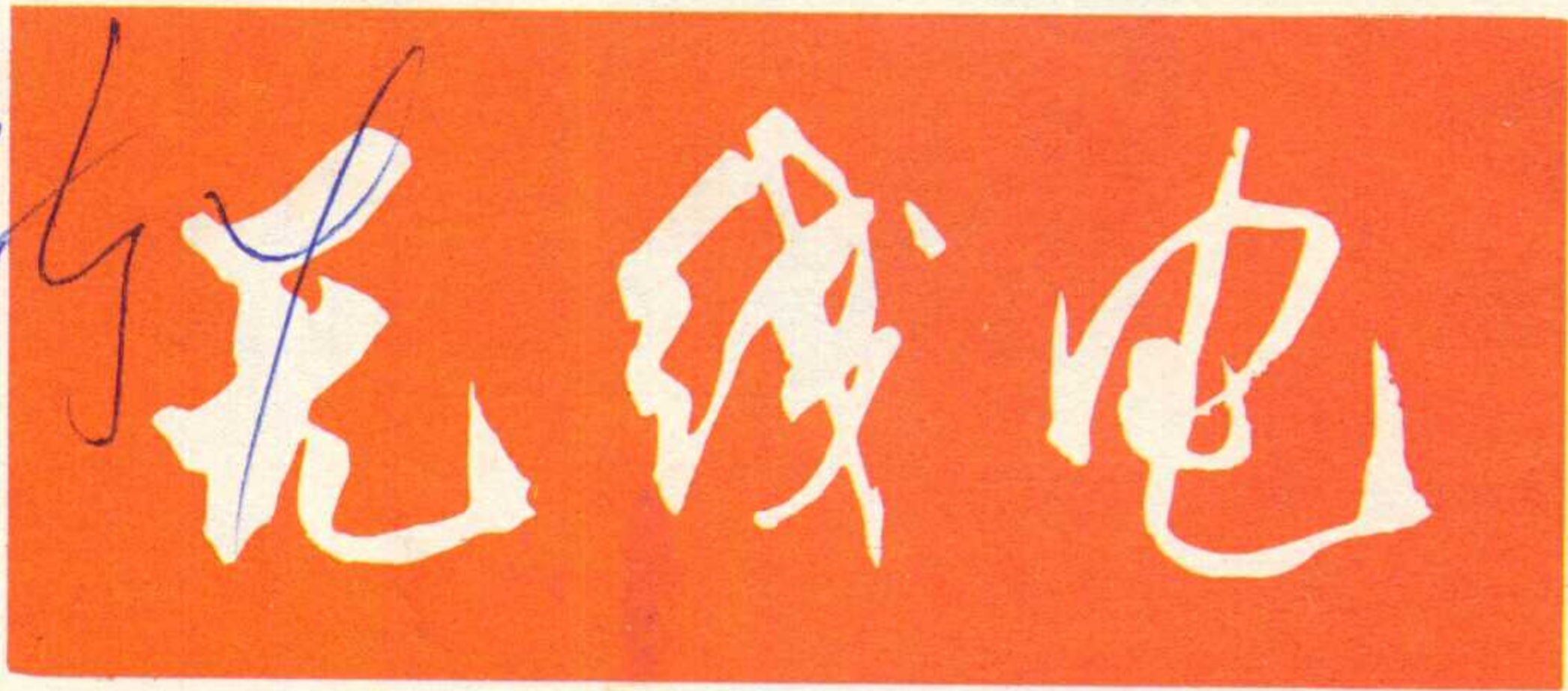


1986

Wuxian Dian



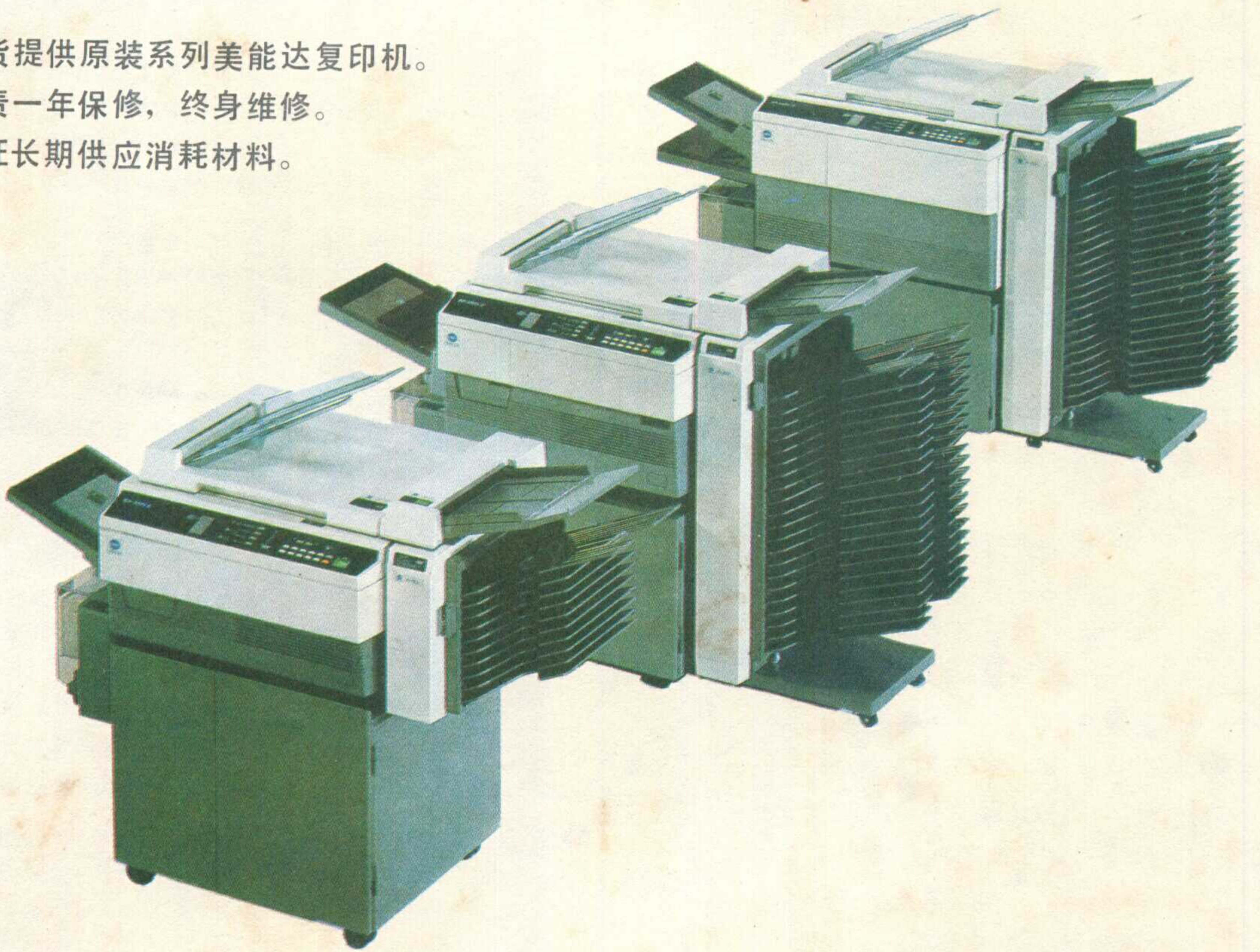
WUXIANDIAN

沪广科教服务公司 美能达上海维修站

上海淮海中路377号

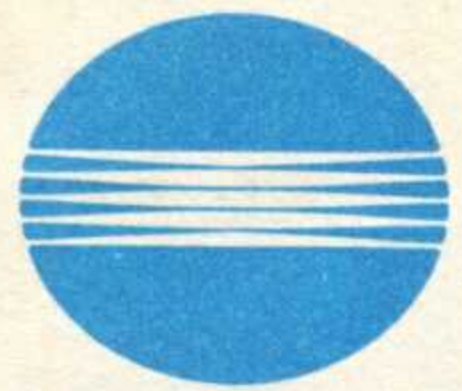
电话: 26.1346

- 现货提供原装系列美能达复印机。
- 负责一年保修，终身维修。
- 保证长期供应消耗材料。



美能达复印机

美能达E P 650 Z、E P 450 Z和E P 350 Z复印机较其它复印机有更多的功能和更高的效率。其特点是：（一）具有无级放大、缩小的变焦功能。（二）具有微型炭粉调色系统、可自动控制影像浓度。（三）E P 350 Z可配用黑、深棕、红、蓝四种颜色。本维修站供应：E P 650 Z整机27,500元，炭粉188元；E P 450 Z整机25,300元，炭粉140元；E P 350 Z整机16,000元，炭粉98元。欢迎光临选购。



MINOLTA

美能达

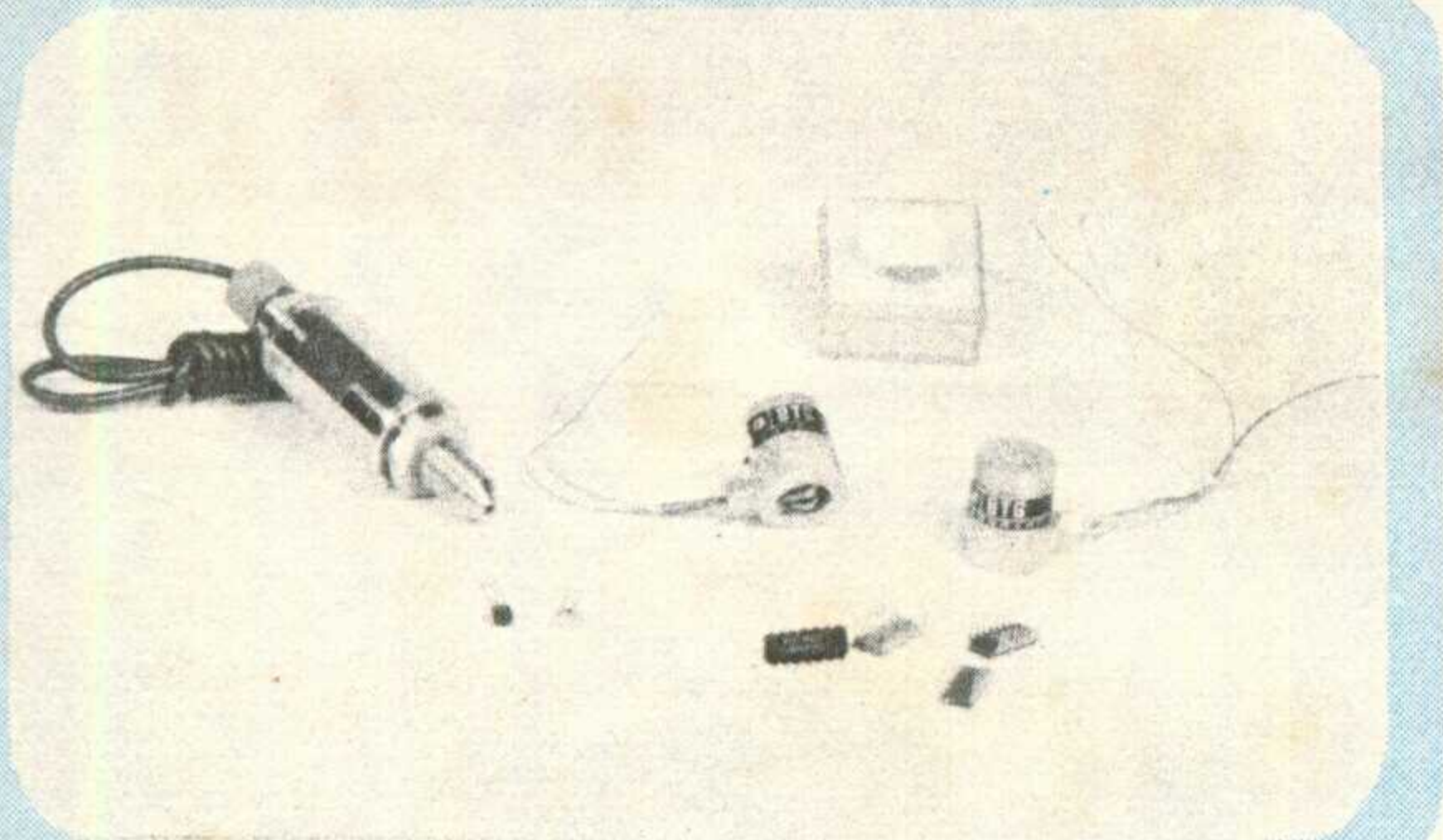


大连仪表元件厂

大连仪表元件厂是机械部重点企业之一，是专用电路传感器定点生产厂家。我厂技术力量雄厚，工艺先进，测试手段齐全，可向用户提供如下产品。

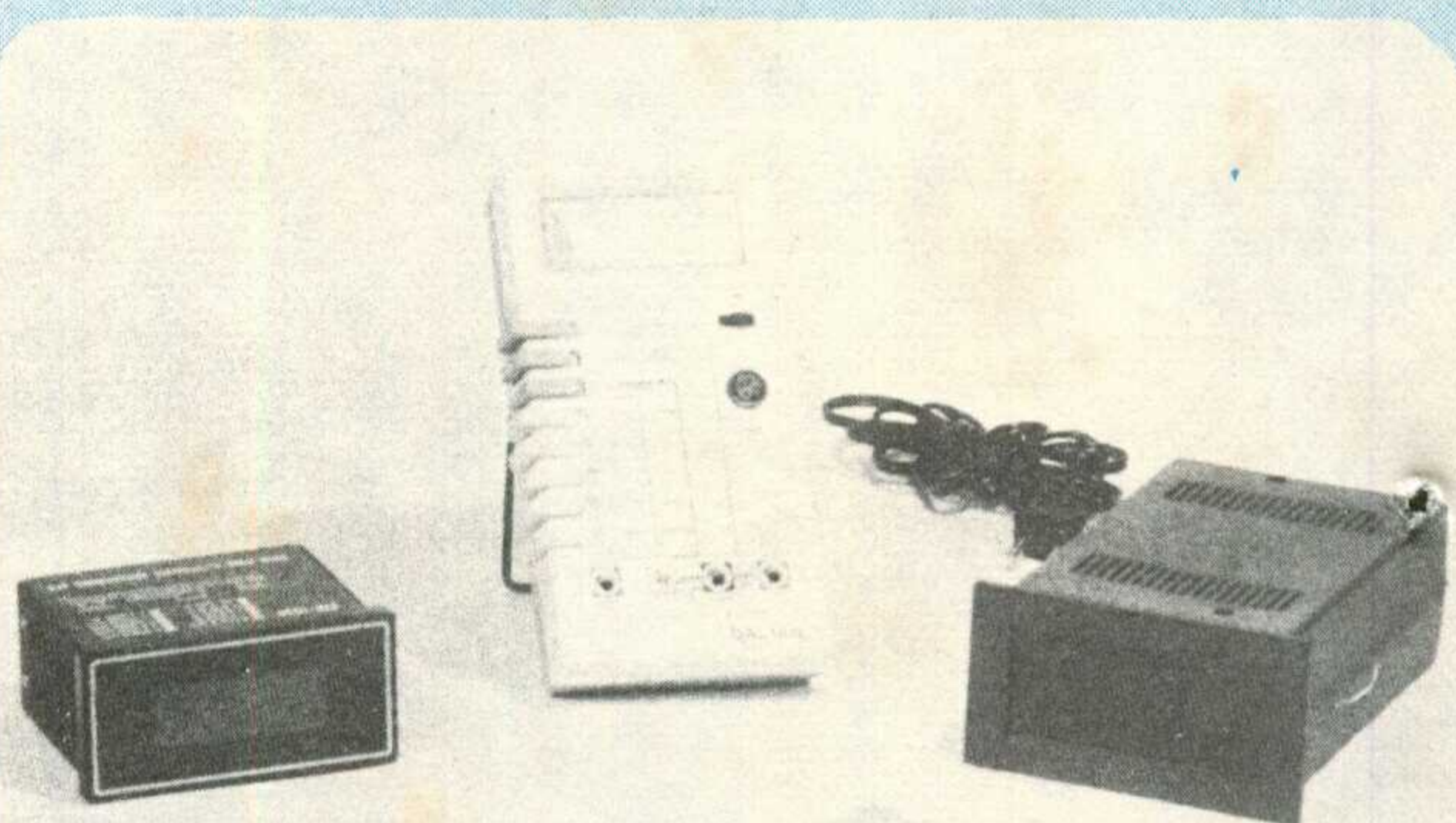
传感器

- BTG压阻式加速度传感器
- DL41系列扩散硅力敏器件
- DLYJ型绝对压力传感器
- DLY扩散硅压力传感器
- AD590温度传感器



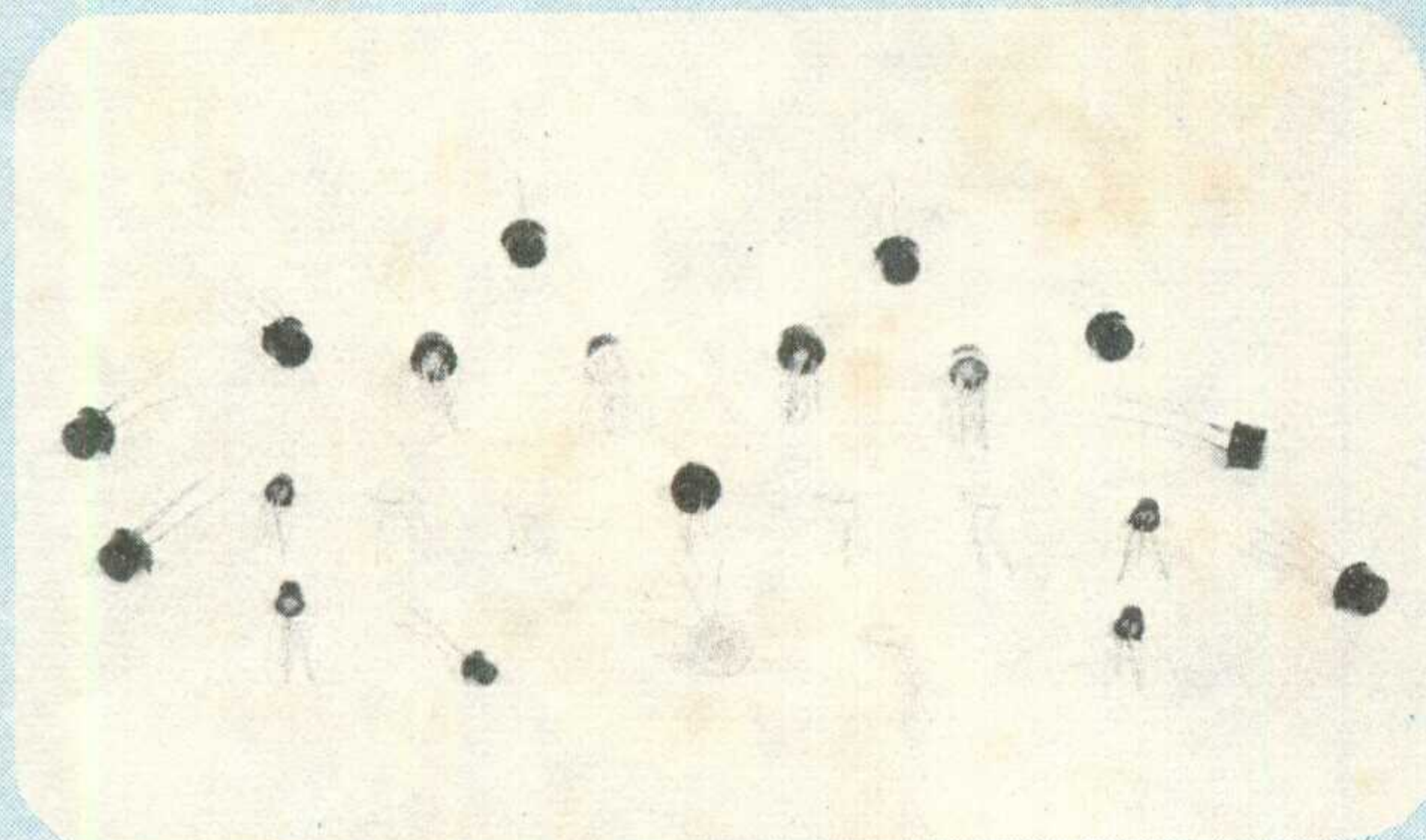
功能模块

- 电压频率变换器（系列）DL8100
- 频率电压变换器（系列）DL4700
- 高输入阻抗运算放大器DL801、802
- 直流电源变换器DL949
- 单象限精密乘法器DL429
- 四象限精密乘法器DL429II
- 电子桥开关BA-1



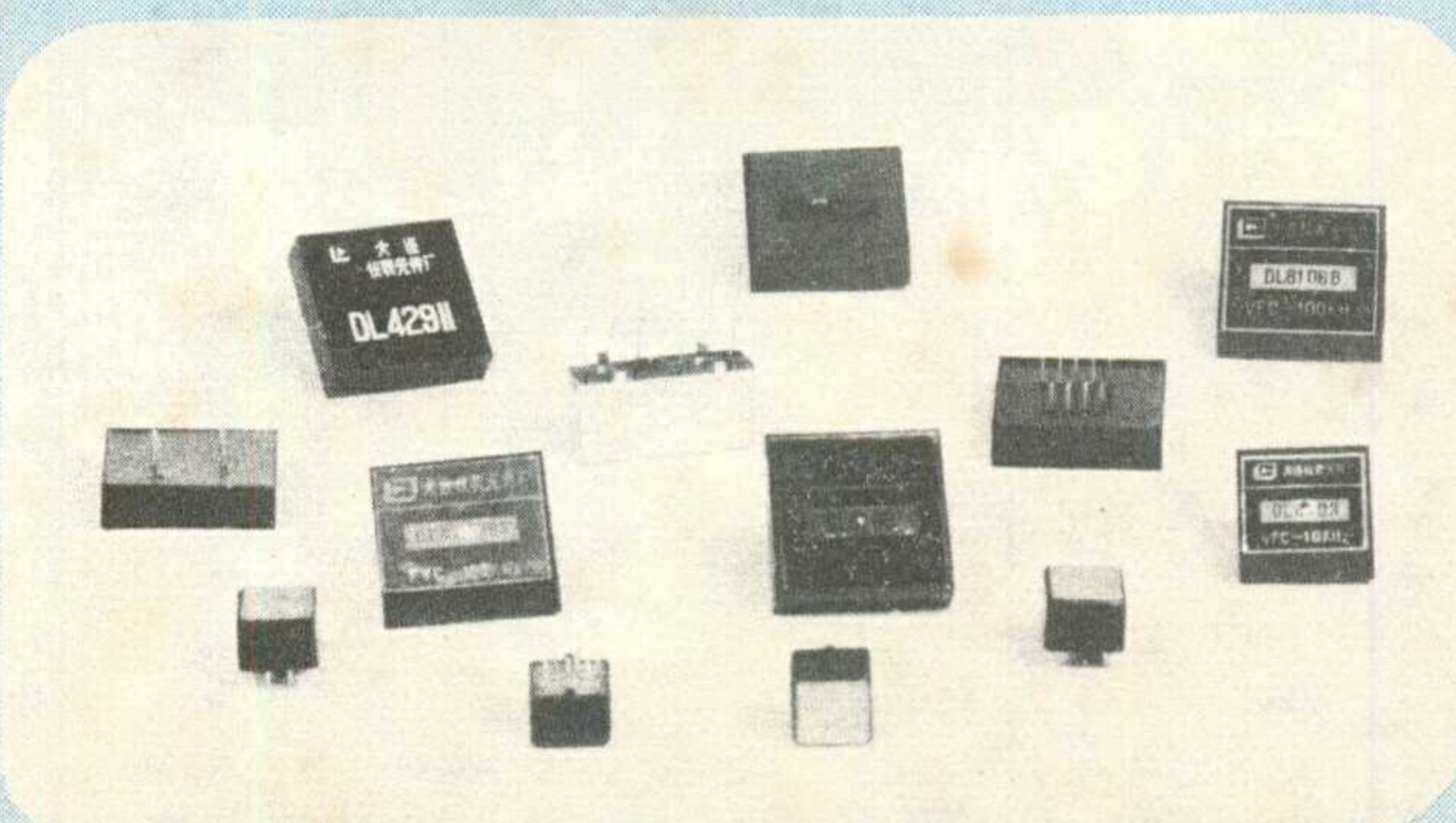
集成电路

- 低功耗运算放大器DL791
- 低漂移运算放大器DL154
- 中增益运算放大器F004
- 高增益运算放大器DL741
- 通用型精密电源DL723
- 精密基准稳压源DL113 DL199



分立元件和进口器件

- 硅平面小电流闸流管3DT2-18K
- 3DG系列
- 带零点补偿断偶告警热电偶放大器AD595
- 单片集成V/F、F/V变换器AD650
- 数字面板表3½、4½
- 数字万用表3½



厂址：大连市西岗区八一路新起屯192号
电话：71785、72628 电挂：3411

无线电

1986年第11期

(总第290期)

目 录

新 知 技 术 识

- 办公自动化简介.....许奇雄 黄民德 (2)
半导体应变片及传感器.....朱松盛 胡伟全 顾德美 (3)

学 计 算 机

- 计算机科学技术电视函授讲座考试题(一)..... (5)
袖珍计算机的输入输出接口电路(续)..... (7)

实 用 音 响 术

- 一种实用的双卡收录机电路.....周秉畴 (10)
多功能前置放大器.....新 力 (14)
改善短波灵敏度的均匀性.....颜 浩 (15)

电 视 技 术

- 彩色解码集成电路中难点和要点分析.....刘胜利 (17)
录像机更换磁头后的调整(上).....马喜廷 孟 平 (19)
彩色电视机故障检修四例.....曹洪柱 (22)
录像机色斑故障检修一例.....王大健 (24)

业 余 制 作

- 灯光程序控制器.....路玉民 (27)
几种类型洗衣机的比较.....刘 田 (29)
集成块打击乐电路.....孙心若 吴 宁 (31)

基 础 知 识

- 集成电路触发器——JK触发器.....陈居樽 (35)
谈谈提高串联稳压电源的效率.....符龙须 朱海宇 (38)

培 养 军 地 两 用 人 才

- 《收音机修理自学读本》学习辅导(三).....薛 灵 (41)

初 学 者 园 地

- 小孩睡眠叫醒器.....白天觉 (41)
新颖的生日礼品.....陈有卿 (42)
简易恒温控制器.....朱蒿初 (43)
磁控电子猫.....晓 帆 (45)
一种警报器电路.....张宝平 (45)

- 彩色电视机所用的集成电路型号表(一).....高雨春 (46)

无 线 电 动

- 难忘的“依格曼”——第三届世界无线电测向锦标赛
纪实.....谷 粮 (47)
全国青少年车、海模比赛在沪举行.....焦亮梅 (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
(北京东长安街27号)
邮政编码：100700

印 刷：武汉七二一八工厂

广告经营许可证京东字022号

国内总发行：北京市邮政局

订 购 处：全国各地邮电局

国外发行：中国国际图书贸易总公司

(中国国际书店)

(北京2820信箱)

北京市期刊登记证第304号

出版日期：1986年11月11日

1986年第11期

欢迎订阅《无线电》

《无线电》杂志在广大读者、作者、通讯员以及各有关部门的大力支持下，基本上完成了1985年的编辑、出版和发行工作。在此，仅向大家表示感谢。

为了办好《无线电》杂志，1987年我们要扎扎实实地作好几件事。

1. 除了将已有的几个栏目办好外，还要适应形势和读者的需要，增加一些新的内容，进一步提高刊物质量。

2. 《无线电》杂志的封面过去是用胶版纸，印刷效果不十分理想。从1987年开始，我们力争大多数的封面用铜版纸，以改善和提高印刷质量。这样做虽然成本提高很多，但为了不使读者增加负担，刊物定价仍保持不变。

3. 搞好邮购工作。邮购消息是我们向读者提供信息、为读者提供购买元器件、散套件的重要渠道。几年来，我们坚持认真挑选邮购项目，力促邮购单位保证质量作好服务工作，我们从来不把邮购消息当作广告。因此，我们的邮购工作得到了广大读者和邮购单位的大力支持，受到了好评。在1987年我们要建立《无线电》邮购服务网，并把这个服务网置于广大读者的监督之下，使邮购项目更新、更好，范围更广，力求作到物美价廉，努力提高服务质量。有关邮购服务网的作法，另有专文报道。

4. 《无线电》是普及无线电电子技术的实用科普刊物，为了增强实用性，明年我刊将与有关单位联合举办一些新器件、新电路的应用制作评选、欢迎广大读者积极参加。

我们热诚地希望广大读者继续大力支持我们，经常给我们提出批评、建议，帮助我们改进工作，把《无线电》办得更好。

本刊编辑部

• 1 (总481) •

办 公 自 动 化 简 介

许奇雄
黄民德

新的技术革命使人类从工业社会向信息社会迈进,信息的急剧增长和信息的高度复杂化,使得人类再也无法以传统手工操作处理信息了。此外,人类逐渐认识到,传统办公效率之低,已经成为阻碍社会生产发展的重要因素。于是,人类开始借助于办公室自动化技术,迎接新的技术革命的挑战。

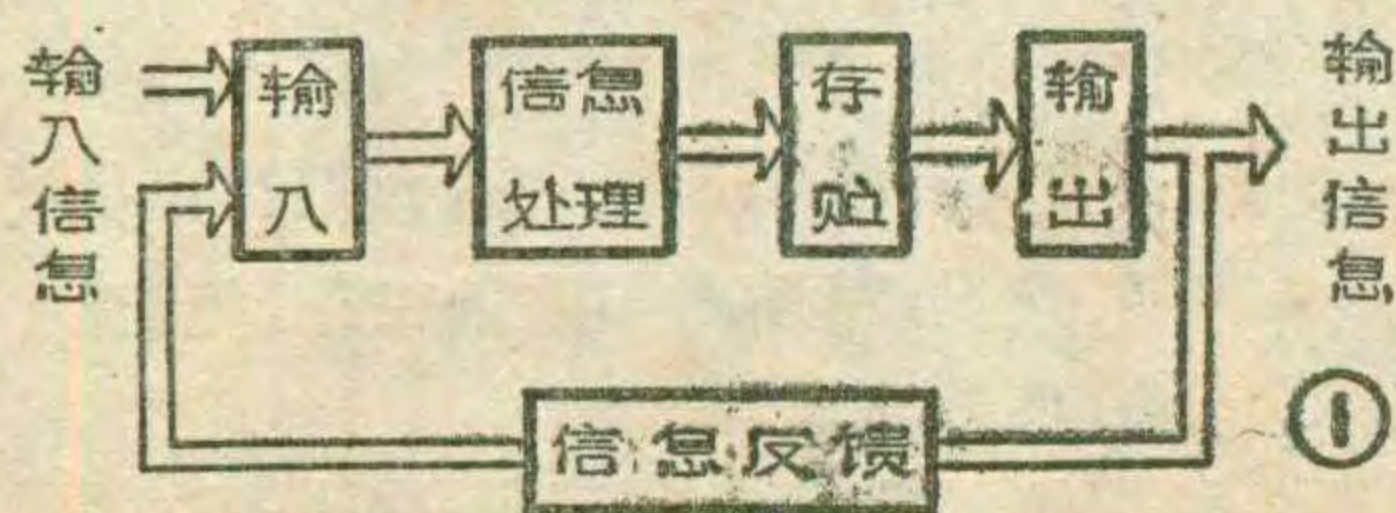
什么是办公室自动化

信息是一个广义的概念,它泛指与各类事物有关的消息、情报、数据、指令和知识,与人、财、物并列为四大资源。我们不妨把办公室喻为“信息加工厂”,它收集、存储并加工各种信息,它的产品是预测结论、问题解答和决策(也都是信息)。这里的办公室也是一个广义的概念,它起着行政管理、生产管理、科研管理和经营管理的作用。办公室自动化(Office Automation)是70年代中期提出的概念,其定义很多,一般认为,在办公室环境中,利用电子计算机系统、通信系统和数据库系统支持的信息处理就叫作办公室自动化,以英文字头的缩写OA表示。实现OA的一系列技术和物质支持就是办公室自动化系统,以OAS表示。

无论是传统的办公系统,还是未来的自动化办公系统,都可以采用图1框图表示。以箭头表示信息流的方向。输入的办公信息主要有文件和报告等文字信息、电话和录音等语音信息、图表和批示手迹等图象信息、统计数字等数据信息。在OAS中,信息处理的工具转变为键盘、显示器等;信息存储的介质换成了磁盘、磁带;信息处理及反馈则通过计算机系统实现。不过,OAS决不是摆满机器的“无人办公室”,而是一个将人员与机器联系起来共同完成经营、管理和分析的柔性(指对事件作出迅速准确反应的能力)办公室。

办公室自动化的发展现状

国外办公自动化的发展,基本取决于多功能通信网络的发展。在办公自动化中到底采用专用自动交换机PABX(也是一种办公室管理系统),还是采用局部网络LAN,一直是众说纷纭。实际上,LAN较适



用于处理数据量大的场合,PABX则适于拥有大量工作站,站间又要进行频繁、短暂通信的场合。为此,已推出PABX与LAN相结合的OA系统。

国外还出现了把不同功能、不同结构的网络组成的混合网络。如ARCNET和Ethernet等网络组成的混合网,前者是令牌(TOKEN)通行网,后者是总线式网,最后再加上有关个人计算机的网络软件。这个混合网既可以连接大型机,也可以连接个人计算机;既可以连宽带网,也可以连基带网。

中、小型机在办公自动化系统中也扮演着重要角色。例如,王安公司的办公室信息系统(OIS)具有包括声音、图象、数据、文字的电子邮递、日程管理、个人日志、网络管理、用户管理、字处理、多窗口处理和电子文件柜(视磁盘为文件柜)等强大功能,很引人注目。

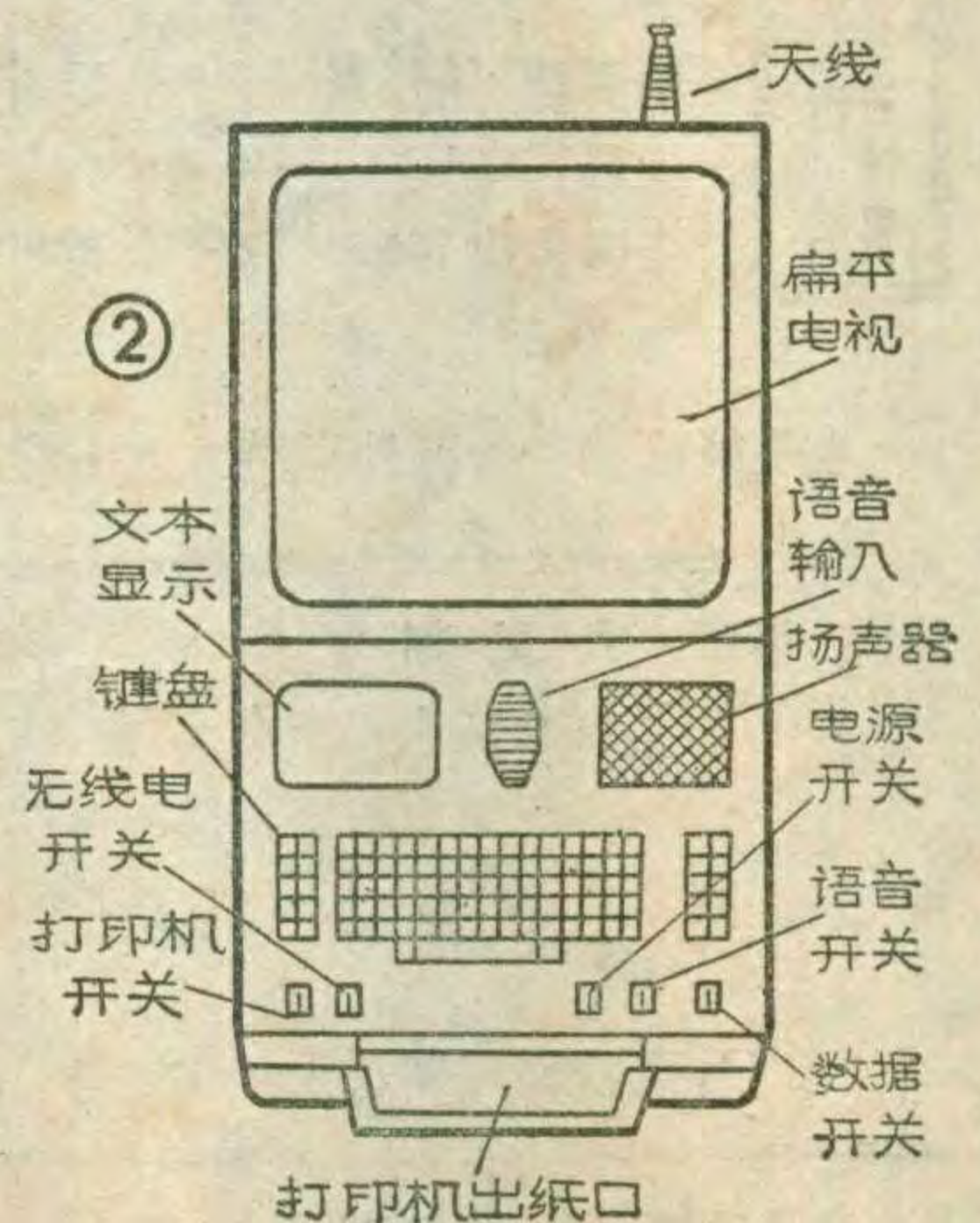
清华大学等单位研制的远程办公自动化网络系统,对引进的综合电子办公系统CEO进行了汉字化,并攻克了一系列技术难点。

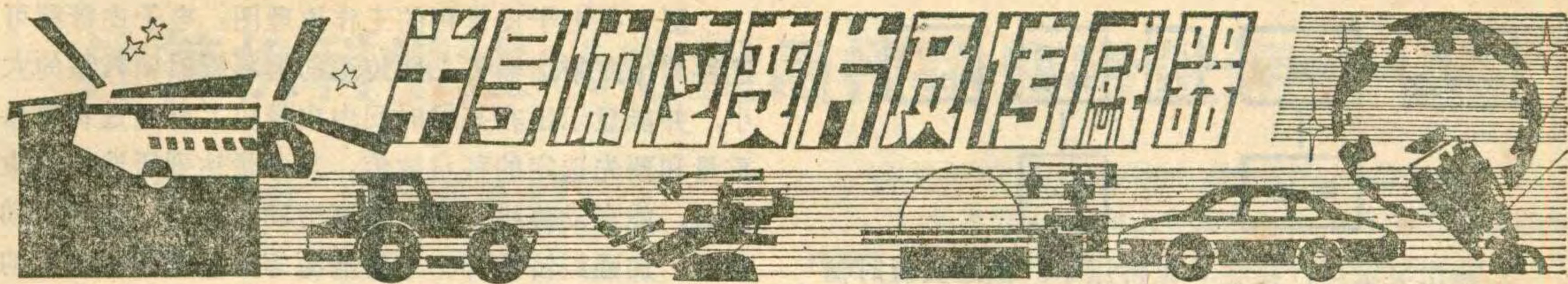
清华大学等单位研制的远程办公自动化网络系统,对引进的综合电子办公系统CEO进行了汉字化,并攻克了一系列技术难点。

未来的办公室和未来的信息社会

未来的办公室是实现了高度自动化的办公室,它与工厂自动化(FA)和家庭自动化(HA)一起,构成了整个社会生活的自动化。

未来的办公桌是适合各种人员办公的集成工作台。不同的办公人员配备不同功能的工作台。预计到1990年以后,被称作智能计算机的第五代计算机将进入办公室。智能计算机不仅可以完成定型业务处理,还可完成非定型的业务处理。专家系统是智能计算机的基础之一。人类所要解决的各种问题将由相应的有创造性的专家系统去解决。另外,便携式办公自动化系统也是研究方向之一。目前已有一种叫“CRID”的便携办公室,仅重10磅,内有16位微处理机,256K的RAM,采用等离子体显示,体积小,可置入公文包携带。图2是国外“2000年的办公室”的中奖设计,外型很象微型步谈机。携带这种办公室,人们在家庭之内和旅行中随时都可以办公。由于专家系统及便携OAS的使用,人类的工作方式、生活方式、知识结构和社会结构将会发生根本变化。生活习惯、家庭观念和道德观念也将随之而变。





朱松盛 胡伟全 顾德美

目前非电量检测与控制技术中的各类传感器品种繁多，这些由不同原理和材料制成的传感器，往往在常规机械物理量测试中有相同之处。但由于工作原理和选用材料以及材料本身机械物性变化形式和变化的重现性等一系列的差别，造成传感器之间的功能、技术水平及应用方式上存在着很大不同。在力学量测量中力敏元器件在不断发展，但半导体应变片及其传感器却因其本身具备的一些特色而得到广泛的应用。本文着重介绍半导体应变片和传感器的基本原理及其应用。

半导体应变片

半导体硅力敏器件种类很多。其中有半导体应变片、扩散硅应变片、薄膜应变片等。半导体应变片又有P型硅、n型硅、P-n温度自补偿型、灵敏系数补偿型、非线性补偿型等。

一、半导体应变片的作用原理

半导体应变片主要是利用半导体材料的压阻效应制造而成的。所谓压阻效应是指对半导体材料施加一定的力时，材料的电阻率就发生改变的现象。压阻效应的大小以压阻系数来表示。不同类型的半导体材料压阻效应是不一样的，即使同一种半导体材料，压阻效应也具有明显的各向异性。

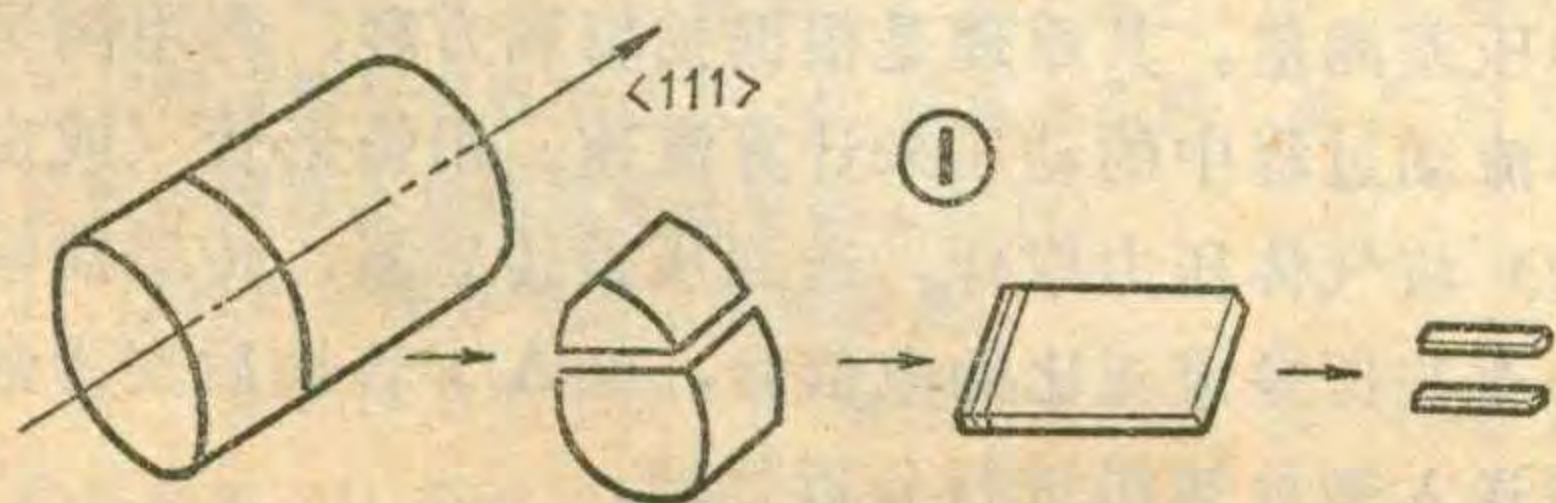
制造半导体应变片的主要材料是单晶硅，制作时，一般是沿着晶轴方向将硅单晶切割成小条即硅条，如图1所示。

二、半导体应变片的主要特性

1. 半导体应变片使用P型硅材料，其纵向为(111)晶向，横向为(001)晶向。由于P型硅的(001)晶向压阻系数几乎等于零，因此它的横向效应也几乎为零。

2. 半导体单晶硅本身是一个很好的弹性材料，因此，机械滞后比较小。

3. 半导体单晶硅的压阻系数和弹性模量在不同的应变下不完全是一个常数，特别在大应变下尤其如此。



4. 电阻温度系数和灵敏度温度系数比较大。P型硅应变片电阻温度系数是正温度系数，而灵敏系数为负温度系数，其值均较大，在作为传感器使用时，一般要进行温度补偿。

三、半导体应变片的结构

半导体应变片由硅条、内引线、胶底、电极、外引线等五部分组成，如图2所示。硅条是应变片的敏感部分，是核心。内引线连接硅条和电极，材料是金丝，胶底是应变片的基底，材料是酚醛类胶，电极是内引线和外引线的连接点，用康铜箔制成，外引线是应变片的引出线，用镀银铜线。

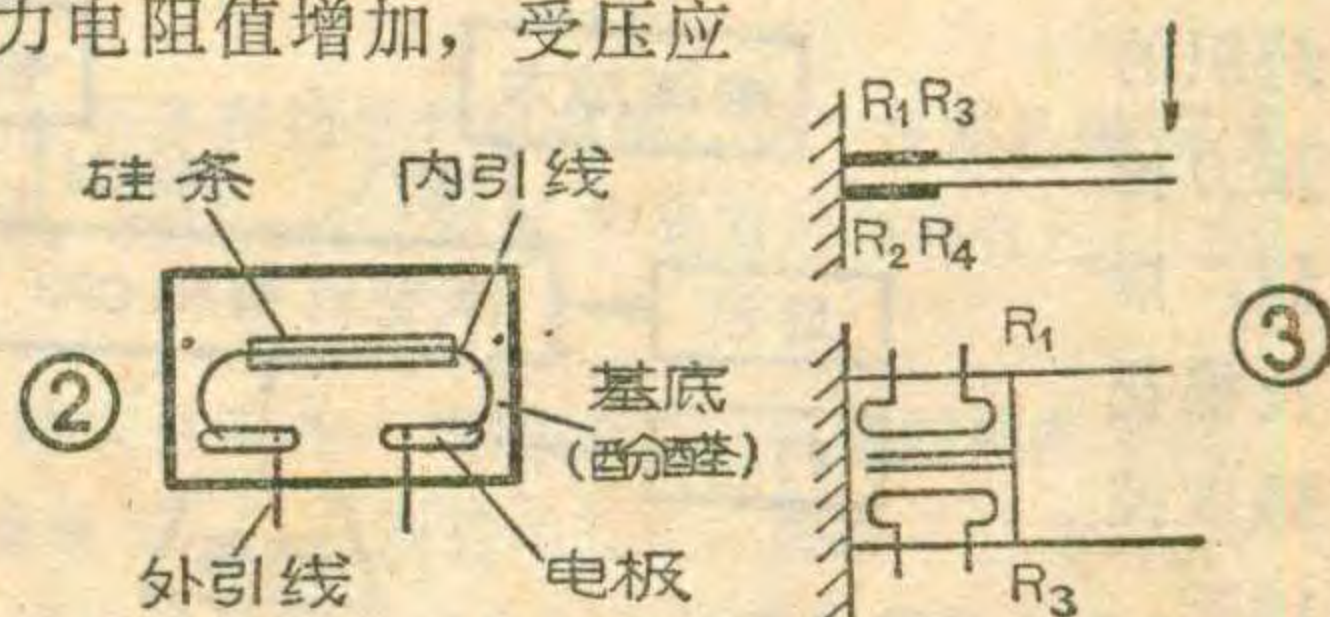
半导体应变式传感器

传感器能将被测物理量转变为与之有确定关系的有用电量输出，以满足信息的传输、处理、记录、显示的要求。

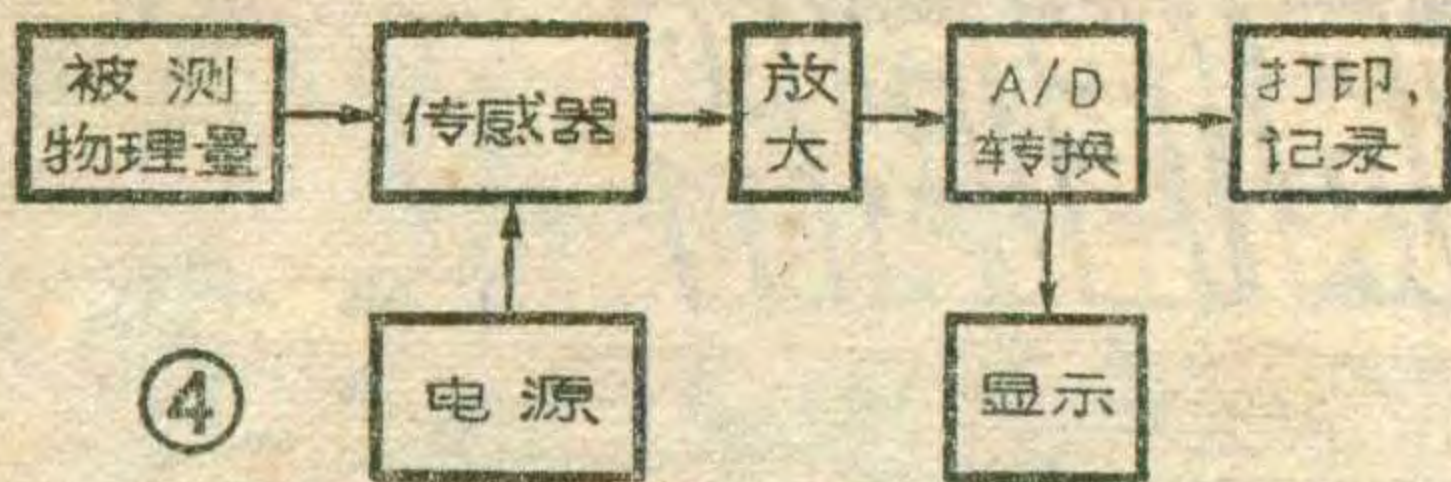
一、传感器的组成：半导体应变式传感器和其它结构型传感器一样，都由弹性体、敏感元件和测量电路三部分组成。弹性体用来直接感受被测物理量由一种物理状态(力、压力、压差、位移、扭矩和加速度等)变换为所需要的另一种物理状态(应变)。半导体应变片把应变量的变化转换为电阻量的变化。被测电路的作用是将电阻的变化转变为电压(或电流)的变化。在传感器中，测量电路一般为惠斯登电桥。

二、传感器的作用原理：半导体应变式传感器是把半导体应变片粘贴在弹性体上。如图3所示，并且按照弹性体的受力变形引起的应变片电阻值的变化连接成惠斯登电桥。

应变式传感器感受被测物理量时(如受到一个集中载荷力P作用)，则四个应变片中的两片(R_1 、 R_3)受拉应力，另两应变片(R_2 、 R_4)受压应力。半导体应变片受拉应力电阻值增加，受压应力电阻值减小。这样当电桥的两端加一个电压时，另两端就有一个正比于所施加力的电信号输出。



三、主要特性参数



1. 输出灵敏度：指在单位桥压下，额定负荷时输出的毫伏数。

2. 非线性：指在递增负荷情况下，传感器实际输出线与端点直线的最大偏差与满量程输出值的百分比来表示。

3. 滞后：从零负荷开始，对传感器施加负荷递增至额定负荷，再从额定负荷减到零负荷。由此得到相同负荷点输出差值的最大值与额定输出的百分比。

4. 不重复性：在相同的加荷条件和相同的环境条件下，对传感器施加三次同一负荷时其输出的极差。在数值上用对应点输出的最大差值与额定输出的平均值的百分比来表示。

5. 温度零点漂移：由环境温度的变化，引起的零点输出的变化，在工作温度范围内，环境温度每变化 1°C 时引起的零点输出的变化与额定输出的百分比。

除上述五个参数外，还有额定载荷、蠕变、零点不平衡输出、零点时间漂移、灵敏度温度系数、过载能力、绝缘电阻、输入输出阻抗等。

半导体应变式传感器的应用

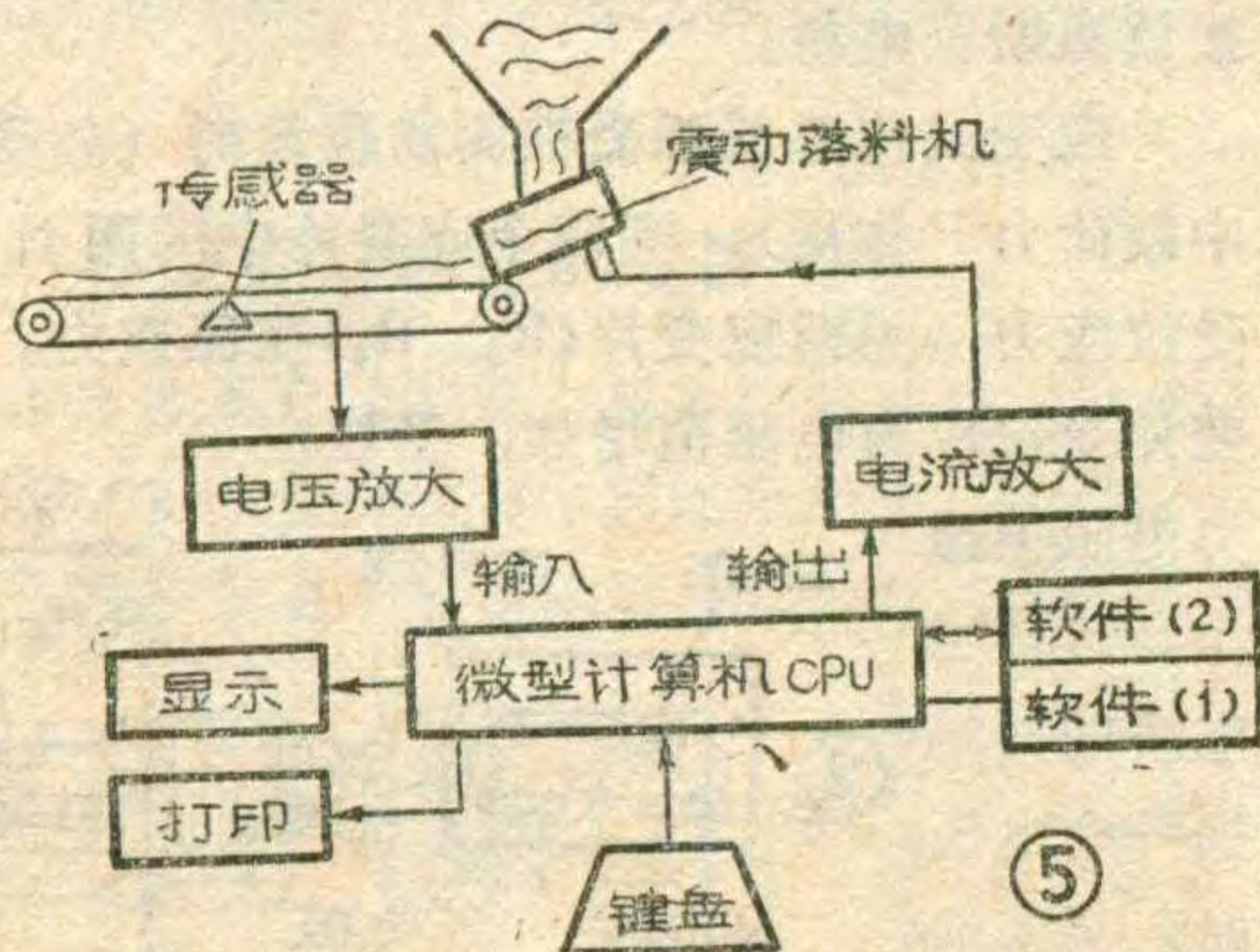
半导体应变式传感器无论进行哪种力学量的测量，其测试系统一般都分为信号的接收，即被测物理量的非电量信号的输入，能量的转换、信号的放大、记录与分析检测等各部分，其方框图见图 4。

1. 荷重、拉压传感器的应用：

①工程测力：杠锤机、汽车拖拉机牵引力、张力、火箭发动机推力、煤矿坑道顶板压力等。

②称重：平台秤、轨道衡、吊车秤、料斗秤、电子皮带秤、电力磅秤、电子运装秤、商用电子秤等。

③工业检测与自动控制：自动配料控制系统、包装控制系统、电站燃料控制、纺织的张力控制，以及棉花强度控制等。



④医疗器械上作为测量脉搏、血压、心脏跳动、肌肉收缩等。

图 5 是电子皮带秤的工作原理图。电子皮带秤可连续测出皮带运输机上所传送的物料瞬时输入量的大小，并能显示出在某段时间内皮带机上所通过物料总重量和预先选定的称量数值。当称量达到所选定的数值时，能自动停机。这对提高劳动生产率、减轻劳动强度、加强经济核算、节约能源等方面起到了重要的作用。电子皮带秤的工作过程是当物料通过皮带运输机的有效称量段时，压力经活动框架传到荷重传感器的承压头上，传感器把物料的重量转换成电信号。

2. 压力传感器的应用：

压力传感器用来测量气体和液体的压力，其主要用途有：

①在航空、航天技术中的应用。在航空发动机试验研究中，为了获取发动机性能、起动过程中的效率、

加速过程，以及发动机内功的匹配等的特性，必须测量过渡态的压力变化。

②火工品(如雷管)压力、冲击波爆破、轰冲波压力场、火箭发动机压力、柴油机压力、某些系统的安全性压力和动作循环过程中的压力。

③测量储气筒、储油筒液位、高度。

④深度的测量：海底石油勘探中电缆深度的测量和控制，挖泥船挖掘深度的测量等等。

⑤电力系统中用于油路压力的测量和控制、用来代替一般压力表进行集中控制。

⑥发动机轴瓦油膜压力的测量。

⑦在柴油机调试中进行无腔体压力测量。

⑧风洞实验中压力的测量。

⑨模拟太空进行微小压力和负压力的测量。

图 6 是差压传感器在管道测试中的应用举例。在水泥、热电、化工、纺织、冶金、环保、矿山、玻璃及粮食等行业或加工业中都具有气体流动的场所，为了提高产品质量，降低能源浪费，改善工作条件，需要对管道中的气体流量、流速、动压和静压等多种参数进行测量。

测量管道内流速或流量的一种方法是动压测量，即压差测量。其原理是根据伯努利方程，利用测量流体流动过程中的动压来计算流速。用笛形管(或皮托管)将气体压力取样，送到压差传感器，传感器输出一个与压差成正比的电信号，经 A/D 转换后变为数字量送入微处理机进行分析处理。

计算机科学技术电视函授讲座考试题(一)

第一部分 《计算机概论》

一、选择题:

1. 程序计数器 PC 中存放的是:
A. 指令。 B. 数据。 C. 指令地址。 D. 运算结果。
2. 计算机存储系统中通常采用内存、外存两级,这是因为:
A. 内存速度快、容量小,外存容量大但速度低。 B. 仅有内存计算机根本不能工作。 C. 外存中存储的信息可以长期保存。 D. 内存价格高,外存设备价格比内存低很多。
3. 图形显示器是显示主机送来的图形信息,这些信息是实现图形显示的:
A. 一组编码。 B. 一些扫描点。 C. 一组二进制代码。 D. 显示指令序列。
4. 指出哪一个不是表达式:
A. 9。 B. $4 > 3$ 。 C. $4 = 3$ 。 D. $A = 3$ 。
5. 编译程序中可以缺少的部分是:
A. 词法分析。 B. 语法语义分析。 C. 优化目标。 D. 连接装配。
6. 一个计算机用户程序运行的必要条件是计算机上有:
A. 编译程序。 B. 操作系统。 C. 汇编程序。 D. 程序库。
7. 在以下项目中选择最适用于使用数据库的项目:
A. 气象预报。 B. 文献检索。 C. 工业控制。 D. 图象处理。
8. 如果打印一个汉字需用 32×32 点阵,那么在微型计算机中存 300 个汉字所占用的最小存储量将会:
A. 至少 300K 比特。 B. 至少 300 K 字节。 C. 可以小于 200K 比特。 D. 可以任意小。
9. 信息编码的作用是:
A. 便于信息存储、传输和加工,使信息易于被人理解。 B. 减少信息输入时间和存储空间。 C. 便于信息存储、加工和传输,有助于提高信息检索速度。 D. 为了把信息变成数字。
10. 计算机系统硬件系统的基本功能是:
A. 能够执行该系统所规定的几种高级语言所编号的程序。 B. 能够执行该系统所规定的汇编语言所编号的程序。 C. 能够执行该系统所规定的机器语言所编号的程序。 D. 能够执行该系统所规定的几种算术和逻辑运算。
11. 甲型机和乙型机在软件上兼容是指:
A. 原来在甲机上运行的汇编程序可以不加修改地在乙机上运行。 B. 原来在甲机上运行的高级语言程序可以不加修改地在乙机上运行。 C. 原来在乙机上运行的汇编程序可以不加修改地在甲机上运行。 D. 原来在乙机上运行的高级语言程序可以不加修改地在甲机上运行。
12. 计算机系统分类的主要依据是:
A. 性能和特点的不同。 B. 制造厂家的不同。 C. 属于哪一类系列机。 D. 用途的不同。

13. 计算机科学技术高速发展的根本动力在于:

- A. 计算机科技领域人才高度集中。 B. 计算机应用的迅速推广。 C. 各国政府的高度重视。 D. 半导体技术的飞速发展。

二、是非题:

14. 冯·诺依曼型计算机的五个基本组成部分是: (1) 存储器、(2) 控制器、(3) CPU、(4) 输入输出设备、(5) 运算器。
 15. 逻辑运算是一位对一位进行的,每一位都有一个结果而不涉及其它位,也没有进位和借位的问题。
 16. 微程序控制是每条机器指令,由存在 ROM 中的一系列顺序编排的微指令来实现某种功能,一条微指令只完成一个局部操作,一系列微指令的组合称为微程序。
 17. 软磁盘、硬磁盘和磁带均是在磁表面上存储信息,而且都是用磁头进行写入和读出,因而它们的记录格式也是相同的。
 18. 键盘输入是最普遍的计算机输入设备之一,其键盘的编码电路有简单的静态编码电路和复杂的动态编码电路,前者键按下后其对应编码值被保留,后者当键抬起后键入的编码值不再保留,所以输入速度较前者快。
 19. 有人说:“如果明天不下雨就去春游,否则在家里看电视”也是一种算法,对不对?
 20. 结构程序设计方法的最大优点是可以用 PASCAL 语言来编写程序。
 21. 就绪状态的进程可以有許多,它们等待操作系统依次挑选而得到处理机来运行。
 22. 按网状模型建立的数据库同按关系模型建立的数据库在外部模型上仍可能是相同的。
 23. 管理信息系统主要是用于安全可靠地保管信息的系统。
 24. 不同的汉字编码方式需要不同的汉字字库。
 25. 在包括人工智能在内的计算机应用各学科中,传统的冯·诺依曼程序系统方式至今仍是完全适用的。
- ### 三、填空题:
26. 已知: $A = (B4)_{十六}$; $B = (214)_{八}$; $C = (100000)_{二}$; $D = (4)_{十}$; 那么,
 $(A+B)/C - (A-B) \cdot D = (\quad)_{十六}$ 。
 27. 根据下图所示的几个基本逻辑电路的连接关系,写出输出信号 F 与输入信号 A, B, C, D 之间的关系(不要简化)。 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
 28. 内存是由很多存储单元组成的,每一单元又由很多个存储元件组成。所以一个 128 K 字节的内存共有 个存储元件。
 29. 设有一链式打印机,一根链条上有五组相同的字模,则链条每转一圈就可 行地打印五行,提高了打印速度。
 30. 点阵式打印机的字符发生器是为要打印的字符提供点阵图,每读出一个字符的点阵码后,顺序地把 送给打印驱动电路,打印完一字后再取下一个字符

的点阵图。

31. 数据库系统是建立在_____之上的。

32. dBASEII 中“域”相当于关系模型中的_____。

33. 在计算机应用的各学科中,对计算机的运算速度,存储容量等方面性能要求最高的是_____。

四、找错题:

34. 计算机应用的重要特点是计算机极易被任何社会领域采用和需进行“二次开发”。

35. 汇编语言是面向机器的语言,不能独立于计算机,也就是说用各种机器的汇编语言所编写的程序只能在各自的机种上直接运行。

第二部分 《微型计算机原理与应用》

一、选择题:

36. Z80微处理器在I/O寻址时,设备端口地址使用:

A. 数据总线 $D_0 \sim D_7$ 。 B. 地址总线高八位 $A_8 \sim A_{15}$ 。

C. 地址总线低八位 $A_0 \sim A_7$ 。 D. 地址总线 $A_0 \sim A_{15}$ 。

37. 动态 RAM 在工作时需要不断地进行刷新,这是因为:

A. 所存储的信息需要不断地改变。 B. 所存储的信息经常被读出。 C. 经常有一些新的信息要写入。 D. 所存储的信息保持的时间有限。

38. 设有一条指令机器码为 CD 3120 H,其内存地址为 2000H~2002H,在执行这条指令前 PC 中的内容要先存入栈区,其起始地址为 FEF9H,存栈后栈区按 FEF7H~FEF8H 的顺序其内容为:

A. 2003H。 B. 0320H。 C. 2031H。 D. 3120H。

39. Z80汇编语言中CALL指令的功能,除了将程序断点压入堆栈以外,它相当于一:

A. 无条件转移指令。 B. 条件转移指令。 C. 无条件转移指令和条件转移指令。 D. 无条件转移指令或条件转移指令。

40. 用Z80汇编语言编写循环程序段时,其循环控制部分常用:

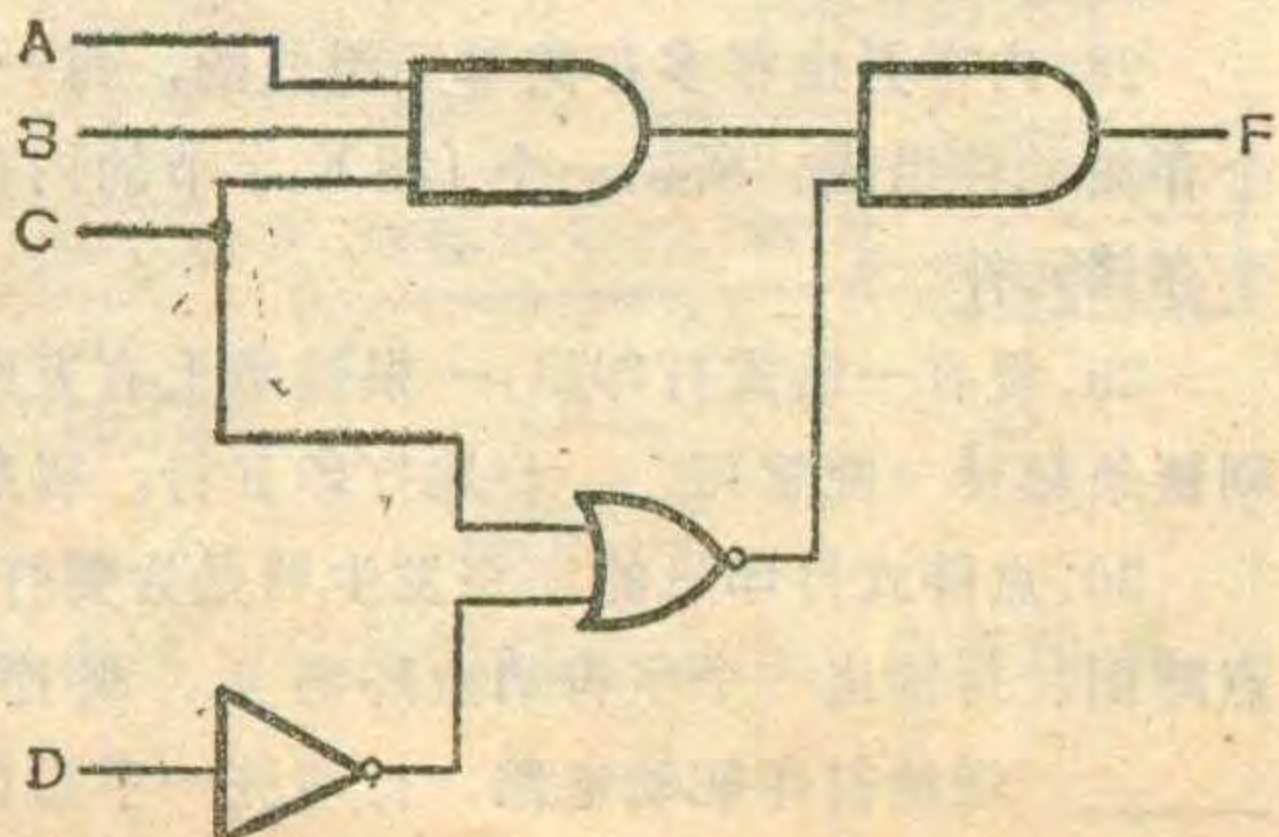
A. INC和JR指令。 B. DEC和JR指令。 C. INC和DJNZ指令。 D. DEC和DJNZ指令。

41. 在Z80CPU中,设 $IFF_1 = 1$, 当一个非屏蔽中断请求(NMI)发生且被CPU接受时,为了防止响应屏蔽中断,则应自动地将中断允许触发器 IFF_1 和 IFF_2 的状态置成:

A. $IFF_1 = 0, IFF_2 = 0$ 。 B. $IFF_1 = 0, IFF_2 = 1$ 。 C. $IFF_1 = 1, IFF_2 = 0$ 。 D. $IFF_1 = 1, IFF_2 = 1$ 。

42. 已知 Z80 CPU 响应外设中断请求时,并不接收外设接口送出的中

断矢量,而在 CPU 内部一律自动地把 RST 38 的指令代码送入指令寄存器,进而控制程序到 0038H 单元去执行中



断处理程序,这种方式是:

A. 非屏蔽中断。 B. 屏蔽中断方式 0。 C. 屏蔽中断方式 1。 D. 屏蔽中断方式 2。

43. 若向 Z80PIO 接口的 B 通道发送控制命令,控制信号 \overline{CE} , C/\overline{D} , B/\overline{A} 如何选择?

