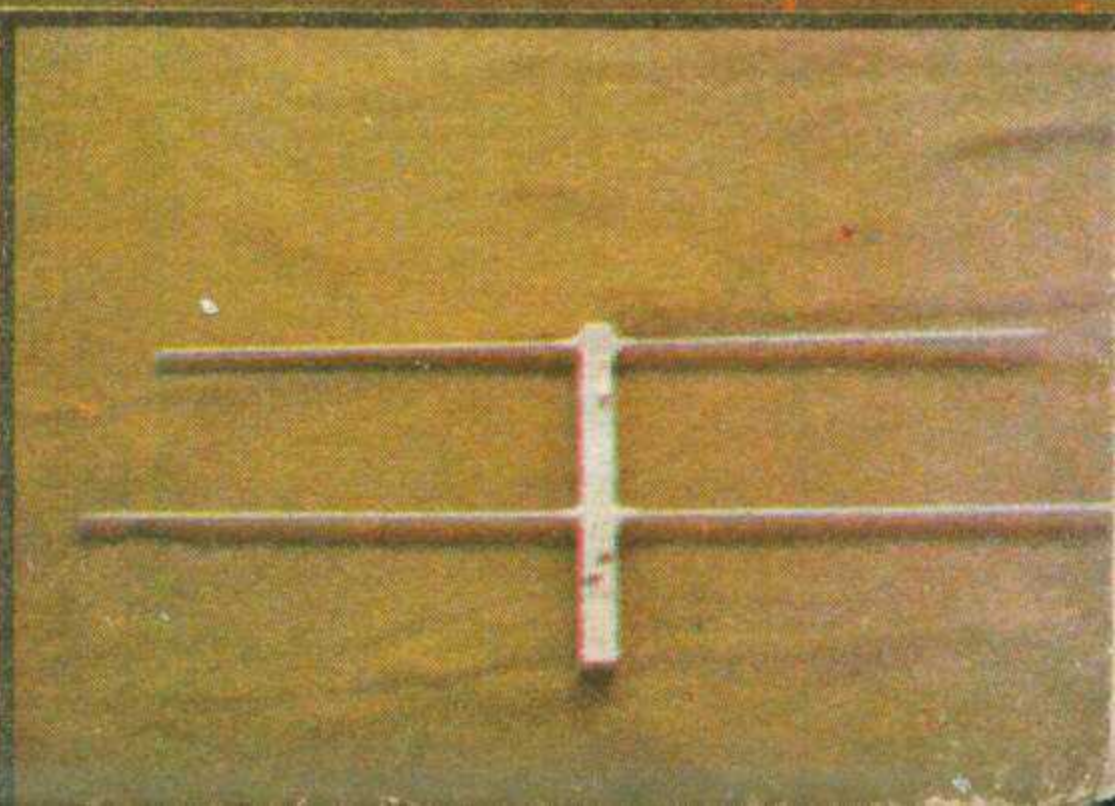
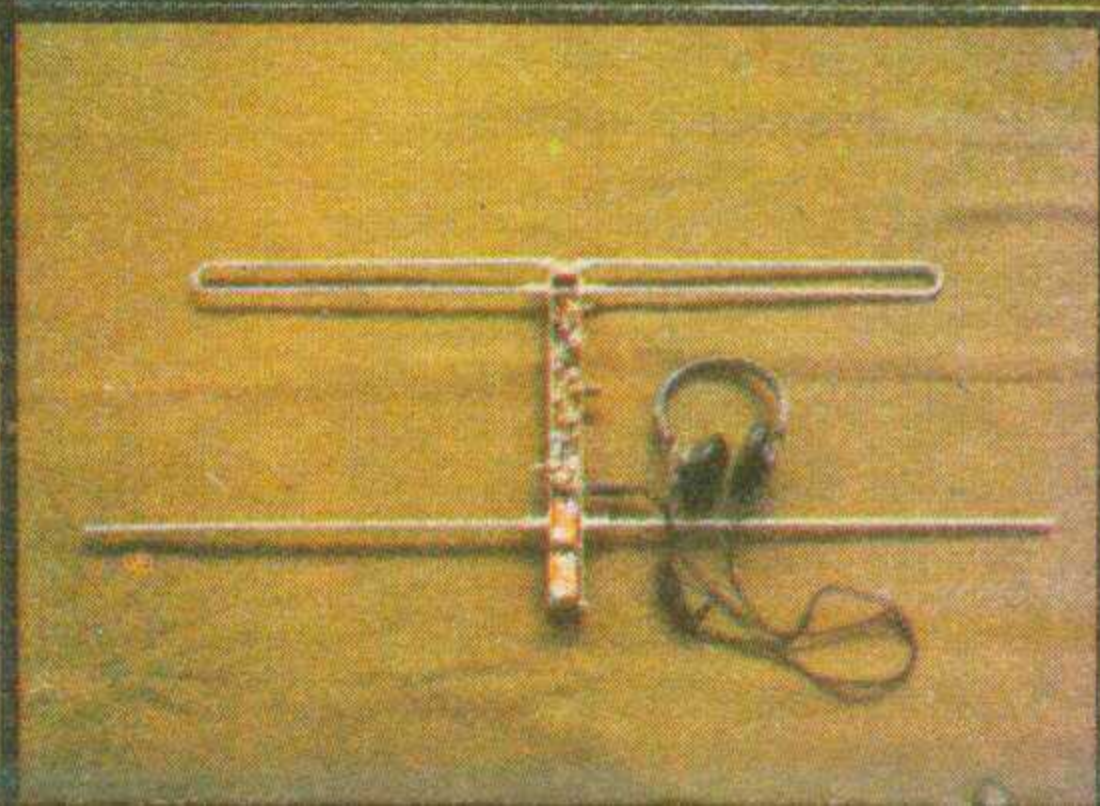
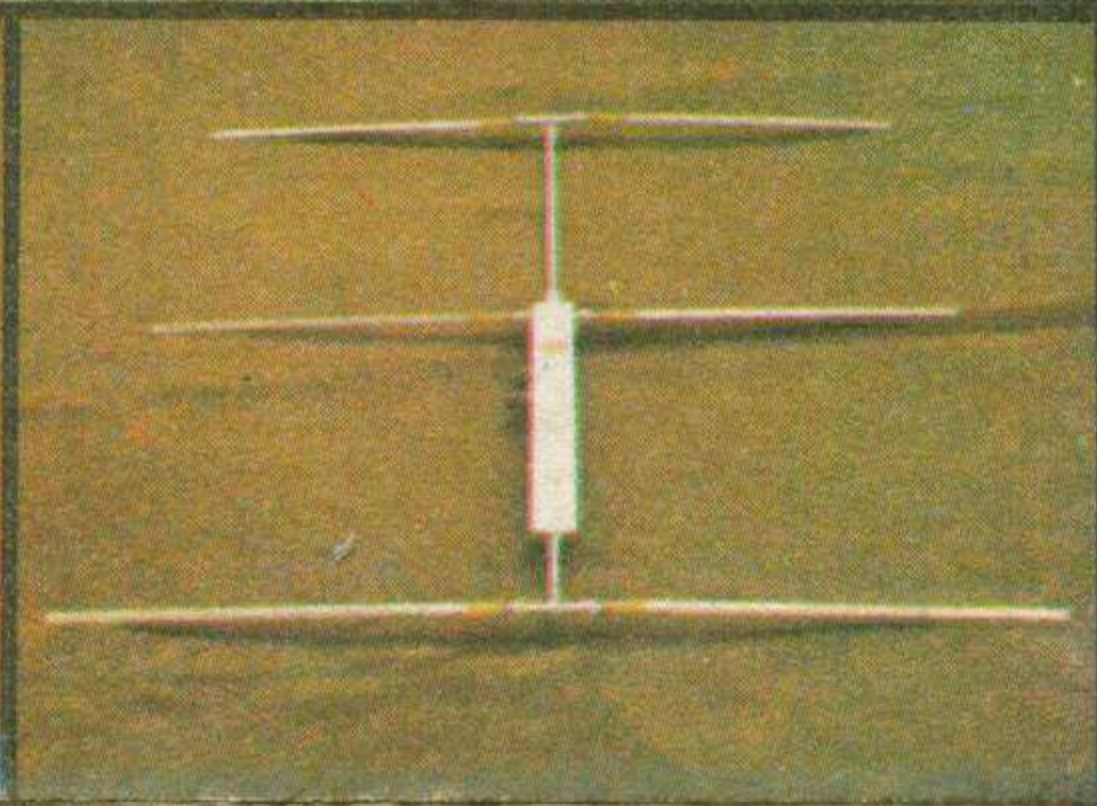


无线电

12

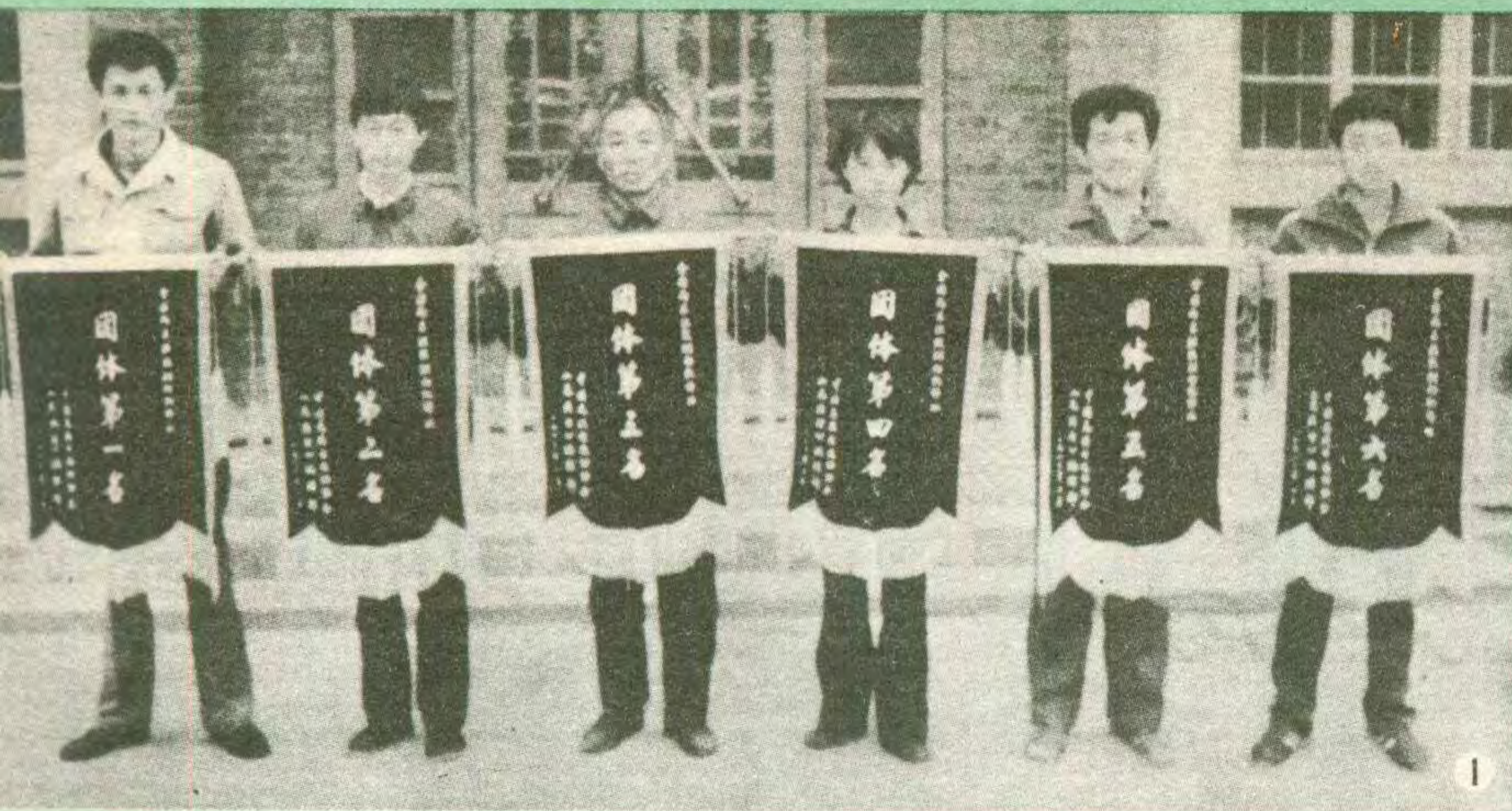
WUXIANDIAN

1982



1982年全国无线电测向竞赛

全国2米波段测向机评比



男子全能第一名王志强达到健将标准。



女子全能第一名辛敏达到健将标准。



- ① 荣获全国两米机评比团体前六名代表队。
- ② 运动员奔驰在密林中。
- ③ 运动员冲向设在“少林寺”塔林的终点。
- ④ 2米测向机评比委员正在测绘方向图。

本刊记者 李英杰、李黎 摄影

(左) 日本朋友也即兴参加了比赛。
(右) 中国无线电运动协会秘书长程平、副秘书长汪勋、总裁判长常国良与日本朋友亲切交谈。



无线电

1982年第12期
(总第243期)

目 录

- 一九八二年全国无线电测向比赛胜利结束..... 总裁判长常国良 (2)
全国2米波段测向机评比圆满结束..... 评委会 (3)
优秀二米测向机之一..... 浙江队熊观现 (4)
热烈祝贺我国无线电测向运动员首次通过运动健将标准

..... 总裁判长常国良 (7)

- 收音与录音
- LA1201集成调频调幅中频放大器..... 上官沁 (8)
 - 消除汽车收音机自干扰的一种方法..... 冯均英 (10)
 - 神笛牌收录机录音经验三则..... 朱贤得 关志成 朱跃堂 (11)
 - 一种DRC检波组件..... 陈发标 (23)
 - 小测验——问题一..... 陈锦伯 (23)

- 三频道电子分频扩音机安装与调整..... 李应楷 (13)
音响自动混合器..... 刘启文 刘启武 (16)
读者信箱..... 张开善 王衍意 侯葆芳 (17)
函购消息..... 本刊 (17)

- 电视技术
- 多级一次升压行输出变压器..... 朱元芳 (20)
 - 多频道螺旋电视接收天线(续)..... 吴广耀 陈国梁 蔡生龙 (24)
 - 进口电视机中可控硅的代换..... 金东锡 (25)
 - 集成电路56A101的代换..... 汪锡明 (27)
 - “天虹”牌17英寸电视机行输出变压器的代换..... 彭应钧 (28)

- 技革经验
- 简易粮食、油料水分测试仪..... 河北省衡水县粮食局 (29)
 - 新型电子鼻——可燃易爆气体报警器..... 谷 渝 (30)
 - 发光二极管水位仪..... 梁德添 (32)

- 集成运放技术参数——输入失调电压 V_{IO} 张国华 (33)
晶体管收音机的短波增益提升器..... 冰 凡 (34)
可控反相器..... 杨廷善 (36)

- 初学园地
- 怎样认识无线电元器件符号(11)
——天、地线和指示灯等的符号..... 沈 征 (38)
 - 怎样绕制中波天线线圈..... 徐达林 (39)
 - 绘制简易收音机频率刻度盘的方法..... 仙 陪 (40)
 - 自制2.5毫米的丝锥..... 傅光华 (41)
 - 自制吸锡器..... 金德初 (41)
 - 初学者信箱..... (42)

函购消息..... 本刊 (42)

封面说明: 2米波段无线电测向与测向机..... 本刊摄影
左1为信号源, 右1~3为测向机。

* 电子简讯 * * 国外点滴 * * 问与答 * * 想想看 *

编辑、出版: 人民邮电出版社 国内总发行: 北京报刊发行局
(北京东长安街27号) 订购处: 全国各邮电局
邮政编码: 100700

印刷: 武汉七二一八工厂 国外发行: 中国国际书店
(北京2820信箱)

国内代号: 2-75 北京市期刊登记证第304号 国外代号: M106

出版日期: 1982年12月11日 每册定价: 0.25元

日本业余无线电联盟观摩组访问我国

以日本业余无线电联盟副会长并波真为首的观摩组一行9人, 于1982年10月6日至13日由中国无线电运动协会秘书长程平陪同, 在我国北京、河南、上海等地进行了友好访问。中国无线电运动协会主席刘寅、中国无线电运动协会河南分会负责同志分别在北京和河南登封会见并宴请了观摩组全体成员。

10月8日上午, 观摩组成员参观了我国业余无线电台BY1PK, 他们对BY1PK建台以来取得的成绩表示祝贺。并波真副会长和部分成员还在BY1PK电台上与日本国内的50多个电台进行了联络。联络中, 日本业余无线电联盟原昌三会长和曾到我国为业余电台训练班讲课的沟口皖司先生都通过电台对我们表示致意。10月9日、10日观摩组在登封参观了全国测向比赛, 还即兴参加了比赛。赛后他们高度评价了我国测向运动, 赞扬今年的比赛比去年的规模大, 运动员多, 项目也多。他们对我国运动员、教练员自制的2米测向机表示了极大的兴趣, 并称赞制作者们很了不起。在登封日本朋友见到了四川省无线电运动分会业余电台BY8AA的负责人杨鉴源, 知道BY8AA已准备就绪, 很快就可以发信的消息后, 朋友们高兴得几乎跳了起来, 他们为空中又增加一个新的中国朋友而欢呼。

观摩组的这次访问, 增进了中日两国人民, 尤其是无线电爱好者之间的友谊。朋友们表示, 要把中国人民和无线电爱好者的盛情, 以及看到的中国无线电运动发展情况带回日本, 向日本人民和无线电爱好者进行介绍, 为中日两国人民世代友好下去作出贡献。

(童效勇 供稿)

一九八二年全国无线电测向比赛胜利结束

广东、山西、山东三队分别获得团体前三名。

王志强、朱淮、李峰、封锅祥、魏志强、辛敏(女)、黄润葵(女)、徐穗玲(女)分别获各单项第1名。

1982年全国无线电测向比赛于10月5日至17日在古迹荟萃的禅宗胜地嵩山脚下举行。来自24个省、市、自治区的25个代表队的94名男、女运动员云集登封,参加比赛。

日本业余无线电联盟代表团的成员,也兴致勃勃地参加了比赛。

比赛场地选在嵩山南麓的少林寺、会善寺、中岳庙、嵩阳书院一带,既有一定规模的树林,又有坡田、丘陵和沟壑,比较适合测向比赛。

今年比赛除短波80米外,还增加了超短波2米测向项目。录取名次除单项外,还增加了全能名次的评定。

赛前,裁判委员会宣布了本届比赛将首次实行测向运动员等级标准,因此这次比赛比以往竞争更为激烈。

经过赛前的理论考试和6个单项的紧张争夺之后,广东队荣获团体冠军,山西队居于第二,山东队获第三名。各单项的第一名金牌获得者是:山西王志强(男子全能);河南朱淮(男子2米波段);黑龙江李峰(男子80米波段);上海封锅祥和魏志强(男子双人80米波段);山东辛敏(女子全能、女子2米波段);广东黄润葵(女子80米波段);广东徐穗玲和黄润葵(女子双人80米波段)。

本届比赛与前两届相比,有其明显的特点:

1. 测向技术稳步上升,没有大起大落现象。水平较高的代表队仍然保持了优势,如山东、山西、广东、河南、安徽、贵州等代表队实力雄厚;过去默默无闻的地区,急起直追,也有了竞争能力,如黑龙江、吉林等省都有长足的进步。从比赛看,大多数代表队的测向技术都有不同程度的提高。

2. 测向比赛的竞争日趋激烈。在测向机相差无几的情况下,运动员的测向技术、找台时的灵敏、机智和运动员良好的身体素质,便成了获得比赛胜利的关键。今年,在争夺8个单项前三名的运动员中,成绩相差都在3分钟左右,大部分在3分钟以内,有些则是以秒论胜负的。如在男子个人80米波段测向比赛中,第二名王志强(山西)和第三名王胜鹏(山东)相差40秒;男子双人80米波段的比赛,竞争达到了白热化的程度,无论是运动员、教练员,还是裁判员,都非常关注这场比赛,上海队获取金牌,而山西队以1分2秒之差获得第二名,云南队以34秒之差居第三

名;而第5名与第4名仅差3秒,第6名与第5名也仅差11秒。这不是在田径场,而是在纵横几公里的山林地带,运动员边奔跑边测向,而成绩相差竟达到了以秒论胜负的程度,说明竞争是何等的激烈。

3. 通过今年比赛,人们高兴地看到,一支测向骨干队伍正在形成。他们最大的特点是训练刻苦、成绩稳定、作风顽强。如贵州的杨元成、罗莉(女),河南的朱淮、王家献、赵亚丽(女),山西的王志强、王卫东,安徽的赖皖东、韩新平,山东的辛敏(女)、王胜鹏,北京的王振和、甄进国,广东的黄润葵、徐穗玲,吉林的刘琳春等。特别引人注目的是初露头角的新秀,如山东的辛敏,一人独得金牌、银牌各两枚;贵州的朱俊华(女),今年才15岁,是本届运动会年龄最小的一个,又是头次参加全国比赛。在好手如林的形势下,她毫不畏惧。在80米波段个人比赛中,她超过了规定时间,但还是认真地完成了竞赛的全过程,受到大家的赞扬。在最后一场80米波段双人比赛中,她与罗莉合作,获得了第4名的好成绩。

4. 共同训练、相互协作是提高测向成绩的重要因素。相互“协作”是测向运动的“特需”,这是因为测向运动没有固定的场地,而且随身携带、动用的器材设备较多,一个单位若是没有足够的人力、物力,组织正规训练就比较困难。若是3~5个单位联合起来,互通有无,统一调度人力和器材,就可以搞共同训练。共同训练给运动员以实战之感,增强竞争意识,积累实践经验,同时,各队可互相取长补短,共同提高。事实也证明,近年来通过搞共同训练,有的队进步较快,相反,忽视这条经验的队,教训也是深刻的。

5. 如何“选苗”,应深入探讨。如果说今年比赛有冷门的话,那就是公认的“四雄”(四川、湖北、福建、江苏)无论在团体和单项竞赛中,都名落孙山,没有进入前6名。当然不能以一次胜负论“英雄”,但他们为什么连一个名次也没取上呢?是器材设备不足?否!是训练时间短?否!是教练力量不强?否!那么,原因何在?明眼人一看就清楚,“选苗”不准,“用才”不当。比如有的队搞几年一贯制,明知这个运动员不是才,依然当樑用;有些教练“选苗”缺乏科学标准,有片面性,选的运动员有的就先天不足,为以后的训练带来很多困难;还有些队,技术基础本来还不错,但缺乏严格要求和管理,平时训练,运动员不高兴就不参加,找不到电台不总结教训,反而怨天尤人。这些问题的存在,严重地影响到比赛成绩。以上看法,仅供参考。

今年的比赛结束了,比赛中取得的成绩还是很大的。希望大家总结经验、教训,扬长避短,争取以新的成绩迎接明年的国际、国内比赛。

总裁判长 常国良

全国 2 米波段测向机评比圆满结束

中国无线电运协会、《无线电》编辑部联合举办的“全国 2 米波段测向机评比”与“1982 年全国无线电测向竞赛”在河南省登封县同时进行。

自《无线电》杂志第三期刊登评比通知后，各地无线电测向教练员、运动员和业余爱好者积极响应，他们克服了参考资料少、材料器材不易配齐、调试缺少仪器等困难，在半年的时间里，精心设计、精心制作了参加评比的 2 米波段测向机。参加这次评比的有 21 个省、市、自治区代表队征集选送的测向机共 69 部，其中外差式的有 59 部，简易式有 10 部。参加评比的测向机除了测向运动员、教练员制作的以外，还有 16 部是来自基层由业余无线电爱好者制作的，说明测向运动很受大家欢迎。

这次参加评比的测向机，在电路设计上各有特色，在制作工艺上各有千秋，真如“百花争艳，春色满园”。如浙江省选送的测向机灵敏度高、方向性好，为适合外场测向，采用不怕弯曲的软天线；北京市选送的测向机结构严密、外观精巧；宁夏的作者把 2 米和 80 米两个波段的测向机组装在一起，作成积木式的，便于两种机器互换，设计上别有新意；天津市、江苏省作者设计的缩短型螺旋测向机天线，独树一帜；还有许多测向机采用了国产集成电路块，缩小了体积；还有些测向机为了便于运动员携带，采用了折迭式天线。通过测试可以看出，大部分测向机的主要指标都达到了参加竞赛的要求。

为了提倡在群众中普及开展测向活动，这次还选送了 10 部简易式测向机，这些测向机线路简单、用的元器件少，适合一般初学测向的爱好者制作。

由于 2 米波段测向竞赛和 2 米波段测向机评比在我国是第一次举办，所以在制作 2 米测向机的过程中，遇到的困难还是不少的，但是为了把 2 米波段测向运动促上去，大家互帮互学，互相促进，涌现出很多好人好事：如贵州、广东等地的制作者得到河南、浙江制作者的大力帮助和支持；安徽的制作者在调机方面缺少经验，浙江的制作者毫不保留地向他们介绍这方面的经验；四川、山西、陕西三省的教练员和运动员联合设计了 2 米测向机电路；湖南、江苏等省市的教练员和运动员，把有限的评比名额让给了基层的业余爱好者，这种着眼于普及基层测向活动的思想应当提倡。

为了搞好评比工作，成立了评比委员会，主任由中国无线电运动协会秘书长程平同志担任，副主任为《无线电》编辑部副主任赵大和同志，委员有邹振熊（北京东风无线电厂工程师）、金德初（湖北武汉电视

机厂工程师）、郝大明（山西省体育科学研究所工程师）、阎维理（河北省电子技术研究所工程师）、张田伦（河南省南阳无线电厂技术员）、冯昶（国家体委无线电运动学校工程师）、李军（《无线电》编辑部编辑）等七位同志。今年 5 月份，评委会的委员会同正在福建集训的一些省市的运动员、教练员共同草拟了评比概略和方法，并根据规定的测试方法和要求特制了专用测试设备，配备了测试仪器。评比时，各部测向机的灵敏度、方向性都是逐个测试的。为了对各部机器的方向性有较好的鉴定比较，评比委员在野外空旷无反射影响的场地上，反复认真地给每部测向机测绘了水平方向图。

这次评比活动受到多方支持：杭州东海仪表厂无偿地赞助适合测向运动员和业余爱好者使用的 MF75—2 型袖珍万用表 20 块作为奖品；北京东风无线电厂为评比赶制了用作奖品的寰球 600 型袖珍收音机；评委会委员来自不同工厂和科研部门，这些单位对这次全国测向机评比工作都很重视，给以大力支持，专门抽派工程技术人员参加评比，从而使评比工作得以顺利进行。这次评比工作还得到了河南省、开封地区、登封县各级领导及体委领导的关怀和支持。对此，谨向这些单位表示衷心感谢。

评比结束以后，评委会还邀请各省、市代表队的部分教练员、运动员组织了座谈会，会上交流了测向机的设计、制作情况，还观摩了评比成绩优秀的测向机。

通过这次评比，大家信心十足，决心在以后的评比活动中，制作出更多、更好的测向机，为普及测向活动，为提高我国测向运动水平作出贡献。

附“全国 2 米波段测向机评比”获奖单位和个人名单：

团体名次 ①浙江 ②江苏 ③湖南 ④山西
⑤福建 ⑥北京

个人一等奖(共五名)

熊观现(浙江) 郭振海(河南) 刘治铤(辽宁)
闻立明(湖北) * 张 峰(山西)

个人二等奖(共十五名)

李东浙(浙江) 钮云超(北京) 张惠珍(山西)
李 晖(四川) 李国利(山东) 文遵光(湖南)
王振和(北京) 杨广贵(上海) 刘 斌(江苏)
张克莎(湖南) * 郑 玲(福建) * 胡海洋(湖南)
南京无线电运动学校 宁夏回族自治区业余军体
学校 福建省军体校无线电队

(下转第 7 页)

全国二米测向机 评比资料



优秀二米测向机之一

浙江队 熊观现

编者按：浙江省代表队选送参加评比的这部测向机，早在今年5月该省测向队在福建参加集训时就投入使用，当时评委会的委员们将这部机子与其它机子进行了比较实验，认为性能不错。后来，制作者熊观现又根据测向运动的要求对天线和部分电路进行了改进，日趋完善。这部测向机曾被我国考察组带到南斯拉夫，在26届国际测向比赛中，冯昶同志应邀用它参加了老年组比赛，并取得了第三名，为我国测向立下了功劳。这次参加评比，通过测试，确认其灵敏度高、方向性好，被评为第一名，特向广大读者推荐。

2米测向机的工作频率选在144~146MHz的2米业余波段上，测向机的定向天线一般采用接收水平极化波的八木天线。为适合2米波段测向运动的要求，2米波段测向机应有较高的灵敏度和信噪比，有良好的手动增益控制性能，以便在场强变化很大的情况下正常工作；同时还要求整机性能稳定、可靠，结构牢固、轻巧和便于携带。下面就将我们根据这些要求设计、制作的2米波段测向机介绍一下。

电路分析

整机电路见图1，它是由天线输入回路、高放、本振、混频、中放、检波、低放和增益控制几部分组成的。

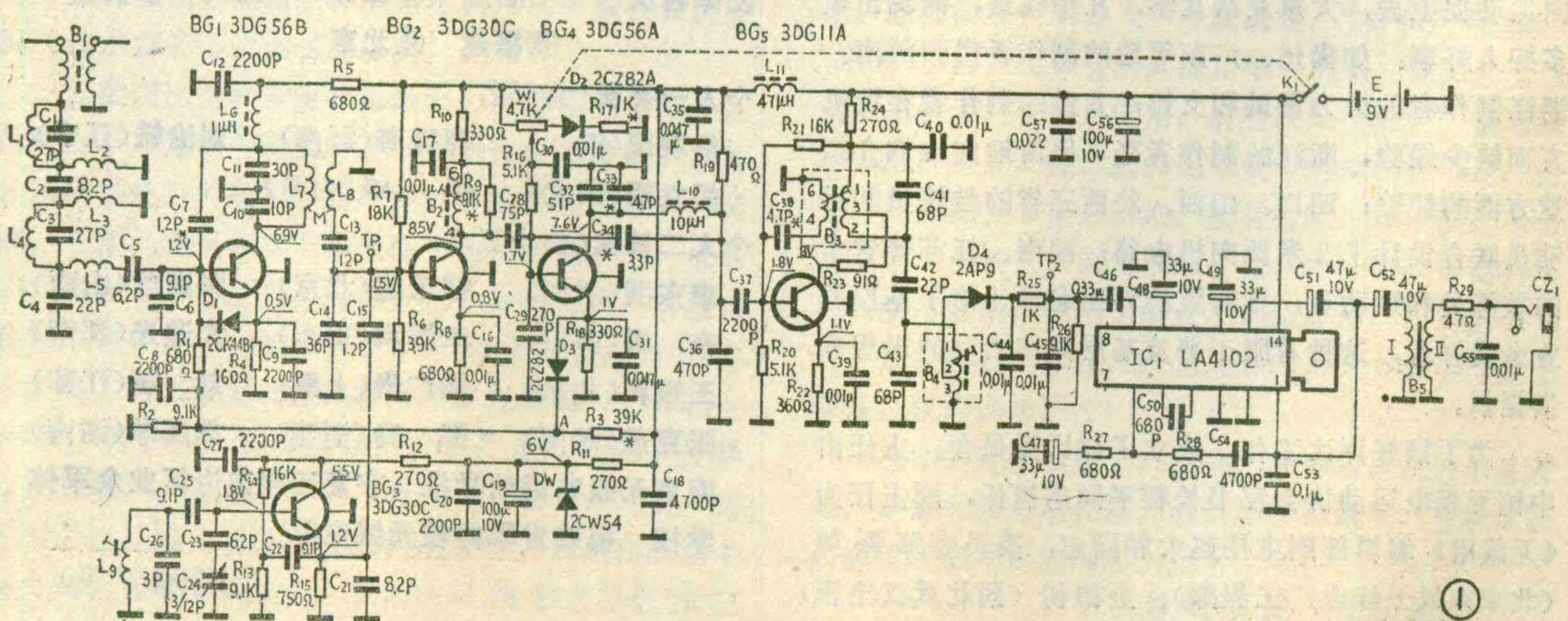
由于天线和输入回路对整机性能有比较大的影响，比如匹配不良和天线平衡性变差，从而使信号在输入端产生反射，天线的方向图就会产生畸变；输入端失配，还会增加插入损耗，使整机信噪比降低，因此，设计时，要加以注意。我们这机器使用的是阻抗为75欧的平衡半波振子天线，用宽带传输线变压器 $B_1(1:1)$ 来进行平衡——不平衡变换，使输入端匹配。 $C_1\sim C_3$ 和 $L_1\sim L_4$ 组成截止频率约为140MHz的

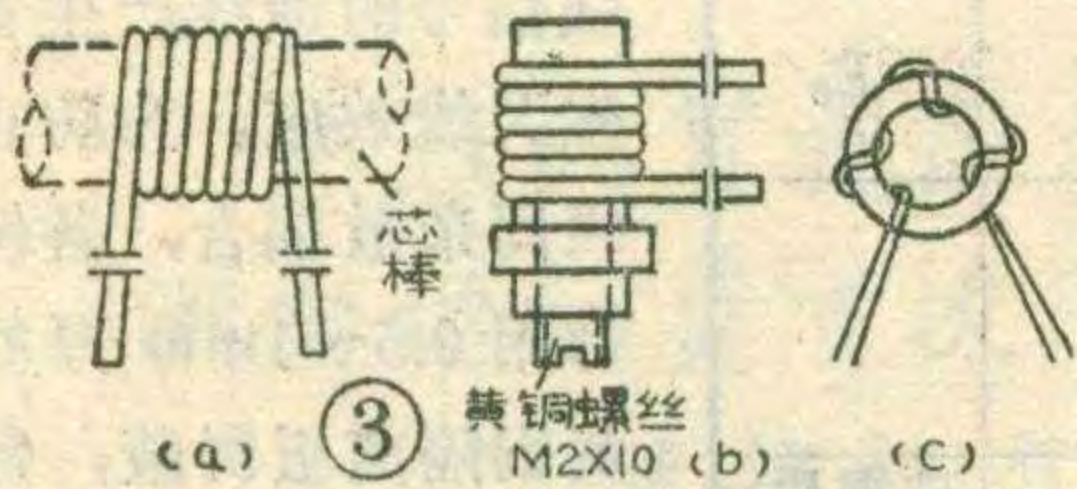
复合高通滤波器，切除工作频段以下的各种干扰信号； $C_4\sim C_6$ 和 L_5 组成 π 型耦合电路并调谐在中心频率145MHz上，由于该电路是低Q值的，并具有低通特性，使整个天线输入回路有良好的匹配，并抑制了工作频段以外的各种干扰信号，提高了整机的信噪比。

考虑到测向机在使用时，有可能出现强脉冲干扰（如有雷电干扰或者天线与金属摩擦时产生的电火花干扰），在天线输入端感应出幅度为数十伏的窄脉冲，使高放管 BG_1 过载损坏。为此，在 BG_1 的基极和发射极之间接入开关二极管 D_1 ，以有效地削去强脉冲干扰，使 BG_1 得到保护。在正常情况下， D_1 处于反向偏置，对电路工作影响不大。

高放输出回路采用互感耦合双调谐回路，耦合因数略大于1，使调谐曲线呈现双峰，和输入回路配合后，得到一个带宽约为3MHz、顶部平坦的带通特性曲线。

本振级是采用改进型的电容三点式振荡器，振荡频率比信号低一个中频。由于频率覆盖小，调谐电容 C_{24} 不能直接并联在振荡回路两端，而需串联一个小电容 C_{23} 来减少容量比。振荡线圈 L_9 是用铜心来微调电感量的。为了提高本振的稳定性，电源电压由





DW 稳至 6 伏左右。

中放共有两级，为了保证总的增益稳定在 60dB 以上，每级都加了中和电路。中频选择为 6.5MHz，

这是考虑到本振有一定程度的自然

频漂，如果中频选得过低，通带太窄，整机稳定性会变差。由于一中放管 BG_4 加有增益控制，工作点变化时，管子参数也变化，使输入和输出端的中频调谐回路失谐，所以本机中放的三个调谐回路中前两个单调谐回路设计成低 Q 值的(约 10~20)，中放的带通特性主要取决于二中放管 BG_5 与检波之间的双调谐回路，这样整个中放的特性曲线比较平坦。由于双调谐回路的矩形系数较好，检波以前各级产生的噪声还能得到一定程度的削减，有利于提高信噪比。

低放部分采用了线性功放集成块 IC_1 ，这是一种典型的 OTL 电路。由于和音频电报信号同时送入低放的还有噪音信号，而人耳对高音区的噪音比较敏感，为此，在低放部分采用了削减高音响的负反馈电路(R_{28} 和 C_{54})，使 1 KHz 以上的噪声有明显地衰减，而对 1 KHz 以下的测向用的电报信号影响不大，明显地提高了信噪比。变压器 B_5 是阻抗匹配变压器，使 IC_1 的低输出阻抗和中阻耳机相匹配。

由于测向过程中，测向机接收的信号因离隐蔽台的距离远近变化很大，为了保证各级在强弱信号时都能工作在线性区，测向机应有良好的增益控制性能，否则在近台区往往造成强信号阻塞，使测向机方向性变钝，方向图主瓣分裂，旁瓣变大甚至方向图反转等异常现象。为此，本机采用正向增益控制方式，控制范围大、抗阻塞性能也好。增益控制的受控级是高放和一中放，这两级都采用正向 AGC 管。增益控制电位器 W_1 改变 BG_4 的工作点， BG_4 的发射极电位升高后通过 D_3 控制高放级。在未起控时， D_3 处于反向偏置而截止， BG_1 的基极偏置由 R_2 、 R_3 分压取得；当改变 W_1 使 BG_4 的增益控制达到一定深度后， D_3 进入正偏而导通，这时高放管 BG_1 才开始受控，这种延迟控制方式可以改善弱信号时的信噪比。

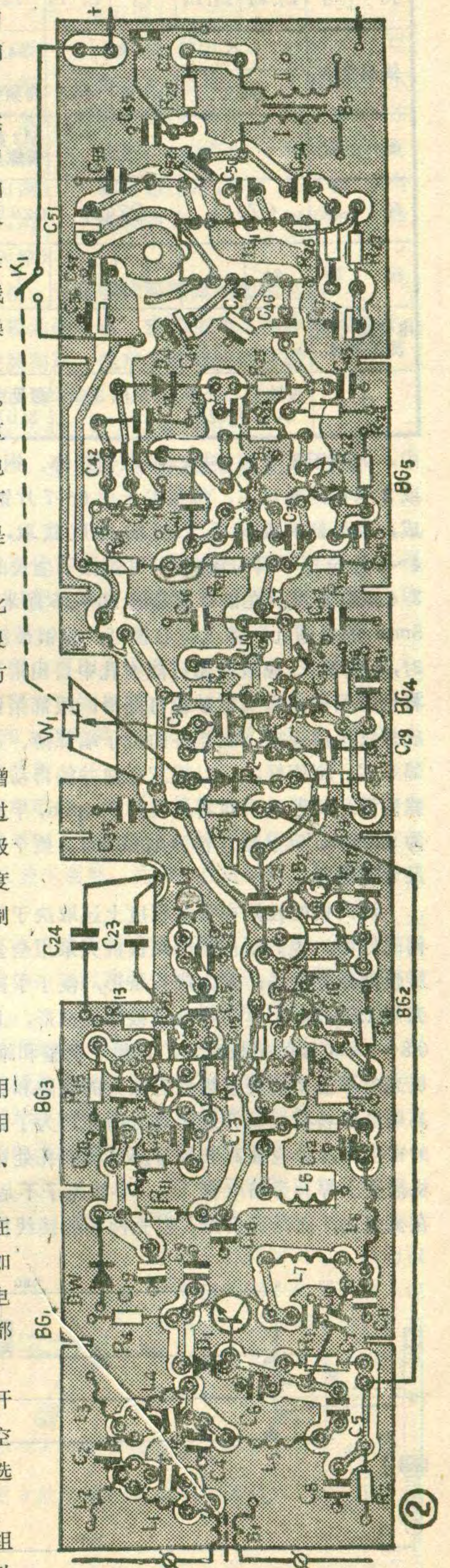
其余部分的电路设计与收音机相同，就不再多述。

元器件选择与制作

整机印制电路板见图 2 (1:1)。图中晶体管 $BG_1 \sim BG_5$ 均采用高频低噪声管，其中 BG_1 、 BG_4 要有良好的正向增益控制性能，可用 3DG75、3DG79、2G210 等； BG_2 、 BG_3 可用 3DG18、3DG140、CG36、2G910 等管子； BG_5 一般采用小功率硅高频管，如 3DG4、3DG6、3DG8、3DG201 等都能使用。各晶体管的 β 值最好选在 40~150 范围内。二极管 D_1 宜选用零偏压电容小的高速开关管，例如用 2CK42~44，2CK70~75 等。集成块 IC_1 采用 4100 系列中电源电压为 9 伏的 4102 型，国产为 DG4102、TB4102、XG4102 等集成块都能直接使用。

图中电阻用 1/8W 小型碳膜电阻， W_1 用 WH9-K1-4.7K 带开关小型电位器， C_{24} 是用的上海复旦电容器厂生产的 CW-K-18 型空气微调电容，使用时拆去一组动、定片。高、中频电路中的电容宜选用瓷片、云母或玻璃釉电容。电感线圈的数据请参考下表。

本机采用三单元八木天线，由半波振子、无源反射器和引向器组成。六根振子均采用富有弹性的软钢带制作，这样在剧烈的测向运动



代号	L ₁ , L ₄	L ₂ , L ₃	L ₅	L ₇ *L ₈	L ₉	B ₁	E ₂	B ₃	B ₄	B ₅
线圈骨架	心 棒				φ4.5		10K中周骨架			
	φ3.2	φ5.5	φ4.5	高频瓷						
磁 心					M2黄铜螺丝	磁环NXD-20 φ7×φ4×2	R40-DK9×7 R40-MK4×0.7×8a	硅钢片 D42 E5×5.5		
导 线	QZ0.51	QZ0.80		QZ0.51	QST0.44	QZ0.13			I QZ0.13 II QZ0.09	
匝 数	6	5	8	7	7	双线并绕 4	(4~6) 28	(1~3)13 (3~2)10 (6~4)3	(1~3)14 (2~3)10	I 300 II 1000
电感量Q值 测试频率							8.5μH/ 360 7.95MHz	8.2μH/ 360 7.9MHz	8.5μH/ 360 7.95MHz	
注	脱胎空心线圈, 参见图3(a) *L ₈ 反向绕制			参见图 3(b)	参见图 3(c)	无磁帽 无外罩	1,6为同 名端	参见图 1		

强信号时馈线产生寄生天线效应。为防止级间杂散耦合, 各级都用0.5~1mm厚的黄铜隔板屏蔽, 每块隔板用M2螺丝与机框固定在一起, 并和印制板接地处可靠焊接, 这样也提高了整个机壳的机械强度。在机壳的两端各有一根用φ10~φ15毫米硬铝管制作的连接杆, 分别用于固定

中, 天线不至于因碰撞、摔跌而损坏。钢带取自1米或2米长的卷尺芯, 每根振子由6~7片钢带叠合而成, 最外侧两根按振子所需长度截取, 中间夹入4~5片长短不同的短钢带(可按振子全长的1/4, 2/4, 3/4截取), 然后在钢带上每隔10~15厘米打一个2×5mm的长圆孔, 铆上空心铆钉, 将钢带铆合。铆合时, 不能铆死, 应该使铆钉能在孔中自由滑动为宜。再将钢带振子的端头用砂轮打圆滑, 根部用铝或铜材车成螺纹接口连接。制作好的振子端部薄、重量轻; 根部厚实、刚度好, 可以任意弯曲并能自动回复原状。我们设计的天线引向器总长为924mm, 半波振子总长为980mm, 反射器总长为1080mm。整个机子的外形尺寸见图4。

测向机的性能在很大程度上还取决于整机工艺结构的好坏。我们制作的测向机机壳采用全金属结构以屏蔽高频电磁场; 并做成长条形, 便于手握携带。机壳用1.5~2mm厚的半硬铝板弯成框形, 上、下盖用0.8~1mm厚的铝板弯成, 以便于调整和维修。加工机壳时不能使机壳连接处有较大的缝隙和孔洞, 以免高频电磁场漏泄破坏近距离方向性。为了防止耳机线的寄生天线效应使高频信号从耳机插孔处窜入, 在耳机插孔上焊有旁路电容C₅₅。半波振子不是用馈线连在机壳上, 而是直接拧在机壳两侧的接线柱上, 以防

引向器和反射器, 其中较长的一根做成可卸的以便于携带。由于测向机的工作频率较高, 印刷电路板应采用环氧玻璃纤维铜箔板制作, 为了降低接地电阻而采用大面积接地方式。焊接元件时, 要防止虚焊, 元件引线要尽量短并紧贴电路板卧装, 高放管BG₁反装, 这些都是为了减少元件引线之间的寄生耦合, 防止电路自激和提高稳定性。元器件安装、排列参见图5。

电源9伏, 用6节5号电池。

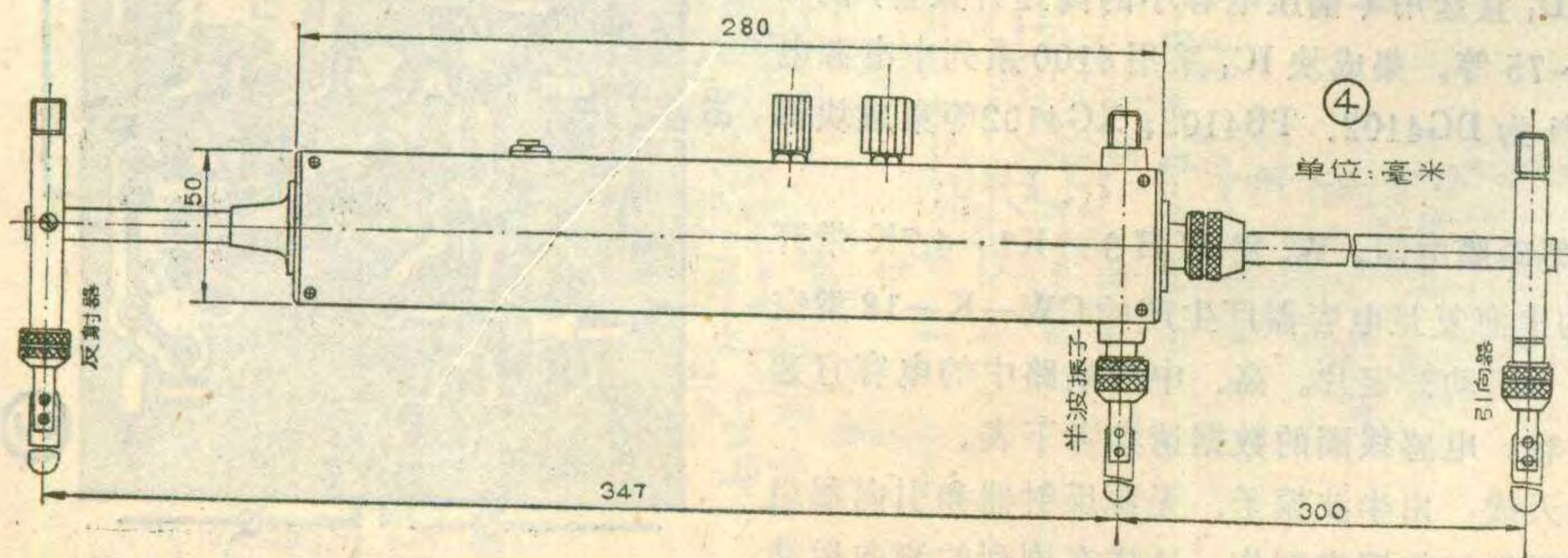
调 整

整机调整由后往前逐级进行。首先使W₁处于增益最大的位置(将W₁旋到低电位一端), 然后用可调电阻代替R₃和R₁₇, 将BG₁和BG₂的集电极电流调到约3mA, 使增益最高。这时用内阻为20KΩ的万用表测量各点电位应和图1所标注的数值基本相符, 否则需调整相关的偏流电阻。

低放部分的调整较简单, 一般只要集成块、元器件完好, 装上就能正常工作, 用手触摸集成块的第9脚, 在耳机中能听到响亮的交流声。

中放部分的调整最好借助扫频仪, 可以一次调好。调试时, 将扫频仪电缆分别接到图1中的测试点TP₁、TP₂上, 先调末级双调谐回路磁心, 使调谐曲线成为中心6.5MHz处略有下凹的双峰曲线, 通带不

小于200KHz, 然后分别调整C₃₃、B₂的磁心和R₁₇, 使整个中放增益最高, 总带宽约为150KHz, 如果带宽不是这样, 应调R₉或重调双调谐回路。最后检查BG₄的增益控制, 调节W₁时, 增益应明显下降, W₁旋到电位最高端



热烈祝贺我国无线电测向运动员首次通过运动健将标准

国家体委颁发的无线电测向运动员等级标准规定：在全国比赛中，取得全能第一名者和全能第二、第三名成绩不超过第一名三分钟者，即为运动健将。

在1982年全国无线电测向竞赛中，山西队的王志强、山东队的辛敏(女)分别荣获男、女个人全能冠军，达到了运动健将标准。

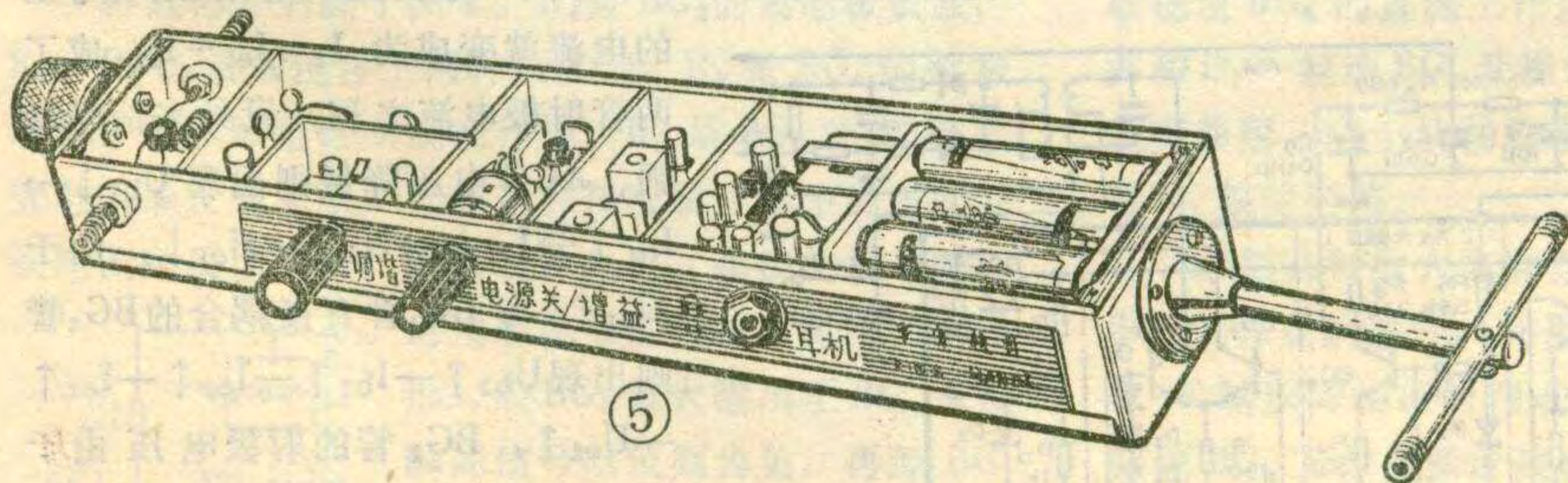
以上成绩的取得，标志着我国无线电测向运动水平的新发展，也是无线电爱好者的一桩喜事，祝愿今后有更多的爱好者达到健将标准。

总裁判长 常国良

时，扫频仪上读出的控制量应达40dB以上，否则需要更换BG₄。

高放、本振和混频部分的调整方法与电视机高频头类似。本振的中心频率应调到138.5MHz，覆盖范围约为3MHz，否则要调整C₂₃的容值。高放各回路的调整主要靠拨电感线圈。BG₁输出双调谐回路应调整成双峰或平顶，顶部宽度不小于2MHz(中心频率为145MHz)。输入电路部分的高通滤波器最好和电路断开后单独调整，高通曲线的下降拐点应调在140MHz左右，拐点以下的下降沿应尽量陡峭，通带跌落在0.3格以内(-0.3dB)。各线圈调整好以后，用高频胶封固。封胶后谐振曲线会向低端移动，趁胶未干时，应调整一下线圈。最后再微调R₃使高放增益最高并换以等值电阻。调整完毕后，也需要检查高放的增益控制是否良好。

整机调整完毕后，用标准高频信号发生器XFC-6测一下灵敏度和频率覆盖。可通过电缆从高通滤波器输入端直接送入调幅度为80%的高频信号，W₁



更正：今年第11期第29页图1中，R₁电阻阻值为56K。图3的印刷板是缩小1倍画的，实际尺寸为25×20mm。

(上接第3页)

个人三等奖 (共二十五名)

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 孙 普(山西) | 吕创民(陕西) | 侯惠民(甘肃) |
| 辛 敏(山东) | * 虞蓉生(宁夏) | 王胜鹏(山东) |
| 朱世强(广东) | 齐继辉(吉林) | 季 颖(江苏) |
| 薛保全(辽宁) | 杨玉广(湖南) | * 闻立明(湖北) |
| * 李 旺(山西) | 韩虎忠(陕西) | 王彦彬(河南) |
| * 李 晖(四川) | * 熊观现(浙江) | 周康宁(天津) |
| 刘康定(天津) | | |

贵州省军体校 云南省体委军体局无线电队
福建省军体校无线电队 安徽省陆上军事体育学校
南京工学院测向队 南京无线电运动学校
天津无线电运动学校

(* 为简易式2米波段测向机)

全国2米波段测向机评委会

位于增益最高位置，这时灵敏度应在1μV以内(用耳机监听，以能从噪声中清晰地听到音频信号为准)。

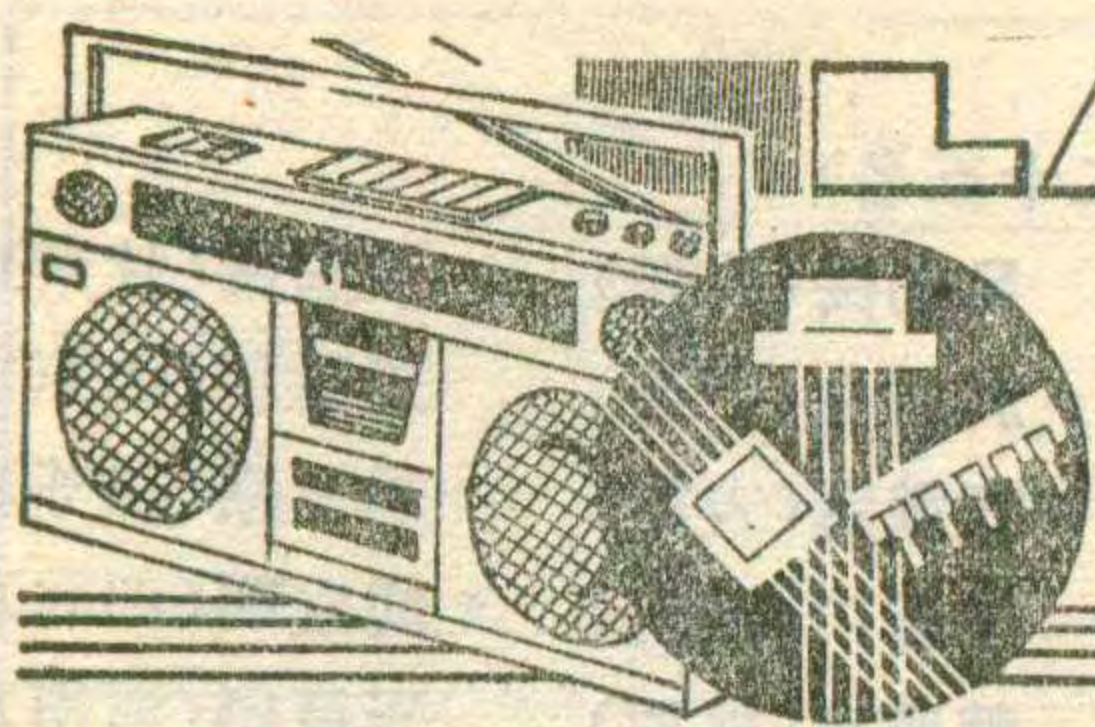
调整过程中可能会出现以下问题：

1. 低放部分高频自激，这时静态电流很大。可在IC₁的5脚和1脚间跨接上一个容量为几百pF的小电容，消除自激。

2. 调整中放时，出现强信号自激，即加信号时自激，不加信号时正常。这时可将扫频仪输出电缆改接到BG₄的基极来调整，而B₂的调整放到最后整机试听时进行。

3. 高放或中放双调谐回路调不出双峰、双峰不对称或增益偏低。这时除改变耦合度外，可微调中和电容(C₇或C₃₈)。一般情况下，如果中和电容太小则呈单峰，而且增益低；随着中和电容加大逐渐变成双峰，增益也随之增高；如果中和电容太大，则双峰中间下凹厉害并产生自激。所以调整要合适，不要过于临界，以免电路参数变化引起不稳定现象。

全部安装调整好以后，可在野外进行试听。在地形基本平坦的情况下，测向机应能收听到5公里以外的电台信号。当靠近电台时，离电台发射天线5米以内仍有良好的方向性。



LA1201

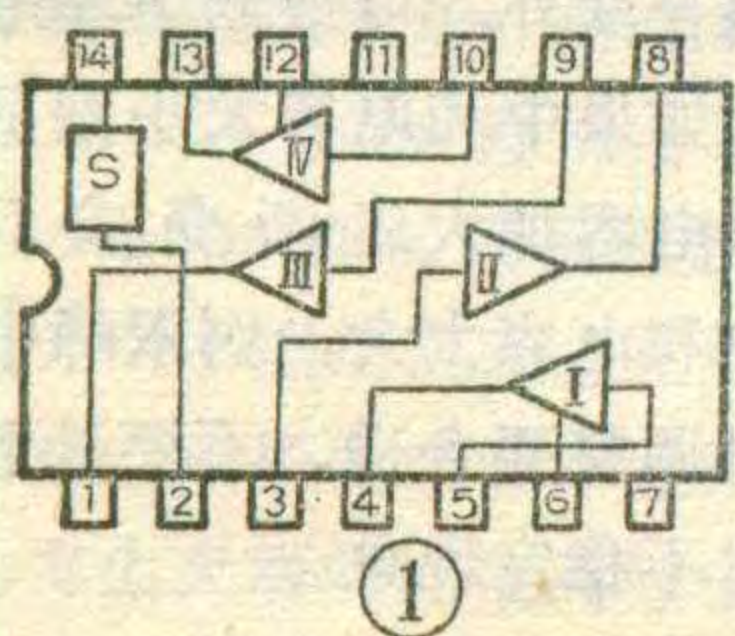
集成调频调幅中频放大器

上官沁

LA1201 集成 FM/AM 中频放大器是日本三洋 (SANYO) 公司系列化产品之一。主要用于 FM/AM 收音机、收录两用机做中频放大器，能对前级变频后的调频、调幅中频信号进行放大和调幅检波。它具有增益高、性能稳定、自动增益控制 (AGC) 特性好、功耗低等优点。在进口收录机 M2570K、M2572K、M2564H、M2580K、M4270K、M9902、M9909 等型号产品中均有应用。目前国产集成电路与它相当的有上海 8331 厂的 FY1201、苏州半导体总厂的 FD302、上海无线电七厂的 SF1201。适合整机厂选用及业余爱好者自装收音机用，维修时也可直接代换 LA1201。

LA1201 由 I-IV 四个独立的放大器及内部稳压电路 S 构成。图 1 是其内部方框图及引出脚顺序；图 2 示出其内部电路及典型应用时的外围电路。

由图 2 可见四个放大器的功用不同。放大器 I、II 分别做为调频、调幅共用的第一、第二中频放大级使用，放大器 I 因接有 AGC 回路，用于调幅波放大时，其增益是可变的，而放大器 II 的增益则是固定的；放大器 III 做为调幅检波器使用；放大器 IV 做为调频限幅放大器使用。由于它们的功用不同及级间联接匹配方式有异，因而各具有不同的电路形式。下面我们先按图 2 顺序分析各级电路工作原理，最后介绍性能参数及使用注意事项等。

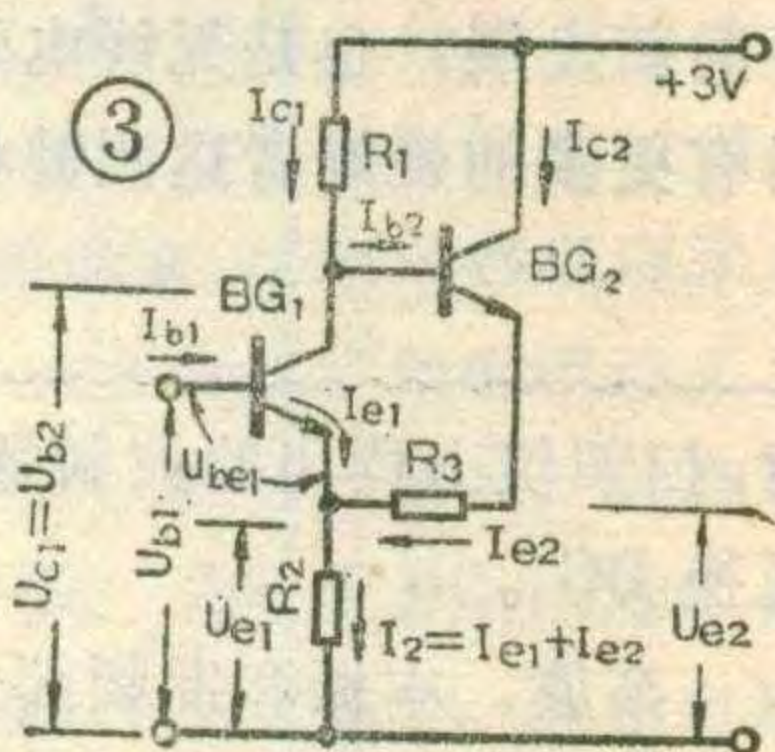


第一放大级

第一放大级是由 BG_1 、 BG_2 、 R_1 、 R_2 、 R_3 构成的共射——共集组合放大电路 (也

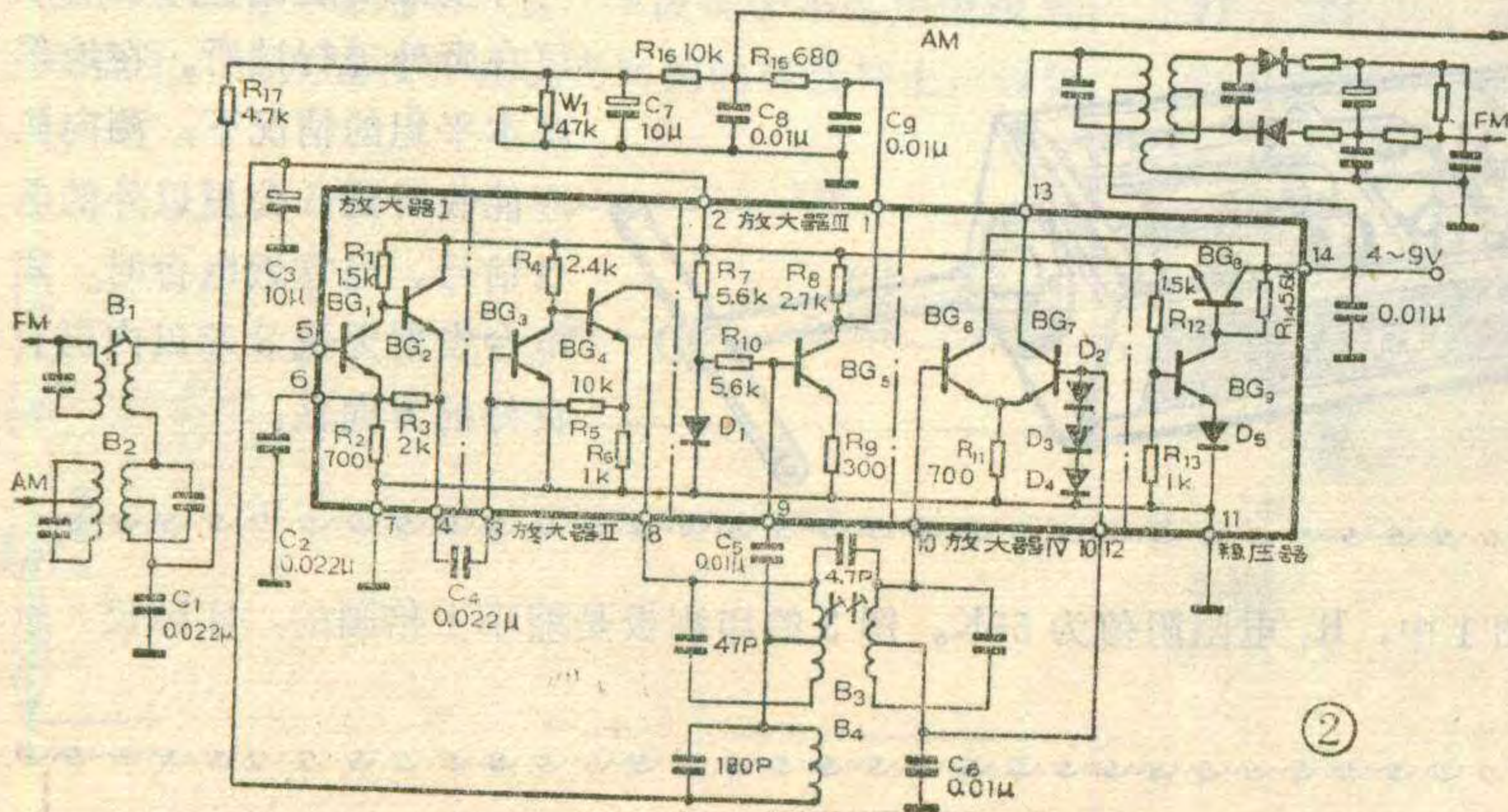
称级联放大电路)，见图 2。共射级 BG_1 做电压放大用，共集级 BG_2 做射级跟随器用。 R_1 是 BG_1 的集电极负载电阻； R_2 本来只是 BG_1 的射极电阻，但现在由于 BG_2 的射极电阻 R_3 不同于一般共集电路那样直接接地，而是接至 BG_1 射极，就使 R_2 成了两管共用的射极电阻。 R_3 的这种特殊接法，是用来改进 BG_1 管 AGC 作用的措施。

为说明这点，我们先看 BG_1 管的 AGC 受控过程。 BG_1 的基极偏压是来自 BG_5 集电极电压，见图 2。静态时， BG_5 的集电极电压经外围电路的 R_{15} 、



