

9

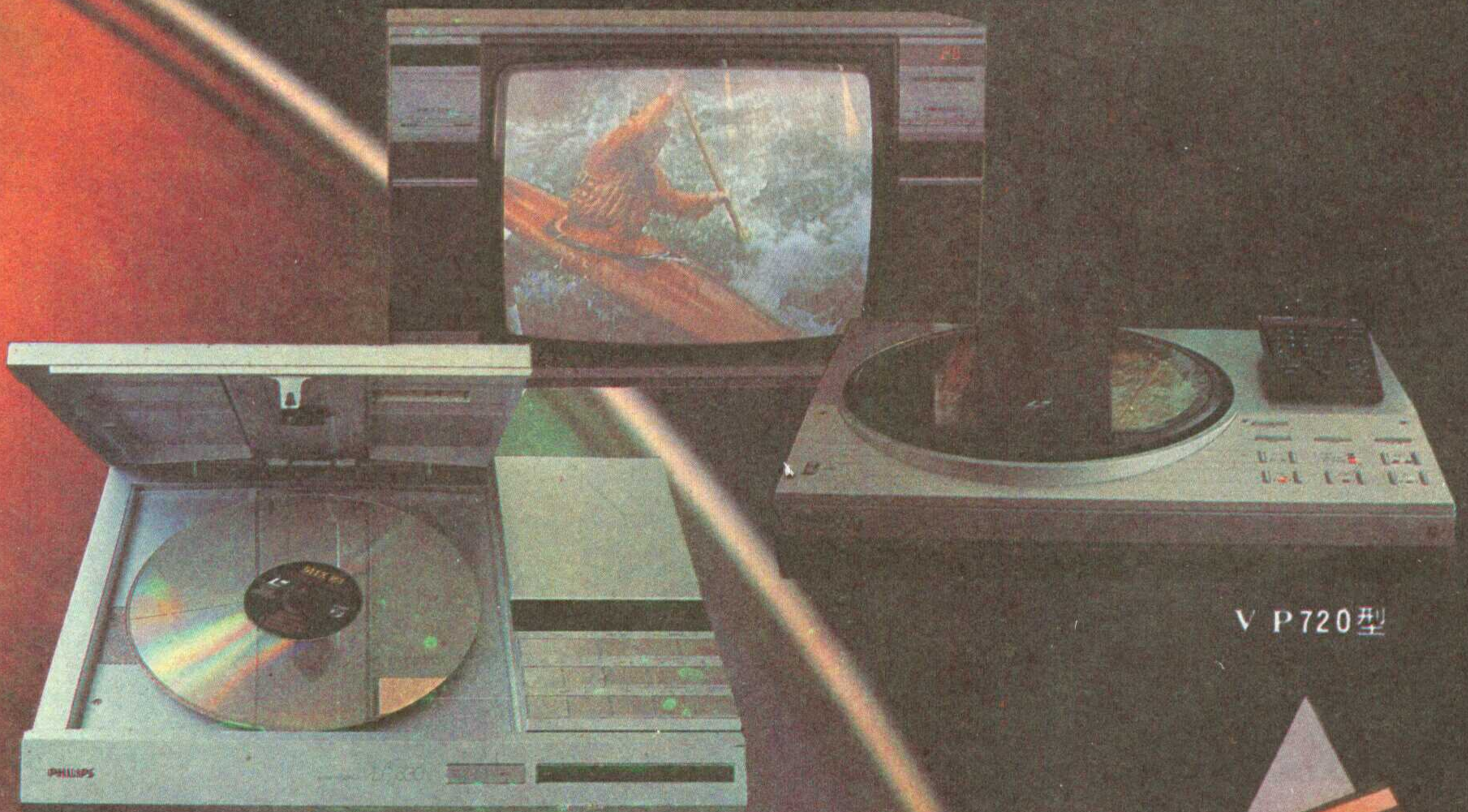
1987

无线电视

RADIO

深圳市先科激光电视有限总公司

地址：深圳市深南中路华南电力大厦6楼
电话：43640转261、263 电挂：0341（深圳）



VP720型

激光电视放送机 VP830型



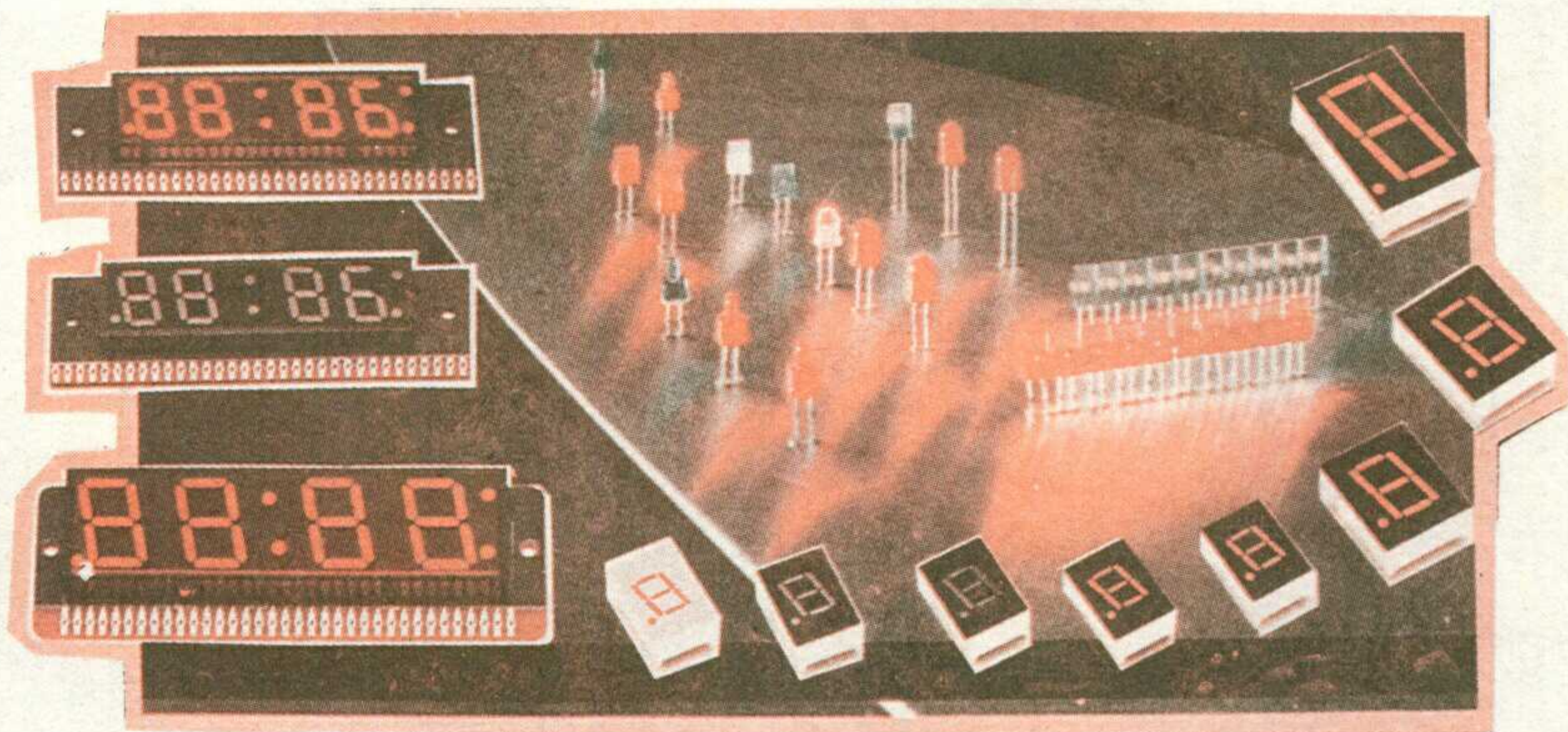
SAST LASERVIDEO CO. LTD.
先科激光电视有限总公司

广东省佛山光电器材厂

广东省佛山光电器材厂是生产光电器件的专业工厂。本厂生产的LED发光器件在一九八一年获广东省优质产品称号，一九八五年通过了优质产品复查，并在电子工业部五所通过七级可靠性试验。一九八六年被列为“彩电国产化必须项目”——发光二极管配套厂家之一。

主要产品有：

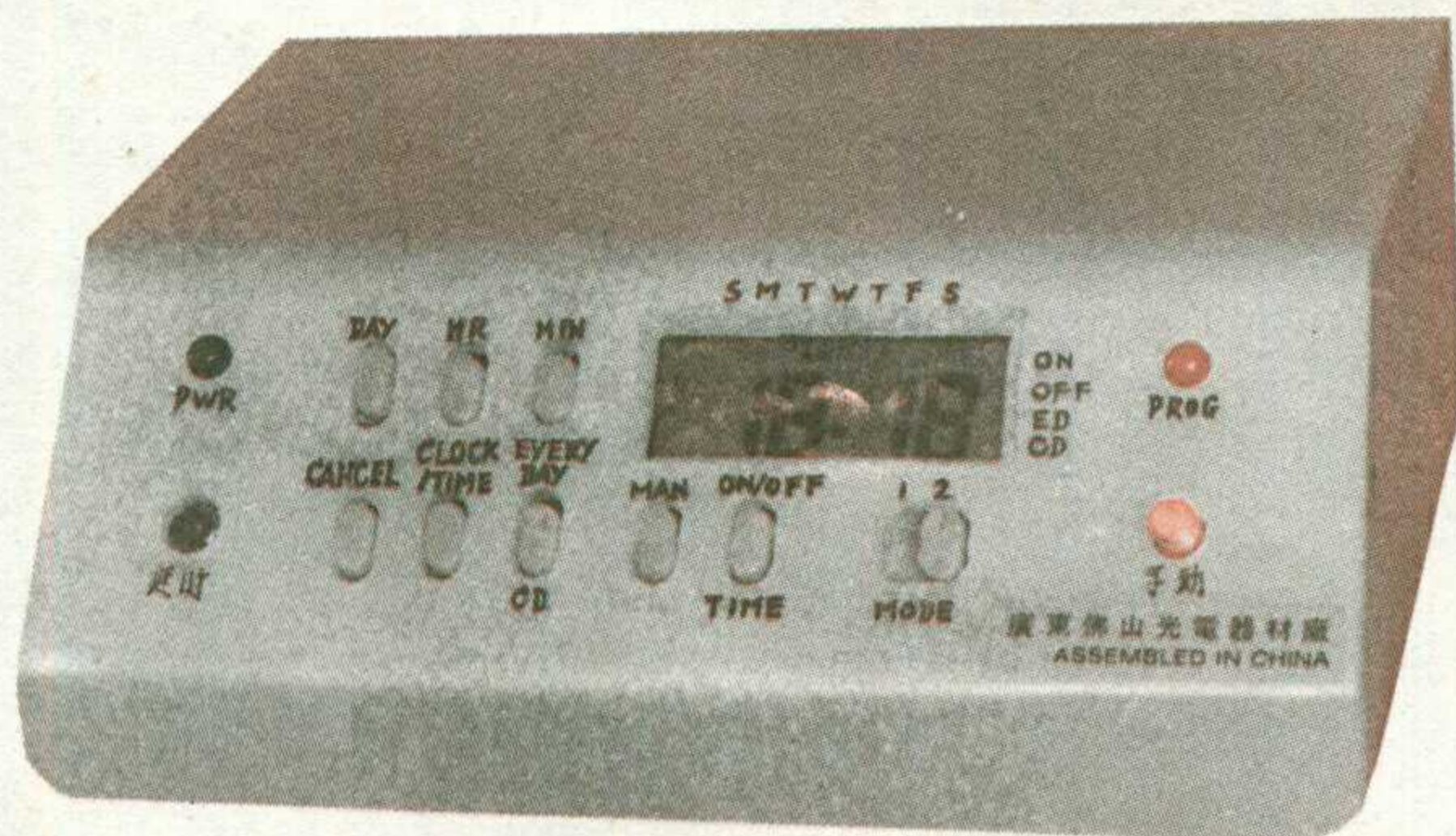
1. BT型LED发光二极管。
2. FLC型LED发光电平表。
3. FR型LED发光数码管。
4. FR型LED数字时间显示板。



本厂生产的FTC-807A型、FTC-807B型多程序时间控制器，采用液晶数字时间显示和“电脑”存储技术。可迅速方便地编置每天的“开”、“关”时间程序，定时控制电器。其存储容量大，走时精度高，定时稳定可靠。可广泛用于工厂、学校、机关、家庭等一切需要时间程序控制的场合。

技术特点：

1. 显示方式：液晶数字显示星期、小时、分钟（24小时制）；
2. 误差： ± 2 秒/天；
3. 定时范围：24小时任意时刻；
4. 定时次数：A型：每天十四次“开”、“关”时间。B型：每天二十八次打铃时间。A型、B型，均可复制一周时间。
5. 工作电源：内部直流电源3V（两节5号干电池）。外部交流电源220V，50Hz。
6. 受控负载功率： ≤ 2000 W。



无线电

1987年第9期
(总第300期)

目 录

新 知 技 术	国外 DAT 发展简介.....刘贵明 (2)
	电子照相机小资料.....吴水吟 (2)
	几种各具特色的硅光敏器件.....武汉大学物理系 张君和 (3)
计 算 机	APPLEII 计算机磁盘操作系统简介.....刘雨 (5)
	CH7106与单板机的接口电路.....郑春迎 (6)
	一种实用的微信号 A/D 转换电路.....山东体科所 孟凡钊 张守正 (7)
视 频 技 术	NV-450MC录象机的机械系统.....郝砚田 (9)
	有线电视系统的前端设备.....阎有德 周维田 (11)
	CORONAR14英寸黑白电视机常见故障检修.....华兴潮 (13)
音 响 技 术	识别电视机故障的假象.....边文志 (15)
	新颖的触摸式电子互锁开关.....孙伟 (17)
	用TA7796组装的图示均衡器.....武 钊 (19)
实 验 与 制 作	集成块型号的后缀不同时能相互代用吗.....张国华 (21)
	使更换磁头的录音机达到最佳指标.....金荣华 (23)
	橡胶传动带修复法.....黄汉光 (23)
	EDSL-1 微型立体声耳机.....纹 波 (23)
	自制红外线遥控开关.....汤 元 (26)
	介绍一种家用电视游戏机.....罗 旋 (27)
	播种监视器.....钱如竹等 (28)
	小议电子琴(二).....吴速奋 (29)
	用电子表作定时器.....徐文璞 (30)
	用电子表测频率.....匡 哲 (30)
用电子表作秒表.....匡 哲 (30)	
异步电机轻载节电器.....杭州无线电元件三厂 严杭生等 (31)	
用单踪示波器显示多路数字信号.....张文绎 (32)	
家 用 电 器	新型套缸全自动洗衣机.....吴忠义 (33)
	CMOS 门电路的线性应用.....苏长赞 (36)
CMOS 电路与其它器件的接口技术(上).....铁 奇 (38)	
小常识——录象磁带.....慧 因 (40)	
初 学 者 园 地	JRX-13F小型继电器的使用.....于鹤飞 (41)
	小资料.....王德沅 (42)
	智力电子玩具——电脑鸡.....广东省番禺县友利玩具厂供稿 (43)
	声控喷泉.....覃 斌 (44)
	电子玩具——算术卡.....臧秀金 张继辉 (45)
简易十进制电阻箱.....薛恩全 (46)	
国产盒式磁带录音机机芯主要参数及生产厂(二)——封三资料.....王锡江	
无 线 电 运 动	参加国际无线电测向竞赛归来.....刘龙弟 (47)
	简讯..... (47)
封面说明: 激光电视设备(详见第24页).....本刊记者摄	

* 电子信息 * * 问与答 * * 邮购消息 *

编辑、出版: 人民邮电出版社 国内总发行: 北京市邮政局
(北京东长安街27号) 订 购 处: 全国各地邮电局
邮政编码: 100740 国外发行: 中国国际图书贸易总公司
印 刷: 武汉七二一八工厂 (中国国际书店)
(北京2820信箱)

广告经营许可证京东字022号

北京市期刊登记证第304号

出版日期: 1987年9月11日

招 聘

《无线电》通信员

《无线电》创刊三十多年来,形成了自己庞大的读者群,他们正用自己学到的电子技术知识在社会主义建设的各行各业发挥着作用。同时很多读者已成为各种家电产品的义务修理员,受到群众信任、爱戴。通过他们吸引了更多的人投身到学习电子科学技术的行列中来。

多年来广大无线电爱好者对《无线电》给予了大力支持和帮助,使《无线电》杂志办出了特色,充满了勃勃生机。

为了更好的发挥读者办刊的积极性,我们从1988年对通信员改为招聘。具体事宜如下:

一、通信员的职务 1. 积极宣传本刊的办刊方针,积极开发新的读者阵地。一年内要组织召开一次或二次读者座谈会,分析探讨怎样把《无线电》杂志办的更好;广泛地征求读者对刊物意见,发现作者和组稿线索,并推荐稿件,同时,总结出书面材料寄到编辑部。2. 及时收集并向编辑部反映当地电子技术的发展情况和业余爱好者的活动情况。3. 提供本地区、本单位各种电子科技信息,协助编辑部在当地开展一些活动。4. 凡当地开展与本刊内容有关的较大规模的活动,要及时与编辑部联系,编辑部将派人参加或委托通信员代表编辑部参加。5. 对每期所刊文章仔细阅读,并进行议论,评出受读者欢迎的优秀文章。

二、通信员的选定; 本人自愿与单位推荐相结合,经编辑部批准方可成为本刊通信员。

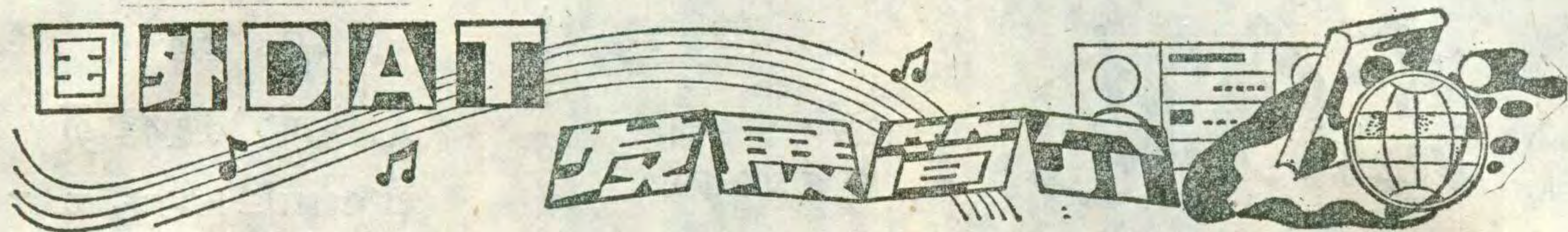
三、聘用年限; 定为两年,两年后工作好的可继续聘用。如有特殊情况(如外出、工作变动、身体不好)不能胜任通信员工作的,请来信说明,取得编辑部同意后方可中断通信员工作。

四、被聘通信员的待遇; 每月赠刊一本,一定时期发给适当的技术资料和纪念品。

同意担任通信员的同志,请按以下内容回信并签注单位意见在9月底前寄回编辑部。

姓名、性别、年龄、文化程度、职务、职称、专长及业务特点、个人简历、工作单位和通信地址。

欢迎热心《无线电》的读者踊跃报名参加招聘。被招聘的通信员于今年12月份收到通信员证书和通信员工作细则。



刘贵明

DAT是数字录音机的英文缩写,即 Digital Audio Tape-recorder。数字录音机投放市场后,引起强烈反响。

国外运用数字信号处理技术改善各类音响设备的研究已有 20 年的历史。DAT是近年来继专业型 PCM 数字磁带录音机的发展之后,为适应现代高质量数字化信息传播方式的需要而研制的。它的性能优异,音质完美。它不仅使传统的普通盒式磁带录音机大为逊色,也使进入大发展的 CD (小型激光唱盘)面临着严峻挑战。下面我们简单的介绍有关 DAT 的发展情况。

录音时, DAT 将模拟音频信号经过滤波、采样、量化和模数变换等数字化技术处理后,转变为音频数字信号并记录到磁带上;重放时,将磁带的音频数字信号取出,经过数模变换等逆过程还原出模拟音频信号。用这种方式录音,其抖晃率、信噪比、失真度、频响和动态范围等指标均能达到近乎理想的程度。此外, DAT 磁带经反复多次重放不会改变音质。

在实用化机构方面, DAT 经过数年的制式竞争业已筛选出两种机型,作为选定标准规格机型的参考,即 R-DAT (旋转磁头) 和 S-DAT (固定磁头)。前者利用 8 毫米录象机的现有技术,使用结构大体相似的高性能旋转磁头与盒带机构,有利于较早实现商品化;后者沿用传统录音机的走带方式,采用固定式多道磁

头,但磁头制造难度大,对磁带平滑度等要求高,商品化较为困难。去年 6 月,国际 DAT 恳谈会(由 81 家公司组成)再次举行会谈,最后决定采用 R-DAT 作为现行通用 DAT 机型。

如上所述, R-DAT 的机构特点是引用了国际统一制式的 8 毫米录象机的现有技术,利用数字信号无需作连续处理,并可进一步利用存储器作时间压缩处理等特点,采用对称组装在一个磁鼓上的两个磁头(磁鼓直径 30 毫米,磁头方位角 $\pm 20^\circ$)来记录或重放数字音频信号。工作时,磁鼓快速旋转(2000 转/分),同时磁带在磁鼓上按 90° 绕带方式走带(带速 8.15 毫米/秒,相对速度 3.133 米/秒)。采用这样的走带方式,在录音时,两个磁头交错地在磁带上沿其走向记录下倾斜而又相互平行的高密度数字音频信号磁迹。放音时,由这两个磁头扫描磁带,按同样的走带方式跟踪拾取已录好的数字信号,以便再进行音频数模转换等还原处理,并从中提取磁鼓、主导轴伺服系统的跟踪控制信号等。

R-DAT 使用小型盒式金属磁带,约为普通盒式带的一半大小(73×54×10.5mm),可连续录音 2 小时(正常速度时),失真度 0.002%,频响 0—22kHz,动态范围达 96dB。R-DAT 的高速自由选曲功能尤为突出,它可按正常速度的 200 倍速搜寻 (转第 47 页)

电子照相机小资料

●吴水吟 供稿

公司	松下	卡依	富士	尼康	柯尼卡
型号	N/A	RC-701	ES-2P	N/A	SV-C
体积(mm)	143×80×40.5	162×51.5×101	130×115×150	165×113×74	175×160×110
重量(g)	580	995	1000	1000	900
摄像器件 (象素)	CCD (300000)	CCD (380000)	CCD (380000)	CCD (300000)	CCD (300000)
镜头	AF10mm F1.7 /25mm F4	6mm F1.8	12.5—37.5mm F2.0(×3变焦镜头)	6mm F1.6	AF 12—36mm F1.4
快门速度(S)	1/30—1/250	1/8—1/2000	1/15—1/1000	1/15—1/2000	1—1/1000
电源	密封铅电池	镍镉电池	镍镉电池	镍镉电池	镍镉电池

几种各具特色的硅光敏器件

武汉大学 物理系 张君和

光敏器件是敏感器件中的重要类型,在光学测量、光纤通信、光探测、自动控制、仪器仪表等科学技术和工业生产领域有十分广泛的应用。而硅光敏器件则是目前使用最为广泛的光敏器件。近几年来,我国半导体硅光敏器件的研制与生产又有了多方面的进展。这些进展,不仅表现在器件性能的提高和器件功能的扩展,而且表现在新型原理的提出与实施。

探测极微弱光的注入光敏器件

传统的结型光敏器件,是直接利用PN结光生伏特效应产生的光电流工作的。通常,还要通过内部增益或外部放大电路来放大这一光电流,以便提高对光的敏感程度。但是,在光电流获得增大的同时,器件的暗电流也得到相同倍率的增大,因而信噪比不会提高,这使得对极微弱光的探测受到限制;换句话说,器件对光的探测率不高。

“注入光敏器件”的开发,从根本上改变了上述局面。与传统方法不同的是,这种器件利用PN结注入电流工作,采用间接耦合的方式使注入电流直接输出或放大后输出。由于采用崭新的原理与新颖的结构,所以,当光引起的信号电流被放大时,受光PN结的暗电流却不会被放大。所以,一方面可以使器件具有很高的内部增益而使它有极高的光电灵敏度,另一方面又可使暗电流仍然很小。这样就使信噪比大为提高,使得注入光敏器件特别适用于探测极微弱的光,即探测率高。

现将注入光敏器件WGT-1型光敏管的性能简介如下。在工作电压为7伏,照度为0.1勒克司时,可获得数毫安至数十毫安的光电流,而其暗电流小于 10^{-8} 安。最小探测限为 4×10^{-13} 瓦。在光照度约为 4×10^{-2} 勒克司的上弦月月光下,也能输出毫安级大小的光电流。由此可见,WGT-1可用于夜视装置和光纤传感器中。其光电灵敏度比日本的PN204光敏管要高得多,暗电流却小些。

WGT-1型光敏管的问世,使得过去某些必须使用雪崩光电二极管或光电倍增管的场合,可以用这种价格低廉、使用方便、体积甚小的光敏管代替。

适于探测弱光的光敏器件

如果被探测的光并非十分微弱,那么由于WGT-

1特别高的灵敏度,便会因输出电流过大而烧毁器件;为避免器件损坏,有必要加较大的限流电阻,但这又会发生因限流电阻较大而引起的电流饱和现象。为了避免上述二种情况,适应探测弱光的需要,开发了另一类注入光敏器件RGT-1光敏管。该器件的参数为:在10伏工作电压,2勒克司光照条件下,光电流大于0.5毫安至大于3毫安(分档)。相当于光电灵敏度为每100勒克司25毫安至150毫安。10伏电压下的暗电流小于0.1微安。其主要参数与日本的PN204相当。由于RGT-1在弱光下也能提供较大电流,故可以方便地用于光探测、光电转换和自动控制设备中。不必再行放大,其输出电流即能带动灵敏继电器。该器件比采用普通光敏管技术制作的达林顿光敏管有更高的灵敏度而暗电流却较小。

紫外增强光伏型光敏二极管

近几年来,各种宽光谱辐射计、照度计、电子快门等测光、控制仪表,以及紫外医疗消毒、食品加工及生物化学分析装置上,都迫切地需要对紫外光和蓝紫光等短波长光敏感的光敏器件。新近研究开发的适于探测紫外光和蓝紫光的新结构硅光伏二极管——高低结发射区硅光伏二极管,就是为适应这种需要而发展起来的。普通的N+P或P+N结硅光二极管对短波长光的灵敏度很低,在波长400纳米(即4000埃)的紫光处,其相对灵敏度在峰值的10%以下。新颖的高低结发射区结构,对硅光二极管的紫光灵敏度有显著的增强作用。采用这种结构研制出的UV-1至UV110系列硅光二极管,在400纳米波长处的相对灵敏度达50%左右;在254纳米波长处,仍高达30%左右。UV-1器件的光敏面积为 4.2mm^2 ,光谱范围为190纳米至1100纳米,在紫外灵敏度方面,达到了具有国际先进水平的日本HAMAMATSU公司的相同类型产品1226-5BQ的水平。而UV110器件的光敏面积为 102mm^2 ,光谱范围为185纳米至1100纳米,在紫外灵敏度方面,达到了被认为是国际上紫外光敏性能最好的美国产品UV-444BQ的水平。

紫外光敏三极管

紫外光伏二极管有高的紫外光电灵敏度和优良的光电线性,但因输出电信号较小,需要有另外的放大

系统加以放大。3DU—UV紫外光敏三极管在保持优良紫外性能基础上，实现了器件内部增益，给使用者带来了方便。以该系列产品中的3DU—UV110B为例，其最高工作电压大于15伏，6伏下暗电流小于0.01微安，平的石英透光窗口，光谱范围230纳米至1100纳米，1000勒克司光照下光电流大于1毫安，254纳米汞线波长处光电灵敏度大于2微安/微瓦。该器件可用于各种光电开关，特别是紫外光电开关，如电弧打火控制装置及紫外光电探测控制系统等方面。

光谱响应逼近人眼视见函数的光敏管

人们在应用光敏器件时，有些场合需要器件有宽的光谱响应范围，因而发展了一类如紫外增强光伏型光敏二极管的光谱响应宽的器件。但是，有些情况则需要器件有较窄的光谱响应范围。例如，在与照度测量有关的场合及与人眼感知颜色有关的场合使用的光敏器件，往往要求器件的光谱响应逼近人眼视见函数。为适应这种需要，开发了光谱响应逼近视见函数的光敏三极管3DUKJ，其光谱响应范围为350纳米至750纳米，峰值波长为550纳米，在10伏工作电压1000勒克司条件下可提供几十微安至上千微安的光电流，10伏下暗电流小于 10^{-8} 安。3DUKJ备有基极引线，当使用基极引线及集电极引线，便是一只光谱响应逼近视见函数的光敏二极管，其灵敏度较三极管应用状态时为低，但其线性更好。

近红外光敏三极管

与3DUKJ相对应，在有些应用场合需要器件对可见光不敏感，只对近红外光敏感。因而开发了近红外光敏三极管3DUHW。其光谱范围为850纳米至1100纳米，峰值波长在940纳米左右，很适于与砷化镓发光二极管配对使用。由于器件对可见光不敏感，所以使用时非工作光引起的背景噪声水平就会显著降低。

硅单晶高灵敏度光敏三极管

通常，非达林顿结构的高灵敏度光敏三极管是用硅外延片制造的。但用硅单晶片制造光敏三极管难以实现高灵敏度。为此，开发了一种不用外延片而用单晶片制造的高灵敏度光敏三极管3DU84。在10伏工作电压1000勒克司光照下，光电流可达10毫安以上；光照为1000勒克司时，光电流可达40毫安以上。在光电灵敏度方面达到了国际上最灵敏的日本产品PN101的水平。

中小功率光晶闸管

“光晶闸管”通常又称“光激可控硅”，与其他光敏

器件相比，它具有输出较大电流的能力，而且只要光照度大于一个不大的阈值便可工作。另一方面，在电源为直流的情况下，它具有记忆光脉冲的能力，即具有保持光致导通的能力。而当工作在交流电源情况，则是一种输出电流很大而功能与光敏管类似的器件。在某些应用场合使用这类器件，可以收到减少元器件数目、简化电路、缩小设备体积、节约成本的效果。作为光敏器件的光晶闸管，是中小功率的。3CTU系列中小功率光晶闸管的工作电压可达几百伏，导通电流可达安培级。

高速硅光敏三极管

通常的光敏三极管，虽然有灵敏度高、使用方便的优点，但响应时间却较长，一般均在2至10微秒的范围（ 10^1 微秒级）。达林顿结构的光敏管则长达100微秒左右（ 10^2 微秒级）。雪崩光电二极管、PIN光电二极管、光敏集成电路等有高的响应速度，响应时间为1至10纳秒（ 10^{-2} 微秒级）。但是这几种器件或者价格昂贵，或者使用不便，或者灵敏度较低，须用外电路放大电信号而增加了电路复杂性。从上述 10^{-2} 微秒、 10^1 微秒、 10^2 微秒的响应时间序列中可以看出，存在一个响应时间为 10^{-1} 微秒和 10^0 微秒的空档。也就是说，当对响应时间的要求为 10^{-1} 微秒或 10^0 微秒级时，不得不应用高档次的器件，增加许多不便，造成了浪费。这里所说的高速硅光敏三极管，在响应速度方面正好填补了上述 10^{-1} 微秒和 10^0 微秒空档。

影响光敏三极管响应时间的主要原因是发射结和集电结的充电时间，而器件的光电灵敏度又与集电结面积有关，因而发生了灵敏度与响应时间的矛盾。采用光敏面与集电结面分离的办法，实现了在保持光敏面大小不变的情况下减小集电结面积，从而减小了集电结电容。加上发射结和材料的合理设计，终于实现了高速光电三极管3DUGS-1。已经实现了响应时间小于1微秒、小于0.7微秒、小于0.5微秒等不同档次的器件。在5伏工作电压、1000勒克司光照下，光电流大于0.5毫安。该器件可用于电传系统、激光测量系统等要求器件响应速度较高的场合，其管芯可用于高速光敏三极管输出型光耦合器中。

以上从灵敏度、工作波长范围、功能、响应速度等方面介绍了几种各具特色的硅光敏器件。另外，还有适于测定单色光波长的硅色敏器件，因本刊1987年第1期已刊载的《半导体颜色传感器》一文已有介绍，在此不做详述。总之，这些器件将在各相关的领域中获得广泛的应用。



APPLE II 计算机磁盘操作系统



简介

刘 雨

我们知道利用计算机可以做许多事情，诸如科学计算、文字处理等，并且一个程序可以反复运行，根据不同的数据得出相应的结果。为了让一个程序反复运行，必须将程序保存起来，以备需要时调用。怎样才能将程序“保存”起来呢？

微型计算机的存储空间很有限，APPLE 的内存一般只有 64K。我们如何在 APPLE 机上运行更长的程序呢？

这些问题的解决，需要借助于 APPLE 机的主机与磁盘在磁盘操作系统的控制管理下交换信息。本文就向大家介绍一些这方面的知识。

磁盘操作系统

磁盘操作系统的英文缩写是 DOS，因此，有时将磁盘操作系统简称 DOS。APPLE-II 机配有 DOS3.3 磁盘操作系统。

磁盘操作系统是一组程序，它能自动管理存贮信息的磁盘空间，完成存取信息等管理任务。用户信息以文件的形式存放在磁盘中，DOS 能保证对磁盘信息实行“按文件名存取，为使用文件提供了方便。对用户来讲重要的是掌握磁盘操作系统的使用方法。

磁 盘

APPLE-II 机使用的是直径为 5 $\frac{1}{4}$ 英寸的单面单密度软盘。软盘的外形和结构示意图如附图所示。

软盘装在塑料保护袋内，袋的上部开了一个槽形窗口，驱动器的读/写磁头就在这个窗口读写信息，在袋的左下缘，开有一个缺口，若这个缺口没有封闭，该磁盘就是可以读写的磁盘；如果不开缺口或用胶纸将缺口盖住，这个磁盘就是“写保护”的，只能读，不能写。

磁盘共分 35 个磁道，每个磁道分为 16 个扇区，每个扇区存放 256 个字节。因此，磁盘的容量为 140K 字节(256 \times 16 \times 35=140K)。

磁盘空间的使用情况是：\$0~\$2 磁道存放 DOS 程序。\$11 磁道存放磁盘空间管理及文件管理的各种表格。余下的 \$3~\$10、\$12~\$22(共 31 条磁道，403 个扇区，103K 字节)留给用户存贮文件。

磁盘访问的顺序是这样的：从 \$12 磁道开始，磁

头往内圆走直至 \$3 磁道为止。在一个磁道中，访问的顺序是从扇区 \$F 开始，然后 \$E……最后是 \$0 扇区。保管好的磁盘，一般可以正常使用 40 小时左右。

磁盘操作命令(DOS命令)

DOS 命令分为五大类：管理命令、访问命令，机器语言文件命令、顺序文本文件命令，随机存取文本文件命令。下面我们主要介绍管理命令。

管理命令的一般格式为：

命令名 f[, Vv][, Ss][, Dd]

f 代表文件名，最多 30 个字符，字符串中不允许有逗号，且第一个字母必须是英文字母。f 后面的几项通称为参数，f 与参数之间必须用逗号隔开。中括号的意思表示其中的参数可以选择。

V 代表磁盘的编号，小写字母代表选取的编号值，取值为 0~254，V 的初始值为机器启动时所用磁盘的编号。

S 磁盘控制卡所在的槽口号，可取值 1~7，通常取值为 6。

D 代表磁盘驱动器，d 是编号，省略时即认为是 1 号驱动器。

下面，我们通过一个程序的存取来介绍基本的 DOS 管理命令。

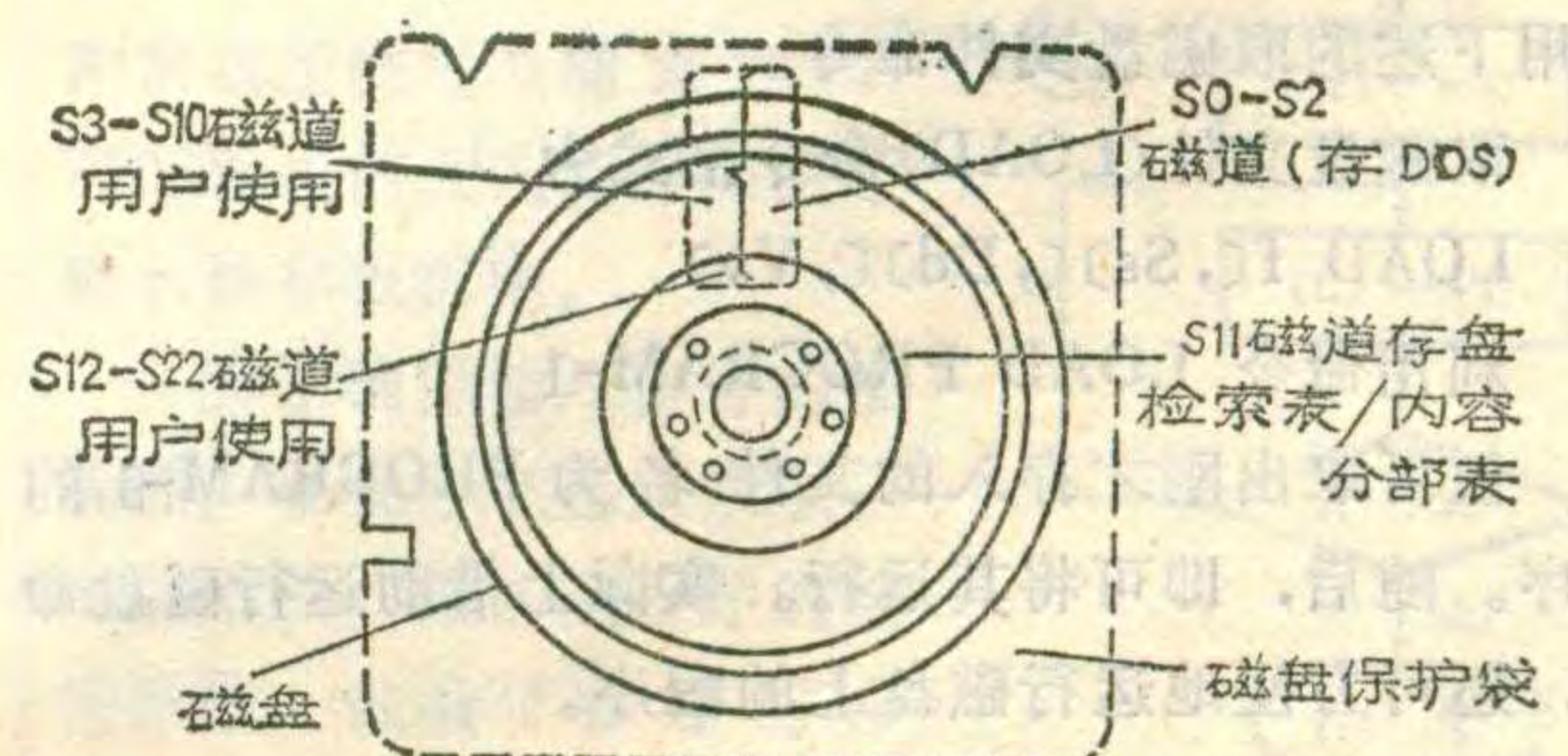
首先，开机建立 DOS，即在开机前将代有 DOS 系统的软盘插入驱动器内，再开机。

检查一下用来存贮信息的磁盘是否初始化。若没有，可采用下面指令进行初始化：

初始化命令格式为：

INIT f[, Vv][, Ss][, Dd]

被初始化的磁盘赋以编号 V，如省略[Vv]则自动赋以编号 254。



CH7106

与单板机的接口电路



郑春迎

CH7106 是双积分式 $3\frac{1}{2}$ 位 A/D(模——数)转换器, 该器件具有集成度高, 输入阻抗高、工作电压宽, 工作温度范围宽、低噪声、低失调, 低温漂以及可以浮地工作等优点。因此, 在仪器仪表及其他许多领域中得到广泛的应用。

CH7106 可以直接驱动液晶显示器, 无须另加显示器驱动器件, 使用非常方便。但其内部对输入模拟信号工作在连续采样状态, 而输出的数字段码信号数量多而且没有锁存功能, 所以当把用 CH7106 装配的仪器仪表与单板机接成系统时, 必须解决时序的配合问

在此所用命令为: INIT HELLO

则被初始化磁盘编号为 254, 其问候程序为 HELLO。假设欲输入的程序如下:

```
10 PRINT "DISK OPERATING SYSTEM"
20 PRINT "APPLE DOS3.3"
30 END
```

程序输入后, 可采用存入命令将程序存至磁盘中去。

存入命令(SAVE)格式为:

SAVE f[, Ss][, Dd][, Vv]

我们给要存入的程序取名为 PROGRAM-1, 则所用命令为:

SAVEPROGRAM-1

命令执行后, 上述程序就以 PROGRAM-1 的名字存入磁盘中。为了确认该程序已被存入, 可列出磁盘的目录检查是否有该程序名。

列磁盘目录(CATALOG)命令格式为:

CATALOG[, Ss][, Dd]

在此该命令可写为: CATALOG

如何将一个在磁盘上的程序调入计算机内呢? 可采用下述的取磁盘文件命令。

取磁盘文件(LOAD)命令格式为

LOAD f[, Ss][, Dd][, Vv]

利用命令 LOAD PROGRAM-1

便可取出刚才存入的文件名为 PROGRAM-1 的程序。随后, 即可将其运行。实际上借助运行磁盘命令, 还可方便地运行磁盘上的程序。

运行磁盘程序(RUN)命令格式为:

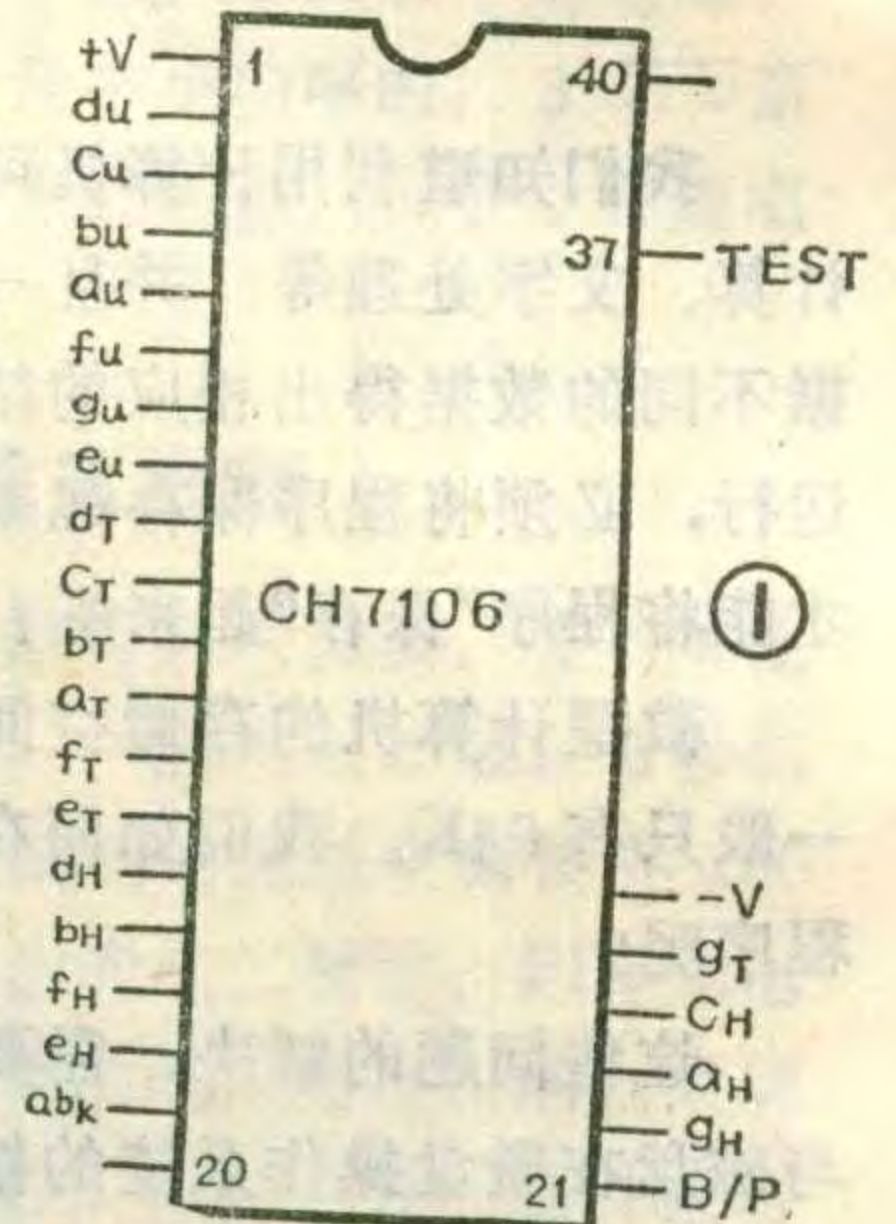
题, 及误码率和数据线的连接问题。下面就使用普通的与非门电路和三态缓冲器解决这些问题的电路及程序作一简要分析。

接口电路

CH7106 采用标准的陶瓷双列直插 40 引线封装, 其管脚排列如图 1 所示。

其中 $a_u \sim g_u$ 是个位液晶显示段码驱动信号; $a_T \sim g_T$ 是十位液晶显示段码驱动信号; $a_H \sim g_H$ 是百位液晶显示段码驱动信号; ab_k 为千位液晶显示 a、b 段码驱动信号; B/P 是液晶公共极驱动信号。TEST 是逻辑线路地线。

由图 1 可见, CH7106 输出的数字信号共 22 位,



RUN f[, Ss][, Dd][, Vv]

刚才的取磁盘文件及运行这两步在此可合为一步, 即通过命令: RUN PROGRAM-1 将程序 PROGRAM-1 调入内存, 然后使它运行。

删除磁盘文件(DELETE)命令格式是:

DELETE f[, Ss][, DSs][, Dd][, Vv]

若删除上述名为 PROGRAM-1 的程序, 则命令为: DELETE PROGRAM-1

一旦 DELETE 命令执行, 则磁盘上所对应的文件被删除。因此, 使用该指令一定要慎重, 为避免一些有用的程序被误删, 可以采用下述命令对文件“加锁”保护。

文件“加锁”(LOCK)命令格式为:

LOCK f[, Ss][, Dd][, Vv]

例如: 可以采用下述命令对 PROGRAM-1 “加锁”。
LOCK PROGRAM-1

在目录中被锁住文件的文件名前有一个 “*” 标记。

如想删除, 则必须“开锁”, 而后才能用 DELETE 命令删除, 必须开锁后才能用 DELETE 命令删除。“开锁”命令如下:

文件“开锁”(UNLOCK)命令格式为:

UNLOCK f[, Ss][, Dd][, Vv]

若想去掉加在 PROGRAM-1 文件上的“锁”。可用命令: UNLOCK PROGRAM-1

开锁后, “*” 标记消失。

DOS 管理命令除上面介绍的 8 条以外还有几条, 由于不常用, 故在此不做介绍。

一种实用的A/D转换电路

山东体科所 孟凡钊 张守正

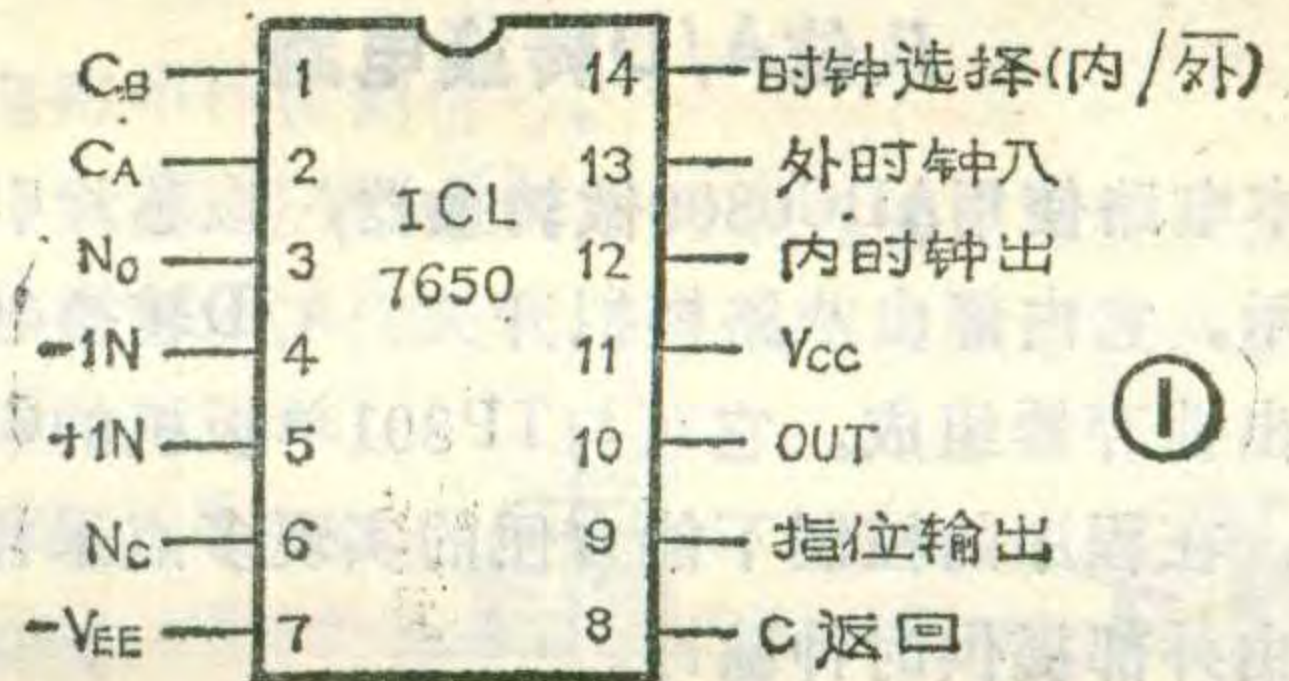
单板机用于自动控制和检测时，常会遇到模拟量。而且许多模拟信号很微弱，需放大后才能进行A/D转换。下面向大家介绍一个实用的微信号放大电路和八位A/D转换电路。

微信号放大器

在自动控制和数据采集过程中，由于来自传感器、变送器的信号十分微弱，这就要求放大器具有低失调、低温漂、高增益、抗干扰能力强等特点。为此，我们设计的微信号放大器采用了ICL7650运放

集成运算放大器。工作电压 $\pm 3V \sim \pm 18V$ ，采用 $\pm 5V$ 左右电源供电时，可与A/D接口芯片直接相连。ICL7650的引出脚如图1所示，其中3、6端是输入保护端，使用时可用3端和6端接成保护环，以减少线路上其它电路对输入端产生干扰。

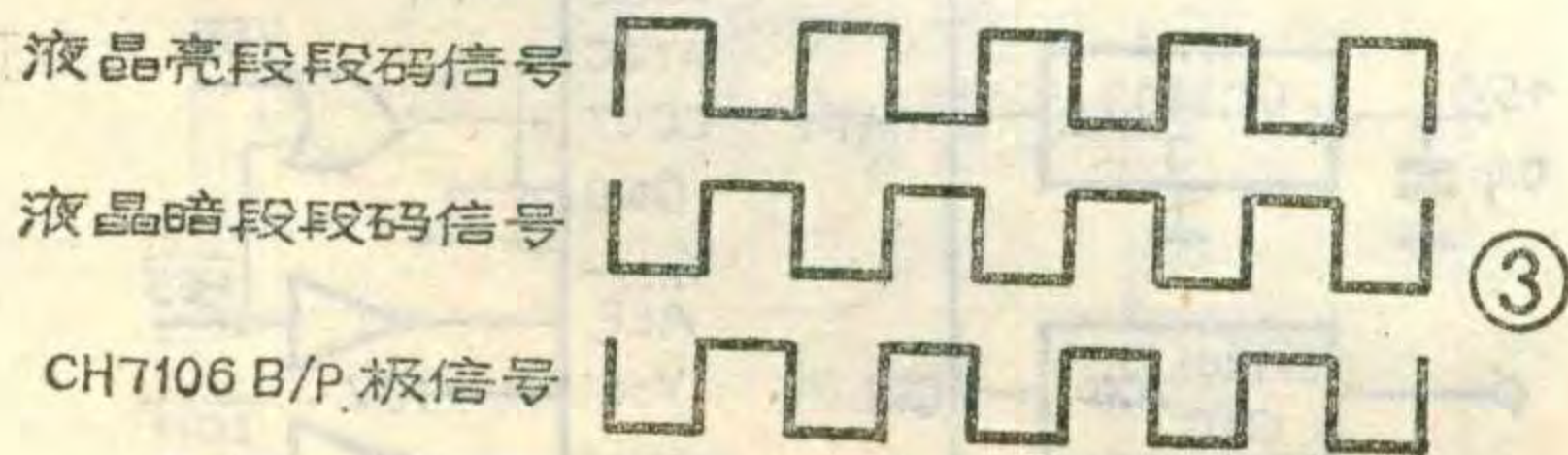
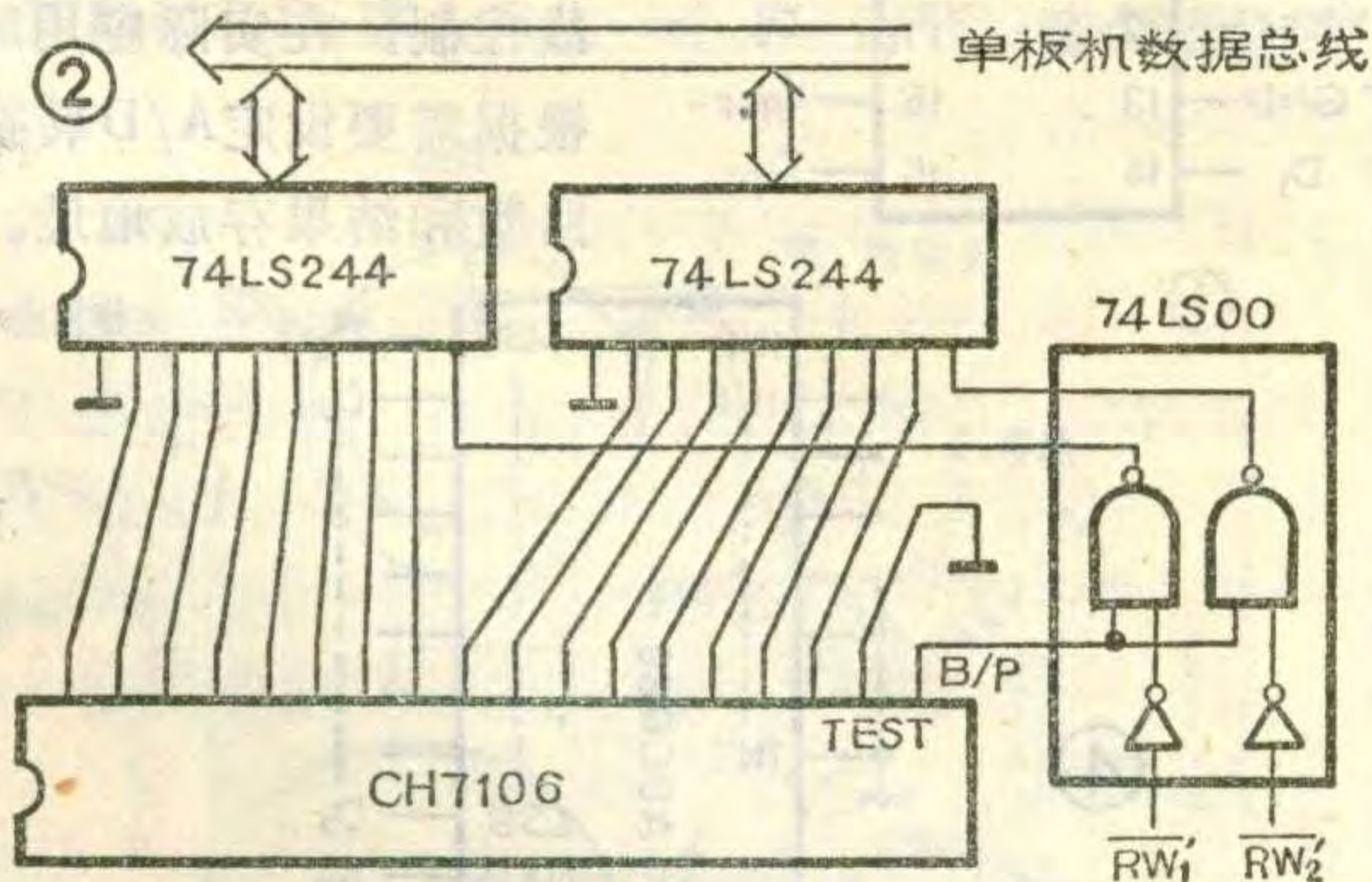
微信号放大器电路如图2所示。供电采用二次稳压电路，稳压管使用温度系数较小的2DW7B。电路中 R_{E2} 、 $R_{E'2}$ 用来防止ICL7650产生可控硅效应。 R_L 是负载电阻，R和C组成积分电路，作用是滤掉高频干扰信号。R、C的大小应根据实际信号的频谱确定。 R_1 和四只 R_F 、 R_{FW} 、 R_{F1} 组成反馈回路。一般差动放大电路中没有 R_{FW} 和 R_{F1} ，调整增益时须同时改变两个 R_F 的阻值，很不方便，并且难以保证对称性。为此，本电路在两个 R_F 支路中点上接入了 R_{FW} 和 R_{F1} ，



块(国内型号5G7650)。ICL7650采用CMOS工艺制造，具有高精度、高增益(130dB)、低温漂($0.01\mu V/C^\circ$)、自调零、高共模抑制比(130dB)等特点，属于第四代

若直接用做单板机的输入信号，则需要23根引线(包括1根地线)，显然是不现实的。从分析荧光数码管0~9的段码表可知，将其中的 D_2 、 D_3 去掉，仅保留其中五位同样没有重码。这样一来，可将CH7106的22根输出数据线压缩为16根。单板机的数据总线有8根，正好两次输入单板机。图2为使用普通的三态缓冲器(74LS244)和与非门(74LS00)组成的接口电路。

