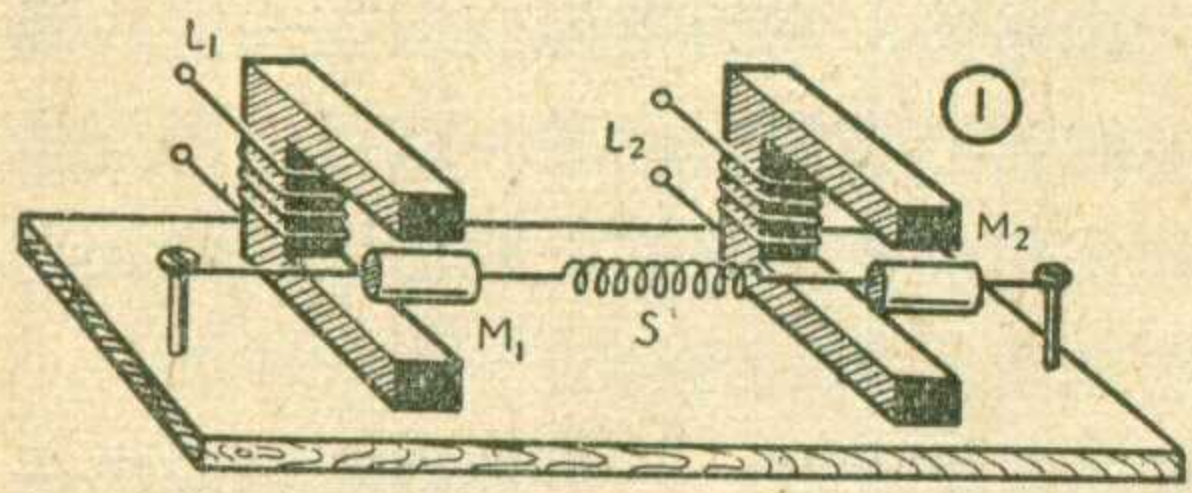
残响实验



参加过大会堂音乐会的人都会感觉，在大厅里听到的音乐是多么浩瀚动听。这是因为在大厅中声响来回反射，使我们感到声音不是一下子消失的，而是要延续一段时间。在声学上，大厅中声强衰减 60 分贝所需要的时间称为交混回响时间，也叫残响时间。我们在一般室内收听音乐广播，即便收音机或扩音机质量优良，也难以取得和在大厅相比的效果。因为，在大厅里交混回响时间比较长，一般达到两秒钟以上。而在普通房间里，交混回响时间只有零点几秒，甚至更少，就使我们听来有不那么丰满的感觉。

为了获得所谓“立体声”效果，近些年来，无线电工作者做了许多研究。可是研究出来的立体声设备，有的结构复杂，费用大，有的使用不方便，因此还不能广泛运用到日常生活里。这里介绍一种简单的、利用弹簧作用的机械残响装置，可以模拟较长的交混回响时间，使用起来，能够达到近似立体声的效果。

这一装置的基本原理如图 1。将收音机或扩音机音频输出的一部分通



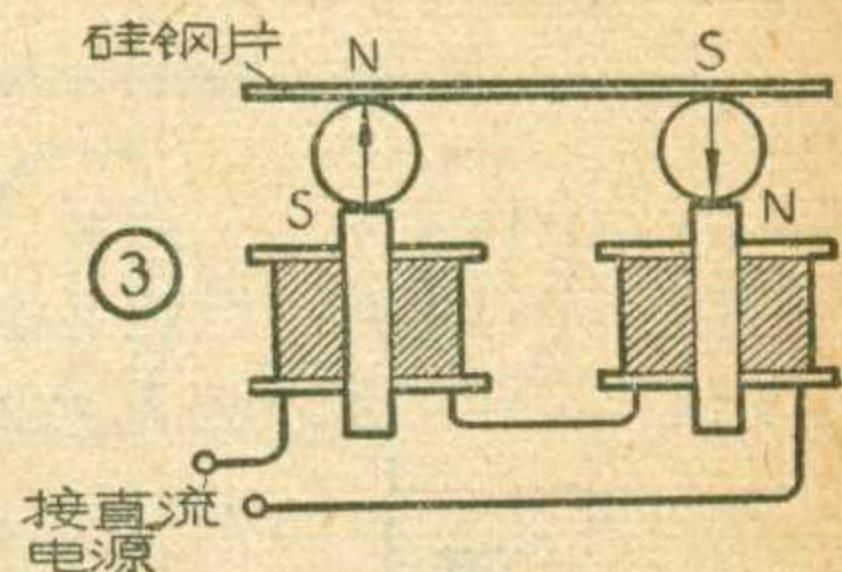
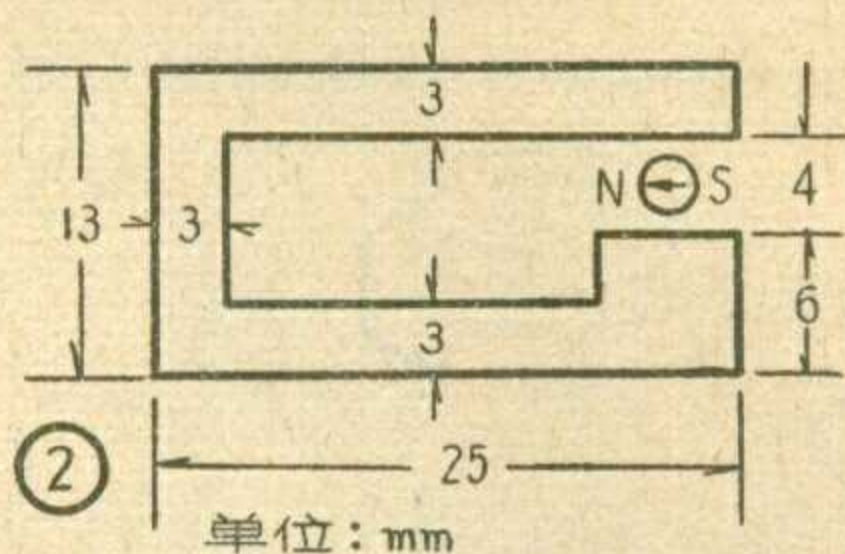
过绕在铁心上的绕组 L_1 ，因而在铁心间隙之间会产生和音频信号相似的交变磁场，这样就引起了小磁铁柱 M_1 的扭转振动。螺旋弹簧 S 把 M_1 振动传递给小磁铁柱 M_2 ， M_2 也相应地振动起来，所以在 L_2 中就重新感应出音频信号来。由于 M_2 的振动时间要滞后于 M_1 的振动，同时机械振动的衰减也需要一段时间，因此 L_2 输出的信号是一个延迟了并且逐渐衰减的信号。现在就是利用这个信号来模拟大厅中的交混回响效应。把这个

信号放大，与原来的信号一起送进扬声器，那么听起来就会有身临大厅的感觉。

实际制作，残响装置的输入绕组 L_1 是和放大器输出变压器的次级线圈相连，因此它的阻抗应为几欧到十几欧。它是绕在由 10 片 0.4 毫米厚的坡莫合金片（也可用优质硅钢片）迭成的铁心上。铁心的具体形状尺寸见图 2。绕组用 0.31 毫米（30 号）漆包线密绕在一个相应大小的线圈芯上，绕 80 圈左右（阻抗约 8 欧），绕好后套到铁心上去。 L_2 的铁心尺寸同 L_1 铁心， L_2 用 0.08 毫米（44 号）漆包线绕 2000 圈（阻抗约 800 欧）。

螺旋弹簧 S 是用约为 0.31 毫米粗细的软钢丝制成，每圈之间的间距为 1.5~2 毫米，弹簧长度为 150 毫米，直径 6 毫米。制成以后的弹簧刚度比较小，这样它扭转振动的固有频率才有可能落在声频以外，使得在声频范围内残响装置的频率响应比较平坦。

弹簧两端是与两只小磁铁柱 M_1 、 M_2 相连的。小磁铁 M_1 、 M_2 可用刻写钢板蜡纸的铁笔头改制（直径约为 1.5 毫米），先把它锯成 4 毫米长的两段铁柱，然后再对它充磁（图 3）。把小铁柱横放在耳机磁铁的上面，上面盖上一条硅钢片，以保持磁路闭合。充磁时把耳机接上 10~15 伏的直流电源，充电时间约为 12 小时。如果接电源后耳机线圈太热，可以适当降低些电压。这时有两点要特别注意，一是耳机引出线的正端（一般为红色）应接电源的正极，不可接反，否则非但充磁充不上，而且对耳机不利。接对了既可对小铁柱充磁，又可对耳机充磁，这是一举两得的事。另一点是要把小铁柱极化的方向，即通过小铁

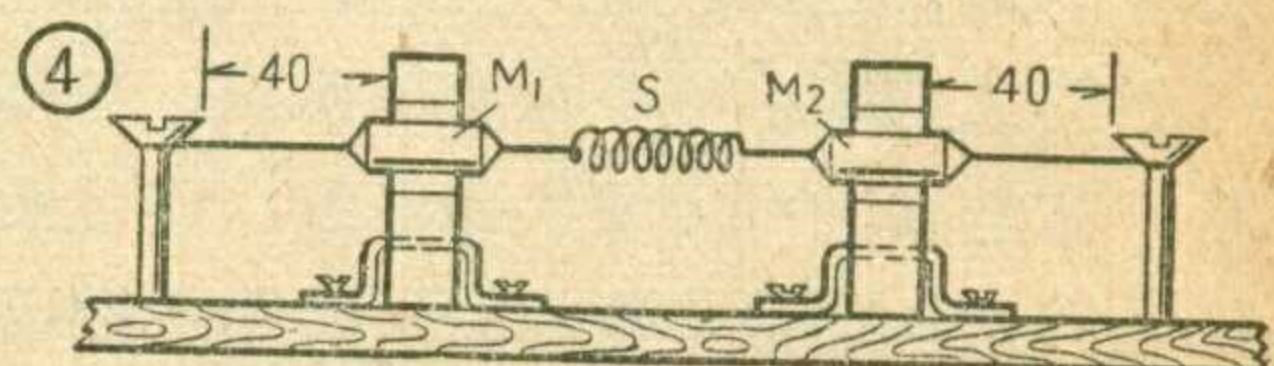


柱磁力线的方向，在小铁柱上作出记号，以便于安装。

小磁铁柱一头连接弹簧，另一头则与固定在支架上的一段细钢丝相连。连接方法先在 M_1 和 M_2 上套上一段粗细合适的塑料套管，两头留出三四毫米，用细钢丝扎紧。一头把细钢丝焊在弹簧上，另一头直接焊在支架螺钉上。注意扎紧后要用万能胶封住，这样可以保证传递扭转振动。

零件制作完毕，整个装置便装在一根长木条上（图 4）。先用倒 U 形铁片将两只铁心和线圈固定到木条上。它们之间的距离应比已焊妥在弹簧两端的两铁柱的距离稍长些。在离 L_1 和 L_2 外端 40 毫米处，分别钉上两颗木螺丝。最后把细钢丝、铁柱 M_1 、弹簧 S 、铁柱 M_2 、细钢丝这样一串东西焊在木螺丝上。这时小磁铁柱 M_1 、 M_2 一定要在铁心隙口的中央，并且极化方向应该是水平的，这样才能使得 M_1 受磁场的作用力矩最大，才能使 M_2 在 L_2 中感应的电流也最大。安装完毕，把 L_1 和 L_2 的两线端分别接在微安表头上，扭转弹簧，应当看出微安表的表针会有摆动。

使用残响装置最简单的方法是：把 L_1 并联在一架收音机的扬声器两端，而把 L_2 串接一只 0.01 微法电容接入另一架收音机的拾声器输入处，这样两架收音机同时收听，就会有残响的感觉。



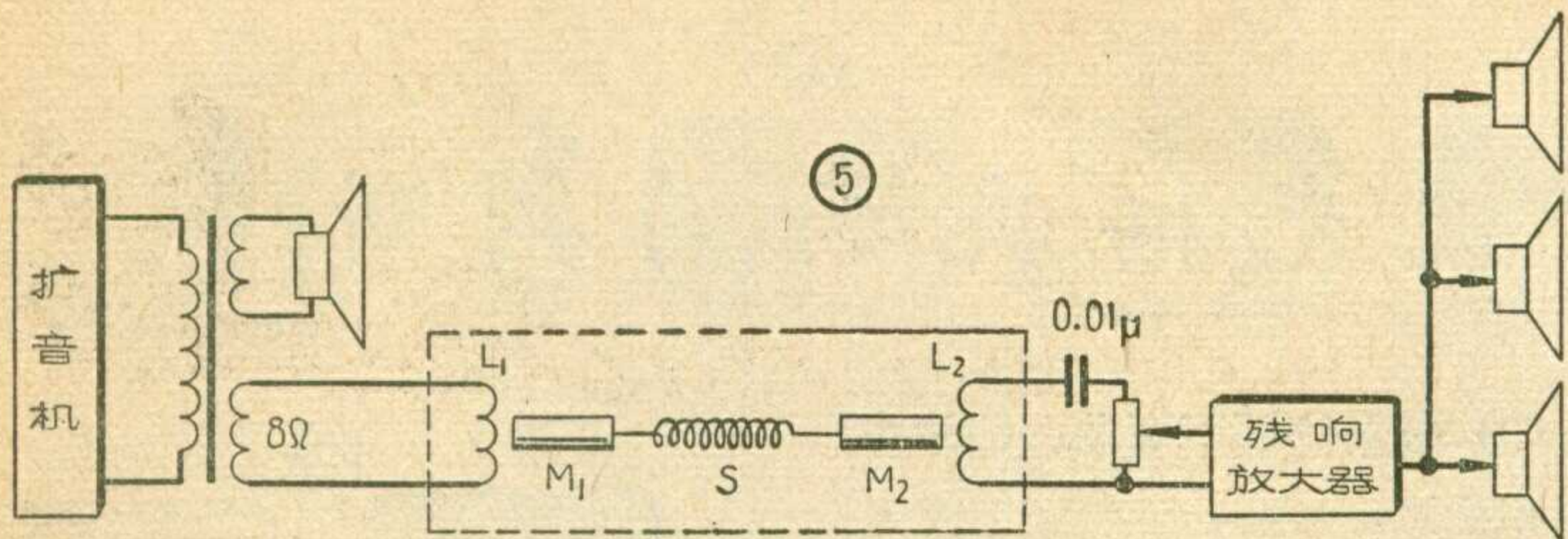
致 讀 者

《无线电》1965年的最后一期现在出版了。为了在即将到来的新的一年中，使本刊进一步满足广大读者的需要，更好地为社会主义建设服务，欢迎大家对本刊一年来发表的文章、封面、插图及印刷等方面提出意见，并对需要报导哪些方面的知识提出建议。为了帮助我们更好地掌握情况，希望在提意见时多举具体的例子，例如举出你喜欢的和认为不好的文章题目，以便今后注意改进。

本刊是普及无线电电子学知识的通俗刊物，读者的面很广，内容安排要照顾许多方面，来信时还希望说明你们的工作职务、文化程度等，以帮助我们了解大家的实际需要，使本刊能更好地为大家服务。

殷切地等待着你们的来信。

编辑室

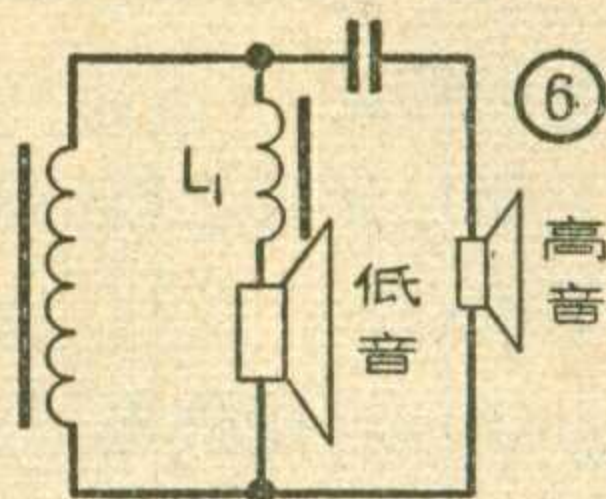


更满意的接法是如图5。在扩音机输出变压器的次级加绕一组8欧的音圈绕组与 L_1 相连，而把 L_2 接到一台专为残响放大而设的放大器上。残响放大器电压放大的增益应在60~80分贝之间。如果 L_2 输出很小，增益还要加大些。放大器的负载可由多只扬声器组成，把它们安置在房间四角，声音将更逼真。

如果扩音机输出变压器上不加绕线圈，也可按图6接线。这时高音没有通过残响装置的 L_1 ，因此没有残响

效应。实验发现，高音通过 L_1 是会产生很大衰减的，在低音扬声器中的输出会变得很小。实际上由于残响装置对高音的响应本来很低落，高音不接入是没有很大关系的。另外残响装置会因振动而在扬声器中引起叫声，这时可在底板上加装橡皮脚垫，防止振动。

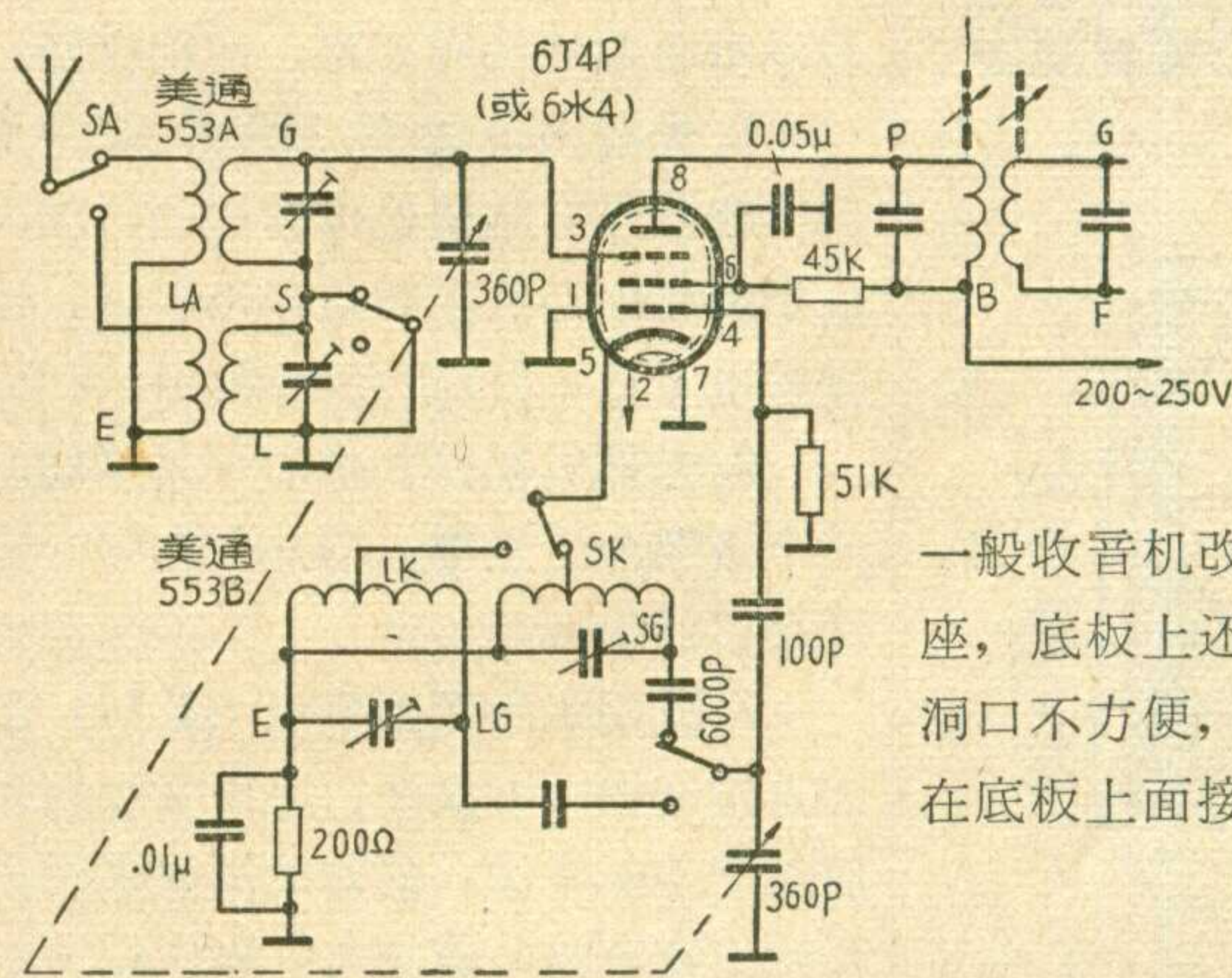
(相波)



6J4P管的变通使用

6J4P (或铁壳的6K4) 管是截止式宽频带高频电压放大五极管。如须将它变通作为变频管使用，可按下图所示电路连接使用。由于它的跨导较高 (9.0 毫安/伏)，用作变频的效果也很好。

这种管子也可以用在一般收音机中的高频放大或中频放大电路里，接法和用6K4、6J1等电路相仿。用时管子的第三栅 (即第3脚抑制栅) 应在管座上与阴极 (第5脚) 相连。阴极电阻不要小于160欧。帘栅极的降



压电阻可选用45千欧。

在如上使用时，它的缺点是不能加接自动增益控制。此外，它是大八脚管，一般收音机改装用它时需要改换管座，底板上还要加大开孔。如果开大洞口不方便，可以将管座用支脚架撑在底板上面接用。