R_{16} 与微调电位器 W_1 串联分压后，再经限流电阻 R_{17} 和变频中频变压器次级线圈加于 BG_1 基极上。而 BG_5 是做为晶体三极管检波器使用的，动态时，其集电极输出的是被整流后的载波电压 (详见后叙)， BG_5 基极输入载波中频信号越强，其集电极整流电流越大，电阻 R_8 上的压降也越大， BG_5 集电极电压则越变低。不过，因整流电流是脉动的，此集电极电压降低的变化波形也是脉动的。它经检波回路 R_{15} 、 C_8 、 C_9 和 AGC 滤波回路 R_{16} 、 C_7 滤波后变成直流电压降，导致 BG_1 基极电位 U_{b1} 相应降低，使 BG_1 工作电流 I_{c1} 减小，放大量相应减少，从而实现 AGC 作用。若不考虑 BG_2 和 R_3 的影响，则 BG_1 管受控的过程和普通收音机第一中放级受控过程是一样的。在 LA1201 中，由于 BG_2 的存在和 R_3 的特殊接法，可以加大 BG_1 管受控时 I_{e1} 的变化程度。见图 3，由于 R_3 接至 BG_1 射极， R_2 上的

电流就变成为 $I_2 = I_{e1} + I_{e2}$ ，成了两管射极电流之和。设外来信号增强、AGC 电压降低则出现 $U_{b1} \downarrow \rightarrow I_{b1} \downarrow \rightarrow I_{c1} \downarrow \rightarrow U_{c1} \uparrow \rightarrow I_{e1} \downarrow$ ，由于 $U_{c1} \uparrow$ ，与 BG_1 管直接耦合的 BG_2 管则出现 $U_{b2} \uparrow \rightarrow I_{b2} \uparrow \rightarrow I_{c2} \uparrow \rightarrow I_{e2} \uparrow \rightarrow U_{e2} \uparrow$ ， BG_2 管的射极电压由于 BG_1 的偏置电压 U_{b1} 下降而上升，此电压经 R_3 、 R_2 分压反馈至 BG_1 射极，使 $U_{e1} \uparrow$ ，即 U_{be1} 相对减小，导致 $I_{b1} \downarrow \rightarrow I_{c1} \downarrow \rightarrow I_{e1} \downarrow$ ，这种 $I_{e1} \downarrow$ 与前述无 BG_2 、 R_3 时的 I_{e1}



↓相比所不同的是又包括了因 I_{e2} 增大而引起 I_{e1} 进一步下降的因素。从而加剧 I_{c1} 的变化，进一步提高了 BG_1 管受控效率。

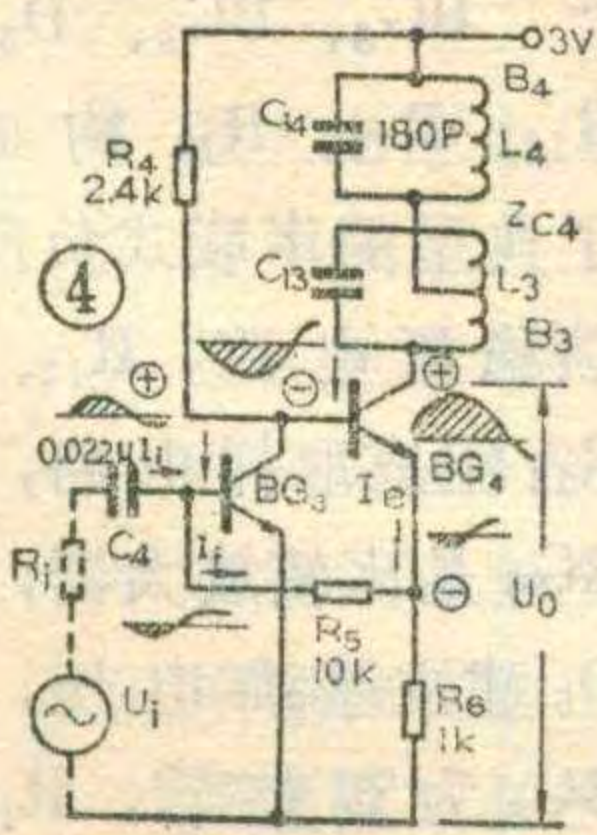
另外，本级为什么要采取共射—共集组合电路的形式呢？大家知道，一般收音机的中频放大器多是单级共射电路。而共射电路运用于中频频率时，其输入阻抗约为几百欧至几千欧；输出阻抗约为几千欧至几十千欧，即输入阻抗低于输出阻抗。因此，级间耦合必须采用中频变压器以进行阻抗匹配和获得必要的通频带与选择性。LA1201 为了简化外围电路、减少配用中频变压器数量等原因，在第一与第二中频放大级间采用了 RC 耦合的方式，即仅用外电容 C_4 耦合（见图 2）。但若采用这种方式将前、后两级共射放大电路耦合起来，例如将图 2 的 BG_1 与 BG_3 管耦合，则会使前级电路（如 BG_1 ）在 10.7MHz 时的增益显著低于 465KHz 时的增益。这是因为一般高频小功率管共射电路的输入电容可达十几至几百微微法，此电容经耦合电容联接并联到前级输出端，成为前级负载电容的一部分（其它还有分布电容等）。它使前级的交流负载阻抗在 10.7MHz 时比 465KHz 时要降低得多，致使前级在 10.7MHz 时的电压增益也相应比 465KHz 时降低得多。因此，增加 BG_2 做跟随器，利用共集电路输入电容小、输出阻抗低的特点，将 BG_1 与 BG_3 隔开，既起级间阻抗匹配作用，又避免了 BG_3 以较大的输入电容并联于 BG_1 输出端，从而提高了 BG_1 共射级在 10.7MHz 时的增益。

本级在无 AGC 作用时，调幅增益 30dB，调频增益 25dB。

第二放大级

BG_3 、 BG_4 、 R_4 、 R_5 、 R_6 及其外电路组成的共射—共集组合放大电路做为第二放大级使用。为什么本级也不同于分立元件收音机那样采用单级共射放大器呢？我们先分析各元件的功用后，就可讲清楚了。

将此部分另画于图 4。图 4 是 BG_3 的集电极负载； R_5 、 R_6 的接法包含了两种负反馈， R_6 是 BG_4 的射极电阻，起本级电流负反馈作用。 R_5 是 BG_3 的基极偏置电阻兼反馈电阻，它的这种接法属于典型的级间并联电流负反馈方式。现假设注入 BG_3 基极的信号瞬间对地来说极性为正（见图 4 中波形），经 BG_3 放大输出至 BG_4 基极，瞬间信号电位则为负，再经 BG_4 放大后的集电极输出信号电位又为正，而 BG_4 射极交流瞬时电位同其基极，即为负，此负电压通过 R_5 直接反馈到 BG_3 基极与输入正信号混合加至 BG_3 基极，合成



输入信号减弱，所以它是负反馈。

又此负反馈取自于 BG_4 射极，反馈电压正比于

BG_4 的输出电流，反馈电流 I_f 与信号电流 I_i 是并联送入 BG_3 基极的，故又称并联电流负反馈。这种电路的闭环电压放大倍数为 $K_{vf} = \frac{R_5 \cdot Z_{c4}}{R_5 \cdot R_i}$ （式中： Z_{c4} 是 BG_4 负载等效阻抗； R_i 为 BG_3 基极输入等效串联阻抗）。由公式可见，这种两级间深负反馈的组合电路，其电压放大倍数与晶体管本身放大系数基本无关。因此，采用这种组合电路可使该级增益不受集成块内管子 β 值不一致性所影响，从而获得固定增益，这是第一个好处。本级配用图 3 外围电路后，465KHz 时的增益为 35dB，10.7MHz 时的增益为 30dB。

其次，因反馈电流是并联送至 BG_3 基极，这使 BG_3 的交流输入阻抗比无反馈时降低，恰好与前级跟随器低输出阻抗相匹配。这种级间低阻抗匹配有受外界干扰小的优点。

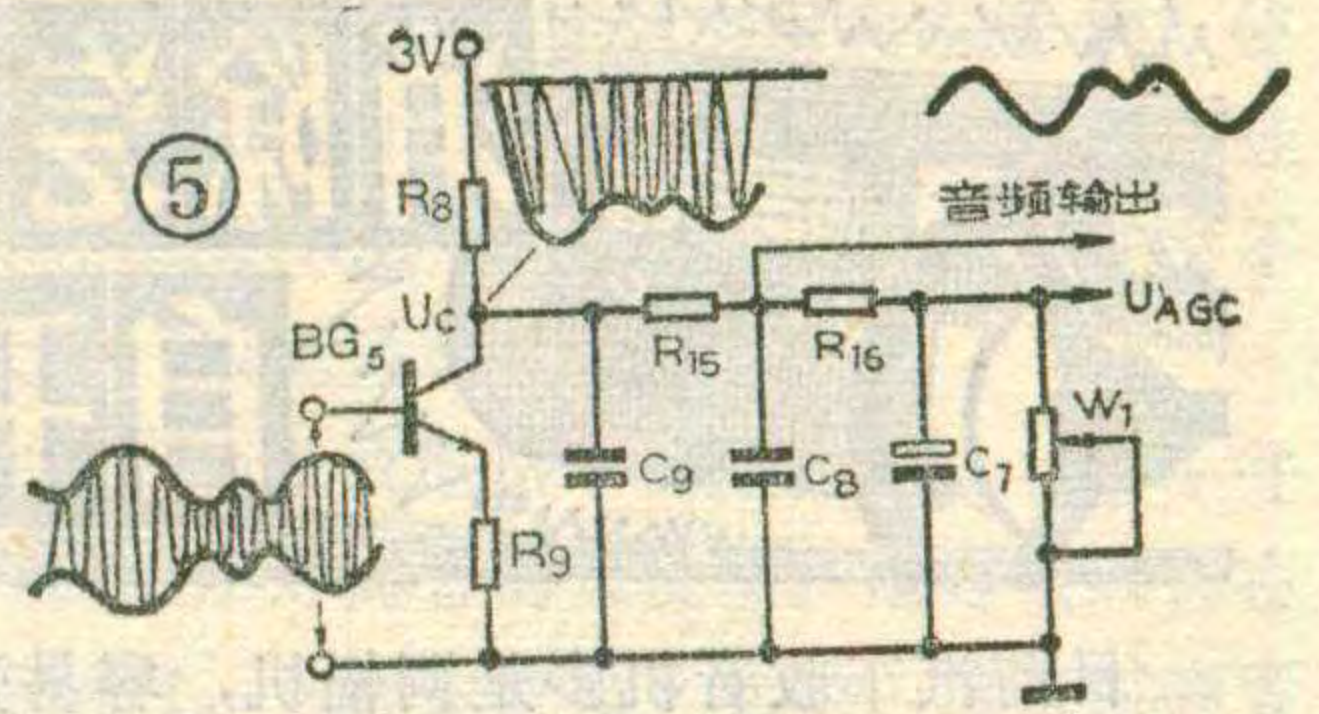
最后，这种反馈对两管静态工作点有稳定作用（原理可参照图 4 交流反馈分析），可使本级温度特性好，增益稳定。

另外，调频中周 B_3 与调幅中周 B_4 相串联构成了本级的输出负载。465KHz 信号到来时， B_3 的 L_3 小而相当于短路，由 B_4 起谐振选频作用；10.7MHz 信号到来时， B_4 的 C_{14} 大而相当于短路，则由 B_3 起谐振选频作用。

调幅检波级

由 BG_5 、 D_1 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 组成的共射放大电路，当做晶体三极管检波器使用。 R_8 是 BG_5 的负载电阻； R_9 是 BG_5 的射极电阻，起电流负反馈作用，用以稳定 BG_5 的直流工作点； R_7 为 D_1 提供直流通路，并和 D_1 一起给 BG_5 管提供基极偏置电压； R_{10} 主要起隔离作用，防止从 $\textcircled{2}$ 脚来的中频信号加至 D_1 正极而被 D_1 整流旁路。

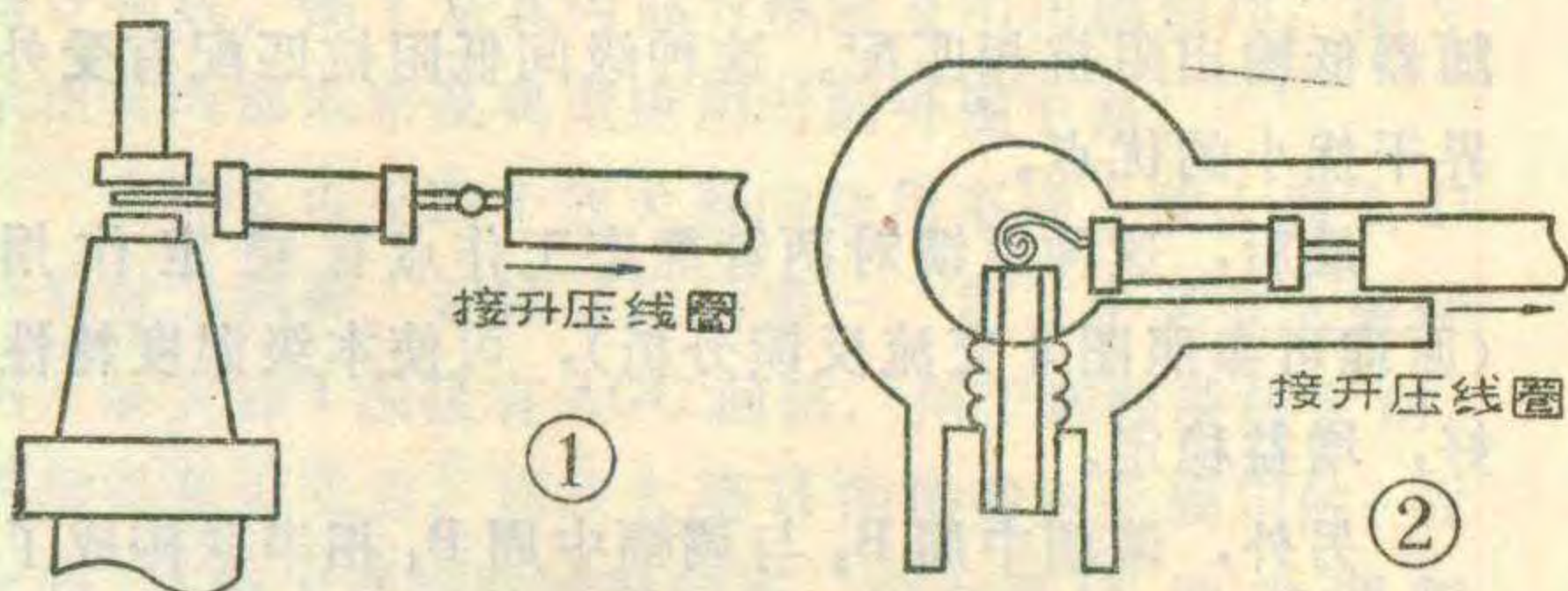
本级共射放大电路能被用做调幅检波的关键是 BG_5 工作点的选择。利用 D_1 二极管结压降与 BG_5 之 $B-E$ 结压降相近的特点，使 BG_5 处于微导通状态，即使 BG_5 工作点接近截止区，使其集电极输出的只有半波信号（这与乙类推挽放大器单只管子输出半边波形的原理相类似）。实质是使 BG_5 工作于非线性放大状态，利用传输特性曲线 $V_{BE} - I_C$ 的非线性进行检波。工作过程见图 5，当 BG_5 基极输入图示的调幅信号时，载波的正半周使 BG_5 导通，而负半周使 BG_5



消除汽车收音机 自干扰的一种方法

目前汽车收音机多是调幅机，容易受到干扰。特别是自己加装的汽车收音机，由于缺少消除干扰的措施，车一开动干扰声就充满整个频段，影响收听。

收音机自车干扰主要来自以下几个途径：一是静电干扰，机件转动、摩擦产生电荷，造成放电火花干扰。二是车上电器，如直流发电机、电动雨刷器、车灯、电瓶等设备接线不良，调整不当，因而产生火花干扰。三是高压点火系统的干扰。因为这种干扰信号较强，而且又辐射到了空间，所以采用以下措施，如紧固接头减小接触不良，加强低压线屏蔽，在收音机电源进线处加装滤波电路，以及将车身金属转动部件接成等电位，均不能消除这种干扰。有些汽车虽然有消除这种干扰的措施，即在高压系统中加抑制电阻(例

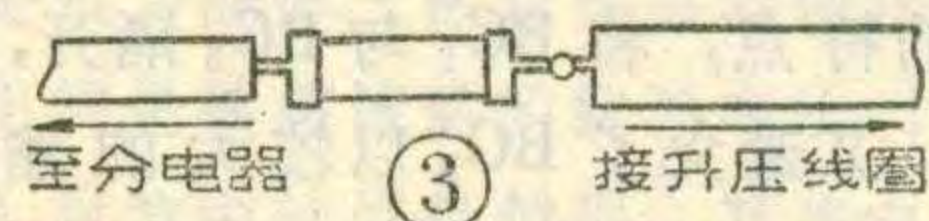


冯均英

如将电阻预放在火花塞内，或将电阻压制在火花塞头中，或使用石墨芯、电阻丝芯做成的高压引线)，但是汽车的这些部件是易损易失的小件，在修理中常因购买不到原型号的备用件而换用了普通火花塞、火花塞头或铜芯高压引线，以致仍产生干扰。

加装抑制电阻是消除这种干扰的有效而简便的方法。那么电阻加在何处，选用什么样的电阻为好呢？如图 1.2.3 所示，在各高压线圈引线及火花塞或火花塞头之间，以及分电器与升压线圈之间串接一只 5~10 KΩ，功率为 2 W 的金属膜电阻就能解决问题。加装电阻时要注意所用电阻不得小于 2 W，接头处要用锡焊牢，以免影响点火或产生新的火花放电。有了这个电阻，高压系统点火时产生的干扰信号就不会辐射到空间去，而是变成热能消耗在电阻上。这样收音机的自车干扰也被消除了。

加装抑制电阻不会影响发动机点火。大家知道升压线圈次级送出的点火电压有 1.8 万伏至 2.6 万伏，电压虽高电流却很小，仅有 100~200 微安，此电流在 10 KΩ 电阻上降压也不过几伏，对点火毫无影响，不会增加耗油量，更不会影响汽车正常行驶。



截止，BG₅ 集电极上输出的电压波形与一般收音机二极管检波后的信号波形是一样的，此检波信号经过外电路滤波后，便得到图示最后输出的音频信号。

在集成电路中，采用这种三极管检波有效率高、小信号输入时失真小等优点。本级检波损耗约为 -14dB，比二极管检波少损失 6 dB 左右。

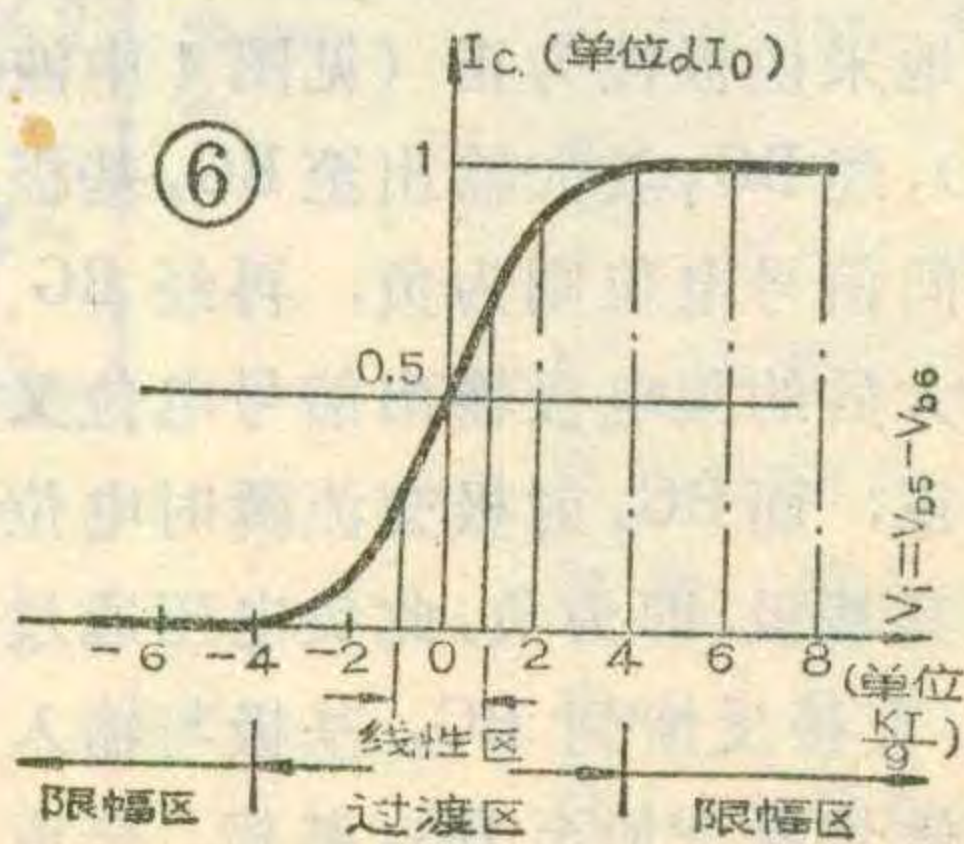
调频限幅放大级

调频限幅放大级由放大器 IV 担任。这是由 BG₆、BG₇、D₂、D₃、D₄、R₁₁ 及其外电路构成的一种典型的单端输入、单端输出差分放大电路。R₁₁ 为两管共射极电阻；D₂、D₃、D₄ 为两管基极分别建立了约为 2.1 伏的偏置电压，BG₇ 基极经外电路 C₆ 交流接地，是交流零电位，因此，BG₆ 基极是信号输入端。BG₆ 集电极直接接电源，而 BG₇ 集电极接比例鉴频器初级回路，故后者是输出端。

因这种差分电路有双向硬限幅特性，所以广泛用于调频收音机及电视机伴音接收做中频放大与限幅器等使用。大家知道，对调频信号在鉴频解调前限幅得越好，该机抗干扰性能也越好。图 6 所示为这种差分放大器的传输特性曲线，横坐标表示两管基极间的交

流信号电压差；纵坐标表示输出端的集电极电流。横坐标单位： $\frac{KT}{q}$ ，式中 K 为波尔兹曼常数；T 为绝对温度；q 为电子电荷量，常温时 $\frac{KT}{q} = 26\text{mV}$ 。纵坐标单位： αI_0 ，式中 α 为晶体管电流放大系数；I₀ 为该管静态电流。由图可见，当输入信号电压 $V_i \geq 4KT/q$ 时，即超过 104mV，输出电流 I_c 即基本保持恒定不变，表明输出信号已处于良好的限幅状态。LA1201 前两级放大器的调频总增益为 25dB + 30dB = 55dB，故 BG₁ 基极注入 0.2mV 的调频信号，BG₇ 输出信号即呈限幅状态。本差分放大器的电压增益约 20dB，故输出限幅信号可达 1 伏。

稳压器



BG₈、BG₉、D₅、R₁₂、R₁₃、R₁₄ 构成了典型的串联式负反馈稳压电路。R₁₂、R₁₃ 组成取样电路，BG₉ 是比较放大器，D₅ 建立基准电压，BG₈ 为调整管，R₁₄



神笛牌收录机 录音经验三则

朱贤得

关志成 朱跃堂

一、神笛牌 SCR-3266S 立体声收录两用机输出功率大，高低音可分别调节，特别是有双带盒仓（俗称双卡），可以自己复制磁带节目，因而受到用户欢迎。但是其缺点是自录后的高音损失较大，使声音听起来发闷。再加上一般爱好者对录音电平掌握不好，复制后的效果往往不能令人满意。

复制后的磁带质量怎样才算好呢？这个问题是初学使用录音机的用户较为关心的。

一般来说，以一盘高音质量较好的器乐节目范带为标准，复制之后，音质和音量如能与范带相近，而且背景噪声较小，就可认为复制质量是满意的。

神笛机由于电路设计中存在着一些缺陷，如果原封不动进行自录，效果是很难满意的。笔者在使用该机过程中发现，按下述几种方法改动一下电路，就能达到满意的复制效果。

首先，设法提高第二仓放音质量，使放大器对高音负反馈减小，相对提升高音。方法是在第二仓放音电路的 R_{405} 、 R_{406} 上各并联一只 $0.15\mu\text{F}$ 左右的电容（图 1 中虚线）。操作步骤如下：将后盖打开，看到左、中、右三大块印制板。中间一块焊点向外；左、右两块是元件向外。左面一块印制板的最下端处有一个和第二仓放音磁头连接的四线接插件，接插件左面

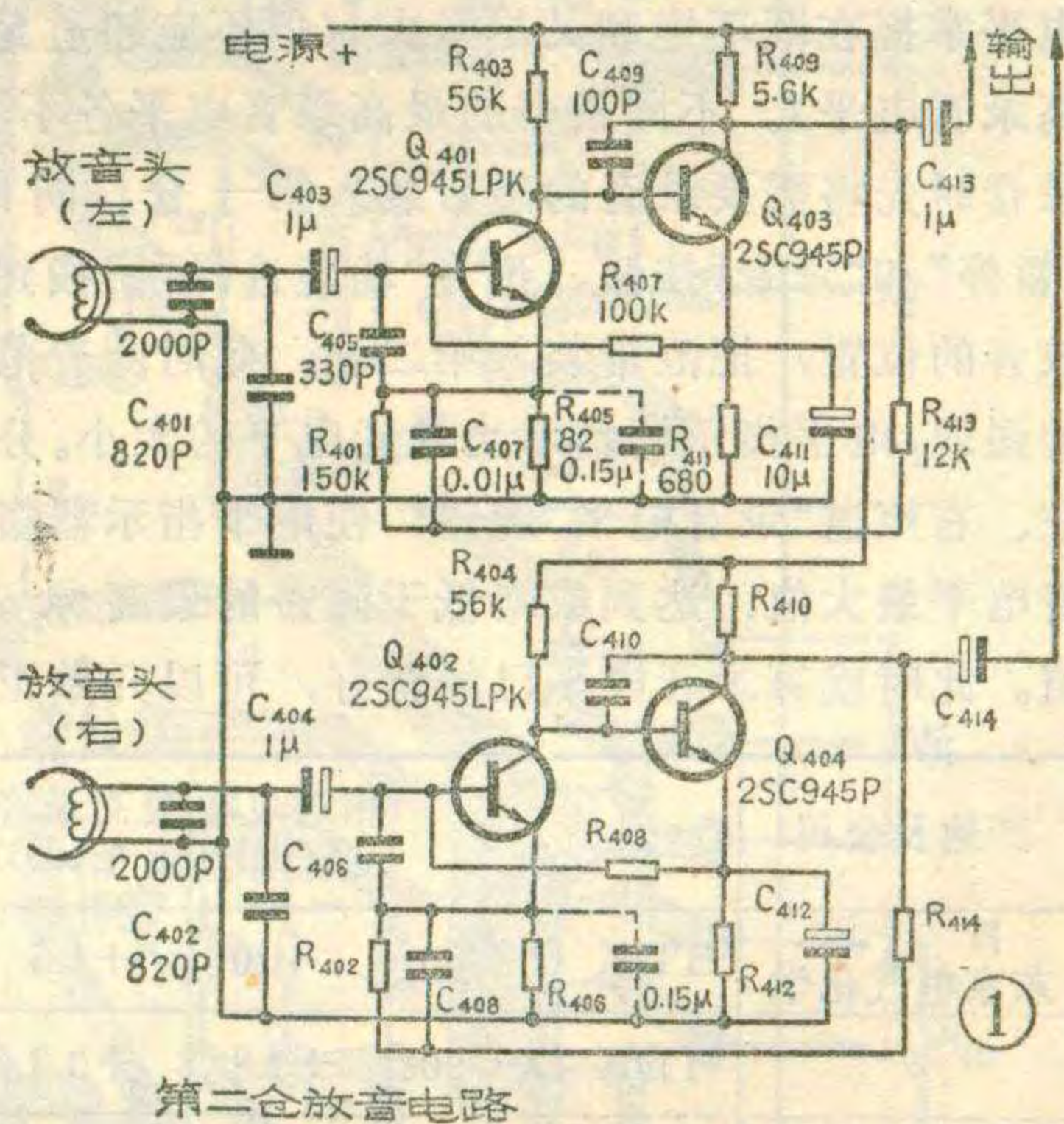
的电阻就是 R_{405} 、 R_{406} 。将这两只电阻向左推倒，使露出引线，把 $0.15\mu\text{F}$ 的电容引线剪到合适长度，挂上锡，迅速焊在 R_{405} (R_{406}) 两只引线上。注意烙铁不可接触时间太长，以免烫坏其他元器件。

其次，在第一仓录放电路中 R_{207} 、 R_{208} 上也各并联一只电容，以减小对高音的负反馈。电容量可选在 $0.1\sim 0.2\mu\text{F}$ 范围内。这样做使第一仓录、放音时高音均明显加强。 R_{207} 、 R_{208} 的位置参考图 2、图 3。焊前将电容引线套上套管，以防与其他走线或元件相碰。

再次，在第一、第二仓的录放磁头（左、右两声道）各并联一只电容，也可以提高高音。按图 3 在印刷板上焊入 $140\sim 180\text{pF}$ 和 2000pF 电容，通过转换开关，录音时将 $140\sim 180\text{pF}$ 电容接到第一带仓的磁头上，放音时将 2000pF 电容接到第一带仓的磁头上，可大幅度提升第一带仓的高音，同时使频响展宽。将两只 2000pF 电容分别直接焊在第二带仓录放磁头上。对第二带仓的高音也有所提高。

经过用上述三种方法改动，无论录音或放音，高音均得到明显提高。

神笛收录机在录音时需用手调节录音电平。录音电平值掌握不好，



第二仓放音电路

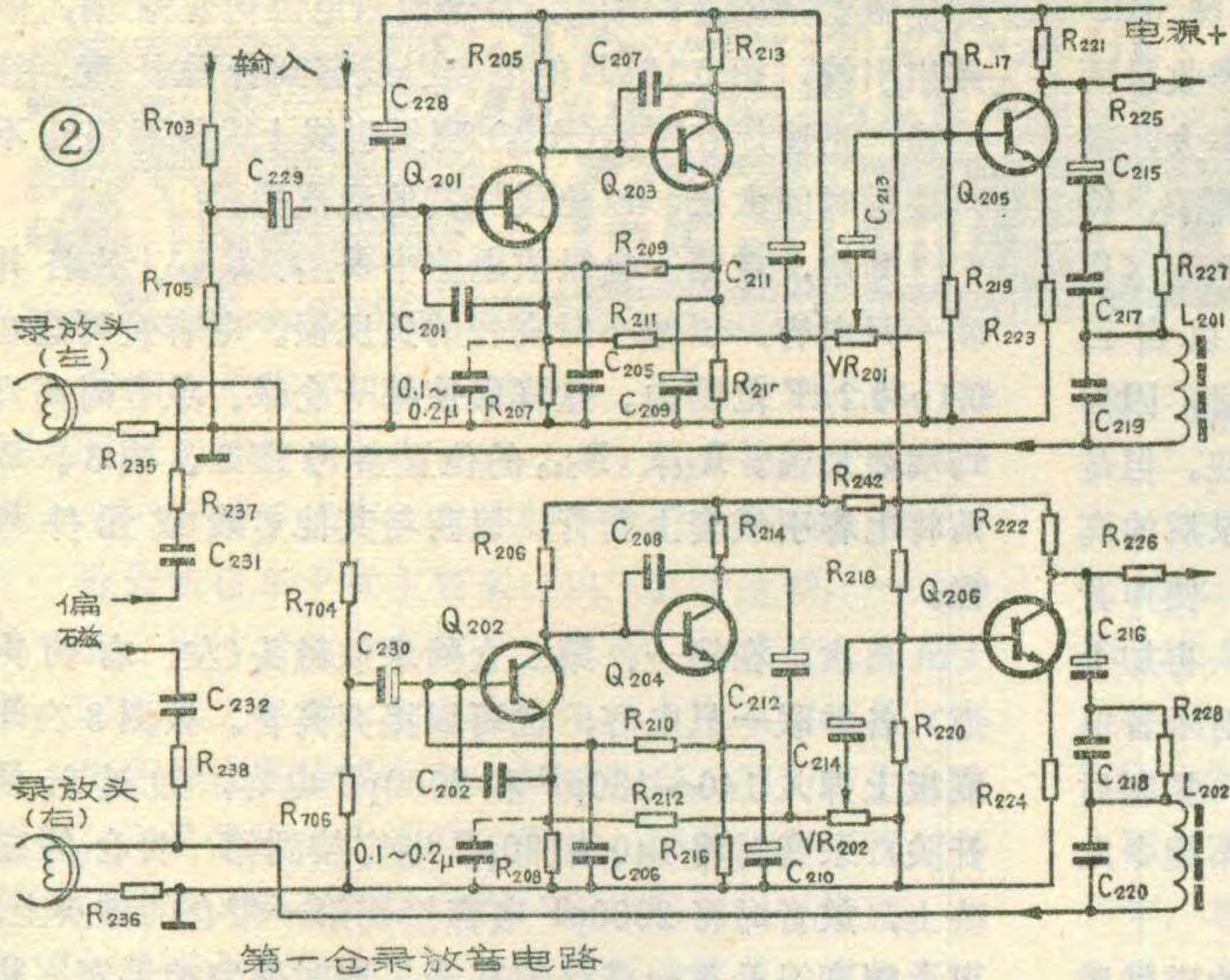
是恒流源电阻。该稳压器可保证 LA1201 在 $4\sim 9$ 伏外电源电压条件下，向 LA1201 内电路输出 3 伏稳定的工作电压，并可通过②脚向收音机前级调频头和调幅变频级提供最大可达 3 毫安的 3 伏稳定电压。

主要技术性能

1. 最大电源电压 V_{ccmax} : 10 伏
2. 推荐使用电压 V_{cc} : 6 伏
3. 零信电流(静态功耗电流) I_{cco} :
调幅时 4.2 毫安；调频时 6.8 毫安。
4. 调幅波音频谐波失真率 r : $0.8\sim 1.8\%$ 。
5. 调幅检波输出 V_o : 115 毫伏(输入 1 毫伏, 30% 调制度, 400Hz 调制的中频信号时)。

使用注意事项

1. 第一放大级工作点调整：在无信号输入时，用内阻为 $50\text{K}\Omega$ 以上的直流电压表(或万用表)测量④、⑥脚间电压差，调整 W_1 使 $V_{4-6}=0.5$ 伏，即可使 BG_1 工作于 AGC 最佳状态和获得前述增益。
2. 测量电压或观测波形之际，切不可误将②、③脚间短路，以免过电流损坏集成块。
3. 自装收音机时，对 LA1201 的安装位置应注意使它的长轴方向与整机磁棒的方向相垂直，减弱电磁耦合，以避免干扰哨叫。
4. 使用 3 伏的低电源电压条件下，可将②、⑭脚短路。



第一仓录放音电路

仍然得不到满意的效果。录音电平选得太大，会使磁带产生饱和，造成失真。录音电平选得过小，会使放音音量明显降低，并且背景噪声显著。一般应使录音电平掌握在既不饱和又尽量大（但不应超过允许的最高录音电平）。不同磁带的最高录音电平各不相同。录音时先将需要录音的磁带装入第一仓。同时按下“暂停”和“录音”按钮。再将“功能选择”钮拨到第二仓放音的位置，把范带装入第二仓。此时随着范带放音的强弱，电平指示器指示出录音电平的大小。分别调节左、右声道“录音电平”旋钮，使电平指示器指示的录音电平最大值，达到或略低于磁带的最高录音电平值。此时就算录音电平已经调好，可以开始正式录音

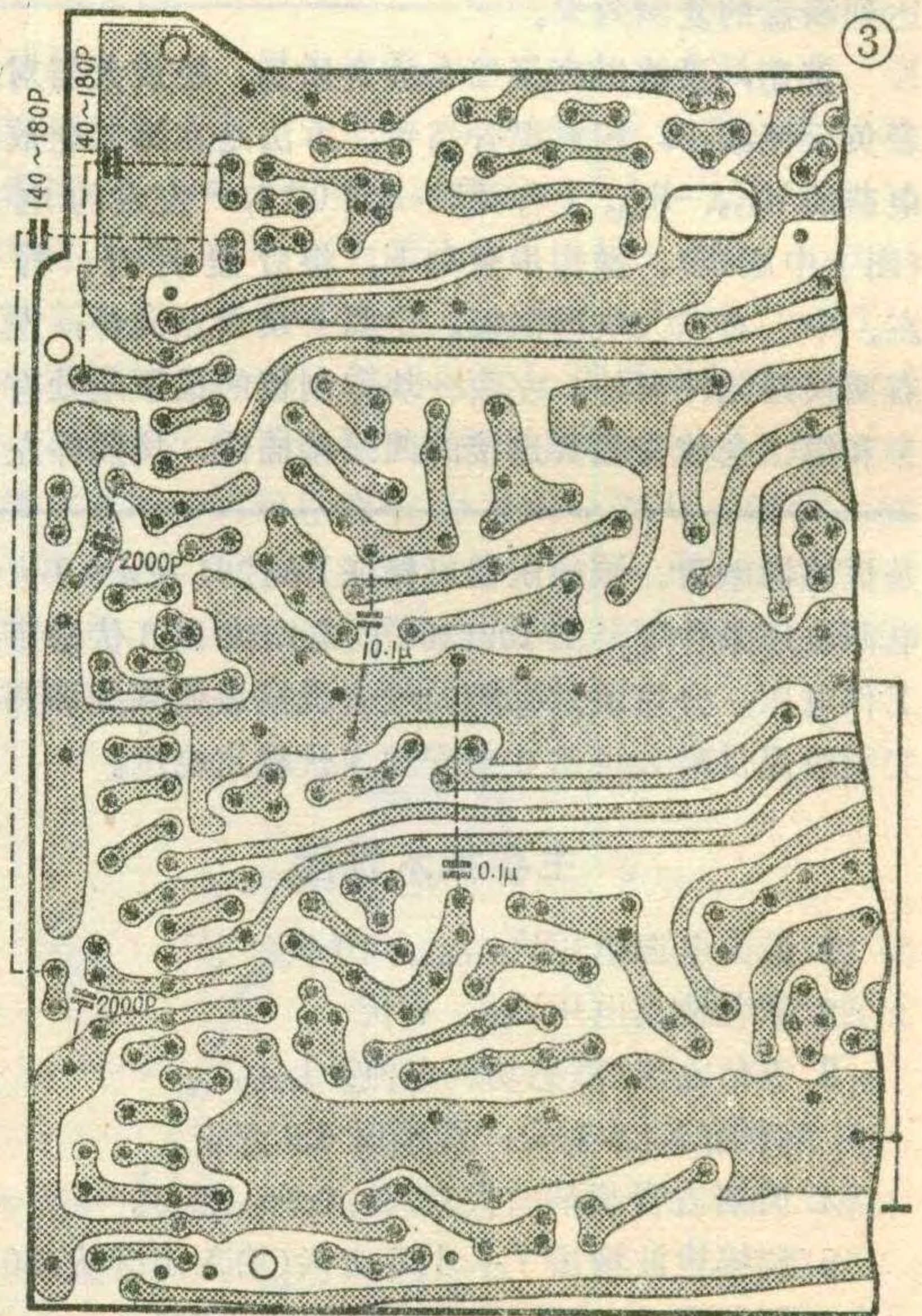
产地及公司	型号	相对灵敏度(dB)	最高录音电平(dB)	频响(Hz) (+3 -5 dB)
日本 东京电气化学	TDK D-C60	0	+1.5	26~18000
"	TDK D-C90	+1.8	+3.3	25~13000
日立 麦克塞尔	maxell UEL XL C60	+3	+8	20~10000
日本索尼	SONY CHF-60	0	+1.5	25~15000
"	SONY CHF-90	-1.5	+1.2	25~16000
美国 安派克斯	Ampex C-60	+0.5	+4.5	20~9200
美国 3M	Scotch C-60	+0.2	+3	20~7500
武汉	鸚鵡 60LN	-1	+1.5	20~16000
上海	上海 C-60	-1	+1.2	20~12000
北京	PEONY C-60	-2	+1.0	20~12000
无锡	海鸥 C-60	+0.8	+1.0	20~5000
广州	珠江 HEC-60	-3	-3.5	25~3000
北京	天坛 C-60	-1.5	+1.5	20~6000

了。附表列出一些常见录音磁带在神笛机上录音的最高录音电平数据，供参考。如果对某种磁带不知其最高录音电平，可先选定几种录音电平进行试录，然后放音，放音时既不失真，音量又最大的情况，即可做为这种磁带的实际最高录音电平。

一般频响越宽的带子录出来的节目音质越好。特别是录音乐节目，最好选用频响高端压在 12KHz 以上的磁带。相对灵敏度是指输入信号相同时，被测磁带的录音电平与基准带录音电平的差值（这里基准带采用日本东京电气化学公司的 TEAC MTT-501 磁带）。该差值 +dB 数越大，磁带被录上的信号就越强，噪声相对就越小，也就是相对灵敏度越高。反之，dB 数越负则相对灵敏度越低，在不超过最高录音电平录音时，录出的

节目声音越小，严重时会有“录不上”的感觉。因此录制音乐节目时，务必购买质量好的带子（也即相对灵敏度高，录音电平高，频响宽的带子）。常见的日本 TDK 和索尼带都不错，但价格较贵。国产鸚鵡牌及牡丹牌 (PEONY) 磁带都可算得上物美价廉的磁带。

经过上述改进，神笛机的放音频响大大加宽，录音质量也极好，只要将录音电平掌握在表中所列数值上，均可获得满意效果。（下转第 23 页）





上期分析了这种扩音机的原理，本文讲讲安装与调整方法。

1. 安装：本机前置放大及中间放大各级的元件合装在一块印刷电路板上，见图1。为了接线方便，一些与转换开关相接的小元件可直接焊在开关上，不放在印刷电路板里。各个输入插口均装在信号转换开关旁边，有关输入衰减电阻可就近直接焊上，以减短信号连接线，降低感应噪声。

本机的低音功放级、中音和高音功放级，分频级各自装在一块印刷电路板插件上，见图2、图3和图4。这些插件可与2CH 25—31型印刷电路板插头座相配合。如不用插接形式，把连接导线直接焊到印刷电路板

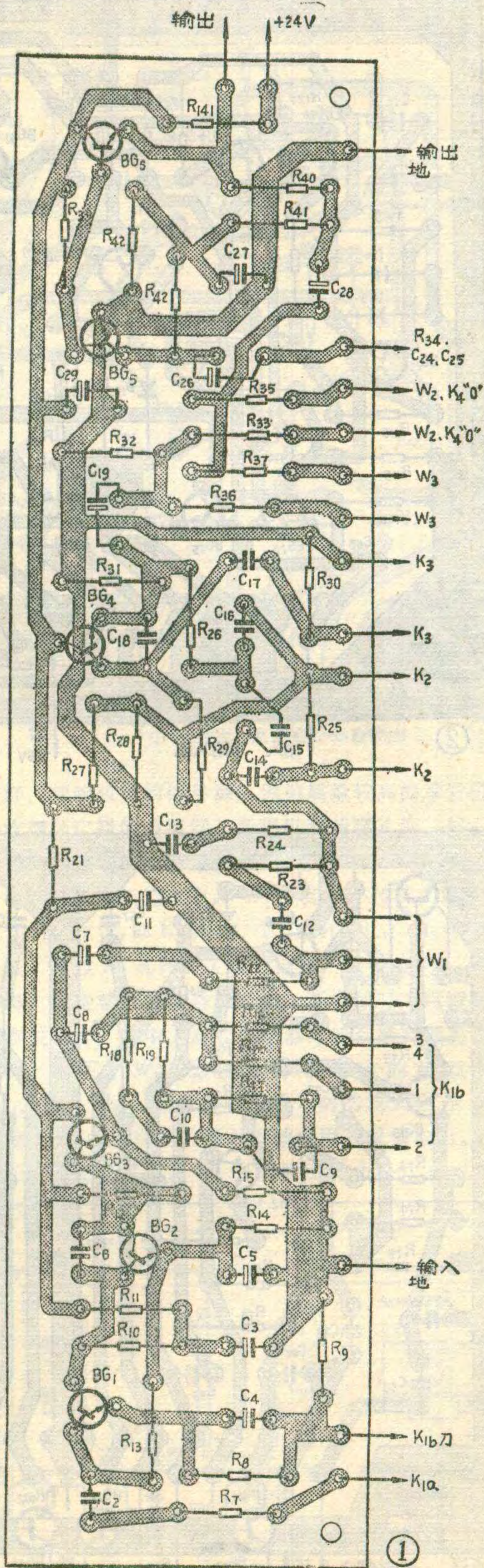
上就行。这三个功率放大器的大功率管均装在机体后面的铝板上，以便散热。大功率管外壳与铝板之间需垫上一层云母片或聚酯薄膜垫片作绝缘。如在垫片两面涂上一层硅脂，散热效果会更好。

电源部分的印刷电路板安装图见图5。电源变压器和滤波电容器直接装在底板上。扬声器接线柱和保险丝座装在后板上，整机布局见图6。

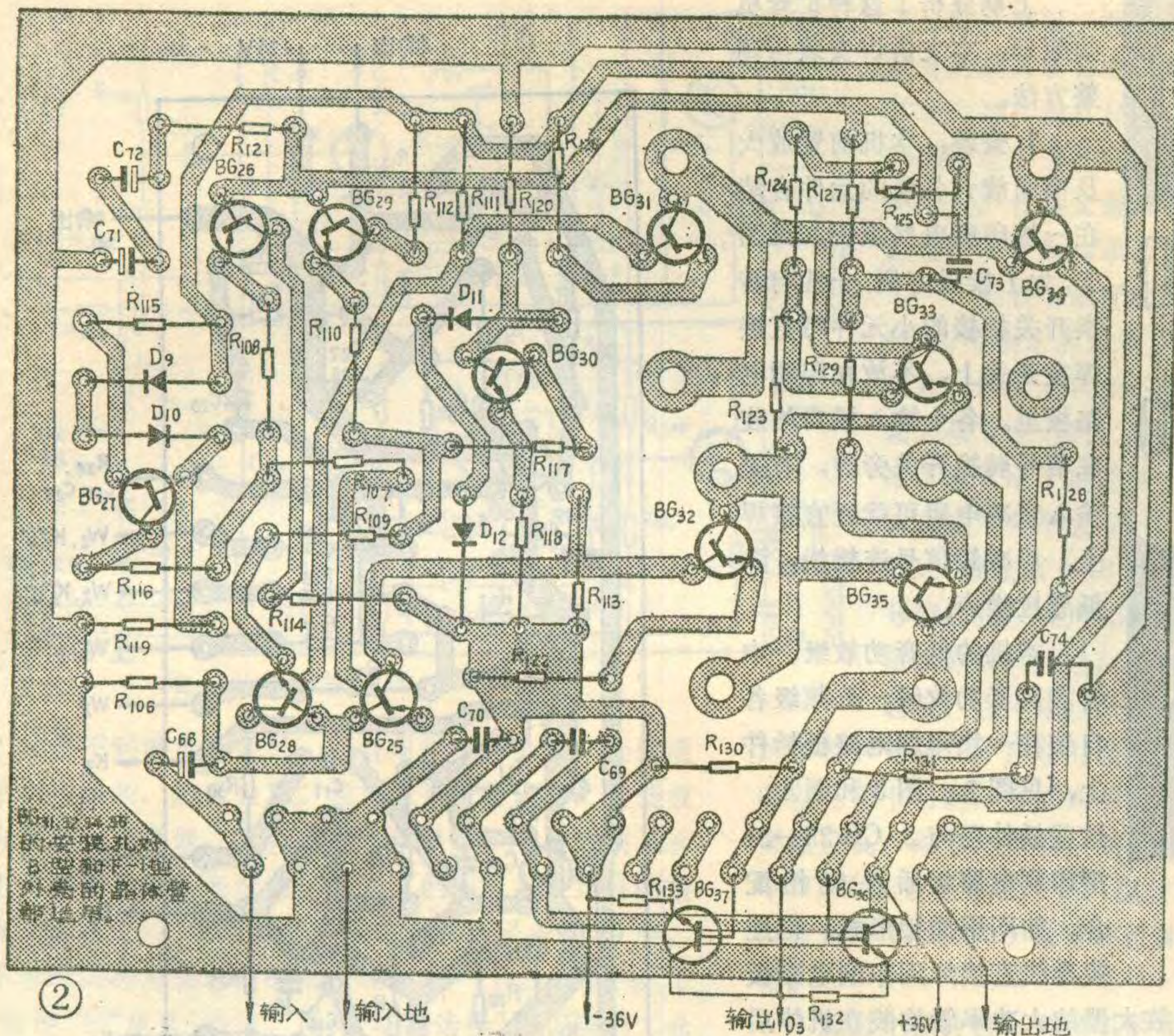
为了减少接线，发光二极管指示部分的元件单独装在一件小印刷电路板上，见图7，元件焊在电路面。该电路板与机箱面板紧固在一起，发光二极管从小孔伸出，见图8。

本机放大级数较多，在安装时绝对不要把电源、功率输出级与前置各级的通地点交混起来，否则会引起噪声干扰或自激振荡。各级接地线的连接原则是：前一级输出接地端与后一级输入接地端相接，逐级接下去。功放电源的零电位线应接到功率放大器输出接地点，该电源的正、负输出线也要先接到大功率管，然后再往印刷电路板去。接地线在第一级输入端接机壳较好，此时电路其他接地点便不宜与机壳相连，扬声器接线柱和电源滤波电容器C₇₇、C₇₈的外壳必须与机壳绝缘。

另外，还要注意信号线的屏蔽。从前置电路板焊往K₁、K₂、K₃、K₄、K₅、W₁、W₂、W₃的信号线，如长度超过5厘米，便要采用金属屏蔽线，并把外皮的一头接地。

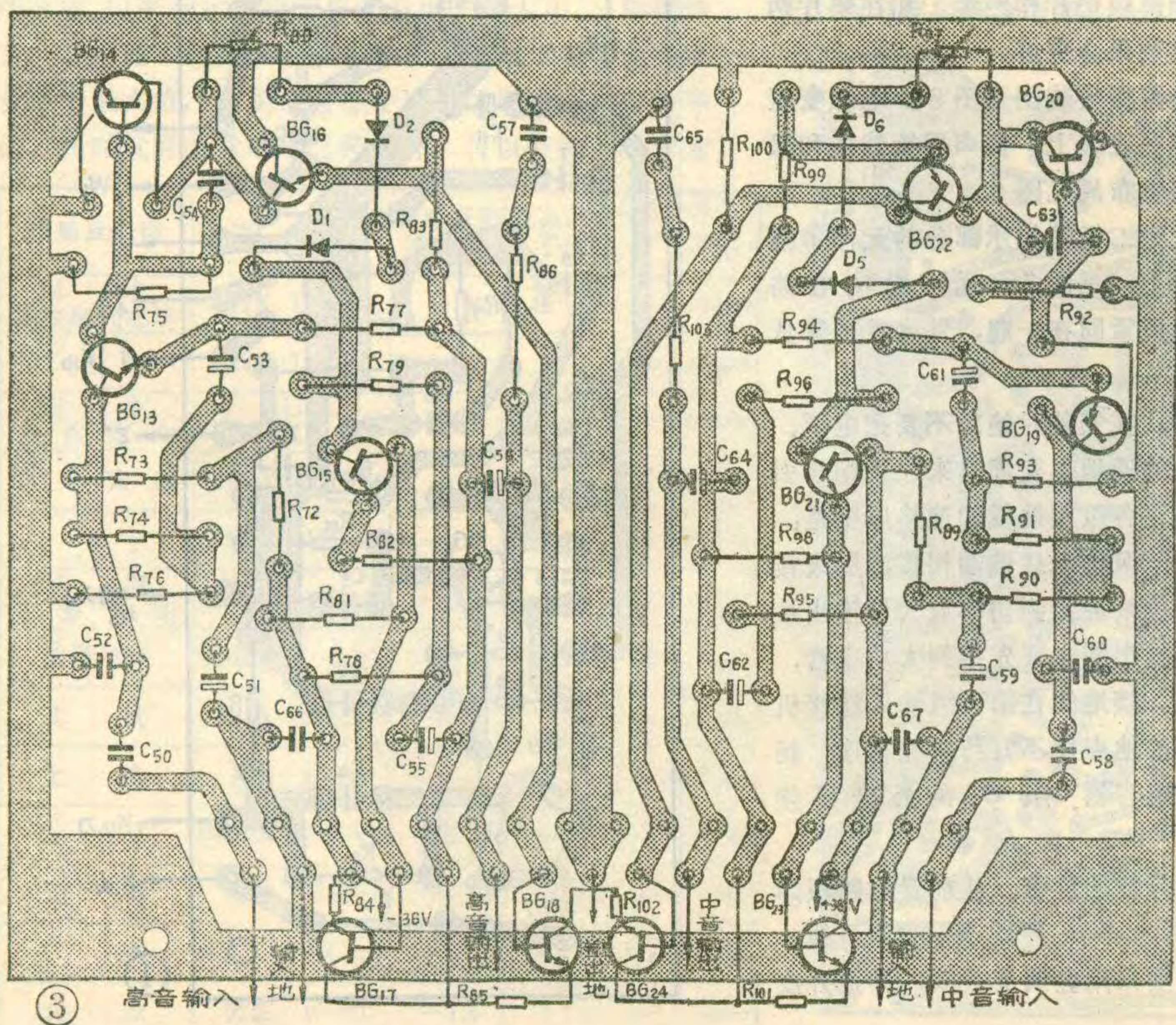


李应楷



2. 静态调整: 先调电源部分。①不插低、中、高频道功放电路板，暂不接扬声器，检查各直流电源没有短路情况后才接通交流电源。②测量功放电源的输出电压，此时因是空载，该电压应达±40伏左右，正、负对称。如相差太多或不对称，可检查整流部分的元件和功率输出级晶体管有没有损坏。③测量前置放大稳压电源的输出电压，应为24伏。如不符，可调R₁₄₀，到相符为止。减小或增大R₁₄₀的阻值，输出电压便升高或下降。

然后调功率放大部分。①暂不接扬声器，先把低音功放级印刷电路板插入扩音机调整。②检查低音扬声器接线柱两端的直流电压，正常时应在零伏附近。如该电压失调超过±0.1伏，但超出不多，可调整R₁₁₅或R₁₁₈，使之降为零。当输出端O₃的直流失调电压为正时，应减小R₁₁₅或增大R₁₁₈；若失调电压为负，应增大R₁₁₅或减小R₁₁₈。③调R₁₂₅，使BG₃₆、BG₃₇的静态集电极电流为10~20毫安，此时对应的基极偏压U_B为1.7伏（夏天）到1.8伏（冬天）。④插入中、高音功放级电路板进行调整。先分别测量O₂、

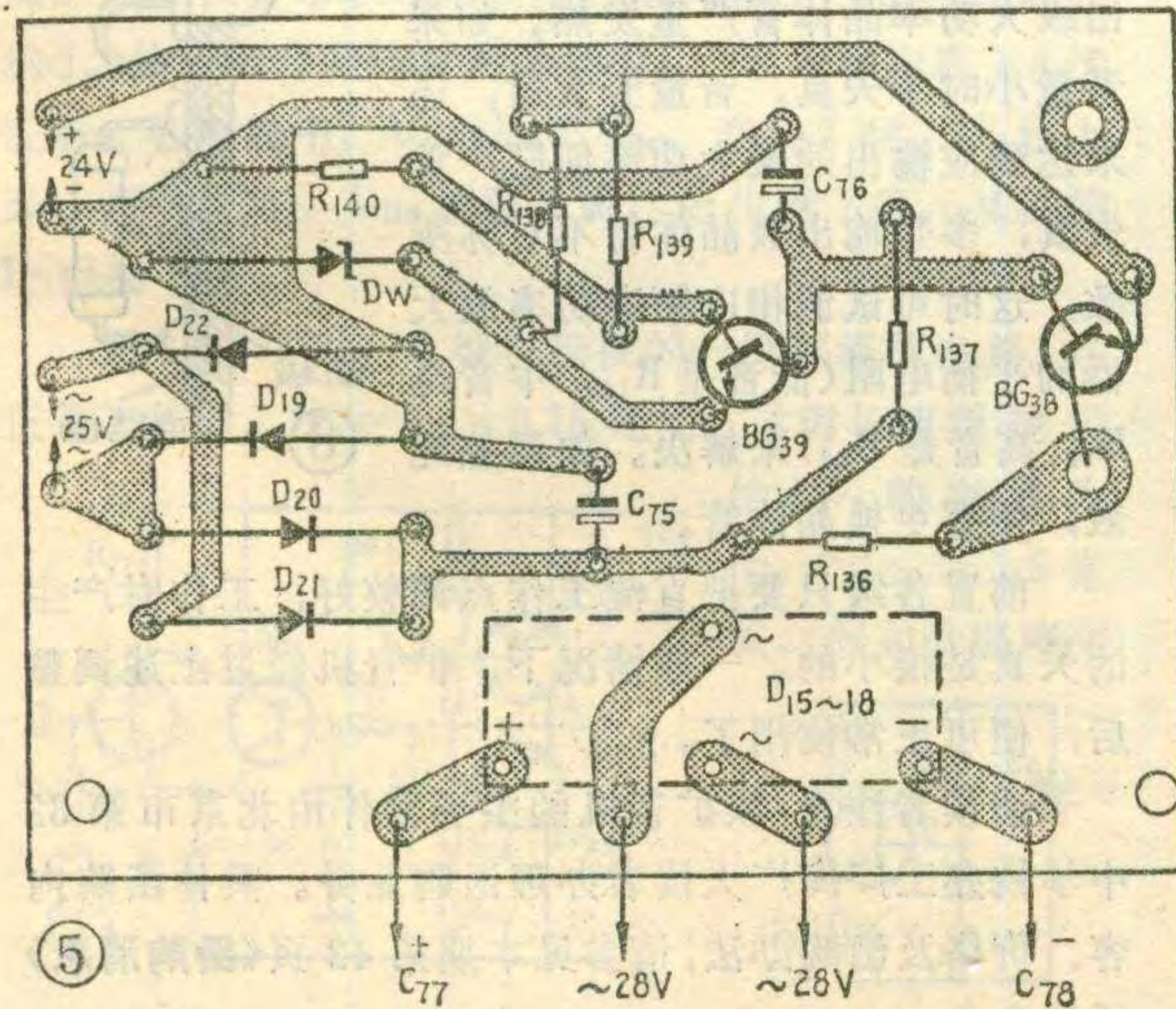
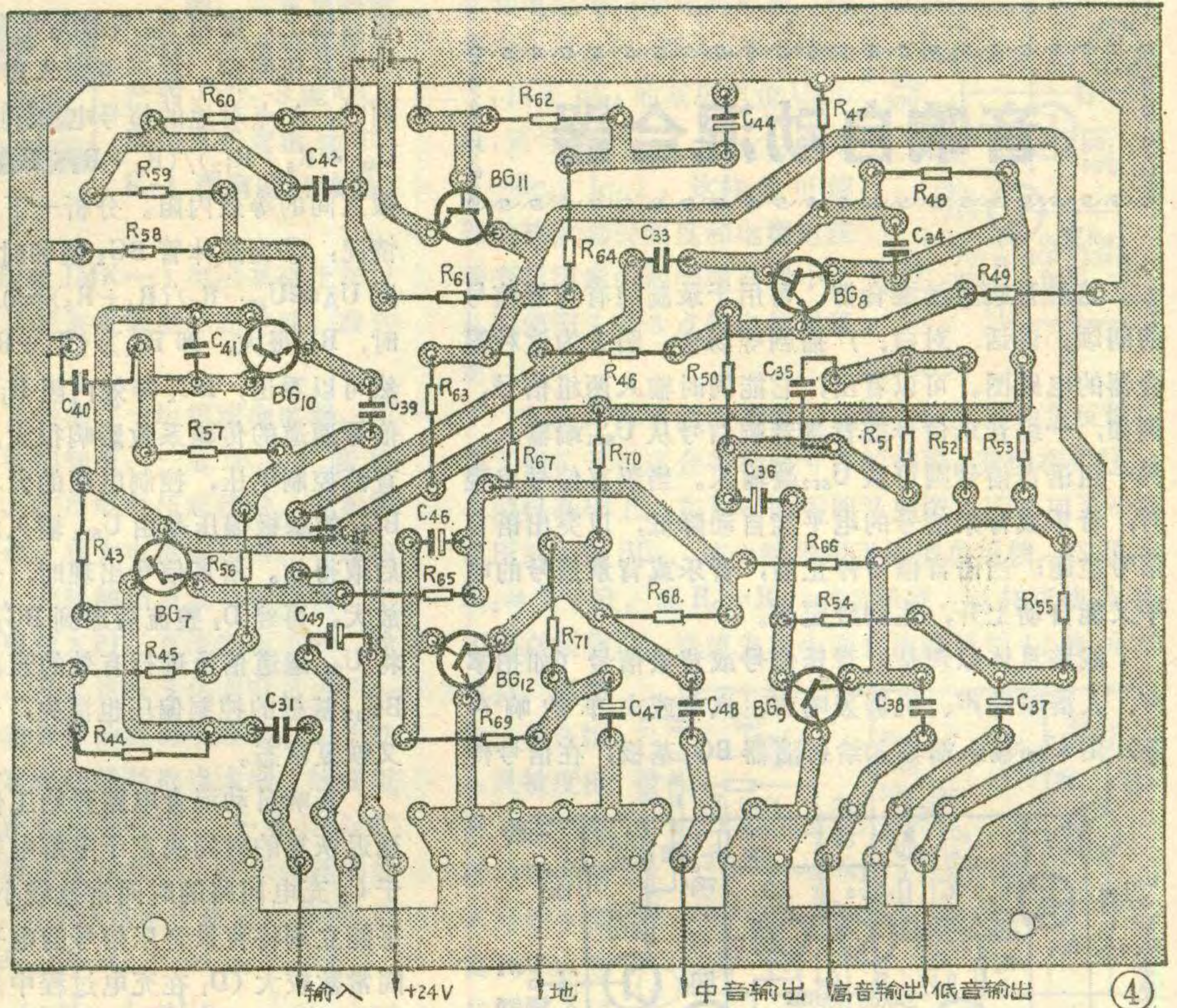


O₁点的直流电压,正常时应为所接电源电压的一半,即无信号时分别是+20伏和-20伏左。如不符,可分别调R₈₉和R₇₂,使之相符。⑤中,高音功放输出级晶体管的工作点分别由R₉₇和R₈₀调整,正常时BG₁₇、BG₁₈、BG₂₃、BG₂₄的静态集电极电流也是10到20毫安。

最后调前置到分频各级的直流工作点。①检查分频级各晶体管集电极、发射极的对地直流电压,看其是否与图标值相符。通常BG₇、BG₈、BG₁₀的工作点不需调整,但BG₉、BG₁₁、BG₁₂的工作点却要

稍加调整,这只需分别调R₅₅、R₆₄、R₇₁,使各对应晶体管的集电极电压为12伏左右就行。②BG₁~BG₃的工作点由R₁₃或R₁₄调整,只要BG₃的发射极电压为10~13伏,这个三极直耦放大单元的工作点就属正常。BG₄是射极输出器,工作点很稳定,不需调整。中间放大级BG₅、BG₆的工作点由R₄₂决定,正常时BG₆的发射极直流电压为10伏左右。

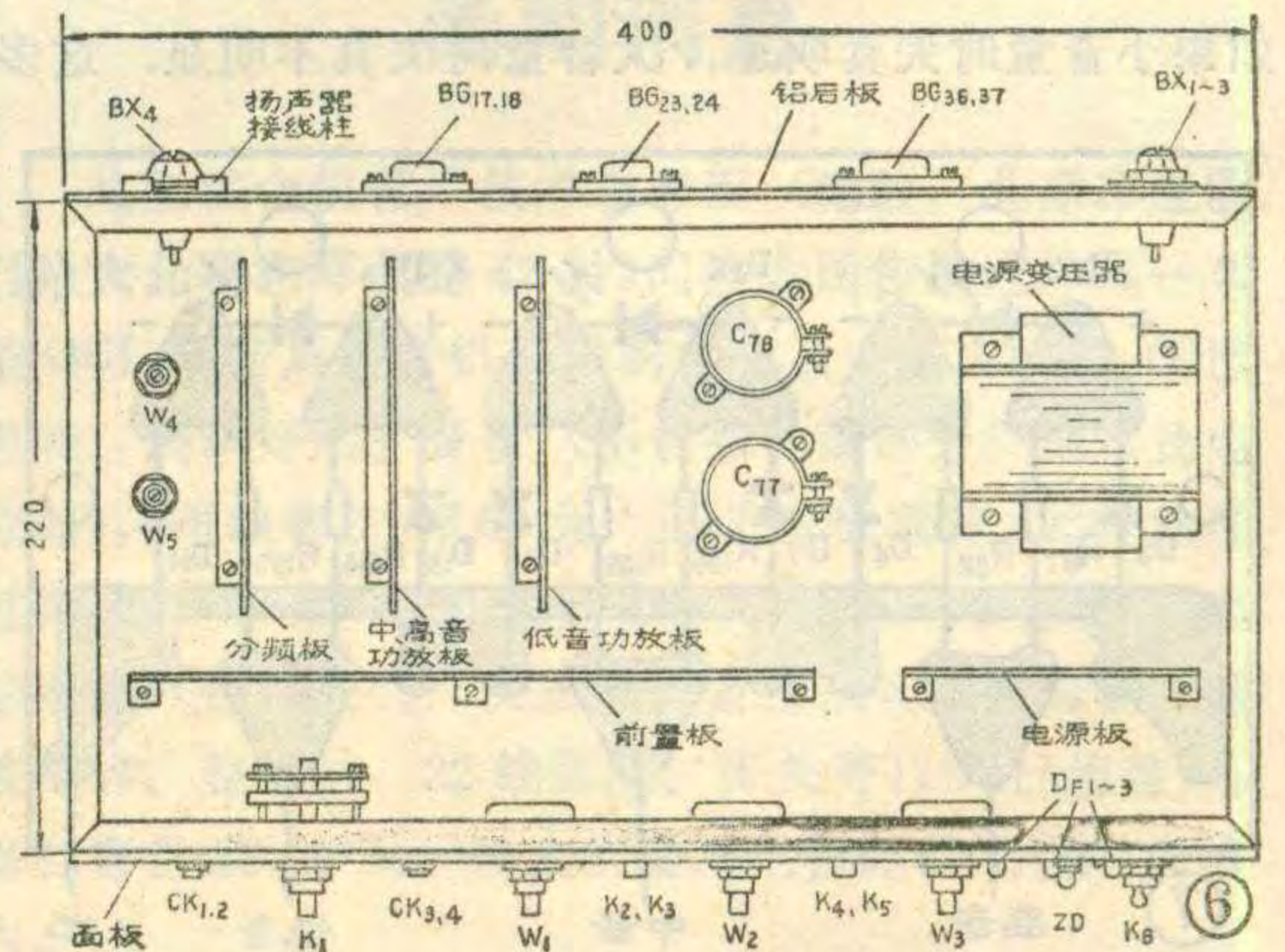
3. 动态调整: 有条件时,可用信号发生器、毫伏表及示波器等仪器来调试。没有仪器时,可接上音质



较好、频响较宽的信号源,例如质量较高的录音机、接收调频广播的调谐器、新唱机和新唱片等,然后根据扬声器重发的声音来调整,步骤如下:

(1)扩音机通上电, W₁旋到最小位置, K₂、K₃放“平直”位置,即K₂闭合、K₃断开; K₄、K₅放“0”位置,通过K₁选择有关信号输入,慢慢旋W₁,开大音量,观察整机增益是否足够。不合适时,可调整以下有关元件: ①中、高音扬声器与低音扬声器的音量比例:调W₄、W₅。②低、中、高频道的增益:调R₁₂₁、R₈₃、R₇₆。③各种信号输入时的放大器增益:调接往K₁各对应档的输入衰减电阻和反馈电阻。

