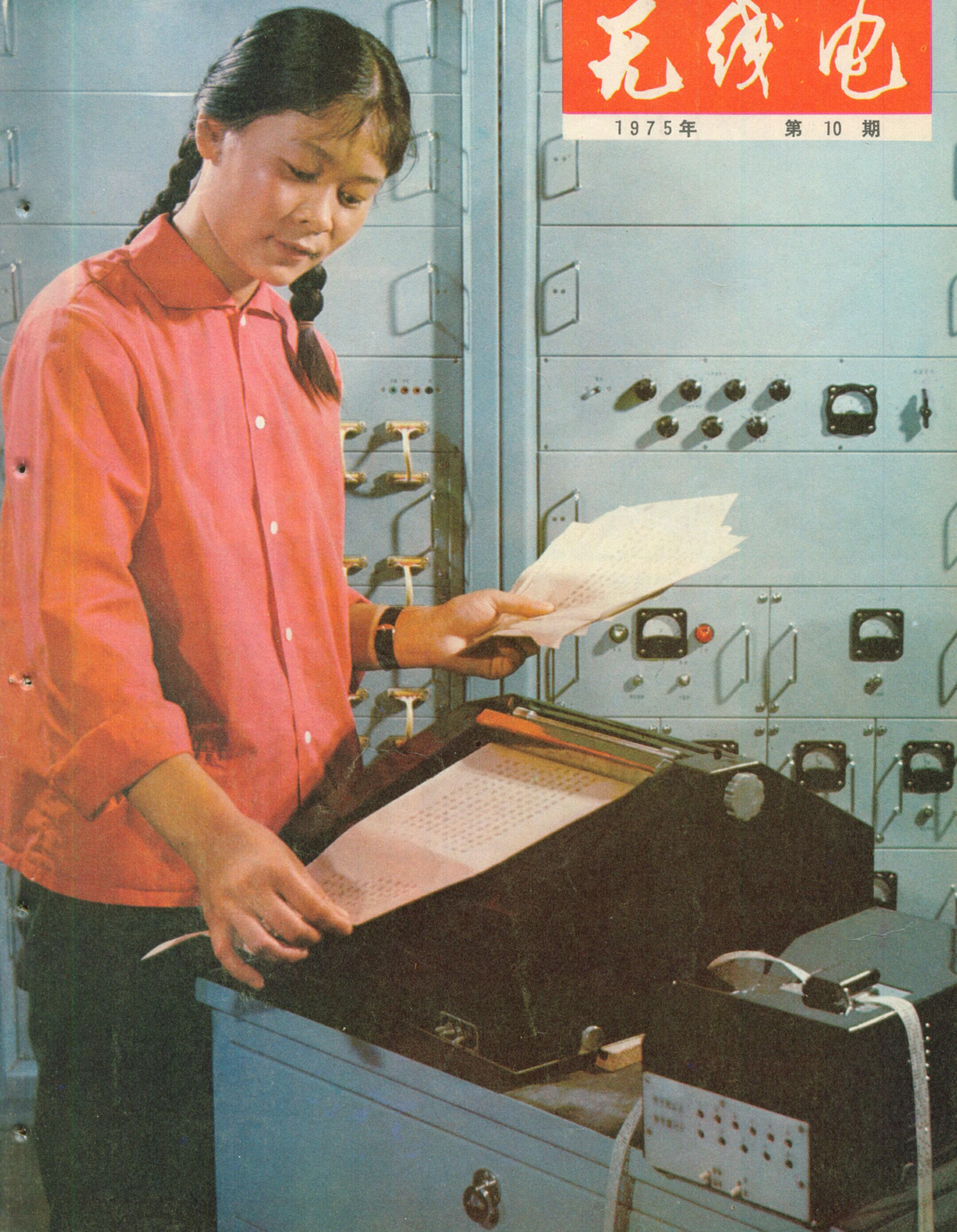


无线电

1975年

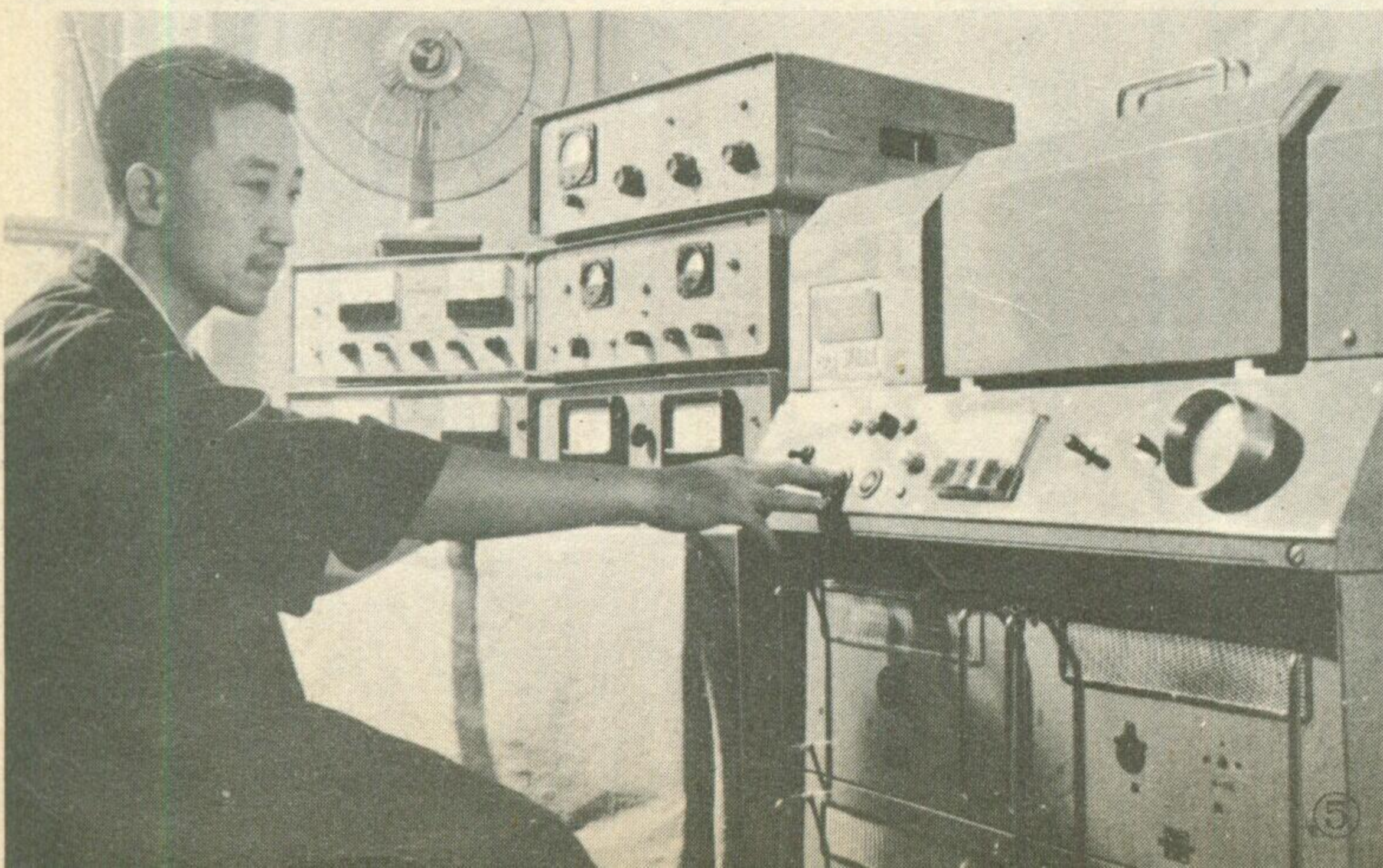
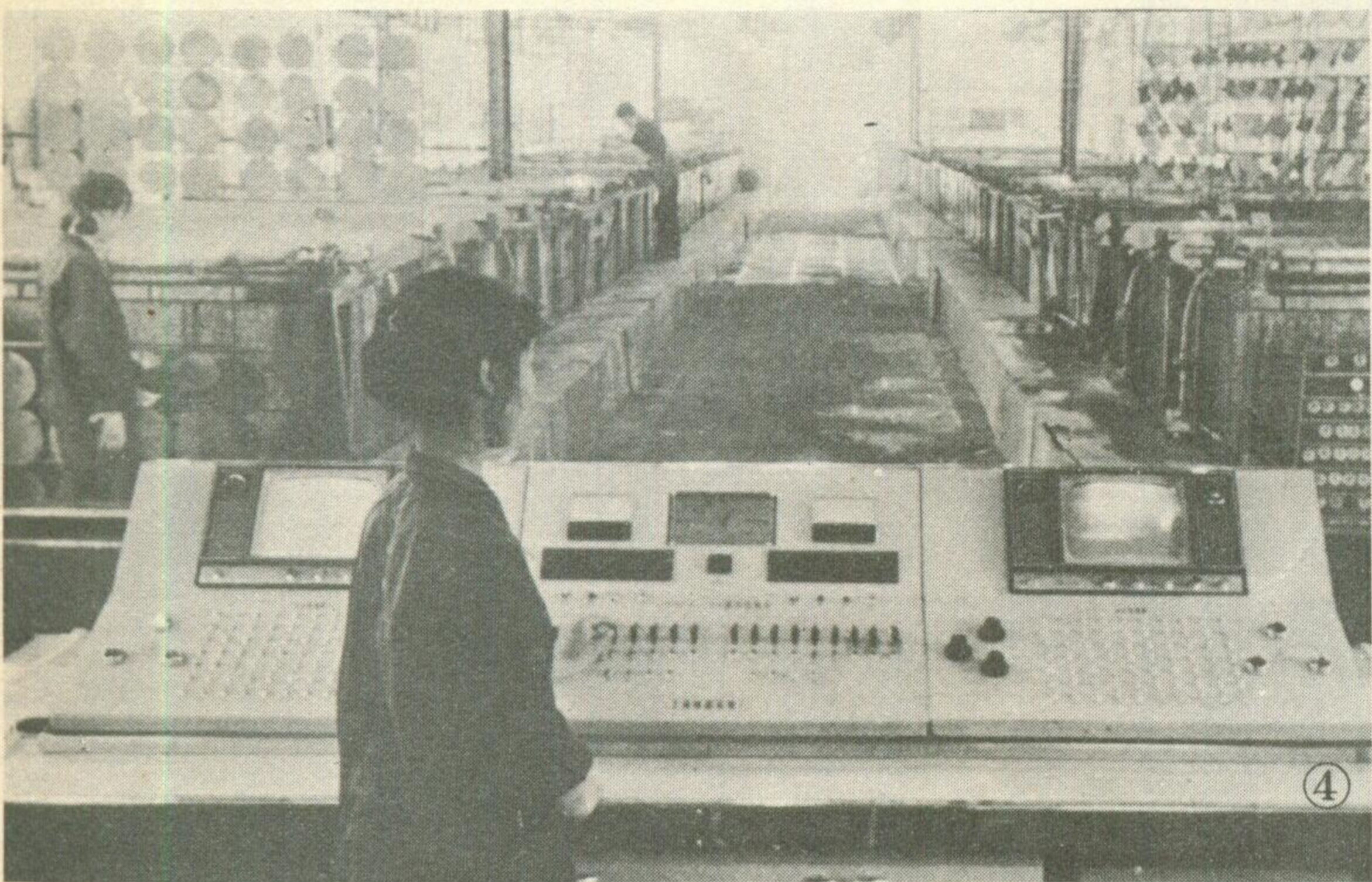
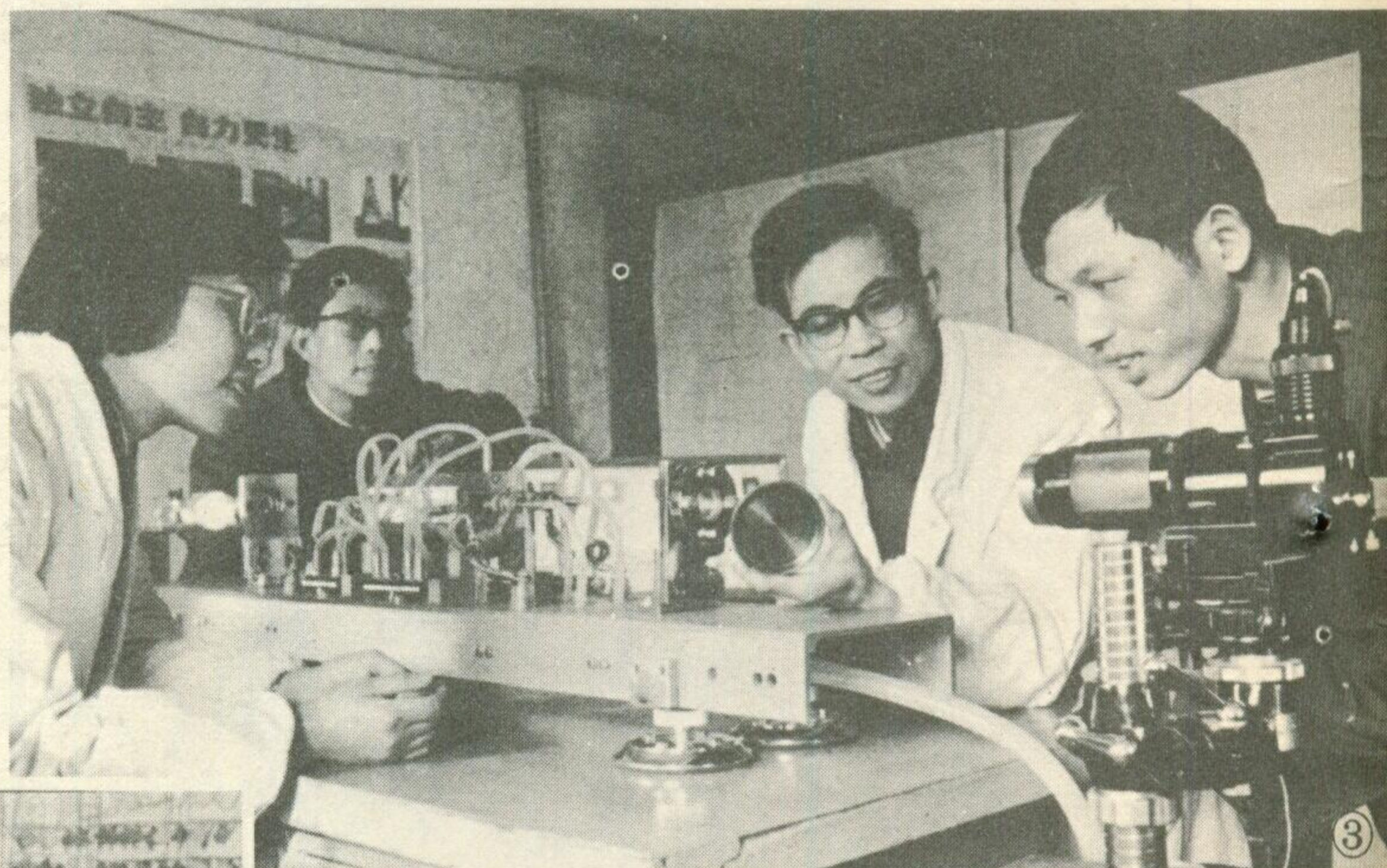
第 10 期





电子技术应 用的新成果

(新华社供稿)



①大连机车车辆厂广大职工，认真贯彻执行“鞍钢宪法”，积极开展“工业学大庆”群众运动，充分发挥革命积极性和创造性，依靠自己的力量，制成500安培硅整流元件。

②研究高山生理的科学工作者用我国自行设计制造的耐低温无线电心电图遥测仪，对8000米以上特高海拔地区活动的登山运动员进行心电图遥测记录。

③上海激光技术试验站的科研人员和上海化纤机械配件一厂的工人，在研究运用激光打孔新技术加工喷丝头。

④上海电器电镀厂工人发扬自力更生、艰苦奋斗的精神，自己动手建成由工业电视监视的“一步法”电镀自动流水线。

⑤、⑥中国科学院大气物理研究所在“独立自主、自力更生”方针指引下，同有关工厂协作，自行设计制成甚高分辨率卫星云图接收设备，为我国卫星气象的进一步发展做出了贡献。



中文电报快速译码机的诞生

戚文

电报是通信的一个重要方式。人工译电（把电码翻译成汉字）速度慢、用人多、易出错。在无产阶级文化大革命的凯歌声中，能够自动译电、自动印字的中文电报快速译码机胜利诞生了，译电速度相当于人工译电的七十五倍。几年来，经过在电路上的使用实践，中文电报快速译码机性能逐步完善，质量不断提高，在通信战线上发挥了它的作用。

中文电报快速译码机的研制成功，是毛主席革命路线的伟大胜利，是坚持“独立自主、自力更生”方针取得的丰硕成果。

一九六四年，研制中文电报快速译码机这个项目一提出后，参加研制的工人、干部和技术人员在党委领导下，遵照毛主席“中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平”的教导，认真地批判了那些没有志气和作为，以及迷信外国和专家，不相信工人阶级的论调。大家怀着为改变我国通信面貌的决心，豪迈地说：“外国有的，我们需要的，我们要搞；我们需要而外国没有的，我们也要搞。在共产党和毛主席领导下，我们中国人民什么人间奇迹都可以创造出来。”同志们认识到：研制译码机不是单纯的技术问题，而是一场政治仗，志气仗。他们抱着必胜的信念，走出实验室，到邮电企业和兄弟单位进行调查研究，向老工人请教，决心打好这一仗。

实现自动译电的关键是字形存贮器，它要能够把电码本中的一万个汉字变成电信号，平时都存放在里面；工作时，再把需要的字选择出来。经过反复试验，工人和技术人员大胆提出采用全电子磁心存储的编码方案。有人说外国人没搞过，这是冒险。工人同志斩钉截铁地回答说：“跟在洋人后头亦步亦趋地爬行，是政治上最大的危险！”深刻地批判了这种所谓冒险的错误思想，表达了工人阶级敢于攀登、也能够攀登前人没有攀登过的高峰的雄心壮志。

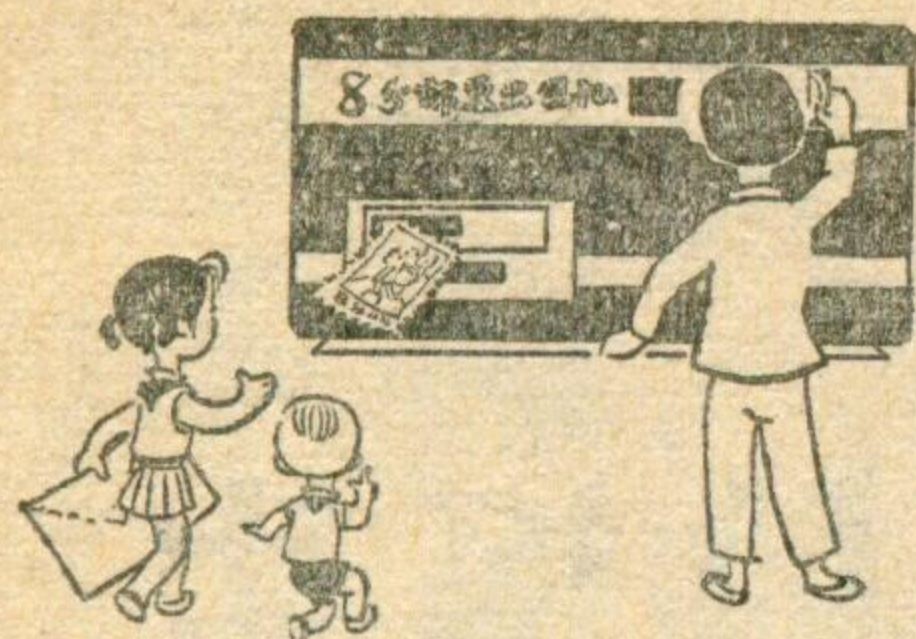
把字形存贮器中的几万根导线，按照一定规律，接到机器不同的部位上，不能有一点差错，这是一项十分艰巨复杂的工作。在困难面前，是缩手缩脚止步

不前，还是勇于创造大胆革新？共产党员、工人工程师王济东和参加研制工作的同志们牢记毛主席关于“下定决心，不怕牺牲，排除万难，去争取胜利”的教导，以《实践论》、《矛盾论》为武器，详尽地分析了字形存贮器中存在的种种矛盾，边实践，边总结，终于抓住了主要矛盾，提出了记忆单元复用、分段穿线和消除干扰等解决重大技术关键的有效措施。同时，使记忆单元从几百万个减少到几万个，大大简化了机器的复杂程度。

解决了译电问题后，还要把选择出来的汉字印出来。同志们破除迷信，解放思想，决心走自己技术发展的道路，大胆提出了采用机械方式实现静电记录的方案。用机械方式实现静电记录，针头是个关键问题，要把二十根0.1毫米细的金属丝距离均匀地排列在5毫米宽的地方，还得保证金属丝之间有耐压五百伏的绝缘。为了攻下这个技术关，工人、干部、技术人员组成三结合攻关组。一位老师傅提出了用绕线办法试验的设想。王济东同志为了解决这个问题，又进一步提出用尼龙丝和钼丝并排绕制的方案，并连夜把尼龙袜子拆成线作试验。大家集思广益，群策群力终于用静电记录头实现了静电记录。

科学研究必须坚持为无产阶级政治服务的方向，要和生产使用相结合。本着坚持为通信服务，在通信实践中提高的精神，译码机样机研制出来并小批量生产后，参加研制的同志又走出研究所，走访使用单位，帮助解决使用维护中的问题，对机器进行必要的整治；举办训练班，为使用单位培训技术维护人员；根据使用单位的意见，对原设计方案，作进一步修改，使中文电报快速译码机更加完善。

目前，参加研制中文电报快速译码机的同志们，正在认真学习无产阶级专政的理论。他们决心以党的基本路线为纲，继续深入开展“工业学大庆”群众运动，树雄心，立壮志，抓大事，促大干，为实现“在本世纪内把我国建设成为社会主义的现代化强国”的宏伟目标，为改变我国邮电通信面貌，作出新的更大的贡献。



JS4A I型自动营业出售机

江苏省邮政机械厂

走进自动化邮局的营业厅，可以看到一排整齐的设备，上面标着“邮票出售机”、“报纸出售机”、“明信片出售机”字样。所有这些设备都是我国邮政工人遵照毛主席**独立自主，自力更生**的教导，自行设计制造的。如果你想要买一张8分邮票，可以从8分邮票出售机的投币口投入8分硬币，无论是投入八个1分的硬币，或四个2分的硬币，或一个5分一个2分一个1分的硬币，只要是累加等于8分时，机器的出售口就会送出一张8分邮票。面板上的数码管能随时显示出你所投入的钱的总数。如果你投入的硬币数多于8分，机器还会将多余之款自动找出。遇有投进去的硬币不是人民币，或者邮票快要售完、硬币快要找完等情况时，机器还能自动发出告警信号，通知值班人员及时进行处理。

自动出售机怎样能完成这些动作呢？下面以8分邮票出售机为例来做一说明。

整机主要部件

图1是邮票出售机的方框图，它有几部分：

1. 投币架

投币架上面有一投币口，当你把1分、2分或5分的人民币投入投币口时，投币口后面的闸门就打开，将硬币经鉴别后落入存币盒。如果用非金属品投入投币口，闸门不动作。

2. 单元电路板

(1) 封门告警板：负责控制开闭投币口的闸门，并且在出现下列情况时发出告警信号，例如投入的硬币不是人民币；邮票快售完；找币器中的硬币快用完；

售票机连续出票等情况时，都会发出告警信号。

(2) 鉴币板：用来鉴别所投入硬币的币值，然后向计数板送出计数信号。

(3) 计数显示板：接受从鉴币板送来的信号，进行累计，并用数码管显示出投入硬币数，同时向执行板送出“出票”、“找币”信号。

(4) 执行板：控制执行机构完成出售物品的动作，控制找币器的找币动作，然后向计数板送出复位（置零）信号，使整个电路恢复原状，数码管显示“0”或熄灭，准备接受下一次再动作。（图1中“出票译码”与“找币控制”间应有箭头向下的连接线，图中漏画。）

(5) 电源板：负责供给全机所用的各种直流电源。包括-6伏、+12伏二组晶体管用稳压电源，一组+160伏数码管用稳压电源和一组不稳压的+70伏电磁铁工作电源。

3. 执行机构

从电路板给出的电信号，使马达带动相应的机械结构动作，完成送出一张8分邮票的动作。

4. 找币器

由二只电磁铁在电路的控制下，把分别存放在二只找币筒中的1分、2分硬币打出来，可组合成找1~4分四种情况。

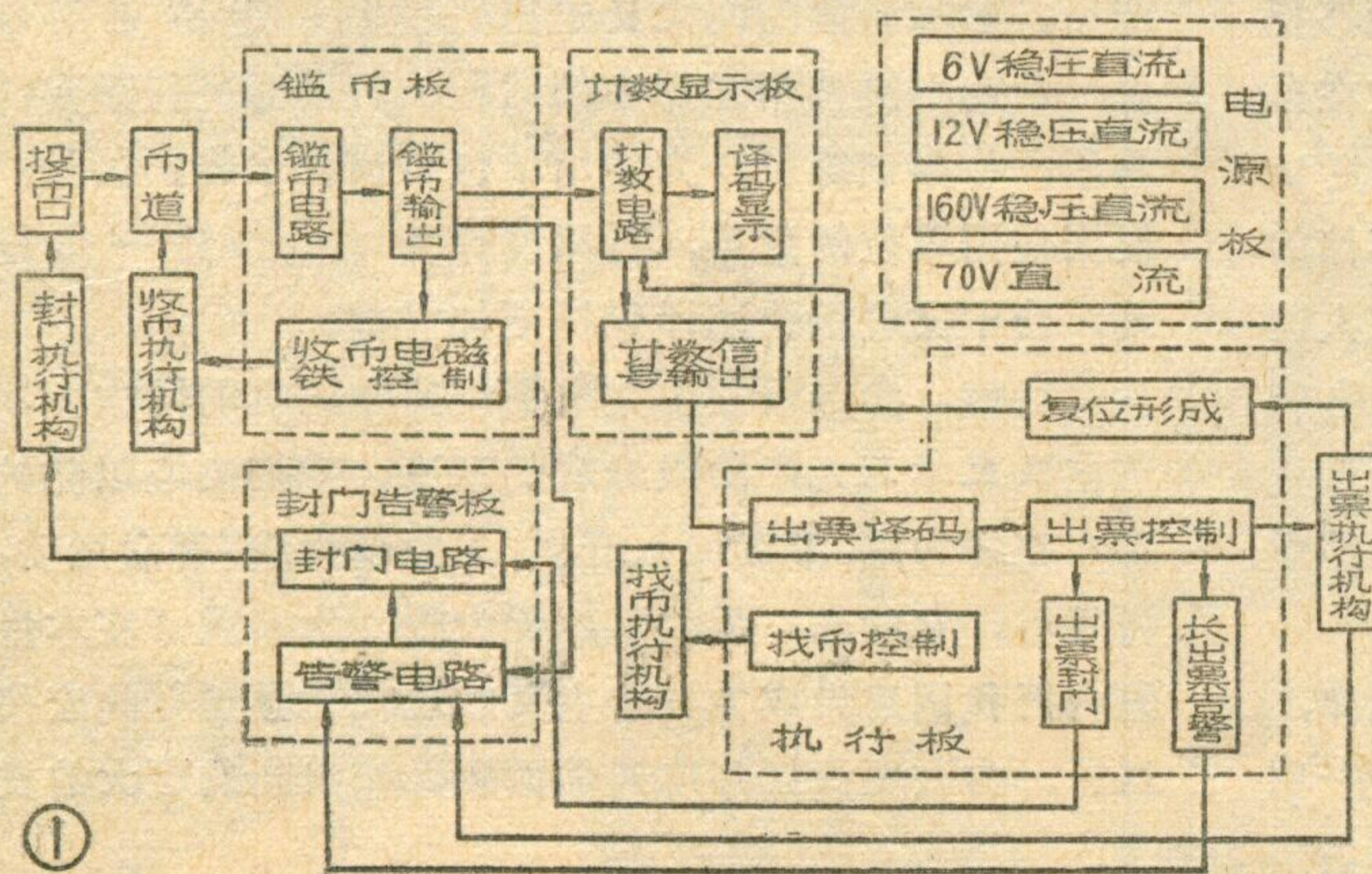
电路原理

下面简单介绍几块主要电路板的工作原理。

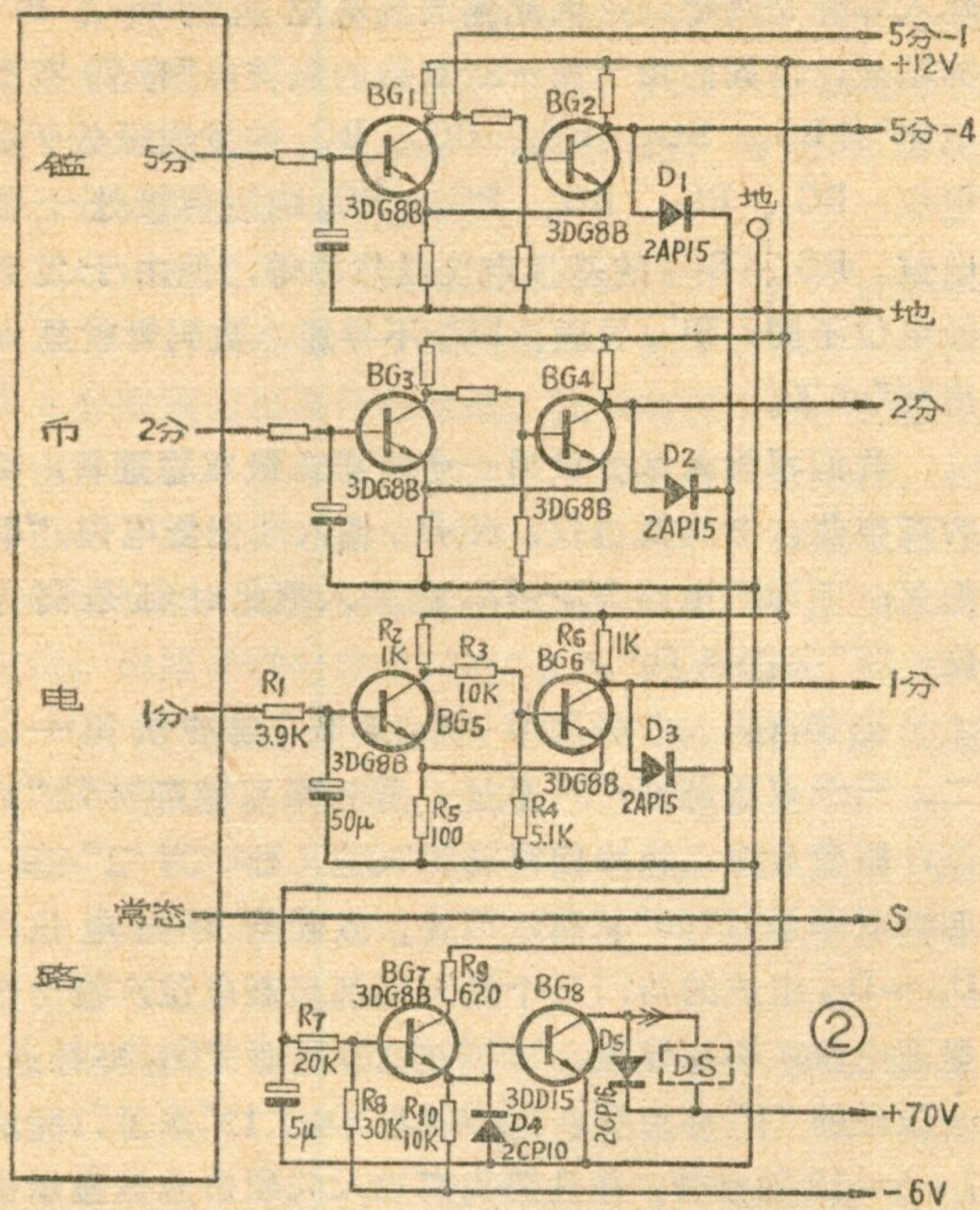
1. 鉴币板。图2是鉴币板原理图，它包括鉴币和收币二部分。当硬币通过投币口进入硬币通道（简称币道）后，由于各种硬币的尺寸、电磁特性各不相同，鉴币电路对它们的反应也不一样，如投入的是1分硬币，鉴币电路的1分端即呈高电位，促使由BG₅、BG₆组成的射耦双稳翻转，即BG₅导通、BG₆截止，BG₆集电极呈高电位，D₃导通。

D₁、D₂、D₃组成一个或门电路，当鉴币电路的1分、2分或5分任一端呈高电位时，或门输出端即呈高电位，收币部分的BG₇、BG₈导通，收币电磁铁DS吸动，硬币便落入存币盒内。

硬币落入存币盒后，鉴币电路复原，BG₅截止，BG₆导通，BG₆集电极从高电位变为低



①



电位，这个负跳变输出到计数显示板，使计数电路1分单元翻转，记下了1分钱数。

如投入的是2分硬币，电路的工作原理和1分相同。由于计数电路只能输入1、2、4、8四个数码，所以如果投入的是5分硬币，当射耦双稳翻转时，就先向计数电路送去一个5分₋₁(1分)计数信号，当射耦双稳还原时，又送出一个5分₋₄(4分)计数信号。

2. 计数显示板。计数显示板包括计数电路、译码

电路、数码管显示电路和计数信号输出电路(图3)。

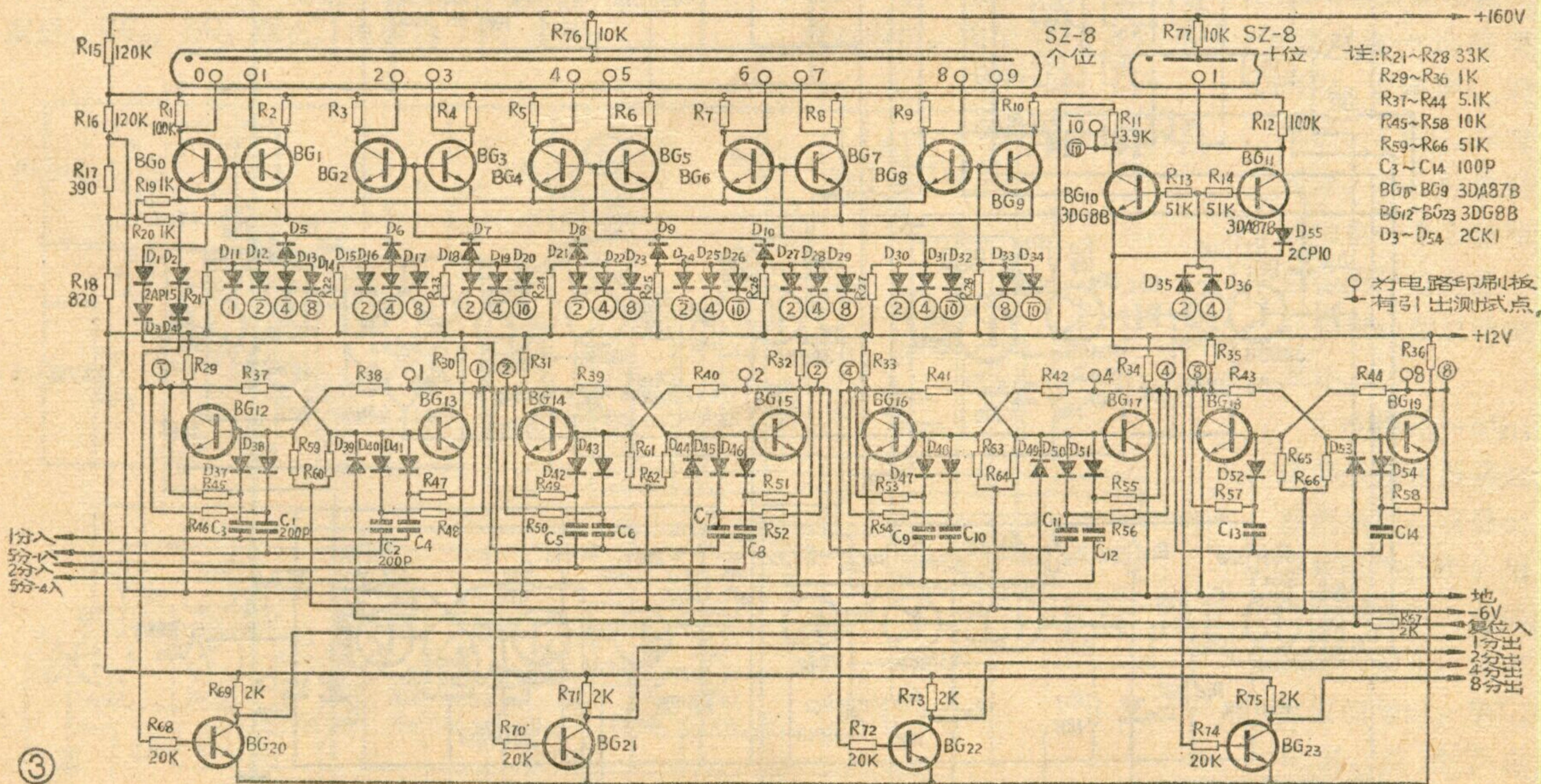
(1) 计数部分由四级双稳态电路按8、4、2、1编码组成，它和通常计数电路不同之点是采用多路输入，除了正常的由上一级双稳送来的进位信号外，第一、第二、第三级双稳都可输入从鉴币板送来的触发信号：第一级双稳可输入1分和5分₋₁信号；第二级双稳可输入2分信号；第三级双稳又可输入5分₋₄信号。

计数电路的复位由执行板控制，当我们开机时，执行板就送出一个复位脉冲，使四级双稳右边的管子都导通，呈“0”状态。当我们投满所售邮票面值的硬币后，计数板向执行板发出出票信号，使执行机构送出一张邮票；执行板随即送回来一个复位脉冲，使四级双稳又全部置零。

(2) 译码显示部分采用二极管组成八组正与门作译码电路，只有当某一组正与门电路的所有输入端均呈高电位时，这组正与门的输出端才为高电位。译码电路的输出控制十个高反压开关管，当相关的正与门电路输出端变高电位时，该开关管导通，数码管相应的数字就点燃显示出来了。

考虑到最多可能投入的硬币数是在出售10分邮票时，买邮票的同志投入9分硬币后再投入一个5分硬币(9+5=14)，而四级双稳组成的计数电路可以表示0~15共十六个数码，所以我们只用了一组四级双稳组成的计数电路，而在显示译码电路用了“奇偶鉴别”和“十非”电路来使电路简化。

“奇偶鉴别”电路由二极管D₁、D₃和D₂、D₄组



成，按照二进制计数法，当输入脉冲个数为奇数时，第一级双稳的 1 为高电位、 $\bar{1}$ 为低电位；偶数时 1 为低电位、 $\bar{1}$ 为高电位。利用这个规律，使奇数显示开关管的发射极受第一级双稳 $\bar{1}$ 端控制、偶数受 1 端控制。

在这里个位数显示管既要显示个位数的 0~9，又要显示十位数 10~15 中的 0~5，所以加了一个由 BG_{10} 等组成的“十非”($\bar{10}$) 电路，使开关管 $BG_0 \sim BG_9$ 分别受二组译码电路来控制（我们把它叫做一位数译码电路和二位数译码电路），这二组译码电路又由“十非”电路来决定那一组起作用。当所投硬币不满 8 分时，第四级双稳左管集电极 $\bar{8}$ 呈高电位， BG_{10} 的发射极亦为高电位， BG_{10} 截止，输出高电位，使一位数译码电路起作用。当等于或超过 10 分时， $\bar{8}$ 呈低电位， BG_{10} 的发射极亦为低电位，而这时 2 或 4 中必有一端输出为高电位（因为要等于或超过 10 分，必须是 8+2、8+1+2、或 8+4，因此第二级或第三级双稳必须有一级处于翻转状态），使 BG_{10} 、 BG_{11} 同时导通， BG_{10} 导通后 $\bar{10}$ 输出低电位，封闭一位数译码电路而使二位数译码电路起作用，同时 BG_{11} 导通使十位数码管显示“1”。

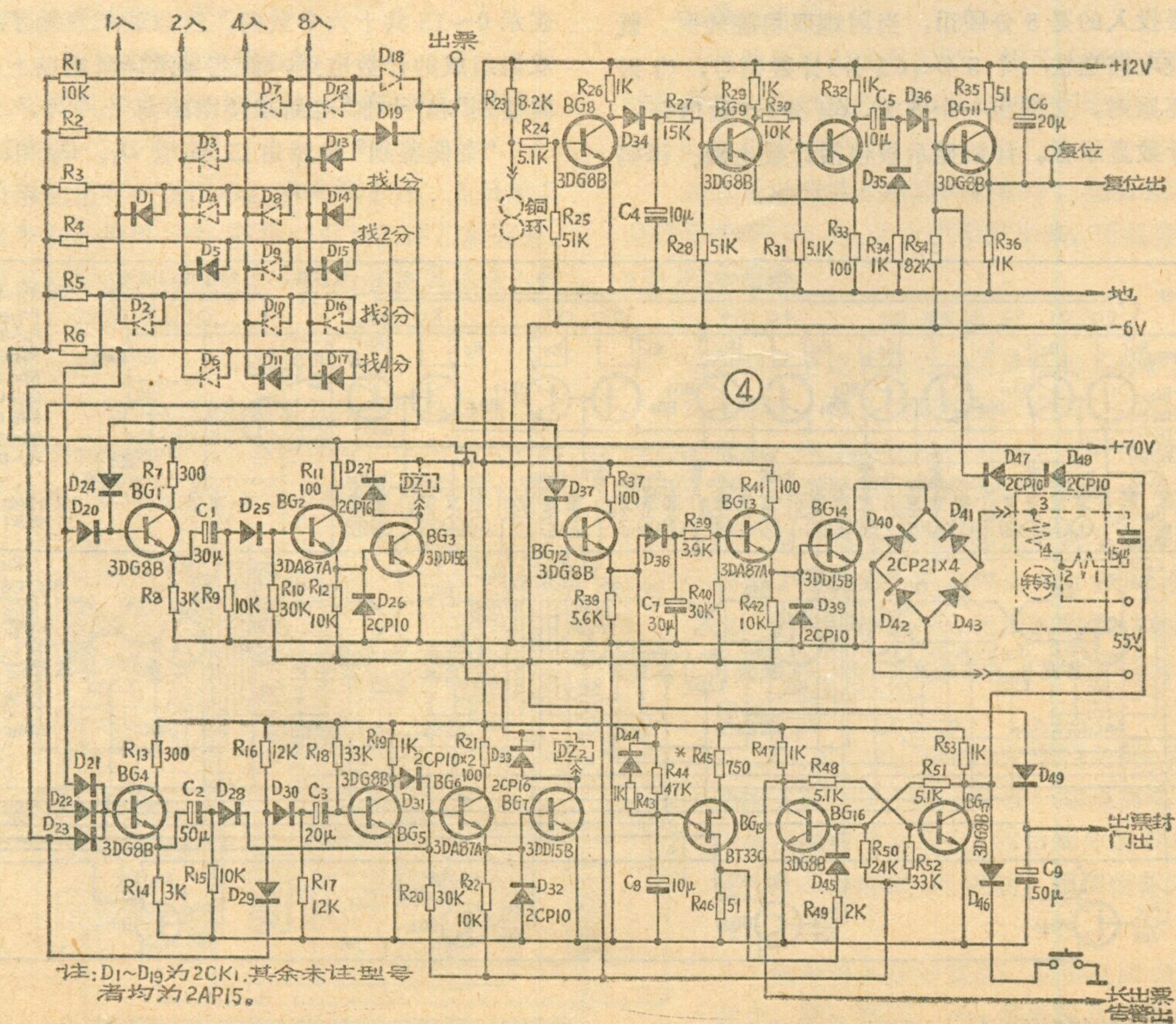
例如：我们先投入一个 5 分硬币 5 分₋₁、5 分₋₄ 二个输入信号先后使第一、第三级双稳翻转，1、4 输出高电位，这时只有 $D_{24} \sim D_{26}$ 这一组译码电路三个