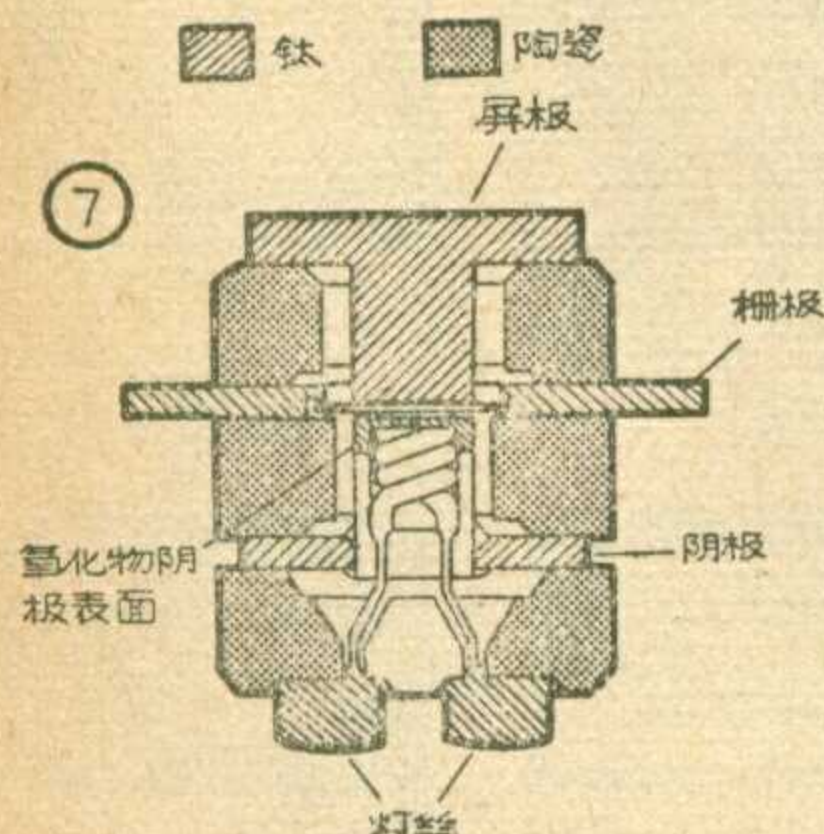
(陈正清)

(上接第9页)

于微波发信机作振荡、混频和放大器。

迭层式陶瓷管

为了适应人造卫星和导弹等的电子装置的需要，要求上天用的电子管具备体积小，耐高温、抗震以及在超高频下获得低噪声高增益等性能。最近发明的叠层式陶瓷管就是满足上述要求的一



种新型超高频电子管。图7是这种管子的结构剖面图，其工作原理和灯塔管相同。但圆盘形电极使用能耐高温的钛制造，这种金属非常活泼，有极强的吸气作用，因而电子管内不必加入吸气剂。

由钛质电极和能耐高温以及机械强度很大的陶瓷按屏、栅、阴极顺序积叠而成的叠层电子管，它的结构十分精密，并能在高温与强烈振动下保持良好的性能。因此，叠层管的阴栅极间距离为15微米，屏阴极间距离为94微米。这样就大大地降低了电子惯性的影响，即使在很高的频率下，栅极仍能对电子进行有效的控制。这种管子已用于人造卫星通信中。

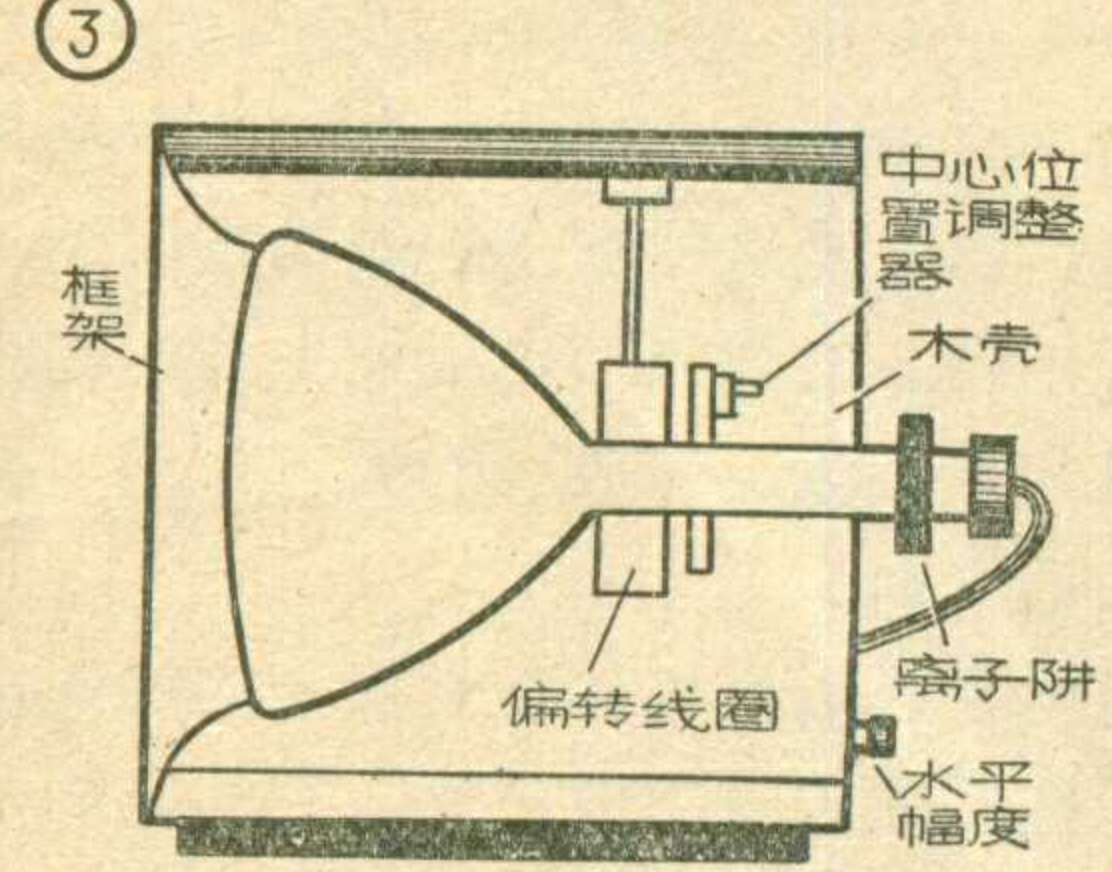
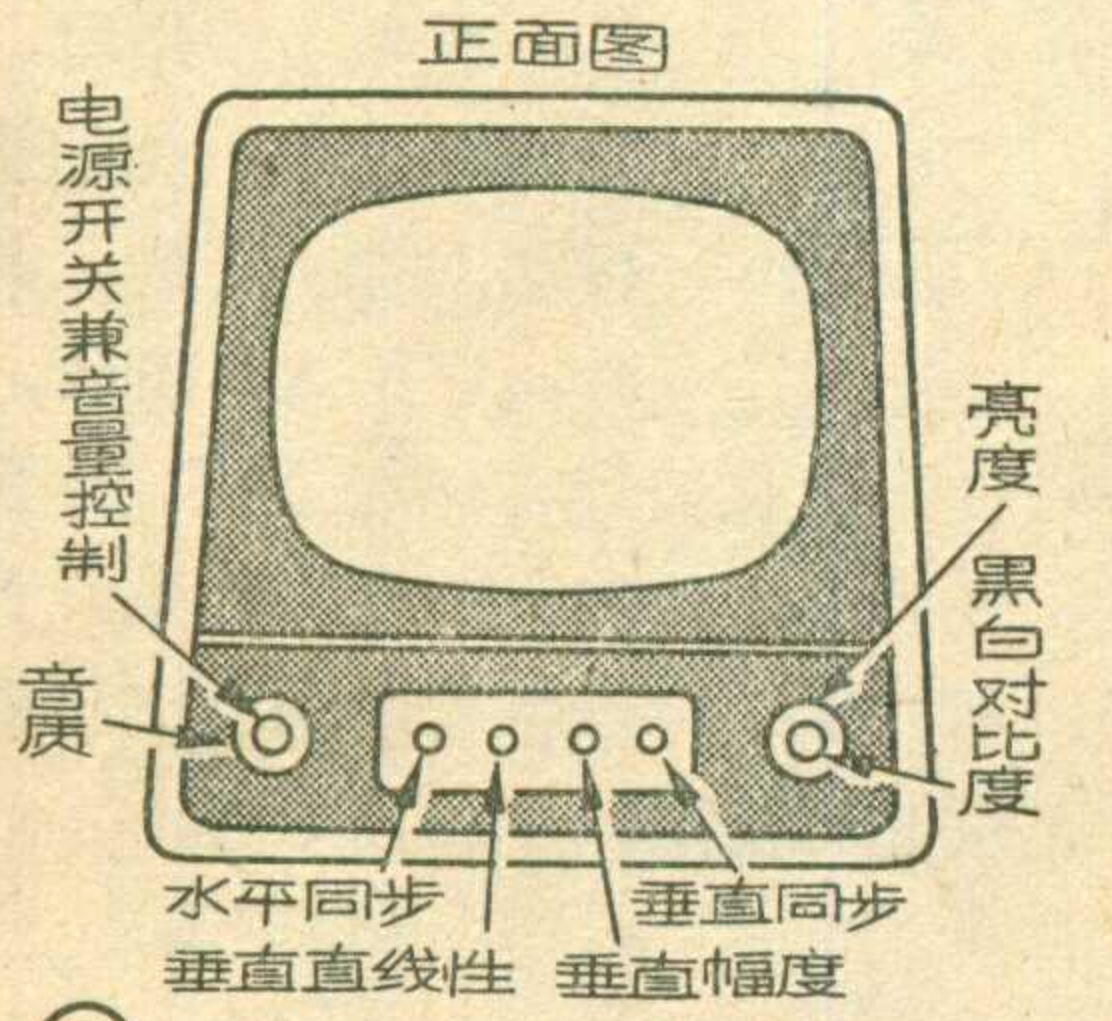
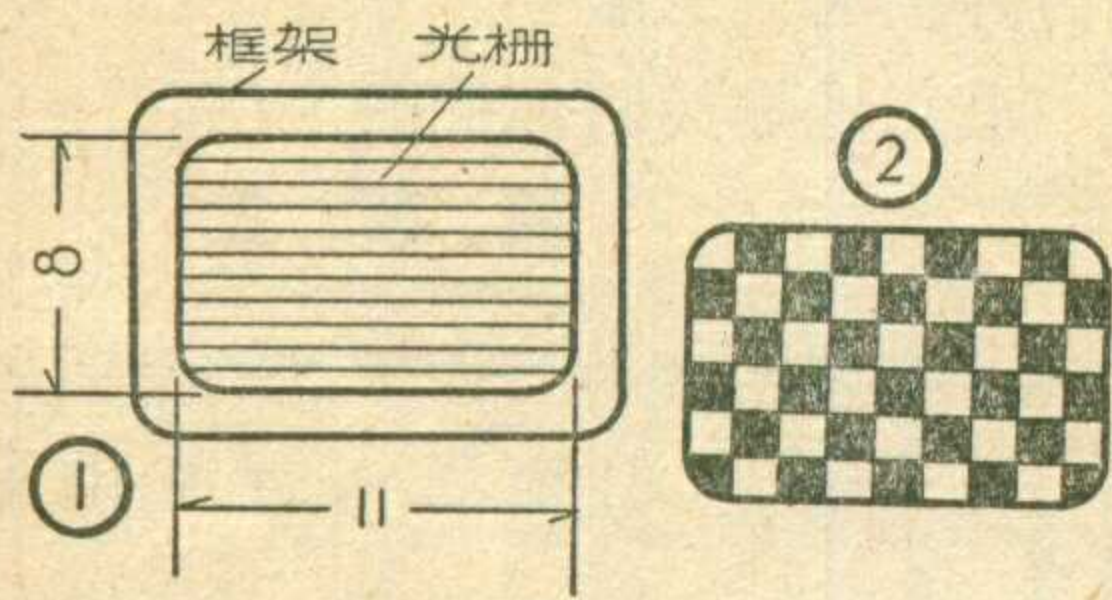
电视接收机光栅疵病的判断

电视接收机能不能正常地接收到图像，首先要看荧光屏上所显出的光栅。如果光栅不正常，那就不能指望它显现出质量良好的电视图像来。本文将就打开电视机后光栅出现各种不正常的现象加以分析，这对电视机使用者和修理同志可能有所帮助。

正常的光栅

正常的光栅如图1所示。它应当满足以下要求：

- (1) 光栅要有足够的亮度并满框架，不应左右倾斜。
- (2) 光栅线条应清晰分明，不产生并行现象。



(3) 线条直而不弯曲、四边没有卷曲和毛边。

(4) 当把亮度调暗时，屏幕上亮度要均匀。

(5) 光栅上没有显著的像落雨似的干扰点。

(6) 当接收电视台发送的方格信号时，调节各种旋钮可以得到如图2的方格。以“北京”牌电视机来说，各个调节旋钮部位如图3。

各种光栅的分析

1. 光栅只有一条横亮线 (图4) 这是垂直扫描部分失灵。

2. 光栅只有一条竖亮线 (图5) 表示水平扫描部分失灵。

3. 光栅成正或倒梯形 (图6) 是由于水平偏转线圈短路，内部打穿。

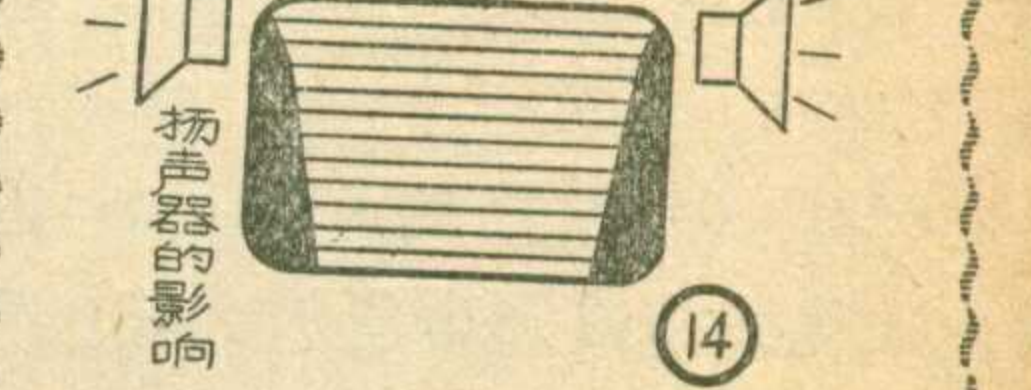
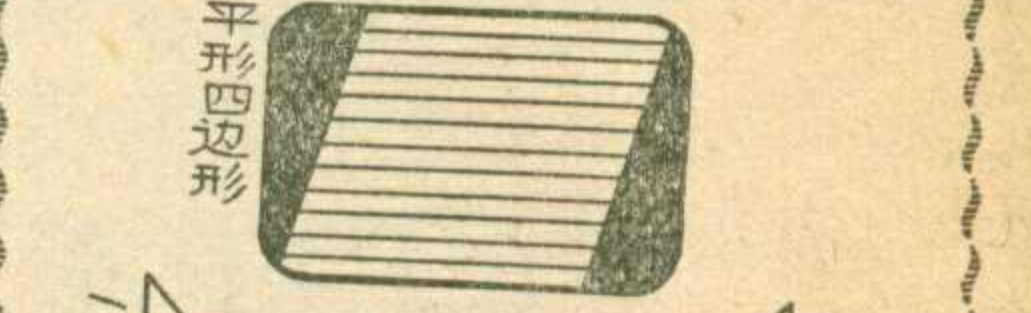
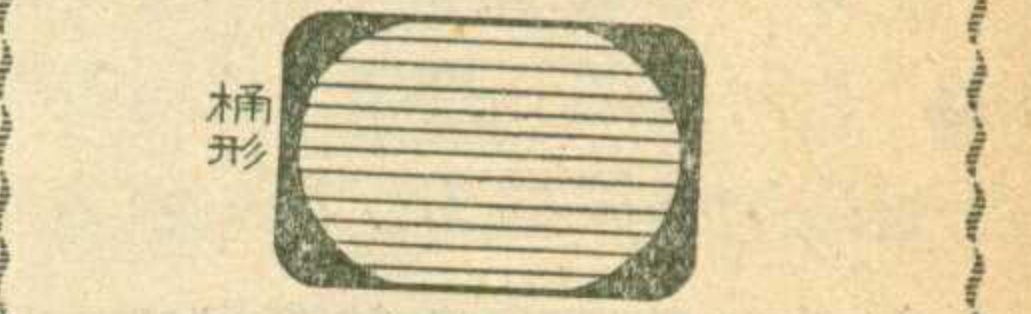
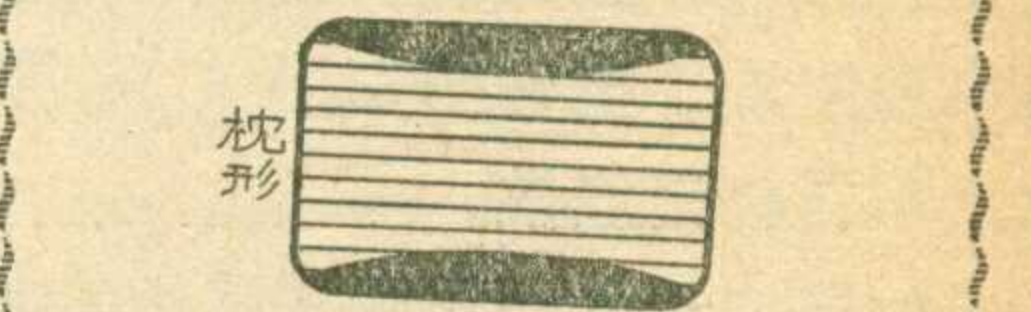
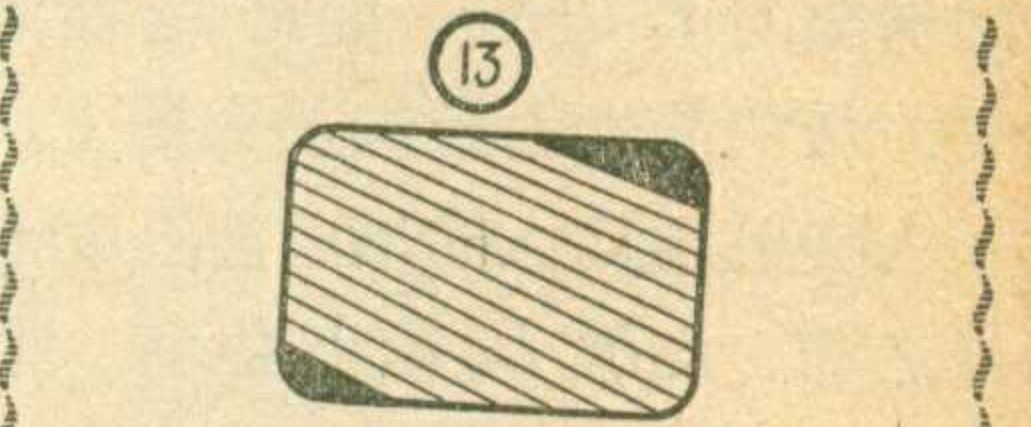
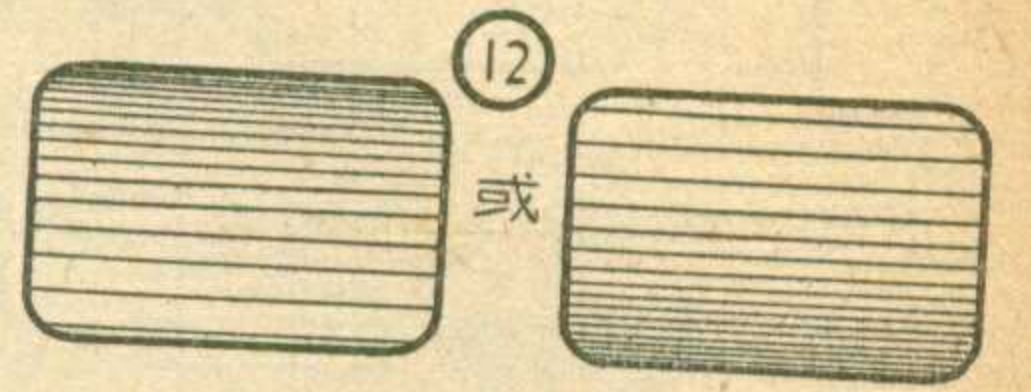
4. 光栅只占屏幕一部分 (图7) 表示垂直偏转线圈短路，内部打穿。