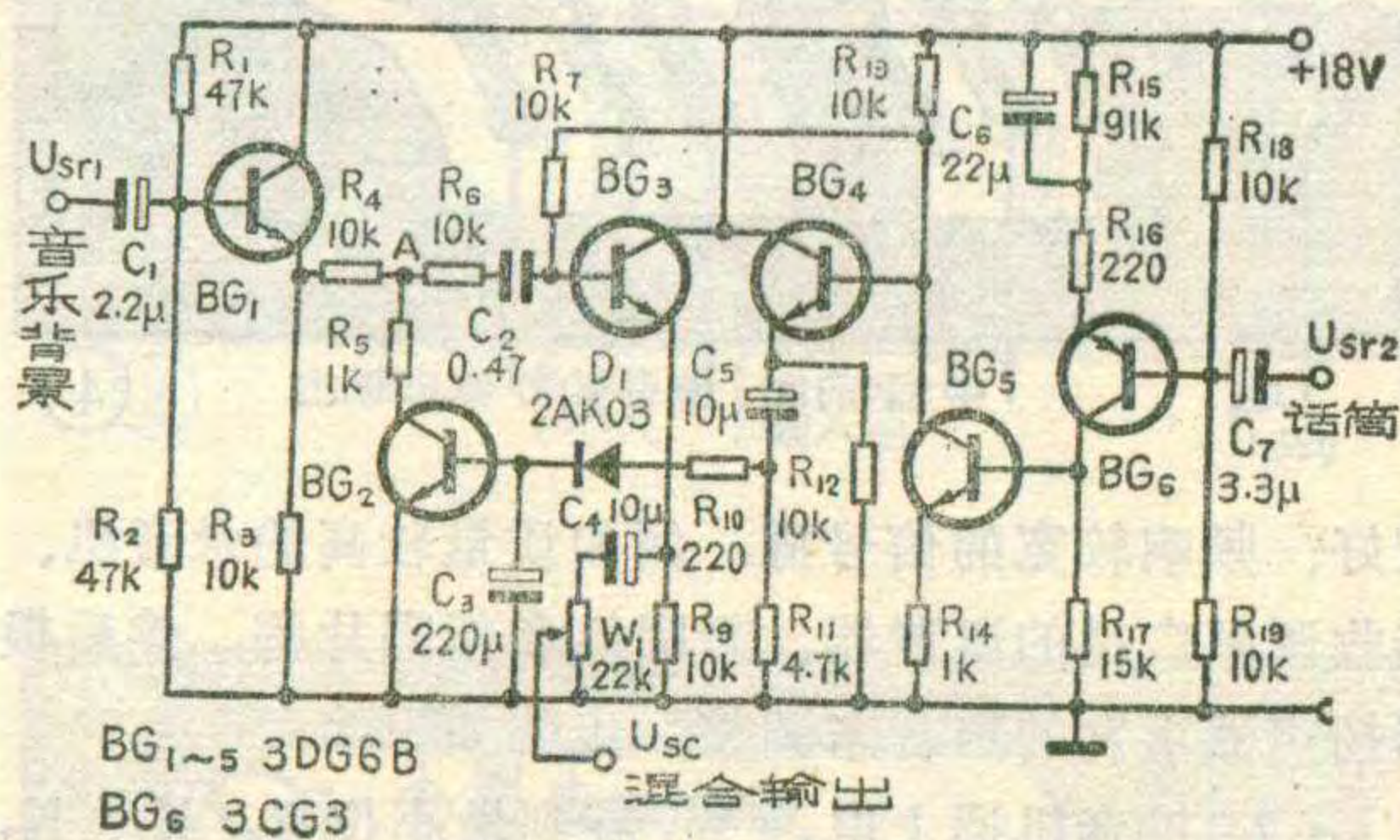
(2)把开关K₄、K₅分别拨往a、b和c、d,并分



音响自动混合器

这种音响自动混合器，可用于录制加有背景信号的朗诵、讲话、对白、广播剧等场合。图1为这种混合器的电路图。可以看出，它能同时输入两组信号，例如，一组音乐信号或背景音响信号从 U_{sr1} 端输入，另一组语言信号则可从 U_{sr2} 端输入。当语言信号出现时，音乐或背景信号的电平能自动降低，以突出语言信号主题；当语言信号停止后，音乐或背景信号的电平又能自动上升，达到规定值。

线路具体原理是：音乐信号或背景信号（如拍掌声、人群喧哗声、机器轰鸣声、汽车或火车的响声等）由 U_{sr1} 输入端输入给射随器 BG_1 基极，在信号传



输通道上，电阻 R_5 与 BG_2 的等效内阻 R_{i2} 串联组成一个分压网路。在不考虑 A 点后面电路的分流作用影响时，A 点对地的信号电压可近似表示为： $U_A = U_{sr1} \cdot (R_5 + R_{i2}) / (R_4 + R_5 + R_{i2})$ 。式中 R_{i2} 为 BG_2 集射极之间的等效内阻。分析一下上式，可得到如下两种情况：①当晶体管 BG_2 饱和时， R_{i2} 很小，可以忽略，则 $U_A \approx U_{sr1} \cdot R_5 / (R_4 + R_5) \approx 0.1 U_{sr1}$ ；②当 BG_2 截止时， R_{i2} 很大，即 $R_{i2} \gg (R_4 + R_5)$ ，此时 $U_A \approx U_{sr}$ 。显然可以看出， BG_2 等效内阻 R_{i2} 的变化，对音乐背景信号通道的传输系数影响很大。在 BG_2 的基极上加有直流控制电压，控制电压的大小直接影响 R_{i2} 的大小。 BG_2 的基极偏压是由 U_{sr2} 输入的话筒信号经放大整流后取得的。语言信号出现时，信号经 BG_3 、 BG_4 、 BG_5 、 BG_6 放大，再经 D_1 整流后加到 BG_2 基极，使 BG_2 导通，将 U_{sr1} 通道信号进行有效的衰减。语言信号消失时， BG_2 基极的控制偏压也消失，于是音乐背景信号通道又恢复常态。

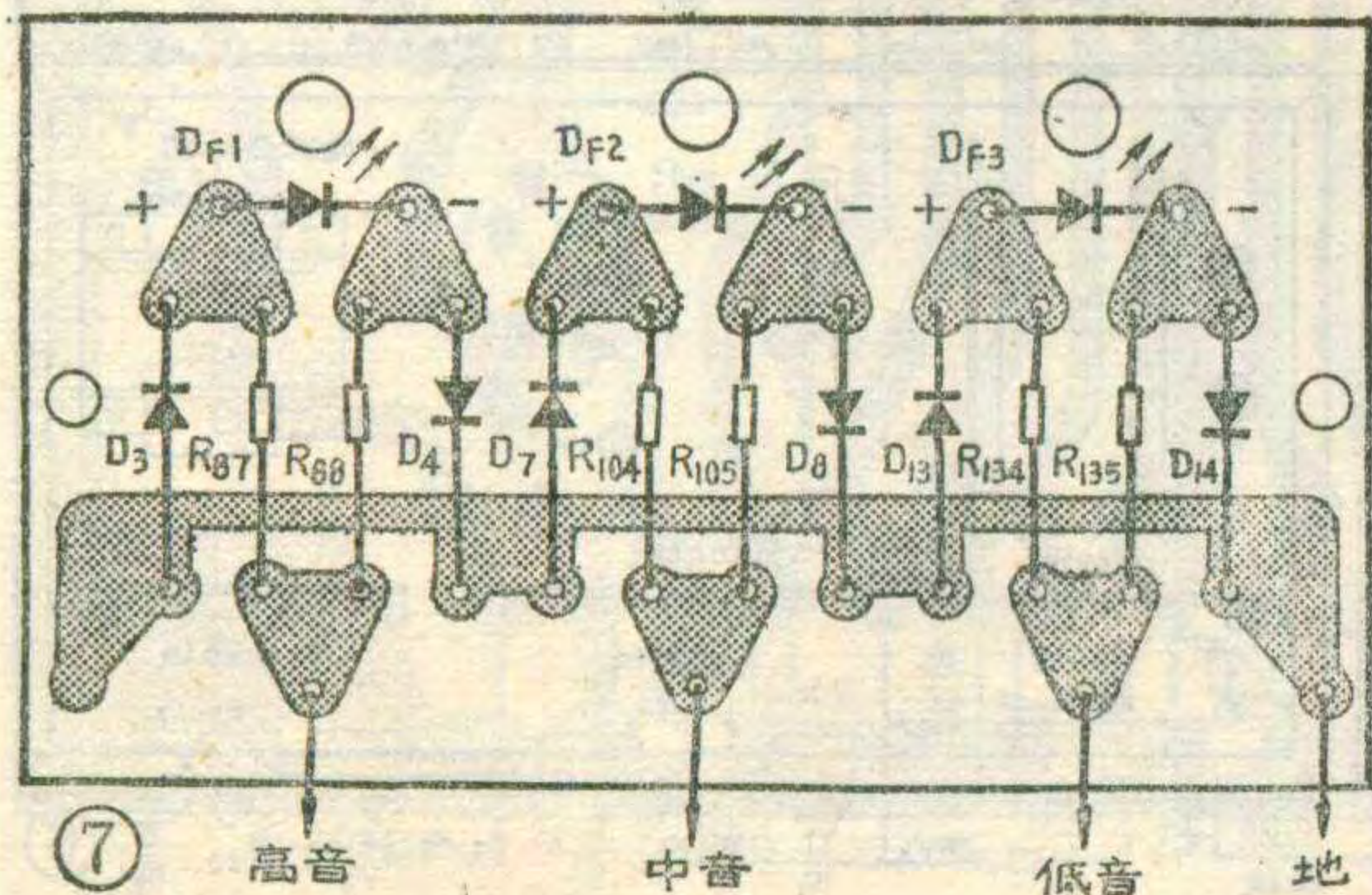
音响自动混合电路开始工作的时间和停止工作后延迟恢复的时间决定于电解电容 C_3 数值的大小。由于 C_3 充电回路的时间常数较小，因此讲话开始时，几乎能立刻将背景音乐信号的电平压下来。 C_3 的放电时间常数较大 (D_1 在充电过程中是导通的，放电时是截止的)，所以讲话停止后，要停一段时间背景信号才能上来，这样可保证在连续讲话或语言间略有停顿时，背景信号处于被抑制状态，只是在讲话停止或语言间较长时间的停顿时，背景信号才出现。

(刘启文 刘启武)

别旋动高、低音调电位器，用听觉判断高、低音调节是否正常。调节时中音音量有没有变动。如不正常，应检查有关元件有没有错焊、漏焊等情况。

(3) 细听乐音中的最低音和最高音成分，拨动 K_2 和 K_3 ，检查高、低频滤除效果。

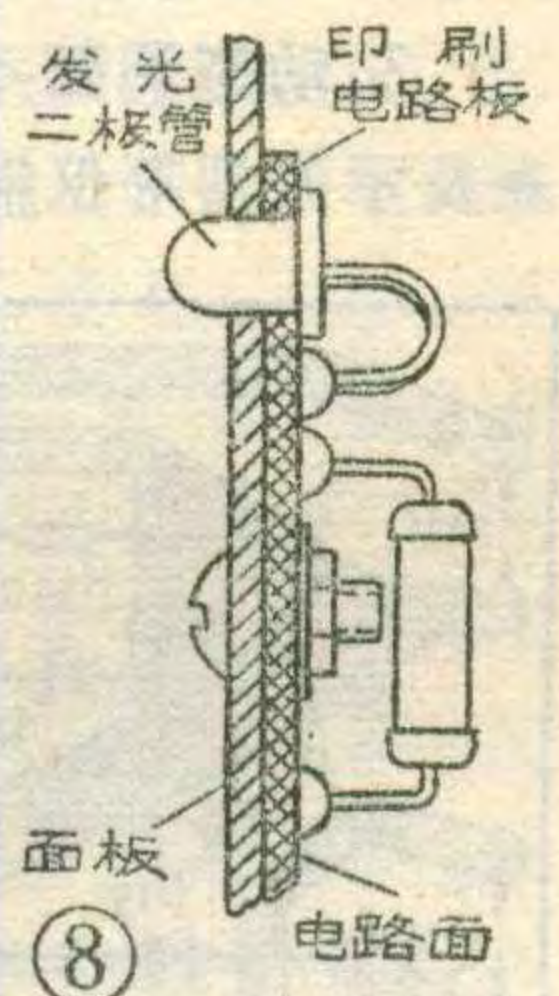
(4) 细听低、中、高频道重放声音的失真情况。如果小音量时失真明显，大音量时失真不明显，这多



属交越失真。可调大相应频道功率输出级的偏置电阻 (R_{125} 、 R_{97} 、 R_{80}) 来解决。但需注意，不能调整到输出级大功率晶体管严重发热。如果音量小时不失真，音量开大后，还未达到应输出的最大功率便已严重失真，多是输出级晶体管不对称所致，这时可试调相应频道功率放大器的平衡电阻 (低音是 R_{120} 、中音是 R_{99} 、高音是 R_{82}) 来解决。如调整无效，便要更换晶体管。

前置各级只要把直流工作点调整好，工作时产生的失真是很小的。一般情况下，扩音机经过上述调整后，便可正常使用了。

请读者注意：该扩音机的主要部件由北京市第32中学校办工厂向广大读者办理函购业务。具体函购内容、价格及函购办法，请参见本期第42页《函购消息》栏第3条。



读者信箱

问：北京市综合仪器厂技术服务部生产的 JMK-3 型 OCL 高传真扩音机比 JMK-1 型有哪些改进？

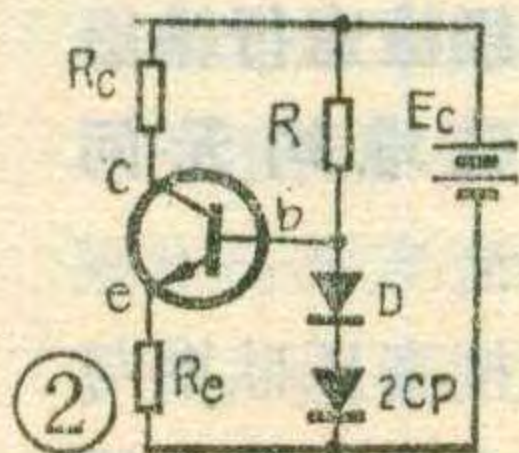
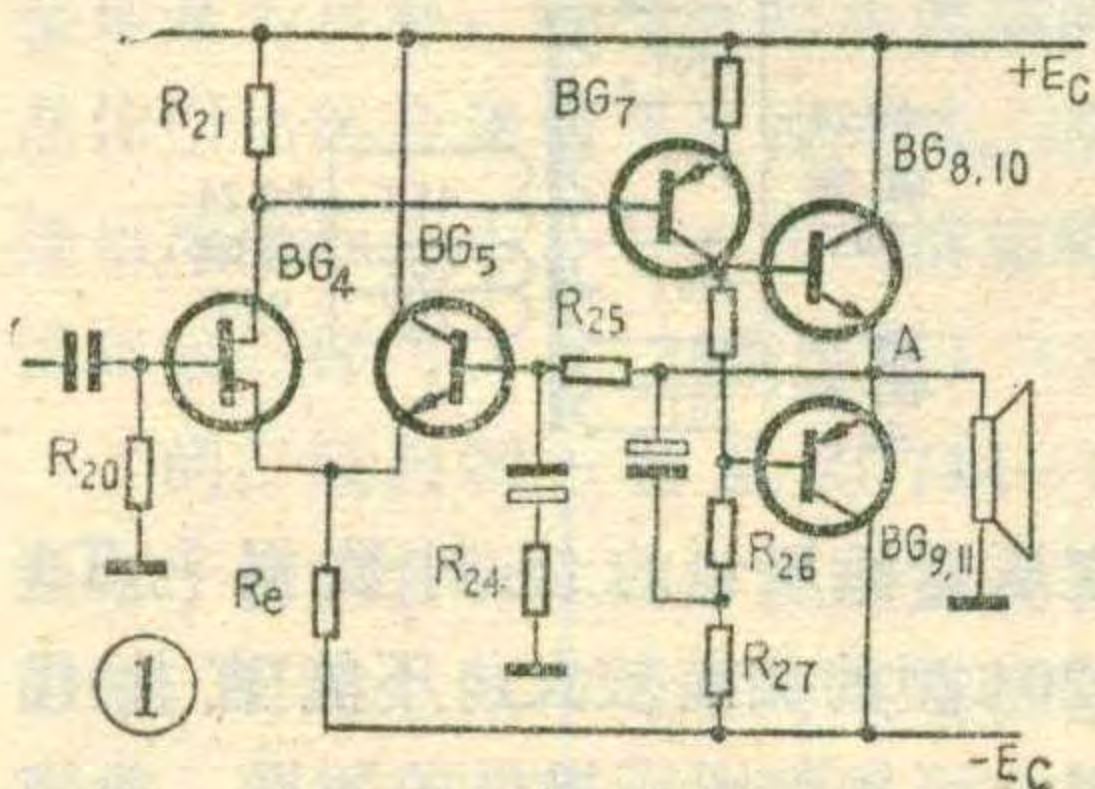
新机型有什么特点？

答：JMK-3 型机是在 JMK-1 型机基础上加以改进的，主要目的是为了提高灵敏度和稳定性。改进点有：

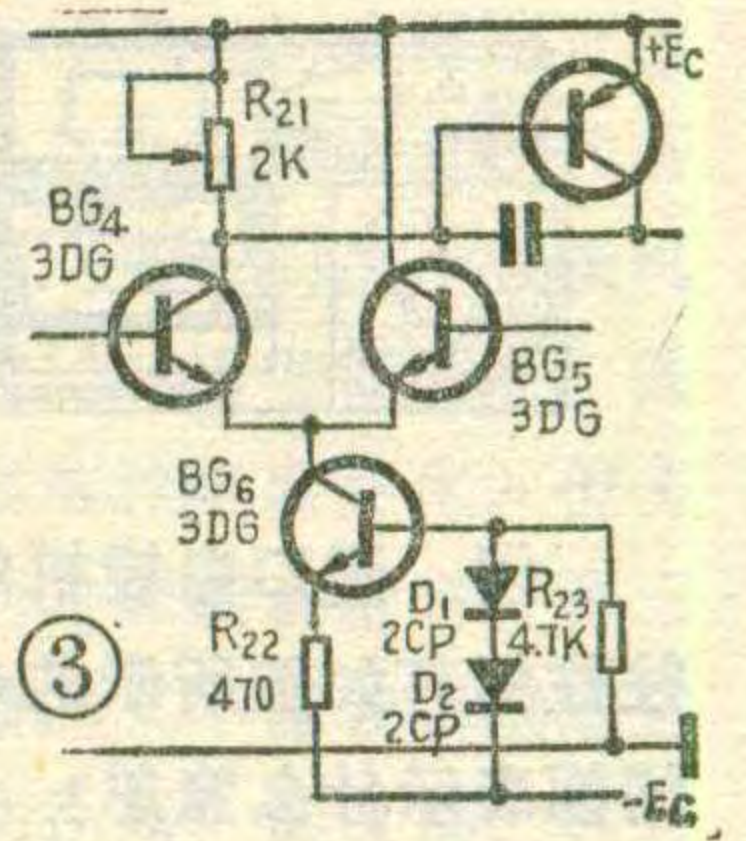
1. 在原电路基础上又增加了一级恒流源电路，可提高工作点的稳定性。我们知道，一般 OCL 扩音机的电源均没有稳压电路，在市电电压起伏时，电源输出直流电压也将随之起伏。在大电流输出时，电源内阻上产生的压降也较大，使得输出直流电压随输出电流的大小而变化：输出电流大时，直流电压下降；输出电流小时，直流电压上升。这种变化有时可达 6~8 伏。有一些业余爱好者自制的电源变压器，由于铁心截面积太小，初级或次级的线径取得太细，线圈匝数不准等，常常使得直流电压变化很大。一般 OCL 扩音电路，主放大器输入级常采用如图 1 所示的差动放大器，图中由 BG_4 、 BG_5 、 R_e 将 A 点电位稳定在零伏。原理为：当 A 点电位 $\uparrow \rightarrow U_{be5} \uparrow \rightarrow I_{e5} \uparrow \rightarrow U_{Re} \uparrow \rightarrow U_{be4} \downarrow \rightarrow I_{c4} \downarrow \rightarrow U_{R21} \downarrow \rightarrow U_{be7} \downarrow \rightarrow I_{c7} \downarrow \rightarrow U_{R26}、U_{R27} \downarrow \rightarrow BG_{9,11}$ 的 $I_c \uparrow \rightarrow U_A \downarrow$ ；如果 $U_A \downarrow$ ，则反之。上述稳定效果的好坏关键在于 U_{Re} 的变化量即 ΔU_{Re} 。 R_e 取值越大， ΔU_{Re} 越大，反馈作用越大，A 点电位也就越稳定。但在电源电压固定，而又要保证晶体管正常工作的条件下， R_e 不可能取很大，而且由于种种原因，电源电压还有可能下降，所以 R_e 就更不能取很大。这样当受温度变化和电源电压变化影响时，图 1 电路中 A 点的电位就不可能很稳定。为了解决这一矛盾，可如图 2 所示采用一级晶体管恒流源。图中，两只 2CP 型晶体二极管串联起来使用，两只管子的正向压降共约 1.4 伏，因此晶体管的基极电压 U_b 可稳定在 1.4 伏左右。在电路中， $U_b = U_e + U_{be}$ ，当 $I_c \uparrow$ 时， U_e 也上升，而 U_b 不变， U_{be} 就要下降， I_c 也就下降，从而使 I_c 保持不变。

图 3 为 JMK-3 型机新设的一级恒流源电路。在正常工作时， $I_{c4} = I_{c5} = 0.75$ 毫安，这时恒流源提供

给 BG_6 的电流为 $I_{c4} + I_{c5} = 1.5$ 毫安。假如受温度变

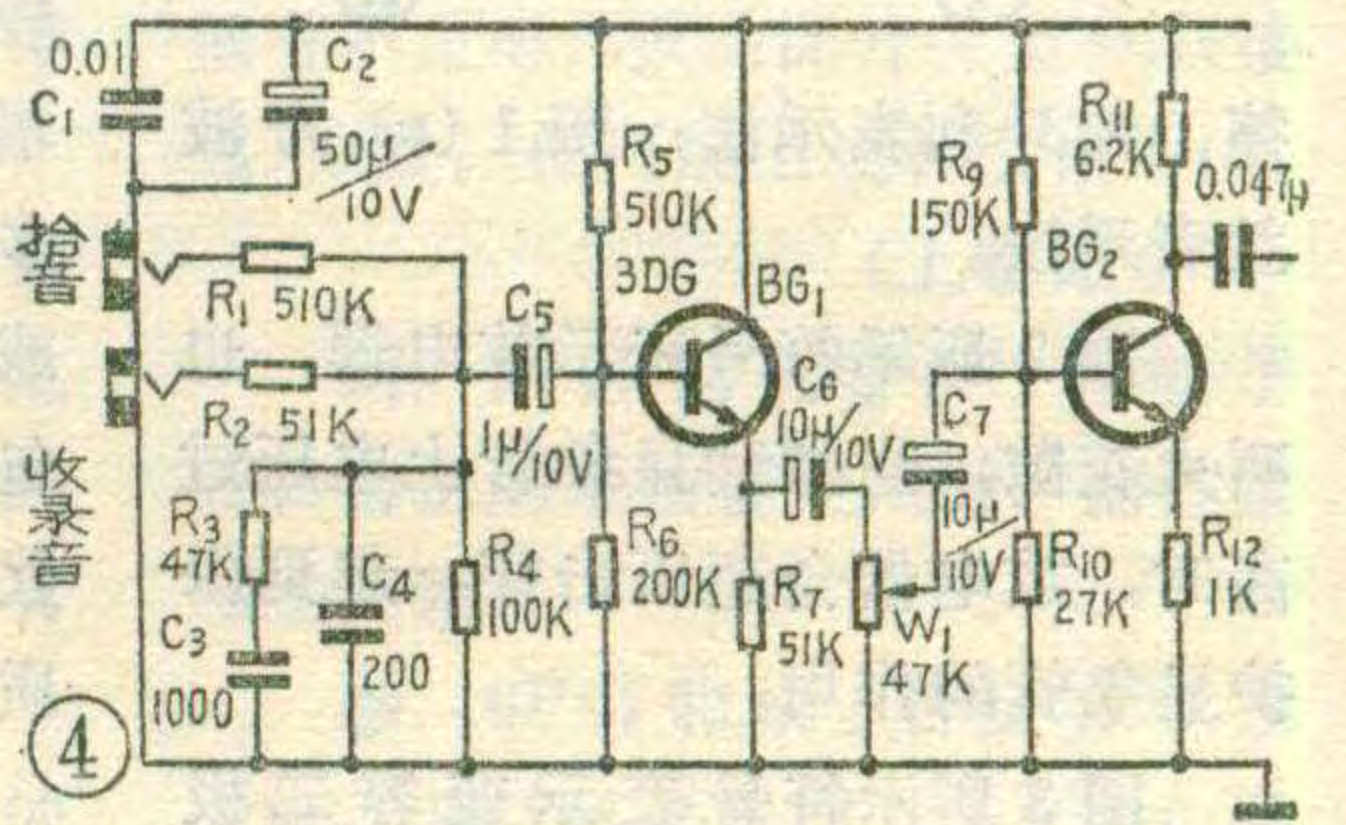


化和电源电压变化的影响，使得 I_{c4} 、 $I_{c5} \uparrow$ ，则 $I_{c6} \uparrow \rightarrow U_{R22} \uparrow$ ，由于 BG_6 的基极电位 U_b 不变，则导致 $U_{be6} \downarrow \rightarrow I_{b6} \downarrow \rightarrow I_{c6} \downarrow \rightarrow I_{c4}$ 、 $I_{c5} \downarrow$ 。这样就可使差动放大器受温度和电源电压等变化因素的影响明显减小，从而使图 1 中 A 点的电位更稳定。



2. 提高前置级的增益，加深主放大器的负反馈。为了使扩音机适合各种信号源的需要，我们在 JMK-1 型机基础上，在 BG_1 的后面又如图 4 所示加了一级电压放大级 BG_2 。这一级采用了深度负反馈，即 $R_e = R_{12} = 1$ 千欧，而 $R_c = R_{11} = 6.2$ 千欧，这样可使本级工作点很稳定，交流失真小而且能获得约 14 分贝的增益，可使

拾音、录音输入灵敏度提高到 50 毫伏，拾音输入灵敏度提高到 100 毫伏左右，同时也提高了高低音的提升与衰减范围。

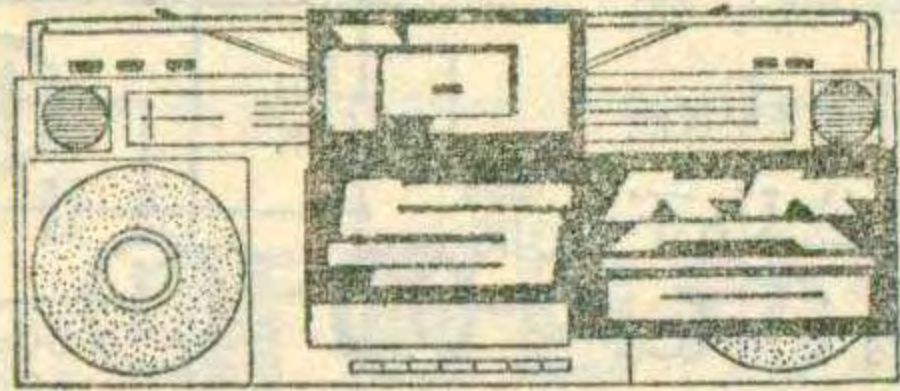


3. JMK-3 型机的几个技术指标。直流供电电压： $\pm 15V \sim \pm 24$ 伏；最大动态电流 ≤ 800 毫安；负载阻抗：8~16 欧；频率响应：50~20000 赫 ± 1 分贝；音调补偿：在 100 赫和 10000 赫处为 ± 10 分贝；非线性失真： $\leq 3\%$ ；输入灵敏度：收录音 ≤ 100 毫伏，拾音 ≤ 200 毫伏；稳定性：直流电源在 ± 15 伏 $\sim \pm 24$ 伏变化时输出零点漂移在 ± 0.1 伏之内；室温下可连续工作 8 小时。

(张开善 王衍意 侯葆芳)

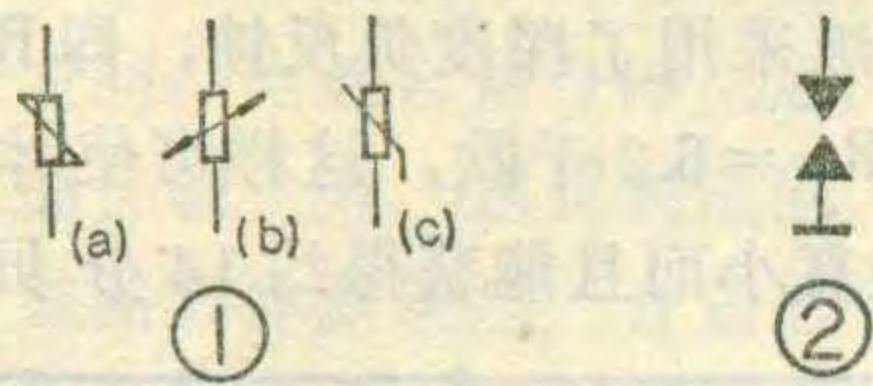
函购消息

北京综合仪器厂技术服务部（地址：北京市建国门外大北窑东环北路 42 号）向读者函售供应 JMK-3 型 OCL 高传真扩音机。函购内容及办法如下：①已组装、调试好的扩音板（不包括电源部分、喇叭及电位器），每块售价 17.00 元；②扩音板散件（元件均经过筛选），每套 12.00 元；③专为 JMK-3 型机配套的电源（包括底壳、变压器、音量及音调电位器、滤波电容、整流器、22 线插座、开关等），均已组装好，每台售价 29.00 元。以上价格均包括邮费及包装费在内。



问：进口电视机的电路图上，往往标有如图所示的一些符号，请问都表示什么意思？

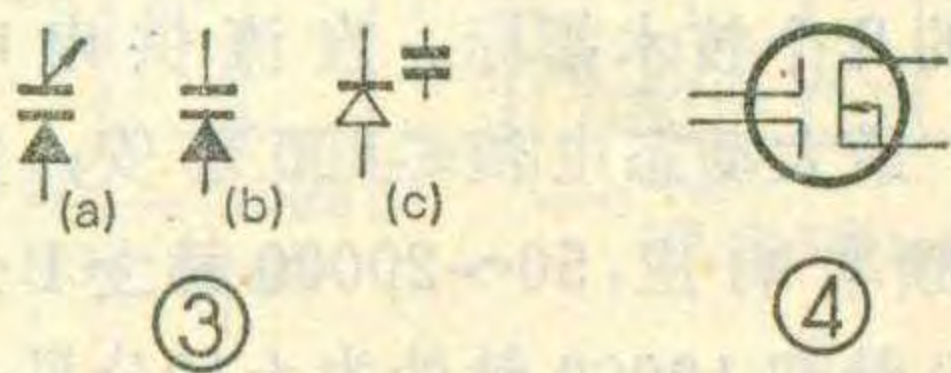
答：图1所示符号表示高压敏电阻。各国电视机电路图上表示高压敏电阻的符号并不统一：图1(a)是罗马尼亚表示法；图1(b)是西



德、匈牙利表示法；图1(c)为波兰表示法。

图2所示符号表示放电器，也叫火花隙，当加到显象管上电压过高时，放电器会超压击穿，起到保护显象管的作用。

图3所示符号表示变容二极管：图3(a)是日本日立电视机表示



法；图3(b)是西德、波兰、匈牙利表示法；图3(c)是罗马尼亚表示法。

图4所示符号表示双栅场效应管。(汪非)

问：一台CGC206型电视机的场输出管2SC1383R损坏，一时买不到同型号管子，可否用其它管子代替？

答：CGC206型电视机场输出是采用2SC1383R与2SA683R互补OTL电路。这二只管子的功率不大，使用时温度升高了容易损坏。如果没有2SC1382R管，可用国产的3DG12管换下原机的行推动管Q₇₀₂（也是2SC1382R管），再用此管作场输出管。此外，原机两个场输出管和一个行输出管共用同一块散热片，散热面积较小。为防止场输出管再次损坏，可用一块大

小合适的铝板，通过原散热板的两个小孔用平头螺钉固定，就可加大散热面积，效果良好。

(王敬炎)

问：为什么一般产品电视机中绕制高、中频线圈的漆包线都用QA型的，自装电视机或维修时能否用QZ型高强度漆包线代替？

答：QA型漆包线是聚氨酯漆包线，这种线的最大特点是在高频下的介质损耗小，用它来绕制高、中频线圈能获得损耗小、Q值稳定的性能。另外这种线在焊接时还可不刮去漆膜，使成批生产便利不少。一般QZ型漆包线在高频下的损耗较大，用它来绕制高、中频线圈要增加不少损耗，尤其当线圈圈数较多时更为明显，因此在自制电视机或修理电视机时，如没有QA型漆包线，可用普通Q型油性漆包线代替，因为Q型线在高频下的介质损耗也要比QZ型线小许多。

(王德沅)

问：一台苏联产的РЯССВЕТ-307型16英寸电子管电视机的行输出变压器的高压包损坏了，可否用国产高压包代换？此外，它所用的电子管能否用国产电子管代换？

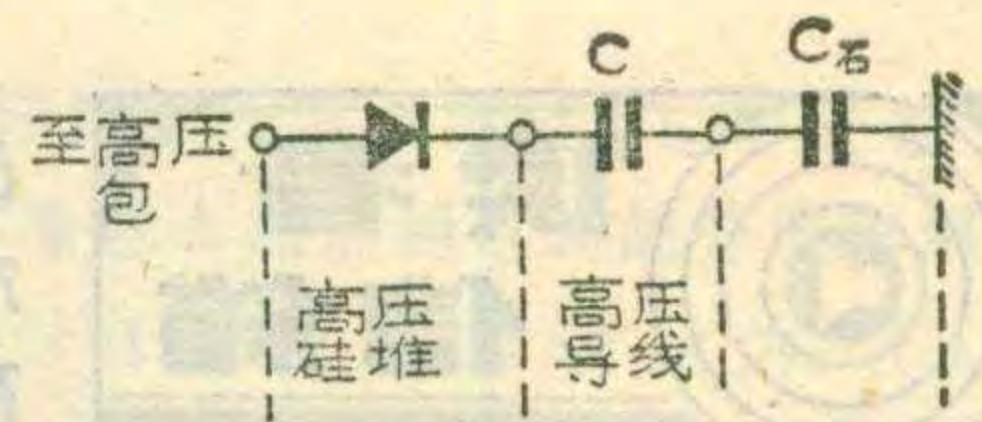
苏联	中国
6Ж1П	6J1
6Ф1П	6F1
6П15П	6P15
6П14П	6P14
6Н1П	6N1
6П13С	6P13P
1И11П	1Z11
6Н23П	6N11
6Д14П	6Z19

答：高压包损坏，可以用国产北京牌825-2型电视机的高压包直接代换。机中所用的电子管可用国产电子管代换的关系如

表中所示。(吕敬华)

问：一台12英寸黑白电视机，收看节目时图象画面时大时小，亮度也随之忽弱忽强。经检查行输出变压器高压包和高压硅堆均无问题，不知是什么原因？

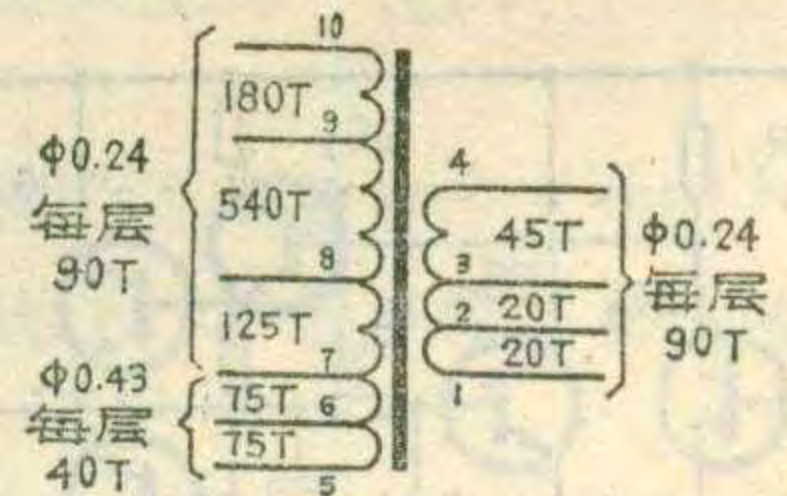
答：这是由于连接高压硅堆与显象管第二阳极高压嘴的高压导线



芯线断开，或是其某一接线端头断开，而且两断头间距正好在10毫米左右造成的。在这种情况下，二个断头可看作是电容C的两个极板，断头间的空气可看作空气介质（见图）。电视机通电后，在高压硅堆输出的11千伏直流高压作用下，电容器C极板间电位差大（ $C \ll C_{石}$ ），极板间空气电离导通，电容C击穿。击穿的电容相当于小阻值电阻，整流电流顺利通过，使第二阳极内外导电石墨层电容C_石充电，高压逐步上升。当电压上升到约11千伏时，加速电场正常，图象的画面与亮度也正常。同时，电容C极板间电位差在逐步下降，下降到一定值时，极板间空气电离消失，电容C不击穿，整流电流被阻断。于是第二阳极高压在束电流的中和下逐步降低，加速电场变弱，电子束运动速度变小，相应地图象画面扩大、亮度减小。当第二阳极高压下降到一定值时，电容C又会再度击穿。如此周而复始，便产生上述故障现象。此外，当高压硅堆与高压包输出端接触不良、或高压嘴与高压头接触不良，其间距也都在10毫米左右时，亦会产生上述现象。(林天经)

问：一台匈牙利生产的TA5204型24英寸黑白电视机的行输出变压器低压包烧坏，可否用国产低压包代替？如无合适代用品，能否提供绕制数据？

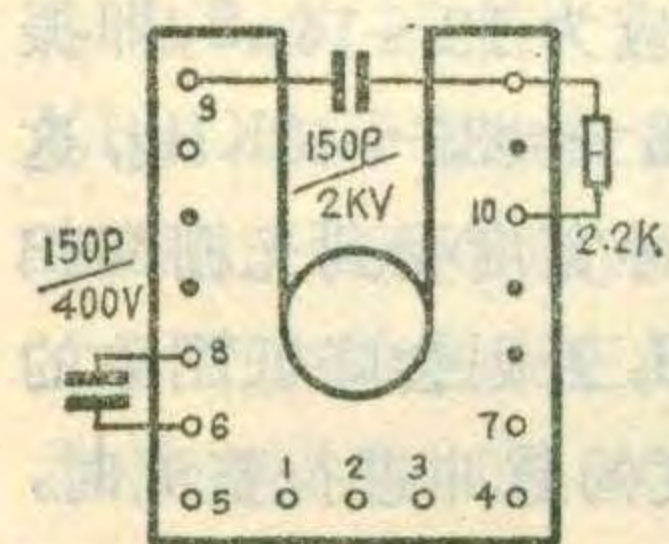
答：国产电子管电视机行输出



变压器低压包的绕制数据与TA5204型的相差较大，不能直接代用，可按附图所提供的数据，视烧

坏程度进行修补或重新绕制。

如果低压包烧坏程度较轻，可拆去被烧坏的绕组，使接头移到抽头上。用小刀刮去低压包骨架上烧坏部分留下的炭黑，再用酒精棉擦洗干净。按图示的圈数，用相同线径的高强度漆包线补上拆去的那部分绕组，绕制时层间要垫上如 0.5 mm 厚聚脂薄膜等绝缘性能好的材料。如果烧坏严重而骨架没有严重变形，可利用原骨架重新绕制，只是骨架须如上所述清洗干净。重绕时每层的宽度及层间绝缘材料的宽度均应与原宽度相同（每层宽 22 mm，绝缘纸宽 29mm）。还要注意



抽头排列位置，避免因抽头位置不当使引线间产生拉弧或击穿。同时

也要注意绕制方向，如绕反了会与高压包的脉冲相位反相导致无光栅。如骨架严重变形无法使用，则应用绝缘性能好的材料（如有机玻璃）按原骨架的形状尺寸制作一新骨架。

上面提供的低压包数据适用于匈牙利生产的 TA3212、TA5203 等型电视机。（汪锡明）

问：有一台使用晶体唱头的电唱机，接入扩音机收音时，喇叭中总有明显的交流声，即使采用金属屏蔽线作信号引出线也无济于事，这是什么原因？应如何解决？

答：故障原因可能是由于唱头的接地端开路所致。检查步骤：①检查电唱机引出线插头上的屏蔽线是否开路；②检查唱头引出线的接地是否良好；③检查唱头内部的晶体引出线金属箔线是否开路。检查出故障原因后，采取相应措施将线路接好即可。（张国华）

问：我自制一台红灯 711—2 型电子管收音机，在中波段接收节目时，开始从频率低端到高端收音正常，但在频率高端收到某一强力

电台后，喇叭突然无声。再来回反复旋转调谐旋钮，除了中央台与本地台几个强力电台外，其它台（包括短波中的电台）均收不到了，这是什么原因？

答：可能是由于收音机的本机振荡突然停振，才出现了上述故障。本机振荡停振后，收音机本来应不再工作了，为什么还能收到几个电台呢？可能是由于本地电台与本地转播的中央台信号较强，收音机接到这些信号后，没有经过变频而直接被放大、检波所致。检修时应着重检查振荡部分的元件，而最大可能是变频管 6AZ 衰老或质量不好所引起，常常是更换变频管就能排除故障。（张国华）

问：某些进口的高档盒式收录机除了设置音调（TONE）旋钮之外，还另设置有一只响度开关（LOUDNESS），请问二者功用有何不同？

答：响度是人耳对声音强度的主观感觉，它主要与声压有关。音量开得比较小时，人耳对高、低频（主要是低频）音响的灵敏度降低，听觉上感觉频率响应范围很窄。如将响度开关扳到 ON（通）的位置，低频得到提升，可以补偿人耳在低声压时对低频灵敏度过低的效应，使得在小音量放唱的情况下，听起来低音部分也比较浑厚、丰满。

音调旋钮是用来调节收录机音频输出的频响特性的，不能用来补偿人耳的主观听觉响应。小音量时利用音调旋钮提升低音效果甚微，只有使用响度开关才能获得令人满意的效果。（吴大伟）

问：有些收录机上具有 LOUDNESS 开关，有什么作用？

答：LOUDNESS 的意思是响度，这个开关是响度补偿开关。因为人耳对不同频率声音的响度感觉有所不同，同一声压级的声音，低频和高频声音的响度都比中高频声音低。而且，这种响度变化与声压级有关。声压级越低，低频和高频

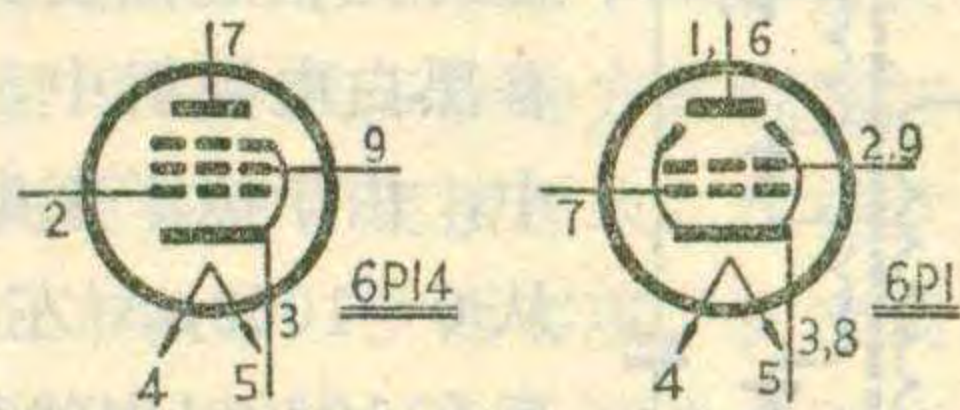
声音相对中高频声音的响度而言也变得越低。这是由人类听觉特性所决定的。因此，当我们关小收录机音量时，也应同时适当提升高、低音调，以补偿这种响度变化。但实际操作中，同时控制音量与音调三个旋钮既麻烦，又不能较精确地进行补偿，且往往高、低音调已提升到最大值，再无补偿余量。因此，有些音响设备在音频放大器中设计了音调补偿网络（常见音调补偿网络接于音量电位器抽头上，使其补偿量可随音量而变）。收录机中的 LOUDNESS 开关就是控制该网络的通、断。当我们关小音量嫌高、低音不足时，扳动此开关至 ON（接通）位置，便可起上述补偿作用。

（上官沁）

问：用 6P14 代替 6P1 作电子管收音机的功放管使用时，需注意哪些问题？

答：6P14 和 6P1 都是功率放大管，其灯丝电压均为 6.3 伏；其屏极电压、屏极电流、帘栅电压、帘栅电流、内阻和输出功率等参数也基本相同；6P14 的互导为 ≥ 9 毫安/伏，而 6P1 的互导为 4.9 毫安/伏。用 6P14 代替 6P1 作功放管使用时，可提高功放增益。但是，6P14 的灯丝电流为 760 毫安，而 6P1 为 500 毫安；6P14 的控制栅电压为 -6 伏，而 6P1 为 -12.5 伏；而且，6P14 和 6P1 的管座接线图也不一样。所以，代替时尚需注意：

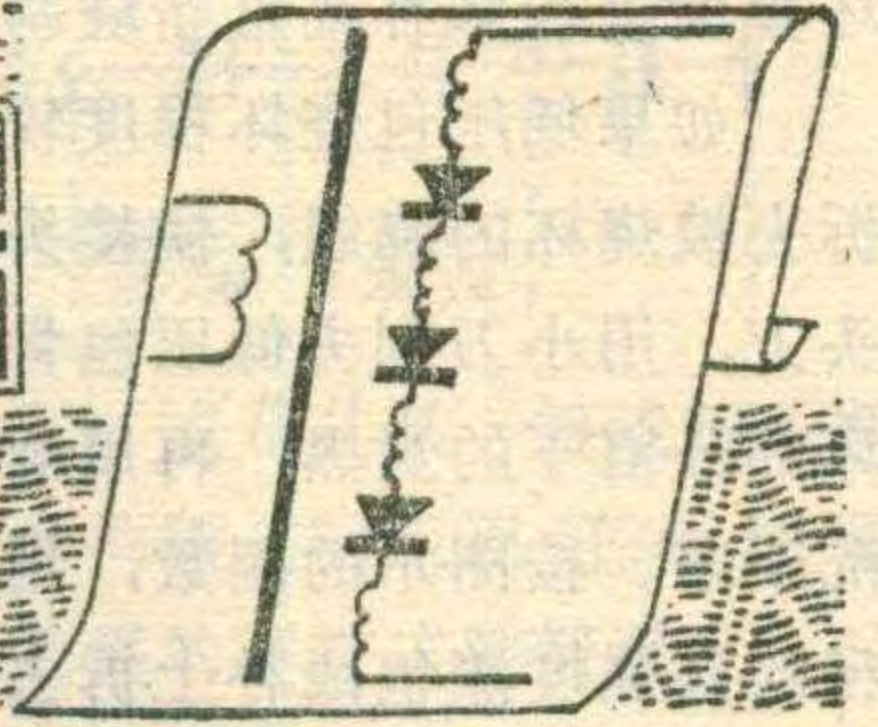
1. 按 6P14 管座接线图进行正确接线。（见附图）
2. 控制栅电压应由 -12.5 伏改为 -6 伏。如系自给偏压，则将阴



- 极电阻（6P1 一般用 270~300 欧）改为 120 欧。
3. 6P14 灯丝电流比 6P1 大 260 毫安，应考虑（下转第 31 页）

多级一次升压行输出变压器

朱元芳



近年来大屏幕黑白电视机和彩色电视机采用了一种多级一次升压行输出变压器。它与普通的行输出变压器不同的是其高压绕组分成多段绕制，并在各段之间分别接上高压整流二极管(如图1)，其输出的直流超高压是经多级整流，再串联在一起(一次升压)而产生的，因此被称为多级一次升压方式。又因这种行输出变压器的高压绕组与低压绕组和高压整流二极管被封灌在一起，所以又称为一体化行输出变压器。

这种行输出变压器的主要优点是：体积小、可靠性高、输出的直流超高压稳定，使电视机的高压调整率获得显著改善，因而可以大大减少电视机在亮度变化时所引起的光栅幅度的变化。因此，它已获得了广泛应用。

高压调整率与三次、五次及高次调谐

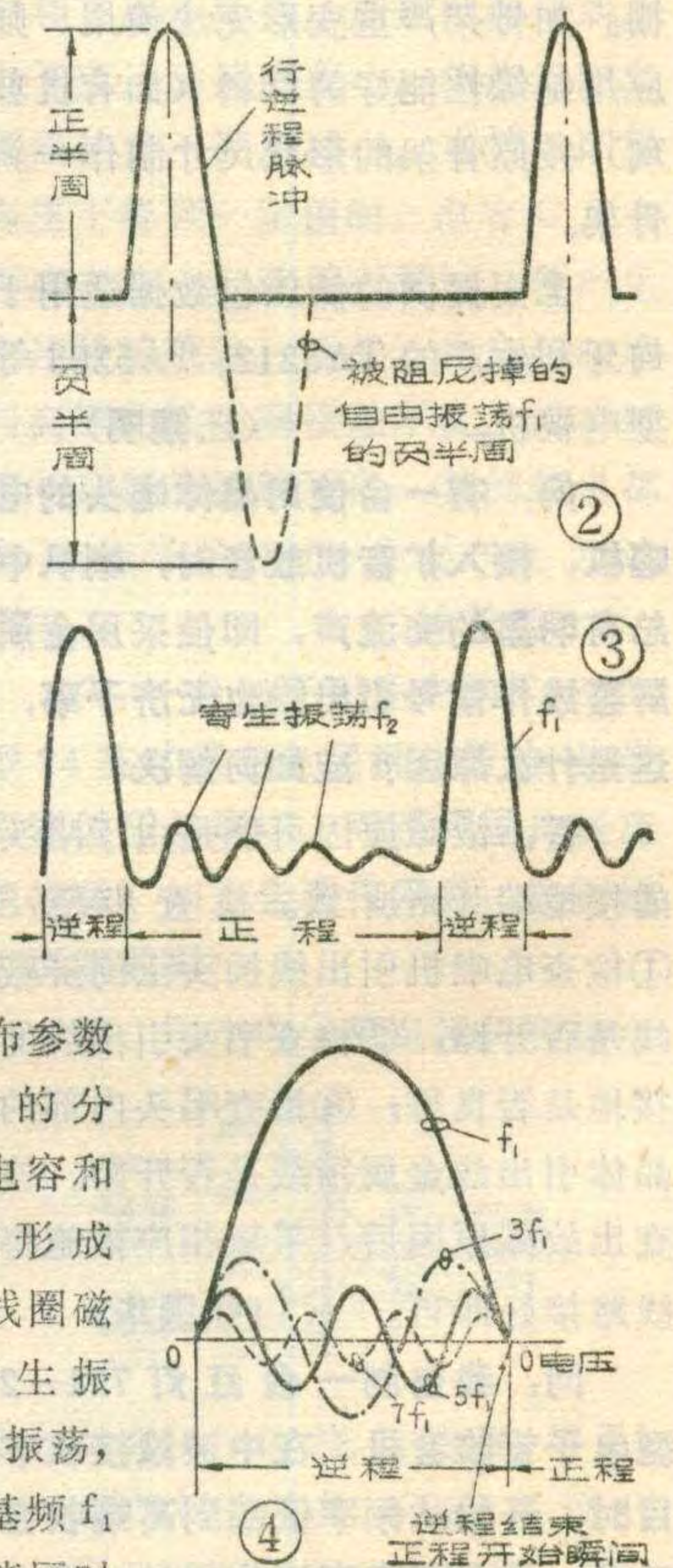
行输出变压器的一个主要功能是产生显象管所需的直流高压(黑白电视机约10000伏以上，彩色机约20000伏以上)，而超高压的稳定与否将影响显象管电子束的偏转角度。行输出变压器输出的超高压的变化与整流器的内阻大小及负载电流的变化有密切关系。内阻小、负载电流变化小时，输出的直流高压就稳定，内阻大、负载电流变化大输出的高压变化就大。行输出变压器超高压绕组的负载是显象管屏幕高压回路，其电流即为电子束电流，由于电子束电流是随图象内容变化的，因此要保持超高压的完全不变比较困难，通常要求高压调整率在10%以内。所谓“高压调整率”就是在显象管电子束电流变化时行输出变压器输出的直流超高压变化的百分数。对黑白电视机来说电子束电流变化时超高压的变化最好小于1000伏，彩色电视机的超高压变化最好小于2000伏，

这时光栅的幅度变化就很小。在大屏幕黑白电视机中，尤其在彩色电视机中，由于电子束电流的变化很大(可从0~1000 μ A左右)，要使高压调整率在10%以内就很困难。当然可以采用稳压措施来保持超高压的稳定，但因超高压十分高，所需措施就十分复杂，必然带来成本增高及可靠性的降低。降低行输出变压器超高压整流

部分的内阻却是改善高压调整率的理想方法。

我们知道：在行输出管关断的瞬间，行偏转线圈就向逆程电容充电，当逆程电容充电到最大值时(也就是行偏转线圈中的磁能全部转变为逆程电容中的电能时)，就重新向行偏转线圈放电，形成了自由振荡，如图2。这个振荡一方面实现了行偏转电流从正向负的反转，另一方面产生高于电源电压8~10倍的行逆程脉冲。根据要求，其振荡的半周期应为12~14 μ S，即振荡频率 $f_1 = 1/2 \times (12 \sim 14) \times 10^{-6} \approx 35 \sim 40$ KHz，这个频率称为基频。因为行逆程脉冲宽度受到光栅回扫时间的限制，一般不能超过14 μ S，否则会降低图象的重现率。然而对于同样宽度和高度的脉冲进行整流时，波形面积大的(如方波脉冲)比波形面积小的(如三角波脉冲)在整流管中的导通电流要大(导通角大)，使整流器的内阻降低。因此，只要控制行逆程脉冲的波形就可以降低超高压整流部分的内阻，从而改善高压调整率。

电视机中的超高压是通过行输出变压器的高压绕组把行逆程脉冲电压升高，再经整流器整流而产生的。由于所需电压很高，所以超高压绕组的圈数就很多(一般1500~3000左右)，这就不可避免地增大了高压绕组的分布参数(包括高压绕组本身的分布电容、对地分布电容和漏感)。由分布参数形成的回路也受到偏转线圈磁能的激发，也会产生振荡，我们称它为寄生振荡，其频率为 f_2 。 f_2 与基频 f_1 是由偏转线圈的磁能同时

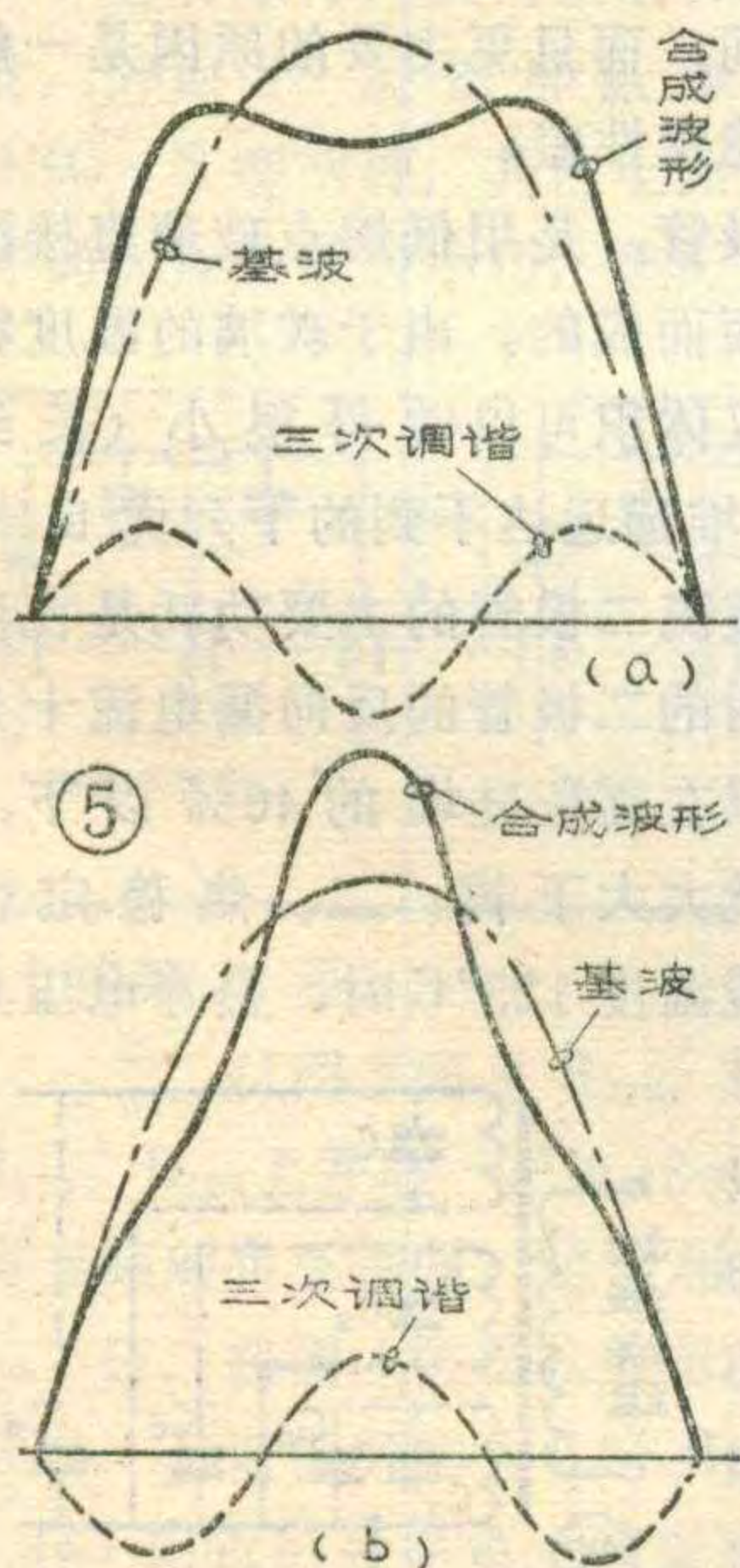


激发产生的，因此在行输出管集电极处的起始相位相同，而在高压输出端的相位相反。由于分布电容和漏感的数值比逆程电容和行偏转线圈电感的值小，所以 f_2 高于 f_1 。 f_2 是在高压绕组中产生的，阻尼管不会对它有影响，在行逆程脉冲消失期间，即扫描正程内 f_2 仍然存在，这就会使光栅上出现亮暗相间的垂直条（通常称为振铃或肋骨条）。把示波器的输入探头接近高压绕组时我们就会看到如图 3 所示的波形， f_2 幅度越大，振铃条现象越严重。实践和理论分析都证明：如果能适当控制高压绕组的分布参数，使寄生振荡频率 f_2 调谐于基频 f_1 的奇次倍，如三次、五次……等，分别称为三次调谐、五次调谐……高次调谐等如图 4，不仅可以减弱或消除振铃现象，还可以改变行逆程脉冲波形的形状，从而改善高压调整率。

在三次调谐时，分布参数形成的寄生振荡频率 f_2 为 f_1 的三倍， $f_2 \approx 3 \times (35 \sim 40) \text{KHz} \approx 105 \sim 120 \text{KHz}$ 。由于寄生振荡 f_2 在行输出变压器初级（即逆程电容上）引起的电流与其次级（即高压绕组的分布电容上）产生的电流正好反相，所以在行输出管集电极上测得的波形如图 5 (a) 实线所示，为基波与三次谐波的合成波。在高压绕组上测得的合成波形如图 5 (b) 实线所示。比较这两个合成波形可见，在三次调谐的情况下，行输出管集电极所产生的电压峰值比基波峰值电压一般约低 (15~20)%，因而降低了对行输出管的反压要求。而在高压绕组上所感应的电压峰值比基波电压高 (15~40)%，因此在要求同样高的电压下，可减少行输出变压器高压绕组的圈数。

由图 5 (b) 波形可知，高压绕组中的合成波形中间较窄，使得超高压整流用的脉冲面积较小，这样就使高压整流管的导通电流减少，引起超高压整流部分的内阻增大。因此三次调谐的方法只有在显象管电子束电流变化较小的 9 英寸、12 英寸黑白电视机中采用。

五次调谐，即寄生振荡频率 f_2 在 180~200KHz 时，和三次调谐情况正相反，行逆程脉冲波形形成中间尖、两边陡的形状如图 6 (a) 实线所示，而在高压绕组上测得的合成波形为中间较宽的形状如图 6 (b) 实线所示，比较图 6 (b) 与图 5 (b) 的合成波形可知，图 6 (b) 的



合成波形面积大，使高压整流管中的导通电流大，因而五次调谐可使高压整流部分的内阻比三次调谐时的低，其高压调整率也就比三次调谐的好。

由图 6 (a) 可知，行输出管集电极输出的行逆程脉冲波形两边较陡，起始斜率较小，这就降低了行输出管的关断时（集电极电流下降时）的功耗。

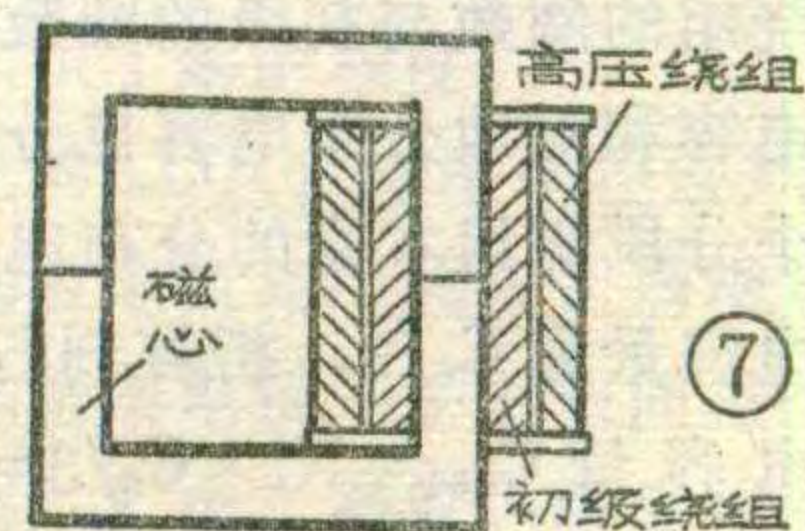
由于五次调谐时的频率 f_2 比三次调谐时的频率高，所要求的高压绕组的分布参数就要小，在多级一次升压行输出变压器出现以前，都是采取减少高压绕组圈数的方法来满足要求，而采用倍压整流的方法得到超高压。

实践和理论的进一步分析发现：如果能实现高次的调谐，例如九次、十一次调谐等，可以使行逆程脉冲波形更宽，高压调整率更好。但是，要实现高次的调谐，仅仅采用减少高压绕组圈数的方法是有限的，需要研究更合适的方法。

实现高次调谐的原理

实现高次调谐的关键是减少高压绕组的分布参数，即减少漏感和分布电容，使其达到所必需的数值。

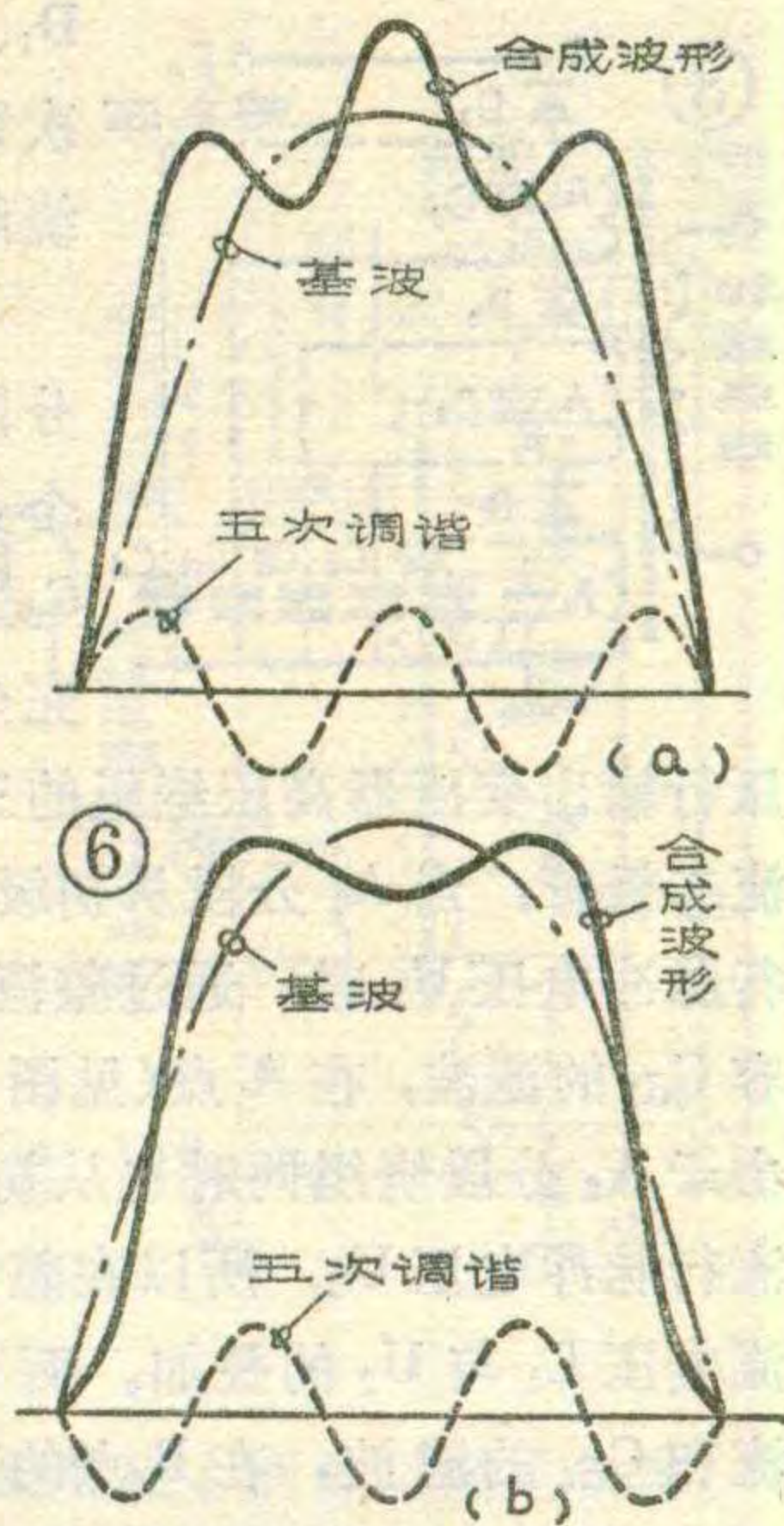
减少漏感的方法之一是增加高压绕组与初级绕组的耦合程度，使高压绕组如图 7 那样紧贴在初级绕组绕制。但这会使高压绕组对地分布电容大大增加，高压绕

