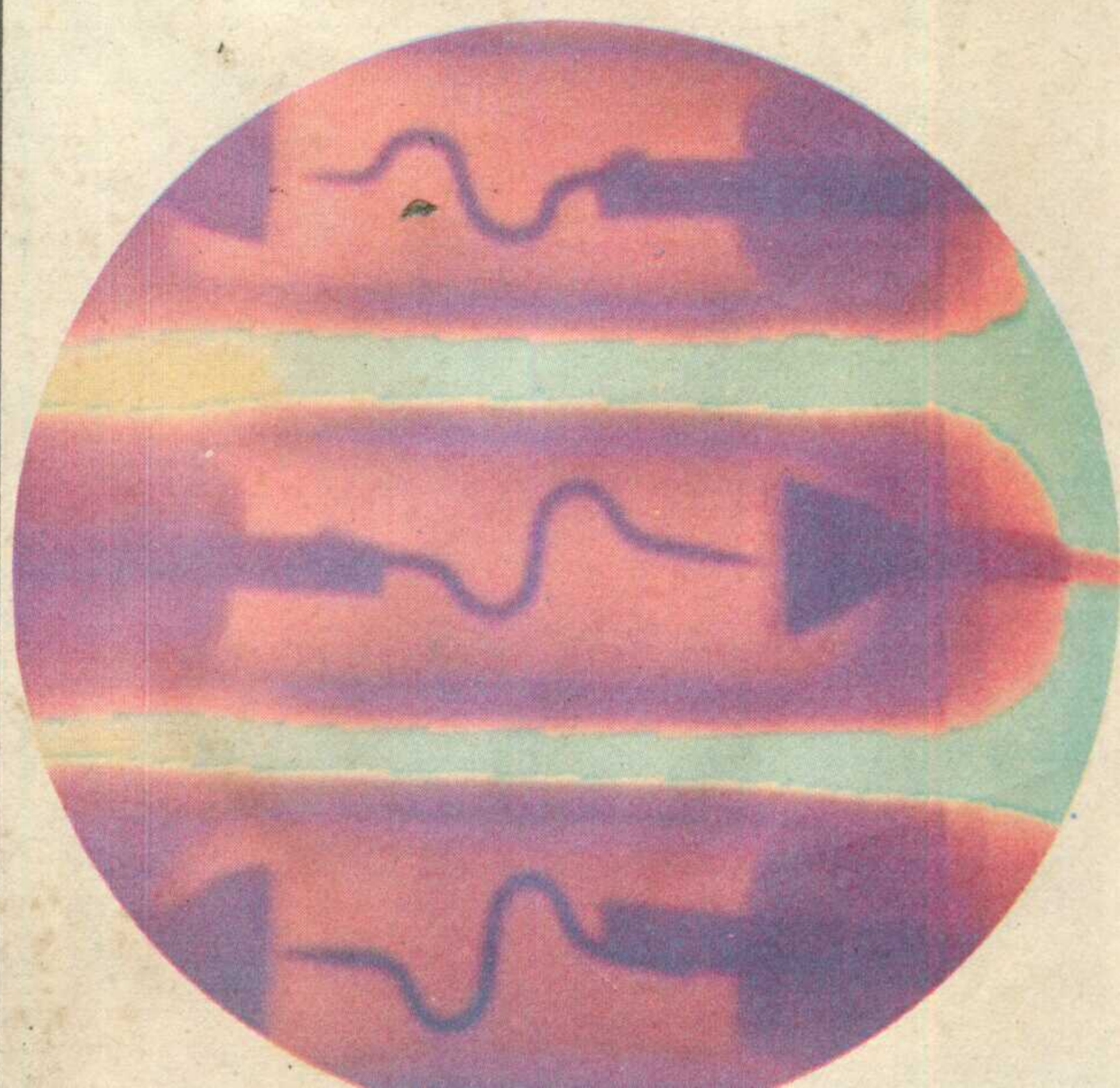