输入端都是高电位，因此输出高电位加到 BG_4 、 BG_5 的基极，而同时由于第一级双稳的翻转，“奇偶鉴别电路”使 BG_0 、 BG_2 、 BG_4 、 BG_6 、 BG_8 的发射极处于高电位； BG_1 、 BG_3 、 BG_5 、 BG_7 、 BG_9 的发射极处于低电位。 BG_4 、 BG_5 的基极电位虽然相等，但由于发射极电位不同， BG_5 导通、 BG_4 不导通，数码管就显示出“5”来了。

我们再投入 2 分硬币一个，第二级双稳翻转，2 为高电位、 $\bar{2}$ 为低电位，使 D_{24} 输入端变低电位，“5”熄灭；而译码电路 $D_{30} \sim D_{32}$ 的输入端此时都是高电位，“7”字就亮了。

接着再投入 5 分硬币一个，5 分₋₁ 脉冲使第一、二、三级双稳翻回“0”状态，第四级双稳翻转到“1”态，跟着 5 分₋₄ 脉冲使第三级双稳又翻转为“1”态，四级双稳呈“1100”状态，即 4、8 端均为高电位。 $D_{21} \sim D_{23}$ 组成的与门三个输入端都呈高电位，输出端呈高电位， BG_2 导通，“2”字点亮，同时 BG_{11} 亦导通，十位数的“1”亦点亮，这样就显示出“12”来了，完成 7+5=12 的动作，并且把我们投入的硬币总数显示出来了。

(3) 图 3 中 $BG_{21} \sim BG_{24}$ 这部分称为计数信号输出电路，增加这一级非门是为了使计数输出信号有足够能力驱动后面的电路来控制找币、出票等执行机构。



3. 执行板。图4是执行板电路原理图，可以分成出票译码电路、找1分控制电路、找2分控制电路和找4分辅助电路、复位脉冲形成电路、马达控制电路、长出票告警电路等部分。

(1) 出票译码电路的主要部分是由 $D_1 \sim D_{10}$ 组成的六个与门电路和一个或门电路，图4实线所示为出售8分邮票的出票译码电路。在没有投币时，计数电路全部置零，所有与门的输出端都被箝在低电位，控制电路不动作。当投币到8分时，四级计数双稳呈“1000”状态，计数信号输出电路中只有 BG_{24} 输出高电位，出票译码电路中只有“8入”为高电位，使二极管 D_{13} 输出端亦呈高电位， D_{10} 导通，使马达控制电路开始工作。同时由于其他三级双稳都为“0”态，“1入”、“2入”、“4入”都为低电位，所以虽然 D_{14} 、 D_{15} 、 D_{17} 输入端为高电位，但找1分、找2分、找4分都没有信号输出。

如果投进去硬币总数是9分，四级计数双稳呈“1001”状态，“1入”、“8入”都呈高电位，除 D_{13} 输出端为高电位外， D_1 、 D_{14} 组成的与门也输出高电位，使找1分控制电路也开始工作。如果投入硬币总数是10分，四级计数双稳呈“1010”状态，“2入”、“8入”呈高电位， D_5 、 D_{15} 组成的与门输出端为高电位，使找2分控制电路工作。

(2) 找1分控制电路由 $BG_1 \sim BG_3$ 等组成，受出票译码电路中找1分端输出信号所控制。当找1分输出端呈高电位时， BG_1 导通， C_1 开始充电瞬间，由于电容器两端电压不能突变，高电位经 D_{25} 加到 BG_2 基极， BG_2 、 BG_3 导通，找1分电磁铁 DZ_1 吸动，从1分找币筒中打出一个1分硬币。 C_1 充电到一定程度后， BG_2 、 BG_3 截止，电磁铁 DZ_1 复原。

(3) 图4中 $BG_4 \sim BG_7$ 部分是找2分、找4分控制电路。 BG_4 、 BG_6 、 BG_7 组成找2分控制电路，它的工作原理和找1分的相同。

当需要找4分时，就是等于找2分电磁铁需要动作二次，打出二个2分硬币。从出票译码电路找4分输出端送来的高电位信号，经 D_{23} 加到 BG_4 、 BG_6 、 BG_7 ，使电磁铁 DZ_2 动作一次，此时，找4分辅助电路 BG_5 在平时由于 R_{18} 的偏置而导通， BG_5 对 BG_6 没有影响。而电容 C_3 在找4分信号送来的同时，由于高电位使 D_{29} 反偏， C_3 开始经 R_{18} 、 D_{30} 、 BG_5 的发射结被充电，当出票后计数电路复位，出票译码电路找4分输出端又恢复低电位， D_{30} 正端被 D_{29} 箝在低电位， D_{30} 截止，电容 C_3 开始放电，对 BG_5 加上反向基流，使 BG_5 截止， BG_5 集电极呈高电位，使 BG_6 、 BG_7 又一次导通，找2分电磁铁 DZ_2 又动作一次，再次打出一个2分硬币，这样便完成了找4分的全部动作。

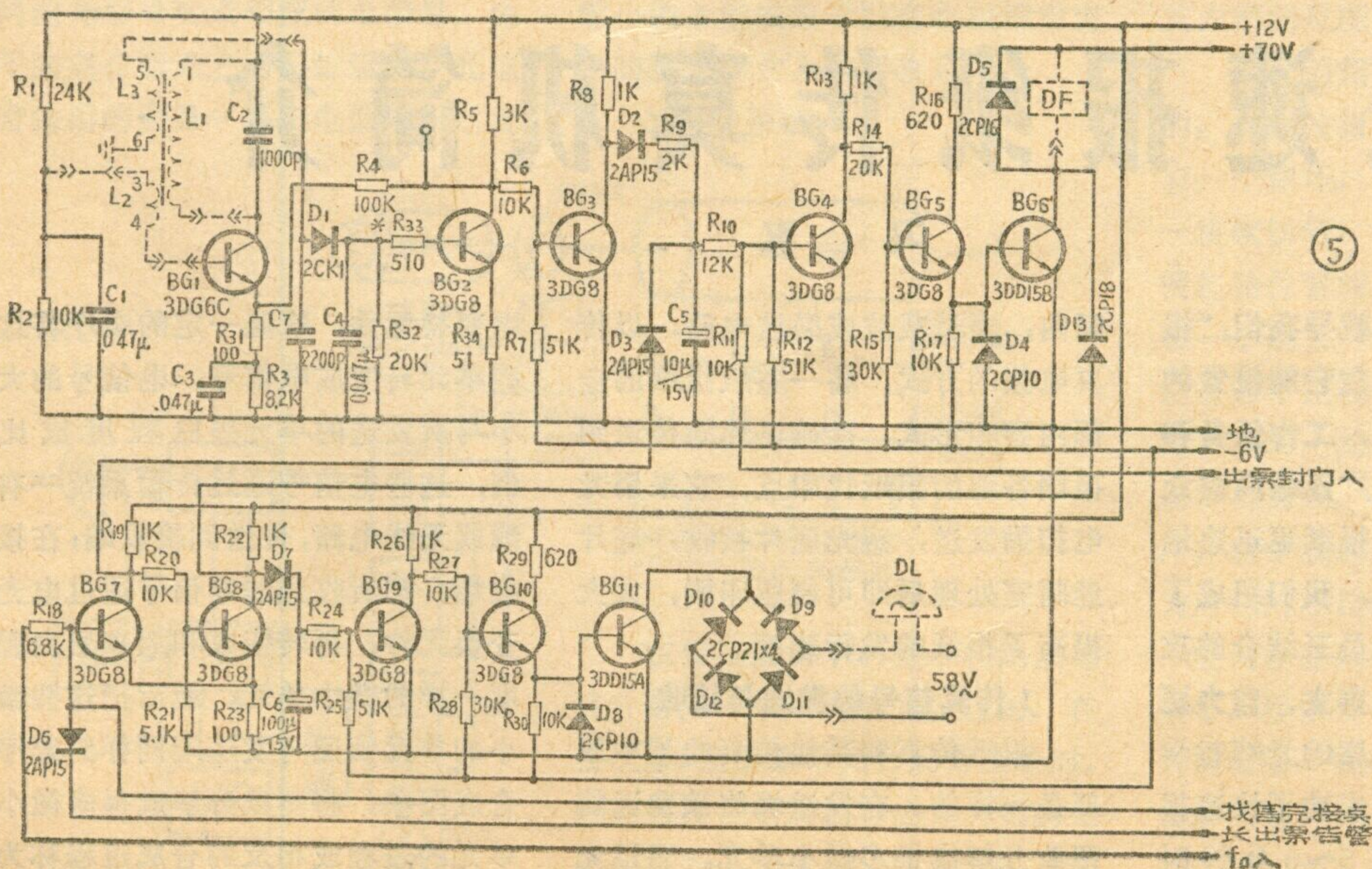
(4) 图4中 $BG_8 \sim BG_{11}$ 这部分为复位脉冲形成电路，利用装在出票架撕票轮上的一组铜环接点的通、断来反映出票动作情况。平时两铜环是相接触的，使 BG_8 截止、 BG_9 导通、 BG_{10} 截止，虽然 BG_{10} 的集电极呈高电位，但在出售机不动作时，电容 C_5 充满电以后充电电流基本为零，相当于开路， BG_{11} 输出为低电位。

在送出邮票时，邮票从二个铜环中通过，把上、下铜环隔离开， BG_8 导通、 BG_9 截止、 BG_{10} 导通， C_5 通过 BG_{10} 放电， BG_{11} 基极仍处于低电位。

当邮票被撕断送出后，铜环重新相接触， BG_8 截止、 BG_9 导通、 BG_{10} 截止， BG_{10} 集电极由低电位变成高电位，由于 C_5 开始时相当于短路，这一正跳变

经 D_{36} 加到 BG_{11} 的基极，使 BG_{11} 瞬时导通， BG_{11} 的发射极输出一个正脉冲信号到计数电路，使四级计数双稳都置零。

(5) $BG_{12} \sim BG_{14}$ 这部分是出票马达控制电路，它受出票信号的控制，用以控制出票马达的转动和停止。当有出票信号时， BG_{14} 导通，接通了由 $D_{40} \sim D_{43}$ 组成的桥式控制电路，使得



串连在交流回路中的马达转动，通过机械的配合作用把一张邮票送出来。当邮票送出后，计数器复位，出票端恢复低电位， BG_{14} 截止，该晶体管中无电流流过，因此桥式控制电路的交流侧也无电流，马达就停止转动。

(6) 长出票告警电路。如果出了故障，计数器不能复位，则会使马达继续不停地转动，邮票一张接一张地送出来，这种现象叫做“长出票”故障。由 $BG_{15} \sim BG_{17}$ 组成的这部分电路，就是当机器发生这种故障时自动告警、并使马达停止运转用的。它的工作过程是这样的：在出票时， BG_{12} 的输出除了使 BG_{13} 、 BG_{14} 导通外，还同时经 R_{44} 向 C_8 充电。当出现长出票现象时， C_8 两端电压不断升高，超过双基极二极管 BG_{15} 的峰点电压， BG_{15} 导通， C_8 快速放电， BG_{15} 又很快截止，从基极输出一个正尖脉冲加到 BG_{16} 的基极。 BG_{16} 、 BG_{17} 组成告警双稳电路，正常状态是 BG_{17} 导通、 BG_{16} 截止，这时翻转成为 BG_{16} 导通、 BG_{17} 截止。 BG_{11} 由于从 BG_{17} 集电极送来的高电位而输出一个复位脉冲，使计数器复位。 BG_{16} 集电极接到告警电路，使告警电铃响，待工作人员把故障处理完毕，按下“长告警复位”按钮，使 BG_{17} 集电极接地，告警双稳电路复位，电铃停响。

4. 封门告警板。图 5 是封门告警板电路图。它由感应开关电路 ($BG_1 \sim BG_3$)、封门电磁铁开关电路 ($BG_4 \sim BG_6$)、告警控制电路 (BG_7 、 BG_8) 及告警铃控制电路 ($BG_9 \sim BG_{11}$) 组成。工作过程简述如下：在投币口上部装有绕在一根磁棒上的线圈 L (L_1 、 L_2 、 L_3)，在没有投币时 LC 回授式振荡电路起振，振荡电压经 D_1 整流后使 BG_2 导通、 BG_3 截止。当投币时，金属硬币接近投币口上部的线圈时，由于金属引起的涡流损耗，使振荡回路停止振荡， BG_2 截止、

BG_3 导通，使原来导通的 BG_4 变截止，它的集电极变高电位，经 BG_5 使 BG_6 导通，封门电磁铁 DF 吸动，投币口开门，使金属硬币能投进去落入币道进行鉴币，硬币离开磁棒后， $BG_1 \sim BG_6$ 都复原，投币口又被封住。当非金属物靠近线圈时，对振荡回路没有影响，所以封门电磁铁不吸动，投币口不开门。在出票时，从执行板送来高电位经 R_{11} 加到 BG_4 的基极， BG_4 导通，此时即使感应开关电路动作，也不能使 BG_4 截止，因而封门电磁铁不能吸动，投币口关闭不让再投币，直到完成出售一张邮票动作、出票信号消失后，才能继续投币。

告警控制电路有三个输入端：一是执行板送来的长出票告警信号，一是找币器硬币找完、邮票售完信号，另一是鉴币板送来的常态信号。正常工作时，常态信号使 BG_7 导通、 BG_8 截止， BG_8 集电极的高电位经 D_7 使 BG_9 导通并使 C_8 充电， BG_{11} 因 BG_{10} 输出低电位而截止，交流电铃中无电流。当投入硬币后， BG_7 、 BG_8 翻转，但由于 C_8 的放电作用，使 BG_9 仍然处于导通状态，所以电铃不会告警。如果投入的不是人民币，收币电磁铁不会动作， C_8 经一段时间放电后不能维持 BG_9 导通，电铃就响铃告警，同时 BG_7 又使 BG_4 导通，将投币口封闭。此外当找、售完接点接地，或长出票告警电路送来低电位时， BG_7 、 BG_8 也翻转，也能使电铃工作和封闭投币口。

以上我们以 8 分邮票出售机为例来介绍 JS4AI 型自动营业出售机，只要将出票译码电路中的二极管及计数双稳电路中复位二极管部分地改接，并将计数板至数码管的连线进行相应的改接，就可以做出售其他面值邮票的出售机。明信片、报纸和信封等的自动出售机原理也是相同的。

快速报纸传真机简介

马 真

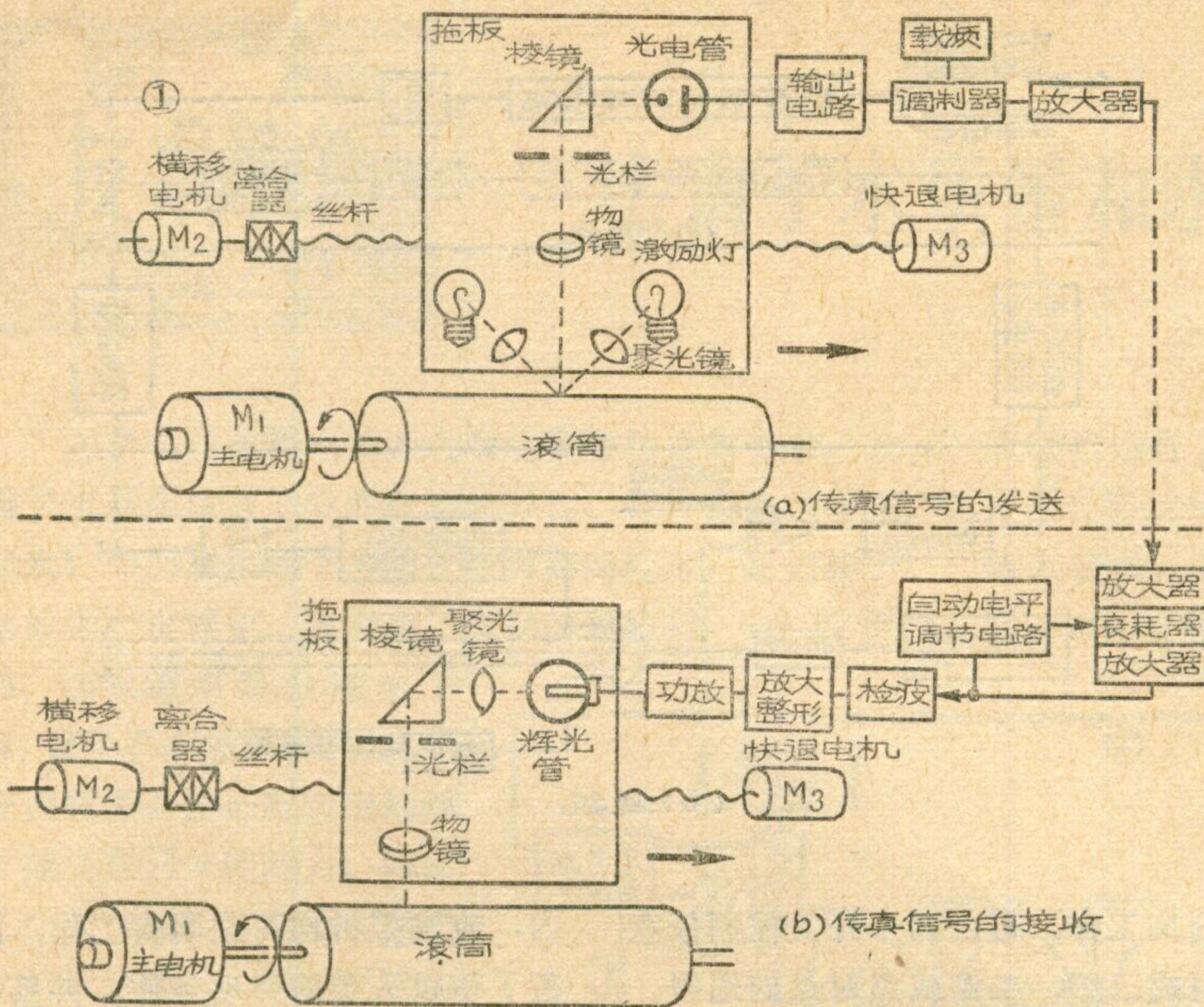
伟大领袖毛主席教导我们：“报纸的作用和力量，就在它能使党的纲领路线，方针政策，工作任务和工作方法，最迅速最广泛地同群众见面。”为了使中央的报纸更迅速地送到全国人民的手里，我们组成了工人、干部和技术人员三结合的攻关小组，坚持“独立自主、自力更生”的方针，以毛主席的光辉哲学思想指导战斗，研制成功了快速报纸传真机，它可以在 5~6 分钟时

间内，通过载波或微波电路，以传真电报的方式，将一整版报纸的全部内容和形式，准确迅速地传送到祖国各地的报纸代印点。它采用光电扫描发送，感光底片接收，底片经暗室处理后即可制版印刷，大大提高了报纸的发行速度。

1. 传真信号的发送与接收

报纸传真和其他传真的基本原理是一样的。在发送端将欲发送的图象分解成很多微小单元，通过光

电变换元件，依照一定的顺序将这些单元转变成电信号，电信号的大小与所发送的单元黑白程度成比例，这些电信号通过传输系统—有线或无线电路，传送到接收端；在接收端，把所收到的电信号通过电光变换元件，再转变成和原来黑白程度一样的微小单元，最后把这些微小的单元依照与发送端同样的顺序合成图象。将图象分解成很多微小单元的过程或相反的合成过程称为



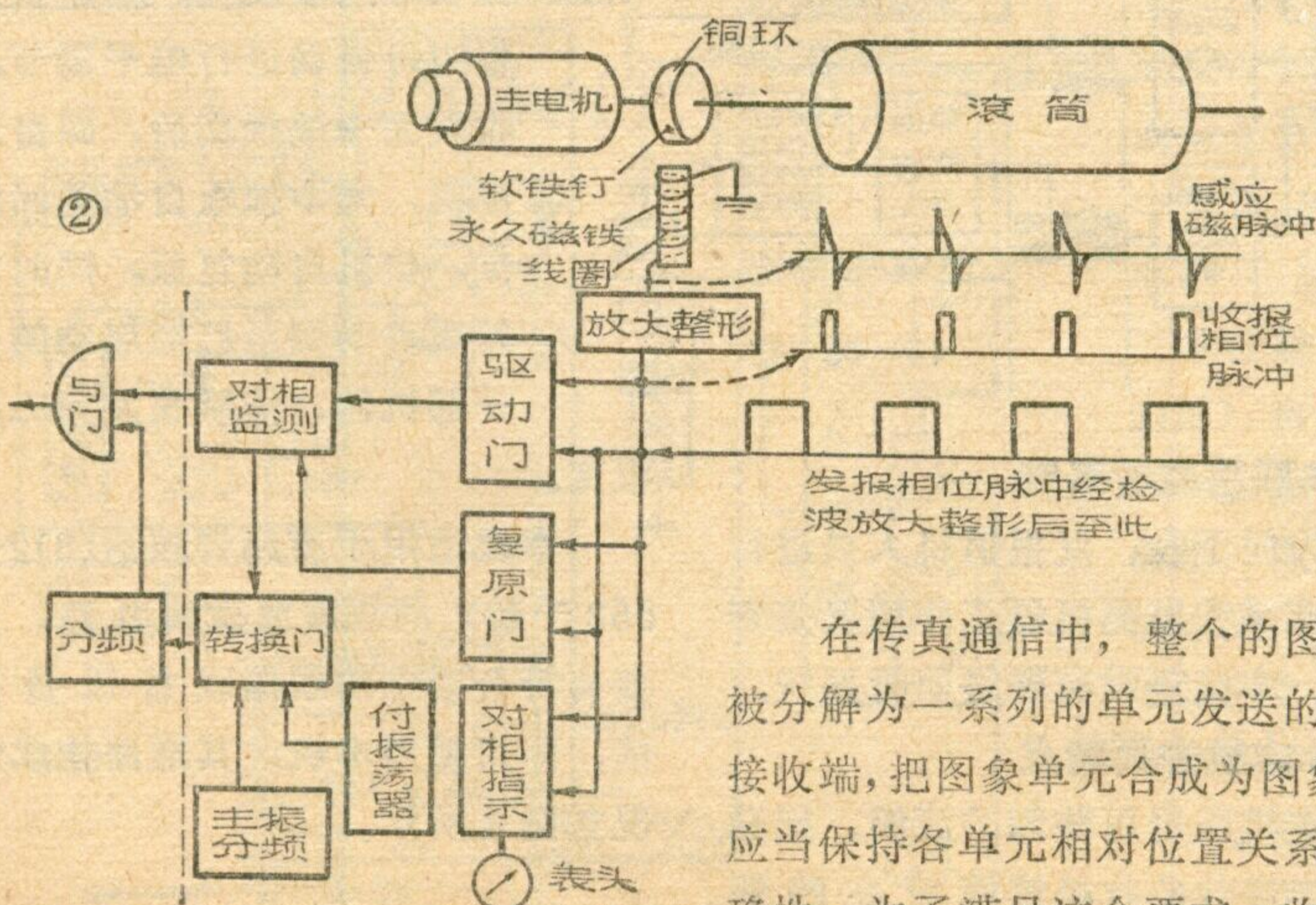
扫描。——本机采用滚筒光电扫描方式（如图1所示）。在发送端，发报拾取信号，采用泛照射对称照明系统，两个6伏3瓦的激励灯，以一对平凸透镜聚光，用45度角对称地把光点1比1投射到滚筒表面上，两光点重合，其中心处在放大成象物镜的光轴上，从贴在滚筒表面上的报纸样张反射回的光线，经一组显微物镜放大约10倍后，投于光阑面上，经光阑孔分解后的图象信号，通过全反射棱镜投入光电管阴极面上，光电管便把强弱不同的光信号变成相应的电信号，由于光点在图象上的扫描运动，光电管输出的便是一系列电信号，这就

是发报拾取信号的原理。

从光电管输出的一系列电信号经放大后送至调制器，调制后的信号由发报放大器放大至额定输出电平送到收方。

在接收端信号经放大、检波、整形后送给辉光管。辉光管是一种充气管，它所发出的光的强弱是随通过辉光管的电流大小而变化，使强弱的电信号变成强弱的光信号，经一组对称的双胶透镜聚光把光信号放大后，射到光阑孔上，通过光阑孔的光信号，经一组显微物镜，缩小约8倍成象于贴在收报滚筒表面的感光胶片上进行收录。

2.同步系统



在传真通信中，整个的图象是被分解为一系列的单元发送的，在接收端，把图象单元合成为图象时，应当保持各单元相对位置关系的正确性。为了满足这个要求，收发两

端扫描一行的时间必须相等，这就叫同步。不同步时接收下来的图象发生歪斜。

收发报机的扫描系统由同步电机带动以保证收发报机滚筒同步运转。电机的电源频率也必须是稳定的。

本机采用独立同步方式，就是收、发传真机各用一个独立的同步电源，各自保持频率稳定度满足一定的要求，收、发传真机中转动系统分别由本方的同步电源来策动。为了使传真收报机接收的底片在有效宽度352毫米之内偏斜误差不超过1毫米，这就要求同步电源的稳定度为 $\pm 0.68 \times 10^{-7}$ 。为了满足这样的稳定度，同步电源的主振器采用晶体振荡器，并且放在恒温槽内。主振频率经分频后，得到整机所需用的各种频率。一个主振器可供四部传真机用。

3.自动对相系统

在传真通信中，除了要求收发两端同步之外，还要求同相。这就是说当发送端扫描到图片边缘时，接收端也应当扫描到图片的边缘，在不同相时，接收图片的图象被割裂，因此要求收发双方扫描的初始相位相同。开机后，收发报机必须先对好相位。本机采用自动对相，其方框图见图2。

本机的相位信号是这样产生的：在收发报机主电机的轴上都装有一个铜环，在铜环的外圆上镶有一块软铁钉，这块软铁钉是表征滚筒起始位置的。在靠近铜环的地方装一个磁头（即在一块永久磁铁上绕有若干匝线圈）。当滚筒旋转时，铜环上的软铁钉通过磁头时便切割磁力线，在线圈中产生感应脉冲。这个感应脉冲经过放大整形成为对相的相位脉冲。在发送端该脉冲经调制器调制到传真信号的传输频带，经由传真信号同一途径传送到接收端。在收端经检波、放大、整形后就可与收端相位脉冲进行比较对相，对相过程有表头指

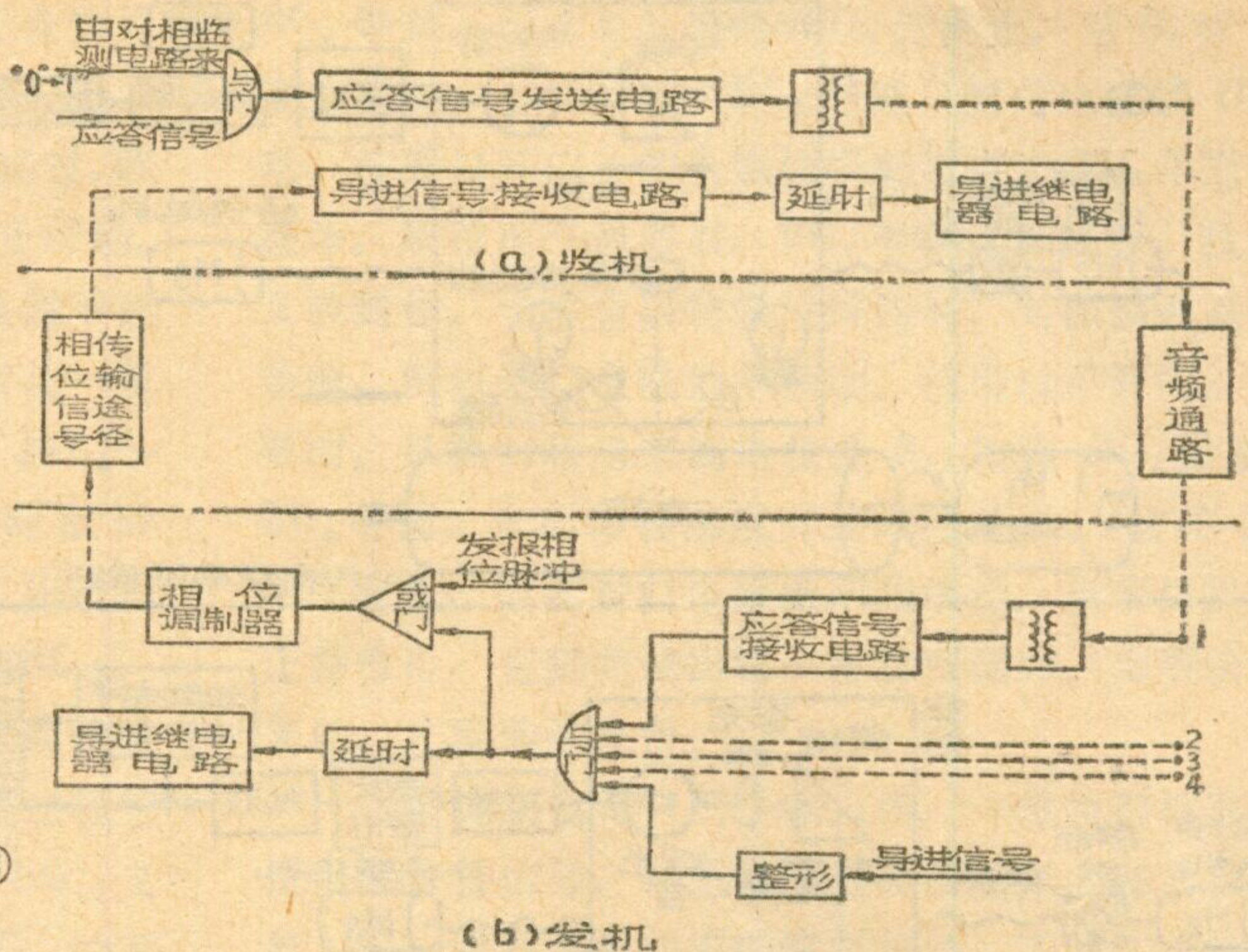
示。

收报机在对相完成以前，主电机是由副振荡器提供驱动信号，转速稍低于发方，收发双方的相位脉冲在驱动门进行比较，一旦相遇则驱动门输出一个脉冲给对相监测电路，这时频率转换门立即输出主振器信号给电机驱动系统，使收发双方的电机按相同的转速旋转，相位脉冲下一次也相遇，驱动门再输出一个脉冲，这样连续几次相遇以后，监测电路才送出信号给应答回控系统，使它送出应答信号给发送端，表示对相已完成，并锁定自动对相电路，直至停机复原。

4. 应答回控及导进控制系统

接收端在对相完成以前，由对相监测电路送出一个“0”信号（地电位）给应答回控系统的与门，这时与门的另一个输入端虽有自分频器来的应答信号，但由于“0”信号的存在，故与门没有输出（见图3a）。在对相完成以后，对相监测电路改送“1”信号（正电位）给与门，故与门输出应答信号，经应答信号发送电路和外线变压器送至应答外线，经音频通路送至发送端。

在发送端，应答信号经外线变



同文工作，可由四个开关控制任意组成三路、二路或点对点的通报。在应答信号未到之前，各路均为“0”电位，故与门无输出。在各路应答信号到达后，这时与门即输出导进信号，且分成两路，一路经延时输出至导进继电器推动电路，使导进继电器动作，控制发方导进（拖板横移），另一路经或门电路沿着相位信号相同的途径送到收方，经导进信号接收电路、延时电路，推动导进继电器动作，使收方拖板横移。

内，收发报机均可在明室工作，改善了值机人员的劳动条件。并且每部机器都配有几个滚筒，可事先装好原稿或底片，以提高电路利用率。

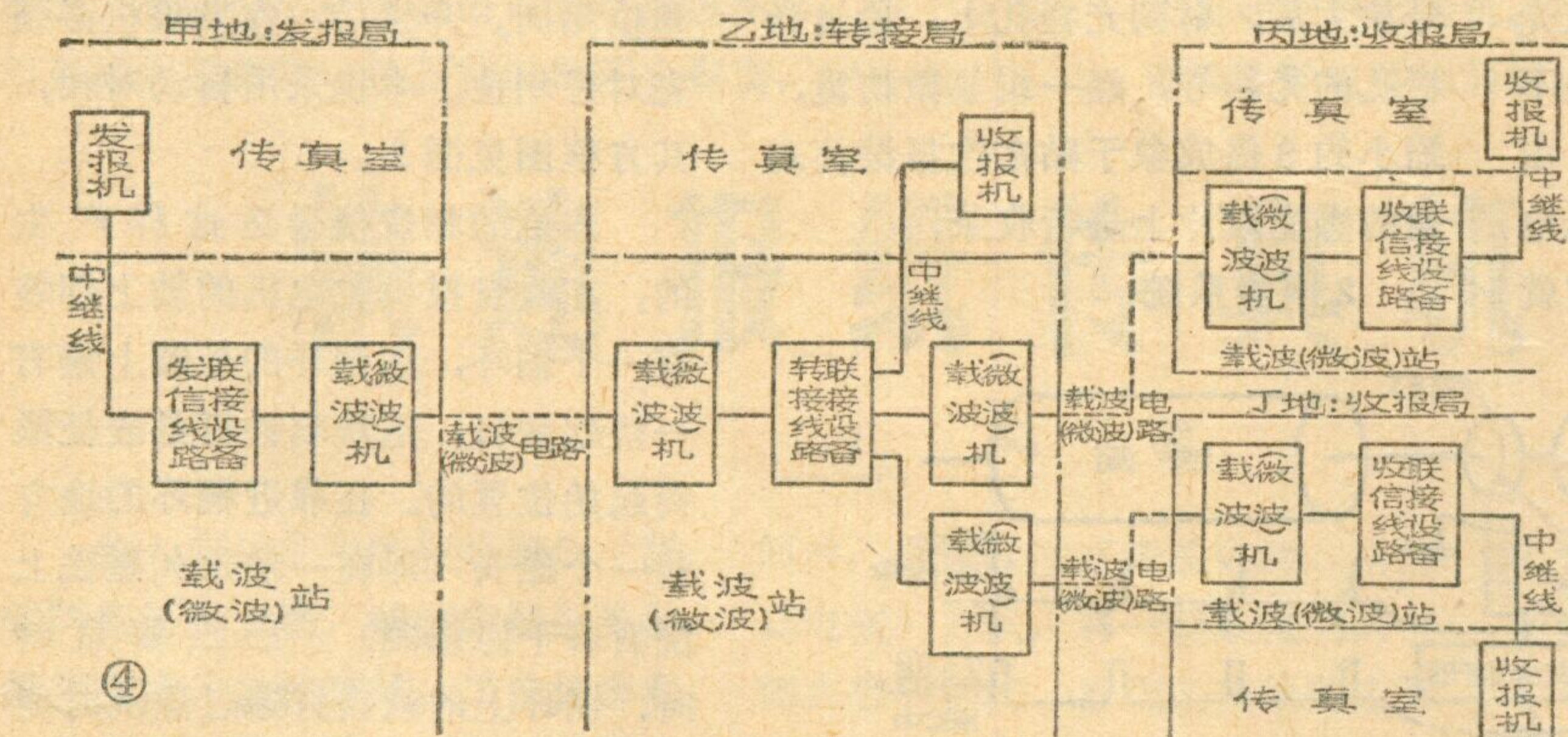
采用了高稳定同步电机及同步控制和抖动微调电路，使整机运转稳定、抖动较小。

本机还设有两种转速和两种扫描线密度。通常采用24线/1650转，传完一版报纸只需5分多钟。在传送重要图片时，可采用36线/1100转，用11分多钟传完一版报纸，可以得到更高的传输质量。

操作方便，自动化程度较高。本机在按下“电源”和“启动”按钮后，即开始自动对相，对好后，收发双方即自动导进收发报。在通报过程中可自动进行电平调节，收发完一版报文后，即自动停机，光学拖板自动退回原位，整机自动复原，同时将外线自动倒至已经启动的另一部机器，继续收发第二版

报文。

本机适用于有超群频谱(312~552千赫)的载波或微波电路，只要有符合要求的线路联接设备接续，即可使用本机，其通路构成情况如图4所示。



压器和应答信号接收电路至与门（见图3b）。该与门有五个输入端，其中一个是由分频器来的导进信号，经整形后等待于此。另外四路分别接至四路应答信号接收电路，因本机可同文工作，一部发报机可以同时四部收报机。若不需四路

5. 联络监听系统

为便于收、发报值机人员进行业务连系和监测机器工作情况是否正常，本机还设有联络监听系统。

6. 本机主要特点

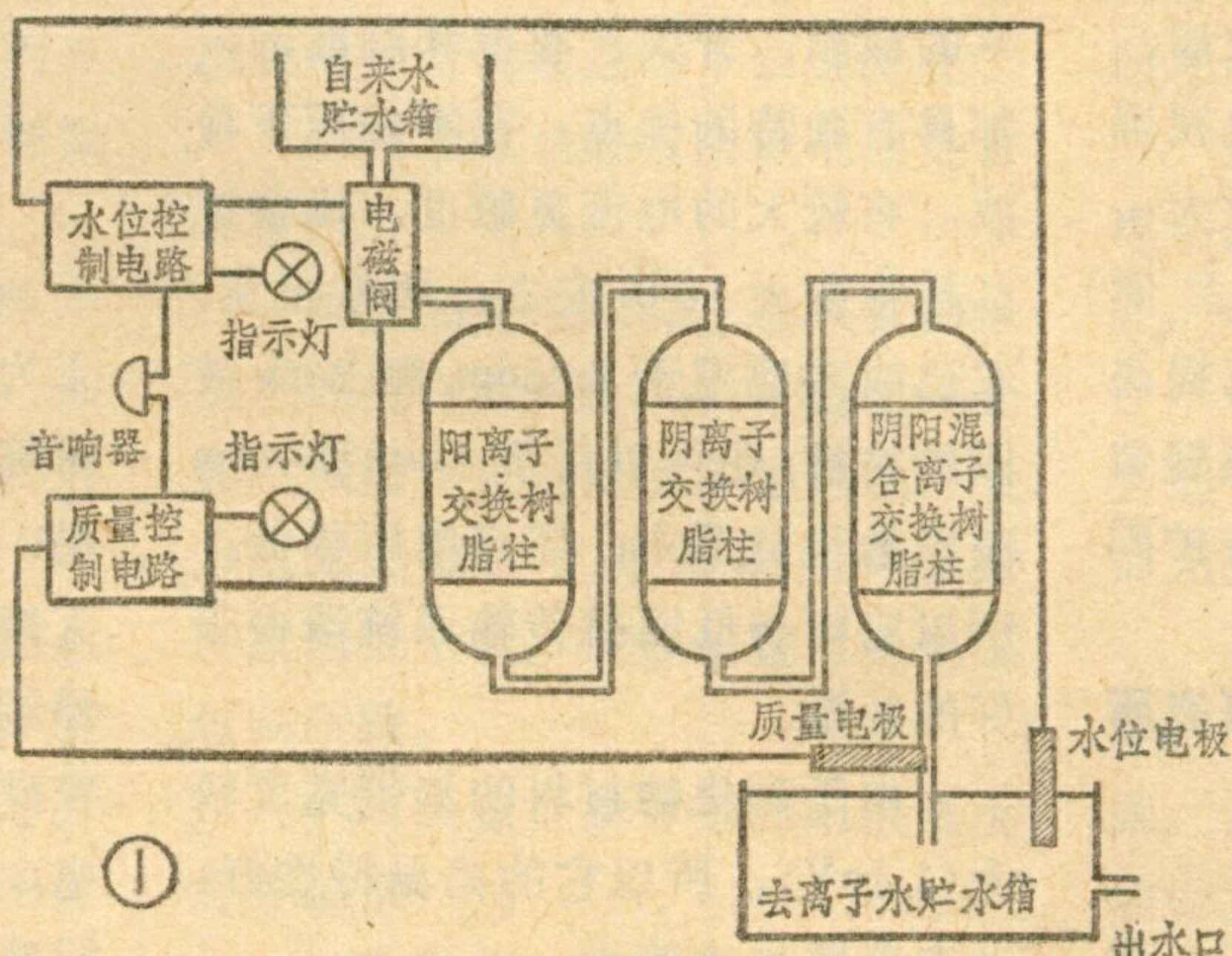
本机采用可装卸的滚筒。把贴有感光底片的收机滚筒放在暗箱



去离子水质量和水位自动控制器

徐玉麒

在邮电企业和电子工业中经常要用去离子水，去离子水是应用离子交换树脂的特性，将自来水（或其他水）中的有害离子去除，成为高纯度水。在去离子水的生产过程中，因为离子交换树脂用到一定程度后，出水的质量会逐渐下降，直至不能使用，此时离子交换树脂必须进行再生处理才能恢复其交换能力，因此工作人员要经常测量去离子水的质量情况，同时还要观察贮水箱内水位的变化情况。我们根据生产上的需要，制成了能自动控制去离子水的质量和位数的装置，减轻了劳动强度，提高了质量控制的准确性和确保安全放水。图1是去离子水流程和自动控制器方框图。