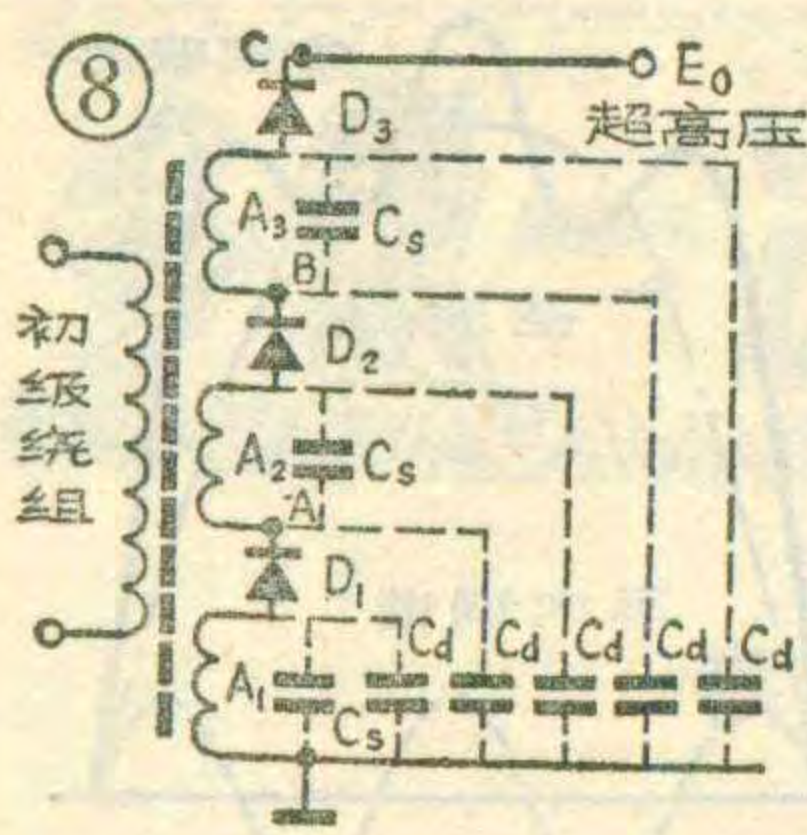


组总的分布参数并未减少，寄生振荡频率 f_2 仍然很低，还不能实现高次调谐。而多级一次升压行输出变压器的主要特点就在于它的高压绕组分布参数可以做得很小。它的高压绕组虽然也采取图 7 那样紧贴在初级绕组外面绕制，但却是分成多段的方式绕制的，而且在段与段之间用高压整流管连接起来，这样就大大减少了高压绕组的分布参数，从而实现了高次调谐。

为什么多级一次升压方式能大大减少高压绕组的分布参数呢？下面作一简单介绍。

图 8 示出了一种多级一次升压行输出变压器的电原理图，为了简化说明，图中把高压绕组只分成了 A_1 、 A_2 、 A_3 三个分段，各分段之间均接有高压整流管





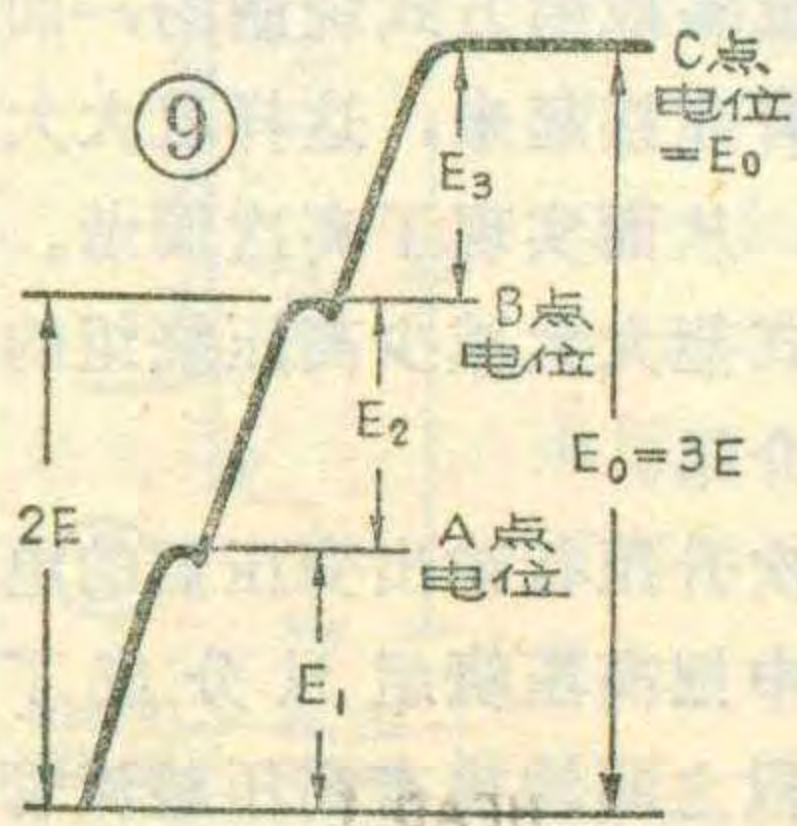
D_1 、 D_2 、 D_3 。实际的多级一次升压行输出变压器把高压绕组分成四段或五段。

假设： A_1 、 A_2 、 A_3 三个分段绕组的圈数都相等，三个分段本身存在的分布电容 C_s 以及对地分布电容 C_d 也完全一样。由于三级一次升

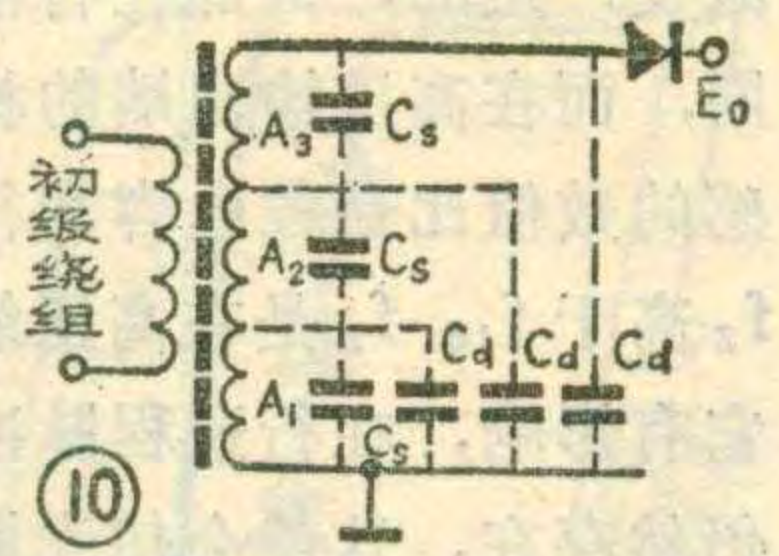
压行输出变压器高压绕组的三个分段之间接有高压整流二极管，当 A_1 分段从初级绕组感应得到一个交流行脉冲电压 U_1 时，通过整流管 D_1 整流和对地分布电容 C_{d1} 的滤波，在 A 点（见图 8）便得到直流电压 E_1 。由于 A_2 分段绕组同时也从初级绕组感应获得一个交流行脉冲电压 U_2 ，所以在整流管 D_2 的正端就得到直流电压 E_1 与 U_2 的叠加。而 $U_1=U_2$ ，这样通过 D_2 整流和 C_{d2} 的滤波，在 B 点的直流电压就为 $E_1+E_2=2E_1$ 。同理，在整流管 D_3 正端的电压就是直流电压 $2E_1$ 再叠加由 A_3 分段感应得到的交流行脉冲电压 U_3 ，于是 C 点的直流电压就为 $2E_1+E_3=3E_1$ （因 $E_1=E_2=E_3$ ）。此直流电压就是供给显象管的超高压，上述叠加的过程可用图 9 表示。

可见三级一次升压行输出变压器与普通行输出变压器不同的是其直流超高压由三次整流叠加而得，而普通行输出变压器是把行逆程脉冲电压直接升至所需值。图 10 为高压绕组不分段的普通行输出变压器电原理图，假定其初、次绕组圈数和三级一次升压行输出变压器的完全相同。为了便于与图 8 比较，把图 10 的高压绕组分成 A_1 、 A_2 、 A_3 三个分段，并假设其高压绕组的总圈数和初级绕组的圈数比为 N ，每个分段绕组的圈数与初级的圈数比为 n ，各绕组本身的分布电容和对地分布电容也分别用 C_s 和 C_d 表示。这时三个分段绕组本身的分布电容 C_s 是串联的，所以总的电容量为 $C_s/3$ ，折算到行输出变压器初级的总分布电容量 $C_{s01}=N^2 \times C_s/3=3n^2C_s$ （因其中 $N=3n$ ）。而三个分段对地分布电容量由于是随着高压绕组的圈数增加的，所以折算到初级的总电容量 C_{d01} 就应该按着不同的变压比 n 、 $2n$ 、 $3n$ 来计算。这样： $C_{d01}=n^2C_d+(2n)^2C_d+(3n)^2C_d=14n^2C_d$ 。

在三级一次升压行输出变压器中，因高压绕组的三个分段之间接有高压整流二极管，对直流来说，把三个分段绕组感应得到的交流行脉冲电压整流为一单向脉动电压。但对交流分量来说，由于寄生电容 C_s 和 C_d 的旁路作用而到地，所以三个分段下端的交流电位均为地



电位。这时三个分段为并联电路如图 11，各分段的对地分布电容 C_d 折算到初级的总电容值 $C_{d01}=n^2C_d+n^2C_d+n^2C_d=3n^2C_d$ 。这说明高压绕组分成三段时的对地分布总电容值仅为普通不分段的对地分布总电容值的 $3/14$ （约 $1/5$ 左右）。由上述分析可知：高压绕组分段越多，对地分布总电容值就越小，高压绕组的分布参数就越小，所能实现的调谐次数越高。一般可达九次或十一次之高。

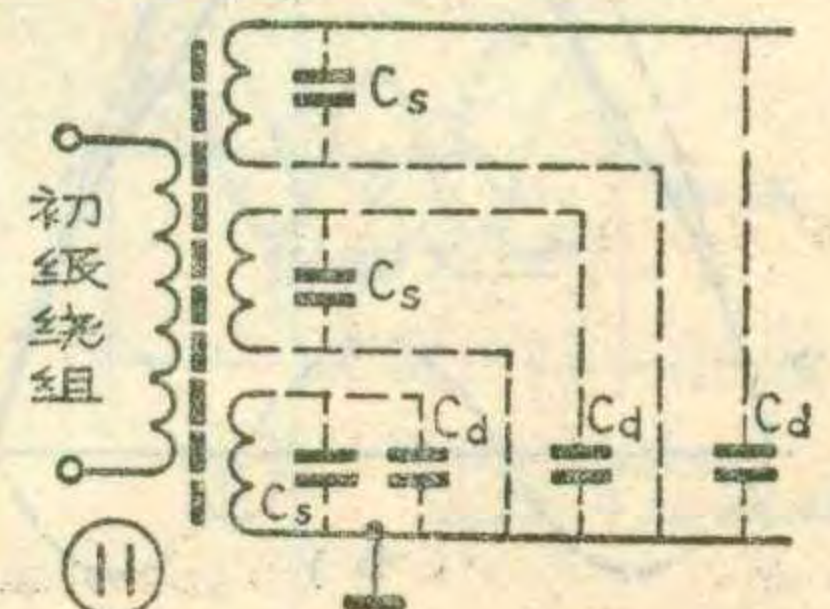


实用的多级一次升压行输出变压器

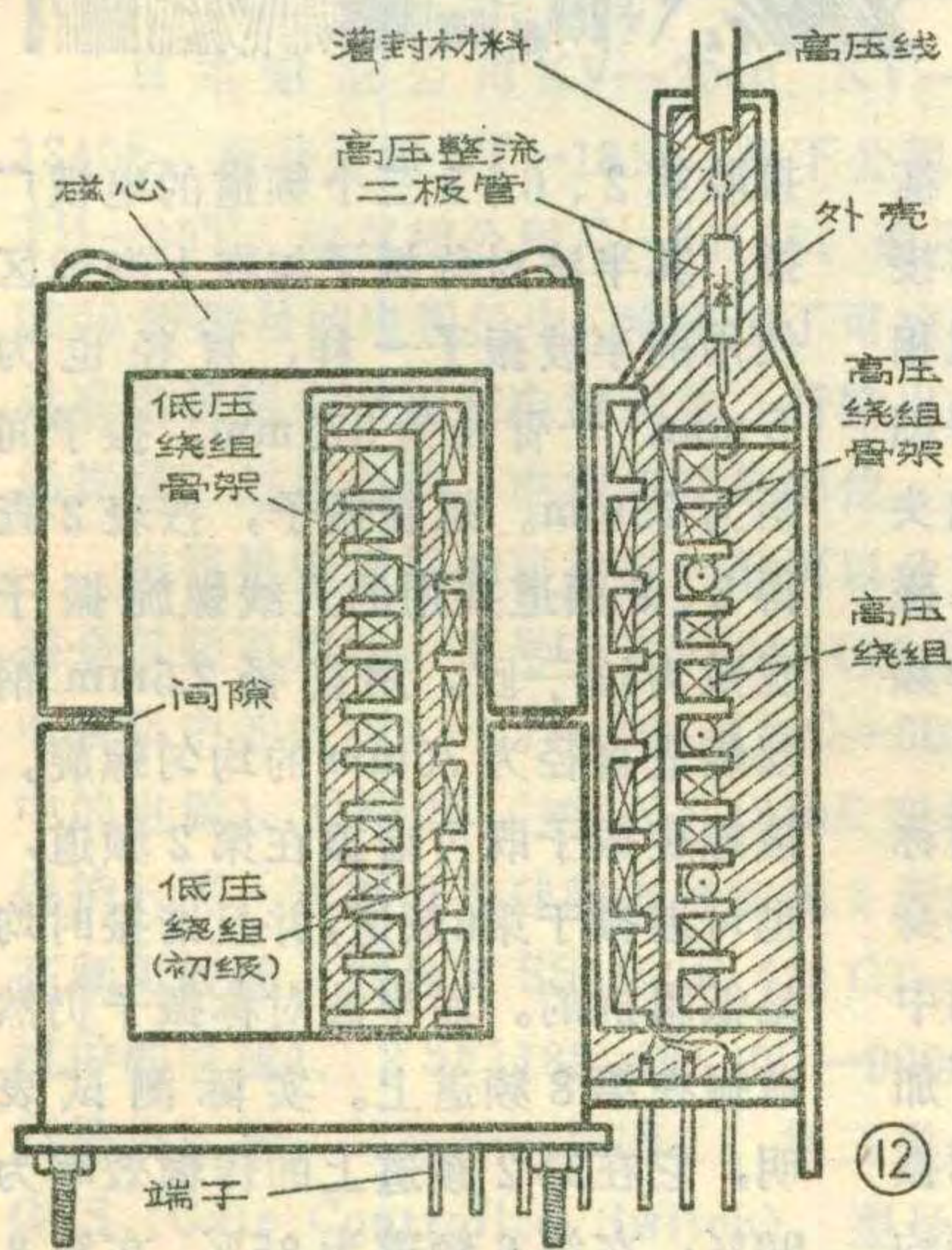
图 12 是一种实用的四级一次升压行输出变压器的结构图。其低压绕组（包括初级）绕在一个紧贴磁心的骨架上，外面套上高压绕组（次级），高、低压绕组分绕在两个骨架上，以保证高、低压绕组之间的绝缘。高压绕组紧贴低压绕组平绕，以减少高、低压绕组之间的漏感。这里是把高压绕组分成了四段，每段又分别平绕在高压绕组骨架的两个（有的是三个或更多）槽内，以减少每段绕组自身的分布电容。高、低绕组绕制完毕装上高压二极管，然后把它们全部装在一个用阻燃塑料压制成的外壳内，并用绝缘性好、无毒性、无腐蚀性、易固化、耐高温材料灌封起来，以消灭打火现象，装上直径 10mm 高导磁率 ($\mu_0 > 2000$) 的优质磁心，一个四级一次升压行输出变压器即算完成。

多级一次升压行输出变压器中，使用的都是玻璃封装的高压整流二极管，不能用一般高压硅堆。因为高压硅堆不仅体积大（长约 40~50 mm），很难装配在分段绕制的高压绕组之间，而且更主要的原因是一般高压硅堆的功耗大、热稳定性差。

玻璃封装的高压二极管，是用低熔点玻璃直接沉积在叠层结构的硅片表面而成的。由于玻璃的温度特性稳定、绝缘性好，不仅体积可以做得很小（长约 8mm），而且具有高压硅堆远远达不到的下列优良性能：一、功耗小，高压整流二极管的主要功耗是在反向工作期间，采用玻璃封的二极管的反向漏电流十分小，所以功耗就很小，只在高压硅堆的 40% 以下，因此它本身的发热量也就大大下降；二、热稳定性好，通常高压硅堆在环境温度 125°C 时，击穿电压只能达到原来指标的 50%，到 150°C 时只有 10% 以下。而玻璃封装二极管即使在环境温度到达 150°C 时，击穿电压也仍然能保持在原来的指标。这样，



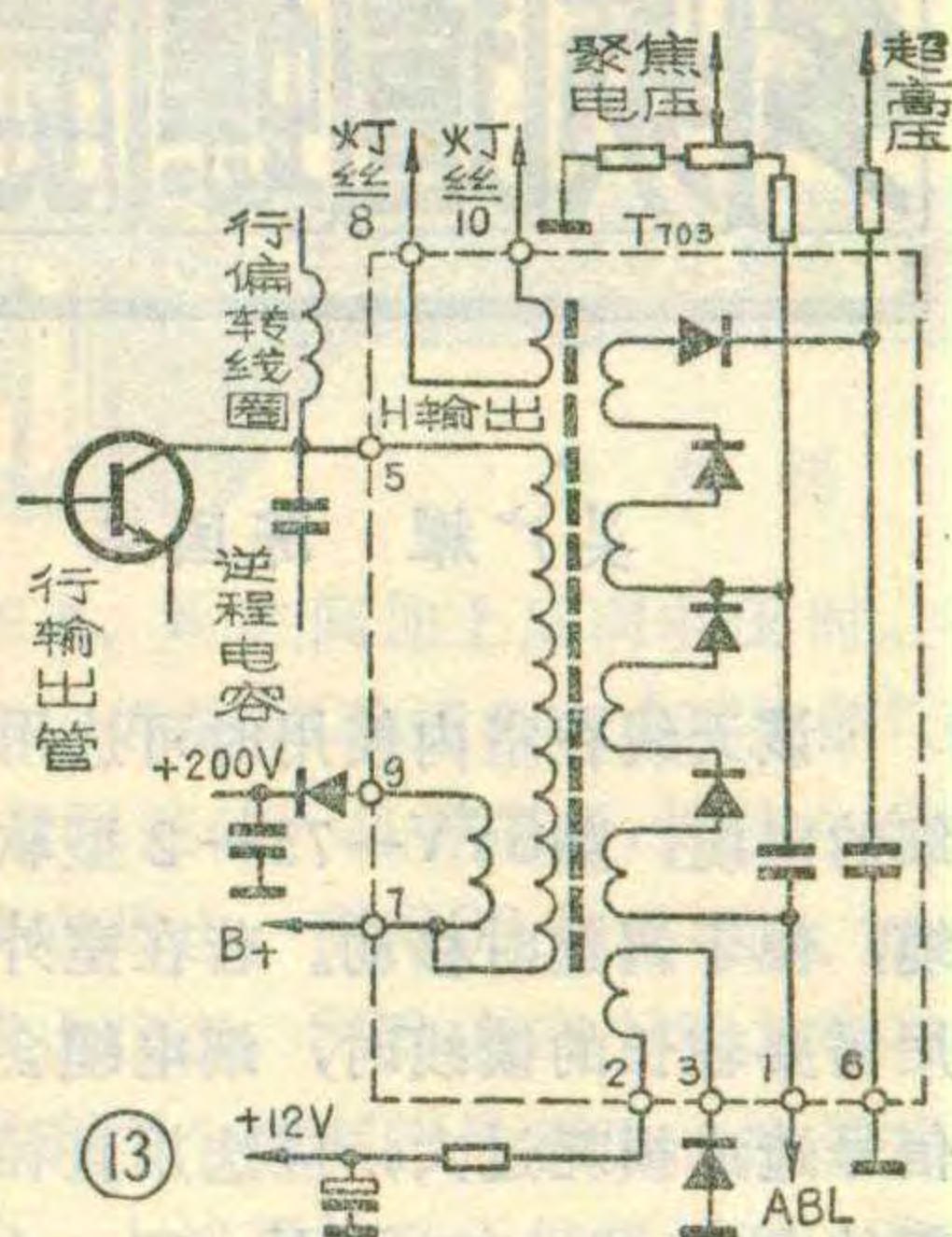
在散热条件很差的密闭封装的高压绕组中，也能保证性能的稳定；三、防水性和阻燃性也非常好，曾把玻璃封装的高压二极管放在水中煮沸40小时以上，它的击穿电压仍然保持在原来指标。而一般高压硅堆在水中煮沸10~20小时后，击穿电压就下降为原规定指标的30%~40%；四、寿命长，按每天工作10小时



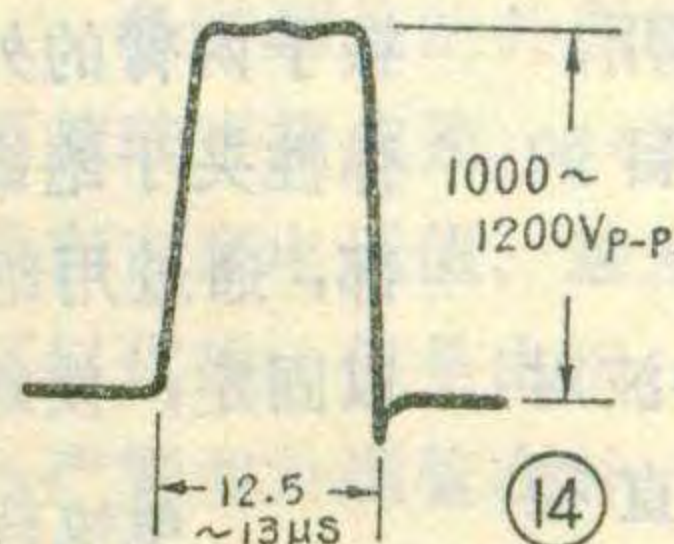
时计算，一般寿命可达十年以上。因此，可以保证行输出变压器的高可靠性。

图13是金星牌C56-402型22英寸彩色电视机的四级一次升压行输出变压器电原理图。其中低

压绕组包括：初级绕组(5-7)、180伏绕组(7-9)、12伏绕组(2-3)和显象管灯丝绕组(8-10)，它们绕在同一个低压绕组骨架上。高压绕组分成四段，中间分别接有四个玻璃封装的高压二极管，同时还封装有高压和聚焦滤波电容以及电阻等元件。这个行输出变压器工作



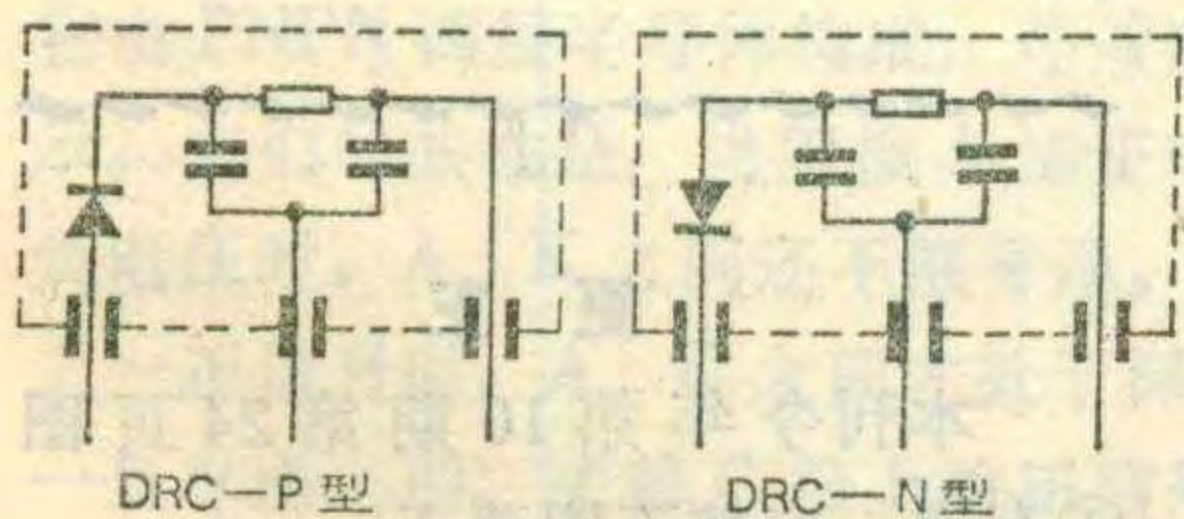
在九次调谐状态，适当调整磁心间隙可满足要求。它的初级波形如图14。



其高压稳定性经实测表明，当显象管的电子束电流从0~1000μA变化时，输出的高压在22.8千伏和21千伏之间变化，仅在10%以内，因此，其性能比较理想。

一种DRC检波组件

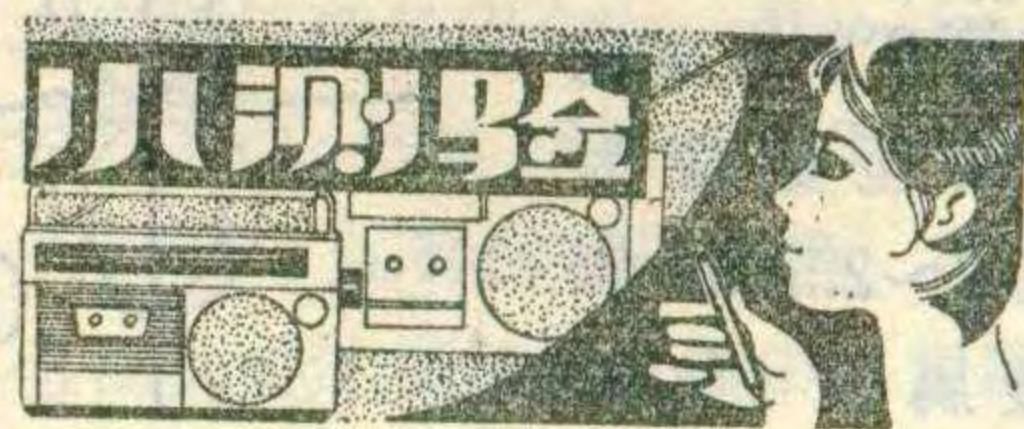
最近福州无线电四厂试制成功一种新型检波组件。这种组件内装两只电容、一只电阻、一只二极管，外面由一层铜屏蔽罩封闭。有DRC-P型和DRC-N型两种，其内电路可参考附图。使用这种组件的优点是结构小巧，装配方便，性能可靠，有效地提高了单信号哨叫比，价格也比分立元件低廉。经一些整机厂试用效果比较满意。(陈发标)



(上接第12页)

二、从图2可见 R_{223} 、 R_{224} 起负反馈作用。在 R_{223} 、 R_{224} 上并联一只 $0.15\sim 0.22\mu\text{F}$ 的电容，减小对高频的负反馈量，也可相对提升高音。

三、按图4方法，在 R_{223} 、 R_{224} 上并联L、C串联回路，其谐振频率为6.3KHz左右，使得 R_{223} (R_{224})对6.3Kz附近的频率负反馈量减小，因此提升了高音，



编者按：从本期开始选登一组小测验问答题。这是一个无线电修理部职工考核

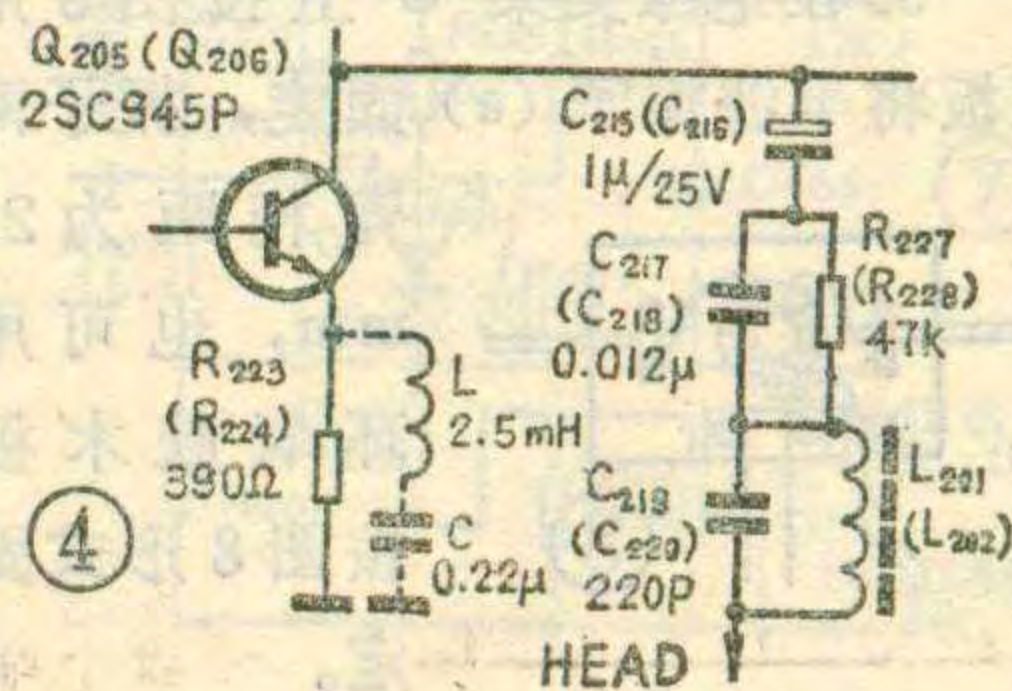
的试题及标准答案。这组试题可供录音机修理人员用来检验自己对这方面基本知识了解的程度。

问题一：绘出几种常见的ALC(自动电平控制)电路：1. 简易式控制晶体管基极电流而引起放大器增益变化的控制电路；2. 由晶体管集电极—发射极间阻抗变化而引起衰减的控制电路；3. 由二极管内阻变化而引起衰减的控制电路(答案见下期)。

(陈锦伯)

更正：今年11期第3页图3中 C_{43} 右端与 R_{33} 的接点应断开。

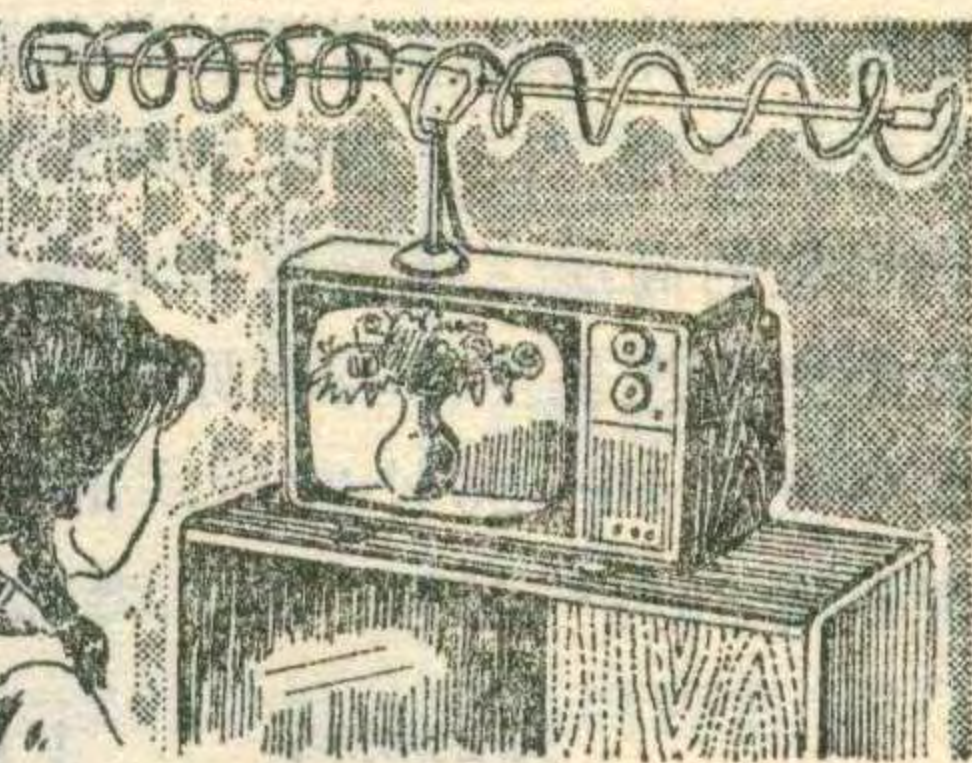
也扩展了高端频响范围。L可在 $2.5\text{mH}\sim 3.5\text{mH}$ 内选用；C可在 $0.22\mu\text{F}\sim 0.5\mu\text{F}$ 内选用。



多频道螺旋电视接收天线

续

吴广耀 陈国梁 蔡生龙



该天线在室内使用时可选用较细的电缆，如SYV-75-2型软电缆，便于调整时移动。若在室外使用需要较长的馈线时，细电缆会对信号造成损耗过大，应选用直径较粗的电缆线，如SYV-75-4型或SYV-75-5-2型等。

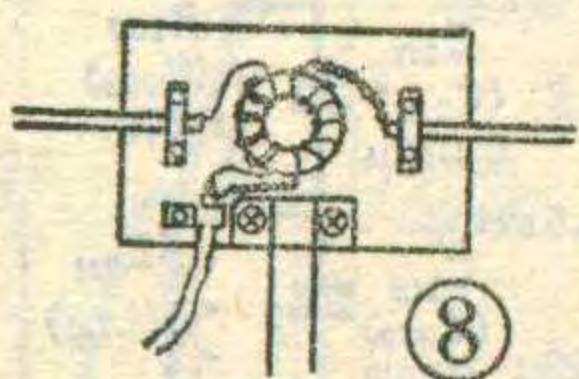
制作举例

例如，制作一副在上海使用，要求接收第5、8频道电视节目的螺旋天线。其步骤如下：

1. 由表1查得第8频道半波对称振子一臂长为371mm，将直径5mm金属棒按上述尺寸截取两根作为半波振子。

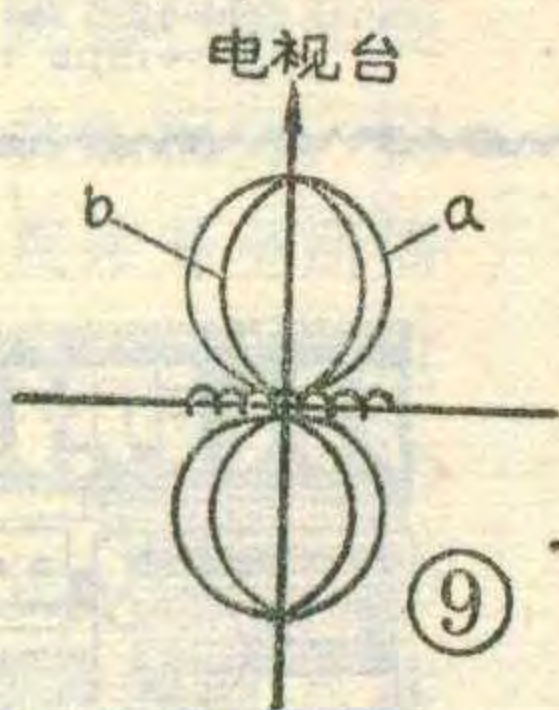
2. 由表2查出与第8频道对应的第5频道螺旋振子的匝数应为 $8\frac{1}{4}$ 匝。选用直径为2~2.5mm的钢丝或其它有弹性金属丝（如铅丝），按表2列出的相应参考螺距54mm，绕制成直径为70mm的均匀螺旋，绕好后将两端弯成图4所示形状。由于绕制时的参考螺距小于撑开后的实际螺距，当螺旋撑开时，匝数会减少，直径也会变化。表2所列匝数是螺旋被支撑后的实际匝数，制作时可先加放1/2匝的余量，最后使螺旋线在767mm长时（第8频道半波振子两臂长与中间间距25mm之和）正好为 $8\frac{1}{4}$ 匝。

3. 在绝缘支架C上按图3用压板将半波振子(a)固定，振子两臂相距为25mm，也可用环氧胶木板按图8形式固定。



4. 平衡/不平衡转换器的平衡端，连接天线振子，不平衡端接75Ω电缆，电缆另一头与电视机相连。转换器绕好后应与原理图仔细核对，各线圈绕向应一致，引出头不能搞错，否则影响接收效果。磁环的型号也应注意，不能用工作频率低的磁环。

5. 绝缘柱(d)按图4套于对称振子两臂的外端，螺旋振子靠自身弹性夹于绝缘柱上。在螺旋线的中部，通过用绝缘材料做的支架C加以固定，使螺旋振子与半波对称振子相互保持均匀间距，并相互绝缘。



6. 在绝缘支架C的下部通过10mm的金属管支柱与底座相连，底座要求有一定重量，以免天线倾倒。

上述天线在5、8频道接收时的传输效率分别为92%和96.6%，其方向图见图9，其中(a)为第5频道，(b)为第8频道时的方向图。

上述天线与市售的300Ω螺旋天线进行了对比，市售品传输效率在5、8频道分别为30%和56%，两种天线在离电视台直线距离4公里，距地面高24米的五层楼顶上测试（周围100米无反射物）结果表明，该天线比市售天线在第5、8两频道上，信号强度平均值分别高5dB和10dB。这说明正确设计天线的尺寸、天线与馈线和电视机之间的匹配是十分重要的。

这种天线若在北京地区使用，

接收第2、6、8三个频道的电视广播，其半波对称振子与在上海地区使用的半波振子一样，直径也为5mm，一臂长为371mm，振子间距为25mm。螺旋振子，按表2查得2、8频道共用的天线螺旋振子匝数为 $13\frac{1}{4}$ 匝。用直径2.5mm钢丝绕成直径为70mm的均匀螺旋。该螺旋振子既可谐振在第2频道，也可谐振于第6频道，并且谐振时均是低阻抗的。而半波对称振子仍然谐振在第8频道上。实际测试表明，它在第2频道上的传输效率为90%；在第6频道为85%，在第8频道为96%。

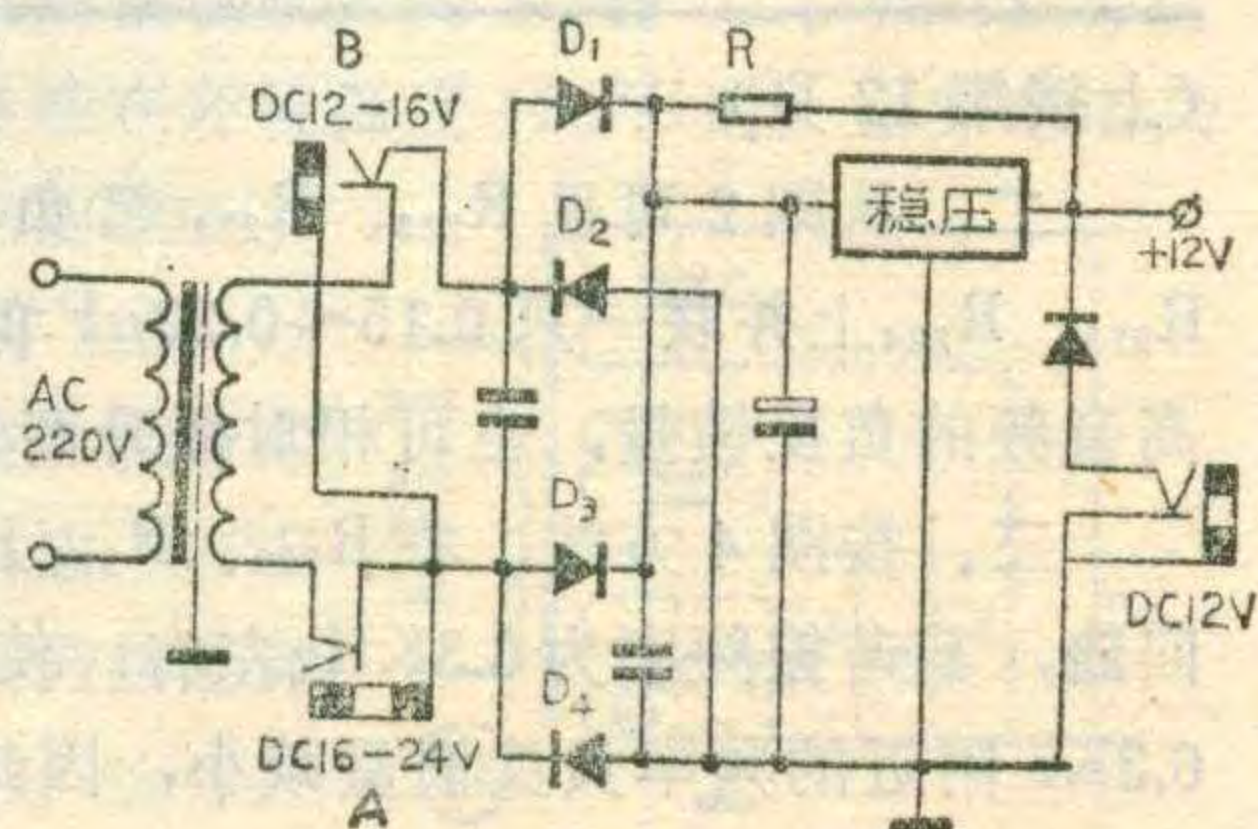
两点说明

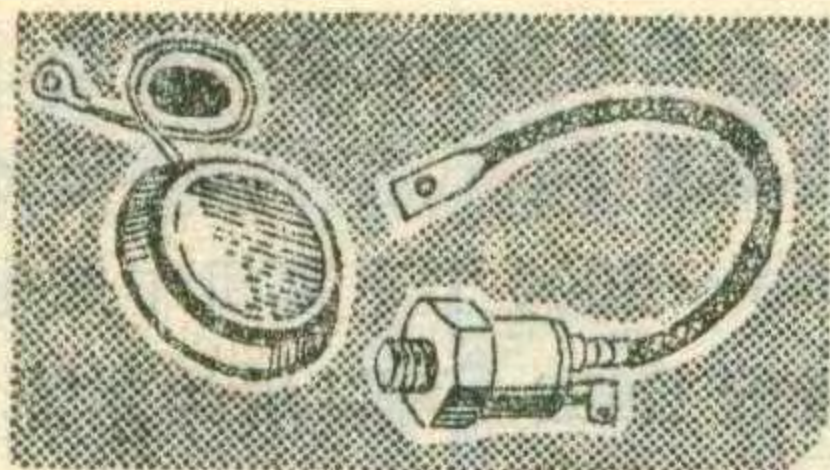
1. 由于电磁波在室内多次反射，所以室内信号最强方向并不一定正好指向电视台所在方向。因而应旋转或移动螺旋天线，利用该天线具有的方向性，能提高接收质量。

2. 该天线在室外使用时，一般应将天线轴线方向垂直于电视台方向，即应使方向图最大方向对准电视台。

更正

本刊今年第10期第24页图①有误，应按下图更正。





进口电视机中可控硅的代换



金东锡

日本索尼公司KV-2000、KV-1813、KV-1340E，夏普公司CT-1814，松下公司TH-7700D、TH-80T，维克托公司C-5018A，通用公司20C-9900等型号的电视机中，均采用了可控硅元件。可控硅在电视机中常用在电源调整、行输出、高压输出、场振荡、过压保护、电源启动等部位。

电视机中常用的可控硅一般可以分为四类。第一类是低频可控硅，型号有2SF248（如TH-7700D型电视机中的电源）、CT-06C（如C-5018A型电视机中的电源）、CV12E（如KV-1340E型电视机的过压保护）等。这类可控硅的符号如图1所示。第二类是高频可控硅，型号有SS6192F（如CT-1814型电视机中的电源）、2SF1189（如20C-9900型电视机的行输出）等，其符号也如图1。第三类是门控开关GCS（Gate Controlled Switch），型号有SG608（如KV-2000型电视机中的电源和行输出）、SG609（如KV-2000型电视机中的电源启动）、SG274（如KV-1813型电视机的行输出）、SG264（如KV-1813型电视机中的高压输出）等，它在国外电路图中的符号如图2所示。第四类是硅控开关SCS（Silicon Controlled Switch），型号有3SF11（如TH-80T型电视机中的场振荡）等，其符号如图3所示。

上述四类可控硅（SCR）的结构如图4（a）所示，它由PNPN四层半导体构成，等效电路如图4（b）所示。它们的共性是：当阳极A加正电压，阴极K加负电压时，A、K之间还不能导通。当控制极G再加上一正信号时，A、K之间才处于深饱和导通状态。一旦导通之后，去掉G极上的正信号，A、K之间仍保持导通状态。只有在去掉A、K之

间的正向电压或者在A、K之间加上反向电压时，可控硅才恢复截止状态。但是GCS还具有“可关断”的个性。也就是说，一般可控硅一旦导通后，即使在G极上加负信号也不能使它截止，而GCS在G极上加负信号时，则可转入截止状态。SCS有四个极，等效电路如图5所示。它具有两个控制特性相反的控制极。

在进口电视机中，上述可控硅元件损坏时，能否用国产元件代换？理论和实践证明是可以的。下面介绍三种常用的代换方法。

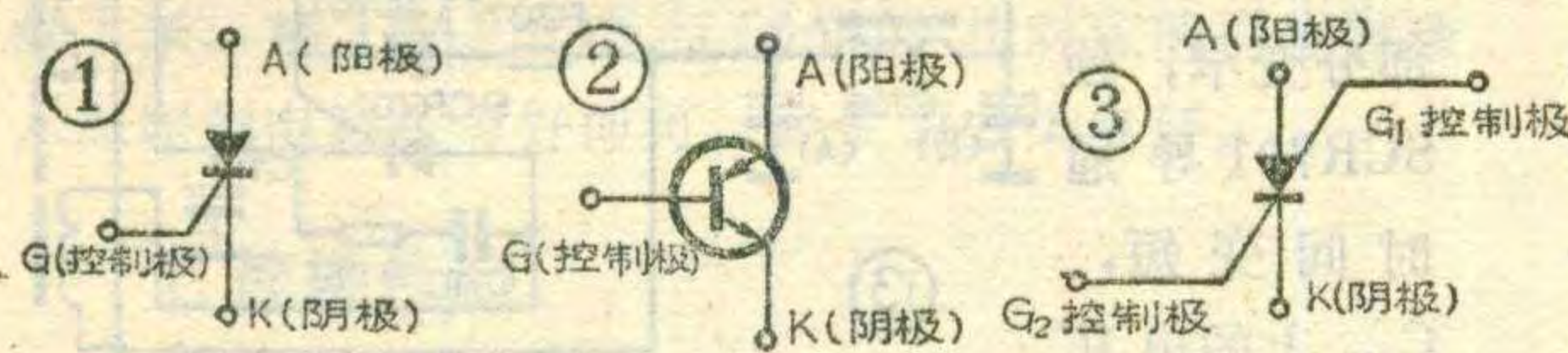
1. 用国产可控硅直接代换：

各种型号的外国低频可控硅，一般都可以用国产可控硅直接代换。只要代换管的正向工作电流值、正反向击穿电压值、触发电压和电流值与原管相符合就可以代换。但是由于国产管和外国管在外形结构上不一定都相同，所以代换时应注意安排元件的固定位置 and 散热。例如2SF248、CT-06C、CV12E都可以用国产3CT5系列的管子代换。图6是在KV-1340E型电视机的过压保护电路中，用国产3CT5A/400V代换CV12E的例子。

2. 用复合晶体三极管代换：

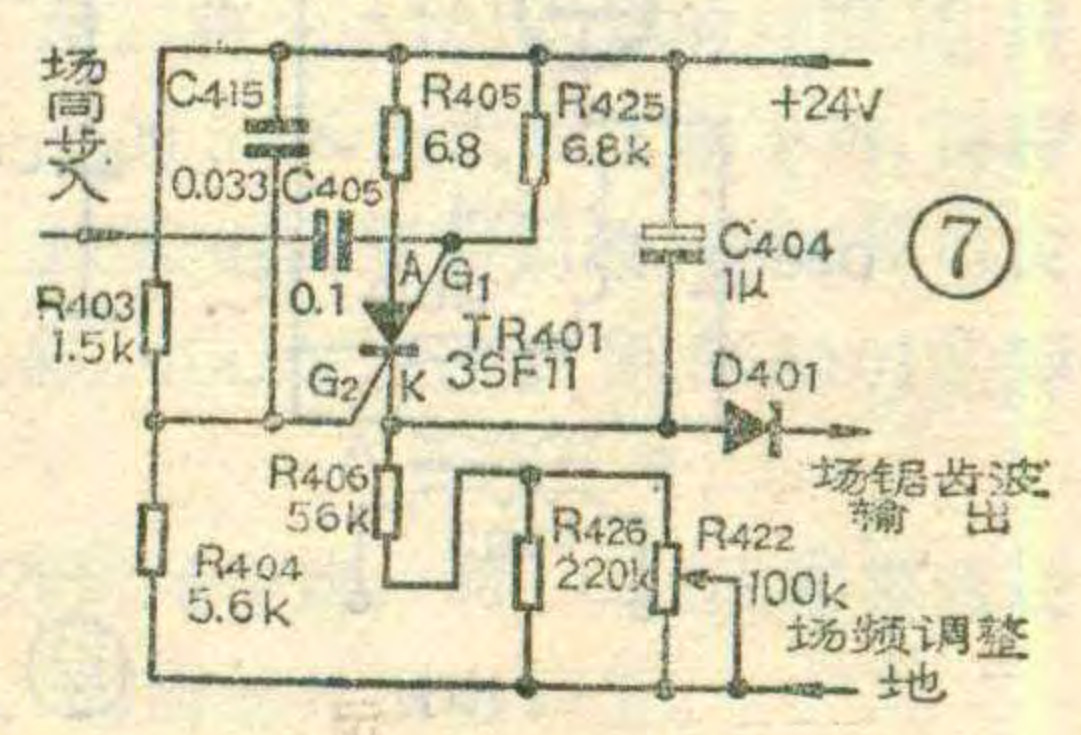
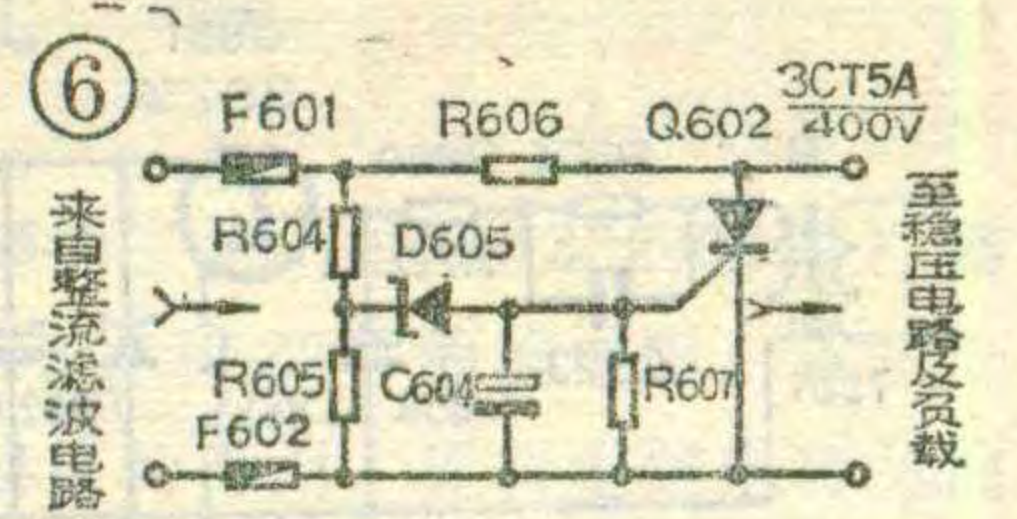
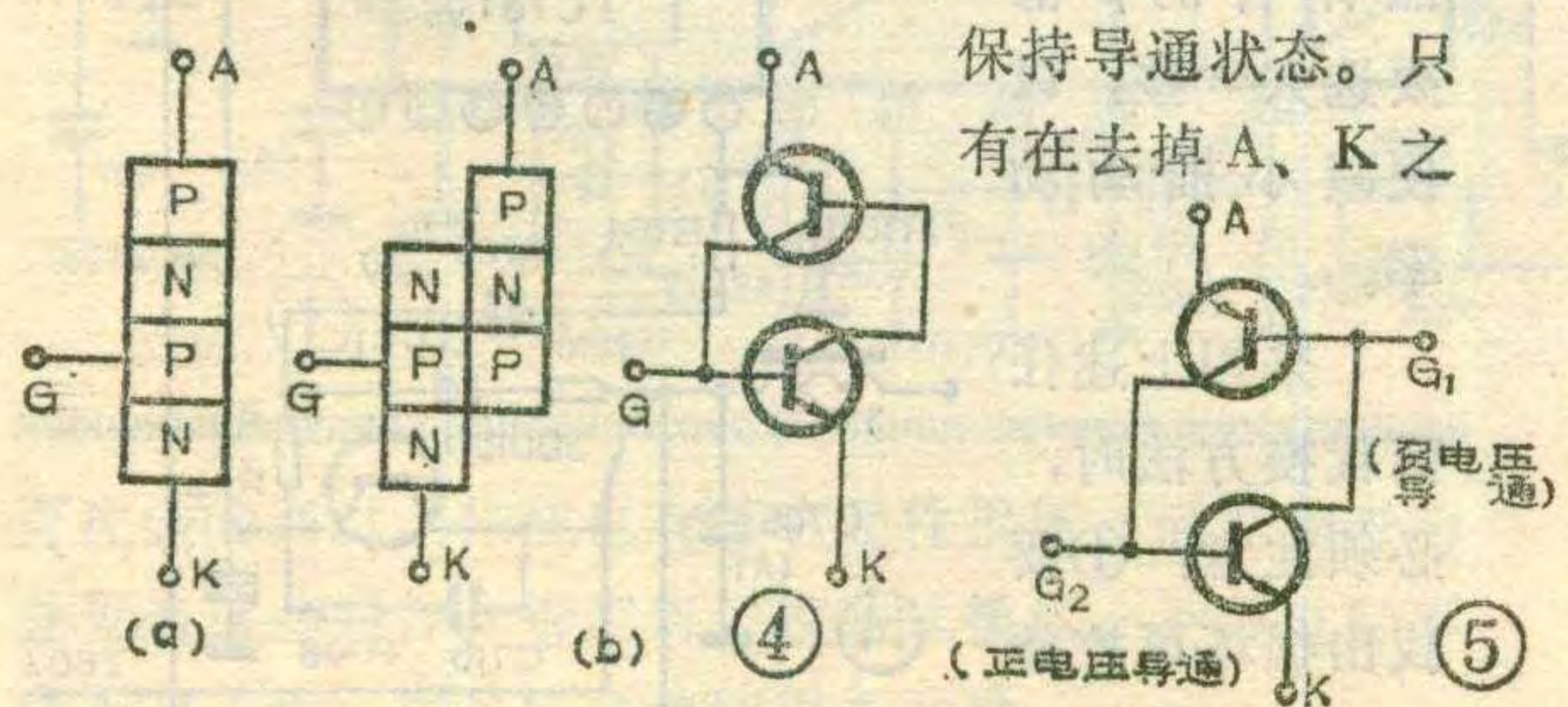
从可控硅的工作原理知道，所有的可控硅元件，都可以按与其相对应等效电路组成的复合管代替。这种方法不需要改动电路。

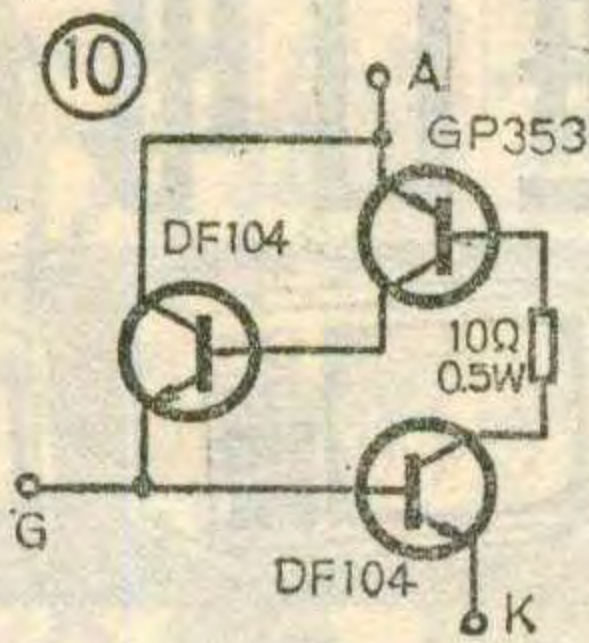
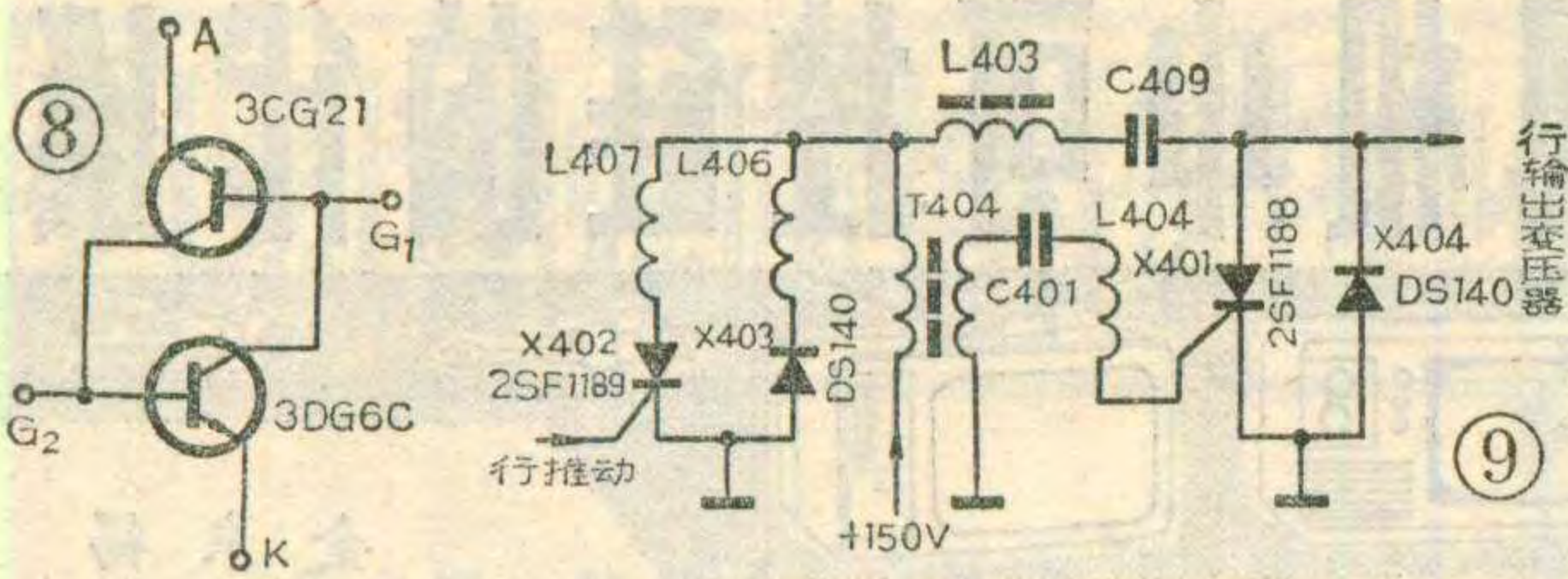
例如：松下TH-80T型电视机的场振荡电路（如图7所示）中的3SF11，为硅控开关（SCS），可用图8所示的复合管代替，3CG21、3DG6C的 β 值应大于30。又如日本通用公司的20C-9900型电视机行输出级采用两只可控硅，其简化电路如图9所示。其中2SF1189可用图10所示的复合管代替。由于高反压、大功率的PNP型管子比较难找，所以用一只DF104和一只中功率高反压PNP管GP353代替，因GP353的发射结电流不能超过200mA，所以在GP353的基极上串接一个



保持导通状态。只有在去掉A、K之

间的正向电压或者在A、K之间加上反向电压时，可控硅才恢复截止状态。但是GCS还具有“可关断”的个性。也就是说，一般可控硅一旦导通后，即使在G极上加负信号也不能使它截止，而GCS在G极上加负信号时，则可转入截止状态。SCS有四个极，等效电路如图5所示。它具有两个控制特性相反的控制极。





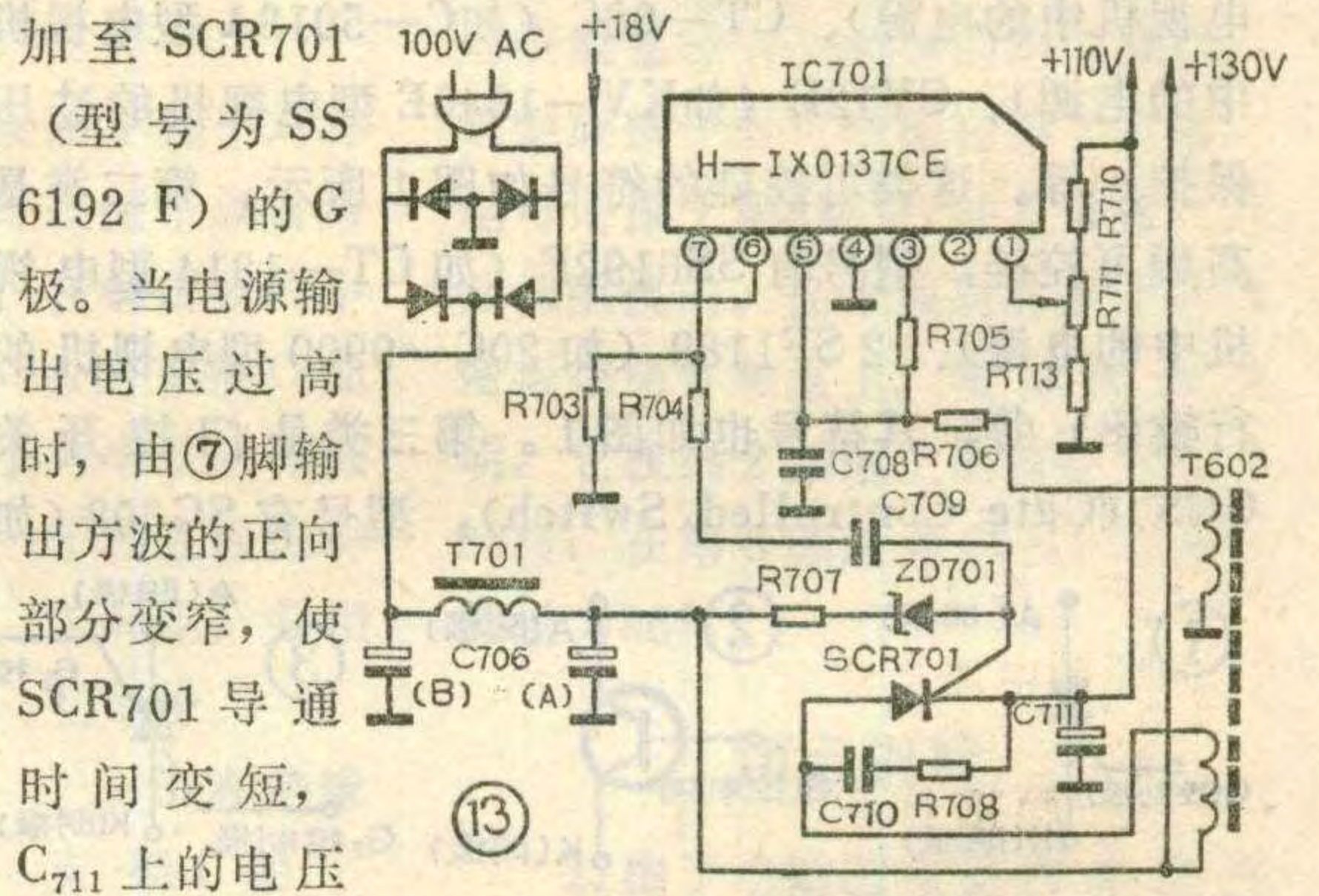
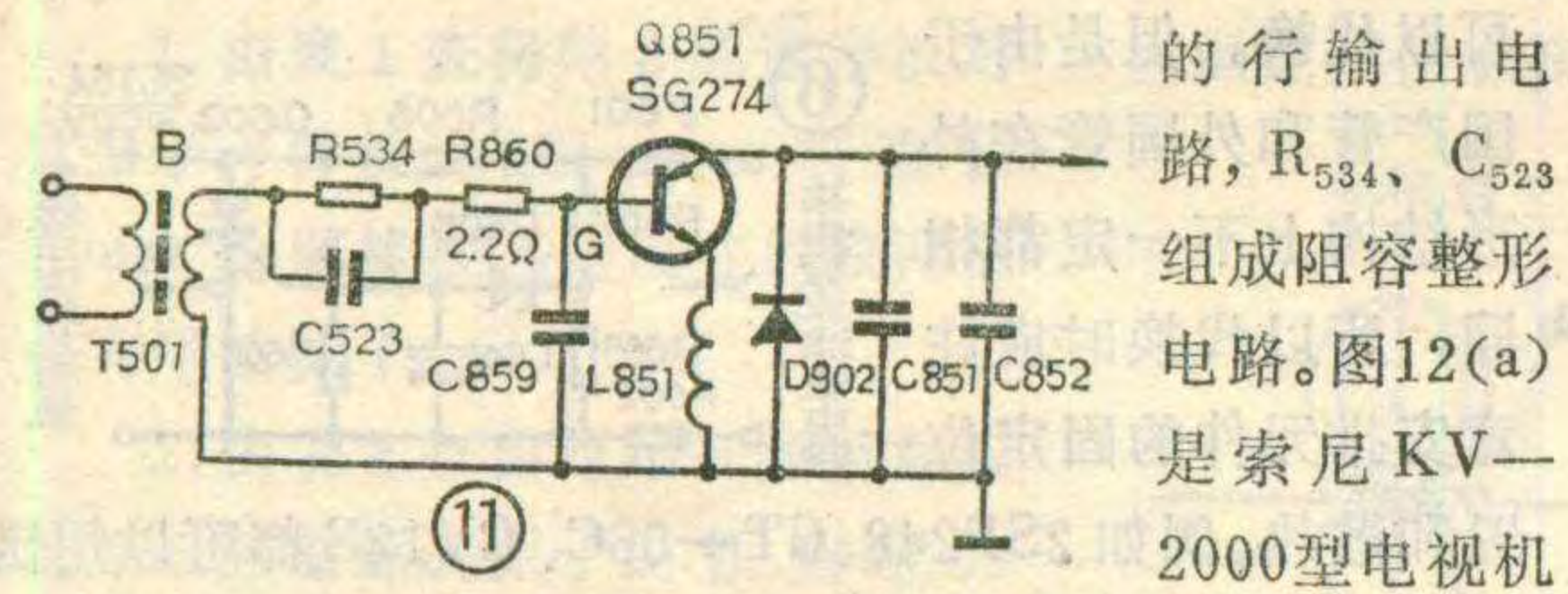
有些电路不必进行改动，可直接用晶体管代替GCS。例如索尼KV—2000型电视机中的电源启动管Q602，可以用晶体管DF104代替SG609，要求 $BV_{CEO} > 350V$ ， $\beta > 30$ 。

10Ω/0.5W 的电阻，以限制其发射结电流。上面两只管的 β 值应大于10，下面一只管的 β 值应大于25。三只晶体管的 BV_{CEO} 均大于或等于300V。