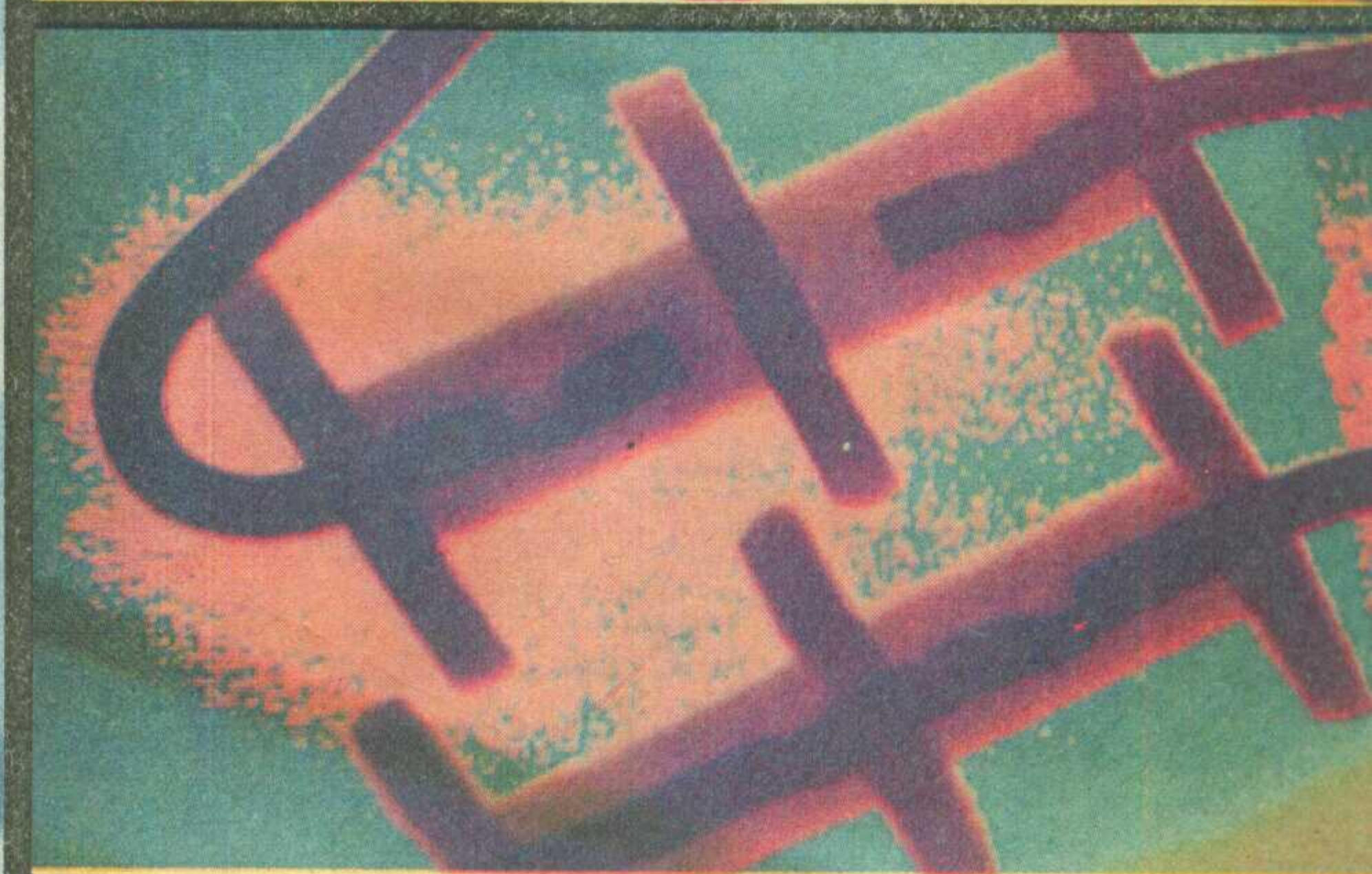
