

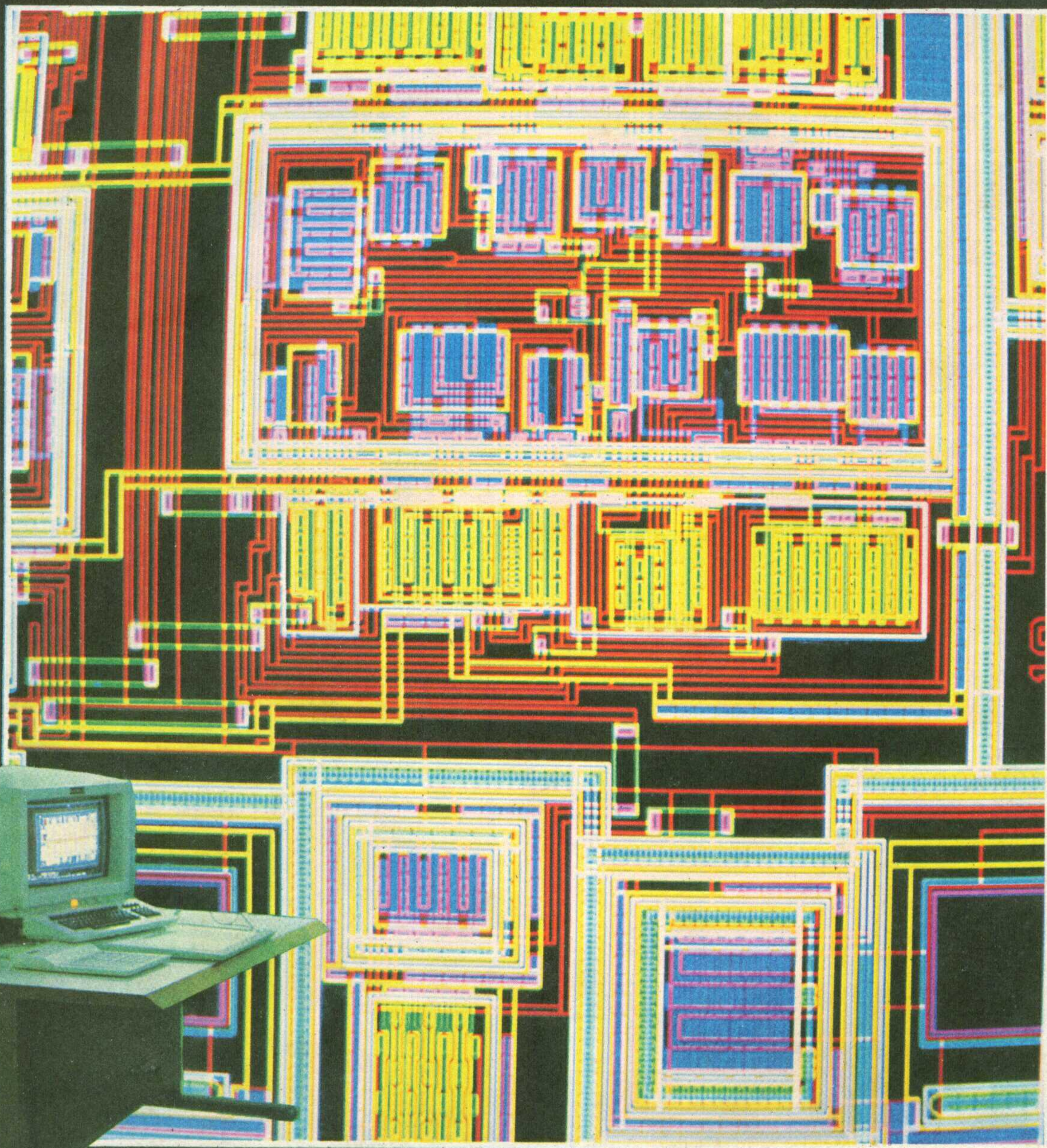
5

50



RADIO

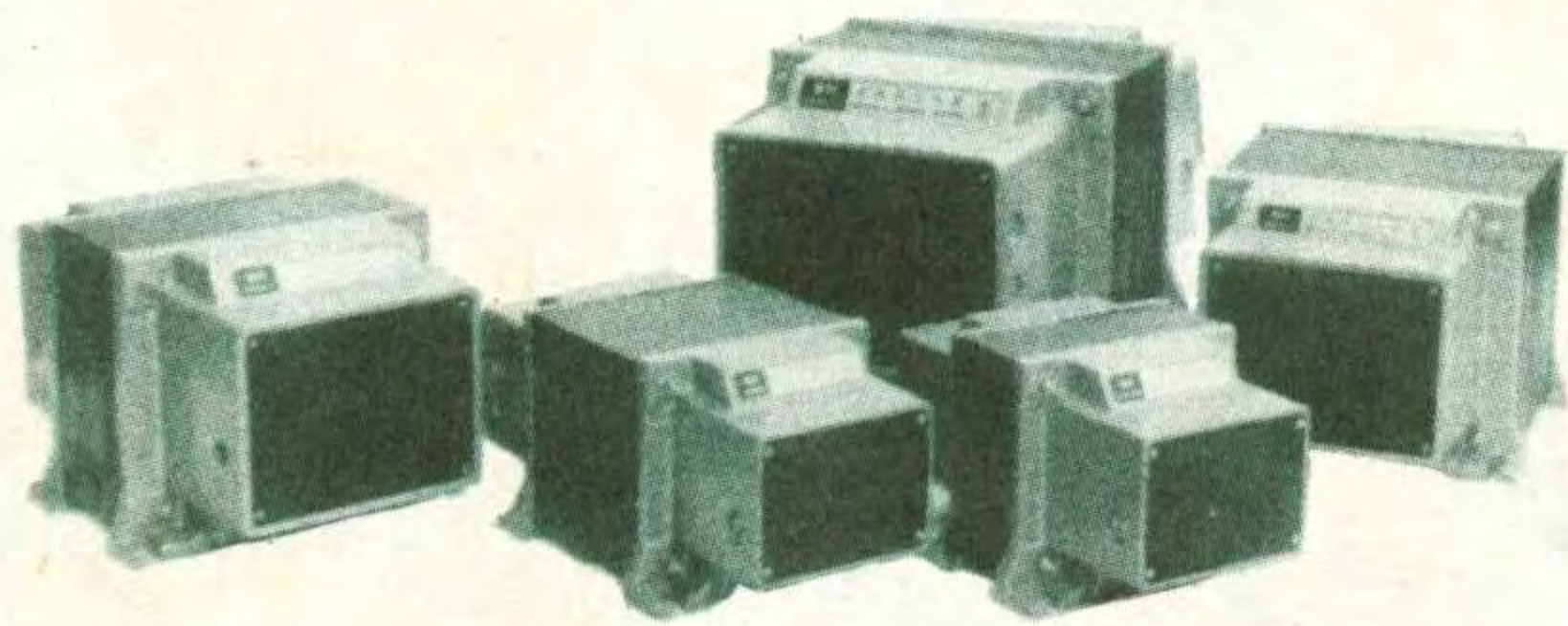
1987





国营卫华仪器厂

宗旨：信誉第一
目标：世界先进水平



● WH38000 系列交流电源超隔离器。采用了独特的三重盒屏蔽技术，具有优异的双向噪声衰成，它使用电源和负载之间实现了完全的隔离，使用它可得到纯净的无噪声电源，规格有：50 VA、100 VA、200 VA、500 VA、1 kVA、2 kVA、3 kVA、5 kVA、10 kVA。



● WH 17900 系列单项交流电源调节器。它能使电子设备免受电源变化带来的不良影响，可将电源的暂态变化，电压尖峰和噪声从电源中清除，可以得到稳定纯静的电源，规格有：1 kVA、2 kVA、3 kVA、4 kVA、5 kVA、6 kVA、8 kVA、10 kVA、50 kVA。



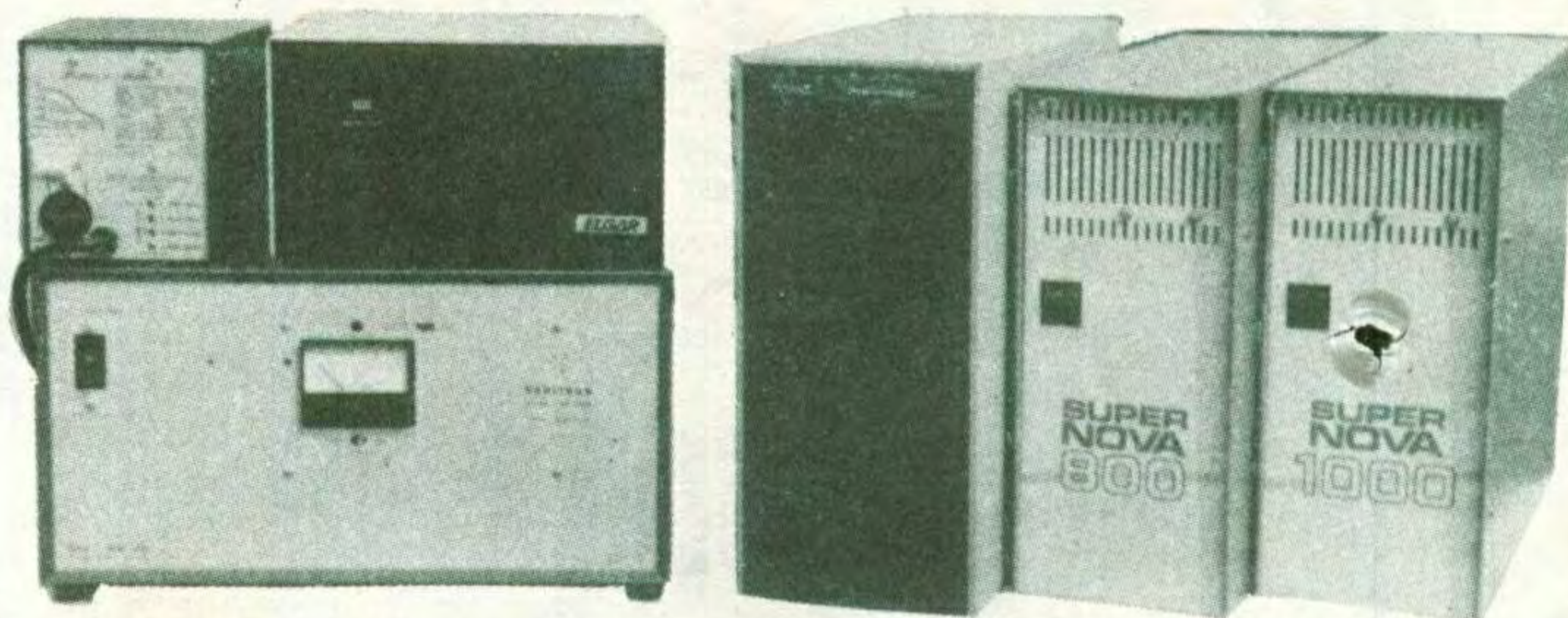
● WH17500 系列不间断电源。规格有：0.5 kVA、1 kVA、3 kVA、5 kVA、10 kVA。时间 1—4 小时，由用户自选电池组决定。

● 合作经营产品

(美国) POWER-MATIC 公司高效率交流电源调节器 1 kVA、3 kVA。

(美国) TOPAZ 公司不间断电源 (UPS) 1000W。

(美国) ELGAR 公司不间断电源 (UPS) 350W。



通信处：太原市 177 信箱 电话：73071 72563 电报：6266 开户行：工商银行大营盘办事处 帐号：8036022

迁厂启事：根据山西省和电子工业部文件，本厂已迁至太原市，凡有业务联系，请按新地址，原山西省沁源县九号信箱作废。

本厂还生产 BD22 波导元件，同轴元件 TL16G、PJ7、PJ 系列、Q9 系列、公英制转换等 167 种元件；以及直流电源 VR305A 交流稳压器等。

无线电

1987年第5期

(总第296期)

目 录

新技术知识	超大规模集成电路是怎样制造的? ——封面说明——.....陈鸿黔 (2)
	二进制精密电阻器.....方金添 (2)
	再谈电视文字广播.....献力 (3)
	4DH2型恒流管——在数字温度计中的应用...陈连子 郭明忠 (4)
计算机	PC-81微型计算机常见故障检修.....温宪立 (5)
	微型计算机地址的编排方法.....刘福之 (6)
	单板机编程功能的扩展方法.....郭唐惠 (7)
视 频 技 术	NV-450MC录象机的视频电路.....葛慧英 (9)
	V段共用天线系统增设U段天线简易方法.....薛大淙 (11)
	彩色电视机立体化附加器.....路玉民 (12)
	电视机中电容器失效故障三例.....韩任之 (13)
	厚膜电路HM6232的检修.....谢新芽 (14)
	伴音功放集成电路 μ PC1238的代换.....王书钧 (15)
	几种彩色电视机集成电路管脚直流电压值(四).....高雨春 (16)
音 响 技 术	触摸式收音机预选装置的改进.....罗建华 (17)
	适于收录机中用的可充电电池.....李如泉 (19)
	音响市场信息.....李卫国 (20)
	TA7641在收录机中的新应用.....吴伟光 (21)
实验与制作	业余制作平板型扬声器音箱.....郭诚忠 李文锋 (22)
	KD-49型电脑式电子琴.....刘彦茂 (26)
	给万用表加装小电容测量档.....吴韬略 (29)
	交流接触器节电器.....严杭生 姚家治 (30)
家用电器	“555”小实验电路.....郑祥泰 (31)
	1.5伏灶具点火器.....徐恩杰 (32)
	电扇家族的新秀——康乐扇.....罗念跃 (32)
洗衣机润滑部位的保养.....刘 田 (33)	
多种触发状态及其应用.....李 平 (36)	
厚膜电路及其应用.....李 南 (38)	
初学者园地	用CMOS数字集成电路制作的一组玩具 ——洒水车音响器.....华 川 (41)
	自制多用信号源.....门树义 (43)
	音乐门铃的改进.....杨卫建 (44)
	电子玩具——声控甲虫.....陈新才 (46)
几种国外双栅场效应晶体管的特性——资料说明.....蔡仁明 (45)	
无线电运动	ST-1型二米波段测向信号源.....潘厚忠 (47)

* 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 国内总发行：北京市邮政局
(北京东长安街27号) 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
印 刷：武汉七二一八工厂 (中国国际书店)
(北京2820信箱)

广告经营许可证京东字022号

北京市期刊登记证第304号

出版日期：1987年5月11日

湖北省举办业余电子制作比赛

由湖北省电子学会、武汉电子学会和湖北电视台联合主办的“湖北省业余电子制作决赛”于3月31日在武汉市青少年宫举行。

这次业余电子制作活动得到了湖北省广大业余无线电爱好者的热烈响应，在两个多月的时间里，送交的参赛作品就有50多件。作品的作者有工人、工程技术人员、解放军、学生、教师及各行各业的无线电爱好者，还有残疾人参加。作品涉猎的范围也很广，有电子乐器、遥控装置、仪器仪表、计算机以及在生产、生活中用到的各种

实用装置和电子玩具。

初赛时，选出13部作品参加决赛。决赛时，作者边介绍作品、边演示、边回答评委们提出的问题。决赛的结果有7件作品获奖。这些获奖作品都具有一定的新颖性、实用性。例如，全自动日历牌，由于它的程序编码部分可长期使用，大月、小月及闰月能自动转换，字片面积大，非常适合公共场所使用。电子大提琴省掉了庞大昂贵的共鸣箱，深受音乐爱好者喜爱。实验单板机给业余制作开拓了一条新路。四用图示仪格外受到维修人员和爱好者的欢迎。电子音乐示教板可用于幼儿园、中小学的音乐启蒙教育。遥控涂油机和自动电话是中、小学生的作品，他们运用学到的知识为社会服务的精神受到了评委们的一致赞赏。

湖北省科协的领导和武汉市科协的领导上台颁奖。一等奖的奖品为湖北省名优产品长江牌双卡立体声收录机；二等奖为长江牌单卡立体声收录机；三等奖为中立牌收录机。

中国电子学会在武汉召开工作会议的同时，还组织了24个省市的代表参观了比赛。这次活动对于普及、推广业余电子制作将起到重大作用。

端木瑞荣

超大规模集成电路是怎样制造的？

陈鸿 龄

〔封面说明〕 集成电路的设计都在采用计算机辅助设计系统，本期封面介绍的是用我国引进的计算机辅助设计系统所设计的集成电路版图。那么，超大规模集成电路是怎样制造的哪？下文做一简单介绍。

超大规模集成电路的制作，要求十分严格，除对湿度及温度有一定要求外，“三超”（超净车间、超净水、超纯原材料）的水平也直接影响到超大规模集成电路的质量和成品率。超大规模集成电路（这里是指硅芯片）制造工艺流程如图1所示。

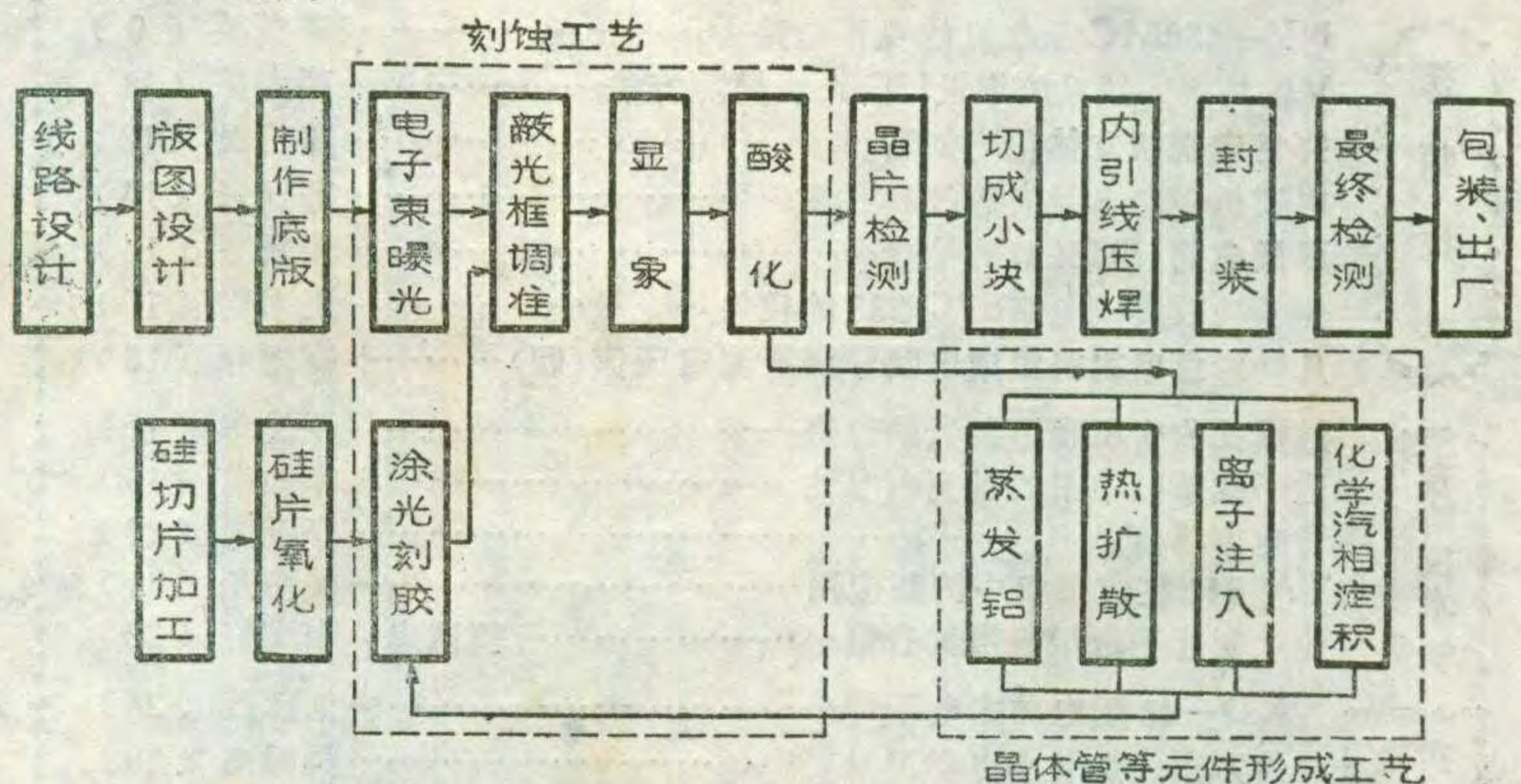
整个集成电路设计可分为线路设计、版图设计和工艺设计三部分。

线路设计就是按一定的逻辑功能和电学性能来确定电路形式。版图设计和光掩膜制作是根据线路要求和工艺条件选择各元件的图形尺寸、布局和布线。版图设计是采用计算机辅助设计(CAD)。CAD有两种主要系统已在使用，一种是预先将设计好的门、触发器等版图数据，编制成一套计

算机文件；另一种是设计好若干含有各种混合门和触发器的基本“单元”。根据要求提取这些数据或“单元”，并用阴极射线管图形显示器来确定位置，然后计算机程序就产生出布线数据。再用计算机的输出来控制坐标绘图机，以自动制备光刻掩膜所必需的图形。反复修改和确认，最终制成一套完整的光掩膜。

图中所示是VLSI制造工艺流程，整个工艺经过多次光刻和多次扩散、离子注入、外延、蒸发等工序，制成各种晶体管、二极管和电阻、电容等元件，并互连成完整的电路。

集成电路制成后，经晶片检测、切成小块、内部引线的压焊、封装，经检测合格后包装、出厂。一块超大规模集成电路便做成了。



二进制精密电阻器，简称BSR。这种电阻器是由电子计算机设计版图，采用镀膜、蚀刻、超声键压焊和注塑成形等工艺，在一块绝缘的陶瓷基板上形成十二只金属膜小电阻。再用电子计算机控制细小激光束精确校准这十二只小电阻的阻值。然后，将这十二只小电阻的两端分别超声压焊在一方框形的金属短路环上。成形后，只露出与十二只小电阻相对应的十二处短路环和两支引出线。其外形结构尺寸和内部电路如图所示。

从它的两个引出端看进去，由于金属短路环将每只电阻都短路了，所以每个成品BSR的电阻值都处于零欧姆状态。使用时，根据所需阻值切除某个或某几个短路线，就可以满意地得到所需精确电阻值了。

BSR的每个小电阻在电路中处于短路零欧姆状态，记为“0”状态；处于某一阻值状态，记为“1”状态。这样，十二只小电阻通过“0”“1”两种不同状态的组合，每只BSR便可得到 $2^{12}=4096$ 个不同而相应确定的电阻值。一个BSR中十二只小电阻阻值的

二进制精密电阻器

方金添

分布是按 2^n 规律巧妙安排的，其公式为： $R_j = R / 2^n$

式中： R_j ——第j个小电阻阻值；

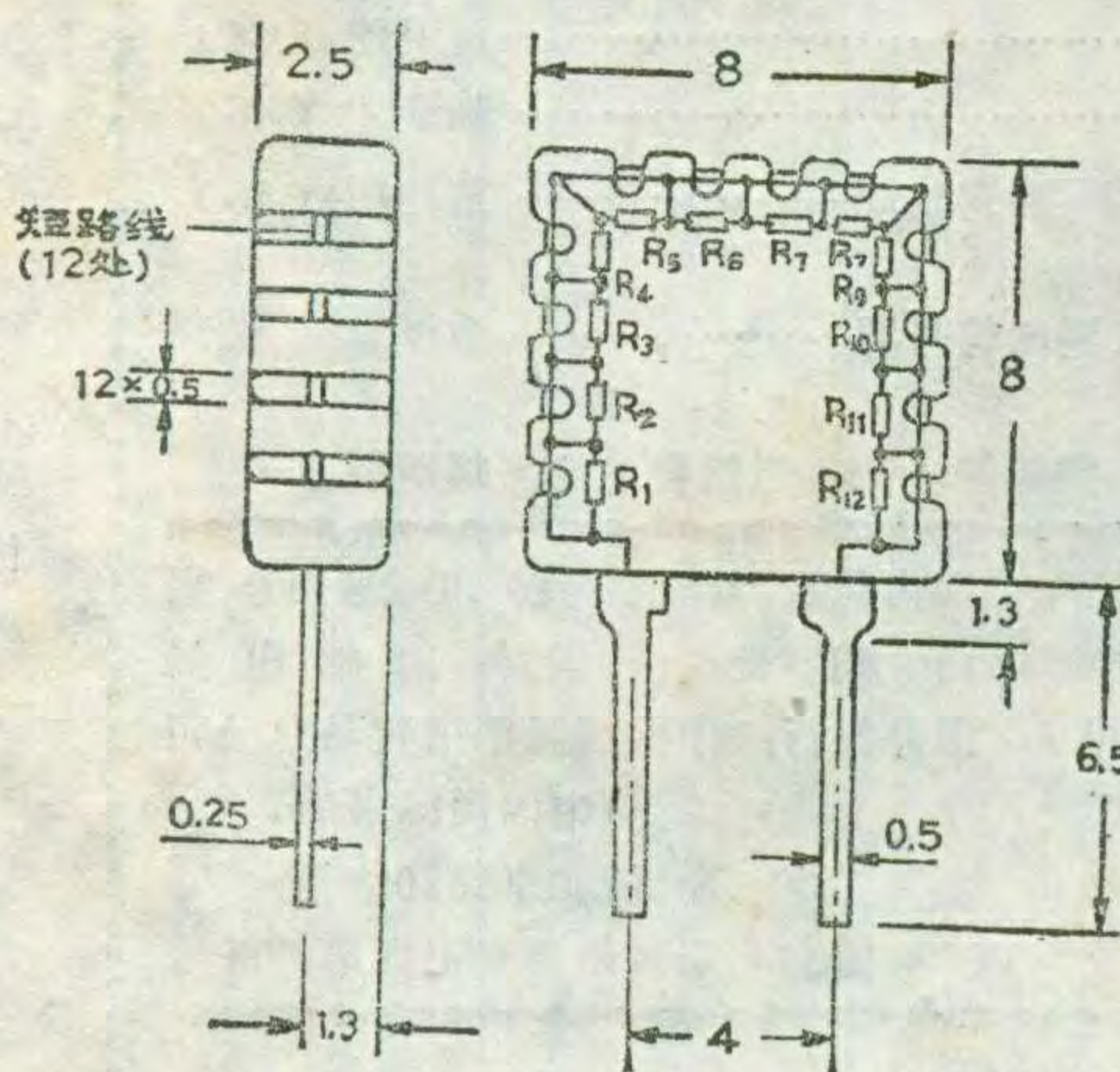
$j = 1, 2, 3, \dots, 12$ 。

R ——BSR的总阻值，即系列阻值。

$n = 1, 2, 3, \dots, 12$ 。 n 与j相对应。

将每种系列BSR的这4096个不同组合状态及其相应的精确电阻值编表造册，使用时，只要根据所需要的阻值去查表，按表所列的组合形式去剪断某个或某些个短路线，就可以方便地得到一个精确电阻值的电阻器。

由于BSR性能稳定、可靠性程度高、电阻值精确，且体积小、气密性佳，克服了普通圆柱形轴向引线金属膜电阻器的缺点。所以是国防、军工、科技等方面的理想电阻器（注：该文是作者的国外见闻）。



再谈电视文字广播

献力

电视文字广播是七十年代发展起来的一种新颖的电视多工广播方式，国外称作 TELETEXT。它是将文字和图形构成的各种节目，如新闻、天气预报、电大课程、生活讲座、交通信息、智力测验、市场物价、商品经济信息等，以数字信号的形式叠加在电视信号的时域空隙——场逆程来传送的。由于它与现在的电视兼容，又不需要增加电视台和频道就能传送更多的电视节目，因而受到了国内外的普遍重视。

电视文字广播的组成及工作原理

电视文字广播的系统框图如图 1 所示。它由电视文字广播节目编制设备、节目播出系统、电视文字广播接收机和多伴音系统组成。是电视多工技术，数字技术和计算机技术的综合应用。

一、节目编制设备

该设备的硬件由一台 8 位的微处理机，汉字大、小键盘，图形输入板，打印机，软盘驱动器、二台显示器（其中一台运行程序，另一台显示制作画面）和摄象机等组成。内存容量 64Kb，外存储器 4 Mb。编制节目时，通过汉字键盘、图形输入板、摄象机等设备输入信息。在微机软件控制下，可以在显示器上进行节目画面的屏幕编辑、着色、放大等，然后将这些信号附加上同步码和控制码，形成数据群，将这些数据群记录在软磁盘上，供播出系统用。

二、节目播出系统

该系统采用了十六位字长的小型机，主存储器 128Kb，外存储器采用了一只 20Mb 的硬盘。播出系统将要播出的文字广播节目，通过软磁盘驱动器读入，将数据群存入硬盘。在小型机操作系统的管理

下，节目播出软件将播出的多套节目按画面进行时分割，根据播出方式，将数据行叠加在场逆程中，通过混合器，把现行电视节目与文字广播节目一起播出。

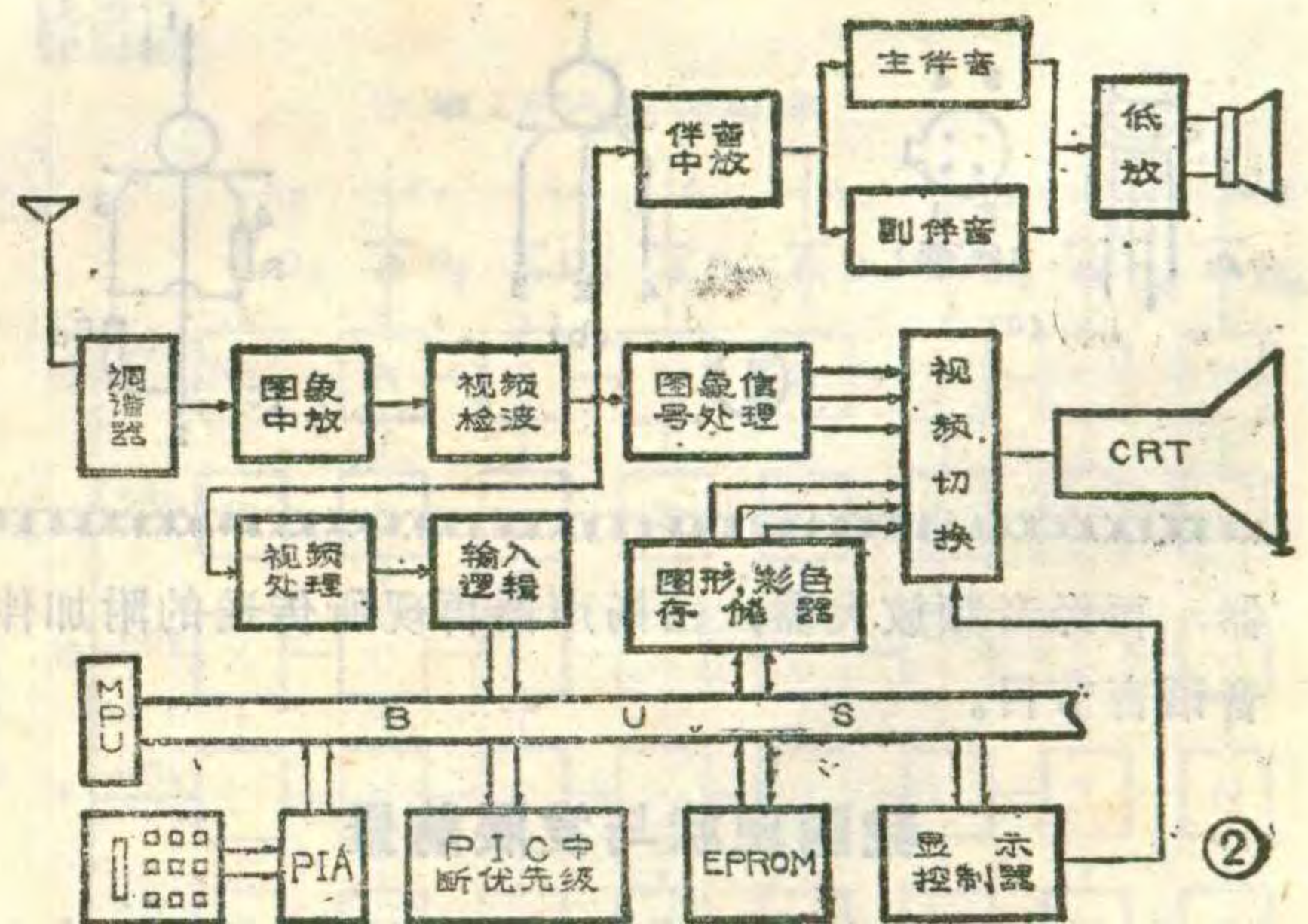
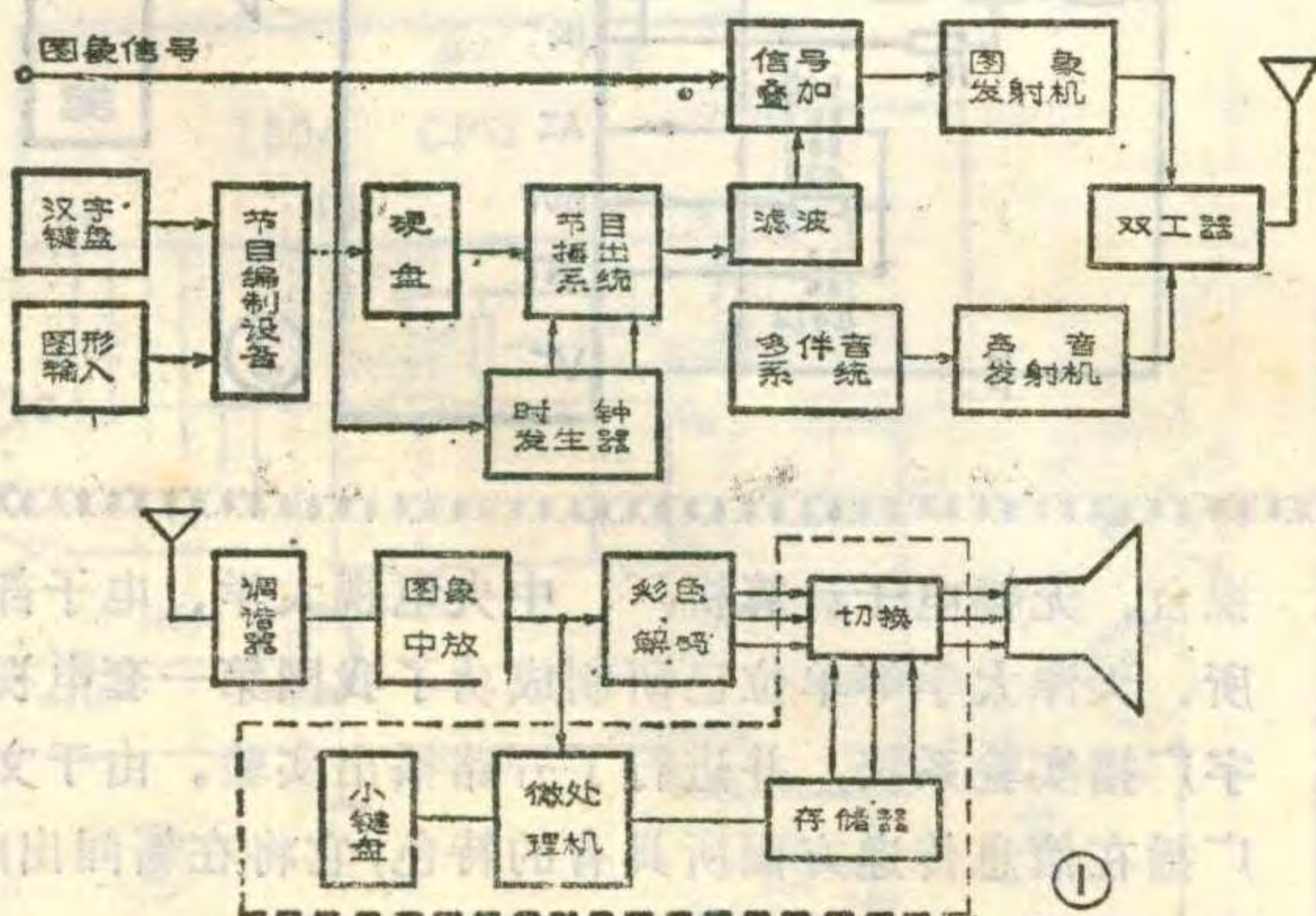
三、电视文字广播接收机

电视文字广播接收机可分为内装型和附加型两种。不论哪种形式，关键是文字信号解码器。文字信号解码器一般又有硬件逻辑型和微处理机型两种。由于微处理机具有很大的灵活性和可靠性，所以目前多采用微处理机型解码器。微处理机型的接收机框图如图 2 所示。由框图可知，它由微处理机，视频处理，输入逻辑，图形、彩色存储器，显示控制器，视频切换等组成。它们的主要功能是把场逆程中传送的多套节目，根据键盘指定的节目号选出信号，并进行处理，写入图形和彩色存储器，再以电视接收机的场周期将其反复读出，在电视接收机上显示出来。

四、多伴音系统

文字广播多伴音系统是根据我国的具体情况，把文字广播用于电视教育而增加的附加伴音项目（国外文字广播没有伴音）。在电视伴音多工技术中，有双载波方式和调频——调频等各种方式。采用调频——调频方式来传送文字广播多伴音语言信号，比较简便。

调频——调频方式是在原电视伴音信号频带的 15 kHz 以上的高端超声段设置副载频，再把附加伴音信号对副载频调频，然后将此调频信号和原电视主伴音信号复合成电视文字广播多伴音信号，再对伴音主载频进行调频。接收端经电视机解调出电视文字广播多伴音信号，然后通过文字广播伴音附加器解调出文字广播的附加伴音信号。经带通滤波器、计数式鉴频



4 DH 2 型 恒 流 管

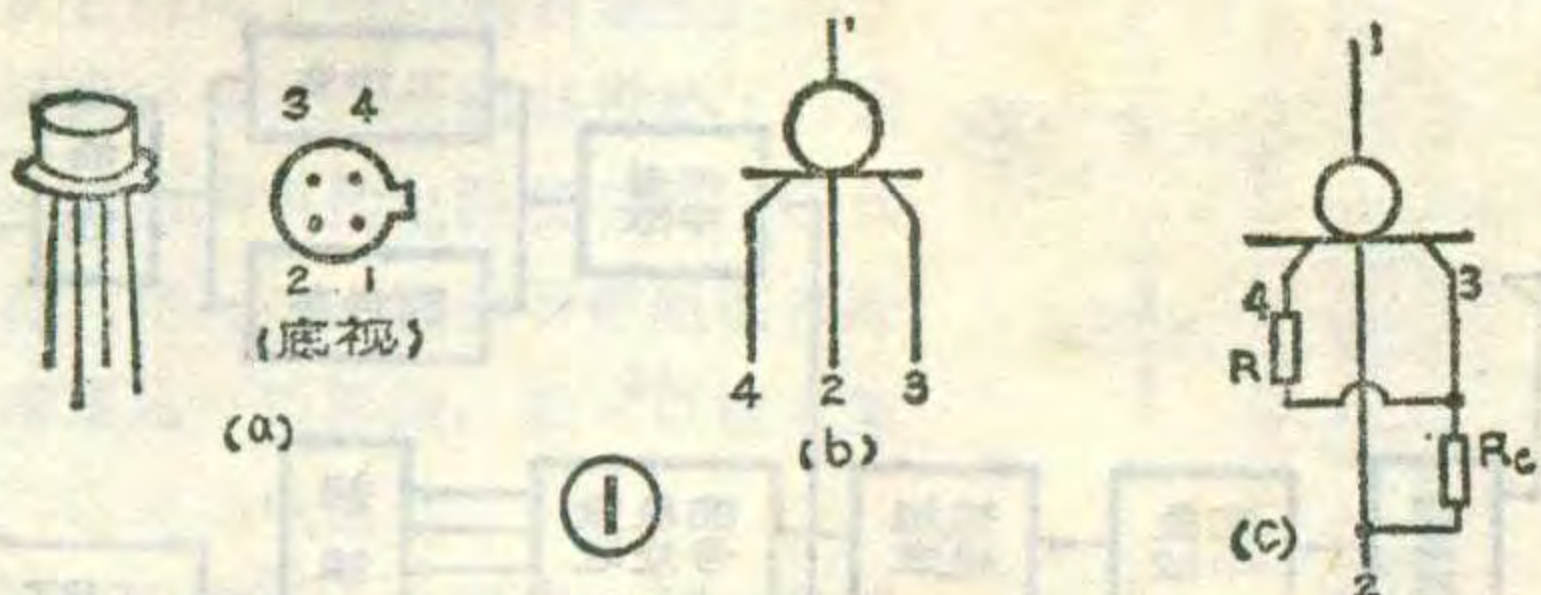
●陈 连 子
●郭 明 忠

在 数 字 温 度 计 中 的 应 用

4 DH 2 型恒流管是一种新型集成电路恒流管，其特点是起始电压低，用二个外接电阻来调节电流值和电流温度系数。该管外接电阻后，仍呈二端形式，可以浮置，无需另配电源。使用时只要将它串入有关电路中即可。用 4 DH 2 型恒流管与铂电阻、硅 PN 结等感温元件配合使用时，则不仅性能优良，而且简单方便、成本低廉。

特 性 参 数

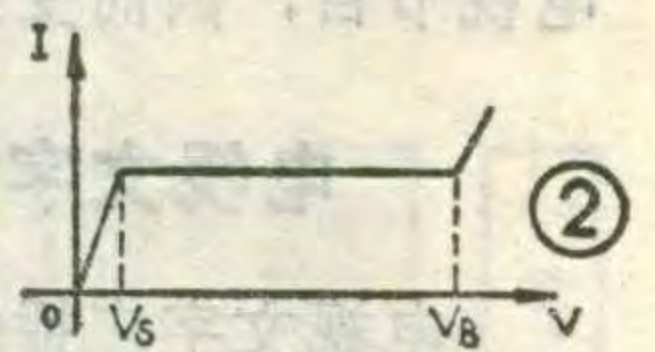
4 DH 2 型恒流管采用四引线B—3金属管壳封装，其外形图与电路符号如图 1 所示。图 1 (c) 给出了连接方式，其中 R 、 R_C 为外接电阻。使用时将它串入电路，1 端接电路中高电位处，2 端接电路中低电位处，即可起恒流作用。按图 1 (c) 连接后，只要把 1 端作为正极，视 2 端为负极，用测试普通半导体二极管相同的方法，在 JT—1 图示仪上可观察到它的伏安曲线如图 2 所示。其主要技术参数由表中给出。其中 I_H 为恒定电流值； V_S 为起始电压(维持恒流管电流恒定所需最小压降)； Z 为动态阻抗(定义为一定温度下恒流管伏安曲线斜率的倒数)， V_B 为击穿电压； C_{TI} 为电流温度系数(定义为温度变化一度所引起的恒定电流的相对变化)。4 DH 2 型恒流管的电流大小取决于外接电阻 R 及 R_C 的阻值。不论 R 或 R_C 的阻值减小时，电流都增大，反之亦然。4 DH 2 型恒流管的电流温度系数取决于外接电阻 R 、 R_C 的比值。温度传感器所需恒流源要求低温度系数，可以用查图线的方法，给出 $|C_{TI}| \leq 1 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 时不同电流下对应的 R 、 R_C 值。 R/R_C 比值增大， C_{TI} 减小； R/R_C 比值减小，则 C_{TI} 增大。适当调节使 $|C_{TI}|$ 达到 $1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 是不难的。



在 数 字 温 度 计 中 的 应 用

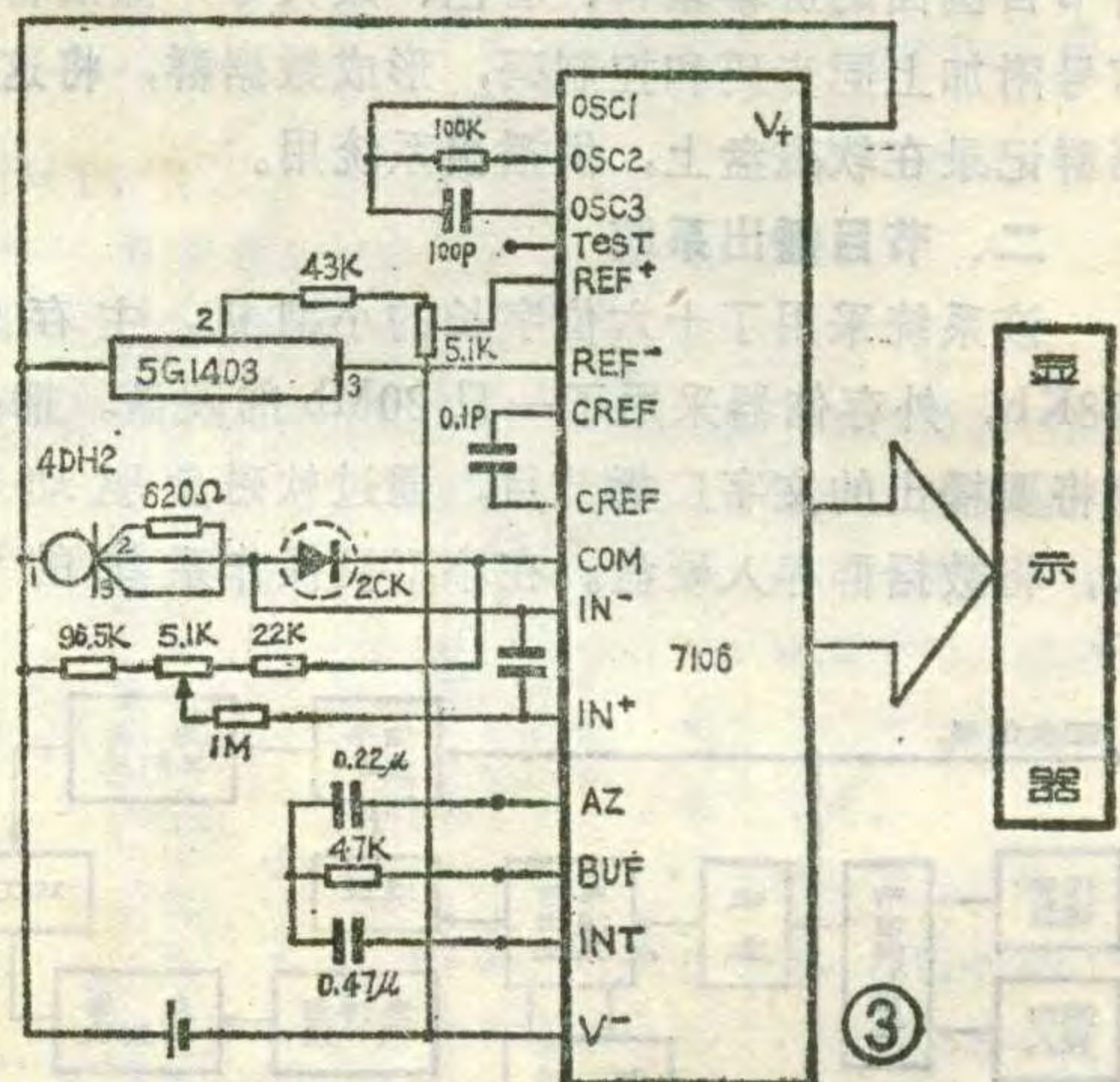
硅 PN 结感温元件是常用温度传感器之一。当它通过恒定电流时，其压降随温度升高而降低，选取合适的工作电流是获得良好感温特性的关键之一。

SW 型数字温度计是采用经老化筛选的 PN 结感温元件与 4 DH 2 型恒流管装置而成的，其电原理图如图 3 所示。其中电源采用 9 伏层迭电池。4 DH 2 型恒流管的二只外接电阻为 $R=620\Omega$ ， $R_C=6.2k\Omega$ 。从传感器得到的模拟信号，经国产单片双积分型 CH 710(A/D) 转换器转换成数字信号，再经锁存、译码和显示驱动电路送给 $3\frac{1}{2}$ 显示器显示出数字。这种数字温度计可应用于渔业生产中，效果很好。



顺便指出，将 4 DH 2 型恒流管应用于其它需要恒流供电的传感器，如铂电阻、扩散硅压敏传感器、霍尔传感器等也同样可以改善性能、简化电路，降低成本。

型 号	I_H (mA)	V_S (V)	Z (M Ω)	V_B (V)	$C_{TI}(10^{-3}/^{\circ}\text{C})$
4DH2	0.02—10	≤ 2.0	$10^{-0.5}$	30—50	+2—0—-2



器，再经音频放大器，由扬声器再现所传送的附加伴音语言节目。

我 国 现 状 与 发 展 前 景

1986年1月广播电影电视部科学研究所、中央电

视台、无锡电子计算机厂、中央电视大学、电子部三所、天津大学等单位已研制成功了我国第一套电视文字广播实验系统，并进行了开路播出实验。由于文字广播在信息传递方面所具有的特色，它将在新闻出版、邮电通信、文化教育等各方面得到应用。



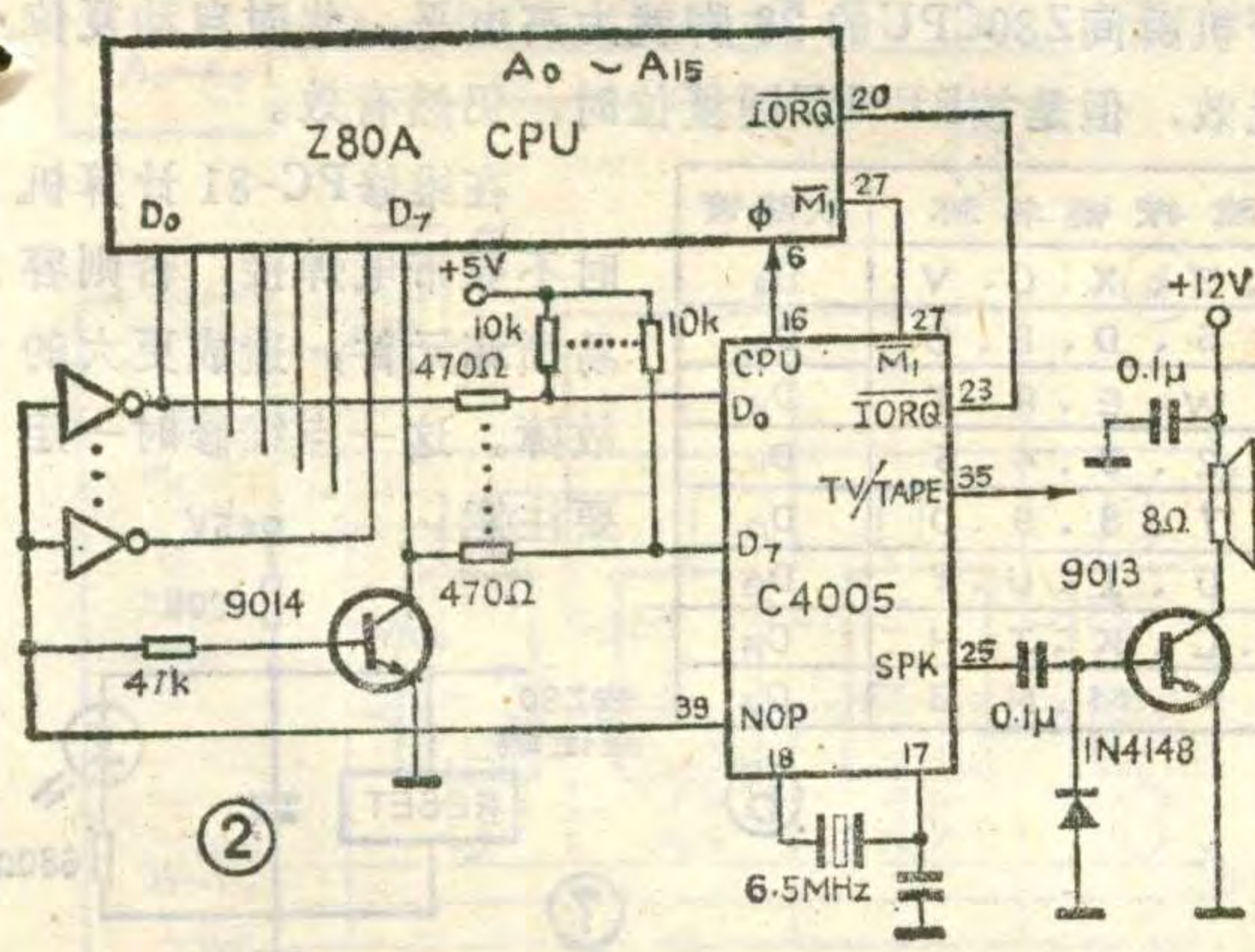
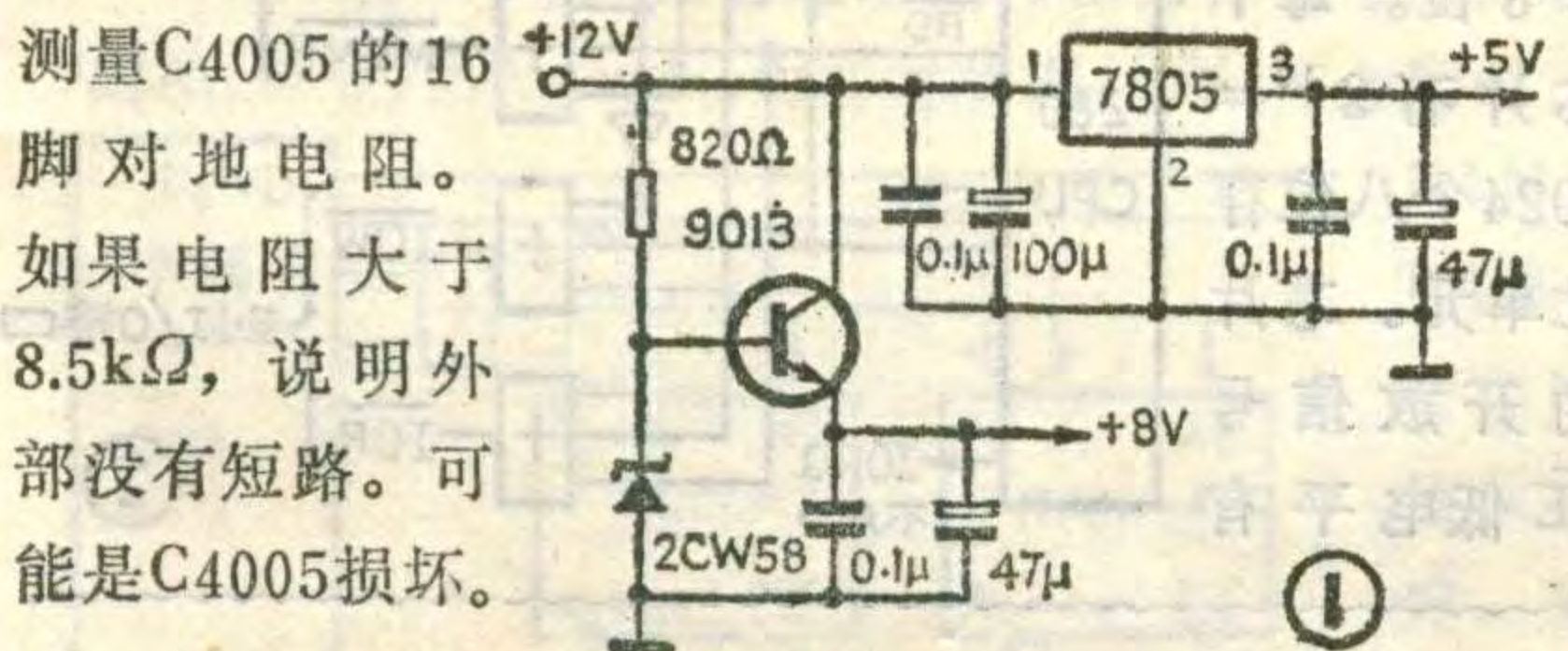
PC-81 微型计算机 常见故障检修

温宪立

PC-81 微计算机价低廉，功能较多，它还能方便地与普通家用电视机、录音机连接使用。因此很受广大电子爱好者的喜爱。自本刊去年第七、八期介绍自制 PC-81 微计算机以来，已有许多读者自制。本文就自制 PC-81 微计算机中的常见故障的检修作一介绍。

1. 开机后屏幕上无 READY 和“嘟嘟”声：这种故障是稳压电源部分 2CW58 稳压二极管极性装反或击穿造成。该机稳压电源如图 1 所示。电路正常时，整流后的 +12V 电压，通过 2CW58 稳压后，提供给 9013 的基极，经发射极输出。2CW58 装反或击穿，基极电位接近零伏。发射极没有电压输出，C4005 停止工作。因此出现无 READY 和“嘟嘟”声的故障。

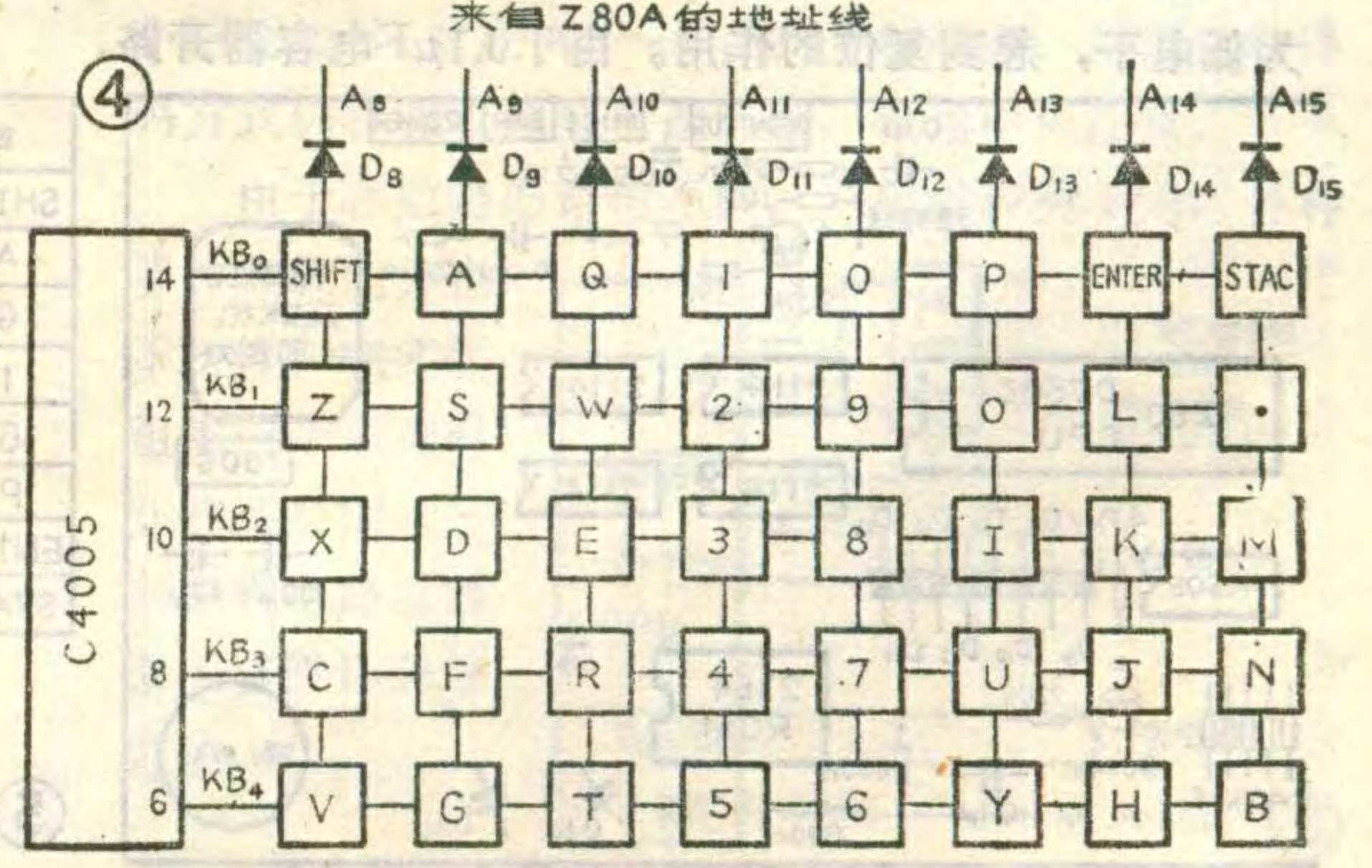
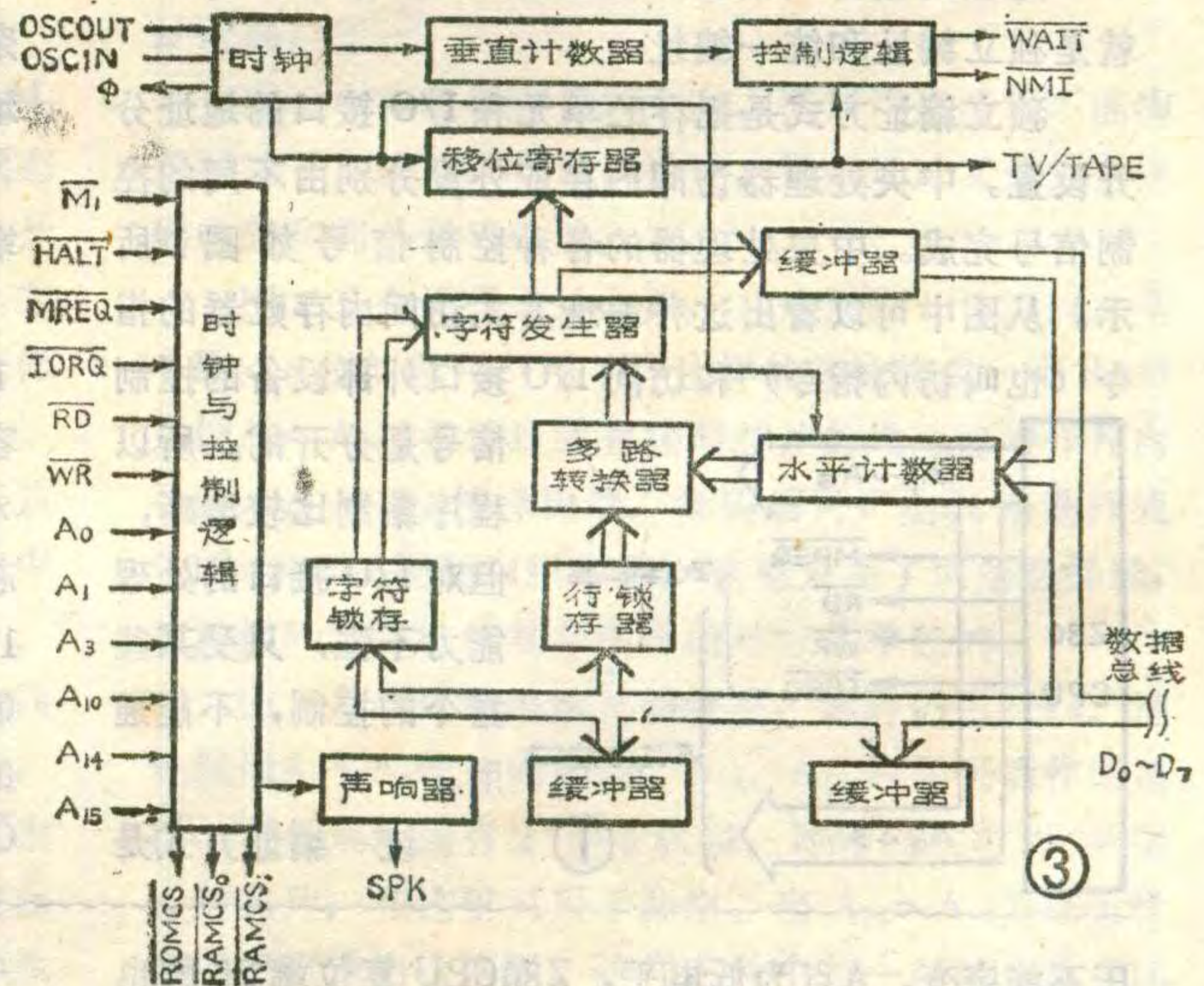
2. 开机有“嘟嘟”声屏幕上无“READY”：这种故障是 C4005 的 16 脚无脉冲输出造成的。这部分电路如图 2 所示。6.5MHz 晶体是连接到 C4005 的 17、18 脚，与 C4005 内部电路组成振荡器，再经转换后，在 C4005 的 16 脚输出频率为 3.25MHz 的脉冲，作为 Z80 CPU 的时钟脉冲。由于没有时钟脉冲，Z80 CPU 无法工作，故屏幕上无 READY。这时可以把 CPU 拔掉，测量 C4005 的 16 脚对地电阻。如果电阻大于 8.5kΩ，说明外部没有短路。可能是 C4005 损坏。



3. 行不同步：这种故障是 Z80CPU 数据总线上的 9014 晶体管 C、E 极装错造成。从图 2 可以看出，9014 是连接数据总线的反相器。C4005 是一片专用的大规模集成电路。内部结构如图 3 所示。行场扫描频率由 Z80CPU 使 C4005 初始化的数据决定。由于数据总线上的 9014 工作不正常，使 C4005 水平计数器初始化数据错误。此时，用示波器测量 C4005 的 35 脚 (TV/TAPE) 端，可以发现行频只有 32μs。因此造成行不同步。

4. 某些按键不起作用：这种故障是键盘矩阵中有些二极管极性装反。键盘电路如图 4 所示。去年第七期上的装配图中，键盘矩阵二极管极性画反了。印刷板装配图如图 5 所示。PC-81 微机用的是 40 键的键盘。排列成 5 × 8 的矩阵形式，5 条读出线与 C4005 相连，8 条选通线，通过 8 只二极管连接到地址线 A₈~A₁₅ 上。如果其中一个二极管极性装反，就会造成 5 个键同时不起作用。键盘故障与故障二极管的对应关系如图 6 所示。