3. 用晶体管代换

晶体管可以作开关元件使用，这是晶体管代换可控硅的基础。电视机中常用的GCS行输出电路和电源电路与晶体管相应的电路基本相同。不同之处，就是在GCS组成的电路中，需要增加一个整形电路。行脉冲信号或方波信号经整形电路微分后，得到一个正向尖脉冲和一个负脉冲，正脉冲使GCS导通，负脉冲使GCS关断。如果去掉整形电路，用行脉冲和方波信号来进行控制，就可以用晶体管来代替GCS。常见的整形电路有两种，图11是索尼KV—1813型电视机的行输出电路，R₅₃₄、C₅₂₃组成阻容整形电路。图12(a)是索尼KV—2000型电视机

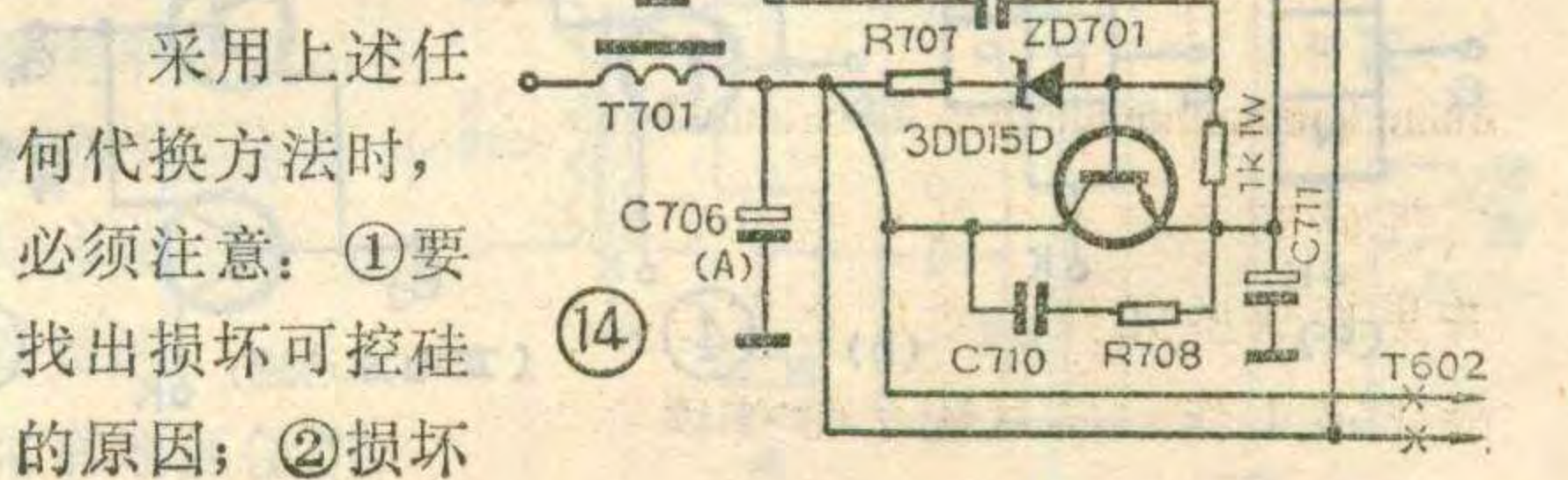
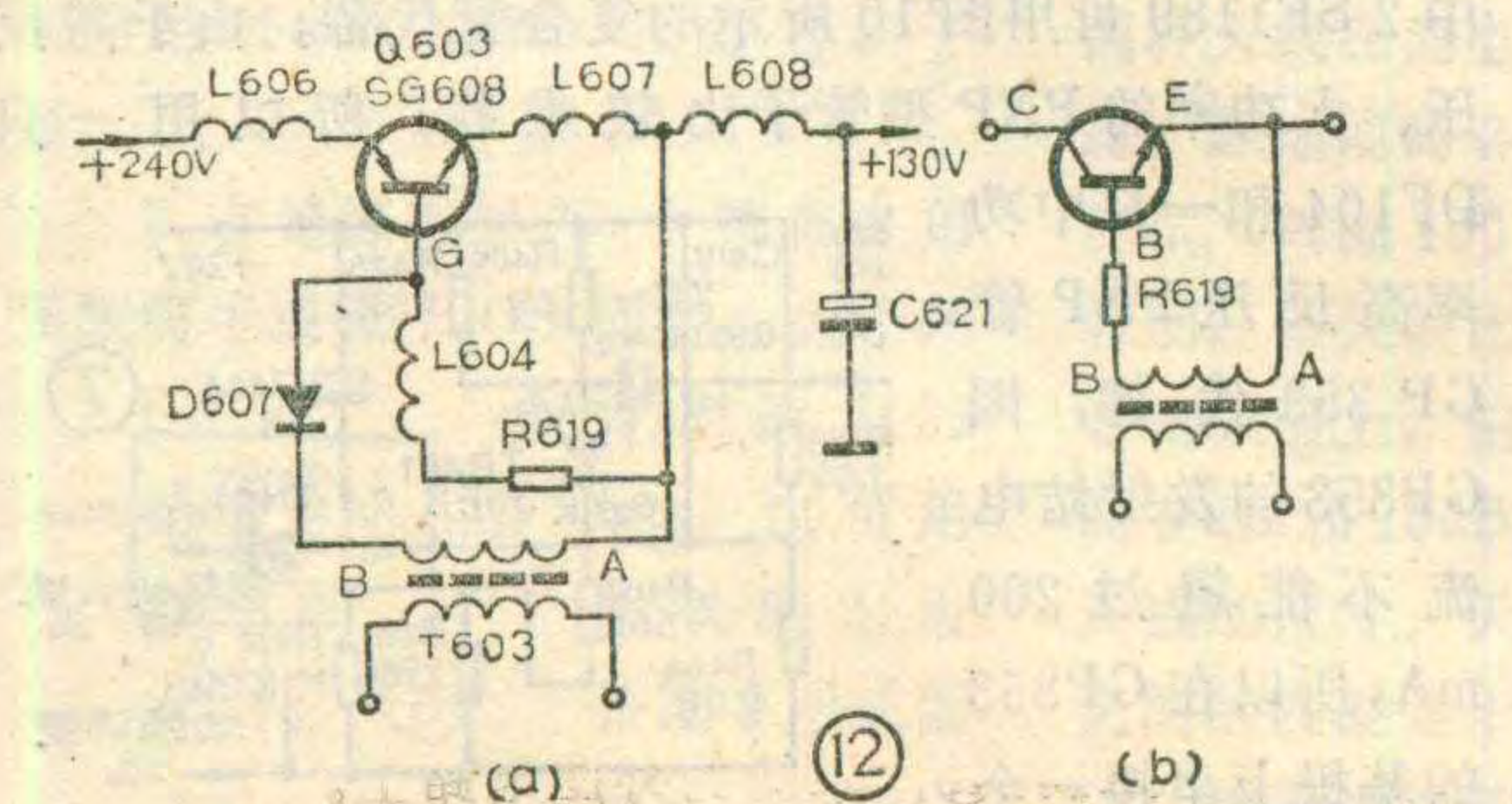
近几年来，日本夏普公司生产的彩色电视机中，电源调整管采用高频可控硅。图13为CT—1814型电视机的电源电路图。其简单的工作原理如下：误差取样信号从集成电路的①脚输入，经过集成电路放大从③脚输出。另一方面从行输出变压器引出的行脉冲，经R₇₀₆、C₇₀₈积分后获得锯齿波信号再与放大后的误差信号叠加，从⑤脚再输入集成电路，经限幅器变成宽度随误差信号变化的行频方波脉冲。又经脉冲放大器放大后从⑦脚输出。经C₇₀₉耦合加至SCR701



电源调整电路，L₆₀₄、R₆₁₉、D₆₀₇组成电阻、电感整形电路。用晶体管代换GCS时，需要改动整形电路，使之恢复方波控制信号。例如：对图11所示电路，只要将R₅₃₄由100Ω/3W改为30Ω/1W的电阻，就可以用DF104代替SG274，要求DF104的 $BV_{CEO} \geq 1200V$ ， $\beta > 15$ 。实践证明效果良好。又如图12(a)所示的电路，代换时，需将D₆₀₇、L₆₀₄去掉，将R₆₁₉焊下来安装在D₆₀₇的位置上，改动后的电路如图12(b)所示。这样就可用DF104（要求 $BV_{CEO} \geq 500V$ ， $\beta > 15$ ）代替SG608。再如索尼KV—2000型电视机中的行输出电路，SG608也可用上述方法进行代换，但是要求DF104的 $BV_{CEO} \geq 1200V$ 。

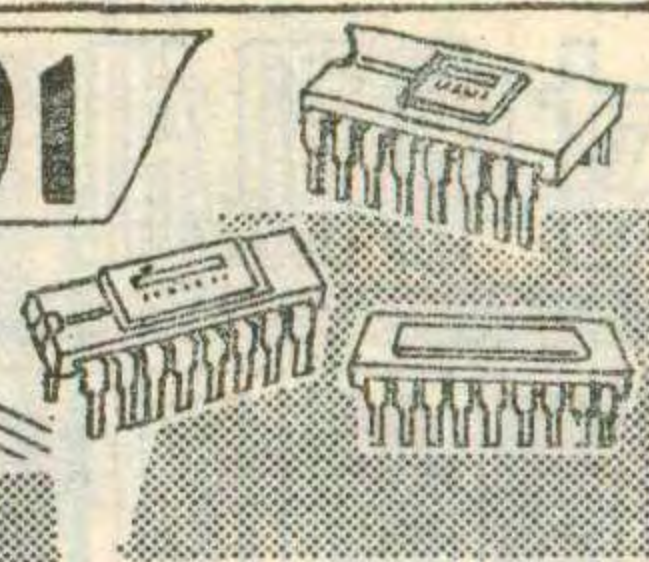
（型号为SS 6192 F）的G极。当电源输出电压过高时，由⑦脚输出方波的正向部分变窄，使SCR701导通时间变短，C₇₁₁上的电压下降。结果使C₇₁₁上的电压保持在+110V左右。为了使可控硅能够被关断，SCR701的阳极电路上串入一组行输出变压器的绕组。绕组上的负向逆程脉冲，使可控硅阳极电流在行逆程期间减小到零。稳压二极管ZD701是用来启动可控硅的。

上述电路中，如果将C₇₀₉从0.047μ改成1μ/160V，就可以用DF104($BV_{CEO} > 200V$ 、 $\beta > 80$)或者3DD15D($\beta > 80$)代替SS6192F。代换后的电路如图14所示。晶体管的E、B极间加接一个1K/1W的电阻，作为C₇₀₉的放电电路。切断行输出变压器的1~2端，并将晶体管的C极与C₇₀₆(A)的正极相连接。代换所用的晶体管的 β 值要选大一些，以便减小推动功率。



采用上述任何代换方法时，必须注意：①要找出损坏可控硅的原因；②损坏

集成电路 56A101 的代换



汪锡明

台湾产雪莱 (Shera) 牌 13、17 英寸电视机，伴音中放和音频前置放大器均采用集成电路 56A101，该集成电路较易损坏，造成无伴音故障。

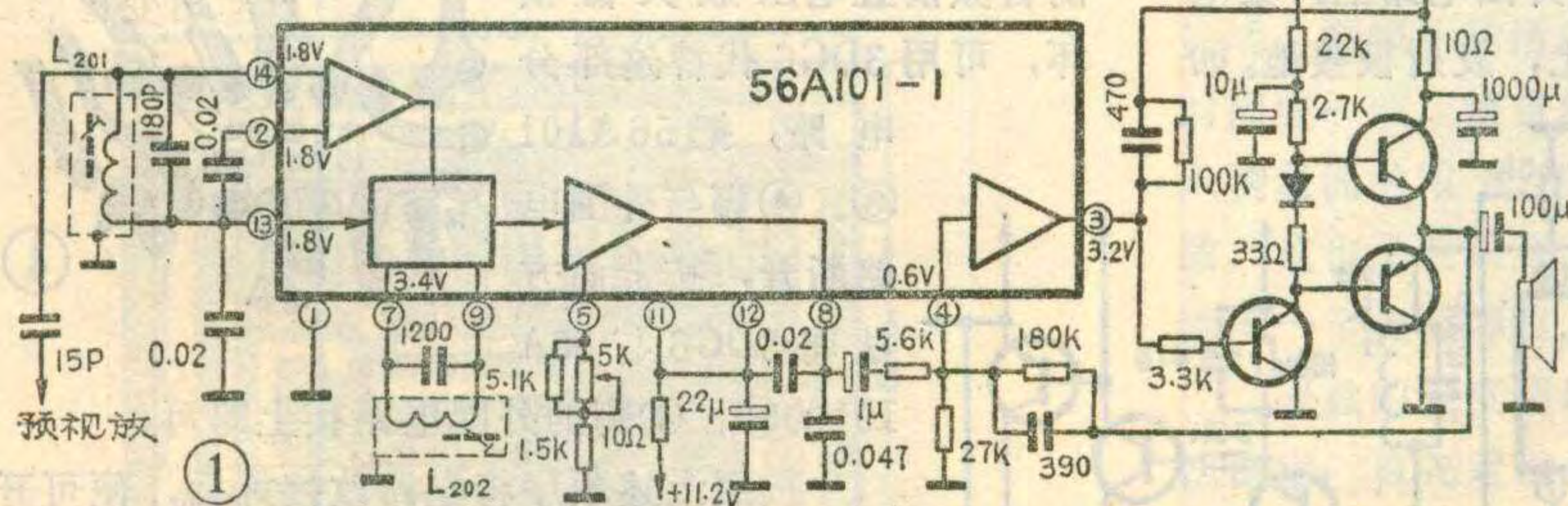
由于目前这种集成电路不易买到，所以在检修中只能用其他功能相同的集成电路代换。

1. 直接代换

经分析，集成电路 TBA120AS 可以直接代替 56A101。图 1 和图 2 分别为 56A101、TBA120AS 的实际应用电路。可见，这两种型号的集成电路的引出脚序号、功能和外围电路是相同的，只要将损坏的 56A101 焊下来，将 TBA120AS 与 56A101 相对应的引出脚插入原印制电路板焊好即可。经使用效果良好。

2. 简接代换。

如果手头没有这种完全相同的集成电路，则可以用功能相近的其他型号的集成电路代换，但是引出脚和外围电路需要重新改接。经查下列集成电路的功能与 56A101 相近，即 5G32、AN241、LA1363、LA1365、UA3065、KA2101、LSC1008P、HA1125、HA1128、LM3065、M5143P、SN76666N 等。按照这些集成电路的外围电路对 56A101 的外围电路作适当改动，就可以代替 56A101。下面以国产集成电路 5G32 为例，介绍一下代换方法。



可控硅的同时，往往也有其它元件损坏，应首先查明并更换这些元件。否则将可控硅代换后，不但电路不能正常工作，而且还会继续损坏元件。

5G32的外围电路如图 3 所示。由于 5G32 中无音频前置放大器，所以还需要外接一只 3DG6 (或 3DG4) 代替 56A101 中的音频前置放大器。

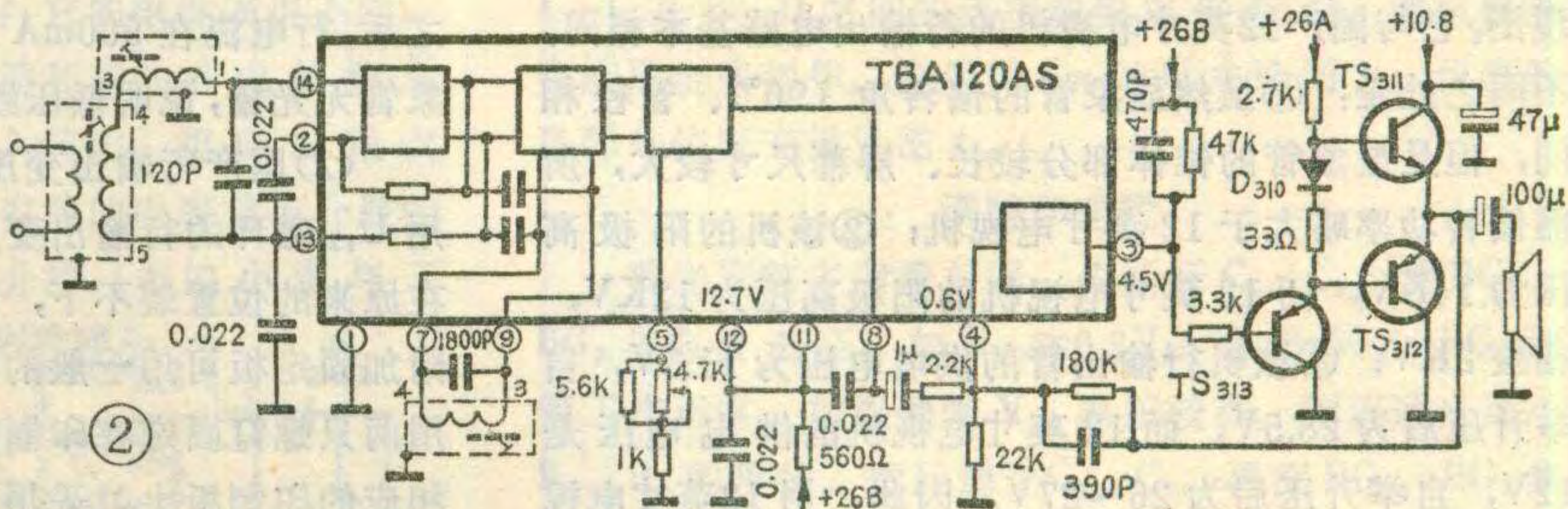
(1) 将 56A101 的⑤、⑦、

⑧、⑪、⑫脚与外围电路的连接铜箔用小刀划断，如图 4 所示。

(2) 将 5G32 的②、③、④、⑭脚向上掰起，使之悬空。

(3) 两种型号的集成电路的①脚、⑬脚的功能相同，所以不必改动。

(4) 将接 56A101⑭脚的外围电路用导线与 5G32 的



⑩脚连接。

(5) 56A101 的⑩脚为空脚，但 5G32 的⑩脚上需要外接 $10\mu/16V$ 电解电容和 $22K$ 偏流电阻。这两个元件可焊接在印制电路板的背面，先将电解电容与偏流电阻并联，一端接⑩脚，另一端接地。注意电解电容的极性，正极接⑩脚，负极接地。

(6) 在 5G32 的⑫脚上需要接 $0.01\mu/63V$ 的瓷片电容 (或涤纶电容)，另一端接地。再在⑫脚上接一个 $10K(1/8W)$ 电阻，电阻的另一端接⑩脚的偏流电阻的滑动臂。这两个元件也可安置在印制电路板的背面。

(7) 两种型号的集成电路的⑨脚功能相同，但需在 5G32 ⑨脚与地之间接一个 $0.01\mu/63V$ 的电容，也焊在印制电路板的背面。

(8) 将 56A101 ⑦脚的外围电路，用导线与 5G32 的

⑤脚连接，在 5G32 的⑦脚与地之间接一只 $4700P/63V$ 的瓷片电容。

(9) 两种型号的集成电路③脚功能相同，但外围电路需要改动。将 56A101 ⑤脚的外围电路上的 $5.1K$ 电阻焊下来不用，再将 $1.5K$ 电阻短路到地。将 $5K$ 电位器改接到 5G32 的⑧脚，中心头改接到原 56A101 ③脚的外围电路上。

(10) 56A101 的⑥脚是空脚，将 5G32 的⑥脚通过引线接在 56A101 ⑪、⑫脚的外围电路上。

(11) 56A101 的⑥脚是空脚，将 5G32 的⑥脚通过引线接在 56A101 ⑪、⑫脚的外围电路上。

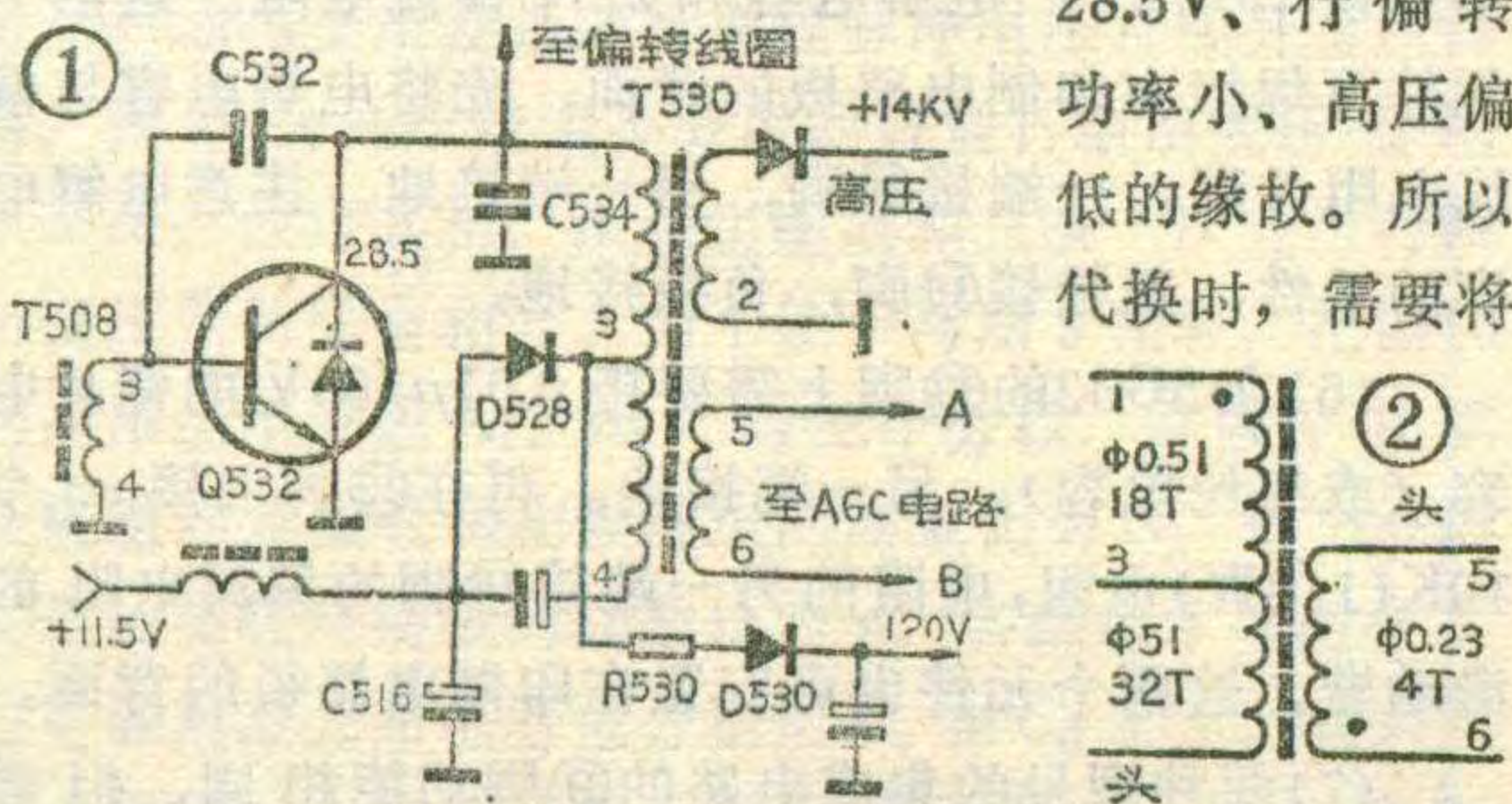
“天虹”牌17英寸电视机

行输出变压器的代换

“天虹”牌17英寸黑白电视机是采用进口元器件国内组装的产品。它的行输出变压器采用的是一体化结构。一旦损坏后，不容易修理，也缺少原配件，致使有的电视机长期不能收看。现介绍一种以国产12英寸电视机用的行输出变压器的代换方法。

图1是“天虹”牌17英寸电视机行输出部分的原理图。它与国产12英寸电视机的行输出电路基本相同，不同之处是：①虽然显象管的偏转角(90°)、管径相同，但是显象管的锥体部分较长、屏幕尺寸较大，所需偏转功率略大于12英寸电视机；②该机的阳极高压为14KV，而12英寸电视机的阳极高压为12KV，相差2KV；③该机行输出管的供电电压为11.5V，自举升压后为28.5V，而12英寸电视机的供电电压是12V，自举升压后为26~27V。因此，用12英寸电视机的行输出变压器直接代替时，机器可以工作，但行幅严重不足，光栅暗淡。这是由于自举升压电压达不到

28.5V、行偏转功率小、高压偏低的缘故。所以代换时，需要将



低压线圈拆下来重新改绕，但磁心、

高压包、高压硅堆不必变动。经过估算和多次试验，低压线圈改绕的数据如图2所示。行输出变压器的接线图(底视图)如图3所示。如果自己制作行输出变压器，低压线圈数据同上，采用U₁₃磁心时，高压包用φ0.08毫米的高强度漆包线绕2300匝。

具体改装方法如下：

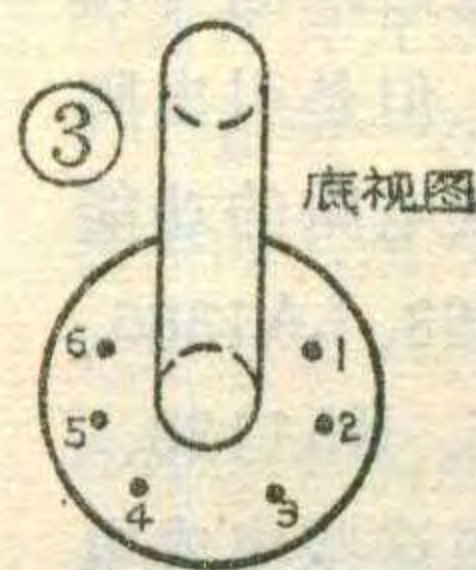
(1)改绕低压线圈时，绕线方向一定要和原来的低压线圈方向一致，绕向可参考图4。绕制顺序是第一根引出线头为4，抽头为3，尾线为1。变压器代换之后，行电流在900mA左右为正常。如果高压很低，显象管无光栅，说明低压线圈绕向反了，需拆下来重绕。

(2)国产行输出变压的磁环有U₁₂和U₁₃两种。采用U₁₂磁环的行输出变压器，窗口宽，高压包外径大，在原来的位置装不下，需要另外附加固定板，见图5。附加固定板可用一般的绝缘胶板，尺寸为60×80mm²，用两只螺钉固定在印制板上。引出线直接用导线焊到相应的印制板上。采用U₁₃磁环时，由于磁环窗口窄，可直接装入原来的位置。但基座的安装尺寸和接线的排列方式不一样，可将基座去掉，直接装在原机印制板上。

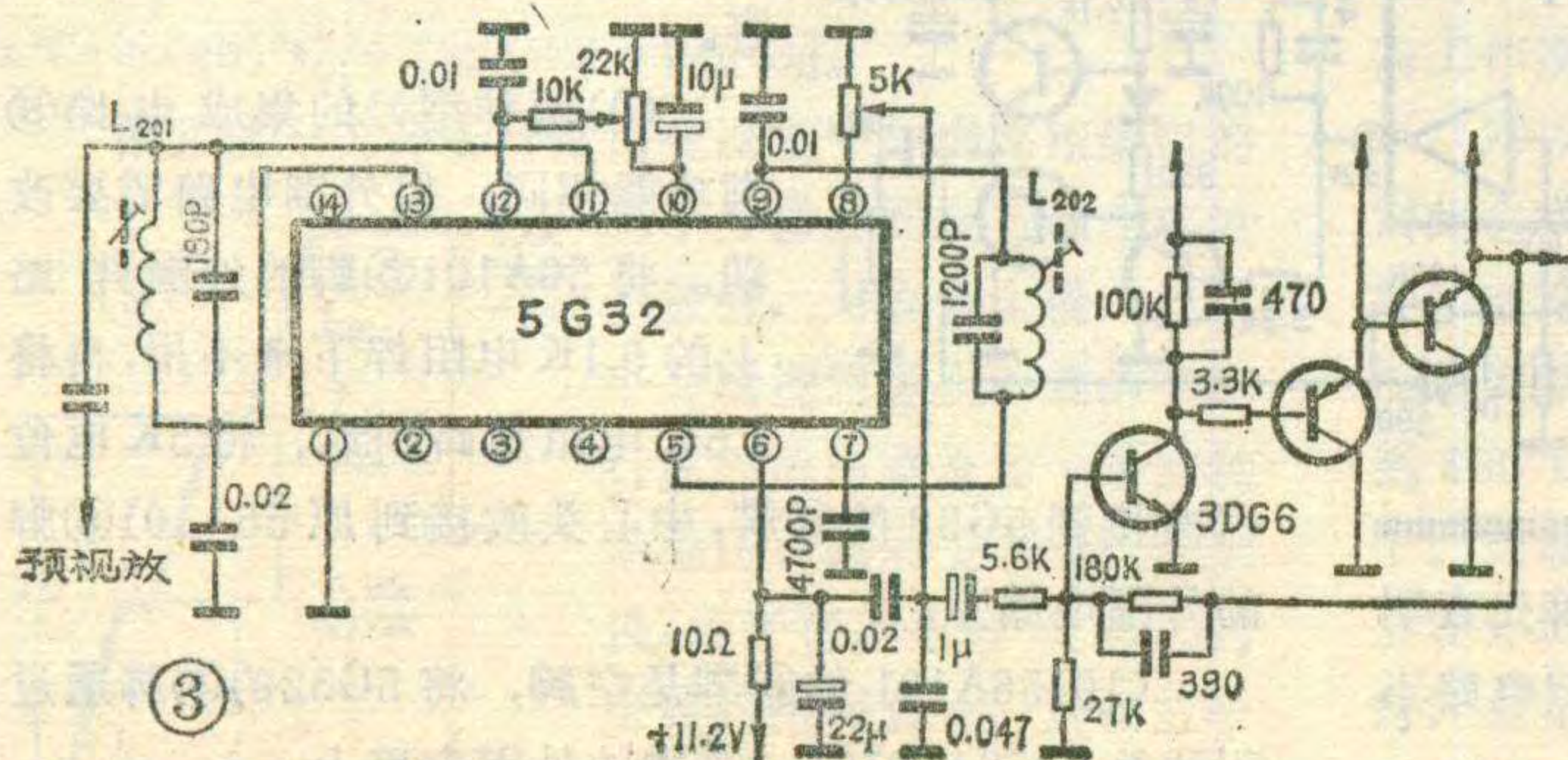
(3)低压线圈的5、6，是AGC键控脉冲输出端，应注意其同各端，如果AGC电路工作不正常，可将5、6头对换一下。

按上述方法改装后，一般不需要作什么调整。若有个别机器出现行幅略大或略小，可适当减小或增加逆程电容C₅₃₄的容量。

彭应钧



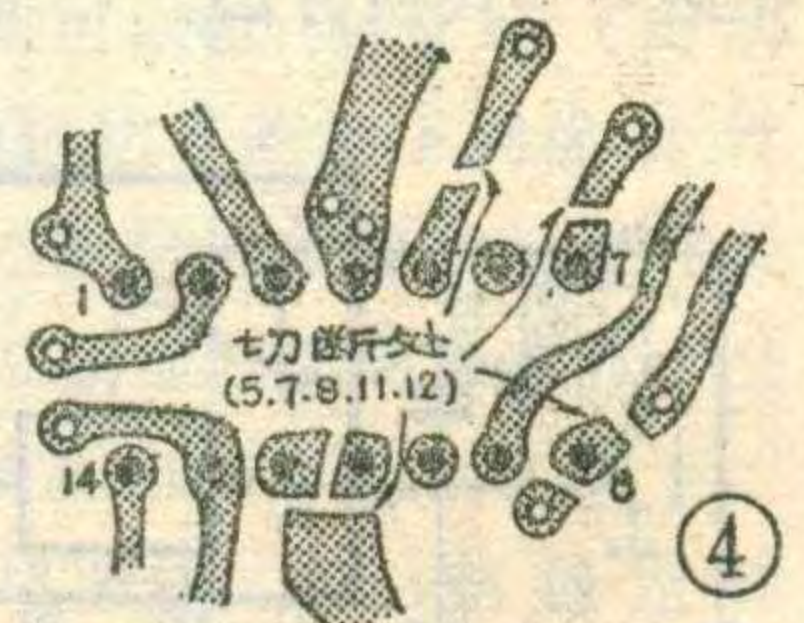
(11)外加一级音频前置放大器，电路见图3。将3DG6的基极接到原56A101④脚的外围电路上，集电极接到原56A101③脚的外围电路上，发射极接地。如



果有的机器，仅仅是56A101的音频前置电压放大器损坏，可用3DG6代替这部分

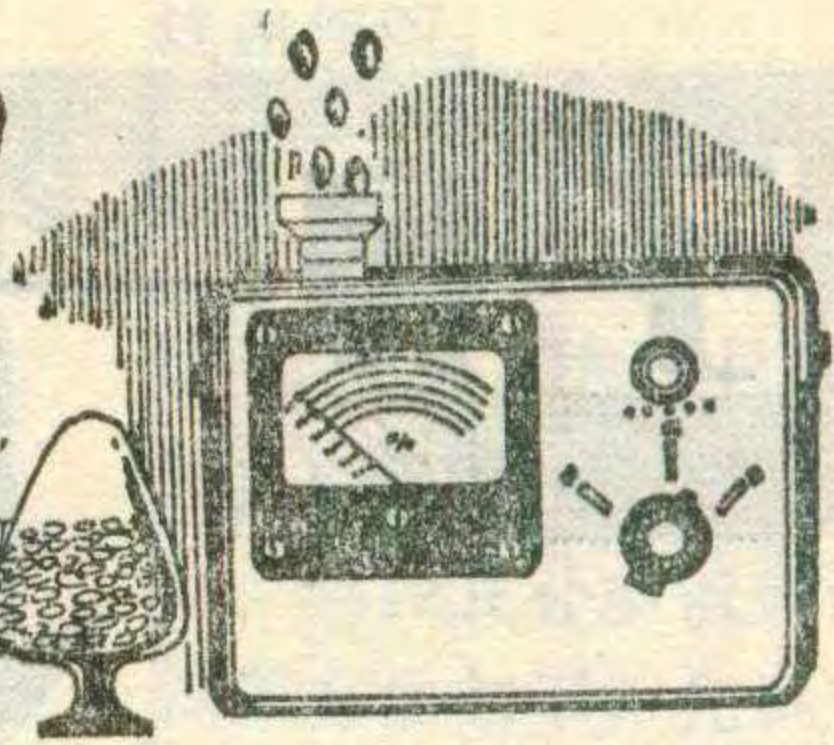
电路，把56A101③、④脚与外围电路断开，按上面方法将3DG6与56A101的③、④脚的外围电路接上即可。

按照上述顺序将电路改接好后，便可开机调整。如果仍无伴音或音小，可调节22K偏流电阻，使声音最大、杂音最小。如果有交流蜂音或失真，可微调L₂₀₁、L₂₀₂的磁心。



简易粮食、油料水分

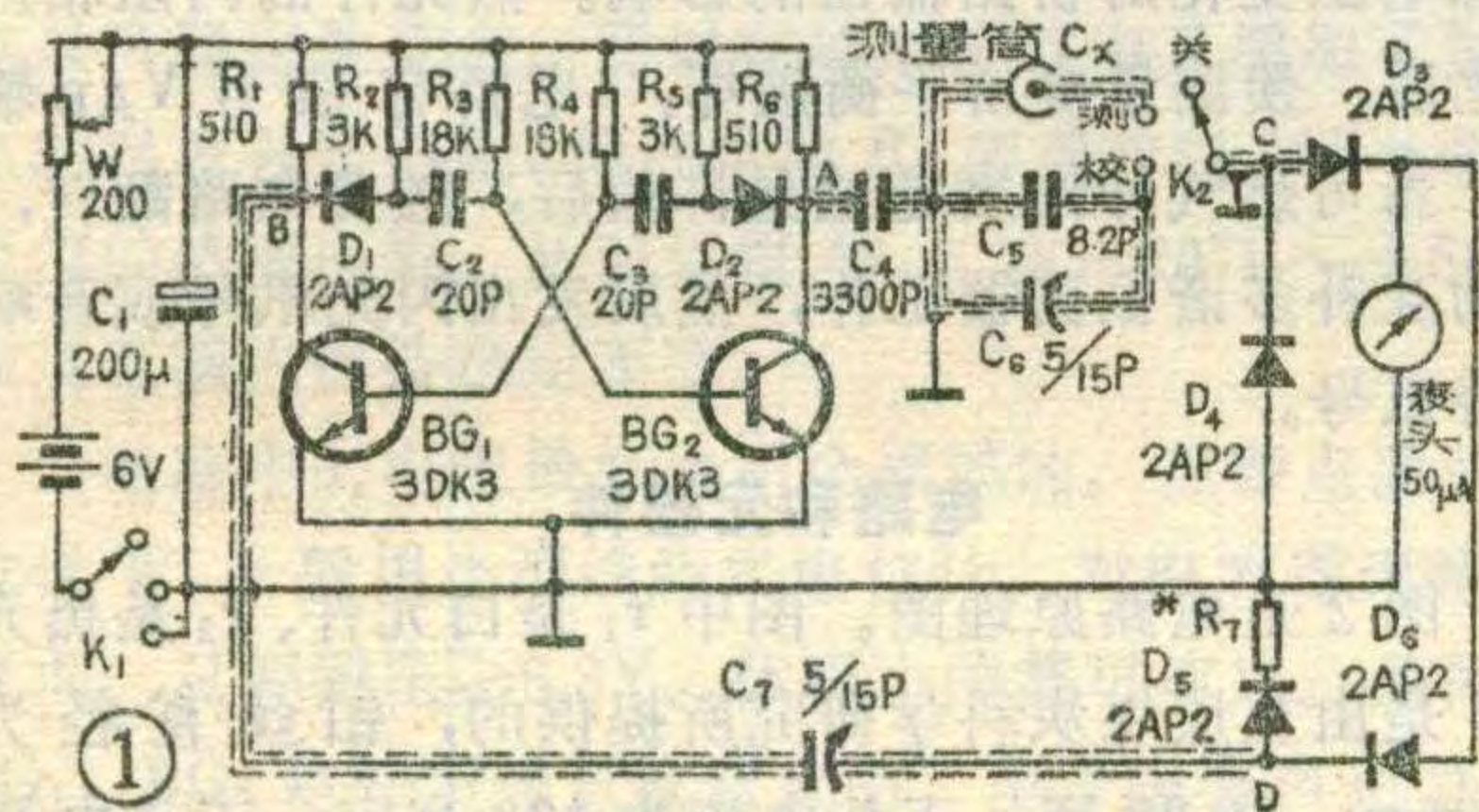
测试仪



河北省衡水县粮食局

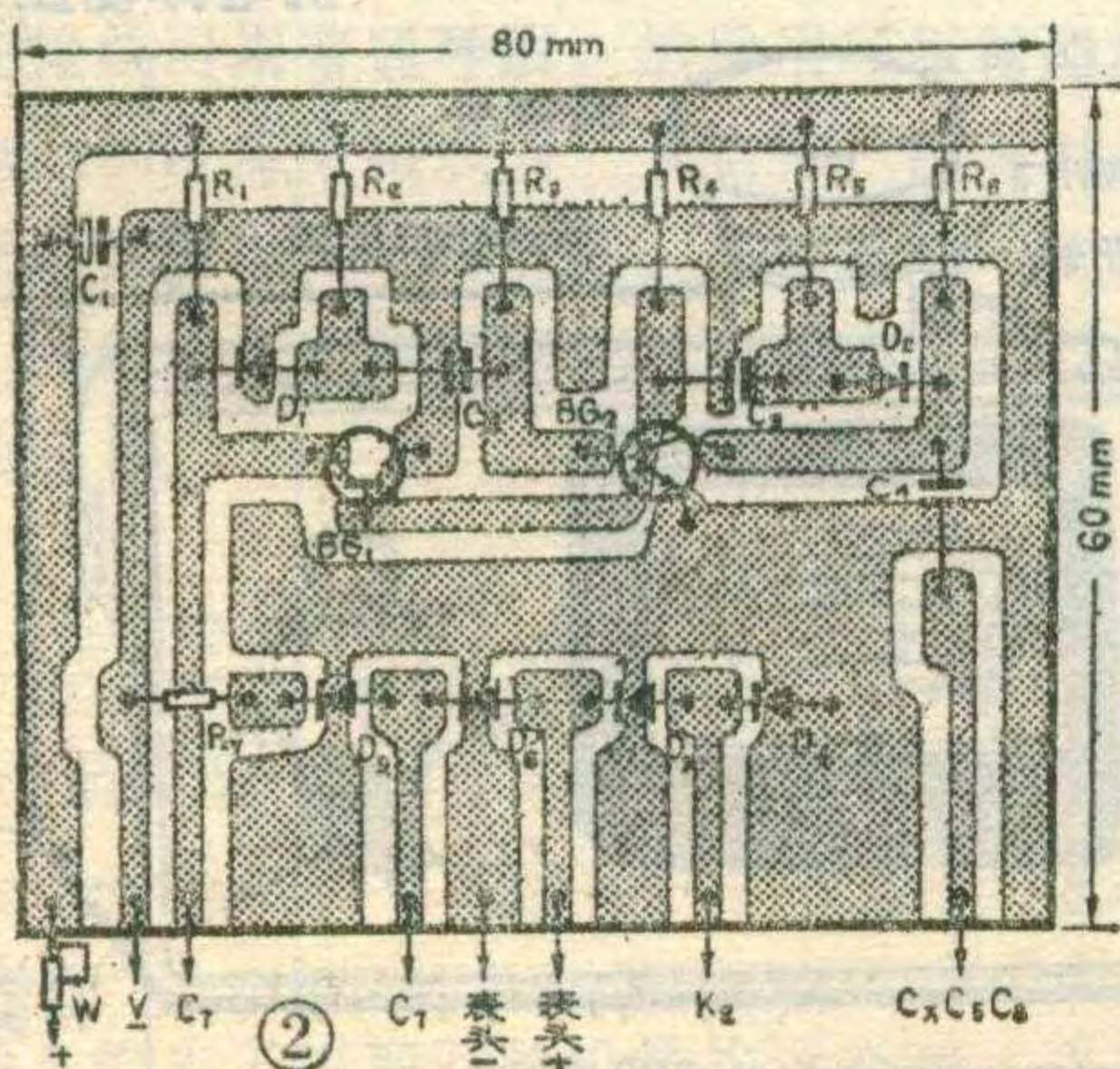
电容式粮食、油料水分测试仪是粮食部门常用来测试粮食、油料湿度的一种测试仪器，结构简单，适合基层粮站仿制和使用，现将我们的制作经验介绍如下。

我们知道，粮食湿度不同时，它的电性质也不同。把测试容器做成一只由金属圆筒和芯柱组成的测量筒，在测试时将粮食、油料装入筒内，组成以粮食（或油料）为介质的电容筒。电容筒的电容量与介质的介电常数成正比，不同种类的介质（例如小麦与玉



米），介电常数值是不同的，而同一种类的粮食水分越大，它的介电常数也越大。因此，当把这个测量筒串接在如图1电路里，通过测量电路中电流强度，就可间接地测出粮食的含水量。

图1是电路原理图，图2是印制电路板。它是用普通多谐振荡器作信号源，输出脉冲信号频率约 2×10^6 赫。从电路图中可看出多谐振荡器有A、B两个输出端，两端输出的脉冲信号相位正好相反，调整 C_7 使测量筒为空筒（没有装粮食）、 K_2 拨在“测”位置时，表头指针指示为“0”。然后再将 K_2 拨至“校”位



置，调整 C_6 和 W 使表头指针指示满刻度即可。使用时，把 K_2 拨至“测”位置，再将电容筒中装入待测的粮食，即可从表针指示读出所测粮食含水量。

元件选择与制作

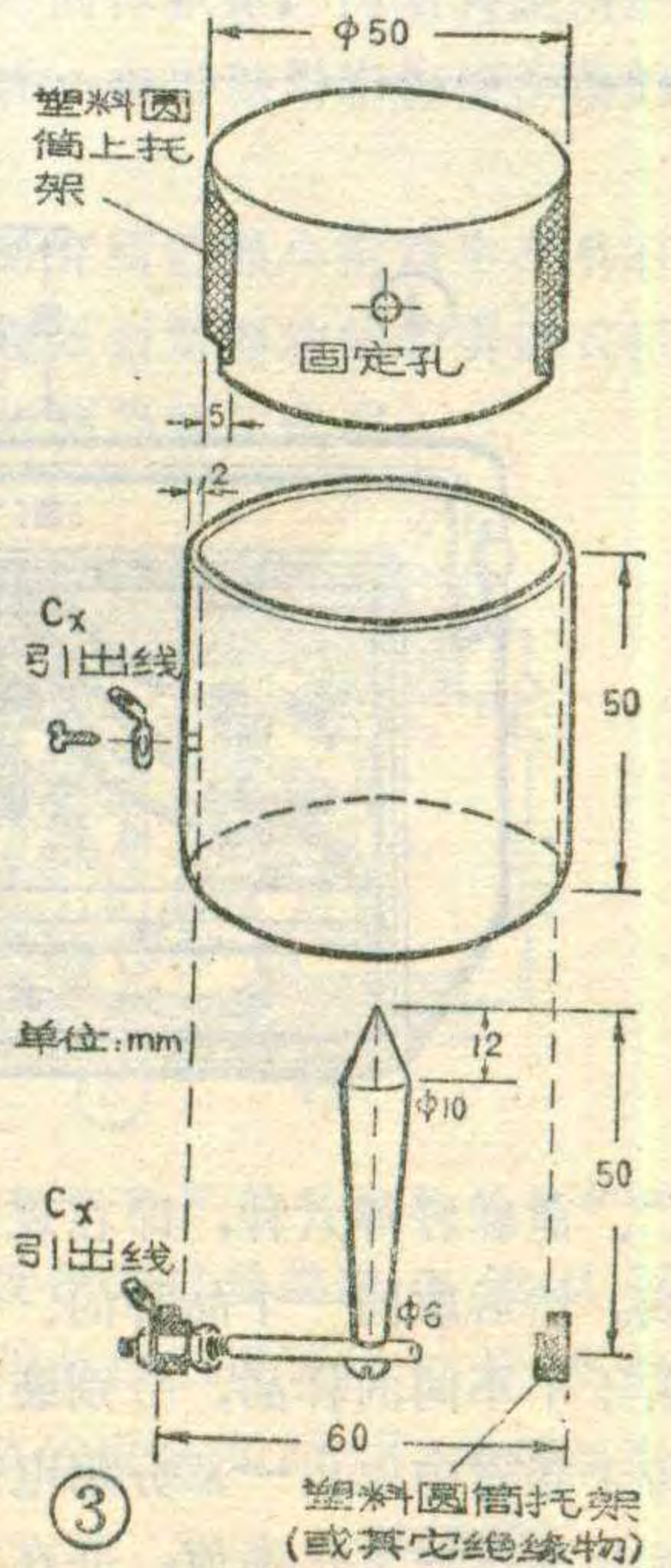
多谐振荡器中用的元器件尽量要求对称、可靠。晶体管

BG_1 、 BG_2 的 β 值不能太大，应取25~35之间为宜， β 值若太大，多谐振荡器将不易起振。固定电阻全部采用金属膜电阻， W 为线绕电位器， C_6 、 C_7 最好采用小型空气介质的电容器（带加固螺丝）。为减少干扰，A—C及B—D之间的连接线要用屏蔽线，测试仪外壳应用金属制作。测量筒 C_x 的尺寸见图3。仪器的各部分位置安排见图4。

调整和定度

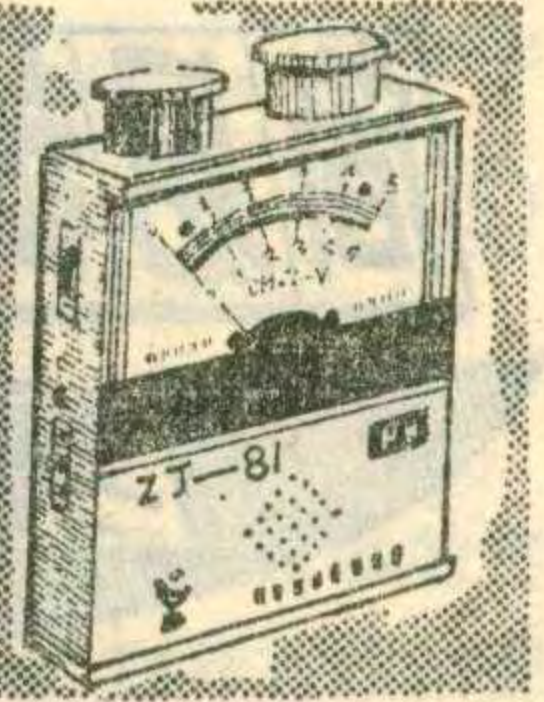
首先调整多谐振荡器。先断开 C_2 、 C_3 ，测 BG_1 、 BG_2 集电极电压，如 $V_{ce} \approx 0.3V$ ，说明 BG_1 、 BG_2 两管工作正常。如果两管 V_{ce} 电压较高，则应适当减小 R_3 、 R_4 的阻值。然后焊上 C_2 、 C_3 ，再测 BG_1 、 BG_2 集电极电压 V_{ce} 应在3V左右，说明电路已正常起振。然后调节 C_6 、 C_7 ，先调到中间值，将 K_2 拨至“测”位置，调整 C_7 ，使表头指针返回零点。转换 K_2 至“校”位置，调整 C_6 和 W 使表头指示满刻度。如此反复几次：转换 K_2 至“校”，表头指示为满刻度；转换 K_2 至“测”，表头指示为0，就算调整完毕。这时把 K_2 拨至“测”位置，将被测粮食（或油料）经漏粮斗放入测量筒，表头指针就徐徐向右偏转，水分愈大，偏转角也愈大，这说明仪器工作正常。重复测试几次以检查仪器是否有重复误差，一般重复误差应在0.5%以下，如果误差大，说明漏粮斗的活门（见图5）不灵活。漏粮斗的活门开门时间应一致，使自然散落入测量筒的粮食密度一致，这也是关系到测量准确的一个关键部位。

表盘的刻度用以下方法制定：首先定出几种经常需要测量的品种，读者可视当地实际需要而定，例如我们常测的有小麦、玉米、大豆、芝麻、花生



新型电子鼻

可燃易爆 气体报警器

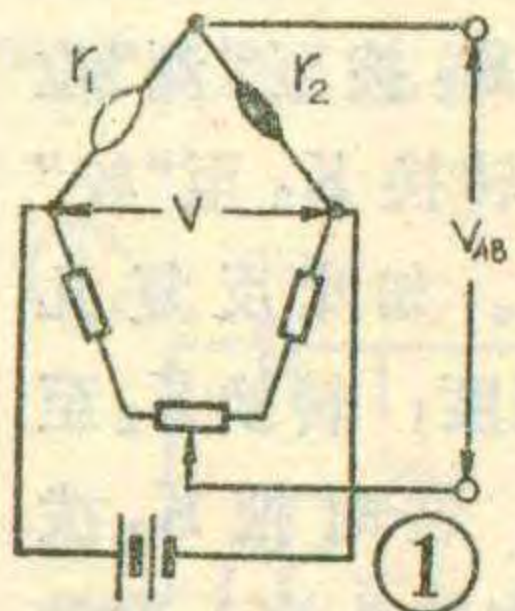


谷 渝

在煤炭、石油、化工、天然气等工业部门以及家庭生活中，人们经常会接触到可燃易爆气体。如：甲烷、乙烷、丁烷、汽油和酒精蒸气等等。当这些气体达到一定浓度，遇到明火或电火花时就有燃烧或爆炸的危险。为了防止这类恶性事故的发生，有关单位制作了一种便携式可燃气体报警器。它的特点是：报警准确、稳定性好、线路简单、易于制作和维修。

工作原理

这种报警器中，可燃气体和电信号的转换是靠热催化元件组成的惠斯顿电桥实现的。电桥的测量臂由载体催化元件(黑元件)和纯载体元件(白元件)组成，电桥的辅助桥臂由金属膜电阻和调节电位器组成，如图1所示。



纯载体元件：通常在铂丝螺旋圈外面涂上氧化铝载体，这种元件称为纯载体元件，其外观呈白色，故又称为白元件。

载体催化元件：在上述纯载体元件外面再漆上一层铂钯催化剂，称为载体催化元件，其外观呈黑色，故又称为黑

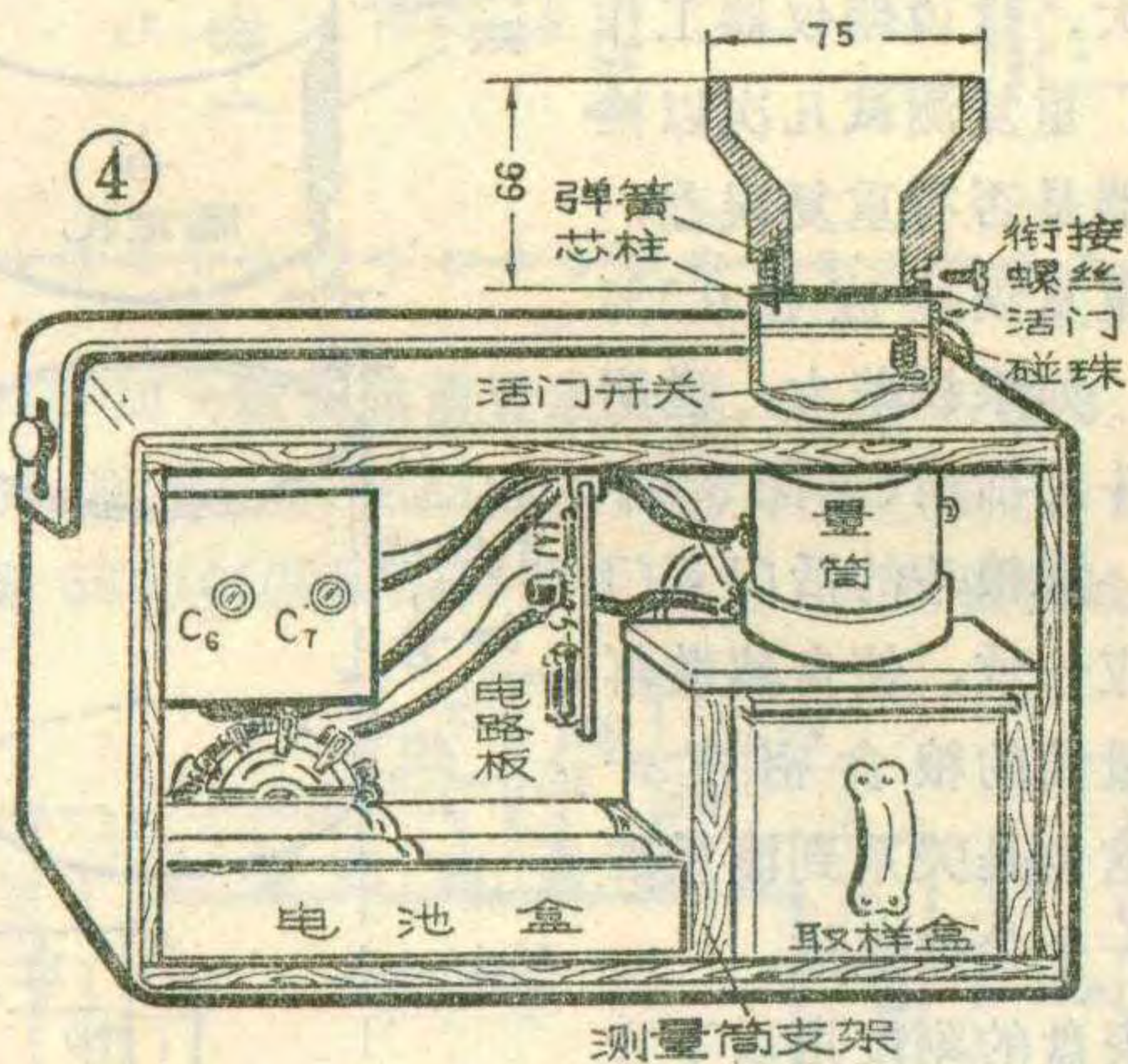
元件。

热催化元件的基芯(铂丝螺旋圈)既做加热极用，又做热敏电阻用。当被测气体与加热到工作温度的黑元件接触时，在黑元件表面进行催化氧化反应，使元件温度增高，其内阻相应发生变化，这种变化和可燃气体浓度成比例关系。可用公式 $r=r_0(1+\alpha \cdot \Delta t)$ 表示。式中， r_0 为催化元件初始热阻， α 为铂丝温度系数， Δt 为铂丝温度增量。白元件在桥路中起补偿作用，用它来弥补气体热传导、风速、空气湿度以及电源电压变化对桥路输出的影响。黑元件的内阻相应变化后，使测量电桥平衡破坏，电桥有信号 V_{AB} 输出。当可燃气体浓度超过允许值后，触发电路翻转，推动互补多谐振荡器工作，然后发出闪光讯号或音响报警讯号。

电路和元器件

图2是电路原理图。图中 r_1 是白元件、 r_2 是黑元件，是由重庆煤炭科学研究所提供的，铂丝直径为 0.03mm，绕 32 圈，工作电流为 130 毫安，工作电压为 3.4~4.2V，外形尺寸见图4。

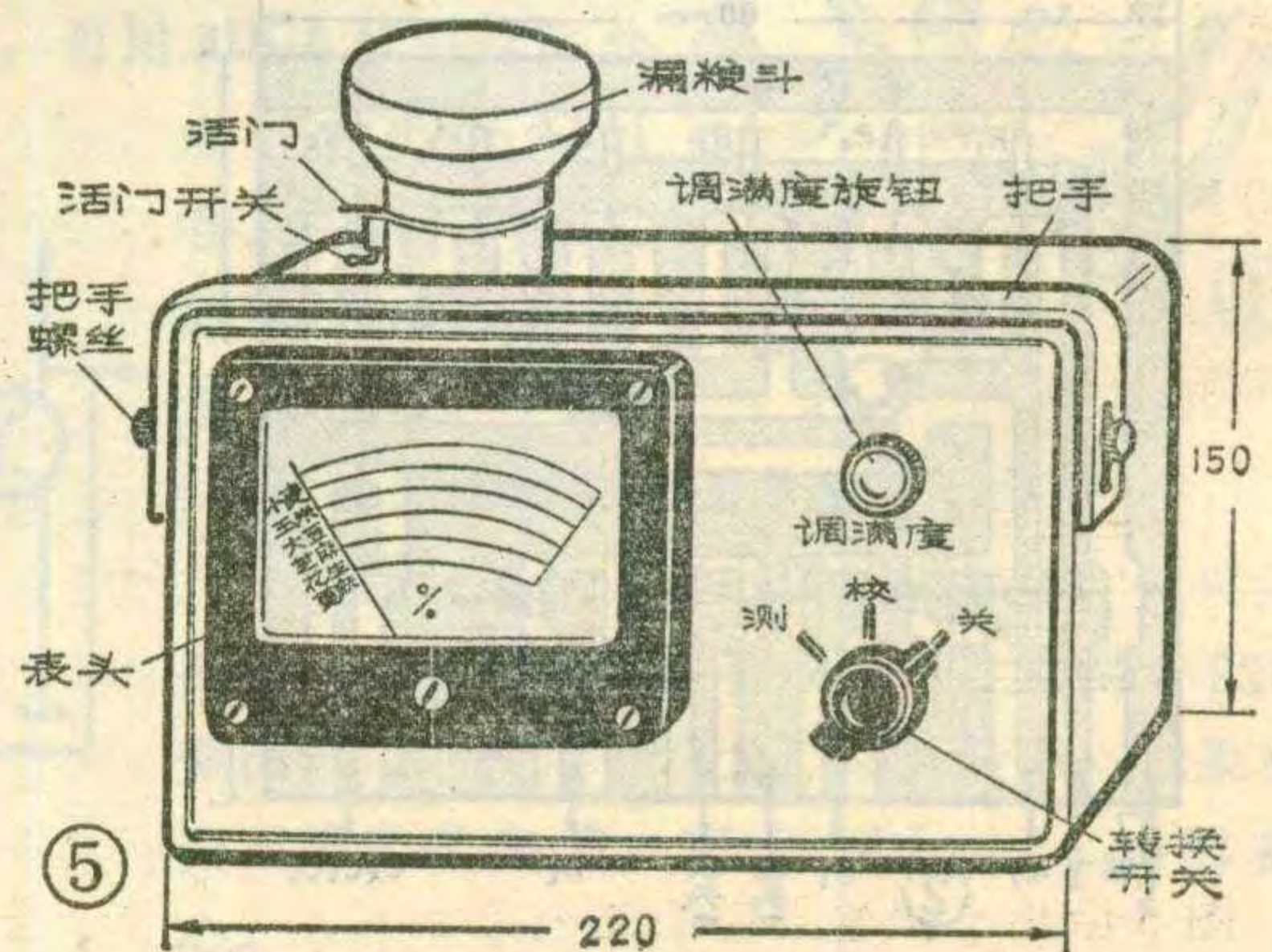
电路中采用 F012 型低功耗运算放大器接成开环

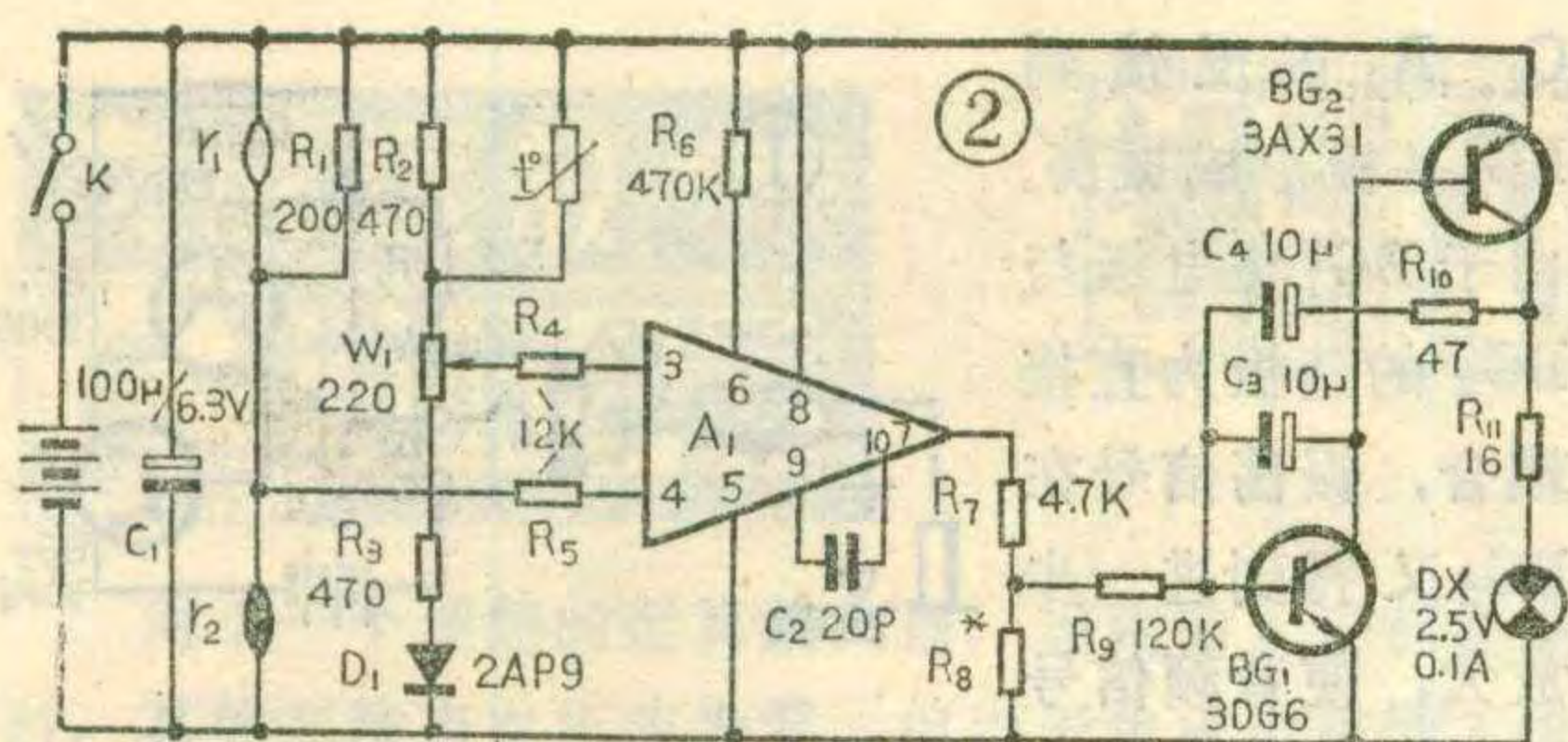


仁、蓖麻籽等六种，即在表盘上画出六条 90° 的弧线。然后取同一个品种的、含水率在 10%~25% 的若干个不同的样品，分别装在密闭的容器中备测。从每个容器中取出一部分用电烘箱 105°C 标准恒重法测定出准确的含水率值，并在容器盖上标记含水率数

值。然后再从容器中取出一些粮食，用新制的电容式水分测试仪测试，并分别将各样品所对应的表针偏转角或 μA 数值记下来，作为定度的标准，介于两个样品之间的刻度可用分度法绘制。当然，样品越多，刻度就越准确。

(执笔孙柱庄)





比较触发回路。F012型运放最低允许工作电压为 $\pm 1.5V$ ，开环电压增益为110dB，静态功耗小于6mW。图3是它的外形图。

当电桥测量臂电位高于辅助桥臂电位时，运算放大器的输出值由低电平转变为高电平。进而控制后级互补多谐振荡器振荡，使报警灯DX闪亮。辅助桥臂的电位可以根据报警点的不同要求任意设定，因此，报警点具有连续可调的性能。为了补偿电源电压变化对报警点的影响，在辅助桥臂中串接了2AP9型二极管。然而，伴随着二极管的电压补偿法，造成了报警点温度稳定性变劣。所以在辅助桥臂中又增加了报警点的温度补偿措施，即在电阻 R_2 两端并联 $10K \sim 20K$ 阻值的热敏电阻，从而使报警点在 $-20^\circ C \sim +50^\circ C$ 温度范围内保持稳定不变。

电路中的电阻最好选用金属膜的。报警点调节电位计 W_1 一般用小型线绕式电位计。对电容器无特殊要求，只要耐压 $\geq 6.3V$ 、体积小的都可使用。晶体管 BG_1 、 BG_2 最好用绿点或蓝点的。至于报警声光器件和附属电路，可以根据设计者的需要，灵活设置。

本机正常耗电为140mA左右，报警时瞬间耗电达250mA左右。当选用三节1.5安时镉镍蓄电池串联供电时，可以满足线路和传感器连续8小时工作的需要。如果一时购买不到上述电池，改用三节一号电池供电亦可，此时应在桥路供电端串接 5Ω 电阻。

为了满足电气防爆的特殊要求，镉镍蓄电池组在焊好后，一端要串接 $0.6\Omega \phi 0.33 \times 3$ 镍铬丝。取三段阻值为 1.8Ω 、直径为 $\phi 0.33$ 的镍铬丝绞成一股，用 $\phi 6$ 的钻头绕成螺旋管状，作为单体电池的引线，另一端连接线可用普通导线。然后用环氧树脂灌封，使三节电池和限流电阻成为一个整体，灌封时应注意不要堵死镉镍蓄电池的排气孔。如果选用一次性锌锰电池时，短路电流比镉镍蓄电池小得多，所以就无需乎上述做法了。

