

1

无线电

1987

RADIO





# 杭州余杭五联电子配件厂邮购部

## 竭诚为您服务

### 全正品四喇叭、二波段，便携式、交直流二用收录机套件：

该套件印刷电路板上的元器件全部组装好，购者只需接上引线及结构件即可使用。材料及附件均配套齐全。

输出功率：10W 外型尺寸：550×195×105mm  
每套170元 包装邮寄费10元。



### MF91B型万用表

带测电笔，有独立的音频信号发生器，技术规格：

A档：0.5、2.5、25、250 mA 和 2.5 A。

V档：0.5、2.5、25、250、500、1000 V。

V档：5、25、250、500、1000 V。

Ω档：R×1、R×10、R×100、R×1K。

电平：-10—56 dB

电容：0.0001—0.3 μF、0.5 μF—1 μF。

测晶体管放大倍数：0—250（参考值）

外型尺寸：144×96×42（mm）。

每只33元，含包装邮寄费。



### 多功能电子节能调节器：

可对用电器电压从零到最大范围（220V）实行连续无触点调节。

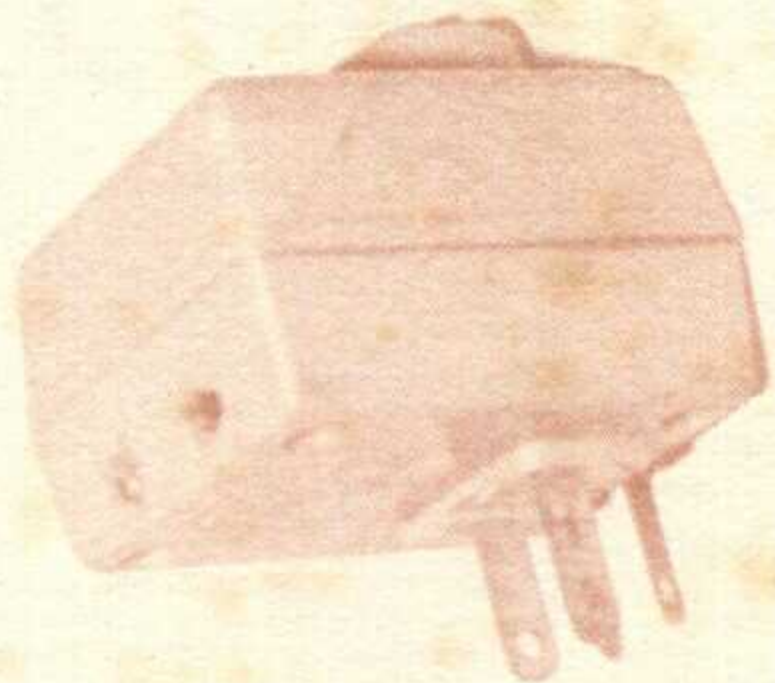
用途：控制灯光亮度；对电扇、电吹风、小型鼓风机、换气机从启动到最大速任意调节；对各种电热器、取暖器进行无级调温。

输入：220V 50Hz

输出：0—220V

输出功率：400W

每只10元 含包装邮寄费。



### 西西牌JKI型家用时控小电脑：

采用P—MOS集成电路，具有时钟、闹钟、定时功能，采用电子发光显示屏LED数字直接显示。可按您的要求定时控制家用电器。

输入、输出电源：220V 50Hz。 最大负载：1000W

自耗功率：6W 每只44元，含包装邮寄费。



### 17英寸、双天线、双喇叭、环型天线、全塑机壳、分立元件黑白电视机套件。

（通道已组装、调试好），每套180元，采用集成电路线路

（飞跃牌）每套185元，另加包装费8元，套件

重14kg，邮费实收。要办铁路托运，请

告站名；每套收托运费8元，配超高频头

另加20元。配正品显像管每只

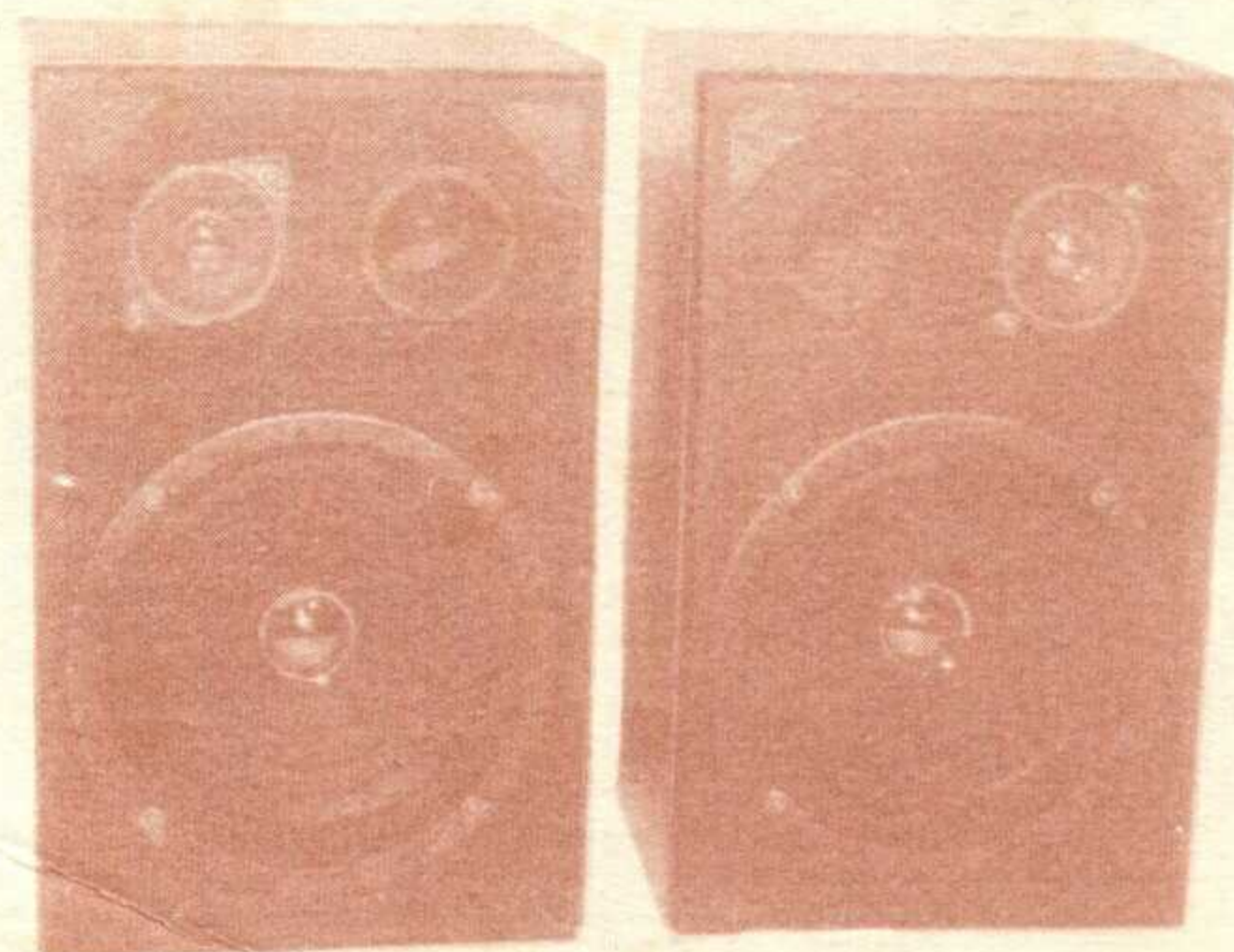
150元，一律铁路托运。



### 2×10W二分频音箱（成品）：

高音采用φ50喇叭，低音采用6½英寸尼龙边喇叭，造型漂亮。

外型尺寸：190×160×300mm 每对50元 包装邮寄费6元。



本厂宗旨：信誉第一、交货迅速。收款15天内发货，银行汇款亦可，请来信说明所购品种、数量，字迹切勿潦草。信内切勿附款。

本厂地址：杭州古荡一方庙（杭州站乘11路至古荡下车） 开户银行：杭州市农行。 帐号：56098002



# 无线电

1987年第1期  
(总第292期)

## 目 录

<b>新技术知识</b>	半导体颜色传感器.....陈伟秀 (2)
<b>学习计算机</b>	黑白电影能变为彩色电视片吗?.....玉 华 (4)
	业余自制实验微机系统(续).....周高进 周东进 (5)
	《程序设计语言 FORTRAN77》学习辅导(一) .....邓自立 黄庙由 唐兆衡 (7)
<b>实用音响技术</b>	家用音响产品发展综述.....高迺康 (11)
	指触式音量调节电路.....许连生 (14)
	怎样给录音机机芯注油.....李敦信 (16)
<b>电视技术</b>	两块集成电路彩色电视机——昆仑 S471 型.....张振华 (18)
	单枪三束彩色显象管的结构与特点.....邹家祥 (21)
	上海牌 Z237-1 型彩色电视机开关电源的原理 和检修.....李福祥 (23)
	彩电自动调谐电路故障检修一例.....杨德印 (23)
	海虹彩电偏色故障检修.....马圣法 (25)
	场效应管可变电阻特性及其应用.....苏长赞 (28)
	常用集成电路的分类及型号.....童本敏 (30)
<b>实验与制作</b>	电饭煲电子控温器.....汪富初 (33)
	用计算器作智力竞赛抢答器.....周斌 胡英民 (34)
	电子脉搏仪.....周建平 (35)
	灵敏湿度控制仪.....郑祥泰 洪麟 (36)
	雅齐 321M 闪光灯的改进.....李文谦 (37)
	电子止鼾器.....夏文彬 (38)
	高灵敏度光电检测电路.....潘承农 (39)
	拨盘开关应用一例.....柯元法 (40)
	兆欧表的妙用.....刘国兴 (40)
<b>初学者园地</b>	通知..... (41)
	利用计算器读色环电阻.....李绍春 (41)
	卷帘式自动窗帘装置.....张保尔 (42)
	电子游戏机——捉小鸟.....李光宇 (43)
	一种快速升温电烙铁.....鸿 祥 (45)
	自动浇水控制器.....沙建军 (45)
	部分国内外收录机变压器的绕制数据.....薛恩全 (46)
<b>无线电运动</b>	测向运动应开拓前进.....一 兵 (47)
	我国又一座业余电台——BY5HZ 开始发信.....童效勇 (47)
	中日友谊谱新篇——记首届中日友好模型比赛.....刘文章 (47)

封面说明: 刘忠笃同志设计的光幻舞琴。

\* 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)  
国内总发行: 北京市邮政局  
订购处: 全国各地邮电局  
邮政编码: 100700  
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)

印刷: 武汉七二一八工厂

北京市期刊登记证第 304 号

广告经营许可证京东字 022 号

出版日期: 1987 年 1 月 11 日

## 建立《无线电》邮购服务网 更好地为读者服务

为了适应广大读者需要,《无线电》杂志从 1980 年就开始刊登邮购消息了,至今已刊出了 400 多条邮购消息,由 200 多个单位向广大读者提供这种服务。多年来,我刊的邮购消息受到了读者的欢迎和好评,很多邮购单位都建立了良好的信誉。

为进一步搞好邮购工作,确保读者利益不受损害,我们成立了“《无线电》邮购服务网”,第一批网成员有(按地区排列):

北京市电子仪表配套分选站  
北京市九〇三信箱太平洋服务公司

北京市第六中学校办工厂  
北京市 35 中学校办工厂  
北京市东城区华声电子乐器厂  
北京市西城区科协咨询服务中心  
电子器材邮购部  
天津市电子仪表局分选站  
辽宁省沈阳市黎明无线电厂  
辽宁省丹东市家用电器二厂  
辽宁省凤城县宝山胶木厂  
河北省邯郸市长城电子技术邮购部  
河北省沧州市西环中街 54 号服务

部  
心  
甘肃省兰州市兰州电子技术服务中心  
山西省平遥县大十字电器服务部  
山东省安邱县凯华有限服务公司  
河南省郑州市音响器材公司  
河南省郑州市电子工业销售公司  
河南省郑州市华中无线电厂  
河南省安阳市民政电子元件营业

部  
部  
河南省安阳市西关电修部  
湖北省武汉市青少年科普器材服务部  
浙江省杭州余杭蒋村建武电视机元件厂  
浙江省绍兴市电讯厂  
浙江省萧山晶体管厂  
江西省景德镇市三六无线电厂  
广东省广州黄花塑料电器厂  
广东省广宁县海鸥电视技术服务部  
广东省汕头市青艺电子玩具厂邮购部  
广东省佛山市新力电子电器厂

《无线电》邮购服务网的宗旨是向广大读者函售各种元器件、器材、简易仪器仪表和小型家电产品,为普及电子技术和培养人才服务。服务网的章程中规定了编辑部的职责、邮购单位的职责、邮购消息刊登办法等;要求并鼓励网内成员开发新器件及各种有特色的套件;邮售价格一般低于或基本上和市售持平(包括邮费);收到汇款后,一个月内应将邮件寄出;所寄器件一定





陈伟秀

人的眼睛能对 380~780nm 波长范围内的可见光，作出选择性的反应，从而看到各种颜色，这就是所谓人的颜色视觉特性。但是，人们对千变万化的颜色的分辨能力以及不同的人对同一颜色的判断都存在着很大的差异，很难客观地反映各种物体的颜色。因此，根据人的颜色视觉特性，研制和开发各种不同用途的测量颜色的仪器，就成为当今颜色光学研究的重要课题，近几年来，作为代替人的颜色感官的半导体颜色传感器，越来越受到人们的重视。

### 颜色传感器的核心是光敏二极管

半导体色敏器件，实际上就是一种新型的半导体光敏元件，它的核心部件就是光敏二极管。

光敏二极管的一个重要特性是光谱灵敏度特性。就是说，当入射到光敏二极管上的光照强度保持一定的情况下，输出的光电流会随着入射光的波长的改变而改变。这种变化关系是由半导体材料的光吸收特性

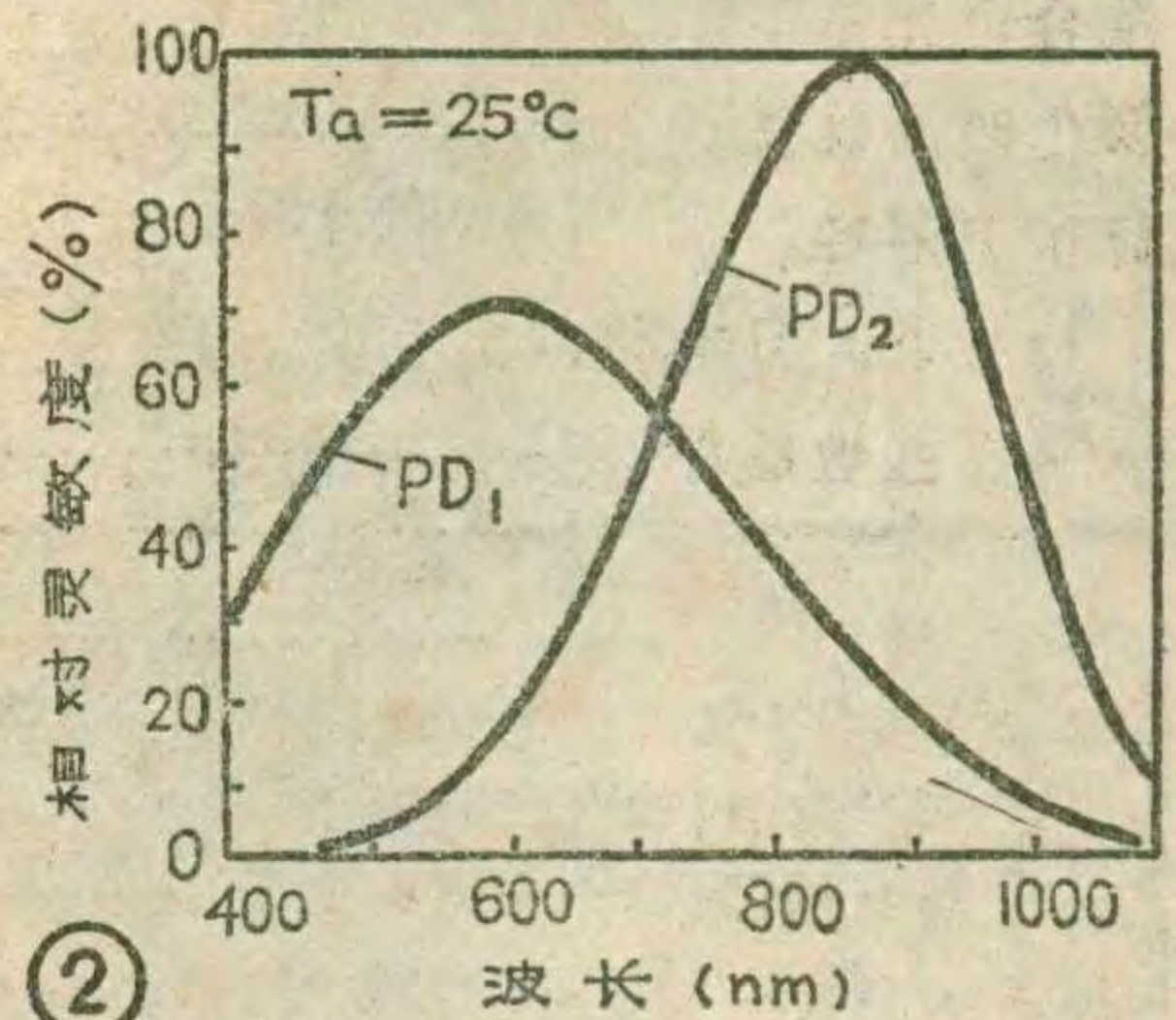
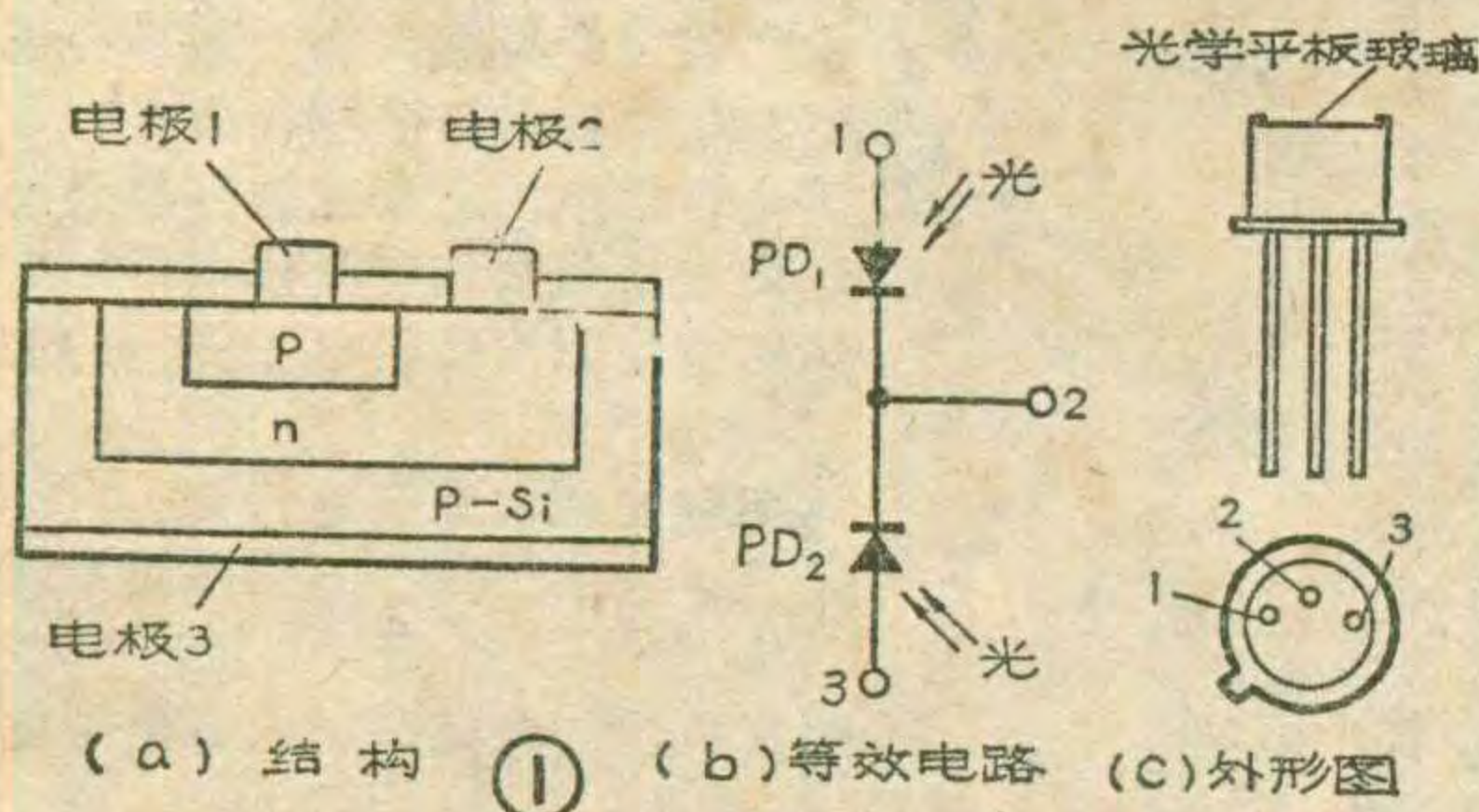
决定的。

光敏二极管的光谱特性是从PN结的硅表面开始，按深度而变化的。硅光敏二极管的这种光吸收特性，就是用来制造硅色敏器件的理论基础。

### CS-1型双色硅色敏器件

双色硅色敏器件，由于结构简单，成本低廉，作为一种粗略地区分颜色的装置，具有重大的实用价值。图1为一种最简单的双色硅色敏器件——武汉大学最近研制的CS-1型双色硅色敏器件的结构示意图和外形图。这种结构的色敏器件，是在同一块硅基片上制作两个深浅不同的PN结，构成双结硅光伏二极管。结深较浅的PN结光伏二极管PD<sub>1</sub>主要吸收短波长的蓝光，而对长波长的红光和红外光吸收很少，所以浅结硅光伏二极管PD<sub>1</sub>的蓝光响应好，红光响应差；而深结硅光伏二极管PD<sub>2</sub>则相反，它主要吸收长波长的红光，所以它有很好的红光响应，蓝光灵敏度则变得很小，从而得到如图2所示的双结硅光伏二极管的光谱响应曲线。

当然，在



与刊物上刊登的一致，不能以次充好；若因故不能及时发货或所备货发完需再筹备时，应及时向邮购者写信讲明原因或原数退款；确实证明是邮路损坏的邮件，一般由邮购单位负责调换。要求网内成员单位遵纪守法，建立健全严格的邮购管理制度和完整的邮购手续，妥善处理读者提出的问题。总之，置服务网于广大读者的监督之下。对于邮购工作搞得好的单位可以连任网员；连续出

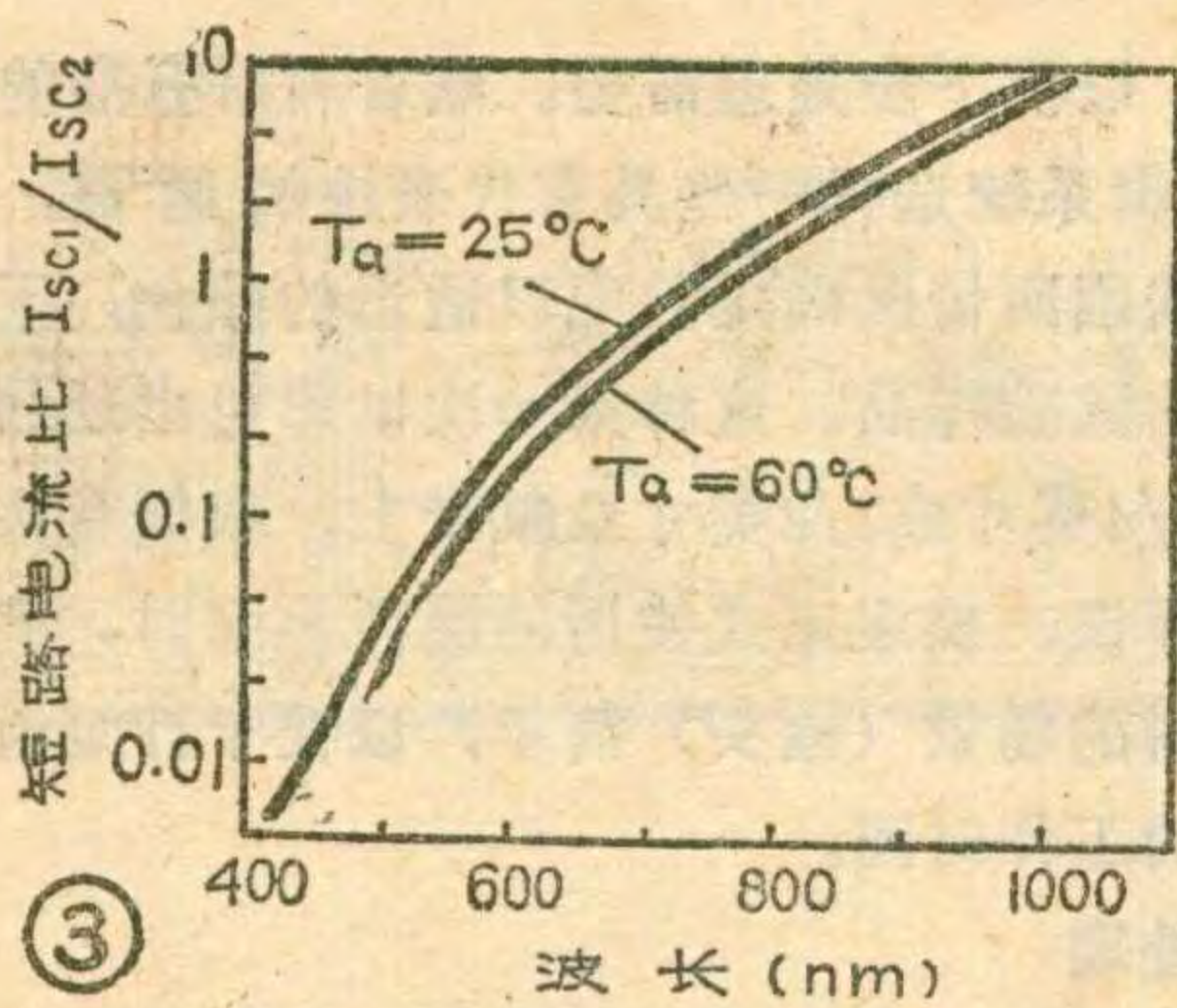
问题、又不认真处理的网员将被开除出网。另外，对网外的邮购单位，希望积极作好邮购工作，创造条件，争取早日加入服务网。

我们衷心希望广大读者对我们服务网的工作多提批评、建议，也希望邮购的同志，详细地写清楚收货人的姓名、地址(省、市、县、乡、村都要写上)，写清楚单位所在的市、区、街道、门牌号码。汇款时千万不要电汇。现在各单

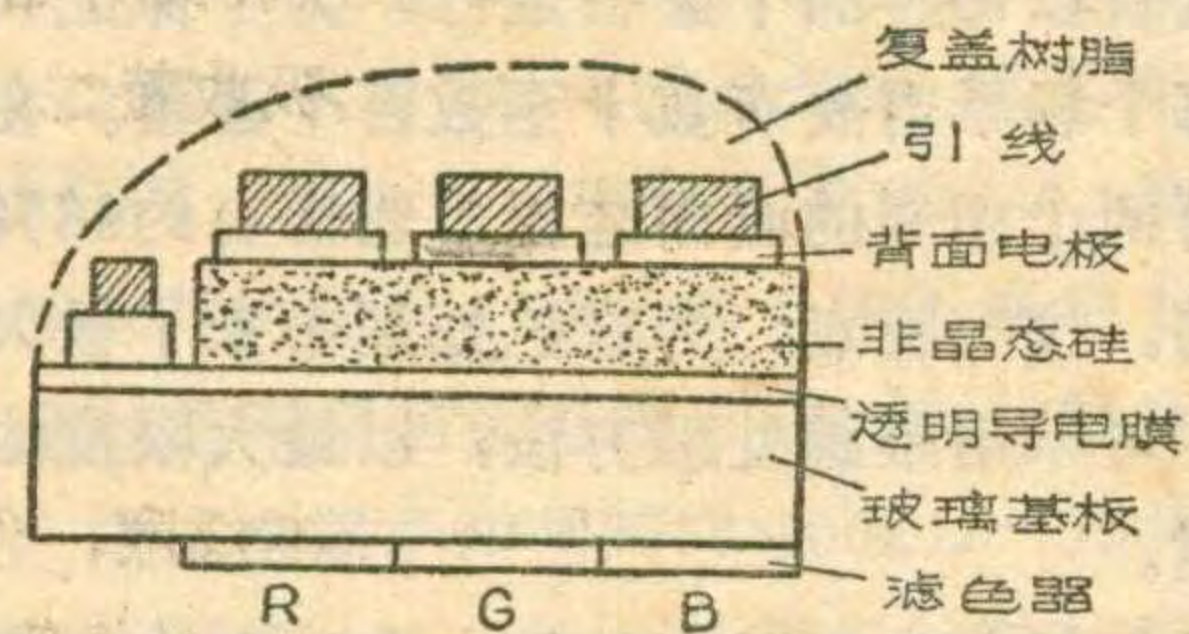
位都有些邮件积压寄不出，就是由于上述原因造成的。

从1987年1月份《无线电》邮购服务网就正式开展工作了。第一期上，为读者提供了一些新的邮购项目，如平板扬声器、中档电子琴、声控钥匙圈、语言集成块等。我们相信，在广大读者的热心支持下，在网成员的努力下，《无线电》邮购服务网会越办越好，成为无线电爱好者信得过的服务网。





③



④

利用双结硅光伏二极管作为测色元件时，只靠图2所示的光谱响应曲线是不够的，还必须计算（测量）出不同波长下，两个光伏二极管的短路电流  $I_{sc2}$ 、 $I_{sc1}$  的比值  $I_{sc2}/I_{sc1}$ ，从而得到如图3所示的双色硅色敏器件短路电流比与入射光波长的关系曲线。从图中可以清楚地看到，光的波长（颜色）与短路电流比的关系，它与光的强弱无关。因此，只要测量出了  $I_{sc2}/I_{sc1}$  的值，利用图3所示的关系曲线就可以确定所测光的波长。

### 具有三基色的集成化硅全色色敏器件

双色硅色敏器件对于精确地检测多种波长组成的混合色光是有困难的，特别是在识别印刷物或颜料的颜色时，即使是了解了这些混合色光的光谱特性，计算也有困难。

最近，日本研制出了可以识别混合色光的硅集成化三色色敏器件，图4为它的结构示意图。在同一块

#### 用途

- 汽车车辆涂装的色差管理
  - 纸、纸浆的色差管理
  - 铁、有色金属的色差管理
  - 各种自动机械、机器人的颜色判定
  - 墨水、颜料的色差管理
  - 纤维染色的测定，彩色斑驳的判别
  - 果实的鲜度，甜酸味判定、漂白、着色测量
  - 服装、口红等的色差管理
  - 发光元件的色温度、波点测定。
- 
- 皮肤、内脏、牙齿等颜色的测定
  - 片剂、颗粒、粉末的颜色斑驳判定
- 
- 彩色电视机的色调整，家用电器（冷藏、洗衣机等）色不均判定，彩色图案
- 
- 印刷品、墙壁、地毯颜色的测定
  - 信号、标志的色调
  - 商品用颜色代码的读取

非晶硅基片上制作出三个非晶硅检出部分，并分别配上红、绿、蓝三块滤色片，构成一个整体，就可以得到了如图5所示的非晶硅全色色敏器件的光谱特性。因此，通过比较R、G、B的输出，就能够识别出物体的颜色。

### 测色电路实例

#### 一、双色硅色敏器件的实际检测电路

图6是双色硅色敏器件的一种有代表性的信号处理电路。图中  $PD_1$ 、 $PD_2$  为双结硅光伏二极管，它们的输出分别连接到运算放大器  $OP_1$  和  $OP_2$  的反相输入端。连接到  $OP_1$  和  $OP_2$  的输入与输出之间的  $D_1$  和  $D_2$  是对数变换元件， $OP_3$  为一差动放大器，用以实现其对两个输入电压（即  $OP_1$  和  $OP_2$  的输出电压）的减法运算，最后在电路的输出端得到对应于不同颜色波长的输出电压值：

$$V_o(\lambda) = V_a [\lg I_{sc2}(\lambda) - \lg I_{sc1}(\lambda)] \cdot R_2/R_1$$

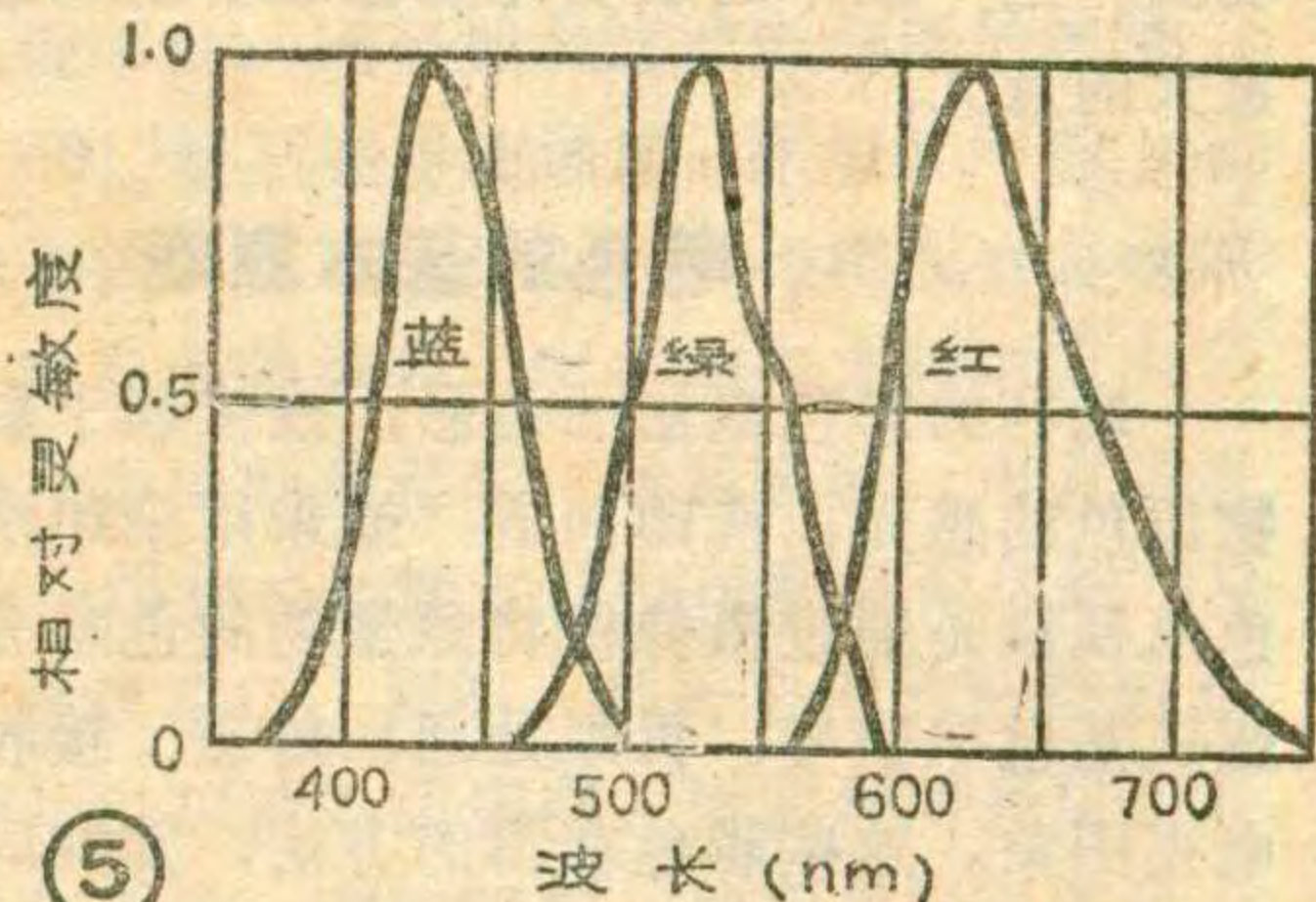
只要测量出电路的输出电压值  $V_o$ ，就可以直接在曲线上确定待测光的波长，确定颜色。

#### 二、硅集成三色色敏器件的颜色识别电路

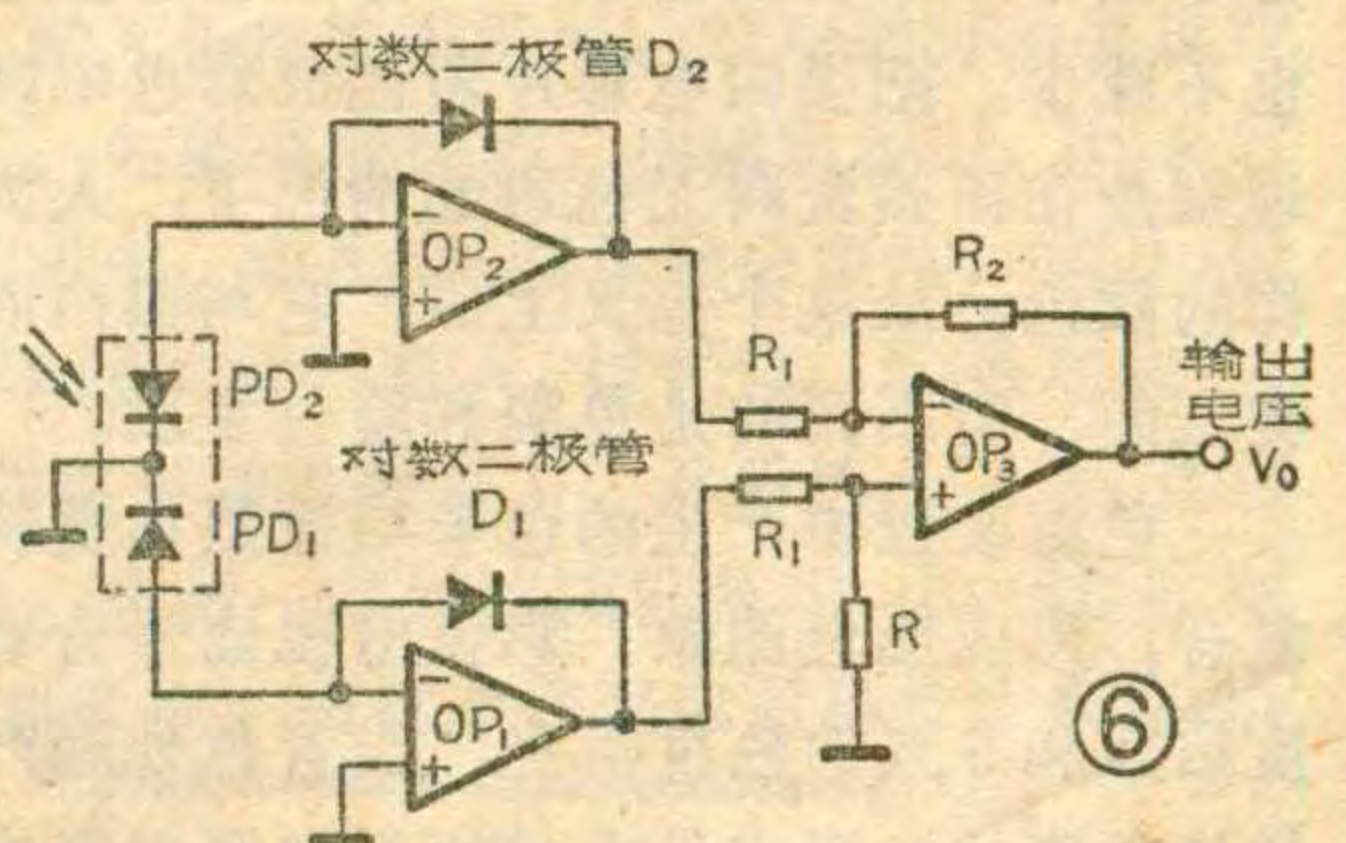
图7为一种RGB识别电路方框图。从RGB三个敏感元件的检出部分得到不同的输出电流，经运算放大器放大后，

进入A/D转换器转换成数字信号，输入到微机中。微机根据方程进行颜色判断，最后显示出待测光的颜色。

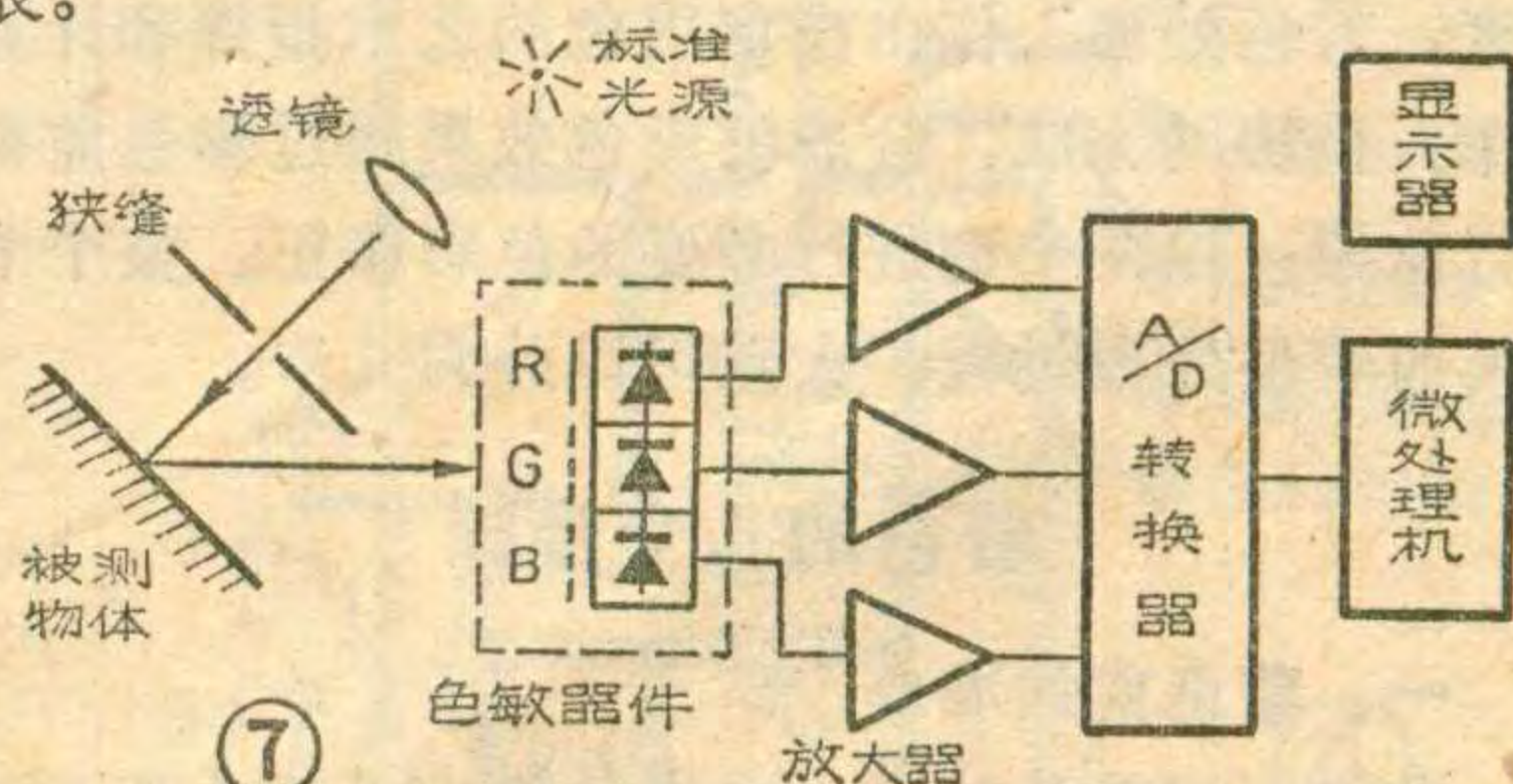
半导体色敏器件具有结构简单、体积小、成本低等特点，其用途见表。



⑤

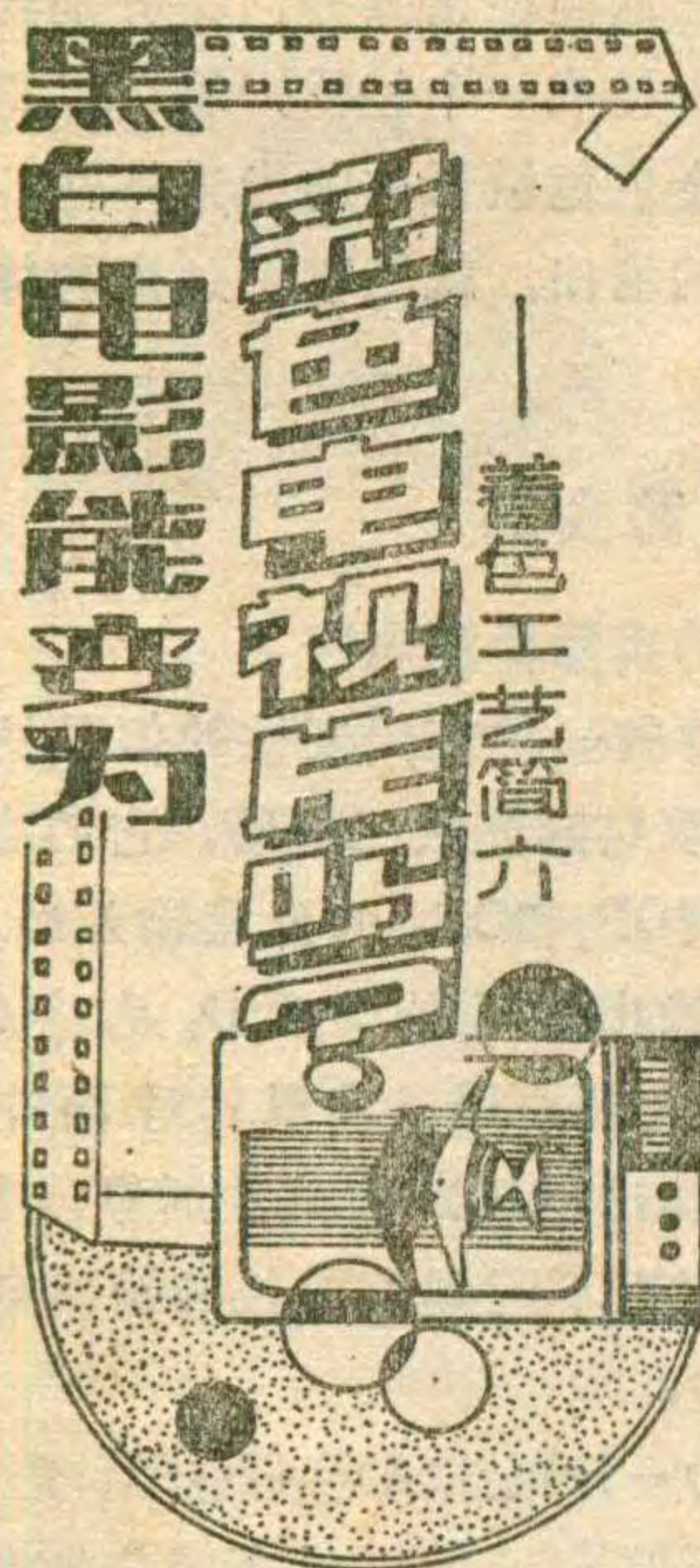


⑥



⑦





玉华

随着人们生活水平的提高,艳丽、丰富的色彩逐步成为人们生活的需要。就电影、电视而言,人们愿意看彩色的;就照片来说,人们也越来越喜欢彩色的。总之,彩色对人们具有越来越大的吸引力。早期摄制的黑白电影中,有许多在内容和艺术上对观众还有着很强的感染力,但是,它的黑白画面又使今天的观众感到不满足,这就产生了将黑白电影变为

彩色电视片的要求。而现代的电视信号处理手段为解决这一课题奠定了基础,计算机技术的发展为实现这一课题创造了条件。因此,把黑白电影片着色已成为现实。这一技术的成功无疑在经济上和艺术上都具有重大的意义。

### 着色的基本原理

现在的彩色电影的色彩,或依赖于彩色胶片对景物原色的感光、洗印而成,或采用染印法获得。而彩色电视则是通过摄像机将原景物的色彩分成红、绿、蓝三基色电信号,再经处理、传递、接收还原成彩色电视图象。这些彩色获得的方法,其共同的一点都是取决于原景物的色彩,对原景物的颜色既不增加,也不减少。把黑白电影片着色成彩色电视片的着色处理则是在原始资料无色彩的情况下,人为地添加上虚构的颜色。从这个意义上讲,它与黑白照片的填色是类似的,所不同的是色源和着色手段。

色源装置中产生的色彩与原黑白资料的亮度一起复合,形成彩色图象。彩色电视信号含有约95%的亮度信息和5%的色度信息,当着色处理产生彩色电视信号色度的色彩成份时,原黑白资料就成为亮度和饱和度。着色处理工作由决定用色的艺术指挥和计算机操作人员协同完成。合成的彩色效果通过彩色监视器进行监控,以便中途进行必要的色彩修正。整个节目资料的着色处理过程,大致可以分为几步。

### 着色的几个步骤

#### 一、着色前的准备

首先把要着色的黑白电影转换成1英寸和3/4英

寸的工作拷贝,以供下步处理需要。然后利用标准的3/4英寸联机编辑系统选择一些具有代表性的画面,由艺术指挥根据画面情况确定并配以适当的颜色,于是产生了彩色的试验样品。这种第一次以彩色出现的静画面录制在3/4英寸或1/2英寸录象带上,根据有关方面进行签定评议,确定正式使用的颜色。同时,列出整个着色资料的场景(镜头)清单,以便于计划着色计算机需要的工作时间。

#### 二、跟踪处理

由于电影放映以每秒24个画格运行,为了保证观众看清画面,每个场景需要有数十至数百个画格。在同一场景的任何两个相邻的画面之间,通常有约96%的象素是相同的。这一特点,为着色处理带来了极大的方便。因此,可采用跟踪处理方法,以最大限度地缩减时间和费用。

跟踪处理首先把每个场景中的第一个画面进行着色,然后将原资料从第一个画格开始慢慢通过着色计算机,并对其运动进行逐格跟踪,把跟踪产生的色彩成份加以贮存。计算机在取得第一个画面的亮度以后,将其数字化成为图象的象素,每个象素所含的亮度值及屏幕坐标贮存在存贮器中。接着处理下一个画面,取得有关数值与第一个画面的相应数值进行比较,以确定象素的运动与位置。如果这两个画面完全相同(即不发生移动),那么,赋予的色调也与前面的画面相同;如果比较的结果存在移动(但相邻两个画面之间存在移动的象素通常只有4%左右),这就需要计算机操作者来修正。如此连续跟踪,直至整个场景的画面全部完成。以同样的方法,对每个场景逐个进行跟踪处理,直至结束。

#### 三、合成

完成跟踪以后,接着进行合成。合成工作是在一个具有编辑计算机、作为色源的彩色配色装置、两台磁带录象机及监视器等设备的联机编辑室内完成的。两台录象机,一台用于播放黑白资料,另一台用来录制合成后的彩色产品。红、绿、蓝三色随同1英寸磁带上的黑白资料一起播放,再与从黑白资料处理调解出的饱和度一同合成彩色录象带。

#### 四、音响处理

对原声带的复制,可以根据需要加进新的音响效果,如增加或变换不同的音乐等。甚至可用立体声配制成家用盒式录音带。从而使节目的配音也具有新的面貌。

经过现代计算机和标准的电视信号处理方法,黑白电影片就变成了彩色电视片供你欣赏。

着色工艺的产生,为过去的黑白电影和黑白电视片带来了新生。





## 周高进 周东进

同时应注意 CPU 运行时  $K_{D0} \sim K_{D7}$  应置 0。这个 I/O 口暂时不用 ROM 以及 CPV 的读信号  $\overline{RD}$  刷新信号  $\overline{RFSH}$ 、中断输入信号  $\overline{INT}$ 、 $\overline{NMI}$ 、暂停信号  $\overline{HALT}$  和插入等待信号。这些信号均不影响 I/O 装置，应该注意的是不用的信号线应尽可能加限流电阻后接高电平。限流电阻的阻值可取  $100k\Omega \sim 150k\Omega$ 。

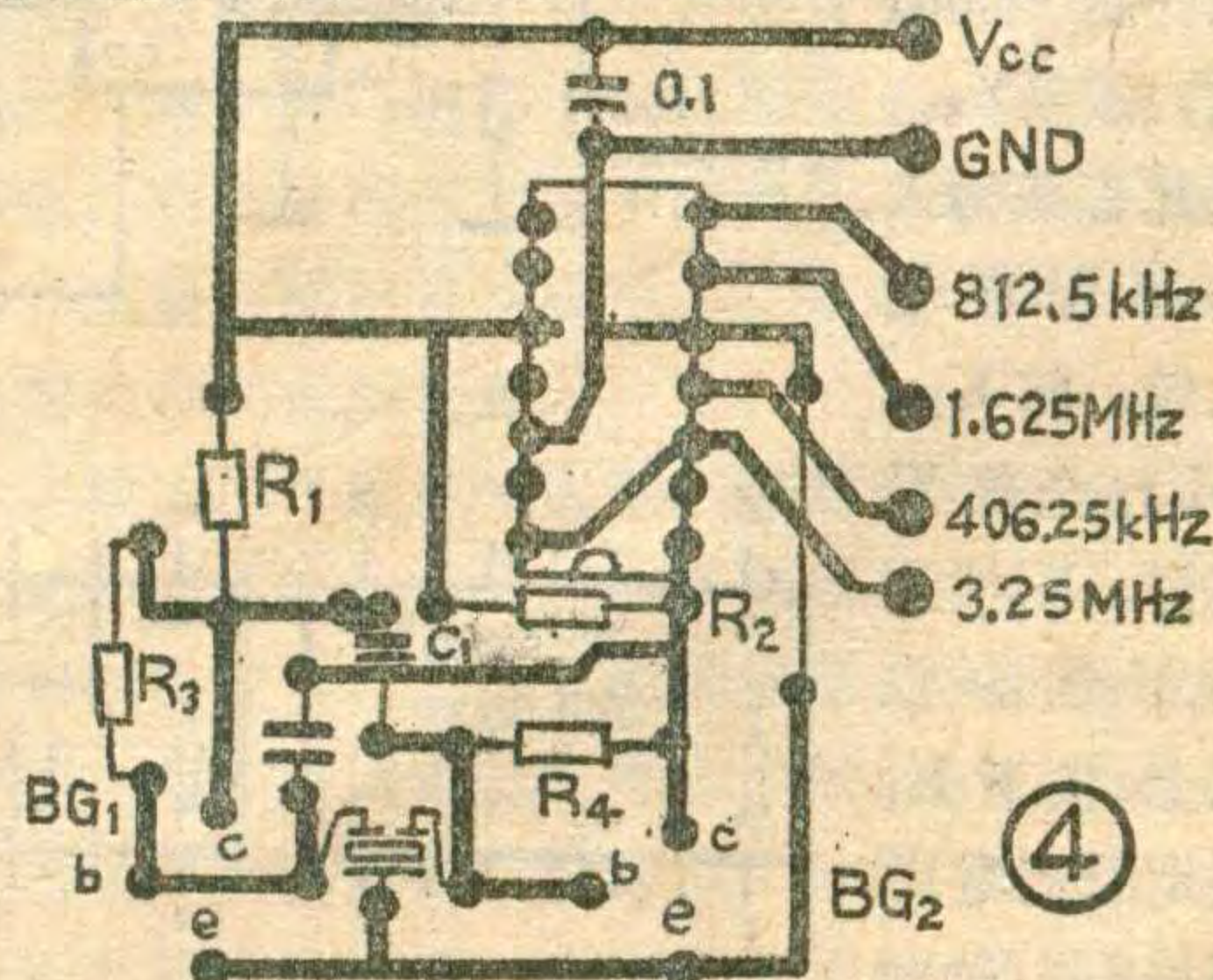
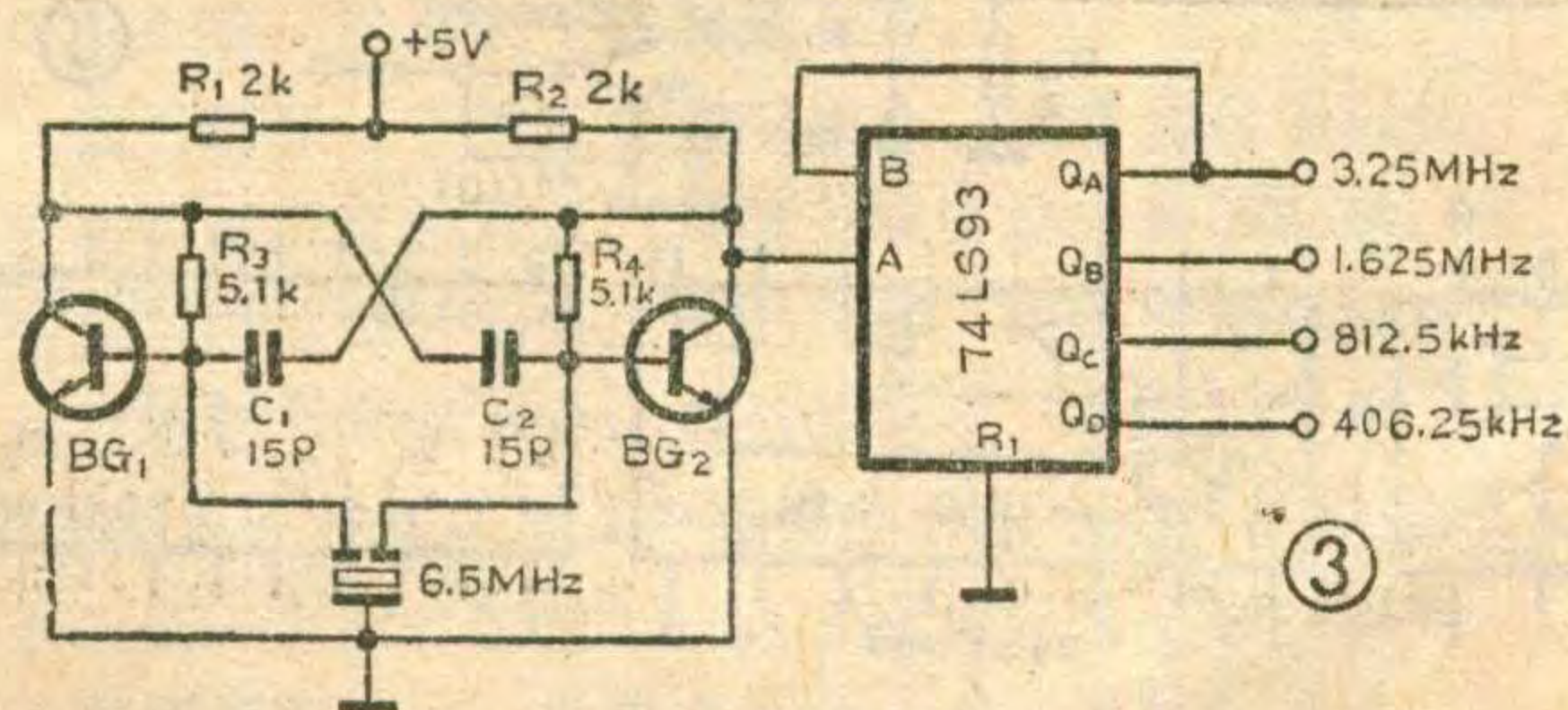
“TOY—00 型业余微机系统的装配并不困难，安装过电视机、收音机等电子装置的爱好者都能自己实践。这里只介绍几个应当注意的要点和经验。首先是 CPU 和 RAM、ROM 的选择和时钟频率的选择。由于本电路中未使用  $\overline{WAIT}$  信号。不能在 CPU 的工作周期中插入等待周期  $T_w$ ，所以考虑 CPU 的时钟频率和存储器 RAM 的匹配问题时，应取最低的时钟频率。例如：已有 Z80A 和 2114Z 两种芯片。Z80A 的时钟频率为 2.2MHz，2114Z 的存取时间为  $450\mu s$ ，折算成频率为 2.2MHz。这时的时钟频率应取 1.625MHz。印刷电路板的制做也很重要。这里使用的是  $10cm \times 250cm$  的单面印刷电路板，由于板面跨线较多，部分线较长，所以在焊接时应尽量将跨线拉直。焊完后在跨线上刷一层绝缘漆或其它绝缘涂料。如果有条件应尽可能使用双面印刷板。为了使总线的接口可靠，最好在总线端口上打上  $\phi 2.5mm$  的铜铆钉，这样板与板之间的拼接全部用短线焊接，而且可以长期使用。为了减小 MOS 芯片被静电击穿的危险，所有的电路板要安装在金属底座上。全部 MOS 芯片均用相应脚位的插座。MOS 芯片上应在焊接完成后再插入插座上。芯片在路后焊接时应将电烙铁的接地线同时接到底座上，同时手腕部戴上金属表带。并将导线与底座联接。

调试步骤如下：1. 调时钟发生器：电路安装无误后加上 +5V 电源，这时测量总电流应在 15mA 左右。测量 74LS93 的  $Q_D$  端电压应为 2.5 伏左右，这说明多

谐振荡器起振。如果要调振荡频率可在 74LS93 的  $Q_D$  端接上示波器观察，调整  $R_3$ 、 $R_4$  的值，可以改变振荡频率。

2. 调试接口电路：先调整计数、显示电路。按动计数开关  $K_2$  时计数器应按顺序依次增长。如果计数异常应检查 74LS93、74LS00 的电源线上的滤波电容器是否失效或容量太小。然后调整置数显示电路，用置数开关  $K_{D0} \sim K_{D7}$  置入一个数据如：10000000，然后按一下  $K_8$ ，这时显示器应显示同样的数据。最后检查一下地址显示器和数据显示器工作是否稳定，方法是先使两个显示器都显示出数据（可以是任何数据）这时不论开启和关闭线路板中的任何开关显示都不变。如果显示器产生误动作，在接线无误的情况下主要是电源线上的滤波系统不良，应当加大滤波电容器的容量。

3. “TOY—01”板不能单独调试，所以先不插入芯片，用万用电表的  $R \times 100$  或  $R \times 1K$  档将所有总线端口检测一遍。除两条地线外，所有端口之间均应为开路。然后将整个系统联接起来，接通电源，用万用表电压档测量数据线和地址线上的电压看能否送到“TOY—01”板的总线端口。测毕，断开电源的两根输送线，即可将两片 2114 插入插座内。插芯片时要防止静电击穿。先对好芯片一侧的管脚，然后用钢尺将另一侧的管脚一起推入管座按下即可。2114 插好后要进行取数操作调试。先做取数操作。接通电源时，RAM 内的各单元是随机数。将  $K_{10}$  拨到总线关闭端，如  $D_{10}$  仍亮应按一下 RESET 键。将  $K_8$  拨到读， $K_9$  拨到输入，按一下  $K_5$ ，即可将随机数读出，然后按一下  $K_2$  迁移到下一个地址，将另一单元的随机数读出。读数时  $K_{D0} \sim K_{D7}$  置到零位。读数操作完成后再做存数操作，





将K<sub>8</sub>拨到写端，按一下K<sub>1</sub>将地址置成0000H。把各单元要存放的数写在纸上，然后依次将K<sub>D0</sub>~K<sub>D7</sub>置位，按动K<sub>5</sub>将数据写入，写入后要迁移地址。存完后再做一次读操作，检查数据是否正确地写入。

最后，将CPU插入插座内，找几条简单程序进行试验。

到此，硬件电路已经完成，现在我们可以利用它来学习Z80 CPU的各种指令和基本的编程方法。

我们来实践一段简单程序：立即寻址加法运算程序。程序和注释见附表。

### 操作过程

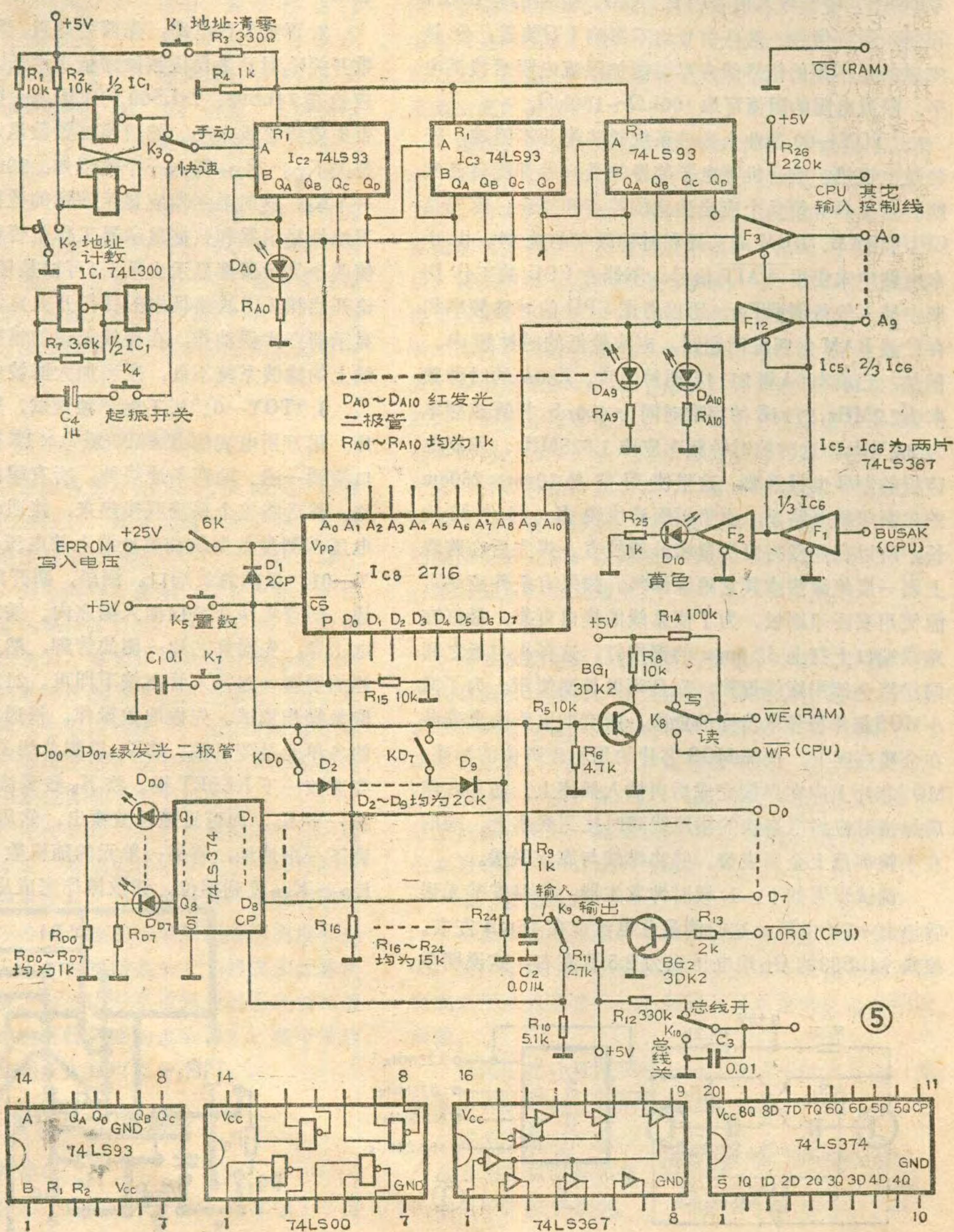
如下，将K<sub>10</sub>拨向BUSRQ端使总线悬空，拨动K<sub>9</sub>断开CPU输入，将K<sub>8</sub>置到写入的位置上。按一下K<sub>1</sub>将地址清零。然后拨动置数开关K<sub>D</sub>~K<sub>D7</sub>置入第一条指令的操作码00111110。按一下K<sub>5</sub>，这时数据显示器应是如下状态：

灭灭亮亮  
亮亮亮灭

如果显示正确，按一下K<sub>2</sub>将地址迁到00000001，将K<sub>D0</sub>~K<sub>D7</sub>置第一条指令的操作数00000111，按动K<sub>5</sub>，照此逐条输入。全部程序输入后，将K<sub>D0</sub>~K<sub>D7</sub>全部置零位，K<sub>8</sub>拨到RAM读的位置上。按下K<sub>1</sub>使地址清零后，再按K<sub>5</sub>，这时

附表

地址	内容	助记符	注释
00000000	00111110	LDA.n	立即将二进制数111取到累加器A
00000001	00000111	n	
00000010	11000110	ADDA.n	将二进制数1010立即与累加器A的内容相加
00000011	00001010	n	
00000100	11010011	OUT(n)	将累加器A的内容送到00001000地址(显示)
00000101	00001000	n	
00000110	01110110	HALT	停机





# 《程序设计语言FORTRAN77》 学习辅导(一)

邓自立 黄庙由 唐兆衡

电视教学系列片《程序设计语言 FORTRAN77》是以高等教育出版社出版的同名文字教材为蓝本摄制的,它系统地介绍了标准FORTRAN77 全集语言的主要内容及编写程序的基本方法。电视片包括了文字教材的前八章及第九,十章部分内容。教学片共36集。大多数读者,只要坚持认真学习。一般都能达到用FORTRAN77 语言编写解决计算问题程序的目的。为今后提高计算机应用水平打下基础。

电视教学片不是采用教师现场教学录像的形式,而是采用动画、字幕及用例题上机演示等手法进行教学。在上电视课时,一般不必作详细笔记,可只简单记一些内容要点,主要应集中精力观看和思考。在做练习和编写程序时,从开始就要养成严格、认真的习惯,有条件的读者应争取上机实习。

在第一章的学习中,以两个简单的 FORTRAN77 程序为例,让大家看到FORTRAN77 程序的概貌。就象初到一个城市,先让你从高处俯瞰整个城市一样,虽然不能了解每部分的细节,但却可以知道它的轮廓。因此不要求读者完全理解这两个程序例子,只要有一个大致印象就行了。但是,由两个程序例子引出的关于FORTRAN77 程序的书写格式及程序结构中的几个基本术语是应该掌握的。下面回答读者在学习提出的几个问题。

问:每台计算机所用的FORTRAN77 语言都一样

数据显示器应显示出刚才在该地址写入的00111110状态。如果显示正确则迁到另一地址检查。如果发现某一地址的内容有错,则将  $K_8$  置于写的位置,写入一次后将  $K_8$  置读继续检查。检查程序无误,则将  $K_8$  拨向输入,然后拨动  $K_{10}$  开启总线,按RESET 键(这是为了使CPU初始化),如果数据显示器显示出00010001则运行正确,换算成十进制数是17。

这里解释一下第三条显示指令,因为这台学习机是采用数据线直接显示,只要  $\overline{IORQ}$  端出现低电平,数据显示器就显示数据线上的内容。为了能使该机显示运行结果(即使  $\overline{IORQ}$  端呈低电平)在程序中用了  $OUT(n), A$  指令,这是一条两字节指令,所以后面必须给出一个低8位地址,这个地址只要不影响程序运行任何值都可以。尽管这种显示方式局限性很大,

吗?