5. 光栅出现暗角 (图8) 是由于偏转线圈没有贴紧显像管锥面，或因离子穿和中心位置调整器未调好。显像管电子枪不好，也会出现这样现象。

6. 光栅出现往右或右下角移动，一个或两个边发暗 (图9) 是中心位置调整器未调好。

7. 光栅水平宽度窄小 (图10) 原因是调宽线圈未调好；显像管加速高压低于10000伏；偏转线圈或水平扫描输出管不良；直流电源电压低。

8. 光栅垂直宽度窄小 (图11) 原因垂直幅度电位器未调好；垂直扫描

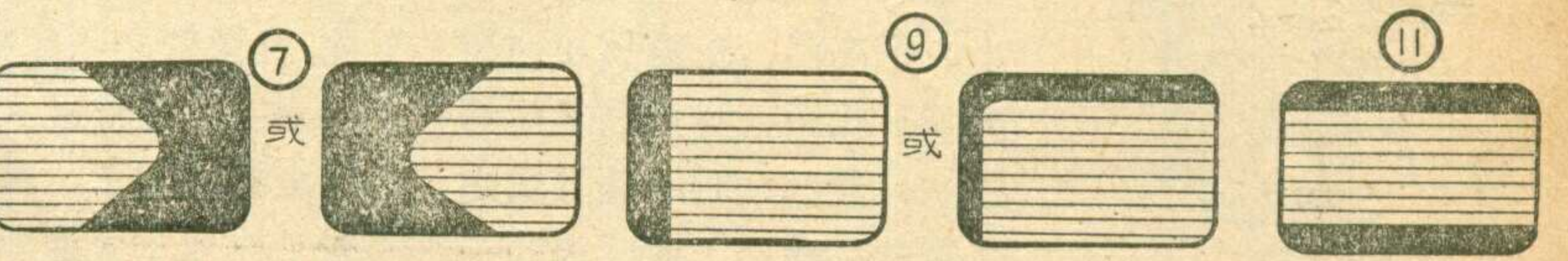
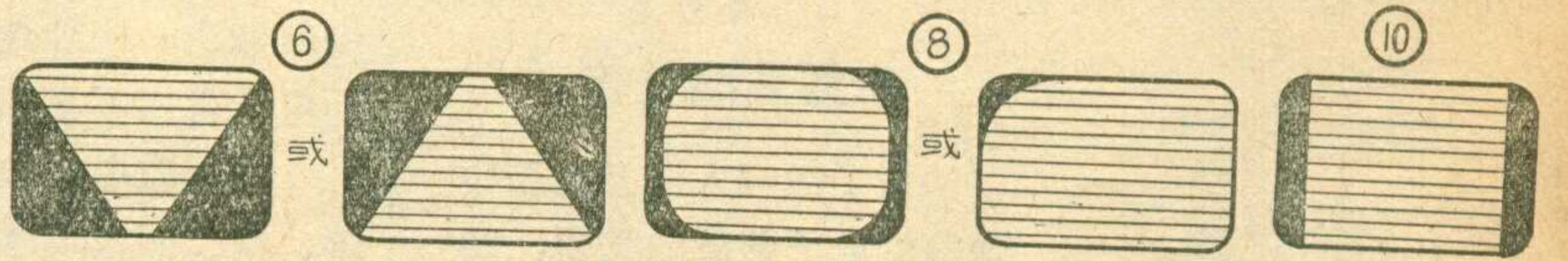


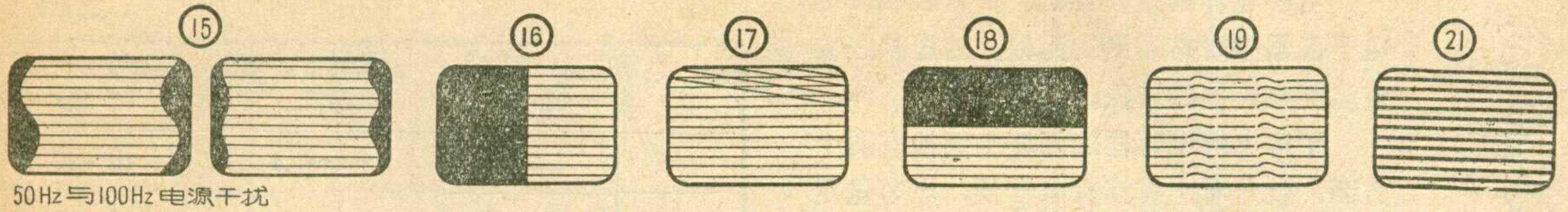
输出管不良；屏压低。

9. 光栅垂直线性不好 (图12) 是因垂直线性电位器未调好，垂直扫描输出管不良；阴极旁路电容器损坏；屏栅反馈电路元件损坏。

10. 光栅位置不正 (图13) 是因偏转线圈位置不对；或固定偏转线圈的支架活动造成。

11. 光栅几何形状失真 (图14) 这种失真可能出现为枕形、桶形或平行四边形。主要是偏转线圈不好；也





50Hz与100Hz电源干扰

可能是扬声器等磁场对光栅的作用后出现了畸变。

12. 光栅边缘出现波纹 (图15) 扫描部分直流电源滤波电路的故障, 其次是电源接线对其他部分的耦合作用。

13. 光栅半边亮半边暗 (图16) 由于前级视频放大器屏极校正线圈断线; 视频放大器直流偏压电路故障。

14. 光栅上部回扫亮线范围大 (图17) 是扫描部分消隐电路的故障。

15. 光栅上下一半黑一半亮 (图18) 是图像中放, 图像检波或视频放大器的故障。首先检查栅负压, 再检查是否出现寄生振荡。

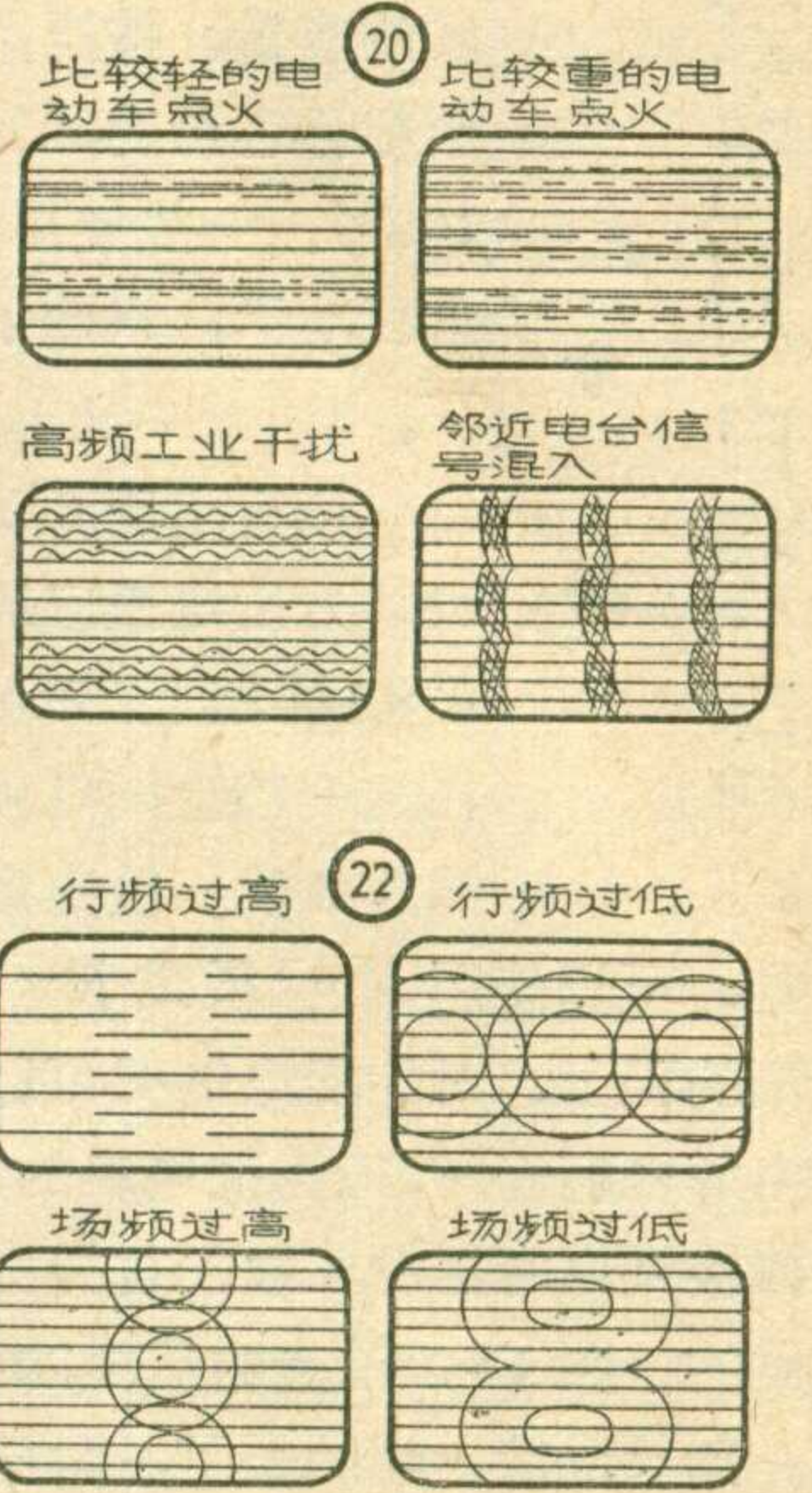
16. 光栅出现波纹 (图19) 这是由于垂直扫描对水平扫描的耦合而产生了干扰。

17. 光栅上产生点子、水纹和斜纹布状的干扰信号 (图20) 这是外界干扰影响的结果。

18. 光栅清晰度不好, 线条很粗 (图21) 原因是离子穿未调好; 聚焦电压(磁聚焦时的磁环)未调正; 显像管不良以及通道部分带宽不够宽。

19. 光栅不稳定 (图22) 这是行频场频没有调稳定时的现象。出现后可以分别调整水平同步及垂直同步电位器, 使图像稳定下来。

(龔行健)



消除普及型半导体机音量控制器杂声

“百灵”4-62-1型普及型半导体收音机调节音量的方法是如图1, 将音量控制电位器接在高放管的基极回路中, 利用调节电位器 R_1 以控制高放管 BG_1 集电极电流, 即控制该管的放大能力, 同时也间接地起着调节再生的作用。这种电路接法, 在爱好者制作的收音机中采用的也很多。其优点是①因环境温度变化或更换新电池引起再生啸叫时, 可以随时调节(将 R_1 略开小些)消除; ②收听远地电台的微弱信号时, 可以尽量开大 R_1 至再

生临界点, 随时取得最高的灵敏度和音量。但是它也有缺点, 就是电位器 R_1 要通过直流电流(BG_1 基极电流, 经 R_1 至接地点和经二极管 D_1 、 D_2 至接地点电流, 所以调节音量(即旋转 R_1)时会有严重的“擦擦”杂声, 机器使用久了, 故障更严重, 虽然将电位器换新, 也难以彻底消除, 而且使用不久强烈的杂声还要出现。

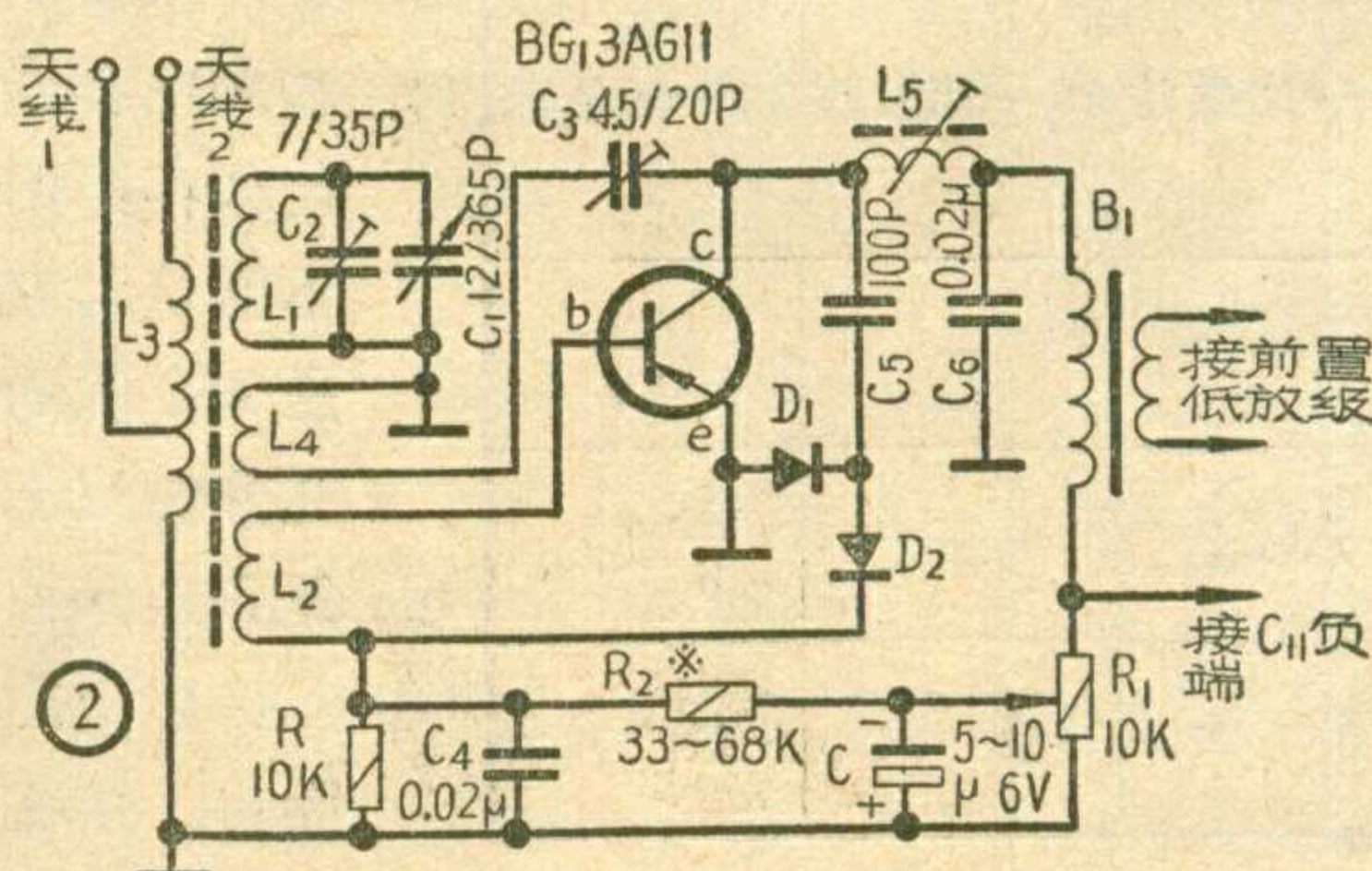
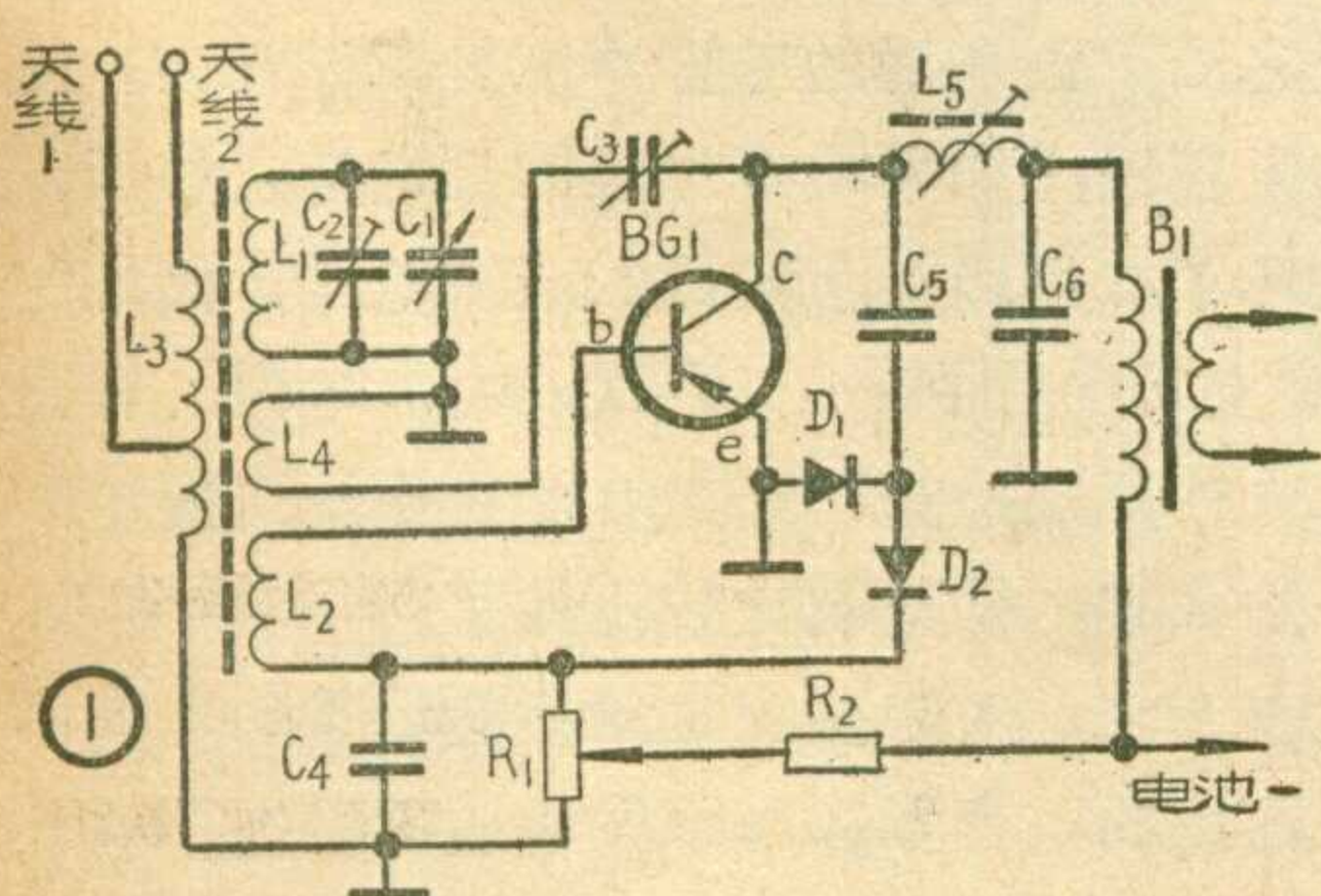
我们在修理许多这种收音机时, 会对该电路加以改进。如图2所示, 将原电路中的电位器 R_1 移至偏流电

阻 R_2 的右方, 并在 R_2 两端对地分别接入一只电阻 R 和一只电容器 C , 使 C_4 、 R_2 和 C 组成一个 π 型滤波器。这样当旋转 R_1 时所产生的杂音电流, 就会被该滤波器滤掉, 使杂音消除。

改装时偏流电阻 R_2 一般不必更动。但是, 固定再生在整个中波段中的反馈强度是不很均匀的。接收远地电台时, 只有将再生调到啸叫将起未起的临界点, 才能有满意的音量。为此, 我们将 R_2 的阻值减小, 使 BG_1 集电极电流调至2毫安为准, 同时将 R_1 开至9/10处, 调节再生电容器 C_3 至刚好出现再生叫声时为止。这样, 当电池用久电压降低时, 就将 R_1 开至最大, 可保持正常收音, 并使电池得到充分利用。

经过这样改装的机器, 效果良好, 大家不妨一试。

(梁克昌
邢书东
姚桓)



怎样检查电解电容器

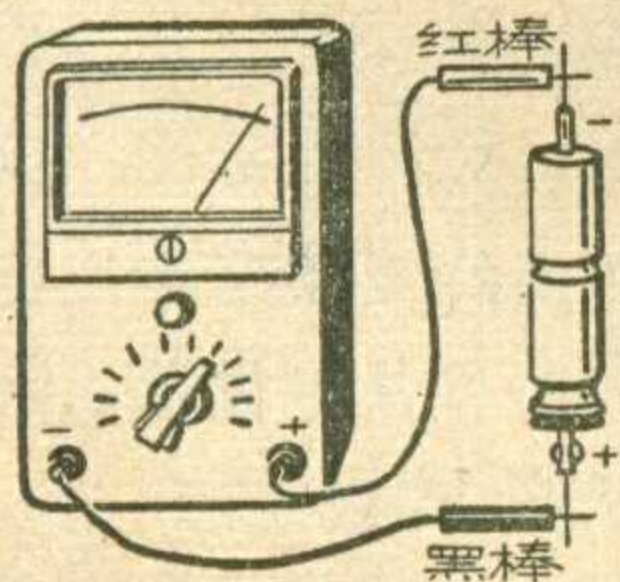
方
錫

电解电容器是收音机、扩音机和其他电子仪器中时常用到的元件。这里谈谈检查这类电容器的方法。

了解电解电容器的好坏主要检查两个方面，就是看它有没有电容量，电容量不足，以及它的漏电程度如何。电解电容器的容量，按照产品规定标准，通常不小于标称容量的80%，但是容许超过标称值100%。一般使用，对于容量的检查不要求很准确，只要了解它的基本情况就可以了。

检查耐压6伏到15伏的电解电容器时，万用电表应放在电阻档的 $R \times 100$ 或 $R \times 1K$ 档上，不要使用 $R \times 10K$ 档，因为在这一档上，电表内所接的电池电压已经超过6伏。检查耐压25伏以上的电解电容器，可以使用 $R \times 1K$ 或 $R \times 10K$ 的一档，放在阻值较高的档上，对于漏电情况可以看得更清楚些。所以检查电解电容器时，应当把电表的红棒接到电容器的负极，黑棒接到电容器的正极，这样测量出来的漏电数值才是正确的（图1），检查耐压低的或高的电容器都应这样作。如果反接，时间长了，耐压低的电容器容易损坏，耐压高的也可能造成漏电逐渐加大。