A. $\overline{CE} = 0, C/\overline{D} = 1, B/\overline{A} = 1$?

B. $\overline{CE} = 0, C/\overline{D} = 1, B/\overline{A} = 0$ 。

C. $\overline{CE} = 0, C/\overline{D} = 0, B/\overline{A} = 1$ 。

D. $\overline{CE} = 0, C/\overline{D} = 0, B/\overline{A} = 0$ 。

44. 并行 D/A 转换器的转换速度较快,主要是因为:

A. 采用了高灵敏度的电子开关。 B. 运算放大器的放大倍数极高。 C. 数字代码各位同时送入转换器。 D. 芯片的输入端省去了数据锁存器。

45. 数据库管理系统 dBASEII 是:

A. 层次数据库。 B. 网状数据库。 C. 关系数据库。 D. 其它数据库。

46. dBASE--II 中的 ACCEPT 只能接受数据:

A. 数字型。 B. 字符型。 C. 逻辑型。 D. 日期型。

二、是非题:

47. Z80CPU 通用寄存器 B, C, D, E 和 H, L 可用于存放 8 位二进制数,但不能用寄存器对 BC, DE 和 HL 来保存 16 位二进制数。

48. 指令的寻址方式有寄存器、内存、I/O 等寻址方式。寄存器寻址,表示操作数就在寄存器中;内存和 I/O 区寻址时,操作数是在内存、外部设备中,但该操作数的地址却可能在指令中直接给出,或指出在哪个寄存器中,或哪个变址寄存器中的内容和偏移量之和,除此以外别无其它寻址方式了。

49. 在 2716 EPROM 芯片的 24 个引脚中,编程控制信号 PD/PGM 加在第 18 脚上,只要这个控制信号为正电位,即可进行编程写入。

50. CPU 与存储器连接时,只要把数据线、地址线与控制信号线连通即可。

51. CPU 与 I/O 接口的数据总线是用于传送数据信息和状态信息。

52. Intel 8251 接口能将输入的串行数据转换成并行数据送入计算机,也能把计算机输出的并行数据转换成串行数据输出到其它设备,当进行异步通讯时,串行数据的格式可以是一位起始位、七位数据位、一位奇偶校验位和二位停止位。

53. TP 801 单板机可直接用磁带机作为外存储器,它与内存间的通信采用串行方式。801 机输出数据时通过程序将内存数据从高位到低位逐位输出。

54. 在图 10、36 所示的单板机控温系统中,模入子系统各路选通可以用 74LS138 译码器(如图 10、2 所示)来实现。

55. 选用 8035 单片机作交通红绿灯控制时,还必须加装晶体振荡源。

56. 管理信息系统的主要职能就是及时地向各级管理人员提供所需的信息,使管理人员可借助这些信息作出正确的决策。

三、填空题:

57. Z80 指令系统中有传送和交换指令、运算指令和移位

循环指令,除此之外还有____、转移、调用和返回、输入输出等指令。

58.设备就绪状态的符号地址若为STATUS,当要求采用程序查询方式进行输入或输出时,查询部分的程序首先应使用指令_____。

59.选择Z80CTC定时器工作方式或计数器工作方式,是由_____来指定。

60.对CTC芯片编程时,需从CPU向CTC写入时间常数、控制字和_____。

61.为实现计算机过程控制,首先必须对生产过程中的被控参数进行_____,才能将其输入计算机中。

62.若TP-801单板机PIO接口中的B通道工作于位控方式,其数据总线PB₇~PB₄为输入线,PB₃~PB₀为输出线,则初始化程序为

```
LD A, 0CFH
OUT(83), A
LD A, _____
OUT(83), A
```

63.提高计算机控制系统精度的主要措施是提高_____和增加字长。

64.在TP-801单板机中最简单的数据传输方法是_____传输,由程序直接用I/O指令通过简单接口电路74LS273和74LS244完成操作。

65.典型的单片机芯片集成了CPU, RAM, _____, I/O接口和定时器/计数器等。

66.8035单片机具有很强的检测功能。便于用户程序对内部或外部条件的检测,所以更便于面向_____使用。

四、找错题:

67.以下一段Z80汇编语言程序的原意为(140H)与(141H)比较,将小者送142H中。

```
START: LD A, (140H)
        LD B, (141H)
        CP B
        JRC, SENT
        LD A, B
SENT: LD(142H), A
        HALT
```

68.微型机的指令由操作码、操作数组成。指令的长度为字节的倍数,并随具体指令而定。指令有机器码表示法和符号表示法,如LDA, (B, C)。一台计算机的全部指令构成了该机的指令系统。不同的机器指令系统是不相同的。

69.Z80CPU在取指令码周期中:T₁状态的上升沿,把指令地址送地址总线;T₁状态的下降沿,发出存储请求和该命令;T₂状态的上升沿,CPU从数据总线获取指令;T₄状态,CPU进入等待状态。

70.中断服务程序的功能包括:保护现场;中断处理;恢复PC;中断返回。

本讲座的所有教材和辅导材料均已寄出,《程序设计语言FORTRAN77》辅导材料和试题是最后一批寄出的材料请大家查收。试卷答题要求请见试卷说明。



李万隆

图4是输入接口电路图。当被测点为高电平时,此电路使J₁、J₂短接(相当于按下7键);当被测点为低电平时,此电路能使J₃、J₄短接(相当于按下ENTER键)。应用前述INPUT指令就能自动将控制信号写入计算机。

电路中使用了一片CD4016四双向模拟开关,一片CD4528双单稳态触发器。先分析一下硬件电路:每当外电路的被测点送来一个脉冲,便可向计算机送入一个0或7;若被测点是高电平,则会向计算机输入一个7;若检测点是低电平就会向计算机输入一个0。由预定程序(后面

要讲)操纵计算机输出控制脉冲,从输入接口电路的CP端送进。各个脉冲分别控制接通各个被测点1~8,第1~7个脉冲对应D₁~D₇,第8个脉冲对应D₀。现以D₁点为例分析电路工作过程。当第1个输入脉冲的高电平到达CP后,CD4518的Q₃、Q₂、Q₁输出为001,送至4051的C、B、A选择端,选中接通输入端D₁。这个脉冲同时经R₁C₁送到触发器4528,脉冲的下降沿起触发作用。4528I的Q端在触发前为1电平,触发后为0电平,触发器的输出送到4051的E端,使被测点D₁的信号由S端送出。若D₁为高电平,则S端也输出高电平,驱动4016的G₁使D₁和S₁端短接,将7键接通,使7键的信号自动输入计算机。若D₁为低电平,则S输出0电平,使或非门输出1电平,驱动G₂使D₂S₂接通,将0键的信号输入计算机。当4528I的输出脉冲变为高电平时,该脉冲的上升沿将触发4528II,使G₃为高电平。将D₃S₃接通,相当于按下ENTER键,把检测到的数据自动输入计算机。这个过程的软件程序,实际上就是一个INPUT A键盘输入语句,用图4的电路代替了手动输入数据的过程。这个电路的巧妙之处就是利用了4582单稳态触发器具有上升沿和下降沿触发的功能,并且利用了它的同相和反相输出端,将信号延时做为CD4016和G₁、G₂、G₃的分时输出控制脉冲,这个过程时序图如图5所示。当输入控制脉冲到来后,经C₁R₁组成的积分电路延时后,送到4528I使4528I的Q端输出一个负脉冲,这个负脉冲经C₂、R₂延时后驱动4528II使其Q端输出正脉冲去驱动CD4016。

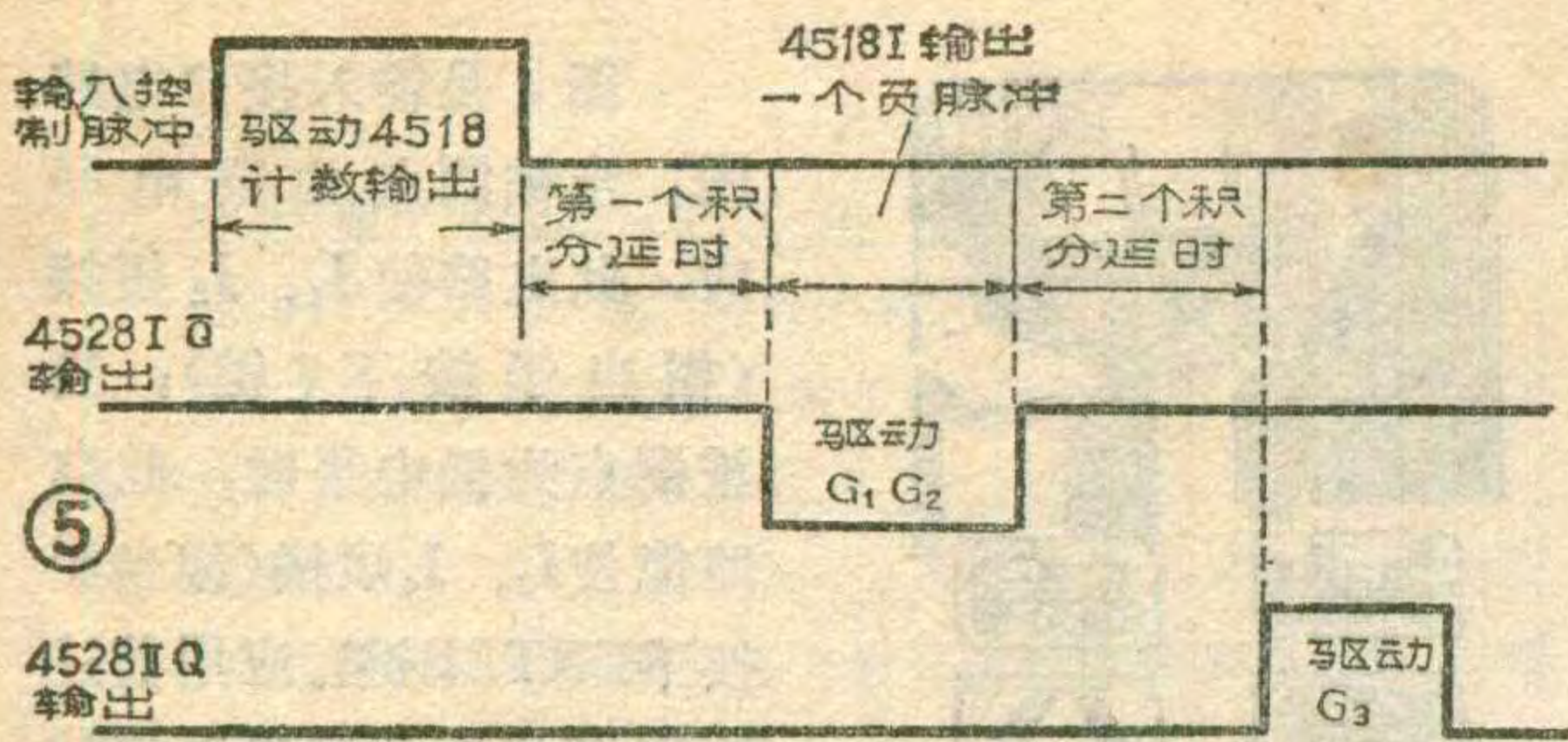


图6是输入接口的软件框图。下面的程序就是按图6编写的。

```

5 DIM C(8)

10 FOR I=1TO8
20 RMTTOFF:WAIT:50:ROMTON
30 INPUT C(I)
40 NEXT I

```

这个程序从10句到40句共循环8次，使完成了 D_0-D_7 8个点的检测，得到8个检测量 $C(1)\sim C(8)$ ；根据各检测点的信号电平是0或1，就可知道被测点的状态。这样便可利用IF—THEN语句转向各自对应的服务程序去处理。

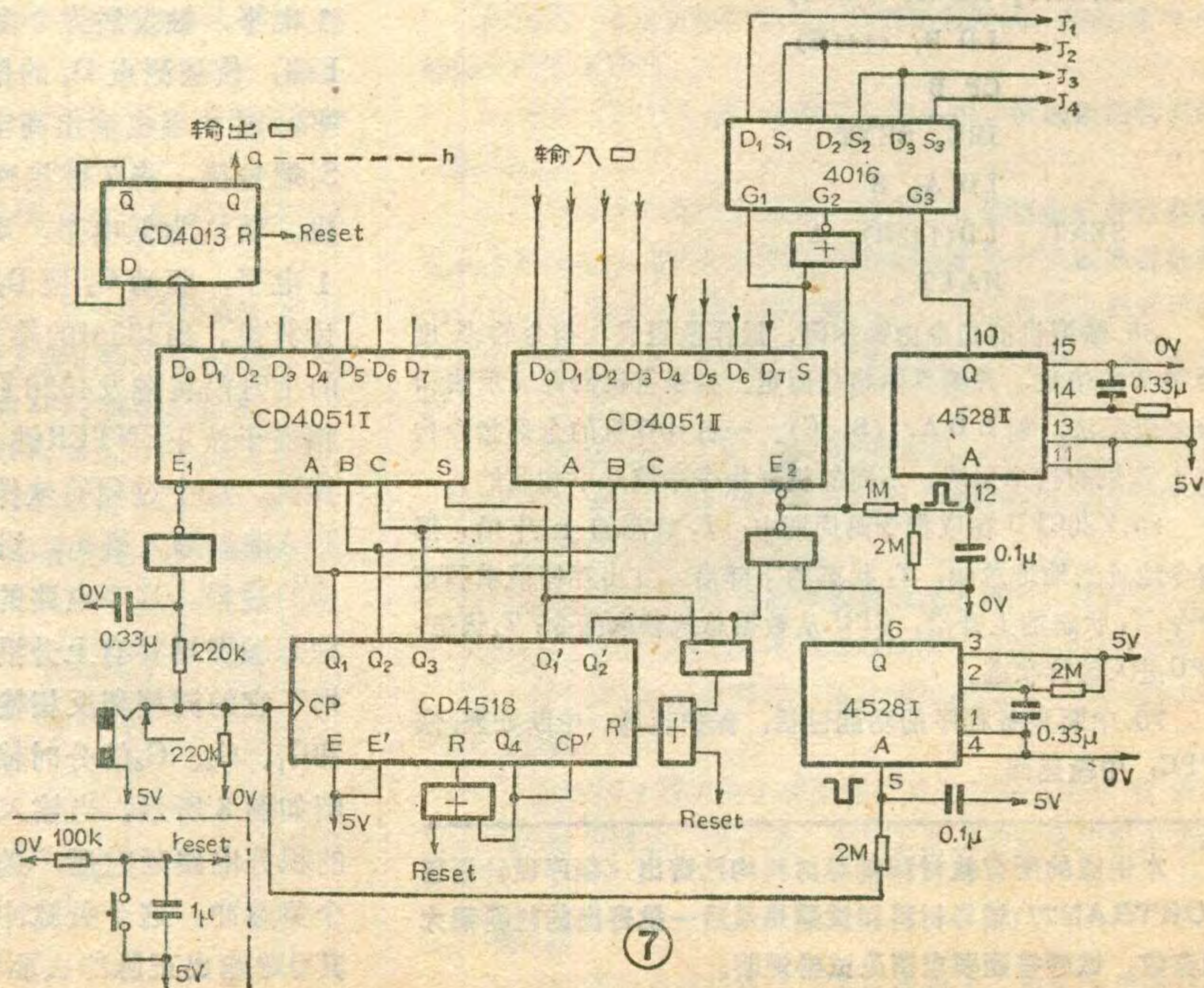
结合上面的内容在这里给出一个具有输入接口和输出接口的总电路，如图7所示。输出部分和图1基本一样；输入部分和图4略有不同，主要是4051 II的E端加了一个与非门，这个与非门输入端受片选信号 Q'_2 的控制，只有在 Q'_2 为高电平时，才能使输入触发脉冲通过该门，使4051 II工作。由于增加了此与非门，原4528I由 \bar{Q} 输出改为Q输出，这样才能和原电路相适应。这里4051 I、4052 II的片选由 Q'_1 和 Q'_2 产生， $Q'_2Q'_1=01$ 时4051 I工作， $Q'_2Q'_1=10$ 时4051 II工作。

假设有一组被控对象，要求每小时对七个被测点检测一遍。根据检测结果，去控制相应的执行机构。在程序中用 $I(1)\sim I(7)$ 表示被测点，输出变量用 $q(1)\sim q(7)$ 表示。下面给出控制程序。

```

5 DIM T(2), J(8)
10 INPUT "TIME=?" T
20 PRINT TIME
30 LET T1=TIME:LET T2=
T1-T:T2=INT(T2*100)
40 IF T2-T<60 THEN 20

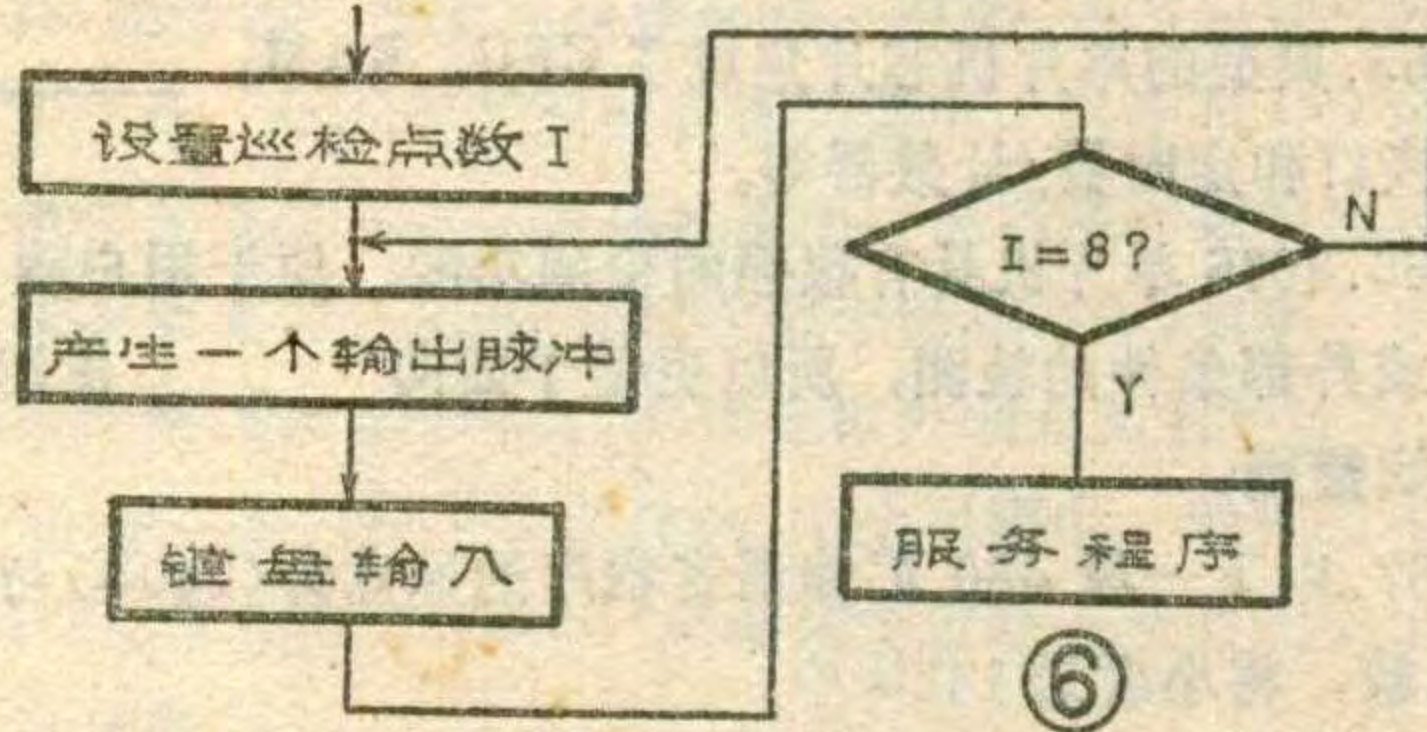
```

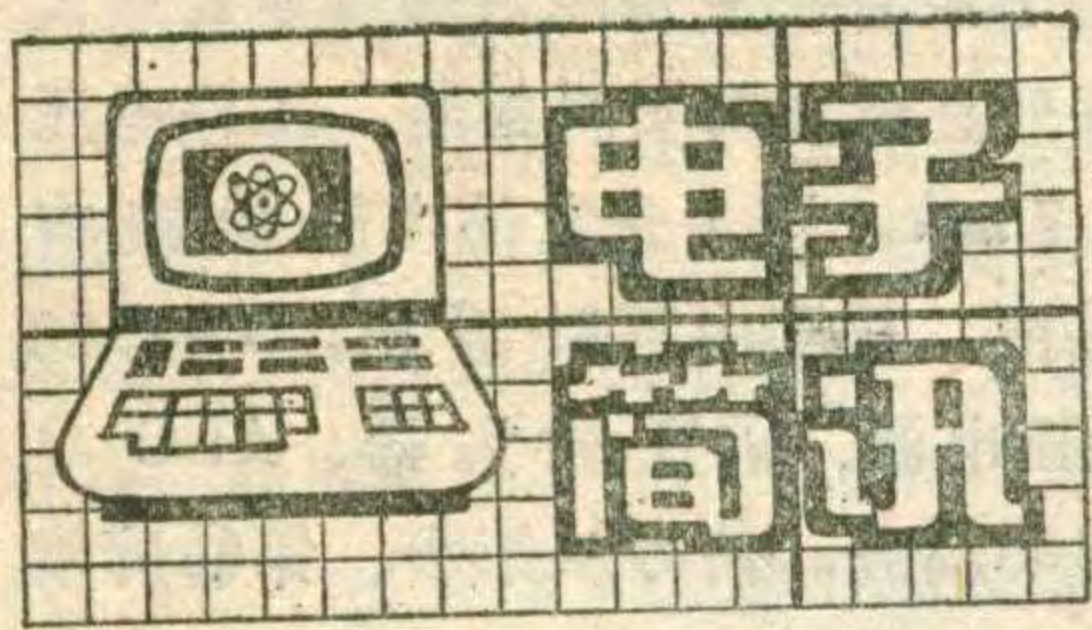


```

50 LET T=T+60
55 FOR J=1TO8
56 RMTTOFF:RMTON
57 NEXT J
60 FOR J=1TO8
70 RMTTOFF:WAIT50:RMTON
80 INPUT I(J)
90 NEXT J
100 FOR J=1 TO8
110 IF I(J)=7 THEN LETA=
J:GOTO200
120 NEXT J
130 GOTO20
200 FOR L=1TO8
210 IF L=A THEN 230
220 RMTTOFF:WAIT0:RMTON:
GOTO240
230 RMTTOFF:WAIT1100:RM
TON:WAIT50
240 NEXT L
250 GOTO 120

```





宽带数字显示扫频信号发生器

四川成都前锋无线电仪器厂研制成 QF1320 型宽带数字显示扫频信号发生器。该仪器是一个具有全扫功能的、频率数字显示的 10~2000MHz 扫频信号源。该仪器频带宽、扫频功能齐全，操作简便、读数直观，可广泛用于各种微波射频器件、各种电子设备的测量以及频响测试设备中。

刘修伟

数字式小电容测试仪

广东省电子技术研究所研制的 YS-3073 型数字式小电容测试仪 (又名结电容测试仪) 已通过了设计定型鉴定。这种测量仪器的显著特点是分辨率高，达到 0.001pF，解决了高频晶体管、变容二极管、高速开关管、插头座的极间电容和高速瓷介小电容器、高频电缆分布电容的精确测量问题。

该仪器采用了相敏检波、三端不平衡电桥、数字显示等技术。主要技术性能：(1)分辨率：0.001pF；(2)测量范围(满度值)：2pF、20pF、200pF；(3)精度：0.5% (满度值)；(4)测试信号频率：1MHz；(5)测试信号幅度：90mV。(6)内设偏置电压：0~100V。

邱新之

光纤探头式比色计

一种新型的 TB850 型光纤探头式比色计在江苏电分析仪器厂研制成功，该仪器采用电调制光源，并以光导纤维作浸入探头，省掉了一般光分析仪器所必需的复杂的光学系统，不用暗盒和比色皿，在可见光下可直接测试。该仪器可用来进行比色、比浊、光度滴定，可在薄层板上、纸上、色谱纸上测定有色

斑点的反光强度，进行成份分析。广泛应用于冶金、环保、医疗卫生等部门大批量样品的测试，对有色液流的连续监测更为适用。

缪长和

晶闸管阻断特性测试仪

西安无线电十一厂研制的 XA 2981A 型晶闸管阻断特性测试仪，主要用于测量晶闸管(可控硅)的 V_{DSM} 、 V_{RSM} 、 V_{DRM} 、 V_{RRM} 、 I_{DSM} 、 I_{RSM} 、 I_{DRM} 和 I_{RRM} 等参数，也可用于测量整流二极管的 V_{RSM} 、 V_{RRM} 、 I_{RSM} 和 I_{RRM} 等参数。该仪器采用中、大规模集成电路，可靠性高，峰值电压和峰值电流均采用 4 位 LED 数码管显示，并可锁存。特别是在电路中采用了快速电子保护开关，可确保被测器件在正向开通和反向击穿时不致损坏。该测试仪可供晶闸管及半导体整流器件生产厂家和使用单位使用。

莫盘度

1200波特智能调制解调器

国防科技大学电子技术系和岳阳市六九〇六工厂合作，最近研制成功 ZNTJP-1200 型智能调制解调器。这是一种用于具有 RS-232C 接口的计算机或终端，通过普通电话交换网实现数据传输的智能数传设备。传输速率为 1200 波特和 300 波特两种。通信方式为异步通信。并具有自动呼叫、自动回答呼叫、可识别和执行命令和回送响应码等智能功能。也可通过电话拨号直接进入联机状态进行数据通信，还具有自检功能。整机重量仅 900 克。

华兴文

数字工频表

无锡电表厂试制成功一种 PP30 型数字式工频表，该仪表是采用大规模集成电路作锁相倍频器，以晶振作时基、四位 LED 作测量结果显示器的一种高精度低频频率测量仪表。适于发电设备厂、电力系统调度所等部门作电网频率精确测量及

监视用。仪表最大显示为 9999，频率测量范围为 30~99.99Hz，测量精度为 0.2Hz，测量速度为 1 次/秒。测量结果以 BCD 码输出，可供自动控制或打印使用。

陈孝忠

多功能跟读收录机

广东中山市无线电厂研制成功 CL-8601 型多功能跟读收录机。该机设有专门为学习用的跟读功能，即一边放音一边将学生跟读的声音录到磁带上，以重放作进一步比较；还可作多次跟读录放练习而保留教师标准语音。学生在练习发音及朗读时能在耳机内清晰地听到自己的声音使记忆效果大大增强。可以在 1、2 声道分别先后录音和放音，一盘 60 分钟的磁带可以分轨迹录放 120 分钟内容。学习之余还可用耳机欣赏立体声磁带放音。该机保留一般收录机的功能：有 AM/FM 两个波段、可收录电台广播节目、内设电容话筒和讯号输入插口。该机已投入批量生产。

电视机用声表面波中频滤波器

南京特种器件厂在航天部二院二十五所帮助下，研制成功 LBN-726 系列彩色和黑白电视机用声表面波中频滤波器，已通过鉴定并正式大批量投产。

这种滤波器是应用半导体平面技术和工艺，利用电子计算机辅助设计成功的。具有体积小、重量轻、性能稳定、装上整机不用调整等优点。该厂研制成功的这个系列共有 15 个品种，适用于东芝、夏普、日立、胜利、飞利浦等多种牌号的电视机，可满足电视机元器件国产化的需要。经试用证明，这个系列的滤波器可靠性已达到 8000 小时以上，在 -20°C 到 $+85^{\circ}\text{C}$ 高、低温下工作正常。邻道图象抑制、伴音高低电平、色度载频、邻道伴音抑制，以及高低端带外抑制的变化等主要性能处于领先地位。

李相彬



周秉晔

本文介绍的这种双卡机电路，充分发挥了TA7668AP、TA7240P两块集成电路的功能，使电路结构大为简化。它与一般双卡机电路相比，具有如下特点：①省去了一路前置放大电路。②传统的录放开关接点繁多，安装在印刷电路板上，且必须与机芯联动，这就给排制印刷板及安排整机结构带来了麻烦。本文介绍的电路则消除了这种麻烦，它仅由一只简单的录音电机簧片开关(后面将详细讲)来代替上述录放开关，使电路大为简化，且提高了整机的可靠性，适合于工厂生产，也适宜在业余条件下制作。

TA7668AP、TA7240P性能简介

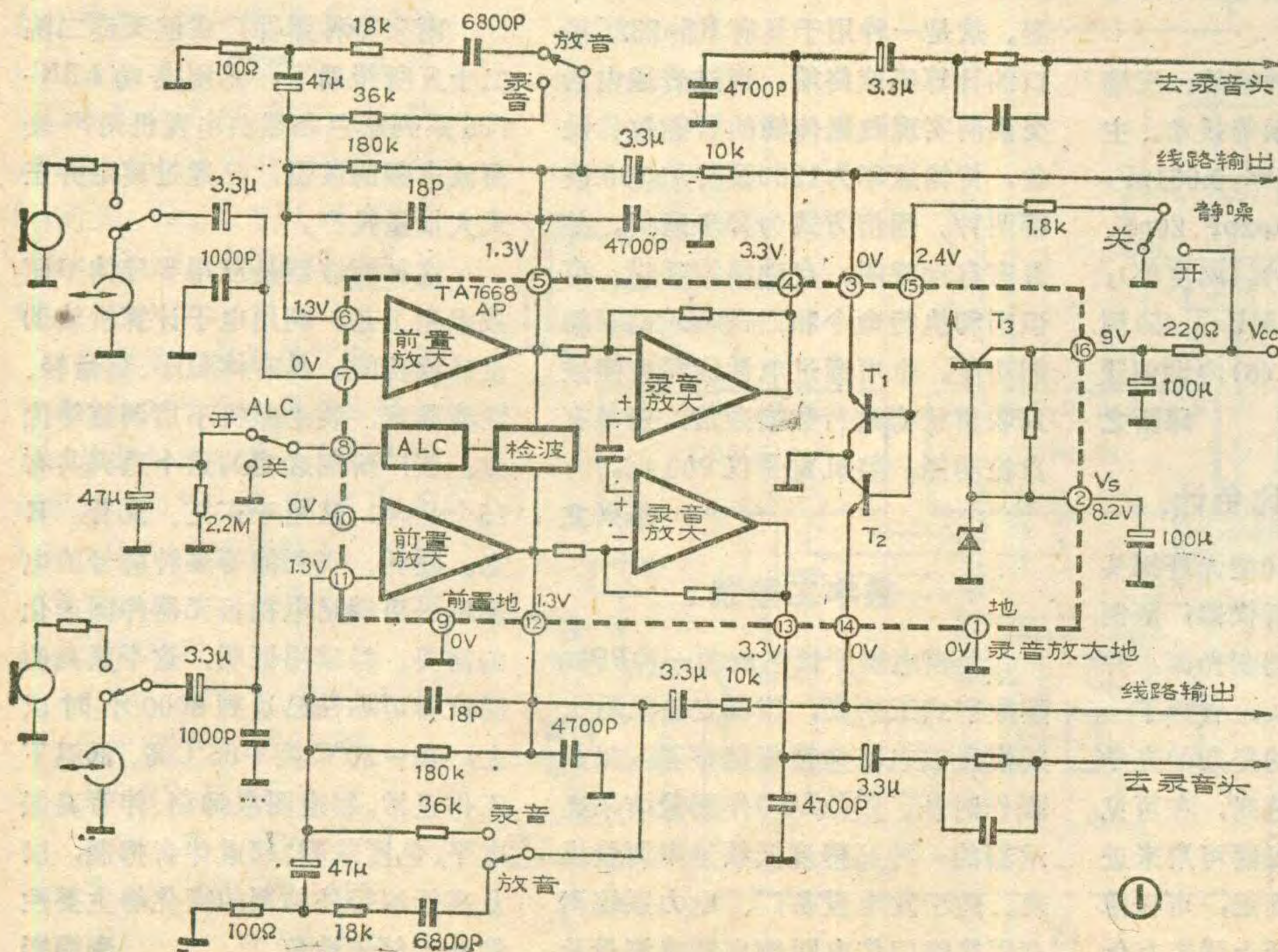
在介绍双卡机的具体电路以前，我们先来熟悉一下本文用到的TA7668AP、TA7240P两块集成块的主要性能及使用方法。这两块集成电路是由无锡无线电器材厂从日本东芝公司引进生产的。

TA7668AP 是用于录音和放音的双通道前置放大集成电路，外型为双列直插16脚塑料封装，工作电压6~15V，空载电流7mA。图1是它的内部线路方框图及外部元件连接图。从图中可以看出，TA7668AP内部主要包括稳压电源、前置放大器、ALC电路、检波、静噪电路等部分。信号从第⑦、第⑩脚输入，为了改善前置放大器的频响特性，在⑤、⑧和⑪、⑫脚之间接有负反馈补偿网络。⑤、⑫脚为前置放大器的输出端，输出的最大正弦电压约为0.8V(有效值)左右。该输出电压可以作为线路输出电压，或者送给功放级继续放大。又可以从内部馈给录音放大器进一步放大后从④、⑬脚输出，最大输出正弦电压约为2.2~2.4V(有效值)，此电压可以作为录音磁头的录音信号源。③、⑭脚为静噪控制端，⑮脚静噪输入端，必要时可以开启静噪开关，使⑮脚通过1.8千欧电阻接到电源Vcc端，这时TA7668AP内部的晶体管T₁、T₂饱和导通，将送到功放级去的信号对地短路。⑧脚是ALC控制脚，它在⑤、⑫脚的电压为110~140mV时开始起控。⑯脚加电源电压(9V)。②脚为内部稳压管的基准电压(8.2V)。⑨脚为输入接地端。①脚为输出接地端。图4列出了各管脚无信号时的电压值，可供参考。

TA7240P 是一种BTL双通道音频功率集成电路，它具有高保真、高输出、低失真及低杂音等优点。外型为单列直插12脚封装，电源电压为9~18V，在电源电压为13.2V、负载为4欧、失真为10%时，双通道的输出功率为2×5.8W。

TA7240P内部电路包括：两个对称的音频功率放大通道；过热、过电压、负载短路保护电路；静噪抑制电路和偏置电路等部分。图2是它的内部电路方框图和外接元件连接图。图中标出了各管脚的功能及无信号时的电压值，各电压值是在V_{cc}=13.2V、T_a=25°C条件下测试的。

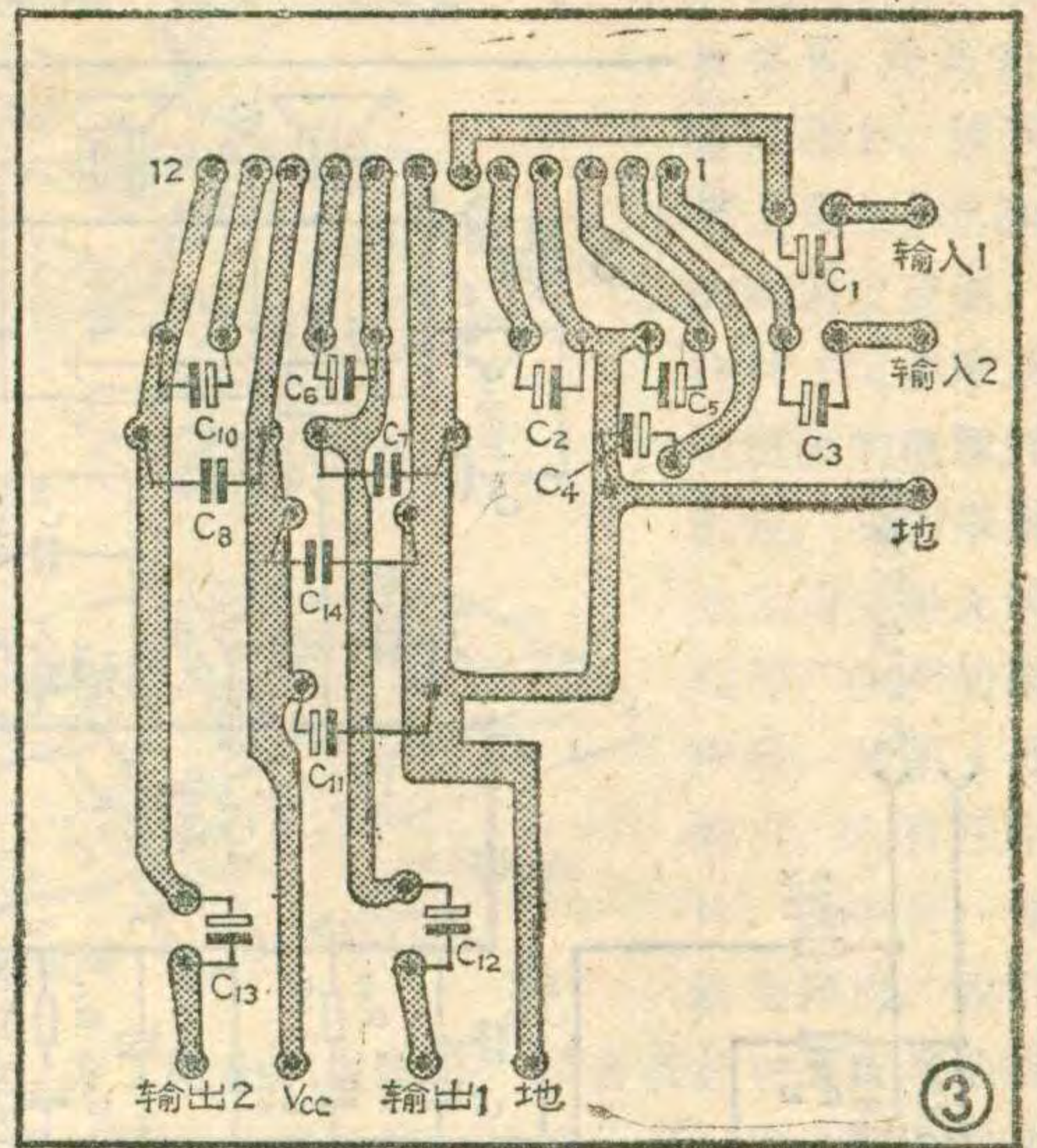
另外，TA7240P功放电路，电压增益高，输出功率也较大，因此使用中



要小心一点，否则容易引起自激振荡。通常需采取如下一些防振措施：(1) 在输出端和地(电源)之间加接防振电容，图2中的 C_7 、 C_8 就起这一作用。 C_7 、 C_8 应选取温度特性较好的电容器，如聚酯电容器。陶瓷电容器的温度特性不好，用这种电容器时容量要取大一些；(2) 在图2放大器的输入端①脚至②脚、⑤脚至⑥脚之间，各接一只500~1000P的电容(见图2中虚线所示)；(3) 排版时注意放大器的输入端连线和第⑦脚的功放地线不能平行，以免负载电流通过电源耦合到输入端；(4) 放大器的第④脚为小电流地线，第⑦脚为大电流地线，排版时要分开走；(5) 注意各个电容器的接地点位置。图3是TA7240P的典型排版图，可供读者参考。

双卡收录机的功能及原理

1. 收音及广播录音：参看图4，功能选择开关 K_{1-1} ~ K_{1-8} 置1的位置，收音信号经过检波或鉴频后，输出的低频信号分为两路进入本电路，一路由 R_{38} 、 R_{39} 衰减后通过左、右通道的音量电位器 W_3 和 W_4 ，进入TA7240P输入端第1脚和第6脚，直接去推动功放集成电路块TA7240P完成收音功能；另一路由 R_{38} 、 R_{33} 和 R_{37} 、 R_{34} 进行分压后作为广播录音信号，经 K_{1-1} 、 C_{24} 和 K_{1-2} 、 C_{27} 送到TA7668AP的输入端⑦、⑩脚。因为收音部分经检波或鉴频后，输出的低频信号的频响特性基本上是平坦的，不需要再进行频率补偿，所以TA7668AP的前置放大器的频响也应该是平坦的，这样才能取得较好的录音效果。图4中， K_{1-6} 、 K_{1-7} 使前置放大器的⑤、⑥脚和⑪、⑫脚之间的反馈网络分别为一个纯电阻(R_{16} 和 R_{17} 串联， R_{20} 和 R_{21} 串联)，此时前置放大器呈线性反馈状态。同时广播信号还由TA7668AP内部馈给录音放大器进一步放大，从④、⑬脚分别输出。从⑬脚输出的信号经 C_{15} ，再经由 R_5 、 C_7 并联起来组成的高频提升网络、 K_{1-4} 到达磁头 CO_4 的一端。从④脚输出的信号经 C_{13} ，再经由 R_2 、 C_4 组成的高频提升网络、 K_{1-3} ，到达磁头 CO_3 、 CO_3 、 CO_4

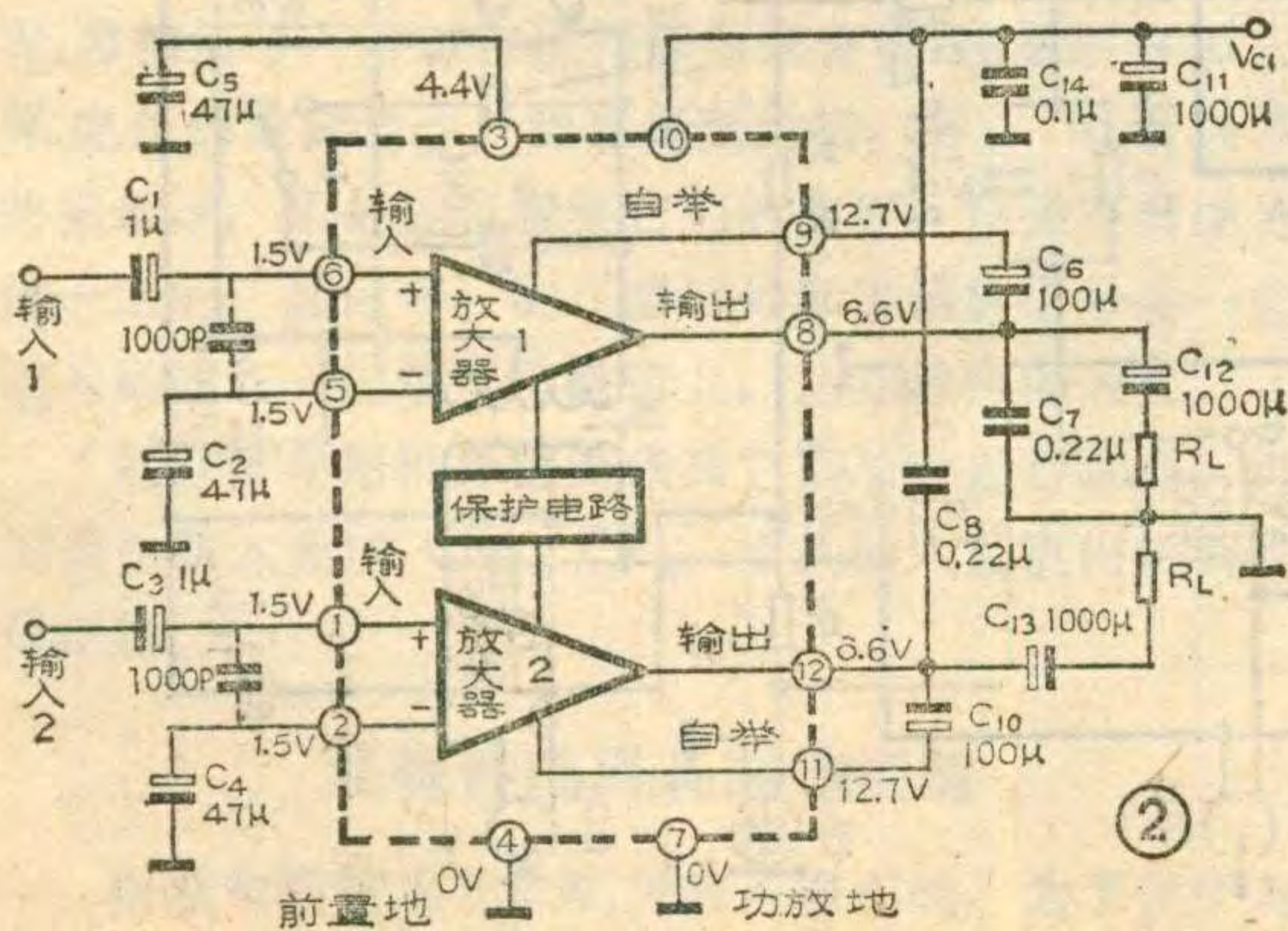


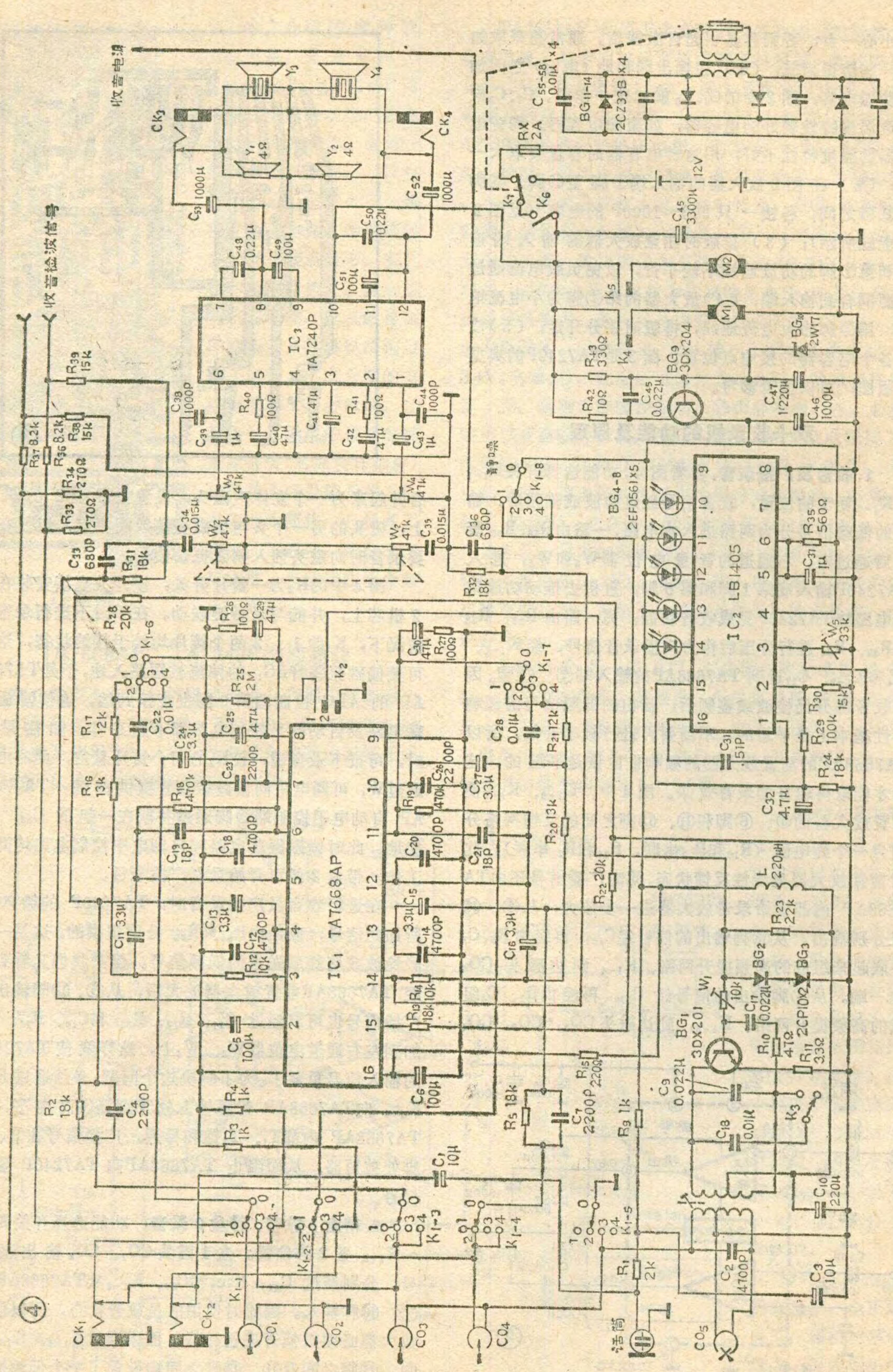
合并起来为一个立体声磁头，设置在带盒2的机心上，磁头的另一个头与偏磁振荡线圈相连，以便在需要录音时向磁头馈入偏磁振荡信号。

图4中的 K_2 为一簧片开关，该开关直接安装在盒2机芯上，并能与录音键联动。在平时不进行录音的情况下， K_2 的1、2两个簧片均处于接地状态，这样可使偏磁振荡管 BG_1 的偏流被短路入地，于是TA7668AP的ALC控制端第8脚也直接到地，迫使偏磁振荡电路及自动电平控制电路都不能工作。如需录音时，可按下录音键，使 K_2 的两个簧片悬空，此时电源通过 W_1 可调电阻向偏磁振荡管提供偏流，TA7668AP自动电平控制端⑧脚通过并联在一起的 C_{25} 、 R_{25} 接地，此时偏磁振荡电路和自动电平控制电路均开始工作，带盒2便可开始录制广播节目。

在进行收音及广播录音时，TA7240P的输入端所加的信号，应是由 R_{38} 、 R_{39} 分别提供的，这是一个经检波或鉴频后送来的低频信号。但是我们又看到，经TA7668AP前置放大器放大后，从⑤、⑫脚输出的广播信号也可以经过 C_{11} 、 R_{12} 、 R_{31} 和 C_{16} 、 R_{14} 、 R_{32} 加到左右通道电位器 W_3 、 W_4 上，这样就使TA7240P的输入信号重复了。为了解决这个问题，必须通过 R_{13} 、 K_{1-8} 向TA7668AP静噪输入端⑤脚提供高电平，使TA7668AP内部 T_1 、 T_2 饱和导通，广播信号在③、⑭脚处被短路，从而阻止TA7668AP向TA7240P输出信号。

2. 带盒1放音、带盒2录音：功能选择开关 K_{1-1} ~ K_{1-8} 置2的位置。盒1磁头 CO_1 、 CO_2 输出的信号，分别经过 C_{24} 、 K_{1-1} 和 C_{27} 、 K_{1-2} 从TA7668AP的⑦、⑩脚输入。因此时使用的是放音状态，所以前置放大器必须对低音进行补偿。图中通过 K_{1-6} 、 K_{1-7} 在⑤、⑥脚之间及⑪、⑫脚之间均设置了一个低频提升





网络(R_{16} 串 C_{22} 和 R_{20} 串 C_{28}),由前置放大器放大后的信号从⑤、⑫脚分别输出,此时由于 K_{1-8} 置于2的位置,TA7668AP静噪输入端⑮脚不能通过 R_{13} 接通高电平,因此静噪系统不工作。另一方面 K_{1-8} 切断了收音部分的电源,收音部分不工作,也就不可能通过 R_{38} 、 R_{39} 向TA7240P提供检波或鉴频后的低频信号,于是TA7668AP的⑤、⑫脚的输出信号就可以通过 C_{11} 、 R_{12} 、 R_{31} 和 C_{16} 、 R_{14} 、 R_{32} 送至左右通道电位器 W_3 、 W_4 ,再分别经过 C_{30} 、 C_{43} 去推动TA7240P功放集成块完成放音功能。同时带盒2磁头 CO_3 、 CO_4 通过 K_{1-3} 、 K_{1-4} 及RC高频补偿网络(R_2 、 C_4 和 R_5 、 C_7)从录音放大器输出端④、⑬脚取得录音信号,使用时只要按下录音键使自动电平控制和偏磁振荡电路恢复工作,盒2即可转录盒1的磁带节目。

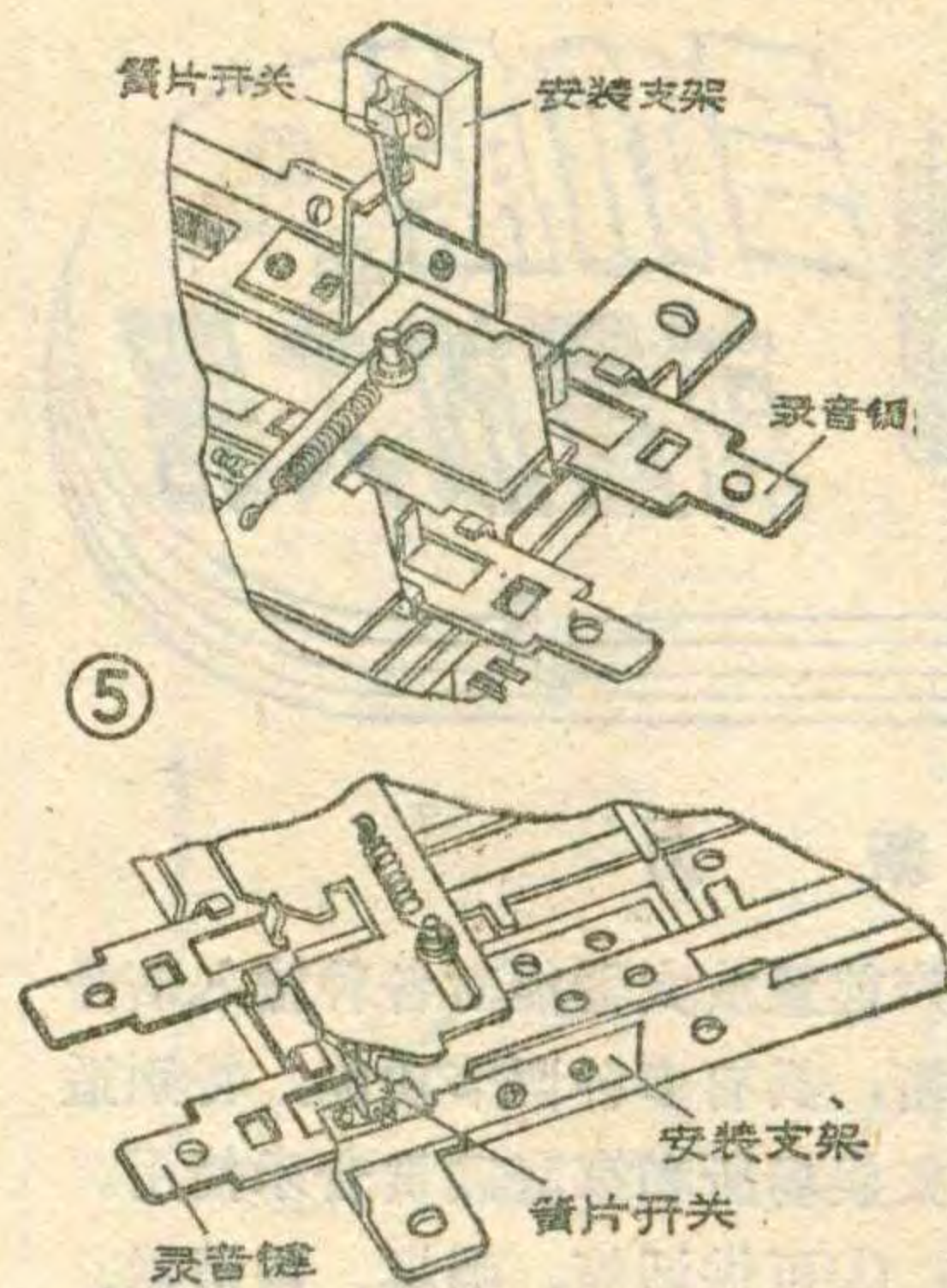
3. 盒2放音:功能选择开关 $K_{1-1} \sim K_{1-8}$ 置3的位置,带盒2的磁头 CO_3 、 CO_4 输出的信号经 K_{1-1} 、 C_{24} 及 K_{1-2} 、 C_{27} 分别送到TA7668AP的输入端⑦、⑩脚,因此时盒2处于放音状态,不需要对磁头馈入偏磁信号,所以由 K_{1-5} 将偏磁信号短路,使磁头 CO_3 、 CO_4 的一端直接接地。其余与带盒1放音情况相似。磁头信号经TA7668AP放大后,从⑤、⑫脚输出,通过 C_{11} 、 R_{12} 、 R_{31} 及 C_{16} 、 R_{14} 、 R_{32} 分别去推动TA7240P。只要按下带盒2的放音键,磁头及传动机构进入放音状态即可放音,此时磁头输出信号将通过放音电路使扬声器放音。带盒1不工作。

4. 话筒录音:功能选择开关 $K_{1-1} \sim K_{1-8}$ 置4的位置。为了简化电路,本电路中只采用了一只机内话筒,话筒输出的信号经 C_1 、 CK_1 、 CK_2 、开关 K_{1-1} 、 K_{1-2} 从TA7668AP的⑦、⑩脚输入,此时⑤、⑥脚及⑪、⑫脚之间的反馈网络为纯电阻网络。为了阻止TA7668AP⑤、⑫的输出信号进入TA7240P再由扬声器回输到话筒,产生正反馈引起的啸叫声,干扰话筒正常录音,此时TA7668AP的静噪输入端也应由 R_{13} 、 K_{1-8} 提供高电平使静噪电路工作。此外,由于 K_{1-8} 处于4的位置,接通了收音部分的电源,使收音部分处于工作状态,通过 R_{38} 、 R_{39} 可以向左、右音量电位器 W_3 、 W_4 传输信号,所以在进行话筒录音前,还必须将 W_3 、 W_4 电位器关到最小。如果需要的话, W_3 、 W_4 可以不关到最小,而是适当调整它们的数值,使扬声器中传出一定的广播信号,则广播信号和讲话的信号会一起进入话筒,一起录制在磁带上,达到特定的效果。

如果需要用机外话筒或其它信号源进行录音,可用插头插入插座 CK_1 、 CK_2 ,插头插入后机内话筒自动断路。

元器件选用及制作经验

电路中的簧片开关 K_2 仅有两根引线,为了便于与



录音键联动,可设法将 K_2 开关安装在机芯上。该开关可用厚度为0.2mm的磷铜皮自制,具体尺寸可参照录音电机上的电源开关取定,我们采用的是无锡金星无线电元件厂生产的现成产品。从图4可以看出, K_2 有三片簧片,其中有一片始终要接地,我们又

知道,为了防止产生噪音,录音机芯本身应与地线相连,所以 K_2 中的接地的一片簧片可以用机芯上拨动录放开关的铜拨片来代替,这一拨片几乎所有的机芯上都具备。在自制簧片开关时,只需制作剩下的两片就行了。开关安装的具体位置及是否要制作安装支架,则要根据不同录音机芯的具体情况来决定。图5是我们制作的安装支架,将簧片开关安装在TN-33机芯心上。

电路中使用的PL-27型振荡线圈,是淮安无线电元件厂的产品,振荡频率为65千赫。初级用 $QA\phi 0.1mm$ 线绕258圈,在158圈处抽头,次级用 $SQA\phi 0.08mm$ 线绕35圈,在31圈处抽头。初级电感为2mH,可调范围0.5mH,空载Q值大于40。通过调整可变电阻 W_1 的阻值,可改变偏磁振荡电压的大小。一般来说,加于录放磁头两端的偏磁电压在11V左右录音效果最好。本机的录放和抹音磁头是上海永建录音器材厂产品,型号分别为TC821DK2B和E2383。录放磁头的直流电阻为 210Ω ,交流阻抗 460Ω ;抹音磁头的直流电阻为 5.5Ω ,交流阻抗 900Ω 。

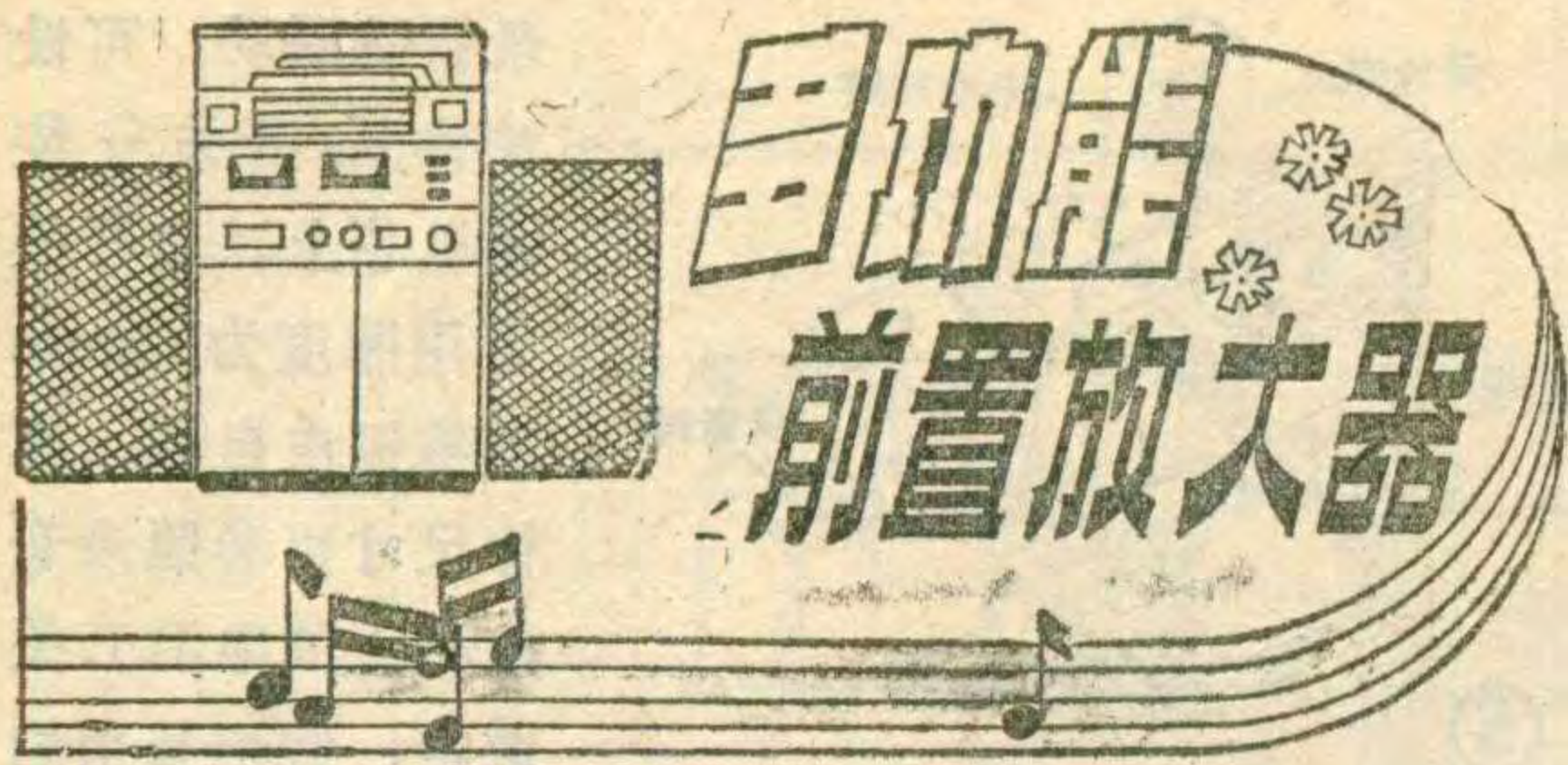
电源变压器铁心使用D42硅钢片,铁心截面积为 $19 \times 24mm$,初级用 $\phi 0.15mm$ 高强度漆包线绕1900圈,次级用 $\phi 0.8mm$ 高强度漆包线绕104圈。



我看到一些进口盒式收录机的说明书上,有一个明显的©字,它代表什么意思?