答:目前一般大中型计算机上配有的 FORTRAN77 语言大都能实现标准 FORTRAN77 全集语言的功能。此外不同型号的计算机,生产厂家可能增加一些非标准的用法。因此,本教材讲授的标准FORTRAN77全集语言在这些机器上是能实现的。然而,目前微型计算机(例如:APPLE-II, IBM-PC)上配的 FORTRAN77 语言大多数只能实现FORTRAN77 子集语言,但也有某些扩充的功能。子集语言中包含了全集语言的大部分内容,有些内容如:表控输入输出功能,子集语言就没有。因此,我们要使用某种型号的计算机进行演算时,必须先阅读该机FORTRAN77 用户手册,了解该机所具有的功能。

问:主程序的程序名有什么作用?

答:一个可执行程序必须恰好有一个主程序单位,主程序单位可以用PROGRAM语句作为它的第一个语句,程序名就放在PROGRAM语句中。标准FORTRAN77规定。主程序PROGRAM不是主程序的必要语句,主程序名也不是必要的,它对程序的运行不产生什么作用。它只是供别人阅读程序时的一个符号标志,可有可无。但是有些计算机系统的FORTRAN77 编译程序要求用主程序名与操作系统打交道。

问:注解行对程序的执行和编译不产生影响,为什么还要设注解行?

但也有它独特的优点。正因为是采用数据线直接显示和输入,从而避免了使初学者一开始就直接接触复杂的键盘管理和数码显示的各种硬软件。运行程序都是直接使用,这样非常便于初学者学习和理解。

当然,这个学习机并不仅仅能做7+10,这样的算术作业。在某种程度上讲这个最简单的微机系统已经能够作某些实际的自动控制了。这是一般计算器和普通仪器很难完成的任务。

本实验微机系统虽很简单,但是它可以通过进一步的扩充,使系统趋于完善,从而适应各种不同的需要。利用本系统可以组成实时程控器、实用的控制装置,特别适用于家庭自动化等方面的应用。该系统的应用还需要广大读者的积极开发,这样才能充分使微计算机在各行业的应用上发挥其作用。(续完)



答：注解行的作用是方便用户了解和阅读程序。例如：说明该程序是完成什么计算的，程序中所用的主要变量代表什么，输入数据所使用的物理单位是什么等。

问：电视课中介绍的演示机DPS8/49计算机，在用终端键盘键入程序时，每行内容的前面都要有一个行号。那么行号与语句标号有什么区别呢？有行号还需要语句标号吗？

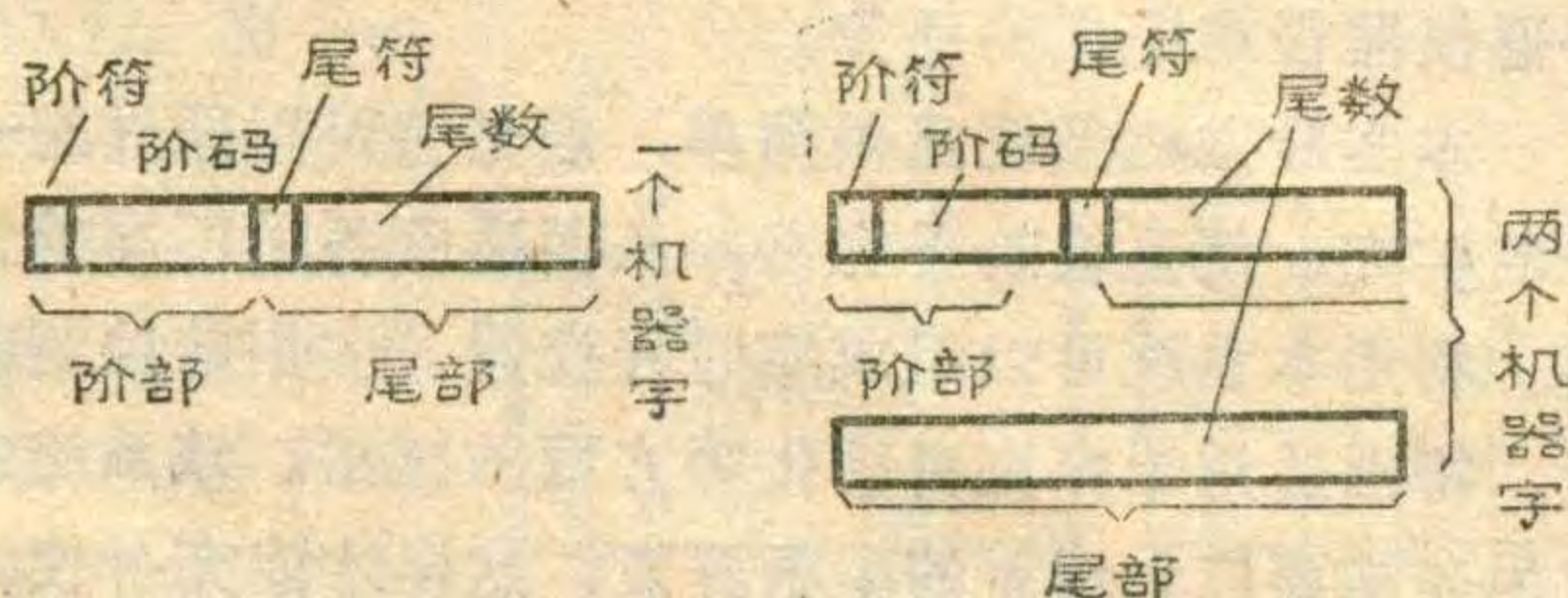
答：学习过BASIC语言的语者更自然会提出这种问题。在BASIC语言程序中是只有行号而没有语句标号的。在DPS8/49计算机终端用键盘键入程序，必须有行号。其它一些机型也有这种要求。行号使计算机系统识别键入的是程序内容还是操作命令。如果没有行号，计算机系统就把键入的内容识别成一个操作指令。有行号就说明键入的是程序内容。另外，由程序行的行号大小顺序排定各项的顺序。标准FORTRAN77语言本身是不要求有行号的。计算机系统既可运行有行号的程序，也可运行无行号的程序。FORTRAN77程序不能通过行号来引用程序中的语句，引用语句一定得有语句标号。行号与语句标号本身没有什么联系。

问：有人说：“FORTRAN77的整常数和普通整数写法，在形式上是一样的”，这种说法对吗？

答：这种说法不确切。普通整数的写法大概有两种。比如整数一千，既可写成1000(学生在演算时常用)，又可写成1,000(商业系统人员常用)。按FORTRAN77规定，“整型常数是由一个正号或负号后跟一串数字(0~9)组成，其中正号可以省去。”因此一千的两种写法中，1000是整常数，而1,000是不符合要求的。我们应养成习惯按整常数的定义来检验和书写每一整常数数据。特别是商业系统的工作人员，要留意不要把商业上的习惯写法带到编程中来。

问：为什么说“整数在计算机内部可以表示得很简单、准确而且运算速度快”呢？

答：计算机内部用定点表示整型数，而用浮点表示实型数。浮点数比定点数增加了阶的部分，并且运算时比定点运算增加了对阶、阶码运算以及规格化等操作，因而采用定点表示的整型数在机器内就显很简单、在允许范围内的数都是准确的而且运算速度快。通常其速度要快好几倍，比如DPS8/49机，其定



点加法速度就比浮点的快4倍。所以若处理的数据是在允许的整型数范围内，就应采用整型数据，以提高解题速度。应该说这也是程序设计的技巧之一。

问：双精度数据的有效数位一定是单精度的两倍吗？

答：双精度数据的有效数位是单精度的两倍，粗略的说是可以的，但是并不准确。实际上双精度数据的有效数位是大于单精度的两倍的。这是因为机器内采用浮点数运算的缘故。浮点数可分为阶部和尾部两个部分。单精度浮点数在大中型机上通常由一个机器字表示，如下图左，而双精度浮点数由两个机器字表示，如下图右。一个数的精确度由尾数的位数决定，尾数位越多，精确度越高。显然，双精度浮点数的尾数位大于单精度浮点数尾数位数的两倍，因而双精度数据的有效数位就大于单精度的两倍。例如，IBM系统，其字长32位，其中阶码7位，尾数23位，其余两位为阶符和尾符。它能精确表示的最大数值是 $2^{23} - 1 = 8388607$ ，即在任何情况下，其精确度都可保证6位数字(或粗略说是7位)，而若采用双精度，则尾数位增加一个字长的位数(32位)，变成55位，此时其精度就可达16位数字。又如DPS8系统，其字长36位，尾数27位，它能精确表示的数是 $2^{27} - 1 = 134217727$ ，所以其单精度可确保8位，其双精度则为18位。

问：变量名字符一定最多为6个字符吗？

答：按照标准FORTRAN77的规定，变量名确是最多为6个字符，超过6个字符的变量名都是不容许的，且在运行程序时编译系统将会给你出错的信息。但是有的系统是对标准FORTRAN77作了扩充，所以其所容许的变量名字符数可以超过6个字符。比如DPS8系统上的FORTRAN77，其变量名就可以有8个字符。

问：变量和存储单元之间有什么关系？

答：当你在程序中定义了变量以后，运行时编译程序就相应地分配存储单元给你存放该变量值。一个整型变量或一个实型变量通常都对应一个存储单元，一个双精度变量则对应两个存储单元。一个程序的质量是否好，衡量标准之一就是要求其占用内存空间尽量小。所以在满足精度的条件下，程序设计者应尽量不使用双精度变量，以节省内存，而且一般说也会随之提高运行速度。

变量是除常数外最常用的数据表现形式，变量是具有名字和类型的实体。变量的命名遵循符号名的命名规则。编译程序按照变量名给变量分配存储单元以存放数值，变量的数值是可以改变的。变量类型的说明有三种不同的方式：I-N规则隐含说明、IMPLICIT语句隐含说明和类型语句显式说明，I-N规则只适用于说明整型与实型变量。





## 多功能心脏程控刺激仪

一种能自动诊断、自动治疗、自动抢救多种心脏病，并使患者无创伤、无危险、无副作用的FD-1型多功能心脏程控刺激仪给心脏病患者带来了福音。它是上海复旦大学研制成功的，并由江苏泰州电子仪器厂投入批量生产。该仪器曾获第十四届日内瓦国际发明展览会的铜牌奖。多功能心脏程控刺激仪是对心脏进行电生理检查研究的尖端设备，具有P波同步功能，能测定心脏60多种参数，能检查出常规的心电图所不能发现的某些心律失常，测定出病变部位及其电生理性质，并能判断药物对心脏病的疗效。该仪器自备电源，能随身携带，经国内六百多家医院临床使用，有效率高达95%以上。一些性能优于国外同类产品。 陆波

## 非接触测量转速计问世

JDZ-1型高精度多功能转速计最近在江苏省泰州市通过省级鉴定。这种非接触转速计，是空军油料研究所设计的，并由泰州无线电专用设备厂生产制造的。

该转速计适用于被测对象无法接触或不允许接触的场合。具有测量参数多、范围广、精度高、功耗低、抗干扰性能强，且能自动打印记录、定时测量、使用安全灵活等特点。可应用于科研、教学、航天、化工等部门。

它采用测周法代替测频法，不仅扩大了测定范围，而且使低速精确度大大提高。最低测速每分钟7转，最高可测45万转，且精确度在万分之一内。它的探头可分为普通探头和激光探头两种。

严宝根

## 数字式自动Q表

黑龙江省电子技术研究所研制和生产的HL2801型数字式自动Q表是智能化高频阻抗测量仪器。它可在50KHz~30MHz频率范围内，对电感器、电容器和电阻等阻抗元件的三十多种参量进行测量。该仪器配有微处理机以实现Q表全数字化自动测量，比普通Q表无功参量精度高十倍，有功参量精度高三倍。该仪器对测量参数有分选能力，并能对分选元件测量的数据进行统计。该机有数码显示并配有微型打字机。它的扩充功能强，可满足用户多方面的特殊要求。

张如松

## “南大—87”RTV硅橡胶 和“南大—91”阻尼胶

由南京大学化学系应用化学研究所研制，江苏溧阳县茶果场康达化工厂生产的“南大—87”RTV硅橡胶和“南大—91”阻尼胶通过了省级科技鉴定。

“南大—87”RTV硅橡胶主要用于电视机生产线中，它能在常温空气中把元器件与印刷底板固化成一弹性体，粘合强度高。它具有好的堆积性、稳定性。浑然一体。

“南大—91”阻尼胶具有优良的耐老化，耐高、低温性能，应用于录音机启门缓冲装置。它的问世，将取代进口胶，并填补了国内无线电设备生产中的一项空白。同时将为国产收录机步入高档化创造了一个有利条件。

徐健康 涂俊明

## NT62504系列及D478

江苏省南通市晶体管厂科研所，试制成集成电子开关阵列NT62504系列及彩电帧输出管D478。

NT62504电子开关阵列是仿日本东芝公司产品TD62504。主要技术指标、参数均达到TD62504的性能要求，适用于中、高档收录机的

均衡电路、选曲电路及电子琴电路等。为适应不同需要设有三、四、七几种阵列型。

彩电帧输出管D478相当于2SD478、2SC2073可与之直接互换。该帧输出管是为我国彩电器件国产化而试制生产的。

孟祥滨

## CT8—5 彩电高压陶瓷电容器

西安交大和西安电子陶瓷元器件厂生产科研联合体研制成功彩电视用的高压聚焦陶瓷电容器，这种电容器主要用于行输出变压器，其规格有100P/10kV和100P/12kV两种，经过可靠性环境试验和耐久性试验，并经几批用户装上整机试验，使用效果良好，其性能达到日本三洋和松下公司同类产品水平。该产品是采用新技术、新工艺，全部用国产材料研制成的。用它可替代进口的电容，加速了彩电国产化的进程，同时每年还可节省大量外汇。

莫盘度

## 计算机转矩测量仪

常州内燃机车厂研究所在上海铁道学院的协助下，研制成功一种计算机转矩测量仪，并已通过技术鉴定。该仪器采用MIC-80型微计算机和自制接口电路，软件用BASIC语言。可自动快速地测量内燃机车液力变扭器的各项参数指标，整个测试过程全部由计算机控制，其中包括信号采样、时间选择、数据计算处理。最终在显示屏上显示出转矩、速度、功率及效率等主要参数值，精度达0.05%，测量时间仅需10秒钟。另外，还能根据需要打印出测量数据或绘制出特性曲线。如配用不同的传感器，还可测量拉力、压力、重力、厚度和流量。该仪器也适用于拖拉机、汽车、船舶、电机等制造行业。

陈根安





### 人造钻石散热片

不久前,日本科学家研制成功一种人造钻石散热片,可广泛应用于大功率设备中的冷却散热装置。由于其制造成本低、散热性能好,因此可直接制成大功率半导体二极管的散热片,从而大大缩小了安装体积。

陈根安 译

### 半导体薄膜空调装置

英国推出半导体薄膜新型热泵式空调装置,其体积与电话机相仿。这种半导体器件是利用帕尔帖效应(Peltier effect)制成的。它是由245个浸渍微量金属元素的小型心状铋夹于二枚陶瓷板之间而组成。利用这种装置,在15秒之内房间温度从常温可冷却到 $-40^{\circ}\text{C}$ ,也可从常温加热到 $180^{\circ}\text{C}$ 。一个14平米的房间用它取冷或取暖所需要的成本能降低40%。

许官俊 译

### 砷化镓微处理器集成电路

麦克唐纳·道格拉斯公司研制成功砷化镓微处理器集成电路。它能象普通硅微处理器一样快速处理信息,但非常省电,耗电量只有硅微处理器的十分之一。

MD2901是一只四位砷化镓微处理器,芯片面积为 $3.2 \times 3.2$ 毫米<sup>2</sup>,芯片上含有1860只晶体管,器件工作时耗电量仅为135毫瓦。可直接代替现有的四位硅微处理器。

除省电外,采用砷化镓微处理器还能大大加快计算机的运算速度。现在,该公司正在研制32位砷化镓微处理器。

程宗德 译

### 理想音色集成块TDA 3810

TDA3810是荷兰飞利浦公司近年推出的新型集成块。它可以为收音机、电视机提供三种不同类型的立体声信号,即一般立体声、扩展立体声和虚拟立体声。这里的扩展立体声的输入信号是一般的立体声信号,但经过TDA3810内部电路的处理后,输出的立体声听起来有一种扩展立体声的舒适感,使人心旷神怡,犹如身临其境。所谓虚拟立体声是输入给TDA3810的音频信号是单声道的,而输出的音频信号听起来也有立体声感觉。所以也称仿真立体声。

吴龙生

### 新一代光缆试验成功

日本KDD(国际电报电话公司)试验成功的新一代光缆系统和现在使用的光缆系统相比,中断距离可增大二倍。现在使用的光缆系统,其波长一般为1.3微米,而新一代光缆系统使用的波长是1.55微米,在保持很好的传输误码率的情况下,所使用的增音机减少一多半,大大降低了系统的成本。日本准备将这套系统安装在1990年完工的日本—香港—南朝鲜的海底电缆中。

范业连

### 密封按钮开关

Diamond有限公司推出一种按钮开关,它既可以隔绝灰尘,又可以隔绝水分;既可使用于小电平场合,又可使用于功率级电平场合。Otto P<sub>3</sub>系列是双刀按钮开关,有四种不同的型号,最大额定电流可达10安培,接点电阻仅25毫欧姆,机械寿命可达250000次。这种开关用铝合金制成,按钮是尼龙的,并用环氧树脂密封。另外还有一种全防水型的开关,它可以承受三英尺深的水压。

罗定华 译

### 家用数字葡萄糖测试器

日本出售一种家用数字式葡萄糖测试器,通过测量人的尿中葡萄糖的数量,以帮助早期发现糖尿病。所得的数据由内装的微计算机进行处理;内部装有定时器,以防止由于测量时间延迟所造成的判断错误。这种测试器由两个UM-3型电池供电,可以进行1000多次测量,并具有自动电源关闭功能。测试器的尺寸为66.5(宽) $\times$ 134(长) $\times$ 21(深)毫米,重约150克。

蒋泽仁 译

### 基频高达75兆赫的晶体

STC公司已大量生产基频高达75兆赫和三次谐波高达200兆赫的晶体,基频为60兆赫的晶体已投放市场。

流行的湿蚀法只能生产基频在25兆赫左右的晶体薄片。

而STC公司却对浸在氢氟酸缓冲液中的晶体片坯进行择区腐蚀,把晶体片坯加工成碟形晶体片,使其中间极薄,仅有22微米,而边缘却相当厚,以提高基频频率。

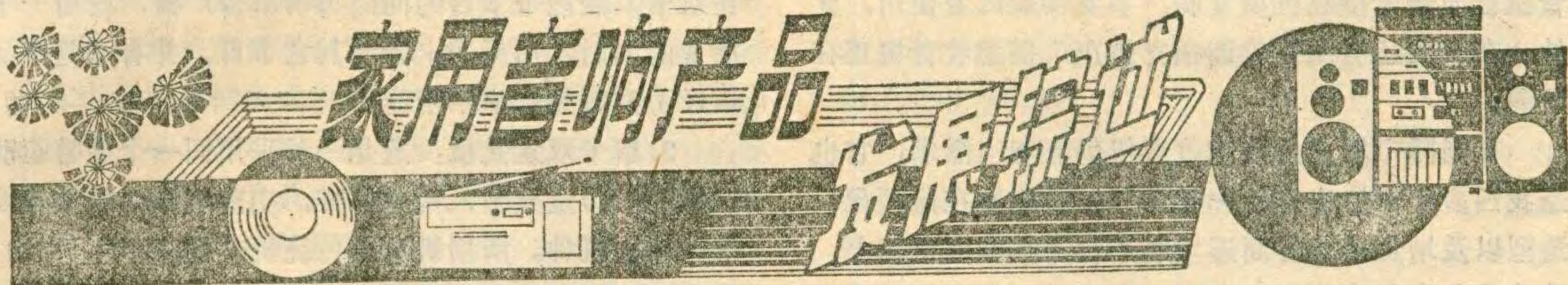
程宗德 译

### 用于声音处理的数字信号处理器

日本NTT电气通信研究所研制成适合于声音处理的数字信号处理LSI(大规模集成电路),它能以50毫微秒的速度处理18位的浮点乘法,适于信号压缩、声音识别等复杂的信号处理。内含的命令用ROM为4千字节 $\times$ 32位;内含的数据用RAM采用512字 $\times$ 18位的双路存储器,用一个机器周期(50毫微秒)读出二个操作数;能外接4千字 $\times$ 18位的数据用RAM。它采用1.2微米刻线的CMOS工艺制作,在 $9.22 \times 9.61$ 毫米<sup>2</sup>的芯片上集成了28万个晶体管。

吴茂林 译





上海广播电视技术研究所 高迺康

近年来,我国的音响产品发展很快。录音机、收音机的年产量都已逾千万台以上,电唱机的品种和产量也开始大幅度增长。同时,也曾引进组装了一部分国外款式较新的收录机、组合式音响设备及电子琴等产品。在一定程度上满足了我国人民的需要。但综合来看,近一、二年的发展,还有产品款式过于集中的缺陷,而我国的市场需求已向多层次发展,因此导致某些款式的音响产品供不应求,而某些款式的音响产品又大量滞销积压。本文试就国内外音响产品的品种和款式发展趋向,以及新技术应用概貌作简要介绍和评述,供读者参考。

### 收音机

八十年代的收音机已转向个人使用为主,为了更方便、灵活地携带和使用,外形轻、薄、短、小是它的时代特征。

**1. 薄型、超薄型袖珍机:**这个机种最初着眼于将袖珍式收音机缩小到可以装在上衣上方口袋内,并力求廉价,因此赢得了用户。现在在发展竞争中,除了扩展波段外,又给这个小东西加了许多新功能,如松下公司的RF-079型机,增加了石英钟、日历、微型8位数全功能计算器、双叫醒定时器、入睡定时器等,可为旅游者提供更多的方便,派生出袖珍多用机一类。

薄型机的出现,可说是受到了薄型计算器的启发与推动。在电子工业中出现了“薄型化技术”和“面装技术”。面装技术是采用新型无插脚的片状元器件,直接粘焊在印刷板铜箔面上的装配技术,它与微电子技术发展相适应,便于整机实现小型化、薄型化和高度自动化装配,成本也相应降低。为此,薄型、高集成度的单片收音机集成电路也应运而生,如日本索尼公司的CX20029、荷兰飞利浦公司的TEA5591等单片电路,只要一、二片集成块就能装制成优质的调频调幅收音机。它们普遍具有工作电压低(2伏以下)、外围元件少等特点。

**2. 微型收音机:**微型收音机的产品形式,目前以耳机式、手表式、项链式和耳壳悬挂式收音式居多。前者多是将超外差收音机电路直接装配在立体声耳机中或装在体积如同打火机大小的壳体中,兼有调幅和

调频立体声波段;后者普遍采用2~4管来复再生式收音机电路,配以微型可变电容器和微型电位器等,一般仅收听中波段广播。

**3. 语言报时收音机:**这种收音机可在收音或不收音的情况下,按报时键钮,随时用清晰的语音报出时间,并能按3分钟间隔连续播报一小时,也能按预置时间自动报时,像闹钟一样起报警作用。这种收音机是采用语言合成技术实现用语言声音报时的。语言合成技术属于信息处理技术的一种,它采用大规模集成电路合成语言,最初是为了实现人与电子计算机直接用语言进行对话而开发的(在人——机对话中,包括语言识别和语言合成两大技术)。在收音机中应用语言合成技术的典型产品如日本索尼公司的VX-1型袖珍机,除收音机基本电路外,另装有语言合成专用大规模集成电路和单片式4位微处理器各一块。微处理器既构成高精度的石英钟将时间数据送给语言合成器,又同时控制语言合成器及收音机电源,实现按时自动开关机,该机有能用英语或日语报时的两种产品。去年,我国也研制成功能用汉语报时的语言合成专用集成电路,将来必会在多方面获得应用。

**4. 太阳能收音机:**这是一种采用太阳能电池的袖珍式收音机,节能,在边远少电地区颇受其惠。太阳能电池是现代太阳能利用中的一大专题,这种产品的前景主要取决于太阳能电池的普及。

**5. 手摇充电式收音机:**这是民主德国开发生产的一种不用更换电池和不用外部电源的袖珍式收音机。它内装有一个简易的手摇发电机可给机内镍镉蓄电池充电。包装上写着:手摇一分钟可收听一小时。显然,在边远少电地区使用是十分经济方便的。

**6. 立体声调谐器:**它是组合式立体声设备的一部分,为高保真度接收调频立体声广播及调幅中波广播而精心设计,是广播接收机中最讲究音质者。在失真度、频响特性、立体声分离度、最佳调谐、抗干扰等方面甚为卓越。普遍采用微机控制数字调谐系统,能自动调谐和预置选台;采用了不少高保真电路和器件,以及可编程定时开关等。

其它,常见的小型便携式收音机仍保持了一定品种和产量;中、大型便携式收音机多被收录机取代;少数强调短波接收质量,用于全球接收的大便携式收



音机已向通信接收机型发展，主要供航海者使用。此外，在美国还有能接收调幅立体声广播的收音机正在发展。

在国际市场上，袖珍收音机仍有相当需求，它也是我国多年保持出口的一类品种。但我们在薄型化、造型以及增加功能方面还发展不快。在国内市场上，袖珍式和小台式收音机也有一定需求。前几年，部分中、小企业集中发展收音机，曾出现泛造和供过于求的局面，近一、二年来，又集中转向生产收录机，因而使坚持生产和发展收音机的厂家的产品，尤其是他们的质优价廉的名牌产品，又旺销起来。

### 收录机和录音机

自从荷兰飞利浦公司发明标准盒式磁带录音机以来，盒式录音机，特别是盒式收录机迅速发展成为音响产品中产量最大、品种最多的机种。经过七十年代的迅猛发展，八十年代的盒式机大类品种出现三种基本趋向：

一种是扩大个人使用，增加和翻新袖珍机的品种，向小型化、薄型化、多功能、高音质、低成本等方向努力；

第二种是便携式机迅速增加功能、改善音质及翻新外形。近年采用较多的功能有多点频率音调、自动选曲、双卡倍速复录节目和自动接续放音、磁带A/B面自动换放、降噪、磁带种类自动切换等；造型方面强调时代感，宣扬多功能，一般采用的线条和色块较多，涌现出方块型格调的一类面容，如图1所示；尤其是1985年已出现装有激光唱机的便携式音乐中心，成为一项重要发展。

第三种是家用和团体使用的组合式立体声多用机和盒式立体声录音座，正在日益高保真化、智能化及小型化。本文将其中的组合机划出于下文专题介绍。

综观当今的收录机、录音机的品种和款式，有不胜枚举之感，以下简要介绍几种可能对我国较有借鉴价值的品种。

**1. 双卡机：**由于双卡机能够复制磁带节目，在我国受到了普遍欢迎。最近，国外又出现了双卡皆能录音的机种，可以使用双卡同时录音、双卡自动接续录音。也有的双卡收录机增加了工作种类选择开关，可

在双卡复制磁带节目的同时另听电台广播，或用一卡放音的同时，用另一卡录制其它节目。并有一些产品增设了实时频谱显示功能。

**2. 单卡双盒式机：**这是一种采用同一个磁带驱动机构(机芯)重叠装入两盒磁带，实现复制磁带节目功能的新型机种。所用机芯比传统机芯增长了主导轴、供带盘轴、卷带盘轴的长度，以便套入两盒磁带，同时装有双压带轮和两个重叠安装的录放磁头，电机的驱动力矩也较大。这种机芯被称为孪生走带装置，结构示意图如图2所示。它是夏普公司开发的新机种，今年上市的产品有QT-Z10、WQ-T281Z等型号收录机。显然，它可比双卡机降低成本和缩小整机体积，且可保证两盒磁带的带速一致，从而提高复制节目的质量。

**3. 袖珍式双卡机：**将两只袖珍式机芯背靠背地装在前后两面开门的机壳内。配以相应电路，便构成了小巧玲珑的双卡机，能方便地随身携带，边听边复制节目，代表性产品如索尼的WM-W800。

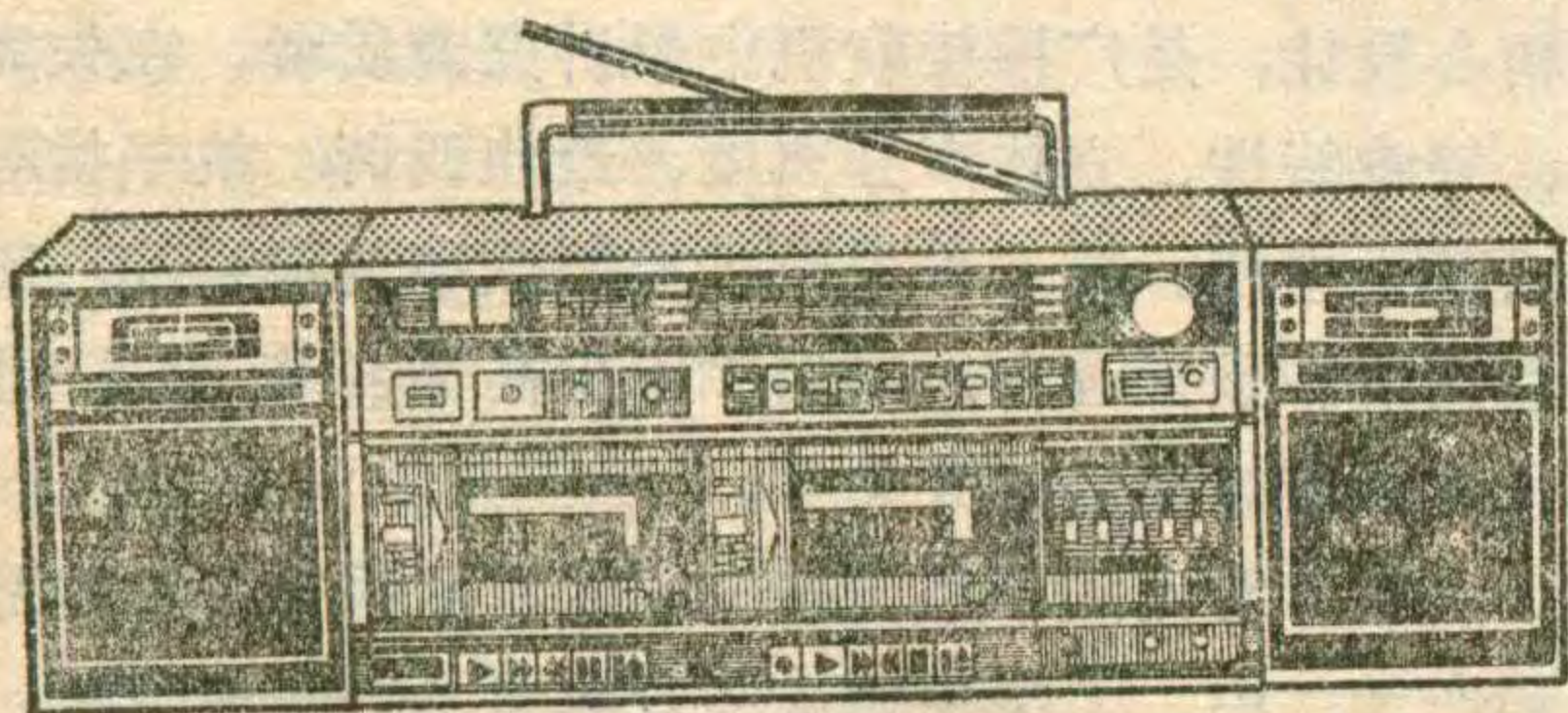
**4. 伴唱机：**伴唱机是一种可供歌唱者或演奏者录放伴奏音乐并混合扩音、录音以及进行一定修饰加工用的录音机或收录机。它可供个人和团体演出、自学、自娱、训练等文娱活动使用。

伴唱机与普通录音机相比，另有如下特点：具有两个以上的外接话筒插孔；话筒信号和磁带伴奏音乐节目混合扩音，并可在同机另一卡带上录下混合节目；一般内装有采用斗链器件(BBD)的延时混响电路，可使伴唱机录放的节目获得一定的人工混响或叠音重唱等音响效果，起修饰美化作用，在一定程度上仿效专业演出的音响效果；磁带速度可以微调以改变音调，以适应演唱者的某些特殊要求。

国外已上市的伴唱机有单卡、双卡和三卡三种。三卡机中第1卡只能放音；第2卡可录放；第三卡是装有8磁迹磁头的放音卡，可为演唱者加入其它的伴奏，或把录制在示范轨迹上的专业歌唱家的歌声供学唱者跟唱。第1、3卡的放音皆可混录在第2卡上。三卡伴唱机有日本三洋PAT-K3、PAT-T2等型号产品；双卡伴唱机有三洋PAT-6300等型号产品；单卡伴唱机有三洋PAT-C930、PAT-KIF等型号产品。

**5. 可变速录音机：**这是一种在可改变磁带走带速度的同时，又能将已变调的声音调整到接近正常音调的录音机。大家知道，带速一旦变慢或变快，所录的节目，例如语言，将变成难以听懂的不正常声音。而这种录音机中装有一块特制的集成电路，通过电位器调整，可修正声音的语调至可听懂的程度。这种录音机对学习外语，训练听力是十分有用的。

**6. 便携式音乐中心：**在传统的便携式收录机中装



①



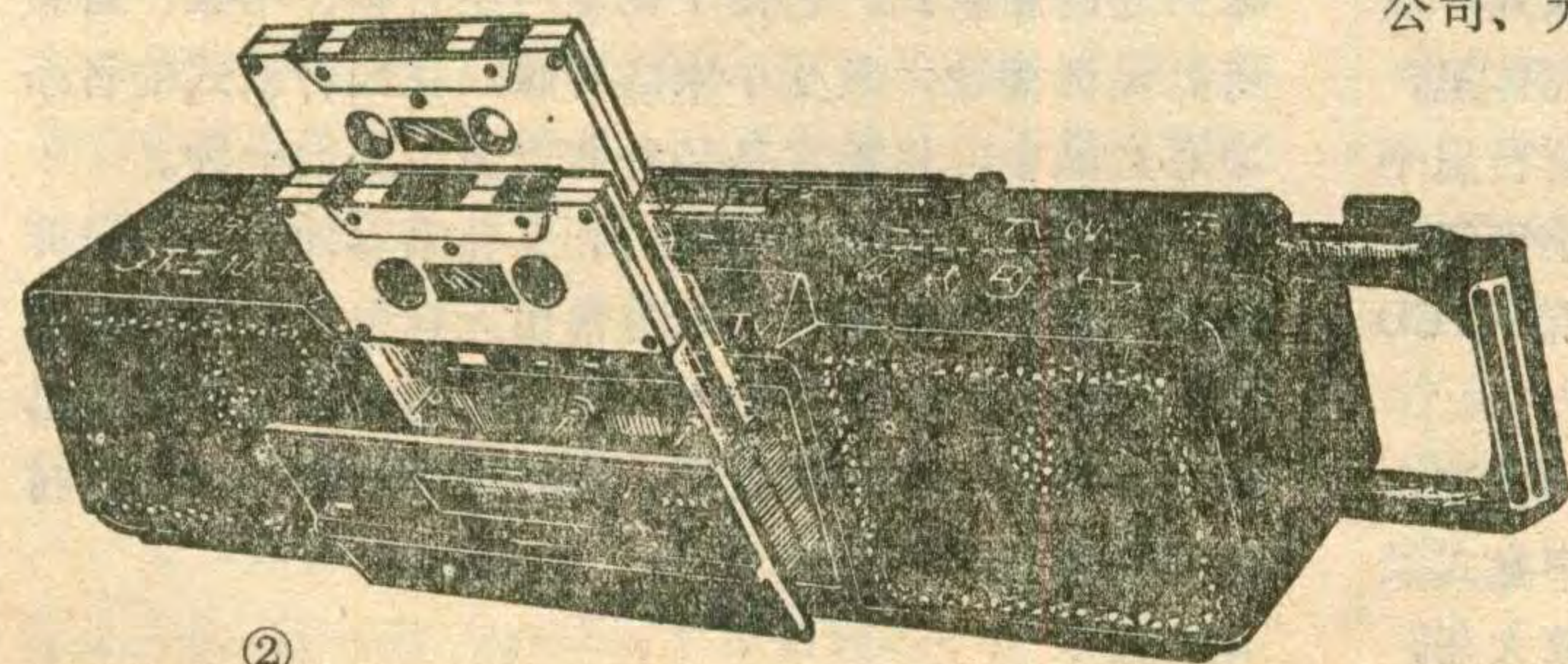
进立体声电唱盘构成收、录、唱功能齐全的组合机便成了可携带的交直流两用机。前几年曾努力发展将模拟式唱机装进便携式收录机的产品，我国也曾引进国外组装产品，如双面立式唱盘三用机。但模拟唱机体积太大。近年随着激光唱机（CD唱机）爆炸性的发展，小型激光唱机体积已降到 $126 \times 31.9 \times 126 \text{mm}^3$ 以下，价格降到100美元以下，因此，把它装入收录机构成便携式音乐中心就是很自然的发展结果了。今年已有多种型号产品问世，国外大公司已有竞相发展的动向。

不过这类产品并不是传统收录机与激光唱机的简单结合，它对音频放大器和扬声器都有更高的技术要求。为此目的，国外正在积极开发小口径（直径100~200mm）、高动态、大功率扬声器，已有多种型号产品用于整机。

**7. 带有电子琴的收录组合机：**由于电子琴和收录机可共用音频放大器和放声系统，它们组合在一起不但经济，且可将电子琴的弹奏节目直接录音。日本三洋等公司生产这类产品。

**8. 能显示文字、图象的立体声收音机：**这是日本松下电器公司最近投放市场的新产品，它在传统的袖珍式立体声收音机上增加了液晶板显示屏和相应的数字信号处理电路，通用标准盒式磁带。除能象普通立体声收音机一样工作外，还能使用采用数字信号形式的图象、文字、语言学习磁带。收音的同时，还可在液晶屏上显示英文字母（或日文）、数字或图画。不仅能耳闻，还可目睹，是进行语言学习的新工具。其液晶屏类似于袖珍电子游戏机的屏幕。

**9. 立体声录音座：**录音座，一般指的是未装有音频功率放大器的座式录音机。它摆脱了中、大功率电源变压器等电磁辐射源的干扰，能显著地提高录放性能。通常，用于录音机的高保真、智能化、数字化等最新技术往往先在录音座中采用，而后再逐步移植到盒式录音机其它品种中。因此，可以说它代表着盒式磁带录音机的技术水平。它也是专业录音机向家用录音机过渡的桥梁。国外一直很注重这类产品的发展，我国从开发和生产组合式立体声设备以来，已开始设计这类产品。



②

此外，今年另有一项引人注目的发展，国外许多收录机增设了电视伴音广播接收波段，使用户能收听和记录电视伴音。

近年，我国录音机工业发展迅速，配套能力增强，设计技术进步，国产录音机已开始出口。在国内外市场激烈竞争的现实情况下，多开发、设计新款式、新品种收录机已是增强对市场应变能力的重要手段之一。

## 电唱机

由于盒式录音机的出现与迅速普及，在国外，电声性能不及盒式录音机的低档电唱机已基本淘汰，而性能优于盒式录音机的中、高档电唱机，做为家用高保真节目源仍有相当发展，尤为欧美家庭所喜爱。

在唱盘传动系统中，罩极式感应电机和靠轮传动方式已基本淘汰，代之而起的是直流电机和带式传动方式，以及扩大采用低速电机直接驱动转盘，高档唱机还采用晶体振荡锁相环路稳速控制系统。

在音臂方面，平行移动、线性循迹音臂日渐增多。这种正切循迹方式可完全消除循迹失真。中、高档机普遍具有音臂自动放唱、自动复位等功能。近年，应用微处理机实现全自动化操作，实现了自动选曲和唱片双面自动换放的产品也迅速增加。

在唱头方面，以电磁型唱头为主。其中，除动铁型较多外，在高质量唱头中，动圈型日益占据主导地位。

我国的唱机工业，近年来已开始采用直流电机和带式传动。在普及型唱机中，通用盒式录音机芯用电机，既能用电子变速、稳速电路简便地进行 $33 \frac{1}{3}$ 转和45转的转速变换，又能交直流两用。特别是在我国广大农村电网电压波动较大的地区，50赫交流频率常不稳定，采用直流电机，转速可不受此影响。我国的电磁型唱头已开始批量生产；具有线性循迹音臂系统的立体声唱机已开始投产。这些新发展必将推动多档次的家庭音乐中心的发展。

数字激光唱片与唱机（以下简称CD）是国外在七十年代末开发。1982年上市，1985年达到“爆炸性”发展的新型高保真唱片与唱机。在短短的几年间，各大公司、大厂家激烈竞争，竞相开发，提高与普及并举，从高档专业机到廉价袖珍机、汽车CD收音机、多用机迅速形成系列，繁衍扩展，品种和产量都已达到难以预料的地步。这些产品，以其优异的性能和恰当的价格赢得了用户。目前，国外正在掀起CD热。我国深圳等地也将引进生产CD唱机。

为了推出小型化、普及型的CD机，国外精简了CD机电路；合并了多种分散的集



# 指触式音量调节电路

我用四块普通业余品 CMOS 集成电路，设计了一个新颖而实用的指触式音量控制电路，它的特点是不使用传统的音量电位器，而是在音响设备的面板上设置两个金属触摸点，即M点和N点。每用手指触摸一次M点，音量就增大一档；如果用手指触摸一次N点，音量就变小一档。音量调节范围设为8档，实践证明足以适应一般需要。为了使用方便，还用发光二极管组成了一个一位数的数字显示装置，可以形象地指示0~8各档的音量。

## 电路原理

电原理见附图。图中输入信号取自音频前置级低放电路，经过本电路控制后的音频输出信号再送至功放电路。从图中可以看出，音量的分档变化是靠集成块C4051来完成的。图中还画出了C4051内部原理示意图，公共端 $I_s$ 连接到刀位上，通过转换刀位，可以

成块，并采用耗电少的CMOS电路；研制了利用塑料光学系统的CD拾音器等。小型的CD机可象磁带放音机一样带在身边随身听。典型产品如索尼公司的D-50、松下公司的SL-XP7。后者使用4节5号电池，可工作七小时。

目前，CD最重要的发展趋势是：正在开发随录随放和抹去重录技术；研制在CD唱片上加进放演静止图象的功能；作为计算机的外存储器等。

## 家庭音乐中心

“音乐中心”是对家用高保真立体声组合机的誉称，一般指的是收、唱、录、放功能齐全的高保真立体声重放系统。它正向高保真化、高功能化和小型化方向发展。这类产品目前共有四种款式：

1. **三合一机**：又称固定式组合机。这种款式产品将立体声收、唱、录等功能部件装置在一个壳体里，左、右两个音箱独立分开。七十年代，国外流行扁平座式外型，现已逐渐被下文介绍的小型、超小型组合式系统所取代，另外正在兴起上文介绍过的带有CD唱机的便携式音乐中心。

2. **无台架的单机组合式立体声系统**：这种类型由独立的立体声调谐器、立体声电唱机、立体声盒式录音座、立体声音频前置放大器、立体声功率放大器、

使集成块C4051的公共端 $I_s$ 分别与 $R_1 \sim R_8$ 相接。因为 $R_1 \sim R_8$ 阻值各不相同，所以变化刀位时， $R_0$ 与 $R_1 \sim R_8$ 的分压比也不同，从 $I_s$ 端经 $C_2$ 输出的音频信号就受到了不同的衰减。只要适当设计 $R_1 \sim R_8$ 的阻值，就可以获得自己需要的各种衰减量。C4051是一个CMOS八选集成模拟开关，它相当于一只八档拨动开关。在实际工作中，开关的刀位究竟打在哪一档，则受到控制端A、B、C输入的000、001、010、……111八组三位二进制码的控制，使 $I_1, I_2, \dots, I_8$ 八个端子分别与公共端 $I_s$ 接通。例如A、B、C端输入000码时， $I_1$ 与 $I_s$ 接通。C4051集成模拟开关的导通电阻很小，既可以传送数字信号，又可以传送模拟信号。

集成模拟开关C4051的控制码为三位二进制数码，这个控制码取自二进制四位可逆计数器C184的输出端，只用了C184四个输出端中的三个输出端 $Q_1, Q_2, Q_3$ ，分别与C4051的三个控制端A、B、C相接。C184具有两个计数输入端： $CP_+$ 为加法计数，即0000→0001→0010……； $CP_-$ 为减法计数器，它对输入脉冲作减法计数，即……0011→0010→0001……。显然，C184与C4051共同作用，会使 $CP_+$ 输入脉冲时音量逐档增大， $CP_-$ 输入脉冲时音量逐档减小。另外，C184的置0端R经电容 $C_3$ 接到电源 $V_{DD}$ 端，开机之后，由于 $C_3$ 和 $R_0$ 的微分作用，在R端产生一个正脉冲，将

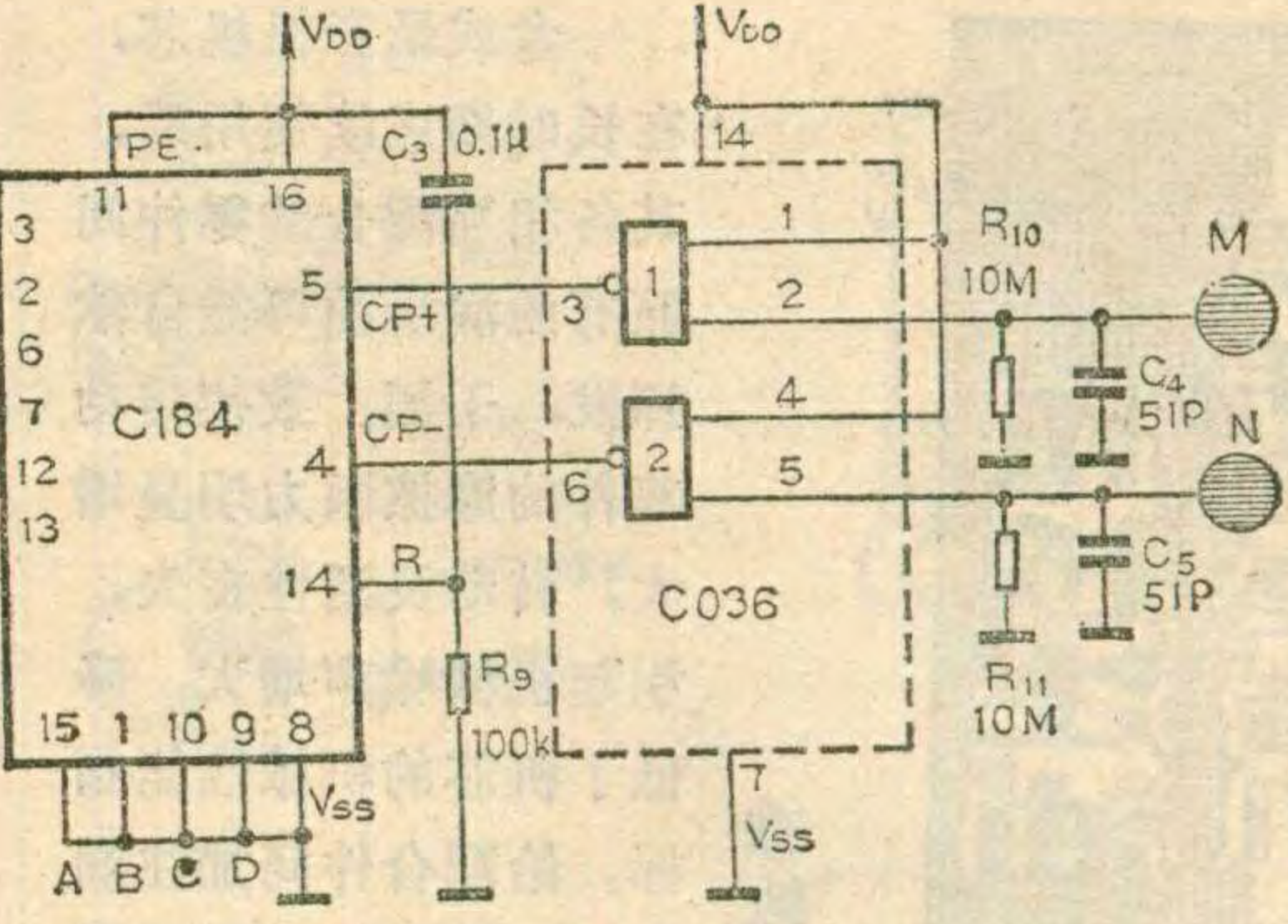
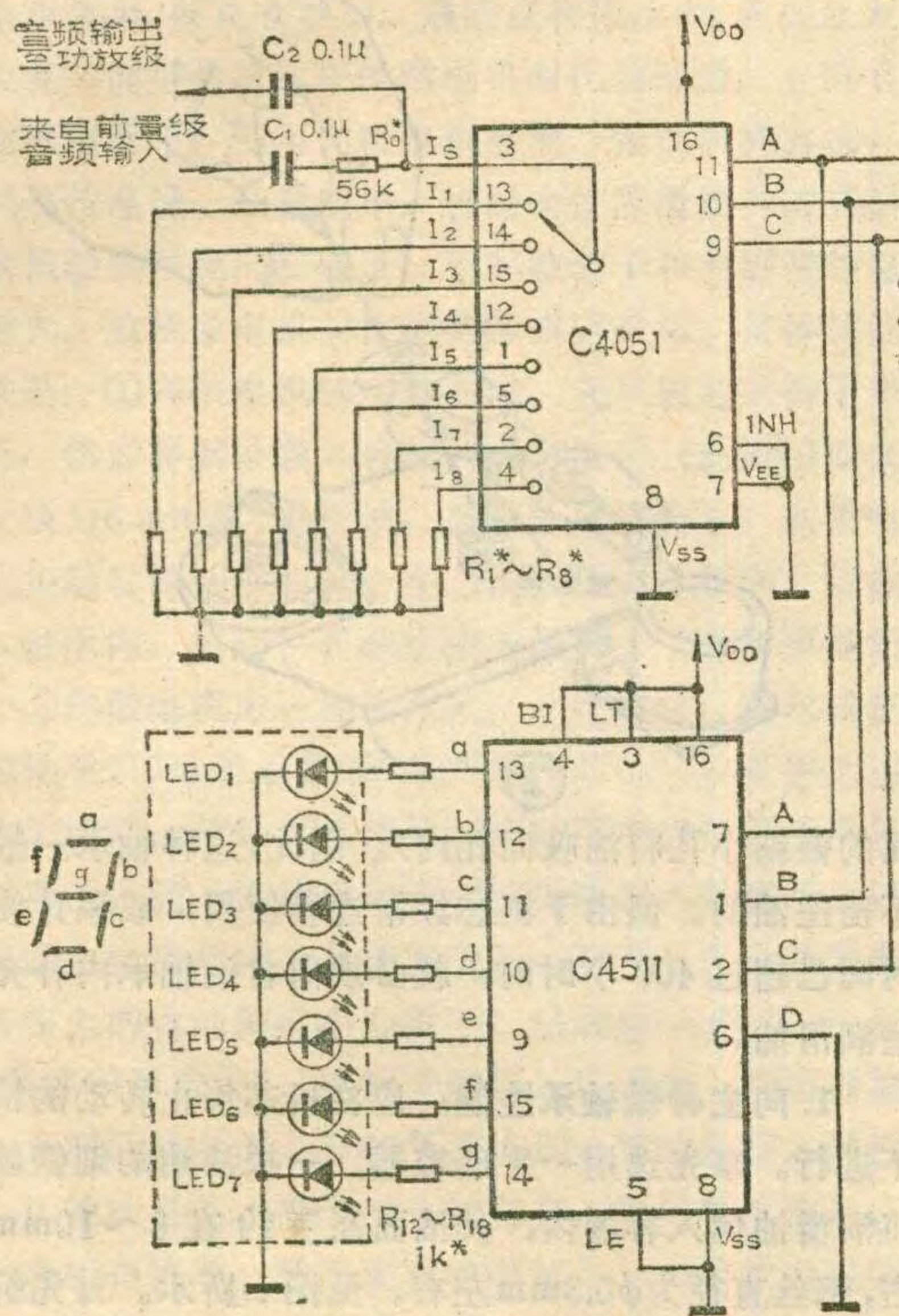
高保真度音箱等构成。近年又增加了图示频率均衡器（也称多点频率音调控制器）及音响场效控制器等。后者是一种可给放声系统的声音信号增加延时或混响的新型单机，对改善立体声放声的空间感、深度感或包围感有一定效果。典型产品如松下公司的SH-8060音响场效控制器、SH--3060环境立体声控制器，先锋公司的SR-9回音器等。这类产品便于自由组合，在国外尤受无线电爱好者欢迎。

3. **有台架的单机组合式立体声系统**：这种类型也是由上述单机构成，不过有统一的规格尺寸和协调一致的外型，集装于一种竖式或横式的台架中。造型高雅、豪华，适合在客厅中摆放。

4. **小型、超小型组合式系统**：也称小型音乐中心，它是小型单机或集装机的灵活组合。是七十年代末兴起的新款式。它便于在室内组合柜、书架、卧室等处灵活摆设，颇受小家庭青睐。在四种款式的音乐中心产品中，目前它是品种和产量最多的一种。

随着我国消费者购买力和文化素养的提高，已开始瞩目于音乐中心。广东省佛山无线电八厂生产的XM-550、XH-660型有台架单机组合式音乐中心已投放市场。另有多家工厂，正在开发和投产面向农村的普及型三合一机。





- 注：①  $R_1^* \sim R_8^*$  分别为 1.8k、3.6k、6.2k、10k、15k、30k、56k、220k  
 ② C4511 部分，根据情况，可省略

