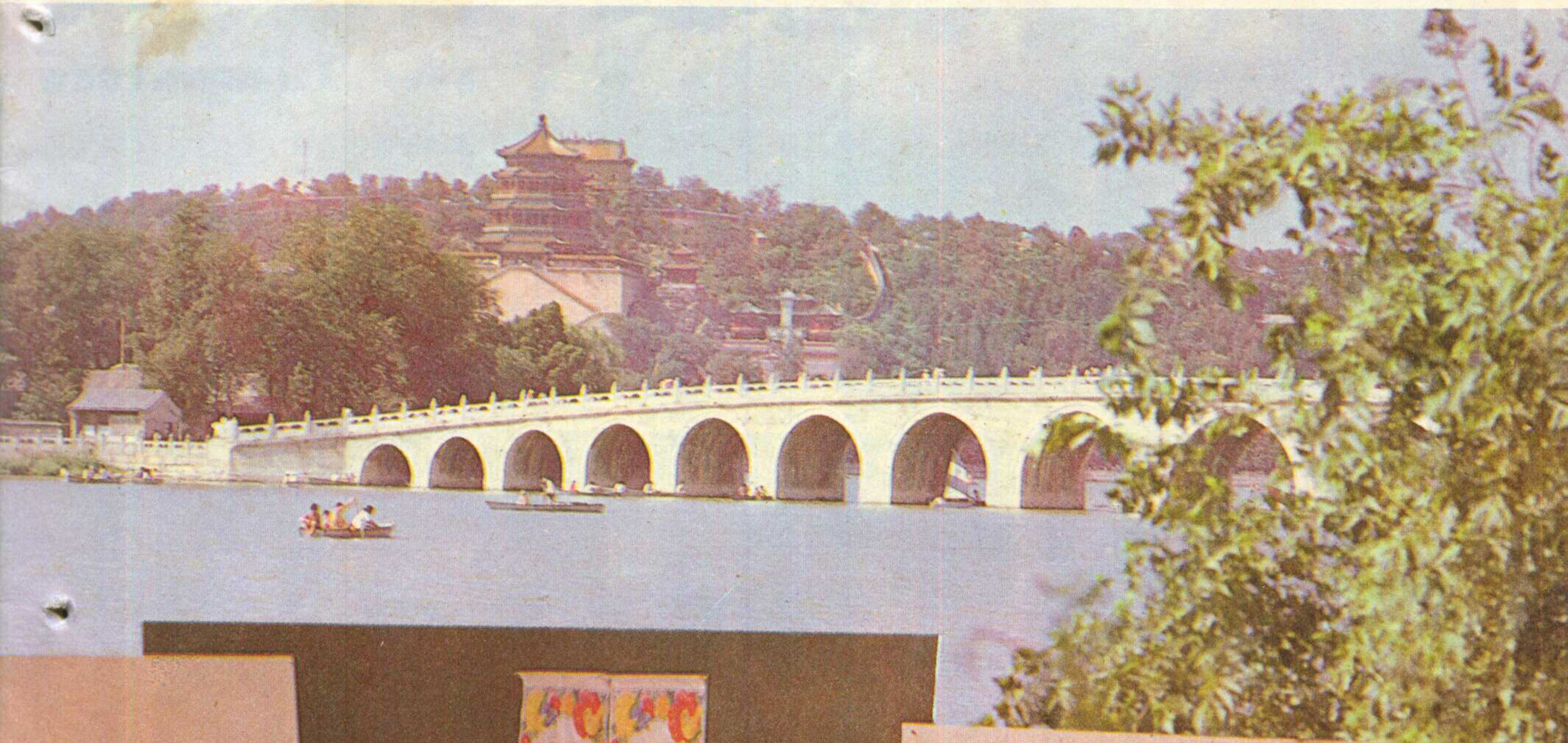


X2 X 7

10
1985

无线电

W U X I A N D I A N





石狮科学模型厂



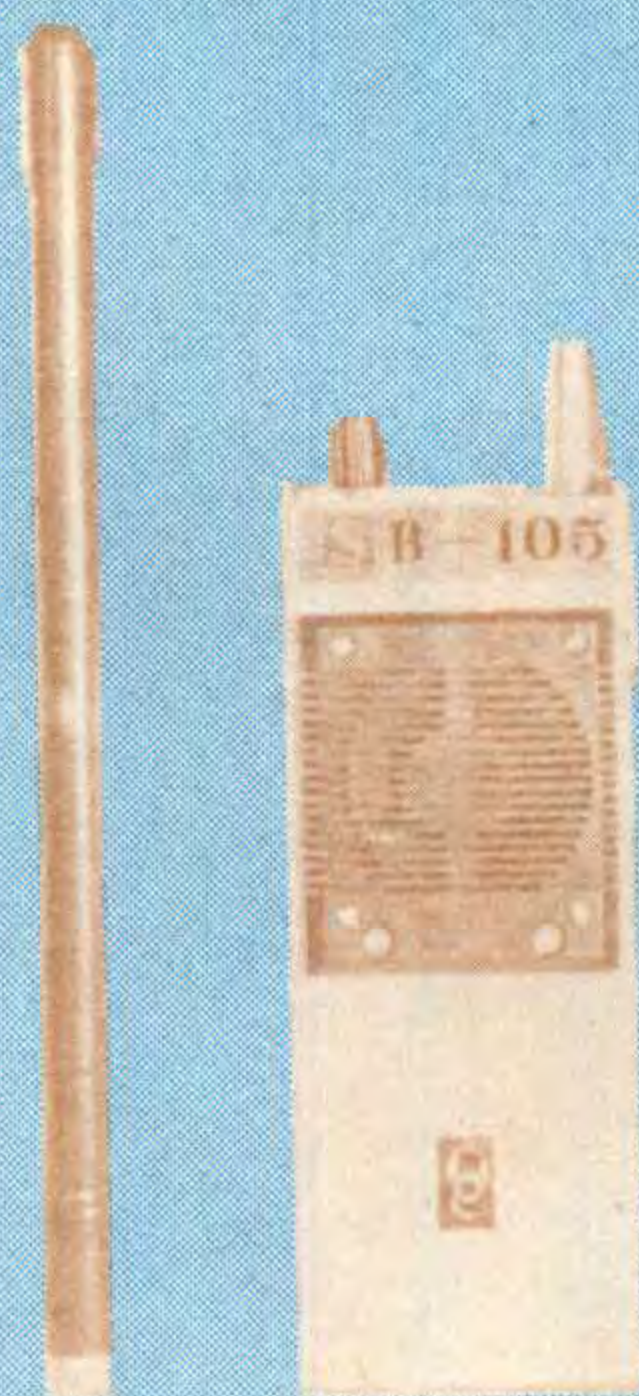
- ▲ B103B型对讲机 (现货)
- 发射功率: 1.5W
- 接收灵敏度: 优于 $1.5\mu\text{V}/20\text{dB}$
- 频率: 80系列A01组
30.000 ~ 30.050MHz PWM调制
- 体积: $16 \times 6 \times 4$ (cm)
- 通信距离: 无障碍开阔地 3~7 公里
- 配有皮套
- 价格: 单波道每只220元
三波道每只260元

本厂生产各种袖珍式无线对讲机, 均采用进口晶体管、集成块, 具有体积小、重量轻、操作方便、可靠性高等优点, 符合国家80系列指标。适用于各种野外、海上、高空作业及较近距离的市区作业。

本厂产品价格合理, 供货及时, 实行三包, 代办邮寄。

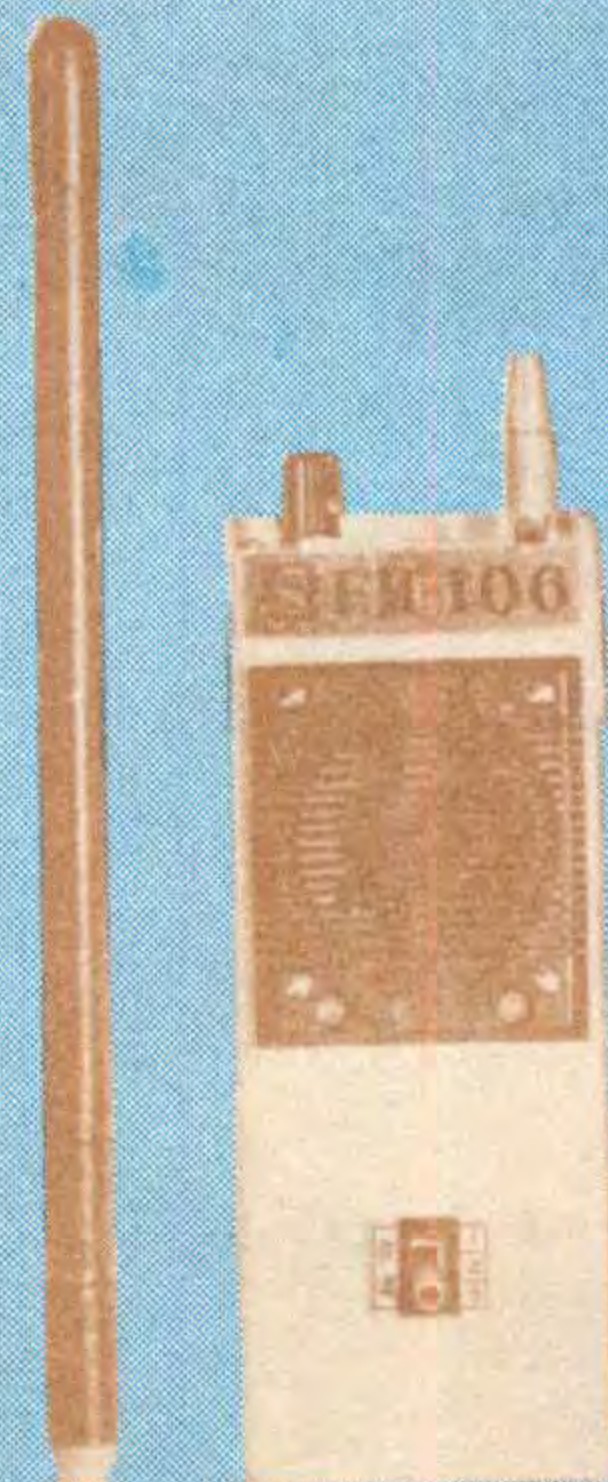
所标价格均包括邮费, 包装费。邮局汇款、银行转帐均可。

为方便用户, 我厂另供应对讲机专用晶体、集成块、晶体管及配件, 欢迎索取目录价格表。



- ▲ B105型对讲机 (现货)
- 发射功率: 低 1W, 高 3W
- 接收灵敏度: 优于 $1\mu\text{V}/20\text{dB}$
- 频率: 80系列A01组
30.000 ~ 30.050MHz
单工PWM调制
- 体积: $19.5 \times 6.5 \times 5$ (cm)
- 通信距离: 无障碍开阔地 5~10公里
- 配有螺旋天线、皮套
- 价格: 单波道每只360元
三波道每只390元

地址: 福建省晋江石狮新大街
电挂: 9311
电话: 石狮总机转 246
驻泉州市办事处 3079
开户: 晋江石狮行 006096



- ▲ FM-106型调频对讲机系列 (期货)
- 发射功率: 低 1W, 高 3W
- 可用灵敏度: 优于 $1\mu\text{V}/20\text{dB}$
- 频率: 渔用频率 27—39MHz
80系列C组 72.550~72.900MHz
80系列D组 151.900~152.400MHz
- 体积: $19.5 \times 6.5 \times 5$ (cm)
- 配有螺旋天线、皮套
- 根据所需频率确定交货期、价格

通信产品介绍

无线电

1985年第10期
(总第277期)

目 录

新技术知识介绍

巨型电视机——

日本筑波万国博览会见闻

.....中央电化教育馆 杨名甲 (3)

学习计算机

计算机科学技术电视函授讲座辅导材料..... (6)

实用音响技术

收音机录音机电路集锦.....伟明 (9)

一种新颖的全自停装置.....赵九泷 (12)

一种新型元件——LL元件.....徐雅国 (13)

《适合业余制作的立体声扩音机》一文的补充.....李应楷 (14)

一种新型磁头——SA磁头.....王荣椿 (16)

电视技术

电视接收天线的参数及测量方法.....王国强 (18)

小屏幕交流电视机改装成直流电视机的方法.....李超东 (20)

供录像机用的UHF频段二分配器.....郑督 (21)

TA7193解码器的故障检修(3).....李福祥 (22)

集成电路KC581C的应急修理.....贺洪雷 (24)

电视机烧断保险丝故障一例.....胡裕火 (25)

业余制作实验

业余制作复音电子琴(二).....宁金铭 (28)

减小电冰箱噪音对睡眠的影响.....刘宝魁 (31)

关于“晶体管直流参数测试仪”一文问题解答.....谭维纲 (32)

鸡鸭雏舍湿度控制器.....常光宇 (34)

合理运用万用表测三极管.....杨志有 (35)

用断环法检查调整OTL电路.....郑诗卫 (36)

电阻“保险丝”及其告警作用.....符龙须 (38)

培养军地两用人才

稳压管的种类与选用.....吴志功 (42)

初学园地

简易直线式频率指示装置的制作.....毛瑞年 (44)

小型万能电路板.....穆文 (44)

国内外收录机常用集成电路的管脚

排列和应用电路(一)——封三说明.....李泰楨 (45)

无线电运动

一九八五年全国少年无线电测向竞赛夏

令营在崂山举行.....谷粮 (1)

首届全国青少年车辆模型表演赛在北京举行.....阎维礼 (48)

封面说明——电脑录像摄影..... (21)

* 电子简讯 * * 国外点滴 * * 问与答 * * 想想看 * * 邮购消息 *

编辑、出版：人民邮电出版社

(北京东长安街27号)

邮政编码：100700

印

刷：武汉七二一八工厂

国内总发行：北京报刊发行局

订购处：全国各地邮电局

国外发行：中国国际图书贸易总公司

(中国国际书店)

(北京2820信箱)

广告经营许可证京东字022号

北京市期刊登记证第304号

出版日期：1985年10月11日

每册定价：0.30元

1985年第10期

• 1 (总433) •

一九八五年全国少年无线电测向竞赛夏令营在崂山举行

少年“无线电猎手”的盛会

来自全国24个省、自治区直辖市90多所中学的170多名男女少年无线电“猎狐”爱好者，从祖国边陲的云贵高原、茫茫林海和天山南北，汇集在东海之滨的崂山脚下，参加一年一度的全国少年无线电测向比赛。他(她)们为提高我国的无线电测向技术水平，在这里大显身手，发挥着自己的聪明才智。

崂山山脉峰峦叠嶂、古树参天、山风吹来凉爽宜人，疏密相间的丛林是测向的好去处。根据地形特点和竞赛规模，裁判委员会决定，比赛每隔5分钟同时由起点出发四名男女运动员，在隐蔽的五部电台中，寻找其中的四部，总时间不能超过110分钟。经过两天激烈争夺，决出了2米、80米及全能的男女全部名次(见附表)。所有获奖者都得到了国家体委颁发的体育竞赛奖章。

通过比赛我们看到，虽然他们的成绩还不能与训练有素的运动员相比较，但一支生气勃勃的无线电测向后备军正在发展壮大。

难忘的夏令营活动

以推广160米测向为中心的无线电测向夏令营，是首次举办。一些不参加比赛的单位，也专门派来了辅导员观摩和学习。

夏令营活动由妙趣横生的电子科普讲座揭开序幕。主讲人是无线电技术工程师、无线电运动国家级

裁判阎维礼。他以充实的内容和生动的语言吸引了听讲少年爱好者。讲座不仅给了他们知识，而且陶冶了情操，深受营员们的欢迎。160米测向报告由国家集训队教练、无线电运动国家级裁判冯昶主持，他系统地介绍了开展160米测向的意义和基本方法，同时讲解了160米测向机的制作和调试方法。之后，在教练和辅导员的指导下，营员们自己动手组装测向机。为了提高大家对160米测向的感性认识，八月二十一日下午，各代表队推选一名小“猎手”，手持自己组装的160米测向机，在崂山的李村公园进行记时赛。每隔2分钟从始点出发一名队员，在众目睽睽之下“猎狐”，显得热烈有趣。最后，优胜者分别获得了夏令营颁发的一级或二级小“猎手”证书。

在海军的支持下，夏令营还组织全体营员登上军舰，参观了通讯导航设备。巍峨的驱逐舰，蔚蓝的大海给营员们留下了深刻的记忆。

特设业余电台“BT 4 QD”

为了丰富夏令营生活，经过批准，开通了特设业余电台BT4QD（中国第四区青岛特设业余电台）。八月二十一日上午九时正，BT4QD开始对外呼叫，当即沟通了我国最边远的新疆业余电台BY0AA。随后，又相继与成都的BY8AA、上海的BY4AA通了话。他们纷纷向夏令营发来贺电，并不时转来BY1PK（北京）等台的祝贺。这时，在夏令营所在地，崂山县县长高秉山通过BT4QD向全国关心、爱护、支持夏令营活动的业余无线电爱好者表示谢意，并向广大少年朋友介绍了崂山的地理和风貌，欢迎大家到崂山参观。

BT4QD开台仅仅几天，广大营员们就产生了浓厚的兴趣，不管是白天或是晚上，他们都分批来到电台活动，有的上机亲自联络，有的向辅导员学习有关电台知识，还有的在自己心爱的日记本上加盖上BT4QD印章，以作留念。几天来，BT4QD还同设在

1985年全国少年无线电测向比赛前8名名次表

		第一名	第二名	第三名	第四名	第五名	第六名	第七名	第八名
男子组	2米	山东科协 李晓东	湖南 陈勇	陕西 李翔	湖南 彭大江	甘肃科协 王倩	合肥 洪守文	南平 周先通	宁夏二队 穆小红
	80米	吉林 张建国	山东 洪勇	长春市 钱宁庆	广西 粟煜辉	福州少年宫 刘晓岗	湖南科协 皮峥荣	长春市 陶永波	甘肃 苏廷林
	全能	山东 洪勇	湖南 陈勇	山东科协 李晓东	宁夏二队 穆小红	长春市 钱宁庆	甘肃 苏廷林	吉林 张建国	湖南科协 皮峥荣
女子组	2米	杭州 方小娟	湖南 陈荣	青海一队 李涛	南平 吴碧玉	云南科协 丁祥仙	江苏一队 潘玉娣	吉林 刘旭	吉林 王淑艳
	80米	吉林 王淑艳	甘肃 宋爱芳	宿州 李世芳	杭州市 方小娟	宿州 王伟	长春市 沈洁	北京二队 王欣	桐柏县 张华
	全能	杭州 方小娟	吉林 王淑艳	宿州 李世芳	宿州 王伟	吉林 刘旭	南平 吴碧玉	桐柏 张华	云南科协 丁祥仙

庐山的通讯科技夏令营业余电台BT4AB建立了联系，此外还沟通了日本、美国、苏联等国家的业余电台，进行了联络。

热情的崂山人民

这次由中国无线电运动协会、中国科协青少年工作部、《无线电》杂志联合主办的测向比赛和夏令营活动决定在崂山举行之后，在崂山县政府的关怀和领导下，崂山县有关部门做了多方面的周密的准备，进行了大量的组织工作。隆重的开幕(营)式就是一例：8月15日上午，崂山县最大的影剧院彩旗飘扬，装饰一新。全国少年测向比赛和夏令营将在这里举行开幕(营)式。手持花束的盛装少年整齐地排列在通往剧院的大道两侧，等待客人们到来。当24个省、市、区的37个代表队，由手举单位标志牌的少女引导，鱼贯进入会场时，鼓号齐鸣，欢迎队伍里发出热烈的欢呼声。在高奏国歌之后，大会组委会主任、青岛市副市长施稼声首先致词，他欢迎大家到青岛崂山座客，并预祝各地少年朋友们生活愉快、身体健康。这时，几十名身着鲜艳服装的少女手捧鲜花，载歌载舞，向大会献词，她们用诗一般的语言欢迎远道而来的朋友们。据了解，县政府为了迎接这次活动，曾专门发出了通知，并向有关地区和部门提出具体要求。我们看到，崂山县城的主要街道上空，悬挂着一幅幅大型欢迎横幅，在招待所、商店、学校、机关等大门口，几乎都有欢迎牌。为这次活动而服务的崂山县委、崂山县科协的领导和同志们以及炊事员、司机、公安干警等同志日夜操劳，尽心尽力安排好大家的生活，搞好比赛，因此大家都很满意。无怪乎一位来自新疆大戈壁的同志说：我们一到崂山，就感到心里热乎乎的，就象在家里一样……。

今年的少年测向比赛及夏令营已经圆满结束，全体少年无线电测向爱好者乘兴而来，满载而归，他(她)们相约明年再见！崂山再见！

(谷 粮)

比赛花絮

▲参加今年在崂山举行的全国少年测向竞赛的运动员中，年龄最小的仅有13岁，一名是青岛39中学的李强(男)，一名是河北一队的胡明(女)。别看他们年纪小，比赛中跑得却很轻松，很有信心。

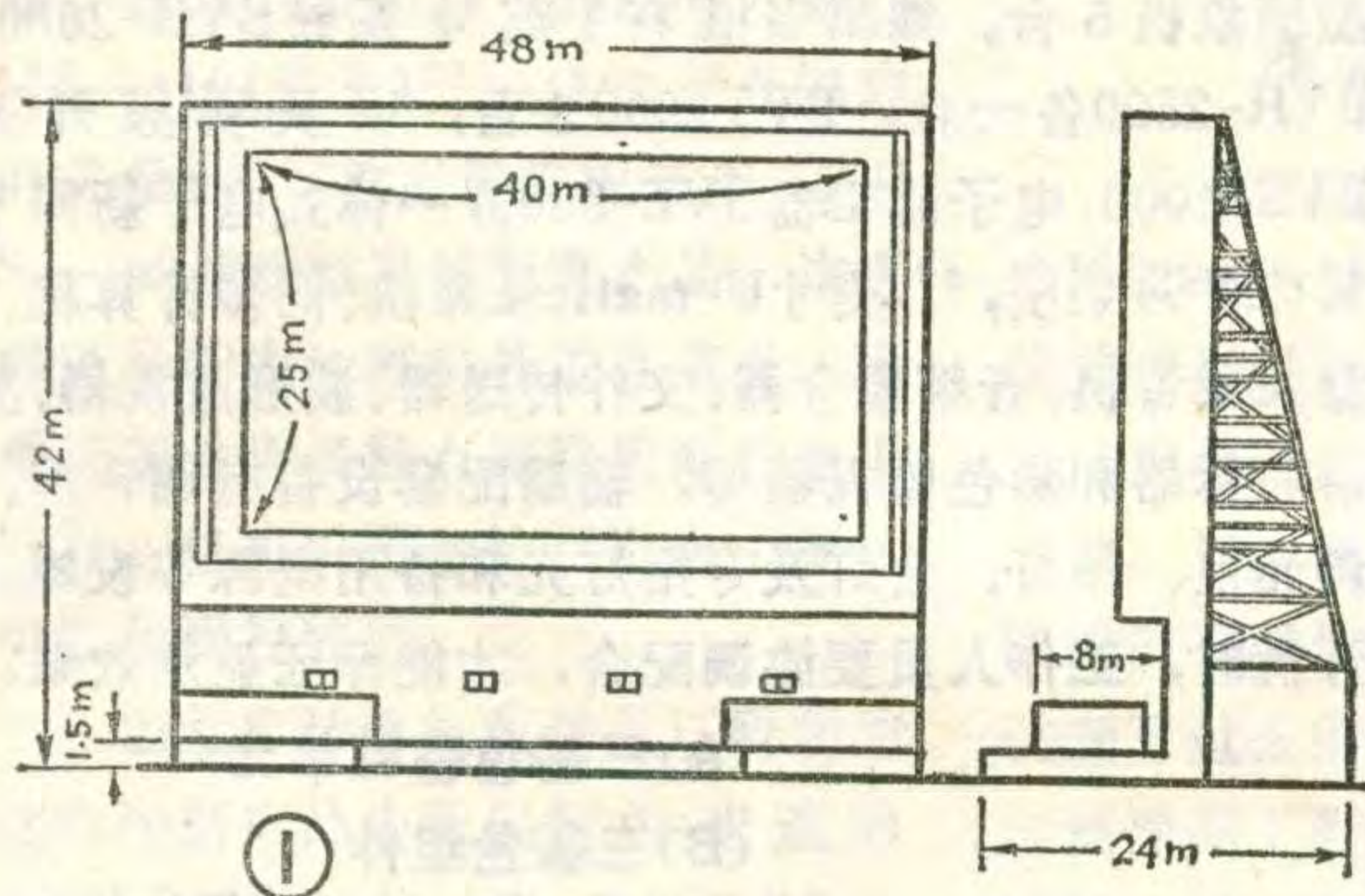
▲80米波段测向竞赛正在进行，河北一队的一名女运动员不慎掉进水坑，水已没颈，处在危险中，这时甘肃科协队的王凤英(女)顾不上找电台，马上跑过来将落水队员救出。王凤英受到竞赛者的一致赞扬。

巨型电视机——日本筑波万国博览会见闻

中央电化教育馆 杨名甲

日本东京有一座科学名城——筑波，1985年在这里举办了为时半年的万国科学博览会《EXPO'85》。笔者有幸参观了博览会的主要项目，其中索尼公司的巨型电视机《Jumbo TRON》给参观者留下了深刻的印象。

我们看到的这个巨型电视机是迄今为止世界上最大的室外显示器。巨型电视机的整体建筑宽48m、高42m、前后厚度为24m，舞台深度为8m，见图1所示。其中画面高25m、宽40m，面积为1000m²，如按家用电视机对角线的方法来度量的话，相当于2000英寸的大电视机。屏幕上可以容纳下1:1尺寸的航天飞机。



由于主体有14层楼高，所以它比日本的奈良大佛、埃及狮身人面像还高，美国自由女神高举火炬的手，也刚能摸到它的上边，见图2。由于屏幕巨大，所以可以在50~500米处观看。下面我们向读者介绍巨型电视机的有关情况。

电视新技术的结晶

Jumbo TRON不仅是最大的电视机，也是集中电视新技术的未来型电视机。它采用了一些新技术，例如：

1. 新研制成功的RGB发光器件：巨型电视机的屏幕是由RGB发光单元构成的。RGB发光器件是以单枪三束和投影技术为基础的高亮度、高效率的三原色发光器件，名叫特利尼莱特(Trini-Lite)。在8×4.5×2.5(cm)的盒子里，并列安装有RGB三原色象素，这就组成一个基础发光单元。巨型电视的整个幕面是由15万个这种单元构成的。由于基础发光单元多，所

以可以显示细微的图象。同时，因为

输入电能的90%能转为发光，所以在室外画面上也能得到较大的对比度。

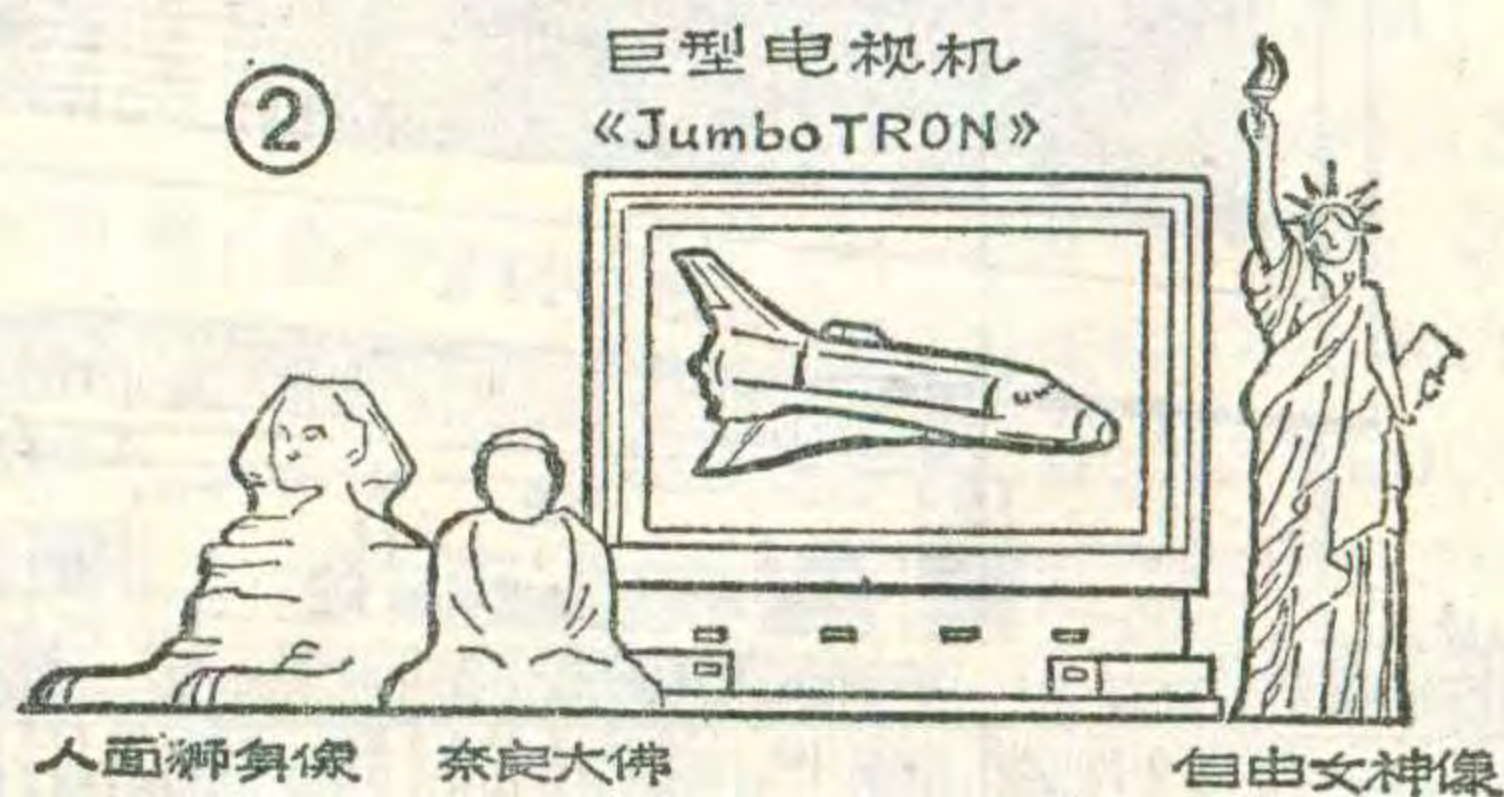
2. 数字视频技术：巨型电视机没有庞大的电真空器件显象管，因此不采用电子束受偏转线圈磁场驱动的扫描方式。发光显示幕面不是采用传统的三角形或方形排列的红(R)、绿(G)、蓝(B)排列方式，而是采用新设计的条形排列R、G、B的组合，见图3。由于R、G、B各色的发光强度是受数码化了的脉冲宽度调制(PWM)驱动，如果三色全部100%发光，则混成白色；如果各色有一定比例发光，则呈现某一种混合色。PWM信号在计算机控制下，将视频信号沿着行的顺序依次送出，等场完成后，就得到了彩色电视画面。因此巨型电视机采用的是一种全新的扫描方式。

3. 用光导纤维传输信号：巨型电视机用的大容量图象信号不是通过金属芯视频电缆供给巨大显示屏的，而是采用专用的光导纤维传输的。由于一根光导纤维相当于10根电缆，因此，巨大电视机仅用几根光导纤维就可以了。

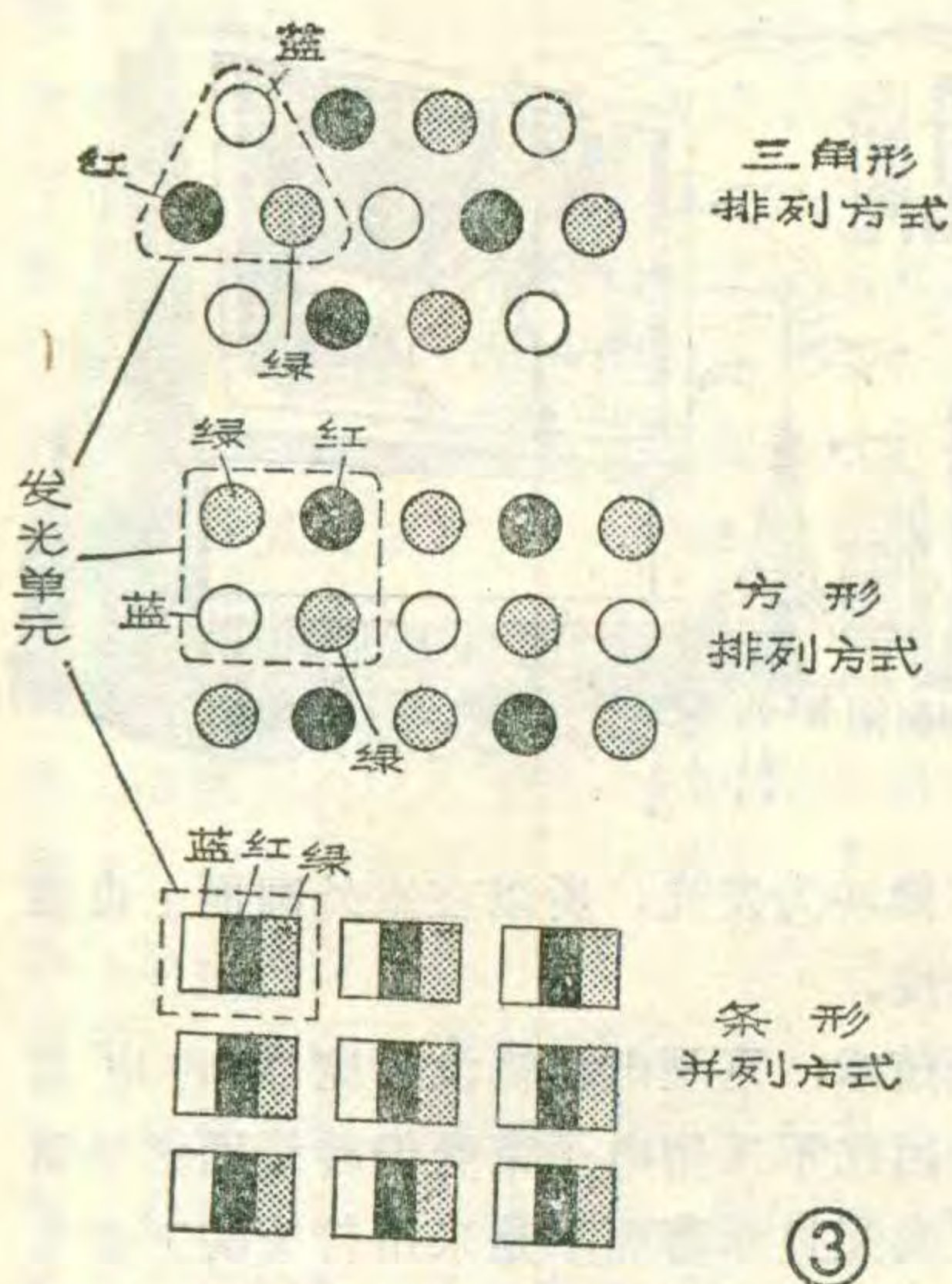
4. 中央控制室：中央控制室是控制巨大电视机的“心脏”。该控制室自动化程度高，全部设备只由少数人管理。伴音是由舞台扬声器组、广场内音柱、“座位扬声器”(广场中部有几个扁平物体，可以坐，实际上是扬声器组)等三处发出的。整个音响系统动态范围大、频响平坦，并具有音频延时放音等特点，因此，在广场任意位置上都可得到均匀的声场。

巨型电视机是一座电视大楼

从正面远处看过去，主体象一座巨大的广告牌，近前看，却是一座庞大的楼房，见图4。主体正面是



新技术知识介绍



③

显示图象的屏幕，屏幕下面是一个宽阔的舞台，两侧有高音质放声系统，可以用来开会和演出文艺节目。主体内部有各种工作室、维护检修通道和内部电梯。顶部装有避雷针和雷电探测器。确保主体上方有接收普通广播节目的VHF/UHF天线；接收卫星广播的SHF天线；接收高清晰度实验广播的天线；有一台全天候彩色摄像机，它具有30倍的变焦距镜头，可以摄取会场上五万观众的大型场面，也可以摄取某个观众的面部细小变化。这些和其他来源的信息作为输入信号，通过中央控制室进行选择、处理之后可以显示各种电视节目和现场摄取的镜头。由侧门进入主体内部，则是两层的机房，一层有陈列展览室，室内陈列一些图、模型和实物，另外还有库房等；二层是以中央控制室为主的播控中心，可以编制节目，可以直接摄像播出，备有

各式录象机和特技系统。这种把演播室和控制室都纳入电视机之内的作法是前所未有的。

各式录象机和特技系统。这种把演播室和控制室都纳入电视机之内的作法是前所未有的。

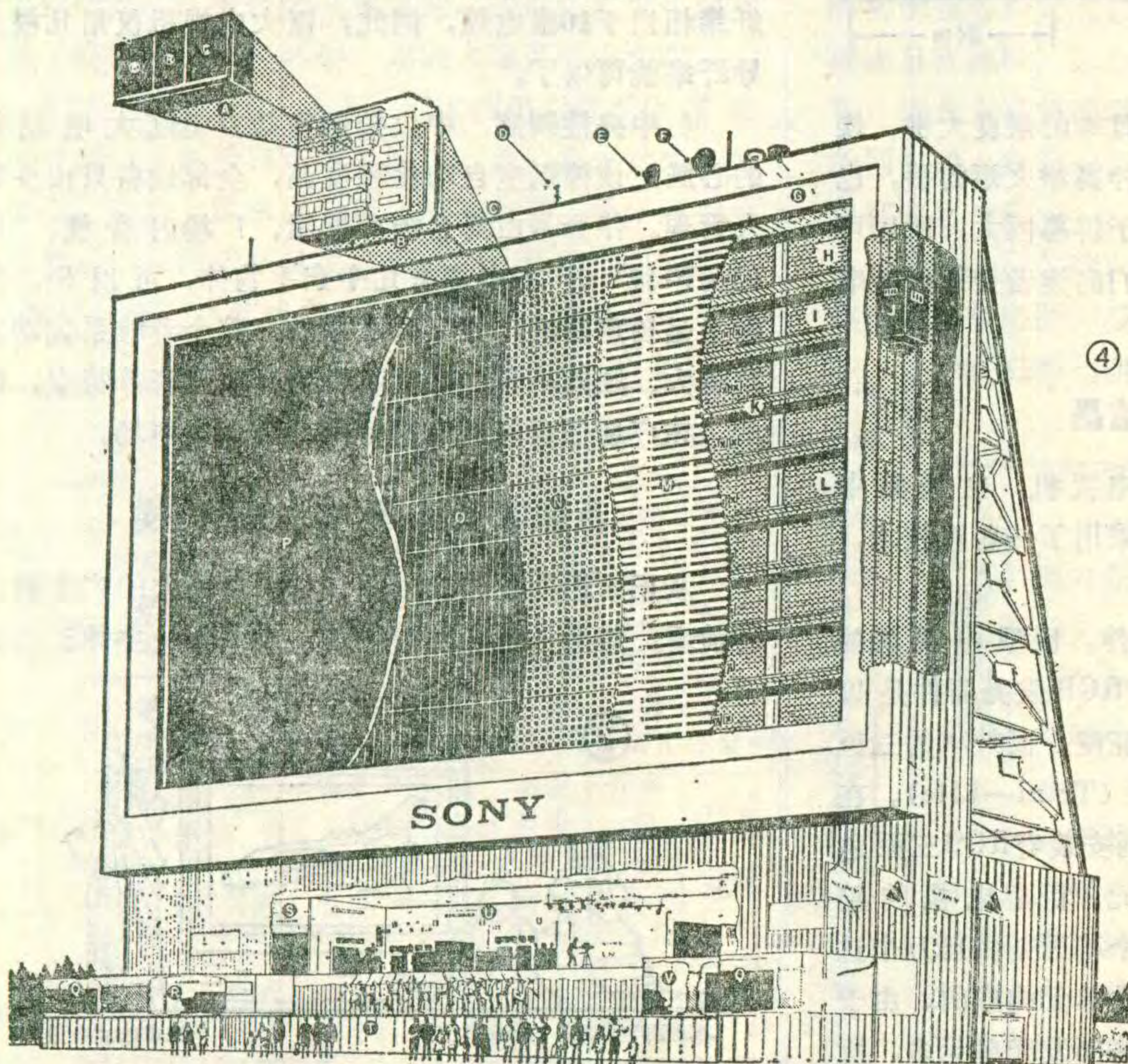
巨型电视机的规格和设备

这座巨大的工程经过一年时间的修建、安装和调试于1985年2月16日竣工投入使用。其显示部分采用未来推荐的3:5规格，总象素有151,200个，水平方向排列有400个RGB基础单元，垂直方向有378行，发光体采用高亮度三原色荧光器件，最高亮度可达1500英尺朗伯（峰值）。视频电路为8比特(256阶)，数字化PWM推动，输入信号为日本标准NTSC信号，还可以输入RGB单色信号、计算机信号及其它外来信号等。画面图象显示方式是多种多样的，如3:5单一整幅图象显示、主图象(3:4)和副图象(两边侧)并列显示、副图象变动及同时分割形式等。主体部分总耗电800kW。

巨型电视机的内部设备齐全，主体上部摄像机为改装的天全候DXC-M3遥控型。演播室里有BVP-300型摄像机5台。编辑室里有1英寸系统BVH-2000、BVH-2500各一台，BVT2000 2台，以及视频开关BVS-1000，电子编辑器BVE-3000，一体式电子新闻节目(ENG)系统， $\frac{3}{4}$ 英寸U-matic录象机、同步计算机、盘式录音机、音频混合器、文件传送器、波形监视器、频谱显示器和彩色监视器等。辅助配套设备有调音室、调光室、吊灯、台灯及专用灯光和备用电源等设施。开机时，工作人员要协调配合，才能保证显示效果。

- (A) 三基色基础单元
- (B) 三基色组件
- (C) 避雷针和雷电探测器
- (D) VHF/UHF接收天线
- (E) 卫星广播接收天线
- (F) 高清晰度电视接收天线
- (G) 屋顶遥控录象机
- (H) 电源部分
- (I) 维护检修用通道
- (J) 维护检修用电梯
- (K) 冷却风扇
- (L) 光缆光信号分配器
- (M) 单元安装部
- (N) 电子电路组
- (O) 发光单元组
- (P) 大电视表面
- (Q) 舞台扬声器系统
- (R) 音响控制台
- (S) 录音磁带库
- (T) 多用途舞台
- (U) 中央控制室
- (V) 调光控制台

④





六种计算机外部 设备新产品

六种新型号的接口均属单板结构。其中MS—1212型模入接口和MS—1213型模入/模出两种接口是专为APPLE-II型微计算机设计的数据采集和转换部件；MS—1214型过程控制接口和MS—1215型模入/模出接口是为IBM-PC/PC×T微型机(美国进口)而研制的模拟信号采集与输出部件，应用于过程控制、数据采集和信号处理等方面；MS—4101型和MS—4102型光隔离开关量输入/输出接口板是为采用S—100总线微机的配套产品，这两种产品作为计算机外围通道板，可用于工业现场触点巡回检测和电平监测，也可以用于计算机电子测量仪器和程控装置。

由北京计算机配件五厂研制的这六种新产品为我国较为普遍的APPLE型微计算机PC微机及PC兼容机的扩充与配套提供方便，在鉴定会上受到与会者的重视与好评。

单海燕

HEXY—4型永磁材料 快速测试仪

湖南新化县电子磁件厂研制的HEXY—4型永磁材料快速测试仪通过鉴定，并已批量生产。

HEXY—4型永磁材料快速测试仪是用来检测永磁材料规格及异型成品磁体工作的仪器，可供大于20安培的磁化电流，为磁质饱和磁化电流的4倍以上，因而磁化强度符合国家标准。

该仪器为各种硬质合金材料和永磁器件提供了一个有效的测量手段，解决了磁件磁化强度检测不稳定的问题。该仪器测试速度快，平均1分钟可检测一件产品的各种数

据，适合于工业生产过程中的大批量试样检测。

何国华

BT—31VHF自动跟踪 扫频仪

江苏省徐州电子仪器厂研制成功BT—31VHF自动跟踪扫频仪，并通过设计定型。

自动跟踪扫频仪是用来测试电视高频头的仪器。该仪器对12个频道的选择能自动跟踪，适合于高频头及整机生产厂用来检验高频头的质量。该仪器具有快速直观的特点，性能可靠、使用方便。

滕飞

BT26—1型声表面波 滤波器测试仪

江苏省徐州电子仪器厂研制成功BT26—1型声表面波滤波器测试仪并通过设计定型。

声表面波滤波器测试仪的研制成功，为我国大量生产和使用表面波滤波器提供了先进的测试手段，改变了过去的落后的测试方法，大大地提高了测试效率，受到了表面波滤波器生产厂和电视机整机厂的欢迎。

滕飞

光反射式电脑 数字转速表

陕西汉中无线电厂研制成功一种手持式光反射微机控制的数字显示直读转速表，可广泛用于飞机、舰船、机床、发动机、纺织和轻工机械等转动体转速的无接触测量。

GNZ—1型光反射式电脑数字转速表技术指标如下：

测量范围：单圈测量：1~200
转/分

平均测量：60~
50000转/分

测量精度：优于 10^{-4}

采样时间：单圈测量：一转

平均测量：一秒

显示：五位LED有效数字显示
转速值

测量距离：50~250mm

显示时间：测量时：约2秒

调出时：任意（按
钮按下时间）

存储：360个转速数
据

电源：一号电池四节，或用直
流稳压电源

状态提示符：有七种分别表示
平均测量、单圈
测量、调出、调
完、测量存满、
转速太高、转速
太低。

GNZ—1型光电式电脑数字转
速表设计新颖、结构合理、操作简
单、显示清晰、使用方便。它具有
测速范围宽、精度高、能连续测量
和存储数据等特点。

莫盘度

JSS加密拷贝程序库

软件加密手段是保护软件制作者权益的重要措施。江苏省无线电研究所设计制作的JSS加密拷贝程序库，可对APPLE—II+微机及其兼容机的5英寸软盘进行加密。

程序库整个程序制作在一张5英寸双面软盘上，正面为“JSS—1加密拷贝程序”反面为“JSS—2专用拷贝程序”，正、反面均可在APPLE—II+微机上独立开工工作，并能对极少部分编上“锁号”的“已加密”软盘，实行对号复制。

您只要购买一张“JSS加密拷贝程序库”软盘，将您的软件对软盘拷贝一次，软件就被加密了，可以制成成千上万的“已加密”商品软盘，而不用担心被别人复制。

该加密拷贝程序库的另一个重要特点是下述所谓“万能拷贝程序”
①COPYA；②BIT COPY；③BACK-IT-UP2.0；④CLONE KIT2.0；⑤LOCK SMITH2.1；⑥LOCK SMITH 3.0, 3.1；⑦LOCK SMITH 4.0, 4.1, 4.3；⑧LOCK SMITH5.0
对本“加密盘”均无法进行复制。

陆振基

计算机科学技术电视函授讲座辅导材料

编者按：“计算机科学技术电视函授讲座”已于9月27日正式开课。《计算机概论》一书于8月底以前寄出。第一本辅导材料因故稍晚寄发，故将该辅导材料中的第一、二章稍作精减后在本刊刊出，供参加讲座学习的同志参考。

由于某些同志未写清楚地址或姓名，教材及辅导材料无法寄出，望这些同志速与北京西单大木仓35号中央电化教育馆联系。

在参加讲座学习中，欢迎大家把学习中遇到的疑难问题寄到本刊，我们将组织有关人员撰稿解答。

中央电视台从9月27日开始，每周播放一集，每集播放两次，星期五12点15分开播，星期六12点15分重播；北京地区从9月18日开始，每星期三晚上7:40将增播一次。

第一章 计算机基本组成

本章概述了电子数字计算机的特点；冯·诺依曼型计算机的结构特点；计算机中数的表示和数制转换方法；计算机的基本逻辑电路及计算机发展简史。本章要求重点掌握以下三方面内容。

一、冯·诺依曼型计算机的结构特点

从第一台计算机问世至今，在短短四十年时间里计算机已经发展到第五代，但其基本结构仍未超出冯·诺依曼计算机的体系，这一体系的结构特点可归纳为如下几点：

(一)采用“存贮程序”工作原理，奠定了计算机自动连续运算的基础。对存贮程序的工作原理要了解以下两点。

1. 程序与指令的关系：为了让计算机完成某项工作，必须事先编制好计算机工作的步骤，这就是“程序”；而要求计算机进行每一步操作，都要给它下命令，也就是“指令”。因此，程序是由一系列指令组成的。

每台计算机设计制造时，就规定了一定数量的基本指令，称为这台机器的指令系统。它在很大程度上反映了这台计算机的能力。机器指令系统所对应的各种基本操作，在设计制造时就定型地固定在机器的电子线路中。机器指令通常用标准格式表示，由操作码和地址码两部分组成。

2. 弄清楚什么是“存贮程序”：在计算机运算之前，将程序和数据存入存贮器，然后由机器自动按顺序取出程序中的每一条指令，分析并执行其规定的操作，这就是存贮程序的原理。可知只要提前存入不同的程序，机器就可以实现不同的工作任务。虽然机器指令的数目有限，但可以编出的程序是很多的，所以计算机具有解决各种问题的通用性。

(二)以程序控制方式实现自动连续运算。运算之前，程序及有关数据均以二进制代码形式分别存放在存贮器中。开始运算后，计算机的控制器连续不断地从存贮器中顺序取出程序中的指令，逐条执行。指令执行完毕，工作任务也就完成。程序控制中要注意两点：一是程序存贮到存贮器中后，其首地址必须送到控制器中；二是控制器执行指令按程序中的指令排列顺序进行，除非是遇到转移类指令方可改变这种次序。因此计算机是在串行的指令流控制下实现自动连续工作的。

(三)采用二进制数字系统，不仅数据采用二进制代码，而且指令和数据也采用统一的代码形式，即指令的数码化。

指令数码化使计算机能把程序和数据一样存放在存贮器中。从外表看，指令和用二进制数表示的数据没有什么不同，但其含意完全不一样。为防止机器混淆，在存贮器中分开存放。由于指令数码化，使计算机能利用对数据进行运算的类似方法，对指令进行修改，然后执行。这种由程序自己修改自己的能力，使计算机增强了解题能力和工作效率。

(四)计算机由五个基本部分构成。

要求掌握计算机五个基本组成部分的功能及各部分之间的信息传送。

1. 主机中各功能部件的信息通路：

存贮器、运算器和控制器组成计算机的主机。存贮器的功能是保存程序和数据，并能方便地实现信息的存取。为方便快捷地进行信息存取，存贮器采取按地址存取方式。存贮器和其它部件的信息通路有四个：

(1)从输入设备接



受程序和数据的代码。(2)接收控制器发来的存取命令和地址代码。将取出的指令送到控制器。(3)按控制器的命令将取出的数据送到运算器中参加运算或接收运算器送来的运算结果,存入指定的地址中去。(4)向输出设备送出要输出的数据。

运算器的功能是进行基本的算术运算和逻辑运算及实现数据传送。其信息通路有二:(1)接收控制器发来的各种运算操作命令,向控制器发出运算中的反馈信息,供控制器分析以决定下一步执行的操作。(2)与内存交换数据,即从内存取出参与运算的数和向内存存入运算结果。

控制器的任务是逐条取指令,分析并执行指令。控制器是整机工作的指挥机构,因此它要向各部件包括输入、输出设备发出控制信息;同时要接受存贮器送来的指令和运算器发来的反馈信息。

2、输入输出设备功能:输入、输出设备是和主机分开的外部设备,它们仅和主机的存贮器交换信息。但其工作也是在控制器统一控制下进行的。

二、计算机中数的表示和数制转换

由于二进制的许多特点,使计算机一直采用二进制数字系统。二进制和十进制一样是进位计数制。对进位计数制的特点和计算机中数的表示方法要了解。

(一)进位计数制与数制转换:进位计数制的特点有二;一是进位计数,二是位置表示法。对基数和权的定义及其关系要搞清楚,这样就不难理解数制转换的原则了。任何两种不同数制之间都可以进行转换,其实质是进行基数的转换。转换方法是把有理数的整数和小数部分分别进行转换。计算机中进行的数制转换通常有三种,即二进制与十进制,二进制与十六进制,以及二进制与八进制之间的相互转换。用户编程时可使用十进制、十六进制、八进制数据,输入后由机器自动转换成二进制进行运算。

(二)机器数及其定点、浮点表示:数在计算机内部的表示形式称为机器数。机器数的特点有三:(1)机器数字长有限,因此机器数表示的数值大小有一定的范围。(2)机器数的符号也数字化,用0、1分别表示正与负。(3)机器数中小数点位置要约定。根据小数点位置固定或浮动,机器数有定点表示和浮点表示形式,定点和浮点不仅表示形式不同,而且用同样设备时,数值表示范围也相差很大。浮点运算为科学计算提供了高精度和较大的数值表示范围,但控制线路较复杂。

三、计算机中的基本逻辑电路

由于数字计算机中各种复杂的控制关系及各种运算都可以归纳为对数字0与1的逻辑运算,即可以通过

最基本的逻辑与、逻辑或、逻辑非运算进行组合。因此,计算机中的复杂的电子线路也不过是由十几种基本逻辑部件组成,最基本的逻辑单元电路有三种“与门”、“或门”、“非门”。

〔思考题和练习题〕 1.什么是“存贮程序”工作原理?程序与指令关系如何? 2.冯·诺依曼型计算机结构特点是什么? 3.计算机指令系统必须具备哪几种功能的指令方可进行正常工作?指令的标准格式是什么?整机各部分如何在控制器的控制下协调一致地工作? 5.什么是机器数?机器数的特点是什么? 6.字长为八位,包括一位符号位的定点整数的表数范围是多少? 7.计算机中基本逻辑电路和逻辑部件有哪些?其功能如何? 8.将下列二进制数转换成十进制数。(1)1010 (2)1101010 (3)11111111 (4)10101.1001 9.将下列十进制数转换成二进制数。(1)15 (2)256 (3)67 (4)139.625 10.写出下列二进制数与十六进制数之间转换的结果:(1)(101010.10101)_二=()_{十六} (2)(11101011)_二=()_{十六} (3)(30E.45)_{十六}=()_二 (4)(17F)_{十六}=()_二 答案: 6. -127~+127 8.(1)10 (2)106 (3)255 (4)21.5625 9.(1)1111 (2)10000000 (3)1000011 (4)10001011.101 10(1)5A.A8 (2)EB (3)1111011110.00100101 (4)101111111

第二章 计算机中央处理器和指令控制

计算机是实现信息处理的自动机,一是要研究信息表达的方法;二是要研究“程序存贮”、“程序控制”和中断等技术。

在学习中建立整机概念是重要的,也是本章介绍的重点。一要了解计算机的基本结构及其相互关系;二要重视指令执行的过程,这些对建立整机概念是重要的。

计算机内的信息有两种,即控制信息和数据信息,数据信息是在控制信息控制下实现流动,发生作用和产生结果的。

控制器和运算器结合在一起叫中央处理器,这是计算机硬件的核心部分。控制器是全机的指挥中心,要掌握它的基本结构,它的各组成部分的相互关系和指令的工作过程及根据指令所产生的各种控制信息。为此要了解指令的表示方法即指令结构、指令类型、指令功能和寻址方式等。

运算器是进行算术和逻辑运算的基本部件,要了解它以加法器为核心的基本工作原理和数据通路结构。运算方法基本上是相加和移位两种基本操作。

由于电子计算机本身比较复杂,涉及面也较广

泛,要完全掌握它将涉及许多门课程,不是短时间所能解决的。在短短的几十分钟录象中要把计算机中央处理器怎么工作做一粗浅的介绍,将要碰到许多新概念,新问题,给初学者带来一定的困难。重要的是要从这里能建立整机的概念,对计算机中央处理器的基本结构、工作原理和指令控制有个粗略的了解。另外由于电视屏幕较小,有些较复杂的画面难以展示,所以许多图象作了大幅度的简化,尤其是运算器的录象和文字教材有不少差异,要通过收看电视掌握基本工作原理,再深入地自学文字教材的内容就不至于无从着手了。

一、运算方法和运算器

〔内容提要〕 这部分先用计算 $2 + 1 = ?$ 机器执行程序的过程来介绍整机是怎样工作的,控制器是怎样根据指令对机器进行控制的,运算器是怎么工作的,从机器内部的工作过程入手,粗略的给初学者一个“程序存贮”和指令顺序执行的整机工作概念。

1. **加法运算和减法、乘法、除法简述:** 介绍了计算机实现运算的预备知识。什么是原码?什么是补码,为什么计算机多用补码。如何进行加法、减法等。

2. **运算器中的数据传送:** 运算器是由寄存器、控制门、加法器、输出门和判别电路等基本逻辑部件组成。数据由寄存器经不同的控制门,经加法器、输出门送出。

3. **加法器及进位系统:** 对由全加器组成的加法器如何进行加法作了些讨论。影响加法器运算速度的重要因素是进位问题,提高运算速度通过改进进位链方式是一个重要措施。

4. **逻辑运算:** 逻辑运算是计算机的一种重要运算方式,有逻辑非、逻辑乘、逻辑加和逻辑异或等。

5. **运算器举例:** 鉴于电视屏幕较小,复杂的画面往往难以看清,在运算器中要一目了然的看出进行减法运算是减数“取反加1”再相加的道理。故在录像中对运算器的逻辑作了简化。

〔教学要求〕 本节希望能对整机工作有个初步概念,对存贮程序的执行有所了解。

(1)要求掌握补码加、减法运算方法。(2)熟习逻辑运算及其特点。(3)了解运算器的组成及信息在其内部的传送。

〔练习题〕 1. (1) $X = 0.01101$ (2) $X = -0.01101$ 求: $[X]_{原} = ?$ $[X]_{补} = ?$ 2. 已知: X, Y 试计算 $[X + Y]_{补} = ?$ (1) $X = 0.10011$ $Y = 0.01001$ (2) $X = 0.10011$ $Y = -0.01001$ (3) $X = -0.10011$ $Y = 0.01001$ (4) $X = -0.10011$ $Y = -0.01001$ 3. 试作下列逻辑运算 (1) $X = 1101$ $\bar{X} = ?$ (2) 求 1101 和 1001 的逻辑加 (3) 求 1101 和 1001 的逻辑

乘 (4) 求 1101 和 1001 的逻辑异或

答案: 1. (1) $[X]_{原} = 0.1101$ $[X]_{补} = 0.01101$
(2) $[X]_{原} = 1.01101$ $[X]_{补} = 1.10011$ 2. (1) 0.11100
(2) 0.01010 (3) 1.10110 (4) 1.00100 3. (1)
0010 (2) 1101 (3) 1001 (4) 0100

二、控制器

〔内容提要〕 本节讨论了控制器的结构原理图、指令执行过程、微操作控制线路和信息传送控制方式及中断概念等。

1. **控制器的结构:** 控制器主要由指令部件、时序部件、微操作控制线路及总线数据传送控制等部分组成。

2. **指令执行过程:** 指令是计算机用以控制各个部件协调动作的命令。指令包括指明要进行什么操作的操作码部分和指出参加操作的操作数所在地址的地址码部分。为了寻找操作数又有很多寻址方式。

一台计算机所能执行的全部指令称为这台机器的指令系统,表示了这台计算机“逻辑思维的能力,是总体特征中的一个极其重要的特征。

计算机的工作过程就是执行存贮程序的过程,也就是取指令——分析指令——执行指令,这样周而复始的过程。

取指令是把程序计数器 PC 中存放的指令地址,经地址总线送到地址寄存器 AR,启动存贮器读出指令,经数据总线送指令寄存器,对指令进行译码并执行。同时程序计数器自动指向下一条指令。执行指令要取操作数。这是在指令的地址字段控制下进行的。对取到的操作数,按指令的操作码部分指定的不同操作进行不同的运算。

3. **微操作控制线路:** 执行指令的过程可以分解为执行微操作序列的过程。计算机中信息的传送是在不同的节拍中,通过开关某些门实现的。常用两种方法:一种是用组合逻辑设计方法实现的叫组合逻辑控制;另一种是用微程序控制技术设计的叫微程序控制,它是把组合逻辑树形网络所完成的控制功能,化成一系列简单的控制命令放在只读存贮器中,计算机工作时逐条读出控制命令并执行。以实现指令所规定的全部功能。

〔教学要求〕 (1)了解控制器的结构及工作原理 (2)对组合逻辑微操作控制要有粗浅了解。(3)了解指令格式及几种基本的指令。(4)结合整机结构框图掌握指令的执行过程。

〔练习题〕 1. 控制器由哪些部件组成?它们的作用是什么? 2. 结合整机结构框图试说明一条指令的执行过程。



收音机录音机电路集锦

〔编者按〕这组电路是从1982年全国第一届收录机、第八届收音机评比中，以及从1981年全国晶体管台式收音机音质改进样机的数百种机器中选出的比较优秀的电路，可供整机厂及业余爱好者在设计和制作中参考。