电表接通电解电容器时，如果电容器不是刚经过充电的，表针即向右方摆动，然后又慢慢地退回来，停留在一定的地方。表针向右摆动的大小，就表示充电电流的大小，也就是表示电容器的电容量大小。对于不同的电容量，在不同的电阻档上表针摆动的范围约如表1所示。表列情况是用一般常用电表测量的情况（如震华105，大地100型等），由于各个表头惯性不同，结构不同，摆动的范围可能有较大出入。可以先用几只有把握是完好的电容器先量一下，记住电表对不同的电容量摆动到什么地方，以后就心中有数了。



电表向右摆动后，退回来停留的指示，表示漏电流

(表1)

电表位置	电容器容量		
	8—10微法	20—25微法	30—50微法
$R \times 100$	—	—	约 $\frac{1}{5}$
$R \times 1K$	$\frac{1}{3}$ 以上	$\frac{1}{2}$ 以上	$\frac{2}{3}$ 以上
$R \times 10K$	最大	最大	最大

(表2)

耐压 (伏)	电容量 (微法)	容许漏电流 (毫安)	相应漏电阻 (千欧)
6	200	0.2~0.4	15~30
6	500	0.4~0.6	10~15
15	100	0.2~0.5	30~75
15	200	0.4~0.6	25~40
25	30	0.2~0.6	40~120
25	50	0.2~0.8	30~120
25	100	0.3~0.6	40~80
50	20	0.2~0.5	100~250
50	30	0.2~0.6	80~250
50	100	0.5~1.0	50~100
150	30	0.5~0.9	170~300
150	50	0.6~1.0	150~250
300	20	0.55~0.9	330~550
300	30	0.7~1.2	250~450
450	10	0.5~0.75	600~900
450	20	0.7~1.2	370~420
450	30	1~1.5	300~450

阻的大小。电解电容器的漏电程度，正常是以漏电流来表示。检查漏电流是比较麻烦的，如果电容器是打穿损坏的，还有烧坏电流表的危险。所以在实际应用中，多用欧姆表检查它的漏电阻。可是漏电流是随电压增加而增加，并且不成正比例，而电表内的电池电压一般比实际使用的电压低得多，所以检查的结果不是很准确的。但如果把实际电路中容许的较大误差估计在内，这些误差也就没有多大关系了。表2列出了各种耐压电容器的容许漏电流值，其中漏电阻的数值是从容许漏电流和电容器工作电压换算得出的。我国的产品电容器质量都很好，量出的阻值一般都大于表列数字，例如450伏10微法的电容器，用 $R \times 10K$ 档测量漏电阻多在1兆欧至2兆欧之间。检查时阻值大于或等于表列数值的，就是完好的。阻值不低于表列较低阻值的一半时，也还可以看情况使用。过低的就要考虑更换了。

电解电容器存放时间长了，漏电阻会降低。测量时表笔放在电容器上的时间长一些，例如半分钟到一分钟，就会发现漏电阻慢慢增加，说明电表的电池电压加到电容器上之后，正在帮助电容器恢复工作能力。因此久存不用的电容器，如果检查出来的漏电阻较低，不能认为它是坏了，可以接上较低的直流电压，例如耐压450伏的，接上几十伏到一、二百伏的直流电压，经过几分钟或十几分钟后再检查，让电容器在使用过程中恢复到原来较好的状态，结果就比较可靠了。

以上的检查方法是对未接在电路里使用着的电容器而言。接在电路里的电容器应当取下来后再检查。

談談抗干擾收報

喬孟臣
陳瑞池

抗干擾收報是報務員的一項過硬技術。隨著無線電技術的不斷發展，空中信號將愈加擁擠，而在作戰時敵人也必將利用一切手段施放各種干擾，加之氣候地形條件的影響，這就更增加了收報時的困難。能否準確、迅速地進行通報，就看你能否進行抗干擾收報。在現代戰爭中，時間因素非常重要，無線電通信分秒之差都可能貽誤戰機。因此，報務員必須提高抗干擾抄收的能力。

但是，如何才能掌握抗干擾收報的技能呢？毛主席說：“不論做什麼事，不懂得那件事的情形，它的性質，它和它以外的事情的關聯，就不知道那件事的規律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”因此，要想進行抗干擾收報就必須對抗干擾收報的方法及規律加以研究掌握。

抗干擾收報首先要有正確的信號概念，熟知電碼組成規律，掌握信號的音調和對方手法特點，了解干擾的種類和性質。

一、信號概念 信號概念正確與否對抄收影響極大，如果信號概念不正確，易混同，那麼，抄收干擾報就更加困難了。因此我們平時要注意加強這方面的鍛煉。既要多聽辨高速正規的信號，更要多聽辨各種不同手法的信號，以便使自己能適應多種信號的聽辨能力。

二、壓碼抄收 在抗干擾收報中，壓碼是很重要的一環（壓碼，一般就是在腦子裡保持電碼符號，也可以保持字形）。因為，信號雜亂不清，抄收時往往需要分析判斷，要判斷必須先壓碼，減少錯掉。

壓碼不要過多，一般壓1~2個小碼為宜，如果壓的太多，容易忘記，形成錯亂或前後顛倒。壓碼抄收要求耳、腦、手巧妙地配合，抄收時應把主要精力集中在聽辨信號上，用腦子的余力去指揮手抄收。

三、掌握信號的音調特點 每部電台由於輸出功率大小不同，距離遠近不一，加之天氣的變化，地形的差異，每部電台的信號有它的特点。即使以上幾點相同，每部電台發出來的信號也都有它自己的音調。因此，我們在抄收任何一種信號時，開始首先要儘快地熟悉機器信號的大小、音調粗細以及特有的音調並掌握住它。掌握了機器的這些特點就可以幫助自己對多種信號的鑒別。

四、掌握手法特徵 報務員雖多，但每個人的手法都有區別，如果我們注意體會並掌握了它，那麼將大有助於自己的抄收。

手法特徵，如點松點緊，劃長劃短，間隔大小，速度快慢，特有的腔調（點劃連續，脫節，點不勻，連碼等）。掌握了這些，那麼在抄收中就心中有數，容易區別。特別是有些人手法毛病較多，個別字不易區分、連碼等，就更需要掌握住它的特点，這樣就不易抄錯。

掌握了信號音調和手法的特徵，在抄收時我們就可以交替運用，如果干擾信號和抄收信號音調差異不大，就可利用手法特徵，如果手法特徵不易掌握就利用音調差異進行抄收。

五、干擾的種類、特徵和對策

在實際工作中，經常遇到的干擾大致分為四類：

1. 話語干擾。包括話台、新聞廣播、戲曲、音樂等。這種干擾刺激性很大，如果精力稍不集中就會影響抄收。在遇有這種情況時，除進行調諧外，而更重要的是還要有過硬的作風，要精力集中，有堅強的毅力，能頂得住。

2. 各種信號干擾。這種干擾持續時間較長，有時可能和抄收信號重迭成合拍。遇有這種情況，在抄收時必須利用機器音調和手法的特徵，開始就要抓住自己抄收的信號，精力集中

在一點上，進行判斷抄收。

3. 雷、電干擾。這種干擾來的較突然，不易提防，但抄收時精神必須做好充分準備，把機器音量放小一點，就是突然出現，我們還是可以判斷抄收的。

4. 電氣干擾。包括電源、天電等各種雜音干擾。這種干擾時間較長，範圍較廣，造成信號忽大忽小，有時可能將信號完全壓住。遇有這種干擾時要耐心，不要怕它，精力集中鑽進去，實在無法抄收時空出組位數。

我們根據干擾的不同，應該採用不同的方法去抄收。在出現斷續干擾時，我們可以根据電碼的組成規律，干擾出現的位置，延續時間的長短，拍發速度的快慢等特點進行判斷抄收。對於把握性不大的組位要做上標記。如遇有連續（較大）的干擾，無法聽辨時，要依據拍發速度留出空位，以便抄完後重復填補，免得抄亂。

六、帶耳机的位置 耳机的位置帶的是否恰當，對抄收干擾報影響很大。不要誤認為耳机帶的緊（近）就好。在一般情況下，信號較粗要帶近些，尖（細）大的信號要把耳机帶遠些。干擾較小信號微弱帶緊些好。在具體做法上可以把一個耳机帶的近些另一個帶的遠些，這樣可以適應抄收中信號突然變化的情況。

要想提高抗干擾收報的能力，不僅要解決技術上的問題，而更重要的是要解決思想認識問題。在抗干擾收報的訓練過程中，必須首先端正認識，明了抗干擾抄收的重要意義，帶着“敵情觀念”參加訓練。抗干擾收報是報務員訓練的主要科目之一，要想儘快地掌握它，不動腦筋，不下苦功是不行的。我們報務員一般都能收發八、九十個字甚至一百多個字，那麼只要下一番功夫，“抗干擾收報”這一關是能夠通得過的。

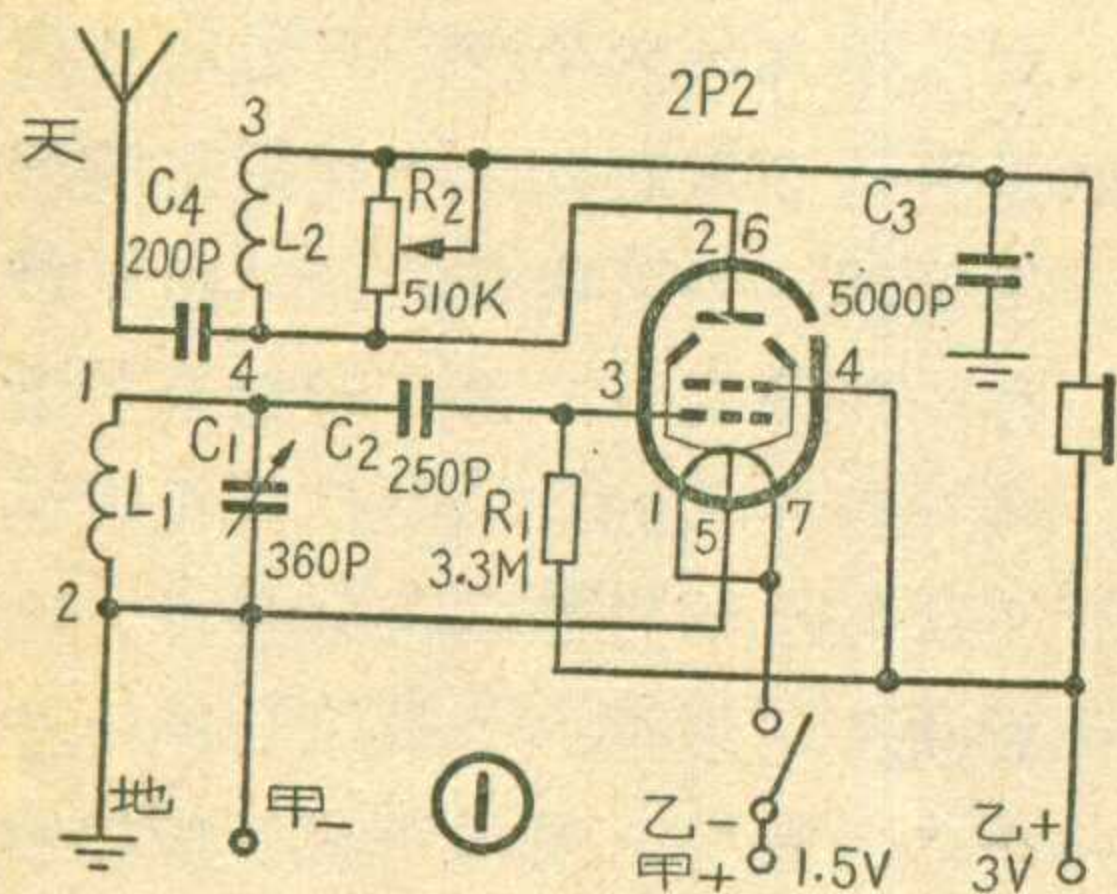
适合农村用的单管收音机

最近我用国产（北京牌）花生管 2P2 试装了一架低乙电单管收音机，效率高，收程远，适合于距电台较远的山区农村业余无线电爱好者参考实验。

这架单管收音机的线路结构如图 1 所示，它所用的零件，全部采用了市售成品。

为了使电子管能在低压下工作，在控制栅上加了正电压，这样可以更好地帮助阴极的电子飞向屏极。

本机采用的线圈是“苏电”336号三回路线圈。其中天线圈（ L_1 ）空着不用，调谐线圈（ L_2 ）用作本线路的 L_1 ；再生线圈（ L_3 ）用作本线路的 L_2 （参阅图 2 实物接线图）。

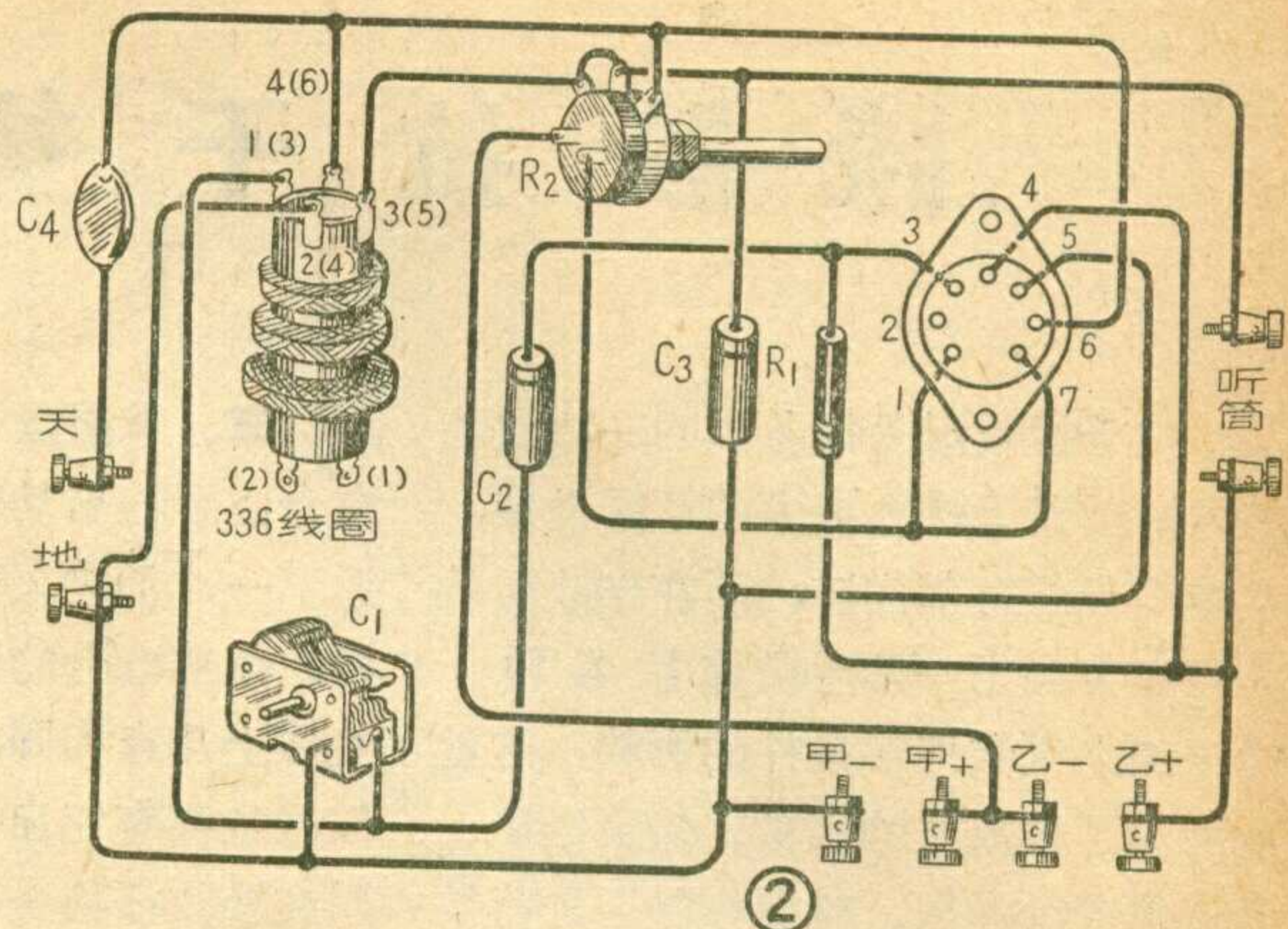


天线信号输入方式，是决定本机成绩优劣的关键。据实验结果：天线信号可从 L_1 或 L_2 输入，但是，天线信号从 L_1 输入远比不上从 L_2 输入效果好。天线信号从 L_1 输入，它所接收到的只是较近的几个电台，而且音量也较轻。但是，如果天线信号如图所示的办法输入，则收程大增，电台增多，而且声音也比较响亮。电位器 R_2 是调节再生用的，如果发现没有再生，可将再生线圈 L_2 两头对调一下试试。

据实验，只要零件完好，装接正确，这架单管机的收听效果是比较好的。我在广西一个多山的村庄实验，只用 3 伏乙电和一根 4 米左右的铁线作天线，在中午可以收听广西、广东等台的广播，在晚上和早晨可收到中央、山西、安徽、四川、云南等十多个电台的播音，各台分隔清楚，声音响亮。

这架单管收音机的特点是成本低、效率高。用一对手电筒电池作乙电，能用两个月左右，非常省电。

（冯世龙）

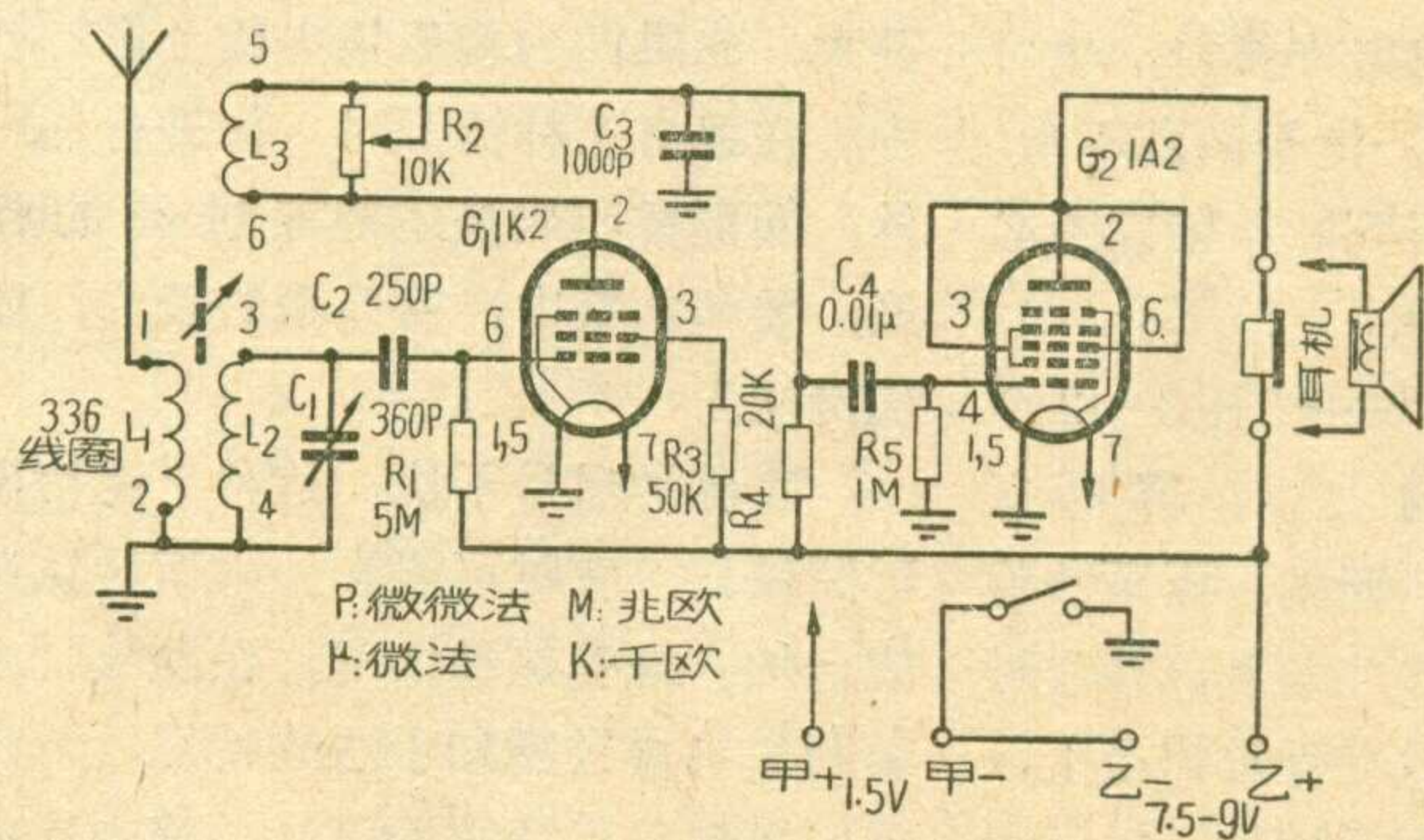


低乙电两管收音机

我们所在的地区比较偏僻，距离最近的电台也有几百公里远，用一般的矿石机和单管机是不易收到播音的，即使收到了播音，声音也小得可怜。我们根据本刊 1964 年第 7 期登载的“低乙电两管机”作了一番实验，结果要把乙电增高到十几伏才能收到播音，收到的电台也比较少。