C4051 的刀位处在音量第一档，即接到  $I_1$  端，从  $I_s$  端经  $C_2$  输出的信号受到的衰减最大。C4511 的 a、b、c、d、e、f 端输出高电平，LED<sub>1</sub>~LED<sub>6</sub> 亮，显示屏上显示出“0”；如果用手指触摸一下 M，则 C036 的第 2 脚输入一个正脉冲，此时 C036 第 3 脚输出一个负脉冲，此负脉冲加在 CP<sub>+</sub> 端，使 C184 的  $Q_1 = 0$ 、 $Q_2 = 0$ 、 $Q_3 = 1$ ，A、B、C 编码为 001，C4051 刀位打在  $I_2$  端，音量则处于第 2 档。此时 C4511 仅 b、c 输出高电平，显示屏上则显示出“1”；同理，如果再连续触摸 2 次 M 片，则音量跳到第 4 档，显示屏显示出“3”；如果音量在第 4 档时，用手去摸一下 N 片，则 C036 第 5 脚输入一个正脉冲，第 6 脚输出一个负脉冲，此负脉冲加到 C184 的 CP<sub>-</sub> 端，使它的输出端  $Q_1 = 0$ 、 $Q_2 = 1$ 、 $Q_3 = 0$ ，A、B、C 编码变为 010，则 C4051 的刀位打在  $I_3$ ，音量降到第 3 档，此时显示屏上应显示出“2”。

### 制作与调试经验

本电路可以加装在各种电声、电视等电器设备的音量控制部分。读者只要自己动脑筋，还可以将上述电路应用到其它场合。

如果要想将上述电路用于立体声设备中，只需增加一块 C4051 以及相应的衰减电阻即可。两块 C4051 的控制端 A、B、C 应相互对应地相连接起来，然后共同接于 C184 的输出端  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ 。这时，左右声道的音量便可以实现同步调节了。

本文中的 C4051 和 C4511 均为国产 C4000 系列（也可用 5G4000 系列），C184 和 C036 为 C000 系列产品。这些集成块均可使用功能齐全的业余品。在装配时应注意，CMOS 电路未使用的输出脚可以空着。但未使用的输入端则应根据其逻辑功能分别接  $V_{DD}$ （1 电平）或  $V_{SS}$ （0 电平），不可悬空，以免造成集成电路损坏。

（许连生）

计数器置 0，即 A、B、C 为 000，此时音量则自动预设在第一档。

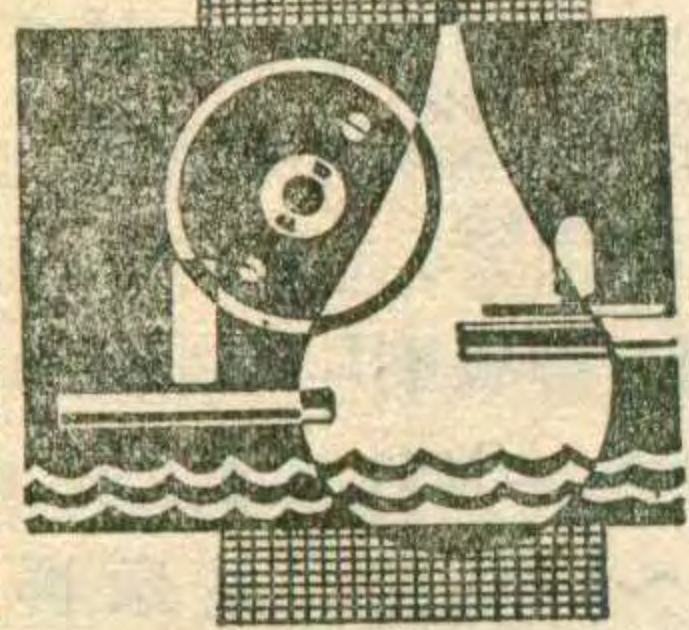
C4511 为十进制七段显示译码器，这种译码器具有驱动发光二极管 LED 的能力。其输入端为十进制 BCD 码，在本电路中将 C4511 的最高位 D（第 6 脚）接地（始终为 0 电平），所以实际上显示的为八个数字即 0、1、2、3、4、5、6、7，它与八档音量正好相对应。电阻  $R_{12} \sim R_{18}$  为驱动 LED 的限流电阻，它们的阻值可根据  $V_{DD}$  值的高低在  $560\Omega \sim 1.5k\Omega$  之间选取，只要保证流过每个发光二极管的电流约为 5~7 mA 即可。发光二极管可选用一位共阴式数码块，也可根据自己的条件，用七只条形发光二极管拼制而成。为了简化电路和降低成本，显示电路也可以省略，并不影响音响调节功能。

前级的触摸转换电路只用 C036 的一半，即只用了两个二输入端与非门。输入端 M 和 N 平时为 0 电平，但呈高阻抗状态（对地阻抗约为  $10M\Omega$ ），此时 C184 输出编码为 000。假设用手触摸 M 点，则 C036 的第 2 脚受到感应电压的影响输入一个正脉冲，由于第 1 脚连接的是正电位，所以 C036 与非门 1 翻转，第 3 脚输出一个负脉冲。这个脉冲加到 C184 的 CP<sub>+</sub> 端，使输出编码变为 001，音量则提高一档；如果此时用手再触摸 N 点，则 C184 输出编码又变回到 000，音量减一档。

实用举例：开机后，C184 的 R 端加一个正脉冲，使  $Q_1 = 0$ 、 $Q_2 = 0$ 、 $Q_3 = 0$ ，于是编码 A、B、C 为 000，



# 怎样给录音机机芯注油



李敦信

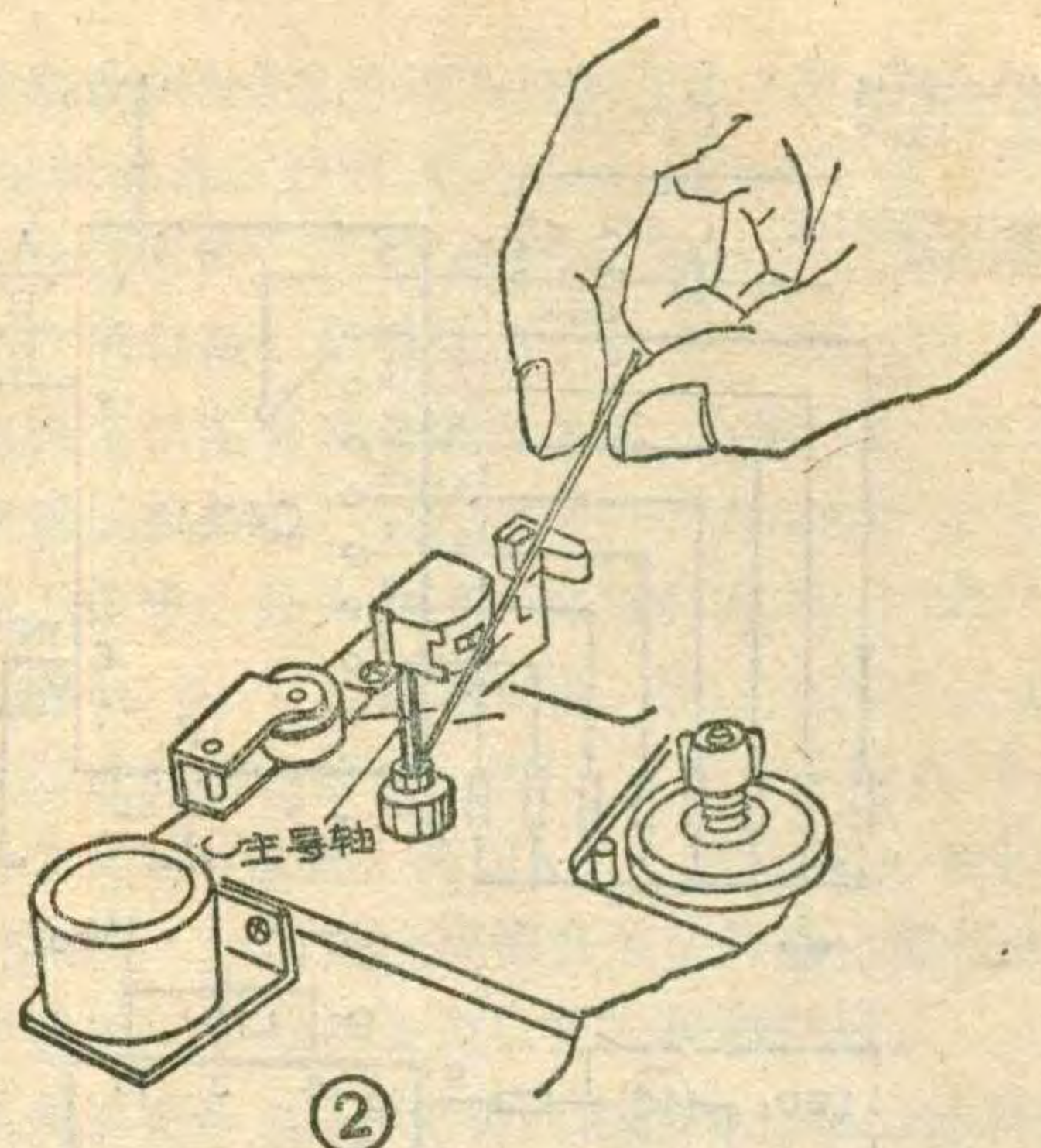
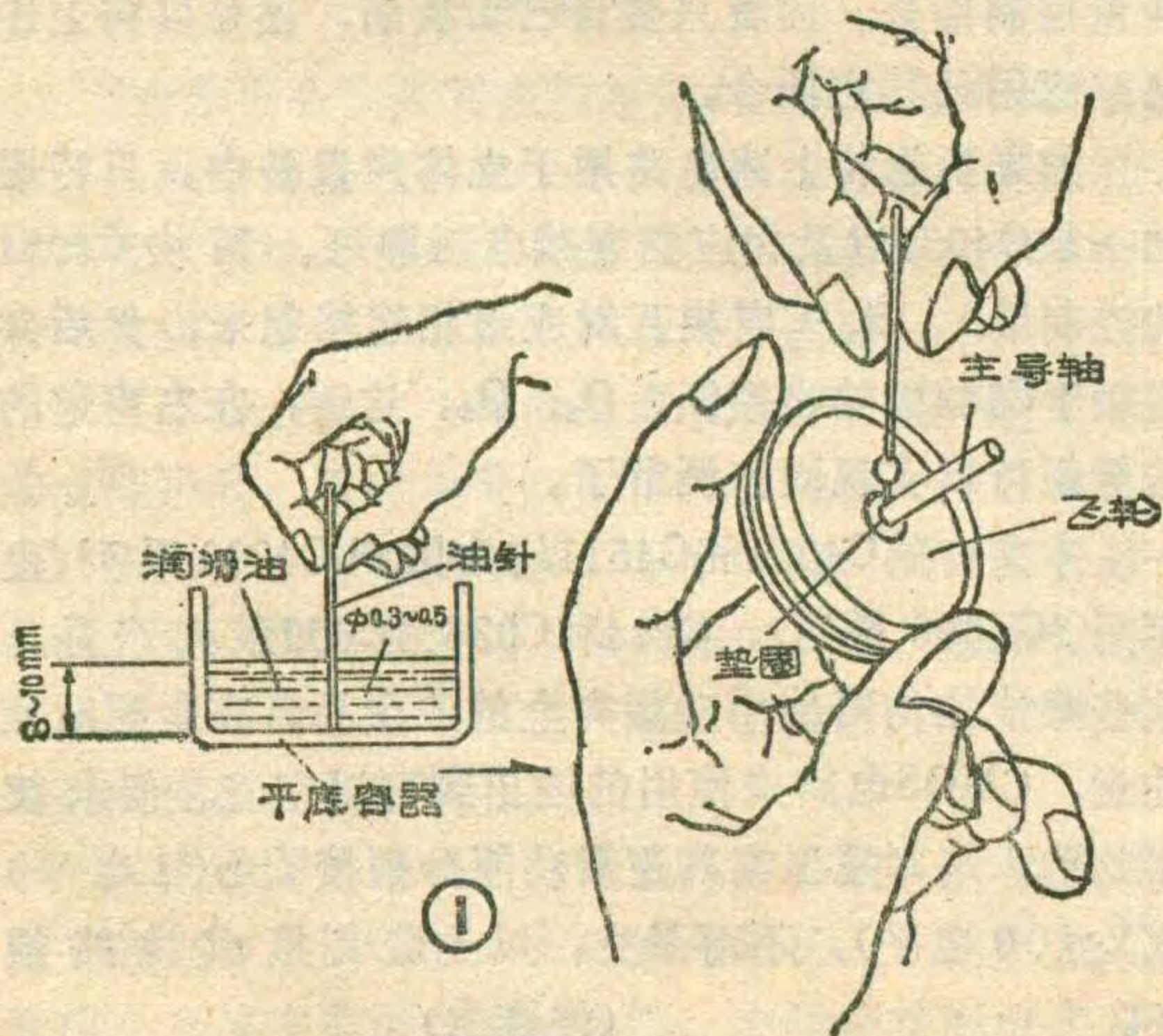
盒式录音机机芯，在长时期连续使用后，其各相互配合的零件间原有的润滑油可能自然挥发，干涸，致使传动部件的摩擦阻力明显增大，转动灵活性丧失，引起机械噪声增大，降低了机芯的机械性能指标。给配合件间加注润滑油，就能减少摩擦阻力和摩擦损耗，提高传动件的传递效率，延长机芯的使用寿命。

给机芯注油可分两步进行：①向各转动轴和轴承等旋转部件注油。

②向各功能按键的导向部位注油。一般说来，不同的传动部位应加注不同的润滑油。对于转轴和轴承配合件常加注精密仪表油或合成钟表油，对于按键的导向部位常加注脂类润滑剂（如二硫化钼，GB—4合成润滑脂等）。这些润滑油在高温或低温环境下，油质无明显变化，不易挥发。并具有抗氧，抗摩，抗腐蚀等特点。给机芯注油一定要注意方法，否则将产生相反结果。

## 向旋转部件注油的方法

在盒式录音机机芯中，转速较高且经常转动的部件是微电机和主导轴。它们通常采用含油轴承。由于这种轴承在制造过程中轴承体已浸入一定的润滑油，当配合轴在轴承内旋转时，能使配合轴表面形成一层油膜（此时润滑油从轴承表面微细小孔中被吸出来），而当转轴停止旋转时润滑油又可储存起来（此时轴承表

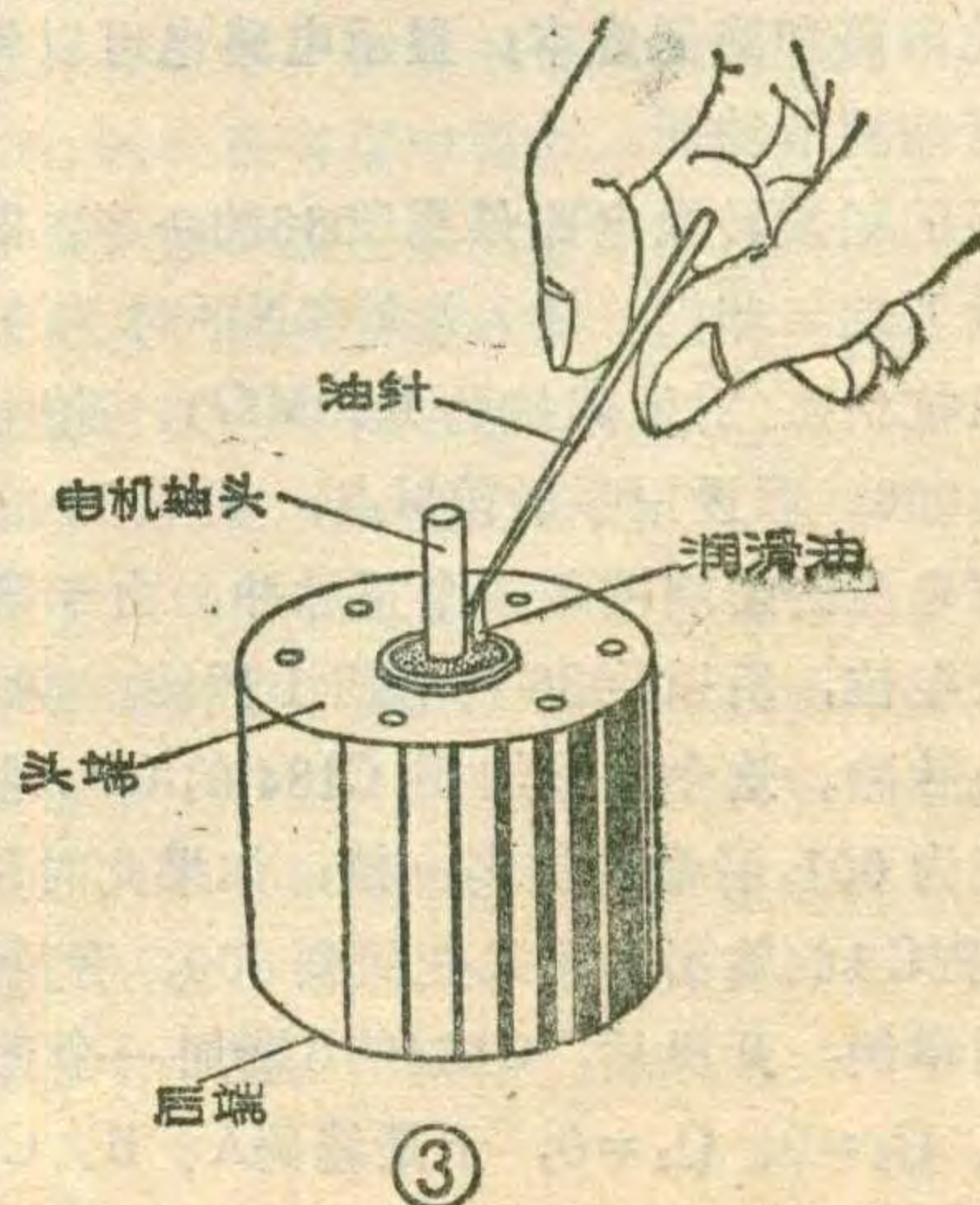


面的微细小孔将油吸回孔内)。因此，这种轴承一般是不需注油的。但由于机芯经常连续使用，或累计使用时间已超过400小时，就必须向含油轴承内补充一些润滑油。

**1. 向主导轴轴承注油：**应在机芯停止转动的情况下进行。事先选用一平底容器，一根清洁的细钢丝，将润滑油倒入容器内，其油面高度约在8~10mm左右，钢丝直径为 $\phi 0.3\text{mm}$ 左右。见图1所示。首先拆下飞轮，向主导轴根部的塑料垫圈注油，以减小含油轴承下端与垫圈的摩擦阻力。然后再向轴承孔注油，使油流入轴承孔内起到补充润滑油的作用。具体注油时可一手拿住飞轮，另手将钢丝垂直插入容器的润滑油中，然后迅速地将钢丝提出，将油珠准确地滴到主导轴垫圈上，然后重新装复。

用上述方法再次用钢丝蘸油，向含油轴承孔内滴注，让润滑油沿主导轴表面徐徐流入轴承孔内，如图2所示。保持10分钟左右，再开机让主导轴转动，这时应仔细观察飞轮传动带槽及传动带上是否有油，如发现润滑油外溢现象，应用干净的棉布将油擦掉。

**2. 给微电机轴承注油：**微电机含油轴承缺油时，往往使机芯的机械噪声加大，严重时直接影响收录机

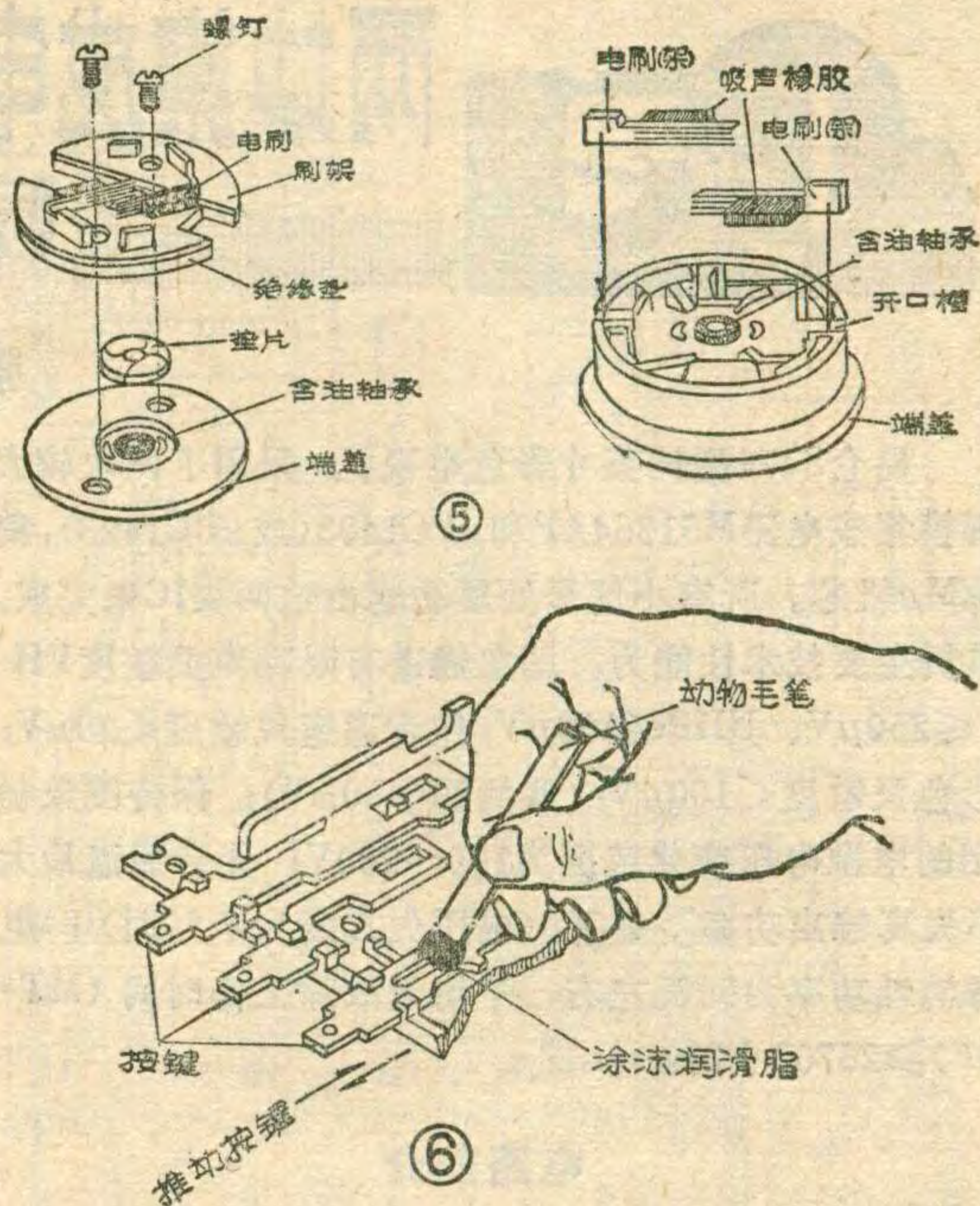
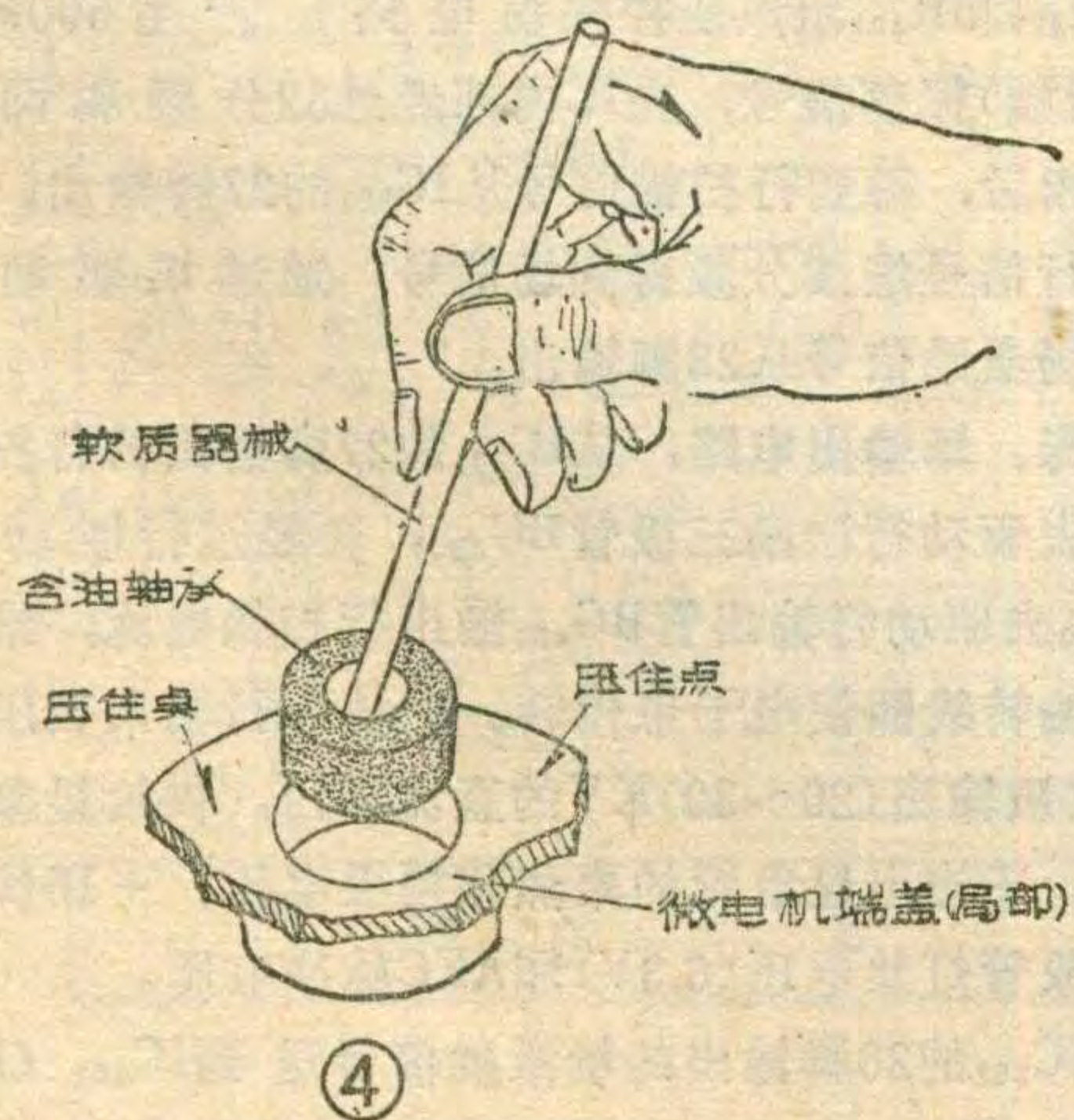




的录放效果,使耗电增加。遇到这种情况时,应先反复试验或与同型号机芯中的微电机对比验证后,在确有把握的情况下,方可向微电机注油,但要讲究方法,做到部位准确,油量适中,否则会使润滑油外溢或沿微电机轴头端爬向整流子,引起整流子和电刷接触电阻增大,致使微电机的性能指标遭到破坏。具体注油方法是:①向微电机轴头端注油:先从机芯上拆下微电机,然后将钢丝插入容器的润滑油中(此时油面高度一般为6 mm左右)蘸油,按前面所述方法,向微电机轴头端含油轴承滴油一至二滴。如图3所示。待油浸入轴承内,用药棉将轴承端面擦拭一下便可装复使用;②向微电机另一轴端注油:一般地讲,微电机座端的轴承(即电机后盖端)是严禁注油的,如果用上述方法注油后,效果仍不明显,这时可考虑用浸油法补充润滑油,这一方法可以控制润滑油流入整流子,以避免微电机出故障。具体方法是:如图4所示将微电机端盖上的含油轴承小心拆下,然后选一金属容器(容器容积可自定),将润滑油倒入容器内,对容器加温,当润滑油温度上升60°C左右时,将轴承放入油液中,让轴承浸油,浸泡40分钟左右,再把轴承取出,用干净棉布擦净,重新装在轴端盖上,再将微电机装复,便可使用。

对于不同型号的微电机,拆卸轴承的方法也有所不同。刷架用螺钉固定时(见图5),可先用螺丝刀拧下螺丝钉,再取下刷架,然后如图4所示用一个直径小于2 mm的软质器械,将轴承拨出。如果刷架是插入装配见图5右图,可用螺丝刀小心地撬出刷架,然后再撬出含油轴承。切忌用力过大,否则会把轴承撬坏。

**3. 供、卷带轮, 压带轮, 介轮轴承的注油方法:**现在的普及型机芯,供带轮、卷带轮、压带轮、介轮等多半是用工程塑料注塑成型。这种材料本身具有较好的自润滑性。一般不易缺油,但由于使用不得法,不注意维护,也会促使轴承缺油,出现程度不同的故



障。

供带轴承缺油时容易造成录、放音状态下反张力矩的上升,带速变慢,磁带中途自停,快速倒带噪声大等故障;卷带轮轴承缺油时放音力矩不稳,严重时会造成磁带外溢的故障。收进状态下还易产生噪声;压带轮轴承缺油时走带状态下易出现绞带,或产生吱吱的噪声;介轮缺油时快进或快倒状态下常出现机械噪声。

注油方法:将上述零件上的紧固卡圈等拆下,抽出要注油的轮子,在其轴表面涂抹适量润滑脂,此时,用肉眼观察可见油膜层即可。如果手头无润滑脂,可对上述零件的轴承加注适当润滑油,其方法和油量可参考前面所述方法进行。注油后可将轮子装回原轴上,用手指轻捏轮子上、下移动几下,让润滑油在轴承表面形成均匀的油膜。另外,在上述注油过程中,千万不要把润滑油弄到橡胶件上,以免产生传动打滑的故障而降低使用效果。

### 按键导向部位的注油方法

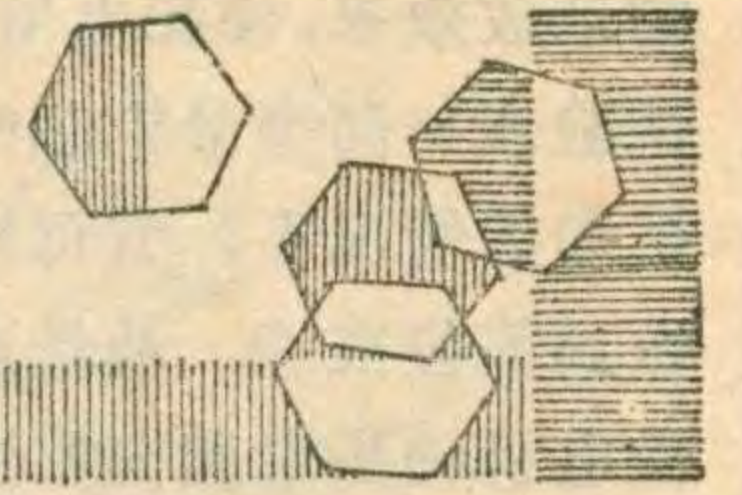
机芯各种功能按键,在正常操作的情况下应轻快灵活,手感舒适。由于按键使用次数太多,其润滑部位的摩擦阻力可能增大,当操作按键觉得很费力时,就应向各功能键涂油,具体方法如下:如图6所示,首先选用一根偏平的动物毛笔,将毛笔均匀地沾上润滑脂。加油时毛笔与加油部位接触要轻。一般是,一手推动按键,另一只手持毛笔进行涂抹,这样可做到涂抹均匀。另外,涂油量不宜过多,只要可见呈隆起状态即达到要求。





# 两块集成电路彩色电视机

## ——昆仑S471型



张振华

昆仑S471型18英寸彩色电视机，采用了两块较大规模集成电路M51354AP和 $\mu$ PC1403(或 $\mu$ PC1423)，简称M $\mu$ 机芯。所有小信号处理功能由这两块IC来完成。本机主要技术性能为：图象通道有限噪声灵敏度VH-F $\leq 250\mu$ V、UHF $\leq 350\mu$ V；伴音通道灵敏度 $< 20\mu$ V；彩色灵敏度 $< 100\mu$ V(实测20~50 $\mu$ V)；保持图象稳定的电源电压变化范围为100~280V；伴音通道最大不失真输出功率 $> 3$ 瓦(电压失真度为7%时)；电源消耗功率为50瓦左右；平均无故障工作时间(MT-BF) $\geq 25700$ 小时。

### 电路简介

S471型彩色电视机电原理图如图所示，下边将各部分电路简单介绍。

**1. 信号通道：**该机预置器采用小型一体化预选器和8档短行程轻触开关，结构简单性能可靠。由图可见，信号通道由U/V一体化小型电子调谐器A<sub>101</sub>、前置放大器(BG<sub>101</sub>)、声表面波滤波器LB<sub>101</sub>、集成电路M51354AP、厚膜电路A<sub>151</sub>、陶瓷元件LB<sub>130</sub>、LB<sub>137</sub>和LB<sub>161</sub>以及其他外围元件组成。

从天线收来的被电视信号调制的射频信号，经过电子调谐器A<sub>101</sub>后输出中频信号。中频信号经过前置放大器BG<sub>101</sub>放大和具有亮度延时的声表面波滤波器LB<sub>101</sub>，再通过中频变压器B<sub>101</sub>从IC<sub>101</sub>的8、9脚对称输入。在IC内部经中频放大器、视频检波和视频放大电路，从IC的29脚输出全电视信号。另外在IC内部通过伴音检波、限幅放大和音频激励放大后，从IC的17脚输出伴音信号。

**2. 伴音输出电路：**由图可见伴音输出电路是由一块集成电路IC<sub>171</sub>(LA4265)及外围元件组成。从IC<sub>101</sub>的17脚输出的伴音信号经C<sub>171</sub>、R<sub>171</sub>，从IC<sub>171</sub>的第10脚输入到IC<sub>171</sub>的预放电路，再经过IC中滤波器和音频功率放大器，最后在IC<sub>171</sub>的2脚和1脚输出被放大的伴音信号去推动扬声器Y<sub>901</sub>，这个电路的最大优点是效率高，最大不失真功率可达3瓦以上。

**3. 视频、彩色和行场偏转激励电路：**该机的视频放大、色度解码、行场同步扫描振荡、自动频率控制(AFC)等功能是由一块大规模集成电路IC<sub>201</sub>( $\mu$ PC1403或 $\mu$ PC1423)来完成。由图可见从IC<sub>101</sub>的29脚输出的全电视信号，经电位器W<sub>140</sub>把电视信号调到适当的幅度，

再送到视频缓冲级BG<sub>403</sub>的基极。电视信号从该管的发射极输出加到IC<sub>201</sub>的37脚和42脚，从42脚输入的信号送到IC内部对比度电路，信号的幅度大小受41脚的直流电压控制，这个直流电压由对比度电位器W<sub>754</sub>来调节，即为对比度调节。视频信号从IC的43脚输出后，通过LB<sub>201</sub>把彩色信号滤掉再加到IC的44脚，经过IC内电路的处理后由IC的48脚输出亮度信号(Y信号)，亮度信号的幅度由IC的46脚直流电压控制，调节亮度电位器W<sub>753</sub>可改变46脚直流电压，即为亮度调节。

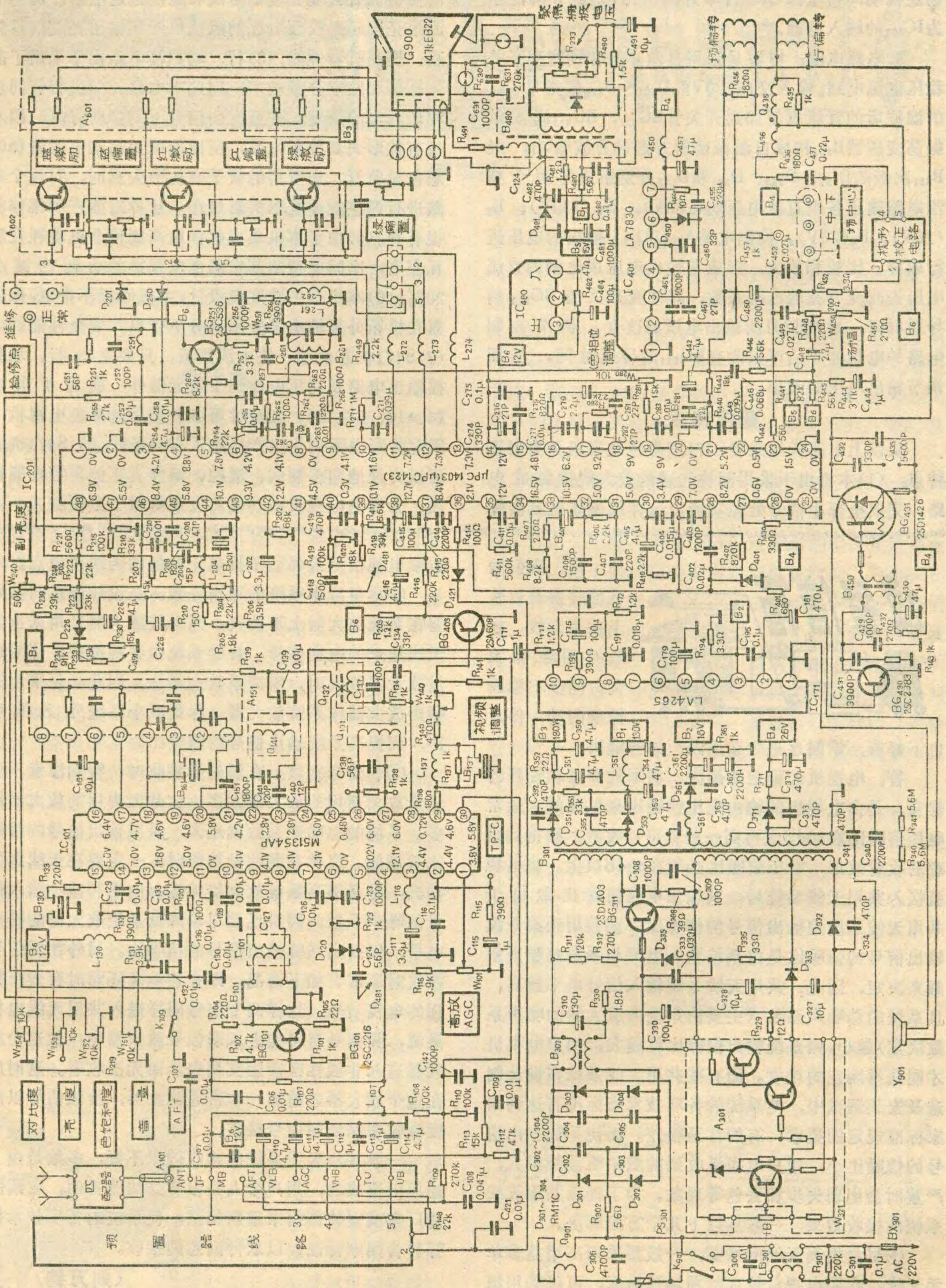
从IC<sub>201</sub>的43脚输出的电视信号，经过C<sub>251</sub>、C<sub>252</sub>、R<sub>251</sub>和L<sub>251</sub>组成的谐振回路(谐振频率4.43MHz)选出色度信号后，再从IC<sub>201</sub>的3脚输入IC内，通过其中的带通放大后从5脚输出，送到彩色放大级BG<sub>251</sub>的基极，在它的射极输出色度信号再通过1行延迟线L<sub>261</sub>后分成(B-Y)和(R-Y)彩色信号，分别从IC<sub>201</sub>的7脚和9脚输入。在IC<sub>201</sub>内部经过(B-Y)同步解调、(R-Y)同步解调及(G-Y)混合矩阵后，分别从11、12和13脚输出(B-Y)、(R-Y)和(G-Y)解调信号，并和48脚输出的Y信号通过检修点和正常两点相接处一同送到视放输出级，分别产生B、R、G彩色信号去驱动彩色显象管。

从BG<sub>403</sub>发射极输出的全电视信号经过R<sub>416</sub>、C<sub>416</sub>、R<sub>415</sub>和C<sub>414</sub>进行幅度分离，分离出来的同步信号从IC<sub>201</sub>的37脚输入，再由IC内部的频率分离电路分离出行同步和场同步信号。该电路的行、场振荡采用了先进的晶振及数字分频电路，由陶瓷晶体LB<sub>401</sub>、C<sub>407</sub>、C<sub>408</sub>、R<sub>406</sub>、R<sub>407</sub>和R<sub>408</sub>组成压控振荡电路，产生500kHz(30倍行频)振荡信号，在IC内部经过32分频和两级AFC锁相后，得到行扫描信号从IC<sub>201</sub>的27脚输出。在IC<sub>201</sub>内行信号继续分频得到场信号，通过场驱动电路产生场激励信号从23脚输出。

**4. 行、场输出电路：**从IC<sub>201</sub>的27脚输出的行扫描信号，去驱动行激励三极管BG<sub>430</sub>，再经过行推动变压器B<sub>450</sub>去驱动行输出管BG<sub>431</sub>输出行扫描电流，最后加到行偏转线圈使电子束偏转。一体化行输出变压器B<sub>480</sub>的次级输出(20~30)KV的直流高压，供给显象管的阳极。还输出显象管的聚焦和栅极电压、+15伏电压、显象管灯丝电压(6.3V)和AFC脉冲电压。

从IC<sub>201</sub>的23脚输出的场激励信号送到IC<sub>401</sub>(LA7830)的4脚，经过IC<sub>401</sub>内部电路处理和放大后从2







脚输出线性变化的锯齿波电流，加到场偏转线圈使电子束偏转。IC<sub>401</sub>的7脚外接自举电路，利用C<sub>456</sub>在场逆程期间将电源(B4)自举升高到48V加到3脚，作为IC<sub>401</sub>的输入电源。

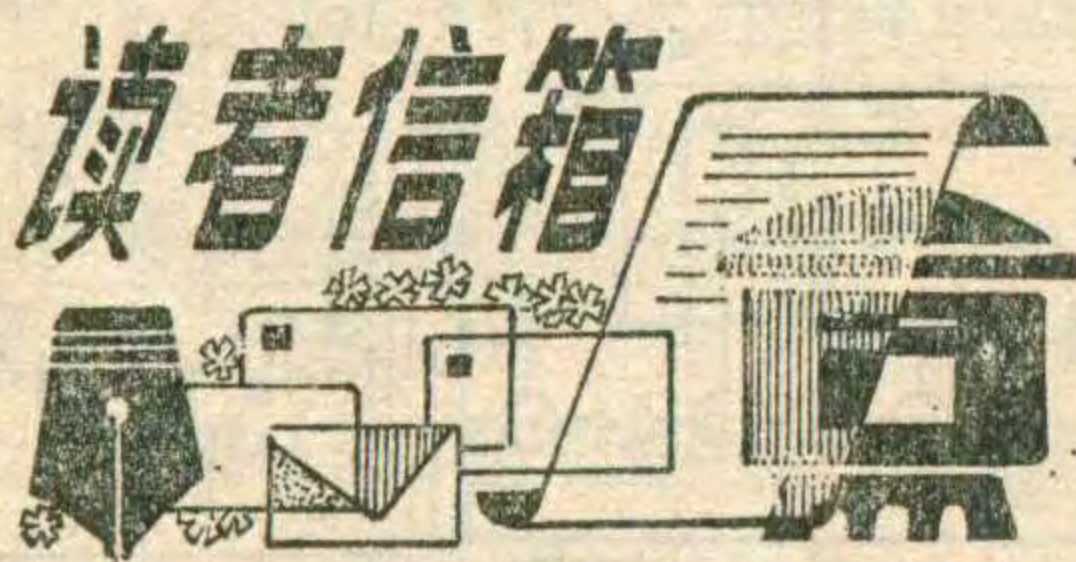
**5. 电源电路：**电源是采用自激非饱和调宽型开关稳压电源电路。输入交流220V经D<sub>301</sub>~D<sub>304</sub>整流和C<sub>310</sub>的滤波后的直流电压加到开关管BG<sub>311</sub>，BG<sub>311</sub>同间歇振荡变压器B<sub>301</sub>构成自激振荡器并形成方波输出，经B<sub>301</sub>次级的D<sub>351</sub>、D<sub>353</sub>、D<sub>361</sub>和D<sub>371</sub>分别组成的两个整流电路输出各组直流电压B<sub>3</sub>(180V)、B<sub>1</sub>(130V)、B<sub>2</sub>(16V)、B<sub>4</sub>(26V)。控制电路A<sub>301</sub>对B<sub>301</sub>输出的电压进行取样、比较和放大，形成与输出电压成比例的直流电压去改变方波的占空系数，即改变开关管BG<sub>311</sub>的导通时间，导致B<sub>301</sub>的输出电压的改变。调节控制电路的电位器W<sub>321</sub>可以改变BG<sub>311</sub>的导通时间，从而调节输出电压的大小。

### 整机特点

从以上电路介绍来看S471型彩色电视机具有以下特点：(1)本机由于采用两块先进的较大规模集成电路，完成全部小信号处理功能。这样就使整机元器件

减少，电路调整简单且性能稳定。大大提高生产效率而降低整机成本。(2)亮度延迟声表面波滤波器的采用而使整机省去了亮度延迟线和亮度延迟电路，避免了因用亮度延迟线而造成的阻抗失配和输出亮度信号失真，提高机器性能。(3)行、场扫描电路由于采用了晶体振荡和数字分频技术，因此本电路无须进行行同步和场同步的调整，并且在弱信号下同步良好。(4)因本机有枕形失真校正电路，所以能配用粗细不同管径的彩色显象管，当所用的管子有枕形失真时，对这个电路进行调整能使枕形失真最小。这样对生产和维修都很有利。(5)由于本机集成化程度高而使全机功耗在50瓦左右，比同类型的其它彩色电视机的功耗约减少20%。(6)本机采用冷底盘设计，主机底板不带电，保证露在机箱外部的全部金属部分不带电，安全性能好。(7)S471机芯使用一块主线路板，只要更改行、场扫描输出电路及高压电路的少数元器件，就可扩展成14、16、18、20、22英寸等各种型号的彩色电视机，因此为彩电系列化生产创造了有利条件。(8)S471机芯可以方便地向多制式、遥控、双伴音立体声等功能扩展，为彩色电视机多功能的发展提供了方便。

问：我们居住的楼房最近装上共用天线，接收的图象噪波大，同步不稳而图象闪动，伴音也不好听，请问这是为什么？如何解决？



问：我们居住的楼房最近装上共用天线，接收的图象噪波大，同步不稳而图象闪动，伴音

也不好听，请问这是为什么？如何解决？

答：电视机的稳定的画面、清晰的图象和悦耳的伴音，是由电视机的输出电压信噪比来保证的，通常电压信噪比在30dB或再高一些就可以收看，要得到满意的收看效果，电压信噪比必须在40dB以上。当电视机接入共用天线系统后，其输出电压信噪比取决于共用天线系统的输出信号的信噪比。而共用天线系统输出信号的信噪比是由系统输入电平与系统总噪声系数来决定，因此，共用天线系统输入信号电平越高，且系统的总噪声系数（主要由系统内放大器的噪声系数决定）越小，则系统输出信噪比就越大，用户电视机才能获得满意的接收。而有些共用天线系统在设计制造及安装调试中，使系统的各项技术指标没有达到国家标准规定的要求，有的甚至很差。而使系统输出信号的信噪比小，用户电视机收到的图象噪波就很大，严重时会出现失步和丢色等现象。为了提高共用天线系统的接收效果，一般从以下几个方面解决。

①尽量提高天线的增益：一般要采用高增益多单元天线，在距电视台较远的弱场强地区，可以采用组合双层天线或阵列天线。然后利用场强仪反复测试，

选取电视信号最强而干扰电平最低的天线架设点。

②尽量减小系统的噪声系数：在设计制造时特别要在系统放大器上下功夫，因系统放大器是用来放大天线送来的电视信号，补偿系统中各种损耗。信号通过放大器放大时，噪声系数会增加，因此必须采用低噪声放大器作系统放大器，尽量减小系统引入的噪声，而提高系统输出信号的信噪比。

③弱信号接收：在弱信号接收时，特别注意不要过量放大而用的放大器太多。这是因为用的放大器越多，系统的总噪声系数就越大，系统输出信号的信噪比就越低。显然在弱信号接收时，一定要在天线上下功夫，尽量提高系统放大器的输入电平和减小输入信号的噪声系数。同时也要尽量降低系统放大器的噪声电平，以提高系统输出信号的信噪比。另外在弱信号接收时还常有如下情况，即在该地区还同时有一个很强的电视信号，这样两个信号同样进入共用天线电视系统，强信号有可能进入弱信号放大器中，使这个放大器进入非线性区产生交调失真而无法收看。这时应在这个放大器之前加一个带通滤波器，给强信号以深度吸收来保证弱信号接收。

一般共用天线系统的接收效果不好，多数是由上述原因造成的，用户个人是没有办法改善的，应请制造厂家或安装部门来重新调试，使系统的各项技术指标符合国家标准，以取得满意的接收。

(刘万钧)



# 单枪三束彩色显象管的结构与特点

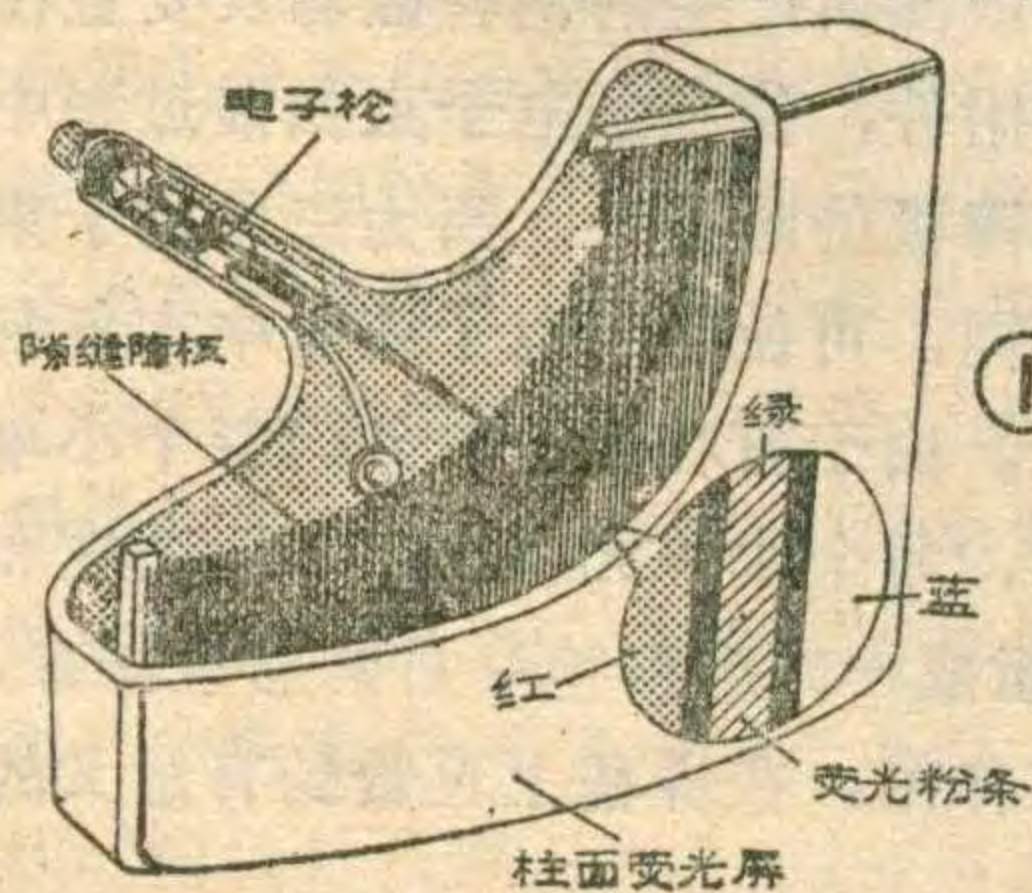
邹家祥

单枪三束彩色显象管是索尼公司的独创产品，用这种产品组装的彩色电视机，在我国已有几十万台。图1为单枪三束彩色显象管的结构解剖示意图，它是由电子枪、隙缝障板和柱面荧光屏三个部分组成。下边分别对这几部分的结构、原理及特点作一介绍。

## 电子枪

图2为单枪三束彩管电子枪的工作原理示意图(顶视图)。红(R)、绿(G)、蓝(B)三个阴极排列在同一条水平直线上，故称为一字形或直列式排列。因为人的眼睛对绿光最敏感，当绿色电子束在荧光屏上略为打偏的话，人眼就会立即感觉到，所以将绿电子束排列在容易得到正确控制的中间位置，称中束。红电子束和蓝电子束排列在绿电子束的两侧，称边束。从图2可见，红、绿、蓝三个阴极是相互分开的，目的是能对三个阴极进行独立控制。其它电极是三条电子束共用的，变动某电极的电压，对红、绿、蓝三条电子束都能起到调整和控制作用。即在一个电子枪内流动着三条电子束流，故称为单枪三束。

红阴极发射的电子束命中发红光的荧光粉，称红束。同理还有绿束和蓝束。图中M表示调制极； $A_1$ 表示第一阳极，也称加速极。R、G、B三个阴极、调制极和加速极组成电子发射系统。加速极 $A_1$ 上加正电压(相对阴极)，在阴极表面形成正电场，依靠正电场对阴极表面电子的吸收作用，将电子从阴极表面拉出来。调制极M上加亮度信号电压，调节三条电子束电流的强弱。打在荧光屏上的束电流越大，荧光粉发的光就越亮。所以调节调制极M上电压的高低，就可以控制彩色图象亮度的大小。R、G、B三个色度信号分别加在R、G、B三个阴极上，随着三个色度信号的强弱变化，R、G、B三个阴极发射电流的大小也发生变化。 $A_2$ 表示第二阳极； $A_3$ 表示第三阳极，也称聚焦极； $A_4$ 表示第四阳极。从图2可见， $A_2$ 与



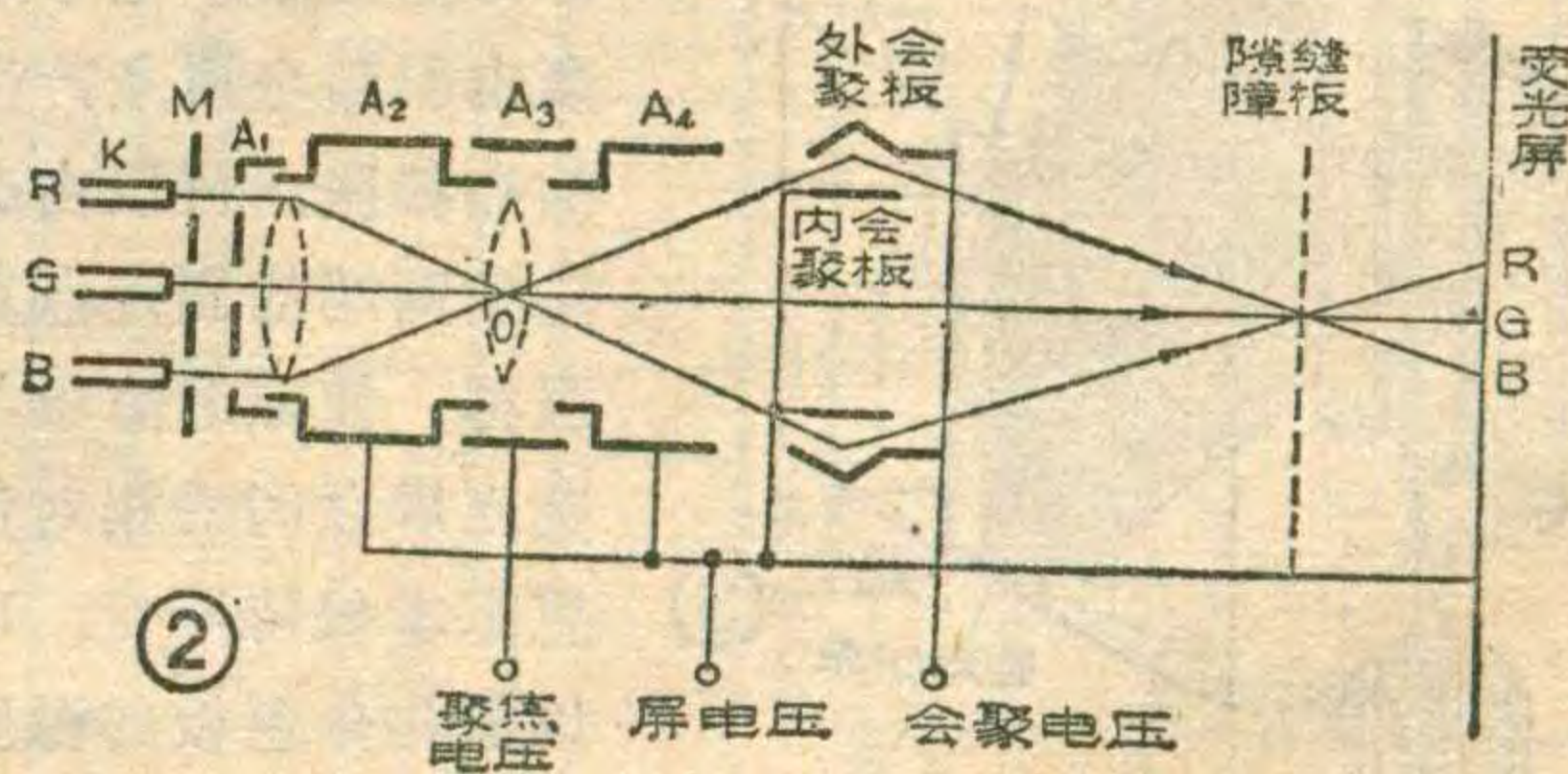
$A_4$ 相连接，并与荧光屏相连接，因此它们是同电位，并处在显象管的最高电压上，称 $A_2$ 与 $A_4$ 为高压电极。 $A_2$ 、 $A_3$ 和 $A_4$ 这三个电极组成电子聚焦系统(也称聚焦透镜)。在三个电极之间依靠高压电极与聚焦电极之间的电位差形成一定的电场，这个电场对三条电子束有很强的聚焦作用，可将处在同一水平线上的三条电子束，经过 $A_1$ 的预聚焦透镜后，相交在由 $A_2$ 、 $A_3$ 和 $A_4$ 组成的主聚焦透镜的中心点O上，从而达到三束的良好聚焦。

电子聚焦系统后面是电子会聚系统，它由两对内、外会聚板组成，内会聚板与高压电极连接在一起。从图2可见，中束(绿束)所发射的电子穿越内会聚板时，由于两块内会聚板是等电位空间，故中束不受内外会聚板之间电位差的影响，中束仍然是直线前进。两条边束的情况就不同了，由于外会聚板的电压比内会聚板低200~1000伏，当两条边束进入会聚系统时，将受到内外会聚板所形成静电场的作用，使两条边束向管子中心轴线偏移。通过精心的设计，严格控制两条边束向管子中心的偏移量，使三条电子束正好相交会聚在隙缝障板的隙缝之中。

单枪三束彩色管电子枪除了阴极外，所有电极都在一个电子枪内，因此电极尺寸可以做得较大。因电子枪的电极尺寸越大，电子束打在荧光屏上光点尺寸越小，电子束在屏上成象的误差也就越小。显然，单枪三束彩色显象管的电极尺寸大而成象误差比较小，因此显示的彩色图象就十分清晰。

## 隙缝障板

隙缝障板广义上叫“分色板”或选色机构。分色板的功能是控制荧光屏每个部位上三种荧光粉条是否应



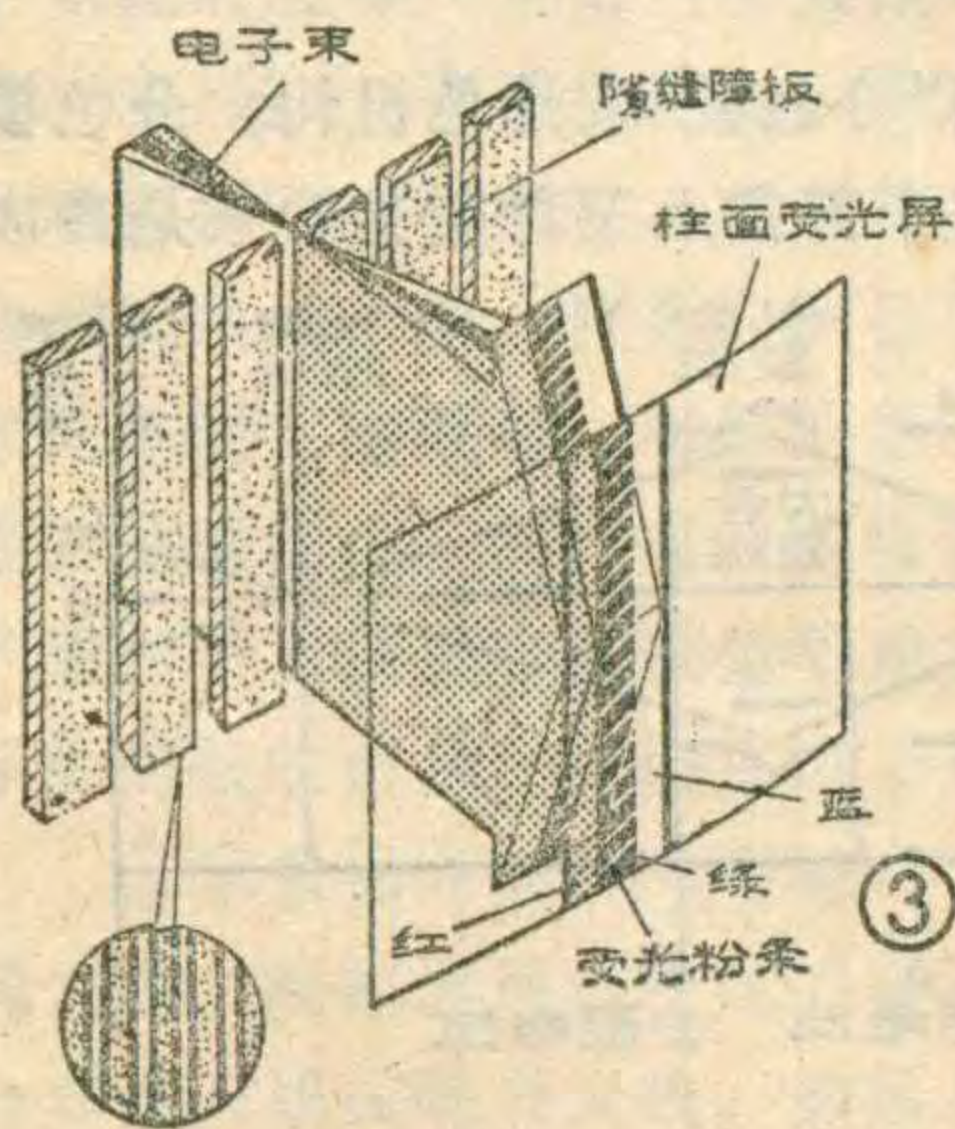


该发光及其发光强度。也是红、绿、蓝三条电子束与荧光屏上红、绿、蓝三种荧光粉条之间相互联系的纽带。

在离荧光屏内表面 1 cm 处装置隙缝障板，如图 1 所示，图 3 示出这种结构示意图。从图 3 看出三条电子束穿越隙缝时的角度不同，这就保证了红、绿、蓝三条电子束分别打中各自对应的荧光粉条上。从图 1 中又看出，隙缝障板的形状和大小与屏幕玻璃的形状和大小相似，在障板的垂直方向开有很多条隙缝。各条隙缝间的金属条的宽度与隙缝宽度之比约为 4 比 1，隙缝板上约有 400~500 组（一条金属条与一条缝为一组）垂直细条。每条隙缝与屏幕上红、绿、蓝一组荧光粉条相对应，如图 3 所示，这就是说屏上荧光粉条数目是隙缝数的 3 倍。