调谐指示电路

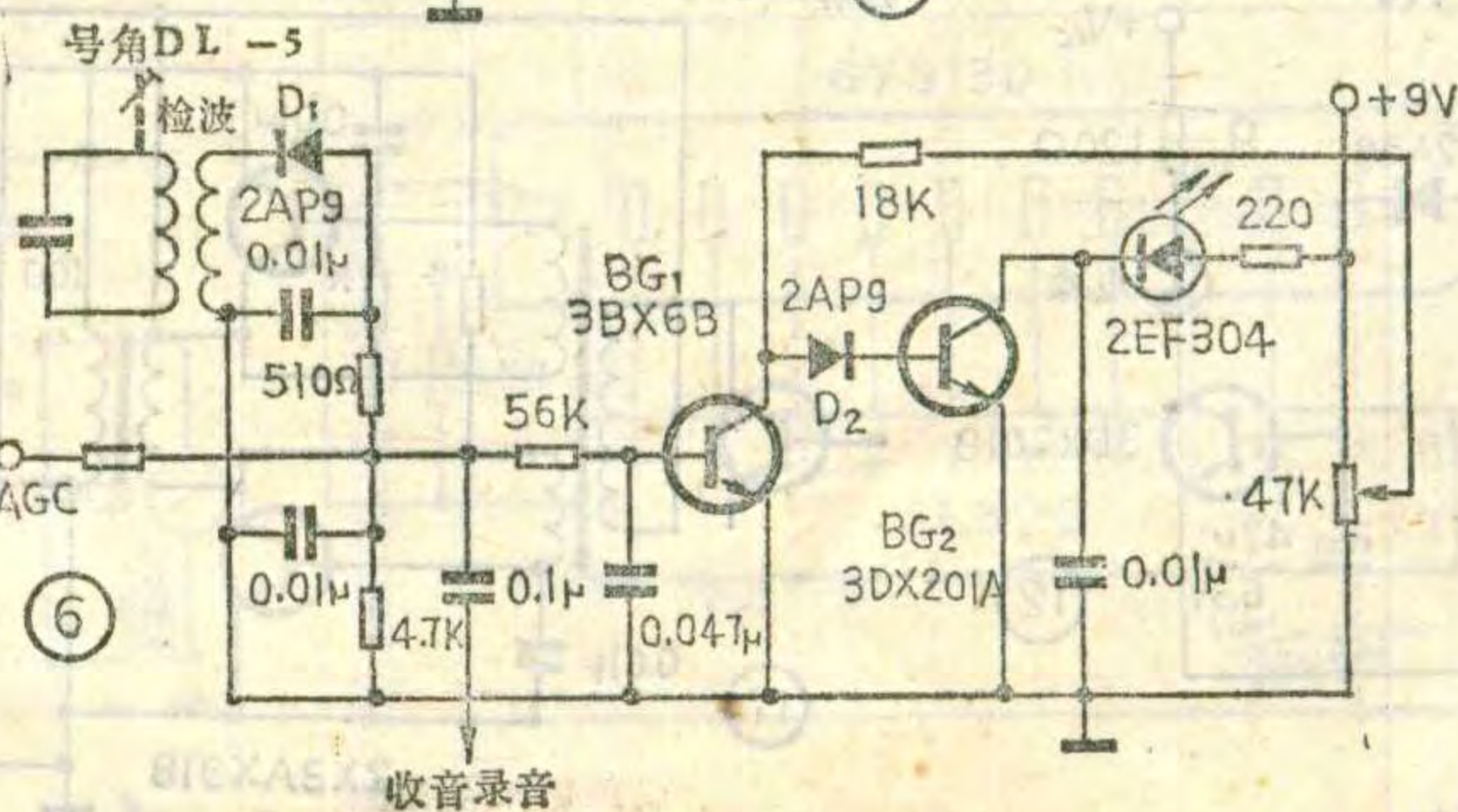
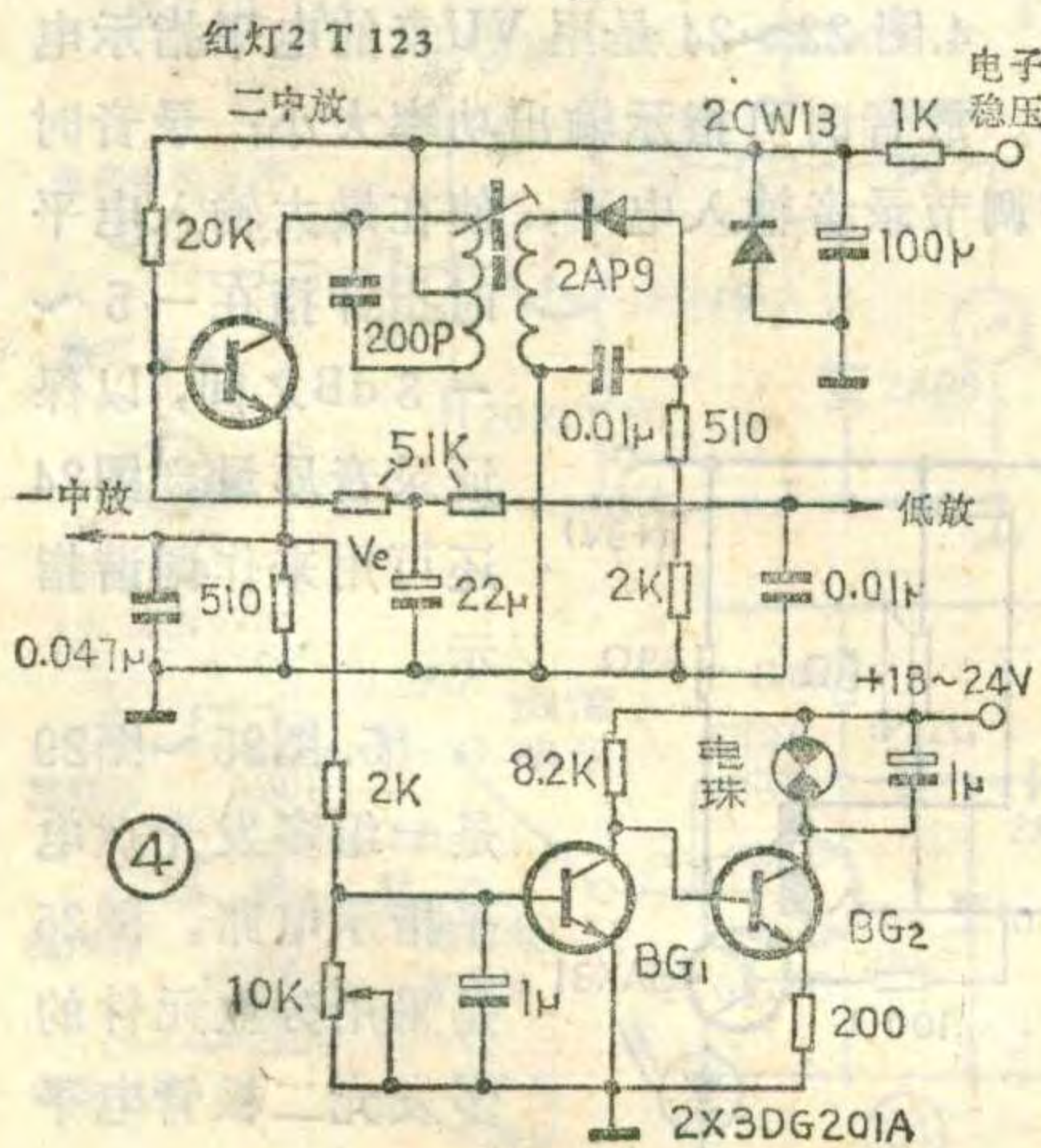
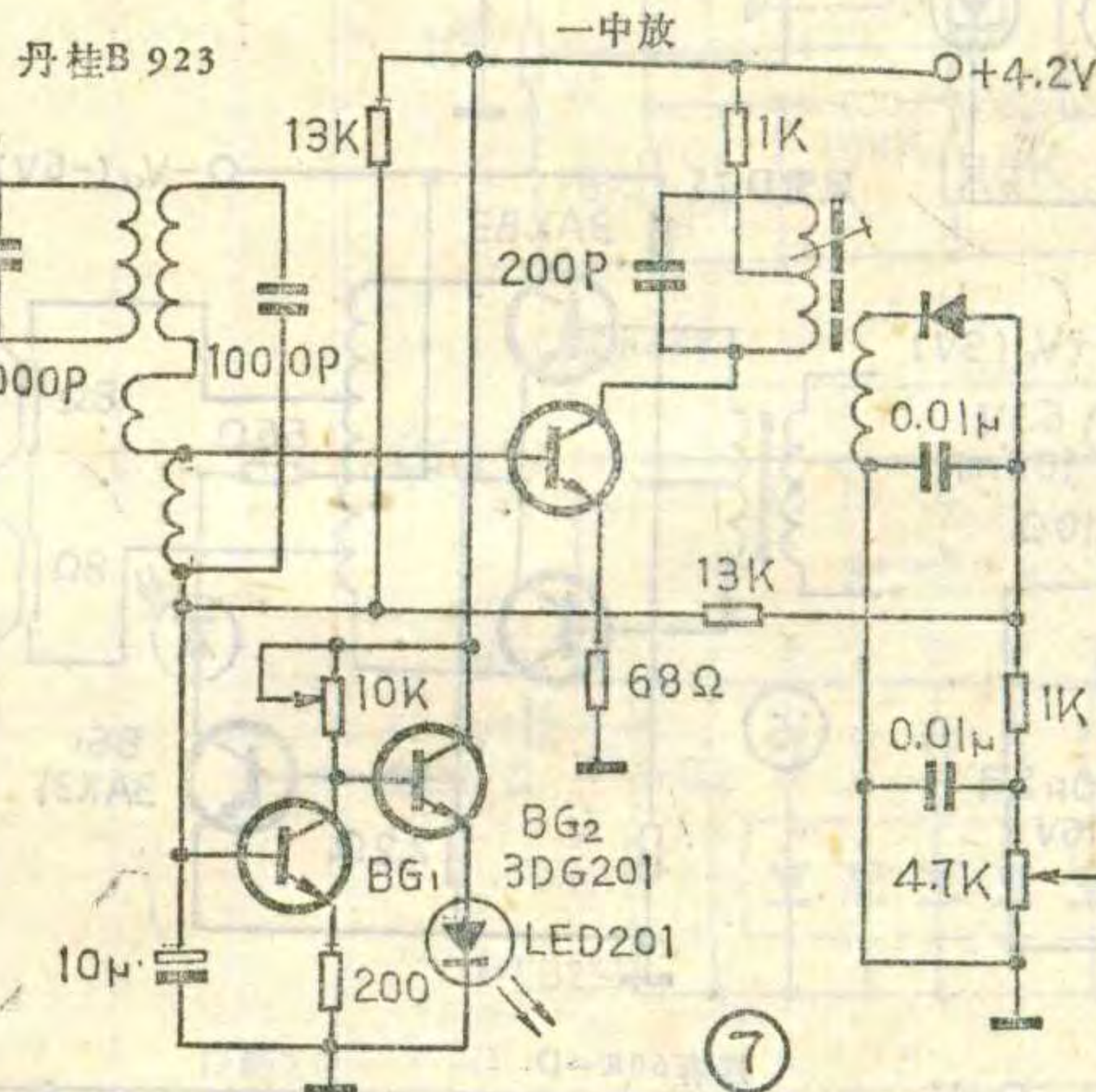
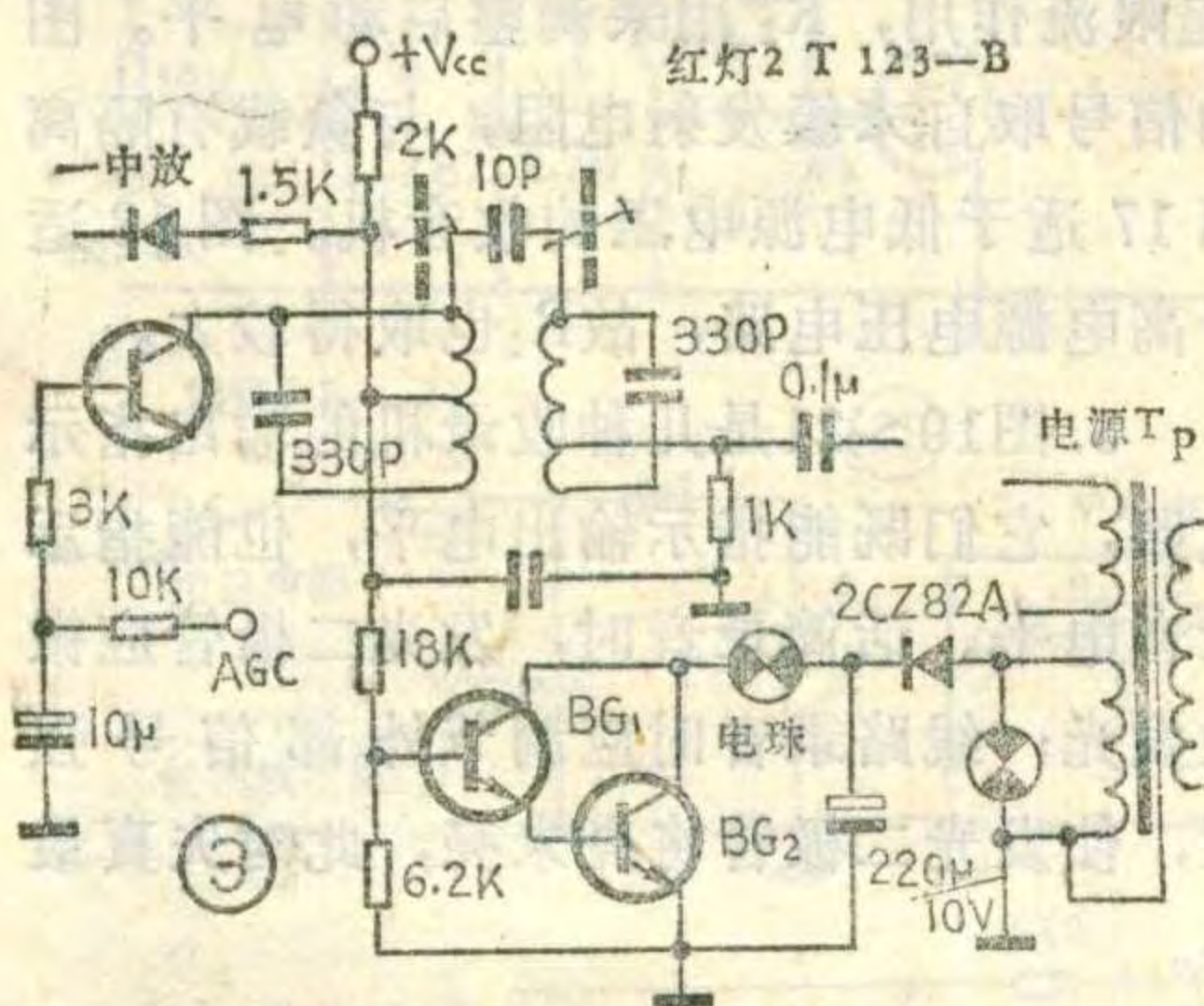
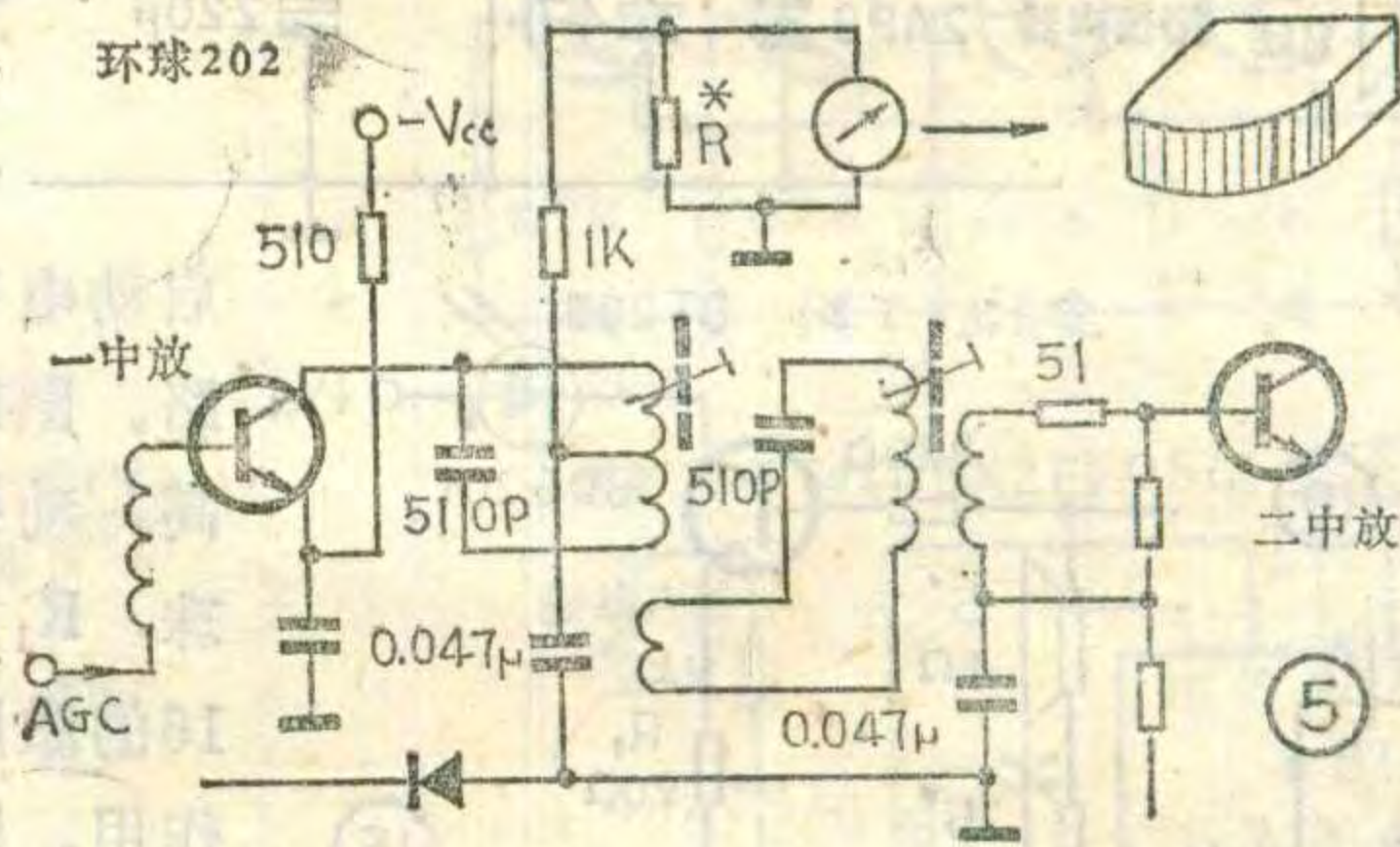
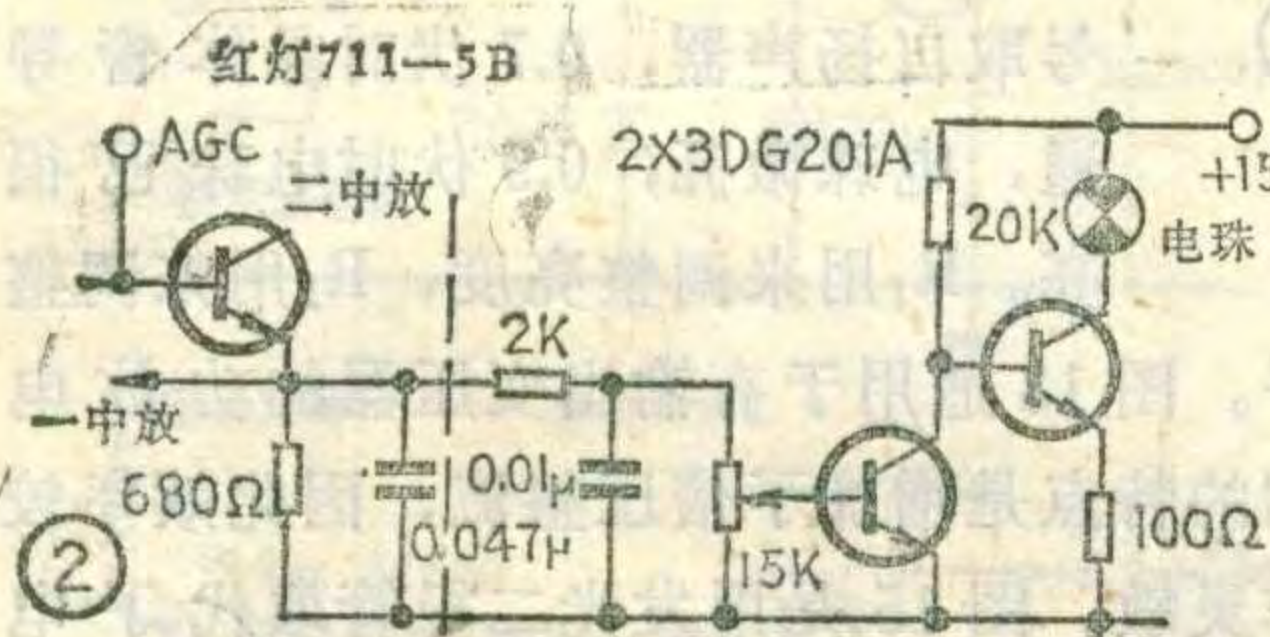
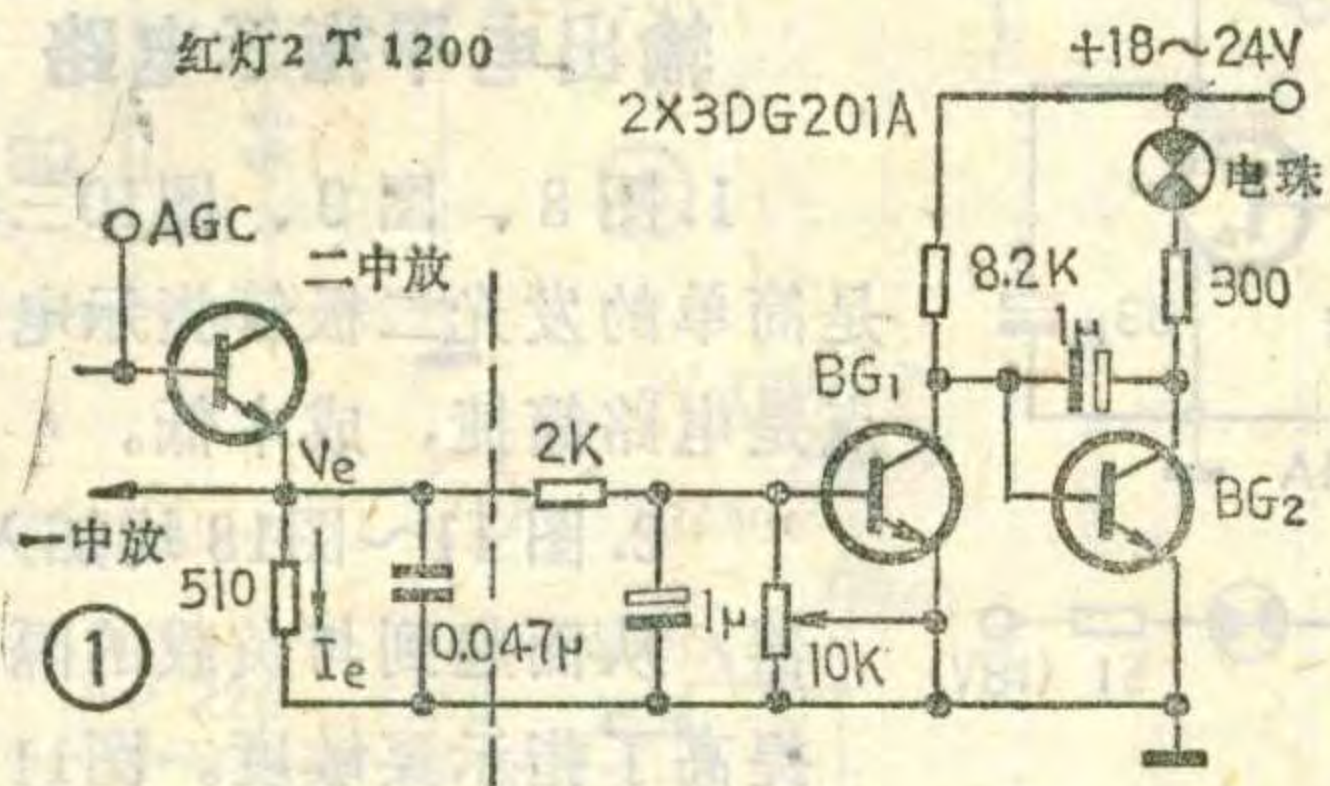
1. 这是红灯 2T1200 收音机中的调谐指示电路。调谐越准确，变频级输入信号越大，AGC 电压也越大，二中放集电极电流越小，发射极电流也越小，发射极电压也越小，使 BG_1 由导通变为截止， BG_1 的集电极电位升高， BG_2 由截止变为导通，电珠亮，调谐越准电珠越亮。

2. 图 2 原理与图 1 相似，但电路结构有所不同，也是一种较好电路。

3. 图 3 是红灯 2T123-B 的调谐指示电路。输入电路信号越强，AGC 电压 \uparrow (\uparrow 表示增加、上升)，一中放集电极电流 \downarrow (\downarrow 表示下降、减少)，一中放集电极电压 \uparrow ，使 BG_1 、 BG_2 组成的达林顿电路由截止变为导通，电珠亮。调谐越准确电珠越亮。该电路电源由 6.3 伏指示灯绕组整流而得。

4. 图 4 是红灯 2T123 的调谐指示电路。其特点是输入信号增大时，AGC 控制电压 \uparrow ，二中放集电极电流 \downarrow ，发射极电压 \downarrow ，使 BG_1 由导通变为截止，导致 BG_2 由截止转为导通，指示灯亮，调谐越准确指示灯越亮。

5. 图 5 是环球 202 机的调谐指示电路。特点是当收音机调谐到某一电台时，AGC 电压最大，一中放集电极电流最小，串接在集电极电路里的电流表指示



也最小，当无信号时电流表指示最大为了看起来方便可将表头的接线对换一下，表盘刻度也改变一下，使表针指到右边时为调谐最准确。调整分流电阻可以改变指示灵敏度，也可防止过载。

6. 图6是号角DL-5机的调谐指示电路。随着中频信号的增大，检波输出也增大(下正上负)，使BG₁

由导通变为截止，集电极电位升高，D₂导通，BG₂导通，发光二极管点亮，调谐越准确越亮。

7. 图7为丹桂B923收音机的调谐指示电路。其特点是控制信号取自一中放基极，输入信号↑。AGC电压↑，一中放基极电位↓，BG₁导通变为截止，BG₁集电极电位↑，促使BG₂导通，发光二极管点亮，调谐

越准确越亮。由于电池电压降低到一定程度时，BG₂基极电位也下降，发光二极管亮度随之降低，故该电路同时也可做为电源电压的指示器。

输出电平指示电路

1. 图8、图9、图10三种电路均是简单的发光二极管指示电路，其特点是电路简捷，成本低。

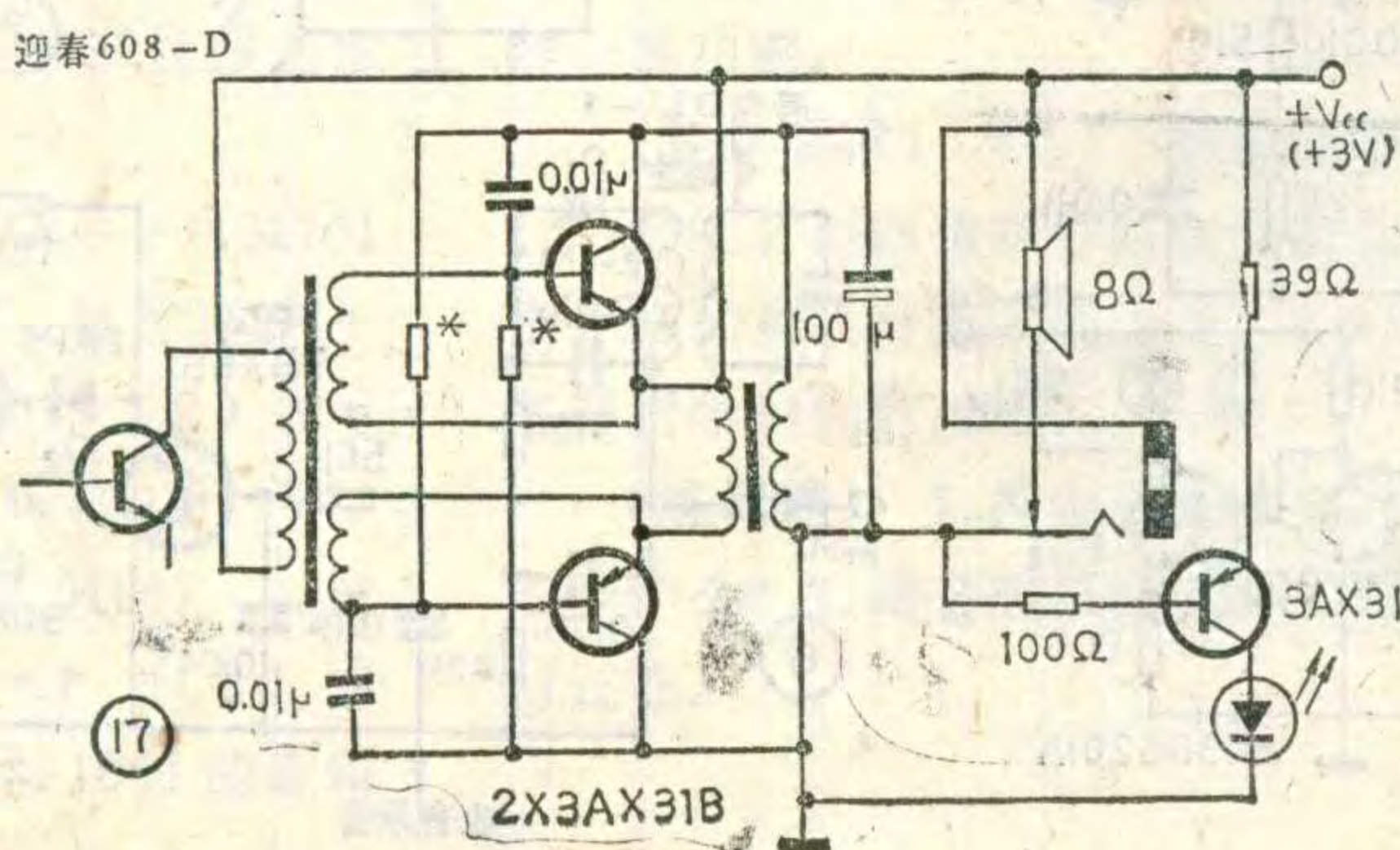
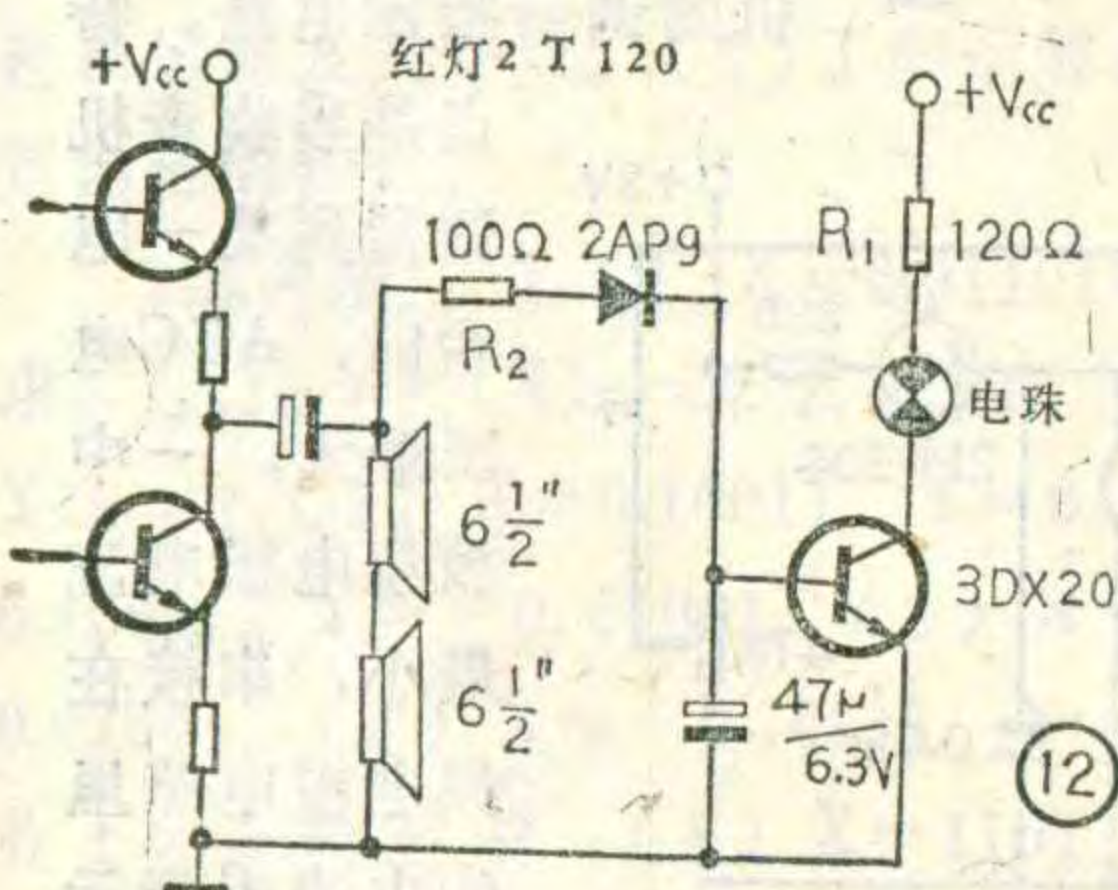
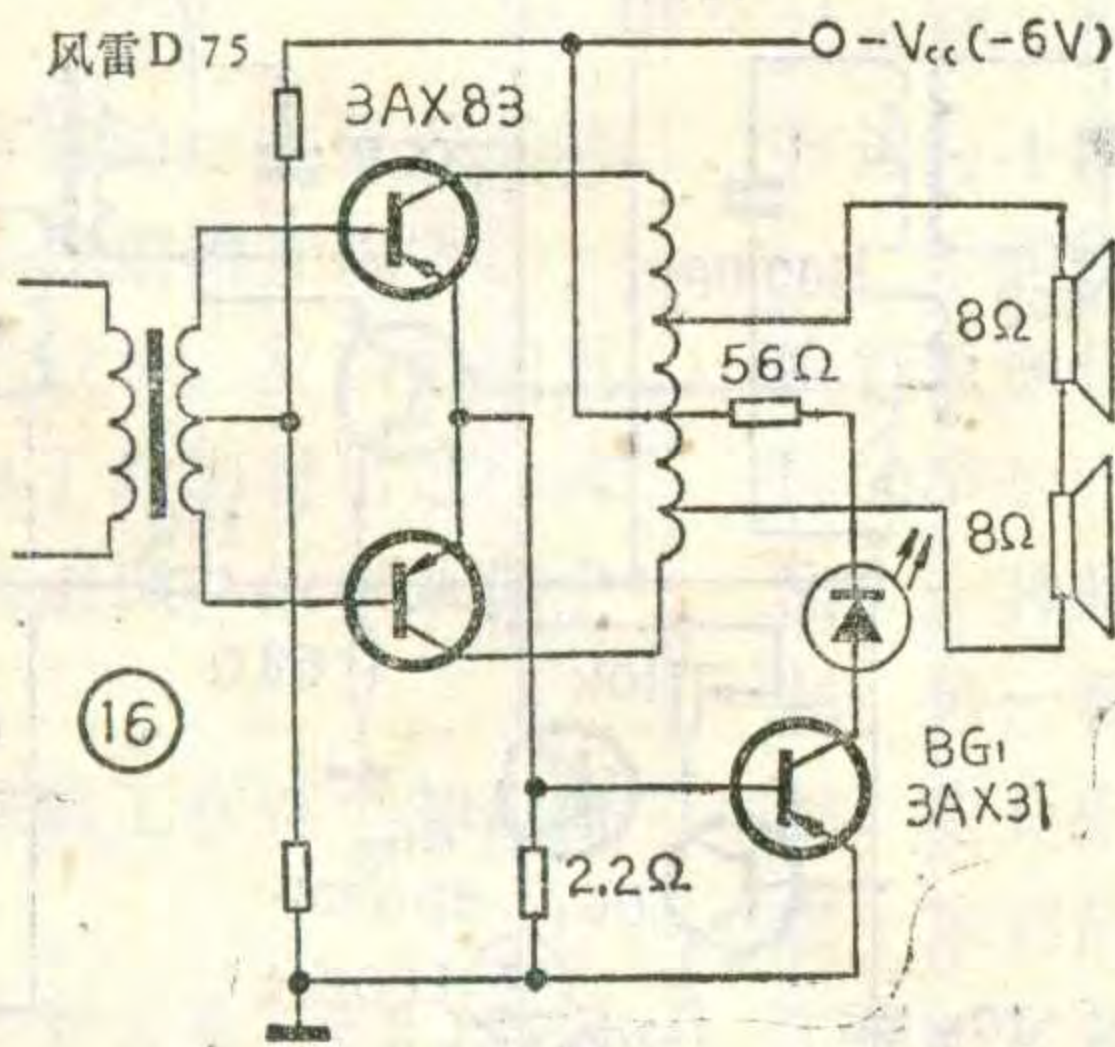
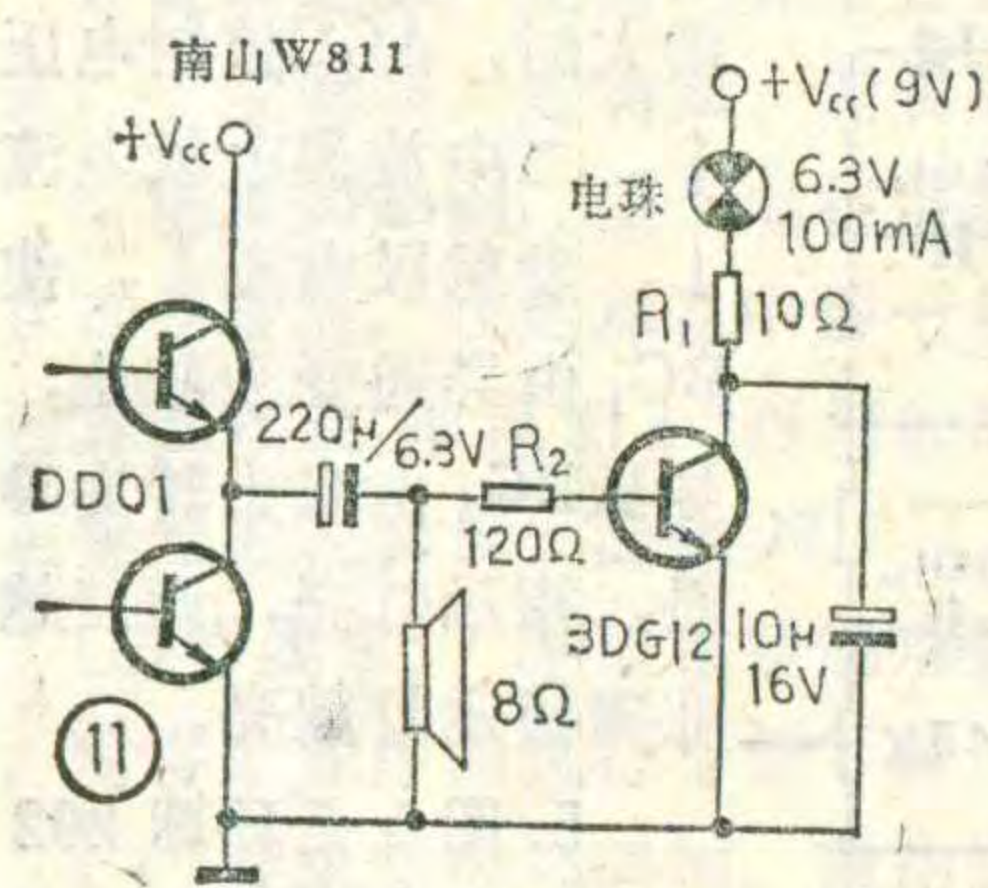
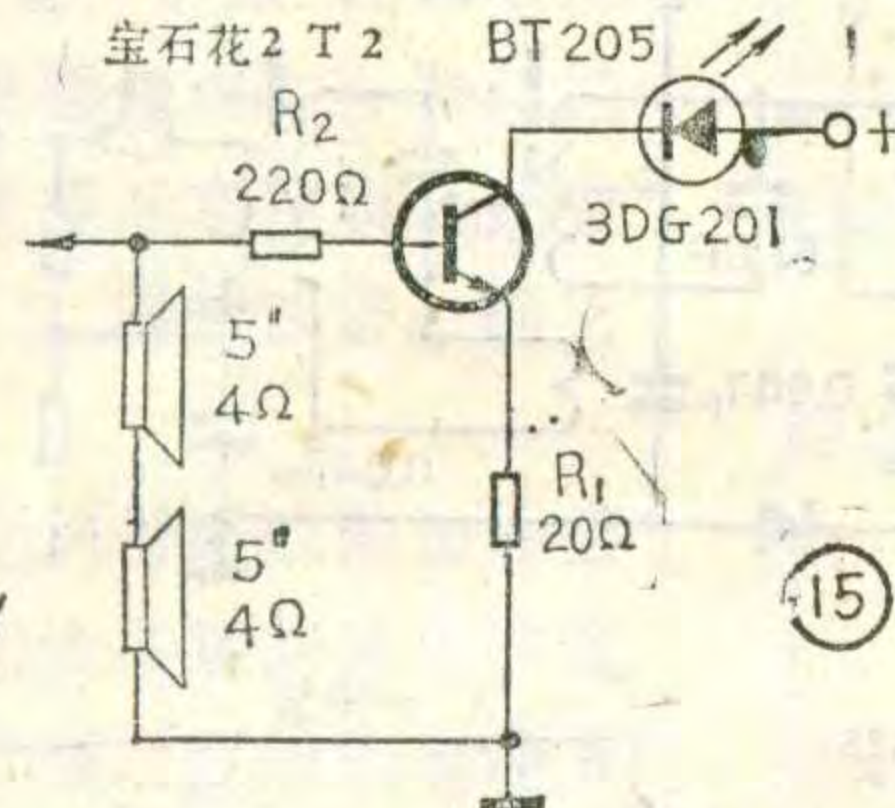
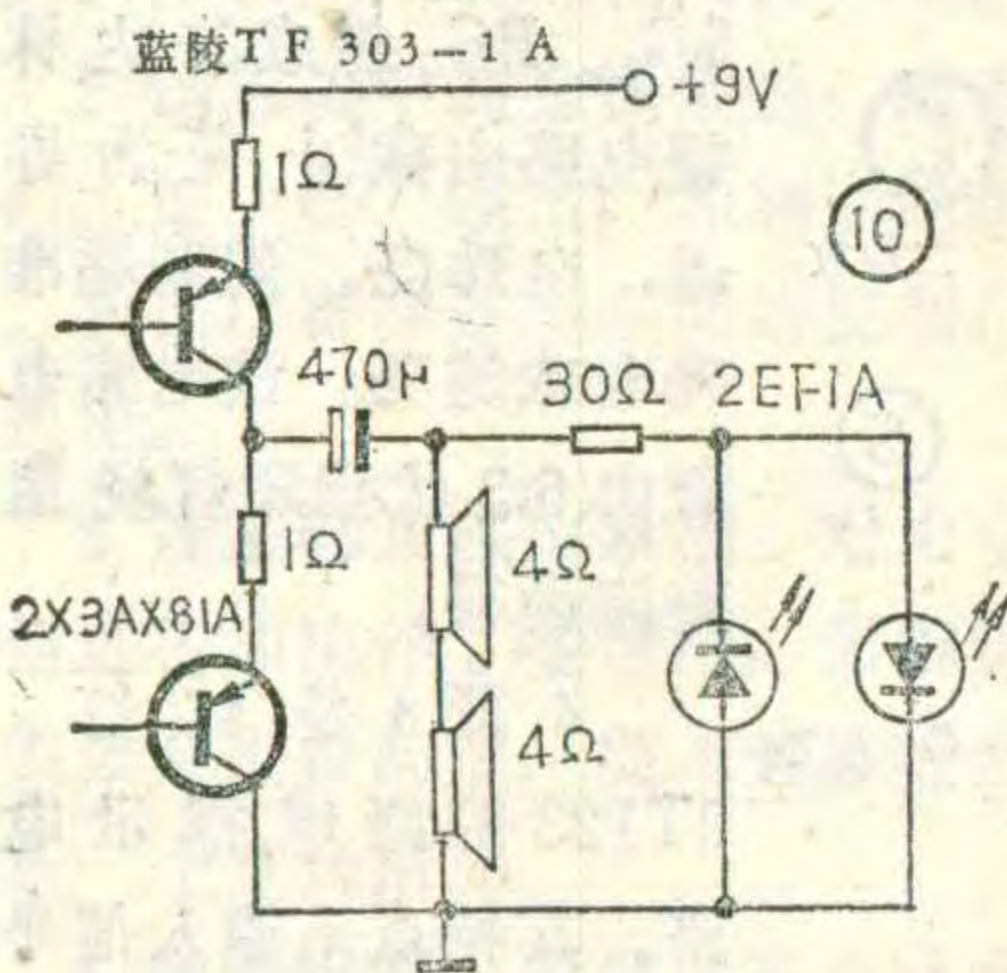
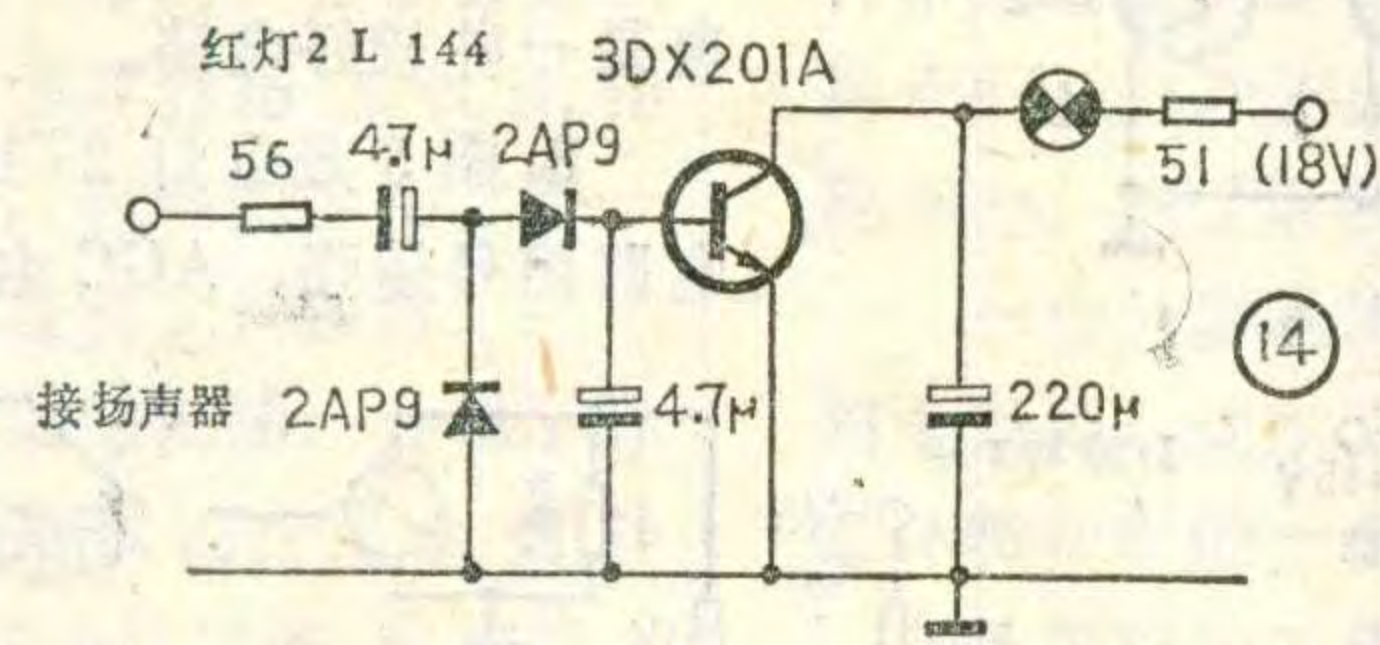
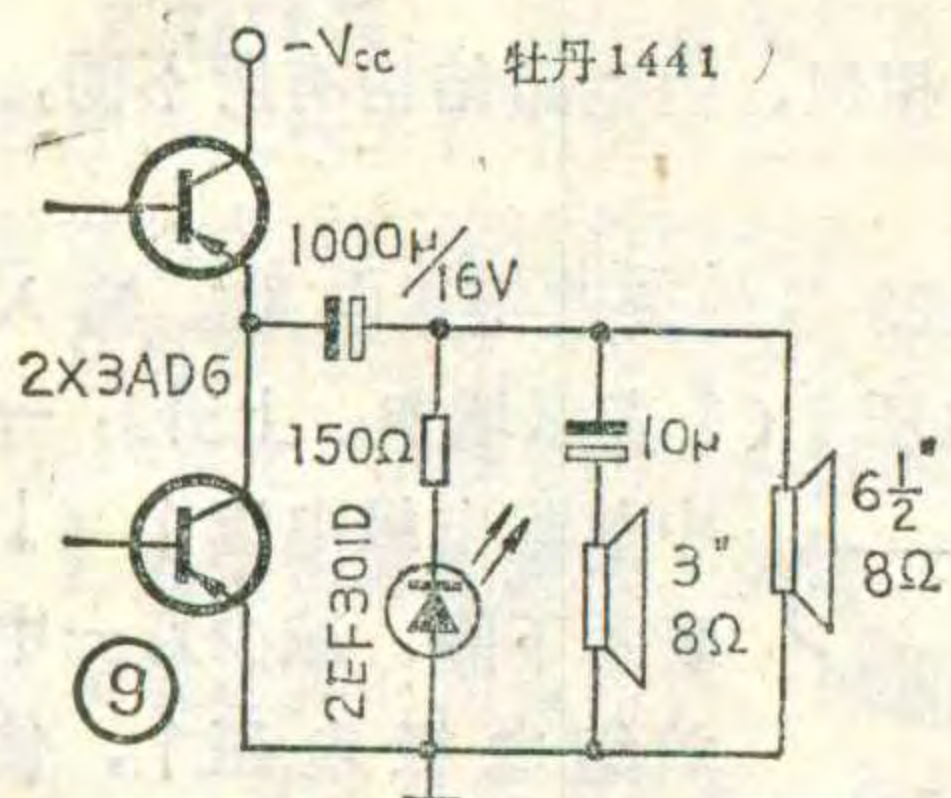
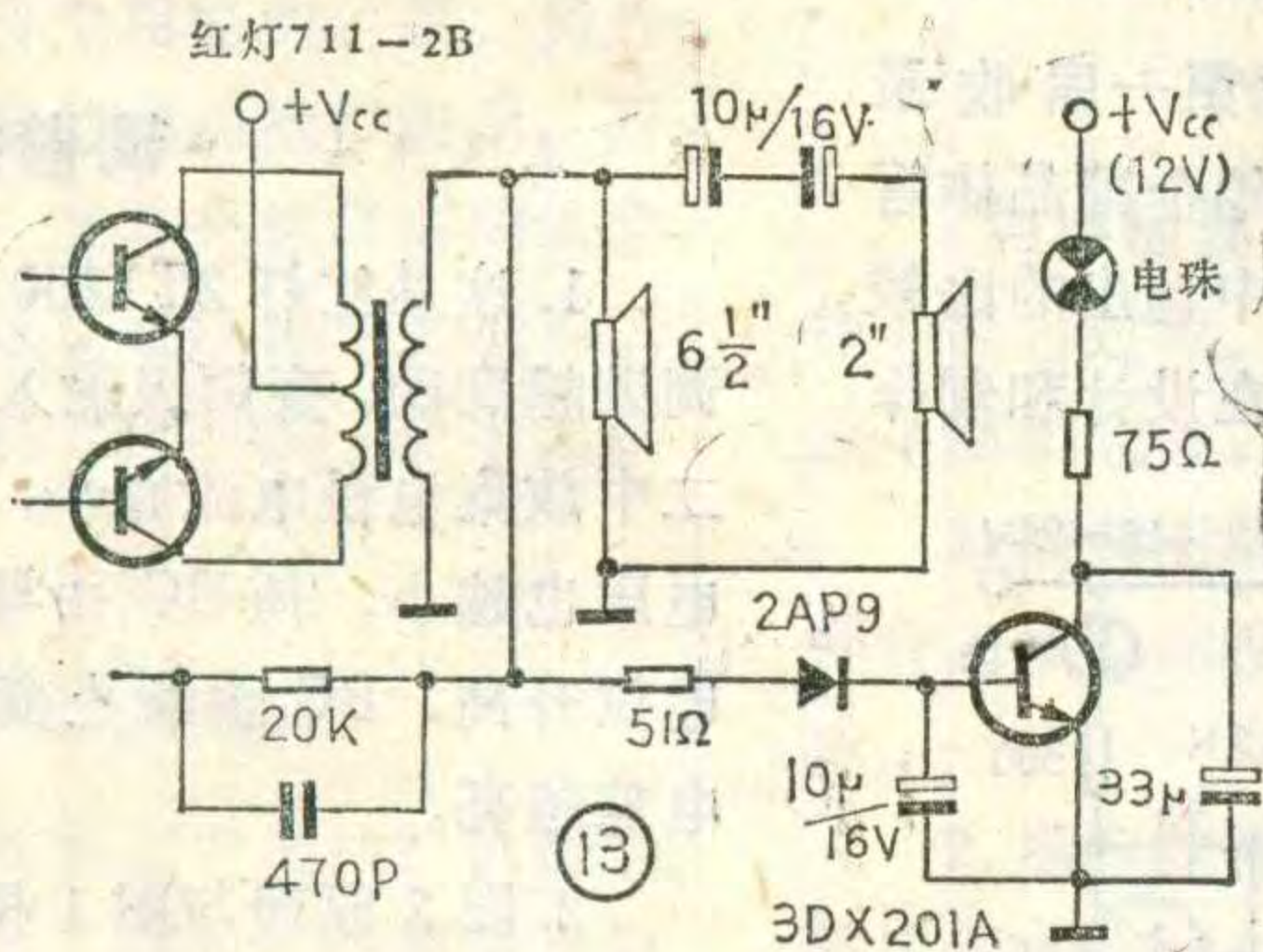
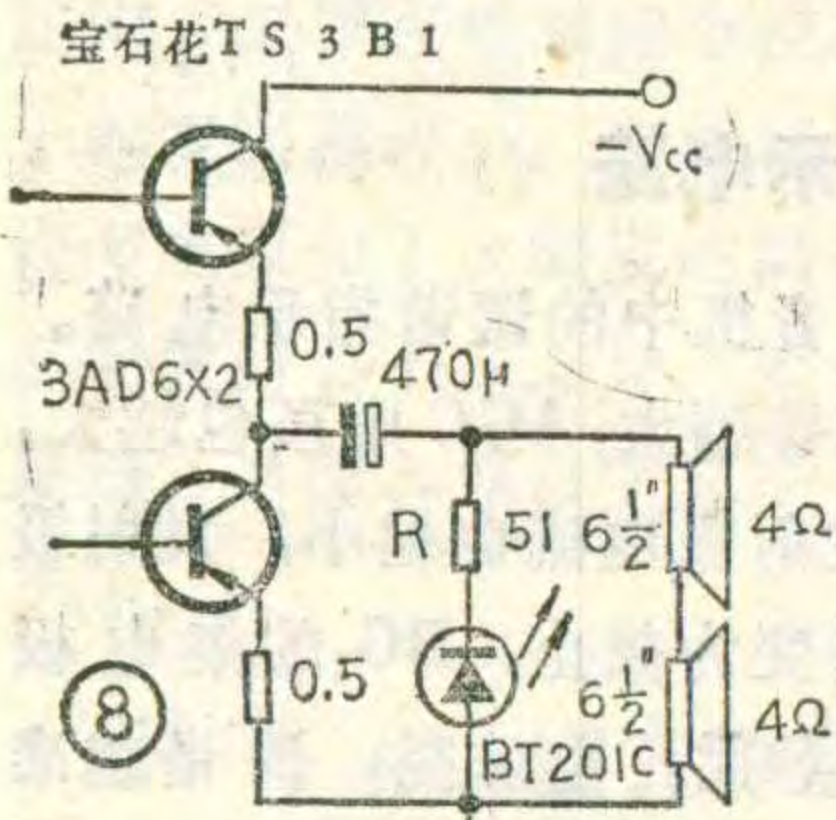
2. 图11~图18均加入了放大器，从而起到与负载的隔离作用也提高了指示灵敏度。图11的激励信号取自扬声器，0.7伏时晶体管导通，电珠微亮，0.9伏时电珠已很亮。R₁用来调整亮度，R₂用来调整

启动电平。图13适用于有输出变压器的功放电路。图14的特点是增加了倍压整流，因此效率较高，动作灵敏。图15是用发光二极管取代了电珠，R₁起限流作用，R₂用来调整启动电平。图16的激励信号取自末级发射电阻，与负载有隔离作用。图17适于低电源电压的收音机。图18适于高电源电压电路，故R₂也取得较大。

3. 图19~21是几种收录机的输出指示电路，它们既能指示输出电平，也能指示录音电平。话筒录音时，发光二极管应微微发光；线路录音时应调节外部信号强度，使发光二极管将亮未亮，此时失真最小。

4. 图22~24是用VU表的电平指示电路。放音时可指示输出功率大小；录音时需调节录音输入电平，使在最大输入电平时指针指在-5~-3dB之间，以保证录音质量。图24还可用来作调谐指示。