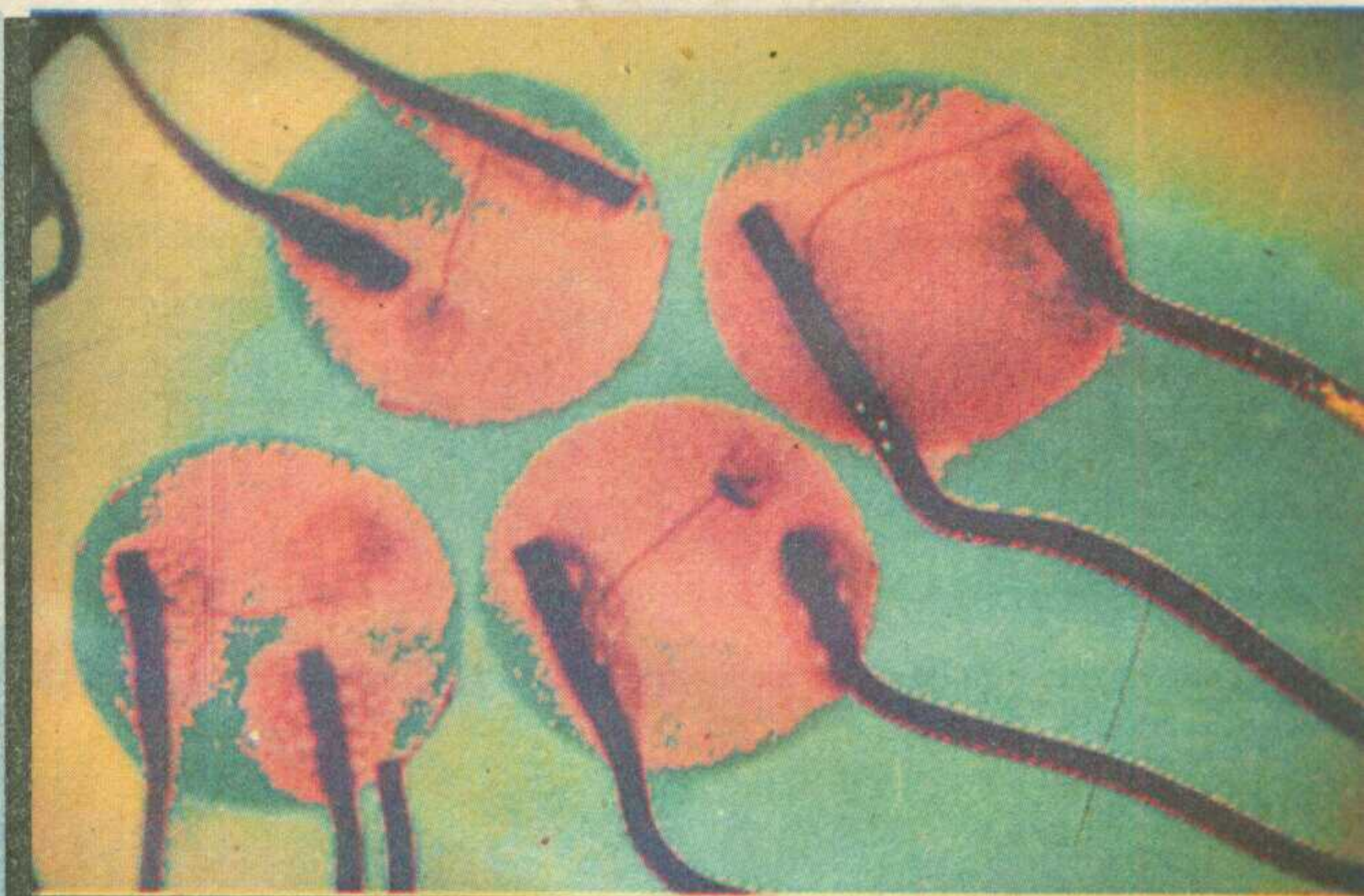