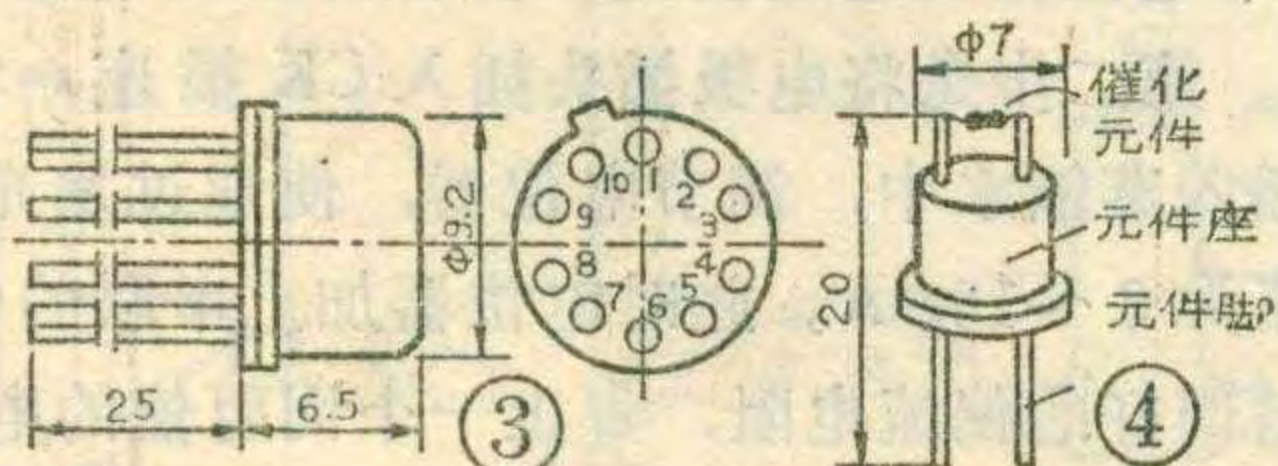


图5给出了报警器整机结构示意图。图6是印制

线路板图。

调试和校核

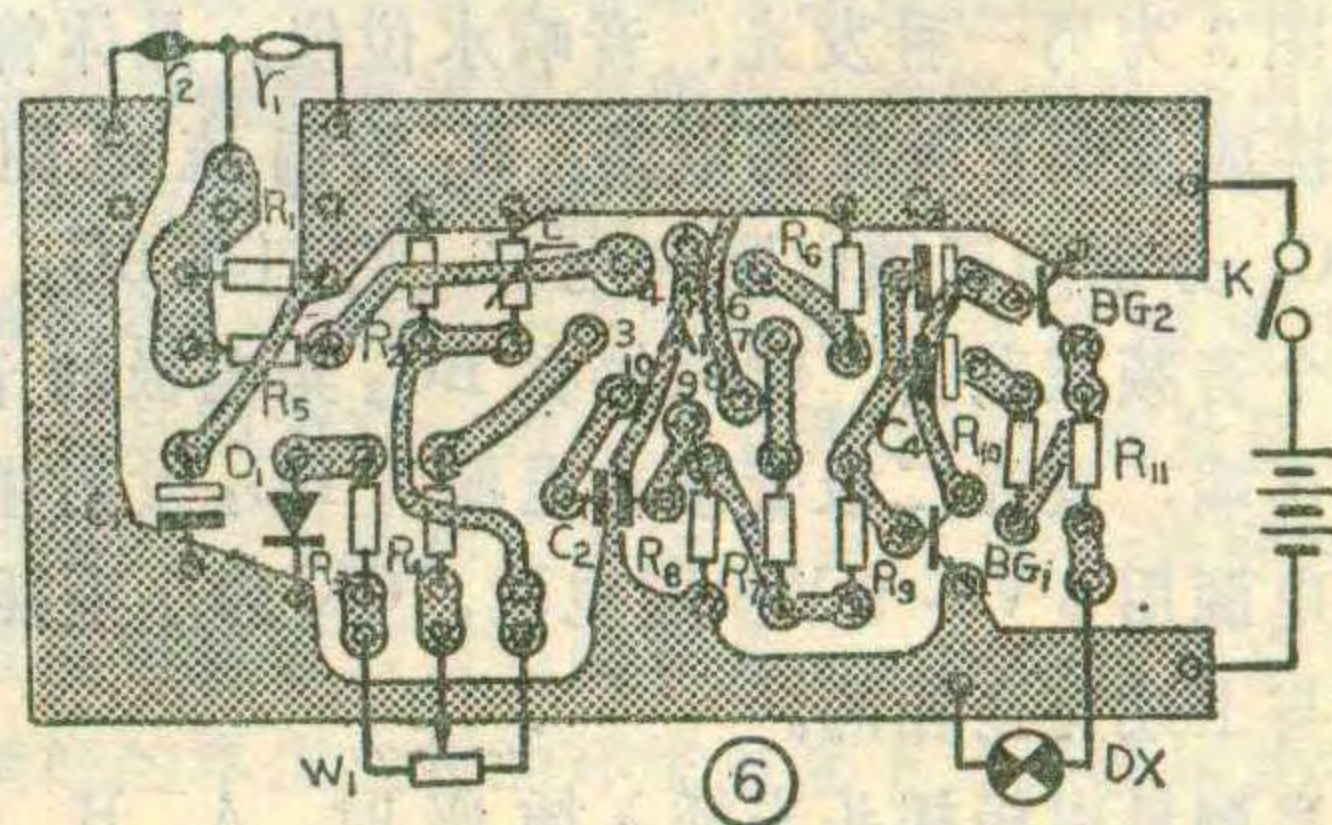
电桥的黑白元件和F012运算放大器只要焊接无误，通常不需调试。

可控互补多谐振荡器的调节方法如下：先调节 W_1 ，使运算放大器输出低电平，然后改变 R_8 阻值，使互补多谐振荡器刚不起振。继续调节 W_1 ，使运算放大器输出高电平，此时互补多谐振荡器应起振。改变 R_9 、 C_3 和 C_4 的数值，使小灯泡闪亮的频率达到醒目时为止。如果没有起振，一般是由于 BG_1 、 BG_2 的 β 较低或损坏所致，适当更换管子或电容等器件，故障即可排除。

利用普通万用表可以粗略地监视传感器的工作状态和定标。当空气中可燃气体含量为零时，电桥输出应为零。如果某种可燃气体的含量增加到1%（指体积比）时，对于甲烷气体，桥路输出约为60毫伏，此值随气体不同而异。因此，可以通过调节 W_1 ，使电桥人为调偏输出-60毫伏，当传感器接触到甲烷气体时，电桥输出趋向于零，并向正输出转化，造成运算放大器翻转。此时的报警点即相当于1%甲烷浓度。依此类推，电桥人为调偏-90mV或-120mV，即相当于设定甲烷气体的报警点为1.5%或2%。

若有条件时，可以用气袋配制一定浓度的气样，气样浓度用光干涉式瓦斯鉴定器来测定，然后用已知浓度气样去校准仪器的报警点。此外还可以用大型注射器，按可燃气和空气的不同体积比，向塑料袋内注射气体。这样配制好的气样，也可以用来校核仪器的报警性能。

目前，重庆煤炭科学研究所已经小批量生产具有连续指示可燃气体浓度、超限报警等功能的便携式报警器，供工业生产和环境监测等部门选用。



(上接第19页) 原电源变压器灯丝供电电流是否有余量，如无余量，可采用晶体二极管代替原来的6Z4进行整流，这样可以节省原来供给6Z4的灯丝电流600毫安。
(林伟武)



梁德添

在地质勘探工作中，我们经常需要对钻孔中的地下水位进行测量，以便了解地下水的动态。我们试装了两种发光二极管水位仪：一种能发光；另一种既能发光又能发出音频响声。测量灵敏度高、重量轻、体积小，便于野外工作携带。

图1是一种发光二极管水位仪。BG₁、BG₂接成复合管，目的是为了提提高灵敏度。R₁为偏流电阻，R₂为限流电阻，LED为发光二极管，CK为小型插座，电源用6V积层电池。

电路中CK插座的A、B两点是测水位电极的接点，B、C两点为电源开关触片（注：市售的小型插座的B、C两点一般是常闭式的，我们这里使用的是常开式，所以插座买回后，必须将B、C扳开一点调整

成常开式才能使用）。电极插头未插入插座时A、B、C均为常开，插入后为闭合。

当A、B、C点为开路时（即电极插头未插入插座时），BG₁的基极处于零偏置，BG₁、BG₂截止、发光二极管不亮。当测水位电极插头插进CK插座时，B、C两点（电源开关触片）闭合。然后将测水位电极放入钻孔中，当电极接触到钻孔中地下水位时，由于水质具有导电性，因而A、B点被接通。于是BG₁的基极处于正向偏置，产生基极电流，管子导通，经BG₁、BG₂放大后，作为集电极负载的发光二极管有足够的电流通过，发光二极管发亮，指示被测地下水位的正确位置，电极导线的长度即为钻孔水位的深度，从而达到我们测量的目的。

图2为另一种发光、音响水位仪。晶体管BG₁、BG₂接成直耦互补振荡电路，R₁为偏流电阻，R₂、C₁、C₂分别为反馈电阻和电容，它们与BG₁、BG₂构成一个音频振荡器。喇叭接在BG₂集电极的音频信号输出端，发光二极管接在电源与BG₂发射极回路中。电源用6V~9V积层电池，CK为小型插座，其作用与上述完全相同。

当测量电极插头未插入插座时，A、B、C点开路，BG₁的基极无偏流处于截止状态，发光二极管不亮，喇叭也不响。当测量电极插头插进CK插座时，B、C两点的电源触片闭合，电源接通。然后将测量电极放入钻孔中，当电极接触到地下水位时，A、B导通，使BG₁处于正向偏置而导通，BG₂放大的讯号经

C₂、R₂正反馈到BG₁基极形成振荡。由于BG₁集电极与BG₂的基极为直接耦合，振荡信号在BG₂又得到进一步放大，使音频信号

在BG₂的集电极上有足够的功率输出，喇叭便放出音响。与此同时在BG₂的发射极上有正向电流通过，使发光二极管发亮。这样当测量电极探到钻孔中地下水位时，水位仪就能发出光和音响的效果。

元件选择

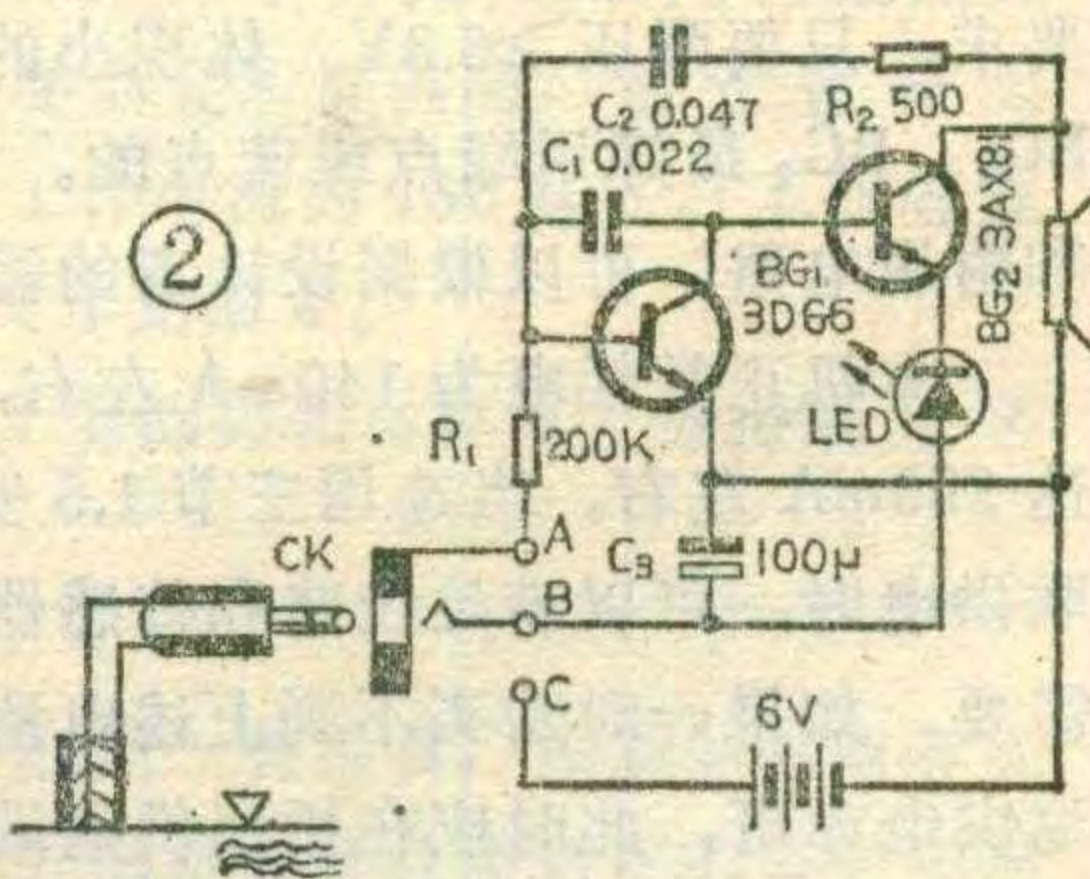
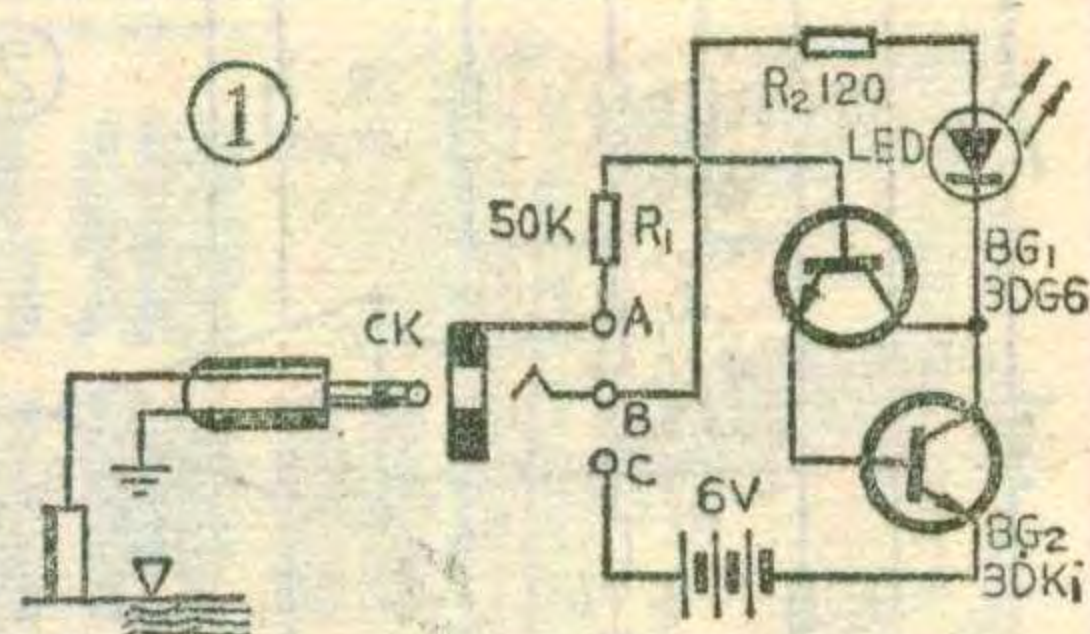
考虑到有的地下水质的矿化度很低的情况下仪器也应有足够的灵敏度，要求BG₁的β值应在70~120之间选用；BG₂在30~70之间选用。如果发光二极管选用磷化镓红色或绿色二极管（其最大工作电流I_{Fmax}=50mA；一般工作电流I_F=10mA；正向电压降V_F=2.3V），电源采用6V的话，那末晶体管BG₁可选用任何型号的NPN小功率硅管，如3DG4、3DG5、3DG6、3DK2等。图2的BG₂可选用3AX31、3AX81等，穿透电流要小、集电极最大允许电流应大于100mA。C₁、C₂为小型圆片电容，容量在0.022~0.1μF之间选取，C₃为电解电容。喇叭阻抗为8Ω，直径=50毫米左右，0.1~0.25VA均可。电阻均为1/8W。CK用小型插座，绝缘

要良好，必要时先用绝缘漆处理各垫片，以免受潮时发生误触发。如无良好的绝缘插座，可用小型开关和插销代替。

测量电极用φ8~10mm铜棒制成，长100mm左右，外径套以塑料管，接线用螺丝固定。

调试

图1电路比较简单。图2电路焊接好后先调R₁偏流电阻，用一个阻值100~470KΩ的电位器串联一只20KΩ左右的电阻代替R₁，然后将CK插座的A、B、C点全接通，此时如各元件焊接无误而且元件性能良好的话，发光二极管即发亮；同时喇叭发出响声。调节电位器使通过发光二极管的最大电流在30~35mA。第二步是将电极插头插入CK插座，将测量电极插入蒸馏水中，调节电位器，使通过发光二极管的电流为6~10mA。此时电位器加上串联的电阻阻值便是调好的偏流电阻，焊上一个同阻值的电阻即为R₁。调节反馈电阻R₂的大小，可以改变音频的音调，使其得到悦耳的声音。



输入失调电压 V_{IO}

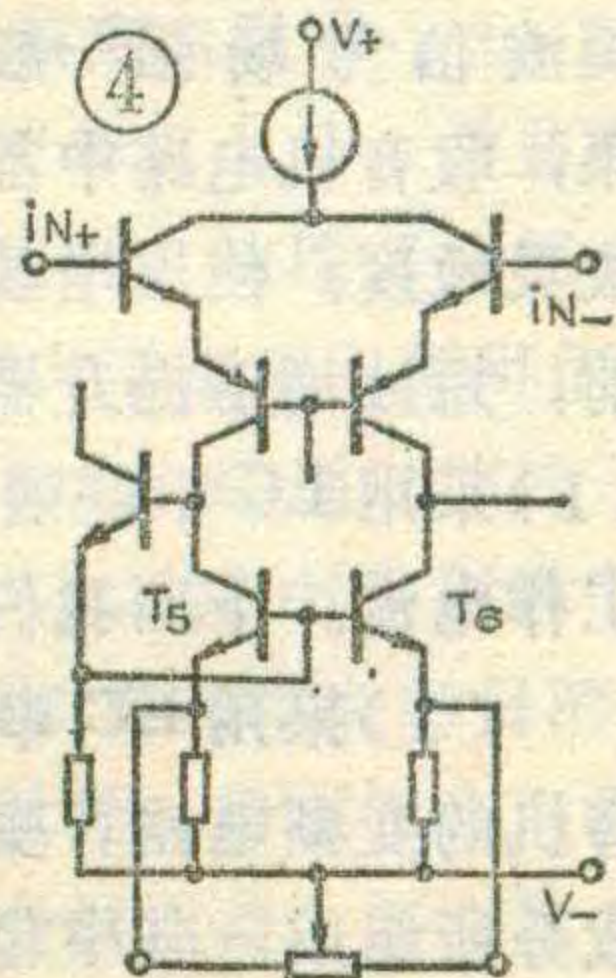
张国华

对于一个理想的运算放大器，当两输入端都接地时，其静态输出电压应为零。但由于集成运放输入级两晶体管参数及其负载电阻总不可能完全对称，因此当输入信号为零时总存在着一定的零位输出电压，或称为输出失调电压，其大小主要反映了运算放大器输入级元件的不对称程度（对双极型晶体管主要是 V_{BE} 和 R_C ，对场效应管主要是栅源电压 V_{GS} ）。所以我们可以用输出失调电压衡量集成运放内部电路的不对称程度。但是考虑到各器件的开环增益 A_{vd} 不同，同样的输入级不对称程度，在输出端所表现出的失调电压不同，开环增益大的输出失调电压大。故为更合理地描述集成运放的不对称程度，通常采用“输入失调电压” V_{IO} 这个指标，它被定义为：在室温（25°C）及标称电源电压下，当输入电压为零时集成运放的输出电位 V_{OO} 折合到输入端的数值，即 $V_{IO} = V_{OO} / A_{vd}$ (A_{vd} 是开环电压放大倍数)。这就意味着，必须在输入端加上一个与其 V_{IO} 大小相应的差动输入电压，才能补偿运放本身不对称因素的影响使输出电压为零。

当集成运放输入端外接电阻较小时，因输入失调电流 I_{IO} 所引起的附加失调误差较小，失调电压及其漂移则往往是引起运算误差的主要原因之一。因此 V_{IO} 的大小常成为集成运放分档的一个重要指标。

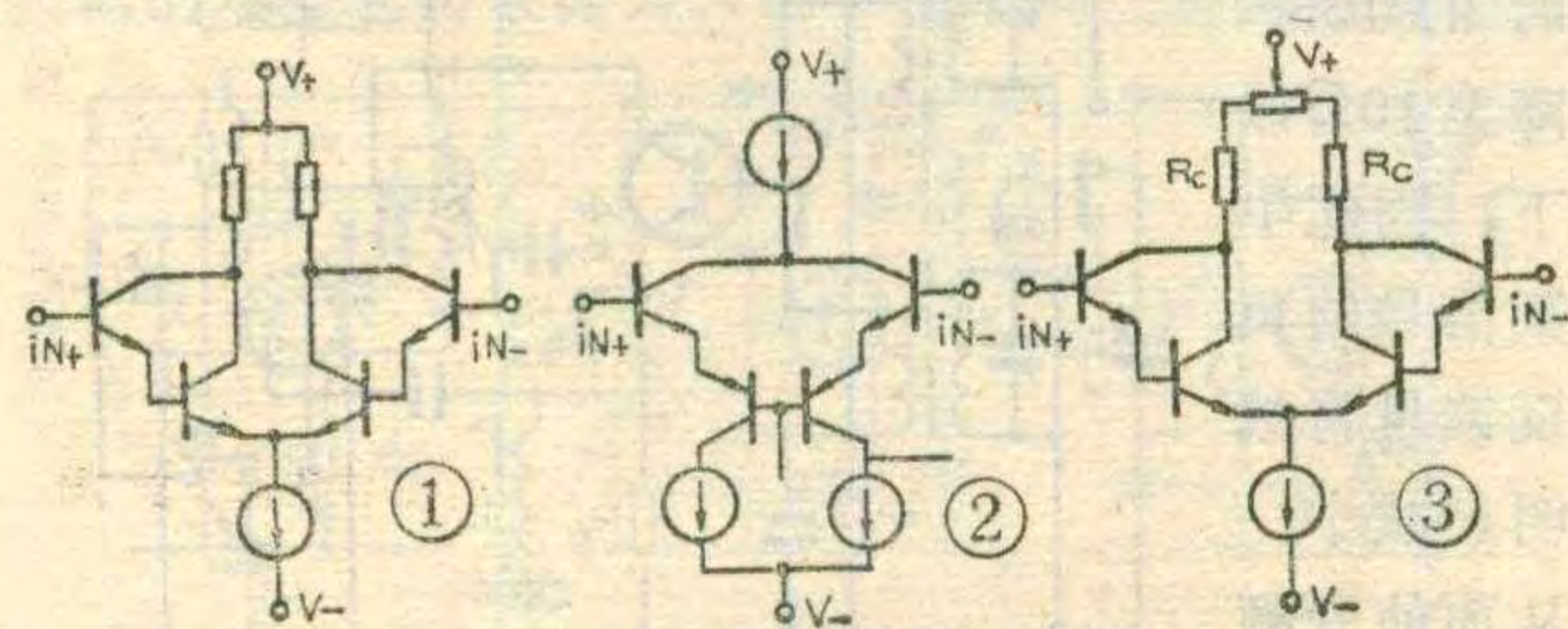
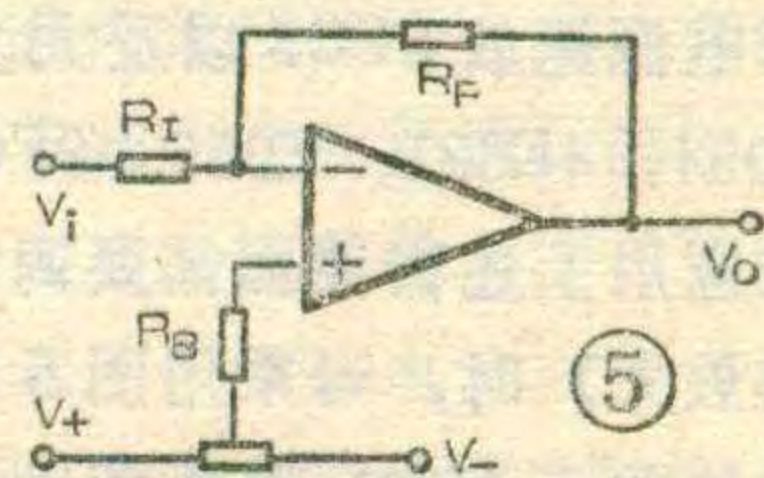
由于 V_{IO} 的大小主要取决于输入级差分电路的不对称程度，故器件的 V_{IO} 指标与其输入级结构密切相关。在双极型晶体管电路中，输入级形式越复杂，输入级晶体管对的数目越多，其不对称程度自然越大。因此采用图1所示复合管，或称之为达林顿输入级的高增益运放如BG305、8FC21、8FC3等，以及采用图2所示共集一共基组态输入级的通用III型运放F006、F007，低功耗运放F010、F011等电路，其主要技术指标虽比采用简单差分输入级电路的第一代低增益运放F001、F002有较大的提高，但其输入失调电压指标 V_{IO} 不仅没有改善，反而更大了。在国产器件中，通用型集成运放依档级高低其 V_{IO} 指标一般在 2 mV ~ 10 mV 范围，低漂移运放的 V_{IO} 一般小于 2 mV，而高

速运放的 V_{IO} 较大，约为 5 mV ~ 15 mV。对于以 J 型或 MOS 型场效应管为输入级的集成运放电路，由于工艺上的限制其对称程度更难于保证，因而目前国产高输入阻抗运放（以 J 型场效应管作输入级）的输入失调电压较大，如 5G28、XFC6、BG313 等其 V_{IO} 约为 10 mV ~ 50 mV。最近仿照国外同类电路研制的由互补 P 沟道和 N 沟道增强型金属—氧化物—半导体管所组成的 CMOS 运算放大器 5G14573、CH14573，其 V_{IO} 指标约为 10 mV ~ 50 mV，而由双极型晶体管和 CMOS 管共容的 CF3130 集成运放，其 V_{IO} 可小于 15 mV。



在运算放大器线性应用电路中，虽然大多接成闭环工作，因而其输出失调电压将因强负反馈的抑制作用而比开环时大为减小，但只要存在着不为零的 V_{IO} ，其输出端就将存在着大小约为 $A_{vf} \cdot V_{IO}$ 的输出失调电压 (A_{vf} 为电路的闭环放大倍数)，这在某些应用电路中是不希望有的。为了能使集成运放在应用电路中具有趋于零的零位输出电位，大多数运放均有调零引出脚，通过外接一定阻值的调零电位器进行调零。通常调零端设置在输入级，如图3所示为BG305、8FC3等电路的调零方式。改变电位器的滑臂位置，就改变了差分电路两边的负载电阻 R_C 值，使其直流输出电位变化直至使 V_o 为零。图4则给出若干第二代运放如F006、F007、F010等电路的调零方式，改变图示电位器滑臂位置就改变了电流源晶体管 T_5 、 T_6 的发射极电阻，也就改变了差分电路有源负载的电流值，这就使中间级的偏置电流发生变化，并影响其输出的静态电位，从而使 V_o 趋于零。

所谓调零，严格讲并不能真正作到使输出电压 $V_o = 0$ ，这是因为它一方面要受调零电位器及测试仪表精度的限制，不易真正调到 $V_o = 0$ ，另一方面因器件的参数及对称程度与温度有关，一旦温度发生了变化，刚调好的零位在新的环境温度下又将破坏其平衡而产生漂移。因此，对于闭环增益较高的应用场合，若要求输出零位必须很小，则需选用多圈精密电位器调零，而且还应选用低漂移器件，以减小温漂。





晶体管收音机的 短波增益提升器

冰 凡

晶体管收音机的短波段往往比中波段增益低，而短波信号场强一般也比较弱。为了改善短波收听效果，收音机电路中都要采取种种措施来提高短波的接收灵敏度。使用增益提升器就是主要的方法之一。目前，短波增益提升器多数通过下述两种方式构成：(1)采用 LC 串联谐振回路；(2)提高晶体管的静态工作电流。下面我们分别介绍它们的工作原理。

(1)采用 LC 串联谐振回路。图 1 是超外差式收音机的变频电路。变频管发射极信号电流由多种信号成分所组成，其中包括本机振荡与输入信号的差拍——中频 465KHz 信号。中频信号成分大，变频增益就高，反之变频增益就低。从图中看出，中频信号在发射极分两路入地：一是射极电阻 R_e ；二是振荡耦合电容 C_2 和振荡线圈 B_2 的 2~3 段。因线圈 2~3 段的电感量很小，对 465KHz 信号可以视为短路，所以 C_2 起到了旁路发射极电阻 R_e 的作用。 C_2 的容量越大，其容抗值越小，对 R_e 的旁路作用越好， R_e 的负反馈作用越小，变频增益就越高。但实际上，为了防止耦合过紧使振荡电压太高而产生啸叫， C_2 的容量是不能取得太大的。因此，其容抗值 X_{C_2} 也就不可能太小。这个容抗与 R_e 并联后的等效电阻必然对中频信号产生电流负反馈，降低变频增益。

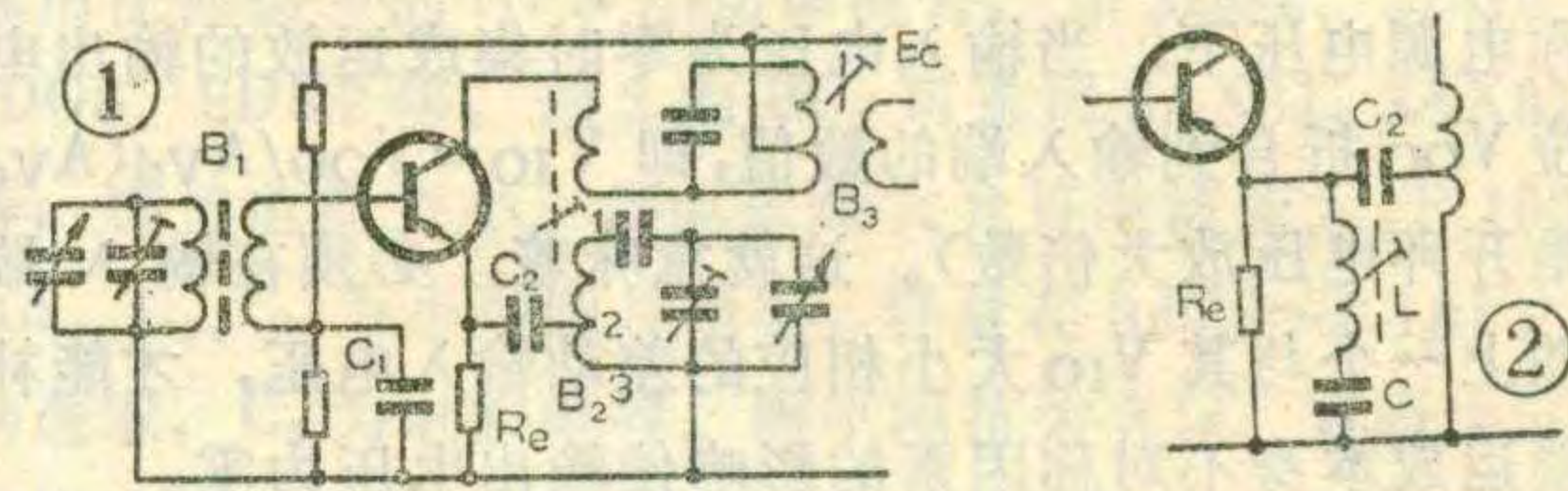
图 1 变频原理图既适用于中波也适用于短波。不

然而应该注意，并不是所有的运放应用电路都需要调零。如在非线性应用电路中一般就不需要调零了，而对闭环增益较低且精度要求不高的一些线性应用电路中也不一定要调零，这可根据具体情况灵活掌握。正因为如此，器件厂所生产的集成运算放大器，有些就干脆没有调零引出端，以简化封装工艺及减少管脚数目。如通用 I 型中的 F002 其电路图与 F001 完全相同，只是没有调零引出管脚，通用 II 型中的 F005 与 F003 的差别也是如此，此外如低功耗运放 F011、单电源运放 8FC7 以及大多数高速运放 F050、4E502、F054、4E321、F055、8FC6 等电路均无调零端。如果应用上述器件而需要调零（如用高速运放作宽带线性放大）时，可采用图 5 所示电路，在同相端加一个附加的直流偏置电压使输出失调电压趋于零。

过波段不同， C_2 的容量不同，输入和振荡回路的元件数值也不同。它们是通过波段开关进行转换的。在中波段，由于振荡频率较低， C_2 容量较大（通常为 5100pF~0.01 μ F），对增益影响较小，但在短波段，因耦合电容 C_2 多取 2200 pF，对增益的影响就比较明显了。下面让我们计算一下 $C_2=2200$ pF 时，对 465KHz 中频信号的容抗值 X_{C_2} ：

$$X_{C_2} = \frac{1}{2\pi f C_2} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 465 \times 10^3 \times 2200 \times 10^{-12}} \approx 156 \Omega$$

R_e 的电阻值一般在 1.5K Ω ~2K Ω 之间，所以 $X_{C_2} \ll R_e$ ，对中频信号而言，发射极等效电阻值近似为 156 Ω 。这样大的阻值，对中频的负反馈量较大，所以短波的变频增益就被降低。



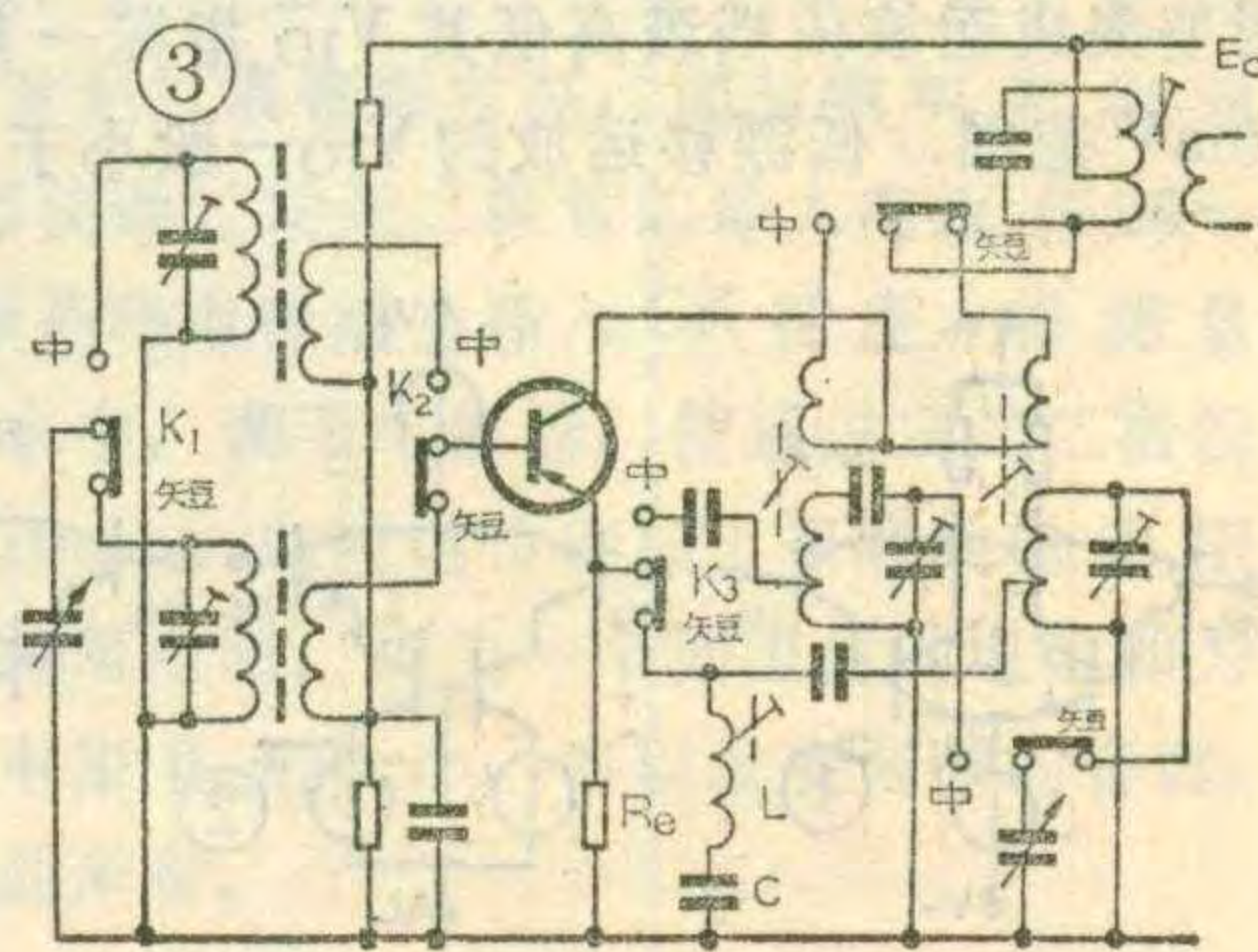
LC 串联谐振回路谐振时的等效阻抗为一数值很小的纯电阻：

$$R = \frac{X_L}{Q} = \frac{X_C}{Q} = \frac{1}{Q} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

假如把这样一个串联回路并联在变频管发射极电阻上（见图 2），并使它谐振于中频 465 KHz，那么，由于谐振电阻值很小，耦合电容容抗所产生的负反馈将被大大减小，从而使变频增益得到提高。若选用 680 pF 的串联电容、Q 值等于 50 的串联电感，因谐振回路的 Q 值近似等于串联电感的 Q 值，串联谐振电阻则等于：

$$R = \frac{X_C}{Q} = \frac{1}{2\pi f Q C} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 465 \times 10^3 \times 50 \times 680 \times 10^{-12}} \approx 10 \Omega$$

可见，接入 LC 串联谐振回路后，对 465KHz 信号的有效发射极电阻将由未接时的 156 Ω 降至 10 Ω 以下，因此中频信号的负反馈量将被明显减小，从而使变频



增益得到提高。

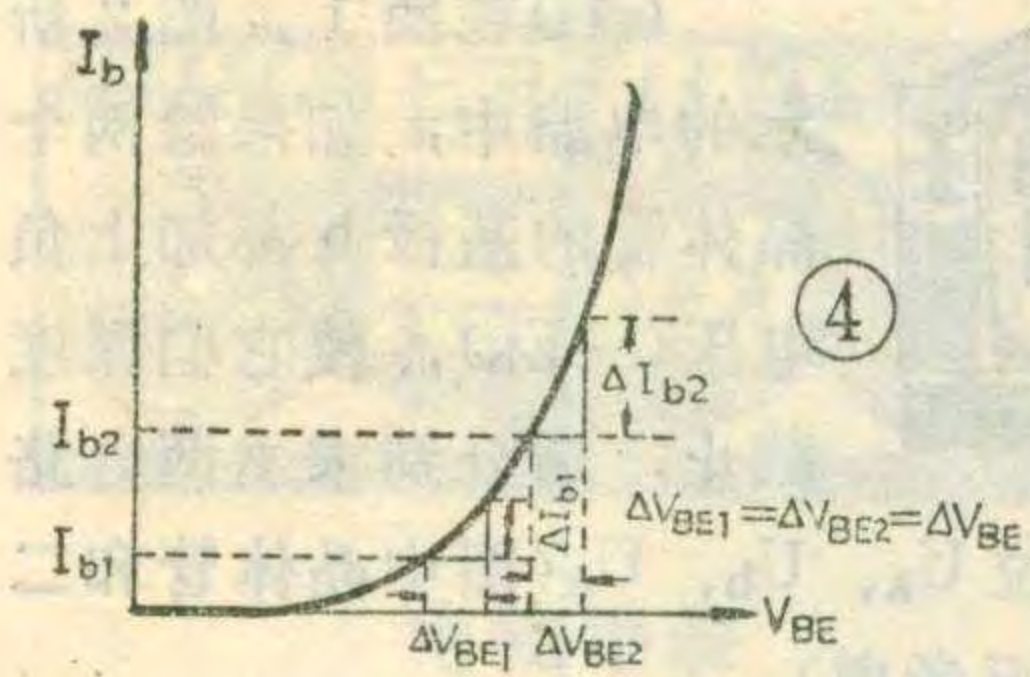


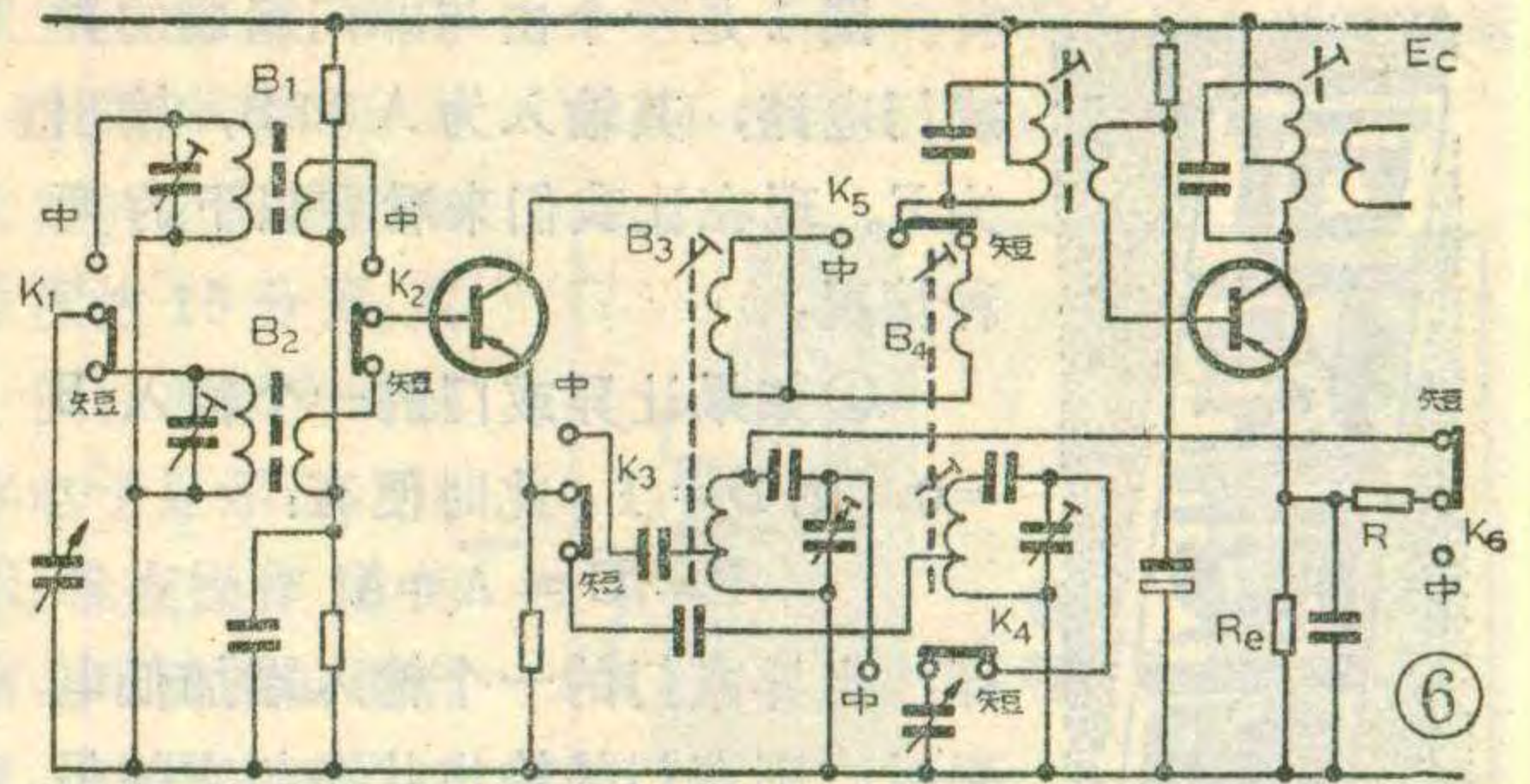
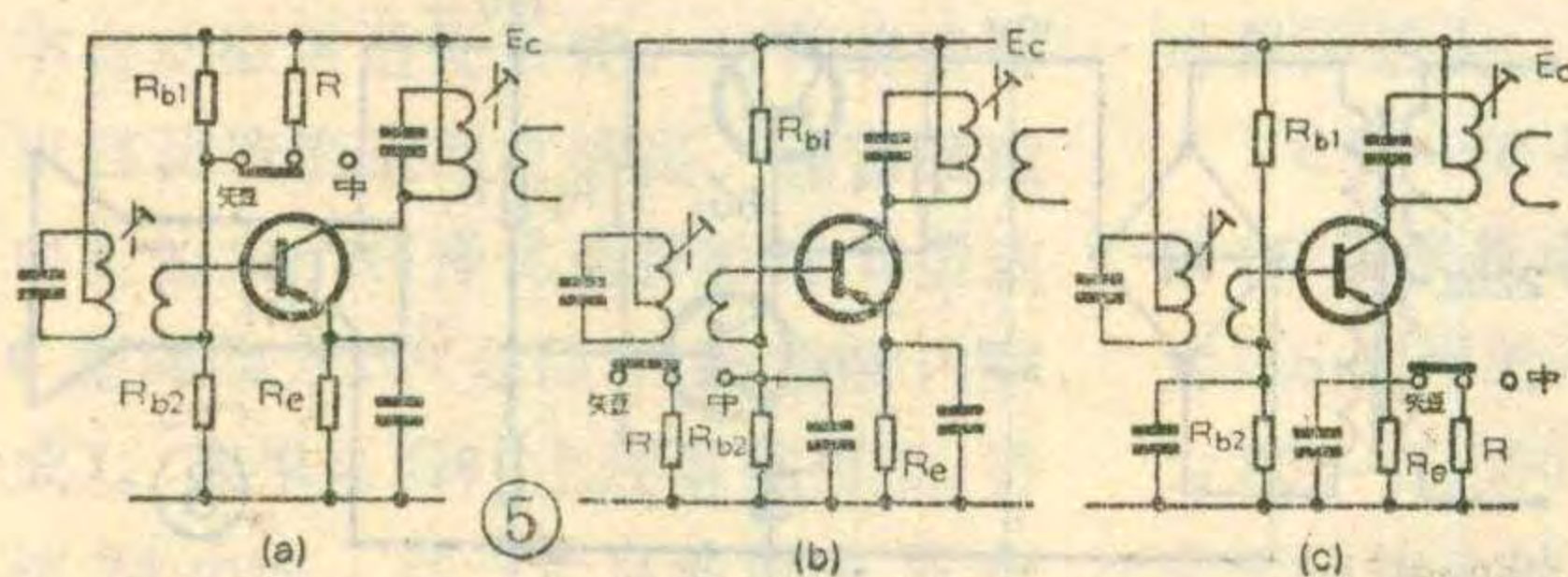
图3就是带有LC短波增益提升器的变频电路。当置于短波段时，波段开关的第三刀K₃将振荡耦合电容和LC串联回路

同时接于变频管的发射极。由于LC回路谐振于465KHz，它仅降低了中频的等效发射极电阻，而本机振荡信号频率远高于465KHz，LC回路对它相当于开路，所以对本振不产生影响。晶体管收音机增加LC短波增益提升器后，可使增益提高10~15分贝。

实践证明，串联谐振回路所用的电容量不同，对短波高低端的提升量不同，电容量大，短波低端提升量大。而多数收音机短波低端灵敏度要比高端低，为补偿低端，一般选用大于或等于510pF的电容做LC增益提升器。专为提升器设计的串联线圈，其结构与晶体管收音机中周的结构相同，市场有成品出售，如北京产的SZP8，其谐振电容为510pF。也可用谐振电容为510pF或1000pF的中周，用其初级线圈同它相对应的电容(510pF或1000pF)串联，中周的初级抽头及次级空着不用。串联电容应选用介质损耗小的云母电容。

LC短波增益提升器的调整十分简单，波段开关拨于短波位置，从变频管基极注入465KHz中频信号。调节提升器的串联线圈的磁帽位置，从而改变它的电感量，使LC谐振于465KHz，此时收音机输出最大。在没有仪器的情况下，可以接收一个短波电台，同样上下旋动线圈磁帽位置，使收音机的声音最大为止。

(2) 提高晶体管的工作电流来提升短波增益。晶体管的输入特性曲线是非线性的(见图4)，因此当晶体管工作在小电流状态时，静态工作点不同，同样大小的信号电压所引起的基极电流的变化量 ΔI_b 也不等。如在 I_{b1} 时，对应 V_{BE} 的变化量 ΔV_{BE} ， I_b 的变化量为 ΔI_{b1} ；而在 I_{b2} 点，对应等量的 ΔV_{BE} ， I_b 的变化量却为 ΔI_{b2} 。显然， $\Delta I_{b2} > \Delta I_{b1}$ ，因此相应的集电极电流变化量 ΔI_{c2} 也要大于 ΔI_{c1} 。这就是说，静态工作点不同，晶体管的增益不同：静态工作电流小，增益低；静态工作电流大，增益高。根据这一特性，若在收音机的短波段提高晶体管的静态工作电流，放大器的增益也将被提升。图5画出的三种电路就是这



样的短波增益提升器。图5a所示电路位于短波位置时，波段开关把电阻R并接到上偏流电阻 R_{b1} 上，减小上偏流电阻阻值，使静态直流工作点上升，增益提高。图5b所示电路位于短波位置时，波段开关把电阻R从下偏流电阻 R_{b2} 上断开，增大下偏流电阻阻值，提高工作点，使增益相应提升。图5c则是通过波段开关把电阻R并接在发射极电阻 R_e 上，减小发射极电阻阻值，同样能达到提高工作点从而提升增益的目的。

由于变频管既作振荡又兼作混频，静态工作电流的大小不仅影响振荡工作状态和变频增益，还会影响变频噪声。一般当工作电流大时，噪声也相应增大。由于变频级是整机的第一级，它的噪声将经过中放、低放各级电路进一步放大，因此变频噪声增大会明显降低整机的信噪比，显然，这样的短波增益提升器不适于用在变频级。另外，为了提高电路的稳定性，特别是为了防止因不必要的级间反馈而引起啸叫，在设计电路板时，总是把二中放尽量安排在距输入端最远的地方。而波段开关由于其接点大多数与输入及变频电路相接，为缩短引线，其位置均位于变频级的附近。如果在二中放设置提升工作电流的短波增益提升器，势必会有较长的引线跨接于输入端与二中放之间，加大前后级的不良耦合，降低工作的稳定性。不仅如此，由于二中放工作电流较大(0.8~1.1mA)，放大的信号幅度也较大，当静态工作电流提高后，有可能减小本级的动态范围，使失真增大。因此，这种短波增益提升器也不能设置在第二中放级。鉴于上述原因，提高静态工作电流的短波增益提升器多数用于第一中放级。我们知道，晶体管的工作电流不仅影响放大器的增益，还要影响晶体管的极间电容。由于这些电容实际上是该级输入、输出中频谐振回路电容的一部分，当它们的数值因工作点变化而改变时，将会影响这些回路的谐振频率，致使收音机在短波段中频频率发生偏移。再者，极间电容变化，内部反馈量也跟着改变，工作电流提升后，若内部反馈增大到一定程度，就会产生自激振荡。为了减小这些影响，静态工作电流就不能提高得太多。因此，这种增益提升器的提升量当然就不会太大。通常，一中放电流在中波段多为0.3~0.5mA，在短波段，一般提高到0.7mA左

可控反相器

杨廷善

图1是一个由与非门组成的异或门电路，其输入为A和B，输出为F。现在让我们来看看以下的两种情况：

①如果让异或门的一个输入B=0，则D=1，此时便有：

$$F = \overline{C} = \overline{A} = A$$

即：当异或门的一个输入端加低电平时，则该门的输出状态与它的另一个输入端的状态相同。

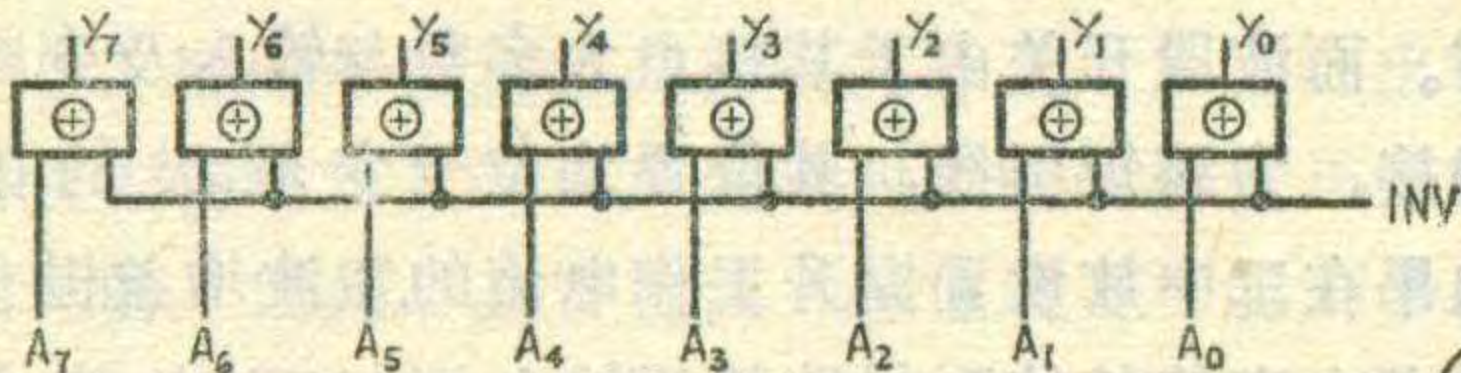
②如果让异或门的一个输入B=1，则C=1，此时便有：

$$F = \overline{D} = \overline{A}$$

即：当异或门的一个输入端

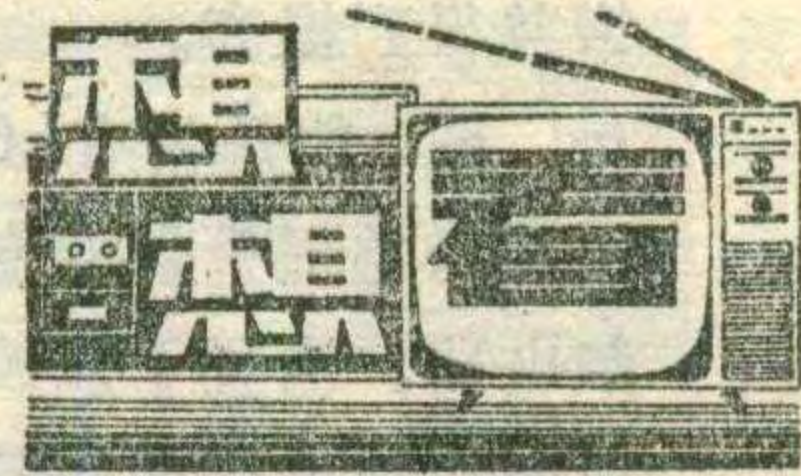
加高电平时，则该门的输出状态与另一个输入端的状态相反。

上述两点说明：异或门（不一定是图1的电路，任何异或门均可）可以作为一个“可以控制的”反相器来使用，这时我们称它为可控反相器。可控反相器常用于某些运算电路中来获取代码的反码（将原来代码中的1变成0，0变成1的新代码称为反码）。图2为8位代码的可控反相器，其中异或门用标准逻辑符号来表示。当控制信号INV=1时，输出为输入的反码；当INV=0时，输出与输入的代码相同。



右，增益提升量通常为4~6分贝。虽然这种增益提升器比LC串联谐振增益提升器提升量小，不过由于这种提升器成本低、不需调整，所以在晶体管收音机中被广泛采用。

图6是一台收音机的变频及一中放电路。当置于短波位置时，波段开关的第六刀K₆将电阻R接于中波振荡线圈B₃的初级线圈上端。因线圈直流电阻很小，对直流而言，等于把R并联在一中放发射极电阻R_e上，这与图5c的方法相同，提高了一中放工作点。另外，电阻R与R_e串联后并联在B₃初级线圈的两端。由于R_e一般为几百欧姆，R也不过一千欧姆左右，二者串联后总阻值仍很小，它将使中波振荡线圈初级与分布电容形成的并联谐振回路的Q值大幅度降低，从而消除这个回路对短波段的吸收现象。于是K₆起到了提升增益和消除吸收的双重作用，可以节省波段开关的一个刀片。



(1)在图1、图2所示的电路中，如果给两个晶体管的基极b都加上负电压(-E_b)，使它们深度截止，请分别求出两电路中a、c、e各点的电位U_a、U_b、U_e(图中晶体管和二极管的参数按理想情况考虑)。

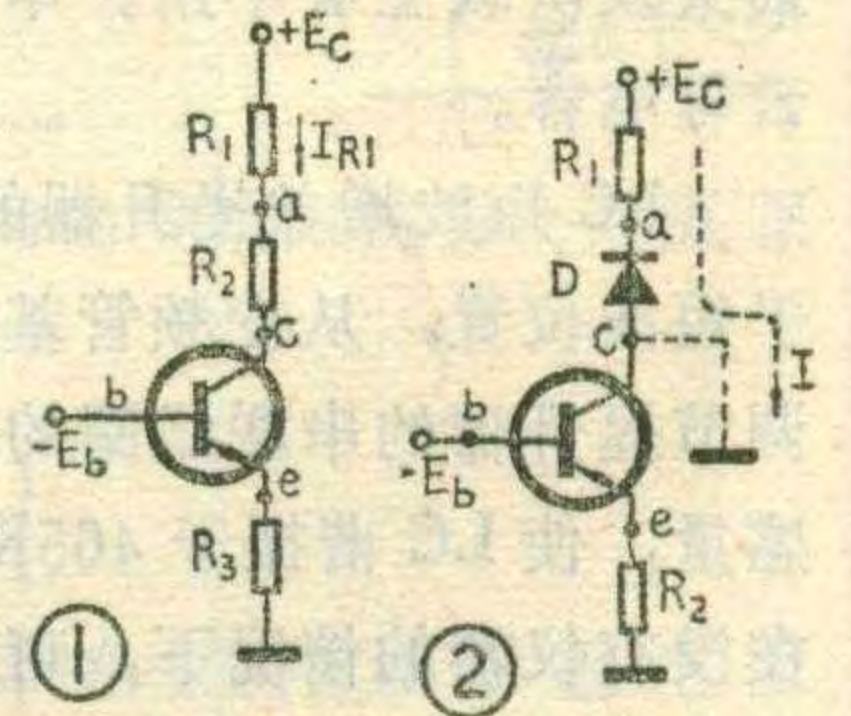
(2)某电视机的显象管灯丝电压是稳压电源输出的12V直流电压，见图3。如果稳压管D断开，显象管有什么危险？

想想看答案

(1)设图1中a点电位为U_a，则流过R₁的电流I_{R1} = $\frac{E_c - U_a}{R_1}$ 。因为晶体管是截止的，所以其集电极电流为零，即I_{R1}=0，由此得出U_a=E_c。同理，也能求出图1中的U_c=E_c，U_e=0。

显然，图2中的U_a=E_c，U_e=0。然而U_c则不再等于E_c，而是等于零了。为了证明这一点，我们可以先假设U_c≠0，那么C点到地之间就存在着一定的电位差，若将C点与地短接(见图2中的虚线)，则C点到地必有电流I通过，

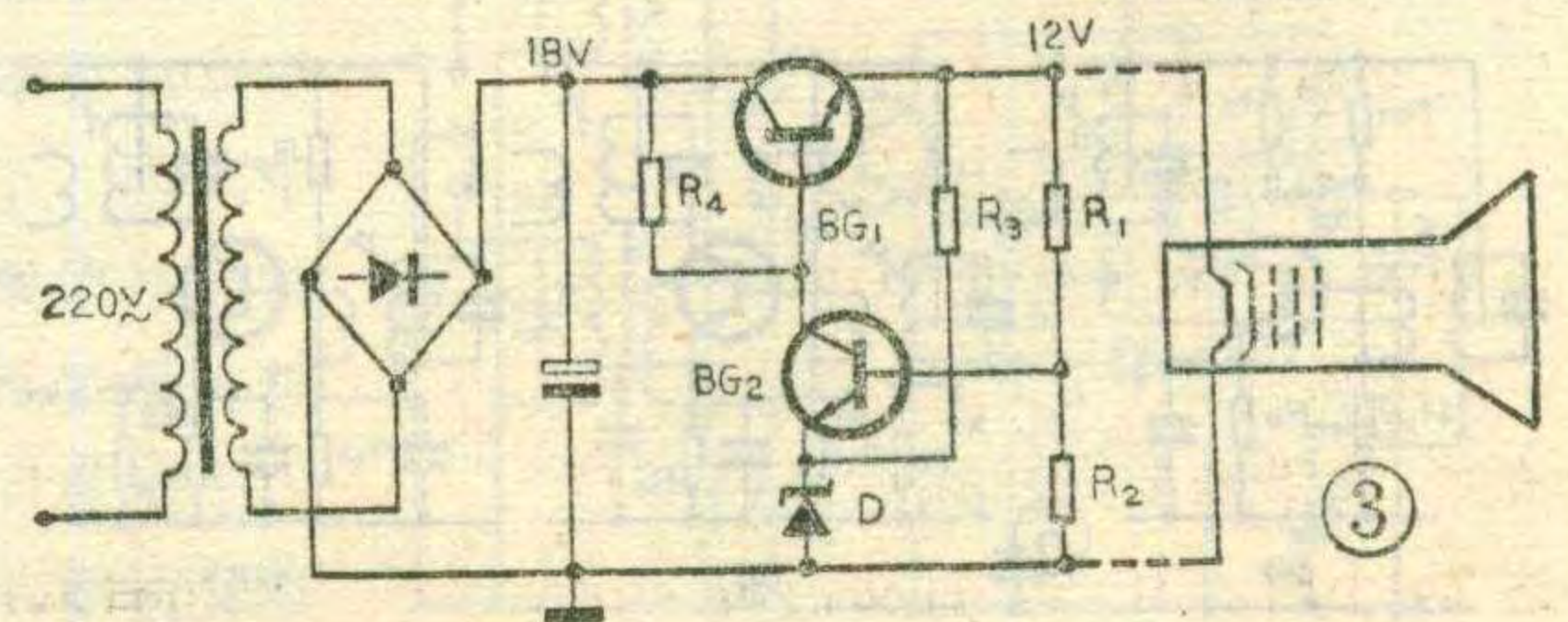
但由于二极管D是反向截止的，在理想情况下，可认为其反向电阻为无穷大，也就是说a、c两点相当于是断开的，因此通过二极管D的电流I等于零，显然与假设条件相矛盾，所以U_c=0。

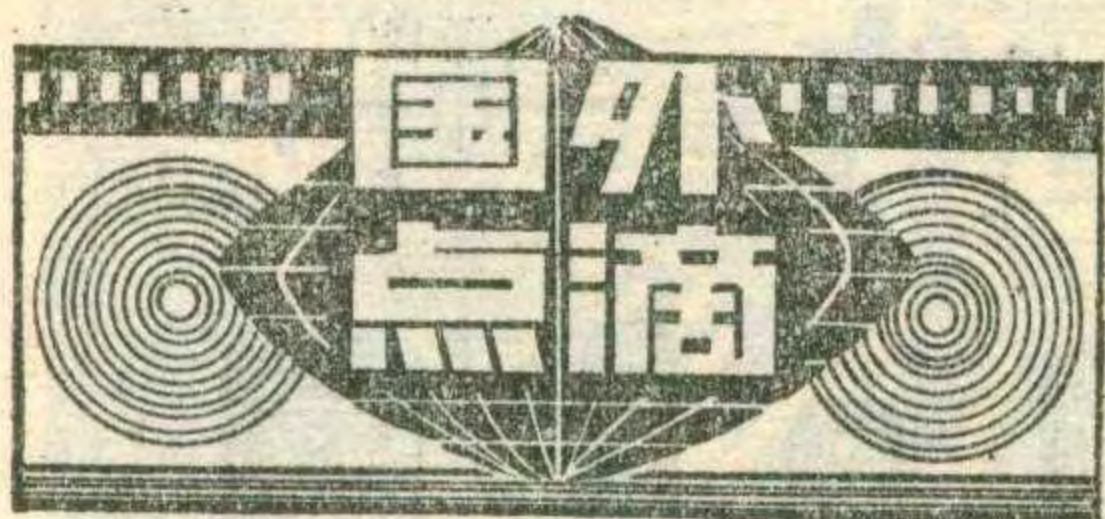


(许克荣)

(2)稳压电源在正常工作时，流过电阻R₄的电流等于调整管BG₁的基极电流与比较放大管BG₂的集电极电流之和，正常输出电压为12V。如果稳压管D断开，则比较放大管BG₂的集电极电流就为零，这时流过R₄的电流将全部流入调整管BG₁的基极，因此使BG₁因基流过大而接近或进入饱和状态，这样调整管BG₁本身的压降就变得很小，稳压电源的输出电压就随着上升而接近18伏。这个电压远远超过显象管灯丝的正常电压，因此显象管灯丝有被烧断的危险。

(赵学泉)





电视手表

日本研制成一种带有黑白电视的手表，它由显示部分(手表)、接收机和头戴耳机组成。它不仅可以显示时间，还可以观看电视节目和收听调频立体声广播。

手表显示部分是用液晶图象显示器代替阴极射线管，为此重点研制了宾主型液体材料、具有32000个象素的高密度大规模集成电路和微型高效调谐器。接收机有全频道调谐器VHF、UHF及FM调频立体声选择开关，外形尺寸 $75 \times 143 \times 18 \text{mm}^3$ ，重190克。耳机为微型立体声双耳机，耳机横梁兼作电视机天线。电视画面的尺寸仅1.2英寸



(17×25 毫米)，用两个UM—3型电池可连续工作5小时，液晶显示屏的寿命为7年以上。

(廉晋民 编译)

自动适配磁带的盒式录音座

爱瓦公司生产了一种新型盒式录音座，采用了微处理机控制的数字自动磁带适配装置。这种装置可以自动地检查回放输出、调节偏磁电流的大小和择优选择杜比B型或C型降噪方式(全部在16秒钟内完成)。如果需要，上述调整可保持达24小时。有一个自动消磁系统

可给磁头退磁。双主动轮磁带传动据称可使频率抖晃率降低到0.025%，录音放大器的定向耦合电路可使信号的线性度达16分贝。其它的特点包括有：供标准或实时磁带位置指示的数字电子显示器，记忆功能，可作提示/检查操作的集成电路逻辑控制，可键控的组合滤波器，自动重复，待用定时器以及每声道由三色16个发光二极管组成的峰值电平显示器。信噪比在采用杜比C型降噪时为75分贝，频率范围为20赫~20千赫。

(蒋泽仁 译)

低音增强器

国外一家公司生产了一种配立体声系统使用的低音增强器。这种装置可以改善任一种扬声器的低端频响，并能抑制有害的次声波信号。它采用滑动控制调节40~160赫中心频率，便于与所用的扬声器系统的特性相匹配。0到12分贝的提升范围可以改善室内音响和扬声器的效果。次声波滤波器可去除20赫以下的频率，以消除低频互调失真的影响和声学反馈。这种低音增强器的大小为 $1\frac{1}{4} \times 7 \times 9\frac{1}{4}$ (英寸)。