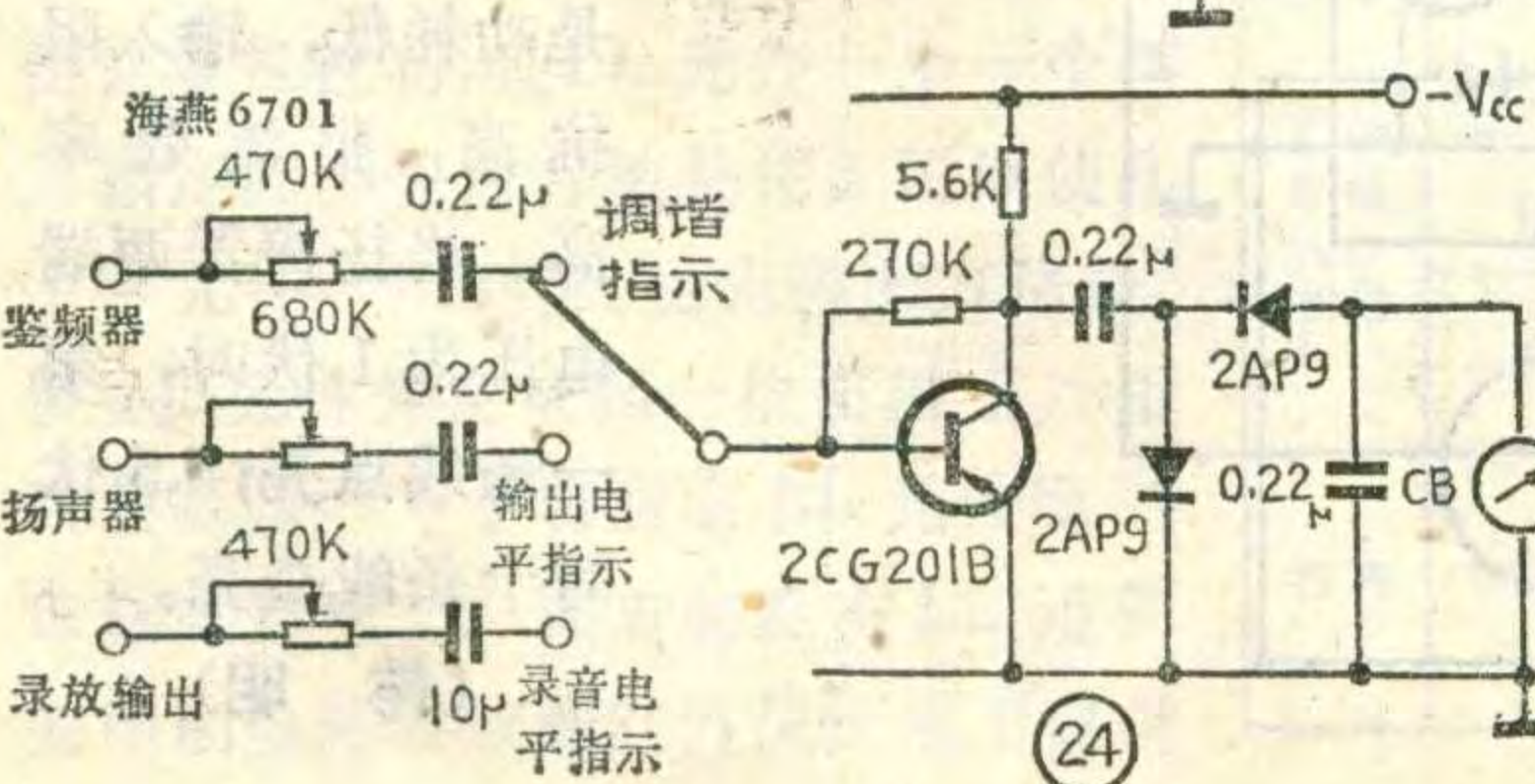
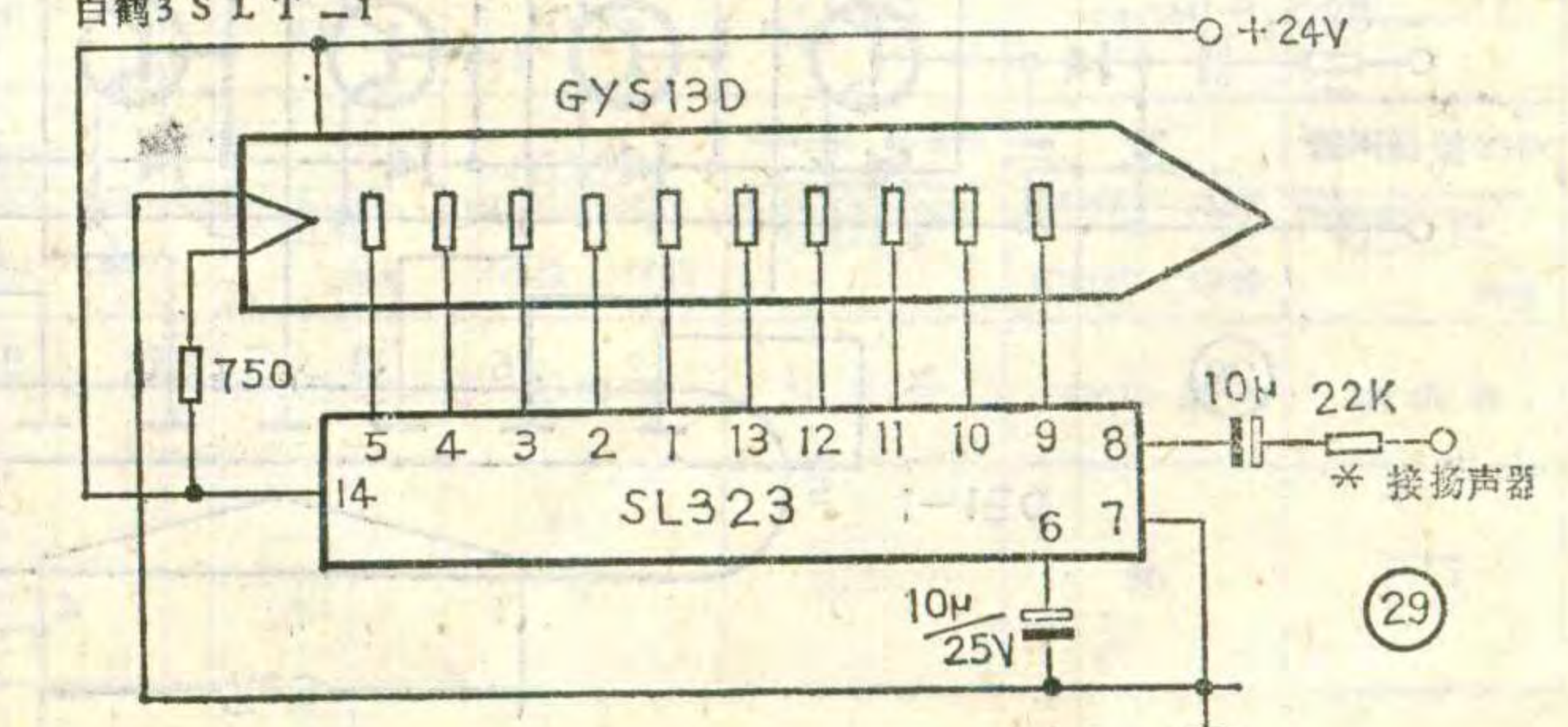
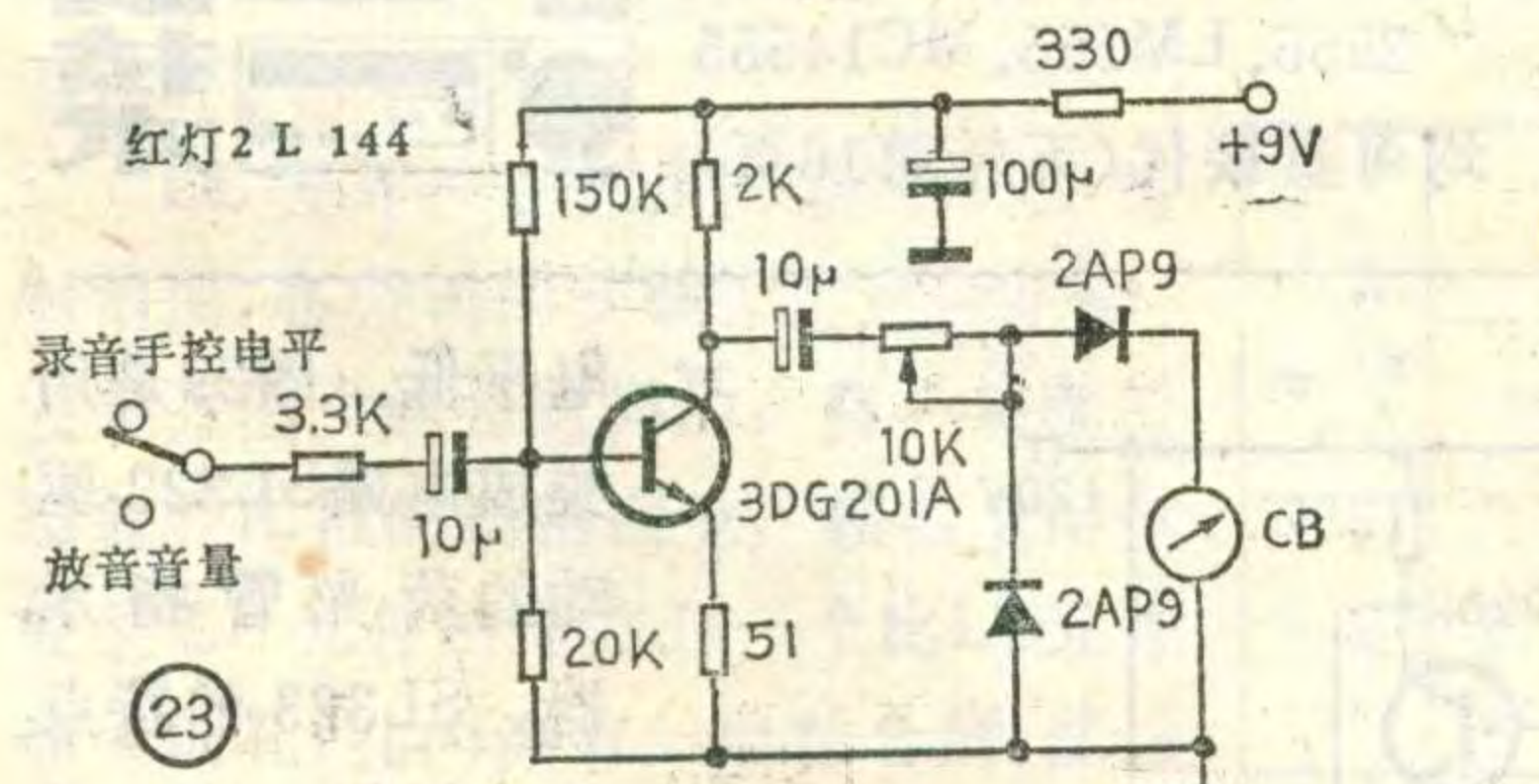
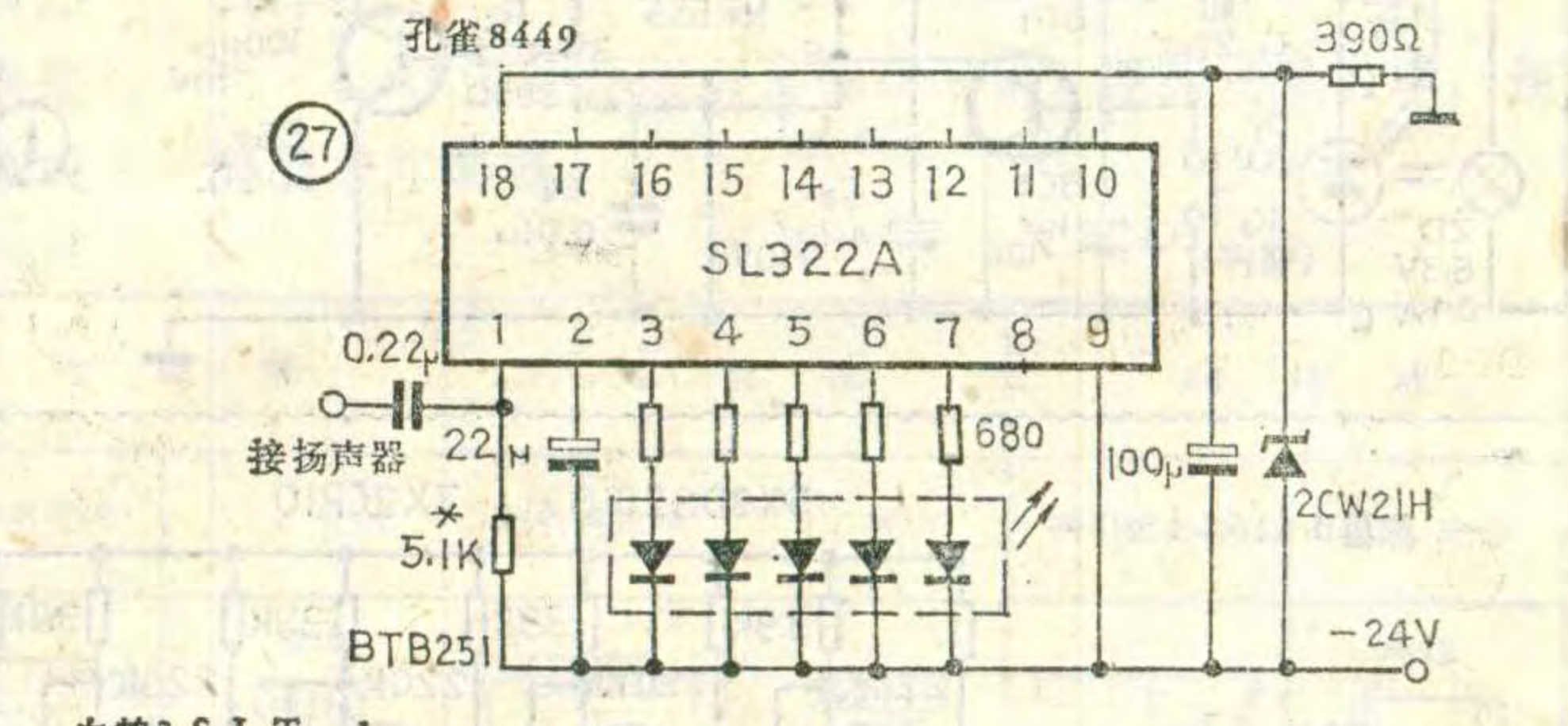
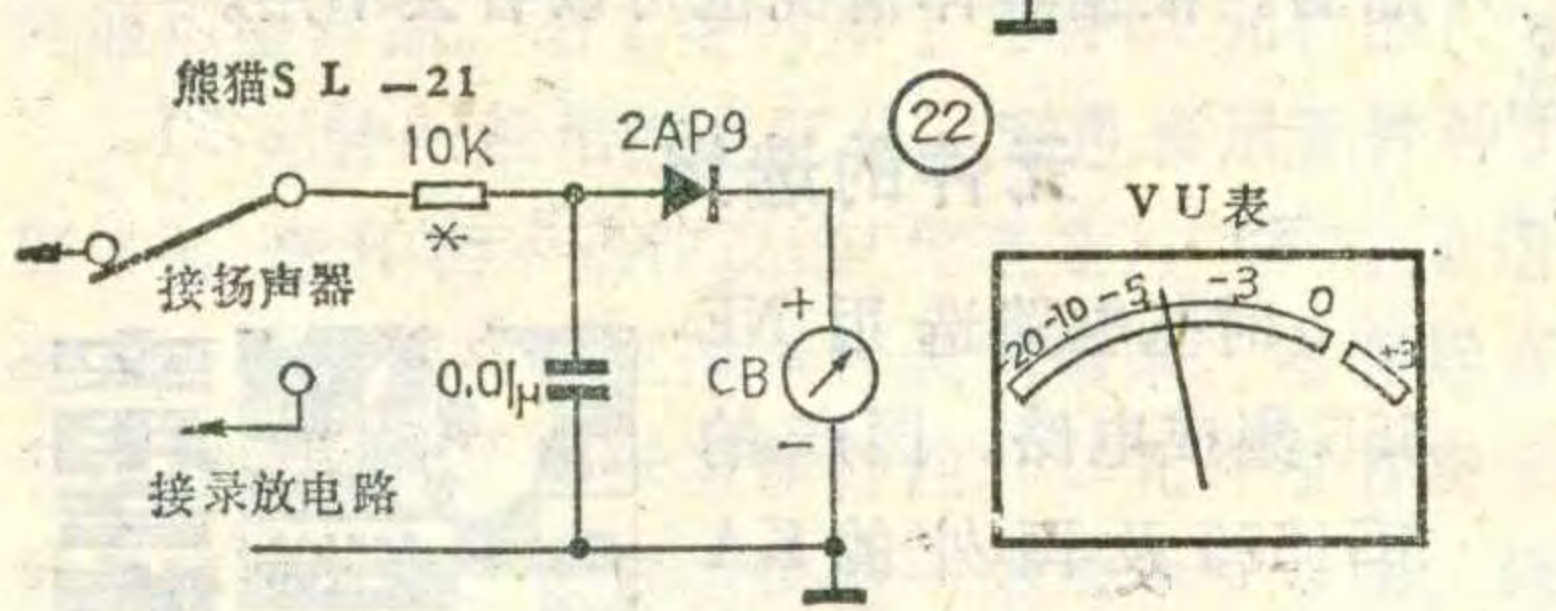
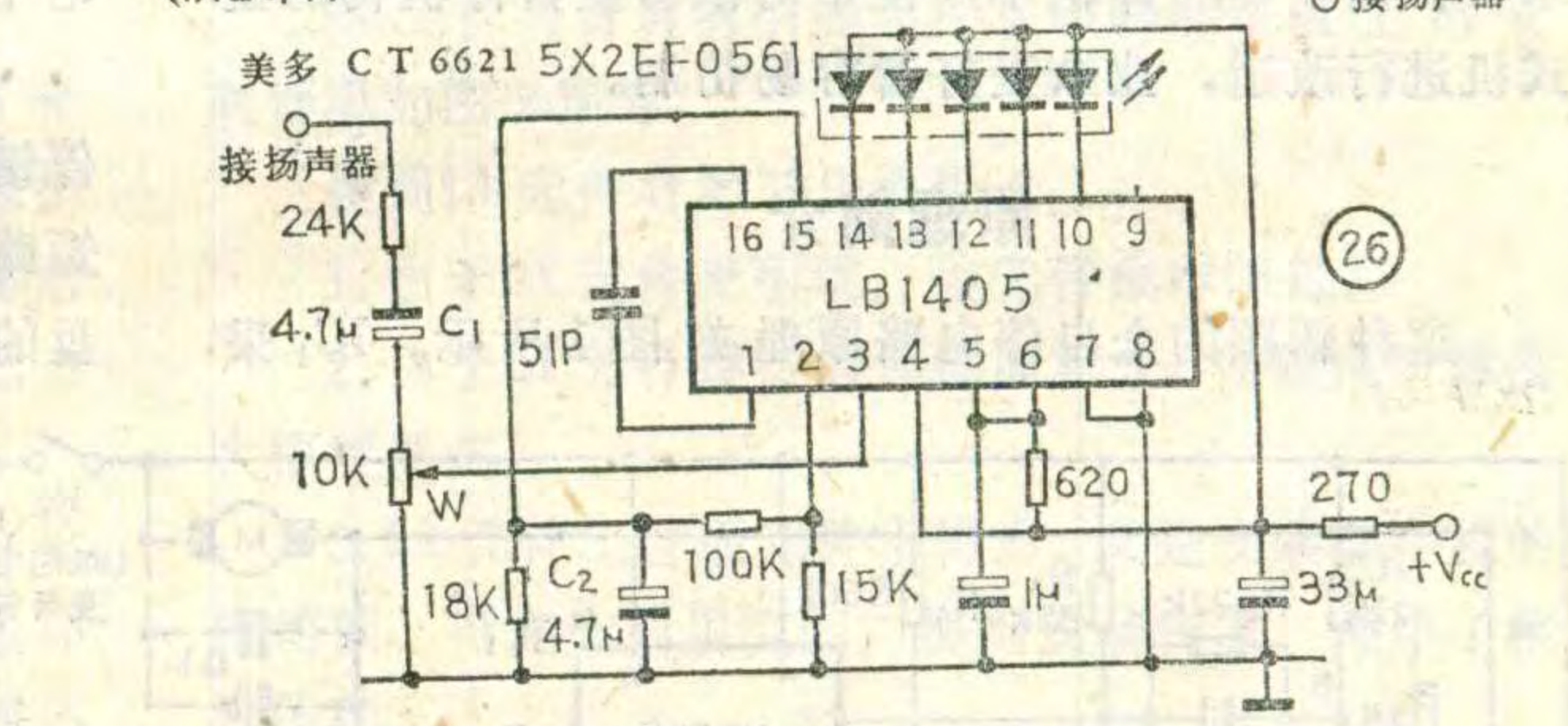
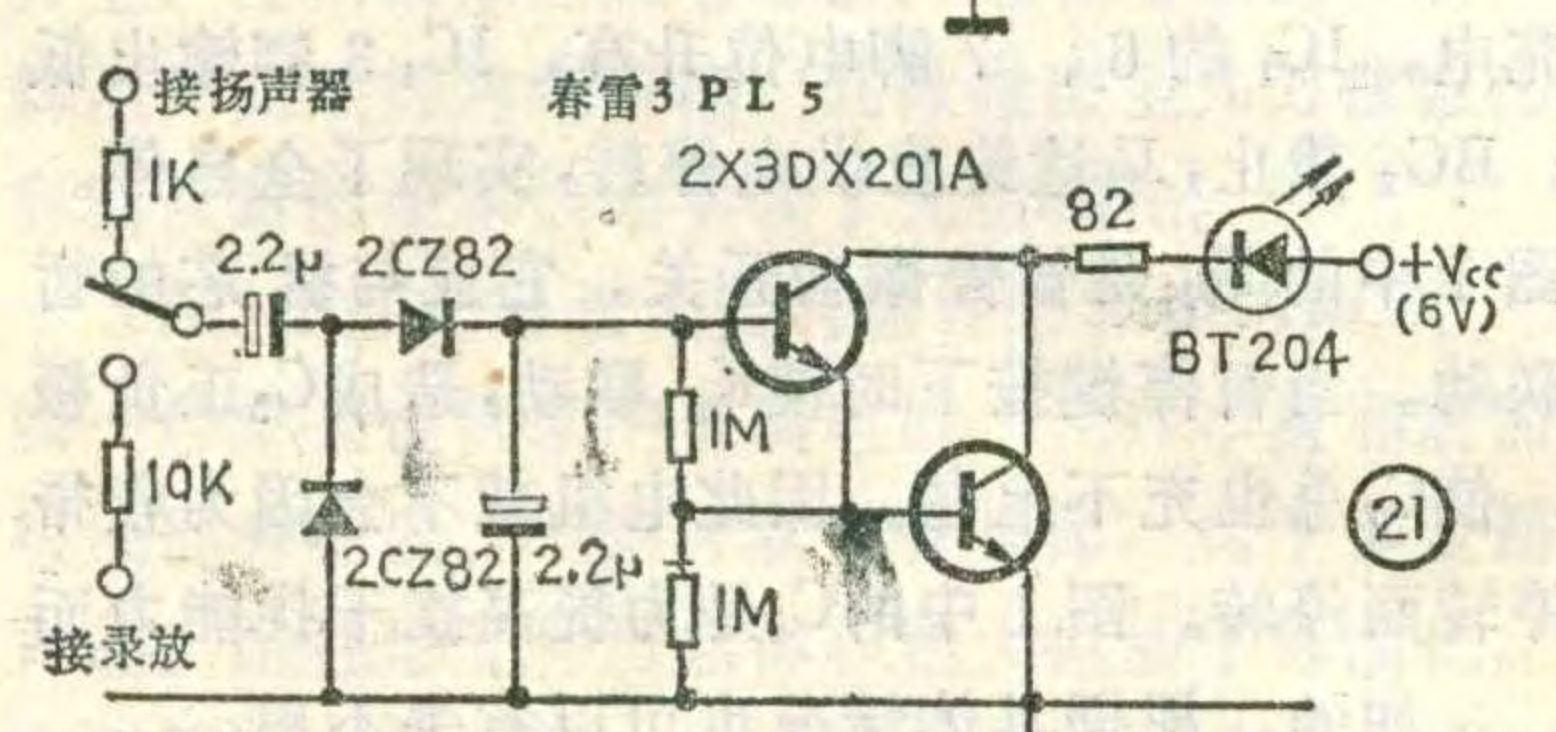
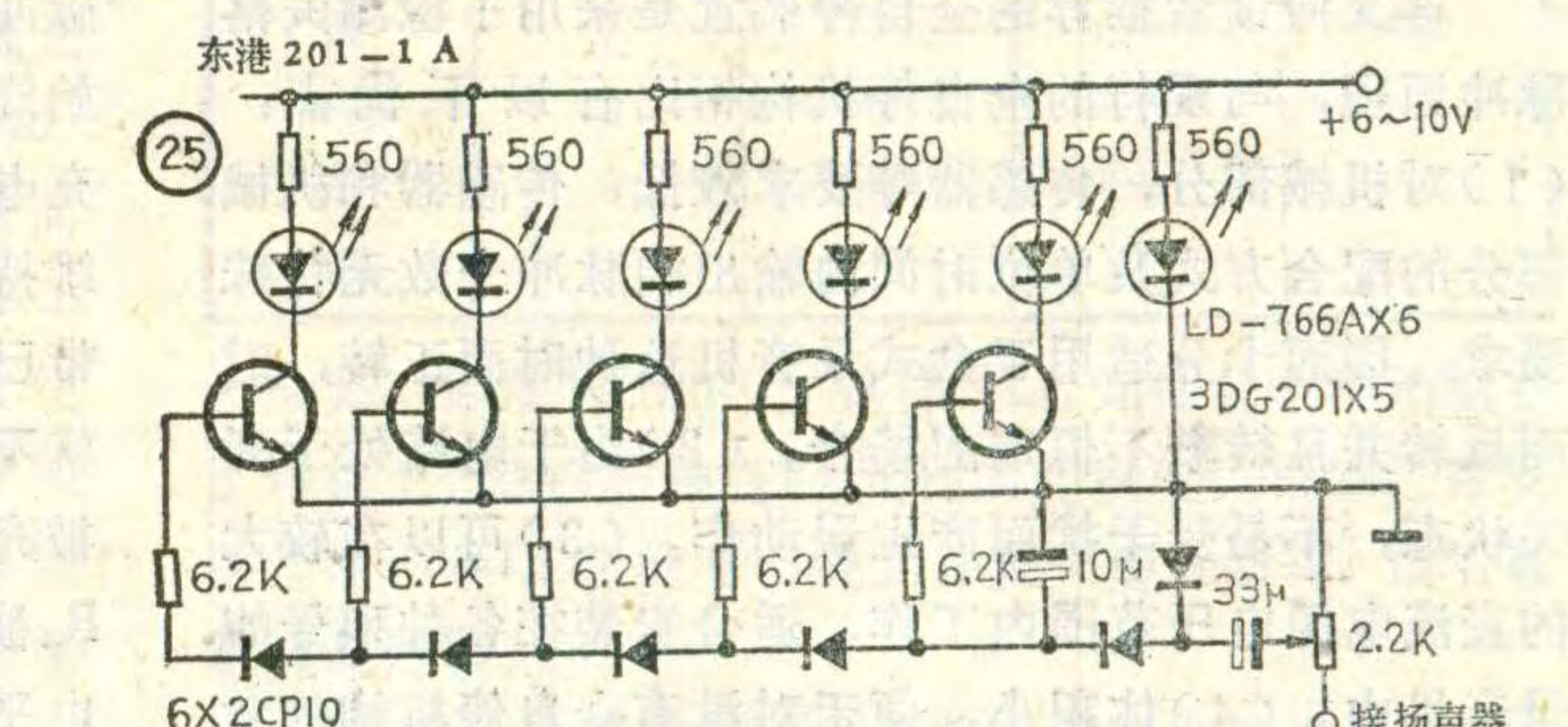
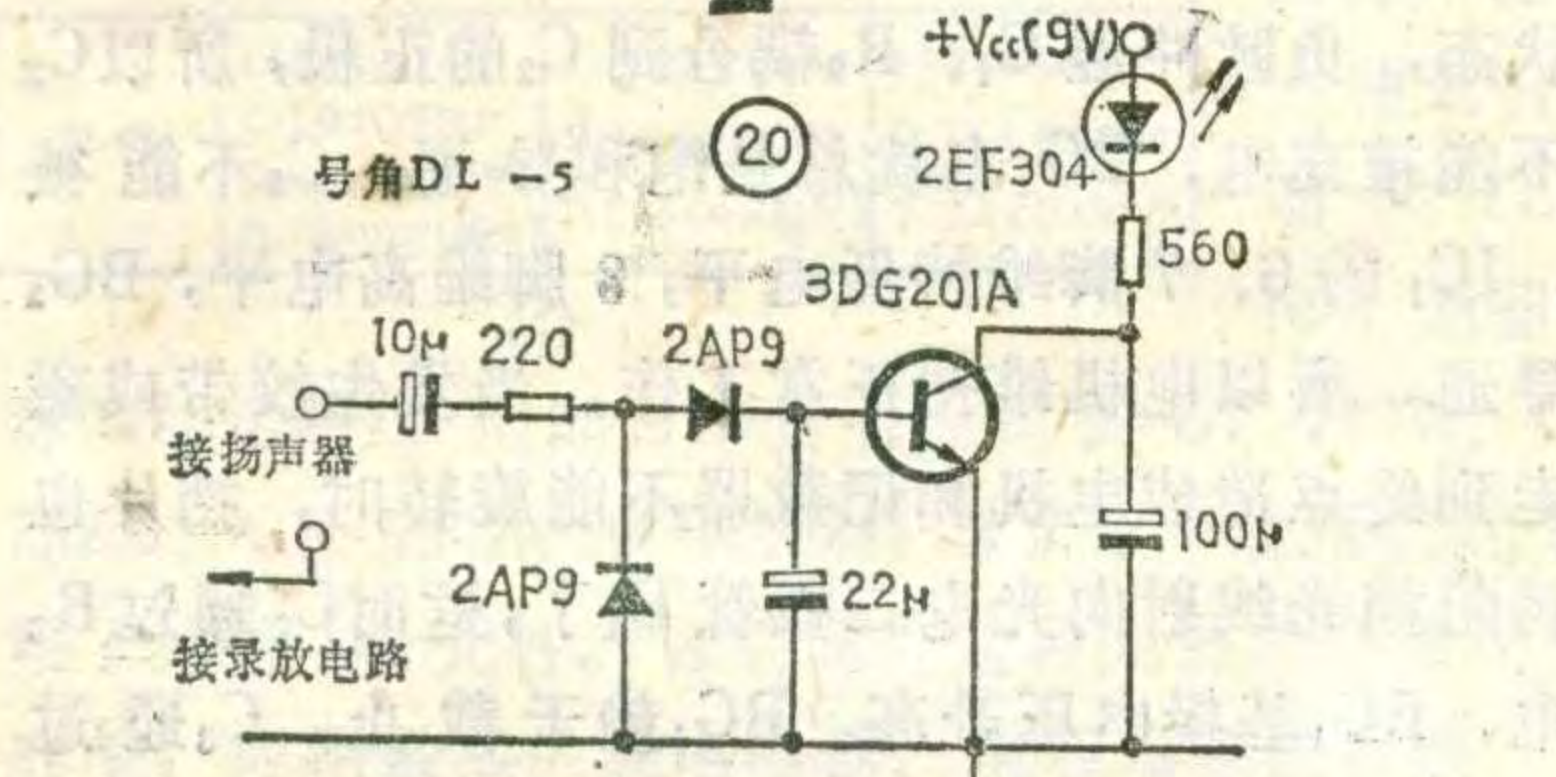
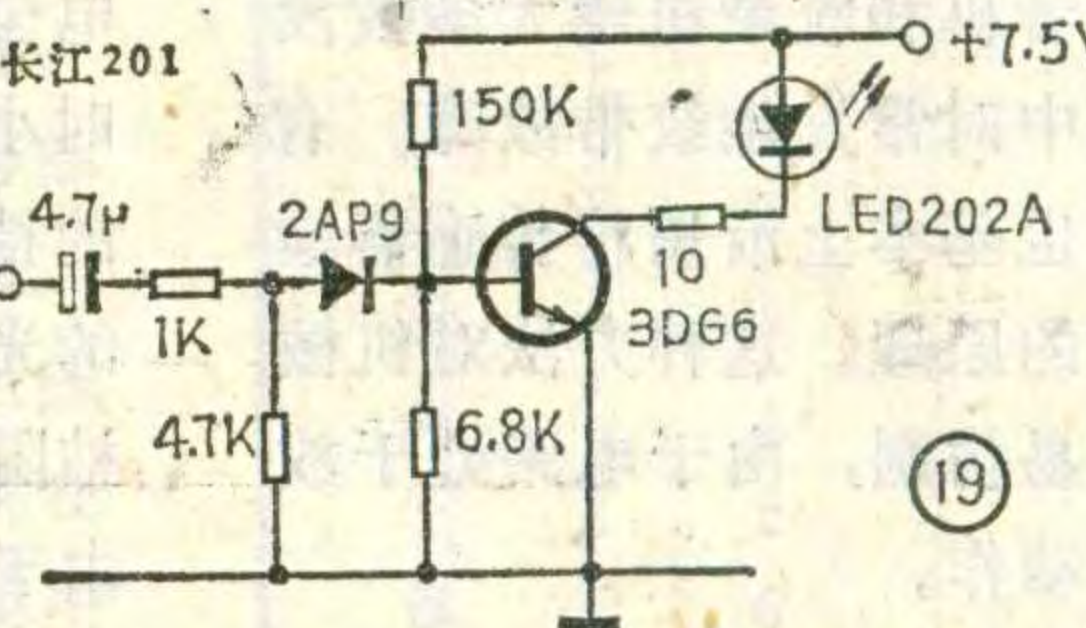
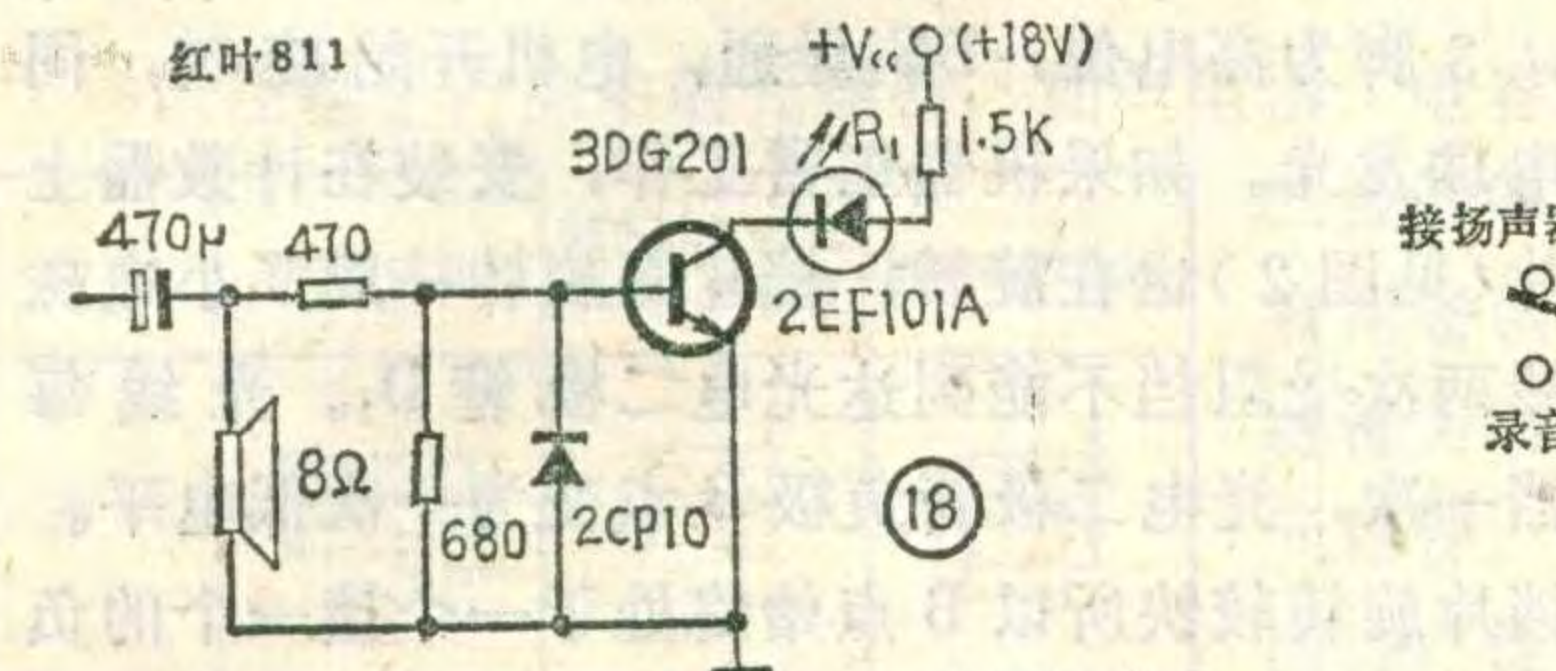
5. 图25~图29是一组多发光点电平指示电路。图25是采用分立元件的多发光二极管电平



指示电路。音频电压经倍压整流,当直流电压达到0.5伏时,最右边的一只三极管由截止变为导通,其集电极上的发光二极管被点亮。随着信号的增大,发光二极管一个个被点亮。图26是采用集成电路LB1405驱动的指示电路,既可做输出电平指示,也可做为录音电平指示。调节W可改变起辉灵敏度。调节C₂的大小可改变闪灯响应时间。图27是采用集成电路SL322A驱动的指示电路SL322A的特点是功耗低,输出电流

大,工作电压范围宽。除可驱动3~7脚所接发光二极管外,还可在12~16脚再接5只发光二极管,如功放电路输出功率较大,十只二极管均可点亮。图28是用分立元件组成的驱动器驱动荧光管。当音频电压为0.3伏时。最左边的三极管截止,集电极电压由0.4伏变为15伏,使荧光管第6脚呈高电位,而被点亮。此时下一个三极管的基极电位仍为0.7伏,于是左边第一只二极管导通,信号被送到第二管。依次类推,随着

信号的增大,各三极管依次由导通变为截止,荧光屏也一个个被点亮。荧光管第二脚接电源,故该屏一直点亮,可指示电源电压。本电路的特点是启动



一种新颖的全自停装置

赵九洸

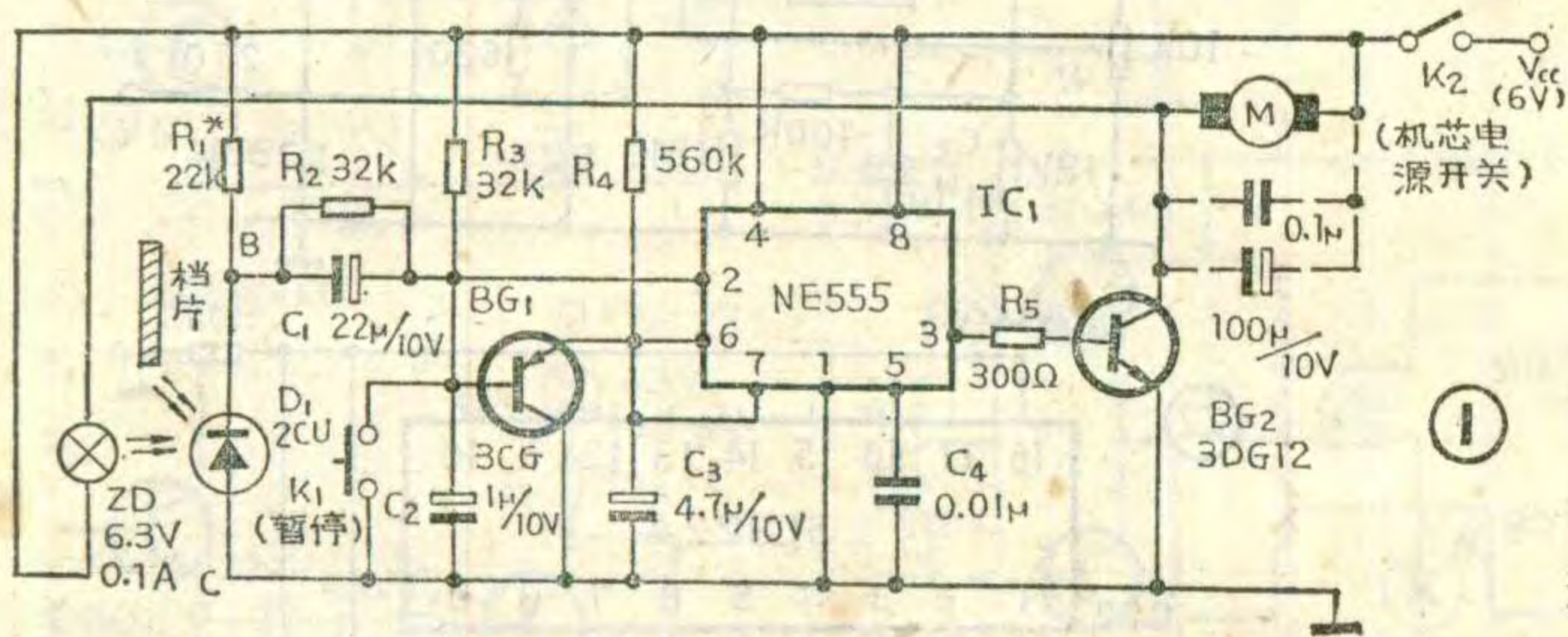
目前市场销售的盒式录音机和收录机绝大多数没有全自停机构，因此使用当中时常发生绞带故障。有些收录机虽有全自停装置，也基本上沿用将传感器检拾的信号放大、整流再延时的原理。这种方法对机械部分要求较严格，业余家不易仿制，由于电路处于放大状态也容易受干扰产生误动作。

本文向读者推荐的全自停装置是采用了检测失落脉冲原理，与现行的全自停机构相比有以下优点：

(1)对机械部分，传感器等要求较低，传感器和机械部分的配合方式及单位时间内输出的脉冲个数无特殊要求，因而十分适用于盒式录音机这种时而正转，时而反转并且转数不恒定的场合。(2)由于电路处于开关状态，不易受干扰而产生误动作。(3)可以在较大的直流电源电压范围内工作，适合安装在各种型号的录音机内。(4)体积小，便于对没有全自停机构的盒式机进行改造，业余爱好者容易仿制。

原理简介

这种新颖的全自停电路原理如图1所示。IC₁采



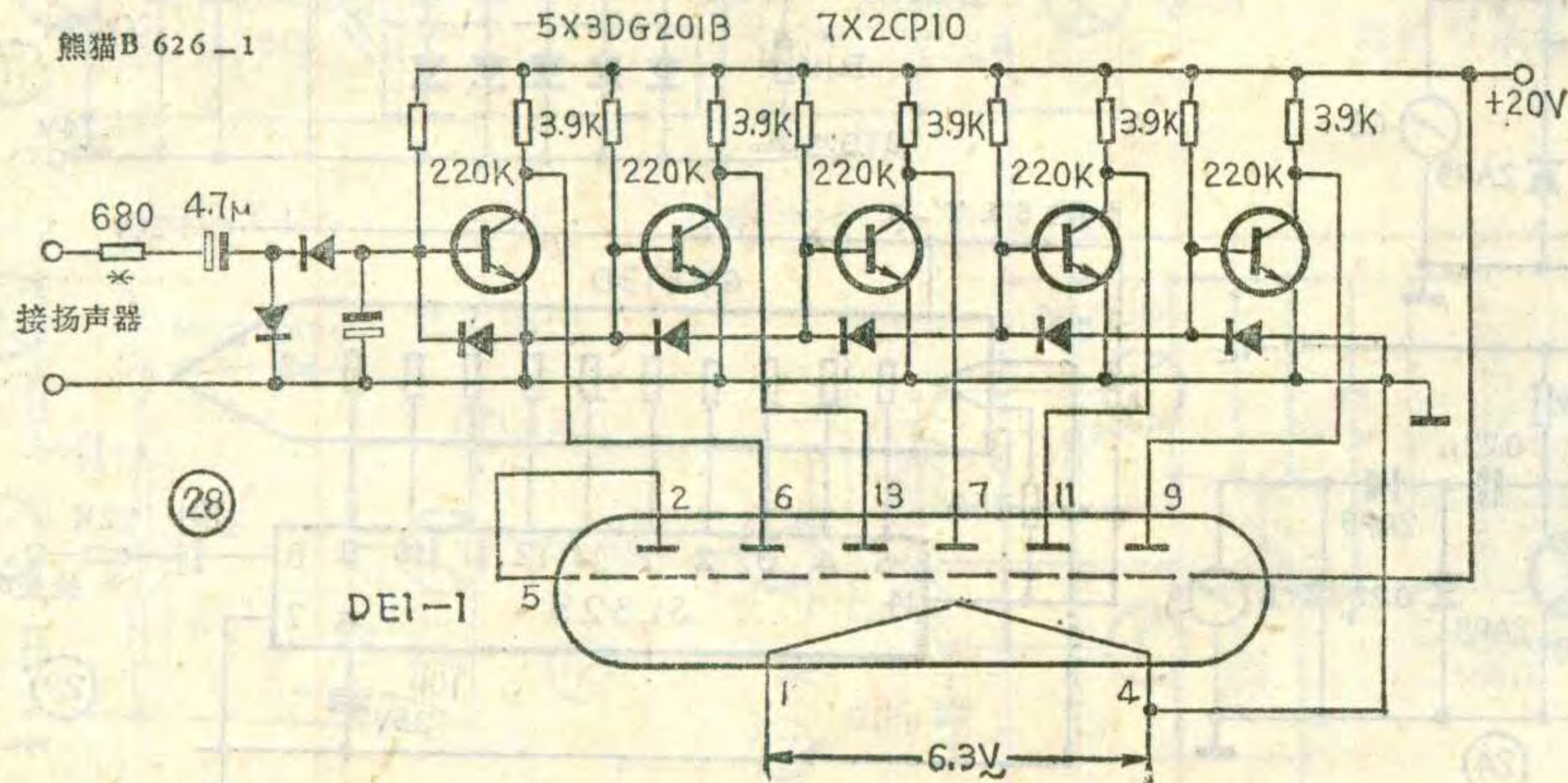
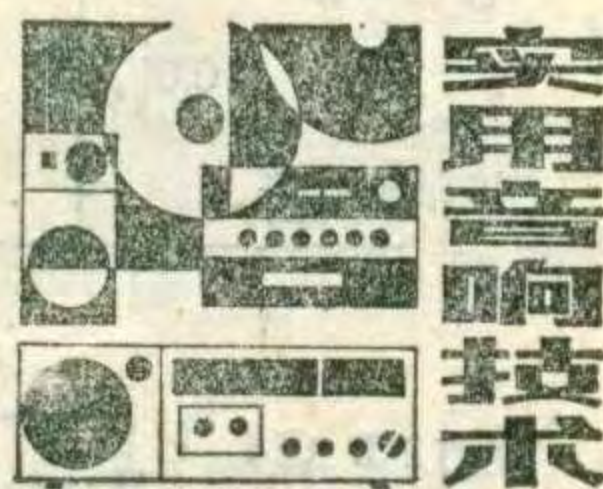
用流行的“555”时基电路。当按下录音机的收音键时机芯上的电源开关K₂接通。由于C₂两端电压不能突变，它两端的电压在K₂接通的一瞬间接近为零。BG₁

处于饱和导通状态，IC₁的2脚、6脚、7脚均为低电位，3脚为高电位，BG₂导通，电机开始旋转，同时小电珠发光。如果机器正常工作，安装在计数器上的档片(见图2)也在旋转，档片每旋转一周，小电珠的光线两次受阻挡不能到达光电二极管D₁。光线每被阻挡一次，光电二极管负极B点变为一次低电平。由于挡片旋转较快所以B点始终处于一个接一个的负脉冲状态，负脉冲经C₁、R₂耦合到C₂的正极，所以C₂始终不能被充电，BG₁也就总是饱和导通，C₃不能被充电，IC₁的6、7脚维持低电平，3脚维持高电平，BG₂维持导通，所以电机维持正常工作。当发生绞带或磁带已走到终点造成电机和计数器不能旋转时，挡片也就不再阻挡光线射向光电二极管D₁了，这时C₂通过R₃被充电，BG₁基极电压升高，BG₁趋于截止，C₃通过R₄被充电，IC₁的6、7脚电位升高，IC₁3脚输出低电平，BG₂截止，马达终止供电停转，实现了全自停。

图1中的K₁是暂停微动开关。它应与机芯的暂停键联动。当暂停键按下时使K₁联动，造成C₂正负极短路，使C₂总也充不上电。因此电机就不会因为收带盘的停转而停转。图1中的C₄是为提高抗干扰能力而加的。根据具体情况也可以省去不用。

元件的选用

时基电路选用NE555集成电路。国产的5G1555及国外的KA2555、LM555、MC14555均可直接代(下转第16页)



电平低。图29是用集成电路SL323驱动的荧光管指示器。SL323的特点是功耗低，输入阻抗高，整流效率高。当扬声器两端电压为1伏时，第一条线点亮；5.5伏时十条线全亮。

(伟明)



徐雅国

以往电子产品中的元器件，如电阻器、电容器、

种类	圆柱形LL元件	矩形LL电阻器 矩形LL电容器	矩形LL跨接线
形状			
尺寸	L: 5.9±0.2mm C: 1.0±0.5mm D ₁ : 2.2±0.1mm D ₂ : 2.4mm(最大)	L: 3.2±0.2mm D: 1.6±0.2mm T: 1.25mm(最大)	L: 3.2±0.2mm D: 1.6±0.2mm T: 0.6±0.15mm

①

二极管等等都有两条引线，统称为有引线元器件。现在国外广泛使用一种无引线元器件(Leadless 元器件简称 LL 元件)。例如日本夏普公司的 GF-777Z、GF-575ZB、GF-500Z、QT-90ZG 等立体声收录机都已使用了这种 LL 元件。目前国外这种元件的规格品种很齐全，应用最多的属电阻器、电容器和跨接线。几欧姆至几兆欧姆的电阻器，几微微法至几万微微法的电容器及跨接短路线均实现了无引线化。

LL 元件的形状主要有圆柱形和矩形两种。不管哪一种都是由两端的金属电极，元件本身和表面保护层三部分组成。矩形片状元件很薄，适于装置超薄形产品。圆柱形元件虽然体积稍大但易于标准化，已成为通用型产品。图 1 中列举了几种 LL 元件的尺寸。

LL 元件一般用颜色区分，底色表示元件种类(见表 1)。色环表示元件规格(见表 2)，第 1、2 道色环表示有效数值，第三道色环表示倍乘。电容器有时还有第四道色环，表示温度特性。LL 元件没有表示误差的色环，电阻、电容的误差一般均小于 5%。跨接线无色环。

LL 元件一般都是安装在印板的铜箔面，各公司的安装工艺大同小异。安装方法大致是这样的：将一块模板覆盖在印板的铜箔面上，模板上对应安装 LL 元件的地方开一个比 LL 元件稍大的孔，孔内涂有一层粘合剂。然后由计算机控制，使 LL 元件一个一个落入指定的小孔内并被粘住。可以使几十个元件一次到位。更先进的方法是：使 LL 元件先定位到一块模板上，用真空吸盘一下子将所有 LL 元件吸到印刷电路板上。接着将粘有 LL 元件的印刷电路板放到红外线灯泡下照射

表 1

乳白色	碳膜电阻器(有色环)
绿色	陶瓷电容器(有色环)
粉红色	半导体电容器(有色环)
乳白色	跨接线(无色环)

表 2

颜色	色环	第一个数字	第二个数字	倍乘	温度特性
黑		0	0	10 ⁰	CH
棕		1	1	10 ¹	
红		2	2	10 ²	
橙		3	3	10 ³	
黄		4	4	10 ⁴	RH
绿		5	5	10 ⁵	
蓝		6	6	—	
紫		7	7	—	
灰		8	8	—	UJ
白金		9	9	—	
		—	—	10 ⁻¹	

一会儿，温度约 140°C。这样，LL 元件就牢牢地粘在了印板上。然后将粘有 LL 元件的印刷电路板翻过来安装其他不易 LL 化的有引线元件及大型元器件。最后进行波峰焊接。

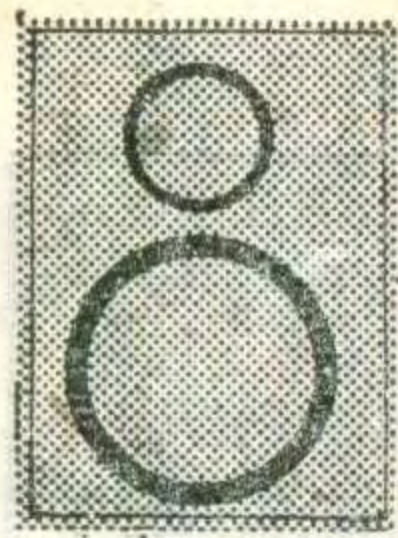
LL 元件与普通有引线元件在印刷电路板上的安装情况如图 2 所示。

使用 LL 元件有如下几个优点：

1. 由于 LL 元件无引线，使元件成本降低。
2. 由于 LL 元件焊接时焊锡面积大，使整机可靠性大幅度提高。
3. LL 元件比普通元件小得多，又是安装在印板的铜箔面，可充分利用空间，提高安装密度，缩小了整机体积。
4. LL 元件更适合自动化安装，提高安装效率，使整机成本降低。

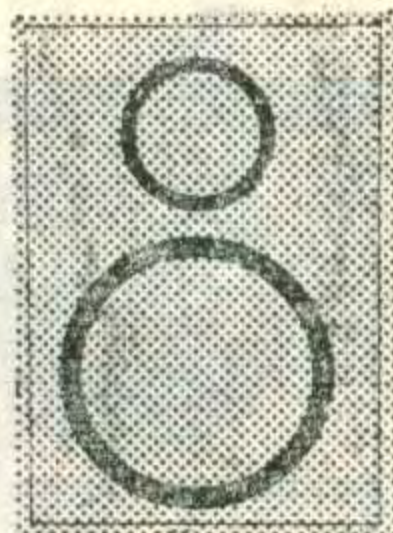
元件种类	电 阻 器		电 容 器		跨 接 线	
	有引线元件	LL 元件	有引线元件	LL 元件	有引线元件	LL 元件
外形						
在印刷板上的安装						
	元件面	铜箔面	元件面	铜箔面	元件面	铜箔面
符号						

②



《适合业余制作的立体声扩音机》

— 文的补充 —



李应楷

本刊1984年第2、3期发表了《适合业余制作的立体声扩音机》以来,不少读者进行了实验,提出了一些问题,现将读者遇到的有关制作、调试问题补充如下:

1. 功率放大级工作点的调整。由于达灵顿复合管b-e之间是两个PN结复合,输入特性的离散性很大。调整输出级的静态工作点时,不能只测量BG₇、BG₈两管基极间的电压U_{B-B},而应按文中所说,以BG₇、BG₈的集电极静态电流为调试依据。该电流的适宜值是10~20毫安。原文图1所标的U_{B-B}≈2.4V仅是个参考值,实际的U_{B-B}值在2.1~2.5V之间。当环境温度20°C时,以2.2~2.3V居多。如不测量电流,只把U_{B-B}调到2.4V,常会使晶体管因静态电流过大而发热。原图1的1R₂₇为120Ω是20瓦机的数值。如制10瓦机因BG₅的工作电流较小,需把1R₂₇加大到220~330Ω,1R₂₈相应改为680Ω~1kΩ才能保证1BG₆有1毫安左右的工作电流,输出级的静态工作点就比较稳定了。

有的机器把1R₁₈调到阻值最大位置,输出级中点的电压仍调不到1/2E_C,这时应检查1R₁₈,看其是否变值(微调电阻受潮后阻值变小的现象很常见)。如是,可更换1R₁₈或适当加大1R₁₉的阻值来解决。如更换电阻仍无效便要检查1BG₄、1BG₅是否已经损坏。

2. 增加立体声展宽电路。如果受房间条件的限制,左、右扬声器之间的距离较近,可在扩音机里加进立体声展宽电路,以增强立体声效果。这在本机是不难实现的,从每个声道的输出端取出一定比例的信号加到另一声道的反相输入端,以形成反相串音,便能产生展宽效果。图1中新加的1R₃₂、2R₃₂便起到这个作用,按图中的阻值,反相串音与同相信号的混合比例约1:5。K₃是控制开关,不需要展宽时,可由K₃把上述串音支路断开。

3. 降低噪声的方法。该机是高阻抗输入,输入端接有高阻值(470k~1M)的音量调节电位器。当电位器旋到中间位置时,BG₁的等效信号源内阻很高,这使得输入级的信噪比变劣。要解决此问题,最简单的办法是音量电位器W₁改用较低阻值(47K~100K),此时扩音机的输入阻抗将降低到几十千欧,最适于与收录机线路输出相配。但如要配用压电式拾音器,需在扩音机每个声道的输入端串进一只200~300K的电阻。

另一种改进方法见本文图1,这是改进型的扩音

机电路。它把音量电位器W₁移到BG₁的输出端,并让W₁与W₂、W₃的规格相同,以便于备料。考虑到本机音调控制电路要求低内阻的信号源,所以再用阻值较低的R₃₄并接在W₁的中点与地之间,以保证音调控制电路的调节特性不因W₁的接入而明显改变。另外,阻值变化曲线改为直线型的W₁与R₃₄联合使用之后,还可获得近似指数变化的分压特性,调节音量时较符合人耳的听觉特点。改进电路把平衡电位器W₄接到W₁的输出端,一般情况下从这里看进去的信号源内阻较原电路大,因而平衡控制的效果也较原电路好。

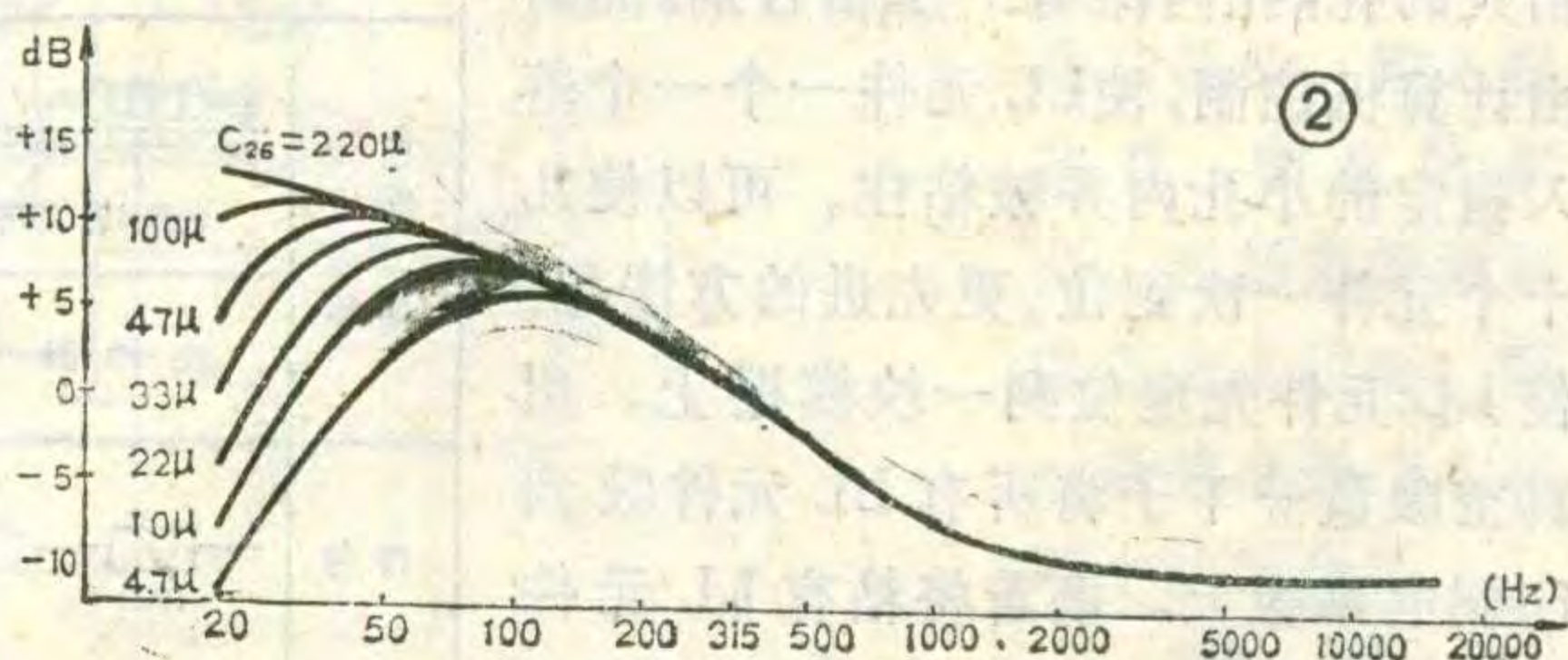
原电路在音量电位器旋到最小位置时,BG₁的基极经C₁直接到地,有时会引起低频自激。解决办法是在原电路W₁的中点与C₁之间串入一只1~10K的电阻(本文图1的R₃₃也起这个作用)。

保护二极管D₁有时会产生噪声。如输入信号不是很强的话,可把D₁拆去不用。

需要进一步降低噪声时还可以把BG₁改用3DJ6等结型场效应管。场效应管的栅极、源极、漏极分别与原晶体管的基极、发射极、集电极相对应。换用后需把R₂改为200kΩ,R₃改为470kΩ,C₂和D₁拆去不用。

本机灵敏度较高,安装时别忘了把几个调节电位器的外壳和旋轴接地(接到印刷电路板的公共线),否则极易感应到交流声和无线电广播声。由于放大器的前级是高阻输入,使用时如把放大器印刷板直接放在桌子上,将会因桌子漏电或静电感应而产生较强的交流声,必须用厚绝缘物(例如塑料盒)把放大器印刷板垫高使用。如果在印刷电路板下方用金属板做一块接地的屏蔽板,或把整个放大器装在金属机壳内,并把机壳接地,还可进一步减小感应交流声。

4. 前级电源电压的调整问题。有的读者反映前级18伏电源电压调不低,产生原因是原电路BG₉的偏置电阻R₁₇阻值偏小,遇上h_{FE}较大的BG₉,调整量便不够,从而使前级18伏电源电压调不低,严重时还会使BG₉饱和,失去滤波作用。此时放大器前、后级通过电源



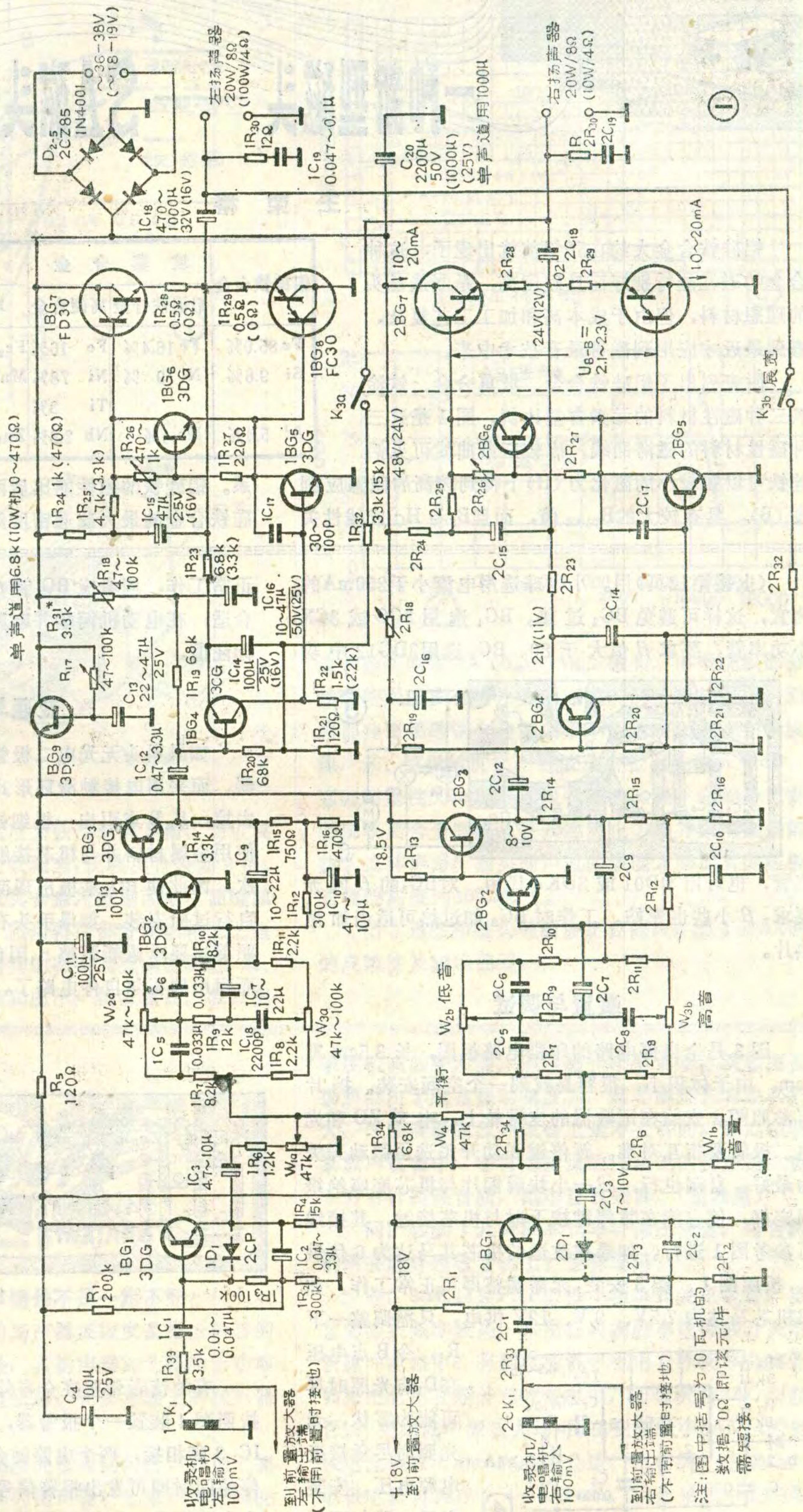
电路产生有害耦合，如把低音开大，扬声器便会发出“卜、卜”汽船声。

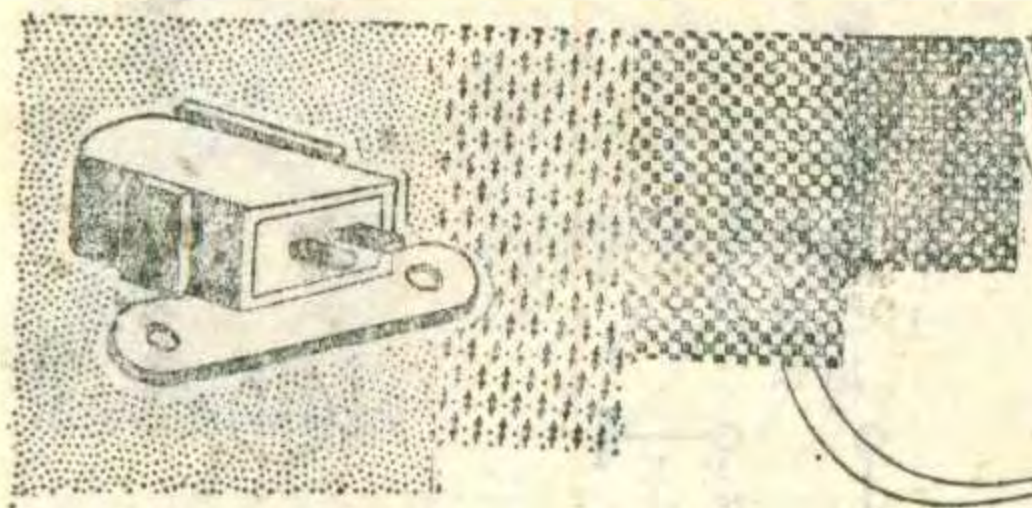
解决办法有：(1)BG₉改用h_{FE}较小的晶体管；(2)R₁₇加大到100~220K；(3)把R₃₁加大，20W双声道用3.3K，单声道用6.8K，10W扩音机也可接上一只470Ω的电阻作R₃₁。R₃₁的阻值加大后，BG₉的功耗随之减小，从而可改用3DG201等小功率管。

5.前置放大器的频率均衡问题。该机的前置放大器作磁带放音时，是按照3180微秒+120微秒的标准频率特性来均衡的，音质很好，专业和业余都适用。由于标准特性的低频补偿量相当大，如果与屏蔽不好的走带机构相配用，从磁头感应过来的交流声将较明显。此时可适当减小C₂₆的容量，以降低电路的低频增益。实测C₂₆选不同值电路均衡特性见图2。如配用劣质走带机构时，C₂₆可改用10微法。

本文介绍的改进型扩音机有套件供应，见本刊85年第4期48页。邮购不限数量均请补付邮费1.5元(今年第4期第48页邮购消息中的第11条各项单价均不含邮费)。

更正：①今年第6期第12页图12中“交流电压输入”处有误；图13中7、8、12、13脚应为空脚，请参照图2连线(编者)。②今年第8期第12页报导的红灯2L150和2yZ8000型收录机价格不确切，特向广大读者致歉意(上海无线电二厂)。





一种新型磁头——SA磁头



王 荣 椿

铝硅铁合金大约在50年前就出现了，这种合金的磁性能特别好而且硬度高，是制造磁头的理想材料，但由于成本高和加工工艺复杂，直到最近才应用到磁带录音技术中来。

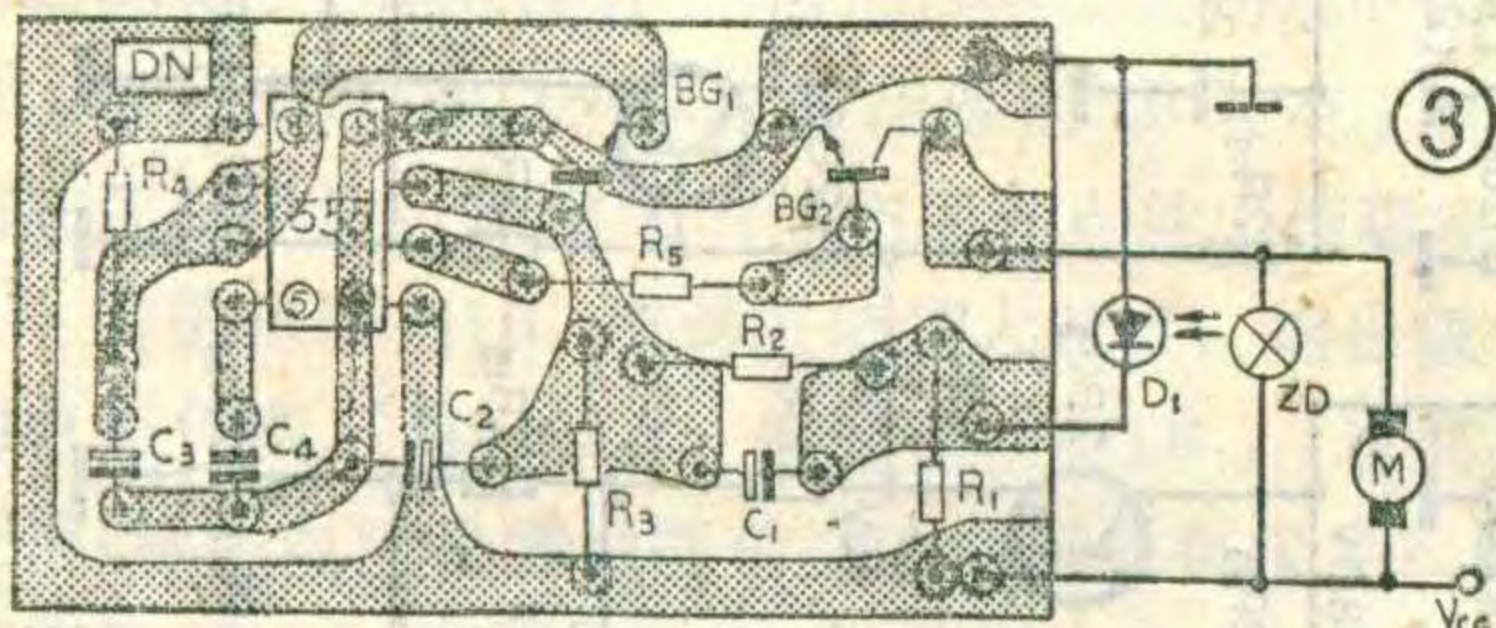
附表列出了铝硅铁合金、坡莫合金、铁淦氧三种磁性材料的元素含量比例。图1是这三种磁性材料的磁滞回线。比较三条曲线可见铝硅铁可以在较小的磁化力(H)下得到较高的磁感应强度(B)，具有较大的 B_{max} 值，而且 B_r 与 H_c 成线性关

铝硅铁合金	坡 莫 合 金		铁 淦 氧		
	钼镍铁合金	高硬合金	单 晶	热 压	高 密 度
Fe 85.0%	Fe 16.4%	Fe 16%	Fe ₂ O ₃ 50.6%	50.6%	50.6%
Si 9.6%	Ni 79 %	Ni 78%	MnO 25—35%	20—30%	25—35%
		Ti 3%			
Al 5.4%	Mo 4%	Nb 2.8%	ZnO 10—20%	15—30%	15—25%