答:有一些进口的收录机、电视机、测量仪器、复印机等商品,它们的说明书、技术资料或电路图上面都有一个明显的©字标志,这是英文名词Copyright Reserved的缩写,它的中文意思即“版权所有”,也就是说,这些印刷物都是有版权的,根据有关出版法的规定,将受到法律保护,其他人不准随意翻印、转载或出版。

(梁德孚)



新 力

本文介绍的立体声前置放大器能对各种输入信号进行加工、改善和均衡，具有多种调节功能，特别适合音乐茶座、舞厅等文娱场所和家庭欣赏音乐使用。该机的主要特点如下：①可供话筒、唱机、调谐器、录音机和其他立体声线路信号输入，由开关转换信号源；②能配用电磁式立体声拾音器；③有专门的话筒前置放大器，可对话筒信号单独调节，然后再与其他信号混合；④等响度音量控制，有响度补偿开关；⑤内置双10段(倍频程定点)立体声房间均衡器；⑥全部调节电位器均为直滑式，能直观地反映调节特性；⑦最大输出电压在5伏以上，可驱动各种功率放大器。

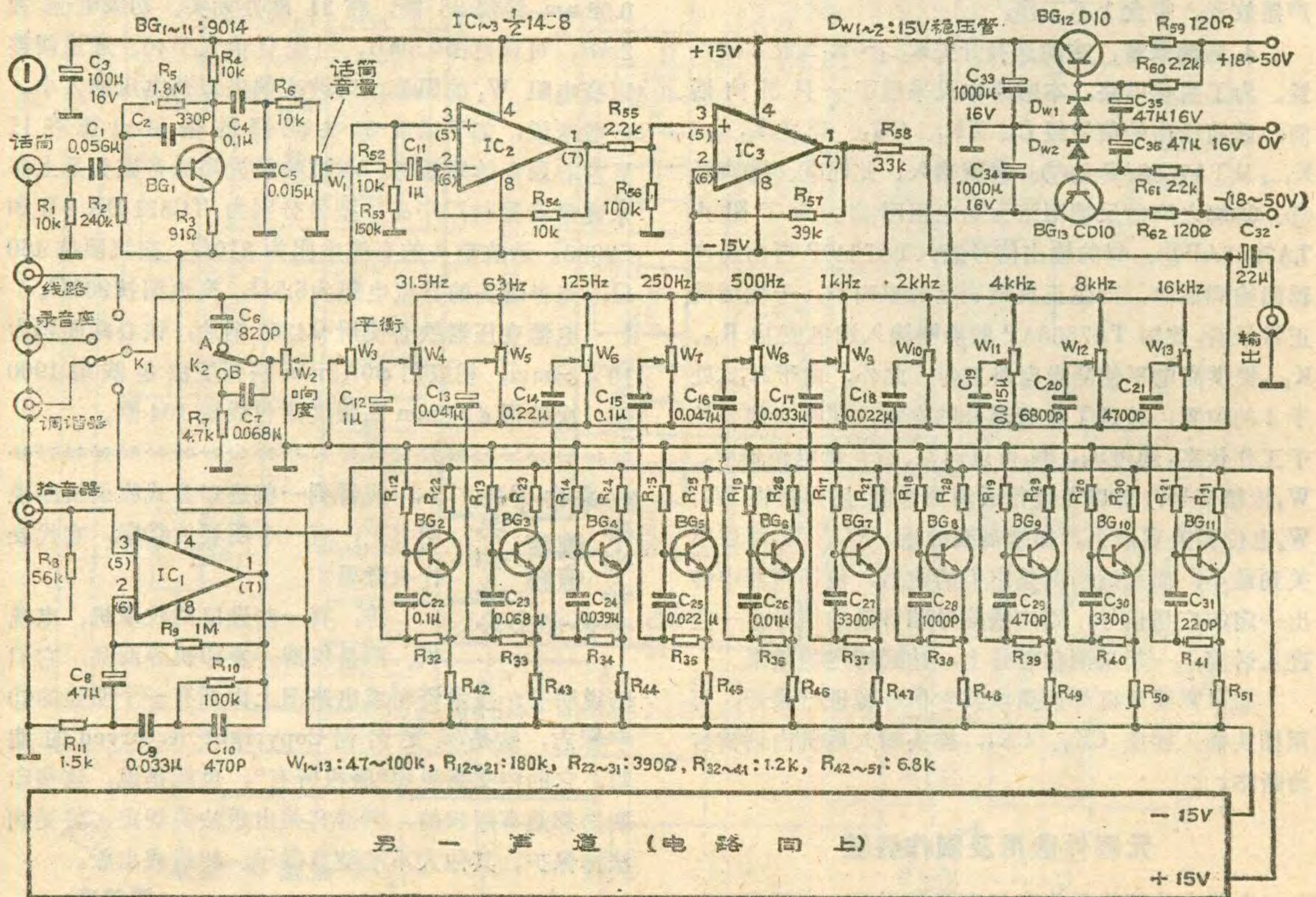
图1是本机的电原理图，该图只绘出了一个声道的放大电路，另一声道与它完全相同。IC₁是电磁式拾音器前置放大器，它通过R₉~R₁₁、C₉~C₁₀对唱片

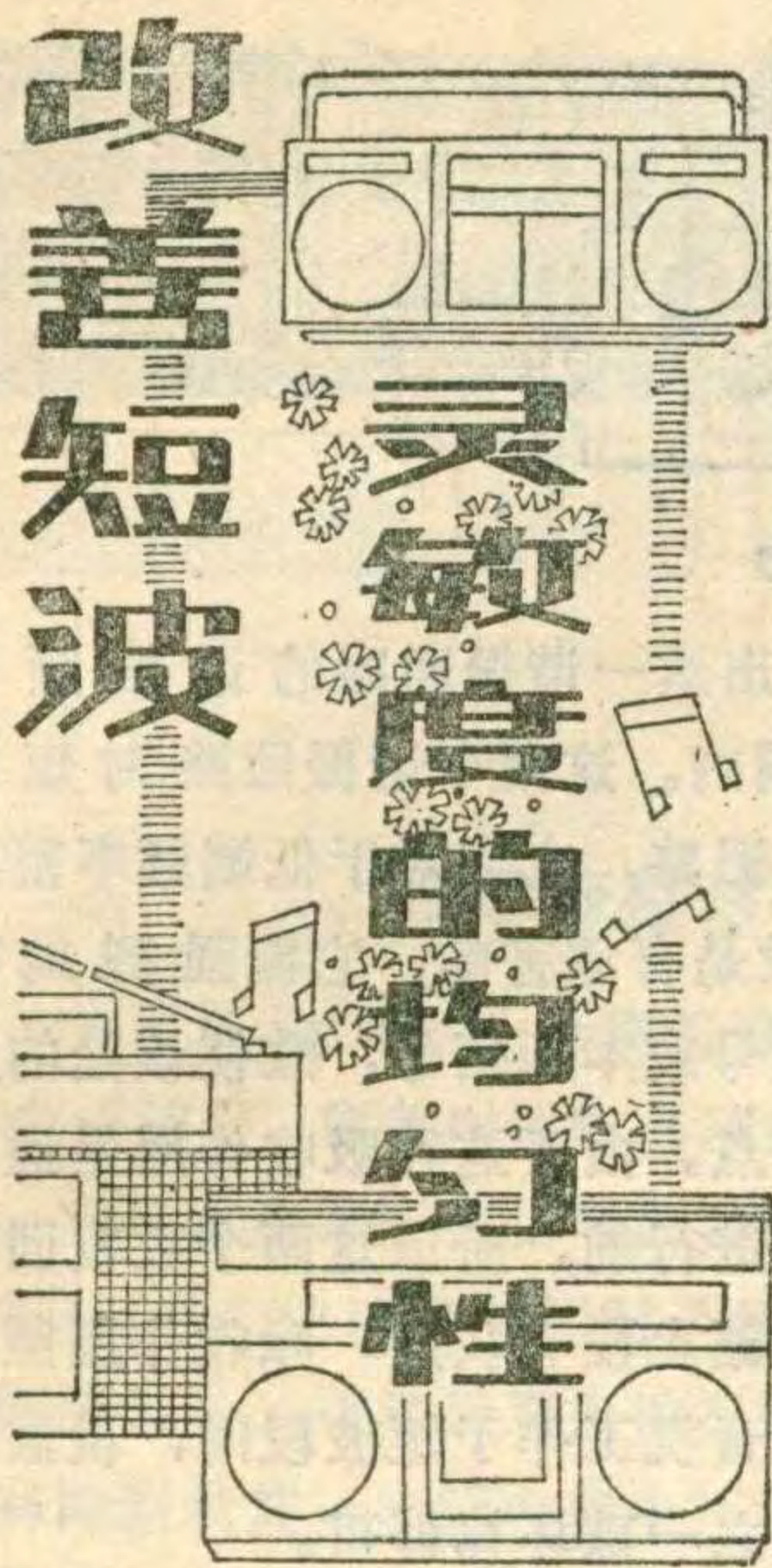
录音频率特性加以补偿。K₁是信号选择开关，IC₁的输出和其他各种输入信号通过K₁选择后，送入等响度音量控制电位器W₂。W₂的抽头接有响度补偿开关K₂，当K₂拨到A时，C₆、C₇、R₇接入电路，使小音量时的高、低频都得到相对提升，达到响度补偿的目的。如把K₂拨到B，有关元件便不起作用，响度补偿取消。左、右声道的音量平衡由W₃调节。

BG₁是话筒前置放大器，其输出端接有电位器W₁，作音量调整。IC₂是混合放大器，从W₁来的话筒信号送到IC₂的反相输入端，其它信号则从IC₂的正向输入端输入，它们经IC₂混合放大后，便送入10段房间特性均衡器，然后由IC₃输出。

本机所用的房间特性均衡电路由集成电路与分立元件混合组成，各均衡点的频率间隔为1倍频程，均衡量±12分贝。IC₃是该均衡电路的放大器，BG₂~BG₁₁分别与R₁₂~R₂₁、R₃₂~R₄₁、C₂₂~C₃₁等阻容元件组成各频段的模拟电感，它与C₁₂~C₂₁分别串联，构成10组谐振频率不同的串联谐振电路。以1千赫频段为例，电路如图2，图中的虚线部分相当于一个电感与电阻串联。当所用晶体管的h_{fe}足够大，h_{fe}Re>R_b时，该谐振电路L、R、f₀和Q的计算式如图中所示。

本机的±15伏电源由稳压电路供给，BG₁₂、BG₁₃是调整管，DW₁、DW₂是稳压管。该电路允许的输入





颜浩

目前我国生产的收录机和收音机，在短波段多使用拉杆天线。拉杆天线与输入回路之间的耦合大多数采用如图1所示的电感耦合方式。这种耦合方式的优点是电路简单、成本低。但它有一个较突出的缺点，就是频率高、低端的灵敏度很不均匀，频率高端的灵敏度有时会比频率低端的灵敏度高7~10倍（见图2中的曲线①）。这种收音机在使用中常出现高端收台多而频率低端收到电

台少的毛病。如果为了提高低端的灵敏度而提高整机的增益，则收音机高端的灵敏度又嫌太高，很容易引起机震、啸叫等毛病。下面我们具体分析一下引起上述毛病的原因并给出一个实用电路。

电压范围是±18~50伏，由配用的扩音机提供。如果希望本机能独立使用，可加装图3所示的整流器。

图1所用的1458型集成电路是双运算放大器，其中的两个运放分别供左、右声道使用。这种运放不用外接补偿元件，使用十分方便。如改用输入级为场效应管的TL062、072、082等，高频特性会更好。这类双运放的引出脚排列与1458相同，可直接代用。另外，如手头上有SF324、LM324等通用运放集成电路，也可以代用。本机放大和均衡电路的晶体管全部采用低噪声、高放大系数管9014，它的 $h_{fe} > 300$ 。如改用普通晶体管的话，均衡点的频率及调节量会有少许偏差。电源调整管D10和CD10分别是NPN和PNP型的塑封大功率管，不加散热器时的 $P_c = 1$ 瓦，可用3DG12、

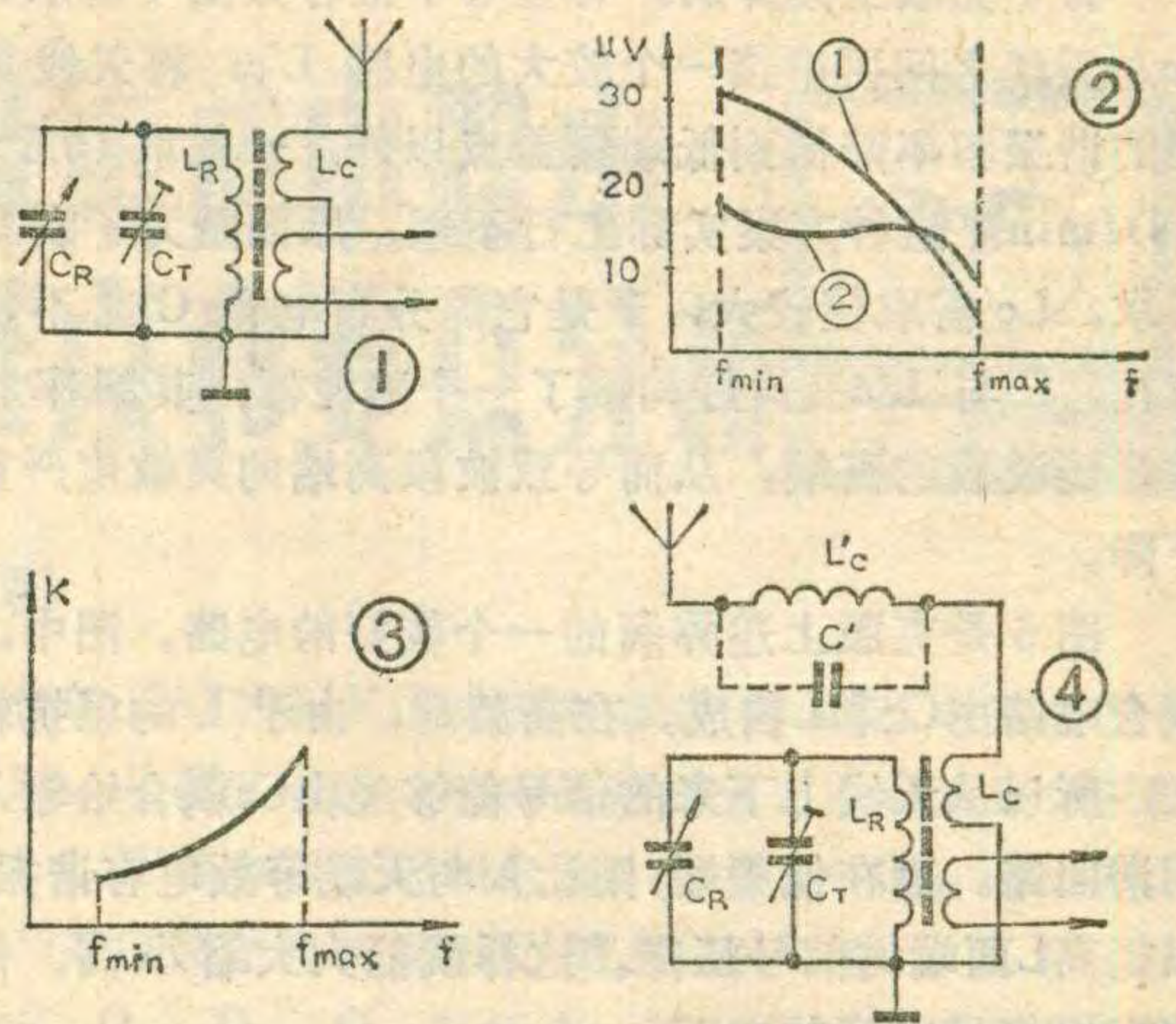
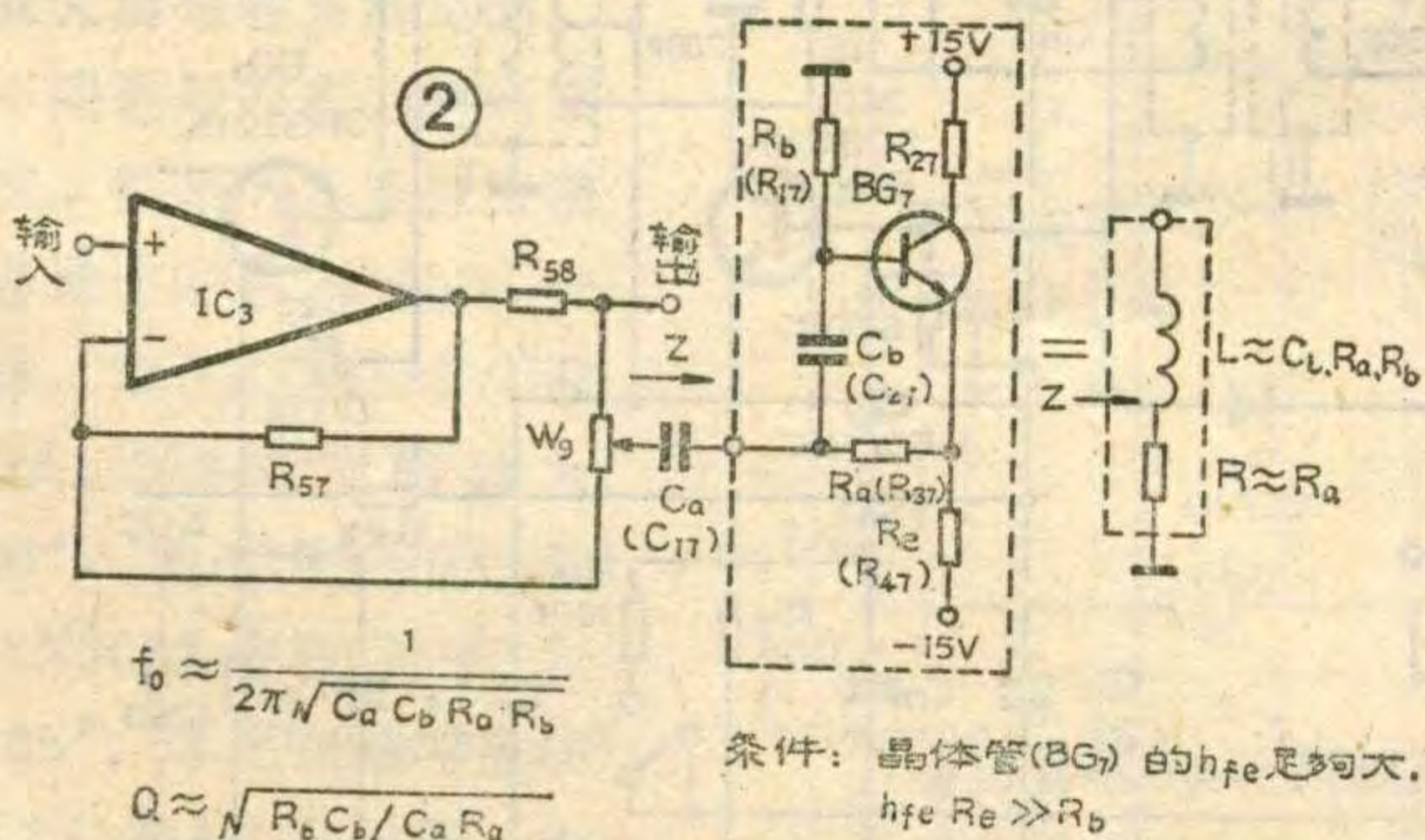
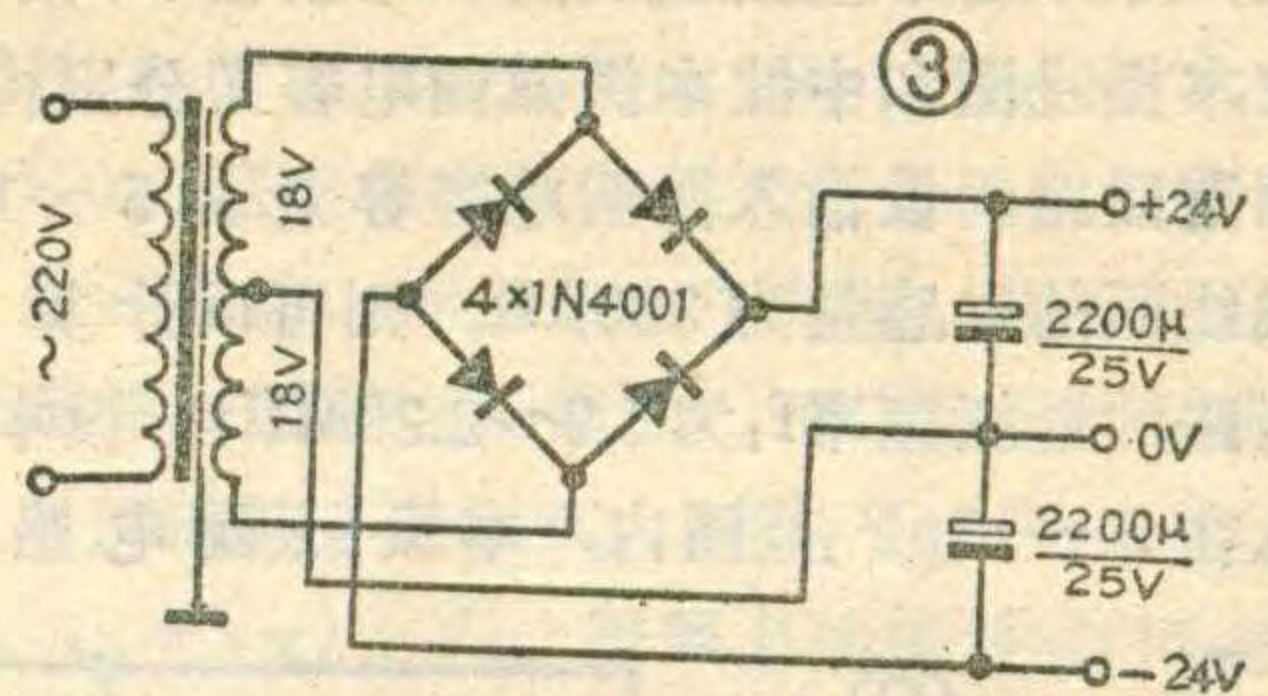


图1电路中，拉杆天线的等效电容一般为10pF左右，它与输入绕组 L_c 的电感量(约为 $1 \mu H \sim 几 \mu H$)构成一个串联谐振回路，谐振频率较高，一般都在短波段高端覆盖点以上。这样，频率高端当然距该谐振点较近，而短波段的频率低端则距该谐振点较远。因此，在频率高端， L_c 上所流过的电流明显的比低端大，实际上，此时的输入电路的电压传输系数 K 与信号频率的平方成正比(见图3)，这就是导致高端灵敏度高、低端灵敏度低的主要原因。



3CG23等 P_c 在500毫瓦以上的中功率管代替。

唱片特性补偿和房间均衡网络所用的 R 、 C 元件，其误差应在5%以内。均衡电路各调节电位器要求其机械调节中点与阻值中点尽量吻合，以减少调节误差。

本放大器共有两块印刷电路板：放大电路板和电位器板。它们通过支架组合在一起，各电位器直接焊在印刷电路板上，安装、检修都方便。

本机只要所用元件符合要求，焊接无误，实际上无需调整就能工作。使用中如发现某一部分的工作不正常，一般只需检查该部分的元件有无损坏就行。

与本放大器配合使用的功率放大器可采用各种形式。新配置时最好选用OCL功放板，因它的电源供电方式与本放大器一致，配接较方便。这类OCL功放板在《仿真四声道立体声扩音机》一文中详细介绍了，见本刊1985年第3、4期。

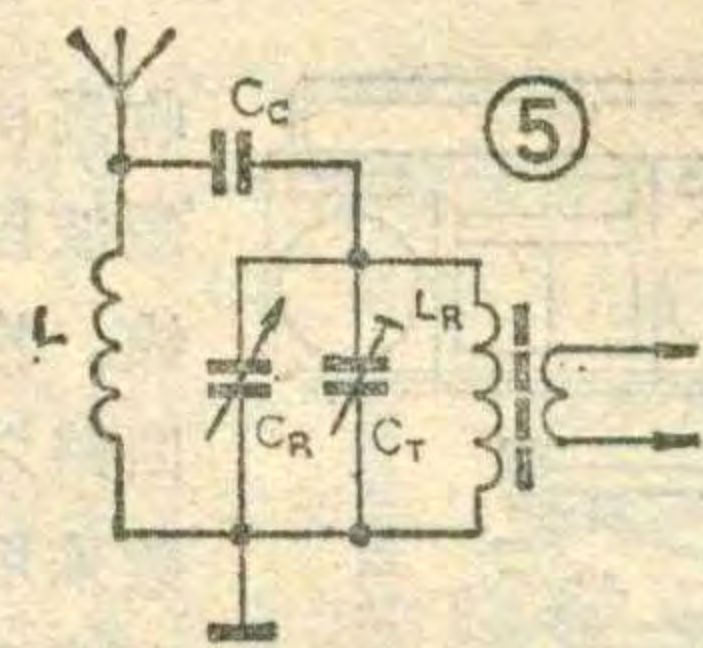
为了克服上述弊病，有些书中推荐如图4所示在Lc与天线之间再串接一个较大的电感L'c，将天线回路的谐振频率降低到低端覆盖点以外，一般取(0.5~0.8)fmin。这种方案实际上行不通，原因是为了满足要求，Lc'需取值较大，于是它的分布电容C'也不能忽视，C'与L'c又恰好构成了一个陷波器，其频率往往落到波段的高端，从而导致波段高端的灵敏度严重下降。

图5是克服上述弊病的一个较好的电路。图中，耦合电路由Cc和L构成。在高频端，由于L的感抗较大，所以从天线上下来的信号能够经由Cc耦合给输入调谐回路。而在低频端，则让L与天线等效电容谐振，以提高L两端的信号压降。这样就能大大缩小高、低端有用信号电流的差距。

L值和Cc值如何选取呢？设短波频率范围为3.9~12MHz，天线的等效电容Co为10pF，它与L的谐振频率设在5MHz，根据公式 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_0}}$ 可得 $L = \frac{1}{4\pi^2 C_0 f^2} = \frac{1}{4 \times 3.14^2 \times 10 \times 10^{-12} \times 5 \times 10^6} \approx 100\mu H$ 。

为了减小天线回路对输入回路的影响，Cc值不宜取太大，一般可取3~6pF。电感L可用QST0.1mm的丝包线在φ3.5的骨架上蜂房式绕175匝即可。

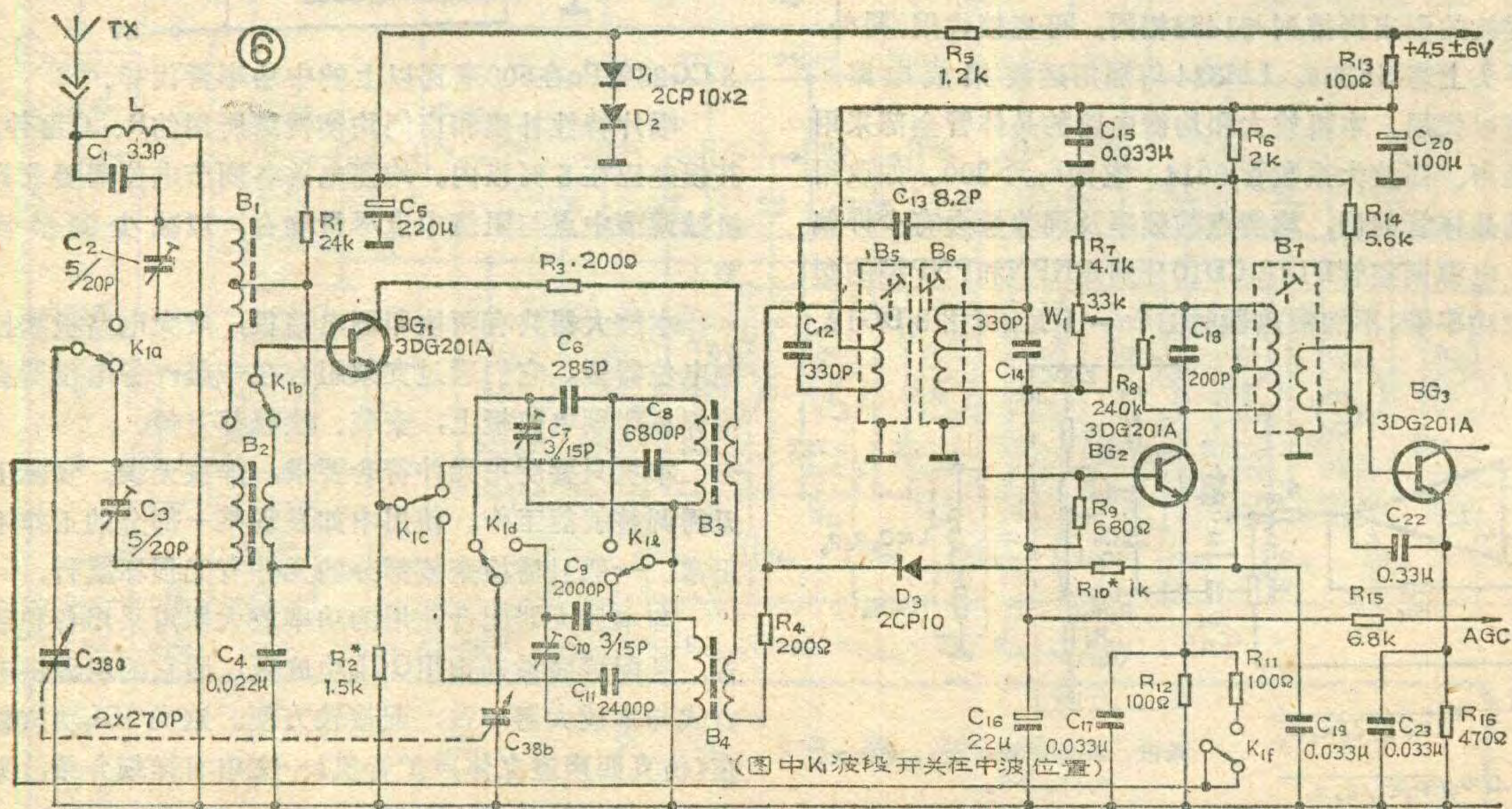
使短波段低端灵敏度下降的还有另外一个因素：当波段开关拨到短波段后，因为双连可变电容器改接到短波段，原来的中波天线线圈和中波输入微调电容、中波本振线圈和中波本振微调电容又分别构成两个新的调谐回路。设输入微调电容容量为5~15pF，中波天线线圈的电感量为330μH，则可以计算出这一谐振回路的谐振频率f1为3.9~2.25MHz；设本振调谐电容也在5~15pF范围内，本振线圈电感量为



170μH，则同样可以算出这一谐振回路的谐振频率f2在5.5~3.15MHz范围内。这两个谐振回路对短波而言实际上是两个吸收回路，它们对于低端频率范围在3.9MHz左右的短波段是有危害的，它能强烈地吸收f1、f2附近的输入信号或本振信号，致使该处的灵敏度降低，甚至形成哑点。由于这种吸收作用是通过空间电磁波耦合形式来进行的，所以这两个吸收回路与短波段电路即使在电路上没有联系，吸收作用照样存在。解决办法是当收音机工作于短波段时，设法将两个吸收回路或者其中之一破坏掉即可。

图6电路是根据以上原理设计的一个实用变频电路，频率范围为3.9~12MHz。天线输入耦合电路由C1和L构成。K1e能在短波时将中波本振线圈对地短路。K1f在短波时同时起两个作用：一是将R11、C17、R12等并联到了中波天线线圈上，从而破坏了由它和C3组成的吸收回路，另一个作用是在直流通路方面将R11和R12并联起来，从而减小了BG2的射极电阻，提高了BG1的电流。

实践证明，图6电路使短波灵敏度的均匀性有了明显的改善。改善以后的最大灵敏度与频率的关系曲线如图2中的曲线②，可以看出，它使原来灵敏度很低的低端有大幅度提高，而原来灵敏度过高的低端则有一定降低。

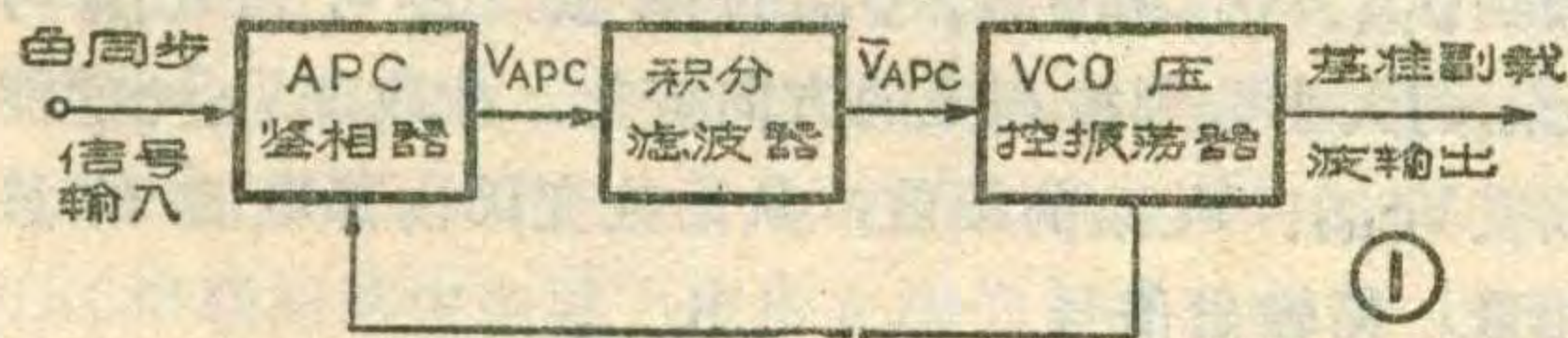


彩色解码集成电路中 难点和要点分析

刘 胜 利

压控振荡器VCO

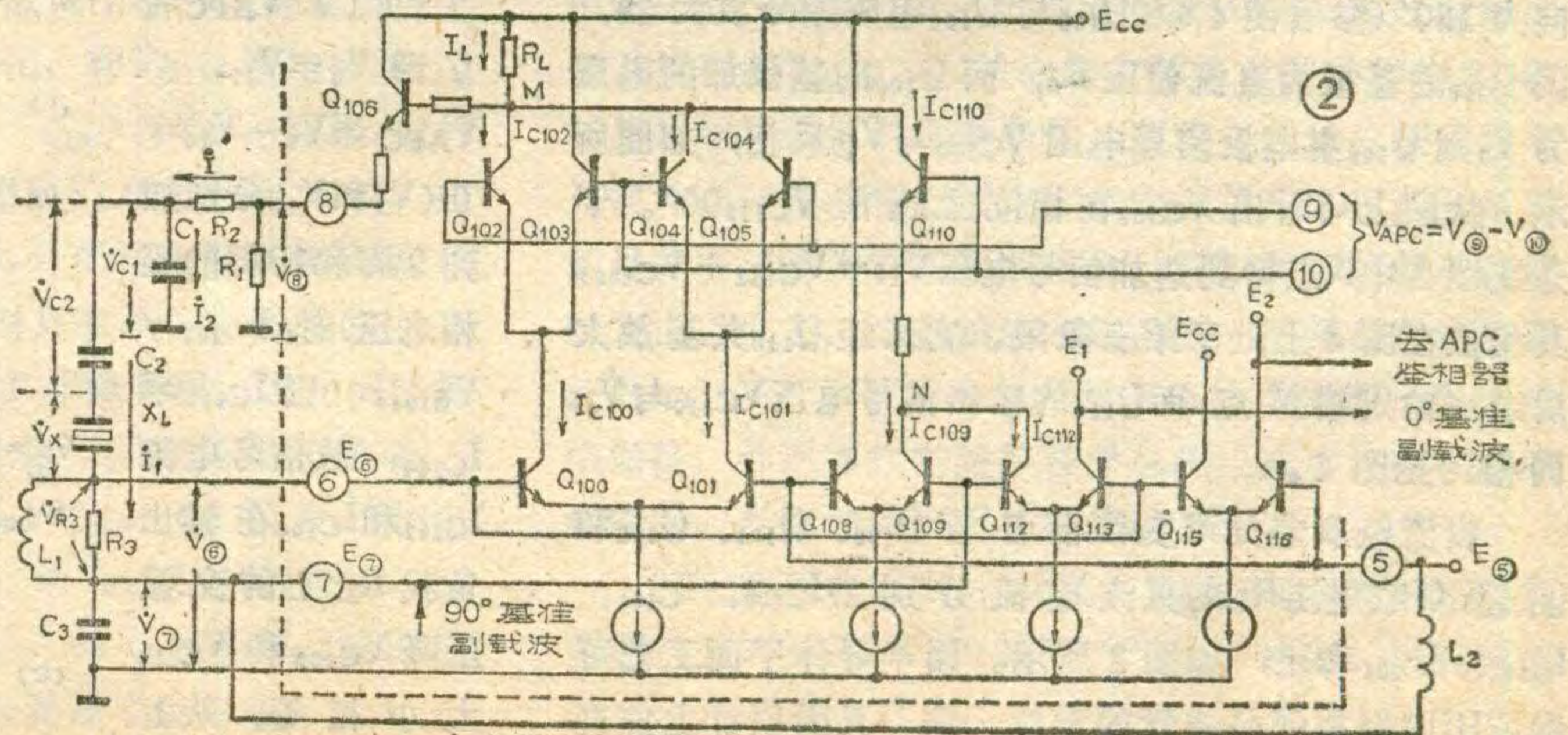
为了从 F_U 和 F_V 色度信号中解调出 (B-Y) 和 (R-Y) 色差信号, 彩色电视机必须产生一个基准副载波信号, 它与发送端彩色信号的调幅载波应同频同相 (或反相), 并与色度信号同时送到同步解调器, 才能完成解调任务。通常采用压控振荡器 VCO, 来恢复本机解调副载波。实际电路中压控振荡器 VCO 与鉴相器 APC 和积分滤波器共同组成一个锁相环路, 如图 1 所示。控制电压可微调其振荡频率, 维持在 4.43361875MHz 色副载频上。

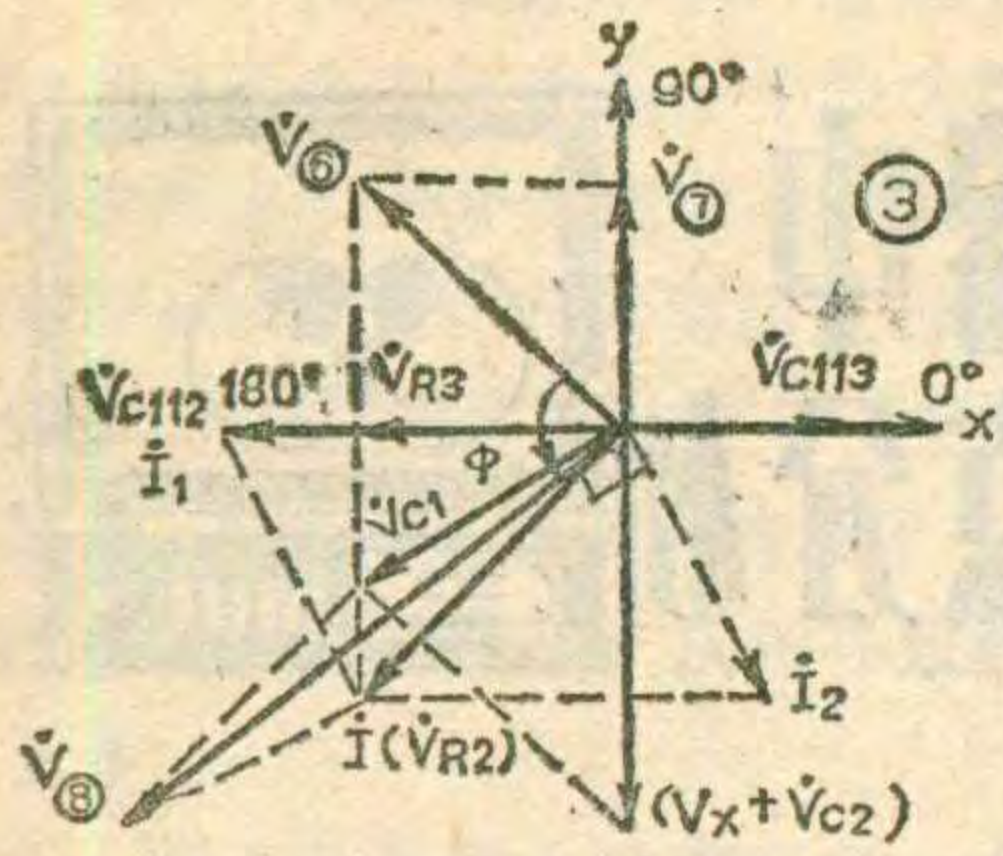


因半导体平面工艺目前还无法在集成电路 (IC) 内部制作电感和石英晶体等, 需要外接这些元件, 所以用模拟集成电路组成的压控振荡器 VCO, 其电路一般由两部分组成, 1. IC 内部的可变移相放大电路, 其移相量受鉴相电压 V_{APC} 控制。2. IC 外部包括晶体在内的移相网络。这两部分电路共同组成一个正反馈闭合回路, 以满足产生振荡的条件。外部移相网络总是把 IC 的输出信号电压滞后移相后再送到 IC 输入端, 为了维持振荡, IC 内可变移相放大电路则把 IC 输入信号电压超前移相后送到 IC 输出端, 且 IC 内电路的超前移相量应等于外电路的滞后移相量, 以满足正反馈闭合回路总移相量为零的振荡相位条件, 而幅度条件经 IC 内部电路放大后是容易满足的。不同型号的彩色解码系统, 锁相时其压控振荡器设计的移相量不一样, 如 TA7193AP/P 和 HA11580 等移相量为 90° , 而 AN5620X 和 AN5622 等移相量为 135° 。本文以最常见的 TA7193AP/P 为例, 作一些简单的分析。经过

简化的 TA7193AP/P 中压控振荡器 VCO 电路如图 2 所示。从图 2 看出, IC 内部移相放大电路又分为三部分: 1. 双差分可变移相电路, 由 $Q_{100} \sim Q_{105}$ 等组成。2. 与外电路始终构成正反馈的放大移相电路, 由 $Q_{108}, Q_{109}, Q_{110}, Q_{112}$ 等组成。3. 产生 0° 基准副载波和鉴相信号的电路, 由 $Q_{113}, Q_{115}, Q_{116}$ 等组成。接在 IC 的 8、6、7 脚的外部移相网络, 包括 $R_1, R_2, C_1, C_2, R_3, C_3$ 和晶体 X_L , 电感 L_1 和 L_2 是为了向 IC 内部提供静态偏置电压, 并使偏置电压 $E_6 = E_7 = E_5$ 。因 L_1 和 L_2 电感量较大, 在副载频时其感抗远大于 R_3 的阻值, 故分析时可当作开路而忽略不计。

首先分析外部移相网络。由图 2 看出由 8 脚输出的信号电压, 经外部移相网络移相后, 反馈到输入端 6、7 脚。设图 2 中 8、6、7 脚对地信号电压分别为 $\dot{V}_8, \dot{V}_6, \dot{V}_7$, 流过 R_2, C_1 的信号电流分别为 \dot{I}_1, \dot{I}_2 , 流过 C_2, X_L, R_3 和 C_3 的信号电流为 \dot{I}_3 , 信号在这些元件上的压降为 $\dot{V}_{C_2}, \dot{V}_X, \dot{V}_{R_3} (= \dot{V}_6 - \dot{V}_7), \dot{V}_{C_3} (= \dot{V}_7)$ 。这里使用复数符号, 是因为振荡信号不但是一个正弦波, 而且是一个向量。根据基尔霍夫节点电流定律和回路电压定律, 可列出各信号电压和电流向量之间的基本关系式: $\dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_2, \dot{V}_8 = \dot{V}_{R_2} + \dot{V}_{C_1}, \dot{V}_{C_1} = (\dot{V}_{C_2} + \dot{V}_X) + \dot{V}_6$ 。按照上述关系式可画出 TA7193AP/P 外部移相网络的向量关系图, 如图 3 所示。 90° 基准副载波信号从 7 脚输入, 外部移相网络 C_3 上的信号电压 \dot{V}_{C_3} 也加在 7 脚, 设计使这两个电压同相, 故它们的合成电压 \dot{V}_7 只是幅值相加, 在向量图上的方向为 90° (图 3)。因流经电容 C_3 的电流 \dot{I}_3 的相位超前





其电压 $\dot{V}_{C3}90^\circ$ ，即超前 \dot{V}_790° 。而电阻 R_3 上压降 $\dot{V}_{R3} = \dot{V}_6 - \dot{V}_7$ 与流过它的电流 \dot{I}_1 同相，所以 \dot{V}_{R3} 的相位也超前 \dot{V}_790° 。故 \dot{I}_1 和电压 \dot{V}_{R3} 在向量图上的方向均为 180° (图 3)。

由图 2 看出 $\dot{V}_6 = \dot{V}_{R3} + \dot{V}_7$ ，由合成法得出输入信号电压 \dot{V}_6 的方向在向量图的第二象限。因晶体上压降 \dot{V}_X 超前 \dot{I}_190° ，故 \dot{V}_X 在向量图上的方向为 270° 。又因在副载波频率时晶体感抗远大于 C_2 的容抗，故 $\dot{V}_X + \dot{V}_{C2} \approx \dot{V}_X$ ，那么合成向量 $(\dot{V}_X + \dot{V}_{C2})$ 也可认为是指向 270° 。因 $\dot{V}_{C1} = (\dot{V}_X + \dot{V}_{C2}) + \dot{V}_6$ ，故合成向量 \dot{V}_{C1} 处在第三象限。又因流经 C_1 中电流 \dot{I}_2 超前 $\dot{V}_{C1}90^\circ$ ，将处在第四象限。 $\dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_2$ ， \dot{I} 与 \dot{V}_{R2} 同相，因 8 脚输出信号电压 $\dot{V}_8 = \dot{V}_{C1} + \dot{V}_{R2}$ ，由合成法得 \dot{V}_8 处在第三象限且超前于输入信号电压 \dot{V}_6 一个角度 ϕ (或说 \dot{V}_6 滞后 \dot{V}_8 一个角度 ϕ)，如图 3 所示。从图 3 向量图可以看出，当振荡频率升高使晶体感抗增加而压降 \dot{V}_X 变大时，因 \dot{V}_X 的模变长而使 \dot{V}_{C1} 超前的相位增加，则 \dot{V}_8 超前 \dot{V}_6 (即 \dot{V}_6 滞后 \dot{V}_8) 的角度也变大，显然振荡频率越高， \dot{V}_6 滞后 \dot{V}_8 的角度也越大。

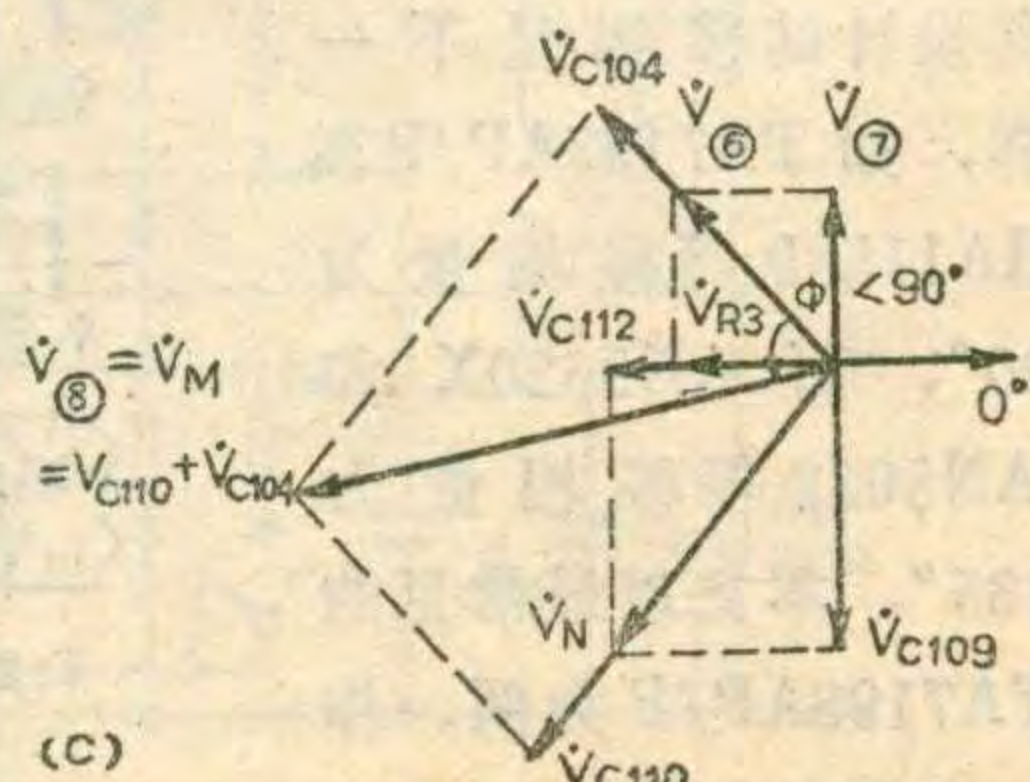
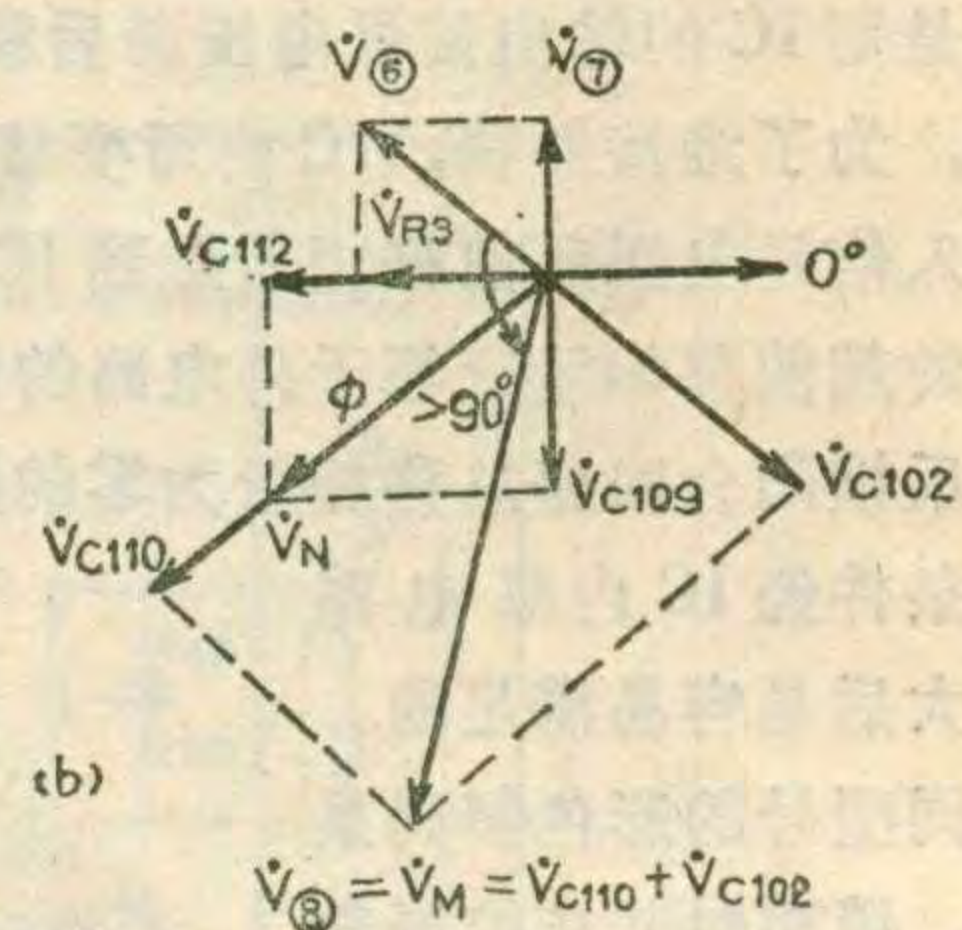
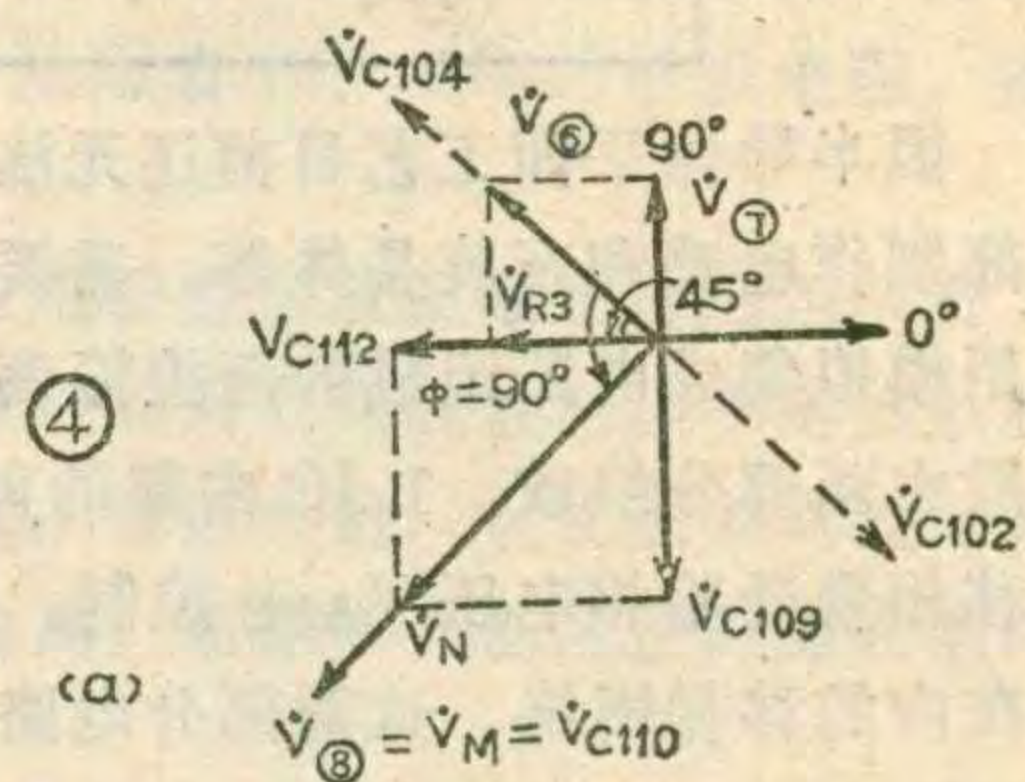
接着分析 IC 内部移相放大电路各信号电压及信号电流的向量关系。锁相时它能送出 0° 基准副载波，供同步解调器用。先看 0° 基准副载波是怎样形成的，输入信号电压 \dot{V}_6 加到 Q_{100} 、 Q_{113} 和 Q_{115} 基极，电压 \dot{V}_6 从 7 脚输入加到 Q_{112} 的基极，因为 Q_{112} 和 Q_{113} 组成差分电路，由差分电路原理可知加在 Q_{113} 基极的输入电压为 $\dot{V}_6 - \dot{V}_7$ 。从图 2 上看出 $\dot{V}_6 - \dot{V}_7 = \dot{V}_{R3}$ ， Q_{113} 集电极上信号电压 \dot{V}_{C113} 与基极电压 \dot{V}_{R3} 反相，由图 3 向量图上看， \dot{V}_{C113} 的方向正好是 0° ，即 Q_{113} 集电极输出 0° 基准副波，并送往同步解调器。同理加在 Q_{112} 基极上的信号电压为 $\dot{V}_7 - \dot{V}_6 = -\dot{V}_{R3}$ ，故 Q_{112} 集电极输出信号电压 \dot{V}_{C112} 与 \dot{V}_{R3} 同相，在向量图上方向为 180° (参看图 4 a)。 Q_{108} 与 Q_{109} 组成差分放大器，因 Q_{108} 的基极为直流偏压 E_5 ，而 Q_{109} 的基极加的电压为 \dot{V}_7 则 Q_{109} 集电极信号电压 \dot{V}_{C109} 与 \dot{V}_7 反相，如图所示。从图上可看出 \dot{V}_{C109} 在相位上超前 $\dot{V}_{C112}90^\circ$ 。于是在图 2 中 N 点得到迭加信号电压 $\dot{V}_N = \dot{V}_{C112} + \dot{V}_{C109}$ ，其相位在图 4 上处于第三象限。它又经 Q_{110} 共基放大后送往输出端 M 点，而 Q_{110} 的输出信号电压 \dot{V}_{C110} 与 \dot{V}_N 同相，见图 4。

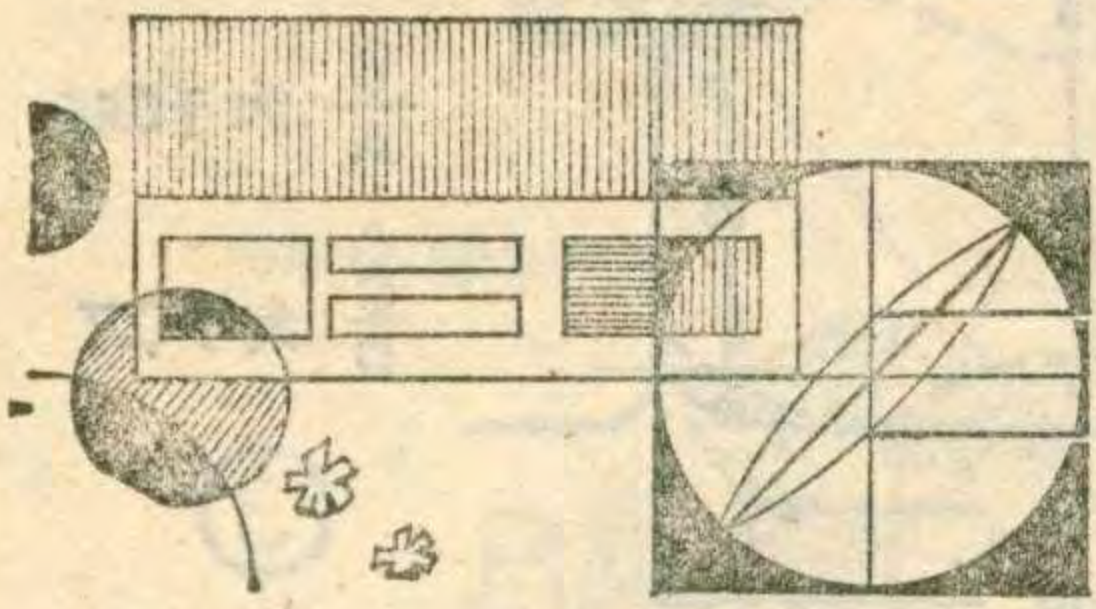
设流经双差分可变移相各管 Q_{100} 、 Q_{101} 、 Q_{102} 和 Q_{104} 及负载电阻 R_L 的直流电流分别为 I_{C100} 、 I_{C101} 、 I_{C102} 、 I_{C104} 和 I_L ，如图 2 所示。因半导体平面工艺可保证 IC 内部相邻晶体管的参数一致，又因设计上使直

流偏置 $E_6 = E_7 = E_5$ ，故 $V_{b100} = V_{b101}$ ， $I_{C100} = I_{C101}$ 。又因 Q_{101} 的基极只加固定偏压 E_5 而无信号电压 (即 $\dot{V}_{b101} = 0$)，而 Q_{100} 的基极加的电压为 $\dot{V}_6 - \dot{V}_{b101} = \dot{V}_6 - 0 = \dot{V}_6$ ，所以流经 Q_{100} 的信号电流 \dot{I}_{C100} 与 \dot{V}_6 同相；同理加在 Q_{101} 基极的信号电压为 $\dot{V}_{b101} - \dot{V}_6 = 0 - \dot{V}_6 = -\dot{V}_6$ ，所以 \dot{I}_{C101} 与 \dot{V}_6 反相。当加有鉴相电压 V_{APC} 使 Q_{102} 导通时，因 Q_{102} 和 Q_{100} 串接而 \dot{I}_{C102} 与 \dot{I}_{C100} 同相。又因三极管的集电极电压与电流反相，则 Q_{102} 的集电极信号电压 \dot{V}_{C102} 与 \dot{V}_6 反相而处在第四象限，如图 4 (a) 所示。当 Q_{104} 导通时 \dot{I}_{C104} 与 \dot{I}_{C101} 同相，因 Q_{101} 基极加有固定偏压 E_5 ，由前分析知 \dot{I}_{C101} 与 \dot{V}_6 反相，即 \dot{I}_{C104} 与 \dot{V}_6 反相，则 Q_{104} 集电极信号电压 \dot{V}_{C104} 与 \dot{V}_6 同相并处在第二象限，如图 4 (a) 所示。从图上显见 \dot{V}_{C104} 与 \dot{V}_{C102} 互为反相。从图 2 看出三个电流 \dot{I}_{C102} 、 \dot{I}_{C104} 和 \dot{I}_{C110} 流过同一个输出负载电阻 R_L ，那么通过 Q_{106} 输出信号电压 $\dot{V}_8 = \dot{V}_M = \dot{V}_{C102} + \dot{V}_{C104} + \dot{V}_{C110}$ ，用合成法在向量图上得出 \dot{V}_8 ，如图 4 (a) 所示。从图上看出 \dot{V}_8 超前 \dot{V}_6 一个角度 ϕ 。

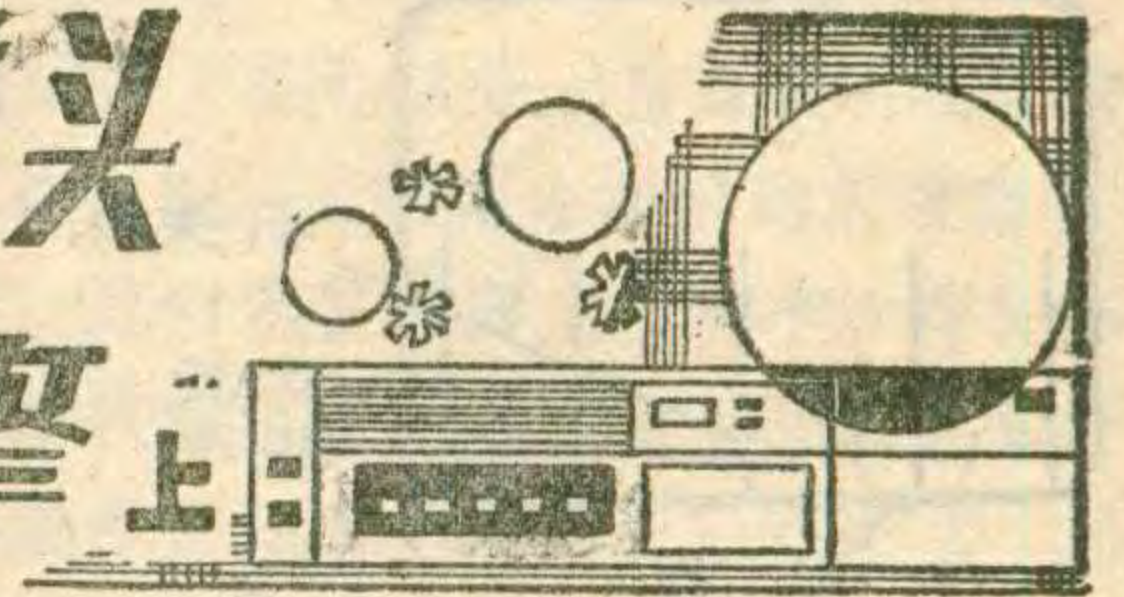
因 APC 鉴相器的控制电压 V_{APC} 从 9 脚和 10 脚分别加到 Q_{102} 、 Q_{105} 和 Q_{103} 、 Q_{104} 的基极，它可使 I_{C102} 与 I_{C104} 的大小分别按相反的方向变化，故改变 V_{APC} 就能改变 \dot{V}_{C102} 、 \dot{V}_{C104} 的幅值，从而改变 IC 内部电路的移相量，使输出信号电压 \dot{V}_8 的相位和幅值均发生变化，在反馈网络中引入附加相移，达到微调振荡频率的目的。下边分三种情况来分别讨论鉴相控制电压 \dot{V}_{APC} 对 IC 内部可变移相电路和振荡频率的影响，其向量变化示意图如图 4 所示。

(1) $V_{APC} = 0$ 即 $V_9 = V_{10}$ ， $V_{APC} = V_9 - V_{10} = 0$ (V_9 和 V_{10} 分别加到 9 脚和 10 脚的鉴相电压) 时： $V_{b102} = V_{b104}$ ，则 $I_{C102} = I_{C104}$ ，故信号电流 \dot{I}_{C102} 和 \dot{I}_{C104} 在输出负载 R_L 上的交流压降 \dot{V}_{C102} 和 \dot{V}_{C104} 大小相等，从上





录象机更换磁头后的调整



马喜廷 孟平

本刊第八期在《磁带录象机磁头的保养》一文中，介绍了录象机磁头更换的方法，通常磁头在更换后要进行调整和检查，才能保证录象机正常工作。为此本文介绍录象机磁头在更换后进行调整和检查的一般方法，通常磁头在更换后要进行调整和检查：

- ①磁鼓旋转误差调整。
- ②视频磁头两面角调整。
- ③磁带通路的调整。
- ④快进与倒带状态时走带调整。
- ⑤放象状态时走带调整。
- ⑥音频磁头高度调整。
- ⑦音频相位调整。
- ⑧音频及控制磁头位置的调整。
- ⑨开关位置