最近，我们装了一架低乙电两管收音机（见附图），经多次实验，效果比较好。本机是用 1K2 担任再生检波，1A2 担任低频放大，只用 9 伏乙电，便可带动小功率的舌簧扬声器，远地电台可用耳机收听。对于农村无交流电源地区尤为实用。

所用零件容易买到。乙电池正极通过 5M 电阻 R_1 加到 1K2 的栅极，



1A2 的第二、三、四栅和屏极相连，使电子能够顺利地由阴极飞向屏极，因而电子管能在低屏压下工作。线圈是采用 336 号再生线圈，在线圈内加有磁性瓷心，因而增加了再生强度，提高了灵敏度和选择性，并具有磁性天线的性质。装置时应把线圈水平放置在底板上，用 50~70 毫米的铁淦氧磁性瓷棒包上一层纸，插入线圈管内，调谐到最佳位置后加以固定即可。由于采用了磁性天线，所以对天线的要求不高。我们采用室内天线，在水可以收到四川、陕西、宁夏、安徽、山东、云南、内蒙古等许多电台的播音，而且声音还不小。

（秦明）

编者按：本机在 336 线圈中加用

磁性瓷棒，调谐回路的电感量将增加，电台将向刻度盘频率高端移动，如收频率高端电台有困难，可将磁棒移出一些，或采用较小容量的可变电容器。

矿石收音机是把天綫接收来的高频电磁波，经过选择后，直接检波变成音频信号的一种简单接收机。它本身没有放大能力。要想提高矿石机的灵敏度，首先要有一副良好的天地綫，以便多接收一些高频电磁波。另一方面矿石机本身綫路要简单，效率高，尽量减少能量损失。

关于如何架设一副好天地綫，这里不准备多谈，只想提醒一下在架设天綫时一定要注意绝缘问题。有些人在架设天綫时，两端不加绝缘子，把天綫拴在大树梢或竹杆上，引入綫与房檐门窗贴在一起，也没有加以绝缘，这样由于绝缘不良，高频电磁波很容易会跑掉一部分。

从矿石机本身来说，应从下面几方面着手：

一、电路要简单

綫路过于复杂之后，由于电波的传递要经过几次耦合，能量损失就大，因此从提高灵敏度的角度出发，还是电路简单一些好。

二、綫圈的Q值要高

綫圈质量的好坏在无綫电工学里用“质量因数”——Q值来衡量。要想提高Q值可采取下列一些措施：綫圈骨架最好用绝缘性能好的（介质损耗小的）材料，如胶木、塑料、瓷、有机玻璃等，甚至可以不用骨架而采用脱胎綫圈。为了减小高频电流流过导綫时“集肤效应”的影响，绕綫圈的綫用粗一些的或用多股編織綫。为了减小綫圈间的分布电容，可采用“蜂房式”绕法，或“間绕法”（每圈之間有一定的距离）。另外，采用高频磁心，也可以大大的提高綫圈的Q值。大家熟悉的磁性天綫就是其中的一种。下面我们吧几种不同材料、不同制法的綫圈Q值加以比較，就可以看出哪一种綫圈的质量好。

1. 用胶木骨架 骨架外徑为15毫米，用七股編織綫（1×7/0.07）蜂房式绕制，最后烘干浸蜡。测量：电

如何提高矿石机灵敏度

德 芳

感量 $L=250\mu H$, $Q=80$ 。

2. 用青壳紙作成圓筒形骨架 骨架外徑70毫米，用綫徑0.85毫米漆包綫平绕90匝，最后烘干浸蜡。测量：电感量 $L=300\mu H$, $Q=150$ 。

3. 用 $M4\phi 10 \times 140$ 毫米磁棒 用七股編織綫平绕55匝。测量：电感量 $L=270\mu H$, $Q=150$ 。

由上面实验数据可看出用多股綫在磁棒上绕制的綫圈，Q值高且体积小，是值得推荐的。

三、对元件的要求

检波用半导体二极管比较好。一般好的半导体二极管正向电阻小于 200Ω ，反向电阻大于 $500K\Omega$ ，正反向电阻之比，比矿石大得多，因此检波效率高。此外不用调节，稳定度高。

可变电容器应选用介质损耗小的。一般讲空气绝缘的最好。

耳机和喇叭一定要用高阻抗的。它们的直流电阻应该在 1000Ω 以上。并且磁铁的磁力要大，而磁铁与膜片間隙不要过大。

四、在电路设计与安装方面

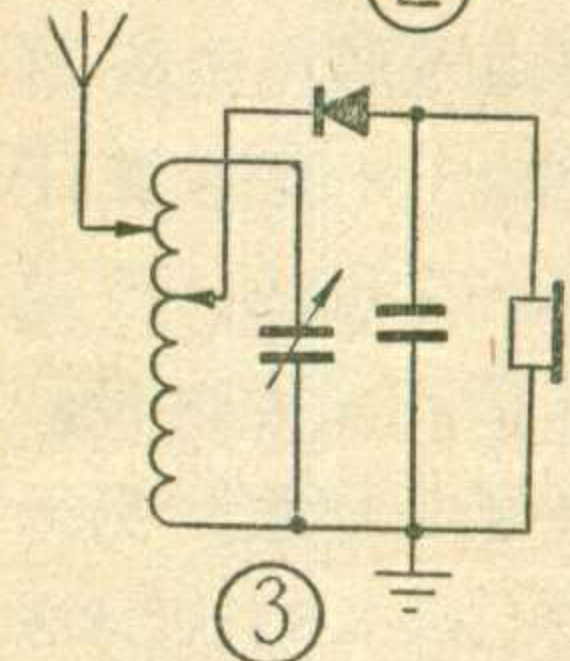
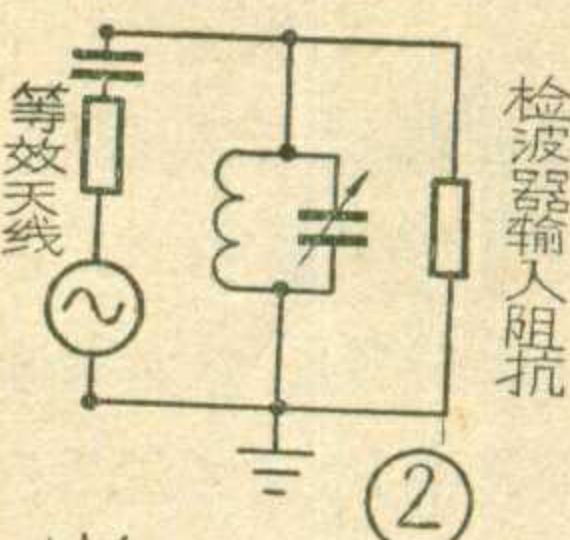
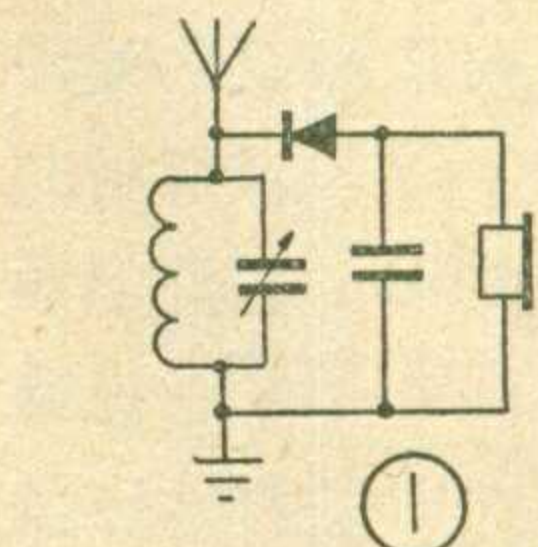
天綫与检波器不要像图1那样直

接接在谐振回路上。否则天綫的等效电阻与检波器的输入阻抗同时并联在谐振回路上，它的等效电路如图2所示，这样会使谐振回路的有载Q值下降，

同时也不易达到最大限度地传输能量，灵敏度与选择性就要降低。最好采用图3的电路。綫圈可按前面所述的第2种或第3种例子绕制，即用较大直径的圓筒或磁棒绕制，每隔十匝或五匝抽一个头，

天綫与检波器究竟接在哪个抽头上好，要通过实验决定。

在电路连接方面要注意各个焊点要焊牢，綫圈分綫器各接触点一定要接触良好，我们曾实验过，由于分綫器接点接触不良，谐振回路Q值要下降10~30。因此建议不要采用可变抽头电路，当电路实



验好后，就把接点直接焊死。在焊多股編織綫时，一定要注意把每一根細漆包綫的漆用砂紙打磨干净并都焊上，一根也不能漏焊或断掉，否则Q值将大大下降，如果漏焊两根，Q值就可能由150降低至100，这将影响收听效果。

用穿坏了的塑料鞋底取下一块（12×7毫米），在塑料厚度的三分之二处周围切去一边，成图1的形状。然后再用一根烧热的細铁丝在做好的塑料座上烫穿三个小孔。

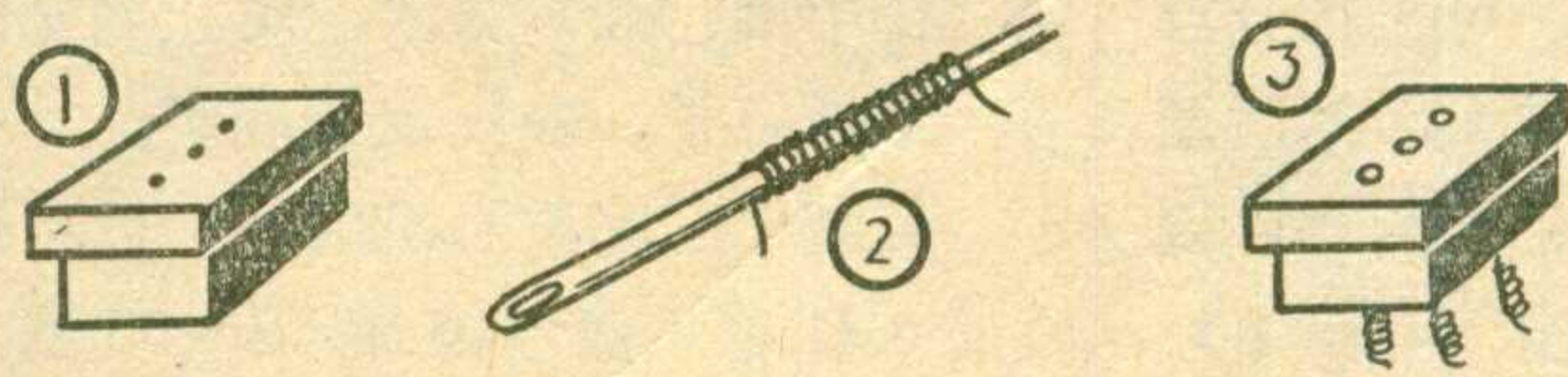
另用一根单股焊接綫将銅絲取出，在一只細绣花針上密绕成螺旋管

自制半导体管座

形状（如图2），每长一厘米可剪成一段，留出3~4毫米长的綫头。然

后将做好的螺旋型管分别插入小孔中，小型半导体管座就制成了（见图3）。

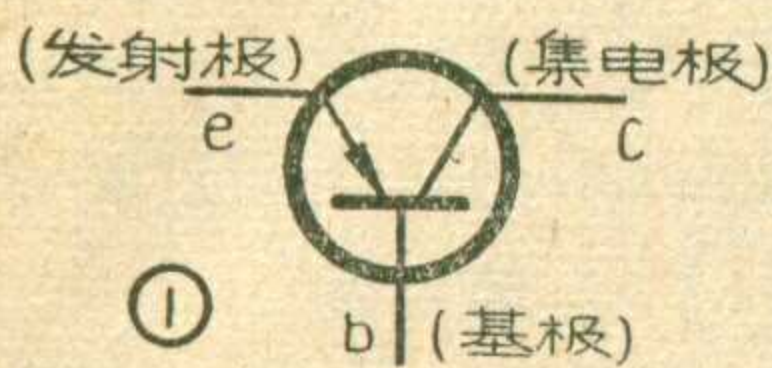
在装到收音机底板上时，在底板上挖一个比管座下部稍小的孔，将管座下部插入，借着塑料的弹力就能将管座卡紧。



（吕振声）

在使用半导体三极管的时候，必須先把电极弄明白。如果接错了电极，不仅半导体管不能工作，而且还有烧毁管子的危险。

业余爱好者常用的半导体三极管都是 PNP 型的，它在电路中的代表符号如图 1 所示。图中用字母 b 代表基极，e 代表发射极，c 代表集电极。这类半导体三极管的品种很多，它们的电极排列和标记方法各不相同，我们在这里只介绍几种业余爱好者常用的



这类半导体三极管的电极识别方法。

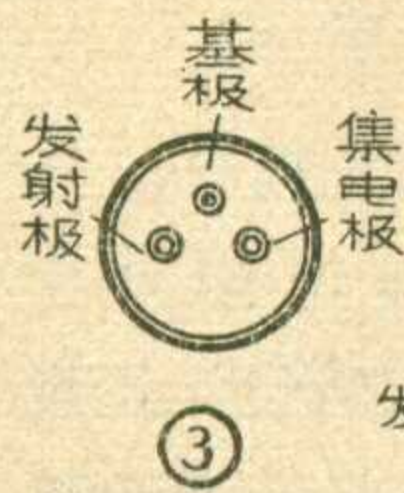
半导体三极管有低频管和高频管两种。常见的低频三极管有 3AX1 (Π6-A)、3AX2 (Π6-B)、3AX3 (Π6-B)、3AX4 (Π6-Γ)、3AX5 (Π6-Д) 等，它们的外形和电极排列都是相同的（见图 2）。这些管子的电极比较容易识别，中间的一个电极是基极，紧挨着基极的是发射极，另一个离得较远的便是集电极。另外还有 3AX6~3AX10、3AX11~3AX

怎样识别半导体三极管的电极

石英

12 等低频三极管，它们的外形和电极排列也是这样的。

另一种编号为 3AX13 和 3AX14 的低频三极管，它们的电极排列成一个等腰三角形（见图 3）。这个等腰三角形的顶点便是基极，右下角的电极是集电极，左下角是发射极。为了便于区别，还在集电极外侧点有一个红点作为标记。



最常见的高频三极管有 3AG11 (Π401)、3AG12 (Π402)、

3AG13 (Π403)、3AG14 (Π403A)，

它们的外形和电极排列见图 4。它的三个电极排在同一条线上，而且距离是

相等的。中间的那个电极是集电极，左侧点有红点标记的电极是发射极，右侧的便是基极。

这类半导体管的红色标点如果脱落或模糊了，要想直接识别它的电极就比较困难。这时可以用万用表来帮忙。首先把万用表的开关拧到测电阻的 $\times 1000$ 的档上。注意，不能使用 $\times 1$ 和 $\times 10$ 的档，因为这两档电流太大，可能烧毁半导体管；也不能用 $\times 10K$ 的档，因为这时万用表使用高压积层电池，又可能使半导体管被击穿！然后把万用表负端的试笔（黑色试笔）接到中间的那个电极上，这个电极我们已经知道是集电极。最后把万用表正端试笔（红色试笔）去接那二个未知的电极，分别测它们的电阻值。测得电阻大的那个电极就是发射极；测得电阻小的那个电极就是基极。

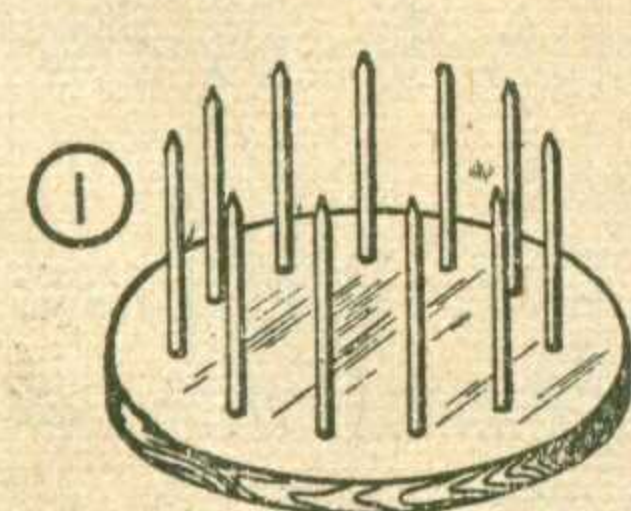
另一种编号为 3AG1~3AG4 的高频三极管，外形和电极排列方法与前面已经介绍过的 3AX13~3AX14 型低频管完全相同（图 3），识别它们是不太困难的。

怎样绕制无骨架线圈

在矿石收音机中采用无骨架的空心线圈，效率要比用纸管绕制的线圈高得多。这里介绍一种绕制无骨架空心线圈的方法。

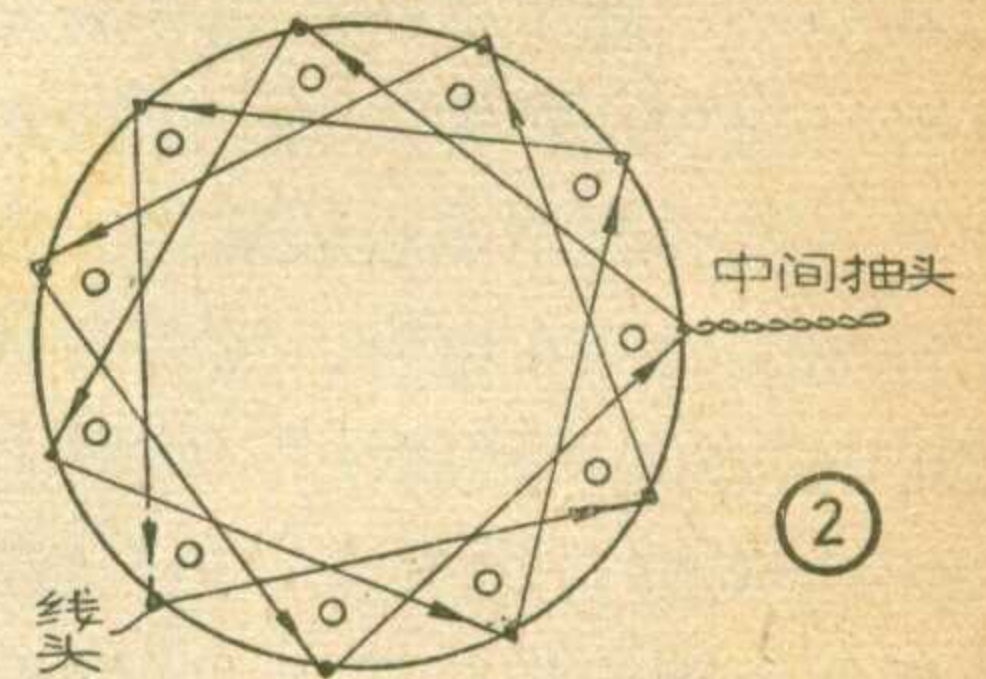
这种线圈要能绕得整齐美观，关键问题在于把一个圆周分成 11 等份。线圈的直径假定为 55 毫米。先在纸上画一个直径为 55 毫米的圆和一条直径，用分度仪将圆周分成 11 等份。然后准备一块比圆周大一些的圆形厚木板和长 3 市寸左右的洋钉 11 个。将圆周分好 11 个点的图纸贴在木板上。为了防止用洋钉钉劈木板，可先在分点处钻眼或烫眼，眼不宜过大，然后把洋钉插入木板中，如果钉子活动可以在眼里嵌一些木条来固定（见图 1）。

现在就可以动手绕线了。先留出一段 10 厘米长的漆包线在钉子上绕一圈留作线头，然后每隔两个钉子绕一下，当绕到开始绕的那个钉子时为一圈（如图 2），圈与圈之间要整齐，用力要均匀。如果需要抽头，可以在要抽头的地方留出一段线拧成麻花状，另一头继续绕下去。要绕的圈数够了，最后留出一个线尾，用线绳穿过钉子的空隙处（图中画 \bigcirc 处）系紧，防止线圈脱落，抽掉钉子，线圈就绕成了。



装制单回路矿石机时，一般可用直径 0.41 毫米漆包线绕 55~65 圈，

配用 360p 可变电容器较适合。绕抽头式线圈可每 8 圈抽一个头。如果制做带舌簧喇叭的矿石机，线圈的直径还要大一倍（110 毫米），线径也要加粗，可用直径 1 毫米的漆包线或 0.1