5. 自动复位不起作用：这种故障是复位电路中 0.1μF 电容器开路或虚焊造成的。复位电路如图 7 所示。正常时，在接上电源的瞬间，由于电容器上的电



微型计算机地址的编排方法



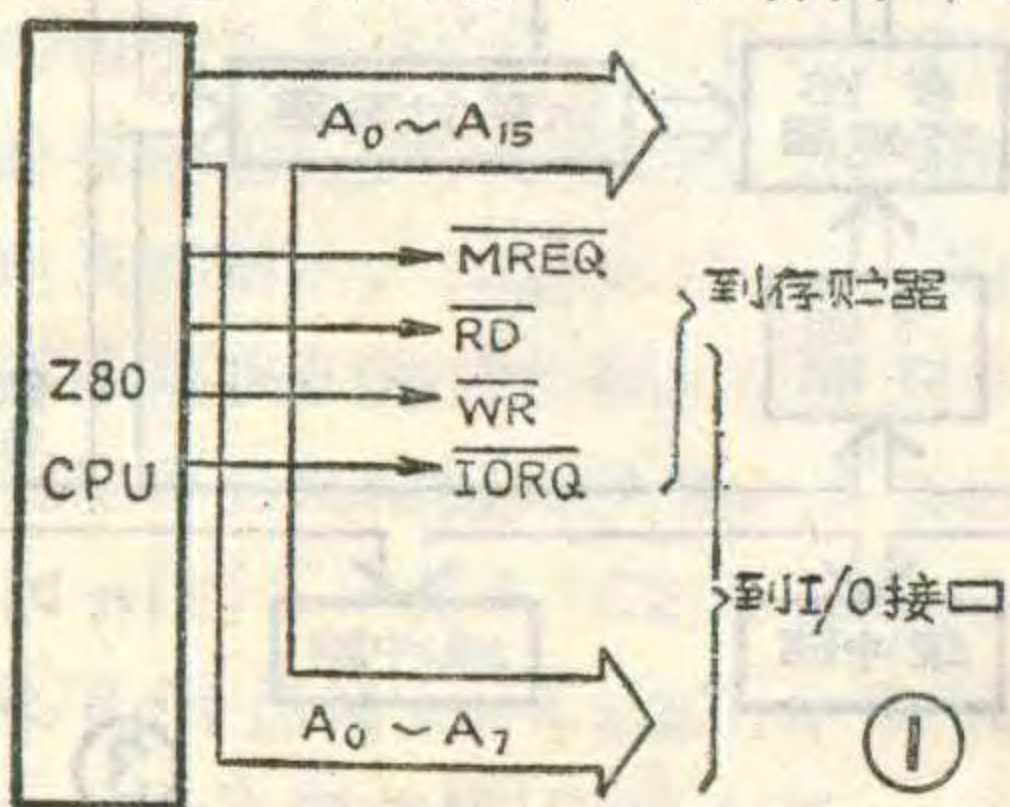
刘福之

在微计算机中，存取信息、执行指令，都按一定的地址进行。要弄清计算机的工作原理和正确地使用计算机。就要对计算机中的地址编排有个明确的了解。

微型计算机中，中央处理器（CPU）与存储器、输入输出口的连接有三组总线，即：传送数据的数据总线；控制读、写等操作的控制总线；选择存储器单元的地址总线。中央处理器对每个存储单元或输入输出口的访问，是由控制信号和地址信号配合实现的，为了达到这种配合必须有一定的硬件结构与这两种信号配合。所以微型计算机中存储单元、输入输出口的地址编排是由硬件结构决定的。

地址的编排叫编址，编址的方式一般有两种，这就是独立编址和统一编址。

独立编址方式是把存储单元和 I/O 接口的地址分开设置。中央处理器访问内存或外设分别由不同的控制信号完成。中央处理器的各种控制信号如图 1 所示。从图中可以看出这种编址方式访问内存存储器的指令（也叫访内指令）和访问 I/O 接口外部设备的控制



信号是分开的。所以程序编制比较清晰，但对 I/O 接口的处理能力不强，只受某些指令的控制，不能通用。

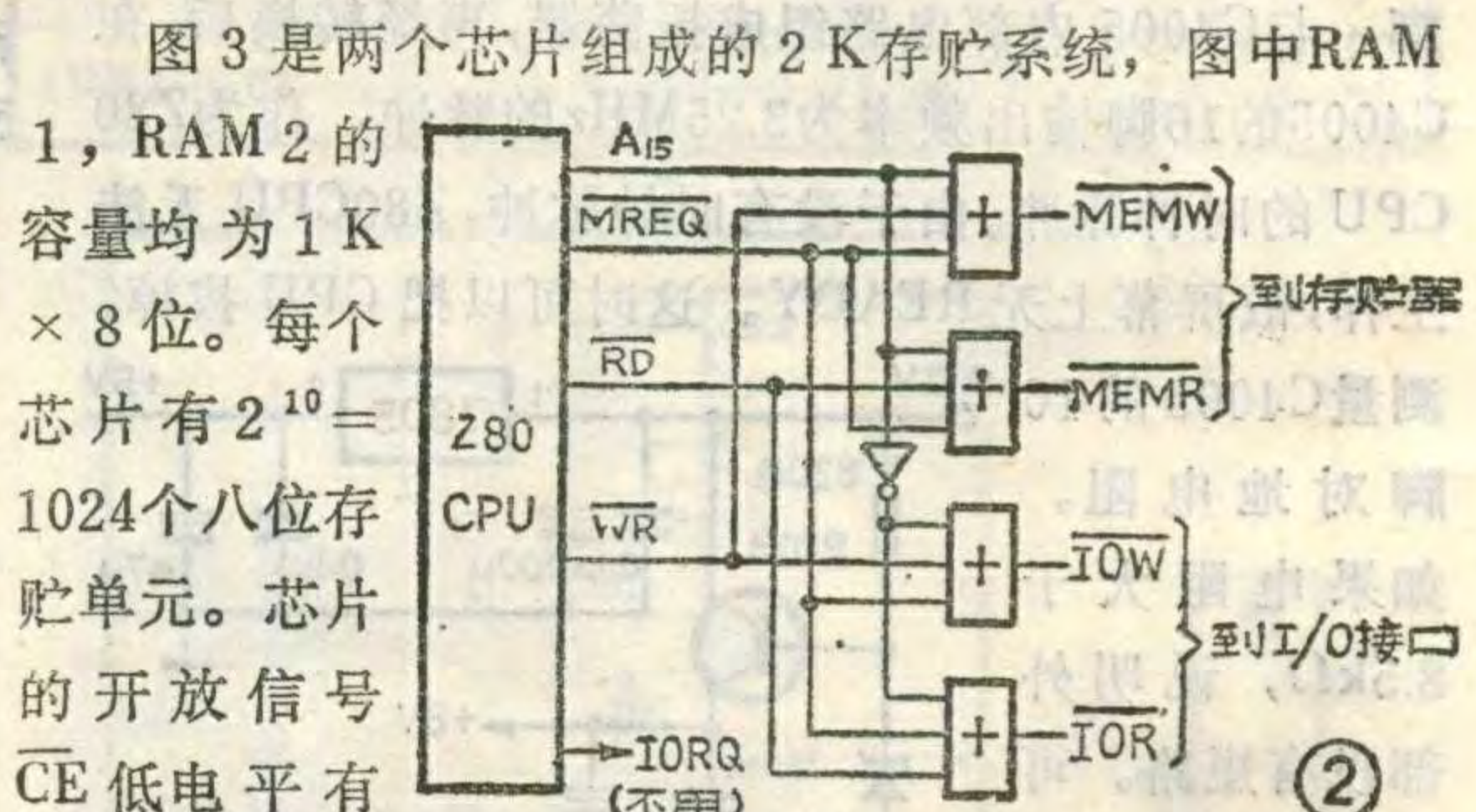
统一编址方式是

把 I/O 接口当作存储单元对待，统一安排地址号。按这种方式编址，访问存储器的各种指令，也可用于访问输入输出接口所接外部设备。所以中央处理器对 I/O 接口的数据处理能力强。I/O 接口和存储器可以共用译码和信号控制系统。这种编址方式的硬件结构如图 2 所示。从图中可以看出 A_{15} 的作用是区分访问存储器还是访问 I/O 接口。 $A_{15} = 0$ 时是访问存储器操作， $A_{15} = 1$ 时是访问 I/O 设备。由于这种编址占用了一条地址线 A_{15} ，所以内存的容量是 $2^{15} = 32768 = 32K$ 。

编址方式确定以后，对存储单元和 I/O 接口还要进行具体的编址，这实际上是如何正确使用地址线。

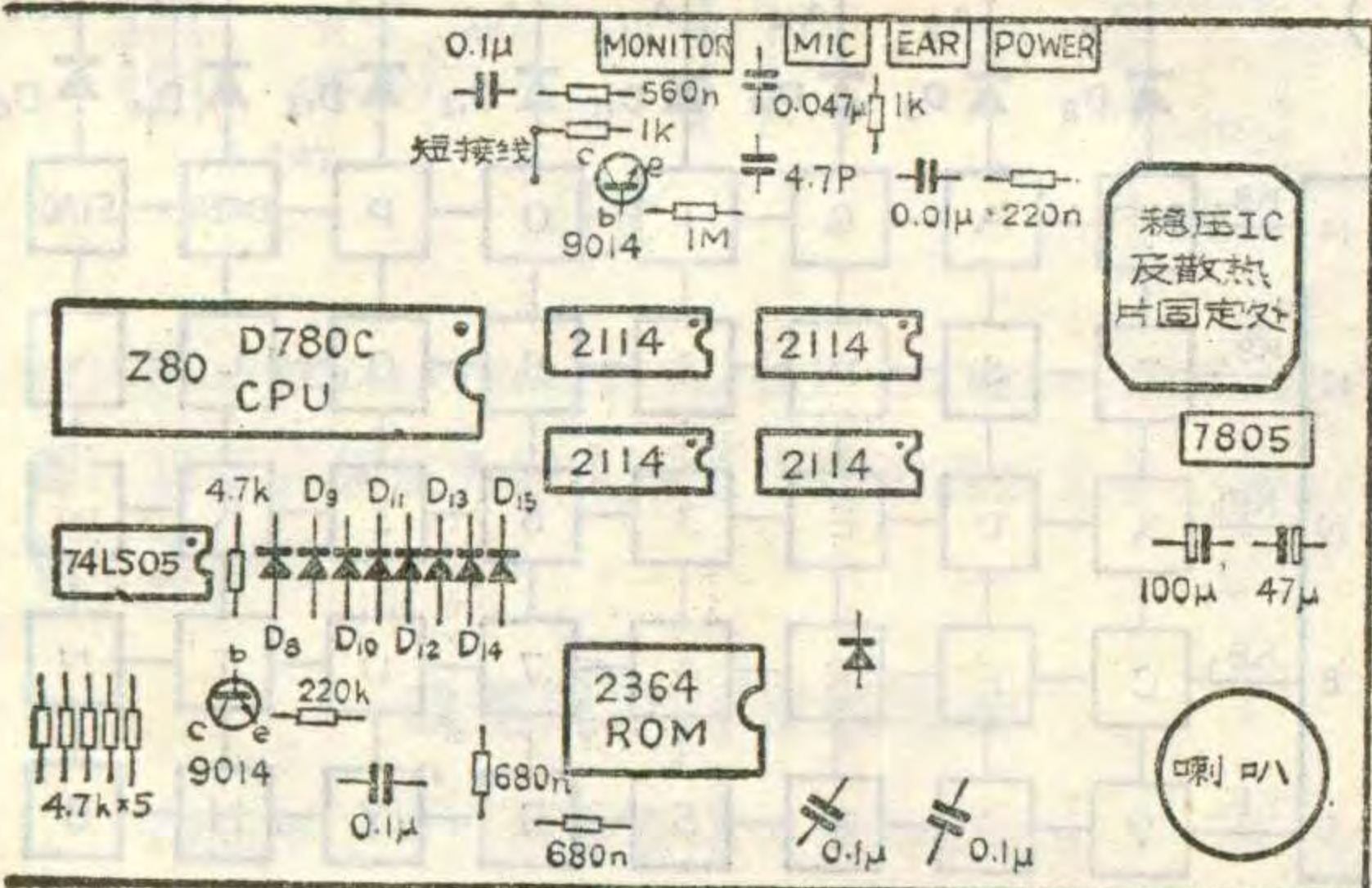
存储器是由多片芯片组成，一般片内地址线可以和地址总线直接相连，而片选端的地址线连接比较复杂。通常有三种方法。线选法、译码选址法和复合选址法。

线选法是指定地址线中某几位直接和芯片的片选端相连，作为片选信号。



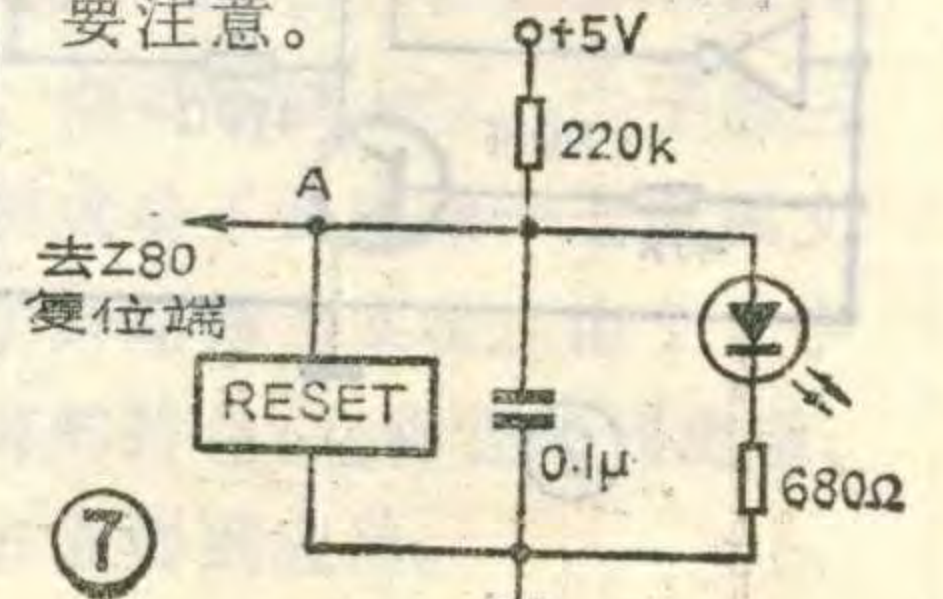
压不能突变，A 点为低电平，Z80 CPU 复位端 26 脚也为低电平，起到复位的作用。由于 $0.1\mu F$ 电容器开路，

开机瞬间 Z80 CPU 的 26 脚就为高电平，此时自动复位无效，但是按 RESET 键复位时，仍然有效。



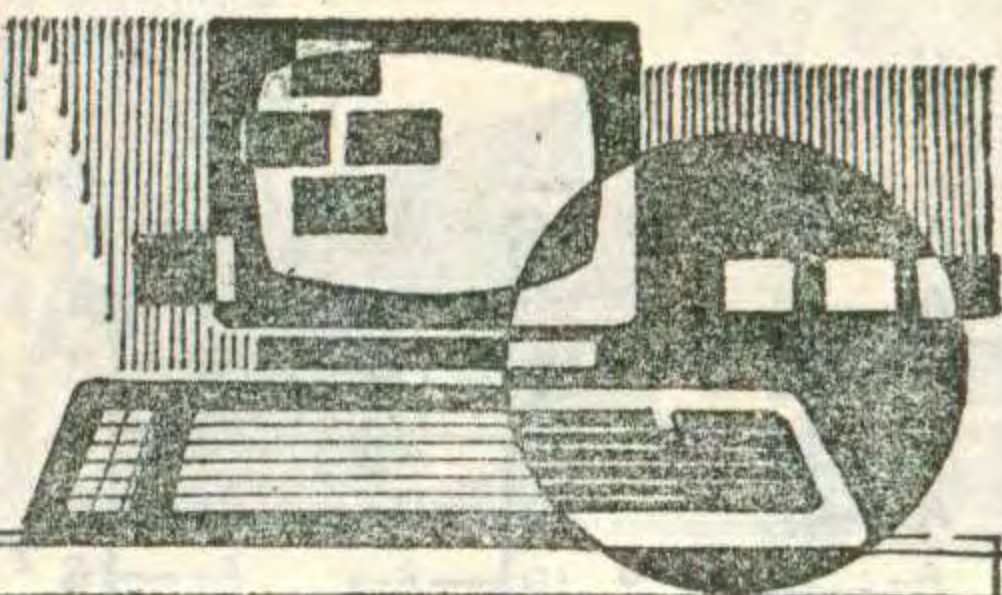
故障按键名称	故障管
SHIFT、Z、X、C、V	D ₈
A、S、D、F、G	D ₉
Q、W、E、R、T	D ₁₀
1、2、3、4、5	D ₁₁
6、7、8、9、0	D ₁₂
P、O、I、U、Y	D ₁₃
ENTER、L、K、J、H	D ₁₄
STAC、.、M、N、B	D ₁₅

在维修 PC-81 计算机时不要带电焊接，否则容易损坏元件，造成更大的故障。这一点维修时一定要注意到。



单板机

编程功能的扩展方法



郭唐惠

EPROM是微机系统不可缺少的存贮器之一,近年来随着它的不断发展,容量成倍增加,如2716(2KB), 2732(4KB), 2764(8KB)等,应用日趋广泛。TP801单板机虽然能对2716进行编程写入,但对容量更大的2732等EPROM就无能为力了。这给开发应用大容量的EPROM带来了许多不便。本人经过摸索,在不影响单板机原有功能的前提下,对电路作了些改进,弥补了Z80单板机编程功能的不足,使它能够满足多种E-

PROM的编程要求。

一、EPROM的编程条件

EPROM的结构及原理决定了它只能在一定条件下才可以进行编程写入,并且只能将它的存贮数据由1写为0。若要由0恢复为1,就必须将其置于波长为2537Å的紫外光下,照射20~40分钟。图①给出了几种EPROM的引脚排布图。

效。地址线 $A_0 \sim A_9$ 直接接片内地址线作为片内寻址(片内1024个单元共有1024个地址)。其余的地址线作为片选信号。假如用 A_{10} 、 A_{11} 作片选信号, $A_{10}=0$ 选RAM1, $A_{11}=0$ 选RAM2。其余地址线留作扩大存贮器容量时使用。

$A_0 \sim A_{15}$ 这十六根地址线中,以 $A_{10}=0$ 选中RAM1芯片,其它五根地址线($A_{11} \sim A_{15}$)可以为任意状态这五根地址线共有 $2^5=32$ 个状态,所以RAM1芯片中每个单元又有32个地址编号; $A_{11}=0$ 选中RAM2芯片,同理它的每个存贮单元也有32个地址编号,这样就会发生地址的重迭。

当 $A_{10}=0$ 时,其它地址线可以为任意状态,若这时 $A_{11}=0$,而 $A_{12} \sim A_{15}$ 为任意状态,CPU将会同时选中

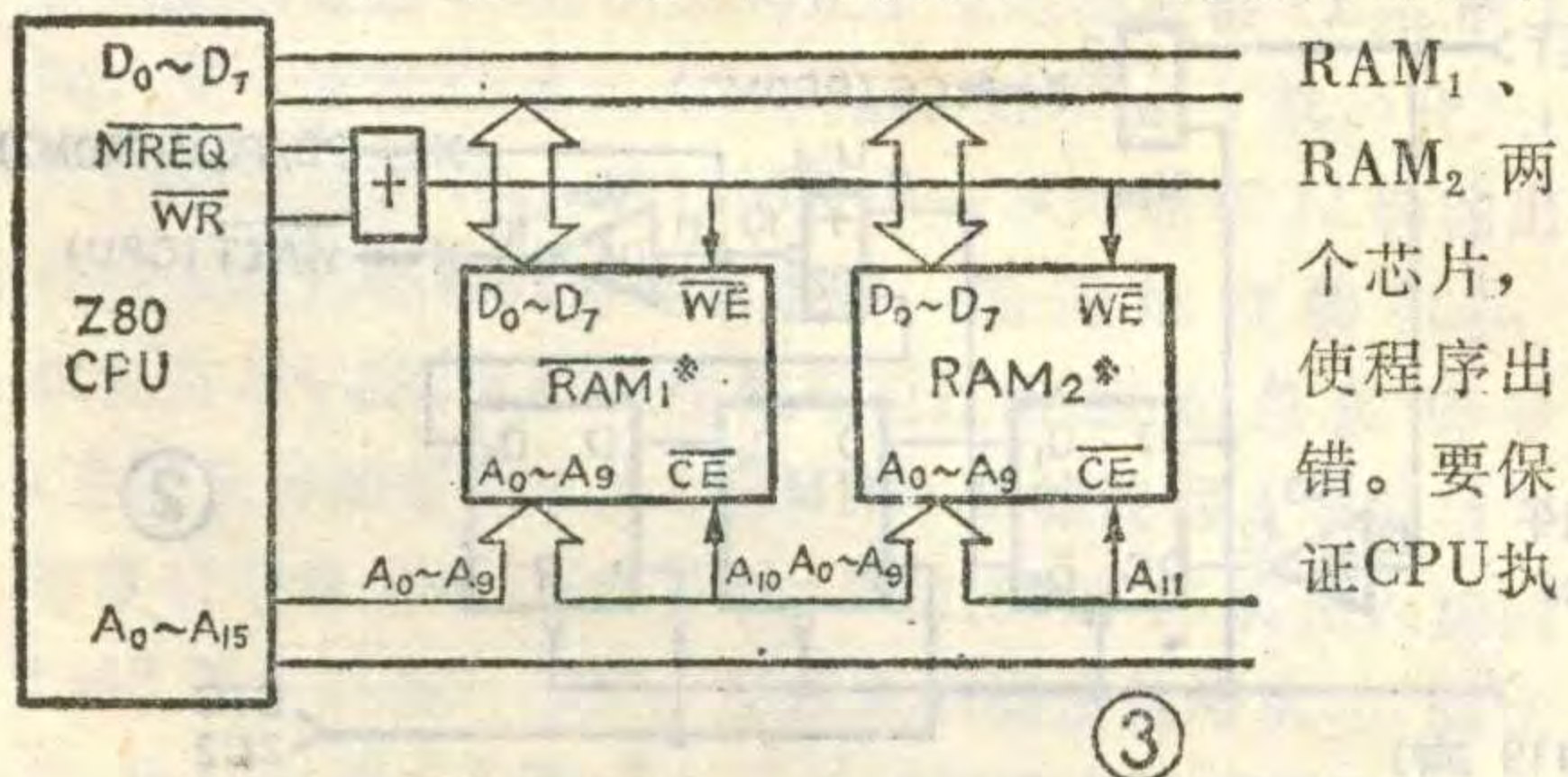
行一条指令只选中一个芯片,即地址是唯一的,必须对其它地址线作出规定。当 $A_{10}=0$ $A_{11}=1$ 选中RAM1, $A_{10}=1$ $A_{11}=0$ 选中RAM2, $A_{12} \sim A_{15}$ 不接芯片,可以取任意状态,这里规定它们为零。这样每个单元的地址就确定了。

系统中存贮器容量较大时,采用线选法就不能满足要求了,就应采用译码选址,译码选址又分为全译码电路和部分译码电路。

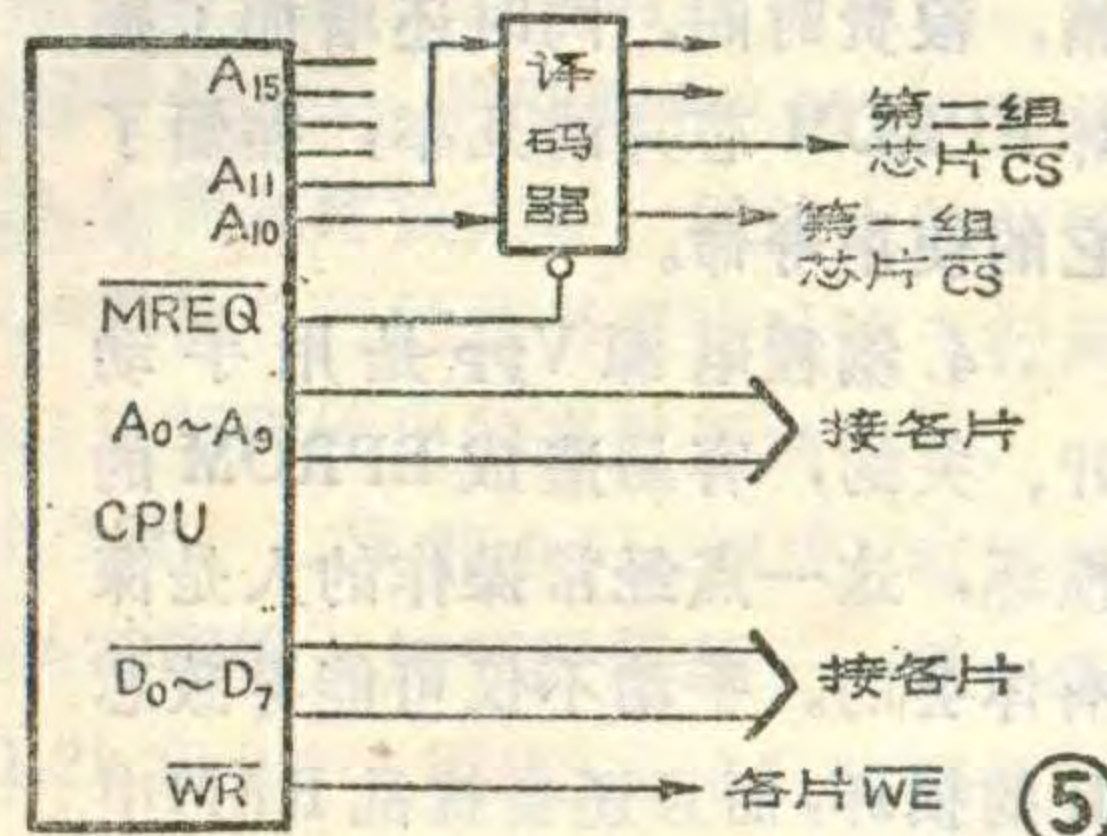
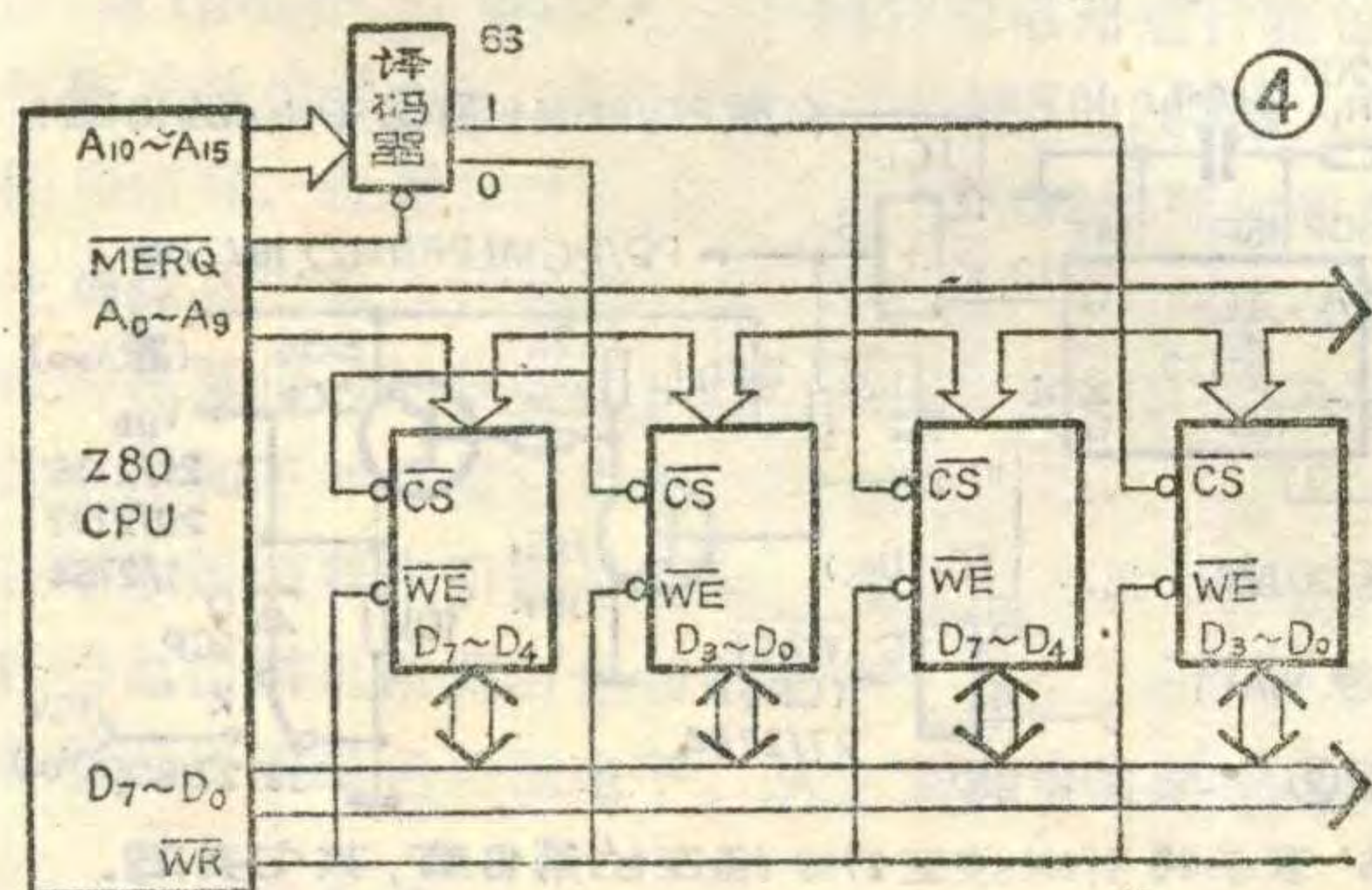
图4是全译码选址电路,芯片用INTEL2114,是 $1K \times 4$ 位的芯片。用4片这样的芯片构成一个RAM系统 $A_0 \sim A_9$ 10条地址线直接与芯片的地址连接作片内寻址, $A_{10} \sim A_{15}$ 接译码器,译码后可产生64条选择线($2^6=64$),控制64组芯片,这里只用了两条选择线,这种译码电路比较复杂但每组地址是单独的。

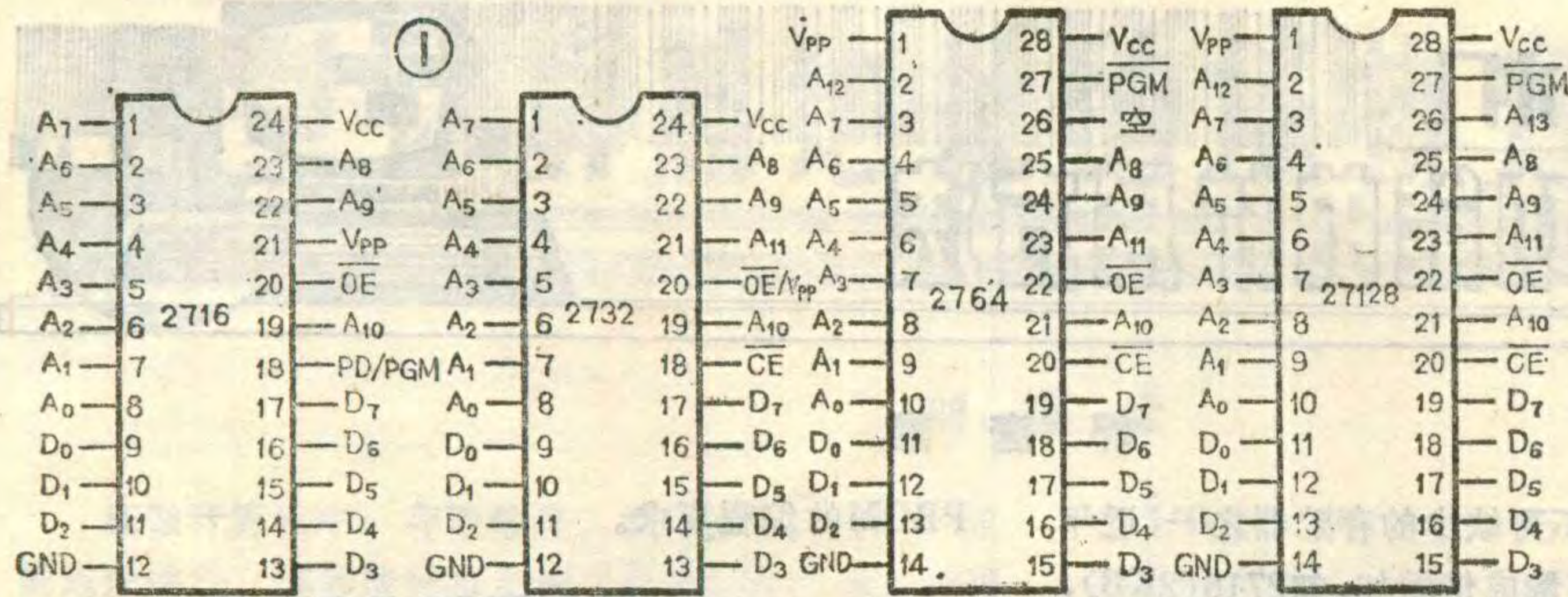
图5是部分译码选址的电路,芯片仍用2114。地址线用 $A_0 \sim A_9$ 作片内寻址。 A_{10} 、 A_{11} 经译码后作组选择,两条地址线有 $2^2=4$ 状态,即译码后可以控制4组芯片,在这里只用了两组。当 $A_{12} \sim A_{15}$ 为任意状态时仍可选出这两组。这样芯片中每一存贮单元有16个地址编号(对应 $A_{12} \sim A_{15}$ 的16种状态。所以这种译码方式仍存在着地址重迭问题,使用中应注意。

由于存贮器的结构不同,译码器种类不同,各种器件负载能力也不一样。在实际组织一个系统时往往还要加入一些逻辑电路或者采用多级译码等方法。



RAM1、RAM2两个芯片,使程序出错。要保证CPU执





的内容。此外，将V_{PP}与V_{CC}的开关次序颠倒也是损坏EPROM的一个重要原因。正确的开关次序应是：先开V_{CC}，编程完毕后先关V_{PP}，后关V_{CC}。

三、编程的改进及电路分析

鉴于以上几点不足，

二、单板机编程的缺陷

这里先简单介绍一下TP801机的编程过程。它分三个阶段，参见电路图2。准备阶段它首先将CTC通道2设置为定时器工作方式，定时26ms，禁止中断；使编程允许(PGM PULSE ENABLE)信号变为高电平，从而撤除对D触发器Q₁~Q₃的封闭，同时使CS维持高电平状态(写入要求)。接下来是写入工作阶段，于是PROM2 SET变低，使得Q₁也变低，PD/PGM变高，WAIT变低有效，CPU进入等待状态；当ZC2上第二个脉冲(52ms后)出现时，Q₃变高，从而PD/PGM变低，WAIT变高失效，CPU退出等待状态，完成了一个单元的编写工作，进入事后处理阶段，使得PROM2 SET变高，编程允许信号变低，将Q₁~Q₃清0，复位CTC，为写下一单元作好准备。重复上述过程直到给定字节全部写完，最后进行校验工作。

可以看出，单板机的编程过程是很烦琐的。本人在详细分析了它的这部分软硬件后，觉得有以下几个主要方面存在着不足。

1. 它只能对2K字节以下的EPROM进行编程写入，不便于开发应用容量在2K字节以上的EPROM，如2764等。

2. 它只能固定将2000H开始的、最多2K字节的内存区域的内容写到首地址在1000H处的EPROM中，缺乏灵活性，给实际应用增添了困难。

3. 个别或少量单元的修改同写整片EPROM一样，需要将原片中待修改的内容存入RAM中加以修改后重写一遍，这样不仅给科研、实验带来了不便，而且操作烦琐，容易出错，浪费时间，同时还增加了损坏EPROM芯片的几率，缩短了它的使用寿命。

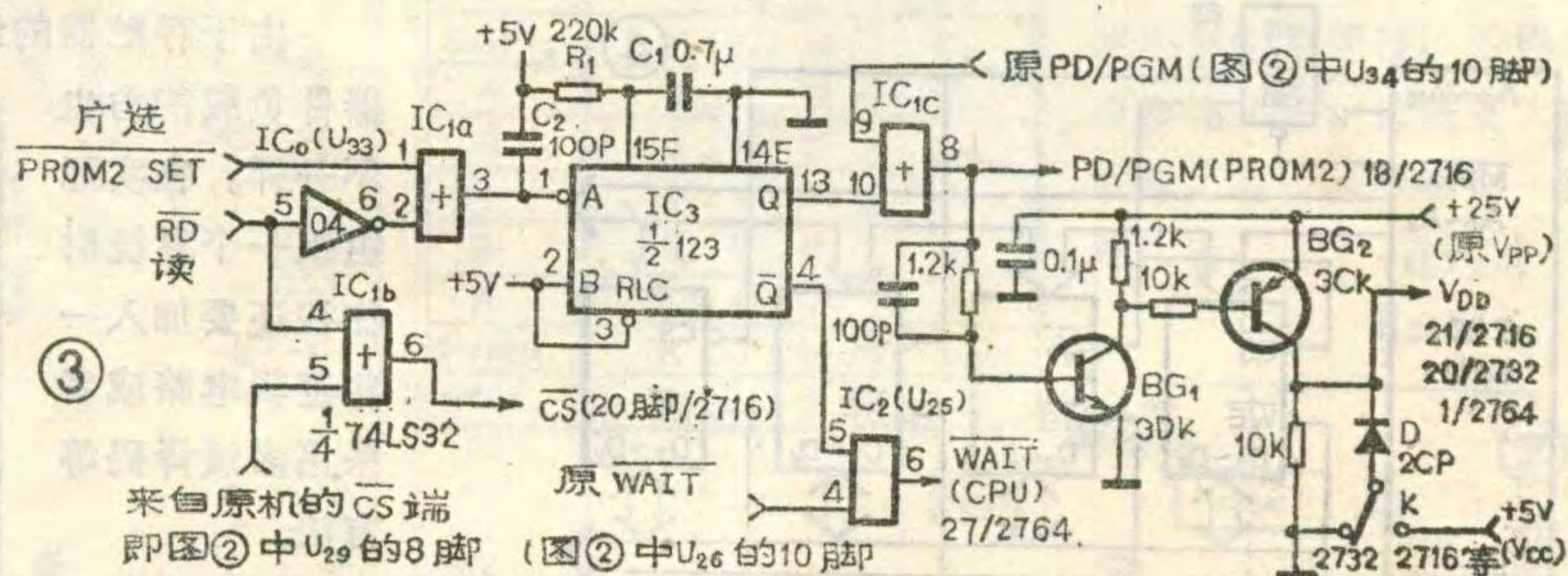
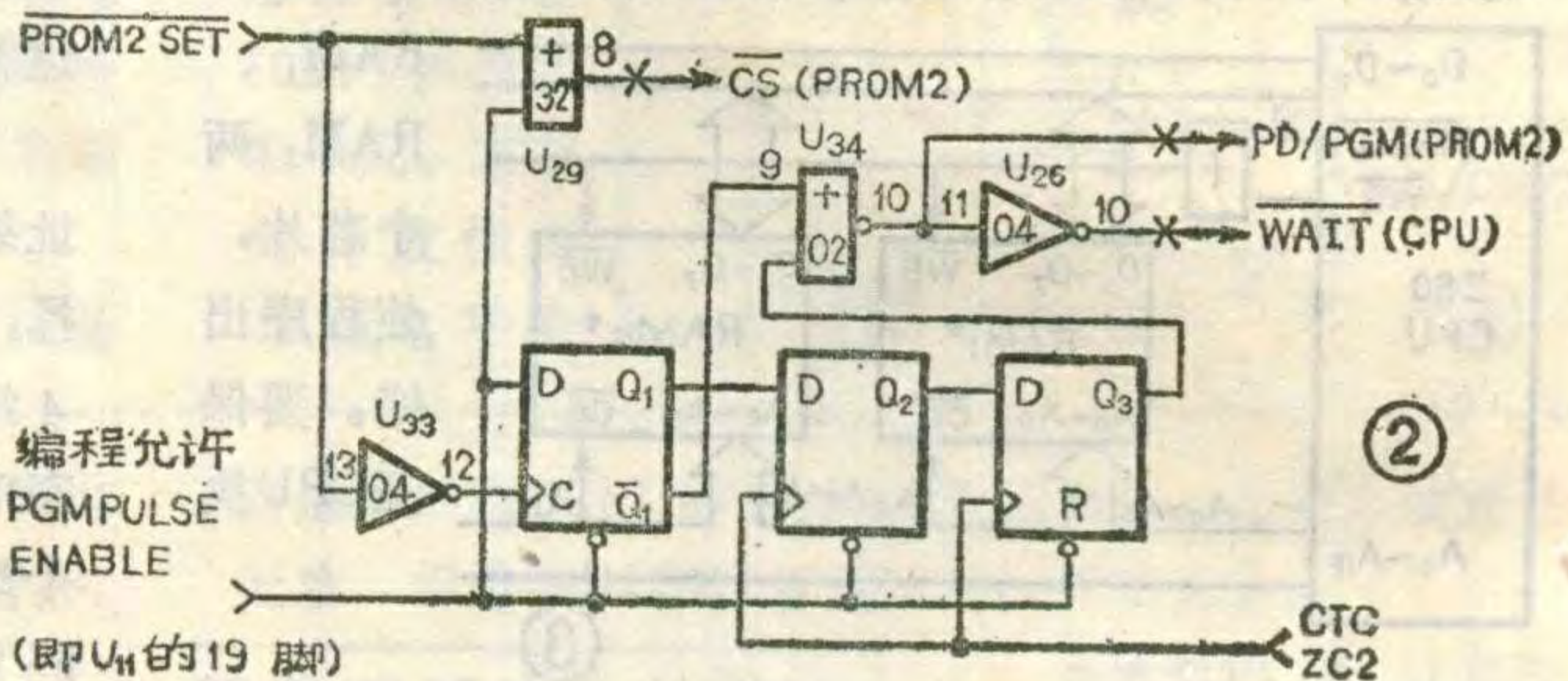
4. 编程电源V_{PP}是用手动开、关的，容易造成EPROM的损坏，这一点经常操作的人是深有体会的。手动不仅可能导致芯片的损坏，而且还会扰乱RAM中

本人通过实验，对电路作了一些修改。如图3所示。

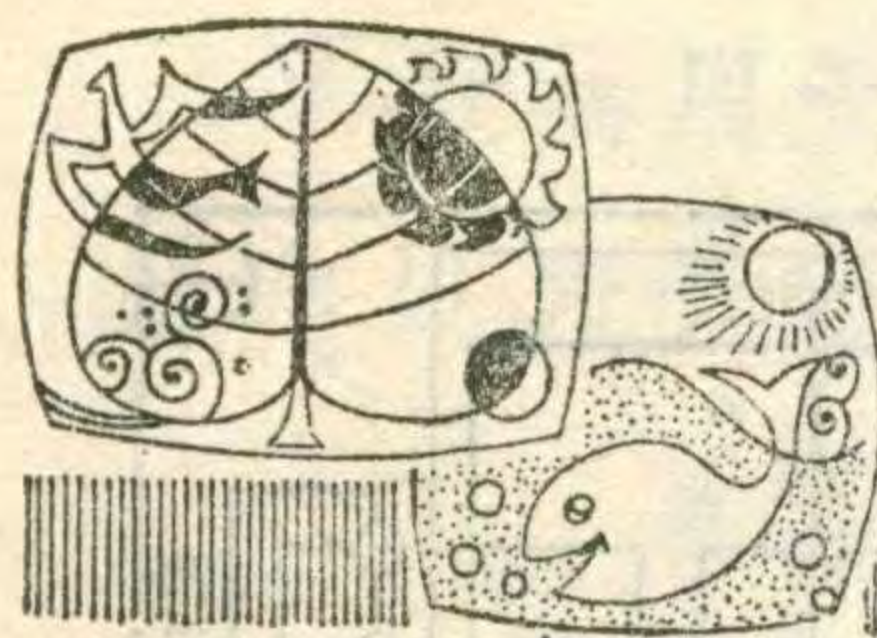
1. 电路性能：该电路是在保留了原电路(图2)所有功能的基础上设计的，简单可靠，只增加了几个元件就使编程功能得到了扩展，同时也大大增强了操作的灵活性：如可读写2732、2764等大容量EPROM；对EPROM的写入可以从任何地址开始的任意字节数(见使用方法)；对个别或少量单元的写入与修改可以直接利用存储器检查修改键，即“MEM”键，与检查修改RAM没什么两样；另外V_{PP}的开与关改用电路自动完成，无需人工干预，因此可以避免由于操作不当而损坏EPROM。

2. 电路描述：该电路结构简单，工作可靠。关键元件IC₃是一个单稳态触发器。EPROM的编程条件由它及周围的元件提供。IC₁、IC₃的引脚见图4。

当CPU发出写命令时，片选及读非(RD代替写)信号经IC_{1a}相“或”后，输出一个负脉冲将IC₃触发，在IC₃的输出端Q及Q̄即可获得一对有固定宽度的脉冲(脉宽约为50ms)。Q̄端的负脉冲经过“或门”IC_{1c}后，分别加到EPROM的PGM(即编程允许)端及BG₁的基极，使PGM、与V_{PP}有效，对EPROM写入。(待续)

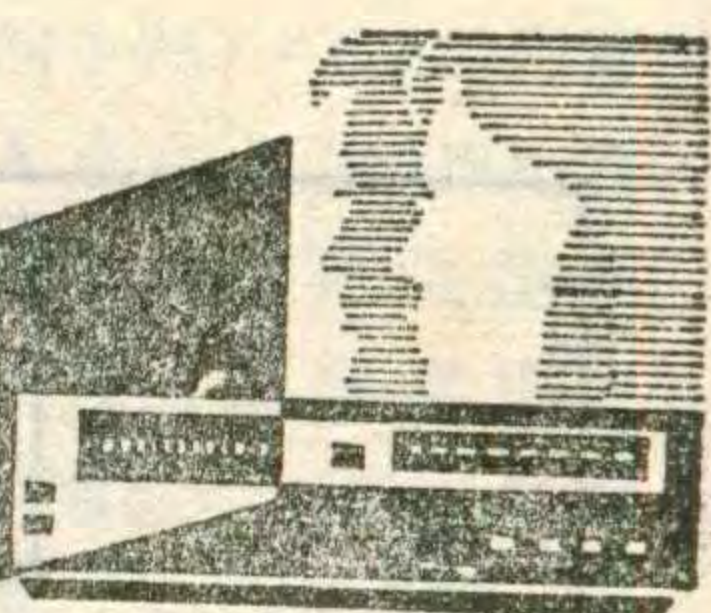


注：图中用“18/2716”表示将引线接至2716插座的第18脚，其它类同。



NV—450MC

录像机的视频电路



葛 慧 英

录像机的视频电路的作用是在录象期间，将输入的彩色全电视信号分离为亮度信号和色度信号。然后将亮度信号进行窄带调频，对色度信号降频，再把亮度调频信号和色度降频信号线性混合。在放象期间视频磁头从磁带上拾取所记录的信号，以同记录时相反程序处理恢复成原来的彩色全电视信号输出。NV—450MC录像机视频电路由亮度信号记录、亮度信号重放、色度信号记录和色度信号重放电路组成，以下分别介绍这些电路。

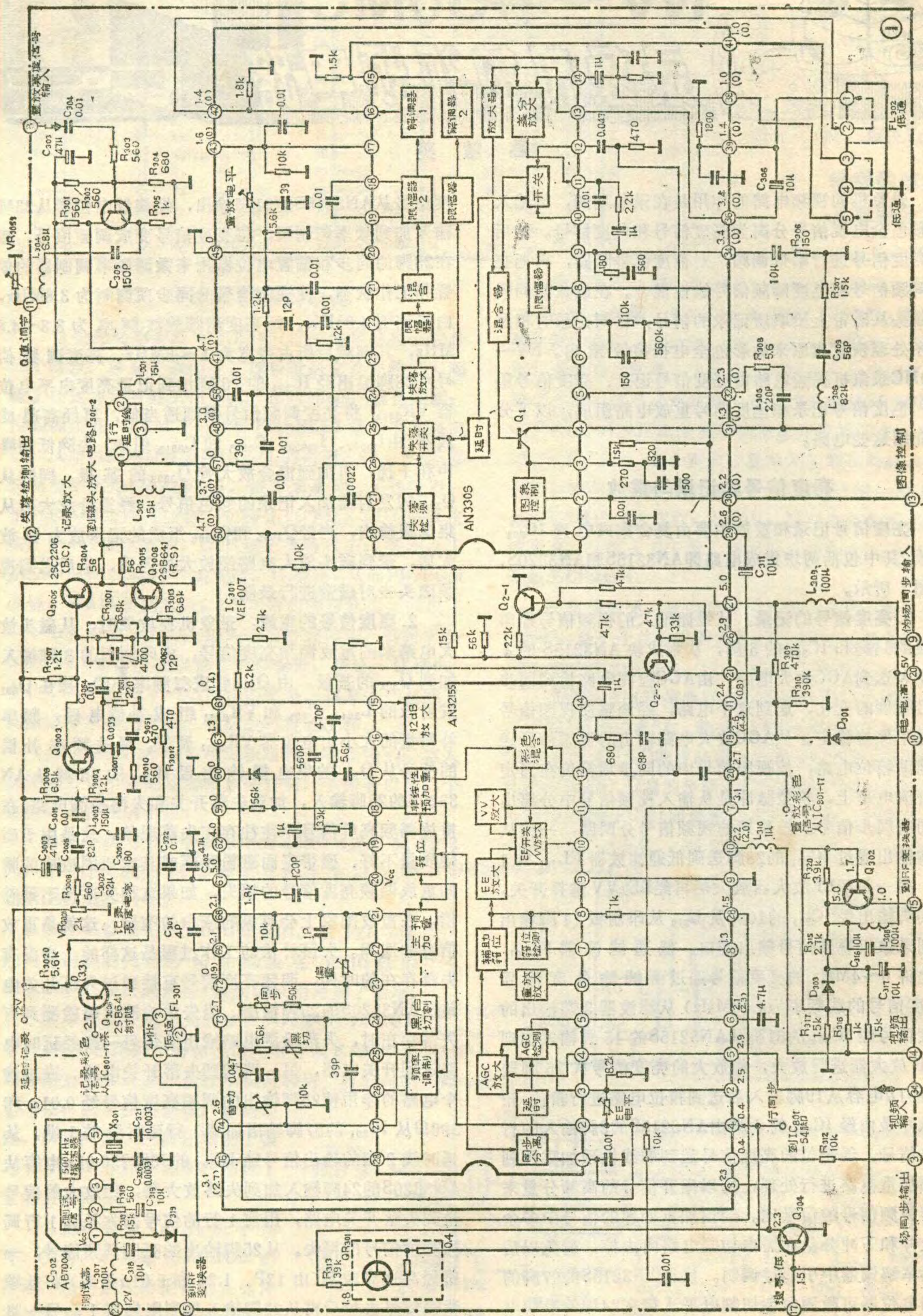
亮度信号的记录与重放

亮度信号记录和重放主要由复合集成电路 IC₃₀₁ 完成，其中包括两块集成电路即 AN3215S 和 AN3320S，如图 1 所示。

1. 亮度信号的记录：从线路输入的视频信号经印制板的 34 脚和 IC₃₀₁ 的 5 脚，从集成块 AN3215S 的 4 脚输入送到 AGC 放大电路，由 AGC 检测电路检测同步信号幅度的变化，送到这个电路，经调整使视频信号的电平保持稳定。从 AGC 放大电路输出的视频信号送到辅助箝位电路，使视频信号中的同步顶箝位在固定的直流电平上，箝位脉冲是从输入视频信号中分离出来的行同步信号。箝位后的视频信号分两路，一路从 8 脚输出通过 IC₃₀₁ 的 28 脚送到低通滤波器 FL₃₀₁ 的 1 端；另一路经 EE 放大器放大后再经 EE/VV 选择开关，从 10 脚输出经 IC₃₀₁ 的 10 脚及 L₃₁₀ 从印制板 14 脚输出接到录像机视频信号输出插口。低通滤波器 FL₃₀₁ 仅允许 0~4MHz 的亮度信号通过而滤除色度信号（色度信号的载频率为 4.43MHz）从滤波器 3 端输出的亮度信号经 IC₃₀₁ 的 61 脚从 AN3215S 的 15 脚输入加到 12dB 放大器进行放大，经放大的亮度信号从 16 脚送出，经 1μ 电容从 19 脚输入后送到箝位电路进行箝位，箝位脉冲是由经 IC₃₀₁ 的 4 脚由 AN3215S 的 2 脚输入的行同步信号。经箝位的亮度信号送到非线性预加重再到主预加重电路进行处理，用以提升信号的高频分量来改善视频信号的信噪比。经预加重处理的信号中多余的上冲和下冲分量在黑白切割电路内去掉，避免以后在频率解调器中引起过调制。接在 AN3215S 的 27 脚的白切电位器可微调白色切割电平，接在 24 脚的黑切电位器可微调黑色切割电平。从主预加重电路输出的亮

度信号从 AN3215S 的 21 脚输出，经偏置电位器从 23 脚输入加到频率调制器，将亮度信号变成调频信号。接在 23 脚的同步和偏置电位器用来微调频率调制器的偏置和工作状态，使视频信号的同步顶调制为 3.8MHz，白峰调到 4.8MHz。则亮度调频载波频率为 3.8~4.8MHz，其调频后所占带宽为 1~8MHz。亮度调频信号从 28 脚输出经 IC₃₀₁ 的 76 脚加到记录亮度电平电位器 VR₃₀₁，将亮度调频信号调到适当值，再经高通滤波器（由 L₃₀₀₂、L₃₀₀₃、C₃₀₀₅ 和 C₃₀₁₅ 组成）去除低频噪声和干扰，再加入到混合放大管 Q₃₀₀₃ 的基极，同时从 Q₃₀₀₃ 的发射器加入记录的彩色信号，经混合放大后从集电极输出，再经 Q₃₀₀₅ 和 Q₃₀₀₆ 组成的记录放大器放大后，送到磁头放大电路经放大处理后，最后送到视频磁头去对磁带进行录制。

2. 亮度信号的重放：录像机在放象时，从磁头放大电路来的重放调频亮度信号，由印制板的 8 脚输入加到 Q₃₀₁ 的基极，由 Q₃₀₁ 管进行频率补偿，接在 Q₃₀₁ 发射极的 L₃₀₄、C₃₀₅ 和 VR₃₀₅₁ 组成补偿电路，频率补偿量的大小由电位器 VR₃₀₅₁ 调节。经过频率补偿的信号从 Q₃₀₁ 的集电极输出经 IC₃₀₁ 的 56 脚从 AN3320S 的 26 脚输入，加到失落开关和失落检测电路。在重放调频亮度信号中往往存在失落现象，这是由于磁带质量不好、磁带表面磁粉脱落或其它原因造成的瞬间重放调频亮度信号的损失，如果这种失落得不到补偿，在重放图象上会有黑的或白的拖影，这就是重放信息的遗漏。失落补偿的工作过程是这样的：当没有失落存在的时候，调频亮度信号直接通过失落开关电路从 AN3320S 的 25 脚输出。当失落检测电路检测到有失落存在时，失落检测电路输出的信号一路经延时电路送到开关电路，另一路送到失落开关电路。通过这个电路的作用使 25 脚输出的调频亮度信号经 0.01μ 和 390Ω 从 IC₃₀₁ 的 57 脚输出加到 1 行延时线的 1 端，从延时线 2 端的输出信号经 IC₃₀₁ 的 58 脚和 0.01μ 电容从 AN3320S 的 24 脚输入加到失落放大器，经放大的信号送到失落开关电路，用前 1 行的信号来弥补这 1 行调频亮度信号的损失。从 25 脚输出的亮度调频信号，一路经高通滤波器（由 12P、1.2k 和 0.01μ 组成）将低频调幅信号去掉后再从 22 脚输入加到限幅器 1；另一路经低通滤波器（由 1.2k 和 0.01μ 组成）去掉载波信号后



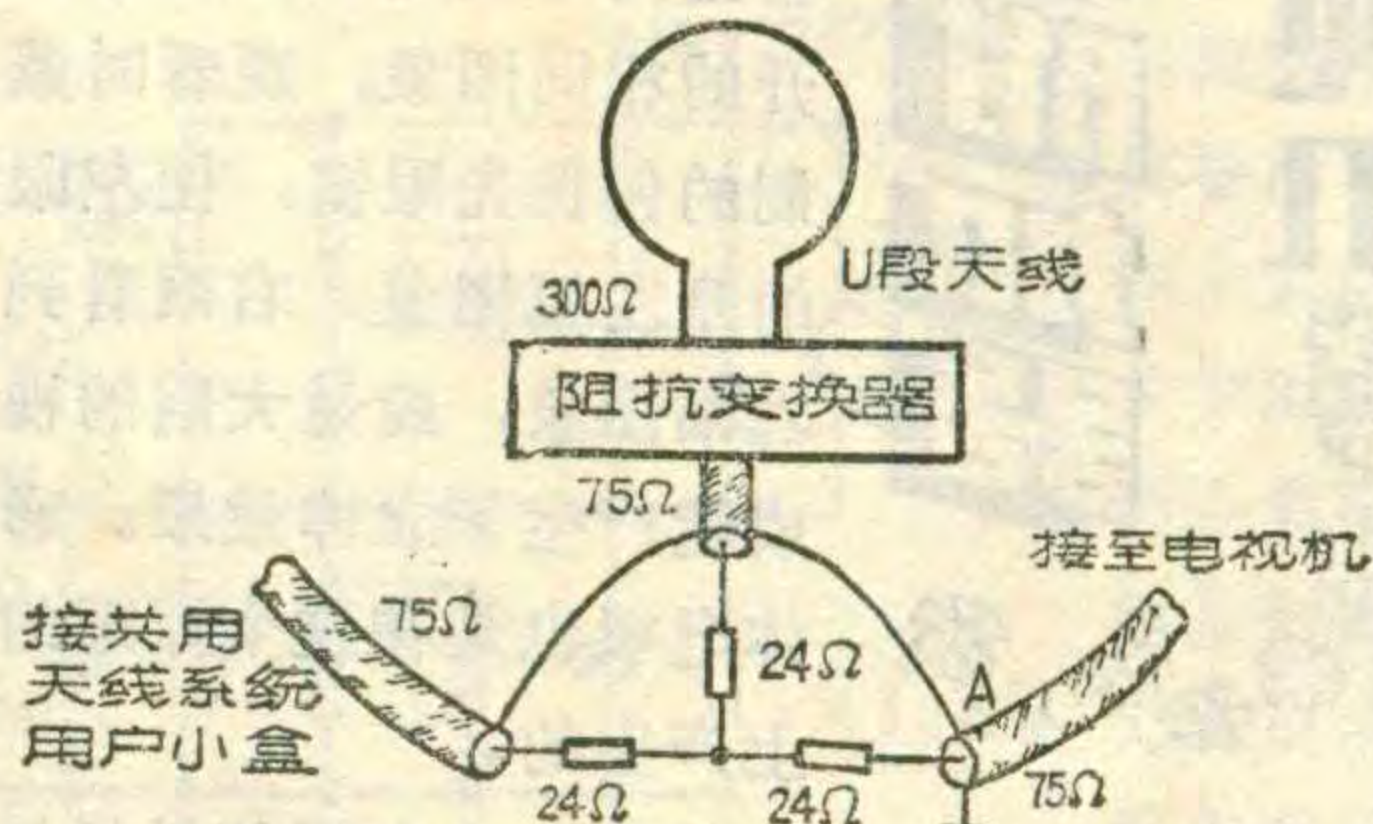
V 段共用天线系统 增设 U 段天线简易方法

薛大淙

城市内不少高层住宅楼安装了共用天线(电视)系统,从而改善了收看电视效果,受到用户的好评。但是以前设置的很多共用天线(电视)系统只能接收V段(1~12频道)电视节目,用户无法收看U段(13~58频道)电视节目。(对用户来说)为了收看U段电视节目必须增加一付U段天线,如图中圆形天线。对于多数电视机来说只有一个天线输入插孔,这样在收看U段节目时,要把共用天线系统中电缆插头拔掉,再换上U道天线的馈线插头,很不方便,而且多次插拔也容易造成插头和插座的损坏。

笔者按照本刊1986年第5期中“合用电视接收天线的简易方法”介绍的多台电视机合用一个天线的方法,应用阻抗匹配的原理把两个天线信号送到一台电视机上,如图所示。由图所见接入三个 24Ω 电阻,图

中A点左边的等效阻抗为 $24 + [(24 + 75) \cdot (24 + 75) / (24 + 75 + 24 + 75)] \approx 75(\Omega)$,而A点右边是接至电视机的电缆,其特性阻抗为 75Ω ,显然能达到阻抗匹配。在制作时,三个电阻选用质量好的如金属膜电阻,阻值尽量接近 75Ω ,这样不但网路稳定而且匹配性能好。应选用电视专用 75Ω 电缆,如SYV-75-5型。把三个电阻和阻抗匹配器接好并焊牢,放在一个合适的金属盒子中,这样就能起到屏蔽和防尘的效果。三根电缆在盒子内要设法固定好,避免平时使用过程中电缆与电阻的接点脱开。阻抗变换器各类文章介绍的很多这里不再赘述。利用上述方法解决了收看U段电视节目问题,有兴趣者不妨一试。



再由21脚输入加到混合器,与限幅器1输出信号混合后再加到限幅器2。经过两次限幅处理后不仅去掉了重放调频信号的幅度变化,也没有损失调频成分。经双重限幅的调频亮度信号送到解调器1,再进行解调就不会发生黑白反转现象。经解调器1解调后的信号就恢复为原来的亮度信号,从AN3320S的16脚输出经 IC_{301} 的42脚、低通滤波器 FL_{302} 和 C_{306} 又从 IC_{301} 的36脚进去,通过13脚输入加到放大器和差分放大器将信号加以放大。另外从失落放大器输出的延时1行的信号送到限幅器限幅后送到解调器2也被解调变成亮度信号,从15脚输出经 IC_{301} 的41脚加到低通滤波器 FL_{302} 的3端,从 FL_{302} 的5端输出的亮度信号经 IC_{301} 的38脚和 1μ 电容从14脚输入加到差分放大器。当重放亮度信号中没有噪声时,差分放大器输出为0。如果存在随机噪声则差分放大器输出噪声信号。该噪声信号从11脚分两路输出,一路经 $2.2k$ 和 1μ 电容从9脚输入加到限幅器,经限幅器后从7脚输出经 $10k$ 、 $560k$ 和 0.047μ 电容从12脚输入加到开关电路;另一路经 0.01μ 电容从10脚输入也加到开关电路,通过开关电路再加到混合器,在混合器中,该噪声信号将与放大器来的主信号相减,从而能消除主信号中的噪声信号。从混合器输出的重放亮度信号加到 Q_1 的基极, Q_1 与接在AN3320S的3、4脚的元件组成去加重电路,将在记录期间加在视频信号中的加重分量去掉。经去加重的信号送到图象控制电路,在录象机前面板安装的图象控制电位器与印制板13脚相接,用来调节图象控制

电路的工作状态,使用户得到满意的图象。从控制电路输出的重放亮度信号从1脚输出经 IC_{301} 的29脚送出,经 C_{311} 和7脚、6脚输入送到重放放大电路进行放大,再经辅助箝位电路箝位,从8脚输出经28脚加到低通滤波器 FL_{301} 去掉高频噪声干扰。然后重放亮度信号经过61脚和15脚输入,经12dB放大器、箝位电路和非线性预加重电路的放大处理后,加到彩色混合电路与从12脚输入的重放彩色信号混合成视频信号,经VV放大器放大后通过两个10脚送出,一路直接从印制板的14脚送出经主印制板上的缓冲级,达到录象机后面板视频信号输出插孔。另一路经电阻 R_{316} 和 R_{317} 分压后加到射随器 Q_{302} 的基极,从该管射极输出的信号从印制板的15脚输出送到RF变换器。

当录象机置于测试方式时,12伏从印制板22脚送入加到 IC_{302} 的1脚,使 IC_{302} 开始工作,其内部振荡器产生500kHz信号加到测试信号发生器,产生测试信号从 IC_{302} 的2脚输出经 D_{319} 和印制板15脚送到RF变换器。当有测试信号产生的时候 Q_{302} 管截止,仅有测试信号从射频插口输出。在搜寻和静象方式时,为了防止由于场同步期间存在噪声带而使重放图象场跳动。伺服电路产生的负极性伪场同步脉冲从印制板9脚送入并经26脚输入加到 Q_{2-2} 的基极,在场同步期间使 Q_{2-2} 导通使AN3215S的11脚电位箝到0。这样就用伪场同步信号代替了从磁带上拾取的场同步信号,从而改善了搜寻和静象方式时的图象质量。

(未完待续)



彩色电视机立体化附加器

路玉民

在普通彩色电视机上加装本文介绍的彩色电视机立体化附加器，再戴上一付特制的眼镜就可以看到有立体效果的彩色图象。该装置适用于任何制式或型号的彩色电视机。下边对它的电路原理和使用作一介绍。