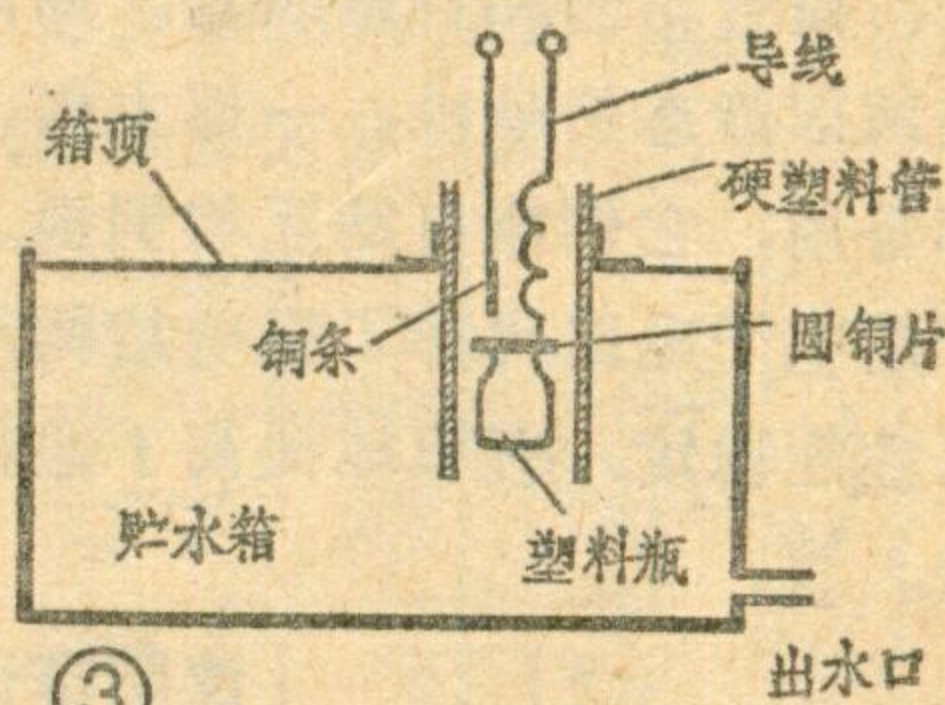


灭绿指示灯 ZD_1 ，红指示灯 ZD_2 亮，并驱动音响器SN发出告警信号。如果水位下降，水位电极断开，继电器 J_1 释放，接通电磁阀电源，自来水又可以放进来，同时解除告警信号，因此就可以将水位限制在电极所规定的范围内。

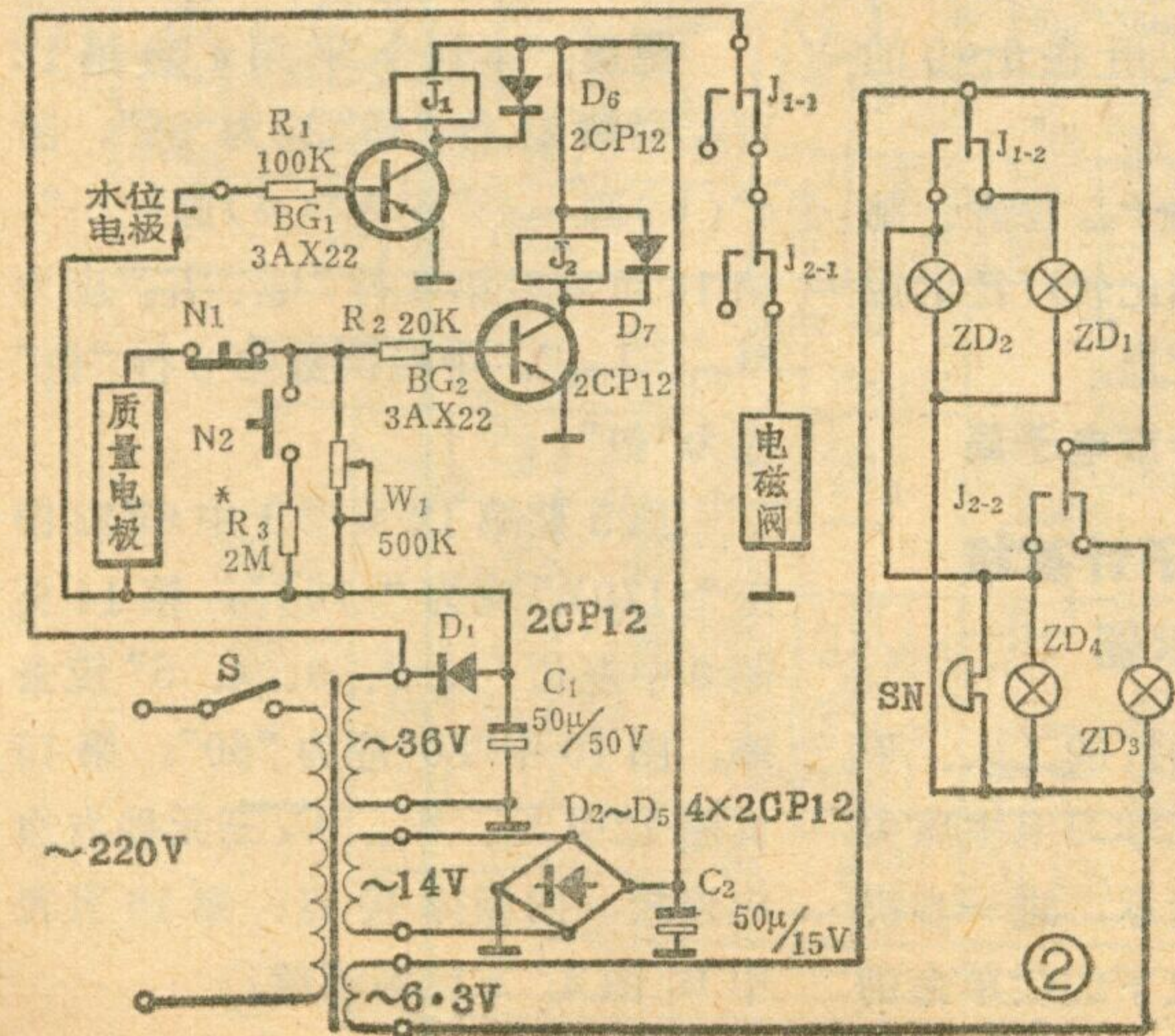
水位电极见图3。在贮水箱内放一根长约为箱深一半的硬塑料管，一端固定在箱顶板上，塑料管里放一只塑料空瓶，在塑料瓶口上用粘胶剂粘上一圆薄铜片，塑料瓶起浮子的作用，随着水位的升降，能在硬塑料管内自由上下浮动。圆铜片作为电极的一端，用一根较细的塑料导线引出，电极的另一端是一根铜条，放在贮水箱内一定高度。

内一定高度。

去离子水的质量指标主要是用测量水的电阻率来判断。质量电极采用上海第二分析仪器厂生产的260型光亮电极，极片是铂金的，专为测量液体电阻率用的。质量控制电路的工作原理和水位控制电路一样。电路中电阻 R_3 的数值应根据本单位使用要求来决定，它的数值应等于去离子水质量规定指标值下限。质量控制电路使用之前应先进行调整：将电钮 N_2 按下，即把电阻 R_3 与电位器 W_1 并联，然后将电钮 N_1 放开，即把质量电极与质量控制电路分离，调节电位器 W_1 使继电器 J_2 刚动作（以指示灯 ZD_4 刚亮为准），然后使电钮 N_2 、 N_1 恢复常态，即能开始工作。例如在正常情况下，去离子水的电阻率大于4兆欧·厘米，取 $R_3=2$ 兆欧，此时 BG_2 虽有基极电流和集电极电流，但不足以使 J_2 动作，只有当去离子水的质量下降到2兆欧·厘米时，继电器 J_2 才动作。此时就需要将离子交换树脂进行再生处理了。



电磁阀采用上海恒温控制器厂产品DF-8型，继电器用JRXB-1型小型继电器内阻1250欧。



工业电视监控拉晶

我所砷化镓直拉单晶小组在上海玩具九厂、上海自动化仪表六厂和上海人民无线电厂等单位的支持和帮助下，成功地实现了工业电视机监控拉晶。工业电视监控拉晶系统是由工业电视摄象机、电视接收机和温度自动控制器等配套组成。在拉晶过程中，从拉细颈、放肩、等径、收尾均可实现监控。电视屏上的图象比实际晶体直径可放大一倍，这样便于观察、控制单晶质量。实现电视监控以后，可以提高单晶质量、稳定工艺流程、减轻劳动强度，并可解决砷中毒的防护问题。

中国科学院上海冶金研究所

静态信号机

在毛主席革命路线指引下，我局机械班发动群众大搞技术革新，土法上马，试制成功了大容量静态信号机来代替原来的信号发电机。它为步进式市内电话机械提供拨号音、忙音等信号，并具有监视、测量、监听信号和告警装置。局内安装两部静态信号机，一部主用，一部备用，它们能自动互相倒换。由于用电子电路代替了机电结构，所以性能稳定，有效地提高了通信质量。

沈阳市话局

几种新型半导体器件

在学习无产阶级专政理论运动的推动下，长春市半导体厂的广大工人和技术人员，发扬“独立自主、自力更生”的革命精神，生产和试制了几种新的半导体器件：

2EK 60 系列砷化镓超高速开关二极管，是金属—半导体接触的热载流子器件，因为它是多数载流子工作、基本上没有少数载流子

的贮存效应，所以它具有极快的开关速度。它已成功地用做 4000MC 和 7000MC 的取样示波器的门管，也可以用于 10000MC 以上的取样电路。还可以用在开关、检波、限幅和阻抗变换等。

2EV60 系列砷化镓反向二极管，是一种小峰流（或无峰流）的隧道二极管，在 500 mV 以下的小信号时，其正向电导小于反向电导，故称为反向二极管。它用做视频或微波小信号的检波、低本振功率的混频、开关、整流和削波等，都具有独特的优点：在零偏压下检波，有较大的电流灵敏度，比普通二极管要大 10db 左右；频带很宽，它已成功地用于 1.25cm 和 2cm 波段的检波，还可以用于 8mm 和 4mm 波段的检波器中；零点电阻很低，所以它可与低阻抗传输系统取得很好的匹配。

由于砷化镓材料的禁带宽度较大(1.4eV)，所以它的高温特性好，动态范围也比较大。

2EF 发光二极管和 5EF 数码管是用磷砷化镓材料制成的发红光的显示器件。它们具有体积小、功耗低、电压低、高可靠、长寿命和响应速度快的优点。2EF 发光二极管与集成电路配套使用时，在许多地方都可以代替氖灯；还可以做为光源与光电接受器件配合在一起，做光电自动控制用。5EF 数码管，还具有视角广和平面显示的特点，与集成电路匹配，可以用在 0~9 的任何数字显示的地方。

这些器件已在电子、仪表、邮电、纺织等部门得到比较广泛的应用，受到了用户的欢迎。

长春市电子局

JZX-1 型电子计算机终端显示器

抚顺市电子仪器厂的工人、干部和技术人员，认真学习毛主席关于理论问题的重要指示，进一步提高了在无产阶级专政下继续革命的

觉悟。在清华大学等有关单位协助下，试制成功了 JZX-1 型电子计算机终端显示器，它是电子计算机的新型外围设备，利用荧光屏显示电子计算机运算的中间结果和最终结果，还可用于编辑工作及修改电子计算机的数据，它还能用七种颜色显示六十四种不同的字母和符号，每幅显示出五百一十二个字。具有传送速度快、无噪音、显示直观、操作简便等优点。

辽宁省电子局

WP-1 型可控硅稳频稳压器

抚顺市电子仪器厂广大革命职工为了适应广播、电视、电影、科研等部门的需要，在中央广播事业局、北京电力工业局中心试验所的支持下，试制成功 WP-1 型可控硅稳频稳压器，该装置是一种应用可控硅整流器将交流市电变换为直流电，然后再将直流电逆变为 50 赫标准频率的交流电源的半导体装置。该稳频稳压器的主要指标如下：

1. 额定输出功率：1 千伏安
2. 输入电压：220 伏±10%；输出电压：220 伏±5%
3. 频率精度：小于 1%
4. 频率范围：48~52 赫连续可调。

辽宁省电子局

更正：本刊今年第 4 期第 12 页左栏第 21 行“43”应为“35”，图 4“(b)画……”应为“(d)画……”；第 14 页右栏第 6 行“ I_{c1} 、 I_{c2} ”应为“ L_{c1} 、 L_{c2} ”；中栏倒数第 8 行“色”应为“包”。

第 5 期第 12 页图 1 中 6P12 栅压“-170V”应为“-70V”；第 14 页图 8 中左边“1、2、3、4、5”应去掉，图 10 中“80”应为“60”；第 15 页图 12 中 L_1 、 R_{14} 、 C_8 三元件右边应连接，图漏掉接点；第 16 页表中 B_1 图 4、5 应不连续。

晶体管电视机常见故障检修几例

上海国光口琴厂

黑龙江商业学校电视机维修专业

现以英雄228—1型电视机为例介绍以下几种常见故障检修方法。

一、无光栅，能收到电视伴音

这类故障发生的机会是比较多的。故障部位一般是在扫描电路、显象管及显象管电路。可用下列方法进行检查，参看电路图及印刷板图(图1、2)。

1. 首先检查显象管灯丝亮不亮。在12V电源正常的情况下，如不亮，应测量显象管“3”“4”脚之间是否有12V电压。如没有12V电压，可拔下管座测量显象管灯丝直流电阻，正常值约为20Ω左右。若阻值过大，说明显象管灯丝已坏。如阻值正常，可能是管座接触不良或灯丝引线断。

2. 检查显象管各极电压是否正常，显象管是否损坏？

(1) 可先测量加速极电压400V是否正常？如无400V电压，可测量视放100V电压是否正常(这两个电压都可以在行输出变压器印刷板上测得)？如果100V电压正常，

而400V电压没有或很低，则故障是在400V整流电路。例如：行输出变压器400V引出线断，400V整流二极管D₇₀₄(2DG—G或03Z6)坏，滤波电容击穿等。如400V电压正常，可继续进行下面的检查。

(2) 检查显象管阴极电位是否正常？

调节亮度电位器，显象管阴极电压应能在数V到90V左右之间变化。如阴极直流电位不能减低，会造成无光栅。可能是电阻R₇₂₃开路或阻值变大，使显象管阴极电压过高所致。

(3) 检查显象管第三阳极电压是否正常？

对于用1Z11电子管作高压整流的机器，可先查看1Z11灯丝亮不亮？如不亮就不会有9000V高压，应查找不亮的原因(如1Z11管坏等)。如1Z11灯丝是亮的，对高压是否正常还有怀疑，一般应用高压表进行测量。若无高压表，可用绝缘良好的螺丝刀(不用接地)，去接近1Z11

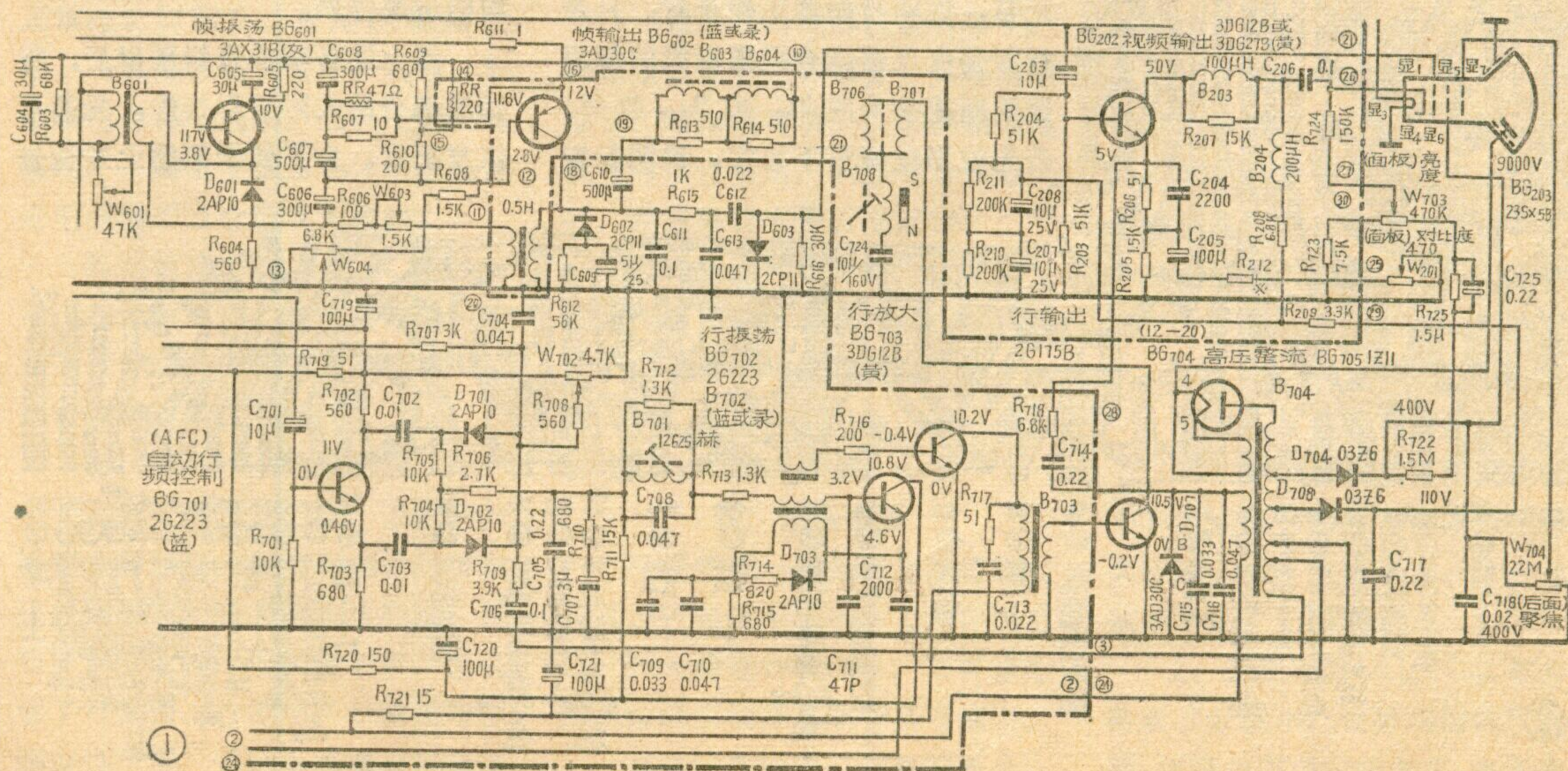
的屏帽，此时应能看到紫色短弧光，这说明有脉冲高压输出。如果1Z11灯丝亮，而且1Z11管内又无紫辉光等漏气的现象，一般情况下高压应是正常的。若还怀疑高压有问题，可换1Z11管试验。

对于用硅柱整流器的高压整流电路，更不能用拉弧放电的方法检查，否则硅柱易击穿。

(4) 检查显象管栅极，如有很大的负电压，这也会使显象管截止而无光。

(5) 如显象管各极电压值均正常，而无光，一般是显象管损坏造成。常见有两种情况：一是显象管阴极发射效率已降到很低，发射电流很小，亮度很小，甚至无光。可在阴极电路串联电流表测量阴极电流亮度开大时，一般应在30~40μA以上(也可以测电阻R₇₂₄上电压后换算出电流)；另一种情况是显象管碰极或漏气。

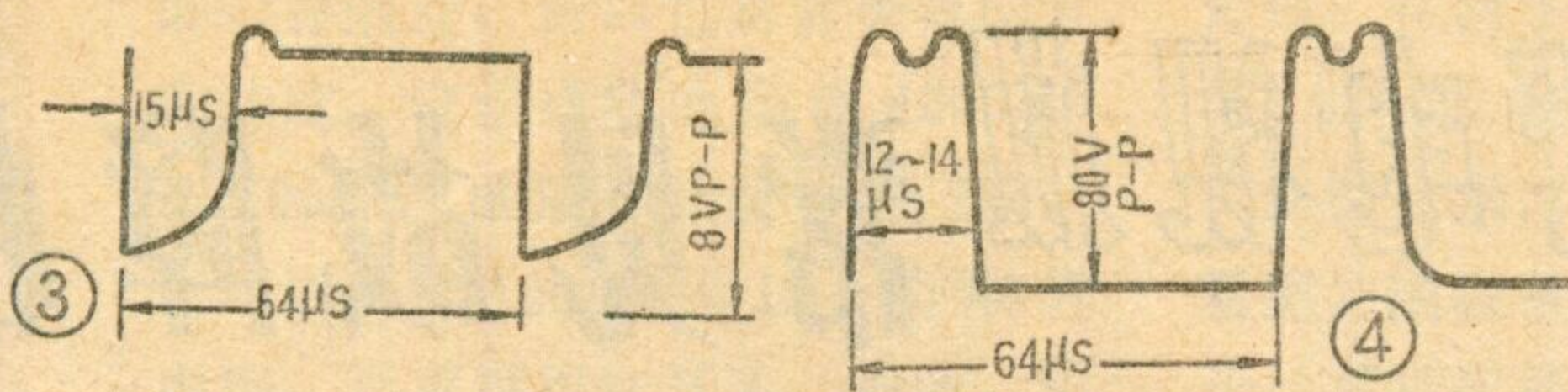
3. 测量400V、100V电压可以为判断故障的分界线。



如400V、100V电压正常(或其中之一正常),故障一般在显象管及显象管电路。如400V、100V都没有,故障一般在行扫描部分。这时可用下列步骤进行检查,以确定故障究竟是发生在行振荡、行推动或行输出哪一部分。

(1)如有示波器,一般可先测量行输出管基极波形,正常波形如图3。波形正常说明行振荡及行推动级工作均正常。在无示波器的情况下,也可用万用表测量行输出管基极电压。前级工作正常时基极电压一般均为-0.2V。如基极无负压说明行输出级无输入信号,前级有故障。

若基极输入信号波形正常而无光栅,故障就在输出级。检查时可先测量行输出管集电极电压(约11V左右)。如无电压,可能是高压包初级线圈断线或脱焊。如有直流电压,可测量行输出管集电极波



形,正常波形应如图4所示。如无波形或波形不正常,一般是行输出管损坏,也可能是逆程电容



或损坏,阻尼管D₇₀₇损坏或高压包内有短路。如行输出集电极波形正常而无光栅,应检查高压线圈是否断线。可测量其直流电阻:0~110V绕组约为20Ω;0~400V绕组约80Ω;0~9000V绕组约1200Ω。

(2)如行输出管基极无波形,应逐级检查行推动级和行振荡级。

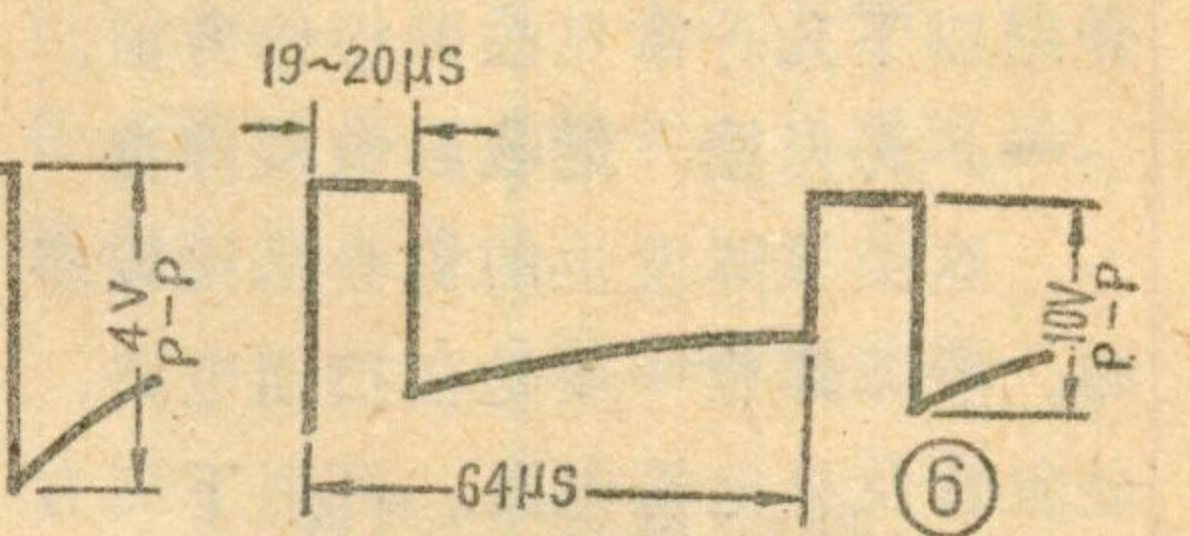
可测量行推动级基极波形,正常波形应如图5所示。也可用万用表测量基极电压,有输入信号时基极约有-0.4V左右的偏压。

如输入波形正常,说明故障在行推动级。一般行推动管BG₇₀₃损坏的可能性较大。若行推动管未坏,可检查推动变压器是否损坏。

如行推动管基极无波形,说明行振荡级有故障,可测行振荡管发射极波形,正常波形如图6。波形正常,说明行振荡工作正常,只是行振荡变压器耦合到推动级的绕组线圈断或接头脱焊,或R₇₁₆脱焊。若无波形或波形不正常,说明行振

荡级停振或工作不正常。在无示波器时,也可用万用表判断是否起振。如振荡正常,BG₇₀₂管基极直流

电压低于发射极电压(约相差1.2V上下),与NPN型晶体管一般偏置情况相反。如基极电压高于发射极



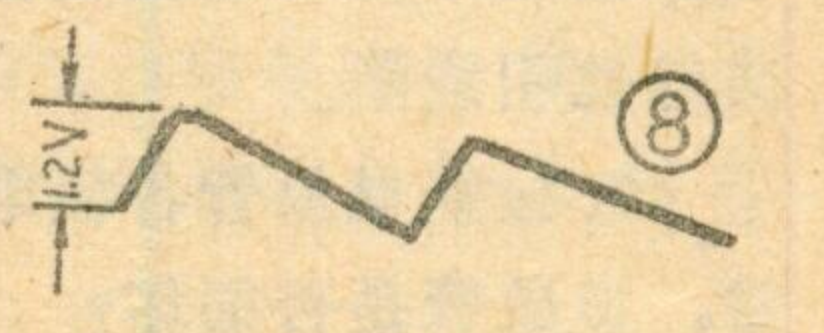
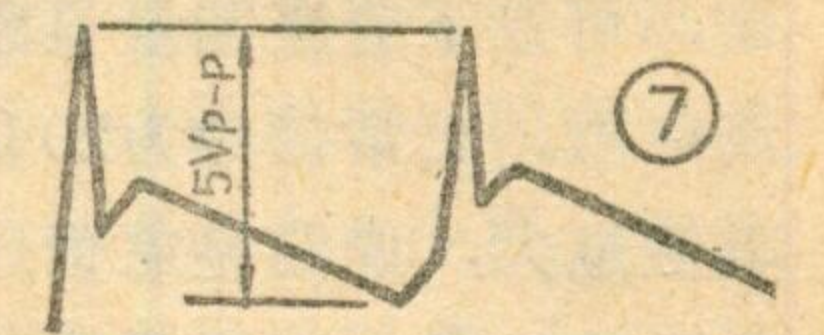
电压说明停振了。造成停振原因可能有:

A.行振荡管坏的可能较大,可测量各极电压值,各极电压正常值:E-3.1V;B-1.6V;C-11V。

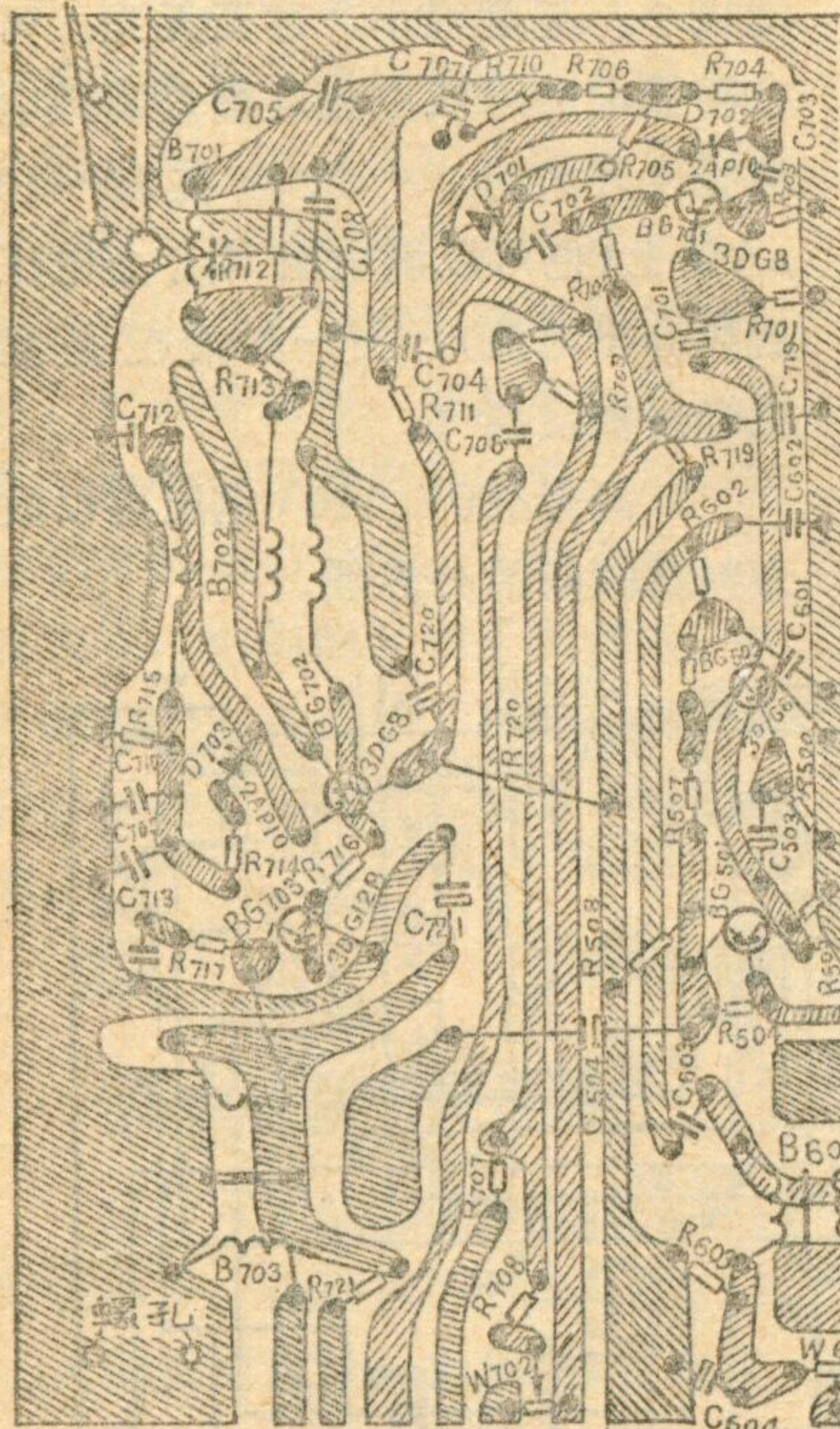
B.行振荡变压器坏,如断线、虚焊或匝间短路等。

C.其它元件开路或短路也会造成停振,但可能性较小。例如电阻R₇₁₅、R₇₀₈、R₇₁₃开路,电容C₇₀₉、C₇₁₀、C₇₁₂、C₇₀₅、C₇₀₇短路等均能造成停振。

经上述各项检查修理以后,行扫描部分的故障可以排除,光栅可恢复正常。为了便于熟悉上述检查



螺孔 行稳频线圈调正孔



- 接线颜色 黑 ① 接地
- 蓝 ② 由B705来的B+
- 橙 ③ 由B704来的B+
- 淡红 ④ 至行微调电位器2脚
- 绿 ⑤ 至行微调电位器1脚
- 黑 ⑥ 接地
- 黄 ⑦ 至行微调电位器1脚
- 红 ⑧ 接B+ 12V

- 紫 ⑨ 至帧微调电位器12脚
- 黑 ⑩ 接地
- 红 ⑪ 接B+ 12V
- 白 ⑫ 由B602来的B+
- 蓝 ⑬ 至帧输出管基极
- 黑 ⑭ 接地
- 红 ⑮ 接B+ 12V