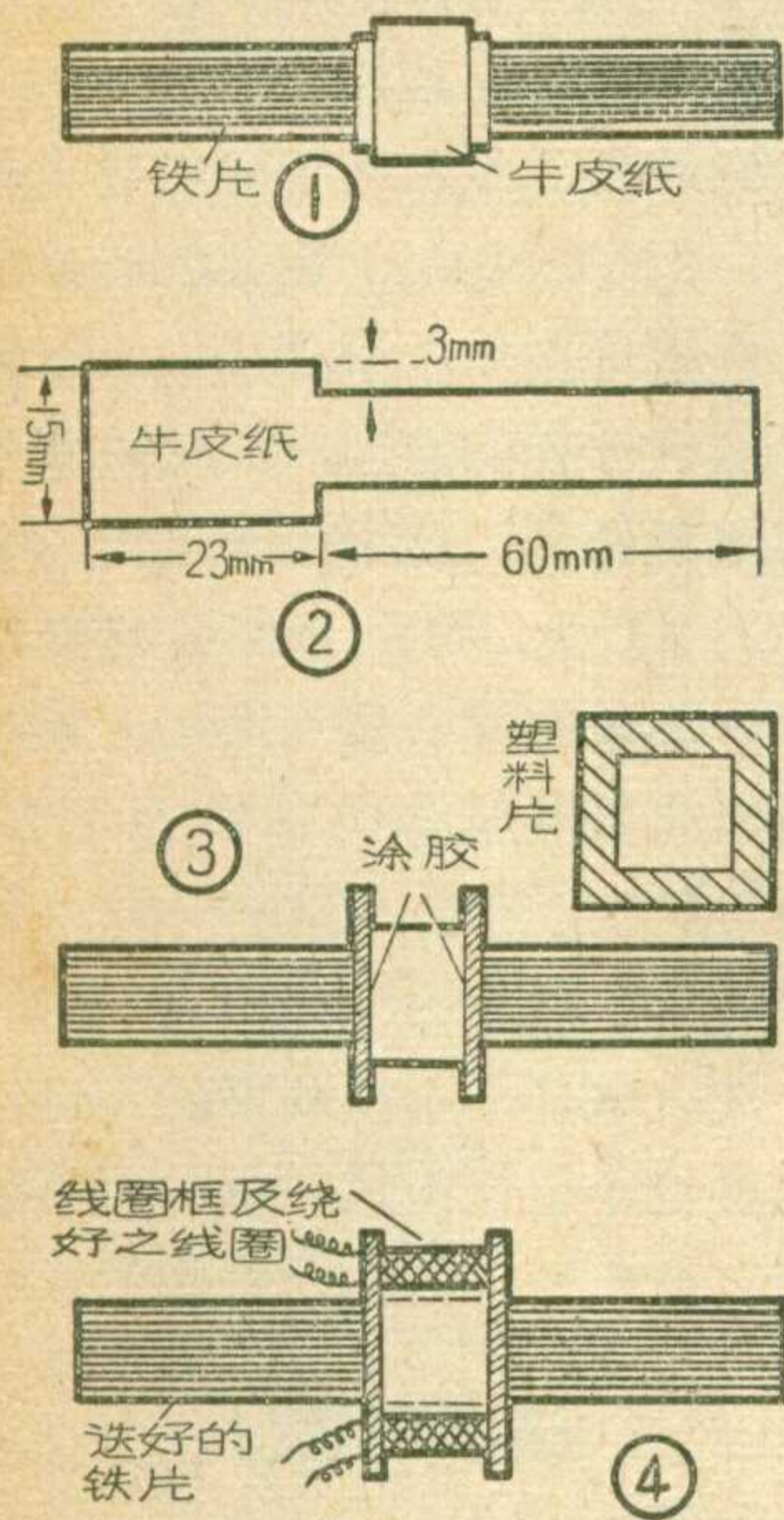
毫米的 7 股绞合线，芯线直径 1 毫米的塑胶线也可以，洋钉也要换用长 4 市寸左右的。这种大线圈可以绕 60 圈，最好不用抽头，否则会增加回路损耗，影响效率。

(瑛)

自制小型变压器

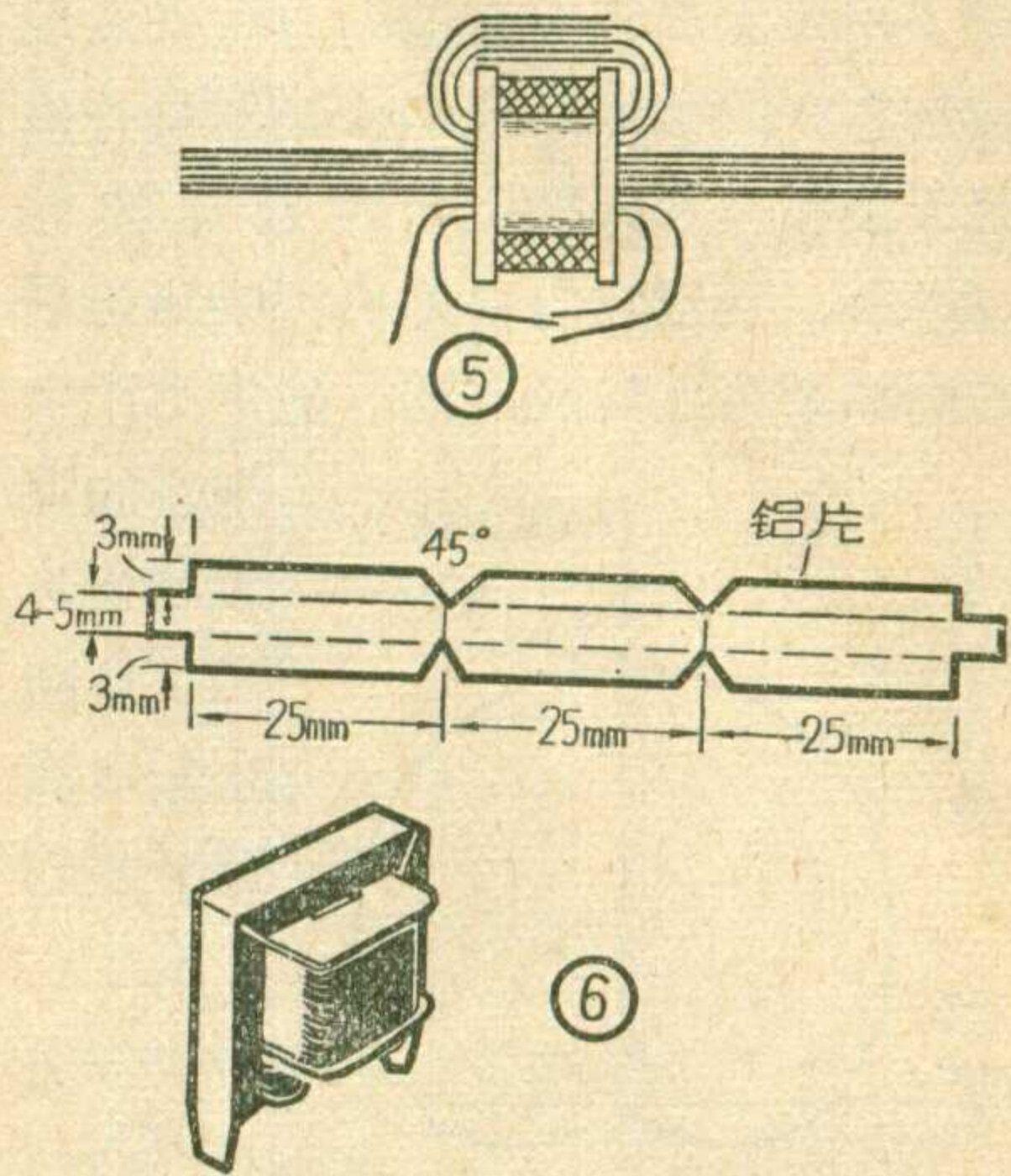
业余爱好者自制半导体收音机的小型低频输入和输出变压器时，一般是采用现成的铁心或磁心，按照铁心或磁心的尺寸做成线圈架，再绕线，插入铁心或磁心。制作线圈架比较费事，有时也买不到适合的铁心。这里介绍一种自制小型变压器的方法，不用另制线圈架，材料也容易找，制作起来比较方便。

找几片四、五灯收音机电源变



压器中的旧硅钢片（大型输出变压器或低频阻流圈中的铁心也可以），选用含硅少（即质较软）、铁片薄的，用剪刀剪成长约50毫米、宽约4~5毫米的长形小铁片20片，锤平后放入将熄灭的炉火中让铁片烧红，然后随炉火一块儿自然冷却。取出后每10片为一组，分成两组。每组可作一个输入或输出变压器的铁心。按图1把10片铁片迭齐，用预先剪好的牛皮纸条（见图2），宽头在里，把迭好的铁片紧紧裹上粘好，成为图1的形状。用中间方孔和铁心截面大小相同的两个塑料片，从两头套入（如图3），用胶粘好，即成线圈框。然后绕线，绕线的数据如附表。输入变压器先绕次级，后绕初级；输出变压器先绕初级，后绕次级。初、次级间要衬垫绝缘纸。绕制推挽式的有中心抽头的线

圈时，要用双线绕法，即用两根线同时绕，绕好后将一根线的始端与另一根线的终端接好作为中心抽头，这样做是为了保持两个线圈的平衡，不致引起失真。绕好后用黄蜡绸包好，即成图4形状。按图5把铁片对称折回，再套上用一铝片做成的卡套即成（见图6）。



这样制成的输入和输出变压器，用在袖珍半导体收音机上效果很好。

（李祥嘉）

附表

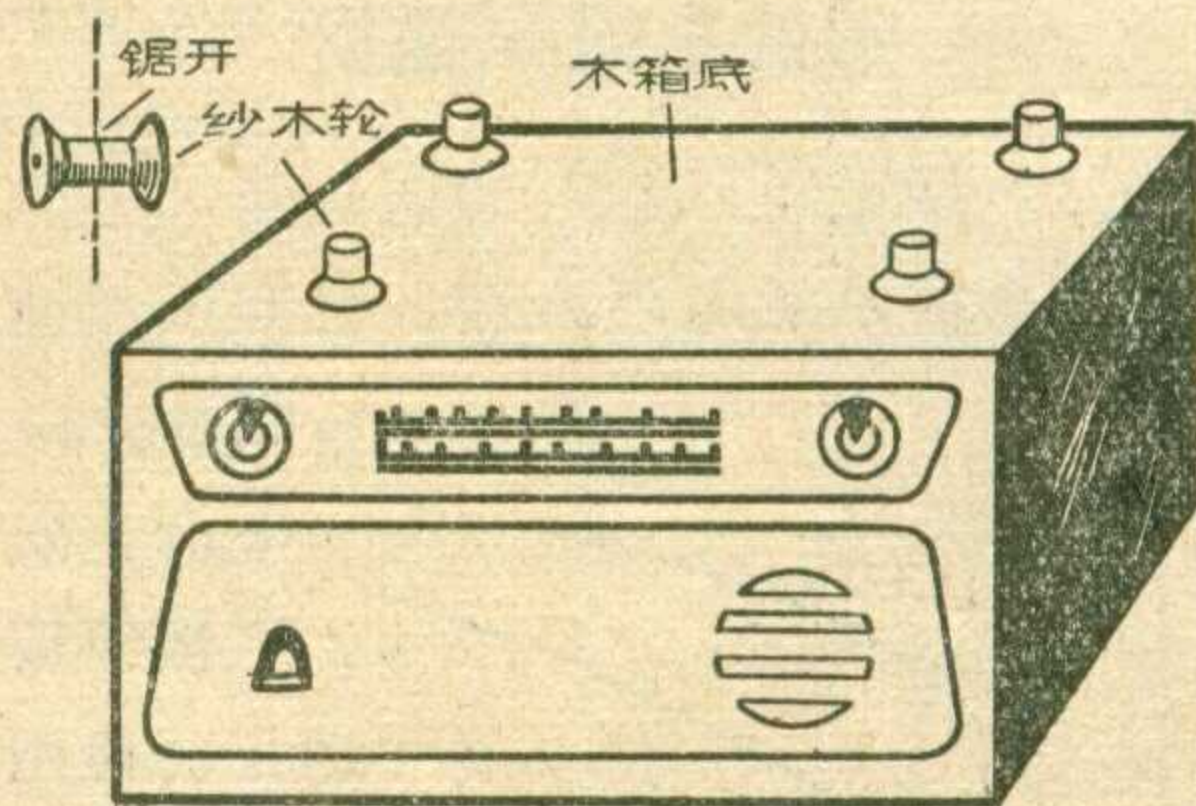
		初 级	次 级
输 出	单 端	0.12mm线径, 600圈	0.35mm线径, 100圈
	推 挽	0.12mm线径, 600圈 中心抽头	0.35mm线径, 100圈
输 入	单 端	0.1mm线径, 3000圈	0.12mm线径, 900圈
	推 挽	0.1mm线径, 3000圈	0.12mm线径, 1800圈 中心抽头

用。经这样做成的木箱脚架坚固实用，又很省事。

纱木轮的利用

无线电爱好者自己做好收音机的木箱后，如果木箱需要做个脚架的话，有什么简便的办法呢？这里介绍一种利用两个用完纱的纱木轮来制作的方法，非常方便。

我们先用两个纱木轮，分别把它们各锯成两段。如图所示用万能胶粘牢在木箱底的四个边角就成。纱木轮有大有小，可以根据木箱的大小选

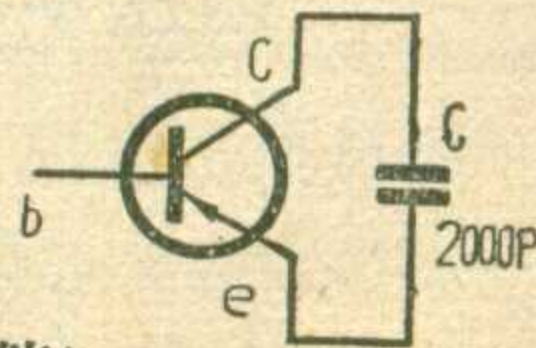


（吴清汉）

减少单管机的“嘶嘶”声

在装半导体管单管机时，往往在耳机里听到一些“嘶嘶”的声音。为了减少这种声音可以在半导体管的集电极和发射极间接一只2000P的电容器。

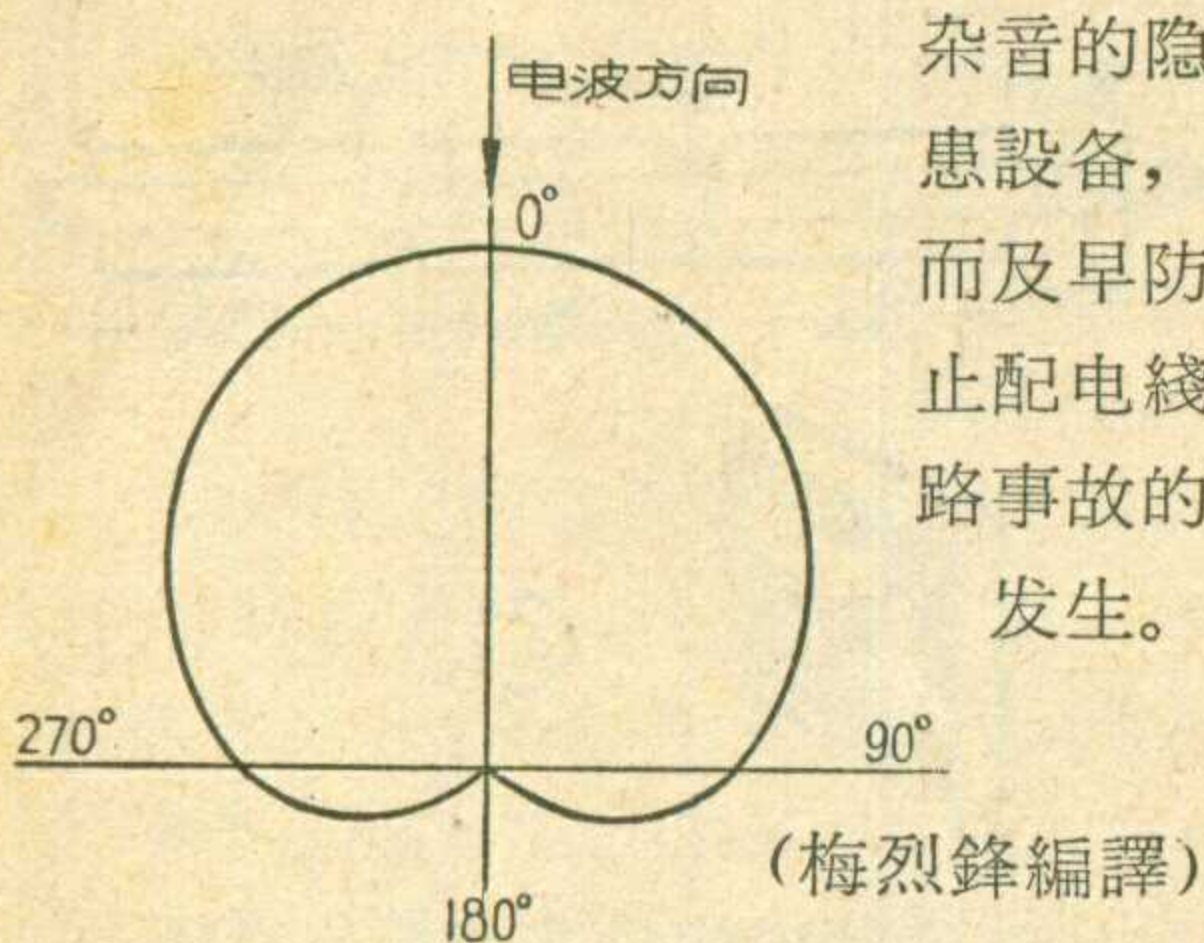
（至能）





配电线路隐患探测器

当绝缘子或变压器等设备老化时，就会产生高频杂音，国外最近制成了用探测高频杂音源的方法来发现线路隐患的装置，这种探测器具有垂直天线和环形天线组合的方向特性（如图）。利用它能够测出沿线路传来的高频杂音电流的方向，确定出产生



避免触电的设备

由于人们不小心误触电源或站在潮湿的地上使用绝缘不良的电钻等电器工具时往往有触电死亡的危险。通常9毫安的电流通过人体就可致人休克。目前国外制成了一种电子设备可以避免误触电源而造成死亡的危险。这种设备接在电源线路内，它由变压器及继电器等组成。变压器具有中心抽头，在正常情况下变压器的输出没有电流，当人误触电源或因电器绝缘不良产生漏电时，变压器立即输出电流驱动继电器，继电器的接点马上自动把电源断开。当流过人体的电流仅达0.38毫安时，继电器即能起动，因而能保护误触电源者的安全。

(陆耀明编译)

耐压半导体管

国外最近制成了集电极耐压300伏~400伏的半导体管。用这种管子制成的装置可以直接从110伏交流电源整流供电。

这种耐压半导体管是在硅基板上，经三次扩散制成的。用这种管子

制成的收音机的输出功率达2.2瓦。

这种管子将被广泛用在电视接收机的垂直、水平偏转级，或300伏左右的直流稳压器上。(杨訥编译)

冻鱼的快速解冻

鱼肉经冷冻后，可以保存较长时间，但其缺点是在味道上或营养上都不如鲜鱼。

最近有人发现冻鱼所以不如鲜鱼是因为解冻的时间太长，往往需要几十分钟，甚至几小时。

目前出现了一种利用电磁波迅速解冻的方法。如果使电磁波在电介质（如冷冻鱼）中传播，则振荡能量将变成热能。这种热能能使半公斤冻鱼在四五十秒钟内解冻，温度从-20°C升到+80°C。

把冻鱼放在磁控管——频率为3000兆赫的发生器——的出口前面，即可使之解冻。解冻后的鱼的质量并不逊于鲜鱼。(李俊喜编译)

睐泽治癌

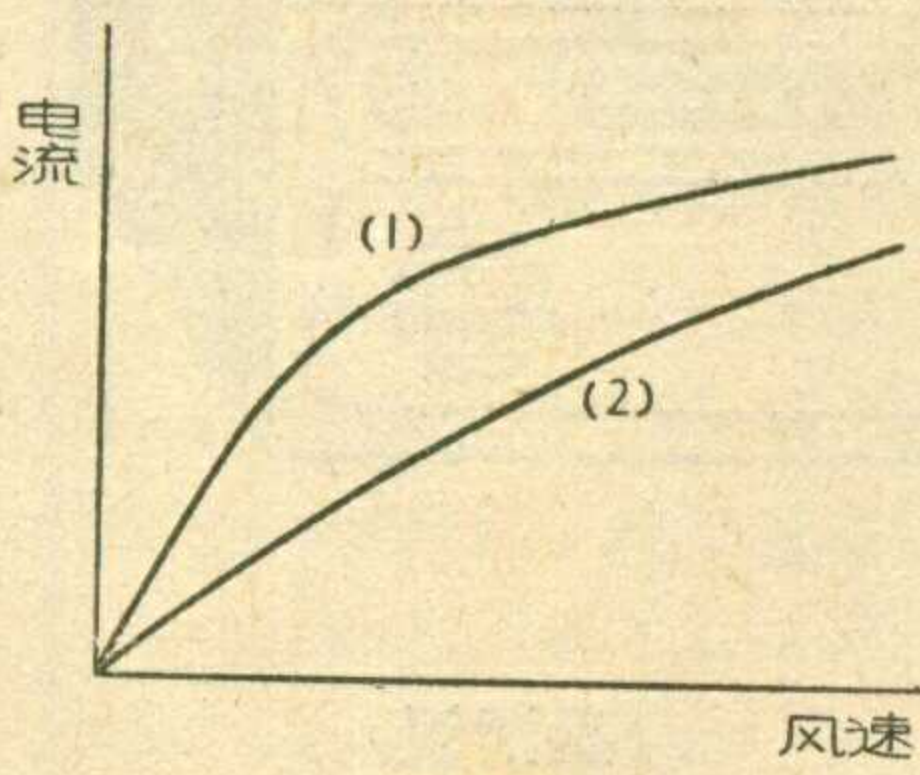
人们发现睐泽光线对癌症有医疗功效。

曾把两种人类的癌细胞移植在动物身上，然后用睐泽光线照射处理，结果发现患部的癌瘤完全消失，对于非患部的副作用（痛疼）微小，而且能很快复原。

但是到目前为止，睐泽光对癌症的治疗效果，还只限于能够直接接受光线照射的部分，因为皮肤对睐泽光线有很大的阻碍，如何使睐泽光克服皮肤的阻碍而进入肌肉深处，有待进一步研究。(家骏编译)