电路原理

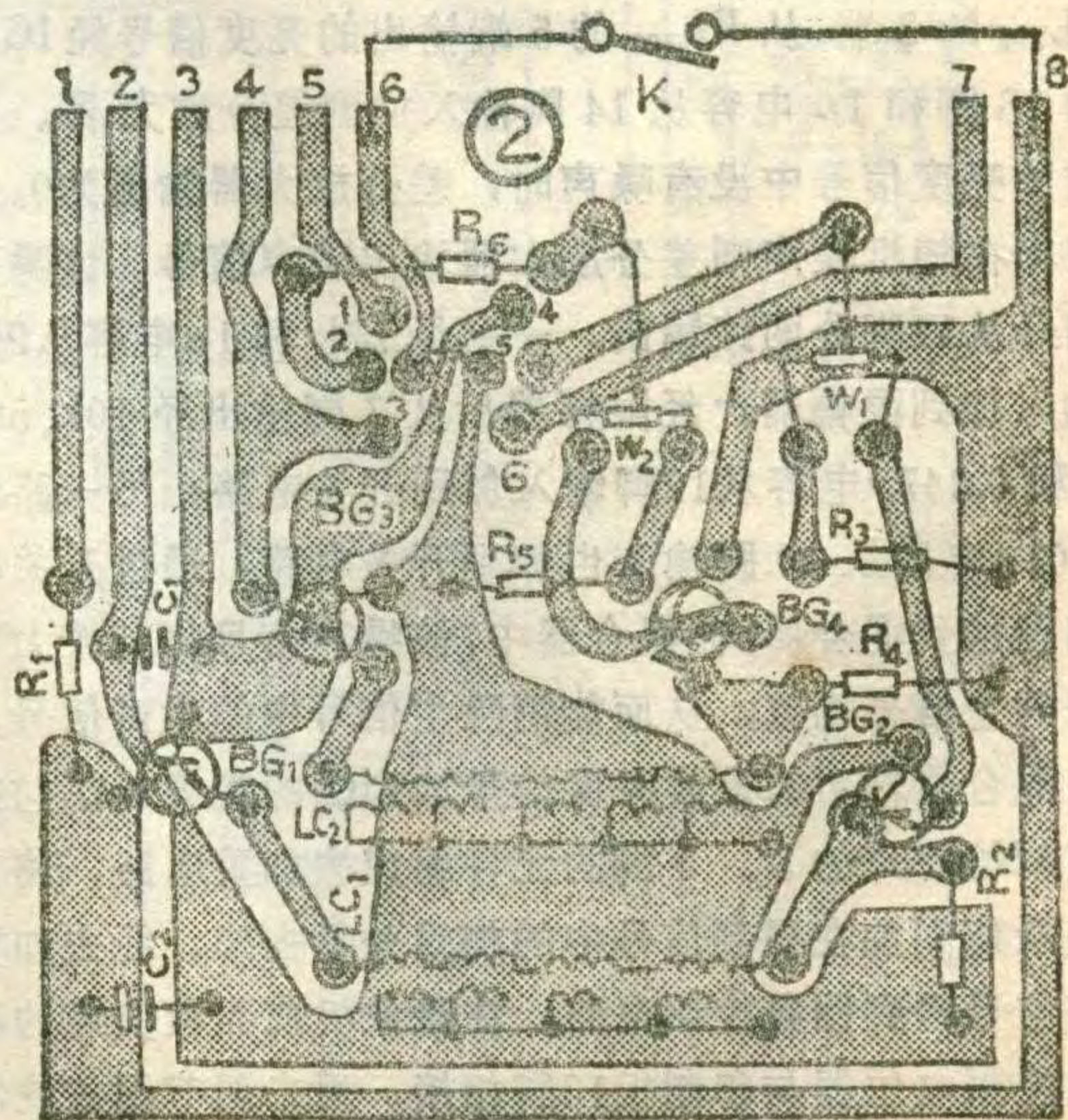
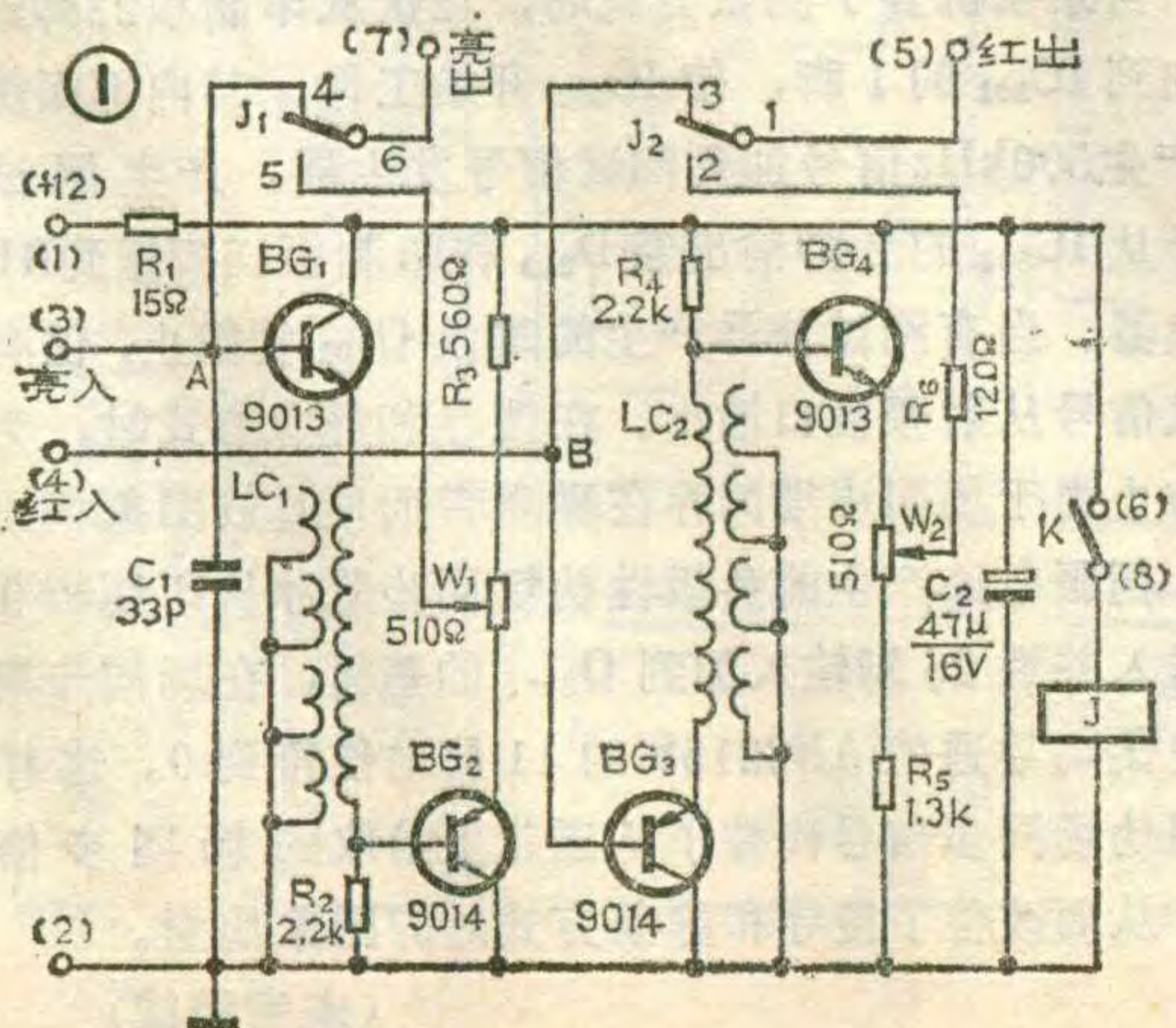
大家知道立体电影是在银幕上同时映出两幅左右稍稍错开的相同图象，观看时戴上特制的偏振光眼镜，使左眼看到的是左幅图象，右眼看到的是右幅图象，经过大脑的视觉合成就产生了立体效果。彩色立体电视也是在这个原理的基础上产生的。

彩色全电视信号经过解码器分解出红(R)、绿(G)、蓝(B)三个基色信号，分别送入三个视频放大器，最后加到彩色显象管上产生彩色图象。如果使进入视频放大器前的某一路基色信号进行一定时间的延迟，就会在彩色电视机显象管的屏幕上，同时看到被延迟的这个基色信号产生的图象和另两路未经延迟的基色信号合成出的图象，结果在屏幕上出现两幅左右稍稍错开的不同颜色的相同图象。再戴上与左右两幅图象相同颜色的眼镜，通过滤色作用使经过延迟的图象进入右眼，未被延迟的图象进入左眼，通过大脑的视觉合成，就好象景物从荧光屏幕向里面延伸了，而且有较多的层次及较强的空间深度感，因此产生了立体效果。

该附加器是采用延迟红色信号的方式，延迟的时间约为 800 毫微秒，延迟电路串接在彩色解码器与视

放级之间，对解码器输出的红基色信号(R)或色差信号(R-Y)进行延迟。

彩色电视机立体化附加器电路如图 1 所示。BG₁与BG₂同周围元件组成亮度信号延迟电路，亮度信号从BG₁的基极和J₁的常闭触点4的交点A输入。BG₃与BG₄同周围元件组成红色信号延迟电路，红基色信号或色差信号(R-Y)从BG₃的基极和J₂常闭触点3的交点B输入。从图 1 看出两个延迟电路均采用射极输出器，使延迟信号幅度保持不变以保证图象原来的色彩。LC₁和LC₂是延迟电路的关键元件，这是一个特制线圈使经过它的信号延迟约 800 毫微秒。当图 1 中开关K断开时，继电器J不动作。此时继电器中J₁的常闭触点6、4相接，而触点6又与亮度信号输出端7相接，这样从解码器来的亮度信号由接点(3)进入经过A点后由触点4、6到接点(7)送出，不经延迟电路而直接送到视放级。同时继电器中J₂的常闭触点1、3相接，而触点又与红色信号输出端(5)相接。同样从接点(4)输入的色度信号经过B点和3、1触点从(5)输出，也不经延迟电路直接送到视放级，这时在屏幕上看到普通电视图象。当K闭合后，继电器J动作，继电器中J₁的常开触点5、6接通，从A点输入的亮度信号经BG₁从它的射极输出又经延迟线LC₁后，从BG₂的射极输出，经W₁的中心点及触点5、6，从输出端(7)输出，加到视放级。同时继电器中J₂的常开触点1、2接通，从B点输入的红色信号从BG₃的射极输出，再经LC₂延迟后，从BG₄的射极输出，经W₂的中心点及触点1、2从输出端(5)输出到视放级。这样就对亮度信号和红色信号进行了延迟，此时在屏幕上可以看到立体图象。电位器W₁和W₂可以调整接延迟电路的视放级的工作点，从而调整视放级的增益。



电视机中电容器失效故障三例

韩任之

在电视机中，阻容元件用量甚多，常以百计，为此它失效概率很高。尤其是电容器的失效，往往因缺少检测手段而给维修人员带来许多困难。下面介绍三个因电容器失效而引起故障的检修实例，以文会友、抛砖引玉。

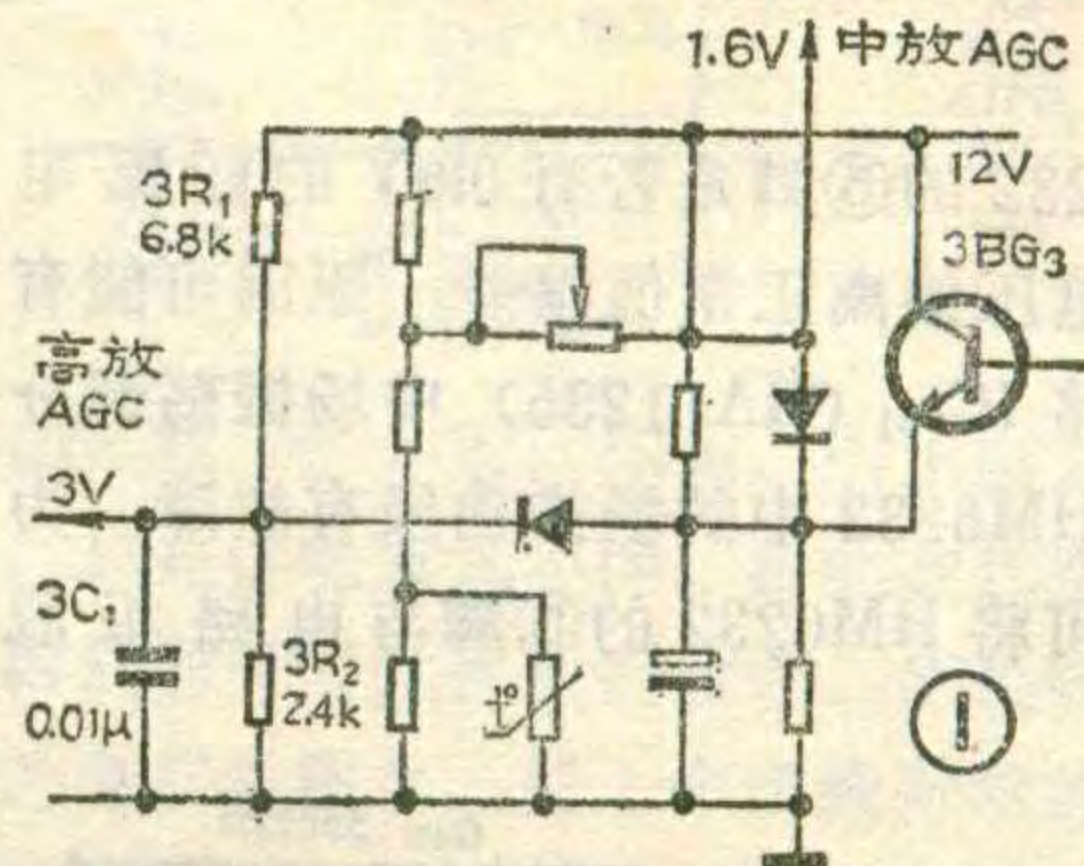
一、开机工作正常，转换频道开关后无图无声，关机片刻后又恢复正常。

根据电视机的故障现象来判断，问题在图象通道部分。经检查该机按飞跃12D3线路安装。时好时坏的现象多半是元器件不良或虚假焊所致。为了缩小故障范围，先用万用表分别检测高放AGC和中放AGC电位入手。检测结果表明中放AGC电位正常而高放AGC

电位异常(电路见图1)。当电视机能收看到图象时为2.5V，而无图象时仅为1.8V，即低于其正常值2.8~3V，使频道开关中的高放级不能发挥它的最佳增益，灵敏度大大降低。问题显然出在电阻 $3R_1$ 与 $3R_2$ 的分压比部位。进一步检查是 $3C_1$ 瓷片电容器漏电，掉换后即工作正常。

二、光栅中部有垂直窄白条

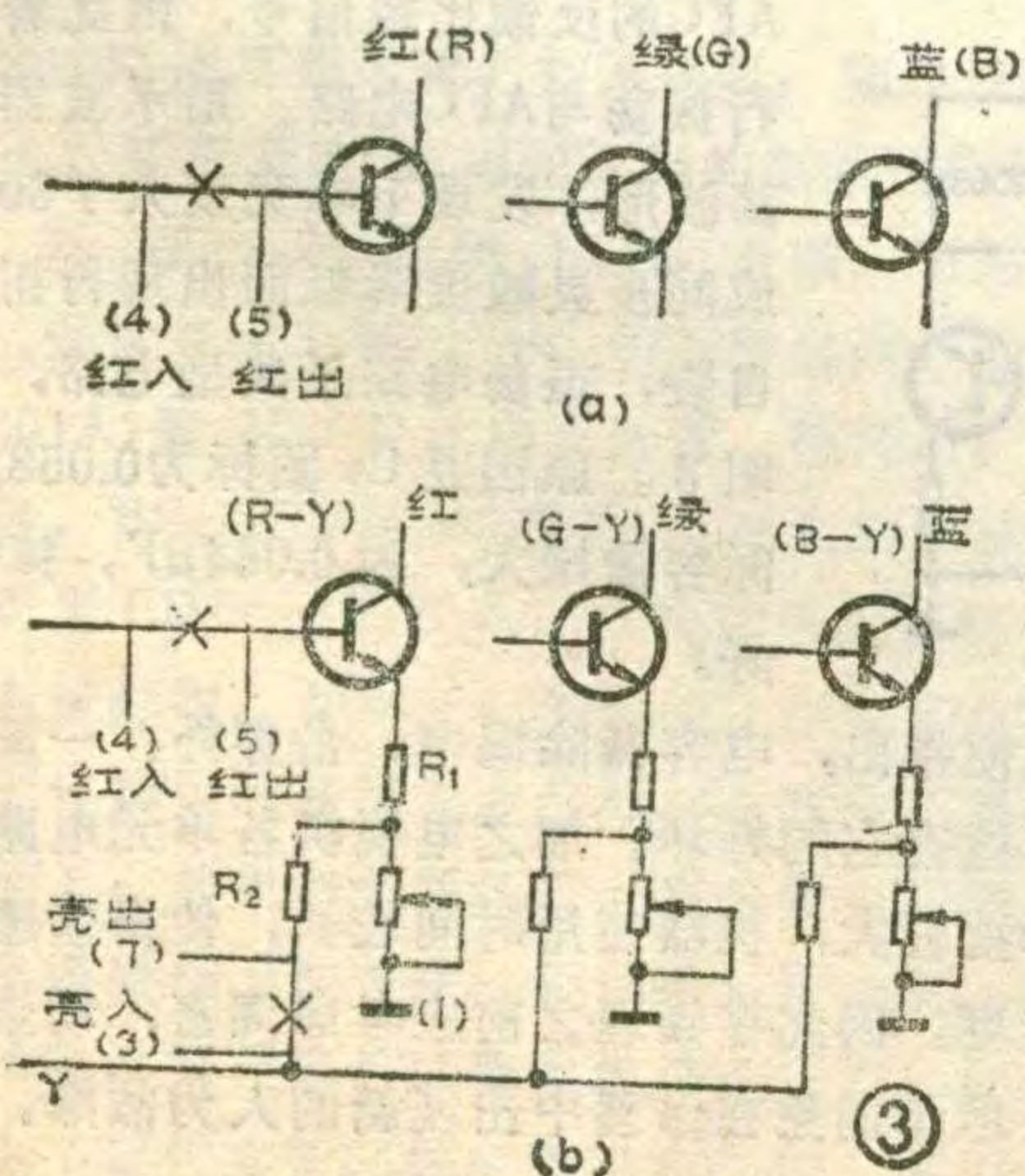
根据电视机的故障现象来判断，问题在行振荡级到行输出级。该机按飞跃19D1线路自装(电路见图2)。经验表明：这种故障常由行振荡级波形占空比发生变化或行激励不足所造成的。前者是当行振荡波形的下峰变宽，即大于 $30\mu s$ 时，使偏转电流与行正程



电流交接处出现重叠而在光栅中间出现白带。这种故障应从行振荡级着手。后者则是行振荡波形完全正常而在行输出级反峰波形

使用方法

彩色电视机立体化附加器的印刷电路板如图2所示，可供安装与维修时参考。图上引线端数字为引入(出)线的脚码，同时在图1电路图上标出。附加器在接入电视机前，先要搞清楚要装附加器的彩电的解码器输出的信号，是三个色差信号还是三个色度信号。输出色度信号时是解码器直接从全电视信号中，解调出红(R)、绿(G)、蓝(B)三基色信号送到视放级。而输出色差信号时是解码器输出(R-Y)、(G-Y)和(B-Y)三个色差信号，同亮度信号(Y)按照一定的比例在视放级内混合后输出R、G、B三基色信号。

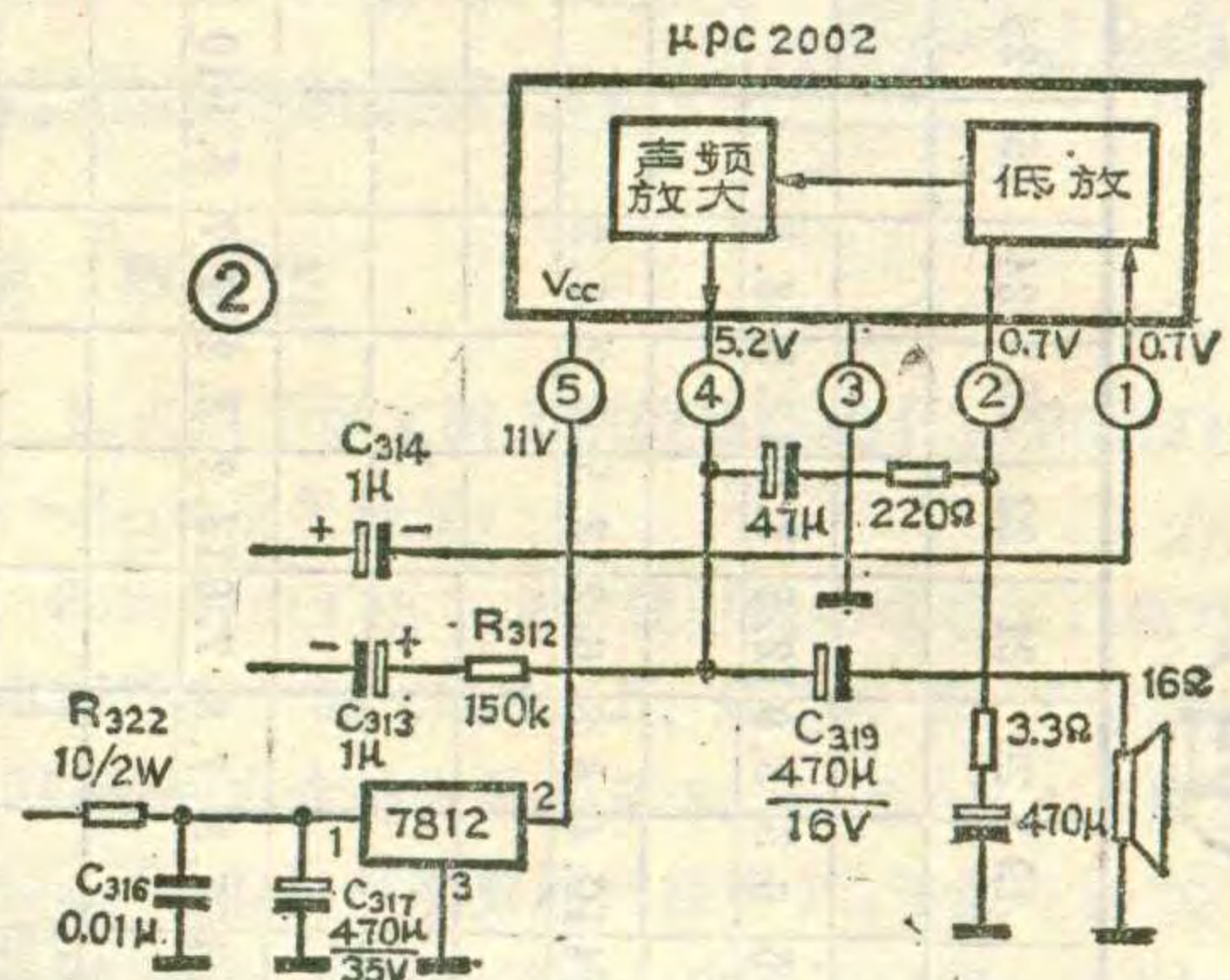
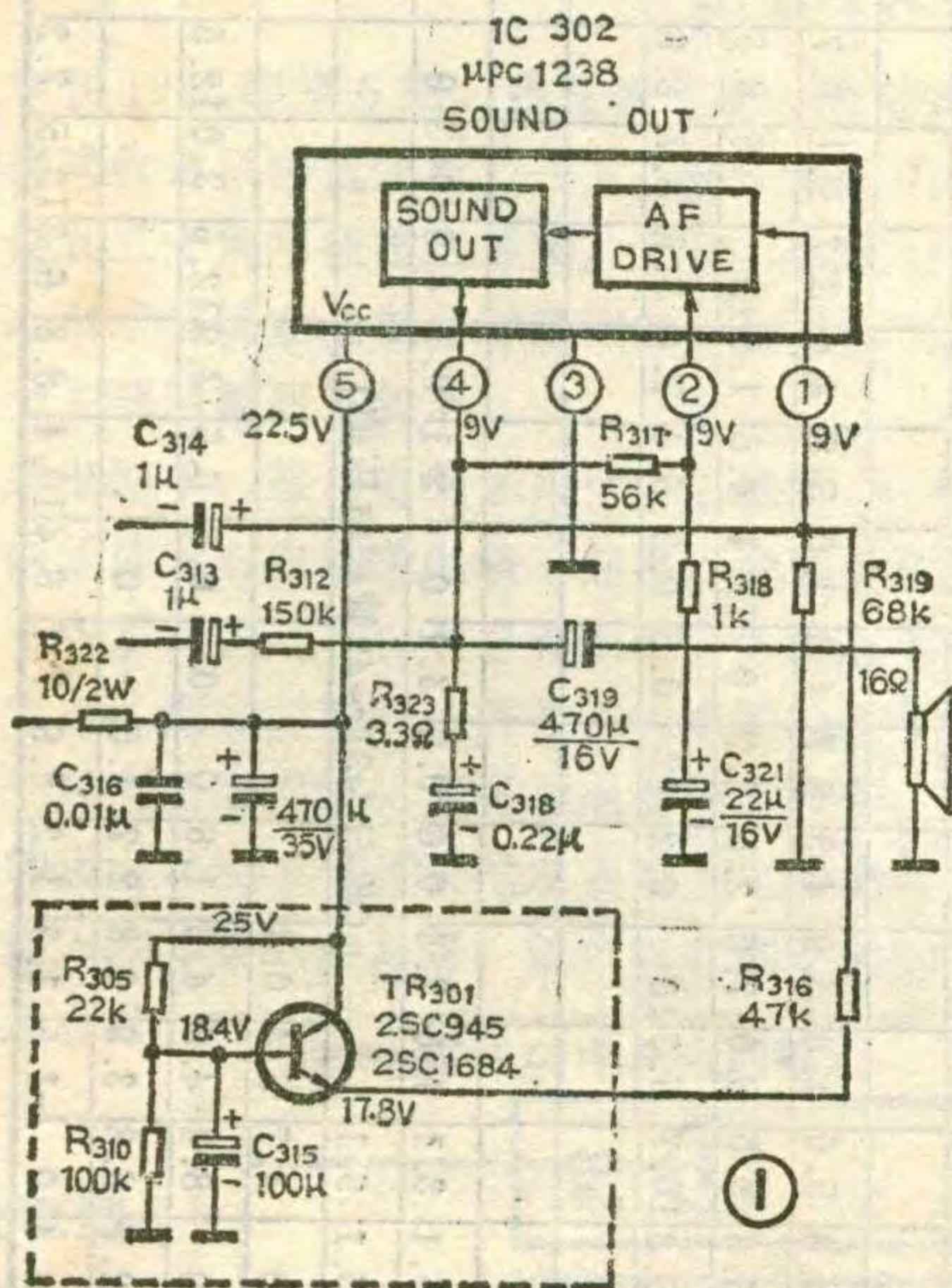


如果解码器是三个色度信号输出时，亮度延迟电路不用，只将图3(a)中红(R)信号视放管连基极的铜箔断开(图中打×处)，将附加器的红色延迟电路的(4)、(5)脚按图3(a)上标注分别接入，再将附加器的“地”与电视机的“地”相接。如果解码器是三个色差信号输出时，则按图3(b)将(R-Y)信号视放管连基极的铜箔及发射极电阻 R_2 与亮度信号(Y)相接处(图中打×处)断开，将附加器红色信号电路的(4)、(5)脚及亮度信号电路的(3)、(7)脚按图3(b)上标注分别接入，再把附加器的“地”与电视机的“地”相连。由于附加器的功耗很小(工作电流在开关K断开时为13mA左右，在K闭合时为30mA左右)，其12伏工作电压可由解码器的供电电路上取得。附加器的全部元件装在一块 $65 \times 65mm^2$ 的印制板上，在电视机内找个适当位置固定好，开关K引出机外，也可以在电视机外壳后边找个适当位置装好。

按照上述方法接入电视机后就可通电试看，先不闭合开关K而打开电源后，屏上即显示出与普通电视机一样的图象。再把开关K合上，此时屏上出现一青一红两幅左右稍稍错开的相同的图象，这时再调一下电位器 W_1 和 W_2 使红信号视放管的基射之间电压与未接入延迟电路时一样。这时戴上专用眼镜(左青右红)，稍适应一会就在眼睛内出现形象逼真的立体图象。需要购买此彩色电视机立体化附加器者，请看48页邮购消息。

伴音功放集成电路 μ PC1238 的代换

一台日电牌 (NEC)20T774PDH 彩色电视机的伴音集成电路 μ PC1238 损坏了, 在没有原备件的情况下, 决定采用集成电路 μ PC2002 代换。由于 μ PC2002



与 μ PC1238 的外形、体积、引出脚及内部功能都相同, 只是供电方式不同。因此在代换中必须将集成电路四周的外围元件做些改动。原机线路见图 1, 改动后的电路见图 2, 图 1 中虚线所示的部分可用一个稳压集成电路 7812 来代替, 焊在原 TR301 的位置上。新集成块的 ⑤脚与 7812 的输出端在线路板上很近, 直接用焊锡搭接即可, 注意集成电路 7812 必须安装散热片; 最后将集成电路 μ PC2002 按原集成电路引出脚的位置焊接在线路板上。

王书钧

电压, 如果这时所测得的结果正常, 说明 HM6232 已损坏, 必须对其作详细的检查。先检查输出管 BG_2 、 BG_3 , 当 BG_2 、 BG_3 有击穿损坏时, 会使 ⑧、④脚电压异常。再检查其发射极电阻 R_1 、 R_2 有否开路或变值现象, 若是电阻因电流过大使其烧断的话, 可从外表看到有烧焦的痕迹。最后测量 BG_2 、 BG_3 基极间的电阻, 其阻值应在 300Ω 左右, 此值过大或过小都会使 BG_2 、 BG_3 工作不正常。

4. HM6232 损坏后可进行如下修复: 如果发射极电阻 R_1 、 R_2 已断裂开路, 可用同规格的电阻进行代换; 如果 BG_2 、 BG_3 基极间的电阻 R_3 、 R_4 开路, 可用一个 2CP12 的二极管并接在 BG_2 、 BG_3 的基极之间。输出管 BG_2 (2SD401A) 属 NPN 型大功率硅管, 损坏后, 可用 DD01C 代换, BG_3 (2SB546A) 属 PNP 型大功率硅管, 损坏后, 可用 CD77-2C 代换。代换前先把损坏管的基极, 发射极焊脱, 并将其引线剪短, 以免和代换管相碰, 再把代换管的基极和发射极焊在原管的基极和发射极位置上, 如果能把损坏管的集电极也焊脱, 并把损坏管从厚膜板上取下来, 则代换时更方便。如果损坏管是 BG_2 , 则代换管的集电极焊在 ①脚, 如果损坏管是 BG_3 , 则代换管的集电极焊在 ⑩脚。虽然代换

管的体积比原管体积大得多, 但只要代换后 HM6232 在电路板上能放得下, 对整机是无影响的。

如果手头没有 CD77-2C 管, 一时又难以买到, 也可用 PNP 型大功率锗管 3AD50C (或 3AD6C) 试试。因为 3AD50C 与 2SB546A 的参数, 如 ce 结的反向电阻、 BV_{CBO} 、 BV_{CEO} 、 I_{CBO} 、 I_{CEO} 等差别较大, 所以, 用 3AD50C 代换时, 要注意以下几点: (1) 代换后容易产生交越失真, 使光栅中间出现一条横线。解决的办法: 在 BG_2 、 BG_3 基极之间并接一个 2CP12 的二极管, 这样横线干扰程度会有所减弱, 当接收信号时, 这条交越失真横线会自动消失。(2) 代换后有时会使泵电源管 Q_{601} 不导通, 使 ①脚电压降至 54V。解决的办法是: 将其发射极电阻 R_2 增大 $10\sim 15\Omega$, Q_{601} 就能正常工作。(3) 代换后 ⑧脚和 ④脚电压会降到 $26\sim 28V$, ③脚电压也会稍有降低, 但 HM6232 能正常工作。

如果同时代换 BG_2 和 BG_3 , 则对光栅的线性和幅度会有较大的影响, 这时可调节 R_{611} 、 R_{609} 、 R_{610} , 调节 BG_2 和 BG_3 基极间的阻值, 直到光栅恢复正常。

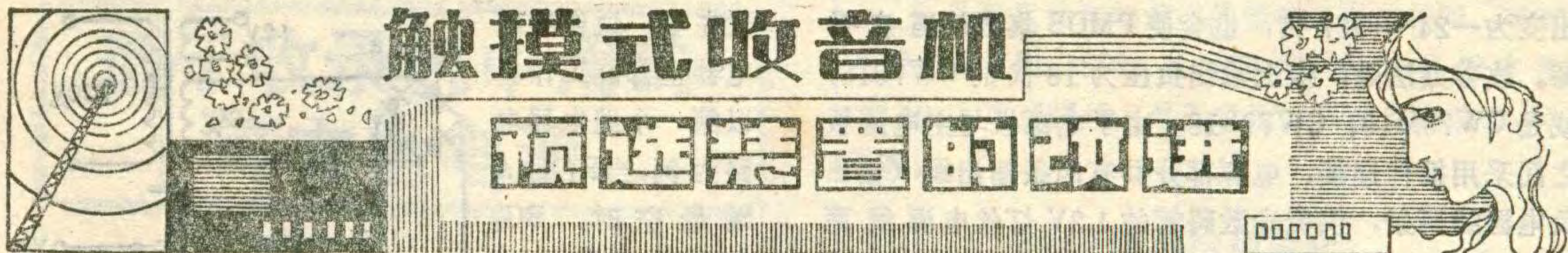
另外, HM6231 和 HM6236 等型号厚膜电路, 其电路设计及供电方式与 HM6232 基本相同, 以上 HM6232 的检修方法对检修 HM6231 或 HM6236 也是适用的。

几种彩色电视机集成电路管脚直流电压值 (四)

牌名	管脚序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
CTP-236D	HA1124A	2.0	2.0	0	0	10.5	0	6.4	5.4	3.8	3.8	0	4.7	5.4	0.4																						
	HA11215A	5.1	4.6	4.6	0.9	4.6	3.4	3.4	4.6	6.3	1.8	0	8.4	4.6	4.6	1.8	0	0	6.5	6.5	3.9	12.5	3.0	12.5	8.1												
	HA11235A	—	3.0	0.7	3.0	3.6	6.6	11.0	4.2	4.2	0	10.4	12.7	6.8	3.6	6.8	12.7	1.5	—	0																	
	TA7193AP	7.2	3.4	3.4	-0.9	3.4	3.4	3.4	3.4	9.3	8.4	8.4	4.4	0	-1.5	1.9	1.2	8.9	7.7	6.4	10.4	8.8	6.2	12.5	7.2	7.2											
CEP-323D	μPC1382C	11.2	4.3	2.2	3.0	4.2	5.2	0	2.8	6.6	2.2	6.6	3.7	3.6	3.6																						
	HA11440	7.0	0	4.7	8.4	8.4	4.7	0	8.3	13.2	2.8	5.6	5.6	5.0	5.6	5.2	4.5																				
	STR6020	300	110	90	110	114																															
	M51393AP	7.8	8.8	6.6	8.9	8.9	10.6	2.6	0.1	7.2	1.2	2.0	2.0	6.2	3.4	3.0	6.8	5.6	3.8	2.4	7.8	7.6	13.2	3.2	7.7	3.1	10	9.8	2.2	1.0	0						
C24-F75	LA7801	0.55	6.55	-0.05	0.6	0	0.5	3.0	0.3	0.58	5.4	-0.18	10.7	0.91	9.05	13	4.2																				
	M51321P(1)	3.5	12.0	4.4	0	0	0	4.3	0	3.8	4.4	4.4	4.3	5.0	5.0	0.4	4.4	4.4	4.2																		
	M51321P(2)	3.6	12.0	4.4	0	0	0	4.3	0	3.8	4.4	4.4	4.4	4.3	5.0	0.7	4.4	4.4	4.3																		
	AN5352	12	0.8	8.0	0.5	0	0.3	5.1	5.1	5.1	6.8	6.8	0	0	7.3	7.2	3.3	7.2	7.1	3.3	7.0	7.2	3.3														
	M58658P	5.1	-30.3	5.1	5.1	—	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.5	0	—																					
	M50450	0	5.0	0.3	0	4.8	4.8	4.5	—	4.4	1.5	0.3	0.3	4.6	0.3	5.0	5.0	5.0	5.1	5.0	4.5																
	LA7910	1.9	12	3.4	0.1	0	13.7	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	CX20126	4.3	0	4.7	0	4.9	4	0	3.8	3.8	4.6	4.6	4.6	5.0	4.6	5.9	4.5	8.7	4.3	3.0	3.8	4.6	3.7	9.1	0.7	3.7	1.2	8.5	1.2	3.5							
	HA11476NT	0	5.0	2.0	4.3	12	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	5.5	5.5	5.5	6.0	7.2	2.5	2.2	0	11.4	4.5	1.5	12	8.5	8.5	8.5	4.6	0	0	0	5.9	6.7					
	LA7621	5.9	4.3	5.7	2.0	7.9	5.5	5.9	6.1	6.8	6.8	6.8	6.8	10.7	5.7	10	6.2	12	0.6	0.2	5.4	7.4	3.3	8.7	8.6	4.2	0.1	3.5	9.9	0	4.6	2.9					
	LA7830	0	19.2	25.7	0.8	0.8	25.2	0.7																													
	LA4261	0.6	0	1.9	0	0	0.6	9.3	0	1.9	9.6																										
	CRP-450D	M50431-550	2.2	5.0	5.1	0	5	5	5	5	5	5	5.1	3.1	1.6	3.3	0.6	0.6	3.1	0	2.1	0.1	4.9	0	0	4.9	4.9	4.9	1.1	0	0						
			5.1	5.1	0	0	1.0	5.0	5.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1																					
		2.0	2.0	0	0	10.5	0	6.4	5.4	3.4	3.8	0	4.7	5.4	0.4																						
		5.1	4.6	4.5	0.9	4.6	3.4	3.4	4.6	4.6	6.3	1.8	0	8.4	4.6	4.6	1.8	0	0	6.5	6.5	3.9	12.5	3.0	12.5	8.1											
	3.0	0.7	3.0	3.6	6.6	11	4.2	4.2	0	0.4	0.4	12.7	6.8	3.6	6.8	12.7	1.5	—	0																		
	7.2	3.4	3.4	0.9	3.4	3.4	3.4	3.4	9.3	8.4	8.4	4.4	0	-1.5	1.9	1.2	8.9	7.7	6.4	10.4	8.8	6.2	12.5	7.2	7.2												

(此行为31~42管脚电压值)

高雨春 供稿



北京联大电子工程学院 罗建华

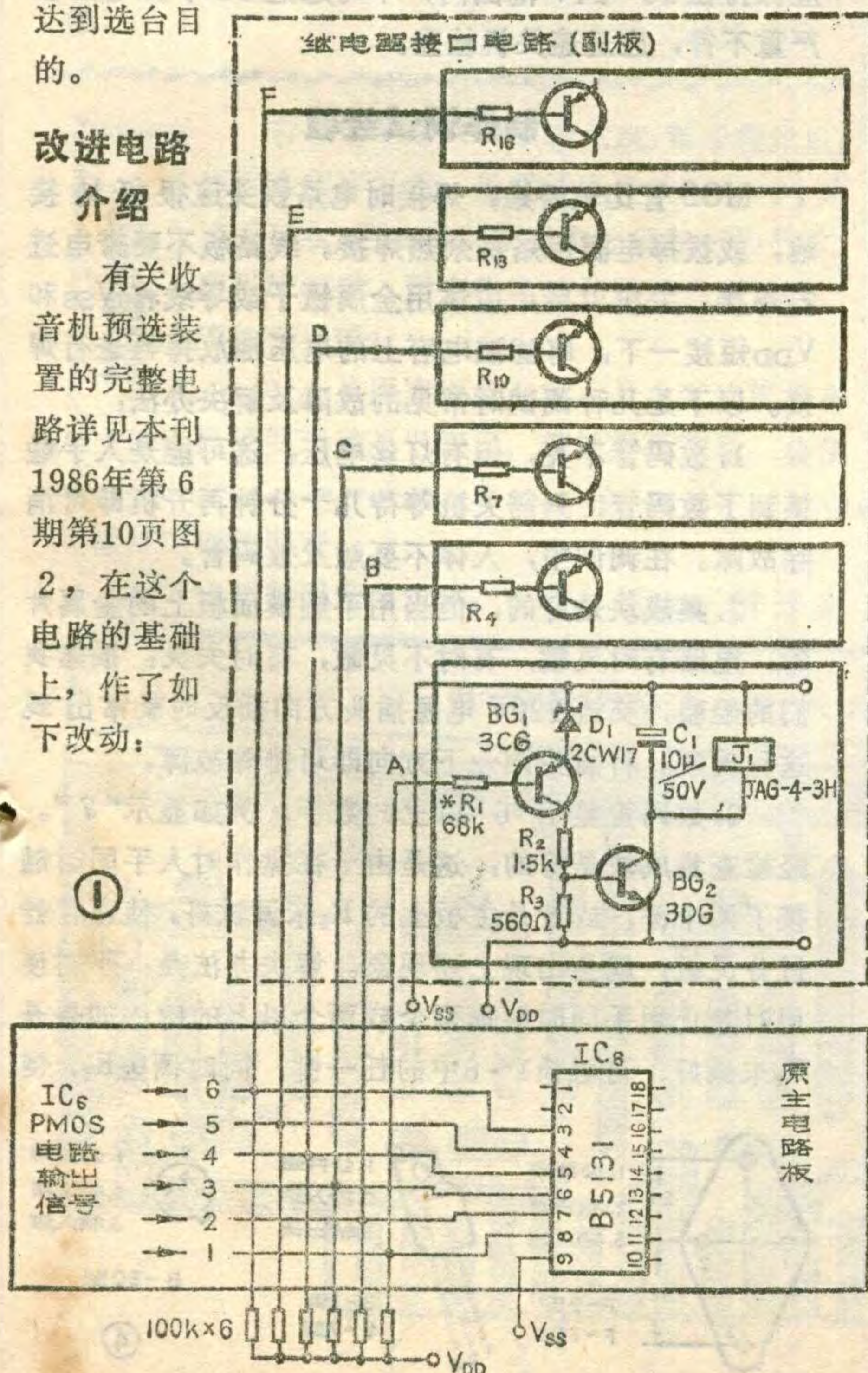
本刊1985年第6期，曾发表了本人所写的《新颖的触摸式收音机预选装置》一文，该文被评为《无线电》创刊三十周年征文二等奖。之后，收到不少读者来信，要求解答业余制作时遇到的一些具体问题，现就几个主要问题回答如下：

原电路中，接口电路采用变容二极管电调谐电路，由于读者对电调谐电路不熟悉，合适的变容二极管又不容易买到，所以会遇到困难。为此，改进后的电路省去了变容二极管，而改用大家熟悉的干簧继电器组和可变电容器组。通过继电器触点控制，将事先调好的适合不同节目需要的双连可变电容器接入收音机的输入和本振调谐回路，就可以收到不同的节目，达到选台目的。

改进电路介绍

有关收音机预选装置的完整电路详见本刊1986年第6期第10页图2，在这个电路的基础上，作了如下改动：

①



1. 去掉了原文图2中的集成块 IC_{10} (B5113)、RK、 $R_{18} \sim R_{23}$ 及有关连线；

2. 新增加了图1虚线框中的继电器接口电路。接口电路的六个输入端 A、B、C、D、E、F 分别与 IC_6 (B5131) 的六个输入端即第 8、7、6、5、4、3 脚相接。考虑到 IC_6 的输出端要同时接到 IC_8 和继电器接口电路的输入端，可能造成输入电平不稳定，为此，在六个输入端对电源 V_{DD} 之间各串入了一个 100 千欧电阻。

整机调整和控制过程如下：开机后用手触摸任一按键（自动轮换选台键除外）时，数码管在 1~6 之间显示出一个数字，此时相对应的一个继电器驱动电路开始工作，使相应的一个继电器吸合。此时由该继电器控制的一个双连可变电容器的两个“连”分别接入收音机输入和本振调谐回路中（参看图2）。用手调节这个可变电容器，若收音机工作中波波段，则可在 525~1605 千赫频段中找到一个电台，电台调准以后就不要再动这一个可变电容器了。按照类似方法可以调好其它几个预选台。之后，当触摸 1~6 号键时，相应的继电器动作，收音机就会播出相应的电台节目。当触摸“自选”键时，收音机中的六个可变电容器依次逐一接通，电台就逐一播出。

3. 原文电路中的电源部分较简单，为了使 PMOS 电路能稳定工作，电源部分增设一级三端固定负压集成稳压器 CW7924 电路，该稳压器输出电流可达 1.5A。也可以选用 CW79M24（输出 0.5A）和 CW79L24（输出 0.1A）电路。它们的共同特点是能输出负电压 24 伏，具有高指标的电压调整率和电流调整率，可使整个装置工作电压稳定。

电源部分的电路见图3，它也独立安装在一块电路板上，与其它板的连接采用插接件形式。图4画出了几种三端集成稳压电路的管脚排列法，可供使用时参考。

制作

本电路电源部分采用的集成块为 CW7924；或采用 CW79M24、CW79L24，它们输出 24 伏负压。有些 PMOS 集成块工作于负 24 伏电压时温度会升高，还因有的电源空载时能输出负 24 伏电压，接上负载后输

出变为-24~-27伏,也会使PMOS集成块温度升高。改善办法是:换上输出负压为18伏的CW7918,或是CW79M18、CW79L18。由于电源板与主电路板之间采用插件连接,电源部分共有四条输出线(输出负电源线两条,供荧光数码管的1.2V灯丝电源线两条),所以我们利用了收录机中转录节目时用的DIN五芯插头(座)。电源部分线路简单,读者可自行设计印刷电路板。

图5为图1电路的印刷电路板又叫副板,采用双面敷铜板制作,也可以采用单面的,将敷铜箔的一面作为背面,无铜箔的一面作为正面,在正面安放零件,并用导线将电源V_{SS}端连起来。

继电器采用干簧继电器JAG-4-3H,它有三组常开触点,足够用来控制等容双连。继电器也可采用其它类型的,要求线圈直流电阻为460Ω,工作电流为26mA。

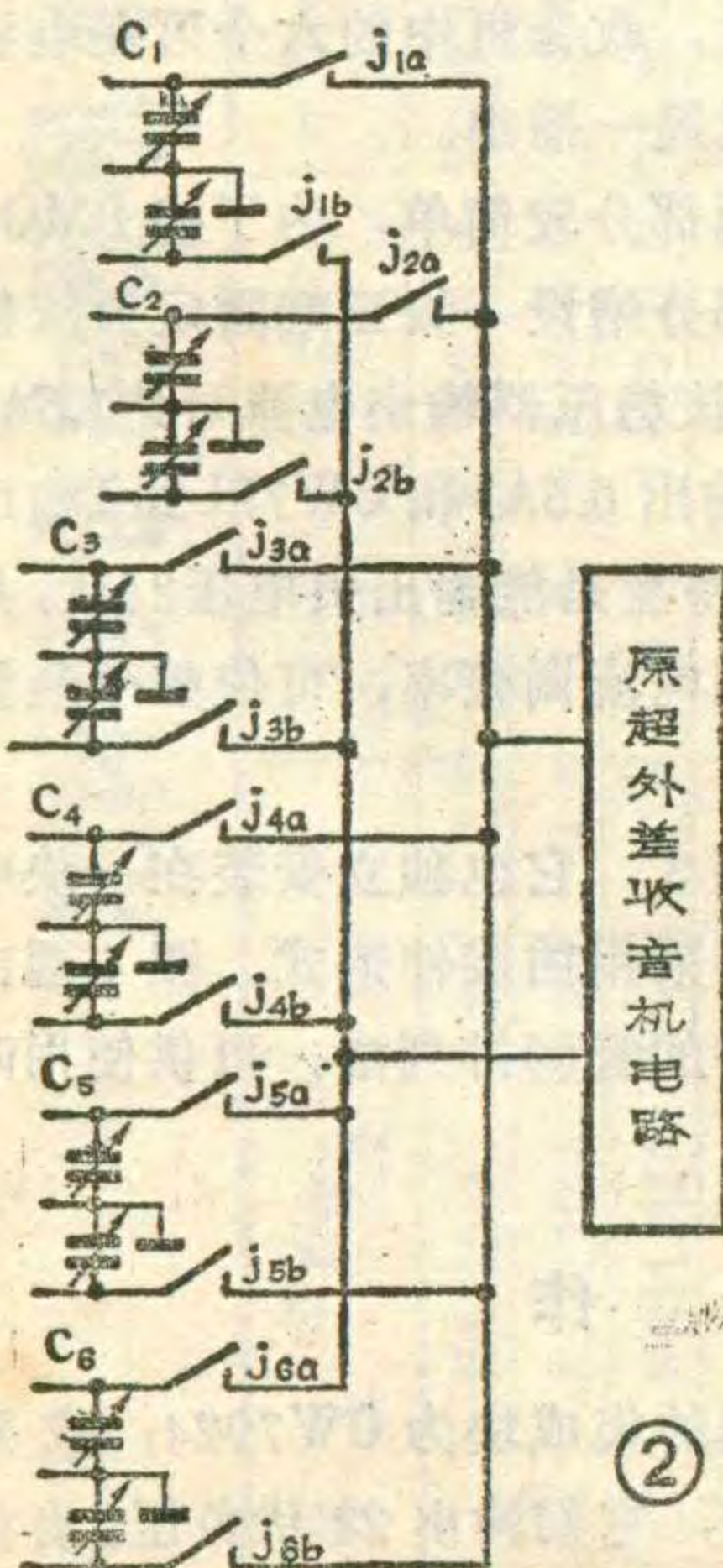
副板与主板之间采用插接件连接,至少需8条线(信号线6条,电源线2条),这里采用扩音板用的插接件,主板的8条线接在插座上,副板的8个输入端铜箔被腐蚀成8个线条,作为插头用。

原文中的定时器也自行用一块印刷电路板,与主板之间也采用扩音板用插件座连接。

调 试

1. 电源部分:只要线路连接正确,一般不需要调整。测量DIN五脚插头中的灯丝电压,应为交流1.2V左右。集成稳压器的直流输出电压应为24V左右。

②主板的调试办法见1985年第6期文章。



注: C₁~C₆的动片均应接收音机地线

②

③副板:主、副板之间先不要连接,临时从电源处接出负电源,即将稳压器第1脚零伏接副板的V_{SS},2脚的负24V接副板的V_{DD}端。此时测量副板上BG₂、BG₄、BG₆、BG₈、BG₁₀、BG₁₂这六个3DG管的集电极对V_{DD}的电压如都是24V左右,说明六个继电器未吸合。然后在V_{DD}上焊一根导线,用导线另一端依次去接R₁、R₄、R₇、R₁₀、R₁₃、R₁₆的悬空端,再依次测上述BG₂、BG₄等六只末级三极管集电极对V_{DD}的电压,如都为零

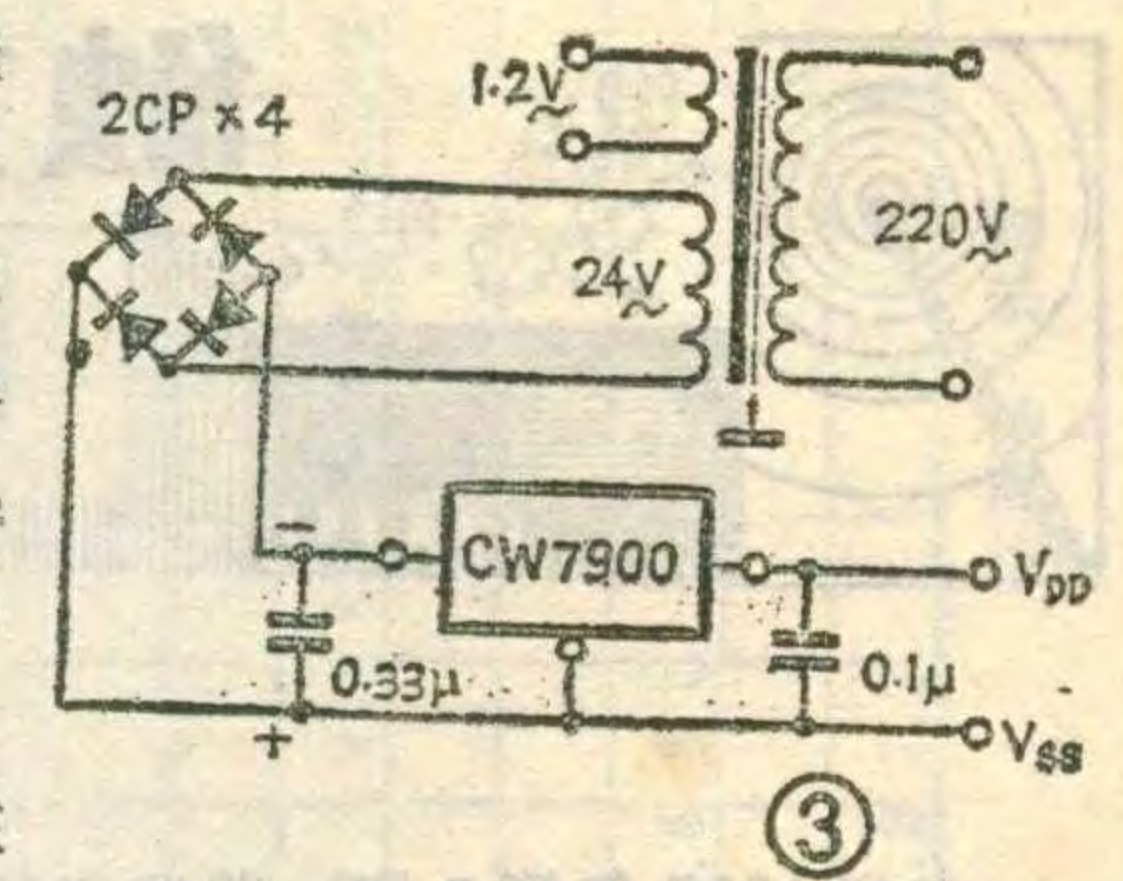
伏左右,说明各继电器也都能工作。

以第一个继电器电路为例,当R₁的A端悬空时,BG₂集电极对V_{DD}电压为24V左右;

当R₁A端接在

V_{DD}上时,BG₂C极对V_{DD}电压将为零伏,继电器J₁吸合,继电器的常开接点j_{1a}、j_{1b}接通,双连电容C₁被接入收音机调谐回路。此时测图1中流过R₁的电流,并且调节R₁阻值,使电流保持在50μA~100μA。如果时间稍长继电器就发热,说明工作电压偏高,可在继电器线圈绕组回路里串上一只460Ω $\frac{1}{2}$ W的电阻加以解决。继电器在吸合状态时耗电约几十毫安。各继电器的接点与外电路之间也采用插接方式。

④统调:拆掉副板上临时接的电源线,将副板插在主板上,再将主板与电源部分的DIN五脚插件插好。接上220V交流电源,首先应测试工作电压,应保持在18~24V范围内,不可超过24V,如电压值严重不符,应迅速关机检查。



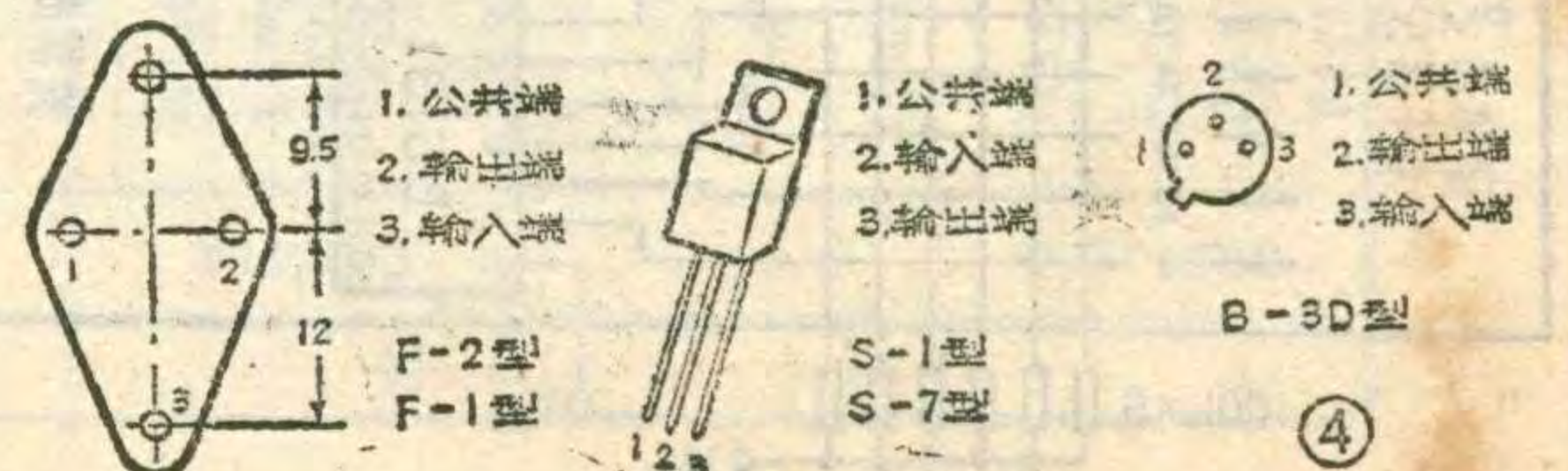
制作调试经验

MOS管比较娇嫩,焊接时电烙铁头应很好地接地,或拔掉电源用烙铁余热焊接。线路板不要带电进行焊接。关机以后,应该用金属镊子或导线将V_{SS}和V_{DD}短接一下,将滤波电容上的电压池放掉再进行焊接。以下是几种调试时常见的故障及解决办法:

1. 数码管不亮,但有灯丝电压:这可能是人手触摸到了数码管,只需关机等待几十分钟再开机即可消除故障。在调试中,人体不要触及数码管。

2. 集成块是好的,但当用手触摸面板上的金属片时,电路有时灵敏,有时不灵敏,有时失灵:根据我们的经验,交流220V电源插头方向插反时就常出现这种现象。将插头调一下方向即可排除故障。

3. 数码管显示“6”以上的数字,例如显示“7”。经检查集成块是好的:这是由于在操作时人手同时触摸了两个键,或者是主板上的R₈未调试好,使寄存器过分灵敏,就会出现上述现象。解决办法是:平时使用时禁止用手同时触摸两个或两个以上的键;如果是R₈未调好,可触摸1~6中的任一键,同时调整R₈,使



④

适于收录机中用的 可充电电池

李如泉

收录机如果使用于电池供电，由于锰锌干电池容量有限，使用不长时间就报废了，用起来很不经济。本文向读者介绍一种新颖的 GNY 系列镉镍圆柱形蓄电池，这种电池有如下几个特点：

1. 可反复充、放电使用，充放电寿命在 500 次以上。
2. 每节电池的额定电压为 1.25V，终止电压为 1V。
3. 电池容量较大，一次充足电时的容量相当于同等体积锰锌干电池的 1~3 倍。由于电池的内阻较低，所以可以在大电流下连续工作。
4. 使用过程中安全可靠，不会出现漏液或爆炸现象。

读者信箱

有一台 TELSONC(泰尔森)双卡收录机，使用半年多以后，发觉放音座放音时两个声道不平衡。用该机录制磁带此现象更加严重。曾采取消磁、调方位角的办法，均不见效，应如何处理？

答：从所述现象分析，是由于该机放音已经两声道不平衡了，复录后再放音，会使

灵敏度降低些即可。

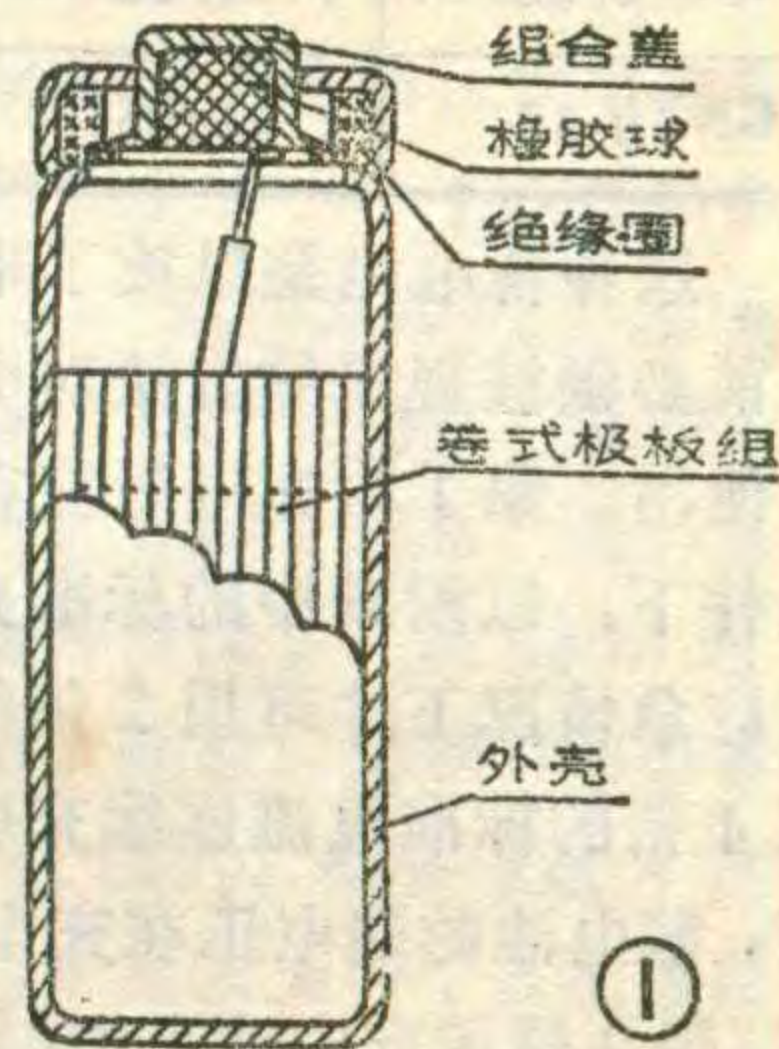
4. 开机后数码管显示零，无电台播出：刚开机

5. 外形尺寸与相对应的锰锌干电池相同，可直接互相代换使用。例如，GNY3 可代替 1 号干电池，GNY0.45 可直接代 5 号干电池。具体代换情况可见附表。

电池结构简介

图 1 为圆柱形镉镍蓄电池的结构示意图。电池外壳用优质钢板加工制成，表面镀镍。负极板引线点焊在壳底部，正极板引线则点焊在带有安全阀的电池盖上。当电池内部气体压力太高时，会将电池盖自动顶开放气。当气体压力降至临界值时，在橡胶球弹力下电池盖又自动重新密封。

镉镍圆柱形蓄电池是这样来命名的：例如 GNY 0.45，其中“GN”为镉镍两字汉语拼音的第 1 个字母，“Y”代表圆柱形密封电池，“0.45”是表明这种电池的容量为 0.45 安时。

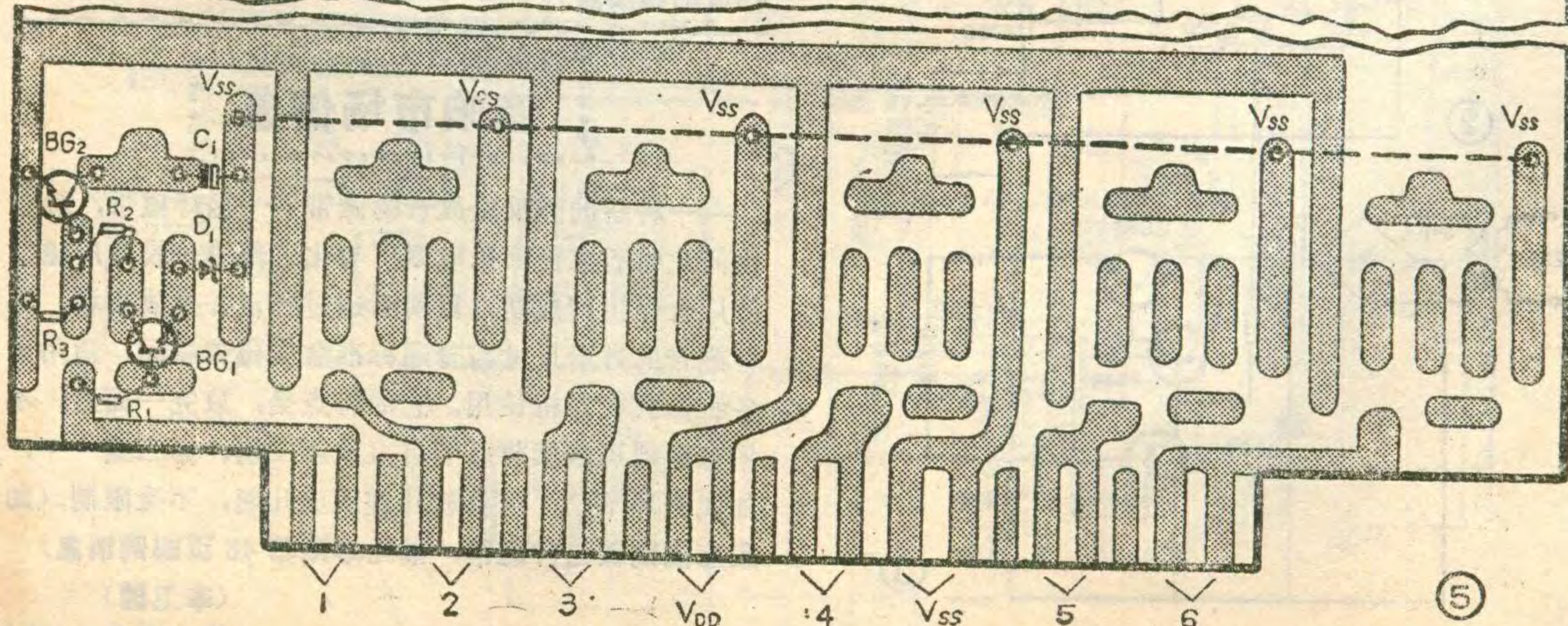


使用与维护

不平衡程度更加明显。一般讲是放音座的放音磁头被磁带的磁粉沾污而未清洗造成的。可以用无水酒精棉球细心擦净磁头圆弧面。擦净磁头后可调整一下磁头方位角。经上述操作，仍不能明显改善，可能是放音磁头被磁带磨损形成凹纹。如果是这样，就只能更换磁头了。

(彭贤礼)

(此位置安装 J₁~J₆ 六个继电器)



型号	额定电压 (V)	额定容量 (AH)	标准充电		最大连续 放电电流 (A)	直径 (mm)	总高 (mm)	相当于锰 锌干电池
			电流 (A)	时间 (H)				
GN Y5	1.25	5	0.5	16	10	33.5	91.3	
GN Y3	1.25	3	0.3	16	6	33.5	61.5	R ₂₀ (1号)
GN Y1.5	1.25	1.5	0.15	16	3	26.2	50	R ₁₄ (2号)
GN Y0.8	1.25	0.8	0.08	16	1.6	20.5	50	
GN Y0.55	1.25	0.55	0.055	16	1.1	26.2	25	
GN Y0.45	1.25	0.45	0.045	14	2.25	14	50	R ₆ (5号)
GN Y0.225	1.25	0.225	0.0225	14	1.125	14	30	
GN Y0.15	1.25	0.15	0.015	14	0.75	12	30	

这种蓄电池是以放了电的状态出厂的。在首次使用前必须按规定的方法对电池进行充电，才能转入正常使用。第1次充电时应在环境温度为15°C~35°C条件下，以附表中的标准充电电流连续充电16小时，在应急情况下才可用2倍的标准电流充电7小时，或用4倍的标准电流连续充电3小时。用标准电流充电时，蓄电池的端电压在充电全过程中不得高于1.55V/只。用2倍标准电流充电时端电压不得高于1.60V/只。用4倍标准电流充电时端电压不得高于1.65V/只。在充电过程中，如果充电时间未到，电池端电压却超过上述规定，应立即停止充电。待电压下降后再继续充电或改用较小的电流充电。

对于放电程度不清的蓄电池，可先用2倍的标准电流放电到端电压为1V，然后再重新充电。长期保存的蓄电池或使用一段时间后容量明显下降的蓄电池，在使用前应先先在20±5°C的环境温度下，用标准电流充电16小时，再以2倍的标准电流放电至端电压为1V，如此充放电反复循环2~3次，使电池容量得到恢复