- 淡红 ⑯ 接帧输出管发射极
- 棕 ⑰ 接帧输出管集电极
- 灰 ⑱ 接帧输出管集电极
- 黄 ⑳ 接帧输出管集电极

- 黑 ① 接地
- 白 ② 接地
- 屏 ③ 接地
- 黑 ④ 接地
- 灰 ⑤ 接地
- 黄 ⑥ 接地
- 棕 ⑦ 接地
- 绿 ⑧ 接地
- 橙 ⑨ 接地
- 淡红 ⑩ 接地
- 红 ⑪ 接地
- 白 ⑫ 接地
- 蓝 ⑬ 接地
- 黑 ⑭ 接地
- 紫 ⑮ 接地
- 黑 ⑯ 接地
- 屏 ⑰ 接地
- 黑 ⑱ 接地
- 灰 ⑲ 接地
- 黄 ⑳ 接地
- 棕 ㉑ 接地
- 绿 ㉒ 接地
- 橙 ㉓ 接地
- 淡红 ㉔ 接地
- 红 ㉕ 接地
- 白 ㉖ 接地
- 蓝 ㉗ 接地
- 黑 ㉘ 接地
- 紫 ㉙ 接地
- 黑 ㉚ 接地
- 屏 ㉛ 接地
- 黑 ㉜ 接地
- 灰 ㉝ 接地
- 黄 ㉞ 接地
- 棕 ㉟ 接地
- 绿 ㊱ 接地
- 橙 ㊲ 接地
- 淡红 ㊳ 接地
- 红 ㊴ 接地
- 白 ㊵ 接地
- 蓝 ㊶ 接地
- 黑 ㊷ 接地
- 紫 ㊸ 接地
- 黑 ㊹ 接地
- 屏 ㊺ 接地
- 黑 ㊻ 接地
- 灰 ㊼ 接地
- 黄 ㊽ 接地
- 棕 ㊾ 接地
- 绿 ㊿ 接地
- 橙 ㉀ 接地
- 淡红 ㉁ 接地
- 红 ㉂ 接地
- 白 ㉃ 接地
- 蓝 ㉄ 接地
- 黑 ㉅ 接地
- 紫 ㉆ 接地
- 黑 ㉇ 接地
- 屏 ㉈ 接地
- 黑 ㉉ 接地
- 灰 ㉊ 接地
- 黄 ㉋ 接地
- 棕 ㉌ 接地
- 绿 ㉍ 接地
- 橙 ㉎ 接地
- 淡红 ㉏ 接地
- 红 ㉐ 接地
- 白 ㉑ 接地
- 蓝 ㉒ 接地
- 黑 ㉓ 接地
- 紫 ㉔ 接地
- 黑 ㉕ 接地
- 屏 ㉖ 接地
- 黑 ㉗ 接地
- 灰 ㉘ 接地
- 黄 ㉙ 接地
- 棕 ㉚ 接地
- 绿 ㉛ 接地
- 橙 ㉜ 接地
- 淡红 ㉝ 接地
- 红 ㉞ 接地
- 白 ㉟ 接地
- 蓝 ㊱ 接地
- 黑 ㊲ 接地
- 紫 ㊳ 接地
- 黑 ㊴ 接地
- 屏 ㊵ 接地
- 黑 ㊶ 接地
- 灰 ㊷ 接地
- 黄 ㊸ 接地
- 棕 ㊹ 接地
- 绿 ㊺ 接地
- 橙 ㊻ 接地
- 淡红 ㊼ 接地
- 红 ㊽ 接地
- 白 ㊾ 接地
- 蓝 ㊿ 接地
- 黑 ㉀ 接地
- 紫 ㉁ 接地
- 黑 ㉂ 接地
- 屏 ㉃ 接地
- 黑 ㉄ 接地
- 灰 ㉅ 接地
- 黄 ㉆ 接地
- 棕 ㉇ 接地
- 绿 ㉈ 接地
- 橙 ㉉ 接地
- 淡红 ㉊ 接地
- 红 ㉋ 接地
- 白 ㉌ 接地
- 蓝 ㉍ 接地
- 黑 ㉎ 接地
- 紫 ㉏ 接地
- 黑 ㉐ 接地
- 屏 ㉑ 接地
- 黑 ㉒ 接地
- 灰 ㉓ 接地
- 黄 ㉔ 接地
- 棕 ㉕ 接地
- 绿 ㉖ 接地
- 橙 ㉗ 接地
- 淡红 ㉘ 接地
- 红 ㉙ 接地
- 白 ㉚ 接地
- 蓝 ㉛ 接地
- 黑 ㉜ 接地
- 紫 ㉝ 接地
- 黑 ㉞ 接地
- 屏 ㉟ 接地
- 黑 ㊱ 接地
- 灰 ㊲ 接地
- 黄 ㊳ 接地
- 棕 ㊴ 接地
- 绿 ㊵ 接地
- 橙 ㊶ 接地
- 淡红 ㊷ 接地
- 红 ㊸ 接地
- 白 ㊹ 接地
- 蓝 ㊺ 接地
- 黑 ㊻ 接地
- 紫 ㊼ 接地
- 黑 ㊽ 接地
- 屏 ㊾ 接地
- 黑 ㊿ 接地
- 灰 ㉀ 接地
- 黄 ㉁ 接地
- 棕 ㉂ 接地
- 绿 ㉃ 接地
- 橙 ㉄ 接地
- 淡红 ㉅ 接地
- 红 ㉆ 接地
- 白 ㉇ 接地
- 蓝 ㉈ 接地
- 黑 ㉉ 接地
- 紫 ㉊ 接地
- 黑 ㉋ 接地
- 屏 ㉌ 接地
- 黑 ㉍ 接地
- 灰 ㉎ 接地
- 黄 ㉏ 接地
- 棕 ㉐ 接地
- 绿 ㉑ 接地
- 橙 ㉒ 接地
- 淡红 ㉓ 接地
- 红 ㉔ 接地
- 白 ㉕ 接地
- 蓝 ㉖ 接地
- 黑 ㉗ 接地
- 紫 ㉘ 接地
- 黑 ㉙ 接地
- 屏 ㉚ 接地
- 黑 ㉛ 接地
- 灰 ㉜ 接地
- 黄 ㉝ 接地
- 棕 ㉞ 接地
- 绿 ㉟ 接地
- 橙 ㊱ 接地
- 淡红 ㊲ 接地
- 红 ㊳ 接地
- 白 ㊴ 接地
- 蓝 ㊵ 接地
- 黑 ㊶ 接地
- 紫 ㊷ 接地
- 黑 ㊸ 接地
- 屏 ㊹ 接地
- 黑 ㊺ 接地
- 灰 ㊻ 接地
- 黄 ㊼ 接地
- 棕 ㊽ 接地
- 绿 ㊾ 接地
- 橙 ㊿ 接地
- 淡红 ㉀ 接地
- 红 ㉁ 接地
- 白 ㉂ 接地
- 蓝 ㉃ 接地
- 黑 ㉄ 接地
- 紫 ㉅ 接地
- 黑 ㉆ 接地
- 屏 ㉇ 接地
- 黑 ㉈ 接地
- 灰 ㉉ 接地
- 黄 ㉊ 接地
- 棕 ㉋ 接地
- 绿 ㉌ 接地
- 橙 ㉍ 接地
- 淡红 ㉎ 接地
- 红 ㉏ 接地
- 白 ㉐ 接地
- 蓝 ㉑ 接地
- 黑 ㉒ 接地
- 紫 ㉓ 接地
- 黑 ㉔ 接地
- 屏 ㉕ 接地
- 黑 ㉖ 接地
- 灰 ㉗ 接地
- 黄 ㉘ 接地
- 棕 ㉙ 接地
- 绿 ㉚ 接地
- 橙 ㉛ 接地
- 淡红 ㉜ 接地
- 红 ㉝ 接地
- 白 ㉞ 接地
- 蓝 ㉟ 接地
- 黑 ㊱ 接地
- 紫 ㊲ 接地
- 黑 ㊳ 接地
- 屏 ㊴ 接地
- 黑 ㊵ 接地
- 灰 ㊶ 接地
- 黄 ㊷ 接地
- 棕 ㊸ 接地
- 绿 ㊹ 接地
- 橙 ㊺ 接地
- 淡红 ㊻ 接地
- 红 ㊼ 接地
- 白 ㊽ 接地
- 蓝 ㊾ 接地
- 黑 ㊿ 接地
- 紫 ㉀ 接地
- 黑 ㉁ 接地
- 屏 ㉂ 接地
- 黑 ㉃ 接地
- 灰 ㉄ 接地
- 黄 ㉅ 接地
- 棕 ㉆ 接地
- 绿 ㉇ 接地
- 橙 ㉈ 接地
- 淡红 ㉉ 接地
- 红 ㉊ 接地
- 白 ㉋ 接地
- 蓝 ㉌ 接地
- 黑 ㉍ 接地
- 紫 ㉎ 接地
- 黑 ㉏ 接地
- 屏 ㉐ 接地
- 黑 ㉑ 接地
- 灰 ㉒ 接地
- 黄 ㉓ 接地
- 棕 ㉔ 接地
- 绿 ㉕ 接地
- 橙 ㉖ 接地
- 淡红 ㉗ 接地
- 红 ㉘ 接地
- 白 ㉙ 接地
- 蓝 ㉚ 接地
- 黑 ㉛ 接地
- 紫 ㉜ 接地
- 黑 ㉝ 接地
- 屏 ㉞ 接地
- 黑 ㉟ 接地
- 灰 ㊱ 接地
- 黄 ㊲ 接地
- 棕 ㊳ 接地
- 绿 ㊴ 接地
- 橙 ㊵ 接地
- 淡红 ㊶ 接地
- 红 ㊷ 接地
- 白 ㊸ 接地
- 蓝 ㊹ 接地
- 黑 ㊺ 接地
- 紫 ㊻ 接地
- 黑 ㊼ 接地
- 屏 ㊽ 接地
- 黑 ㊾ 接地
- 灰 ㊿ 接地
- 黄 ㉀ 接地
- 棕 ㉁ 接地
- 绿 ㉂ 接地
- 橙 ㉃ 接地
- 淡红 ㉄ 接地
- 红 ㉅ 接地
- 白 ㉆ 接地
- 蓝 ㉇ 接地
- 黑 ㉈ 接地
- 紫 ㉉ 接地
- 黑 ㉊ 接地
- 屏 ㉋ 接地
- 黑 ㉌ 接地
- 灰 ㉍ 接地
- 黄 ㉎ 接地
- 棕 ㉏ 接地
- 绿 ㉐ 接地
- 橙 ㉑ 接地
- 淡红 ㉒ 接地
- 红 ㉓ 接地
- 白 ㉔ 接地
- 蓝 ㉕ 接地
- 黑 ㉖ 接地
- 紫 ㉗ 接地
- 黑 ㉘ 接地
- 屏 ㉙ 接地
- 黑 ㉚ 接地
- 灰 ㉛ 接地
- 黄 ㉜ 接地
- 棕 ㉝ 接地
- 绿 ㉞ 接地
- 橙 ㉟ 接地
- 淡红 ㊱ 接地
- 红 ㊲ 接地
- 白 ㊳ 接地
- 蓝 ㊴ 接地
- 黑 ㊵ 接地
- 紫 ㊶ 接地
- 黑 ㊷ 接地
- 屏 ㊸ 接地
- 黑 ㊹ 接地
- 灰 ㊺ 接地
- 黄 ㊻ 接地
- 棕 ㊼ 接地
- 绿 ㊽ 接地
- 橙 ㊾ 接地
- 淡红 ㊿ 接地
- 红 ㉀ 接地
- 白 ㉁ 接地
- 蓝 ㉂ 接地
- 黑 ㉃ 接地
- 紫 ㉄ 接地
- 黑 ㉅ 接地
- 屏 ㉆ 接地
- 黑 ㉇ 接地
- 灰 ㉈ 接地
- 黄 ㉉ 接地
- 棕 ㉊ 接地
- 绿 ㉋ 接地
- 橙 ㉌ 接地
- 淡红 ㉍ 接地
- 红 ㉎ 接地
- 白 ㉏ 接地
- 蓝 ㉐ 接地
- 黑 ㉑ 接地
- 紫 ㉒ 接地
- 黑 ㉓ 接地
- 屏 ㉔ 接地
- 黑 ㉕ 接地
- 灰 ㉖ 接地
- 黄 ㉗ 接地
- 棕 ㉘ 接地
- 绿 ㉙ 接地
- 橙 ㉚ 接地
- 淡红 ㉛ 接地
- 红 ㉜ 接地
- 白 ㉝ 接地
- 蓝 ㉞ 接地
- 黑 ㉟ 接地
- 紫 ㊱ 接地
- 黑 ㊲ 接地
- 屏 ㊳ 接地
- 黑 ㊴ 接地
- 灰 ㊵ 接地
- 黄 ㊶ 接地
- 棕 ㊷ 接地
- 绿 ㊸ 接地
- 橙 ㊹ 接地
- 淡红 ㊺ 接地
- 红 ㊻ 接地
- 白 ㊼ 接地
- 蓝 ㊽ 接地
- 黑 ㊾ 接地
- 紫 ㊿ 接地
- 黑 ㉀ 接地
- 屏 ㉁ 接地
- 黑 ㉂ 接地
- 灰 ㉃ 接地
- 黄 ㉄ 接地
- 棕 ㉅ 接地
- 绿 ㉆ 接地
- 橙 ㉇ 接地
- 淡红 ㉈ 接地
- 红 ㉉ 接地
- 白 ㉊ 接地
- 蓝 ㉋ 接地
- 黑 ㉌ 接地
- 紫 ㉍ 接地
- 黑 ㉎ 接地
- 屏 ㉏ 接地
- 黑 ㉐ 接地
- 灰 ㉑ 接地
- 黄 ㉒ 接地
- 棕 ㉓ 接地
- 绿 ㉔ 接地
- 橙 ㉕ 接地
- 淡红 ㉖ 接地
- 红 ㉗ 接地
- 白 ㉘ 接地
- 蓝 ㉙ 接地
- 黑 ㉚ 接地
- 紫 ㉛ 接地
- 黑 ㉜ 接地
- 屏 ㉝ 接地
- 黑 ㉞ 接地
- 灰 ㉟ 接地
- 黄 ㊱ 接地
- 棕 ㊲ 接地
- 绿 ㊳ 接地
- 橙 ㊴ 接地
- 淡红 ㊵ 接地
- 红 ㊶ 接地
- 白 ㊷ 接地
- 蓝 ㊸ 接地
- 黑 ㊹ 接地
- 紫 ㊺ 接地
- 黑 ㊻ 接地
- 屏 ㊼ 接地
- 黑 ㊽ 接地
- 灰 ㊿ 接地
- 黄 ㉀ 接地
- 棕 ㉁ 接地
- 绿 ㉂ 接地
- 橙 ㉃ 接地
- 淡红 ㉄ 接地
- 红 ㉅ 接地
- 白 ㉆ 接地
- 蓝 ㉇ 接地
- 黑 ㉈ 接地
- 紫 ㉉ 接地
- 黑 ㉊ 接地
- 屏 ㉋ 接地
- 黑 ㉌ 接地
- 灰 ㉍ 接地
- 黄 ㉎ 接地
- 棕 ㉏ 接地
- 绿 ㉐ 接地
- 橙 ㉑ 接地
- 淡红 ㉒ 接地
- 红 ㉓ 接地
- 白 ㉔ 接地
- 蓝 ㉕ 接地
- 黑 ㉖ 接地
- 紫 ㉗ 接地
- 黑 ㉘ 接地
- 屏 ㉙ 接地
- 黑 ㉚ 接地
- 灰 ㉛ 接地
- 黄 ㉜ 接地
- 棕 ㉝ 接地
- 绿 ㉞ 接地
- 橙 ㉟ 接地
- 淡红 ㊱ 接地
- 红 ㊲ 接地
- 白 ㊳ 接地
- 蓝 ㊴ 接地
- 黑 ㊵ 接地
- 紫 ㊶ 接地
- 黑 ㊷ 接地
- 屏 ㊸ 接地
- 黑 ㊹ 接地
- 灰 ㊺ 接地
- 黄 ㊻ 接地
- 棕 ㊼ 接地
- 绿 ㊽ 接地
- 橙 ㊾ 接地
- 淡红 ㊿ 接地
- 红 ㉀ 接地
- 白 ㉁ 接地
- 蓝 ㉂ 接地
- 黑 ㉃ 接地
- 紫 ㉄ 接地
- 黑 ㉅ 接地
- 屏 ㉆ 接地
- 黑 ㉇ 接地
- 灰 ㉈ 接地
- 黄 ㉉ 接地
- 棕 ㉊ 接地
- 绿 ㉋ 接地
- 橙 ㉌ 接地
- 淡红 ㉍ 接地
- 红 ㉎ 接地
- 白 ㉏ 接地
- 蓝 ㉐ 接地
- 黑 ㉑ 接地
- 紫 ㉒ 接地
- 黑 ㉓ 接地
- 屏 ㉔ 接地
- 黑 ㉕ 接地
- 灰 ㉖ 接地
- 黄 ㉗ 接地
- 棕 ㉘ 接地
- 绿 ㉙ 接地
- 橙 ㉚ 接地
- 淡红 ㉛ 接地
- 红 ㉜ 接地
- 白 ㉝ 接地
- 蓝 ㉞ 接地
- 黑 ㉟ 接地
- 紫 ㊱ 接地
- 黑 ㊲ 接地
- 屏 ㊳ 接地
- 黑 ㊴ 接地
- 灰 ㊵ 接地
- 黄 ㊶ 接地
- 棕 ㊷ 接地
- 绿 ㊸ 接地
- 橙 ㊹ 接地
- 淡红 ㊺ 接地
- 红 ㊻ 接地
- 白 ㊼ 接地
- 蓝 ㊽ 接地
- 黑 ㊾ 接地
- 紫 ㊿ 接地
- 黑 ㉀ 接地
- 屏 ㉁ 接地
- 黑 ㉂ 接地
- 灰 ㉃ 接地
- 黄 ㉄ 接地
- 棕 ㉅ 接地
- 绿 ㉆ 接地
- 橙 ㉇ 接地
- 淡红 ㉈ 接地
- 红 ㉉ 接地
- 白 ㉊ 接地
- 蓝 ㉋ 接地
- 黑 ㉌ 接地
- 紫 ㉍ 接地
- 黑 ㉎ 接地
- 屏 ㉏ 接地
- 黑 ㉐ 接地
- 灰 ㉑ 接地
- 黄 ㉒ 接地
- 棕 ㉓ 接地
- 绿 ㉔ 接地
- 橙 ㉕ 接地
- 淡红 ㉖ 接地
- 红 ㉗ 接地
- 白 ㉘ 接地
- 蓝 ㉙ 接地
- 黑 ㉚ 接地
- 紫 ㉛ 接地
- 黑 ㉜ 接地
- 屏 ㉝ 接地
- 黑 ㉞ 接地
- 灰 ㉟ 接地
- 黄 ㊱ 接地
- 棕 ㊲ 接地
- 绿 ㊳ 接地
- 橙 ㊴ 接地
- 淡红 ㊵ 接地
- 红 ㊶ 接地
- 白 ㊷ 接地
- 蓝 ㊸ 接地
- 黑 ㊹ 接地
- 紫 ㊺ 接地
- 黑 ㊻ 接地
- 屏 ㊼ 接地
- 黑 ㊽ 接地
- 灰 ㊿ 接地
- 黄 ㉀ 接地
- 棕 ㉁ 接地
- 绿 ㉂ 接地
- 橙 ㉃ 接地
- 淡红 ㉄ 接地
- 红 ㉅ 接地
- 白 ㉆ 接地
- 蓝 ㉇ 接地
- 黑 ㉈ 接地
- 紫 ㉉ 接地
- 黑 ㉊ 接地
- 屏 ㉋ 接地
- 黑 ㉌ 接地
- 灰 ㉍ 接地
- 黄 ㉎ 接地
- 棕 ㉏ 接地
- 绿 ㉐ 接地
- 橙 ㉑ 接地
- 淡红 ㉒ 接地
- 红 ㉓ 接地
- 白 ㉔ 接地
- 蓝 ㉕ 接地
- 黑 ㉖ 接地
- 紫 ㉗ 接地
- 黑 ㉘ 接地
- 屏 ㉙ 接地
- 黑 ㉚ 接地
- 灰 ㉛ 接地
- 黄 ㉜ 接地
- 棕 ㉝ 接地
- 绿 ㉞ 接地
- 橙 ㉟ 接地
- 淡红 ㊱ 接地
- 红 ㊲ 接地
- 白 ㊳ 接地
- 蓝 ㊴ 接地
- 黑 ㊵ 接地
- 紫 ㊶ 接地
- 黑 ㊷ 接地
- 屏 ㊸ 接地
- 黑 ㊹ 接地
- 灰 ㊺ 接地
- 黄 ㊻ 接地
- 棕 ㊼ 接地
- 绿 ㊽ 接地
- 橙 ㊾ 接地
- 淡红 ㊿ 接地
- 红 ㉀ 接地
- 白 ㉁ 接地
- 蓝 ㉂ 接地
- 黑 ㉃ 接地
- 紫 ㉄ 接地
- 黑 ㉅ 接地
- 屏 ㉆ 接地
- 黑 ㉇ 接地
- 灰 ㉈ 接地
- 黄 ㉉ 接地
- 棕 ㉊ 接地
- 绿 ㉋ 接地
- 橙 ㉌ 接地
- 淡红 ㉍ 接地
- 红 ㉎ 接地
- 白 ㉏ 接地
- 蓝 ㉐ 接地
- 黑 ㉑ 接地
- 紫 ㉒ 接地
- 黑 ㉓ 接地
- 屏 ㉔ 接地
- 黑 ㉕ 接地
- 灰 ㉖ 接地
- 黄 ㉗ 接地
- 棕 ㉘ 接地
- 绿 ㉙ 接地
- 橙 ㉚ 接地
- 淡红 ㉛ 接地
- 红 ㉜ 接地
- 白

程序，列表如附表。

二、只有一条水平亮线

有水平亮线，说明显象管各极电压和行扫描部分工作正常，故障是在帧扫描部分。为避免损坏显象管，检修中应将亮度减小。由于帧振荡部分损坏可能性大一些，可以先检查振荡级。

1. 可用示波器检查帧振荡管集电极波形，正常波形应如图7所示。如无这样的波形，说明帧振荡停振。造成故障的原因，以帧振荡

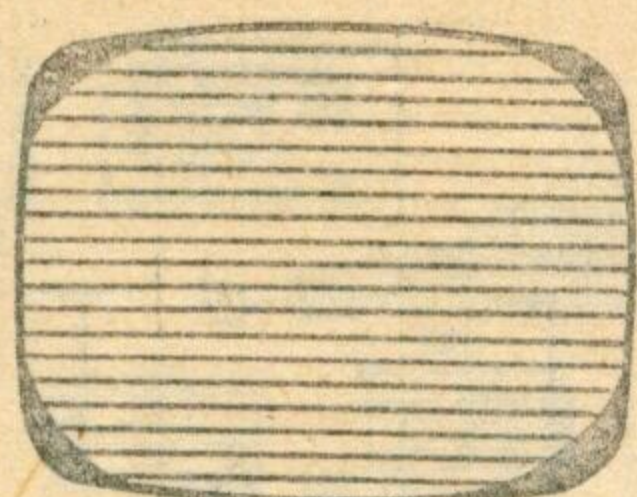
变压器损坏的可能性较大，因为导线较细。其次为帧振荡管损坏。其它元件损坏也可以引起帧振荡停振，如帧频微调电位器 W_{601} 接触不良， C_{604} 、 C_{605} 干涸容量消失，二极管 D_{601} 被击穿或电阻 R_{605} 、 R_{603} 脱焊等。有时元件短路也会引起停振，如 C_{606} 、 C_{607} 与 W_{603} 、 W_{604} 相碰。

2. 如帧振荡波形正常，故障发生在帧输出级。检查帧输出级故障，可先测量输出管基极波形，正常波形应如图8，再测量集电极波形，正常波形如图9。若无帧输出波形，一般是帧输出管坏。其它，如帧幅电位器接线断，热敏电阻对地短路，帧输出变压器 B_{602} 初级绕组或引线断等也会造成无帧输出。

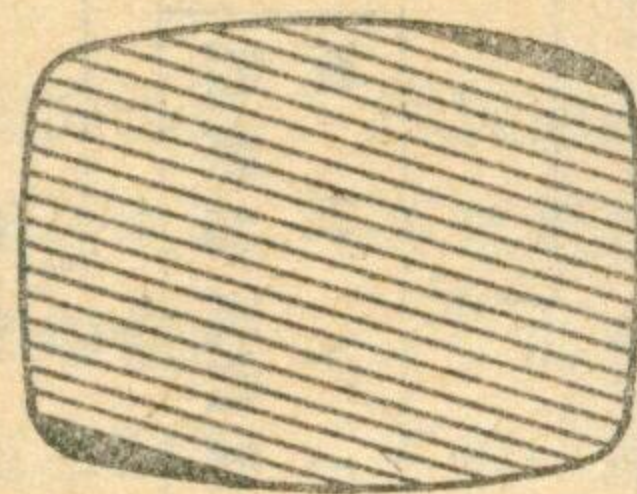
3. 如帧输出管集电极波形正常，而无帧扫描，就应检查偏转线圈是否开路或内部断线。电容 C_{610} 是否开路或失去容量。

三、只有一条垂直亮线

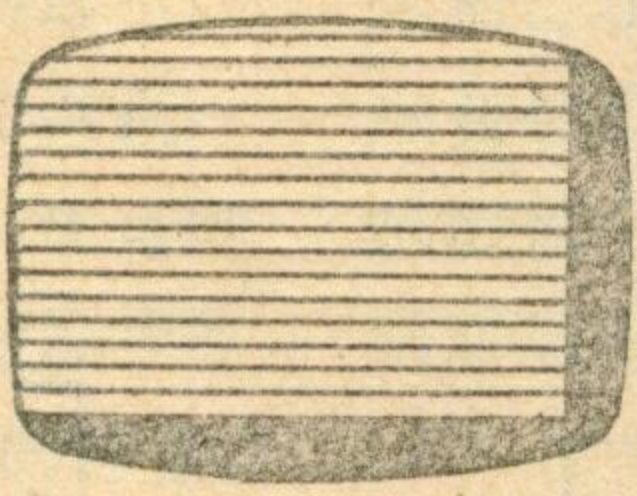
只有一条垂直亮线，说明行扫描部分有故障，但与无光栅的行扫描故障不同。因为有垂直亮线，说明显象管上各极电压都正常，也说明了行振荡、行推动、行输出等各部分也正常，否则不可能有显象管



⑩



⑪



⑫

各极电压。所以这种故障只可能发生在偏转线圈的支路中。这一支路只有三个元件即行偏转线圈、调线性线圈 B_{708} 及 S 形校正电容 C_{724} 。若其中之一开路即可导致无行偏转电流。这三个元件中 C_{724} 开路的可能性较大。有时 C_{724} 并非完全开路，而是容量减小，此时屏幕上会出现一条有一定宽度的亮带。有时用万用表检查 C_{724} ，在直流下充放电情况基本正常，但装在电路中不能正常工作，这是 C_{724} 高频性能不好，应换一电容试验。

行偏转线圈完全断路的可能性不大，因是多股线并绕的，但有可能是其中某一股断或开焊，这时会出现行幅不足。调线性线圈的漆包线较粗，断线的可能性很小。但这两个元件与外电路脱焊是可能的，若调换 C_{724} 无效时，应检查是否有脱焊的地方。

四、光栅有暗角或光栅位置不对

1. 光栅有暗角如图10所示。出厂调整合格的机器，光栅出现暗角，一般是偏转线圈位置后移了，未贴紧显象管锥体部分。只要向前推紧，暗角就可消失。如调换新显象管后出现暗角，调整偏转线圈无效，是显象管本身质量问题。

2. 光栅倾斜如图11。这是由于偏转线圈松动歪斜造成，旋正即可。

3. 光栅中心位置不对如图12。这是由于中心调节磁环位置改变，可重新调整。

五、光栅暗淡

光栅暗淡一般是因显象管衰老及其各极电压不正确两方面原因造成。可先检查各极电压。如各极电压正常就应检查显象管是否衰老。

显象管各极电压检查的要求，

前面“无光栅”故障的检修中已谈过了。但有一点未提到，就是如果400V 滤波电容 (C_{718}) 开路或漏电，会使400V 电压降低，例如降低到240V 左右，光栅会出现一边暗另一边亮的情况（左边亮右边暗）。

如显象管各极电压正常，但光栅很暗，说明显象管损坏。主要是阴极发射效率降低，电子流小，造成光栅暗。可通过测量阴极电流来鉴定。一般正常的显象管的阴极电流，在调节亮度电位器时，应能从 $10\mu A$ 变化到 $70\sim 80\mu A$ 或更大一些。如电流小 ($10\mu A$ 以下) 说明显象管已衰老。有时测量阴极电流值正常或较大，也有可能光栅暗淡，这是显象管内部漏气或电极之间短路造成。

高压线圈断线，引起高压变低也会使光栅暗。

六、光栅太亮，亮度失控

光栅太亮是由于阴极上直流正电压太低所造成。正常情况下，调节亮度电位器，阴极正电压应能从数伏到90伏之间变化。造成这种故障一般有两种可能：

1. 阴极直流偏压供给电路有故障，使阴极上无正电压，如 R_{722} 、电阻 ($1.5M$) 开路， W_{703} ($470K$) 电位器接触不良， R_{725} 、 R_{724} 电阻开路等。

2. 显象管阴极与灯丝之间短路或漏电，使阴极通地，造成阴极无正电压或正电压很低。此时，调节亮度电位器无效（亮度失控）。

测量显象管阴极与灯丝之间的绝缘情况，应在热状态下进行，因为有时灯丝与阴极之间只是在热状态下才短路，而冷却后仍然正常。

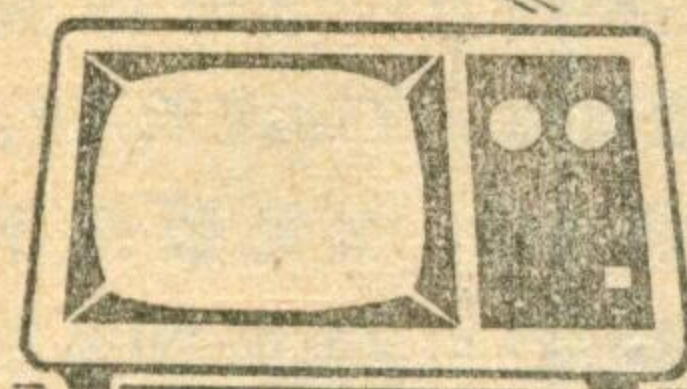
七、水平扫描幅度不足

常见有下列五方面原因：

1. 12V 电压低，可能是由于调整不当或电源部分有故障或电流过大造成。12V 电压不足，往往也使帧幅不足，光栅变暗。

2. 逆程电容 C_{715} 、 C_{716} 部分开路或容量减小，使逆程时间明显变短，使第三阳极高压升高，电子束运

谈谈山区



电视的接收

随着我国电视广播事业的迅速发展,广大农村,特别是远离电视台的山区农村,也越来越多地使用电视机,收看伟大领袖毛主席的光辉形象和反映国际、国内大好形势的节目。但是由于山区地形起伏,电视信号的传播受到高山的阻挡,使接收到的信号十分微弱。在这种条件下,怎样才能保证满意地接收信号呢?下面就谈谈我们的体会。

山区天线场地的选择

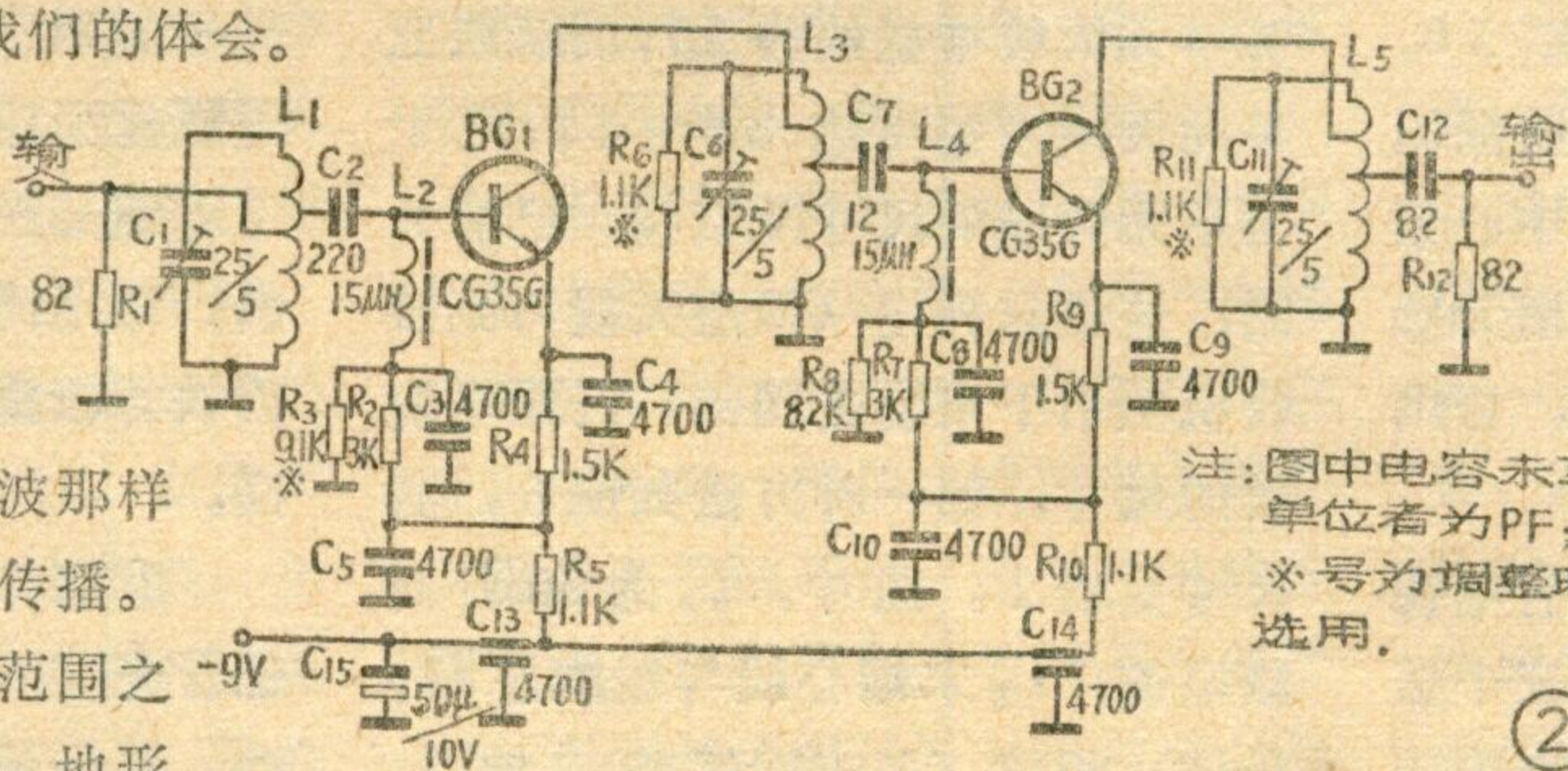
由于电视信号是用超短波来传播,而超短波的传播没有中波那样的绕射能力,也不象短波那样靠电离层反射而远距离传播。它的传播距离只在视限范围之内,如图1。但在山区,地形起伏变化很大,往往距离很近,但因一山之隔,也会收不到电视信号。因此合理选择天线场地是十分重要的。天线场地的具体选择,要视当地情况而定。

1. 如果山坡很陡,从山头的天线到山谷里的接收机之间,距离约在100米左右时,可把天线安装在山头上。相当于增加了天线的高度。但须注意躲开前面沿电波传播方向上的山峰。

2. 若接收的地点是在山谷之中,但有一块开阔地,当天线到电

视机的距离不超过200米左右时,可把天线架设在开阔地上。

3. 若接收点是在群山环抱的山谷里,周围也没有开阔的地方,从山顶到山谷接收点的距离超过150米时,由于天线接收到的信号被高频传输电缆所损耗,至使送到电视机的信号很微弱,图象收看不好。这时可把天线架在朝向电视发射天



注:图中电容未写单位者为PF, *号为调整时选用。

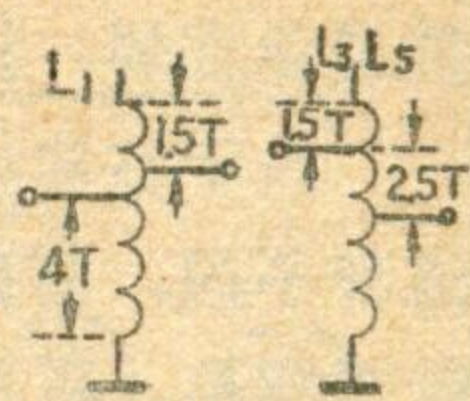
线一面的山坡上,再增加一只超高频放大器,以便把接收到(约几微伏至十几微伏左右)的微弱信号,放大到二百微伏左右,使电视机正常工作。

超高频晶体管放大器

超高频晶体管放大器电路如图2,为一两管三级单调谐式超高频放大器。为了接收微弱的电视信号并获得最大的信号噪音比,以提高图象的清晰度,晶体管BG₁和BG₂均采用低噪声三极管如CG35G或3DG30等,其特征频率 $f_T \geq 400 \text{ MHz}$,噪声系数 $N_F \leq 2 \sim 3 \text{ db}$ 。也可选用2G910,它的 $f_T = 600 \text{ MHz}$, $N_F = 3 \text{ db}$ 。BG₁、BG₂两只三极管的静态工作电流 I_{C1} 、 I_{C2} 分别选为0.8mA和1mA。

为了保证放大器有足够的通频带,采用参差调谐的方法调谐三个单谐振回路。以第四频道为例,其中 L_1C_1 调谐在76MHz; L_3C_3 调

谐在78MHz; L_5C_5 调谐在82MHz。同时,在BG₁和BG₂两管的集电极回路各并联了一只电



③

阻,以降低回路Q值,保证所需带宽。其电阻阻值可在 910Ω 至1.5K之间选择。因为阻值太小时谐振回路通带虽然加宽,但放大倍数却下降太多;阻值太大放大倍数虽增大,但谐振回路带宽变窄,因此需在兼顾通带和增益的情况下选择阻值。

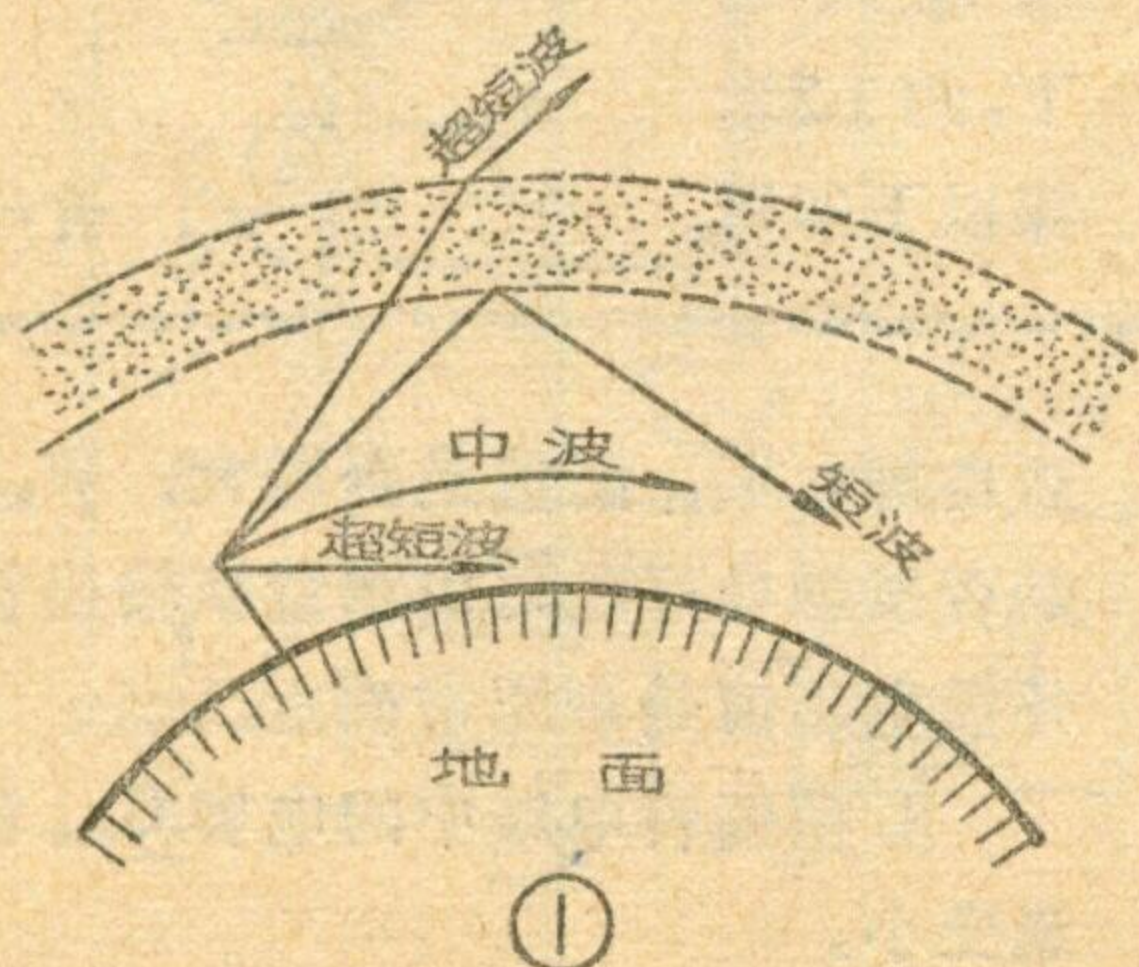
元件的制作和选择:以第四电视频道为例, L_1 、 L_3 、 L_5 三个电感用直径1mm的漆包线,绕成直径10mm

的空心线圈,紧绕8圈左右,抽头位置见图3。 L_2 、 L_4 为色码电感,作为BG₁、BG₂管的基极负载。其规格型号为LX-1-6B-15 μh 。市场上可买到。如买不到可把 C_3 、 C_8 去掉,再把 L_2 、 L_4 所在位置短路。 C_1 、 C_6 、 C_{11} 为25/5PF

小型瓷质半可变电容器。当选择耦合电容、去耦电容、旁路电容时,应注意电容器的寄生电感量不能太大。本电路均选陶瓷电容器。图2中 C_2 的容量不宜过小,否则在放大器的输入部分对信号损失大。而电容 C_{12} 不宜过大,否则会使BG₂集电极回路的谐振阻抗降低,放大倍数严重下降。所有4700PF去耦、旁路电容,除采用瓷质电容外,最好采用穿心电容。为了减小寄生电容引起的耦合,各元件体积尽量选用小的,接线应尽量短,以免引起自激振荡。

电阻 R_1 、 R_{12} 为防止二次反射而加的匹配电阻,当使用对称扁馈线时,其阻值选 330Ω ,若用75 Ω 高频电缆时,阻值选 82Ω 。

电路焊接时要尽



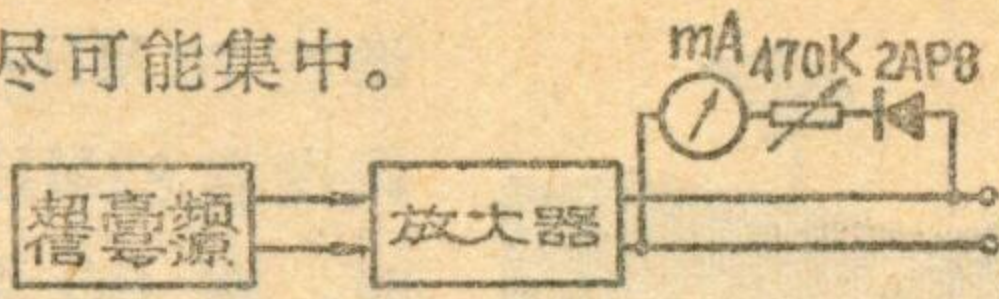
①

问题



量避免虚焊，接地点尽可能集中。

由于各地电视频道都不同，需要改变

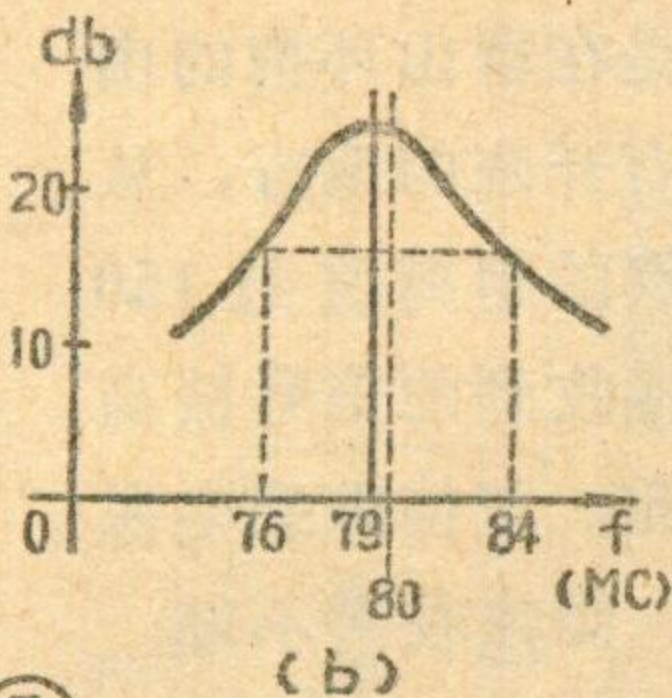
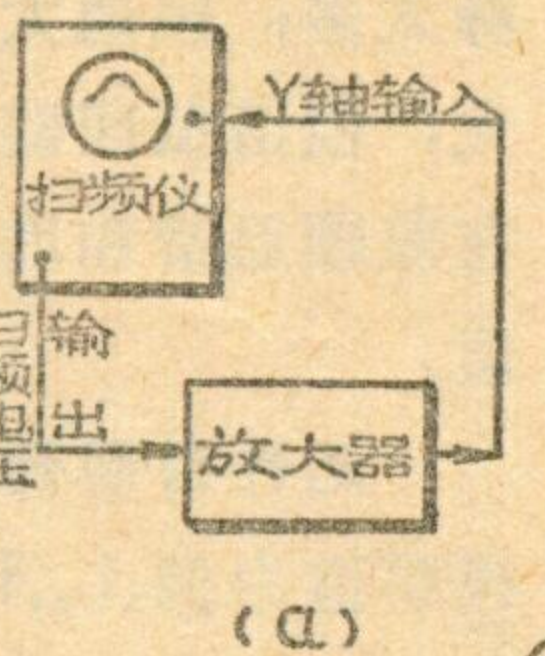


谐振频率，可把 L_1 、 L_3 、 L_5 的圈数作适当增减，然后调整 C_1 、 C_3 、 C_{11} 即可满足要求。

④ 蓄电池代替。电源到放大器可加一开关来控制电源的通断。注意电源极性切勿接反，否则烧坏管子。

频率特性的调测：如果有超高频信号源，可按图 4 连线。此时，是利用被放大后的信号的直流分量变化来表示频率特性的相应变化。

频率特性测试的最好方法是用扫频仪，连线方法见图 5 a，工作在第四频道的



放大器，其频率特性曲线见图 5 b。为了确保图象清晰度，可把谐振回路的中心频率调到低于频道中心频率 1MHz 左右。调整时必须用无感起子(如用牙刷把锉成起子)，否则会造成错觉。

若无上述仪器，只好在有电视广播时进行调整，反复调整三个谐振回路，直到图象清晰，没有重影和镶边，伴音大小合适而且不失真为止。

本电路放大倍数可达 24 db 左右约 15 倍。可将十多微伏数量级的信号电压放大到二百微伏左右。

电源供给：本电路采用 9 V 电

远程电视天线的制作

为了保证满意地收看电视节目，除采用超高频晶体管放大器外，架设高增益天线也很重要。

在山区，以采用双层五单元天线为宜。以水平半波振子天线的增益为 1 来计算，

五单元天线增益约为 2.7，而双层五单元天线增益可达 3.5~4。关于五单元天线的尺寸及结构，已有介绍，这里只列出(两层天线与到接收机的引下电缆之间的)匹配电缆段的尺寸。第一种方法如图 6，其尺寸见表 1。图中， L_4 为 50Ω 高频电缆， L_3 末端心线与编织层(外导体)相接(即末端短路)。除 L_4 外，其余电缆段均为 75Ω 高频电缆。第二种方法如图 7，各电缆段

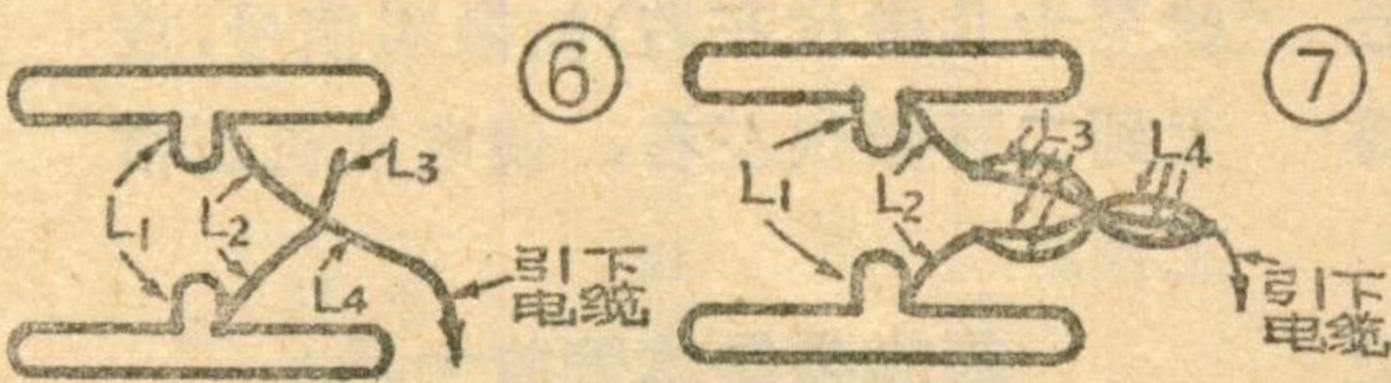


表 1 单位 mm

电视波道	L_1	L_2	L_3	L_4
1	1900	1900	1200	950
2	1600	1600	1000	800
3	1460	1460	920	730
4	1240	1240	800	620
5	1120	1120	700	560

表 2 单位 mm

电视波道	L_1	L_2	L_3	L_4
1	1900	1900	950	950
2	1600	1600	800	800
3	1460	1460	730	730
4	1240	1240	620	620
5	1120	1120	560	560

(上接第 14 页)

1. 帧输出管放大性能下降，集电极输出波形的幅度达不到要求，使帧偏转电流小。可检查帧输出管集电极波形及其放大性能。

2. 帧输出管工作点调节不当，可重新调节帧幅电位器 W_{605} ，线性电位器 W_{604} ，如调节无效应检查帧输出管偏置电路元件有无损坏。例如帧幅电位器 W_{605} 接触是

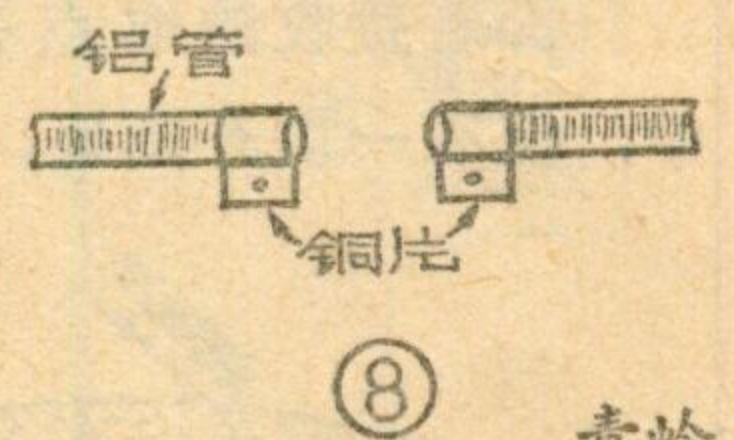
的尺寸见表 2，图中各段电缆均为 75Ω 高频电缆。表 1、表 2 是当两层天线的距离为 $\lambda/2$ 时的数据，若层间距离为 λ (即波长)时，则 L_2 的数据须加倍，其他数据不变。这时天线增益可提高 20% 左右。在连接天线匹配电缆段时，须使 L_2 与两层的有源折合振子间同相连接，即 L_2 与两层振子的连接点都在同一侧或右边(如图)，或左边。否则天线不能接收。另外有源振子的开口方向也必须相对应。天线用的材料及应注意的问题是：