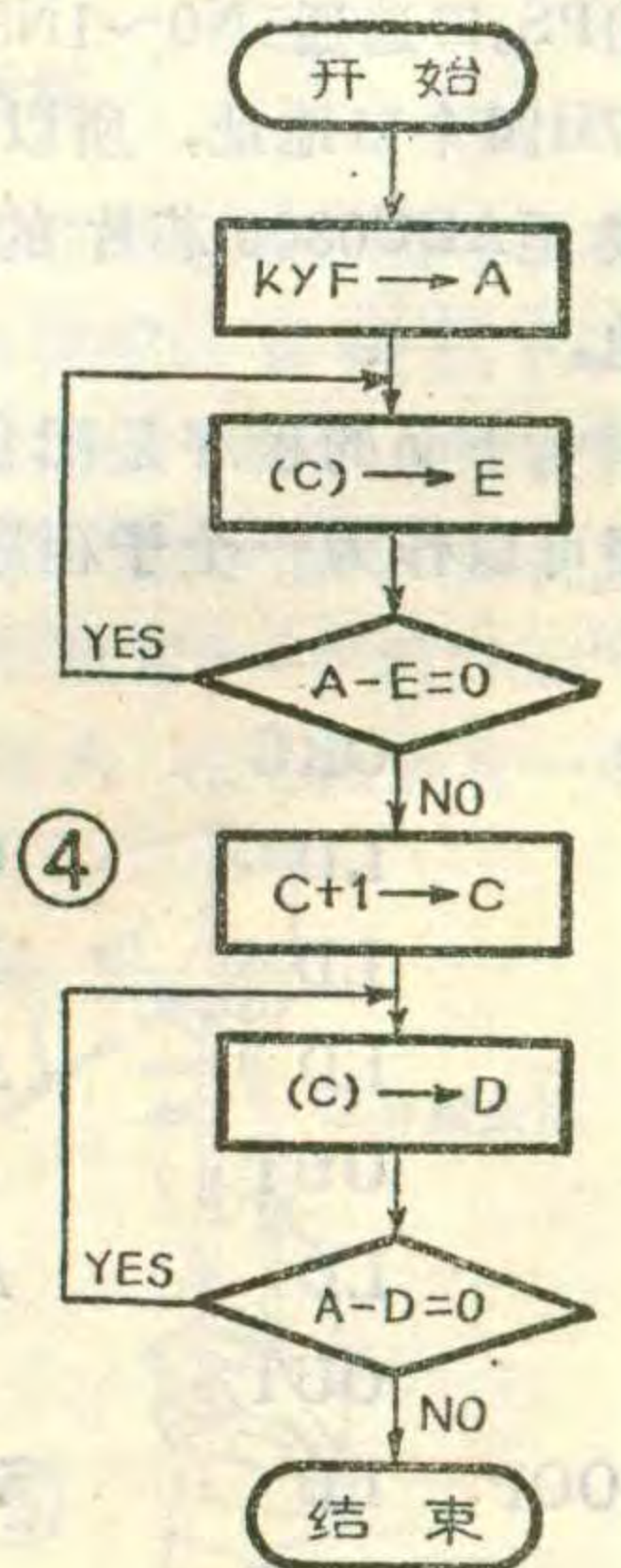
CH7106输出的段码信号为30Hz的可调方波信号，B/P公共极驱动信号也是一个30Hz的可变方波。由于单板机在输入数据时多数情况下是随机的。所以

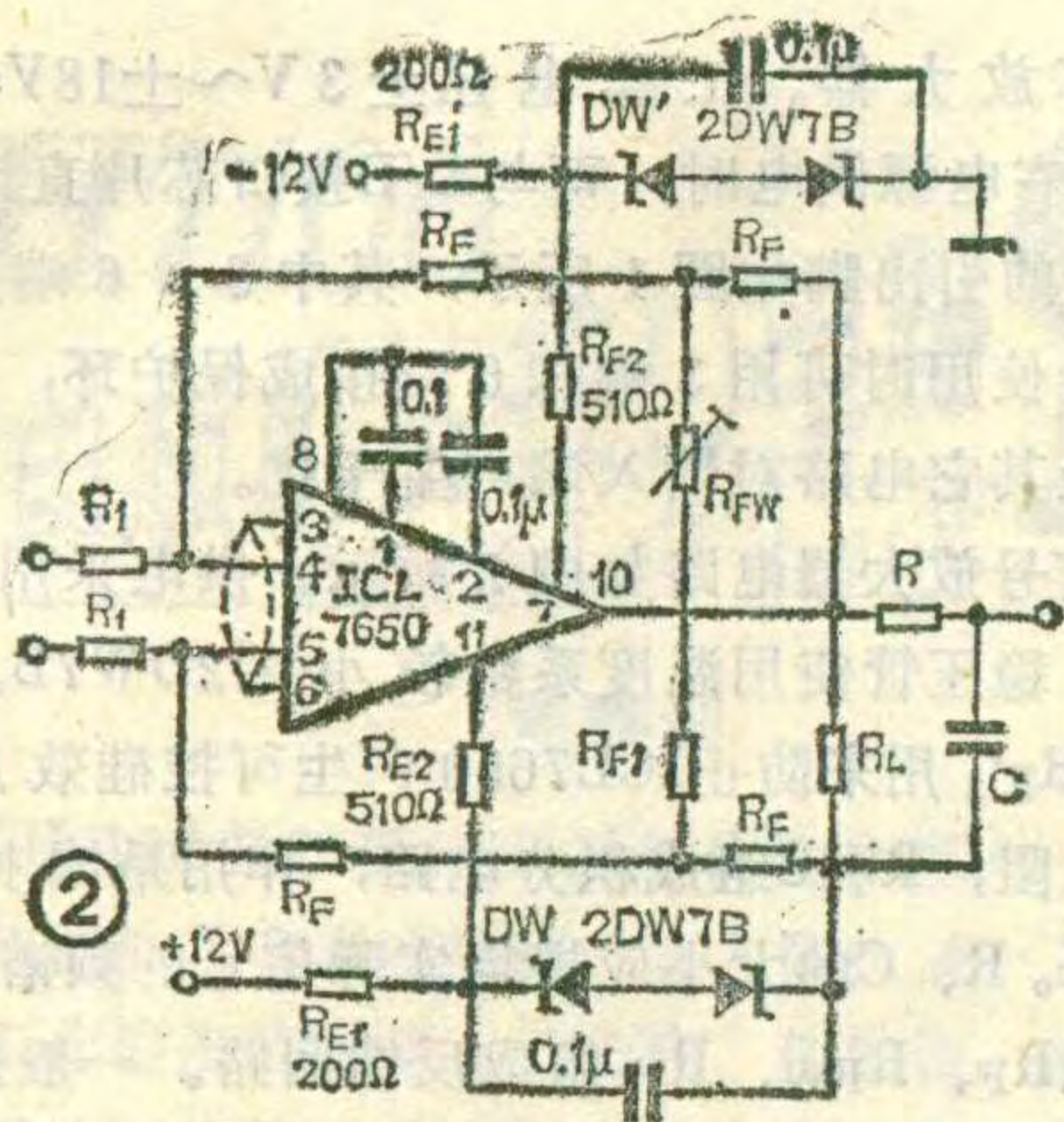


CH7106与单板机的输入选通信号之间，在时序上必须恰当配合，才能准确无误的取得数字信号。

当以CH7106的TEST极为参考地电位时，B/P极和液晶暗段信号是同相的，与液晶亮段的信号则是反相的。这三个信号的波形如图3所示。考虑到74LS244的输入与输出之间是反相关系，所以把单板机输出的选通信号 \overline{RW} 反相后，再与B/P公共极驱动信号相与后，作为74LS244的选通信号，这样就能做到二者在时序上能恰当配合。图2中的74LS00就是解决时序配合的具体电路部分。它利用单板机的两个口地址分别和 \overline{IOR} 信号相与后，可产生两个 \overline{RW} 选通信号，它们分别和B/P公共极驱动信号相与后，作为两片74LS244的选通信号。经过两次选通便可准确地将CH7106输出的 $3\frac{1}{2}$ 位段码信号输入到单板机中。

为了确保输入信号的准确性，在程序上还应采取一定的措施。图4是程序的结构框图，供编写程序时参考。





以便调整增益时使用。加了 R_{FW} 、 R_{F1} 后并不影响放大器两个输入端等效电阻的对称性。

八位A/D转换电路

本电路使用ADC0809做转换器，该芯片引脚如图3所示。它内部由八路模拟开关、A/D转换电路和三态输出锁存器组成。它可与TP801单板机的CPU直接相连，在程序的控制下能方便的实现多点采样。该芯片须由外部提供时钟脉冲。

ADC0809引出端的1N0~1N7为八路模拟信号输入端，当有正脉冲加到ALE端时，片内译码电路对ADDA、ADDB、ADDC进行译码，选通八路输入中的一路。START为转换起始信号输入端。

用ADC0809与280CPU直接相连实现A/D转换，可使单板机的PIO口用于开关信号的控制处理。A/D转换电路如图4所示。电路中用CTC(0)通道对单板机时钟四分频，产生500kHz时钟信号。作为ADC0809的时钟信号。

这个A/D转换接口不占用PIO口，使用单板机上的 \overline{PS}_5 口选通1N0~1N3。由于 \overline{PS}_5 选94H、95H、96H、97H四个口地址，所以连接时应将单板机上的地址线接至ADC0809芯片的ADDA、ADDB端，ADDC端接地。

下面的程序是配合图4电路的采样程序。这个程序可以作为一个子程序被调用，每调用一次就将

```

ORG      2000H
LD       C, 94H
LD       HL, 2800H
LD       A, 45H
OUT      (84H), A
LD       A, 2
OUT      (84H), A
LOOP: LD  A, 0
OUT      (C), A

```

```

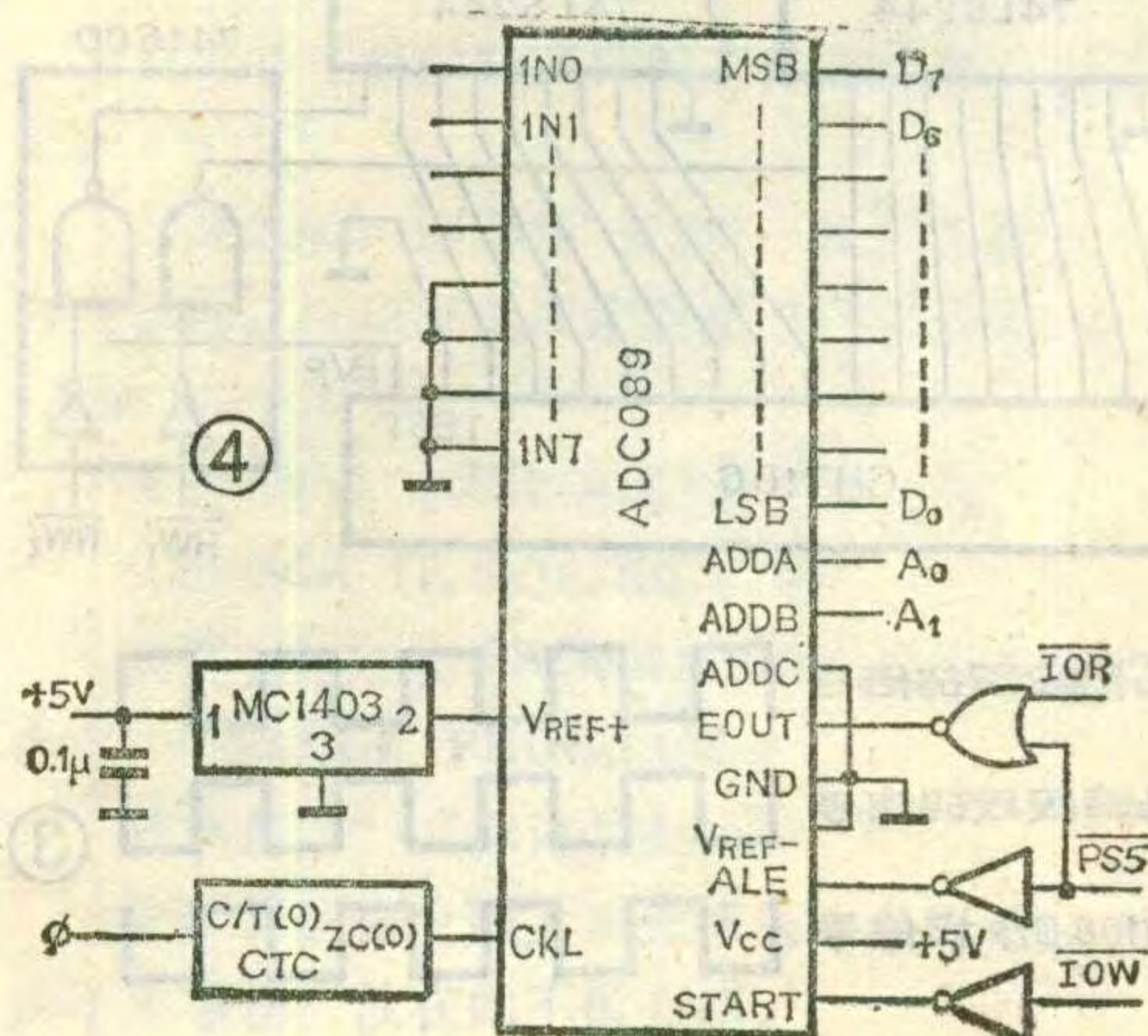
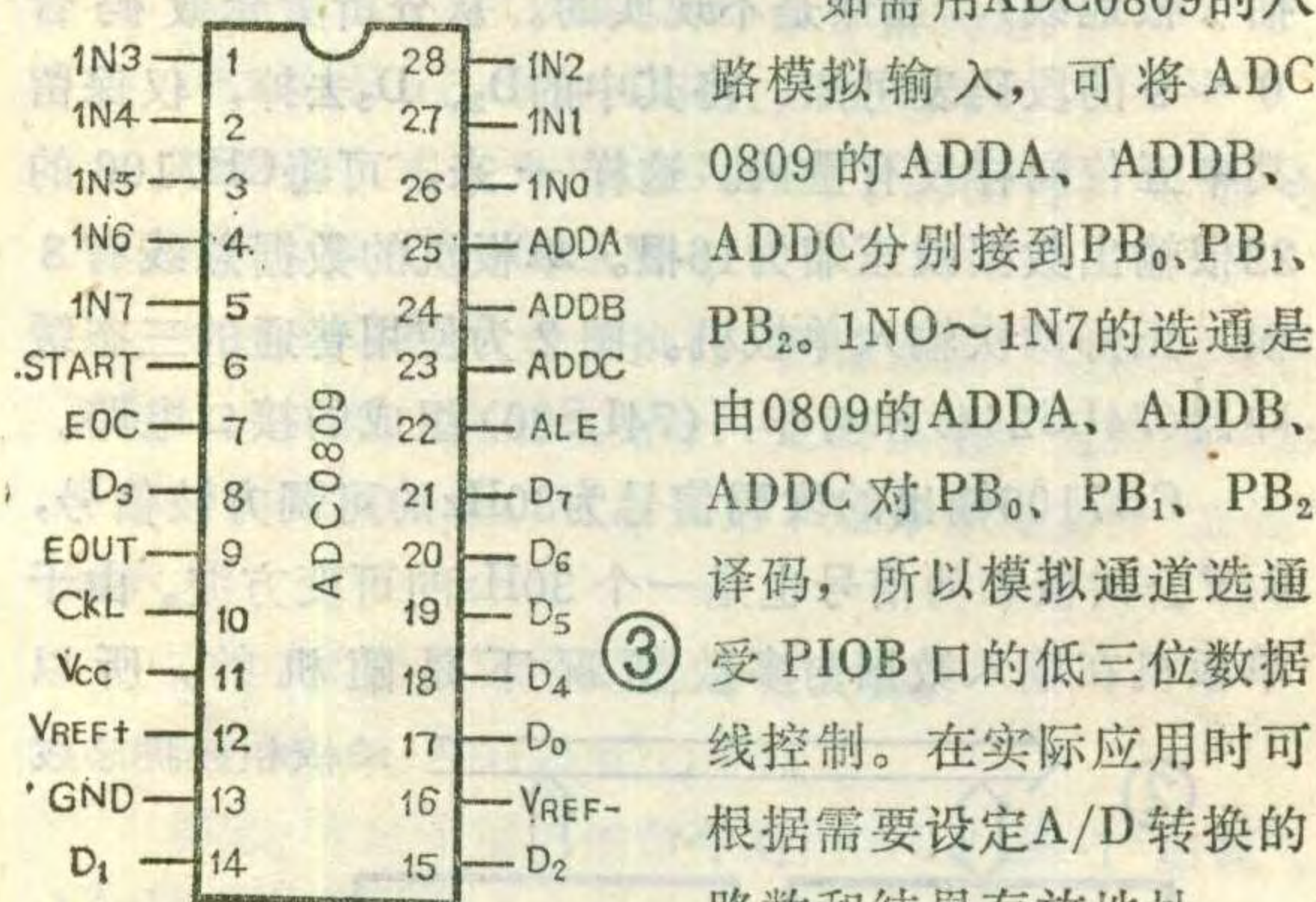
LD       B, 25H
WAIT:   DJNZ WAIT
IN       A, (C)
LD       (HL), A
INC      HL
INC      C
LD       A, C
CP       98H
JR       NZ, LOOP
RET

```

1N0~1N3的模拟输入信号的转换结果分别存放在2800H~2803H单元中。程序中第一行用于设置程序存放首地址。第二行将1N0口地址送到C寄存器。第三行将转换结果地址送到HL。第四到第七行使CTCO通道产生500kHz时钟脉冲。第八行第九行产生START、ALE信号。第十行十一行用于等待A/D转换。第十二、十三行将A/D转换结果送入HL寄存器。第十四行、十五行将结果地址和输入口地址加1。第十六行到十八行判断四个输入端数据是否采集完毕。第十九行返回。

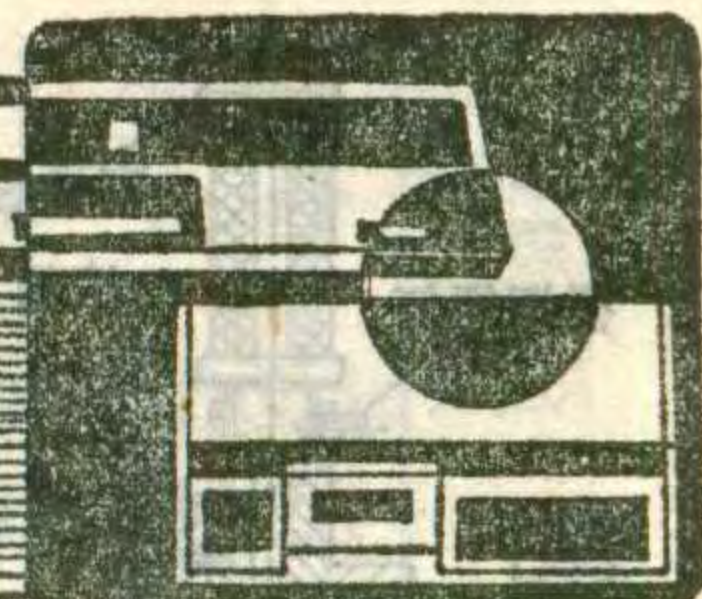
使用本文介绍的微信号放大器和A/D转变电路可以组成通用微信号A/D转换电路。在微信号数据采集和工业控制系统中有较高实用价值。

如需用ADC0809的八路模拟输入，可将ADC0809的ADDA、ADDB、ADDC分别接到 PB_0 、 PB_1 、 PB_2 。1N0~1N7的选通是由0809的ADDA、ADDB、ADDC对 PB_0 、 PB_1 、 PB_2 译码，所以模拟通道选通受PIOB口的低三位数据线控制。在实际应用时可根据需要设定A/D转换的路数和结果存放地址。



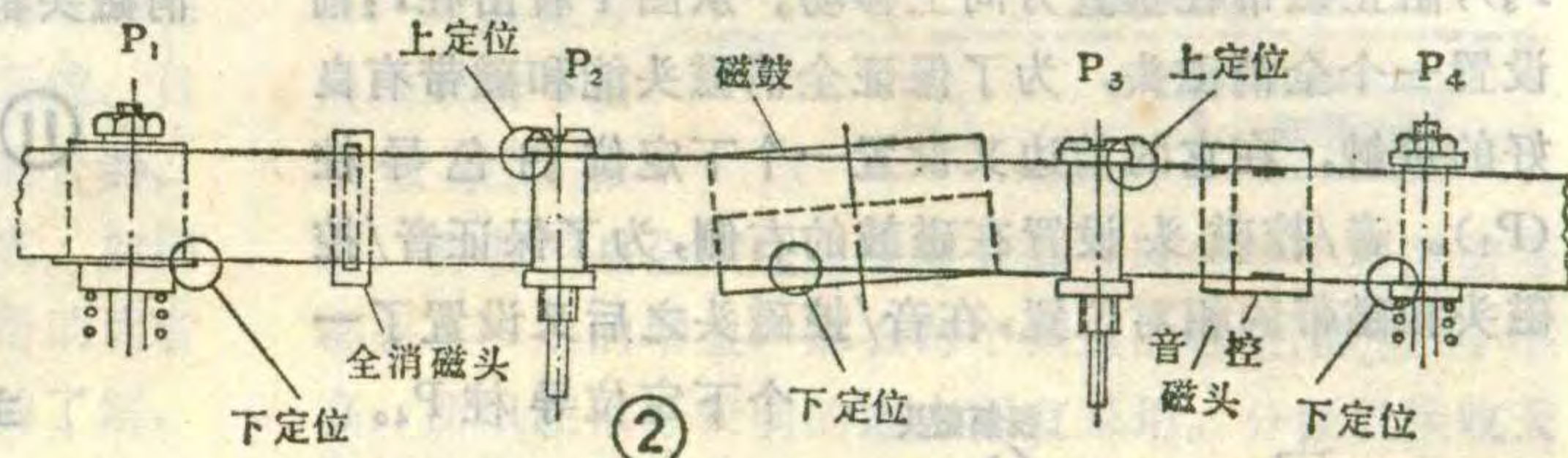
NV-450MC

录像机的机械系统



郝砚田

录像机的技术性能在很大程度上取决于机械系统的质量，在日常的维护和修理中，机械系统方面的工作量也最大。因此对录像机的机械系统有必要作一些基本了解，下边按功能和作用对NV-450MC的机械系统各部分作些介绍。



机械动作的驱动系统

录像机在工作时，将盒式磁带自动送入机内，机械部件自动地将磁带从带盒中引出，再把磁带绕在视频磁头上，磁带以标准带速运行而磁鼓以标准速度转动，然后磁带又及时收回带盒内等一系列机械动作，都是由四个电机在控制电路的作用下完成的。以下对四个电机的作用作一简单的介绍。

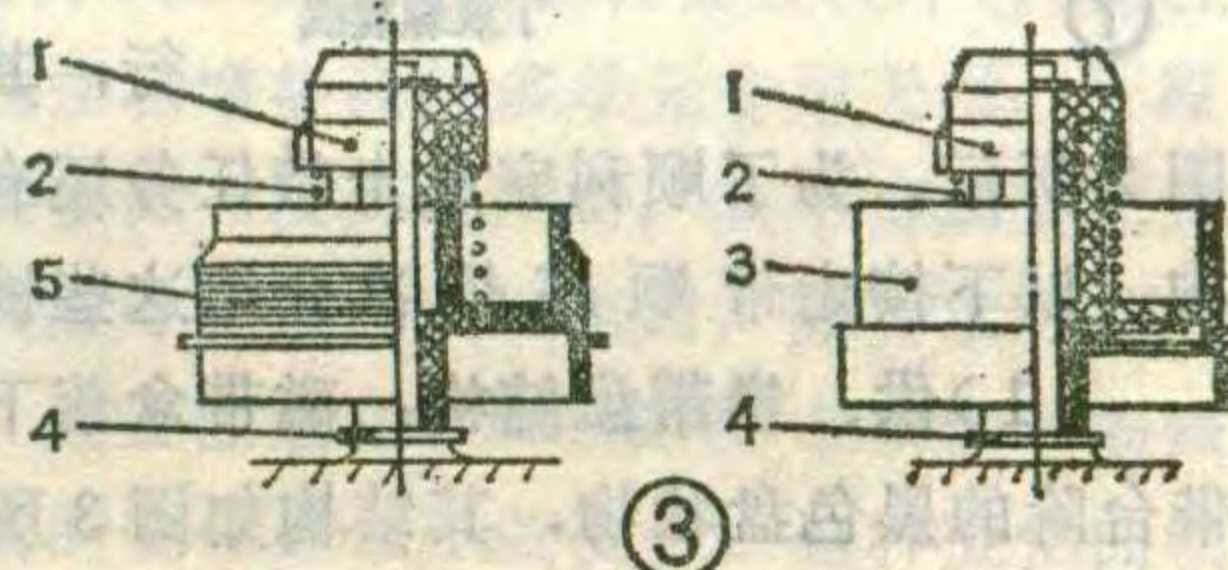
(1) **磁头鼓电机**：磁头鼓直接安装在该电机轴上，这种直接驱动方式称DD马达。该电机带动上磁鼓转动从而使视频磁头完成螺旋扫描，进行磁—电转换。另外安装在鼓定子上的霍尔集成块产生PG信号，送到伺服电路作检测信号。

(2) **主导电机**：也称主导轴电机，也属于直接驱动电机。它的作用为①带动主导轴转动并与压带轮一起给磁带一个牵引力，使磁带以标准带速(23.39毫米/秒)进带；②通过一根橡胶带带动带盘驱动系统，完成快进、倒带、搜索和收带等功能；③电机下部飞轮上的磁环和FG磁头产生一个FG信号。这个信号送

到伺服电路中作检测信号。

(3) **加载(挂带)电机**：这个电机只有在录像机变换工作状态时才工作，如从停止变为重放或从记录变为停止等。

它工作时首先通过四级减速来增大转矩，再推动凸轮齿轮

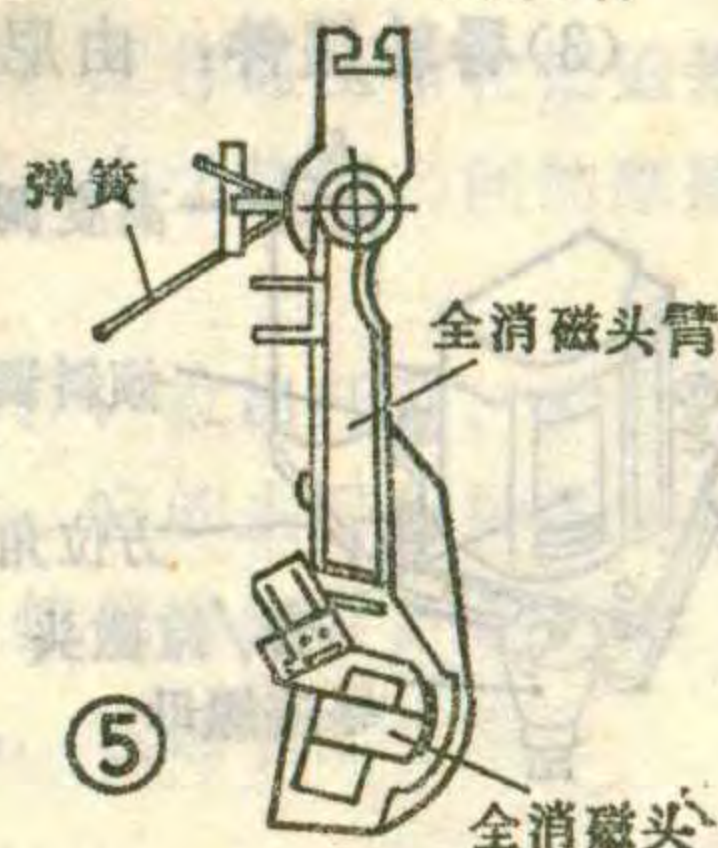
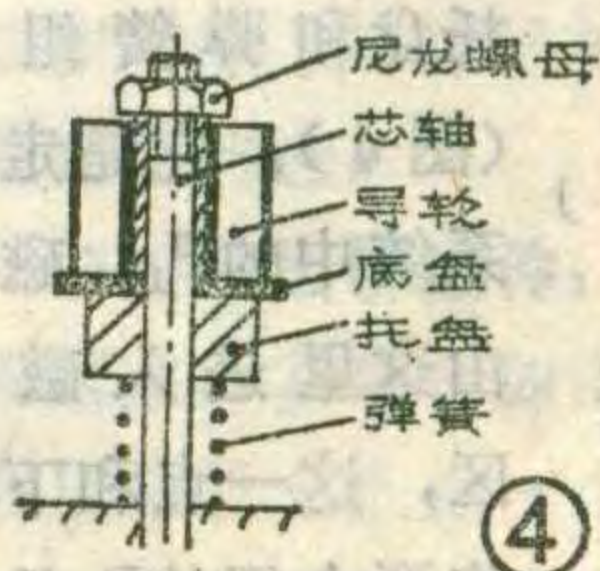
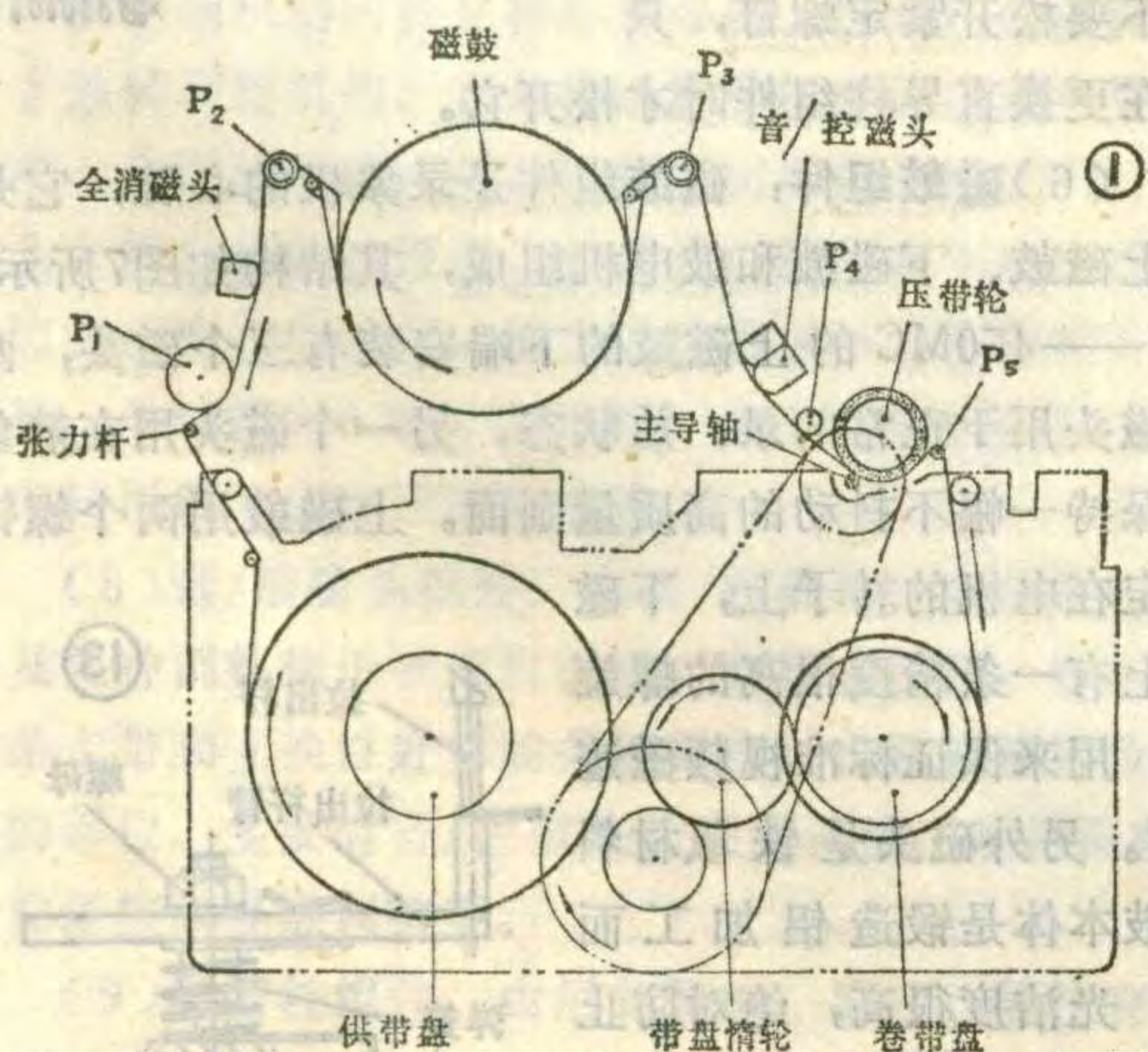


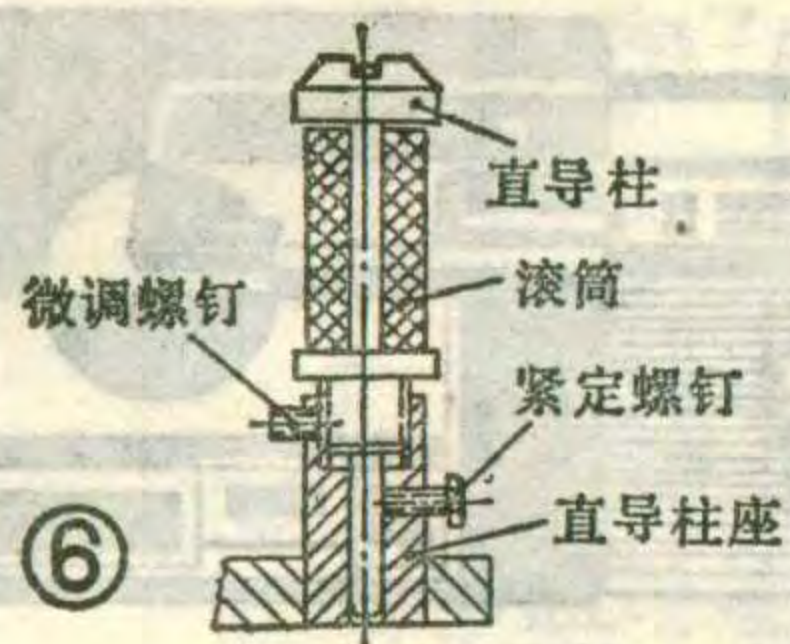
转动，而凸轮齿轮又通过外面的凸轮槽推动扇形齿轮去完成磁带的加载(挂带)和卸载(卸带)。又通过内侧的凸轮槽带动主滑板移动，去控制模式开关位置。同时还控制带盘的刹车装置。

(4) **带仓电机**：这个电机带动带仓传动系统，使磁带盒从机内自动取出，或自动送入机内并落在供带盘上。

机械走带系统

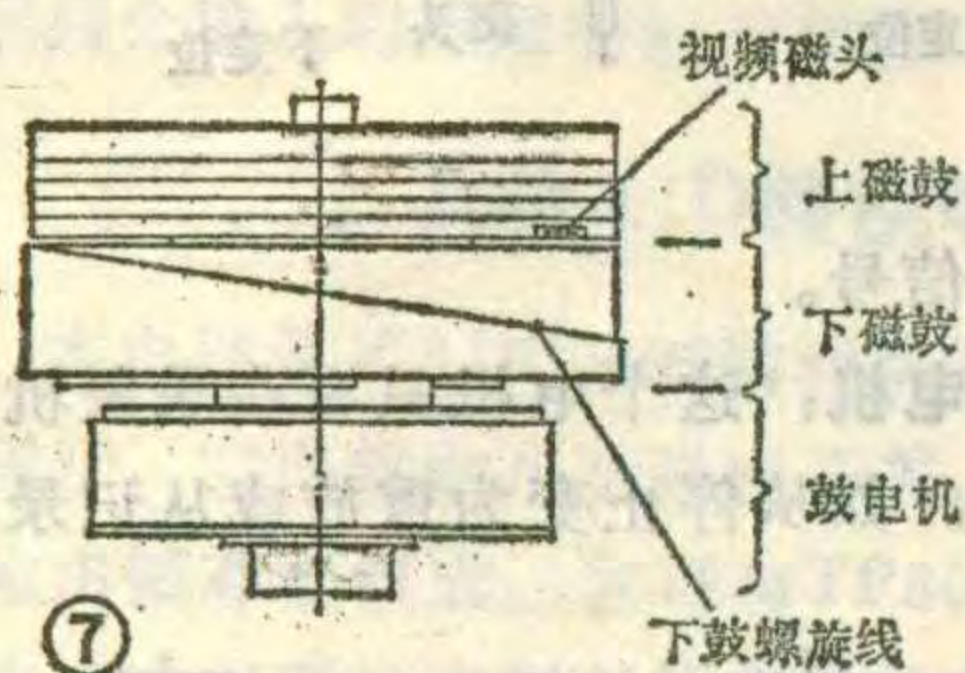
走带系统是录像机在录放工作状态时，为了保证磁带按规定的方式和要求运行而设置的机械机构。NV-450MC走带系统示意图如图1所示。螺旋扫描的视频磁迹与磁带走带方向有一定夹角 θ ，称视频磁迹角，NV-450MC按VHS标准规定 $\theta=5^{\circ}57'50.3''$ 。为了保证得到精确的视频磁迹角 θ ，在下磁鼓有一个





螺旋角 $\theta=5^{\circ}56'07.4''$ 的曲线凸台。如果磁带的下边沿能沿着这个曲线凸台运行，磁鼓能以标准速度转动，就会得到标准视频磁迹角。为使磁带的下边沿能与下磁鼓上的曲线凸台重合，在磁头鼓

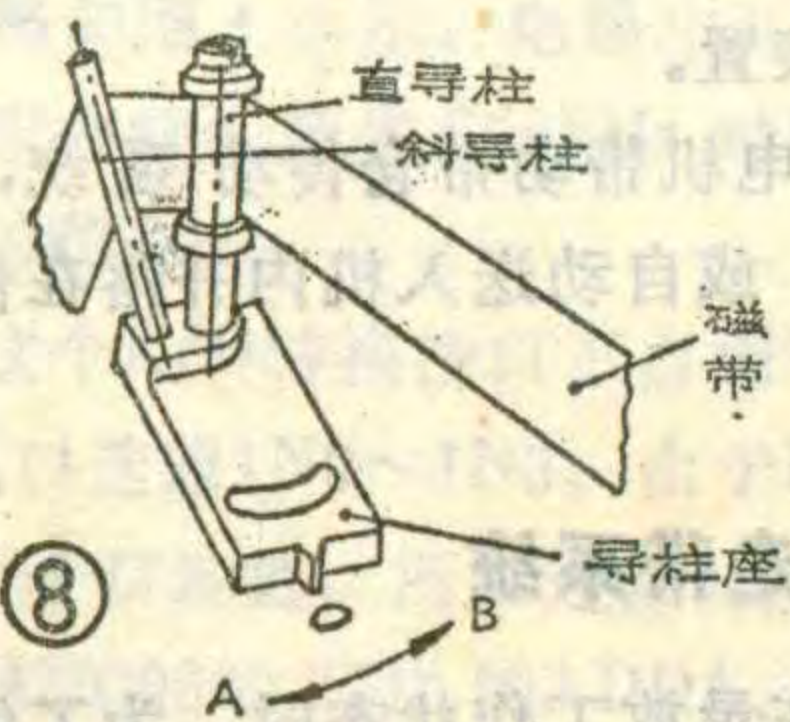
的入口和出口处设置了两个白色的上定位导柱 (P_2 和 P_3)，阻止磁带在垂直方向上移动。从图1看出在 P_2 前设置一个全消磁头，为了保证全消磁头能和磁带有良好的接触，在它的前边又设置一个下定位白色导柱 (P_1)。音/控磁头设置在磁鼓的右侧，为了保证音/控磁头和磁带的相对位置，在音/控磁头之后又设置了一个下定位导柱 P_4 。



总之，录象机在工作时，磁带由上下交错的几个定位柱使磁带按照预定设计的路线和方式稳定地运行，其运行示意图如图2所示。

为了顺利完成走带任务还有其它机械结构，以下按走带顺序依次介绍这些机构。

(1)供、卷带盘结构：磁带盒落下的地方有两个带台阶的黑色盘状物，其结构如图3所示。左边是供带盘(5)，右边是卷带盘(3)，它们几何形状大体相同，在带盘上部都有一个滑套(1)，在弹簧(2)的作用下保持在上部。当磁带盒送入机内落到两个带盘上

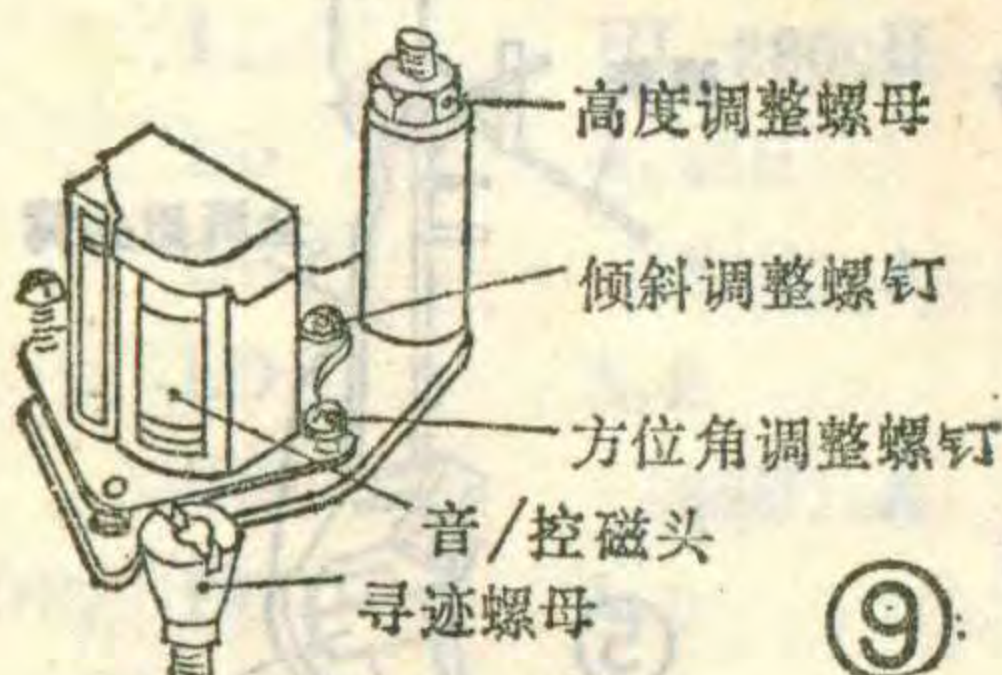


时，滑套圆柱上的三个凸出部分同带盘顶上，同时压缩弹簧。当录象机开始工作时供带盘就旋转，此时滑套在弹簧的作用下复位到顶部，起到传递转矩的作用。

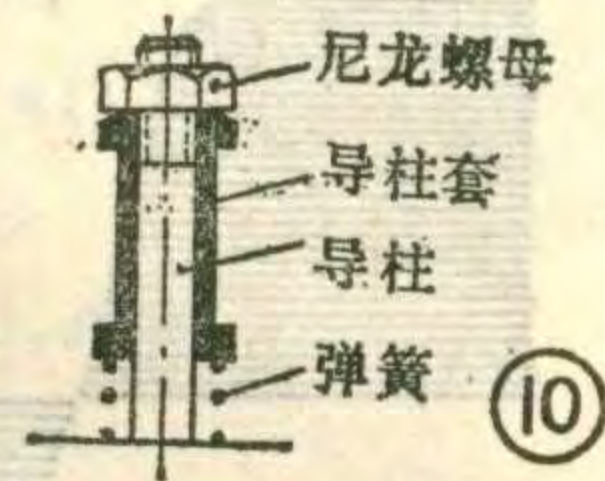
另外在供、卷带盘的下部都有塑料垫圈(4)，用来调整带盘的高度以适应走带系统中磁带的高度。

(2)张力杆组件：由张力杆、张力臂、张力带和张力簧组成(参看图8)，它和供带盘一起完成磁带的张力伺服。

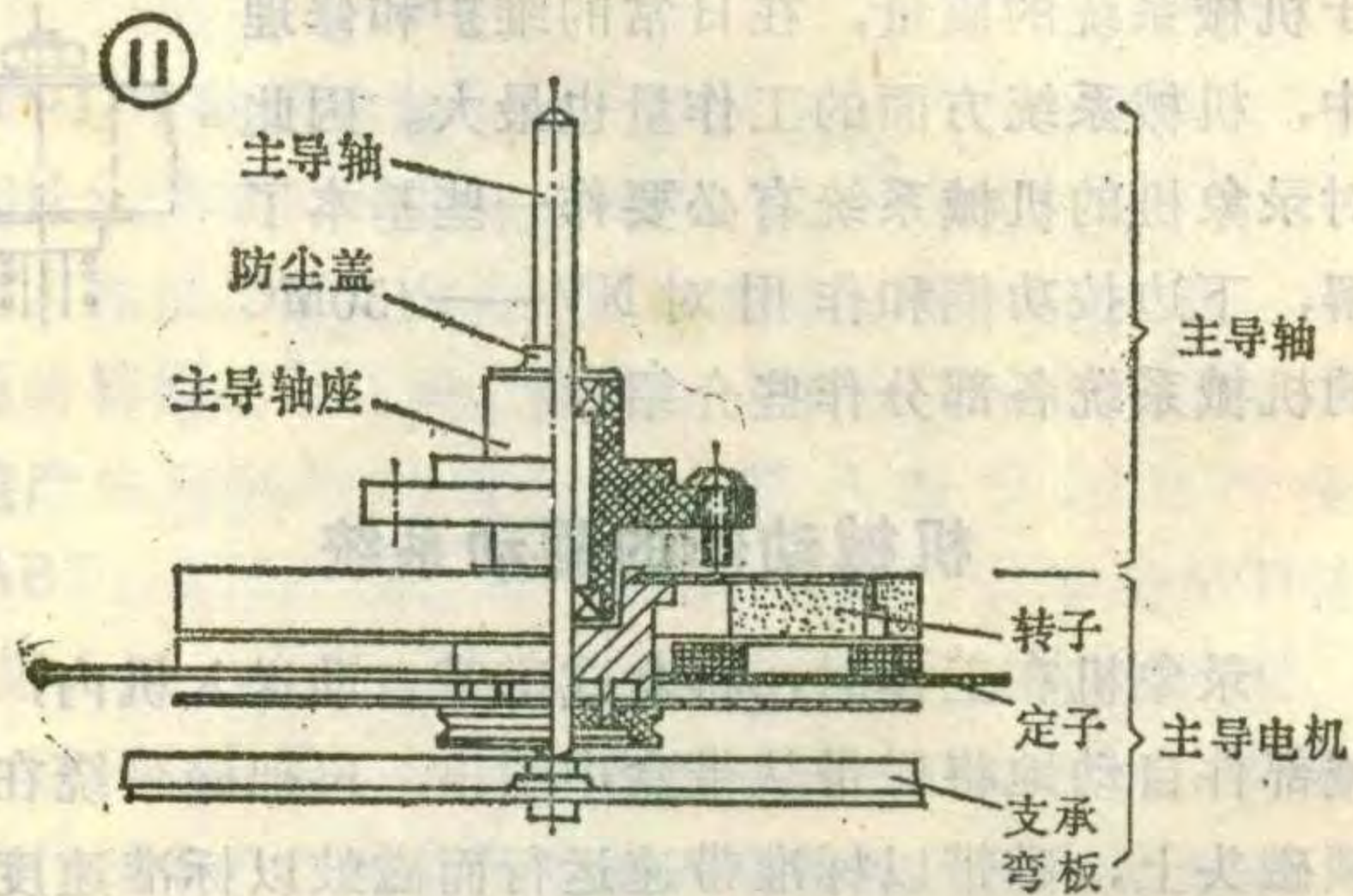
(3)导轮组件：由尼龙螺母、芯轴、导轮、底盘、托盘和弹簧组成(图4)。它是走带系统中的 P_1 ，磁带由这里进入磁头区，这一点和下边将要介绍的 P_4 是保证走带系统三要素



(等高、平行和无皱折)实现的重要部位。这两个部位设计成高低可调的。但在生产过程中其高度已调好，整机出厂后千万不要调整这两个部位。修理时可以把 P_1 和 P_4 作为基准用。



(4)全消磁头臂组件：由全消磁头、全消磁头臂和弹簧组成，其结构如图5所示。在录、放状态时全消磁头都压在磁带上，这是保证磁带在录、放两种方



式时受力一致，只是在记录状态时全消磁头才加上消磁电信号。

(5)入端导柱组件：由入端直导柱和入端斜导柱以及导柱座组成。入端直导柱就是下定位点 P_2 其结构如图6所示，其中紧定螺钉是锁定直导柱组件的高度，微调螺钉不是每台都有，而是在生产调整时哪一台需要才装上。

从入端斜导柱开始，走带系统开始进入螺旋扫描部分。视频磁头与磁迹吻合的精度，在生产技术中称直线性好坏，为了保证良好的直线性， P_2 设计成高低可调的结构。调整时不要松开紧定螺钉，只是在更换直导柱组件时才松开它。



(6)磁鼓组件：磁鼓组件是录象机的核心，它是由上磁鼓、下磁鼓和鼓电机组成，其结构如图7所示。NV—450MC的上磁鼓的下端安装有三个磁头，两个磁头用于正常的录、放状态，另一个磁头用在静象时保持一幅不抖动的高质量画面。上磁鼓用两个螺钉固定在电机的转子上，下磁鼓上有一条精度很高的螺旋线，用来保证标准视频磁迹角 θ 。另外磁头是铁氧材料而鼓本体是锻造铝加工而成，光洁度很高，绝对防止划伤。



有线电视系统的前端设备



阎有德
周维田

有线电视系统前端设备的作用是将收到的信号，如天线收进来的电视信号和用电缆传送的自办节目信号等，进行放大、混合等项处理，以达到能送给分配网络进行远距离传输的质量水平。前端设备主要由电视接收天线、自办节目系统、混合器、放大器等组成，如图1所示。为了帮助读者对这方面知识的了解，现以广播电影电视部兴盛天线设备厂生产的有线电视系统为例进行介绍。

电视接收天线

有线电视系统使用的电视接收天线接收V频段通常有两种形式。一种是全频道电视天线，即用一付天线接收V段12个频道的电视节目，另一种是分频段接收天线，即一付天线只接收一个频道的电视节目，例如在北京市可用3付天线分别接收2、6、8频道的电视节目。全频道天线的优点是天线少，系统结构简单而成本低。由于只用一付天线，所以要求它放置的方向应对着所接收电视信号来的方向。如果在接收点

(7) **出端导柱组件**：由出端斜导柱、出端直导柱和导柱座组成，如图8所示。出端直导柱是走带系统中上定位柱 P_3 ，它的结构尺寸和 P_2 一样，但它的作用比 P_2 重要的多。它的调整得好坏除直接影响直线性外，还影响机器的抖晃指标和寻迹。因此 P_3 处多设计一个迴转调整机构。它是将出端导柱座以出端直导柱为圆心作迴转调整，可以调整从出端直导柱到音/控磁头之间出现的波浪边。如果这段磁带在下边出现波浪边将影响控制信号，而上边出现波浪边将影响音频信号。导柱座向A方向转可调上边出现的波浪边，向B方向转可调下边出现的波浪边。

(8) **音/控磁头组件**：由音/控磁头、磁头座、托架及几种调整螺母和螺钉组成，如图9所示。这个组件是走带和互换性好坏的关键部位，也是调整部位最多的部位。主要有音/控磁头的高度调整、倾斜调整、方位调整和寻迹调整等。

(9) **导带柱组件**：由尼龙螺母、导柱、导柱套和弹簧组成，如图10所示。此处为走带系统中下定位点

的东西南北几个方向都有电视发射天线，或几个频道的场强悬殊，这种天线将只能收好一个发射天线送来的节目；对其他方向送来的节目接收效果很

差。再者因是全频道天线要兼顾V段内各个频道信号都要有一定的增益，那么每个频道的增益都做得不高，所以在信号较弱的地方不宜采用。分频段接收天线就克服了上述缺点，不仅可以对准各个接收频道的发射天线，而且还可以有针对性地加大或减小某个频道的增益，在整个系统的调试也很方便。

有线电视系统接收U段电视节目必须单独使用U段天线，这是因为U段电视信号在传播过程中衰减大，必须选用方向性强和增益高的多单元专用天线。U段天线的安装与调整比V段天线严格，其中特别要注意两点：①安装天线寻找最佳安装点时，除要求对准电视发射天线外，还要注意在UHF频段电视信号场强随接收天线高度的变化近似正弦变化，这种变化曲线如图2所示。这就是说天线架设的高度应选在信号场强的最大值的位置。还有接收天线的仰角大小对接收效果也会产生明显的影响，因此在架设U段天线时对天线的高度及仰角应仔细调整才能达到最佳接收效

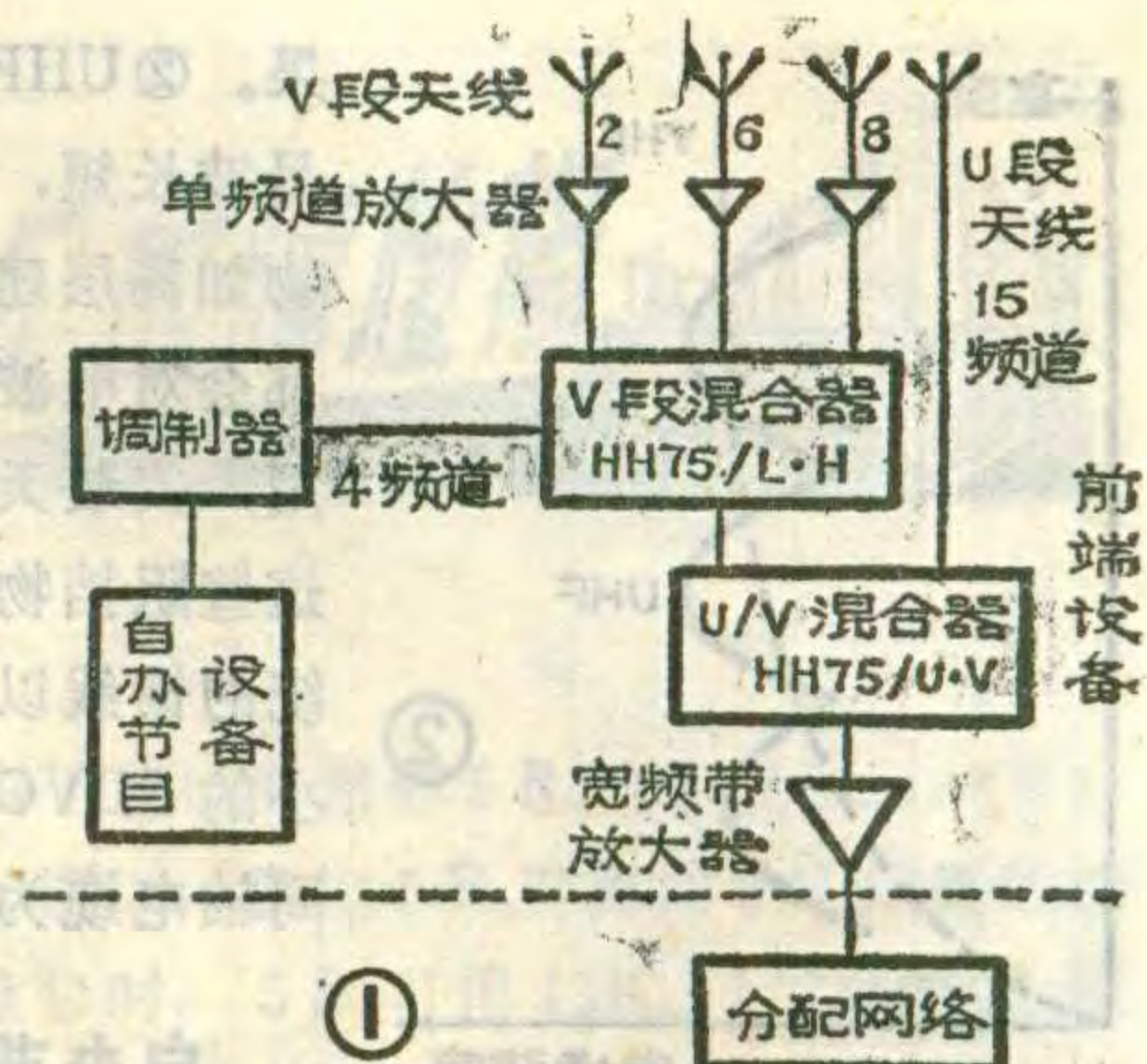
P_4 ，正如前述它和 P_1 点一样是走带系统中的基准，不允许随便调整。

(10) **主导轴组件**：由主导轴和主导电机组成，其结构如图11所示。它是录像机生产中对加工和安装精度要求很高的部件之一，主导轴的直度、圆度以及直径误差都直接影响带速和抖动。NV—450MC的机芯中，主导电机除了给走带系统提供牵力外，还通过一根皮带带动带盘驱动系统，去完成供、卷带盘的收带功能。

(11) **压带轮组件**：由压带轮、压带轮杠杆和压带轮簧组成，其结构如图12所示。工作时压带轮把磁带压在主导轴上，主导轴转动时，由于物体之间的摩擦力使磁带前进。

(12) **拉出杆组件**：由拉出杆、拉出杆臂、弹簧和螺母组成，其结构如图13所示。它的主要作用是使磁带在压带轮上产生一个包角，使倒搜索时走带稳定。此处为走带系统中为定位点 P_5 ，也是下定位点。

(未完待续)



CORONAR 14英寸黑白电视机常见故障检修

华兴潮

国内组装的 CORONAR 14 英寸黑白电视机，在市场上占有一定的数量。它采用了集成度较高的单片集成电路 MC13007P 和 TDA3190P，所以结构简单、功耗小，稳定度较好，但是，由于部分元件质量欠佳，故障率较高。我对维修过的上百台电视机进行了统计，故障现象及损坏元件都很集中，常有以下六种故障，写出来供大家检修时参考。图 1 是本机的电路原理图。

1. 一开机，保险丝立刻熔断。

此故障应重点检查四只整流二极管 ($7D_1 \sim 7D_4$)，用万用表 $R \times 100 \Omega$ 档在路测量每个二极管的正、反向电阻，如果有被击穿的，可换上国产二极管 2CZ85。