热敏电阻风速计

热敏电阻风速计的原理是，空气流动会使热敏电阻冷却，继而引起电



阻变化，电流也发生相应变化，再由这种电流的变化算出风速。

风速与电流的关系如曲线1所示，风速增大后，电流变化也相应减小。若在热敏电阻部分装置一层金属网，可以缓冲风速，使电流随风速的增大仍有明显的变化（如曲线2），而扩大风速测量范围。

(朱凤珍编译)

电视电子显微镜

若以高速电子束（20~100千电子伏）冲击某些半导体或绝缘体，这些材料就会产生许多荷电体，而使它的电导率发生显著变化。这种现象叫作电子冲击导电效应。对非晶体硒和硫化砷等材料来讲，其电阻变化可达 $10^3 \sim 10^4$ 倍。这里所讲的电子显微镜就是利用这种原理制成的。

它的靶子是由电子冲击导电膜制成的，把它放在电子显微镜的影像面上，直接用构像电子束冲击，这时用和摄像管一样的原理，把电阻变化变换成电视信号。由于信号电流的变化 10^3 倍以上，和原来使用的荧光屏比较，图象辉度有显著增加。利用该装置能直接观察小到10埃以下的物体（而用荧光屏时，至小不过50埃）。

此外，以往由于强烈电子束照射，使之破坏而不能观察的物体，采用这种电子显微镜后，就可以直接观察了。(张元发编译)

光学测膜仪

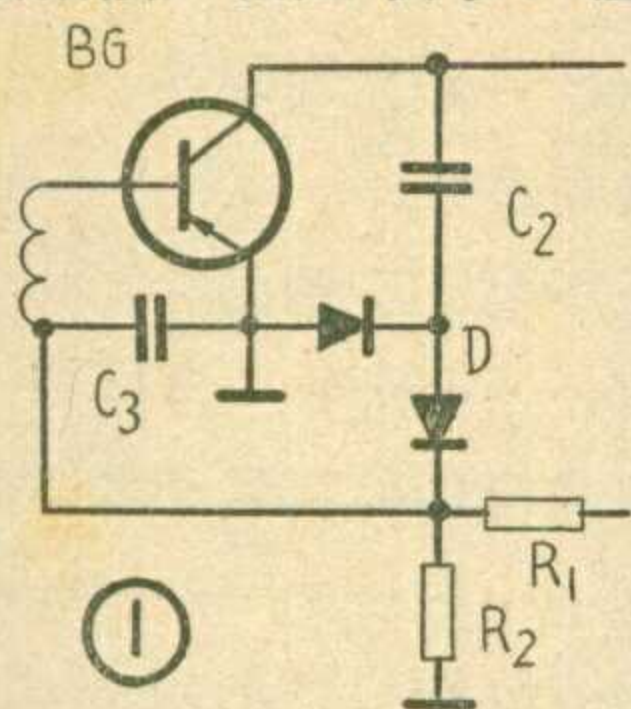
光学测膜仪又称电子测膜仪是专门用来测量难于使用机械量具的液体薄膜厚度的。例如透明有机化合物膜，水膜，油膜，等等。

这种仪器主要有光源，光电管接收器和电表指示器三部分。当白炽光通过透镜聚焦于薄膜上时，一部分光线被反射回来，另一部分光线穿过薄膜表面，在薄膜的另一面被反射回来，这两部分光线均被光电管所接受，并转换为微弱电流，使电表指针摆动。指针摆动偏角与薄膜厚度成线性关系，从电表读数便可知道薄膜厚度了。

这种仪器的准确度较高，而又不破坏薄膜表面，因而在物理、化学等方面有广泛用途。(侯胜编译)

问与答

问：在再生来复式检波电路(如图1)中， C_2 的电容量有的收音机用100微微法，有的用4700微微法，相差很多，应当用多大的为合适？又 C_3 的电容量，实验表明，从0.001微法到0.02微法没有很大差别，究竟应用多大的才好？



答：图中 C_2 以用100微微法较为合适。它在电路中的主要作用是将半导体管BG放大所得的高频信号耦合到倍压检波器。但相反地，我们却不希望它将放大后的低频信号再送到检波器上。100微微法的电容在1000千赫处的容抗为1.6千欧左右，而倍压检波器的输入阻抗(当 R_2 为50千欧时)约为10千欧，故对检波器的影响不大。但这时音频信号却无法通过 C_2 再进入倍压检波器，因为100微微法在2000赫时的阻抗高达800千欧左右。如果换用4700微微法，这时对2000赫的音频信号来说，阻抗降低为16千欧，就有可能使一部分音频信号再整流进入半导体管，因而会产生反调制，加大信号的失真。

C_3 在电路中起耦合高频信号的作用。天线所得的信号通过天线回路耦合到次级，然后利用 C_3 将这感应所得的信号全部交给半导体管的输入端。另一方面， C_3 也是检波负载的旁路电容，对接收一般的调幅信号来说， R_2 、 C_3 的乘积(即检波时间常数)应为0.05毫秒左右。今 R_2 一般为50千欧，故 C_3 应为0.001微法左右。满足第一个要求的容量要求不严，所以一般情况下， C_3 只要选择在0.001微法左右就可以了。

问：来复再生倍压检波级的工作电流，以调到多大为合适？过大过小有什么缺点？对半导体管有什么要求？

答：来复再生倍压检波级用的半导体管以采用合金扩散型的高频管为宜，要求截止频率大过15兆赫，如国产3AG11、3AG12、3AG1等管均合用。挑选管子时最好选用 β 值大于30

的。 β 值大些，增益就会高些。但也无需用 β 为150以上的，因为 β 值太大的在这里工作反而不稳定。

工作点一般调在1毫安左右，过大则半导体管杂音会增大，另外它的输入阻抗急剧下降，会严重影响选择性造成串台。但也不要过小影响增益。半导体管的工作点并不是固定不变的，地区不同、收音环境不同、管型不同、电路上的差异等，都会使工作点有所差异，可在规定范围内通过试验选定。(以上范思源答)

问：各种电表的表盘上常标记着一些符号，它们各表示什么意思？

答：这些是表示电表特性的标志，常见的如下： \sim —交流(电表)，—一直流(电表)， \sim —交直流两用(电表)， ⊗ —电磁(动铁)式， ⊙ —磁电(动圈)式， \uparrow —垂直放置， \rightarrow —水平放置， $\angle 60^\circ$ —倾斜60度放置， $\text{⚡} 2\text{KV}$ —绝缘经2千伏试验， Ⓢ —误差 $\pm 2.5\%$ ，圆圈内的数字表示误差等级，分为0.2、0.1、1.0、1.5、2.5等五级。

问：我们偶然发现一个现象，就是将耳机的振动铁片取去，仍然能够听到轻微的播音，这是什么原因？

答：这是耳机里的永久磁铁和线圈盒之间松脱，没有紧固好，因而有音频电流通过线圈时所产生的磁场，使磁铁随着音频振动发出声音。

(以上徐疾答)

问：一台钟声810型磁带录音机，开机时转速较慢，需半小时后才能正常运转，是什么原因？

答：转速不正常，主要是传动机构受阻引起的。一般都是电动机轴承和主导滚轴等积有油污杂质，或发生干涩所致。处理方法可用四氯化碳擦洗干净后，重新加些润滑油。另外应注意电源电压需保持额定值，降低不超过5伏。

问：同上录音机，倒转卷带起始正常，当磁带卷入一部分后，速度显著变慢，是什么原因？怎样修理？

答：倒转卷带失常，主要是倒转传动部件的故障。应检查供带盘转动是否灵活或有否缺油现象，并注意倒带传动轮应与供带盘摩擦良好。边缘摩擦部分必须清洁，否则容易打滑。

(以上毛瑞年答)



积极运用电子技术，为生产服务……(1)

武汉市举办第四届业余无线
电创作评比……钱澄(2)

广州市少年儿童矿石机制作
评比……(2)

北京市举行收发报技术考核……(2)

机械零件的电子检测方法……丁志华(3)

吊车的多路音频遥控……戴且前(4)

光电测距技术……汝会(6)

想想看……(7)

几种超高频电子管……瑤琪(8)

* 半导体知识 *

半导体管自动增益控制
电路……言寸(10)

熊猫牌B802型半导体八管
收音机……顾申年 谢钜铨(12)

美多牌A150型150瓦扩
音机……陈达斌(14)

软磁铁氧体磁性材料和磁性
元件……童恒(16)

* 实验室 *

残响实验……相波(18)

6J4P管的变通使用……陈正清(19)

电视接收机光栅疵病的判断……龔行健(20)

消除普及型半导体机音量控
制器杂声……梁克昌等(21)

怎样检查电解电容器……方锡(22)

抗干扰收报……(23)

* 业余初学者园地 *

适合农村用的单管收音机……馮世龙(24)

低乙电两管机……秦明(24)

如何提高矿石机灵敏度……德芳(25)

自制半导体管座……吕振声(25)

怎样识别半导体三极管的
电极……石英(26)

怎样绕制无骨架线圈……瑛(26)

自制小型变压器……李祥嘉(27)

纱木轮的利用……吴清汉(27)

减少单管机的“嘶嘶声”……至能(27)

国外点滴……(28)

问与答……(29)

封面说明——国棉五厂姚永达积极参加技
术革新活动。这是他在车间里试验他所
创制的磁放大器。

编辑、出版：人民邮电出版社
北京东四6条19号

印刷：正文：北京新华印刷厂
封面：京华胶印厂
总发行：邮电部北京邮局
订购处：全国各地邮电局所

本期出版日期：1965年12月12日
本刊代号：2-75 每册定价2角

1965年1—12期总目录

应用电子仪器

評論报导

本刊举行座谈会紀念創刊十周年	2	1
祝賀无綫电收发报运动的胜利	10	1
更广泛地开展业余无綫电运动	10	1
我国試制成功第一台一級大型电子显微镜	10	3
为革命而学习无綫电技术	11	1
积极运用电子技术, 为生产服务	12	1

无綫电电子学的应用和新技术介紹

无綫电电子学在輸配电方面的应用	1	1
齐納二极管	1	8
微型电子设备	2	2
声納是怎样工作的	2	4
铁路运输中的自动控制与遙控	4	1
大屏幕电视	4	4
煤炭工业和电子技术	5	1
介质放大器	5	4
雷达是怎样工作的	6	1
砷化镓半导体材料	6	3
雷达技术的現狀及其发展	7	1
电子技术在电鍍工业中的应用	7	4
航空測量中的几种电子学方法	8	1
靜电場在現代技术中的应用	9	4
硅太阳電池	9	8
电火花加工技术	10	4
机械零件的电子检测方法	12	3
光电測距技术	12	6

无綫电运动

环形測向天綫	5	12
九单位无綫电收发报友誼賽結束6人20次打破10項全国紀錄		

.....严燮南 陈可吼 5 17

无綫电收发报邀請賽在京举行5人10次破8項全国紀錄.....龙 眠 6 12

我国第一次业余短波通信竞赛定于七月一日举行.....刘金玲 7 25

第二届全国运动会九月十一日开幕, 无綫电收发报竞赛九月十七日举行.....閻維礼 9 1

北京市第三届无綫电測向竞赛.....刘秉忠 9 1

对开展无綫电活动的几点体会.....彭 楓 9 2

无綫电收发报竞赛获得丰硕成果..... 10 2

女子机抄报的新軍——齐凤.....黃明宜 10 2

看全运会无綫电遙控模型飞机比賽.....黃永良 10 3

无綫电操纵花样繞标舰船模型竞赛.....海 模 11 2

第二届全国运动会无綫电收发报最高紀錄..... 11 2

雨露滋潤禾苗长——十五岁无綫电运动員刘英杰的成长.....苗 青 11 3

武汉市举行第四届业余无綫电創作評比.....錢 澄 12 2

广州市少年儿童矿石机制作評比..... 12 2

北京市举行收发报技术考核.....許雅琪 12 2

談談抗干扰收报.....乔孟臣等 12 23

无綫电原理和技术知識

談談电子管的参量	1	6
双失諧回路鉴頻器	2	6
超再生式接收	2	11
双耦合回路鉴頻器	3	8
調頻波的超再生式接收	8	7
磁飽和稳压器	8	12
倒相电路	9	13
实现調頻的方法	10	10
普通电子管为什么不能工作于超高频段	11	10
間接調頻的方法	11	16
几种超高频电子管	12	8

两床位直流电疗机	薛万良	1	3
单通道无綫电遙控装置	周天恩	1	4
快速粮食湿度測定器	韓章乔	2	10
十进位計数管的应用电路			

.....王懋詡	3	1	
恒溫自动控制装置	张嘉强	3	4
綫圈圈数測試仪	周金德	3	10
低压电纜芯綫測断仪			

.....刘庚吉 路俊升	4	3
簡易自动控溫种子发芽箱		
.....戴铁汉	4	8
回水站的自动控制		

.....郭利洲 王振生	4	9	
X-Y 记录仪	石 英	5	3
半导体探测器	石 銳	5	6
电子开关	黃仲誠 肖普隆	6	4

电阻式木材测湿仪			
.....陆大鈞 郑克治 李伯寿	6	6	
电子定时继电器	张 晨	6	7
簡易棉紗粗节計数器	楊訥編譯	7	3

多电极电火花穿孔机	薛忠明	7	6
防汛水泵半导体自动控制器	陈继陶 沈金康	7	7
高压自动延迟綫路	楊蒲芳	7	9
自动調整微电机的轉速	雨編譯	7	9

过电流時間积累仪	杜志宏	8	3
介紹两种半导体电话增音机	韓学章	8	6
輕便式超短波电疗机	方景明	9	3

炼胶机刹車半导体控制器			
.....束健北	9	6	
多电极单相运行的集中监护	张西秦	9	7

空气压缩机的自动控制	郝沽生	9	10
半导体管會議电话机	史振藩	10	7
量具鍍銘仪	王政尊	10	9
电子数字式仪表	陈 健	11	4

超声波探伤仪是怎样工作的		
.....十 斗	11	6
負反饋式电子延迟继电器		
.....蔣祖仁	11	7

自动加油消沫器	保 健	11	9
吊車的多路音頻遙控	戴旦前	12	4

无綫电电路

半导体管收音机的簡單音調控制电路	王本軒	3	7
采用磁装置的高頻調諧回路	李江編譯	7	8
簡單半导体管收音机的			

輸入电路.....秋 吟	10	17
简单半导体收音机的 检波器.....秋 吟	11	14
无线电制作		
低乙电收音机的探討.....楊文利	1	14
袖珍式簡易电子示波器...吳葆仁	2	8
簡易調幅調頻两用两灯机德	3	12
自制超小型中頻变压器...徐震东	3	13
农村有线广播半导体放 大器.....王桂新	4	17
簡易中頻校試器.....馮瑞荃	6	19
交流两灯再生式收音机...姚郭云	7	15
簡易半导体管測試器.....京伟瑩	7	16
自制电烙铁.....胡丙书 黃懋广	7	22
交流再生式三灯收音机...施宛愚	11	20
产品介紹		
珠江 SB3—1 型半导体 收音机.....刘騰江	1	12
海棠 63—3 型交流三灯 收音机.....楊善道	2	16
美多牌 R20—2TH20 瓦扩音机.....陈达斌	2	20
长城牌 639 型四灯交流 收音机.....宛愚 可詡	3	14
海棠 TR2—1 型半导体 收音机.....楊文生 彭 飞	4	10
黄河 J5—S1 型超外差半 导体收音机...东河阳 郑众人	5	10
飞乐牌 265—1 型交流 六灯收音机.....設計一組	6	10
熊猫 B701 型七管半导 体收音机.....赵仲淦	7	13
CCH—J—1 型超声波 测厚仪.....十 斗	8	4
紅星 401—A 型半导体收音 机...南京东方无线电厂設計組	8	14
海棠 TR401 型半导体 收音机.....朱正明	9	18
牡丹 8402 型八管半导 体收音机.....严毅 朱达	10	14
宝石 4B5 型五管半导 体收音机.....朱永浩	11	18
熊猫牌 B802 型半导体 八管收音机...顾申年 謝鉅錚	12	12
美多牌 A 150 型 150 瓦 扩音机.....陈达斌	12	14
无线电元件		
简单收音机阻容元件		

的选用.....周兆早	5	16
供收音机使用的干电池...陈俊元	6	14
收音机电子管的代用和 变通使用(一).....素 华	8	17
收音机电子管的代用和 变通使用(二).....素 华	9	15
怎样設計圓筒形綫圈.....方 錫	9	20
新型調諧指示管 6E2.....刘光金	10	19
軟磁铁氧体磁性材料和 磁性元件.....童 恒	12	16
使用、维护、修理		
再談扩音机怎样配接 揚声器.....方 錫	1	16
百灵“4—62—1”型机的 修理.....郝洁生	1	18
普及型半导体收音机的 維修.....浩 波	2	22
收音机接地綫后应注意 的問題.....尙 戊	3	3
半导体收音机用干电池 的选择.....王本軒	3	12
談談万用电表使用方法...葦 杭	3	16
半导体管变频級振蕩 电压的調整和稳定.....王本軒	4	12
如何排除高频机振.....陈家祥	4	14
怎样减弱調制交流声.....仲 千	4	15
“北京”牌四灯机綫圈 修理.....楊燕萍	4	18
談超外差式半导体机的 中頻諧波干扰.....布 谷	5	14
怎样修理塑料机箱.....薛炳南	6	12
怎样更好地防雷.....罗鵬搏	6	16
舌簧揚声器用在推挽輸 出級.....吳 岳	6	17
超外差式半导体收音机 的检修.....青 蓝	7	20
談扩音机揚声器配接問題	8	21
Q 表的应用.....朱錫仁	8	22
关于扩音机揚声器的 正确配接.....陈邦柱	9	22
改进普及型半导体机的 收音效果.....严一岩	9	24
修理断路半导体管簡法...李士鈞	10	16
怎样消除交叉調制串音...林 华	10	22
机壳“漏电”現象的消除...崔 蟠	11	21
談使用磁帶录音机的 几个問題.....耀 华	11	23
消除半导体中頻放大級 的寄生振蕩.....布 谷	11	25
电视接收机光柵疵病的 判断.....龔行健	12	20

消除普及型半导体机 音量控制器杂声.....梁克昌等	12	21
怎样检查电解电容器.....方 錫	12	22
經驗交流		
自制拉綫軸.....陶錦业	1	14
半导体收音机的交流 供电.....唐开元 王建华 张立茗 徐荣标	1	15
6J5 用作变频管.....程培其	2	9
螺絲釘鋸短的簡法..... 夫	2	13
自制拉花鋸条..... 华	2	17
再談利用超音頻振蕩作 干电池机甲电的問題...于連芳	2	18
用 6N1 代替功率放大 管 6P1.....陈于篆	3	11
防止电池反接的极板.....何振安	3	17
怎样从强电台中調出弱 电台.....韦 立	3	19
普及型半导体机加接拾 声器.....浩	4	11
怎样識別一些电源变压 器的出綫头.....曉 勤	4	13
废旧三灯机更新記.....黃礼端	4	16
6H2 用作电源整流.....孙大涌	4	18
获得任意阻值的方法岳凌坡 薛定国	5	5
6N3 用作变频管.....丽 英	5	13
万用电表测量交流电流 附加器.....吳志誠	5	15
自制半导体管插座.....葛荣华	6	9
半导体管直流电源的 反向保护电路.....李华金編譯	6	13
袖珍万用电表改装小电 流档.....永 为	6	18
让半导体二极管使用 方便些.....刘国斌	7	15
改制仪表电阻經驗.....张德忠	7	17
交流五灯机对干电池 充电的改进.....徐正裕	8	11
录音机测速带的簡單 制作.....魯宝林	10	21
6J4P 的变通使用.....陈正清	12	19
业余初学者园地		
一架优良的倍压矿石 机.....祝荣申	1	20
保险絲.....火 花	1	20
电功和电功率..... 田	1	21
自制玻璃刻度盘.....吳世換	1	21
什么叫甲电、乙电和 丙电?.....郑寬君	1	21