面分析可知它们相位相反，因此相互抵消。此时IC的8脚输出信号电压 $\dot{V}_8 = \dot{V}_{C_{110}}$ ，见图4(a)。设计上适当选择 R_3 和 C_3 值，使在锁相(振荡频率等于色副载频4.43361875MHz)时，电容 C_3 的容抗等于 R_3 的阻抗，又因RC串联回路中电容上电压在相位上滞后电阻上电压 90° ，故锁相时 \dot{V}_{R_3} 和 \dot{V}_7 大小相等而相位差为 90° ，又因 $\dot{V}_6 = \dot{V}_{R_3} + \dot{V}_7$ ，由合成法求得 \dot{V}_6 在第二象限，从图上看 \dot{V}_6 与 \dot{V}_{R_3} 的夹角正好为 45° ，由前分析得知 $\dot{V}_{C_{109}}$ 在相位上超前 $\dot{V}_{C_{112}}90^\circ$ ，又因 $V_{APC} = 0$ 时 $\dot{V}_8 = \dot{V}_{C_{110}} = \dot{V}_{C_{109}} + \dot{V}_{C_{112}}$ ，由合成法求得 \dot{V}_8 在第三象限，从图上看 \dot{V}_8 与 \dot{V}_{R_3} 夹角也为 45° ，所以当 $V_{APC} = 0$ 时(即锁相时)，IC内电路的移相使8脚输出信号电压 \dot{V}_8 超前6脚输入信号电压 \dot{V}_690° 。为了维持振荡，外部移相网络正好使它的输出电压 \dot{V}_6 滞后它的输入电压 \dot{V}_890° 的移相量，从而满足反馈回路总移相量为零的条件。

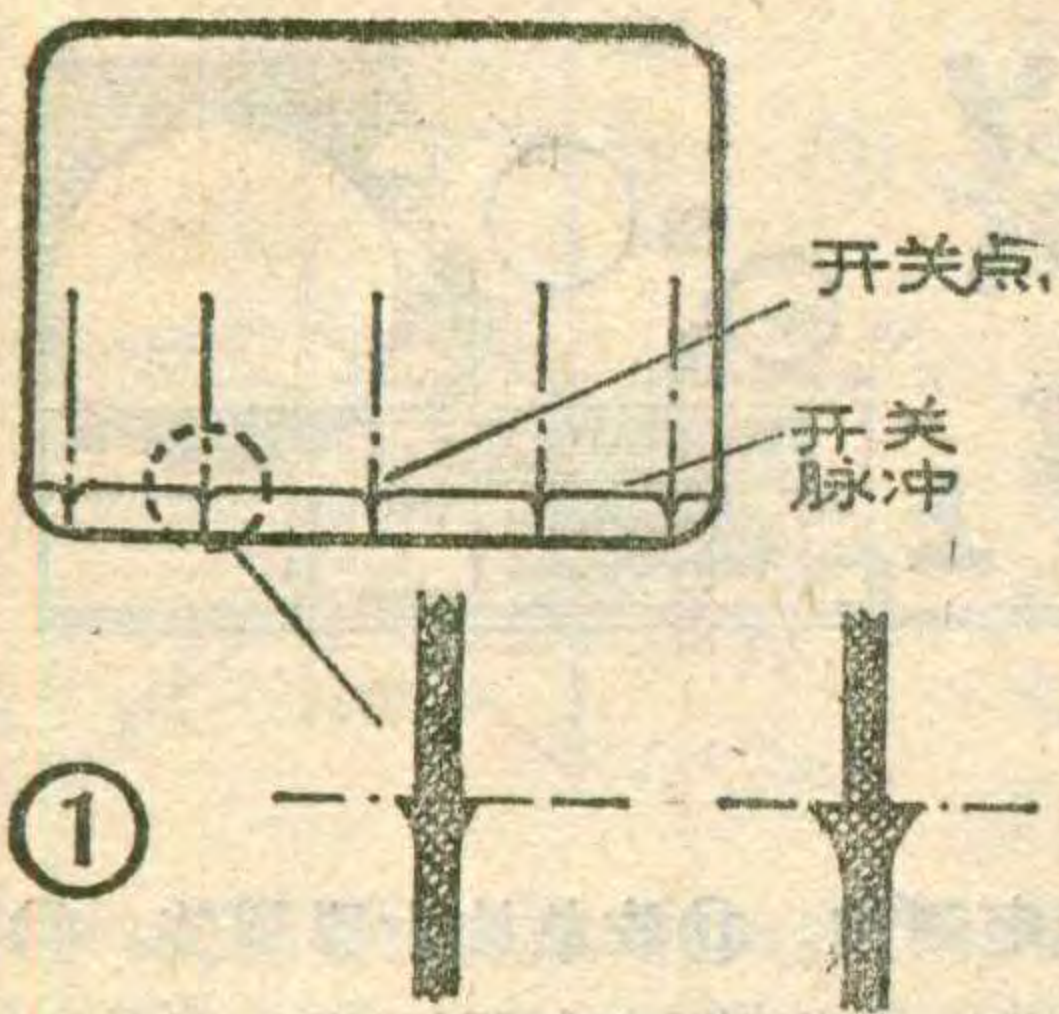
2. $V_{APC} > 0$ (即 $V_9 > V_{10}$)时: $V_{b_{102}} > V_{b_{104}}$ ，则 $I_{C_{102}}$ 和 $I_{C_{104}}$ 随着 V_{APC} 的变化分别向相反方向变化，即 $I_{C_{102}}$ 增加时 $I_{C_{104}}$ 反而减小，故两个信号电流在负载上的交流压降也向相反方向变化，即 $\dot{V}_{C_{102}}$ 增加而 $\dot{V}_{C_{104}}$ 减小，它们的合成值 $(\dot{V}_{C_{102}} + \dot{V}_{C_{104}})$ 与 $\dot{V}_{C_{102}}$ 同相，它与 $\dot{V}_{C_{110}}$ 迭加后使输出信号 \dot{V}_8 超前 \dot{V}_6 的角度 $\phi > 90^\circ$ ，如图4(b)所示。为了维持振荡，外部移相网络使 \dot{V}_6 滞后 \dot{V}_8 的角度也要大于 90° ，这时只有晶体呈现感抗且工作在大于 $V_{APC} = 0$ 时的频率上才能实现。因此回路振荡频率就要升高，而且 V_{APC} 越大其振荡频率越高。当 V_{APC} 增大到使 Q_{104} 截止时， $I_{C_{104}} = 0$ ，可变移相电路的信号电流全部流经 Q_{102} ，使 $\dot{V}_{C_{102}}$ 的幅值最大，此时输出信号 $\dot{V}_8 = \dot{V}_{C_{102}} + \dot{V}_{C_{110}}$ ，故 \dot{V}_8 超前 \dot{V}_6 (或说 \dot{V}_6 滞后 \dot{V}_8)的角度也最大，则振荡频率也最高。

调整。⑩磁鼓相位锁定调整。⑪放象放大器调整。⑫失落补偿输入电平调整。⑬录象放大器调整。⑭旋转磁头放大器调整。⑮消隐开关调整。严格地说，磁头在更换后这15项调整应该全部进行，但因不同厂家所生产的各种机器的结构不同，调整项目也不完全相同。如VO-2860P型3/4英寸录象机，只需进行其中第②、③、⑥、⑦、⑧五项检查与调整就可以了，而SL-C30CH型1/2英寸录象机，仅需进行其中第②、③两项调整就行了。下边就以上述两种机型为例来介

3. $V_{APC} < 0$ (即 $V_9 < V_{10}$)时: $V_{b_{104}} > V_{b_{102}}$ ，则 $I_{C_{104}} > I_{C_{102}}$ ，同上分析两信号电流在负载上合成的信号电压与 $\dot{V}_{C_{104}}$ 同相，它与 $\dot{V}_{C_{110}}$ 迭加后使输出信号 \dot{V}_8 超前 \dot{V}_6 的角度 $\phi < 90^\circ$ ，如图4(c)所示。为了维持振荡，外部移相网络也必须使 \dot{V}_6 滞后 \dot{V}_8 的角度小于 90° ，即晶体工作在小于 $V_{APC} = 0$ 时的振荡频率上，于是回路振荡频率就降低。 V_{APC} 越小振荡频率越低，当 V_{APC} 小到使 Q_{102} 截止时， $I_{C_{102}}$ 为零，可变移相电路的电流全部流过 Q_{104} ，使 $\dot{V}_{C_{104}}$ 的幅值最大，此时输出信号 $\dot{V}_8 = \dot{V}_{C_{104}} + \dot{V}_{C_{110}}$ ，故 \dot{V}_8 超前 \dot{V}_6 (或说 \dot{V}_6 滞后 \dot{V}_8)的角度最小，振荡频率则最低。

综上所述，VCO电路的振荡频率是受鉴相电压 V_{APC} 控制，当振荡频率正确(4.43361875MHz)时，外部移相网络使 \dot{V}_6 滞后 \dot{V}_890° ，而IC内部移相网络使 \dot{V}_8 超前 \dot{V}_690° ，此时鉴相电压 $V_{APC} = 0$ ；当振荡频率偏低时，外部移相网络使 \dot{V}_6 滞后 \dot{V}_8 的角度小于 90° ，为了维持振荡，IC内电路使 \dot{V}_8 超前 \dot{V}_6 的角度也少于 90° ，此时由 Q_{116} 输出的鉴相信号送到鉴相器APC，通过鉴相器自动控制使 $V_{APC} > 0$ ，从而增大IC内电路的移相量，破坏原来频率偏低的振荡条件，新建立起来的振荡频率又使外部移相量相应增大，牵引振荡频率逐渐升高来满足总移相量为零的振荡条件，直到频率恢复正确值时为止。反之，当振荡频率偏高时，鉴相器自动控制使 $V_{APC} < 0$ ，从而减小IC内部电路的移相量，为了维持振荡，外部移相电路移相量也相应减小，振荡频率则降低，直到频率恢复正确值时为止。

其它解码电路如AN5622、M51393AP等的压控振荡器的分析，同TA7193AP/P基本相似，因篇幅所限，这里不再讨论了。



绍磁头在更换后的
具体调整方法。

VO—2860P磁 头更换后的调 整

1. 视频磁头两 面角的调整

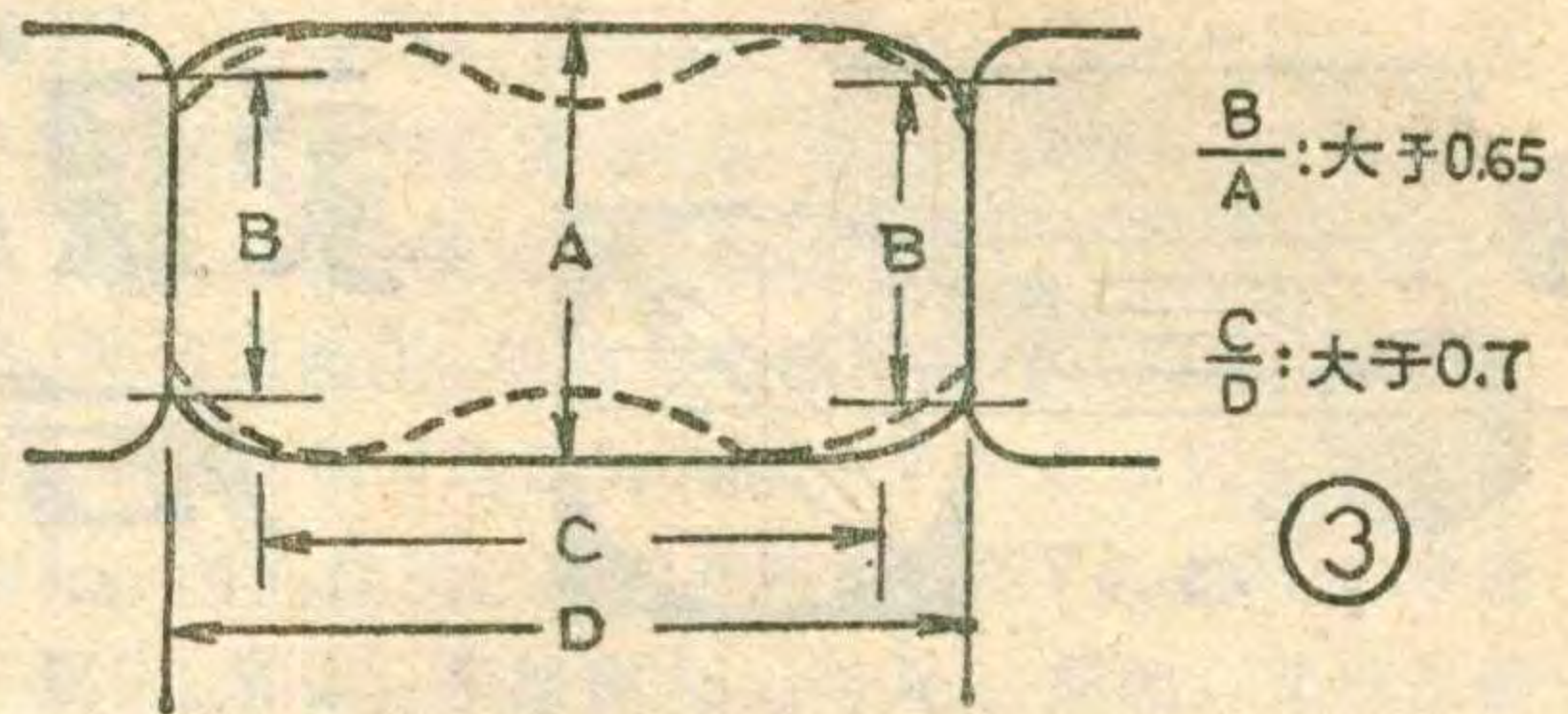
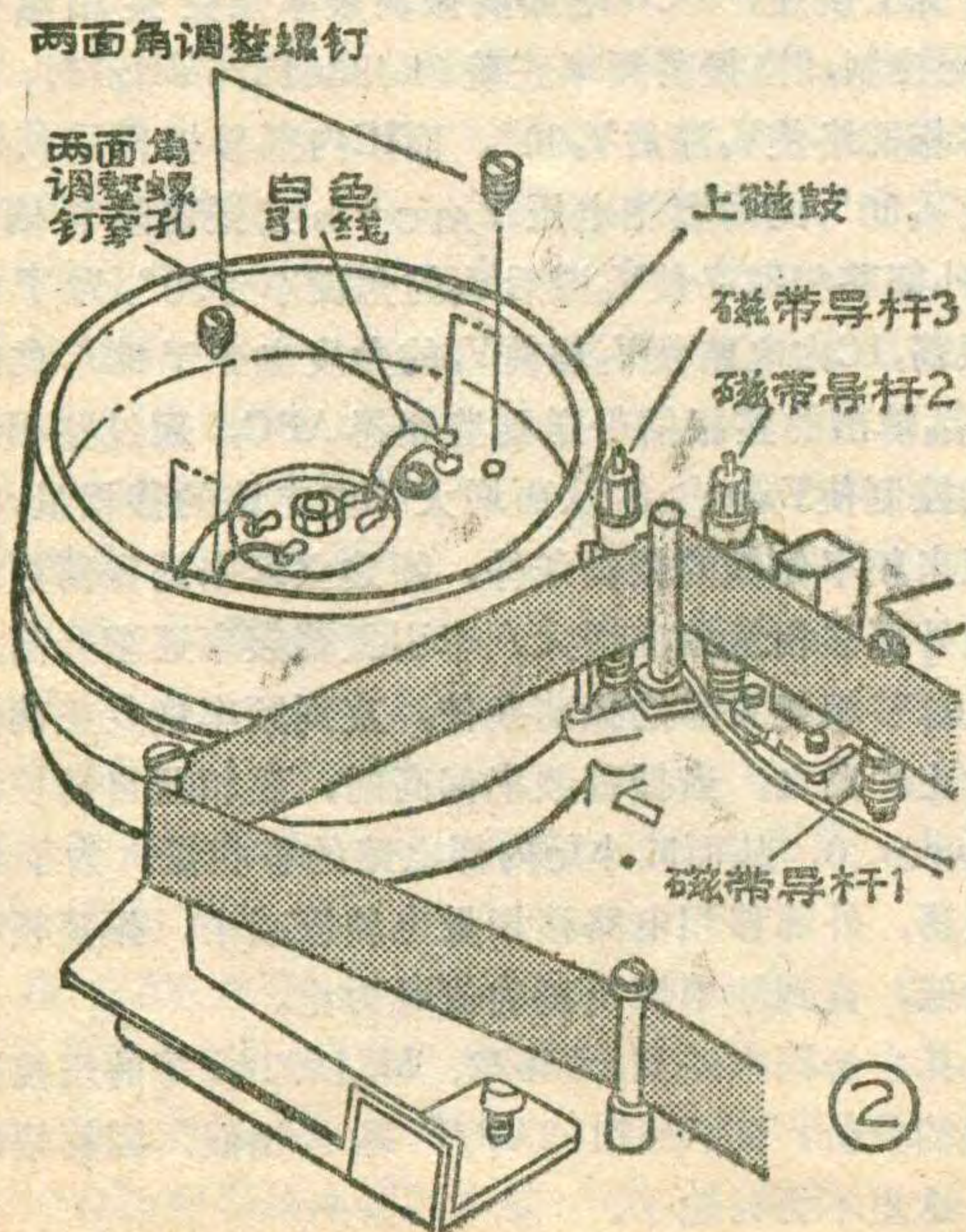
面角的调整：这项
调整在一般情况下
是不必要的，仅在

更换上磁鼓之后才进行这项调整，具体调整方法如下：

(1) 首先将要调整的录象机和监视器(或电视机)连接起来，播放PAL制测试磁带中黑白测试卡信号，在监视器屏幕上查看垂直线下边的开关点(图1)是否分成两条线。正常时通过开关点的直线是上下一样粗细，如图1左下边放大图形。如果通过开关点的直线是上细下粗，如图1右下边放大图形，就必须进行两面角的调整，否则就不必调整。

(2) 将录象机置于“快进/倒带/停止”状态。把4个两面角调整螺钉(图2)装进上磁鼓的穿孔中，轻轻地把4个螺钉旋进去，但不要全旋进去。

(3) 转动位于白色引线磁头(图2)一边的两个调节螺钉中的任意一个，直到手上感到有一些阻塞的感觉时为止。如果再进一步转动螺钉就能够移动磁头的位置而调整其两面角，一边调螺钉一边从屏幕上观察开关点波形的变化来检查两面角的变化，每次调螺钉1/4圈后，都要看一次屏幕上开关点的变化，反复调这两个螺钉，直到调好为止。调完后把两面角调整螺钉取出来，并重新放测试带进行检查，有时螺钉取出



后开关点图形又发生变化，这时必须按上述步骤重新调整。

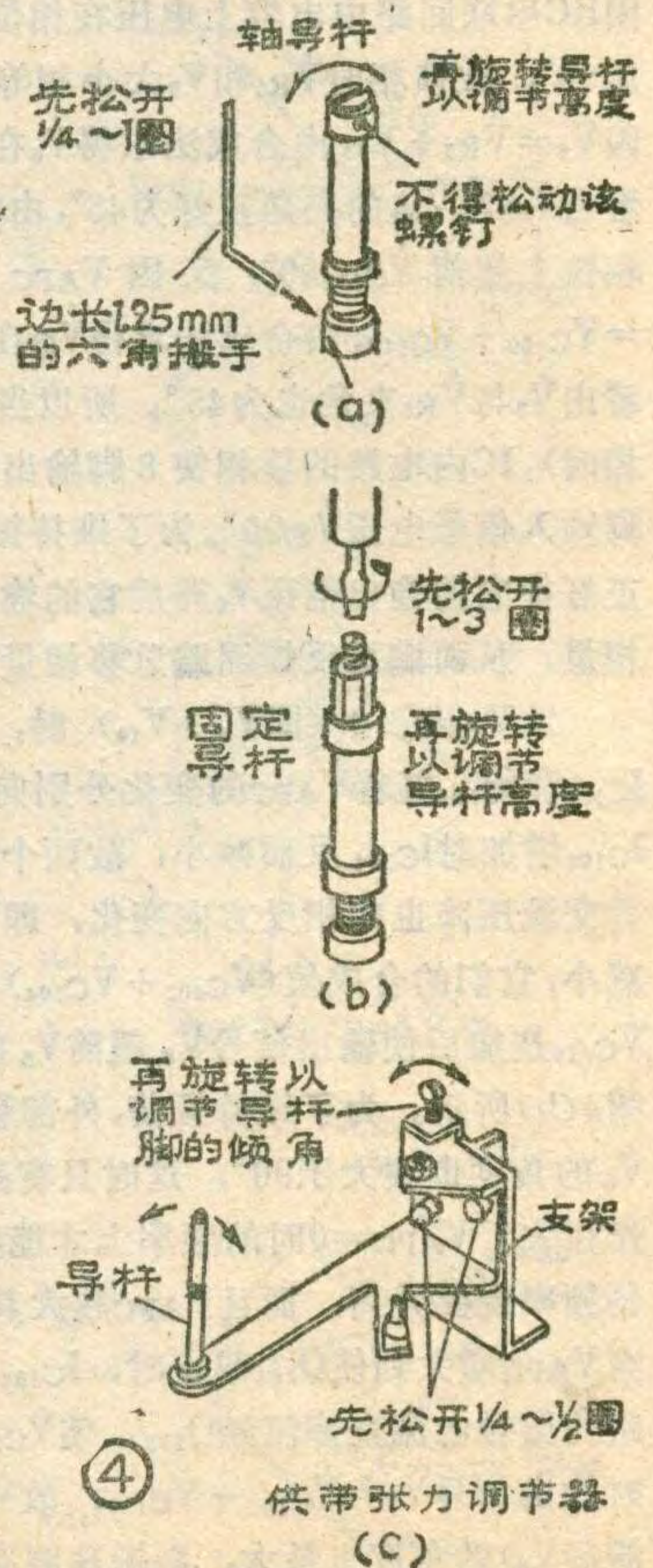
2. 磁带通路调整：更换上磁鼓以后，由于视频磁头的位置发生变化，就需要调整磁带通路。它属于机械调整，由于录象机的结构精度很高，因而要求非常谨慎小心，一般按下边步骤进行：

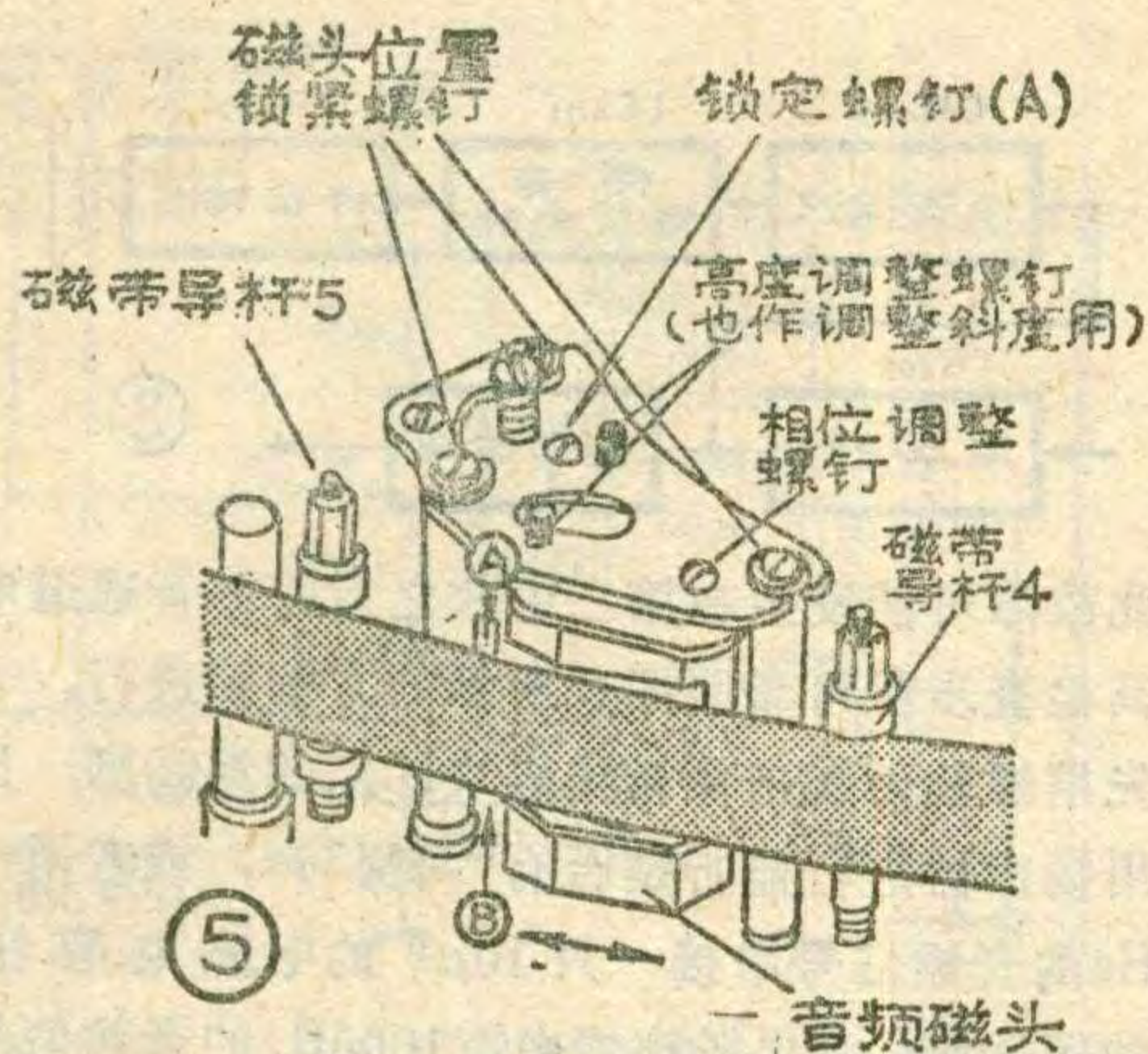
(1) 把示波器连到VO—2860P的印制板PS—8的测试点TP—6上，再从测试点TP—514取得外触发脉冲信号加到示波器的外触发输入端，把录象机“系统选择开关”置于PAL/SECAM状态。

(2) 播放PAL制测试磁带中黑白测试卡信号，向两个方向转动录象机寻迹(TRACKING)旋钮，使示波器上显示的高频信号幅度增加或减小，其包络应保持平坦，如图3中实线所示。当寻迹旋钮在转动时，如果高频信号波形的包络不是平坦时，如图3中虚线所示。即B/A 大于

0.65; C/D 大于0.7, 如果超过这个规定值则就要按图4中所示的调导杆方法

分别调整磁带导杆2、3、4、5和供带张力调节器，图4中(a)、(b)、(c)三个图分别表示调整轴导杆、固定导杆和供带张力调节器的具体方法。其中图4(a)为轴导杆(图2中1号导杆)，在调节时先用边长为1.25mm的六角搬手，按图中所示方位将导杆下边螺母松开1/4~1圈，再旋转导杆以调节其高度，调好后请拧紧这个螺母。图4(b)为固定导杆



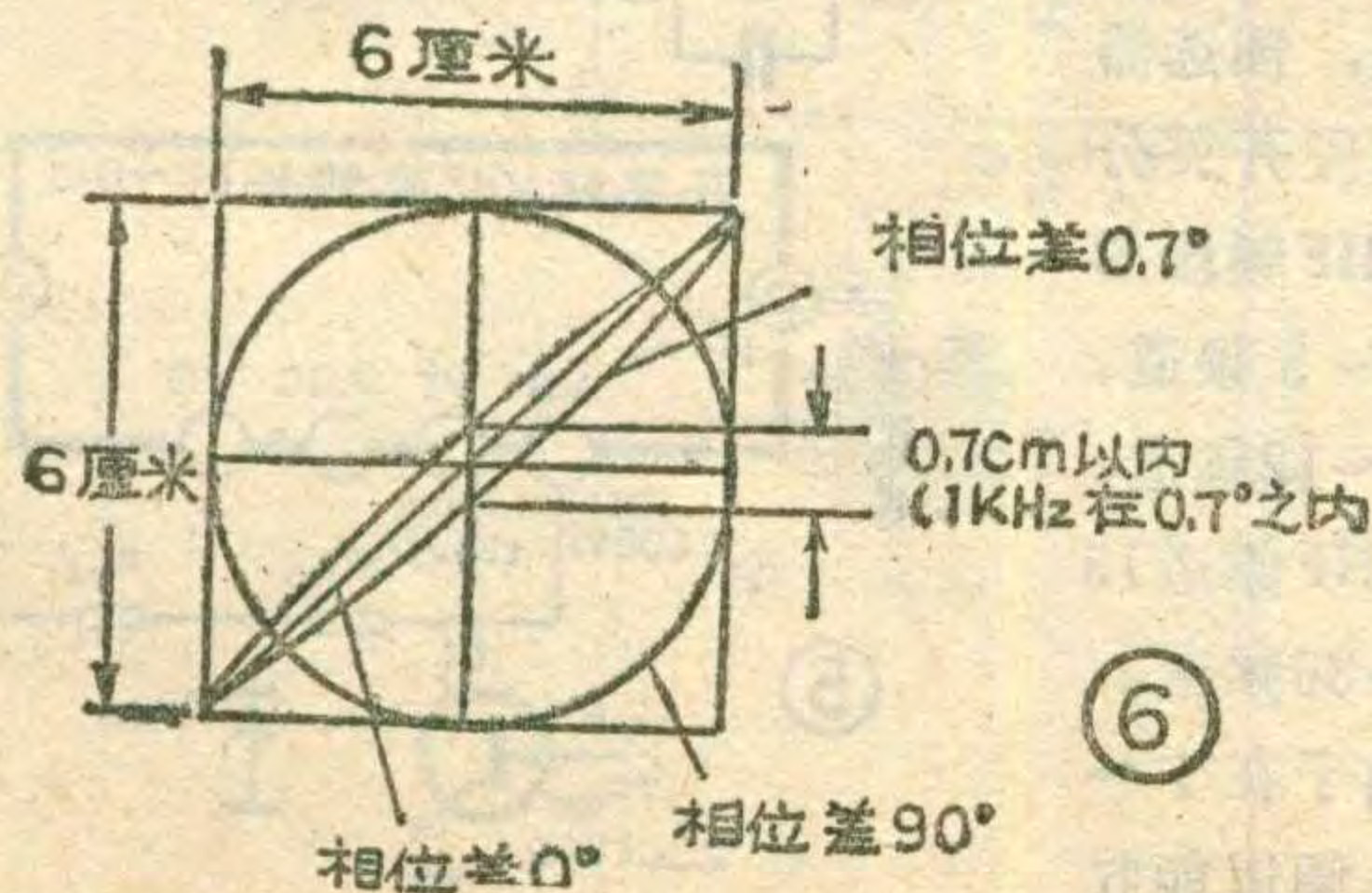


(图2中2、3号导杆和图5中4、5号导杆),在调节时用起子先松开导杆上边螺钉1~3圈,再旋转导杆以调节导杆高度,调完后要拧紧这个螺钉。图4(c)是供带张力调节器,在调节时先松开支架中间两个螺钉1/4~1/2圈,然后旋转支架顶上的螺钉,以调节导杆脚的倾角,调完后请拧紧这两个螺钉。

3. 音频磁头高度的调整:当磁带通路调整后,音频磁头与音频磁迹的相对位置就要发生变化。如机器的音频磁头高度不对,放映用别的录象机录制的带子时,音频信噪比将恶化而无法听,因此必须进行此项调整,其调整步骤如下:

(1)把晶体管毫伏表接到录象机音频输出通道1的插口,再播放测试磁带1KHz段。在图5所示的④位置处,按箭头所指的方向轻轻按下磁带,从毫伏表上观察音频输出电平的增加不应大于0.5dB。如果超过0.5dB,请拧松锁定螺钉(A),同时旋转两个高度调整螺钉,反时针方向慢慢旋转少许,并观察毫伏表的指示,直到增加的电平在0.5dB范围以内为止。把毫伏表再接到录象机音频输出通道2,同样放测试带1KHz段,在图5中③位置轻轻向上推磁带,与此同时观看毫伏表上指示的增加电平若大于0.5dB,请拧松锁定螺钉(A),顺时针方向旋转高度调整螺钉,直到增加的电平在0.5dB以内时为止。因两次施转高度调整螺钉方向相反,故要反复调几次直到合格为止,最后上紧锁定螺钉(A)。

4. 音频相位调整:音频磁头高度调整合格后,还



必须进行音频相位调整,其步骤如下:

(1)播放测试带1KHz部分,将录象机线路输出端子CH-1和CH-2,用电缆分别接到示波器的水平和垂直输入端,此时示波器屏上出现李沙育图形,如图6所示。把示波器屏上图形的水平和垂直幅度调至6厘米,如果图中显示的是圆则表示相位差90°,如果显示的图中是由两根弧线构成的椭圆,则它表示相位差为0.7度,从圆心量两弧线间的垂直距离为0.7厘米。通常检查圆心位置处两条弧线之间的垂直距离在0.7厘米之内就为合格。如果大于0.7厘米时就需调整,请松开磁头位置锁紧螺钉(图5),调整相位调整螺钉(图5),使该值正确。调整完毕后将磁头位置锁紧螺钉旋紧,并观察李沙育图形,因为有时旋锁紧螺钉时,会造成相移,如果超过规定值则应重新调整。

(2)播放测试带的10KHz部分,观察李沙育图形,相位差应小于90度,否则应按上述方法作相应的调整。

5. 音频/控制磁头位置调整:如果音频/控制磁头位置不正确,则不同机器录制的磁带就不能互换。更换上磁鼓、磁鼓组件或是音频/控制磁头后,都需进行本项调整。

(1)将示波器输入端接到印制板PS-8的测试点TP-6,再从PS-8的测试点TP-514引出信号接到示波器外触发(正极性),使示波器的水平扫描速度为2ms/cm。将录象机扭曲校正(SKEW)旋钮旋至中央有锁卡位置,再播放测试磁带彩条或黑白测试卡部分。

(2)将寻迹旋钮转至中间(锁卡位置)时,测试点TP-6输出信号波形幅度是否为最大,否则,就要松开图5所示的3个磁头位置锁紧螺钉,沿图5下边水平箭头方向左右来回微调音频/控制磁头位置,使测试点TP-6输出的信号幅度为最大时为止。调好后拧紧磁头位置锁紧螺钉。

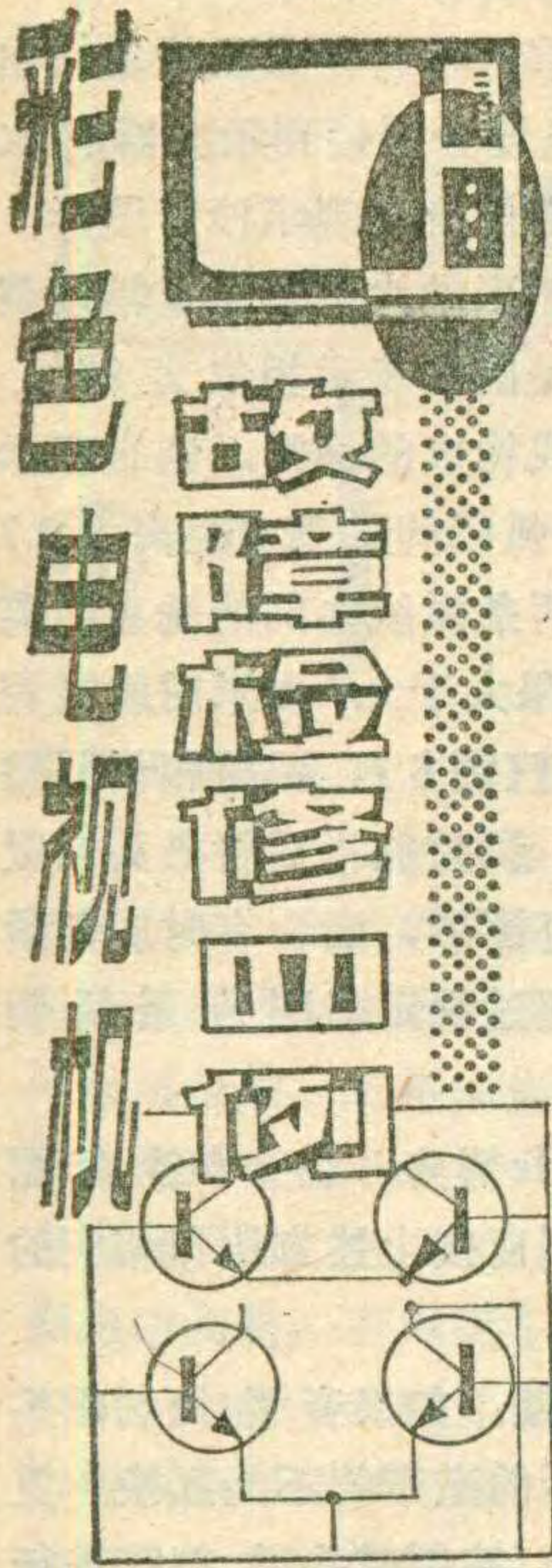


问:新制定的GB4877-85国家标准,规定了电视机的新中频,并于1985年10月1日起

实施,那么以前生产的电视机还要改动中频吗?

答:电视中频的更改是整个电视系统的大事,这是为了避免电视机之间的相互干扰,保护电磁场环境,保证全频道电视机的正常接收而采取的根本措施。电视中频更改后,原来生产的电视机仍能同以前一样收看电视节目,接收质量不受影响,因此以前生产的电视机可以不更改中频。

(刘翔)



曹洪柱

例1: 一台日立CRP-149D型彩色电视机, 出现无光栅, 无伴音故障。

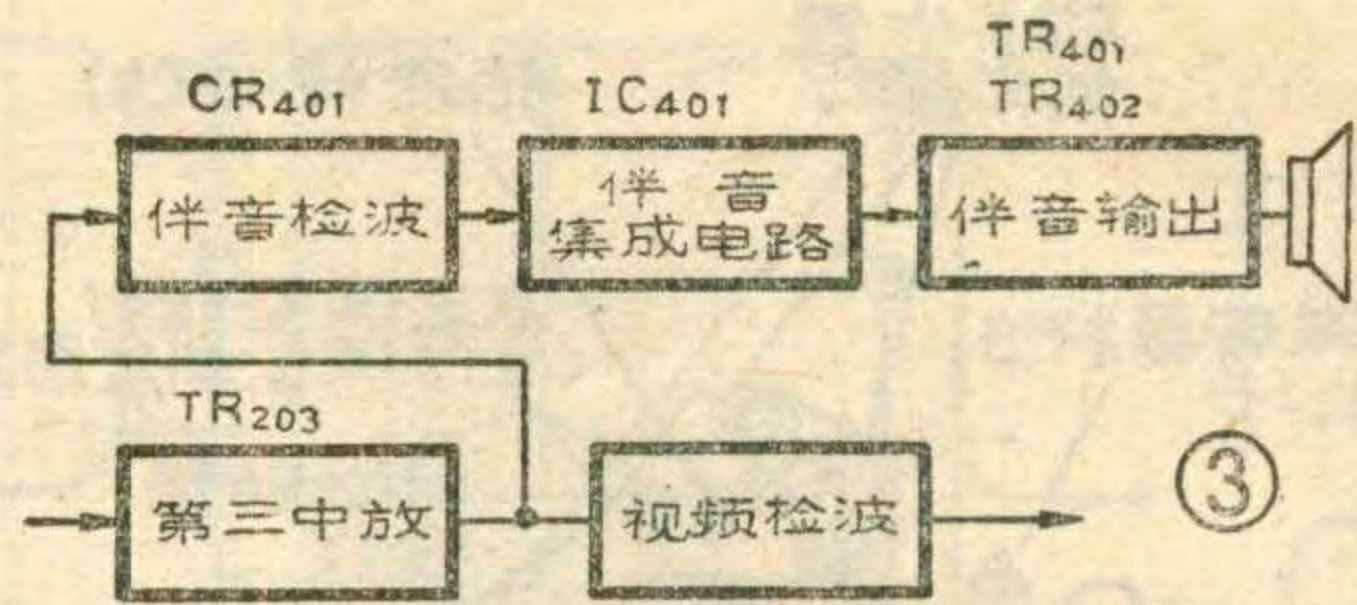
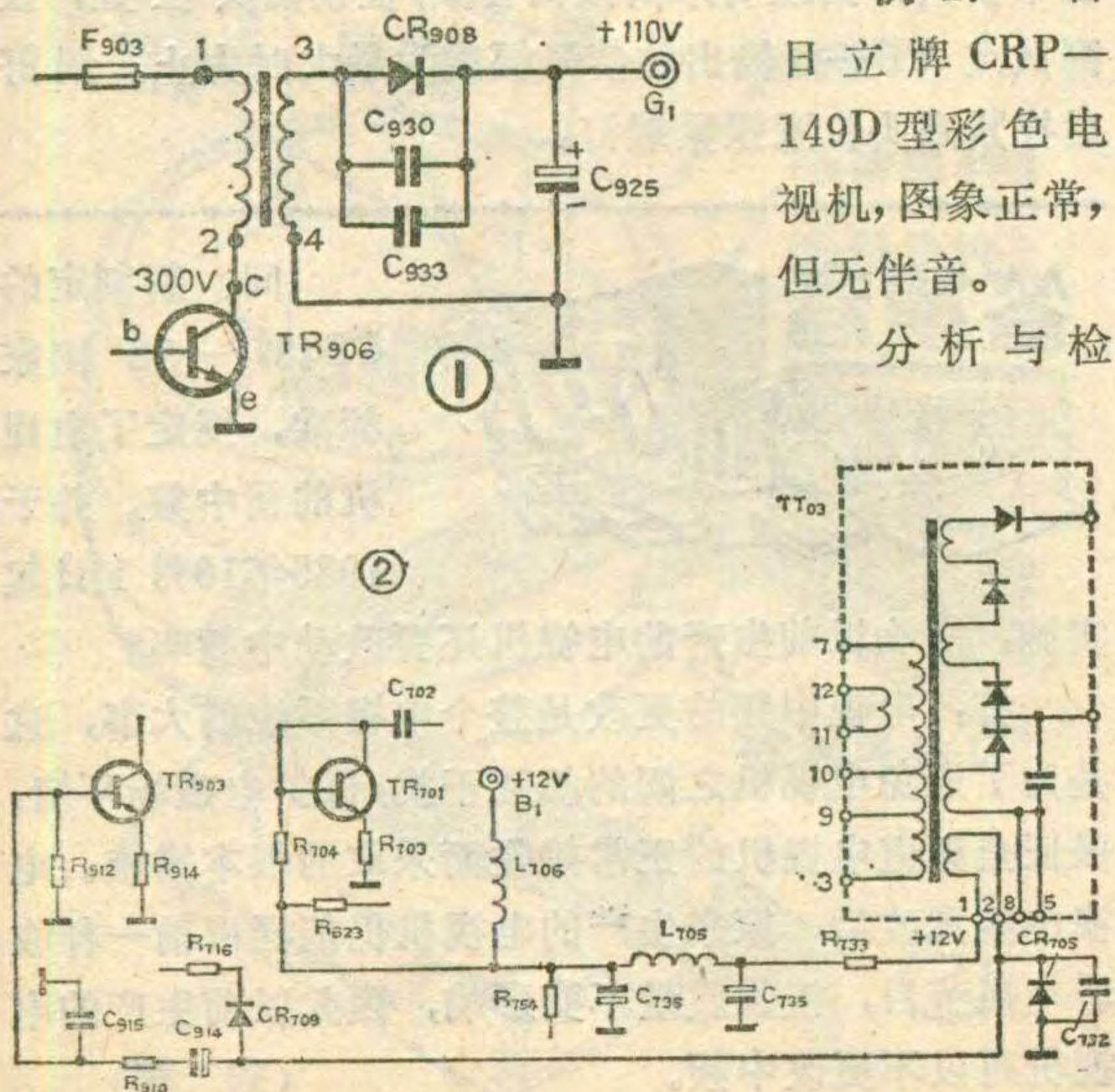
分析与检修: 出现无光栅、无伴音故障, 应先检查电源电路和行扫描电路。该机的电源电路和行扫描电路都在底盘电路板上。由于该机的电源电路是采用开关稳压电源电路, 无电源变压器, 所以, 当接上市电电源后, 底盘电路板上带电。为了检修安全, 可将底盘电路板从机器盒内拿出, 用1:1安全隔离变压器接在市电电源与电路板之间。检查步骤: 用万用表测量开关稳压电源的开关管的集电极有无300伏的直流电压, 见图1, 如果有300伏电压, 再测量直流电压输出G₁端有无110伏电压,

如果有110伏电压, 则说明开关管TR₉₀₆工作正常, 行扫描电路能工作。下一步再测量行输出变压器TT₀₃, 见图2, 测量TT₀₃的①脚直流电压是否正常, 正常时①脚直流电压为12伏, 如测出为2伏, 则可顺着12伏电源电路, 检查一些相关元件, 根据实践经验, 造成12伏电压低的原因一般有三个: ①12伏电源供电系统有关元件与印刷电路板接触不良; ②二极管CR₇₀₅损坏, 电容C₇₃₂损坏; ③脉冲整形管TR₉₀₃损坏。

例2: 一台

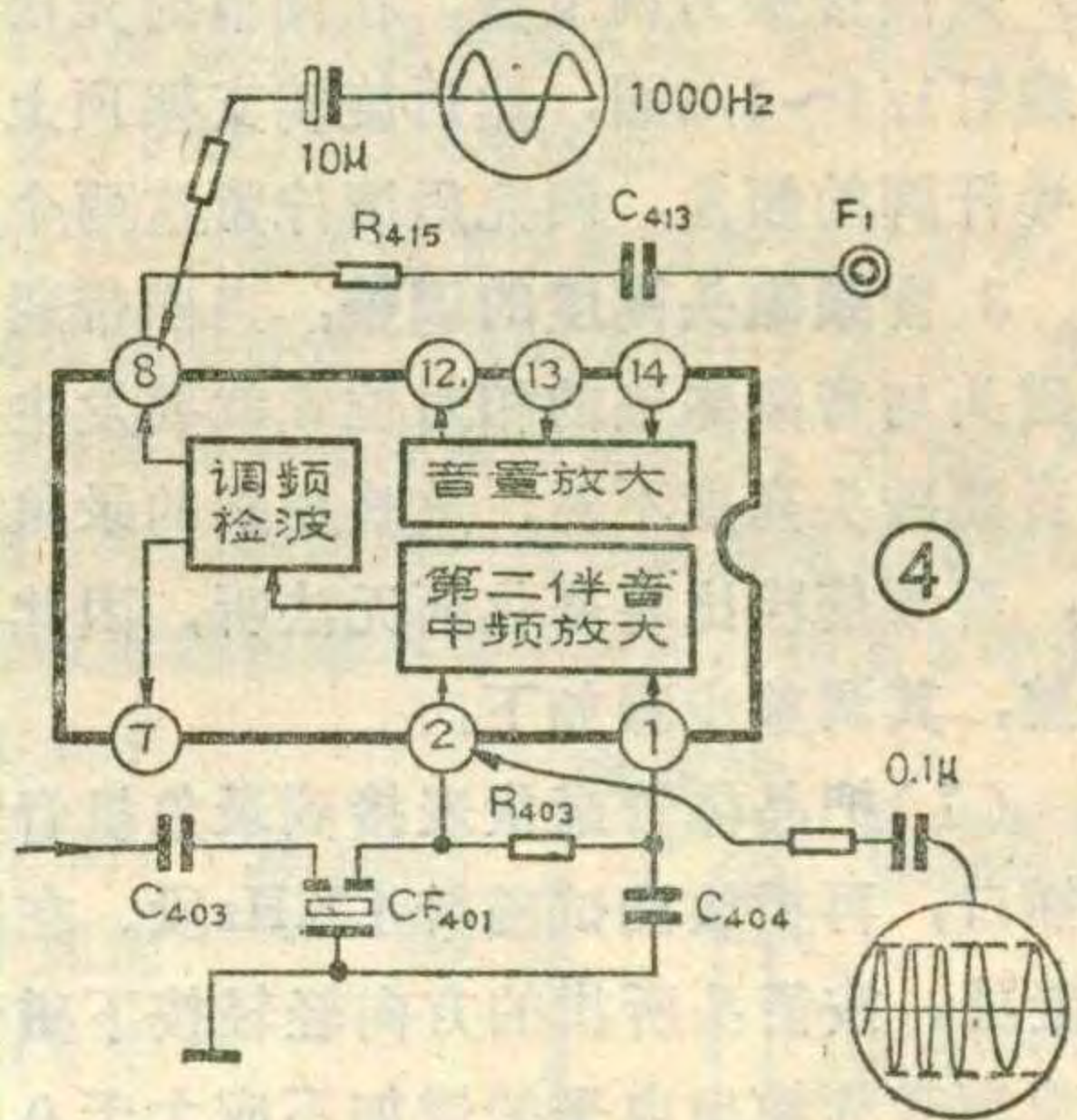
日立牌CRP-149D型彩色电视机, 图象正常, 但无伴音。

分析与检



修: 此故障可能发生在第三中放之后的伴音通道电路中, 其检查步骤可参照图3所示的方框图进行。

先用螺丝刀触击伴音集成块IC₄₀₁的第⑧脚, 见图4, 用扬声器进行监听是否有“呵呵”声, 或者用一个1000Hz的音频信号串接一只10μF的电解电容注入IC₄₀₁的第⑧脚, 如果扬声器中有1000Hz的音频信号输出, 说明鉴频器到扬声器之间的电路都正常。然后在IC₄₀₁的②脚注入一个载波为6.5MHz的1000Hz的伴音信号, 如果电路工作正常, 扬声器内能发出一个1000Hz的音频信号, 如果扬声器内无声, 则说明故障在IC₄₀₁内或IC₄₀₁①、②脚的外围电路内。用万用表测量IC₄₀₁各脚电压, 发现①脚电

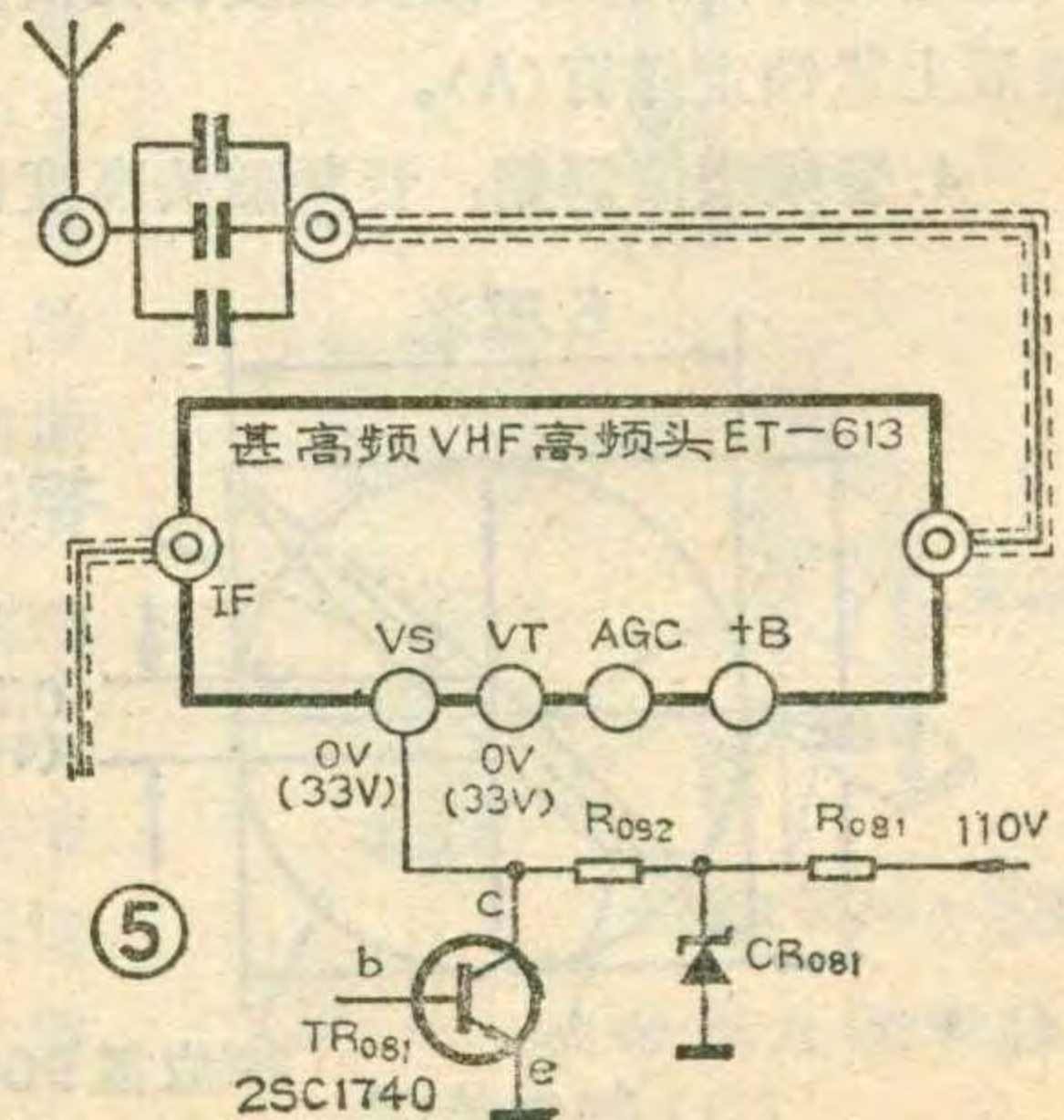


压近似为零伏, ②脚电压为0.5伏, (正常时为2伏), 仔细检查发现是电容C₄₀₄短路所致, 更换一只0.01μF电容器伴音恢复正常。

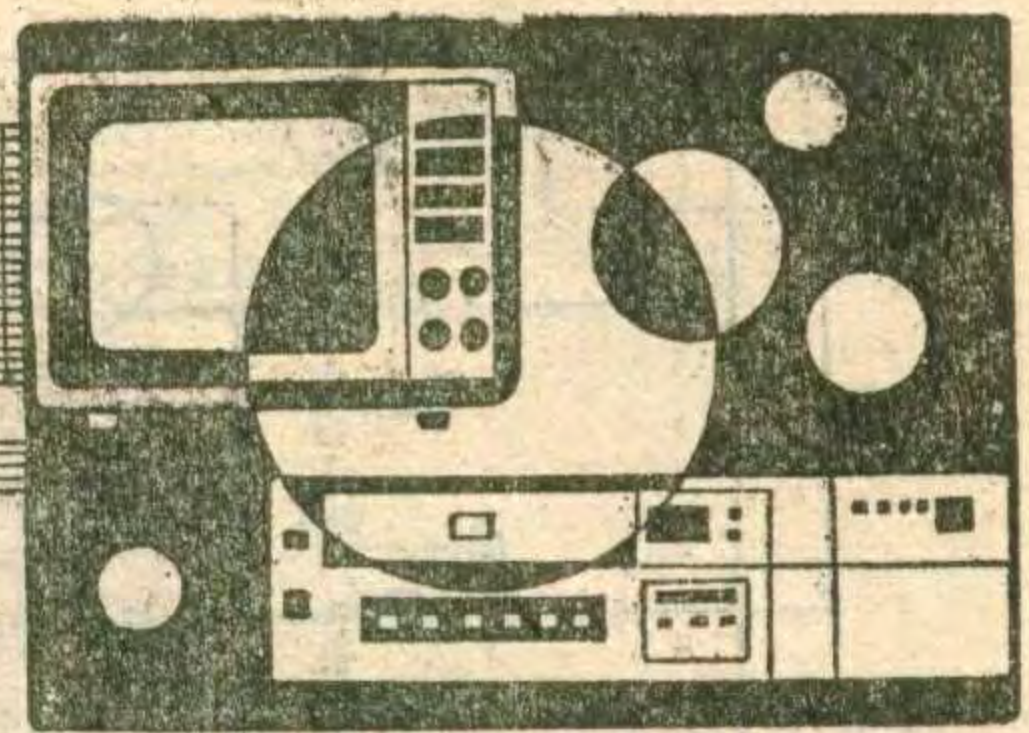
例3: 一台日立牌CTP-216D型彩色电视机, 在VHF频段的1~5频道, 图象、伴音正常, 在6~12频道, 则无图象、无伴音。

分析与检修: 该机的节目预选装置分两部分: 触摸部分和组合电位器、频段开关。能触摸部分装在前面板, 组合电位器及频段

开关置于右侧, 预选器频段开关分VHF频段的1~5频道、6~12频道, UHF频道13~36频道。由于在1~5频道能收



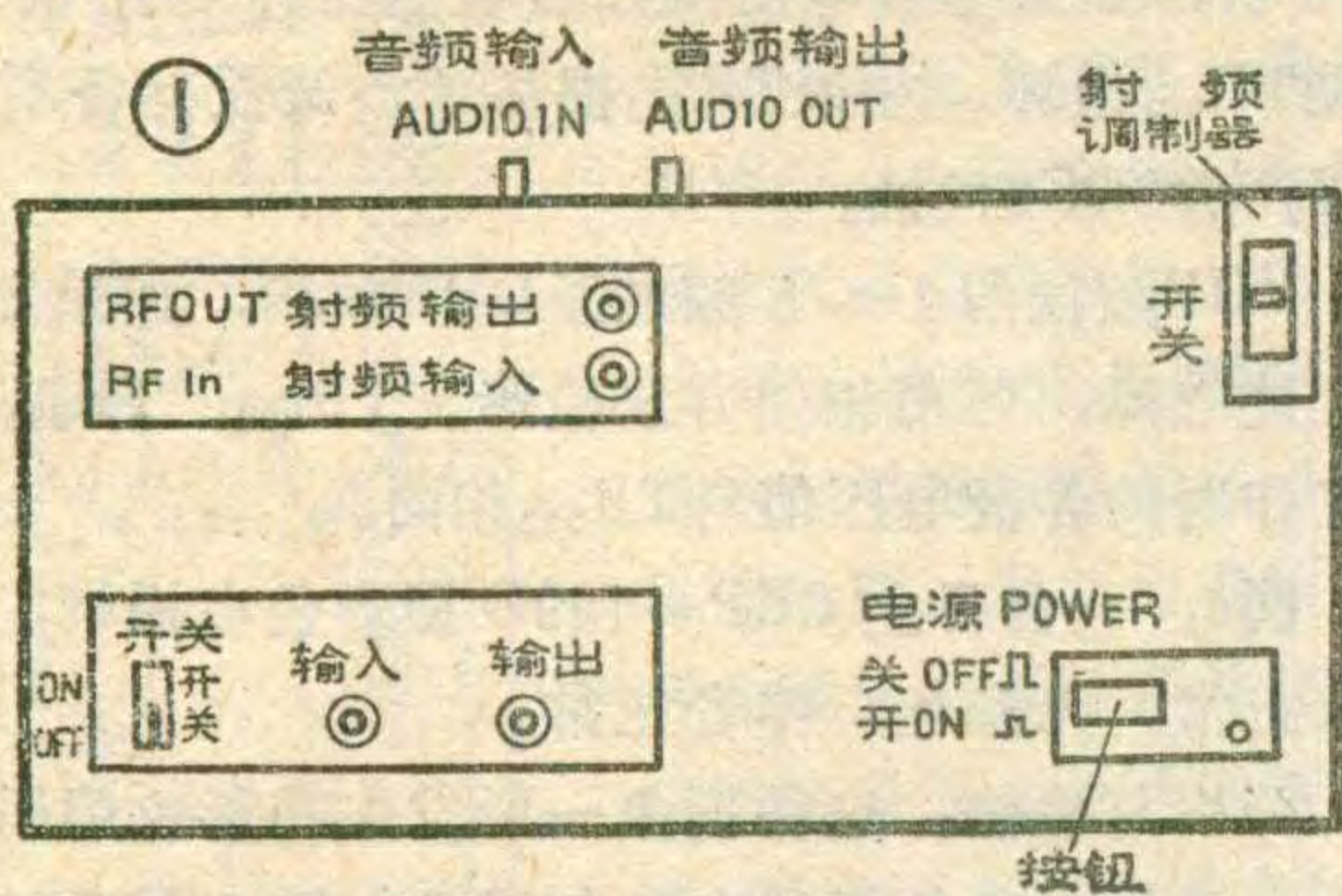
录像机色带故障检修一例



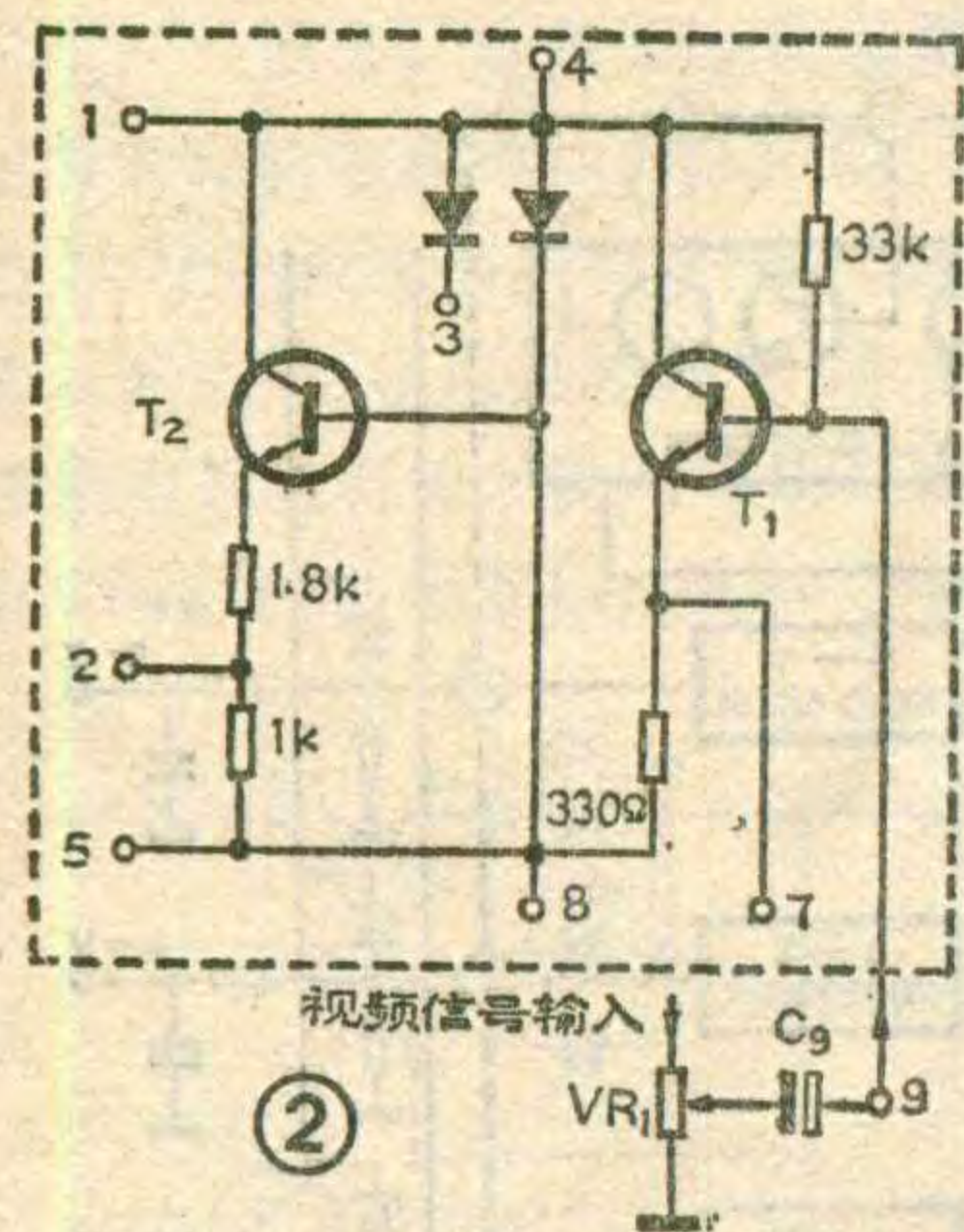
王大健

一台松下 8610 型录像机，放象时，在图象的最亮处，如：人的前额头和两颊骨上，出现蓝色斑块，但是经本录像机翻录的磁带，在其它录像机中进行播放，图象是正常的，因此，这说明本机的视频磁头以