2. 无图象、无伴音。

此类故障一般有三种情况：

① 荧光屏上有噪点，用改锥碰击天线，荧光屏上几乎没有反应，当切换频道或调节相应的选台电位器时，荧光屏上也没反应。荧光屏上有噪点，说明中放、视放电路正常，应重点检查高频头电路，先测量加到高频头电路的 30 伏、11 伏和 3 伏 (AGC) 电压是否正常，如果 30 伏电压为零，再测量 $5R_6$ 上端的对地电压，若在 100 伏左右，说明故障在 $5R_6$ 和 $5D_4$ 之间，这时正表笔接 $5R_6$ 上端不动，负表笔由接地端移到 $5R_6$ 下端，若电压为零，显然是 $5R_6$ 开路，若电压值与对地电压一样，则为 $5D_4$ 击穿，致使 100 伏电压都降

落在 $5R_6$ 上。由于此机所用的 $5R_6$ 功率较小 (1/4W)， $5D_4$ 质量较差，所以，发生 $5R_6$ 开路或 $5D_4$ 短路的情况比较多，在检修时， $5R_6$ 可用 15K、1/2W 的电阻代换， $5D_4$ 可用国产管 ZCW68 代换。

加到高频头的 11 伏和 3 伏电压出现异常的情况不多，如果测得加到高频头的三个电压都正常，多数情况是高频头中的高放管 Q_1 损坏， Q_1 损坏后，可用国产管 3DG56B 来代换。

② 荧光屏上有噪点，用改锥碰击天线，荧光屏上反应较强，当切换频道或调节相应的选台电位器时，荧光屏上有反应，喇叭中有时还有杂乱的广播声。

这种情况说明故障在高频头中，应检查高频头中的变容二极管 V_{c1} 、 V_{c2} 和 V_{c3} ，多数情况是 V_{c1} 击穿，换上国产变容二极管 2CB14，故障可排除。

③ 荧光屏上无噪点，呈现白光栅。

这是中放级有故障或增益低的典型现象。因此应重点检查 MC13007P 的中放电路，即重点测量其⑤、⑥脚的电压，正常时，⑤脚电压为 4.2 伏，⑥脚电压为 4.5 伏。当出现白光栅时，⑤、⑥脚电压都在 6 伏以上，这时只能更换 MC13007P。

3. 图象上部严重扭曲。

出现这种现象应重点检查鉴相电路和行振荡电路，即重点测量 MC13007P 的⑫、⑬脚电压，正常时，⑫、⑬脚电压都在 4.8 伏左右，如果测出⑫、⑬脚电

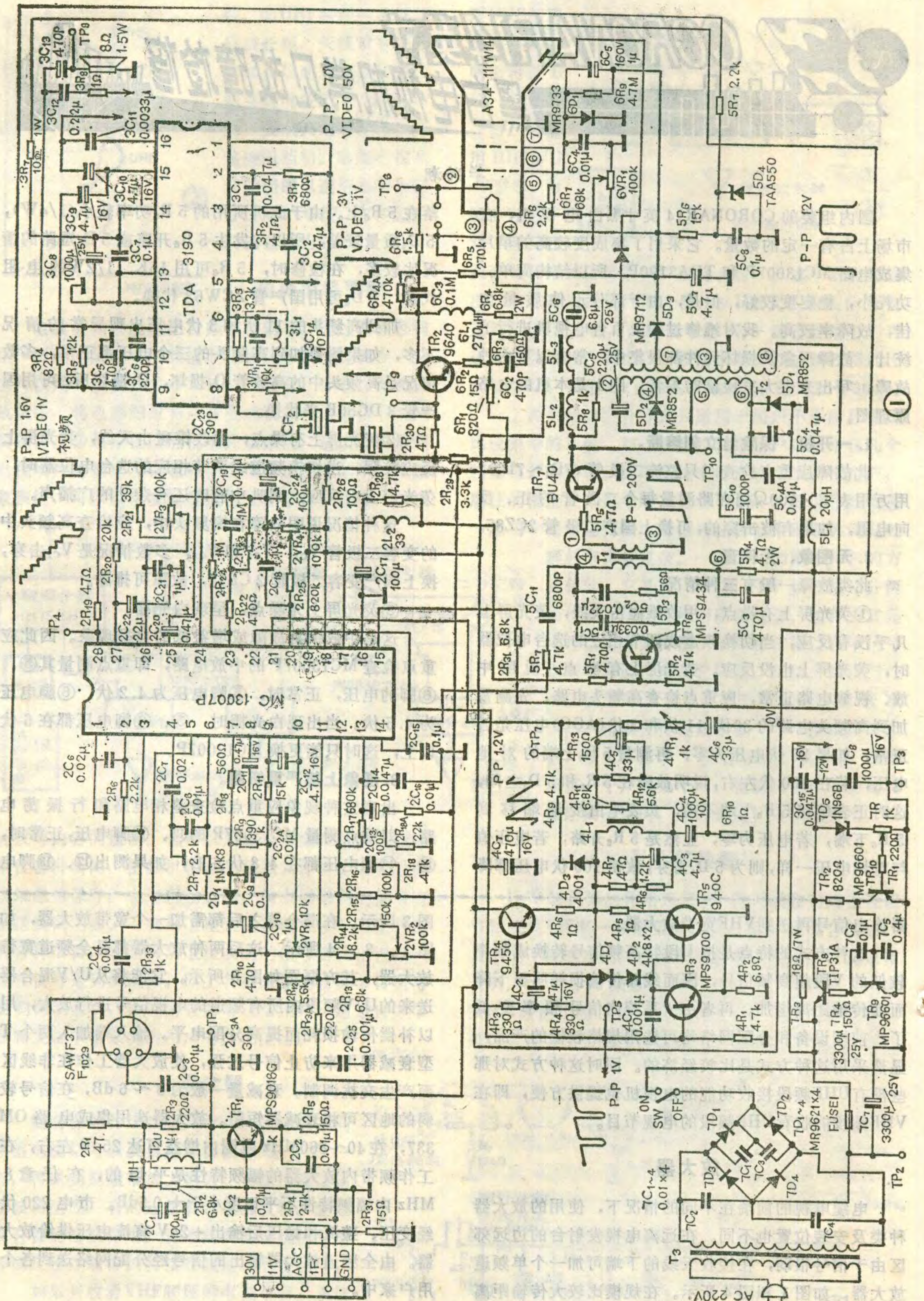
器输出信号再送到 VHF 宽带放大器。

这种方式的特点是把 U 段特高频信号转换成频率较低的 V 段超高频信号，因而线路传输损耗明显下降而使传输距离增加。再者由于系统内信号频率变低了，前端设备和分配网络均可选用规格较低的产品，显然采用这种方式是比较经济的。同时这种方式对那些没有 UHF 频段接收功能的电视机也提供方便，即在 VHF 频段能收看 UHF 频段的电视节目。

放大器

电缆电视的前端在不同的情况下，使用的放大器种类及安装位置也不同。在远离电视发射台的边远郊区由于信号很弱，在接收天线的下端可加一个单频道放大器，如图 1 和图 4 所示。在规模比较大传输距离比较远而损耗大时，在系统中间可加线路放大器，如

图 3 所示。在混合器之后都需加一个宽带放大器，如图 1、3、4 所示。这后两种放大器都是全频道宽带放大器，其方框图如图 5 所示。它能将从 U/V 混合器送来的 U/V 频段内所有频道的电视信号进行放大，用以补偿传输损耗而提高分配电平。输入端加入两个 T 型衰减器用来防止信号过强，使放大器工作在非线区而产生交扰调制。衰减量一般为 3~6 dB，在信号较弱的地区可将衰减器短路。放大器选用集成电路 OM 337，在 40~860MHz 范围内增益可达 25dB 左右，在工作频带内放大器的幅频特性是平坦的，在任意 8 MHz 内幅频特性不平坦度小于 ± 0.5 dB。市电 220 伏经变压、整流和稳压后输出 +24V 直流电压供给放大器。由全频道放大器输出的信号经分配网络送到各个用户家中。



识别电视机故障的假象

边文志

电视机的故障有时很隐蔽，有些故障现象并不反应发生故障的部位，从现象看故障似乎应在有关部位，但实际却在另一部位。这时，修理者往往会被假象所迷惑，使思路受到限制，找不到故障部位。遇到这种情况，应静下来，仔细分析电路，扩展思路，看各单元电路之间是否有产生影响的途径，同时先排除无故障的元件和电路，再按新的线索，去伪存真，最

后查出故障元件，下面用三个实例来说明。

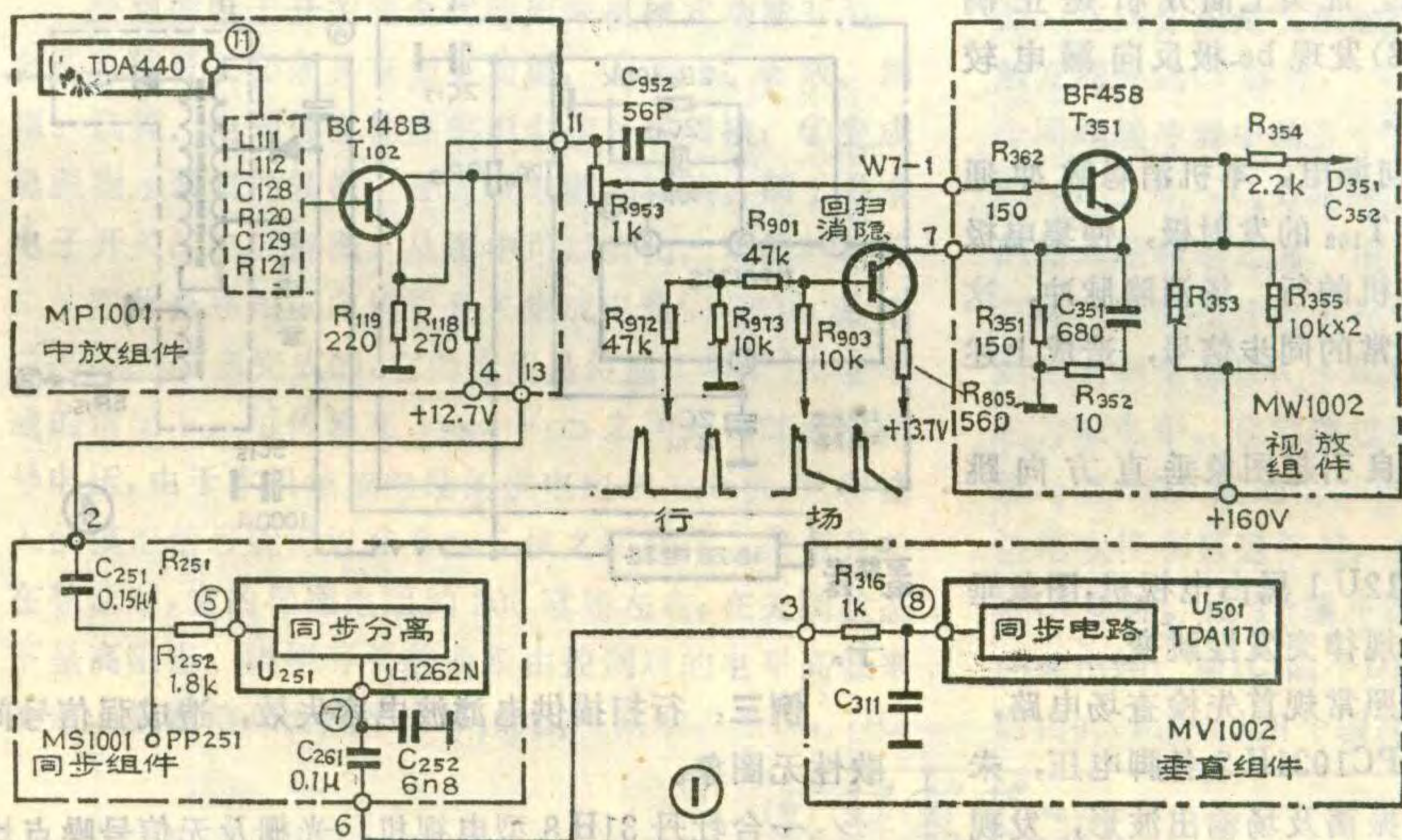
例一：视放管不良引起垂直不同步。

一台波兰 625 型电视机，图象垂直方向不同步，呈滑动状态，调节场频电位器，虽可暂时同步，但同步点极不明显。

图象可暂时同步，说明场频基本准确，用示波器测量垂直组件板的同步输入端的③脚(见图 1)，发现无正常的场同步波形，仅偶然出现无规律的大间隔脉冲。

再测量同步组件②脚，即同步分离输入端，发现场同步头变形，同时还出现一个移动的附加重复脉冲，如图 2 (b) 所示，正常的波形应如图 2 (a) 所示。此脉冲与同步头的相对位置随场频电位器的调整而变。

为了查出此附加脉冲的来源，用一个 $0.1\mu\text{F}$ 的电容器将预视放管 T_{102}



压偏离正常值很远，说明集成块损坏，应更换新的集成块。

4. 信号很弱。

出现这种情况，应先测量 MC13007P 的⑤、⑥脚电压，如果电压正常，用改锥的金属部分去碰击高频头的输出端(IF)，如果这时荧光屏上有微弱的反应，说明故障在声表面滤波器 F_{1029} 中，更换一个新的声表面滤波器即可排除故障。如果手头没有声表面滤波器，可按图 2 所示的方法改动，即把 F_{1029} 的②、④、⑤脚与电路断开(图中打叉处)，将原来接②、④脚的电路用导线连接(图中虚线

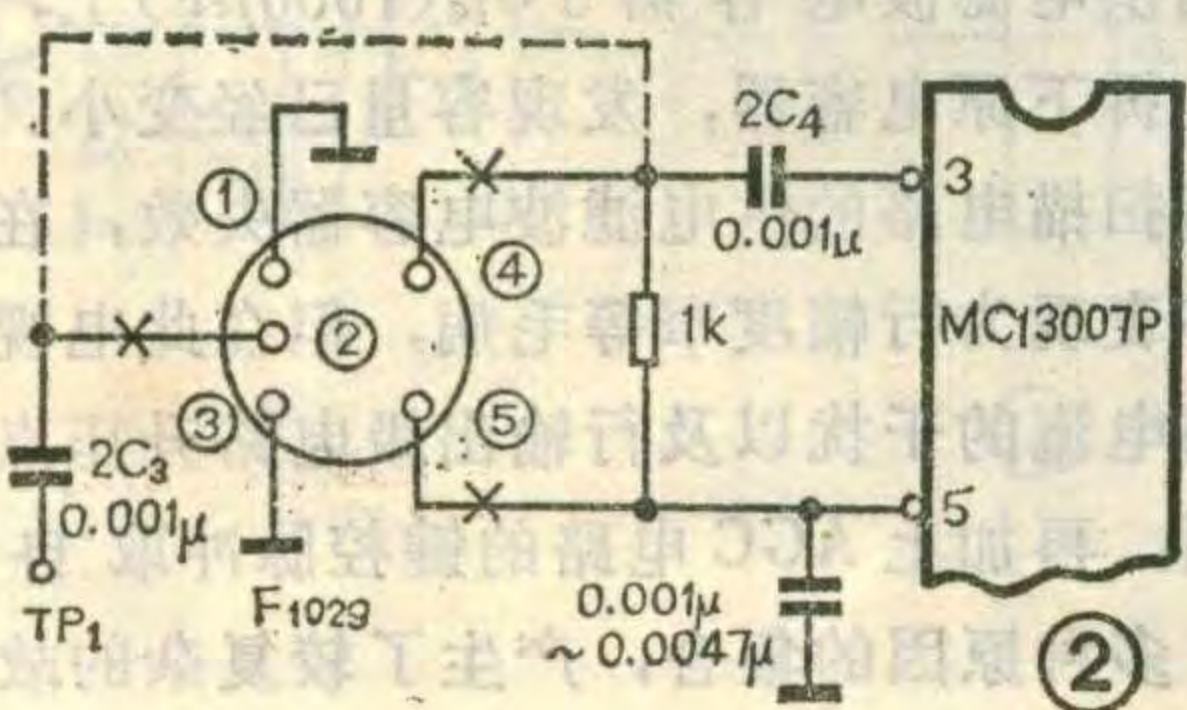
所示)，再在 MC13007P 的中频输入端⑤脚与地之间，接一个 $0.001\sim 0.0047\mu\text{F}$ 的瓷介电容器，就可正常工作。

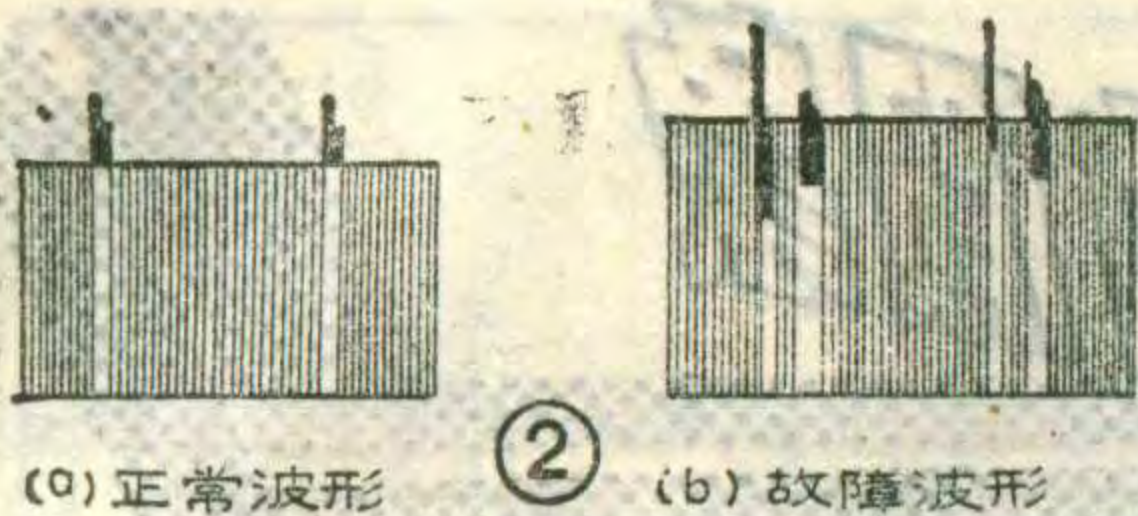
5. 刚开机，场幅上半部不满，待 1~2 分钟后，满幅，随后上线性拉长，但勉强收看。

此故障一般是 TR_4 管的 β 值小而且热稳定性差引起的，处理这种故障，一是更换同型号的管子，或用国产管 D651 代替。

6. 场幅不满。

遇到这种情况，先调节场幅电位器 ($2VR_4$)，如果调节无效，应测量一下 TR_3 、 TR_4 、 TR_5 各级的直流工作点，特别要注意 TR_4 与 TR_5 管基极之间的电压差，在这种型号的机器中， $4D_1$ 和 $4D_2$ 损坏的情况比较多，因而造成 TR_4 、 TR_5 管直流工作点异常，致使场幅不满。 $4D_1$ 和 $4D_2$ 可用国产 2CP、2CK 型二极管代换，也可用 3DG6 的发射结代替。





的基极与地连接，使全电视信号及杂波均对地短路，再用示波器测同步组件的②

脚，全电视信号消失了，但仍有如前所述的附加脉冲，此脉冲在预视放管 T_{102} 的发射极、视放管 T_{351} 的基极都存在，但幅度小，其波形和极性与 T_{351} 发射极的本机的行、场回扫消隐信号一致且同步。

经分析认定：这个附加脉冲就是本机的消隐信号，通过某种原因由 T_{351} 的发射极到达基极，又经 R_{362} 、 R_{953} 加到 T_{102} 的发射极，经 T_{102} 放大作用，由集电极输出给同步组件。断开视放板⑦脚的消隐输入连线，这个附加脉冲立即消失。证实上面分析是正确的。检查视放管 T_{351} (BF458) 发现 be 极反向漏电较严重，换上新管，故障即除。

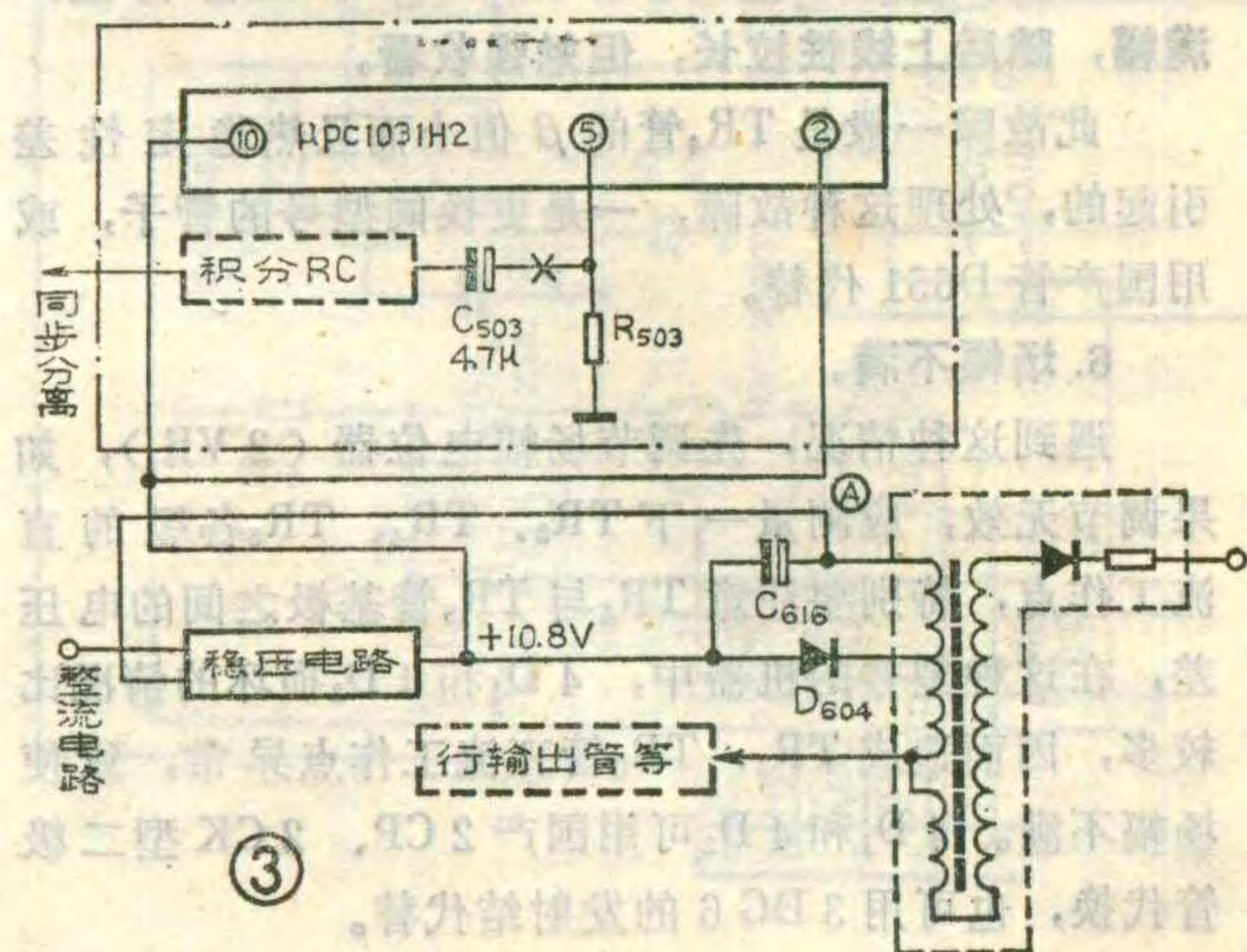
小结：视放管 be 极反向漏电，本机消隐脉冲通过漏电阻及 R_{362} 、 R_{953} 窜到 T_{102} 的发射极，使集电极输出的全电视信号中混入本机的行、场消隐脉冲，这样同步分离级无法分离出正常的同步信号，造成上述故障。

例二：行输出变压器不良引起图象垂直方向跳变。

一台日本三洋 14T-1412U 1 黑白电视机，图象垂直方向不稳定，经常出现无规律突发性跳变。

因图象垂直不稳定，按照常规首先检查场电路，用万用表测量场集成电路 $\mu PC1031H 2$ 各脚电压，未见异常，但用示波器观察场振荡及场输出波形，发现有突变现象，尤其频率突变更为显著。断开同步耦合电容 C_{503} (见图 3)，单独测量由同步分离级送来的场同步信号，信号基本稳定。

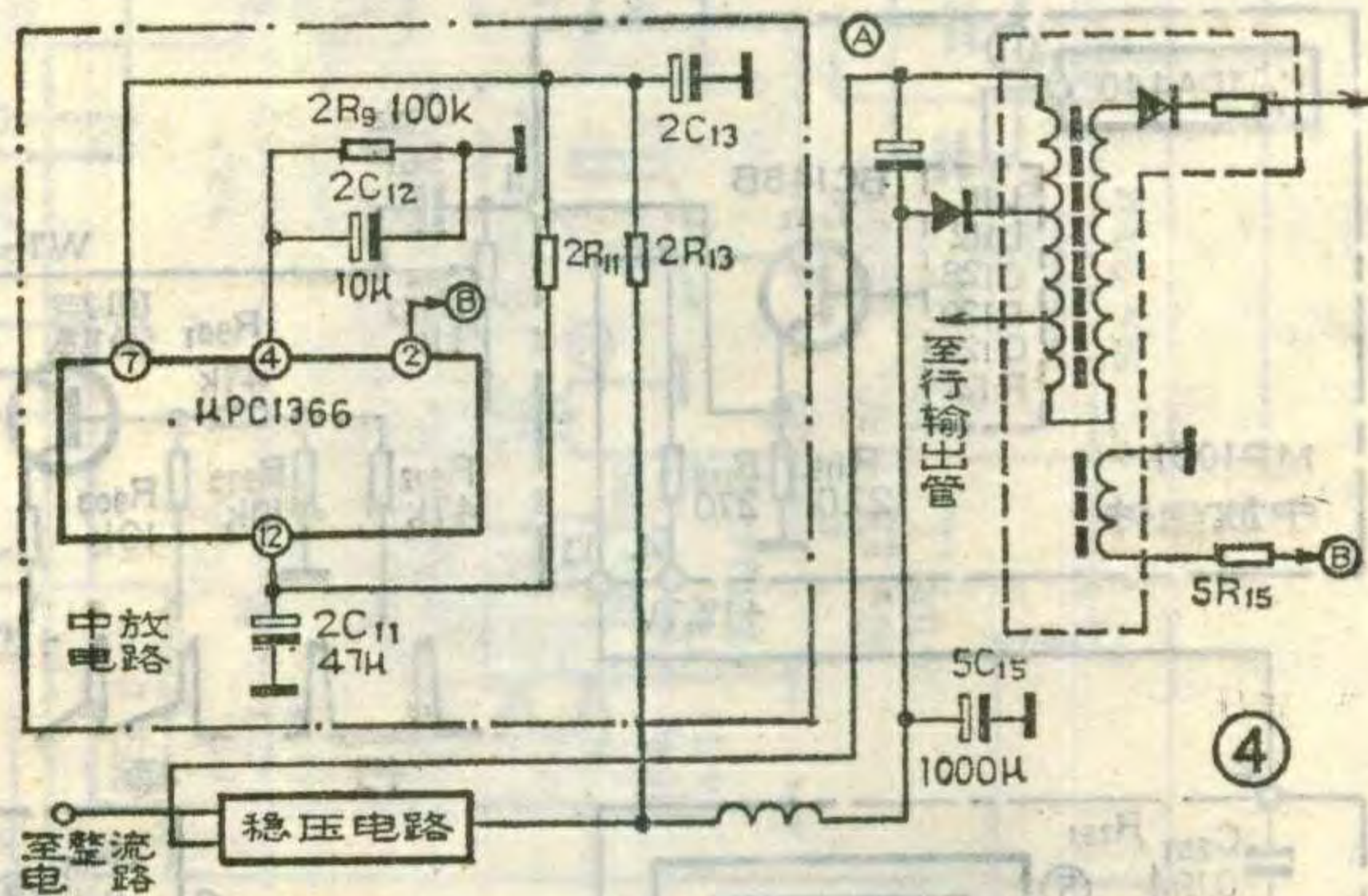
检查场振荡及场输出电路有关元件均正常，测量整机稳压输出为 10.8V，正常，检查稳压电源电路有



关元件也均正常。

仔细分析线路，此机为行反馈式稳压电路，行电路故障引起的电压波动，有可能通过升压点 A 的反馈影响到整机稳压输出电路。按照这个思路，用示波器检测行输出管集电极的波形，发现回程波形幅度抽动，再测行激励波形，无变化。重点检查行输出级电路，因一体化行输出变压器为易损元件，其内部有跳火可能，首先用新品替换，故障随即消失。

小结：此机行输出变压器内部接触不良或跳火 → 升压点 A 电压跳变 → 稳压电源输出电压跳变 → 场频跳变 → 图象垂直方向跳变。由于光栅及水平方向没有明显的异常，使得思路仅限于场电路之中，并且 500 型万用表的内阻较大，对稳压电源的瞬间跳变没有反应，使线索不明确，故一时跳不出圈



子。

例三：行扫描供电滤波电容失效，造成强信号间歇性无图象。

一台牡丹 31H 8 型电视机，光栅及无信号噪点均正常，但强信号时，图象发灰，呈浮雕状且垂直方向跳动，并且间歇性无图象，还伴有噗噗声。

这种现象与 AGC 电路故障特征很相似，故首先检查中放通道及与 AGC 有关的元件 (见图 4)，经检查发现集成块 $\mu PC1366$ 和 $2R_9$ 、 $2C_{12}$ 、 $2C_{11}$ 、 $2C_{13}$ 等元件均完好，但稳压源的输出电压 +10.5V 有较明显的波动，速率与图象的消失和噗噗声一致。检查稳压电源各元件均无异常，因该机也是行反馈式稳压电源，故要考虑到升压点 A 的影响，用万用表测量 A 点电压亦有波动。用一个完好的电解电容器 (1000 μF) 并联在行扫描供电滤波电容器 $5C_{15}$ (1000 μF) 上，故障立即排除。拆下原电容器，发现容量已经变小。

小结：行扫描电路的供电滤波电容器失效，在一般电视机中多表现为行幅度窄等毛病，但在此电视机中由于行扫描电流的干扰以及行输出级电路升压点反馈的双重作用，再加上 AGC 电路的键控脉冲取自行输出变压器，多种原因的集合，产生了较复杂的故障现象。

新颖的触摸式电子互锁开关

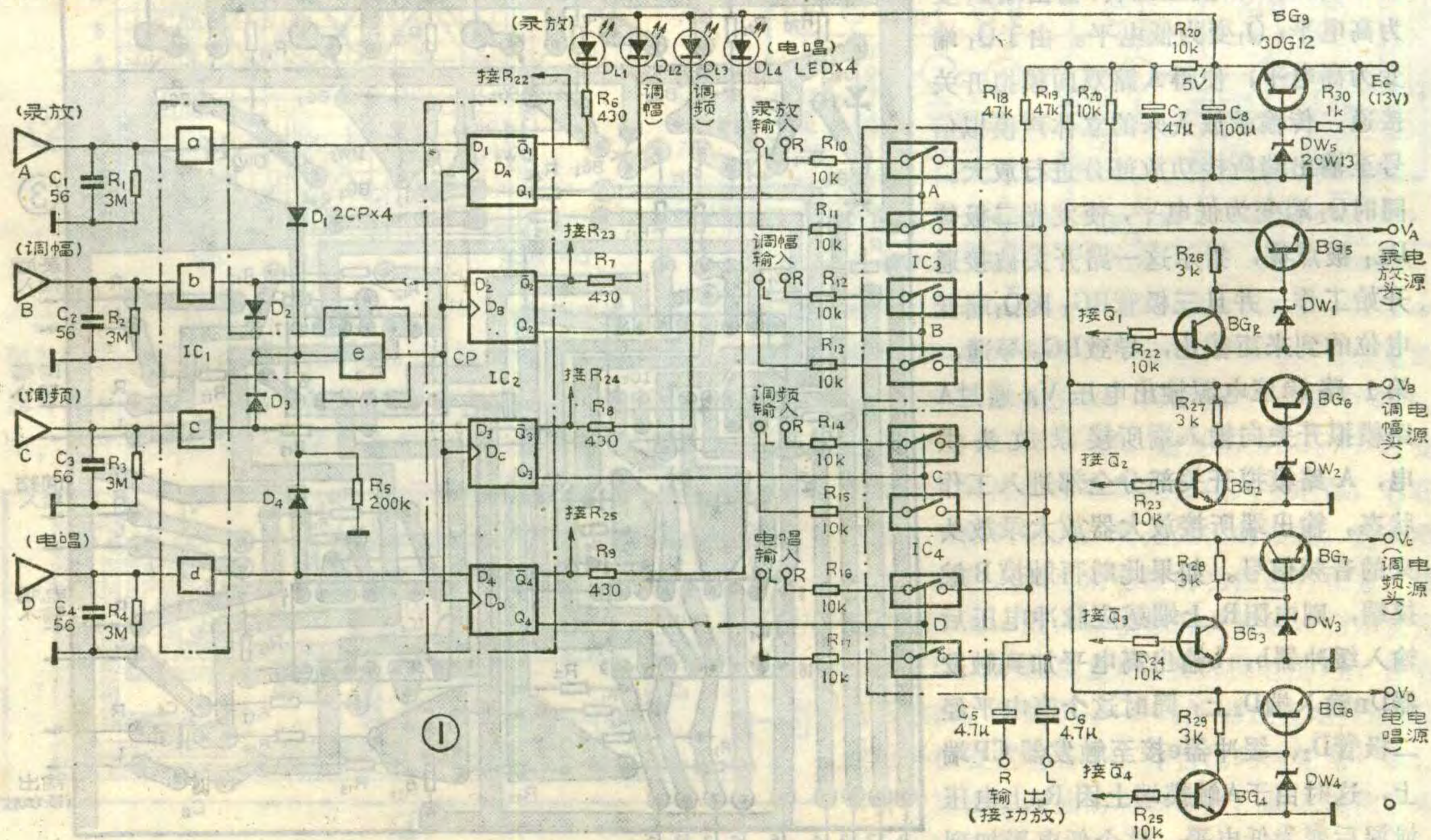


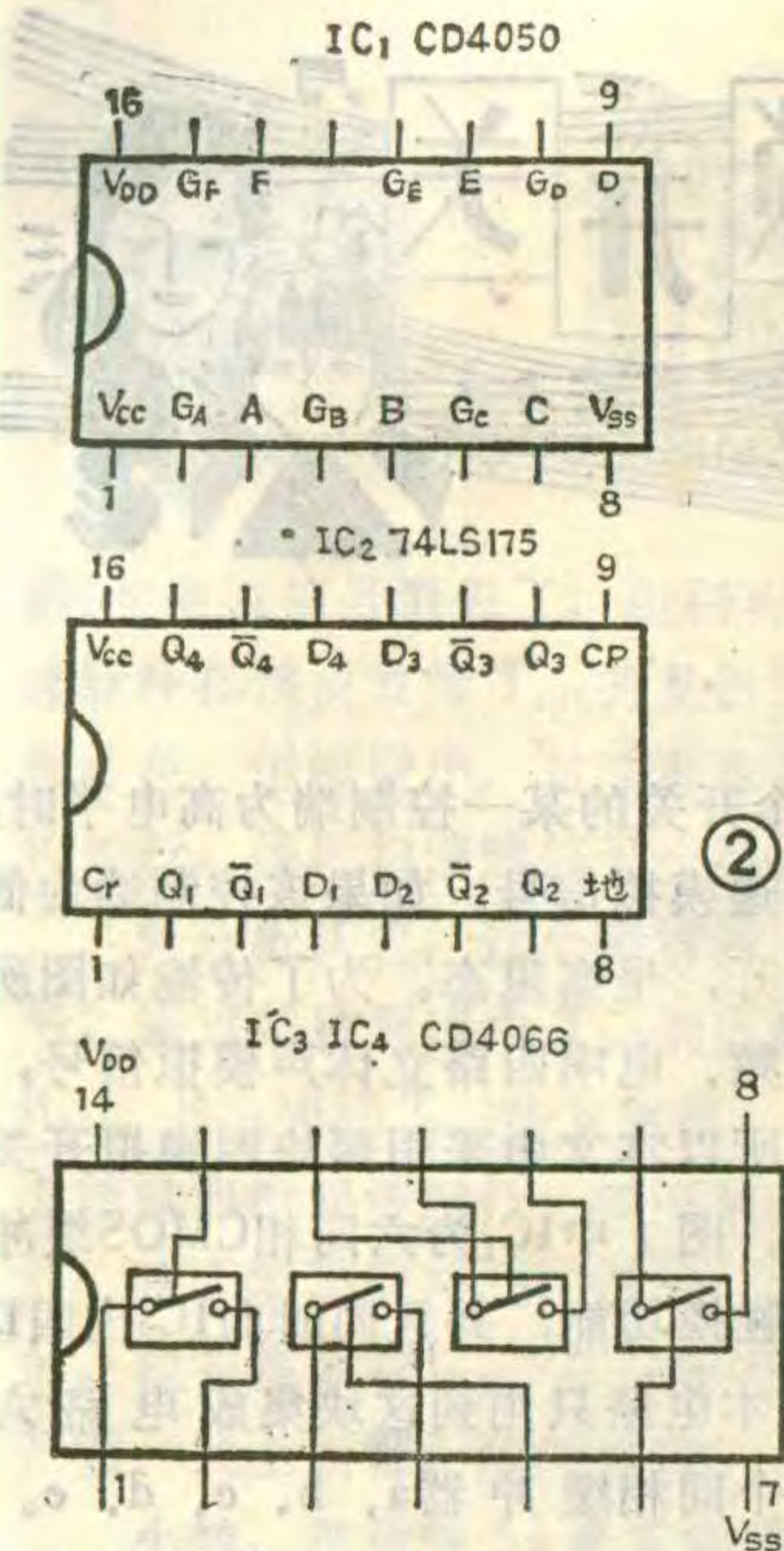
孙 伟

一般音响设备的面板上都有一个功能选择开关，通过操纵此开关，可以使机内电路分别处于录放、调幅、调频、电唱等状态，这个开关是互锁式的。由于它是一个机械开关，所以可靠性较差，寿命有限。本文向读者介绍一种新颖的触摸式电子互锁开关，完全可以代替上述机械式的功能选择开关，效果非常好。

要想使电子开关完全代替原来机械式功能开关，电子互锁开关必须具有如下功能：①完成录放、调幅、调频、电唱等立体声模拟电信号的转换；②完成通路指示装置的转换；③完成电源的转换。图1是本电子开关的电原理图。从图中可以看出，功能转换开关的变化是靠四双向模拟开关集成电路CD4066(图中的IC₃和IC₄)来完成的，它的作用是传递音频信号，在导通的情况下，可传输在V_{SS}~V_{DD}之间变化的模拟信号电压，由于本机集成电路的供电电压为5伏，这样输入的模拟信号就可以在0~5伏之间变化。模拟开关在导通时，它的导通电阻约200欧姆左右；在关断状态下呈高阻态。模拟开关的通断由控制端的电平高低来决定，控制信号分别来自IC₂的Q₁~Q₄端，当IC₃、IC₄

中的A、B、C、D四个开关的某一控制端为高电平时，该模拟开关导通，传递模拟信号；如果该控制端为低电平，模拟开关则断开，呈高阻态。为了传输如图所示的录放、调幅、调频、电唱四路立体声模拟信号，共需八个模拟开关，所以本文中采用两块四模拟开关集成电路来承担此任。图1中IC₁为六同相CMOS缓冲器，它的作用是实现触摸功能，并且同时向IC₂内四D触发器提供CP脉冲，本电路只用到这块集成电路六个同相缓冲器中的五个同相缓冲器a、b、c、d、e。R₁~R₄、C₁~C₄分别接在a、b、c、d四个同相缓冲器的输入端和地之间，由于CMOS缓冲器的输入阻抗非常高，所以在开机过程中a、b、c、d四个同相缓冲器的输入端全部被R₁~R₄钳制在低电平，它们的输出端也为低电平。这样通过四个二极管D₁~D₄加到另一个缓冲器e输入端的电平也为低电平。图1中e缓冲器起波形变换和延迟作用，并向下一级的四个D触发器提供CP脉冲。由于e缓冲器的输入端为低电平，所以它的输出端，即IC₂四个D触发器的CP端也为低电平。同时由a、b、c、d四个缓冲器输出端来的低电平先于CP



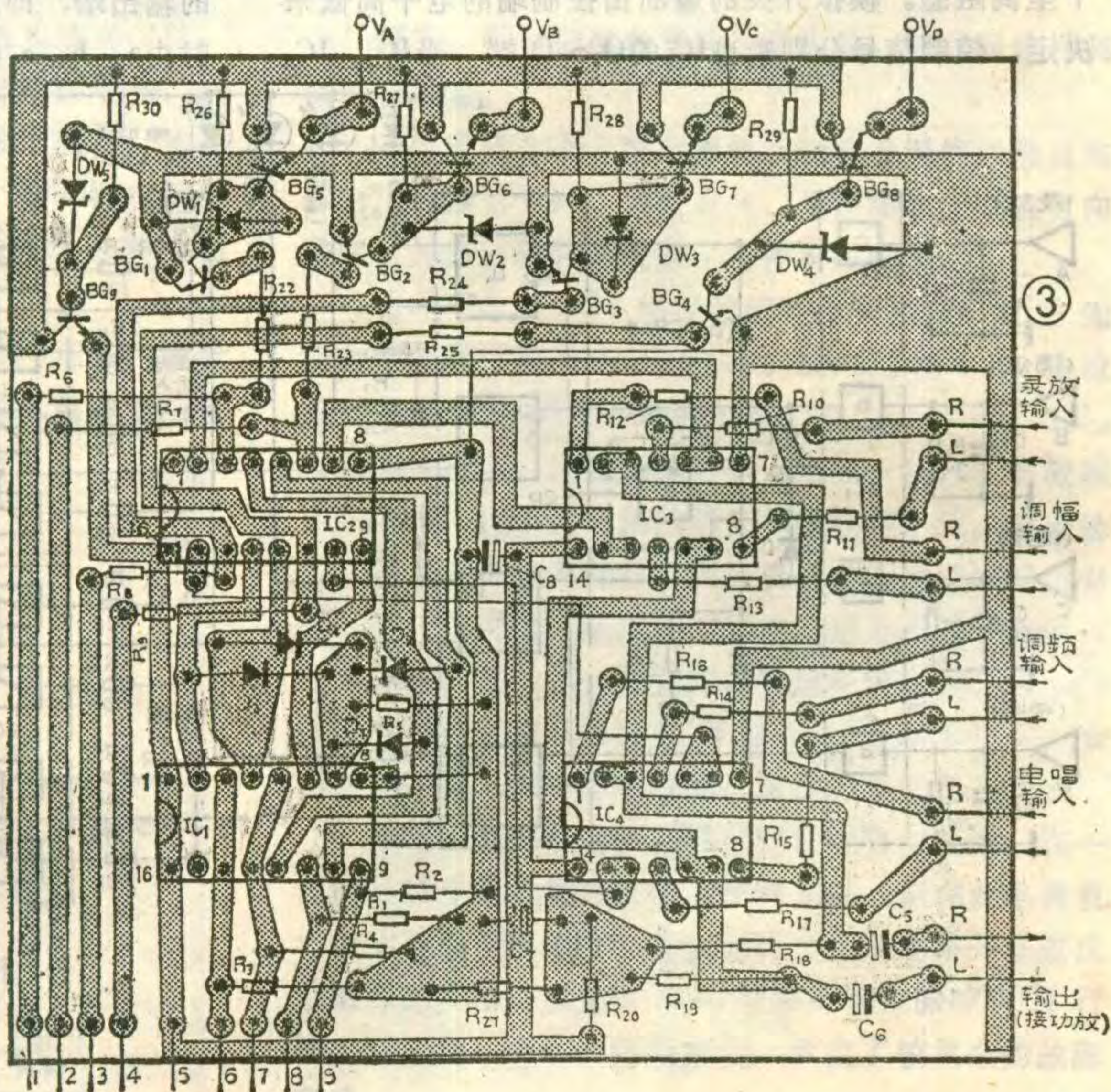


脉冲加到 DA~DD 四个触发器的输入端，所以在开机的过程中四个 D 触发器的输出端 Q₁~Q₄ 全部为低电平，由它控制的四双向模拟开关 IC₃ 和 IC₄ 全部为断开状态。同时四个 D 触发器另一组输出端 $\bar{Q}_1 \sim \bar{Q}_4$ 全部输出高电平，指示发光二极管 DL₁~DL₄ 将不被点亮。并且这个高电平通过 R₂₂~R₂₅ 加到了 BG₁~BG₄ 基极上，使 BG₁~BG₄ 饱和，BG₁~BG₄ 的饱和又导致了 BG₅~BG₈ 的截止，四路稳压电源都没有输出电压供给录放，调幅、调频和电唱四个前置部分。所以在开机后四路模拟开关都不工作。当用手指触摸 A 端时，R₁ 的上端因受到感应电压的影响，向缓冲器 a 输入一个正脉冲，缓冲器也输出一个正脉冲，加到触发器 DA 的输入端 D₁ 上，同时这个正脉冲还通过二极管 D₁ 加到了缓冲器 e 输入端上，缓冲器 e 也输出一个高电平至四 D 触发器的 CP 端，由于这时四个触发器只有 DA 触发器输入端加有正脉冲（高电平，所以只有 DA 触发器发生翻转，输出端 Q₁ 变为高电平， \bar{Q}_1 变为低电平。由于 Q₁ 端变为高电平，使得 A 路双向模拟开关接通，传输录放头来的立体声模拟信号至输出端所接功放部分进行放大。同时 \bar{Q}_1 端变为低电平，使发光二极管 DL₁ 被点亮，指示这一路开关被接通开始工作。并且三极管 BG₁ 因 \bar{Q}_1 端低电位的到来而截止，导致 BG₅ 导通，第 1 路稳压电源输出电压 V_A 通过 A 路模拟开关向输入端所接录放头供电，A 路模拟开关部分全部进入工作状态。输出端所接放大器放大录放头来的音频信号。如果此时再触摸 B 触摸端，则电阻 R₂ 上端感应脉冲电压后输入缓冲器 b，b 输出高电平加到触发器 DB 输入端 D₂ 上，同时这个高电平经二极管 D₂、缓冲器 e 接至触发器 CP 端上，这时由于 A 触摸端上因 R₁ 上电压泄漏后变为低电平，这个低电平加到

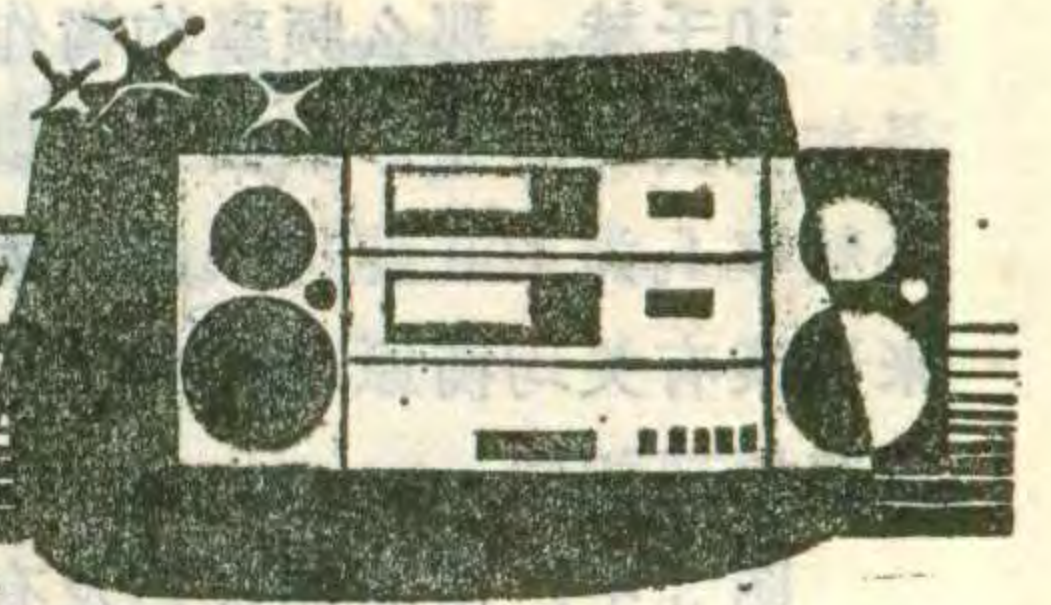
触发器 DA 输入端 D₁ 上，D₁ 为低电平输出端 Q₁ 为高电平；触发器 DB 输入端 D₂ 为高电平，输出端 Q₂ 为低电平，所以当 CP 脉冲作用时，触发器 DA、DB 会同时发生翻转，DA 输出端 Q₁ 变成低电平，关断了 A 路模拟开关， \bar{Q}_1 变为高电平，熄灭了指示发光二极管 DL₁，同时 BG₁ 饱和、BG₅ 截止，关断了第 1 路稳压电源电路；DB 的输出端 Q₂ 变为高电平，接通 B 路模拟开关，传输调幅立体声模拟信号， \bar{Q}_2 端变为低电平，点亮指示发光二极管 DL₂，并使 BG₂ 截止、BG₆ 导通接通第 2 路稳压电源，输出电压 V_B 向调幅接收头供电。输出端所接放大器这时放大从调幅头来的立体声模拟信号。这样模拟开关就完成了功能选择转换、指示及电源转换的功能。再触摸其它触摸端，还可选择调频、电唱等其它功能。

本开关电路中 IC₁ 选用 CD4050 六同相缓冲器集成电路，可用国产 J331 代替。IC₂ 选用四 D 触发器集成电路 74LS175。IC₃ 和 IC₄ 为四双向模拟开关集成电路 CD4066，也可用国产 C544 集成电路代换。这三种集成电路的功能示意图及接线图见图 2。晶体管 BG₁~DG₄ 采用 3DG6，BG₅~BG₈ 的型号可根据所接电路需要的供电电流而定，一般可采用 3DG12。因 IC₂ 为 TTL 型器件，所使用的电源电压为 5 伏，而 IC₁、IC₃ 和 IC₄ 均为 CMOS 器件，电源电压可取 3~18 伏。为求整个电路不需要多路供电，所以用 BG₉ 进行稳压后输出 5 伏电压向整个电路供电。图 3、图 4 是电路印刷线路板图，其中图 4 所示的印刷线路板可随机固定在机箱面板上，上

录放，调幅、调频和电唱四个前置部分。所以在开机后四路模拟开关都不工作。当用手指触摸 A 端时，R₁ 的上端因受到感应电压的影响，向缓冲器 a 输入一个正脉冲，缓冲器也输出一个正脉冲，加到触发器 DA 的输入端 D₁ 上，同时这个正脉冲还通过二极管 D₁ 加到了缓冲器 e 输入端上，缓冲器 e 也输出一个高电平至四 D 触发器的 CP 端，由于这时四个触发器只有 DA 触发器输入端加有正脉冲（高电平，所以只有 DA 触发器发生翻转，输出端 Q₁ 变为高电平， \bar{Q}_1 变为低电平。由于 Q₁ 端变为高电平，使得 A 路双向模拟开关接通，传输录放头来的立体声模拟信号至输出端所接功放部分进行放大。同时 \bar{Q}_1 端变为低电平，使发光二极管 DL₁ 被点亮，指示这一路开关被接通开始工作。并且三极管 BG₁ 因 \bar{Q}_1 端低电位的到来而截止，导致 BG₅ 导通，第 1 路稳压电源输出电压 V_A 通过 A 路模拟开关向输入端所接录放头供电，A 路模拟开关部分全部进入工作状态。输出端所接放大器放大录放头来的音频信号。如果此时再触摸 B 触摸端，则电阻 R₂ 上端感应脉冲电压后输入缓冲器 b，b 输出高电平加到触发器 DB 输入端 D₂ 上，同时这个高电平经二极管 D₂、缓冲器 e 接至触发器 CP 端上，这时由于 A 触摸端上因 R₁ 上电压泄漏后变为低电平，这个低电平加到



用TA7796组装的 图示均衡器

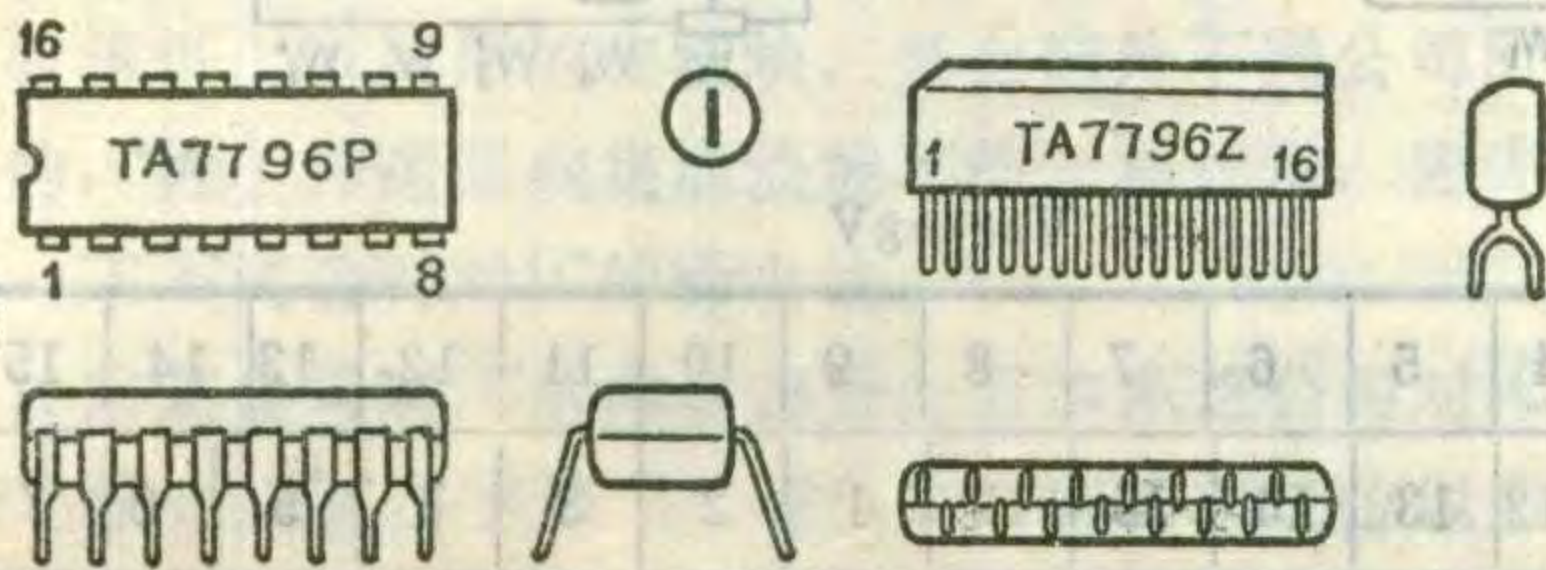


武 钊

大家知道，在现代音响设备中，采用多点式音调控制方式（又叫图示式频率均衡器）比以前延用的高低音两点式音调控制器性能要好得多。本文向读者介绍一种用TA7796P和TA7796Z专用集成电路制作的五频段图示式均衡器，上述集成块是日本东芝公司设计