由于金属条宽度与隙缝宽度为 4 比 1，所以只有 20% 的电子能穿越障板的隙缝打到荧光屏上去，80% 的电子被障板上金属条吸收。隙缝障板有一个重要的技术指标叫电子透过率，即障板上隙缝所占面积与障板总面积（金属条与隙缝面积总和）之比值。由上分析可知，这种隙缝障板的电子透过率为 20%。电子透过率越高，打在屏幕上的电子就越多，屏幕也就越亮。

电子束在屏幕中心部位的打中率较高，当电子扫描到屏幕边缘部位时，由于偏转磁场的均匀性，屏幕边缘部位电子束的打中率要差些。因此，障板中心部位电子透过率比障板边缘部位高 10% 到 15%，所以中心部位的亮度比边缘高 10% 到 15%。电视屏幕中心部位是图象的主要部位，中心部位略亮些，会增加图象的艺术效果。由于障板的隙缝开在垂直方向，故电视图象的垂直分辨率决定于电子束着屏点的尺寸，或者说决定电子束行扫描线的宽度。由于屏幕上荧光粉条是垂直排列的，则荧光粉条数越多，在水平方向上将图象分得越细，故电视图象的水平分辨率决定于荧光条的数量。但是屏幕上荧光粉条数越多，即障板上隙缝数越多，会给荧光屏和隙缝障板的制造带来很大的困难。所以在设计障板上隙缝数量时，要兼顾管子分辨率与制造工艺以及成本之间的不同要求。



单枪三束彩色显象管的金属条与隙缝都是垂直条，电子束轰击引起金属条产生的热膨胀，可以由金属条两端的固定点克服掉，使隙缝障板与荧光屏之间的相对位置基本保持不变，可以简化分色板的温度补偿装置。

## 柱面荧光屏

彩色显象管荧光屏上的荧光点或条与分色板有十分严格的对应关系，这就要求屏幕玻璃的形状与分色板的形状完全一致，这样才能保证穿越分色板的电子束命中对应的荧光点或条上。三枪三束和自会聚彩管的屏幕玻璃与分色板均为球面形状。单枪三束管的分色板上有几百条金属条，如将隙缝障板也作成球面形状，垂直方向上十分细的金属条就无法保持球面形状，所以只能将隙缝障板作成圆柱面，容易在障板上下两端将几百根金属条拉紧，保证障板有固定不变的圆柱面形状。这就是单枪三束彩管屏幕玻璃和隙缝障板作成圆柱面在结构上的原因。但是柱面屏幕比球面屏幕抗大气压力差，所以柱面屏幕玻璃比球面的制造困难些。

柱面荧光屏对来自屏幕上方的外界光线反射到屏幕的下方，因此柱面荧光屏不易受外界光线的干扰，可以提高图象的对比度。而球面荧光屏把外界光线反射到屏幕的前方，即直接反射到收看者的眼睛，不但使图象对比度下降，而且会引起观众眼睛疲劳。柱面荧光面很接近平面，又作成方角，这不但具有宽阔的视觉，而且图象由屏面引起的失真比球面屏小得多，因此用它作成的电视机所显示的画面真实感较强。

由于单枪三束彩管的荧光屏上涂复几百组垂直的红、绿、蓝荧光粉条，它对应的分色板上有几百条垂直隙缝。当因某种原因使电子束在垂直方向发生打偏的话，它仍然打在各自对应的荧光粉条上。地磁场会对电子束产生一种轻微的垂直拉力，使电子束在垂直方向发生微小的偏移，同样电子束也还能打在各自对应的荧光粉条上。显然，单枪三束彩色显象管在保证色纯度上显示其独特的优点，使三条电子束的会聚调整也比较简单。

通过对管子三个基本部件结构和功能的介绍，整管的工作原理就容易理解了。R、G、B三个阴极受电视信号调制后发出电子束，通过电子发射和电子聚焦系统后，使三条电子束聚得十分细，再经过电子会聚系统内外会聚板之间的电压差，使两条边束逐渐向中束靠拢，通过精密设计使三条电子束正好相交在障板中的隙缝处。通过偏转线圈所产生的偏转磁场及安置在管颈上的动会聚调节附件，使三条电子束扫描过程中始终相交会在隙缝障板的隙缝处。因为三条电子束通过隙缝时入射角不同，可使三条电子束命中在各自所对应的荧光粉条上。由于打在屏上粉条的每个小单元上三束电流不一样，每个小单元就发出不同亮度和不同色度的光，从而组成一幅幅鲜艳夺目的彩色图象，利用人眼的视觉暂留作用，在屏幕上观赏到有意义的彩色节目。



# 上海牌 Z237—1 型彩色电视机

## 开关电源的原理和检修

李福祥

上海牌 Z237—1 型彩色电视机的电源电路采用的是并联输出式自稳压型的开关电源，其振荡频率不受行频的控制和同步，稳压作用是通过控制开关管的导通时间，改变工作脉冲的宽度和频率来完成的。当电网送给电视机的交流电压在 90~275V 之间变化时，可以得到 110V 稳定的直流电压输出。

### 工作过程

开关电源的电路如图 1 所示，电路工作过程：当接通电源开关后，220V 左右的交流电压经  $D_{901} \sim D_{904}$  桥式整流电路整流后，输出 300V 左右的脉动直流电压，这个脉动直流电压经过开关变压器  $T_{901}$  的初级加到  $Q_{901}$  的集电极，同时还经过  $R_{908}$ 、 $R_{909}$  和  $L_{902}$  加到  $Q_{901}$  的基极，使  $Q_{901}$  开始导通。 $Q_{901}$  导通后，集电极电流开始增加，电流经过  $T_{901}$  的初级，在次级激励

线圈⑨⑩上感应出一个脉冲电压，该脉冲电压再通过  $D_{905}$ 、 $R_{906}$  和  $L_{902}$  正反馈到  $Q_{901}$  的基极，结果使  $Q_{901}$  迅速饱和导通。由于  $Q_{901}$  饱和后，电流的变化率迅速减小，促使激励线圈⑨⑩上的感应电压也迅速减小，正反馈减弱，于是导致  $Q_{901}$  集电极电流也迅速减小，使  $Q_{901}$  退出饱和状态，进入线性放大状态。此时，激励线圈上感应的电压变成了反方向，则原来的正反馈变成了负反馈，结果使  $Q_{901}$  又迅速截止。于是再开始下一个导通和截止的周期。开关变压器的次级③④为电源的输出，经过整流、滤波输出 110 伏直流电压。

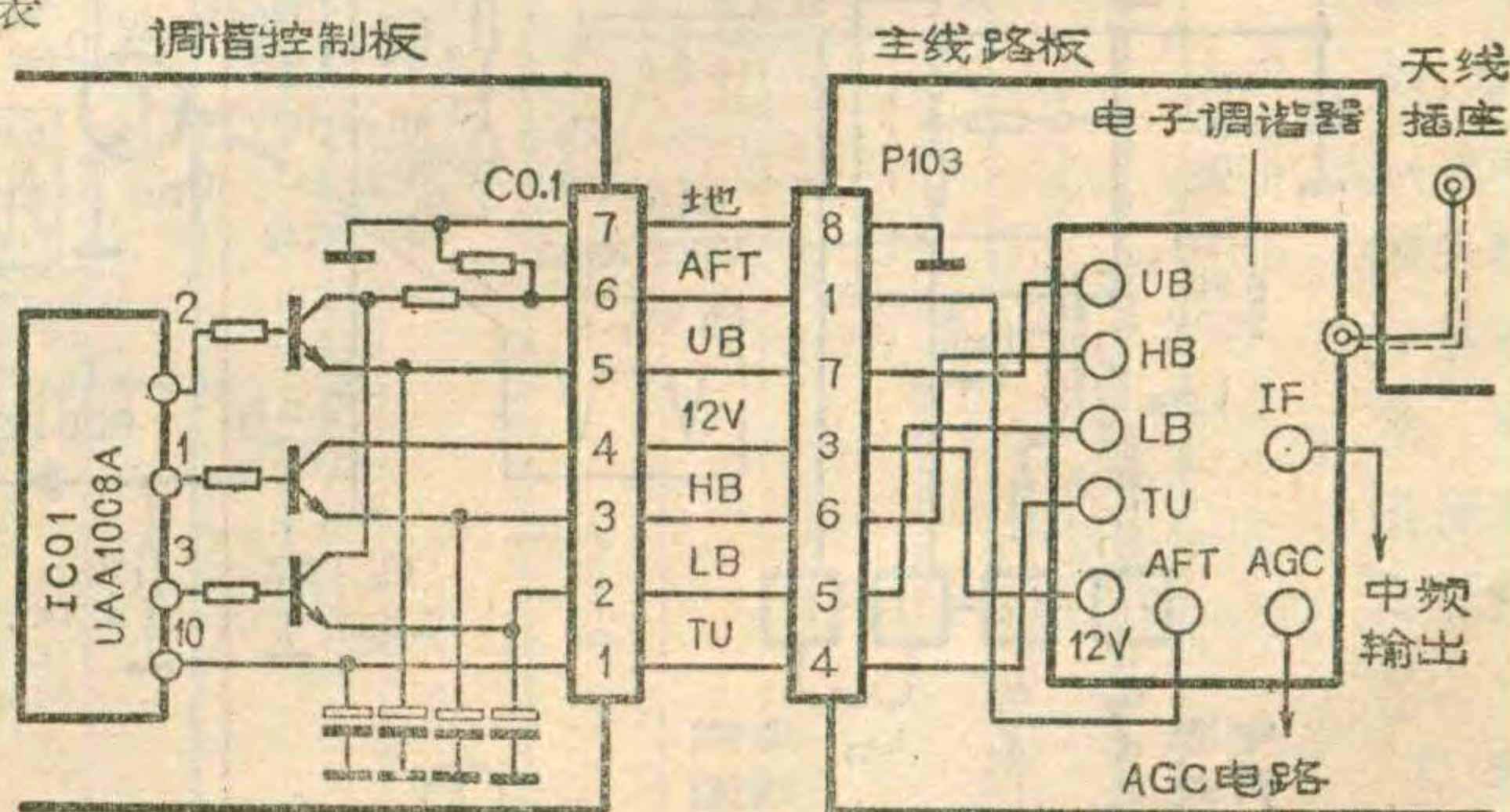
在开关管工作的过程中，开关变压器  $T_{901}$  次级的取样绕组⑦⑧上也会感应出一个同样波形的脉冲电压，这个脉冲电压经  $D_{911}$  整流后供给取样放大电路。通过  $Q_{904}$  取样放大后，由其集电极输出控制信号给



一台海虹牌 HH14--2 型 14 英寸彩色电视机，突然出现无声无影故障。造成无声无影故障的部位可能有视频检波、中频通道、声表面波滤波器和高频头电路。判断故障部位的简单方法是：将中频彩条信号（也可用干扰法）依次注入视频检波电路、中频放大电路和声表面波滤波器的输入端，当电视机正常时，屏幕均应有彩条显示（或干扰黑白点、条），当信号注入声表面波滤波器输入端时，屏幕仍有正常显示，说明故障在此之前的高频调谐电路。查阅该机电路图可知，这台彩电具有自动调谐选台功能，而这种功能，是由安装在两块印制板上的两部分电路共同实现的，即由调谐控制板产生 12V 的频段切换电压 UB、HB、LB 和 0~30V 的调谐电压 TU，送给主线路板上的电子调谐器进行调谐，再借助电平记忆电路，完成自动选台功能（参阅附图）。为了判断故障部位，应先区分故障在哪块印制板上。接通电视机电源，按下自动调谐钮，让电视机处在调谐状态；用万用表直流电压 50V 档，

测量调谐控制板和主线路板彼此连接的插座 C0.1 和 P103 上的电压值（见附图），其中 UB、HB 和 LB 应依次轮流等于 12V，用以切换频段；TU 应是一个 0~30V 的变化电压，用以在一个频段内调谐扫描电台信号。经检查上述电压值均正常。送给电子调谐器的电压正常而调不出电视信号，怀疑没有电视信号送入电子调谐器。关机后从电子调谐器屏蔽盒上拔下 75Ω 电缆插头，用万用表欧姆档测量后机盖上天线插座与电子调谐器插头的电缆线的直流电阻，发现其芯线已开路。打开天线插座屏蔽盒盖可见，电缆芯线已脱焊。焊好电缆开焊处，将另一端重新插入电子调谐器，开机试看，电视机恢复正常。

杨德印





Q<sub>903</sub>的基极，以改变Q<sub>903</sub>基极的偏置电压。同时，在Q<sub>903</sub>的基极上还加有一个由取样绕组⑦⑧经R<sub>919</sub>、C<sub>913</sub>微分后送来的脉冲信号，这两个信号迭加后，控制Q<sub>903</sub>、Q<sub>902</sub>的导通时间，进而控制开关管Q<sub>901</sub>的导通时间。由图1可以看出：Q<sub>903</sub>、Q<sub>902</sub>是同时导通和截止的。当Q<sub>902</sub>截止时，激励线圈⑨⑩的方波电压经D<sub>910</sub>整流后，在C<sub>910</sub>两端建立起上负下正的电压，使D<sub>910</sub>截止，此时Q<sub>901</sub>正导通。当Q<sub>902</sub>导通时，C<sub>910</sub>通过Q<sub>902</sub>放电，电容器正端电位下降，D<sub>910</sub>导通，使Q<sub>902</sub>发射极电位下降，从而导致Q<sub>901</sub>基极电位也下降，变为截止状态，这就是Q<sub>901</sub>受控于Q<sub>903</sub>的过程。

控制Q<sub>903</sub>的导通时间，可以控制Q<sub>901</sub>的导通时间，改变Q<sub>903</sub>直流偏置，可以改变开关脉冲的频率。

电路的稳压过程：当输出电压升高时，经D<sub>911</sub>整流后的电压也升高；由于D<sub>915</sub>的齐纳电压不变，所以Q<sub>904</sub>的发射极电阻R<sub>924</sub>上的电压也升高同样的数值，而Q<sub>904</sub>的基极经电阻分压后取得的电压上升量小于发射极的电压上升量，结果使Q<sub>904</sub>的导通电流增大，Q<sub>903</sub>的基极电压上升，Q<sub>903</sub>的截止时间变短，使Q<sub>901</sub>的导通时间变短，使T<sub>901</sub>的储能减少，达到稳压目的。当输出电压变低时，其作用恰好与此相反。

自动保护电路由D<sub>906</sub>、Q<sub>905</sub>、D<sub>913</sub>等元件组成，正常工作时，它们全处于截止状态，当输出电压超过

一定数值时，取样绕组产生的电压通过R<sub>916</sub>、R<sub>915</sub>加到D<sub>913</sub>的负端，当电压大于6.5V时，D<sub>913</sub>导通，电压又加到可控硅Q<sub>905</sub>的控制极，使其导通，使D<sub>906</sub>经Q<sub>905</sub>导通接地，使Q<sub>902</sub>发射极箝位到零，则Q<sub>901</sub>停止工作，这样就起到了保护电路的作用。

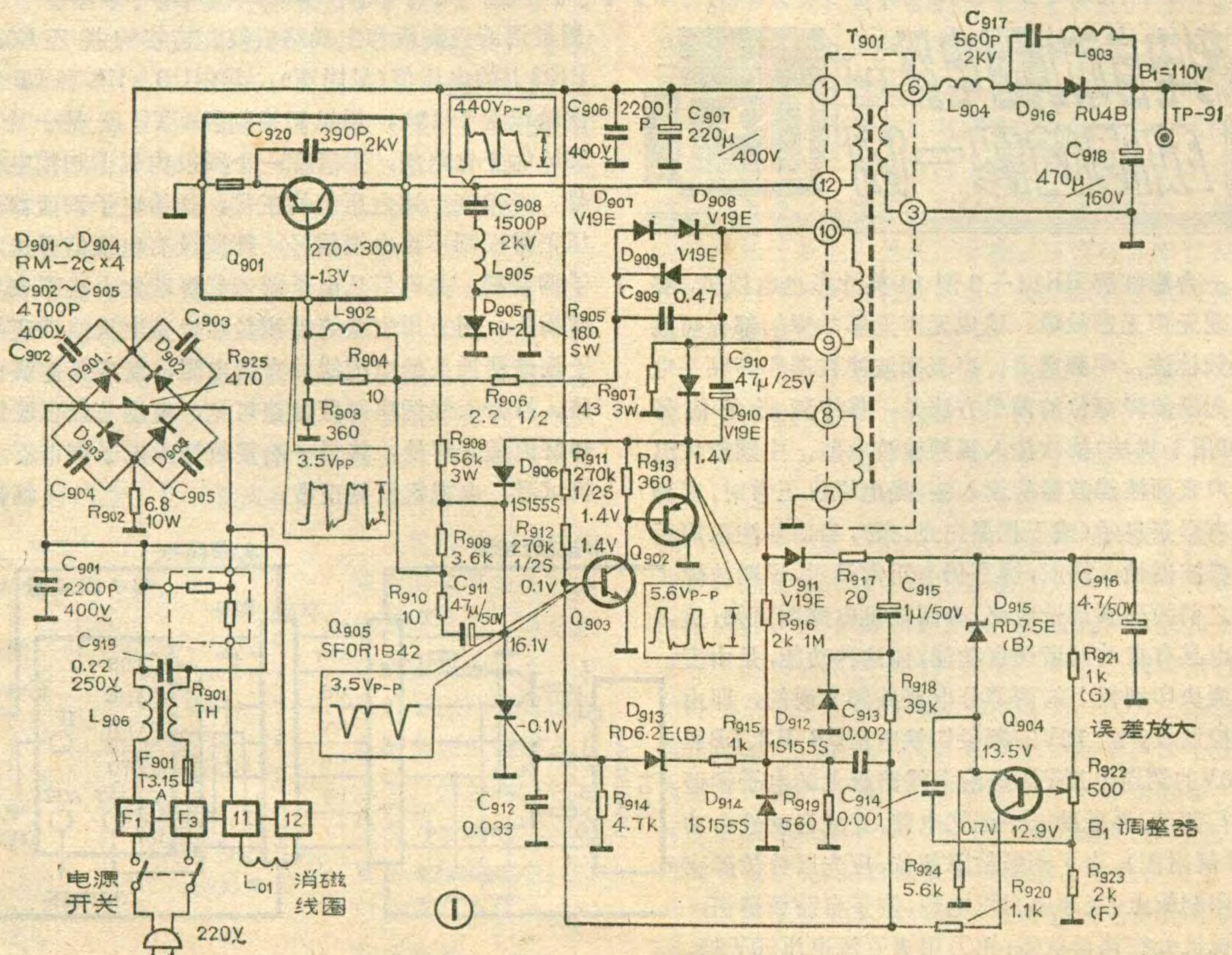
### 检修方法

此开关电源电路的地线是悬浮地线，与整机的地线系统是分开的，因此，在检修时，除注意人身安全外，还要注意不能把它的地线和整机地线连接在一起，测量电源系统的工作电压时，负表笔要接在悬浮地线上，避免得出错误的测量和判断。

在检修时，110V输出端的负载不能断开，以防止开关变压器产生异常的高压，把晶体管Q<sub>901</sub>击穿。必要时可在输出端接假负载。若发现Q<sub>901</sub>已击穿，也不要急于更换新的管子，应先查明损坏的原因，待故障排除后，再换元件。

该开关电源的常见故障有四种：

1. 一通电就断保险：首先检查Q<sub>901</sub>和桥式整流二极管是否击穿，然后再检查滤波电容C<sub>906</sub>、C<sub>907</sub>和旁路电容C<sub>901</sub>~C<sub>905</sub>、C<sub>919</sub>等是否击穿或严重漏电，220V交流电源的输入电路是否有通地、击穿、打火等情况，如果以上元件都正常，应再检查自动消磁电路是





否有损坏。

**2. 110伏稳压直流电源输出为零伏：**首先检查  $Q_{901}$  的集电极上有没有 300V 的直流电压，无 300V 电压，应检查交流 220V 电源输入电路和整流电路；有 300V 电压，应检查  $Q_{902}$ 、 $Q_{903}$  等起控制电路。

其次检查 110V 负载是否正常，测量 110V 输出端对地电阻，正常时应为  $52\Omega$  左右，或者用 3K 左右，5W 的假负载电阻进行代换，这时 110V 电压正常，则说明是负载有问题，如果 110V 电源输出端电压为零，则说明电源内部有问题。在代用假负载的情况下，去掉  $Q_{905}$  等保护电路，看电路能否恢复正常工作，若能恢复正常，则说明保护电路有问题，再深入检查输出整流滤波电容、整流二极管和电路是否有击穿、脱焊等情况。

**3. 110伏稳压直流输出电压不稳定：**检查误差检出和放大电路  $Q_{904}$ 、 $D_{911}$ 、 $D_{915}$ 、 $R_{922}$  等元件是否正

常，若正常，再检查  $Q_{902}$ 、 $Q_{903}$ 、 $D_{907}\sim D_{910}$  等元件是否正常，是否有焊接不良情况。之后，在代换假负载的情况下，去掉过压保护电路，进行上述检查。

**4. 110伏稳压直流输出电压偏低：**造成输出电压偏低的原因：一是负载电流太大，二是电源本身的故障。检查是负载电流太大，可直接测量 110V 输出端的电流，正常时，此电流在 350mA 左右，若测出的电流大于这个值，则可能是负载电路有故障，造成负载电流过大。另外，还可以断开 110V 输出端的主要负载行输出级电路的供电试试，看 110V 输出端的电压是否正常，若电压正常，说明故障在行输出级电路，若电压仍偏低，说明故障在电源电路。电源电路主要检查脉冲微分电路的  $R_{919}$ 、 $C_{913}$  是否损坏，检查  $Q_{902}$ 、 $Q_{903}$ 、 $Q_{905}$  等元件是否有穿透电流太大，或电路漏电等情况，使  $Q_{901}$  的截止时间变长，频率变低，结果使输出的 110V 电压变低。

## 海虹彩电偏色故障检修

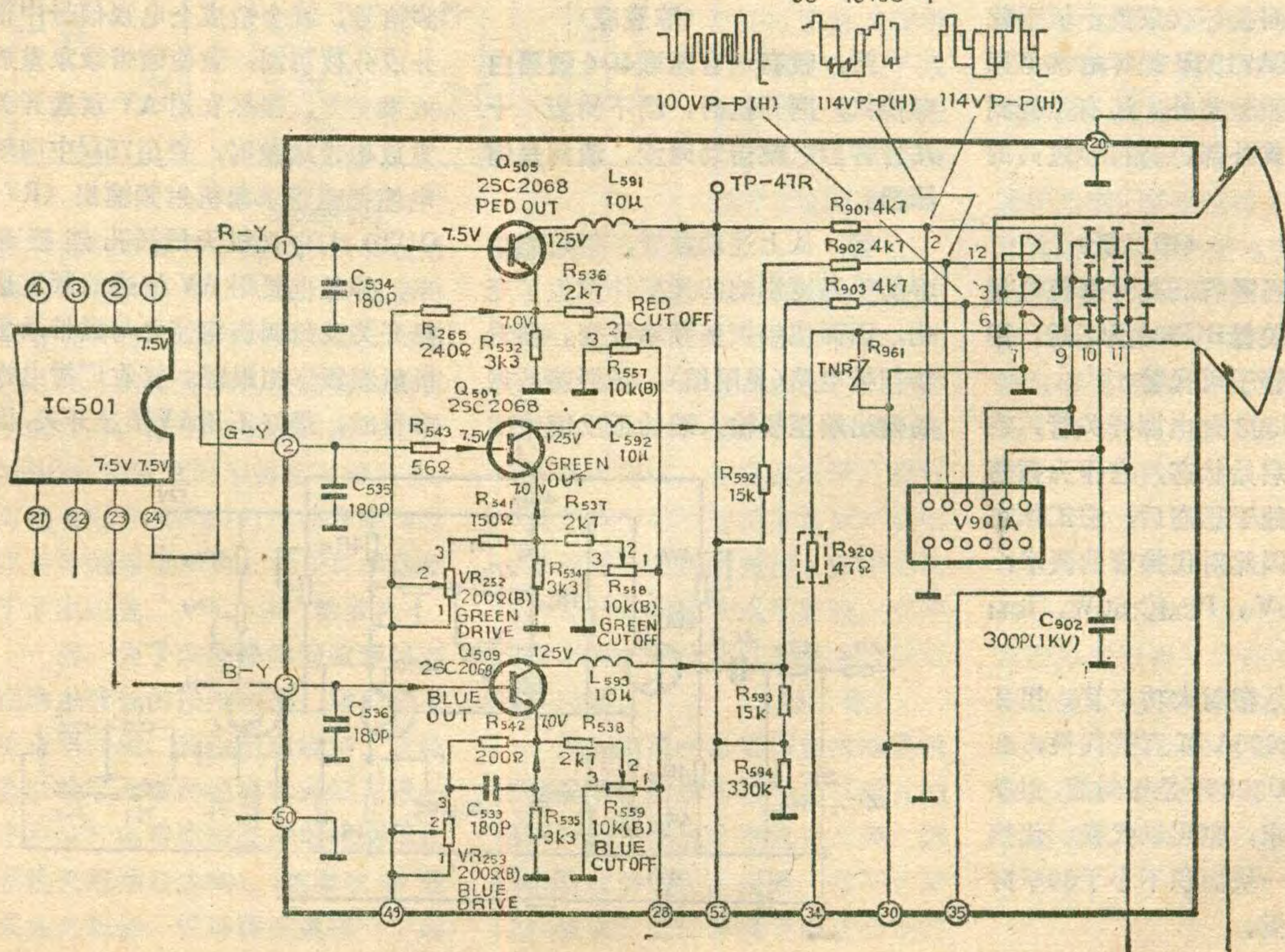
一台海虹 22 英寸彩电，伴音正常，图象发蓝，当增大亮度及对比度后，图象亮的部分发青，测集成电路  $IC_{501}$  的 ⑭脚电位偏低 (6.9V)，参看附图，正常时为 7.5V。

从故障现象看是缺少 R-Y 色差信号。造成这种故障的部位有三处，(1)  $IC_{501}$  损坏使 ⑭脚无 R-Y 色差信号输出。(2) 矩阵电路  $Q_{505}$  损坏。(3) 显象管

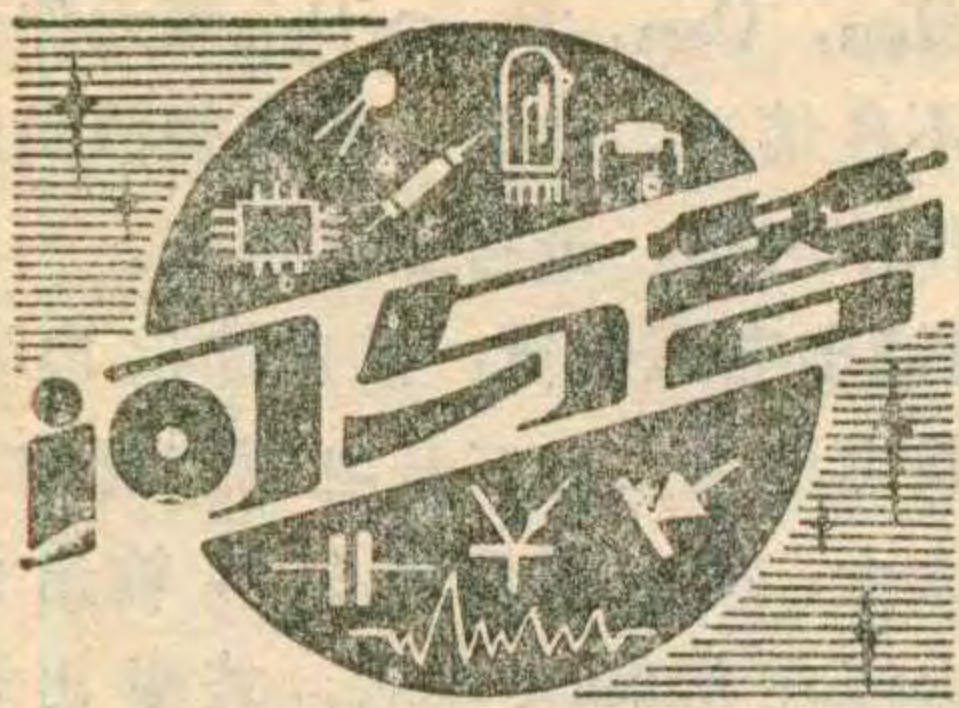
R 枪及相连电路有故障。检修时先加上彩条信号情况下进行，将电视机的色饱和度旋钮关至最小，观察图象彩色有无变化。若彩色有变化，说明故障在  $IC_{501}$ ；若彩色无变化，则故障在矩阵电路。检查结果是矩阵电路的  $Q_{505}$  管的集电极和发射极之间击穿。这样就破坏了电路的正确矩阵系数，使 R 枪不能正常工作，更换  $Q_{505}$  (2SC2068)， $IC_{501}$  的 ⑭脚电位也就正常了。2SC2068 的参数为： $BV_{ceo}=300V$ ， $P_{CM}=1.5W$ ， $f_T=95MHz$ 。也可用 2SC1514、3DG4H 或 3DA87D(E) 直接代换。

由于元件更换后，矩阵系数有所变化，需调节  $R_{557}$ 、 $R_{558}$ 、 $R_{559}$ 、 $VR_{552}$  和  $VR_{553}$ ，使矩阵电路的  $Q_{505}$ 、 $Q_{507}$  和  $Q_{508}$  的各极电位基本一致，电视机便可恢复正常工作。

马圣法







**问：**一台日立CTP—236D型彩色电视机出现无彩色故障，经查系解码集成块TA7193P损坏所致。换上新集成块后，故障消失。但发现TA7193P较热。据有些爱好者讲：应加装散热板帮助其散热，否则就易坏。是这样吗？造成该集成块损坏的常见原因是什么？

**答：**TA7193P在工作时是有一定热度的。这是因为它是大规模集成电路，芯片面积较小，内电路功耗较大的缘故。但一般来讲不需加装散热板。在有些彩电中，由于使用了早期生产的TA7193P，而这些集成块的质量较差，因此容易突然失效损坏，这就使不少爱好者怀疑其是否应加散热板。其实现在用的TA7193P大多是80年后的产品，它们很少会自行失效，所以不用担心会因发热而损坏（只要不烫手就行）。造成TA7193P损坏的常见原因除了本身质量差外，还有是受到电视机内部或外部（如雷击）过高的电压冲击。

（申 沅）

**问：**汤姆逊牌22英寸彩色电视机的电源开关管BU508损坏后，用什么型号的管子可代替？

**答：**BU508是电源开关管，在电路工作的起始状态，它作为振荡管，当电路处于稳态后，它工作在开关状态，因此对代换管的要求： $V_{CB0}=1500V$ ， $P_{CM}>50W$ ， $I_{CM}>5A$ 。

BU508是塑封大功率管。用2SD1403、S2000A可直接代换，2SD1943、BU208不是塑封管，但参数能满足要求，也可以代换。代换时，要另加一块面积不小于80平方厘米的散热板。

另外，还可以把该机的行输出管换下来用于电源开关管，而行输出管可用带有阻尼管的2SD1425、2SD1426、2SD1427、2SD809管子代替。

（梁卫平）

**问：**用彩色电视机收看黑白电视节目时，发现黑白图象上有一种紫色的“假彩色”，可是过了一段时间发现这种假彩色消失了，而且每次开机都有此种现象，不知何故？如何修理？

**答：**这可能是由于G枪发射能力降低而引起的。因为刚开机不久，G枪阴极温度未达到稳定，发射能力衰退，因此在黑白图象上就会出现紫色故障。可是过了一段时间，阴极温度慢慢上升，G枪的发射能力也渐渐恢复正常，因此黑白图象上出现的“紫色”便会慢慢消失，恢复到正常状态——纯黑白图象。如果在“冷态”时重调灰度统调，使“紫色”消失，可是在热态时又会出现新的不平衡——在黑白图象上出现“绿色”假彩色，要消除这故障的最好办法是更换显象管。

（陈登凌）

**问：**我有一台凯歌4D4型黑白电视机，刚开机时，场不同步，十几分钟后，就自动同步，请问是何原因？

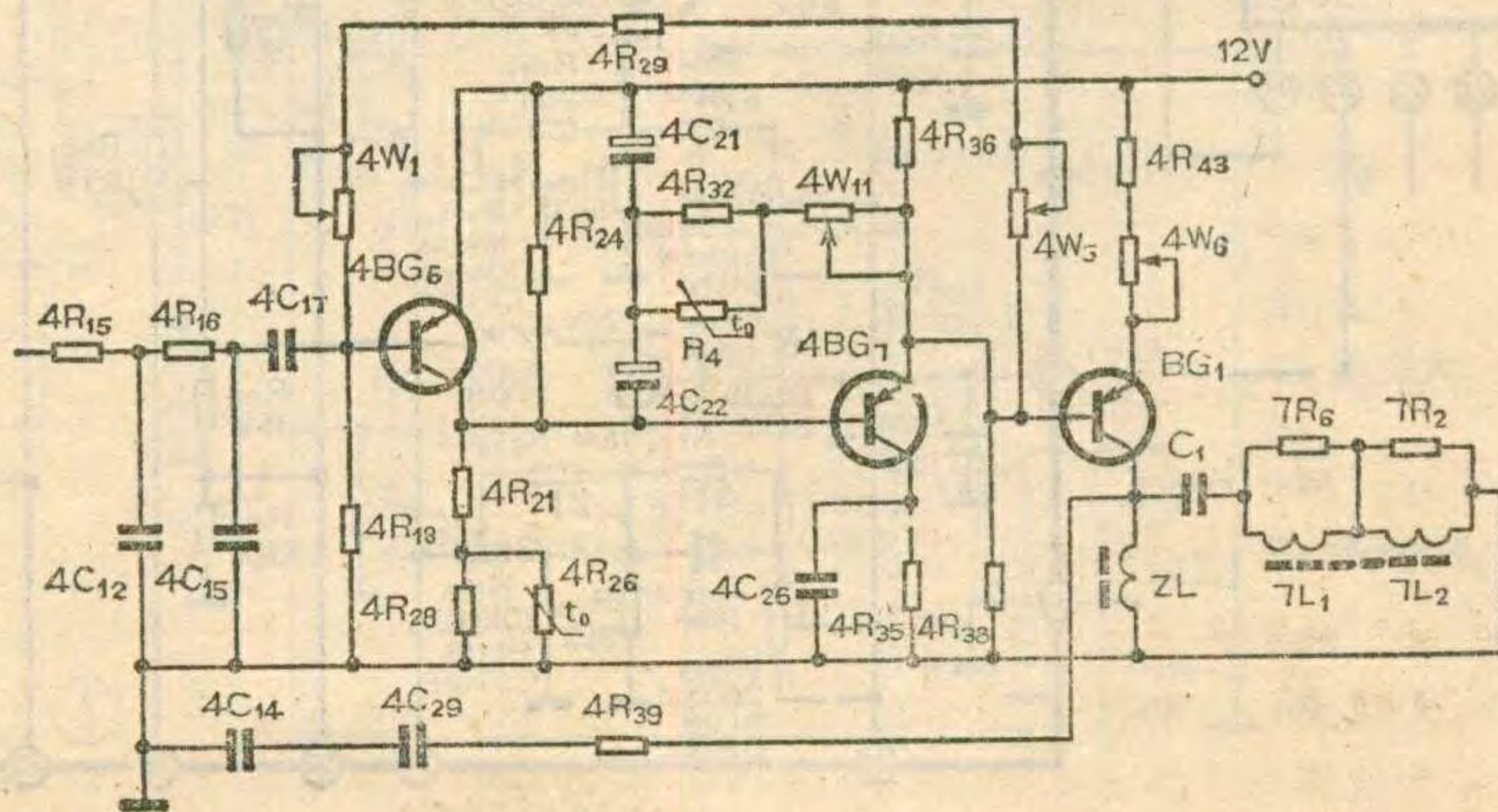
**答：**从上述现象看，很可能是容易受温度影响的元器件发生了变化，因而使场振荡频率改变。参看场扫描电路（见附图），场振荡是靠场输出端至场输入端的正反馈来实

现的，正常时，振荡管4BG<sub>6</sub>工作在饱和或截止状态，电容4C<sub>21</sub>和4C<sub>22</sub>是锯齿波的形成电容，如果这两个电容干枯、变质，其容量就会变小，使充放电时间常数减小，振荡频率提高。振荡频率偏离不严重时，只是同步的范围变小，严重时，则会出现场不同步现象。但是随着温度的升高，受热的电容的容质就有可能增加，使场同步恢复正常。解决的办法：更换4C<sub>21</sub>或4C<sub>22</sub>。

（屈 梅）

**问：**有些彩色电视机在某个节目预选开关旁加标AV符号，是何意思？

**答：**近年来国内外生产的部分彩色电视机考虑到与磁带录象机连接进行放象，在彩色电视机节目预选开关中设置了专供和磁带录象机匹配的一个开关，并且在该开关旁加标AV符号。其内部电路是在该预选开关输入端加了限幅器，因为磁带录象机图象射频信号电压幅度远比空间广播电视信号强许多，如果不经限幅，直接接收录象机的射频信号，就会造成全电视信号中部分成分被切割，致使磁带录象重放效果变差。当然在用AV预选开关重放磁带录象时，要用75Ω中同轴电缆把磁带录象机射频输出（RF-OUT）与电视机天线插孔连接起来，并且也要用AV信道的频道选择开关及微调旋钮使之与磁带录象机射频频率相跟踪。接收广播电视节目时，最好不用AV预选开关，因

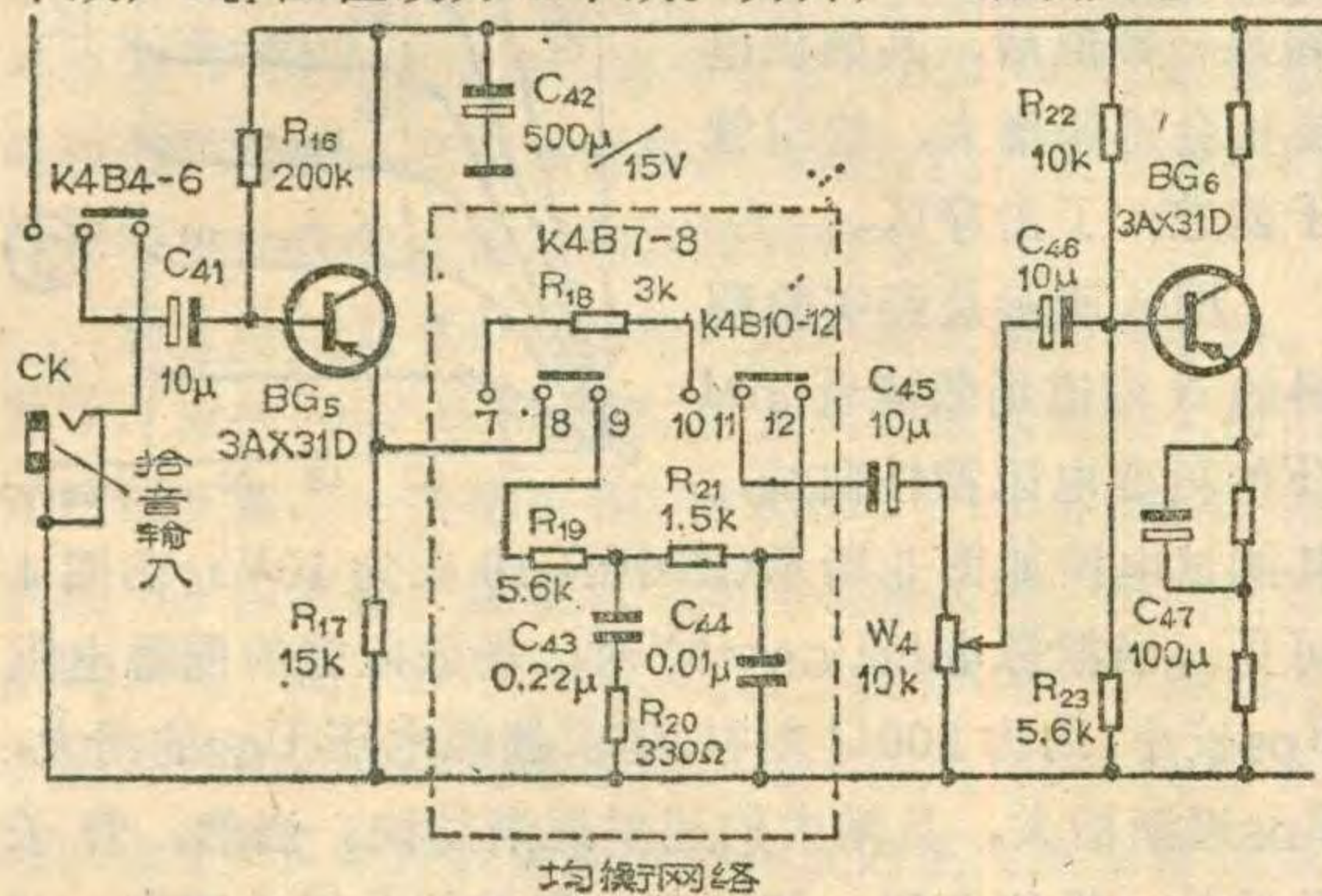




为它的限幅器对广播电视信号有衰减作用，往往接收效果比其它预选开关差。  
(靳连生)

问：我有一台春雷 3T9A 三波段 12 半导体管交流电源收音机，在使用上述收音机的拾音插孔放唱片时，音量要比收音时轻得多。另外当在此拾音插孔送入录音机的放音信号时，扬声器发声高音不足。应如何改善？

答：3T9A 和 3T4 电路相同，有关电路如图所示。由于唱片在制作过程中衰减了低音，所以一般有拾音插孔的收音机，在拾音时电路中插入了主要用来提升低音的均衡电路（附图中虚线框内电路）。因为 3T4、3T9A 早期产品的均衡网络对信号衰减较大，所以放唱片时的声音就比收音时小了。要想提高拾音时的音量，附图中的  $R_{19}$  可改为 3.3 千欧， $R_{21}$  阻值改为 1 千欧。另外，



因均衡网络提升了低音，所以在拾音插孔播放录音信号时，将会显得低音提升过头，高音感到不足。要想使 3T9A 的拾音插孔也能输入录音机的信号，附图中要把均衡网络设法短路，使它这时不再接入放大器。可把波段开关 K4B 刀位的 ⑨ 脚与 ⑩ 脚用导线短接即可。图中 K4B 已置于放唱位置。  
(彭贤礼)

问：为了改善晶体管收音机对远地中波台的接收效果，我们按有关资料介绍，利用市电线路，给收音机加了一根简易接收天线（把一个 470PF 电容串接在市电线路与收音机天线插口之间）。结果收音效果大为改善，但却存在这样一个问

题：当电容一端与市电火线相连时，用电笔测收音机天线插口等处发现带电，即使将电容容量减小至 47 PF 也一样。不知这电是否会危及人的安全？能设法消除吗？

答：用这种形式的天线是很不安全的。因为尽管在正常情况下这种带电现象并不会引起触电事故，但万一电容在使用中发生漏电或击穿故障，就会使火线直接与收音机连通，很可能导致使用者触电，甚至身亡。所以应该立即不用这种天线。为了改善收音机的接收效果，可换用类似原理的天线，这就是：用一根交流工作电压为 250 伏以上的塑料绝缘单芯电线，在市电线路

上缠绕 10~20 厘米长度，然后把电线一端引入收音机天线插口即可。应该注意，不可在陈旧老化的市电线路缠绕；一般在台灯、电扇或其它电器上的较新的电源线上缠绕较为合适；缠绕的每一匝与相邻匝最好都要排紧。

(申薇)

问：我的红灯 ZL144 型台式收录两用机有时按下放音键后会出现强烈自激振荡。检查线路没有发现故障。

请问是什么原因？

答：一般台式收录机的录音键与录、放音转换开关距离较远，其间多以弹簧及尼龙线连接。如经常使用，时间久了以后会使弹簧松弛或尼龙线老化，可能造成录、放音转换开关有时不能正常复位，从而在放音时引起自激振荡。如果是这样，最好更换弹簧或尼龙线。有些情况下将此部分加以适当调整也可解决问题。  
(凯歌)

问：我用一台普通盒式收录机作信号源，把录音信号从耳塞孔输出到一台高传真扩音机去发声，这时电机转动的噪声很响，而不扩声时从收录机的扬声器中放音却不

易听到电机噪声，这是何故？怎样清除这种杂音？

答：盒式收录机的录放磁头容易感应电动机的杂散磁场而使杂音传输到下级放大，因此电动机都用铁盖封闭以防磁力线泄漏。由于磁头所感应出的杂音频率在声频的低端，而盒式收录机中扬声器对放音频带中的低频有较大衰减，也就是说扬声器本身已作为滤波器滤除了这种杂音，所以收录机放声时不容易听出来。

但是高传真扩音机的频带较宽，电机转动的低频杂声在它的放大范围内，且扩音机的低音提升电路又将电机噪声提升，所以经扩音机放大后电机噪声就相当突出了。

解决办法是：(1) 将扩音机的低音控制电位器旋至适当的衰减位置，以限制杂声的放大。(2) 可把本刊以前介绍过的电唱机转盘隆声滤除电路装在扩音机的输入级前，以最大限度地衰减这种低频噪声。

问：用 HA1394 功放集成块制作一台立体声扩音机，所用单电源是直流 25V，想用 6 1/2 英寸 5W4Ω 的橡皮边扬声器为低音单元，2 英寸 3W4Ω 的扬声器作高音放声制作一对音箱，这样的匹配是否合适？

答：扩音机用 5W + 3W 的扬声器作负载，即要获得 2 × 8W 的不失真输出功率，它要求变压器至少提供不小于 30W 的电功率，因此用电源为直流 25V 还不够明确，一般市售电源变压器，次级绕组为交流 18V 1A 输出，整流滤波后电压为 25V。但扣除损耗，它能提供的电功率要小于 18W，而 HA1394 集成块在 4Ω 负载下用 25V 直流电压可提供 2 × 10W 的不失真功率，它要求电源变压器至少有 40W 的功率，所以最好能用次级输出 2A 电流的交流 18V 绕组的电源变压器，它经整流滤波后提供的直流电压能满足上述音箱作为 HA1394 集成块的负载要求。

(以上张国华答)



# 场效应管可变电阻特性及其应用

苏长赞

场效应管是一种电压控制器件，其基本原理是利用栅极电压控制漏极电流，实质上也就是控制沟道电阻的大小。利用这种特性，可以把场效应管当作一只受电压控制的可变电阻应用在电路之中。下面我们就对场效应管的可变电阻特性及其应用作一介绍。

## 场效应管的可变电阻特性

图1所示为一N沟道结型场效应管的结构示意图。它是在一块N型半导体材料的两边扩散两个高浓度的P型区，从两个P型区引出两个电极连在一起为栅极G，从N型本体的两端各引出一个电极分别为源极S和漏极D。在P型区和N型区的交界处形成两个空间电荷区，也称为耗尽区或耗尽层。在耗尽层中，几乎没有载流子(电子或空穴)，因此它是一个高阻区。当在场效应管的栅极和源极之间加上反向电压时，耗尽层的宽度将增大，使得两个耗尽层中间的N型导电沟道变窄，沟道电阻增大，当栅、源间反向电压达到某一数值时，两边的耗尽层合拢，沟道关闭，见图2。此时的栅源电压称为夹断电压 $U_P$ ，夹断以后，其沟道电阻相当大。

图3是N沟道结型场效应管的输出特性曲线，该曲线可划分三个区域，即可变电阻区、饱和区和击穿区。由图可见，在漏源电压 $U_{DS}$ 较小时，如果栅源电压 $U_{GS}$ 不变，如 $U_{GS}=0V$ ，则曲线的上升部分基本上是通过原点的一条直线OP，P点称为预夹断点，在预夹断点的左边，随着漏源电压 $U_{DS}$ 的增加，漏极电流 $I_D$ 是线性上升的，此时场效应管漏源间的等效电阻可以看作是一个线性电阻。

应当指出，场效应管的这种电阻特性是随栅源电压 $U_{GS}$ 的改变而变化的，即栅源电压越负，耗尽层越宽，导电沟道越小，电阻就越大。表现在输出特性曲线上，就是曲线的上升部分越平缓。由此可见，在预夹断点以前，漏极

电流 $I_D$ 是随漏源电压 $U_{DS}$ 的增加而线性上升的，但上升的速率，也就是曲线的斜率是受栅源电压 $U_{GS}$ 控制的，每有一个 $U_{GS}$ 值，就有某一斜率的曲线与之对应。因此，在预夹断迹(所有预夹断点连成的曲线)的左边，场效应管的沟道电阻可看作是受栅源电压 $U_{GS}$ 控制的可变(线性)电阻。这个区域称为可变电阻区。

预夹断迹右边曲线的水平部分称为饱和区。在饱和区中，漏极电流已基本不随漏源电压而变化，这是因为在预夹断以后，漏源电压增加的部分，几乎全部降落在具有高阻性的耗尽层上，尽管 $U_{DS}$ 增大，但沟道中的电场却基本不变，因此漏极电流也基本不变，表现为恒流特性。场效应管用作放大时，就工作在这个区域之中。应当指出，饱和区中，场效应管已变为受栅源电压 $U_{GS}$ 控制的可变电流源，已不在是线性电阻，而是一非线性电阻了。

当漏源电压 $U_{DS}$ 增大到某一数值后，其漏极电流 $I_D$ 会迅速增大，这时管子就进入了击穿区。

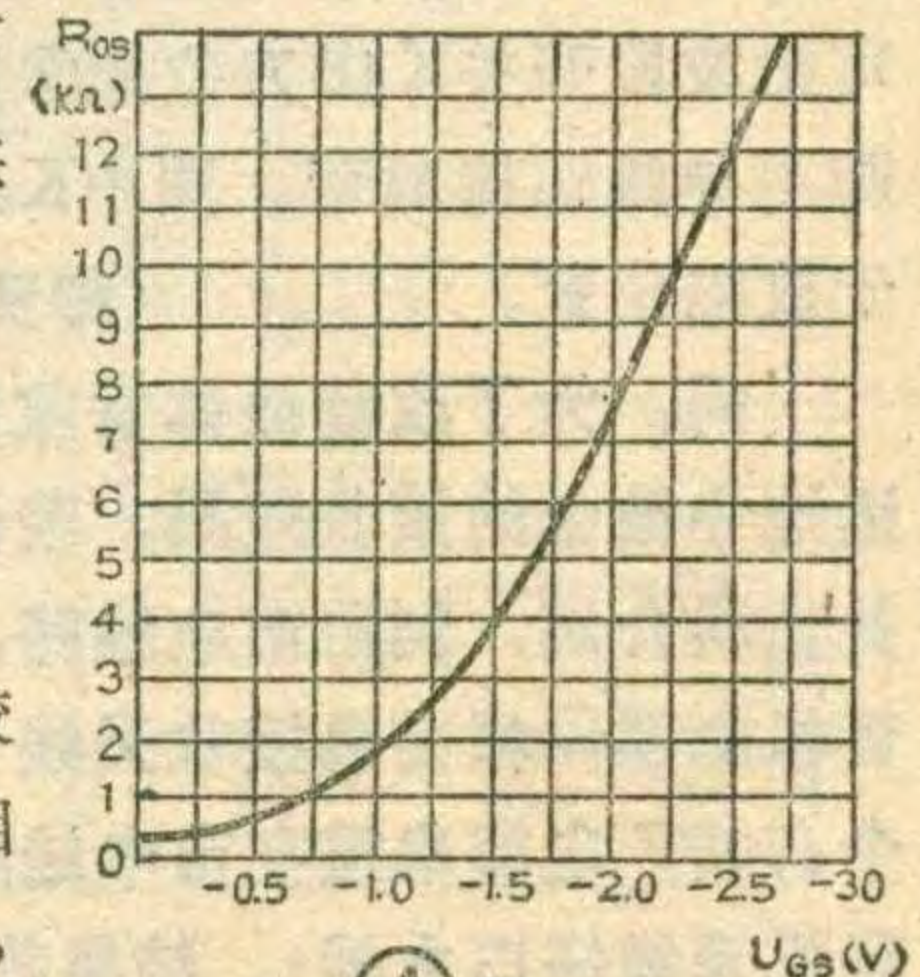
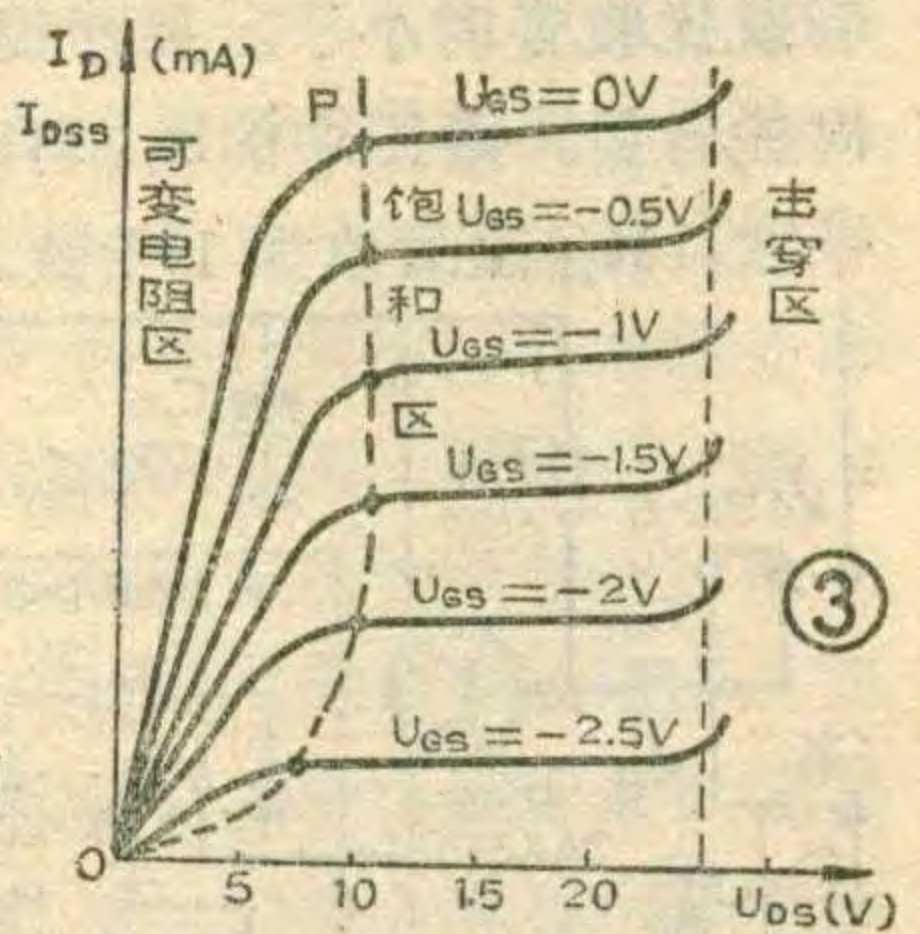
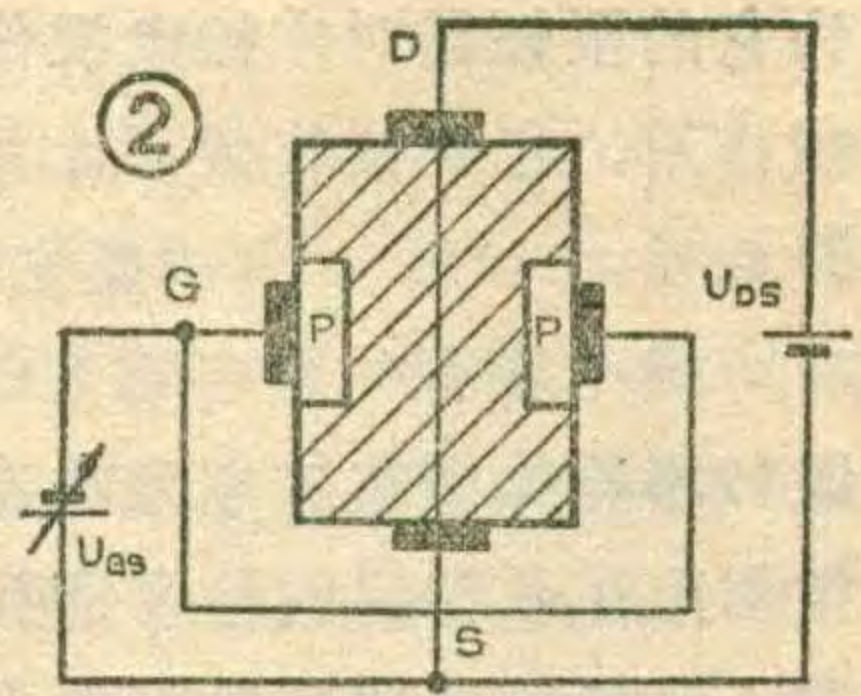
图4所示是经实验测得的N沟道场效应管3DJ7F的可变电阻特性曲线，

其测试电路如图5所示(图中的10应为10V)。由图4可见，当栅源电压 $U_{GS}=0V$ 时，场效应管的漏源电阻 $R_{DS}$ 较小，约为 $200\Omega$ 左右，随着栅源电压 $U_{GS}$ 的增大， $R_{DS}$ 逐渐增大，且增大的速率逐渐加快。当然，管子的结构、性能不同，其可变电阻特性曲线也不同。

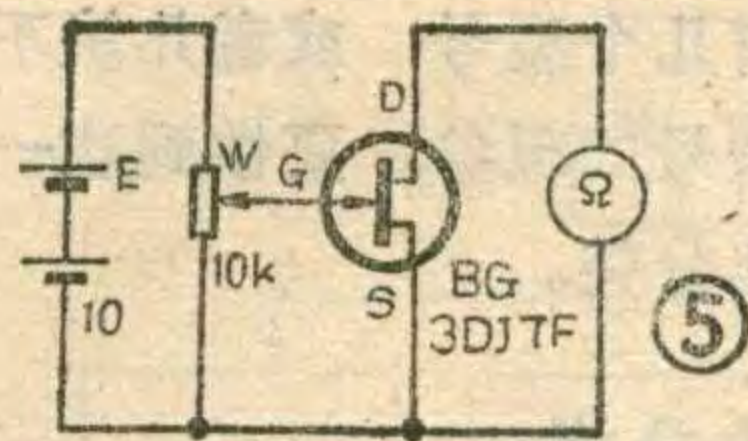
以上我们以N沟道结型场效应管为例详细地说明了场效应管的可变电阻特性，对于其他类型的场效应管，其特点基本相同，只是它们的结构和工作方式不同，工作电压的极性也不相同。在实际应用中，只要注意其控制电压的极性就可以了。在讨论了场效应管的可变电阻特性以后，下面我们举几个应用实例供大家参考。

## 场效应管可变电阻特性的应用

图6是一频率可在较大范围内调节的RC移相式振荡器电路。我们知道，一个放大器要变为振荡



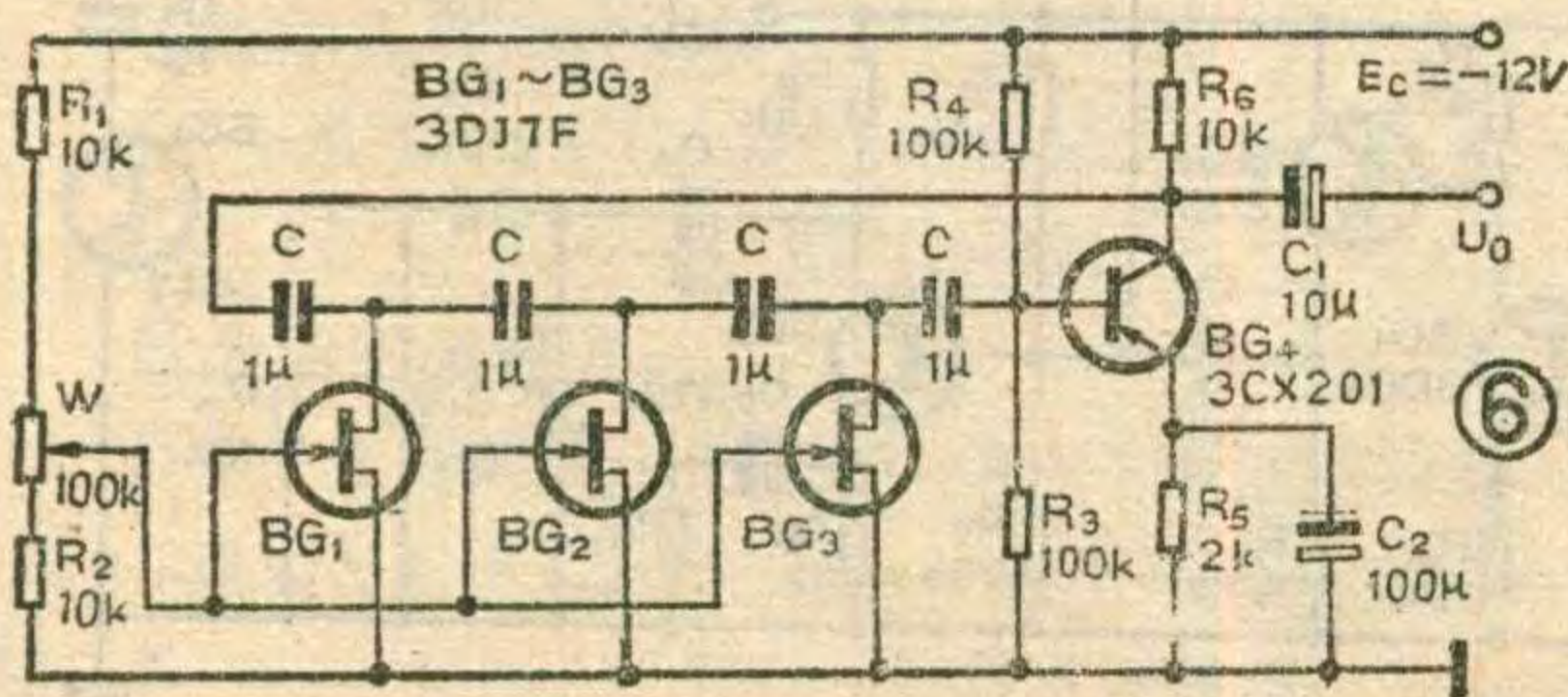




器必须满足两个条件：一是放大器的输出信号同相位地反馈到放大器的输入端，即相位平衡条件。二是反馈系数与放大器增益的乘积要大于1，即幅值平衡条件。由于幅值平衡条件一般来说容易满足，故不多述，这里仅对相位平衡条件作些说明。