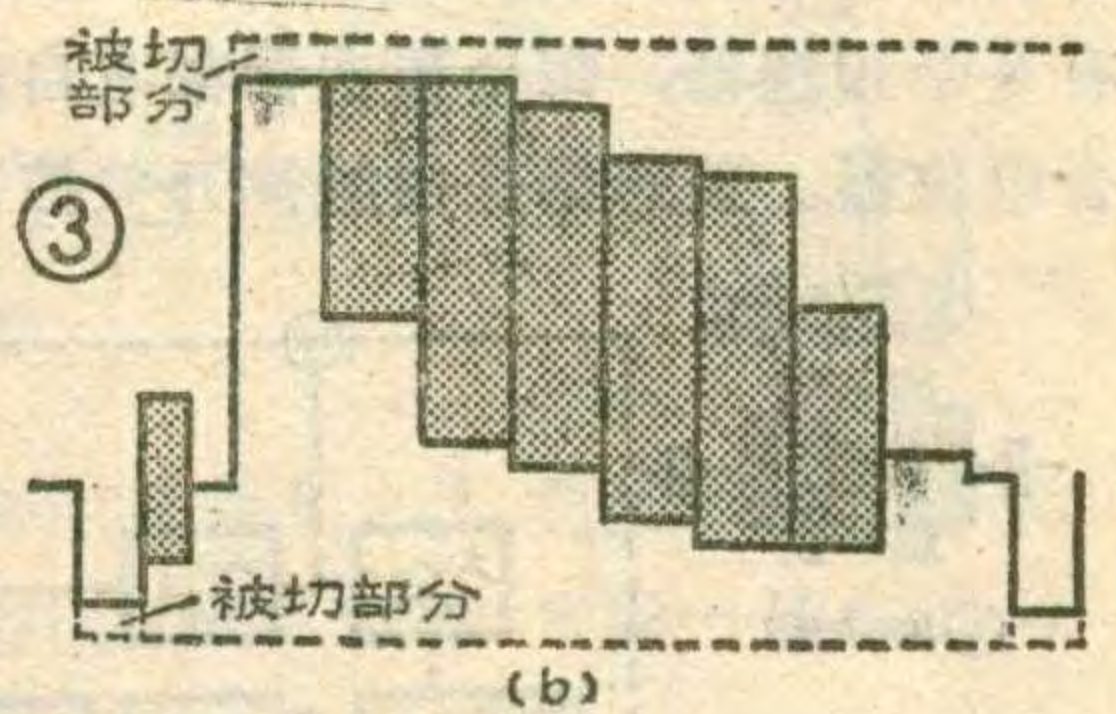
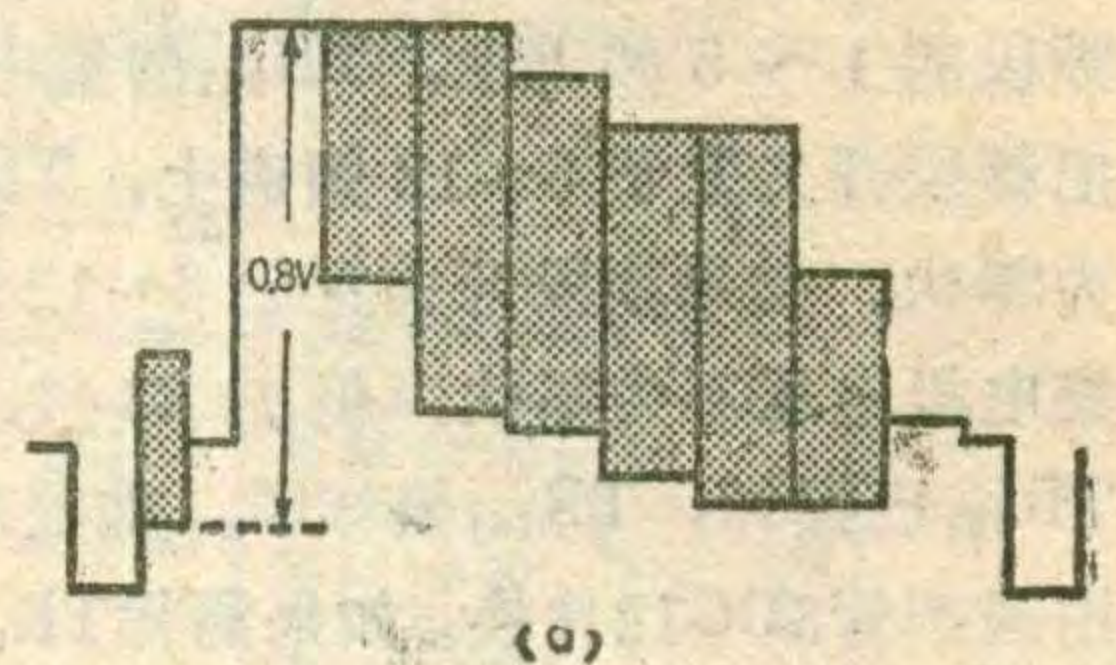
然后用录有彩条信号的磁带进行放象，同时用示波器观看 T_1 、 T_2 基极的波形， T_1 基极波形如图 3(a) 所示， T_2 基极的波形如图 3(b) 所示。比较两个波形，可以看出 T_2 基极的波形已产生了失真，彩条信号的白电平部和同步头均被切掉了一些，这说明信号通过 T_1 管后波形出现了失真。经检查 T_1 、 T_2 管都没有损坏，看来可能是因为加在视频放大器 T_1 管基极的信号幅度过大，而引起 T_1 管输出信号的幅度失真(即上饱和、下截止，因同步头切得不多，所以还未导致不同步现象)，影响 T_1 管幅度的元



及磁头放大电路是正常的，故障在其他电路。先检查射频(RF)变换电路，这部分电路装在机器后面的小盒内，如图 1 所示，将小盒抽出(插入式的)，把盒盖



两头的螺钉拆下，取下外屏蔽盖，检查视频放大电路 VM_1 ，电路如图 2 所示，经检查视频放大器中的三极管和二极管都没有损坏，为了进行下一步测试，先不扣上屏蔽盖，并将放大器的三极管 T_1 和 T_2 的基极做测试点，分别焊短导线引出机壳外，

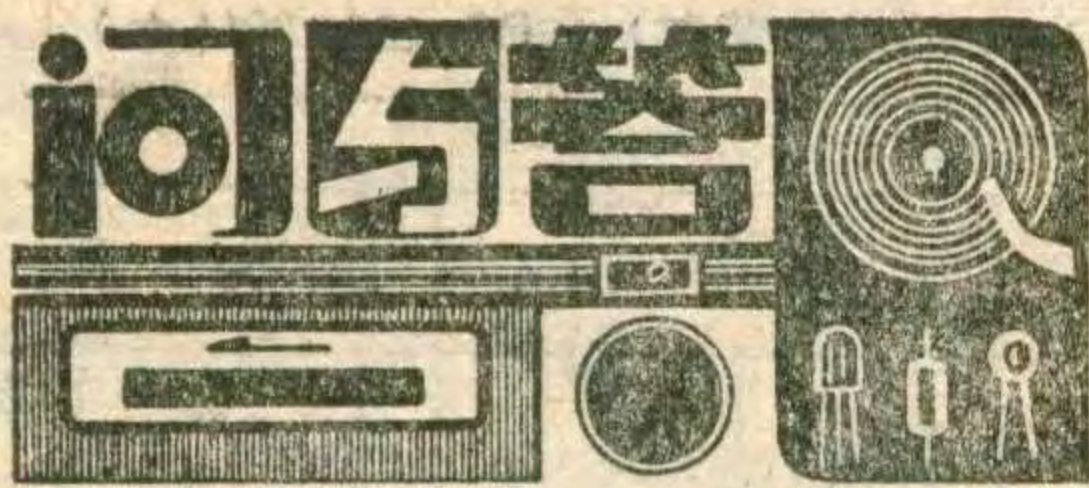


器件主要是可调电位器 VR_1 ，于是把测试点再移至 T_2 管的发射极，反复调节 VR_1 ，当 VR_1 中心点调至接近中间位置时， T_2 射极波形无失真现象，这时再换一盒图象质量较好的磁带进行试放，人的面部最亮处色斑消失，再测量 T_1 管基极的输入波形，波形幅度为 0.5V，调整前的波形幅度为 0.8V。经过实验发现：若输入信号的幅度小于 0.4V 或大于 0.7V 都会使图象出现异常。这个故障很可能是运输或搬动过程振动，使电位器 VR_1 (片型电位器) 的中心点滑动，离开了原出厂时调测的正确位置，而引起输入信号幅度过大，造成图象失真。

制的门电路中，分离成色同步信号和色度信号，其中色度信号经消色电路控制后由⑩脚输出。由⑩脚输出的色度信号经过由分离元件组成的延时解调器、PAL 开关和识别电路，得到两个分开的色度信号分量 F_U 和 F_V ，然后送到集成电路的②、③脚，在色度解调器中进行解调。

检查色解码电路，最好用示波器检查，选择两个测试点，一个是集成块 HA11580A 的⑮脚，看色解码电路输入的色信号是否正常，正常的波形见图 7。另

一个是集成块 HA11580A 的⑲脚，看色解码电路的输出信号，正常的波形见图 7。如果这两个测试点的波形都正常，则说明集成块 HA11580A 工作正常。下一步检查集成块的外围电路。从集成块⑲脚输出的信号经电容 C_{551} 耦合到由分离元件组成的延时解调器，见图 8。先用示波器看晶体管 T_{551} 基极的波形，如荧光屏上没有波形，说明色信号没有通过耦合电容 C_{551} (图 8 中误标为 C_{511})，经检查发现电容 C_{551} 开路，换上一只 $0.01\mu F$ 的电容器，图象颜色立即恢复正常。



问：彩色电视机的低压电源由行输出级提供，这对电视机有什么好处？

答：现代的彩色电视机几乎都是晶体管化和集成电路化的机器，因而需要供给低压电源(+12V或+18V)。这些电源不是从整机的整流稳压器提供，而是利用行输出级和高压变压器产生的。这对电视机有如下优点：

(1) 由于低压电源由行输出级提供，所以整机电源不用电源变压器，可以直接利用电网进行整流，因此行频非常稳定，行输出级和高压变压器工作稳定，不易受外界因素影响，输出电压稳定。

(2) 将50Hz电源电压变换成15.625kHz电压，行频高，15.6kHz变压器体积小，整流后滤波容易并且纹波系数小。

(3) 整流输出低压电源的变换效率高，利用一次升压变压器(自耦变压器)，同时可提供电视机所需要的各项参考电压和整流电源电压。

(4) 一旦行输出级出了故障，低压电源也就消失，不会烧毁其它电路，所以比较安全可靠。

由此可知，行输出级出故障，会使彩色电视机无图象、无伴音、无光栅。(屈梅)

问：听说日光灯的光线对彩色电视机的显象管寿命有影响，在看电视节目时不要同时还开着日光灯。这种说法是否有科学根据？请予解答。

答：日光灯的发光过程：用高压使电子撞击水银蒸气而导电，电子撞击水银蒸气的原子产生大量的紫外线，紫外线照射在灯管壁上的荧光粉，使荧光粉发出可见光。在日光灯的光线中紫外线的含量确实

比白炽灯的紫外线含量高，但紫外线的穿透力是不强的。日光灯中的紫外线穿过荧光粉、灯管的管壁，再透过厚厚的显象管玻璃，能作用到显象管荧光粉的能力已经很弱了，所以，显象管寿命长短主要是看它的阴极发射电子的能力，荧光粉的发光效率在影响显象管寿命的诸因素中不占重要地位。可以说，开着日光灯看电视对显象管的寿命没有影响。

从另一个方面来说，日光灯是一种干扰源，它产生的电磁波对电视机和收音机都有一定的干扰，开着日光灯看电视，有时会在图象上出现上下滚动的水平带状干扰，这种干扰虽然不影响电视机的寿命，却影响收看效果。(宋久章)

问：一台飞跃19D1型47厘米电视机中的行输出管3BG₁₃被烧坏。换上一个同型号管子后，电视机虽然能使用了，但开机没多久行输出级的消耗电流就会慢慢变大。同时可看到3R₄₃的表面漆层渐渐焦黄冒烟。此时立即关机检查阻尼管、硅堆及高压包等元件均无故障，3BG₁₃也没坏。若再开机，则过一段时间后仍会重复出现上述故障。请问这是何故？怎样排除？

答：如果查3BG₁₄(阻尼管)、3BG₁₅(硅堆)、3C₃₂、3C₃₄、3C₄₁等都无热稳定性差的毛病，那么这种故障一般就是行管3BG₁₃的热稳定性不良而造成的。热稳定性差的管子往往在工作一段时间后，随着管温的上升而引起漏电流的不断增大，使集电极电流增大，集电极电阻烧坏。若一直工作下去，最终将导致

击穿。一般要求3BG₁₃的 $BV_{ceo} > 600V$ 、 $BV_{cbo} > 1200V$ 、 $V_{ces} < 3V$ ($I_c = 3A$)、 $\beta = 6 \sim 25$ ($I_c = 3A$)，要求开关性能良好。在选管时，尤其要挑 V_{ces} 小、开关性能好的管子，因为这样可减小管耗及管温，提高热稳定性。另外还须注意管子的 β 值不要大于30~40，否则也会引起上述故障。对于大 β 值管，如果其它性能都不错，也可以如图所示在3BG₁₃的发射极上串一个0.5Ω左右的电阻来排除行电流渐增的故障。由于管子的开关性能一般较难测出或了解到，因此如果对此有怀疑时，可多换几个管子试试。(王德沅)

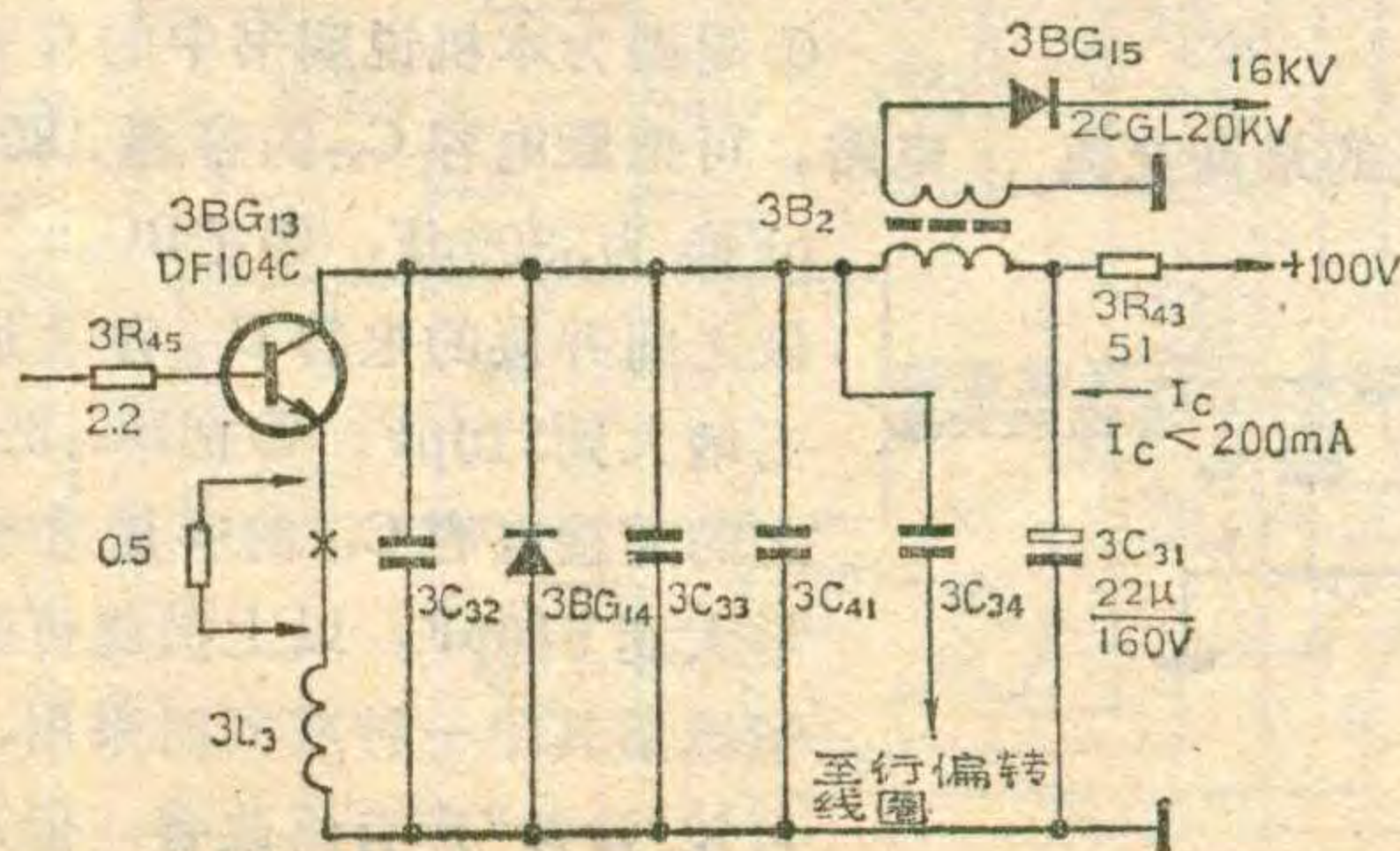
问：用拉杆天线收看电视节目，电视机后盖是铁壳的要比后盖是塑壳的灵敏度高，为什么？

答：这是因为铁壳的后盖与电路的地线接在一起，这样接地面积比塑壳大，因而增强了接收信号的能力。目前国外有不少塑壳后盖的电视机，在电路接地处增加了一根裸线，国内有的塑壳后盖电视机，在后盖上做一个马口铁皮或贴一条锡箔接地，以此提高电视机的灵敏度。(周仁德)

问：录像机的磁头，导带及走带装置中的其它部分怎样清洁？

答：为了保持录像机的最佳工作状态和延长磁头的寿命，录像机应该经常进行清洁，清洁范围包括磁头、导带装置。使用清洗带清洗上述部分是行之有效的方法，但使用清洗带时开启时间要短，一般30秒时间为佳。另外也可用麂皮浸中性洗涤剂：如甲醇、石油醚等清洗，清洗视频磁头时要水平方向擦洗，垂直擦洗音频磁头将损坏它的磁头尖。(靳连生)

问：在一些进口盒式收录机、电视机以及其它一些商品的商标后面，常见到有一个小Ⓜ标志，它代表什么意思？



答：在一些进口音响设备商标的后面(右上角或右下角)，常见到有一个小®标志，见附图。这个小®是英文名词 Registered Trademark 的缩写，中文意义即“注册商标”，这是商品管理中的一个专用名词。我们知道，每一种商品准备销售到市场上去时，通常都要搞一个牌号和商标，以使用户和顾客识别。为了防止其他厂家仿照或假冒，世界各国专门设有商标管理部门对商标进行注册管理，用法律手段来进行保护。凡是商标后面带有小®标志的，即表示该商标已经过商标管理部门的登记和注册，其他厂家不应任意仿照或假冒。(梁德孚)

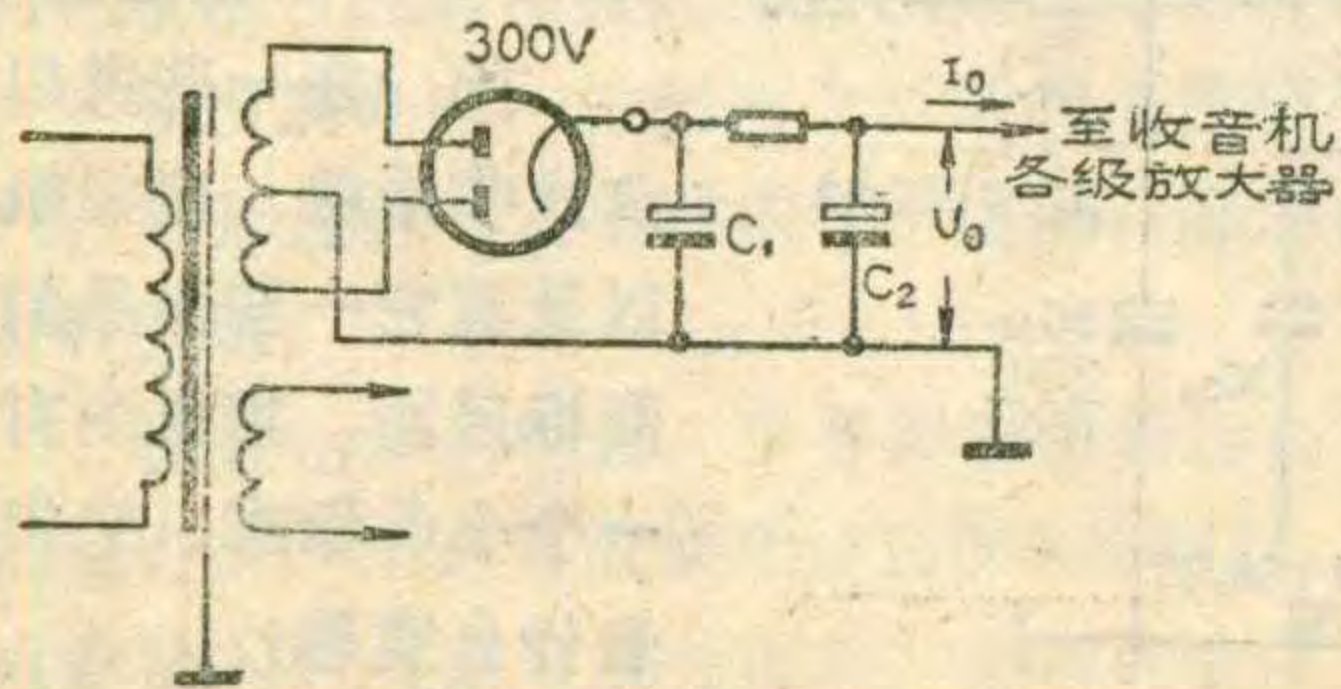
问：有一次级高压为 $300V \times 2$ 的电源变压器，想用在 $250V$ 的电子管收音机中，在不改变收音机原电路的前提下，应如何处理电源部分？

答：只要在整流后加一级阻容滤波器，将直流电压降到收音机所需的电压就行了。参看附图，一般 $300V$ 交流全波整流后的直流电压大致仍在 $300V$ 左右，而收音机各级放大器所需的总电流 I_0 可作如下估算。用 $6P1$ 或 $6P14$ 功放管作甲类放大的五、六灯机，在直流电压 U_0 为 $230V \sim 250V$ 时，整机直流电流 I_0 约在 $50 \sim 80mA$ 左右；两管乙类推挽放大时，整机直流电流 I_0 约在 $80 \sim 120mA$ 左右。因此 I_0 和 R 的乘积就是滤波器上的电压降。如各级所需电压 U_0 为 $250V$ ，各级直流电流总和为 $I_0 = 100mA$ ，所以

$$R = \frac{(300 - 250)V}{100mA} = 500\Omega$$

R 的瓦数最好两倍于耗散功率，即 $2 \times (0.1)^2 \times 500 = 10W$ 。

整流管 $6Z4$ 能承受的最高交流



电压有效值规定为 $350V$ ，所以只要变压器次级高压在这个数值以下(还要注意到变压器次级有载电压会比空载电压低 10% 左右)都可使用 $6Z4$ 整流。单只 $6Z4$ 的最大整流电流规定为 $75mA$ ，如果实际的 I_0 超过此值，可将两只 $6Z4$ 并联使用。

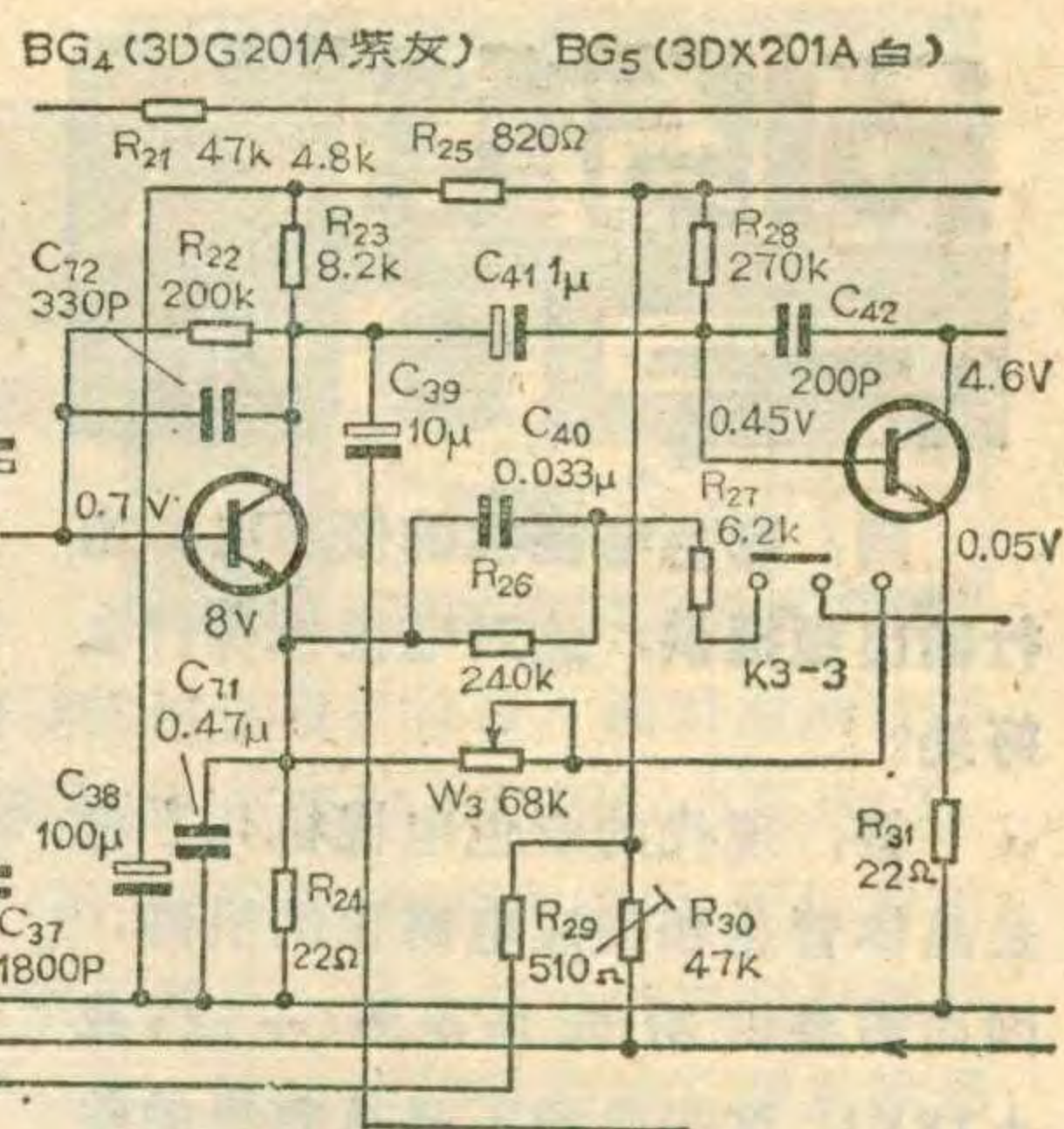
另外， R 最好选用可变的线绕电阻，这样调整所需要的 R 就很方便。如果所用电阻是固定电阻，没有达到所要求的准确降压，只要 U_0 不超过所用功放管规定的额定电压，在一定电压范围之内各级放大器元件均不用更动，收音机仍能正常工作。应注意， R 必须安装在通风散热的地方，也不要靠近怕热的元件。 C_1 、 C_2 的耐压应大于 $300V$ 。

(文尚)

问：我买了一台上无三厂生产的春雷 $3PL5$ 二喇叭收录机，用了一段时间后，发现将音量开大、将高音开足进行收音时，扬声器里有很大的“沙沙”声，就是不放磁带也是如此，有何办法解决？

答：春雷 $3PL5$ 型收录机，收音时音量电位器开大，音调电位器置高音提升位置，扬声器里有“沙沙”声属正常现象。这是由于电路提升高音，将晶体管内部噪声也放大所致。如果“沙沙”明显增大，一般是录放电路前置放大级的 BG_4 ($3DG201$) 性能变差，内部噪声增大所致。 $3DG201$ 是一个低噪声管，可用同类型的低噪声管代换以降低“沙沙”声。也可在电路上作些改动来减小“沙沙”声，方法如下：

① 附图为本机说明书中的有关电路。可把原电容 C_{37} 的容量 $1800pF$ 换为 $3300pF$ ；② 把 BG_4 b、c 极之间并接的电容 C_{72} 容量适当增大到 $510pF$ ；③ 把 BG_5 b、c 之的并接电容 C_{42} 的容量适当增大到 $510pF$ 。以上措施可酌情选用其中一种或同时采用，可使“沙沙”声有所改善，但高



音也会被衰减一些。

(彭贤礼)

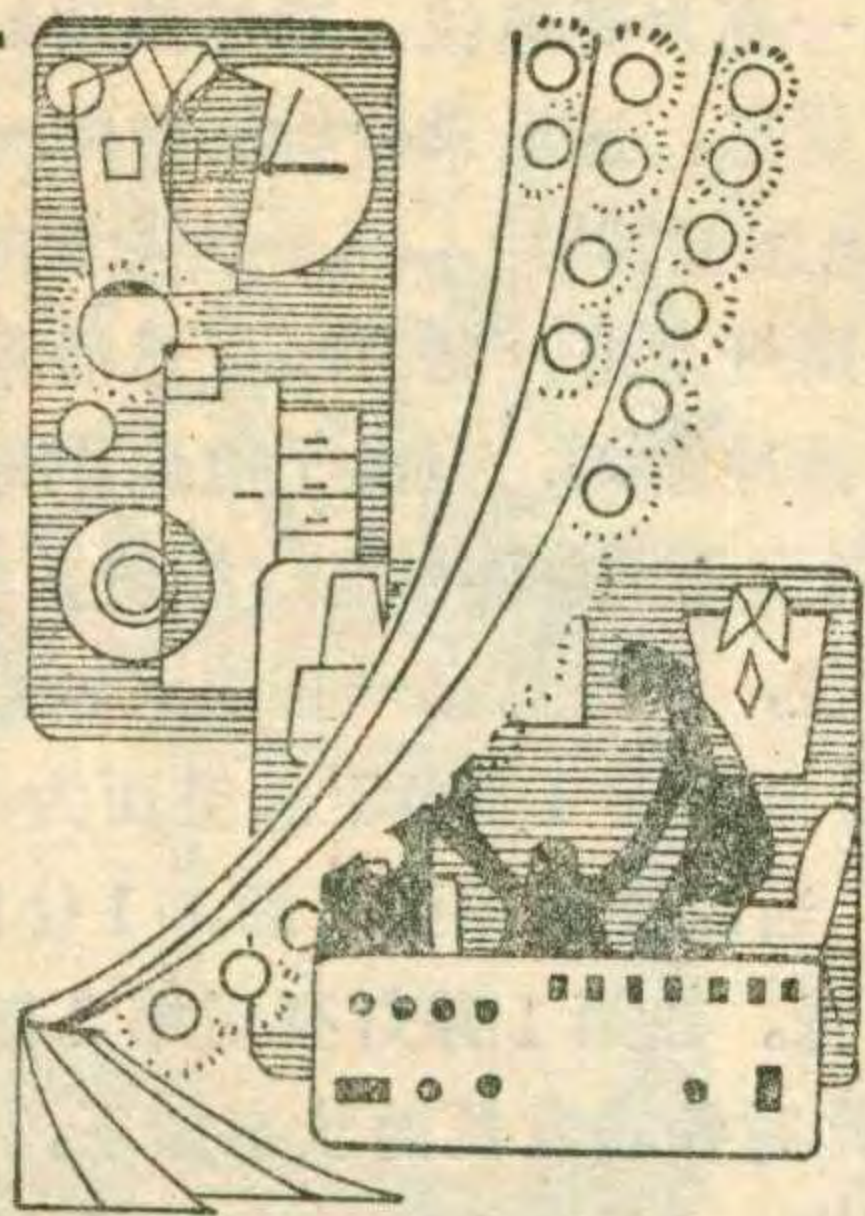
问：什么是喷淋式洗衣机？这种洗衣机有什么优点？国内哪一种型号的洗衣机有这种功能？

答：我们见到的一般双缸洗衣机，当衣物在洗衣桶内用洗涤液洗过后，要放到甩干筒甩干，然后再将甩干的衣物放回洗衣桶漂洗除掉肥皂沫。由于在甩干过程中衣物上还残留下许多肥皂沫，所以再放回洗衣桶漂洗时仍比较费时、费水。所谓喷淋式洗衣机，其特点是它的脱水机构(甩干桶或缸)在对洗涤液洗过的衣物进行脱水甩干时，可以一边从上面(或中心、底部)喷淋清水，一边排掉污水。这样，在甩干桶内就可除掉大部分肥皂沫，再将衣物放回洗衣桶漂洗时，就可以节省时间，节约电能。采用这种洗衣机洗衣物，波轮对衣物的磨损小，洗净率高，并且节水 30% 左右，价格也适中。

北京洗衣机总厂生产的 $XPB-20-2S$ 白菊牌洗衣机、北京洗衣机厂生产的 $XPB-20-100S$ 白兰牌洗衣机、营口洗衣机厂生产的 $XPB-30-1S$ 友谊牌洗衣机、杭州洗衣机厂生产的 $XPB-30-1S$ 金鱼牌洗衣机、沈阳黎明洗衣机厂生产的 $XPB-20-3S$ 航空牌洗衣机、国营长风机器厂生产的 $XPB-20-5$ 长风牌洗衣机、上海洗衣机总厂生产的 $XPB-25-10S$ 水仙牌洗衣机等均有此功能。

(吴忠义)

灯光程序控制器



路玉民

500~2000W。

本装置使用一只时基电路及一只TTL四D触发器组成逻辑电路，循环方式变化多样，可广泛用于广告灯及流动灯饰的程序控制，4路输出（也可为6路或8路）每路的功率可根据需要作成

AN₁按钮，使清除端Cr接地（低电位），各触发器都置零，输出端Q都为低电位。由于最后一个触发器的输出端4Q通过K₂₋₁及R₁₁接BG₅的基极，此时BG₅将截止，其集电极为高电位，而第一个触发器的输入端1D通过K₂₋₂接BG₅的集电极，故1D为高电位。此时，当有时钟脉冲到来后，1Q将变成高电位，而其余三个触发器因当时D端的状态为低电位，所以它们的输出端Q仍为低电位。当第二个时钟脉冲到来时，此时的2D已为高电位，故2Q也变成了高电位，而1D的高电位不变，故1Q仍保持高电位，依次类推，当第四个时钟脉冲到来后，四个D触发器的输出端Q都变成了高电位。由于四个触发器的输出Q端分别通过R₃、R₅、R₇、R₉接到驱动管BG₁—BG₄的基极，使各管依次导通，从而控制双向可控硅KS₁~KS₄依次导通，使与它们串连的CZ₁等所连的四路灯依次点亮。同时，4Q端的高电位将通过R₁₁对C₂充电，经过一段时间后，C₂上所充的电压使BG₅饱和导通，其集电极随之变为低电位，因而使1D为低电位。当有时钟脉冲到来时1Q将变成低电位，通过连锁反应，2D也为低电位，当第二个时钟脉冲到来时，2Q又成低电位，直到第四个时钟脉冲到来后，四个D触发器的输出Q端又逐个变为低电位。由于C₂的充电作用，BG₅不能马上截止，1D仍为低电位（其余也如此），此时尽管有时钟脉冲输入，但由于各触发器的D端为低电位，故输出端Q都仍为低电位，因此BG₁~BG₄截止，可控硅KS₁~KS₄都不导通，各路灯都灭掉。经过一段时间后，C₂通过R₁₂及BG₅的b、e结放电结束，BG₅截止，1D又变为高电位，于是开始第二个循环。随着如上所述Q₁~Q₄电位的变化，将使各路灯依次逐个点亮→延时→依次逐个熄灭→延时→再依次逐个点亮，

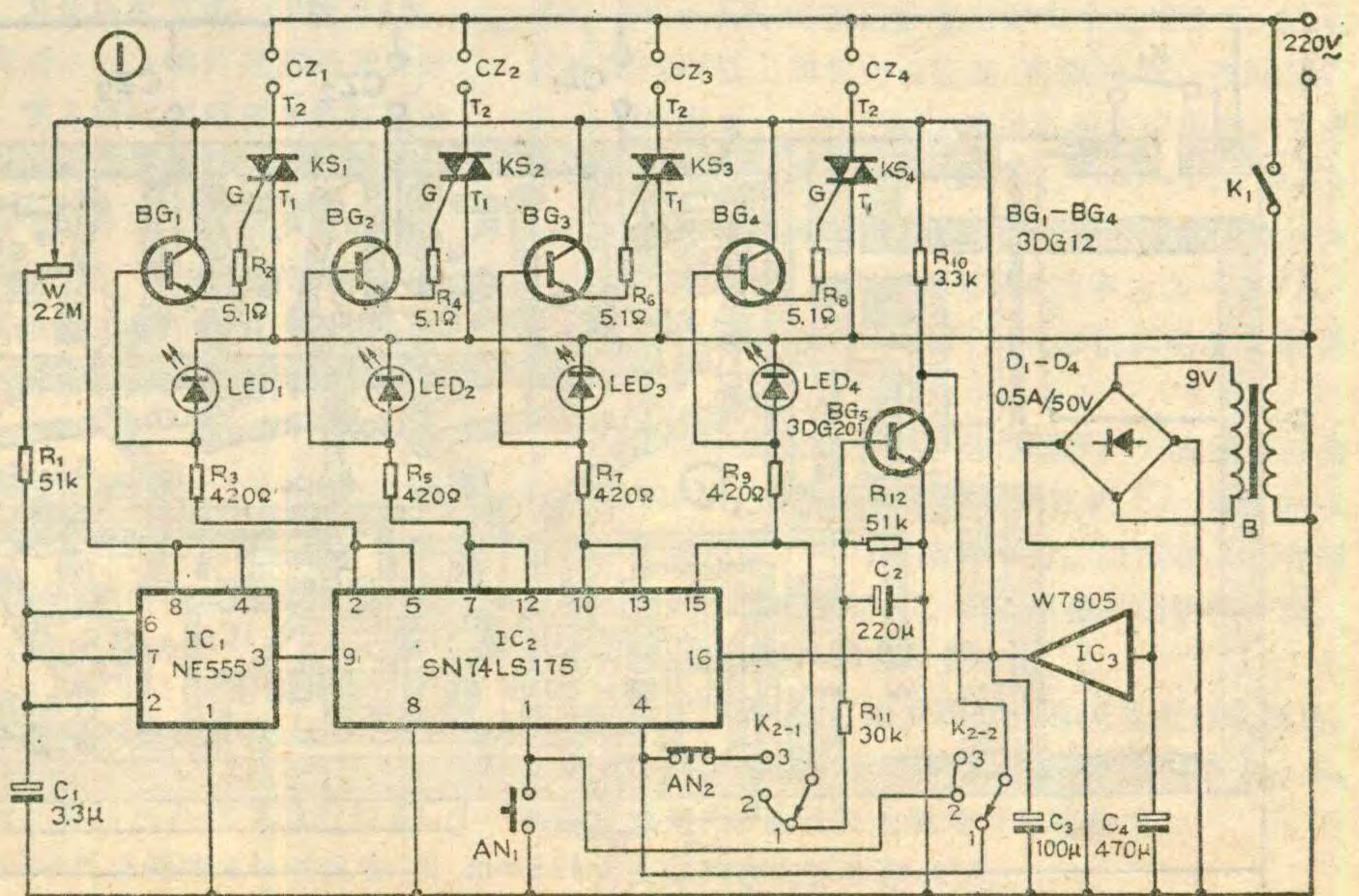
一、电路原理

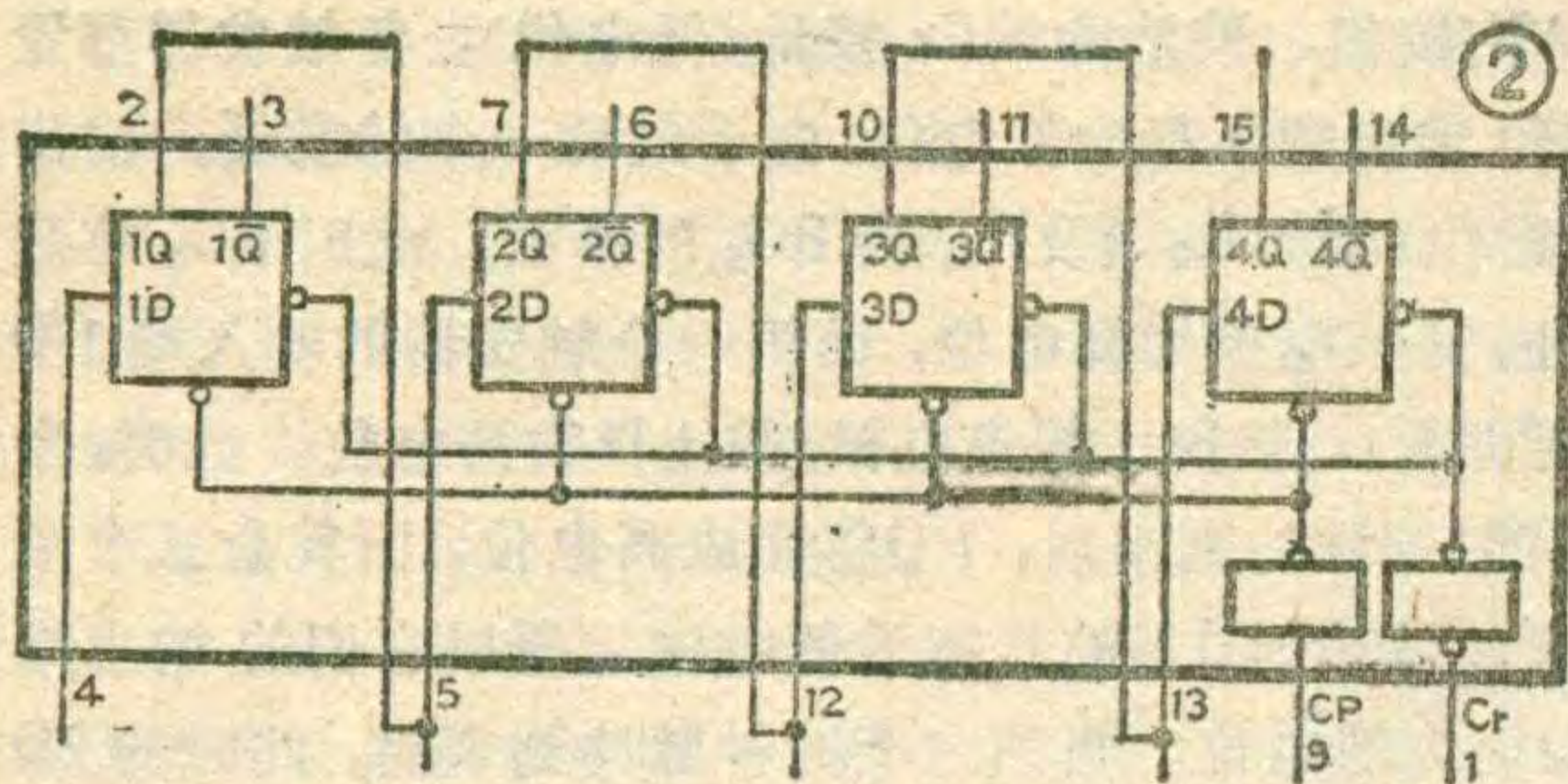
整机由时钟脉冲电路、逻辑电路、驱动电路和电源四部分组成，见图1。

时钟脉冲信号由时基电路IC₁等组成的自激多谐振荡器产生，调节W可改变振荡频率，从而控制逻辑电路的循环周期。

逻辑电路的核心是一块TTL四D触发器74LS175，其内部逻辑图见图2。其中的每个D触发器都有独立的数据输入端D和相应的输出端Q和 \bar{Q} ，时钟端CP和清除端Cr是共用的。BG₁~BG₄为晶体管射极输出形式，用来驱动可控硅。R₃、R₅、R₇、R₉为限流电阻。当某一个触发器的Q输出端出现高电位时，通过限流电阻使相应的发光二极管点亮（用来监视此路输出状态），并使与之相连的驱动晶体管饱和导通，这一路双向可控硅被触发导通，与其相接的灯点亮；当触发器的Q端为低电位时，驱动管截止，可控硅也关断，故灯熄灭。CZ₁~CZ₄为四路输出插座，每路的负载可由若干只瓦数相同的灯泡并联而成，并联后的总功率不应大于控制器的单路输出功率，每路并联的灯泡个数要相等。排列时，按顺序每4只灯泡一组连成灯串。

当开关K₂置“1”时，此时应先按一下





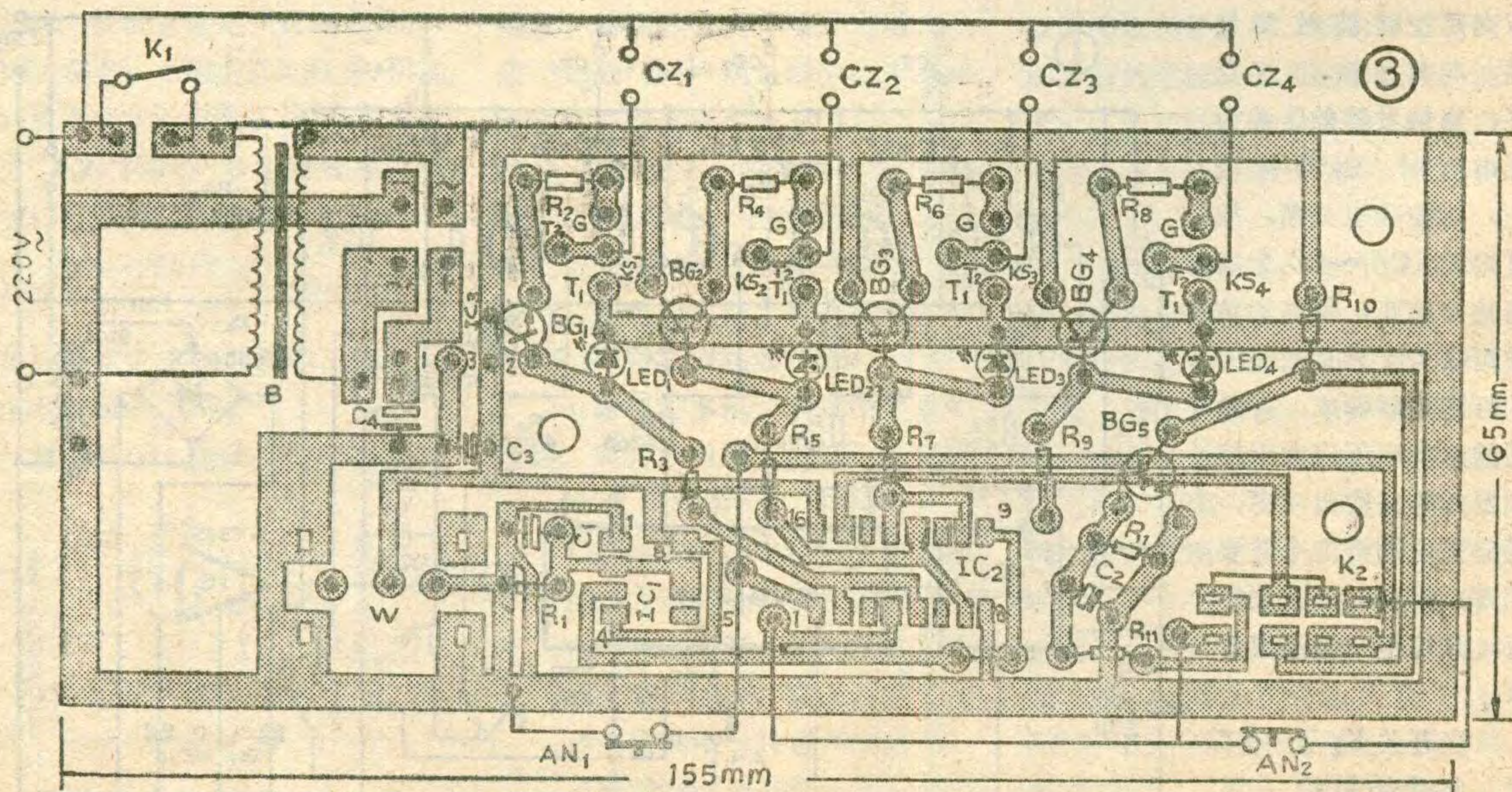
如此循环不已。

当 K_2 置“2”时，触发器的清除端 Cr 通过 K_2-2 接到 BG_5 的集电极，而 $1D$ 因悬空为高电位，同前述原理，先按一下 AN_1 使电路置“0”， BG_5 截止，触发器的清除端为高电位，此时四个触发器的输入端除 $1D$ 为高电位外，其余均为低电位，在时钟脉冲的作用下，四个触发器的输出 Q 端将依次变成高电位， $4Q$ 的高电位经过 R_{11} 对 C_2 进行充电，经过一段时间后， BG_5 饱和导通，使清除端又变成低电位，四个触发器同时置“0”，延时后 BG_5 又截止，使触发器的清除端又变为高电位，于是第二个循环开始。上述循环将使每路灯依次逐个点亮→延时→同时熄灭→再依次逐个点亮。这种循环方式与第一种方式的不同之处在于，前者的清除端 Cr 一直处于高电位状态， $1D$ 随 $4Q$ 的电位而变化，各触发器输出 Q 端的状态由时钟脉冲到来时 D 端的状态决定。而后者的 $1D$ 一直处于高电位状态，清除端 Cr 随 $4Q$ 的电位而变化，当 Cr 为高电位时，触发器输出 Q 端的状态由时钟到来时 D 端的状态决定，而当 Cr 为低电位时，不管输入端 D 当时的状态如何及有无时钟脉冲，触发器的输出 Q 端均为“0”状态。

当 K_2 置“3”时，四个 D 触发器接成了环形，此时 BG_5 的基极从电路上断开，将一直处于截止状态，使

触发器的清除端一直为高电位，通过按动 AN_2 可使电路予置四种逻辑状态。这里只分析其中的一种情况：先按一下 AN_1 使电路置“0”后，四个触发器的输出端 Q 均为低电位，四路灯全熄。此时，虽然清除端 Cr 为高电位，也有时钟脉冲输入，但由于电路中每个触发器的 D 端与前一个触发器的 Q 端相连，故使各触发器的 D 端一直处于低电位，四路灯也一直熄灭。当按下 AN_2 后，使 $1D$ 与 $4Q$ 断开， $1D$ 由于悬空而为高电位（其余仍为低电位），当时钟脉冲到来后， $1Q$ 即为高电位，使第1路灯亮。在第1路灯亮后第2路灯亮之前迅速松开 AN_2 ，此时各触发器的状态如下： $1D$ 与 $4Q$ 接通而变成低电位， $2D$ 受 $1Q$ 的控制变成高电位， $3D$ 、 $4D$ 仍为低电位，当第二个时钟脉冲到来后， $1Q$ 即变为低电位，而 $2Q$ 变为高电位，因此第1路灯熄灭，第2路灯点亮（第3、4路灯仍熄）。此时各触发器的状态为： $1D$ 、 $2D$ 为低电位， $3D$ 则变成了高电位，当第三个时钟脉冲到来后，又使 $2Q$ 变为低电位， $3Q$ 变为高电位，使第2路灯熄灭，第3路灯点亮。同理，当时钟脉冲到来后，总是在前面一路灯熄灭的同时点亮后一路灯，当最后一路灯点亮时，又使第一个触发器的输入端 $1D$ 变为高电位，开始第二个循环。这样，每来一个时钟脉冲，灯光就会向后移动一位，形成光点流动的效果。根据前述原理只要掌握好按下与松开 AN_2 的次数与时间，即可予置另外三种逻辑状态，请读者自行分析。若要使各路灯一直全亮时，只须按下 AN_2 直到各路灯都亮后再松开即可。

开启电源开关 K_1 后，方式选择开关 K_2 置“1”或“2”时，可分别产生单亮——单熄或单亮——全熄的循环工作方式； K_2 置“3”时，予置四种不同循环方式的方法如下：先按动 AN_1 使各路灯全熄，并调节 W 使





刘田

洗衣机成为一种商品在市场上出现至今已有七、八十年的历史。由于各国的国情、民情不同，因而出现了各种不同结构和工作方式的洗衣机，目前大致有普通型洗衣机、半自动型洗衣机和全自动型洗衣机三类。按洗涤方式来分又有搅拌式、滚筒式、喷流式和波轮式等各种。

本文将对洗涤方式不同的几种洗衣机作些介绍。

1. 搅拌式洗衣机(见图1)：这是世界上出现最早的一种洗衣机，其中立式结构的较多(最近出现倾斜式的)。洗衣机筒中央安装主轴，主轴上装有搅拌器，洗衣机工作时，搅拌器低速转动并频繁换向，通过正反方向摆动，依靠水流波动，冲刷和翻动洗涤物，达到洗涤目的。

搅拌式洗衣机的优点：洗净率和洗净均匀度较高，衣物不易缠绕，磨损率低。缺点：洗涤时间长(30分钟左右)，结构复杂，噪声较大，成本高，耗电大。

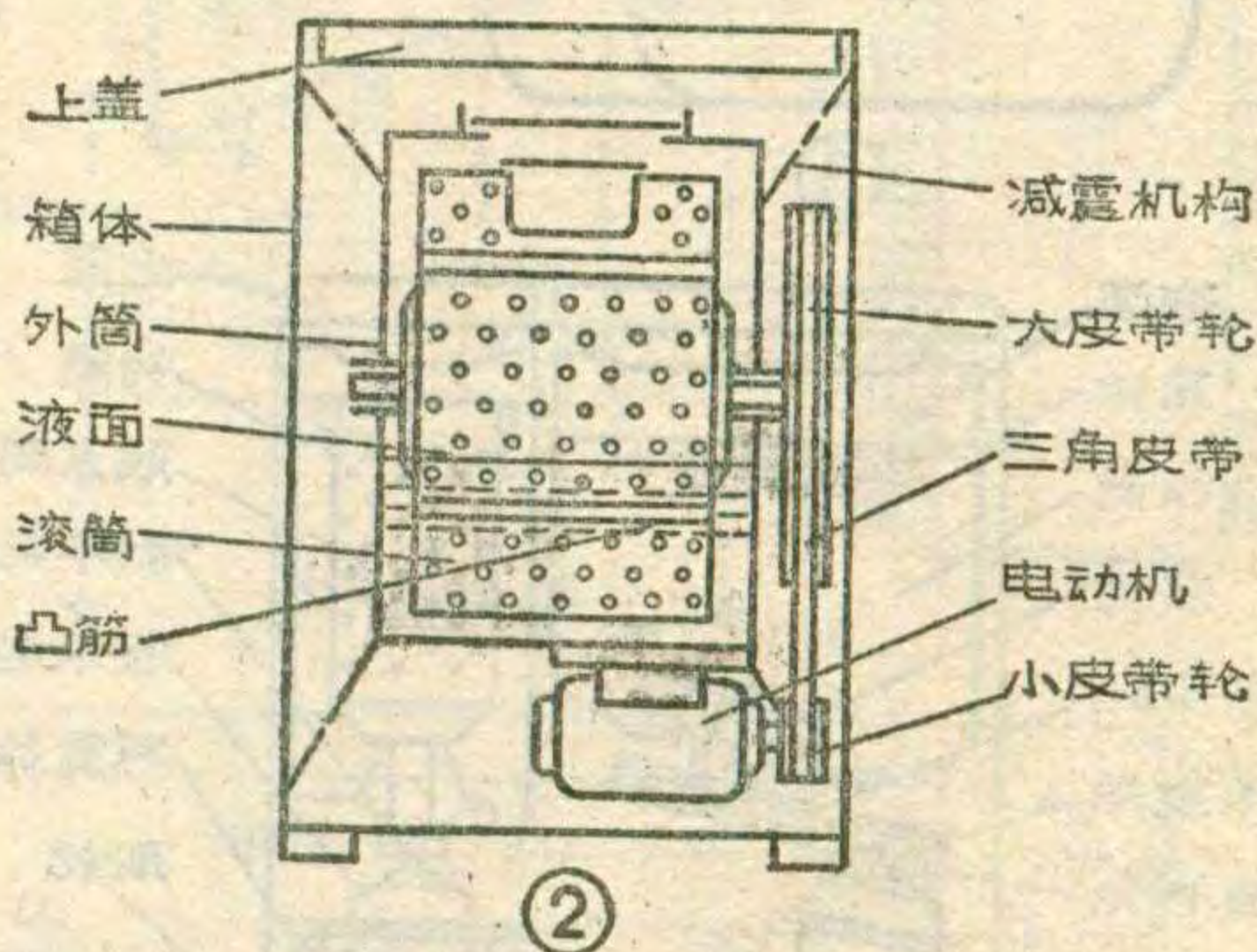
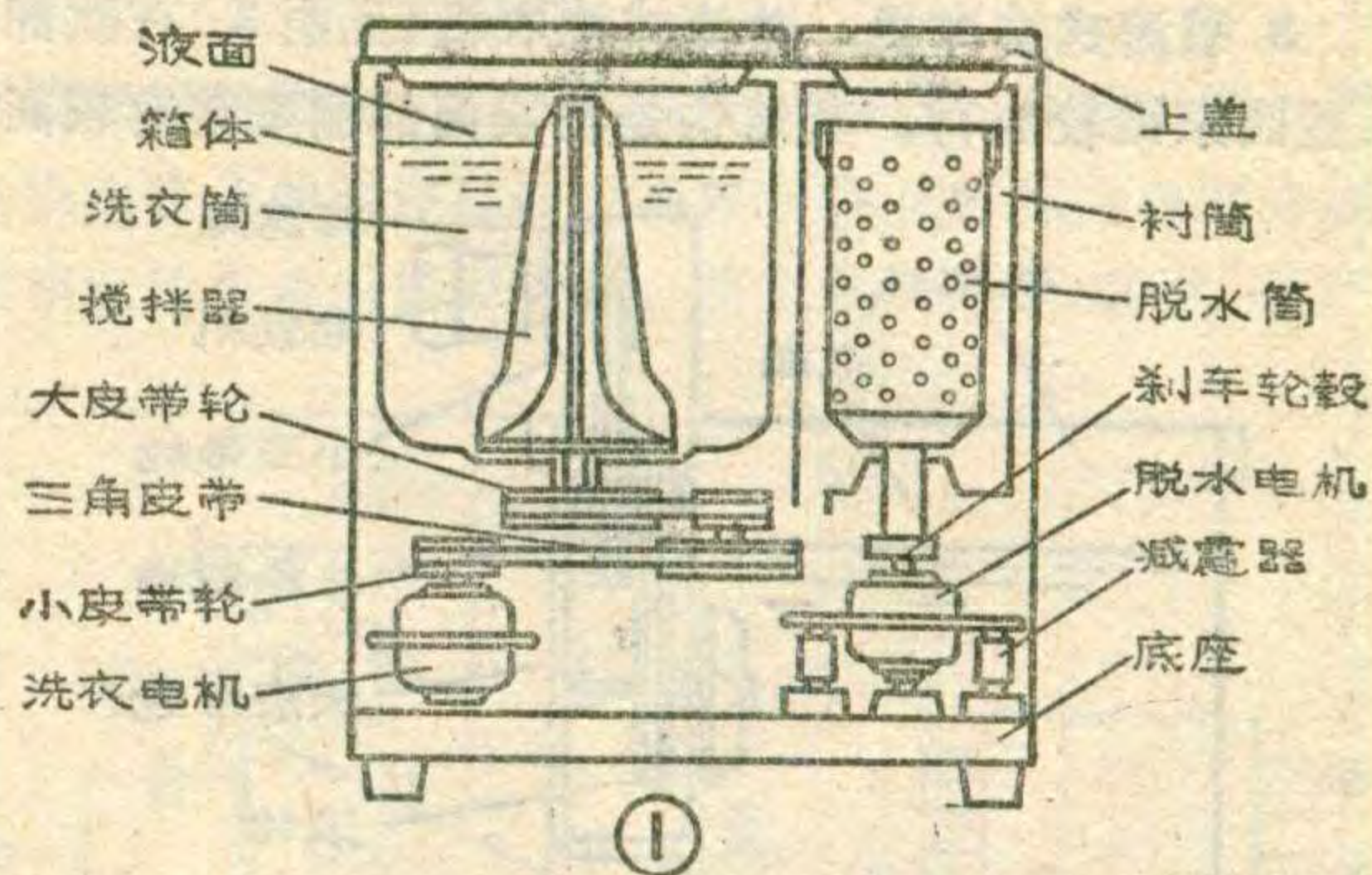
循环速度放慢以便于操作。①按下AN₂，在第1路灯亮后第2路灯亮前松开，为光点流动式；②按下AN₂，在第1、2、3路灯全亮后，第4路灯亮前松开为暗点流动式；③按下AN₂，在1路灯亮后第2路灯亮前松开，当第2路灯亮后(此时第1路灯又熄)第3路灯亮前再次按下AN₂，当1、3路灯亮后(此时第2路灯又熄)，第4路灯亮前松开，即可得到两路灯交替闪亮的“拉锯”式移动效果。④按下AN₂，待第1、2路灯亮后、第3路灯亮前松开即为两亮两暗的移动循环方式。

由于TTL电路对电源的要求较高(5V±10%)必须采取稳压措施才能保证逻辑电路的正常工作，本线路使用了一只三端固定正输出集成稳压器W7805，可使电源电压稳定在5V±10%范围内。

二、元件选择及制作

IC₁为NE555时基电路，也可用其它类型的如5G1555等；IC₂为互补输出低功耗肖特基4D触发器(国标型号为T4175)，也可用单输出的6D或8D触发器

2. 滚筒式洗衣机：滚筒式洗衣机(见图2)也是一种出现较早的洗衣机，现占世界洗衣机总产量的50%以上，主要流行于欧洲，其结构型式为卧式或倾斜式，主要由外筒和内筒(滚筒)组成，滚筒形状比较复杂，滚筒内有3~4个凸缘，洗衣机工作时，滚筒部分浸入水中，以50转/分左右的速度，连续或正反向间歇转动，当转动时，滚筒凸筋将衣物带到一定高度，



(触发器的个数增加时可予置的逻辑状态也相应增多)；KS₁~KS₄可根据负载功率大小选用3A~12A、耐压在400V以上的双向可控硅；电源开关K₁选用KN-D₁小船形开关；AN₁、AN₂选用自动复位按键；方式选择开关K₂的型号为SK~23H01。BG₁~BG₅的β≥80、V(BR)CEO≥10V；电解电容C₁~C₃的耐压均为6.3V，C₄为16V。电源变压器B的功率为2~3VA，次级输出电压为9~15V，可用收录机的电源变压器代替。

图3为印刷线路板图，电位器W，方式选择开关K₂，按钮AN₁、AN₂均直接焊在线路板上。采用卧式结构，使其控制手柄与线路板平行，以便装入机壳时能伸出壳外。集成电路IC₁、IC₂焊在有铜箔的一面，将其引脚向外弯曲90°后焊上即可。

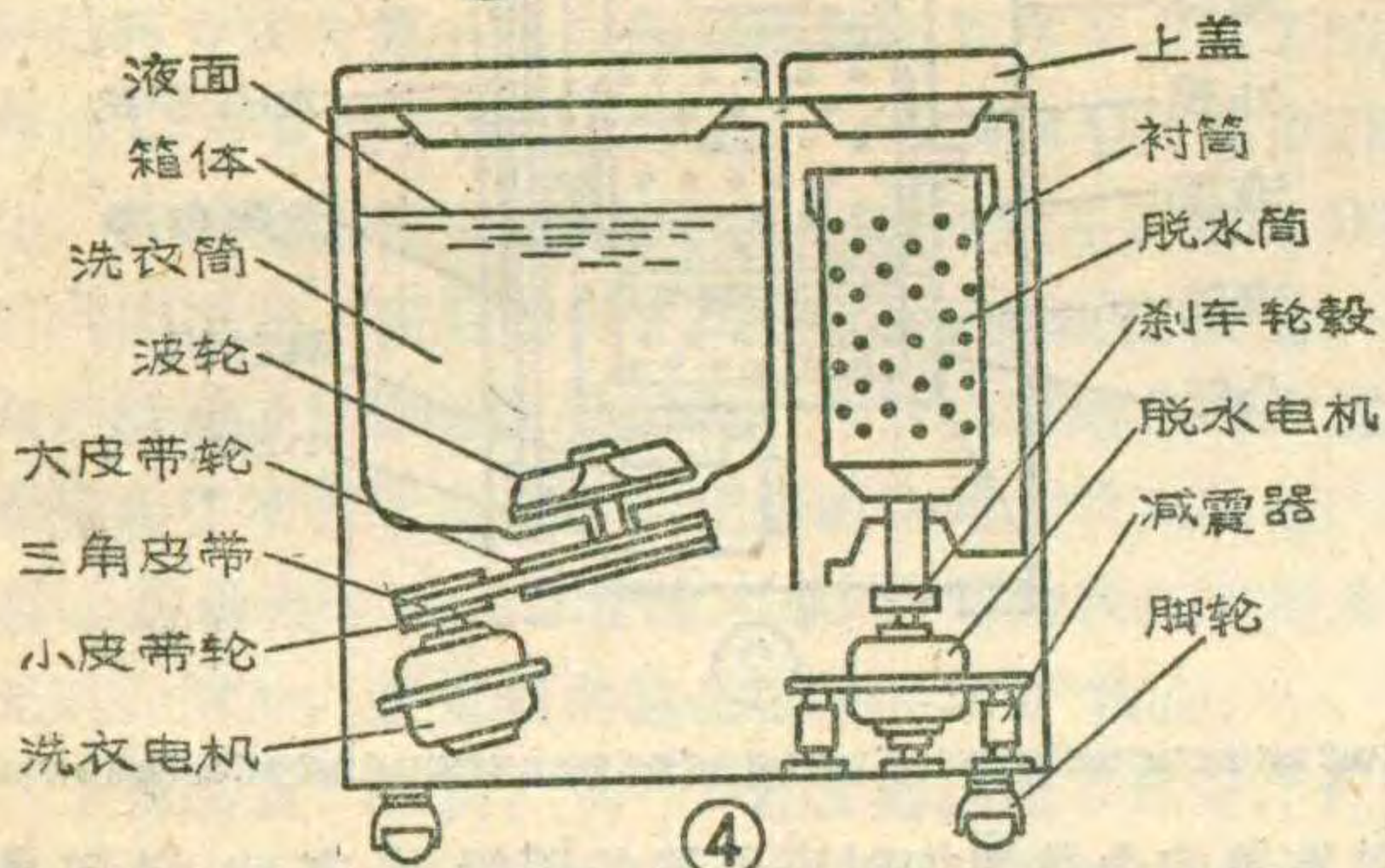
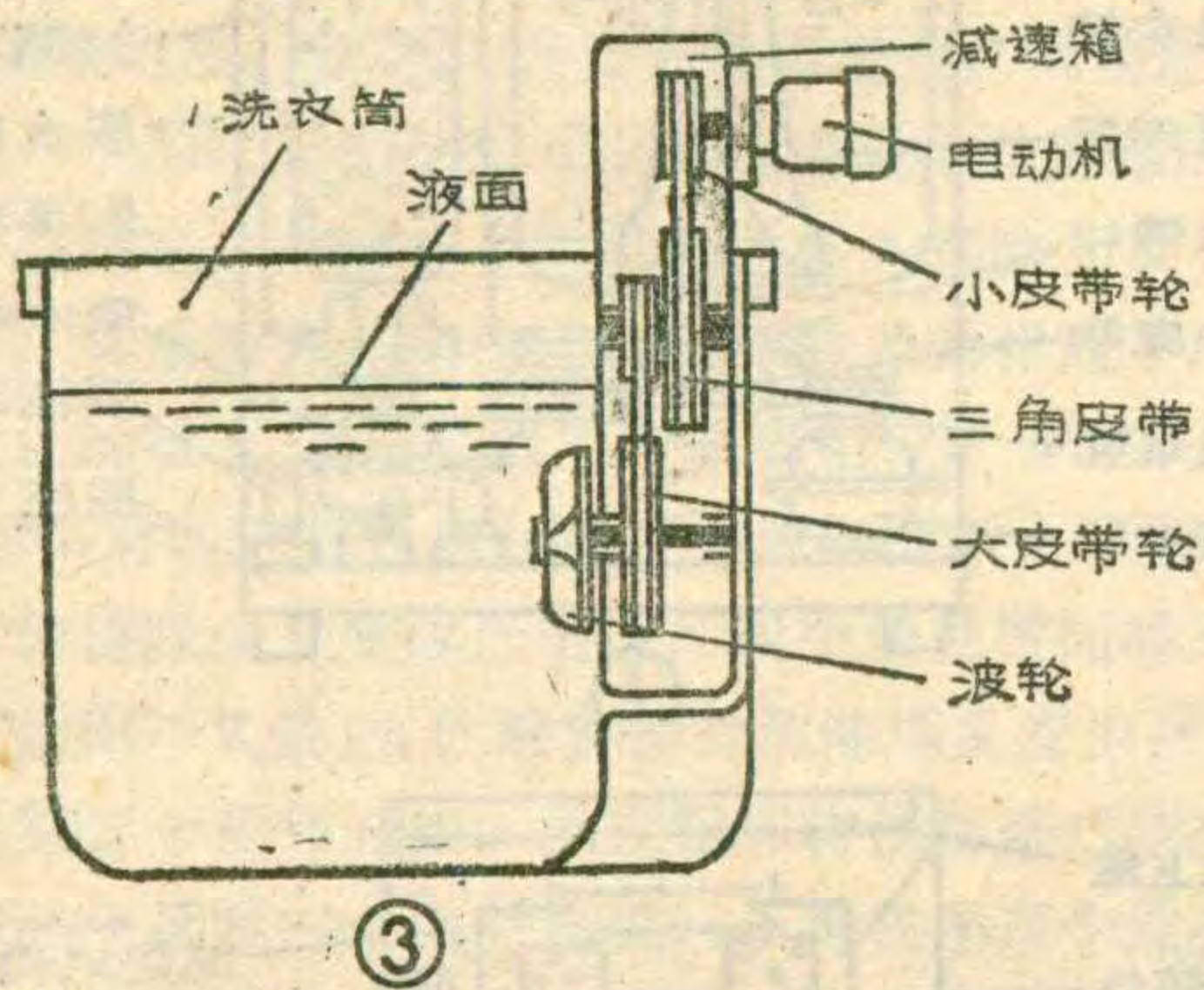
安装完毕通电后，如发现灯光有闪烁或抖动现象，一般是可控硅的触发电流不够，减小R₂、R₄、R₆、R₈的阻值或换用β值较高的驱动管即可解决。