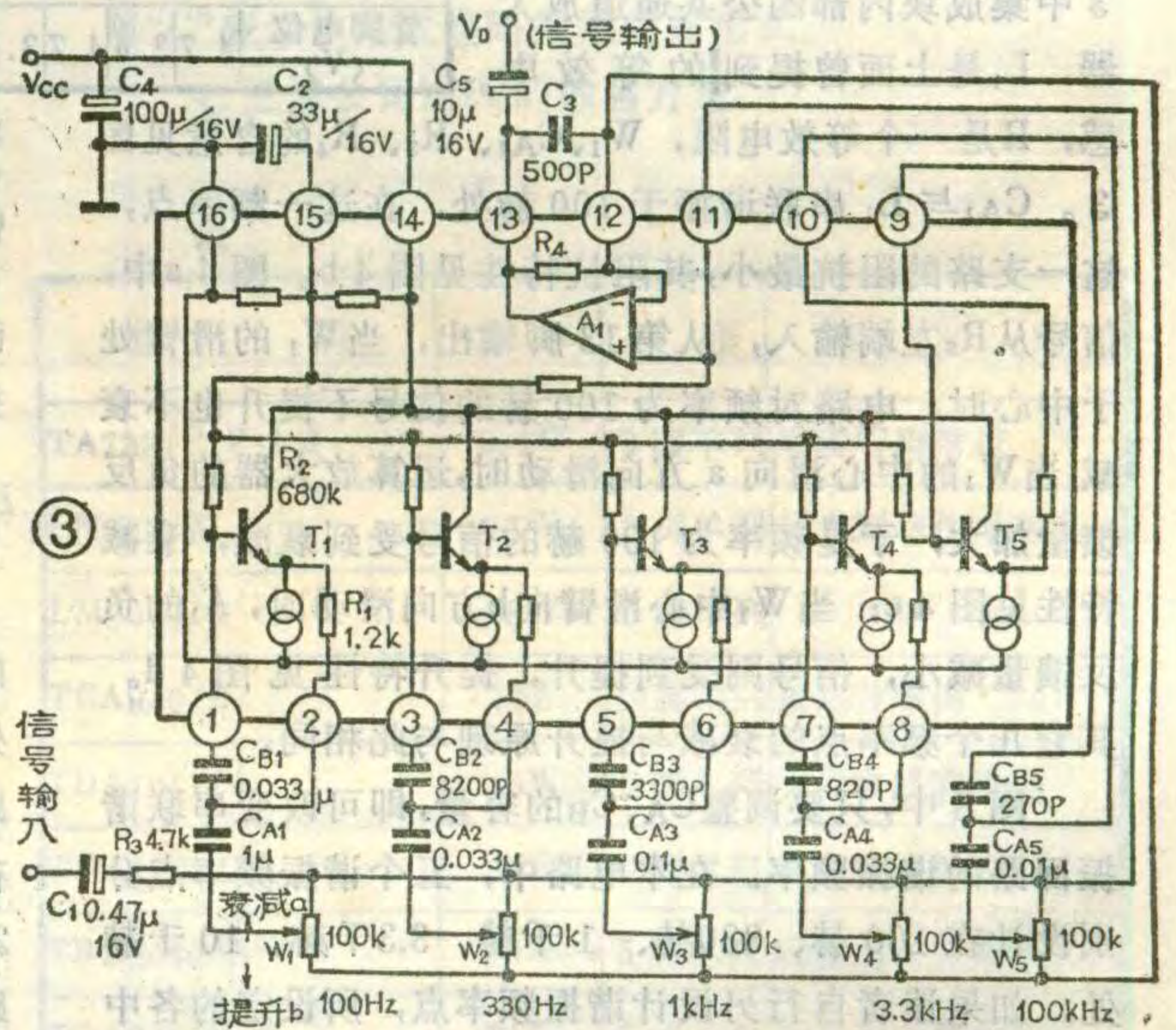
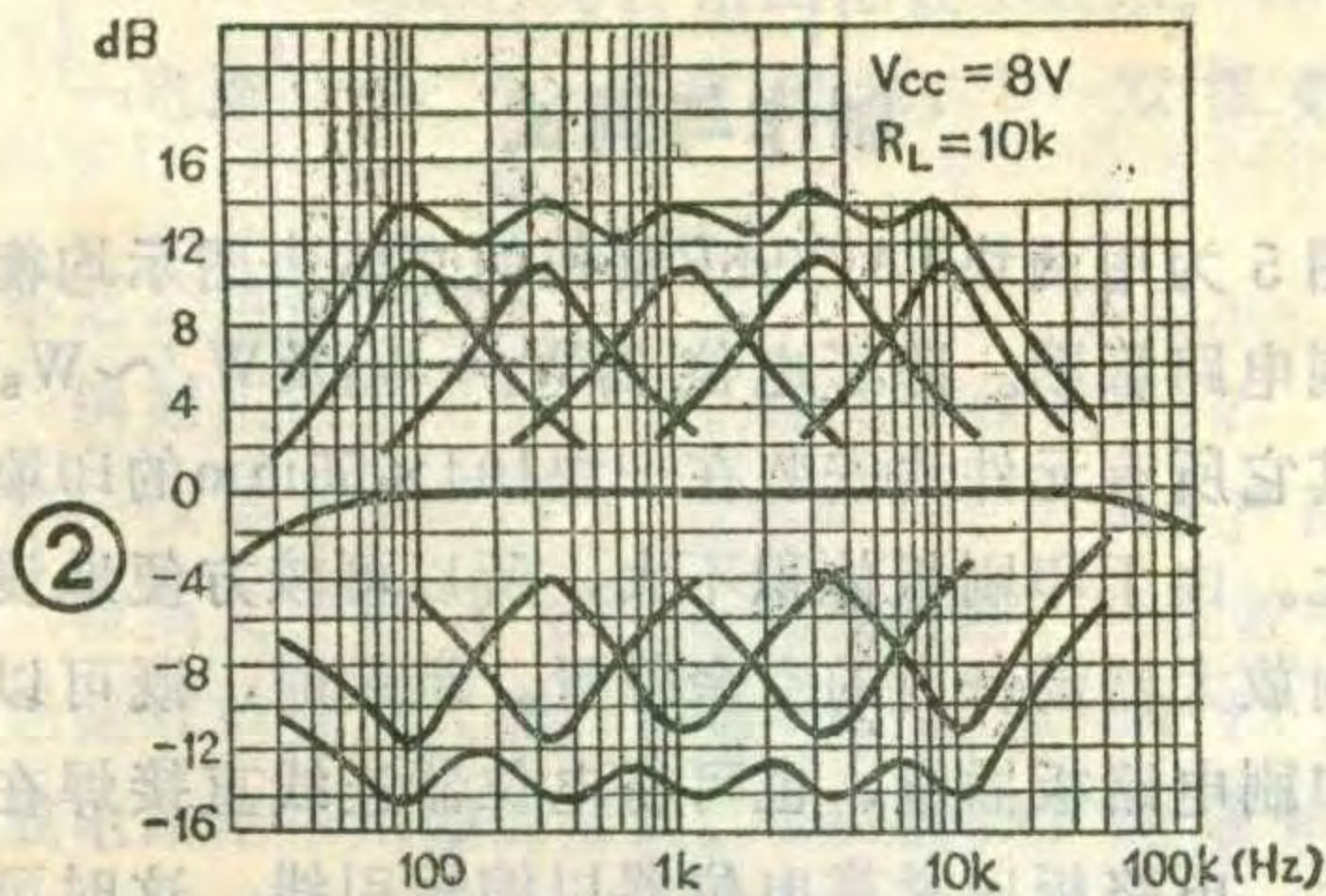
7796Z的主要特点是：

(1)所用的外围元件较用一般集成运算放大器组装的均衡器大为减少。(2)工作电压范围宽，可在4~16V范围内可靠地工作。(3)噪音低。(4)失真很小。(5)控制范围宽，典型值为±12dB，最大可达±14dB。它的控制特性见图2。



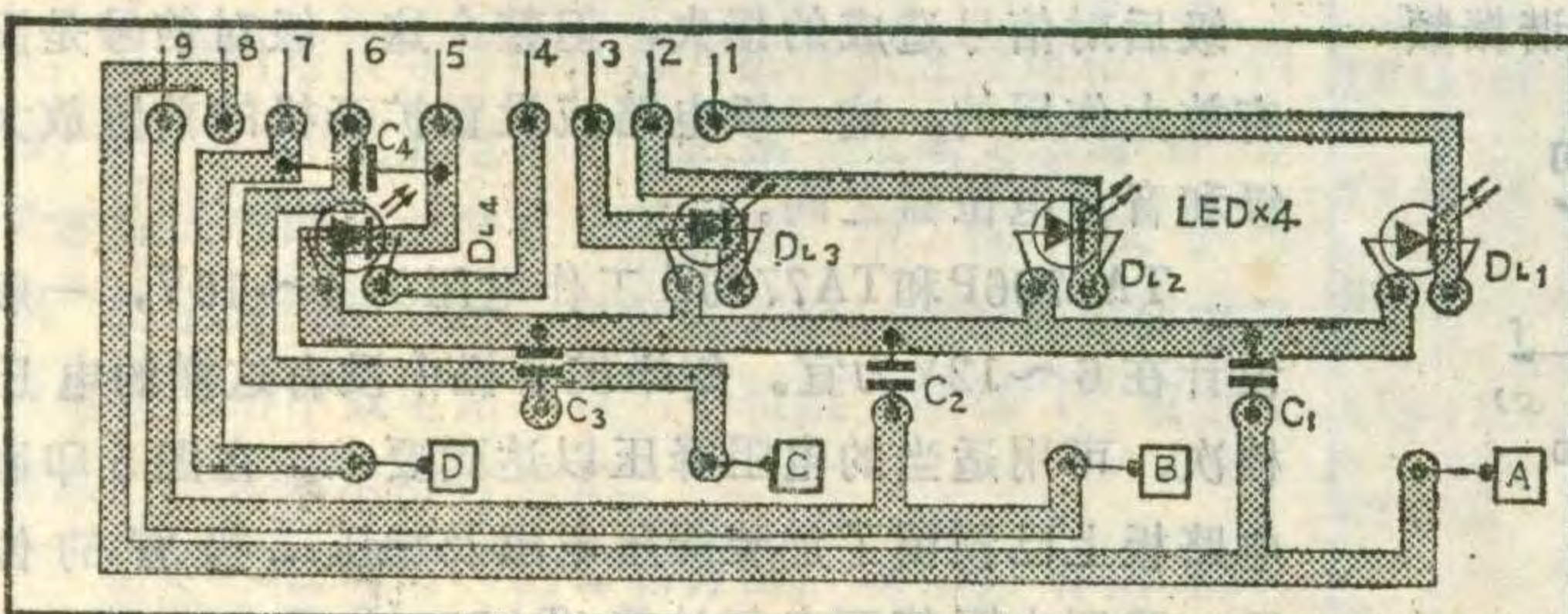
生产的。TA7796P和TA7796Z的外形图见图1，它们仅仅是封装形式不同，内部电路及各项电气参数完全一样，附表列出了TA7796P和TA7796Z相对应的管脚位置及在8伏电源电压下各管脚的电压值，可供参考。

图示式均衡器专用集成电路TA7796P和TA



面的发光二极管指示工作状态。触换端可用装饰性金属片制成。两块印刷电路板则通过九根导线连接起来。整个电路在装配完毕检查无误后，先在电源部分

接上电流表，再接通电源。一般情况下四块集成电路的耗电电流应在30毫安左右。四路稳压电源中的R₂₆~R₂₉电阻值应尽量选大一些，这是因为BG₁~BG₄在饱和时，将这四个电阻间接接入了电源，若在电阻上的电流过大，将是无畏的损耗。这几项检测无误后，即可对电路的功能进行检查，触摸A触换端，则A路模拟开关接通，指示发光二极管DL₁点亮，测量BG₅发射极电压V_A，应有电压输出。再测BG₆~BG₈各路应无电压输出。然后再检查其它各路工作情况均应正常可靠。本开关输出端所接的功放部分，输入阻抗要求应大于50千欧。



赫、10千赫。那么频率均衡作用是如何实现的呢？下面我们以中心频率 f_0 为 100 赫这一支路为例来谈谈有关均衡原理，其它几个支路原理相同。

图 3 中，由晶体管 T_1 及有关元件构成的一个等效电感为 $L_1 = C_{B1} \cdot R_1 \cdot R_2$ ， L_1 与 C_{A1} 构成一个串联谐振回路，谐振频率为

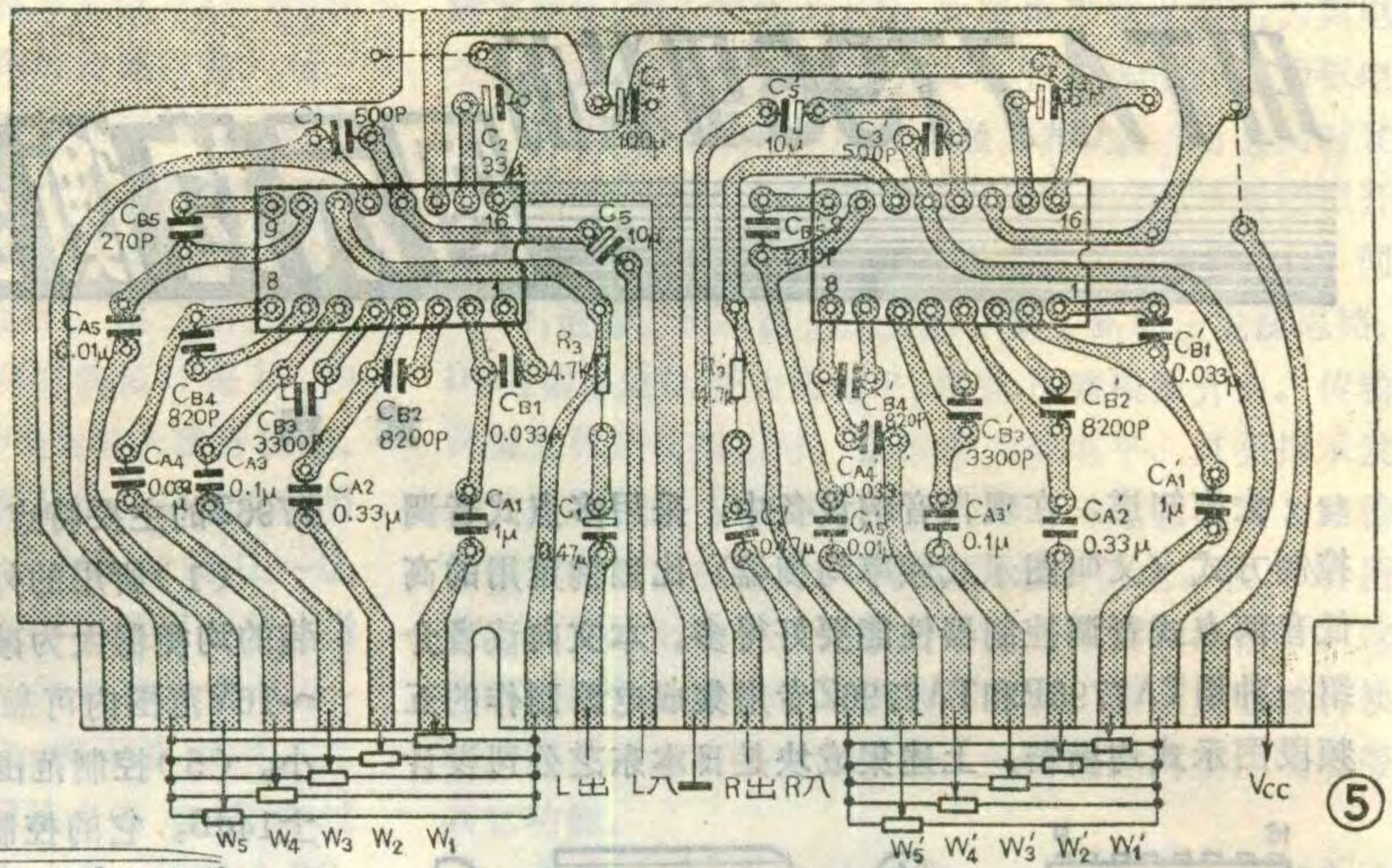
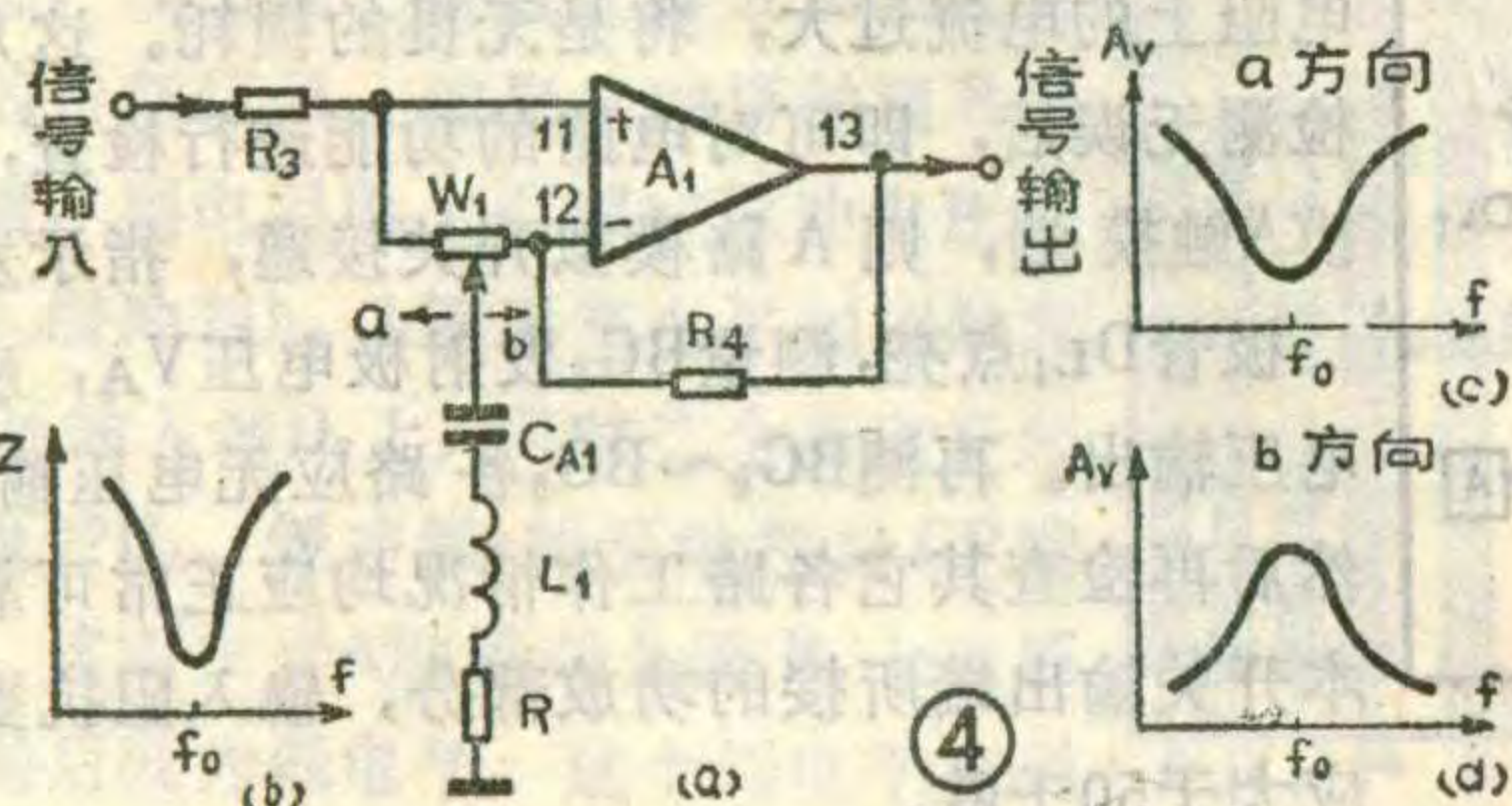
$$f_{01} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 \cdot C_{A1}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{C_{B1} \cdot R_1 \cdot R_2 \cdot C_{A1}}}$$

$$= \frac{1}{6.28\sqrt{0.033 \times 10^{-6} \times 1.2 \times 10^3 \times 3.8 \times 10^3 \times 10^{-6}}} \approx 100 \text{ 赫。}$$

图 4 a 为该支路音调控制的原理示意图。图中运算放大器 A_1 是图 3 中集成块内部的公共通道放大器， L_1 是上面曾提到的等效电感， R 是一个等效电阻， W_1 、 C_{A1} 、 R_3 、 R_4 的含意见图 3。

C_{A1} 与 L_1 串联谐振于 100 赫处，在这一频率点，这一支路的阻抗最小，其阻抗特性见图 4 b。图 4 a 中，信号从 R_3 左端输入，从第 13 脚输出，当 W_1 的滑臂处于中心时，电路对频率为 100 赫的信号不提升也不衰减；当 W_1 的中心滑臂向 a 方向滑动时，运算放大器的负反馈量加大，于是频率为 100 赫的信号受到衰减，衰减特性见图 4 c；当 W_1 中心滑臂向 b 方向滑动时， A_1 的负反馈量减小，信号则受到提升，提升特性见图 4 d。其它几个频率点的衰减与提升原理与此相同。

图 3 中，只要调整 C_A 、 C_B 的容量，即可改变串联谐振回路的谐振频率。在本电路中，五个谐振频率点分别设计在 100 赫、330 赫、1 千赫、3.3 千赫、10 千赫处。如果读者自行另设计谐振频率点，所设定的各中心频率应为倍频程关系，这样才能保证在整个频响范围内作均衡调节。另外，每个频率均衡网络的 Q 值应基本一致，因为 Q 值的大小决定着均衡曲线的斜率。一般说来，如果在信号的整个频段内均衡点取得较多，则 Q 值应取高些。反之 Q 值应取低些。以谐振频



附表 $V_{CC} = 8V$

TA7796P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TA7796Z	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8
管脚电位 (V)	4.7	3.4	4.7	3.4	4.7	3.4	4.7	3.4	4.7	3.4	4.0	4.0	4.0	8.0	4.7	0

率为 100 赫这一支路为例，Q 值的计算公式为

$$Q_1 = \frac{1}{R_1} \sqrt{\frac{C_{B1} \cdot R_1 \cdot R_2}{C_{A1}}}$$

其中 R_1 、 R_2 在集成电路内部已设定，不能自由调整，可通过调整 C_{B1} 与 C_A 的比值来改变 Q_1 值。

制作与调试

图 5 为用两块 TA7796P 制作的立体声图示均衡器的印刷电路板图。除了电位器 $W_1 \sim W_5$ 及 $W_1' \sim W_5'$ 以外，其它所有元件均安装在一块 $104 \times 55 \text{ mm}$ 的印刷电路板上。由于印刷板体积不大，所以可较方便地设置在音响放大器设备内的空余位置。组装时，既可以用 22 线印刷电路板插座，也可将电位器连线直接焊在电路板上。电路板应紧靠电位器以缩短引线，这时可以不采用屏蔽线。电位器均采用 100 千欧、X 型双连直滑式的。在图 3 电路图中，电位器滑臂往上推为衰减，反之则为提升。

TA7796P 内部设有缓冲放大器，用来补偿插入这一级后对信号造成的损失，但整个这一级对信号是没有放大作用的。这一级电路应设置扩音机的前置放大级和音量电位器之间。

TA7796P 和 TA7796Z 工作电压为 $4 \sim 16V$ ，一般设计在 $6 \sim 12V$ 为宜。如果扩音机中没有这样的电压档次，可用适当的电阻降压以达到要求。在图 5 印刷电路板上已预留了加装降压电阻及稳压二极管的位置。降压电阻值可自行计算 (TA7796P/Z 的典型工作电流为 6 mA)。

(邮购消息见本期第 48 页)

集成块型号的后缀不同时能相互代用吗

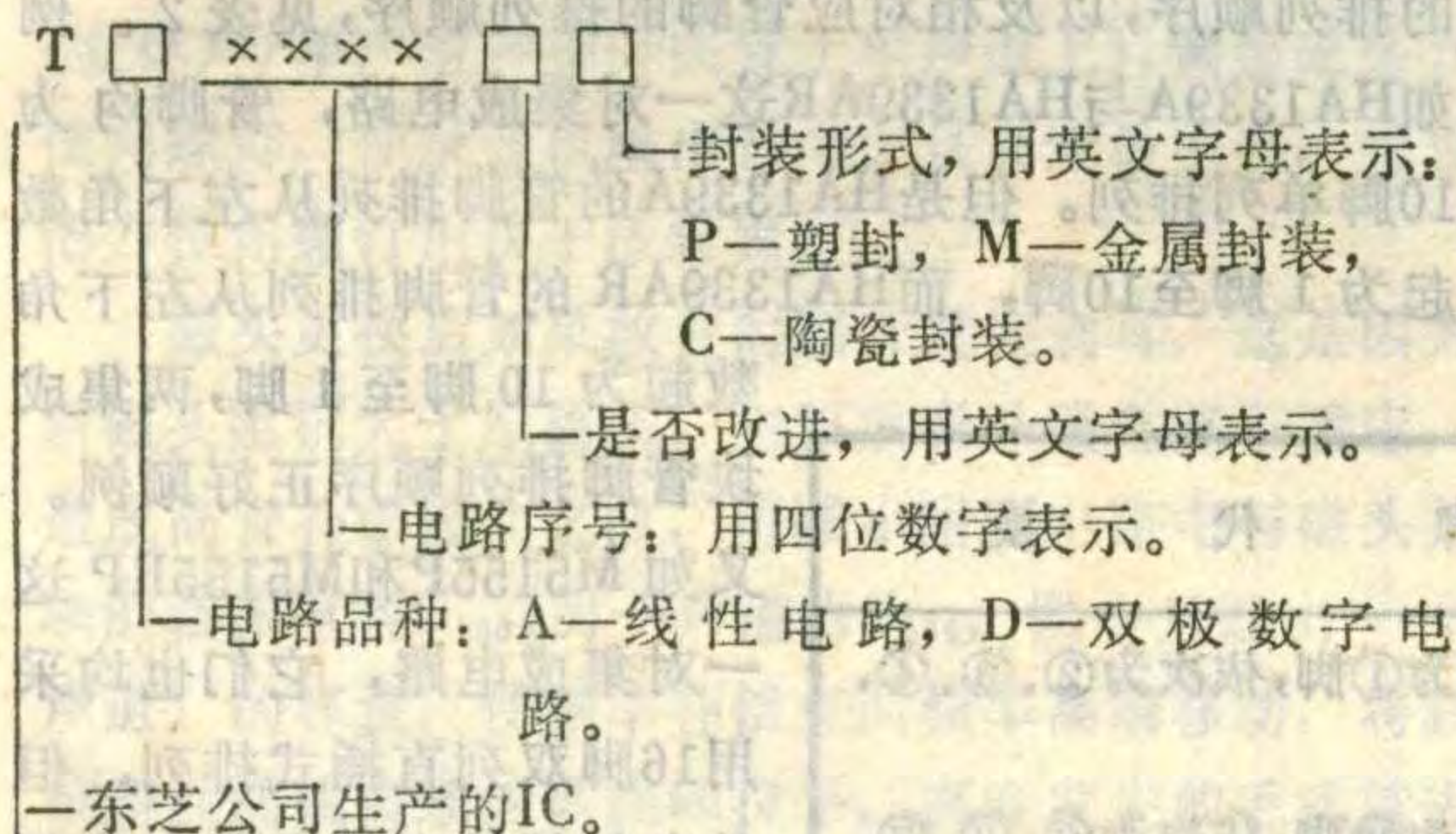
张国华

在维修进口收录机等音响设备时，常遇到某些集成块的型号基本相同，只是型号的后缀上有些区别，这些集成块能不能互相代替使用呢？例如，TA7668BP和TA7668AP只是后缀“A”和“B”有些区别，那么这两块集成块能否相互代换使用呢？下面就谈谈有关的问题。

先了解一下国外集成块的命名法

收录机上所采用的集成块，是由国外不同公司所生产的，为了知道某些集成块能不能互相代用，应先了解一下不同公司对IC的命名法。

1. 东芝公司对IC的命名方法：日本东芝公司对IC的命名法是以英文字母“T”开头的。它的第二位以后的英文字母和数字所表示的含意如下：

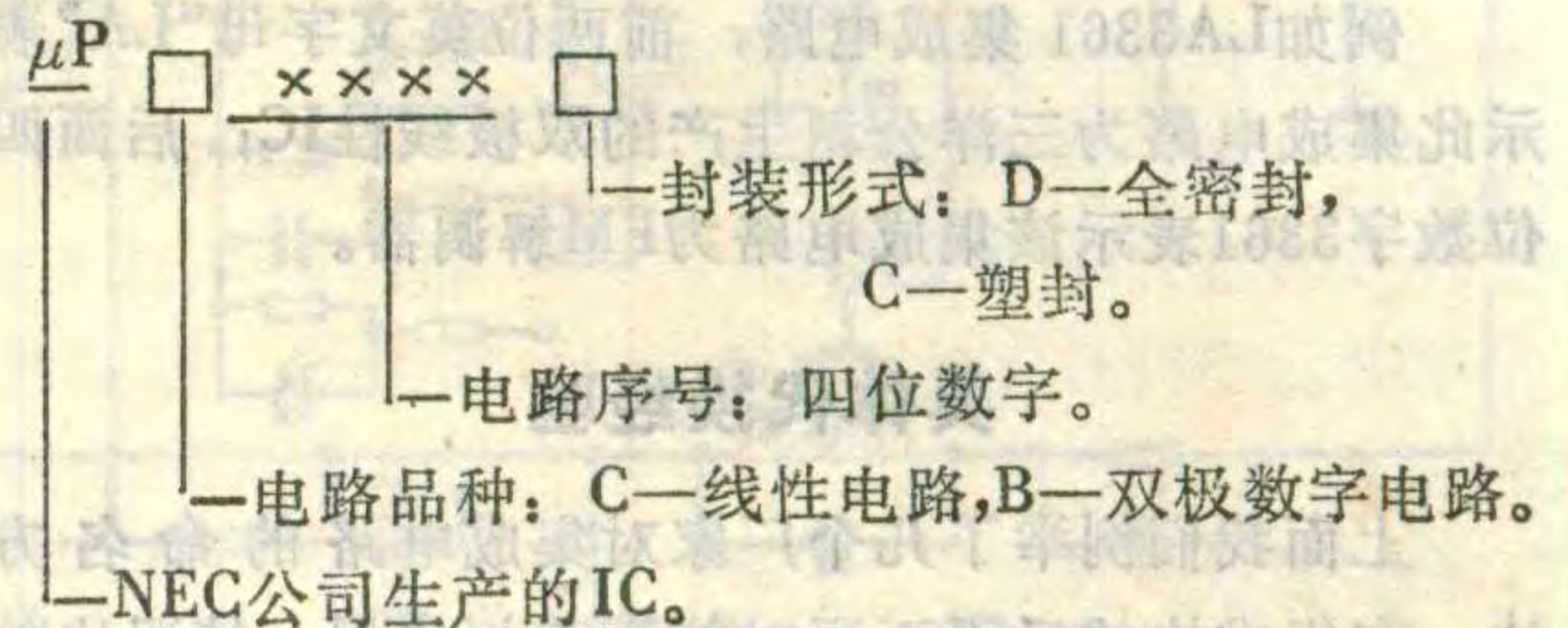


例如东芝公司生产的TA7668P集成电路，它型号的第一位英文字母“T”，表示是东芝公司生产的IC；第二位英文字母“A”表示是线性电路；四位数字7668表示是双前置放大器；最后一位英文字母“P”表示此集成电路是采用塑封形式。TA7668AP集成电路是TA7668P集成电路的改进型，而TA7668BP又是TA7668AP的改进型。该公司的改进型电路，其集成块的引出脚排列、封装、用途等各方面均相同，因此可以直接代换。

2. 日立公司对IC的命名方法：以英文字母“H”开头，其音响集成电路的命名方法与东芝公司相同。例如：HA1144P集成电路，它的第一位英文字母“H”表示该集成电路是由日立公司制造；第二位英文字母“A”表示为线性电路；四位数字1144表示该集成电路为电视机用中放电路；最后一位英文字母“P”表示此集成电路是采用塑封形式。

3. NEC公司对IC的命名方法：以“ μ p”作为开头，其以后的英文字母和数字所表示的含义，见下面框图

说明。



例如集成电路 μ PC1018C，它的头二位字母“ μ P”表示该集成电路是NEC公司所生产；第三位英文字母“C”表示此集成电路为线性电路；四位数字1018表示该集成电路为FM、AM中频放大器；最后一位英文字母“C”表示该集成电路采用塑封形式。

4. 三洋公司对IC的命名方法：

表1

型 号	功 率	外 形	区 别
TA7331P/P-LB	0.2W	9脚单列	后者管脚弯折
LM383/A	7W	5脚单列	后者耐峰值电压高
LM2002/A	8W	5脚单列	同上
TCA940/E	10W	12脚四列	散热片不同
TDA1011/A	6W	9脚单列	后者电路有改进
TDA1908/A	8W	12脚双列	后者功耗极大
TDA2040/A	20W	5脚单列	后者功率为24W
TDA2030H/V	14W	5脚单列	后者引线结构不同
TAA611C12/11	3.3W	14脚双列	散热片不同
HA1377/A	5.8W × 2	12脚单列	后者有涌浪电压保护
TBA810CB/ACB	7W	8脚双列	后者散热片有孔
TBA810P/AP	7W	8脚双列	改进型
TBA810S/AS	7W	8脚双列	同上，后者散热片有孔
STK433/433-105	5W × 2	15脚单列	后者工作温度可达105°C
STK435/435-105	7W × 2	15脚单列	同上
STK441/441-105	20W × 2	15脚单列	同上
TAA611A12/B12	1.8W	14脚双列	后者功率稍大些(2W)

□ × × × ×

—电路序号：用四位数字表示，其中12××表示是高频放大器IC，32××表示为前置放大IC，33××表示是FM解调器IC，41××~45××表示是功率放大IC。

—电路品种：LA—双极线性IC，LB—双极数字IC，STK—厚膜电路。

例如LA3361集成电路，前两位英文字母“LA”表示此集成电路为三洋公司生产的双极线性IC；后面四位数字3361表示该集成电路为FM解调器。

具体代换经验

上面我们例举了几个厂家对集成电路的命名方法，在集成块的后缀不同时能否互相代用，情况比较复杂，要视具体型号而定。为了便于读者查找，下面以表格形式分类列出几种不同情况下的代换法。

表1中例举的IC在型号相同时，后缀字母不同也可以相互代换。例如TA7331P/P-LB，它代表TA7331P与TA7331P-LB两个集成块，它们的管脚排列、性能指标均相同，因此可以互相代换。其余的IC对同理一样可以互换。

有些IC后缀字母不同，IC的管脚排列也相应地起了一些变化，在代换时应注意前后两种集成电路管脚

表2

型 号	功 率	外 形	管 脚 代 换																																																						
HA1339A/AR	5W	10脚单列	排列顺序相反 前者左下脚为①脚，依次为②、③、④、⑤……⑩。 后者右下脚为⑩脚，依次为⑨、⑧、⑦、⑥……①。																																																						
HA1366W/WR	5.5W	10脚单列																																																							
HA1368/W	5.3W	10脚单列																																																							
HA1389/R	7W	10脚单列																																																							
TBA820M	2W	14脚双列	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>②</td><td>③</td><td>⑥</td><td>⑦</td><td>①</td><td>⑤</td><td>⑧</td><td>④</td> </tr> <tr> <td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td> </tr> <tr> <td>(5)</td><td>(7)</td><td>(14)</td><td>(1)</td><td>(4)</td><td>(12)</td><td>(2)</td><td>(8,10连)</td> </tr> </table>	②	③	⑥	⑦	①	⑤	⑧	④	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	(5)	(7)	(14)	(1)	(4)	(12)	(2)	(8,10连)																														
②		③		⑥	⑦	①	⑤	⑧	④																																																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																																																		
(5)	(7)	(14)	(1)	(4)	(12)	(2)	(8,10连)																																																		
TBA820	8脚双列																																																								
TDA1037	5W	9脚单列	TDA1037D单边使用与TDA1037相同																																																						
TDA1037D		18脚双列																																																							
TDA1512	20W	9脚单列	单、双号脚错开成两排																																																						
TDA1512Q		9脚双列																																																							
TAA611A55	1.8W	T0-100金属壳 10脚	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>⑦</td><td>⑨</td><td>①</td><td>⑩</td><td>②</td><td>⑧</td><td>④</td><td>⑤</td><td>⑥</td> </tr> <tr> <td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td> </tr> <tr> <td>(5)</td><td>(3)</td><td>(14)</td><td>(1)</td><td>(12)</td><td>(4)</td><td>(10)</td><td>(8)</td><td>(7)</td> </tr> </table>	⑦	⑨	①	⑩	②	⑧	④	⑤	⑥	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	(5)	(3)	(14)	(1)	(12)	(4)	(10)	(8)	(7)																											
⑦		⑨		①	⑩	②	⑧	④	⑤	⑥																																															
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																																																	
(5)	(3)	(14)	(1)	(12)	(4)	(10)	(8)	(7)																																																	
TAA611A12	14脚双列																																																								
TA7331P	0.2W	9脚单列	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>①</td><td>②</td><td>③</td><td>④</td><td>⑤</td><td>⑥</td><td>⑦</td><td>⑧</td><td>⑨</td> </tr> <tr> <td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td> </tr> <tr> <td>(14)</td><td>(15)</td><td>(16)</td><td>(1)</td><td>(3)</td><td>(5)</td><td>(8)</td><td>(9)</td><td>(11)</td> </tr> </table>	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	(14)	(15)	(16)	(1)	(3)	(5)	(8)	(9)	(11)																											
①		②		③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨																																															
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																																																	
(14)	(15)	(16)	(1)	(3)	(5)	(8)	(9)	(11)																																																	
TA7331F	16脚双列																																																								
M5155P	2W	16脚双列直插	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>⑨</td><td>④</td><td>⑥</td><td>⑦</td><td>⑧</td><td>⑩</td><td>⑤</td><td>⑫</td><td>⑬</td> </tr> <tr> <td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td> </tr> <tr> <td>(8)</td><td>(13)</td><td>(11)</td><td>(10)</td><td>(9)</td><td>(7)</td><td>(12)</td><td>(5)</td><td>(4)</td> </tr> <tr> <td>⑭</td><td>⑮</td><td>②</td><td>①</td><td>⑰</td><td>⑱</td><td>⑯</td><td>⑳</td><td>⑲</td> </tr> <tr> <td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td> </tr> <tr> <td>(3)</td><td>(2)</td><td>(15)</td><td>(16)</td><td>(17)</td><td></td><td>(1)</td><td>(14)</td><td>(6)</td> </tr> </table>	⑨	④	⑥	⑦	⑧	⑩	⑤	⑫	⑬	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	(8)	(13)	(11)	(10)	(9)	(7)	(12)	(5)	(4)	⑭	⑮	②	①	⑰	⑱	⑯	⑳	⑲	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	(3)	(2)	(15)	(16)	(17)		(1)	(14)	(6)
⑨				④	⑥	⑦	⑧	⑩	⑤	⑫	⑬																																														
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																																																	
(8)	(13)	(11)	(10)	(9)	(7)	(12)	(5)	(4)																																																	
⑭	⑮	②	①	⑰	⑱	⑯	⑳	⑲																																																	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																																																	
(3)	(2)	(15)	(16)	(17)		(1)	(14)	(6)																																																	
M5155RP																																																									

表3

型 号	功 率	外 形
CA3020/A	0.5W/1W	单列塑封11脚
AN7145L/M/H	(1.5W/2.4W/7.5W) × 2	双列塑封18脚
AN7146M/H	(2.3W/4.5) × 2	双列塑封18脚
TA7628P/HP	0.6W/1.4W	双列塑封16脚
LA4126/T	(2.4W/4.2W) × 2	双列塑封16脚
LA4185/T	(2.4W/4.2W) × 2	单列塑封12脚

表4

型 号	功 率	外 形	不能代换原因
TDA2610	7W	双列直插	管脚排列不一致， 外围元件不同
TDA2610A	4W	16脚	
TA7625F	0.15W	16脚扁	管脚排列不一致， 外围元件不同。
TA7625P	0.4W	平封装	

的排列顺序，以及相对应管脚的排列顺序，见表2。例如HA1339A与HA1339AR这一对集成电路，管脚均为10脚单列排列。但是HA1339A的管脚排列从左下角数起为1脚至10脚，而HA1339AR的管脚排列从左下角

数起为10脚至1脚，两集成块管脚排列顺序正好颠倒。又如M5155P和M5155RP这一对集成电路，它们也均采用16脚双列直插式排列，但是它们的管脚排列却大不相同，M5155P的9脚对应M5155RP的8脚，4脚对应13脚，6脚对应11脚，……。所以在代换的过程中应注意这些变化。

另外，有些IC的序号后缀不同，相应的输出功率也不同，而管脚排列、其它性能指标均相同，这时我们在更换集成电路时，应遵循这样一个原则，就是用输出功率大的集成电路代换输出功率小的集成电路，见表3。还有一些集成块，当型号的后缀不同时，集成块的外围元件及管脚排列次序均不一样，这时就不能直接代换。见表4。

使更换磁头的录音机达到最佳指标

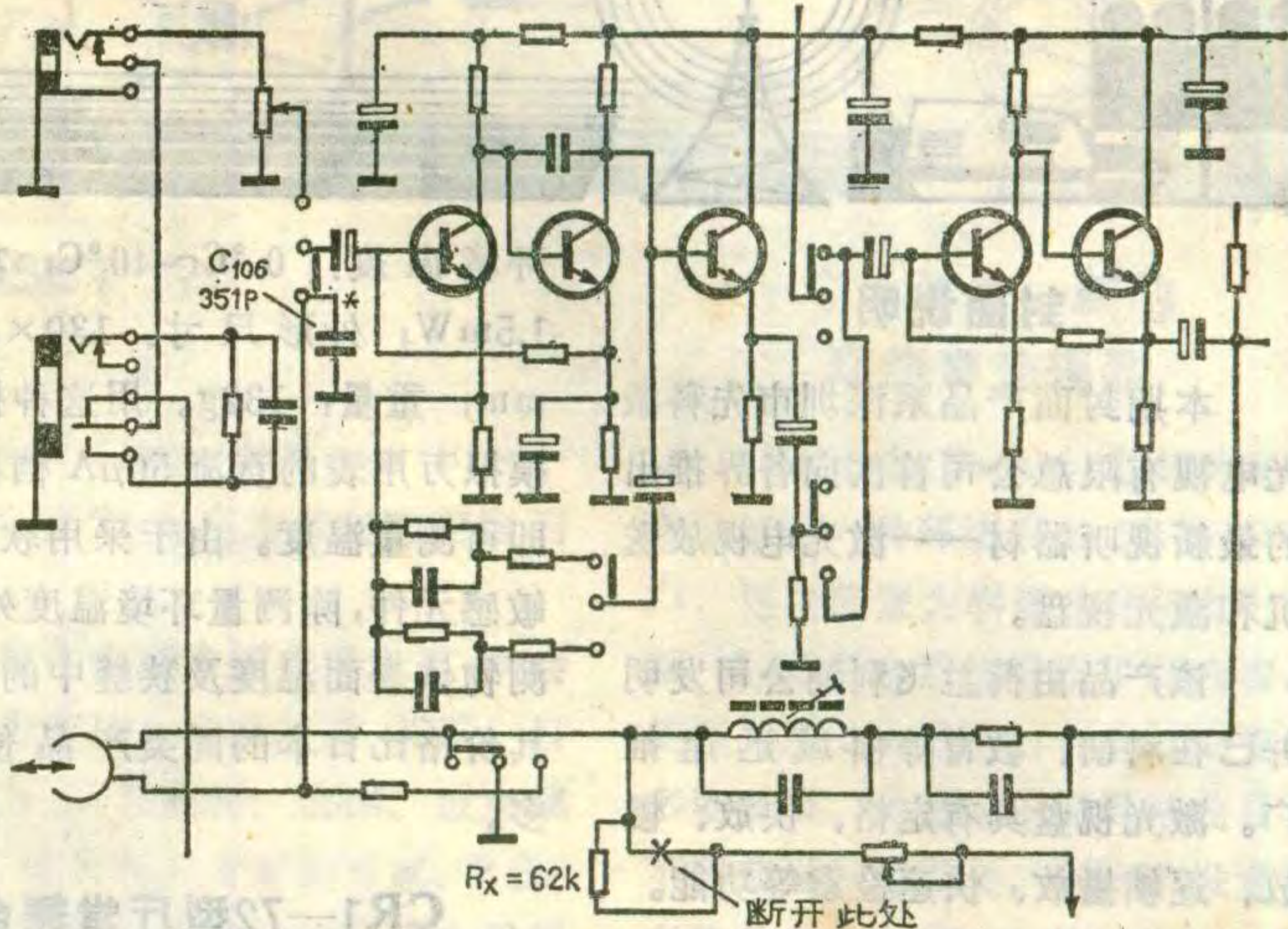
金荣华

录音机使用了二、三年以后，录放性能变差，一般是由于录放磁头磨损的缘故。但有不少人明知自己的录音机磁头磨损了，却不愿更换。理由是怕配不到原型号的磁头破坏了原机的录放性能。实际上，这种担心是没有必要的。在业余条件下，只要进行一些简单调整，就能使更换了磁头的录音机达到最佳录放指标。下面以红灯2L1400机为例，向读者推荐一种简单而行之有效的调整方法。

安装架及阻抗同原磁头一致的新磁头换上后，可用无水酒精清洗新磁头工作面，并用消磁器去磁，然后选一盘高音丰富的原声带放音（立体声/单声道转换开关置于单声道上），调整磁头方位角螺钉，使录音机输出音量大且高音最明亮，最后把方位角螺钉用快干漆封固。

磁头更换后如果放音时高音发尖刺耳，这是因为新磁头阻抗大于原磁头，与原放音补偿电路不适应，造成高音补偿过大之故，可减小附图电路中与磁头并联的谐振电容 C_{106} （另一声道为 C_{206} ，图中只画出一个声道）的容量，使频率补偿点向频率高端移动，将频响特性曲线高端的谐振峰拉平，高音发尖的毛病就去除了；反之放音时高音不明亮，无层次感，是因为新换磁头阻抗较原磁头低，可适当增加 C_{106} （ C_{206} ）的容量。

为了录好音，必须调整磁头的偏磁电流。2L1400机原偏磁电流为 $650\mu\text{A}$ ，如果换用RS1251或日本AMIR666等磁头，它们的偏磁电流为 $400\mu\text{A}$ 左右，可在该机的印刷电路板上找到图中带“×”处，将此处断开，串入一只62千欧电阻，注意两个声道所用的电阻阻值要一致。然后试录一小段调频电台的音乐节目，通过功能开关，比较自录自放频响和电台播音频响。如果频响宽，但声音失真、噪声略大，可改换56千欧或47千欧电阻试一试；如果高频响应不如电台播音频响，可换用68千欧或75千欧电阻试一试。经过几次录放比较调整，使录放、播音频响效果基本一致。这样就可认为偏磁电流调整好了。所用的磁带最好用TDK-60或SONY-CHF60等质量较好的空白新带。用这种方法调整偏磁电流，由于被调整的电阻是外加的，原电阻（ W_7 ）阻值不变，所以易操作，不会破坏原机偏磁性能，保证了两个声道的对称，特别适用于无仪器的



业余爱好者。

笔者曾在几架2L1400机上，用非标二号AMIR666进口耐磨磁头，经过对支架加工后装入录音机，用上述方法调整后，录放效果都超过了原机磁头录放效果，自录自放的频响也达到了与电台播音一致的水平。由此可见，录音机磁头磨损后即使不选用原型号磁头，也同样能达到最佳的综合指标。

橡胶传动带修复法

录音机和电唱机中都有橡胶传动带。如果在使用过程中传动带拉长或折断，一时又买不到合适的新带，可以采用下述办法修复：

对于变长的橡胶传动带，可用剪刀剪去伸长的部分，具体剪去的长度应根据实际情况决定，剪口要平合。然后用502快速强力粘合剂点在两个断面接口处。502胶不要点太多，可先在一张纸上滴一小滴502胶，然后将传动带的两断面在上面蘸一下，待2~4秒钟后再将两断面粘合在一起即可。对于折断的带也可采用此法修复。如果传动带已经老化，则应该换新带。

（黄汉光）

EDSL-1 微型立体声耳机

江西吉安国营红声器材厂生产出一种EDSL-1微型立体声耳机，其重量仅为3克，使用时只要将它们塞入耳朵即可。耳机的频率范围为20~2000Hz，阻抗 32Ω 。采用 $\phi 3.5\text{mm}$ 国际标准三芯插头。

由于这种耳机体积小巧，携带和使用都非常方便，所以特别适用于高音质袖珍式或便携式立体声收录机、微型立体声调频收音机、学生机等，也可用于家庭立体声音响系统。

（纹波）



封面说明

本期封面产品系深圳市先科激光电视有限总公司首次向各界推出的最新视听器材——激光电视放送机和激光视盘。

该产品由荷兰飞利浦公司发明并已在科研、教育等领域迅速推广。激光视盘具有定格、快放、慢放、逐帧播放、快速检索等功能。重放画面完美无暇，色彩浑然天成，是普通录象系统无可媲美的。激光视盘直径30厘米，光洁如镜，永无磨损，可长久保存。视盘可直接与普通电视机、投影机连接使用。激光视听系统正以它高度逼真的立体声效果、令人叹服的大存储量和卓越的检索控制功能得到国内外广大消费者的青睐。

YG201型多用测湿仪

江苏太仓纺织仪器厂研制成功YG201型多用测湿仪，已通过部级技术鉴定。这是一种快速测湿仪，它配有四种不同形式的测湿探头，可测量各种纺织材料的回潮率，经开发和试验标定后，还可推广用于测量食品、药物、电子元件等物品的回潮率和含水率。该仪器结构紧凑、性能稳定、测湿范围宽、电源交直流两用，并有欠压声光报警电路，可防止电压降低造成的误差，其结构为手提式的，携带方便。

刘惠忠

CW-DZ-100M 软膜电阻式温度传感器

由南京自动化检测仪表经济技术联合体研制的这种传感器是由测温型软膜热敏电阻器和信号转换电路组成，也叫测温探头。其技术指标为：测温范围： $0^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ；精确度等级：1；电源：3V；使用

环境温度： $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ；功耗：1.5mW；外形尺寸： $130\times 35\times 25\text{mm}$ ；重量：132g。用这种探头和模拟万用表的直流 $50\mu\text{A}$ 档相连接即可测量温度。由于采用软膜温度敏感元件，除测量环境温度外，还可测物体表面温度及狭缝中的温度。其价格比日本同类产品便宜得多。

陈继传

CR1-72型厅堂舞台扩声传声器

厅堂舞台扩声和影视录音所使用的传声器在技术要求方面有所差别。根据近年来国内厅堂舞台扩声的不断发展和高质量的要求，国营七九七厂设计生产了CR1-72型厅堂舞台扩声传声器，其指标如下：频率响应： $30\sim 16000\text{Hz}$ ；方向特性：心型；等效噪声级：26dB；最大声压级：124dB（1000Hz谐波失真约为0.5%）；灵敏度：16mV/Pa。该传声器音质优美，声音丰满、浑厚，失真小，噪声小，灵敏度高，单方向性强，并采用+48V幻象电路和符合国际IEC标准的圆形音响接插件，适用于音乐会、乐器合奏、独唱、合唱等节目的扩声。

程振芝

挂车气阀微机控制测试装置

一种由微机控制的挂车气阀测试装置最近由天津市农机试验鉴定站与天津市农机修造厂共同研制成功。该装置结构紧凑，操作方便，能够严格按照交通部颁发的有关标准自动完成各项试验，提高了气阀的测试精度和速度，为今后国内各种气阀的科研、设计、分析、质量监督及测试标准化的微机应用开辟了一条新的途径。同时，也为气阀生产的产品质量控制提供了可靠的

检测手段。

樊慧

呼吸、脉搏监护仪

一种用单片机控制的全自动临床呼吸、脉搏监护仪器在西安通过省级鉴定。这种仪器是由陕西省电子技术研究所和西安医科大学口腔医院联合研制成功的。该仪器能连续测量病人的呼吸和脉搏次数，并由数码管显示和打印机定时记录，可对病人的呼吸脉搏进行实时监视，发现异常即发出声光报警信号，还可启动相应的急救设备实现自救。仪器还可存储病人处理过程中的用药情况，最后以表格形式打印出来。该机适用于麻醉及重危病人的处理过程，也可用于实现病房无人监护。

莫盘度

WXW₁-1A 矩形线绕电位器

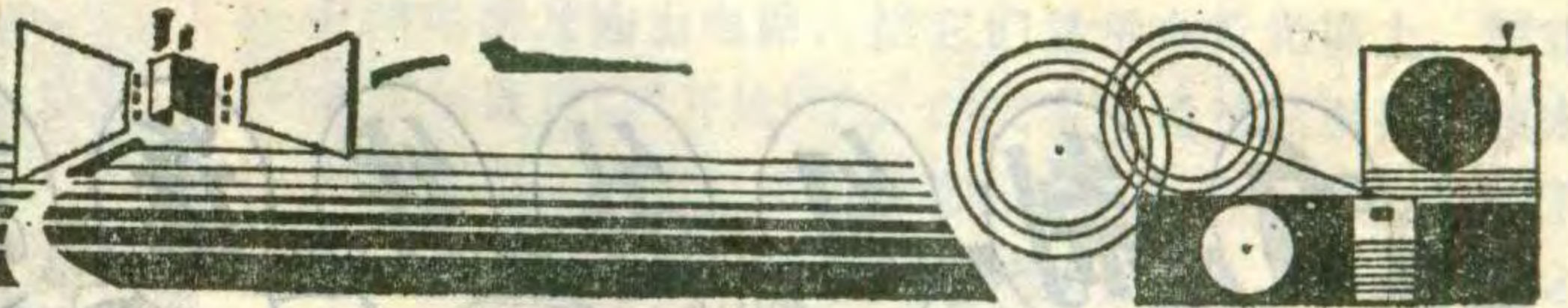
南京无线电元件三厂研制成功WXW₁-1A矩形线绕电位器，可用于高精密电子仪器仪表及直流、低频等多种电路中。主要性能：额定功率1W；使用环境温度 $-55^{\circ}\text{C}\sim +125^{\circ}\text{C}$ ；工作电压100V；绝缘电阻 $1000\text{M}\Omega$ ，500V；电阻温度系数 $\leq \pm 200\text{PPM}/^{\circ}\text{C}$ ；负荷耐磨，在额定负荷下，经100周试验后总阻变化 $\leq \pm 5\%$ ；总机械行程为 $360^{\circ}\times 40$ 。

李相彬

彩电中频变压器国产化

由江苏淮安无线电元件厂试制的彩电中频变压器适用于松下、索尼、东芝、夏普、胜利、三洋、飞利浦等九种机型。该系列产品在彩电电路中作预中放变压器、VIF检波、AFC检波、伴音消声、4.43MHz陷波、IHDL相位调整、SAWF匹配、AFC 90° 相移、SIF鉴频、色带通滤波器，可取代进口产品。

陈继传



国际广播技术讨论会 (ISBT'87) 即将在京举行

1987年国际广播技术讨论会(International Symposium on Broadcasting Technology) 将于1987年9月24日至26日在北京友谊宾馆召开。

这次会议是由中国电子学会所属广播电视学会和中国广播电视学会联合发起的,并得到了国际上许多组织的大力支持。来自美国、英国、日本、苏联、西德、意大利、匈牙利、瑞典、芬兰、奥地利、法国、波多黎各、加拿大及香港等国家和地区的100多名广播和电视方面的专家、学者、教授、工程师将云集北京,与200多位中国的同行们共同讨论广播电视领域里最新的理论和制式,交流最近的研究成果和心得,探讨21世纪的发展动向和策略。因此它不仅是在我国第一次举办的广播电视领域里的国际性学术会议,而且也必然是一次高水平的科学盛会。

李泰桢

袖珍计算机

由HAND HELD公司生产的袖珍计算机,内装备8位微处理机;RAM/ROM内存容量为64K字节;在模块中RAM和EPROM数据存储器存储容量大于256K字节。该机具有完备的字母数字键盘,二行16个字符的显示。体积为 $5.6 \times 3.1 \times 1.1$ 英寸。重约284g。可通过键盘用它自己的高级BASIC语言进行编程。电源为9V的碱电池,可通过标准的RS-232连接。可以50~9600波特的速度进行异步串行通信。

石民健 译

高性能延时线

虽然高清晰度电视(HDTV)系统的标准还没有制定,BAL公司已研制出任何系统都需要的高性能延时线。这种延时线分为固定式和可编程式,频带宽度为20MHz。在低延时时间时,其幅度波动小于0.2dB;在较高延时时间时,幅度波动小于0.3dB。群延时波动小于20ns峰-峰值。固定式延时线其总延时时间从100ns到500ns分档;可编程式总延时时间为5~155ns。各种情况下的阻抗均为75Ω。BAL

公司认为这种延时线足以满足大多数HDTV研制初始阶段的需要。目前,该公司还在继续努力扩展延时线频带和减小外型尺寸,不久即将制成30MHz延时线。

龚倩 译

调频收音机集成电路

Siltronics公司生产的超外差调频收音机集成电路8422包括中频预放大器、放大器、鉴频器、滤波器、输出缓冲器和稳压偏置电路。收音机可用低压电源,电压范围在1~6伏,可使用单电池工作。典型工作电流为1.2毫安。该电路功耗很小,典型值为0.1微安。开/关选通速度与输出数据速度相同,选通接通时间在2毫秒以内有效。

殷觉钊 译

0.5毫米厚的片状电容器

日本电容器公司和美国sprag公司最近联合研制生产出一种0.5mm厚的树脂外装片状钽电解电容器,容量范围为0.1~2.2μF,额定电压4伏,工作温度范围-55~+125°C,并能抗250°C的焊接高温,外形尺寸为 $1.6 \times 3.2 \times 0.5$ mm。这种电容器为F95型,是树脂型F93型的第二系列产品。

谭必熙 译

令人耳目一新的 环绕声处理器

日本山水(Sansui)电气公司最近上市了一种环绕声处理器DS-77,这套装置为崭露头角的AV(音频/视频)组合系统增添了新内容,使迷人的AV系统的音响效果更加多姿多采。为适应不同风格曲目和不同节目源的需要,DS-77设置了多种效果发生器。

1. QS环绕声:这是为喜欢听流行音乐的人设计的,置身其中可以体验到空间的深度与广度。

2. 音乐厅立体声:专为欣赏古典音乐者设计,它与流行音乐不同,其声音是来自前面舞台和后面迴响。选择这一效果,声音的空间感更强烈,令人感到音乐厅的浓郁气氛。

3. 影剧院声:它可以满足偏爱电影录象带和激光视盘观众的听觉需要。

4. 假立体声:为欣赏单声道节目源而设,人为拓展了声像定位的效果。

5. 超低音合成器:令听众端坐家中便可听到震撼人心的超低音,配合某些爆炸声响使效果逼真。这主要是电路对节目中50~120Hz的信号分量采样,然后渲染性地制造出30~60Hz的超低频,以动人心弦。