系。铝硅铁的磁性能比后两种优越得多。经过测试铝硅铁合金的最大磁通密度约为铁淦氧的3倍，约为坡

(上接第12页)用。小电珠选用电流小于250mA的为宜，这样可避免BG₂过热。BG₁选用3CG或3CX小功率管，要求 β 值大于80。BG₂选用3DG12中功

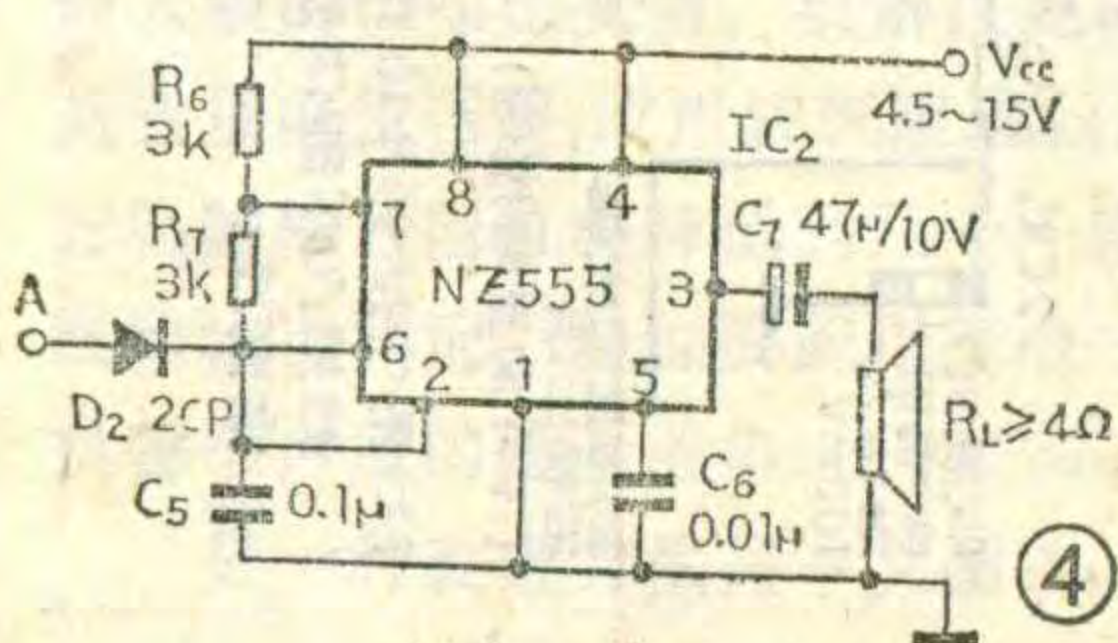
率管，也可用DD01或3DK4代用。对BG₂的 β 值无要求， β 小些也无妨。工作时BG₂如过热可适当加散热片。



率管，也可用DD01或3DK4代用。对BG₂的 β 值无要求， β 小些也无妨。工作时BG₂如过热可适当加散热片。

装置与调试

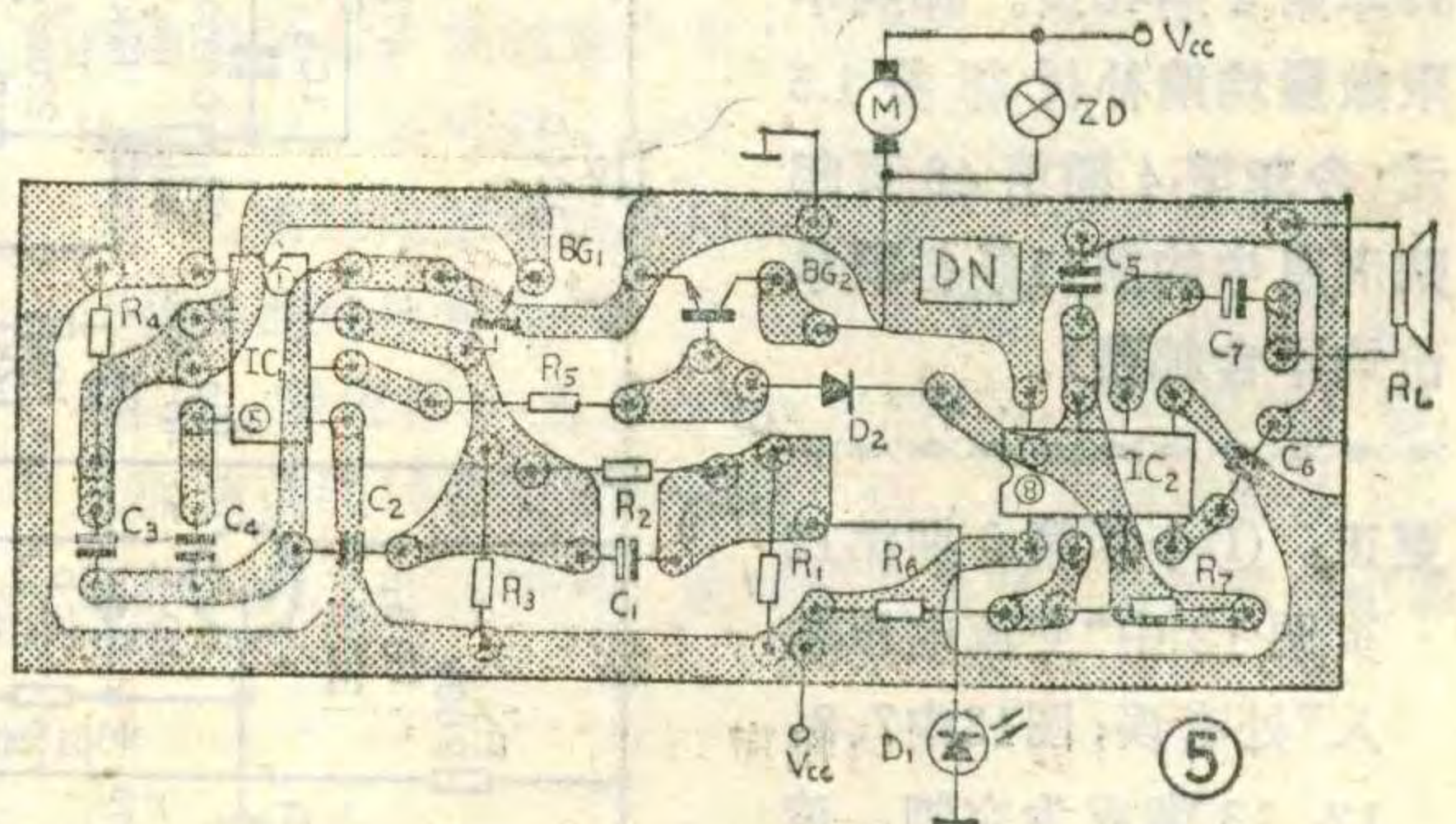
图3是全自停电路的印刷电路板图，长3.5cm宽2cm。由于体积小，很容易找到一个空间安装。挡片可参照图2安装在计数器的皮带轮上。电珠ZD和光电二极管要相互对准。暂停键联动开关选用微动开关为最好。自制也行，找一小块磷铜片与机芯底座绝缘固定好，使它能在暂停键按下时与机芯接触，其接线可参考图1进行。如果被改造的机芯其马达为6伏供电，按照图1、图3安装，无需调整即可正常工作。如果机芯马达为7.5V、9V、12V供电，只需调整一下



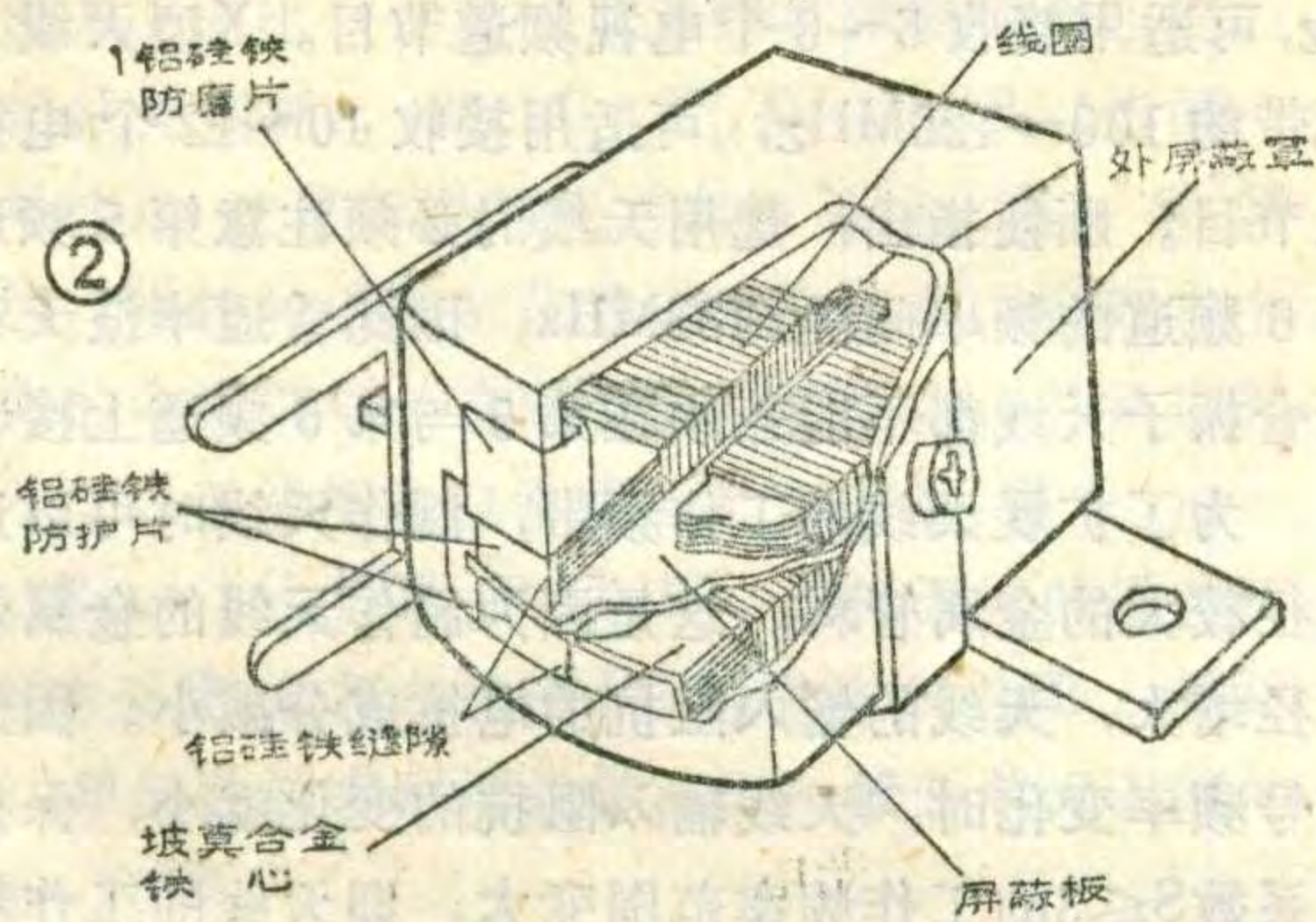
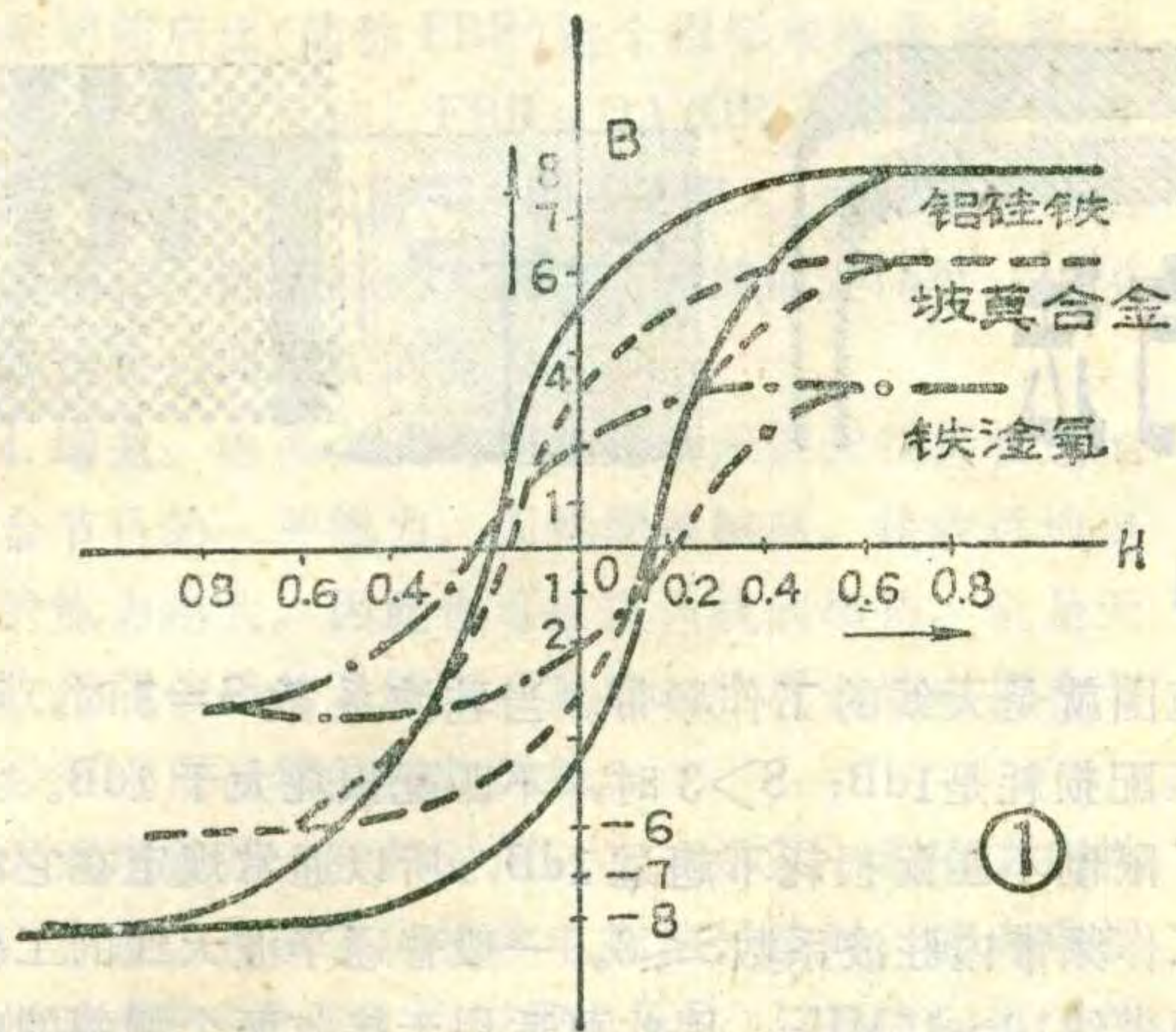
R_1 ，令B点电压在D₁有光照时尽可能为零伏，无光照时尽量接近电源电压。安装之后电路如不能

变通与提高

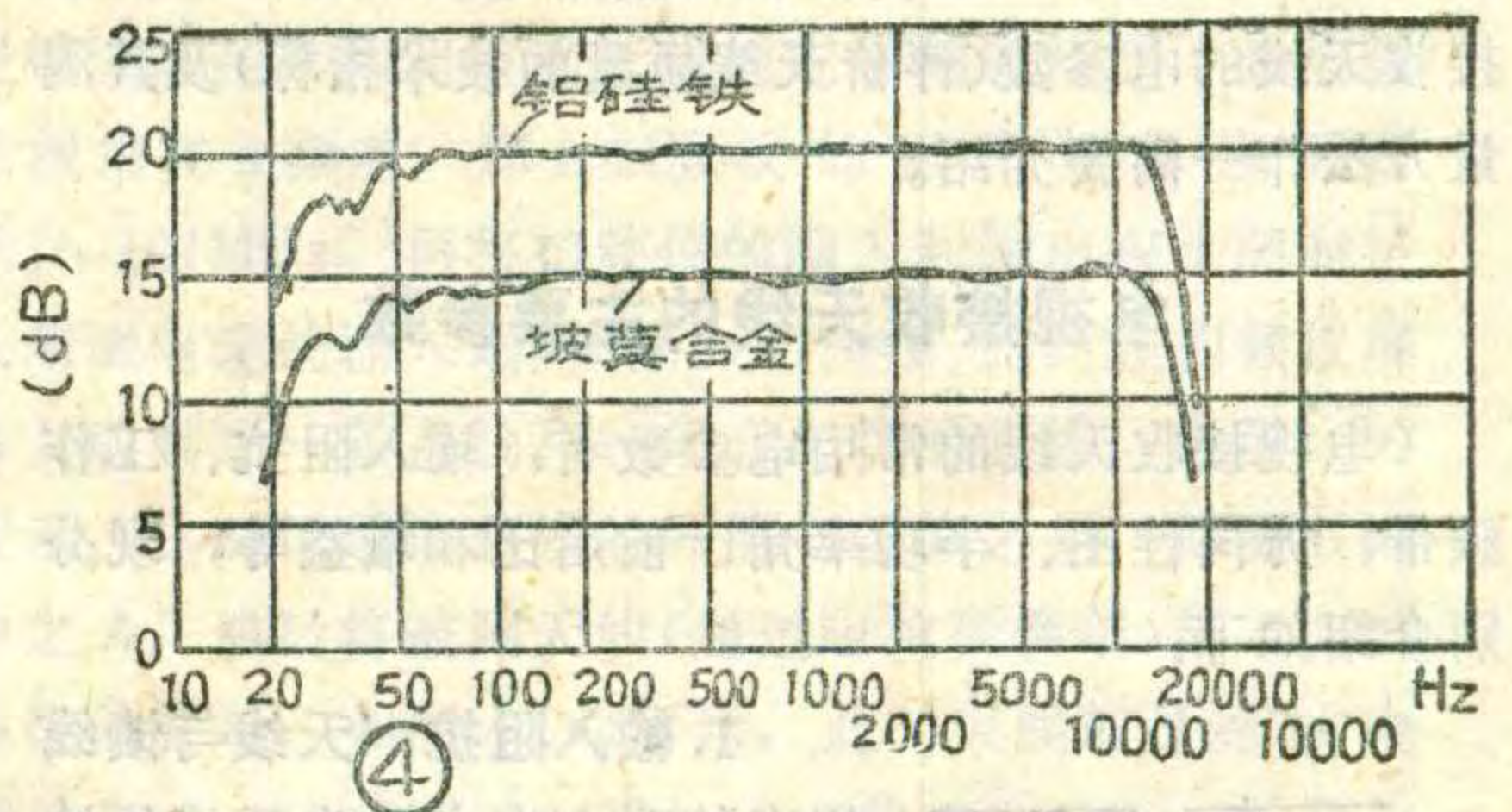
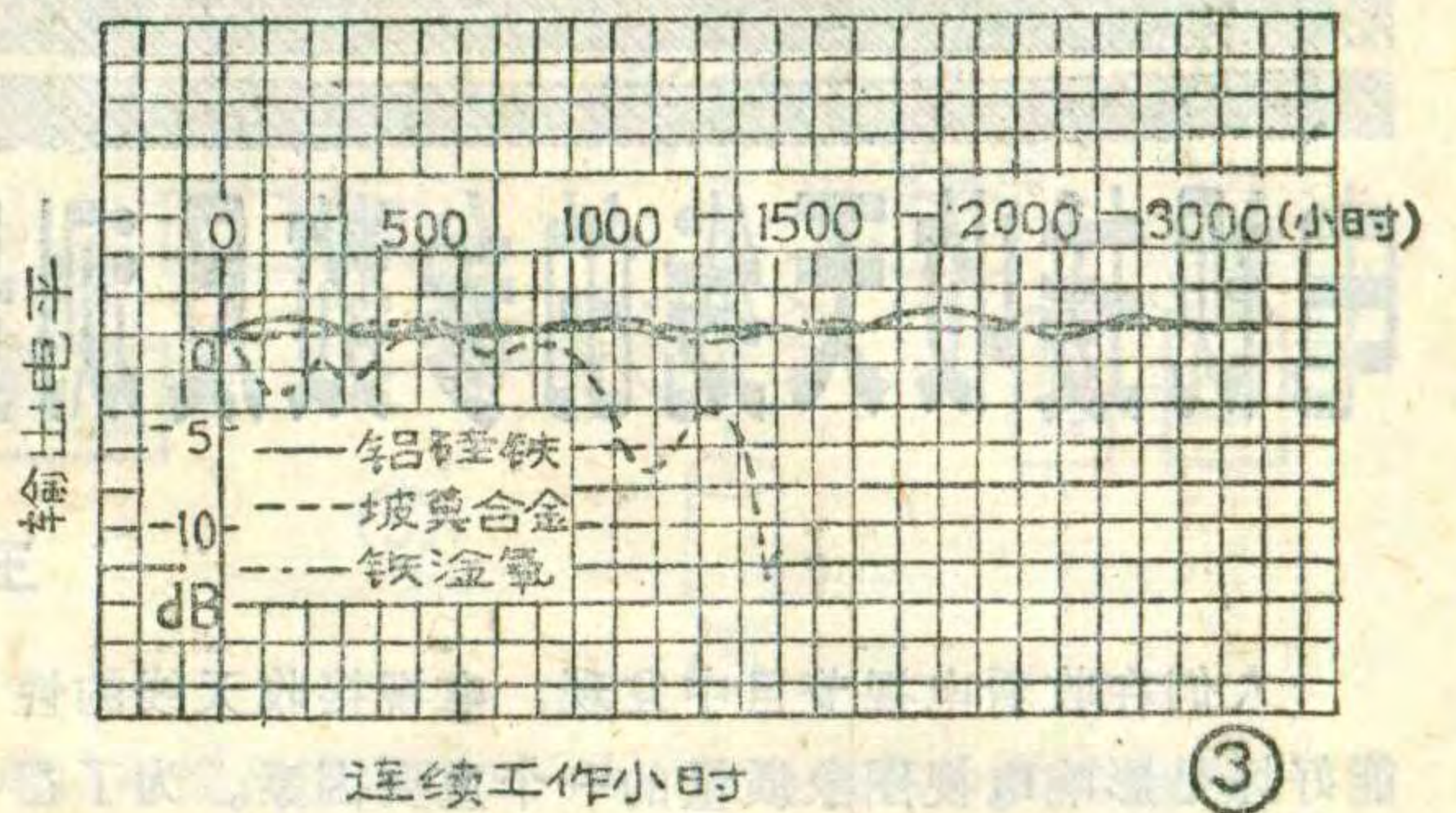
如果手头无光电二极管也可不用这种光电传感器，而采用电接触滑环形式。具体方法是将D₁、ZD、去掉，从B点引出一根细针，使挡片（此时“挡片”应使用金属材料并与机芯接触）每转一周接触细针两次，因此使BG₁基极出现两次低电平。结构留给读者自行试验安装。如果手头有霍尔元件代替D₁，并按照前述要求重新调整 R_1 阻值，本电路就是一个可靠而耐用的霍尔自停电路了。



有的读者希望在全自停的同时发出报警信号，可按照图4装置一个报警器，把图4的A点与图1的IC₁3脚相接，两个电路的公用地线相接，这样在自停的同时即可发出报警信号了。图5是图1和图4两个电路接在一起的印板图，供读者选用。



莫合金的 2.3 倍。居里温度为铁淦氧的 5 倍，为坡莫合金的 2 倍。硬度与铁淦氧相当，比坡莫合金高 2 倍。铝硅铁磁头的铁芯是用坡莫合金片叠制而成，而缝隙部分由铝硅铁合金制成，然后将两部分用热粘工艺组成一体(见图 2)。这种结构的磁头高频响应极好；录、放灵敏度高；线性好，失真度小；信噪比高。国外把



这种磁头叫做 SA (Sen—Allo) 磁头。由于绕线部分的铁芯使用坡莫合金片叠制而成，涡流损耗很小。而缝隙部分由铝硅铁合金制成，不但耐磨而且高频响应极佳，录、放灵敏度比一般坡莫合金磁头高 5.5 dB。而它的耐磨性又可以与铁淦氧磁头比美。它的外壳由高纯度坡莫合金制成，有效地防止了外界杂散磁场的干扰。立体声 SA 磁头两声道的线圈之间加有屏蔽板，通道隔离度约 40dB 以上。

图 3 是三种磁头的耐磨比较曲线；图 4 是 SA 磁头的灵敏度及频响曲线；



问：灵敏度低的扬声器是不是一定不好？

答：我们通常所说的扬声器灵敏度是指扬声器的特性灵敏度，它的定义是：当扬声器加上相当于功率为 1 瓦的粉红噪声信号电压时，在参考轴上离扬声器为 1 米处产生的声压级。

如果有两只口径，类型完全相同的扬声器加上相同的信号电压，灵敏度高的扬声器听起来声音要响亮得多。因此许多收音机、录音机、电视机均采用了灵

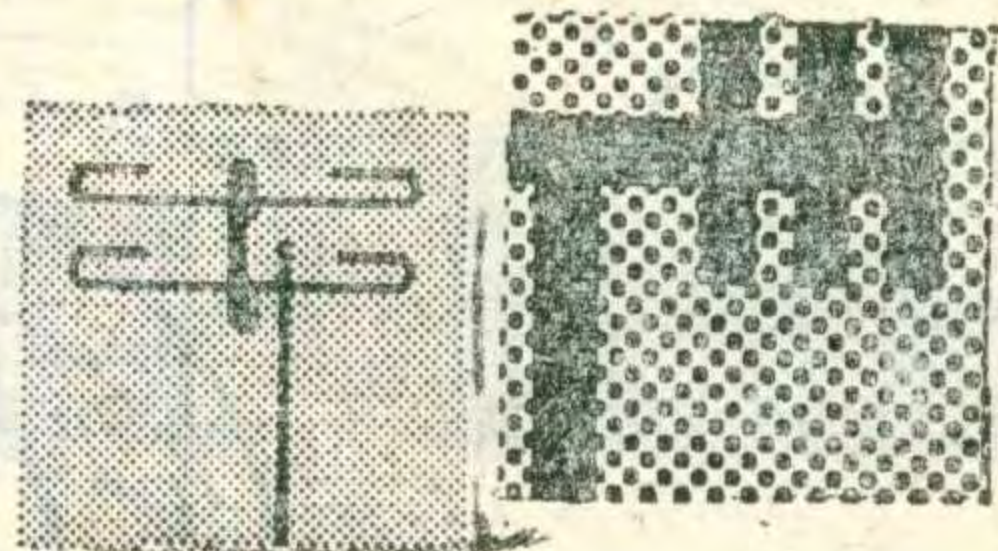
敏度较高的扬声器。但从另一个侧面看，灵敏度高的扬声器由于纸盆振动幅度大，其非线性失真也必然加大，这在高保真放声设备上是不允许的。因此，在高保真放声设备中，宁肯选择灵敏度较低的扬声器，也要千方百计提高音质，减小重放失真。(王以真)

问：我买了几只 3AK14 半导体三极管，可否将它们用在超外差收音机上？怎样使用？

答：3AK14 是 PNP 型锗小功率开关三极管，由于它的截止频率较高，常用在转换频率较高的开关电路及脉冲电路中；有的电视机中也用它作同步分离管。如果把它用在超外差收音机中，可以代替 3AG 型晶体管，作变频或中频放大均可。在变频级中 3AK14 的集电极电流调在 0.4mA 左右较合适。用作第一中放级，集电极电流可调在 0.4~0.5 mA，用作第二中放级集电极电流调在 0.6~0.8 mA 为宜。(季正华)

电视接收天线的参数及测量方法

王国强



人们在收看电视节目中发现，电视接收天线的性能好坏是影响电视图象质量的一个重要因素。为了帮助广大电视机用户正确认识 and 选用电视天线，本文就接收天线的电参数(评价天线质量的技术指标)及其测量方法作一简要介绍。

电视接收天线的主要参数

电视接收天线的常用电参数有：输入阻抗、工作频带、方向性图、半功率角、前后比和增益等，现分别介绍如下：

1. 输入阻抗：天线与馈线相连的两个端点称为天线的输入端。天线输入端上的信号感应电压与电流之比为天线的输入阻抗。当电压与电流同相时(电压与电流同时达到最大值或同时达到最小值)，输入阻抗呈现纯电阻性。但是，一般情况下天线的输入阻抗既有电阻分量，又有电抗分量。输入阻抗存在电抗成分之后，就会有一部分能量储藏在电抗内，这样就会减少天线供给电视机的能量。另外，还会使天线与馈线不能很好匹配，这将使天线从空中所获能量中的一部分在天线与馈线的连接处反射损失掉。图1示出半波天线(输入阻抗约等于 75Ω)和折合半波天线(输入阻抗约 300Ω)。

2. 工作频带：电视接收技术中，常用驻波系数 S 的大小来衡量天线工作频带的宽度。驻波系数 S 既可以测量，也可以通过计算求出。计算公式是 $S=Z_A/Z_0$ (适用 $Z_A>Z_0$)或 $S=Z_0/Z_A$ (适用 $Z_0>Z_A$)，其中 Z_A 是天线的输入阻抗。随着接收的信号频率不同，输入阻抗 Z_A 将不同。 Z_0 是馈线的特性阻抗(在无限长的馈线上，任何一点的电压与电流之比值称为馈线的特性阻抗)， Z_0 与信号频率的改变无关。一般认为当信号频率改变时，能保持驻波系数 $S\leq 3$ 的频率

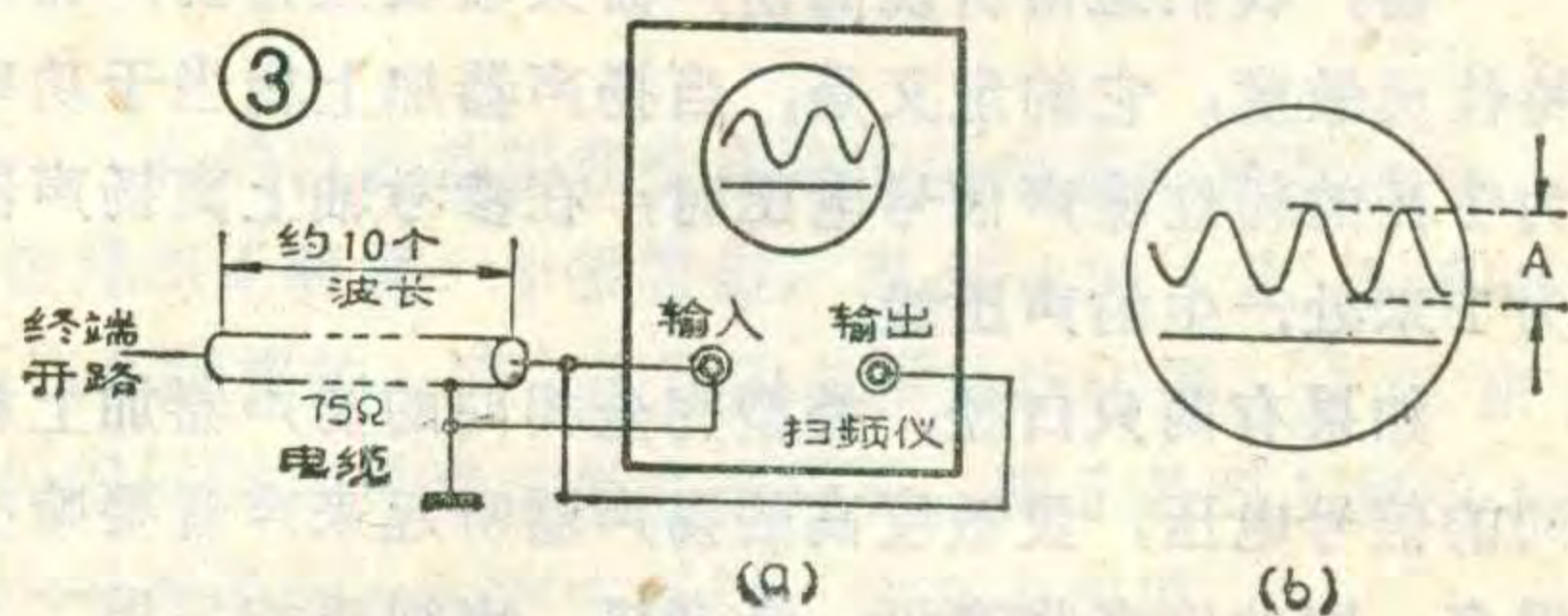
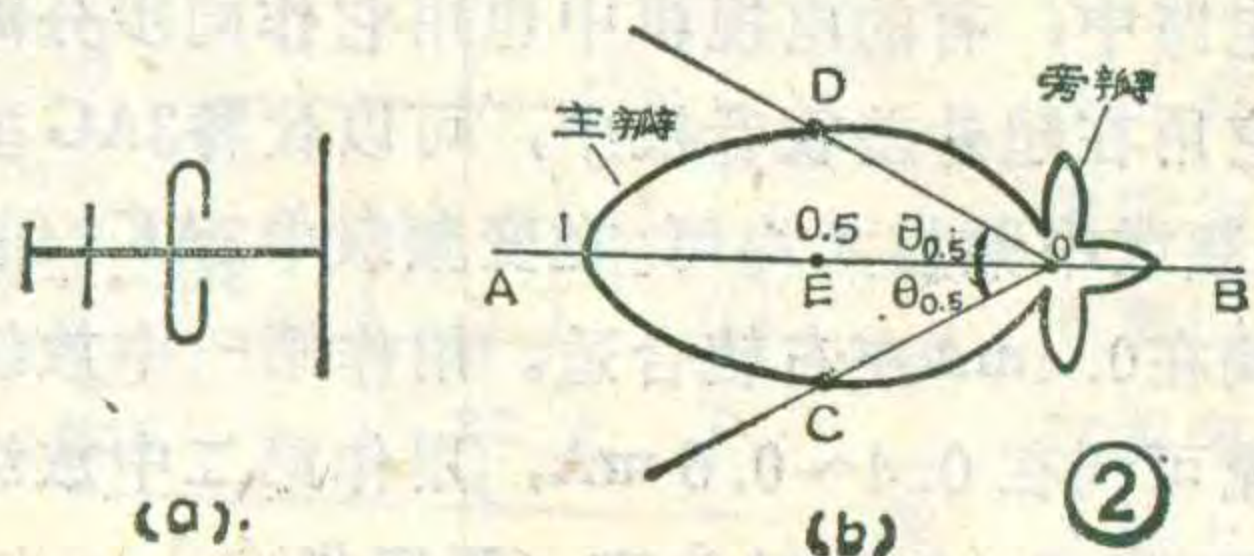
范围就是天线的工作频带。当驻波系数 $S=3$ 时，不匹配损耗是 1dB ； $S>3$ 时，不匹配损耗大于 1dB 。为了限制不匹配损耗不超过 1dB ，所以通常规定在它的工作频带内驻波系数 $S\leq 3$ 。一般普通半波天线的工作频带约 $10\sim 15\text{MHz}$ ，因此可适用于接收两个相邻的电视频道节目。折合振子天线的工作频带约 $40\sim 60\text{MHz}$ ，可适用接收 $5\sim 8$ 个电视频道节目。X型天线工作频带约 $100\sim 120\text{MHz}$ ，可适用接收 $10\sim 12$ 个电视频道节目。顺便指出，选用天线时必须注意第5频道与第6频道的频率间隔约 83MHz ，因此普通半波天线和折合振子天线都不能兼顾在第5与第6频道上接收。

为了扩展天线的工作频带，制作天线时可以选用直径较大的金属管料。这是因为制作天线的金属管料直径增大，天线的输入阻抗的电抗成分减小。因此当信号频率变化时，天线输入阻抗的变化就小，保持驻波系数 $S\leq 3$ 的工作频率范围变大，即天线的工作频带增宽。

3. 方向性：天线对来自不同方向的电视信号具有不同的接收能力，称天线的方向性。通常采用极坐标图形来形象地描绘天线的方向性，这种图形称为方向图。也有用方向角和前后比描述天线的方向性。

方向角：图2(a)示出多单元定向天线的平面图，其方向图如图2(b)所示，图中OA方向是天线的最大接收方向。将OA方向所接收电波的电平值取作1时，那么主瓣上对应于半功率电平(图2b中E点)的两个方向的夹角(图中OD与OC之间的夹角)称为半功率夹角，简称方向角。方向角常记作 $2\theta_{0.5}$ ，一般要求方向角越小越好。通常V频段 $1\sim 12$ 频道的定向天线的方向角为 $50^\circ\sim 70^\circ$ ，U频段由于天线尺寸小，天线单元数很多，可以使方向角小于 40° 。

前后比：在图2(b)上，OA方向是天线的最大接收方向，OB方向是天线的后向，其接收能力很微弱。



通常采用前后比(简称 FBR)这个指标来衡量多单元天线的定向接收性能。FBR=OA/OB 通常用分贝表示,即 $FBR_{(dB)} = 10\lg(OA/OB)(dB)$ 。通常要求前后比越大越好,因前后比大既说明天线的定向好,也说明天线排除后向干扰的能力大。

4. 增益: 电视天线的增益是表示该天线接收远地电视台节目的一种能力。天线增益越高,接收远地电视台的能力越大。因此也可以说天线的增益,就是天线接收微弱信号的灵敏度。显然,收看远地电视台节目,必须采用高增益接收天线。

天线增益是一种相对值。它表示某一副有方向性天线,在最大接收方向接收电视信号波时,它向电视机输送功率 P_1 (或接收的信号电压 E_1) 与无方向性天线接收电视信号波时向电视机输送的功率 P_2 (或接收的信号电压 E_2) 之比 (这里假设天线与馈线完全匹配,并认为馈线无损耗), 即: $G = E_1^2/E_2^2 = P_1/P_2$ (指同一电视信号波)。这里所说的无方向性天线,是一种假想的天线。当这种天线的位置任意取向时,它对各个方向传来的电视信号具有同等的接收能力,并认为其增益等于 1。天线增益也常用分贝来表示,即 $G_{(dB)} = 20\lg(E_1/E_2) = 10\lg((P_1/P_2)(dB)$ 。拉杆天线的增益约 1dB, 半波天线(包括羊角天线)的增益约 2dB。多单元天线,单元数越多则增益越高,一般 5 单元天线的增益为 5~10dB。

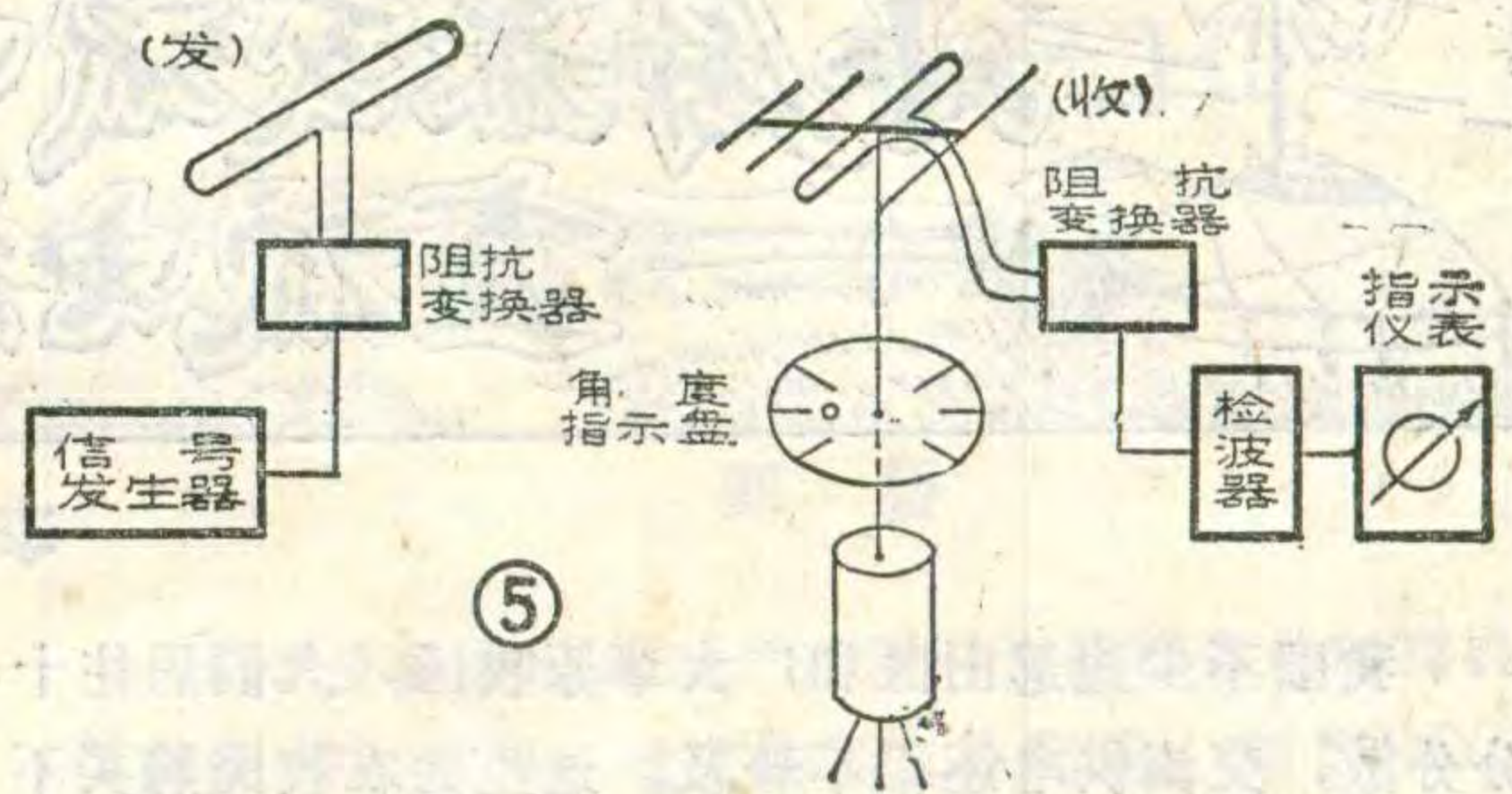
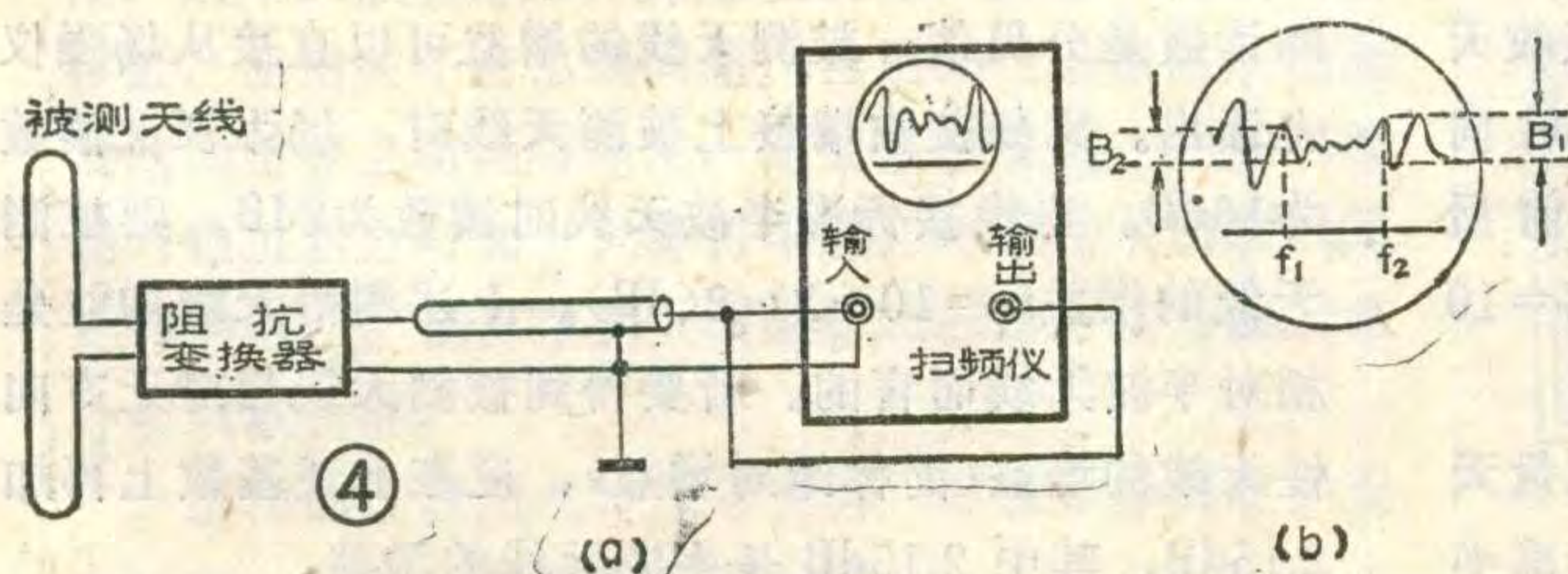
电视接收天线还有其它一些参数,如辐射电阻 R_z 、有效长度 L_e 、有效接收面积 A 等。这些参数应用较少,不再介绍了。

电视天线参数的测量方法

某些科研单位、学校及天线制造厂,平常要对天线的参数进行测量和分析,以便提高天线的技术性能。这里介绍对几个主要参数进行测量的常用方法,供读者参考。

1. 输入阻抗和工作频带的测量: 根据上面的介绍,不难看出测量天线的输入阻抗和工作频带,可以通过测量驻波系数 S 而求得。

驻波系数的测量方法: 准备 BT-7 型(或 BT-3 型)扫频仪一台,特性阻抗为 75Ω 的同轴电缆一根,其长度约等于 10 倍电视频道的中心波长。在 6~12 频道上测试时,电缆长度可取 20 米,在 1~5 频道上测



试时,电缆长度可取 30 米。该电缆称为测试电缆。

测量开始时,首先将被测电缆终端开路,同时把扫频仪的频率调到被测天线的应用频道范围,如被测天线用在 8 频道,那么扫频仪的工作频率应调到 183~191MHz。再将扫频仪的输入和输出探头同时接入测试电缆的输入端,如图 3(a) 所示。此时在扫频仪屏幕上观察到一条直线和一条有起伏的曲线,如图 3(b) 所示。这时记录该曲线的峰值与谷值之差,即图 3(b) 中之 A 。然后将被测天线(通过阻抗变换器)接于测试电缆的终端,如图 4(a) 所示,此时天线就是测试电缆的负载。这时测试电缆处于有载工作状态,扫频仪屏幕上将出现一条新的曲线,如图 4(b) 所示,曲线中间一段的起伏幅度比两端的起伏幅度小。曲线的起伏幅度越小,表示天线与电缆匹配的越好。而且起伏幅度小的范围越宽,表示天线的工作频带越宽。在图 4(b) 的曲线二边选取峰谷值较小的二点频率 f_1 和 f_2 ,并记下 f_1 和 f_2 对应点的峰谷值 B_1 和 B_2 。根据测的 A 值和两次分别测得 B 值,把 B_1 和 B_2 之值代入公式 $S = (A+B)/(A-B)$ 进行计算,分别计算出: $S_1 = (A+B_1)/(A-B_1)$ 与 $S_2 = (A+B_2)/(A-B_2)$,若 S_1 与 S_2 都小于 3,则对应的 $f_1 \sim f_2$ 之间频率范围为被测天线的工作带宽。如果计算出二个 S 值都大于 3,或者其中一个 S 大于 3,则要紧挨着前一个频率另选一个被测频率,并测出对应峰谷之差值 B ,重新计算,一定要保证 $S \leq 3$ 的规定。

测得驻波系数 S 以后,即可根据 $S = Z_A/Z_0$ (适用于 $Z_A > Z_0$) 或 $S = Z_0/Z_A$ (适用于 $Z_0 > Z_A$), 求出天线的输入阻抗。

2. 半功率角、前后比的测量: 准备一台高频信号发生器(如 XFC-1 型高频信号发生器)作信号源,或者利用电视台播放测试卡的电视信号作信号源;一副发射半波天线;一只检波器;一只用作接收指示的光电检流计(如 SC-2 型光电检流计)和一块用作天线旋转角度指示的 360° 刻度圆盘。

测试场地要求宽敞平坦,周围无高大建筑物,场地大小要能够使收发天线的间距满足 10~20 米的要求。在 1~5 频道,收发天

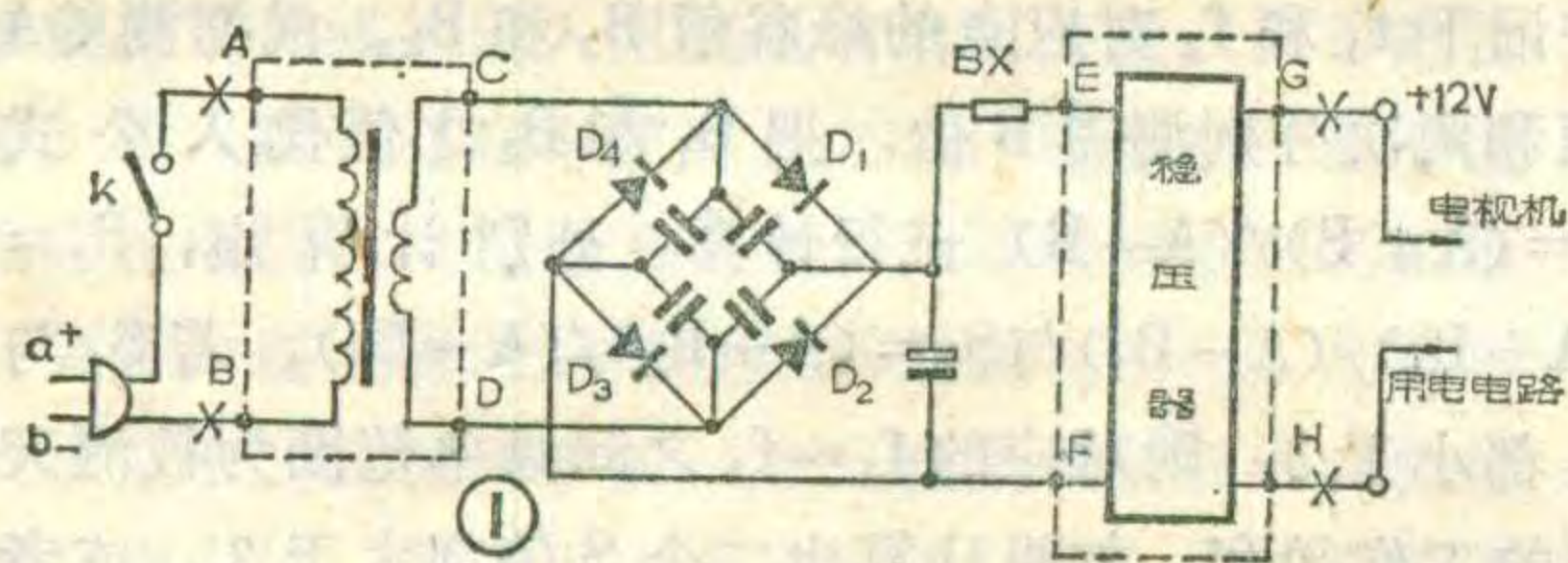
小屏幕交流电视机改装成直流电视机的方法

李超东

我国不少边远山区和广大草原牧区，人们居住十分分散，交流供电还很不普及。这里的农牧民购买不少电视机，不得不用直流电源，多数采用风力发电机或太阳能发电机充电的蓄电池。

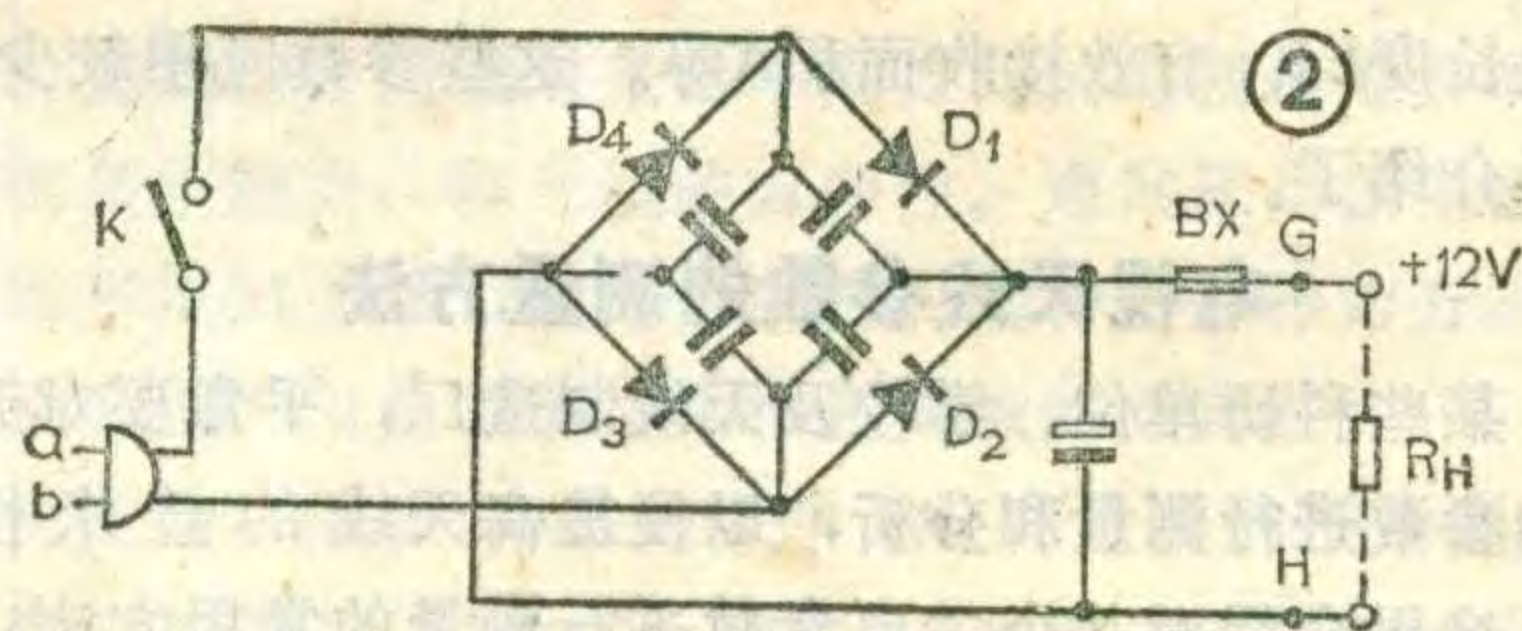
目前多数直流电视机是由无线电服务部将交流电视机改制而成的。其改制方法是：将原电视机中的电源电路(包括变压器、整流器和稳压器)与整机电路在图1中G、H两点断开，并将接电视机用电电路的两根线改接到电源输入端AB两点。将AB两点与电源变压器初级断开。这样电源插头的a端接蓄电池正极，b端接蓄电池负极。只要蓄电池的电压与电视机的工作电压相等便可使用。但日常使用时，必须注意电视机电源的输入极性问题，电源插头a接片必须接电池正极。如果不慎将正负极性搞错了，就会烧坏机内的元器件。这不但造成损失，而且这些地区维修非常困难，所以不少农牧民对使用由这种方法改制的直流电视机深感不便。

笔者在牧区遇到不少这种情况，为了消除这一隐



患，作了一些实验。将电视机中的桥式整流器接入直流供电线路之中，具体接法如图1所示。即将图1中虚线框内的变压器和稳压器断掉，把A点和C点，B点和D点，E点和G点，F点和H点分别相连，便构成如图2所示的电路。其工作原理是当蓄电池的正极接到电源插头a端，合上开关时，则电流由a→K→D₁→BX→G→R_H→H→D₃→b端而构成回路(其中R_H为等效负载)。如蓄电池的正极接到b端，则电流由b→D₂→BX→G→R_H→H→D₄→K→a端构成回路，这样电源插头的插入就可以不考虑极性而任意插入。由于电视机在设计时已考虑了桥式整流器中二极管的工作电流及耐压等技术要求，故改制后桥式整流器的二极管的安全不必考虑了。

一般9、12、14英寸的小屏幕黑白电视机的电源电压为12伏，所以要求蓄电池应给出12伏电压。电视机工作时，桥式整流二极管有1.2~1.4V的压降(硅二极管正向导通压降造成)。由于风力发电机或太阳能发电机给蓄电池充电时，每个蓄电池的电压比额定电



线的间距必须大于20米，另外收发天线架设高度要相等，而且架设高度必须大于3米，其测试电路如图5所示。测试时，使收发天线都处于工作状态。此时转动接收天线，使接收指示仪表读数获得最大值，记为 $\alpha_{\max}OA$ ，再调整度盘，把这个方向记作 0° 。然后把接收天线先后向左和向右旋转，使接收指示为 $\frac{1}{2}\alpha_{\max}OA$ ，记录刻度盘上相应的度数，这两个度数相加之和为半功率角 $2\theta_{0.5}$ 之值。

然后把接收天线的后向对准发射天线，使接收天线的后向在 $\pm 60^\circ$ 范围内旋转，与此同时，找出后向接收的最大值 $\alpha_{\max}OB$ ，由此可求得接收天线的前后比。即前后比 $FBR = \frac{\alpha_{\max}OA}{\alpha_{\max}OB}$ 或 $FBR_{(dB)} = 10 \lg \frac{\alpha_{\max}OA}{\alpha_{\max}OB}$ 。

3. 增益的测量：测量增益的线路、设备与测量天线方向性的情况基本相同，再准备一副单频道标准半

波天线或标准折合半波天线。测试时，首先将发射端的信号频率调整在被测天线应用的电视频道中心频率上，接着以被测天线的最大接收方向对准发射天线，此时记录接收指示仪表读数 α_{\max} 。然后取下被测天线，接上标准半波天线，以它的最大接收方向对准发射天线，此时再记录接收指示读数 α'_{\max} ，即可求得被测天线的增益 $G_{(dB)} = 10 \lg (\alpha_{\max} / \alpha'_{\max})$ (dB)。当测量天线增益选用场强仪作为指示仪表时，由于场强仪的读数是分贝值，被测天线的增益可以直接从场强仪上读出。比如接收端接上被测天线时，场强仪上读数为10dB。当换接标准半波天线时读数为2dB，则被测天线的增益 $G = 10 - 2 = 8$ (dB)。上述测得天线增益是相对半波天线而言的。若要得到被测天线相对无方向性天线的增益(简称绝对增益)，应在上述基数上再加2.15dB，其中2.15dB是半波天线的增益。

电脑录象摄影

电脑录象摄影是电视录象和微电脑相结合的电子摄影技术。封面上的画面是北京市颐和园应用的我国第一台电脑录象摄影系统为广大旅游者服务的场景。它是利用摄影机把被摄对象(人物或景物)转换成视频信号,送到微电脑经过处理输出两路信号,一路送到两个图象监视器,一个监视器对着被摄影的对象,另一个监视器对着摄影师。另一路信号送到印象机,印象机在这个信号控制下印出图象来。

例如给人物摄影时,摄影机的镜头对准这个要摄影的人,这时两个监视器上同时出现这个被摄者的形象。被摄者可从监视器上看到自己的形象,并可以随时改变身体姿式和面部表情,使自己的形象更美一些。同时摄影师从另一个监视器上也看到这个人的形象,根据具体情况而随时调整摄影镜头的位置及各种控制按钮,并同这个被摄影的人相配合,把图象调到使被摄影的人满意为止。这时按下印象钮,印象机启动,电脑同时把图象信号送到印象机,经过数十秒钟就把象印出来了。最后通过烫印机把图象印在织物纪念品上,如背心、书包、手帕等,如封面的画面上所挂的几件制品。这种印象具有素描效果,并能记下旅游日期,且洗涤不退色,具有长期存放永久留念的效果。

本刊记者

压高1.5~2V(实测值)。因此接入桥式整流器后,不会影响电视机的正常工作。

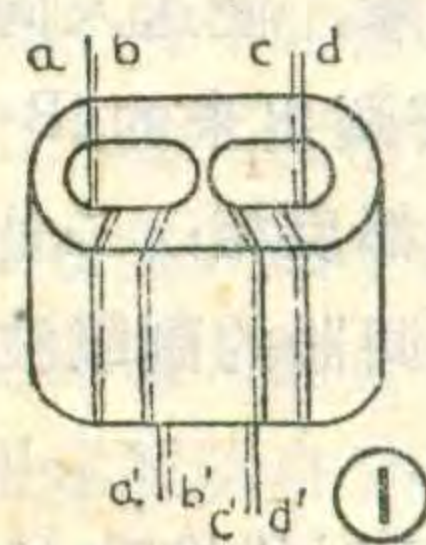
目前常见的小型风力发电机的功率有50瓦、100瓦两种,额定电压有12伏、24伏和36伏几种。有些风力发电机可以在控制盒上利用转换开关来选择所需要的直流电压。但有的风力发电机不能进行这种调整,那么利用这些发电机充电的蓄电池额定电压就比电视机的工作电压高。此时可以把图1中E、G及F、H几点断开,将稳压器接入直流供电线路之中,适当调整使输出为12伏,满足电视机工作电压的要求。应当指出,若用24伏电源时,同电视机稳压器输入电流电压接近,使用时不会出现问题。当用36伏电源时,稳压器的调整管上功耗将增加,需要采取措施,如在整流器与稳压器之间加一只降压电阻,可选10~15欧姆20瓦线绕电阻。也可以加大调整管的散热片或者加强机外吹风散热等。

这样的改制最大特点是经济,而且十分简单和安全可靠,无线电爱好者不妨一试。

供录象机用的UHF 频段二分配器

郑 督

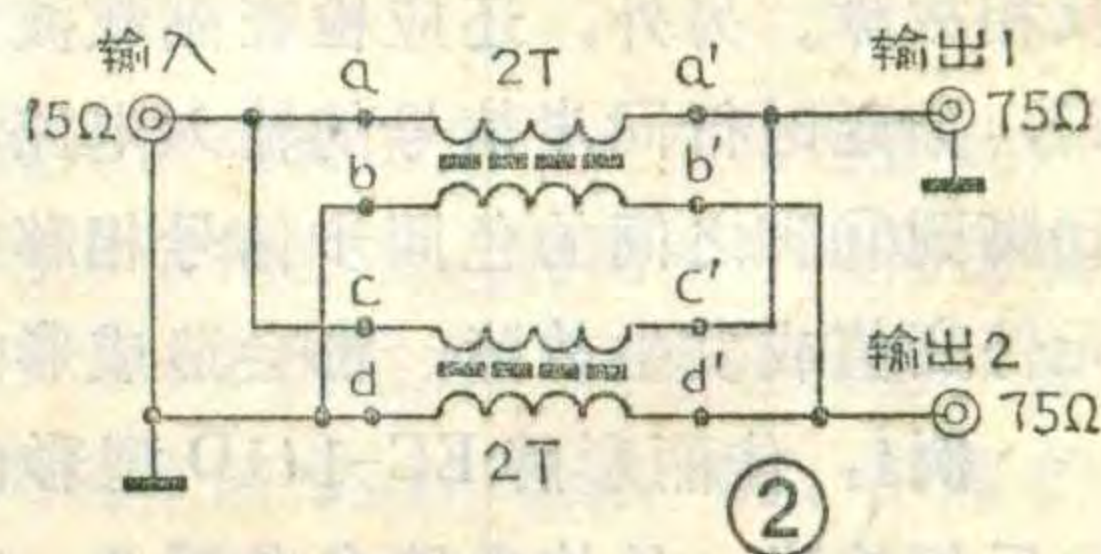
当录象机在放象时,若同时为两部彩色电视机提供射频(RF)信号,就要使用二分配器。如SONY3/4英寸录象机常用的RFK-660CH型调制器,工作在UHF频段,频率范围为30~39频道,输出电平70~76



dB μ (表示电压电平以1 μ V为基准电平,1 μ V为0dB)。如果用一般的VHF频段分配器,将产生很大的损耗而无法使用。本文介绍一种简单的UHF频段二分配器,插入损耗小于4dB,输入输出阻抗均为75 Ω 。由于

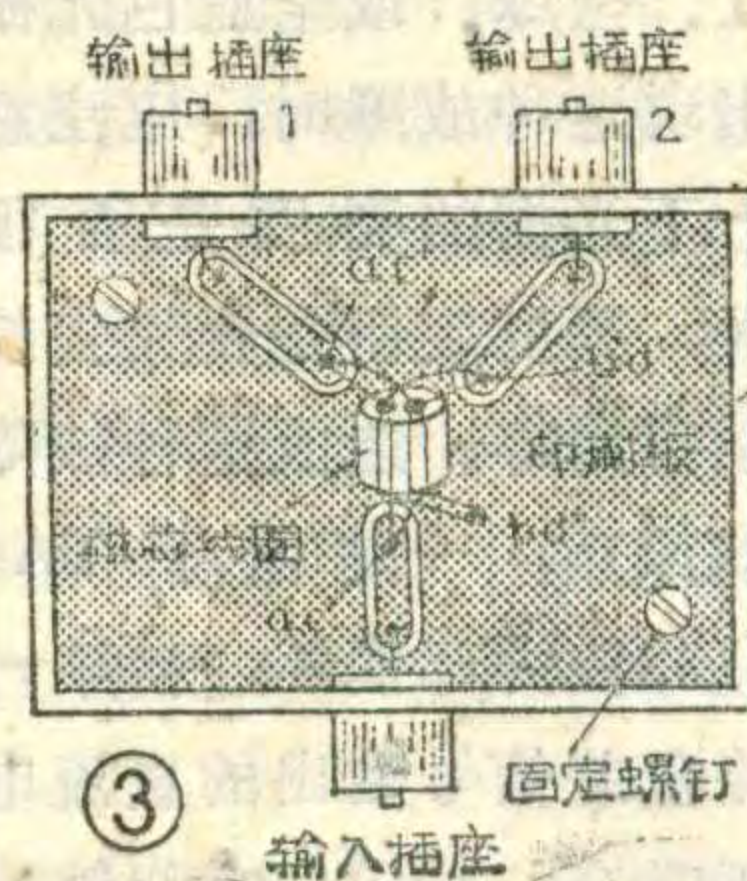
两台电视机接收同一个信号,所以不会造成一部电视机本振辐射干扰另一部电视机的情况。当用在一般教室或会议室,连接电缆在20米以内时,使用效果比较满意。