有关邮购事宜见本期48页。

再借衣物的重量掉落在水中，经过反复摔打、滚动达到洗涤衣物的目的。

滚筒洗衣机的优点：滚筒式洗衣机多为全自动型，自动化程度较高，用水量减少，省洗涤剂，而且对衣物的磨损率较低，洗净均匀度较高。缺点：洗涤时间较长；洗净率较低；结构复杂；脱水时振动较大；成本较高。

3. 喷流式洗衣机：喷流式洗衣机(见图3)在欧洲某些国家比较流行。其结构是洗衣筒的侧壁装有较高



速度(500~600转/分)旋转的波轮，洗衣机工作时，利用旋转波轮推动水流向前喷射、冲击、搅动、揉搓衣物达到洗涤目的。

喷流式洗衣机的优点：洗净率高，洗涤时间短，结构简单，成本低。缺点：对衣物的磨损率高，洗涤不均匀，而且水位不能调节。

4. 波轮式洗衣机：波轮式洗衣机是新发展起来的一种洗衣机，在世界洗衣机总产量中约占1/5左右，目前是国产洗衣机的主要型式，全国现拥有波轮式洗衣机2000多万台，占国内洗衣机总量的95%以上。下面详细谈谈波轮式洗衣机的基本结构、工作原理、优缺点、存在问题及发展方向：

(1)基本结构：以双筒洗衣机为例，见图4。洗衣筒底部中央装有波轮，波轮上呈辐射状排列着具有特殊形状的凸缘。工作时由电机驱动，通过皮带轮带动波轮旋转。

(2)工作原理：洗衣机工作时波轮以400~500转/分的速度作正、反向间歇转动，洗涤剂不断被剧烈搅

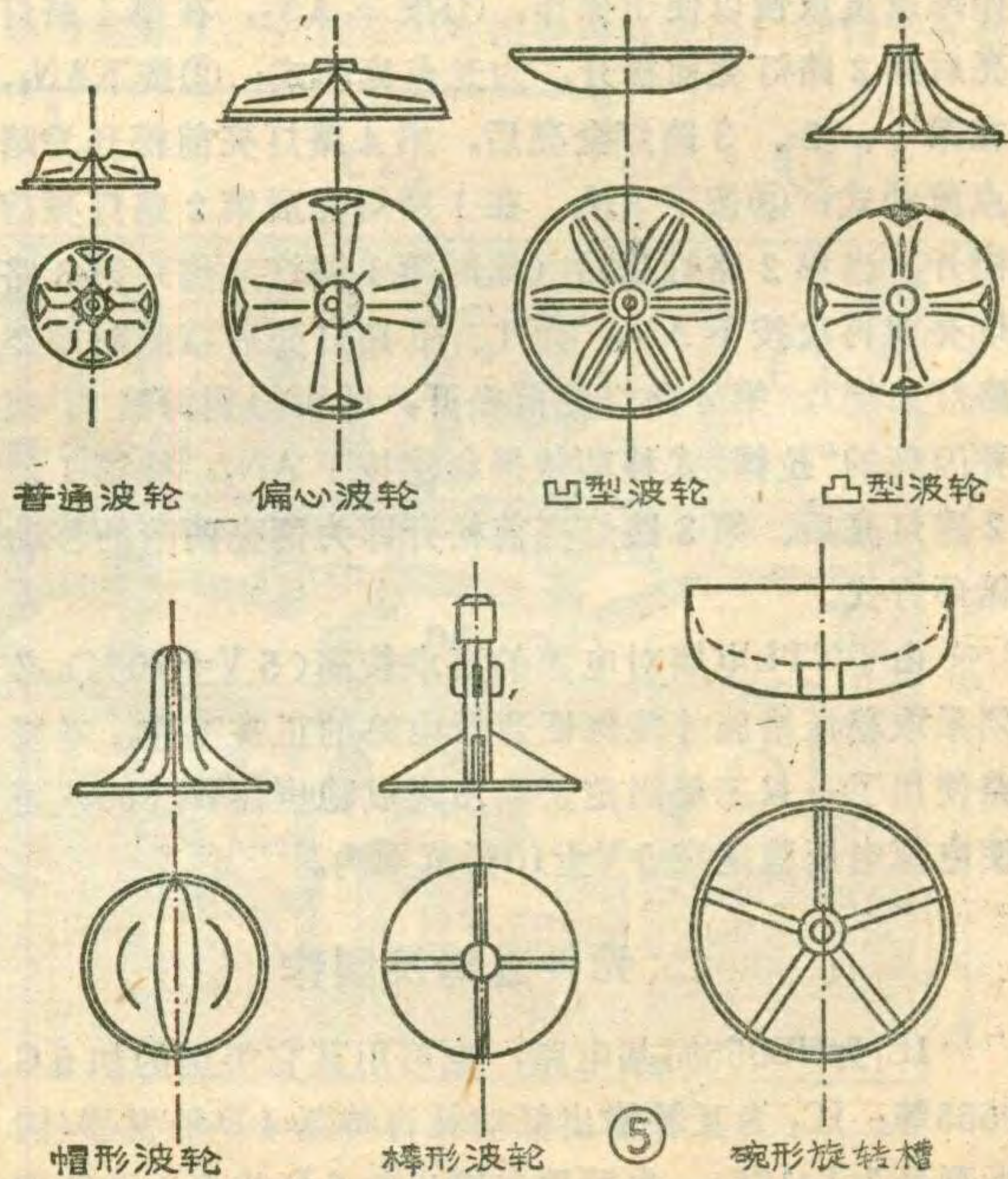
动，衣物随水流不断旋转、翻滚，使衣物与衣物之间，衣物与水及筒壁之间发生冲击和摩擦，而产生类似手工洗涤时的“棒打”和“揉搓”的效果，达到洗涤的目的。

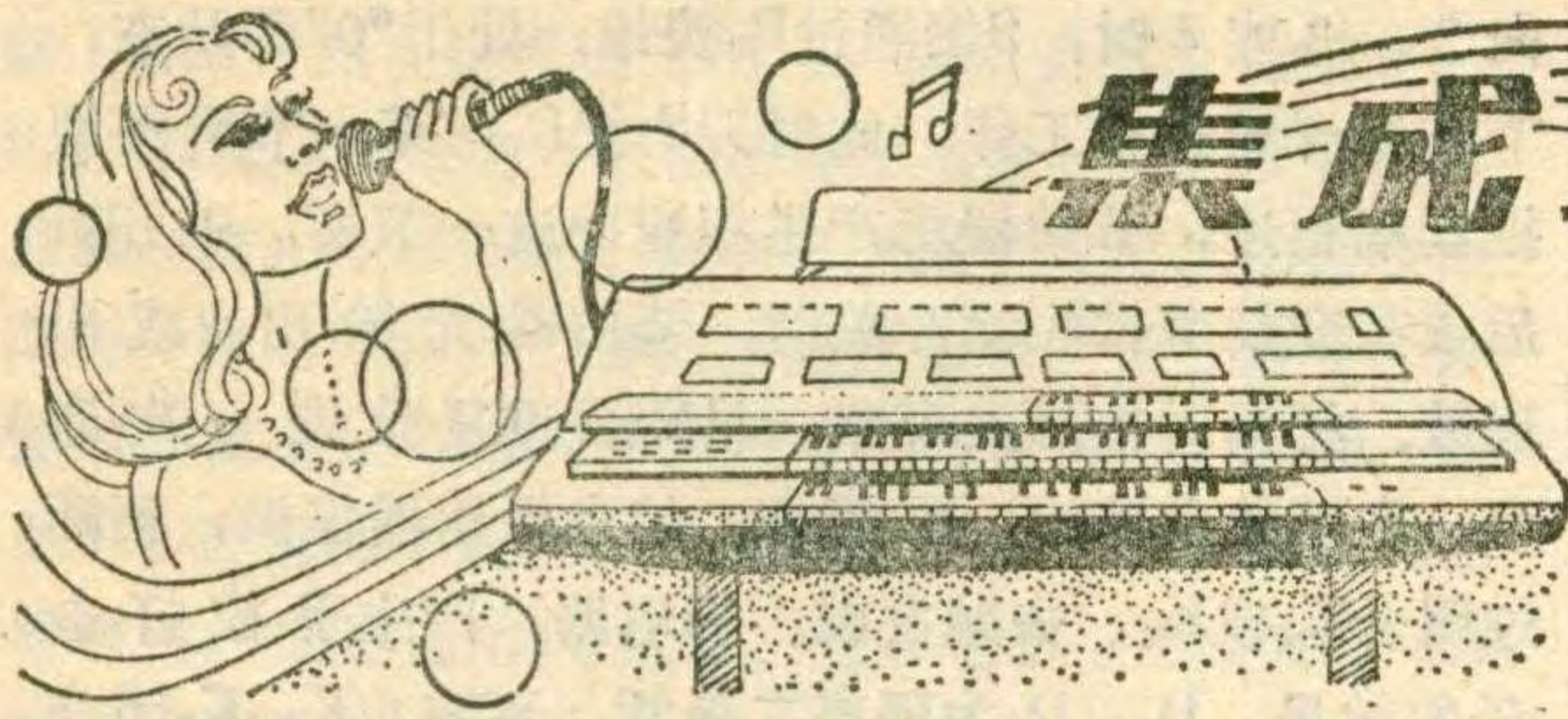
(3)优缺点：优点是结构简单、造价低、洗净率高、洗涤时间短、噪音低、耗电少。缺点是磨损率较高，洗涤均匀度较差，缠绕率高，用水量大。

(4)存在问题和发展方向：普通波轮洗衣机当前普遍存在一个缠绕问题，即衣物洗涤过程中产生缠绕、扭结现象，造成洗净率降低，中心部分衣物不易洗净，洗涤不均匀，局部纤维损伤变形，因而磨损率加大，由于衣物扭结成团，使电机负载加重，电耗提高，而且普通波轮洗衣机当洗涤物少时，水流很急，洗涤作用过强，磨损率加大，洗涤物多时，水流速度很快下降，洗净率降低。

目前，日本及我国很多生产厂家针对上述问题，为改善洗涤性能，对洗衣机波轮的形状、直径、转速、安装位置、洗涤运动的程序等方面进行了大量的试验和改进。由普通漩涡式水流洗衣机改善为新水流洗衣机。具体采取以下措施：①改变波轮的几何形状，见图5。②增加波轮的直径，由 $\phi 180\text{mm}$ 加大到 $\phi 300\text{mm}$ 以上。③降低波轮的转速，由500转/分降低到300转/分以下。④改变波轮旋转的周期：普通洗衣机的洗涤顺序是波轮顺时针旋转27秒、停3秒、逆时针旋转27秒、停3秒，一个周期约1分钟；新水流洗衣机的洗涤顺序是波轮顺时针旋转1.3秒，停0.6秒，逆时针旋转1.3秒，停0.6秒，一个周期约3.8秒。

普通型双筒洗衣机的脱水部分，原只作为衣物脱



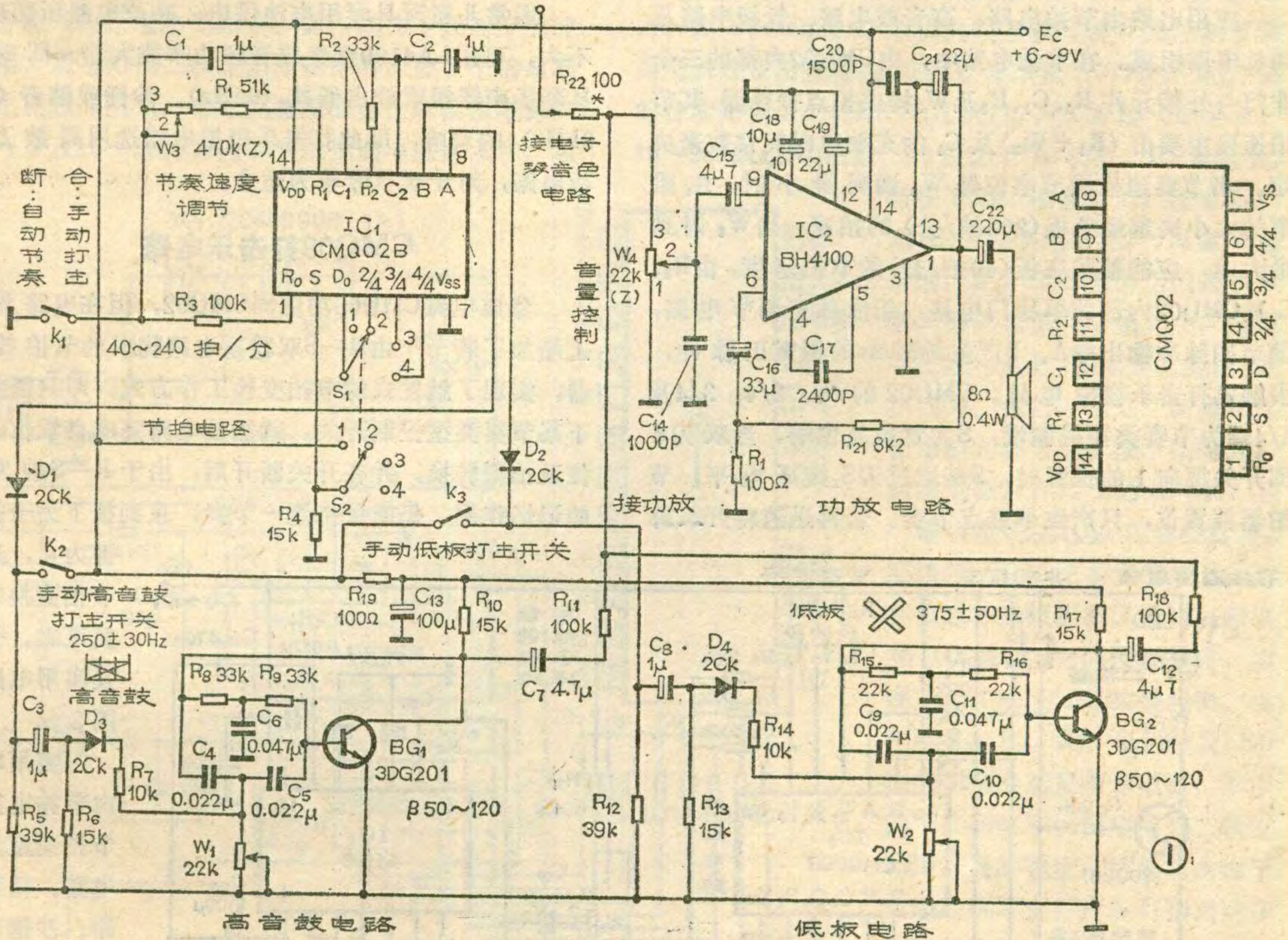


集成块打击乐电路

孙心若 吴宁

自动打击乐节奏器能够按照预选的节奏形式及速度，由数种模拟打击乐敲出拍点准确的乐曲或舞曲节奏。自动打击乐节奏器由拍点脉冲发生器产生速度

可调的时钟脉冲，输入到时序译码器，其输出端上产生依次移位的时序脉冲，再经节奏花样编码电路去触发相应的打击乐模拟电路。将上述功能集成化的产



水用。80年代初在原有的基础上又推出了喷淋双筒半自动洗衣机。所谓喷淋式，只是指脱水部分而言，洗涤部分与普通双筒洗衣机相同。脱水部分除对衣物进行脱水外，衣物的漂洗也能在脱水筒内进行。衣物进行漂洗时，喷淋定时器控制脱水筒作间歇运转(即旋转1分钟，停止1分钟)。同时，喷淋管以10升/分的水量向衣物喷入清水，清水在离心力的作用下穿过衣物从脱水筒甩出，清水经过衣物时把衣物中的洗涤剂带出，达到漂洗的目的。由于衣物的漂洗能在脱水筒内进行，所以喷淋洗衣机在工作时是洗涤、喷淋、漂洗、脱水同时进行，连续工作，比普通波轮双筒洗衣机有节水、节电、省时间、降低磨损率等优点，提高

了洗衣机的功能和效率，但是在漂洗率和漂洗均匀度方面还存在一定问题。喷淋洗衣机的喷淋方式有：顶部喷淋式；中心喷淋式；底部喷射式等。

随着波轮式洗衣机的迅速改进，加速了产品的更新换代，其缠绕率、洗净率、磨损率、漂洗率、洗涤不均匀度等性能都不断改进，取得了良好的效果。

除以上四种型式的洗衣机外，在国内外还流行有：喷水式洗衣机、振动式洗衣机、挤压式洗衣机、可动容器式洗衣机以及目前研究开发的新类型洗衣机，如：超声波洗衣机，泡沫洗衣机和不用洗涤剂的洗衣机等，本文就不详细介绍了。

品,有北京地质仪器厂生产的CMQ02及CMQ06,还有北京半导体器件三厂生产的BH—DJ2,下面分别加以介绍。

CMQ 02 打击乐电路

集成电路CMQ02可以产生2/4、3/4及4/4拍三种节奏。它是CMOS电路,工作电压为5~15V;静态功耗电流 $\leq 20\mu A$ ($V_{DD}=10V$);触发打击乐模拟电路的两个输出端A、B,驱动电流均 $\geq 0.3mA$ 。管脚及应用电路见图1,它的外形为14脚陶瓷扁平封装,其中标有颜色的脚为 V_{SS} 。

应用电路由节拍电路、高音鼓电路、低板电路及功放电路组成。在节拍电路中,由CMQ02内部的三个非门与外接元件 R_1 、 C_1 、 R_3 及 W_3 构成拍点振荡器,其节拍速度主要由 (R_1+W_3) 及 C_1 的充放电时间常数来决定。当节奏速度调节电位器 W_3 调到最小时, R_1 阻值的大小决定最急板(208拍/分)的拍速,当 W_3 调到最大时,应能覆盖庄板(40拍/分)的节拍速度。由 R_2 、 C_2 及CMQ02内部的单稳门电路,组成脉宽调节电路,使节拍脉冲输出端A、B产生约50ms的恒宽正脉冲,去触发打击乐模拟电路。CMQ02的 D_0 、2/4、3/4及4/4端为节奏类型控制端,S为置位复位端。当双刀4掷开关掷向1的位置时,S端通过刀 S_2 接高电平,节拍器被置位,只产生单鼓点节奏。若再迅速将开关掷

向2、3或4时,S端通过 R_4 接地,处于“0”的状态,节拍器开始正常工作,此时刀 S_1 把 D_0 与某一节奏类型控制端相连,节拍器将产生相应的这一节奏。若开机后或在变换节拍控制开关时,节拍器无输出,或出现鼓、梆同时被触发现象,只需再重复置位一次即可。在节拍电路中, K_1 闭合,拍点振荡器停振,再通过闭合 K_2 或 K_3 ,去触发鼓、梆电路,产生手控打击乐的效果。 D_1 、 D_2 为隔离二极管,可防止 K_2 、 K_3 闭合时损坏CMQ02。高音鼓信号、低板信号和电子琴来的音色信号分别经隔离电阻 R_{11} 、 R_{13} 、 R_{22} 复合后送至 IC_2 进行功率放大。

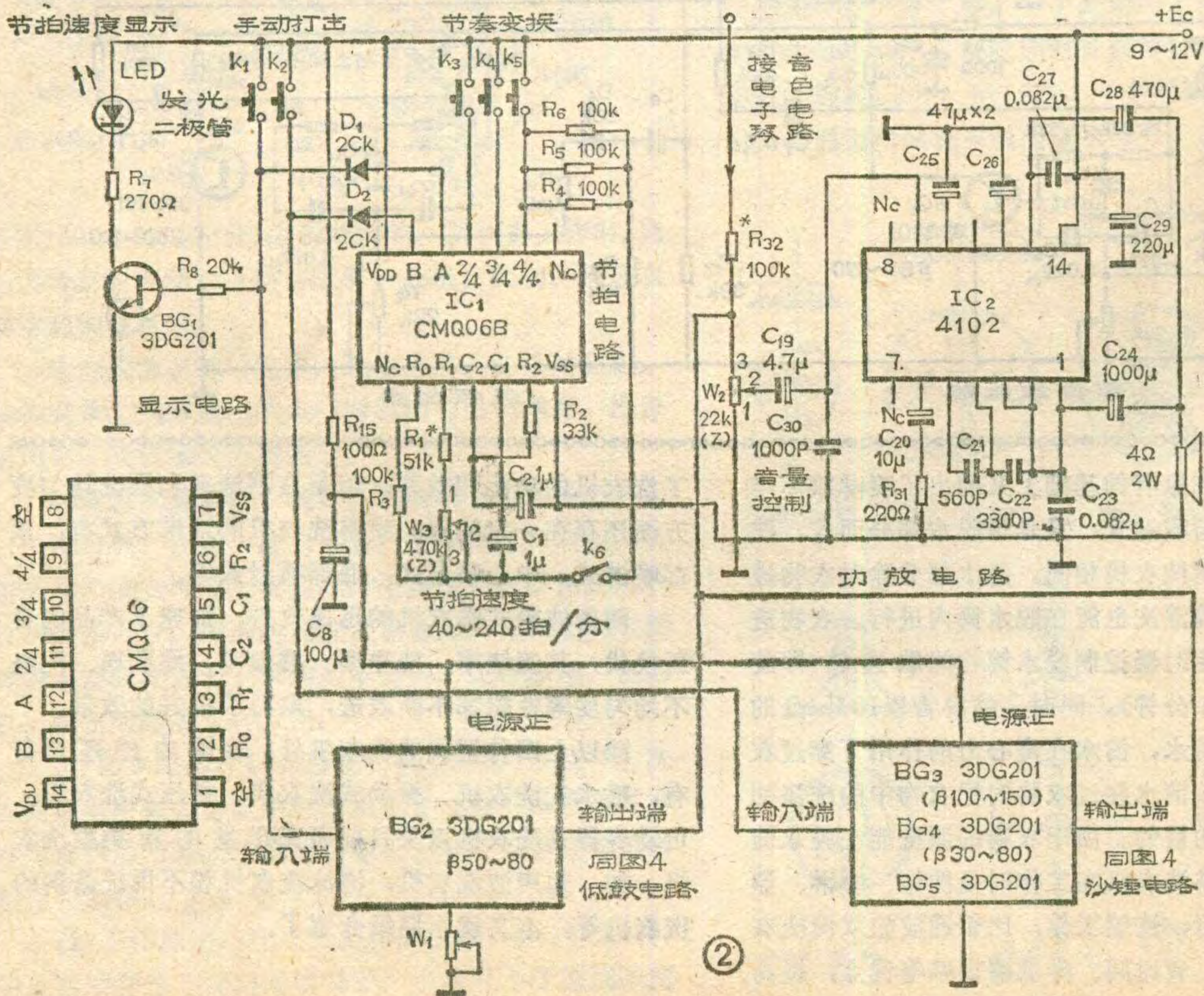
通常儿童玩具琴用电池供电,功放电路所需功率不大,可用LA4100型集成音频功率放大器。同时玩具琴扬声器很难放出低鼓(65Hz)、沙锤或擦音(3~6kHz)的音响,因此打击乐模拟电路选用高鼓及低板电路,对于玩具琴较为适合。

CMQ06打击乐电路

集成电路CMQ06功能同CMQ02,但在电路设计上增加了若干个由R—S双稳态电路构成的节拍控制器,实现了触发式的节拍变换工作方式,即只需按一下某节奏类型控制开关,就能使电路完成自置位、复位及拍型转换,并在开关断开后,由于R—S触发器的记忆作用,仍能保持这一节奏,直到按下另一控制

键为止,这种节拍变换较简便可靠。管脚及实用电路见图2。

实用电路由节拍电路、节拍速度显示电路、低鼓电路、沙锤电路及功放电路组成。其中 K_3 、 K_4 、 K_5 为单触点复位开关,未按下时,CMQ06的各节奏类型控制端通过100K电阻接地,处于“0”状态,按下任一键,相应的控制端为“1”状态,



A、B 端便输出该种节奏脉冲，去触发低鼓及沙锤电路（电路与图 4 虚线框内相同，故未画出）。由BG₁、R₇、R₈及LED组成节拍速度显示电路，每当A端输出正脉冲时，串联在BG₁集电极回路中的发光二极管便闪亮一次，以指示节奏的重拍及拍速。低鼓信号、沙锤信号及电子琴来的音色信号复合后经 W₂控制，送至 IC₂ 进行功率放大。功放电路须有良好的频响及功率输出，这里选用LA4102，它在电源 9V 及负载 4Ω 时，输出功率 2.1W。

BH-DJ2打击乐电路

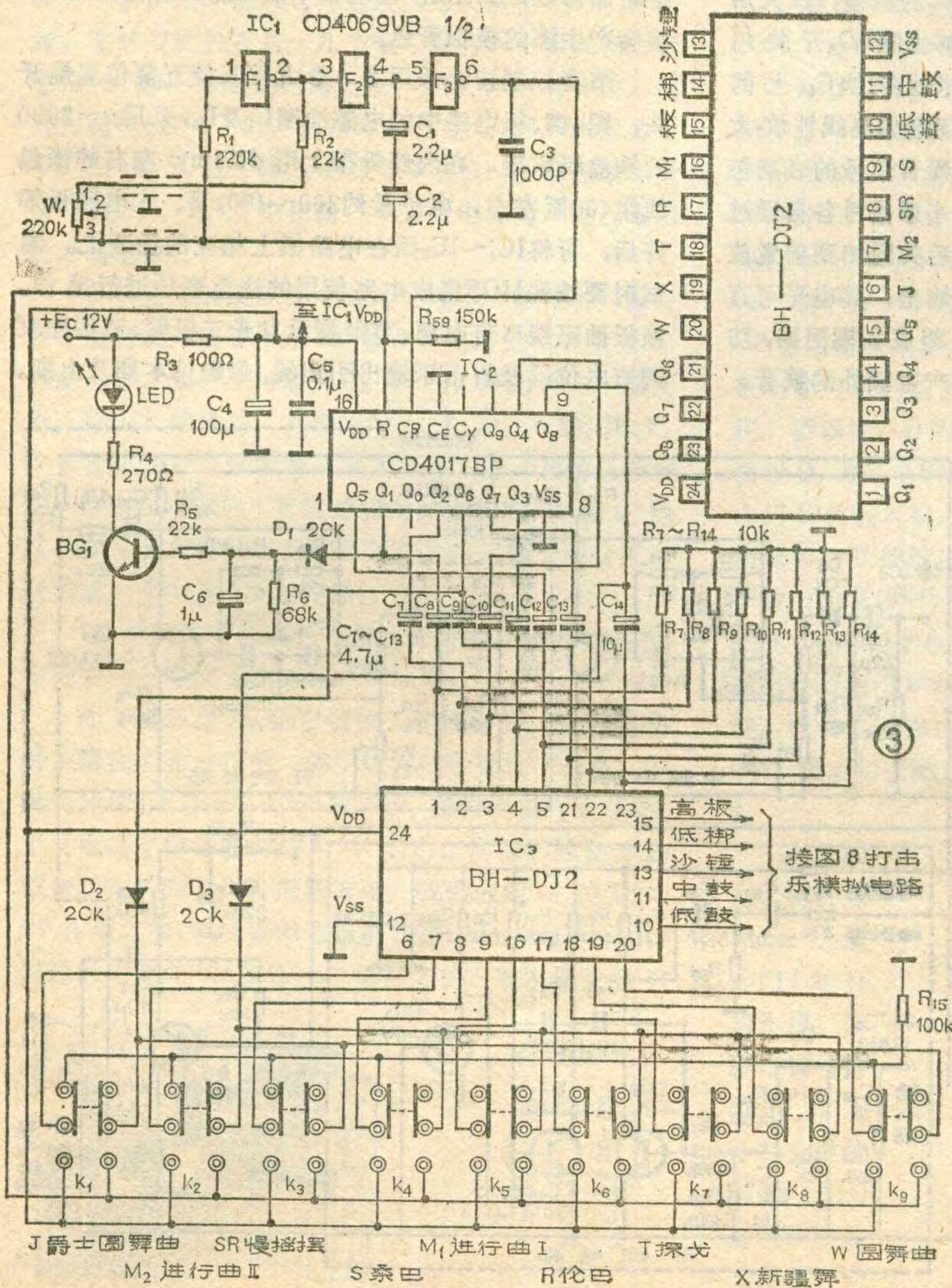
集成电路BH-DJ2的外形为陶瓷24脚双列直插封装，管脚及应用电路见图3。Q₁~Q₈为8线时序脉冲输入端，通过内部二极管矩阵编码器，使5个输出端上产生正脉冲组合，去触发相应的打击乐模拟电路。其6~9及16~20脚为内部节拍控制电路输入端，靠

内部开关门电路产生各种乐曲的节拍，去控制节奏花样编码器。该集成块为 CMOS电路，推荐工作电压为 9~12V。

BH-DJ2的外围电路由拍点脉冲发生器、移位寄存器、节奏类型控制按键及节奏速度显示电路等构成。图3中拍点脉冲发生器由六反相器IC₁的三个非门与外围RC元件构成，产生出的拍点脉冲做为时钟信号输入到十进计数器/时序译码器CD4017的Cp端，在Q₁~Q₈输出端得到移位脉冲，再经C₇~C₁₄及R₇~R₁₄的微分电路，形成尖顶脉冲，输送到IC₃的八线时序输入端。微分电路的作用，保证了相邻的两个时序脉冲都能触发同一打击乐模拟电路，实现了连续敲击。由K₁~K₉双刀双掷九档互锁琴键开关控制节奏类型转换及拍型转换。在控制键未按下时，K₁~K₉左侧的各常闭接点，把BH-DJ2的九个控制端（6~9，16~20）通过R₁₅接地，均被置于“0”状态，IC₃无输出。

当按下某一控制键时，例如K₁，则IC₃的控制端第6脚与电源V_{DD}接通，IC₃将输出爵士园舞曲节奏。分别按另外8档开关，还可产生进行曲I、慢摇摆、桑巴、进行曲II、伦巴、探戈、新疆舞及圆舞曲九种节奏。按下某键时，此键右侧常开接点把CD4017某一输出端(Q₆或Q₈)的移位脉冲，反馈到CD4017的置零端R，使移位脉冲被限制在Q₁到这一输出端(Q₆或Q₈)之间反复移位，实现了3/4或4/4的拍型转换。由BG₁、R₄、R₅、R₆、C₆、D₁及LED构成了节奏速度指示电路，其中的RC回路不仅决定发光二极管LED闪亮的程度，还能减少由于电路去耦不良而产生与拍点同步的咔哒声。

BH-DJ2产生的九种节奏花样，需由五种打击乐音响配成。由图3中IC₃第10~15脚输出信号去触发图4低音鼓、中音鼓、梆、板及沙锤五种打击乐模拟电路。BG₂是梆电路中的开关管，未触发时，BG₂截止，电源通过R₂₀、L₁向C₁₈充电，当IC₃的14脚输出正脉冲时，经C₁₇及R₁₈微分电路，形成正负尖顶脉冲，再经单向导电的D₄及限流电阻R₁₉，使BG₂正向偏置而饱和导通，于

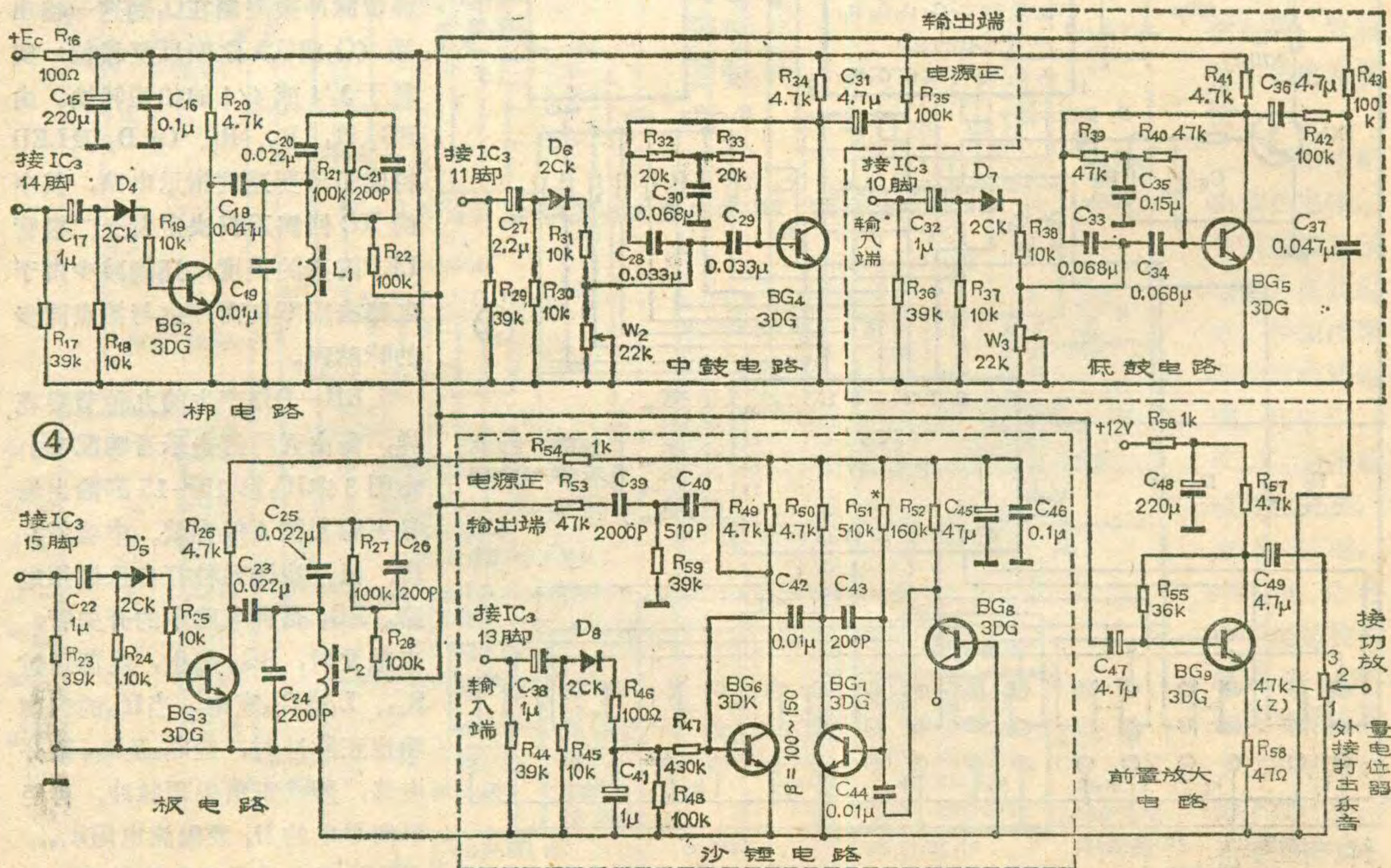


安装调试

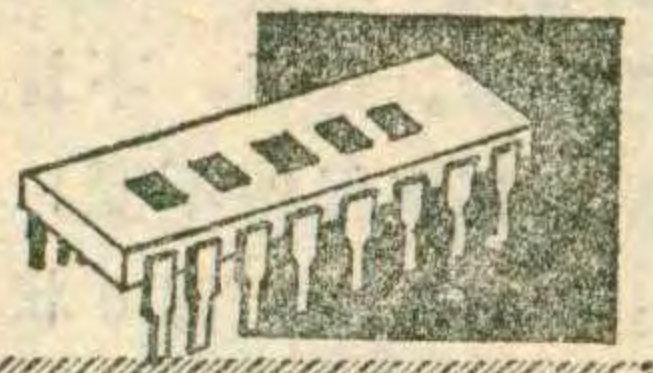
上述电路中的节拍及功放电路，由于采用集成电路，只要焊接无误，一般无需调整即能正常工作。需要调整的只有双TRC振荡电路的微调电阻。具体方法如下：接通电源后，将微调电阻（图1中 W_1 、 W_2 ，图2中 W_1 ，图3中 W_2 、 W_3 ）从大到小调到一定值时，双T电路起振，此时即使无触发信号，振荡器仍能输出等幅音频正弦信号，这时只要再将微调电阻稍增大一点，电路便停振。最后接通节奏触发信号，再仔细调节微调电阻，使鼓或低板的余音长短适宜，并留有一定余量，防止电路自激。需要说明的是，打击乐模拟电路中各元件的数值对打击乐音色影响很大，互相之间也必须搭配好，才能产生应有的节奏效果。图4中数据是经过实验及批量生产后确定的，效果良好，供制作者参考。当然也可以根据具体需要及个人的爱好，对个别元件数值略加修改，如图4沙锤电路中的 R_{46} 及 R_{48} 适当加大，将会产生擦的模拟音色。

节奏控制按键采用 2×2 九档互锁互复位直键开关，图4榔、板电路中的电感线圈 L_1 及 L_2 ，采用 $\mu=2000$ 的铁淦氧磁罐，在内部骨架上用 $\phi 0.1\text{mm}$ 左右的漆包线绕400匝左右，电感量约 $300 \sim 400\mu\text{H}$ 。在电路板焊好后，再将 $\text{IC}_1 \sim \text{IC}_3$ 插在电路板上相应的插座上。调试时要按照MOS集成电路使用的注意事项进行操作。该板插座接口有电源、节奏指示发光二极管、节奏速度调节电位器及打击乐输出引出线。邮购见本期及上期。

是 C_{18} 通过 BG_2 、 L_1 放电，在由 L_1 、 C_{19} 及 C_{18} 组成的LC谐振回路中，产生一个急剧衰减的阻尼振荡，经 C_{20} 及高频提升网络，输出逼真的椰音模拟信号。板电路与榔电路原理相同， BG_3 为板电路的开关管，其它不再重复。两种鼓电路均采用双TRC振荡电路，当振荡管 RG_4 或 BG_5 的基极受到正脉冲激励时，双T电路产生一个振幅按指数衰减的振荡，频谱也有一定的带宽，酷似中音鼓或低音鼓的音响。在低音鼓的输出端，加有低通RC滤波网络，使鼓音更加纯正。由 $\text{BG}_6 \sim \text{BG}_8$ 等组成沙锤电路，其中 BG_8 的发射结被反向偏置而工作在击穿状态，做为白噪声源管。 BG_7 为白噪声放大管， C_{43} 为负反馈电容，改善白噪声的频谱，避免沙锤电路产生放气的滋滋声。 BG_6 为沙锤音型门开关管，当触发正脉冲通过阻值不大的 R_{46} 向 C_{41} 充电时， C_{41} 上电位迅速上升，通过偏置电阻 R_{47} 使 BG_6 工作在线性放大区，被 BG_7 放大后的白噪声信号通过耦合电容 C_{42} 也同时加在 BG_6 的基极，放大后经高通T型网络输出。这个网络能够去除 BG_6 开关门中的直流分量，减少沙锤音头中的咔哒声。当 C_{41} 上的电荷通过 R_{48} 、 R_{47} 泄放掉时， BG_6 逐渐偏离线性放大区而过渡到截止状态，完成了对白噪声信号的衰减包络，形成了沙脆的沙锤音。五种打击乐信号各自通过隔离电阻 R_{22} 、 R_{28} 、 R_{35} 、 R_{43} 、 R_{53} 后共同加到前置放大器 BG_9 的基极，放大后经 C_{49} 耦合输出，其电平可直接驱动功放电路。由 R_{16} 、 C_{15} 及 C_{16} 组成去耦回路，防止开机时振荡电路受到电源激励而产生额外的鼓音。



集成电路触发器——JK触发器



陈居樽

随着电子技术的发展，触发器同其他电子电路一样已由分立元件的触发器发展到集成电路触发器。集成电路触发器的种类很多，常用的有JK触发器、D触发器及T触发器等。本文仅对JK触发器的工作原理作如下的分析。

从“与非”门到触发器

与非门电路的逻辑符号见图1。它有几个输入端和一个输出端，输入与输出之间的关系称为逻辑关系。它的逻辑关系是：几个输入中有一个输入端为低电位“0”时，输出就是高电位“1”；只有所有输入端都为高电位“1”时，输出才是低电位“0”。例如图1中，A、B、C三个输入端都是高电位时，输出端Q是低电位，A、B、C中任何一个为低电位时，输出端Q就为高电位。

各种集成触发器都可用几个与非门集成在一块衬底上而制成，图2所示JK触发器电路是由9个与非门组成的。其中，与非门A、B、C、D组成一个触发器，称为从触发器，其输出端为Q、 \bar{Q} 。与非门E、F、G、H组成另一个触发器，称为主触发器，其输出端为Q'、 \bar{Q}' 。而非门I可通过控制时钟脉冲CP使主触发器与从触发器按先后顺序工作。这三部分组合起来就构成一个主从JK触发器。

JK触发器的代表符号如图3所示。图中，各引出线端一一对应于图2各引出线端。

图4所示是JK触发器的工作波形图。它表示出触发器在工作过程中，各引线端波形变化的关系。在时钟脉冲CP工作一个周期之后，触发器是什么状态，主要取决于信号控制端J、K的电位高低和触发器的原始状态。为了讨论问题方便，我们假定时钟脉冲CP作用之前，触发器的输出端状态为 $Q=Q_n, \bar{Q}=\bar{Q}_n$ ，通过时钟脉冲CP工作一个周期之后，触发器受到控

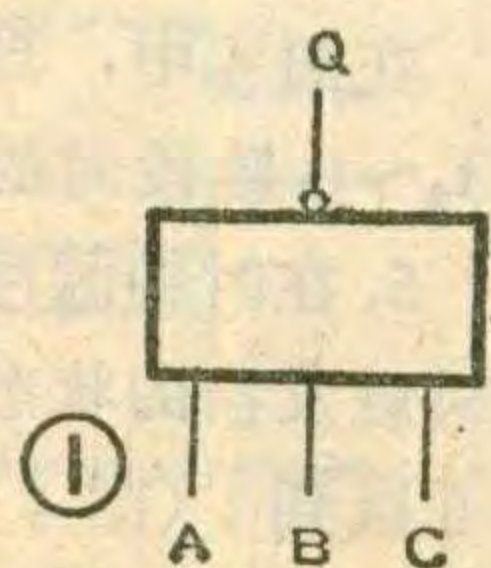
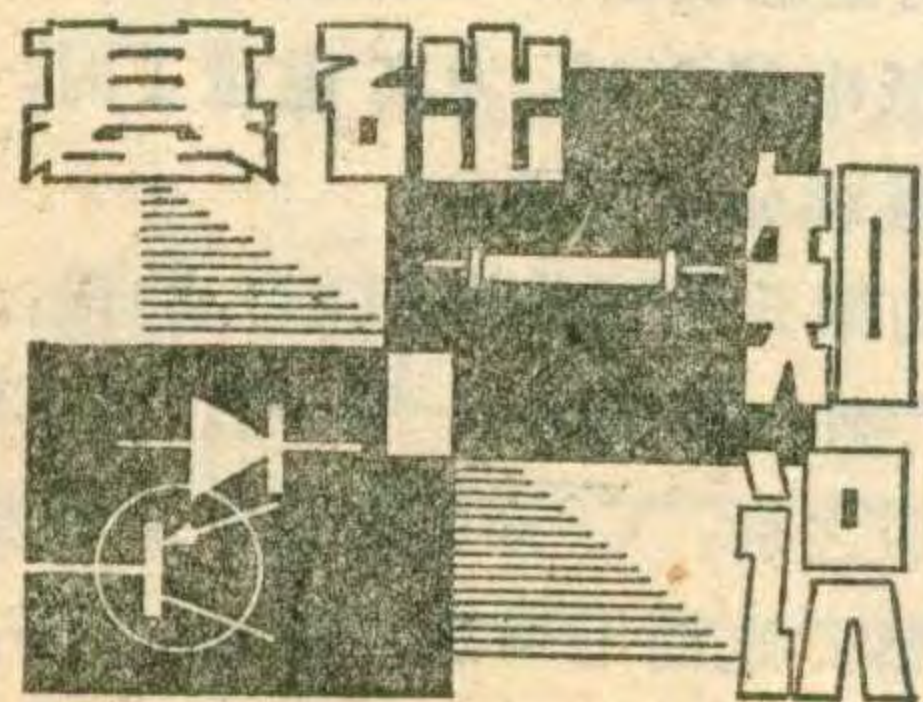
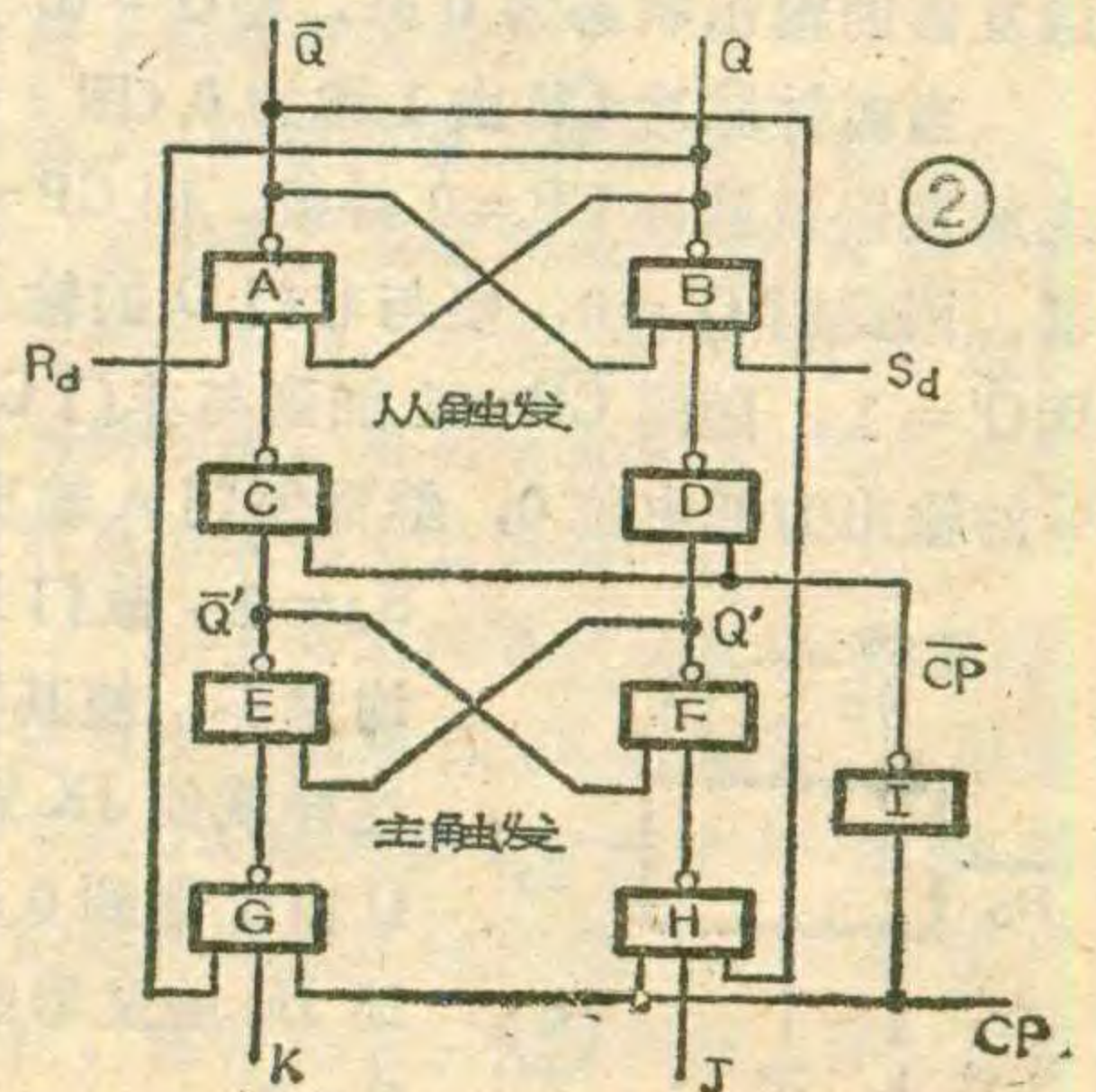
制端J、K作用，使触发器的输出端状态发生变化，这时 $Q=Q_{n+1}, \bar{Q}=\bar{Q}_{n+1}$ 。并规定，当 $Q=1, \bar{Q}=0$ 时，称触发器为“1”状态；当 $Q=0, \bar{Q}=1$ 时，称触发器为“0”状态。且“1”代表高电位，“0”代表低电位。在明确了上述规定之后，下面根据图4所示波形图按时间分几个阶段来说明JK触发器的工作原理。

JK触发器的工作原理

在图4中，当J、K都处于高电位1时，即 $t_0 \sim t_1$ 阶段，此时时钟脉冲CP工作了两个周期。

1. 在时钟脉冲CP的第1个工作周期(a~c)段：在时钟脉冲CP的第一个工作周期里，假设JK触发器的原始状态为“0”态(即 $Q_n=Q=0, \bar{Q}_n=\bar{Q}=1$)。当时钟脉冲CP由0上升到1后(图4中a点)，Q端的低电位0送到与非门G的输入端，由于与非门G的三个输入端中有一个为低电位0，尽管这时K为高电位1，CP也为高电位1，但与非门G的输出仍为高电位1，在与非门G的输出中并没有反映出控制信号K的作用。所以说，Q的低电位封锁了与非门G。另一方面，由于 \bar{Q}_n 为高电位1，随同J、CP的高电位一起送到与非门H的输入端，使其三个输入端全部为高电位1，则与非门H的输出为低电位0。进而使与非门F的一个输入端也为0，这时不管F的另一个输入端是1还是0，与非门F的输出为高电位1。与非门F输出的高电位随同门G输出的高电位一起加到门E的输入端，则使E的输出为低电位0。这时由与非门E、F、G、H组成的主触发器的输出状态为 $Q'=1, \bar{Q}'=0$ 。

与此同时，时钟脉冲CP经过非门I的反相作用，其输出为低电位0，即 $\bar{CP}=0$ ，这就使与非门C、D的两个输入端中有一个



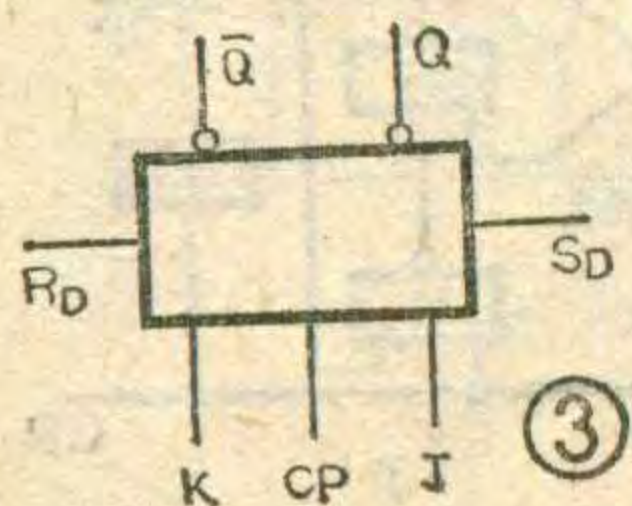
为低电位 0，从而封锁了由与非门 A、B、C、D 组成的从触发器。这时，不管主触发器的状态如何变化，从触发器都将保持不变。也就是说，整个 JK 触发器的输出状态不变，即 0 状态 ($Q=0, \bar{Q}=1$)。

当时钟脉冲 CP 由高电位 1 变为低电位 0 (图 4 中 b 点) 之后，使与非门 G、H 的输入端中至少有一个为低电位 0' 这时主触发器被时钟脉冲 $CP=0$ 封锁，维持 $Q'=1, \bar{Q}'=0$ 的原状态。同时，时钟脉冲 CP 通过非门 I 后，其输出变为高电位，即 $\overline{CP}=1$ ，打开从触发器。使得从触发器的状态由主触发器的输出状态 ($Q'=1, \bar{Q}'=0$) 来决定。由于 $\overline{CP}=1, Q'=1$ 。即与非门 D 的两个输入端都为高电位 1，则其输出为低电位 0，同时，使门 B 的输出为高电位 1，也就是 Q 为高电位 1。由于 $\bar{Q}'=0$ ，使与非门 C 的输出为高电位 1，同与非门 B 输出的高电位一起送到 A 的输入端。通常，复位信号 R_d 端加正脉冲，为高电位。这样因与非门 A 三个输入端均为高电位，使其输出为低电位 0，即 \bar{Q} 为低电位。结果使 JK 触发器的输出 Q 由 0 翻为 1； \bar{Q} 由 1 翻为 0。触发器的状态由“0”态翻为“1”态，即 $Q=1, \bar{Q}=0$ 。前面曾提到， R_d 通常为正脉冲，若在 R_d 端加负脉冲，与非门 A 的三个输入端中就有一个低电位 0，使其输出为高电位 1，即 $\bar{Q}=1$ 。所以称 R_d 为复位信号输入端。

2. 在时钟脉冲 CP 的第 2 个工作周期 (C~e) 段：在时钟脉冲 CP 的第二个工作周期里，JK 触发器的原始状态 (维持上述状态) 应为“1”态，即 $Q=Q_n=1, \bar{Q}=\bar{Q}_n=0$ 。当时钟脉冲 CP 处于高电位 1 (图 4 中 C 点) 之后，脉冲 $\overline{CP}=0$ ，封锁了从触发器，使它的原始状态不变。与此同时，脉冲 $CP=1$ ，打开主触发器。由于 \bar{Q} 的低电位，使与非门 H 有一个输入端为低电位 0，则门 H 输出为高电位 1。同时，因 $Q=1$ ，此时 K 为高电位 1 (见图 4)，使与非门 G 全部输入端为高电位 1，则门 G 的输出必然为低电位 0。同时使门 E 的输出 \bar{Q}' 为高电位 1，这样与非门 F 的两个输入端均为高电位 1，使输出端 Q' 为低电位 0。结果使主触发器的输出状态为 0 态，即 $Q'=0, \bar{Q}'=1$ 。

当时钟脉冲 CP 由 1 跳为 0 (图 4 中 d 点) 之后，主触发器被脉冲 $CP=0$ 封锁。而 $\overline{CP}=1$ 打开从触发器。因此时 $Q'=0$ ，使与非门 D 的输出为高电位 1。因 $\bar{Q}'=1$ ，随同 $\overline{CP}=1$ 加到与非门 C 的输入端，则门 C 的输出为低电位 0，继而使门 A 输出即 $\bar{Q}=1$ 。因

$S_d=1$ ，故门 B 的三个输入均为 1，使其输出即 $Q=0$ 。这样就使 JK 触发器的输出端 Q 由 1 翻到 0； \bar{Q} 由 0 翻到 1。即 JK 触发器的状态为 $\bar{Q}=1, Q=0$ 。



由上述分析可知，在控制信号 JK 都是高电位 1 的条件下，通过时钟脉冲 CP 一个周期工作之后，JK 触发器就翻转一次，如果 JK 触发器的原始状态为“0”态，经过时钟脉冲 CP 的作用后，会使触发器翻转到“1”态。

上面提到的与非门 B 有一 S_d 输入端。通常情况下， S_d 为高电平 1，若在 S_d 端加一负脉冲之后，其输出则为高电平 1，即 $Q=1$ 。因不需要时钟脉冲的作用，可直接使 JK 触发器置“1”，所以 S_d 称为置信号输入端。

在图 4 中的 $t_1 \sim t_2$ 阶段，J 为高电位 1，K 为低电位 0。在此期间时钟脉冲 CP 也工作了两个周期。

3. 在时钟脉冲 CP 的第 3 个工作周期 (e~g) 段：此时接着前一阶段情况，JK 触发器为“0”态，即 $Q=0, \bar{Q}=1$ 。当 CP 脉冲由 0 跳变为 1 (图 4 中 e 点) 之后，从触发器被时钟脉冲 $\overline{CP}=0$ 封锁，主触发器被 $CP=1$ 打开。由于 $Q=0$ ，故门 G 输出为高电位 1，因 $\bar{Q}=1, CP=1, J=1$ ，故门 H 输出端为低电位 0，所以主触发器的输出为 $Q'=1, \bar{Q}'=0$ 。

当时钟脉冲 CP 由 1 跳变为 0 (图 4 中 f 点) 之后，主触发器被 $CP=0$ 封锁，从触发器被 $\overline{CP}=1$ 打开，并将主触发器的输出 ($Q'=1, \bar{Q}'=0$) 传送给从触发器，使 D 门输出为 0，从而使 B 门输出为 1，即 Q 为 1；同时使 C 门的输出为高电位 1。又因 $R_d=1$ ，B 门输出为 1，故 A 门输出为 0，即 \bar{Q} 为低电位 0。使 JK 触发器由“0”态翻转为“1”态。

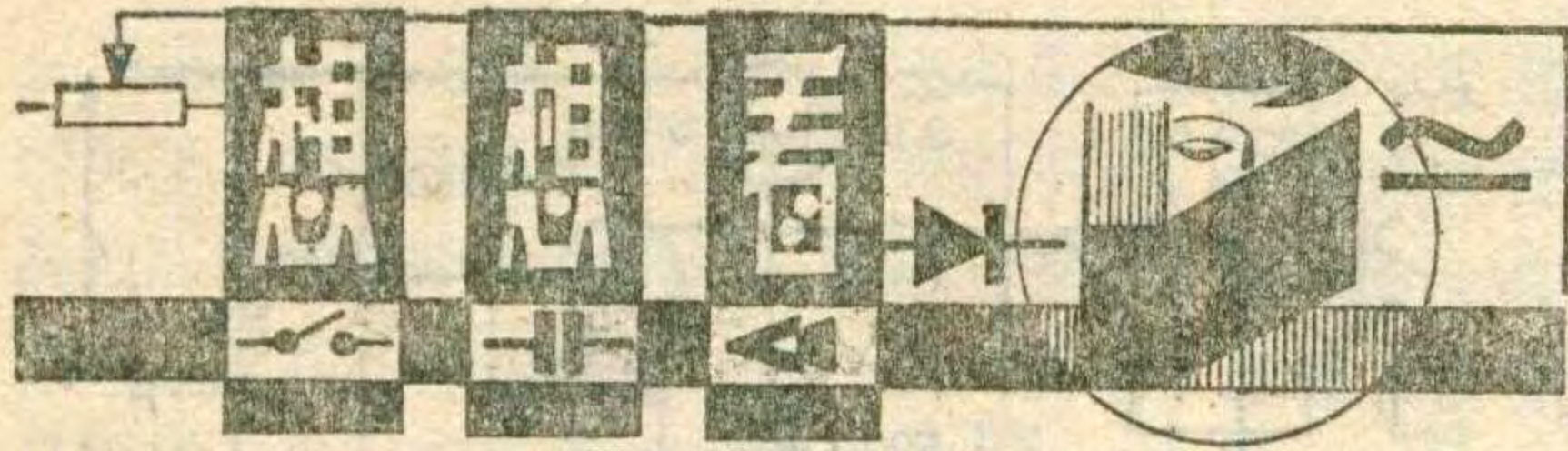
4. 在时钟脉冲 CP 的第 4 个工作周期 (g~i) 段：在 JK 触发器为“1”态的情况下，当 $CP=1$ (图 4 中 g 点) 时，由于 $K=0, \bar{Q}=0$ ，所以使与非门 G、H 的输入端中均有一个低电位 0，这样，在 $CP=1$ 的过程中，主触发器一直被封锁，H、G 的输出为高电平，与非门 E、F 的状态保持不变，即 $Q'=1, \bar{Q}'=0$ 的状态不变。 $\overline{CP}=0$ ，按前述类似分析，结果 Q 仍维持 1， \bar{Q} 仍维持 0 的原态不变。

当 CP 由 1 变到 0 (图 4 中 h 点) 之后，虽然从触发器被打开，但因主触发器的状态不变而使从触发器的状态也不变化。所以，不论 CP 如何变化，触发器都保持原始状态不变。

由此可以得出结论，在 J 为高电位 1，K 为低电位 0 的期间，无论触发器原来处于 1 态还是 0 态，时钟脉冲 CP 作用的结果，均使触发器为“1”态。

在图 4 中，当 J 为低电位 0，K 为高电位 1 时，即 $t_2 \sim t_3$ 阶段时的情况继续分析如下：

5. 在时钟脉冲 CP 的第 5 个工作周期 (i~k) 段：这时触发器的状态为“1”态，即 $Q=1, \bar{Q}=0$ 。当 CP 由 0 跳到 1 (图 4 中 i 点) 之后， $\overline{CP}=0$ 封锁了从触发器， $CP=1$ 打开主触发器。这时 $Q=1$ 加到与非门 G，



串联型稳压电源如图所示,欲使其输出电压 U_o 能在 $6V \sim 12V$ 的范围内连续可调,试确定 R_3 和 R_4 的阻值。

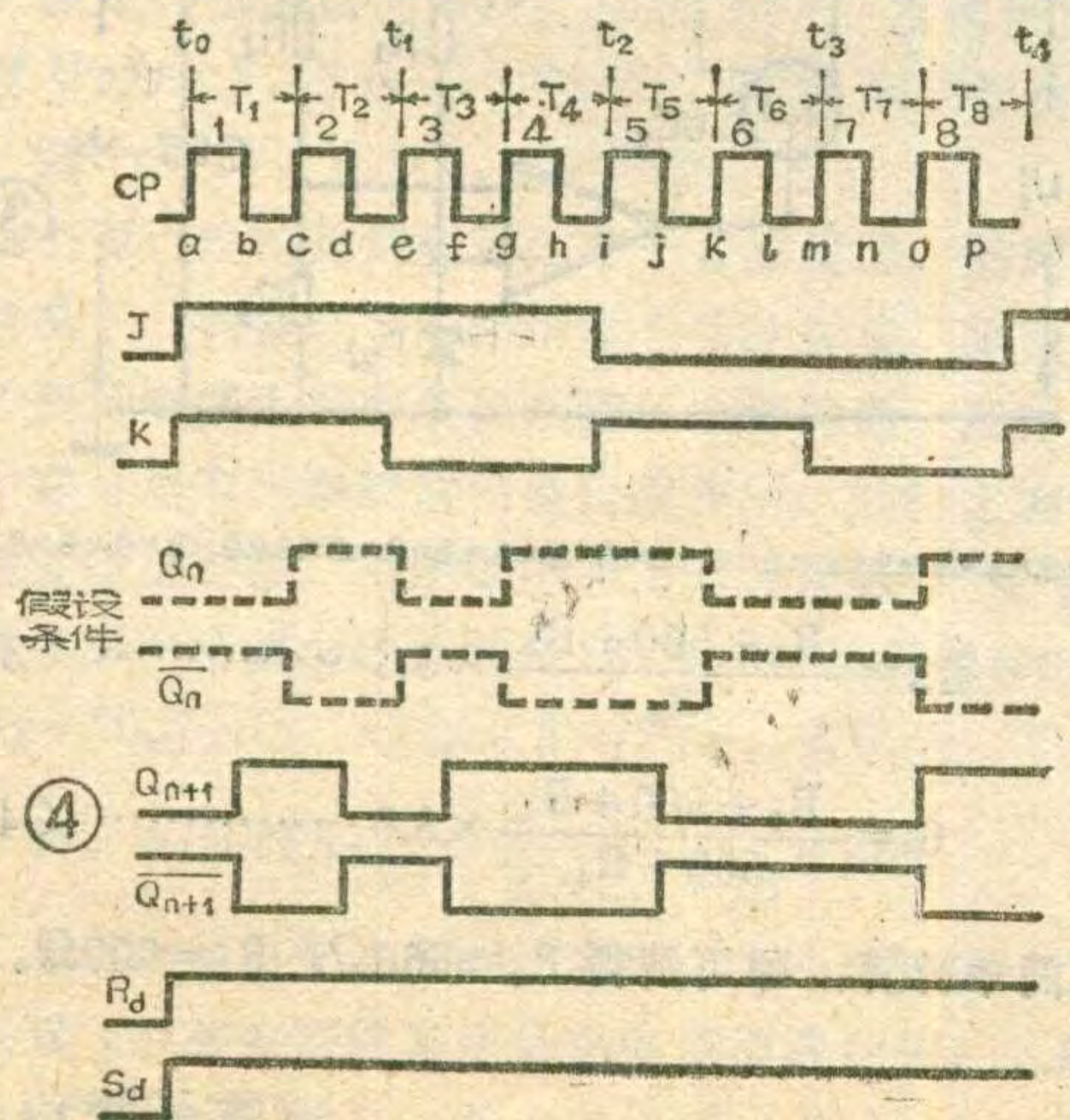
想想看答案

由图可见,输出电压的调节是通过调节电位器 W 来实现的。当电位器 W 的滑动触头向上滑动时, BG_3 的基极电压 U_{b3} 将升高,这样就使基极电流 I_{b3} 增大, U_{ces} 下降, U_{b2} 下降, BG_1 内阻增大,从而使输出电压 U_o 降低。若将 W 的触头滑至最上端,这时输出电压 U_o 为最小。反之,当将 W 的滑动触头向下滑动,直到滑至最下端时,其结果与上述相反,会使其输出电压 U_o 最大。另外还可看出,输出电压的调节范围是受到电阻 R_3 和 R_4 的限制的。