图中的三极管  $BG_4$  及其周围的元件组成单级放大器，它本身输入与输出可有  $180^\circ$  的相移，因此只要反馈电路再产生  $180^\circ$  的相移，就能满足相位平衡条件了。由于单节 RC 移相电路可产生的最大相移为  $90^\circ$ ，故实际上至少要用三节 RC 移相电路才能满足移相  $180^\circ$  的需要。在图 6 电路中，共采用了四节移相电路，左边的三只电容 C 与  $BG_1 \sim BG_3$  的沟道电阻组成三节移相电路，另一节是右边的电容 C 与  $BG_4$  放大器的输入电阻构成。这样四节移相电路的接入就保证了振荡器的正常工作。我们知道，改变 RC 移相电路中的电阻值，可在小范围内改变振荡频率，但如果要在较大范围内调节频率，则必须采用多联同轴电位器同时改变各移相环节的移相电阻才能满足要求。本电路是通过改变电位器 W 触头的位置，来同时改变  $BG_1 \sim BG_3$  的栅极电位的，进而改变场效应管的沟道电阻，使振荡器的振荡频率能在较大的范围内得到调节。

图 7 是一具有自动稳幅电路的桥式振荡器电路。其中，运放 F007 是放大器，从放大器的输出端引出两条反馈支路：一条是由 RC 串联 ( $Z_1$ )、RC 并联 ( $Z_2$ ) 构成的正反馈支路，接至运放的同相输入端。另一条是由  $R_3$ 、 $C_3$ 、 $R_4$ 、 $BG_1$ 、 $R_5$ 、 $C_4$  及二极管  $D_W$ 、 $D$  构成的非线性负反馈自动稳幅电路，接至运放的反相输入端。由于 RC 串并联选频网络构成的正反馈支路的反馈系数为一复数形式（推导从略），故我们仅选用当  $\omega = \omega_0 = 1/RC$  时，复数反馈系数等于  $1/3$  的这样一个结果，它说明在  $\omega = 1/RC$  时，正反馈支路的反馈系数最大相移为零，也说明此时放大器增益只要大于 3，则放大倍数与反馈系数的乘积 ( $3 \times \frac{1}{3}$ ) 就大于 1。这样电路就满足了振荡条件而起振。在实际运用中，电路中的各种噪声（如热噪声、电源干扰等）的频谱分布十分广泛，其中必有  $\omega = 1/RC$  这一频率成分的信号，这种微弱信号经放大器和正反馈电路后，输



出幅度越来越大，电路便振荡起来。如果没有自动稳幅电路，电路起振以后振幅是递增的，只有受到放大器最大输出幅度的限制以后才能稳定下来，由于这是放大器非线性稳幅（实际上是限幅），所以波形失真较大。电路中自动稳幅电路的作用，就是将振幅稳定在放大器的线性工作区。其稳幅过程简述如下：

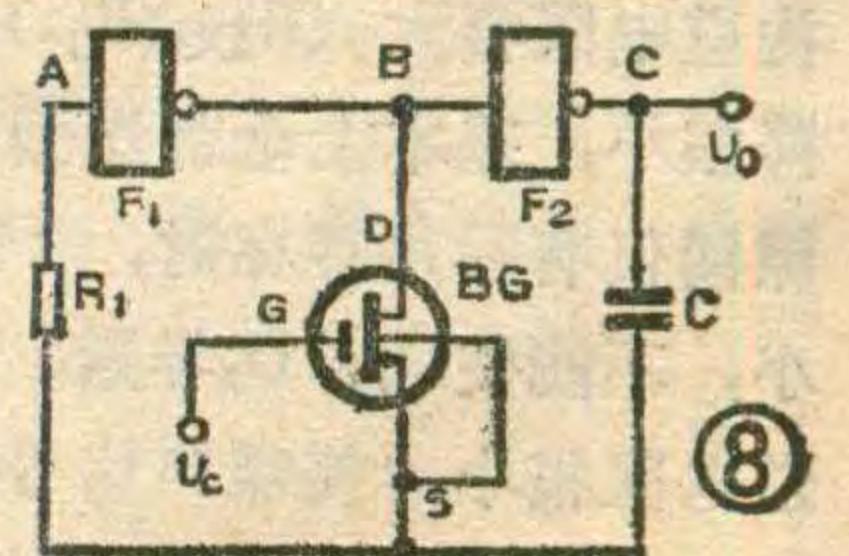
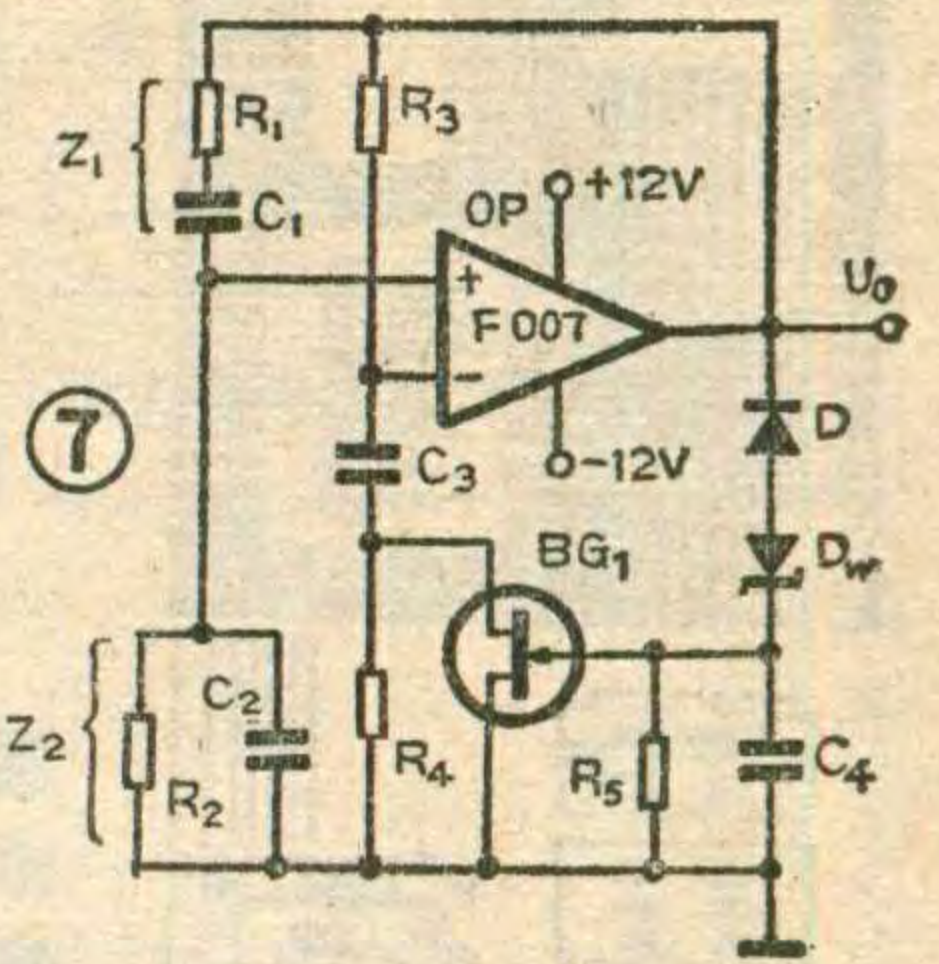
当振幅达到某一数值时， $D_W$  被击穿导通，输出电压的负半周经二极管 D，在滤波电容  $C_4$  上得到上负下正的直流电压，此电压即为场效应管的栅源负偏压，这时使  $BG_1$  的沟道电阻增大，电路负反馈加强，放大器增益下降，振幅降低，从而起到自动稳幅的作用。在振幅较小时，因输出电压较小而不能击穿  $D_W$ ， $C_4$  上也无电压，故  $BG_1$  因栅源电压为零使沟道电阻很小，负反馈最弱，放大器增益较大，所以，电路能迅速起振。由上述分析可知， $D_W$  的稳压值决定了稳幅电路对输出电压的起控幅度，所以应选适当的  $D_W$  稳压值，使起控幅度在放大器的线性工作区内。 $R_5$  的作用是给  $C_4$  提供放电回路，其时间常数  $R_5 C_4$  要根据振荡频率而定， $R_5 C_4$  过小， $BG_1$  栅极电位将随振荡频率而波动， $R_5 C_4$  过大，会使  $BG_1$  栅极电位响应太慢，不能及时反应振幅的变化，故稳幅效果不太理想。

图 8 是一压控振荡器的例子。图中，非门  $F_1$ 、 $F_2$  和电容 C 以及压控电阻 (BG 的沟道电阻  $R_{DS}$ ) 组成多谐振荡器。其工作过程简述如下：假设某一时刻 B 点为高电平，则 C 点必为低电平，此时 B 点的高电平可通过 BG 管的沟道电阻向电容 C 充电，当 C 上的电压 (下正上负) 高于  $F_1$  的翻转电压时， $F_1$  则翻转使 B 点变为低电平，C 点变为高电平。此后 C 点的高电平通过 BG 管的沟道电阻放电，当电容 C 下端的电平低于  $F_1$  的翻转电平时， $F_1$  又翻转，使 B 点变为高电平，C 点变为低电平。于是 B 点的高电平又向电容 C 充电，如此周而复始，便输出一个一定频率的方波电压，其振荡频率 f 可由

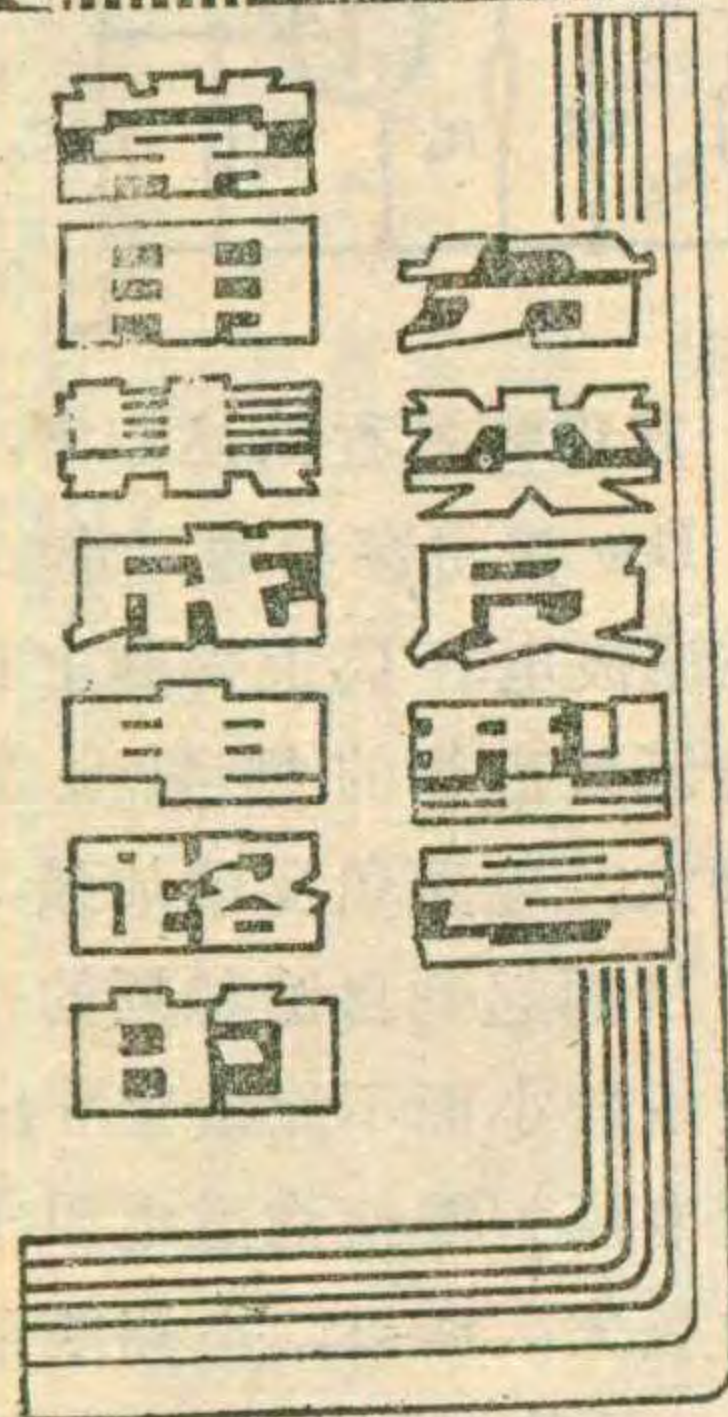
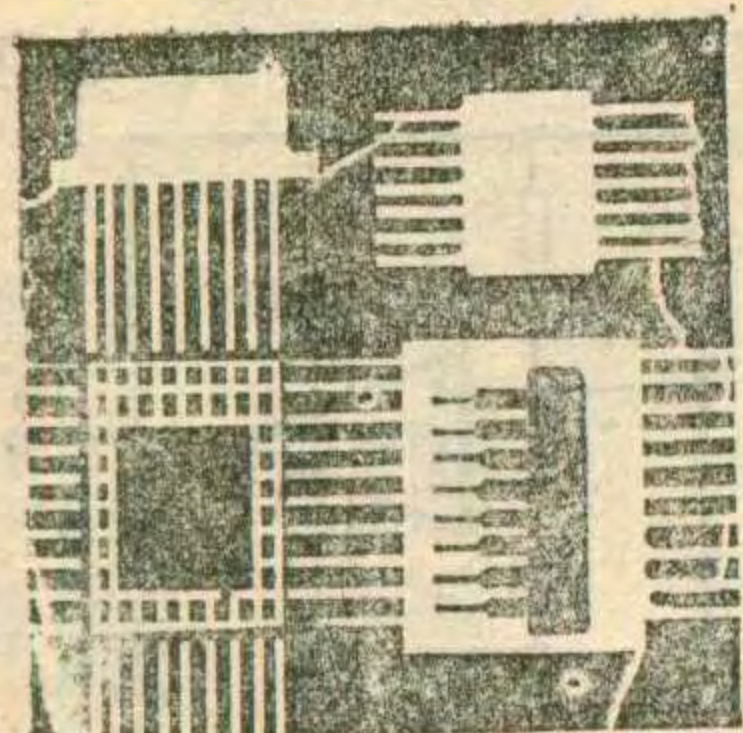
$$f = 1/2.2R_{DS}C$$

确定。其中， $R_{DS}$  是受外部控制电压  $U_c$  控制的，改变  $U_c$  可改变  $R_{DS}$ ，从而也就改变了振荡频率 f。所以振荡频率 f 是控制电压  $U_c$  的函数，这种函数关系的线性度取决于场效应管 BG 的特性。

图 9 是一简单的噪声抑制电路，它能抑制音乐







当今，集成电路的应用已经相当的广泛，从国民经济的各个部门到我们日常生活中所遇到的电视机、收录机等家电产品都离不开集成电路。

**童本敏** 集成电路在我国发展的历史虽然不足二十年，但生产技术还是发生了较大的变化。我国早期只能生产数字电路的几个品种，而现在能生产数字、模拟及接口电路的上千个品种；早期只能生产双极型电路，现在能生产双极型电路及MOS电路；早期只能生产集成度为10个

元件以下的电路，现在已研制出集成度近15万个元件的电路。目前我们初步预计，在今后的五年中还会生产出近千个新品种的集成电路。

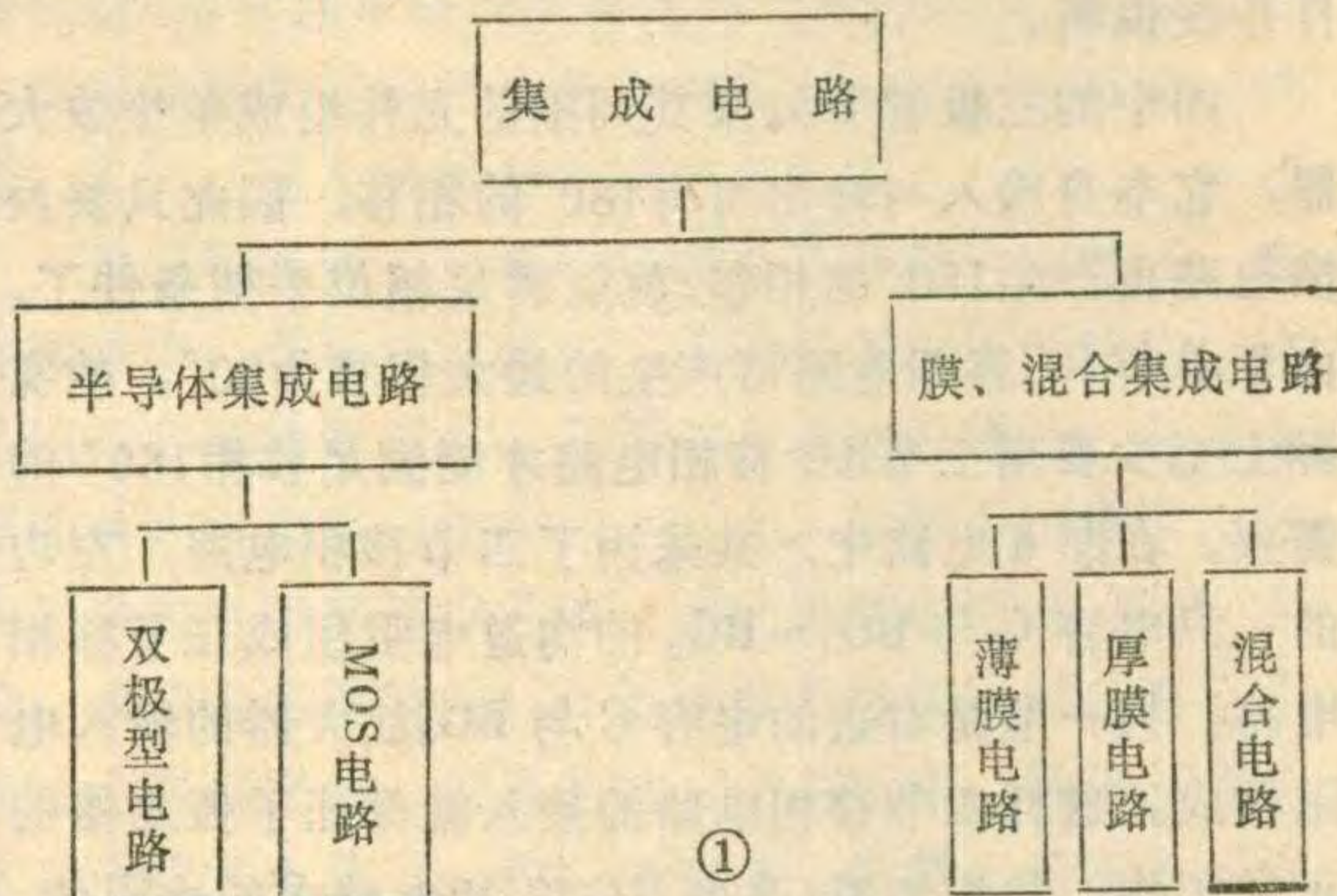
面对这么多品种的集成电路，为便于科研、生产及用户使用，需要给每一块集成电路取个名字，并且

不允许出现同一块集成电路有几个型号；或者几块不同品种的集成电路同用一个型号的现象。要做到这一点，就要求对集成电路合理地分类。

### 集成电路的分类

通常对集成电路有以下几种分类的方法。

(1)按制造工艺分类，见下面框图①。



(2)按完成的功能分类，见下面框图②。

(3)按集成度分类，见下面框图③。

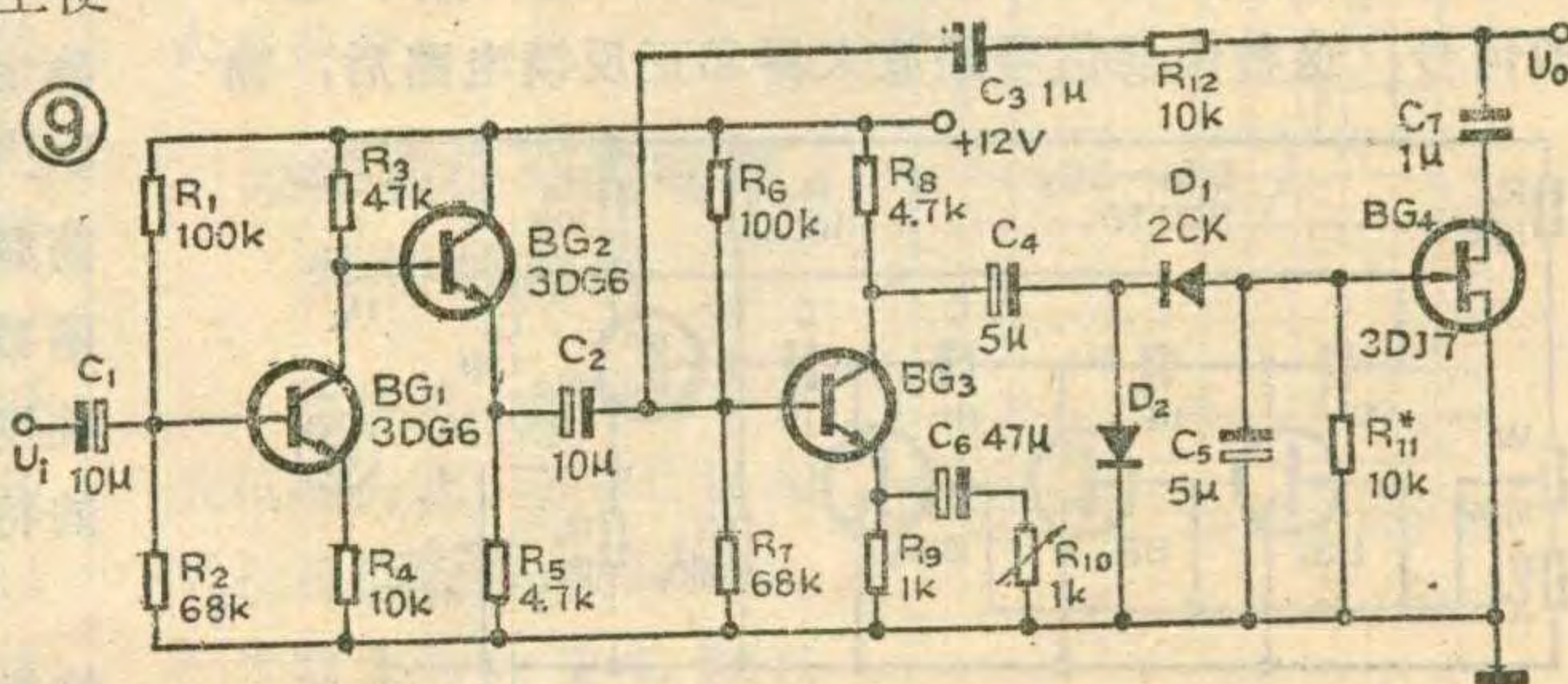
如果仅单独采用上面的某一种分类方法来划分集成电路，对于集成电路的型号命名来说显得很不够。因而，半导体集成电路的分类还有混合分类法，即按制造工艺及功能综合考虑进行分类。如下面框图④所示

信号中的背景噪声。背景噪声是和有用信号同时存在的，但有用信号要比噪声信号强得多。在听音乐时，由于人耳的“掩蔽”效应，显得噪声很弱或者根本听不到。但在音乐信号的空隙间，背景噪声就显得比较明显。本电路就是根据这种噪声的特点，利用噪声和有用信号幅度上的显著差别，来抑制音乐空隙间的背景噪声的。

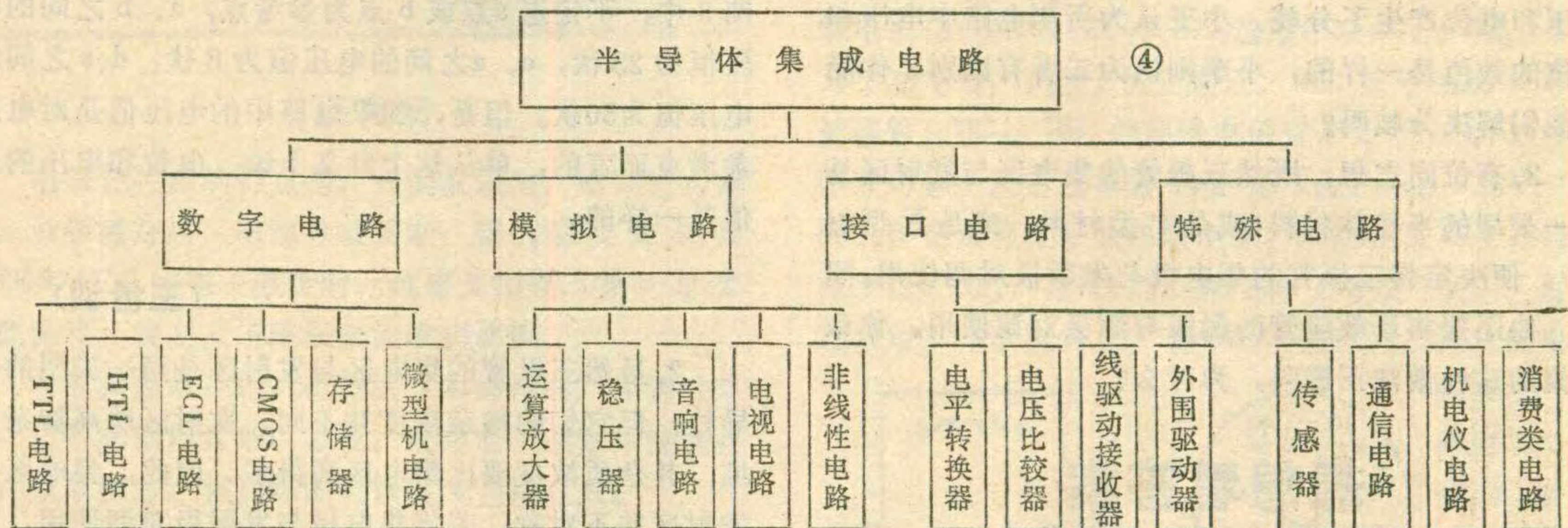
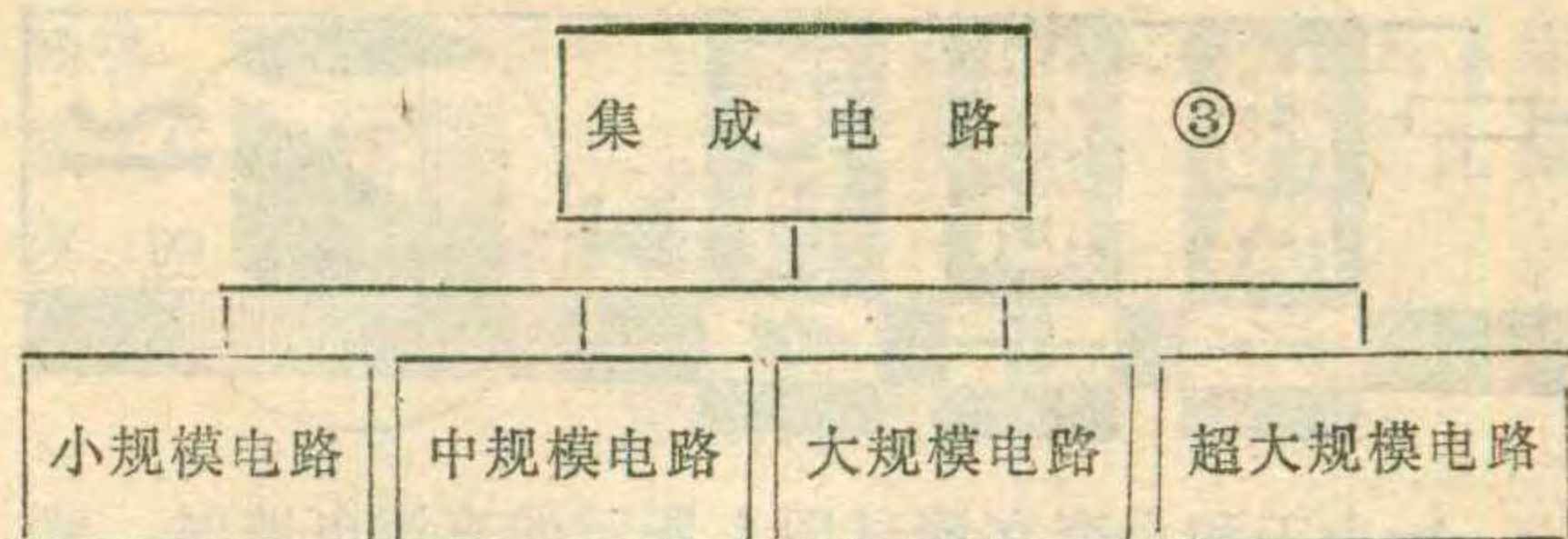
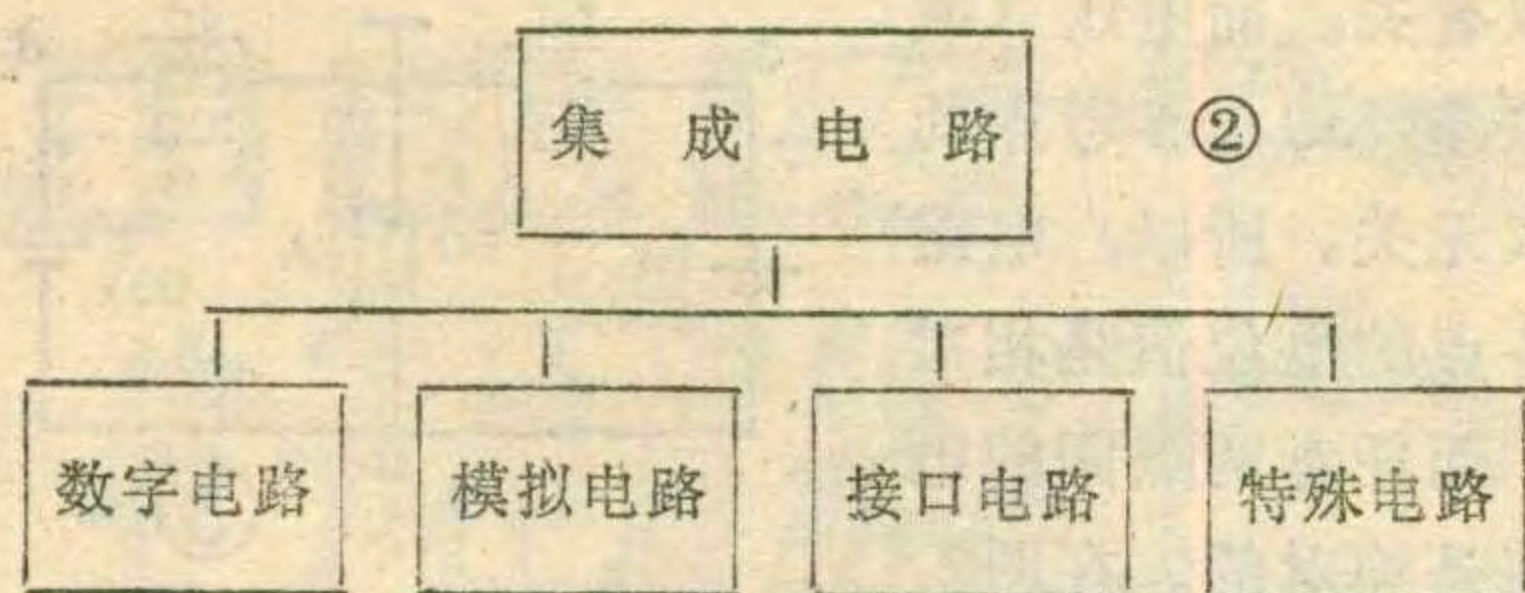
图中输入的音乐信号经BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>组成的两级放大器后分为两路，一路经电阻R<sub>12</sub>至输出端，另一路送至由BG<sub>3</sub>构成的放大倍可调的(调节R<sub>10</sub>)放大器。BG<sub>3</sub>集电极输出电压在正半周时，可通过二极管D<sub>2</sub>给C<sub>4</sub>充电。输出电压在负半周时，输出电压与C<sub>4</sub>上的电压正向串联，通过二极管D<sub>1</sub>给C<sub>5</sub>充电，于是C<sub>5</sub>上便得到极性为上负下正的直流电压，此时BG<sub>4</sub>的栅极就有较高的直流负偏压，使得BG<sub>4</sub>的沟道电阻很大(R<sub>DS</sub>»R<sub>12</sub>)，R<sub>12</sub>上的信号压降很小，基本上全部送到输出端。在音乐空隙间仅有噪声存在时，由于BG<sub>3</sub>输出电压很小，不能使D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>导通，BG<sub>4</sub>无负偏压，沟道电阻很小，使噪声信号绝大部分降在R<sub>12</sub>上，从而使噪声得到抑制。通过调节R<sub>10</sub>，

可调节本电路进入抑制状态的门限电平。测试时，应使这个门限电平略高于背景噪声的电平。这样，只要输入的信号电平略小于门限电平(即没有音乐，只有背景噪声)，电路就可进入抑制状态。此外，这种噪声抑制电路必须设在音响设备的音量电位器之前，因为这时背景噪声电平基本上是一个固定值，这样门限电平调好之后也就固定下来了。

以上所举场效应管可变电阻特性的应用例子，只是我们在实际应用中或实验中的一部分。其中，对它们的工作原理作了简单地说明，以供广大初学者参考。实际上，场效应管可变电阻特性在电子技术中的应用是相当广泛的。



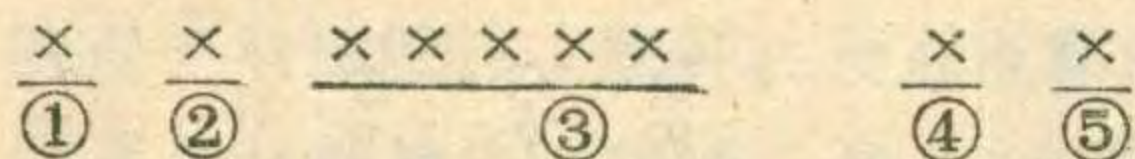




示。

### 集成电路的型号

现在人们经常接触到的是半导体集成电路，我国半导体集成电路的型号由国家标准规定，每个型号由五个部分组成，各个组成部分所采用的符号及含义如下：



①表示符合国家标准，用字母 C 表示。

②表示电路的分类——用下列各种字母表示：

AD——模拟数字转换器。B——非线性电路（模拟开关；模拟乘、除法器；时基电路；锁相环；取样保持电路等）。C——CMOS电路。D——音响电路（收、录机电路；录象电路；电视机电路）。DA——数字模拟转换器。E——ECL电路。F——运算放大器；线性放大器。H——HTL电路。J——接口电路（电压比较器；电平转换器；线电路；外围驱动器）。M——存储器。S——特殊电路（机电仪电路；传感器；通信电路，消费类电路）。T——TTL电路。W——稳压器。 $\mu$ ——微型计算机电路。

③表示品种代号，用数字和字母表示，与国际上同品种保持一致。

④表示工作温度范围：

C—— $0^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ；E—— $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ；R—— $-55^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ；M—— $-55^{\circ}\text{C}\sim 125^{\circ}\text{C}$ 。

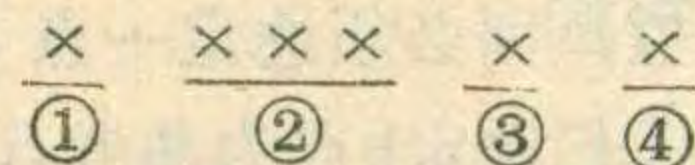
⑤表示封装形式：

D——多层陶瓷双列直插；F——多层陶瓷扁平；H——黑瓷低熔玻璃扁平；J——黑瓷低熔玻璃双列直插；K——金属菱形；P——塑料双列直插；T——金

属圆形。

国家规定的型号所表示的集成电路是1979年以后开始发展起来的，其功能、引出端排列和电特性等均与国外同类产品一致。这些数据可见电子工业部编写的“国产半导体集成电路性能汇编（一、二册）”。

除上述国家型号外，目前还可以接触到一种型号，即原四机部标准规定的型号。这种型号所表示的集成电路是我国早期生产的产品，限于当时的技术水平，其特性低于国外同类产品。这部分集成电路是为了一些设备维修需要而暂时保留的。这部分集成电路的型号由四个部分组成。



①电路分类：

C——CMOS电路；F——运算放大器；H——HTL电路；J——接口电路；T——TTL电路。

②品种代号，用数字表示。

③电参数分档：

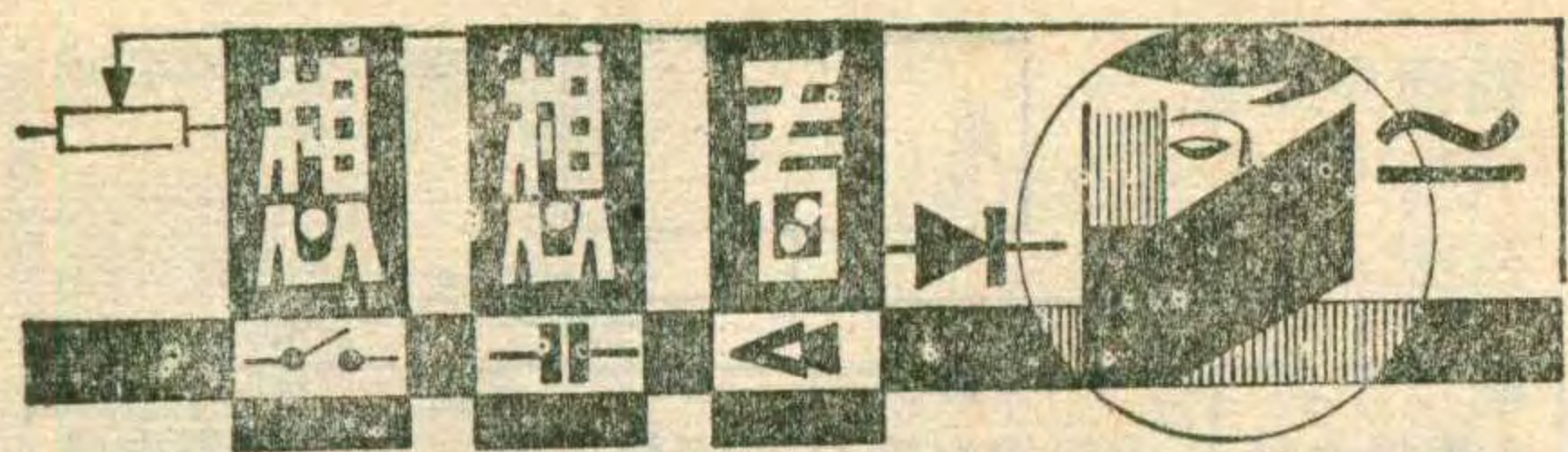
A——低档；B——高档。

④封装形式：

A——玻璃陶瓷扁平；B——塑料扁平；C——陶瓷双列直插；D——塑料双列直插。

除此而外，还可碰到一种型号。其基本组成形式同国家型号，只是把国家型号的①、②两部分换成各制造厂家的代号，例如BG、TB、DG、XG等。第③部分相同。④、⑤两部分省略掉。这些集成电路的电特性基本上与国外同类产品相一致，只是质量一致性试验的要求略低于国家型号的集成电路。





1. 小王和小李在测试图1所示的直流电路时，就电压和电位产生了分歧。小王认为所测电路中电压和电位的数值是一样的，小李则认为二者有区别。你能为他们解决分歧吗？

2. 有位同志想：既然三极管的集电区与发射区是同一类型的半导体材料（或是P型材料，或是N型材料），便决定将三极管的集电极与发射极对调使用。同时，他还想将场效应管的漏极与源极对调使用。你认为他的这种做法正确吗，为什么？

### 想想看答案

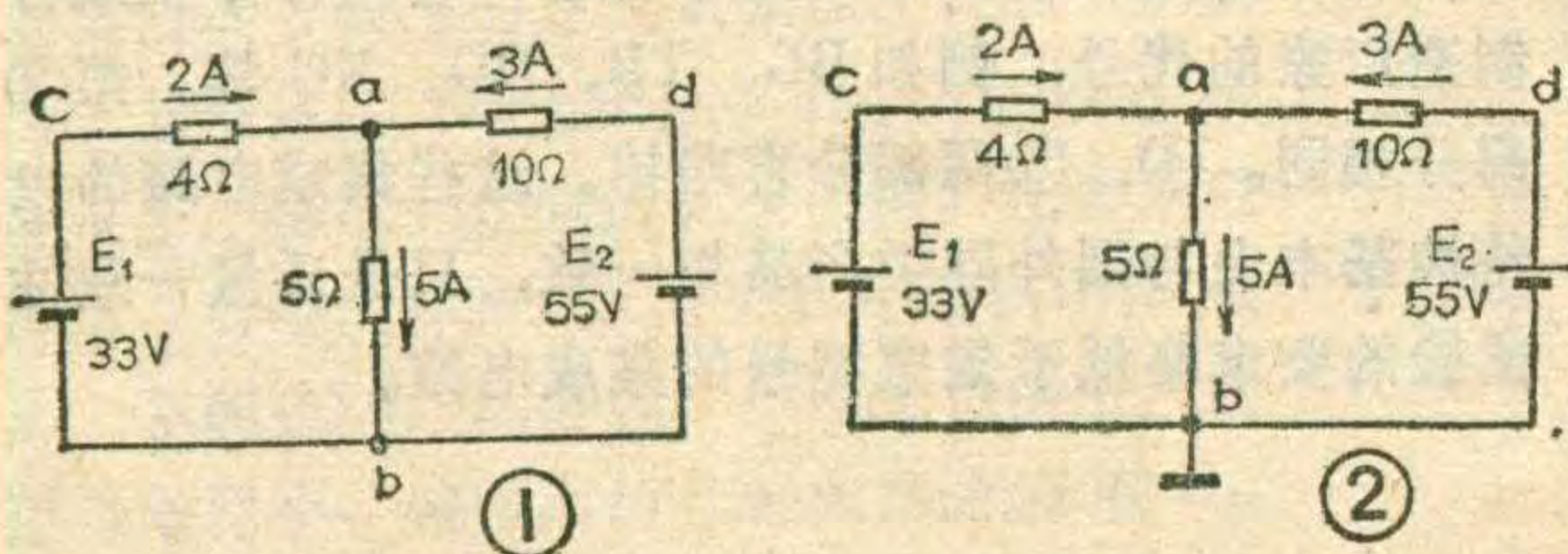
1 我们应当明确，电压和电位的概念是不同的。在直流电路中，电压是指电路中任意两点间的电位差，而电位则是指电路中某点相对于电路的参考点而言的。物理学中曾指出：无限远处或大地的电位为零。所以，我们选定的参考点又叫接地点（但并不一定真到接到大地上），若电位比参考点高则为正，反之则为负。

在图1所示电路中，因没有选参考点，所以只能计算任意两点间的电压，而不能计算其电位。通过计算任意两点间的电压值分别为： $U_{ab}=25V$ ， $U_{ca}=8V$ ， $U_{da}=30V$ ， $U_{cb}=33V$ ， $U_{db}=55V$ 。

若要计算电路中各点电位，则必须选定一点（只能选定一点）作为参考点。如我们选定b点为参考点，见图2。则可计算出电路中任一点的电位和任意两点间的电压（电位差）。电位 $V_b=0V$ ， $V_a=+25V$ ， $V_c=+33V$ ， $V_d=+55V$ 。电压 $U_{ab}=V_a-V_b=25V$ ， $U_{ca}=V_c-V_a=8V$ ， $U_{da}=V_d-V_a=30V$ 。

若选a点为参考点，见图3（下面的a应为b）。则电路中各点电位为 $V_a=0V$ ， $V_b=-25V$ ， $V_c=+8V$ ， $V_d=+30V$ 。任意两点间的电压 $U_{ca}=V_c-V_a=8V$ ， $U_{ab}=V_a-V_b=25V$ ， $U_{da}=V_d-V_a=30V$ 。

由以上分析可知，只有当参考点选定以后，电路中各点电位才能有一定数值，且具体数值与参考点的



选取有关。而电压（或电位差）却与参考点的选取无关。所以，电路中各点的电位值是相对的，而任意两点间的电压值是绝对的。在图2、

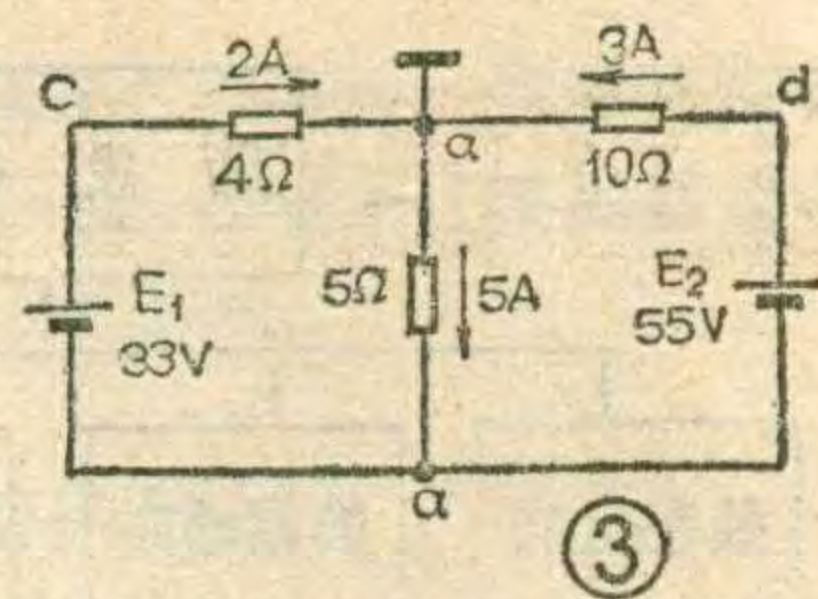
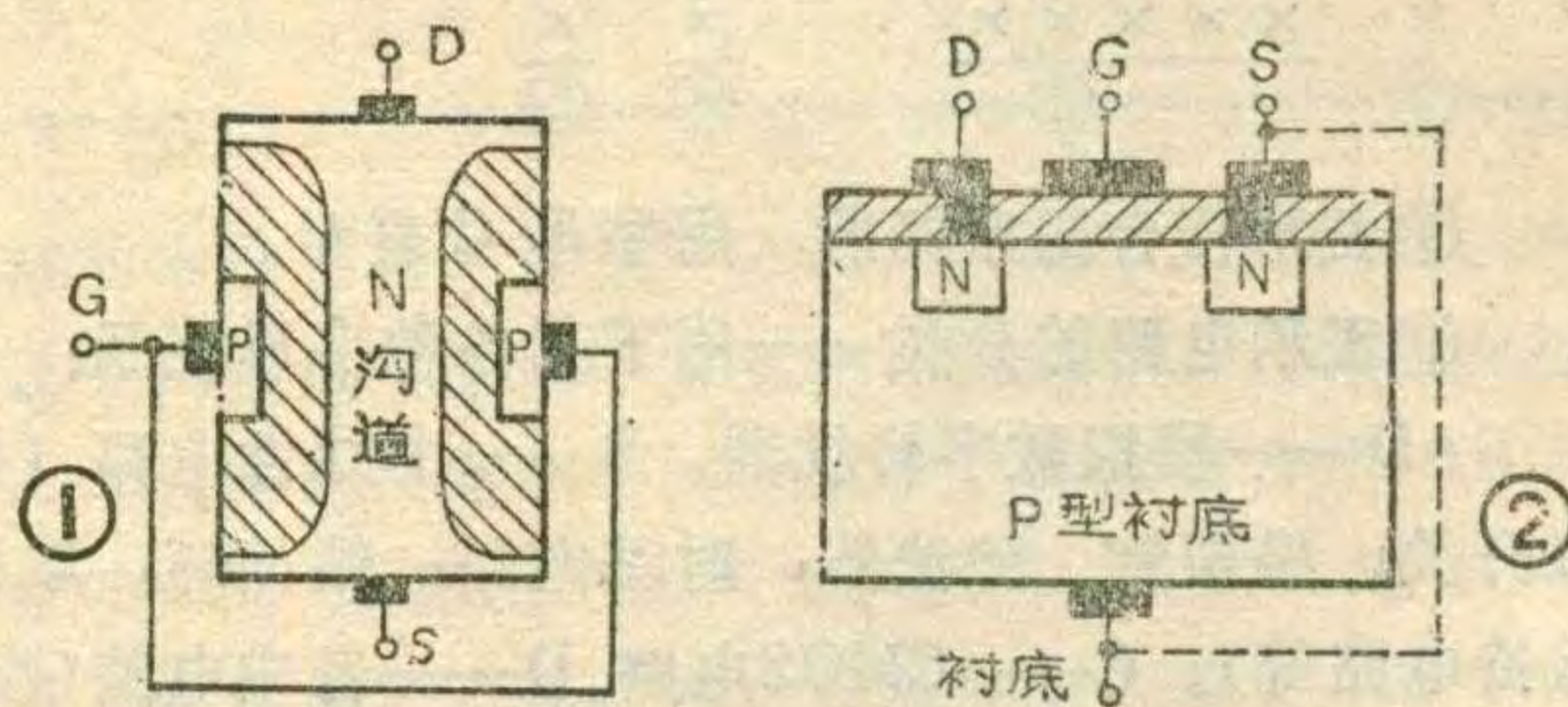


图3中，不论选a点或b点为参考点，a、b之间的电压恒为25伏，c、a之间的电压恒为8伏，d、a之间的电压恒为30伏。但是，如果电路中的电压值是对电路参考点而言的，单从这个意义上说，电位和电压的数值是一样的。

（王世训）

2. 虽然三极管的集电区与发射区是同一类型的半导体，但它们的掺杂浓度并不同。发射区属高掺杂区域，其杂质浓度要比集电区高得多。因此，集电区与发射区并不对称。若将集电极与发射极对调使用，三极管的 $\beta$ 值将会降得很低。所以一般来说，三极管的集电极与发射极是不能对调使用的。

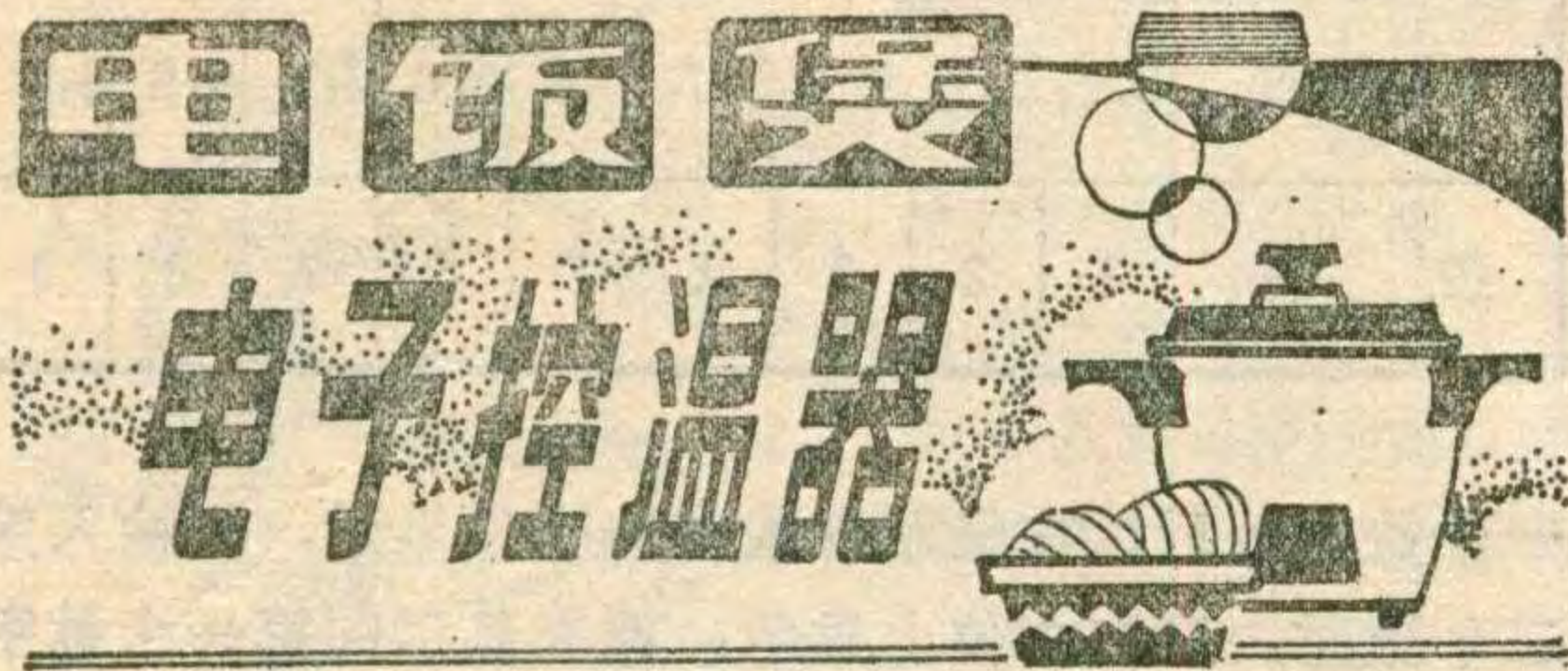
而场效应管的漏极和源极在结构和材料上是对称的，因此其漏极和源极可以对调使用。但应注意，有些管子的源极和衬底已在管子的内部短接，其漏极和源极就不能对调使用了。



（苏宁）

场效应管有结型和绝缘栅型之分。图1是N沟道结型场效应管的结构示意图。它仅有三个电极而没有衬底，其漏极与源极是对称的，故可以对调使用。图2是N沟道增强型绝缘栅场效应管的结构示意图。它包括衬底共有四个电极，其漏极与源极也是对称的。由绝缘栅场效应管的工作原理可知，沟道的导电能力是受栅极与衬底之间的电压控制的，而实际运用时控制电压一般是加在栅、源极之间的，所以必须将衬底与源极相连。而衬底与哪一个N型区引出端相连，它就被指定为源极。所以对于有四个引出端的绝缘栅场效应管来说，其漏、源极是随意指定的。也就是说是可以对调使用的。对于仅有三个引出端的绝缘栅场效应管来说，因其衬底与源极已在管子内部短接，故其漏极与源极就不能对调使用了。





汪富初

电饭煲控温的特点是，开始煮饭时，电路是接通的，当饭煮好后，电源自动切断，锅内温度降低至 $60^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 的某一温度时，电路又接通，并一直保持此温度，使主人下班回来能吃到热饭。

电饭煲原来是用机械方法（热继电器）控制温度的，很容易损坏且难以修复。现用电子装置来控制温度，效果很好，将损坏的电饭煲又利用起来。

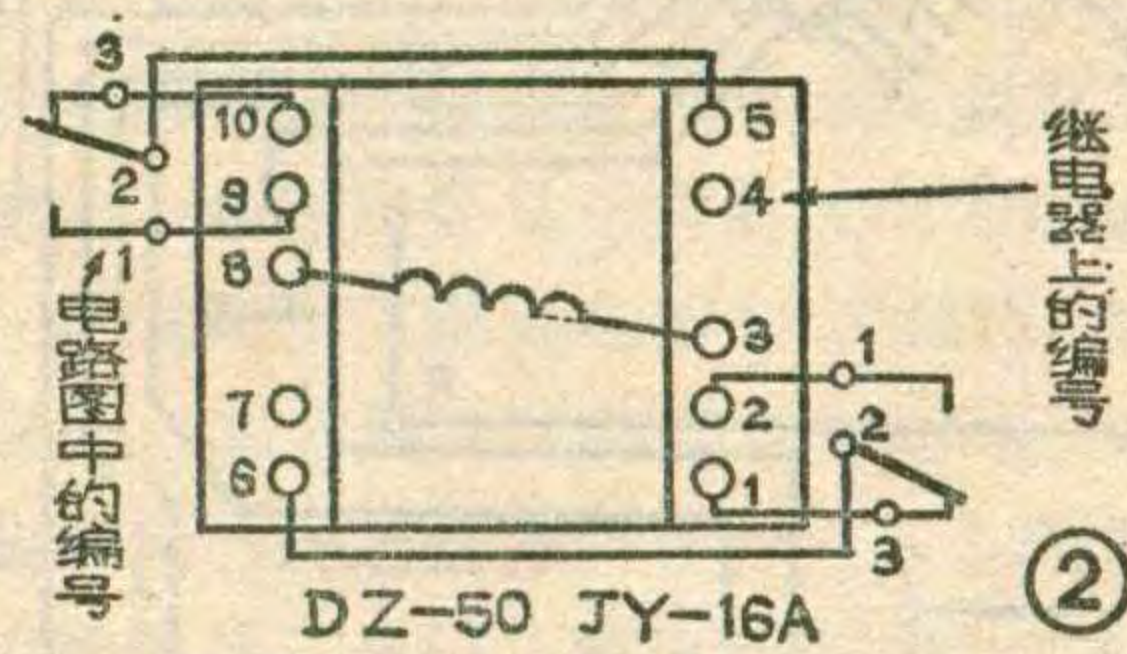
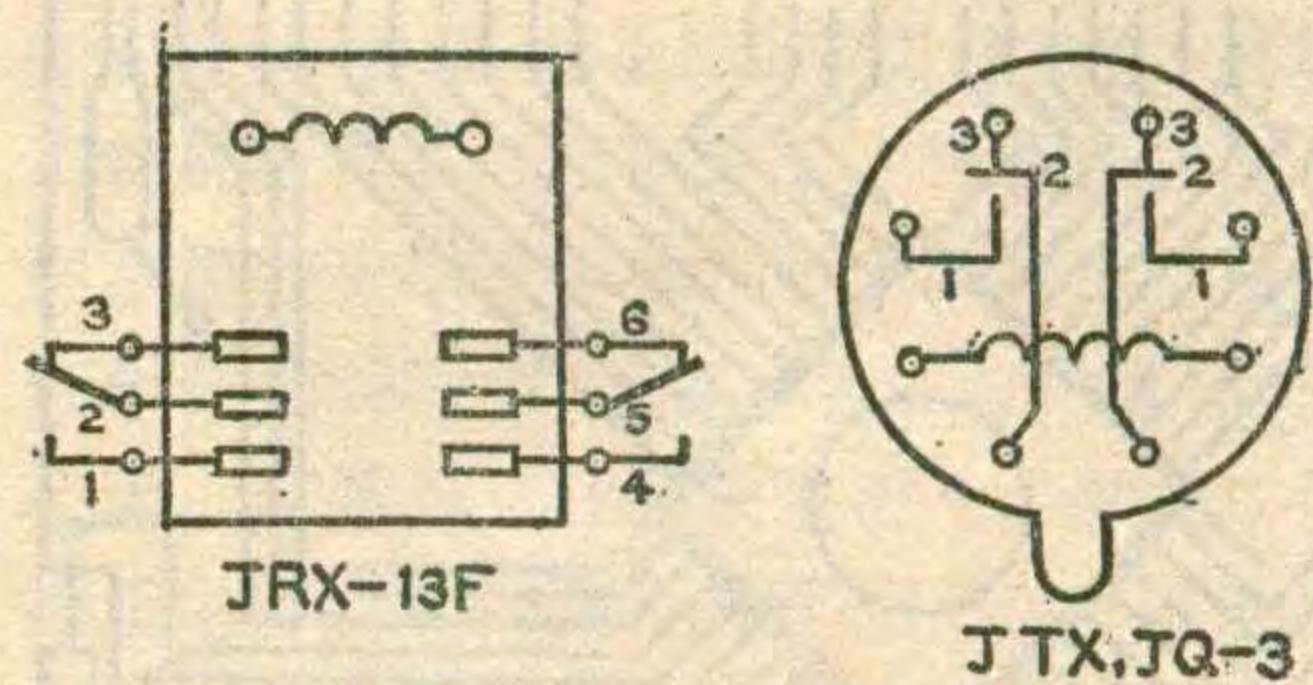
### 电路工作原理

电路见图1。热敏电阻 $R_t$ 将电饭煲内的温度变化转变成电信号， $BG_2$ 、 $BG_3$ 等组成差分电路， $BG_4$ 、 $BG_5$ 等组成可逆的互锁电路。饭煮好之前，电饭煲内温度低于 $103^{\circ}\text{C}$ ， $R_t$ 阻值较大， $BG_2$ 的集电极电流较小， $R_4$ 两端电压降小于 $BG_4$ 导通电压， $BG_4$ 、 $BG_5$ 截止，继电器 $J_1$ 释放。 $J_1$ 共有两组触点，这时， $j_{1-1}$ 的动触点2与静触点1断开，使 $J_2$ 也释放；同时 $j_{1-2}$ 的动触点5与静触点6接通，使 $J_3$ 线圈与电源接通， $J_3$ 吸合，从而使电饭煲电热丝接通220伏电源加热。 $J_2$ 也有两组触点，当 $J_2$ 释放时， $j_{2-1}$ 的动触点2与静触点1断开， $J_2$ 线圈不通电，保持释放状态； $J_2$ 另一组触点 $j_{2-2}$ 用来控制 $R_6$ 是否接入差分电路， $J_2$ 释放时， $j_{2-2}$ 的动触点5与静触点6接通， $R_6$ 被短路而不起作用。饭煮好后，锅内水煮干，锅底温度上升， $R_t$ 阻值减小， $BG_2$ 的集电极电流增大，当达到 $103^{\circ}\text{C}$ 时， $R_4$ 两端电压降达到 $BG_4$ 导通电压，使 $BG_4$ 、 $BG_5$ 导通，由于 $R_6$ 的正反馈使两管立即饱和， $J_1$ 吸合， $j_{1-2}$ 的动触点5与静触点6断开，使 $J_3$ 释放，停止加热，锅内温度开始下降；同时， $j_{1-1}$ 的动触点2与静触点1接通，使 $J_2$ 接通12伏直流电源而吸合。此时 $j_{2-1}$ 的动触点2与静触点1接通，使 $J_2$ 自锁，此后 $J_2$ 一直吸合； $j_{2-2}$ 的动触点5与静触点6断开，使 $R_6$ 接入差分电路输入电桥的一臂，改变差分电路原平衡状态，此时温度控制由 $103^{\circ}\text{C}$ 变为 $60^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 的某一温度，当锅内下降到这温度时， $J_1$ 又释放， $J_3$ 吸合，电热丝又接通电源