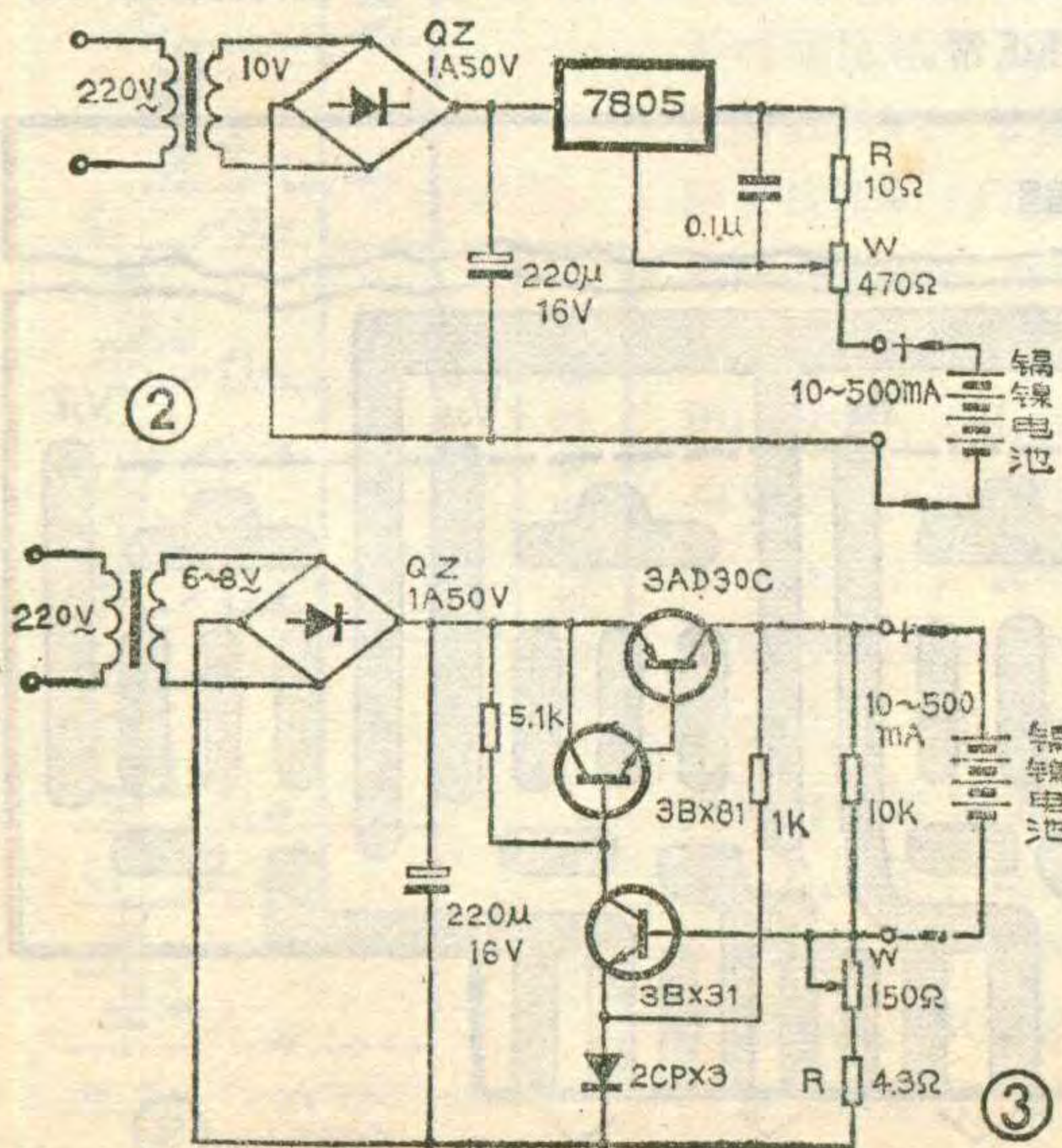
后再使用。

在任何情况下，必须控制蓄电池的放电终止电压不得低于1V，否则蓄电池内部会产生氢气，使内部压力增加，严重时损坏电池的安全装置，影响电池的使用寿命。蓄电池在使用和存放时要严防两极短路，不要弄破蓄电池的外包塑料皮。需长期保存的蓄电池应以放电状态存放。无论是存放还是使用，环境温度都不应高于35°C。

介绍两个充电器电路

GN Y 圆型镉镍蓄电池一般采用恒流的方法充电，通过控制充电时间来限制充电量，通常每次充入总容量的150%。图2是用三端集成稳压块组成的恒流充电器，充电电流为15~500mA连续可调，一次可充1~4节镉镍电池。图3是用分立元件组成的恒流充电器，性能与图2接近。

以上两个电路都是靠改变取样电阻阻值来调节输出电流的，全部电流都要从电阻R及W中流过，所以R及W应选用功率在2瓦以上的线绕电阻。如果只需对某一种规格的电池充电，也可将W换成固定电阻。(本文介绍的镉镍电池及充电器可以邮购，详见本期第48页邮购消息)



音响市场信息

一种新的能反复放音的磁带——循环磁带，最近由河北省石家庄家乐电器厂与化工部第一胶片厂磁带分厂合作生产成功，目前已通过鉴定并投放市场。这种磁带的外形尺寸与普通标准盒式磁带相同，适用于各种盒式收录机使用。它的特点是，放完一面后，不用翻面即可继续将原节目重放第二遍、第三遍……，如此循环不已，需要放几遍就放几遍，不受限制。(如果您想购买这种磁带，请见本期第48页邮购消息)

(李卫国)

TA7641在

收录机中的新应用



吴伟光

可以看出, 这样设计电路时可使电路大为简化, 阻容元件减少许多, 装配、调试更为简单, 可靠性也大大提高。

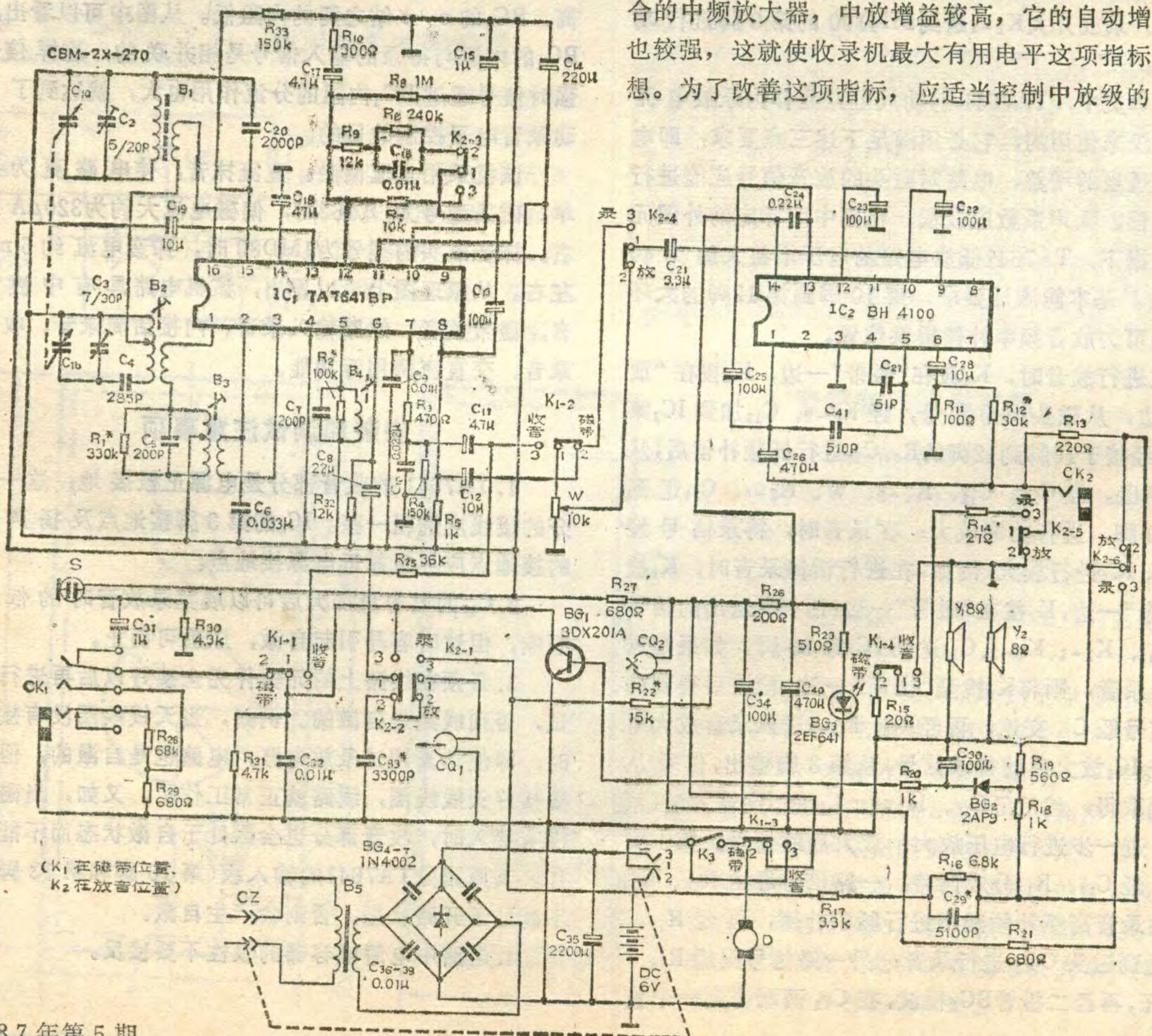
按照该电路组装成的收录机, 可达到如下性能指标: (1) 收音部分: 频率范围不狭于525~1605千赫; 限噪灵敏度 $\leq 2\text{mV/m}$; 谐波失真 ($P=150\text{mW}$) 等于

TA7641 是一种广大读者非常熟悉的调幅收音机集成电路, 本文所要介绍的是它与一片BH4100 功放块结合起来, 可以完成一部普及型收录机功能的电路。在这部收录机中, TA7641的低放电路作为录放前置电路, 变频中放电路不变。BH4100在收音和放音时作为功率放大电路, 在进行录音时则作为录音电压放大电路。从所附电路图可以

或小于5%。(2) 录放部分: 全通道频响200~5000赫; 全通道信噪比 $\geq 31\text{dB}$; 全通道谐波失真 ($P=150\text{mW}$) 小于或等于10%; 整机标称有用功率为150mW; 整机最大有用功率 $\geq 500\text{mW}$ (失真等于10%时)。

电路原理

整机电路原理如附图所示。TA7641 是一片普通的调幅收音机集成电路, 这里不再多加叙述。下面仅补充指出三点: (1) 用 TA7641 装配成的收音机电路比较容易停振, 其原因是由于 TA7641 的变频级的直流工作点仅为 $25\mu\text{A}$ 左右, 此时振荡较弱。特别是当环境湿度较高, 中波振荡线圈 Q 值降低的情况下, 更容易出现停振现象。为了确保振荡可靠, 本电路在 TA7641 的第 15 脚到地之间加上了一个 150 千欧的电阻。第 15 脚是变频管的射极, 这样就降低了变频管的射极电压, 减小了负反馈, 相当于提高了变频管的增益, 使变频管的电流上升至 $50\mu\text{A}$ 左右。此时振荡加强, 振荡波形完好。在这种情况下, 经 48 小时严格的潮热实验也不停振。由于改动后变频管的射极阻抗变小, 原来接于第 15 脚的 1000pF 电容应改为 2000pF 的。(2) TA7641 内部的中放级是一个五级直接耦合的中频放大器, 中放增益较高, 它的自动增益控制也较强, 这就使收录机最大有用电平这项指标不太理想。为了改善这项指标, 应适当控制中放级的增益和



(K₁ 在磁带位置, K₂ 在放音位置)

业余制作平板型扬声器音箱

郭诚忠 李文锋

平板型扬声器是一种平面驱动振动板式的低音扬声器，它的声辐射面呈平板状，性能较优异。用平板扬声器制作的音箱，外形美观、音色优美，常常与高档的放音系统相配合作用，这种音箱在国外已颇为流行。目前国内已有些厂家开始生产这种扬声器，本文向读者详细介绍平板型扬声器箱的业余制作方法。

平板扬声器的特点

所谓平板型扬声器，并不是说整个扬声器的形状象一块平板状，在这里是指它的振膜的运动方式象一块平板在平行运动。它与一般锥形纸盆扬声器相比，具有如下特点：

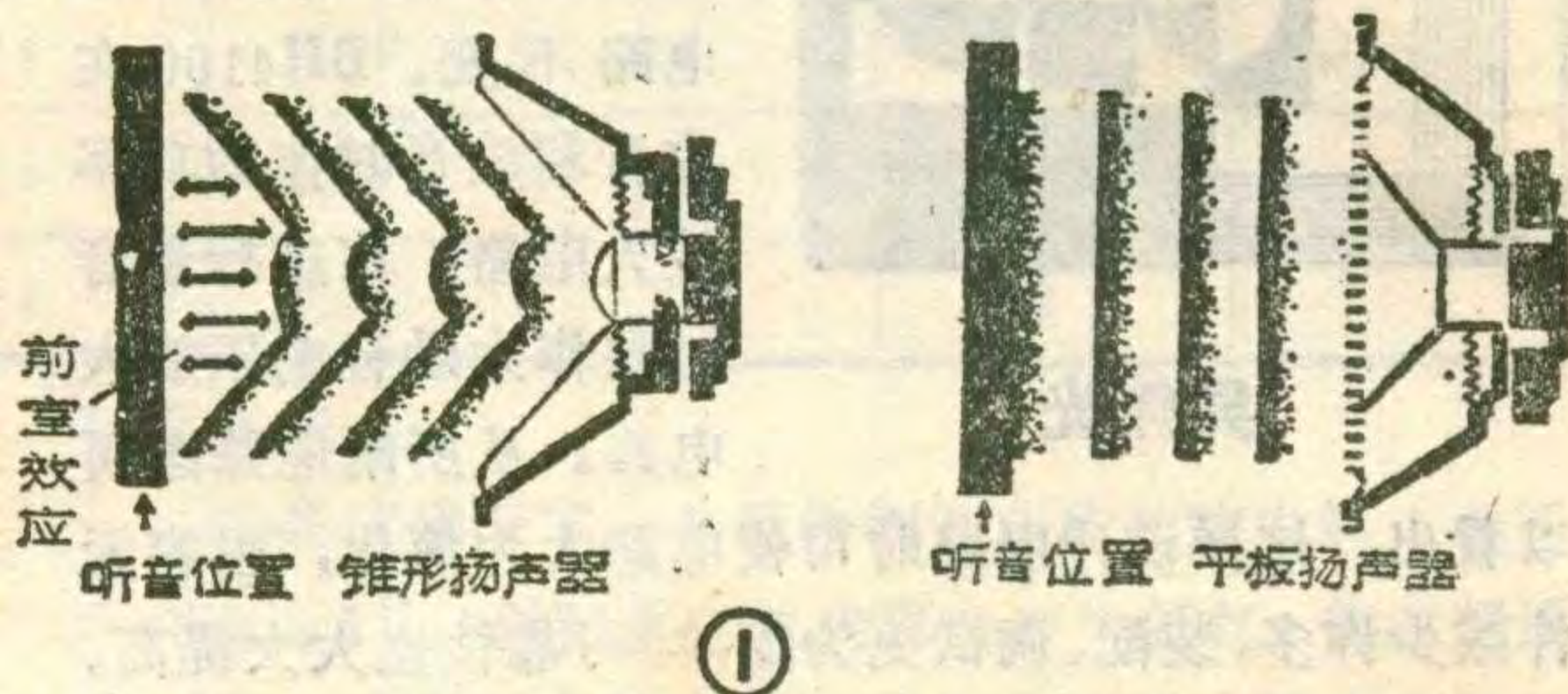
1. 锥形纸盆扬声器和平板型扬声器的振膜推动方

自动增益控制量，因此在附图电路中设置了 R_1 和 R_{32} (12千欧) 两个电阻， R_1 用来降低中周的Q值。(3) TA 7641 第7脚上已检波出来的音频信号通过 K_1-2 、电位器 W 、录放开关 K_2-4 送到 BH4100 的第9脚进行功率放大。

在本文中，TA7641 的功放电路是作为录放电路的前置级来使用的，它必须满足下述三点要求：即电路要有适当的增益、电路对磁头的放音信号应能进行频率补偿、噪声系数应较低。在图中所标定的外围元件的数据下，TA7641 低放电路的电压增益大约为 40 dB 左右。基本能满足要求。第10脚到第12脚的大环路反馈可为放音频率补偿提供位置。

在进行放音时， K_1 拨在“磁带”一边， K_2 拨在“放音”一边，从磁头来的信号，经 K_2-2 、 C_{10} 加到 IC_1 第13脚，经接于10脚到12脚的 R_6 、 C_{16} 进行低频补偿后，从10脚输出。经 C_{13} 、 C_{12} 、 K_1-2 、 W 、 K_2-4 、 C_{21} 送到 IC_2 第9脚，进行功率放大；在录音时，待录信号经 C_{16} 送入 IC_1 进行放大。例如，在进行话筒录音时， K_2 拨在“录音”一边， K_1 拨在“磁带”一边，话筒 S 送出的信号则经 C_{31} 、 K_1-1 、 K_2-2 、 C_{19} 送到 IC_1 第13脚。如果是进行收音录音，则将 K_1 拨至“收音”一边，检波后得到的音频信号经 C_{11} 交连，再经 R_{25} 、 K_1-1 送入录音放大电路。经 IC_1 放大后的待录信号，从第8脚输出，信号从 R_5 两端取得，然后经 C_{12} 、 K_2-4 、 C_{21} 送 IC_2 输入端(第9脚) 进一步进行电压放大，放大后的信号从第1脚输出，经 C_{26} 、 R_{13} 分成两路：一路信号经由 R_{18} 、 C_{29} 组成的录音高频补偿网络进行频率补偿，再经 R_{17} 、 K_2-1 送到磁头 CQ_1 进行录音；另一路信号则经 R_{18} 、 R_{19} 分压，再经二极管 BG_2 检波，在 C_{30} 两端得到一个直

式示意图见图1。可以看出，锥形纸盆扬声器由于纸盆呈锥体状，声波在传递时，纸盆锥体上的每一个点都是一个点声源，这样，声波在纸盆前面的空腔中就会互相干涉，使频率特性变坏，反映在声压频响特性曲线上就是出现峰与谷。这就叫前室空腔效应。前室



流脉动信号，这个信号便是该收录机的自动录音电平控制信号，它经过 R_{20} 加到 BG_1 的基极，使 BG_1 的内阻随基极所加电压的高低而变化。信号强时基极电压高， BG_1 的 $c-e$ 结之间的内阻低。从图中可以看出， BG_1 的内阻与待录的输入信号是相并联的，这样信号强时信号通过 BG_1 内阻的分流作用也大，就达到了自动录音电平控制的目的。

该机采用直流偏磁、直流抹音，使电路更为简单。磁头型号为 BA62 时，偏磁电流大约为 $320\mu A$ 左右。抹音磁头的型号为 1MD80 时，抹音电流约 5 mA 左右。从原理图上可以看出，该机电路具有中波收音、磁带放音、线路输入录音、内接话筒录音、收音录音、交直流两用等功能。

安装和调试注意事项

1. TA7641 的收音部分是电源正极接地，这一部分的接线应选粗一些。 IC_2 的第3脚接地点及扬声器的接地点应尽量靠近电源接地点。

2. C_{17} 的电容量加大后可以展宽录放音时的低频频响，但这时容易引起自激，应适可而止。

3. 必须在线路上的元器件完全接好以后再进行调试，否则线路是自激的。例如，当天线线圈没有接入时，即使认真调试录放电路，电路也是自激的，但只要接好天线线圈，线路就正常工作了。又如，当磁头没有接入时，收音部分也会因处于自激状态而不能工作。其原因是 TA7641 的输入级(第16脚和第13脚) 不能处于开路状态，否则会产生自激。

4. 电路中电解电容器的极性不要接反。

空腔越深，峰越尖锐，频响特性变得越坏。平板型扬声器由于振膜运动呈活塞式，是平行运动的，不存在前室效应，所以频响特性很平坦。

2. 锥形纸盆扬声器纸盆锥体的张角不能太大，也不能太小。张角太小时锥体空腔加深，频响变差；张角太大时纸盆刚性不好，振动时容易产生畸变，失真加大。平板型扬声器则没有上述两个缺点，它没有前腔效应，电声转换系统的刚性也较好。

衰减量 (dB)	R ₁ (Ω)	R ₂ (Ω)
1	0.9	65.6
2	1.6	30.9
3	2.3	19.4
4	3	13.7
5	3.5	10.2
6	4	8
7	4.4	6.5
8	4.8	5.3
9	5.2	4.4

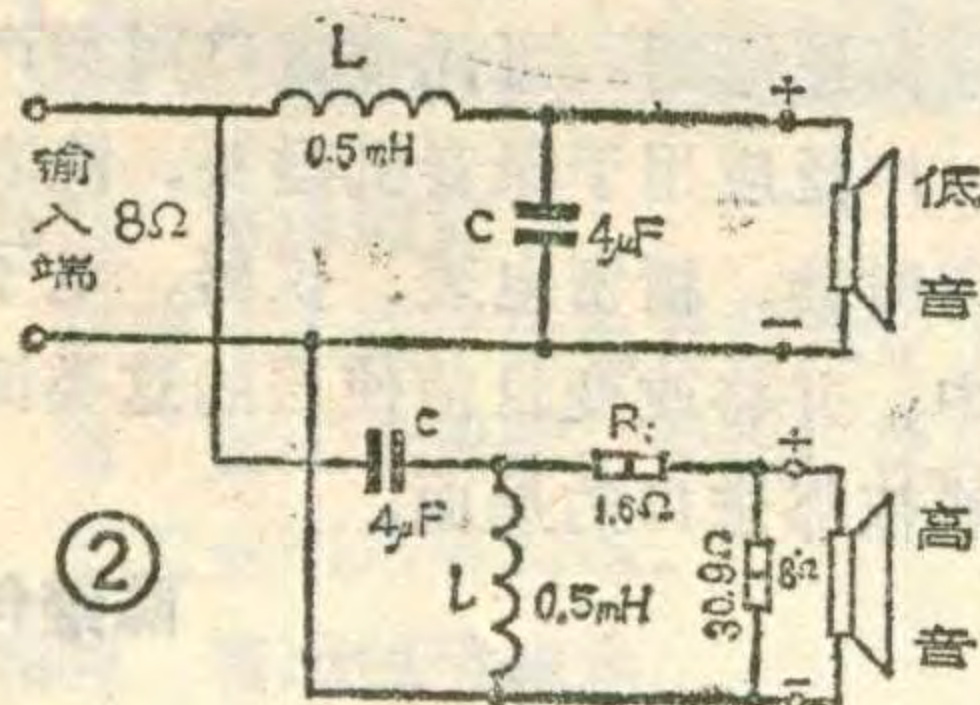
注：扬声器阻抗为 8 欧姆。

3. 平板型扬声器的相位特性较好。我们知道，平板型扬声器的振动膜是一个平面，振动膜上各个点声源到达聆听者耳朵的相位是一致的（见图 1），因此聆听时乐音层次清晰，各声源定位效果较好。锥形纸盆上各个点声源发出的声音是相互干涉的，相位特性较差，使人感到临场感不好。

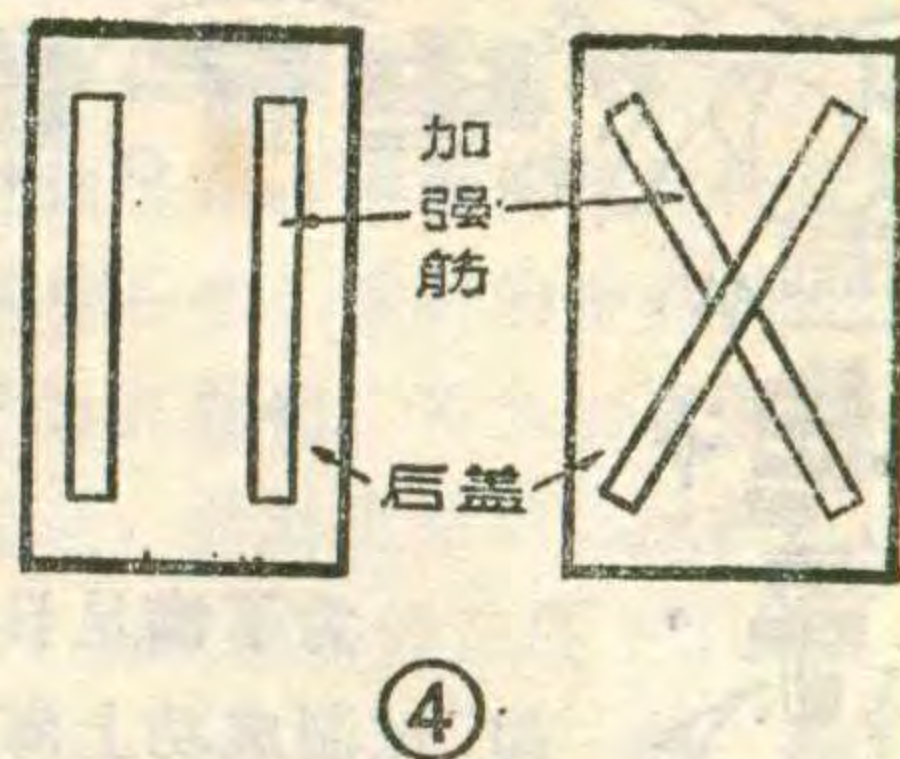
4. 平板型扬声器产品一致性好，纸盆扬声器则不容易做到这一点。

扬声器单元的选择

本文介绍的音箱是一个二单元组合扬声器箱，低音单元采用深圳市深华电子有限公司生产的飞镝牌 YDP-200A 型（8 英寸）平板扬声器。



这种扬声器的主要技术性能为：额定功率 10 瓦；额定阻抗 8 欧；谐振频率 $f_0 \leq 50$ 赫（实测小于 45 赫）；频率响应 $f_0 \sim 7000$ 赫（实测频率高端都不低于 9000 赫）；谐波失真小于 5%；灵敏度 87 ± 2 分贝。

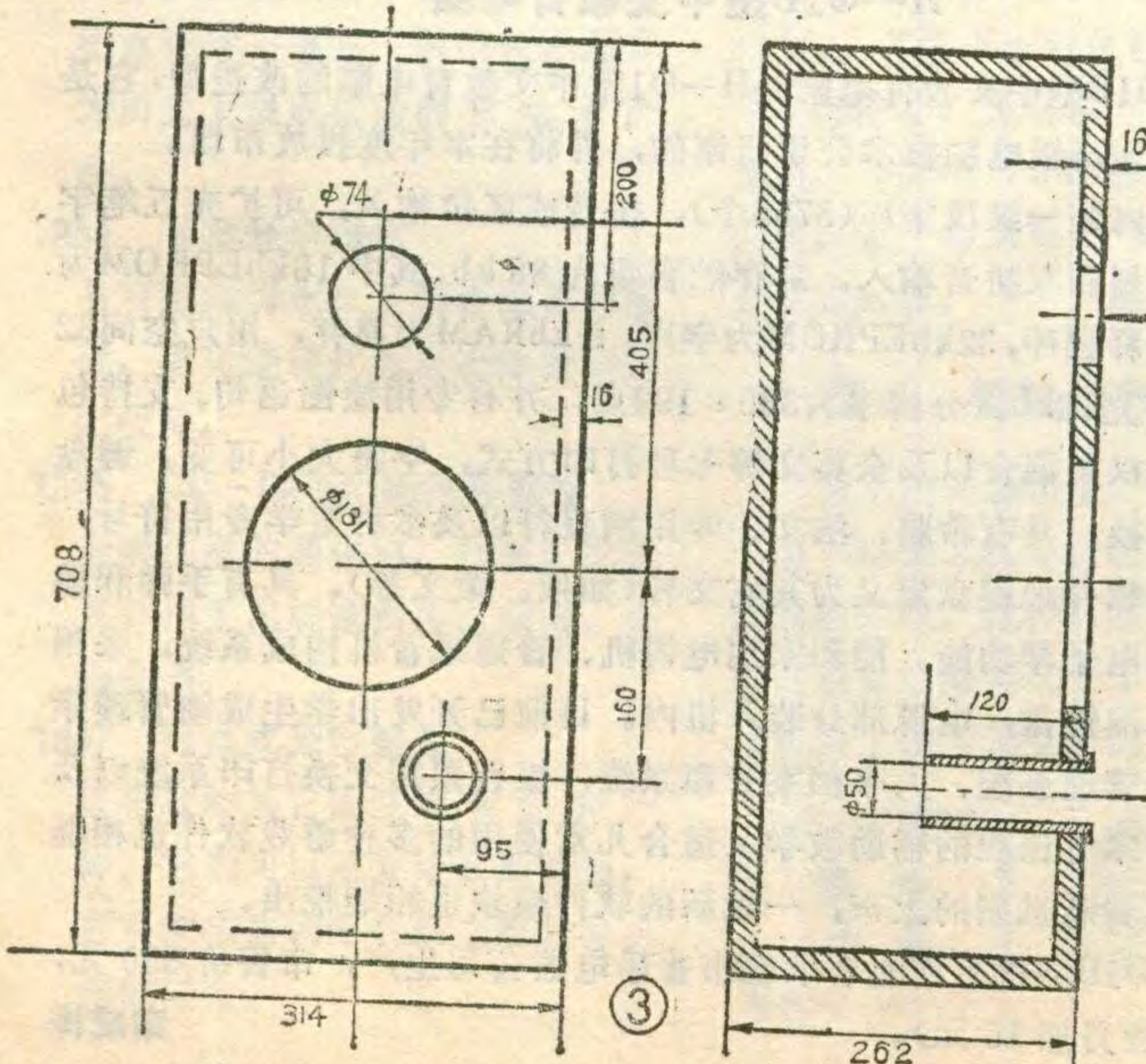
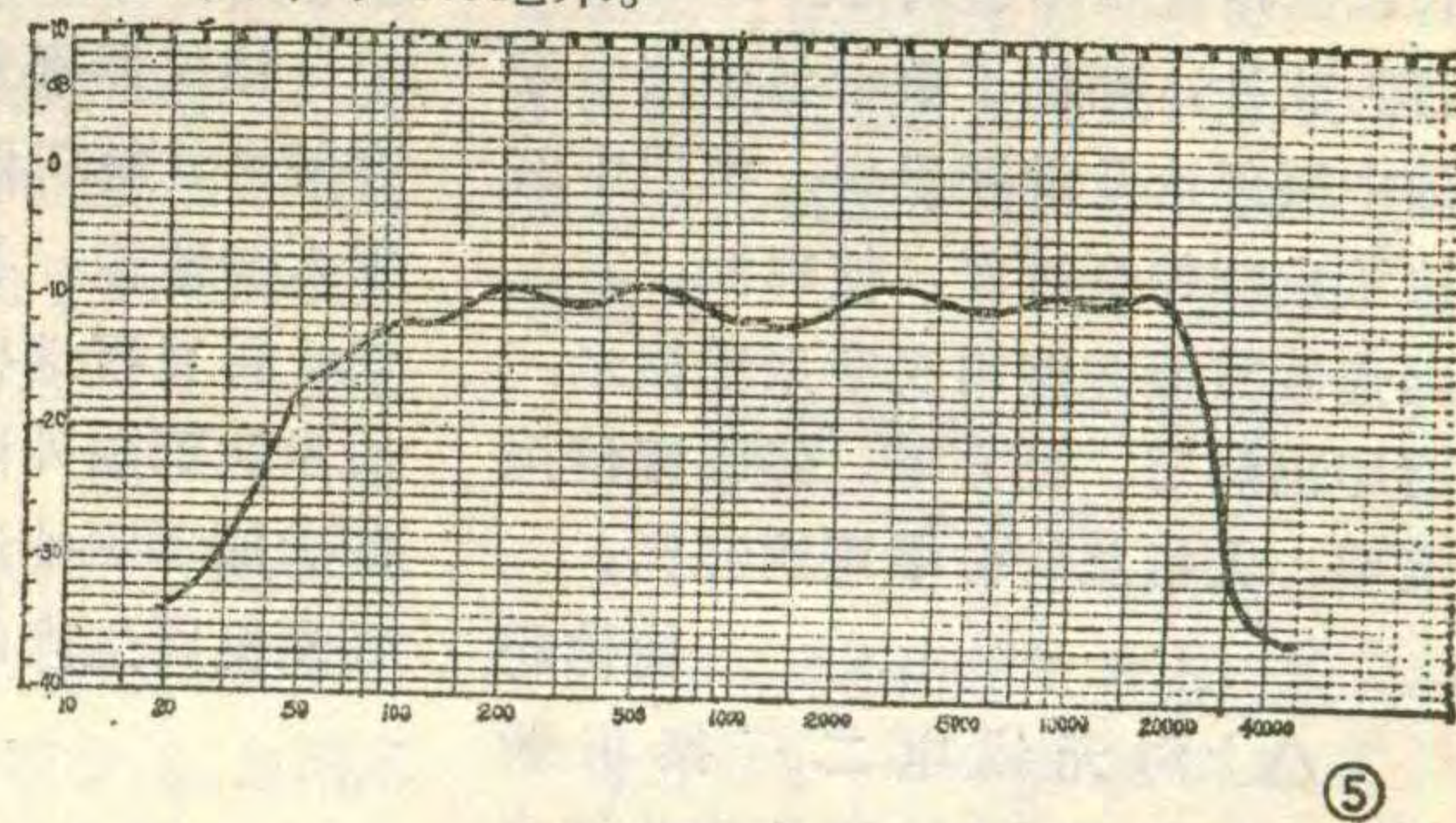


音箱的高音单元采用 YD-76 球顶型高音扬声器，它的频响为 2500 赫 ~ 20 千赫。

分频器的设计

根据高、低音扬声器单元的频响特性，该音箱的分频点选择在 3000 ~ 3500 赫之间即可。分频电路选用图 2 形式。由于平板型低音扬声器的灵敏度比球顶型高音扬声器的灵敏度低，因此在分频电路中接高音扬声器的一端要串接衰减器。一般说来衰减量可选择在 2 ~ 3 分贝。如果要求音箱的低音效果更明显些，衰减量可适当增加一些。衰减量的选择见附表。

分频器中的电容器采用无极性的。电感线圈 L 的线径不要小于 0.9 毫米。



音箱制作注意事项

1. 整个音箱的尺寸可参考图 3 加工。要想充分发挥音箱的低音效果，所用木板的厚度不得小于 10 毫米。

2. 音箱后盖板的里侧应参照图 4 所示的两种方案加设加强筋，以免音量加大时后盖颤动产生异常的声音。

3. 在音箱的内壁上应粘贴上吸音材料，如玻璃纤维、泡沫塑料、粗毛毡等。

图 5 为音箱的频率特性曲线，可供参考。该音箱的额定阻抗为 8 欧，与它相配用的扩音机或收录机的输出阻抗也应为 8 欧。另外，有些自制的或从市场买的质量较差的扩音机，开机时冲击电流较大，容易损坏音箱，应引起注意。有关音箱及套件的邮购办法请见本刊今年第 1 期第 48 页的邮购消息。



中学教学用录音机

为了满足日益发展的教育事业的需要,上海录音器材厂试制成功上海牌L390型盒式录音机。该机已被中国教育仪器设备公司确定为国家教委颁布的《中学理科教学仪器和电教器材配备目录》中的电教器材。

该机造型大方,音质优美,不仅具有录音机基本功能,还具有扩音功能。录音部分选用盒式录音机中大型机芯,可靠性高、功能较全、设有自停装置。放音信噪比 $\geq 60\text{dB}$;全通道信噪比 $\geq 40\text{dB}$ 。扩音功能可外接话筒,也可以线路输入进行扩音,最大输出功率大于5W,扩音部分频响 $100\text{Hz}\sim 10\text{kHz}$ 平直。

沈林根

明它的性能稳定可靠,为国内收录机生产提供了先进的测试手段。

短讯

△沈阳工业大学研制成微机(IBM-PC/XT)诊治患者系统。该系统应用逻辑型超高级PROCG语言为软件,存储了数十名中医专家的中医理论及辩证思想,模拟中医诊治疾病的全过程,使理法、方、药连接贯通并能用汉字系统显示,打印出病历、处方等。经临床使用表明,人机总符合率可达95%。

佟伟明

△上海无线电二厂推出新品——红灯牌2L666型便携分箱式调频调幅双卡立体声收录机。

△上海无线电七厂试制成电子读卡机并投入生产。

微机控制彩色显示的收录机 基板动态检测系统

上海无线电二厂最近研制成功一种新型智能检测系统,该系统可通过微机对各种档次的录音机进行自动测试。其测试功能相当于15台通用仪表,可在30秒内测得16个检测项目的数据,并在彩色荧光屏上显示出来。该系统在采样、打印、自检和显示等方面均达到八十年代国际先进水平,而造价仅为国外同类产品的四分之一。经使用证

CO、CH₄气敏器件

西北电讯工程学院研制成功新型一氧化碳、甲烷气敏器件。这两种气敏器件在低浓度域(100ppm、500ppm)能灵敏地对CO、CH₄气体进行检测、报漏、报警。器件具有灵敏度高、选择性好、性能可靠、抗湿性优良、成本低等优点。安装成的煤气报警器,性能稳定,能较灵敏地起报警作用。该器件在国内处于领先地位,其中甲烷气敏器件的性能达到了日本松下产品的先进水平。

莫盘度

QAW特种圆铜漆包线

常州无线电材料厂引用国外先进设备,研制成功了QAW特种圆铜漆包线。这种漆包线线径为0.04~0.02毫米,是目前国内最细的聚氨酯漆包铜线。它的伸长率好、针孔少、耐压高,直焊性、染色性好,耐热等级高,成轴量大,适应高速绕制。可代替进口同类产品,广泛应用于录音机磁头、洗衣机定时器、精密电表、仪器、电子表中,并将改变目前使用的这类漆包线依靠进口的局面。

陈继传

一兵

DXY-1型电脑照像仪

该仪器把光电转换、图像快速存储、计算机图像处理等技术应用于人物照像,具有画幅大、速度快、可自行选择拍照姿式等特点。质量达到国外同类产品水平,价格却远低于国外产品。该仪器是由长春春光机所生产的。

唐健

H-01B型中文教育电脑

H-01B型中文教育电脑是H-01型中文教育电脑的改进型,它是中科院希望高级电脑技术公司研制的,并将在本年度投放市场。

该机内装一级汉字库(3755个),拼音或区位输入,可扩充五笔字型、五笔划和双拼音输入。总存储容量为88kb,其中16kbEPROM为BASIC解释程序,32kbEPROM为字库,8kbRAM为显存,用户空间32kb,可扩充16kb。分辨率为 336×192 点,并有专用绘图语句。支持包括汉字、汉英混合以及全英文等七种打印方式,字符大小可变。键盘定义可转换,具有希腊、法文、专用制表符以及多种数学专用符号,还可通过软件把键盘定义为其它文种(如俄、蒙文等)。具有手弹和编程演奏的电子琴功能。能和家用电视机、普通录音机构成系统。采用机械式标准键盘,电源部分装入机内。目前已开发出学生成绩管理系统、工资管理系统、人事档案管理系统,银行票据交换打印系统以及英语、算术等课程的辅助教学及适合儿童使用的多种游戏软件也相继问世,随着新机型的上市,一批新的软件模块也相继推出。

H-01B型机由河北省承德市普乐电器公司生产,市售价650元,(每台邮费另加15元)。

谢成祥

双稳态微型继电器

英国埃塞克斯的斯坦勒元件公司研制成功一种双稳态微型大电流继电器。该继电器装有大电流高耐压的触头，其线圈采用双稳态电路控制。当接收到控制脉冲信号时，继电器吸合，脉冲信号过后靠机械结构保持吸合状态而不需要其它吸合能量，具有明显节电效果。只有当反向脉冲输入时才释放。据介绍，这种微型继电器体积只有火柴盒大小，耐压4000伏，触点电流16安，线圈驱动电流仅100毫安，动作电压5伏，可直接用电子线路驱动。与同样功能的继电器相比，大大缩小了体积。目前正广泛用于洗衣机、电炊具、数控机床和其它设备。

陈根安 译



1978 放像磁盘

尽管在家庭娱乐电器的竞争中输给了盒式录像带，但仍广泛应用于工业和军事训练。

1982 音响袖珍磁盘

仅在美国就销售了250万个磁盘播放机这一事实，说明它已经成为历史上最成功的消费电子产品。

1984 书写光学磁盘

书写磁盘可永久性储存数据和影像，有可能替代计算机磁带和微缩胶片。

1985 CD-ROMS磁盘存储器

音响磁盘的派生物，已被广泛接受并用于出版数据库、指南、百科全书。

1987 可抹式光学磁盘

象轮盘和其它磁性录音媒介一样，它们可以反复记录新信息，有可能成为90年代的主要计算机存储媒介。

高性能压电陶瓷扬声器

日本村田制作所最近推出一种名为“塞拉米通”的高性能压电陶瓷扬声器。其特点是形状薄、重量轻。这种扬声器有两种，一种外径为 $\phi 35$ ，其厚度为1.7mm，重1.1克，另一种外径为 $\phi 50$ ，其厚度为2.5mm，重2.4克。由于是压电式，所以耗电小、性能高。没有漏磁，也不受磁场的影响。由于采用了由50微米压电陶瓷制成的双压电晶片结构，因此阻抗低，使频率特性向低端延伸，音质良好。

尹厚业 译

高灵敏度CCD图象传感器

东芝公司研制成一种高灵敏度的CCD(电荷耦合器件)彩色图象传感器，其灵敏度比普通的CCD图象传感器高50%。

这种传感器有300000个像素，有 $1/2$ 英寸单色、 $2/3$ 英寸单色和彩色三种规格，并全部采用NTSC制式。由于探测电荷的输出单元的最佳设计，使每个电子的探测灵敏度增加了50%，同时由于像素的有效面积增加了50%，从而使传感器的灵敏度提高了50%。

此外，滤色器采用光刻技术并进行了着色处理，以防止光反射。因此，拖影现象大大减少，仅为原来的 $1/5$ 。它使用一青色滤色器和红外线滤除器，灵敏度为21毫伏/勒克斯。分辨率为350水平和垂直电视线。该产品采用20脚陶瓷双列直插式封装。

蒋泽仁 译

最小、最轻的摄录机

日本胜利公司生产的GR-C9小型VHS摄录机是目前最小、最轻便的摄录机。这种只能记录的摄录机的重量已减到低于1公斤——摄录机装上磁带和电池的重量仅为

990克，不装磁带和电池的重量为790克。由于该机采用新设计的结构，数字化的伺服系统，并简化了信号处理电路，因而使其元件数量几乎减少一半。该机特点是只使用一个操作按钮，可自动聚焦和自动白平衡，并具有较高的灵敏度，能在10勒克斯的低照度下工作。

吴铭 译

新式通用随机存取存储器

IBM公司最近推出一种新式的通用随机存取存储器(SRAM)。该器件工作速度极高，读完一整套75卷的大百科全书，只要1秒钟。

新式存储器的容量为32k字节，对信号作一次处理所需的时间仅为3毫秒，即十亿分之三秒。新器件性能优越的关键在于芯片上的所有晶体管的周围都蚀有狭窄的深沟，沟内充以多晶硅。深沟不让电信号在芯片中作扩散形式的传播，这对电信号的分离和汇集都有好处。此外，深沟使芯片上的晶体管挤得更加紧密，提高了电路的开关速度和精确性。

程宗德 译

新型袖珍式立体声接收机

据《日本时报》报道，索尼公司最近推出一种新型袖珍式立体声接收机——步行者WM-F109。它除具有播放磁带的功能外，还有一个调幅/调频/电视伴音调谐器。这项新产品的特点是在机器与耳机之间加了一个遥控装置。WM-F109由一节可充电蓄电池或一节AA干电池供电。

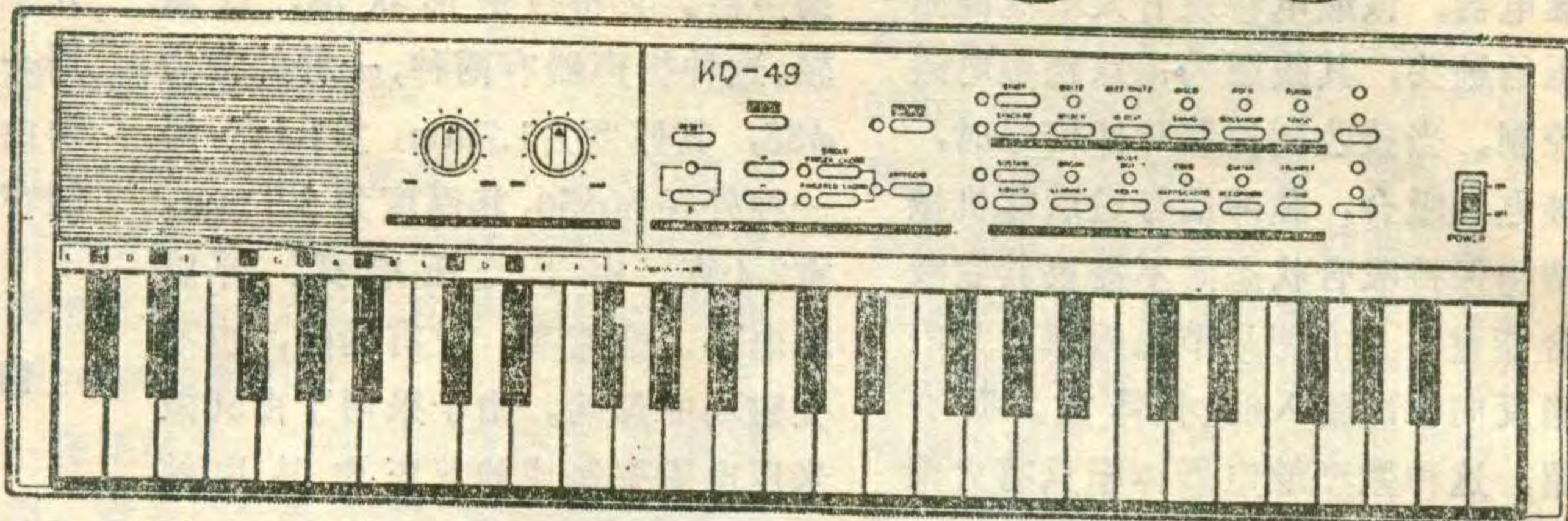
孙永刚 译





KD-49型 电子式电子琴

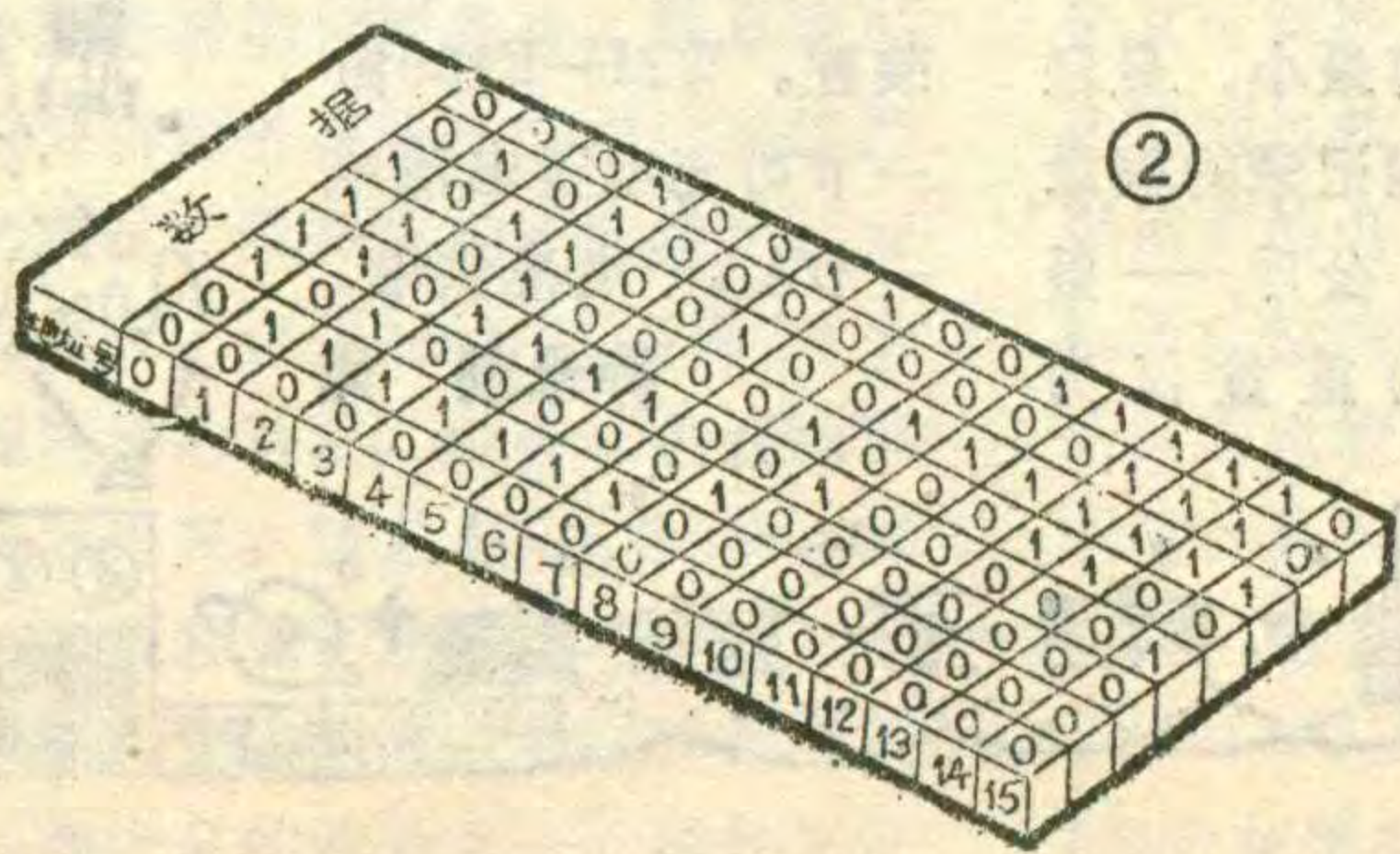
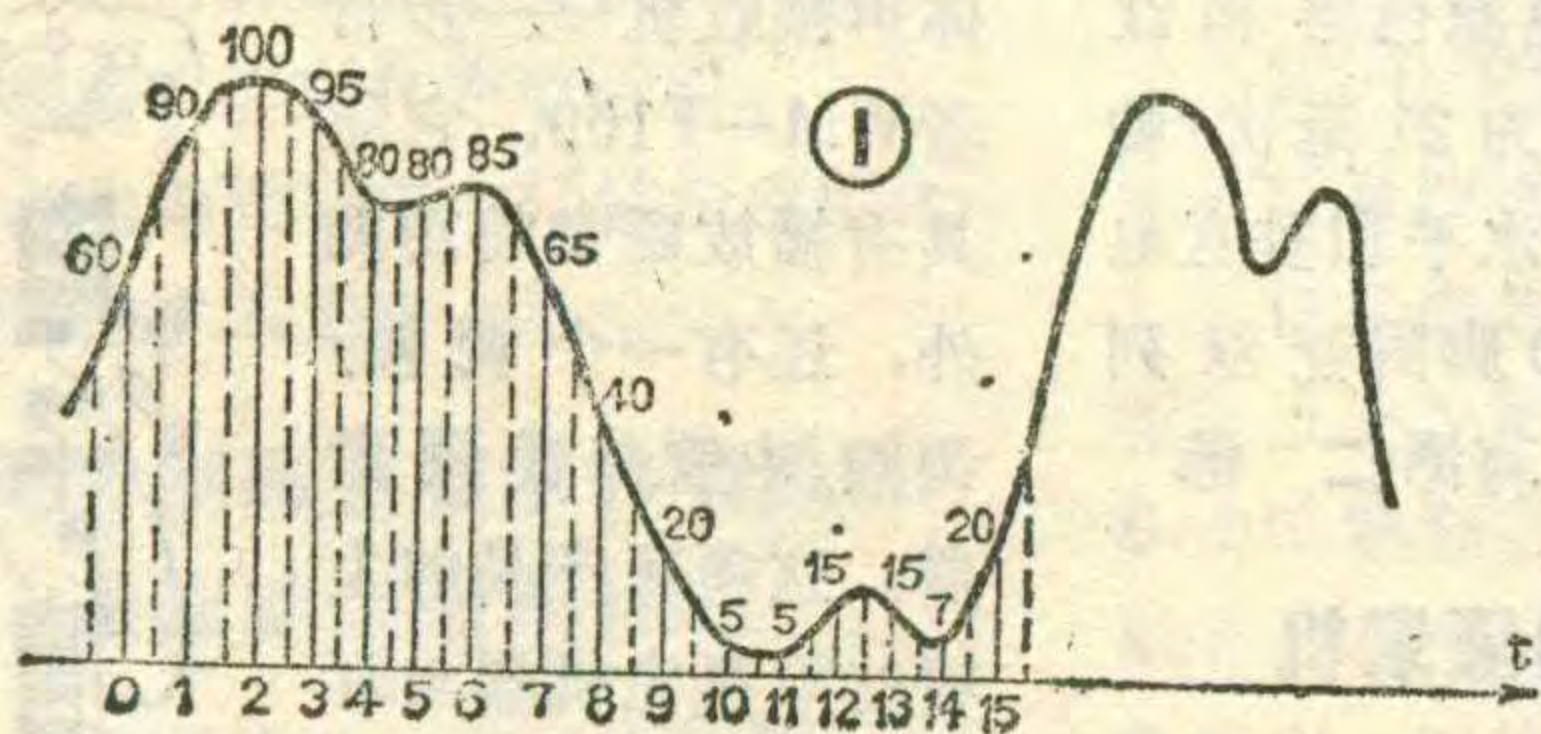
刘彦茂



电子琴自问世以来，经历了多次更新换代。第一代电子管式，第二代为晶体管式，第三代为小规模集成电路式，第四代为大規模集成电路式，第五代為超大规模集成电路式。

前四代琴音乐信号的形成，都是利用了所谓频谱合成、滤波电路、包络调制等方法。然而特别是滤波电路的设计遇到了难以克服的困难，因为确定的滤波器参数，不可能在电子琴全部音域内给出相同的音色波形。结果，在整个键盘音域内，从低音区到高音区的音色很难协调。另外频谱合成、滤波电路、包络调制等电路多由分离元件组成，因而批量生产中的工艺、成本、可靠性都不同程度的存在一定问题。但是从第五代电子琴起，由超大规模集成电路组成的电脑式电子琴，由于它采用了微型电子计算机的原理与程式，因此在性能、工艺、造价、可靠性等方面都有很多的优点，可以说在目前它代表了电子琴发展的新潮流。本文将通过对 KD-49 型电脑式电子琴的介绍，使读者了解在电子琴技术领域中的这一新进展。

下面首先对电脑式电子琴中涉及到的数字技术与



计算机原理的若干基础概念加以说明，再对整机电路原理进行分析。

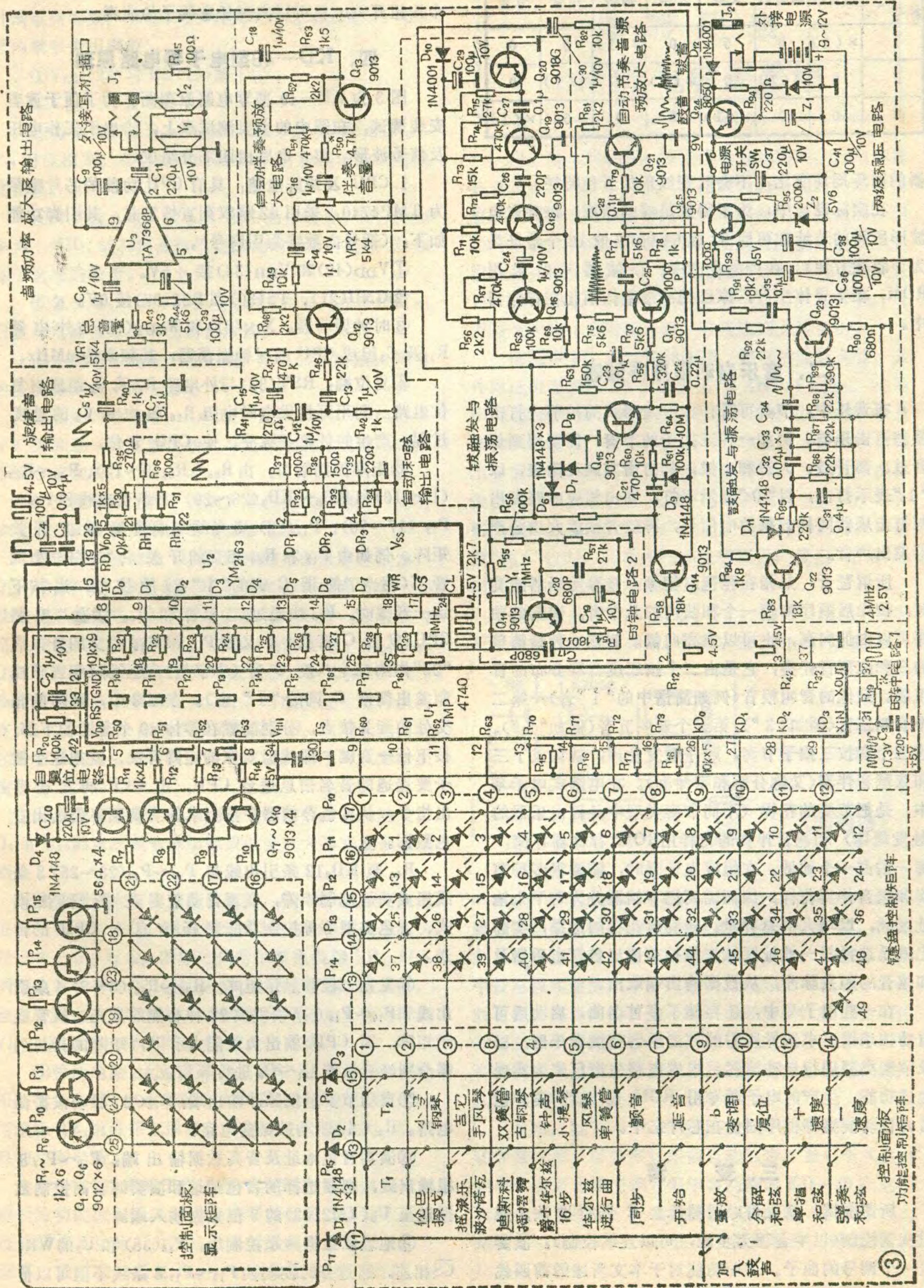
一、任意波形的数字化

假如有三种乐器同时演奏同一曲子，我们凭听觉判断，就会分辨出是笛子、二胡或其它种乐器。这是因为每一种乐器都有其特有的音色，所谓音色，在物理学方面则表现为每种乐器都有其特定的振动波形。图 1 为钢琴小字一组 c^1 音的波形。取其一个周期，并将它在时间轴上 16 等分，则每一时间段的中心点对应有一个确定幅值。把这 16 个表示幅值的十进制数换算成二进制数，再把这些二进制数据存到计算机的存储器中，共占有字长 8 位的存储单元 16 个，其示意图见图 2。例如第 5 号地址的二进制数为 01010000，相当于十进制的 80，对应波形中第 5 号时段中心点所对应的波形幅值。我们把连续波形的上述处理过程称做任意波形的数字化。

在实际组成电子琴时，为了模拟多种音色的声响，可以使用地址较多的存储器，把多种音色波形的数据，分在若干地址区域存储。演奏时所谓选择钢琴、小提琴等等音色的操作，实质上就是选读一定地址区域的数据。

在电子琴的键盘上，每一个键子可以控制发出一个固定频率的声频信号，在音乐声学上称为“音高”。所谓键盘演奏，就是由手指弹奏键子，把反应“音高”的信息送至 CPU，再由 CPU 发出指令，按照所按键子的音高的周期，作为循环周期去读存储器中的数据，其输出通过数—模转换电路，复现被存储的音色波形。例如按下小字一组 c^1 音键（相当简谱中的 C 调的“1”音），该键对应的声频频率为 261.6Hz，其周期为 3.823 毫秒。读存储器时每拍时间为 0.239 毫秒，16 拍总时间为 3.823 毫秒。同理若按下小字二组的 c^2 音（相当简谱中的“i”音），则循环周期将为前者的一半，也就是说，频率高一倍。

从上述过程可知，按键位置不同，仅引起读存储



乐音 拍号	低音鼓	高音鼓	大钹	小钹	根音	三音	五音
1	×(1)	0	0	0	×(1)	0	0
2	0	×(1)	0	×(1)	0	×(1)	0
3	0	0	×(1)	0	0	0	×(1)

器的循环周期变化,不会改变波形的音色特征。

在实际设计中,为了得到足够的精度,每种音色波形所需的地址数可取32或64(图2取16个地址是为了叙述方便)。在产品生产中,存储器一般采用ROM,在半导体生产厂家已把波形数据固化在存储器中。

二、音乐自动程序存储器

在音乐中,节奏可看作按一定形式的拍节去打击某些打击乐器。例如一种三拍子的节奏,需要用到低音鼓、高音鼓、大钹和小钹,其打击方式见附表,以“1”表示打击,以“0”表示不打,则由相应电路发出与打击乐器同样效果的电信号,再经音频放大由扬声器发出声音。

所谓琶音,是指在琵琶、钢琴、竖琴等乐器演奏时,按先后顺序弹奏一个和弦内的几个音。弹奏的顺序可以由低向高,也可以由高向低。例如一种最简单的三和弦琶音伴奏,它是由三个按三度音程分布的音组成。最低的音叫根音(例如简谱中的“1”音),第二个音叫三音(例如“3”),第五个音叫五音(例如“5”)。这三个音按三拍子节奏,顺序触发发声,就构成了三和弦琶音伴奏(又称分解和弦伴奏)。在电脑式电子琴中,是把节奏的花样(不同节奏类型中各打击乐器的触发规律)和琶音伴奏的花样用ROM存储器存储,每一拍占一个地址。在组成电子琴时,需要很多种节奏和琶音伴奏花样,因而需要把存储器分为若干个地址区域,以增大信息容量。演奏时花样的选择,实际上就是选择某一地址区域,按拍节读出各打击乐器及和弦音的触发脉冲,从数据输出端取出。

在一些电子琴中,还存储了多首名曲,启动后可自动按乐谱要求选择所需的打击乐器和演奏乐器,以及节奏类型进行自动演奏。集成电路生产厂家为实现上述功能,生产的电子琴专用ROM已把节奏、琶音、自动演奏等程序固化在芯片之中。

三、变调

所谓变调,就是可以用键盘上C调的指法,通过变调控制(以半音程为步距,可以连续控制),演奏任一个调号的曲子。这一功能对于本文所述的前四代电子琴,无论从技术或成本方面,都难以实现。然而

在电脑式电子琴中,由于采用了CPU控制,只用一个按钮开关,就可以实现任意调子的演奏。

四、KD-49型电子琴电路原理

图3为KD-49型琴电路原理图。为了便于读者安装调试,在图中的主要测试点上,给出了工作电压及信号波形。整个电路由四部分组成。

1. CPU及矩阵电路:具有CPU功能的芯片型号为TMP4740,采用42腿双列直插塑封,其引脚功能如下:(括号内数字为引脚号)。

①V_{DD}(42)和V_{HH}(34)接+5V。

②GND(21)、TS(30)和R32(37)接0V。

③时钟振荡器: X_{IN}(31)和X_{OUT}(32)与外电路R₁₉及C₃组成CPU的时钟振荡器,其频率为4MHz。

④复位端: RST(33)与外电路R₂₀及C₂组成自复位电路。利用开机供电时电阻R₂₀和电容C₂的过渡过程,产生的低电平脉冲,使CPU复位。

⑤矩阵控制端口:由R₆₀~R₆₂(9~12)、R₇₀~R₇₃(13~16)和KD₀~KD₃(26~29)12条引出线和P₁₀~P₁₃(17~20)、P₁₄(22)5条线组成演奏键盘开关矩阵。例如由P₁₀和R₆₀相交的开关点“1”作最低音C(相当于简谱C调的“1”音)的控制,当按下这一音键时,P₁₀线通过二极管和R₆₀接通,控制CPU发出C音指令。又如P₁₂和R₆₀相交的开关点“25”作第二个八度C音(小字组)的控制(相当于控制发出简谱C调的“1”音)。在图3中,矩阵的相交处的开关接点,分别配置在琴体49个音键的下部。按下任一音键,即接通对应的矩阵开关,就把这个键子要选通的音名信息送至CPU,由CPU再发送读出指令,从音色存储器中按要求的音高频率去读出音色数据。

R₆₀至KD₃12条引出线与P₁₅~P₁₇(23~25)3条线组成功能控制矩阵,实现自动节奏花样、和弦模式、音色类型等等控制功能选择信息向CPU的传送。

⑥发光二极管显示矩阵: R₅₀~R₅₃(5~8)4条引出线和P₁₀~P₁₅6条线组成23种功能的发光二极管显示矩阵。因CPU输出负载能力有限,矩阵的行与列需分别经三极管Q₁~Q₆进行隔离放大。

⑦自动节奏触发脉冲输出端: R₁₂(2)驱动钹振荡电路。R₄₂(3)驱动鼓振荡电路。

⑧演奏音色地址及音高数据输出端: P₁₀~P₁₇8根输出线,把要选择的音色地址和演奏时音高控制数据送至U₂(YM2163)的8位数据输入端。

⑨地址和数据传送控制线: P₁₈(35)和U₂的 \overline{WR} 、 \overline{CS} 相连,通过分时控制使P₁₀~P₁₇8条线不但可以传送地址信息,也可以传送数据。

2. 音色形成电路: 音色形成电路由 YM2163 及其外围电路组成, YM2163 引脚及与外部联系如下: (括号内数字为引脚数)。

① $V_{DD}(23)$ 与 $RD(19)$ 接 $+5V$ 。

② $V_{SS}(1)$ 接 $0V$ 。

③ 数据母线: $D_0 \sim D_7(8 \sim 15)$ 8 条线与 U_1 的 $P_{10} \sim P_{17}$ 对应相连。通过分时控制接收 U_1 输出的地址与数据信息。

④ 时钟输入端: $CL(24)$ 接由晶体管 Q_{11} 和标称频率为 $1MHz$ 的石英晶体 Y_1 组成的时钟脉冲振荡器, 保证了音准的精度。

⑤ 复位端: $IC(5)$ 与 U_1 的 RST 相连, 在开机时由自复位电路使之实现初始化复位。

⑥ 主旋律乐音信号输出端: $OK_4(5)$ 输出 10 种音色主旋律演奏的乐音信号。

⑦ 和弦音输出端: $RH(21, 22)$ 和 $DR_1 \sim DR_3(2 \sim 4)$ 为和弦音乐音输出端。与之相接的电阻网络是用于混合相加的。

3. 支援电路: 除了两块大规模集成电路外, 尚有少量的分离元件及放大器等支援电路。

① 钹音振荡器由 U_1 的 R_{12} 端输出的负脉冲触发。 $Q_{14} \sim Q_{20}$ 7 只三极管组成触发放大器、白噪音发生器及钹音形成电路。其中 Q_{20} 的集电极开路, 发射极与基极按反偏二极管连接, 作为白噪音音源。 Q_{19} 、 Q_{18} 、 Q_{16} 等三个管子组成三级 RC 放大器, 使 Q_{20} 输出的白噪音信号得到足够的放大。 Q_{14} 对触发信号进行反向放大。 Q_{15} 组成钹音包络形成电路。 Q_{17} 在 Q_{15} 输出的包络信号和 Q_{16} 输出的白噪音共同作用下, 从集电极输出钹音声响信号。