6. 峰值轰击气势:这是为增强音响气势的新设计,将音响信号中的峰值电平骤然提升5dB,保证劲度十足绝不“封顶”,其气氛令人感到鼓舞。

超低音和峰值提升量可以根据需要调整旋钮,并配有电平指示彩灯。DS-77以10W+10W的输出功率驱动环绕声辅助扬声器,产生包围听众的环绕效果。

周伟都 编译



汤诞元

红外线遥控开关，结构简单、体积小、使用方便。本文介绍的两种简易红外线遥控开关，可控制电风扇和各种家用电器用。

电路简介

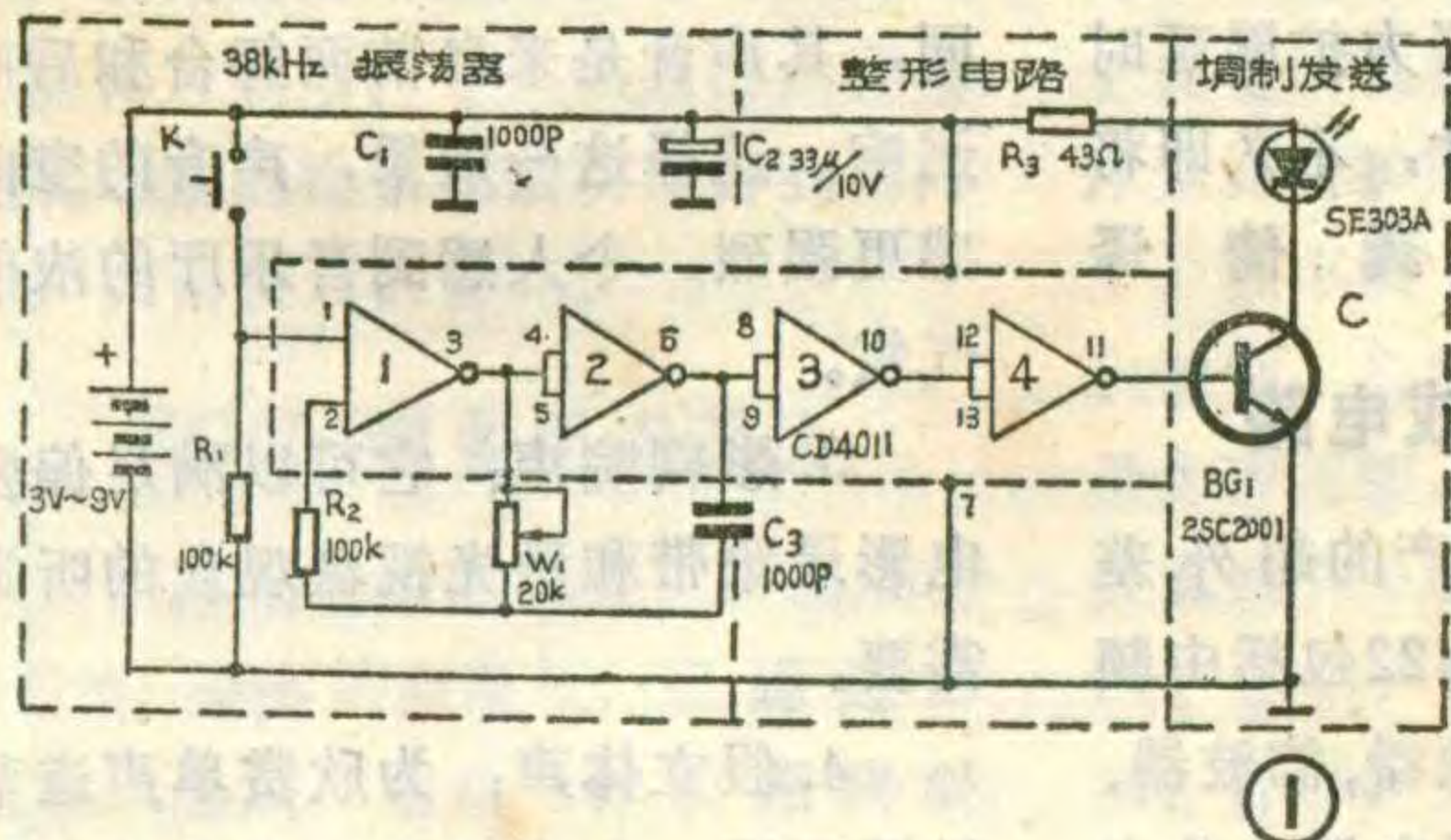
图1为发射机原理图。其中CD4011的两个与非门1与2组成环形振荡器，能产生频率为38kHz的方波信号。调节W₁可以改变振荡频率。再经另外两个与非门3与4整形之后，加到三极管BG₁的基极，这样，红外发光二极管SE303A就能发出被38kHz方

波信号所调制的红外线。当BG₂的集电极为低电位时，BG₃截止，继电器J释放。当发射机发送一个短脉冲信号时，接收机中的μpc1373便输出一个负脉冲信号，使双稳态电路翻转，BG₂的集电极变为高电位，BG₃饱和导通，J吸合，带动负载工作。若发射机再发送一个短脉冲信号时，双稳态电路再次翻转，J又释放，这样就成为一种具有记忆功能的红外线遥控开关了。

元器件选择与制作

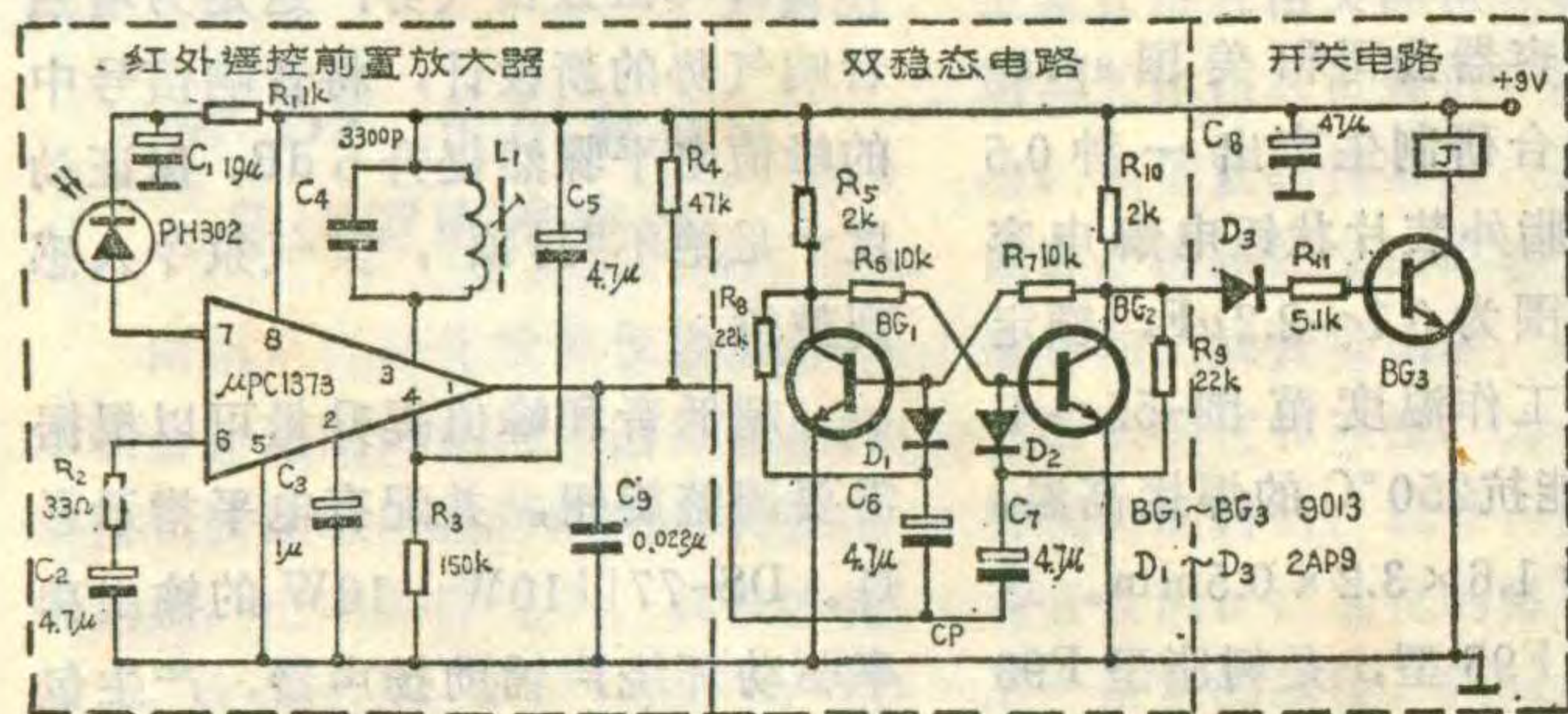
发射机中用的红外线发光二极管，耗散功率在100mW左右为宜，如SE303A，SY-IR53等，其管脚较长的一端为正极。BG₁也可用CS9014，3DG12等代替。当电源用9V叠层电池时，C₂的容量要增大到100μ左右，而且尽量不要漏电。当电源电压为3V时，R₃可以不用。K必须用微动开关，发射机的印刷电路板见图3。

接收机中用的红外线接收二极管选用有效感光面积大一些的为好，感光波长可选在500~1000毫微米之间，如PH302、SY-357等，其管脚较长的一端为正极。调谐回路中的L₁，可在小型晶体管收音机的中周变压器骨架上，用φ0.08mm高强度漆包线密绕303匝，绕好后旋入磁芯，装上屏蔽罩，其电感量约为5mH左右。如果直接带220V市电的负载，则必须考虑到继电器的耐压与触点容量，不要使其过载。图4为接收机的印刷电路板图。



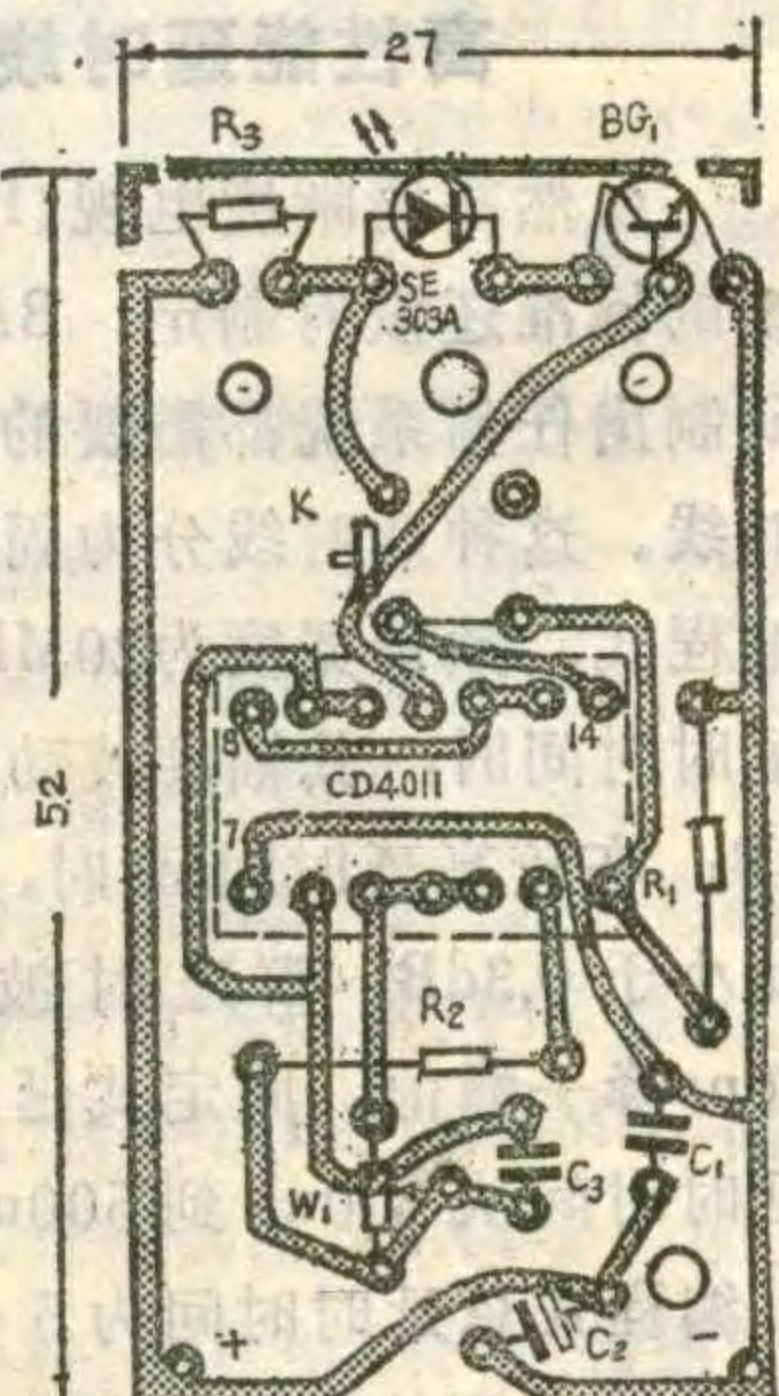
波信号所调制的红外线。

图2为单通道红外线遥控接收机原理图。其中前置放大器由一块μpc1373集成块担任，它的特点是灵敏度高、增益大、输出波形好。当红外线接收管PH302接收到38kHz的红外线指令信号后，直接送入μpc1373的第7脚(输入端)，经放大和L₁、C₄调谐，再经μpc1373内部电路检波和整形后，在第1脚(输出端)输出一个非常整齐的负脉冲信号。BG₁、BG₂等组成双稳态触发器，当CP端输入一个负脉冲时，双稳



整机调试

按图3焊上除红外线发光二极管之外的所有元器件，并将W₁调到中间位置，合上微动开关K，用万用表测CD4011的1、2、3、6脚均为1.5V，说明电路已经起振。如果用示波器



介绍一种家用电视游戏机



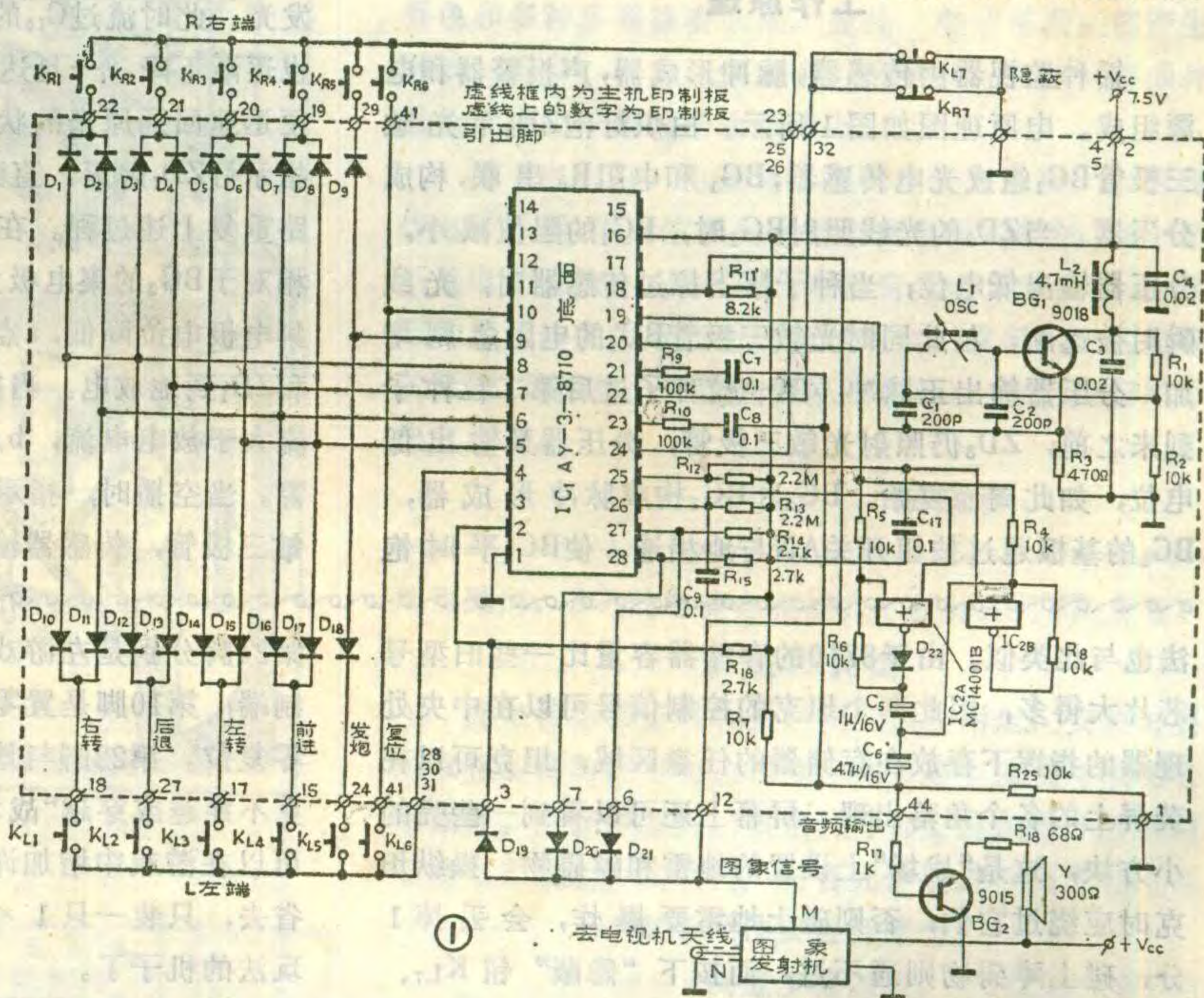
罗旋

本刊1982年第4期曾介绍过使用普通电视机的家用电视游戏机。它是用AY-3-8500大规模集成电路装置的,但其逻辑功能差,玩法简单,取而代之的是新型的AY-3-8700系列的芯片。这种芯片采用微处理器作逻辑控制,其功能完全可与公园里的大型机媲美。

8700有多个游戏品种,现以8710为例作介绍。8710是以“坦克战”为内容的集成电路,两个游戏者各有六个控制按钮,分别操纵电视屏上各自的坦克,具有左转、右转、前进、后退、开炮及隐蔽的功能。利用这些功能,在布满障碍和地雷的“战场”上,灵活控制,打击对方。一场“战斗”紧张逼真,妙趣横生,一对熟练的游戏者,连续打二、三个小时也难分胜负!

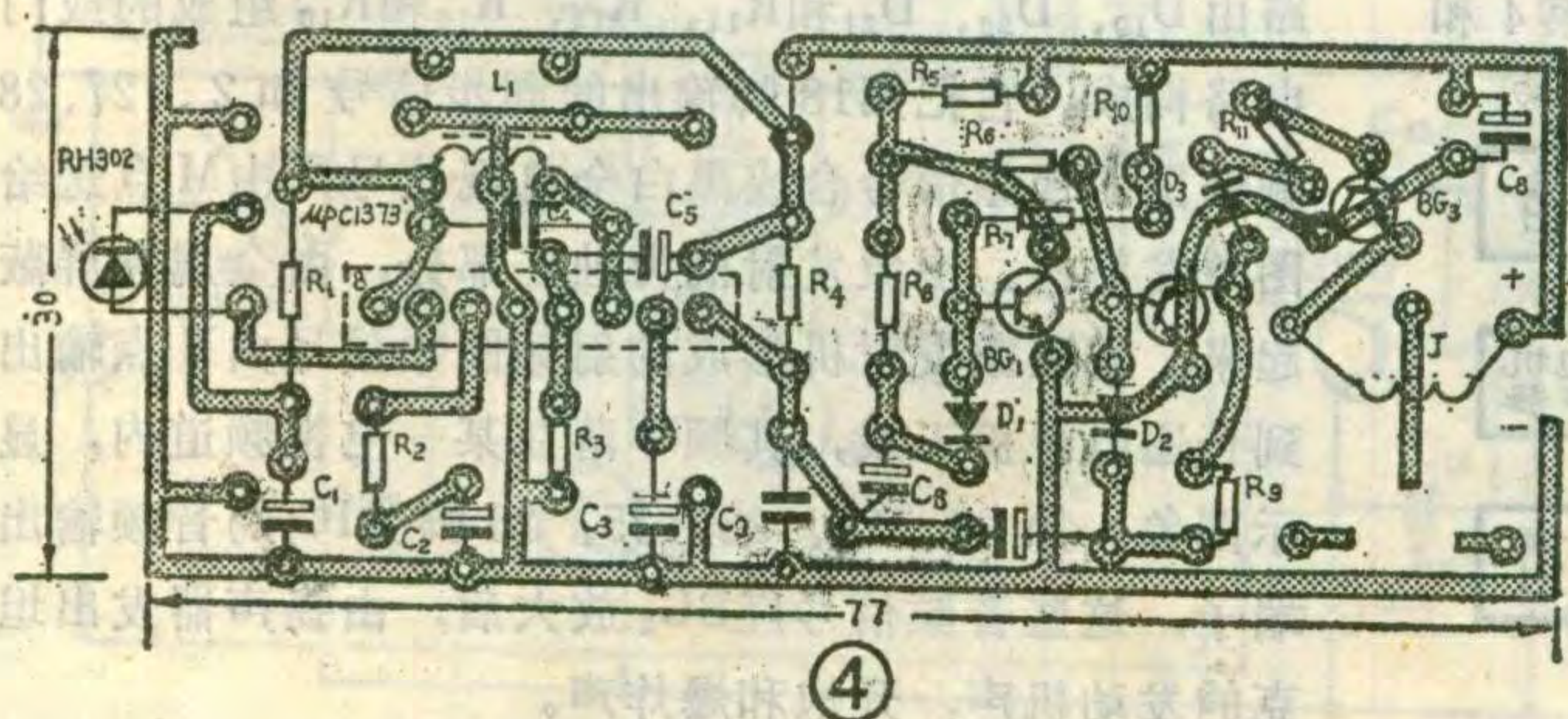
图1是整机电路图。图2是原理方框图。从图2可以看出8710芯片实际上是一个完整的单片计算机。电源接通后,中央处理器从存储器中取出游戏程序,把坦克、障碍物、地雷、炮弹及边界等信号取出,通过

D/A电路及输出电路,把它们显示在荧光屏上,游戏者这时就可以“开战”了。游戏者可通过操纵控制钮来控制屏幕上的坦克运动状态,例如:左端控制者按下 K_{L1} ,使图1中 IC_1 第6、8脚经 D_{10} 、 D_{11} 、 K_{L1} 接通4脚,芯片内的输入电路便给出一个信号,中央处理器把这个信号以及游戏规则程序信号送入运算器中进行比较,运算器输出指令,中央处理器根据这个指令,从存储器中取出左方坦克向右转的信息,经D/A转换,从芯片输出声音和图象信号,屏幕上便可看到左控制者的坦克向右原地转向。只要这个输入信号一直保持,那么输出信号也持续不变,坦克也不停地重复该动作。若游戏者按下 K_{L4} 键,把5、6脚经 D_{16} 、 D_{17} 接通4脚,中央处理器便得到另一个指令,使左坦克向前进,其他左转、发炮等动作可通过按下相应按钮加以控制。右边的游戏者控制坦克的方



观察,应看到38kHz的方波。然后接上红外发光二极管,再测CD4011的8、10、11脚及C点电位分别为3、1.5、0.7、1.5V,说明发射机基本上已能工作。

用3V电源时的整机电流约为80mA左右。由于红外线人眼看不见,所以发射时在SE303A上观察不到可见光。



单通道接收机先装双稳态触发器和开关电路部分,可用镊子快速触碰 C_6 、 C_7 的负端,如果电路能翻转,继电器J也能随着动作,就算已装好。接着再装红外遥控前置放大器部分,用万用电表测 $\mu pc1373$ 的1~8脚的对地电位,如果分别为6、1、12、10.5、0、2.2、1、11.8伏,则已基本装好。

(未完待续)

有关邮购事宜见本期第48页。

播种监视器



钱如竹等

用播种机播种时，常因种子通道被堵塞或没有及时添加种子而造成空播，影响农作物的产量。这种现象驾驶员或农技员又不能及时发现，为此我们研制了播种监视器。

工作原理

播种监视器由传感器，脉冲形成器，声报警器和电源组成。电原理图如图1所示。白炽灯泡ZD₃和光敏三极管BG₁组成光电传感器，BG₁和电阻R₆串联，构成分压器。当ZD₃的光线照射BG₁时，BG₁的阻值减小，分压器输出低电位；当种子落下掠过传感器时，光线瞬时被遮断，与此同时光敏三极管BG₁的电阻急剧增加，分压器输出正脉冲。第一粒种子过后第二粒种子到来之前，ZD₃仍照射光敏三极管，分压器又输出低电位，如此周而复始。BG₂和BG₃构成脉冲形成器，BG₂的基极通过按钮开关AN与地相连，使BG₂平时饱

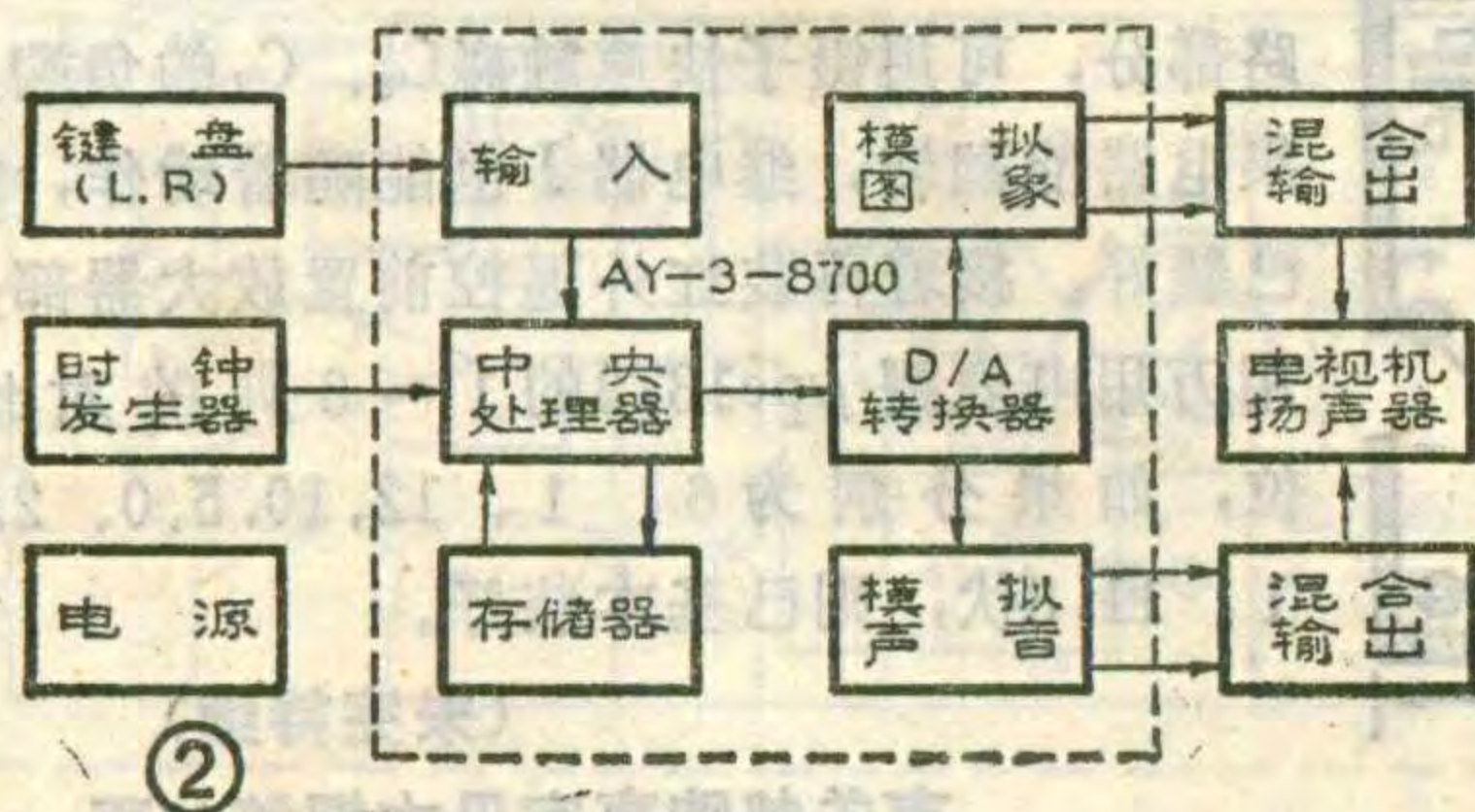
和导通，BG₃截止，指示灯ZD₁不亮。当传感器输出的正脉冲经电容器C₈耦合到BG₂时，单稳态电路被触发翻转，BG₂截止，而BG₃饱和，指示灯ZD₁发光，电容器C₁₀通过电阻R₇、R₈和按钮AN放电，BG₂发射结被反向偏置维持截止，BG₃继续导通，指示灯ZD₁继续发光。此时流过C₁₀的电流逐渐减小，BG₂的基极电位也逐渐下降，一旦达到BG₂导通电位时，单稳态电路便迅速回到原来的状态，即BG₂饱和导通，BG₃截止，指示灯ZD₁熄灭，直到第二个脉冲输入时，单稳态电路重复上述过程。在ZD₁熄灭时，二极管D₁的正端a点相对于BG₃的集电极为低电位。当ZD₁间歇发光时，BG₃集电极电位降低，a点电位升高。此时C₁₁通过R₁₀、D₁和ZD₁到地放电。当播种机下种正常时，C₁₀的充电电流大于放电电流，b点无负脉冲输出，声报警器不报警。当空播时，指示灯ZD₁发出的光较长时间照射光敏三极管，传感器输出一个幅度足够大的负脉冲，于

法也与此类似。由于8710的存储器容量比一些旧型号芯片大得多，因此两个坦克的控制信号可以在中央处理器的指挥下存放在存储器的任意区域，坦克可以在荧屏上的各个角落出现。屏幕上还可以看到一些亮的小方块，这是“战场”上设置的地雷和障碍物。操纵坦克时应绕过它们，否则碰上地雷要爆炸，会丢掉1分；碰上障碍物则通不过，而按下“隐蔽”钮K_{L7}、K_{R7}，障碍物便不起作用。

其外围电路由BG₁、L₁、C₁和C₂等元器件构成时钟电路，振荡频率为3.75MHz，该时钟信号由IC₁的第19脚输入，作为IC₁的同步和时基信号。IC₁的外控指令输入端是第4~9脚，以及22和24脚，其中第4和

第24脚分别是左游戏者(L)和右游戏者(R)的公共控制端；第10脚是置零端，它接通4或24脚可使整机归零复位。第22脚与地接通或断开，能使R、L两只坦克不穿越或穿越“战场”中的障碍物。很好地利用它，可以在游戏中增加许多技巧，当然也可以把K_{R7}和K_{L7}省去，只装一只1×1开关，这样本机就变成了两种玩法的机器了。

大规模集成电路AY-3-8710的输出电路有音频输出和视频输出两部分。中央处理器把存储器的输出信息输到D/A转换器中，电路在这里把它转换成音响模拟信号与图象模拟信号并分别输出。图象输出电路由D₁₉、D₂₀、D₂₁和R₁₁、R₁₄、R₁₅和R₁₆组成的或门电路构成。它把第18脚输出的同步信号和2、27、28脚输出的视频信号合成黑白全电视信号；由M点送给图象发射机。图象发射机为独立部分，由金属盒屏蔽起来。经图象发射机形成的射频图象信号由N点输出到普通电视机天线，其频率落在某一电视频道内，显示图象。第20、21、23、25、26脚为IC₁的音频输出端子，这些音频信号经BG₂放大后，由扬声器发出坦克的发动机声，开炮和爆炸声。



小议电子琴(二)

电子乐器与传统乐器的主要区别

电子乐器是一种以纯电子方法完成音阶演奏、音色变换和音量起伏等功能的新颖电子乐器。由于使用的是电子方法产生音阶，所以它的音域范围远较传统乐器为宽。功能较多的电子乐器还带有自动节奏及和声伴奏系统，可以使一台电子乐器奏出犹如一个小型乐队的效果。传统乐器一般说来音色变化的程度是很小的，也不带有自动伴奏功能。传统乐器都采取机械振源的强迫振动来发音，这些振源一般为弦、簧、管、膜、体。而电子乐器则采用电子振荡器来发音，并通过各种电技术手段，使能在一台琴上形成多种音色和多种乐器演奏效果。此外，电子乐器还能产生颤音、震音、滑音、调相音、调谱音、立体声等多种见长于传统乐器的功能和特点。

至于电吉它、电琵琶之类的电扩音乐器，不应称作电子乐器，因为它们的音源仍来自弦的机械振动(而不是电子方法)，只是用电磁拾音器或其它换能器将弦的振动转变为电能而后加以放大，或再作一些简单的处理(如滤波、对数式振幅压缩等)，它们应归属于电气乐器。

吴速奋

地短路时，BG₄的电流急剧增大，使指示灯ZD₂点亮。

安装和调试

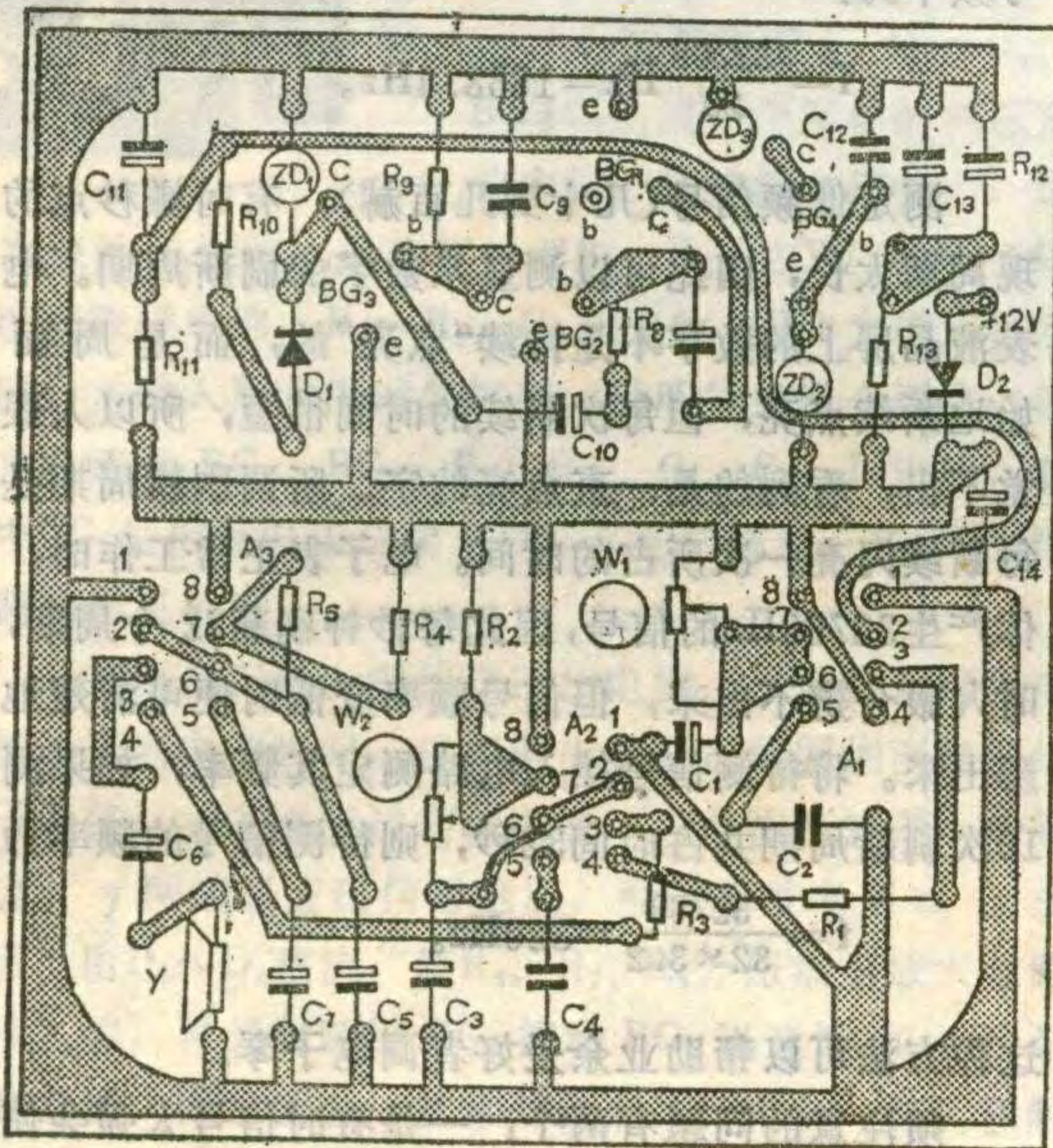
光电传感器安装在播种机的通道附近，安装时要采取相应的防震和防尘措施，用多芯电缆线与印刷电路相连。除扬声器外，其余元件都安装在图2所示的印刷电路板上。安装前，对各元件要进行热老化，且对各元件要进行筛选。

调整步骤如下：1. 接通电源，指示灯ZD₂不亮，人为地将ZD₃短路，则ZD₂应立刻发光。2. 将A₁的2脚连线断开，接通电源，从A₁的2脚输入1V左右的负脉冲，扬声器应发出响声，分别调节W₁和W₂，能够获得满意的声调和音量。3. 接通电源后，ZD₃的光线照射BG₁，指示灯ZD₁不亮，a点对地约有0.5~1V的电压。遮住ZD₃，BG₁不受照射，则ZD₁应发光，a点对地约有9V电压。4. 断开电源，将A₁的2脚连线恢复原状。接通电源，报警器立即发出报警声，遮住ZD₃，报警器停止报警。

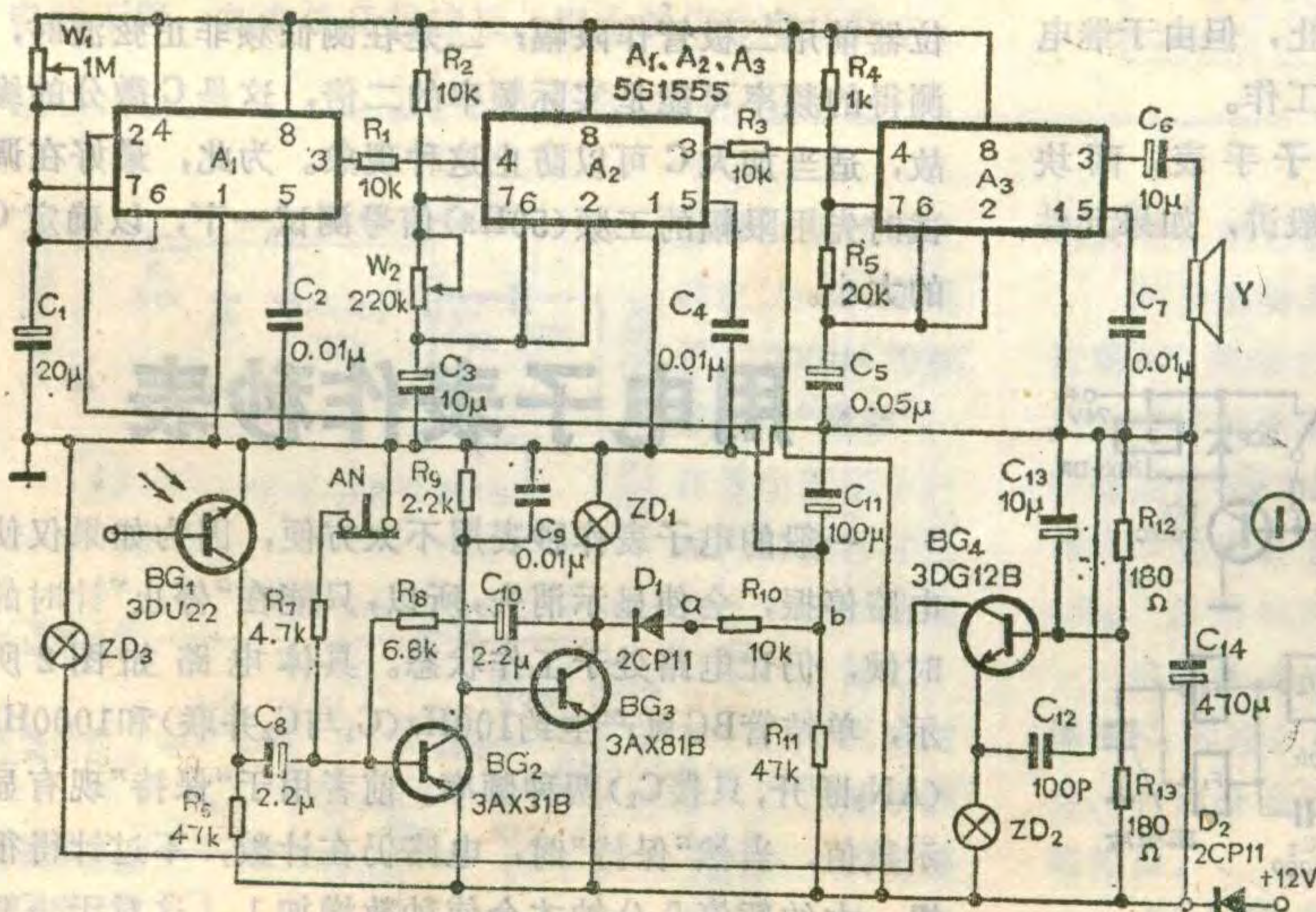
是触发器翻转，a点电位高于BG₃的集电极电位，D₁导通，放电电流大于充电电流，b点输出负脉冲，负脉冲加到声报警器A₁的2脚，A₁触发器翻转，声报警器立刻发出报警声。

声报警器由集成电路A₁、A₂和A₃构成，A₁为单稳态触发器，A₂为多谐振荡器，其振荡频率为1Hz，A₃也为多谐振荡器，其振荡频率为1kHz。当A₁输入负脉冲时，单稳态触发器翻转，A₂和A₃振荡，扬声器Y发出报警声。单稳态触发器的暂稳态时间由W₁和C₁决定。

播种监视器由播种机配用的12V蓄电池供电，为了防止电源极性接反，在电源输入端接二极管D₂。为了防止传感器的光源供电线路偶而对地短路，监视器装有由BG₄等元件组成的电源保护电路。当输出端对



②



①

用电子表作定时器

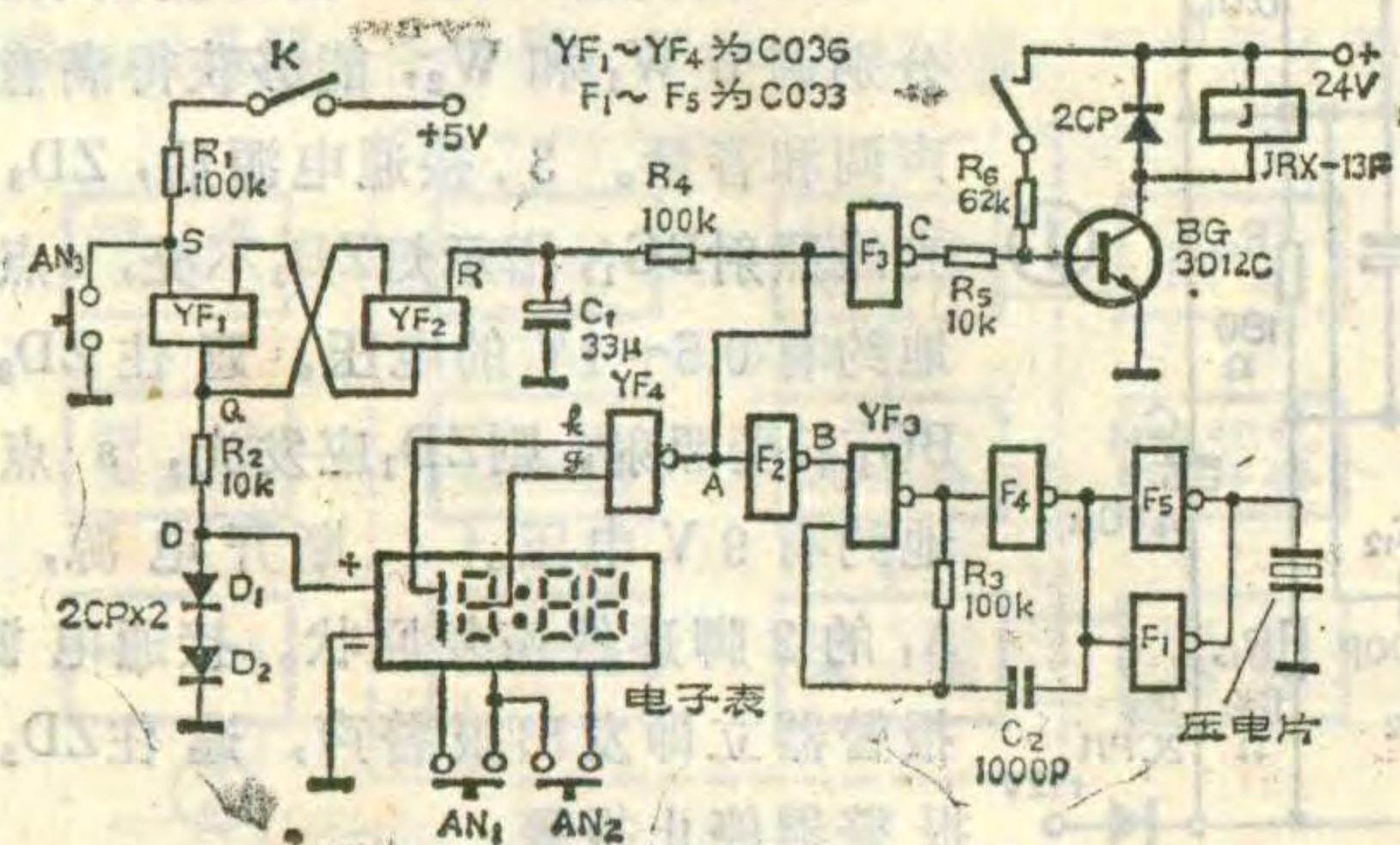
徐文璞

图中，与非门 YF₁、YF₂ 构成 RS 触发器，YF₁ 的输出端 Q 接电阻 R₂ 和二极管 D₁、D₂，构成简单稳压器后接电子表的电源正端。同时，将电子表中“小时”笔划的脉冲信号引出（即图 2 中的 k 端和 g 端信号），经 YF₄ 复合隔离后送报警及控制电路。

当电源开关 K 接通后，由于电容器 C₁ 上的电压不能突变，触发器复位端 R 为低电位，输出端 Q 为低电位，这时 U_D = 0，手表电路因无电源而不工作。YF₄ 的输入端为低电位，则 A 为高电位，B、C 为低电位，报警及控制电路不工作。电容器 C₁ 开始充电，充电回路为 A 端经 R₄ 接 C₁ 正端。在 C₁ 充电完毕后电路处于稳定状态。此时 R 端为高电位，但由于触发器的触发信号为低电平有效，所以 Q 端仍为低电位，表电路仍不工作。当按下启动按钮 AN₃ 时，触发器置位端 S = 0，触发器翻转，Q 端为高电位，则 U_D 稳定在 1.5V 左右，表电路开始工作，液晶显示为“0:00”。这时，可用按钮 AN₁、AN₂ 调整所需要的时间长短（AN₁、AN₂ 为原电子表的校时按钮），调整完毕，表正常走动时，显示时间和 12 点的差值即为需要的定时时间。当表走到 12:00，显示时间为“12:00”时，小时显示笔划的 k、g 端脉冲信号同时送入 YF₄，其输出端 A 电位变低，B、C 点为高电位，报警电路工作。此时晶体管 BG 饱和导通，继电器 J 得电吸合，由其触点控制外电路工作。这时，电容 C₁ 开始放电，放电回路为 C₁ 正端经电阻 R₄、YF₄ 的输出端，再经 YF₄ 内部到地。复位端 R 的电位逐渐降低，最后引起触发器再次翻转，Q = 0。则表电路断电停止工作，A 端变为高电位，报警音响停止，但由于继电器有自锁电路，所以受控外电路继续工作。

本机使用了一块普通的五功能电子手表，两块 CMOS 集成块，所以调试很简单。一般讲，如果元件选择好，安装正确即可工作。

本机使用了一块普通的五功能电子手表，两块 CMOS 集成块，所以调试很简单。一般讲，如果元件选择好，安装正确即可工作。



用电子表测频率

用电子手表可以测频率，电路见图 1。将电子表的石英晶体拆下，以电子表电池的负极（或正极）作公共地，把被测信号限幅经电位器 W 分压，再通过隔直电容 C 送到原来石英晶体的一端，如果无显示可以调整电位器或换一端再试。

测算方法很简单，如被测频率在 500 赫到几十千赫范围，可以测液晶屏上秒点的复现时间，电子表正常工作时，晶体产生 32768Hz 信号，使秒点每秒复现一次，但如果信号频率改变，则秒点复现时间也就改变了。例如：测得秒点的复现周期为 20 秒，则被测信号频率为：

$$f = \frac{32768}{20} \text{Hz} = 1638.4 \text{Hz}.$$

测定低频信号（几十到几百赫），有时嫌秒点的复现周期太长，因此可以测显示数字的刷新周期。电子表液晶屏上的数字不是持续“点亮”的，而是周而复始地断续点亮，但每次断续的时间很短，所以人眼感觉不出，看到的是一直点亮的字。所谓刷新周期是指每断续闪亮一次所占的时间。电子表正常工作时，晶体产生 32768Hz 的信号，因此每秒钟刷新 32 个周期，这时人眼分辨不出来，但信号频率变低时便可清楚地分辨出来。将待测信号接入电路测定其频率，如果测得 10 次刷新周期共占时间 32 秒，则待测信号的频率为：

$$f = \frac{32768}{32 \times 3.2} = 320 \text{Hz}.$$

这种方法可以帮助业余爱好者调电子琴。

须注意的问题有两个：一是有时信号太强会使电路出现阻塞或漏记，所以使用时应调整一下 W，使驱动信号小于阻塞电平，如果经常测强信号，可以在电位器前用二极管作限幅；二是在测低频非正弦波时，测得的频率可能是实际频率的二倍，这是 C 微分的缘故，适当加大 C 可以防止这种现象。为此，最好在调试时先用限幅的工频（50Hz）信号测试一下，以确定 C 的大小。

用电子表作秒表

一般的电子表作秒表用不太方便，因为如果仅使电路停振，会使显示消失，所以，只能在“停止”计时的时候，仍让电路处于工作状态。具体电路如图 2 所示，单结管 BG 可产生约 100Hz（C₁ 与 C₂ 并联）和 1000Hz（AN₃ 断开，只接 C₂）两种频率。前者用于“保持”现有显示数值，当然“保持”时，电路仍在计数，不过计得很慢，大约暂停几分钟才会使秒数增加 1，这对于一般

异步电机 轻载节电器



杭州无线电元件三厂

严抗生等

电动机在负荷不足的轻载工作时，效率极低，功率因数也低，造成大量的电力浪费。全国按一千万台电机估算，如能改善这种状况，每年可节约40亿度电。

工作原理

节电器整机原理图见附图。图中DK₁~DK₃为三相饱和式电抗器，通过它向电机提供低压电源。并联在电抗线圈两端常开触头CJ₁₀₋₁~CJ₁₀₋₃是交流接触器的主触点，它受控于小型继电器J；D₁~D₄、B₁与C₂组成一个简单的低压直流电源，供控制电路使用；B₁

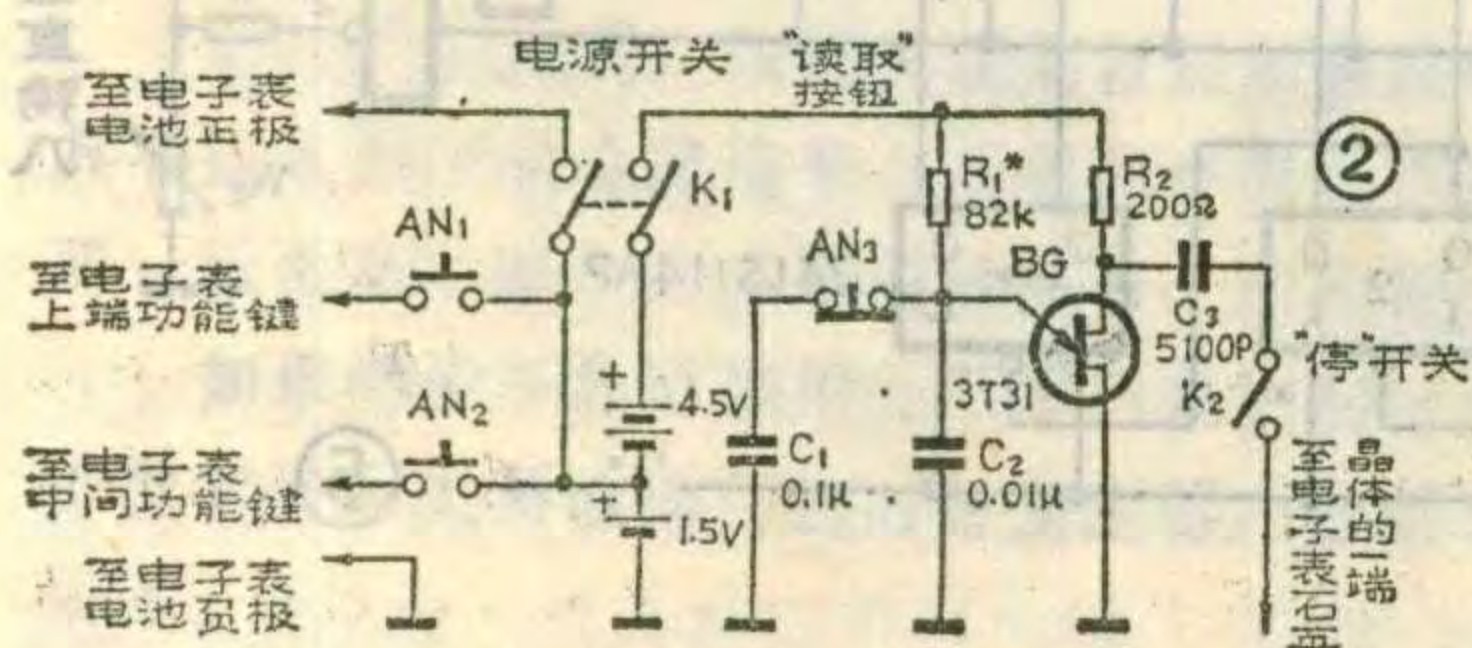
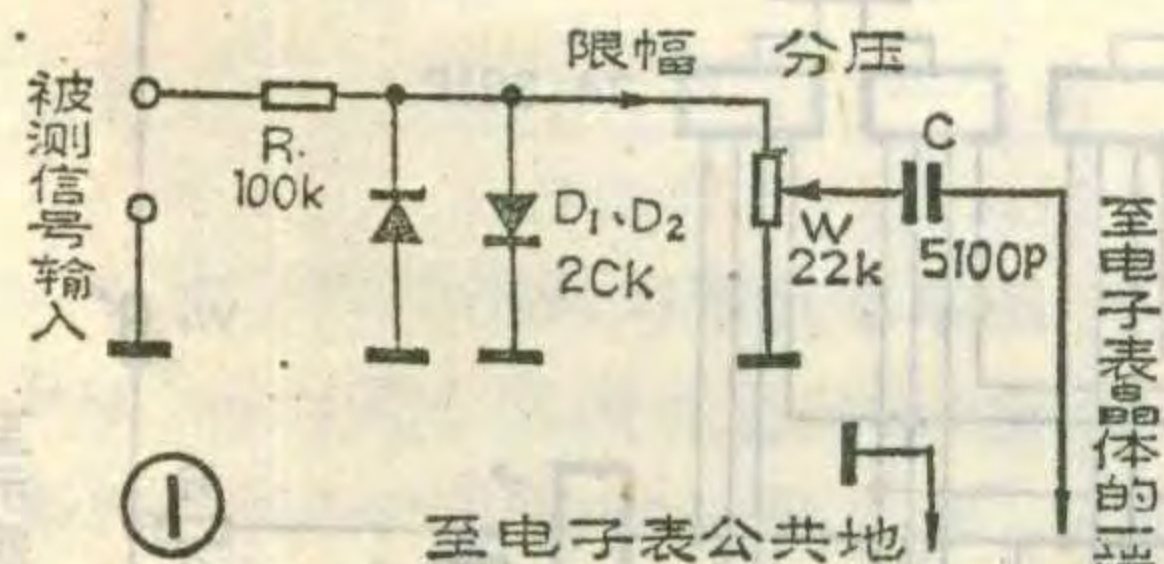
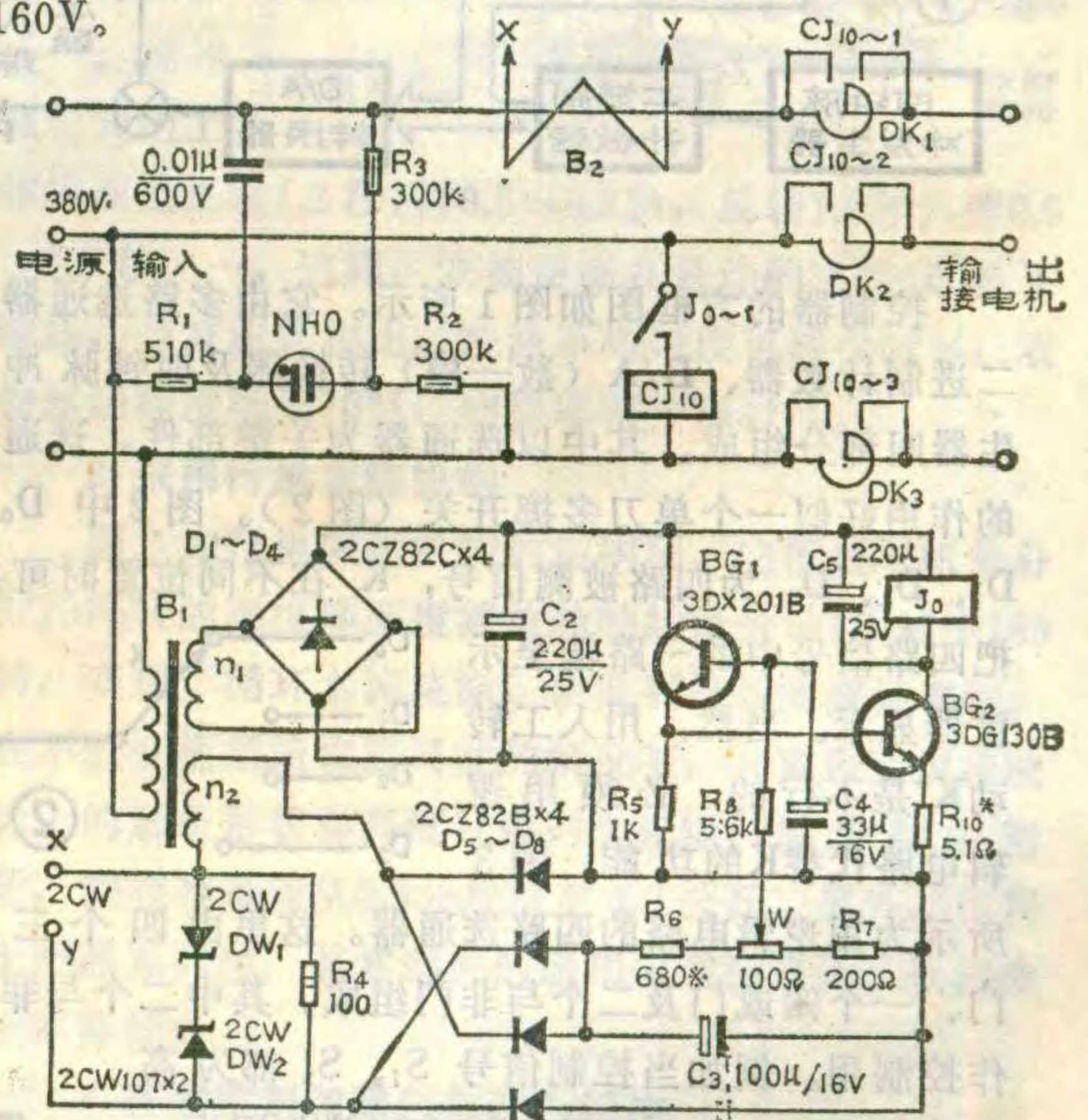
次级的n₁绕组、电流互感器B₂、R₄、2CW及D₅~D₈组成取样电路；R₁~R₃、C₁和氖管NHO为相序指示器，当输入顺相序时氖灯亮，说明接线符合要求；放大电路由BG₁、BG₂、R₅、R₁₀、C₄、C₅、J组成，其中BG₁是信号电压与功放(BG₂)的隔离级；R₁₀用来微调切换灵敏度。