二分配器的结构如图1所示,它是用双根导线并绕在具有高导磁率的双孔



磁芯(NXO-40~100)上,如果没有这种磁芯,也可用一般电视机作阻抗变换器用的扁型磁芯(NX-10)。导线选用 ϕ 0.25mm高强度漆包线,为了保证它的特性阻抗不变,在绕制时应使每匝之间的距离一样,即保持相等的间隙,每孔绕2匝。按图2所示的原理图接线,即一个孔的两个绕组分别同另一个孔的两个绕组并联。双孔磁芯中每个绕组的特性阻抗近似为150 Ω ,所以两个绕组并联以后其阻抗为75 Ω ,这样就使输入阻抗和输出阻抗均为75 Ω ,

按图3做好印制板(图为1:1),将绕好的线圈各个接头按图焊在各对应焊点上,注意焊好,千万不能虚焊。输入、输出插孔的外套均和印刷板接地部分



金属屏蔽盒

相连,彼此连通。再作一个金属屏蔽盒,盒由选用的输入输出高频插座的大小以及磁芯线包的大小来确定适当的尺寸,但盒的结构要紧凑牢固。各引线尽量短些,要拉直不能打弯,更不能绕成螺旋式引线。

TA7193 解码器的故障检修 (3)

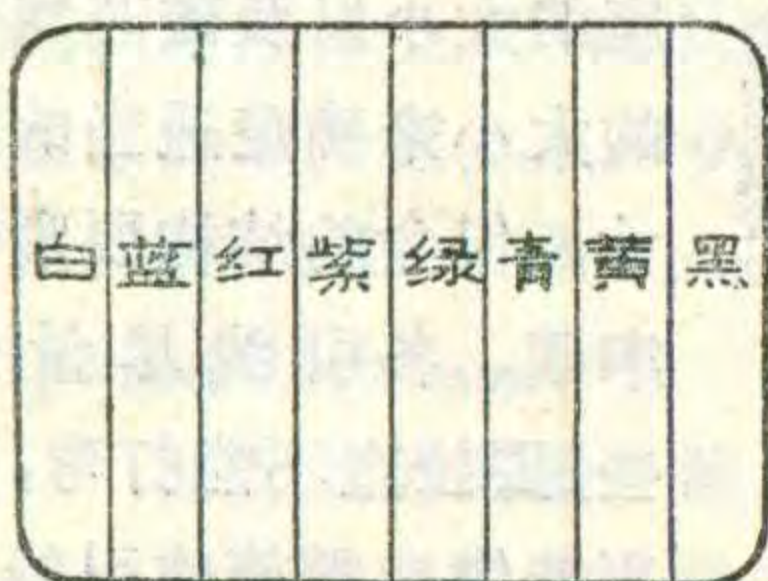
李福祥

6. 彩色反相: 电视正常工作时, 显示在荧光屏上的彩条顺序是: 白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑。如果发生彩色反相故障, 彩条顺序是: 白、蓝、红、紫、绿、青、黄、黑, 具体图象如图 19 所示。造成彩色反相的原因: 一是色信号系统的故障, 使送入同步解调器的U信号和V信号都反相, 使解调出来的(B-Y)和(R-Y)色差信号及合成的彩条信号都反相; 二是副载波恢复系统的故障, 使送入同步解调器的副载波反相, 结果使解调出来的彩色信号反相。

在图 1、图 2 电路中, 应重点检查延时线推动级电路, 因为从它的基极输入到集电极输出有一个倒相作用, 如果晶体管 bc 结击穿或偏置电路发生变化, 使晶体管饱和导通, 都会使色信号不倒相, 而造成彩色反相故障。另外, 还应检查副载波恢复系统的外围电路, 如延时行同步信号的输入电路, 集成块 TA7193 ⑩脚到⑪脚之间的色同步信号相移电路, 这些电路的元件变值或发生故障, 都会造成彩色反相故障。

例 1: 佳丽彩牌 EC-141D 型彩色电视机, 出现彩色反相故障。具体电路参考图 2。首先检查延时线推动级 Q_{502} 各脚的直流电压与图 2 上所标的数值基本相符。为了准确, 再把 Q_{502} 从电路上取下来进行检查, 如是好的, 然后用示波器检查 Q_{502} 输入、输出信号波形, 经检查波形也基本正常。第二步检查副载波恢复系统, 色同步选通电路的各点波形和电压也基本正常。考虑到色同步信号的相位用一般的示波器也不容易测出来, 所以在 TA7193 的⑬脚对地之间接一个 7.5/20pF 半可变电容器, 再串一个 100K 的电位器, 用于改变延迟行同步脉冲的相位, 进而控制色同步信号的起始相位, 以达到控制副载波相位的目的。经过反复认真的调整, 使彩条信号的相位恢复正常。

7. 单基色光栅: 彩色电视机的三基色是红色、绿色、蓝色。当电视机出现全红、全绿、或全蓝色光栅时, 称为单基色光栅故障。出现这种故障时, 应注意



19

一下光栅的亮度是否很强, 亮度旋钮是否失去控制作用等。造成这种故障的原因: 一是由于 TA-7193 块内部损坏, 使某一路色差信号输出的直流电压升高, 相应的末级输出

管的集电极电流增大, 显象管相应的阴极电压低, 阴极电流增大, 并且导致其它两个应该正常的阴极电压也升高了, 阴极电流截止, 结果使有电路故障的一路色信号有较大的电流输出, 即光输出, 这时亮度失控。二是集成电路工作不正常, 有两路色差信号的输出电压很低或无直流输出。有时虽然集成电路工作正常, 即三个色差信号输出的直流电压正常, 但从解码板到显象管尾板之间有两路信号的连接线接触不良或断线, 使两个末级管截止, 结果只有一路色信号电路正常工作, 出现单基色光栅。这时光栅亮度不太强, 亮度旋钮作用正常。三是末级输出管中有一个损坏, 使显象管的阴极电压低, 电子束电流增大, 或者是两个末级管损坏, 即两个信号电子束都截止, 都会造成单基色光栅故障。四是显象管某一个阴极与灯丝漏电或击穿, 也会造成阴极电压低, 电子束电流大, 出现单基色光栅。

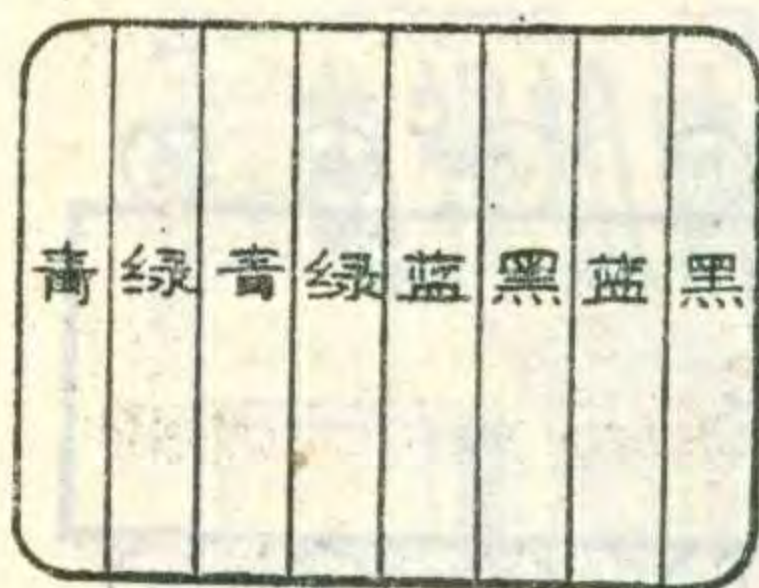
遇到单基色光栅故障时, 先用万用表测量显象管的三个阴极的直流电压以及三个末级输出管的集电极直流电压是否正常, 是否一样, 正常时电压值在 130~150 伏之间, 如果有两路电压值偏高, 而另一路偏低很多, 则说明这电压偏低的一路发生故障。然后再测三个输出管的基极电压以及集成块 TA7193 的①、②、④脚的直流电压, 看是否在 7V 左右。如果某一个脚电压偏高到 9 或 10 伏以上, 这时可把有关脚与外围电路焊开, 然后进行分别测量, 若是集成块输出脚电压高, 则说明是集成块损坏, 若是外围电路电压高, 应重点检查一下保护电路用的稳压管 ZD_{501} 、 ZD_{502} 、 ZD_{503} 是否击穿或漏电, 在维修中发现此稳压管击穿的机会较多, 然后再检查其它元件, 如末级输出管的基极和集电极之间是否有漏电或穿透过大等。如果末级输出管集电极电压不正常, 则故障可能在输出矩阵或显象管内部, 这时可把显象管管座取下来再测电压, 如果电压正常了, 说明故障在显象管内部, 如果电压仍不正常, 说明故障在矩阵电路。一般来说, 两路输出同时发生故障的可能性不大, 在修理中也极少遇到。

表 1 单位: 伏

编号 管脚	Q_{505}	Q_{507}	Q_{509}
E	9	8.6	10.8
B	1.2	0.8	11.5
C	159	159	80

例 1: 北京牌 837 型彩色电视机, 出现全蓝色光栅故障。具体电路参考图 2。

先测显象管的三个阴极的电压 (三个阴极



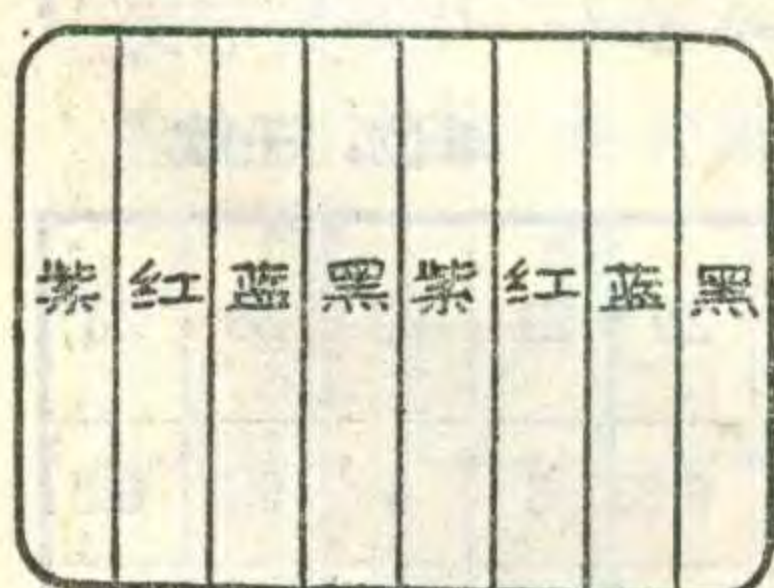
20

的正常电压均为 125V), 管子③脚为 87V, ⑧脚和⑫脚为 156V。其中③脚电压比正常值低了很多, 而其它两个阴极电压偏高, 再测三个输出矩阵管的各脚电压, 如表 1 所列, 电压都不正常。再测一下 TA7193 集成块的三个色差信号输出脚的直流电压, ⑭脚为 1V, ①脚为 0.8V, ⑮脚为 11.5V, 电压也不正常(三脚正常值均应为 7.5V), 为了区分是集成块内部故障还是外部电路故障, 把三个输出脚从电路上焊开, 再测输出脚的电压, 仍是原来的数值, 说明是集成块内部的问题, 更换新的集成块后, 故障排除。

8. 缺少某一种基色: 此故障的现象是: 光栅正常, 亮度控制正常, 只是缺少红、绿、蓝中某一种基色的光输出。在接收彩条信号时, 此故障现象更加明显, 如: 缺红基色时, 彩条从左至右为: 青、绿、青、绿、蓝、黑、蓝、黑, 如图 20 所示。缺绿基色时, 彩条从左自右为: 紫、红、蓝、黑、紫、红、蓝、黑, 如图 21 所示。缺蓝基色时, 彩条从左自右为: 黄、黄、绿、绿、红、红、黑、黑, 如图 22 所示。造成这种故障的原因: 一是集成块 TA7193 内部发生故障, 使三个色差输出的某一路无直流电压或很低, 导致矩阵输出管截止, 使显象管某一电子束截止。二是在 TA7193 输出到矩阵输出管基极之间的电路有接触不良、断线、接地等现象。三是矩阵输出管或输出管的有关电路发生故障, 使晶体管不能工作, 使显象管的阴极电压升高, 电子束截止。四是显象管某阴极管脚与管座接触不良或内部断极。

这一故障的检查方法与前述单基色光栅故障的排除方法基本相同。先用万用表自显象管的阴极开始测量电压, 并逐步向前改换测试点, 看各点直流工作电压是否正常, 属于电路和晶体管的故障, 基本上都可以从直流电压的变化进行判断。如果各点电压基本正常, 再用示波器检查集成电路输出的色差信号是否正常, 如果发现某一路无色差信号输出, 可脱开该引出脚与外电路的连接, 由此来判断是集成块内部的问题还是外电路的问题。如果检查各点至显象管阴极管座的电压和波形都正常, 这时就要怀疑显象管的管座是否接触不良, 显象管的内部是否断极, 并对这些部位作进一步检查和判断。

9. 无亮度信号输出: 出现这种故障时, 整个荧光屏的亮度变暗, 在接收彩条信号时, 最左边的白色条与最右边的黑色条的亮度一样, 都变成暗黑色的, 中间的几



21

个彩色条颜色正常只是亮度变暗, 具体现象如图 23 所示。如果把色饱和度旋钮调小到零, 则荧光屏就变得更暗甚至无光。造成这种故障的原因是: 亮度信号电路没有把亮度信号送给输出矩阵

电路, 使矩阵电路因缺少亮度信号而解不出三个基色信号。检查故障时, 首先检查矩阵电路和亮度信号放大电路, 测量各级晶体管的直流工作电压是否正常。如果没有发现什么问题时, 再用示波器自矩阵电路的亮度信号的输入端逐级向前观察亮度信号的波形, 找出失去亮度信号的具体部位, 然后再对该部位作进一步检查。由于色信号是正常的, 由此可以证明解码器电路输入的全电视信号一定是正常的, 因此, 也可以用示波器自全电视信号的输入端开始, 由副载波陷波电路逐级向后进行观察和检查。

例 1: 一台日立牌 CTP-236D 型彩色电视机, 光栅很暗, 中间的几个彩条的颜色基本正确, 只是亮度不够, 最左边的白色条与最右边的黑色条都为黑灰色。

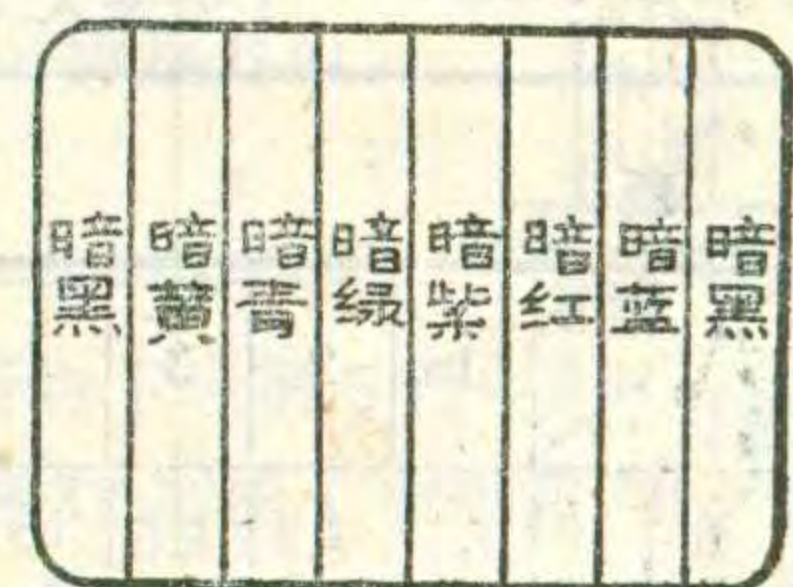
先用万用表测量矩阵电路的三个色差信号的输入端(见图 1), 电压均为 7 伏左右, 再测矩阵电路的亮度信号输入端, 电压为 6.2 伏左右, 这些电压基本正常。然后再测亮度通道中的 Q_{303} 、 Q_{302} 、 Q_{301} 各脚的直流电压, 电压也基本正常。用示波器观察波形, 自矩阵电路的亮度信号输入端子, 到 Q_{303} 的发射极、基极及 Q_{302} 的集电极、基极都无亮度信号波形, 而 Q_{301} 基极和集电极有亮度信号, 并且波形正常, 说明故障在 Q_{301} 至 Q_{302} 两管之间的电路里, 仔细观察这部分电路的波形, 发现 C_{304} 的负端波形正常, 而正端无波形, 由此断定可能是 C_{304} 失效, 代换一个新的 C_{304} ($1\mu F/50V$) 后, 故障排除, 彩条信号恢复正常。

10. 彩色拖尾或称为彩色延迟: 这种故障发生时, 荧光屏上的各种颜色都向右溢出一些, 在接收彩条时, 尤其是中间的四条比较明显。造成这种故障的原因大致有以下几点: 一是色饱和度旋钮开得太大, 使彩色信号过调制。二是色度带通、色差放大等色信号电路的通频带比较窄, 使色信号的相移增大。三是亮度信号的延迟时间发生变化, 使亮度信号提前, 与彩色信号的相移相对增大。

遇到这种故障时, 首先把色饱和度旋钮调到最小, 然后逐渐加大, 当颜色适当时, 看还有没有彩色拖尾现象。若此时彩色不再拖尾, 说明此故障只是由于色饱和度和



22

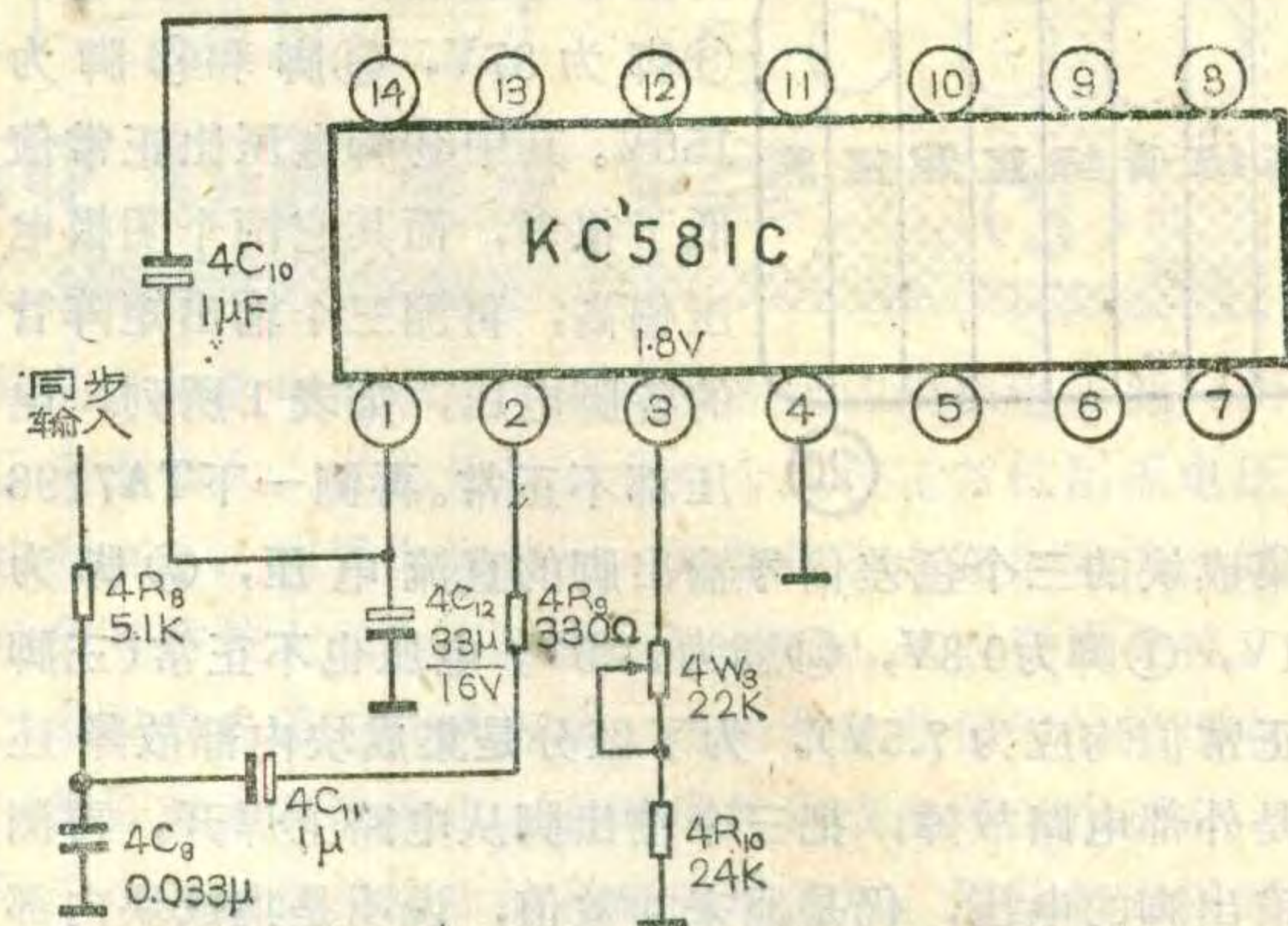


23

集成电路 KC581C 的应急修理

场扫描集成电路 KC581C 在国产电视机 (如星火 JD56、凯歌 4D15A、牡丹 31H3、昆仑 B314) 中广泛应用, 其内部电路有: 同步信号放大器、场振荡器、锯齿波发生器、差分放大器、场输出放大器和稳压电路。

当出现帧幅变窄, 场不同步故障, 并且测量集成电路 KC581C 的③脚电压为零, ③脚对地的正反向阻值约为 4.1K 时, 可以断定是集成电路 KC581C 内部决定振荡频率的恒流部分有问题, 致使恒流源对 $4C_{10}$ 的充电速度发生变化, 场振荡所产生的锯齿波正程时间减短, 因而帧幅变窄。本人在实践中试验出一种简单



方法, 即改变电容 $4C_{10}$ 的容量, 增大 RC 充电的时间常数, 就能排除故障, 有关电路如图所示, 将图中的电容 $4C_{10}$ 去掉, 换上一只 $4.7\mu\text{F}/25\text{V}$ 容量的电容器, 观察是否同步, 如不同步, 可适当增大或减小该电容的容量, 直到场同步达到最佳为止。 贺洪雷

旋钮开得太大而造成的。若彩色拖尾现象仍然存在, 再检查色度带通放大 (图 1 中的 T_{501} , 图 2 中的 C_{501} 、 C_{502} 、 L_{501}), 色差放大电路 (图 1 中的 L_{504} 、 L_{503} 、 Q_{501} , 图 2 中的 C_{501} 、 C_{502} 、 L_{501}), 看有关元件是否发生变化而使通频带变窄, 一般在检查上述电路通频带时, 常用扫频仪来检查, 如果查不出问题, 可以改变调谐电路元件取值或并联阻尼电阻, 以展宽频带, 消除故障现象。如果经上述检查仍找不到问题, 就应考虑是否亮度延迟时间减小, 使色信号滞后, 可以先换一个亮度延时线试试, 也可以再串入一个延时线来增加一下亮度信号的延迟时间。如果这时彩色又向左溢出了, 说明信号延迟时间太多了, 这时再把新增加的延时线逐段拆掉一些, 直到亮度信号与色度信号完全重合为止。

检修中应注意的问题

1. 使用仪器: 如前所述, 在检修解码器电路时, 经常用到的仪器就是示波器, 但是在业余条件下, 一般没有示波器, 而只有一块万用表可用, 因此, 就要想办法利用万用表来代替示波器的作用, 比较简便的办法是自制一个简单的检波器, 配合万用表的直流电压档或直流电流档进行测量, 检波器的电路如图 24 所示, 通过万用表的表针摆动, 我们可以知道色信号和辅助信号的有无和大小, 表 2 是 TA7193 解码电路上几个关键测试点的数据, 可供参考。另外, 我们考虑到显象管本身也是一个很好的显示器件, 用它来显示信号的波形和幅度, 只不过它显示的情况和示波器有所不同, 我们从示波器上看到的波形和幅

表 2

项 目 \ 引 出 脚	TA7193									解 码 板	
	15	19	13	17	11	8	1	23	24	B_s	B_c
电压 (V)	测不出	0.28	0.22	0.16	测不出	0.012	0.2	0.28	0.25	0.56	0.9
电流 (μA)	测不出	46	12	7	测不出	4	40	56	53	100	400
信号性质	色信号输入	色信号	行同步脉冲	色同步信号	色同步信号	副载波	G-y	B-y	R-y	行同步脉冲	行逆程脉冲

表 3

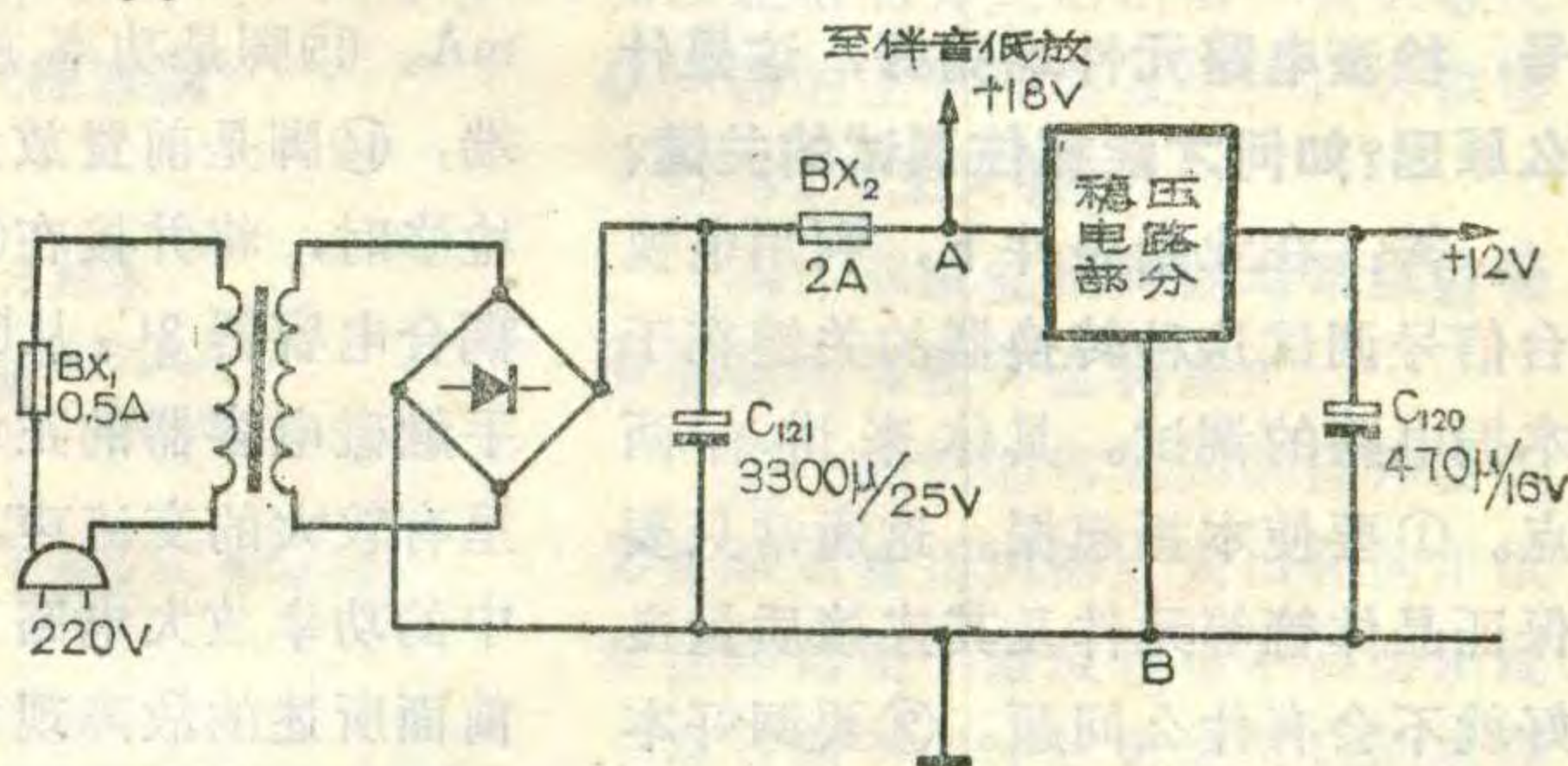
脚号 \ 项目	单位: 千欧																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
R+	6.5	8.5	8.5	∞	1.9	8.5	8.5	23	6	6	8	0	∞	7	5	6.5	4.2	6.5	4.6	6.3	6	4	6.5	6.5
R-	23	48	48	11	1.9	10.5	10.5	11	23	23	13	0	10	8.5	5	11	4.4	13	4.6	15	12	8.5	23	23

电视机烧断保险丝故障一例

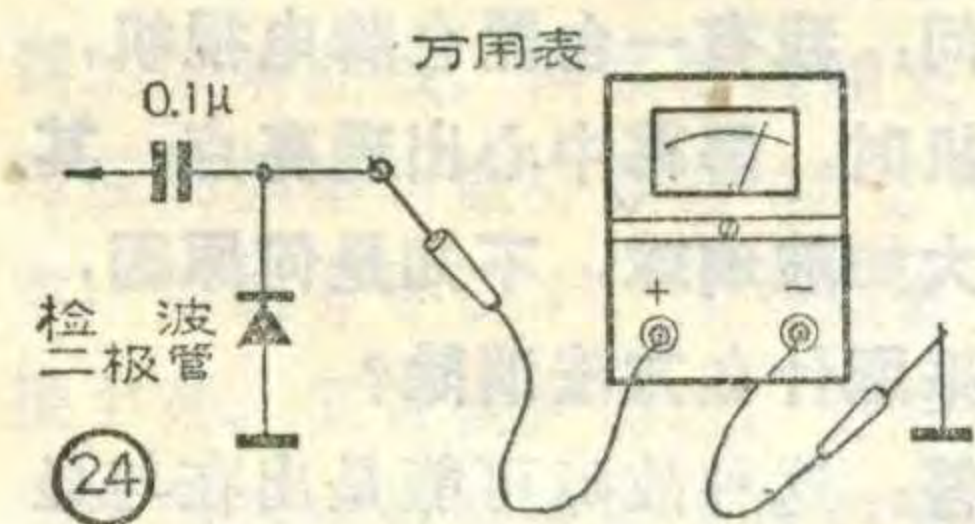
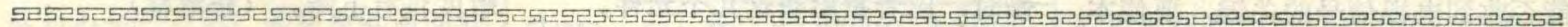
一台北京牌 842 型黑白电视机，一接通电源，直流保险丝 BX₂ 立即烧断。从附图电路上看，造成烧断保险丝故障的原因不外乎是：(1) 稳压电源有问题；(2) 稳压源输出端电容 C₁₂₀ 短路或严重漏电；(3) 负载部分，如行、场、中放、伴音等部分电路有短路故障。按照以上分析，对电容 C₁₂₀、稳压电源、伴音低放、行、场等电路进行检查，均未发现异常，为了慎重起见，将稳压电源与负载电路断开，另用一个直流 12 伏电压加在负载电路，负载电路(行、场、中放)工作正常。把负载电路接通，再把稳压电源输入端 A、B 处断开，外加 18 伏直流电源，电视机工作正常，由此证明稳压电源以及后面所有的负载电路都工作正常。检查 A、B 两端以前的电路，发现直流保险丝 BX₂ 的保险

丝座上的镀银铜片，因使用时间久而严重氧化(变成黑色的)，为了判别是不是它的毛病，我换上一个新的保险丝，接通电源，立即看到保险丝座与保险丝之间跳了一个火花，随后保险丝就烧断了。这个现象说明保险丝座与保险丝之间接触不良。用小刀将保险丝座上的氧化层刮掉，再换上新保险丝，接通电源，电视恢复正常。

我在平时修理其它型号电视机中，也多次碰到过此现象，因此，在这里向大家作一介绍，以供参考。



胡裕火

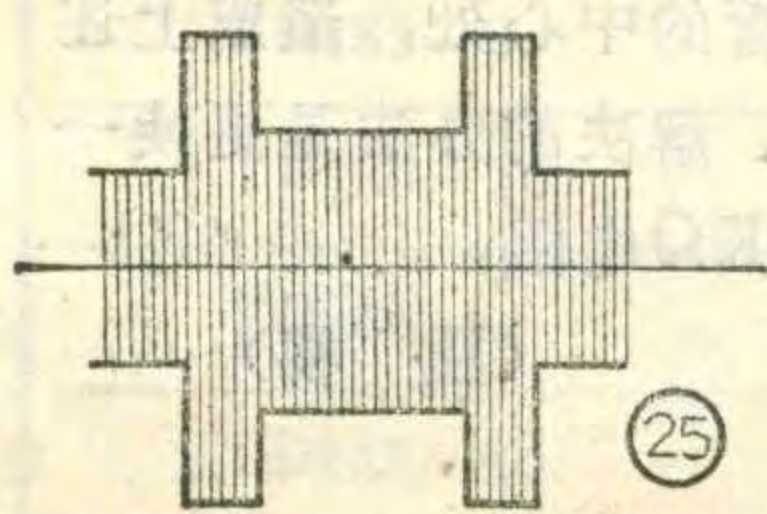


度比较直观，而在显象管上我们只能从亮度变化的情况来推断信号的波形和幅度。

例如：用示波器观察 TA7193 的⑮、⑲脚和延时线推动级输入、输出的色信号波形，如图 25 所示。如果改用电视机荧光屏显示它的波形，是八条明暗不同的灰度条图象，如图 26 所示，当整个灰度条很亮，尤其是白条很刺眼，这说明色信号的幅度过大，当整个灰度条很暗，则说明色信号幅度过小。具体测量方法：把亮度通道输入端的亮度信号切断，在切断亮度信号时，要注意一定不要破坏亮度通道的各点的直流电位，因为整个亮度通道连同显象管在测量中还要作为一个示波器来使用。例如：在图 1 电路中，把电容 C₃₀₄ 的左端焊开，然后用一只表笔接在焊开的电容脚上，作为代用示波器的输入端。

2. TA7193 集成块的机外检查：

TA7193 集成块是一种多功能大规模集成电路，其引出脚有 24 个，在检修时焊上焊下很容易把集成块或印刷板损坏，所以在实际检修中，一般在有 TA7193 块插座的电视机先进行上机试验，没有问题后，再焊上电路。如果没有这种条件进行试验，也可以用



万用表测量一下 TA7193 块各引出脚对地(即⑫脚)的正反向阻值，正常时各脚对地的电阻值见表 3，如果所测

阻值与表列的阻值出入不大，则认为 TA7193 块基本正常。

3. 几个关键元件的绕制数据：

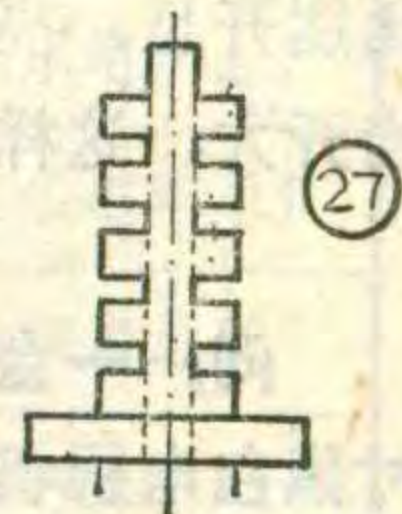
(1) 图 1 中的 L₅₀₃，图 2 中的 T₅₀₁：这两种元件是用普通电视机的中周骨架，其外型如图 27 所示，有四个绕线槽，在绕制时，用 0.15mm 漆包线，双线并绕，每槽 6 匝，四槽共 24 匝，一绕组的首端和二绕组的尾端相接，为中心头。一绕组的尾端和二绕组的首端分别引出，为变压器的两个引出端。



(2) 图 1 中的 T₅₀₁：使用普通电视机的中周骨架，绕制时，用 0.15mm 漆包线，初级绕在内层，每槽 7 匝，共 28 匝。次级绕在外层，每槽 11 匝，共 44 匝。

(3) 图 1 中的 L₅₀₁：使用骨架与漆包线与上述相同，第一绕组，每槽绕两匝，共绕 8 匝，第二绕组在第一绕组外层，每槽绕 2 匝，共绕 8 匝，然后一绕组尾端与二绕组的首端相接，为中心头，其余两端分别引出，为 L₅₀₁ 的两端。

(4) 图 2 中的 T₅₀₂：使用骨架和漆包线与上述相同，绕制时，每槽 6 匝，四槽共 24 匝。



更正：本刊第七期第 30 页右下栏第 5 行中“……完成相同”应为“完全相同”。第 32 页图 1 中图注“R₁₁”应为“R₁”。第 33 页右栏第 4 行中仅有“15~1.8W”，应为“1.5~1.8W”。



问：为了使12频道电视机能收到UHF电视台的节目，我们安装了几个简易型频道转换器。但在业余条件下调试感到很费力，有3个转换器经反复多次调试也收不到信号，检查电路元件均完好，这是什么原因？如何才能抓住调试的关键？

答：在业余条件下，利用电视台信号调试这种转换器的关键在于本振电路的调试。具体来讲有两点。①要使本振起振。这通常只要保证晶体管等元件及其连接质量好就不会有什么问题。②要调好本振频率。在本振起振的情况下这是能否收到电视信号的关键，要使本振频率符合要求，首先必须使振荡线圈的规格（如匝数、直径及线径等）尽量与图纸上的要求一致。其次是要在调试中善于“捕捉”电视信号，即在用绝缘起子（最好是不带金属材料的起子）或干燥竹片拨动本振线圈的匝距时，不但要耐心和仔细，而且要随时注意屏幕或扬声器中的反映。一旦看到屏幕上出现图象（不管图象是斜条状还是极淡薄，只要有就行）或扬声器中有伴音（声音质量不用管它），就说明“捕捉”成功。记住此时线圈的状态和位置。然后再在此基础上拨动本振及其它各谐振回路的线圈，使信号强度逐渐增强，最后调到图象和伴音都较好的程度就可以了。作“捕捉”信号调试时，可把电视机的对比度开足，亮度尽量关小和音量适当开大，这样将对调试更为有利。

（王德沅）

问：一台牡丹31H8C型12英寸黑白电视机，在修理无伴音故障时，集成电路AN355各脚电压基本正常，但就是没有伴音，请问如何检查集成电路AN355的好坏？

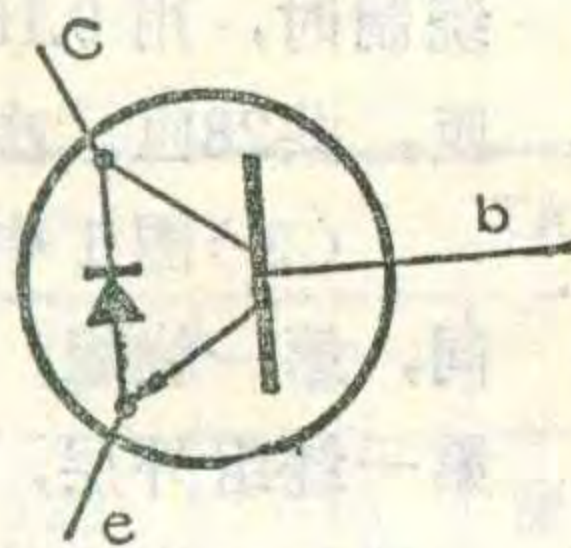
答：集成电路AN355内部是由

中放、鉴频、直流音量控制、前置放大，功率放大五个部分组成，其中功率放大电路是独立单元，在集成电路内部与其它电路没有关连，因此，AN355的直流供电分两路，功率放大电路是由⑯脚供电，电压极限为+20V，静态电流为17~24mA，最大为31mA。其余电路由⑪脚供电，电压极限为+20V，静态电流为16~21mA，最大为26mA。⑮脚是功率放大级的输入端，⑭脚是前置放大级的输出端。检修时，将并接在⑭，⑮脚之间的耦合电容器 $3C_6$ 从⑭脚上焊开，用手触碰电容器的正端，如果扬声器里有较大的交流声，则说明AN355中的功率放大电路工作正常。根据前面所述的故障现象，损坏的元件可能会有： $3C_6$ 、 $3W_1$ 、 $3C_8$ 、 $3C_{10}$ ，检修时，应着重检查这几个元件。

（谢梅林）

问：一台匈牙利TA-3303型20英寸黑白电视机出现无光栅故障，取下行输出管BU₃₀₈，用万用表R×1档测得bc极间正向电阻为25Ω，be极间正向电阻为29Ω，ec极间正反向电阻均为2Ω，请问此管是否损坏？

答：BU₃₀₈是一只复合管，其内部电路如图所示，用万用表测量正反向电阻时，正常的阻值如表所示。如用不同型号的万用表测量时，阻值会有些差异，但相差不大的仍属正常。对照附表，ec极间的正反向电阻值



接法 阻 档位	表笔		表笔		表笔	
	+	-	+	-	+	-
RX1	b	e	b	c	c	e
RX1k	∞		∞		12Ω	
	e	b	c	b	e	c
RX1	75Ω		11.5Ω		∞	
RX1k	3.4k		4.8k		∞	

与正常值相差太大，因此，可以断定这只行输出管已被击穿损坏。

（汪锡明）

问：用一个二等品显象管自装电视，收看测试卡时，方格的垂直线条和水平的中心部分均正常，而边缘的水平线有些失真，此现象与显象管有关吗？

答：此现象很可能与偏转线圈有关，如果换上一个正品的偏转线圈，此现象可能会得到改善。如果换了偏转线圈之后，这种现象还存在，则说明该显象管的聚焦不好，这时如果调整聚焦电位器，当中心部位扫描线调清楚时，边缘扫描线变粗，当两边扫描线调细时，中心部分的扫描线又变粗。解决的办法：把加速极电压适当提高，这时上述情况会有所改善，但调制的灵敏度将有所下降。（朱家林）

问：我有一台昆仑牌电视机，在关机时，屏幕中心出现亮点，其亮点大如玻璃球，不知是何原因，应该采取什么方法消除？

答：这种故障可能是出在与显象管栅极和地之间相连的电阻上（10KΩ）。

正常情况时，栅极电压应低于阴极电压20~65伏左右，其目的就是阻止阴极电子束的发射量。在关机时，由于阴极具有惰性特性，因此还要有一个冲击电流，使阴极电压不能瞬间变为零伏，则显象管的栅极也要有一定的负电压存在，阻止阴极电子束的发射。但是，由于与栅极和地相连的电阻烧断了，相当于栅极开路了，这时的栅极电压为零伏，起不到栅极电压的作用。

因此，在关机瞬间，栅极不能阻止阴极电子束的继续发射，致使电子束在显象管高压的作用下毫无偏转地打在显象管的中心处，造成上述故障。解决的办法是更换一个10KΩ电阻。

（屈梅）

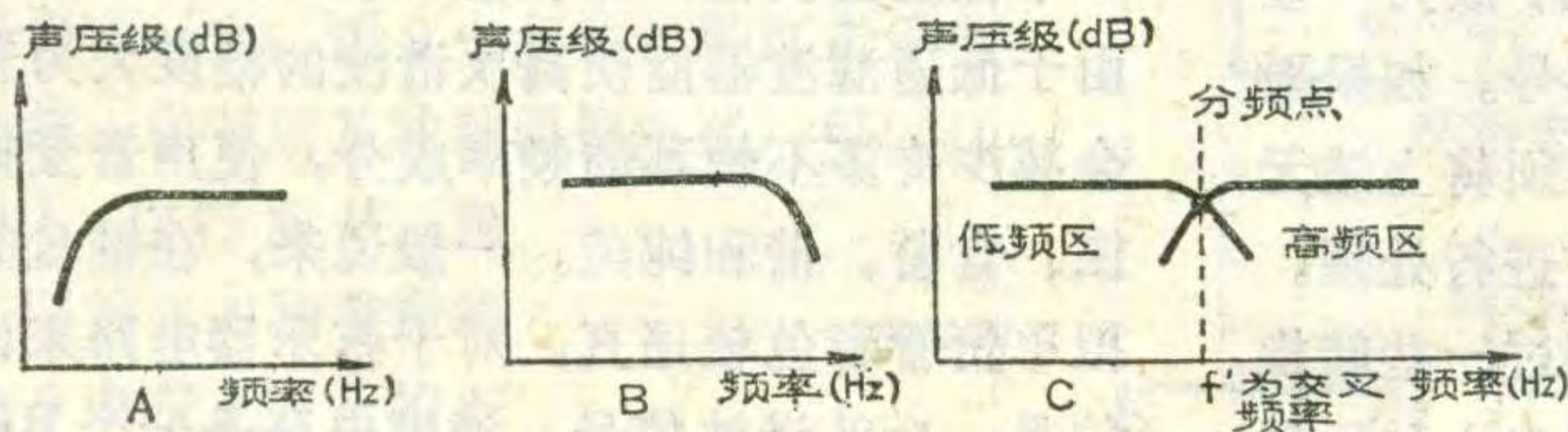
问：请解释一下什么叫扬声器的交叉频率？

答：在要求放音质量较高的场合（如音乐厅、影剧院）经常使用组合扬声器箱，箱内的高音扬声器、中音扬声器、低音扬声器均不是直接与扩音机的功率放大器相联接，而是通过一组分频网络与功放电路相联接。分频器实质上是一个滤波器。二分频网络由高通和低通滤波器组成。三分频网络由高通、

鉴频器线圈。夏普收录机上使用的陶瓷滤波器的标称中心频率 f_0 为 10.7MHz，但由于制造上的误差，实际的中心频率往往有差异，因此把它们分成五档。在陶瓷滤波器的顶端分别用五种不同的色点来表示，各种色点对应的频率见附表所示。要注意，在同一台机上两只陶瓷滤波器的中心频率应该相同，如果要更换，应使用相同色点的或者两只一起更换。（徐雅国）

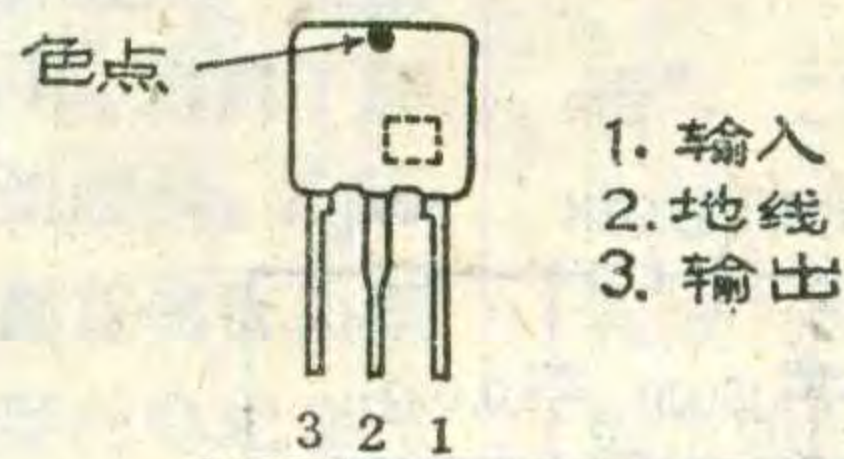
种扬声器何处生产？

答：国产高灵敏度扬声器是一种性能较好的扬声器，在口径相同的情况下高灵敏度扬声器比普通扬声器灵敏度高，也就是说功率放大器输出功率相同的情况下，高灵敏度扬声器的声音要大些。如果声音大小相同，高灵敏度扬声器所需要的推动功率要比普通扬声器小。下面以表格的方式给出国产高灵敏度扬声器的主要性能及生产厂家供读者参考。（王义善）



低通和带通滤波器组成。以二分频网络为例。附图 A 是一个高通滤波器的频响曲线，图 B 是低通滤波器的频响曲线，两条曲线相交点所对应的频率叫做分频器的交叉频率，如图 C 中的 f' 。当分频器上联接了高、低音扬声器时，分频器的交叉频率也就是这两个扬声器的交叉频率。（王义善）

中心频率 (f_0)	D	黑	10.64MHz \pm 30kHz
	B	蓝	10.67MHz \pm 30kHz
	A	红	10.70MHz \pm 30kHz
	C	橙	10.73MHz \pm 30kHz
	E	白	10.76MHz \pm 30kHz



问：夏普收录机调频波段的中频频率都是 10.7MHz，但为什么使用的陶瓷滤波器上的色点颜色不同？

答：现在的调频收音机或收录机的调频波段一般都采用一只或两只陶瓷滤波器来代替中频变压器或

问：我想购买国产高灵敏度扬声器做一只音箱，可否介绍一下国产高灵敏度扬声器的性能尺寸，这

问：双纸盆扬声器与单纸盆扬声器相比有些什么特点？

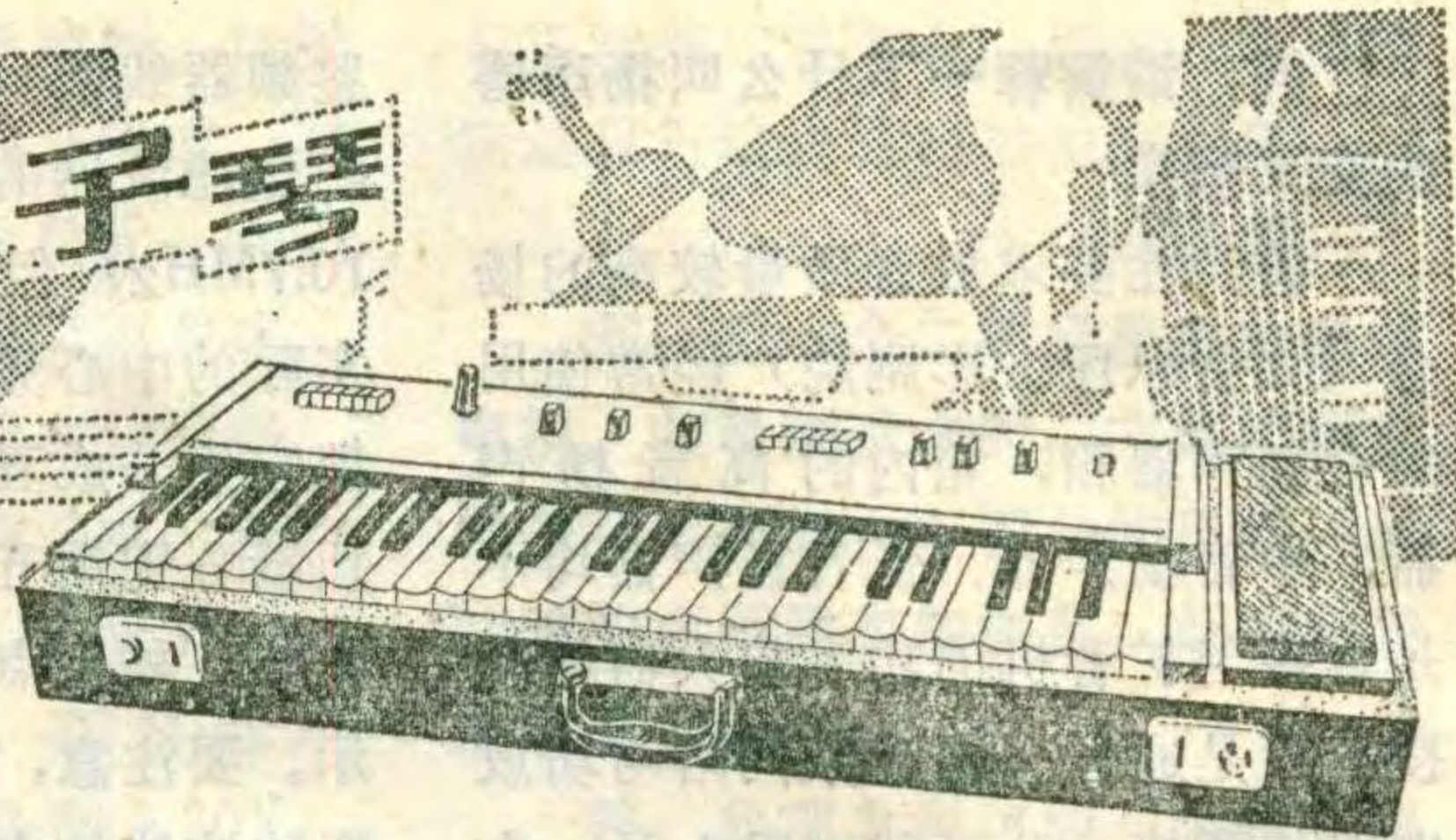
答：我们通常见到的扬声器大多是单纸盆扬声器，大口径的单纸盆扬声器由于重放频率不高必须配上高音扬声器才能重放节目的高频信号。这样就增加了整机的成本。双纸盆扬声器可以分为同一磁路双纸盆扬声器和同轴式扬声器两种形式。同磁路双纸盆扬声器的特点是一个音圈同时推动两个纸盆振动。中频和低频信号电流通过音圈同时推动两个纸盆振动，而高频信号却只能推动中间的高音纸盆振动。这样同一只扬声器既能重放低音也能重放高音。这种方式的缺点是纸盆总的质量加大靠一个音圈推动效率较低，同轴式双纸盆扬声器，它的两个纸盆分别由两个音圈推动，换能效率较高，缺点是结构较复杂。

（王以真）

型号	性能参数	额定功率 (W)	阻抗 (Ω)	谐振频率 (Hz)	特性灵敏度级 (dB/I _w I _m)	有效频率 (Hz)	口径 (mm)	高度 (mm)	磁体直径 (mm)	磁体厚度 (mm)	净重 (g)	生产厂家
YD156-1		3	8	105	91.5	15000	156	58	60	10	400	南京电声器材厂
YD10-1654		10	8	148	98.5	9000	168	74	100	18	1300	上海飞乐电声总厂
YD1-130		1	8	155	93.5	10000	127	55	68	14	500	上海飞乐电声总厂
YD05-11		1	8	118	94.5	10000	131	53	59	14	400	北京扬声器总厂
YD165-6		2	8	88	98.5	9000	170	69	76	15	700	北京扬声器总厂
YD130-2A		1	8	123	92.5	11000	128	52	67	14	450	天津电声器材厂
YD130		1	8	137	96	10000	128	51	76	12	580	天津电声器材厂
YD165-8A		2	8	115	94	10000	168	63	75	15	650	天津电声器材厂

业余制作复音电子琴

(二)



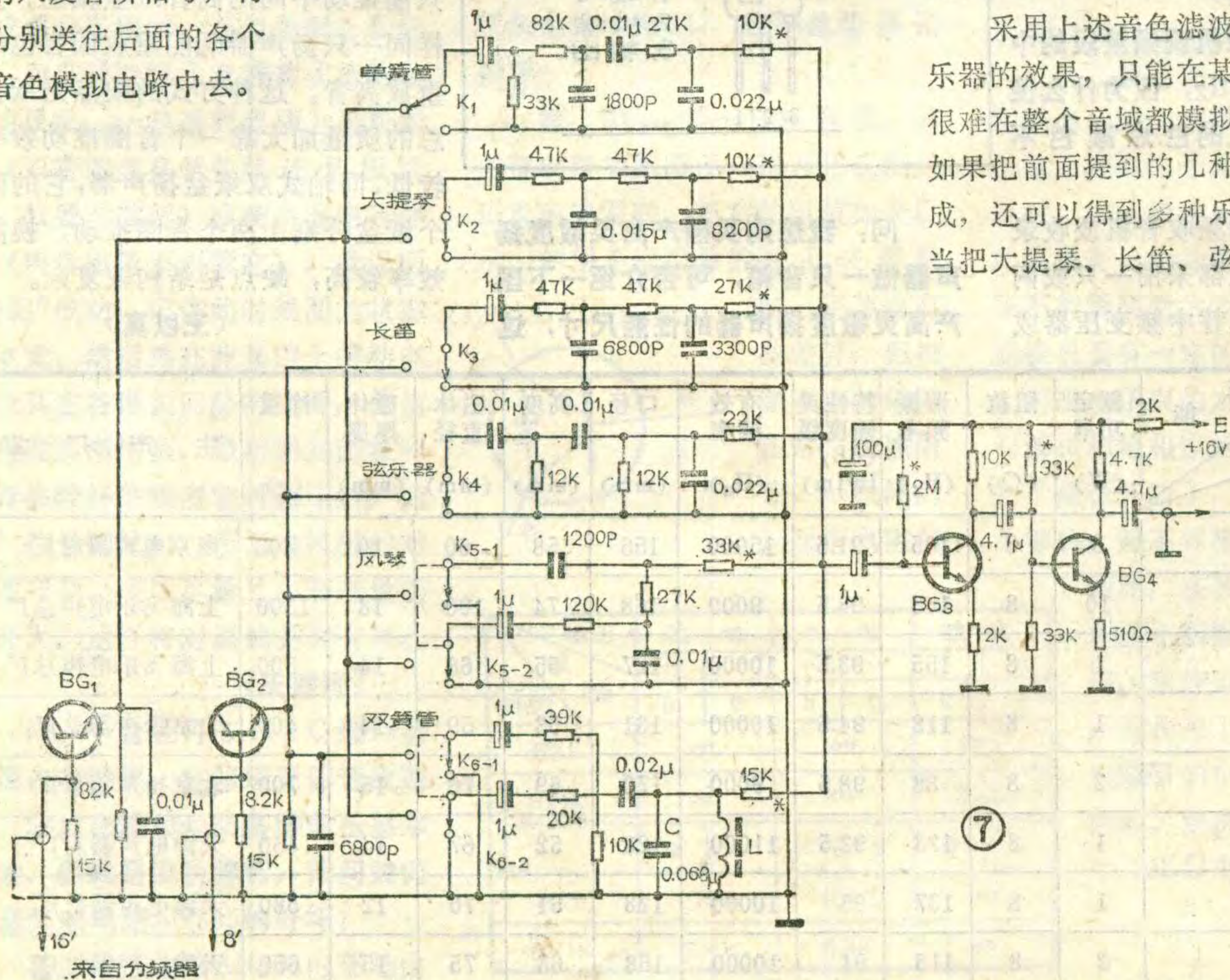
宁金铭

三、音色滤波器：本文所介绍的复音电子琴，其音色电路采用简单的无源滤波器，具体电路见图7。音色滤波器的主要功能是：由音阶分频器输出的8'、16'音色信号，经过电子琴键盘电路控制后，成为一些具有丰富谐波成分的无音色特征的乐音信号。如果要想获得不同乐器的音响信号波形，则还必须将上述无音色特征的乐音信号送到音色滤波器中去进行处理。

图7中所画出的一些滤波器电路，通过一些转换开关控制后，能使复音电子琴形象地模拟出六种乐器的音色，这六种乐器是：单簧管、大提琴、长笛、弦乐器、风琴、双簧管，并能获得这几种音色的合成音色。从图7可以看出，来自分频器输出端的8'、16'两个八度音阶信号，分别经过由BG₂、BG₁的be结组成的钳位电路，把输入信号中低于0.7V的杂音信号滤除，使噪音信号不能通过BG₁、BG₂的be结，并且在不按琴键时能降低信号中的背景噪音。经过这样处理后，可得到两个纯净的八度音阶信号，再分别送往后面的各个音色模拟电路中去。

音色模拟电路是通过一些高通、低通、带通滤波器来实现的。例如，对模拟单簧管的电路来说，它是一个低通滤波器，加在输入端的是一个16'谐波信号。由于低通滤波器能使高次谐波的幅度大为衰减，所以会减少许多不悦耳的频率成分，使声音变得浑厚、端庄、含蓄、谐和纯美。一般说来，在键盘的中音区模拟单簧管音色较逼真。对于弦乐器电路来说，它输入的是一个8'谐波信号，滤波电路是一个RC高通滤波器，它适合表现明亮、高亢、色彩鲜明的小提琴等弦乐音色。对于双簧管模拟电路来说，为了弥补输入信号中偶次谐波的不足，在输入端送进了8'、16'两组音阶信号，这样使双簧管的音色更有特色，其滤波电路采用了LC滤波网络，值得注意的是，电感L与电容C的数值对双簧管的音色影响很大，L值过大时，声音发暗、发哑；L值过小，音色则太尖刺。电感元件选用磁罐，线圈采用乱绕法，电感值在330mH~500mH范围内选定。