② 鼓音振荡器由 U_1 的 R_{42} 端输出的负脉冲触发。 Q_{22} 和 Q_{23} 两只三极管分别组成触发放大器和鼓音振荡器。

③ 音频放大与音量控制电路。 Q_{12} 对自动和弦音进行预先放大; Q_{21} 对自动节奏的打击乐器音进行预先放大。 Q_{12} 与 Q_{21} 的输出信号加至电位器 VR_2 , 用来调整自动伴奏乐音(包括自动节奏和和弦输出)音量, 经 Q_{13} 放大, 再和旋律乐音混合后加到总音量电位器 VR_1 , 最后经功率放大器 U_3 驱动扬声器。

④ 稳压电路。 Q_{24} 与稳压二极管 Z_1 组成第一级稳压, 输出 $+9V$ 供给音频放大器及白噪音发生器。 Q_{25} 与稳压管 Z_2 组成第二级稳压, 输出 $+5V$ 供给 U_1 、 U_2 和自动伴奏电路。

KD-49 型琴的工作过程大体是这样的: 通过控制面板的功能控制矩阵开关, 选择好音色、自动节奏、自动和弦等功能。由发光二极管显示出被选出的应答结果, 通过公共通道 $P_{10} \sim P_{17}$ 8 条控制线, 在 U_2 内选取音色存储器的地址及和弦音地址。演奏时, 通过

给万用表 加装小电容测量档

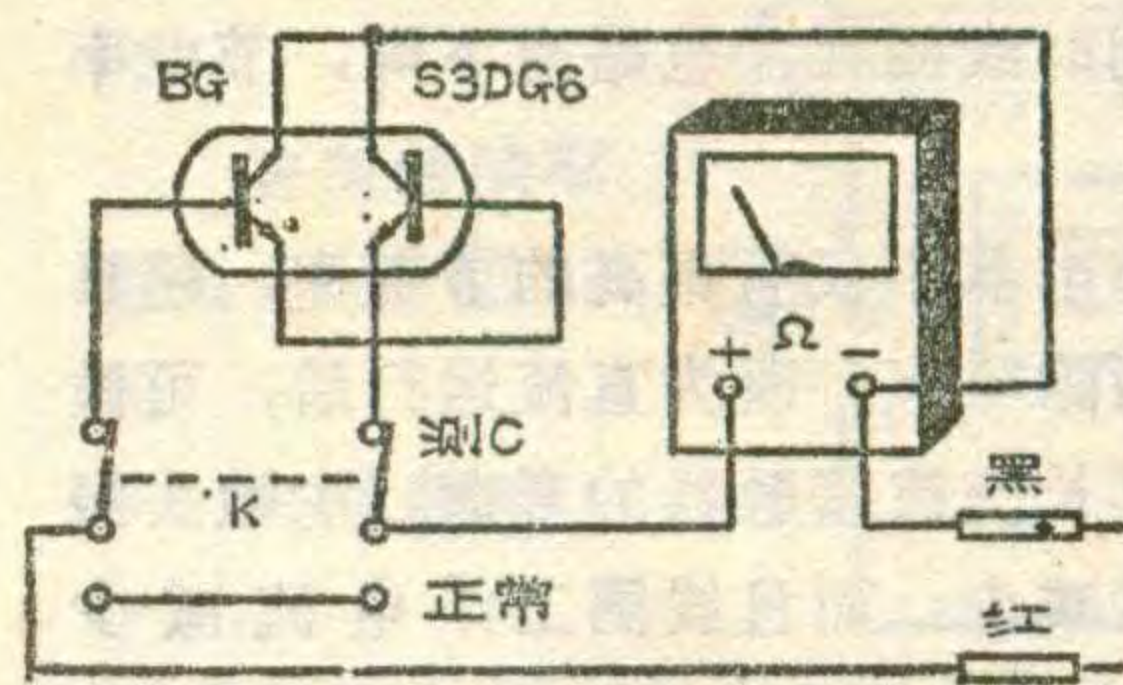
用普通万用表 $R \times 1k$ 档测量电容器时, 对电容量在 0.01μ 以上的电容器, 其充放电较为明显, 可以较直观地判断出电容器的好坏和电容量的大致范围; 但是对 0.01μ 以下的小电容器, 用这种测量方法很难观察到表头指针的摆动, 因此无法判别被测电容的好坏。我们利用一只达林顿管和一个双刀双掷开关, 给万用表加装一个附加电路, 即能达到上述目的。

附图中 BG 为对管 S3DG6, 将它接成复合管, 工作电压由电表内 1.5 伏电池提供 ($R \times 1k$ 档)。利用 BG 的放大作用, 将使被测小电容器充放电时的电表指针摆动增大。在一般情况下, 容量为 $10PF$ 以上的电容器均能观察到充放电时电表指针的摆动情况。连接时, 双刀双掷开关装于电表面板适当位置, 达林顿管就焊在该开关下方接点上。使用时, 当开关 K 拨至“测 C”位时, 用来进行小电容测量; 拨至“正常”位时, 则作为电表正常测试用。

如果手头没有对管 S3DG6, 也可以用两个普通三极管接成复合管使用, 但要求管子的 β 值高些,

穿透电流小些。双刀双掷开关采用小型扳动开关或船形开关均可。

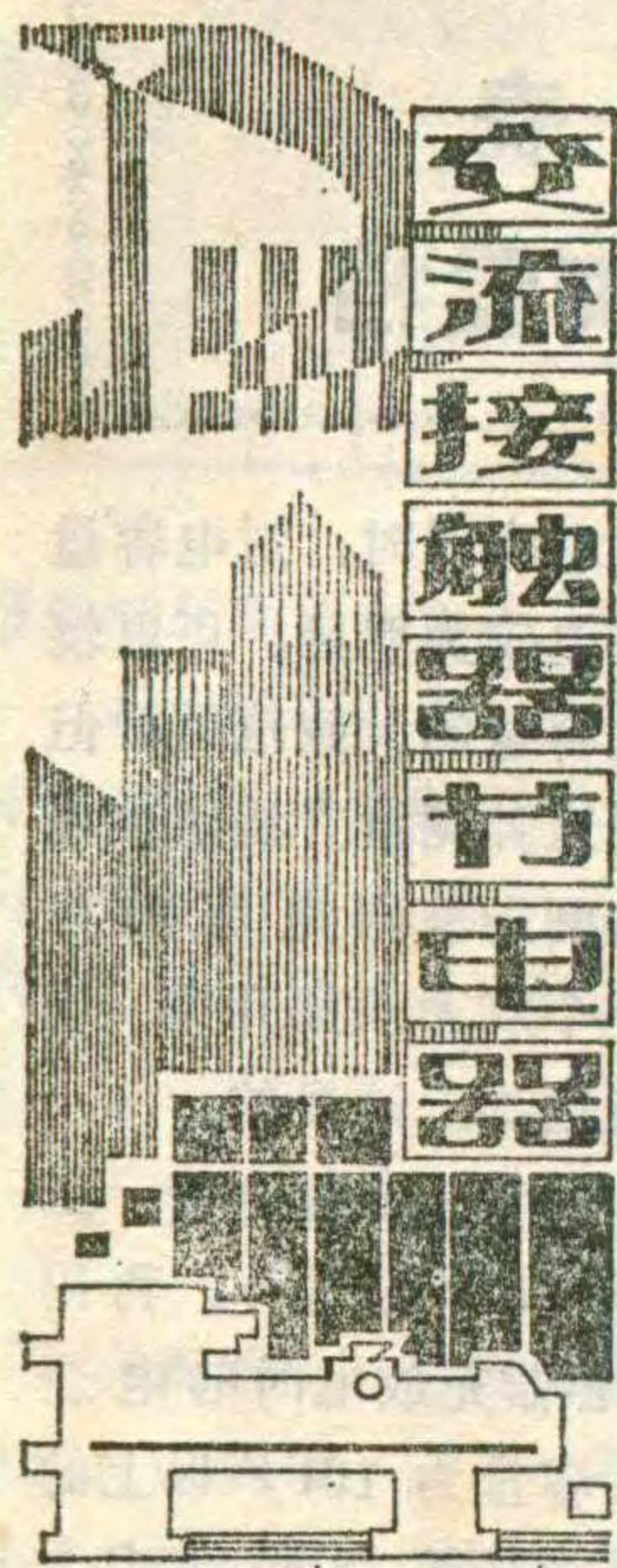
(吴韬略)



键盘控制矩阵使 U_2 按指令读出音色波形数据, 并经数模转换电路送出乐音的模拟量信号。其自动节奏中鼓与钹的触发脉冲由 U_1 给出。在此脉冲作用下, 使鼓与钹的振荡器按节奏要求触发振荡。 U_2 输出的主旋律音频信号和和弦音信号经过平滑电路后, 和自动节奏的打击乐器信号等混合, 再经总音量控制电位器进入音频功率放大器。

显然, 对于有 10 种音色、10 种节奏及丰富的自动和弦伴奏, 以及多首乐曲自动演奏、在一个八度内 12 个半音可任意变调等等丰富功能的 KD-49 型电子琴, 由于采用了一块超大规模集成电路 U_1 和一块大规模集成电路 U_2 , 外部仅用了很简单的支援电路就构成了整机。

有关邮购事宜见本期第 48 页。

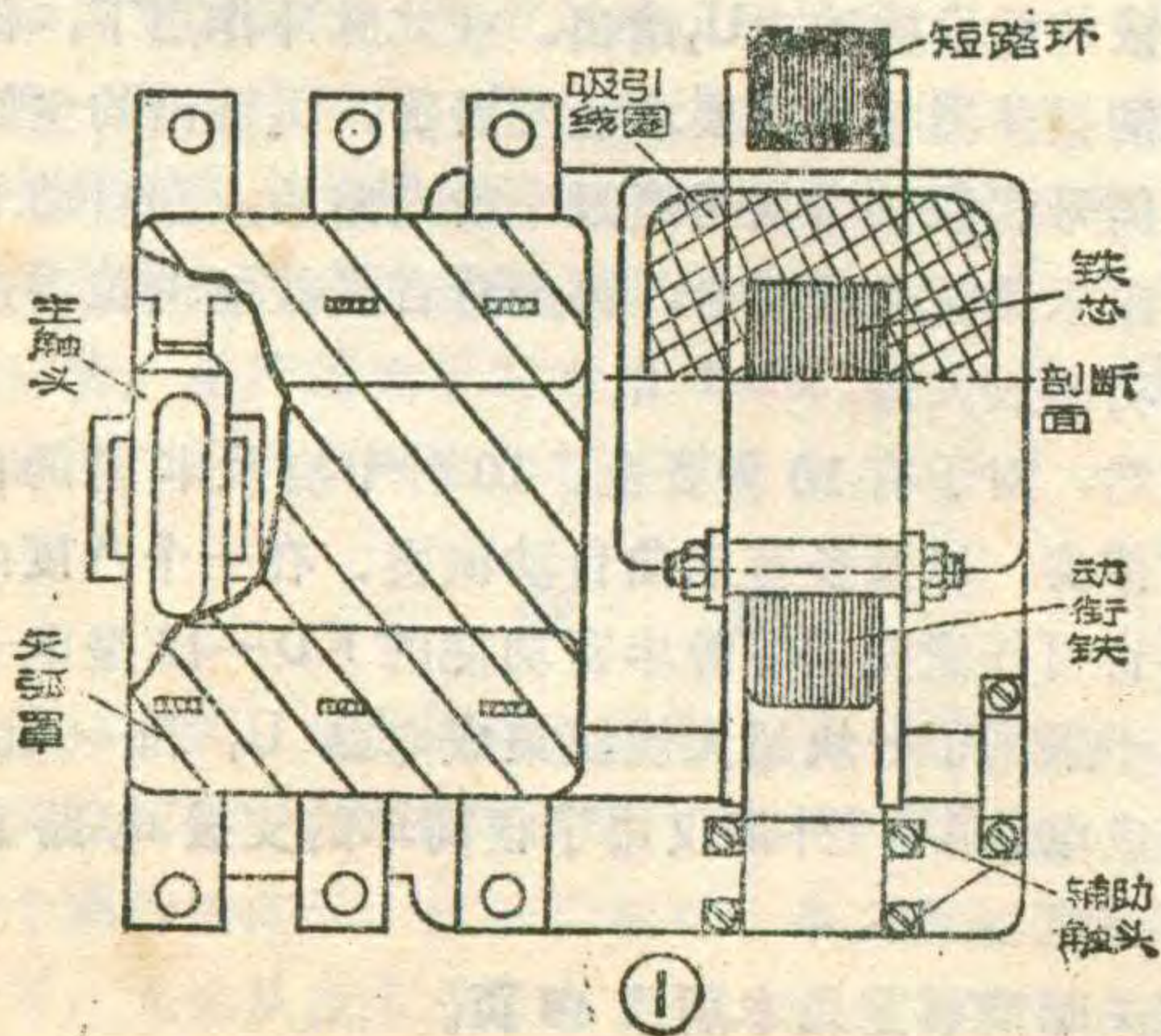


严杭生 姚家治

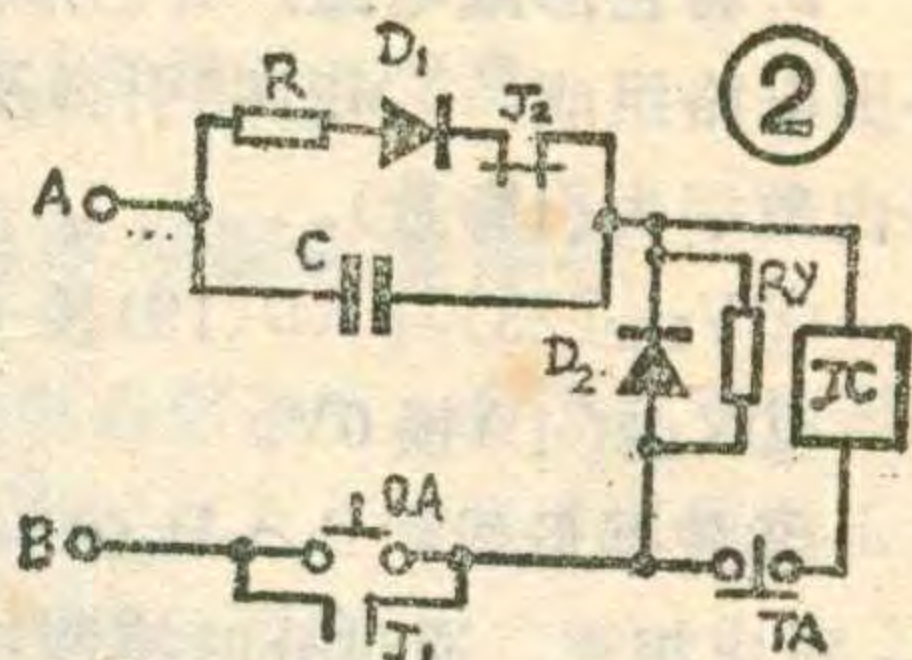
此种节电器节电率高、运行可靠、线路简单、综合效益好。基本原理是改变交流运行的不合理工况。本文以杭州无线电元件三厂制造的WJ型电容式节电器为例，介绍工作原理与元件选用。

1. 节电原理：见图1，交流接触器在交流运行时，其吸引线圈施加正弦电压，铁芯被方向与大小周期性变化的电流反复磁化，磁滞与涡流所产生的铁损占总能耗的40%左右。此外，为了减小交变磁通引起的衔铁振动，磁铁内均加入短路环，利用短路电流的滞后效应，产生一个与主磁通成90°相角差的副磁通，使合成磁通的交变分量减少，吸持力趋向平稳。短路环中的损耗占51%。除去上述二项损耗，线圈所耗能仅为9%左右。现将吸引线圈改为直流运行，就可以免去磁滞损耗与短路环损耗，同时线圈耗能也略有下降，节电率可达90%~98%。

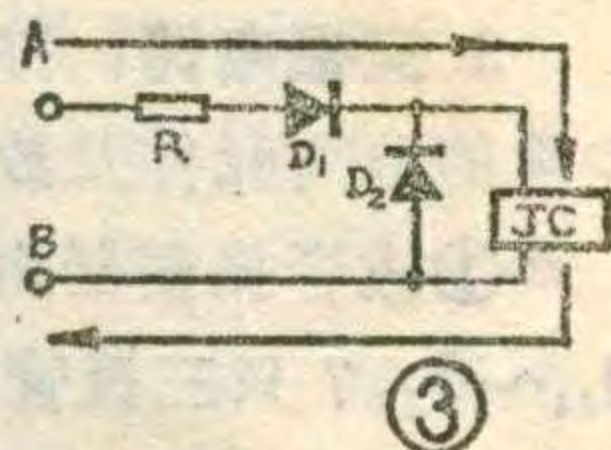
2. 性能特点：节电器不仅有很高的节电率，还具有以下优点：(1)消除噪声。改为直流运行后，可做到无声运行。(2)延长交流接触器的寿命。主触头振动消除后，磨损自然减少；而且线圈工作电流减少后，温升降低，老化寿命也提高。(3)吸合可靠性好。当电网电压下降到额定值的60%时，也能可靠吸合与保持。(4)改善电网的功率因数。节电器内的容性负载能对线圈的感性加以补偿，因而功率因数有所提高。



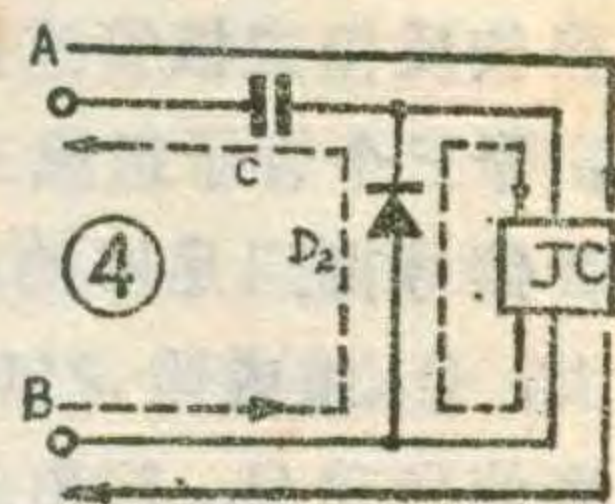
3. 电路原理：电原理如图2所示。图中A、B为电源输入端；QA为启动按钮，TA为停止按钮；J₁为接触器的常开触头，J₂为常闭触头；Jc为吸引线圈；R为节电器的限流电阻；D₁、D₂为整流二极管；R_y为压敏电阻；C为降压电容。



按下启动按钮QA，设在此期间回路加上若干周期的正弦电势。当某一瞬间，A为正B为负，电流经R、D₁、J₂、Jc、TA、QA流通，如图3实线所示，线圈电流波形如图5中0~π段所示；过π点后，A为负B为正，D₁支路反偏截止，电流改由QA、D₂、C支路流通；同时，线圈Jc的电流有保持原方向流动的趋势，如图4虚线所示。在D₂导通时，恰能为线圈提供续流通路，此时线路中两部分电流的流向见图4虚线。流过线圈的电流波形如图5中π~2π段所示。以后的若干周期内，线圈电流是与0~2π波形相似的脉动直流。



交流接触器吸合后，触头J₁接通，代替了QA，J₂断开，R、D₁支路被切断，由电容C提供保持电流，线圈电流幅度减小，方向仍与起动时相同。保持电流的流向仍如图4的实线、虚线所示。并联在线圈Jc两端的压敏电阻R_y的作用是吸收线圈产生的过高反电势。



4. 元件选用：

(1)限流电阻R：R、D₁支路为接触器线圈的直流启动提供适当大小的电流，启动电流一般取线圈交流工作电流的五倍至十倍， $I_Q = (5 \sim 10) I_j$ (安培)。式中： I_Q —启动电流； I_j —线圈标称交流工作电流有效值；倍率系数—小型接触器选5~7，大型接触器选8~10。

对于半波整流有： $R = \frac{0.45U}{I_Q} - r$ (欧姆)。式中，U—电源电压；r—线圈直流电阻；R—限流电阻，当算得R<0或R<<r时，可省去不用。由于启动回路的工作时间十分短促，R的散热功率按 $P_R = 0.05 \cdot I_Q^2 \cdot R$ 选取。

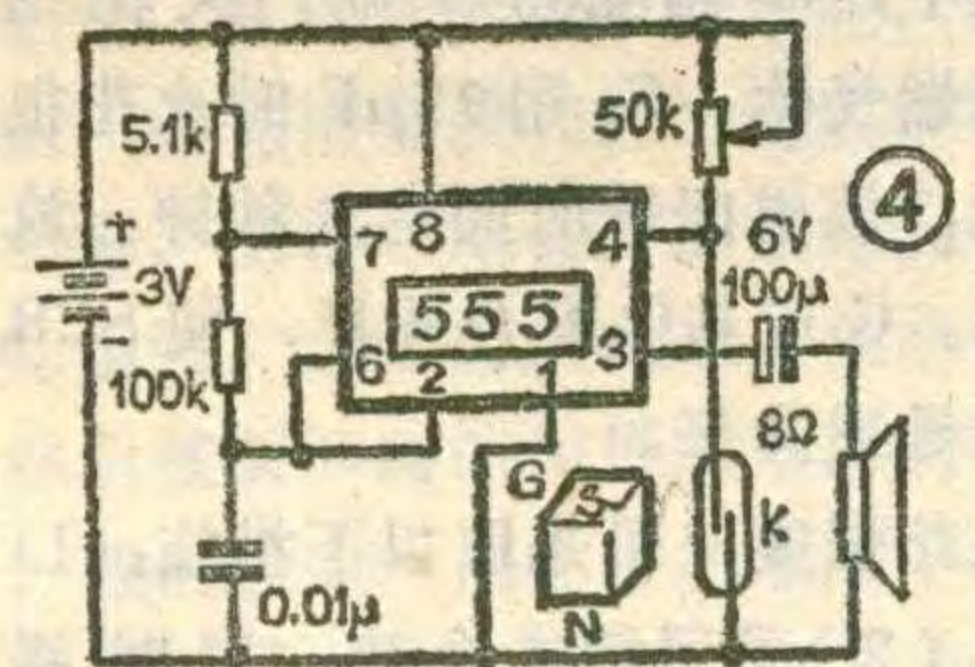
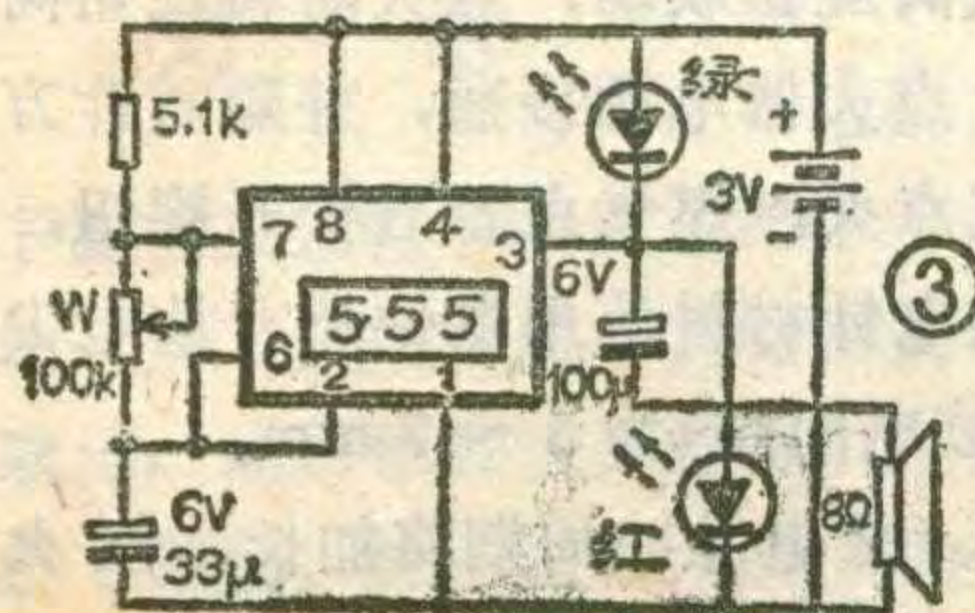
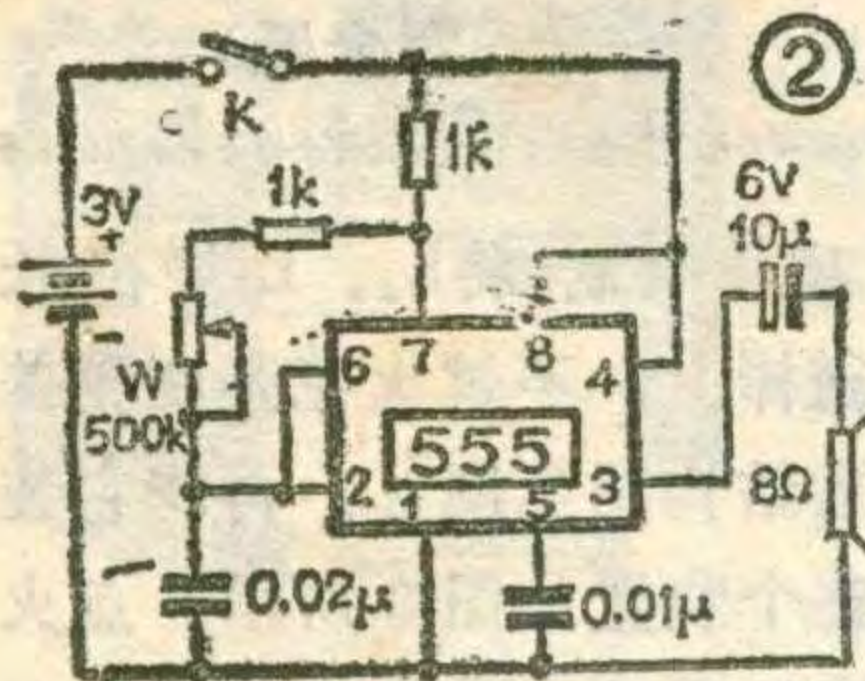
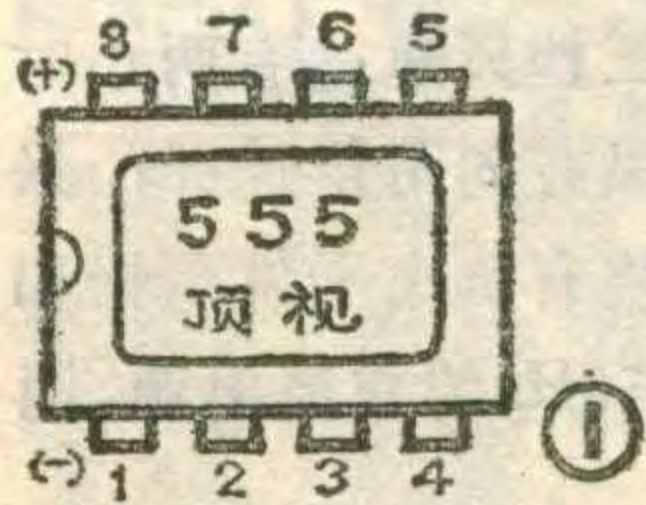
限流电阻R的计算实例：CJ₁₂-400/3交流接触器， $I_j = 1.05A$ ， $r = 4.58\Omega$ ，则 $R = \frac{0.45U}{10 \times 1.05A} - 4.58\Omega$ ，

算得电源220V时， $R = 4.85\Omega$ ，取标称值5Ω， $P_R = 25W$ ；电源380V



“555”小实验电路

1. 电码练习器(图2): 此电路为自激振荡器, 调节W可得到1kHz左右的信号声, 用K作按键进行电码练习。



2. 声光催眠器(图3): 此电路为自激振荡器, W可调节发声频率与间歇时间, 输出驱动扬声器发声, 同时红、绿发光管交替闪光。对于神经衰弱和老年失眠者有一定疗效。

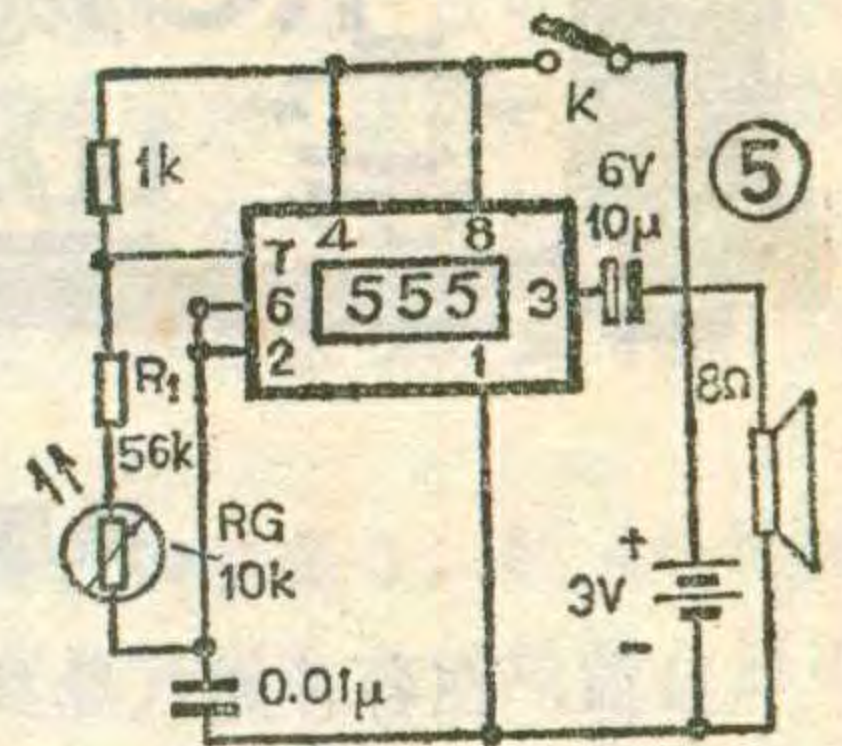
3. 防盗报警器

(图4): K为干簧管, G为磁铁。当关门时磁铁靠近干簧管, 使干簧管内的接点接通, 则扬声器中无声。当有人开门潜入时, 则磁铁离开干簧管, 使接点断开, 扬声器就会发出报警信号。

4. 光照变音器

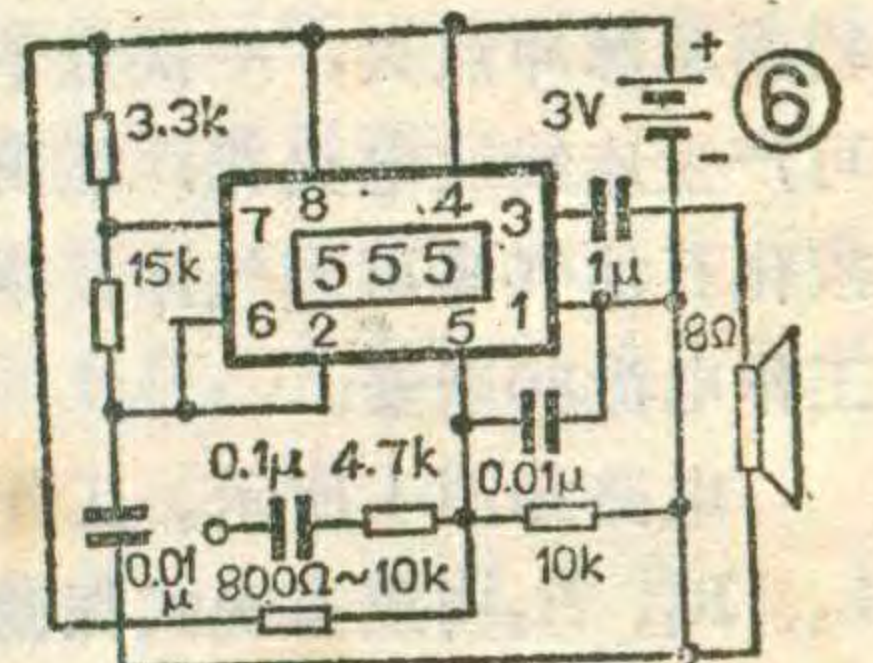
(图5): 光敏电阻常态阻值为10kΩ, 当光照时阻值变小, 使振荡音频变低。使用本电路可以辨别灯光强弱等。

5. 噪声驱虫器(图6): 电路振荡频率为20kHz左右, 这是驱赶小虫的噪声频率。如同时在G点输入2~6V50Hz的交流电, 合成一种新噪声, 驱虫效果更好。



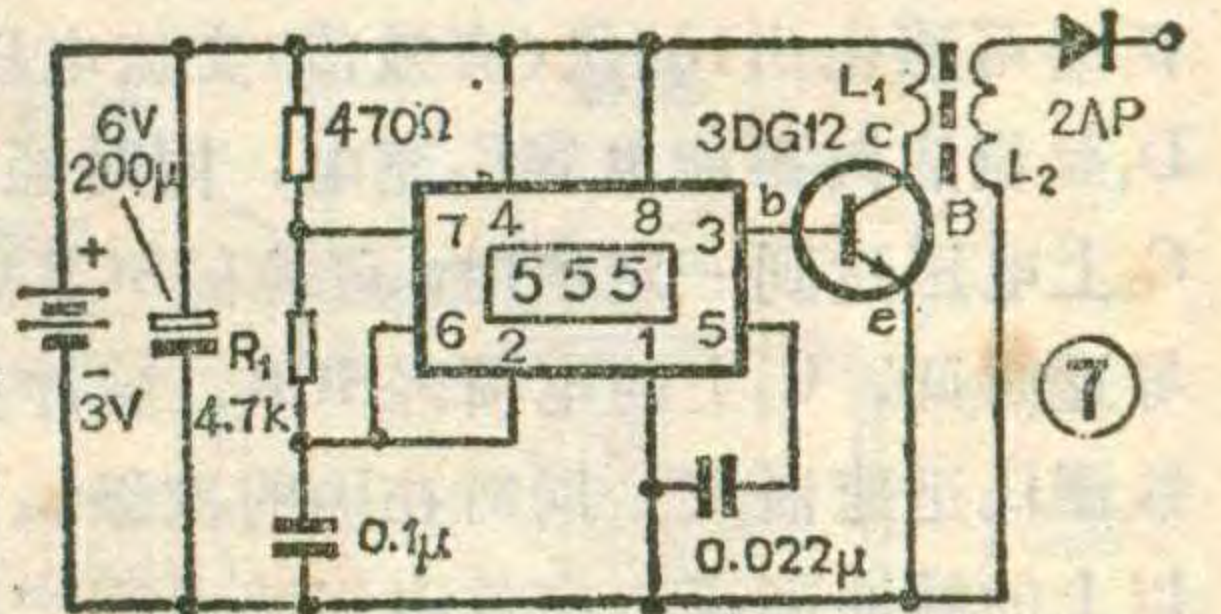
6. 电子变换器

(图7): 本电路可将直流低电压变换成高电压。电路振荡频率为1MHz左右, 通过变压器变压并经整流输出直流高压100V左右。变压器B采用φ2.5×120mmM4磁芯, L₁用0.41mm漆包线绕26圈, L₂用0.06mm漆包线绕300圈。



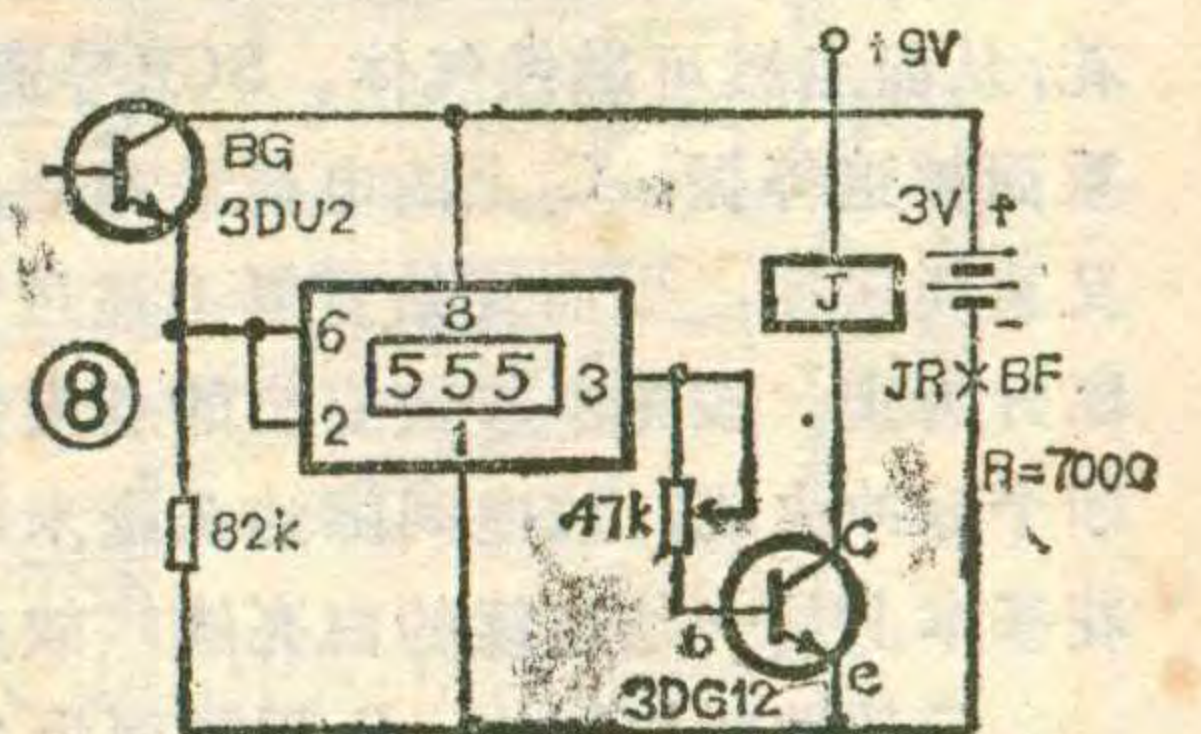
7. 自动路灯

(图8): BG为光敏三极管, 通过继电器接点可控制照明灯泡, 当G无光照时J吸合, 照明灯亮; 天亮时G受光照, 照明灯自动熄灭。本电路灵敏度很高。



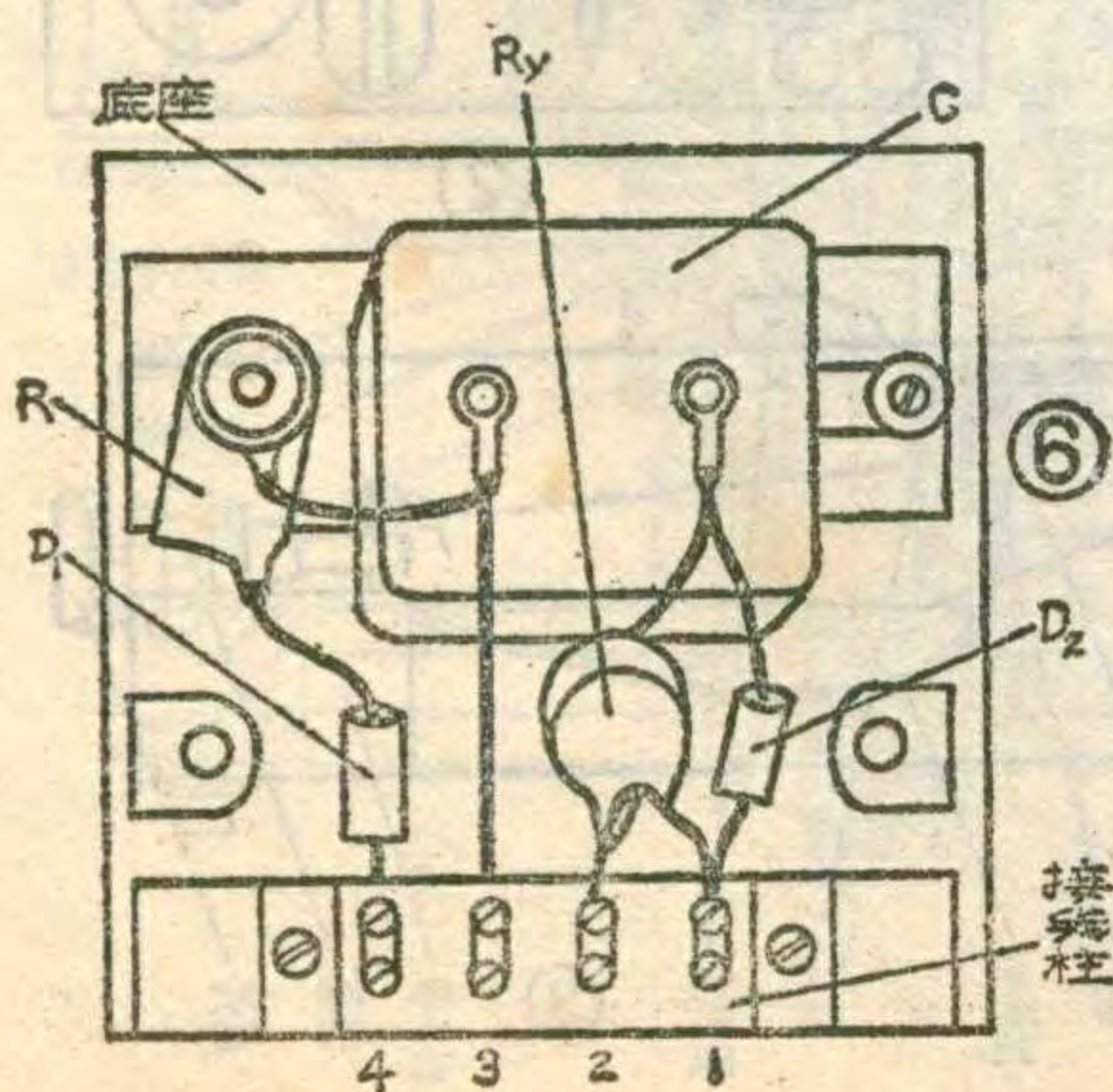
有关邮购事宜见本期第48页。

(郑祥泰)



时, $R=11.7\Omega$, 取标称值 10Ω , P_R 取 $50W$ 。

(2) 启动二极管 D_1 : D_1 的标称电流值: 根据硅二极管在0.12秒内允许过载5倍的规定, 其正向电流可按启动电流的 $1/5$ 选用, 即 $I_Q/5=(1\sim 2)I_j$, 也即线圈交流工作电流值的 $1\sim 2$ 倍。 D_1 的耐压值应有充分余量, 在电源220V时, 选用耐压800V; 在电源380V时, 选耐压1000V。



(3) 降压电容C: 实验证明, 当衔铁吸持力矩与交流运行相等时, 电容值与 I_j 有如下关系:

$U=220V$ 时, $C\approx 7\cdot I_j(\mu F)$; $U=380V$ 时, $C\approx 4\cdot I_j(\mu F)$ 。电容的额定电压取交流500伏。

(4) 续流二极管 D_2 : 流经 D_2 的电流有两部分: 一是线圈的续流电流, 取值约为线圈的保持电流; 二是电源负半波时经 D_2 向电容C的充电电流, 两部分之和略小于 $2I_j$, 现取 $(3\sim 5)I_j$ 。 D_2 耐压等级应高于 D_1 , 当电源220V时, 选1000V; 当电源380V时, 选1500V。

电容器如选用一般无线电弱电电路用的电容, 极易击穿或爆裂, 因这类电容使用于强电交流电路时, 其交流耐压值还不到直流电压标称值的20%。按合用条件推算, 交流380V时, 直流耐压应大于2kV才行。

二极管应优先采用扩散合金法制造的N型硅管, 该厂采用加厚硅片的2CZ25系列管, 具有过载能力强、体积小、成本低的优点。

该节电器结构见图6。



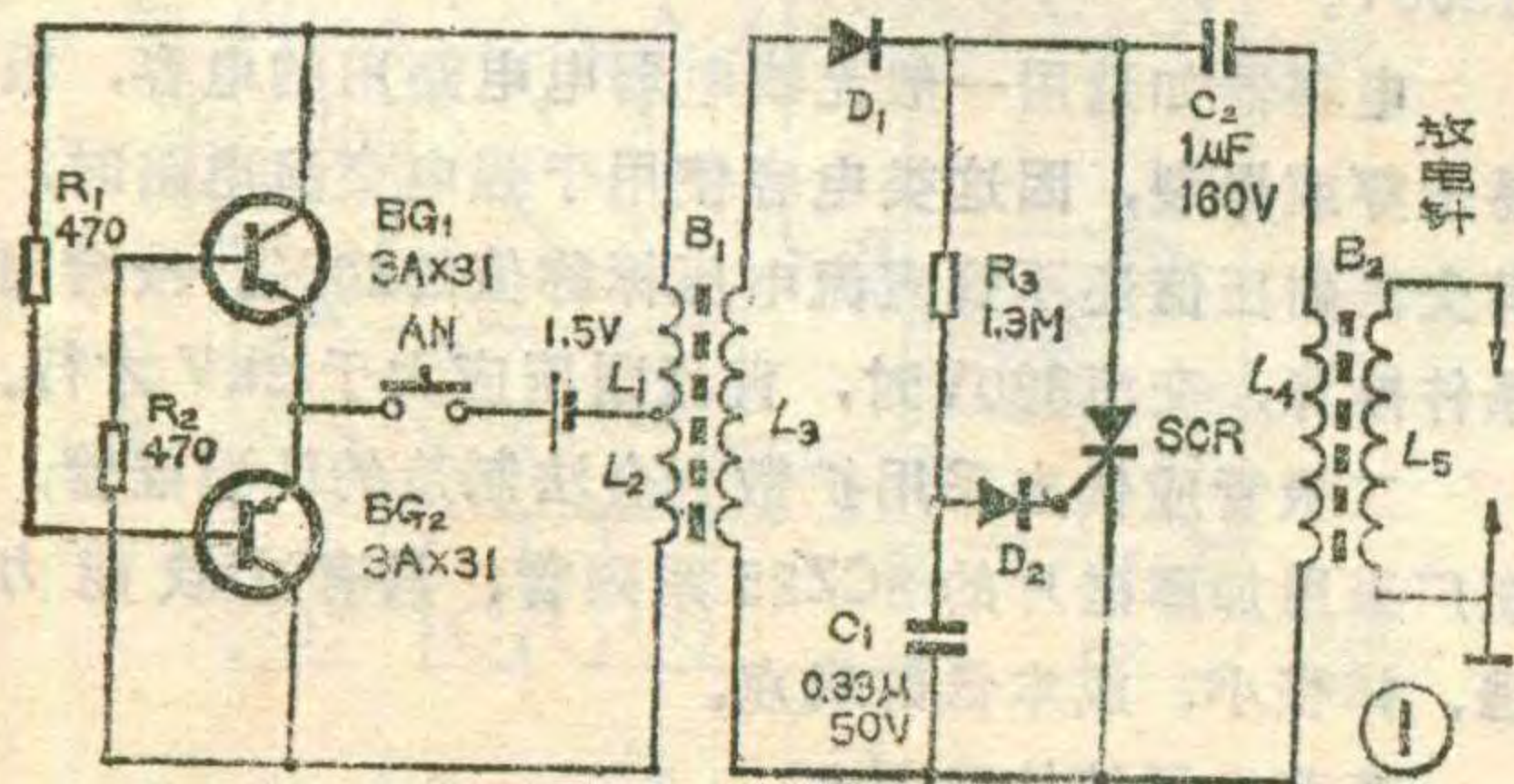
1.5伏灯具点火器

徐恩杰

目前，在各种燃气灶具上使用的点火器多为压电陶瓷式或单脉冲电子点火式。由于上述两种点火方式均属单脉冲点火，一次点不着必须重新操作。本装置可产生连续放电火花，能可靠地点燃煤气、天然气、液化石油气等可燃气体。本点火器用一节五号电池，工作电流80毫安。

电路如图1所示。工作原理如下： BG_1 、 BG_2 、 L_1 、 L_2 、 R_1 、 R_2 构成推挽式振荡器。 B_1 是一次升压变压器， L_3 是升压线圈。当按钮AN按下时，振荡器起振， L_3 两端可感生出100伏(有效值)交流电压(非正弦波)。经 D_1 整流后向蓄能电容 C_2 充电，同时经 R_3 向 C_1 充电。当 C_1 上电压达到一定值时，可控硅SCR被触发导通。SCR导通瞬间， C_2 上的电荷经SCR、脉冲变压器 B_2 的初级线圈 L_4 迅速泄放。同时在 B_2 的次级 L_5 两端产生1万伏以上的脉冲高压，在放电间隙之间产生强烈的放电火花，从而点燃可燃性气体。SCR导通时，振荡器负载加重而被迫停振， C_2 上的电荷放掉后，SCR关断，振荡器又重新起振，周而复始重复上述过程，直至按钮AN断开为止。按图中参数安装的点火器，每秒钟可产生四个脉冲火花，放电间隙达7毫米，肉眼观察放电火花基本上是一条连续的白亮线，故点火效果极佳。

元件选择与制作： B_1 用截面为 7×7 毫米E形磁芯绕制， L_1 、 L_2 用 $\phi 0.21$ mm的漆包线各绕15匝，双线并绕。 L_3 用 $\phi 0.1$ mm的漆包线绕1500匝，先绕 L_1 、 L_2 ，后绕 L_3 。 D_1 用整流电流大于100毫安、耐压大于200伏的整流管，可控硅SCR选用额定电流大于1A、耐压大于200伏的， D_2 为小功率可控硅触发二极管。 C_1 、 C_2 为金属化纸介电容。 R_1 、 R_2 、 R_3 均为 $1/8$ W炭膜电阻。脉冲变压器 B_2 用U12磁芯，高压线圈 L_5 采用12英寸电视机高压包， L_4 用 $\phi 0.5$ mm漆包线在U12上绕15匝。



电扇家族的新秀——康乐扇

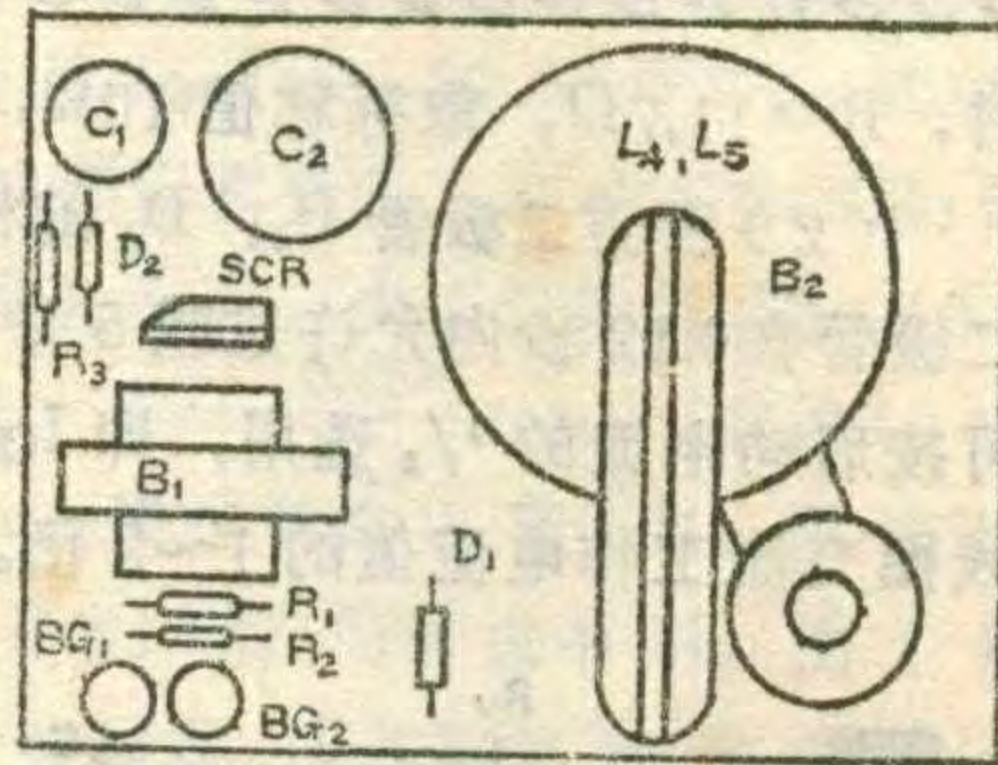
广东东莞电扇总厂又生产出一种最新式样的嘉美牌康乐扇。它改变了传统电扇的式样，外形象现代化大厦，正面高约75厘米，宽14.5厘米，背侧呈半圆形，造型新颖、美观。该扇设有三档风速；有两小时定时器；在 180° 范围内有五个送风方向可供选择；采用切线式送风方式。扇体的上端装有负离子发生器和香片。该扇使用电压220V、频率50Hz的交流电源，消耗功率37W。

(罗念跃)

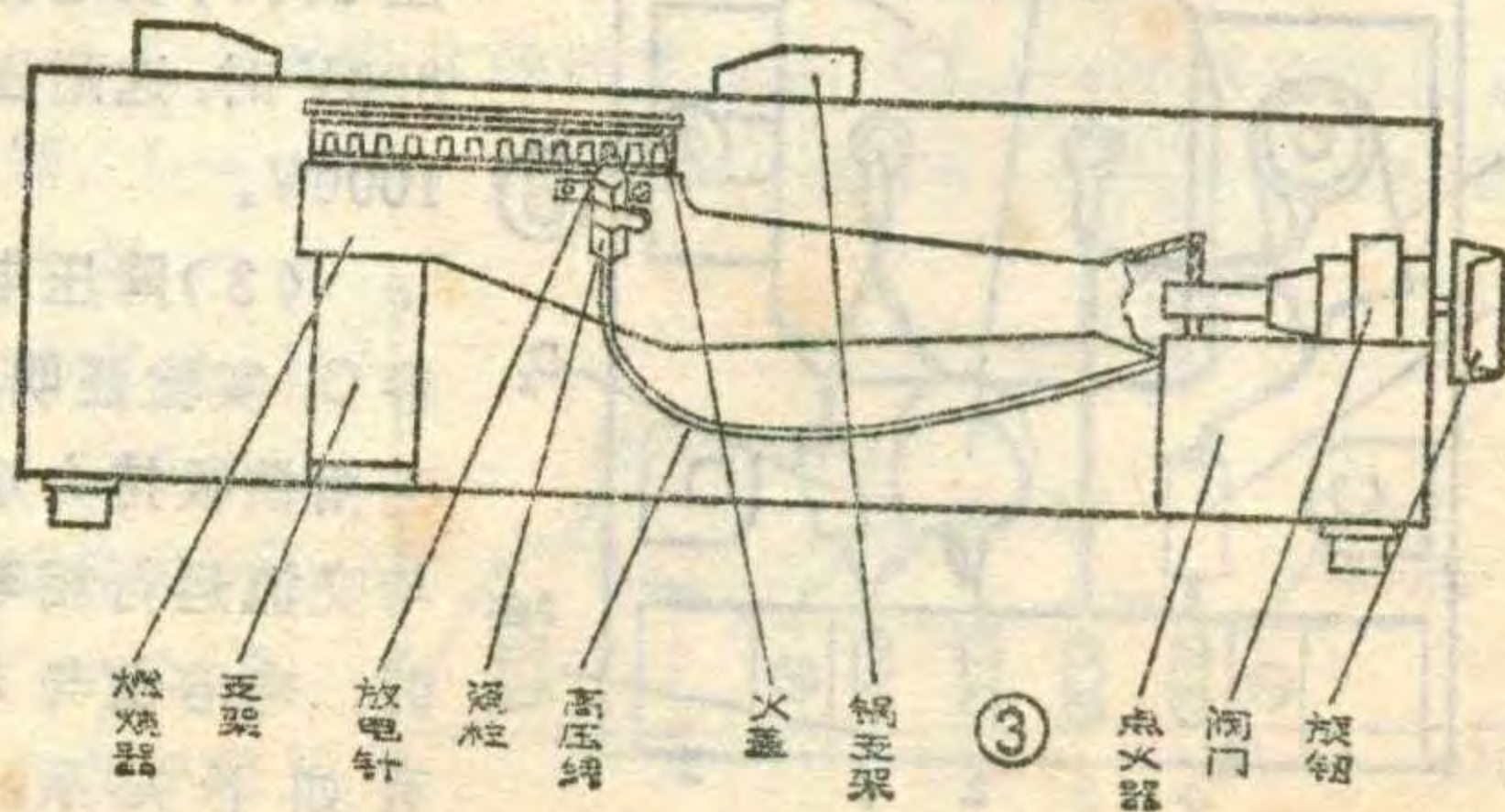
为减小 B_2 体积， B_2 可用 $\phi 10$ 磁棒绕制，将 L_4 、 L_5 绕在长度为30~40毫米的铁氧体磁棒上，不过火花强度稍差一些。点火器元器件安装后结构图见图2。再将它装置在灶内煤气阀门附近，整个装置如图3所示。点火器的电源按钮开关与气阀旋钮联动，点火时将旋钮往里推，顶动微动开关，点火器电源接通，并顺时针方向扭动，即可同时进气点火，煤气点着后松开旋钮，点火器即自动关断。放电针材料使用电炉丝，放电尖端与火盖之间的距离(放电间隙)为5~7mm。

增大 C_1 、 C_2 的容量，放电脉冲周期将加长，但火花也随之增强。在实验中， C_2 用 $0.33\mu F$ 时，火花细小，不明亮，但也可点燃气。体。 C_2 用 $15\mu F$ 时火花很强烈，但脉冲周期过长，放电间歇时间达2秒钟。放电间隙最大可达10毫米。 C_1 应与 C_2 配合选择，使SCR两端电压达60伏左右时导通为好。

如欲进一步提高火花强度，可采取以下措施：(1)将供电电压增加到3V；(2)采用桥式整流，同时将 R_1 、 R_2 减小为 220Ω ，电池应采用2号或1号为佳。此时工作电流为120毫安，正常放电间隙达10毫米。读者可根据实际需要，通过实验选取电路和元件。



②



洗衣机润滑部位的保养

刘 田

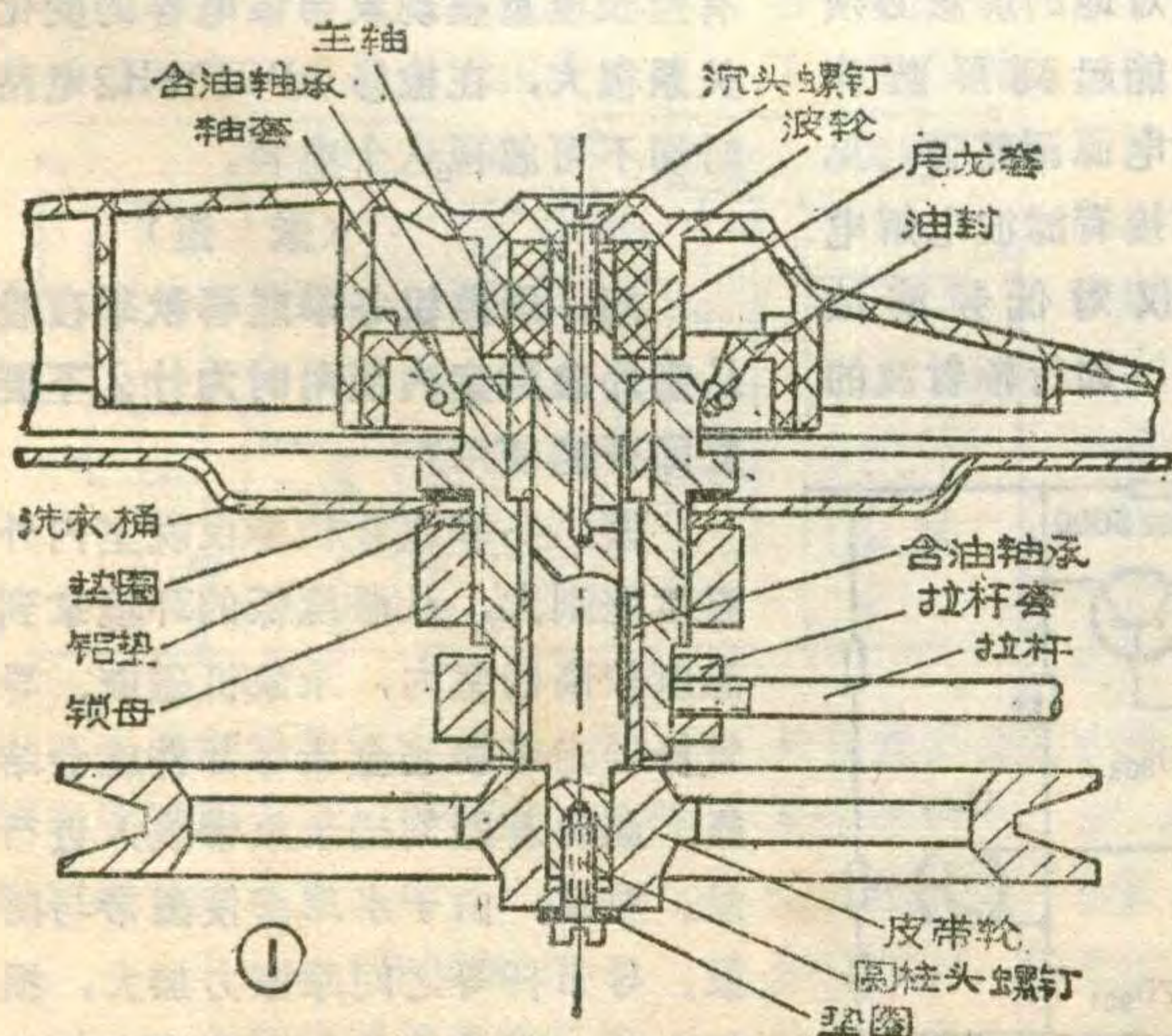
如何正确使用和保养洗衣机，提高机器的寿命，是每个洗衣机使用者所关心的问题，本文就洗衣机润滑部位的保养进行简单的介绍。

一般地讲，普通家用洗衣机使用4~5年加注润滑脂一次就可以了，但是有些机器仅使用了2~3年就在润滑部位出现故障的情况已不少见，所以2~3年对机器润滑部位进行一次清洗和加油是非常必要的。普通双桶洗衣机的品种很多，结构不完全相同，但都有波轮主轴、洗衣电机轴承和脱水电机轴承这三个主要运动部件。

1. 波轮主轴的润滑。参看图1，

①拆下皮带轮：卸下圆柱头螺钉和垫圈，取下皮带轮。②拆下波轮和主轴：拆下皮带轮后，波轮和主轴便可以从洗衣桶中取出，然后松开沉头螺钉，主轴和波轮即可分开。③拆下轴套：松开拉杆，拆下拉杆套，松开螺母，取下铝垫，从洗衣桶中取出轴套。④清洗主轴、轴承和油封：首先把变质和乳化的润滑脂擦洗干净，同时检查油封、主轴、轴套的磨损情况，如无损坏可继续使用。⑤组装：在油封、主轴、轴承部位填好钙基润滑脂，然后按拆卸时的相反顺序组装好，并调整好间隙。按一般的经验，用手拧转轴时不感觉很费力，用手沿轴向推拉轴时有0.1~0.3mm的距离，间隙为合适。