3

无线电

1988

RADIO



“多功能 X 射线检测图象处理电视系统”系我国一项科技新成果，该系统可对电子工业产品、电子元件、微型电子器件的内部质量进行无损检测。

# 河南省安阳市安阳桥电子电器服务部向您提供

《批零兼营》 单位: 元

开户行: 市郊支营

帐号: 06-505-18

详址: 二路车至安阳桥站过桥向东染料厂对面



电子线路实验机

荣获“亚运会电子产品”  
二等奖, 是开发智力, 丰富想象、进行电子教学及线路设计的理想工具。



扩音机系列产品:

采用进口集成电路或机芯组装, 适用于各种音乐娱乐中心。



应急电源系列产品:

逆变充电机、家庭应急电源、为供电不足排忧解难

品种及规格		参数及其他	单价
200种线路电子实验机		可进行各种基础数字测试及游戏电路的试验	160
30W+30W全自动收音扩音机		利用普通磁带可自动反转循环收音	195
50W+50W全自动收音扩音机		见本刊1987 12期16页文章	250
70W+70W均衡扩音机		四通道输出 2×10段图示均衡	205
集成电路 高传真扩音机	20W	均有电平指示、话筒或电唱输入	47
	30W		52
	100W	20Hz~20kHz	135
	50+50W	灵敏度>120mA	145
	30+30W	电源AC 220 50 Hz	74
	20+20W		68
	15+15W		57
15+15W	AC 220V DC 12V 交直两用	67	
3×600W	循环追逐灯控制器	可将彩灯编排成流水循环式或各种处于动态的图案声电源AC 220V	57
3×1000W			69
4×1000W			77
2×3×200W	立体声三分频 音乐彩灯控制器	可使立体声的乐曲与三色彩灯产生完全同步使声光与视听统一	52
2×3×600W			60
2×3×1000W			65
不间断应急电源 自动逆变充电机	90W	分立件 集成电路过载短路保护 全自动升压充电	135
	120W		187
	250W		295
500W	捕鱼充电机	集成电路 短路保护	330
1000W			425
100W	调压逆变充电 三用机	输出输入电压可调节	156
200W			268
300W			335
60W	逆变充电捕鱼 三用机	水中300V 可代17"黑白电视 集成电路 过载短路保护 水中>400V 1~1.3A	83
120W			190
200W			260
集成电路耳聋助听器		声音宏亮 增益40分贝 失真小<8%	28
350W冰箱保护器		超压欠压断电延时170~250V/5分	45
音乐彩灯控制器: 200W/12元; 400W/14元; 600W/16元; 800W/18元; 1000W/20元			

品种规格	参 数	单 价	品 种	参 数	价 格		
正弦72W电子三分频扩音板	高低中三分频三通道 18+18+36W 失真<0.05%	65	大功率管 2N5991	塑封NPN 75W-100V-10A	240/百只		
36W×2高保真立体声扩音板	失真<0.05% 组合散热器	36	大功率管 2N2955	PNP 117W 100V-15A	76/十只		
100W大功率扩音板	OCL线路 大功率扩展 失真<0.1%	48	大功率管 2N3055	NPN 117W-100V-15A	76/十只		
双卡立体声录放板	代ALC录放开关, 电平指示, 交流偏磁抹音	37	整流二极管	25A 50~400V流	380/百只		
界外立体声扩展板	界外扩展角>120°	17.5	红外发射管	φ 5 mm 1F 100mA	235/百只		
立体声降噪及音调控制板	非互补动态降噪, 优于杜比, 适于多种声源	40	红外发射管	φ 3 mm 1F 40mA	17.5/百只		
前置低放及高频动态降噪板	多种声源频率均衡放大>12dB	17	光敏接收管	φ 3 mm Vce0 20V	175/百只		
七段音调控制均衡板	64Hz~15kHz >12dB	21	发光数码管	八字0.5" 红色	370/百只		
双五段立体声音调控制均衡板	同上	33	VMOS-V40AT	40W 60V	370/百只		
前置输入综合放大板	四路前置放大 六路混合器	17	VMOS-V75AT	75W 60V	480/百只		
四前置通用放大板	四路放大 二路缓冲 可做话筒放大	25	以上元件进口原装 保证质量 大批量预先联系				
输出输入缓冲及指示板	六路射随输出和双路指示器 用于输出输入阻抗变换	17	4098超小型继电器 3V、6V、9V、12V				
十阶LED功率指示板	有阶梯两种连续显示方法 可互相转换	17	4099两组转换继电器 3V、6V、9V、12V				
十管收音机基板	中波 自代整流稳压源	16	JRX-13F-12V继电器				
AM/FM收音板	FM立体声收音 解码 中波收音带调谐指示	50	15KV高压硅堆				
循环追逐灯程序控制板	3×600W 时间可调	37	18KV高压硅堆				
三分频音乐彩灯控制板	3×600W 音乐高低中三分频	37	20KV高压硅堆				
上档“音乐中心”系列通用组件, 将为您组合不同层次, 不同档次的音乐中心带来极大方便, 特点是: 积木化, 可随意增减, 尽情组合; 通用化, 可单板用, 亦可联板联用; 系列插件化, 装卸方便。 所刊产品均实行三包, 整机十台以上, 元件500元以上, 享受优惠批发价, 下降10%。			KN32(5A) 2×2 钮子开关				
			KN 2×2小电源钮子开关(2A)				
			KBB 2×2 拨动开关				
			φ 2.5、φ 3.5mm 二芯插头座				
			φ 3.5mm 三芯插头座				
			φ 6.35mm 二芯插头座				
			300Ω/75Ω 电视天线匹配器	9/十只	15/十只		
			300Ω 电视天线插头插座(套)	7/十套	13/十套		