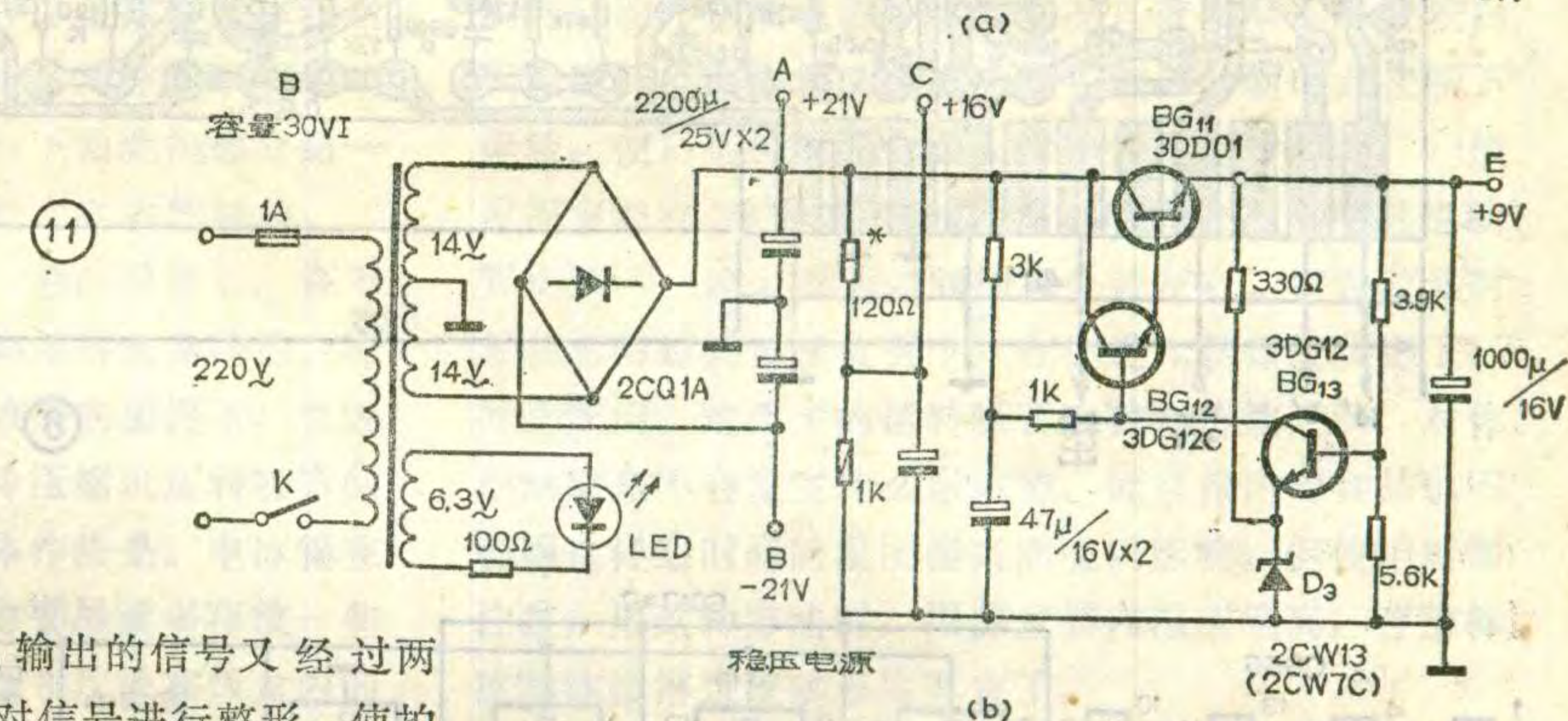
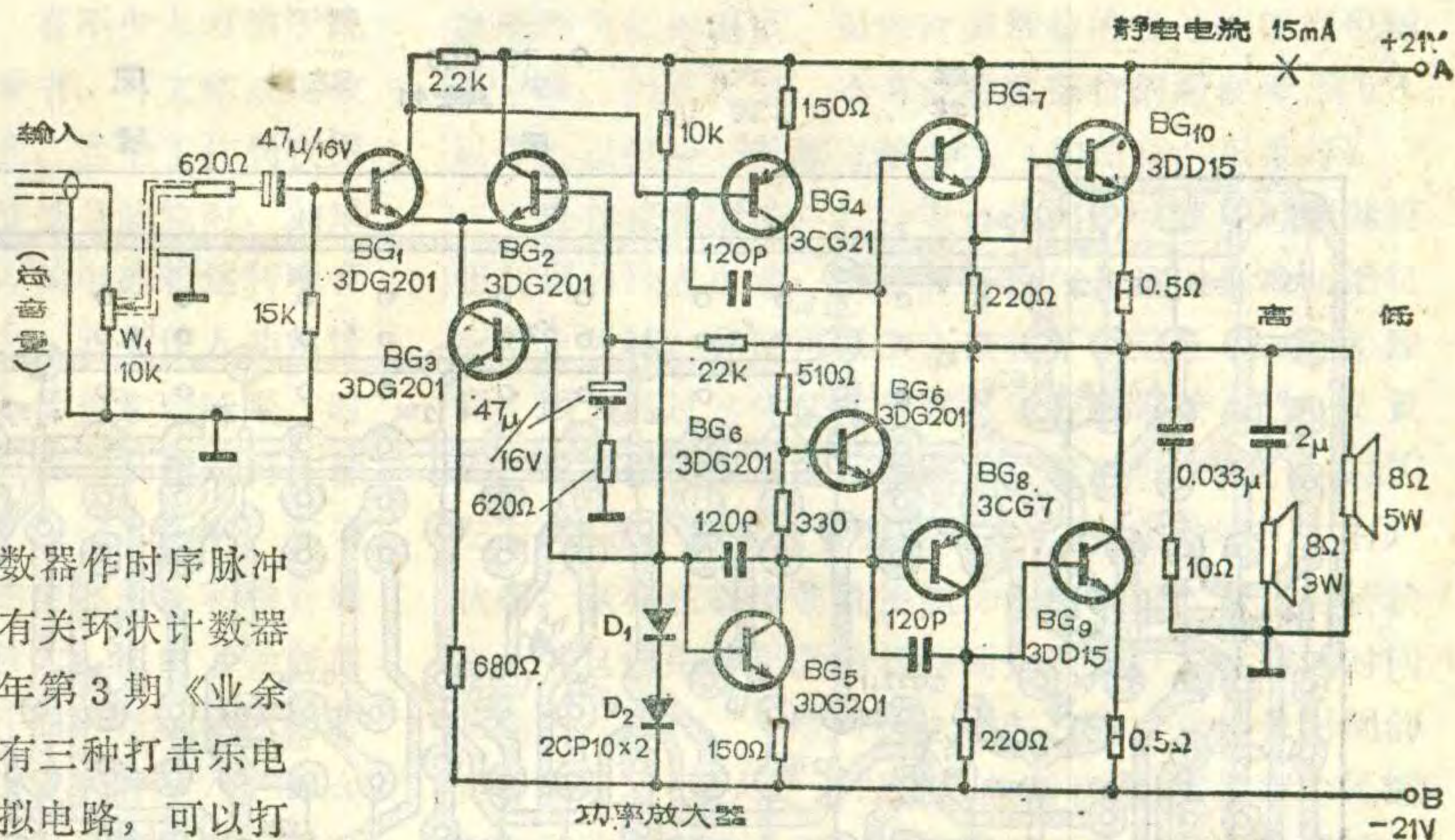
采用上述音色滤波器来模拟某些常规乐器的效果，只能在某一频段上来模拟，很难在整个音域都模拟得很理想。另外，如果把前面提到的几种音色按比例进行合成，还可以得到多种乐器的音色。例如，当把大提琴、长笛、弦乐器的琴键同时按下时，可模拟出钢琴的音色。以上几种模拟音色电路，由于信号经过滤波器后有很大衰减，因此在滤波器的后面又加了两级前置放大器，以提高音量。前置放大器电路中带“*”号的电阻的数值，可以根据不同音色电路的需要适当调整一



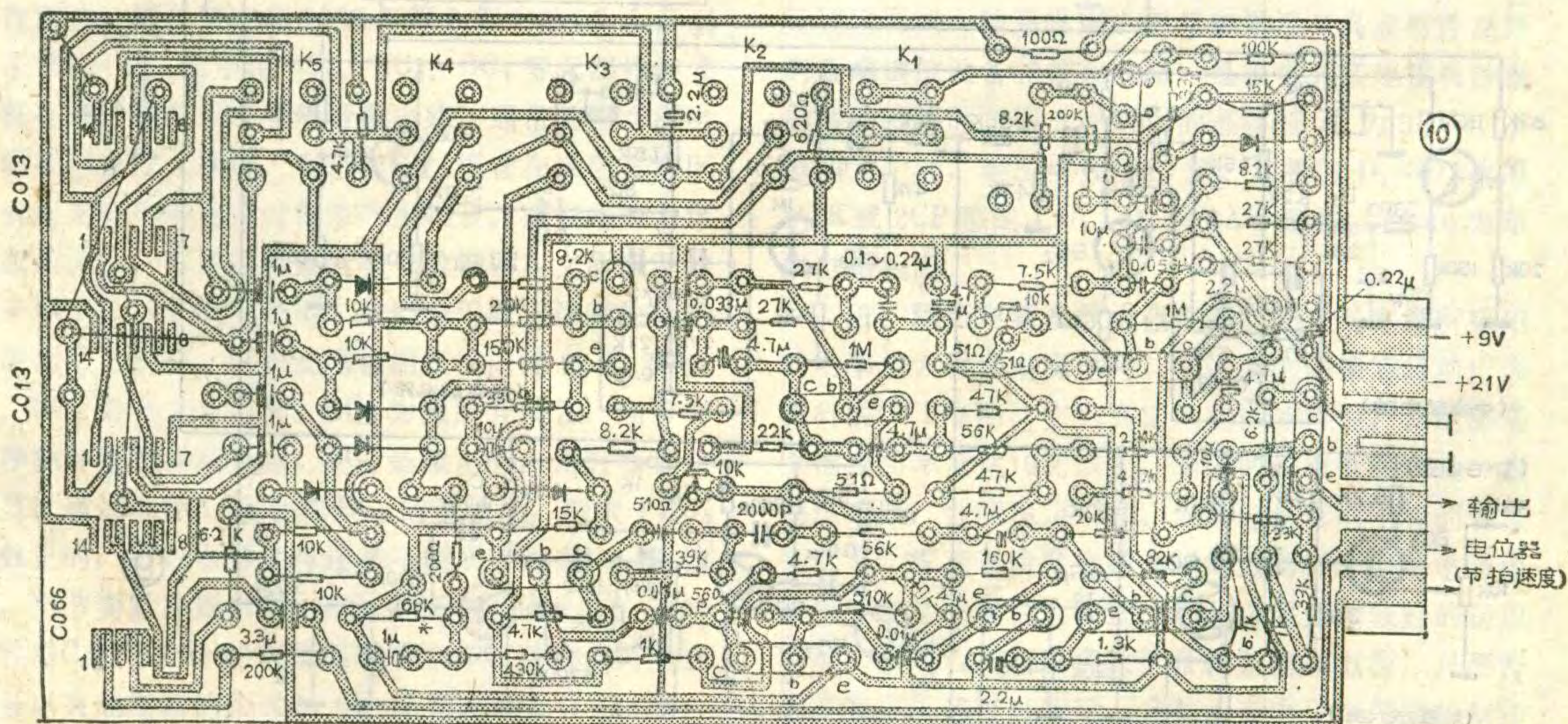
下。图7电路中所用的晶体管的型号都是3DG型的，其中BG₃、BG₄的β值应大于100，反压大于20V。音色选择开关采用六位四刀双掷直键琴键开关。图8为音色滤波器的印刷电路板。

四、自动打击乐伴奏电路

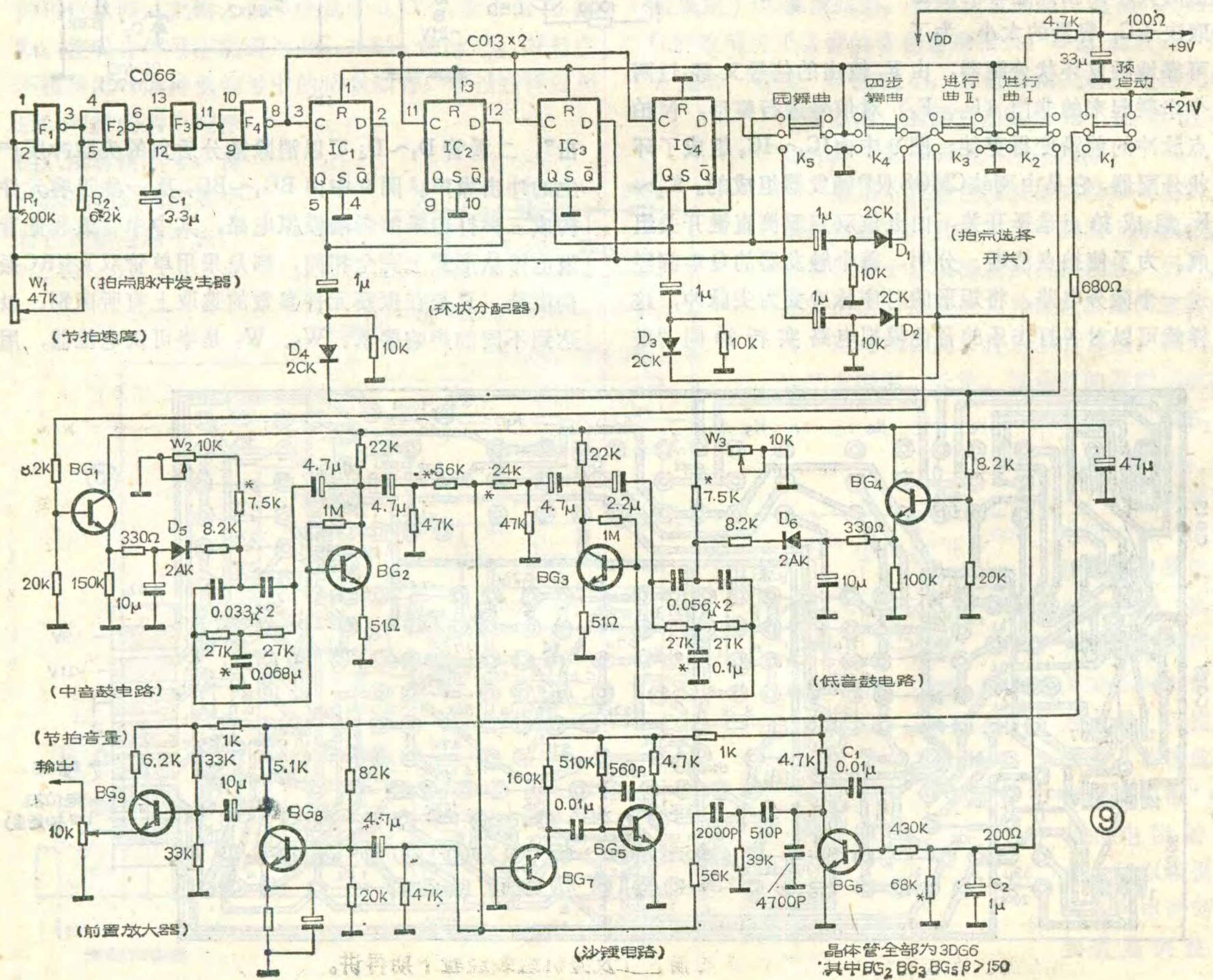
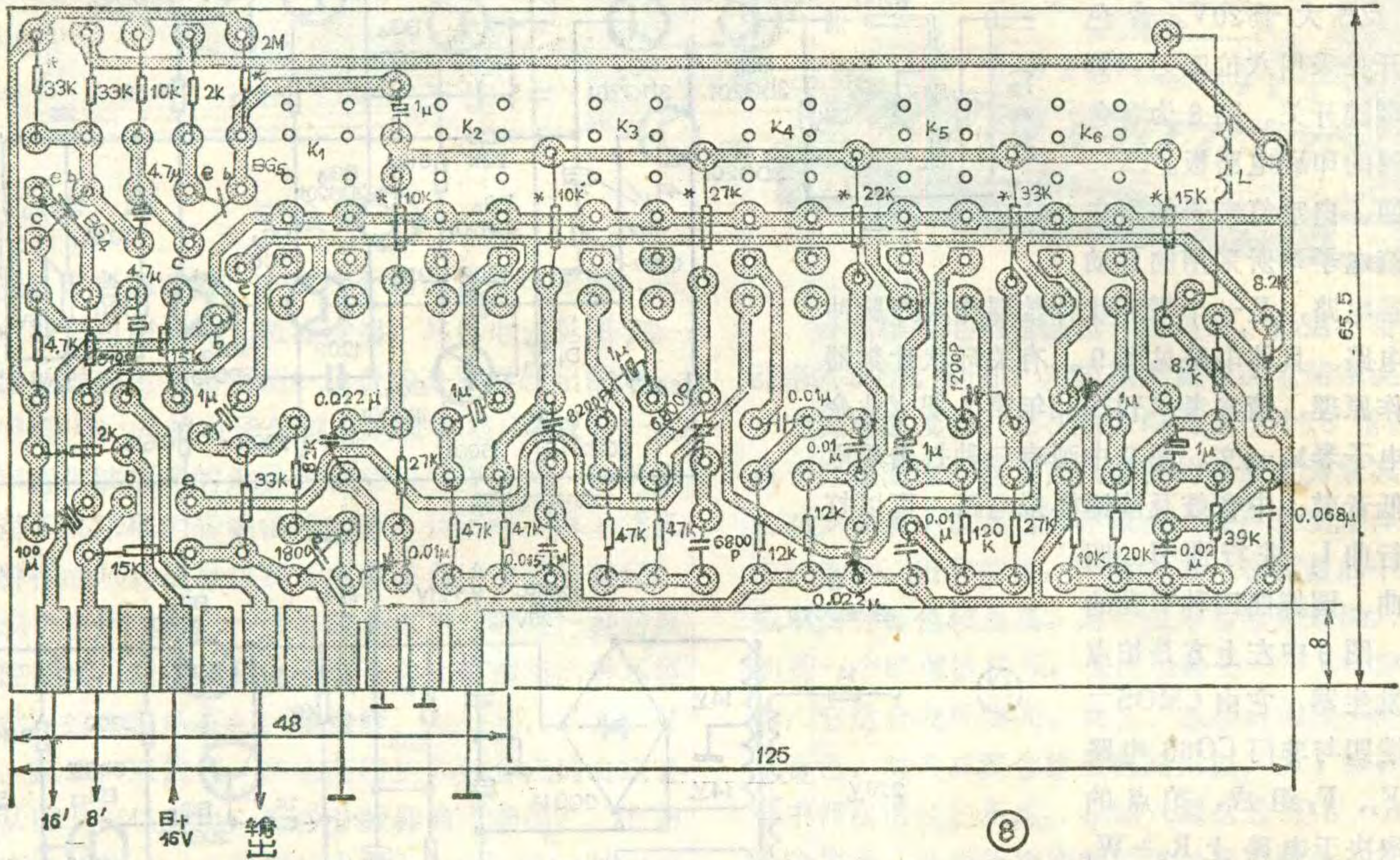
电路：该电子琴所采用的自动节奏器电路，是一个用环状计数器作时序脉冲源的电路。具体电路见图9。有关环状计数器的工作原理，请参考本刊1982年第3期《业余自制电子琴》一文。图9中画有三种打击乐电路：低音鼓、中音鼓及沙锤模拟电路，可以打出进行曲I、进行曲II、四步舞曲、圆舞曲四种节奏的乐曲。图9中左上方是拍点脉冲发生器，它由CMOS二输入端四与非门CO66电路中的F₁、F₂组成，拍点的速率取决于电路上R₂+W₁值的大小，拍点速率的范围取决于C₁容量的大小。为了可靠地触发环状分配器，由F₂输出的信号又经过两个串联起来的非门(F₃、F₄)对信号进行整形，使拍点脉冲的前沿变得更陡。图9中由IC₁~IC₄组成了环状分配器，它是由两块CMOS双D触发器组成的。K₁~K₅组成拍点选择开关，由五位双刀双掷直键开关组成。为了使拍点清晰、分明，每个触发器的Q端都经过一个微分电路，将矩形的时序脉冲变为尖脉冲，这样就可以对各打击乐的音色模拟电路实行瞬间“敲

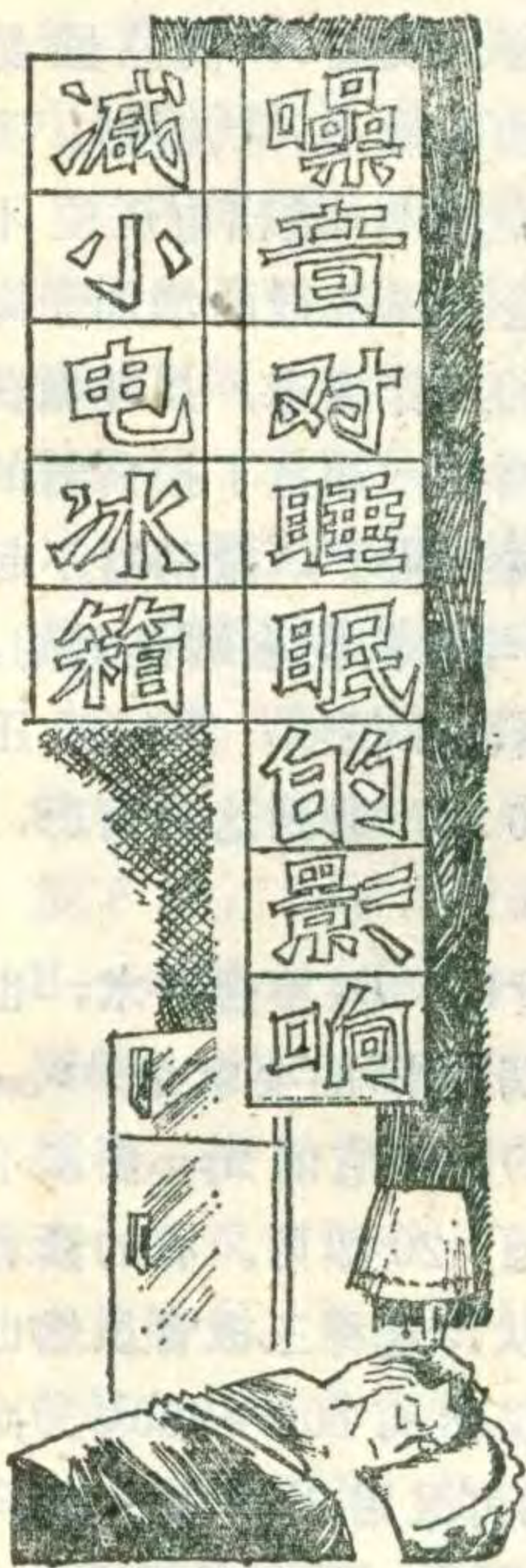


击”，二极管D₁~D₄可以消除微分后负的尖脉冲所产生的冲击噪声。图9中由BG₁~BG₇及一些阻容元件构成三种打击乐的音响模拟电路，其中中音鼓和低音鼓电路从形式上完全相同，都是采用单管双T型RC振荡电路，只是在振荡元件参数的选取上有所区别，以达到不同的声响要求。W₂、W₃是半可调电位器，用



单簧管 大提琴 72-φ1.5 长 其余φ1 弦 乐 风 琴 双簧管





刘宝魁

有不少人习惯于晚上看书、写文章或批改作业，当他工作到夜深人静准备睡觉时，如果室内的电冰箱运转噪音很大，就会使人非常厌烦，严重影响睡眠，时间一长，必然对身体健康产生很大影响。如果你的电冰箱运转噪音确实较大，又由于受居住条件的限制，电冰箱需要放置在卧室内，那么怎样尽量减小电冰箱运转噪音对你睡眠的影响呢？下面就向你介绍一个行之有效的经验。

总的设想是：在不影响箱内食品冷冻、冷藏效果的前提下，在睡眠期间内尽可能的减少电冰箱制冷压缩机运转噪音的发生次数及噪音的持续时间。具体作法是，电冰箱在使用过程中，蒸发器（即冷冻室）内要尽量多存放一些需要冷冻保存的食品（比如放2~3斤放在饭盒内的瘦肉等），且保持冰盒内经常冻满冰。在你临睡前的30分钟左右，打开箱门，将温度控制器旋钮转到接近强冷点附近的位置，然后关好箱门。这时制冷压缩机必然运转制冷，致使蒸发器内已冻结的食品和冰盒内的

来调整鼓音的频率和鼓音的余音长短。担任振荡的两只管子BG₂和BG₃的 β 值应大于100。关于鼓电路的工作原理，请参阅本刊1982年第3期中的《业余自制电子琴》一文。图中由BG₅、BG₆、BG₇等元器件构成沙锤电路，其中BG₇是噪音源电路。通常的噪音源电路都采用稳压二极管，利用稳压二极管在反向击穿区形成的无规律的雪崩过程来产生噪音。适当选择击穿电流的大小，可得到最强的噪音效果。本文所谈及的电子琴中，为了降低费用，我们采用硅三极管的eb结代替稳压二极管，实践证明也能获得同样的噪音效果。BG₆为噪音放大管。BG₅为激励开关管，当节奏程序脉冲没有到来之前，BG₅是截止的，此时噪音信号虽已通过电容C₁耦合到BG₅的基极上，但由于BG₅是截止的，所以噪音信号还是不能从BG₅集电极输出。当节奏脉冲到来时，BG₅才突然导通一下，这时电容器C₂上已充上的电荷迅速泄放掉，同时使得噪音信号以突起渐落的形式从BG₅集电极输出，经由R、C等元件组成的高通滤波器后输送到前置放大器的输

入端。沙锤是一种高频噪声打击乐器，它发出的声响能量主要集中在3~20KHz范围内。它的声响细碎，无固定音高，纯系噪声，但是如果没有高频特性良好的音响重放设备和放大电路，是很难真实地重视沙锤的音响效果的。图9中所用的晶体管均为3DG6， β 值应大于50，耐压应大于20伏。二极管D₁~D₄选用2CK或2CP型的，D₅、D₆为2AK型的。图10为印刷电路板图。

冰降到更低的温度，箱内冷藏部位的食品的温度也随之下降。但要注意，不可使冷藏部位的温度降到0℃以下，以免冻坏冷藏室的食品（如蔬菜、瓜果等）

在你临睡觉前，打开电冰箱门，将温度控制器旋钮转到弱冷点位置，然后关好箱门。这时制冷压缩机应停止运转，你便可以上床安睡了。这是什么道理呢？因为经过这样两次调整温度控制器旋钮的位置后，电冰箱内温度的控制则由温度较低（冷藏部位2℃左右）状态，提高到了温度较高（冷藏部位8℃左右）状态，这样在临睡前就使制冷压缩机进入停止运转状态，并且使由停止运转状态到达重新开动运转的时间间隔大大加长，一般可达一小时左右。这样长时间的安静环境，一般人是可以进入熟睡状态，即使制冷压缩机再启动，影响也就小多了。况且夜间温度一般较白天温度低，电冰箱又是在温度控制器的弱冷点控制下运转，使得运转时间会大大少于停止运转时间。一般夜间室温在30℃左右时，每小时内制冷压缩机也就开动运转一次，开动时间约15分钟左右。室温较低时开动运转时间和次数更少。在你进入熟睡的状态下，经验证明，这样少的运转噪音次数和持续时间，对你的睡眠是不会发生什么影响的，而且箱内的食品也不会因这样短时间的温度偏高而受到影响。但使用者需注意，用这种方法时，因蒸发器内温度偏高，存放棒冰和冰激淋过夜就不太适宜了。

第二天早晨起床后，打开电冰箱门，再把温度控制器旋钮转回原来的温度控制下工作即可。上述方法简便易行，用户可以试试看。当然，如果你的电冰箱的运转噪音很小，就不必采用这种方法了。

五、稳压电源及放大器电路：图11是本琴所采用的功率放大器和电源电路。功率放大器采用目前广为流行的OCL电路，它具有良好的频率特性。该电路最大输出功率可达10瓦以上。图中的电源电路也是一般稳压电路，性能稳定可靠。因为该复音电子琴的音源采用RC基准音阶发生器电路，振荡频率随着电源电压的变化会出现较大误差，因此必须采用较好的稳压系统。如果读者有现成的扩音机及稳压电源，只要符合本文要求都可以使用。有关复音电子琴琴键的制作及整机组装经验下期再讲。

问题解答

《晶体管直流参数测试仪》一文

谭维纲

本刊1984年第8期刊出我写的《晶体管直流参数测试仪》一文后，因为它电路简单、功能较多、价格便宜，很适合无线电业余爱好者及一些无线电修理人员需要，所以受到读者欢迎。本文就一年来读者在制作与使用当中提出的一些共性问题进行一些解答。

1. 原电路高压发生器部分，如果一时找不到 $0.1\mu\text{F}$ 电容器，能否用 $0.022\mu\text{F}$ 或 $0.01\mu\text{F}$ 的电容器代替 C_1 及 C_3 ?

答：高压发生器的振荡频率较高， C_1 和 C_2 可在 $0.01\sim 0.22\mu\text{F}$ 范围内任意选取，只要耐压足够高即可。值得注意的是， C_1 和 C_3 应取容量相等的，否则串联电容上的电压分配不均匀，可能会击穿电容器。当

C_1 和 C_2 取值较大时，测试仪测量反向击穿电压以后可能会充上较多的电荷，久久不能将电荷放掉。如果此时不小心碰在被测管集电极座上，可能会被电击一下；如果 C_1 和 C_3 取值较小，则不会产生电击现象，但 C_1 、 C_3 不能取值太小，不能小于 $0.01\mu\text{F}$ ，否则高压1000伏档要受些影响。 C_2 的容量不能小于 $0.1\mu\text{F}$ 。经测试，大多数合格的标称耐压为400V或630V的CZM、CZJ、CJ、CL电容器，其实际耐压均可达1000伏以上，因此 C_1 、 C_3 可使用此种类型的电容器代用。

2. 我在自行绕制高压发生器的线圈时，经多次试验，均不能获得1000伏以上高压。次级第III组线圈圈数加到800匝，电压仍只有700~800伏，这是什么原因?

答：高压发生器是本测试仪制作中的关键部位，要注意制作工艺，才能达到好的效果。制作中可注意如下几点：

①高压发生器的振荡频率较高，约为 $12\sim 18\text{KHz}$ ，线圈的分布电容，分布电感、漏电感等对高压发生器的工作状态影响非常大。一般说来，线圈I、II的圈数少些，分布参数的影响则也小些，因此，I、II线包可用绕制一般50Hz电源变压器的方法制作，只要保证I和II之间有三层电容纸绝缘即可。线圈III的绕制方法很关键，应绕制得松散一些，用间绕法效果很好，但这种方法工艺复杂，也比较费事。比较实用的方法是采用疏——密——疏的绕法。比如一层要绕35匝，那么可先疏绕8匝(间隔不要十分一致)，再密绕(平绕)20匝，然后再疏绕7匝，而且上、下两层之间应该

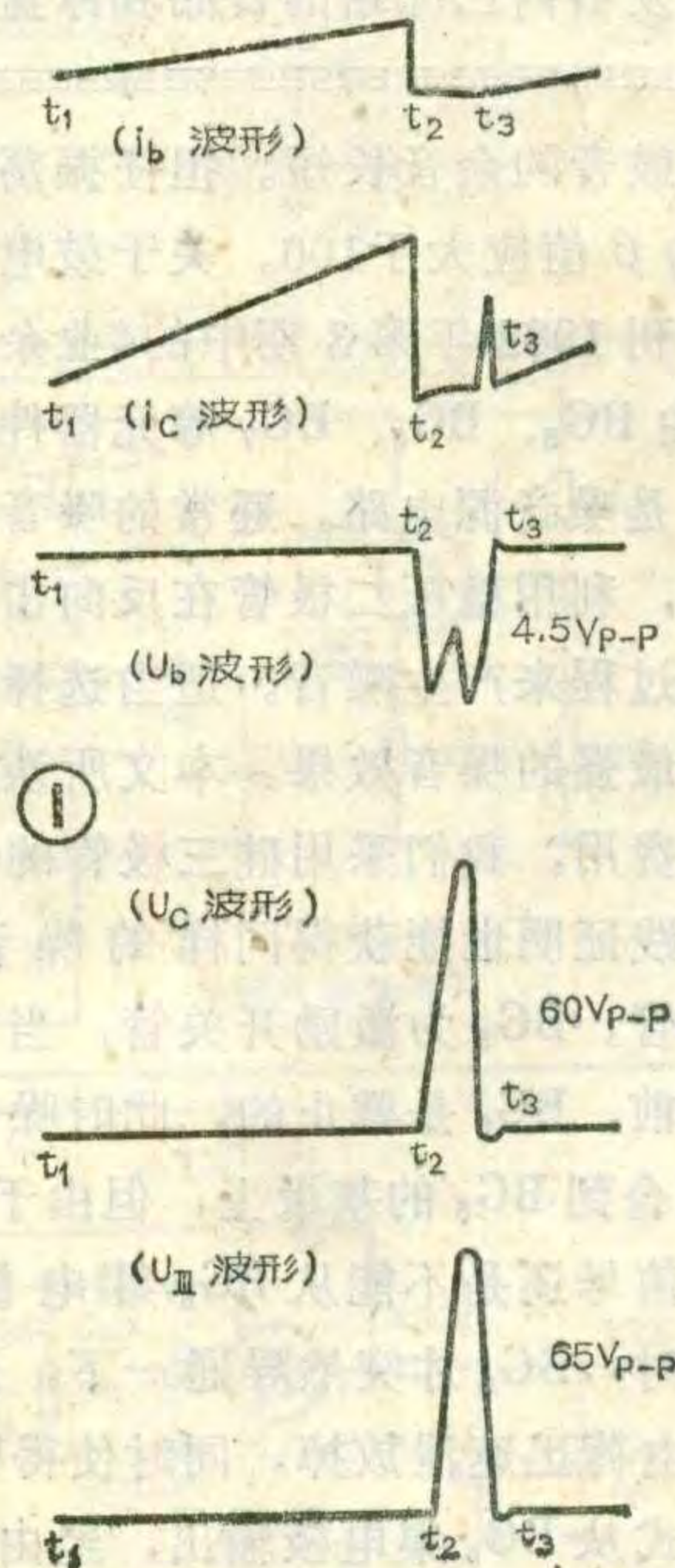
是密绕与疏绕相对应。层间垫三层电容器纸，一是为了绝缘，二是为了减小分布电容。线圈III的总圈数是 $22+320=342$ 匝，在22匝处抽头就是50伏输出。实验证明，线圈III绕到450匝以上时，输出电压便不随圈数的增加而增加了，反而会随圈数数的增加而降低，甚至完全改变高压发生器的工作状态，损坏振荡三极管，这是由于分布电容的增加，加重了振荡器的负载。如果绕组I和II的同名端弄错了，振荡器不起振，还可能损坏三极管。如果I与II的同名端是对的，但III的同名端搞反了，则输出电压很低，此时低压约10~20伏，高压约100~300伏，遇到这种情况，应首先检查同名端是否正确。

②三极管BG和整流二极管 D_1 、 D_2 不合要求，也可能引起输出电压不够。对振荡管BG的要求是 $BV_{ce0} > 65\text{V}$ ， $V_{ces} < 0.5\text{V}$ ($I_c = 30\text{mA}$)，对它的 h_{FE} 要求不高，只要求 $I_c = 250\text{mA}$ 时， $h_{FE} > 20$ 即可。有的读者所使用三极管的 BV_{ce0} 仅有40伏，这种三极管虽然也能使振荡器工作，但输出高压仅会有700~900V，而且三极管本身极易损坏。BG除可采用3DG12外，只要能满足要求，3DD15、DD03、DD01、3DK4、3DK9、2G960、D401等管也可使用。其中有的管虽是“大材小用”，但电路可靠性更高。

D_1 和 D_2 ，尤其是 D_1 ，对1000V高压有很大影响， D_1 一定要选用高频高压二极管(比如ZDG型)，若单个耐压不够时，可用2~3个串联起来充当 D_1 ，只要总耐压达到2000V即可。普通整流二极管，即使反向

耐压较高(比如ZCP20)，由于PN结的结电容较大，直接加重了高压发生器的交流回路的负载，也会造成1000V高压上不去。

③有的读者问高压发生器的磁芯 K_{26} 能否用别的型号代用，实践证明， K_{30} 、 K_{22} 均可代用，代用后线圈圈数应分别减少和增加20%。磁芯的初始导

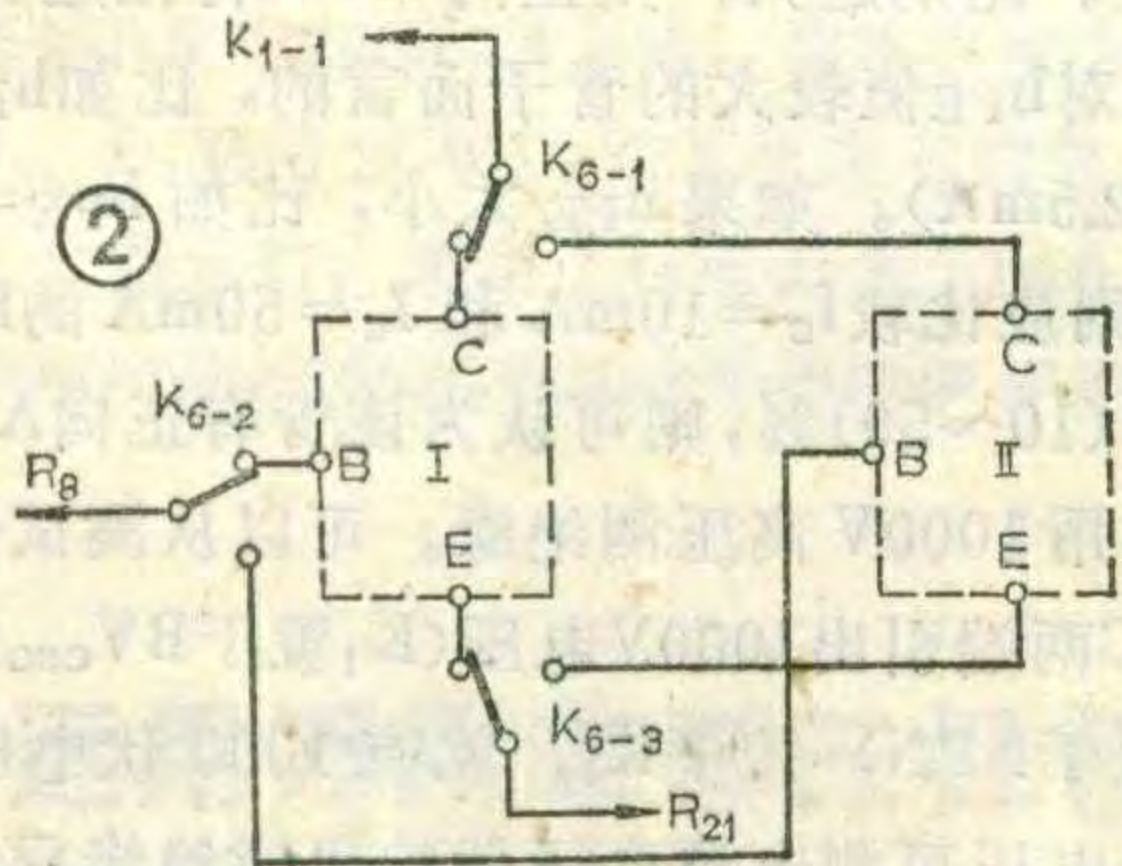


磁率要求不高,导磁率为 1000 或 2000 的均可采用。另外, E₇型铁氧体磁芯也可以用,但线圈圈数要改变;其中 I 绕 65 匝, II 绕 30 匝, III 绕 65+1000 匝,线径不变。

④原机器电路图中的 R₂₄ 的阻值可在 0.5~5.1Ω 范围内调整, R₂₅ 可在 470Ω~1.8KΩ 范围内调整,以满足不同参数的 BG 的要求,只要保证总电流为 110~130mA, 高压输出大于 1200 伏即可。

3. 原文中对高压发生器的电路原理分析得较简单, 能否再详细讲一讲?

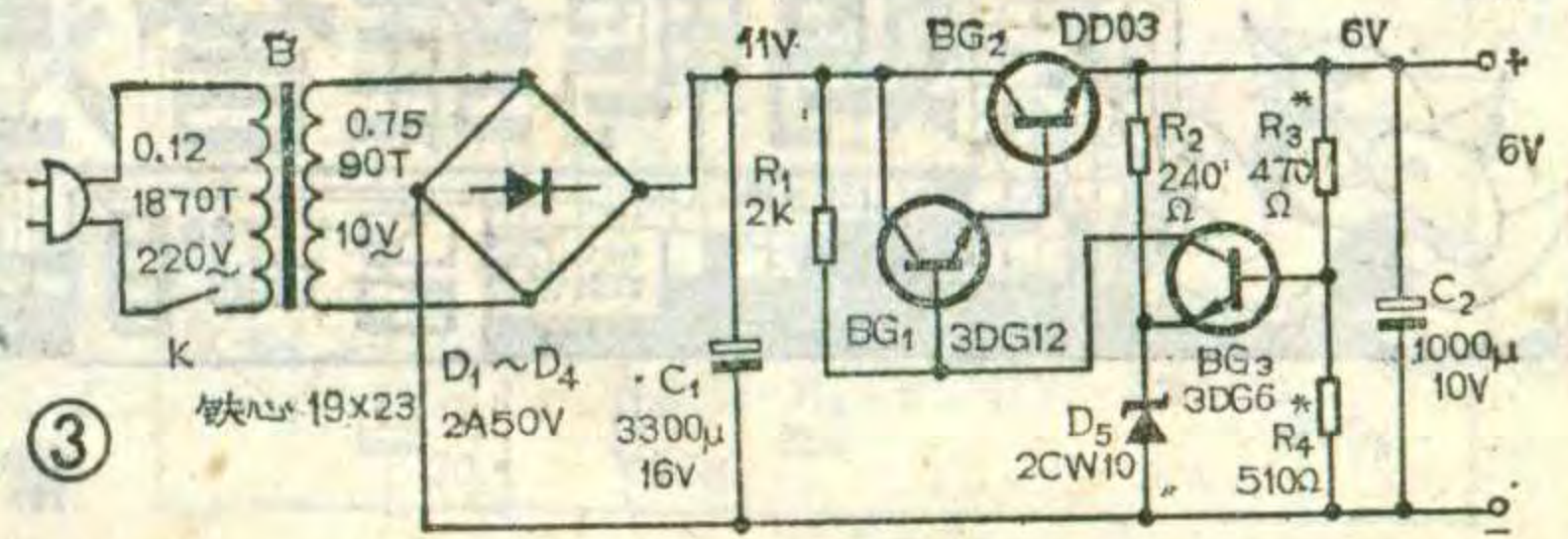
答: 图 1 是高压发生器电路中晶体管 BG 的各极的电流、电压波形及线圈 III 的电压波形, 假设在 t₁ 时按下 K₄, 电源正极通过限流电阻 R₂₅ → BG 基极 B → BG 发射极 E → R₂₄ → 电源负极, 构成一个回路。这一初始 i_b 经 BG 放大, 并经线圈 I、II 之间的耦合, 使 i_c 逐渐增大, 增大的 i_c 又使 i_b 不断增加, 这一正反馈过程一直要进行到时间 t₂。在 t₂ 时刻, i_c 足够大, 使线圈 I 所产生的磁场的磁感应强度足以使铁氧体磁芯饱和, 即磁感应强度不随 i_b 的增加而增加, 这样一来, 使线圈 II 中的感应电压等于零, 这就使 i_b 突然下降, 导致 i_c 突然下降。i_c 突然下降时, 由于线圈 I 的自感作用, 产生很高的反向电压 (见图 1 中 U_c 波形)。由于线圈 I、II 之间的互感作用, 这个



反向电压又加速了 i_b 迅速等于零的过程, 这个转折点就是 t₂ 时刻。U_c 反向电压的产生实际上是线圈 I 的磁场能量转化为电场能量, 随着磁场能量的逐渐减小 (因为 i_c 已等于零, 磁场能量无处补充), U_c 反向脉冲电压只能维持到 t₃ 时刻, 这时磁场能量已全部转换

附表

	万用表型号	档 位	内 阻	R ₁₅ +R ₀	R ₉ ~R ₂₃
第 一 类	MF30	50μA	2.8K	5 K	见原文中的 50μA 一类
	500	50μA	3 K	5 K	
	U-201	50μA	5 K	5 K	
	MF47	50μA	5 K	5 K	
第 二 类	U-101	100μA	2.5K	3 K	见原文中 100μA 一类
	MF-50	100μA	1.25K	3 K	



为电能。U_c 下降, 导致 U_b 反向电压也减小, 直到 U_b 反向电压减小到电源 E 通过 R₂₅ 对晶体管的基极 B 开始供电, 于是上述的过程又开始重复进行, 这就形成了一个非正弦性的周期振荡。经实测, i_{cM} = 300~400mA, 比较大, 因此所选晶体管的 V_{ces} 值必需小于 0.5V。

4. 测试仪表安装完毕后, 怎样进行校检?

答: 在业余条件下, 可用比较高级一点的万用表 (如 500 型万用表或数字万用表) 作为标准表来进行校准工作。校准时, 测试仪需使用 6V、1.5A 稳压电源供电。原文中已讲过, 在测 h_{FE} 时, 表头 M 与电阻 R₉~R₁₃ 构成满度值为 2.5、10、50、250、1000mA 的电流表, 可将标准万用表的电流档与之串联 (即将万用表串在被测管的 C 极与管座的 C 孔之间), 然后实际测量 h_{FE} 各档, 进行比较, 只要两表读数误差不超过 ±2.5%, 就可认为是准确的。如果发现某一档不准确, 就要调整相应的电阻。例如: 250mA 档不准确, 而其它档位都比较准确时, 应主要调整 R₁₂。为了检查 h_{FE} 各档位 I_b 的大小, 还要将标准表串联在被测管基极与管座的 B 孔之间, 进行实地测试。各档的基极电流应分别为 0.025、0.1、0.5、2.5、10mA, 读数误差不能超过 ±9%。如果误差太大, 则应调试相应的电阻 (R₁~R₈)。应注意的是, 基极回路里串联万用表后, 基极电流应比实际值小些, 这是因为万用表的电流档上有零点几伏的电压降。

对于 V_{ces} 档和 BV_{ceo} 档, 则应分别校准表头 M 与相应的电阻构成的 2.5V、50V、1000V 电压档。可将标准万用表并联在被测管的 C、E 极两端, 进行实测, 直接校准。如果发现某一档不准, 则应更换相应的电阻 (R₂₁、R₂₂、R₂₃)。对于 V_{ces} 档, 还要将标准表串联在被测管的集电极回路, 测量各档的集电极电流, 看看是否符合要求。还应将表串联在被测管的基极回路, 看看各档的基极电流是否符合要求 (I_b = 1/10 · I_c)。值得注意的是, 上述两种情况中, 当串入万用表后, 电流数值都要减小一些。

5. 原文讲到该测试仪能提供 1A 和 1000V 的测试条件, 那么能不能利用高压发生器的振荡电压点燃 220V、15W 的黑光灯?

答: 1A 和 1000V 并不是指的同档位。1A 是针对 h_{FE} 档和 V_{ces} 档而言的, 此时电压仅有 6V; 1000V 是针对 BV_{ceo} 而言的, 电流仅能提供不到 2mA。因此根本不能带动大负载。



常 光 宇

这是我为农村养鸡、养鸭专业户设计的一个很实用的小仪器。养鸡、养鸭有经验的人都知道，为了提高雏鸡、雏鸭的成活率，饲养室内的空气湿度必须保持在一个合适的范围内。我设计的这个小仪器，能帮助你自动完成这项任务。

电路工作原理

附图为雏舍湿度控制器的电原理图，它是一个单

向湿度控制电路。所谓单向控制，就是当雏舍湿度较低时，图中的继电器J吸合，常开接点接通，电炉丝开始对水盆中的水加热，由于水沸腾后水蒸汽不断散发到空气中去，空气的湿度就逐渐提高了；但是如果湿度太高，单凭这个小仪器却不能将湿度降低，所以才叫单向控制。实践证明，凡是自然湿度低于50%的雏舍都可以利用这个小仪器将湿度控制在(55~70)%的范围内。同时，利用设置在电路中的微安表，可以

±20%时，可认为线性还可以。

6. 为了便于给晶体管配对，能否将测试仪改成可以比较两管参数的测试仪？

答：完全可以。只要在电路上再加一只 K_6 (6×2 拨动开关，两组当一组用) 开关即可。另外还应加一套被测管管座，电路见图2。

7. 为什么电池用一段时间后，测试仪读数就不准确了？

答：测试仪在测大功率管时，消耗电流较大，可达1A或更大一些。如果经常测大功率管，电池则用得较快，内阻会增大。测试仪各档是按6V设计的，电压低落后就测不准了。解决办法是自己再另组装一个6V、1.5A稳压电源，电池仅作为临时选购晶体管时用。图3是一个简单6V、1.5A稳压电源电路，可供参考。

8. 如何利用手头的万用表的表头安装一个测试仪？

答：如果你手头有一只万用表，那么万用表电路不必改动，仅利用其小电流档，从万用表的+、-表笔插孔处引出两线代替测试仪的表头“M”即可。各种万用表的一些具体改装参数见附表。

9. 据了解该测试仪在应用上有一些变通方法，原文没有讲，请能举例补充说明。

答：下面举几例：①测试3CG23的 BV_{ceo} 。3CG23的 BV_{ceo} 往往大于50V，用测试仪的 $BV_{ceo}50V$ 档测不出具体有多大，而 $BV_{ceo}1000V$ 档是专门针对NPN型晶体管而设置的。测3CG23时，可将它的C、E脚分别插入被测管座的E、C孔， K_2 仍置于NPN， K_1 在1000V位置，按动 K_4 ，表头读数即是3CG23的 BV_{ceo} 。

②利用测试仪观察晶体管(h_{FE} 值)的线性度。利用此测试仪看晶体管的线性度虽不及JT-1图示仪那么直观，但也能看出个大概来。以DD01为例，可测 $I_c=2.5, 10, 50, 250, 1000mA$ 时各档的 h_{FE} ，再加以比较，除了 $I_c=2.5mA$ 档外，其它档位的 h_{FE} 相差不到

③粗略判断电视机高放管、中放管有无正向AGC特性。电视机高频头的高放级及第一、第二级中放(少数电视机的第二、第三级中放，如牡丹31H1型)需要有正向AGC特性。可用测试仪的 h_{FE} 的 $I_c=2.5mA$ 和 $I_c=10mA$ 档来判断。如果 $I_c=10mA$ 的 h_{FE} 比 $I_c=2.5mA$ 时的 h_{FE} 小(10~50)%，则可确定该管有正向AGC特性。差别越大，则正向AGC特性越好。上述情况是针对 h_{FE} 值较大的管子而言的，比如 $h_{FE}=70\sim 100(I_c=2.5mA)$ 。如果 h_{FE} 太小，比如 $h_{FE}=20(I_c=2.5mA)$ ，则应比较 $I_c=10mA$ 和 $I_c=50mA$ 的 h_{FE} ，后者比前者小(10~50)%，则可认为该管有正向AGC特性。

④利用1000V高压测绝缘。可以从测试仪的被测管座E、C两端引出1000V电压(K_1 置于 BV_{ceo} 的1000伏档， K_2 置于NPN，按下 K_4 ，就有1000伏电压输出)。利用这个电压可测电源变压器的组间绝缘程度。如果变压器质量不好，就会被击穿或严重漏电，这都可以从测试仪的表头上显示出来。还可以用这个电压测试电容器的耐压以及其它元件的绝缘程度，使用起来比摇表方便得多。

⑤测试高压硅堆。高压硅堆实际上是由许多硅二极管串联而成的。测试仪虽然不能测出它的反向击穿电压(1万伏以上)，但可以测量它的正向压降。高压硅堆正向压降的大小，是高压硅一项很重要的参数。压降太大，管子工作过程中容易发热，甚至损坏。这项指标用万用表无法测量，如果用本测试仪的 $BV_{ceo}50V$ 档，就能很方便地测试出来。如果用该测试仪测得硅堆的反向击穿电压小于1000V，则说明硅堆已损坏。

最后说明一下：1984年第8期所刊登的该测试仪的文章中，图1中 R_8 不应与 K_{1-3} 的第10接点相连，图中画错了，请更正过来。原图4中 R_8 的连接方法是对的。

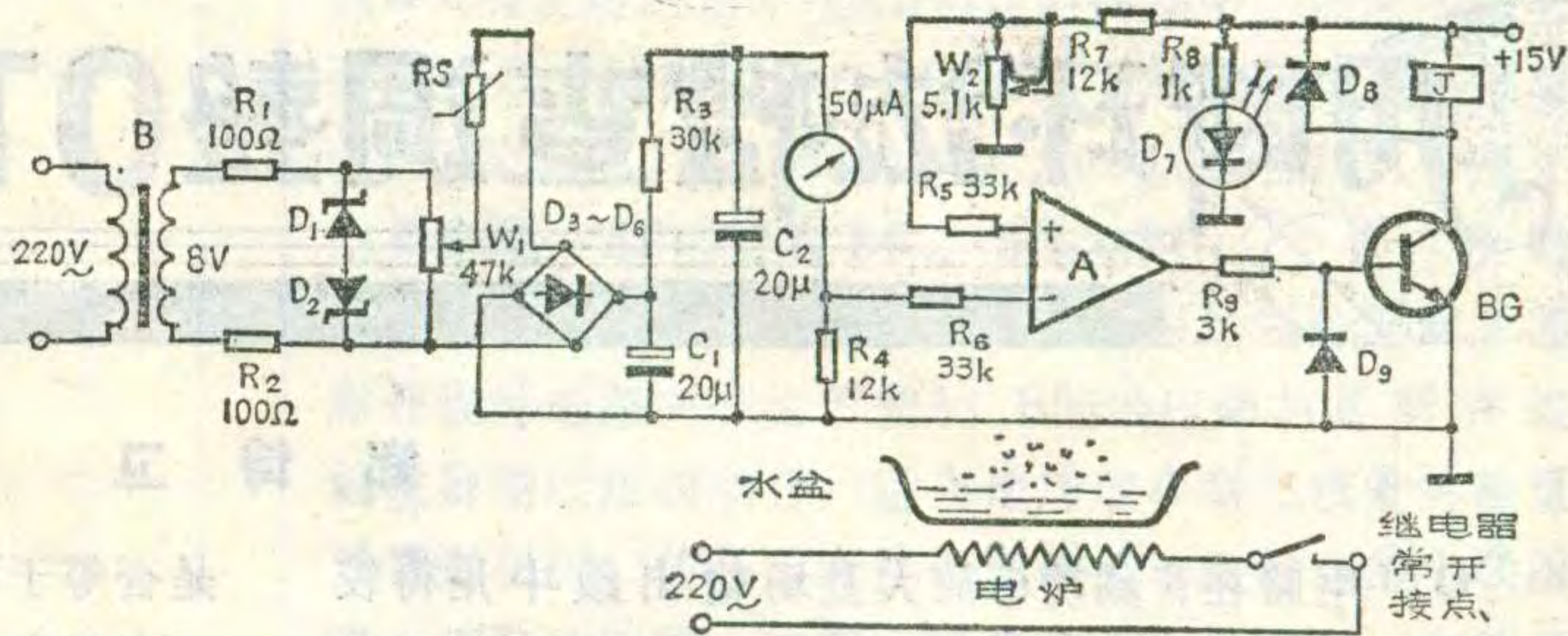
直观地指示出湿度的具体读数。

图中，RS 为 MS01—B 型湿敏电阻，它的阻值随湿度的变化而改变。在环境湿度为 70% 时，电阻值约为 $40k\Omega$ 左右；湿度再增加时，电阻值就开始小于 $40k\Omega$ 了。由于这种湿敏电阻不能使用在直流电路中，所以图中先通过变压器 B 将 220 伏交流电压变成 8 伏交流电压，再经过 D_1 、 D_2 双向削波，变成平顶（有稳压作用）式交流量。交流电流通过湿敏电阻 RS，再经 $D_3 \sim D_6$ 整流，于是有直流电流流过微安表。显然，环境湿度越高，RS 阻值越小，流过微安表的电流就越大。这样，就可以很方便地从微安表上读出湿度值了。

运算放大器 A 接成电压比较器形式。湿度较低时，流过 R_4 的电流也小，A 的反相端输入电压就低，它的电压绝对值低于加于同相端电压值（通过调整 W_2 确定）时，A 输出高电位（12 伏左右），BG 导通，继电器 J 吸合，其常开接点闭合，电炉升温，水蒸汽蒸发，导致湿度上升；当湿度上升到给定值时，J 释放，水量蒸发减少。这样反复地工作，就能使环境湿度控制在给定范围以内。

元件选择及调整

变压器 B 采用 220V: 8V 的，功率容量为 3~5 瓦即可； D_1 、 D_2 采用 2CW14 型 6 伏左右的稳压管； D_7 是一个工作指示灯，采用工作电流为 10mA 的发光二



极管；A 采用 BG305 集成运算放大器；RS 采用 MS01—B 型湿敏电阻器（河南鹤壁敏感元件厂产品）；J 采用 JQX—4F 型 12 伏的继电器，其接点额定负荷为交流 $220V \times 3A$ ；电炉采用 500 瓦的，不要用 800 瓦以上的。

电路组装完毕以后，将 RS 放在孵化箱内，将箱内的湿度调整在 50% 左右，调整图中的 W_1 ，使微安表指针指到 $10\mu A$ ，在表盘上将这一点刻度为 50%，再分别将箱内湿度调到 60%、70%，在微安表上相应的点依次刻好 60%、70%，刻度完成之后就可接好电炉，在育雏舍控制湿度。

RS 湿敏电阻要固定在距水盆 3 米左右的地方。然后调整图中的 W_2 使继电器吸合，电炉开始升温，过一会可见到微安表指针偏转角增大，当指针指到 65% 时，再稍调一下 W_2 使电炉停电。反复细心调节两次，电流表指针就会基本稳定在 65% 左右。这时就可以使用了。

合理运用万用表测三极管

大多数无线电爱好者都会利用万用表测量晶体三极管的好坏。通常的测量方法是利用万用表的 $R \times 1K$ 、 $R \times 100$ 两个电阻档，测量晶体管三个管脚之间的电阻值，根据阻值的大小来判断管子的好坏（有关具体测试方法，许多书刊中多有介绍，这里不再重复）。实践证明，仅仅做到这一点是不能满足需要的。

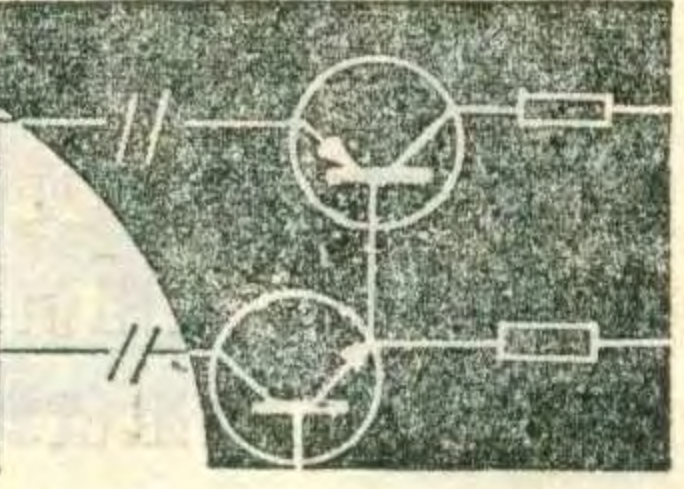
众所周知，对于普通的万用表来讲，在 $R \times 1K$ 以下的各档中，所采用的电池均为一节 1.5 伏的干电池，也就是说，最高电压也不过 1.5 伏左右，因此，当用万用表的这几档来测量三极管时，管子所承受的最大电压也不过 1.5 伏左右。但管子在实际工作时，所承受的电压一般都远大于 1.5 伏。因此，如果此时量出的三极管的性能是好的，那只能说明在 1.5 伏电压下工作性能还可以，但不能保证在电源电压升高后，管子的特性仍是好的。

例如，有一台电视机，故障现象为场抖动，而且伴随有场缩现象。经分析，怀疑是场振荡管有软击穿现象。焊下管子，用万用表 $R \times 1K$ 档测量管子性能，结果是管子性能完全正常。但后来用万用表的 $R \times 10K$ 档测量，发现其集电极的反向电阻小于正常值。于是就可以确定，该管子在 1.5 伏电压下还可以工作，性能还正常，但在电源电压升高后，被管子的性能变坏了。换上一个在较高电压下性能好的管子，故障现象则完全消失，电路能正常工作了。

通过上面分析和实验告诉我们，在利用万用表来判断晶体三极管的性能好坏时，除了使用 $R \times 1K$ 、 $R \times 100$ 这两档进行测试外，必要时也可用 $R \times 10K$ 这一档（这一档电源电压较高）。比如测 3DG 一类的管子，若黑表棒接集电极，红表棒分别接基极与发射极，在正常情况下，用哪一档测量阻值都应接近于无穷大。如果不是这样，说明管子的性能差，阻值越小，性能越差。当然，对于某些过压特性较差的管子，使用 $R \times 10K$ 档测试时要特别注意，否则容易损坏管子。

（杨志有）

用断环法检查调整OTL电路



郑 诗 卫

OTL 电路在音频功率放大及场输出级中用得较多，由于电路中的各管采用直接耦合，因而相互之间的牵制作用较大，这就给电路的检查及调试带来困难。用断环法检查、调试 OTL 电路，不仅方法简单而且效果良好。下面就有关断环的方法及调试作一介绍。

怎样断环

图 1 所示是一个准互补电路，其中 BG_1 、 BG_2 分别为前级放大和激励级， BG_4 为推挽输出级的上管， BG_3 和 BG_5 复合后等效为一只 PNP 管，可视为推挽输出级的下管。合理的断环部位应选择选择在激励级和推挽输出级之间（即图中的 A、D 两点之间）。具体方法是将 BG_2 的集电极脱开，在管子的集电极引线上对地临时连接一只电阻 R_{+2} ，其阻值应为 R_6 与 R_7 之和；再在印制板原集电极焊点上临时连接另一只电阻 R_{+1} ，其阻值应等于 R_7 ，其余均不必更动。这样一来，可使前后级之间的主要直流通路中断，电路的检查和调试也就十分方便了。

推挽输出级的检查

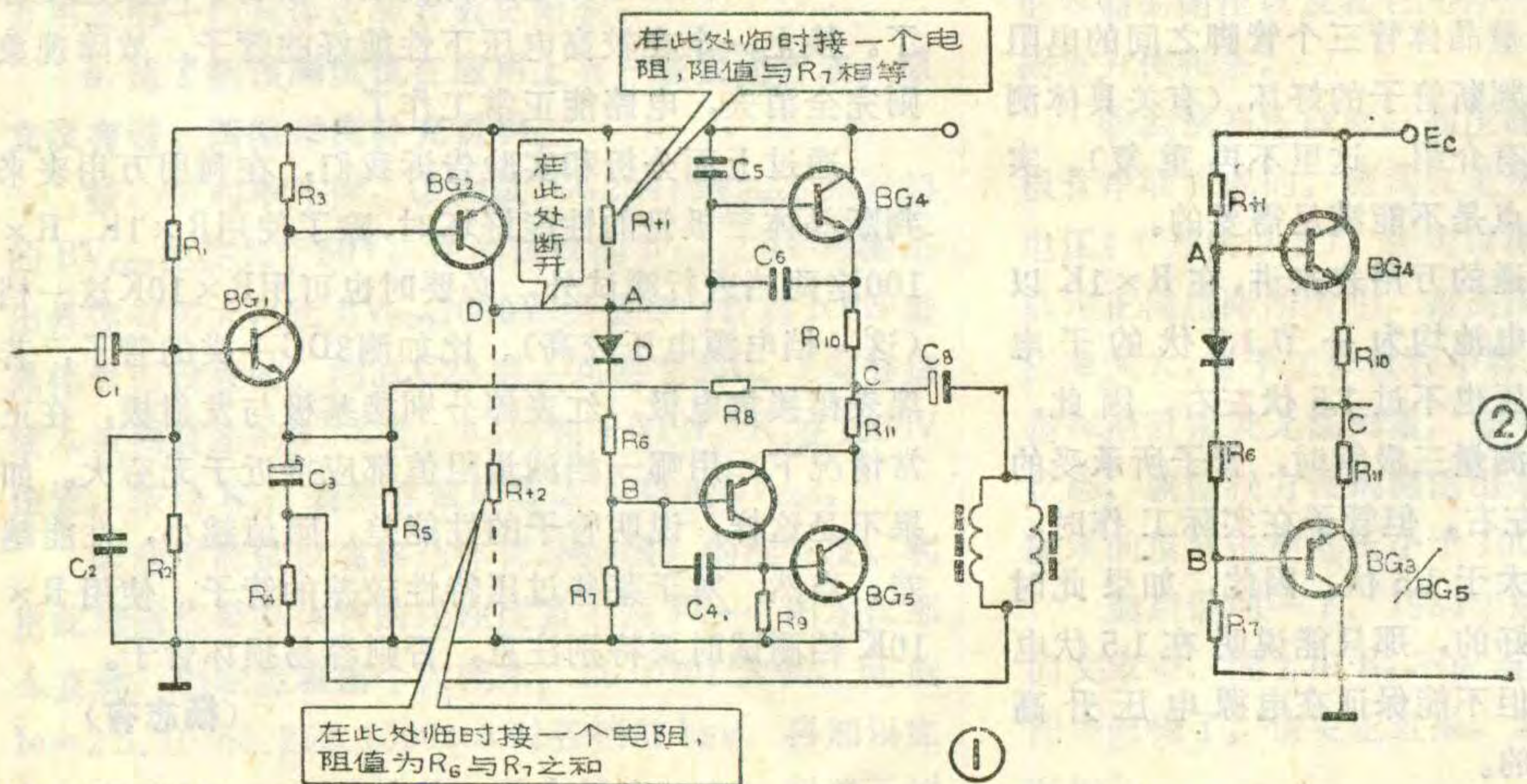
电路断开以后，输出级可以等效为图 2 所示电路，基极偏置完全由 R_{+1} 、二极管 D、 R_6 和 R_7 分压来决定。另外，由于前、后级电路中断，直流反馈通路（图 1 中的 R_8 ）不会再影响 A、B 点的电压。一旦末级存在故障，中点（C 点）电压的变化就会十分明显。检查末级电路是否正常主要根据两点：一是中点电压