节电器三输入端接至三相电源，三输出端接至电机。开启电源瞬间，三相电压经电抗线圈加至电机定子回路，主电路流过启动电流，在电流互感器B₂的副边x、y两端感应出信号电压，经与基准电压n₁合成后，由D₅~D₈整流，经R₆、R₇、R₈分压加至放大电路输入端，再经射随级BG₁推动BG₂迅速饱和，于是继电器J得电吸合，其常开触点J₀₋₁闭合，交流接触器CJ₁₀也吸合，并联于电抗器两端的触点CJ₁₀₋₁闭合，电抗器被短接，电机全电压启动。当启动过程终止时电流下降，如电机负载较轻，则检测信号电压较小，

BG₂截止，继电器J失电，电抗器重新串入电机回路，使电机处于降压运行；如负荷加大，检测电压升高，则BG₂饱和，J吸合，电抗器被短接，电机全压运行。

元件选择

以10kW功率为例，交流接触器选用CJ₁₀₋₂₀，380V、20A；电抗器DK₁~DK₃相同，其铁芯为XCD型25×50×100mm，I级品，绕组为QZ线φ1.9mm×152匝，双臂对称；直流继电器J为DC—12V，触点容量380V、2A；BG₁的β≥80，BG₂的β≥60。限幅稳压管DW₁、DW₂配对值为9V。电源变压器B₁的铁芯为GE12×18，D43型。其绕组的初级用QZφ0.07mm漆包线绕6460匝；次级n₁绕组为φ0.16mm×40匝，n₂绕组为φ0.19mm×226匝。电流互感器B₂的铁芯为XE8×12，D43型。其初级(外层)为φ2.24mm×10匝，次级(内层)为φ0.19mm×700匝；移相电容C₁为金属膜CJ₁₀—0.01μ/600V；氖灯NHO的起辉电压为130~160V。



篮球、足球的计时已足够精确了。1000Hz的频率用于“读数”，在这个频率下，大约20余秒才使秒数增加1，而这时显示刷新足够快，虽

有闪动，但已能清楚读数。

秒表启动步骤与通常用法相同，先接通电源K₁，按动AN₁使电子表显示“秒”，然后按AN₂使秒数清零，同时计时就开始了。计时停止时，只需将K₂闭合，这时电路在“保持”态。计时完毕，只要打开K₂即可。计时完毕如要读数时，可按下AN₃，并尽快读取显示数值。

电路装接时应注意石英晶体到K₂的连线要尽量细短一些，否则分布电容太大会使电路停振。

以上作者 匡哲

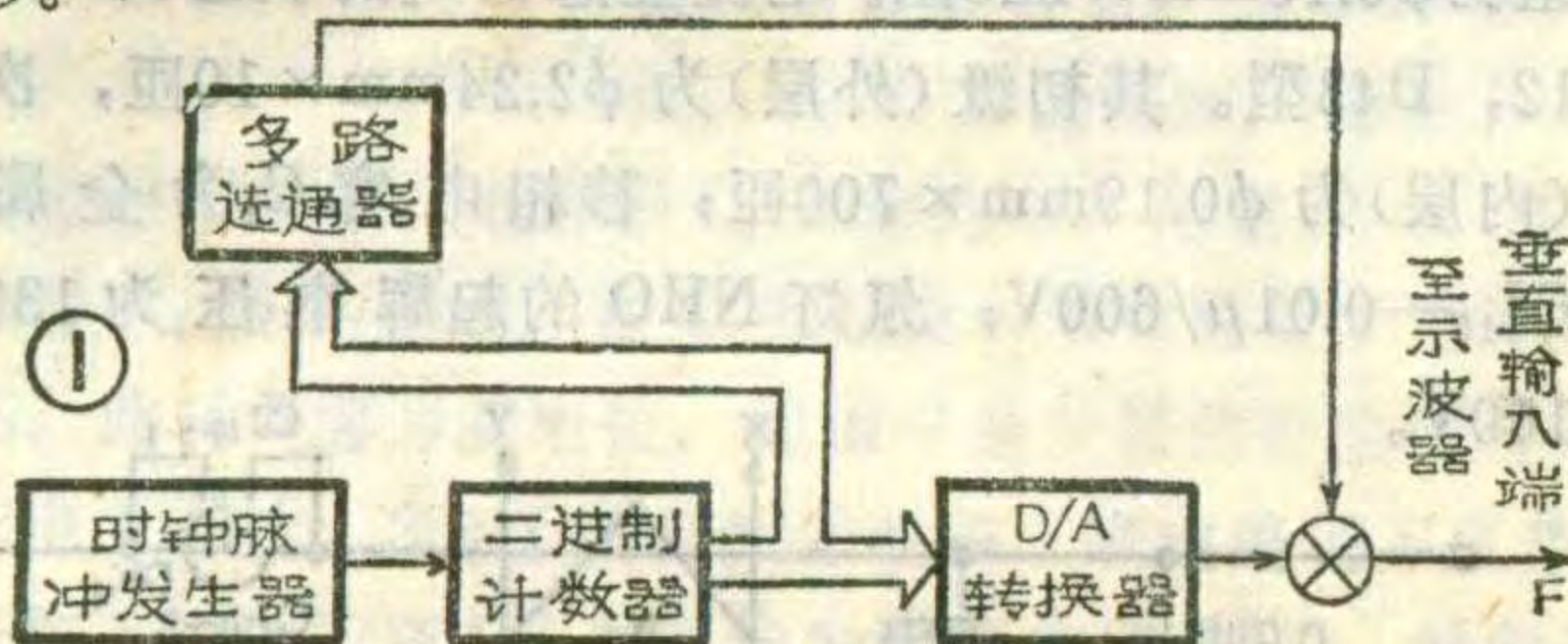


用单踪示波器显示多路

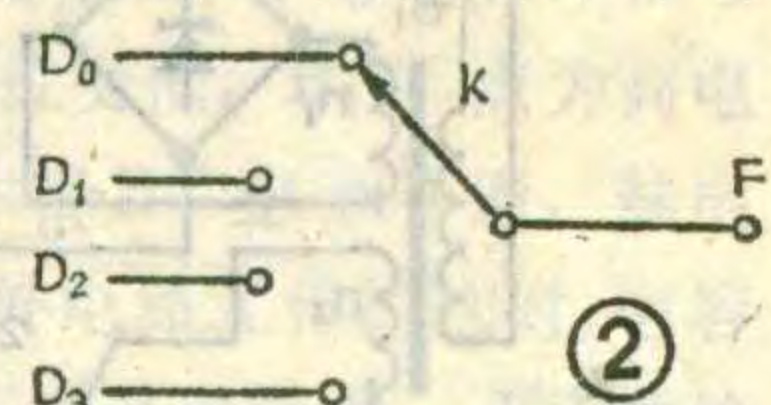
数字信号

张文经

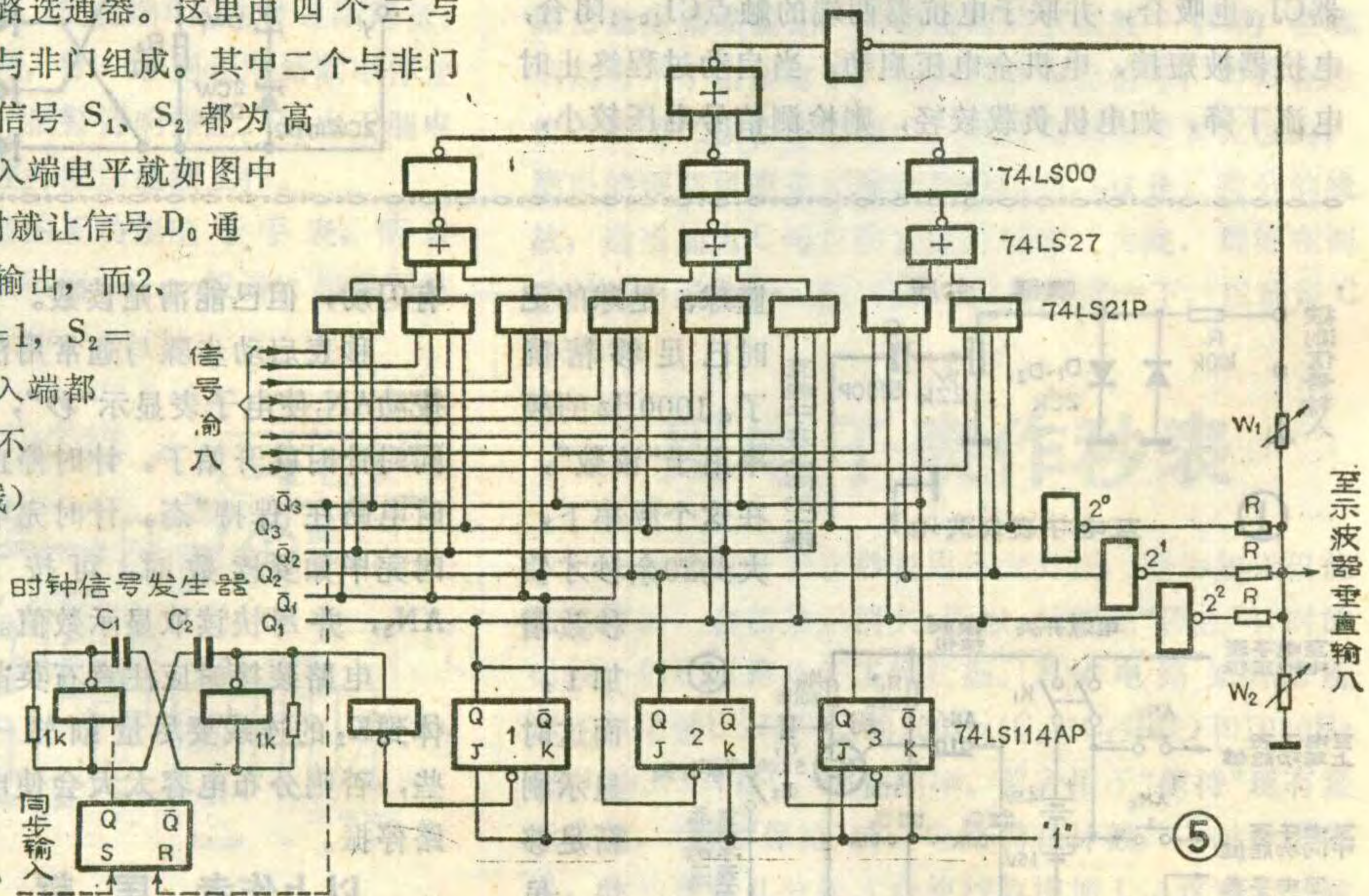
在一般数字电路中常遇到多路数字信号，且它们之间又有一定的相位关系。要显示这种信号一般需用多踪示波器或逻辑分析仪。可是这些设备价格较贵。为此，作了一个附加控制器，接在被测信号与单踪示波器之间，就可以在单踪示波器上显示出多路信号的波形。



控制器的方框图如图1所示。它由多路选通器、二进制计数器、D/A（数—模）转换器及时钟脉冲发生器四部分组成。其中以选通器为关键部件。选通器的作用好似一个单刀多掷开关（图2）。图2中 D_0 、 D_1 、 D_2 、 D_3 为四路被测信号， K 在不同位置时可以把四路信号中的一路输至示波器显示。当然，用人工转动 K 是不行的，必须用逻辑电路代替 K 的功能。图3

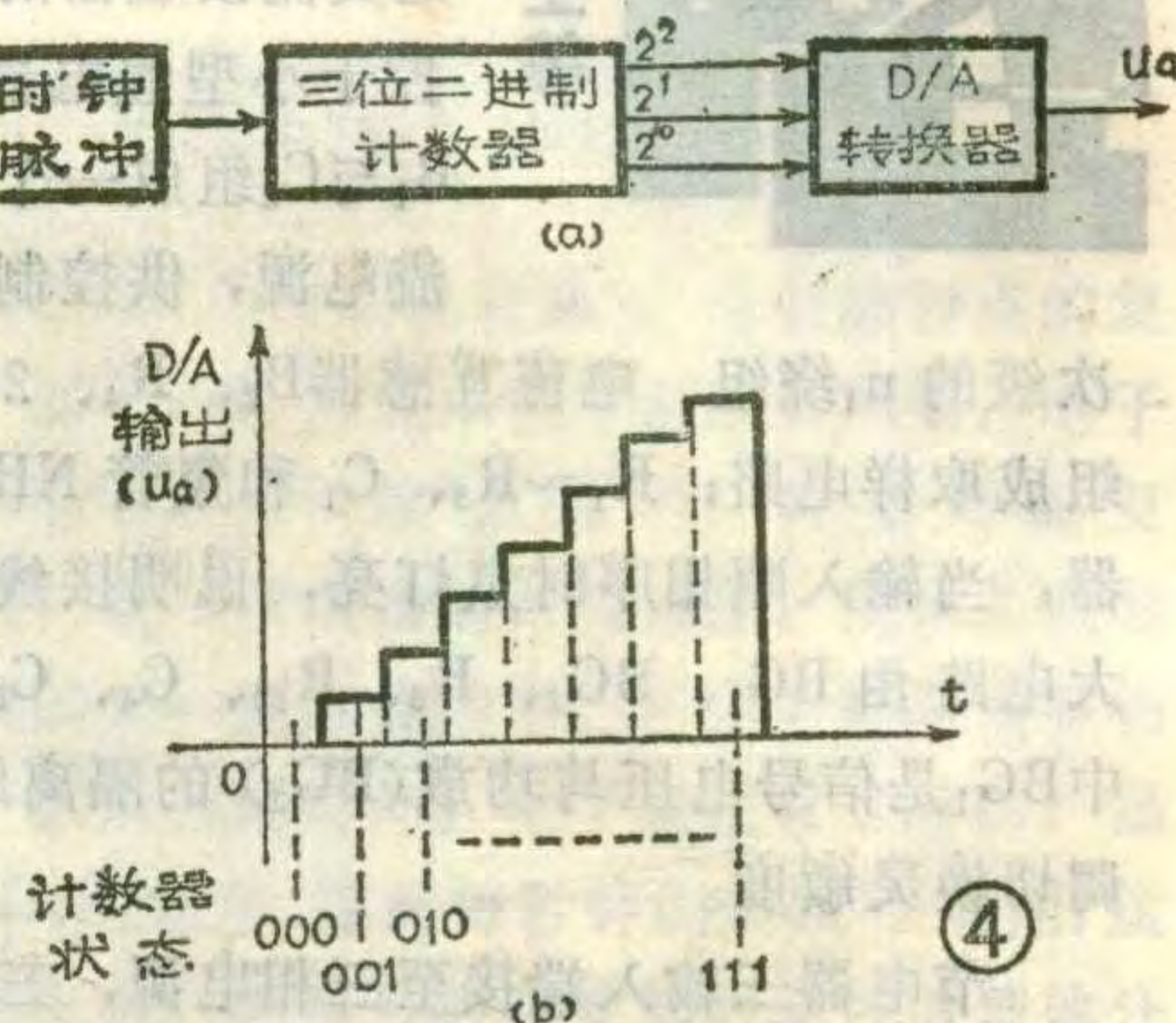
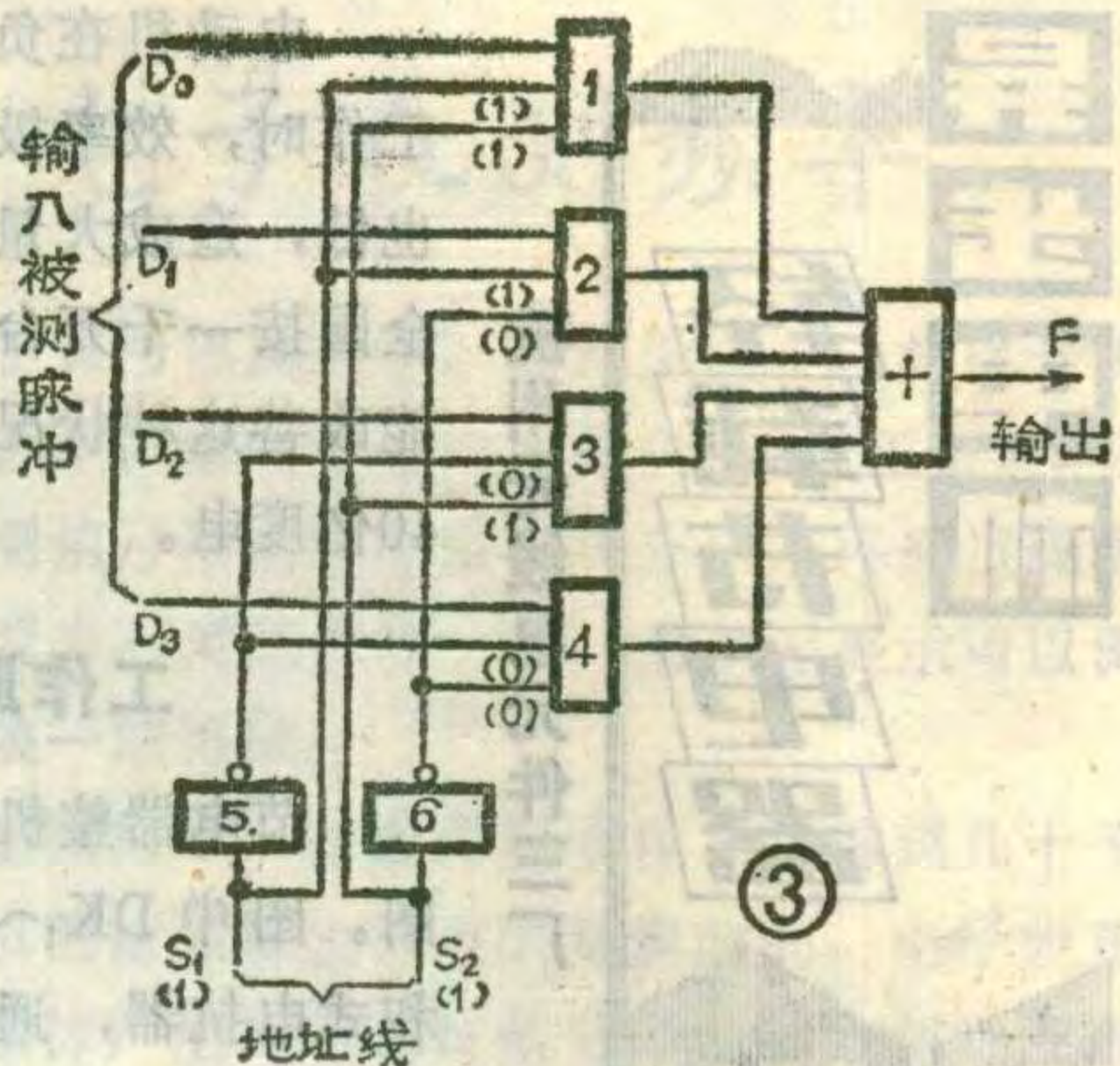


所示为用逻辑电路的四路选通器。这里由四个三与门、一个四或门及二个与非门组成。其中二个与非门作控制用。例如当控制信号 S_1 、 S_2 都为高电平1时，四个与门输入端电平就如图中括号内所示。显然，这时就让信号 D_0 通过第一个与门经或门而输出，而2、3、4门都不通；若当 $S_1=1$ ， $S_2=0$ 时，则只有2门的两输入端都为1而导通，其它门都不通。这里控制线（地址线）是两条，故有四种组合00、01、10及11，正好符合四路选通的要求，如果控制线用三条那么就有八种组合（ $2^3=8$ ），可用于八路选通器。

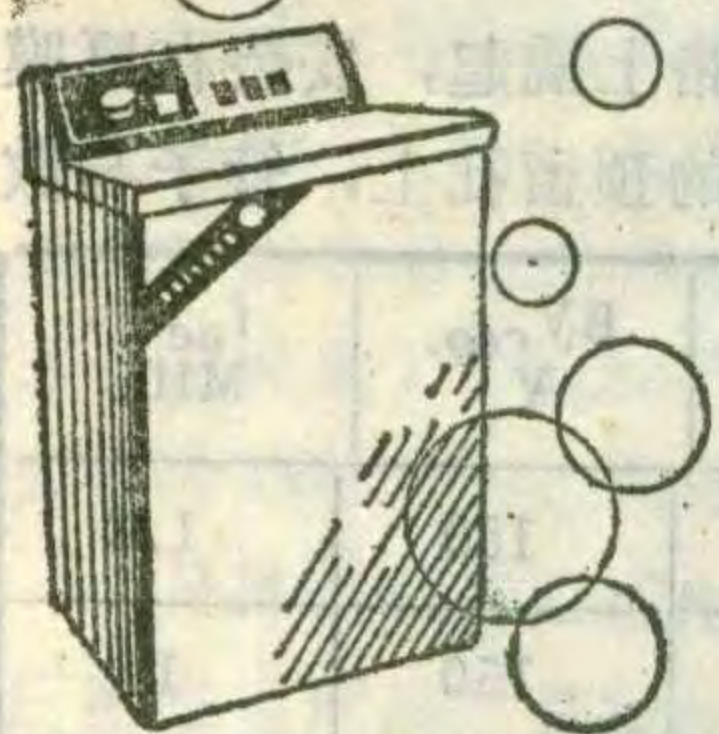


至于控制信号则由一个时钟脉冲发生器驱动的计数器来完成。

另外一个问题是怎样将多路信号在示波器荧光屏上分别显示出来（因上述选通器只解决时间分割任务），而不致重叠在一起。这就要求在多路信号输入示波器垂直输入端之前叠加一个与多路信号同步的阶梯信号，使各路信号具有不同的直流分量。图4即是为解决这个问题而设计的电路。由于数字信号码有八种，故D/A转换器输出有八级阶梯电压，即可使示波器同时显示出八条波形。



全自动洗衣机



吴忠义

1. 波轮大，转速低，洗涤周期短

一般波轮式洗衣机的波轮直径是200~280毫米，高度10~30毫米，波轮安装距桶中心16~24毫米，每分钟转速250转~480转。搅拌波轮式的直径320~380毫米，高度260~300毫米，安装在桶的垂直轴线上，每分钟转速110转~180转，因

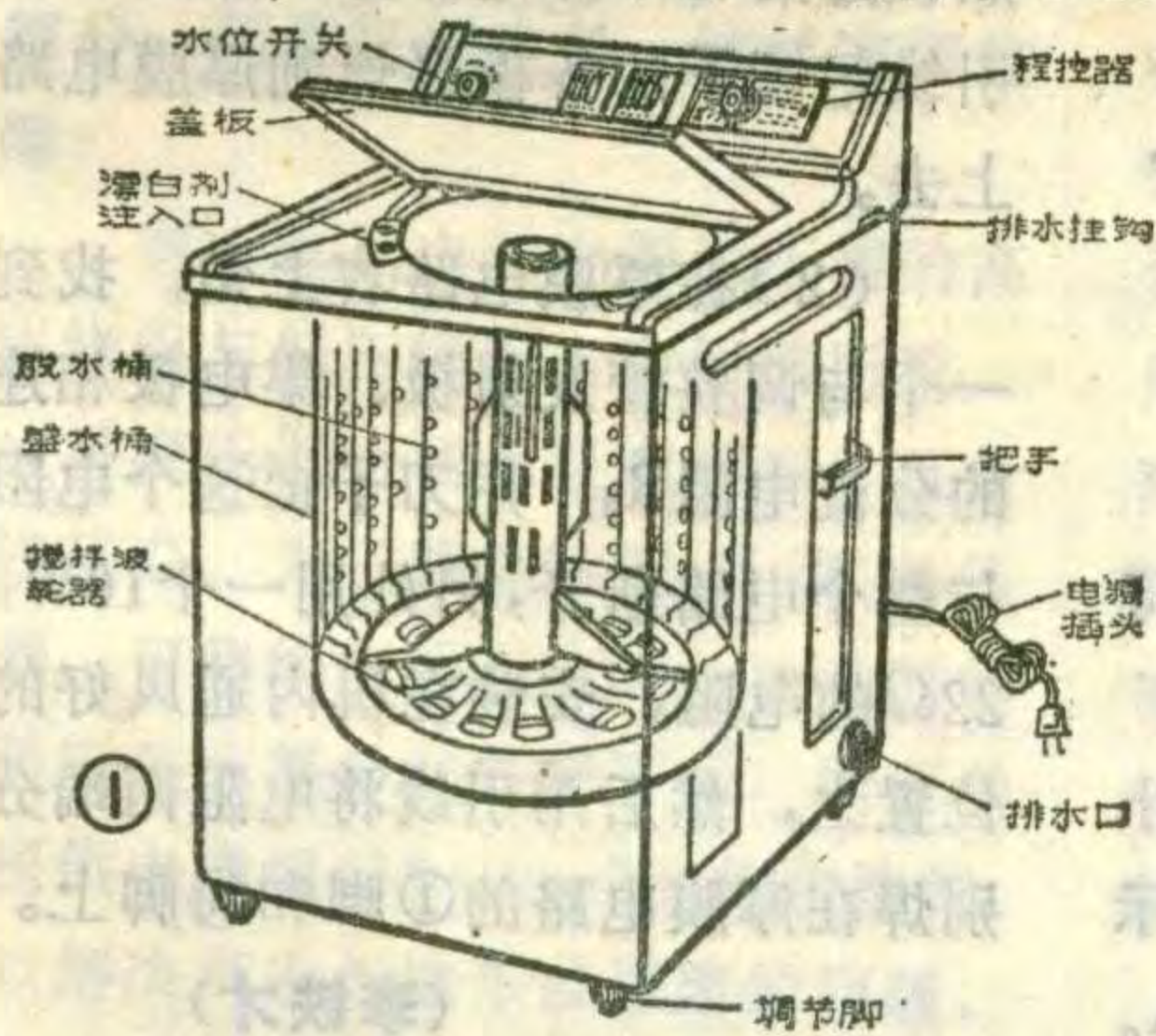


图5即是本机的整机电路图(可显示八路信号)。D/A转换器可采用市上出售的现成集成电路，也可用电阻组成权电阻网络。 W_1 、 W_2 可用来调节每条波形的幅度和各条波形之间的距离。

最后必须说明，该机只能用以显示各路信号之间具有固定相序的多路信号，否则同步问题不好解决。而一般数字电路中的多路信号多有一定的相序关系。

如果同步不好可采用外同步门来控制时钟信号，即把时钟发生器改为门控时钟发生器，如图5中虚线所示。

日本日立公司开发了一种搅拌波轮式全自动洗衣机(见图1)。其规格型号是“PAF-610”、“PAF-615”、“PAF-820”、“PAF-910”等。该系列洗衣机综合了一般波轮式和搅拌式洗衣机的优点，将波轮和搅拌器设计为一体，所以工作时洗涤均匀，不缠绕衣物，省时、省电、省水。

由于采用了搅拌波轮式和其产生的复合循环水流结构，所以，衣物洗涤性能得到了提高，磨损度下降。图2(a)为搅拌波轮式产生的水流，图2(b)为一般波轮式产生的水流情况，从中可看出，波轮式所产生的是一种旋转涡卷水流来洗涤衣物，而搅拌波轮式则产生四种复合循环水流来实现洗涤。这种洗衣机结构上具有如下一些特点：

此，能产生如图2(a)所示的循环水流。由于搅拌波轮式的转速比波轮式的低50%左右，故相应改变了洗涤周期。

在标准状态下，波轮式的工作周期是正转30秒、停3秒、反转30秒、停3秒……。搅拌波轮式的工作周期是正转1.2秒、停0.5~0.8秒，反转1.2秒、停0.5~0.8秒……。这样，衣物便能在最佳的工作状态下洗涤，与波轮式相比，洗涤不均匀度可减少62%，衣物缠绕程度降低70%，磨损率可下降47%。

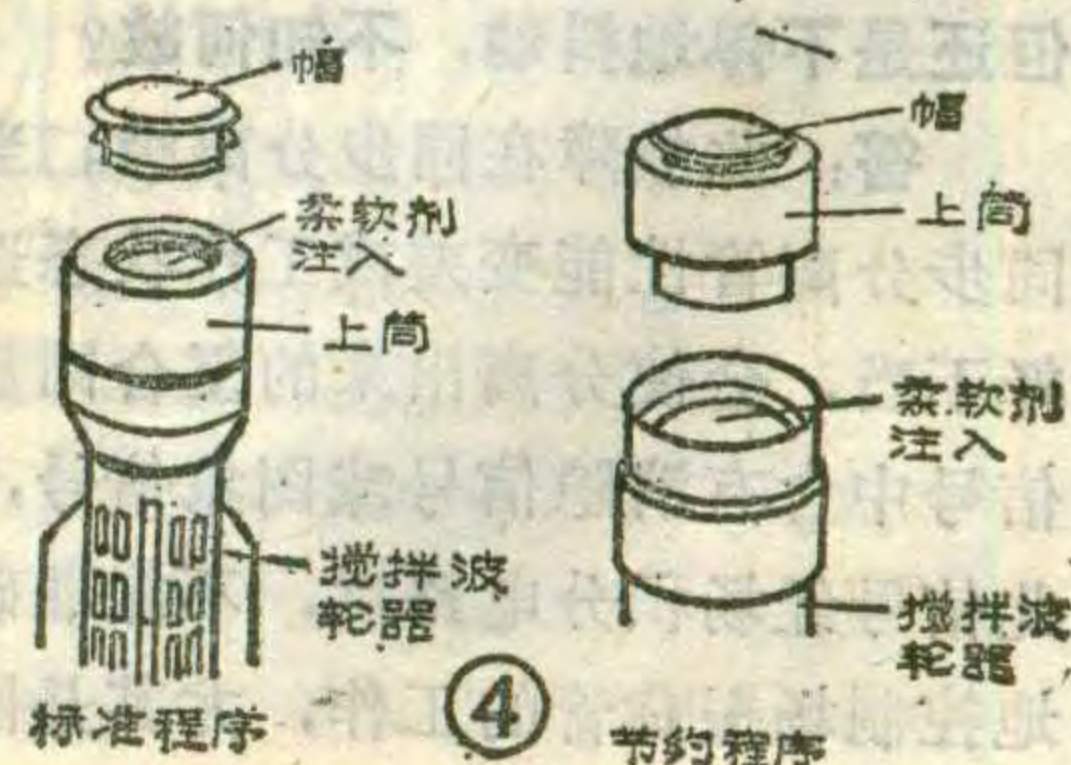
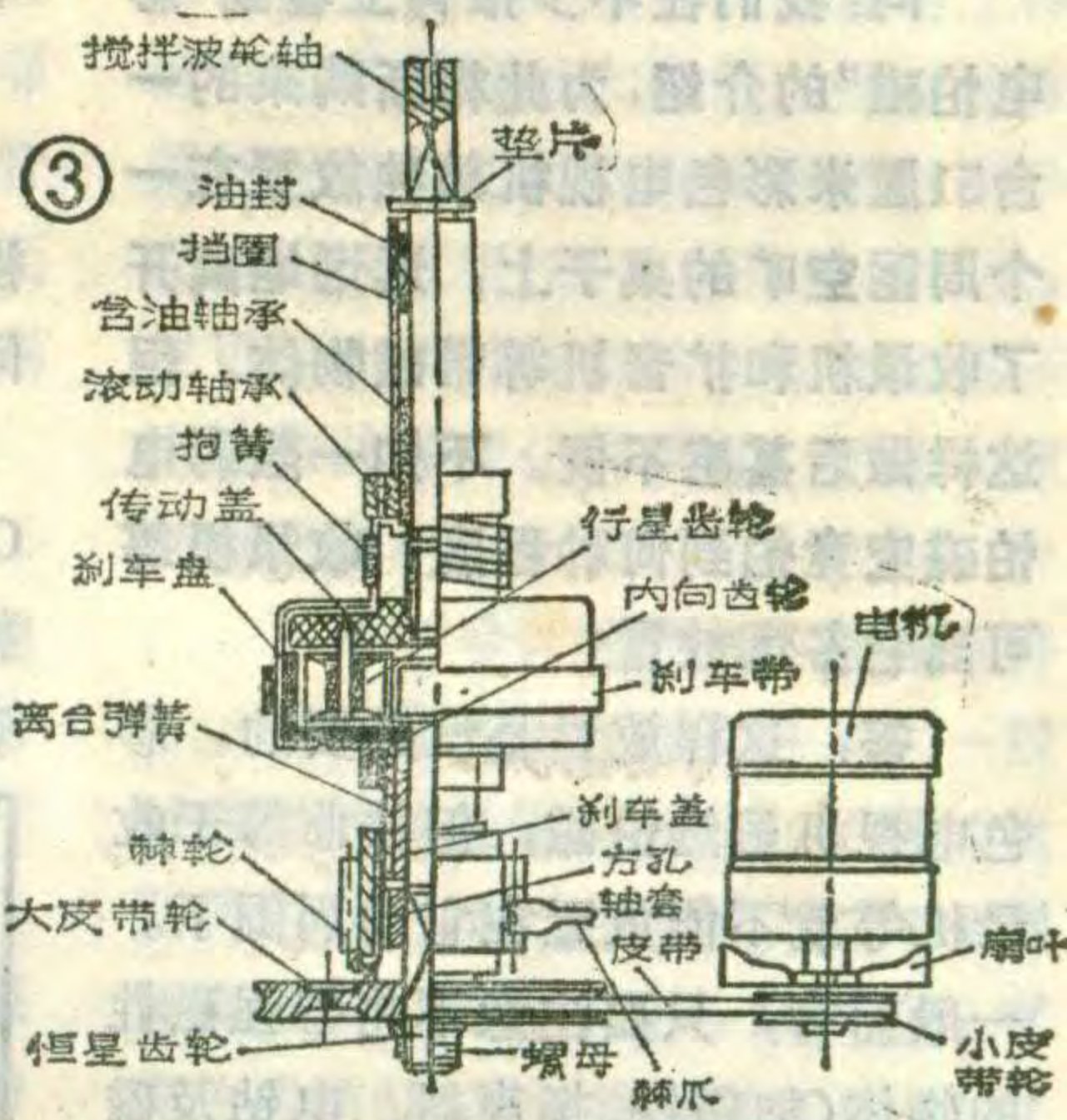
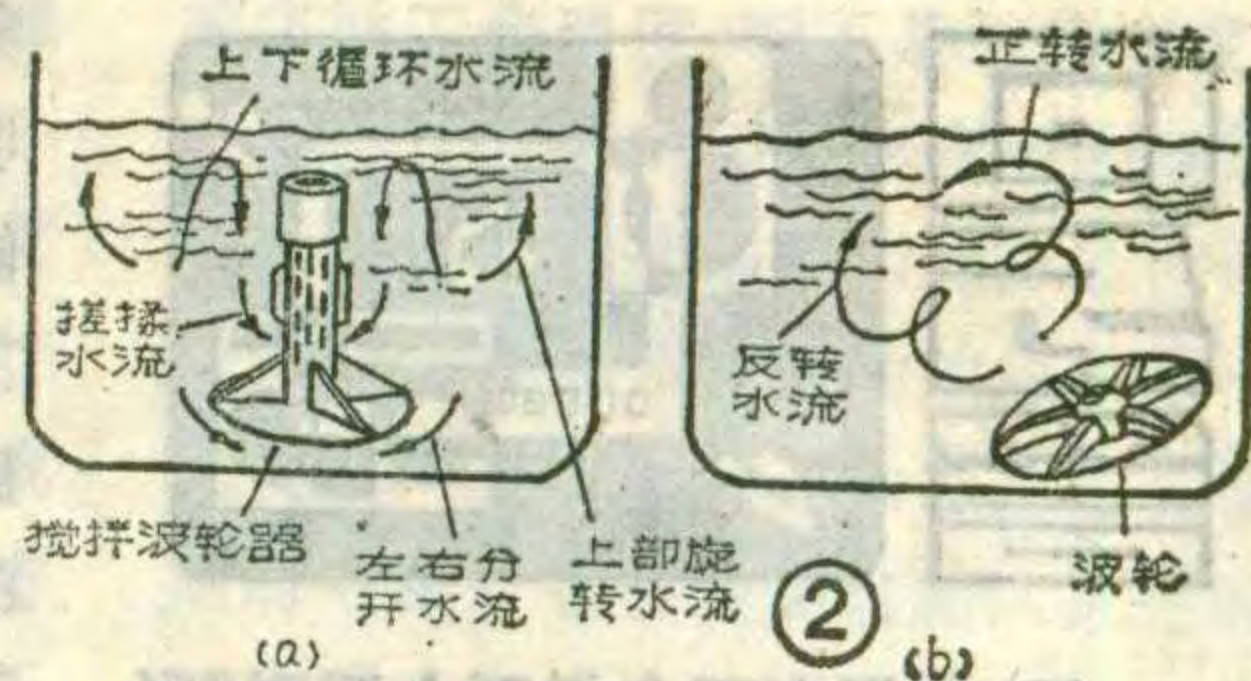
2. 采用行星减速机构

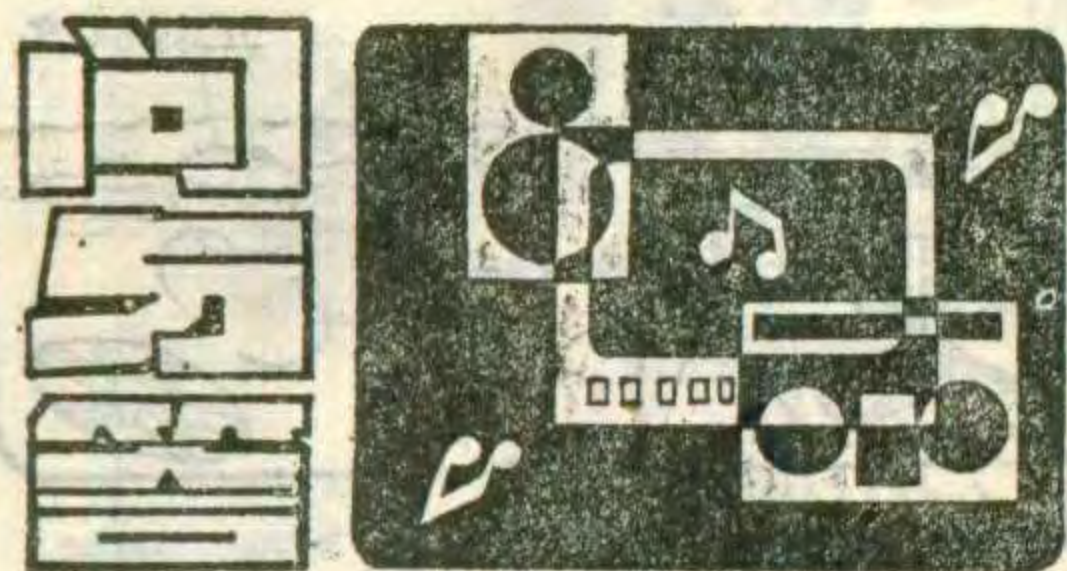
图3为行星减速机构的结构图，它能使电机每分钟1375转的速度降至搅拌波轮轴的每分钟110转~180转，实现了循环水流洗涤，使其更有效地搓揉衣物。在不改变桶型结构及尺寸的情况下，只要改变搅拌波轮上的筋条形状和高度及内向齿轮或行星齿轮的齿数，洗衣容量能从2.5公斤增至4.2公斤。另外，也利于产品系列化，其零部件的通用化和标准化，从而使成本降低。

3. 有柔软剂和漂白剂注入结构

柔软剂自动投放装置设在搅拌波轮器的轴上，使用标准洗衣程序时把帽取下即可注入柔软剂。使用节约程序时把帽和上盒同时取下后注入柔软剂(结构见图4)。注入后的柔软剂是靠搅拌波轮工作时的离心力，沿内壁上的小孔和根据程控器的程序，能自动缓慢流入洗涤液中。

漂白剂注入入口后能沿盛水桶上的小口，流入甩干桶外壁。衣物在漂洗时，因水流的作用它会不断地从甩干桶壁上的小孔中流入到漂洗的衣物中去，使衣物得到漂白。





问:我们在不少报刊上看到“彩电怕磁”的介绍,为此将新购来的一台51厘米彩色电视机单独放置在一个周围空旷的桌子上,远远地离开了收录机和扩音机等带磁物体。但这样做后甚感不便。不知一般彩电怕磁究竟怕到何种程度?收录机等可离它多远放置?

答:这样放置是没必要的。彩色电视机虽然怕磁,但并非等于收录机等就不能放置在它的周围了。一般而言,只要注意不将带强磁性的物体(如磁铁、扬声器、电钻及磁力玩具等)靠近彩电的显象管就可以了。因为现代彩色电视机中都有自动消磁电路(ADC电路),每开机一次,它就对机内的带磁物体消磁一次;尽管其消磁力不是很大,但通常足以消除显象管选色板、磁屏蔽罩、防爆环及其它钢铁件的积累剩磁。换句话说,只要彩色电视机内(特别是显象管)的钢铁件不被机内外的带磁体强磁化,ADC电路就都能将它们所带的磁消除掉。事实上,收录机等中的主要带磁物(如扬声器、变压器等)在彩电中也同样存在,所以收录机等完全可以在彩电旁放置,只是注意不要让两者靠得太近(一般大于15厘米)就行了。

(申薇)

问:一台飞跃牌12D-3型黑白电视机,图象经常上下抖动,仔细调整场频旋钮后,虽然能同步,但还是不停地抖动,不知何故?

答:此故障在同步分离级。当同步分离管性能变差或工作状态选择不当,会使分离出来的复合同步信号中含有消隐信号或图象信号,此信号经场积分电路后,不能准确地控制场振荡管的工作,尤其是图

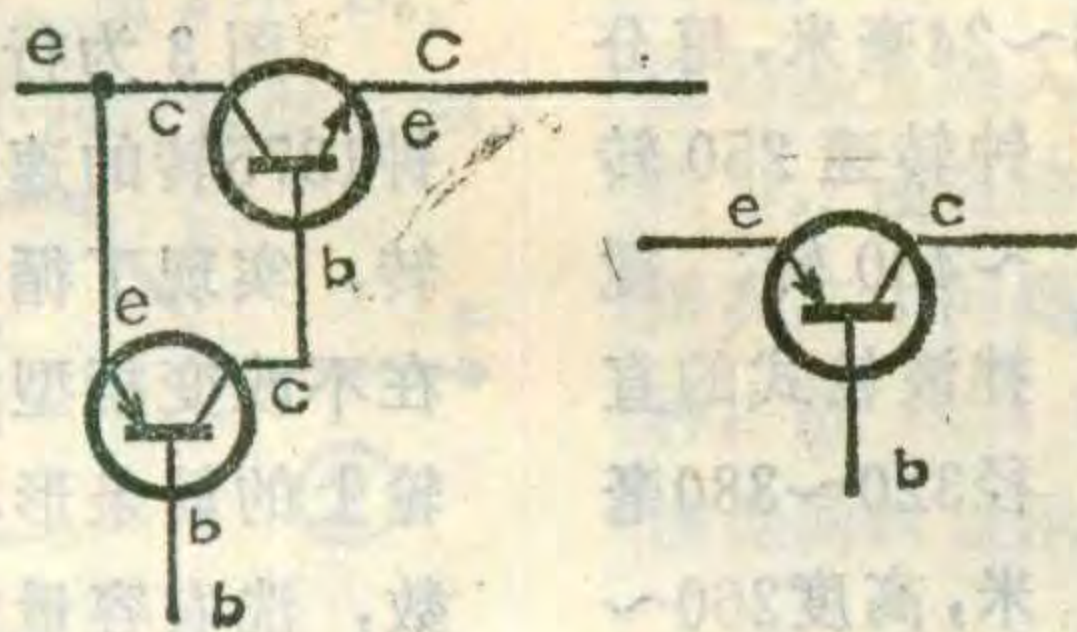
象中白色内容较多时,同步稳定性明显变差,上下抖动更为厉害。检修时,先看看同步分离管是否损坏,工作点是否正常。另外,场积分电路中 $8C_1$ 、 $8C_2$ 漏电、电阻 $8R_2$ 、 $8R_1$ 、 $8R_3$ 变质以及 $8W_1$ 、 $8W_2$ 、 $8W_3$ 调节不当也会引起图象上下抖动。

(王文凯)

问:一台三洋牌14英寸黑白电视机的行输出管2SB375A损坏了,问能用什么型号的管子代替?

答:2SB375A可用CD77-1C、CD77-1D、3CF5C、3CF5D直接代换,这几种管子的特性参数见下表。

型号	参数	P_c W	I_c A	BV_{cbo} V	BV_{ceo} V	f_{ae} MHz
2SB375A		30	9	150	150	1.3
CD77-1C		50	5		150	1
CD77-1D		50	5		200	1
3CF5C		50	5	150	150	
3CF5D		50	5	200	200	



如果找不到上述晶体管,也可用常见的NPN型行输出管,如:3DD15D或3DD12B与一只PNP型小功率管3CG14或3CG74按上图所示的达林顿接法连接,代替2SB375A。

(汪锡明)

问:一台电视机,在收看11频道节目时,能听到本地调频电台的广播,并且还有细亮线干扰图象,而收看其它频道节目没有此现象,不知何原因?

答:这是本地调频电台的载频或调频发射机本振的二次谐波频率落在电视的11频道的频率范围内,引起的调频台干扰电视现象。11频道的频率范围为207~211MHz,其中图象载频是208.25MHz,伴音

载频是214.75MHz。如果当地调频电台的频率为103.6~107.5MHz,其二次谐波为207.2~215MHz,正好落入电视11频道,尤其是107MHz附近的调频电台,干扰尤为严重。

(梁怀斌)

问:日立1201型12英寸黑白电视机中的厚膜电路HM6401,在工作时温升很高,怎样解决?

答:由于电源稳压部分与场扫描输出部分同在厚膜电路中,所以温升高。解决的方法如下:

(1)将厚膜电路内的电源调整管 BG_1 从电路上撬起,安装在厚膜电路散热板的预留孔上,管子与散

热板之间可不加绝缘垫,然后用短引线把管子的各极再焊到厚膜电路上去。

(2)在厚膜电路右上角,找到一个与调整管发射极、集电极相连的分流电阻 R_3 ,用刀子把这个电阻与整个电路断开,另外用一个10W,22 Ω 的电阻,安装在机内通风好的位置上,然后用引线将电阻两端分别焊在厚膜电路的①脚和⑩脚上。

(李铁才)

问:一台康艺牌14英寸彩色电视机,行输出管损坏了,型号是2SD951,一时找不到原型号晶体管代换,用什么型号的晶体管能代换?

答:2SD951是电视机中用于行输出级的三极管,它是由一个三极管和一个二极管组成的复合管,主要技术参数有: $BV_{cbo}=1500V$, $I_{CM}=3A$, $P_{CM}=65W$ 。

在进口管中2SD869、2SD819、BU208D的参数与2SD951比较接近,可以直接代换,如果找不到进

口管，可用国产管3DA58I、DF104E加一个阻尼二极管进行代换。

(李福祥)

问：有一台青竹牌DX908型收录机上所用的集成电路ULN-2204-21损坏，市面上有货的型号是ULN-2204-22，不知是否可用？

答：ULN-2204是美国斯普拉格公司生产的单片调频调幅收音机集成电路。采用16脚双列直插塑料封装结构。ULN-2204后面的数字一般是生产公司的出厂批号，所以说是可以直接换用。

ULN-2204集成电路适用工作电压范围3~12V。与该电路完全相同的产品有日立公司的HA12402，东芝公司的TA7613AP和德律风根公司的TDA1083，可以直接代用。

另外该型号集成电路国内许多厂家也有产品，其型号为BGD2204FS2204，FY2204，SL2204等。

(彭礼)

问：一台上海飞跃R50-1型电子管扩音机，只要一送高压就烧坏3A保险丝。断开功放级和高压整流部分，仍烧坏保险丝。该机有何故障？

答：这是由于电源变压器的高压绕组与低压绕组击穿短路所致。这种变压器市场上很难买到，且价格较高。为了能继续使用该变压器，可将线路进行改动。改动时将负压整流部分元件焊下后，断开负压供电绕组(38-0-38)的接地线。以解决高压与地形成短路的问题。再将一只75K10W电阻一头接到G₃的第4或第六脚上，另一头通过一只二极管接到C₃₇与R₄₀的接点处，

构成降压半波整流供电电路。

(吴定华)

问：一台L6102录音机，音量指示发光管一开机就发

光，且亮度不随音量变化。如何修理？

答：一般音量大小指示单只发光管电路如附图所示。功放输出的音频信号耦合到扬声器发声。从负载上取出一部分信号经D₁整流，电容器C滤波成直流电压。当该电压大到使组成直流放大器的晶体管导通，串接在集电极回路里的发光管流过电流就导通发光。若功放级无信号输出(或小信号)发光二极管则不应发光。

如果无信号时发光管也发光，则很可能是三极管c-e结反向漏电或击穿，换一只三极管即可排除故障。

(彭贤礼)

问：一台东芝RT-100S收录机音量电位器损坏，这种电位器带中心抽头的，形状很特殊。能否用国产电位器代换？

答：该收录机音量控制电路中接有等响度控制网络，使其无论在收听大音量或小音量时效果相同。等响度控制信号是通过音量电位器中心抽头来取得的。如果一时找不到同型号电位器，可用普通电位器代换，只是等响度网络不起作用。代换时，可用其它型号的50K双连同轴电位器。如电位器不代插脚，要用镀锌铁皮剪两只插脚焊在电位器外壳上，然后将电位器焊在线路板上。接好相应的引线，原来的抽头悬空不用。

(张朝凤)

问：一般袖珍计算器的运算速度为多快？现拟用一个838型液晶计算器，配上适当的接口，等效于按动“=”键，以作为自动计数器，不知每秒最快可“按动”多少次？

答：一般袖珍计算器的运算速度主要取决于所用大规模集成电路的工作速度，通常每秒可运算数百到数千次。但把计算器作为计数器使用时，应考虑的是计算器

的实际工作速度，而不是运算速度。

一般，计算器的工作速度要明显低于运算速度。这是因为计算器内均设置有防按键开关抖动效应(按一次键会产生多个输入脉冲)的自锁延时电路，它会使键盘输入数据的速度明显变慢，从而计算器的工作速度也就受到很大限制。这对计算器的正常使用是没有影响的(因手动按键速度很慢)，但若用来计数，就可能出现计算器的工作速度跟不上计数脉冲变化的情况，因此必须加以考虑。

不同型号计算器的工作速度并不一样，有些相互差别甚大；一般对应于每秒最快可按动“=”键的次数约为5~25。正品SHARP838型计算器最快约可达7~10次/秒；冒牌的劣质838型计算器的工作速度快慢差别较大，难以一概而论，通常可根据实际试验来作出结论。

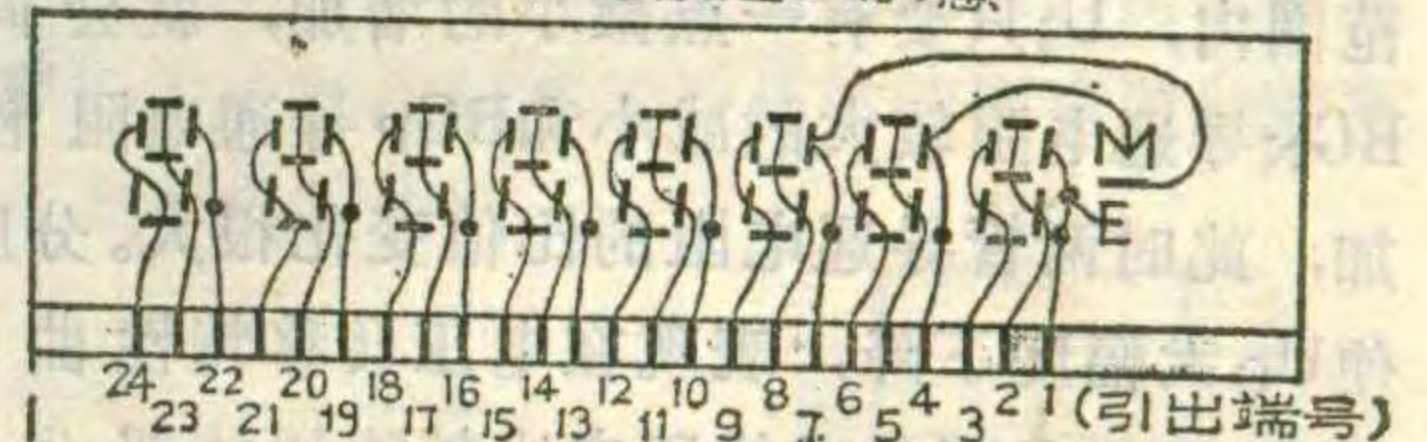
(申源)

问：为制作一台大型数字显示抢答装置，想把838型计算器的显示数字放大，但不了解该计算器液晶显示器的各引出端与内部数字电极间的对应关系，请帮助解决。

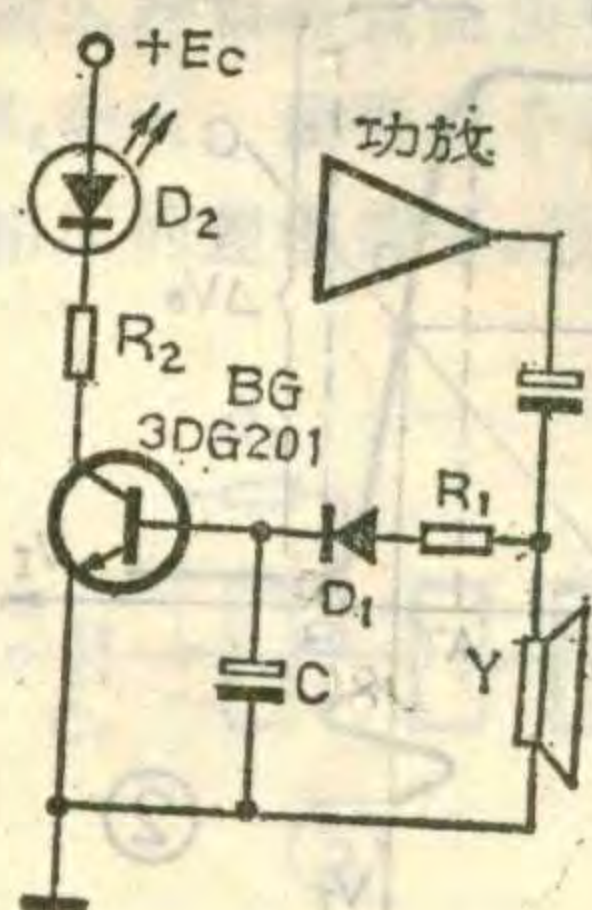
答：838型计算器中的液晶显示器共有27个引出端，各引出端与显示器前后两片玻璃上电极段的关系见附图所示。当在前玻璃电极上施加与后玻璃电极上极性相反的超过显示阈值的交流方波电压时，液晶屏即显示；反之，就不显示。如需放大显示数字，通常要在集成电路与驱动放大级间加MOS场效应管或集成电路放大器加以缓冲。

(元源)

前玻璃电极连接示意



后玻璃电极连接示意



CMOS门电路的 线性应用

苏长赞

互补型金属氧化物半导体(CMOS)集成电路具有低功耗、工作电压范围宽、抗干扰能力强及输入阻抗高等一系列独特的优点,为此无论是专业工作者还是业余爱好者都乐意选用它。在品种繁多的CMOS电路中,门电路是应用较多的一种。它不仅产生或处理数字信号,即数字应用,也就是非线性应用,而且还可以产生或处理模拟信号,即模拟应用,也就是线性应用。作为CMOS门电路线性应用的例子,下面我们对用CMOS门电路构成的线性放大器和正弦波振荡器的原理作一介绍。

用CMOS门电路构成线性放大器

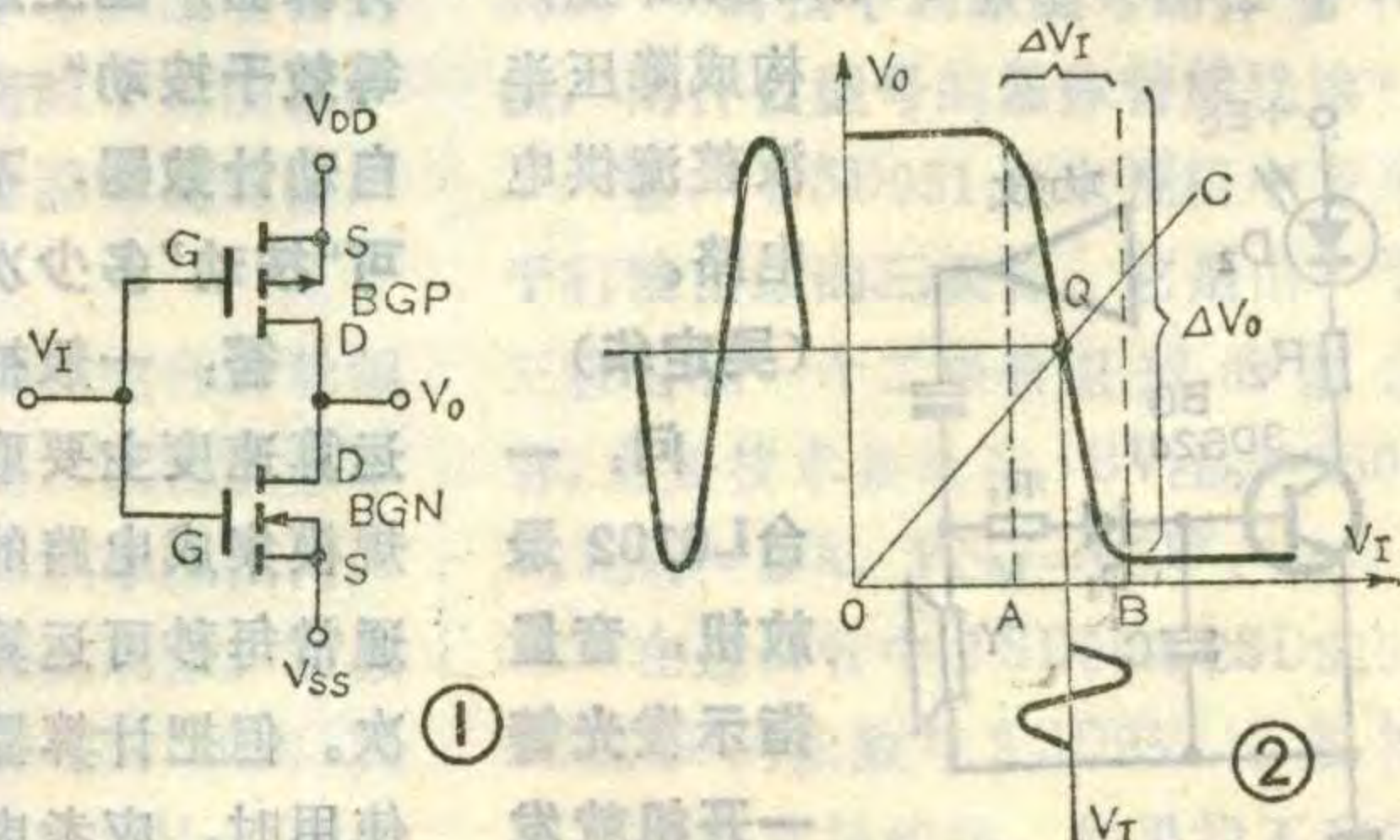
CMOS非门的电路结构见图1。它由一个P沟道(BG_P)和一个N沟道(BG_N)增强型MOS晶体管按互补形式连接而成。两管栅极连在一起作为输入端,漏极连在一起作为输出端,BG_P的衬底与源极相连的引线作为U_{DD}端,BG_N的衬底与源极相连的引线作为U_{SS}端。在工作时,U_{DD} ≥ |U_{TP}| + |U_{TN}|, U_{TP} < 0, U_{TN} > 0, U_{TP}和U_{TN}分别是BG_P和BG_N的开启电压(使MOS管的沟道导通的最小栅源偏压U_{GS})。