1. 天线材料最好选用直径为 10~20mm 的铜管或铝管。因为铝管不好焊接，可选用薄铜片将折合振子的两引线端(开口端)夹紧，用螺丝固定后，再在铜片上焊接引下电缆如图 8。如果无上述天线材料，可用同样直径的铁管代替，但因铁管较重，需使天线的支撑架牢固。

2. 制作折合振子时，可把铜或铝管先装入干砂子，然后加热弯曲，以保证管子的弯曲部分不变形。

3. 超高频晶体管放大器，要安装在距离地面约两米左右的天线杆上。以保证天线接收到的信号，立即被放大后再送到电视机。否则也会影响接收质量。

4. 木质天线杆，一定要安装避雷针，以防雷电击穿两只晶体三极管。可用 8 号铁丝，在天线顶部绕成直径 5 厘米、长 20 厘米的螺旋管，再向上伸长 50~80 厘米左右作为避雷针，铁丝下端埋入地下，约 1.2 米深以下即可。



否良好， R_{611} 阻值是否增大， W_{604} 是否接触良好，可由测量帧输出管各极电压值是否正常确定。

3. 帧偏转电路中的电容 C_{610} 容量变小。

扩音机交流声的检修

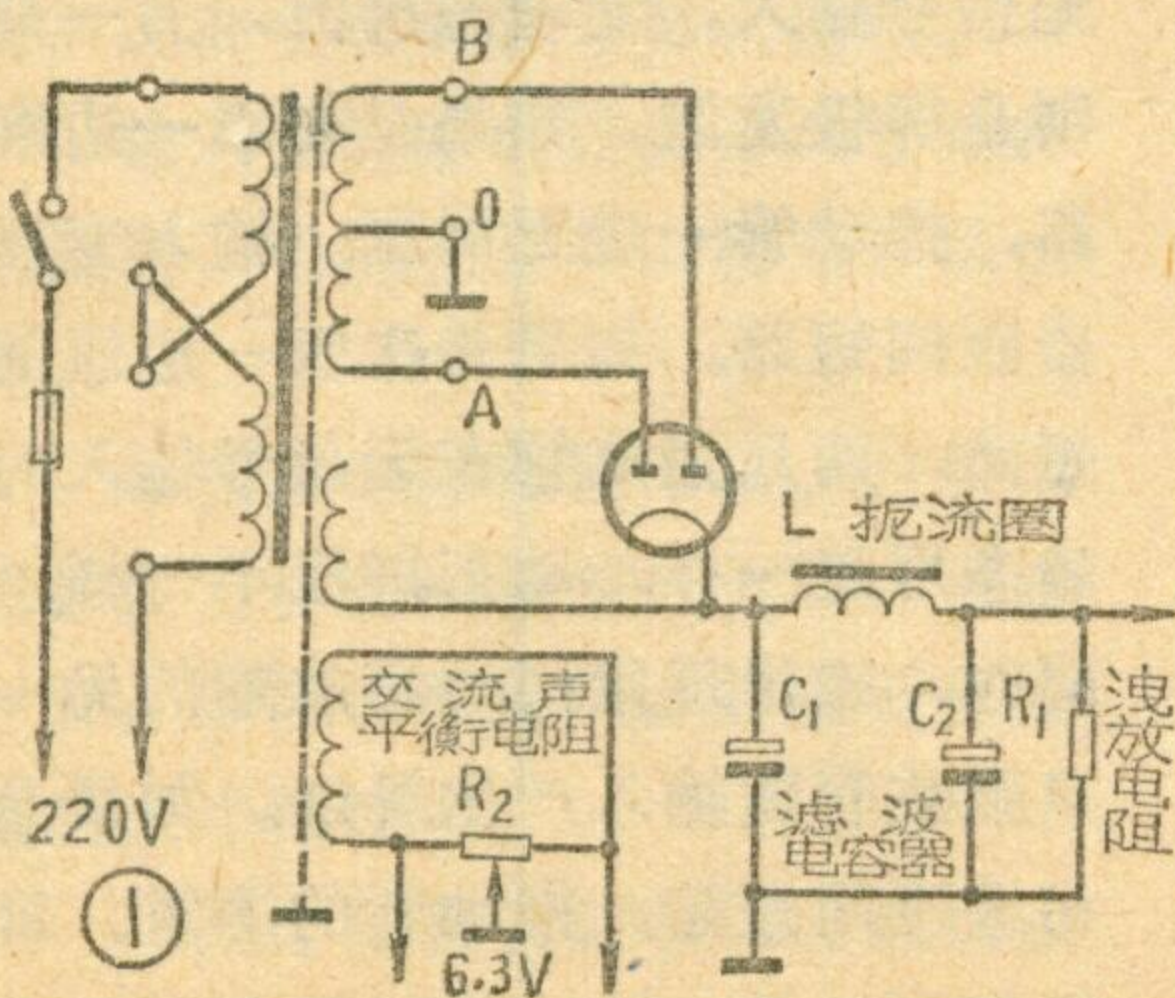
河南省广播事业局 郭银法

扩音机无信号输入，喇叭里就有难听的“哼哼”声音，有输入信号时，“哼哼”声音和节目声音同时出现，甚至比正常的节目声音还强。这种故障就是低频交流声。

在检修扩音机交流声故障时，应先判断它产生在哪个部位，把检查的范围逐步缩小。步骤是：先开启机器，各音量控制旋钮全部关闭，

这时如交流声仍出现，可拔掉电力推动管，交流声如消失，故障即是产生在前级；如果交流声照常存在，故障则可能是产生在电源整流部分或末级强放部分。

在判断交流声产生在前级哪个部位时，可采用两种办法：一是栅极短路法，用小螺丝刀由前至后逐个把电子管的栅极与地短路，如果试验到某一级，交流声消失，就可判断故障产生在这个部位。另一办法是采取由前至后逐级拔掉电子管的方法，如拔掉哪个电子管，交流声消失，故障即是产生在这一级或前一级。当确定出故障出在哪个部位后，再分析原因进行修理。



一、交流声产生在电源整流部分

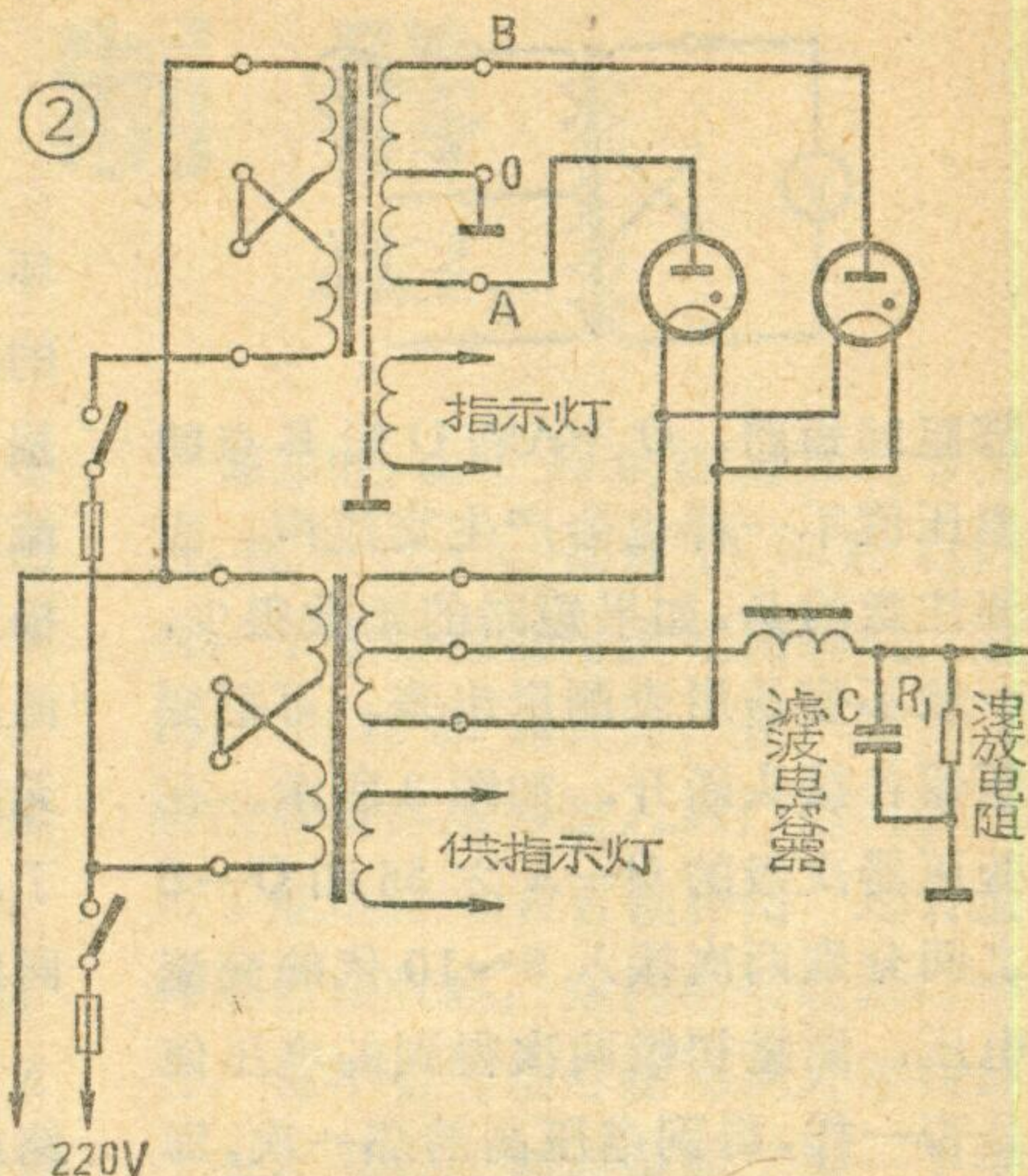
扩音机的交流声多数是产生在电源整流部分。大型扩音机末级使用的大高压与前级使用的次高压，其整流部分都是分开的，次高压电源整流部分产生交流声的可能最常见。

1. 滤波电容器漏电、断路、容量不足。图1中的 C_1 、 C_2 是滤波输入、输出电容器，如果断路、漏电、电容量不足，就要产生交流声，直流电压也低于正常值。可用同样数值的电容器逐个并联上试试，如果并联到哪个电容器时交流声消失，就可把这个电容器去掉，换上新电容器。

图2是大高压整流电路。图中C是油浸纸介电容器，不易产生漏电和容量不足的现象，但如果电容器密封不好，漏油，或距温热零件太近日久使油干枯，也会使绝缘性能下降，产生漏电、容量不足的现象。遇到轻度漏油及时把口密封好即可，如果绝缘不良就应换新电容器。

2. 整流管一只衰老或损坏。图2所示大高压整流电路，都是用两只汞气管做全波整流的，如果两只整流管效能不一样，就会失去平衡，产生交流声。这种故障一般容易直接观察出来，如果整流管是新的，随着机器输出的大小，管内则闪闪发出鲜艳翠蓝色的光亮，并且光泽集中在顶部；对于旧坏电子管，一是不闪光，二是闪光也是灰蓝暗淡，漫布全管，遇到这样情况，只要换上新旧程度一样的管子即可。

3. 交流声平衡电阻断路、失调。图1中的 R_2 是平衡前级电子管灯丝对地电位的，如果这个电阻的三个接头任一头断路，或中心点失调，就会造成电子管灯丝两边对地电位不平衡，从而产生交流声，但这种交流声不至超过机器的正常声音。修理办法是把断头焊牢，用



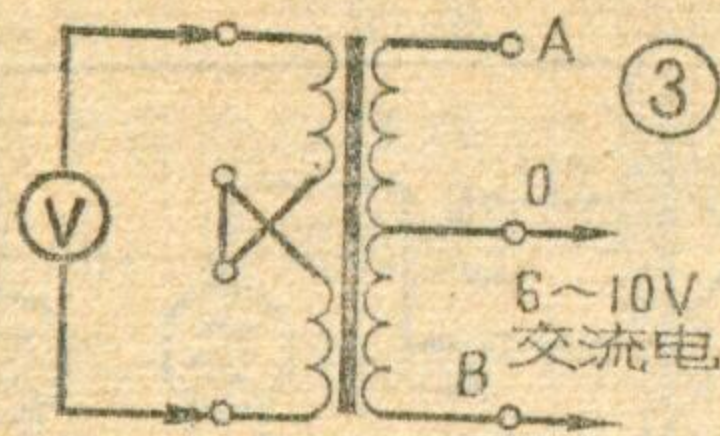
螺丝刀反复慢慢调 R_2 的中心点，直至交流声消失。

4. 扩音机如采用晶体二极管整流，根据电压和电流的大小，往往采用多只晶体二极管并联或串联，组成全波或桥式整流组件，如其中有一只击穿短路或断路，失去平衡，就会造成交流声。可用万用表 $R \times 1K\Omega$ 档分别正反向测二组（或四桥臂）的阻值，不相同一臂即短路或断路了。

5. 电源变压器次级一组断路或有部分匝间短路。从图1和图2中可看出，变压器次级高压线圈“0”点接地的中心抽头，与A、B两点之间的电压是完全相等的，是绝对平衡的全波整流电路。如果某一只整流管屏极对地（“0”点）断路，这个整流管没有屏压，形成半波整流，则产生失真，交流声甚大，直流高压也大大降低。

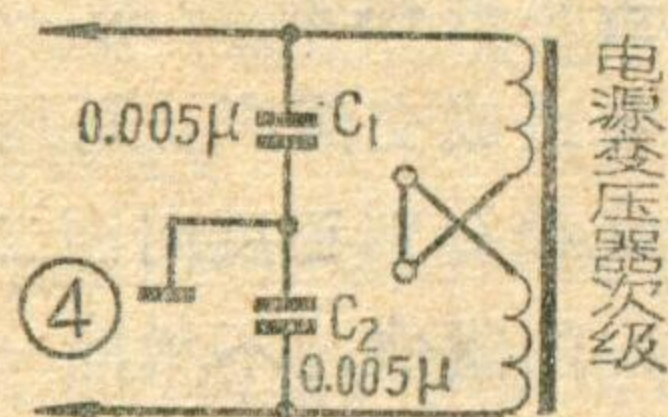
如果变压器次级高压线圈内





部匝间短路，O至A和O至B点的电压值不一样也会产生交流声。需要注意的是，如果短路的匝数很少，一般不容易用表测量出来。可把变压器各接头断开，如图3所示。在变压器次级的O—A之间和O—B之间分别两次接入6~10伏的交流电压，测量初级两次得到的电压值是否一样，得到电压高的那一次，即是那一边的线圈有匝间短路现象。也可以在变压器的初级接入6~10伏的交流电压，测量O—A之间和O—B之间的电压值是否一样，如不一样，电压小的就是有短路。

变压器不管短路或断路，只有

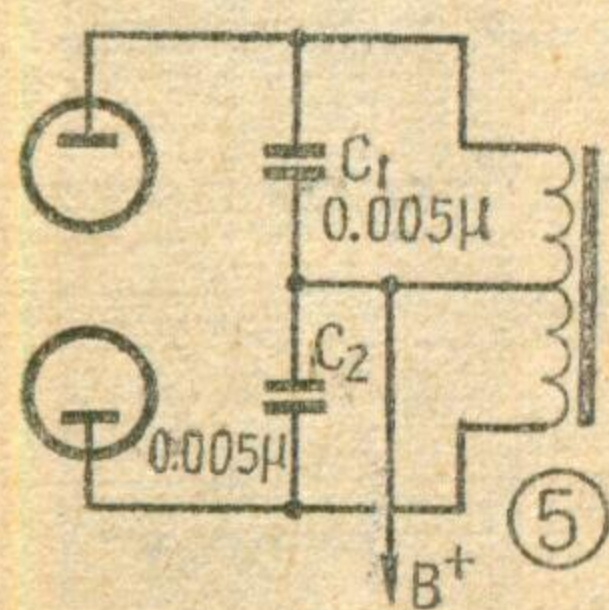


更换和重绕。

6. 偏压滤波电容器断路、漏电、容量不够，整流管衰老等造成的交流声，可参阅前面1和5项检查处理。

7. 电源变压器的静电隔离层断路，或接地不良。电源变压器初、次级之间，大部分都绕有静电隔离层，如果隔离层断头或接地不良，也要产生交流声。如果断头发生在变压器的出线端不易接通，可改接成图4的接法，这种电路还能抗外界电源中的杂散火花干扰。

8. 扼流圈匝间短路。扼流圈匝间短路，降低了原有的电感量，就会产生交流声。这种故障的表现



是，直流电压升高，强放管静止屏流也升高，扼流圈两端阻值低于正常值。

二、交流声产生在强放级

1. 强放电子管一只衰老、损坏。两只强放管的效率是应该相同的，如果新旧程度不一样或有一只损坏，不但声音失真，而且产生交流声。现象是一只管子屏流大、屏极发红，另一只管子屏流小或无屏流，屏极也不发红。屏极不发红或无屏流的那只管子是衰老或损坏了。更换新管子时要选两个效率相同的。

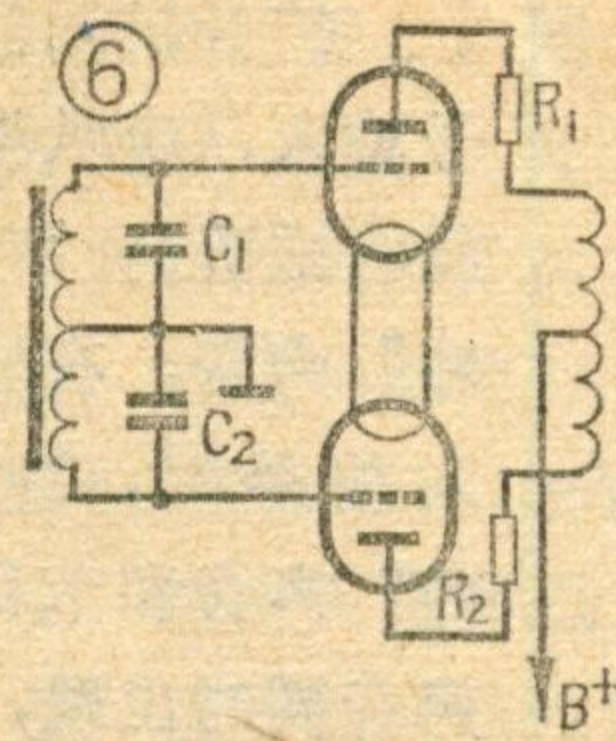
2. 输出变压器初级线圈一边断路或部分匝间短路，也会产生交流声、失真、输出电压低、一只强放管屏极发红。测量时会发现强放管一只无屏压或屏压高，静态屏流大动态屏流小。关掉电源测量初级两边的直流电阻，会发现阻值不一样。

如短路匝数很少，电压和电阻都不易测量出来，可采用第一部分第5项办法测试。

需要注意的是，有些小型扩音机为了改善音质，在输出变压器的初级（如图5）接有电容器 C_1 和 C_2 。这个电容器如击穿短路，就会使输出变压器初级全部短路。需要把这两个电容器拆下来测量一下是否击穿。

3. 为了防止寄生振荡，扩音机强放管的屏极上大部分都串联有阻尼电阻 R_1 和 R_2 ，这两个电阻烧坏断路的可能性较大。输入变压器次级上也并联有退振电容器 C_1 和 C_2 （如图6），电容器也有短路的可能。如果一只强放管没有屏压、屏流，另一只强放管屏极发红，关掉电源，测量电阻已断路，即是电阻烧坏；拆掉输入变压器次级中心抽头，使其不接地，这时如果栅极与地短路即是电容器短路了（需注意管座是否与地短路）。

4. 供给各强放管栅极的偏压电阻一只断路，引起交流声。现象是整个强放管屏极发红，测量时个别强放管栅极对地没有负压，屏流增



高。可调换电子管试一试。

6. 小型扩音机一般使用胶木管座，如果管座破旧变质或因焊油浸渗、尘污太多等原因，容易造成漏电。

大功率扩音机的强放管和整流管都采用瓷管座，不易产生漏电，但如焊接时用的焊油太多，管脚之间油污尘土太多，也会产生漏电。

修理办法是：用酒精或四氯化炭擦洗，或换新管座。

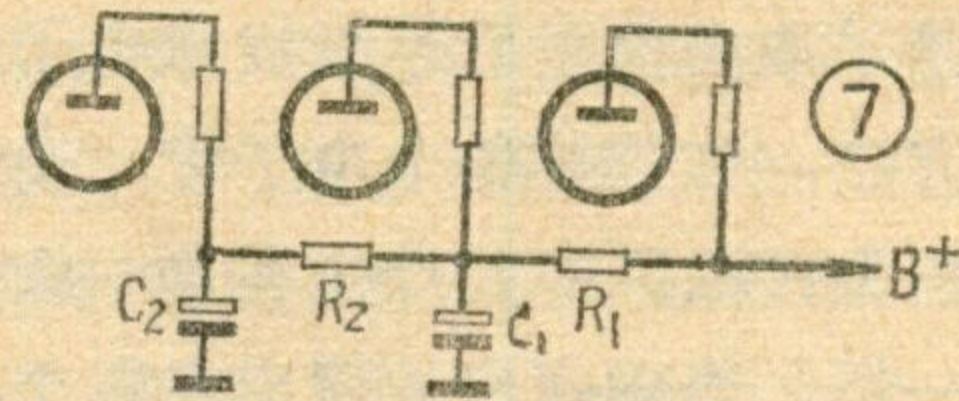
三、交流声产生在前级

1. 退交连电容器（如图7中的 C_1 、 C_2 ）断路、漏电、容量不足。

判断方法可按第一部分第1项办法处理。

2. 电子管灯丝与阴极之间漏电，管内有少量漏气。前级使用的电子管较多，要确定是哪个电子管漏电、漏气，可采用拔掉电子管的方法，如拔掉哪个电子管交流声消失，再换上新管子试验确定。

3. 某只电力推动管衰老或损坏，输入变压器一边断路。如果是



次级一边断路，强放管一只栅极上无信号输入，无动态屏流，另一只则是屏极发红。如果是初级一边断路，推动管一边无屏压。输入变压器匝间短路，如果是次级一边匝间短路，两只强放管在无信号输入时静态屏流一样，动态屏流不一样，同时，未出现匝间短路故障的另一只强放管随输入产生屏红。如果是初级匝间短路，推动管的屏流、屏压都不一样，这些故障都要产生交

半导体收音机 人为故障的检修

用户自己动手修理或制作半导体收音机时，有时由于缺乏资料、仪表，以及缺乏合适的元器件和装修经验，造成一些人为故障。这里介绍我们在修理工作中碰到的这类故障及其检修方法，供大家参考。

一、变频与中频放大级

1. 外接天线：在偏僻山区收音条件比较差的情况下，白天声音十分小，甚至收不到，用户往往自己动手加装外接天线，以提高灵敏度，如果加得不好就可能造成故障。例如红旗牌 5401 型中波半导体收音机，没有外接天线塞孔或接线柱，用户为了提高灵敏度，就从输入回路调谐电容的定片端子引一根线接到后盖板固定螺钉套管上，从后盖板固定螺钉上接一根外接天线。可是这样一来，在 930 千赫附近会出现啸叫声。其原因是后盖板固定螺钉套管紧靠检波二极管，二极管在检波时工作在非线性状态，因而除产生 465 千赫中频和音频以外，还有 465 千赫的二次、三次和更高次的谐波，二次谐波（930 千赫）比较强，它通过固定螺钉送到输入回路，产生了上述不良现象。还有的外接天线与调谐回路耦合过紧，天线的分布电容影响统调，使灵敏度和选择性都受到影响。

2. 磁棒：磁棒在收音机受到强烈震动时容易折断。有些使用者在磁棒折断后用胶水粘起来继续使用，这样粘起来的磁棒上的线圈电

感量比原来要减小，因而破坏了统调，使灵敏度和选择性都显著降低。还有些收音机的磁棒原来就是由一段中波磁棒和一段短波磁棒粘合而成。当收音机其他部分出现故障时，用户有时误认为磁棒坏了，就换上一整根磁棒，这样反而破坏了原来的正常情况，使故障更加复杂化。因此，在更换磁棒时，要注意它的材料、尺寸，以及线圈在磁棒上的位置。在线圈分成几个绕组时，还要注意它的绕向以及同名端与异名端，以便实现统调，保证收音机的灵敏度和选择性。

3. 双连：半导体收音机常用的密封双连一般不易损坏，有时在动片的引出片与轴接触不好的情况下，调台时会有一些杂音。在更换密封双连时一定要用原配的螺钉固定，因为双连固定螺钉比较短，如果用较长的螺钉固定拧紧时，就会使螺钉把双连里面的金属片和聚苯乙烯介质片都抵死，无法转动，这时如果使劲转动轴，则可能将固定动片的螺母搞松，形成轴转而动片不转的现象。曾经碰到过一个收音机，一切都正常，就是收不到音或只收到一个台，最后发现是双连里面动片不随轴转动而形成的故障。

4. 中周：中周的种类比较多，有单回路的、双回路的。双回路中又分电感耦合和电容耦合。在配接电容方面，有配 1000、750、510、330、200、140 微微法等多种，还有的中周内部已经有电容，不需要另外配接。由于中周种类很多，更换时要十分注意它的型号，否则会造成故障。曾碰到过一部工农兵 601 型晶体管收音机，扩两用机灵敏度低。经检查信号在第一中放得不到

放大，而管子、偏置电路、中周都完好。最后发现这一级的中周换用了 T10A 型，配接电容为 510 微微法，而原来的中周是配接 200 微微法的电容，换了之后谐振频率比 465 千赫差许多，中频信号衰减很大。经了解，原来用户看到变频级的两个中周都是配接 510 微微法的电容，以为是 T10A 型，因而误认为第一中放级也是 T10A 型中周，结果便造成了故障。除了更换中周要注意其型号外，更换振荡线圈也应该注意其型号，否则可能造成不振、间歇振荡，以及振荡覆盖频率与原收音机不同等故障。

5. 中和电容：中和电容的作用是抵消晶体管内部反馈，防止中频自激。在更换焊下时，应注意原来的焊点，如果错接到晶体管集电极则增加了反馈量，造成中放自激。有时用一根细硬心线自制线绕中和电容器时，不要误连成一根导线，以致将较高电压加到基极，使中放管损坏。

二、来复放大和检波

1. 来复管：来复管由于担负着中频放大和音频放大两重任务，因而对整机放大量影响比较大。有的人在提高收音机灵敏度时往往加大来复管的偏流。增加来复管的偏流有时固然可以提高放大量，但增加得太多，就会使来复级的静止工作点接近于饱和区，当音频信号比较大时，就会使中频信号有时进入饱和区，这样喇叭中便会产生卜、卜的叫声。

2. 检波二极管：二极管具有正负极。一般的 2AP 型二极管用色点表示正极，但有的二极管却用色点表示负极，因此使用前应测量一



下它的正反向电阻，以确定正确连接方法。其实，单就检波而言，二极管正、负极接反，问题并不大。但是一般检波后的直流电压还要送到第一中放级的基极，控制该级的偏流，中频信号越强，检波后的直流电压越高，第一中放级的偏流也就越小，该级的增益，即放大量也减小。这样便达到了自动增益控制作用。如果二极管接反了。这时信号越强，检波后的直流电压提高使第一中放级的偏流增强，增益也越大。这样，收音机不能稳定地工作，轻则杂音增大，重则出现阻塞、自激等现象，无法收音。此外，二次自动增益控制二极管也应注意极性，否则也会造成工作不稳定、灵敏度下降等不良后果。

3. 推动变压器：有的收音机来复级的低频负载为推动变压器（或称输入变压器）。在修理更换时应注意它的匝比，否则可能造成故障。如一次修理凯歌 4B12 型五管半导体收音机，电位器开得比较小时收音正常，而电位器开得大一些则发生卜、卜的叫声。经检查发现推动变压器已重新改绕过，匝比改为 $5:1 \times 2$ ，而原变压器匝比为 $2:1 \times 2$ 。由于匝比的提高，推动变压器次级的负载反映到初级，要比原来大六倍多，结果造成来复级的低频负载值过大，负载线过于倾斜，音频信号稍大一些，中频信号就进入截止区，使中频信号严重失真，反映到喇叭里就产生卜、卜的叫声。

三、前置放大和功率放大

1. 功率放大管：功率放大管的工作电压比较高，工作电流也比较大。为了保证晶体管不损坏，一般都有散热装置。修理时如不注意，没有使晶体管与散热装置妥善接触，则可能使晶体管过热而烧毁。还有的晶体管热稳定性很差，不宜做功放用。如曾修理一部额定输出功率为 1 瓦的半导体收音机，才开

机时工作良好，但过一会儿即无声，这时总电流很大，电池电压降低。经检查，发现有一只功率放大管 3AX81 工作一会儿就发热，集电极电流十分大，好象击穿一样。由于电流过大，电池电压便降低，收音机不能正常工作。当把电源关掉，管子冷了之后再开启，它又恢复正常，但过一会儿又产生上述现象。这主要是那只 3AX81 热稳定性差造成的故障。

2. 输入、输出变压器：比较好的收音机一般在低频放大部分加有负反馈电路，使工作稳定，改善音质。修理时焊下其引线，修好后应焊回原地方。如将推挽两管的基极对调或集电极对调了，都会使负反馈变成了正反馈，使低频放大部分工作不稳定，音质变差。出现这种情况应将线头重新恢复原状。

3. 扬声器：扬声器质量好坏以及它与收音机输出级阻抗匹配的好坏，对收音机的音质有很大影响。在更换扬声器时，要注意扬声器的额定功率比收音机输出功率稍大一些，至少是相同，而阻抗应与原用扬声器阻抗相等。我们碰到过这样的例子，原扬声器阻抗为 16 欧，更换上了交流收音机常用的 3.5 欧的扬声器。这时功率放大级的负载加重，在信号过大时，功率管电流过大，将功率管烧毁。

四、其他

1. 焊接：在修理收音机时，为了判断故障在什么地方，常常需要把元件或引线烫下来和焊上去。焊接时如果马虎一点出现虚焊，就会给修理造成麻烦。因此焊接时必须把被焊元件的接头和导线的线头刮干净，并预先上好锡，再进行焊接。对于晶体管和电解电容器应注意不要搞错管脚或正负极；另外由于这些元件受热容易损坏，焊接要迅速，并用镊子夹住引线帮助散热，一次焊不好，等冷却后再焊，不要用烙铁老在上面烫。焊接时焊油不

应用得过多，否则会引起杂音或其他故障。

2. 万用电表：调整晶体管偏流时，万用表应串入集电极电路，不要串入发射极电路。虽然发射极电流和集电极电流相差无几，但对有些电路用万用表测量时相差就比较大，这是由于这些电路发射极电阻用得很小，甚至没有，加上所用万用表质量不太高的话，测低电流档的内阻比较大，电表串入发射极电路，就相当于发射极电路内串入一个电阻，破坏了原来的静止工作状态，使电表上的读数比未串电表时的实际数值要小一些。这会造成我们的错觉，以为这一级电流过小，而实际上是测量方法不对。当万用表串入集电极时，电表的内阻对偏流影响较小，所以测量结果与实际值差不多。

湖南省大庸县广播服务部

（上接第 26 页）

开关，高压指示灯应亮。

2. 如果是使用话筒播音，应首先把“转换开关”拨至“拾音”位置，把话筒插头插入“传声 1”或“传声 2”的插孔内（传声音量控制旋钮左下方），按顺时针方向慢慢转动传声音量控制旋钮，调到适当的音量，再转动音调控制旋钮，直到使声音宏亮清晰为止。

3. 如果是放唱片，也应把转换开关拨至“拾音”位置，把电唱机的输出插头插入扩音机面板上的拾音插口内（拾音旋钮左下方），转动“拾音音量”旋钮调到适当的音量，再转动“音调旋钮”调节音质。

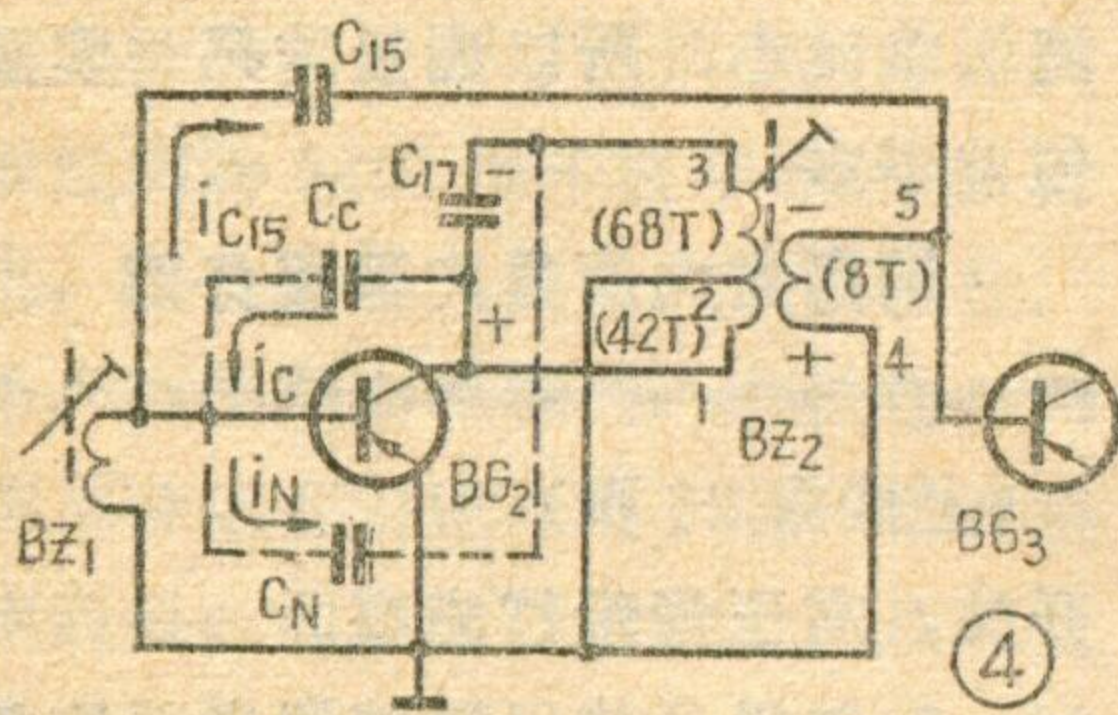
4. 使用扩音机转播电台的节目时，首先把“转换开关”旋到“中波”或“短波”位置，再转动“调谐旋钮”选好电台即可进行广播。旋转监听旋钮可以进行监听。

5. 扩音机使用完毕，要把各音量旋钮关到最小，然后先关高压开关，再关电源开关，最后把电源插头拔下。

中频放大器是怎样工作的(续)

三、中和电容

对收音机来说，中放增益是越高越好，但前题必须是放大器能稳定地工作。由于中放管 BG_2 、 BG_3 的集电结电容 C_c 的作用，总是将输出信号反馈到输入端，如图4所示。如果反馈到输入端的信号与原输入信号相位相同，构成正反馈，就会使放大器工作在再生状态，轻则工作不稳定，重则自激、啸叫。要克服这一缺点，除了选用 C_c 较小的管子外，总是在中放级加上中和电



容，即在管子外部人为地接上一个反馈电容，其反馈量大小与 C_c 的内反馈相等，相位则相反，以抵消 C_c 的内反馈作用。

图1电路中，中和电容 C_{15} 和 C_{20} 都是从中频变压器的次级跨接到前级管子的基极，其工作情况仍见图4。因中周线圈的初、次级是同方向乱绕在“1”字型磁芯上的，初级1端为头，次级4端为头，如感应电压1端正，3端负，则次级是4端正，5端负，所以中和电容由次级5端跨接到基极，必然与 C_c 的反馈相位相反，只要适当选择 C_{15} 、 C_{20} 的大小（图1电路选用15~20微微法），就可抵消（或是说中和） C_c 的作用。中和电容的这样一种接法，很可能会接错（尤其有些中频变压器的处理品，有时引出头位置不一定与印制板相符），使初、次级信号不是反相，接上中和电容反而构成正反馈，使放大器工作不稳

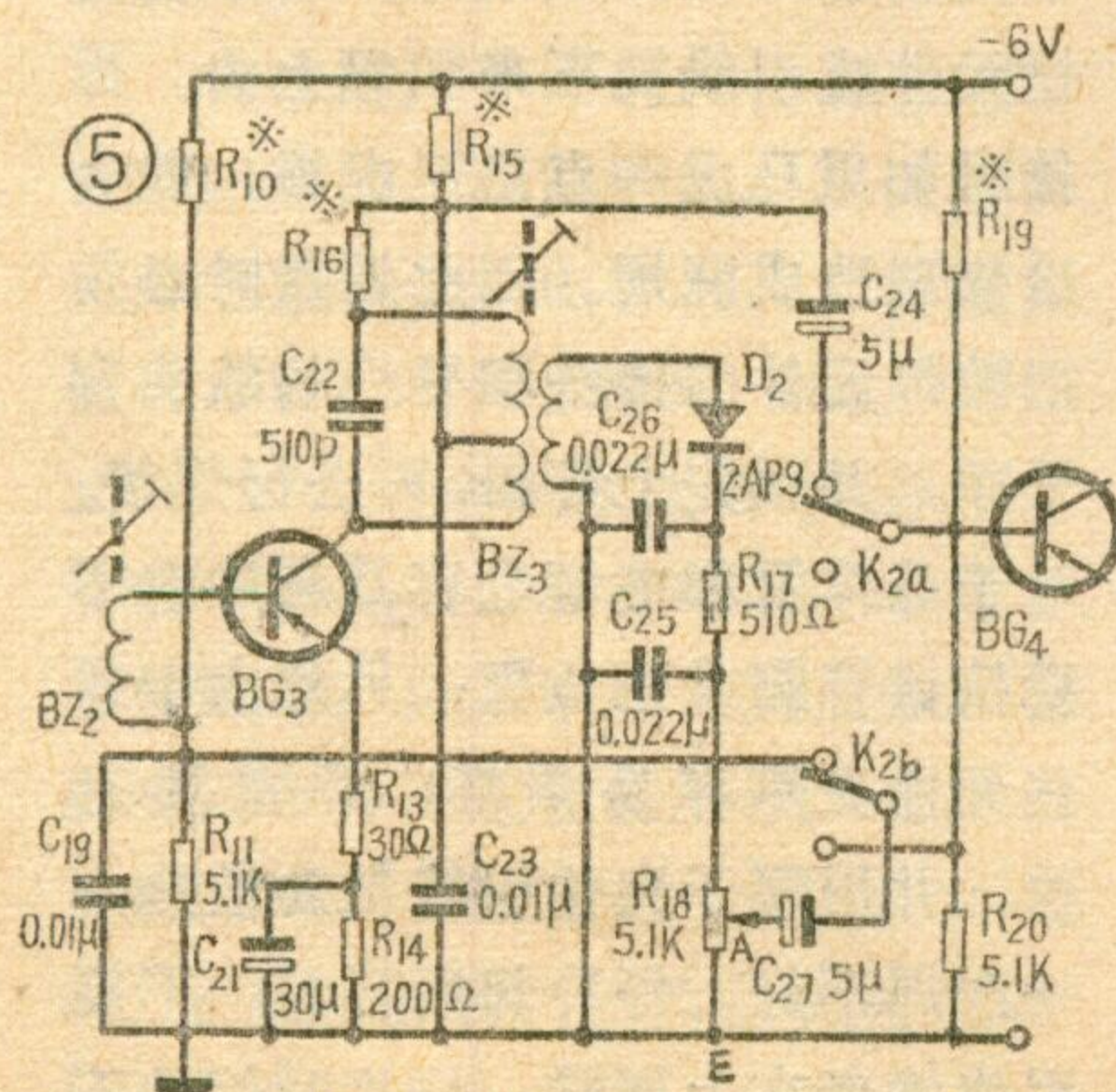
定或自激，这时只要将线头从线圈一头倒到另一头就行了。图4中虚线所示的中和电容器 C_N 的接法比较常见，也不易接错。

在实际调整时，中和电容器的数值不宜过大，否则会使中放增益下降。通常总是以调到放大器不自激为准。如收听某一电台，当在电台频率左右偏调时，应没有“嘘、嘘”声，若有的话，说明 C_c 尚未完全中和。有些 C_c 小的高频管用作中放管时，不一定会产生中放自激，这时也不一定要完全中和掉 C_c ，倒可以利用它的很小的正反馈来提高中放增益和选择性。

四、来复低放

当我们收听远地电台或弱电台时，总希望收音机灵敏度高些，而收听近地电台或强电台时，却不希望灵敏度很高，只是要求杂音和干扰要小，放音要清晰些。为了满足这两种不同需要，图5电路中用了“远近期开关” K_2 来控制第二中放级进行来复低放。

图5所示开关 K_2 是在远程位置。经 D_2 检波得到的音频电流在电位器 R_{18} 上产生压降，调节电位器中心头A的位置，就可控制中心头对地之间的音频电压 V_{AE} 的大小。电容 C_{27} 对音频信号可认为短路，中



周 BZ_2 的次级对音频信号的阻抗很小，相当于短路，旁路电容 C_{19} 也只对中频旁路，对音频却呈现很大阻抗，故电位器上取出的音频电压 V_{AE} 可通过 C_{27} 和 BZ_2 次级线圈，回送到二中放管 BG_3 的输入端 $b-e$ 间（ C_{21} 对音频短路），音频电压中的残余中频成分还可通过 C_{19} 短路到地滤掉。再看 BG_3 的输出端，中周 BZ_3 的初级仅对中频信号谐振阻抗最大，对音频却阻抗很小，旁路电容 C_{23} 也只对中频短路，对音频呈现很大阻抗，若忽略电池内阻，电池负端与正端可认为是交流同电位的，因而电阻 R_{15} 相当于并接在 BG_3 管的输出端 $c-e$ 间，成了来复低放的负载电阻，放大后的音频信号在 R_{15} 两端产生压降，经 C_{24} 耦合到下一级低放去。