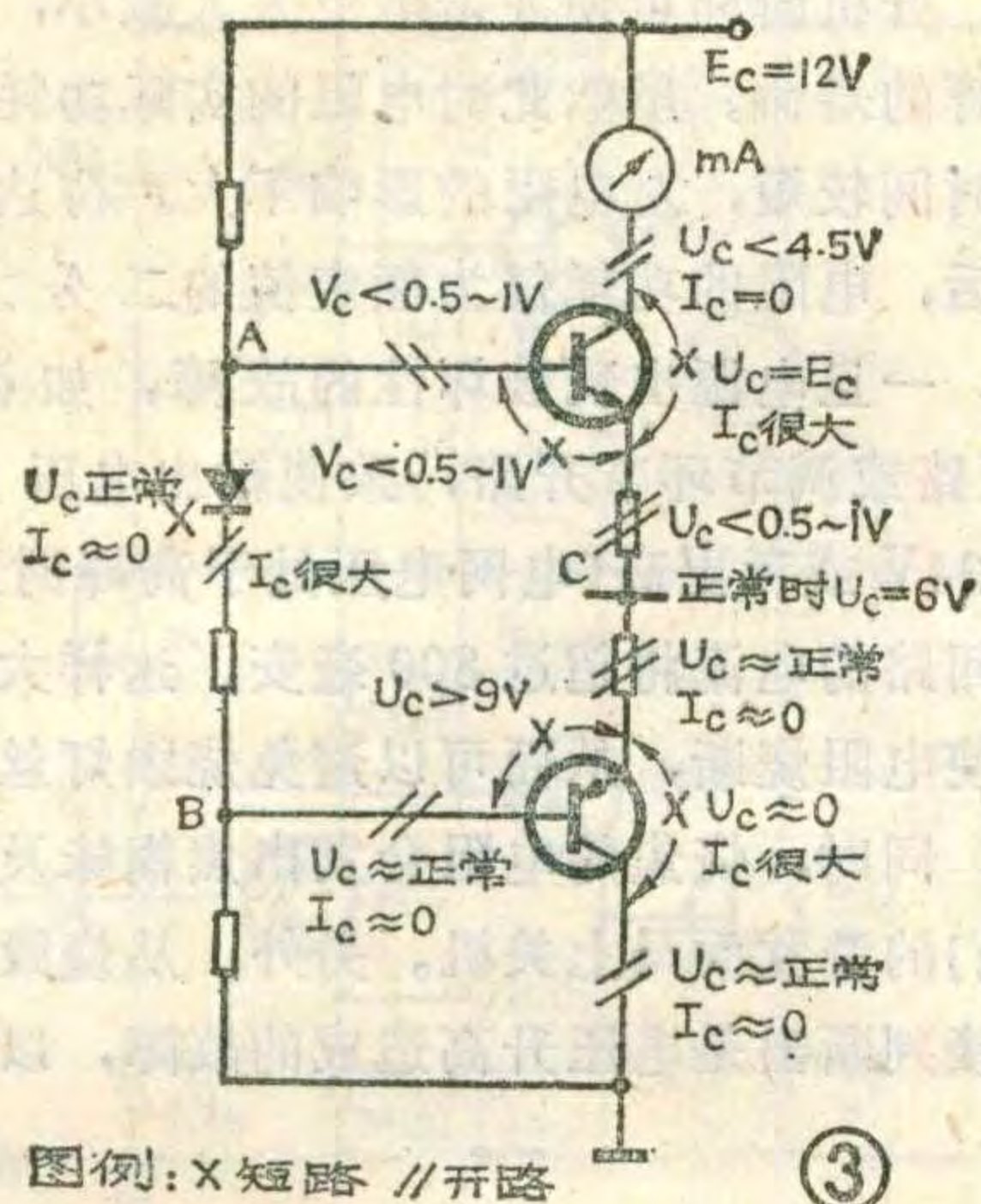
是否等于 $E_c/2$ ；二是末级静态电流是否在正常范围（末级静态电流是指输出管在无信号时的集电极电流。该电流由电路设计所决定，其值的选定与电路的输出功率和电源电压有关。如通常末级最大输出功率为 0.5~2 W，电源为 12V 的电路，静态电流的正常值一般在 5~10 毫安之间）。对于末级电路，静态电流的检查仍是十分必要的，这是因为某些故障仅凭检查中点电压正常还不能判断出来。例如，当下管的基极或集电极开路时，下管可视为开路，因上管为一射随输出级，故中点电压仍可接近 A 点电压，仍在正常范围，但因下管开路，末级静态电流则接近为零。

图 3 是末级元件异常时，所引起的中点电压 U_c 和静态电流 I_c 变化的例图。需要说明，有时中点电压正常而静态电流不正常，这除了元件故障外，还与 A、B 两点间偏置压降有关。在检查时若静态电流过大，可以将 A、B 两点短接，此时，如果电流下降为零，则可能为偏置压降过大而造成静态电流过大，否则说明是元件故障；如静态电流过小或为零，可适当增大与二极管串联的电阻的值，这时若静态电流上升至正常，则说明偏置电阻应调整，若静态电流仍不变，则说明元件有故障。

图 3 电路是将下面两复合管看作一个管子而构成一个最基本的互补电路的。实际上，由于两管复合连接后，管脚很多，则故障的种类也必然增多。在检查中，用测量管脚电压来判断管子好坏，仍感到很不方便，尤其是对于上下均用复合管时，则更不方便。为

此对于上下均用复合管构成的输出电路，可以参照图 4 进行检查。首先断开上面两管（或下面两管），临时用一只电阻 R_{rc} 来代替断开的管子，作为未断开管的直流负载，此电阻的阻值为 $E_c/2$ 除以静态电流。例如当中点电压为 6 V，静态电流为 10 毫安，则





阻值为 600 欧。连接完毕再观察中点电压和静态电流，如均正常，说明被代替的复合管损坏；如仍不正常，则说明工作的复合管损坏。进一步将有疑问的复合管焊下，用万用表检查其好坏。采用此种方法，可以准确方便地判断故障出现在哪两个管中，同时也能检查出管子存在的某些软故障，如穿透电流过大等等。

末级静态电流的调整

断环以后，末级的调整主要是调整静态电流，而无须调整中点电压。这是因为断环以后，中点电压仅取决于基极偏置电路的分压比，而不像前后级正常连通时那样，在调整中既要满足静态电流，又要使中点电压符合要求。从这一点来讲，断环调整就不存在这两者之间的牵制影响了，使调整大为方便。

静态电流是通过 A、B 两点的偏置电阻来调整的。当该电阻为可调电阻时，可直接进行调整，使静态电流达到正常值。若为固定电阻时，则可用外接电位器来代替该电阻进行调整，外接电位器的阻值不应过大，一般应为固定电阻的 2~3 倍，以防止因调整不当而使末级电流过大烧坏管子。在调整时必须注意，不要在 A、B 两点间的元件处在开路的情况下通电调整，以防末级管子烧坏。

在调整中，如遇到调整偏置电阻为零时静态电流仍超过正常值，或者在阻值最大时，静态电流仍低于正常值甚至为零，则应检查与其串联的二极管是否良好及使用的管型材料是否符合电路的要求。对于 OTL 电路来说，要求 A、B 间的电压降与末级的发射结电压相吻合，因而对末级采用不同的管型材料和连接方式时，A、B 两点间的压降也会有所不同。一般来说，硅材料管（不论是硅 NPN，还是硅 PNP 管）结压降均按 0.65 伏计算，锗材料管均按 0.15 伏计算。在图 1 电路中，BG₃、BG₄ 两管的发射结串联后与 AB 两点连接，

而 BG₅ 的发射结则不在 AB 两点的回路中，因而实际上是两个发射结串联。当 BG₃ 采用 3AX 类管，BG₄ 采用 3DD 类管时，则 AB 间的电压为 0.8 伏左右。对于图 4 电路来说，AB 间接有 BG₁、BG₃ 和 BG₂ 三个管的发射结，因此基极压降应等于三管的发射结压降之和。通常在设计电路时，为了使 A、B 间的压降与其所并接的发射结电压相吻合，适当地选取串联二极管的数量及管型材料，使其压降接近或稍低于发射结的串联压降，不足的压降由串联电阻调整。在调整时，如管型材料符合上述要求，而静态电流不能调整到正常范围，则原因多为二极管的压降有偏差，可用相同材料的二极管更换。

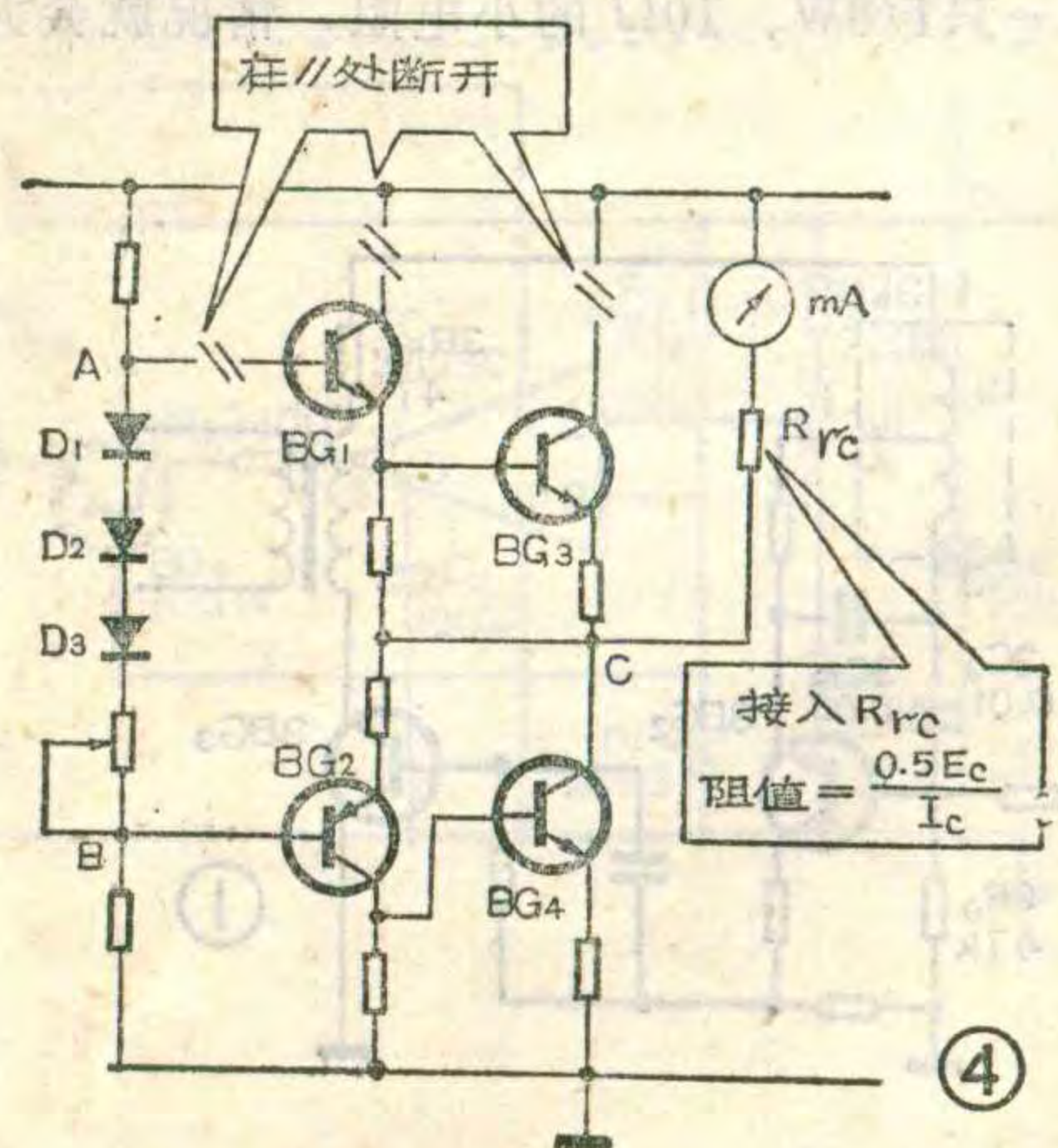
前级电路的检查与调整

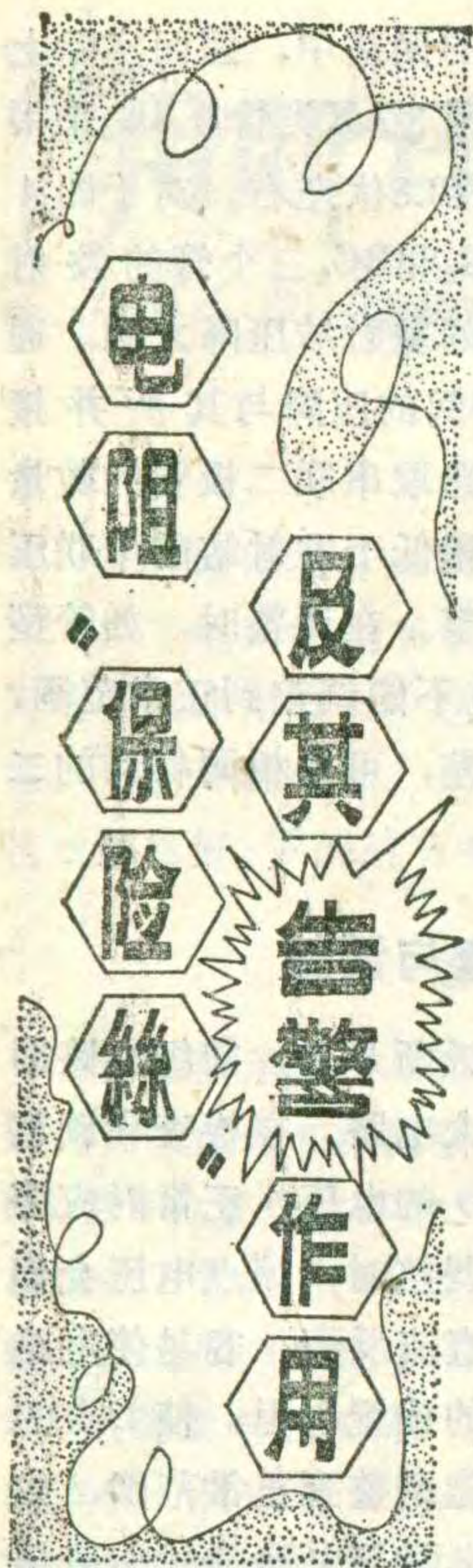
在图 1 中，当电路的前后级断开后，前级电路即成为两级无反馈直接耦合的放大电路。在检查和调整时，可测量 BG₂ 集电极（即 D 点）的电压，正常时应等于所需的中点电压。通常在未调整时，该点电压会偏离得较大，这是因为电路没有直流反馈，容易使电路截止或饱和，这时可调整 BG₁ 的偏置电阻，使 D 点的电压符合要求。如 D 点电压不能调整到正常范围，或者虽调整到中点电压，而偏置电阻与电路的标称值相差过多，则说明电路存在故障，可能是晶体管的 β 值过高、过低，也可能是元件的质量，参数不符合要求，应该逐一检查更换。

在分级调试时，基极偏置电阻的微小变化都可使 D 点电压产生较大的变化。这是由于电路失去直流负反馈后所具有的特点，从而可使电路的工作点调整在最佳状态。

电路的恢复

当 D 点的电压符合要求后，便可拆去两个临时外接的电阻，焊好 BG₂ 的集电极，电路恢复原来的状态即可正常工作。





符龙须

在电子电路中，熔断器保险丝是必不可少的，当电路失调、过载或因个别元器件损坏而引起故障时，它可及时地熔断并切断电路，以防止故障扩大损坏设备。但是，它的熔断时间比较长，一般在几毫秒至10毫秒之间，这往往不能满足半导体器件在过载的一毫秒之内就会被烧毁的需要。为了提高保险系数，也有采用电子“保险丝”的，这种用电子线路构成的“保险丝”，虽然熔断速度非常快，然而它是以电路的复杂化及增加成本为代价的，只有在某些特殊场合才被使用。电阻在某些电路里可类似保险丝，在一定程度上起到电路的自保作用，而且简单可靠。只要对电路中的限流电阻或分流电阻作适当的选择，就可以构成电阻“保险丝”，并能起到告警作用。下面试举几例加以说明。

电阻在某些电路里可类似保险丝，在一定程度上起到电路的自保作用，而且简单可靠。只要对电路中的限流电阻或分流电阻作适当的选择，就可以构成电阻“保险丝”，并能起到告警作用。下面试举几例加以说明。

显像管的灯丝保护电阻

电视机(12寸黑白电视机)显像管灯丝在冷状态下，其内阻很小，约20欧左右，因此在开机瞬间通过它的电流比较大，通常可达正常状态下的7~8倍。一旦电源系统出了毛病，致使输出电压升高，开机瞬间必定会造成烧断灯丝的重大损失。但如果在灯丝回路里串一只1/8W、10Ω的小电阻，情况就会大有改

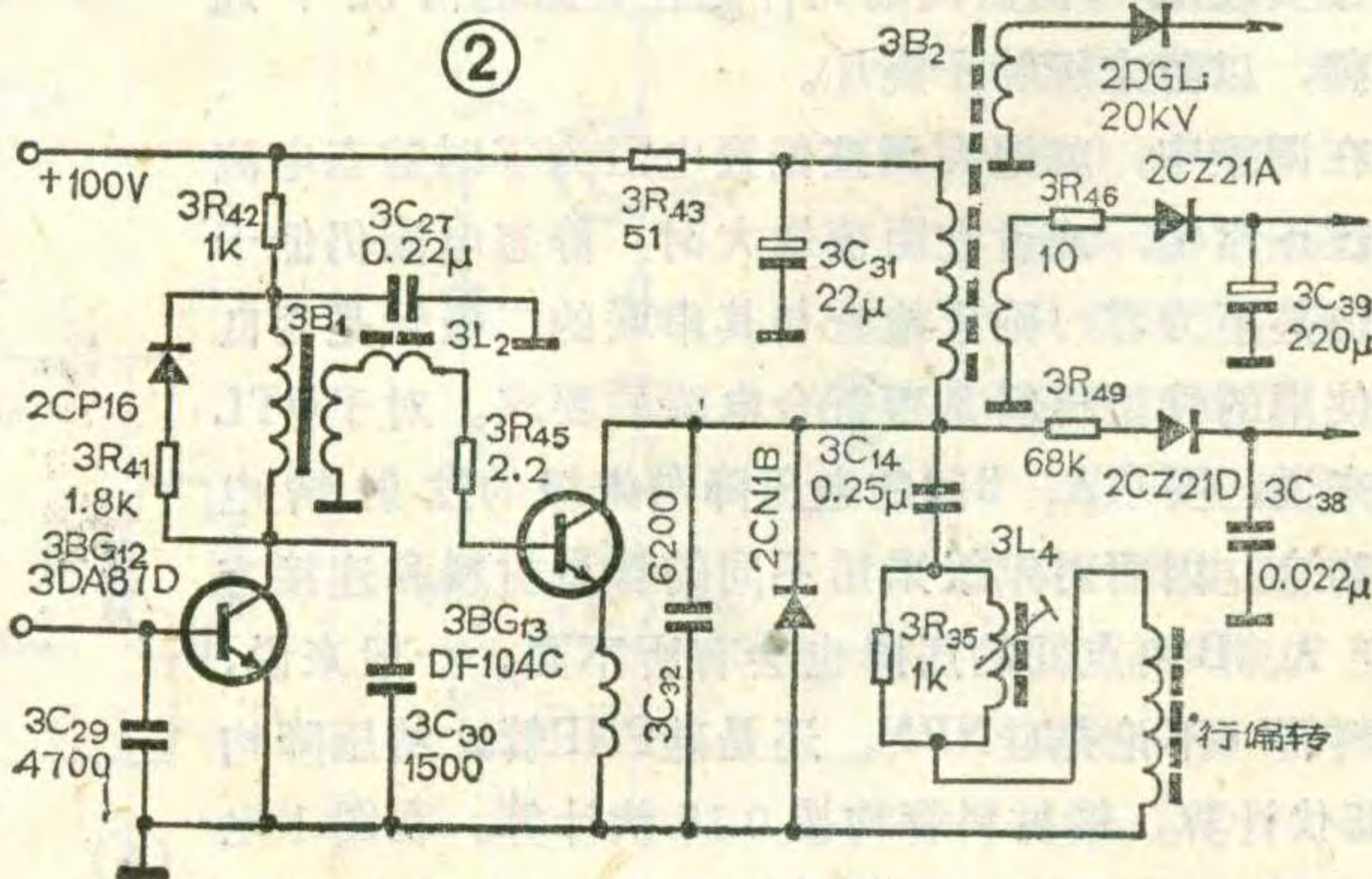
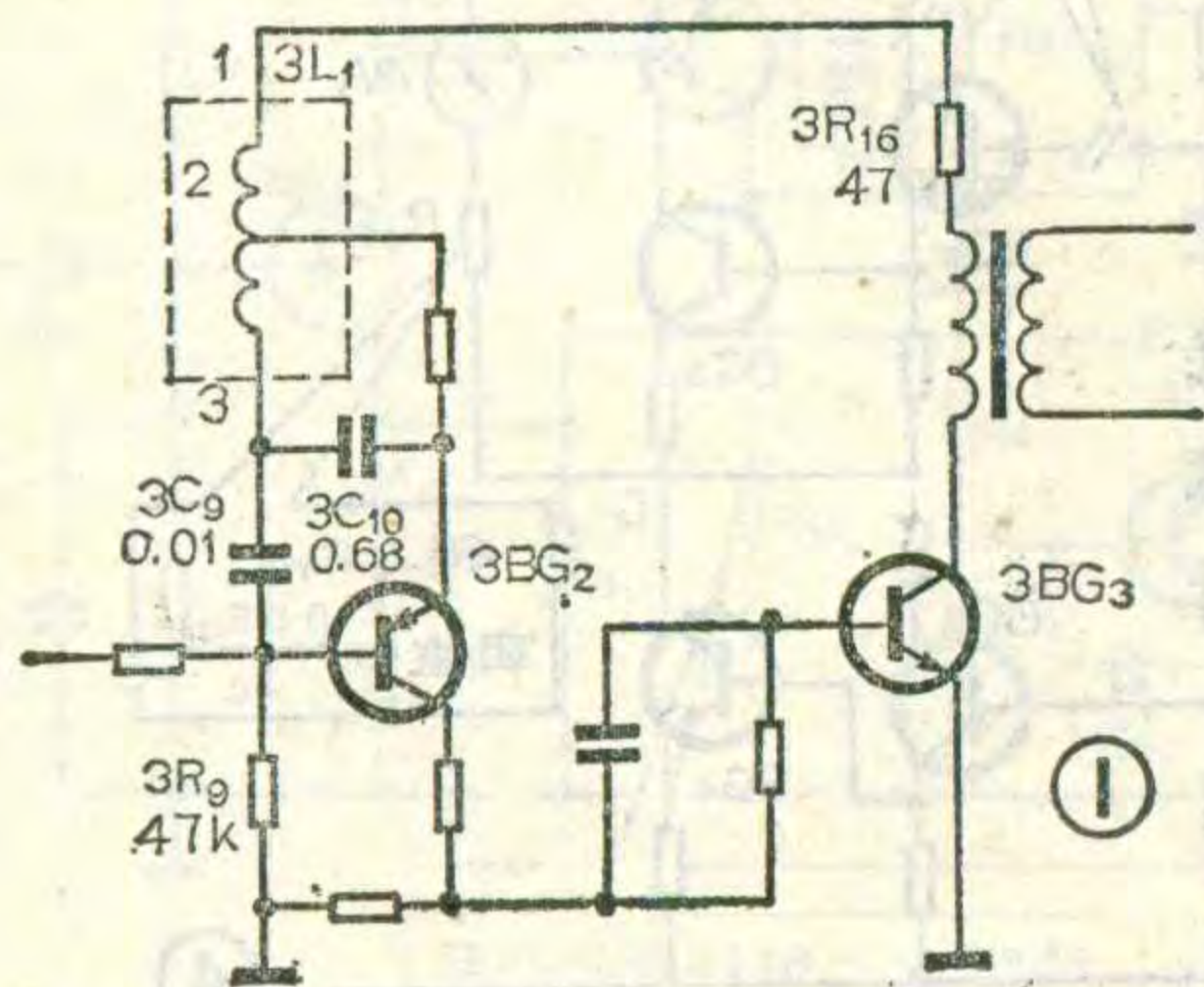
观。其一，开机瞬间可使冲击电流大大减小，有利于延长显像管的寿命。虽然此时电阻的实际功耗高于额定值，但时间较短，对电阻的影响不大。待达到正常工作状态后，电阻的功耗仅为额定值的二分之一左右。其二，一旦电源出现破坏性的故障，如调整管E、C结短路或调节环节开路，致使输出电压升高，一般可达24V或者更高(电网电压处于高峰时)，开机瞬间通过回路的电流将超过800毫安，这样大的电流会迅速地使电阻烧断，从而可以避免烧毁灯丝的恶性事故发生。同时，烧焦的电阻会发出焦糊味及浓烟，以引起人们的警觉而马上关机。另外，从烧毁的电阻还可以直接判断出是电压升高造成的故障，以便迅速排除。

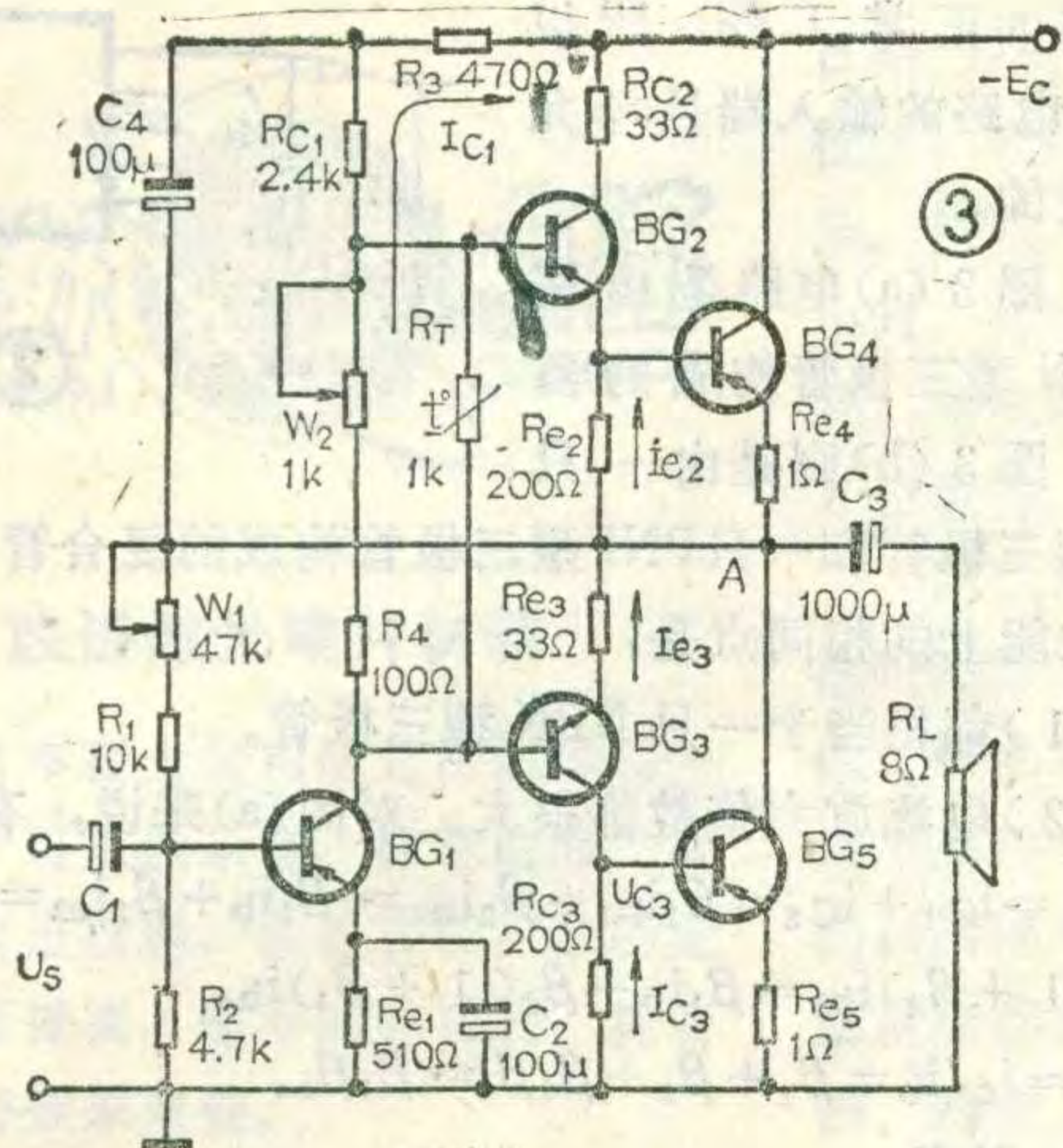
行推动级的限流电阻

我国电视机的行振荡及行推动级一般都采用全国联合设计的电路，见图1。它采用的是三点式脉冲自激振荡器，其振荡频率比较稳定，改变 $3L_1$ 即可改变行频。电路在正常工作时，行振荡管集电极的电压为2V左右，一旦因故停振，集电极电压会升至4V左右，这时行推动管 $3BG_3$ 的集电极电流可达数百毫安，有可能把管子烧坏。如果行推动级集电极的限流电阻选得适当(一般为1/8W、27Ω)，则这个电阻就会烧断，起到“保险丝”的作用，从而可保护行推动管免遭损坏。同样，这个被烧坏的限流电阻也会发生告警，提醒人们关机断电。

高压供电线路的限流电阻

对于电视机里比较关键的行输出管，有的电路在行输出供电回路里串一个熔断器，以保护行输出管。但在高压供电的线路里串一个限流电阻也可以起到保护作用。图2所示的飞跃1.9D1电视机里的 $3R_{43}$ 就是一例。在正常工作时，行电流小于160毫安， $3R_{43}$ 选用2W额定功率的碳膜电阻尚有一定余量。但如果发生过压或过流故障使行电流增加到足以烧毁行输出





管的程度，那么 $3R_{43}$ 首先过载烧毁，从而保护了行输出管。

当然 12 寸黑白电视机也可以采用同样的措施，通过串一只电阻“保险丝”来保护行输出管，只是因为供电电压较低(12V)，这个保险电阻的阻值只能在 $0.3 \sim 0.5\Omega$ 之间来选择。

OTL(或OCL)功放级的保护电阻

目前在音响设备中广泛地使用了 OTL(或 OCL) 电路，图 3 即为一典型的 OTL 电路。要使该电路有足 5W 的输出，从计算可知，电源 E_c 必须大于 18V，考虑到电源的波动，一般选 E_c 为 24V。因目前这类电路电源大多不是稳压的，故电网电压突然升高或环境温度升高时，会使末级电流急剧增大致使功放管过载而损坏，这类故障是比较多的。因此电路中的 R_{e4} 和 R_{e5} 就非常重要，它不仅起着稳定工作点的作用，当发生上述故障引起末级电流急剧增加时，它还可起到一定

的缓冲作用。只要这两个电阻的额定功率选得合适，就能够在末级过载时起到保护作用。

电源调整管的分流电阻

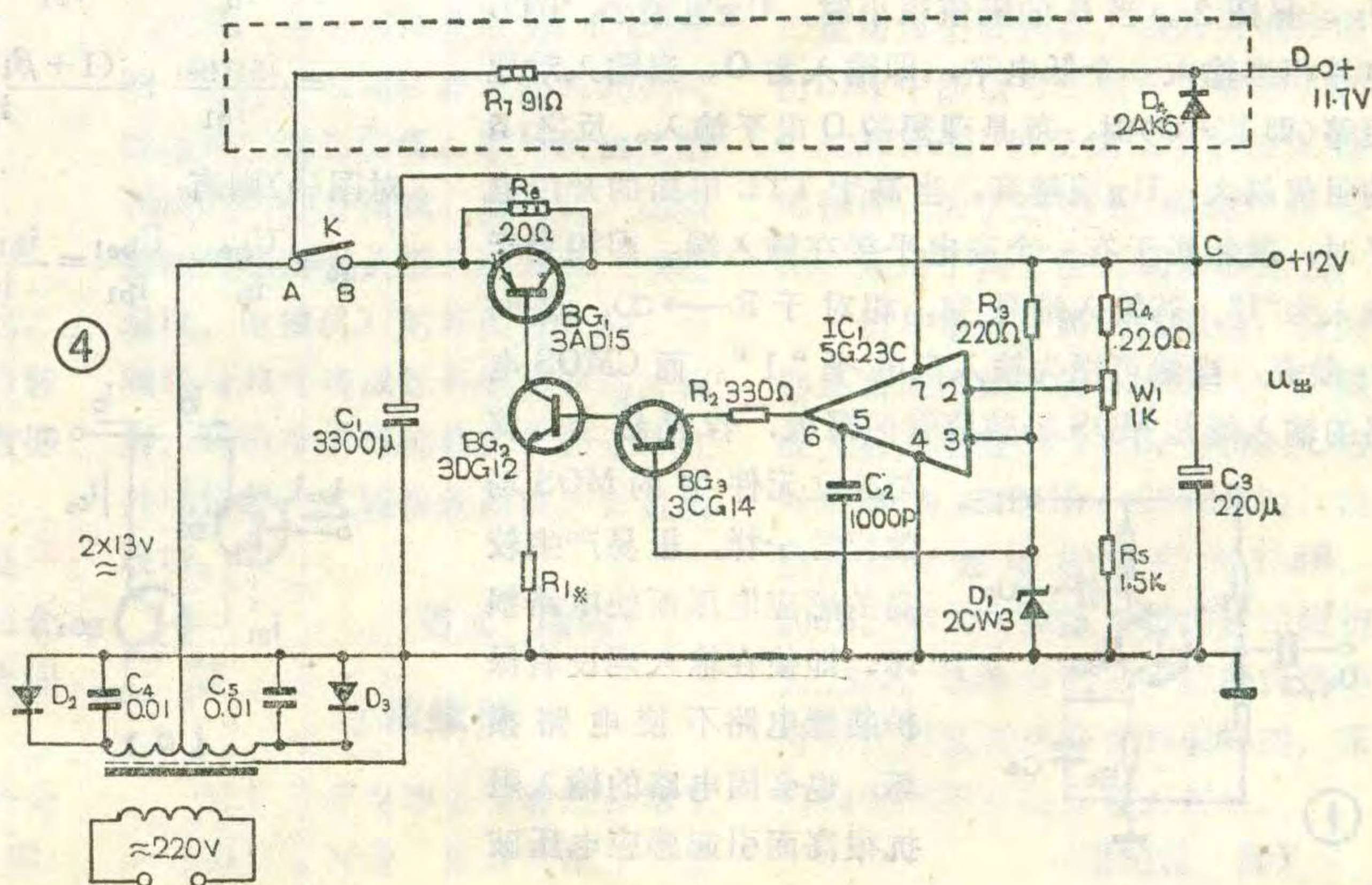
串联稳压电路的效率一般还不到 50%，这就是说，调整管几乎负担了一半的功耗。减轻调整管功耗的方法是在 E、C 之间并联一个分流电阻，目前许多电源都采用了这一措施。而对于图 4 所示的高效率集电极输出式电流源控制的电源来说，这个电阻 R_6 还兼有启动作用，没有它电源就无法启动工作。该电源适用于一般的 12 寸黑白电视机，不仅效率高，而且还有短路保护、过流保护等功能。

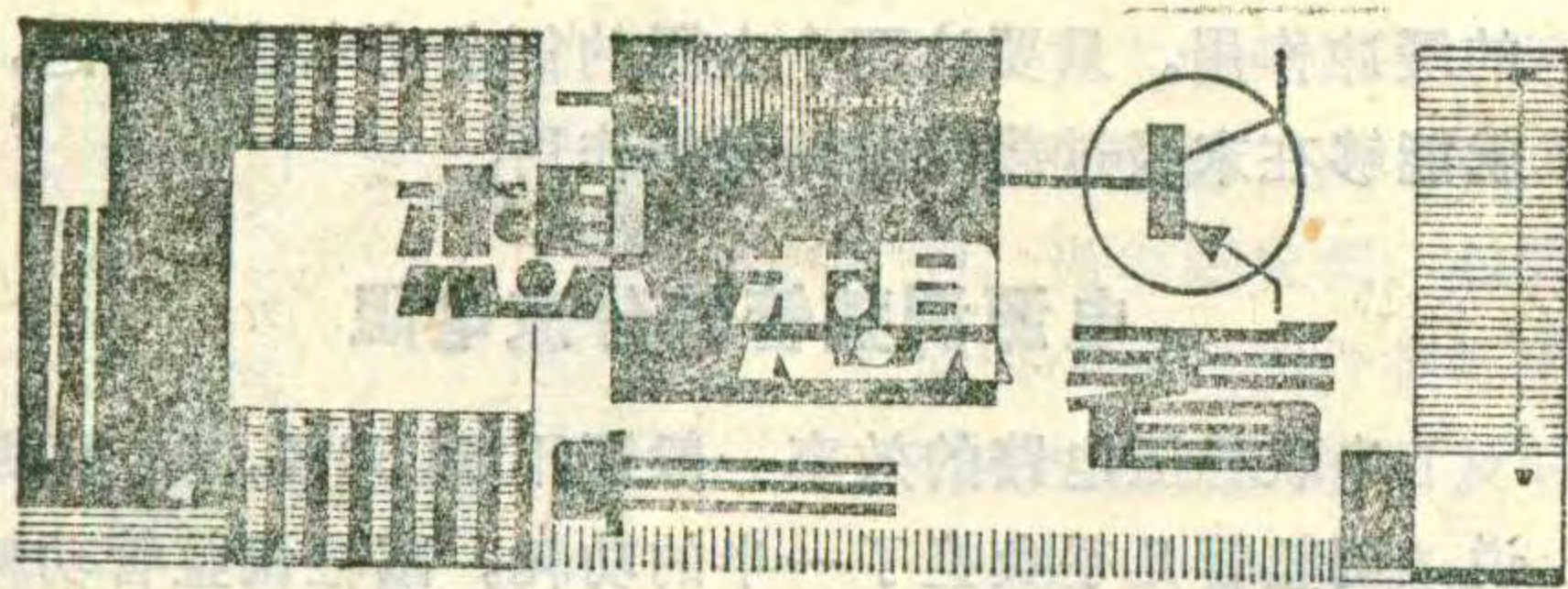
电路在正常工作时，分流电阻 R_6 两端的压降仅 4V 左右，实际功耗小于 0.8W。若选额定功率为 2W 的碳膜电阻，电路出现故障时也能起到电阻“保险丝”作用。一旦负载短路，则输入电压(16V 左右)就会全部加到 R_6 两端。由于它的存在，使得短路电流小于 1 安培，不致引起整流管的过载，此时 R_6 又变成了限流电阻。但由于它承担了全部电流，功耗将超过 10W。如果短路状态短时解除不了，将因 R_6 的严重过载而开路。同时也出现浓烟告警，促使我们立即关机。

最后要说明一点，与电路的可靠性设计相反，为提高电阻“保险丝”的保险系数，这种电阻选用的降额系数 S(电阻的降额系数亦即电应力，等于工作功率与额定功率之比)不可取得过低一般选 0.5~0.6 左右。另外，应选碳膜电阻，因与其他种类的电阻相比，碳膜电阻不仅价格便宜，而更重要的是它单位面积的功率负荷小，使用上限的环境温度也低(在额定功率使用时，环境温度不超过 40°C)。因此，在电路过载情况下更容易造成开路失效，从电路自保功能的意义上讲，它的可靠性要高。

更正

* *
本刊 1985 年第 8 期第 39 页，“用电度表测定用电器的电功率”，一文中第 25 行， $W = 1/600 \times 3.6 \times 10^8$ 焦耳应为 10^6 焦耳。第 26 行中的 $W = 600$ 焦耳，应为 6000 焦耳。第 28 行中的 $P = 60$ 瓦应为 600 瓦。第 30 行中的不妨一试应为不妨一试。文中的电工率应为电功率。





1. 在一般的低频放大器中(见图1), 发射极电阻 R_e 两端并联的电容取值较大, 约为几十微法。但有些电路, C_e 取值很小, 只有几十至几百皮法。想想看这是什么原因?

2. 为什么TTL电路的输入端在悬空时可视为输入高电平“1”, 而CMOS电路的输入端却不允许悬空。

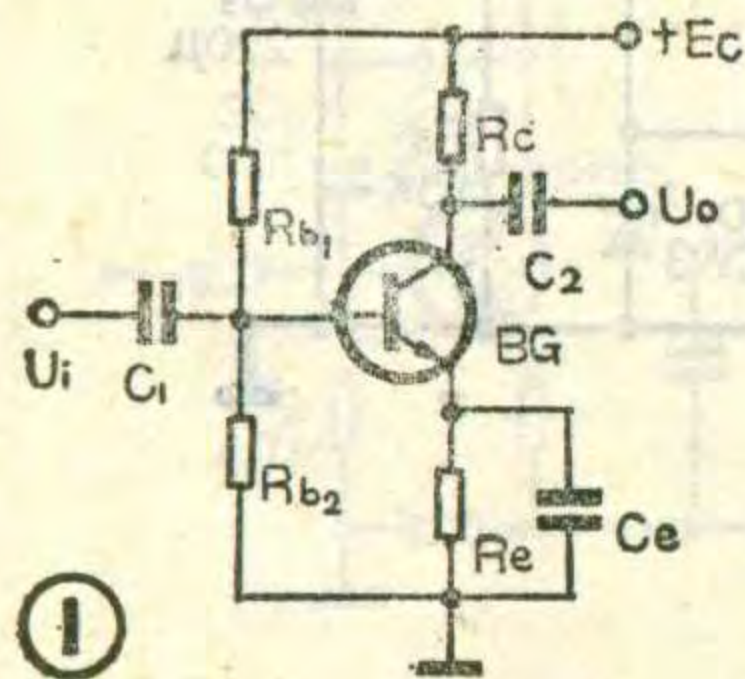
3. 两种复合管电路如图3(a)、图3(b)所示。你能说出它们在性能上有何异同吗?

想想看答案

1. 在一般的低频放大电路中, C_e 取得较大是为了使它能对 R_e 有良好的旁路作用, 以防止因 R_e 引起负反馈而使电路的放大倍数降低。有的电路 C_e 取值较小, 是为了用它来补偿电路的高频响应。其原理是: 信号的频率越高, C_e 与 R_e 的并联阻抗越小, 电路中的负反馈也就越弱, 于是电路的放大倍数得到提高, 从而可补偿高频段的频率响应。

若在并联 C_e 前已知电路的高频截止频率为 f_H , 只要选择 C_e 使 $C_e = 1/2\pi f_H R_e$, 便可将 f_H 提高。 R_e 越大, f_H 提高得也越多, 从而改善了电路的高频特性。但是, 这样作在中频段由于 R_e 的反馈作用, 会使电路的放大倍数降低, 因而这里高频特性的改善是以牺牲中频段的放大倍数为代价的。

2. 当TTL电路的输入端与地之间接入一电阻 R 时, 就会有输入电流 I_i 流经 R 并在 R 上产生电压 U_R , 见图2。当 R 的阻值很小时, U_R 也很小, TTL电路相当输入一个低电平, 即输入为0。当输入对地短路(即 $R=0$)时, 就是理想的0电平输入。反之, R 的阻值越大, U_R 就越高, 当高于TTL电路的开门电平时, 就相当于有一个高电平接在输入端, 即相当于输入为“1”。若输入端悬空, 相对于 $R \rightarrow \infty$, 这时 U_R 最高, 当然可视为输入高电平“1”。而CMOS电路的输入端是MOS场效应管的栅极, 若是悬空, 将与分立元件中的MOS场效应管一样, 极易产生较高的感应电压而使电路损坏, 即使在输入端设有保护装置电路不使电路损坏, 也会因电路的输入阻抗很高而引起感应电压破



坏电路的正常工作, 所以CMOS电路的输入端是不允许悬空的。

3. 图3(a)电路是由两只NPN型三极管构成的复合管, 图3(b)则是由一只NPN型三极管和一只PNP型三极管构成的复合管。它们在性能上的相同点是:

(1) 都相当于一只NPN型三极管。

(2) 电流放大倍数都很大。对图(a)来说, 有:

$$i_C = i_{C1} + i_{C2} = \beta_1 i_{b1} + \beta_2 i_{b2} = \beta_1 i_b + \beta_2 i_{e2} = \beta_1 i_b + \beta_2 (1 + \beta_1) i_{b1} = \beta_1 i_b + \beta_2 (1 + \beta_1) i_b$$

$$\beta = i_C / i_b = \beta_1 + \beta_2 + \beta_1 \beta_2 \approx \beta_1 \beta_2$$

对图(b)则有:

$$i_C = i_{e2} = (1 + \beta_2) i_{b2} = (1 + \beta_2) i_{C1} = (1 + \beta_2) \beta_1 i_{b1}$$

$$i_{b1} = (1 + \beta_2) \beta_1 i_b$$

$$\beta = i_C / i_b = \beta_1 + \beta_1 \beta_2 \approx \beta_1 \beta_2$$

即它们的共发射极电流放大倍数, 都约等于两只三极管共发射极电流放大倍数 β_1 和 β_2 的乘积。

(3) 穿透电流 I_{CEO} 都较单只三极管大。这是由于在复合管的穿透电流中, 除含有 BC_2 的穿透电流 I_{CEO2} 外, 还含有 BC_1 的穿透电流 I_{CEO1} 经 BC_2 放大后产生的电流。故复合管的穿透电流 I_{CEO} 为:

$$I_{CEO} = (1 + \beta_2) I_{CEO1} + I_{CEO2}$$

它们在性能上的不同点是

(1) 图(a)电路的导通电压 U_{BET} 比图(b)电路高。若 BC_1 、 BC_2 的导通电压分别为 U_{BET1} 、 U_{BET2} , 则图(a)电路的导通电压 $U_{BET} = U_{BET1} + U_{BET2}$ 。图(b)电路的导通电压 $U_{BET} = U_{BET1}$ 。

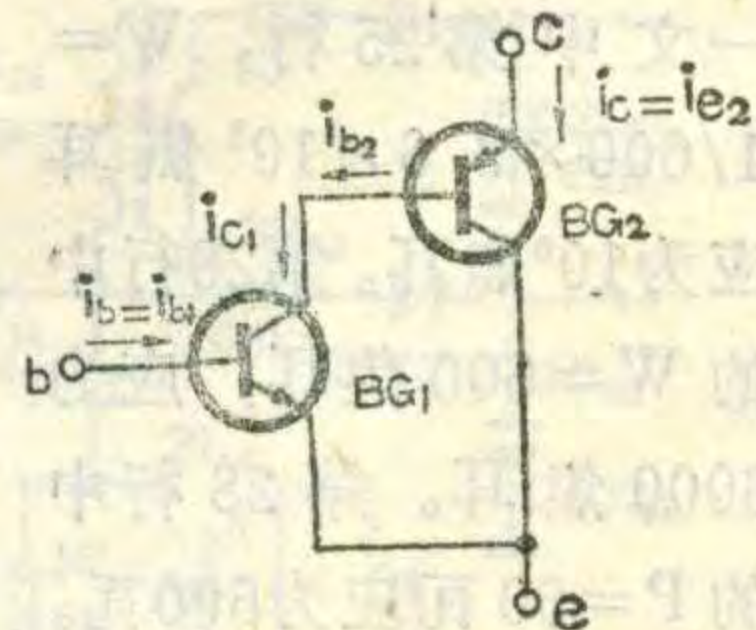
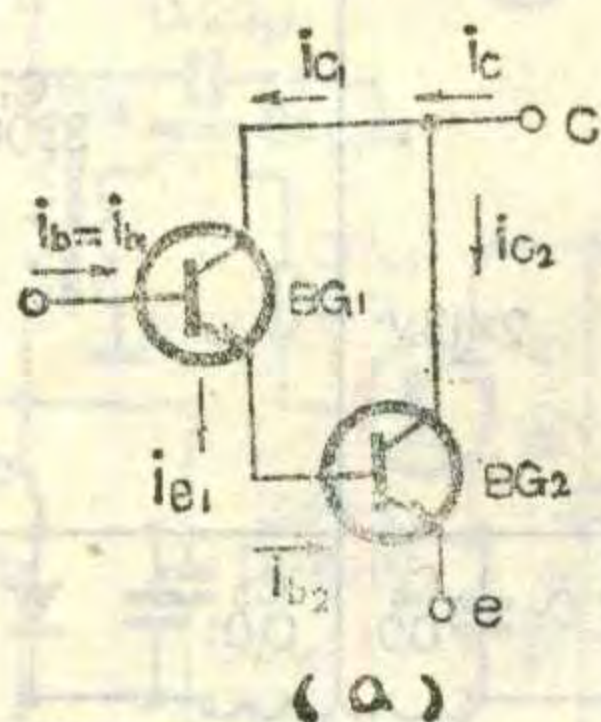
(2) 图(a)电路的输入电阻 r_{be} 比图(b)电路大。

对图(a)有:

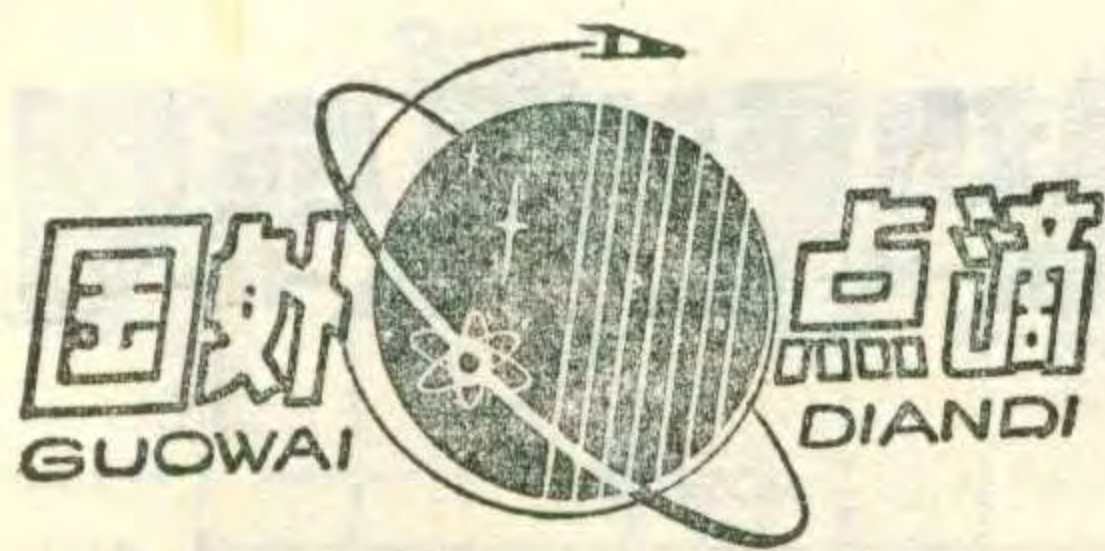
$$r_{be} = \frac{U_{be}}{i_b} = \frac{U_{be1} + U_{be2}}{i_{b1}} = \frac{i_{b1} r_{be1} + i_{b2} r_{be2}}{i_{b1}} = \frac{i_{b1} r_{be1} + (1 + \beta_1) i_{b1} r_{be2}}{i_{b1}} = r_{be1} + (1 + \beta_1) r_{be2}$$

对图(b)则有:

$$r_{be} = \frac{U_{be}}{i_b} = \frac{U_{be1}}{i_{b1}} = \frac{i_{b1} r_{be1}}{i_{b1}} = r_{be1}$$



(吴明)



改进激光唱片材料

日本富士公司研究所研制成一种用于可重新录制、抹音的激光唱片的改进材料，使这种唱片的稳定性显著提高，储存时间更长，抹音和录音效果更佳。

改进的材料采用了新的硒、锑、铟化合物晶体，用汽相沉积法施加在聚丙烯基板硅膜上。用波束为1微米的830纳米(毫微米)半导体激光器作用100~200纳秒，表面就出现凹坑；然后在同一部位用2~3毫瓦弱脉冲作用800~2000纳秒，可使表面凹坑消失，恢复原状，并减小光的反射率。

激光唱片在数据录音、抹音过程中，受到光照后具有收缩和膨胀的特性。经过实验室测试，这种唱片能经受住一万次以上的录音、抹音变化。

实验结果说明，涂有这种化合物薄膜的20厘米直径的激光唱片，其储存容量可以达到1千兆比特，大约相当于15000页A4型文件的容量，是8英寸简易盒式磁盘容量的800倍。

(卫雯芳 译)

精工舍Data2000 电子表

手表似乎正在经历更新换代，手表制造厂家已经开始把注意力转向包括打印在内的智能领域和数据存储器领域。

精工舍Data2000电子表就是一种优质电子表与微型计算机相结合的产品，它包括两部分，两者之间的联系是相当新颖的。

第一部分的外形象只功能齐全的高档手表。它能显示时间、星期、

日期、月份。除闰年外，其余均自动校正。它还可充当秒表，显示时、分、秒和1/100秒，计时可长达10小时。作秒表时，正常计时不受影响。显示器分四行，每行均能显示8位数符。

第二部分酷似一个带有字符—数码键盘的四则运算计算器。把表的背面嵌入其面板，就可利用键盘把多至1000个字符输入到2个独立的存储器中。这样，各种各样的信息就能存入存储器。例如，旅行日程、约会、数学公式、事务通知、备忘录等等。只要两者连在一起，我们就可随时利用表面显示器显示的迅速前进或倒退的存储器内容，取用或修改存储的信息。

两者通过无线电进行联系。手表部分和键盘部分都装有微型无线电发射机和接收机。两个发射机的工作频率略有差别，以免相互干扰。键盘部分体积较大，内装有能判定手表部分是否正在发送信息的电路，并会对输入/输出作相应的调整。两部分耗电都极省：一粒电池可为手表部分供电二年；可为键盘部分供电五年。

(程宗德 编译)

红外线耳机

美国加利福尼亚州一公司研制成一种红外线耳机。这种耳机没有耳机线，可以方便地在距离收音机、立体声收录机或电视机35英尺远的地方进行收听。该耳机由发射和接收两部分组成。使用时，把微型红外线发射头插入收音机(或收录机、电视机)的耳机插孔内，音频信号将转换成红外线光束向外辐射。耳机中的传感器接收到这种红外线信号，又转换还原成声音直接收听。

(苏文 编译)

电磁炊炉

日本三菱电器公司最近介绍了一种带有定时器，每分钟指示炉盘

温度的高级电磁炊炉。

这种炊炉使用了一种状态记忆镍—钛合金，它在炉盘太热人手不能触摸时变红，而当炉盘凉到可以触摸时变白。炊炉还装有按钮定时器，可以调节时间达99分钟。其它的特点包括有：自动控制温度功能；电子报警，可指示容器是空的或应停止使用；有磁性通断插头。炊炉温度还可以在50°C到1000°C之间自由调节。(技新 译)

针形锂电池

日本松下电池工业公司出售一种针形锂电池，其直径为2.2毫米，长11毫米，重90毫克。电池的阴极材料为聚碳—氟化物，阳极材料为锂。电池的标称电压为3伏，标称容量为5.4毫安时。

这种针形锂电池将首先使用在供夜间捕鱼用的带发光二极管的超小型鱼漂中。并预计可以在手表、计算器及助听器中使用。

(蒋泽仁 吴茂林供稿)

电视调谐器用集 成电路

CX20155型集成电路是日本索尼公司的一种电源电压为5伏、最大输入信号频率可达470兆赫的电视调谐器用双极性集成电路。这种集成电路的芯片中包含有振荡器、二重均衡型混频器、输入为混频输出UHF中频信号的第一中频放大器(43.5MHz)，以及第二中频放大器等器件。为了达到超高速、微型化，采用了离子注入式双极工艺。

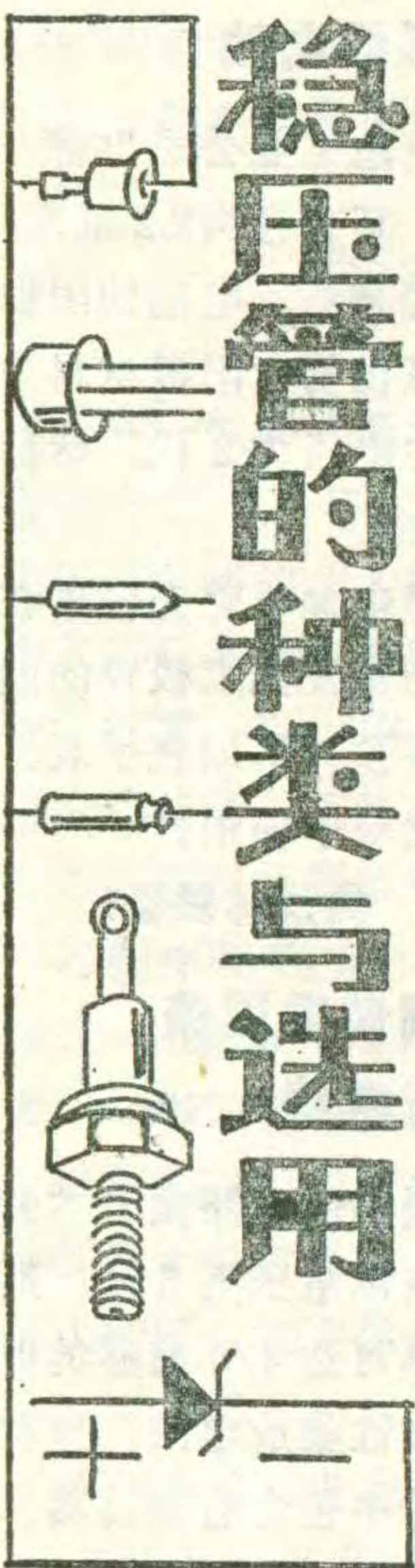
这种集成电路的性能是：振荡器最高振荡频率为520MHz，中频放大器的增益为34dB，当输入信号频率为470MHz、55MHz时，混频器的变频增益分别为23dB、26dB。第二中频放大器的输出阻抗为75Ω。还装有把放大后的振荡信号传送到锁相环路去的引线端，采用14引线脚双列直插式封装。

(潘柏诚 译)

在电子电路中，经常用到稳压管，它本身是一个晶体二极管。稳压管的外形有多种，如图 1 所示。在电路中常用字母 DW 代表稳压管，D 表示二极管，W 表示稳压。此管在电路中的符号如图 2 所示。

稳压管的基本作用

稳压管一般用硅半导体材料制成，具有一般二极管单向导电的特性，即二极管加正向电压（正极加正电压或高电压，负极加负电压或低电压）则二极管导通，有较大的正向电流；加反向电压则截止，只有很小的反向电流。当反向电压大到一定程度，反向电流突然增大，这时二极管就进入了击穿区。进入此区后，反向电流在很大范围内变化时，二极管两端的反向电压能保持基本不变，当反向电流大到一定数值后，二极管就因彻底击穿而损坏了。一般二极管是不允许使用在击穿区的，而稳压管正是利用反向击穿后，在一定反向电流范围内反向电压不随反向电流变化这一特点进行稳压的。适当控制反向电流的数值，稳压管是不会损坏的。图 3 是稳压管的特性曲线，图中的横坐标表示电压数值，纵坐标是电流数值，从曲线上可以看出此管的稳压值是 6 伏。



吴志功

稳压管的种类

稳压管的种类很多，从外形上区分有金属外壳、塑料封装外壳及玻璃外壳等三种。金属外壳稳压管较为常见，如图 1 (a) 和图 1 (b) 所示。还有一种金属外壳稳压管与三极管外形相同，如图 1 (c) 所示。外壳上喷有黑漆，并印有型号及极性标志。

塑料封装稳压管外形如图 1 (d) 所示，表面颜色多为绿色或粉红色，并印有黑字的型号及极性标志。塑封稳压

管的成本较低。

玻璃外壳稳压管如图 1 (e) 所示，它的体积只有 $\frac{1}{8}$ W 碳膜电阻的一半左右，表面不印型号，具有黑色环的一端是负极。这种稳压管是新产品，目前市场上还较少。

稳压管在工作时，反向电压（即稳定电压）与反向电流（即稳定电流或称工作电流）的乘积就是消耗在稳压管上的功率，简称功耗。功耗在 1 瓦以下的称为小功率稳压管，也就是通常使用的稳压管。图 1 (a) (c) (d) (e) 都是小功率稳压管。图 1 (b) 是大功率稳压管。

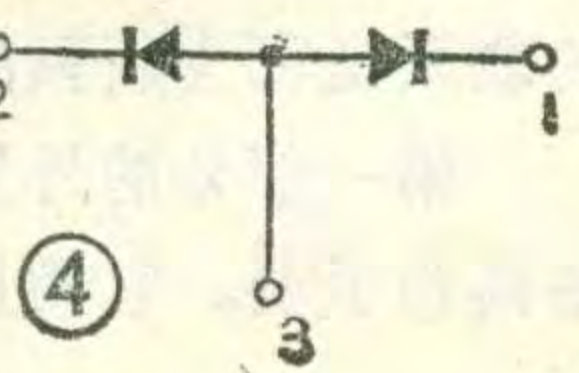
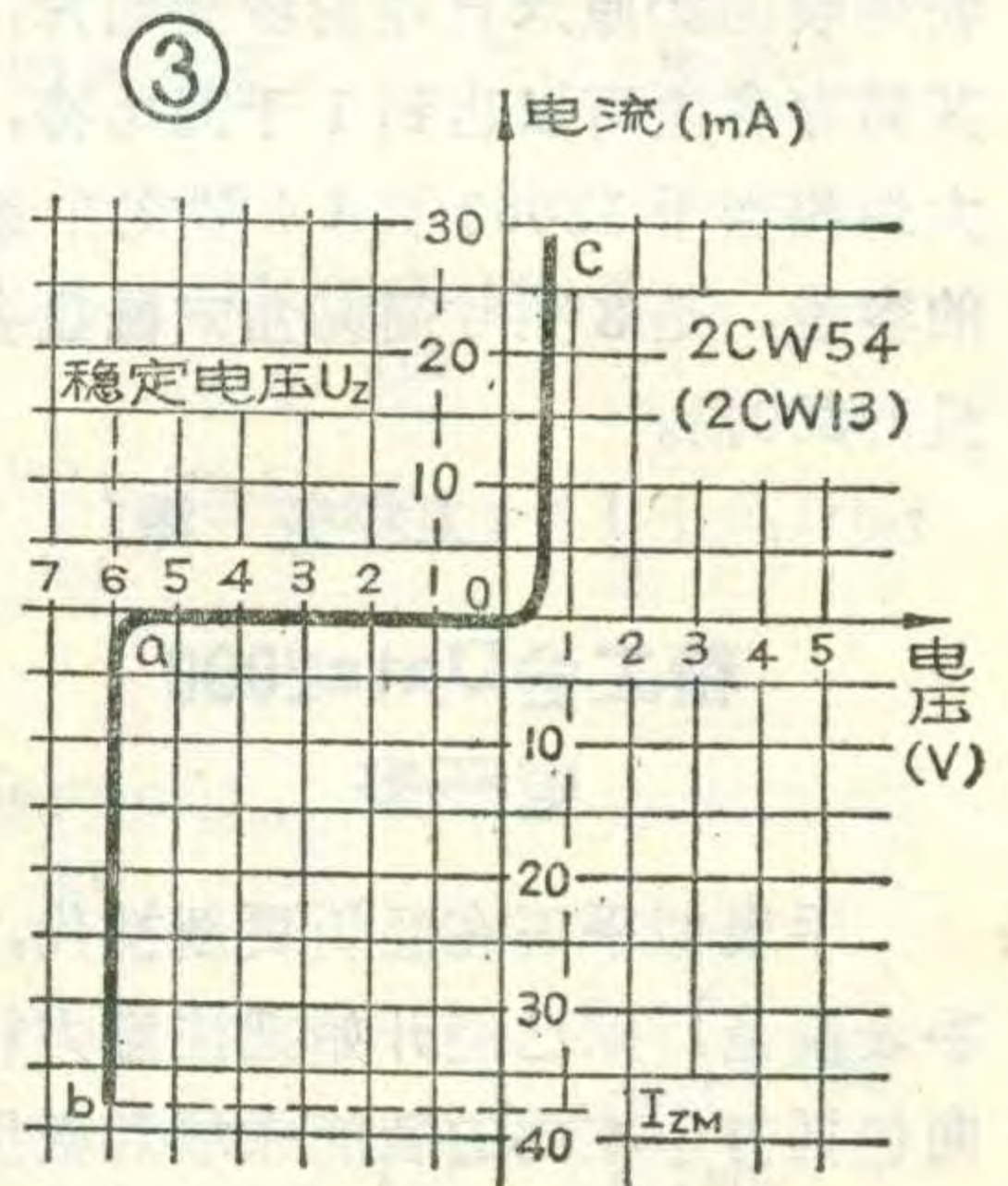
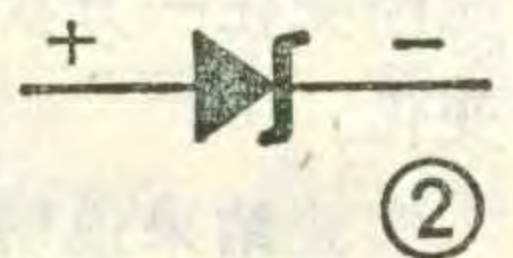
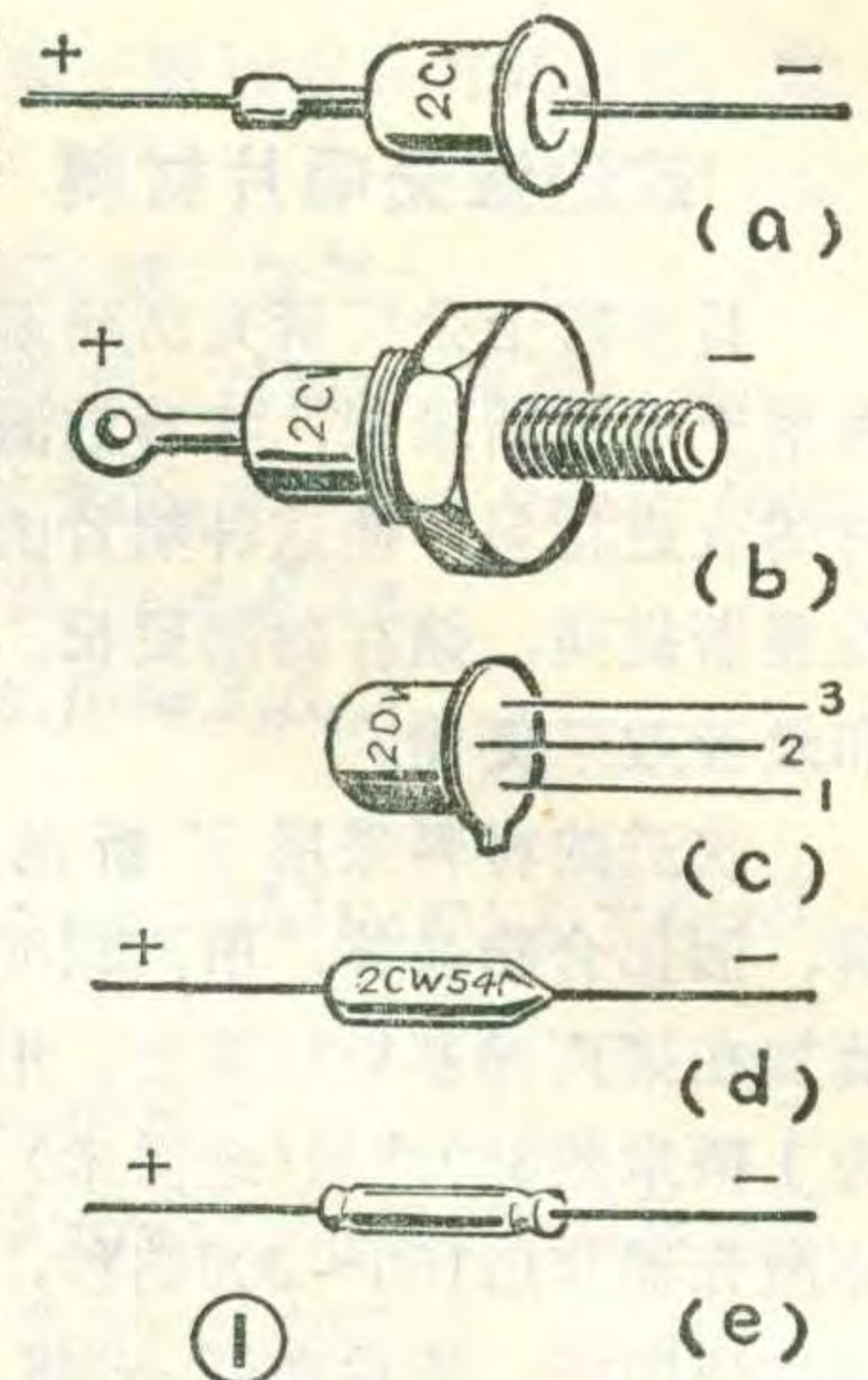
按稳压管的稳定电压来区分，从 1 伏到 200 伏的稳压管都有，常用的稳压管稳定电压在 4 伏到 30 伏左右。