2. 洗衣电机轴承的润滑。参看图2，

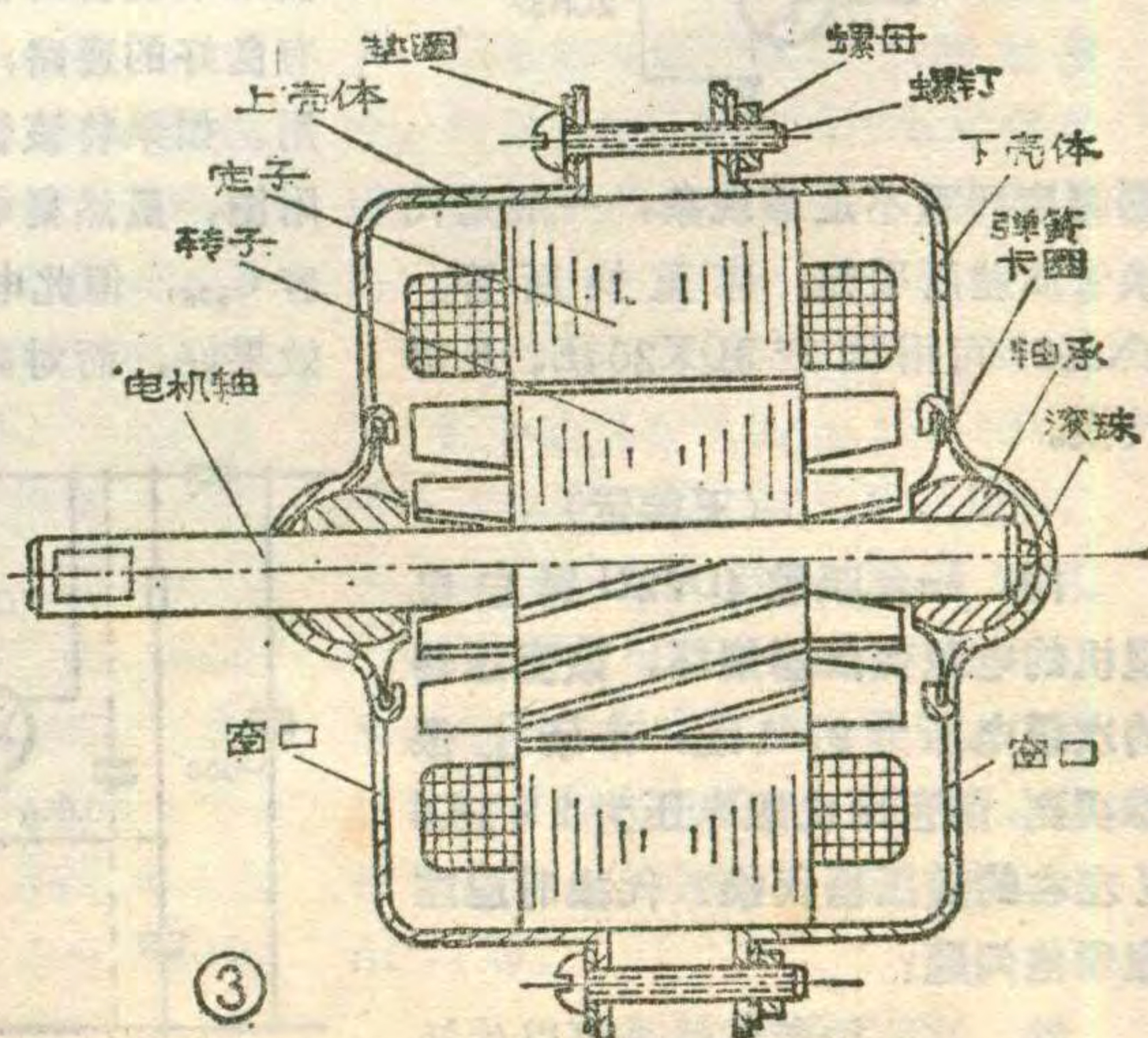
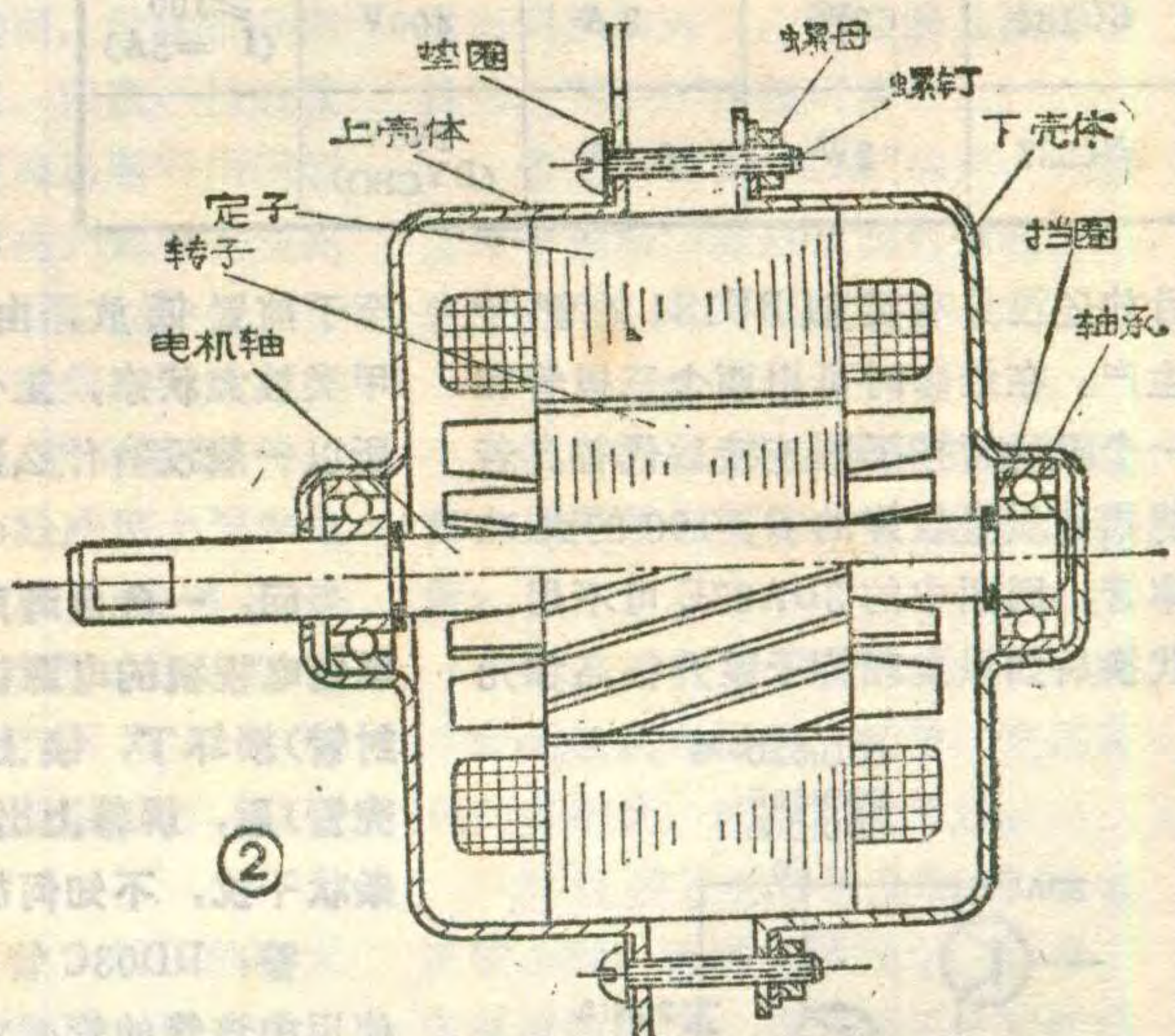


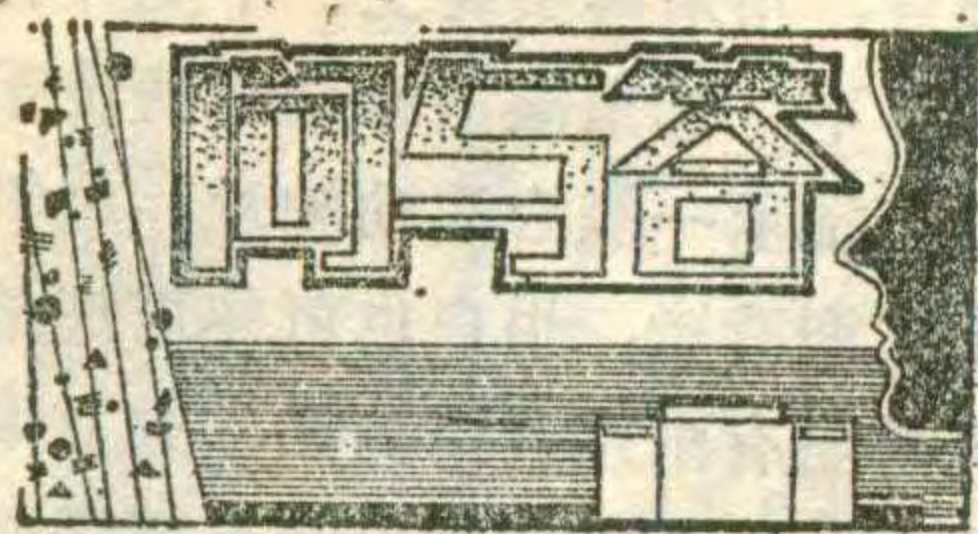
首先松开螺母，取下螺钉，用木榔头将上、下壳体打下，取出转子，将轴承拆下。②用煤油将轴承清洗干净填加润滑脂：洗衣电机轴承一般为滚动轴承，电机出厂前轴承内已加入201润滑脂，用户也可使用锂基或钼基润滑脂，这些润滑脂有耐水、耐高温、并对滚动轴承有很强的防护能力。③按拆卸时的相反顺序组装，并调整好间隙。电机在拆卸和组装时，注意不要把绕组的线圈碰断。

3. 脱水电机轴承的润滑。参看图3，脱水电机轴承一般多采用含油轴承，它具有多孔性的结构，使用前在热油中浸润，使孔隙中充满润滑油，工作时具有自润滑性。定期穿过电机窗口将30号机械油或15号汽油机油加到轴承上，可延长电机的使用寿命。

在洗衣机的维护保养过程中，注意加入润滑脂要适量，不易过多；皮带传动系统，尤其是三角皮带严禁加油。

普通家用洗衣机，如保养得当，使用寿命延长5~10年是没有问题的。



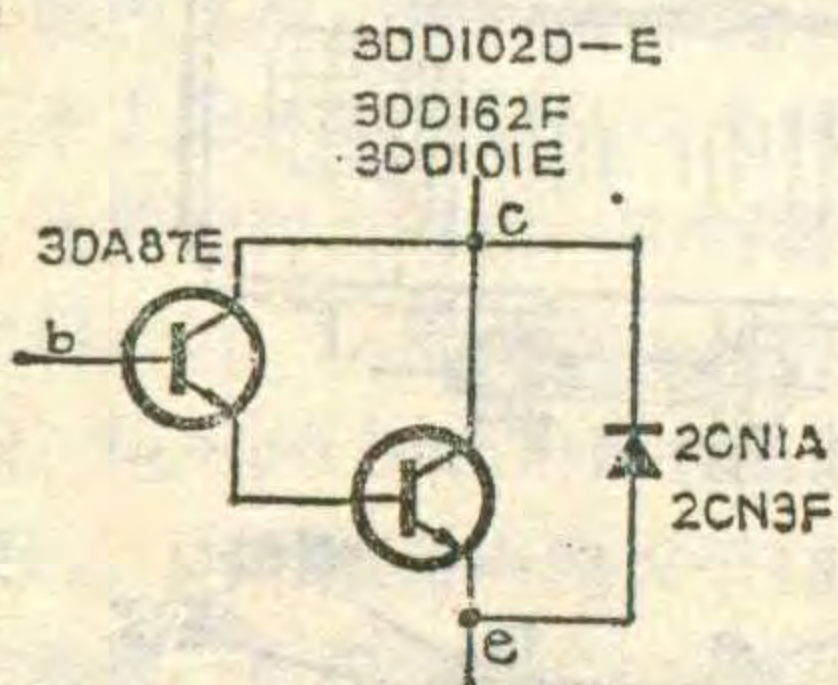


问：一台银星 RP-711 型黑白电视机中的 BU-184 和 2N6557 分别被击穿，至今没买到原型管调换，请问有哪些国产管可供代换？

答：BU184 是硅大功率行输出阻尼复合管。由于该管的三极管部分是一达林顿对管，因此具有高 β 值。2N6557 是高反压硅中功率管。两管的特性参数如下表所示。国内

参数 型号	P_{CM}	I_{CM}	BV_{CEO}	h_{FE}
BU184	60W	8 A	400V	≥ 100 ($I = 5A$)
2N6557	2W	0.5A	250V (BV_{CBO})	

目前还没见有类似 BU184 的管子生产。在维修时可用两个三极管和一个阻尼管按下图连接后代替。若能找到质量较好的 $\beta > 100$ 的大功率管，则图中的 3DA87E 可不用。代换后如果发现管子温升很高和光



栅幅度严重不足等现象，一般是代换管质差所引起，应重换新管。2N6557 可用国产 3DK204E、F 等代换。

(王德沅)

问：一台凯歌 4D22U 黑白电视机的电源变压器烧坏，该变压器的次级电压为 $2 \times 14V$ ，市场上很难买到，能否用次级电压为 $2 \times 16.5V$ 左右的变压器代换？代换时应注意哪些问题？

答：这两种变压器是可以代换

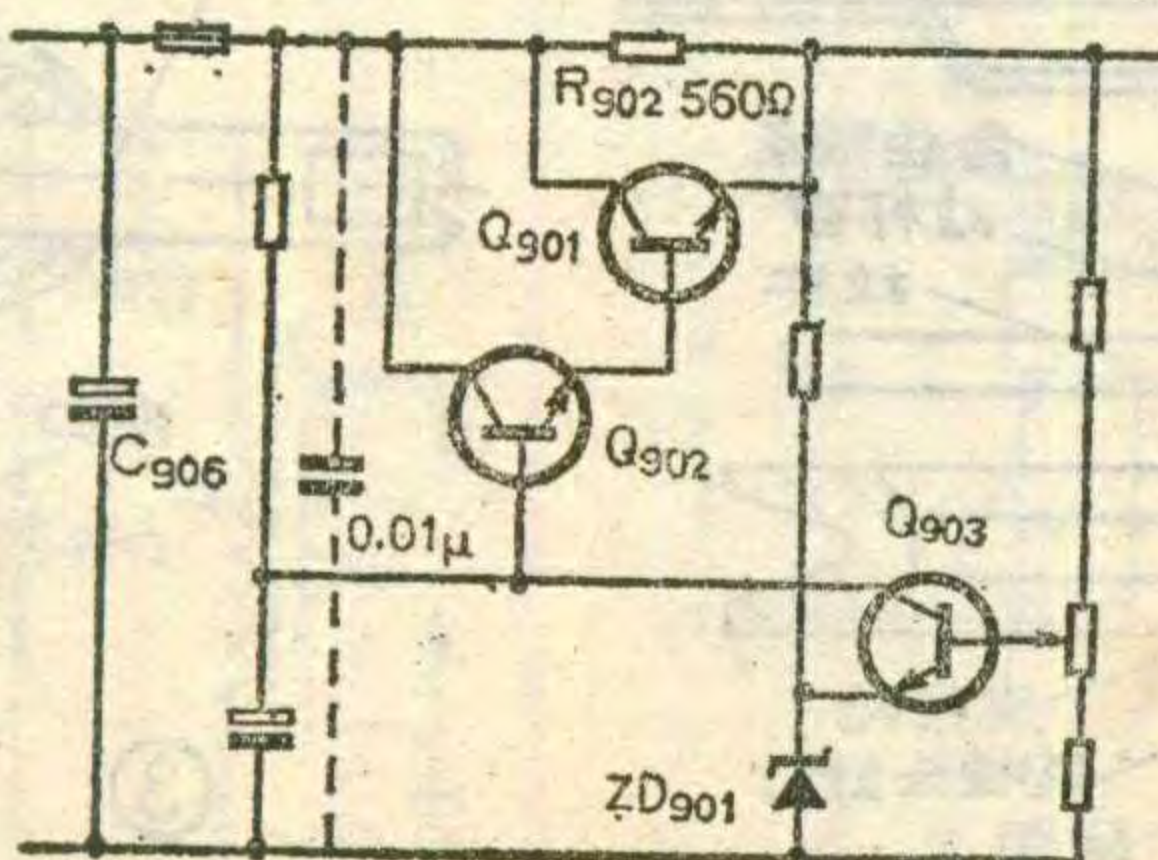
的。代换时应注意两个问题：(1) 用次级电压为 $2 \times 16.5V$ 的变压器代换后，稳压电源的输出电压会升高的，应首先调整取样电位器 $5W_1$ (680Ω)，使输出电压稳定在 $11.5V$ ，如果 $5W_1$ 调到头，稳压源的输出电压仍偏高，则应再调整 $5R_7$ ，使 $5W_1$ 能保持一定的余量。(2) 在代换后，经桥式整流出来的电压由原来的 $17V$ 上升到 $19.5V$ ，这个电压是直接供给伴音功放及前置放大器的，由于伴音功放采用的是 OTL 放大电路， $19.5V$ 电压供电将会使 $2BG_2$ ($3DG8$) 的工作点发生变化，从而导致中点电压变化 (变成不对称)，这对 OTL 放大器来说是十分有害的，应仔细调整 $2BG_2$ 的偏置电阻 $2R_{19}$ ，使中点电压保持对称。

至于前置低放，由于 $2BG_1$ 工作在甲类放大状态，工作点变化不大，所以一般没有什么影响。

(梁怀斌)

问：一台台湾声宝 NS-12K 型黑白电视机的电源调整管 Q_{901} (塑封管) 损坏了，换上 DD03C (金属壳管) 后，屏幕上出现无数条白线条状干扰，不知何故？如何解决？

答：DD03C 管是金属外壳，在使用中该管的管壳对地的屏蔽必须有良好的通路，才能起到屏蔽作用。如果将该管做电源调整管，见附图，虽然集电极接有滤波电解电容 C_{906} ，但此电容仅对低频滤波效果好，而对高频，如行辐射波的



抑制能力就比较差，因而造成屏幕上出现白线条干扰。解决的办法：在 DD03C 的集电极与地之间跨接一只 $0.01\mu F/400V$ 的电容器，用来加强高频滤波。

(张新柱)

问：一台金星 B31-4 型黑白电视机，出现场线性变差故障，见下图。调整线性电位器 $4W_3$ ，不是图象的上线性变差，就是图象的下线性变差，换一偏转线圈未见效果，检查集成电路 $\mu PC1031H2$ 各脚电压也基本正常，请问是何原因？



答：该机的场振荡、场推动和场输出是由集成电路 $\mu PC1031H2$ 担任的，由于能看到整个光栅，并且调整场线性电位器 $4W_3$ 能改变上下线性，因此可以推断集成电路 $\mu PC1031H2$ 和线性可调电路是基本正常的。在该集成电路的④脚上接有一个反馈电容 $4C_5$ ，此电容的作用是将输出信号反馈到推动级中去进行比较整形，如果该电容有问题，如漏电，容量变化等都能产生上述故障。特别是光栅顶部的一格有拉长或重叠现象与该电容的变化关系很大，在检修 $\mu PC103H2$ 电路时切不可忽视这个电容。

(张进)

问：录象机冬季或春秋季节夜晚从室外拿到室内使用时为什么不要立即开启使用？

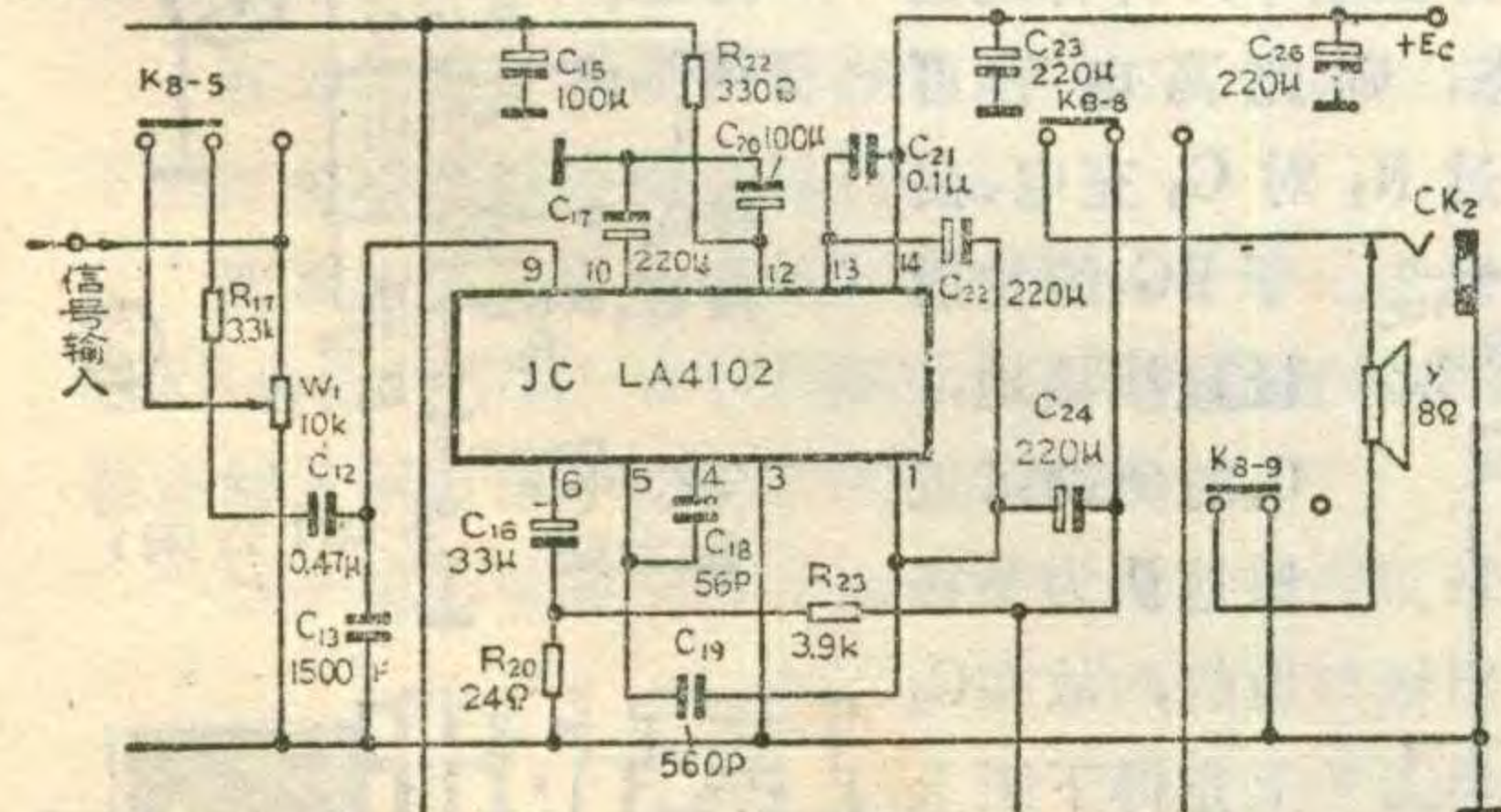
答：冬季或春秋季节夜晚室内外温度差别大，从温度低的环境拿到温度较高的室内，录象机磁鼓、导带杆等走带轨迹金属零部件就会结露。此时若即刻把录象带装入进行录、放象，由于水珠将使磁带与磁鼓、导带杆等之间摩擦力加大，损坏磁头、磁带及录象机其它有关部

分，因此要在录象机结露蒸发后再开启录象机进行录象或放象。

(靳连生)

问：有一台美多牌 CP6010 型袖珍式录放机，放音时声轻且失真严重，检修中从音量电位器上端加信号，功放输出就失真且音板轻，换功放集成电路也无作用，请问故障何在？

答：美多 CP6010 型录放机功放级电路图如下图所示，该机电路简单，功放采用 LA4102 集成电路。按提问所述，可以判断故障在功放电路里，从我们维修该机情况看，上述故障时有发生。判断是否是集成电路故障，一般只要测量该集成电路⑭脚与①脚对地电压。一般说①脚(功放输出)对地直流电压为⑭脚(电源 V_{CC} 电压)对地电压的一半。如明显偏高或偏低一般多数为功放集成电路内部故障；反之则集成电路是好的。所述放音故障分析一般为 C_{19} 560P 玻璃釉电容漏电所致。该电容为大环路负反馈电容，起防自激作用。当该电容漏电，①脚电压会略有偏低现象(漏电程度不同有差异)，有的无明显变化。但该电容漏电却会破坏电路正常工作，出现放音轻且严重失真故障。检修时只要去掉电容 C_{19} 后声音恢复宏亮，就证明故障在这里，换一只同容量的玻璃釉电容即可。有时拆下的电容用万用表电阻档不一定测量得出漏电，这是由于在焊烫过



程中电容漏电现象暂时消失，切忌把原电容重新装上，否则用一段时间以后，故障会重新出现。

(彭贤礼)

问：一台星球牌双卡收录机，

使用不到二个月时间，就发现右磁带仓放音声小，而且录出的声音也非常小。用户说他在收录机旁放过一只音箱，音箱的位置就在右磁带仓旁，不知这样是否影响收录机工作，如果影响应该怎样处理？

答：出现这类故障，首先用清洗剂擦洗磁头，若无效则是磁带放在右磁带仓时受音箱强磁场的破坏。因为音箱中的扬声器具有很强的磁场。磁带靠近扬声器时，会造成退磁，使磁带上的节目被不同程度地抹去。所以会出现声音小的现象。

如果右磁带仓录音的声音也非常小，则是录音磁头也被扬声器磁化。解决的方法是用磁头消磁器。消磁的方法是，把消磁器的长臂端头慢慢靠近磁头端面，沿走带方向缓慢地来回移动三、四次，然后慢慢离开磁头一定距离再断开消磁器的电源。这样就可达到对磁头消磁的目的。

(梁兵)

问：我买了一套集成运放与大功率管组成的 OCL 放大器散件，准备自制扩音机。线路图上要求电源变压器次级输出的交流电压是 $2 \times 15V \sim 18V$ 。而我买的电源变压器，次级输出交流电压为 $2 \times 20V$ 。怎样才能将变压器用到这套散件上？

答：对于功率放大器中的硅大功率管来说，由于耐压一般较高。工作电压增高一些也不会损坏，但是扩音机的音调控制、电压放大等电路中所用到的集成运算放大器的耐压却不能随意提高。一般扩音机的这部分电路中使用的正、负电源都要经过降压滤波。所以只要找出供运放降压的电阻。这种电阻有两个。正、负电源各有一个。适当增加它们的阻值。调试时先不接信号源，使经过降压电阻后的直流电压保持为原先规定的数值(一

般是 $\pm 15V$) 即可。(张国华)

问：我有一台珠江 PR-2306 收录机，放音时发出“咯吱，咯吱”的响声，而且声音很重。请问这是什么地方出了故障？

答：这种故障多数是机芯在工作中，由于零件之间的摩擦产生的，一般发生在收带靠轮、压带轮部位。解决的方法是拆下机芯，在收带轮轴里和压带轮轴里滴几滴缝纫机油就行了，如果不是缺油，可适当调整减小靠轮和压带轮的压力来解决。

若是一种“吱吱”声，一般是由于金属件之间或金属件和塑料件之间的摩擦产生的，应重点检查飞轮和含油轴承处，以及收、供带座轴，压带轮轴套，组合齿轮等处，找出发出叫声的部位，适当滴几滴缝纫机油，“吱吱”声就可消除。

若发出的是“咯嗒”响声，一般是由于塑料齿轮磨损而打滑咬合不住引起的，需要更换齿轮。

问：标有 2S11 字样的二极管器件，是不是二极管，它有什么作用？

答：2S11 是国产高效铝-硅平面接触式肖特基二极管，它具有高频特性好，成本低的优点。

2S11 的正向特性是在正向电流较小时，动态电阻很小，随着正向电流的增大，其阻值不是逐渐增大，而是始终保持在较小的数值上。因此不论 2S11 工作在大信号或小信号状态，其检波效率均较高。

2S11 的正向起始电压约为 0.4V，反向击穿电压约为 25~30V，漏电流几乎为零。在实际应用时，偏置电流以选取 70~100 μA 为佳。2S11 的零偏电容为 0.8pF 左右，所以很适合用在高频电路中，它可以代替目前在电视机、收录机、广播收音机上大量使用的 2AP9、2AP30 等。

(以上梁怀斌答)

多种触发状态及其应用

李 平

在电子应用技术中，我们经常会遇到单稳态电路及双稳态电路，有时也会用到多稳态触发器。尽管利用多个双稳态电路组合组成的二进制计数器可以表示出多种状态，但这样的多稳态电路需要配以译码电路，其结构比较复杂。本人设计的多稳态触发器，电路比较简单，用途比较广泛。下面以四稳态电路为例来说明其工作原理。

四稳态电路的工作原理

四稳态触发器电路如图1所示。由图可见，四稳态触发器是由BG₁、BG₂、BG₃、BG₄四级单元电路及一只微动开关AN(或外加一串触发脉冲)组成。其结构特点是：每一级单元电路中三极管的基极均通过本身的基极电阻分别与其他各级单元电路的集电极输出端Q相连接。反过来，每一级单元电路的输出端又必然分别通过电阻与其他各级单元电路的基极相连接。这样一来，四稳态触发器中只要有任何一级单元电路的输出端为高电平，则其他三级单元电路的输出必为低电平；若任意三级单元电路的输出为低电平，则另外一级的输出必为高电平。例如，我们假设Q₁为高电平，通过R₂₁、R₃₁及R₄₁的耦合，使得BG₂、BG₃及BG₄因基极加有正偏压而饱和导通，故其输出端Q₂、Q₃及Q₄均为低电平。反之，只有Q₂、Q₃及Q₄全为低电平时，通过电阻R₁₂、R₁₃、R₁₄的耦合，才能使BG₁的基极为负偏压而截止，其输出端Q₁为高电平。以上是以第一级单元电路为例，来说明它的状态与其他各级单元电路的关系，这是电路的一种稳定状态。同理，这种关系也适用于电路中其他各级，使电路有几种不同的

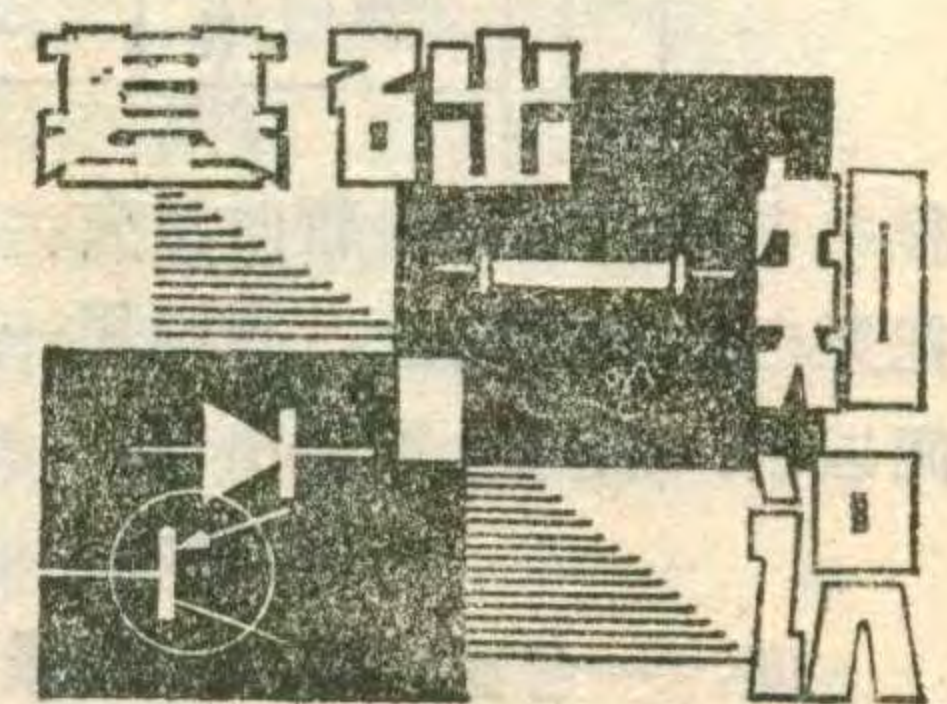
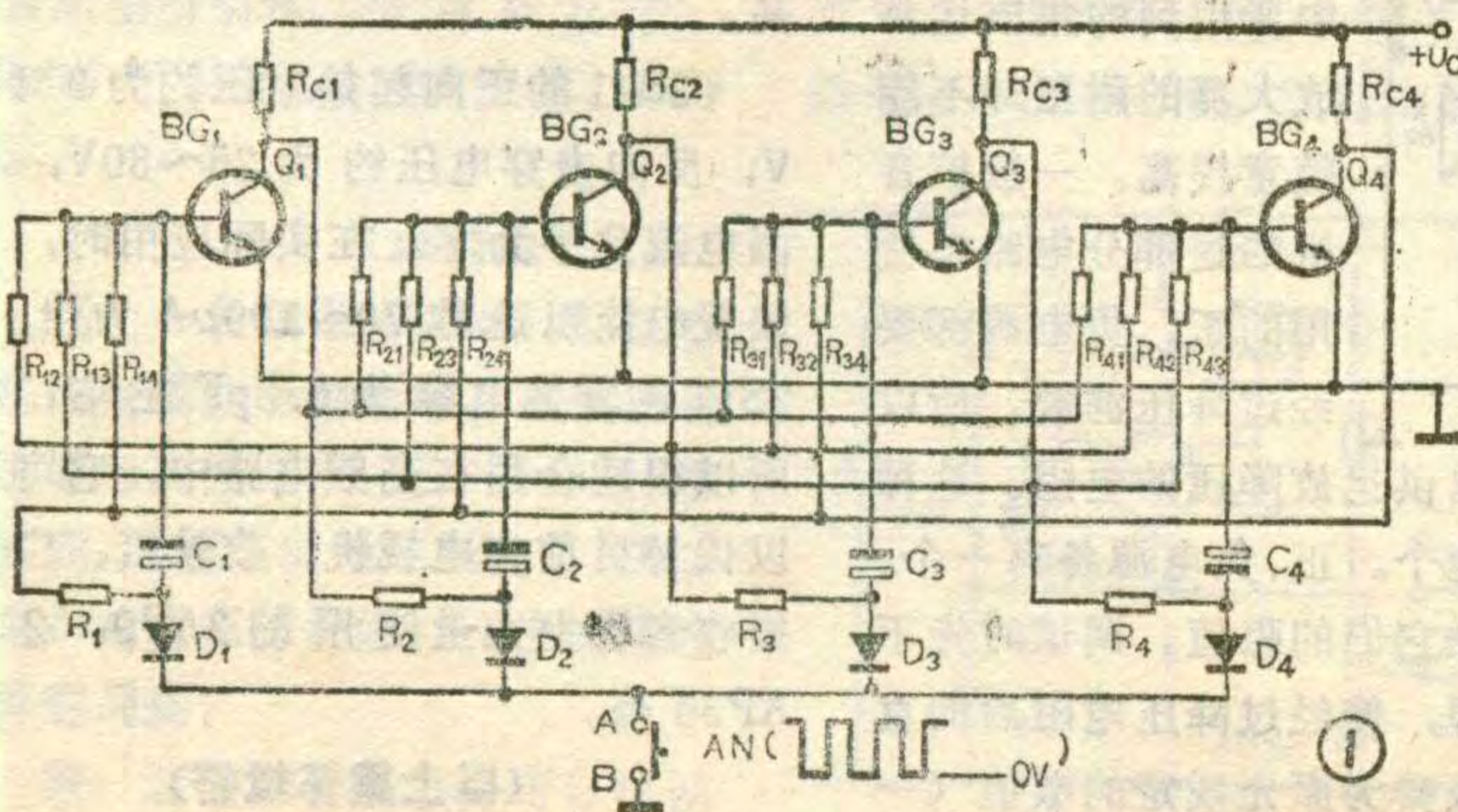
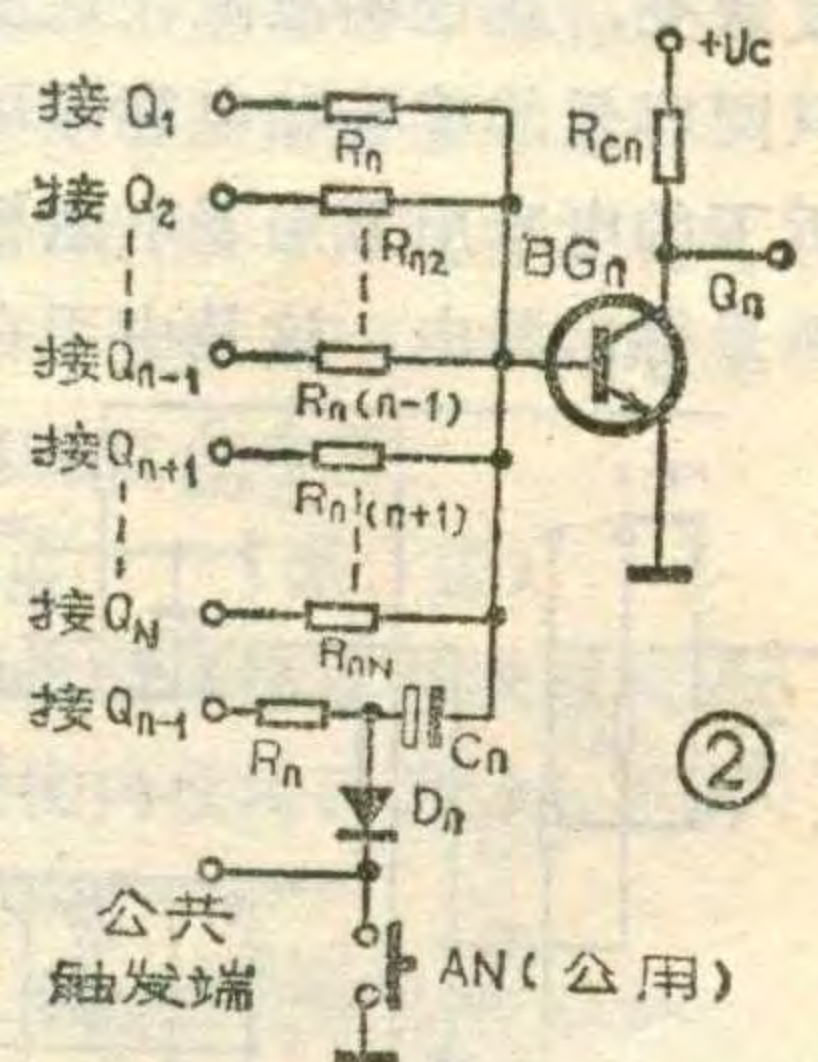
稳定状态。

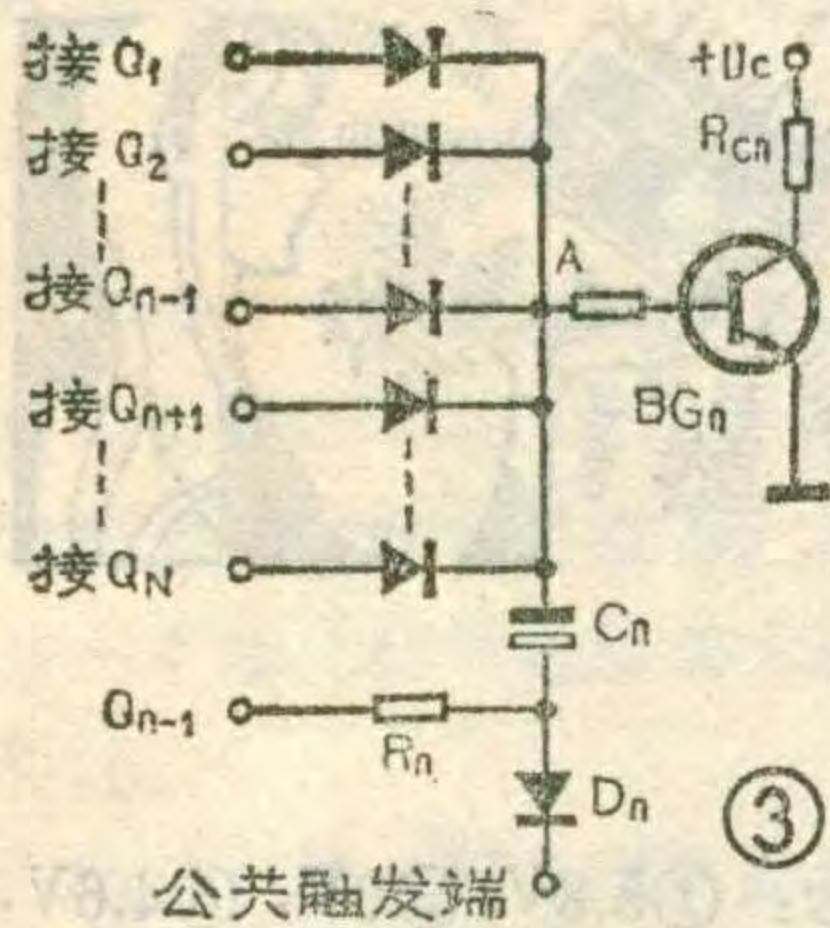
应当说明，以上所述是为分析电路方便而假设Q₁为高电平后，通过电路的作用使得Q₂、Q₃及Q₄为低电平的过程。实际上，在接通电源后瞬间，BG₁~BG₄的集电极电流都有增长的趋势，由于发展不平衡，有可能使某一级集电极电流增长得快些，经过一系列正反馈反应，导致该级迅速饱和。同理，又相继使另外两级迅速饱和。当电路中的任意三级单元电路饱和导通输出为低电平时，由上可知经过一系列过程后，则另外一级必然截止输出为高电平。

那么，电路是否可能会出现有两个或两个以上的Q端同时为高电平的情况呢？理论和实践都证明这是不可能的。如果我们设Q_n端为高电平，若除Q_n外还有其他Q端为高电平，则会通过电阻的耦合使BG_n获得正偏压而导通，使Q_n端不可能为高电平，这与我们的假设Q_n端为高电平相矛盾，因而是不能成立的。同理不难证明，所有Q端都为低电平的情况也是不存在的。

在图1中，每一级单元电路的基极还分别接有一只电容器（注意C₄接反了）和一只二极管，它们随同引导电阻R₁~R₄一起组成引导触发电路，用来控制电路的翻转。例如，我们仍设第一级单元电路的输出端Q₁为高电平（由上述可知，此时其余各级的输出端Q₂、Q₃及Q₄将为低电平），并称之为I态，则此高电平可通过R₂对C₂充电，由于BG₂的发射极直接接地，C₂的负端可近似地认为是接地的，故在C₂上充得下正上负

电压。当我们按动触发按钮AN时，C₂便通过二极管D₂把正电压





加到 BG_2 的发射极致使 BG_2 截止, 此时 BG_2 的输出端 Q_2 变为高电平。随后通过各个电阻的耦合, 又可使其他各单元电路的输出端 Q_1 、 Q_3 及 Q_4 变为低电平, 从而实现了电路状态的一次翻转。这里我们把 BG_2 截止的状态称为 II 态。

同理, 我们可以继续按动触发按钮 AN, 分别使 BG_3 截止 (称为 III 态), Q_3 变为高电平, 其他输出端变为低电平。使 BG_4 截止 (称为 IV 态), Q_4 变为高电平, 其他各输出端变为低电平。照此周而复始地进行下去, 电路就可按 I 态、II 态、III 态、IV 态、I 态……依次翻转状态。如果我们把按钮 AN 去掉, 而在 A、B 两点接入一串触发脉冲信号对电路进行控制, 当然电路也会依次进行状态转换。

图 1 所示电路在接通电源后, 处于何种状态, 是 BG_1 截止的 I 态, 还是其它状态, 这是由电路中各元件参数的差异所确定的。但一般来说, 每次接通电源后, 电路又总是处于某一固定的状态。因此通过几次接电试验, 就可知道电路所处状态的情况。在实际应用中, 有时需要在开始时设定某一状态。例如需要 BG_1 截止, 其余各级处于饱和状态的 I 态, 而电路在通电后又处于 BG_3 截止的 III 态, 这时我们不妨改变一下各级管子的编号, 就把 BG_3 截止定为 I 态, 从而满足了我们的需要。重新编号后, 电路就按 BG_3 截止 (I 态) \rightarrow BG_4 截止 (II 态) \rightarrow BG_1 截止 (III 态) \rightarrow BG_2 截止 (IV 态) 的顺序翻转了。为了使固定设置更为可靠, 可在上述的基础上再在 BG_1 (设定的 I 态) 的基极对地接入一小电容 (其容量大小可通过实验确定, 在可靠设定的情况下, 越小越好, 以免影响本级翻转), 使得开始瞬间 BG_1 的基极相当于瞬间接地而截止, 从而可靠完成预先的设定。

在详细地分析了四稳态触发器的工作原理之后, 下面对多稳态触发器加以说明。

图 2 所示是多稳态触发器中的一个单元电路 (按钮 AN 是公用), 一个完整的具有 N 种稳定状态的多稳态触发器可由 N 个这样的单元组成。

当多稳态电路中的单元数目多到一定程度时, 由

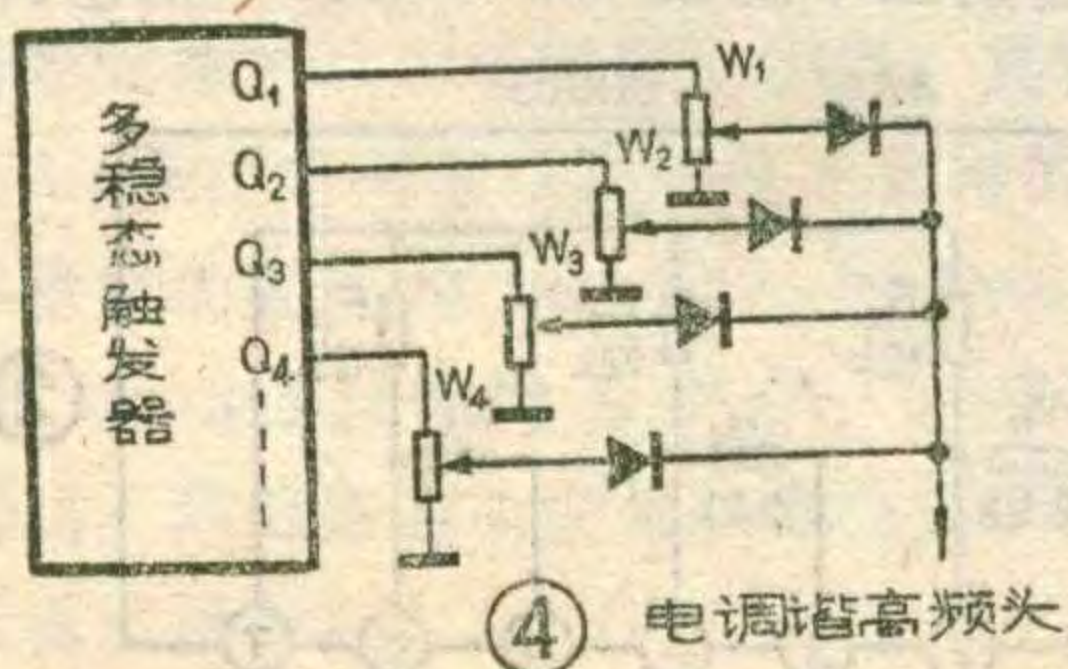
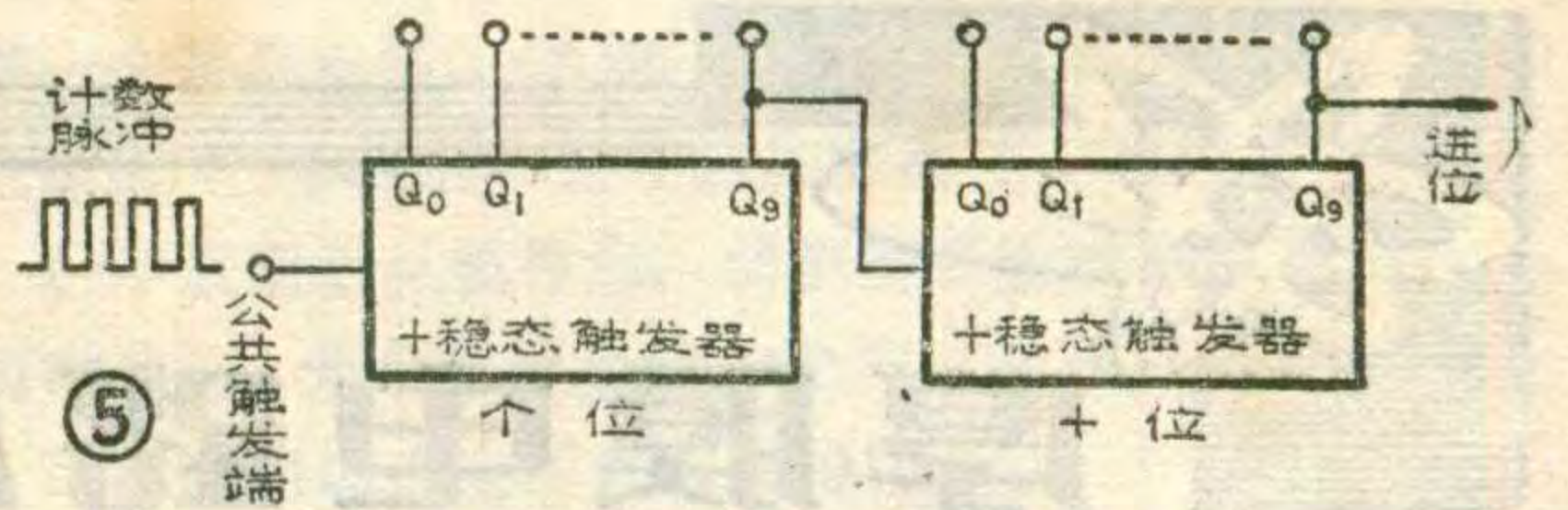


图 2 可以看出, 会因众多的基极耦合电阻中最多只有一个电阻接的是高电平, 其余均接低电平, 有可能引起分流, 使管子得不



到足够的基极电流而不能可靠地饱和导通, 此时应将电路加以改进。图 3 中由二极管组成的门电路可以解决这个问题。当在某一二极管的输入端接高电平时, 该二极管导通后使 A 点变为高电平, 其余各二极管的正极因接低电平而不能导通, 使三极管可靠地导通饱和。当然在单元电路不是很多的情况下, 采用图 2 电路可以减少元件数量, 降低成本。实践证明, 当电源电压为 12 V 时, 采用图 2 电路, 单元电路多达十级, 电路仍能可靠地工作。

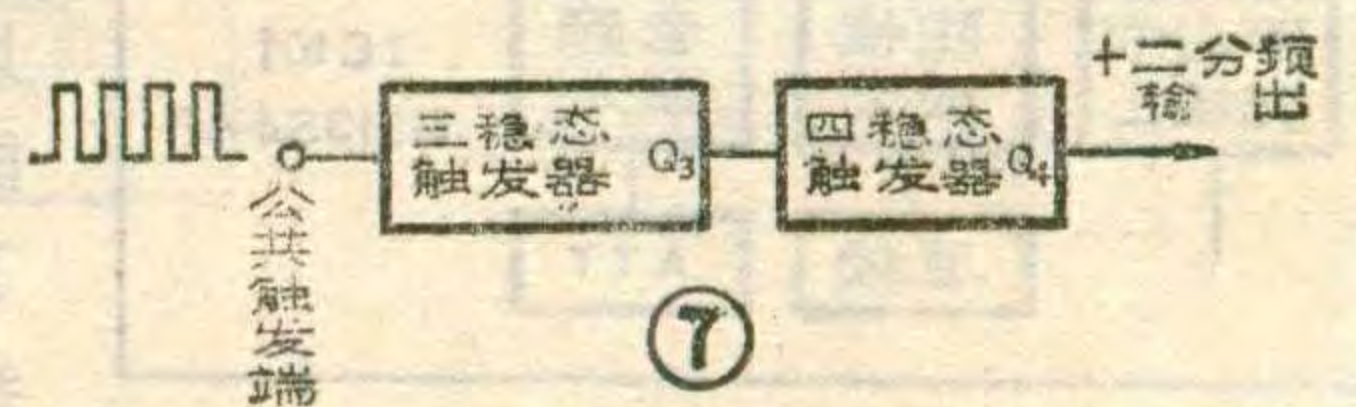
多稳态触发器的应用

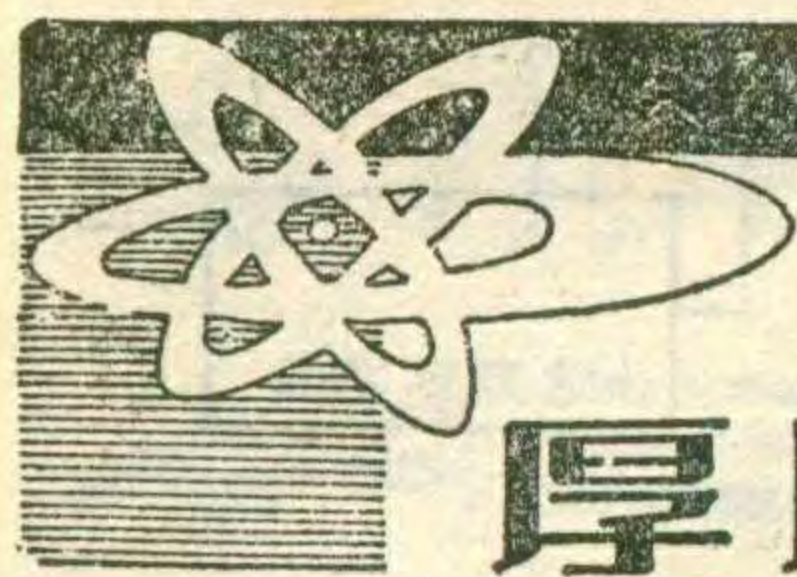
多稳态触发器可用于电视频道的遥控转换, 见图 4。把多稳态触发器的各级输出 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 ……分别接至电位器 W_1 、 W_2 、 W_3 、 W_4 等组成的节目预选器, 当多稳态触发器处于不同状态时, 预选器将输出各种不同的电压作为调谐电压送到电调谐高频头。图中的二极管可起隔离作用。例如, 当多稳态触发器处于 Q_2 为高电平的 II 态时, 通过 W_2 分压可使 D_2 导通, 其他二极管因其余各 Q 端为低电平而截止相当于开路。将触发按钮 AN 用两条引线引出, 就可在远处方便地控制频道的转换。还可利用无线收、发脉冲实现无线遥控。

多稳态触发器还广泛地应用在数字电路、自动控制等技术中。用本文介绍的多稳态触发器组成的十稳态电路, 可方便地组成十进制计数器, 而不需要专门的译码电路, 见图 5。

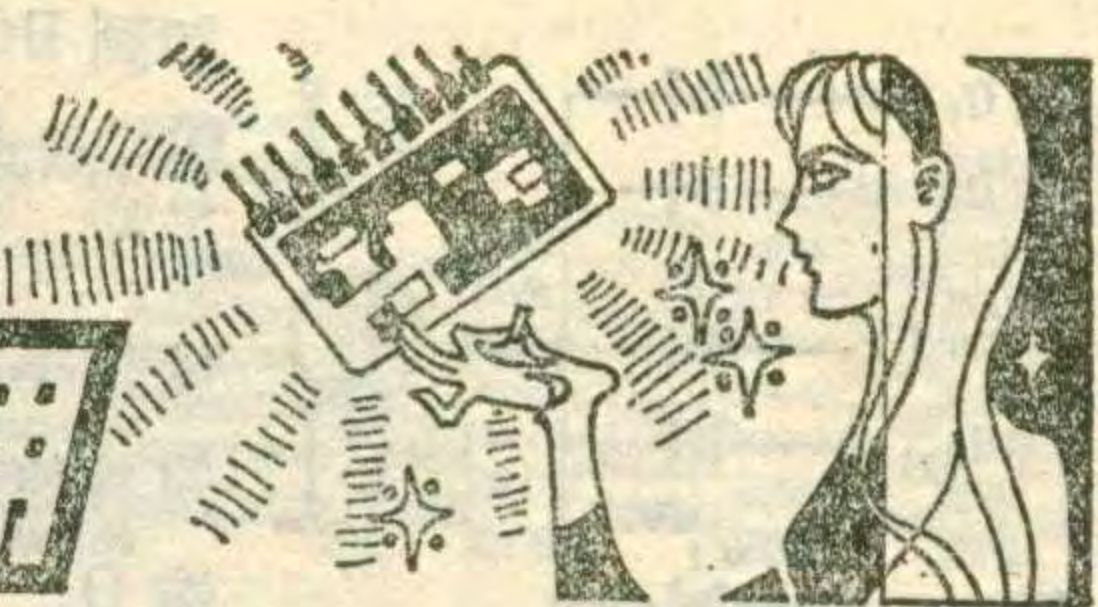
多稳态触发器也可用于分频。采用图 6 所示电路, 可以把输入脉冲的频率降低为原频率的 N 分之一。

也可以采取分级方式进行分频, 把脉冲频率降低为任意整数倍。图 7 是由一个三稳态触发器组成的三分频器和一个四稳态触发器组成的四分频器而组合成的十二分频器。





厚膜电路及其应用



李 南

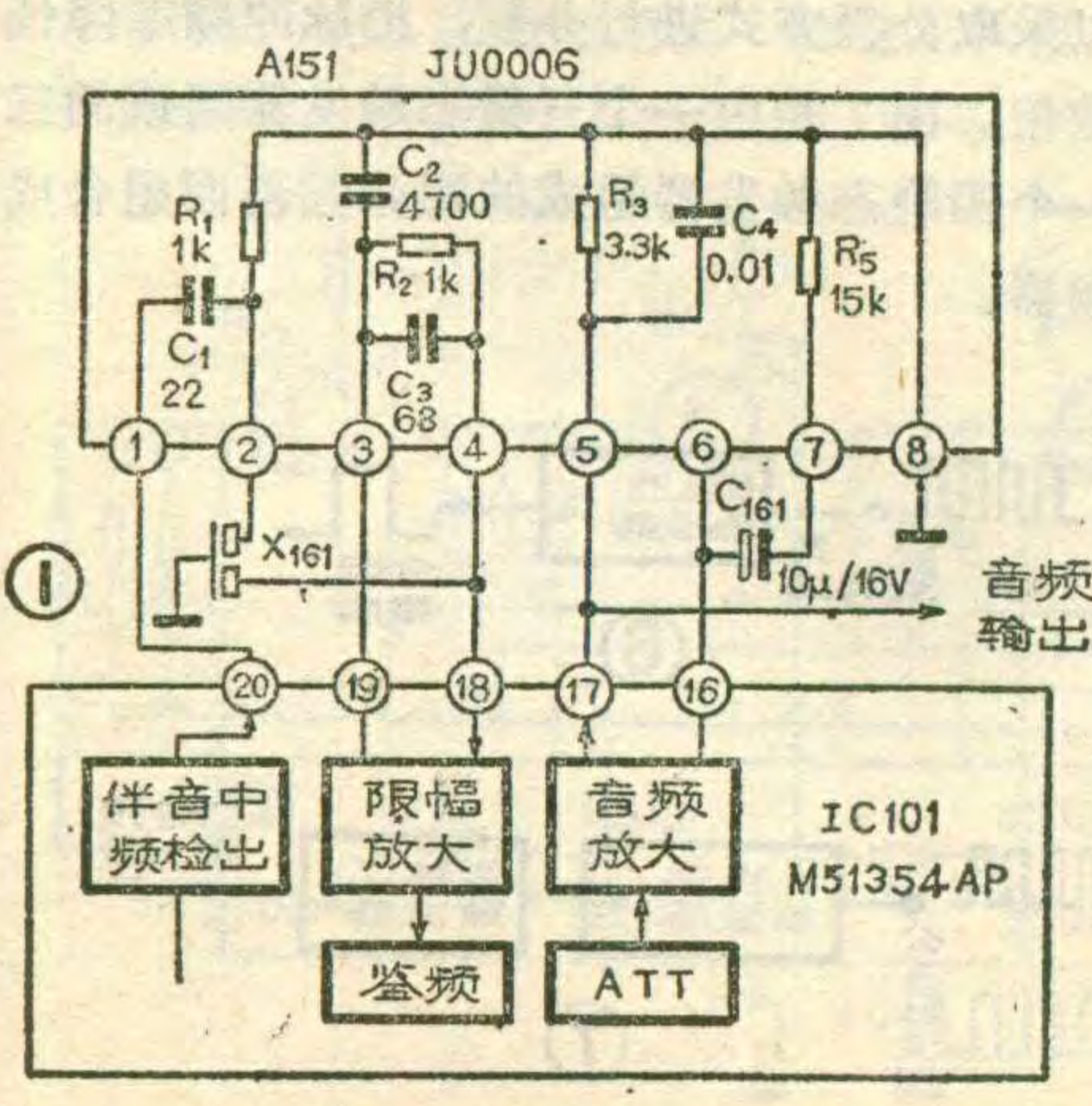
厚膜电路是在阻容元件和半导体技术基础上发展起来的一种混合集成电路的形式，即利用“厚膜技术”在陶瓷基片上制作“膜式元件”和“连接导线”。目前，厚膜技术还未达到“全膜化”的水平，即不能直接完成有源器件(如半导体三极管等)的制作。由于有源器件是构成厚膜电路的关键部分，故现在仍是采用“外贴”的办法来解决。通常外贴元器件可分为两类：一类是无源元件，另一类则是有源器件。

厚膜电路的制作过程，先是把“电阻浆料”和导电材料(银基浆料)通过印刷工艺附着在陶瓷基片或其他绝缘材料上，然后经过“烧结”方法形成平面的“厚膜电阻体”，其阻值和功率都是按设计要求来制作的。同时在陶瓷基片上形成导电金属膜作为“连接导线”，把厚膜电阻和外贴元件连接起来形成一个整件，再通过基片上的引出脚焊接在整机印刷电路板上，即可完成一个单元电路的功能。

近年来不少的彩色电视机使用了“厚膜电路”，使得整机所用元件数量减少，装配方便，提高了整机的可靠性。为配合彩色电视机国产化的需要，国内一些厂家试制了厚膜电路样品，有的厂家已具备批量生产能力。下面我们以三洋 83P 型电视机常用的厚膜电路为例作一简单介绍，以供使用和维修者参考。

伴音厚膜电路

三洋 83P 机型的伴音厚膜电路在电原理图中的代号为 A151，型号为 JU0006。这是一个由四只“厚膜电阻”和四只“外贴电容”（一种微型片状无引线电容）构成的无源网络。其应用电路见图 1。图中标出了各元件参数，在



阻”和四只“外贴电容”（一种微型片状无引线电容）构成的无源网络。其应用电路见图 1。图中标出了各元件参数，在

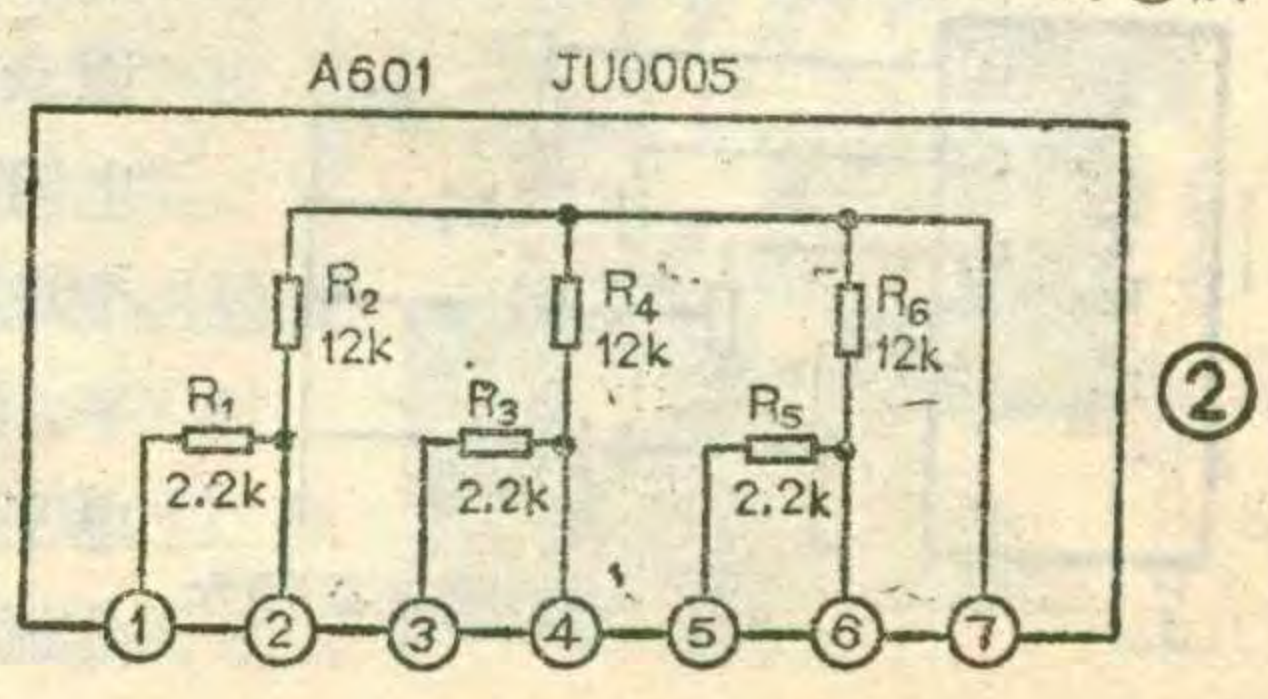
正常工作时各脚电压分别为：①5.8V，②0V，③4.6V，④4.6V，⑤4.7V，⑥6.4V，⑦0V，⑧0V。因它配合整机通道 IC101 完成 6.5MHz 伴音中频信号检出、限幅放大和音频信号前置放大等功能，所以简称为“伴音厚膜电路”。

整机通道 IC101 内部电路利用晶体管的非线性特性，对 37MHz 的图象中频信号和 30.5MHz 的伴音中频进行差拍，得到 6.5MHz 的第二伴音中频信号由 IC101 的②脚输出直接送入厚膜电路 A151 的①脚。经内部的 C_1 、 R_1 高通滤波器滤除一些低频干扰信号后，再由②脚将伴音中频信号送至三端陶瓷滤波器 X161(谐振于 6.5MHz 的中心频率上)。通过这个选频回路取出 6.5MHz 的伴音中频信号再送回 IC101 的⑩脚。

IC101⑩、⑪脚内部连接的是多级直耦放大器，以完成伴音中频限幅放大的任务。对应的 A151③、④脚所连的 C_2 、 C_3 及 R_2 是限幅放大器的外围元件， C_2 可使限幅放大器的⑩脚保持交流地电位，同时起到隔直作用。 C_3 是 IC101⑩脚内部晶体管的旁路电容。 R_2 可起到稳定 IC 内部放大器的作用。6.5MHz 的伴音中频信号经 IC 内部限幅放大、调频检波得到音频信号再经衰减器 ATT 控制和音频放大由⑬、⑭端子输出。A151 中的 R_3 、 C_4 、 R_5 以及外电路的 C_{161} 都是外围元件，其中 R_3 、 C_4 是音频放大器的负载。IC101 的⑯脚经 C_{161} 、 R_5 串联到地，可以改变输出信号的音质。最后这个音频信号由 IC101 的⑰脚送至功率放大级。

视频输出厚膜电路

视频输出厚膜电路在电原理图中的代号为 A601，其型号为 JU0005。它是一个纯电阻网络，如图 2 所示。JU0005 是彩色三基色信号视频输出回路。其中 R_2 、 R_4 及 R_6 分别为三只视放管集电极负载电阻，额定功率为 2W，故厚膜面积较大。 R_1 、 R_3 及 R_5 可将基色信号馈至显象管的三个阴极上。JU0005 的⑦脚可通过接插件从主机芯板上得到 180V 的视放工作电压。因 A601



常常和视频放大电路配合使用,故其应用电路见图3。

视频放大厚膜电路

视频放大厚膜电路在电原理图中的代号为A602,其型号为JU0190。它包含两只厚膜电阻、三只外贴电容和三只中功率三极管,组成有源放大厚膜电路。这是一个基色信号电压放大器,具有频带宽、增益高的特点。

我们知道,彩色电视是用红、绿、蓝三种电压信号分别控制显象管荧光屏上三种荧光粉的发光强度,利用空间混色法重现各种彩色图象的,这就是常说的三基色原理。在电路上是采用三个基色电压红(R)、绿(G)、蓝(B)分别送到显象管的三个阴极上,去实现控制的。对于每一个基色电压信号,都由末级视频放大电路放大以后,才能达到所需要的电压幅度。

彩色电视解码电路所得到的是色差信号,如红色差信号R-Y等。但这并不是显象管所需要的基色信号,只有将几个色差信号和亮度信号相迭加,即 $Y+(R-Y)=R$ 、 $Y+(B-Y)=B$ 、 $Y+(G-Y)=G$ 。才能获得基色信号。所以末级视频电路就是将亮度信号和三个色差信号相迭加,输出三个基色信号的矩阵电路。

在A602中,BG₁是红基色信号输出管。在其发射极送入亮度信号Y,基极送入红色差信号(R-Y),在晶体管工作的过程中,通过互相作用进行信号的相加变换,即可在其集电极得到红基色(R)视频信号。经A602的①脚送到A601的②脚。同理,BG₃、BG₂可完成绿、蓝基色信号的变换,且工作状态相同。三个基色信号分别从三个负载电阻R₂、R₄、R₆取出通过R₁、R₃、R₅馈送到显象管的三个阴极上。彩色电视机的屏幕上便显示出彩色图象来。