上述分析说明， BG_3 管进行来复低放的过程，与它本身的第二中放的过程，只要工作点合适的话，两者是不会相互干扰的。另外也可看出， R_{14} 上串联的 R_{13} ，无论对中频或音频信号都有负反馈作用（这在以后的低放电路中还要详细讲），改变它的大小，便可控制放大器的增益，以改善放大器的频响和失真。旁路电容 C_{21} 必须用大些，让中频、音频信号均得到旁路，不致产生负反馈；若用小了就会产生音频负反馈，使来复低放的增益降低。图5电路中来复低放的增益有8~12分贝，因而使收音机的灵敏度也相应提高同一数量。

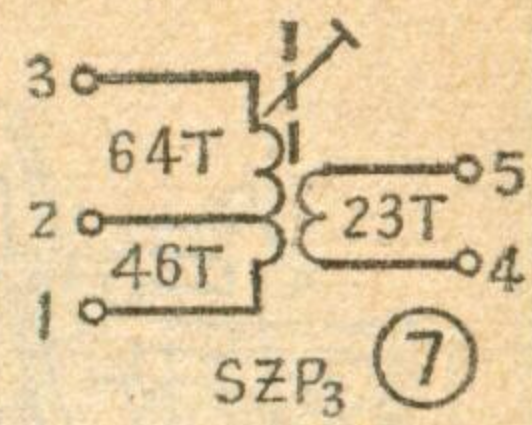
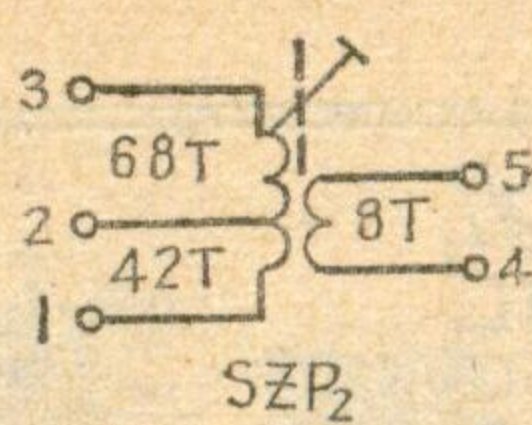
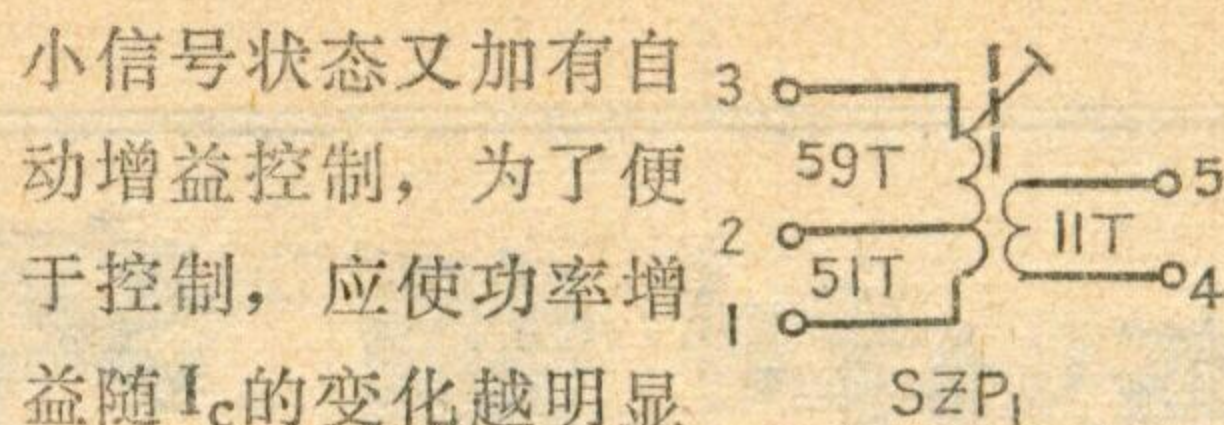
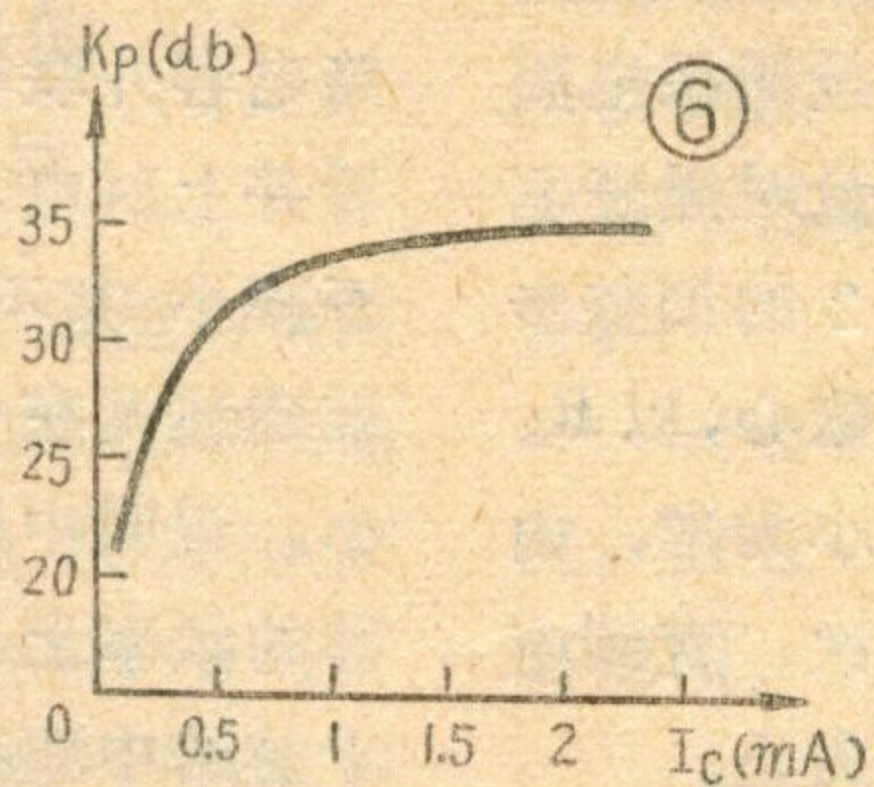
当开关 K_2 接到近程位置（ K_{2a} 和 K_{2b} 连动，同时转换到下面接点上）时，检波后在 R_{18} 上的音频信号 V_{AE} 经 C_{27} 直接加到下一级低放 BG_4 的输入端，没有来复低放作用，所以灵敏度比 K_2 在远程位置（上面接点）时要低。

五、中放的调整

1. 中放管如何选择? 中放管工作在 465 千赫, 故要求管子的截止频率可以比变频管低些, 一般只要使 $f_a > 5$ 兆赫, 就可以满足使用了。中放管的 β 不宜过高, 以免中放自激、啸叫, 最好选取 $\beta = 60 \sim 100$ 。且应将 β 较高的管子放在第一级中放。中放管的 C_c 和反向饱和电流 I_{cbo} 越小越好, 尤其是第一中放管。

2. 直流工作点如何确定? 六管机的两级中放, 各有其特殊任务。从图 1 电路可以看出, 第一级中放加有自动增益控制, 第二级中放则兼作来复低放, 因而直流工作点的确定必须考虑到两者不同的需要。

图 6 画出了中放级功率增益 K_P 与管子集电极电流 I_c 的关系曲线。曲线表明: 随 I_c 增大, 其中放功率增益大幅度增加, 但到 $I_c = 1$ 毫安以后曲线就变得较为平坦, 功率增益的增加就越来越不明显。根据图 6 曲线, 考虑到第一中放是工作在



小信号状态又加有自动增益控制, 为了便于控制, 应使功率增益随 I_c 的变化越明显越好, 即 I_c 稍变化一点, K_P 就有很大变化, 因而应取曲线最弯曲的一段, 即要选第一中放管的集电极电流为 $I_{c2} = 0.3 \sim 0.6$ 毫安。实际图 1 电路中 BG_2 管的 $I_{c2} = 0.3 \sim 0.5$ 毫安。而第二中放级, 其输入信号较大又兼作来复低放, 故必须使管子工作在线性区, 以提供最大功率增益且不发生饱和现象, 直流工作点就选得较高, 如图 1 电路第二中放管 BG_3 选取 $I_{c3} = 1.3 \sim 1.5$ 毫安。一般如不加来复低放, 则工作点可选低些, $I_{c3} = 0.6 \sim 0.8$ 毫安即可。

来复中放级工作点的调整, 一定要防止强信号输入时出现阻塞现象。若调整不当, 在音量开到最大, 这一级输入信号最大时, 喇叭中会产生“卜、卜……”的汽船声。出现这种阻塞现象的原因是这一级的音频动态范围太窄, 在输入音频信号

加大时, 引起这一级中频信号严重失真所致。这时应适当降低 I_{c3} , 或适当加大负反馈电阻 R_{13} , 以压缩输入音频信号幅度。

3. 中频变压器如何选用? 六管机用的三个中频变压器所要完成的任务各有其侧重点, 第一、二级侧重于选择性、通频带, 第三级中周则侧重于增益。因而这三个中周的圈数比和抽头位置都不一样, 在装机时切勿装错。图 1 电路所用的中周 BZ_1 、 BZ_2 、 BZ_3 , 其型号分别为 SZP_1 、 SZP_2 、 SZP_3 (旧型号为 T10A-1、T10A-2、T10A-3), 外罩尺寸均为 10×10 毫米², 调节磁帽的色标依次为黄、白、黑色。图 7 为这三个中周的线圈图, 根据回路并联电容为 510 微微法, 按谐振频率 $f_0 = 465$ 千赫所要求中周的初级电感量, 确定其初级圈数 $N_1 \sim 3$ 均为 110 圈, 线圈初次级均用 $\phi 0.08$ 毫米的高强度漆包线乱绕在“J”字形磁芯上。

(金国钧)

(上接第 24 页)

电容 C_k 后, 电压表指示或阴影面积不再减小为止, 就调准在 465 千赫上了。

四、如何调整已调乱的中周

中周是超外式收音机的核心。中周失谐, 就会导致收音机灵敏度降低或选择性变劣, 甚至无法收音。因此, 在调整中周时必须按一定的步骤进行, 不可随便乱调, 否则容易调乱。

对于原先装在收音机里被调乱了的中周, 可先打开电源开关, 让收音机先预热半分钟, 然后将音量开关开得稍大一点, 就能听到微弱的交流声, 这时可用天线尾线擦底板, 或用左手拿螺丝起子 (手指贴在金

属部分) 去碰触中放管 6K4 的栅极 (1 脚), 一般都能听到咯咯声, 同时按图 2 的步骤, 右手拿没有感应作用的起子调输出中周的磁芯 (先调次级线圈磁芯, 后调初级的) 使咯咯声最响。然后用天线尾线擦底板或用螺丝起子去碰触变频管的信号栅 (7 脚) 或双连定片, 右手调输入中周的次级线圈、初级线圈的磁芯至咯咯声最响。这时就能收听到电台的播音了。但这时的中频频率只不过是调在和 465 千赫中频相接近的频率上, 然后再按前述方法调准中周。

五、调整中周时应注意几点

1. 在调整中周之前, 应检查收音机变频级是否正常工作, 可用螺丝起子去触碰变频管 6A2 的信号

栅 (7 脚) 或双连的定片, 如扬声器能发出较大的咯咯声, 说明变频级在工作。收到的信号是经变频后送到中放级去的, 这时调中周才有意义。如触碰后没有咯咯声, 则说明变频级没有工作, 中放收到的信号可能不是经变频后的中频, 而是外来的高频信号, 应排除故障后才能调中周, 否则越调越乱。

2. 在调中周时, 一般可收听信号较弱的低端电台, 同时要将天线尾线团起来, 使输入信号尽可能小些, 这样信号较稳定, 调谐时音量大小变化比较明显, 易于调准。

3. 在调中周的过程中, 不能任意变换所收的电台, 即不能旋动双连可变电容器。否则先调好的中周和后调好的中周谐振频率将不一致。

(上海 59 中学 毛伊杰)

怎样调整中频变压器

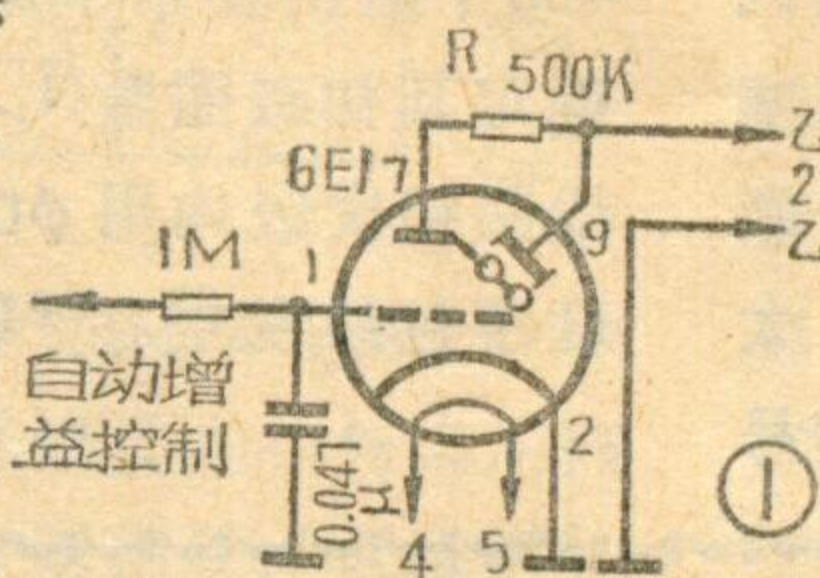


在一般业余条件下，总希望用一些简单的工具和方法来调整电子管收音机的中频变压器，使它准确地调谐在 465 千赫中频频率上，以取得良好的收音效果。

中频变压器(以下简称“中周”)在出厂时都已调在规定的 465 千赫频率上，但装到收音机里以后，由于底板布线之间存在或大或小的分布电容，以及电子管的极间电容和电源电压高低变化等因素，都会使中频失谐。所以整机装好后还需调整一下中周。

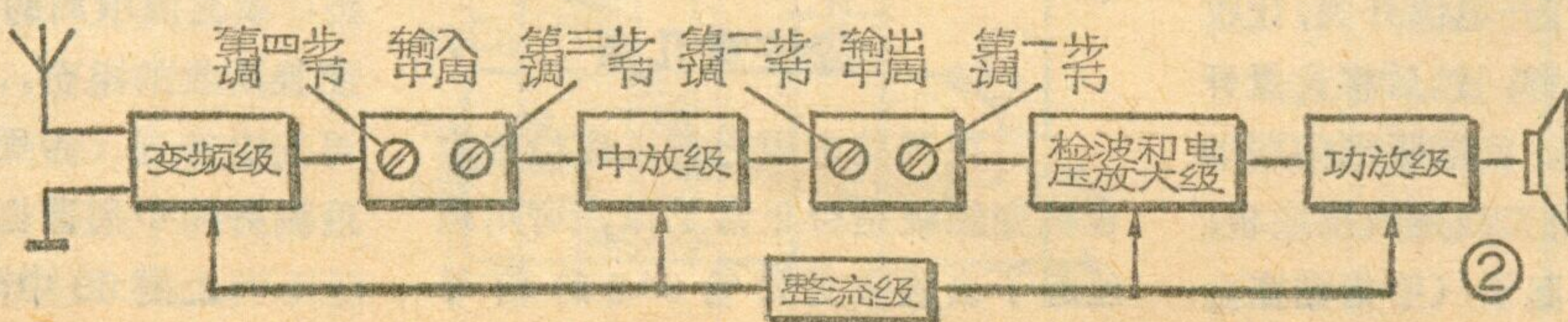
一、不用仪器调中周

在调中周之前，首先在中波段的低端 600 千赫附近收听一个电台，例如 640 千赫中央人民广播电台，调准到电台上。由于准确



地调谐到了所接收的电台频率，检波负载电阻上的直流负电压也最大，这时自动增益控制(一般以 AGC 表示)作用也最大，所以就有一个较大的直流负电压加到调谐指示管 6E1 的栅极上(见图 1)，使它的屏极电流减小，从而在屏极电阻 R 上的电压降减小，屏极电压升高，控制棒上的电压也随之升高，控制棒与荧光屏之间的电位差就小，控制作用就减小，荧光屏的发光面积就大，阴影面积变小。根据这个现象，我们可以通过观察荧光屏发光面积的大小，来判断中周是否调准。

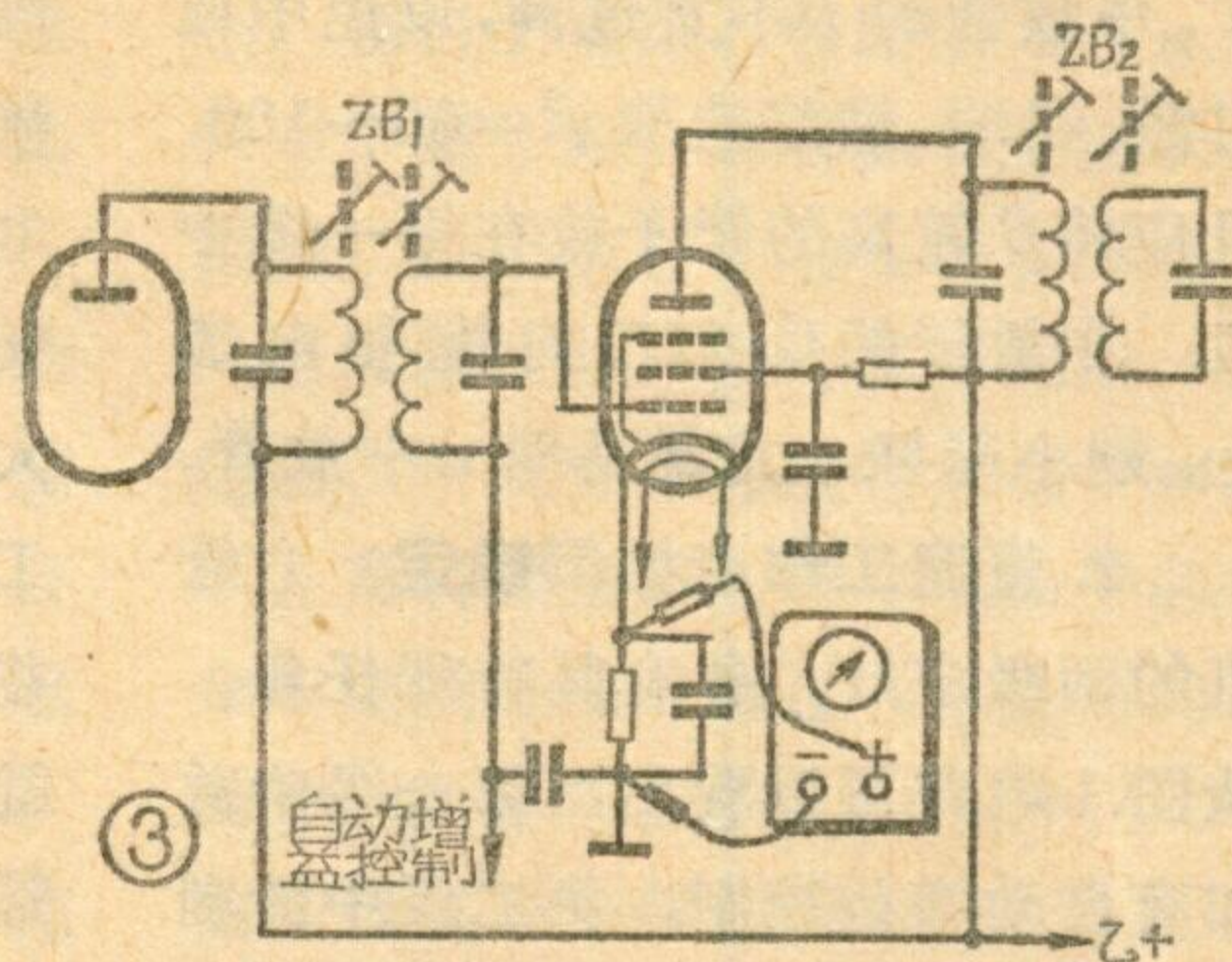
调整的步骤是：先调输出级中周的次级，再调初级，然后调输入级中周的次



级，再调其初级，如图 2 所示。每次调整均按荧光屏面积调到最大，即阴影最小为调准。

二、万用表调中周

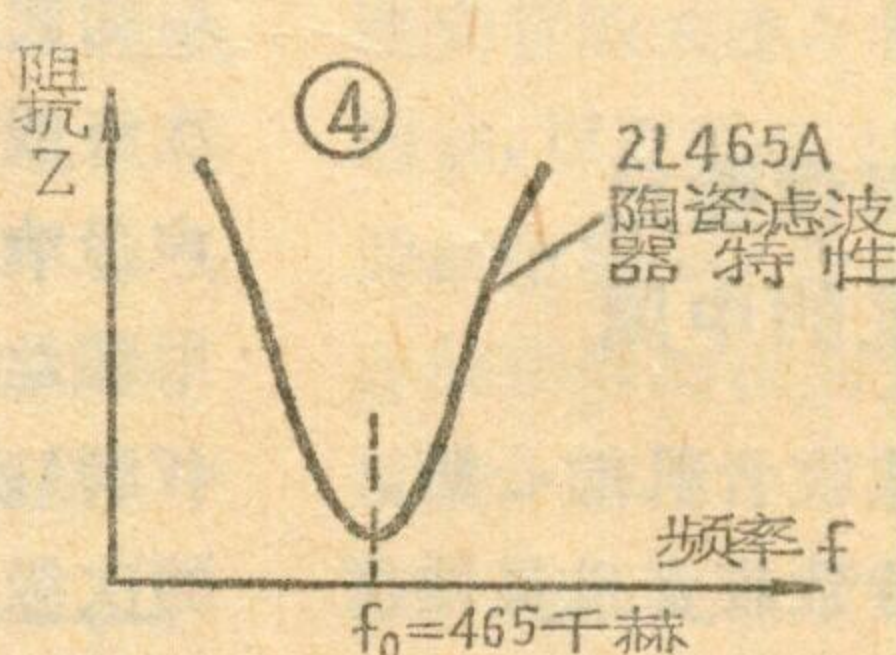
上述自动增益控制作用最强时，中放管 6K4 栅极上的直流负偏压也最大，使得中放屏流减小，从而在中放阴极电阻(图中表笔所接) R_k 上的自生偏压也减小。自生偏压(或叫自给偏压)等于 $I_a \times R_k$ (I_a 是屏流)。 R_k 不变， I_a 减小时，自生偏压也减小。因此，我们可用万用表直流电压 25 伏档或更小档，如图 3 所示测量阴极电阻 R_k 两端的电压降。测量时黑表笔接地端。并按图 2 的调整步骤调各级中周的磁心，以 R_k 上的电压调到最小为准，由后至前反复调几次，直到电压指示无法减小为止。



具体方法是：①将 2L465A 陶瓷滤波器接入阴极电路代替图 3 中放管阴极旁路电容 (R_k 旁并联的) C_k ；②按照上述图 2 的调整步骤，将自生偏压调到最小；③再将阴极旁路电容并联在阴极电阻 R_k 的两端，看并上时电表的指示或阴影面积是否减小。如不减小，说明各级中周已准确地调在 465 千赫中频上。如有减小，说明中周是调在了偏离 465 千赫的频率上，陶瓷滤波器对偏离 465 千赫的中频有一定阻抗，形成一定的负反馈使增益减小，经检波后取出加到中放管栅极的 AGC 负压也相应小些，屏流也不是减到最小，从而阴极电阻两端的自生偏压也不是

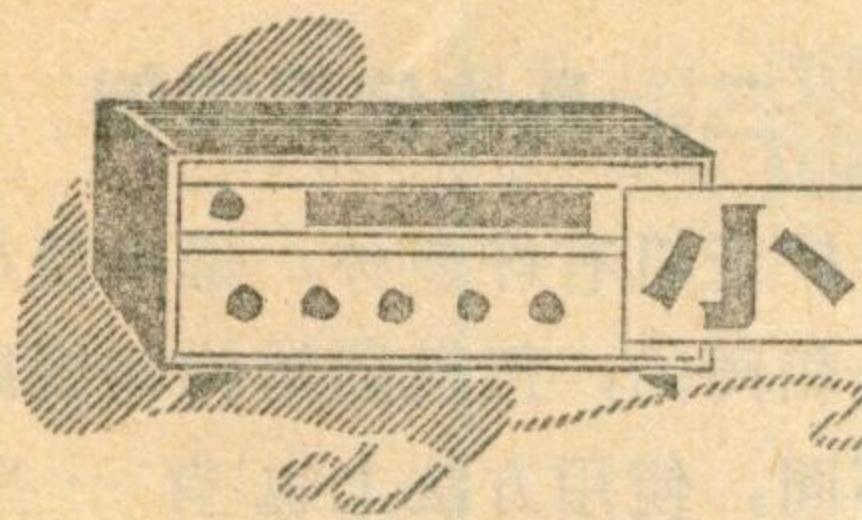
三、利用陶瓷滤波器调中周

半导体收音机里用的 2L465A 陶瓷滤波器，对各种频率的阻抗是不同的，在它的谐振频率 465 千赫时，它所呈现的阻抗最小，见图 4。因此，把它接在中放阴极电路，465 千赫中频信号的负反馈就小，中放增益大，从而就提高了对 465 千赫信号的选择能力。这里利用它的选频作用，将它接在中放电路里和上述方法结合起来调中周，就能将中频频率调得更准确。



最小。这时并上 C_k 后，由于 C_k 对 465 千赫和 465 千赫附近的频率来说，阻抗都很小，抵消了陶瓷滤波器的作用，所以阴极自生偏压将进一步减小。遇到这种情况，可稍稍改变本振线圈磁芯的位置，或将双连略为偏调一些(但仍要能听到原来电台的声音)，使本振频率适

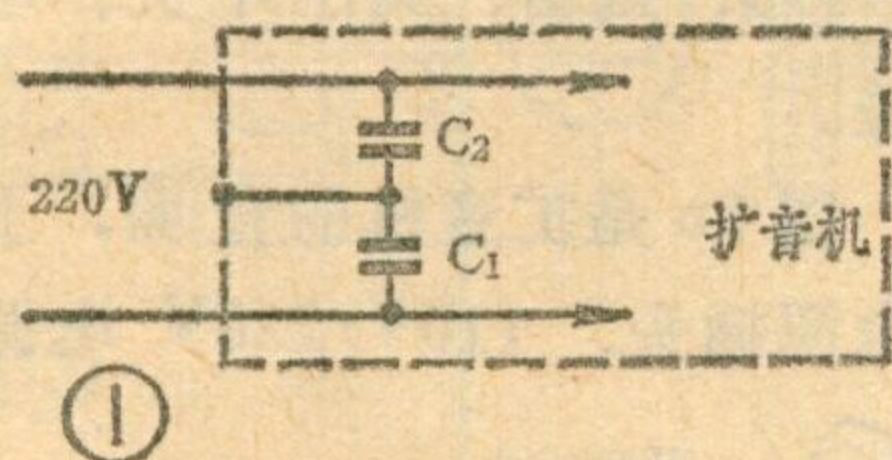
当变化，再按上述①②调整过程进行调整，直到并上(下转第 23 页)



小型扩音机的使用常识

南宁市第二中学 南宁市广播站

目前，一般工厂、机关、学校都广泛地使用着 150 瓦以下的小型扩音机。如果维护使用不当，不但不能发挥设备应有的效能，还会减少设备的寿命，重者损坏机器。因此本文讲讲使用扩音机的一些常识。



一、扩音机的正确使用

电子管扩音机和交直流两用的晶体管扩音机均使用 220 伏交流电作电源，使用时必须注意人身安全，严防引起火灾和烧坏扩音机。

1. 机壳必须接地线。扩音机多用铁壳。有些扩音机，为了防止交流声，机内电源电路中装有防“调制交流声”的滤波电容器（如图1），图中 C_1 和 C_2 的中点和机壳相连。如果机壳不接地，当电容器 C_1 或 C_2 损坏时，机壳就会带高压。如果用手摸机，就会造成触电事故。

即使扩音机没有加防“调制交流声”的电容器，机壳也应接地，这样可防止一旦电源变压器或电源线绝缘破坏而使机壳带电。

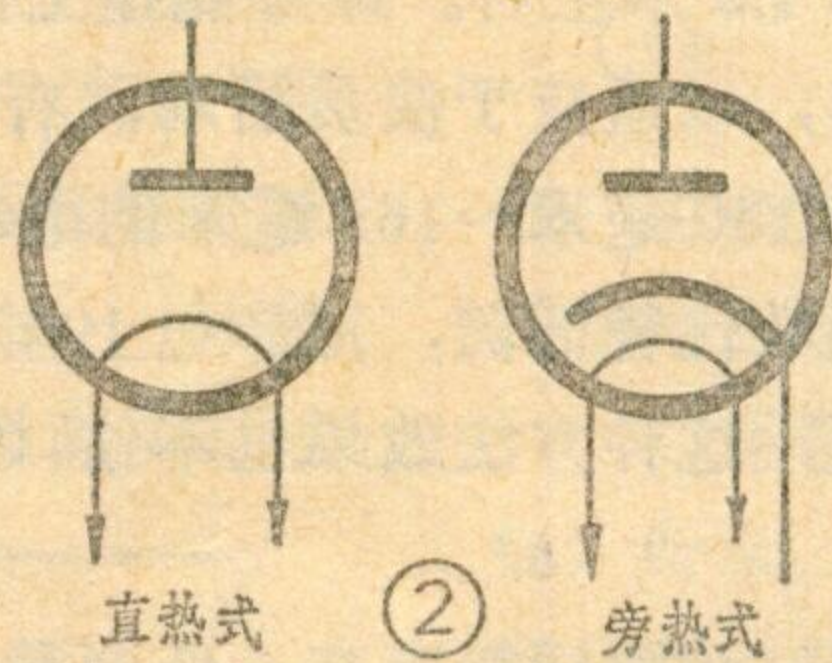
2. 装室外天线，必须同时装好避雷器。一般情况下，使用 1~2 米拖线作室内天线。如需要使用室外天线，必须装好避雷器。

3. 及时关机。扩音机消耗功率较大，使用时电源变压器发热比较厉害。因此连续使用时一般不要超过 4 小时（具体时间可参考使用说明书）。炎热季节更要注意，必要

时可用风扇吹风加强冷却。用毕更不能忘记关机，如果忘记关机，时间一长会烧坏机器甚至引起火灾。

4. 正确开、关机器。在插入或拔出扩音机的电源插头以前，必须先把机器的电源开关关掉，否则容易烧坏电源变压器。这是因为电源变压器是一个电感元件，有很大的自感量，当电源插头插入或拔出时，由于接触不良电源忽断忽接，会使变压器产生很高的反电压，甚至比正常工作电压高几倍，这样，轻则在插头上产生很大火花烧坏插头及插座，重则电源变压器绝缘击穿或使整流部分的电解滤波电容击穿。

一般 15 瓦和 25 瓦小功率扩音机，只有一个电源开关，开启后即可使用。40 瓦以上的扩音机，一般



都装有电源（低压）和高压两个开关，使用时要先开“电源开关”，待 3~4 分钟后再开“高压开关”，切不可先开“高压开关”后开“电源开关”，也不可二者同时打开。这是因为：①866、83 等大功率汞气整流管，如果先开高压后开低压，当电源一加上，整流管灯丝来不及热至工作温度，汞气尚未充分游离，内阻极大，所以交流高压几乎全部加在整流管屏、阴二极之间。此时正离子将强烈轰击阴极，使阴极损坏，大大缩短整流管的寿命。②由于一般整流管都是直热式的，而扩

音机其它部分的电子管是旁热式的（如图 2），因此整流管比其它电子管要早达到工作状态，这时其它电子管屏流尚很小，整流管就象工作在“空载”一样，滤波电容器上电压很高，很容易使电容器击穿。关机时也要记住先关“高压”后关“低压”，以防忘记关高压，以至下次使用时高压、低压同时开，造成事故。

机器功率越大，环境温度越低，预热时间也应相应延长。

866、83 等汞气管第一次使用时要预热半小时以上。

5. 使用中应注意的事项。

①开机前要检查喇叭是否已接好，并把所有的音量旋钮关到最小。千万不能不接负荷就单独开机，否则会损坏扩音机。

②拾音器插塞不可插入话筒塞孔，因为拾音器要比话筒输出信号大得多，会使扩音机输出电压过高损坏喇叭。

③扩音机和话筒放在一起使用时，使用话筒播音要把监听音量旋钮关小，以免产生啸叫。

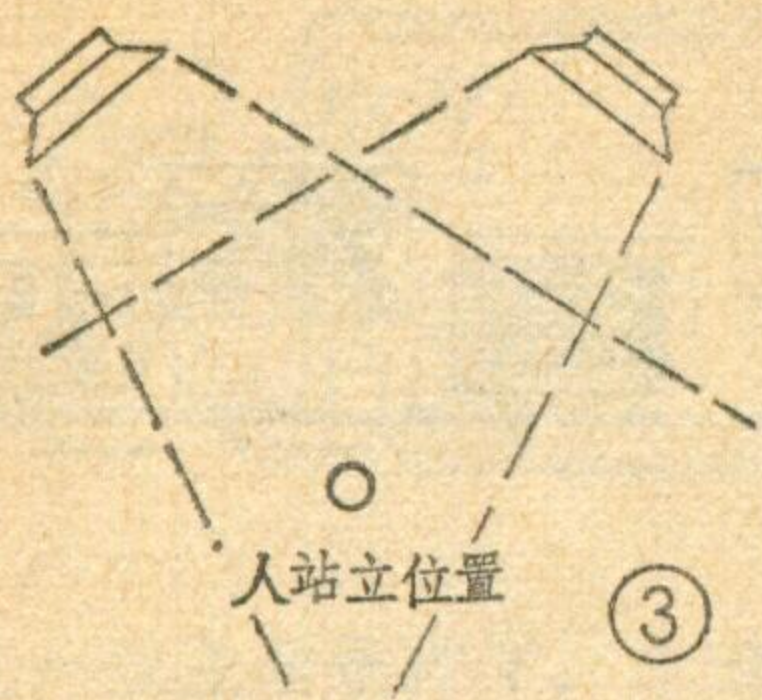
④在进行收音广播时，如有监听转换开关要先选好电台再往外播送。无监听转换开关最好利用假负荷先选好电台。

⑤在使用中要根据输出电压表或电眼的指示，监视输出音量不可过大，以免振坏喇叭。

⑥在使用时如果突然发生声音变小、严重

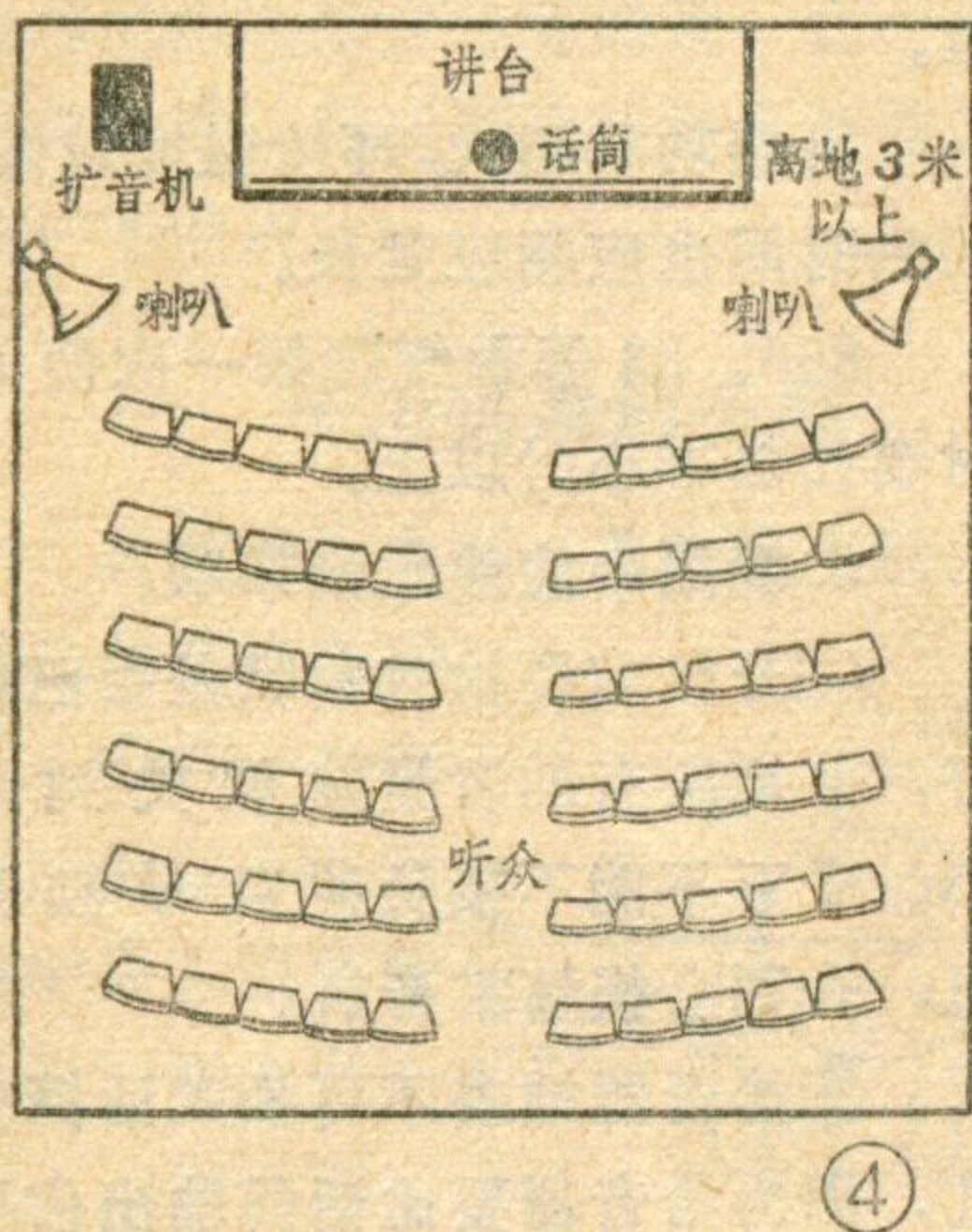


广阔天地
大有作为



交流声、汽船声、屏极发红或有烧焦味等故障都应及时停机检修。即使是指示灯不亮、电位器松动、线头虚焊等小毛病也应认真修理，否则故障会扩大。

⑦电源电压变动超过 $\pm 10\%$ ，最好使用调压器调整。以免降低电子管的寿命（特别是整流管和功放管）。

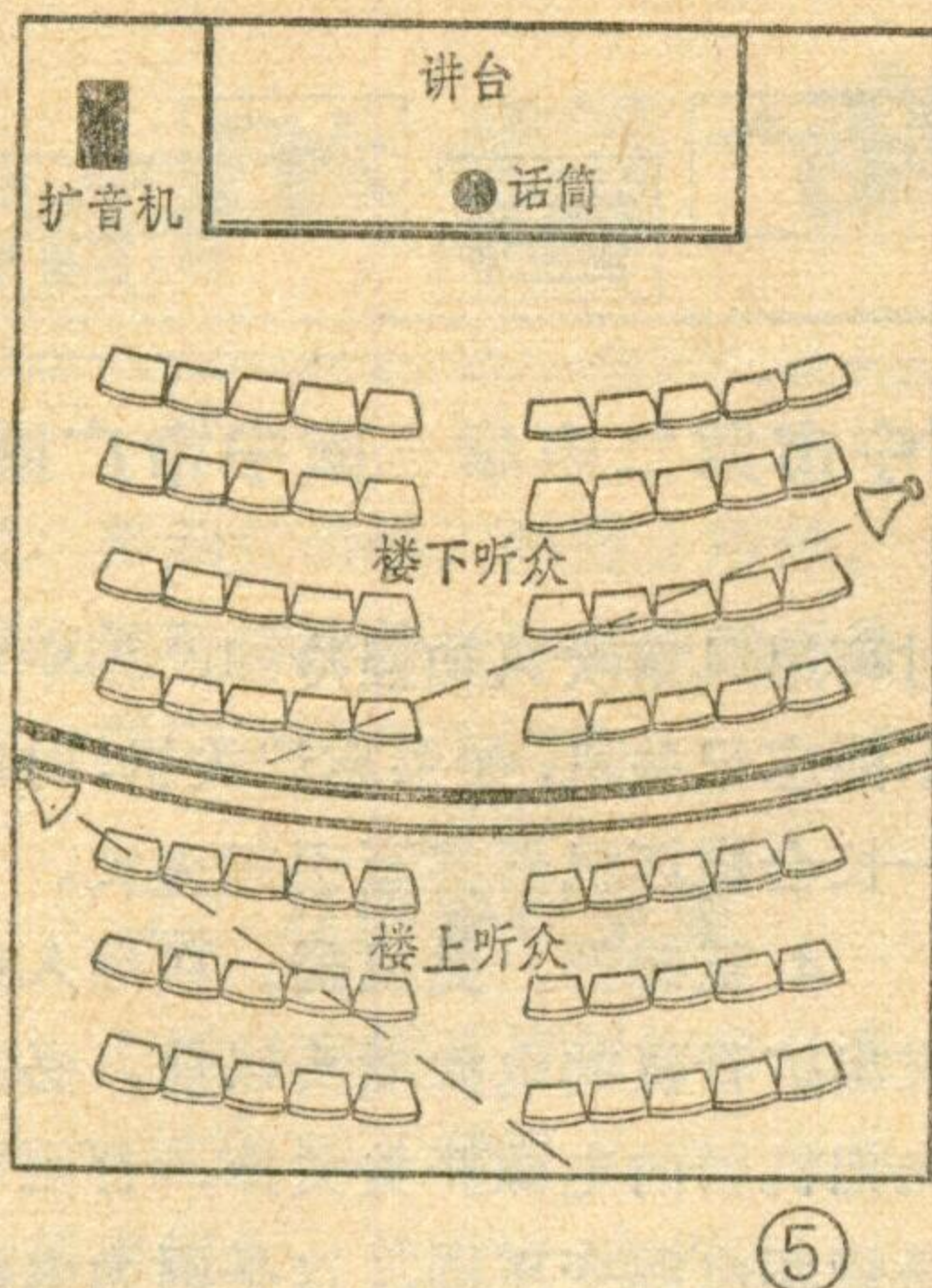


二、话筒和喇叭的布置

小型扩音机常用来作会场扩音，使用时应注意下面几个问题：

1. 安装喇叭和话筒时要注意使场内各处的音量均匀，并且要注意使各个喇叭的相位相同。方法是找一位同志如图3那样站立，调换某个喇叭的接头，站在图3位置的同志听到声音加强的一次便是扬声器已同相位了。