加热，而只要锅内略高于此温度， $J_1$ 又吸合， $J_3$ 又释放，加热又停止，如此反复，使锅内一直保持此温度，直至主人回来关断电源。

### 元器件选择

控温器电路耗电很少，电源变压器为2~3瓦，次级电压 $13\sim 15\text{V}$ 。 $BG_1$ 、 $BG_5$ 选用中功率管。 $BG_2$ 、 $BG_3$ 为小功率管，两管 $\beta$ 值应相近。 $BG_4$ 选用小功率PNP的硅管。 $BG_4$ 、 $BG_5$ 的穿透电流宜小于 $50\mu\text{A}$ ，这样工作才可靠。所有晶体管均要求 $V_{(BR)CEO} > 15\text{V}$ ， $\beta > 50$ 。 $R_t$ 是负温度系数热敏电阻，应选用最高工作温度高于 $110^{\circ}\text{C}$ 的，如MF12、MF54-1等型号。 $J_1$ 、 $J_2$ 可选额定工作电压为12V的JRX-13F（线圈直流电阻 $300\Omega$ ）小型继电器， $J_2$ 也可选用JRC型超小型继电器，只要有两组转换触点的即可，如JRC-7M。 $J_3$ 为220V交流继电器，可选JTX或JQ-3、



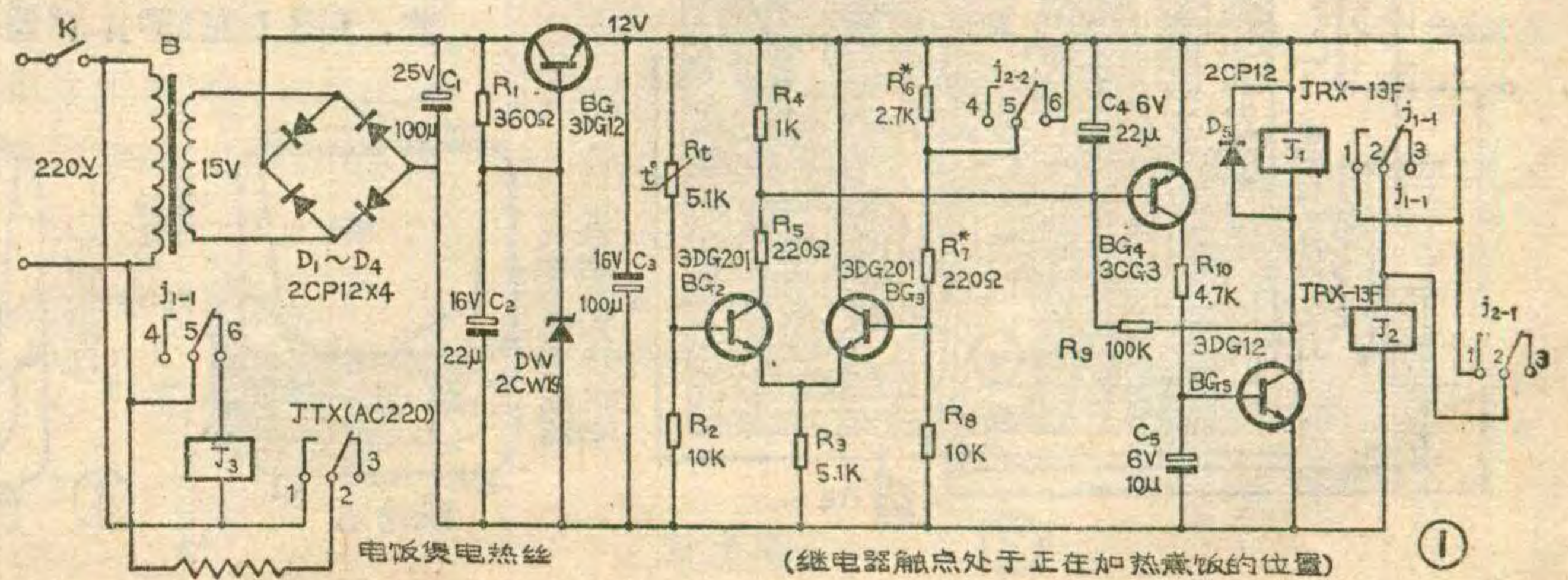
DZ-50、JY-16A等，继电器引脚接线见图2。

### 制作与调整

图3为1:1的印刷板图。电源变压器B、继电器 $J_3$ 安在另一块板上，电源开关K安在面板上，热敏电阻 $R_t$ 需安在电饭煲内。

维修电饭煲过程见图4，先拆除电饭煲已坏的原控温部分，然后将热敏电阻 $R_t$ 安装在原先永久磁铁的位置（注意绝缘），连接好电饭煲电热丝的导线。

调整前，先用一个 $510\Omega$ 的电位器代替 $R_7$ ，电饭煲内不装食物，装入适量沙子，插入一支温度计，接通电源，调电位器使在 $103^{\circ}\text{C}$ 时断电，然后用相同阻





# 用计算器 作智力竞赛抢答器

利用计算器作抢答器具有成本低廉，改制简单，显示直观等优点，而且耗电极省，还可一物多用。下面我们仍以夏普EL-838型计算器为例，谈谈改制的原理和方法。

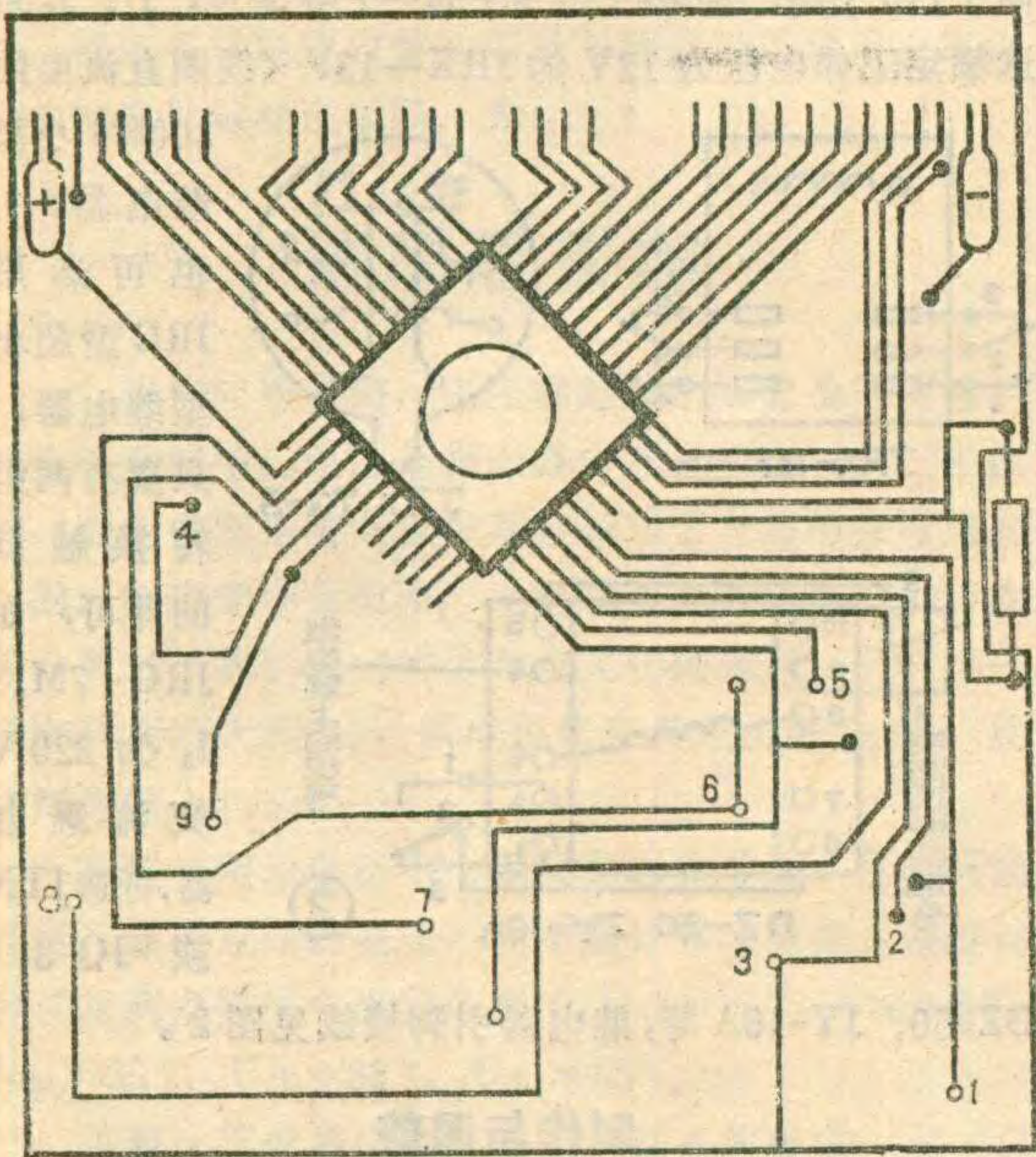
838计算器可显示8位数字，所以可同时供9个小组使用。每个小组用1~9的一个数作为代号。大家知道，普通型计算器大都是从右边开始显示的，第

相连接点	2,7	3,7	8,7	5,7	1,6	2,6	3,6	8,6	5,6
按 键	1	2	3	4	5	6	7	8	9

一个数输入后，在显示屏最右边个位显示，再输入第二个数时，又在个位上显示，原来显示的第一个数字同时向左移一位。这样继续输入则显示数字逐渐向左移动。所以最先抢答的那个小组按下按键后，这一组的代号数字就在显示屏上显示出来，以后不管哪个组再按键，始终是第一个抢答的那个小组的代号显示在前面。如果每个小组都只按一次，还可以由显示屏上看出抢答的先后次序。计算器的分辨能力很强，两个小组抢答的时间只要相差一点，就可分辨出哪个小组在先。

改制方法如下所述：打开计算器后盖，可以看到如图所示的印刷线路板，它是双面敷铜板。图中的每个点是敷铜板两面引线接通的地方，这些点旁边的数字是它们的编号。附表中列出某两点相互连接所能起到的计算器上某个按键的作用。例如从“6”和“2”这两个点引出线来接上按钮，按下该按钮，就相当于按下计算器上“6”这个按键。该按钮即可作第六组的按键。每抢答一道题后按ON/C或CE给计算器清零，为下一次抢答作准备。整个抢答器可以作成截面是梯形的盒子，将计算器固定在斜面上，另一侧装上8个或9个插孔，分别编上号。用导线将计算器上的各点分别接到对应的插孔上。再用较长的导线将插头和学生用的按钮连接起来。使用时将插头插上即可。

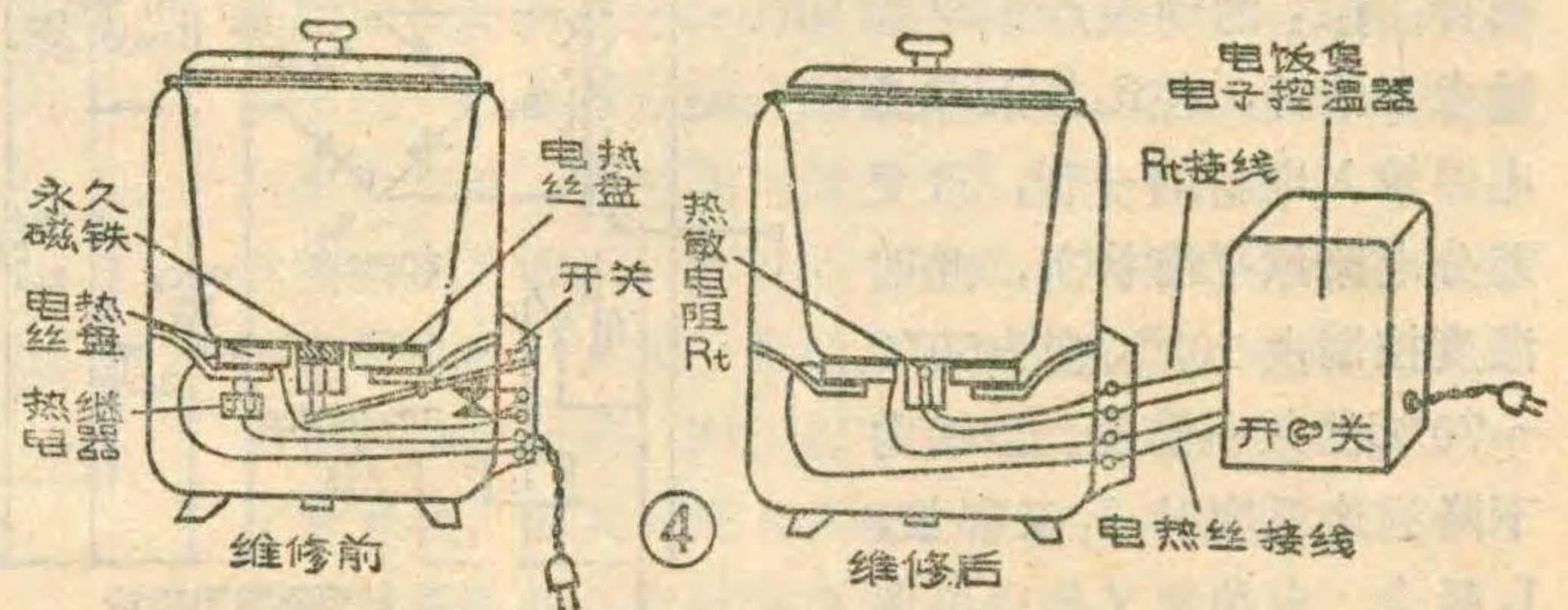
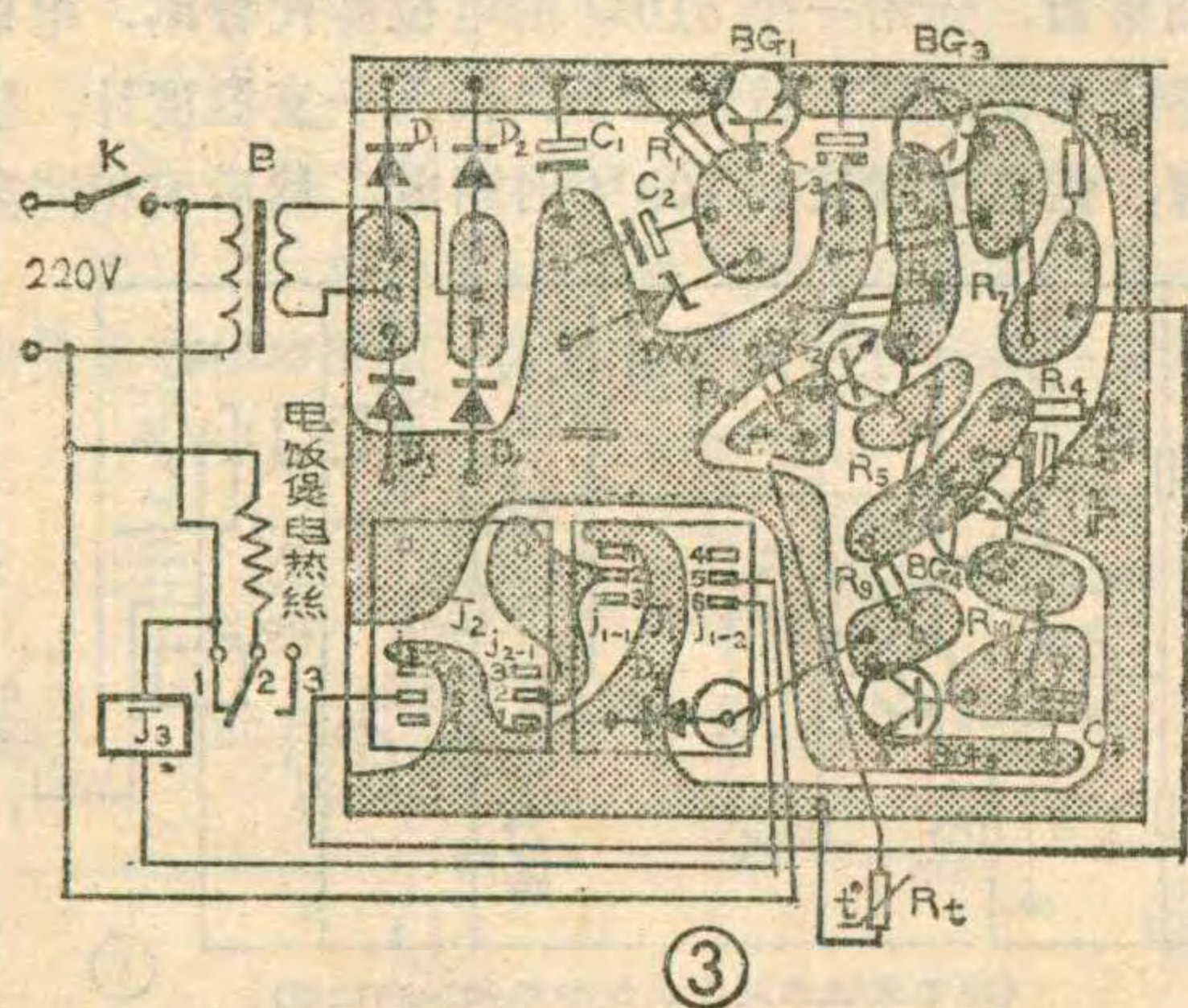
(郑州市回民中学 周斌 胡英民)



值的电阻替换此电位器。再用一个4.7k的电位器代替R<sub>6</sub>。接通电源，调此电位器，使最后温度能控制在60°C~70°C的某一温度，再用一个电阻替换此电位

器。调整过程中，如果继电器吸合不干脆，发生颤动现象，是由于BG<sub>4</sub>或BG<sub>5</sub>的β值太小，可换β值大的，也可将R<sub>9</sub>阻值适当减小，但不要低于36k，否则J<sub>1</sub>释放困难。调整结束后，将控温器装入一个小盒内。

电饭煲自动控制部分原先就是按煮干饭设计的，用于煮稀饭或烧汤时，将不起作用。本电路也是如此。(图1左部“j<sub>1-1</sub>”错误，应为“j<sub>1-2</sub>”)







本文介绍的电子脉搏仪是从手指上取出“指脉”信号，使用起来十分方便。当手指前端受到轻微的裹压以后，可以感觉到手指前端在血压的作用下有一涨一涨的感觉，将这个信号用传感器提取出来，转变为电信号，再以声和光的形式显示出来，就可以知道脉搏跳动的情况了。

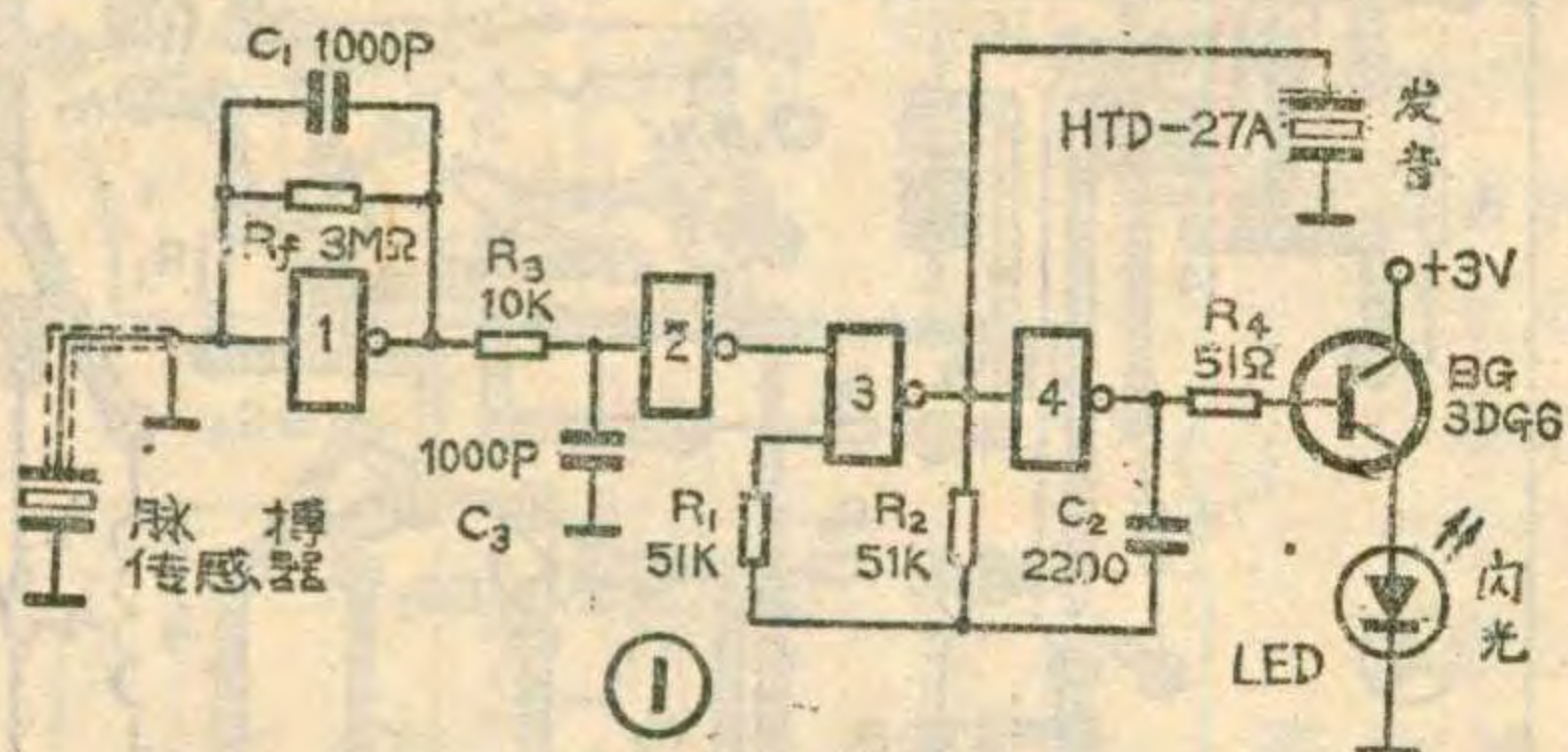
为了便于经常携带及制做，本机只用了一块 CMOS 集成电路和一只三极管。静态电流只有 10~20 微安，耗电极少，所以整机只使用了两块 AG10 型钮扣电池。

耗电极少，所以整机只使用了两块 AG10 型钮扣电池。

### 工作原理

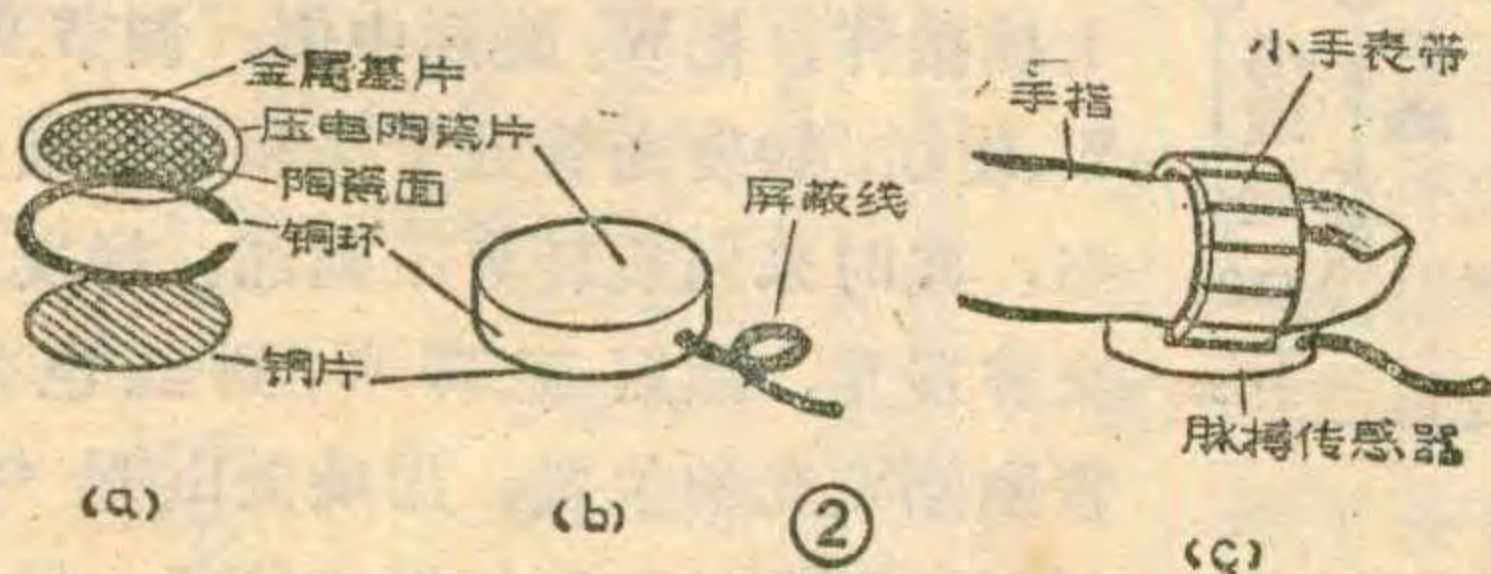
见图 1，整个电路由 4 个 CMOS 与非门组成了放大、整形与振荡电路。前端用压电陶瓷片做的传感器，将手指上的脉动压力信号转变为电信号。

1. 放大电路：由于传感器送来的电信号极其微弱，必须采用高输入阻抗的放大电路。CMOS 反相器如果当做模拟器件应用，只要加上适当的线性偏置，



就是一个性能不错的高阻抗放大器，如图 1。用一个电阻  $R_f$  将反相器 1 的输入端和输出端连接起来，就构成了带负反馈的放大器。电容  $C_1$  的作用是将高频短路，以阻止产生自激振荡。

2. 整形电路：第二级用反相器 2 做为整形器。这级工作在开关状态，如门 1 的输出电平高于门 2 的开启电平，门 2 输出低电平；如低于门 2 的开启电平，门 2 便输出高电平。由于第一级放大电路的反馈电阻  $R_f$  的值选取得当，使门 1 的输出刚刚超过门 2 的开启电平。一旦传感器有了微弱的信号输出，经过门 1 的



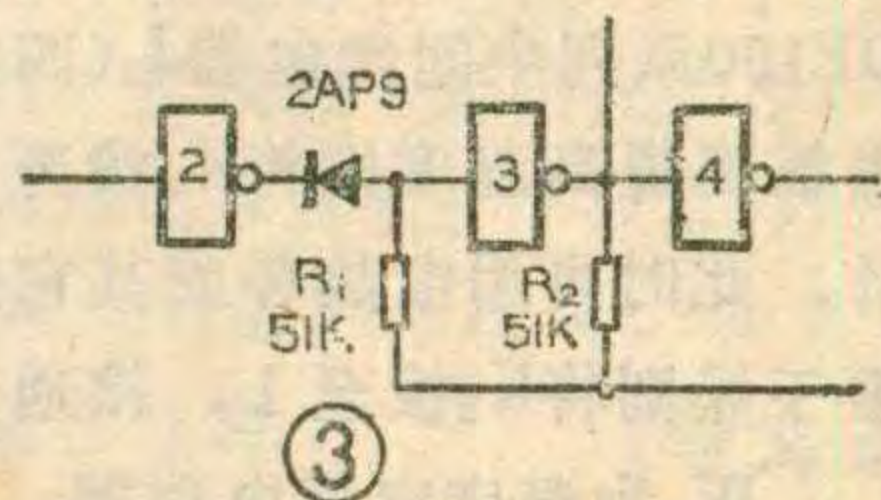
放大，门 2 整形后输出高电平。门 2 在静态时输出低电平。

3. 音响及发光管驱动电路：门 3 和门 4 组成了一个受控多谐振荡器。当门 2 输出高电平时，振荡器起振。调整电阻  $R_1$ 、 $R_2$  和电容  $C_2$ ，即可改变振荡频率。同时，门 3 驱动压电陶瓷片发出音响，门 4 接晶体管 BG 驱动发光二极管发光。

### 制作及元件选择

本仪器除了电路部分外，传感器制做的好坏将直接影响仪器的灵敏度，所以传感器的制作是很重要的。如图 2 (a) 所示，压电陶瓷片有陶瓷的一面焊在铜环这边(在圆周上均匀焊三个点)，用一根细屏蔽线作引出线(从铜环边上缺口处穿入)，芯线焊在陶瓷面上，屏蔽外皮焊在铜环上。再将铜片焊在铜环的下面，焊好后如图 2 (b) 所示。最后再根据普通人手指的粗细，截取一段金属手表带与传感器连在一起，围成一圈，以便使用时套在手指上，见图 2 (c)。传感器所用压电陶瓷片的型号为 HTD-20，但选用压电陶瓷片应注意下面要求：将陶瓷面镀银层接示波器 Y 轴输入端，金属基片接地端，用手触压金属基片一面，观察镀银的一面输出应是正向脉冲的才能使用。

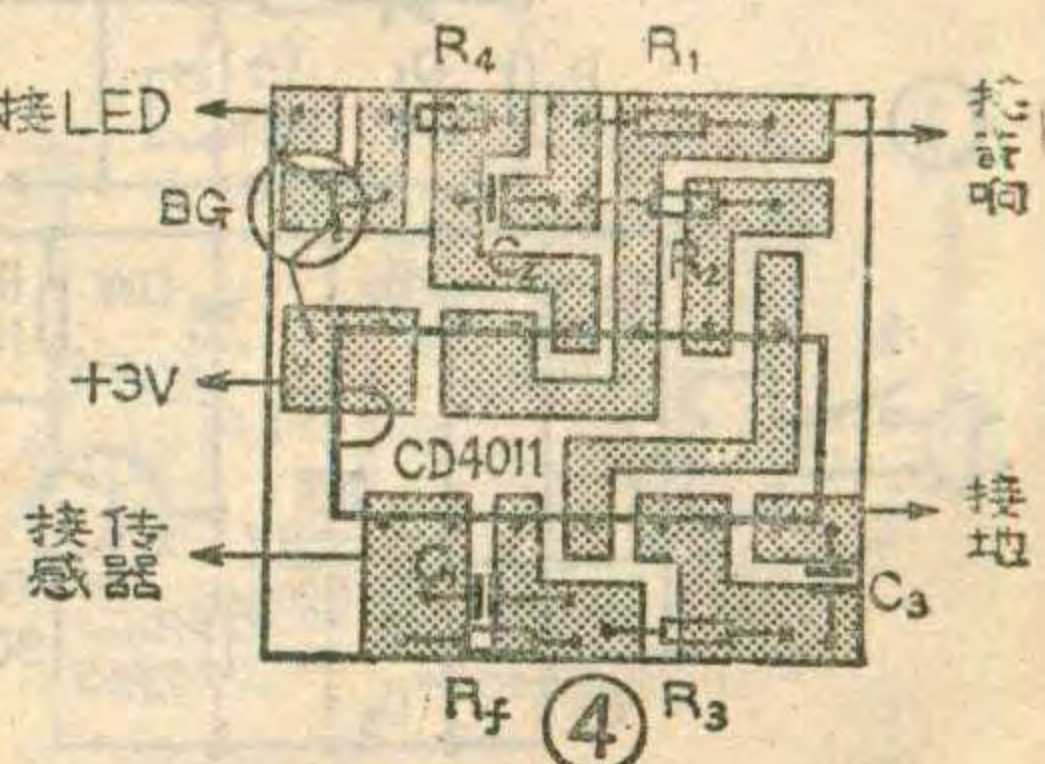
本电路所用集成电路为 CD4011，也可用 MC14011 或 C036。如果用六反向器 CD4069 或 C033，可按图 3 组装，所不同之处是门 2 和门 3 之间用了一只二极管作控制器件，当门 2 输出高电平，二极管不导通，因而门 3、4 振荡；当门 2 输出低电平，门 3 输入端也被钳位于低电平，因而门 3、4 停振。三极管的  $\beta$  值为 50~



100。发音用的压电陶瓷片为 HTD-27A。图 4 为 1:1 印制板图，所有元件均爬焊在敷铜面。

### 使用方法

本仪器不带电源开关，使用时先用手指触动传感器，仪器便会发出“叭，叭”的声音，发光管发出红光，便说明仪器工作正常。将传感器按照图 2 (c) 的方式戴在手指上稍感压迫为宜，静等片刻(因为手指受压后血流需稍候一会儿才能重新涌入手指)，仪器便会随着脉搏的跳动发出声音和显示红光。



(周建平)



# 灵敏湿度控制仪

郑祥泰 洪麟

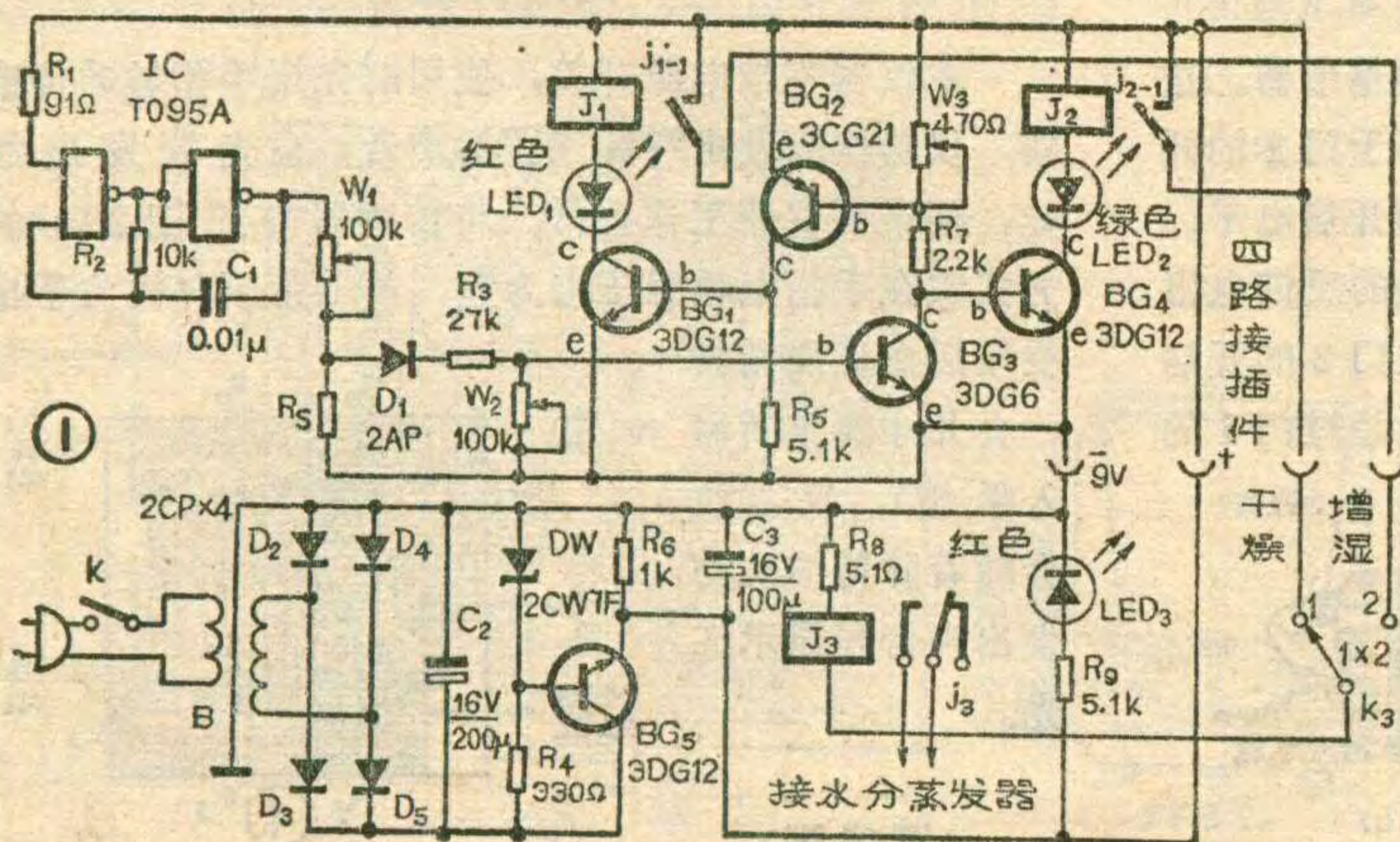
在农业科学研究及生产中普遍需要对湿度加以控制，如动物饲养、植物培植，以及恒温室内的温、湿度控制等。本文介绍的灵敏湿度控制仪，可使培植工作得到满意的效果。

**工作原理**

在图1电路中，集成电路IC为TTL二输入端四与非门，管脚排列见图2。现使用其中两个门组成RC振荡器，得到频率2500Hz、4V的电压输出，经 $W_1$ 、 $R_5$ 分压， $D_1$ 整流，再经 $R_3$ 、 $W_2$ 分压送至 $BG_3$ 。 $R_5$ 为湿敏电阻，当湿度下降时， $R_5$ 阻值增大其分压也增大，直到使 $BG_3$ be极电压大于0.7V时， $BG_3$ 导通，其c极电位下降，使 $BG_4$ 截止，继电器 $J_2$ 释放，绿发光管 $LED_2$ 灭。此时 $BG_2$ 、 $BG_1$ 导通，红发光管 $LED_1$ 亮，继电器 $J_1$ 吸合。当温度上升， $R_5$ 减小，其上分压减小，致使 $BG_3$ be极间电压小于0.7V时， $BG_3$ 截止，从而使 $BG_4$ 导通， $J_2$ 吸合， $LED_2$ (绿)亮，同时 $BG_1$ 、 $BG_2$ 截止， $J_1$ 释放， $LED_1$ (红)灭。上述两个继电器的接点 $j_{1-1}$ 、 $j_{2-1}$ 通过 $K_3$ 控制，可利用其中任一接点的闭合接通DE100系列中间继电器 $J_3$ (四组接点并连成一组使用)。若需要提高湿度则将 $K_3$ 拨至2，接通水分蒸发器工作，此时可用电热杯或其它热水器蒸发水蒸汽。若需要干燥则将 $K_3$ 拨至1，接通干燥器工作或风力去湿。

$W_1$ 为湿度定标电位器，可与标准湿度仪核对定标后使用。

电源部分输出9V直流电压供整机使用，同时由 $LED_3$ 指示。

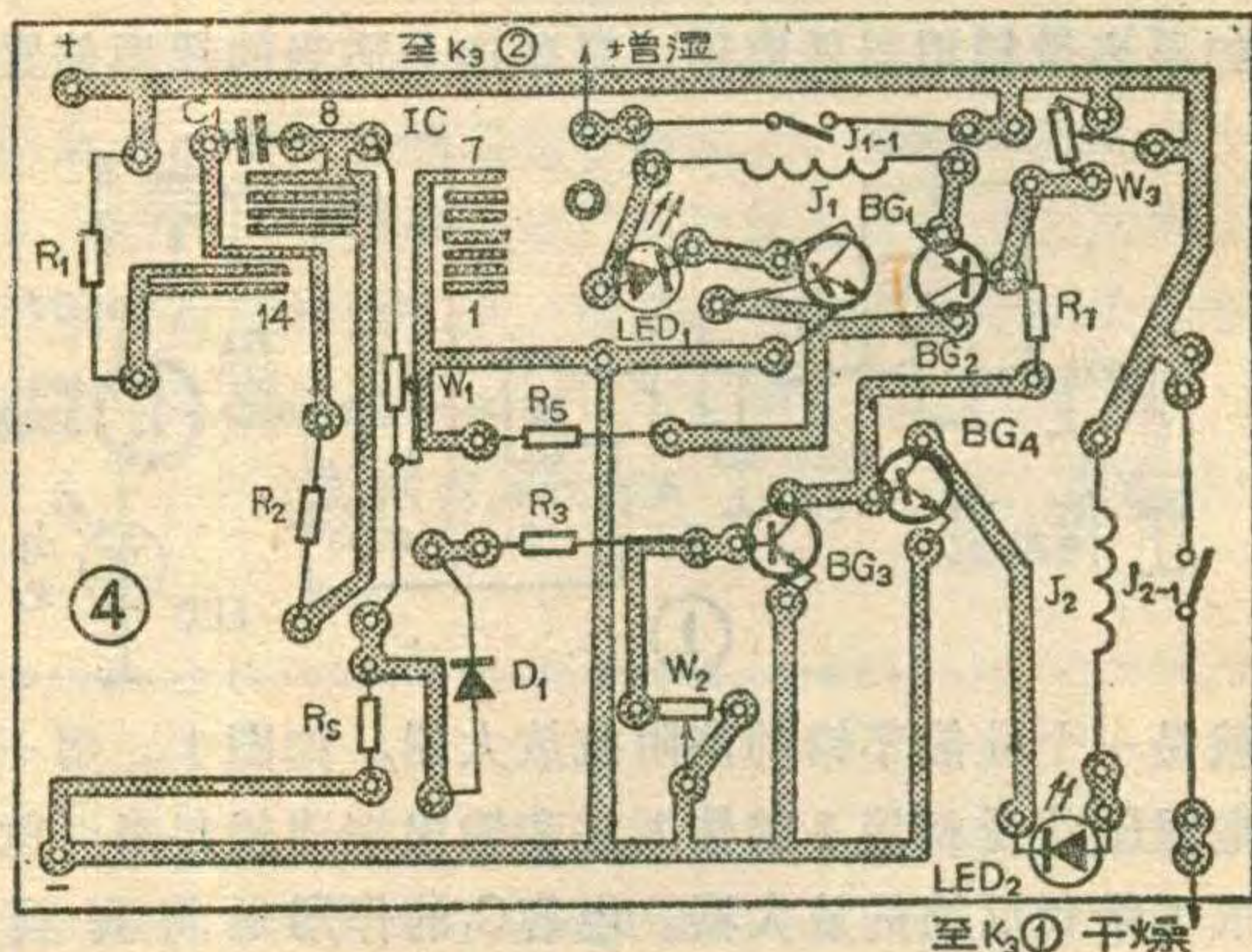


## 元件选择与制作

湿敏电阻 $R_5$ ，当湿度为30%时对应阻值 $\leq 10M\Omega$ ，湿度为50%时对应阻值 $\leq 200k\Omega$ ，湿度为90%时对应阻值 $\leq 10k\Omega$ 。 $BG_1 \sim BG_5$ 三极管必须选择ce极反向电流 $\leq 1\mu A$ ， $\beta$ 值为50以上，耐压 $\geq 20V$ 的。电源变压器的

铁芯截面积 $S=12mm \times 16mm$ ，初级220V用0.12mm漆包线绕3520圈，次级10.5V用0.41mm漆包线绕170圈，中间静电隔离接地， $J_1$ 、 $J_2$ 为干簧继电器，直流电阻为 $700\Omega$ 左右。如自制，可参考图3，用直径3mm的小型干簧管，两头固定二只垫片，在垫片间用0.06mm漆包线绕3600圈作为线圈。 $J_3$ 用DZ100系列中间继电器，容量 $\geq 5A$ 。

## 安装与调试



控制部分及电源部分印刷板见图4及图5。湿敏电阻引线不能焊接，要用焊片与夹板固定，装在机壳上，引线由焊片引出，全部安装无误后即可进行调试。接上电源，测量 $C_2$ 两端电压应为12V左右， $C_3$ 两端应为9V，指示发光管 $LED_3$ 应发光，说明电源部分完好。插上插接件，把 $W_1$ 旋到中值，调节 $W_2$ 、 $W_3$ 使红、绿发光管处于亮和灭的临界状态，此时来回旋转 $W_1$ ，则红、绿发光管交替发光，然后旋转 $W_1$ 到红色发光管刚刚发光的位置，用嘴向 $R_5$ 哈气时，(即湿度增大)，则红发光管灭，绿发光

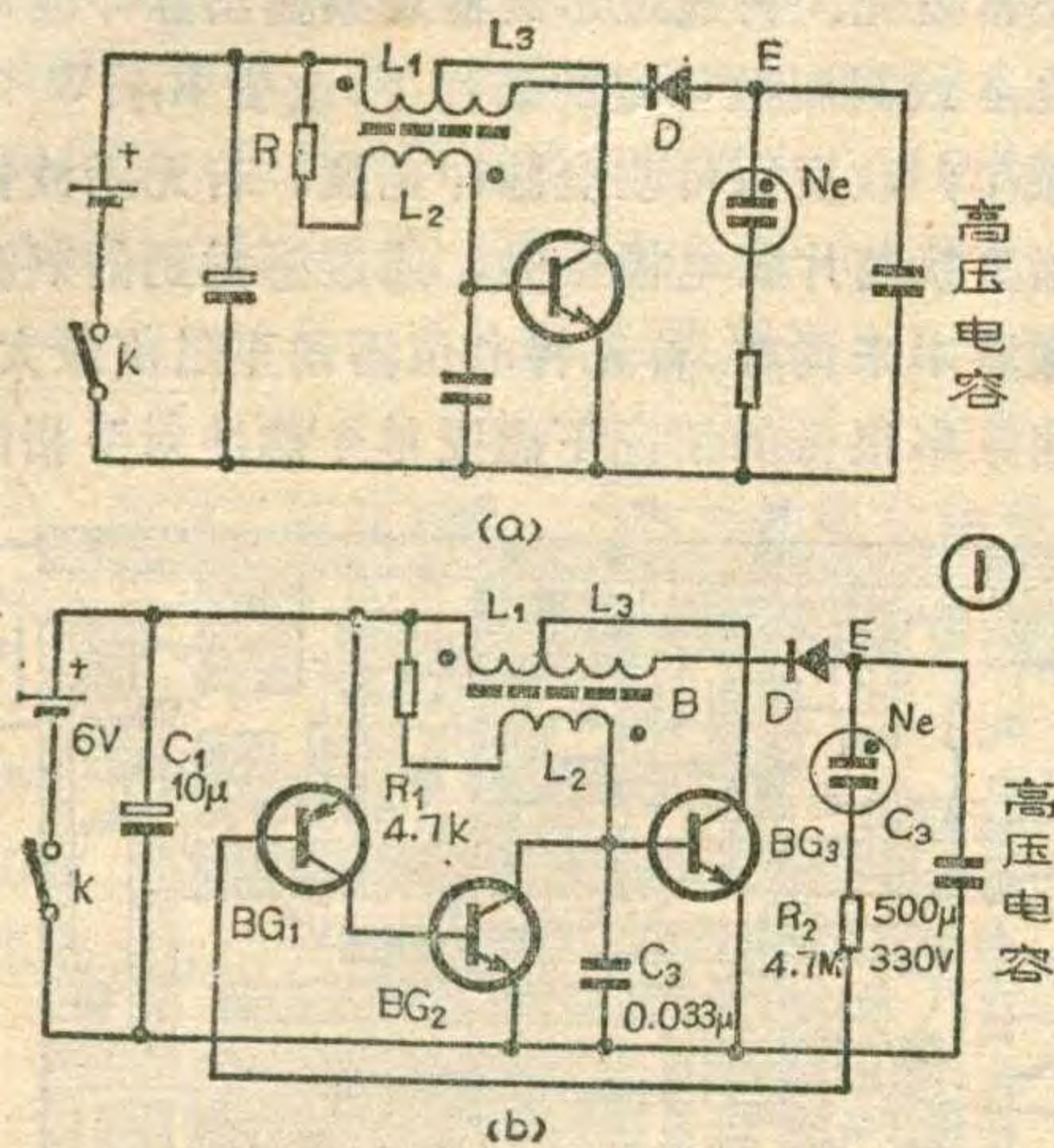


# 雅齐321M闪光灯的改进

一般简单闪光灯都不具有恒压控制电路，其内部的直流升压电路在指示氖灯发亮后还继续工作，即使高压电容上的电压充足后不再上升，直流变换器的工作电流仍然很大，一般约在100毫安左右，因此使得电池耗电很大，闪光灯不能长时间连续工作。

本文对较为常见的雅齐321M闪光灯进行了一点改进，增加了恒压控制电路，使其空载电流大为下降，平均工作电流约1.5毫安左右。这样一方面可使闪光灯在较长的时间间隔中不必关闭电源开关，给抢拍景象带来极大方便。另一方面则由于高压电容每次充电电压保持恒定，因此保证了闪光指数不变，提高了摄影质量。

雅齐321M闪光灯内部电路中直流升压振荡部分如图1(a)所示。其工作原理与一般单管自激振荡器无较大差异， $L_1$ 为集电极绕组， $L_2$ 为基极反馈绕组， $L_3$ 为升压绕组， $R$ 为基极偏置电阻。由 $L_1$ 、 $L_2$ 绕组的极性决定电路产生强的正反馈振荡，经 $L_3$ 升压、 $D$ 整流后向高压电容充电。随电容充电E点电压逐渐升高，当E点电压大于250V时，Ne灯亮指示电已充足可以曝光，但此时振荡部分仍继续工作，耗电很大。改进后的线路如图1



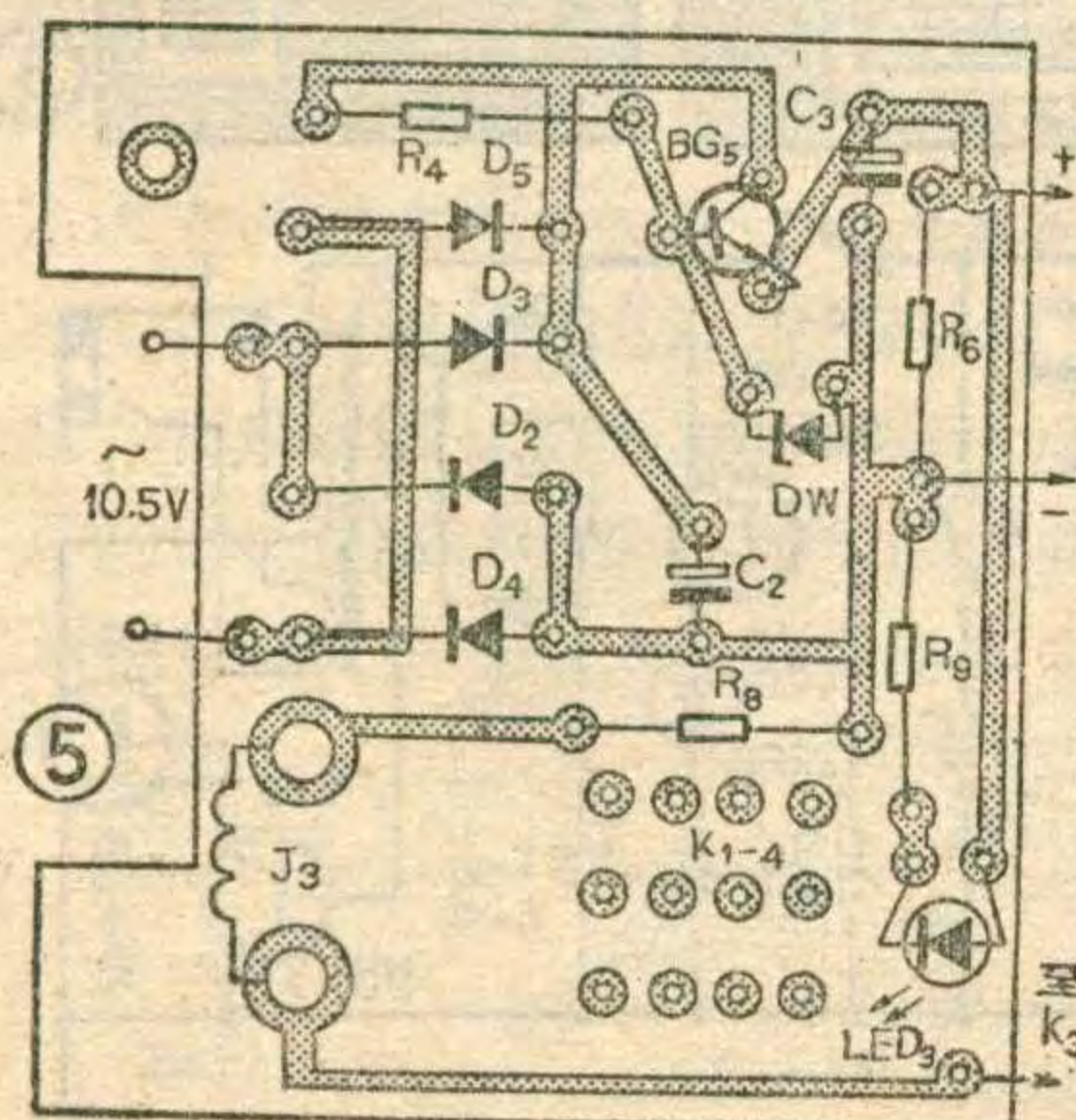
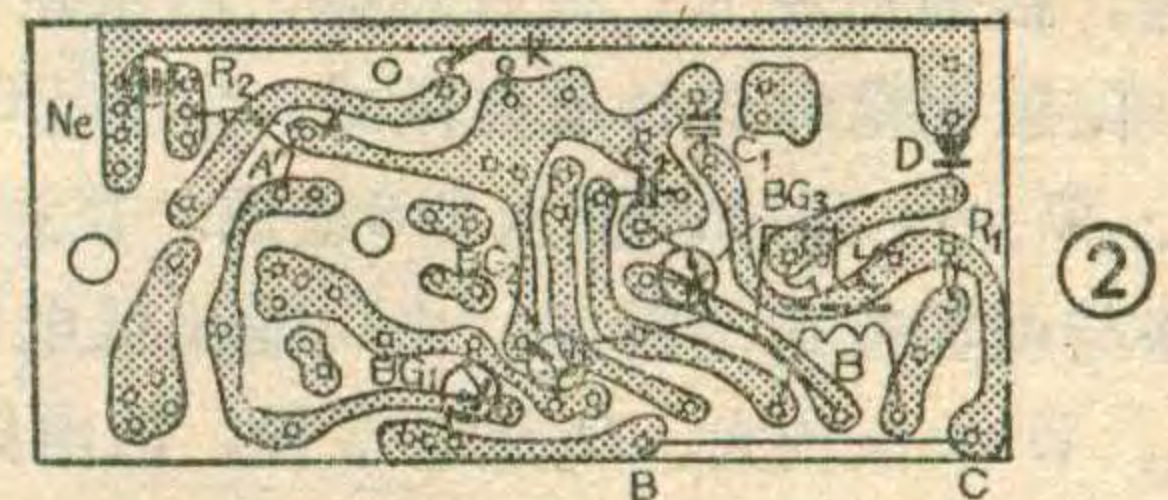
改进后的线路如图1

(b)所示，不难看出其恒压控制作用是，在振荡管的基极电路中增加了一个由 $BG_1$ 、 $BG_2$ 组成的开关电路，它可根据E点输出电压的大小去控制振荡管的工作与否，从而达到稳定输出电压及降低耗电的目的。其工作过程是这样的：当E点直流输出电压低于250V时，指示氖灯不能导通， $BG_1$ 、 $BG_2$ 由于得不到偏置电流而截止，因此丝毫不会影响原升压振荡电路的工作状态；当E点输出直流电压高于250V时，氖灯击穿， $BG_1$ 、 $BG_2$ 迅速导通，使得 $BG_3$ 基极电压降至0.2V以下， $BG_3$ 截止，振荡电路停振。此时电路电流的大小仅由 $R_1$ 决定，其数值略大于1毫安。当输出直流电压随自然放电下降到略低于250V时，氖灯关断， $BG_3$ 又开始振荡工作，使得输出直流高压回升。这样周而复始，维持了输出电压恒定。由于升压振荡电路总是间歇工作，所以其平均工作电流大为下降。

$BG_1$ 应选用PNP型硅管， $BG_2$ 应选用NPN型硅管。 $\beta$ 值要求均在50左右，反压大于20伏即可。由于雅齐321M闪光灯内部印刷线路板上空位很多，所以改装起来非常方便，只要将三极管焊在空余线路的焊点上即可。具体安装位置见图2，首先将 $R_2$ 接地端A焊开，改焊在A'点处。再用一段导线将B、C两点连接起来，焊上 $BG_1$ 、 $BG_2$ 后，再将 $BG_2$ 的集电极与 $BG_3$ 的基极连接起来即可成功。

由于简易闪光灯的电路大同小异，读者可根据不同闪光灯的具体线路加以改装。提请注意的是，闪光灯工作后，内部高压电容存有很高的电压，为了免遭电击及防止不慎损坏器件，拆装前一定要先按几下测试用的闪光按钮，确保高压电容放电。焊接前再用一只阻值为1k $\Omega$ 左右的电阻与电容两端相碰，放去高压电容的残余电压后再进行改装。

(李文谦)

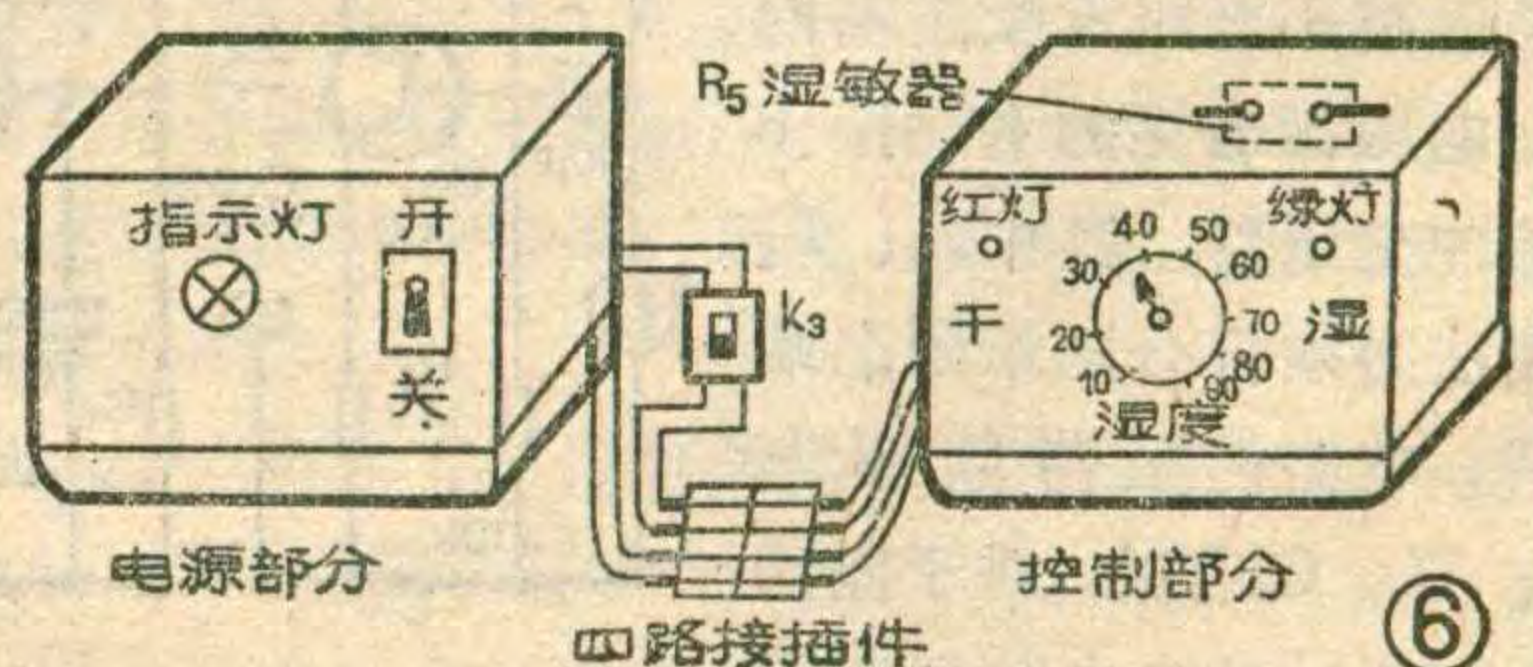


管亮， $J_3$ 接通，干燥器工作，过一会儿红发光管会渐渐亮起来，说明已经干燥。如果需要知道湿度为多少，则可以用标准湿度计进行核对。若不需电蒸发器、干燥器，

只需红、绿显示，则 $J_3$ 可不接入电路。

仪器外形参考图6制作。

有关邮购事宜见本期第48页。





# 电子止鼾器

夏文彬

很多人睡眠中打鼾或说梦话,这会干扰他人睡眠,为防止出现这些现象,笔者试制了这只电子止鼾器。该装置可在检测到鼾声后,立即发出短促的低压电脉冲,送至手指,使用者即有受轻微电击的感觉,从而可中止打鼾,并且一旦鼾声消失,电脉冲即随之消失,故不会中断正常睡眠。尽管电脉冲幅度较大,峰值有50V,但其作用时间极短,不会对人体造成伤害。