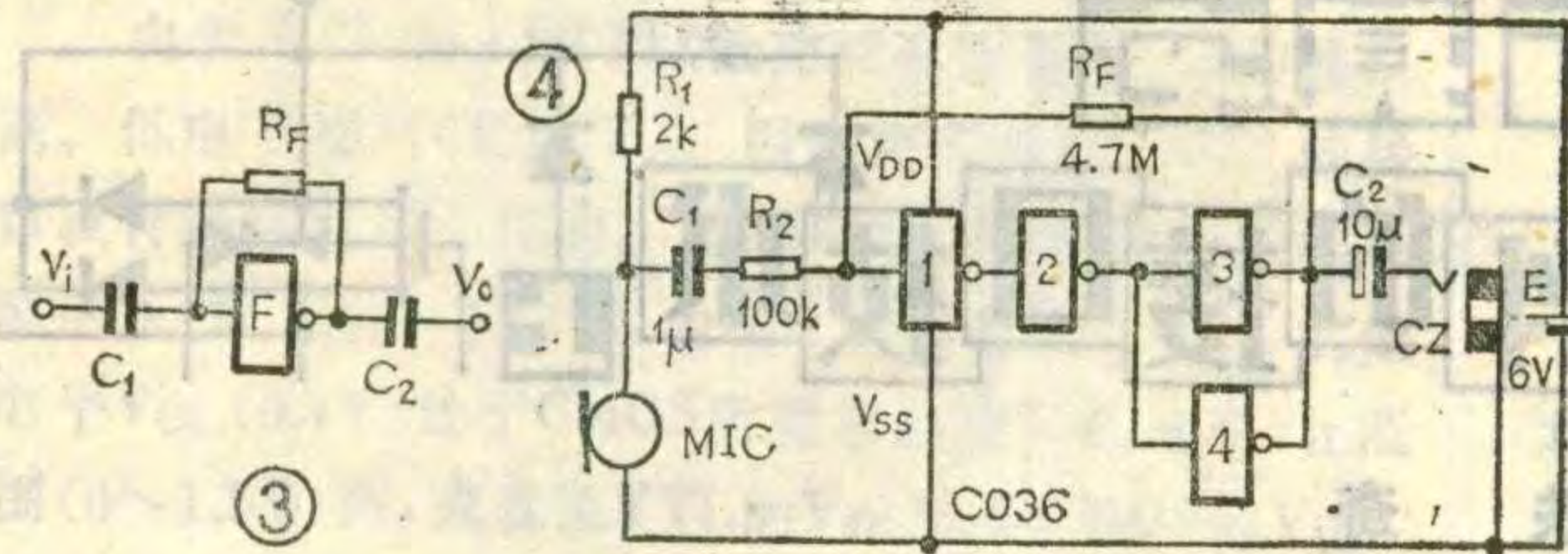
CMOS非门的输出、输入电压之间的关系曲线(电压转移特性曲线)如图2所示。当输入端为低电平(U_i ≈ 0V)时,BG_N的U_{GS} ≈ 0V,因低于其开启电压而截止,BG_P的U_{GS} ≈ -U_{DD},因其绝对值高于它的开启电压而导通。此时输出U_O ≈ U_{DD}。只要U_i < U_{TN}, (U_{DD} - U_i) > |U_{TP}|, BG_N就维持截止状态, BG_P就维持导通状态, U_O为高电平,如图2虚线A的左部。当输入电压U_i增加到U_{TN} < U_i < U_{DD} - |U_{TP}|时, BG_P和BG_N的栅源偏压均大于它们各自的开启电压,故BG_P和BG_N均处于导通状态,工作在饱和区。在此范围内, U_i只要有一点微小的增加,就会同时引起BG_N导通电阻较大的减小和BG_P导通电阻较大的增加,此时两管导通电阻的比值变化很大。分压的结果,使U_O大幅度下降,表现在电压转移特性曲线上,如图2中A、B两条虚线所夹比较陡峭的部分。当输入电压进一步增加时,可使BG_N的导通电阻非常小, BG_P因U_{GS} = U_i - U_{DD}小于开启电压的绝对值而截止,结果U_O ≈ 0V,为低电平。U_i继续增大,输出端保持低电平,如图2中虚线B的右部所示。

图2中A、B虚线所夹区域称为非门电路的状态转换区,该曲线中点所对应的输入电压称状态转换电压,用U_T表示,U_T一般为电源电压的一半,即U_T = U_{DD}/2。在转换区中,曲线比较陡直,只要输入电压有很小的变化,就可引起输出电压较大的变化,所以非门电路在状态转换区内具有电压放大作用,故状态转换区又称为线性放大区。我们所谈的CMOS门电路的线性应用就是指这个区域的应用。线性放大区所对应的输入电压范围ΔU_i = U_B - U_A,即输入信号的最大动态范围,它随电源电压的不同而不同,一般在200mV ~ 300mV左右。在此期间,输出电压ΔU_O无明显失真。状态转换区特性曲线的斜率即是非门电路的开环电压放大倍数A_O = ΔU_O/ΔU_i,一般在20 ~ 30倍之间。

与普通的放大器相似,为了不失真地放大输入信号,也需要给非门电路以静态偏置。通常将输入端偏置在U_{DD}/2处,输入信号的动态范围为最大。若在非门的输出端与输入端之间接一电阻R_F,见图3,即可将非门电路的静态工作点偏置在状态转换区的中点。其偏置原理是这样的:由于CMOS门电路的输入阻抗很高,一般可达10⁸Ω数量级以上,而R_F远远小于门电路的输入阻抗,故R_F上的电压降近似为零,使得输出电压与输入电压相等,即U_O = U_i。这只能是转换区的中点。U_O = U_i这个偏置方程所描绘的几何图线是过原点且斜率为1的直线,见图2中直线OC。直线OC与电压转移特性曲线的交点Q,即为CMOS非门的静态工作点,显然是偏置在U_{DD}/2处的。从物理意义上讲:电路通电后,无论非门F输出高电平还是低电平,通过R_F反馈到输入端,均将输入端电平相应地提高或降低,从而使输出电平下降或提高直至达到动态平衡为止。而这时非门中的BG_P和BG_N均工作在导通状态,且导通电阻相等,分压结果U_O = U_{DD}/2。由于R_F上无压降,故U_i = U_O = U_{DD}/2,偏置转换区中点。

应当说明,反馈偏置电阻不可过大,否则静止工作点受温度影响较大,可能会偏离线性区,使放大器输出电压产生非线性失真甚至无法工作。但R_F也不





可太小，太小会增加门电路的负担。 R_F 一般在几十千欧至几十兆欧之间进行选择。

由CMOS门电路构成的单级放大器电压增益较低，为了获得较大的电压放大倍数，可将多个门电路构成的放大器串联起来组成多级放大器（为保证电路工作稳定，不致自激振荡，一般为奇数级串联）。图4是一助听器的实用电路，电路用了一块CMOS四与非门CO36，将与非门的两个输入端相连作非门使用。三级与非门串联与反馈偏置电阻 R_F 构成高输入阻抗且具有较高增益的拾音放大器。三级非门串联可等效为一个非门，通过 R_F 可使三级非门都被偏置在 $U_{DD}/2$ 处。门3和门4并联可提高放大器的负载能力。 R_F 既是偏置电阻又是交流反馈电阻，改变 R_F 与 R_2 的比值可以改变放大器的增益。按图中参数考虑，电压增益约为50倍。由于CMOS电路的输出电流较小，故听音耳机要选用高阻型的。此CMOS助听器具有电路简单、体积小及耗电省等优点。

对于多级CMOS放大器也可采用图5所示的偏置方式，第一级门电路被 R_F 偏置在 $U_{O1}=U_i=U_{DD}/2$ 处，由于各级串联，后面两级也被偏置在 $U_{DD}/2$ 。

CMOS门电路除构成交流放大器外，还可构成直流放大器，见图6。非门F仍是由电阻 R_F 偏置成单级反相放大器，只是电路采用双电源供电。偏置电阻将非门的静止工作点偏置在双电源的中点，即地电位。在静态时， $U_o=U_i$ 。当输入电压 $U_i=0$ 时，输出电压 $U_o=0$ ，从而实现零输入时的零输出。当然输入输出电压都是对地而言的。

根据通常的差动式直流放大器的连接方法，也可将两个图6电路接成差动形式，见图7。此电路要求两边电路的电参数一致， $R_{F1}=R_{F2}$ ， $R_1=R_2$ ， F_1 与 F_2 的特性要尽量相同。本电路为双端输入双端输出。当输入端加有直流信号时，假设为上正下负，通过 R_1 、 R_2 分压，使得两个非门的输入端分有大小相等，极性相反的差模信号，故 F_1 的输出电压下降， F_2 的输出电压

上升，输出电压 U_o 等于两门电路输出电压之差。由于输入信

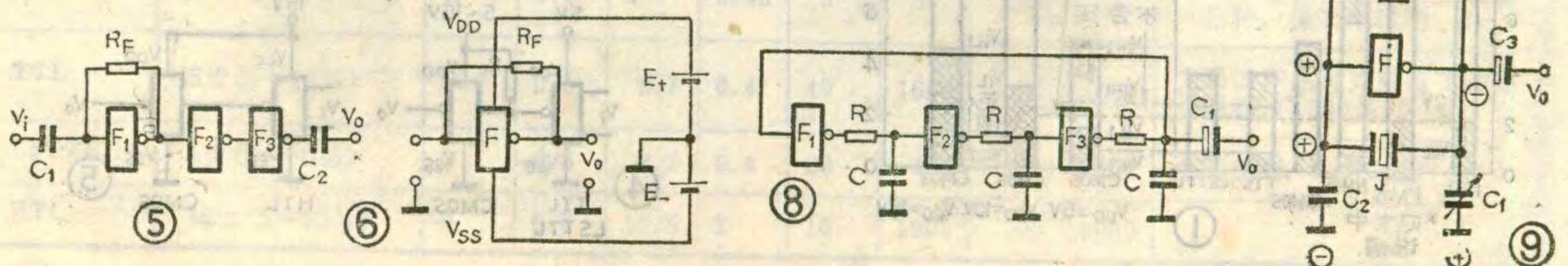
号是被分为两半加到两个输入端的，故电压放大倍数仍为一个放大器的放大倍数。

CMOS门电路构成的正弦波振荡器

图8是用CMOS门电路构成的RC移相振荡器。非门 $F_1\sim F_3$ 构成三级放大器，每级之间用RC积分网络进行移相，每节可移相 60° ，三节共移相 180° 。另外三级非门构成三级反相放大器也有 180° 相移，故电路满足相位平衡条件，电路能够起振。振荡频率 $f_0=1/3.64RC$ 。电路接通电源后，由于存在各种噪声或干扰，其频谱分布非常广泛，必有 $f=f_0$ 这一频率成份的信号加到放大器的输入端，经各级放大器放大，使电路中的信号越来越大，电路便振荡起来。由于选频网络仅能选出单一频率的正弦信号，而CMOS电路又工作于线性放大区，故电路产生的是正弦波振荡。

图9是利用石英谐振晶体和CMOS非门构成的正弦波振荡器。图中，CMOS非门F与负反馈偏置电阻 R_F 构成单级反相放大器，相移为 180° 。石英晶体J与电容 C_1 和 C_2 构成 π 型反馈支路。石英晶体在其谐振频率附近电抗呈电感性，此时图9电路与通常的电容三点式振荡器相似。

晶体的等效电感与 C_1 、 C_2 构成谐振回路， C_1 、 C_2 均有一个电极接地，即有一点是连在一起的。 C_1 、 C_2 对谐振回路的电压进行分压， C_1 上的电压就是放大器的输出电压，其瞬时极性与放大器输入端是反相的，即上 \ominus 下 \oplus ，而 C_2 上分得的电压是下 \ominus 上 \oplus ， C_2 上的电压即是反馈到输入端的电压。可见 π 型反馈支路为正反馈支路，故电路满足相位平衡条件可以产生振荡。电路接通电源，由于冲击和干扰，其中与谐振频率相同的信号经选频网络选出后反馈到放大器输入端进行放大，然后又反馈、放大，电路便振荡起来。由于在晶体的谐振频率附近，晶体才等效为电感，所以只有当电路参数构成的振荡频率接近晶体的固有谐振频率时，电路才能维持振荡。



CMOS电路与器件

器件的接口技术

铁 奇

尽管CMOS集成电路具有许多优异的特性，但因目前能在大功率、高电压、超高速等场合下工作的CMOS器件还很缺少，同时也因HTL及PMOS等集成电路不可能一下子全部消失，有些领域甚至还在大量地使用着。因此，在许多数控或自控装置中不可避免地要出现CMOS电路与其他类别集成电路或分立器件混合使用的情况。这就要涉及到一个不同器件相互兼容连接的问题，即接口问题。接口是CMOS电路应用技术的重要基础之一，本文拟从爱好者较易接受的角度来详细地介绍一下这方面的技术。

接口的基本要求

CMOS电路(以下简称CMOS)与其他器件接口时，从它所处的位置来看，不在前级就在后级，所以接口问题一般可归结为以下两方面：一是CMOS怎样驱动其它器件，二是其它器件如何驱动CMOS。由于其它器件的种类繁多，特性各异，加上各个品种CMOS电路的输入结构和输出驱动能力也有差别，因此实际上有多种接口问题需要解决。然而不管具体问题有多少，对接口的基本要求是一致的，即需要达到“电压适配”和“电流适配”。前者的含义是：前级器件输出的逻辑电平要满足后级器件对输入电平的要求；后者是指前级器件的输出电流应大于后级器件对输入电流的要求，但不得对器件造成损害。很明显，如果前、后级器件的特性都能满足这两个适配要求，那就不需另设接口电路而可直接连接。若有一个要求不符，就必须另用接口电路或接入一些元件来满足要求。

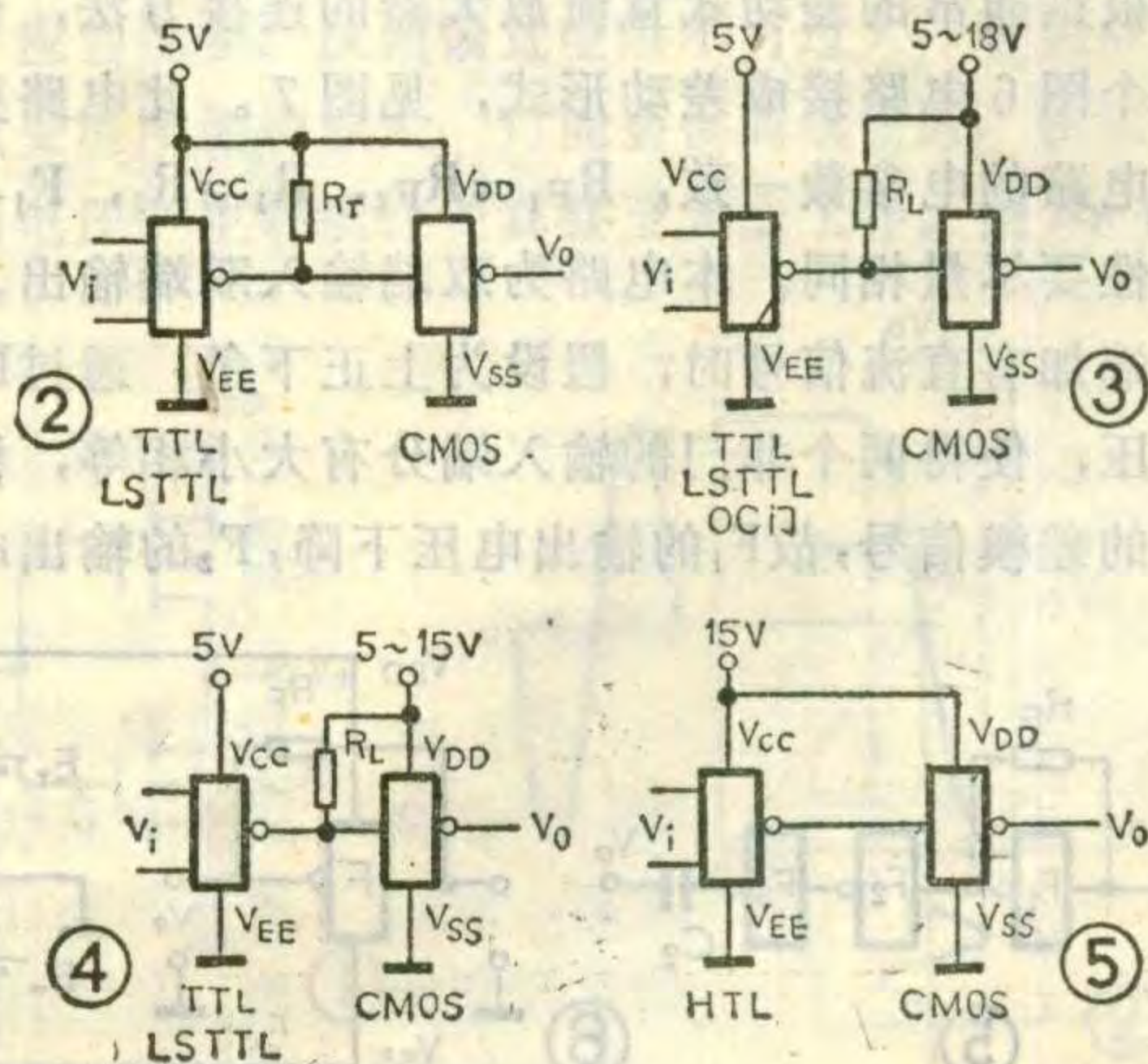
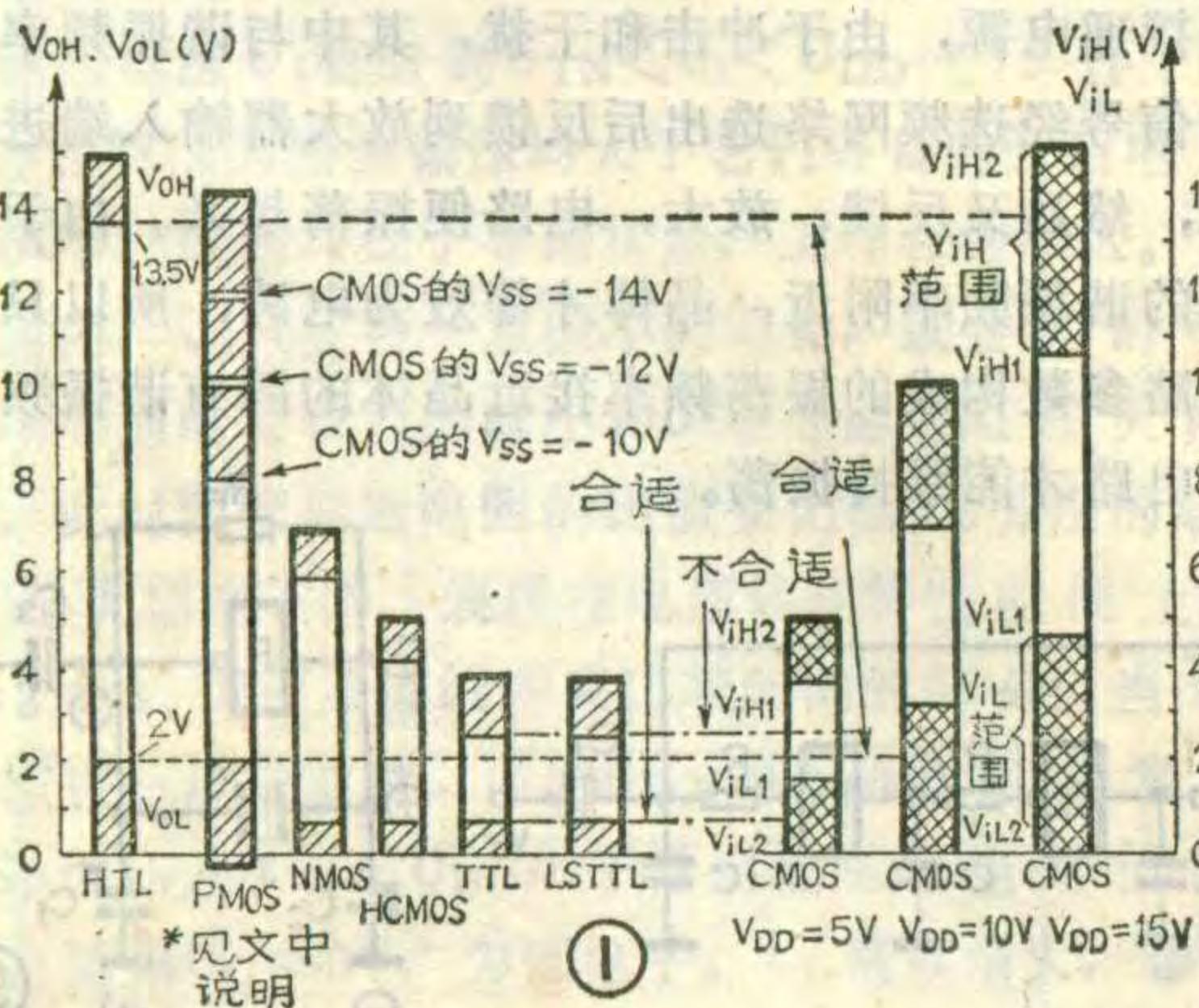
对于一般应用来讲，接口能够达到电压和电流的

适配就可以了，但在高速或干扰严重的场合，通常还需要考虑接口对系统速度和抗干扰性能所带来的不利影响，并加以适当处理。下面对各种具体的接口分别进行分析。

其它器件驱动 CMOS

由于CMOS的输入阻抗很高，在用其它器件驱动CMOS时，一般不需考虑电流适配，只要搞好电压适配也就可以了。通常用来驱动CMOS的多为其它类型的数字集成电路，要达到电压适配，就必须熟悉和掌握这些常见的各类数字器件的输入、输出逻辑电平，而且应该是“最坏”的参数。具体来讲，就是考虑输入和输出低电平的最大值，输入和输出高电平的最小值，只有用这样的参数来设计接口，才能保证它的工作正常、可靠。

附表列出常见各类集成电路的一些有关电特性参数。根据附表，我们画出适用于其它器件驱动CMOS这一方面接口的电平适配图，见图1。图中的左边给出各类器件的输出高电平 V_{OH} 值，以阴影框内的最低值为准(如对应于HTL电路的 V_{OH} 为13.5V)及输出低电平 V_{OL} 值，以阴影框内的最高值为准(如HTL电路的 V_{OL} 是2V)。图中右边是使用5V、10V、15V电源电压时，CMOS需要输入的低电压 V_{iL} 、高电压 V_{iH} 值。由图1可以直观地看出哪些器件可以直接与CMOS相接，哪些器件需通过接口电路才能驱动CMOS。下面我们就具体地运用图1并通过采取一些措施来实现各类器件驱动CMOS的接口。



1. TTL或LSTTL驱动CMOS:

由于TTL和LSTTL(低功耗肖特基TTL)的输出高、低电平相同(见图1),因此它们驱动CMOS的接口设计通常也是一样的。当CMOS与TTL使用同样电源电压(即 $V_{DD}=5V$)时,由图1不难看到,TTL的低电平 $V_{OL}(0.4V)$ 处于CMOS所要求的输入低电平 V_{iL} 范围($0\sim 1.5V$)内,或者说TTL的 V_{OL} 低于CMOS的 V_{iL1} ,故驱动没有问题。但是TTL的 $V_{OH}(2.7V)$ 却没有进入CMOS所需要的 V_{iH} 范围($3.5\sim 5V$)内,即TTL的 V_{OH} 低于CMOS的 V_{iH1} (见图1中两条点划线的上边一条,用不合适箭头标出),因此两者不能直接接口,需将TTL的 V_{OH} 提升才行。那么如何提升呢?方法有多种,这里介绍其中较简单实用的两种。

(1)增设提升电阻 R_T :接口电路如图2所示(为求简单,以门电路为例)。接入 R_T 以后,它跨接在TTL输出与CMOS输入之间,+5V电压通过 R_T 直接使TTL的 V_{OH} 得以提升。 R_T 的取值有一定范围,若取太小,则因灌入TTL电路的电流太大,而使输出低电平抬得过高;若取太大,会使TTL的 V_{OH} 提升不够,对工作速度也有不利影响。另外TTL有多种系列,对于不同种类的TTL, R_T 的取值范围也有一定差别。现今常用的TTL电路是标准TTL(简称TTL,国产T1000系列电路即属此类;过渡部标产品T000系列电路也与此相同,但部分指标偏低)和LSTTL(国产T4000系列电路),一般 R_T 在 $2k\Omega\sim 7k\Omega$ 内取值,可同时适应于这两类电路。在实际使用中,通常选 $3.3k\Omega\sim 5.6k\Omega$ 最为多见。

(2)用TTLOC门接口:采用TTLOC门(集电极开

路门),可以方便灵活地实现TTL与CMOS的接口,具体电路如图3所示。图中的 R_L 为OC门的负载电阻,其取值范围要比图2中的 R_T 大得多,一般可达数百欧到几兆欧的范围。 R_L 取得大,对减小OC门的功耗有利,但影响速度;一般场合可取 $47\sim 220k\Omega$,中高速场合取 $22k\Omega$ 以下较为合适。

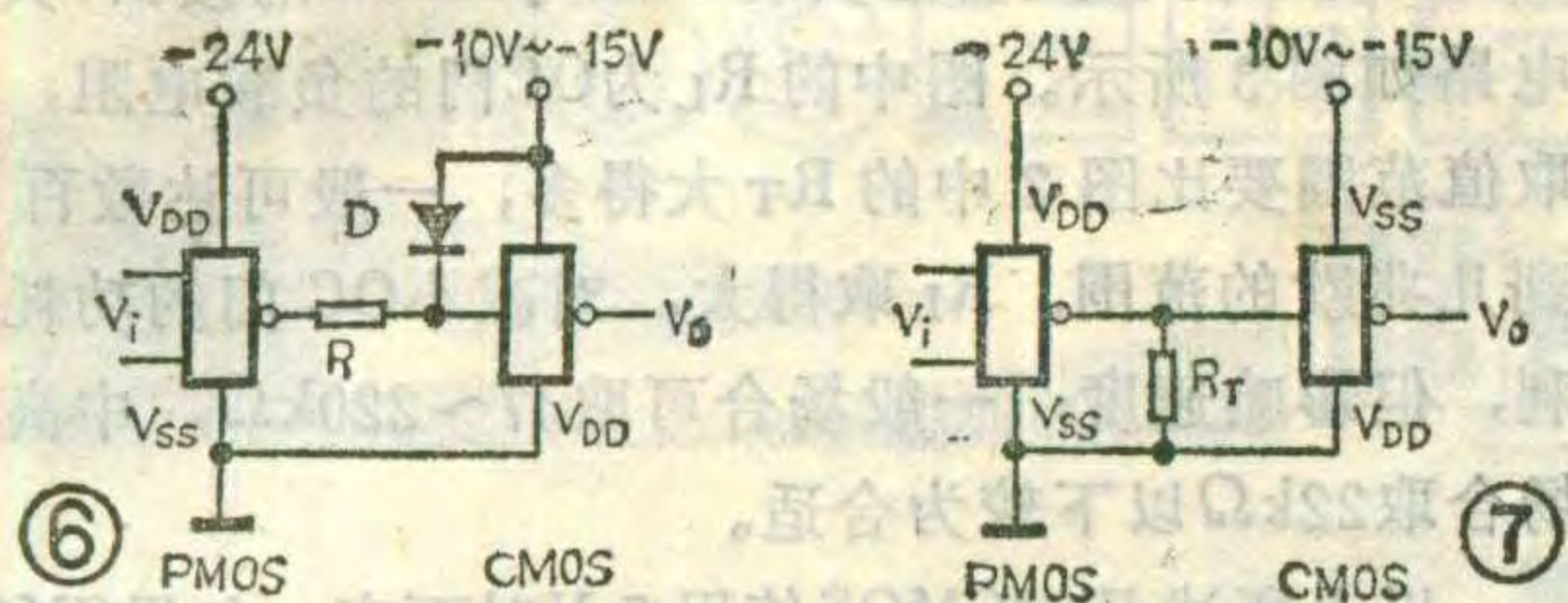
以上所述是对CMOS使用5V时而言,如果CMOS的 V_{DD} 大于5V,那该如何接口呢?由图1可见,不管CMOS的 V_{DD} 怎样改变,TTL的 V_{OL} 总是符合接口要求的。问题还是 V_{OH} 太低。解决的办法当然依旧是提升 V_{OH} ,具体电路仍可参见图2和图3。但图2中的TTL和CMOS的电源应分开,将 R_T 接至CMOS的 V_{DD} 端,见图4(图中 R_L 应为 R_T)。当 $V_{DD}\geq 10V$ 时,采用图3电路更为合适。CMOS的电源电压用得较高,可适应中高速或抗干扰等电路的要求。

2. HTL驱动CMOS: HTL电路的电源电压为15V,其 V_{OH} 和 V_{OL} 完全适合于驱动 $V_{DD}=15V$ 的CMOS(见图1中两条虚线所示)。因此两者之间不需要另设接口电路,直接连接即可,见图5。HTL的特点是抗干扰性强,输出电流较大,常用于工业控制系统和干扰大的环境中,比较适合驱动系统外的分立元、器件等。

3. PMOS驱动CMOS: 通用系列PMOS器件基本上采用 $-20\sim -24V$ 的电源,其 V_{OH} 和 V_{OL} 分别为 $-2V$ 和 $-12V$ (正逻辑制)。初看起来,要与使用正电源、输出正电平的CMOS接口似乎颇为复杂,其实并不难。只要将CMOS的电源电压取 $10\sim 15V$,同时把PMOS的 V_{SS} 端与CMOS的 V_{DD} 端相连并接地,再设置个别

附表:

电路种类	电源电压范围		输入电平		输出电平		输入电流		输出电流		备注
	V		高电平 V	低电平 V	高电平 V	低电平 V	高电平 μA	低电平 μA	高电平 μA	低电平 μA	
CMOS (CC4000B 系列)	3~18	$V_{DD}=5V$	3.5	1.5	4.5	0.5	1	1	1500	1500	C000系列电路除输出电流比CC4000B系列小外,其余均同;部分电路的电源电压范围也较窄
		$V_{DD}=10V$	7	3	9.5	0.5	1	1	2600	2600	
		$V_{DD}=15V$	10.5	4.5	13.5	1.5	1	1	6800	6800	
HCMOS	2~6		3.5	1	4.2	0.4	1	1	4000	4000	除电源电压范围外,其余参数均在 $V_{DD}=5V$ 时测出
PMOS	$-24\pm 10\%$		-3	-9	-2	-12	1	1	300	100	
NMOS	12, -5		5	0.8	6	0.45	5	5	100	300	NMOS尚有单电源和三电源品种,见文中说明
TTL	$5\pm(5\sim 10\%)$		2	0.8	2.7	0.4	40	1600	400	16000	主要国产品种系列有T1000系列、T000系列
LSTTL	$5\pm(5\sim 10\%)$		2	0.8	2.7	0.4	20	400	400	4000	主要系列: 74HC系列
HTL	$15\pm(5\sim 10\%)$		9	6.5	13.5	2	10	1500	100	16000	



保护元器件即可完成接口，具体电路见图6和图7。这样连接后，尽管PMOS的输出电平对自身的 V_{SS} 端来讲仍是负值，但对CMOS的 V_{SS} 端而言，却变成正值或零（或略偏于零的负值）。例如，当CMOS使用12V电源时，则其输入电平为 $V_{iH}=10V$ ， $V_{iL}=0V$ ，完全适合接口的需要。为便于对照，图1中已将PMOS的输出电平“转换”成正值，看图时应予以注意。

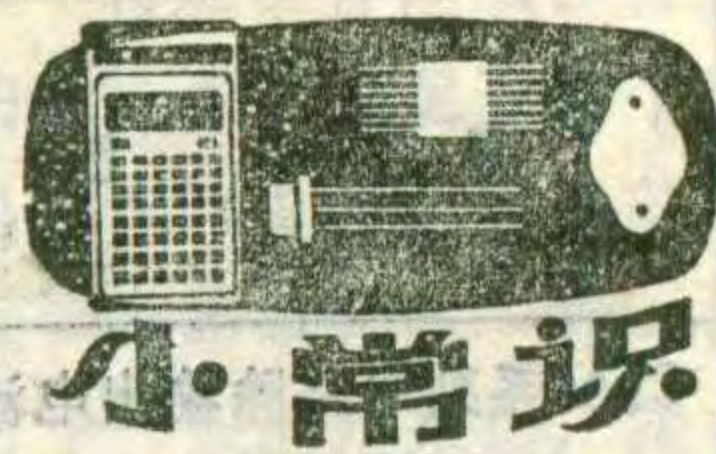
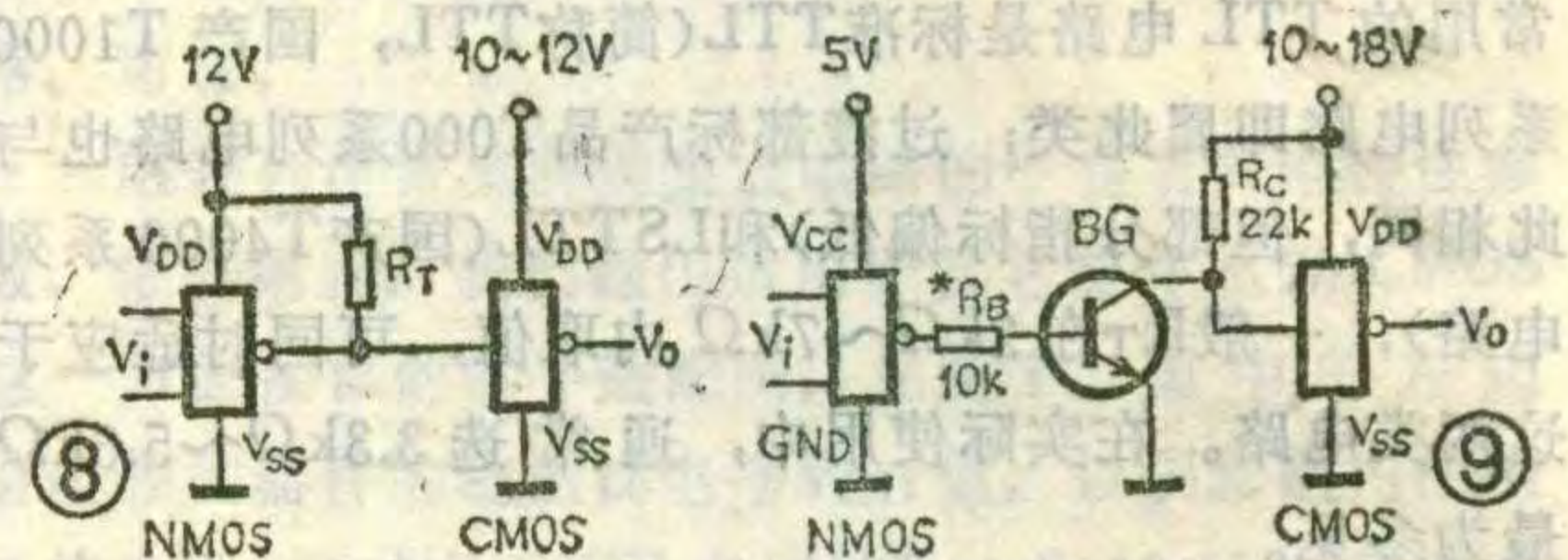
在图6、图7电路中，由于CMOS的 V_{iL} （即PMOS的 V_{OL} ）有可能变为负值，若负压太大，则会使CMOS内的输入保护网络受损或烧坏。为此在图6中加了限流保护电阻R和钳位二极管D。在图7中则设置提升 V_{iL} 的电阻 R_T 。前者R的取值应以CMOS的输入电流不大于 $50\mu A$ ，同时又不影响正常工作为准。后者 R_T 之值应调到使PMOS的 V_{OL} 为 $-9.5\sim-10V$ 。

4. NMOS驱动CMOS：NMOS工艺常用于微处理器和存储器等大规模集成电路，国内NMOS中小规模通用电路不多，现已很少见。随着微机应用的普及和发展，NMOS与CMOS的接口也将经常遇到。图1所示NMOS的 V_{OH} 和 V_{OL} 是指双电源（+12V和-5V）品

种，与这种NMOS连接，CMOS以用10~12V电源为宜。那么两者能否连接呢？由图1不难看出： V_{OL} 可以满足要求没有问题，但 V_{OH} 的幅值不够高。对此，仍可象上述的TTL→CMOS电路那样，用提升电阻 R_T 的方法来解决，连接后的电路见图8。 R_T 的值应按NMOS电路的不同而调到使 V_{OH} 刚刚达到10~12V即可。

NMOS还有单电源（+5V）和三电源（+12V、+5V、-5V）两个品种。对于这两种不同电路，若CMOS使用5V电源，可采用图2所示的电路接口（TTL换成NMOS），调 R_T 使NMOS的 V_{OH} 提至4~5V即可。假如CMOS使用10~18V电源（常用12V，以与NMOS中的一组电源合用），则要用电平变换电路或晶体管来接口。图9示出一例用晶体管的接口电路，以供参考。电路中 R_C 的取值多选用 $2k\Omega\sim 100k\Omega$ ， R_B 的取值下文再作介绍。

5. HCMOS驱动CMOS：这种情况通常少见。由于两者均是CMOS，故接口很容易。当CMOS用5V电源时，直接连接即可。



录象磁带

小常识

目前，世界上流通的录象磁带的品种是很多的。通常，电视台或办理高档业务用录象机多采用2英寸（带宽）开盘式磁带、1英寸磁带和3/4英寸盒式磁带。3/4英寸盒式磁带又可分便携式、台式两种规格。

流通最多的是VHS（家用视频系统）录象机和 β 型录象机用的1/2英寸磁带。VHS录象机采用的俗称大1/2寸磁带，其磁带盒的尺寸为 $188\times 104\times 25\text{mm}^3$ ，磁带宽为12.65mm。 β 录象机采用的俗称小1/2寸磁带，虽然其磁带宽也是12.65mm，但磁带盒的尺寸比大1/2的小，因此这两种磁带不能互换。

最新开发的超小型VHS-C型录象机也采用1/2英寸磁带，但是磁带盒仅有香烟盒一样大小（ $92\times 59\times 23\text{mm}^3$ ），这种录象带可借助于磁带盒附加器在VHS型录象机中使用。

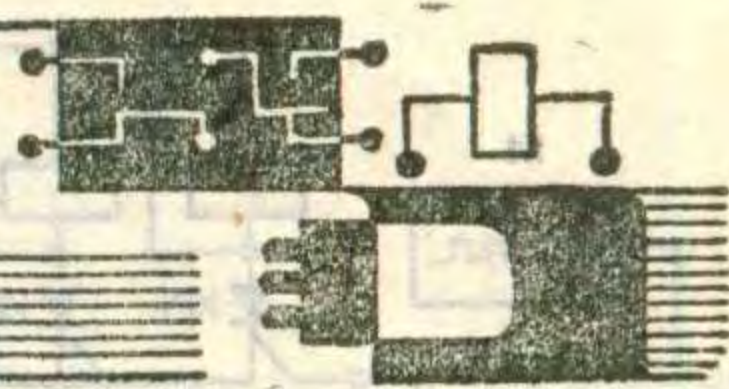
另外有一种超小型CVC型录象机，它采用了1/4英寸录象磁带，磁带盒的尺寸为 $106\times 68\times 12\text{mm}^3$ ，大小与录音磁带相类似。还有一种8mm超小型录象机或摄、录一体机，它使用的录象磁带宽为8mm，这种磁带是全世界的统一规格，全世界通用。通过以上介绍，对目前世界上流通的录象磁带有一大体的了解后，可便于我们选用。

（慧因）

更正

本刊1986年第3期第39页，上文的作者徐光绪应为徐先绪。

JRX-13F 小型继电器的使用

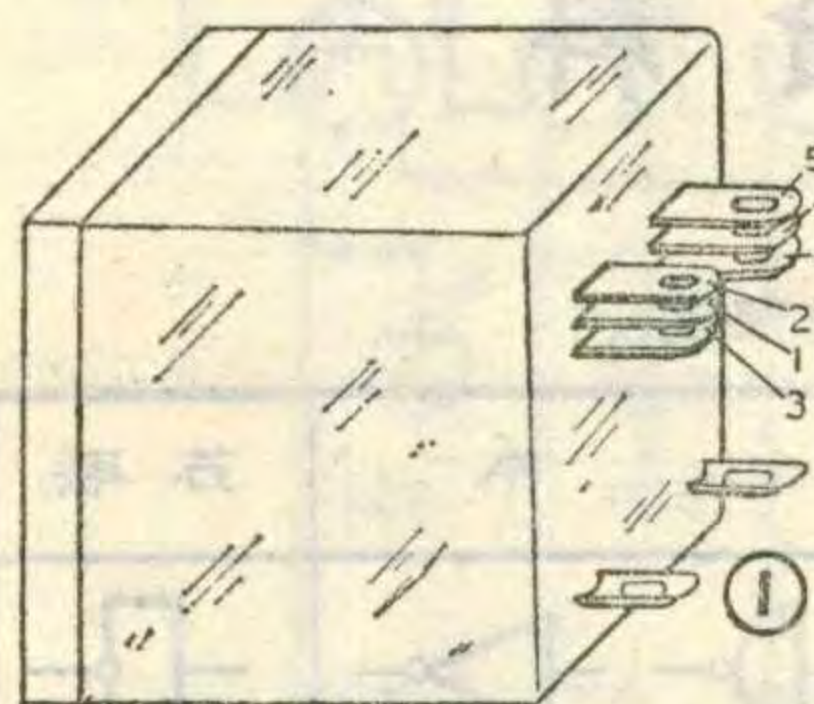


于鹤飞

无线电设备中常用的 JRX-13F 型继电器是一种小型直流电磁继电器。它的外型见图 1，它的体积比火柴盒略小，有一个透明的塑料外壳。一侧是底座，底座上有两个供装配用的螺孔。另一侧有 8 个接线端，上面 6 个是二组转换触点的引出端，每组中间的一个是动触点，上下是静触点；下面的两个是继电器线圈的接线端。

JRX-13F 继电器的内部结构见图 2。位于上方的带触点的簧片组，一共有两组。

当线圈通电后，动触点“1”（或“4”）就和下面的静触点“3”（或“6”）断开，而和上面的静触点“2”（或“5”）闭合，完成了转换的功能。这个过程称为吸合。



如果线圈断电，衔铁因为失去了电磁吸力而回复到原来的位置，簧片也因本身的弹力而恢复原状，于是动触点和静触点之间也恢复到原来的状态。这个过程称为释放。

由此可知，只要把需要控制的电路接到触点引出端上，就可以利用继电器线圈的通电和断电达到转换和控制电路的目的。

JRX-13F 型继电器的线圈和触点的符号见图 3(a)，它有两组转换触点，所以是 2Z 型的。另一种 JRX-13F-1 型继电器，也是一种小型小功率继电器。它的触点除了有 2Z 型的（见图 3b），还有 4Z 型的（见图 3c）。当 2Z 型的触点组不够用时，就可以选用 4Z 型的。

JRX-13F-1 型继电器的触点和线圈的引出端。通过一个底座，采取插接的方式与被控制电路相连接。由于这两种继电器的参数并不完全相同，因此使用时应加注意。

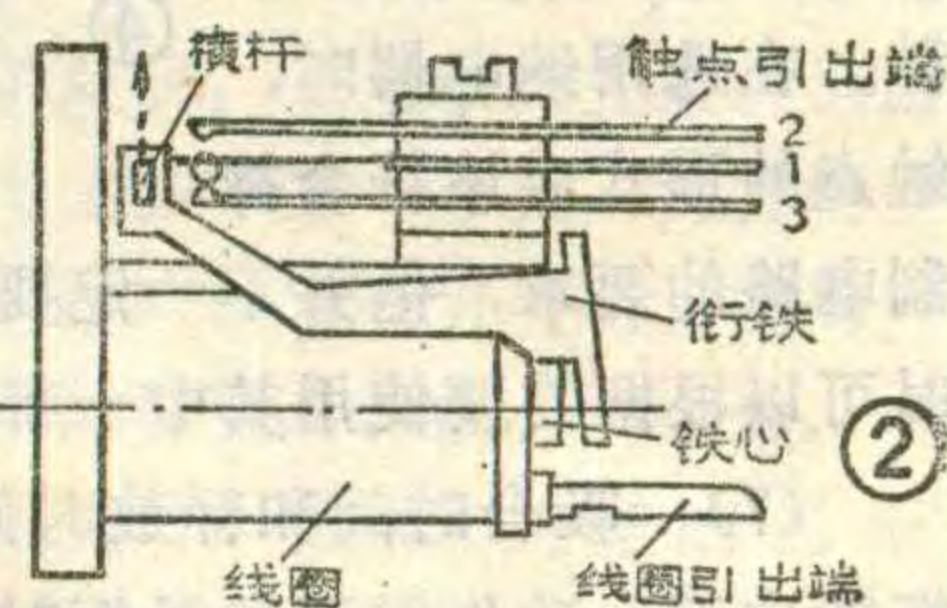
为了合理使用继电器，首先应该对继电器的性能

包括它的电参数、应用范围等有一个全面的了解。通常，通过查阅产品说明书或继电器手册可以作到这一点。现在让我们从使用的角度上来介绍 JRX-13F 继电器的

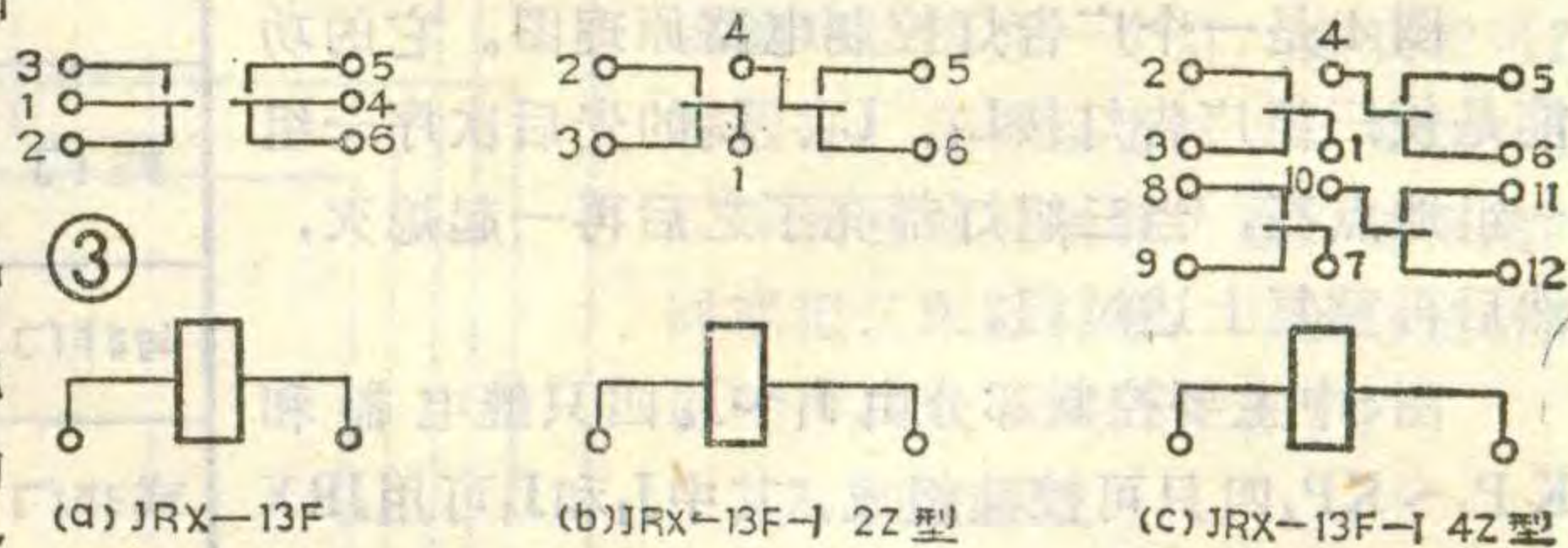
几个主要特性参数。

(1) 线圈电源和功率：这种继电器规定使用直流电源，额定消耗功率不大于 0.6 瓦。因此它只能用在直流电源而且功率很小的场合。

(2) 线圈电压：指加到线圈两端的额定电压值。它规定只有 12、18、24、48 伏四种。使用时可以根据控制电路的具体情况在这四种规格中选定一种。



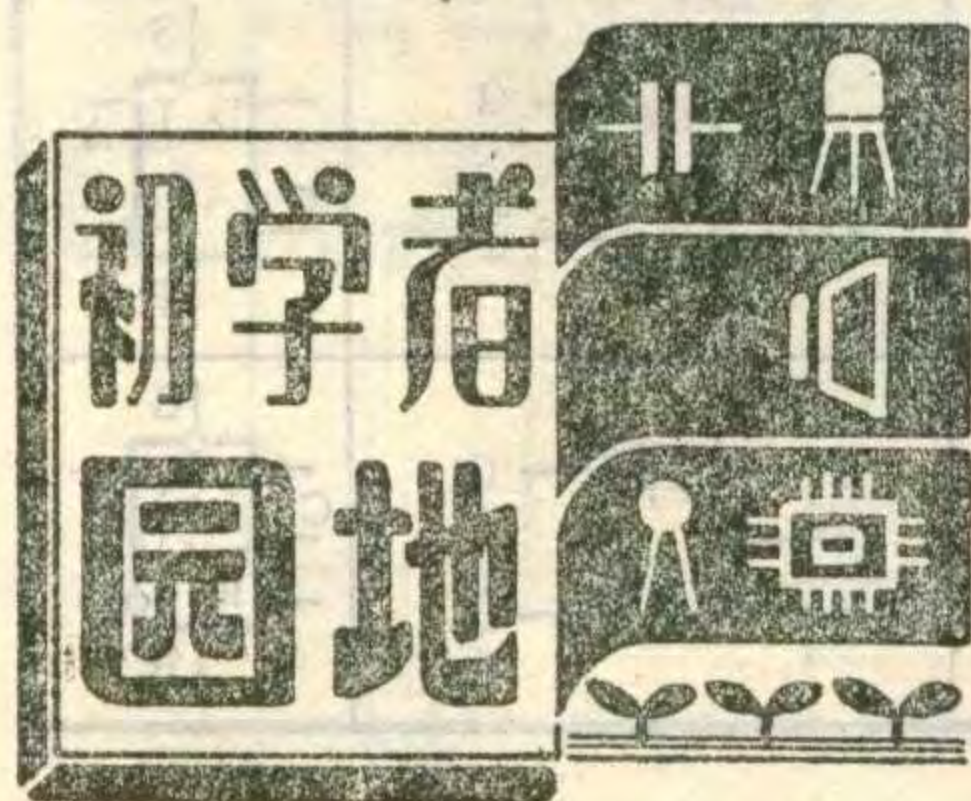
(3) 额定电流和吸合电流：额定电流是指额定功率下线圈中允许通过的电流值。使用时是不允许长时间超过这个数值的，否则就可能把线圈烧坏。吸合电流是指为了吸动衔铁，线圈中必须通过的最小电流值。JRX-13F 型继电器的吸合电流值大致是额定电流值的 60% 左右。它们分别是：20mA (12V 时)、13mA (18V 时)、9.5mA (24V 时)、6mA (48V 时)。使用过程中，如果流过继电器线圈的电流低于吸合电流值，继电器就不可能正常工作。

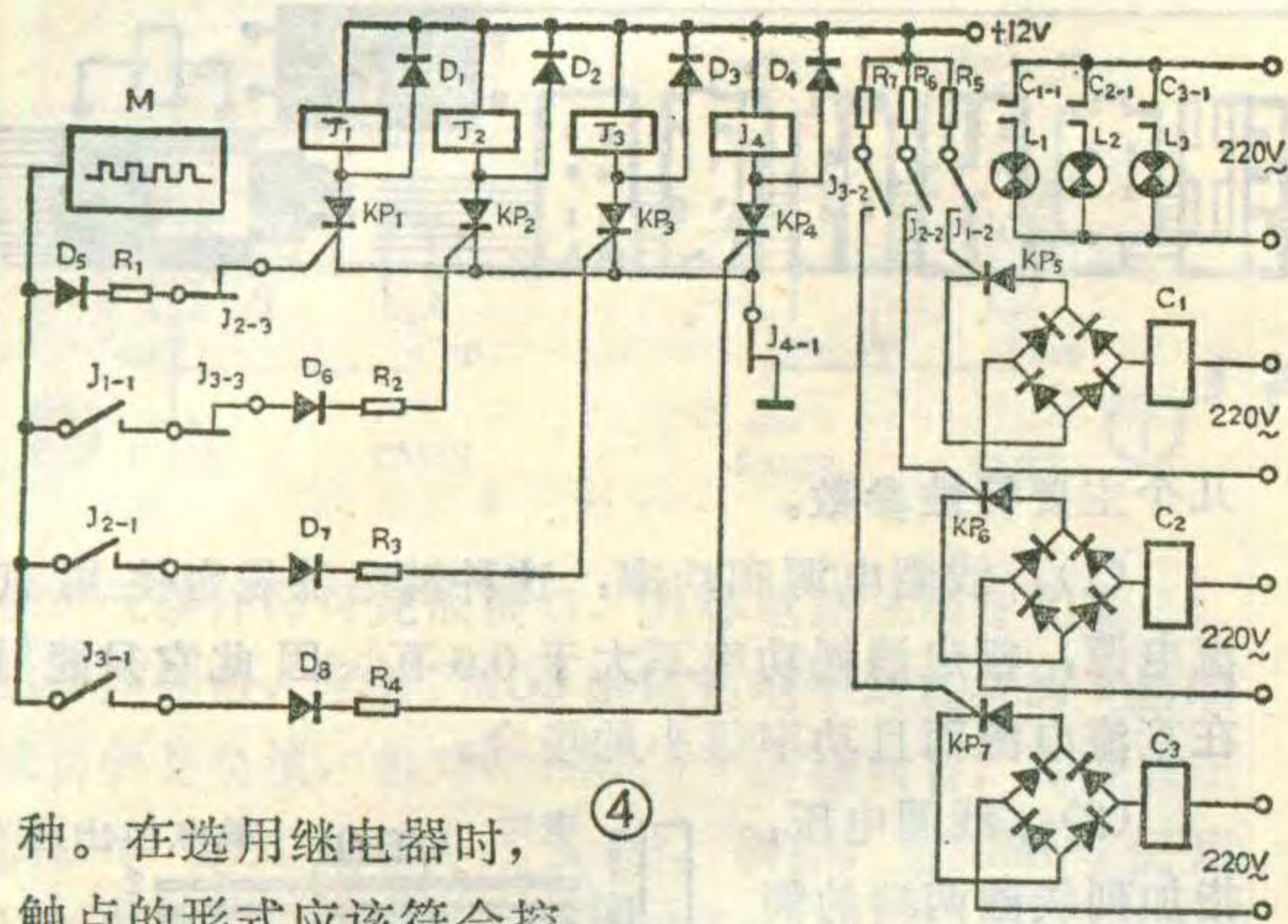


(4) 线圈电阻：指线圈的直流电阻值。JRX-13F 继电器的线圈电阻值是从 300 欧到 4600 欧。这个参数和设计电路有关，因此在选用时应注意。

(5) 触点负载能力：指触点所能承受的电压和电流值。JRX-13F 继电器规定触点间所加的电压值是交流 110 伏、0.3 安，或是直流 28 伏、1 安。由此可知，这种继电器只能用于小信号或小功率的控制电路中。如果使用的电压过高，就有可能使继电器受损或因击穿而失控；如果触点间通过的电流过大，触点就会因过热而粘连，造成触点闭合以后打不开的故障，甚至因为发热过高而把触点烧毁，使继电器完全不能使用。

(6) 触点形式：JRX-13F 型继电器有两组转换型触点，是 2Z 型的；JRX-13F-1 有 2Z 型、4Z 型两





种。在选用继电器时，^④触点的形式应该符合控制电路的要求，但并不一定要把每组触点都用上，有时可以根据需要使用其中一部分触点。

(7) 吸合时间和释放时间：指吸动衔铁和释放衔铁这两个动作需要的最短时间。一般吸合时间要比释放时间稍长一些，大约是几毫秒。对于一般的控制电路来讲，几毫秒是个很小的数值，所以这种继电器是一种动作比较快的继电器。