话筒和喇叭的距离要适当远些，同时不要把扬声器放在话筒后面，更不要把扬声器对准话



筒，否则发生回输，使机器开不大。

另外不要让喇叭正对墙壁，以免回声过大听不清楚。

图4、图5是常见的两种会场喇叭的布置方案。

2. 话筒与讲话人的距离要根据话筒的质量和讲话人的音量而定，一般在0.3米以上为好。同时话筒的高度应与讲话人的嘴平行、对正。如果是为舞台演出扩音，可将话筒悬挂在舞台上，话筒高出演员头部1.5米左右。最好能挂上两个话筒，以适应于演员活动。有的单位用130毫米~165毫米的电动纸盆喇叭代替话筒，用布包上挂在舞台上，这种方法效果也不错（如图6）。

3. 动圈话筒有高、低两种输出阻抗和扩音机配合使用。高阻抗话筒的接线不要超过10米，太长会引起交流声或外界干扰。话筒线需要较长时应使用低阻话筒。

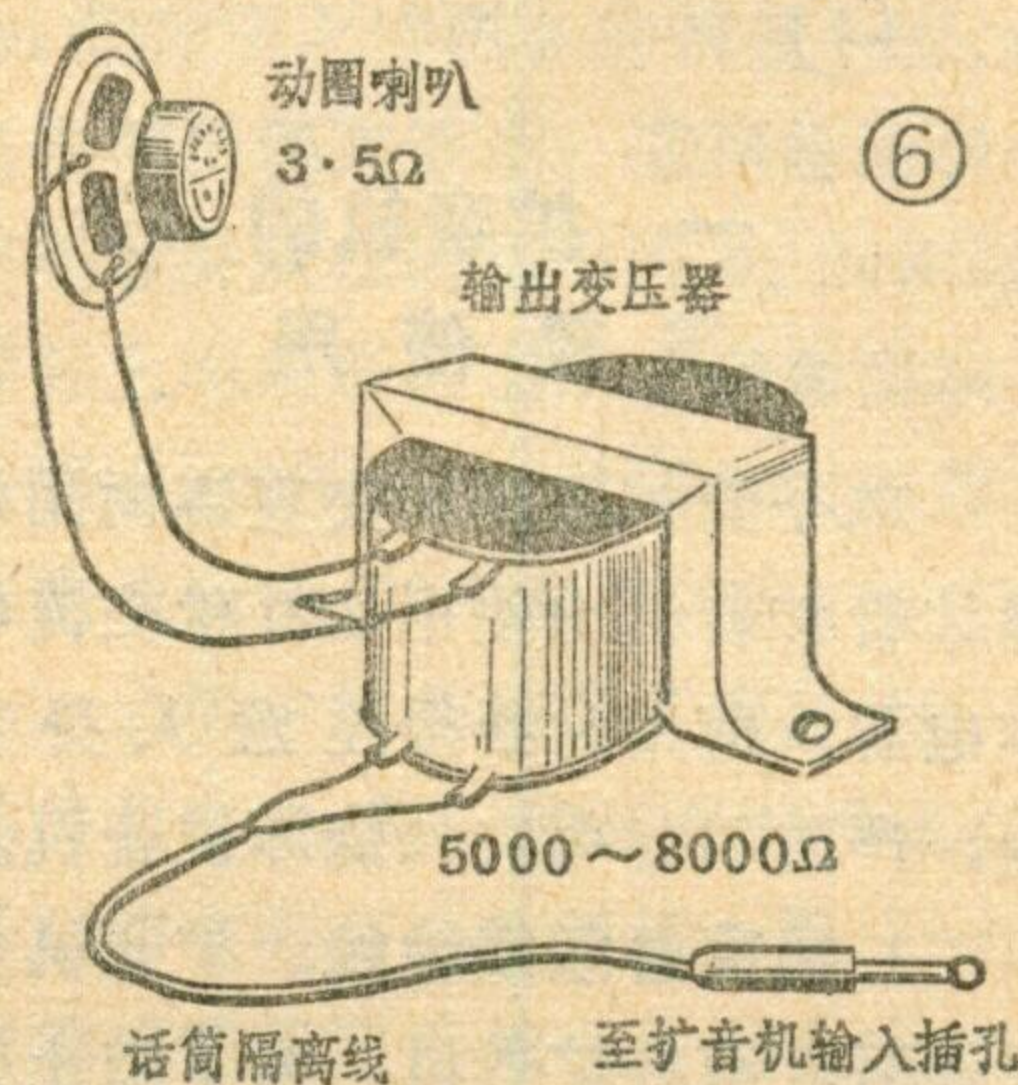
4. 话筒线、拾音线与输出线、电源线不可平行。

三、具体使用实例

扩音机有许多种，基本使用方法是相同的，但根据结构和线路上的不同，使用方法上也有一些差别。下面介绍一下常用的上海飞跃50瓦扩音机的使用方法。

图7a是扩音机的面板外形图。上排左边旋钮是音调控制，中间是高压指示及中、短波频率刻度盘，右边是监听音量控制旋钮；下排从左至右是：传声（即话筒音量控制旋钮）、传声、拾音、转换开关（左为拾音、中间为中波广播、右为短波广播）、调谐、高压开关、电源开关。

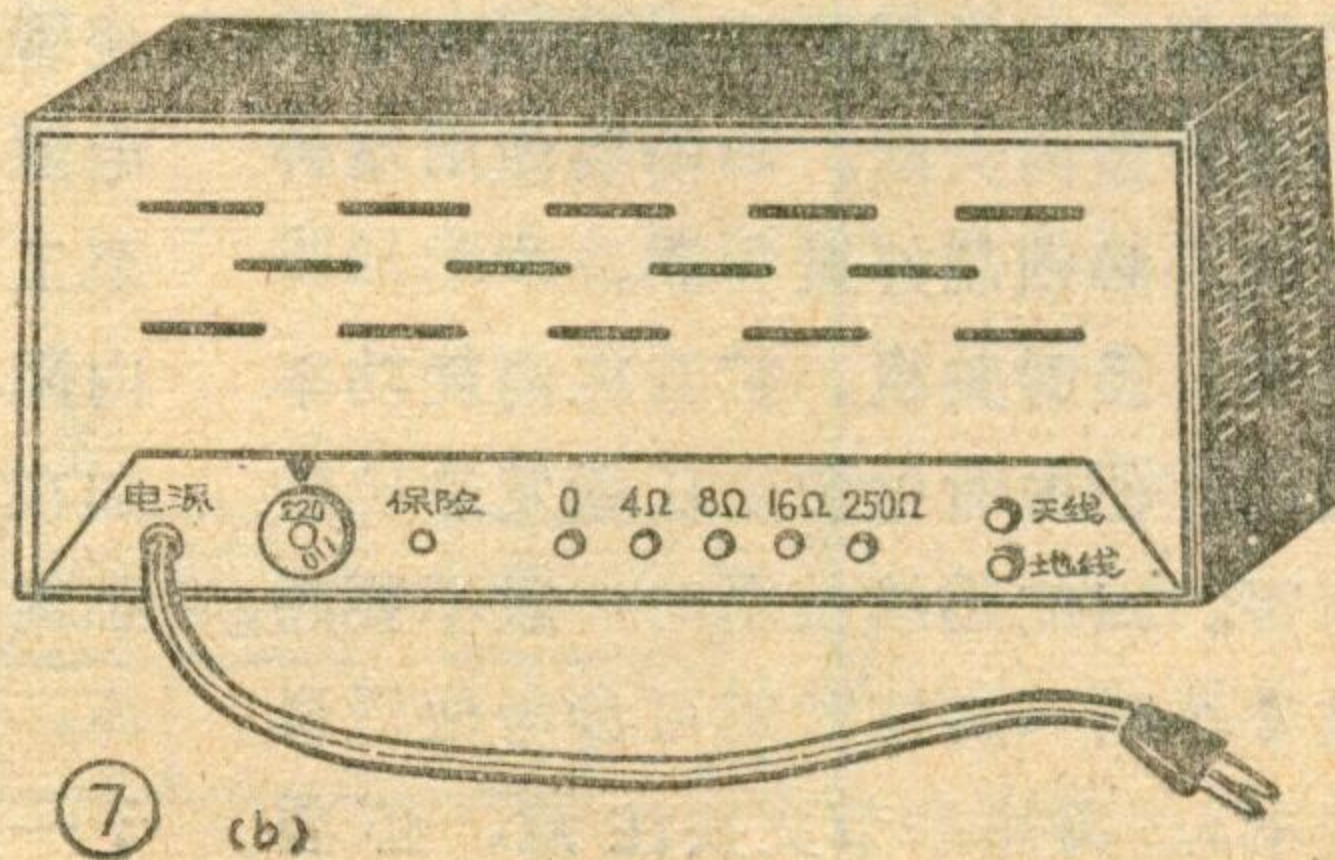
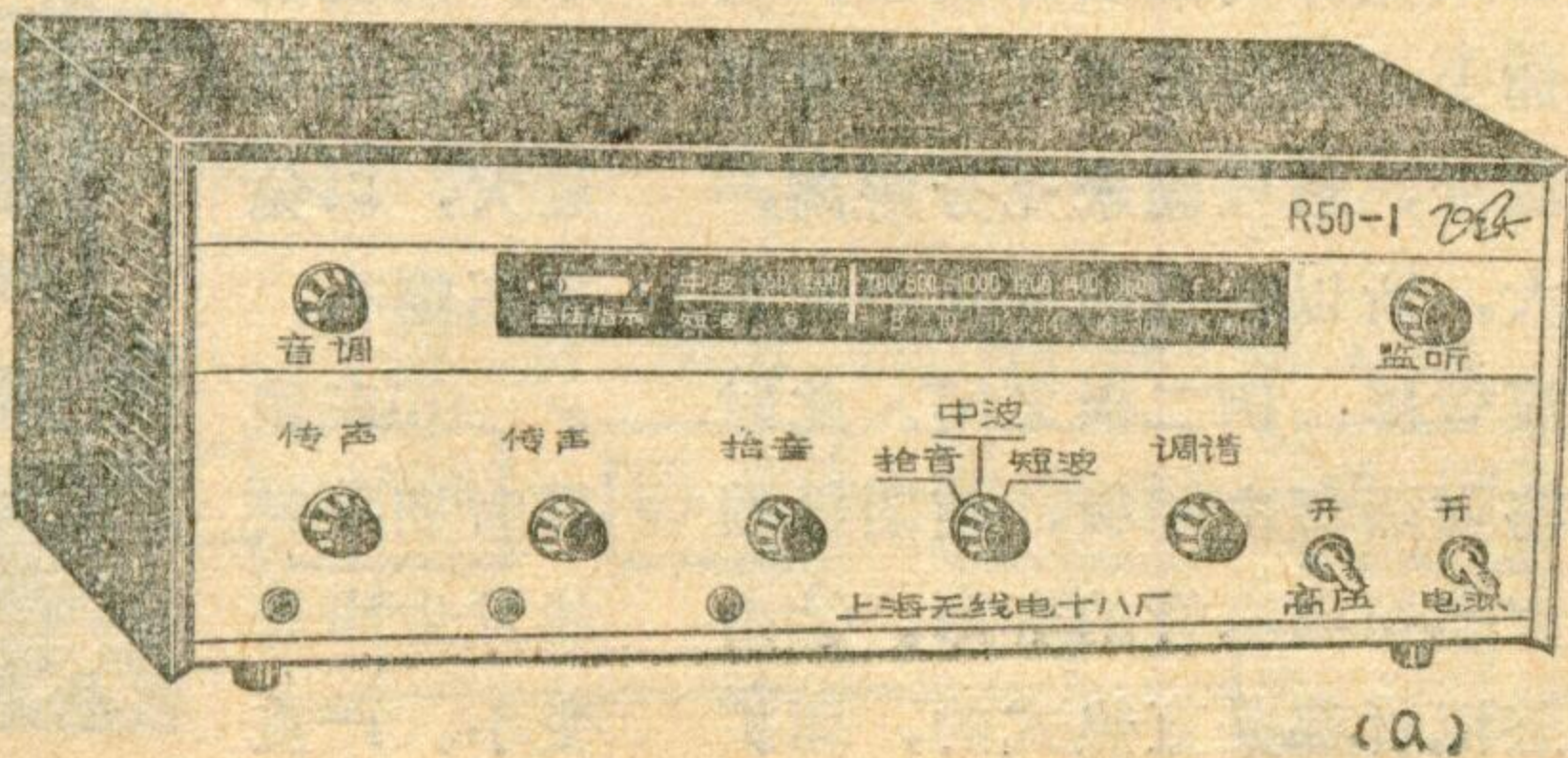
图7b是扩音机的背面，上面有电源插头、110V/220V电源变



换插子、保险丝、输出接线柱、天地线插孔。

使用前，首先要接好机壳地线，把面板上各音量旋钮旋到音量最小位置，检查喇叭是否连接正确，电源变换插子位置是否与市电相符，一切无误后即可开机使用。

1. 先开启电源开关（即低压开关），预热3~4分钟（这时刻度盘内的指示灯应亮），然后再开高压（下转第21页）

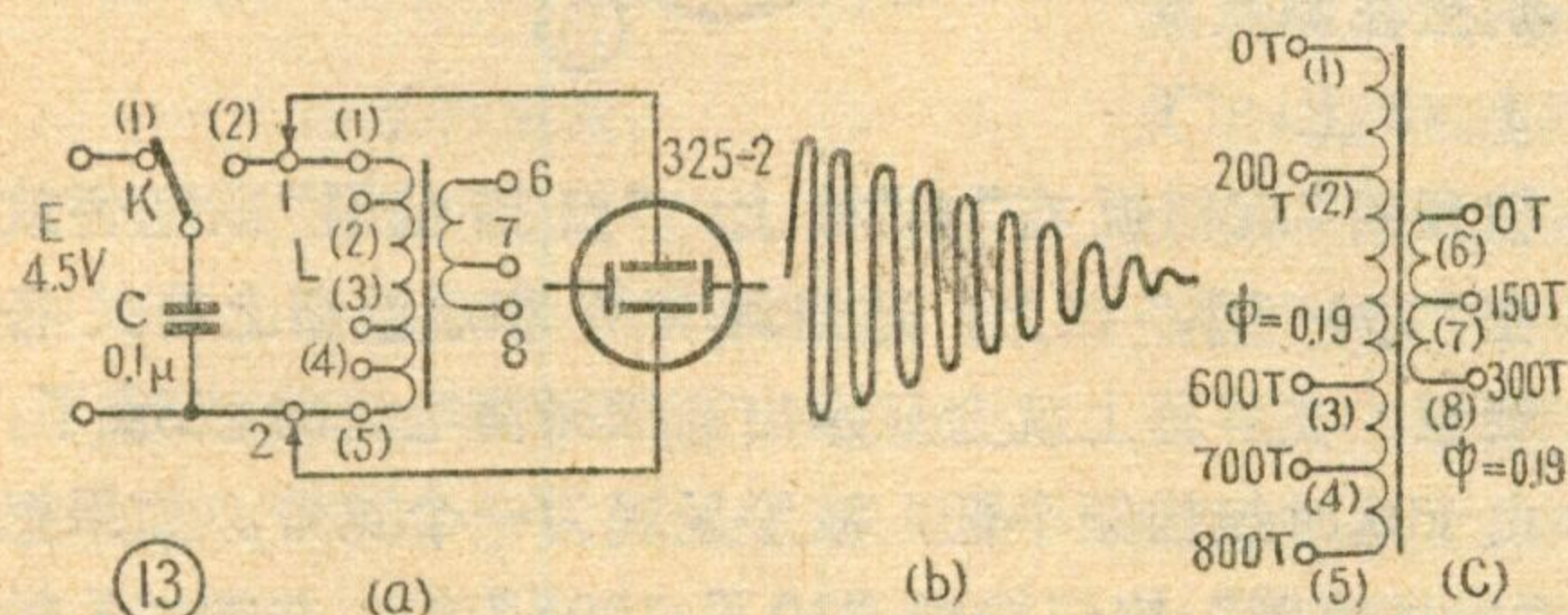


示波器在物理演示实验里的应用 (续)

王兴乃

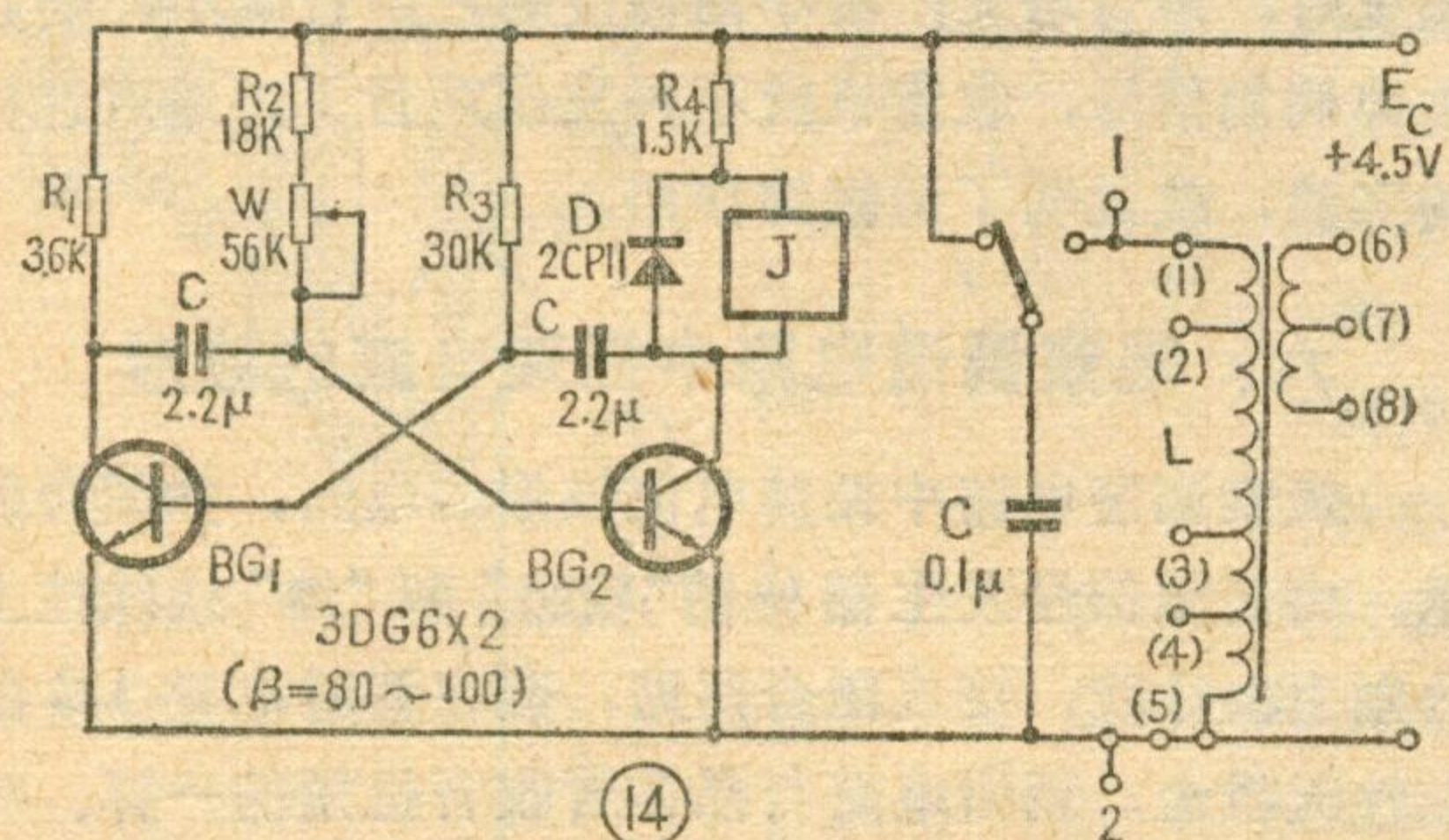
四、观察振荡电路中振荡电流的波形

1. 观察振荡电路中阻尼振荡波形。实验所用电路如图⑬(a)所示。电容 C 可采用纸介电容器，要准备容量为 0.1μ 、 0.22μ 、 0.047μ 等几种。电感线圈 L 选用型号为 GEIB 22 铁心，其叠厚 24 mm，截面积 $22 \times 24(\text{mm})^2$ ，用线径 0.19 的线乱绕制成，绕制数据见图



⑬c。层间不必垫绝缘材料。电感线圈 L 也可用带有铁心的线圈来代替，例如电源变压器的初级绕组，电子管收音机输出变压器的初级绕组和晶体管收音机用输入变压器的初级绕组等。

观察波形时，把示波器的“扫描范围”和“Y轴衰减”旋钮分别拨到“10~100”和“10”档。“Y输入”和“地”接线柱分别接在测试点 1、2 上。这时将开关 K 扳在位置 (1) 使电源给电容 C 充电，然后再扳在位置 (2) 上让电容 C 通过电感 L 放电；适当调节“微调/相位”等有关旋钮，在屏幕上就显示出一个清晰的振幅逐渐减小的波形，即阻尼振荡的波形了，如图⑬ (b)。每扳动开关 K 一次，振荡波形就出现一次。为提高实验效



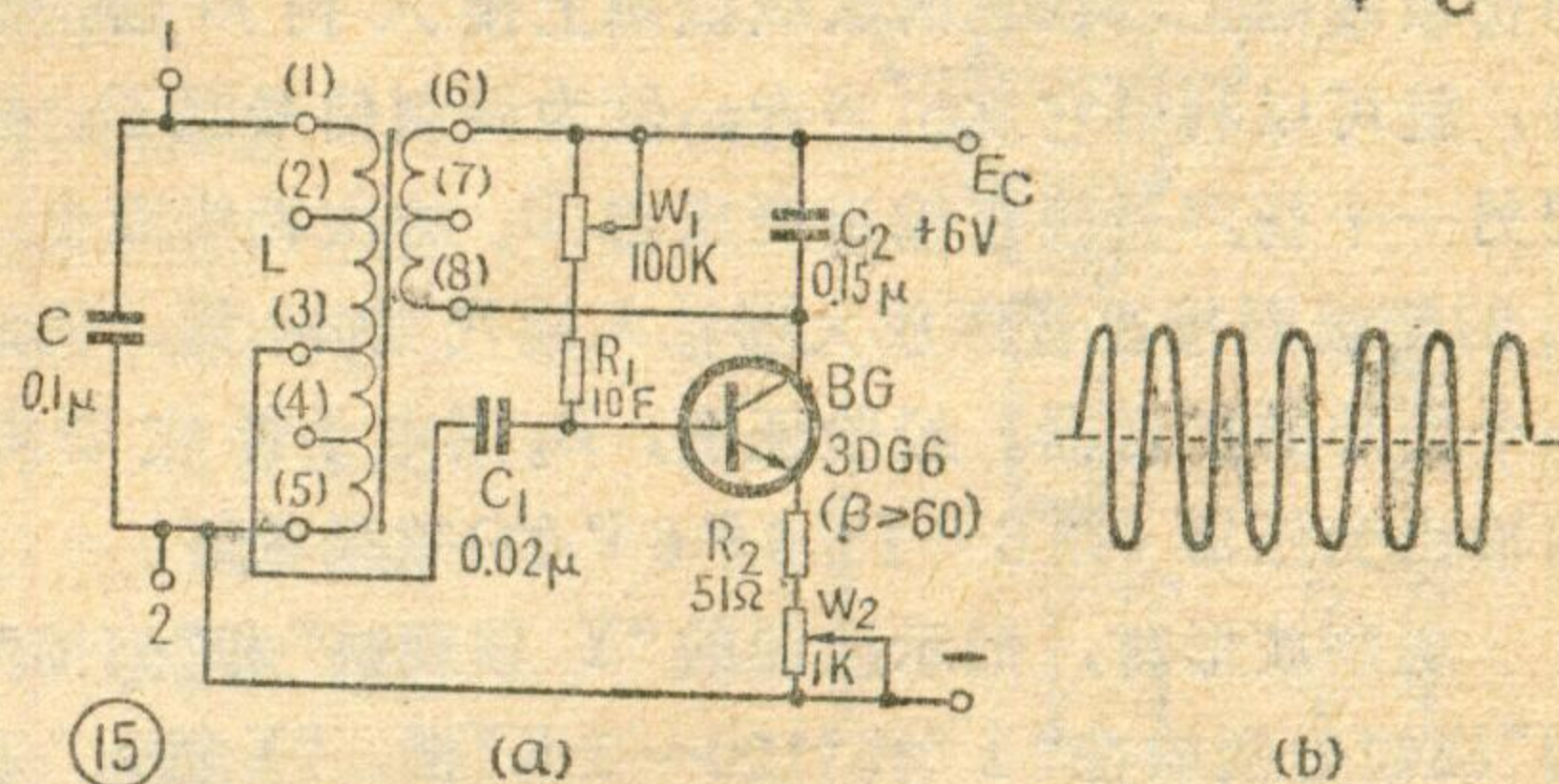
果，也可采用如图⑭所示的装置使其自动化。

这个装置是利用自激多谐振荡器中三极管 BG_2 的导通和截止来带动继电器 J 动作的。当 BG_2 截止时，J 未吸合，常闭接点接通 E_c 、C 回路，给 C 充电；当

BG_2 导通时，J 吸合，常开接点接通 LC 振荡电路，产生了阻尼振荡。二极管 D 是用于保护三极管的。电位器 W 是用于改变多谐振荡的周期的，调整 W 就能改变示波器屏上所显示的阻尼振荡重复的次数。由于所用继电器灵敏度较高（绕组电阻约 1.8 千欧，吸合电流 1 毫安左右），故给 J 串上一个限流电阻 R_4 ， E_c 也用得较低。如果采用灵敏度较低的继电器时， R_4 就可以不用， E_c 也应适当提高。

在实验中，改变 C 的容量（换用 0.047μ 和 0.22μ ）或 L 的电感量（换接不同的抽头 2、3、4）时，阻尼振荡的频率 f 也就改变，L、C 加大时，频率变低，反之频率升高。这样能定性地看出 $f = 1/2\pi\sqrt{LC}$ 的关系。

将 C 增加到 $5 \sim 10\mu$ ，L 接在抽头 (1) 上，这时是非周期性的放电，不再是周期性的阻尼振荡了。从而说明若 LC 电路中的损耗电阻 R 若大于 $2\sqrt{L/C}$ ，不



能产生振荡电流；同时说明要降低振荡电流的频率，必须适当地加大电感 L，而不能只加大 C 的容量。

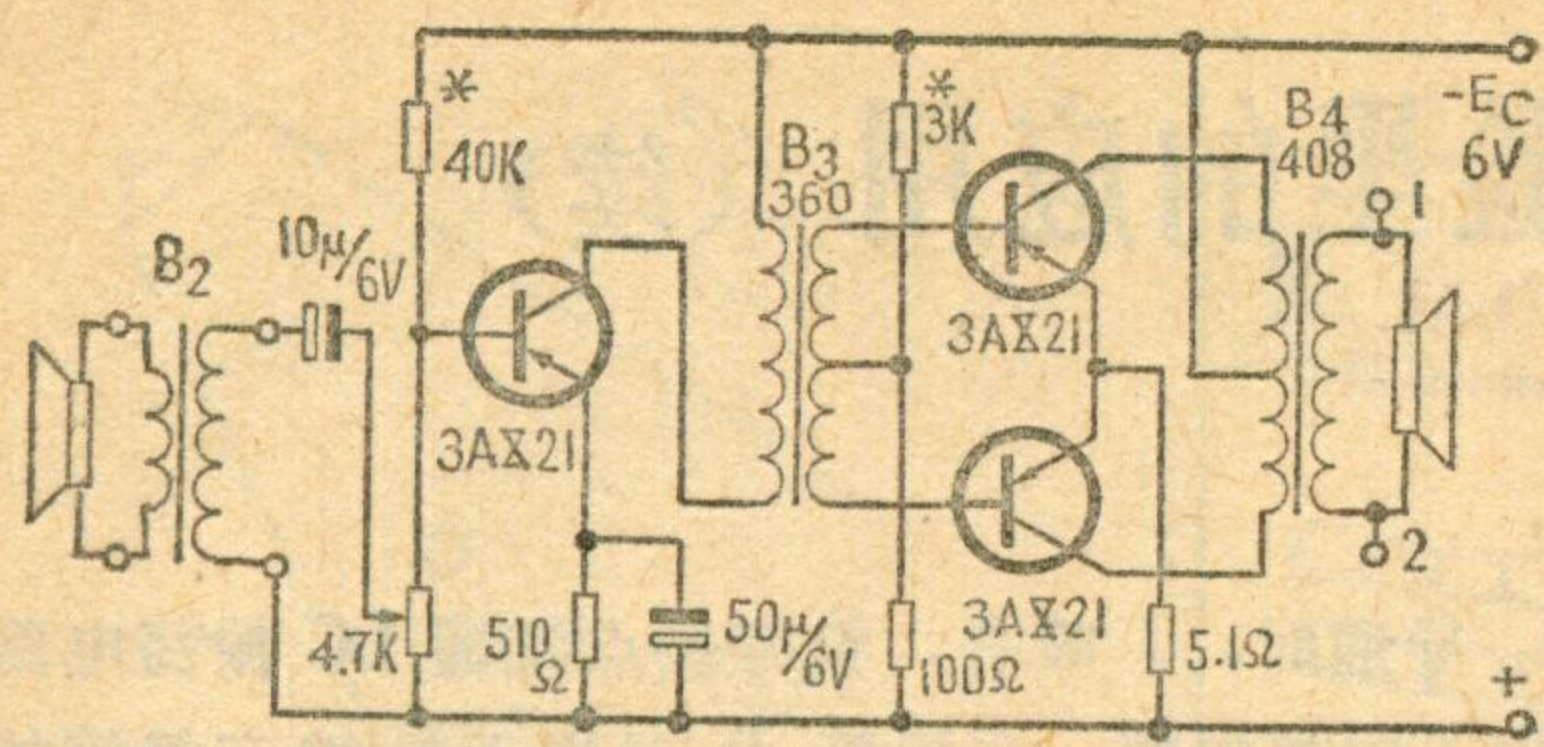
2. 观察振荡电路中无阻尼振荡波形电路如图⑮ (a) 所示，它是一个共发射极变压器反馈振荡器。电容 C 和电感线圈 L 跟图⑬里的一样。C₁ 是隔直流电容。R₁ 和 W₁ 是偏置电阻，R₂、W₂ 是发射极电阻，改变 W₂ 可改变放大器放大倍数。C₂ 是为了消除寄生振荡而设置的。三极管的放大倍数要选得大一些。

观察波形时，把示波器“Y 输入”和“地”接线柱分别接在测试点 1、2 上，其他与观察阻尼振荡的波形一样。然后调节 W₂ 使其阻值最小，再调节 W₁，这时在屏上就会显示出等幅的振荡波形，即无阻尼振荡的波形了，如图⑮ (b)。

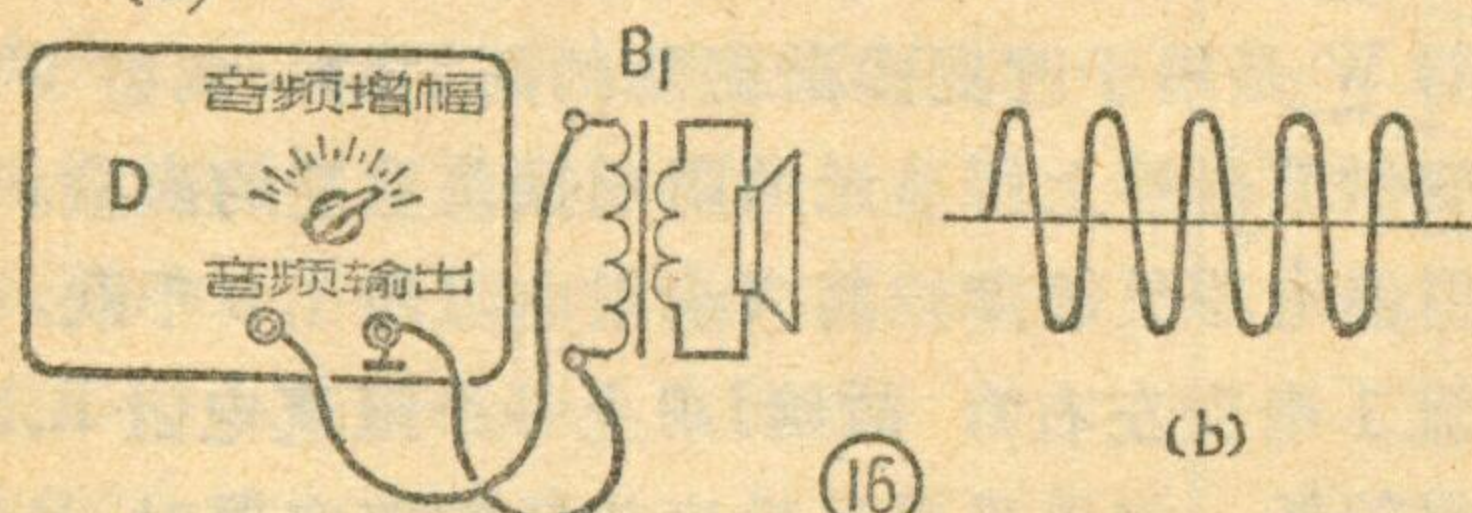
若无振荡波形，说明电路不起振，这时可将 6、8 两个头对调一下，电路即可起振。如果改变 C 或 L，就可看到振荡的频率也改变了。

振荡器发生振荡以后，如果把反馈线圈的两个头 6 和 8 加以对调，即由正反馈变成负反馈，这时振荡便停止了。从而说明，要维持振荡必须是“正反馈”。把





(a)



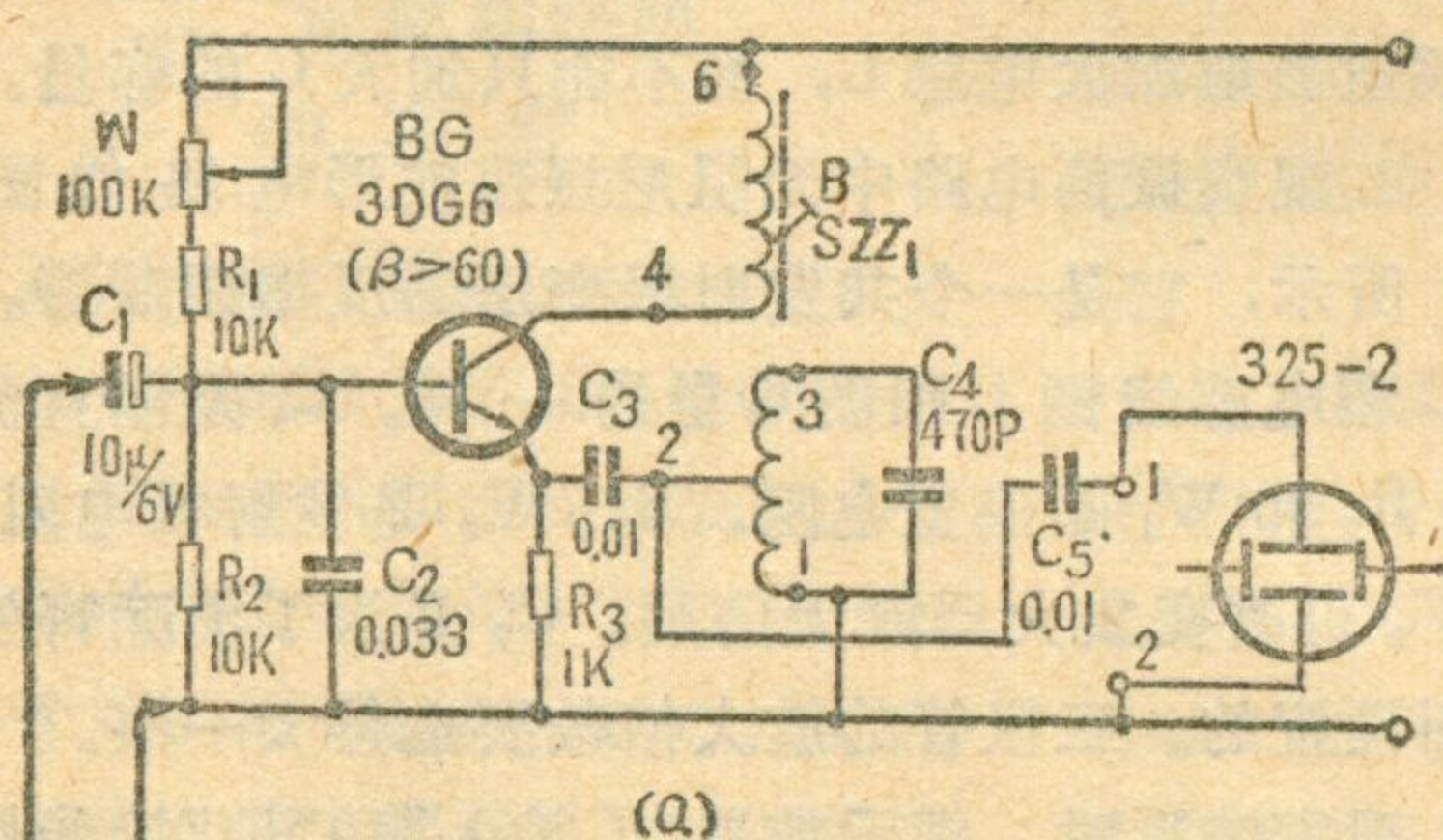
(b)

三极管 BG 集电极和反馈线圈的接线从 8 移到 7，或把电容 C_1 跟 L 的接头由 3 移到 4，或调节 W_2 增大它的阻值，这时振荡都要停止。从而说明，要维持振荡还必须是“正反馈的能量要足够大”。

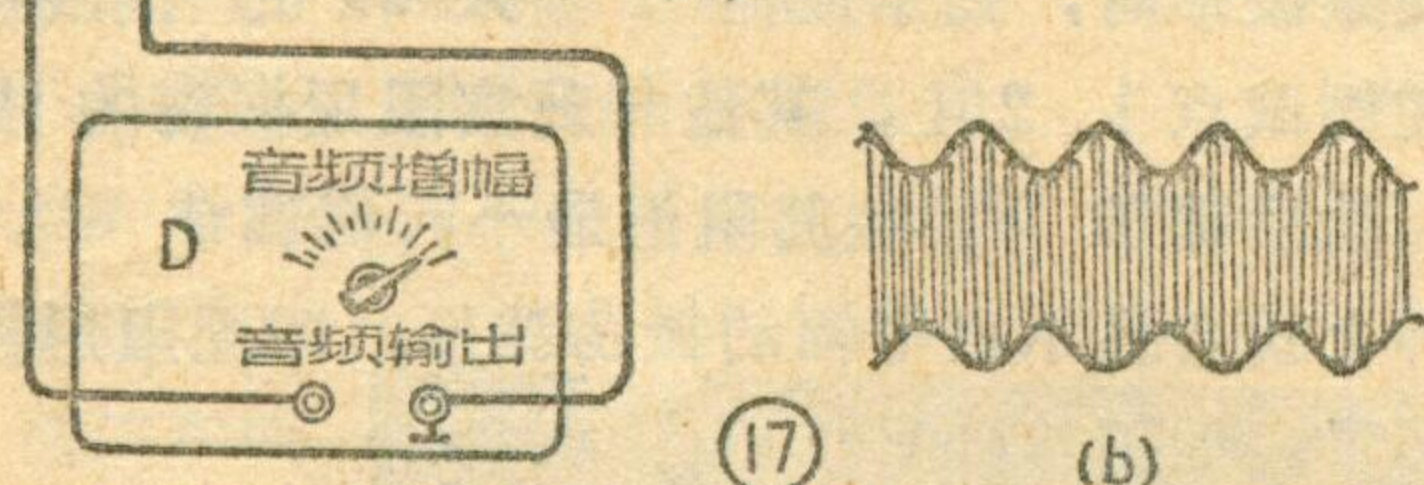
五、观察调幅高频电流的波形

1. 观察低频调制信号电流波形电路如图 16 (a) 所示。音频信号发生器 D 的输出端接在输出变压器 B_1 的初级线圈上，在它的次级线圈上接入扬声器，这样，就可以利用它发出声音，做为调制信号源了。再把另一个扬声器接在输出变压器 B_2 的次级线圈上， B_2 的初级圈接在音频放大器输入端代替话筒，构成一个简单的扩音器。经验证明， B_2 用电子管收音机的输出变压器（如 6P1、6P6P 的）效果较好。

观察波形时，把示波器的“Y 轴衰减”和“扫描范围”旋钮分别放在“1”和“100~1K”档，“Y 输入”和“地”接线柱分别接在测试点 1、2 上，开启音频信号



(a)

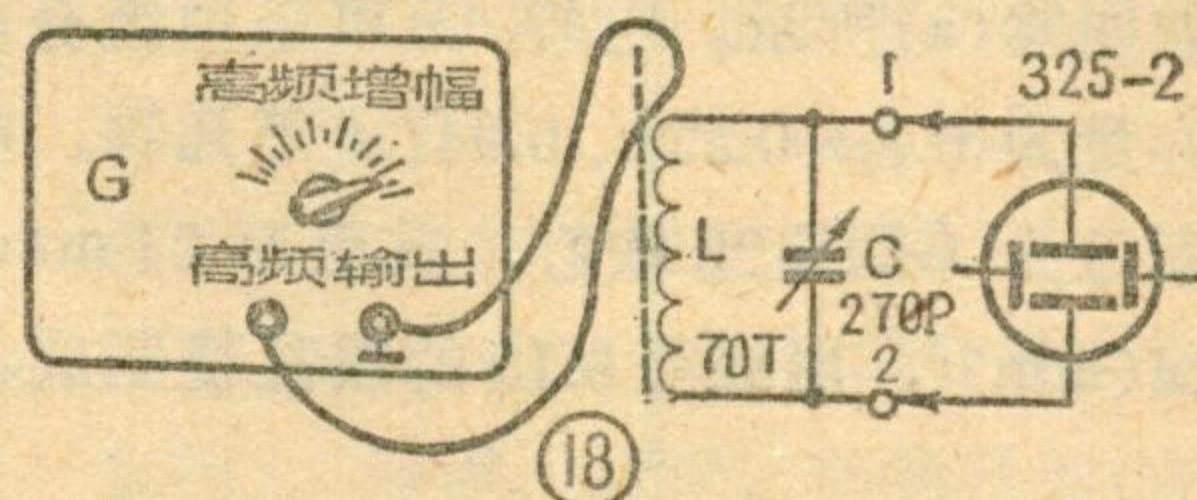


(b)