使它的三个输入端全部为高电位 1, 故其输出为低电位 0。同时, $\bar{Q}=0$ 加到与非门 H, 使其输出为高电位 1。所以主触发器的输出为 $Q'=0$, $\bar{Q}'=1$ 。

当时钟脉冲 CP 由 1 跳为 0 (图 4 中 j 点) 之后, 主触发器被 CP=0 封锁, 从触发器随主触发器的输出而变化。由于 $Q'=0$, 使与非门 D 的输出为高电位 1; $\bar{Q}'=1$ 随同 $\bar{CP}=1$, 使门 C 的输出为低电位 0, 进而使从触发器输出 Q 由 1 翻到 0; \bar{Q} 由 0 翻到 1。即 JK 触发器为“0”态。

在时钟脉冲 CP 的第 6 个工作周期 (k~m) 段: 此时触发器为“0”态。当 CP 由 0 跳到 1 (图 4 中 K

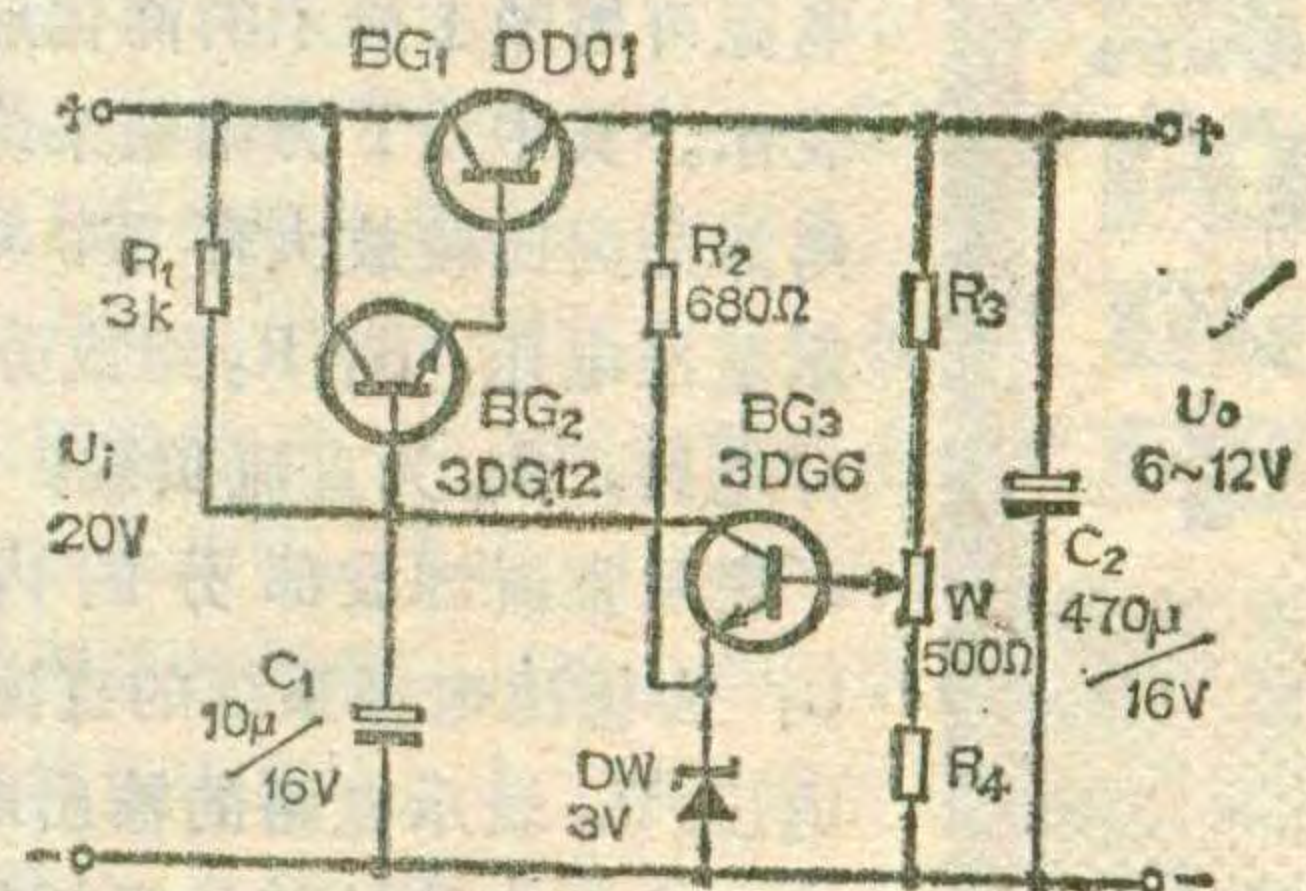


为简便起见,我们设流过取样电阻 R_3 、 W 和 R_4 的电流远大于流入 BG_3 基极的电流 I_{b3} , I_{b3} 可忽略不计。这样,当 W 的滑动触头滑至最下端时,其输出电压 U_o 为最大,并用 U_{omax} 表示,此时则有:

$$U_{b3} = \frac{R_4}{R_3 + W + R_4} \cdot U_{omax}$$

$$\text{由此可得 } U_{omax} = \frac{R_3 + W + R_4}{R_4} \cdot U_{b3} \dots\dots (1)$$

当把 W 的滑动触头滑至最上端时,其输出电压 U_o 为最小,并用 U_{omin} 表示,此时则有:



点) 之后, 打开主触发器, $\bar{CP}=0$ 封锁了从触发器。但因 $Q=0$ 封锁了与非门 G, $J=0$ 封锁了与非门 H, 所以在 CP=1 期间主触发器的状态不发生变化。这样当 CP 由 1 跳到 0 (图 4 中 l 点) 之后, 触发器的内部状态保持 0 态不变。

由此不难看出, 在 $J=0$, $K=1$ 的情况下, 触发器的原始状态无论是“1”态还是“0”态, 时钟脉冲 CP 作用的结果, 均使触发器翻为“0”态。

在图 4 中, 当 J、K 都为低电位 0 时, 即 $t_3 \sim t_4$ 阶段时的情况仅简单说明如下。

由于此时 $J=0$ 封锁了与非门 H, $K=0$ 封锁了与非门 G, 所以不管时钟脉冲 CP 如何变化, 触发器的内部状态均保持不变。

以上按时钟脉冲周期, J、K 电位高低分析了图 2 的工作过程, 以便于初学者理解。

在详细地分析了 JK 触发器工作的全过程之后, 下面给出真值表, 见附表。真值表是说明 JK 触发器

J	K	Q_{n+1}
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	\bar{Q}_n

逻辑关系的, 它是我们应用 JK 触发器的依据。对初学者来说, 很好地理解真值表是十分重要的。

以上介绍的是主从式 JK 触发器, 还有维持阻塞式 JK 触发器, 边沿触发式 JK 触发器等。由于 JK 触发器的逻辑功能比较完善, 故应用较广泛。通常将它用作寄存器、移位寄存器以及各类计数器等。

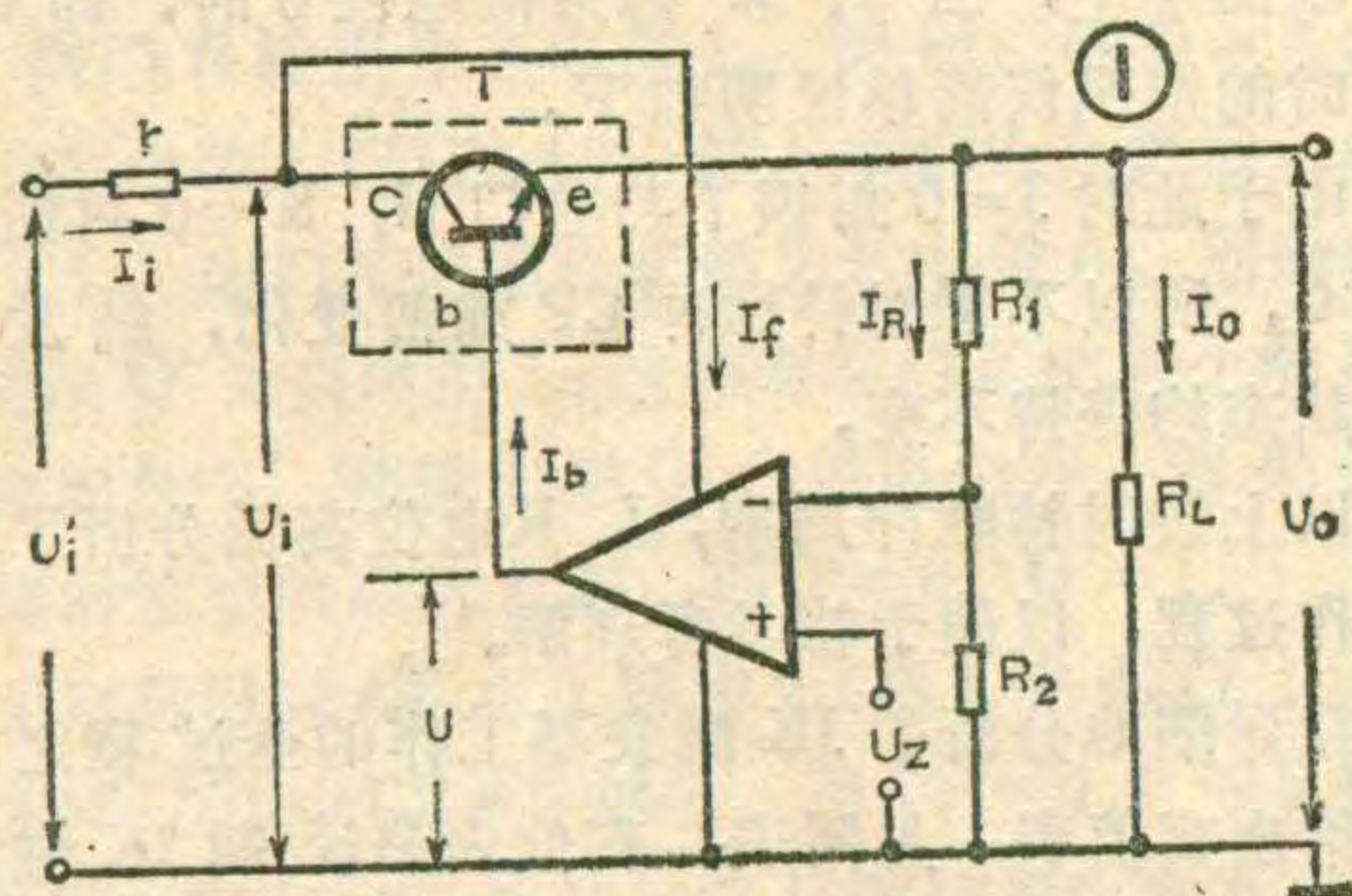
在目前种类繁多的直流稳压电源中，开关型串联稳压电源及硅可控制式稳压电源的效率是比较高的。相比之下，使用最广泛的一般串联稳压直流电源的效率则是比较低的。提高这些稳压电源的效率，不仅能降低功耗，提高经济效益，而且有利于提高电子设备、整机的可靠性。

一般来说，串联反馈式稳压电源可用图1所示的简化形式来表示。其中，T为调整系统，三角部分为比较放大环节， U_Z 表示基准电压， R_1 、 R_2 组成分压取样电路， R_L 为直流负载。另外， r 表示整流滤波部分的内阻， U_i' 为稳压电源系统的直流输入电压， U_o 表示电路的输出电压。在忽略了电路的其他损耗的情况下，电路的最大效率可表示为：

$$\eta_{max} \approx \frac{U_o}{U_i'} = \frac{U_o}{U_r + U_T + U_o} \dots (1)$$

符龙须
朱海宇

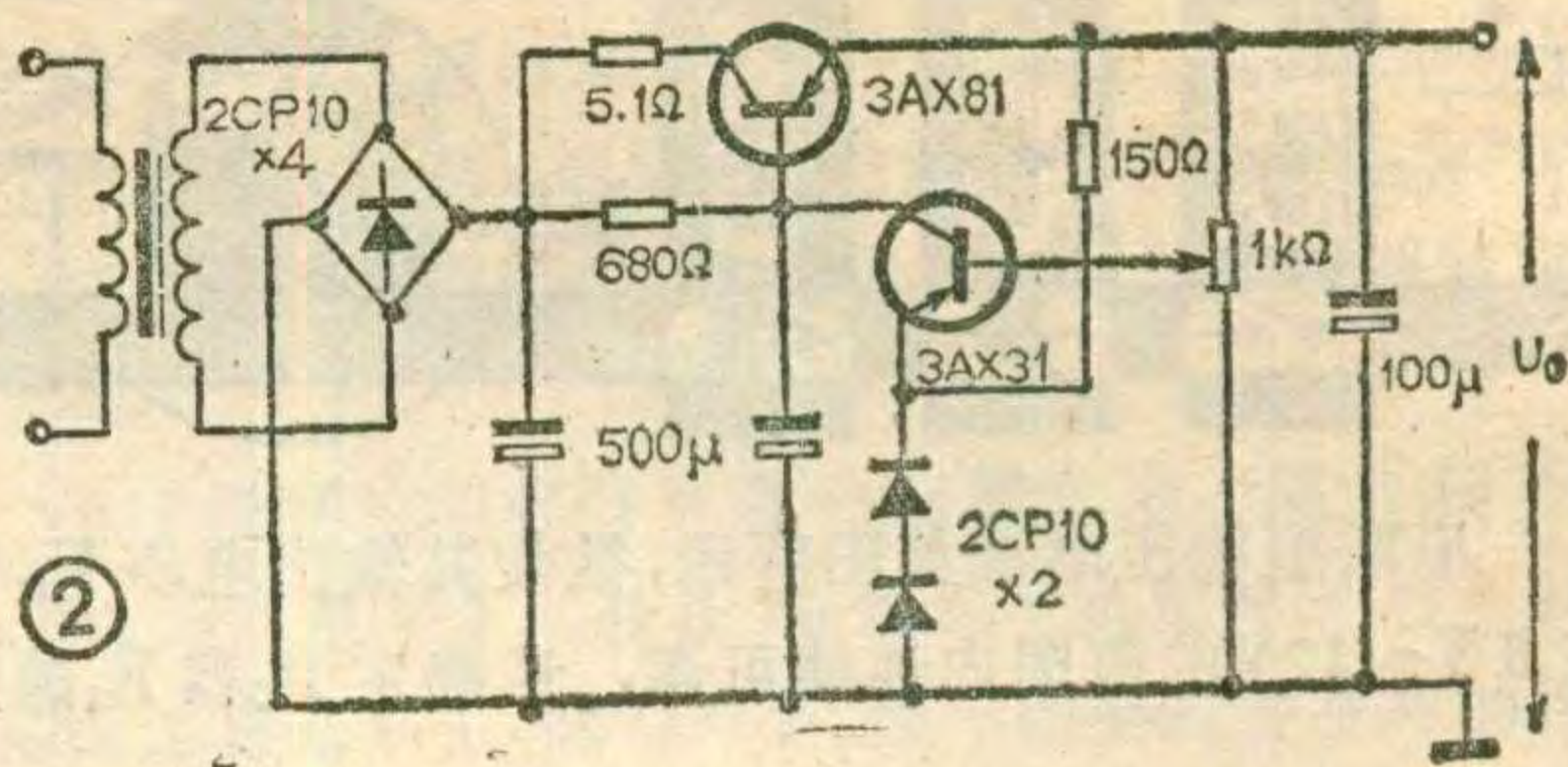
式中， U_r 为整流滤波部分的直流压降（如变压器次级绕组压降、整流管正向压降）， U_T 为调整管集-射极间的压降 U_{ce} （即 $U_{ce} = U_{cb} + U_{be}$ ）。由(1)式不难看出，要提高效率 η_{max} 可有三条途径，一是提高输出电压；二是降低整流滤波部分的压降，三是降低调整管的压降。下面我们分别加以讨论。



$$U_{b3} = \frac{W + R_4}{R_3 + W + R_4} \cdot U_{omin}$$

$$\text{由此可得 } U_{omin} = \frac{R_3 + W + R_4}{W + R_4} \cdot U_{b3} \dots (2)$$

而 $U_{b3} = U_{bes} + U_{Dw} = 0.6V + 3V = 3.6V$ 。然后将 $U_{omax} = 12V$ ， $U_{omin} = 6V$ ， $U_{b3} = 3.6V$ ， $W = 500\Omega$ 分别代入(1)式和(2)式，这时即可得到：



一、尽可能高的选择输出电压

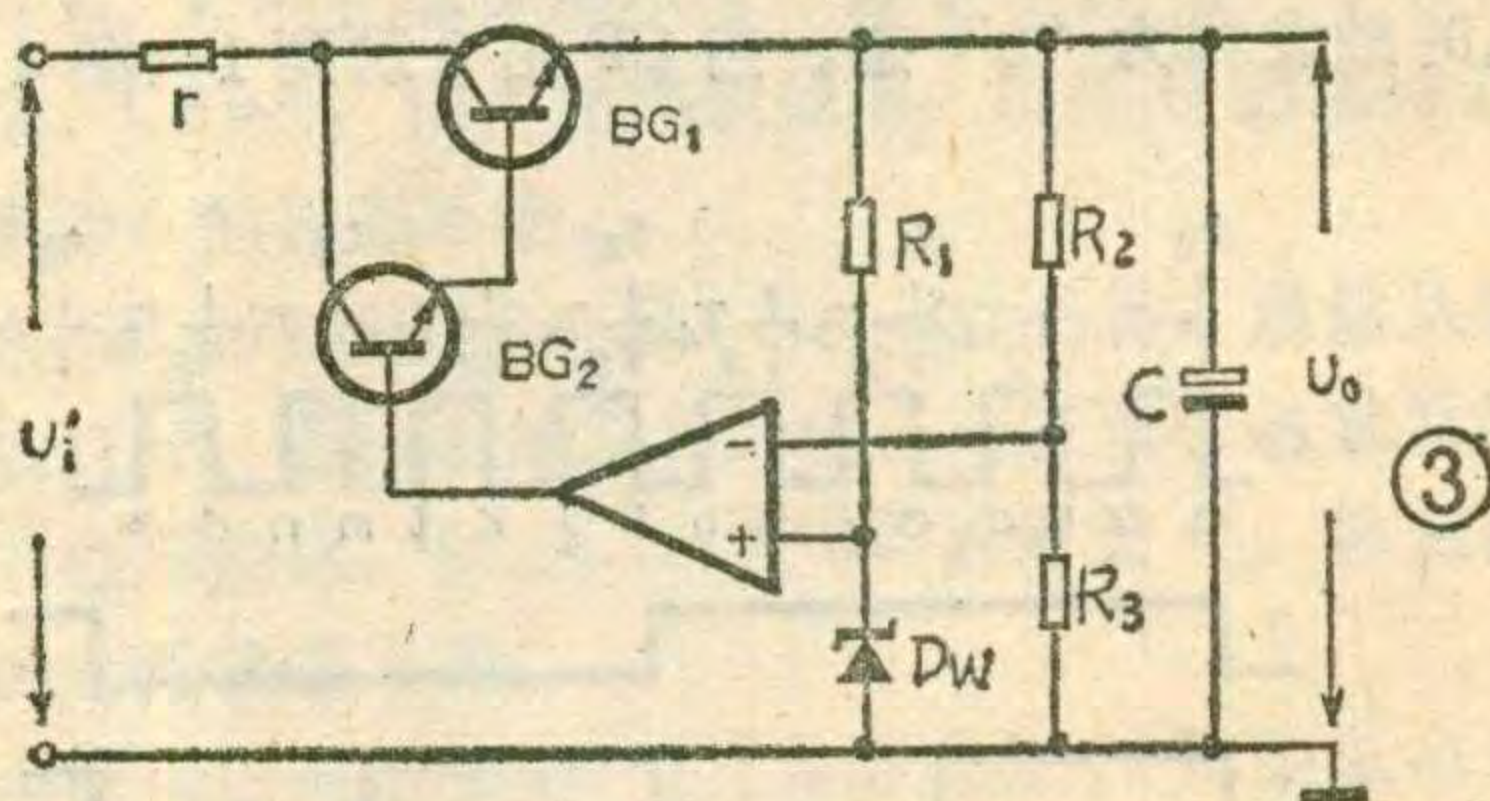
对于一个固定的整流电路来说，通常 U_r 是基本不变的， U_T 也相对是固定的。因此，输出电压 U_o 选择的越高，则它的效率也就越高。图2是一个一般半导体收音机稳压电源电路。图中若采用硅二极管桥式整流，则整流部分的压降约为2V左右，若忽略了变压器次级的内阻，则 $U_r \approx 2V$ ，为便于计算，我们就设 $U_r = 2V$ 。调整管的压降通常要大于1V（对锗管而言），我们也设 $U_T = 1V$ 。在这种情况下，若输出电压 U_o 为4.5V，则由(1)式计算出

$\eta_{max} = U_o / (U_r + U_T + U_o) = 4.5 / (2 + 1 + 4.5) = 60\%$ ，若 U_o 为6V，则效率就为66.7%。若选择 U_o 为9V，则效率可达到75%。上述计算忽略了电阻 5.1Ω 所消耗的功率，因此实际的效率要比上述的计算值稍低一些。

当然输出电压 U_o 的提高受到负载电路的限制，例如负载电路中的电解电容及晶体管耐压的限制等，但在负载电路允许的条件下，尽可能提高电源电压，对电源本身效率的提高无疑是有利的。

二、降低整流内阻的电压降

这里所说的整流内阻 r ，包括变压器次级绕组的



$$12 = \frac{R_3 + 500 + R_4}{R_4} \times 3.6 \dots (3)$$

$$6 = \frac{R_3 + 500 + R_4}{500 + R_4} \times 3.6 \dots (4)$$

通过简单计算，即可解得 $R_3 \approx 666\Omega$ ， $R_4 = 500\Omega$ 。

(苏长赞)

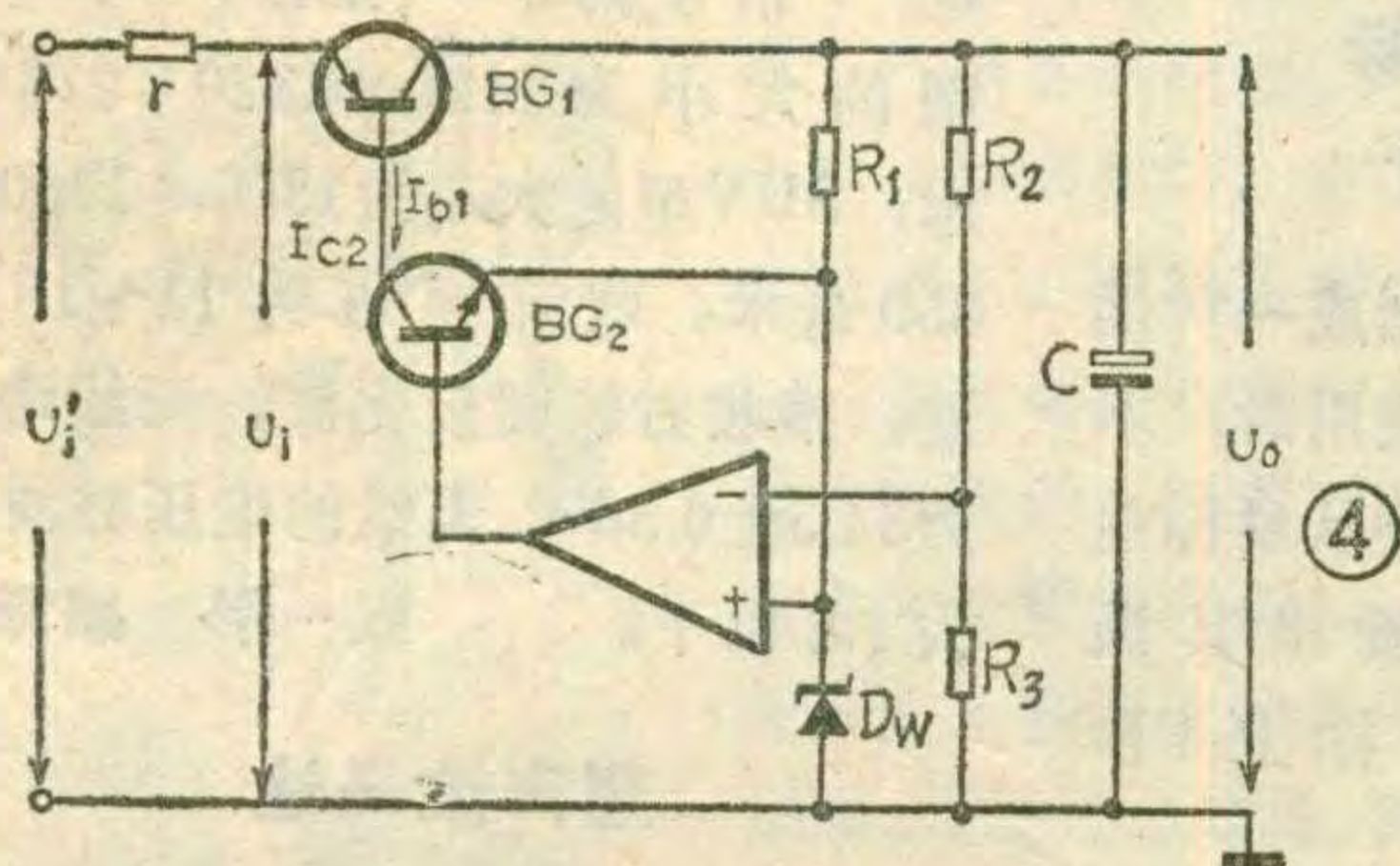
直流电阻，及整流二极管的正向电阻。通常在小电流情况下，绕组的直流电阻可以忽略不计。降低整流管的电压降可采取两个措施：其一是改桥式整流为全波整流，这样压降可降低一半，若再将全波整流二极管采用锗元件，则因锗二极管的压降比硅管低，而使压降进一步降低一半。仍以图2为例，假定 U_T 为 1V， U_o 为 4.5V，采用硅全桥整流时， U_r 为 2V，则此时

$$\eta_{\max} = \frac{4.5}{1+2+4.5} = 60\% ; \text{若将电路改为锗管全波整流, 此时 } U_r \text{ 为 } 0.5V, \text{ 则 } \eta_{\max} = \frac{4.5}{0.5+1+4.5} = 75\% .$$

当然，锗整流元件的反向电流比硅元件的要大一些。但问题不大，因在低电压的情况下，反向损耗可以忽略不计。

三、降低调整系统的电压降 U_T

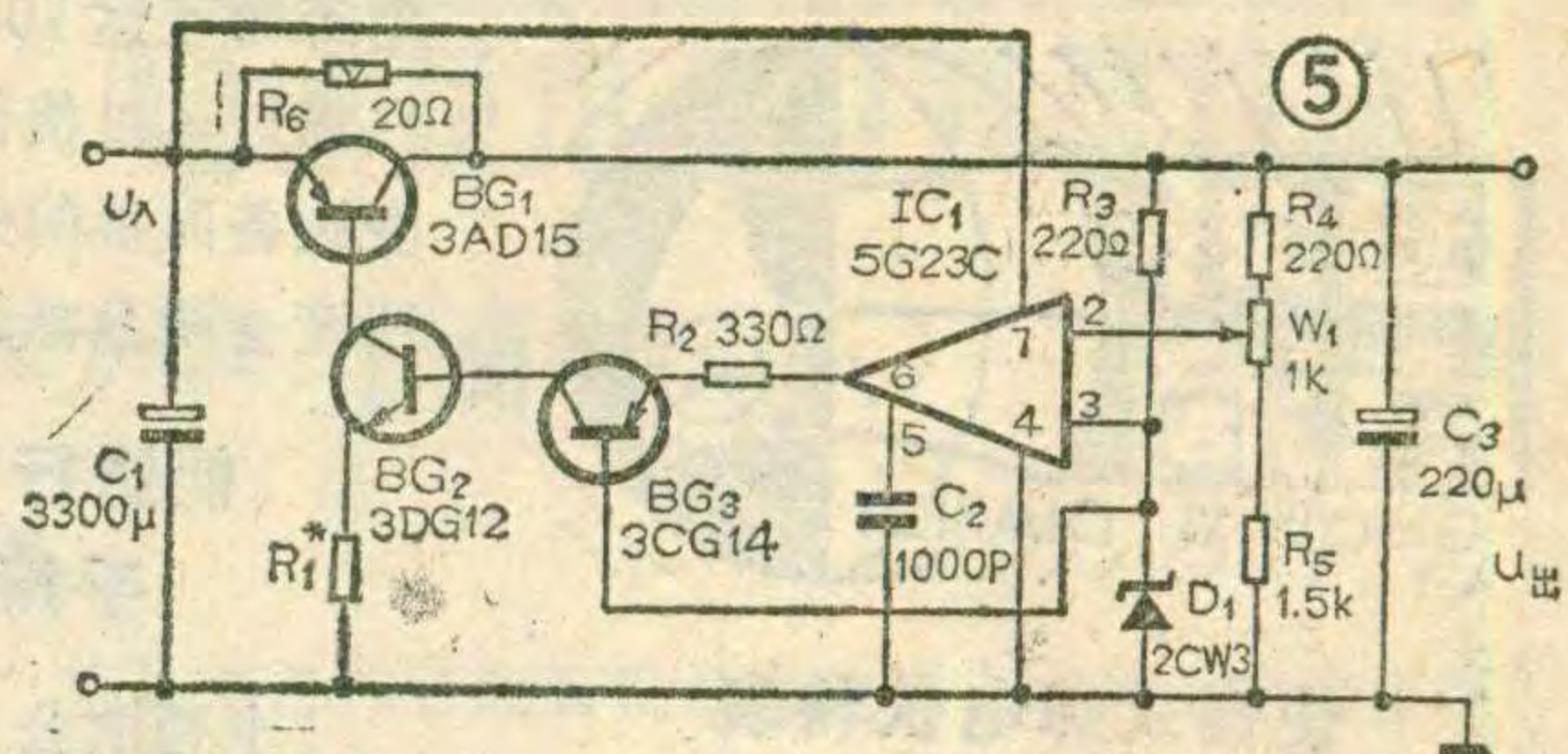
调整管的管压降受限于管子的输出功率及线性工作范围。也就是说，它必须大于管子的饱和压降才能使其工作在线性范围内，另一方面则要小于管子的击穿电压。如果单纯从提高效率来考虑， U_T 应取下限，



即大于管子的饱和压降即可。对锗管来说，一般选 U_T 为 1~2V，而硅调整管则要选 U_T 为 2~4V 左右。故在低输出电压的情况下，若用锗调整管代替硅调整管，则会对提高效率有利。我们仍以图2为例，假定 U_r 选最低值 0.5V， U_o 为 4.5V，若调整管为硅管 U_T 为 2V，则 $\eta_{\max} = 64.3\%$ 。如将调整管改为锗管，则 U_T 为 1V，此时 $\eta_{\max} = 75\%$ 。

上面讨论的是调整管为单一管的情况。然而在一般情况下，调整环节均采用复合管的形式，见图3。图3所示电路为串联负反馈稳压电源的最一般形式，由于它是用电压源控制调整管起作用，故称之为电压控制型稳压电源。由于图中的调整管采用了复合管（两只晶体管复合成达林顿）形式， U_T 就要增加 0.7V，即 $U_T = U_{be1} + U_{ce2} = 0.7 + 2 = 2.7V$ 。若 U_r 为 2V， U_o 选 12V，则此时 $\eta_{\max} = \frac{12}{2+2.7+12} = 72\%$ 。

如果将调整管基极的控制形式由电压控制改为电流控制（即调整管的基极是由电流源激励的），那么它的效率会大大提高，其电路如图4所示。由图可

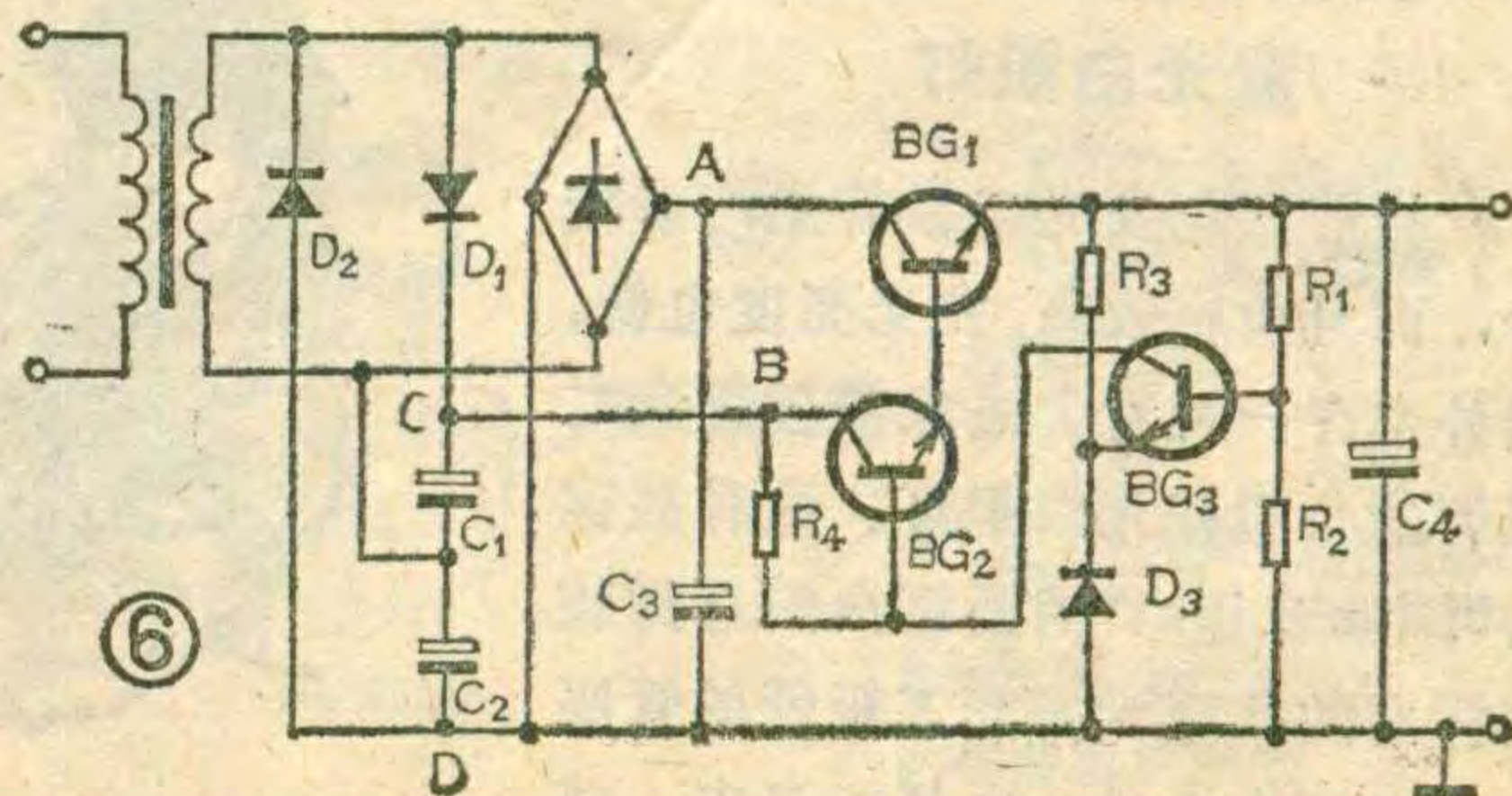


见，比较放大器的输出端没有直接接在调整管的基极，而是经 BG_2 转换成电流信号（比较放大器输出电压 U 的变化，引起 BG_2 集电极电流的变化）后再接至调整管的基极。因调整管基极与 BG_2 的集电极串接，故 $I_{b1} = I_{c2}$ ，电压 U 的变化导致 I_{b1} 的变化，从而调节了 U_{ce} 。在这里起调整作用的是调整管的基极电流，若 BG_1 的直流放大倍数为 β ，则电路的输出电流 $I_o = \beta I_{b1}$ ，电路的输出电压为 $U_o = I_o R_L = I_{b1} \beta \cdot R_L$ 。

当因某种因素引起输出电压 U_o 降低时，会使比较放大器输出电压 U 上升， BG_2 集电极电流随之增大， I_{b1} 也增大， $I_o (= \beta I_{b1})$ 增大，使 U_o 升高，最后使得输出电压保持不变。当然，反之也是一样。在这个电路中，调整管的集-射极之间的电压 U_{ce} 为 0.5V，电路即可正常工作。若选 U_r 为 0.5V， U_o 为 12V，则 $\eta_{\max} = 12 / (0.5 + 0.5 + 12) = 92.3\%$ 。

图5所示电路就是这种高效率稳压电源的一个例子，它适用于一般的12寸黑白电视机电源，采用这种电源可使电视机的功耗下降三分之一。

对于一般如图3所示的串联稳压电源，为了提高其精度， U_T 往往选用得比较大， U_T 的增大与效率的提高相矛盾。为了解决这个矛盾，常常采用辅助稳压电源。即除主调整管外，其他管子的供电是采用另外辅助电源，由于辅助电源的电压可提高，可以提高电源的精度，而主调整管的输入电压可相对偏低，以提高电源的效率。因辅助电源负载电流较小，故可用主绕组进行倍压整流来获得，其电路如图6所示。其中， D_1 、 D_2 、 C_1 、 C_2 组成倍压整流滤波电路，以利于提高精度。而调整管 BG_1 的输入电压则由主绕组经桥式整流后直接取得。这样以利于提高效率。电路仅增加了四个元件，但它同时获得了精度和效率的提高。





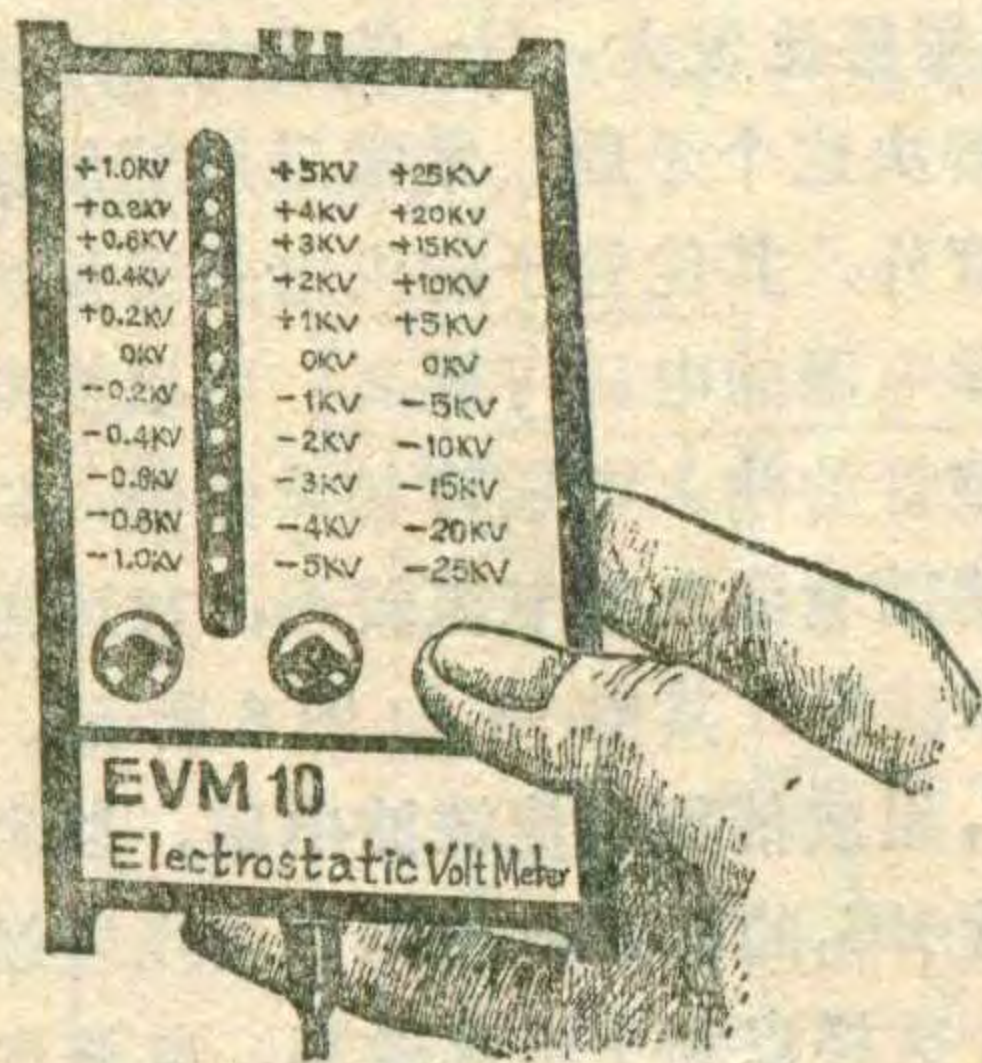
便携式静电伏特表

英国 Technotrend 公司生产出一种可测量静电高达 25kV 的便携式静电伏特表，供在静电可能损坏仪器或影响仪器读数的地方使用。

EVM10 型静电伏特表共有三档量程，即 0~±1kV, 0~±5kV, 0~±25kV。测量时，把表指向待测物体，拧在表顶上的 150mm 长的探头给出表与被测物之间的距离，由一排发光二极管显示静电电荷数值。如果静电电荷强度不够，则发光二极管都不亮；如果静电读数超出指示范围，则所有的发光二极管都被点亮。

EVM10 型静电伏特表的电源为一节 9 伏电池，可供使用 6 个月。该表体积为：160mm×90mm×33mm，重量为 260g。

刘文波 译



类似于发光二极管的 蓝光白炽灯

目前蓝色发光二极管生产量较少，而且价格较高，发光亮度也低。国外生产一种看上去象蓝色发光二极管的小型蓝光白炽灯。这种被称为“Blue Light”的新型白炽灯封装在标准的 5 毫米发光二极管的管座内，电压为 5 伏，电流 60 毫安，使

使用寿命可达 100,000 小时。这种新型白炽灯可以使仪器设计者既不用改变设备面板的外貌，也不必担心照明度会明显减弱。罗定华 译

能进行字符处理的 手持式计算器

卡西欧公司投放市场一种利用内装数据记忆功能可进行字符处理的手持式计算器。

这种新型计算器可储存 20 个项目，包括电话号码、卡片号码、日程安排、备忘记录，每项 6 个字母和符号以及 12 位数的数码。

数据资料可以按轻重缓急重新排列，同时还可提供安全系统使用的关键字。这种计算器大小为 85.5×54.5×4 (毫米)，便于携带。

蒋泽仁 译

不需和被测目标 接触的温度计

日本三洋电器公司制成一种供消费者使用的温度计，使用时，不需和被测目标接触，只要从目标前移过便可迅速和准确地测出其温度。如将温度计压在目标上 4 秒钟，测量的精度更高。

这种温度计有一高质量的红外线传感器，其显示精度在 ±0.1°C 以内。为便于读数，采用了大型液晶显示器，并用红色发光二极管指示测量完成。温度测量范围为 32°C 到 42°C，电源为 8 个二氧化锰——锂电池，可供 2000 次测量。温度计的大小为 64×62×134 毫米，重 260 克。

蒋泽仁 译



接受卫星电视节目 的平面天线

日本松下公司研制的可以接受卫星广播电视节目的平面型天线，已经可以作为商品试销。这种天线与现行的抛物面天线相比，具有小型化、轻量化及安装容易等特点。其结构形式是在印刷基板上形成与电波波长相匹配的导体，因此不需要抛物面天线中的照射器和圆极化波变换器，所以可以做得非常薄。此外，由于这种平面天线具有可接受从天线侧面射来的电波的所谓“侧视特性”，因此设置方向可以自由地选择。目前试销的共有三个品种，即：可装在住宅墙壁上的 S-K 型；可平置于院内的 S-S 型以及可以装在屋顶烟筒上、能同时接受 U、V 信号的 SUV 型。S-K、S-S 型的大小为 1120×1120×276 毫米，SUV 型的大小为 1300×1400×850 毫米。收信频道为 11~15 频道，接收右旋圆极化波，天线增益为 34.5±0.5dB，天线的电压驻波比为 1.2 以下。

张彤 编译

超声波马达

松下电气工业公司研制成一种超声波马达，其能量转换效率可达 45%。超声波马达是利用超声波振动来产生转动的装置，有盘式和环式两种形状。盘式马达直径 40 毫米、高 10 毫米、重 60 克。环式马达为 50×10 毫米，重 40 克。前者无负载转速为 600 转/分，后者为 500 转/分。

这种超声波马达和普通的电磁马达相比，构造非常简单，由转子和带压电元件的振动定子组成，不需要线圈系统，体积小、重量轻；能稳定地低速旋转，可不用减速机构；能在低速下提供高的转矩；响应速度快；可控能力强。

这种马达适于用在摄像机镜头驱动、汽车电气设备和工业机器人等方面。

蒋泽仁 译



《收音机修理自学读本》学习辅导(三)

复习题

1. 检修晶体管收音机前应首先了解哪些情况? 检修时应该按哪些步骤进行?

2. 检修晶体管收音机的基本方法有几种? 检修时第一步应采用哪种方法既简单又行之有效?

3. 一部收音机的各级直流工作状态都正常, 用什么简便方法可准确判断其交流工作状态是否正常?

4. 不用仪器如何迅速统调, 在统调时, 中、短波的统调点一般选哪几个频率点最合适?

5. 如何检查一部收音机是否统调正确?

6. 有一台收音机音量小, 而且灵敏度低, 可采用哪些方法来提高灵敏度?

7. 测量晶体管收音机的总电流采用什么方法比较简便? 试说明六、七、八管收音机的静态电流一般大约为多少?

8. 怎样用估算法判断收音机整机电流偏大的故障部位, 试分析整机电流为几百毫安时, 故障的可能范围; 整机电流为几十毫安时, 故障的可能范围。

9. 收音机中哪些故障采用直接代换法来判断既简便又迅速?

10. 检修 OTL 互补功放电路时要注意什么问题?

(薛灵)



白天觉

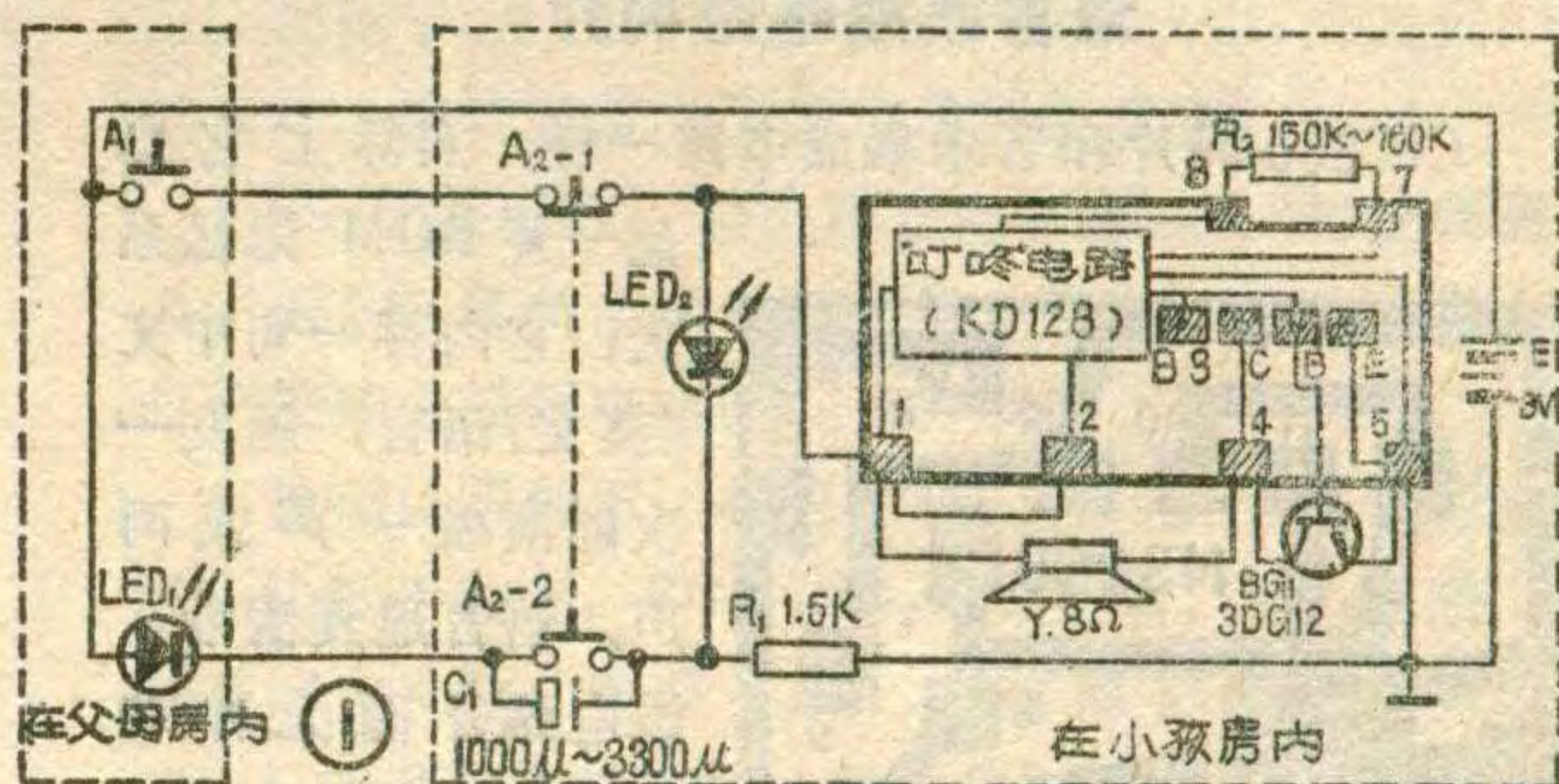
即发光, 并能维持数秒钟, 以通知父母孩子已被叫醒, 开始起床了。

图1电路中的集成电路用“叮咚”电路(KD128), 如选用音乐集成电路CW9300(3830、8403)时, 要将电阻 R_2 的阻值改为 $68k\Omega$ 。

图1中 BG_1 选用3DG12硅管, 要求 β 值大于120。指示灯 LED_1 、 LED_2 可用普通圆形磷砷化镓红色发光二极管。开关 A_1 可用电铃按钮开关, 也可自制。 A_2 是一个具有常开接点与常闭接点的复合连动按钮开关, 它的外形及结构见图3。其中 A_{2-1} 为常闭接点, A_{2-2} 为常开接点。当按下 A_2 按钮时, 其中常闭接点断开, 经过极短时间, 常开接点闭合, 一放

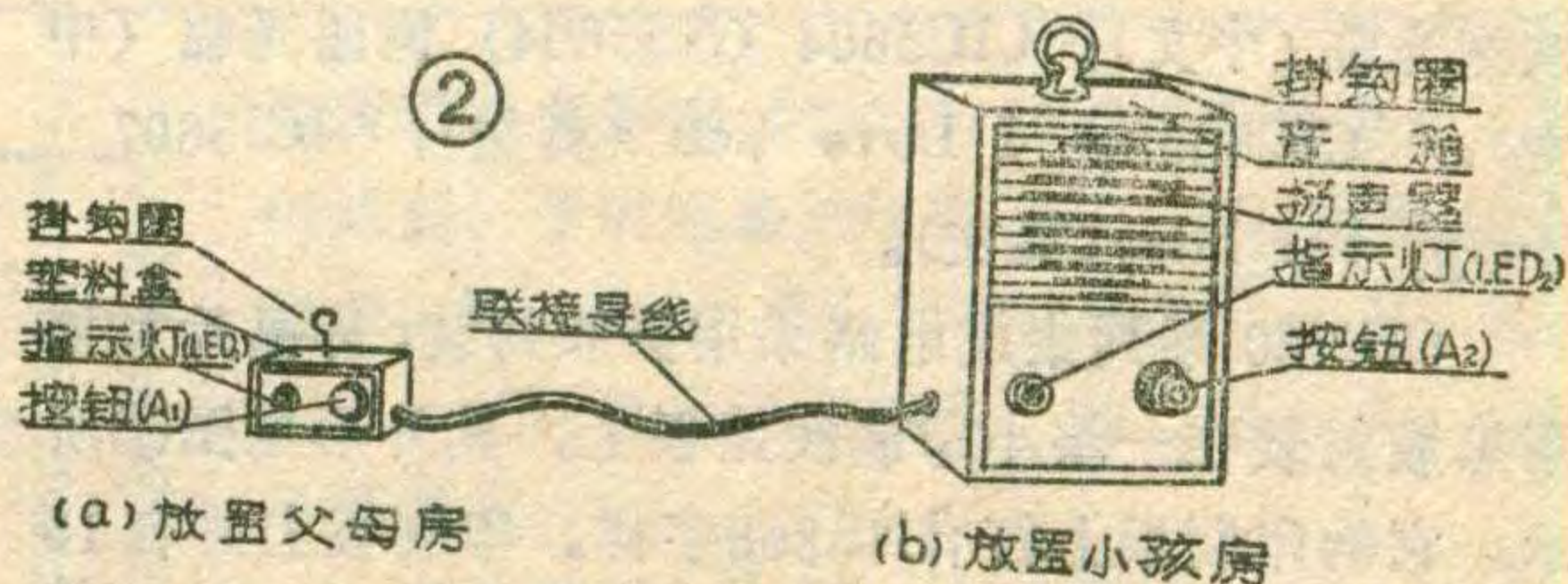
这里向你介绍用“叮咚”门铃集成电路制作的小孩睡眠叫醒器, 它的电路见图1, 实物见图2。

当父母需叫醒在另一房内睡觉的小孩起床时, 只要按动按钮开关 A_1 , 小孩床边小音箱上的指示灯 LED_2 就会发出红光, 同时响起悦耳的“叮咚”声, 把小孩从睡眠中叫醒。当小孩醒后只要按住音箱上的按钮开关 A_2 , “叮咚”声就会停止, LED_2 指示灯熄灭。与此同时装在父母房间的红色指示灯 LED_1 立即发光, 并能维持数秒钟, 以通知父母孩子已被叫醒, 开始起床了。

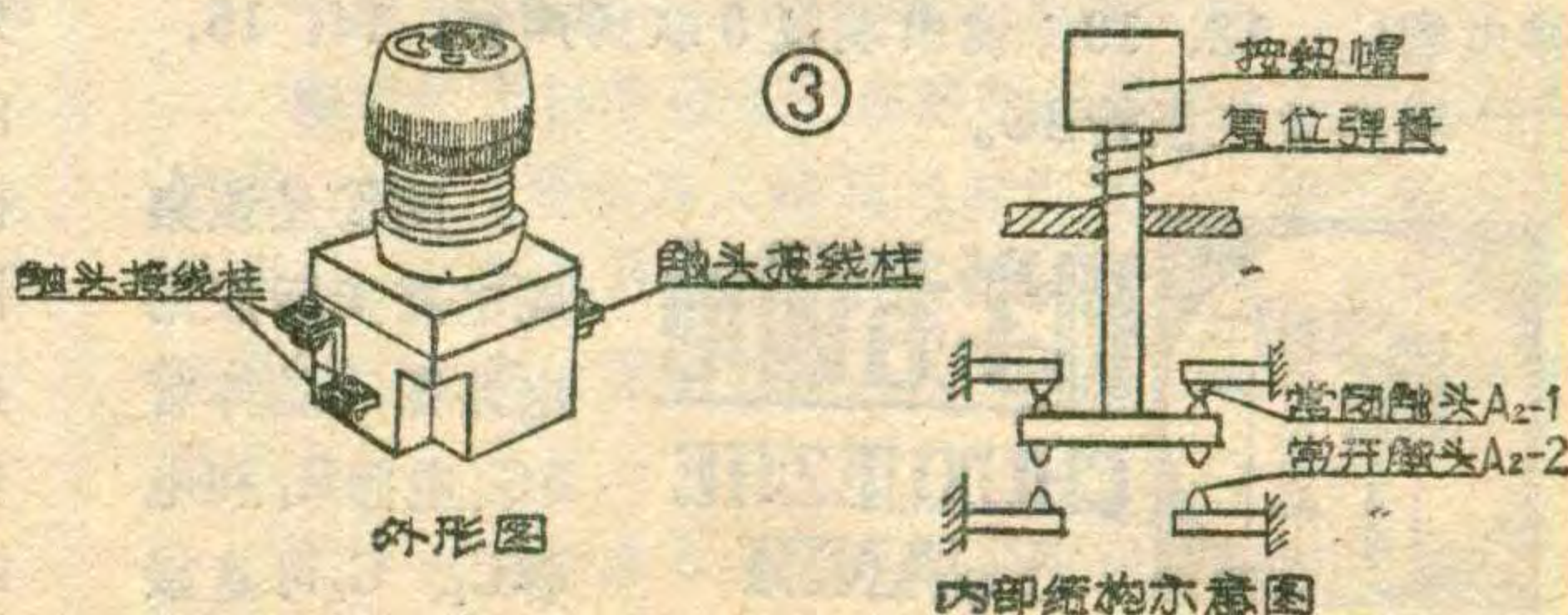


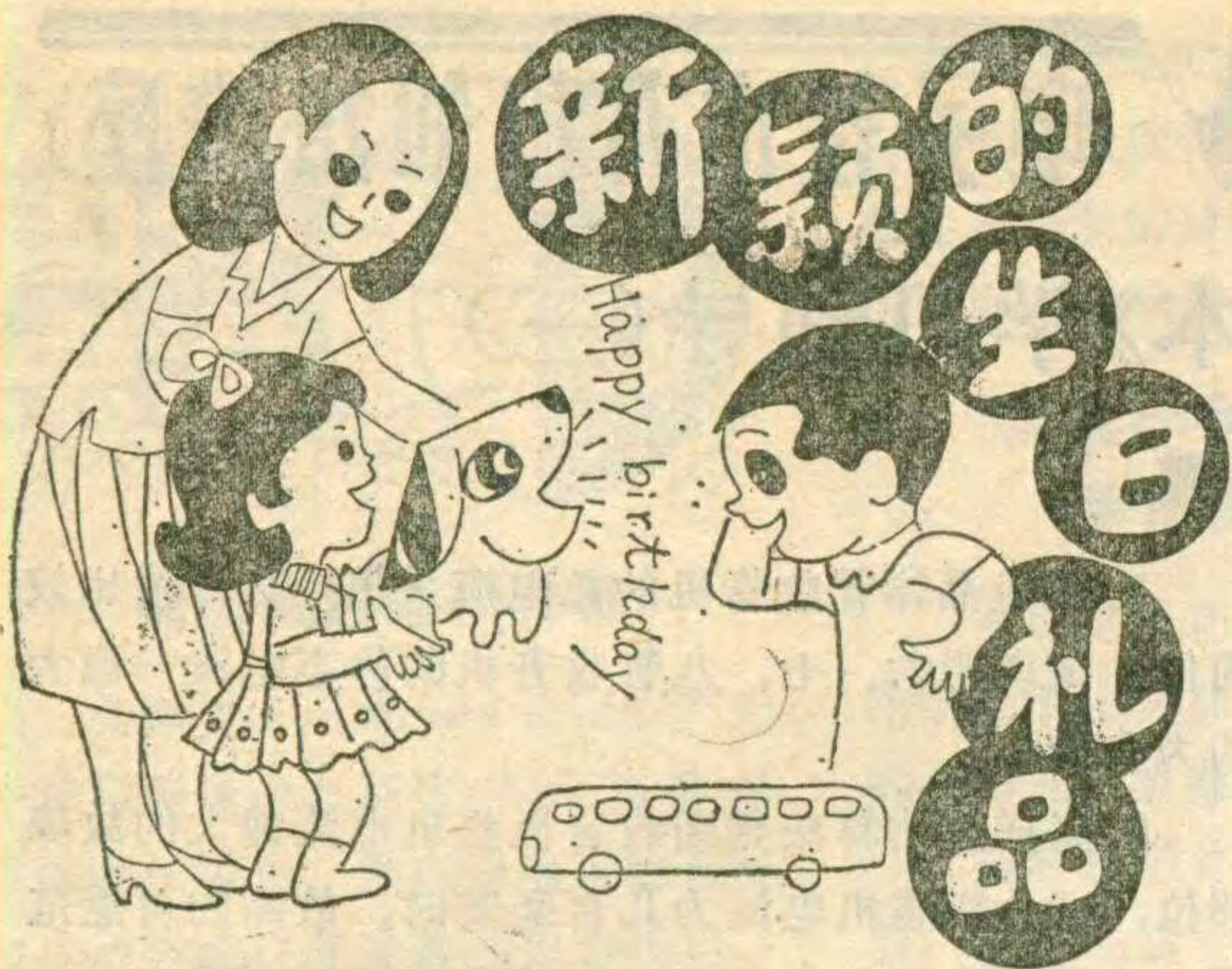
手, 各接点恢复原状。 A_2 开关可用机床控制开关LA19来代替。

图1电路中 C_1 、 R_1 组成延时电路, 改变 C_1 的容量



和 R_1 的阻值就可改变 LED_1 发光延迟时间, 但因 R_1 还是 LED_1 和 LED_2 的限流电阻, 因此一般用改变 C_1 的容量来调整发光延迟时间。



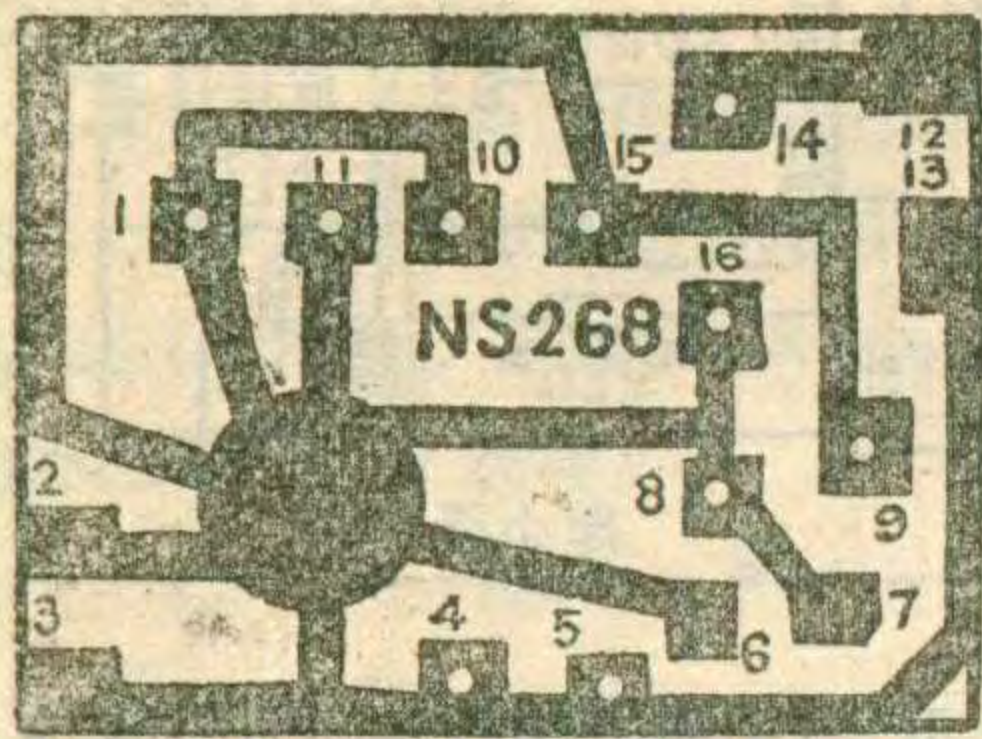


陈有卿

语言集成电路是继音乐集成电路之后,新发展起来的一种 CMOS 大规模集成电路。目前它已有许多品种型号,这里仅向读者介绍一种最常见的 CIC560 系列语言集成电路。

语言集成电路简介

CIC560 晶片和音乐集成电路一样,实际上它也



①

是一片 ROM 记忆系统,它内存一句中文(英文)语言,触发一次能演播一声或两声,语言逼真清晰。该电路外围元件较少,线路简单,工作电压 2.4V~5V。

目前有邮售的 CIC560 系列集成块有下列几种: CIC5603(NS5603), 欢迎光临(中文); CIC5604(NS5604) 谢谢光临(中文); CIC5606, I Love You(英文); IC15607, Happy Birthday(英文)。

CIC560 系列集成电路采用黑胶封装,即晶片直接用黑胶封装在一块小印制线路板上,其外形见图①所示。它的印制板上打有 NS268 字样。印制板上共有 16 个焊盘,它们的功能如下: 1、4 间接振荡电阻 R_1 ; 2, 触发端; 3, 接电源正极; 5、6、7, 接转换开关; 7, 电源负极; 8、9, 接电容 C_2 ; 10、11, 接电容 C_1 ; 12、13, 输出端接 8 欧扬声器; 14、15、16, 接功放三极管 BG。



图②是该集成电路实际应用电路图,晶体管 BG、电阻 R_1 和电容 C_1 、 C_2 可直接

焊在晶片的小印制板上。振荡电阻 R_1 取值可在 $240k\Omega \sim 430k\Omega$ 间选用,振荡电容 C_1 可在 $470pF \sim 680pF$ 间选用, C_2 取值 $1\mu F$ 。BG 应选用高 β 值的 NPN 型硅三极管,如 3DX201 等, β 值最好能大于 150。转换开关 K 当置于图示 a 位置时,按一下 AN, 扬声器能播发两声语言,两次间隔时间约 3~4 秒。当 K 置于 b 位置时,按一下 AN, 扬声器仅播发一声语言。

R_1 、 C_1 数值大小决定振荡频率高低,当取值较大时,讲话声频率较低;当取值小时,讲话声频率高,音调偏尖。读者在安装时可根据各人对语言声调高低喜爱,通过调试最后确定 R_1 、 C_1 具体数值。

语言集成电路是典型的 CMOS 电路,因此在焊接时,烙铁外壳应有良好接地。或者在焊接时,拔去烙铁电源线,利用烙铁余热焊接,这样就比较安全。晶片就不会被外来感应电压击穿损坏。