电源厚膜电路

电源厚膜电路在原理电路图中的代号为A301,型号为JU0111,其应用电路如图4所示。在图4所示电路中主要包括两部分,一是由开关变压器T301和开关三极管BG₃₁₁等组成的振荡电路,二是以A301为主的控制电路。因A301的工作过程与振荡电路有关,故先对振荡电路作一简单说明。

振荡电路:开关变压器T301和开关三极管等元件组成的是间歇振荡器。其输入直流电压U_i是由电网电压直接整流获得的约为300V不稳定的直流电压,T301的4~6是初级绕组,2~3是反馈振荡绕组,1~3是取样电压绕组,其他各次级绕组是为提供不同的输出电压而设置的。

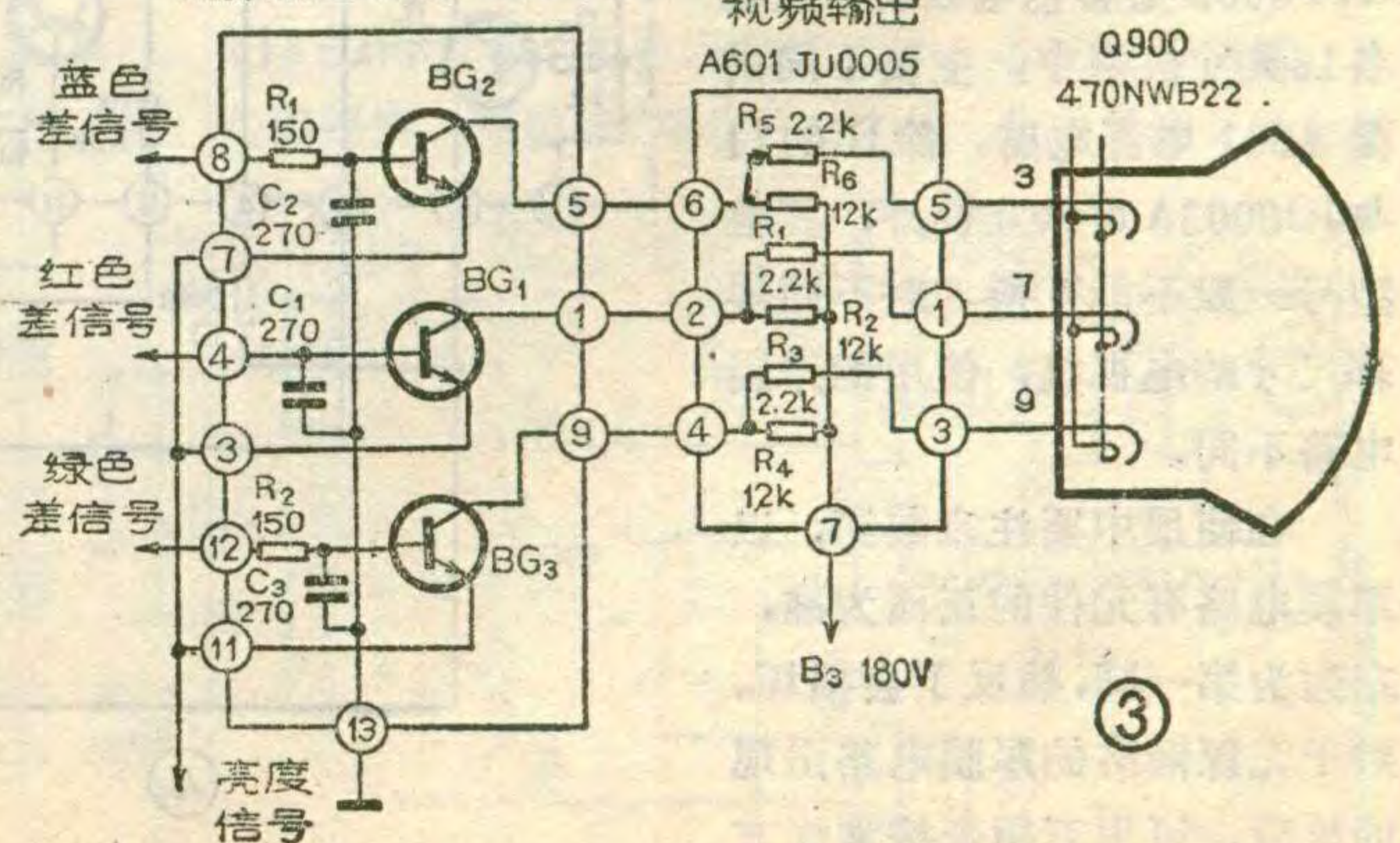
当接通电源时,输入的不稳定直流电压为BG₃₁₁提供一个基极电流,使BG₃₁₁进入导通放大状态。在集电极的4~6绕组产生增强的电动势,通过T301耦合、2~3绕组的反馈作用,使振荡器形成间歇振荡。这可在BG₃₁₁集电极形成脉冲电压,同时可经反馈绕组、取样绕组取出电压送入A301。

当输入电压变化时,1~3绕组的感应电压也随之变化,该电压经D₃₃₂整流、C₃₂₇滤波就得到一个约为-28V的电压,送入A301的⑤脚和⑦脚。由于这个电压的高低反映了输入电压的变化,故称为“取样”电压。同理,2~3绕组除了作为反馈绕组外,它的感应脉冲电压经D₃₃₃整流、C₃₃₀滤波,将约为-5.2V的直流电压送入A301的②脚和④脚。这里说明一下,图中是以T301绕组的3端和A301的⑩脚相连为零电位的,其他各端电压均以此为参考点测量,故送到A301⑤、⑦、②、④脚的电压均为负值。

(2)控制电路:开关电源的稳压过程主要是由厚膜电路来完成。在A311的内电路中,BG₁是误差电压取样管,BG₂、BG₃是由小功率三极管组成的直接耦合放大器,稳压管D₁提供7.5V的基准电压,其正端接BG₁的发射极,负端接⑩脚的O电位,使BG₁的发射极电压被箝定在基准值上。R₁连接⑦脚的外电源,可为D₁提供工作电流。R₂、R₃与B+调节电位器VR₃₂₁串联接在⑦与⑩脚之间,将取样电压分压后由VR₃₂₁的中心抽头处接在⑥脚,即决定了BG₁的基极电压和工作状态,以此达到调整直流输出电压的目的。R₅是BG₁的集电极负载电阻,连接A301的⑤脚以提供负极性的工作电压。R₆、R₇、R₈是直接耦合电阻。R₉是BG₂的集电极电阻,与③脚相连输出直流控制电压到开关管BG₃₁₁的基极。C₁可滤除交流杂波,稳定直流工作点。

假如交流电源电压降低了,整流后输出的直流电压下降,T301的1-3端取样电压下降,经D₃₃₂、C₃₂₇、C₃₂₈整流滤波后的电压下降,使加到A301的⑦与⑩脚之间的电压下降,经VR₃₂₁中心抽头取出的电

视频输出 A602 JU0190



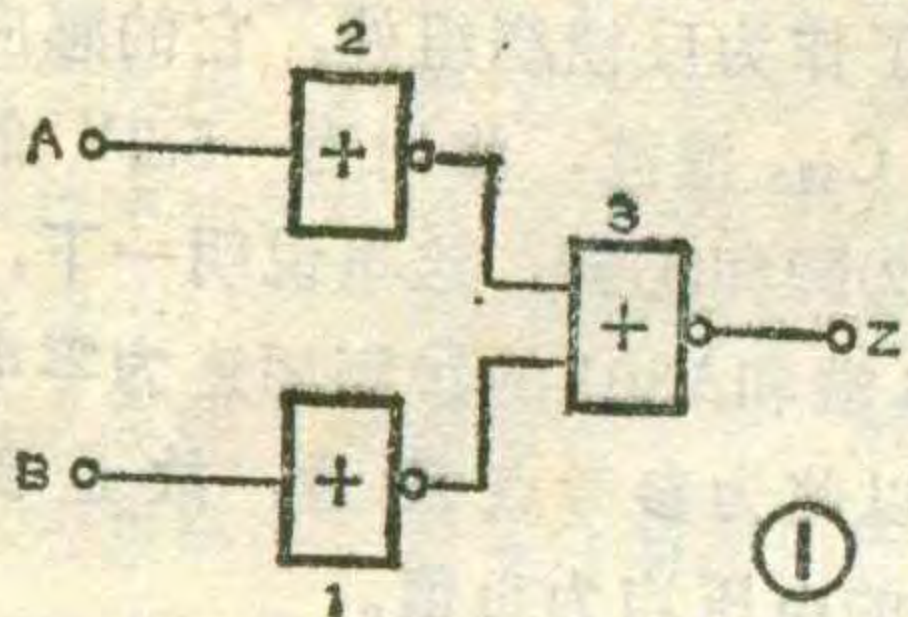
名词解释



数字电路中的“竞争冒险”

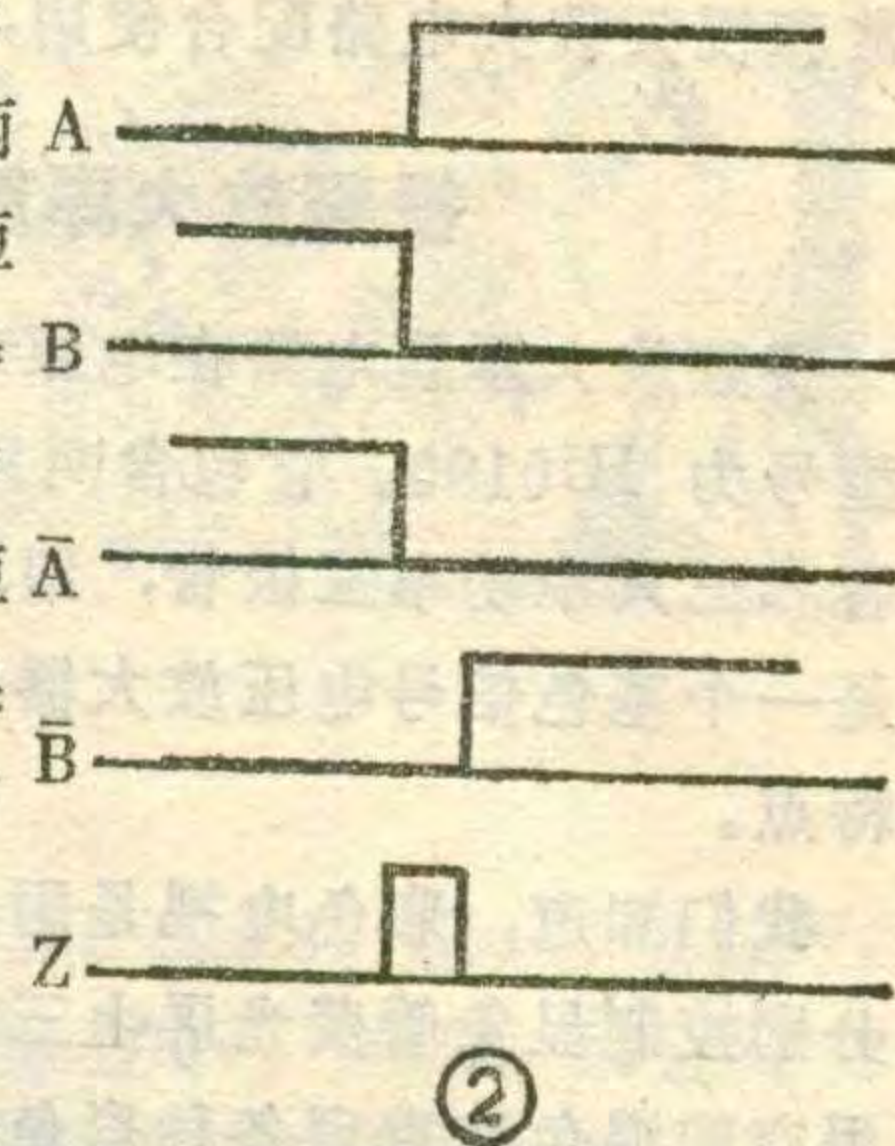
在数字电路实验中，一些逻辑上没有问题的电路，却往往工作不正常。这通常是由于数字电路中的所谓“竞争冒险”现象所致。通过下面的例子，我们对数字电路中的竞争冒险作一说明。

图1是用或非门组合成的与门电路。其输出与输入的逻辑关系可写成 $Z = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$ ，根据狄——摩根定律，又可得 $Z = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}} = A \cdot B$ 。电路在逻辑上没有问



题，但实验中却存在着各门电路传输时间不同的实际问题。如果门1比门2的传输时间稍长一些，当输入信号A从0→1，B

从1→0变化时，由图2波形可见，在门3的两个输入端就出现了暂短的全0现象，使得 $Z = \overline{\overline{0} + \overline{0}} = \overline{1} = 0$ ，在Z端出现了暂短 \overline{A} 的过渡干扰脉冲。如果在上述电路的Z端接有对脉冲敏感的触发器，就可能产生误触发。



通常，我们把一个逻辑电路中两个或两个以上的输入信号同时向各自的原状态相反的状态变化，称为输入信号的竞争，而在输出端可能出现的(也可能不出现)干扰脉冲的现象，称为“竞争冒险”。

(苏长赞)

压，即 BG_1 的基极电压的数值下降(即负得少了)。由于稳压管 D_1 的作用使 BG_1 的发射极电压不变，这就相当于 BG_1 的 U_{be} 增加，因 BG_1 是反向偏置，故其集电极电流 I_{c1} 下降。 I_{c1} 在 R_5 上的压降下降，经 R_6 、 R_8 使 BG_2 的基极电压下降，对 BG_2 来说也是反向偏置，因此集电极电流 I_{c2} 下降，进而使 R_9 上的电压降减小，这样取之于A301③脚的电压也小，因此③脚的电位高(负电压数值减少)。这就使得开关管 BG_{311} 的导通时间 I_{on} 增加，输出电压上升，以保持输出电压的稳定。实测数据是，当交流输入电压由200V下降到160V时，A301的③脚电压由-3.8V下降到-3.2V(应当说明，使用的电压表不同，所测电压值与给出的参数值略有不同)。而 BG_{311} 的导通时间 T_{on} 也由 $6\mu s$ 增加到 $10\mu s$ 。

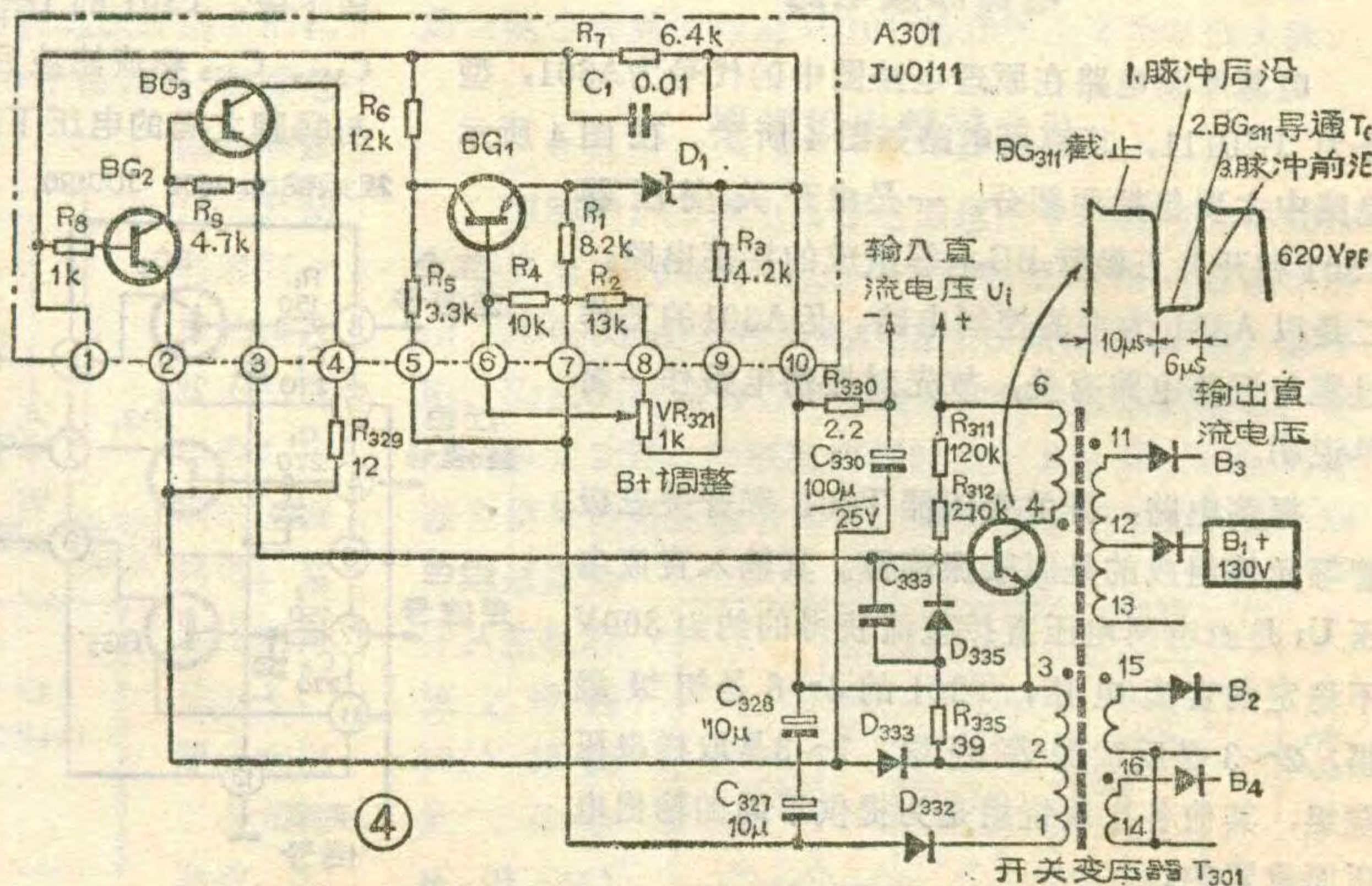
法进行检查。但对有源网络的厚膜电路，因有半导体器件且工作状态受外电路影响，故障率较高。检修时需采用安全隔离措施。现举一例说明如下。

例如(无图象无声音)：经查开关管 BG_{311} 各极间短路损坏，直流高电压经 BG_{311} 的发射极使 R_{330} 过载烧坏，同时经 BG_{311} 的基极将直流高电压送到A301的③脚，使外贴晶体管 BG_1 和 BG_2 烧坏，同时烧坏厚膜电阻 R_2 和外电路的 R_{329} 、 C_{330} 。检修时，可对厚膜电路上的元器件进行外贴和更换， BG_1 的原型号为2SC3134，可用国产小功率管3DG型代替。 BG_2 的原型号为2SA1338，可用国产3CG型代替。厚膜电阻 R_2 可用RJX-0.125-4.7k代。应注意细心操作，基板上的镀银线条易断，如果断了，可在附近适当地方焊接。当电源部分发生故障时，必须先排出外部电路的故障后，才能接通厚膜电路工作，否则会造成更大的损失。

使用和检修

以上介绍的是四种基本类型的厚膜电路，适用于18英寸CTP5905型彩色电视机，但在各18英寸机型中，主要不同的是A301电源电路，除JU0111与JU0003A可以互换外，其他型号一般不能互换。对不同屏幕尺寸的电视机，使用的厚膜电路不同。

在使用中要注意数脚，以厚膜电路有元件的正面为准，左边为第一脚，插反了会损坏。对于无源网络的厚膜电路出现的故障，可用万用表按常规方



用CMOS数字集成电路



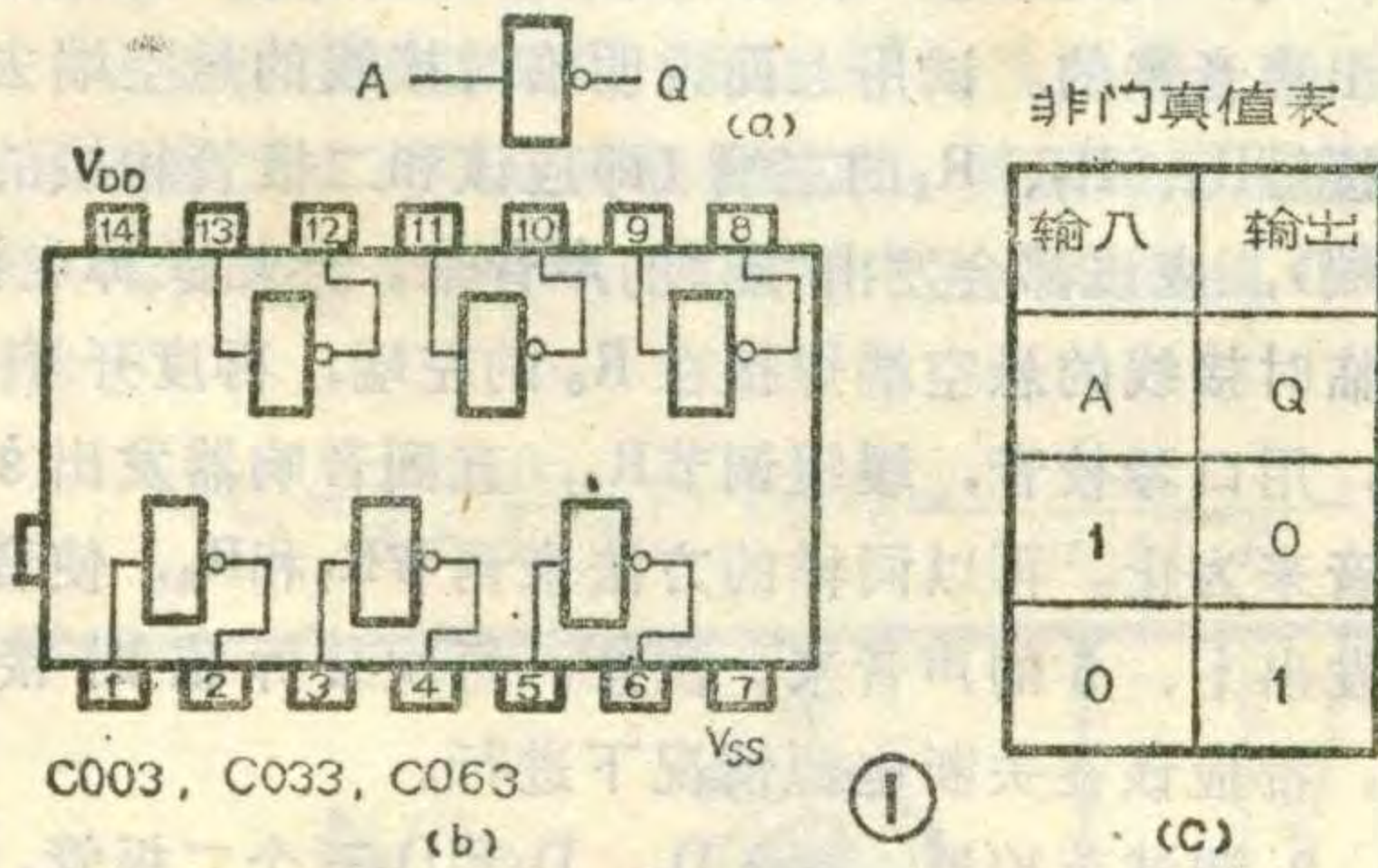
洒水车音响器

我们向大家提供的是装有简单的电子音响装置的模型洒水车，当它开动时，会不时发出*i 3 | 5 3 ||*的鸣声来，好象在向大家招呼，洒水车来啦，“快快让开！”

集成块简介

本品的制作，需要两片CMOS数字集成电路。一片是C033型六非门，一片是C039型2输入端四或非门。

图1A是非门的符号，它只有一个输入端A和一个输出端Q。图1C真值表全面地反映了非门传递信号的规律，概括成一句话，就是输出信号的相位与输入信号相反，因此非门又称反相器。



一片C033型集成块里，包含六个非门，引出线的排列见图1(b)所示。

图2(a)是一个或非门的符号，它有两个输入端A、B和一个输出端Q。这种2输入端或非门传递信号的规律，见图2(c)的真值表。概括地说，或非门仅仅在所有输入端全部是低电位时，输出才是高电位；只要有一个输入端为高电位，输出就是低电位。

一片C039型集成块里，包含四个2输入端或非门，引出线的排列见图2(b)所示。

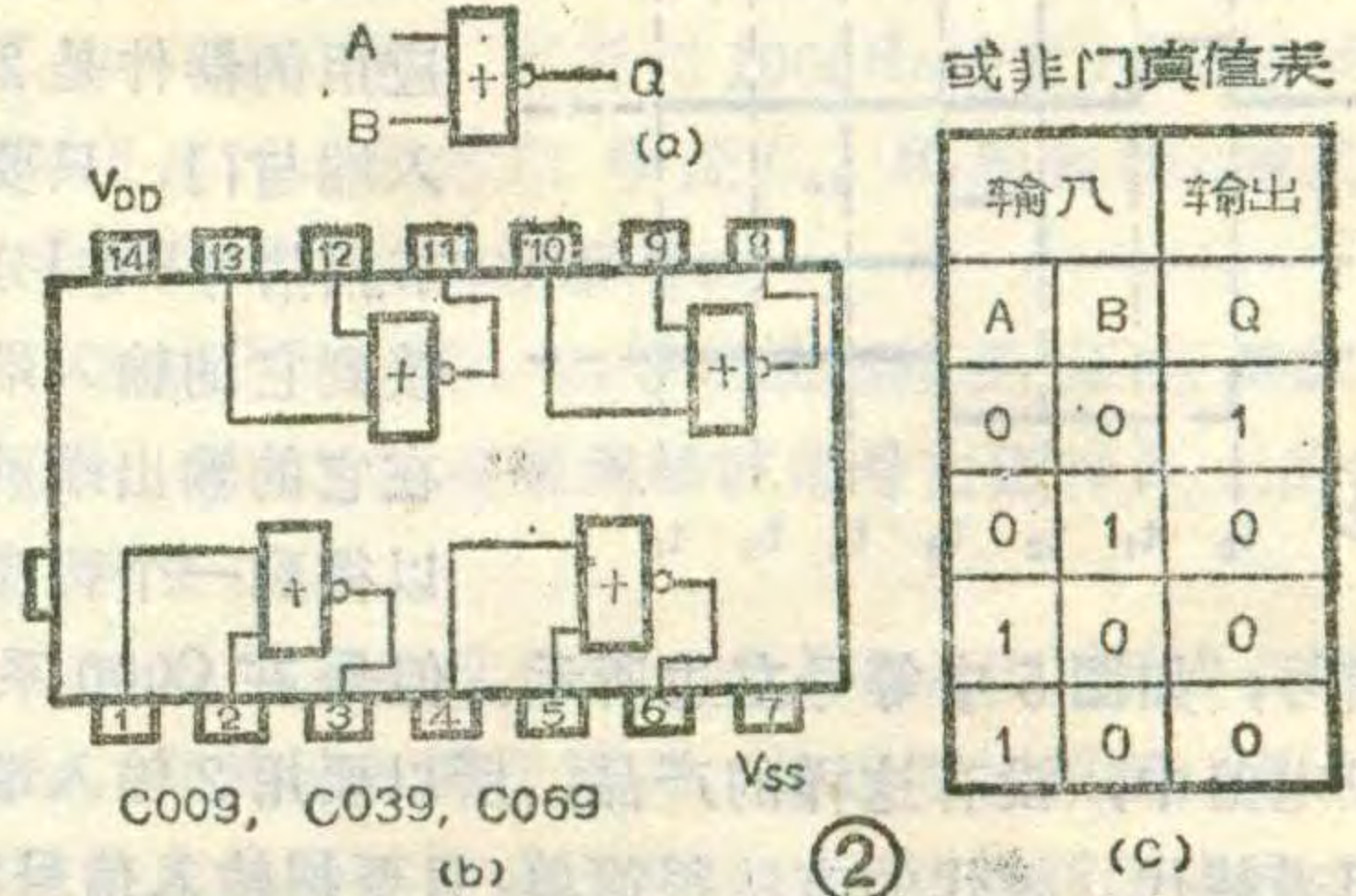
电路原理

整个装置的电路见图3所示。

整个电路可分节拍器、分配器和音响器三个部分。

节拍器是负责“打拍子”的，一个或非门IC2,1和

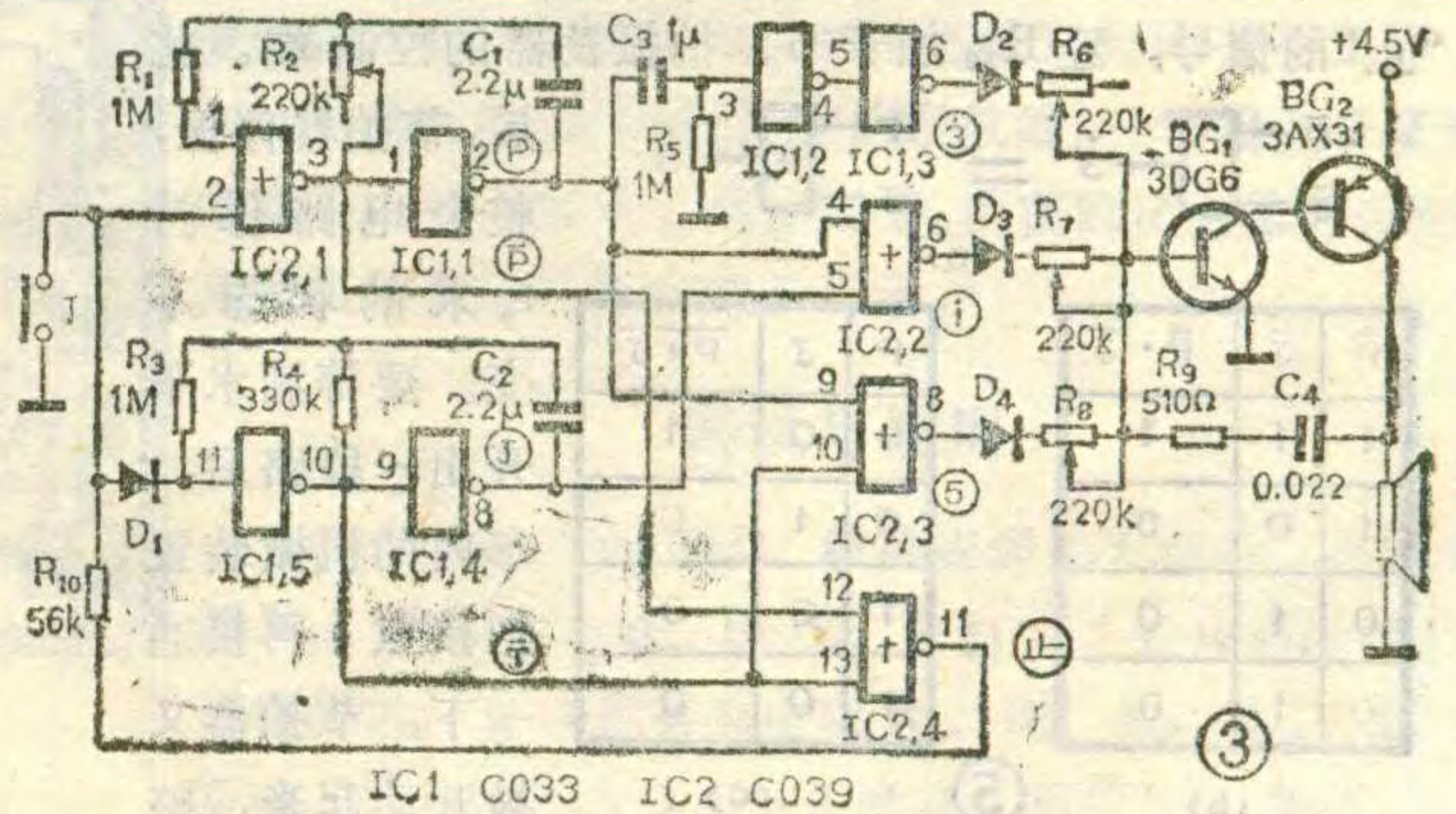
一个非门IC1,1构成拍振荡器，振荡一周是二拍。它有两个输出端P和 \bar{P} ，输出的信号P和 \bar{P} 相位相反，即第一拍P端为低电位， \bar{P} 端为高电位；第二拍反之。其

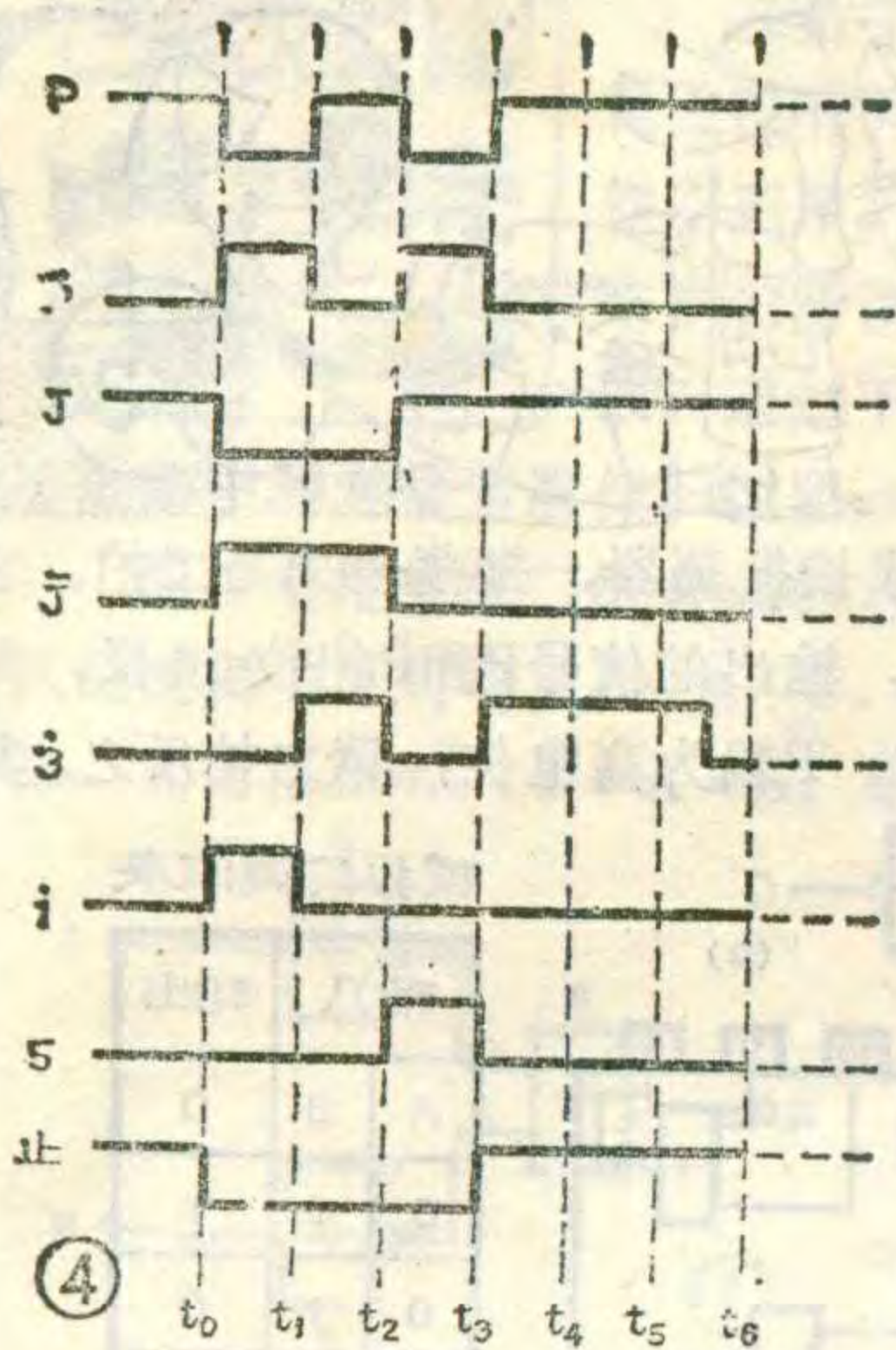


中IC2,1留一个输入端(IC2的2脚)作为控制端。拍子的快慢通过 R_2 调节， R_2 的阻值越大，拍子越慢。

两个非门IC1,5和IC1,4构成节拍振荡器，振荡一周是两个小节即四拍。它也有两个输出端J和 \bar{J} ，输出的信号J和 \bar{J} 反相，即前一小节J为低电压， \bar{J} 为高电位；后一小节J为高电位， \bar{J} 为低电位。因为IC1,5只有一个输入端，因此控制起振、停振的信号只能通过一个二极管 D_1 直接加于IC1,5的输入端。在控制信号为高电位时， D_1 正向导通，相当于把IC1,5的输入端和 V_{DD} 接通，电路停振，J端为高电位；控制信号为低电位时， D_1 反向截止，相当于把IC1,5的输入端和控制信号源断开，电路起振。

分配器好比是钢琴演奏者，它的任务是根据一定的“乐谱”，按照节拍，去按下相应的琴键。因此，整个分配器必须有四个输入端，分别与节拍器的输出P、 \bar{P} 、J、 \bar{J} 连接，让它知道当时已演奏到第几节第几拍了；同时，它必须有四个输出端，分别去“弹奏”*3 i 5*三个“琴键”和发出曲终信号，去控制节拍器，让它们停振。在整个“演奏”过程中，分配器输入端和输





出端信号的波形，见图4所示。

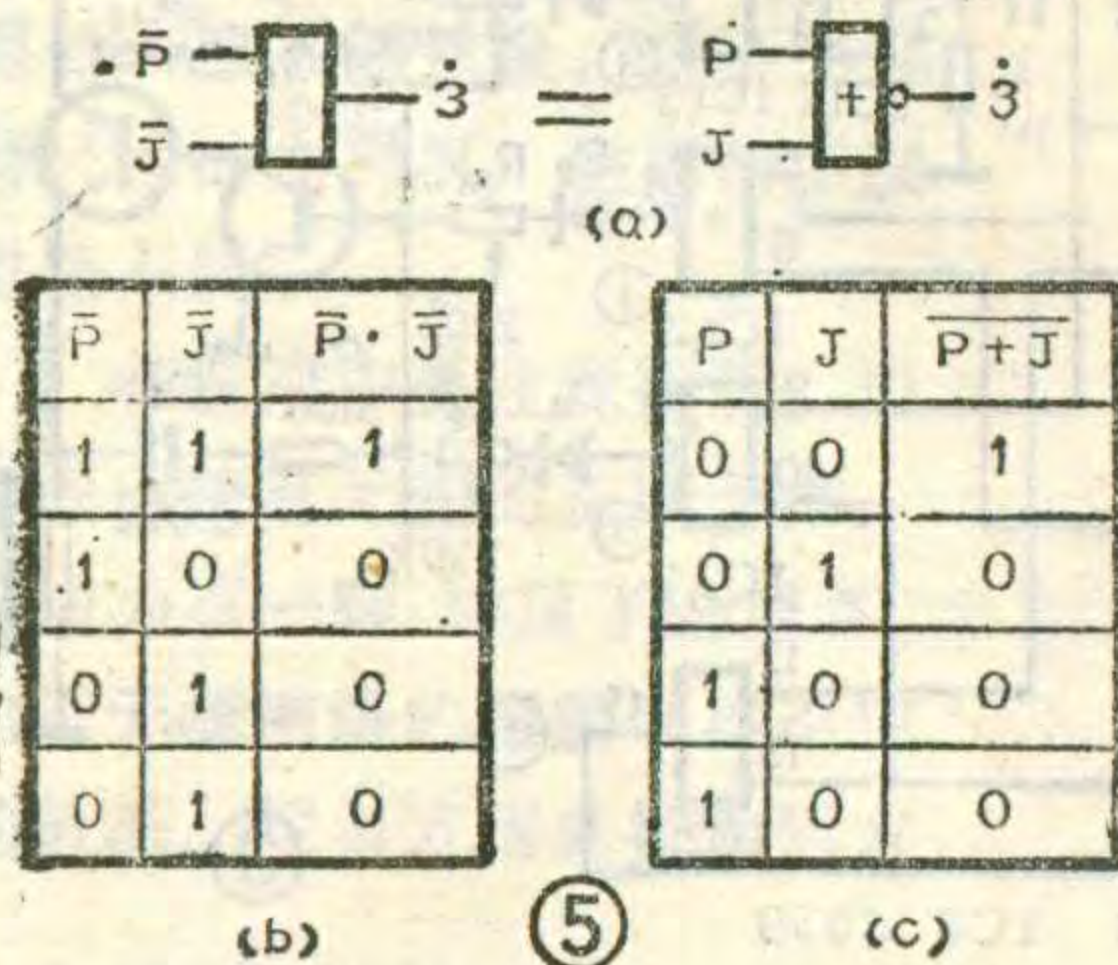
在第一拍（从 t_0 到 t_1 ）这段时间里，输入端 \bar{P} 和 \bar{J} 均为“1”，应该按下 i 这个“琴键”，也就是说输出端 i 应跳变为“1”。如果应用的器件是2输入端与门，只要把节拍信号 \bar{P} 和 \bar{J} 分别接到它的输入端，在它的输出端就可以得到一个弹奏 i

的信号，如图5中等号左边所示。但是在C000系列集成电路中，没有这样的产品，所以要用2输入端或非门来替代。替代的方法很简单：只要把输入信号“取反”后，接到或非门的输出端去，就可以得到同样的输出信号。“取反”就是把原来信号的相位反过来，在本例中 \bar{P} 改接 P ， \bar{J} 改接 J ，如图5等号右边所示。

在第二拍 (t_1 到 t_2) 和第四拍 (t_3 到 t_4) 的时间内，拍信号 P 都是“1”，都应该“弹奏” $\dot{3}$ 这个音，也就是说输出端 $\dot{3}$ 应该跳变为“1”。看起来似乎可以直接利用 P 的信号作为 $\dot{3}$ 端的输出，但是在演奏到第四拍后，乐曲终止， P 端就一直保持高电位，“ $\dot{3}$ ~~~~”这个音将一直延续下去了。为了把输出 $\dot{3}$ 的脉宽限在1秒钟左右，所以在当中还要插入一个由 C_3 、 R_5 构成的微分电路，以及由 $IC_{1,2}$ 和 $IC_{1,3}$ 构成的整形电路。

在第三拍 (t_2 到 t_3) 时间内，应该“弹奏”5这个音。这时， \bar{P} 和 \bar{J} 均为“1”，因此只要取相位相反的两个信号 P 和 \bar{J} ，加于或非门 $IC_{2,3}$ 的输入端，在它的输出端就可以得到5的信号。

演奏到第四拍 (t_3 到 t_4) 乐句终止，应该向节拍器发一控制信号，让它们停止振荡。这时节拍信号 P 和 J 均为“1”，取与它们相位相反的信号 \bar{P} 和 \bar{J} ，接至或非门 $IC_{2,4}$ 的输入端，在它的输出端就可以得到一个“止”的信号，经 R_{10} 加于节、拍振荡器的控制端。此



后，节拍器停振，整个电路保持 t_4 末的状态不变。要等洒水车开出一段路后，车内的机械装置把接点 J 再接通一下，节拍器又被开动起来，整

个电路就再一次重复从 t_0 到 t_4 的运行过程。

音响器由 BG_1 和 BG_2 构成，这是一个大家比较熟悉的互补型振荡器。振荡的重复频率反比于 C_4 和 R_x 的乘积。这里 R_x 为 R_6 、 R_7 或 R_8 之中的任意一个，调节这三个电阻，使 $R_6:R_7:R_8$ 约等于 20:25:33，产生的信号听起来就相当于 $\dot{3}$ 、 i 、5 三个音。

制作与调试

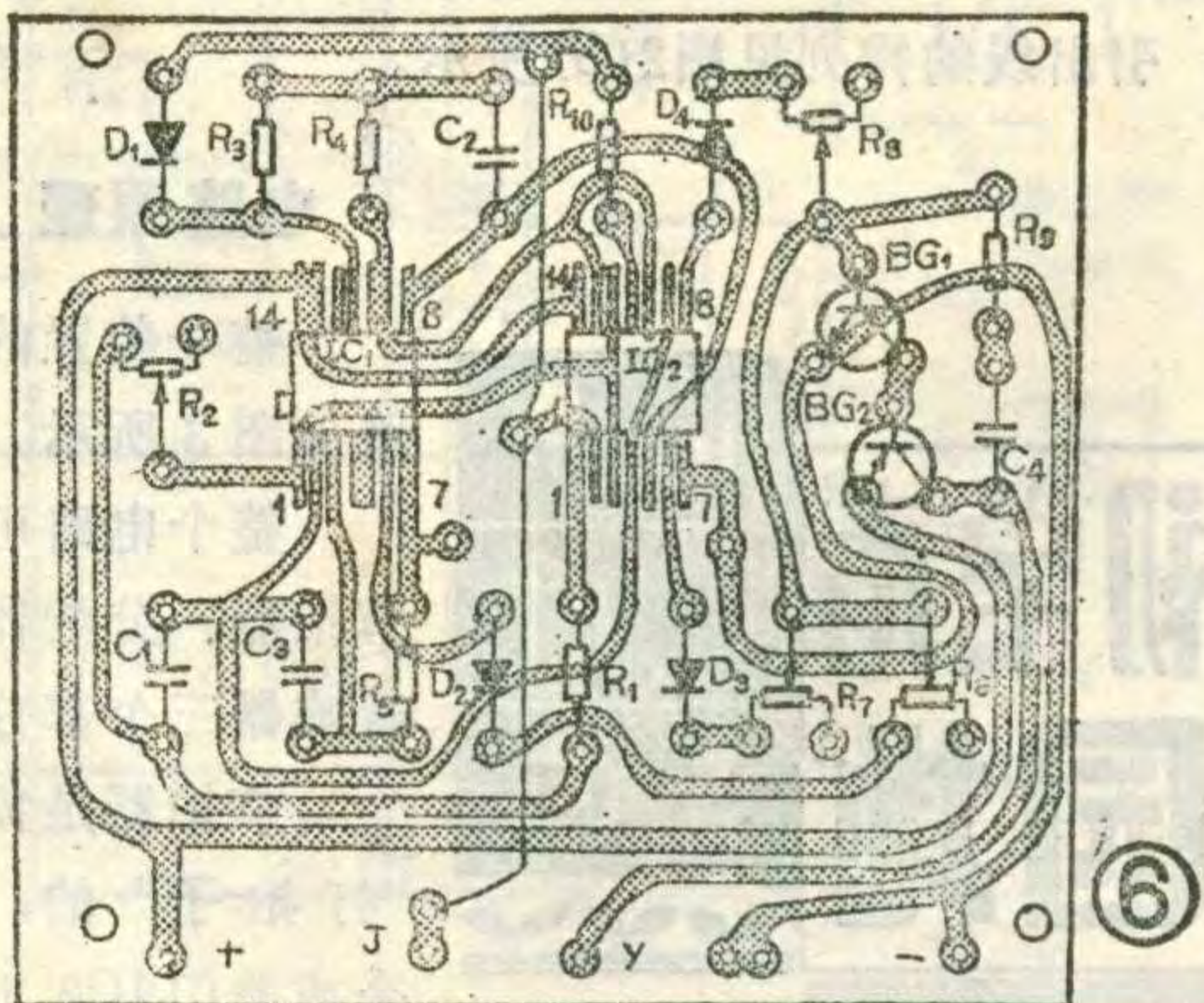
电路的安装可参考图6进行。电源电压为4.5伏，用三节5号电池串联而成，音响器不发声时，电路几乎是不耗电的；在发声时，总的电流也不过数十毫安。 D_2 、 D_3 、 D_4 和 R_{10} 暂勿接入，接点 J 设法让它一直闭合着。电路装好后，取一根长约10厘米的接线，两端剥出线头，一端接电源正极，另一端悬空，供调试时应用。核对线路无误后，即可按下列步骤进行调试：

1. 调试音响器：先把 R_2 、 R_6 、 R_7 、 R_8 等微调电阻都调至阻值最大的位置，然后开启电源，这时由于 D_2 、 D_3 、 D_4 均未接入，没有接到控制信号，它是不会发出声音来的。试用上面说明临时接线的悬空端去分别接触 R_6 、 R_7 、 R_8 的左端（即应该和二极管相接的这一端），应该都会发出“啾”的声音来。然后关掉电源，把临时接线的悬空端焊接在 R_6 的左端，再度开启电源，用口琴校音，缓缓调节 R_6 ，直到音响器发出 $\dot{3}$ 的声音来为止。再以同样的方法来调节 R_7 和 R_8 ，使音响器发出 i 、5 的声音来。注意，每次装拆临时接线时，都应该在关断电源情况下进行。

2. 调试节拍器：接入 D_2 、 D_3 和 D_4 三个二极管，再开电源，音响器便会杂乱无章地发出 $i \dot{3} 5$ 等声音来。缓缓调节 R_2 ，到能反复奏出 $||: i \dot{3} | 5 \dot{3} : ||$ 这样的曲调为止。

3. 曲终控制的试验：接入 R_{10} ，放开接点 J ，开启电源，此后，每使 J 闭合一下，便会演奏出 $i \dot{3} | 5 \dot{3} ||$ 的乐句。

(华川)



这台多用信号发生器的外形见图1，它可以单独输出1000Hz的音频信号，用以检修晶体管收音机的低放级。它所产生的高频信号经1000Hz音频信号调制后，可输出或辐射出450kHz~1700kHz连续可调的高频调幅波信号，作为收音机的三点统调及频率覆盖的调整用。通过插孔还可作为转接器，播送唱片和演奏电吉它，用普通收音机在一定的距离内就可以接收。该机体积小，耗电不多，效果良好，使用方便，很适合青少年电子爱好者试制，也是中小学无线电小组应有的仪器之一。



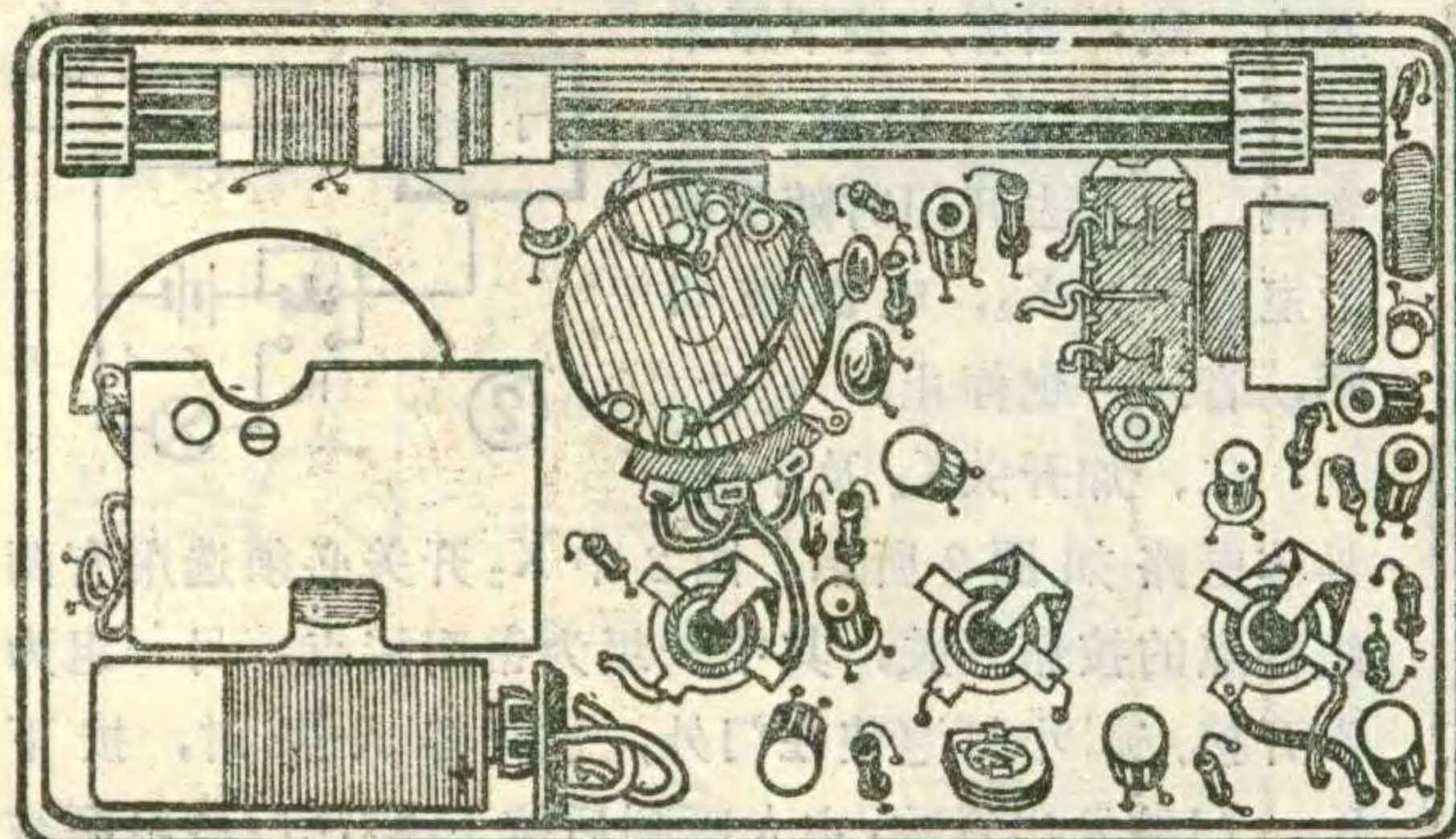
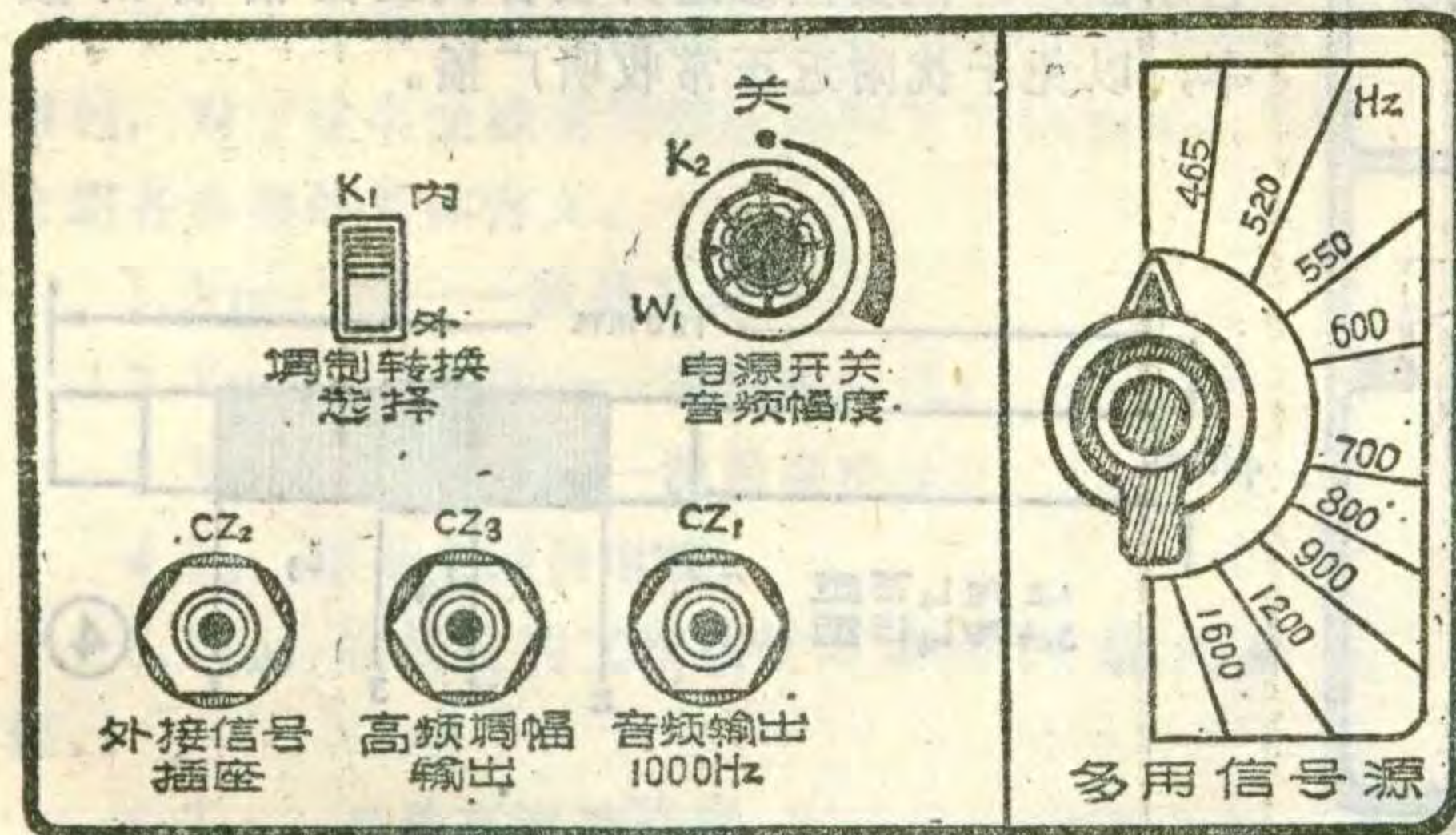
门树义

电路原理

多用信号发生器的电路图见图2所示。整机由音频振荡、高频振荡和调制三部分所组成。

1. 晶体三极管BG₁、变压器B₁及C₁等，组成共基极电感三点式固定音频振荡器。其回路的固有振荡频率f₀设计为1000Hz，其谐振电容C₁的数值可用下式算出

$$C_1 = \frac{25360}{f_0^2 L} (\mu F) \quad (\text{由 } f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ 式导})$$



(b)

①

出的简便式) 式中L为推挽输出变压器B₁的初级线圈L₁的电感，测定值约为250mH。当f₀为1000Hz时，C₁的容量应为0.1μF。当拨动开关K₁在①位置时，音频信号经变压器耦合，由B₁的次级线圈L₂输出。将高阻耳机插入插座

CZ₁中，调节W₁，可听到1000Hz的音频信号声。当不插耳机时，则此信号经C₄、R₅加到BG₂的基极，作为高频信号的调制信号。

2. 由BG₂、B₂、C₇等组成高频振荡电路。经过1000Hz调制后的高频调幅波信号由磁棒B₂上的线圈辐射出去。

3. 将K₁拨在②位置。由BG₃、BG₄组成两级音频放大。它的输入阻抗很高，输出阻抗很低，是个很好的阻抗变换器。由插座CZ₂输入的外调制信号经BG₃放大后由C₉耦合到BG₄的基极。再次放大的信号经C₁₀等耦合到BG₂，调制后的高频调幅波由天线向外辐射。配合普通收音机使用，可实现一定距离内的无线转放唱片、语言或电吉它演奏等。

元件选择

BG₁、BG₂采用硅管3DK3或其它型号硅管，β值要求在100左右。BG₃、BG₄采用锗管3AX21或其他锗管，β值可在80左右。C₁要求用涤纶电容以保证音频振荡频率f₀的稳定。C₅、C₆宜用瓷片电容。插座CZ₁、CZ₂及插头均选用直径为5毫米的那种。C₇是容量为270P的空气单连可变电容器。B₁为半导体收音机通用的推挽输出变压器，如B408型，初级线圈L₁电感约为250mH，反馈点接在中心抽头，次级L₂阻抗为8Ω。B₂系用φ10×120mm的圆形磁棒，见图④所示，用φ0.07×7的多股纱包线绕制的L₃为75匝，L₄为15匝，L₄最好绕在L₃上，形成紧耦合，这样容易起振。整机耗电大约只有6mA，可采用6V积层电池。另外，还需备一个带5mm插头的高阻耳机，便于插入CZ₁以便检查音频振荡器1000Hz是否工作。

另外，找40厘米长的两根软线，一端接上5毫米的插头，另一端接上两支表笔，供在测试检修时使用。其整机印刷线路板见图3所示。

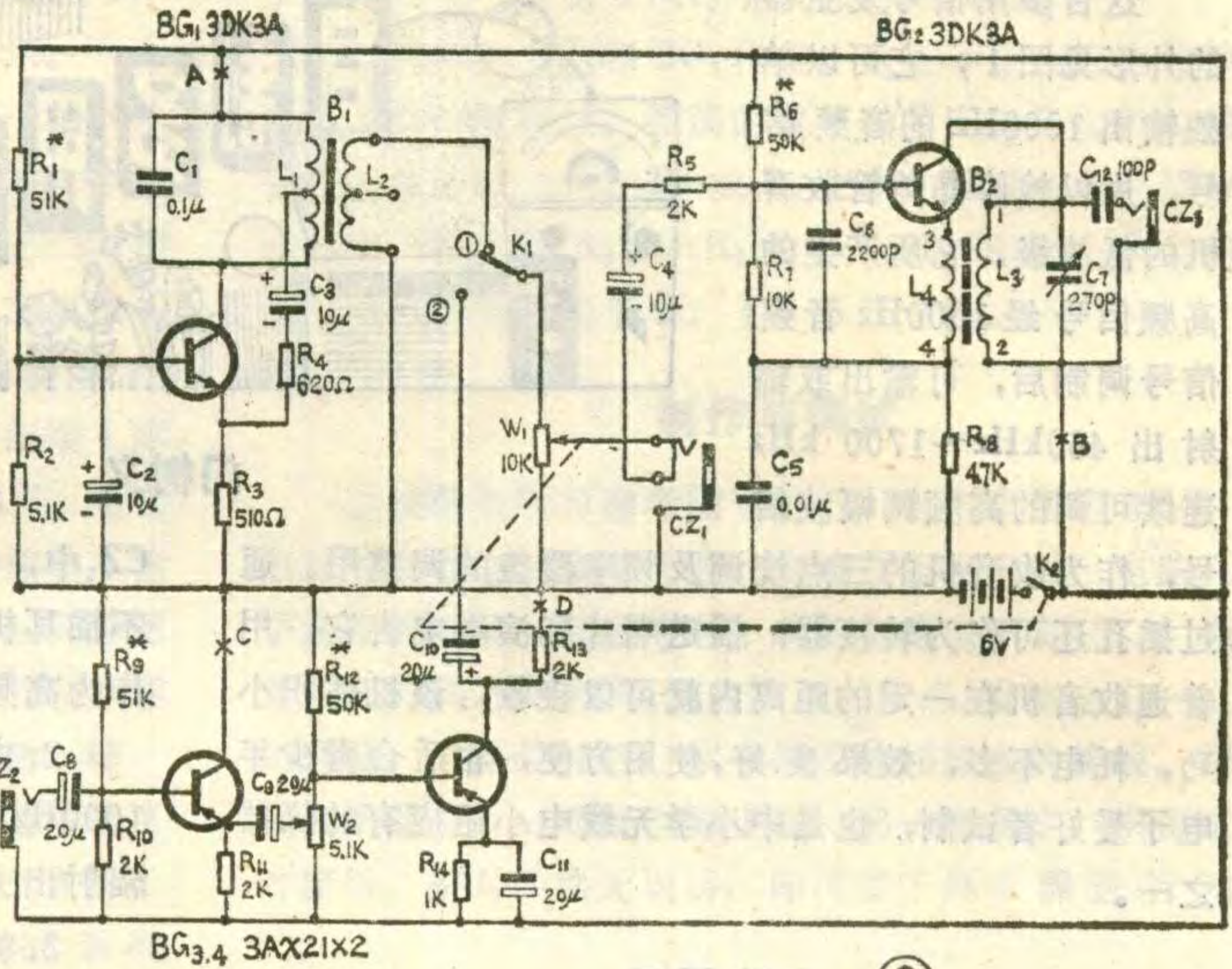
调试与使用

(一)工作点的调试。经检查焊接无误后，接通电源K₂，在图2中A、B、C、D打“X”处分别接入直流电流表，分别调有关电阻R₁、R₆、R₉、R₁₂，使各管的工作电流约在1.5~2毫安。调好后，将A、B、

C、D各处用锡焊通。将K₁置于①处，在CZ₁处插入高阻耳机，此时可听到1000Hz的音频声。如有示波器，可从Cz₁用带表笔的插口线接到示波器的Y输入和地，看1000Hz的波形是否完好。如不失真，则此音频振荡器即可用于检查收音机的低放部分。

(二)频率刻度盘的刻制。CZ₁插口处空着，接通电源，信号发生器产生450~1700kHz的调幅波。找一个成品收音机，接上电源，并把频率刻度放到550kHz位置。调信号发生器上C₇旋钮，使收音机发出1000Hz的声音最响，这时在信号发生器面板上刻下550kHz的标记。其他几个频率的刻度方法同上，一般可刻550、600、700、800、900、1000、1200、1600kHz几点。然后把信号发生器的频率移到低端某一点，如果这时在成品收音机的刻度范围内都能听到1000Hz的声音，说明低端此点频率为465kHz，记下此点刻度标记。