# 无线电

1988年第3期

(总第306期)

## 目 录

### 新技术知识

温敏晶闸管的原理及应用……………方培生 王雪燕 (2)

自制结露传感器……………李 共 (3)

SONYKV-1882CH彩电的数控操作(二)……………冯子敏 (5)

小型宽频段室内天线……………陈智唯 (8)

录象机的英文标记……………马云杰 (9)

高频头“跑台”的检修方法……………关志光 (10)

南宝牌彩电无图无声故障检修……………李栋鑫 (13)

熊猫牌2×275W扩音机……………李相彬 (14)

介绍一种半自动立体声唱盘……………周爱民 (16)

特殊录音补偿双卡录放电路(续)……………张兴旺 (17)

扩音、稳压多用机……………杨德全 (18)

程控电风扇电脑 MH8821……………杨明生 (22)

延长 NP-400 型复印机使用期简法……………姚凤莲 (23)

小议小家用电器……………张永年 (23)

远红外健身器……………尤培山 (24)

闪光灯小资料……………谢建国 (24)

长风牌 XPB20-5S 型洗衣机的修复……………王训章 (24)

中华学习机原理和应用(3)中央处理器 CPU……………乌振声 (25)

1987年应用软件水平考试概况……………(27)

软盘和软盘驱动器的使用与维修……………任 鸣 (28)

用万用表判断 CPU 的好坏……………袁铸人 (28)

存储器断电保护方法……………建 建 (28)

对 TP-801 回放电路的改进……………陈传灿 杨 哲 (28)

大功率驱动开关集成电路——TWH8778……………蔡凡弟 (29)

KDD 系列电子琴专用芯片的应用……………刘彦茂 (30)

简单实用车用报警器……………于 斌 (32)

电子乐器常用节奏时序表……………田进勤 (33)

简单的高压发生器……………何 平 (34)

电池电压指示器……………周兴华 (34)

锁相环的典型应用……………沙占友 (37)

简谈恒流源……………丁树凯 (39)

“猎狐”电子游戏机……………李 隆 (41)

16声音响发生器……………门 宏 (43)

巧用发光二极管……………包復祺 (45)

电位器接触不良的修理……………张础基 (45)

国外部分公司的 IC 代号及标志……………王德沅 (46)

建设中的中国科技馆……………中国科技馆供稿 (2)

美国的业余无线电组织与爱好者——访美琐记(下)……汪 勋 (47)

南京市青少年无线电爱好者协会成立……………任德祥 (47)

广东省电子爱好者协会成立……………张 戈 何国健 (47)

\* 电子市场 \* 电子信息 \* 问与答 \* 邮购消息 \*

主 编: 李 军

编辑、出版: 人民邮电出版社  
(北京东长安街27号)

邮政编码: 100740

印 刷: 武汉七二一八工厂

广告经营许可证京工商广字0346号

国内总发行: 北京市邮政局  
订 购 处: 全国各地邮电局

国外发行: 中国国际图书贸易总公司

(中国国际书店)

(北京2820信箱)

国内统一刊号: CN 11-1639

出版日期: 1988年3月11日

1988年第3期

## 中国科学技术馆实验室

### 《无线电》杂志

#### 联合启事

为了将中国科技馆电子类实验活动建立在广泛的群众基础上, 办得丰富多采, 具有特色, 中国科技馆实验室与《无线电》杂志决定长期联合举办实验方案征集活动, 希望广大电子爱好者踊跃为中国科技馆电子类实验活动提供实验方案。我们将定期组织专家对实验方案进行评审, 给优秀者赠送纪念品并安排在中国科技馆实验室作为实验项目。《无线电》也将陆续刊载。