自制調諧旋鈕.....邵 波	1	22	切断磁性瓷棒的方法	8	27	几种国产輸出管的典型应用数据	3	封三
旋鈕螺絲失效的补救		尹国宝 董天午 姚庆棠	8	27	常用国产电真空器件型		
方法.....馬駿伯	1	22	通报方法.....书 龙	8	28	号命名方法.....	4	封二
半导体二极管簡便測		4	半导体单管机怎样装得			电阻、电容分压器計算图.....	4	封三
試法.....志 勇	1	22	更响.....馮报本	9	26	电阻功率計算图.....	5	封三
繞制磁性天綫的經驗.....刘昌宗	1	22	自制一个分綫器.....楊成森	9	26	国产干电池特性表.....	6	封三
电阻的串联和并联.....栗新华	2	26	亮度可变的小台灯.....吳鎮国	9	27	几种国产小型中頻变压器.....	7	封三
使用便利的再生电容器...曉 泰	2	26	判断耳机正負引綫簡法...洪德庚	9	27	无綫电技术常用文字符号.....	8	封三
用高频管装的半导体			收发报常識問答.....木 子	9	28	几种国产全玻璃密封式		
单管机.....韦 立	2	27	什么是收音机的灵敏度...火 花	9	28	半导体三极管.....	9	封三
硬币的妙用.....庸 人	2	27	怎样选用电位器.....曉 勤	9	29	几种国产軟磁铁氧体.....	12	封三
頻率与波长.....熒 光	2	28	坏半导体管的利用.....于大山	9	29			
怎样量漆包綫.....文	2	28	5 倍压检波来复式半导体					
几种再生式綫圈的数据			单管机.....馮报本	10	26			
和用法.....曉 勤	2	29	矿石的作用.....基 放	10	27			
談阻抗.....恒	3	20	收发报常識問答.....仇传彬	10	28			
用电源“地綫”代作天綫			輸出变压器.....熒 光	10	28			
好嗎?.....松 齡	3	20	自制电磁电碼练习器					
簡单的半导体二管机.....韦 立	3	21王树刚 王世乾	10	29			
校准中頻变压器的小			半导体管电碼练习器的					
工具.....李长江	3	21	改进.....謝庆彪	10	29			
使用电烙铁注意什么?...戴铁汉	3	22	簡易电碼练习机.....张元发	10	29			
废圓珠笔心的用处			半导体两管收音机.....馮报本	11	26			
.....王 照 魏立达 庸 人	3	22	使用磁棒調电台的矿石					
各电台为什么要用不同			机.....陈 康	11	27			
的波长.....恒	4	20	矿石机耳机两端为什么					
电源变压器.....熒 光	4	20	要接电容器.....基 放	11	27			
怎样安装一架单管机.....铁	4	21	收发报常識問答.....秦在欣	11	28			
談談电报的电碼符号.....书 龙	4	22	自制試电笔.....胡丙书	11	28			
用电磁波作电源的收音			磁性天綫的簡單繞制法...张书元	11	28			
机.....福和 增祺	5	20	怎样識別半导体二极管					
矿石机能收听多远.....曉 勤	5	20	的电极.....石 英	11	29			
怎样抄收电报.....书 龙	5	21	电源开关兼作避雷器.....田克勤	11	29			
恢复有机玻璃的透明度...吳 敏	5	21	提高半导体管收音机的					
簡易型半导体收音机加			收音效能.....周碩民	11	29			
装天地綫的方法			适合农村用的单管收音					
.....肖斯鑾 陈福延	5	22	机.....馮世龙	12	24			
关于使用电烙铁注意			低乙电两管机.....秦 明	12	24			
什么的补充			如何提高矿石机灵敏度...德 芳	12	25			
.....保久电机厂技术科供稿	5	22	自制半导体管座.....吕振声	12	25			
半导体单管收音机.....馮报本	6	20	怎样識別半导体三极管					
怎样学习发报.....书 龙	6	21	的电极.....石 英	12	26			
怎样架設矿石机的天綫			怎样繞制无骨架綫圈.....瑛	12	26			
.....曉 勤	6	22	自制小型变压器.....李祥嘉	12	27			
2 再生式半导体单管机.....馮报本	7	26	紗木輪的利用.....吳清汉	12	27			
电源变压器簡易繞制法...张燮康	7	27	减少单管机的“嘶嘶声”...至 能	12	27			
通报用語.....书 龙	7	28						
中頻变压器.....火 花	7	29						
这不是我的声音.....	7	29						
3 来复式半导体管单管								
收音机.....馮报本	8	26						
收音机的調諧回路.....火 花	8	27						

专 栏

实验室

交流五灯机改作母子

收音机.....洪德庚 1 19

自制万用电表实验.....永 为 2 24

简单的直流低压稳压

电源.....朱恒模 3 18

母子式半导体对讲机.....楊得輯 4 19

不用仪器調整超外差机...栗新华 5 18

簡易电容电桥.....刘平北 6 19

簡易多用电表.....鵬 宛 7 24

低頻演示振蕩器.....盛孝官 8 24

多用低压直流电源.....叶 敏 9 25

简单的半导体管电場

强度計.....景 新 10 24

改进再生来复式半导体

机的选择性.....罗鵬搏 11 22

殘响实验.....相 波 12 18

半导体知識

半导体管低頻放大电路...露 天 1 10

半导体管高頻放大电路...魯 濱 2 14

半导体管超外差式收音

电路.....良 木 3 5

半导体管收音机的耦合

电路.....良 木 4 6

半导体管收音机的元件

(一).....魯 濱 5 7

半导体管收音机的元件

(二).....魯 濱 6 8

半导体管常用参数測試...操申生 7 10

談談半导体管的构造...露 天 8 9

收音机怎样选用半导

体管.....良 木 9 11

半导体管振蕩电路...露 天 10 12

半导体管 RC 振蕩电路...葦 杭 11 12

半导体管自动增益控制

电路.....言 寸 12 10

国外点滴

想想看

問与答

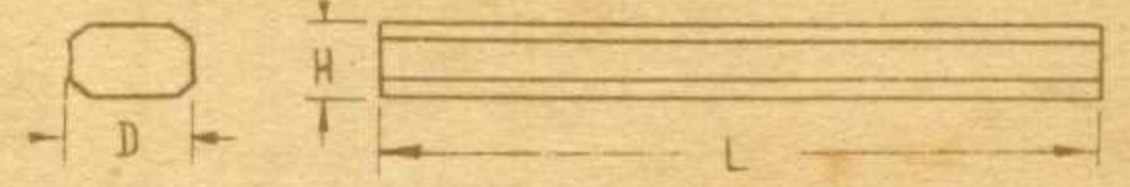
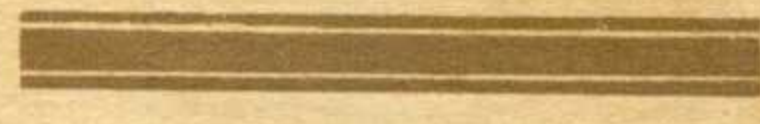
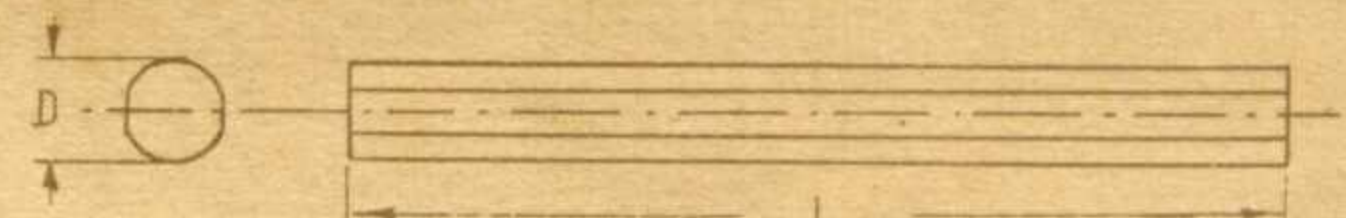
图表資料

功率、电流、电压、电阻計算

图..... 1 封三

一些外国旧型号电子管的特性

参数..... 2 封三



一、主要性能

材料牌号	初导磁率 μ_0	矫顽力 H_c	饱和磁通密度 B_s	比温度系数 TKu/u	比损耗系数 tg/u	居里点 T°C	使用频率 f
Mx-1500	1500±300	<0.5	>3200	<5×10 ⁻³	<36×10 ⁻³	>110°	500KHz以下
Mx-1000	1000±200	<0.5	>3000	<5×10 ⁻³	<40×10 ⁻³	>120°	500KHz以下
Mx-400	400±100	<1.3	>2400	<8×10 ⁻³	<100×10 ⁻³	>180°	2MHz以下
Mx-800	800±200	<0.5	>3200	<6×10 ⁻³	<80×10 ⁻³	>150°	1MHz以下
Nx-60	60 ⁺¹⁵ ₋₂₀			<75×10 ⁻³	<200×10 ⁻³	>350°	0.5~20MHz
Nx-40	40 ⁺¹⁰ ₋₁₅			<60×10 ⁻³	<200×10 ⁻³	>350°	2~30MHz
S-Nx-8	7~10.5					>180°	2MHz以下
S-Nx-6	5~8.5					>350°	2~30MHz

二、Mx-400、Nx-60、Nx-40 Y型磁性天线棒系列

产品代号	L (mm)	D (mm)	产品代号	L (mm)	D (mm)	产品代号	L (mm)	D (mm)
Mx-400-Y10×120	120	10	Nx-60-Y10×120	120	10	Nx-40-Y10×120	120	10
Mx-400-Y10×140	140	10	Nx-60-Y10×140	140	10	Nx-40-Y10×140	140	10
Mx-400-Y10×160	160	10	Nx-60-Y10×160	160	10	Nx-40-Y10×160	160	10
Mx-400-Y10×180	180	10	Nx-60-Y10×180	180	10	Nx-40-Y10×180	180	10
Mx-400-Y10×200	200	10	Nx-60-Y10×200	200	10	Nx-40-Y10×200	200	10
Mx-400-Y 8×120	120	8	Nx-60-Y 8×120	120	8	Nx-40-Y 8×120	120	8
Mx-400-Y 8×140	140	8	Nx-60-Y 8×140	140	8	Nx-40-Y 8×140	140	8

注：本表所列产品供电子管收音机、半导体收音机等作接收天线用：
 Mx-400-Y型适用于中波，应用频率在1.6MHz以下；
 Nx-60-Y型适用于中、短波二波段，应用频率在12MHz以下；
 Nx-40-Y型适用于中、短I、短II三波段，或调频调幅两用，应用频率在26MHz以下。

三、Mx-400、Nx-60 P型磁性天线棒系列

产品代号	L (mm)	D (mm)	H (mm)	产品代号	L (mm)	D (mm)	H (mm)
Mx-400-P 50×13×5.5	50	13	5.5	Nx-60-P 80×16×5	80	16	5
Mx-400-P 80×16×5	80	16	5	Nx-60-P100×17×4.5	100	17	4.5
Mx-400-P100×17×4.5	100	17	4.5	Nx-60-P120×18×4.5	120	18	4.5
Mx-400-P120×18×4.5	120	18	4.5				

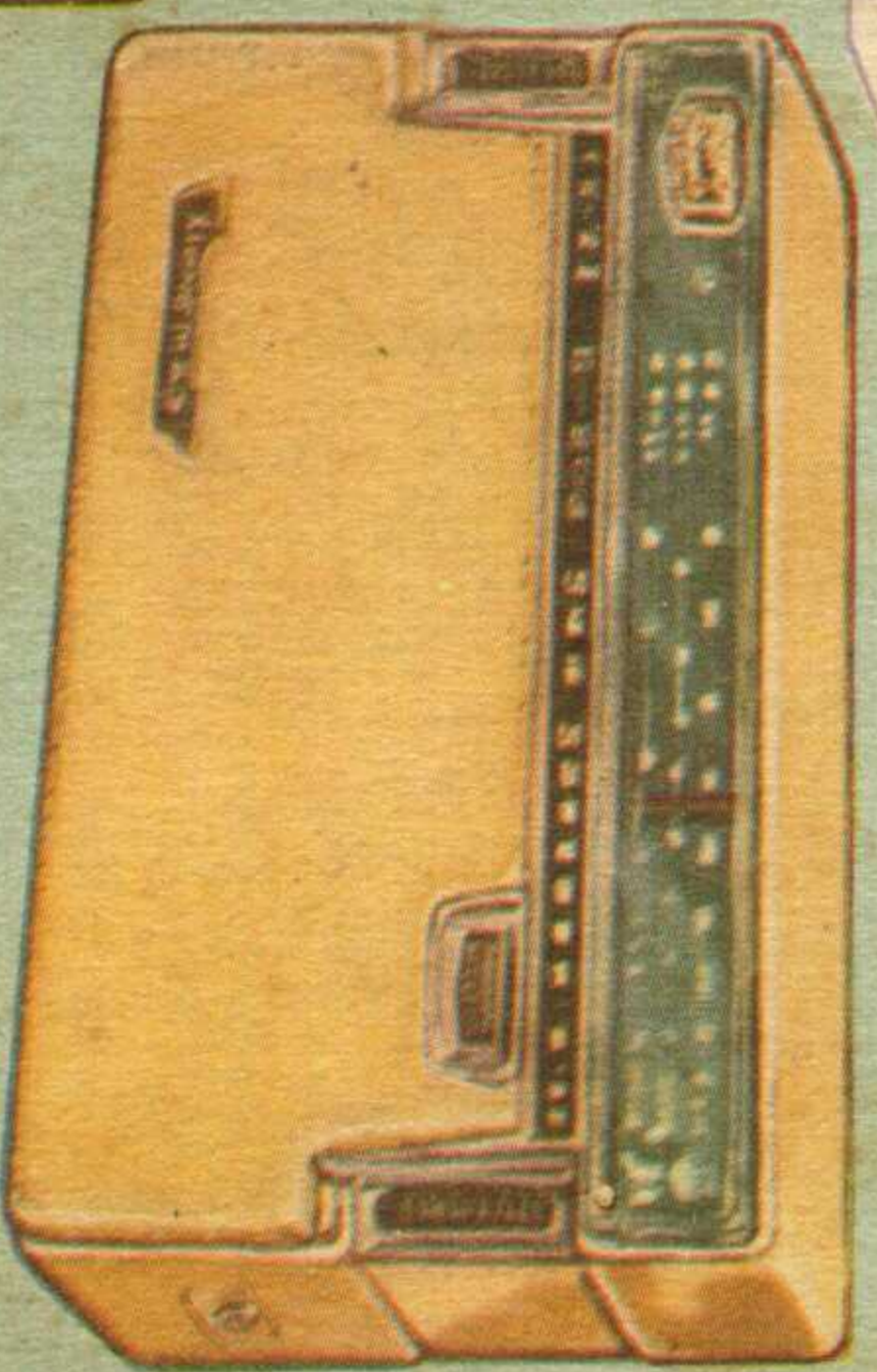
注：本表所列产品供携带式袖珍式半导体收音机作接收天线用：
 Mx-400-P型适用于中波，应用频率在1.6MHz以下；
 Nx-60-P型适用于中、短波二波段，应用频率在12MHz以下。

几种国产软磁铁氧体

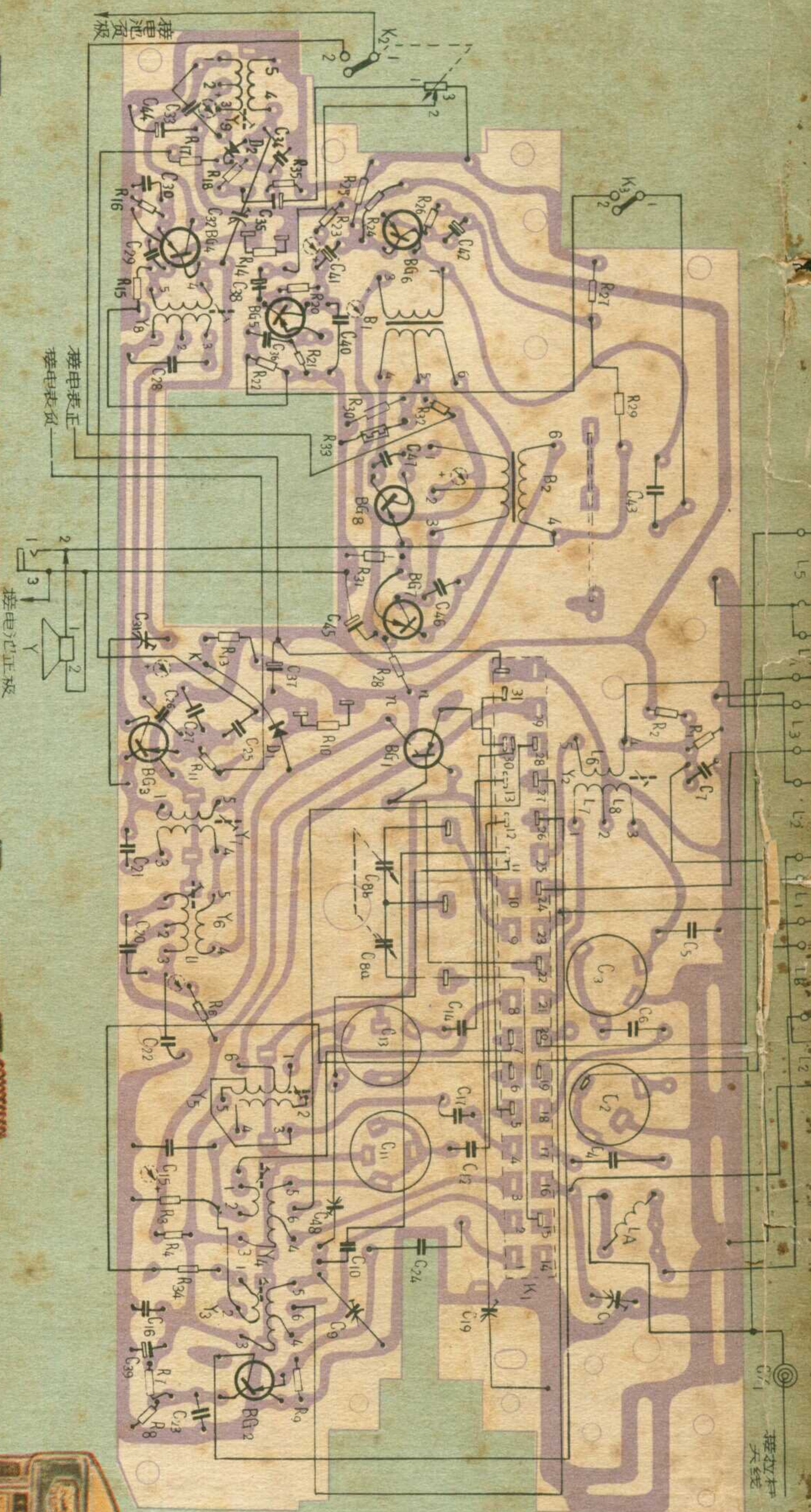
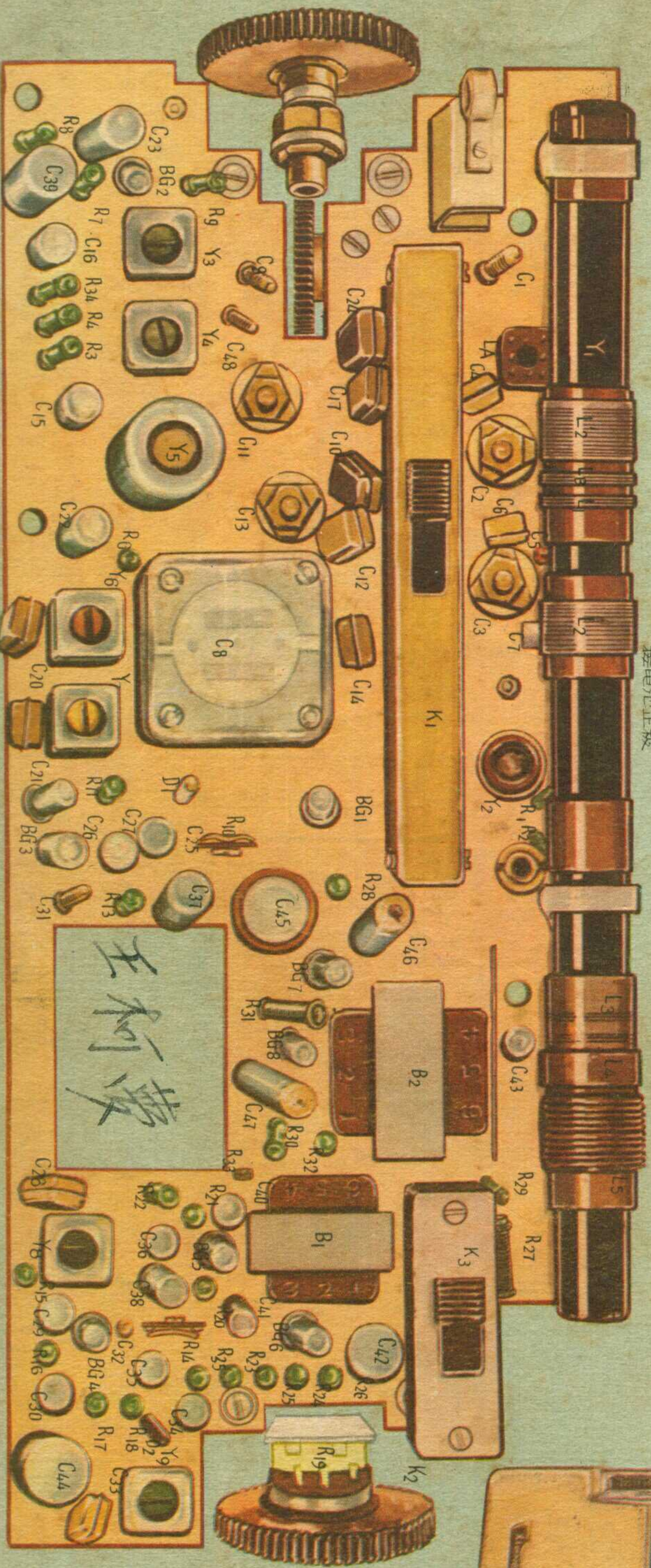


熊猫

B-802型



半身体 收音机



王柯菱