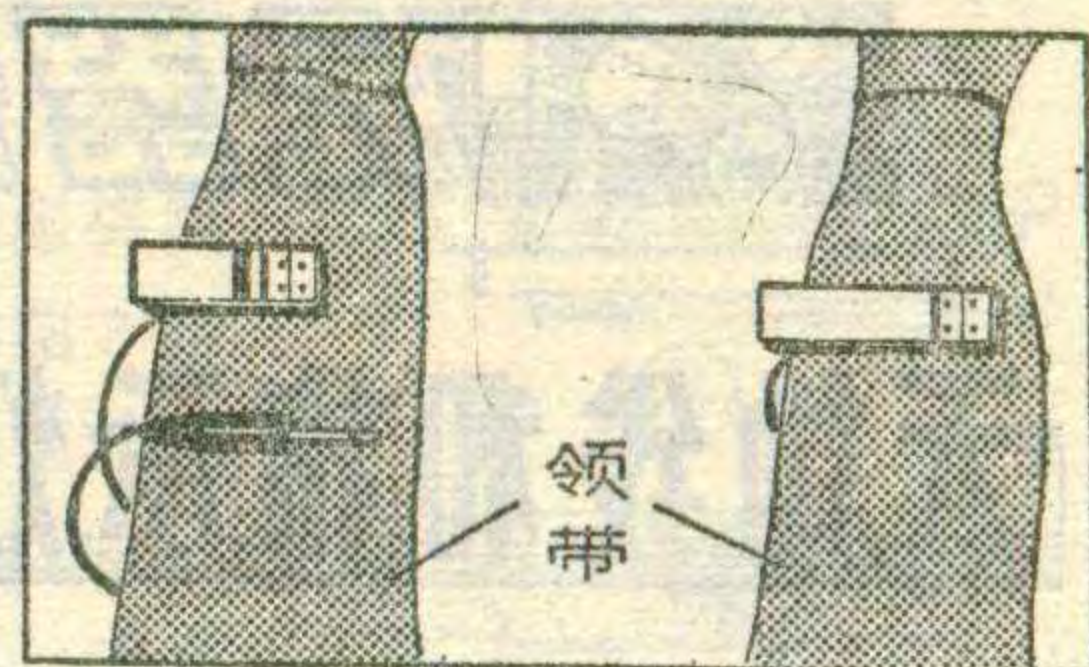
(蒋泽仁 译)

领带夹式微型话筒

日本一家公司最近生产了两种微型录音用的领带夹式话筒，型号为CM—60和WM—300。这两种话筒做成领带夹的形状，可别在领带上。话筒是单向电容话筒，可以清楚地拾取它所对着的人的声音，并排除周围的噪声。话筒的角度可以旋转90°，当别着话筒的人讲话时，将话筒的拾音部分向上转；而录别人的讲话时，可将话筒朝前转对着讲话人。

CM—60是有线话筒，它的一条80厘米长电缆的末端有一直径为3.5毫米的小型插塞。频率范围为80~15,000赫。电池插在话筒与夹子的结合处，连续使用寿命约500

小时。话筒的体积为 $40 \times 10 \times 10$ 毫米(不包括夹子)，重量为15克。



WM—300是无线话筒，采用调频接收，频段为76~86兆赫。使用的电池与CM—60一样，但寿命只有40小时。总重量为14克，体积比有线话筒长10毫米。

(建安 译)

消除荧光屏重影

东芝公司和日本广播协会联合研制出一种采用电荷耦合器集成电路来消除荧光屏重影的系统。重影的产生是由于电视广播电波被建筑物反射回来后叠加到主波上输入电视机而造成的。这种新系统可以检出重影信号及其与主波的时差，重影信号强度。然后通过横向滤波器，自动产生一种对抗性的“准重影信号”，以消除原来的重影信号，使荧光屏的图象清晰、鲜明。

这种系统将进一步简化，以全部采用集成化来减小体积。预计将来的电视机都将安装消重影集成电路，以保证用户能接收到清晰的图象。

(吴铭 译)

语言数字式血压表

日本夏普公司研制出一种语言数字式血压表。这种血压表的旋钮及开关上都是用盲文指示，还能把测量结果用语言告诉使用者，以便盲人能自己测量血压和脉搏。

夏普公司是利用了他们在研制语言式袖珍计算器、语言式时钟和语言式电子翻译机中获得的语言合成大规模集成电路技术研制成这种血压表的。

(李德锡 译)

怎样认识无线电元件符号 (11)

元件符号

天线和指示灯等的符号

沈 征

(一) 天线符号: 天线的符号如图 1 a 所示, 并用字母 TX 表示。常用的天线有室外的倒 L 形天线, 如图 1 b 所示; 还有装在收音机上的拉杆天线, 如图 1 c; 以及室内拖线, 如图 1 d 所示。哪种收音机需要什么天线这从电路符号上是看不出来的, 要根据收音机的具体情况来定。比如无电源的二极管收音机或只有一只三极管的收音机, 一般都要用室外的倒 L 型天线; 电子管收音机一般都采用拖尾天线, 带短波的收音机一般用拉杆天线比较合适。

(二) 地线和接机壳符号: 地线是和大地接触良好的一条引线, 它的代表符号见图 2 a。地线可利用水管、暖气管等引出一条线代替, 如图 2 b 所示。地线还可以用金属块(或金属条)埋在潮湿的泥土中, 然后用一条电线引出即可, 如图 2 c 所示。

一般电子管或晶体管收音机都用不着接地线, 只有无电源收音机才需要接地线。另外一些民用电器为了使用安全也要接地线。

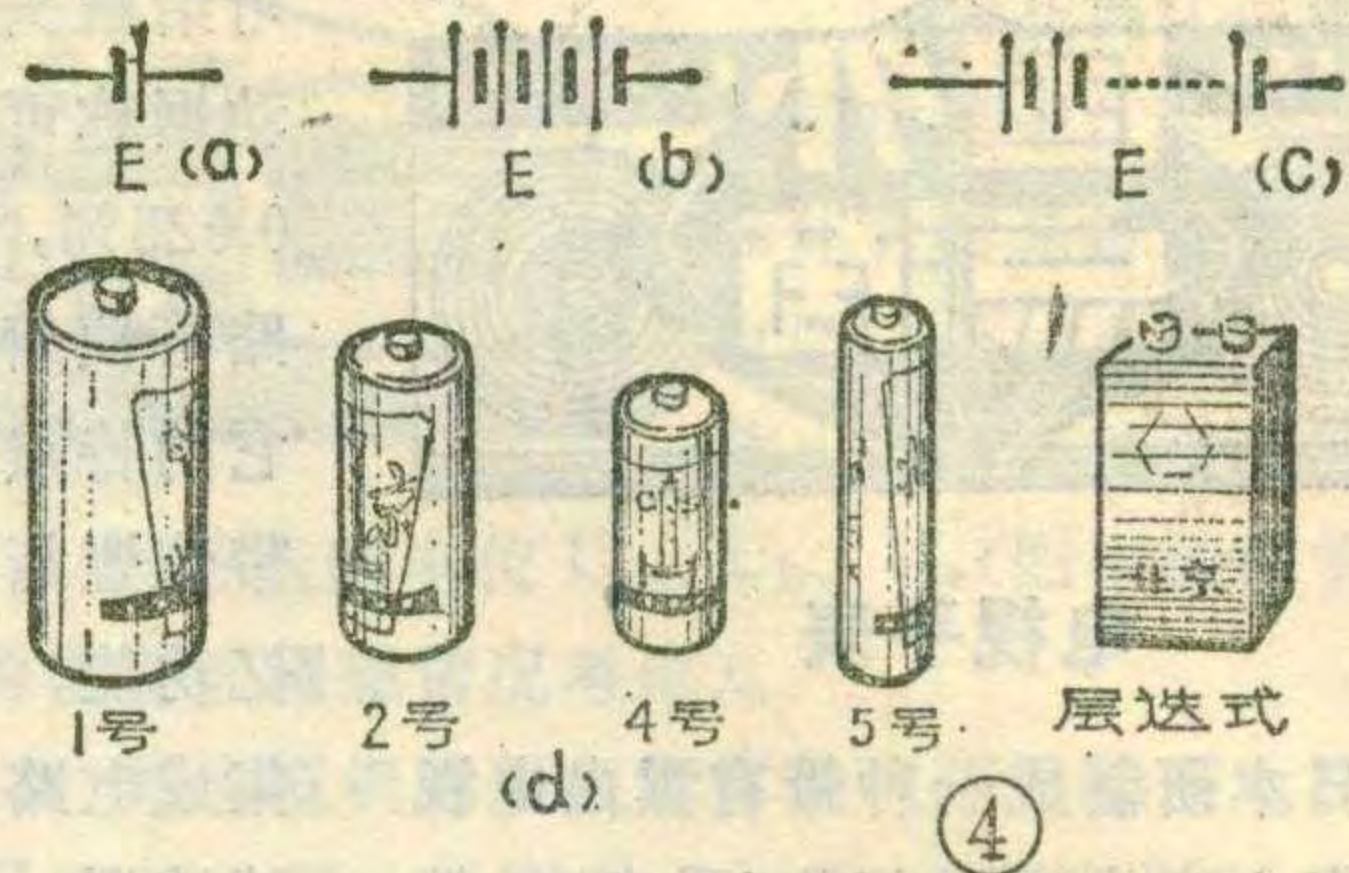
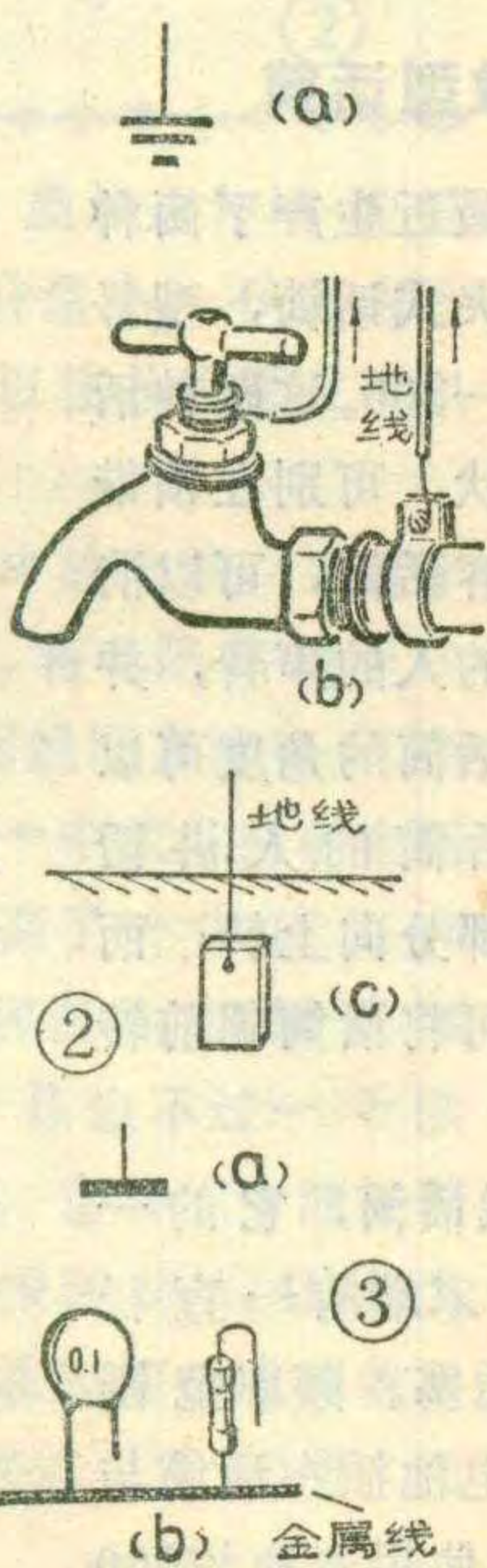
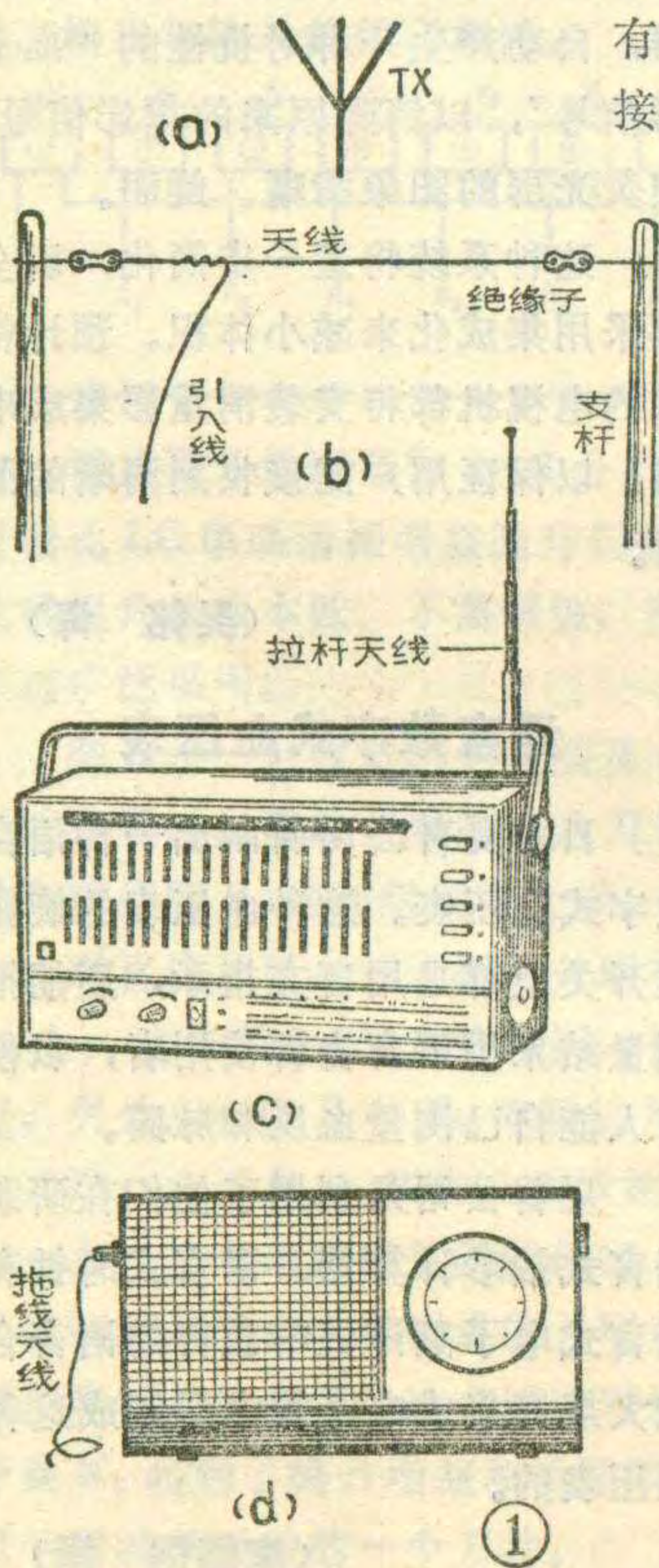


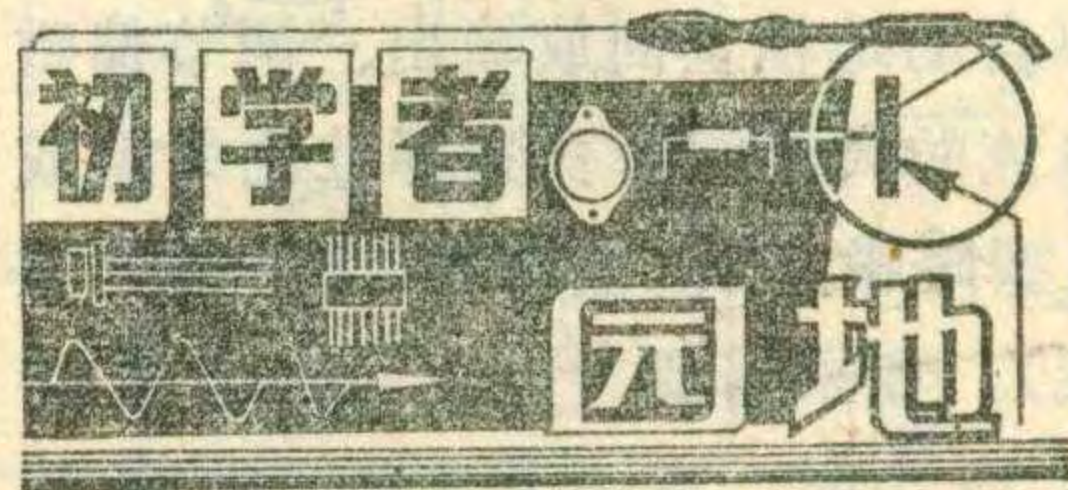
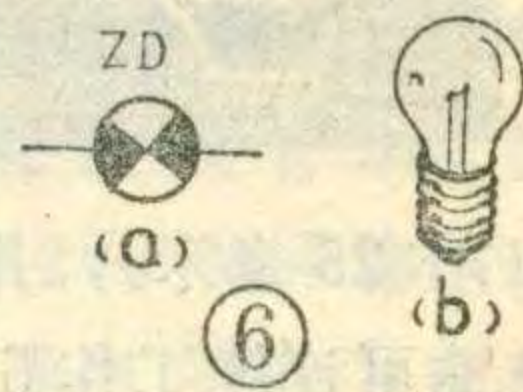
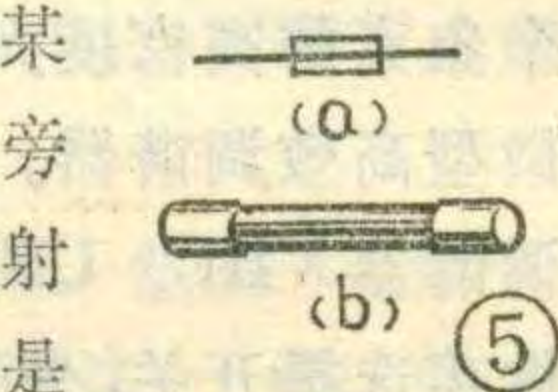
图 3 a 为接机壳的符号, 也叫接地符号。电路图中凡是画接机壳符号的元件的引线, 都要用一条导线把它们连起来。也可焊在一条公用的金属丝或金属外壳上。例如, 在电路图中, 一个电阻和一个电容的一端分别画有接机壳的符号, 那就要把这两个元件的接机壳一端焊在一起, 如图 3 (b) 所示。接机壳还表示各点电压的参考点(基准点)。如某个放大电路中在一个三极管的基极旁标上 1.2 伏, 集电极旁标上 8 伏, 发射极旁标上 0.6 伏, 这些电压数值都是对接机壳而言的电压数, 也就是这些点与机壳之间的电压值。

三、 电池符号: 电池用图 4 a 符号表示, 并用字母 E 表示。电池符号中, 短而粗的线表示电池的负极, 稍长、细的一段线表示电池的正极。两节或三节电池串联使用时, 可用两个或三个电池符号串在一起的电池组符号来表示。图 4 b 为四节电池串联使用的电池组符号。如果有更多电池串联使用, 可用图 4 c 符号表示。

四、 熔断器(俗称保险丝)符号: 图 5 a 是熔断器的符号, 图 5 b 是熔断器的外形。熔断器的作用是防止收音机或电视机等用电器因短路故障而烧坏机器。当机器负荷超过额定数值时, 电流大到一定数值, 熔断器即烧断, 这样就切断了机器的电源。在熔断器符号旁边往往注明多少安培的字样, 这就是熔断器的规格。实际使用时, 不能随便使用安培数大的保险丝。否则起不到保险作用。

五、 指示灯符号: 指示灯的符号如图 6 a 所示, 并用字母 ZD 表示。指示灯的外形如图 6 b 所示。指示灯装在机器里可以告诉我们机器是否在工作。选用指示灯时, 要选工作电压数值比电路中实际电压数略高些, 这样指示灯就可以长期使用而不损坏。

六、 继电器和讯响器(蜂鸣器)符号: 图 7 a 为继电器的符号, 图 7 b 为继

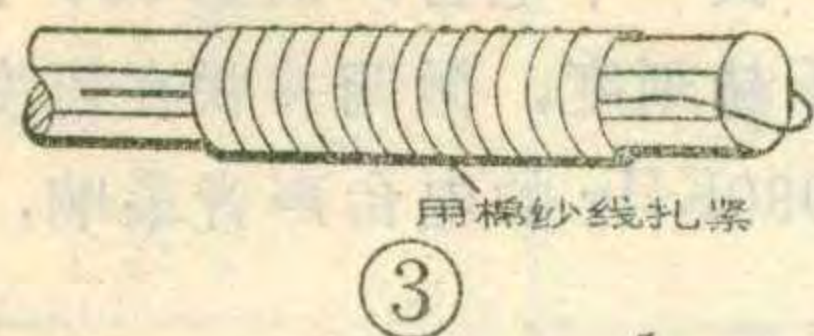
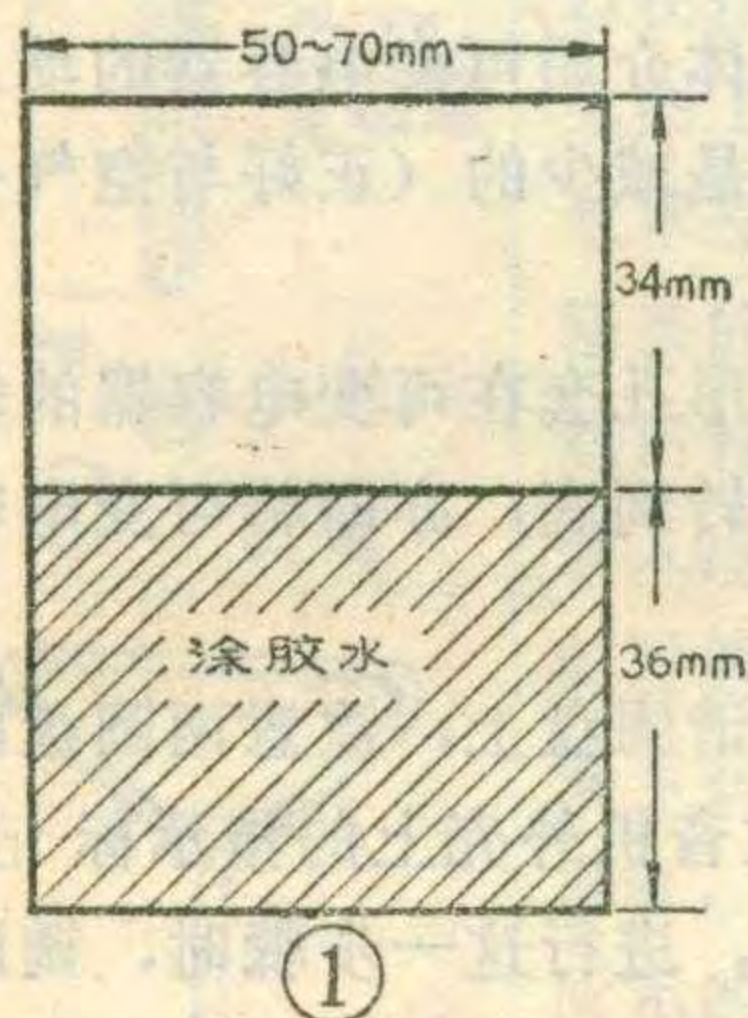


怎样绕制中波天线线圈

徐达林

初学者在自制收音机中，有时需要动手绕制天线线圈，下面介绍绕制方法。

(一)材料准备 找直径0.6~0.8毫米的漆包线或铁丝一段，长度约100毫米。70×70平方毫米牛皮纸一块。粗棉线若干。为减少因高频“集肤效应”产生的损耗，提高接收效率，绕制中波天线线圈的线都采用多股纱包线。可以购买现成的7×φ0.07的纱包线。若买到25×φ0.07毫米的纱包线，效果更好一些。也可用φ0.21~φ0.31的漆包线绕制，但效果稍差些。



可用φ0.21~φ0.31的漆包线绕制，但效果稍差些。

(二)确定匝数 天线线圈的初级匝数与磁棒的材料、长度、所用可变电容器的最大容量等有关。为绕制方便，下表列出几种常用天线线圈的匝数，供大家绕制时参考。天线线圈中次级的匝数通常选为初级匝数的十分之一。

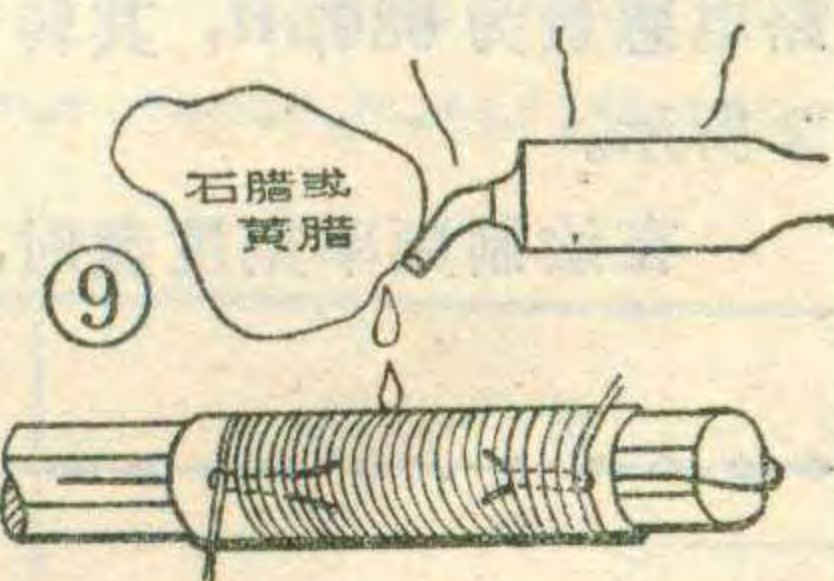
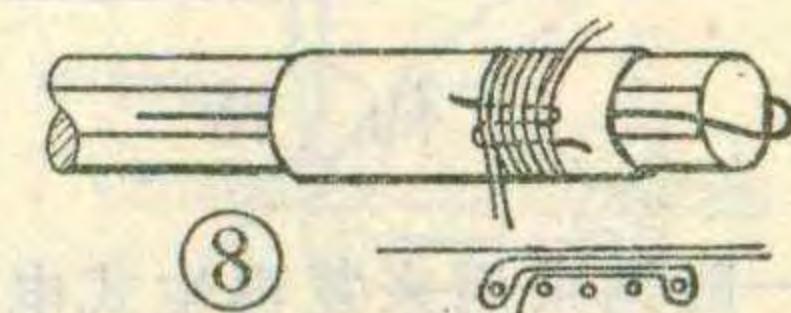
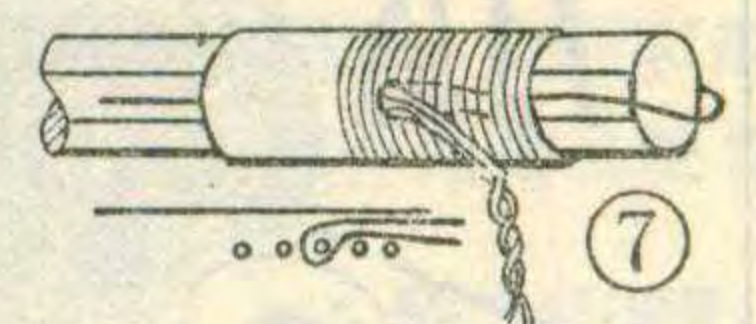
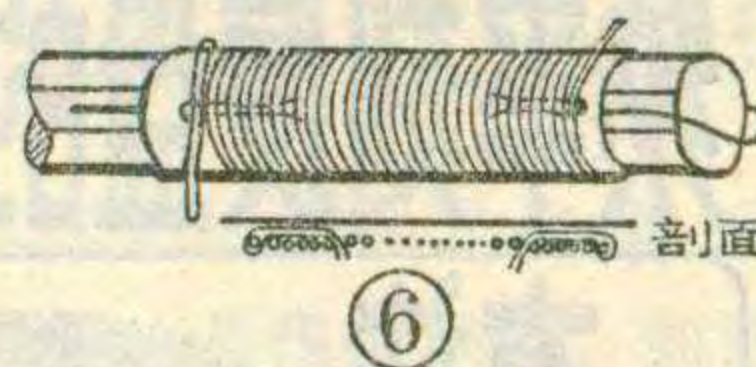
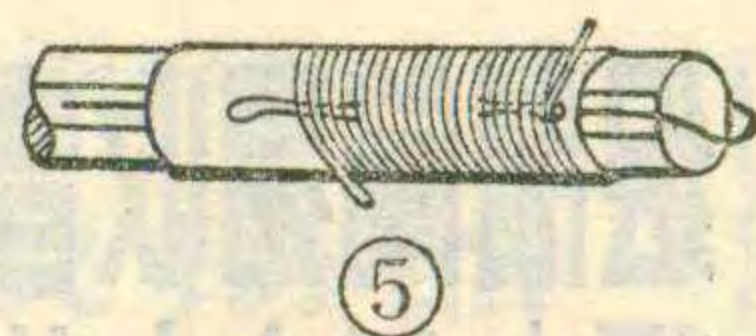
(三)绕制方法 (1)制作骨架：骨架就是套在磁棒上并能在它上面绕线的纸筒。业余制作时可选用牛皮纸或青壳纸。先把它裁成60×70平方毫米的纸条，在纸条的阴影部分涂上胶水(如图1)，最好选用不易潮解的万能

胶。然后用φ0.6~0.8毫米的漆包线或铁丝按图2所示放于磁棒的两平面上，再把纸条紧裹在磁棒上，并在纸筒上用粗棉线临时绕数十圈，如图3所示，这样可以使纸筒粘得更牢固。

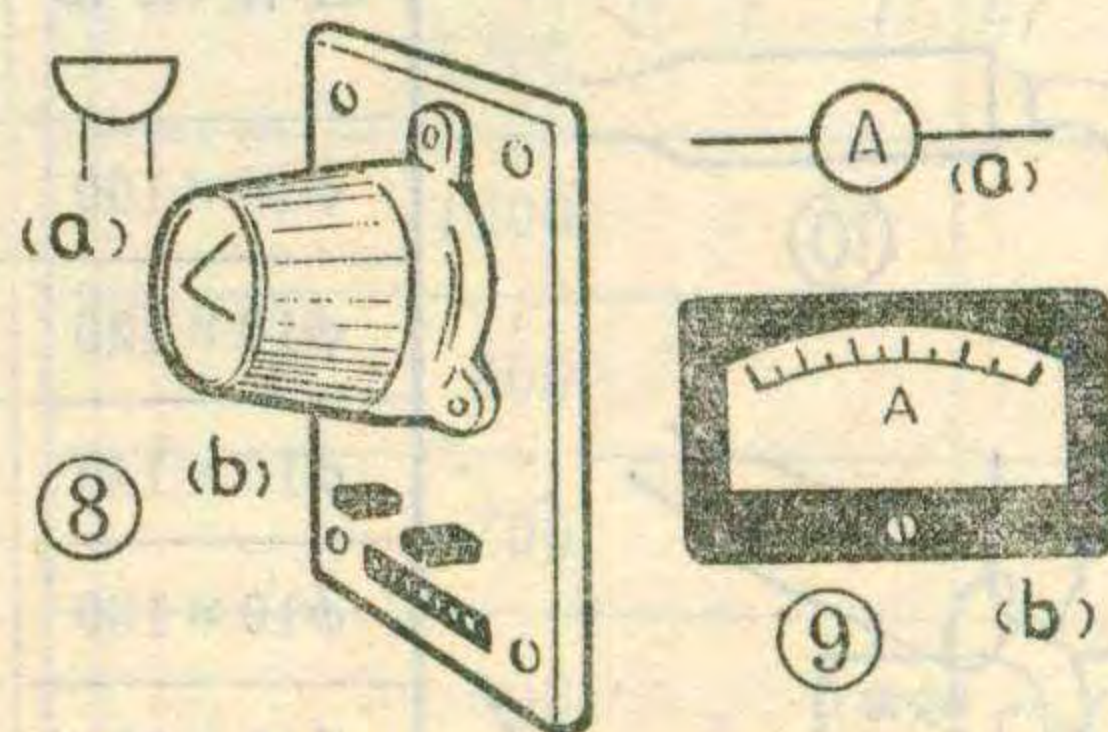
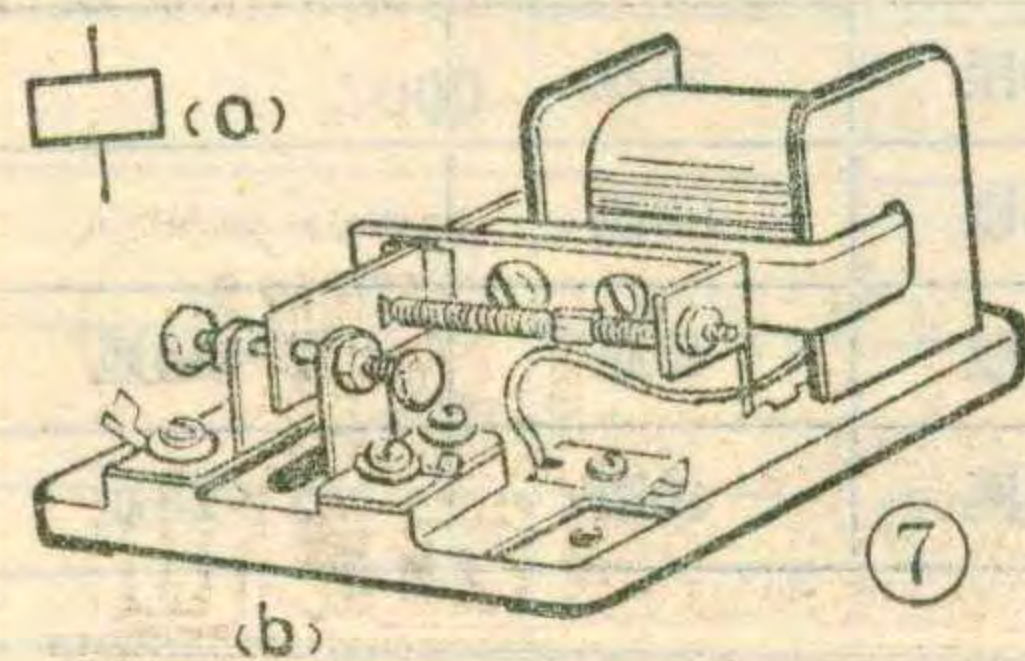
(2)绕制步骤：先把一段6厘米左右长的棉纱线对折起来，把多股线的线头夹在中间放在纸筒上，然后把多股线一匝一匝地排紧，密绕在纸筒上压住棉线，绕到8~10匝时，抽紧棉线，线头就固定了，如图4所示。以后继续排紧密绕，待绕到还剩8~10匝时，再用一段棉纱线对折放入，最后的几匝线把棉线全部压上，见图5。全部绕完后，把线尾穿进对折的棉纱线圆扣中(见图6)，抽紧棉纱线，线尾也就固定了。有的线圈需要抽头，抽头的固定方法见图7。绕天线线圈的次级时，由于匝数较少，可以采用图8所示的方法用一根短棉线同时固定多股线的头尾。

线圈绕完后，用烙铁烫上石蜡或黄蜡，再用烙铁将蜡烘匀(如图9、10所示)，以增强线圈的防潮能力和防止线圈松散。最后抽去放在线圈骨架与磁棒间的漆包线(或铁丝)，天线线圈就可以在磁棒上移动了。

(3)线头上锡：上锡前用小刀或细砂纸小心地把多股漆包线头上的绝缘漆刮(磨)掉，再放在松香上用含锡的烙铁上锡，也可以在木块或细砂纸上放少许松香，用平整的含锡烙铁按图11所示的方法把烙铁头压在漆包线头上，并轻轻反复抽拉几次，利用烙



电器的实物。继电器的工作原理是当线圈中通过规定的电流时，继电器的接点动作，即吸合或释放，利用接点可以接通某个电路，或切断某个电路。图8a为讯响器的符号，图8b所示实物为讯响器中的一种。讯响器的工作原理是当有



电流通过线圈时，它就发出响声。

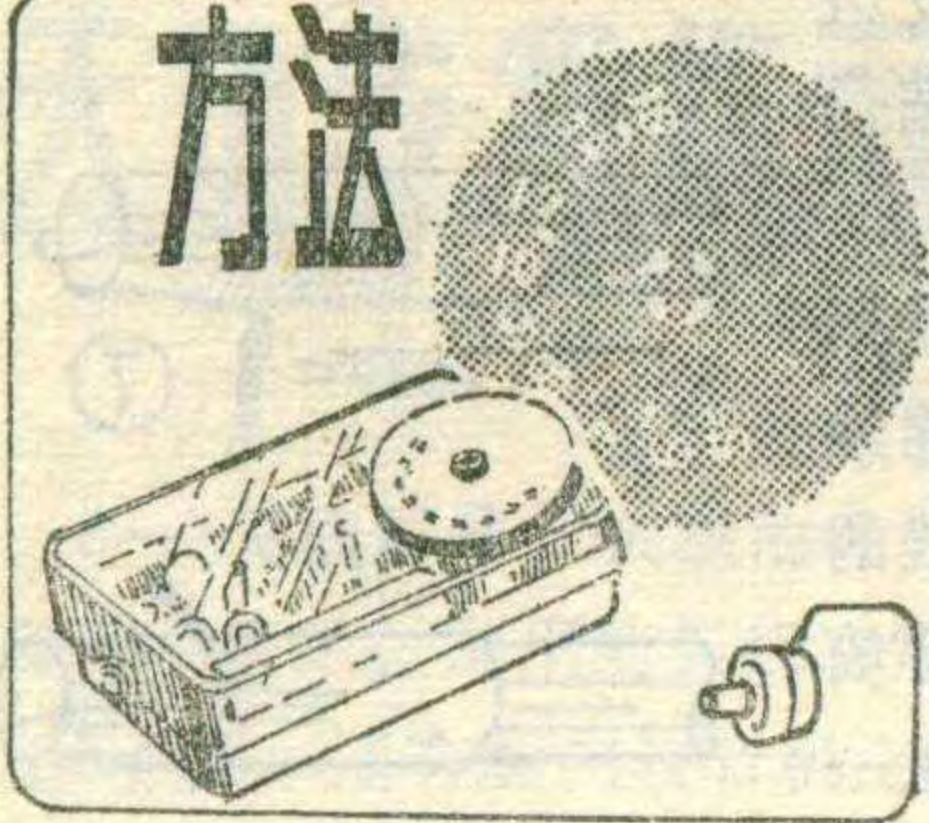
七、表头符号：

图9a为表头的符号，图9b为表头的实物。表头符号中在圆圈内写了一个A字就表示是安培表，如把A换成V就表示电压表。

图9a为表头的符号，图9b为表头的实物。表头符号中在圆圈内写了一个A字就表示是安培表，如把A换成V就表示电压表。

绘制简易收音机 频率刻度盘的方法

方法



仙 陪

简易耳塞收音机一般均采用来复再生式电路，其中可变电容器和天线线圈并联构成输入回路，有时还并联一个微调电容器。为了便于计算，我们把天线线圈的分布电容、引线电容，以及并联的微调电容三者等效成一个小电容 C_0 ，如图 1 所示。

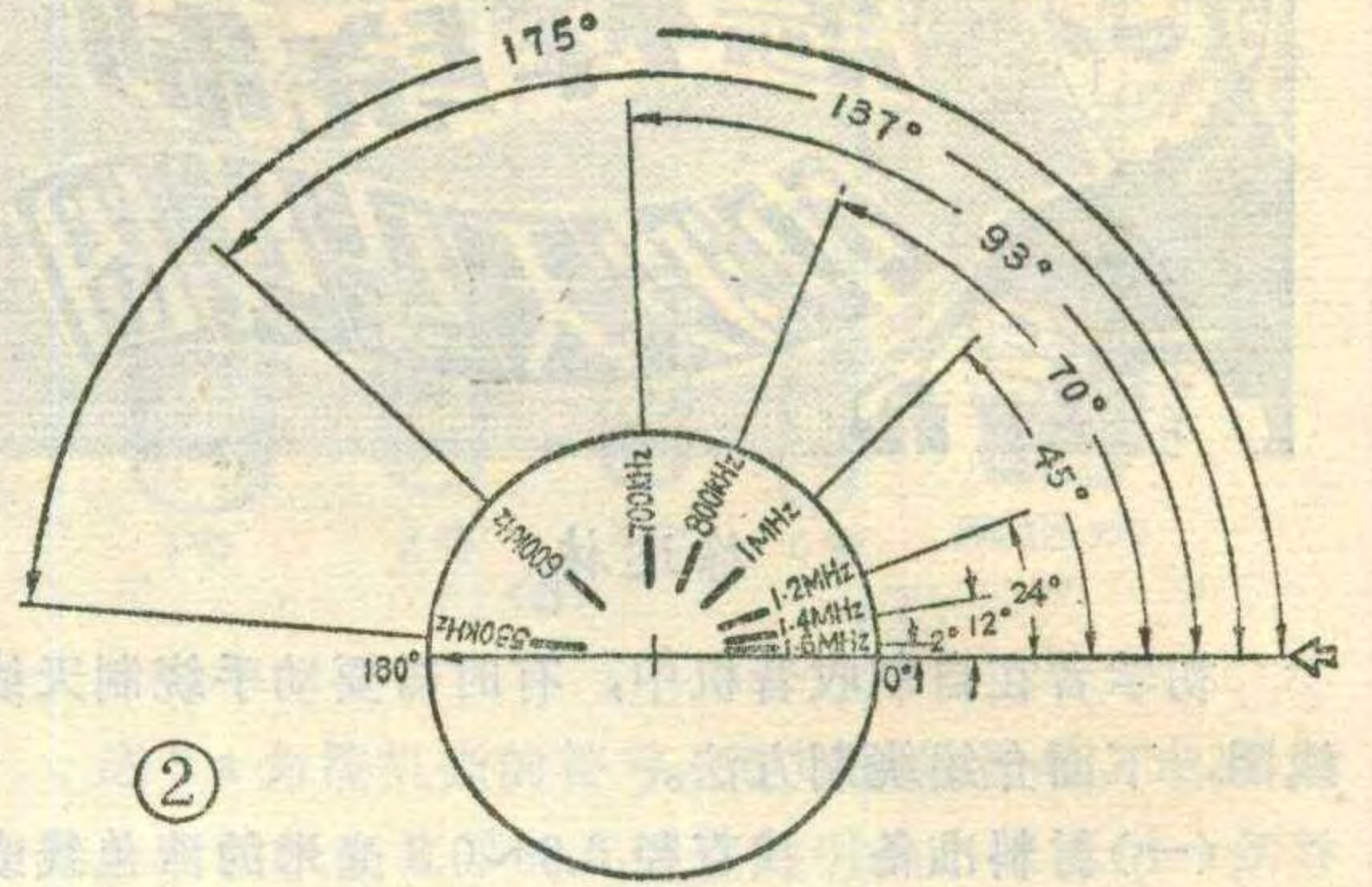
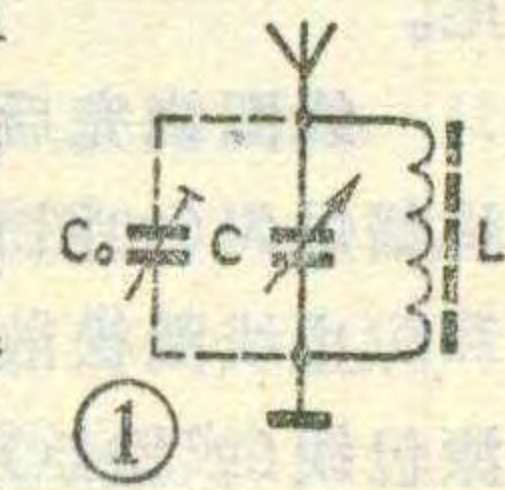
采用同心圆盘作调谐度盘的简易耳塞机，其频率刻度规律与所采用的可变电容器的电容量和动片的转角之间的关系有关，还和等效电容 C_0 的大小有关。

如果采用 CBG-X-270pF 小型单连可变电容器， C_0 选为 20pF，可求出输入回路的电感量为 $320\mu\text{H}$ ，根据电容器转角和电容量的关系可换算成转角与调谐频率的对应表，如表 1 所示。

如果采用 CBG-2C-60pF 超小型双联可变电容器，其天线连的最大容量为 127pF， C_0 选为 10pF，求出回路电感量为 $680\mu\text{H}$ ，其转角与调谐频率的对应表如表 2 所示。

在绘制频率刻度盘时，可按下列步骤进行：

小型耳塞机常常采用小型薄膜介质可变电容器来选台。它的调谐度盘一般是和可变电容器的转轴同心的。也就是说，电容器动片转的度数和度盘转的度数一样。我们知道，可变电容器的转角范围一般总是 $0^\circ \sim 180^\circ$ ，所以度盘就应该在 $0^\circ \sim 180^\circ$ 的范围内按一定规律刻度。



(一)首先，比着所采用的调谐圆盘的大小剪一个白纸圆盘，如图 2 所示。

(二)在白纸盘上的半圆上用角器在 $0^\circ \sim 180^\circ$ 的范围内按表 1 或表 2 画刻度。注意，逆时针方向是转角增加的方向，这是因为固体介质可变电容器的动片逆时针方向旋转时其电容量是减少的（正好与空气介质可变电容器的规律相反）。

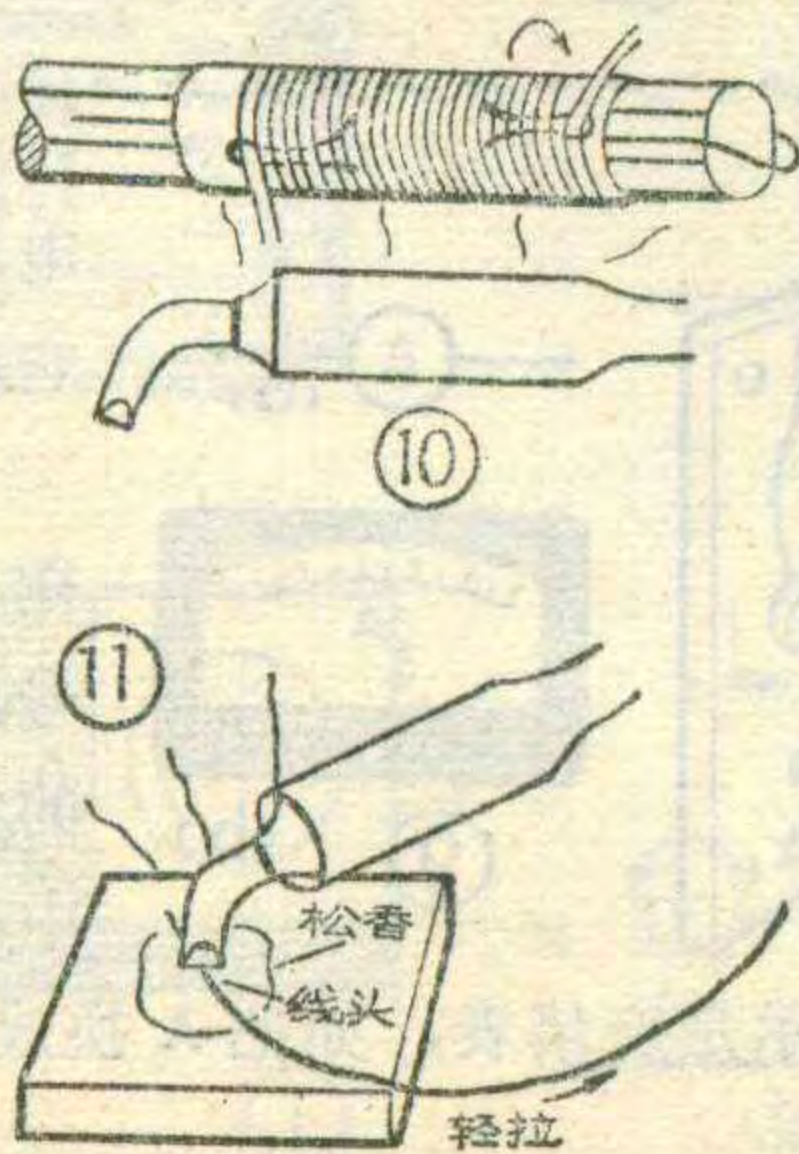
(三)将调谐圆盘的长方形孔套在可变电容器的轴上，并且将圆盘逆时针方向转到底，亦即将可变电容器的动片完全旋出。

(四)将白纸圆盘压在调谐圆盘上，注意两圆盘的圆心重合，并且将 0° 对准收音机外壳上的指示标记，再用胶水把纸盘贴好。注意，进行这一步骤时，调谐圆盘不能再有任何转动。

(五)把白纸圆盘上的刻度用小刀刻印在调谐度盘上，再把白纸撕去，对刻度进行修整并且刻字、涂色。

(六)最后再校准一下。找一个电台，例如 990 千赫，将调谐度盘对准 990 千赫刻度，微调并联在可变电容器上的补偿电容，使 990KHz 的电台声音最响，这样校准完毕。

铁头上的高温去掉纱线和漆，使锡牢固地附着在线头上。必须注意，应使所有细导线头上都镀上锡，如果有数根断掉或未镀上锡，都会影响接收效果。



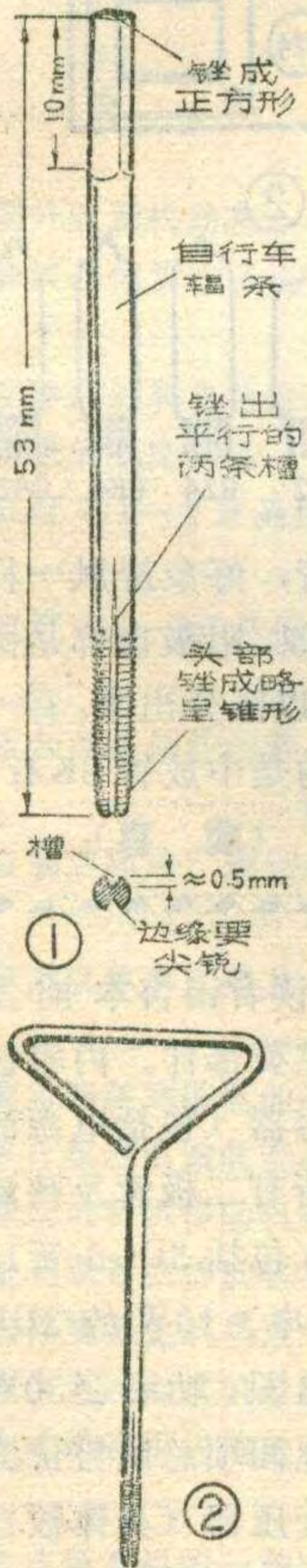
磁棒规格	可变电容器最大容量 270pF		可变电容器最大容量 365pF	
	一段绕	分二段绕	一段绕	分二段绕
$\phi 10 \times 100$	67匝	2×43匝	60匝	
$\phi 10 \times 120$	62匝	2×40匝	58匝	
$\phi 10 \times 140$	60匝	2×36匝	53匝	
$\phi 10 \times 160$	58匝	2×35匝	40匝	2×30匝
$\phi 10 \times 200$	52匝	2×35匝	40匝	2×28匝

用 $7 \times \phi 0.07$ 纱包线绕制

自制2.5毫米的丝锥

傅光华

在业余无线电制作中，有时需要在底板或面板上攻上2.5毫米的螺丝孔，这时就要用到2.5毫米的丝锥。另外有些元件上，如可变电容器、拨动开关等，



它们上面的螺丝孔也是2.5毫米的，如果这些螺丝孔的丝扣模糊了，这时也需用丝锥来攻一下。下面介绍自制2.5毫米丝锥的方法。

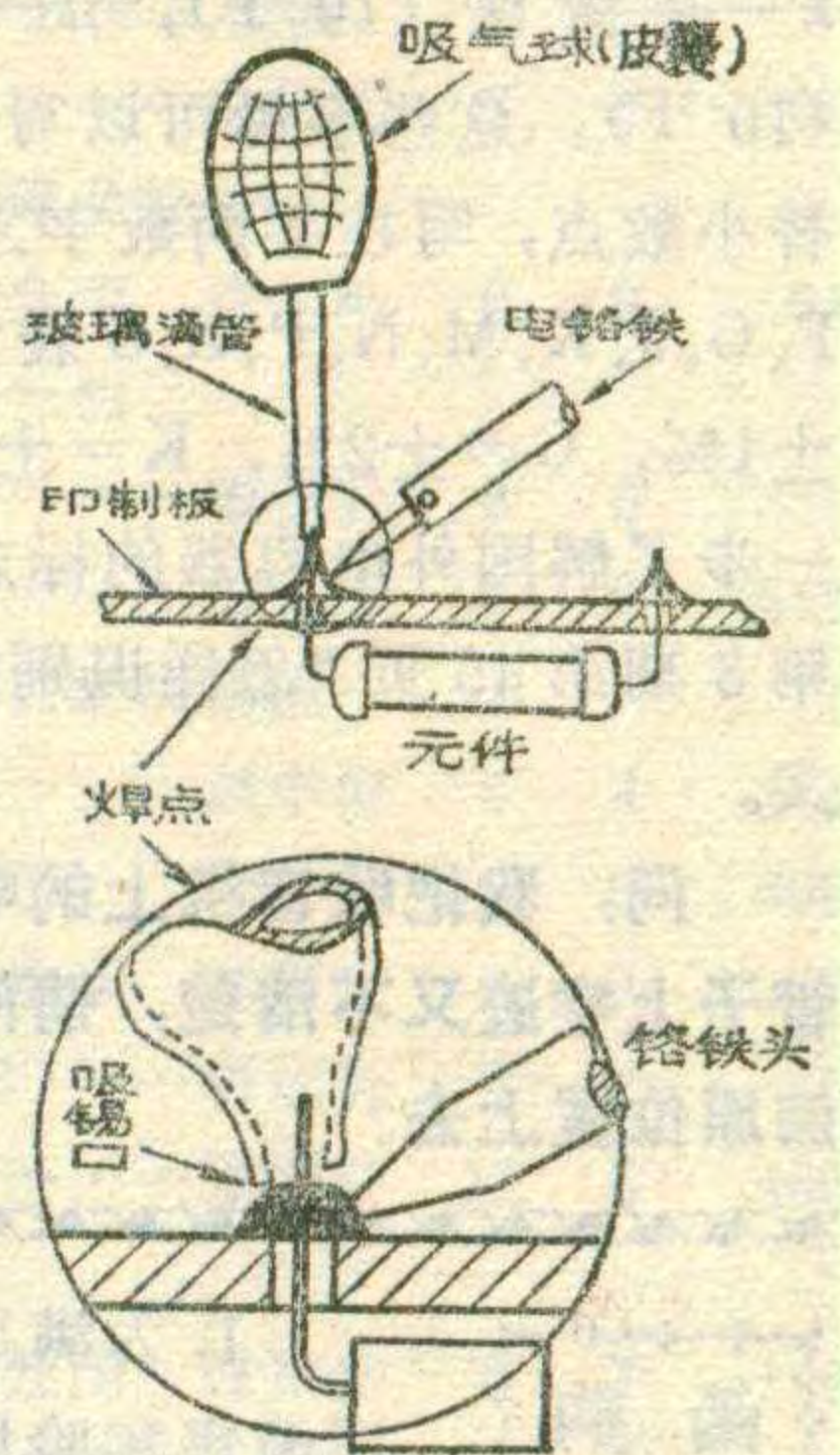
找一根14#自行车辐条，新旧不限，只要求丝扣完好。将带丝扣的一端截下约50毫米一段，并把丝扣部分的头上几个扣用锉刀锉去少许，使头部略呈锥形。用三角锉刀在丝扣部分锉出两道平行的槽，见图1。槽的深浅要适当（一般0.5毫米左右），槽的边缘要尖锐。将辐条的另一头锉成正方形（见图1）。然后将“工件”淬火（在烧红后猛地放入冷水中），一只直径为2.5毫米的丝锥就制成了。图1所示的丝锥要卡在搅杠上使用。如果手头没有搅杠，那就应该将丝锥加工成图2所示的形状。

自行车辐条是容易找到的，为了确定辐条是否合用，可先让丝扣部分过一过完好的2.5毫米的螺丝孔。证实合用，再进行加工。

自制吸锡器

单用一般的电烙铁要从线路板上取下多脚元部件，如集成块、中频变压器等，是很困难的。如果在使用电烙铁的同时，再使用简易吸锡器，就可以顺利地取下线路上的多脚元部件。下面介绍简易吸锡器的制作方法。

找一个旧的血压计用的压气球(或其他皮囊)，把它一端用胶纸封死，另一端插入一根玻璃滴管，插入处不能漏气。滴管的吸锡口不宜太大，最好在直径2~2.5毫米之间。使用时左手先将气球捏紧，以排出球内气体。将吸锡口对准焊点或插入焊腿裸露部分导线(如附图所示)，然后用烙铁熔化焊锡，此时立即放松左手捏紧的气球，使已熔化的焊锡连同空气一起迅速从吸锡口吸入，就可将锡吸干净。如一次吸不干净，可重复再做1~2次。另要注意滴管吸锡口的锥度不宜过小，否则焊锡容易堵住吸锡口。当吸管内存有一定数量的焊锡时，应将管子从气球内拔出，将内部焊锡倒干净再用，以免堵住吸锡口。



(金德初)

表1

频率刻度数(KHz)	动片转角
530	175°
600	146°
700	120°
800	100°
1000	70°
1200	48°
1400	28°
1600	10°

表2

频率刻度数(KHz)	动片转角
1600	2°
1400	12°
1200	24°
1000	45°
800	70°
700	93°
600	137°
530	175°



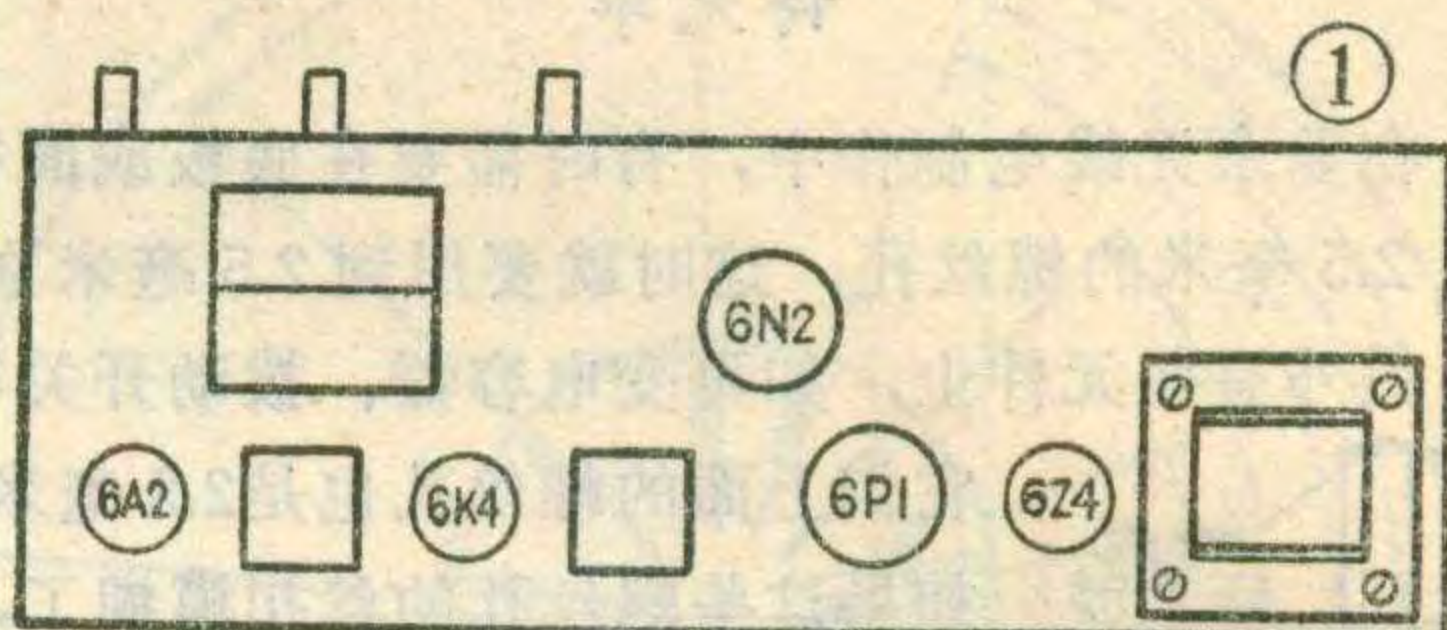
问：有一个电容上标有6n8k字样，请问容量是多少？

答：这是采用国外电容器容量标志方法，此电容器的容量是6.8毫微法，也即6800微微法，并且误差为±10%。

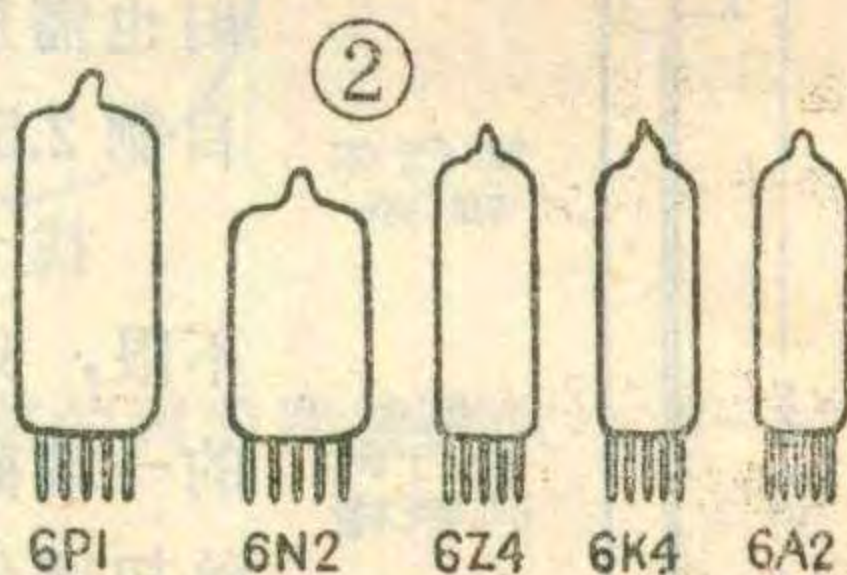
根据国际电工委员会推荐的标志方法，用字母p、n、μ、m表示容量数值的量级。如p—微微法(10⁻¹²F)，n—毫微法(10⁻⁹F)，μ—微法(10⁻⁶F)，m—毫法(10⁻³F)。这些字母可以写在数值的最后边，也可以代替小数点，写在某两数字之间。并且还用大写字母D、F、G、J、K、M、N、P、Z、S表示误差。如D=±0.5%，F=±1%，G=±2%，K=±10%，M=±20%。如要进一步了解国外电容器的标志法，可参阅本刊1981年第3期第45页“怎样识别国外电容器容量的标志”一文。(为宁)

问：我把收音机上的电子管拔下来以后弄混了，管子上字迹又不清楚，请问怎样才能区分各管，并插回原位置上去？

答：普通电子管收音机中，不算调谐指示管(俗称电眼)还有五只管子。它们一般的排列位置见图1。如果五只电子管上的字迹都不清楚，可按管脚数目和



体形来区分。有两只九脚管，其中又高又胖的是功放管6P1(见图2)，矮胖子是检波—低放管6N2。还有三只七脚管，外壳尺寸差不多，其中有一只管



子的阳极分上、下两部分对称交错着，好象屏风一样的，是整流管6Z4。剩下的两只很相似，阳极也都是圆筒形，只要注意观察阴极引出线就可以区分出来：有一只的2脚和7脚通过管内金属板相连的是中放管6K4；不通的那只就是变频管6A2了。(薛喜)

函购消息

1. 为满足无线电爱好者的需要，我厂函售实验用综合性开关电路套件。其中配有：正品三极管10只(3DG系列)，主要参数 $P_{CM} \geq 100mW$ ； $BV_{CEO} \geq 15V$ ， $\beta > 50$ ；二极管2只；正品发光二极管5只(灵敏度较高)； $\frac{1}{8}W$ 的电阻20只； $100\mu F$ 的电解电容器3只； $4.7\mu F$ 的电解电容器2只；印制电路实验板一块；调试说明书一份。本套件可供读者装置实验无稳态电路、双稳态电路、单稳态电路、触摸开关等电路；并指导你通过元件数值的改变，使电路的性能改变，从而加深对开关电路的理解。每套邮购价6.50元(包括邮费)。

我厂还函售：①瓷片电容，每套50只(3.9P~0.047 μF)，收费1.50元，② $\frac{1}{8}W$ 电阻(5.1 Ω ~1M Ω)，每套50只，收费1.10元。如和开关电路套件同购，不另加收电容器或电阻的邮费。单购电容或电阻，每套加收邮费0.50元。购两套以上，每套邮费0.35元。邮购者可汇款寄到广东省潮阳县海门镇城关无线电器厂。请务必在汇款单上写明所需品种数量和收件人详细地址、姓名。

2. 根据广大无线电爱好者所提要求，经联系由辽宁省凤城县宝山公社胶木制品厂向大家函售三氯化铁(固体)，价格如下：100克(起售)收费1.60元；200克收费2.50元；300克收费3.40元(邮杂费包括在内)。需要者可到邮局汇款购买，必须在附言中写明数量，不必另函相告。

3. 北京市第32中学校办工厂向读者函售本期发表的《三频道电子分频扩音机》中的主要部件。内容包括：①全套六块线路板。②全套电容器(包括电源滤波电容)。③除发光二极管外的其余所有二极管及整流桥堆。④除互补管外的其它三极管(包括3DG6管15只；3CG31管5只；3DG4管1只；功率 $\geq 10W$ 的3DD管5只，均带散热片；3DG162A管3只；功率 $\geq 30W$ 的3DD管2只，均带散热片)。以上四项总函售价为43元。本厂还函售此扩音机的电源变压器(具体数据见文章)，每个售价16元。上述价格均已包括邮费、包装费在内。

4. 本刊1980年第4期第6页刊登的“实验6804型6管超外差式收音机”配套零件，受到无线电爱好者欢迎，虽已销售了11万套，但还没有满足供应。为方便大家动手实验，现又组织了一部分货源，数量有限，售完为止。每套售价仍为6.60元(包括邮费)。另外，1981年第8期刊登的“袖珍外差四管耳塞机齐套件，还有部分可供函购，每套5.6元(包括邮费)，欢迎函购。汇款地址：北京市东城区东四北大街469号。

5. 山东威海无线电一厂函售供应下列两种晶体管：①3CG21， $I_{CEO} < 10\mu A$ ， $V_{CES} < 0.8V$ ， $BV_{CEO} > 15V$ ， $\beta = 30 \sim 300$ ，每支价0.40元；②3DX201， $I_{CEO} < 10\mu A$ ， $V_{CES} < 0.5V$ ， $BV_{CEO} > 10V$ ， $\beta = 30 \sim 300$ ，每支0.10元。上述管子每10支以下加邮费0.20元。需购者请汇款到我厂销售科，并写明品种、数量及收货人详细地址、姓名。