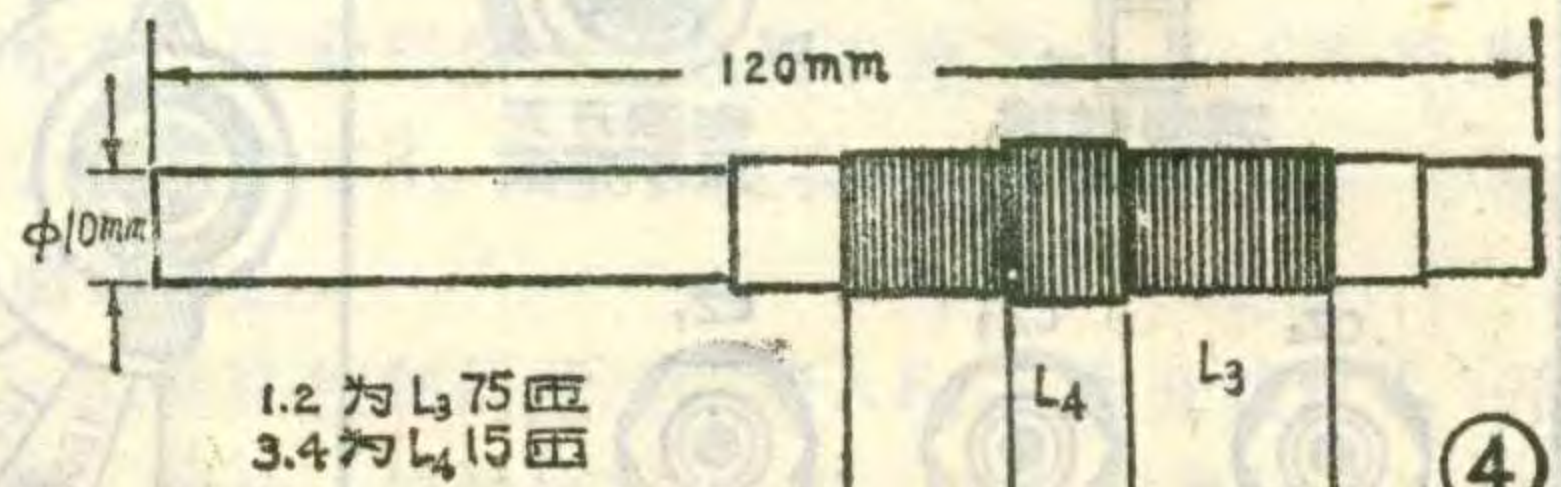
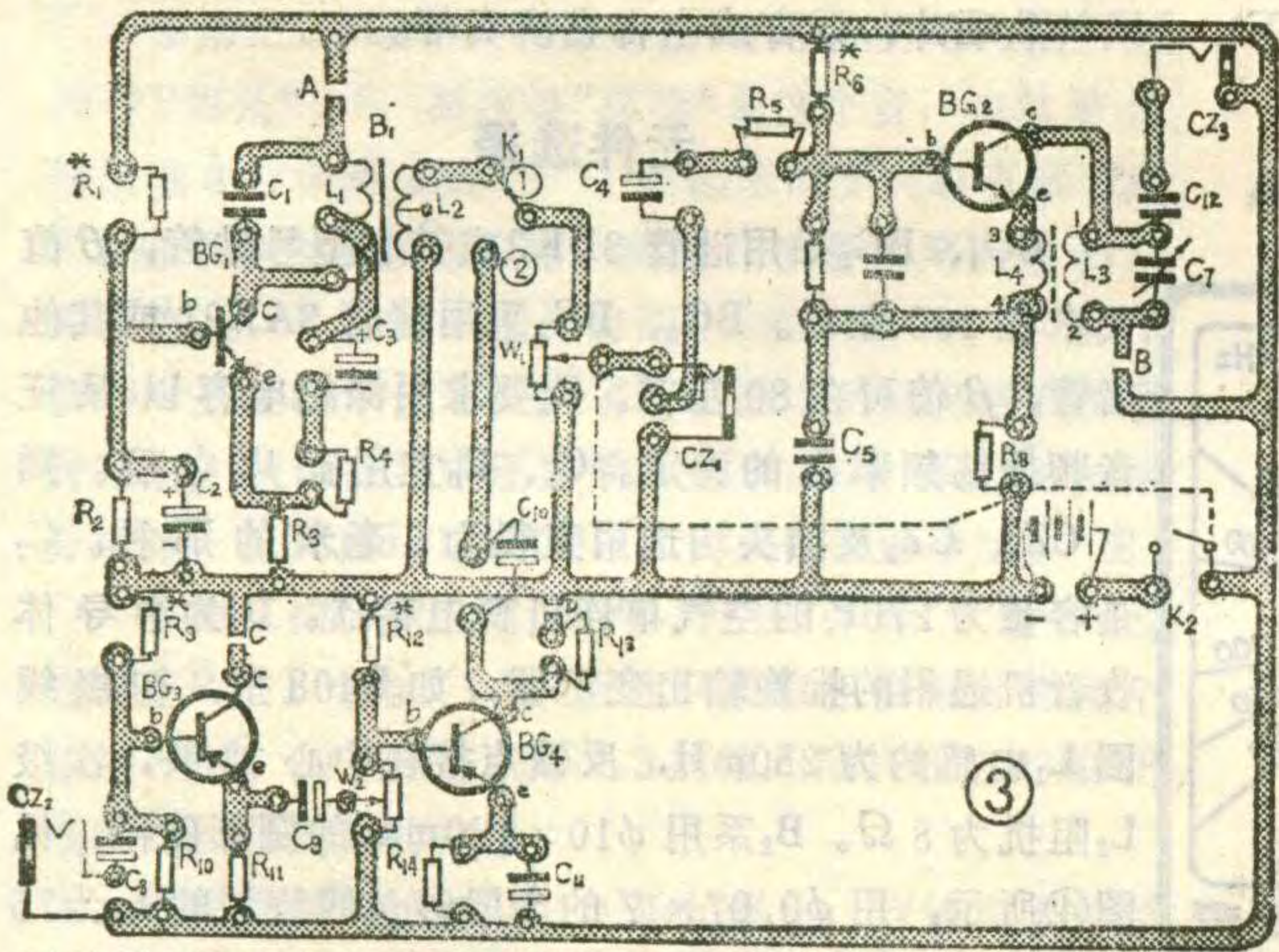
使用时，从CZ₁插座引出两表笔，从推挽输出级到前置放大级分别跨接在各管的基极b与发射极e之间，在喇叭中应发出1000Hz信号声，说明收音机低



放部分的工作正常。

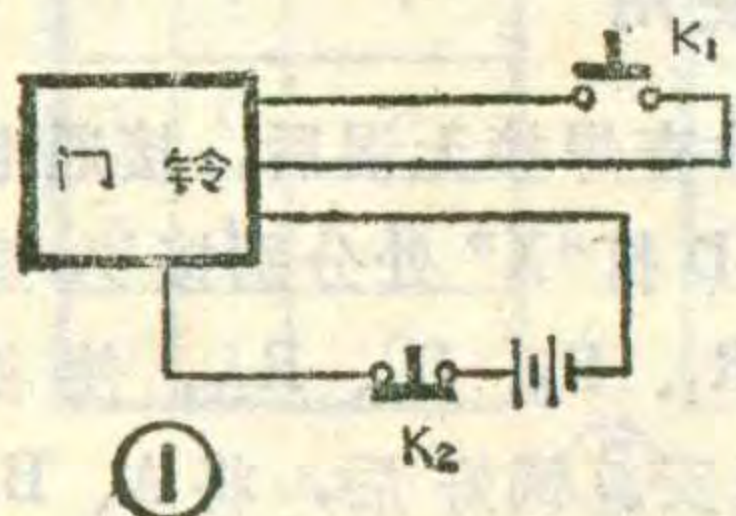
如CZ₁空着，由CZ₃外接插头，则从插头可引出465kHz和高频调幅波，用来检修收音机中放和高放部分；如在CZ₃处不接插头，可用B₂线圈所辐射出的电磁波检修调试晶体管收音机。

如只在CZ₂上插入电唱或电吉他的插头，当K₁拨在②位置时，把附近收音机频率放在相应位置上，从此收音机中能听到音乐或优美动听的吉它乐曲声。但要注意避开收音机正在播音的频率，以免干扰附近正常收听广播。



音乐门铃的改进

音乐门铃已被广泛应用，但此种门铃响的时间太长，客人进门后，主客已开始谈话，而音乐门铃还没唱完，让人讨厌。另外此种门铃电路的延时时间不可调，很不方便，为此，我们介绍一种改进方法。

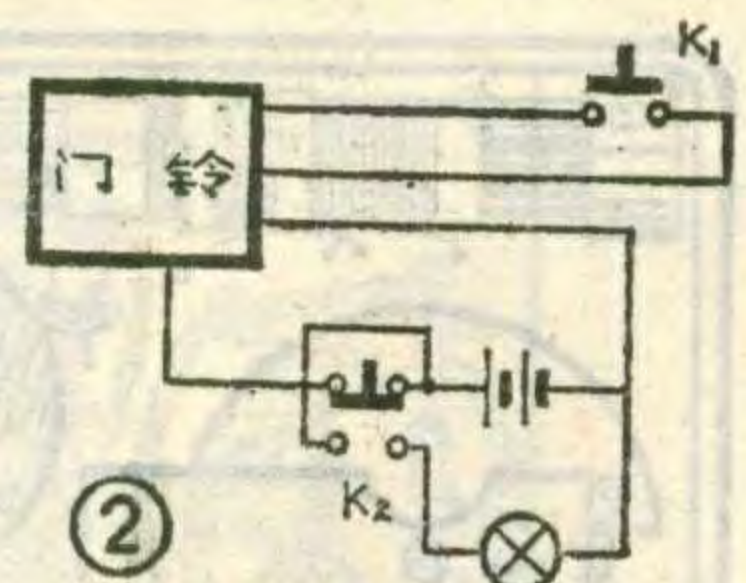


一、加开关K₂。图1中K₁是原来的门铃开关。将门铃内电池的任一根电源线拉出盒外切断，在切断处接入常闭开关K₂，并把K₂放在

室内。这样当客人按下原来常开开关K₁后，门铃发出音响，主人去开门时随手按下室内开关K₂，电源被切断，音乐声也停止。

二、加开关K₂及小灯。

具体电路如图2所示。图2中K₂开关必须选用有两组接点的按钮开关，其中一组为常闭接点，另一组为常开接点。小灯泡装在门外，这样客人来时，按下K₁，门铃发出音响，主人听到后按下K₂，门铃电源被切断，与此同时指示灯电路接通，灯亮一下，示意客人：主人已听到门铃声，即来开门。 (杨卫建)



几种国外双栅场效应晶体管的特性

型号	主要用途	结构	最大额定值					电特性					外形图号			
			V_{DS} (V)	V_{G1S} (V)	V_{G2S} (V)	I_D (mA)	P_{tot} (mW)	T_{stg} (°C)	I_{G1SS} (nA)	I_{G2SS} (ns)	V_{DSX} (V)	I_{DSS} (mA)		$V_{G1S(off)}$ (V)	$V_{G2S(off)}$ (V)	$ f_s $ (ms)
3SK74	作VHF,	N 沟 道	20			25	200	-55~+125	±100	±100	>20	25	<-3	<-3		①
3SK101	TV电子		20	±9	±9	30	200	-55~+125	±50	±50	>20	3~24	0~-2.5	0~-2.5	20	②
3SK114	调谐器的		15	±9	±9	30	200	-55~+125	±50	±50	>15	6	1.0	1.0		①
3SK122	射频放大		20	±8	±8	25	200	-55~+125	±20	±20	>20	7~15	<-2.0	<-1.5	22~28	⑤
BF991	和混频		20	>±6	>±6	20	200	-65~+150	±50	±50	>20	4~25	<2.5	<2.5	14	③
BF992			20			40	200	-65~+150	±50	±50	>20				25	③
3SK80	作UHF,	N 沟 道	20	±8	±8	50	200	-55~+125	±20	±20	>20	<20	<3	<3	>7	①
3SK88	TV电子		20			25	200	-55~+125	±20	±20	>20	6	<-2	<-2		①
3SK102	调谐器的		20	±9	±9	30	200	-55~+125	±50	±50	>20	3~24	0~-3.5	0~3.5	>8	②
3SK103	射频放大		15	±10	±10	35	200	-55~+125	±100	±100	>15	<10	+0.7~-1	+0.7~-1	>10	①
3SK121r	和混频		10	±6	±6	50	200	-55~+125	±20	±20	>10	35	<4	<4	>17	①
3SK138			15	±10	±10	35	200	-55~+125	±100	±100	>15	<10	1.0	1.0		④
BF989			20	>±6	>±6	20	200	-65~+150	±50	±50	>20	2~20	<2.7	<2.7	12	③
BF990			18	>±8	>±8	30	200	-65~+150	±25	±25	>18		<1.3	<1.1	21	③

资料说明

近几年来,双栅场效应晶体管已广泛应用于彩色电视机电子调谐器的射频放大及混频电路。现就表中所示的各种参数作些解释。

表中电参数栏中“最大额定值”一般是不能直接测量的,对于这类绝缘栅场效应晶体管更是如此。下面介绍各参数的具体含义。

1. V_{DS} : 漏—源最高电压。
2. V_{G1S} : 第1栅—源最高电压;
3. V_{G2S} : 第2栅—源最高电压;
4. I_D , 指最大漏极电流;
5. P_{tot} , 在规定的工作温度范围内的最大总功耗。
6. T_{ch} , 指最高沟道温度。
7. I_{G1SS} , 指漏—源短路,其它端的连接为规定时的第1栅极截止电流;
8. I_{G2SS} , 指漏—源短路,其它端的连接为规定

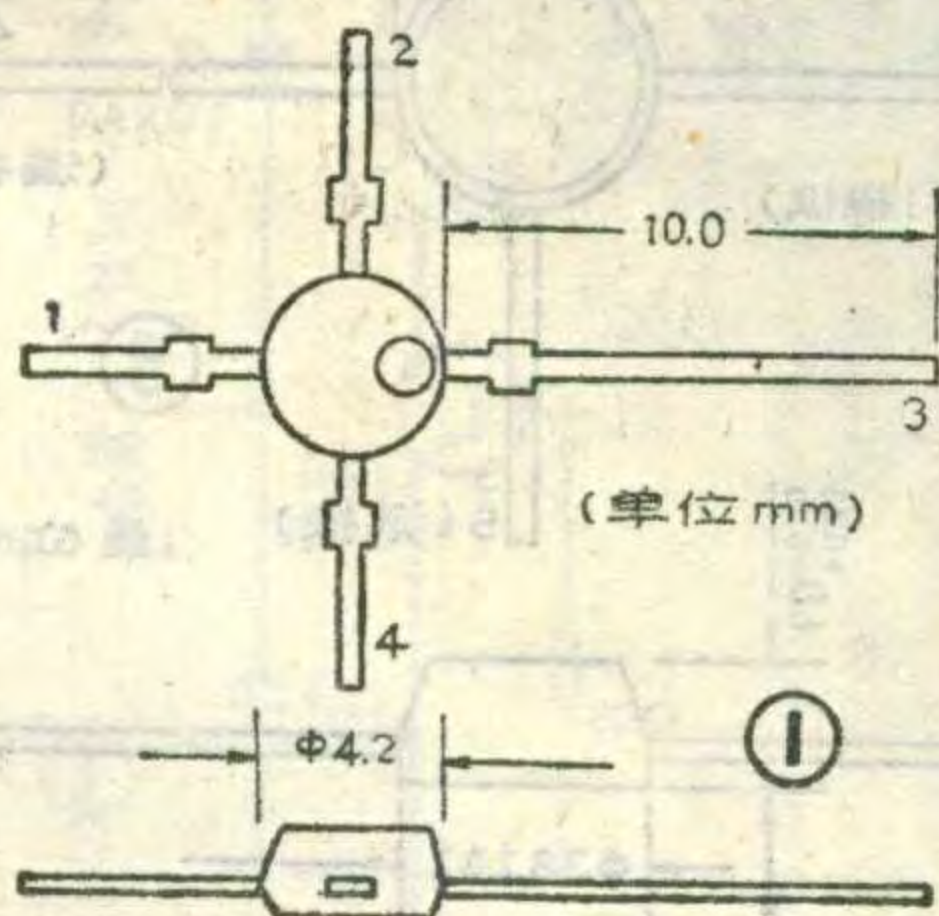
时的第2栅极截止电流;

9. V_{DSX} , 指漏极电流为规定值,其它端的连接为规定时的漏—源电压的最小值。

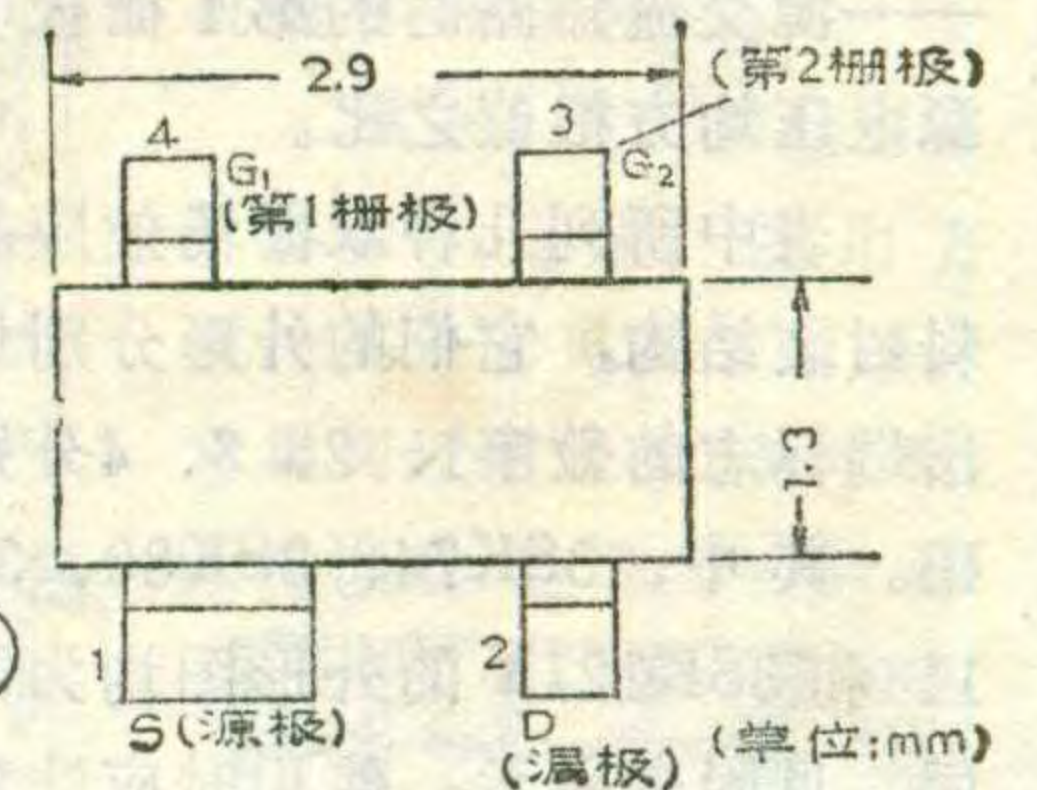
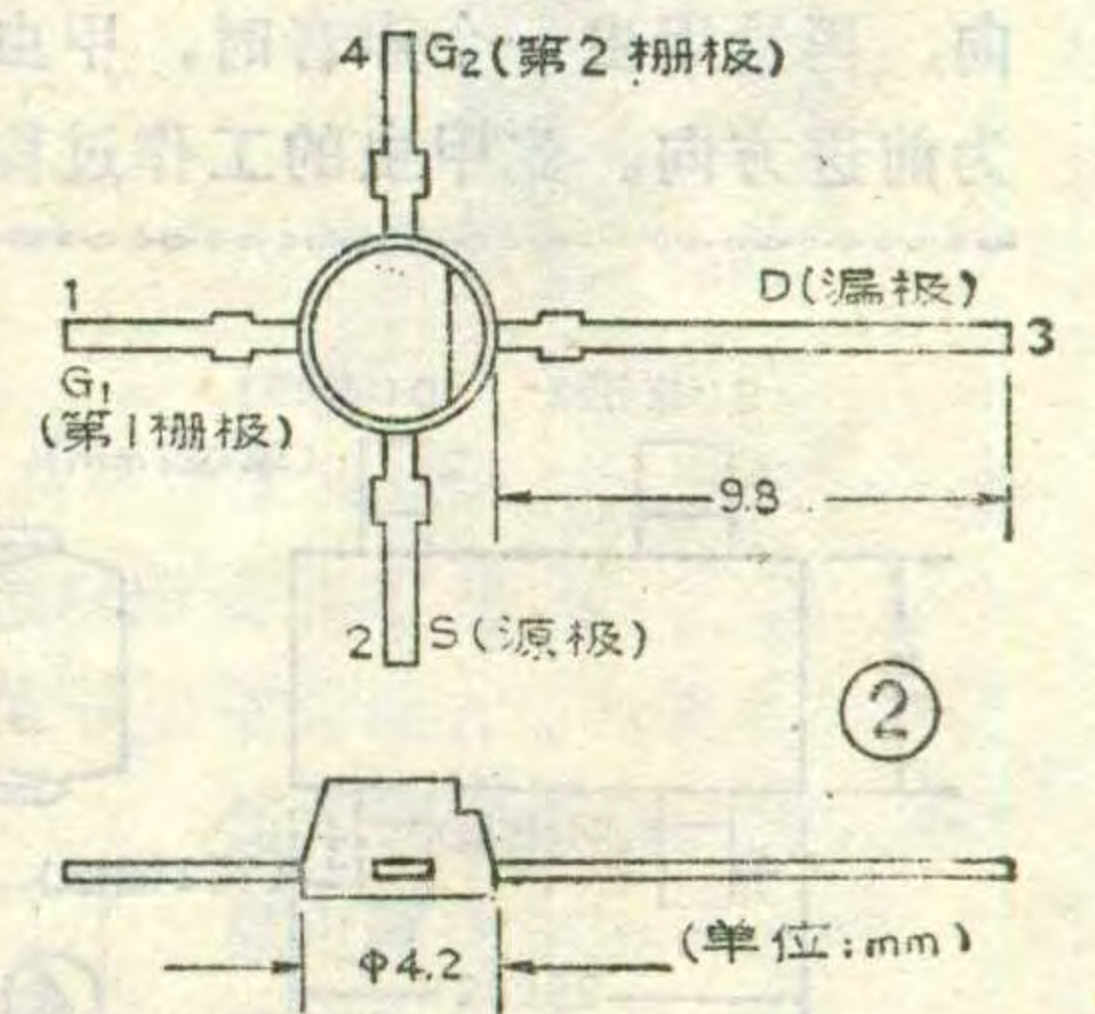
10. I_{DSS} , 称漏极电流。指漏—源电压为规定值,其它端的连接为规定时的通态电流(对耗尽型场效应晶体管而言)

11. $V_{G1S(off)}$: 第1栅—源截止电压。它是指在漏极电流已降到规定的低值(对耗尽型场效应晶体管而言)其它端的连接为规定时的第1栅—源截止电压的最小值和最大值。

12. $V_{G2S(off)}$, 第2栅—源截止电压。它是指在漏极电流已降到规定的低值(对耗尽型场效应晶体管而言),其它端的连接为规定时的第2栅



型号	1	2	3	4
3SK80, 3SA103 3SK114	G_1	G_2	D	S
3SK74, 3SK88	G_2	G_1	S	D
3SK121Y	D	G_1	G_2	S

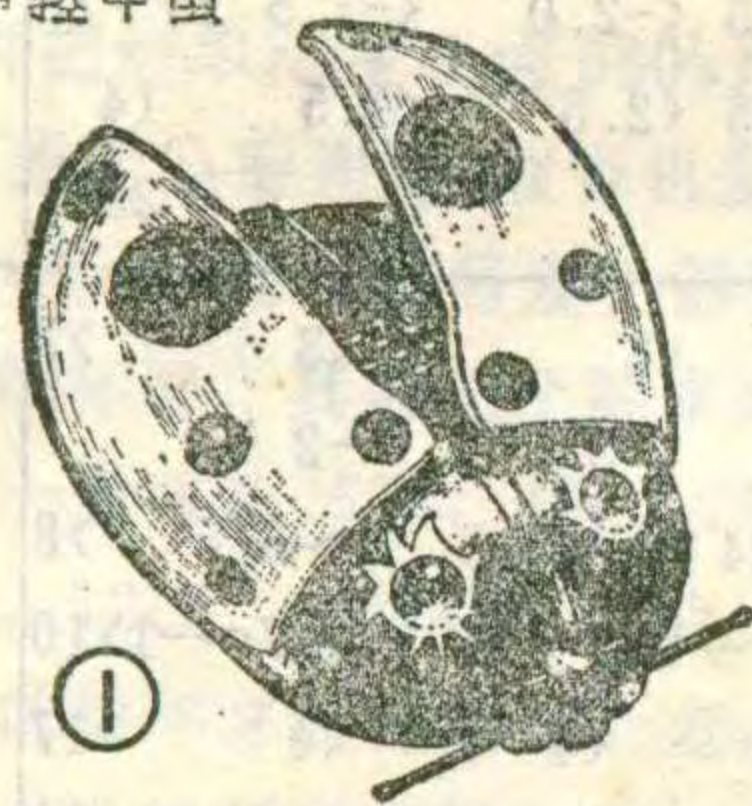


电子玩具——声控甲虫

陈新才

前一时期市场上有一种声控甲虫的电子玩具出现，这里我们对它作些简单介绍。

SF-102
声控甲虫

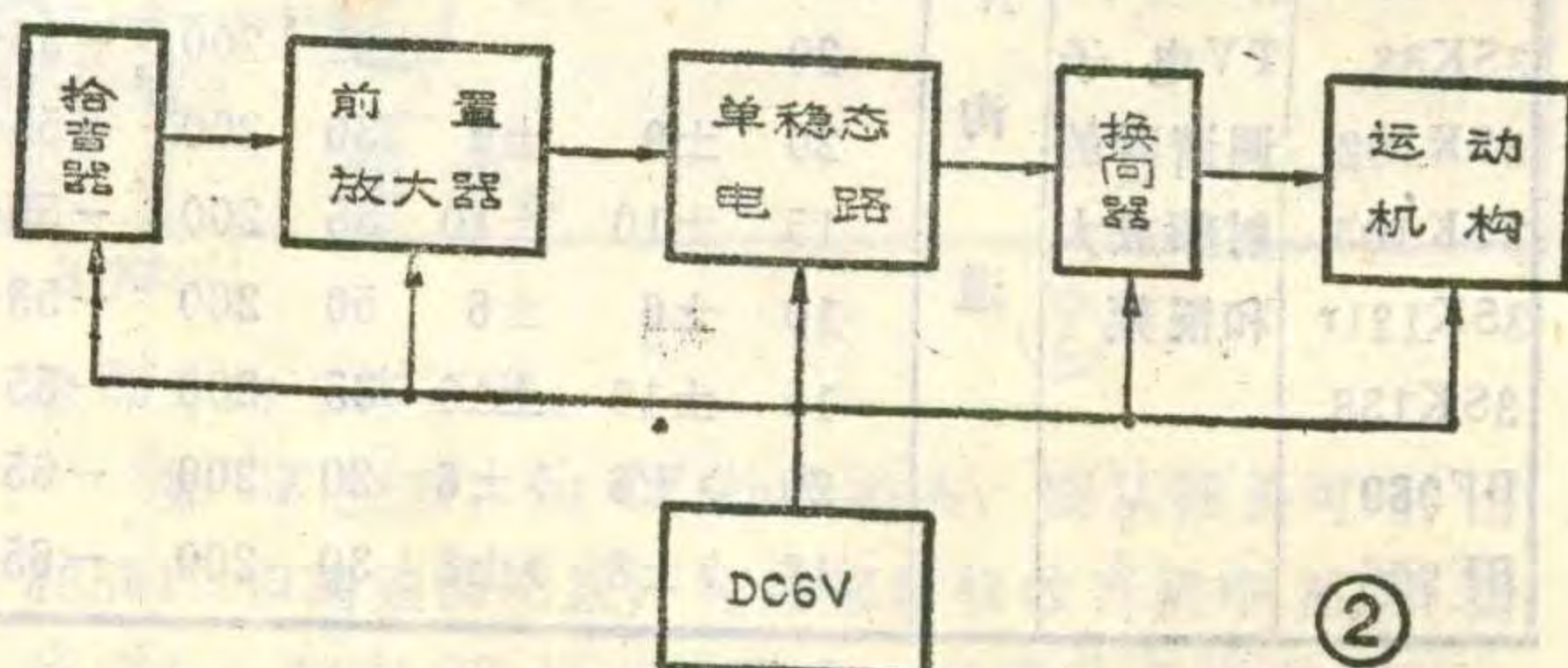


声控甲虫的外形如图1所示，它的头部有两条长长的触须和两只明亮的眼睛，它的背上还有两只画有小圆点的大翅膀。此甲虫走起路来，两只翅膀一张一合，十分有趣，是深受广大儿童喜欢的一种电子玩具。

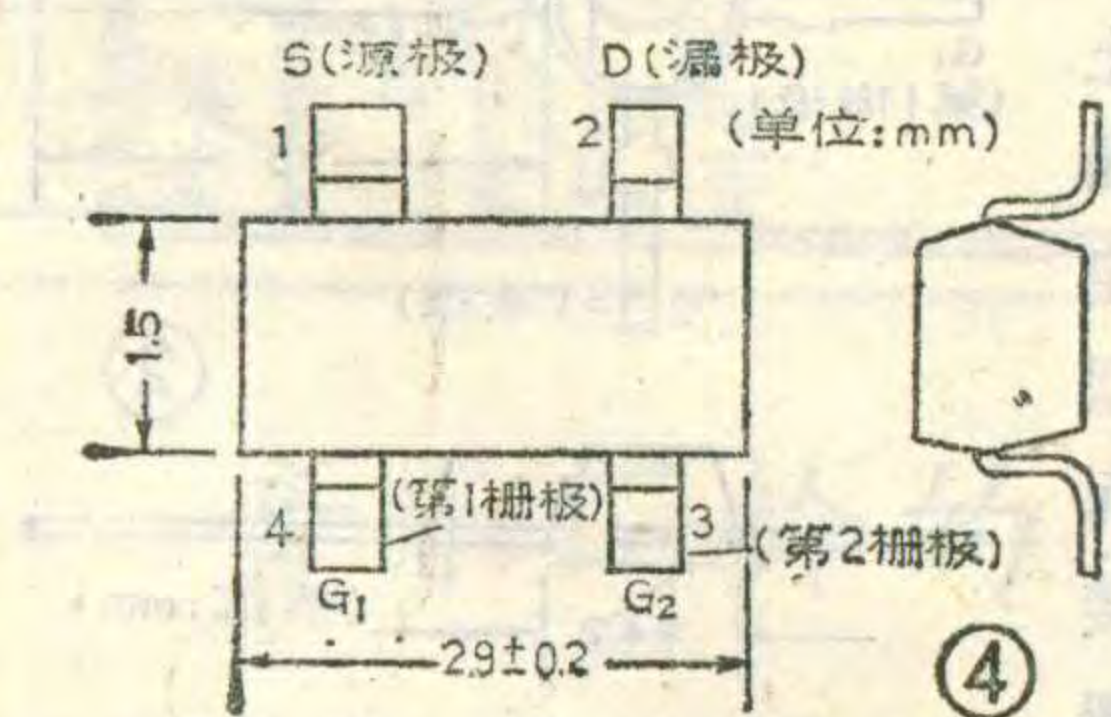
声控甲虫的内部结构是由拾音器、前置放大器、单稳态电路、换向器和运动机构等五部分组成。拾音器安装在甲虫背部的正中位置；前置放大器、单稳态电路和换向器安装在一块印制板上，然后把它固定在甲虫的腹腔内；运动机构由小型的直流电机和三只轮子（前一只后两只）组成，电机也安装在甲虫的腹腔内，而轮子则安装在甲虫的胸部和腹部；整个声控甲虫电路使用直流电池6伏（5号干电池4节），电池和电源开关都安装在甲虫的腹部。

图2是声控甲虫工作原理方框图。此甲虫是利用声音来改变运动方向的。当给甲虫一个声音（掌声或哨子声）时，甲虫便会由原来前进方向改变为后退方向，再给甲虫一个声音时，甲虫又会由后退方向改变为前进方向。此甲虫的工作过程是这样的：拾音器将

接收到的外界声音信号变成电信号，此微小电信号经过前置放大器放大后，它去触发单稳态电路，单稳态电路输出一个信号，此信号去触发换向电路，使运动机构改变原来的运动方向；如果拾音器再拾到外界一个声音时，则电路重复上述过程，使甲虫达到前进、后退和改变方向的目的。



声控甲虫的玩法很简单，首先把电源开关打开，甲虫的两只眼睛立即发出光亮，而它的脚——轮子便会朝着一个方向转动起来，这时立即把甲虫放在平整的地面上或桌子上，甲虫便会慢慢地向前爬行，同时它的两只翅膀也一张一合的。当你需要甲虫后退时，就要给甲虫一个掌声（约离甲虫1米处）或吹一声哨子。当你需要甲虫改变爬行方向或调头时，可以向甲虫慢慢地连续拍掌，甲虫听到声音后便随着掌声而改变方向或调头了。玩耍完毕必须把电源关掉，取出电池以备下次再用。



——源截止电压的最小值和最大值。

13. $|Y_{fs}|$ ：正向传输导纳。在规定的偏置和频率条件下，漏

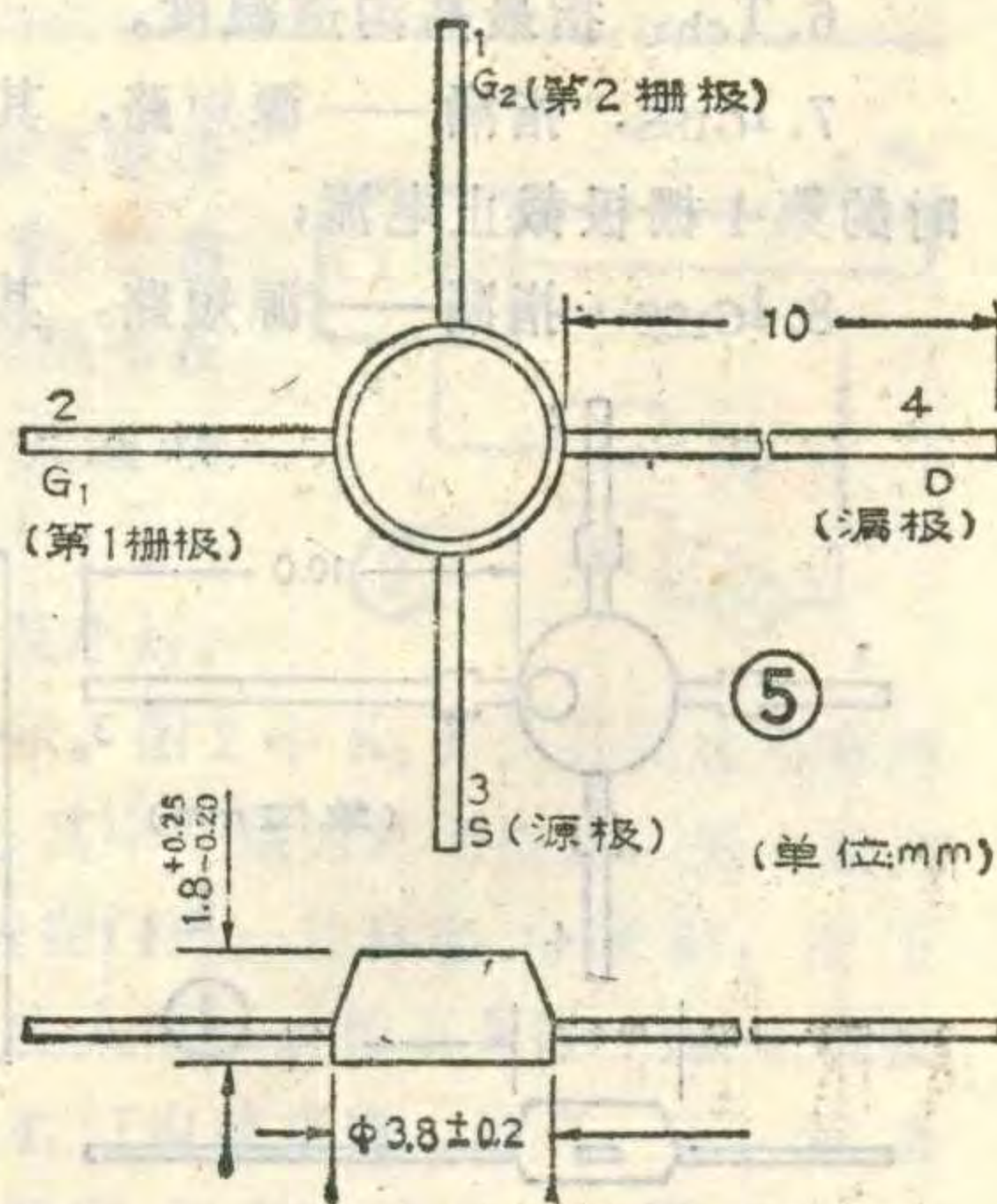
——源交流短路时的第1栅极电流均方根值与栅——源电压均方根值之比。

表中所列几种双栅场效应晶体管均采用超小型塑料封装结构，它们的外形分别见图1~图5。图中引出端标志的数字1、2、3、4分别表示不同的电极的代码。其中，3SK74、3SK80、3SK88、3SK103、3SK114和3SK121Y的外形图均为图1，但引线排列不相同，见附表所示，使用时应注意，不要搞错。

表中所列双栅场效应晶体管的型号中，凡有BF字母的均为荷兰飞利浦公司的产品，其余系日本有关公司的产品。

表中所列管子中3SK101、3SK103、3SK122、3SK138、BF989、BF990、BF991、BF992均带有保护二极管，其余则不带。

（蔡仁明）



ST-1型二米波段测向信号源

该机电路新颖，结构优良。下文重点介绍其工作原理及特点。

电路工作原理

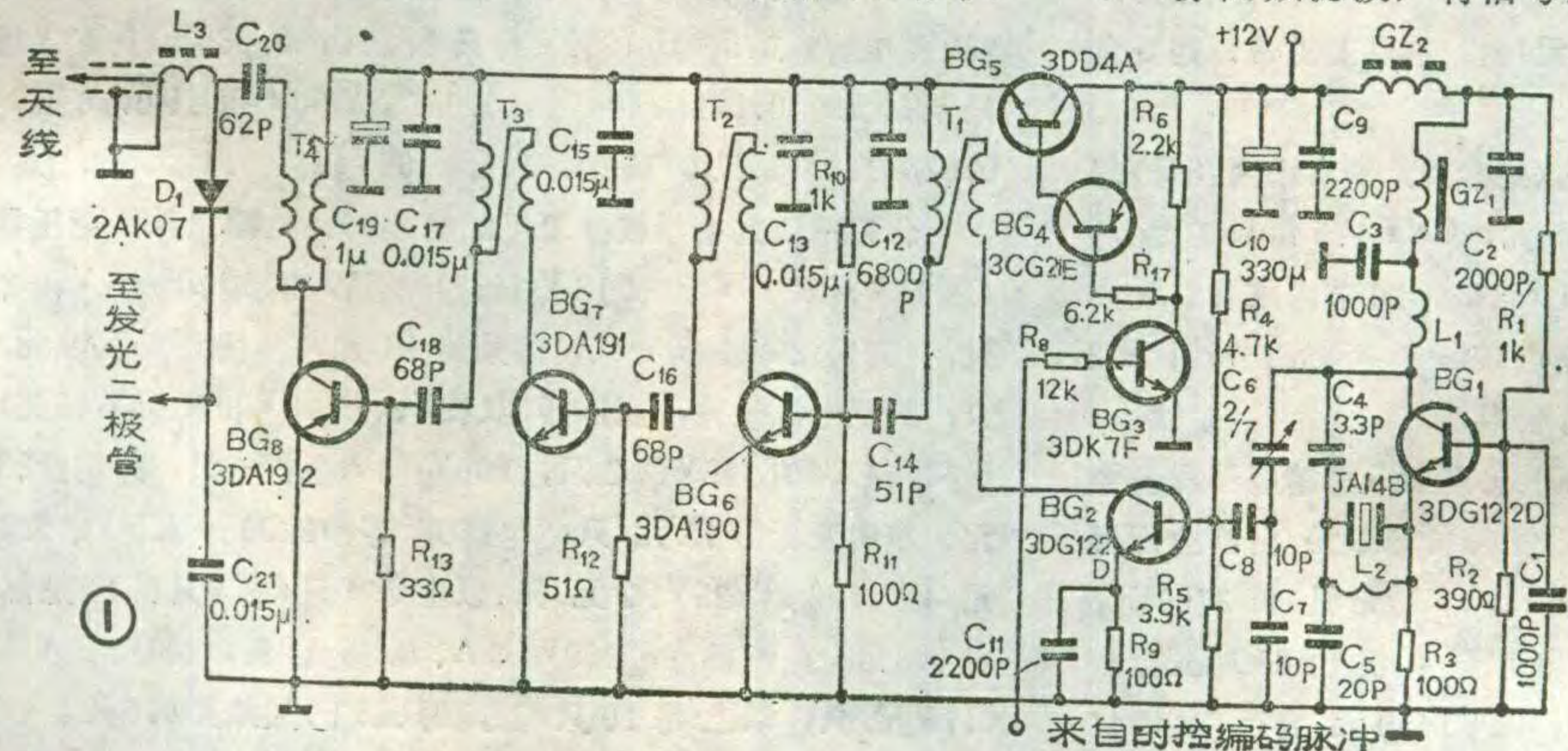
二米信号源的电原理图如图1所示。晶体管 BG_1 和 L_1 及 C_4 、 C_5 、 C_6 、 C_7 等构成的电容耦合三点式振荡器，当满足振荡条件时，就产生 145MHz 的稳定高频信号。主振信号经耦合电容 C_8 （弱耦合）加至晶体管 BG_2 的基极。 BG_2 放大器工作在甲类状态，又起缓冲隔离作用，其工作状态由 R_4 、 R_5 、 R_9 决定。主振级的输出信号经四级功率放大器放大后，输出载波功率大于 5 瓦。四级功率放大器分别工作在甲类、甲乙类、丙类以提高效率。晶体管 BG_8 的工作状态由 R_{10} 、 R_{11} 决定。电阻 R_{12} 、 R_{13} 分别对晶体管 BG_7 、 BG_8 提供偏置电压。

潘厚忠

四级功率放大器电路均为新颖宽带传输线变压器放大电路。放大电路的关键元件是传输变压器的设计与制作。一般 LC 调谐回路放大器是窄带的，调整复杂，运用受到限制。新型宽带放大器利用了频率特性很宽的传输线变压器实现非调谐放大。设计时使传输线变压器与晶体管放大级之间达到阻抗匹配。将 BG_8 的输出阻抗转换成约 50Ω ，使之与 50Ω 的射频电缆相匹配。

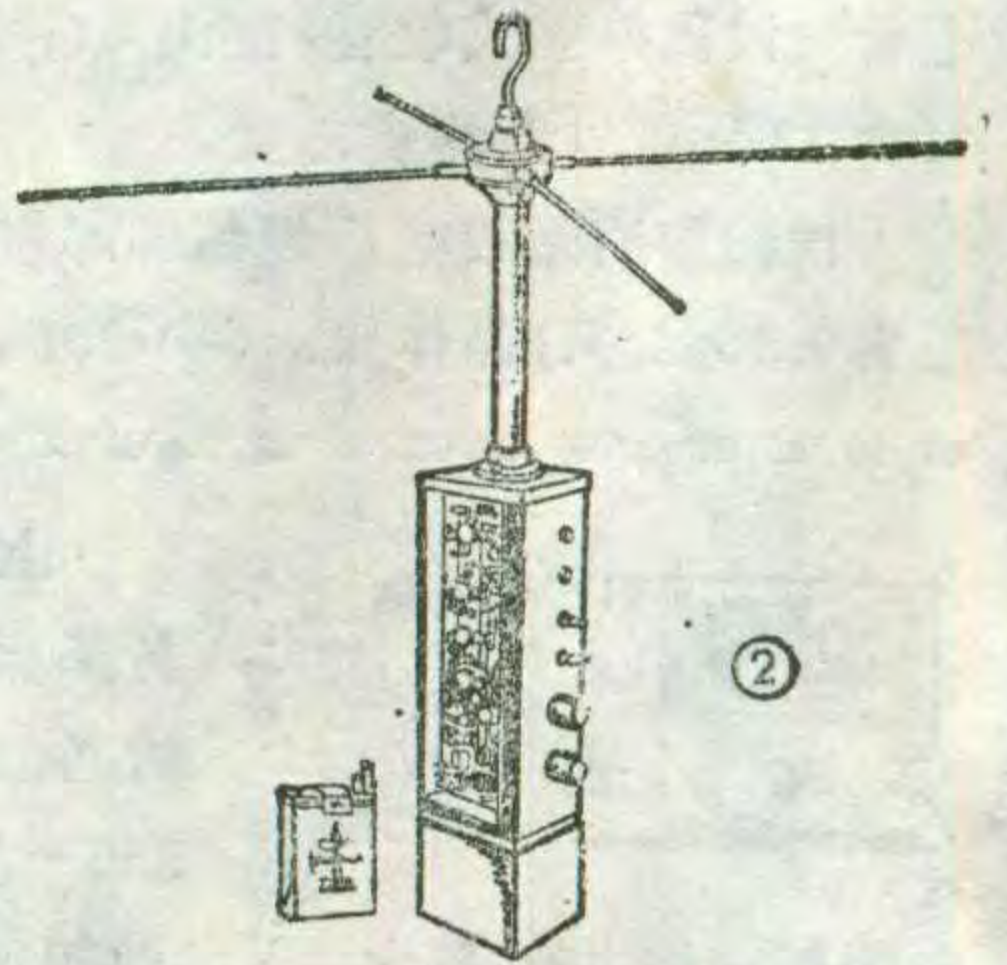
由于普通高频变压器的频率特性在低频端受电感量的限制，在高频端存在着变压器漏感和分布电容串联谐振形成峰值的限制。据于这种现象的分析，传输线变压器利用了高频传输线传送能量的原理，将分布电容这个不利因素转换成参与能量传输的有利条件。

图 1 中晶体管 BG_3 、 BG_4 、 BG_5 构成复合管开关调制器。来自自控器的受电码调制的音频脉冲加到 BG_3 基极，在脉冲正半周使 BG_3 、 BG_4 、 BG_5 导通，对放大器 BG_2 、 BG_6 、 BG_7 、 BG_8 的各集电极提供受控的 12 伏脉冲电压，放大器就放大 145MHz 载波信号。放大



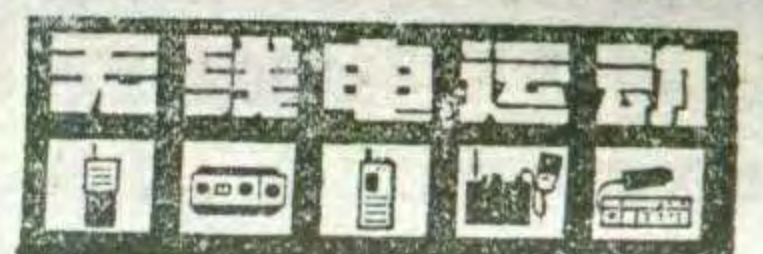
后送至天线辐射出去。在脉冲负半周，晶体管 BG_3 、 BG_4 、 BG_5 就不导通，放大器各级无集电极电压，放大器就不工作，也就无信号辐射出去。

电感 L_3 、晶体二极管 D_1 、电容 C_{21} 构成高频功率指示电路，高频输出电缆穿过 L_3 ，在 L_3 中感应部分高频信号，经 D_1 检波和 C_{21} 高频滤波，将信号送至面板上红色发光二极管



指示高频功率。该机频率稳定度优于 50×10^{-6} ，载波输出功率大于 5 瓦，整机效率 40% 左右。

ST-1 型二米信号源外形设计合理，使用方便，其外形见图 2 所示。它集高频信号源、自控器、天线馈线、电源于一体。



购书消息

为满足广大无线电爱好者的要求，人民邮电出版社新出版和重版了部分爱好者读物：

书号	书名	定价(元)
604	怎样修理晶体管收音机(修订本)	1.75
6218	中外晶体管置换手册	4.30
6232	彩色电视接收机电路分析	2.35
6304	集成电路电视机电路分析	3.30
6337	无线电爱好者手册(上)	平装6.50 精装8.50
6351	照图学装收音机	1.45
6387	《无线电》实验制作选编(二)	2.25
6392	怎样修理磁带录音机	1.65
807	集成电路黑白电视机原理及维修	1.10

邮购办法：购书时，请将书款和邮挂费一并寄人民邮电出版社发行科（地址：北京东长安街27号），邮挂费为总书款的 10%，书款不足 2 元时，收 0.20 元邮挂费。汇款时，请在汇款单的“附言栏”中注明所购图书书号、册数，不必另写信。

《无线电》邮购服务网

浙江省肖山晶体管厂邮售: KD-49B 电子琴 每台 625 元。来厂购买优惠 100 元; KD-49 B 电子琴散件邮购价 400 元; 49 键电子琴专用电路 TMP 4740、YM2163、TA7368 三只一套(有图纸)价 100 元; KD-155 D 哨声控电路(连蜂鸣片)价 4 元。以上均含邮费。

河南省安阳市西关电修部邮售: 彩色电视机立体化附加器, 每台 35 元。特制眼镜每付 1.9 元, 每台邮费 1 元。索取说明书付 0.3 元即寄。

郑州市音响器材公司邮售: 300 W 电冰箱交流稳压器, 该机带延时装置, 5±1 分钟, 对冰箱起保护作用, 单价 79.5 元邮费 5 元; 摩托车充电器, 单价 25 元邮费 1.5 元; QM 型气敏头, 适用有毒可燃气体, 例如: 制作煤气、石油液化气报警器用, 单价 7.5 元邮费 0.8 元。

河南省郑州电子工业销售公司(二马路 50 号)邮售: 交流电子自动稳压器(均带表头)市电电压 160V~250 V, 输出电压 190V~230V。80W 每台 55 元, 120W 每台 58 元; 150W 交流过压自动保护调节器(带表头)市电电压 150V~250V 时输出均可调为 220V±3%, 每台 64 元; TV₈₃₁B 型黑白电视信号发生器, 在 1~12 频道产生方格棋盘、横条、竖条、灰度电子圆及电子音乐伴音, 每台 255 元; 集成电路扩音机, 带电平指示, 10W 单扩每台 40 元, 20W 单扩每台 44 元, 立体声扩音机 10W+10W 每台 52 元, 20W+20 W 每台 58 元; 七管一波段外差式收音机全套散件(机壳 200×105×50mm) 每套 13 元。以上均含邮费。

沈阳黎明无线电厂经销部邮售: 0.5W、0~30V 系列稳压管 0.15 元/只; 晶体管: 3DG201 每只 0.05 元, 3AX21 每只

0.08 元, 3DG30A 每只 0.15 元, DG304 每只 0.17 元, 9013 每只 0.18 元, 9012 每只 0.2 元, 3DA87C 每只 0.3 元, 3DX204 B 每只 0.36 元, 3CX204B、3DD325 每只 0.42 元, 3CD511 每只 0.46 元, 3DD15 F(50V) 每只 0.65 元; 硅柱 15kv、18kv 和 20kv 的价格分别为 1.5 元、1.6 元和 2.4 元。邮费 0.3 元。进口正品涤纶电容(0.22 μ~10000P、63~400 V), 15 个品种 30 只混装邮购价 1.2 元, 零售 63V: 1000~3900 P、4700~6800P、8200P~0.02 μ、0.022~0.056 μ、0.068~0.082 μ 0.1~0.15 μ、0.22 μ 价分别为 0.03 元、0.04 元、0.05 元、0.06 元、0.07 元、0.1 元、0.15 元, 耐压 160V 加价 1 倍, 400V 加价 2 倍(400V 最大容量 0.1 μ); 每次邮费 0.3 元。

广东汕头市青艺电子玩具厂邮售: A-100 型实用电子电路实验盒, 配有可装 100 种实验的元件和说明书, 这些实验电路广泛应用于工业、农业和日常生活等各种领域。每台 28 元, 邮费 7 元; ST-10X 兼作充电器的太阳能电源(3.5V、400mA), 可对两节 5 号电池充电, 配有外接插孔, 可作收音机及微型录音机电源; 每台 24 元, 邮费 2 元; 光敏三极管(V_{ce}=10V)1.5 元/只, 三极管光电耦合器 CTR(%) 20、V_{ceo}=35V 每只 2.5 元, 整流桥堆: 6 A/50V、6 A/100V、6 A/200V、6 A/400V、6 A/600V 价格分别为 1 元、1.1 元、1.2 元、1.3 元、1.4 元。每次邮费 0.5 元。

郑州华中无线电厂(交通路 133 号)邮售: 万能电子调节器, 广泛用于家用电器的无级调光、调速、调温等, 输入电压 150V~220V, 输出电压 0~220V, 输出电流 6 A, 输出功率最大 1000W。成品每台 17.50 元; 多用工具(5 件), 含电笔、十字螺刀、锥子、平头螺刀等, 每套 4.60 元; 集成电路扩音机(带电平指示), 10W 单扩每台 38 元, 20W 单扩每台 41 元, 10W+10W 立体声每台 53 元; 七管收音机全套散件: 713 型每套 12.5 元、714 型每套 12 元、10 套以上单价分别为 12 元和 11.5 元。以上均含邮费。

半数字面板表 PD-A 价 270 元/台, PD-B 价 420 元/台。

江苏常熟市白茆无线电厂优惠邮售: 国产黑白电视机一体化行输出变压器: 14 英寸正品 6.5 元/只, 二等品 5.5 元/只。17 英寸正品 7 元/只, 二等品 6 元/只。分立行输出变压器 12、14 英寸 4.7 元/只, 批量 50 只以上每只降 1 元; 正品 12、14 英寸正反向高压包 1.5 元/只, 上述零售含邮费, 批量另加邮费 5 元。常熟市支行白茆营业所/帐号 005023。

北京西城学院胡同 7 号京霞电器元件服务部邮售: CL 232 型电容: 0.068 μ/1250V 每只 0.4 元, 0.033 μ/1000 V 每只 0.35 元, 0.022 μ/400V、0.047 μ/400V 每只 0.18 元, 0.22 μ/160V 每只 0.15 元, 1.5 μ/160V 每只 0.4 元。

北京一四九中学校办工厂邮售: 30 瓦电源组件: 变压器(双 12V、双 15V 和双 18 V 任选)一只, 2200 μF/25 V、2 只, 100V/2 A 全桥一只, 邮购价 13 元, 单购变压器 9 元/只; 50 瓦电源组件: 变压器(双 12V、双 15V 和双 18V 任选)一只, 4700 μF/25V、2 只, 100V/3 A 全桥一只, 邮购价 23 元, 单购变压器 18 元/只; 电解电容: 2200 μF/25 V、1.4 元/只, 4700 μF/25V、2 元/只, 以上每 4 只(或 4 只以下)加邮费 0.8 元; 整流桥堆: 100V/3 A、0.85 元/只, 100V/2 A、0.75 元/只, 以上每 10 只(或 10 只以下)加邮费 0.6 元。



上海市徐汇区青少年科技服务部(天钥桥路 110 号)邮售: 555 时基电路实验配套材料, 包括 NE 555 一块, 2 英寸喇叭 1 只, 实验

印制板一块, 外壳(含 3 V 电池架)1 只, 配套材料 1 组, 每套 10.5 元(含邮费)。

河北省成安县东关北建中商店邮购部邮售: 盒式循环磁带, 5 分钟 3.4 元/盒, 8 分钟 3.8 元/盒; 上海牌盒式磁带, 45 分钟 2.5 元/盒, 60 分钟 2.8 元/盒。购以上磁带每购 5 盒(或以下)另加邮费 1 元。

河北省唐山市永红电器商店(纪念碑北侧市场内 78 号)邮售 镉镍蓄电池: GNY 3 每只 15 元, GNY 1.5 每只 10 元, GNY 0.45 每只 5 元。其中 Y 3 和 Y 1.5 型 10 节内邮费 2 元, 0.45 型邮费 1 元; GNY 0.45 型充电器(一次可充四节)每个 12 元。其它型号镉镍电池需要者可联系。

中国电子学会电子服务中心(北京 165 信箱电子服务中心)邮售: H-01B 中文教育电脑, 主机价 650 元/台, 全配置(包括主机、绿显、打印接口、打印机和磁带机)价 2700 元/套; MSX SVI·728 家庭及教育电脑, 主机价 650 元/台, MSX 磁带机 150 元/台, MX80 打印机 1450 元/台; PD 四位

电子邮购业务 黎明为您服务

- ①最新进口语言录放集成电路NS-C1, 包括64K存储器4164, 每套37元, 邮费1元。录放时间各为6秒, 外围元件少, 声音逼真。可做多种语言的自动录放, 手控录放, 重放用。
- ②应声钥匙圈电路NS-10, 每块邮购价3元。以上均附详细资料。
- ③为解决重庆嘉陵50型摩托车机械点火的一系列问题, 我厂成功试制了WD-I型无触点点火器和磁电机配套线圈, 按资料简单改装, 将明显提高车的起动性和功率, 延长火花塞寿命并降低耗油率。全套材料35元, 需资料1元。
- ④彩电信号发生器: CX-85A(单频道), 横条6种颜色及黑白棋盘格图象, 伴音650Hz或外调制, 195元; SL5380(1~12频道)横条8种颜色及黑白棋盘格图象, 伴音为新颖音乐IC调制, 275元。
- ⑤超音频振荡器3.40元。
- ⑥TA7668立体声录放板18.40元。
- ⑦多功能电子调节器: 功率200W, 调光、调速、调温6.90元。
- ⑧进口多功能集成稳压电源板, 输出+5V/0.5A和+12V/0.1A, 加大散热电流至1.5A。不稳压有+20V/1.5A和+14V/1.5A等, 6.80元。
- ⑨全联一体化14~17英寸行输出10.80元。
- ⑩美国MEMO 5 1/4双密度双面软磁碟片4.50元, 邮费1元。
- ⑪1/8W碳膜电阻, 30个品种100只混装1.25元。
- ⑫无字1/8W电阻500只混装1.90元。
- ⑬WHA7可调2.2K(电视机专用带塑料罩)价0.08元; 5.6K价0.06元。
- ⑭热敏电阻(10Ω~1.2K), 每包9个品种, 60只混装, 邮购价3元。
- ⑮超音频振荡、阻波线圈10KF361和10KF362价均0.60元, 每3个邮费0.30元。
- ⑯15μH~1.0mH电感, 每包30个混装2元。
- ⑰2.2P~0.04μ瓷片电容, 20个品种50只混装1.20元。
- ⑱云母电容(200P、390P、510P、1000P)4个品种37只混装1.50元。
- ⑲电解(0.47~470μ, 6~50V), 20个品种160只混装7.80元。
- ⑳调幅中周10×10与7×7混装, 10只0.80元。
- ㉑复旦2×365双连, 有黄铜减速齿轮及调谐轮2元。
- ㉒中波扁磁棒: 55和100长, 价5分, 需来沈自提。
- ㉓袖珍用输入输出变压器, 每两对0.70元; 每20对5.40元。
- ㉔进口0.5W, 0~30V系列稳压管, 每支0.15元, 邮费0.30元。
- ㉕3DD15F(50W、50V)0.65元, 每次邮费1元。
- ㉖立体声组合机零配件: 镀铬推键钮5个(仿海燕T241), 镀铬电位器钮3个, 调谐轴连黄铜轴套一套, 小滑轮连轴并有黄铜固定螺丝3套, 滑轮支架2个, 多股精编尼龙拉线1.5米, 固定支柱5个, 各种胶垫10个, 2元。
- ㉗进口电话螺旋线, 1.7米长, 10根起售5元。
- ㉘黄铜螺丝M1.8×10价0.02元, 邮费0.30元。

名称	单价(元)	名称	单价(元)	名称	单价(元)	名称	单价(元)	名称	单价(元)
2AP5	0.06	1A200V桥	0.35	3CG23B	0.25	TA7668	5.00	涤纶0.068μ	0.06
2AP8	0.06	2CW16	0.15	9012	0.20	TA7240	5.80	涤纶0.22μ	0.30
2AP9	0.07	2CW17	0.15	9013	0.18	10.7MHz	0.80	云母510	0.08
2AP10	0.08	2CW22I	0.15	3DG79A	0.16	4433MHz	8.00	云母750	0.02
2AP13	0.06	2CW55	0.18	3DG80A	0.16	312.5KHz	8.50	云母1000	0.08
2AP24	0.06	2CW56	0.18	3DG80B	0.18	瓷片3.9	0.02	电解2.2μ10V	0.03
2AP29	0.06	2CG1B	0.07	3DG30A	0.15	瓷片10	0.02	电解3.3μ16V	0.03
2AK03	0.05	2CG1C	0.08	3DG30B	0.17	瓷片47	0.02	电解4.7μ10V	0.035
2AK9	0.05	2CN1B	0.28	3DG30C	0.19	瓷片120	0.02	电解4.7μ16V	0.035
2CK18	0.05	2CN2	0.22	DG304	0.17	瓷片300	0.02	电解4.7μ160V	0.12
GY18	0.05	15KV硅柱	1.50	3DA87C	0.30	瓷片5000	0.02	电解22μ16V	0.04
2CC13	1.50	18KV硅柱	1.60	3DX204B	0.38	瓷片6800	0.02	电解33μ16V	0.055
1A200V	0.10	3DG201	0.05	3CX204B	0.42	瓷片0.01μ	0.02	电解47μ25V	0.08
1A400V	0.12	3DG6A	0.12	3DD325	0.42	瓷片0.04μ	0.02	电解100μ10V	0.12
1.5A100V	0.12	3DG6B	0.14	3CD511	0.46	涤纶510	0.04	电解100μ16V	0.14
1.5A200V	0.14	3DG8A	0.15	DD01	0.50	涤纶2200	0.04	电解220μ6.3V	0.13
0.5A100V桥	0.15	3DG8B	0.17	3AX21	0.08	涤纶2700	0.04	电解220μ10V	0.15
1A25V桥	0.20	3DG12C	0.20	TA7335	1.80	涤纶0.01μ	0.04	电解330μ10V	0.15
1A50V桥	0.25	3DK2C	0.12	TA7343	2.00	涤纶0.015μ	0.04	无极1.5μ32V	0.15
1A100V桥	0.30	3CG21A	0.18	TA7640	2.20	涤纶0.022μ	0.04	无极4.7μ63V	0.30

〔说明〕上述器件除注明外均为正品, 表中元器件不论购多少, 邮费均收0.30元。三极管β=40~200, 参数均按部颁。

本部发货后, 元器件两月内, 成品半年内如出现质量问题, 只要未经焊接、剪脚、修拆, 一律负责三包。

沈阳市黎明无线电厂经销部

地址: 大东区204~120栋

电话: 445971转4532

电挂: 9021

银行: 东塔分理处(信)

帐号: 6673130



指南牌仪器——测量仪器的指南

我厂生产无线电测量仪器已有三十年历史，目前产品达六十余种。近年来，《指南》牌仪器荣获国家银质奖一枚，电子部优质产品奖一枚，北京市优质产品奖五枚，优秀新产品金龙奖十枚。1986年投产新产品十余种，并与日本目黑公司合作生产标准信号发生器及抖晃测量仪、扫频仪等十余种产品。欢迎各界选购，客户有特殊要求可函询或面洽。《指南》将竭诚为您服务。

主要产品系列

- 无线电干扰场强测量仪器
- 失真度测量仪器
- 标准信号发生器
- 高频、超高频小电压测量仪及校准装置
- 电视测量仪器
- 抖晃、扫频、调制度测量等仪器

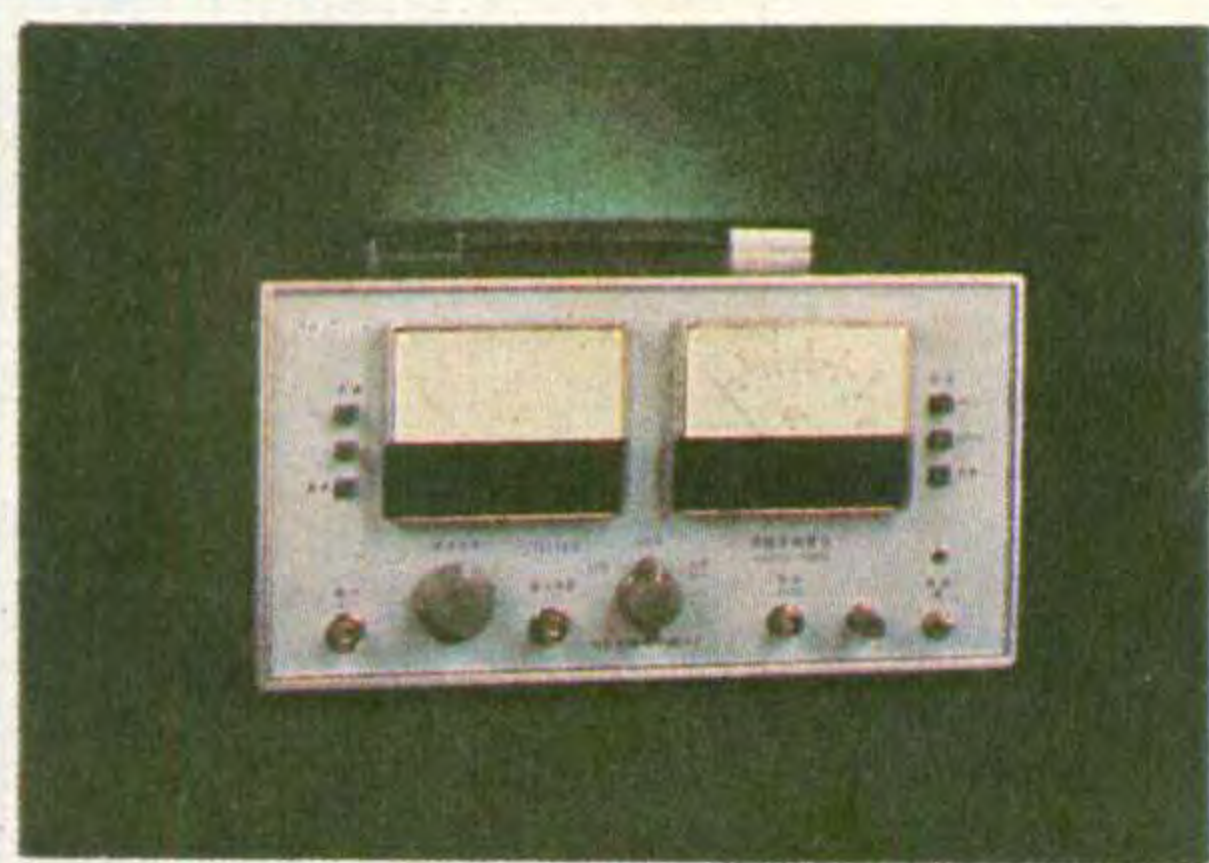
部分新产品介绍

主要技术指标

- 1. ▲ 输入电压: $0.1\text{mV} \sim 10\text{V}$ ▲ 测量范围: $0.01\% \sim 3\%$
▲ 测量频率: $3\text{kHz}, 3.15\text{kHz}$
- 2. ▲ 载频范围: $500\text{kHz} \sim 30\text{MHz}$
▲ 测量范围: $0 \sim 100\%$
▲ 解调失真: $\leq 0.3\%$
- 3. ▲ 频率、调幅度、输出电平全部数显
▲ 频率范围: $10\text{kHz} \sim 40\text{MHz}$
▲ 输出电压: $0 \sim 120\text{dB}$ ($0\text{dB} = 1\mu\text{V}$)
▲ 源阻抗: 50Ω
- 4. ▲ 电压测量范围: $20\text{dB} \sim 80\text{dB}$ 加外接衰减器可扩展 40dB
▲ 输入阻抗: 75Ω ▲ 重量: 4.5kg
- 5. ▲ 频率范围: $10\text{Hz} \sim 100\text{kHz}$ 数显
▲ 失真度测量范围: 从 0.003% 到 30%
- 6. ZN5530抖晃校准信号发生器
▲ 本仪器是专为计量和校准抖晃测量仪而设计(如: MK-668E、ZN5970等仪器), 符合我国“录放音设备抖晃测量方法”的国家标准要求。



1. ZN5970抖晃测量仪



2. ZN4140调幅度测量仪



3. ZN1060标准信号发生器



4. ZN3971VHF/UHF
全频道广播电视场强测量仪



5. ZN4112超低失真度测量仪

北京无线电仪器二厂

厂址: 北京东直门外将台路二号 通讯地址: 北京734信箱经营科 电话: 47.1084 电报: 2922