**实验方案选题范围:** 凡是属于电子学以及及与电子学有关的综合性课题均可, 内容不限。

**实验方案选题原则:** 可参照下文中国科技馆实验室的服务对象和活动内容的原则自由选题。应注意理论与应用密切结合。带有发明性质的课题应力求具有开发价值, 处理方法另议。

来稿时应写明实验题目, 设计思想, 实验目的, 基本原理, 所需仪器、设备、器材, 实验方法、步骤及需要说明的问题等。一律用16开稿纸, 字数不限, 字迹工整。

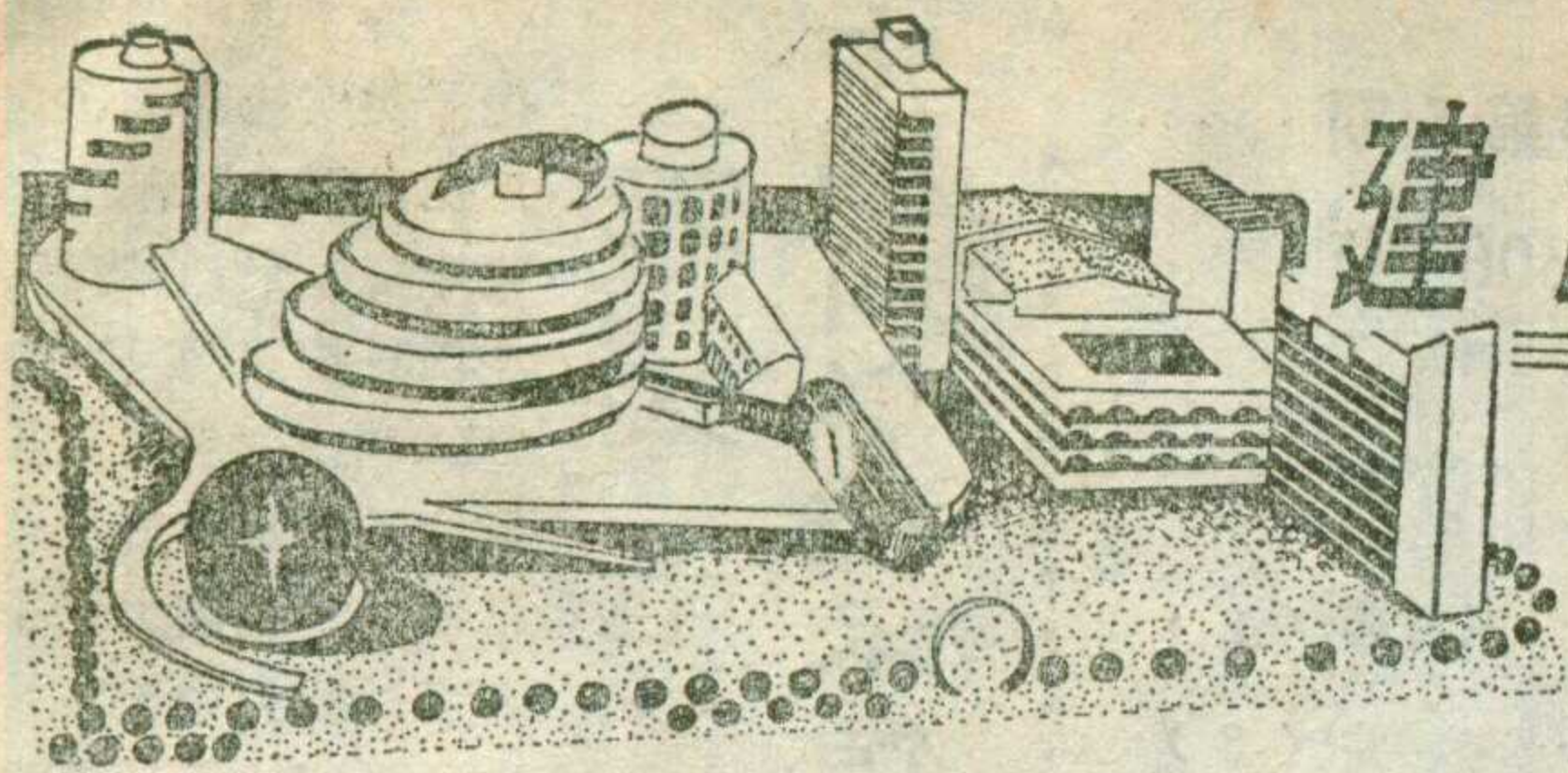
来稿请注明投稿人姓名、性别、年龄、工作单位、职务、职称, 专长及详细通讯地址、电话等。