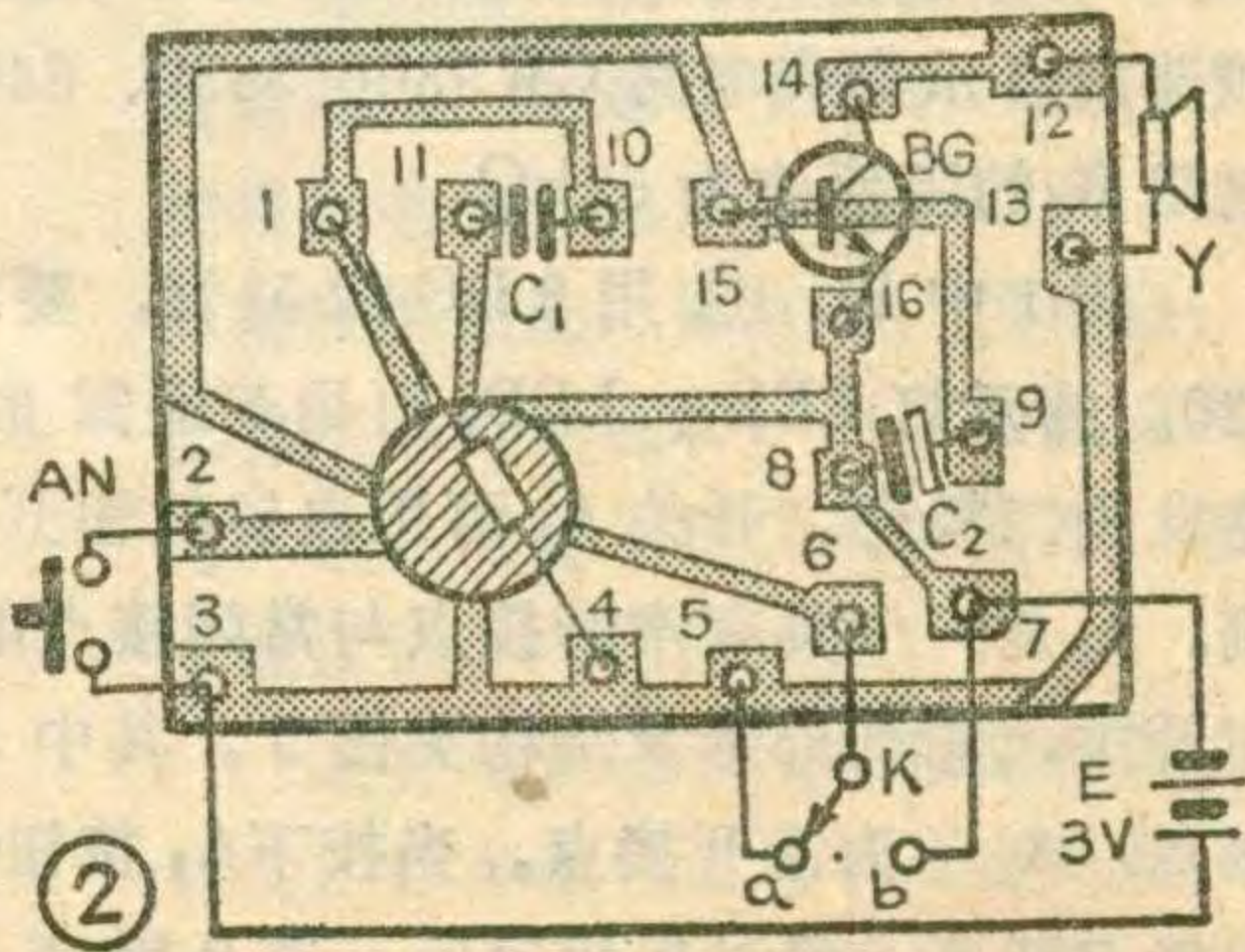
利用语言集成电路可以制作许多有趣实用的电路。如图②电路若采用 5603 集成块,AN 改为门控开关,将此电路安装在宾馆的客房里,它就成了一个实用的电子迎客器。当客人推门而入时,门控开关 AN 闭合一次,扬声器就会连续两次发出“欢迎光临”的语言声。详见本刊 86 年第 8 期。读者还可以根据②脚接高电位,集成块即被触发的特点,制作各种光控、声控、磁控等电路。下面再介绍一个有趣的实用电路。

生日礼物

当你朋友过生日时,你可以送他一个生日礼品,你只要轻轻触碰它,它就会讲两句英文“祝您生日快乐”(Happy Birthday),最后还会鸣奏一曲“祝您生日快乐”的电子音乐。

电子生日礼物电路见图③。IC₁ 应选用 CIC5607 语言集成电路,IC₂ 应选用内存乐曲为“祝您生日快乐”的音乐集成电路如 CW9309 或 CW9310 芯片,其中 9309 内存乐曲名为“快乐生日”,9310 内存乐曲名的“祝您生日快乐”。

电路工作原理是:当按动 AN, IC₁ 输出语言信号经 BG₄ 放大,推动扬声器 Y 发声。同时语言信号又经 R_2 送到 BG₁ 基极,使 BG₁ 导通, BG₂ 由原来导通态转为截止态,这时电源通过 R_4 向电容 C_3 充电,充电时间即为 IC₂ 延时时间。在 C_3 充电时间内, BG₃ 基极呈低电位, BG₃ 截止, IC₂ 不工作。当 C_3 两端电压上升



简易恒温控制器

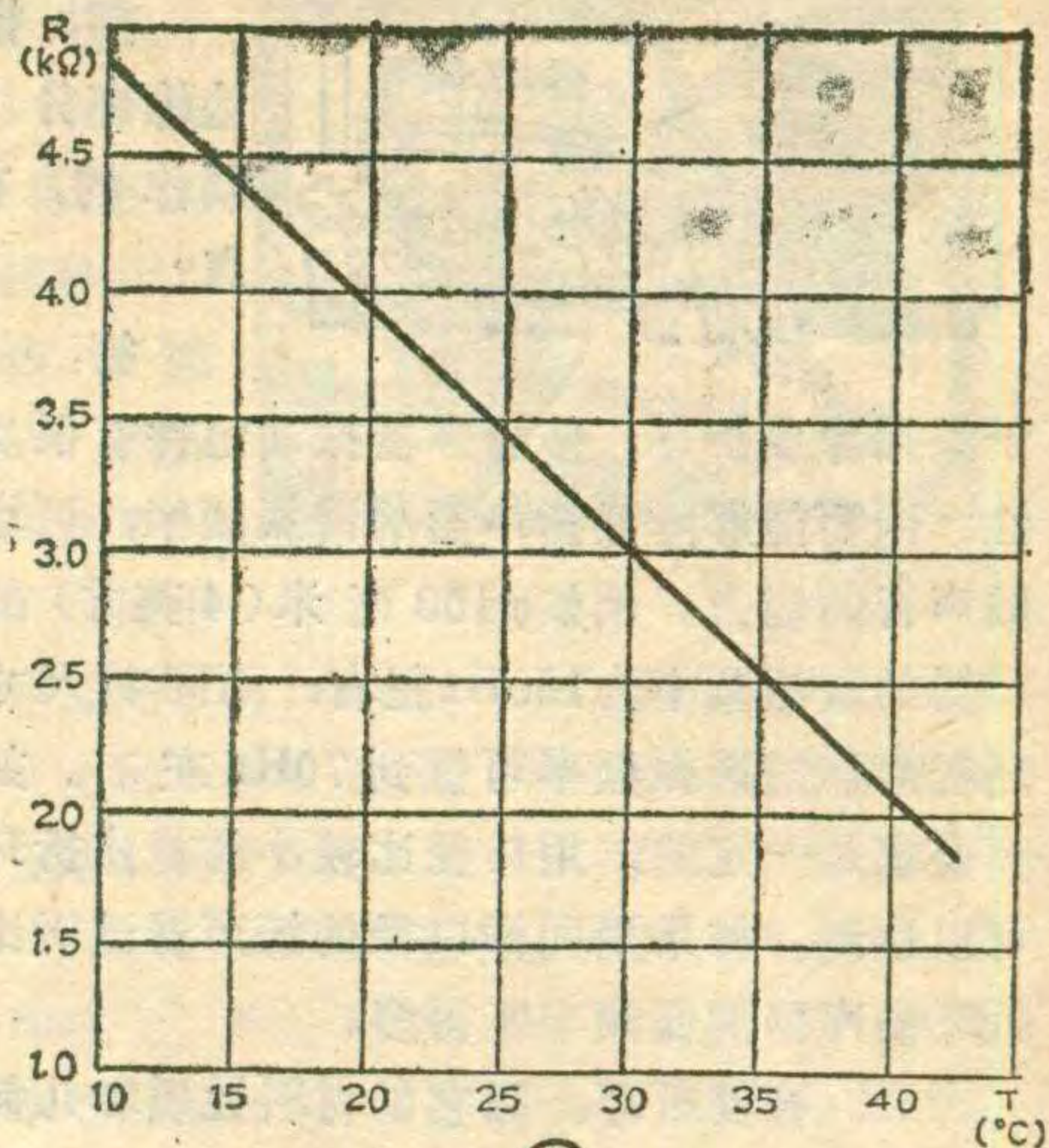
朱蕊初

这种恒温控制器，控温点的可调范围为10~40°C，控温准确，工作稳定，适用于生物培养和农副业生产。电路简单，制作和调试都很方便。

电路原理

电路如图1所示。传感器 R_1 是一个负温度系数热敏电阻，它的阻值是随温度而变的：温度越高，阻值越小；温度越低，阻值越大。在10~40°C范围内，温度和阻值几乎成线性关系（图2），标准值3.9k Ω ，是它在20°C温度下的阻值。它和 R_2 、 W_1 串联起来接于6V左右的稳压电源

上， R_1 两端得到的分压 U_i ，随温度而变，这就是控温信号。控温信号经 C_1 、 C_2 和 R_3 构成的滤波器消除干



②

扰后，接至 BG_1 的基极。 W_1 用来调节控温点，把 W_1 的阻值调小，可使控温点上升；调大，可使控温点下降。

BG_1 和 BG_2 构成施密特触发电路。 BG_1 的基极电压，在低于0.6V时，两管均处于截止状态；升高到0.6V以上时，很快地跳变为饱和导通的状态。

BG_2 的集电极，经 R_6 和双向可控硅KP的控制极相接，用 BG_2 的集电极电流去触发双向可控硅，再由双向可控硅去控制电热器 R_L 的电路。

控制过程如下：在恒温箱内的温度高于控温点时， U_i 低于0.6V， BG_1 和 BG_2 均截止着，KP关断，电热器停止发热，箱温下降；在箱温降至控温点以下时， U_i 升高到0.6V以上， BG_1 和 BG_2 导通，KP开通，电热器发热，箱温上升。

元器件的选用

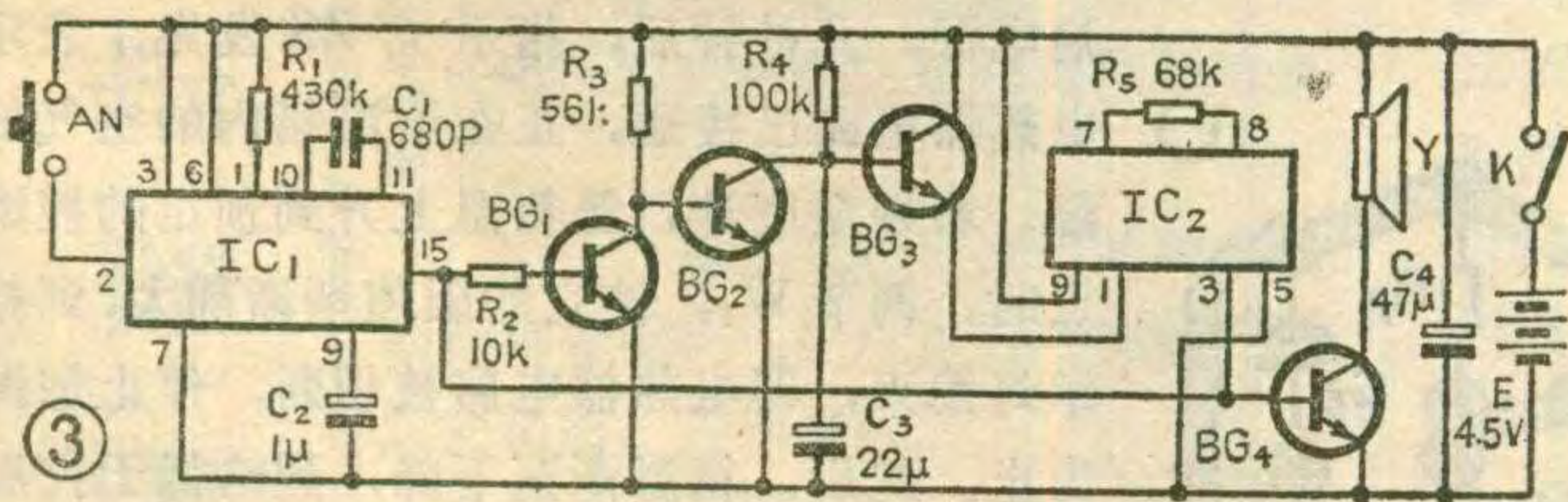
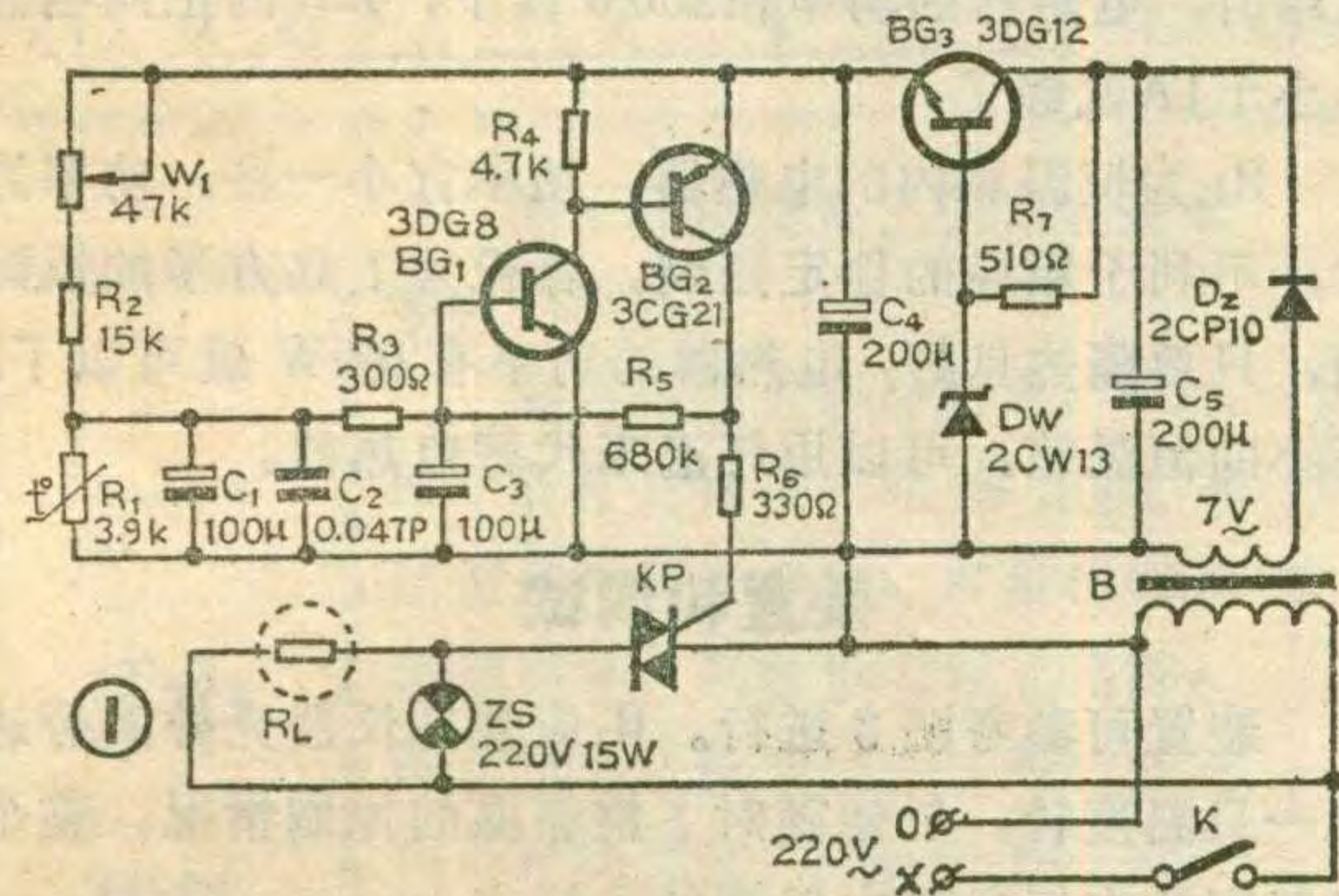
电压值也有影响。制作时，可通过调整电阻 R_4 阻值达到。平时电路处于静态时， IC_1 ⑮脚为低电位， BG_1 截止， BG_2 导通， BG_3 截止， IC_2 也不工作。此时整机耗电极微。如长期不用，可断开开关K。

晶体管 BG_1 ~ BG_4 均可用3DX201硅管， BG_1 ~ BG_3 的 β 值在100~150之间； BG_4 的 β 值在150~250间。

电源用4.5伏，目的是增大发声音量。

整个电子机芯可安装在塑料圣诞老人或其它玩具体内。AN可开动各人脑筋巧妙安装，一般可装在玩具底部，当玩具放在桌上时，AN被顶开。当把玩具拿起来时，由于重力作用，AN闭合，电路受到触发而工作。

如读者要购语言集成电路，可见本刊86年第4、6两期48页上的函购消息。



到 BG_3 开门电平时， BG_3 导通， IC_2 触发端①脚获得高电位， IC_2 工作，③脚输出音乐信号经 BG_4 放大，推动扬声器发声。

此电路成败关键在于 IC_2 延时时间。按动一次AN， IC_1 ⑮脚能输出两句语言声，⑮脚约能维持5~6秒高电位，所以 IC_2 延时时间应控制在5秒左右。过短，语言声还未结束，扬声器即开始奏电子乐曲；过长， IC_1 ⑮脚恢复低电平， IC_2 无法工作。 IC_2 的延时长短，主要由 R_4 、 C_3 的时间常数决定，晶体管的 β 值及电源



问：扬声器纸盆边缘部分，有用橡皮制作的，有什么特点？

答：一、由于采用橡皮折环，使扬声器振动组件有很大的柔顺性，因而能够降低扬声器的谐振频率，可增加辐射低频声音的能力。例如 $\phi 100$ 毫米(4英寸)的纸折环扬声器的谐振频率为150Hz左右；而同样尺寸的橡皮折环扬声器的谐振频率可低到70Hz左右。如果说对低频要求是一定的，用口径比较小的橡皮折环扬声器就可以达到。如果用同样口径的扬声器试听比较，橡皮折环扬声器的低频丰富得多。

二、橡皮折环，因它的材料性质和几何尺寸均与纸折环有很大的区别，所以它有很好的耐折度和稳定性(温度的变化除外)，使扬声器能够承受大功率推动下所产生的低频率大振幅的振动。

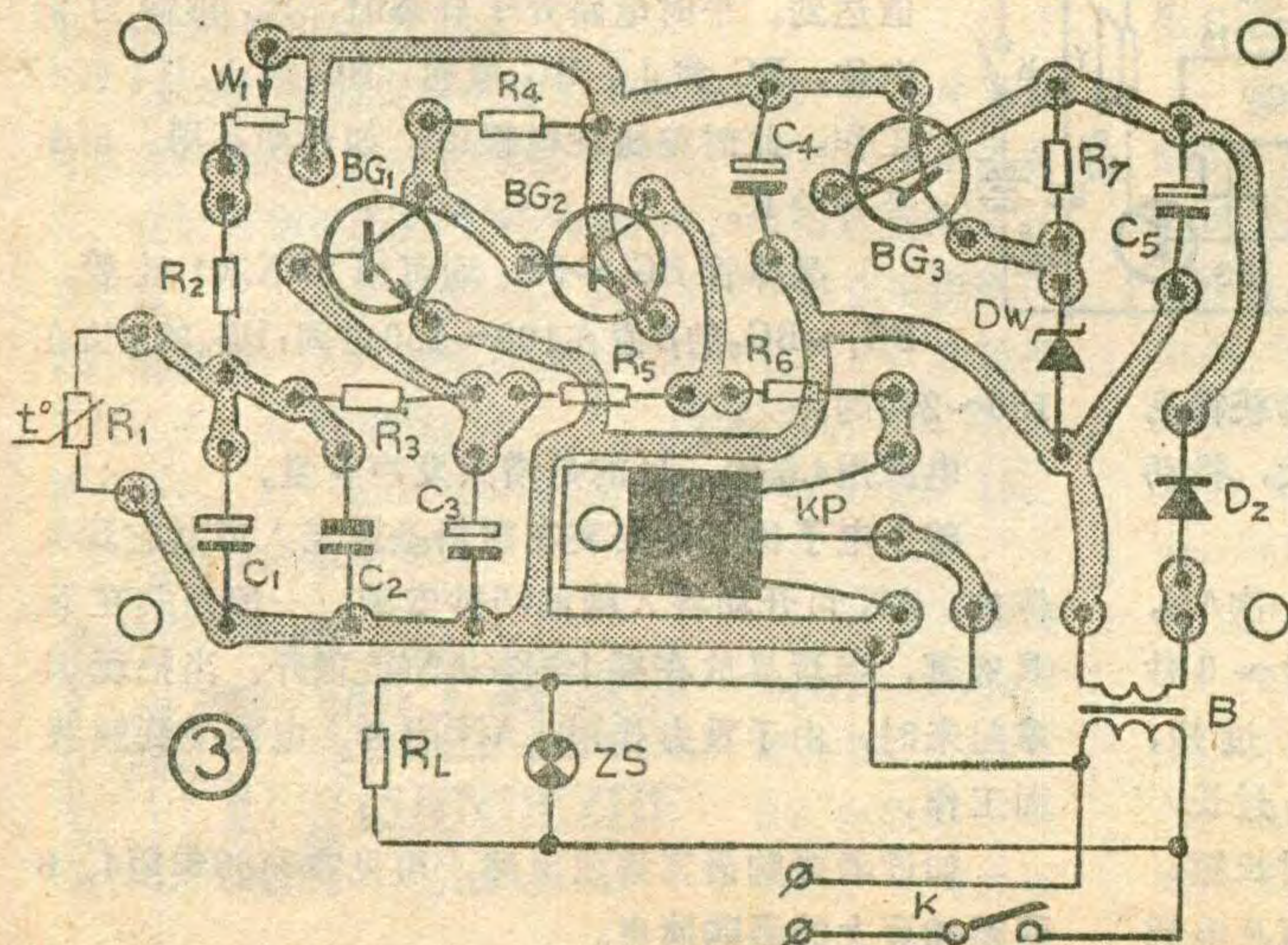
三、橡皮折环扬声器的电声转换效率比较低，必须

实践证明，只要把电路置于它自己控制着的恒温环境内，就可以避免因温度变化而引起的元件性能漂移。采用了这个办法，用普通元器件，也能很稳定的工作。对元器件的要求主要是长时期在 40°C 温度下能正常工作。

BG_1 (3DG8)和 BG_2 (3CG21)用 β 在100左右的管子， BG_1 要选穿透电流极小的，个别穿透电流较大的，会使施密特电路产生关不下的现象。 BG_3 (3DG12)只要 β 大于50，饱和压降不很大的就可以用了。

DW 为2CW13型稳压二极管，要求稳定电压在6V左右。

KP为双向可控硅，要求正、反向阻断电压大于300V，控制极触发电流小于20mA。至于正向电流的



用较大功率的放大器去推动，才能使扬声器正常工作。

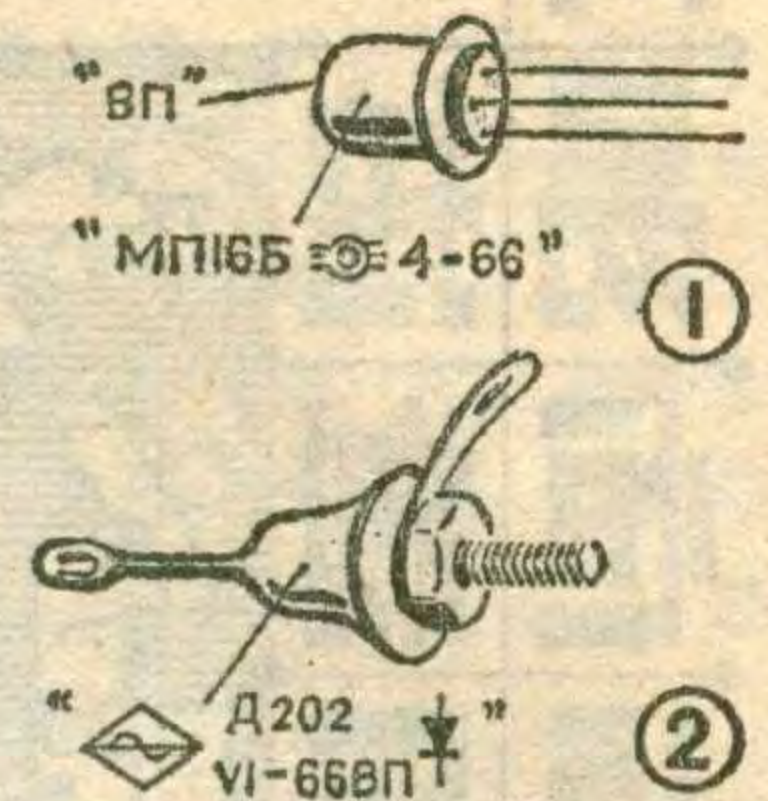
另外需要特别说明，橡皮折环扬声器所用的音箱与普通的音箱是有区别的。当橡皮折环扬声器与符合要求的音箱配合时，才能构成合理的气垫式音箱系统。

(薛义)

问：附图所示两个管子是什么管子，有什么用途？

答：附图所示两种管子都是苏联六十年代的产

品。附图1所示管子是PNP型锗低频小功率三极管，其主要性能是： $P_{CM} = 200\text{mW}$ ， $I_{CM} = 50\text{mA}$ ， $V_{(BR)CEO} = 15\text{V}$ ， $h_{FE} = 45 \sim 100$ 。它适用在低频前置级、末前级及功放输出级。



附图2所示管子是面接触型硅整流二极管。其主要性能是 $I_F = 400\text{mA}$ ， $V_{(BR)} = 100\text{V}$ 。它适用作中功率电源整流。

(林凌答)

大小，应根据被控电热器的功率来决定，用于一般恒温箱时，电热器的功率在200W以下，KP的正向电流不小于1A就够了。

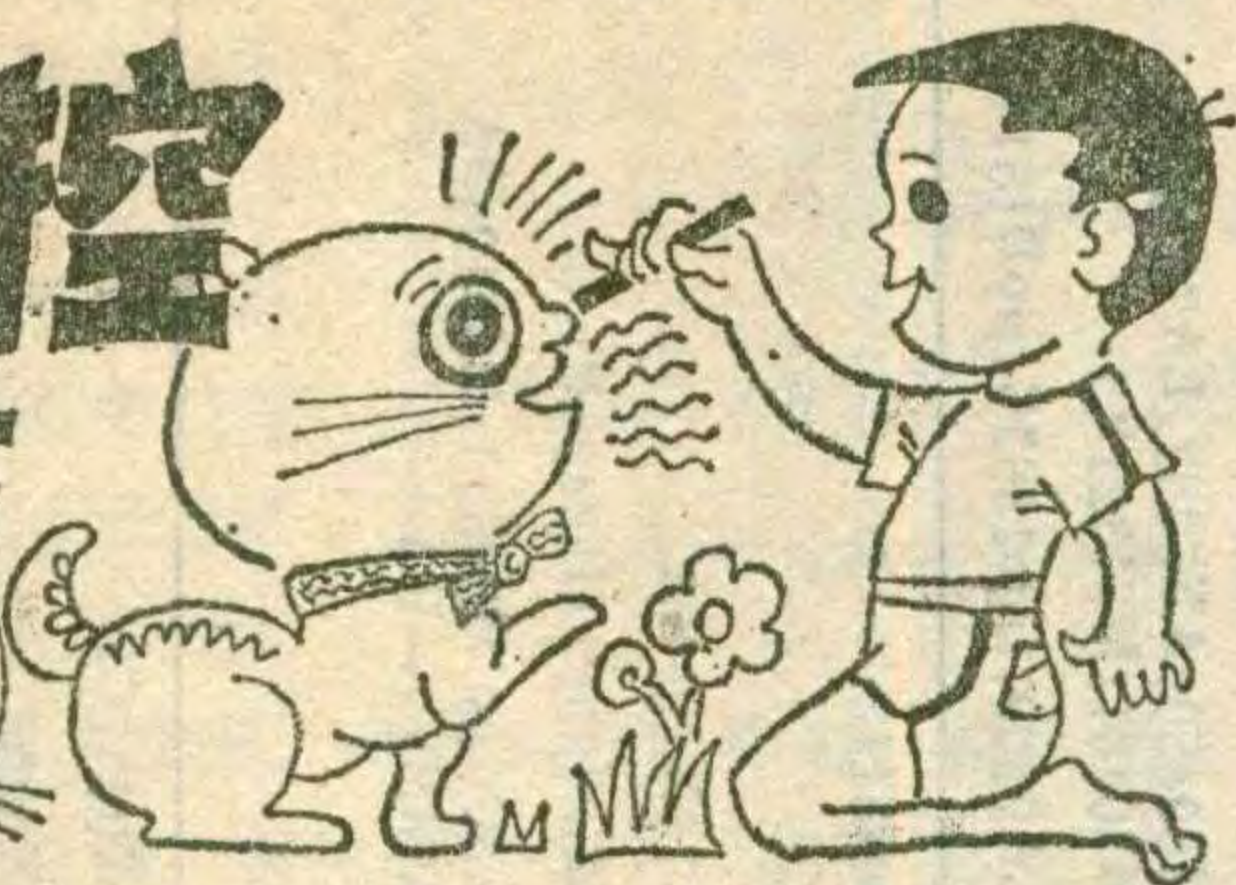
R_L 为恒温箱内的电热器，功率宜小一些，功率过大，不利于箱温的稳定控制。容积为1立方米的恒温箱，只要隔热良好，电热器的功率有200W就可以了。更小的恒温箱，可以用灯泡来代替电热器。

装置和调试

装置可参考图3进行。 R_1 应装在仪器壳外，旁边装一只温度计，以便随时了解箱温的控制情况。整个仪器应放在恒温箱内温度的取样点上。

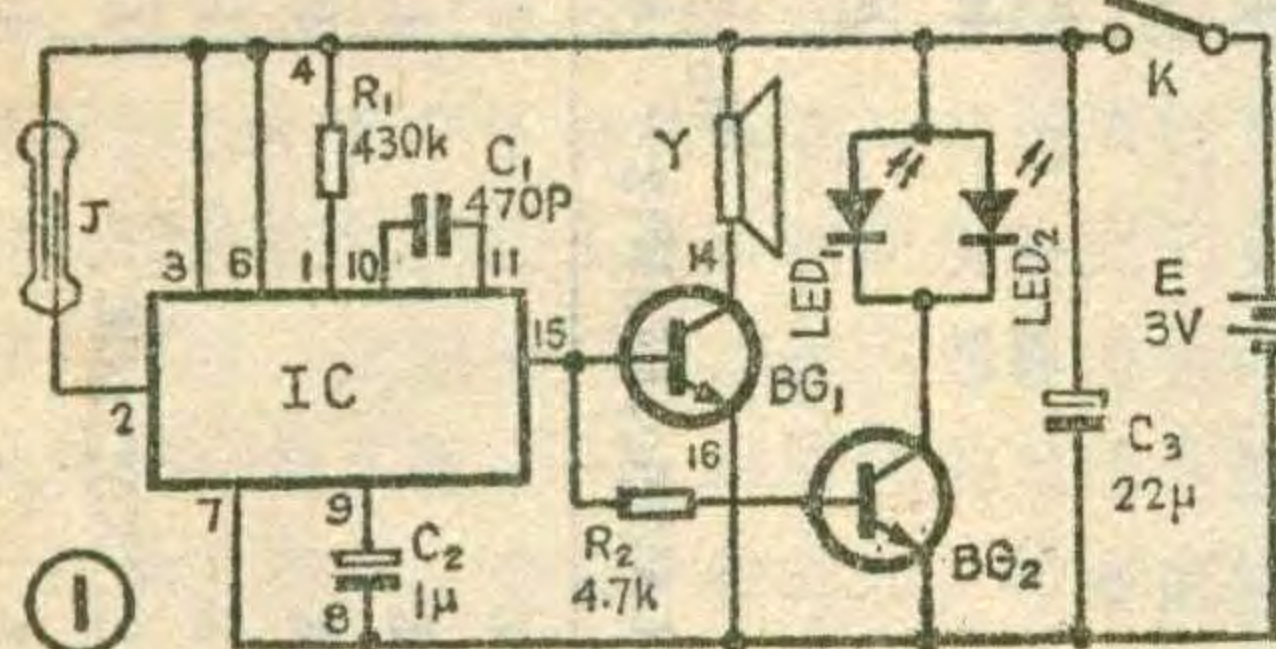
调试方法如下：先把 W_1 调到阻值最小的位置，开启电源，几秒钟后，指示灯ZS发光，表示电热器电路已接通，正在给温箱内的空气加热。看好温度计，等箱温上升到预定的控温点时，调节 W_1 ，使它的阻值渐渐加大，到指示灯熄灭，即电热器电路被切断，停止加热为止。此后，箱温渐渐下降，到略低于控温点时(在温度计上是很难看出这温度的微小变化的)，指示灯当会重新开亮。如果在温度计上已可以看出读数下降，而指示灯却并未开亮，就应该把 W_1 的阻值稍稍调小，到指示灯开亮为止。请注意，调节 W_1 时，要设法避免冷空气进入箱内，同时要考虑到温度计的反应是大大地落后于电子电路的。照上述的方法，反复调整几次，就能把箱温正确地控制在预定的控温点上。

磁控电子猫



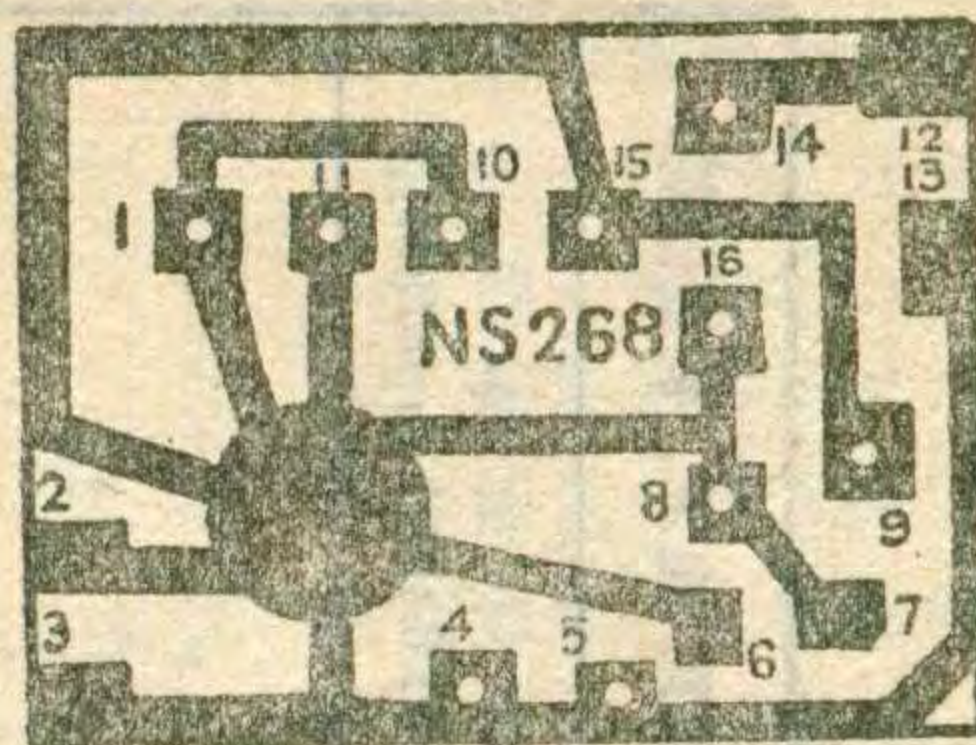
晓帆

磁控电子猫可利用市售玩具绒布小猫，在它内部安装有电子机芯。当用带有磁性的教鞭靠近小猫身体某部位时，小猫就会“咪、咪”叫起来，同时它的两眼还会发出闪闪红光，十分逗人喜爱。



电子猫机芯电路见图1，集成块可采用CIC5605

猫叫集成块，它的外形见图2。J为干簧管可装在猫体某部位，如装在猫鼻处。用一塑料小棒，一端镶有永久磁体，磁体可用塑料文具盒里的关门小磁条。当用小



②

棒磁体端靠近猫鼻时，J闭合，IC输出猫叫信号经BG₁放大，推动扬声器Y发声。同时猫叫信号又经过R₂送到BG₂基极，驱动发光二极管LED₁、LED₂发光。

BG₁、BG₂均为3DX201硅管，β值150。BG₁安装在集成块印板上，BG₂和R₂、C₃另行安装，因元件较少可以不必另制印板，用接线架安装即可。LED₁、LED₂为红色圆形发光二极管，可镶嵌在猫眼里。

猫叫的音调可改变R₁阻值来调整。改变电阻R₂阻值能调节LED₁、LED₂的发光亮度，但亮度不宜太大，即猫叫时，BG₂发射极电流最大不宜超过20mA，R₂大，电流小；R₂小，电流大。

如读者要购CIC5605猫叫集成块，可见本刊86年第6期48页上的函购消息。

图1电路能发出模拟巡逻车警报的声响。

一种报警器电路

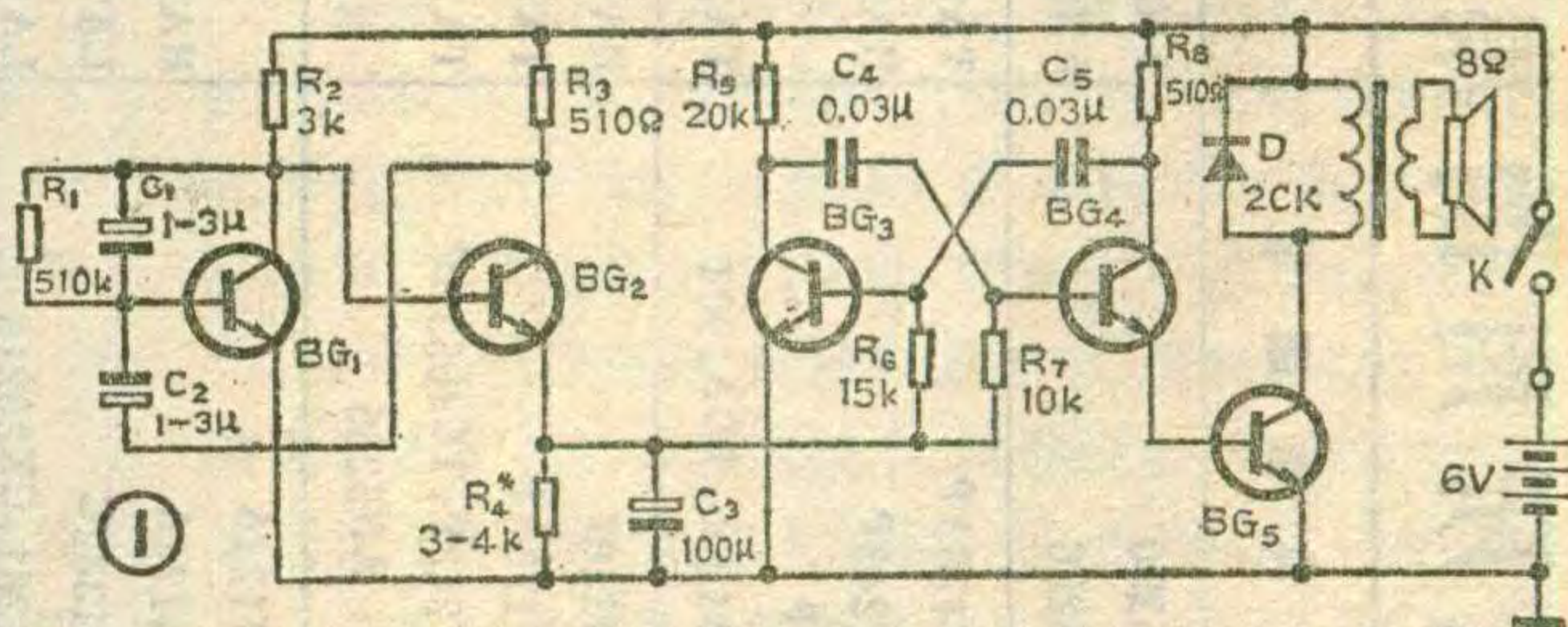
电路由两大部分组成，BG₁、BG₂及有关电阻、电容组成锯齿波发生器。由BG₂发射极输出低频电压，其波形近似三角波，即对地电压随着时间一起一伏地作周期性变化；BG₃、BG₄及有关电阻，电容等组成方波发生器，由BG₄发射极输出音频电流，经BG₅放大使喇叭发出声响。变压器作阻抗变换用。

由于方波发生器产生的音频电流的频率是随BG₃、BG₄基极电位的高低而变化的，这个电位又决定于BG₂输出的锯齿波电压，故本电路能发出“噢——噢”声。

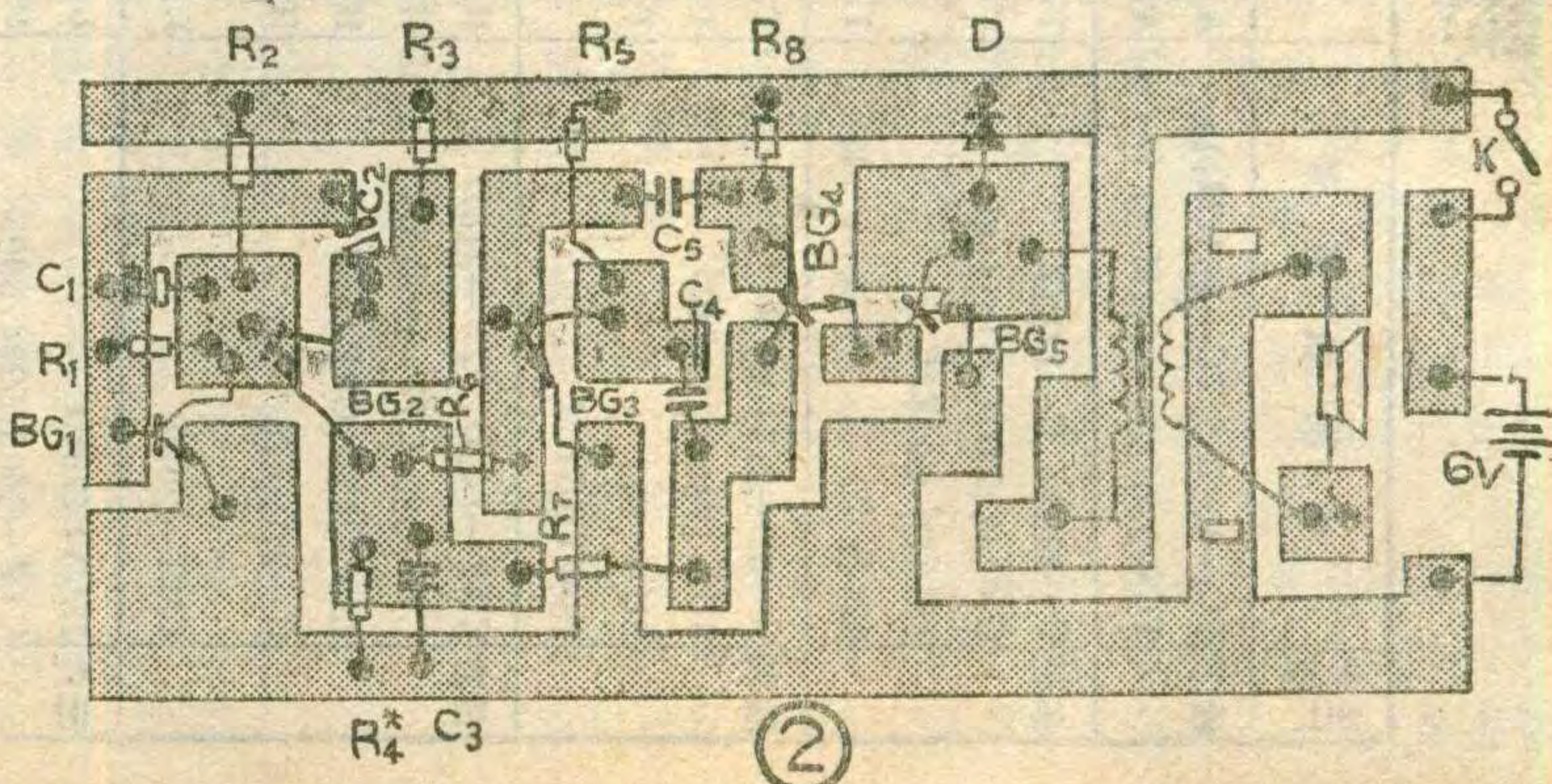
改变C₄、C₅可以改变声调，改变R₁可以改变声调起伏的节奏。R₄阻值要在调试

张宝平

时决定，阻值过大则不能对方波频率产生调制作用，阻值过小也不行。其



它电阻、电容值按电路中所给值即可，三极管用业余品即可，要求β>20。BG₁~BG₄用3DG6，BG₅用3DX200、3DK2或3DK4均可工作，变压器用半导体收音机输出变压器，若用推挽式，则初级圈只用半边，另半边抽头空着不用。图(1)是电原理图，图(2)是1:1的电路板。



②

彩色电视机所用的集成电路型号表(一)

生产厂家	电视机型号	图象中放	伴音通道	扫描电路	视频和色度信号处理	其它电路(电源、调谐器等)
松下	TC-801DH, TC-483(M11)	AN5132	AN5250	AN5435	AN5612, AN5622	AN5071, STR456A, μ pc78M12
	TC-230/830/840(M12)	AN5132	AN5256	AN5435, AN5521	AN5625, AN5615	
东芝	C-1421Z, C-1431Z	TA7607AP/11P	TA7176AP	TA7609P	TA7193AP	TC4511BP
	C-1431ZD, C-18j418k	TA7607AP	TA7243P	HA11401	TA7193AP	
	181E3C, 201E3C 22(英寸)	TA7611AP	TA7680AP TBA120S, TDA1904	TA7609P	TA7699AP TA7193AP	
胜利	C-37-2, 7105PR	TA7607AP/11P	HA11107	HA11401, HA11244	AN5620 TA7622	AN5900
	SU-1702, 7175PR	TA7607AP/11P	TA7176AP	TA7609P	TA7193AP	
	SU-1705	TA7607AP, TA7315BP	TA7243P, TC4053BP	TA7609AP	TA7193AP	
	7696VRGKM	TA7680AP	AN5265	TA7698AP, μ pc1373H		
日立	CRP-149D, CTP-216D	HA1126DW	HA1124A		HA11560A	M50450, AN5352, LA7910 M50431, M51321P LA7909, μ pc1363C, μ pD1514C
	CEP-320, CTP-236D, CTP-450D	HA11215A	HA1124A	HA11235	TA7193AP	
	CEP-323D, CRP451D	HA11440A	μ pc1382C	LA7801	M59513, STA441C	
	C-27-F75	HA11476NT	LA4261, CX20218	LA7830	LA7621	
	CMT-2085	LA7521	AN5836, STK436A	LA7950, HA11423, μ pc1378H	μ pc1384, μ pc1364C ₂	
三洋	75CTP(79P)	LA1357N	LA1320A	LA1460	TA7193P, M51381P	LA5112 L78M12-RA M58480P, M58485P LA7913 M58653 M50124SA L78M12-RA
	CTP-5903, 5904, 5905	M51354AP	LA4265	LA7830	μ pc1403CA	
	CTP-3905	M51354AP	LA4265	LA7830	μ pc1403CA	
	CTP-3915(80P)	LA1357N	LA1365, LA4220	LA7800	M51394P	
	CEP-6055(83P)	M51354AP	LA4265	AN5515	μ pc1403CA	
	CEP-2100(84P)	M51365SP	TDA4940, LA4270 TDA4942, TC40528, TA7630	LA7830, LA7950, L78M12	M51384 AN5352	
夏普	C-1410DK	IX0062CE	IX0096CE	IX0065CE	IX0116, IX0129	IX0037CE IX0205 IX0323 IX0308CE IX0037CE, IX0147CE IX0689, μ A78120
	C-1411DK	IX0211CE	IX0040TA	IX0065CE	IX0195CE	
	C-1804DK	IX0261CE	IX0250CE	IX0355CE	IX0324CE	
	C-1820DK, 1834DK	IX0388CE	IX0365CE	IX0238CE	IX0304CE	
	C-2010DK	IX0062CE	IX0052CE, IX0040CE	IX0065CE, IX0118CE	IX0129CE	
	NS-2T	IX0718CE	IX0365CE	IX0064CE	IX0719CE	

无线电“猎狐”者的盛会——第三届世界无线电测向锦标赛，于1986年9月3日至7日在南斯拉夫的历史名城萨拉热窝举行。来自欧洲和远东的十七个国家

(苏联、匈牙利、挪威、保加利亚、中国、南斯拉夫、罗马尼亚、奥地利、捷克斯洛伐克、朝鲜民主主义人民共和国、比利时、瑞典、联邦德国、波兰、瑞士、日本和南朝鲜)共有126名运动员参加了比赛。印度派出了两名观察员，没有参加比赛。中国代表队一行十人(领队常国良、教练陈惠琼、候惠民)参加了所有项目的比赛，最好成绩获单项个人和团体第四名。

隆重的开幕式

9月3日下午当地时间5点整，在飘扬着十七国旗帜的1984年冬季奥林匹克运动场举行了开幕式。各国代表队在悠扬的乐曲声和观众热烈的掌声中依次通过主席台。上届锦标赛组织国挪威协会代表将锦标赛会旗移交给东道主——南斯拉夫无线电协会主席。在庄严的歌声中，会旗徐徐升起。接着南协会主席、锦标赛的组织者和萨拉热窝市领导人相继讲话。国际业余无线电联盟(IARU)主席鲍德温讲话，他称赞了无线电测向活动在世界上的日益发展。国际电联付秘书长、一区秘书长、非洲协会代表也参加了开幕式。开幕式后，萨拉热窝的艺术家们为大会表演了精彩的节目。锦标赛以前所未有的形式揭开了序幕。

赛场一瞥

本届锦标赛场地设置在萨拉热窝东南约30公里的“依格曼”山。这里海拔较高、坡度较大，而且气压低、缺氧、天气寒冷，这些给运动员们带来了困难。整个赛区被大面积的雪松覆盖，但杂树不多，透视情况较好，奔跑条件优于我国伊春地区。

这届锦标赛，出发场地要求严格。从预备区到出发线要经过“三关”。提前20分钟运动员被叫到预备线，而后进入赛区领取测向机、地图和卡片。五分钟

难忘的“依格曼”

第三届世界无线电测向锦标赛纪实

谷

粮

后到达出发线，自动报时器鸣号起跑。运动员出发时的情景无法看到。每场比赛的时间限制和图例说明在休息区公布于众。运动员的出发顺序由电脑编排。竞赛用的隐蔽电台由两名裁判监管。竞赛终点较松散，但出人意料的是2米比赛终点竟然设置在高山之巅。

深刻的教训

本届锦标赛按规则共设置16块金牌，经过激烈争夺，苏联一家独得十块(捷克三块、朝鲜二块、罗马尼亚一块)表现了他们的高超的技术。而我队虽然在有些项目中，进入了前6名，与上届锦标赛相比，也有不小进步，但成绩仍不理想。

第一场2m波段竞赛，隐蔽电台发射出现异常，致使许多测向机失去方向性。在许多运动员束手无策时，苏联队员沉着冷静，最后一举夺得男、女、少三个组别的全部冠军。这场比赛下来，绝大多数队员只找了2个或3个台，或超时不得分。而苏联男子选手以59'48"的优异成绩找完了5个电台。我国选手这个项目的最好成绩是100'37"只找了三个台。

在第二场80m波段比赛中，我们有些队员对10°C的气温很不适应，而苏联两名女队员身着背心短裤，面无惧色、神态自如。结果两人仅用140'06"跑完全程并获冠军。我队却用了171'46"。相差半个多小时。在今天“以分秒之差论英雄”的测向竞赛中，悬殊如此之大，一方面暴露了我们在测向技术、机器设备、身体素质等方面还存在不少缺陷。加上经验不足，也失去了许多机会。

二年一次的世界锦标赛过去了，“依格曼”留给人们的深刻教训，不时撞击着我们的心灵。它提醒大家要赶上和超过世界先进水平，不奋发努力，不进行改革是不行的，墨守成规、盲目乐观是很难进步的。我们衷心期望广大无线电测向爱好者，为振兴中华测向运动，为使我们在下一届锦标赛中取得优异成绩而献计献策，贡献自己的力量。

全国青少年车、海模比赛在沪举行

由国家体委、中国科协联合举办的1986年全国青少年车辆模型、航海模型竞赛于今年8月份先后在上海举行，参赛队员均为在校中、小学生。

我国这次青少年竞赛按模型动力分为内燃机和电动机两项，每项又分别设有赛车及越野两个项目的比赛。除此之外，大会还对特种车辆进行了外观及表演性能的评分。参加本届车模比赛的有北京、上海、深圳、辽宁、贵州、江

苏、黑龙江、云南、山东等9个省、市的代表队。参加海模竞赛的单位有广东、浙江、上海、广西、北京、河南、四川、江西、云南、山东、天津、福建、湖南、贵州、江苏、黑龙江、山西、湖北、甘肃等省、市。无线电遥控竞赛项目有F1—V3.5、F1—E1kg、F3—E、E3—V、F5—M、F2—A等六项。比赛结果，广东代表队获团体第一名。

为促进国产器材的使用与生产，今年全国青少年车、海模竞赛对以电动机作动力的项目按国产电机与进口电机进行了分组，单独评定成绩。 焦亮梅

新书消息

《家用、工业、广播录象设备图集》已由人民邮电出版社正式出版。本图集共分十集，编入了国内最常用的各种标准的摄像、录象、监视、投影、编辑、特等设备的电原理图和印刷板图，以及典型机的使用说明等资料。对于视频设备的使用、维护和修理人员是一种必不可少的工具书。本图集均为八开本。每集约190页，定价9.80元。

读者可到全国各地新华书店购买。也可将款直接汇到北京人民邮电出版社发行科或北京2369信箱邮购组邮购。汇款时，请将总书款10%的邮寄费一并寄来，并在汇款单“附言栏”中注明书名及所需套数（也可以分集购买），不必另写信。



广东省佛山市纪岗街69号新力电子电器厂供应按14页图1配套的多功能前置放大器，散件(含印板、支架)每套61元，装调好的成品每套65元，每次邮费3元；另售超高频三极管BFR90系列 f_T 5000MHz，每只4元。9011~9015每只0.16

元。1N4148每只0.06元。1A100V桥堆每只0.40元。LM324每只1.80元。CA555每只1.60元。音乐贺年卡片每只2.80元。以上每次邮费0.50元。

西安市丈八北路雁塔调压电器厂邮售：第14页文章所用的电源器件，1N4001每只0.15元，25V2200 μ F每只1.30元，15V1000 μ F每只0.40元；可与图1配套的OCL功放板(图见本刊85年第3期第8页)，10瓦散件每套9元，成品11元。20瓦散件每套13元，成品15元。以上各项每次邮费1.5元。变压器价格视功率而定，价格表函索即寄。

北京顺义乐声音响电器厂(顺义天竺)邮售：五种打击乐、九种节奏已组装调试好的打击乐板，每套85元。全套散件每套75元。邮费每套均为2元；打击乐集成块每块20元，邮费1元；用M208制作的已组装调试好的音源板，包括稳压电源和功放，每套145元，邮费3元，带装配图。

郑州市音响器材公司(省人民医院东侧)邮售：煤气报警器，用于煤气、液化石油气灶漏气报警，每台26.50元，邮费1.50元；ON型气敏头，可用于有毒或可燃气体如：一氧化碳、石油、酒精、甲烷、乙炔检测及检漏，每只7.50元，邮费0.80元；电冰箱保护器，欠压、过压、断电延时 $>$ 5分钟；每台57元，邮费1.80元；单人电褥子电热丝每根1.90元，双人的每人2.90元。购10根以内邮费0.60元；电褥子控温器每只1.90元，电褥子调温开关每只3.30元，每购10只以内邮费0.80元(公司电话32702)。

安阳市西关电修部邮售：灯光程序控制器不带外壳的全套件，带线路板、电位器旋钮及按钮按键。4 \times 500W每台36元；6 \times 500W每台44元；8 \times 500W每台52元；4 \times 1000

欢迎订阅《北京电子报》

《北京电子报》为您了解电子技术最新进展开设窗口；帮助您学习、提高电子技术和家用电器维修技能；为技术革新和创造发明启迪思路；为电子爱好者提供制作资料和实用电路；为培养军地两用人才和初学者开辟学习园地。

《北京电子报》每周六出版，国内外发行，全国邮局均可订阅。国内代号：1—48。每期0.05元，月价0.22元，全年2.60元。

《北京电子报》86年合订本开始预订，每册3.80元，含邮费。购者可将款汇至本报发行科。

W每台48元；6 \times 1000W每台62元；8 \times 1000W每台76元。如需装调好，每套另收费2元。

浙江萧山晶体管厂邮购部邮售： ϕ 5mm进口红色发光二极管，每只0.20元；KD9300音乐门铃电路每只1.50元；KD9561四声电路(枪、警车、救火车、救护车)每只1.95元；KD15系列流行歌曲门铃电路，其中KD15内容为“十五的月亮”，KD151为《天仙配》选曲“夫妻双双把家还”，KD152内容为“军港之夜”。每只均为1.80元；UM3521 26键电子琴专用电路，每只3.50元；KD—22 22键电子琴专用电路，钢琴声，每只4.50元；NS128叮咚门铃片每只1.80元。每次邮费均为0.40元。

沈阳市黎明无线电厂供应：正品袖珍半导体收音机用输入输出变压器，每两对邮购价0.70元；正品调幅中周10 \times 10与7 \times 7混装，每包10只，邮购价0.80元；GY118、1N60、2CK18、3DG201每只0.05元；9012(3CX201B)、3DG12C每只0.20元；9013(3DX201B)、3DG80B每只0.18元；3DG38B、DG304每只0.17元；3DA87C每只0.30元；2CN1每只0.28元；2CN2每只0.22元；3DX204B每只0.38元；3CX204B、3DD325每只0.42元；3CD511每只0.46元；TA7240每只5.80元；瓷片电容0.01 μ 、0.02 μ 、0.04 μ ，每只0.02元。邮费每次0.30元。

浙江省绍兴市电讯厂邮购部邮售：WY—1型直流稳压电源，电流1.2A，电压1.5、3、4.5、5、6、7.5、9、12V和24V(无稳压)九档，每台36.50元

浙江杭州余杭五联电子配件厂邮售：全正品四喇叭、二波段便携式交直流两用收录机套件，含外壳元件螺钉导线，输出功率10W，外型尺寸550 \times 195 \times 105mm。每套170元，邮费10元。

北京六中工厂邮售：1 Ω ~1M Ω RJ $\frac{1}{4}$ W混装正品金属膜电阻，每包100只，价2元，另加邮费0.30元；1 Ω ~1M Ω $\frac{1}{8}$ W混装正品碳膜电阻每包100只，价1元，邮费0.30元；第8期刊登的YD57—2扬声器购2只以上每只加邮费0.20元。

更正：今年第9期第48页北京32中校办工厂的邮购消息中，3DX31应改正为3BX31。

广东省佛山市新力电子电器厂

竭诚为您邮售电子产品及电子元器件

型号	名称	价格(元)		功能
		组装件	套件(散)	
SN-8505-2	全IC前后级功率放大器	73.30	67.50	音调用LM324 功放OCL用STK465 达2×50W功率输出
SN-8510	全IC前后级功率放大器	63.00	58.50	低电压输入交流13+13V, 音调LM324, 功放BTL 4×TDA2030达2×50W
SN-8510-1	双七段LED电平显示器	10.60	9.30	平扫显示、带电源指示
SN-8510-2	电子三分频器	9.00	7.80	分高、中、低频三路音频输出, 适合任何功率放大器
SN-8511	B-杜比立体声前置放大器	19.80	17.60	频响31Hz~14KHz, 输出250mV
SN-8511-1	可调立体声扩展器	8.80	6.60	串入线路输出与音频输入之间, 展宽效果良好
SN-8511-1A	动磁式立体声唱机前置放大器	7.00	6.00	双电源输入, 适合接入任何前后级放大器
SN-8601	高性能立体声录放前置放大器	19.80	17.60	输出800mV, 最大输出达2V, 失真度仅为1%
SN-8602	八段扫描式频谱显示器	78.20	72.20	耗电小, 显示明显, 电路IC化
SN-8601-4	三极管快速测试器	8.00	7.00	1秒钟可分辨出一只三极管的好与坏、PNP或NPN及E脚
SN-8603	九段十九段频率均衡器	67.90	63.00	带唱机前置放大, 最低频段30Hz, 最高18kHz
SN-8605-A	高保真立体声磁带前置放大器	7.00	6.00	频响20Hz~19kHz, 输出580mV, 电路由BA328组成
SN-8605-B	高保真立体声唱机前置放大器	7.00	6.00	频响20Hz~19kHz, 输出580mV, 电路由BA328组成
SN-8606	全能双通道喇叭保护器	21.30	19.10	双重的工作或故障显示, 吸合时间2~3秒
SUNLY-3	电视伴音6.5MHz自动跟踪器	8.20	7.20	适合电视接收6MHz伴音或录像机6MHz, 输出改作6.5MHz输出

型号	名称及规格	价格(元)	型号	名称及规格	价格(元)	型号	名称及规格	价格(元)
TA7668AP	录放前置集成电路	3.80		∅5发光二极管(香港)	0.20	CR1AM	1A400V单向可控硅	1.20
LM324	通用四运放集成电路	2.20		∅5发光二极管(日本)	0.25	BCR1AM	1A400V双向可控硅	1.25
BA328	立体声前置放大电路	2.20		1/2W各规格稳压二极管	0.18	TLC386	3A400V双向可控硅	2.70
TDA2030	15W功放集成电路	4.80	IN4148	开关二极管(2CK)	0.06	BTA6A	6A400V双向可控硅	3.20
STK439	30W+30W功放集成电路	22.00	IN60	检波二极管(2AP)	0.18	BTA12A	12A400V双向可控硅	4.50
STK465	50W+50W功放集成电路	32.00		触发二极管	0.50	RW400	声表面滤波器	1.70
TDA7010	超薄型收音集成块	3.10	IN4004	1A400V整流二极管	0.10		E10.7MHz陶瓷滤波器	0.80
CA1458	高阻双运放集成电路	2.20		氖泡(带电阻)	0.35		超高频磁芯∅3.5×∅1.2×5	0.10
CD4066	三态门集成电路	3.20		1A100V整流桥堆	0.45		(分支分配器用)∅3.5×∅1.2×3	0.08
CD4069	六反相器集成电路	1.90	K46	场效应三极管(3DJ)	0.80	9590	进口新视牌75Ω电缆	0.98/码
CD4017	10进制集成电路	5.00	9011、9015	小功率三极管	0.17	5C-2V	进口樱花牌75Ω电缆	0.62/码
	集成电路插座8脚	0.33	9014	小功率低噪声三极管	0.18		双终端器	4.20
	集成电路插座14脚	0.59	9012、9013	中功率三极管	0.25		单终端器	3.35
	集成电路插座16脚	0.66	9018	高频三极管	0.25		入墙式单终端器	3.20
	集成电路插座18脚	0.75	2SD965	中功率三极管	0.50		75Ω天线插头	0.58
	集成电路插座20脚	0.83	BRF96	超高频三极管(5000MHz)	2.00		电缆胶码(固定用)元/公斤	15.00

本厂是电子组件专业生产厂, 热诚为广大无线电爱好者服务, 保质保量长期供货。如款到一月后收不到货可来函询问。

本厂除提供部分天线产品外, 还可提供各种规格的分支分配器、中间放大器、UV转换器等。并可代客加工订做各种单面电子线路板(包括可冲压), 采用先进的丝网印刷工艺、全部材料进口, 质量达到先进水平。价格便宜。印字印阻焊0.02元/cm², 不印字单印阻焊0.018元/cm², 不印字不印阻焊0.016元/cm²。加工单一品种数量不超500件加收版费20~30元, 需用模具冲压成型的另议。欢迎来人来函联系。

凡属组件、套件、天线器材邮购数量不论多少均付邮费1元, 元器件均付邮费0.50元, 汇款请通过银行或邮局汇出, 并注明该款用途。千万不要在信中夹寄现款, 以免遗失。

开户银行: 佛山福贤金融服务部

帐号: 9-9047075

展销部地址: 佛山福宁路16号

地址: 佛山福贤路纪岗街69号

电话: 83163 电报0372

电话: 83533 转22565

GZ—B型汽车起动电源，是一种多功能、直流、低压、大电流电源装置（12V—24V，750A—1500A）。能使柴油机、汽油机车辆在零下40℃低温下迅速起动，并有电瓶充电及电瓶焊接等多种用途。性能先进可靠，已行销二十九个省市自治区，在用户中卓有信誉。我厂信守合同，代办托运。可派人员去现场试车，合格后付款，保修二年，函电订货均表欢迎。



野马牌GZ—B型四用起动电源装置

河南省周口市春光整流器厂

厂址：河南省周口市工人路12号

电话：3492 电挂：2541



荣获1985年省人民政府优质产品奖及农牧渔业部优质产品奖和奖杯

本厂自1985年起在全国各大城市设立代销网点，各省市工商联经济技术开发公司亦可办理订货手续，顾客可在就近网点看样订货、维修、试车、提现货。

北京代销点：永内天桥市场北街17号 电话：336949 联系人：魏学斌（北京站乘20路汽车至天桥下）

郑州代销点：省青少年宫内省电子研究所电子技术开发公司 电话：47892 电挂：7892 联系人：刘树强

长春代销点：车站前天池饭店贸易部 电话：36932 转839 联系人：张纪发 石荫祥