发生器，让它发出声音。这时适当调节“微调/相位”等旋钮，在屏幕上就显示出这个声音的波形了，即调制信号电流的波形，如图 16 (b)。这时改变音频信号发生器的频率，就会看到波形的频率亦要改变，声音的音调也跟着改变。频率越高，音调也高。

2. 观察调幅高频电流波形电路如图 17 (a) 所示。不难看出，它是一个共基极变压器反馈振荡器。振荡线圈 B 采用了晶体管收音机用的成品中波振荡线圈 SZZ_1 或 SZZ_2 ，谐振电容 C 用 470P~750P，这样振荡频率就在 525~1620 KHz 范围内了，既能用示波器观察波形，又可以用收音机收听声音。音频信号发生器 D 的输出端引出导线，通过电容 C_1 接在振荡器的输入端，供给振荡器调制信号，做为调幅使用。

观察波形时，示波器的“Y 输入”和“地”接线柱分别接在测试点 1、2 上，“Y



(b)

轴衰减”旋钮扳在“1”档上，“扫描范围”旋钮暂放在“100-1K”档上，适当调节 W 和示波器上有关各旋钮，在屏幕上就会显示出高频振荡电流的波形了，由于这时扫描频率低，波形呈现为一个宽带。如果把“扫描范围”旋钮拨到“10K-100K”档，并把“X 轴增益”调大，再适当地调节“微调/相位”旋钮，这时的波形是等幅的正弦波。

把“扫描范围”旋钮再拨到“10~1K”档，波形重新成为一个宽带，这时开启音频信号发生器，使之输入调制信号，并适当调节音频信号发生器的“输出增幅”旋钮和偏流电位器 W，在屏上就呈现出清晰的调幅高频电流的波形了，见图 17 (b)。

要是转动音频信号发生器的“音频增幅”旋钮，改变调制信号的大小，可以看到调幅波的调幅度也要变化，当调制信号增强时，调幅度增大，反之减小。

将收音机放在靠近振荡线圈处，调整收音机的调谐旋钮，就会听到收音机发出的音频叫声。当增大调幅度时，声音增大；减小调幅度时，声音减小。要是去掉调制信号，收音机就不再发出声音了。通过这样的实验，就说明了调幅的作用。

六、观察调谐电路中振荡电流的波形

观察调谐电路中振荡电流波形的电路，如图 18 所示。由高频信号发生器 G 的“输出”和“地”接线柱上分别引出导线，接成闭合回路，套在调谐电路 LC 的磁性天线上。调谐电路与晶体管收音机用的一样。

观察波形时，把示波器的“扫描范围”和“Y 轴衰减”旋钮分别拨到“100~1K”和“1”档。“Y 输入”和“地”接线柱接在试测点 1、2 上。使高频信号发生器输出一频率在 535~1605 KHz 范围内的调幅信号，并把“高频增幅”电位器拨到最大。然后缓慢地转动调谐电路里的电容 C，适当地调节示波器的有关旋钮，在

(下转第 30 页)

推拉式与直滑式电位器

上海无线电十二厂资料室

近年来，在一些收音机和电视机中采用了推拉式和直滑式电位器，它们的外型图分别见图1(a)和图4(a)。这里我们对这两种电位器构造、特点作些简单的介绍。

推拉式带开关炭膜电位器

一、特点和用途：

推拉式带开关电位器，它的开关部分和电位器部分各自独立。开关是采用轴向“推”或“拉”方式来达到“断开”与“闭合”；电位器采用旋转式调节。这种电位器与普通带开关的电位器相比，有下列特点：

收音机的音量控制时，第一次把音量调合适后，关机时只要把转轴往里一推就行，因为电位器动接点位置未变，第二次再打开收音机，音量仍就合适，不需再行调节。由于电位器调节次数大大减少，因此能延长使用寿命。3、噪声小。推拉式电位器的动接点采用炭刷接点，它能减少炭膜的磨损，并能降低电位器的动态噪声。

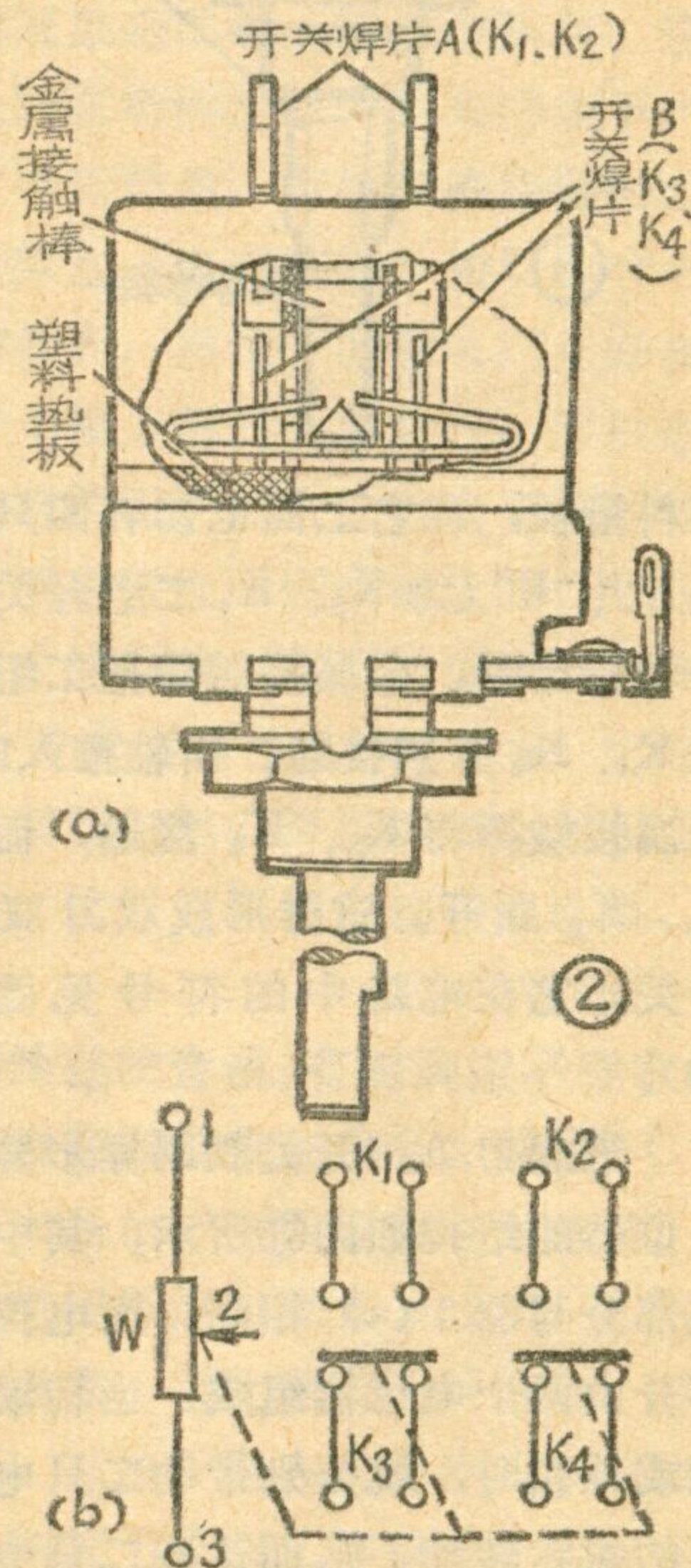
推拉式电位器适用于电视机、广播收音机、汽车收音机、扩大机中作音量、音调调节和电源开关用，也可用于仪器、仪表中作电压、电流调节用。

二、种类和构造：

推拉式带开关电位器，按用途和结构不同，可分成好几种，目前常见的有三种：(1) WHI 11-1 单联带双刀单掷开关电位器，(2) WHI 11-2 单联带双刀双掷开关电位器。(3) WHI 11-3 双联异步异轴带双刀单掷开关电位器。

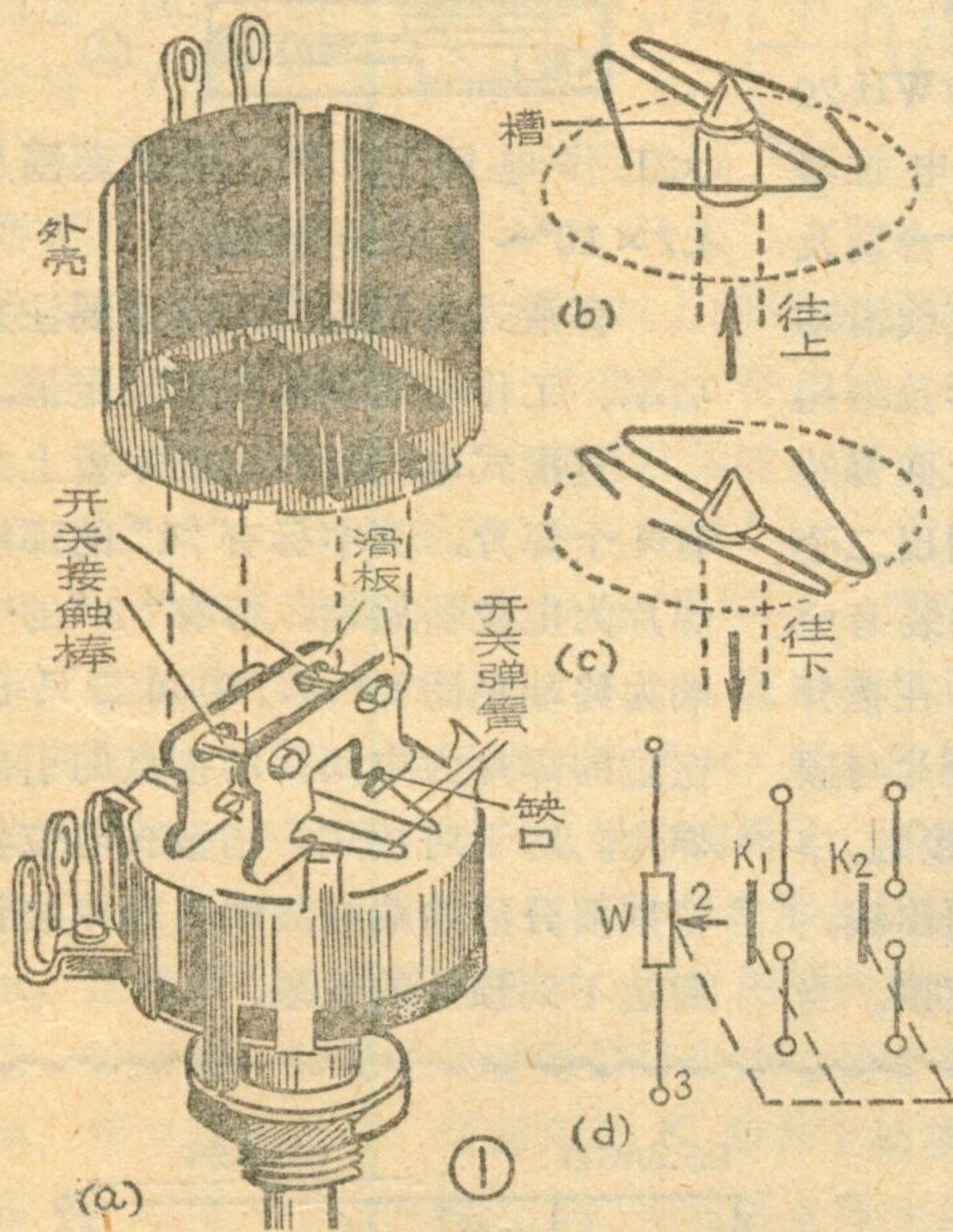
图1(a)为单联带双刀单掷开关的电位器构造图，其中电位器部分与普通的电位器相似，开关部分由转轴、开关弹簧、滑板、开关接触棒等组成。转轴是用白色塑料制成，它可沿轴方向“推”或“拉”一定长度，在它的上端开了一圈槽，在槽内对称嵌入二根三角形的弹簧，每个弹簧二顶端分别嵌入二块滑板的缺口中见图1(a)所示。两块滑板上方二个小孔中分别

穿入二根金属接触棒，滑板的二端嵌在胶木外壳的槽中，滑板可沿槽上、下活动。当轴逐渐拉出时（往下拉），二根开关弹簧将同时被压缩，当轴槽低于滑板的缺口时，弹



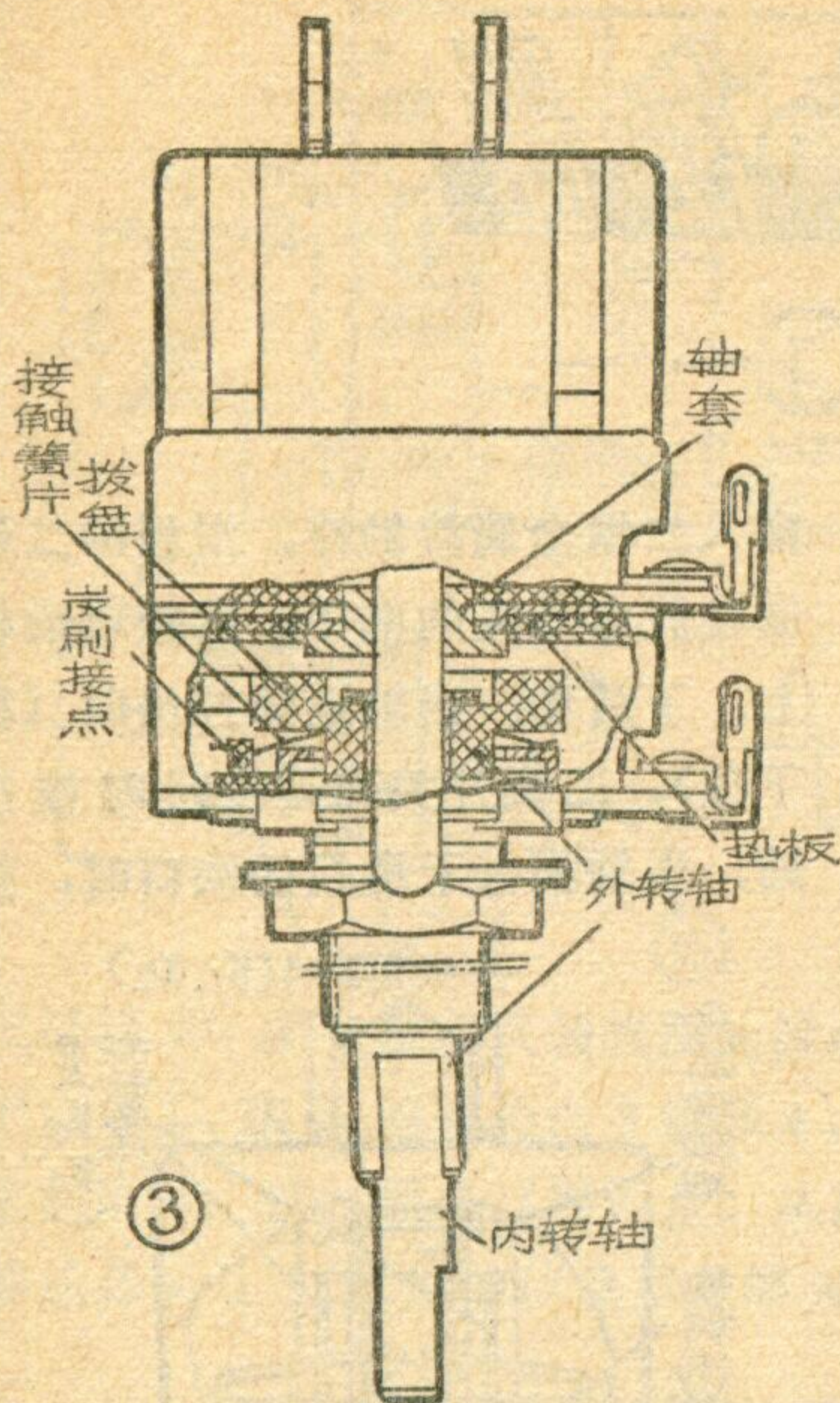
簧将突然改变弹力方向（如图1(c)所示），在弹簧的三角顶端产生向上的弹力，将二块滑板抬起，使二根金属接触棒将铆在胶木盖上的开关焊片接通。反之当轴推入时（往上时），轴槽位置上升，当高于滑板的缺口时，开关弹簧改变弹力方向（如图1(b)），弹簧的三角顶端产生向下的弹力，把滑板拉下，使接触棒与两组开关焊片离开，开关就“断开”。这种电位器在电路中的符号见图1(d)。

单联带双刀双掷开关电位器的构造见图②。在胶木外壳上铆有四只焊片“A”(为 K_1 、 K_2 二组开关)。在开关部分与电位器之间夹上一块



1、使用方便。推拉式电位器的开关部分需“闭合”时，只要向外一拉；需“断开”时，向里一推，使用很方便。2、使用寿命长。普通的带开关电位器在把开关“断开”时，必须把电位器的阻值旋到最小，每切断一次开关，电位器活动接点就要在炭膜上滑动一次。而推拉式电位器的开关部分与电位器无关。如果把这种推拉式带开关电位器用作





塑料垫板，在它上面也铆有四只开关焊片“B”（为 K_3 、 K_4 二组开关）。当轴拉出时，金属接触棒把二组开关 K_1 、 K_2 分别接通。当轴推入时，金属接触棒将 K_3 、 K_4 接通，而将 K_1 、 K_2 断开。这样形成双刀双掷开关。它在电路中的符号见图 2 (b)。

带双刀单掷开关双联异步异轴电位器的结构如图③所示，其中开关部分与图 1 (a) 相同。而电位器部分由两个电位器组成，当转动内轴或外轴时，就分别带动二只电位器的拨盘转动，从而达到二只电位器的阻值各自独立变化。因此称双联异步异轴电位器。这种电位器在电路中的符号，第一联电位器以及

双刀单掷开关与图 1 (d) 相同；第二联的一个电位器符号与普通不带开关电位器相同。

三、性能与使用：

推拉式带开关电位器。它的阻值变化规律与普通电位器一样，也分为直线式、指数式、对数式三种。它们的电气性能：直线式电位器的额定功率是 0.25 瓦，最大工作电压 150 伏，标称阻值范围从 $10^3 \sim 4.7 \times 10^6$ (欧姆)；指数式和对数式电位器的额定功率是 0.1 瓦，最大工作电压 100 伏，标称阻值范围从 $4.7 \times 10^3 \sim 2.2 \times 10^6$ (欧姆)。

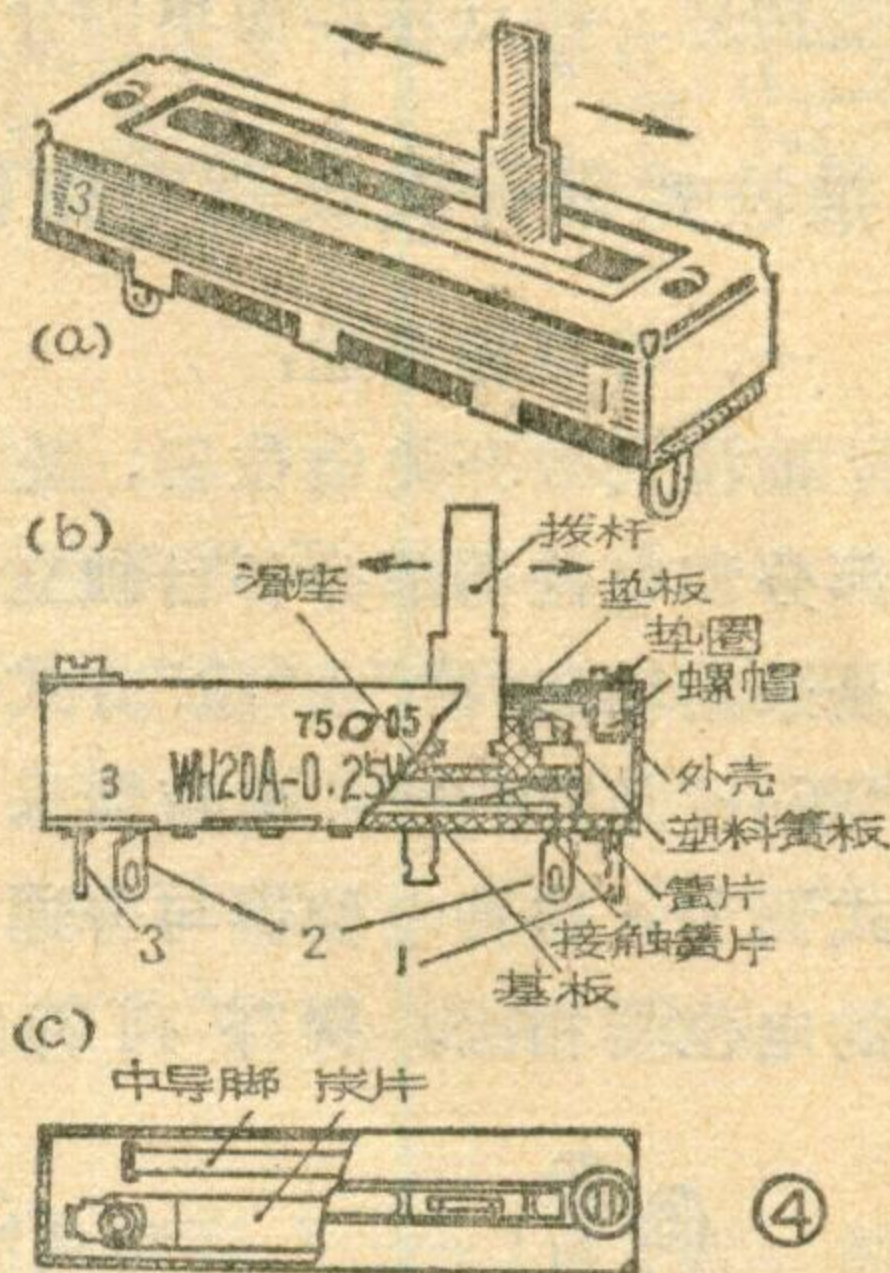
上述的电位器在使用时应注意功率、工作电压、开关载流量不能超过规定值。另外注意安装孔的大小要合适，不宜大于轴套外径，否则易使轴套松动而使整个电位器损坏。

直滑式碳膜电位器

直滑式电位器的型号为 WH 20 A，它是不带开关的。此种电位器用于收音机、电视机作音量、音调及其他调节之用。它是采用直线滑动方式来改变其阻值的，外形及结构如图④所示。它是在基板上面铆装一条碳膜片，碳膜片二端引出二个焊片(3)和(1)。碳膜片旁边装有中导脚。在滑座上方连着拨杆，在拨杆下面装有接触簧片。接触簧片与碳膜片接触，同时又与中导脚接触。中导脚作为电位器活动臂的引出线，它与外壳上的焊片“2”相连接。当

推动拨杆时，滑座带着接触簧片在碳膜片上滑动，这样焊片“2”与“1”或“2”与“3”之间阻值就起变化。

直滑式电位器按阻值变化规律分为直线式、指数式、对数式三种，它们的电气性能：直线式电位器的额定功率是 0.5 瓦，最大工作电压 200 伏，阻值范围从 $470 \sim 4.7 \times 10^6$ 欧姆；指数式和对数式电位器的额定功率是 0.25 瓦，最



大工作电压 150 伏，阻值范围从 $4.7 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$ 欧姆。

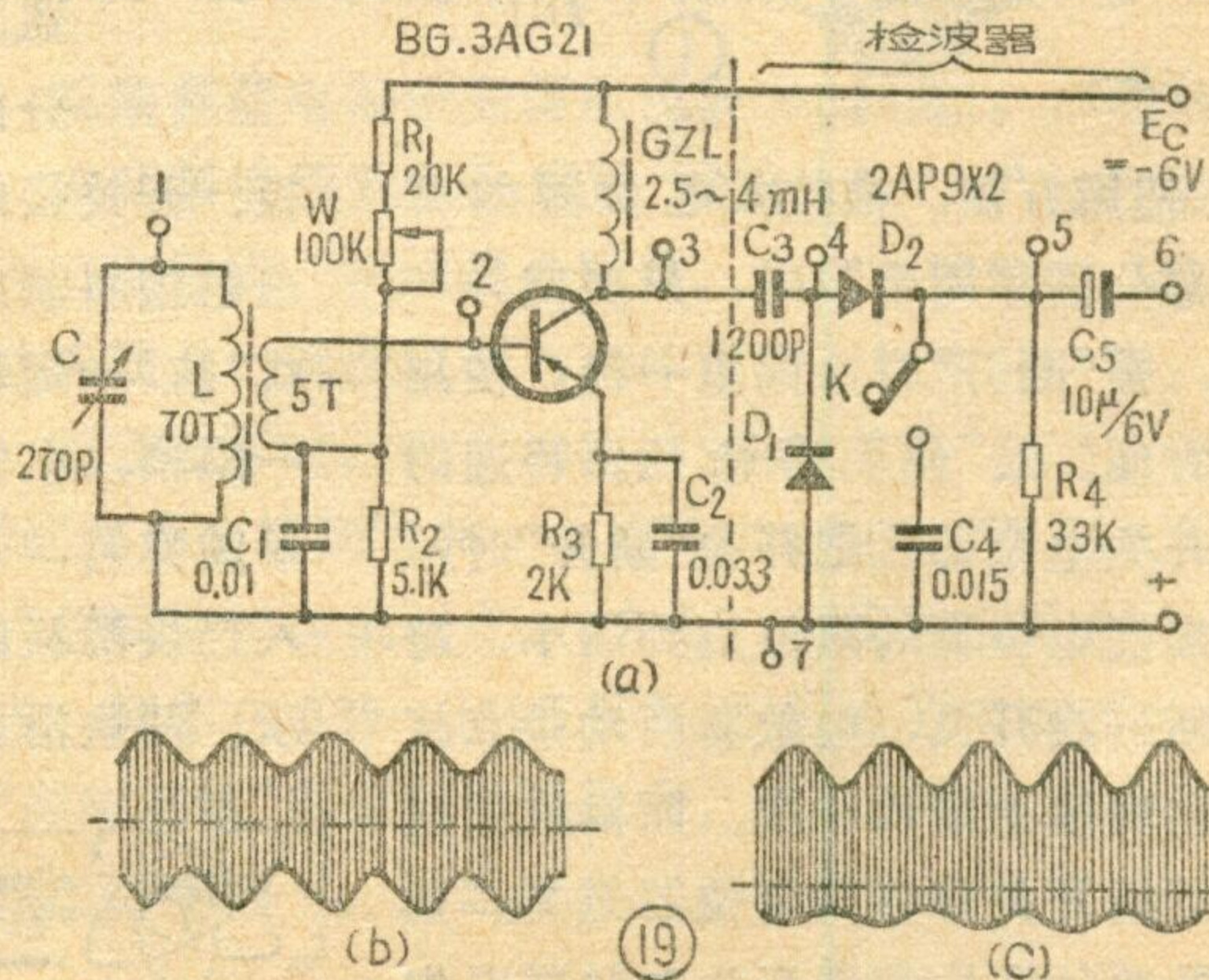
直滑式电位器使用时也要注意功率、工作电压不能超过规定值。

直滑式电位器外壳胶木板上共有 4 个焊片，其中标有“1”的那端焊片为电位器始端，标有“3”的一端为终端见图 4 (a)，中间二只已扭过的焊片为中间活动接点的引出焊片。对于对数式、指数式电位器特别要分清始端与终端，否则装错后达不到预计的效果。

(上接第 28 页) 屏上显出最大振幅的调幅波，此时把 C 向两边拨动，波形振幅都迅速变小。如果把信号发生器调到另一个频率上，这时屏上的波形立即消失，通过这一实验说明，只有当 LC 调谐电路的固有频率与外来信号频率相同时，电路中才能感应出最大的电流或电压，即发生“电谐振”。当转动 C 时，电路的固有频率在变，因而能在其中产生“电谐振”的频率也在改变，这就形成了调谐电路的选择接收作用。

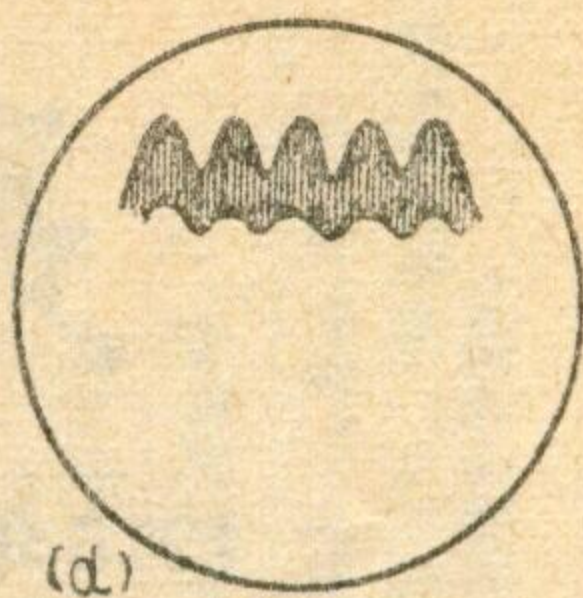
七、观察检波电路中信号电流的波形

观察检波电路中信号电流波形的电路，如图⑱ (a) 所示。由于经调谐电路 LC 接收的信号是很弱

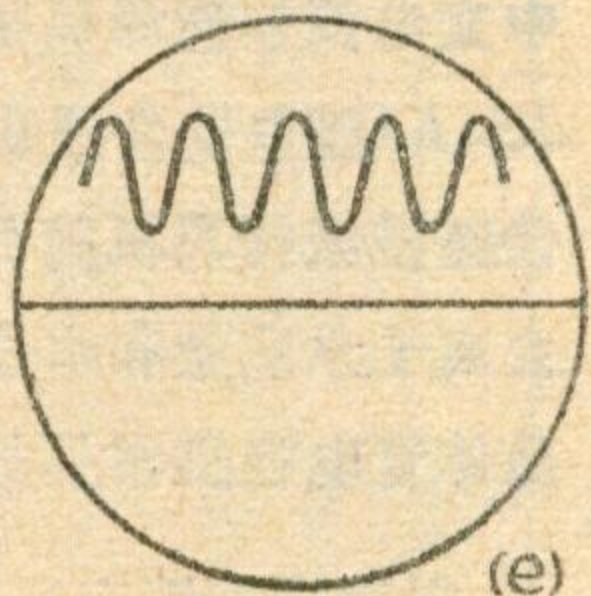


的，故增加一级高频放大器，将信号加以放大后，输入到检波器，这就有足够的强度供实验使用了。

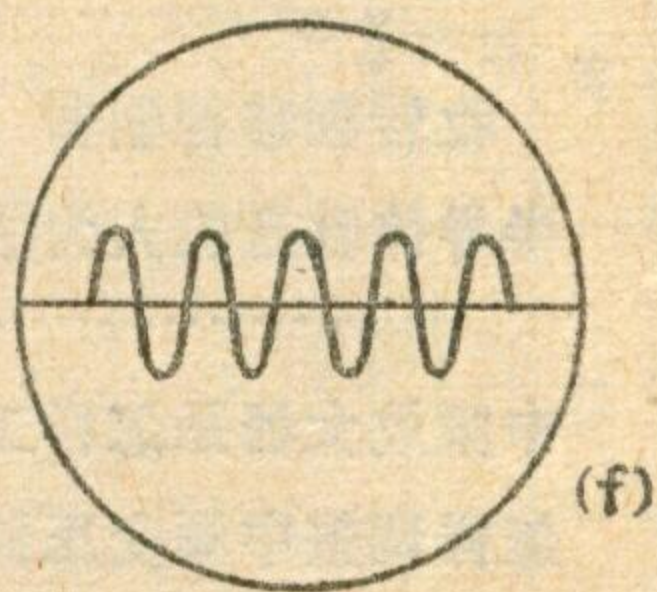
调整高放时，把示波器的“扫描范围”和“Y轴衰减”分别置于“100~1K”和“1”档，“Y输入”和



“地”分别接测试点1、7上。高频信号发生器输出一频率为700~1000 KHz的调幅信号，输出端接成一闭合回路，套在磁性天线上。这时转动调谐电容C，并适当调节“微调/相位”等各有关旋钮，在屏上就显示出所接收的调幅信号的波形了，如图①9(b)。再把“Y输入”接在测试点2上，观察输入到高频放大器的信号波形。由于接线电容及示波器输入电容等的影响，必须再转动一下调谐电容C，才能使接收到的信号波形振幅最大。如输入信号太弱看不到波形或波形振幅太小，就需要把高频信号发生器的“高频增幅”旋钮调大一些；反之如信号过强波形发生失真，就需要把“高频增幅”旋钮旋小些，使波形不失真为好。然后将“Y输入”接到测试点3上，“Y轴衰减”拨到“10”档，调节电位器W，使波形振幅最大而且不失真，调整工作就完成了。通过以上的调整还可以看出，信号经过放大器放大后，强度是大得多了。



观察检波电路中信号电流波形时，把示波器的“Y轴衰减”、“扫描范围”旋钮扳在“1”、“100-1K”档，Y轴放大器耦合开关拨在“DC”档，“Y输入”和“地”接线柱先接在测试点4、7上，适当调节示波器各有关旋钮，在屏上即出现如图①9(c)所示的信号被检波后截去一半的单向脉动电流的波形了。然后把“Y输入”改接测试点5上，则显示的波形如图①9(d)所示，这时信号音频幅度变大，而且图形向屏的上方移动一段距离。这说明此时的信号电流包括有高频、音频、直流三种成分，接通开关K即并上检波滤波电容C₄，滤掉其中的高频成分，则波形立即变得清晰多了，如图①9(e)所示，说明此时只有直流和音频成分了。再把“Y输入”改接在测试点6上，用隔直流电容器C₅，隔断其中的直流，则波形立即返回到屏幕的中心，如图①9(f)，说明此时只剩下音频成分了。通过这一实验，清楚地看到了检波器的检波过程。



* * *

问：采用行频自动控制的电路常出现图象左右扭曲的现象为什么？如何解决？

答：这种电路是靠直流来控制行扫描振荡器的频率和相位的。如果在直流上叠加有其它信号，则会影响行扫描的频率和相位，造成光栅左右扭曲。例如当电源滤波不佳，纹波电压较大时就会叠加到行同步鉴相器的输出端而影响行扫描振荡器的相位，造成图象左右扭曲。此时应增大滤波电容的容量。

还有一种常见的现象是图象上端左右扭曲。这是因为行频自动控制电路在场同步脉冲到来时期不产生鉴相作用，即应没有电压输出，所以在鉴相器输出端必须加大的电容来滤掉这一电压波动。如果电容不够大，输出电压的波动就大，而这个波动电压正好相当于场同步脉冲过去的光栅上部的开始几行，所以造成图象上部几行扭曲。这就需要加大滤波电容的容量。

另外如果中放的频率特性不好或视放的低频特性不好都会影响同步脉冲的形状（特别是场同步脉冲后面几个行同步脉冲），造成鉴相器工作不正常，它的输出电压不能很好地控制行扫描振荡器的频率和相位，也造成图象上部扭曲。这时应调整中放和视放级，以改善其频率特性。（张家谋答）

问：一电子管超外差收音机，有时调谐不到电台，但在变频管附近打一火花即能收到电台，何故？

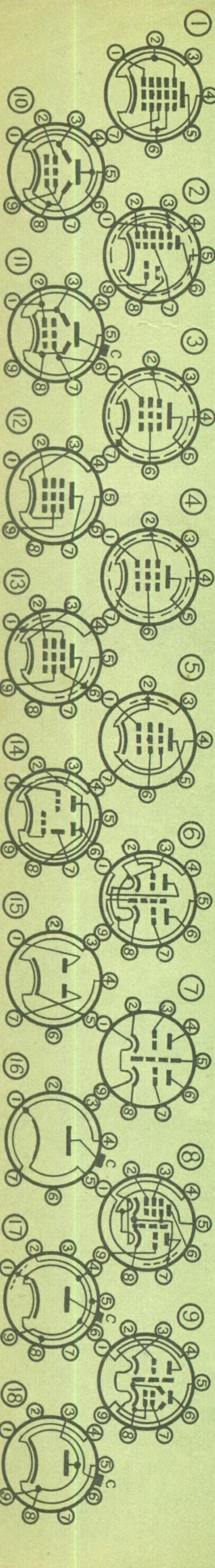
答：这种故障多半是由于变频管衰老造成的。对于这类变频管当电源电压不足时就失去正常工作状态，会产生暂时停振现象，因此调谐不到电台。若这时在电路中打一火花，则由于电火花产生的电磁波刺激变频管使它又起振恢复了正常工作状态，所以又能收到电台了。遇到这种故障要采用换变频管或升高电源电压的办法来解决。（毛瑞年答）

问：为什么晶体管产品目录中，V_{CEs}比V_{BES}小？

答：V_{CEs}是指晶体管进入饱和工作状态时，集电极和发射极之间的压降；V_{BES}是指晶体管进入饱和工作状态时，基极和发射极之间的压降。对于一个正常的晶体管：V_{BES}基本上是由发射结（eb结）本身的压降组成，体电阻和引线电阻上的压降通常都很小。对于中小功率晶体管，通常锗管的V_{BES}约为0.3伏，硅管为0.8伏左右。例如3DG4（在I_B=1mA、I_C=10mA条件下测试的）V_{BES}≤1伏。V_{BES}这个参数规定了使晶体管开启（进入饱和区）所需要的最小输入电压。V_{CEs}则是由两部分决定的。（1）饱和时发射结压降与集电结压降之差；（2）集电极电流I_{CM}在集电极电阻上的压降。在饱和时两个结压降之差约为0.1伏，集电极电阻上的压降很小，所以V_{CEs}较

国产部分收音放大管和整流管的参数

型号	种类	管脚图号	灯丝电压 U_f (V)	灯丝电流 I_f (mA)	阳极电压 U_a (V)	栅极电压 U_{g1} (V)	阴极电阻 R_k (Ω)	帘栅电压 U_{g2} (V)	阳极电流 I_a (mA)	帘栅电流 I_{g2} (mA)	内阻 R_i (K Ω)	跨导 S (mA/V)	放大因数 μ	输出功率 P_{out} (W)	阳极耗功率 P_a (W)	说明
6A2	七极变频管	①	6.3	300	250	-1.5 (三栅)	—	100	3	7	800	0.3(变频) 4.5(振荡)	—	—	1.1	第一栅偏压电阻为 20 K Ω
6U1	三·七极复合管	②	6.3	300	三极管100 七极管250	0 -2	—	100	11 3.6	—	—	3.7 0.77	25	—	0.8	可用作变频,中放或低放;第三栅电压为 0V
6K4	高频遥截止五极管	③	6.3	300	250	自	68	100	10	5.5	—	4.4	—	—	3	
6K7	高频遥截止五极管	④	6.3	300	250	自	100	150	11	3	—	5.7	—	—	3	
6J1	高频锐截止五极管	③	6.3	175	120	自	200	120	7.4	≤ 3.2	300	5.2	—	—	1.8	
6J2	高频锐截止五极管	⑤	6.3	175	120	自	200	120	5.5	≤ 5.7	—	3.7	—	—	1.8	$U_{g3} = -3V$, 第三栅跨导大于 0.4, 此管为双控制栅管,也可作为混频用
6J4	高频锐截止五极管	④	6.3	300	250	自	68	150	11	4.5	—	5.7	—	—	3	
6N1	低频双三极管	⑥	6.3	600	250	自	600	—	7.5	—	—	4.6	35	—	2.2	单个三极管的参数
6N2	低频双三极管	⑥	6.3	340	250	-1.5	—	—	2.3	—	—	2.1	98	—	1	单个三极管的参数
6N3	高频双三极管	⑦	6.3	350	150	-2	—	—	8	—	—	5.9	35	—	1.5	单个三极管的参数
6F2	三·五极复合管	⑧	6.3	450	三极管150 五极管250	自 自	56 68	110	18 10	—	5 400	8.5 5.2	40	—	2.7 2.8	可作高频放大、振荡、混频用
6F3	三·五极复合管	⑨	6.3	900	三极管100 五极管170	0 -15	—	170	10 41	—	9 25	5.5 7.5	50 7	—	0.5	110°电视机中,三极管作帧振荡或脉冲放大,五极管作帧扫描输出
6P1	束射四极管	⑩	6.3	500	250	-12.5	—	250	44	≤ 7	45	4.9	—	4.8	12	
6P12P	束射四极管	⑪	6.3	1380	75	-10	—	200	440(脉冲)	30(脉冲)	—	18	—	—	12	110°电视机中,作行扫描输出用,最大阳极峰值电压达 7000 V 以上
6P14	低频五极管	⑫	6.3	760	256	自	120	256	48	5	38	11.3	—	4.2	12	
6P15	高频五极管	⑬	6.3	760	300	自	75	150	30	4.5	100	14.7	—	—	12	
6E2	调谐指示管	⑭	6.3	300	250(电源) 250(荧光屏)	—	—	—	—	—	—	≥ 0.5	35	—	0.5	阳极电阻为 100 K Ω
6Z4	全波整流二极管	⑮	6.3	600	600	—	—	2×350	75	—	1000	—	300	—	—	电视机中,作行扫描回程脉冲电压整流用
1Z11	高压整流二极管	⑯	1.2	200	—	—	—	—	0.3	—	20000	—	2	—	—	电视机中,作行扫描回程脉冲电压整流用
1Z1	高压整流二极管	⑰	1.4	550	—	—	—	—	0.5	—	22000	—	40	—	—	110°电视机中,作行扫描输出电路的阻尼管用
6Z18	阻尼二极管	⑱	6.3	1550	—	—	—	—	220	—	6000	—	550	—	—	110°电视机中,作行扫描输出电路的阻尼管用





无线电视