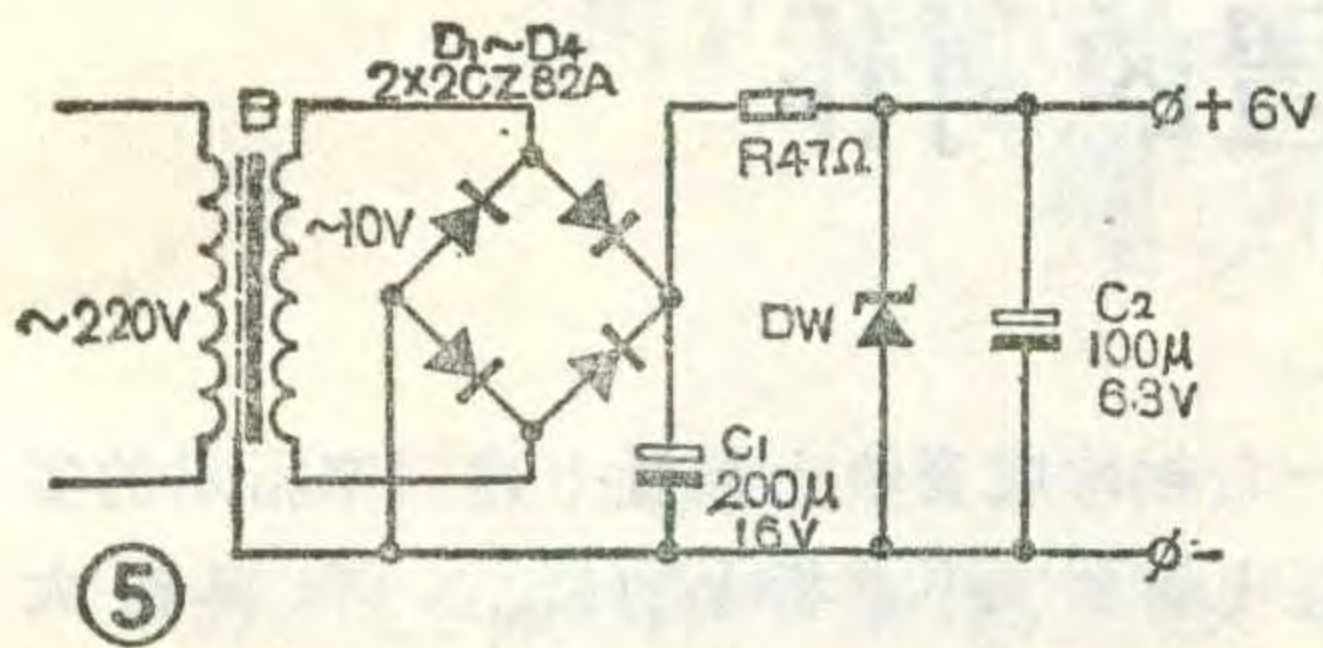
稳压管的使用常识

使用稳压管时要注意稳压管上标注的正、负极、正极应接电源负极；稳压管的负极应接电源的正极，因为稳压管就是在加反向电压的状态下工作的。如果使用时，发现稳压管两端电压只有 0.7 伏左右，那就是极性接反了。

允许流过稳压管的最大反向电流称为稳压管的最大工作电流，用字母 I_{ZM} 表示。在使用时不允许超过 I_{ZM} 值。在稳压电源中，一般使流过稳压管的电流在 $\frac{1}{2} I_{ZM}$ 左右。

三条管腿的 2DW7A~C（新型号 2DW230~236）稳压管，它的外形见图 1 (c)，内部有两个二极管，工作时一





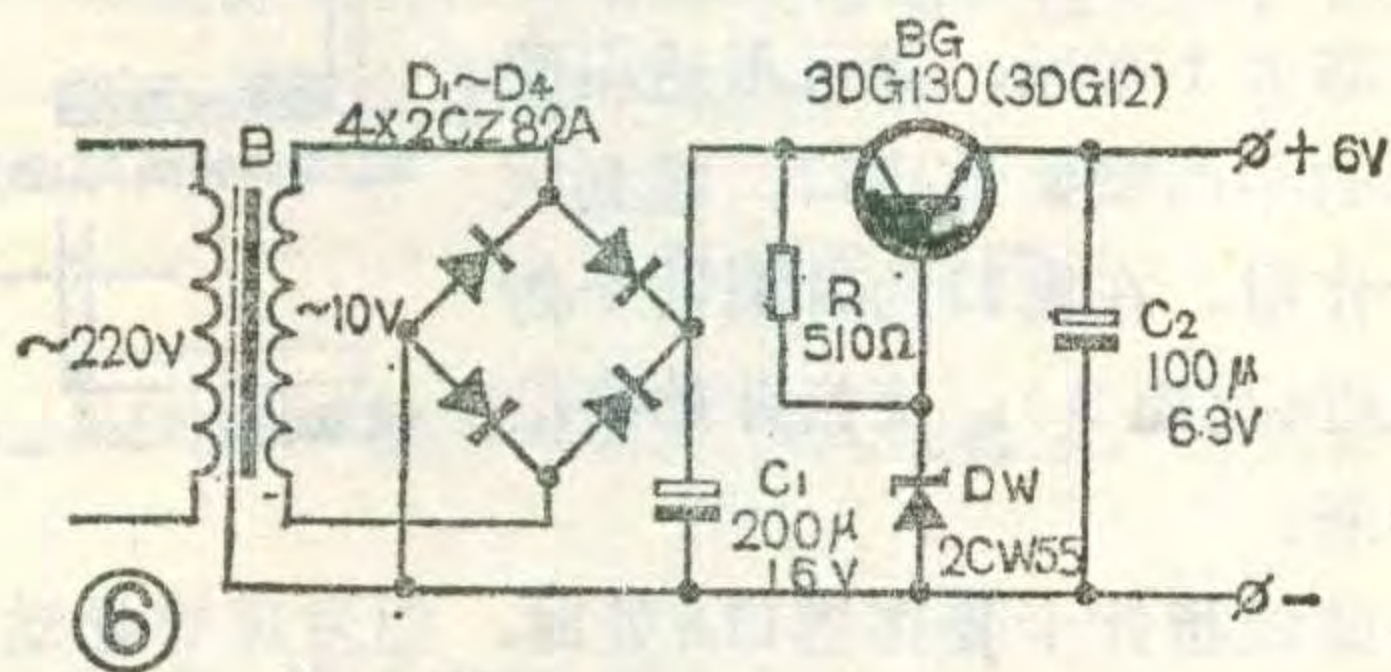
个反向击穿，另一个正向导通，内部结构如图4所示。

由于二极管正向导通和反向击穿的管压降随温度变化的特性正好相反，所以二者能起到温度补偿的作用。因此这种稳压管的温度稳定性能比一般稳压管好。使用时管脚1接电源正极，管脚2接电源负极。管脚3为备用脚，通常不用。当管脚1或管脚2损坏后，可以把管脚3与1或2作单个普通稳压管使用。这种稳压管的稳定电压都在6伏左右，使用有一定的局限性。

使用塑料封装的稳压管时，注意不要把管腿绕轴向转动。焊接时不要时间过长，以免损坏。

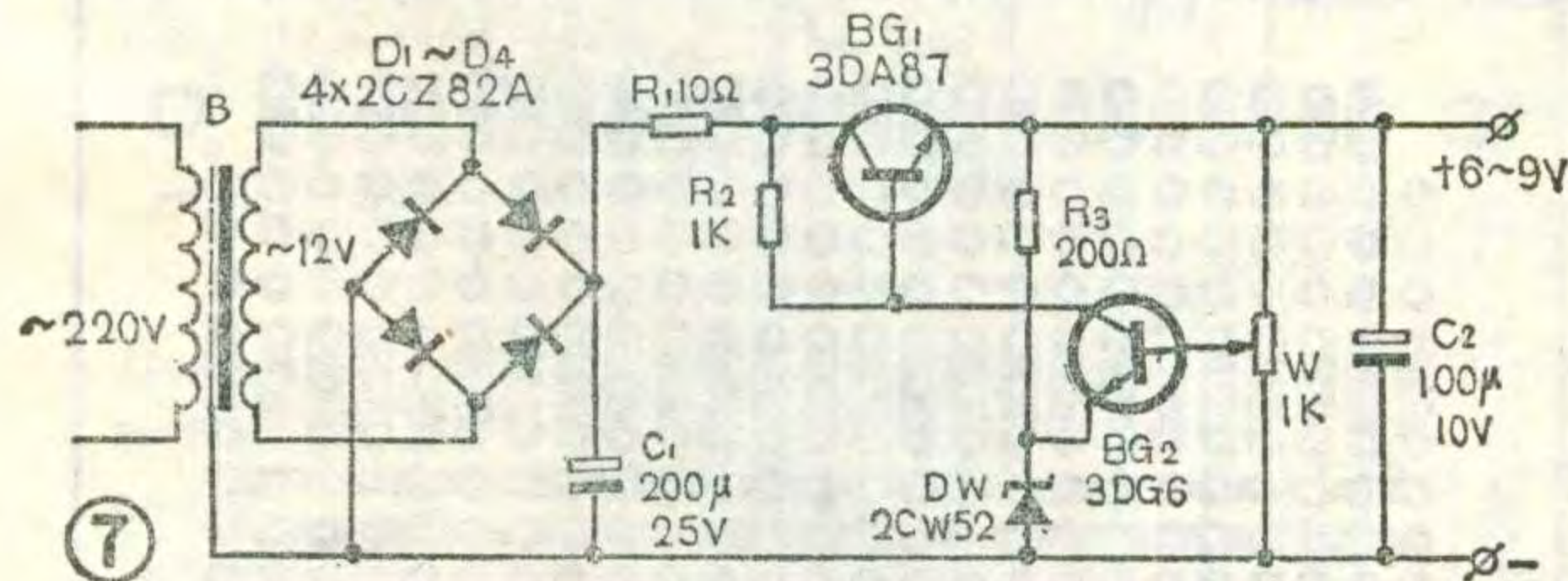
稳压管的选用

选用稳压管要根据具体电路考虑。在图5所示的简单并联稳压电源中，输出电压就是稳压管的稳定电压。当负载开路时，流过稳压管的电流达到最大，这个电流应小于稳压管的最大稳定电流 I_{ZM} 。例如制作一个晶体管收音机用的6伏稳压电源，最大负载电流为100毫安。这时可选用稳定电压为5.5~6.5伏，最大稳



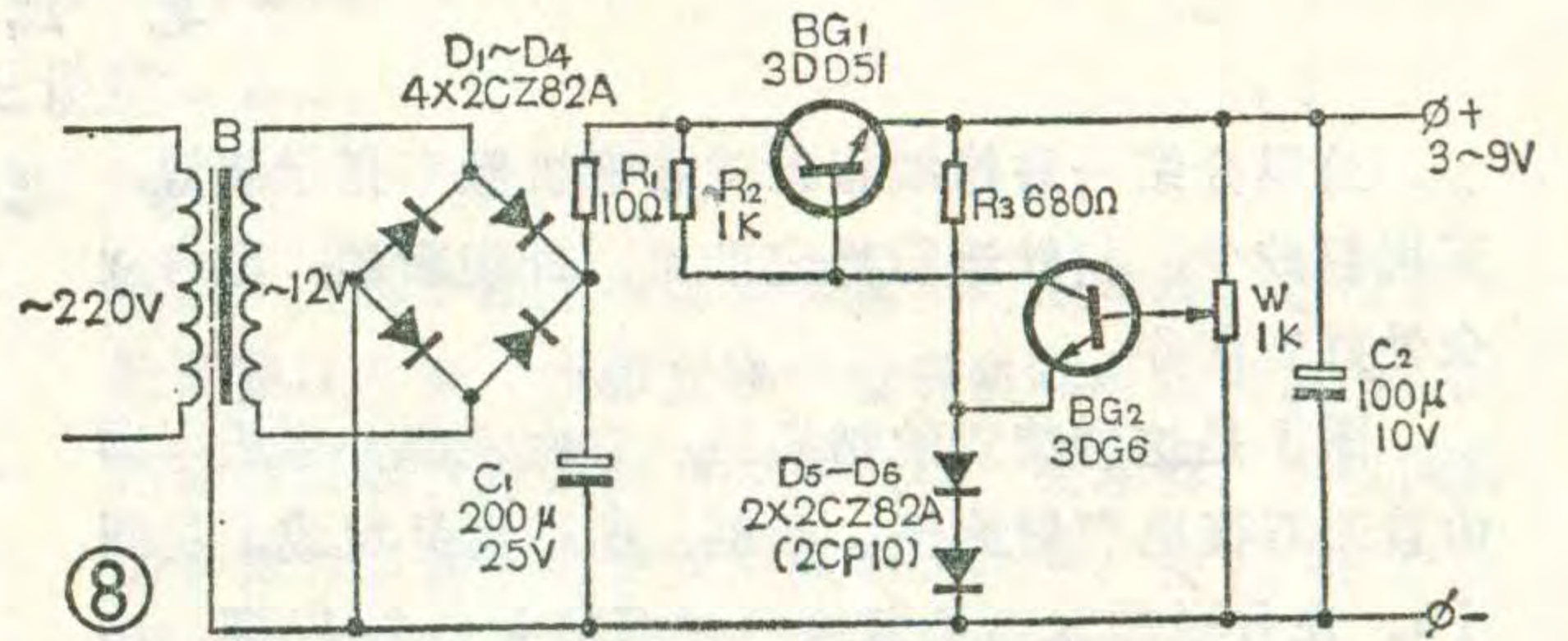
定电流为150毫安的2CW104（旧型号2CW21B）稳压管。限流电阻R可选用 $39\Omega \sim 51\Omega$ 的1瓦电阻。变压器次级电压为9~12伏。

在图6所示的简单串联式稳压电源中，输出电压为稳压管的稳定电压减去0.7伏，流过稳压管的电流



由电阻R控制，与电源输出电流大小基本无关。这种电源在选用稳压管时，要求管子的稳定电压大于输出电压0.7伏，对最大稳定电流没有特殊要求。例如要制作一个输出电压等于6伏、输出电流100毫安的稳压电源，稳压管可以选用稳定电压在6.2~7.5伏的稳压

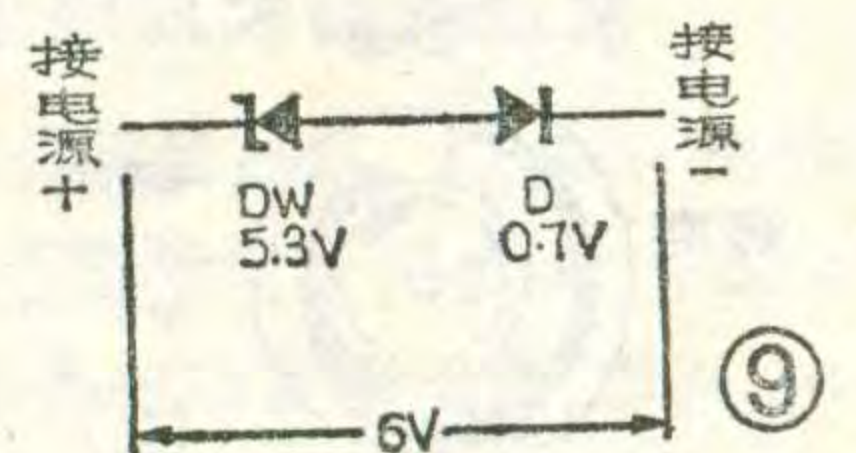
管2CW55（旧型号2CW14或2CW7D）。晶体管BG可选用3DG130、3DG27、3DK4等。电阻R在



470Ω~1kΩ均可。变压器次级电压为9~12伏都可以。

图7所示是具有调整管和放大管的典型串联式稳压电源。稳压管起提供基准电压的作用。输出电压大小通过调节电位器W来改变。但输出电压最低不会低于稳压管的稳定电压加上0.7伏。在选用稳压管时，应注意稳定电压要低于最低输出电压0.7伏，对稳压管其它参数无特殊要求。例如制作一个输出电压为6到9伏可调的、输出电流为100毫安的稳压电源，可选用稳定电压在3.2~4.5伏的稳压管2CW52或稳定电压在4~5.8伏的稳压管2CW53。晶体管BG₁可选用3DK4、3DA87、3DD51等，BG₂可选用3DG6、3DG201~202等。变压器次级电压在11伏~14伏都可以。

有时买不到稳定电压较低的稳压管，这时可以用普通硅二极管正向导通代替稳压管使用，效果与低电压的稳压管相差不大。



例如用两支2CZ82A硅二极管串联起来，可以当作一个1.4伏的稳压管使用。将图7的电路改成图8的电路，输出电压可以从3~9伏可调。由于调整管BG₁的管压降加大，所以BG₁最好选用3DD型大功率管。

此外，如果某稳压管的稳定电压比我们要求的稳定电压略低时，可以串联硅二极管提高其稳定电压。例如一个5.3伏的稳压管与一个硅二极管串联，如图9所示，就可以得到一个6伏的稳压管了。

小功率硅三极管如3DG6、3DG201等的b~e结、反向击穿电压都在7伏左右，利用这个结可以当7伏左右的稳压管使用。只要控制反向电流不超过5毫安，管子是不会损坏的。此管的基极作为稳压管的正极，使用时接电源负极；此管的发射极作为稳压管负极，使用时接电源正极。

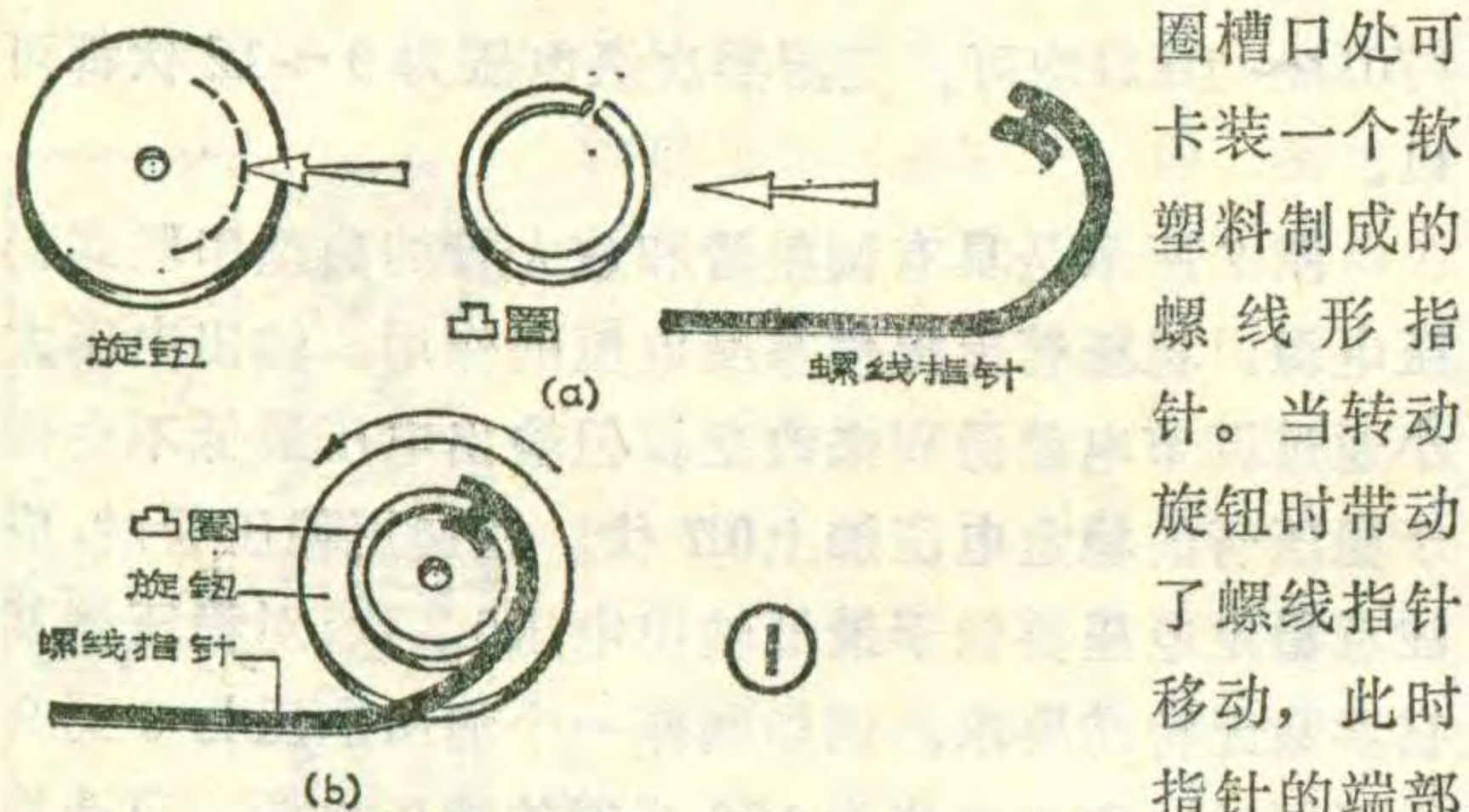
更正：本刊今年第2期44页右栏倒数第12行上“单连”应改为“双连”。

简易直线式频率指示装置的制作

毛瑞年

这里介绍一种螺线指针式收音机频率指示装置，其用料较少、指针运行稳定准确、外观新颖，适合业余爱好者制作。

图1是这种装置的结构图，它由三部分组成，即由普通双连电容器旋钮、凸圈、螺线指针组成，见图1a。在普通的双连调谐旋钮背面粘上一个凸圈，凸圈槽口处可

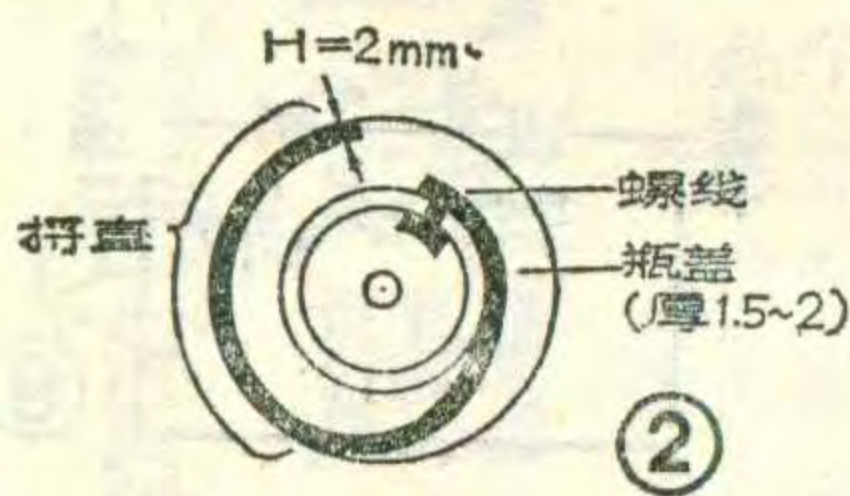


卡装一个软塑料制成的螺线形指针。当转动旋钮时带动了螺线指针移动，此时指针的端部

就可用来指示频率刻度。凸圈的直径愈大，指针行程就愈长，反之则短。

下面介绍零件制作方法。

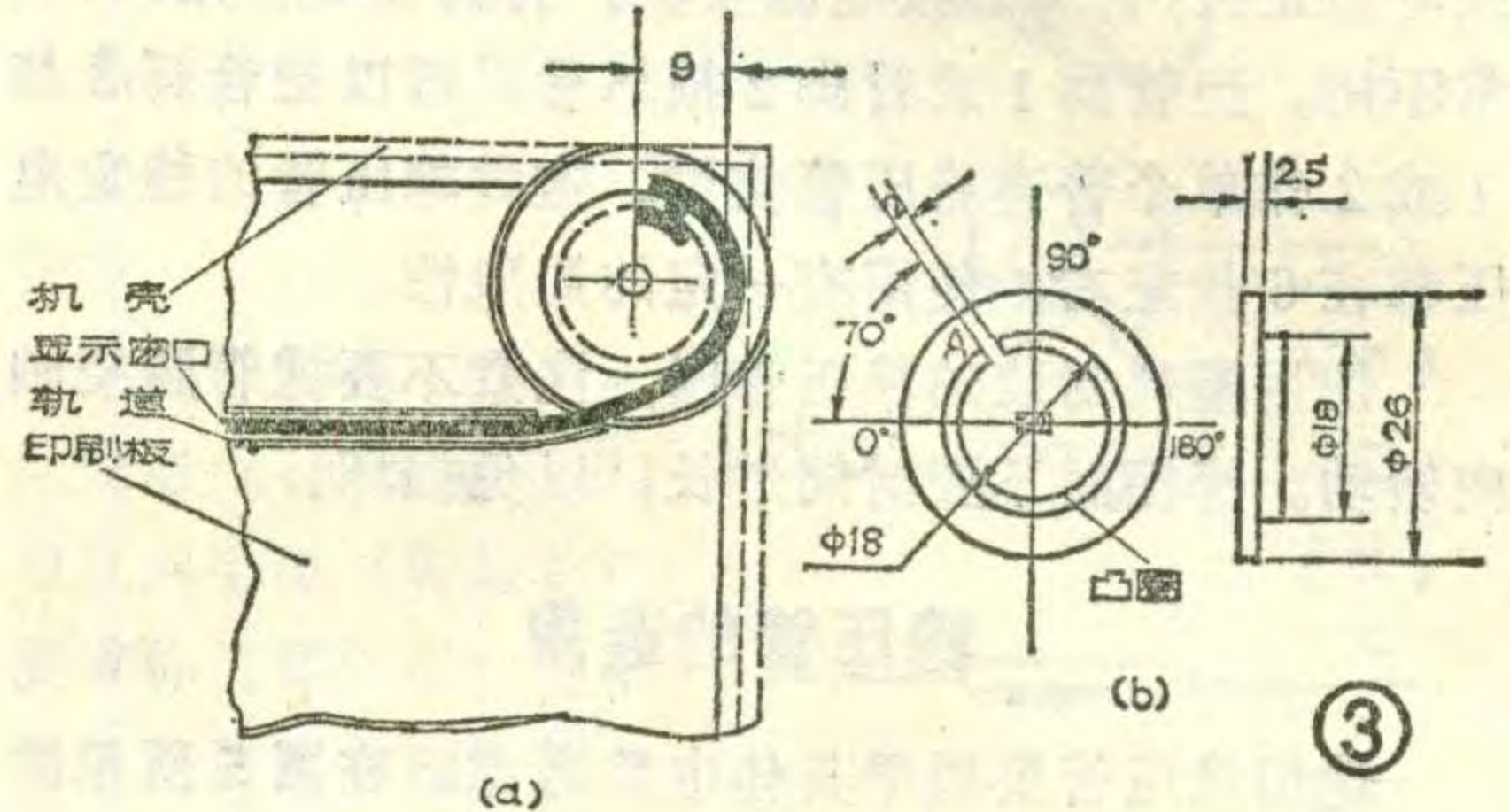
1. 螺线指针制作。要求采用不易变形、厚薄一致的材料来制作。一般可选用一个直径大于30毫米软塑料瓶盖(聚氯乙稀类)作材料。用彩色笔在盖面上按图2所示画好，然后整齐地剪下，把螺线靠近电烙铁，趁塑料受热软化时放



于玻璃板上将弯曲部分捋直。

2. 凸圈制作。可找厚度为2.5毫米左右的塑料片，锉成规定尺寸的圆圈，粘在旋钮上，然后在一定位置上刻出一个槽口。找不到塑料片，也可用厚纸板剪成小圈用胶或清漆与旋钮粘合。

图3是一台袖珍收音机上装置上述频率指示的实例。依据双连电容器在电路板上的位置，和旋钮大小，定出凸圈外径为18毫米，凸圈厚度2.5~3毫米。凸圈槽口A的位置以OA连线和水平线夹角成70°为宜，这样可防止螺线指针在双连旋转0~180°时发生重叠，而且可防止螺线过分拉直变形。已知凸圈外径d是18



毫米，螺线指针宽度H是2毫米，如螺线圆圈直径以 $(d + \frac{H}{2})$ 计算，有效指示范围可用下式计算：

$$L = \frac{1}{2} \pi \cdot (d + \frac{H}{2}) \approx 31 \text{ (毫米)}$$

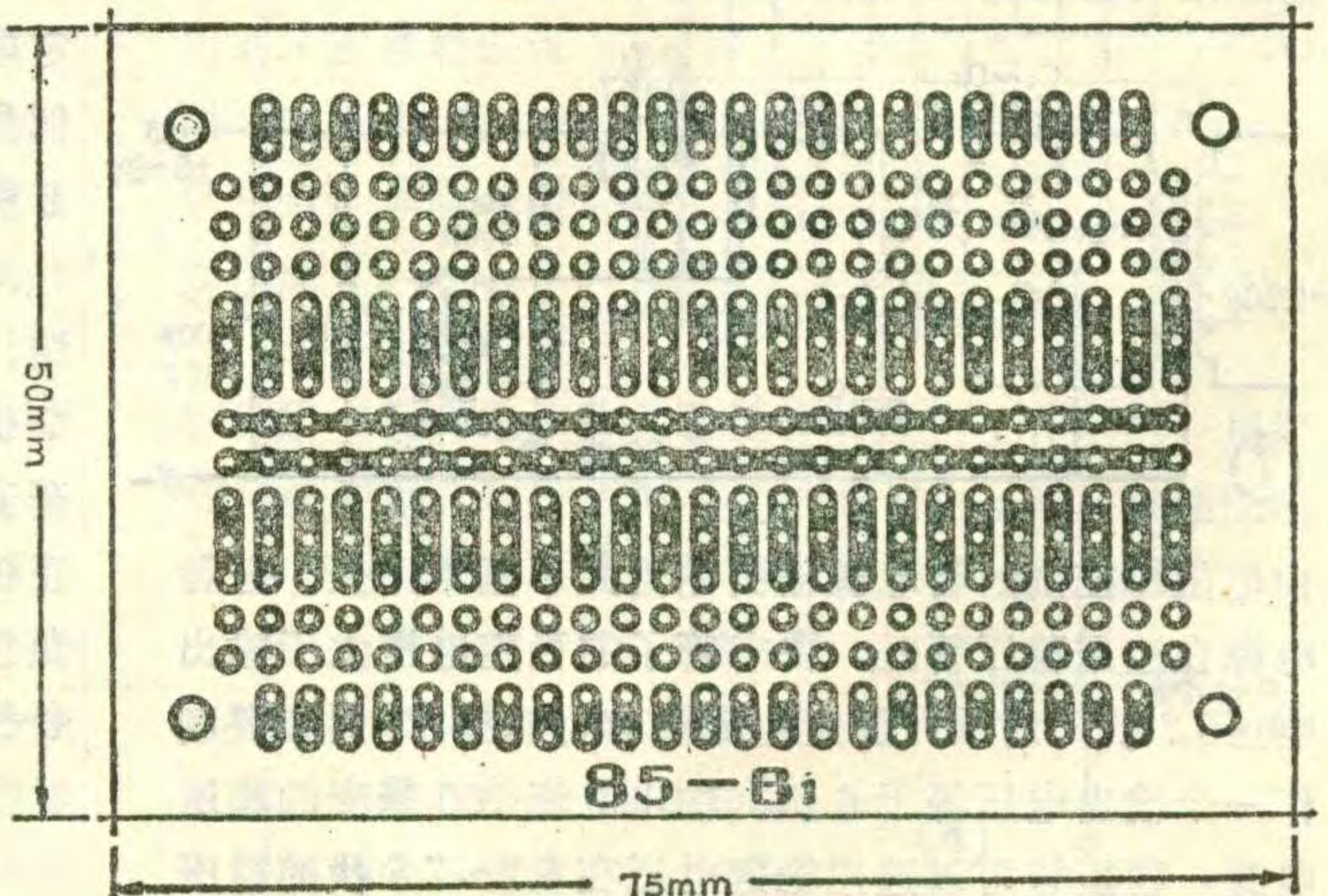
故指针的实际行程为31毫米。机壳的显示窗口可适当长于该行程为好。窗口的宽度比指针宽度也应略大1毫米，并可用透明塑料制作的半凸镜装饰窗口，起到放大指针作用。在窗口的背面做个封闭式轨道(见图3)，使指针始终沿窗口伸缩。



将螺线指针卡装在槽口A处时，如发现有松动现象，可在A处附近涂上胶剂，将指针粘牢。将螺线指针插入轨道内，把旋钮与双连轴固定住，然后转动旋钮，观看指针长短是否合适，如太长，可边试边剪，使指针端部能从窗口一端指示到另一端。

小型万能电路板

本刊84年11期上介绍了辽宁省凤城县宝山胶木厂生产的集成电路专用万能电路板，在此板上很容易安装14脚~40脚的双列直插式集成电路，因此很受科研单位的欢迎。目前该厂听取了广大读者的意见，生产了适合业余爱好者使用的小型万能电路板，分A₁、B₁两种，它们的外形相同，大小不同；(B₁型外形如右附图所示)。A₁型板面积为150×50；B₁型板为75×50。如有需要者请见48页函购消息。(穆文)



国内外收录机常用集成电路的管脚排列和应用电路(一)

封三说明

李泰桢

为了便于进行调频—调幅收音机、收录机的设计、生产和维修，并且让无线电爱好者学会使用音响集成电路，特此收集了国内外单声道和立体声收音机、收录机常用的优选集成电路资料，将它们的名、型号、外形、管脚排列方法和应用电路等列成一表，供大家参考。

调频—调幅中频放大器 LA1201、调频立体声解调器 LA3300 和 LA3301、调频中频放大器 LA1111P 和 LA1222、前置放大器 LA3201，以及音频功率放大器 LA4100、LA4101、LA4110 和 LA4112 的资料已于 81 年第 11、12 期上作过介绍，这里就不再重复了。

从本期起，准备分调频头电路、调频—调幅中频放大器、调频立体声解调器、前置放大器、音频放大器、单片收音机电路，以及显示驱动电路等几个部分予以介绍。本资料并不局限于产品目录中所列的一些应用线路，还适当地增添了一些整机上较好的实用电路，以便扩展并弥补集成电路本身的不足，因此有很强的适用性。

本期介绍的八种集成电路的应用电路，除封三刊登一部分外，其余见正文内。

电路，采用 9 脚单列直插式塑料封装结构。适用于一般调频收音机、调频立体声收音机和收录机使用。其内部电路包含有调频高频放大器、混频器、本机振荡器和作自动频率控制用的变容二极管，使用极为方便。其电路特点是工作电源电压范围宽 (V_{CC} 为 2~6 伏)，本振的停振电压低 (V_{CC} 为 1.5 伏)，因内部具有变容二极管，可直接加入 AFC 控制电压，故外围元件少、易于组装、便于维修。该电路现已由我国无锡 742 厂大量生产，可直接代用。只要机内有空余地方也可用弯脚的 TA7335P-LB (日本东芝的) 代用。

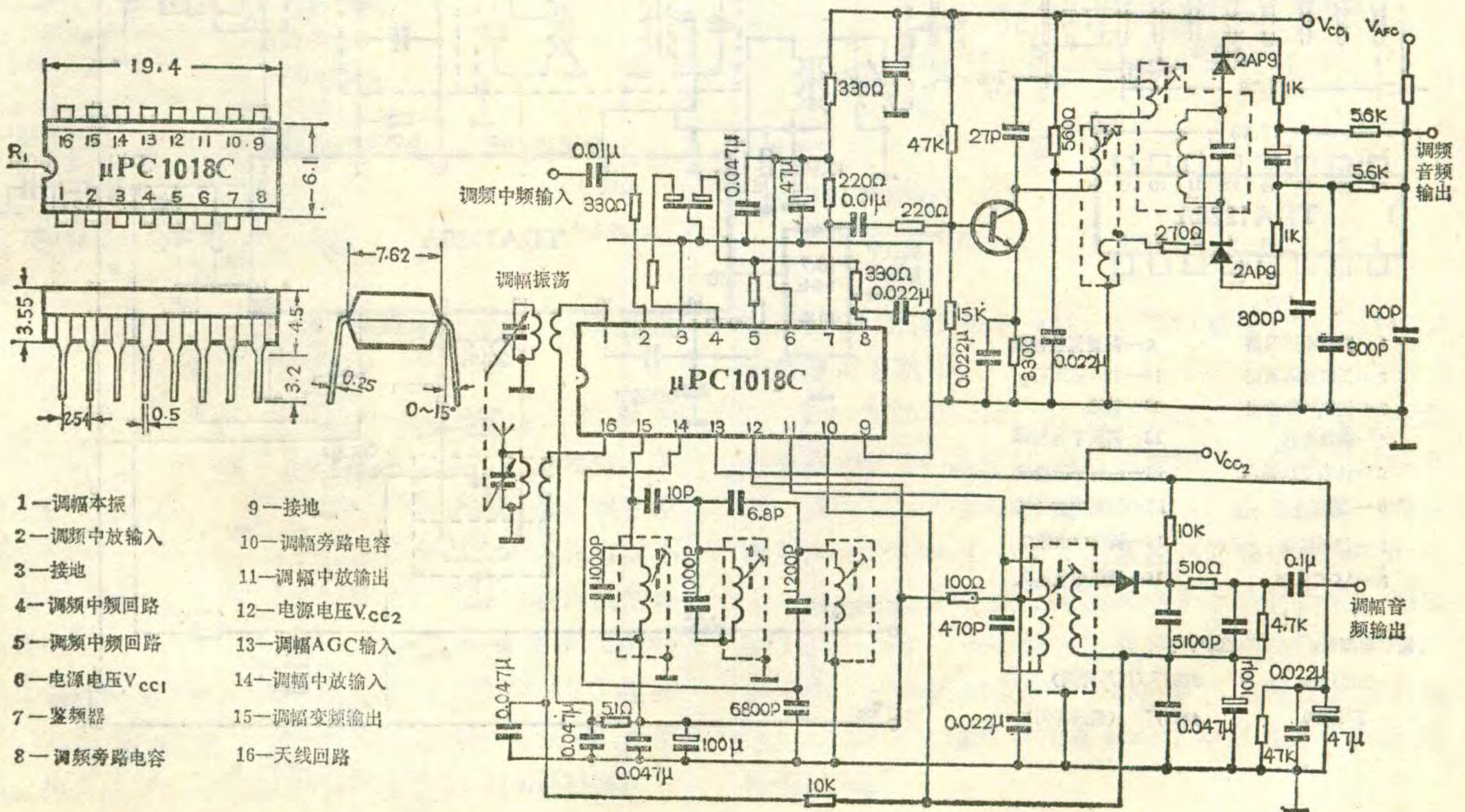
AN7213 则是日本松下公司生产的调频头单片集成电路，采用 7 脚单列直插式塑料封装结构，可用于袖珍式、便携式、台式调频收音机和收录机中。其内部电路由高频放大器、混频器和本机振荡器三部分组成。电路特点是工作电源电压范围宽 (V_{CC} 为 2~7 伏)，耗电省 (仅 2 mA 左右)。与上述 TA7335P 不同的是其内部不含有变容二极管，因此如需加 AFC 时，则要另加变容二极管。

一、调频头电路

TA7335P 是日本东芝株式会社生产的调频头集成

二、调频—调幅中频放大器等电路

$\mu PC1018C$ 是日本电气公司的产品，它采用 16 脚双列直插式塑料封装结构，广泛地用于便携式、台式收音机和收录机中。其内部电路包括调幅混频、本振、中



放及AGC（自动增益控制）电路，以及调频中放、限幅放大部分。由于调频、调幅两大部分完全独立，相互间互不影响，因此便于分开独立设计，电路性能指标可做得较高，调频调幅相互间的干扰小。此外，其工作电源电压范围宽（ V_{CC} 为2.5~6伏），尤其低压性能好，调频中放增益较高（约42dB），静态功耗较低（7~8 mA）。由于性能较好，自81年以来，已由北京、天津、上海和苏州等地陆续仿制生产，广泛用于国产收录机中。 $\mu PC1018C$ 可代用型号有下列几种：

①FY1018C（上海8331厂）；②SF1018C（上海无线电七厂）；③TB1018C（天津半导体器件一厂）；④SL1018C（上海半导体器件十六厂）；⑤FD303（苏州半导体器件总厂）；⑥BH1018C（北京半导体器件三厂）。

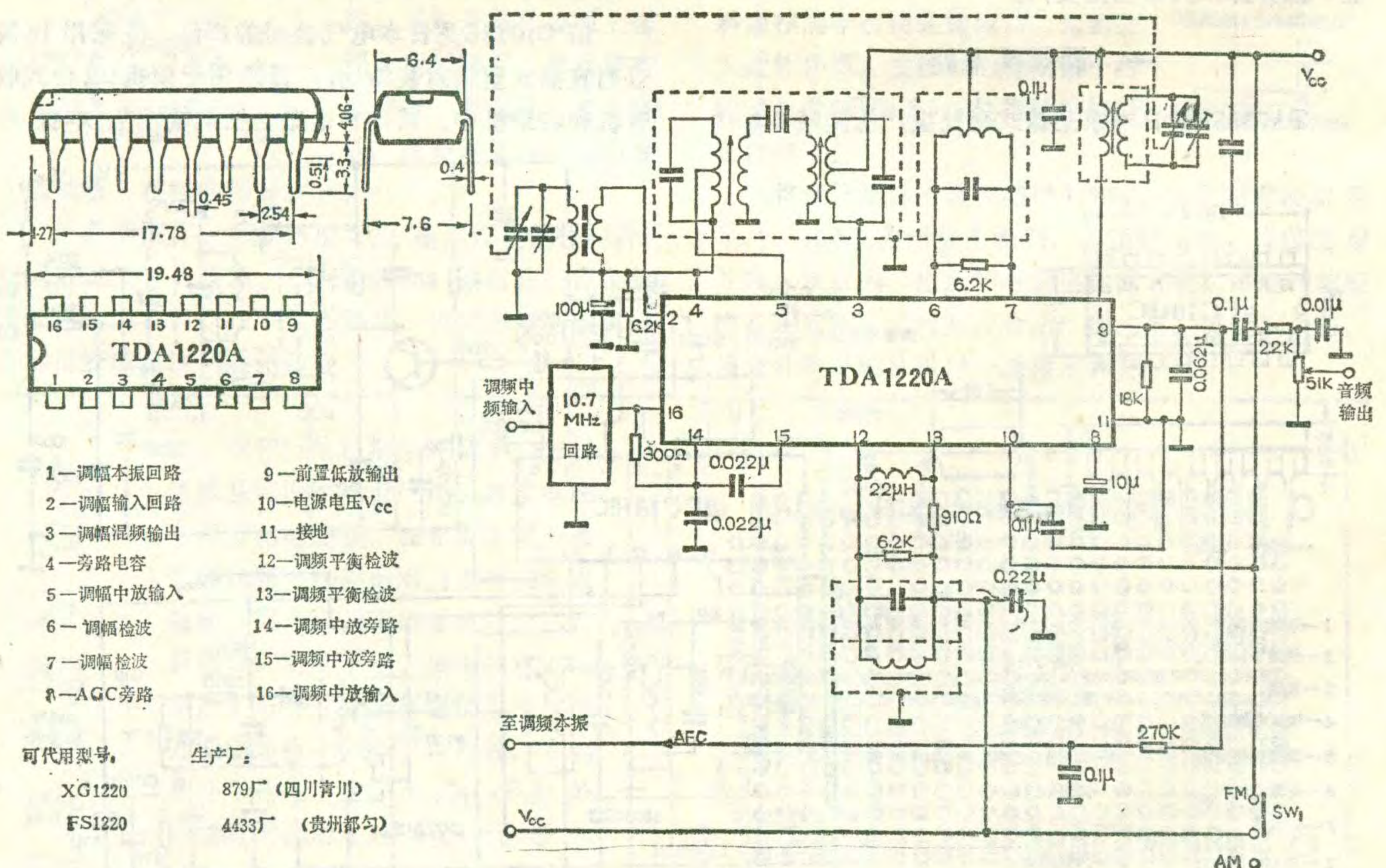
为了满足国内调幅收音机生产的需要，从 $\mu PC1018C$ 还派生出调幅中放集成电路（仅AM部分）D1018AM，专供普及型调幅收音机使用，上述大多数厂家均有生产。为了改善整机性能（如调幅抑制、俘获比等），往往另外加一级调频鉴频器更好。

TDA1220A是西德德律风根公司的产品。采用16脚双列直插式塑料封装，广泛地用于便携式或台式收录机、调谐器或对讲机中。其内部电路包括调幅高频放大、双平衡混频器、本机振荡、带AGC的中放、平衡检波器、音频前置放大器，以及调频中放、乘法检波器和音频前置放大器。电路特点是功能多、外围元件少，

电源电压适用范围宽（ V_{CC} 为2.8~16伏），静态电流小（仅9 mA），装制成整机后灵敏度高、噪声低等。该集成电路除西德的德律风根生产外，意大利的SGAI公司也生产，我国的879厂和4433厂亦有生产，可直接代换。

TA7640AP是日本东芝株式会社的产品。它采用16脚双列直插式塑料封装，适用于便携式、台式收音机和收录机上使用。其内部电路包括调幅混频、本振、中放、检波、以及调频中放、鉴频，此外还有直流放大器，可直接驱动调谐指示二极管。电路特点是适于低压工作（3~8伏），耗电省（AM时7 mA，FM时10 mA），强信号输入特性好，单信号哨叫抑制能力强，由于内部具有调频—调幅转换开关，因此只需一个音频输出端，此外，外围元件少，驱动发光二极管的电流不超过10 mA。该电路已由无锡742厂大量生产。

LM3189N是美国国家半导体公司生产的单片调频中放集成电路，采用16脚双列直插式塑料封装，其内电路由三级中频放大器和限幅器（每级都带有电平检波器），双平衡正交调频检波器和音频放大器组成，此外还能为高放提供延缓AGC、AFC电压、静噪及调谐表头电路，内部的稳压电路能在外电源电压在8.5~16伏变动的情况下提供较恒定的直流偏压。正因为如此，该电路极适合于在高质量的调频调谐器及专用调频接收机上使用，只需调1个线圈，便能给出较好的灵敏度、信噪比、和低的失真。根据要求还可在前面



首届全国青少年车辆模型表演赛在北京举行

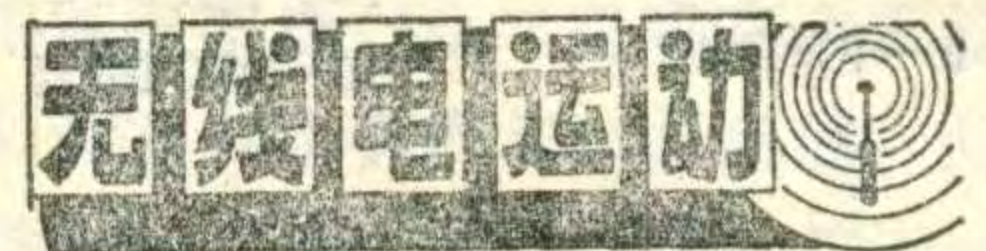
首届全国青少年车辆模型表演赛于八月四、五两日在北京举行，获得优异成绩的车辆模型于七、八两日在首都体育馆内为三万多名青少年做了汇报表演。

参加表演赛的有来自北京、上海、辽宁、黑龙江、江苏、浙江、广东、贵州、云南九个省市的四十余名车模爱好者。参加表演的共有七十多辆模型，全系无线电遥控操作。辽宁、贵州、云南等地还事先组织了全省选拔赛。参加这次表演赛的都是1965年7月1日后出生的在校中、小学生。年龄最小的三位爱好者，仅13岁。

我们知道，车辆模型是用金属、塑料、木材为材料，仿照实用机动车辆的外型和结构，以电动机（小于7.5伏）或内燃机（3.5毫升以内）为动力，按一定比例设计制作成的。这次参加表演比赛的车模都采用无线电遥控方法控制其动作。比赛时，以规定时间（电动车四分钟，内燃车八分钟）在规定的路线上行

驶，以行驶圈数的多少来决定名次。开展这项活动，可以使爱好者学到汽车机械结构及无线电方面的有关知识，培养动手能力，是一项容易普及也很有趣味的活动。目前我国的车模活动已有了初步的群众基础。

这次表演赛的项目有：无线电遥控电动赛车、无线电遥控内燃机赛车、特种表演车。国产车与进口车分组（分为A、B两组）进行比赛。比赛结果如下：电动赛车A组前三名依次是：任皓（上海）、刘俊峰（北京）、王淙泽（辽宁）；电动赛车B组前三名依次是：朱冶（云南）、吕革胜（辽宁）、朱立峰（上海）；内燃赛车A组前三名依次是：张道（黑龙江）、王光胜（辽宁）、李可心（辽宁）；内燃赛车B组前三名依次是：曹玉伟（辽宁）、宋军（辽宁）、顾健（上海）；特种表演车模前三名依次是：浙江的顾渝骢（履带自行火箭炮）；上海的张勇（三轮摩托消防车）；浙江的汪学军（火箭发射车）。



（阎维礼）



河南省郑州市音响器材公司（棉纺东路20号）邮售：①MF-47万用表，该表具有26档基本量程和电平、电容、电感、晶体管直流参数等7个附加量程。若配高压探头，可直接测0~25KV直流高压。单价94.90元，邮费2元；②25KV高压探头，单价19.80元，另加邮费0.60元；③JX-855型电视方格讯号发生器，能输出黑白棋盘格图象和伴音信号，供调、修电视机用。单价28元，邮费1元；④2×20W立体声高传真扩音板成品。单价24元，邮费1.20元。

浙江省萧山楼塔电子管厂邮售：①TA7611、TA7176 6.5MHz滤波器，每套14元；②5402 3A/400V进口二极管，每只0.40元；③CW93520 22键钢琴音色电子琴电路，每块7.80元，有图纸；④CW93522 15键有节拍器电子琴电路（有图纸），每块7.80元；⑤CW208 62键电子琴电路，有四种节拍，自动伴奏，并三个RAM（寄存器）。有图纸。每块55元；⑥CW9561玩具音乐电路，通过变换接法，能发出四种不同的模拟声，如达、达……的枪声、急救车声、警车声、汽笛声等。有图纸。每块2.60元；⑦CW9480音乐集成块，内储12首歌曲，触发一次唱一首，自动转换（有图纸），每只6.50元。

武汉市青少年科普器材服务部继续邮售晶体管直流参数测试仪，该仪器成品（已通过鉴定）每台65元，另加邮费3元。个人购买请从邮局汇款，单位购买请从银行信汇，开户：中办，帐号：144-556。

广播电视部兴盛电视天线厂（北京市崇文区天坛路2号）邮售电视共用天线系统的元器件：宽频带放大器KDFD-30

每台450元；频道放大器PDFD-35B每台500元；混合器HH75/CHX 4每台130元；四分配器FP4-75每个38元；二分配器FP2-75每个35元；一支器FZ1-7508-30每个22元；二支器FZ2-7510-30每个24元；用户盒HH75每个12元；天线TX-5-(1-5)每副170元；TX-7-(6-12)每副170元。包装费和邮费由需要单位的距离远近而另行商议。

北京六中校办工厂供应：①正品3AX31， $\beta_{40\sim 180}$ ，每包10只，邮购价1.70元；②3DG6（正品）， $\beta_{40\sim 180}$ ，每包10只，邮购价2元；③正品2AP9，每只0.10元，每20只以内需另加邮费0.20元；④正品涤纶电容，耐压63V，每包20只，其中0.22 μ F的2只，0.1 μ F的4只，0.047 μ F的2只，0.022 μ F的4只，0.01 μ F的4只，3300~4700pF的4只。邮购价1.80元。不零售。

北京32中学校办工厂供应：①混装包电解电容，耐压6.3~25V，容量1 μ F~68 μ F，每包20只，邮购价1.50元；②正品云母电容510P，每包16只，邮购价1元；③副品3AX25（参数同3AX81），每包10只，邮购价1.20元；④ $\phi 27$ 压电陶瓷片，正品每只0.20元，副品每只0.15元，每10只以下需另加邮费0.20元。

辽宁省凤城县宝山胶木厂邮售小型万能电路板，分A₁、B₁两种。A₁型板面积为150×50，每块2.20元；B₁型板面积为75×50，每块1.20元。以上均包括邮费在内。

浙江省萧山电子开关厂（萧山戴村镇）邮售：3DG6， $BV_{ceo} \geq 9V$ ，每只0.06元。3DG6A， $BV_{ceo} \geq 15V$ ，每只0.08元。3DG6B， $BV_{ceo} \geq 25V$ ，每只0.10元；②3DG12， $BV_{ceo} \geq 9V$ ，每只0.10元。3DG12A， $BV_{ceo} \geq 15V$ ，每只0.15元。3DG12B， $BV_{ceo} \geq 25V$ ，每只0.20元。上述三极管均为正品， $H_{FE} > 25$ ，不论购多少，邮费均为0.30元。

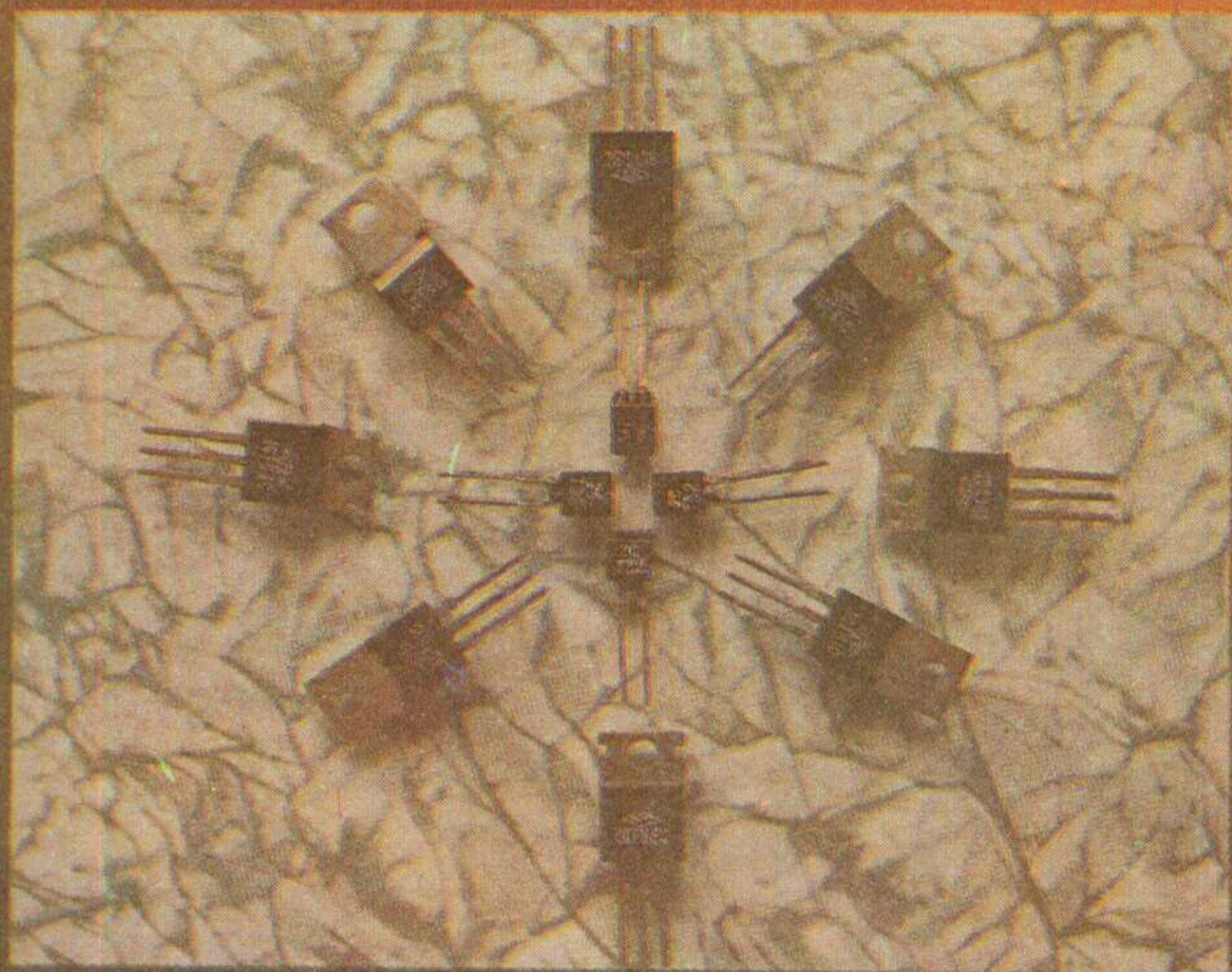


南通

南通晶体管厂

为您提供

• 双向可控硅 3CTS • 双向触发二极管 2CTS

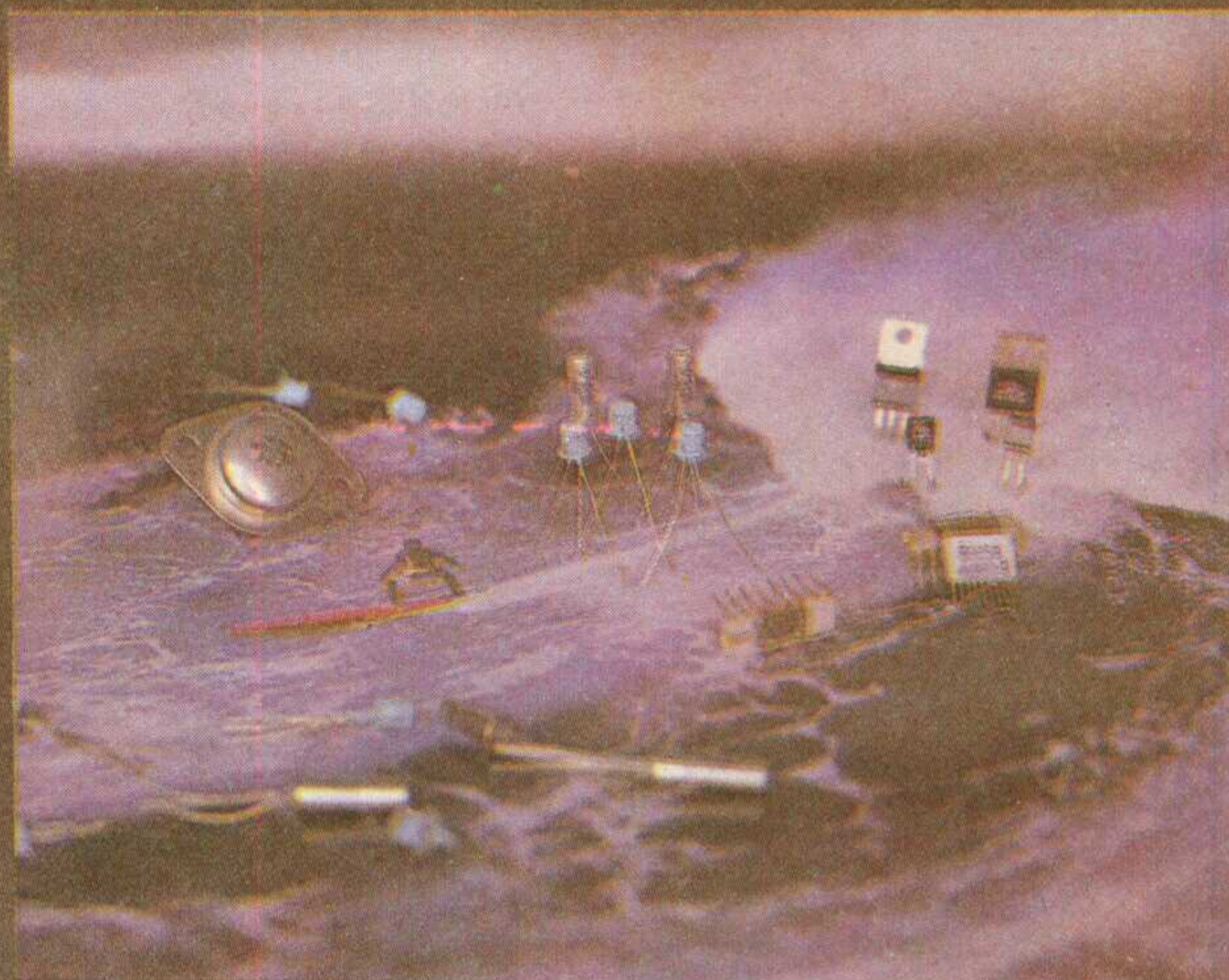


我厂已从国外引进双向可控硅生产线，今后国内外用户将能长期、稳定地获得本厂产品。产品价格低、产量大。

- ▲ 1 A—40 A 3 C T S 双向可控硅；
- ▲ 1 A—8 A 3 C T 单向可控硅；
- ▲ 与 3 C T S 配套用的 2 C T S 触发二极管。

本厂还为您提供：

- ▲ W7800、7900系列三端集成电路；
- ▲ HTL、P—MOS 数字集成电路；
- ▲ MC 3357 通信机集成电路；
- ▲ 3 A X 系列锗中、小功率晶体管；
- ▲ 硅高反压中、大功率晶体管；
- ▲ 应用产品：高效电子点火器，用于点燃煤气、石油气。（每支价格4.5元）



地址：江苏省南通市濠南路 1 号

电话：2640

电挂：2533