无线电

1982年1~12期总目录

* 收音与录音 *

	期	页	总页
国外收音机动态.....李泰楨	8	2	338
谈谈晶体管收音机取代电子管收音机李泰楨 苗毅	3	2	98
立体声扩展电路原理与制作.....上官沁	10	2	434
音量的响度补偿.....王恭行	4	2	146
红灯 711—2 B 晶体管台式收音机根成	9	2	386
红灯 711—2B 晶体管台式收音机(续)根成	10	6	438
适合业余制作的落地式收音机机芯潍坊无线电三厂 刘永华	11	2	482
自制立体声广播及电视伴音接收机(上)于民生	5	2	194
自制立体声广播及电视伴音接收机(下)于民生	7	2	290
简易调频调谐器的组装和调试.....中夏	1	2	2
单片集成电路收音机.....孟长生 尹德培	7	4	292
盒式录音机传动机构原理.....席金声	4	6	150
盒式录音机传动机构原理(续).....席金声	5	4	196
怎样更换盒式机录放磁头.....李传钟	2	4	52
怎样更换盒式机录放磁头(续).....李传钟	3	4	100
盒式录音机的偏磁和抹音徐森 言国强	6	2	242
盒式录音机的一种声控方法王荣椿 张文柱	8	4	340
盒式磁带节目缩制法.....胡中明	2	3	51
磁带录音机的噪声.....肖和祥	7	5	293
一种简单易制的消磁器.....杨兆平	3	5	101
盒式录音机轧带后的开门方法.....树森	9	5	389
声像扩展原理的一种应用.....顾克明	11	7	487
一种电源变压器巧用法.....曹修缔 任长超	10	7	439
双连电容器在调频收音机中的应用朱笛	9	7	391
自制双声道耳机.....秦友	9	5	389
晶体管收音机集成稳压电源.....李宏祉	8	7	343
两种电平指示驱动器.....徐治邦	1	5	5
怎样正确使用万用表.....高永	4	4	148
晶体管收音机变频部分的检修.....高永	8	6	342
晶体管收音机检波、中放部分的检修高永	7	7	295
晶体管收音机低放部分检修.....高永	6	5	245
晶体管收音机电源部分检修.....高永	5	6	198

	期	页	总页
收音机修理经验二则.....邹全璋 贺立晨	1	4	4
国际牌 SW—2030 收录机部分故障及检修俞传定	3	6	102
石英电子钟控收音机的常见故障及检修邹全璋 张玲	2	6	54
晶体管收音机功放管发热故障一例彭贤礼	8	5	341
用耳机检修超外差式收音机.....黄杰	8	6	342
收音机受电视伴音干扰的原因及解决措施赵学海	6	4	244
输出变压器损坏应急修理一例.....李传钟	9	6	390
盒式机马达修理经验.....李永孝 辛富生	1	7	7
收音机中电子管的代换方法<3>.....唐远炎	2	2	50
介绍一组集成电路资料.....张国华	11	5	485
几种进口集成电路参考资料赵经国 许京生	5	7	199
集成电路 TB1018C SF1018C 代替 $\mu\text{pc}1018\text{c}$包承祁 陈宗如	9	6	390
用国产 SL34 代换进口 BA527新疆喀什叶城二牧场电影组 韦岐嵯	6	7	247
收音机制作小经验二则.....杨祖钦 马恒毅	9	6	390
小经验二则.....筱石 黄成新	3	7	103
答读者问.....吴大伟	4	3	147
神笛牌收录机录音经验三则朱贤德 关志成 朱跃堂	12	11	539
消除汽车收音机自干扰的一种方法冯均英	12	10	538
LA1201 集成调频调幅中频放大器上官沁	12	8	536
一种 DRC 检波组件.....陈发标	12	23	551
小测验——问题一.....陈锦伯	12	23	551

* 扩音与音响 *

用一只集成运放电路装的 OCL 扩音机王希舜	1	8	8
采用进口音频功放集成块的高保真扩音机制作广东中山半导体一厂 蔡凡弟	1	10	10
采用进口音频功放集成块的高保真扩音机制 作——补充.....蔡凡弟	6	10	250
直流电子唱机.....杨晓平 王荣栓	2	12	60
业余制作直流电子唱机.....杨晓平 王荣栓	3	8	104
进口全集成电路立体声扩音机广东顺德县大良照相器材厂	4	8	152
高阻抗复合管等响度 JBY—3 型扩音机			

	期	页	总页
.....刘庚乾 赵修业 张书侠	7	10	298
带现场感的音调控制器.....张国华	10	8	440
6伏200毫安稳压电源			
.....北京32中学校办工厂	10	12	444
三频道电子分频扩音机.....李应楷	11	8	488
三频道电子分频扩音机安装与调整			
.....李应楷	12	13	541
低 β 功率晶体管在高传真扩音机中的应用			
.....高鑫秋	2	8	56
怎样消除集成运算放大器的自激.....王春华	2	10	58
LE480高阻抗复合管.....刘庚乾	3	11	107
怎样选用高传真扩音机的集成运放块			
.....朱颖	3	12	108
提高集成电路扩音机功率的办法.....朱颖	5	10	202
怎样减小OCL扩音机开机“噗声”?			
.....徐金田	4	10	154
JMK-1型OCL扩音机问题解答			
.....张开善 王衍意 侯葆芳	7	8	296
JMK-1型OCL扩音机问题解答(续)			
.....张开善 王衍意 侯葆芳	8	8	344
JMK-1型OCL扩音机信号源配接方法			
.....张开善 熊第衡 孙瑞元	10	10	442
灵活运用集成运放块.....曾新民	8	10	346
怎样选用功放级晶体管.....刘抗孙	9	8	392
接线不合理引起的交流声.....韩任之	9	11	395
电磁场干扰引起的交流声.....韩任之	11	11	491
防止唱片翘曲变形.....梁宣虎	1	11	11
高保真电子管扩音机变压器制作及函购说明			
.....本刊	1	12	12
大电容容量业余测试法.....李秀山	1	13	13
对《改进OCL扩音机电源》一文的意见			
.....赵殿群	3	3	99
互补管功率管代换方法.....张国华	4	9	153
合理使用电解电容器.....刘钢	4	9	153
用波段开关改制双联电位器.....王起发	4	12	156
单声道电唱盘改装立体声电唱盘.....通讯员	5	8	200
再谈206电唱盘改装立体声唱盘.....董凯	6	8	248
电源内阻测试简法.....梁福林	5	11	203
扩音机配接收音头简法.....张国华	5	12	204
用耳机听唱片附加电路.....杨能益 杨能忠	5	12	204
喇叭音圈相位判别法.....林永恩	6	9	249
小型高保真音箱制作与使用注意事项			
.....陈同仁	7	11	299
加固木条在音箱中的作用.....钟希武	7	12	300
封闭式助音箱越大越好吗?.....王义善	9	10	394
用示波器检测电位器动态噪声.....贡献	9	12	396
怎样更换不同极性的调整管.....张国华	9	12	396
注意电解电容器接法.....张伟龙	11	12	492
答读者问.....蔡凡弟	5	12	204
答读者问.....北京市149中学校办工厂	11	12	492
读者信箱.....张开善 王衍意 侯葆芳	12	17	545
音响自动混合器.....刘启文 刘启武	12	16	544

* 电视 *

	期	页	总页
电视机的一种新用途——家用电视游戏机			
.....蔡凡弟	4	18	162
用电视机观测脉冲波形.....郑诗卫	7	19	307
用电视机观测脉冲波形(续).....郑诗卫	8	19	355
从录音机到录象机.....杨名甲	7	16	304
U·V副载波形成电路.....赵顺活 王锡城	1	16	16
彩色电视机中的识别电路.....赵顺活 王锡城	2	16	64
彩色电视机中的同步解调器			
.....赵顺活 王锡城	3	18	114
彩色电视机的亮度通道.....赵顺活 王锡城	4	16	160
彩色电视机中的矩阵电路			
.....赵顺活 王锡城	5	18	210
彩色电视机中三个电子束的会聚原理			
.....阎双跃	6	18	256
电调谐电视机频道指示线显示电路			
.....游泽清	1	18	18
频道指示线显示电路装制与调试.....游泽清	2	18	66
一种性能较好的电视机稳压电源.....张木林	10	20	452
电视机开关型稳压电源制作.....吴玉金	11	16	496
几种可以直接互换的伴音集成块.....徐启中	11	18	498
多级一次升压行输出变压器.....朱元芳	12	20	548
熊猫牌DB31H4型黑白电视机			
.....赵长连 徐也达	5	16	208
显象管的极限使用电压.....邹家祥	4	20	164
彩虹牌37SX101Z和56SX101Z自会聚彩色显象管典型工作参数			
.....陕西彩色显象管厂	9	19	403
电视用户之窗——电视机都怕哪些干扰			
.....全陆仪	9	20	404
干扰及其抑制.....房增田	8	16	352
UHF频段天线放大器.....蔡凡弟	3	16	112
组合天线的匹配方法.....王国强	2	19	67
组合天线的匹配方法(续).....王国强	3	19	115
小型全频道电视接收天线.....崔树燕编译	10	18	450
多频道螺旋电视接收天线			
.....吴广耀 陈国梁 蔡生龙	11	19	499
多频道螺旋电视接收天线(续)			
.....吴广耀 陈国梁 蔡生龙	12	24	552
有些外国电视机在国内用为什么失灵			
.....李福祥	6	16	256
进口电视机伴音改频简法.....许维学	8	20	356
进口电视机双陶瓷伴音电路的改频			
.....李福祥	10	16	448
彩色电视机的改制——NTSC制改为PAL制			
.....李福祥	9	16	400
电视机“行扭”故障的分析与检修			
.....高雨春 汪培林	1	21	21
电视机声象干扰分析与检修			
.....高雨春 张未	10	21	453
声宝NS-12H电视机常见故障的检修			

	期	页	总页
.....朱耀堂	5	21	213
日立牌 CTP-236 D 型彩色电视机色解码板故障检修.....黄培鑫	2	21	69
SAW 常见故障的检修.....李福祥	6	22	262
匈牙利 TC-1612 电视机行、场同步组件			
常见故障几例.....赵和林	8	21	357
飞跃牌 12 D 3 型电视机场扫描电路故障的检修.....盛惠泉 丁方伟	9	21	405
用“DB”测量法检修电视机的软故障.....周茂芳	11	22	502
用万用表测试鉴定显象管.....天津显象管厂 朱家林	7	22	310
怎样更换彩色显象管.....吴龙生	3	22	118
进口电视机中可控硅的代换.....金东锡	12	25	553
用分立元件代替集成电路 TBA 950.....艾 奇	6	21	261
集成电路 56 A 101 的代换.....汪锡明	12	27	555
集成块的代换方法.....汪锡明	6	23	263
行输出变压器的代换.....汪锡明	7	21	309
“天虹”牌 17 英寸电视机行输出变压器的代换.....彭应钧	12	28	556
用单结管代替双向二极管.....蔡星轩	1	25	25
匈牙利 TC 1612 型电视机电源调整管的代换.....王钟林	3	21	117
罗马尼亚 244 型电视机故障检修点滴.....赖天雄	1	24	24
罗马尼亚 244 型电视机高压打火故障的检修.....杨承畴	9	24	408
场振荡变压器断线的应急修理.....刘志良	4	24	168
高放管故障的简便检查法.....郑诗卫	6	24	264
OTL 场输出级故障检修二例.....黄忠肃	11	24	504
集成电路 HA 116 中 AFC 电路的应急修理.....周燕晨	10	23	455
松下 TR-602 D 型电视机本振级停振故障的检修.....王良坚	8	23	359
三洋 12-T 280 U 1 型电视机稳压电源检修一例.....李汉军	4	24	168
波兰 625 型电视机故障检修一例.....赵泽雄	11	24	504
晶体管黑白电视机的直流供电.....陈善华	10	24	456
关于《电视机备用电源》的补充.....文梦云	8	24	360
电视机用磁分路磁饱和稳压器.....吴 健	2	24	72
RS 型远程山区电视接收器.....何振纲	4	21	165
收录机接收电视伴音的转换器.....丁 言	11	21	501
集成电路电视机降压特性的改进.....崔文林	3	25	121

*** 业余制作实验 ***

直读式电感测试仪.....徐维江	1	28	28
电容检测仪.....刘延庆	4	25	169
简易放射线探测器.....奚天敬	6	28	268
结型场效应管测试器.....过玉清	7	28	316
晶体管反压测量仪.....高春辉	7	29	317
简易棋盘格信号发生器.....蒋荣荣	7	25	313

	期	页	总页
简易晶体管挑选器.....傅光华	8	29	365
小巧的棋盘格信号发生器.....杨生华	9	25	409
只用四个元器件的信号注入器.....何世刚	9	27	411
简易示波器的两个附加装置.....夏蒙森	9	28	412
收音机兼作寻迹器与信号发生器.....吴 波	11	28	508
木材残钉探测器.....朱嵩初	11	27	507
物理演示实验用的大型数码显示器.....赵明大 秦迺君	1	26	26
报警电路.....张开逊	3	29	125
报警电路.....张开逊	5	29	221
报警电路(续).....张开逊	9	29	413
介绍一种万用表.....殷仁发	5	26	218
用万用表判断结型场效应管.....包兴中	6	27	267
业余自制电子琴.....田进勤	2	26	74
业余自制电子琴(续).....田进勤	3	26	122
业余自制电子琴(续).....田进勤	4	26	170
插头式电子门铃.....唐宗理	11	29	509
玩具无线电话.....黄兰天 汤诞元	10	28	460
电子密码锁.....刘 恂	10	25	457
遥控电动窗帘装置.....赵清方	8	26	362
钱包的“电子卫士”.....袁中和	4	25	169
自制简易 LC 表.....高金庆	8	28	364
声控娃娃.....汤诞元	7	27	315
自制石英晶体数字钟.....陈 旭 李明远 胡少英	6	25	265
自制闪光灯.....阎恭举	5	28	220
电唱鸟的制作.....宁金铭	5	25	217
晶体管收音机附加对讲遥控装置.....郭承源	8	25	361
单通道多方向遥控汽车模型.....汤诞元	11	25	505
优秀二米测向机之一.....浙江队熊观现	12	4	532

*** 技草经验 ***

定额——超产自动计数仪.....凌肇元	1	30	30
时间判别电路.....徐祖哲	1	32	32
磁敏二极管涡轮流量计.....克拉玛依油田工艺研究所 宋金城	1	33	33
小型报警器.....北京钢铁学院 赵开群	2	30	78
利用电接点压力表自动上水.....曹志尚	2	32	80
三相电源相序检测指示器.....初试	2	33	81
放大照片用测光定时计.....邬 康	3	30	126
也谈电子手表氧化银电池的充电.....李耀祖	3	32	128
电子手表电路在数字仪表中的应用.....陈应斌	3	33	129
袖珍电子计算器的基本结构与电原理图.....潘志刚 陈 挺	4	30	174
石英电子手表的元件故障.....李耀祖	4	32	176
液晶手表照明灯泡的停用.....纪养培	4	33	177
多用逻辑电路探针.....王德源	5	30	222
点焊机引燃管的改革.....上海拖拉机厂 何家华	5	31	223
音叉式料位控制器.....王骏康	5	32	224

	期	页	总页
导电糊的配制方法	5	33	225
出租汽车自动计价表	6	30	270
表笔	6	33	273
555 时基集成电路的应用			
.....黄建国 郭建中	7	30	318
用一只场效应管的延时器	7	31	319
利用电接点压力表自动上水应注意的问题			
.....曹志尚	7	33	321
数字测温仪	8	30	366
读者信箱	8	32	368
压电陶瓷高压检验器	8	33	369
石英电子手表检修一例	8	33	369
液晶数字手表中的导电橡胶	9	30	414
简易电度表测试器	9	32	416
不怕光干扰的红外光电开关	10	30	462
简易自动定时闪光器	10	32	464
自动关灯装置	10	33	465
电焊机空载节电装置	11	30	510
用万用表检测电子手表	11	31	511
也谈钟表电路及其应用	11	32	512
简易牧场需水计	11	33	513
技术交流活动			
.....北京市技术交流站 陈泽民	11	41	521
新型电子鼻——可燃易爆气体报警器			
.....谷 渝	12	30	558
简易粮食、油料水分测试仪			
.....河北省衡水县粮食局 孙柱庄	12	29	557
发光二极管水位计	12	32	560
* 基础知识 *			
DYC 型高频响压力传感器			
.....北京邮电 508 厂 赵慧兰	1	37	37
8 FC 7 ——一种新型运算放大器			
.....张国华 李荣实	7	34	322
电压频率变换器 VFC	11	34	514
多地控制开关的设计	1	38	38
用白炽灯指示集成电路的逻辑电平			
.....木 易	2	36	84
OC 门	2	37	85
门电路的延迟时间对逻辑电路的影响			
.....木 易	3	36	132
三态逻辑门电路	3	39	135
组合逻辑电路与时序逻辑电路	5	37	229
阶梯波发生器	6	37	277
数字电路中转换开关的抗干扰接法			
.....杨廷善	7	36	324
多地控制开关的另一种方式	9	38	422
加“许可”信号的 D 触发器	10	38	470
可控反相器	12	36	564
超外差式收音机的输入电路	3	34	130
晶体管收音机中的“远程——近程”开关电路			
.....刘铁夫	3	37	133

	期	页	总页
变频管工作电流为什么会变化	5	36	228
锗管及硅管收音机中的偏置电路	11	36	516
晶体管收音机的短波增益提升器	12	34	562
集电结短接的三极管	6	34	274
负反馈怎样稳定放大器的增益	6	35	275
负反馈怎样改善放大器的失真	10	36	468
怎样用示波器判断放大器输出波形失真			
.....谭明光	5	38	230
放大器隔直电容两端的电压	8	39	375
交流电的表示方法	8	34	370
交流电的表示方法(续)	9	34	418
晶体管稳压电路	4	34	178
串联型晶体管稳压电源的保护电路			
.....赵学泉	5	34	226
电视天线馈线的工作原理和选用	2	34	82
逆程电容	7	37	325
屏蔽	4	37	181
晶体管损坏后应当怎样进行置换	1	34	34
电解电容器为什么还要并联一个小电容			
.....刘铁夫	1	35	35
苏联半导体分立器件型号命名方法			
.....张维力	2	38	86
万用表上的 dB 刻度	9	36	420
薄膜厚度的测量	10	34	466
集成运放技术参数——开环电压增益			
.....张国华	8	36	372
集成运放技术参数——输入偏置电流			
.....张国华	9	37	421
集成运放技术参数——输入失调电流 I_{ID}			
.....张国华	10	35	467
集成运放技术参数——输入失调电流温漂 dI_{IO}			
.....张国华	11	38	518
集成运放技术参数——输入失调电压 V_{IO}			
.....张国华	12	33	561
* 初学者园地 *			
从二极管到集成电路			
晶体管单管放大器	1	42	42
晶体管 H 参数等效电路	2	42	90
放大器中晶体管间的连接	3	42	138
场效应晶体管	4	40	184
场效应管的主要参数和基本电路			
.....金国钧编译	5	40	232
什么是集成电路	6	40	280
数字集成电路	7	40	328
基本门电路的主要参数	8	40	376
集成运算放大器	9	40	424
怎样使用集成运算放大器	10	40	472
专用线性集成电路和大规模集成电路			
.....金国钧编译	11	40	520
简单的两管收音机	1	46	46
太阳能收音机	3	44	140

	期	页	总页
电子玩具——逗人的米老鼠	5	43	235
学会制作简易耳机	6	43	283
智力竞赛抢答装置	6	44	284
学会装置单管机	7	44	322
学会装置单管机(续)	8	42	378
学会装置两管机	9	43	427
学会装置低阻三管机	11	43	523
延时电子门铃	1	44	44
受湿降温报警器	4	44	188
初学者信箱	8	45	381
初学者信箱	7	45	333
初学者信箱	4	46	190
初学者信箱	1	47	47
初学者信箱	12	42	570
怎样认识无线电元器件符号(1)			
——电阻器的符号	2	44	92
怎样认识无线电元器件符号(2)			
——电位器的符号	3	47	143
怎样认识无线电元器件符号(3)			
——固定电容器的符号	4	42	186
怎样认识无线电元器件符号(4)			
——可变电容器的符号	5	42	234
怎样认识无线电元器件符号(5)			
——线圈和变压器的符号	6	42	282
怎样认识无线电元器件符号(6)			
——晶体管的符号	7	42	330
怎样认识无线电元器件符号(7)			
——特殊用途的晶体二极管符号	8	45	381
怎样认识无线电元器件符号(8)			
——几种特殊用途的晶体管符号	9	42	426
怎样认识无线电元器件符号(9)			
——电声器件的符号	10	42	474
怎样认识无线电元器件符号(10)			
——开关、插头、插座的符号	11	42	522
怎样认识无线电元器件符号(11)			
——天、地线和指示灯等的符号	12	38	566
半导体收音机中常用的微调电容器	2	46	94
双面敷铜板的巧用	1	44	44
谈谈电源变压器	3	45	141
锗管与硅管	4	43	187
小电流发光二极管	5	44	236
浅谈干簧开关	6	46	286
I _{CEO} 大的晶体管为什么不能用?	2	47	95
电压与电位	7	43	331
基波和谐波	8	43	379
为什么扬声器装在音箱里声音好听?	8	44	380
频率、周期、波长	10	43	475
注意助焊剂的选用	11	46	526
如何双线并绕	11	46	526

	期	页	总页
印刷板加工巧法	11	45	525
怎样用万用表检查元器件好坏	9	45	429
怎样用万用表检查元器件好坏(续)	10	44	476
谨防虚焊	5	45	237
自制刮元件引线的小工具	4	45	189
利用晶体管钟安装门铃	4	42	186
怎样制作印刷电路	3	46	142
怎样使用吸锡烙铁	2	47	95
自制烙铁架	2	45	94
简易屏蔽罩的制作	1	47	47
抢“15”的诀窍	1	47	47
用万用表判断 TTL 与非门的管脚	1	45	45
怎样绕制中波天线线圈	12	39	567
绘制简易收音机频率刻度盘的方法	12	40	568
自制 2.5 毫米的丝锥	12	41	569
自制吸锡器	12	41	569

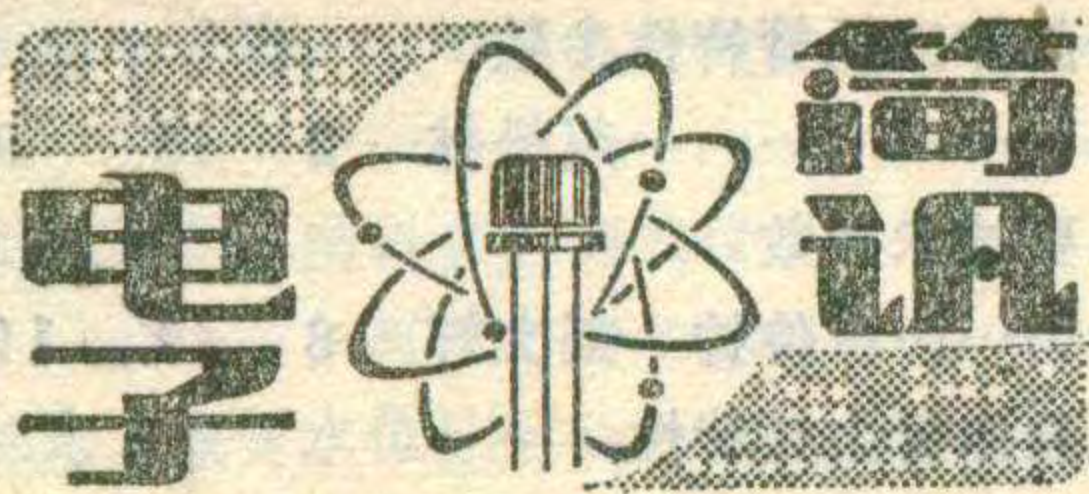
*** 资料图表 ***

部分快速启动显像管主要特性			
——封三说明	1	48	48
北京地区生产的部分晶体三极管特性参数			
——封三说明	2	48	96
盒式录音机磁头的主要技术参数			
——封三说明	3	48	144
部分国外自会聚彩色显像管主要特性			
——封三说明	4	46	190
部分国产 TTL 集成电路外引线排列表			
——封三说明	5	46	238
一组小型电磁继电器的技术参数			
——封三说明	6	45	285
国产部分新型扬声器的特性参数			
——封三说明	7	46	334
部分进口盒式录音机性能简介(一)			
——封三说明	8	46	382
部分进口盒式录音机性能简介(二)			
——封三说明	9	46	430
部分进口盒式收录音机性能简介(三)			
——封三说明	10	46	478
匈牙利 TC1612, TA5301, TA3301 电视机电感元件数据——封三	12		

*** 消息 ***

好消息——业余无线电台活动获准开展			
……中国无线电运动协会	程平	1	1
立体声唱机与唱片	田家毅供稿	2	1
中国无线电运动协会、《无线电》编辑部联合举办全国两米波段测向机评比		3	1
北京科普记协和北京科普作协发出倡议			
为建设首都精神文明多作贡献		4	1

期	页	总页	期	页	总页
我国业余电台 BY 1 PK 恢复通信	5	1	193	苏锦澄 张妙玉	8 48 384
国际业余无线电联盟主席访问我国	6	1	241	四川省测向比赛在乐山举行	8 48 384
培养兴趣, 开发智力的路越走越宽广				杭州举办测向邀请赛	8 48 384
南京 36 中学 李少卿	8	1	337	第 26 届国际业余无线电测向锦标赛在南举行, 我国派考察组参加	
中国电子学会普及委员会召开第四次工作会议				中国无线电运动协会供稿	9 48 432
电子学会科普部	9	1	385	北京市举行无线电测向比赛	10 48 480
中国仪器仪表学会视听工程学会成立				广东省举行无线电测向比赛	10 48 480
本刊特约记者 刘竞先	9	48	432	福建省举行测向比赛	10 48 480
* 无线电运动 *				江苏省举办遥控车模, 测向和报务通信邀请赛	11 48 528
1982 年无线电运动展望	本刊通讯员	1	13 13	辽宁省举行首届青少年车模竞赛	
什么是业余无线电电台	焦亮梅	2	48 96	于孟兴 张家康	11 48 528
中国无线电运动协会《无线电》编辑部联合举办				日本业余无线电联盟观摩组访问我国	
全国 2 米波段测向机评比		3	1 97	童效勇供稿	12 1 529
国际测向运动简讯	本刊通讯员	4	48 192	一九八二年全国无线电测向比赛胜利结束	
业余电台的通信联络	焦亮梅	5	48 240	总裁判长 常国良	12 2 530
业余电台教练员训练班在京举办				全国 2 米波段测向机评比圆满结束	
本刊通讯员	5	48	240	评委会	12 3 531
联合举办业余电子科技作品征集评选活动				热烈祝贺我国无线电测向运动员首次通过运动健将标准	12 7 535
本刊	6	48	288	* 电子简讯 * * 问与答 * * 国外点滴 * * 想想看 *	
业余电台通信卡片	焦亮梅	7	48 336		
2 米波段测向运动员集训					



硅平面雪崩三极管

哈尔滨特种元器件厂研制成功 3DB 系列硅雪崩三极管。这种硅雪崩三极管是用在快速大电流脉冲及整形电路中, 它的上升前沿 t_r 可达 2ns, 电流可达几十安。

3DB 系列硅雪崩三极管, 主要用于取样技术, 激光摄影仪, 人造卫星测距仪, 超声仪, 扫频仪等设备中。(哈尔滨特种元器件厂)

NW 1230 型电视伴音 NW 1240 型电视图象 中频扫频仪

南京无线电仪器厂研制成功 NW 1230 电视伴音、NW 1240 电视图象中频扫频仪。这两种仪器是供电视机生产、研制和维修用的专用仪器。它们具有显示屏幕大、图象清晰, 操作方便、调整准确度高等优点。

仪器的显示部分采用光点扫描方式, 保证必要的频响宽度和令人满意的亮度。图象中频频标采用数字选择法, 大大简化了电路。伴音中频频标采用键控频标方式, 将扫频与点频相结合, 在扫频正程内, 扫描的不同时刻, 依次输出扫频信号和点频信号, 最后测出被测网络对两种信号的响应, 这样可消除测量中的延时误差。显示器的 X 扫描直接由市电经变压器驱动, y 偏转电源不加稳压。仪器的输出采用额定方式, 从而保证了电视机生产厂调试工艺上的一致性。两种仪器通用一个显示器主机。

NW 1230 型主要参数: 频率范围: 6.5 MHz 载频, 1 KHz 调幅, 调制度约 30%。输出电压 200mV ± 10%。输出阻抗 75Ω。扫频不平坦度小于 0.5dB。扫频线性优于 10%。输入阻抗 100KΩ。X 轴: 电源 50Hz 正弦波扫描。y 轴: 灵敏度约 5 mV/cm, 频响 DC - 6 KHz

NW 1240 型主要参数: 扫频范围 28~40 MHz。扫频线性优于 15%。频标: 29、30.5、33、36、37。

38.5 MHz, 专用光点标记。其它参数与 NW 1230 型相同。(李相彬)

二十四米激光干涉地形变仪

测量地形变量是预报地震的重要手段之一。国内目前是采用石英或因瓦基线尺测机械伸缩的办法来测量, 由于易受环境因素的影响, 测量精度不高。将激光干涉技术用于长距离的地形变量的测量, 是一种有发展前途的新方法。清华大学研制的二十四米激光干涉地形变仪, 就是采用激光干涉的原理设计的。它采用了真空光路系统、双光路系统及高精度、高稳定性的稳频器。主要技术指标: 基岩测量桩距离 24 米; 最小示值 0.08 μm; 测量精度: ± 1 × 10⁻⁷; 稳定性精度 5 × 10⁻⁷。仪器的测量数据采用数码显示, 附有定时自动打印机和自动绘图仪绘出曲线。这种仪器除了可测地形变外, 也可用来测量水库大坝、大桥基座、大型建筑物的变形, 也可用于地质上测量滑坡、测量固体潮汐等。(柯伟)

匈牙利TC1612、TA5301、TA3301电视机电感元件数据

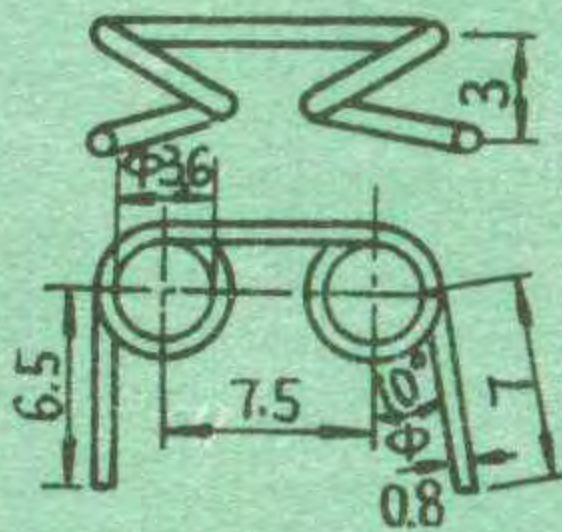
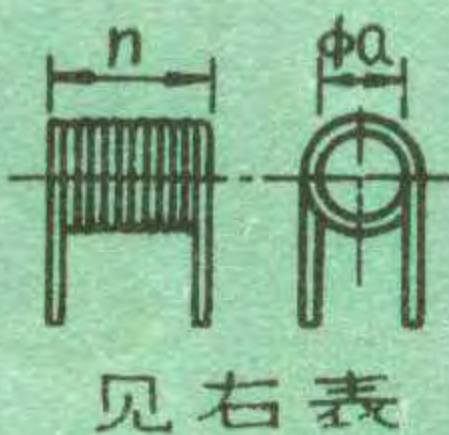
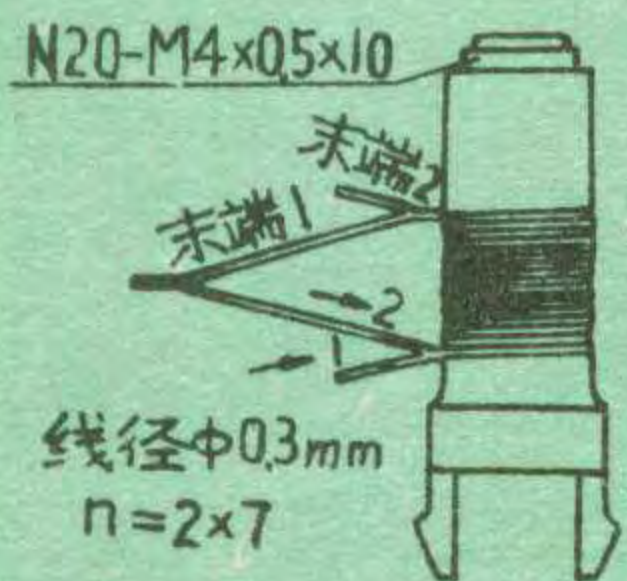
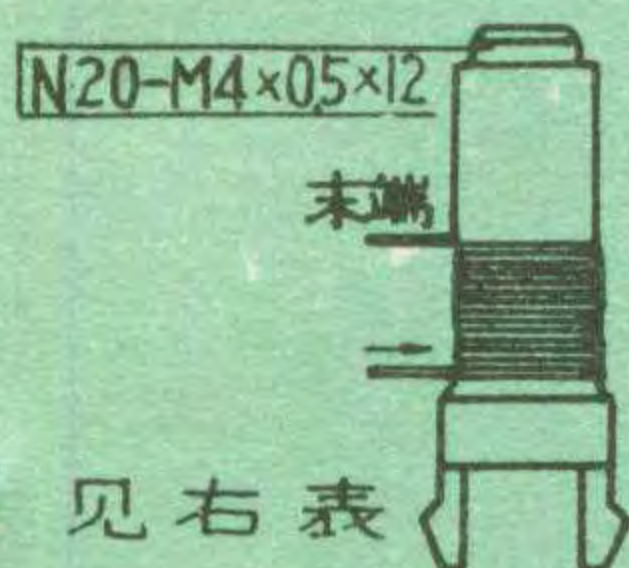
(一) 三种电视机的通用线圈数据

L: 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 22, 35, 39.

L 110

L: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 27, 29, 32, 33, 36.

L: 14, 16
镀银线(mm)



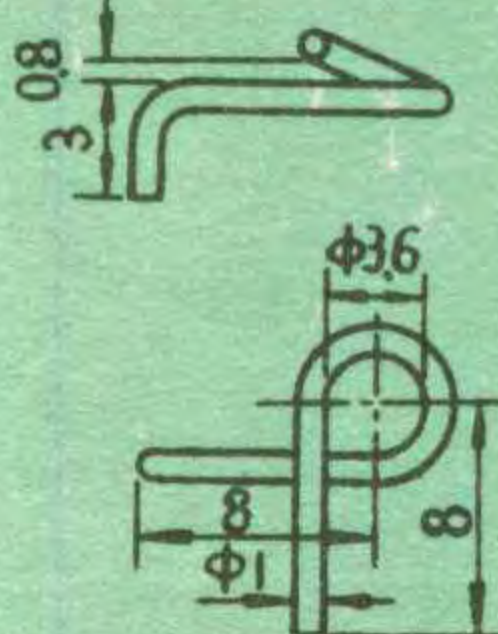
L 20
镀银线(mm)

L 26

L 34

L 38

L: 111, 113, 114,
N10-1.6×12



L	线径	a	n
1	0.5	3	25
2	0.3	2.5	''
3	0.5	''	''
4	''	3	15
5, 9	''	2.5	5.5
6	0.3	''	6.5
7	''	''	9.5
8	''	''	4.5
10	0.5	''	8.5
11, 12, 19, 27, 33	0.35	''	15.5
13	0.5	3	6.5
17	0.35	''	12.5
18	''	2	''
21	0.4	3	14.5
23	0.35	4	11.5
24	''	''	17.5
25, 32	0.5	3	4.5
29	''	4	10.5
36	''	3	9.5
102, 104, 105	0.2		5
103, 107	''		6
108	''		8
101, 106	''		9
22	0.3		16
35	''		9
39	''		10

(二) TC1612 其它线圈及行输出变压器数据

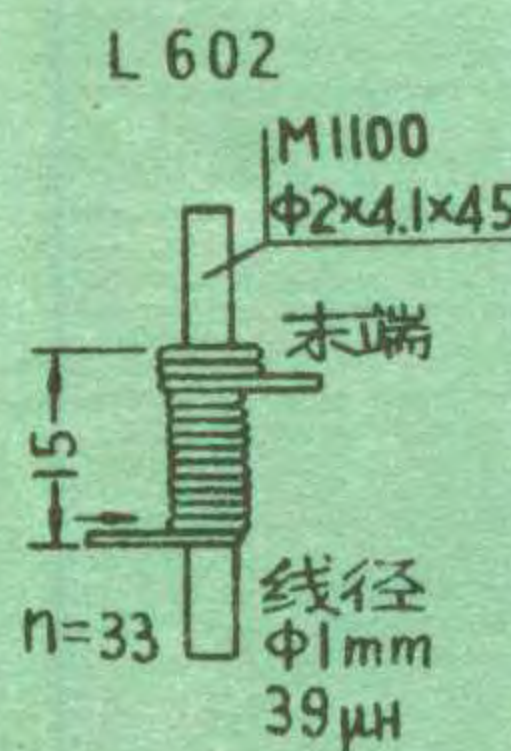
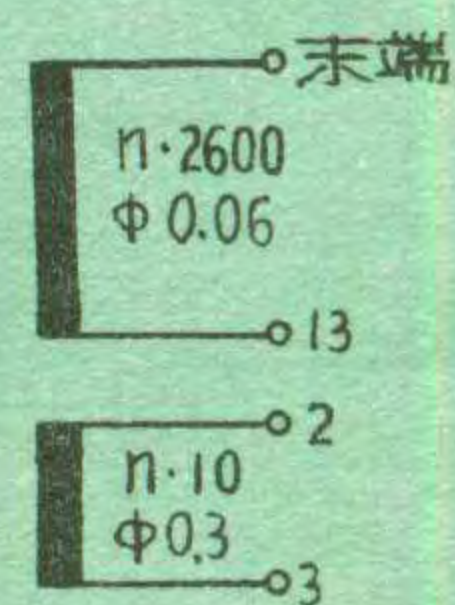
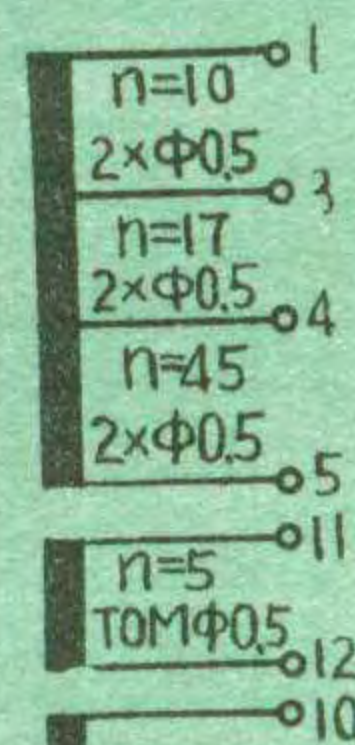
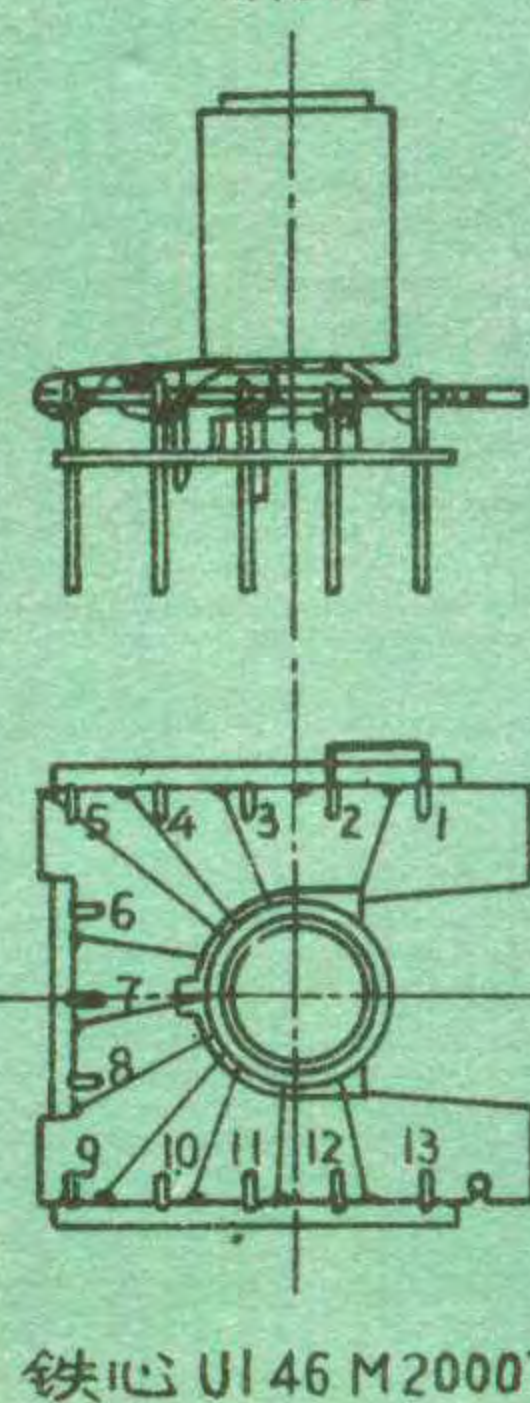
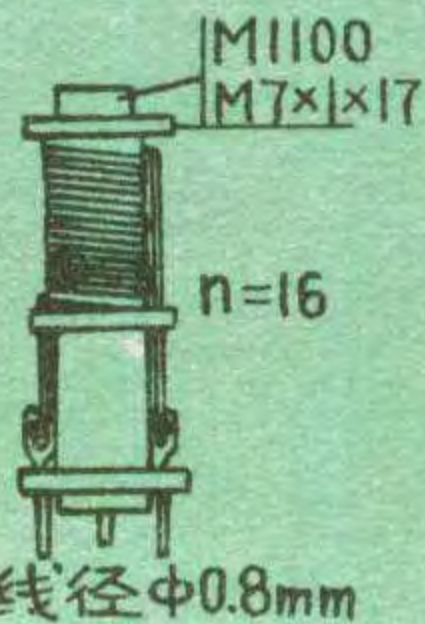
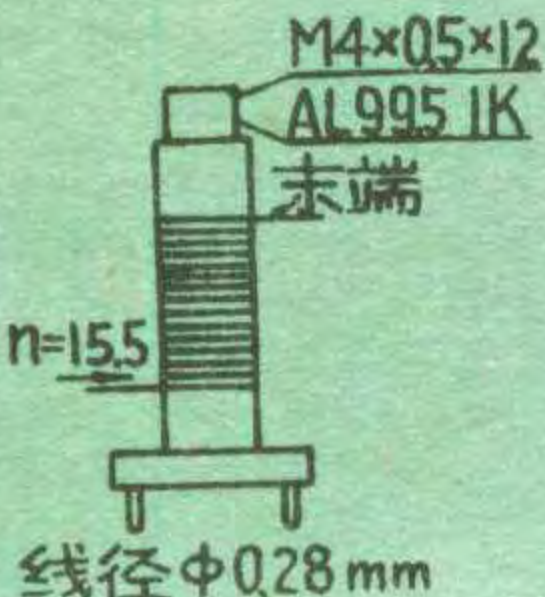
L 302

L 304

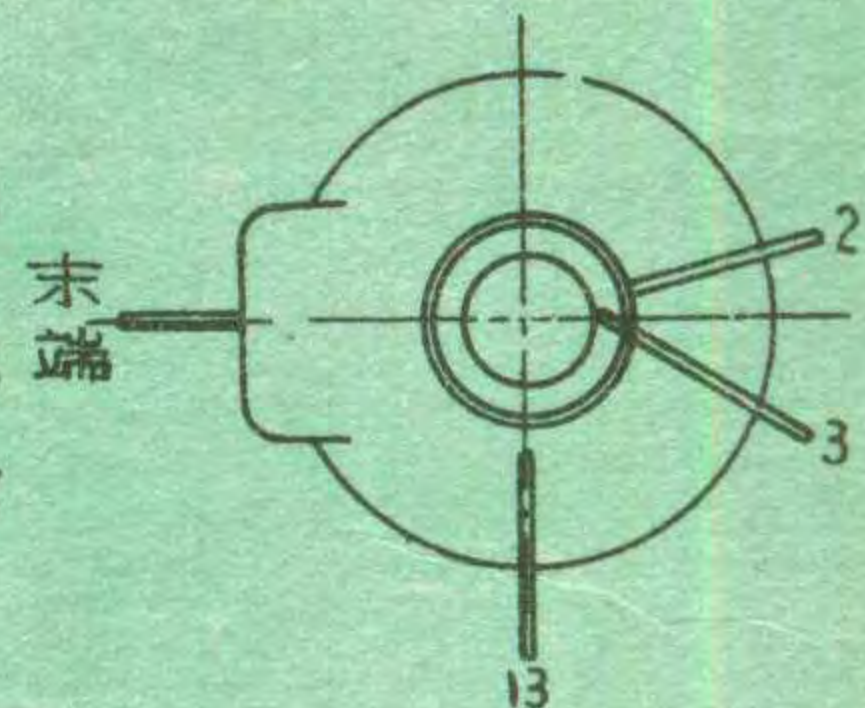
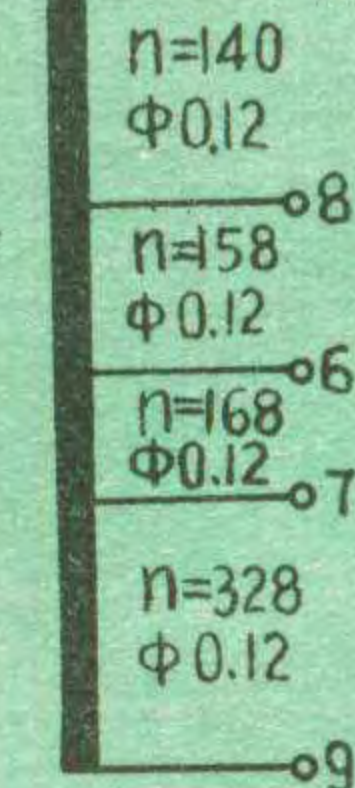
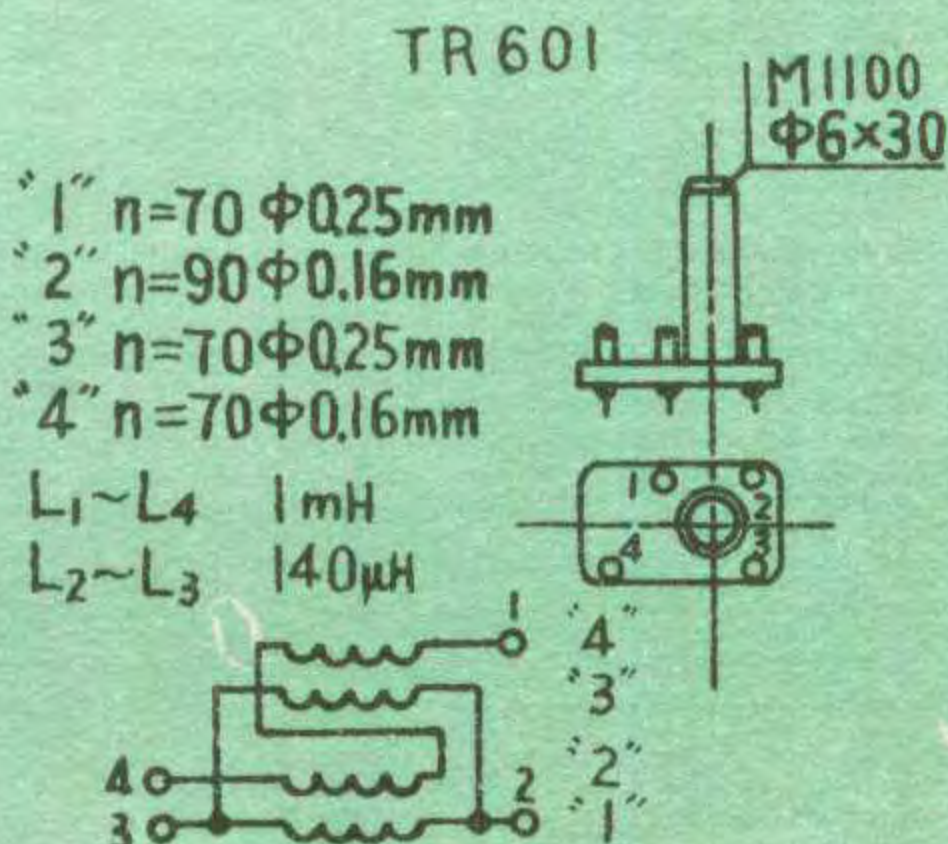
L 601

L 603

TR 603



L 201



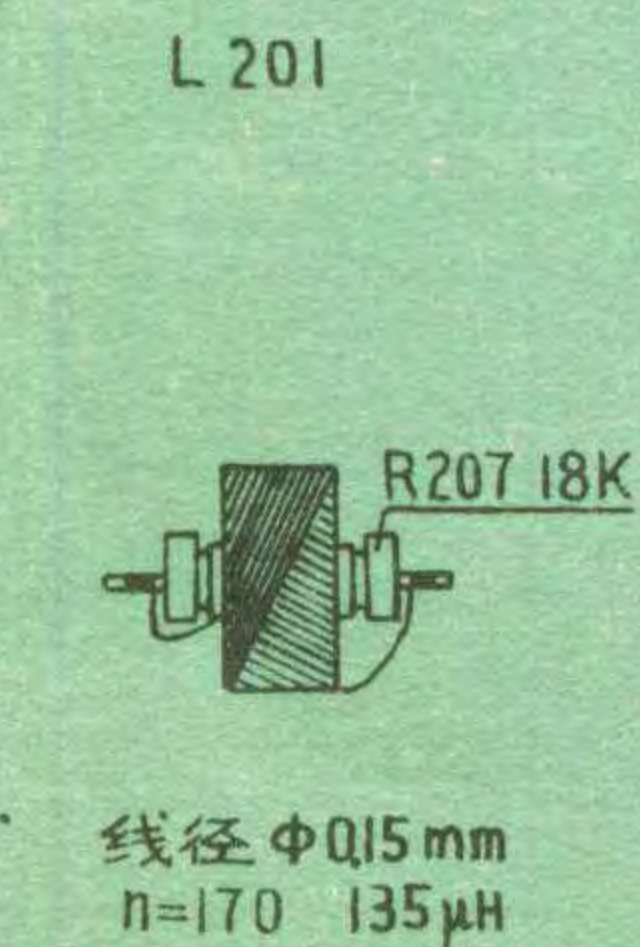
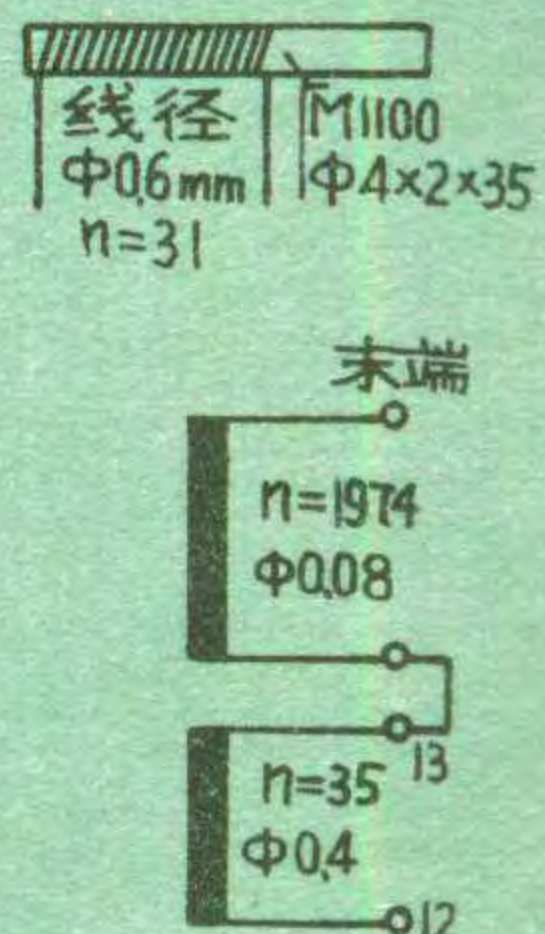
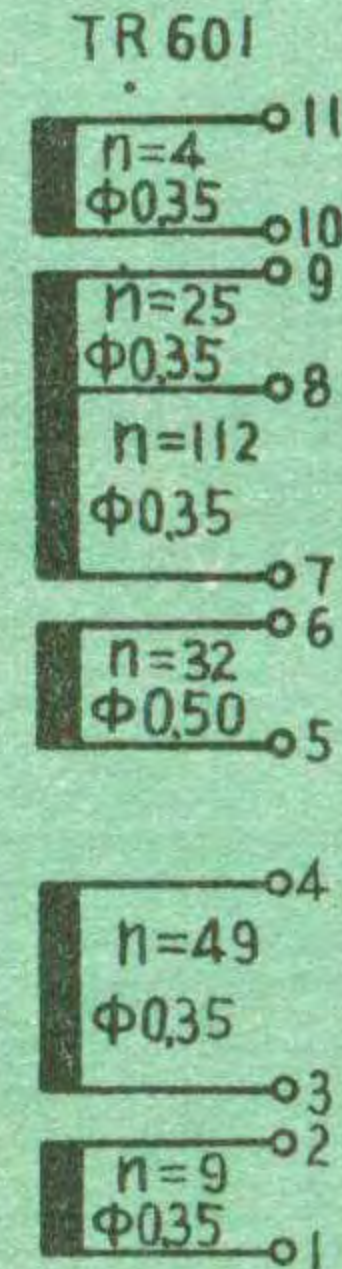
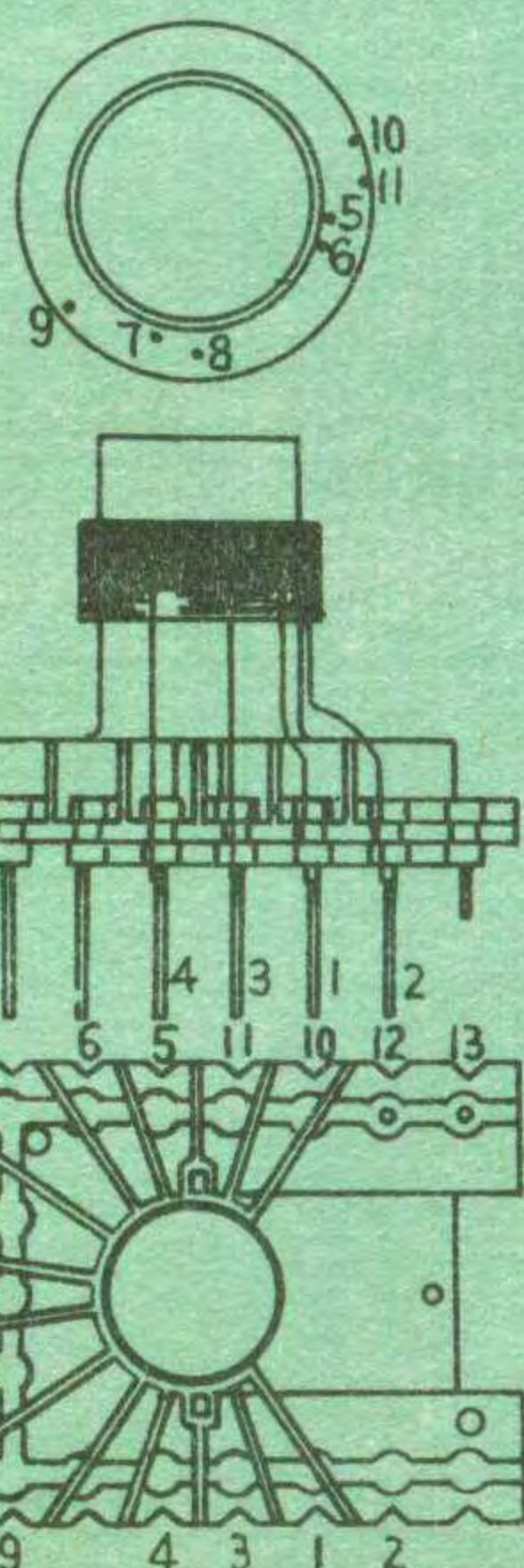
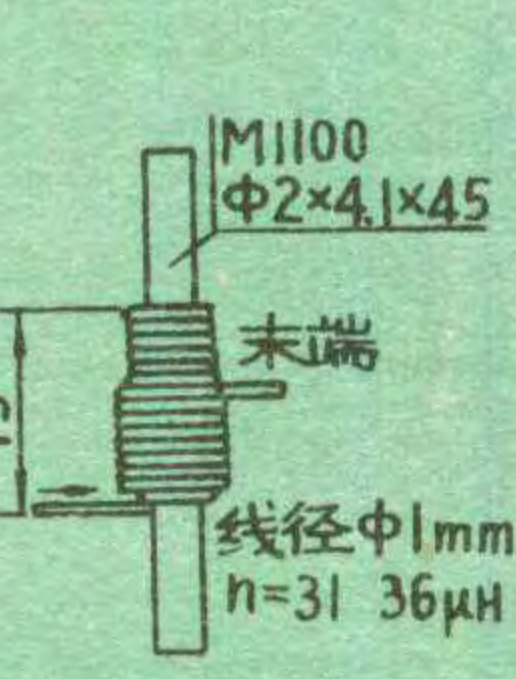
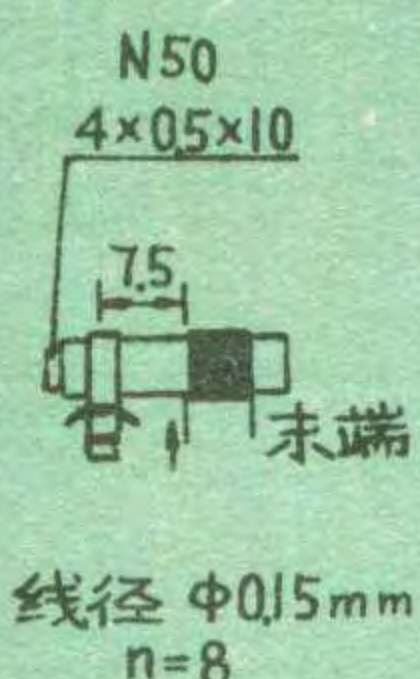
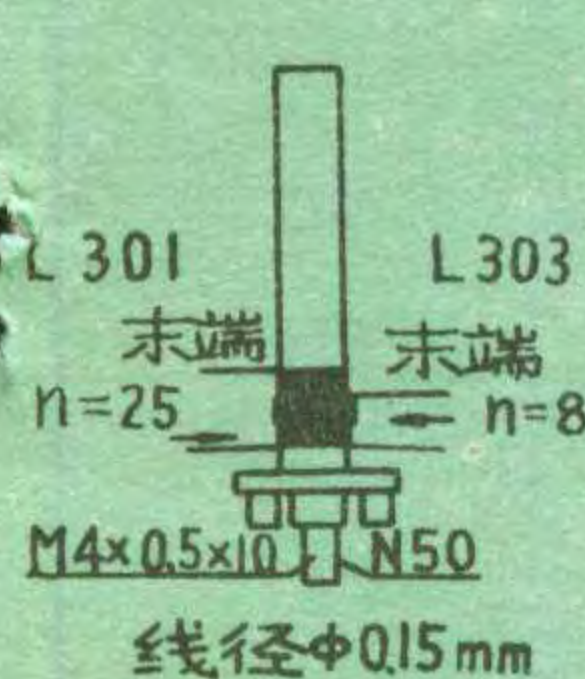
(三) TA5301、TA3301的其它线圈及行输出变压器数据

L 306

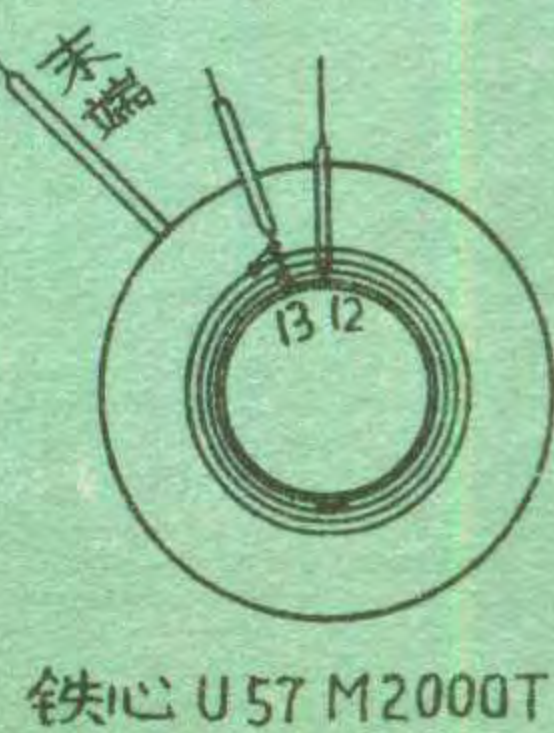
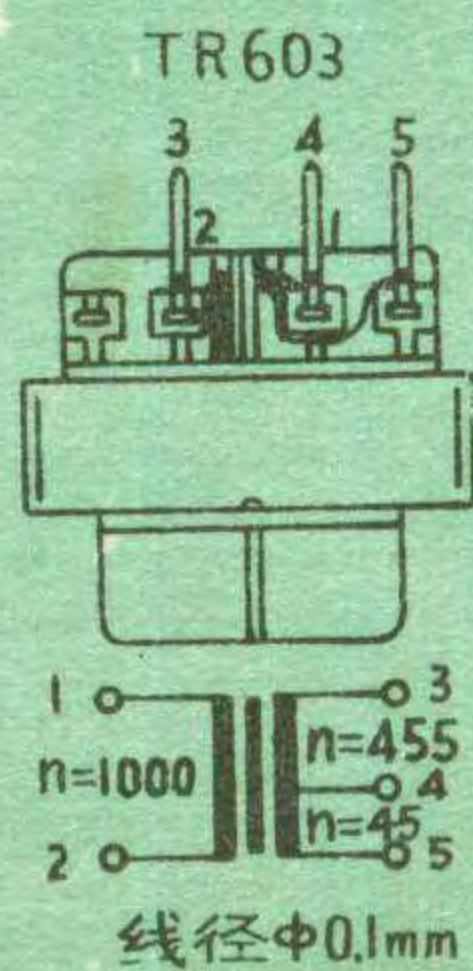
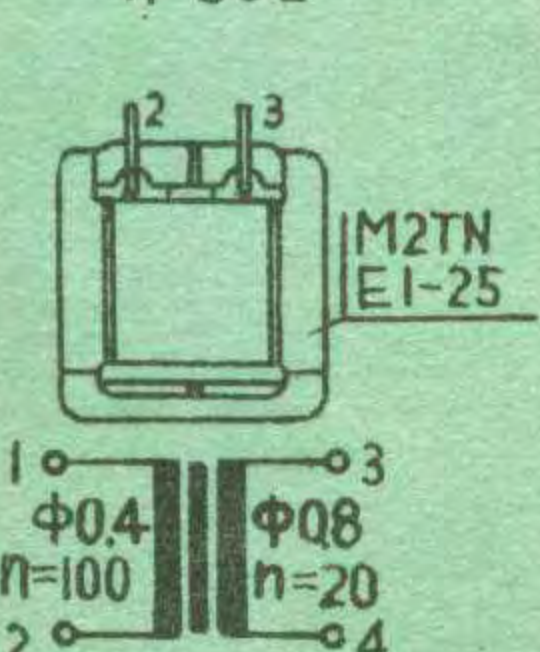
L 601

L 602

TR 601



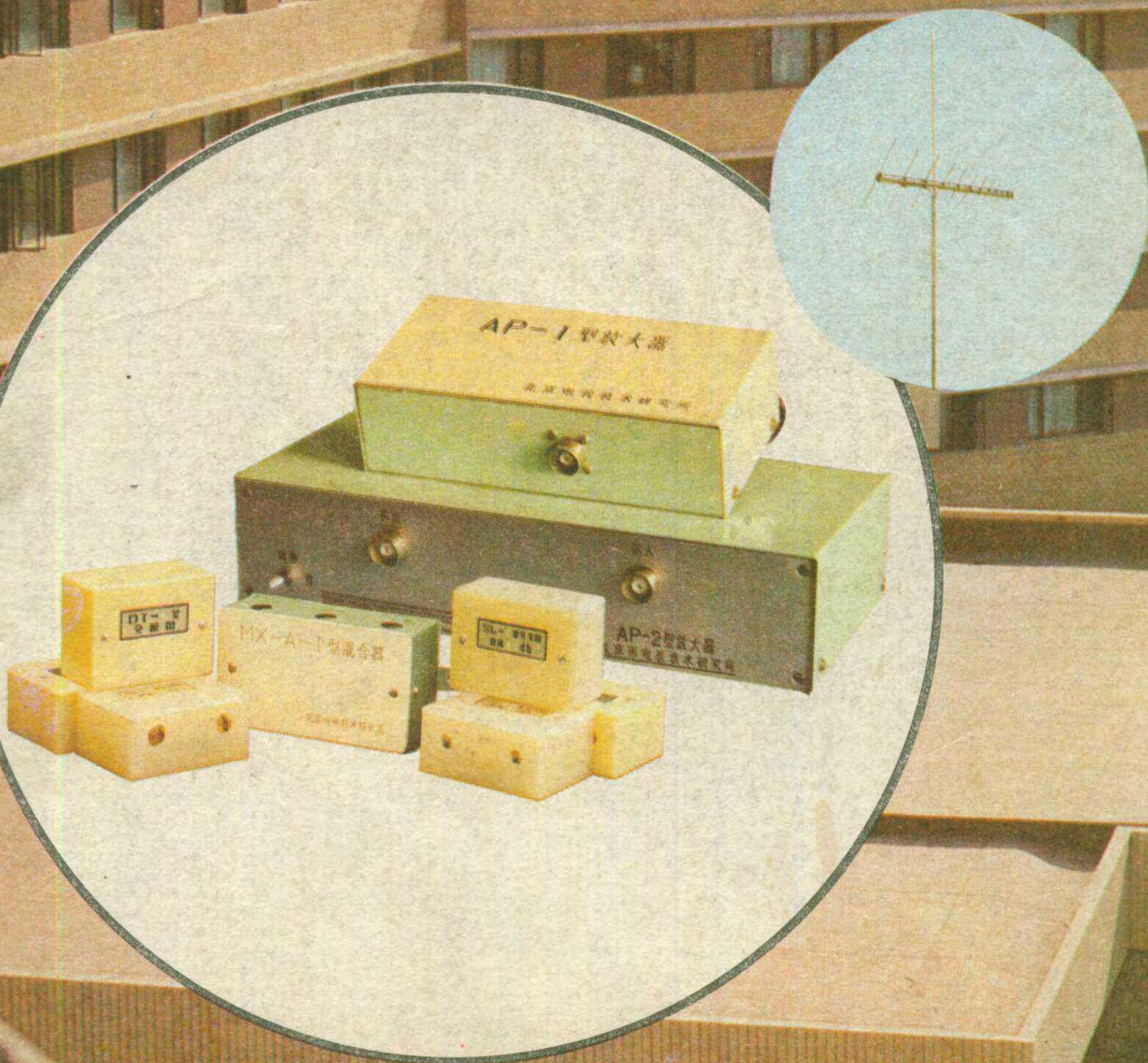
Tr 602



电视共用天线系统

七九年我所根据国家广播电视总局的指示研制电视共用天线系统。在研制的过程中，我所承担了国内宾馆、民用住宅工程的设计、安装、调试、测试等任务，并荣获科研成果奖，并于81年经过国家广播电视总局、市经委、电子仪表局以及23个省市126个单位对该共用天线系统的有关报告和用户对产品的使用报告进行了讨论和审核。一致同意通过鉴定。本所生产的共用天线系统，均已达到国外同类产品性能指标。欢迎广大用户单位采用北京电视技术研究所的C A T V 共用天线系统。

地址：民族宫南街85号 电话：66.2098，66.1714 电报挂号：1714



北京电视技术研究所经营科