来稿请寄: 北京北三环中轴路1号中国科技馆邵杰收。

## 本刊向读者赠 IC

为感谢广大读者的支持, 本刊组织了一批大功率驱动开关集成电路 TWH8778 赠送各位(可配合第20页文章)。由于本刊人力有限, 特委托广东省中山市小榄达华电子厂代办邮寄。需要此电路的读者请向达华电子厂寄去邮费及手续费共一元, 并将本页下角的赠券贴在汇款单附言栏中。每券只赠一只 TWH8778 电路, 赠期截止至5月31日(以邮戳为准)。赠期内可保证供应。若实验中 TWH8778 损坏, 在5月31日前可将损坏的 TWH8778 寄回达华电子厂调换。





# 建设中的中国科技馆

一座规模宏大的建筑群将在首都北京的北三环中轴路西侧拔地而起，这就是建设中的中国科学技术馆。

中国科学技术馆是国家科技馆，是一个宣传中华民族科学技术成就，普及科学技术知识的大型综合性科技教育公共文化设施。1978年由我国一批著名科学家倡议，在党和政府的关怀下开始筹建。全馆主要活动内容有：举办科学性、知识性和趣味性相结合的多学科综合性科技展览，普及现代科技知识；陈列展示国内外最新科技成就，促进国内外的科技交流，促进我国的科技进步和科学技术向生产力的转化；组织以启发思维，培养理论联系实际，提高实际问题解决能力为目标的科学实验活动，培养和开发以青少年为主的人才和智力；举办各种类型的科技报告、讲座和培训班，开展科普培训教育活动，宣传介绍和普及推广科技领域的新技术、新成就、新发展等。中国科技馆的建设必将对提高我国人民普遍的科学文化素质，促进我国科技进步产生深远影响。

全馆总建筑面积 53000 平方米，分两期建设。一期工程 2 万平方米，包括一座 13 层的业务楼；一座 3500 平方米的综合电影厅，这是我国第一座大视野高清晰度大型球形银幕电影厅；一座 6100 平方米展览厅将举办常设性科技教育展览和短期科技展览，约一百余项展品正在研制中，将于 88 年 9 月正式向社会开放。

实验活动是中国科技馆的主要业务活动之一。一期工程将开展物理类科技实验活动，其中电子学是一个重要方面。目前暂时在业务楼内开辟两个楼层约 600 平方米的二十余间作为实验室，并为实验者提供较为完备的实验条件和良好的工作环境。二期工程要建设相当规模的正规实验室，面积将大大增加，仪器设备更加先进，实验条件也会有进一步的完善。

中国科技馆的实验活动面向学习基础较好、愿意钻研科学知识的青少年和部分社会上的科技爱好者以及部分青少年科技辅导员。可为他们提供进行电子学以及与电子学有关的实验和制作活动的条件。拟将聘请一批具有较高学术水平、丰富实践经验并热心科技馆事业的专家负责选题和审定实验方案，指导实验活动，并对在本实验室中取得的具有一定水平的成果组织鉴定。

中国科技馆开展电子类实验活动内容的原则是促进所学知识的融汇贯通，开阔眼界，启发思维，培养探索精神和创造能力；培养科技工作者应当具备的基本素质和工作作风；从生产实践和生活实践中提取出来，能够促进科学技术在社会生活和社会生产中的应用；推动全国青少年科技活动和群众性科技活动。