除了以上各个参数外，还有绝缘电阻、振动强度、环境要求等参数，在正规的设计时必须加以考虑。但对于一般的使用来说，最重要的就是上述几个参数，选用时应特别注意。

在实际应用中，一般是根据已知控制电路的条件去选用合适的继电器。下面我们以一个广告灯为例介绍 JRX-13F 继电器的应用。

图 4 是一个广告灯控制电路原理图。它的功能是使三组广告灯按 L_1 、 L_2 、 L_3 的先后次序一组一组地点亮，当三组灯都亮了之后再一起熄灭，然后再重复上述过程。

图 4 中主要控制部分由 $J_1 \sim J_4$ 四只继电器和 $KP_1 \sim KP_4$ 四只可控硅组成。其中 J_1 和 J_4 可用 JRX-13F 型继电器， J_2 和 J_3 可以用 JRX-13F-1 型的 4Z 型继电器。M 是低频脉冲信号发生器，它能产生连续的低频脉冲，脉冲的重复时间可以是几秒到几十秒。当 M 送出第一个脉冲后，可控硅 KP_1 导通，继电器 J_1 通电工作，使常开触点 J_{1-1} 、 J_{1-2} 闭合，于是可控硅 KP_5 导通，交流接触器 C_1 动作，常开触点 C_{1-1} 闭合，使第一组灯 L_1 点亮。当 M 送出第二个脉冲，由于 J_{1-1} 已经闭合，所以 KP_2 导通， J_2 动作，使 J_{2-1} 、 J_{2-2} 闭合，于是可控硅 KP_6 导通，使第二组灯 L_2 点亮。与此同时，继电器 J_2 的常闭触点 J_{2-3} 断开，使可控硅 KP_1 的门极不再和 M 相通，从而减轻了 M 的负载。因为可控硅接的是直流电源，所以在它导通之后，即使断开它的门极电路，可控硅也仍然处于导通状态，这是由可控硅的工作特点决定的。同样，当

M 送出第三个脉冲后，由于 J_{2-1} 已经闭合，就使 KP_3 导通，于是 J_3 动作，使 J_{3-1} 、 J_{3-2} 闭合，使第三组灯 L_3 点亮。至此，三组广告灯已经全部点亮。在 J_3 动作时， J_{3-3} 断开，切断了 M 和 KP_2 门极的连接，同样是为了减轻 M 的负担。当第四个脉冲来到时，由于 J_{3-1} 已经闭合， KP_4 就导通， J_4 动作。就在 J_4 动作之后， J_{4-1} 触点断开，使 $KP_1 \sim KP_4$ 四只可控硅全部阻断，同时 $J_1 \sim J_4$ 四只继电器也因为断电而使所有的触点都恢复到原来的状态。这时， $KP_5 \sim KP_7$ 三只可控硅因为接的是交流电源，所以在门极电路切断以后，便立即阻断，使 $C_1 \sim C_3$ 三只交流接触器断电， $C_{1-1} \sim C_{3-1}$ 恢复到原来断开的状态，于是三组广告灯全部熄灭。当第五个脉冲到来后，电路又重复第一个脉冲到来时的工作过程……如此周而复始，使广告灯按程序要求不断地点亮和熄灭。



小资料

门电路和触发器的国内外符号对照表

符号名称	中国	美国	日本	苏联
非门				
与门				
或门				
与非门				
或非门				
异或门				
与或非门				
RS型触发器				
D型触发器				
JK型触发器				

(王德沅供稿)

智力电子玩具——电脑鸡

这里，我们向读者介绍一种电脑鸡玩具，它的外形见图1。该玩具有下棋、跟踪游戏、加法运算功能，有助于儿童锻炼思维、增强记忆和开发智力。



电脑鸡的面板上有三组1~9的数字，其中在小鸡前面的那组数字是作装饰用。中间装有指示灯的那组数字组成了九方格，作记忆指示用。下方的那组数字是游戏者

使用的按键盘。在游戏开始前，键盘上的1~4的数字又是四种功能开关：按下“1”为作下棋游戏，按下“2”为跟踪游戏，按下“3”和“4”为两个有时间限制的数学加法游戏。

1. 下棋游戏

接通电源开关，按下“1”键，左方指示灯中如果标有PLAYER的灯亮，表示游戏者先走棋，反之，如果标有CHICKEN的灯亮，表示小鸡先走。当游戏者先走棋时，即在键盘上按下某一个数，九方格上马上亮一灯（一直亮），而小鸡跟着在九方格上亮另一个灯（灯光一闪一闪）。然后游戏者再按另一个数，小鸡也亮另一个灯如此轮番亮灯，如果小鸡亮的三个灯（都是一闪一闪的）连成一直线，表示电脑鸡胜了，这时就能听到电脑鸡发出的讽刺叫声；当游戏者胜时，便能听到乐曲声。如果九方格中每个灯都亮了，但双方谁也没有达到三灯一线的要求，称为平局，这时电脑鸡便奏曲祝贺。

2. 跟踪游戏

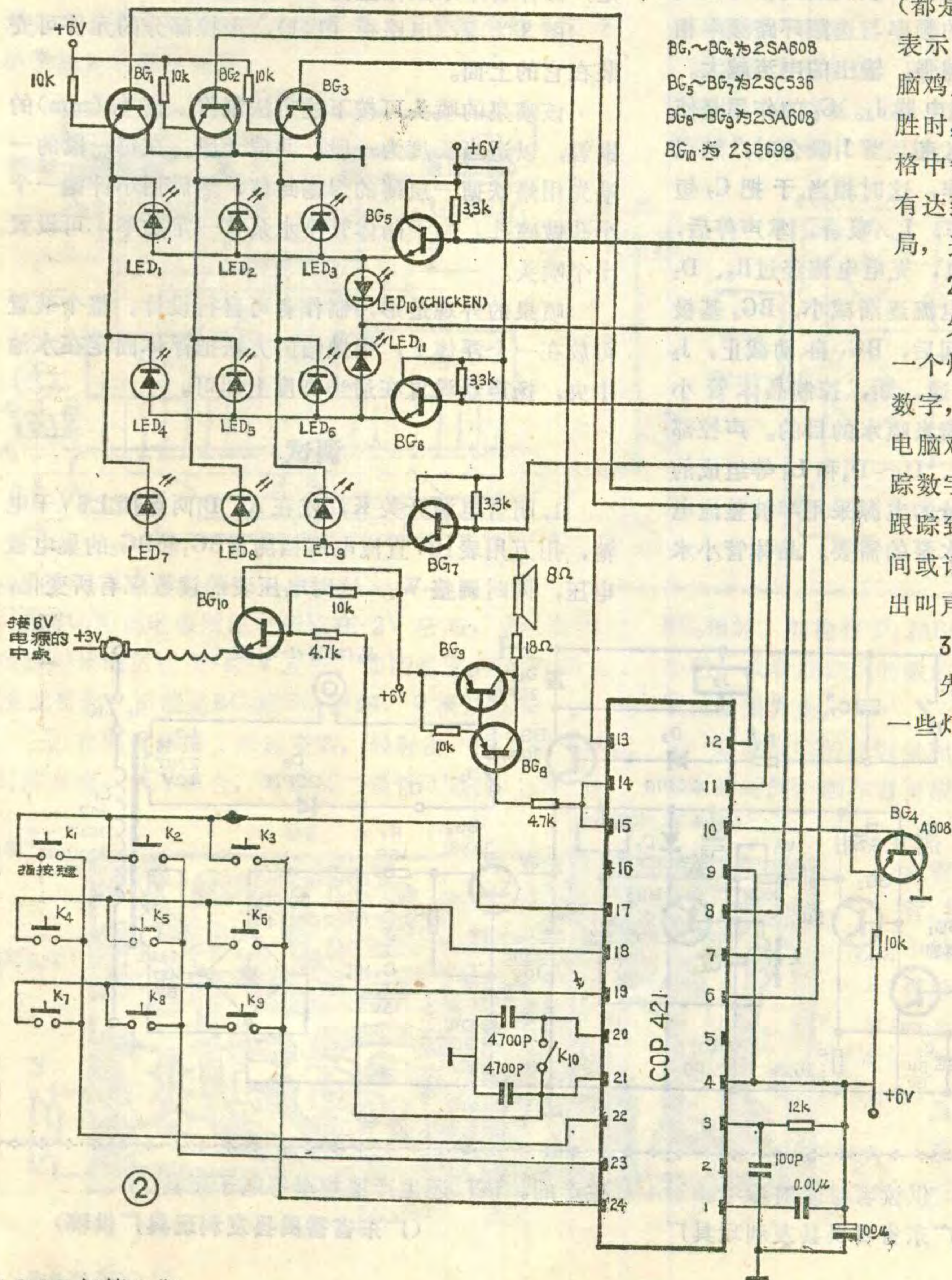
先按“2”键，这时九方格中有一个灯亮，游戏者看清亮灯的那个数字，在键盘上按下相同数，这时电脑鸡会加亮一个灯，游戏者可跟踪数字，在键盘上按下，如此一直跟踪到电脑鸡唱歌为止，如果超时间或记忆跟踪有错，电脑鸡便会发出叫声，表示它胜利了。

3. 加法游戏

先按“3”键，电脑鸡便会亮出一些灯，只要你将这些点亮的数字之和在给定的时间内计算出来，并按在键盘上，你就胜利，电脑鸡会唱歌；如果超过时间或计算有错，电脑鸡便会叫，表示算错了。这时按动一下“3”键，电脑鸡会另出一道题，让你重新计算做题。

4. 快速加法

先按“4”键，其他玩法同加法游戏，要求你反应更快，因为电脑鸡给你的计算时间更短。



声控喷泉

章 斌

面对声控喷泉拍一下手掌，片刻，喷泉便喷出1米多高的水雾，几分钟后，喷泉自动停止。要是把该声控喷泉，设置在公园、游乐场、少年宫、……那么对游人和少年儿童来说，将会带来更多的喜悦和乐趣。

工作原理

声控喷泉的电路如图①所示，声控部分由声控电路和延时电路组成。当对着该声控喷泉击掌时，声音信号被受话器(Y)接收后转变为电信号，由BG₁、BG₂组成的直耦音频放大器进行放大。放大后的信号经C₃耦合到选频环路，如果声音的频率与选频环路频率相接近，就会产生谐振。谐振越强，输出的电流越大。此电流经BG₃放大后，驱动继电器J₁。C₆的作用是使J₁得到一个比较稳定的工作电流，当J₁吸合时，触点J₁₋₁接通，延时电路开始工作，这时相当于把C₇短路，从而使BG₄饱和，J₂动作，J₂₋₁吸合，掌声停后，J₁₋₁触点断开，电源向C₇充电，充电电流经过R₅、D₃和BG₄基极与发射极，充电电流逐渐减小，BG₄基极电流不断减少，经过一定时间后，BG₄自动截止，J₂释放。通过J₁₋₁、J₂₋₁触点的通、断，控制晶体管小水泵的工作，从而达到控制喷泉喷水的目的。声控部分的电源，采用由BG₅、DW、D₅~D₈和L₂等组成的6伏简易稳压电源。执行部分的电源采用半波整流电路，完全可以满足晶体管小水泵的需要。晶体管小水泵的外形见图2。

元件选择

受话器用φ67mm纸盆扬声器代替。B₁用E₁₄输出变压器。BG₁、BG₂、BG₃均为3AX31型，BG₁、BG₂的β≥40；BG₃的β≥50；BG₄为3DG6型，β≥80；BG₅为3AX81，β≥30；J₁、J₂均用JRC超小型6V直流继电器；



D₁用2AP9，D₂、D₃、D₄用2CP10，D₅~D₈用2CP6，DW用2CW13稳压二极管，D₉用2CP11；电源变压器B₂铁芯为19×38(mm)²，用较薄的环氧树脂板作骨架，数据如图①所示；L用MXO—2000、φ10×φ6×5规格的磁环，用φ0.08mm高强度漆包线穿绕300匝左右；C₄用涤纶电容，其容量在调整中决定；晶体管小水泵用直流36V的成品。

图3为印刷电路板(1:1)，声控部分的元件可安装在它的上面。

该喷泉的喷头可按下述方法制作：找φ3(mm)的铜管，以适当长度为一截，共截十段。在每一段的一端先用烙铁搪一层薄的焊锡封住，然后用小针戳一个小孔做喷孔。由于晶体管小水泵有一定功率，可设置十个喷头。

喷泉的外观造型，制作者可自行设计。整个装置可放在一个浮体上，用抛锚的方法把浮体固定在水池中央，扬声器设置在适当高度上即可。

调试

1. 闭合电源开关K，或在A、B两点接上6V干电池，用万用表10V直流电压档测量BG₁和BG₂的集电极电压，同时调整W₂，这时电压表的读数应有所变化，

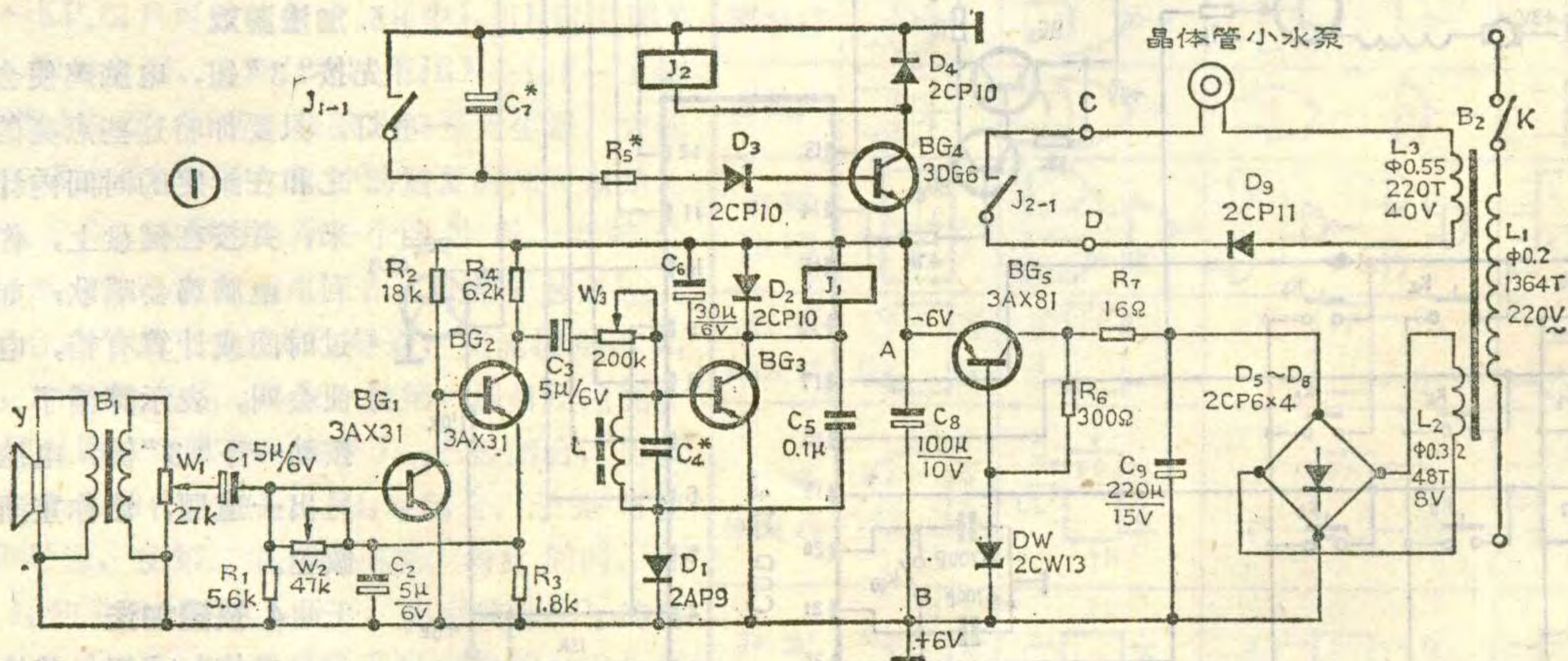


图2是电脑鸡的电路图，供读者维修时参考。

电子玩具电脑鸡是广东省番禺县友利玩具厂

生产的。该厂还生产遥控车等电子玩具。

(广东省番禺县友利玩具厂供稿)

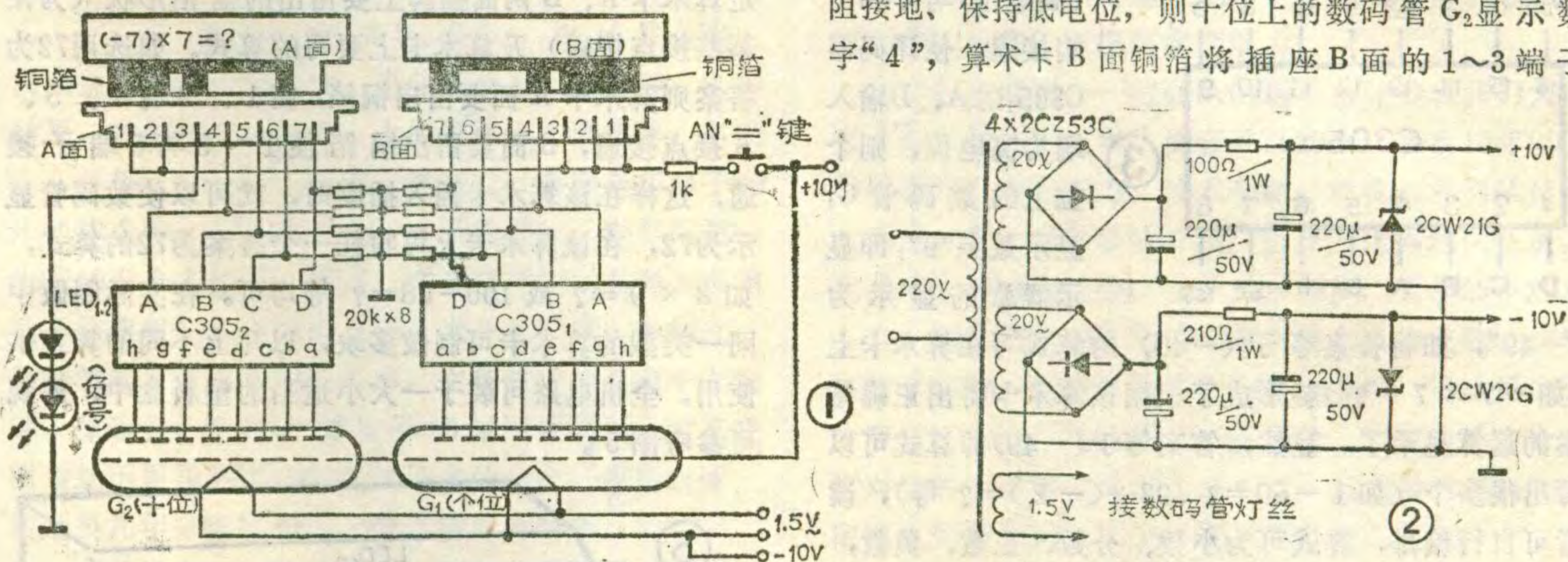


臧秀金 张继辉

笔者使用两块二——十进制译码集成块和两只八段荧光数码管制做了一个算术卡答案显示器。该装置在使用时，只要将写有算式的卡片插入算术卡插座中，按下“=”键，在显示器上便可显示出正确答案。该装置共可得出-99~99之间的199个整数答案。这些答案可写成包括有加、减、乘、除、乘方、开平方、开立方等多个简单或复杂的算式，非常适合幼儿园及小学的算术教学使用。

工作原理

玩具电路如图1所示，其中有两组数码显示电路，各代表答案中的十位和个位数，分别由译码集成块和数码管(C305₁、C305₂和G₁、G₂)组成，译码器输入端分别接到一只七线双面印刷板插座的A、B两面引线端子上。当译码器的四个输入端分别为高、低电位时，可使数码管分别显示出0~9这十个数字，译码器输入端电位状态与数码管显示数字的关系如附表所示(该表中以“1”为高电位，“0”为低电位)。因此，只要适当控制这两个译码器的各个输入端电位的高低，就可以使两只数码管显示不同的数字，即得到不同的计算答案。两个译码器输入端电位的高低是由用双面印刷电路板制成的“算术卡”来控制的，以图1为例，当插入该算术卡时，算术卡A面铜箔将插座A面的1、2端子(高电位)与3端接通，使LED_{1,2}亮，显示器显示负号；同时1、2与6端接通，使译码器C305₂的C输入端为高电位，其余A、B、D三端分别经20k电阻接地、保持低电位，则十位上的数码管G₂显示数字“4”，算术卡B面铜箔将插座B面的1~3端子



一般BG₁的集电极对地电压应在-2V左右，BG₂的集电极对地电压应在-4.5V左右。如调整W₂时，所测电压无变化，可能是BG₁或BG₂损坏，更换后再调试。

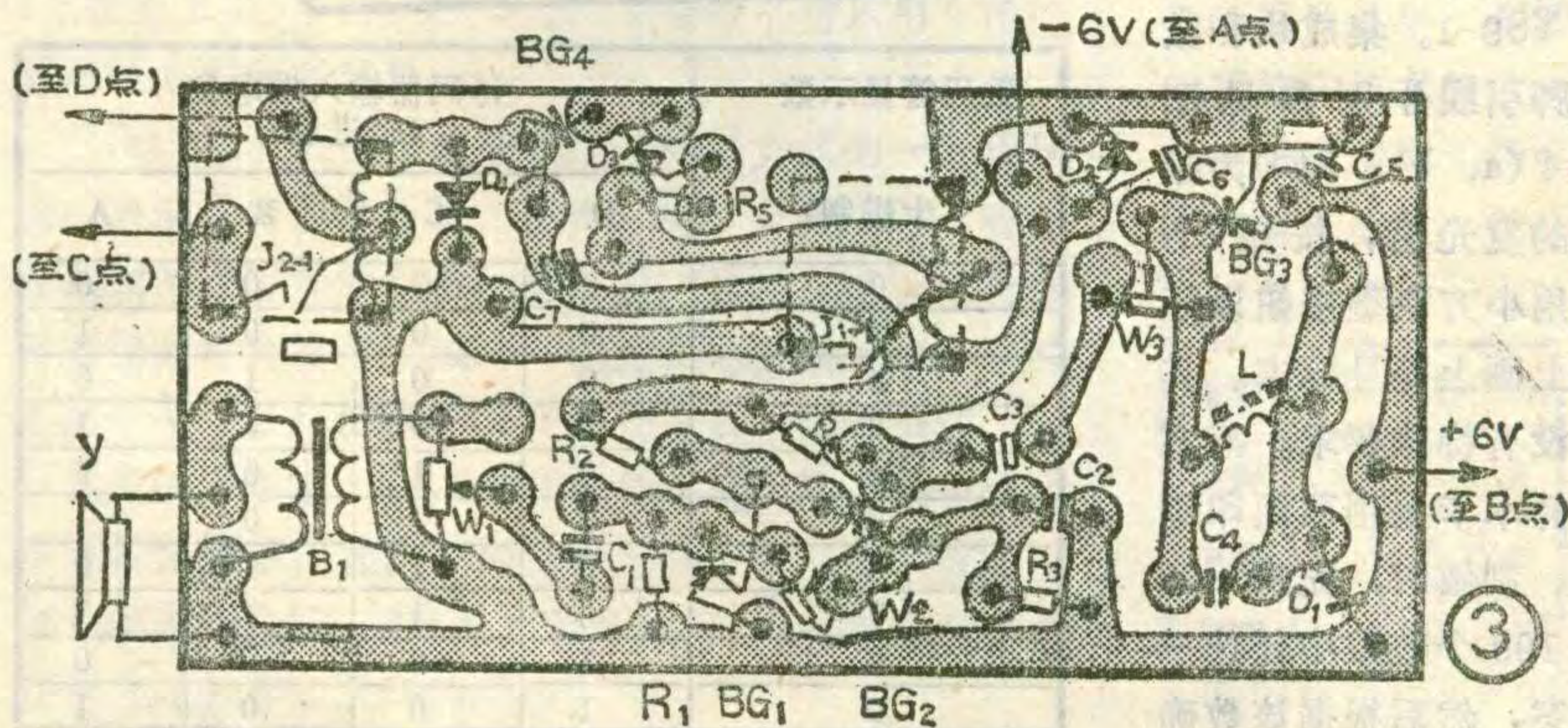
2. 在离受话器1米远左右，轻轻击一掌，继电器J₁应吸合，如不吸合，可能是二极管D₁接反，或者是

BG₃损坏。如检查D₁和BG₃均完好，可把W₃的阻值调小些，或者细调C₄的数值，使选频环路频率与击掌声频率谐振为止。

3. 改变C₇的电容量和R₅的电阻值，可以改变喷泉喷水的时间，制作者可根据实情自己选择确定。

使用时把晶体管小水泵的进水管套上一段10cm左右的塑料管，使其另一端浸入水中(浸入水中的一端，最好加一过滤装置)，然后在出水管中灌足引水，接上喷头，就可以使用。

最后，制作者如果找不到晶体管小水泵，那么改用小型直流电动机带动模型小水泵，同样可以得到满意的效果。



本文介绍的这种简易十进制电阻箱仅用36只电阻，通过开关转换后能得到0.1欧姆~10兆欧之间的阻值，并能达到0.1欧姆的精度。

图1是这种电阻箱的一个单元电路，从图中不难看出，通过转换开关 K_{1a} 、 K_{1b} 就可以在A、B端得到0~9欧姆之间的全部整数阻值。例如要得到4欧姆电阻值，把 K_1 拨到“4”上，这时从左边看 R_2 、 R_3 、 R_4 三只电阻接入A、B之间。这时从右边看 K_{1b} 正好把 R_3 短路，因此A、B两点总阻值为 $R_2 + R_4 = 2 + 2 = 4$ (欧姆)。

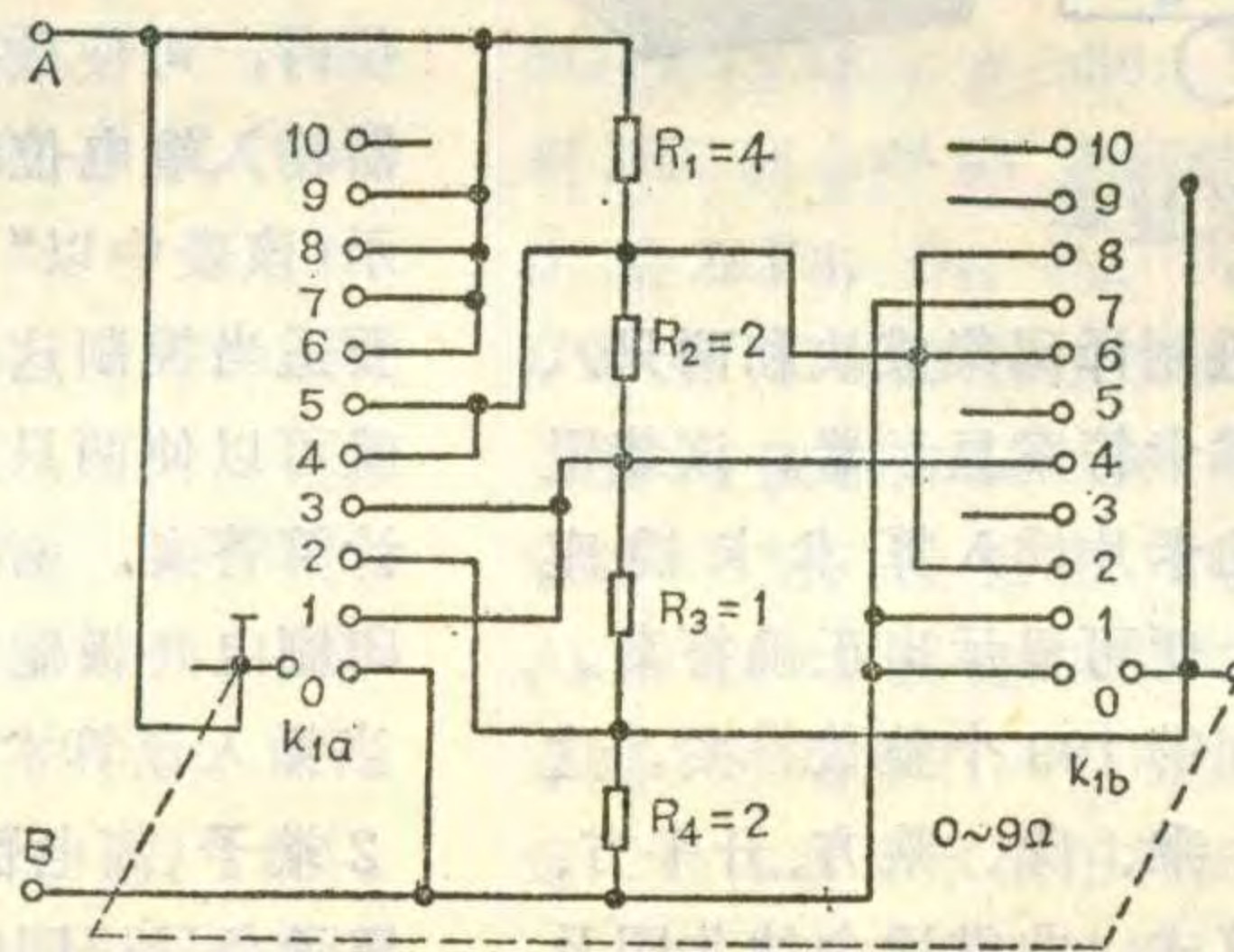
如果把图1中 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 分别扩大10、100、1000、……1000000，就可以通过以上8个单元电路的串联

简易十进制电阻箱

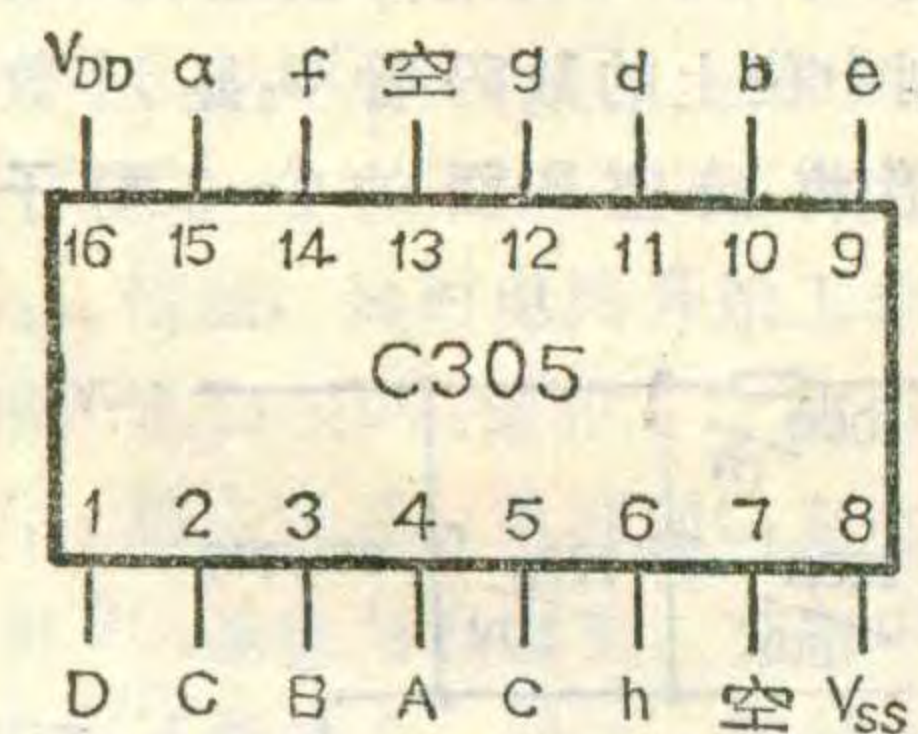
得到0欧姆到9999999欧姆之间的任意一个整数阻值。缩小1/10，就可得到0欧姆~0.9欧姆的阻值。和以上8个单元串联就可以得到0.1欧姆~10兆欧的阻值，精确度为0.1欧姆。大家可根据需要，扩大或缩小它的阻值范围。

在制作电阻箱时，要选择高精度的金属膜电阻，功率可以按需要自行选择。如果下限电阻值小，则要加宽印刷电路板图中线条宽度，并要选择铜箔较厚的敷铜板绘制印刷电路。另外导线也要选择粗一些。转换开关选择双刀十一掷旋转型的，并要求接触电阻小于0.001欧姆。

率可以按需要自行选择。如果下限电阻值小，则要加宽印刷电路板图中线条宽度，并要选择铜箔较厚的敷铜板绘制印刷电路。另外导线也要选择粗一些。转换开关选择双刀十一掷旋转型的，并要求接触电阻小于0.001欧姆。



(薛恩全)



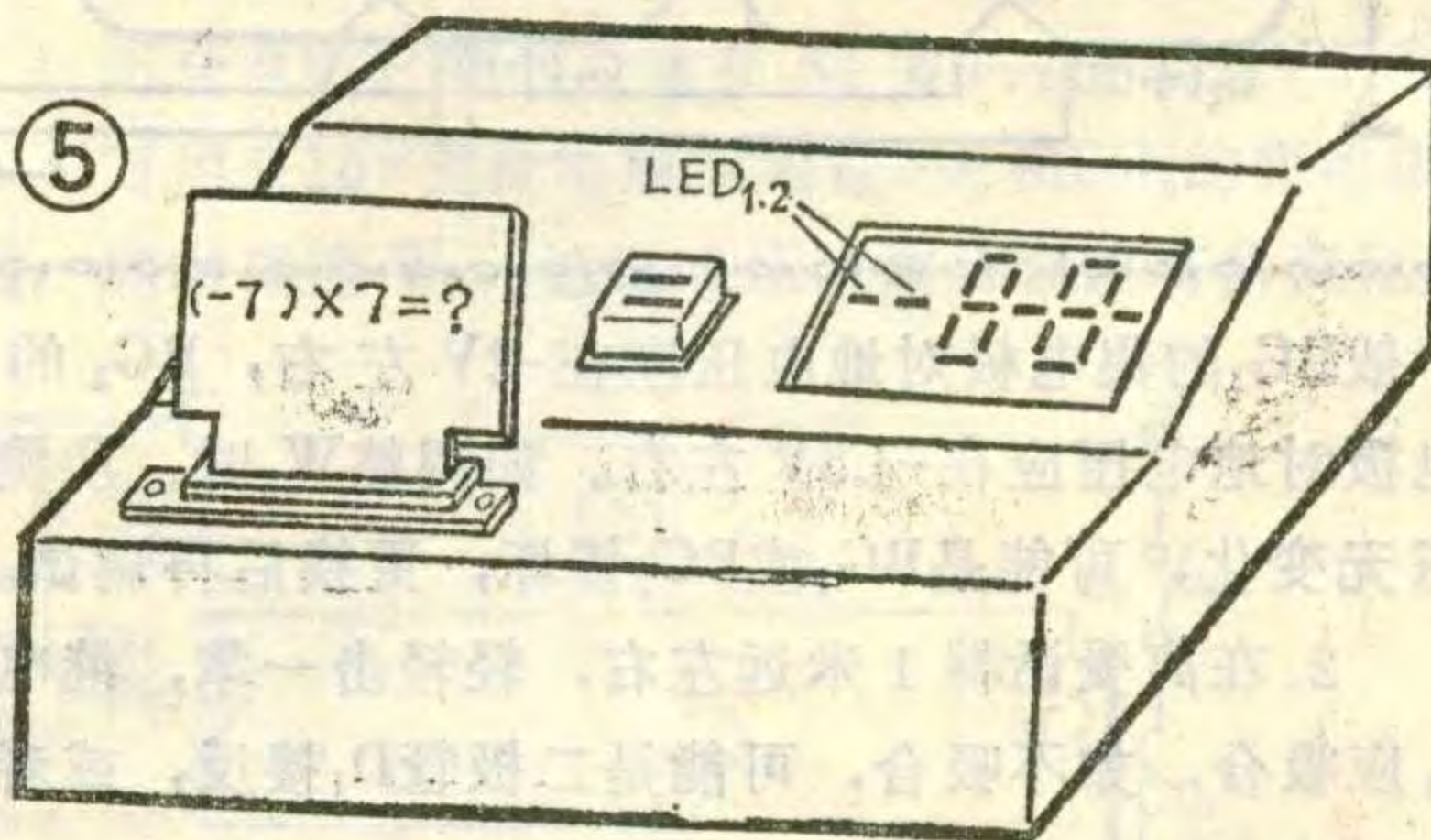
(高电位)与4和7端接通，使译码器 $C305_1$ 的A、D输入端为高电位，则个位上的数码管 G_1 显示数字“9”，即显示器总的显示为

“-49”，如将答案等于(-49)的算式写在算术卡上(如 $-7 \times 7 = ?$)就形成了根据该算术卡得出正确答案的运算显示了。显然，答案等于(-49)的算式可以写出很多个(如 $1 - 50 = ?$ 、 $98 \div (-2) = ?$ 等)，读者可自行编排，算式可为小数、分数、正数、负数，但答案只能是整数。本电路的电源装置可参见图2。

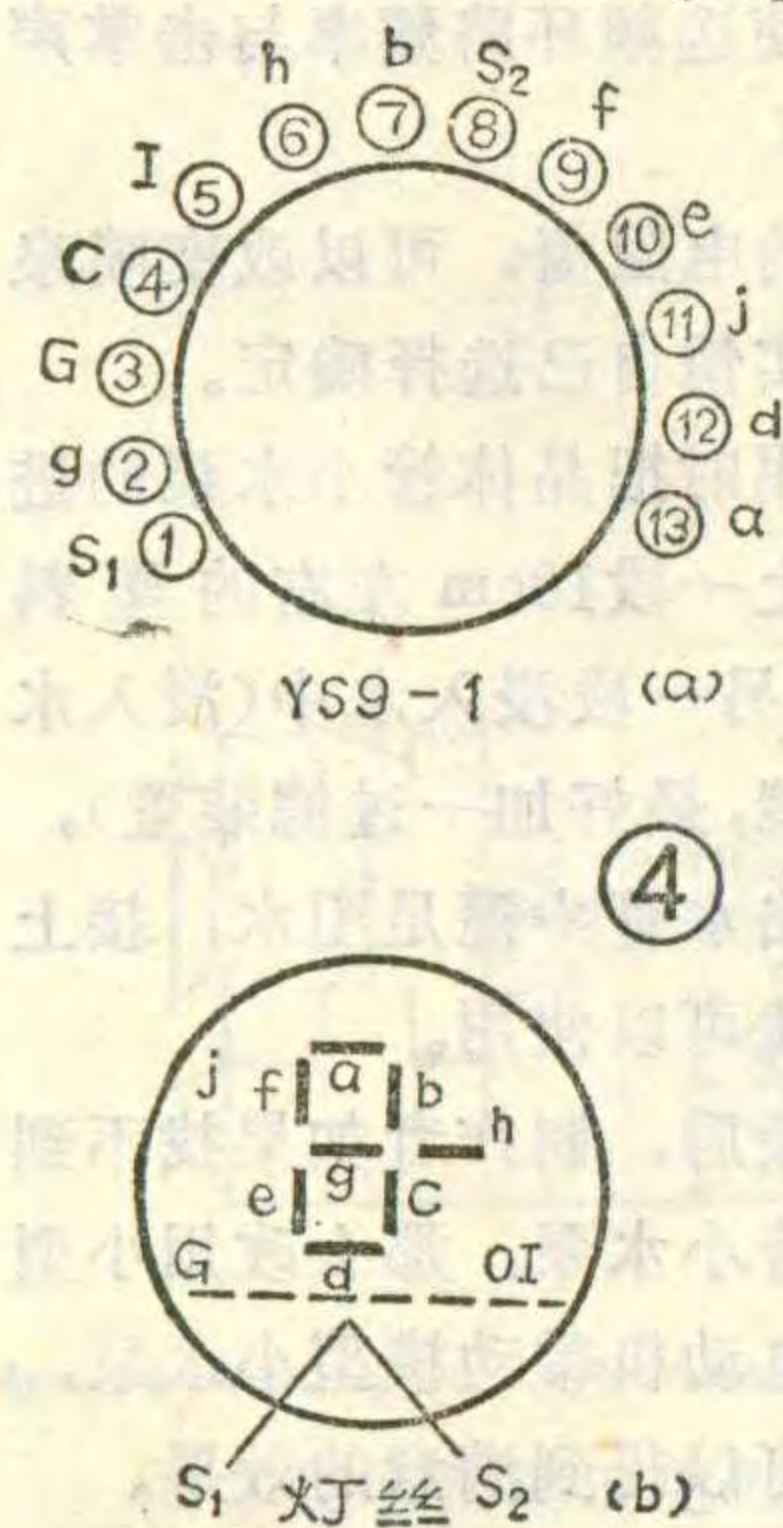
元件选择

算术卡插座选用市售七线双面印刷板插座。译码集成块型号为 $C305$ ，数码管型号为 $YS9-1$ 。集成块和数码管管脚引线分别参见图3、图4(a、b)。LED为绿色扁型的发光管，按钮AN最好选用小方块型按钮以便在按钮上画上等号标志。其余元件没有特殊要求。写有算式的算术卡要用双面印刷板自制，制做时，先从-99~99这199个整数中任选一数为答案，然后根据该数确

定算术卡A、B两面插脚上要留出的铜箔形状(为使某些接点接通)及算术卡上要写的算式。如选用72为答案则算术卡A面要留出铜箔，使1、2与4、5、6接点接通，B面要留出铜箔使1~3与5端子接通，这样在该算术卡插入插座时，就可以使数码管显示为72，在该算术卡上可写任一个答案为72的算式，如 $8 \times 9 = ?$ 或 $100 - 28 = ?$ 等均可。在实际制做中同一类型的算术卡可制做多块，以写上不同的算式供使用。全机电路可装于一大小适当的塑料盒中，外观可参考图5。



数码管显示数 (十进制)	译码器输入端电位 (二进制)			
	D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1



参加国际无线电测向竞赛归来

刘龙弟

中国无线电测向队一行16人，于1987年6月16日至29日到朝鲜民主主义人民共和国进行了友好访问。访问分为两个阶段：第一阶段，我队参加了由朝鲜主办的国际无线电测向竞赛；第二阶段为中朝双边活动，主要是共同训练、切磋技术和发展中朝传统友谊。

友谊赛场地安排在黄海北道沙里院远郊。这里山峦叠翠、植被较好，地面起伏200米左右，类似我国伊春和韶山的某些地形。此次比赛有朝鲜、中国、苏联、匈牙利、保加利亚、波兰等6国参加。朝鲜派出了本国一流选手，苏联及其它各队虽没摆出最强阵容，也都是经本国选拔的优秀选手，具有相当实力。6月18日和20日分别进行了80米和2米比赛，6个国家的42名男、女运动员展开了激烈角逐。另有11名学习队员参加，但不计名次。比赛分4个组别(男、女、青年、老年)，设16块金牌。

我国选手参加了男、女、青年三个组别的比赛。比赛结果，我队获二块金牌、七块银牌和二块铜牌。赵洪志、获男子80米个人金牌，赵洪志、李发全获男子80米团体金牌；男子李发全、女子李如红、青年周超分别获80米个人银牌，周超、文新获男子80米和2米团体二块银牌，徐迈君获女子2米个人银牌，李如红、徐迈君获女子2米团体银牌；文新获青年2米个人铜牌，徐迈君、李如红获女子80米团体铜牌。这是我国参加历届国际比赛获奖牌最多的一次，也是教练、运动员几年来狠抓训练、努力拼搏的结果。

这种社会主义国家范围的测向比赛，已成传统，每年举办一次，分别在欧洲和亚洲轮流举行。通过这次比赛，检阅了我们的实力，开阔了眼界。由于其它国家开展测向活动历史较长，在测向技术、机器设备和队员素质等方面有许多长处值得我们学习。同时也

(上接第2页)节目，60分钟的节目带平均只用9秒钟即可检索出所需节目。

DAT的发展已形成现代信息传播方式的一个新潮流，有取代传统录音机的趋势。另一方面，DAT有可能被用来盗录激光唱片的乐曲，这对音乐版权所有者的权益将直接产生威胁，因此引起激烈的争论。日本已于今年3月份将DAT产品投入日本国内市场，但日本通产省规定，DAT必须安装不可直接由激光唱片录音的防盗录装置。美国也规定禁止和出售没有防止复制装置的DAT。DAT的前景如何，还有待今后音响硬件业与软件业之间的配合。

△简讯：为期6天的1987年福建省青少年无线电测向比赛于7月11日在邵武市落下帷幕。来自福州、漳州、泉州、建阳等地、市的代表队参加了角逐，建阳地区、泉州市分获团体总分第一、二名。

吴秀峰

证明了，只要我们团结一致，科学地安排训练，狠抓身体素质的提高，比赛中正常发挥，在以后的大赛中夺魁是有希望的。

这次比赛，又一次考验了我们的测向机，据行家们反映，我们的测向机在灵敏度、音量变化等方面，适应我国队员的技术特点，其基本性能应予肯定，但在抗震、防雨等整体结构上不如其它国家，例如苏联的机器性能好，还加了特殊电路。希望大家都来关心我们的测向事业，研制出性能更佳的机器。

这次比赛也提醒我们，不可拘泥于固定模式，在国际比赛中也会出现超规则的现象，在平时训练中应增加训练难度，以提高应变能力。

我们还看到，一些强队的运动员年龄较我们大许多。如苏联男子成年队员有的已29岁，并有10年以上测向历史，奔跑有力、技术全面。而我们的男队员最大不过19岁。据苏联队介绍，世界上优秀测向队员，出成绩的年龄大约是：女子20—25岁，男子25—29岁左右。而我们的女队员23岁左右技术日趋成熟、经验逐渐丰富时，因体质跟不上而影响成绩，男队员也很少有25岁的。我们队员过早退役，结束运动生命，这对发展我国测向事业十分不利，对成绩的提高和稳定性也受到影响。这个问题，值得我们研究。

东欧国家，特别是苏联不少队员使用的测向机，大都是自己动手制作或业余爱好者的作品。队员多数是自幼喜爱无线电，既懂理论，又会装机，经常结合实践钻研，改善自己的机器，因而比赛时虽然机器五花八门，但各自使用起来得心应手。而我国由于多数队员不懂理论，更不会装机，加上教练常年忙于训练，无暇顾及此事，只好用工厂生产的测向机，大大地影响了测向技术的进一步发挥。

这次国际无线电测向比赛结束了，我们虽然取得了较好的成绩，但也存在很多问题，值得我们今后去更好地思考和解决。

国家	金牌	银牌	铜牌
朝鲜	9	2	2
中国	2	7	2
苏联	1	1	1

这次比赛获金牌数最多的前三个国家是朝鲜、中国和苏联，左表为这三个国家的获奖情况。



《无线电》邮购服务网

河南省安阳市民政电子元件营业部(鼓楼坡街4号)邮售:本期19页介绍的五频段均衡器主件每套邮购价19.6元;三端稳压器7805、7812、7905、7912(美国莫托罗拉产品)每只1.8元;3AX21~27正品(蓝、绿点)每包20只价2.4元。后两项每次邮费0.30元。

江西省景德镇市三六无线电厂邮购部长期邮售:CG39每只10元,3DG81C、44C每只2元,3DG82(中功率)、2G711、3CG5B、3CG23B每只1元,3DG82(小功率)、142B、CG36B每只0.65元,3DG9011、9012、9013、9014每只0.15元,3DG9015、9016、9018每只0.25元。每次邮费0.30元。

郑州电子工业销售公司(二马路50号)邮售:HQ-II型气敏半导体器件,用于有毒、可燃性气体检测,每只8元,10只以上单价7.5元,每只邮费0.5元;KB-III型液化石油气报警器(当空气中石油液化气含量达1800PPM时10秒内自动报警)每只38.70元,10只以上单价37.50元,每只邮费1.50元;KH-1型自动开关,它与换气扇配合使用时,根据空气中石油液化气、烟雾等气体的含量变化而自动开与关换气扇。成品每只34.50元,邮费1.5元。全套散件含外壳每套29.50元,邮费1.50元。

郑州市音响器材公司(省人民医院东侧)邮售:引进美国80年代最新生产线生产的大1/2 180分钟录象带,每盘34元,每购10盘以内加邮费5元,购50盘以上优惠10%;5386彩色电视信号发生器,在1~12频道产生横彩条、电子圆、格子、横竖灰度、横竖条、棋盘格及6.5MHz伴音信号。单价650元,邮费8元。更改电话号码,原32702改为52702。

广东省广宁县海鸥电视技术服务部邮售:集成电路AN7110、7114、7115、7116、7310, TDA1220、2002、2003, μ PC1032、1158、1181、1182、1197、1350、1353、1263每块6元;LA4440、7800, TA7205、7223、7230、7232、7270、7611, TDA1441、2004、2030, μ PC1031、1185, TAA661每块7.5元;HA1366、1397、7215、7229, TDA2009每块11.5元;TA7193、7238、1365每块16.5元;MC13007P、TDA3560、4500每块23.5元。上述每块另加邮费0.4元;行输出变压器:黑白罗马尼亚244、天狼星237,匈牙利3301、5301每只23.5元。彩色14英寸乐声、金星每只72元,18、22英寸金星402型每只78元,每次邮费0.80元。

北京市903信箱太平洋计算机公司邮售:CATV用超高频宽带放大器MWA5121,带宽30~960MHz增益30dB,每片45元;超高频低噪声管2SC2570($f_T=5\text{GHz}$ 、 $NF=1.5\text{dB}$ 、 $P_c=0.6\text{W}$)每只4元,2SC2369($f_T=4.5\text{GHz}$ 、 $NF=1.5\text{dB}$ 、 $P_c=0.25\text{W}$)每只3.5元,2SC1215($f_T=1.2\text{GHz}$ 、 $NF=4\text{dB}$ 、 $P_c=0.25\text{W}$)每只1.20元;CA340U全频道超远程电视天线放大器,增益34dB,噪声3.5dB,每套49.5元,散件每套39.5元,附资料。以上均含邮费。

辽宁省沈阳市黎明无线电厂经销部邮售:三极管3DD15A、B、C、D,每只价分别为0.55元、0.8元、1.00元、1.20元,DD01A、DD01B、DD01C、DD01D每只价分别为0.45

元、0.60元、0.75元、0.90元, $\beta(40\sim 200)$,反压按部颁。每次邮费0.8元;WSW30型实芯电位器阻值为:100 Ω 、150 Ω 、220 Ω 、330 Ω 、470 Ω 、680 Ω 、1K、1.5K、2.2K、3.3K、4.7K、6.8K、10K、15K、22K、33K、47K、68K、100K、150K、220K、330K、470K,单价0.20元,每次邮费0.30元。

浙江肖山晶体管厂邮售:KDD-49电子琴电路,49键,钢琴和电子琴两种音色,通过外围电路可扩充到10~16种音色,4个通道复音,主频率、颤音和余音长短均可调。KDD-08电子琴节奏发生器,8种节奏快慢可调,导电橡皮触发,LED显示。KDD-2822(2 \times 1W)立体声功放电路。每套邮购价40元(附图纸)。



上海市徐汇区教育学院科技服务部(天钥桥路93号)邮售:

本期26页自制红外线遥控开关一文中单通道四功能红外线遥控开关成品每套36元;上海师大电子仪器厂(桂林路20号)供应 μ PC1373H每片5元,红外线发射接收二极管每套5元。均含邮费。

河北省邯郸市东方电子元件邮购部(人民路121号)邮售:DJB-1型节电保护器,功率4.5KW~45KW,电源电压(AC127V、220V、380V),轻、空载自动节电20~60%,不影响电机满额出力并起保护作用,售价每台260元;进口单、双向6A/400V可控硅2.00元、2.5元/只;彩电放管BF872/250V每只1.50元;日产2SJ46场效应管每只0.50元。每次邮费0.60元。

山东省潍坊无线电三厂邮售:组合式家庭音乐中心套件(见封底),其中双卡录音座每台240元,收扩音机每台240元,钟控彩灯座每台160元。以上邮费均5元。

广东省中山市小榄文化路64号立声电器服务部邮售:三极管9014、9015每10只1.2元,中功率管9012、9013每10只1.6元; μ A78KG正可调及 μ A79KG负可调金属四端稳压集成块(附安装电路)每只4.38元。每次邮费0.7元。

写在报刊征订之前

一年一度的报刊征订工作就要开始了。在征订前,我们先告知广大读者两件事:

一、希望大家不要错过征订机会。每年征订时,有的读者因外出或当时拿不定主意,错过或失去订《无线电》杂志的机会,等到发现《无线电》对他的实用价值时,再买或补齐各期就非常困难了。

二、《无线电》明年不涨价。虽然发行、纸张等费用提高了,但考虑到广大读者的切身利益,《无线电》明年每本定价仍为0.45元,正文还是48页,四封彩色胶印。

诚心希望广大读者在征订前作好选择工作,不要漏订了自己喜爱的《无线电》。

国产盒式磁带录音机机芯主要参数及生产厂(二)

项目级别	项牌号	型号	类别	款式	键数	自停功能	选听复听	带速允差(%) (小于)	抖晃率(%) (小于)	放音力矩(g·cm)	工作电压(V)	快进时间(S)	外形尺寸 (长×宽×高) (mm)	重量(g)	使用环境温度(°C)	机芯生产厂	采用该机芯的部分录音机型号
C	69	DLX-33	金属型	立、前	6	自停功能	选听 复听	+3 -2	0.30 (WRMS)	40~70	6、9、12	100	155×40×110	360	-10~ +40	南京东方电子仪器厂	熊猫SL-861双卡, 宝石花SL-7、SI-6、SL-J4201, 寰球SB-208双卡, 上海L-860、L-890, 咏梅L6321双卡 长江CL-8512、CL-8516。
C	三峰	LX-501	金属型	立、卧、前	6	自停功能	无	+3 -2	0.30 (WRMS)	40~70	6、9、12	110	160×40×105	360	5~35	天津津华无线电厂	上海L890双卡、L800, 漓江TR-853双卡, 星球SL-861, 东乐B-121, 芦笛CSL-2444, 海鸥L-304; 宝石花SL-J4201、SL-4201, 梅花M912A、M918, 三鹿SL-14、SL-9、三宝Y-S8484K双卡, 星559双卡, 珍珠SL-8505、SL-8610。
C	梅花	M313	金属型	立、前	6	自停功能	无	+3 -2	0.30 (WRMS)	30~60	6、9、12	110	160×40×105	380	5~35	无锡无线电厂	
C	恒力	JM33Z	金属型	立式	6	自停功能	无	+3 -2	0.30 (WRMS)	40~70	6、9、12	110	160×40×105	340	5~35	江门无线电二厂	
C	恒力	JM57F	金属型	前置式	6	自停功能	有	+3 -2	0.30 (WRMS)	40~70	6、9、12	105	155×106×105	750	-10~ +40	江门无线电二厂	星5527, 米兰8410。
C	芦笛	CX-57F	金属型	前置式	6	自停功能	有	+3 -2	0.30 (WRMS)	35~70	6、9、12	120	155×106×105	750	-10~ +40	桂林无线电器材厂	
C	恒力	JM-27	金属型	立、卧	6	自停功能	有	+3 -2	0.30 (WRMS)	40~70	6、9、12	105	125×45×184	550	-10~ +40	江门无线电二厂	海鸥L-205, 玫瑰SL-805A、SL-805, 华燕SLY-8080, 钻石FL-828, 珍珠8100, 芦笛CSL-2441 飞箭TSL-5。
C	芦笛	CX-21VS	金属型	立式	6	自停功能	无	+3 -2	0.30 (WRMS)	40~70	6、9、12	100	125×45×184	550	-10~ +40	桂林无线电器材厂	
C	顺风	ZP02V	金属型	立式	6	自停功能	有	±3	0.40	35~70	6、9、12	110	144×40×101	300	-10~ +40	上海华美无线电厂	美多CP6840, 上海L-450。
普及	金环	JLX85.1	金属型	立、前	6	自停功能	无	±3	0.35 (WRMS)	35~70	6	110	149×38×99	340	0~40	大连录音器材厂	咏梅L6103, 三鹿SL-8。
普及	四花	SX1-V	金属型	立式	6	自停功能	有	±3	0.50	35~75	6.9	140	138×37×86	340	-10~ +40	常州继电器总厂	星球SL859、SL838 银河SL-212, 上海L-350。
普及	华联	LX831	金属型	卧式	6	自停功能	有	±3	0.35 (WRMS)	35~75	6	120	112×30×135	300	15~35	贵州华联无线电器材厂	东乐DL-831A, 牡丹MX208。
普及	顺风	XP01V	金属型	立式	5	自停功能	有	±3	0.50	35~75	6	130	132×28×87	160	-5~ +40	上海华美无线电厂	航天KL-3, 摩星9098, 南虹NH-5303, 寰球SB207、SB211。
普及	梅花	M311	金属型	袖珍	4	自停功能	无	+3 -2	0.35 (WRMS)	30~75	6	250	136×35×83	180	-5~ +40	无锡无线电厂	上海L-370, 苏州PA-666。
普及	飞达	F51	塑料型	袖珍	3	放音自停	无	±3	0.50	30~80	3	220	125×27×86	100	-5~ +40	北京录音机厂	百灵BX-238, 牡丹MX217。

[注] 1) 带速标称值为4.76cm/s; 2) 抖晃率标有(WRMS)者为计权有效值, 其余均为计权峰值抖晃率; 3) 外形尺寸的长×宽×高参见本期“盒式录音机机械故障修理”一文中图1。

该型电源装置交流输入三相380V·50Hz,直流输出工作电压12V/24V两档,输出电流800A~1700A。充电电压0~100V可调,电流0~30A可调,还能焊接蓄电池,一机多用,它的最大特点是能在零下40℃高寒地区正常迅速起动各种柴、汽油汽车、拖拉机。我厂还生产各种型号充电器、蓄电池电焊机。



野马牌GZ—B型四用起动电源装置

河南省电子研究所周口市春光整流器厂

欲购优质产品
认准野马商标

●备有产品目录函索即寄●

厂址：周口市工人路12号

电话：3492 电报挂号：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1986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
- 哈尔滨代销点：哈尔滨道里通达街145号 电话：49782 电挂：1006 联系人：李义
- 太原代销点：太原建设南路11号 电话：22960 电挂：5073 联系人：阎树强
- 郑州代销点：省少年宫 电话：47892 电报挂号：7892 联系人：刘树强
- 长春代销点：长春站前广场天池饭店贸易部 电话：36932转839 联系人：张纪绂
- 漯河代销点：漯河交通路交通局对门 电话：2378 联系人：张自清

代办托运
现场试车
保修二年