## 电路原理

该装置由音频放大、控制、指示及间歇振荡等部分组成,整机方框图见图1,电路原理图见图2。



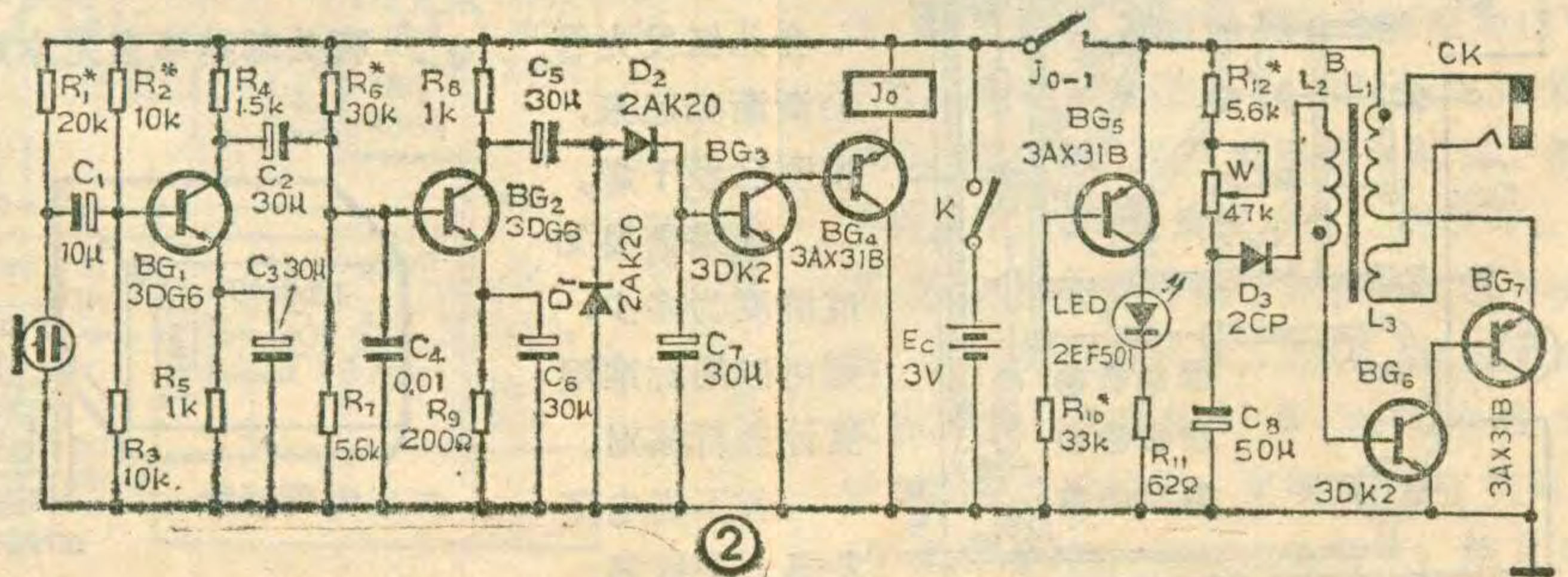
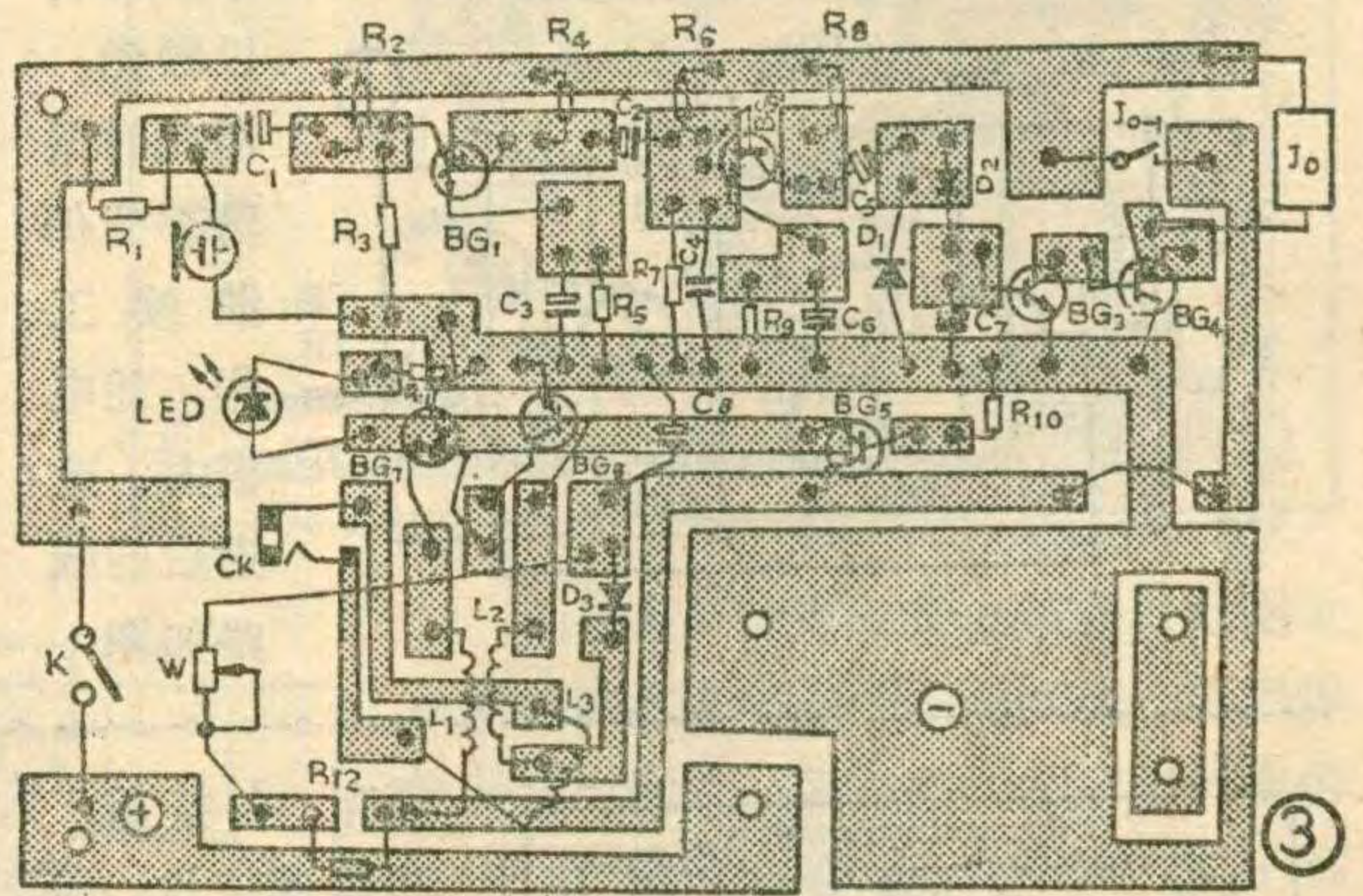
当使用者在睡眠中打鼾,这种声音便会被传声器拾取,并转换为微弱的音频信号,经耦合电容 $C_1$ 送至 $BG_1$ 和 $BG_2$ 放大,后经 $C_5$ 、 $C_7$ 、 $D_1$ 、 $D_2$ 进行倍压整流,在 $C_7$ 两端获得直流控制电压。该直流控制电压直接作用在 $BG_3$ 的发射结上,只要其大小超过该管的导通电压, $BG_3$ 即可导通。本装置采用继电器来控制指示电路和间歇振荡器的直流供电。继电器工作电压为3V,吸合电流为40mA。当传声器拾取到一定强度的声音信号后,继电器 $J_0$ 即可动作,常开触点 $j_{0-1}$ 闭合。为减小耗电量,指示电路和间歇振荡器与电源平时是断开的,只有当继电器动作,触点闭合后,这两部分才与电源接通。接通后发光二极管点亮,间歇振荡器有脉冲输出。间歇振荡器设计成自激式,它由 $BG_6$ 、 $BG_7$ 、 $D_3$ 、 $R_{12}$ 、 $W$ 、 $C_8$ 和脉冲变压器 $B$ 组成。在触点 $J_{0-1}$ 闭合,电路与电源接通的瞬间,由 $L_3$ 输出低电压脉冲。由于 $R_{12}$ 、 $W$ 数值较大、 $C_8$ 放电缓慢,故电路具有脉冲持续时间短、间隔时间长的特点。本装置正是利用了这一特点,通过适当选择各绕组的匝数,获得的脉冲幅度较大而平均值很低,达到了既能产生有效的电刺激,又不至于造成伤害的目的。电路图中 $D_3$ 有保护 $BG_6$ 的发射结不至因承受过高的反向电压而击穿的作用。 $B$ 为脉冲变压器,其中 $L_1$ 、 $L_2$ 的接法必须符合图示同名端关系。电路的振荡频率与 $R_{12}$ 、 $W$ 、 $C_8$ 有关,对于图示参数,通过改变电位器的阻

值,重复频率在0.3~3Hz范围内连续可调;在声音信号的控制下,振荡频率随声音强度和间隔时间变化。由于人体对电刺激的生理特性由作用电量的时间平均值决定,其值越大反应越强烈,因而通过改变 $W$ 值既可改变振荡频率,又可改变作用于人体的电量,即电位器有调整振荡频率和刺激强度的双重作用。脉冲输出取自 $L_3$ 两端,并由插口CK送至机外。图中 $R_1$ 为驻极体电容话筒的偏置电阻,调整其值可使话筒获得适当的极化工作电压,并可改变受话灵敏度。

## 元件选择、制作与调试

$BG_7$ 应选用反向击穿电压较高的管子。考虑到本装置对脉冲波形要求不甚严格,且脉冲重复频率很低, $B$ 采用晶体管收音机用小型输出变压器改绕。其中原边绕组不动作为 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 用0.07mm漆包线分别绕200匝和500匝。增加 $L_3$ 的匝数可提高空载输出幅度,但不一定能增加刺激强度,其值需经实验确定。片状电极用厚度为1mm的黄铜板制作,形状见图4。整机印制板见图3,大小为原尺寸的2/3。

该装置的调试应首先调整指示电路和间歇振荡器。调整时将这部分电路直接接上电源,调整 $R_{10}$ 使发光二极管正常发光,再通过示波器观察输出脉冲波形和频率。在各线圈匝数已定的条件下,改变 $R_{12}$ 、 $W$ 可改变脉冲频率,改变 $C_8$ 可改变脉冲宽度。若无示波器也可用手指直接与片状电极接触,通过感觉到的刺激强度和刺激频率来调整。首先将电位器调至阻值最大,以便在振荡频率很低的情况下感受单个脉冲对手指的

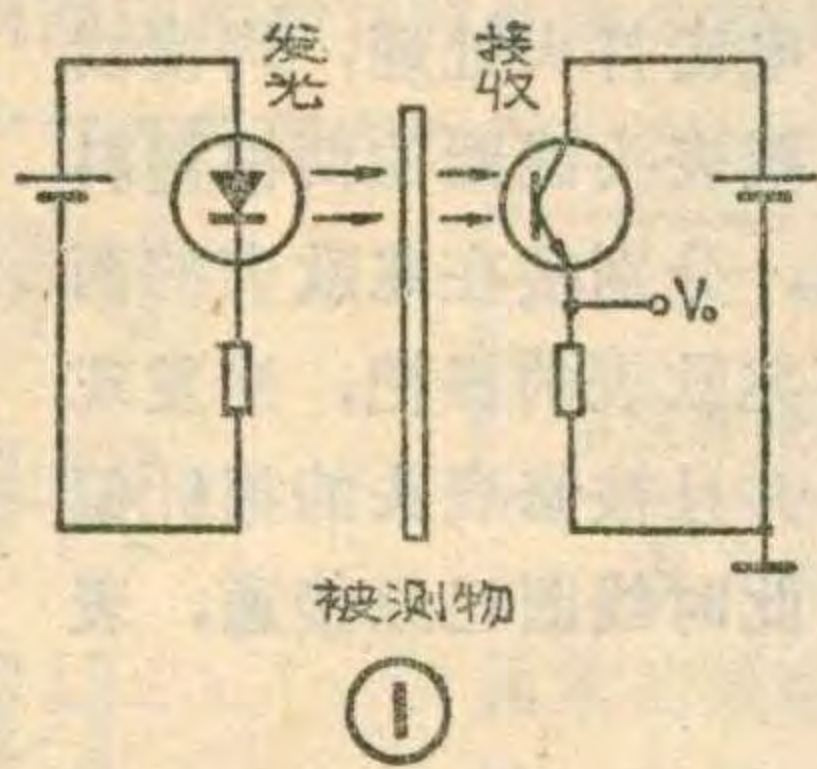




# 高灵敏度光电检测电路

潘承农

半导体发光管与光敏管组成的光电检测电路广泛用于自动计数、转速测量和自控装置等方面。图1是常用的光电检测电路，当被测物体影响了透光量，电路就相应输出变化的电信号。如果被测物体的透光度很好，这个电路就难以输出“0”和“1”去反映有无被测物。可是把电路稍加改动，成为图2形式，就可以大大提高光电检测电路对于微弱光通量变化的分辨力。



如果被测物体的透光度很好，这个电路就难以输出“0”和“1”去反映有无被测物。可是把电路稍加改动，成为图2形式，就可以大大提高光电检测电路对于微弱光通量变化的分辨力。

分辨力。

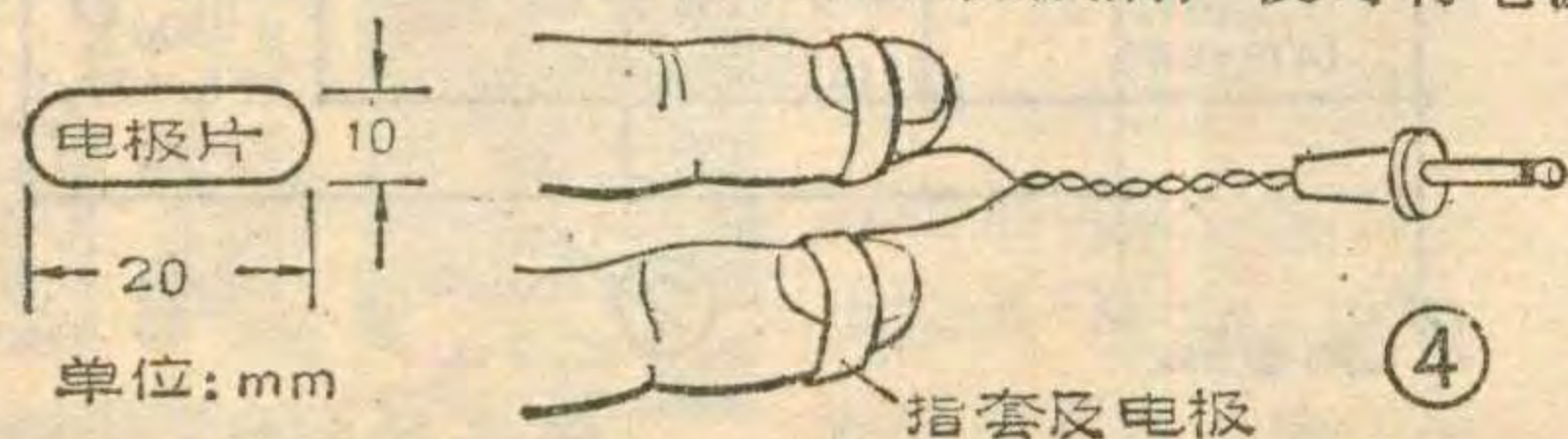
## 工作原理

图2中发光管与光敏管串接在同一回路里。发光管与光敏管相对放置。W为发光管提供起始发光电流。R用于限制最大工作电流，输出信号也从R上获取。如果发光管与光敏管之间无遮挡物，光敏管受到光照就会降低阻抗，使得串联电路的电流增大，此电流流过发光管，使发光管发光强度增大，再照射到光敏管使光敏管的阻抗变得更低，如此循环作用形成了光↑→电↑→光↑的正反馈，电流迅速上升到最大值，电阻R上呈“1”电平。当被测物体放在发光管与光敏管之间，使得光通量减小，光敏管的阻抗就变大，回路电流减小，发光管亮度减小，照射光敏管的光通量就更小，同样会迅速导致光↓→电↓→光↓的反馈过程。使电流减小最后稳定在起始电流，电阻R上呈“0”电平。因此利用了“正反馈”原理，提高了对光通量的微弱变化的判别能力。

## 元件选择与调整

发光管和光敏管应有相近的正常工作电流和波长。苏州半导体总厂生产的3DU4是金属壳封装的达林顿三极管型光敏管，可直接与BT401红外发光管配

作用时间（即调脉宽），一般以能产生转瞬即逝感为宜。作用时间长需要减小电容，反之则增大电容。然后减小电位器的阻值，只要振荡频率能随之改变即可认为电路工作正常。这两级调试完成后，便可将电源

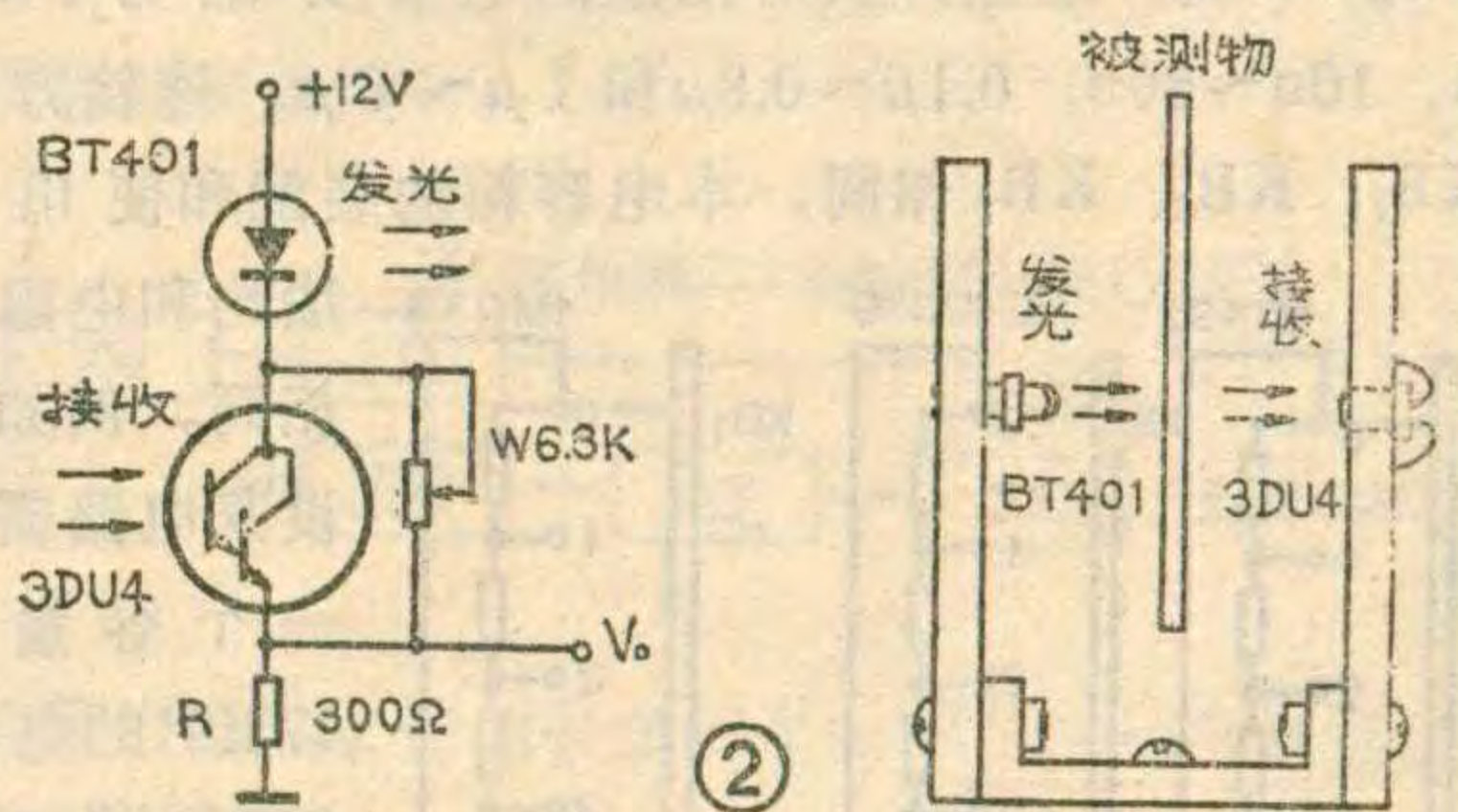


合使用。电源电压扣除发光管和光电管的压降（约3V左右），除以最大工作电流就可以确定电阻R的值。半可变电阻W的值需要由实验调整。如选定电源电压为12V，则W可选用6.8k。

电路调整的关键是，必须仔细对准发光管与光电管的位置（有的管子并不一定是法向对准时最佳，须反复寻找最灵敏点的位置），并尽可能减小环境光的影响。先把W调小，无挡光物时通电应形成导通正反馈。调整发光管与光敏管的位置，使电流最大。再把W调到最大并挡光，电流迅速跌至最低点。撤去挡光物如电流仍不上升，此时应细调W逐渐减小阻值，到某一点电流会突然上升，这就是临界点。如撤去挡光物，电流马上回升，则应加大W的阻值再试。然后把W再适当调小一点，使得挡光回“零”后，撤去挡光物后电流也能自行快速上升（即能够可靠形成导通正反馈），就可把W固定，确定正常工作点。若太接近临界点灵敏度虽然高，但可靠性变差，响应速度变慢；若起始电流选得太大，则不易截止，灵敏度相对下降，调整时需要注意这两点。

此装置在有环境光条件下实验，用12V电源，发光管与光敏管间隔4cm，插入一层透明塑料薄膜，可使输出电压由8.5V跌至1V。把W下端改为接地，可使低电平更接近“0”。如果把电源电压提高到24V（当然需重新选定R和W）在R上可获得20V左右的电压变化幅值。用小型大功率继电器取代电阻R，可直接驱动大功率执行电器。

这个电路已用于薄型纺织品打卷自动对齐监视装置，也可用于烟雾报警器等。



接入电路，用嘴对着传声器吹气，正常情况下发光二极管应能同步闪亮，L<sub>3</sub>有脉冲输出。此后调整R<sub>1</sub>使话筒对声音的响应更灵敏些。在用示波器调整的情况下，可逐级观察输出波形，调整工作状态，使该级无失真且输出最大。

本机用两节5号电池供电，无信号输入时耗电2mA。使用时需将传声器放在枕头附近适当位置上，戴上松紧指套以保证片状电极与手指有良好的接触。



# 拨盘开关应用一例

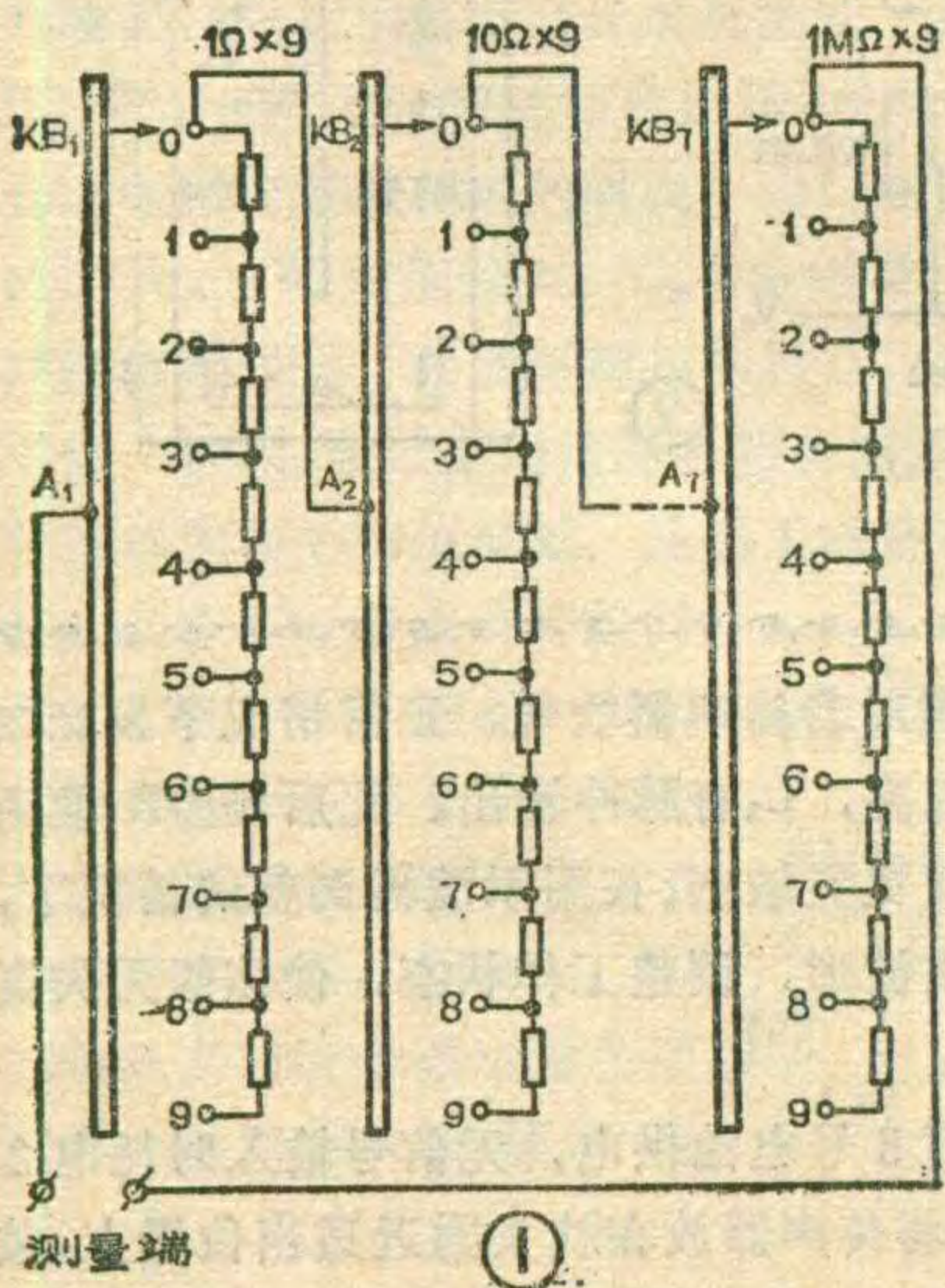
用拨盘开关组装的电阻箱和电容箱，具有结构紧凑、跳步清晰、转换时有明显的十进制数字表示等优点，所以在电子电路实验和电子设备的维修中，例如RC振荡电路、低频滤波电路、电子琴音阶电路与滤波电路、延时电路及其它控制电路的调试等，将会给你带来不少方便。

如图1所示电路，用7只单刀十位拨盘开关及若干个固定电阻器，即可组装成一个阻值从 $1\Omega$ 到 $10M\Omega$ 范围内连续可调的电阻箱，图中所有电阻器均采用0.25瓦金属膜电阻，各电阻器直接焊接在拨盘开关引出线的电路板上。图中未画出开关 $KB_3\sim KB_6$ ，这几个开关所配接的电阻分别为 $100\Omega$ 、 $1k\Omega$ 、 $10k\Omega$ 和 $100k\Omega$ ，连接方法与 $KB_1$ 、 $KB_2$ 和 $KB_7$ 相同。

用图1电路组装成电阻箱以后，即可用于电路实验、调试与维修。例如，设某电路需要一个阻值为 $2275400\Omega$ 的电阻，则可将拨盘开关 $KB_7$ 、 $KB_6$ 、……、 $KB_1$ 分别拨至2、2、7、5、4、0、0位置，在测量端即电阻箱的引线端之间的总阻值即为 $2275400\Omega$ ，此阻值可直接从拨盘开关上读出，因此，使用起来十分方便。

用7只421码拨盘开关可以组装一个电容量从 $10P$ 到 $100\mu$ 范围内连续可调的电容箱。考虑到开关以及引线的分布电容的影响，本电容箱未包括 $1\sim 9P$ 这一档，如同图1电路一样，在图2中未画出拨盘开关 $KB_3\sim KB_6$ ，这些开关所配接的电容分别为 $1n\sim 8n$ 、 $10n\sim 80n$ 、 $0.1\mu\sim 0.8\mu$ 和 $1\mu\sim 8\mu$ ，连接方法与 $KB_1$ 、 $KB_2$ 、 $KB_7$ 相同。本电容箱的装配和使用方法均和电阻箱相同，例如，

设某电路需要一个容量为 $4730P$ 的电容，则可以将开关 $KB_3$ 拨至“4”位置， $KB_2$ 拨至“7”位置， $KB_1$ 拨至“3”位置，其余开关均拨至“0”位置。这种拨盘开关的动片有4个刀，分别与印制板



# 兆欧表的妙用

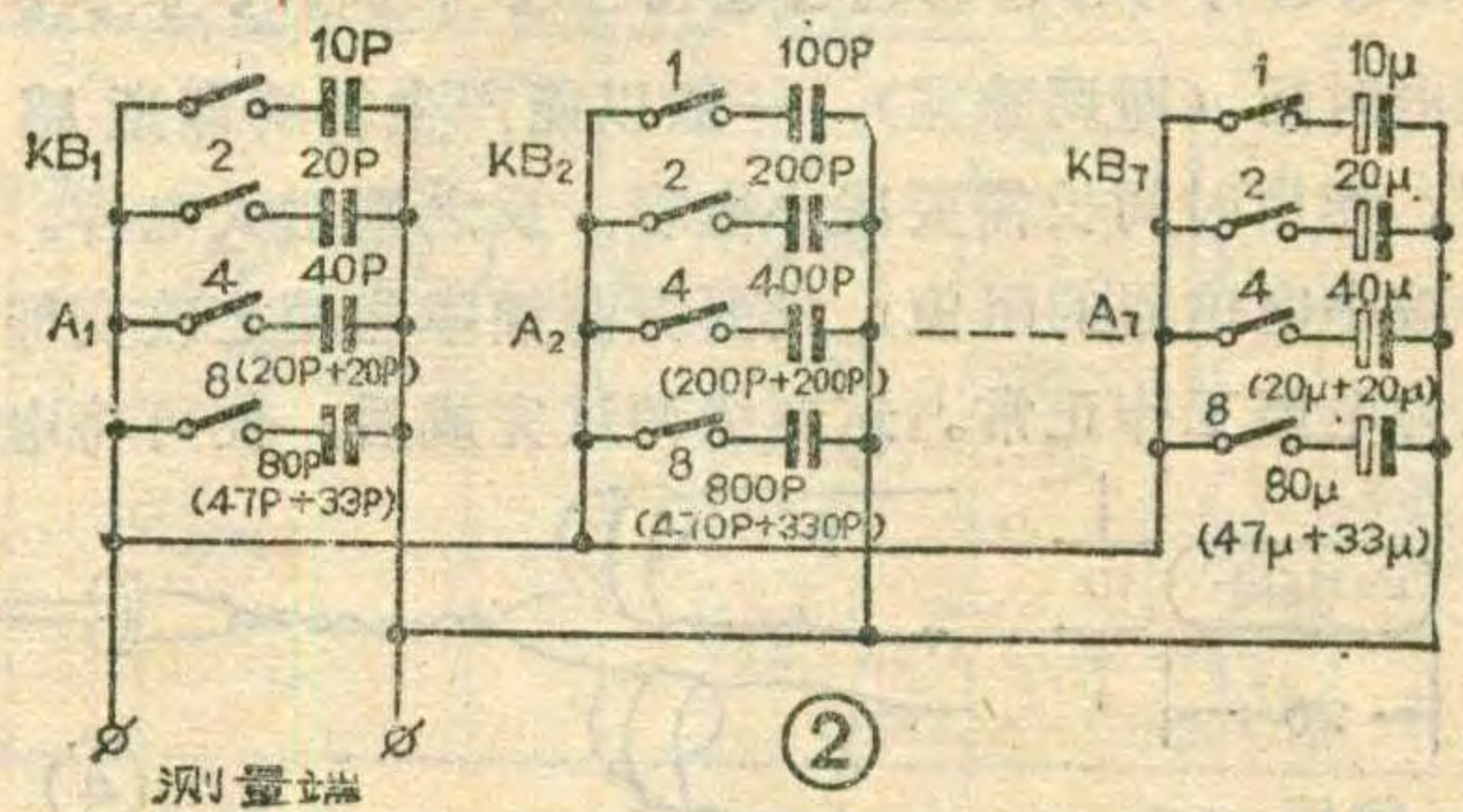
万用表表头线圈的线径很细，使用中常有短线的现象，重新绕制较为困难。笔者用500V兆欧表(电工用摇表)先后对多只万用表和毫伏表的表头断线线圈进行电击打火处理，均使线圈接通。操作方法是，把表头线圈的两根塑料引线从接线点上焊下来，分别接在兆欧表的两个输出端子上，摇几下兆欧表的摇把，当发现兆欧表指针指到零值，并且被修表头的指针偏转时，立即停止摇动，此时线圈已经接通，表头即被修复。

兆欧表电压虽高，但电流极微，所以不会烧坏线圈，请你放心。

(刘国兴)

作的定片铜箔接触，转动到不同位置时接通的部位各不相同。这时开关 $KB_3$ 内部的刀“4”接通，将 $4n$ (即 $4000P$ )电容并接到测量端；同样，开关 $KB_2$ 内部的刀“1”、“2”、“4”均接通，分别将 $100P$ 、 $200P$ 和 $400P$ 电容同时并接到测量端； $KB_1$ 内部的刀“1”和“2”接通，将 $10P$ 和 $20P$ 电容并接到测量端，因此，测量端的实际总容量为 $4730P$ (此容量可直接从拨盘开关上读出)。因受体积限制，本电容箱中 $1\mu$ 以上的电容器均采用电解电容器，所以使用时应该注意电容器的极性和耐压，电路中直流电位较高的一侧接至图2电路测量端的左侧，而且两个测量端之间的直流电位差不宜超过电容箱中实际采用的电容器耐压的 $70\%\sim 80\%$ 。如果该电容箱需用于交流电路，则需将全部电解电容器改为普通电容器或适当规格的无极性电解电容器，这时电容箱的体积将有所增大。

本文介绍的两种电路中的拨盘开关可以采用 $KBP$ 、 $KBP_1$ 或 $KBPX$ 等型号。关于拨盘开关的构造原理请看本刊1986年8期。



(柯元法)



# 通知

本刊为培养军地两用人才所办的《电子技术入门知识讲座》已暂告结束。为了帮助大家检查学习效果，今年3月份举行测验。测验范围以《收音机修理技术自学读本》一书以及讲座内刊登过的内容为限。测验题刊登在本刊1987年第3期上，欢迎广大部队同志和

其他读者踊跃参加测验。测验成绩优秀者，本刊发给纪念品。部队同志参加测验成绩及格者，发给证书。

《收音机修理技术自学读本》一书已出版，边远地区的读者可以向北京东长安街27号人民邮电出版社发行部邮购。此书单价为2.35元，为照顾读者每册邮费及挂号费共收0.1元。填写汇款单时必须写清购书人姓名、详细地址，字迹切勿潦草。并在汇款单附言栏内写清书名与数量，不必另写信。

## 利用计算器读色环电阻

李绍春

第一、二环颜色与数		黑0	棕1	红2	橙3	黄4	绿5	蓝6	紫7	灰8	白9
第三环颜色(倍率)	金 $10^{-1}$	黑 $10^0$	棕 $10^1$	红 $10^2$	橙 $10^3$	黄 $10^4$	绿 $10^5$	蓝 $10^6$			

本人在实践中摸索出利用带有函数的袖珍计算器读色环电阻的方法，不用再死记硬背各种颜色与数的对应关系，而直接从计算器上快速读出阻值。此方法简单易学，现介绍给大家。

### 按键处理

我们从电阻的色环标值法中可以找出一定的规律来：即现标定数值的颜色共用了十三种（包括无色），一只电阻阻值大小及误差通常只需四种颜色就可确定，其中第一、二环颜色代表其值的前两位有效数，至于这两个数代表的是 $\Omega$ 、 $K\Omega$ 、 $M\Omega$ 等（即倍率），则由第三环色来决定，第四环色代表误差。将色与对应数及倍率列于下表（无色与银色不列入表内）。

从表中不难看出，除第三环的“金”色外，第一、二环各色所代表的数与第三环各色所代表倍率的指数有一一对应关系，这为我们利用计算器读色环电阻阻值创造了条件。

我们可以在计算器0~9的字符键和“+/-”键上涂以相应的色。倍率的“金”色没有对应关系，可将字符“1”再涂上金色，在“+/-”键上也涂上金色。

### 使用方法

图1是标上色环色彩的按键，我们不妨叫它“色”键。使用时先照色环电阻上第三环的颜色按计算器上对应的“色”键，再按指数函数键（如 $10^x$

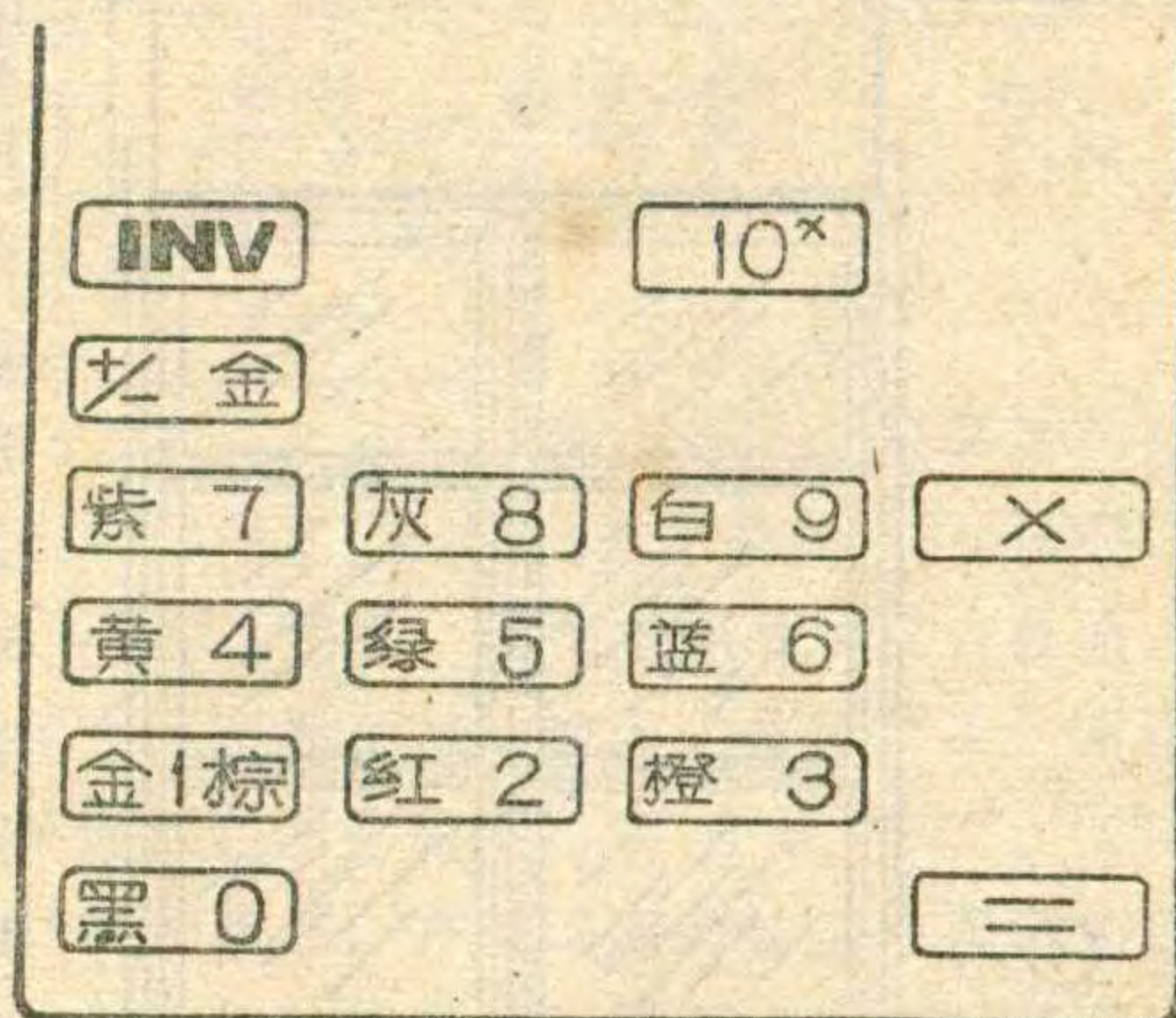
是第二功能则先按“INV”键），接下来按第一环对应的“色”键，再按第二环对应的“色”键，最后按“=”键，

即可显示出电阻值，单位为 $\Omega$ 。

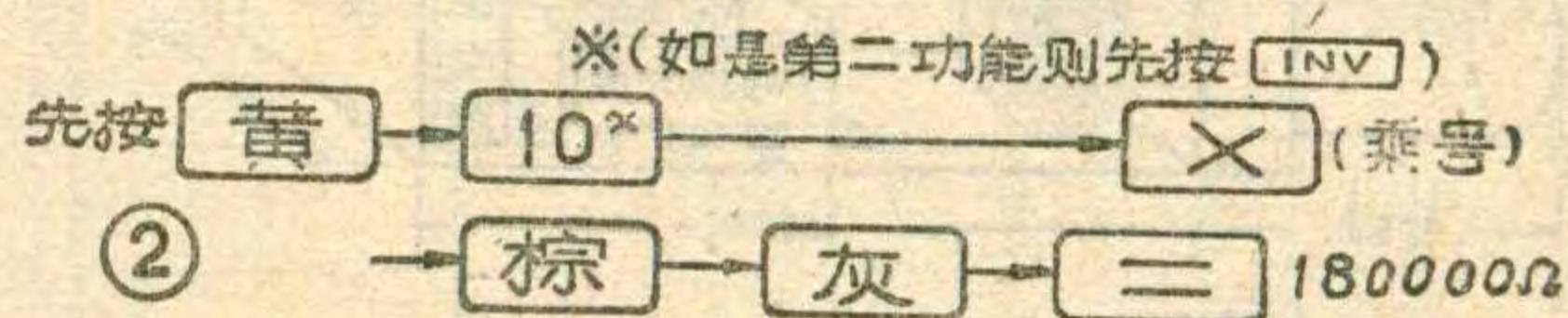
下面举例说明：

①如有一色环电阻其色环如下排列：棕、灰、黄、金。按键顺序见图2。

②有一色环电阻其色环排列如下：蓝、灰、金、银。按键顺序见图3。



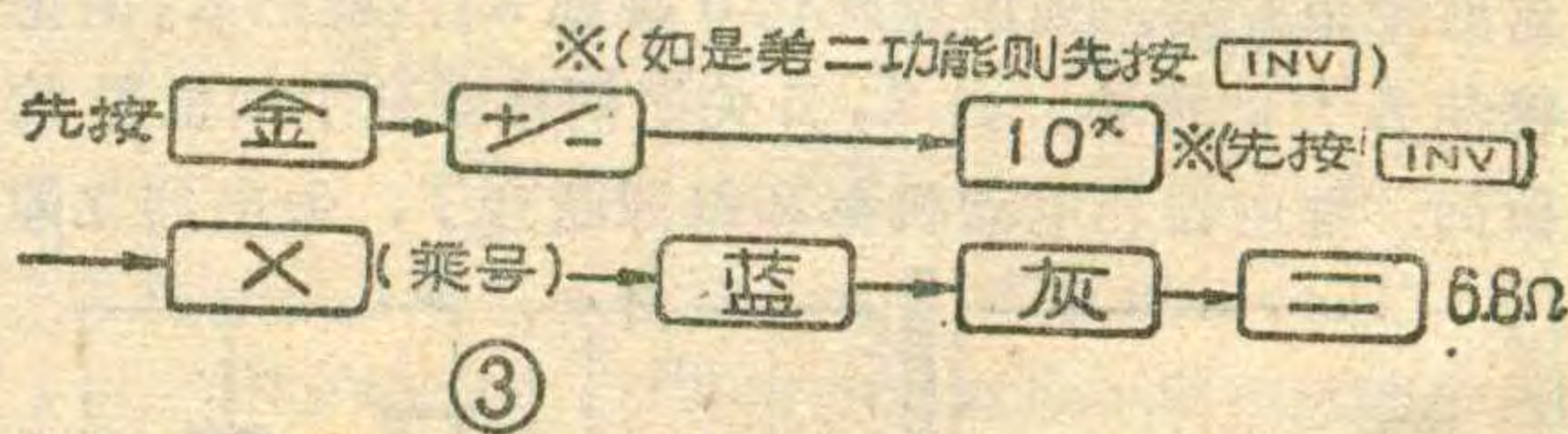
①



②

从该例看出它比上述例①多按了一下“+/-”，其目的是求 $10^{-1}$ 的函数。

不足之处，上述方法不能求取色环电阻的误差，不过由于只剩下三个色码，把它们记住就容易多了。



③

注：如果计算器生产厂家在生产计算器时能根据色与数的关系来选择按键颜色就更好了。





这里向大家介绍一种卷帘式自动窗帘装置，它的外形见图1，内部结构见图2。这种装置是将窗帘卷在卷帘杆上的，以减少窗帘的灰尘。如果选用山水图案的窗帘布，可在卷帘终止时留一定的余量，这样就象挂上一幅风景画，还能起到装饰作用。

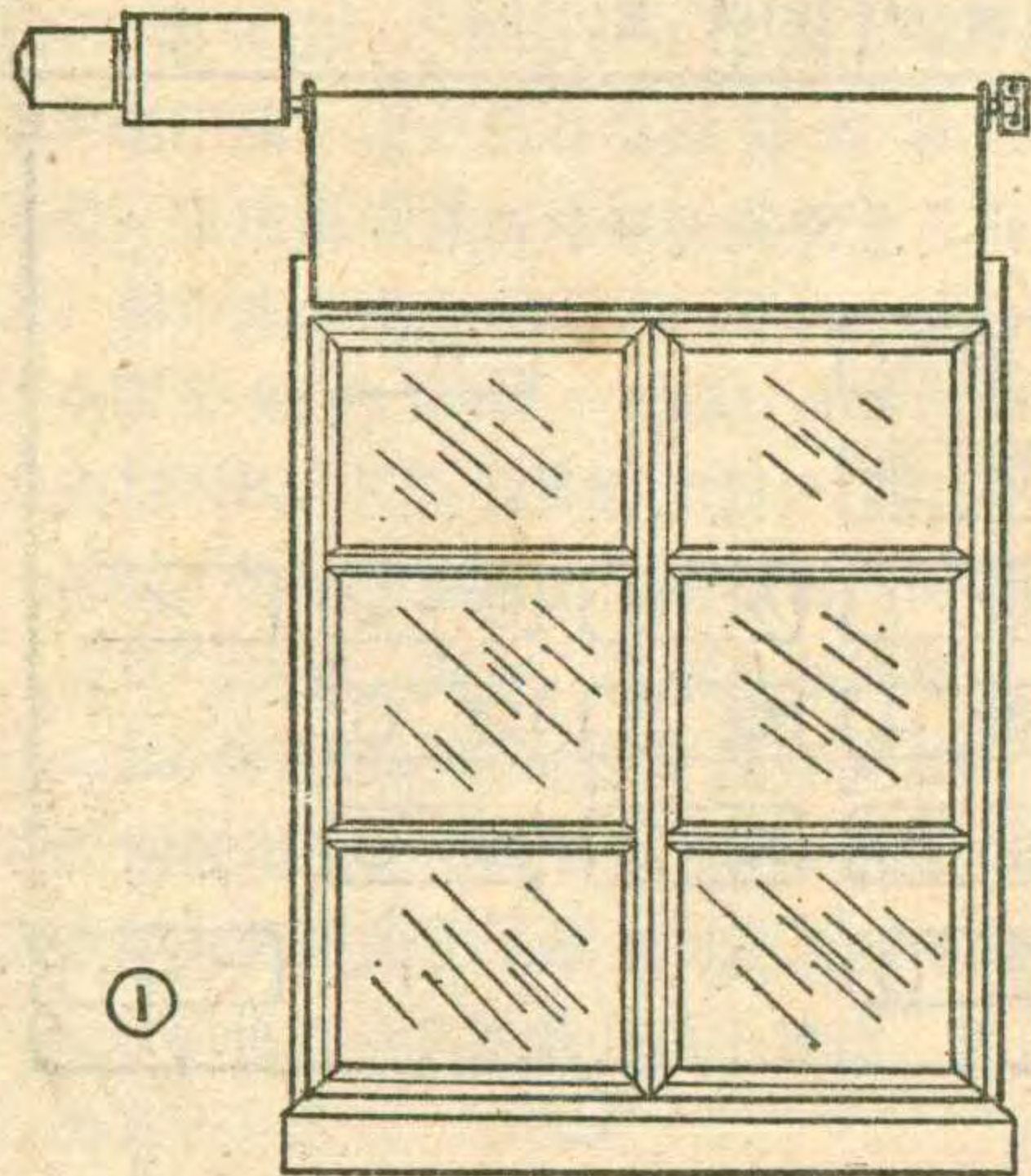
# 卷帘式自动窗帘装置

张保尔

释放，电动机停止工作，卷帘终止，这时K<sub>2</sub>开关把柄在右边(A)，正是放帘预备位置。

当再按下K<sub>1</sub>时，放帘开始，转换开关向左移动，当调整螺丝a将K<sub>2</sub>把柄朝B方向扳动，在此过程中，同上所述，继电器会释放，电动机停止工作，放帘终止。

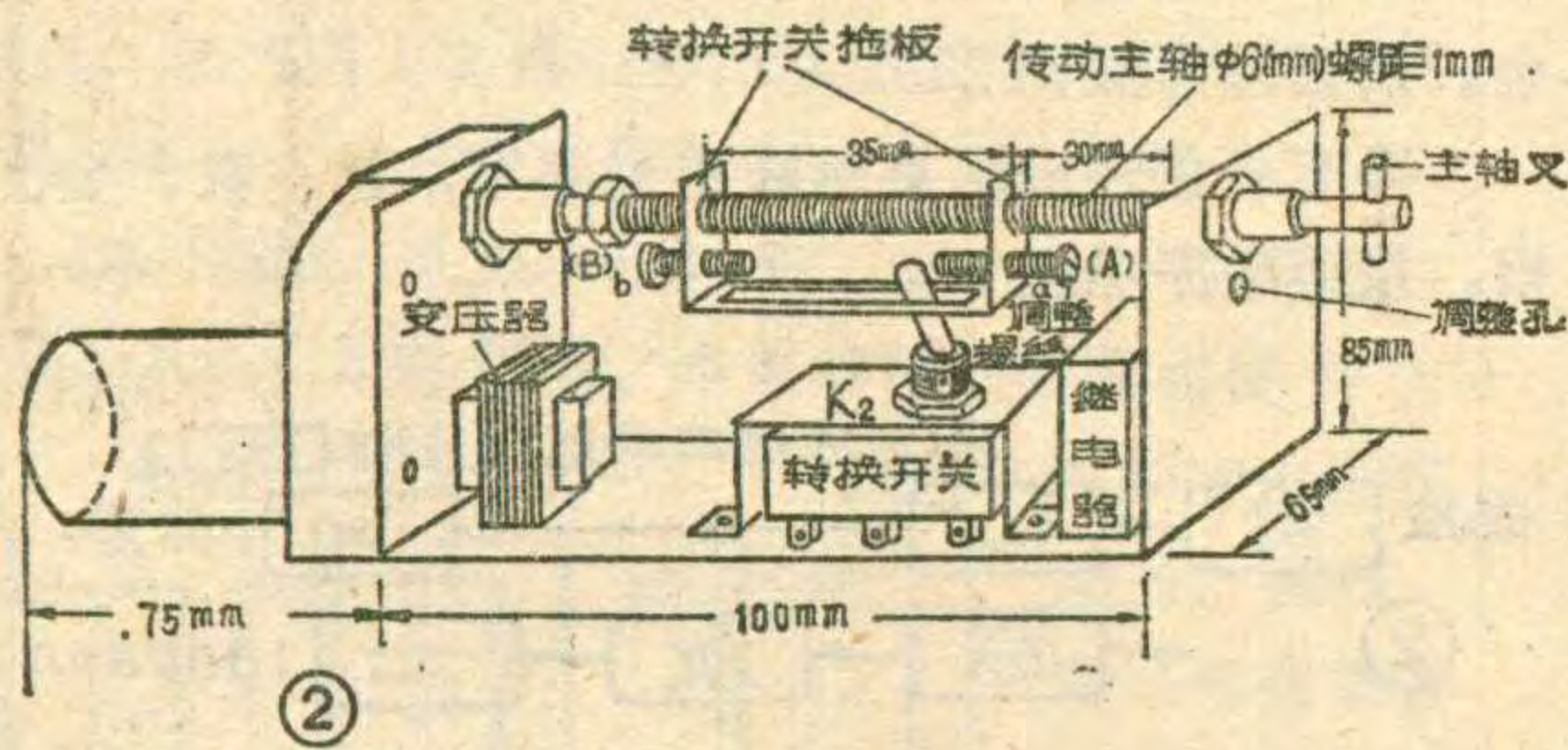
## 电路原理



本装置的电路见图3。当按下K<sub>1</sub>后，电路接通，整流以后的电压通过转换开关K<sub>2</sub>向电动机和继电器供电，J<sub>1</sub>继电器工作以后，接点j<sub>1-1</sub>连通，把按钮开关

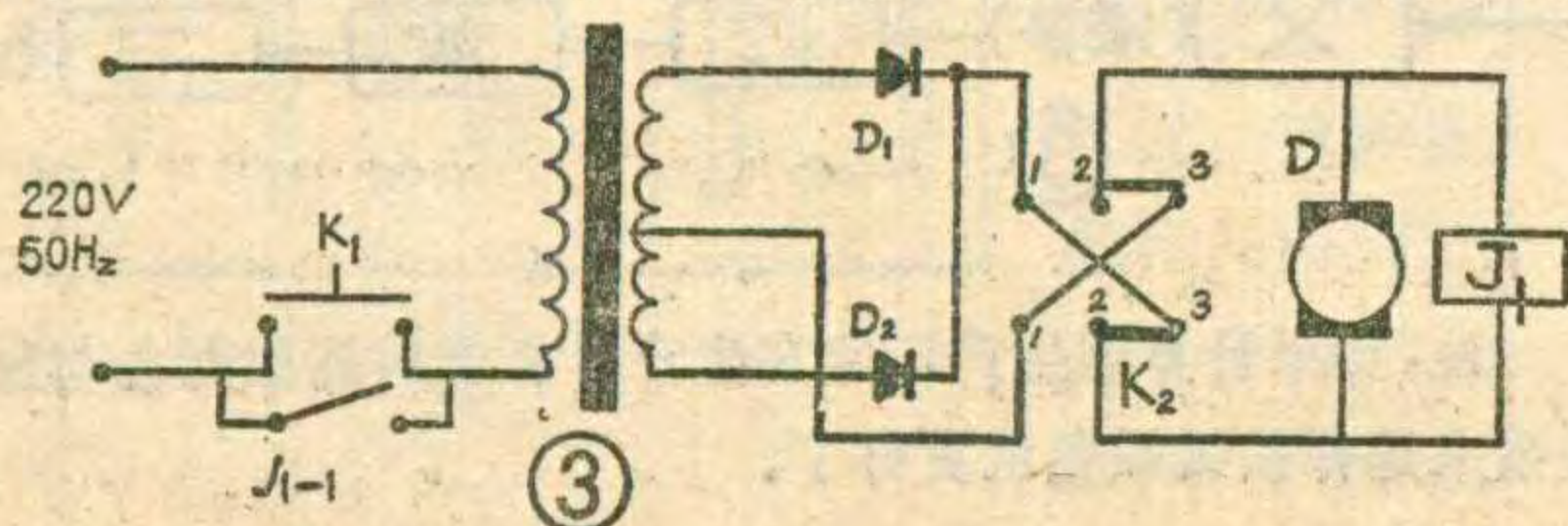
K<sub>1</sub>短路，全电路实现自锁。

图2是本装置的结构图，其中调整螺丝a、b用来



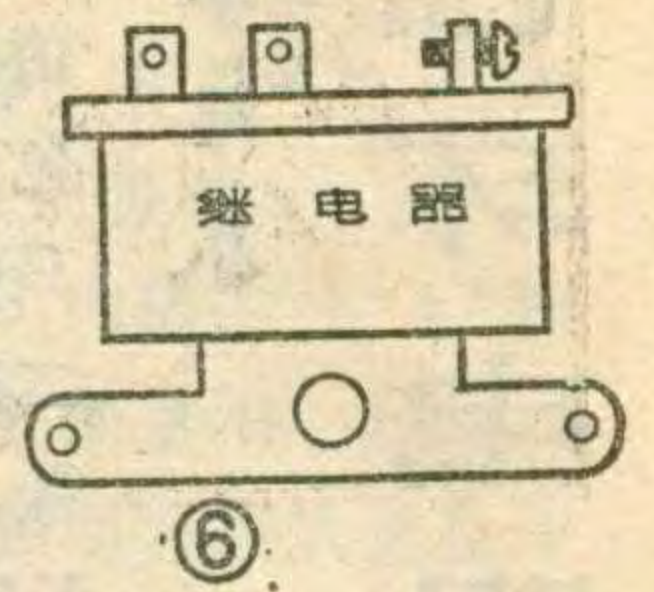
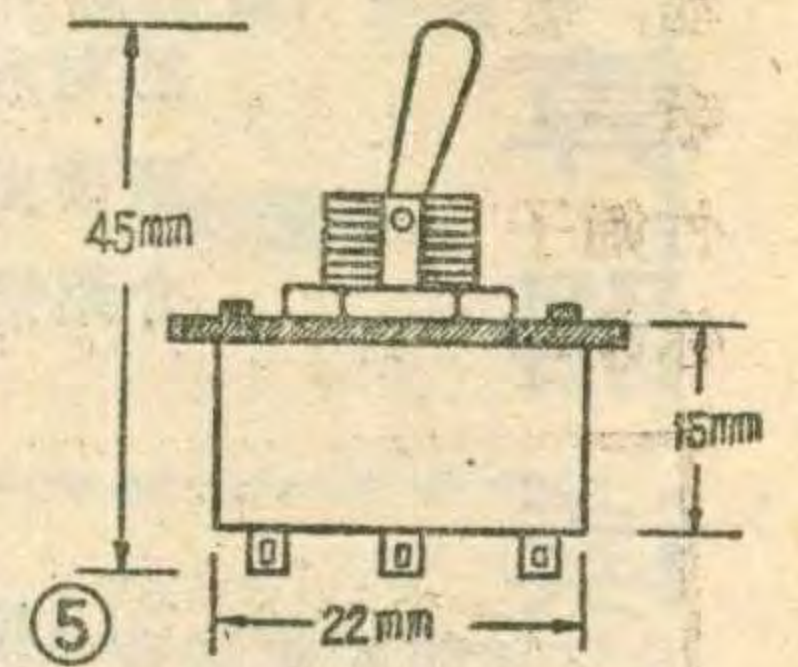
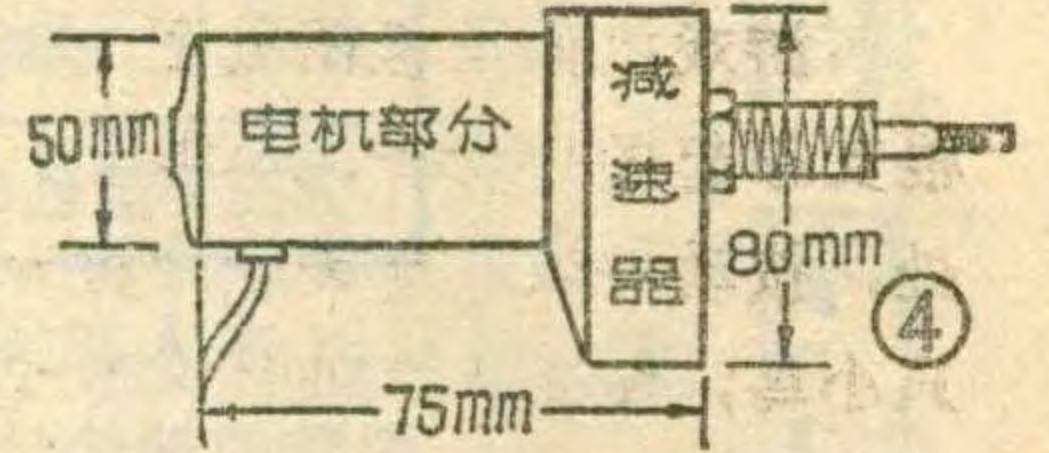
扳动开关K<sub>2</sub>的，另外a、b两个螺丝间的距离决定转换开关拖板的行程长短，因此起到限位作用。

当第一次按下K<sub>1</sub>，电动机转动后，经过减速机构再通过传动主轴带动卷帘杆转动。与此同时，传动主轴带动转换开关拖板向一侧移动(假设向右移动)，这时卷帘开始，当调整螺丝b碰到K<sub>2</sub>，就把K<sub>2</sub>的把柄向A方向扳动。当K<sub>2</sub>开关把柄移动到中间位置的瞬间，继电器和电动机都和电源断开了，继电器立即



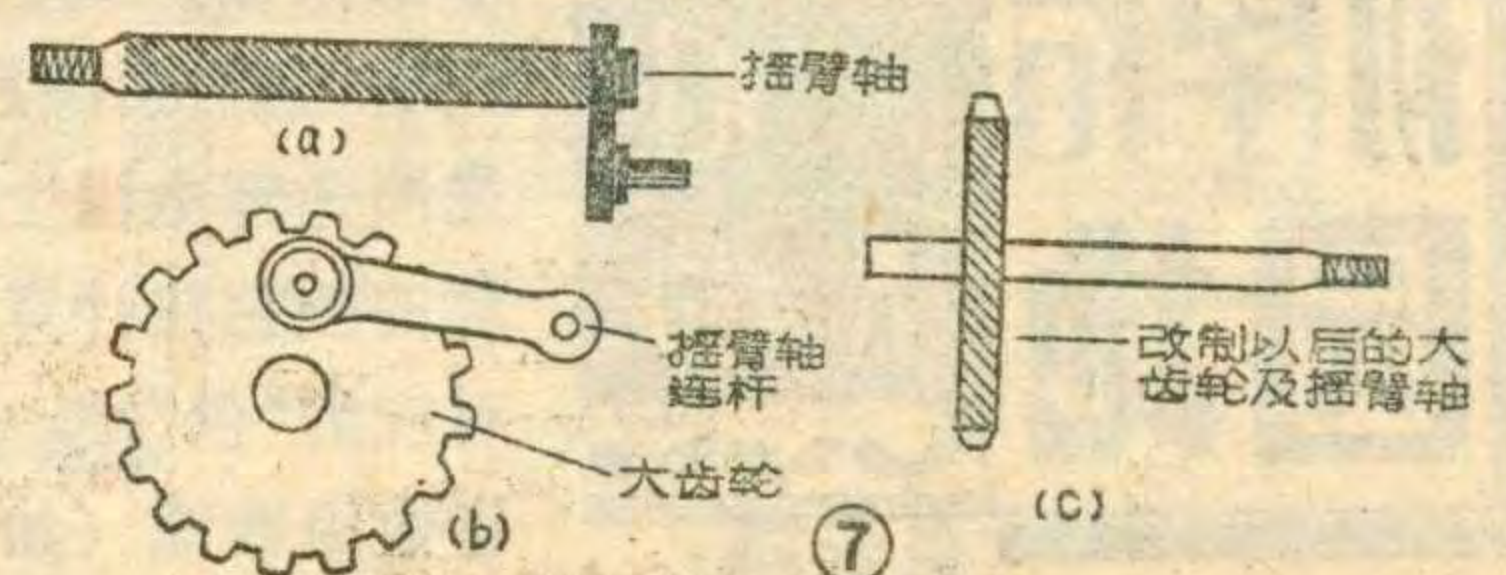
## 元件选用

电动机使用汽车上用的12伏、6瓦永磁雨刷电动机，见图4。由于这种电动机内部带有一套完整的减速机构，输出转速为每分钟45转，使用起来十分方便。变压器用10瓦，初级电压220伏，次级电压为12伏。整流管选用IN4001，它的耐压50伏，电流为1安。转换开关K<sub>2</sub>用220伏、3A的小型双刀双掷拨动开关，见图5。继电器使用工作电压12伏的，或用汽车上启动继电器，见图6。开关K<sub>1</sub>用按钮开关。

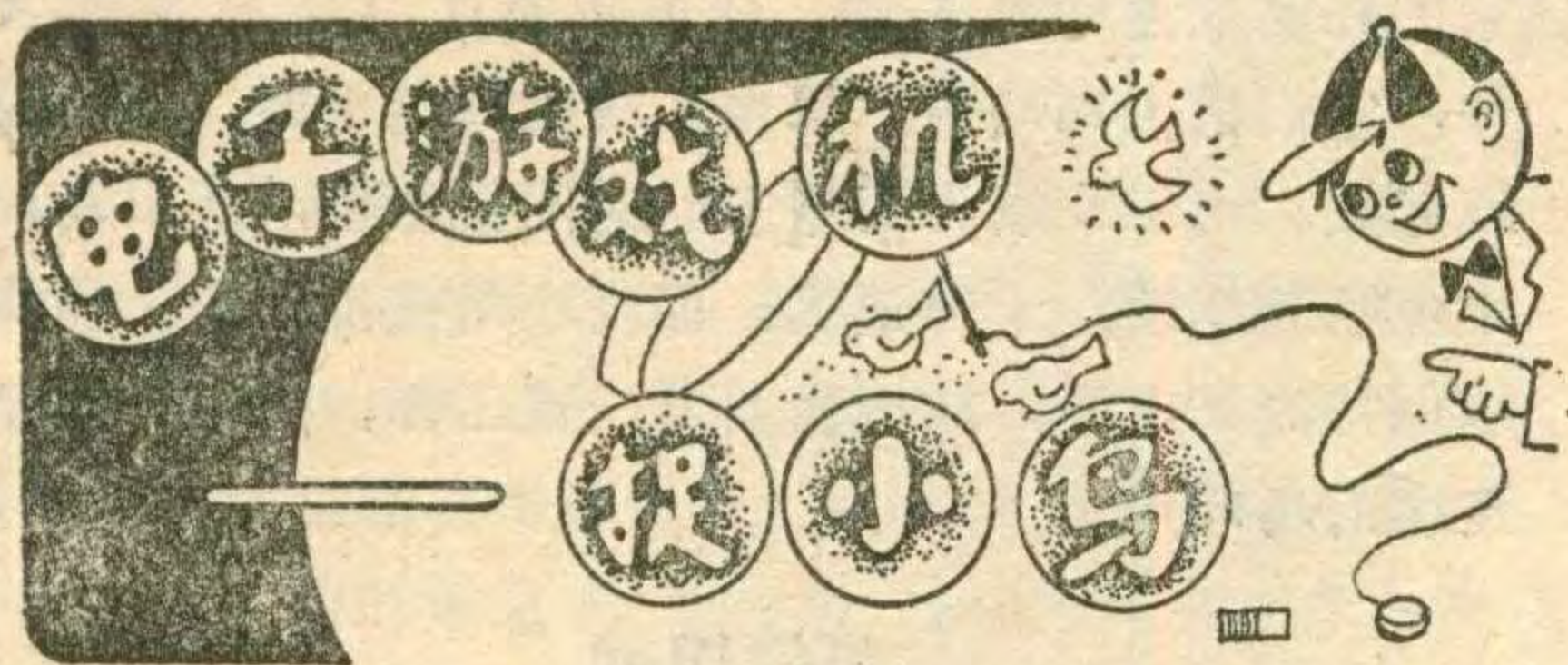


## 制作与装配

由于雨刷电动机在工作过程中，摇臂轴是以110°来回转动，需要将它改制成整圈转动的。具体改制方法是：首先将减速器端盖打开，取出摇臂轴及大齿轮，见图7(a)、(b)。分别将摇臂轴和固定在减速器端盖上的摇臂轴套从根部锯断。将大齿轮上的摇臂轴连杆和大齿轮轴去掉，然后将齿轮轴孔扩至比摇臂轴略小的孔，最后把摇臂轴打入大齿轮轴孔就行了，见图7(c)。在减速器端盖大齿轮轴对应的地方开孔将摇臂轴套用螺丝固定在上面，参看图8。电动机减速器的装配可参照图8进行。卷帘杆用直径为50毫米左右的塑料管或木杆加工而成，见图9。使用时将卷帘杆细轴及弹簧先插入轴孔中，另一头对准主轴的叉子放

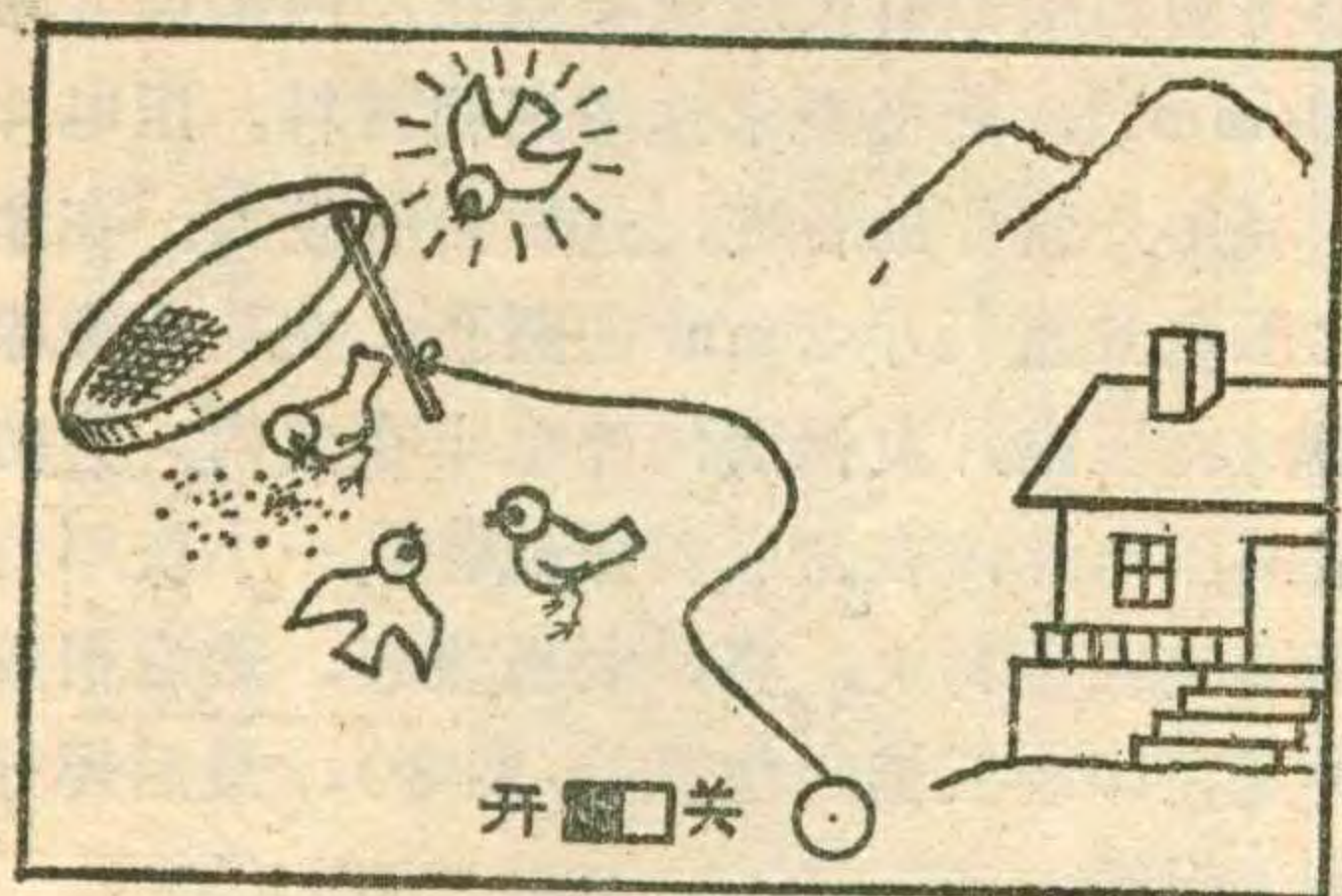






李光宇

游戏机的面板图见图1。在面板上画着一只被小棍支撑起的竹筛子，小棍上系的绳子连到一只按钮处，按动按钮，就表示“拉动”绳子。另外还画有几只小鸟，每只小鸟的身子下面有一只发光二极管。当接通电源开关后，这些发光二极管会忽明忽暗的闪动，就象小鸟在跳动。与此同时，还可以听到“啾、啾……”的鸟叫声，使游戏更加逼真。当小鸟“来”到竹筛子下面时，你应抓紧时机，迅速按下按钮，表示你拉动了绳子。如果时机合适，这小鸟就会停在竹筛子下，不再逃走，连续地响起“啾——”的叫声，表示已被扣住。假如你按钮时机选择不当，则



①

小鸟仍会自由自在地到处活动。

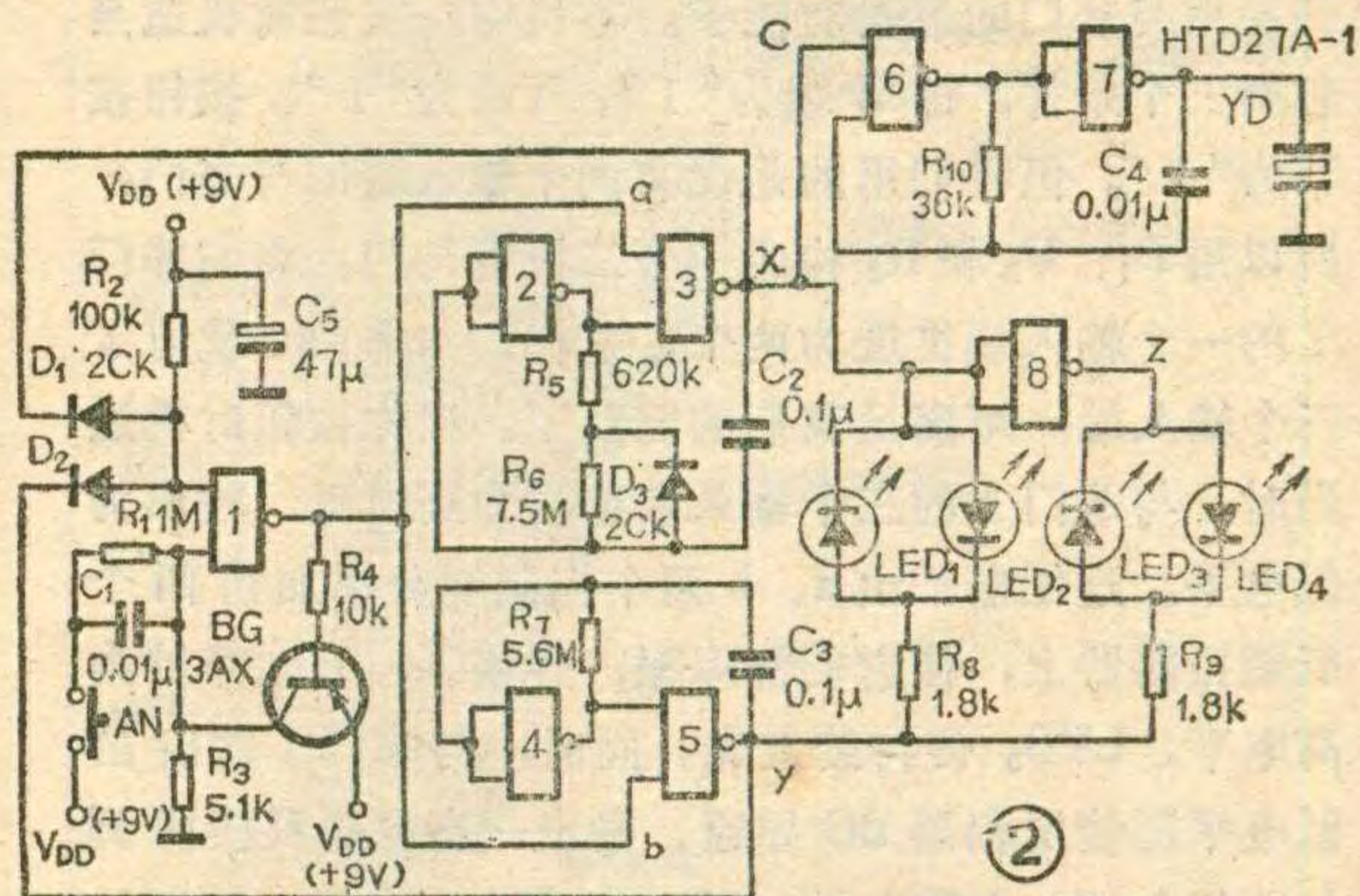
### 电路原理

游戏机电路见图2，全机用了两块 CMOS 数字集成电路、四只发光二极管、一只晶体三极管和少量其他元器件。

两块 CMOS 集成电路都是与非门电路、型号为C006（或用C036、C066），这是二输入端四与非门电路，即每块集成电路含有四个与非门，其中每个与非

门有两个输入端。

在图2中，与非门2和3；4和5；6和7分别和外接电阻、电容构成三个可控制的多谐振荡器，它们的控制端分别为a、b、c。当控制端为高电平“1”时，振荡器起振；控制端为低电平“0”时，振荡器停振。



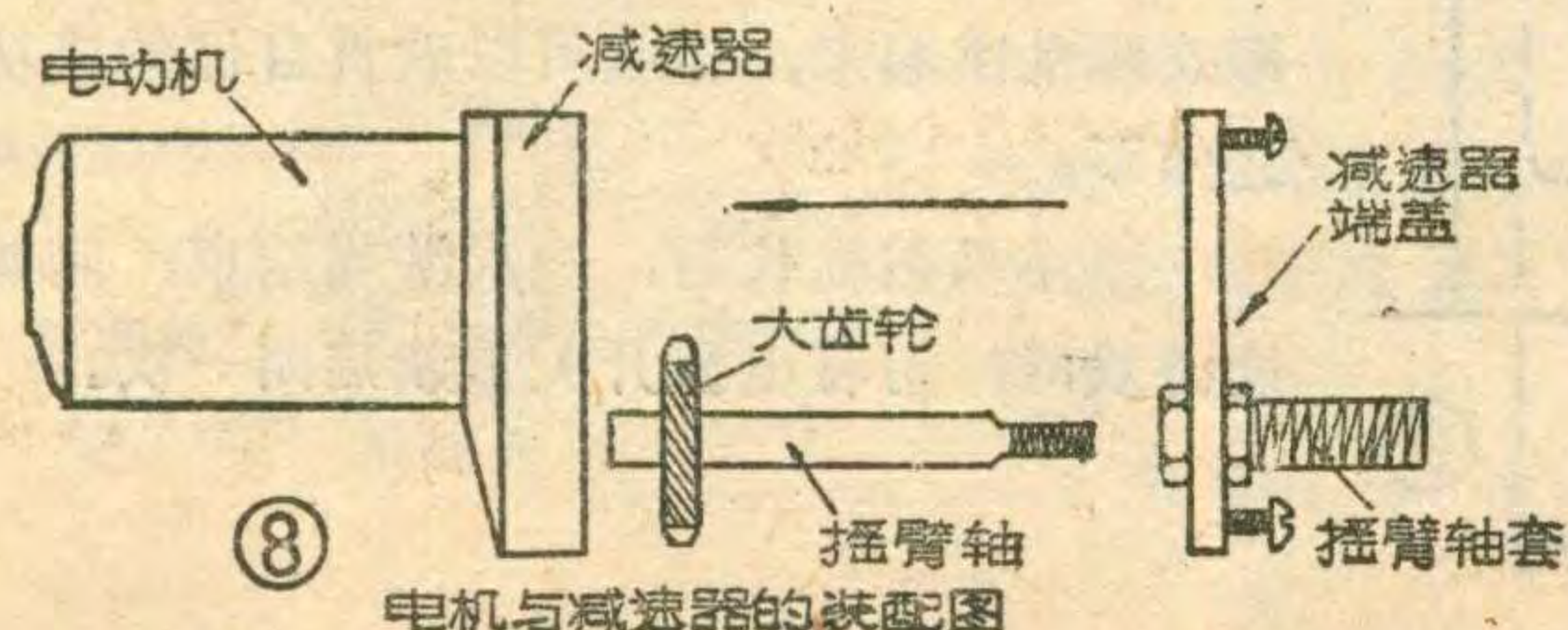
②

与非门2和3、4和5构成的两个振荡器的频率较低，它们和非门8（与非门连接成非门使用）配合起来使LED<sub>1</sub>~LED<sub>4</sub>发光，模拟出小鸟活动的效果。我们知道，每个多谐振荡器可输出“0”、“1”两种状态，两个多谐振荡器的输出可组合成“00”、“01”、“10”、“11”四种状态，并且这四种状态出现的先后次序和每种状态持续的时间长短都可作到无明显规律。不难看出，当图2中“X”端为“0”、“Y”端为“1”时，LED<sub>1</sub>导通发光，它的工作电压降反向地加到LED<sub>2</sub>上，故LED<sub>2</sub>不发光。同时由于非门8的作用，“Z”端为“1”，LED<sub>3</sub>和LED<sub>4</sub>因两端都为高电平“1”，所以也都不发光。因此对于“01”状态，只有LED<sub>1</sub>发光，其他几种状态读者可自行分析，并可参见附表。

序号	振荡器输出端状态		发光的LED
	X	Y	
1	0	1	LED <sub>1</sub>
2	1	0	LED <sub>2</sub>
3	1	1	LED <sub>3</sub>
4	0	0	LED <sub>4</sub>

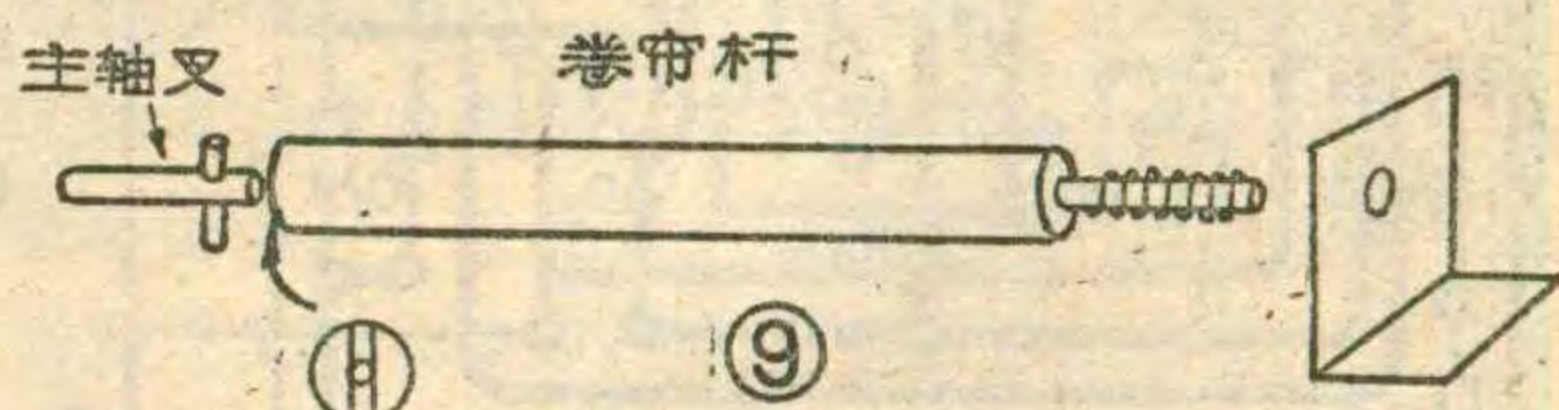
松，靠弹簧的弹力紧插在主轴叉上就行。

由于各家住房的窗户有大有小，针对此情况，本



⑧

电机与减速器的装配图



机在转换开关拖板上设了两个调整螺丝a、b（见图2）。整机装好后，在没有使用时先分别调整螺丝a、b，使转换拖板的行程在相应的位置，使窗帘正好卷完或放开，拖板行程就差不多调好了。实际使用时，如发现调整有误差，这时可通过螺丝a作进一步调整。



当两个低频振荡器都输出“1”时，LED<sub>3</sub>发光。设计时将LED<sub>3</sub>安排在游戏机面板图的筛子下面，当LED<sub>3</sub>点亮的瞬间，就是按动按钮“捉鸟”的时机。

但是，如何判断按钮时机是否正好适当呢？这就需要利用与非门的逻辑功能了。本机中，按钮时机适当包括三个条件，即X端为“1”、Y端为“1”、按钮按下为“1”。但我们用的是仅有两个输入端的与非门，所以用D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>和R<sub>2</sub>构成一个二极管与门，将与非门1的一个输入端扩展为两个。这样，与非门1就有了三个输入端，可满足我们的需要了。当你按钮时机适当时，与非门1的三个输入端都同为高电平，输出为低电平。这低电平由a、b两个控制端分别加到两个低频振荡器上，使它们都停振，并使X、Y端保持为高电平，LED<sub>3</sub>便持续发光。同时，与非门1输出的低电平还使反相器BG导通、输出一高电平反馈回到与非门1的一个输入端，将其锁定为高电平。这时！使松开按钮，与非门1也会维持输出低电平的状态不变，故BG是为增加自锁功能而设的。

C<sub>1</sub>、R<sub>3</sub>构成一个微分电路，它使按钮输入的信号微分化，即按钮按下的一瞬间的动作才起作用。图中R<sub>1</sub>是C<sub>1</sub>的放电电阻。

为了增加游戏的难度，在由与非门2和3构成的低频振荡器中加用了二极管D<sub>3</sub>，它使电容C<sub>2</sub>的充、放电电阻的阻值不等，所以振荡器输出高电平的时间较短，而输出低电平的时间较长。因此LED<sub>2</sub>、LED<sub>3</sub>发光的时间较短，同时也更加使你捉摸不定。

与非门6和7构成频率约2kHz的音频振荡器，

它的控制端连接到X端，压电陶瓷片YD作发声元件，它们模拟鸟叫声。每当X端为高电平时，振荡器就起振。由于X端为高电平的时间很短暂，所以鸟叫声也断断续续，十分逼真，而当小鸟被捉住时，因X端保持为高电平，故振荡器就一直工作，压电片发出连续的鸟叫声。

### 制作调试

图3(a)是印制电路板图(1:1)，图3(b)是集成电路外引线排列图。印制板不钻孔，全部元器件都焊在有铜箔这一面上。焊接CMOS集成电路时应拔掉电烙铁插头，利用余热快速焊接。

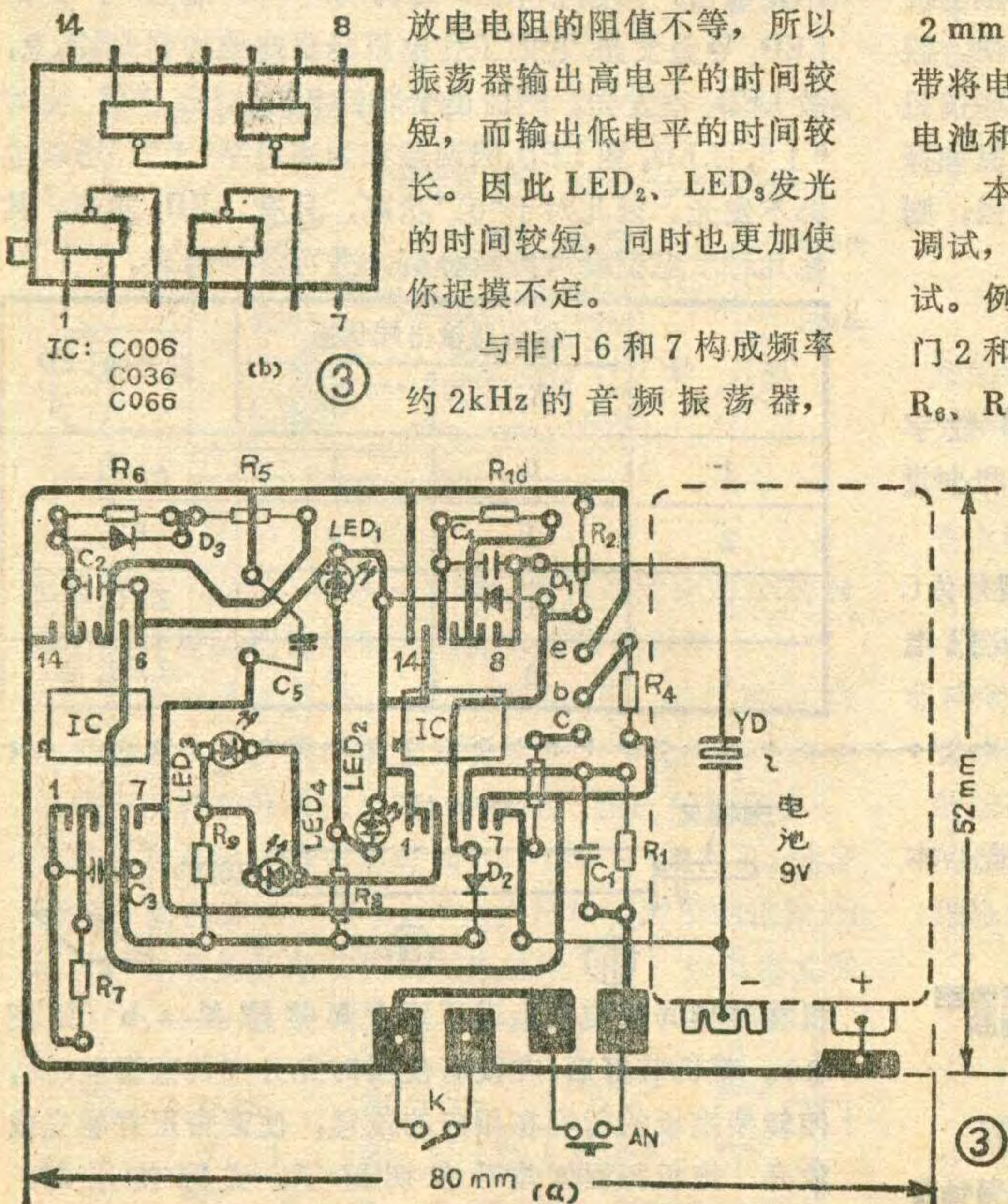
代表小鸟的发光二极管用黄色的，也可选用其他颜色的，因为是CMOS门电路直接驱动，故要求电流小、亮度高。各二极管可用2CK或2CP型。三极管用3AX型，对β值无特殊要求。拨动开关和按钮开关可选用市售成品小型开关，也可自制。压电陶瓷片直径不限。电源用9V层叠电池一块。

外盒用薄塑料板或有机玻璃板制作，内部尺寸为80×52×20(mm)<sup>3</sup>，面板要求选用透明材料。压电片装在盒底，利用外盒作助音腔，这样声音较大。在盒底开一个比压电片直径小2mm的圆孔，在孔边缘涂上环氧树脂，将压电片黄铜面向外粘牢在盒内。为防止印制板紧贴压电片，在盒底四角处各粘一小块厚约2mm的硬纸块或塑料块，将印制板垫起，然后用胶带将电池固定在印制板指定位置处(图3)，最后焊好电池和压电片引线。

本机只要元器件完好，安装焊接无误，一般不需调试，但为了达到更理想的效果，可作些简单的调试。例如为了改变小鸟活动的快慢，可以调整由与非门2和3、4和5构成的振荡器外接的C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>或R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>的数值；变动音频振荡器中C<sub>4</sub>或R<sub>10</sub>的值，可改变音调的高低；调整R<sub>8</sub>和R<sub>9</sub>的值，可在一定范围内改变发光二极管的亮度。这些都可根据自己的需要和爱好来调整，使游戏机更合你的意。不过，应注意别让流过发光二极管的电流超过4mA，以免门电路损坏。

最后，用白纸照图1绘好游戏机面板图，在小鸟图案处用快刀刻空(它们正对印制板上的各发光二极管)，将面板图衬在透明面板内，装入机芯，接通电源开关，小鸟立即欢蹦乱跳起来，你就可以欣赏自己的成功之作了。

当小鸟被捉住后，一次游戏结束；需继续游戏时，可将电源开关重新启闭一次。





本文介绍一种快速升温的电烙铁，它的外形见附图。这种电烙铁

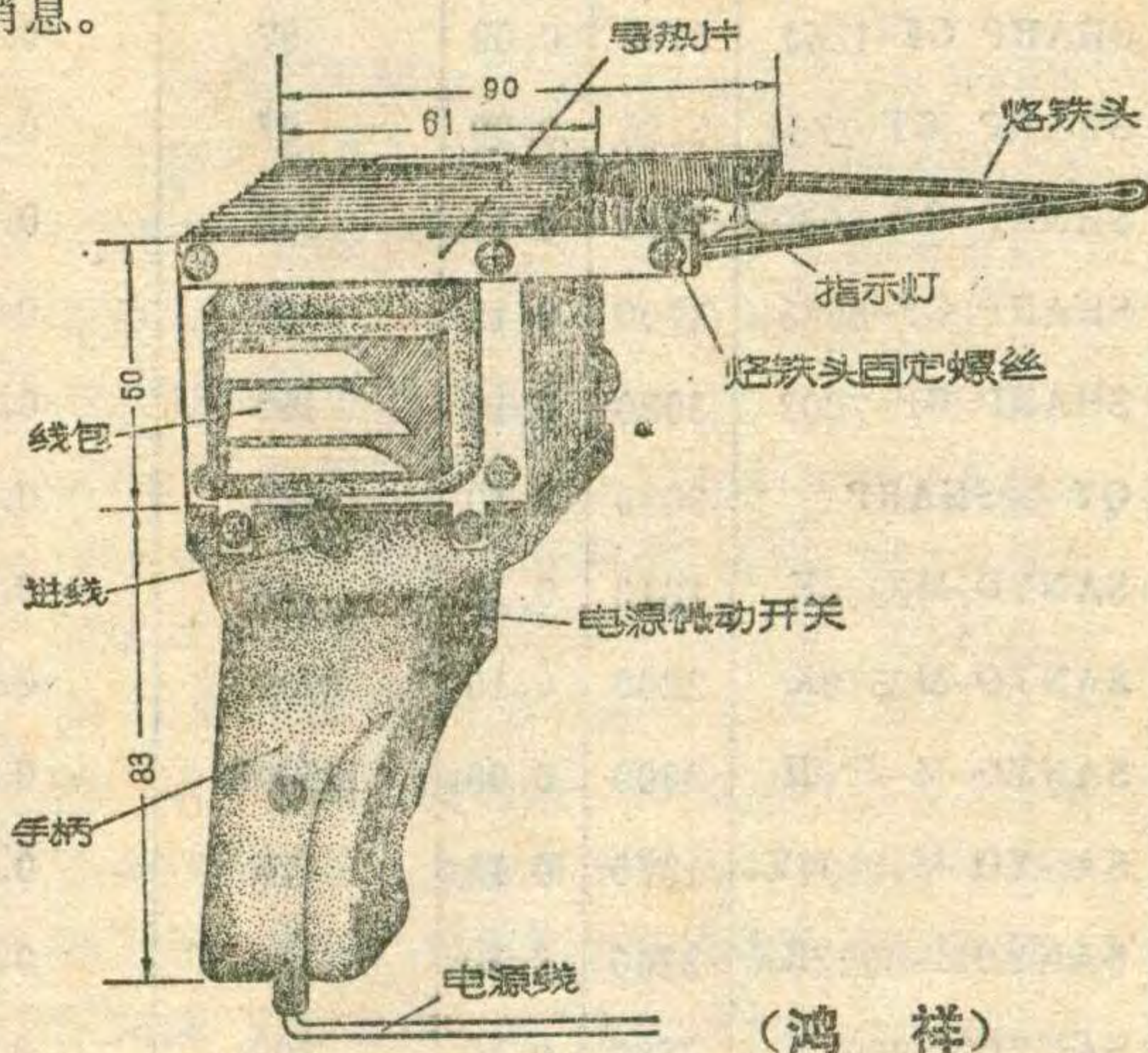
# 一种快速升温电烙铁

径可用粗些，长度也可略短些。但需注意，线径不可大于2毫米。

实际是一个电源变压器，初级输入交流220伏，次级得到0.5~1伏的输出电压。烙铁头直接紧固在次级绕组引出端的两个导热片上，将次级短路。此烙铁头横截面积比变压器次级绕组及引出导热片的有效面积小得多，工作时通电3~5秒钟，短路大电流就使烙铁头中点对折处发热，达到熔锡温度。这种烙铁即使在电压160伏的条件下，也能正常焊接。

读者如需要购买上述烙铁，可详见本期48页邮购消息。

此种烙铁使用时接上电源，按下微动开关，烙铁头发热，即可焊接，指示灯同时点亮，正好照亮焊接点，可清楚地检查焊点质量。放开微动开关，电源马上切断，烙铁头迅速冷却。



此烙铁的烙铁头由普通裸铜线制作。一般焊晶体管、阻容件、集成电路等，线径可选择细一些，长度可略长些；焊接屏蔽罩、大功率集成电路等物时，线

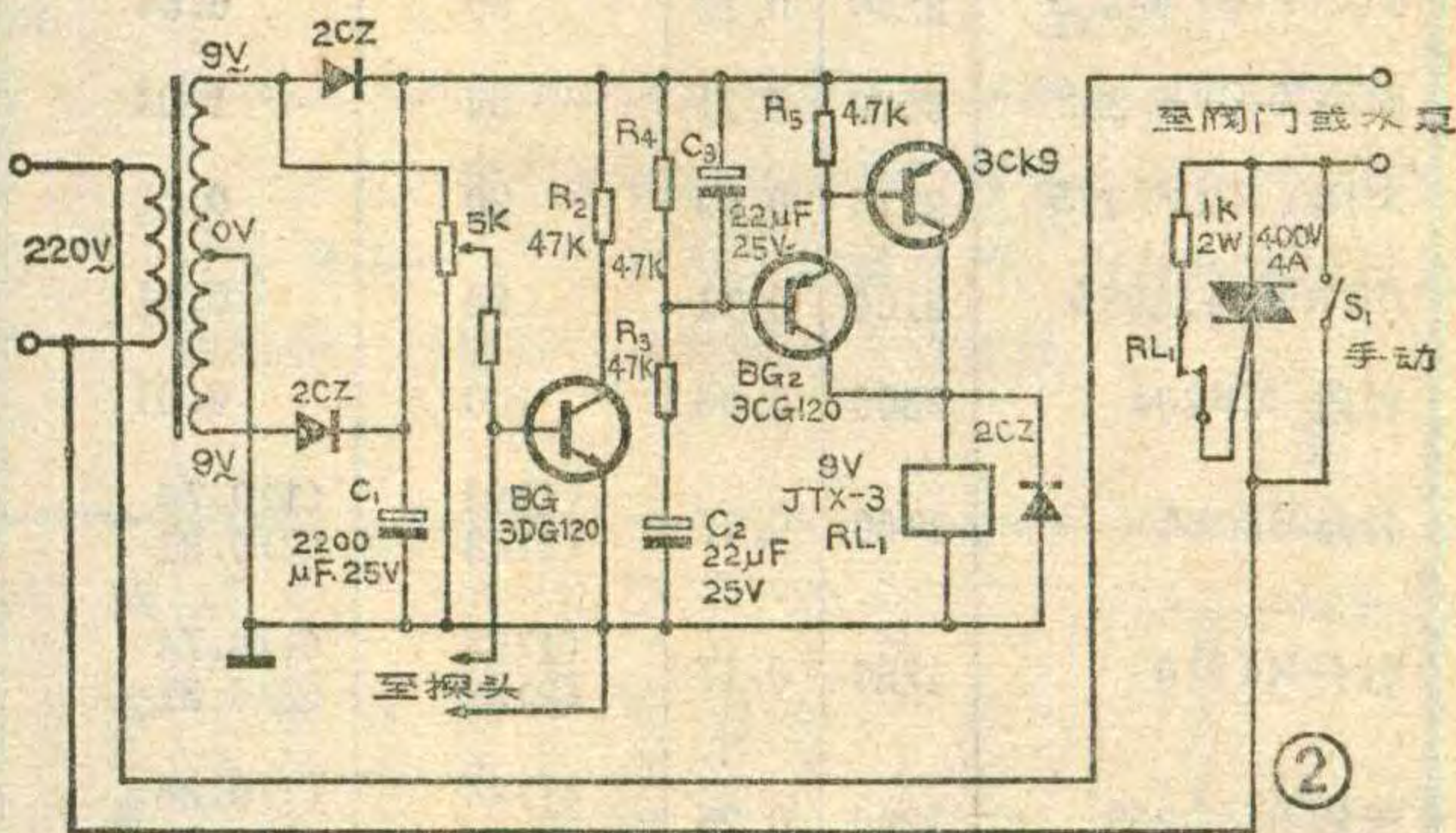
# 自动浇水控制器

本文介绍一种自动浇水控制实验电路，该电路经适当调节后能最有效地利用水源，并实现小菜园浇水自动化。

时， $C_2$ 通过它对地放电， $BG_2$ 和 $BG_3$ 导通，并使继电器得电，因而触发可控硅，这样，接阀门或泵的主回路接通。随着水渗入土中，探头两端的电压下降，当低于 $BG_1$ 的 $V_{BE}$ 时， $C_2$ 通过 $R_2, R_3, R_4$ 对电源充电，这样， $BG_2, BG_3$ 趋于截止，继电器失电，可控硅关断，因而断开主回路，停止浇水。

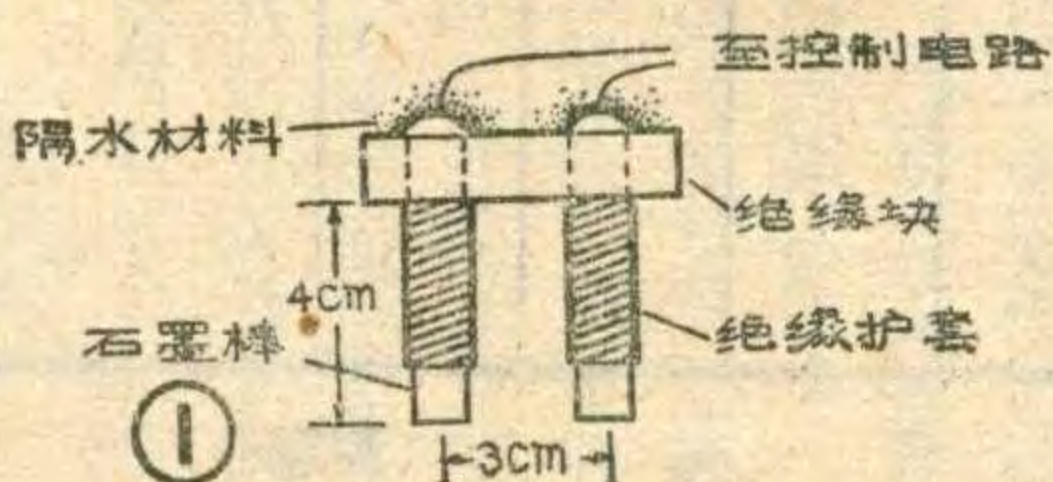
我们知道，土壤的导电率主要是由其湿度决定的。土壤越干，导电率越差。本文电路就是通过测土壤的导电率来实现对水阀控制的。

**探头安装方法：**测导电率的探头处采用两根石墨棒，并将其插入土中。这种石墨棒可从老式电池中获得。安装方法是，先做一绝缘块，将石墨棒插入（见图1），并用胶水胶住，然后将接电路的导线焊到两个金属帽上。导线应伸出绝缘块4~5厘米，在石墨棒下部，用胶布或护套包起来。此外，用隔水材料将金属帽包起来，以防生锈。探头要插在花园中光照最强的地方，并让绝缘块露出地面。



电路工作原理：测土壤导电率实际上是通过测探头两端交流电压来获得的。当电路工作时，变压器两端的交流电压经电阻加到 $BG_1$ ，当调节电位器时，可以调节加到探头两端的电压。对很干的土，应调到使

**调试与注意事项：**电路中， $BG_3$ 应加散热片，特别是用低阻继电器时。可控硅元件是否加散热片则要看负载情况。该电路调试方法很简单，插入探头后即可对电路通电。一般先对土壤加充水，并让其渐渐蒸发，当发现又需浇水时，便慢慢调节电位器，使探头端电压上升，直至主回路导通。浇水一段时间后要求电路能自动关断。



探头两端电压为0.65V，且在交变电压的正峰值时 $BG_1$ 导通。

当 $BG_1$ 导通

(沙建军)



# 部分国内外收录机变压器的绕制数据

机 型	初级匝数	线径 (mm)	次级匝数	线径 (mm)	机 型	初级匝数	线径 (mm)	次级匝数	线 径 (mm)
SHARP GF-1354	3135	0.09	97	0.47	NATIONAL-RQ2106	7700	0.06	245×2	0.27
SHARP GF-1754	3135	0.09	97	0.47	NATIONAL-RQ5170	3300	0.10	84×2	0.35
SHARP GF-6060X	2180	0.11	110	0.50	NATIONAL-RX5030	1350	0.13	47	0.55
SHARP GF-8585	1700	0.15	93	0.75	PHILIPS-8784	2200	0.12	(1)130 (2)140	(1)0.51 (2)0.18
SHARP GF-7002	3080	0.10	160	0.62	CONTEC-8080	2200	0.12	90	0.62
QT-38SHARP	3080	0.10	160	0.62	CONTEC-2828	1980	0.12	83	0.62
SANYO-M9930K	1910	0.12	78	0.64	METODYSW998-1	1950	0.12	76	0.62
SANYO-M2570K	2200	0.10	67×2	0.45	济富858S	2260	0.12	85	0.61
SANYO-M-Z70H	3600	0.08	115×2	0.35	豪华VOVO	1520	0.15	58	0.64
SANYO-M-9994K	1370	0.15	75	0.75	神笛SCR3266S	2200	0.10	130	0.72
SANYOM-9922RK	3200	0.10	130	0.50	益华·国际-SW2030	2700	0.09	87×2	0.35
SANYOM-9902F	2680	0.10	109	0.60	银声ST100T	2500	0.11	69	0.61
SANYO-M4500K	1274	0.16	52×2	0.75	五洲	4400	0.07	200×2	0.38
SANYO-M9915	3300	0.10	100×2	0.55	珠江SLB-6	1720	0.15	74×2	0.57
SANYO-M2564H	4400	0.07	170×2	0.31	南虹NH5305	1188	0.27	(1)49 (2)67	(1)0.38 (2)1.00
SANYO-M2580K	1900	0.12	77×2	0.64	旭光SG3121	2200	0.13	90×2	0.55
SANYO-M2429N	2980	0.09	102×2	0.40	春雷3PLS	2970	0.12	130	0.61
SANYO-M9903	2717	0.07	85	0.55	上海-L400	2600	0.13	154	0.53
SONY-CFS-475	2275	0.09	90	0.31	上海-L316	3850	0.09	175	0.41
SONY-CFS-65S	2200	0.12	90	0.64	美乐998-1	1780	0.12	85	0.54
SONY-CFS-23S	2700	0.11	84	1.04	国际2812/2813	2200	0.11	67×2	0.46
SONY-CFS-47S	2275	0.09	90	0.61	上海-L440	2200	0.11	100	0.56
CROWN-3805B	2100	0.11	96	0.61	上海-L350	3300	0.08	102×2	0.31
牡丹 MB204	3300	0.06	100	0.31	华燕SLY-8080	1900	0.12	87	0.56
牡丹M301A	1760	0.17	(1)93 (2)48	(1)0.74 (2)0.31	海棠HSL-211	3300	0.11	85×2	0.47
牡丹MT210	1760	0.17	(1)93 (2)48	(1)0.74 (2)0.31	冬梅BSL-12	3500	0.11	76×2	0.61
天鹅TESL203	1290	0.25	(1)84 (2)38	(1)0.86 (2)0.51	冬梅TSL-12	1540	0.23	(1)140 (2)42	(1)0.67 (2)0.67
天鹅ZSL301	1290	0.25	(1)84 (2)38	(1)0.86 (2)0.51	冬梅	1590	0.17	(1)150 (2)46	(1)0.86 (2)0.44
冬蓝SL-6TL(13)	1870	0.23	(1)50 (2)100 (3)2×51	(1)0.44 (2)0.9 (3)0.35	冬梅BSL-22	2000	0.15	108	0.68
蝙蝠-LT121-809	1386	0.21	(1)43 (3)34 (2)124(4)51	(1)0.47(3)0.38 (2)0.51(4)0.38	凤凰F7210	2112	0.12	104×2	0.47
东港2SL2	2860	0.12	130×2	0.35					

(薛恩全)



测  
向  
运  
动  
应  
开  
拓  
前  
进

——一九八六年全国测向比赛在临安举行

由杭州市体委承办的一九八六年全国无线电测向(高水平)比赛,从十月十一日起在浙江临安县揭开序幕,经过十天的争夺,于十八日鸣金。获得男、女、少三个年龄组全能冠军的分别是:甘肃的刘斌、河南的黄巧玲和黑龙江的贾新友。各单项金牌获得者是:2米波男子组陈际平(湖南)、女子组徐迈军(湖南)、少年组李作亮(福建)。80米波段男子为宁强(山西)、女子为李新华(河南)、少年为吕波(黑龙江)。识图越野赛中,赵洪志(吉林)、金松(北京)和寇洪栋(吉林)分别捧走男、女、少桂冠。报名参赛的代表队共25个,其中除体育系统之外,工厂、院校队显著增加,它标志着测向运动在改革中开拓前进。来自20个省、直辖市、自治区的138名运动员参加了角逐。

通过比赛,检阅了一年来的各地的训练成果,交流了经验,切磋了技艺,推动着无线电测向运动向前发展。与此同时,我们也要看到,无线电测向运动必须在改革中开拓前进。通过第三届世界锦标赛和全国历届测向比赛,使我们深深感到,无线电运动的改革势在必行。对于组队方式、

科学训练、科学选才、教练队伍、器材设备、信息资料等方面,我们都应进行认真的总结和探讨。另外,在赛风上也存在一些问题,如“君子协定”“丢卒保车”“通风报信”,尤其突出的是“跟人”。这些行为阻碍了测向水平的提高,败坏了运动队的风气。因此,只有进行改革,才能推动测向运动向前发展。

我国又一座业余电台——  
BY5HZ开始发信

杭州市无线电运动协会业余电台BY5HZ于1986年10月7日在钱塘江畔的六和塔脚下正式发信。这是我国1982年恢复业余电台活动以后建立起来的第十七座业余电台。BY5HZ在筹备过程中得到了日本业余无线电联盟(JARL)和姐妹城市日本岐阜市的大力支持。日本业余无线电联盟还派出了由岐阜市无线电爱好者组成的、JARL第八次访华团专程前来参加BY5HZ的开台活动。杭州市市长钟伯熙、岐阜市市长蒔田浩、中国无线电运动协会汪勋副秘书长以及省市体委的有关领导同志参加了开台典礼。钟伯熙市长和蒔田浩市长还分别题词“友谊之声”和“友谊长青”。BY5HZ正式发信后,国内各兄弟台都向BY5HZ表示了热烈的祝贺。蒔田浩市长当即也和岐阜市无线电爱好者通了话,日本朋友对通信成功表示祝贺。

BY5HZ是浙江省第一座业余电台,我们相信,在发展浙江省和杭州市的业余无线电活动中,在发展和各国人民尤其是无线电爱好者之间的友谊方面,BY5HZ一定会作出积极的贡献。

童效勇

总之,我们殷切期望大家能博采众家之长,克服自身之短,立足本职、放眼世界,为在第四届世界锦标赛上打翻身仗,作出自己的贡献。

— 兵

中日友谊谱新篇

——记首届中日友好模型比赛

首届中日友好模型比赛大会已于十月七日至十日在天津市隆重举行。以日本无线航空会名誉会长、已故日本外务大臣园田直夫人园田天光女士和日本直升机协会会长、著名佛教界人士大谷演慧先生为首的日本航空模型代表团,一行八十一人应邀来华访问比赛,开创了中日航模史的新篇章。

十月七日下午举行了开幕式。座落在市中心的民园体育场座无虚席,二万多名观众观看了中日两国航模选手进行的精彩表演。其中最受欢迎的是日本高手进行的遥控模型直升机特技飞行表演。八日进行了三项自由飞行模型飞机的比赛。日本选手熊井恒雄夺得F1A牵引模型滑翔机个人冠军;F1B橡筋模型飞机及F1C自由飞模型飞机的个人冠军和三个项目的团体优胜均被中国队获得。九日开始的线操纵三个项目中,中国队占据优势,夺得全部冠军。日本选手获F3A特技飞行的个人和团体冠军;F3B遥控滑翔机的个人冠军。中国队获该项团体优胜。

十日中午在比赛场,园田天光女士将「园田直」杯授予团体总分优胜队——中国队。天津市人大常委会副主任白桦将「友好杯」赠给日本代表团。《无线电》杂志编辑部向园田天光女士赠送了刊有这方面消息的《无线电》杂志。比赛在友好的气氛中圆满结束。

刘文章



# 《无线电》邮购服务网

**郑州市音响器材公司(省人民医院东侧)邮售:**①逆变器:该产品是一种停电应急供电设备,当电网有电时可对电瓶充电,电网停电时可将直流电转换为220V交流电。可作为照明、电视机、电风扇、电影放映机及其它单相用电设备的正常使用,不受停电的影响。80W单价95元,邮费7元;100W单价120元,邮费7元;150W单价270元,邮费8.50元;200W单价320元,邮费13元;300W单价440元,邮费14元;500W单价650元,邮费16元;700W单价880元,邮费20元;1000W单价1450元,邮费40元。②新产品:平板扬声器8英寸10W,单价27元,邮费3元。公司开户银行:花办,帐号0605079。电话32702。

**河南省安阳市民政电子元件营业部(鼓楼坡街4号)**为庆祝无线电杂志邮购服务网建立,优惠供应香港原装YAMATO 4001型数字万用表。测量范围:电阻 $200\Omega\sim 20M\Omega$ 。直流电压 $200mV\sim 1000V$ ,电流 $200\mu A\sim 10A$ 。交流电压 $200mV\sim 750V$ ,交流电流 $200\mu A\sim 10A$ 。配说明书。每台125元;1×7/0.15多色连接线,十种颜色,每色3米共30米,售价2元;整流二极管,软引线螺旋固定,电流5A,耐压大于50V每只0.80元,以下耐压每增加50V加价0.20元,每次邮费0.40元;1/8W色环无字标混装电阻,300只约20个品种,每包2元。

**浙江萧山晶体管厂邮售:**KD-A四声闪光枪,每只11元;KD-F电脑太空枪每只12元;KD-G冲锋枪每只15.80元;KD-1声控钥匙圈每个6元;KD-49B多功能电子琴每台620元;KD-49电子琴每台340元;KD-9300音乐片每只1.50元;KD-15音乐片(十五的月亮)、KD-151音乐片(天仙配)、KD-152音乐片(军港之夜)、KD-153音乐片(叮咚声)每只价均为2元;KD-154光控音乐片(连光敏电阻)每只5元;KD-155声控音乐片(连蜂鸣片)每片4元;KD-9561四声模拟电路每片2.60元;KD-482音乐片,内储12首曲,每片4元;CIC 56系列语言模拟声电路每片14元。均含邮费。

**兰州电子技术服务中心邮售:**正品RTX-1/8W色环阻燃电阻,规格任选0.03元/只;混装色环电阻每百只0.6元;无色环电阻每百只0.3元;CD11(25V)全系列电解电容规格任选,备有详细价目表函索即寄;3DG142B 0.95元/只;T063正品2.5元/10块,以上邮费0.4元;YF-T01型场效应治疗仪(国家发明专利),43.78元/台,邮费6元;电视机电源变压器30W(220V/18V)8.05元/只,邮费1.2元。

**武汉市青少年科普器材服务部邮售:**12英寸日立电视机专用扬声器3英寸1W、 $25\Omega$  4.5元/只;收录机专用扬声器 $\phi 40$ 、2W、 $4\Omega$ 、 $\phi 50$ 、3W、 $4\Omega$ 高音3元/只。 $\phi 100$ 、2W、 $4\Omega$ 低音3.8元/只。 $\phi 100$ 、5W、 $4\Omega$ 低音4元/只。 $\phi 120$ 、3W、 $4\Omega$ 低音4.8元/只。 $\phi 120$ 、5W、 $4\Omega$ 低音5元/只。 $\phi 130$ 、7W、 $4\Omega$ 泡沫边低音7.5元/只。以上每两只以内另加邮费1.5元。备有邮购价目表,需要者请寄填好回信地址姓名的信封并贴8分邮票,免费赠送。

**广东汕头市青艺电子玩具厂邮购部邮售:**MX 85-10A电子琴,音域 $f_2-f_2^2$ 共37只音键,节奏选择2/4、3/4、4/4拍,音准最大允许误差 $\pm 0.3\%$ (相对于国际标准音阶)100元/台,邮费5元;STC-5型电池充电器,可对4节或2节5号电池充电10元/台,邮费2元;扬声器,2英寸 $8\Omega$  0.25W、1元/只,3英寸 $8\Omega$  6W、3元/只,3英寸高音 $8\Omega$ (5~10)W、3.2元/只,4英寸 $8\Omega$  3W、2.5元/只,邮费均为0.5元。

**河南省郑州市电子工业销售公司(二马路50号)邮售:**MF 91B万用表,有19档量程,备有1000V交直流和直流2.5A专用插口,能测交直流电压、直流电流、电阻、电容、电平、 $h_{FE}$ ,可作测电笔,表内有信号发生器。成品每台35元,全套散件每套32.50元;B<sub>2</sub>22件无线电多用工具,含测电笔手柄组合工具10件(M3、M5套筒,一字十字螺丝刀,小锤,手锯等),无感螺丝刀,20W电烙铁,剥线器,钢卷尺、汽体打火机等,另配人造革工具包一个。每套35.40元。

**郑州华中无线电厂邮购部(交通路133号)邮售:**784七管一波段外差式袖珍收音机全套散件,用二节五号电池供电,含外壳,每套9元;集成电路扩音机,10W单扩每台39元,10W+10W立体声每台54元;713、714型七管一波段外差机全套散件,一号电池供电,含外壳,价格分别为12.50元、12元。以上价格均含邮费。

**北京市西城区科协咨询服务中心电子器材邮购部(南长街大宴乐胡同11号)邮售:**进口8小时定时器,邮购价每个14元;进口同步电机,每分钟6转,体积 $\phi 50\times 25mm$ ,邮购价每只16元;优质四用机套件(收音、车灯、电喇叭、警笛),附全部安装图纸,邮购价每套20元。

**浙江省余杭亭趾章家河电子元件厂邮售:**快速升温电烙铁成品,每把15.5元(包括邮费);进口BU-208D三极管邮购价5.5元,10只以上每只5元。

**深圳市宝安区电视音响技术服务部邮售:**YDP-200A八英寸平板扬声器每只28.50元。请按一个扬声器包裹重2公斤算,加汇当地邮局到深圳的邮费。10只一箱可代办托运到站,免运费。汇款附言栏内要写清到站地名;高级YXP50-A平板扬声器音箱,每个132元,两只起售,免运费,只办托运到站;日本原装进口彩电电容,100 $\mu$ 160V每只6.50元,220 $\mu$ 200V每只8.50元,470 $\mu$ 200V每只9.50元,200 $\mu$ 330V每只11.50元,100 $\mu$ 400V每只13.50元,150 $\mu$ 400V每只15.50元,220 $\mu$ 400V每只16.50元。

**浙江省象山东海电子电器厂供应“灵敏湿度控制仪”散件套件(包括外壳、变压器、干簧、中间继电器、印板等)每套44元,组装好成品每台49元(均含邮费)。**

**浙江萧山电子开关厂一分厂(戴村镇)邮售:**带插座的漏电保安器,额定电压220V,电流5A,动作电流小于15mA,动作时间小于0.05S,每只9.50元;3DD15A,  $BV_{ceo}\geq 100V$ ,每只0.50元,3DA87B绿每只0.35元,3DG12B绿每只0.23元,3DG56B绿每只0.30元;3DG6B绿每只0.13元。以上每次邮费均为0.50元。



# 深圳市震华电子器材经销部

邮购进口元件

保证质量

款到三天发货

型号	单价	型号	单价	型号	单价	型号	单价	型号	单价	型号	极性	Vcbo	Vceo	Ic A	Pcm W	fT MHz	封装	单价			
HA	1124	5.5	AN	295	9.7	TDA	1011	7.5	TBA	120A	4	2SA940	P	150	150	1.5	25		塑封	2.5	
	1125	4.5		5132	8		1151	3.5		120S	4	673	N	35	35	0.5	0.4	50	塑封	0.5	
	1128	4.8		5150	20		1170S	6.9		120AS	4	1015	P	50	50	0.15	0.4	80	塑封		
	1366	8.5		5250	4.6		1190	9.7		440W	6.2	2SB546	N	200	150	2	20		塑封	2.8	
	1392	6		5260	10		1412	4.4		540	9	566	P	70	60	4	40		塑封	2.8	
	11215	12		5265	5.6		1904	8.5		560	7.2	2SC458	N	30	30	0.1	0.2	230	塑封	0.5	
	11227	3.9		5435	7.8		1905	6.7		800	4.7	1070	N	30	25	0.02	0.3	900	塑封	1.5	
	11235	7.4		5512	11.5		1950	15		820M	35	1907	N	30	19	0.05	0.3	1100	塑封	1.2	
	11440	9.5		5515	11.5		2002	4		920	9	1448	N	150	150	1.5	25		塑封	2.5	
	11580	12		5521	11.5		2003	5		950	8.4	1507	N	300	300	0.2	15	80	塑封	2.5	
LA	1385	7.4	AN	5612	9.5	TDA	2030A	4.5	TBA	1440	6	1815	P	60	50	0.15	0.4	80	塑封	0.35	
	3160	3.5		5620	7.2		2004	8		1441	7.4	1942	N	1500	800	3	50		金属	7	
	3161	3.5		5625	19		2009	11		BA	328	1.85	3505	P	1500	800		50		塑封	7
	1365	3.9		6884	4		2540	9.7		527	3.9	2SD401	N	200	150	2	20		塑封	2.8	
	3220	4.5		6130	4.6		2593	16.5		532	4.5	657	P	200	200	1.5	50		金属	11	
	3361	5		6651	3		3190	8		536	6.7	869	N	1500	600	3.5	50		金属	7	
	3365	4		7105	7		3560	23		1310	5	838	P	2500	900	3	50		金属	15	
	4100	2.4		7110	3		3651	20		1320	4.4	200	N	1500	1500	2.5	10		金属	11	
	4101	2.4		7115	3.4		4440	16.5		5406	8.4	951	N	1500	800	3	65		金属	9.5	
	4102	2.4		7130	4.5		4500	25		6209	10	1397	P	1500	800	3.5	80		塑封	7	
	4112	2.4	7145	7.3	4600	20	STR	440	22	1398	N	1500	800	5	120		塑封	7			
	4125	6.9	7146	7.3	1083	4	441	22	1426	N	1500	600	3.5	80		塑封	7				
	4140	2.3	7156	9.5	TA	7176	2.8	450	22	1439	N	1500	800	3	50		塑封	7			
	4160	5	7220	4	7193	11.9	451	22	BD137	P	60	60	1.5	12.5		塑封	1.8				
	4162	6.5	7222	4.5	7207	5.9	454	22	241	N	45	45	3	40		塑封	2.5				
	4180	6.2	7223	6.5	7208	5.9	456	22	138	P	60	60	1.5	12.5		塑封	1.8				
	4185	6.5	7224	6	7227	7.5	3123	20	242	N	45	45	3	40		塑封	2.5				
	4190	7	7273	4	7230	6.6	4090	20	BU208	N	1500	700	4	12.5		金属	6				
	4192	7.5	7310	5	7232	6.5	5312	20	208S	N	1500	700	7.5	60		金属	12				
	4440	7.5	7410	4.5	7240	7	5314	20	406	N	400	200	7	60		塑封	3.5				
4445	9.4	μPC	596	3.5	7242	7	5414	28	407	P	330	150	7	60		塑封	2.2				
4500	9.5	595	3.9	7270	9	6020	20	407D	N	330	150	7	60		塑封	5					
4505	9.5	1018	3.2	7313	4.5	40090	25	508A	N	1500	700	15	125		塑封	13					
5511	5	1031	6.5	7335	3.6	STA	441	9.5	806	N	400	200	8	60		塑封	5				
7800	7.9	1177	7.5	7343	2.7	LM	317	7	BFW92	N	25	15	0.05	0.13	1600	塑封	3				
7801	7.8	1263	6	7607	8.7	324	1.85	BF422	P	250		0.1	0.83		塑封	0.8					
7805	7	1353	6.3	7609	6.4	386	5.5	423	N	250		0.1	0.83		塑封	0.8					
7806	7.2	1365	11.5	7611	4.5	MC	1330	6.4	KSD288	N	80	60	3	20		塑封	2.2				
7830	11	1366	6.5	7614	4.7	1352	7.7	2N6547	P	850	400	15	175		金属	16.7					
7920	5	1377	11	7628	4.5	1358	4.9	3055	N	100	60	15	115		金属	4.5					
M	51102	15	μA	1382	5	IR	2E01	3.7	晶振	4.4336	5	原装BT-62	7.5	标准型	单声280欧	2.8	FOR3D	6.5			
	51301	5.9		1394	7.6		7640	4.6		IX	0038	19	型号	单价	型号	单价	型号	单价			
	51393	28		1403	38		7658	4.2		0065	16	电子调速马达	6V7.5V	11.5	非标五型磁头		可控硅				
	51515	12		1470	2.5		7668	3.2		0195	30	通用双速马达	9V12V	11.5	单声	4.5	BCR3AM	1.75			
	51521	5		2002	4		7680	22		7698	25	KA	2101	3	7.5V至12V	16.5	双声	7	BCR1AM	1.35	
	51544	9.5		4558	3		2555	2													
LSC	1008	3.9	7812	5	2E02	3.7															

注： 单价以人民币元为单位。 每次邮费伍角

地址： 深圳市西乡龙珠路

电话： 89136

电挂： 3624

开户银行： 宝安县工商银行新安办

帐号： 34-067001



# 四川省绵阳市无线电厂



我厂是生产厅堂扩声和广播录音用音响电子产品的专业化工厂。主要为剧场、舞厅、电影院、广播电台、电视台、电影制片厂、有声磁带生产厂、体育馆、工厂、企、事业礼堂、大专院校电化教学、法庭、火车站、机场、宾馆、饭店等部门提供各种调音台、移频器、功率放大器(2 × 50 W、2 × 80 W、2 × 200 W)、频率均衡器、电子延时混响器、数字式延时混响器、立体声合成器、降噪器、压缩器以及成套扩声设备。

右图仪器由上至下

- Y P—E 型移频式多路话筒增音器
- Y P—C 型移频增音器 省优产品
- G E 2/3—1 频谱显示型频率均衡器
- H X—1 型全电子延时混响器 荣获国家优秀新产品奖
- B K 2 × 80 W 型立体声主放大器
- G E 1—1 立体声图示均衡器

▼ A S 1001 型立体声调音台



D K—1 型多讯多路多功能自动播音设备由播音控制台、集成电路多路功率放大柜、自动(手动)切换盘和各种音柱(箱)或床头柜等组成。是车站、机场、港口、饭店、宾馆等理想的音响播放、控制设备。

### 主要技术性能

▲调音控制台 (1) 输入讯道 4—12 路。话筒 1—4 路, 可任意插播; 收音 1—2 路, 调频、调幅; 拾音 1—2 路, 立体声; 盒式放音 4—6 路, 立体声, 对录及电脑选曲。(2) 输入输出通道 4—12 路。输出有 6、12、24 路任意选择; 4—12 个输入讯道可任意交换和组合。

▲主放大机柜 (1) 每台容量 6 × 100 W 或 4 × 200 W。(2) 主备机 2 : 1。



厂址: 四川省绵阳市绵江路 电话: 2840 电报挂号: 7299

本刊国内代号: 2—75 国外代号: M106 定价: 0.45 元