为便于协调和管理，电子类实验室的活动方式和组织形式将兼顾到青少年和成年人，它下设若干个实验活动室。对于青少年，以开设增长知识，开阔眼界，鼓励探索精神和培养科研能力的实验为主，同时兼顾小发明课题性实验。组织形式为小组活动。对于成年人，近期将优先考虑具有发明创造性的课题实验。组织形式为独立与协作相结合。招生办法：青少年采用有计划的定向招生，成年人采用先由实验者提交实验方案和申请，经专家审定后按计划安排实验的方法。具体事项另行通告。

科技馆从事的是科普教育的社会公益事业，必须依靠全社会的支持和帮助。希望社会各界关心支持科技馆事业的发展，积极为中国科技馆及其实验室提供财力、物力的支援。欢迎国内外热心科技馆事业的单位和个人提供赞助。

中国科技馆全部建成后，每天可接待 15000 人参加各种活动，全年可达 400 万人次。它将伴随着我国四化的进程，在中华大地上蓬勃发展，为祖国科技教育事业贡献力量。

中国科技馆 供稿

## 温敏晶闸管的原理及应用

方培生 王雪燕

温敏晶闸管又称可控硅温度开关器件，它是一种 pnpn 结构、由三个 pn 结串联而成的三端半导体器件。它有三个接触电极即阳极、阴极和栅极。如图 1 所示。

温敏晶闸管的结构特性与可控硅整流器 (SCR) 基本相同。SCR 由三个 pn 结 ( $J_1$ 、 $J_2$ 、 $J_3$ ) 构成，用离子注

入法使  $J_2$  结对温度极敏感，使得 SCR 由正向阻断态向导通状态的转变实现温度控制功能，即温度触发的温敏晶闸管。当温度升高时，产生大量的电子、空穴对，被  $J_2$  结收集，这就相当在栅极触发情况下的栅注入一样，会改变温敏晶闸管的开关电压，不同温度下开关电压不一样。

温敏晶闸管的应用范围很广，可构成多种报警电路及各种过热保护电路，如电饭锅、电热褥的自动保温、调温、防止超温等电路。下面介绍几个典型的应用线路。

图 2 中安置了一路温度探

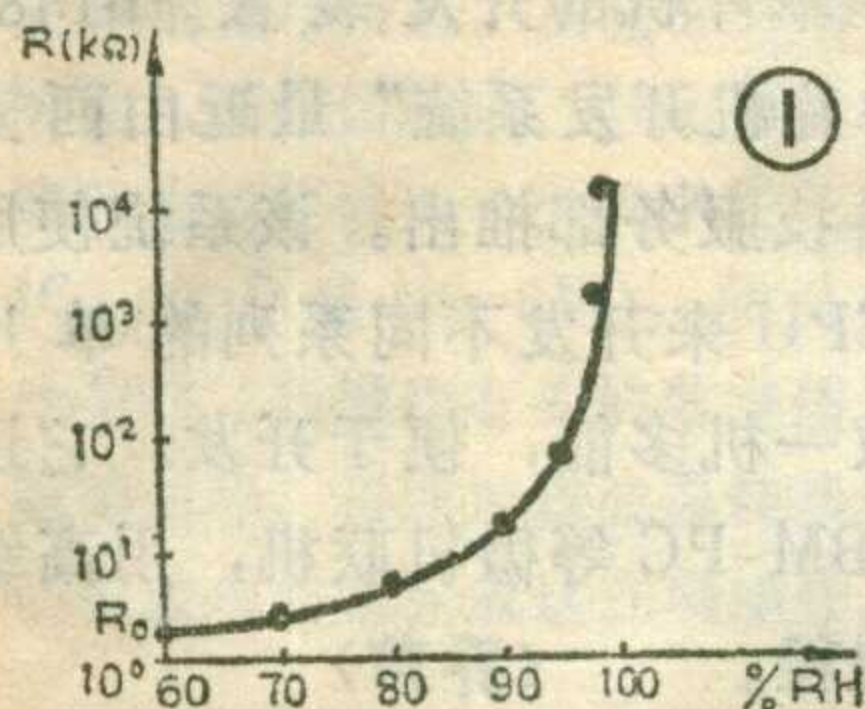
### 传感技术应用

# 自制结露传感器

李 共

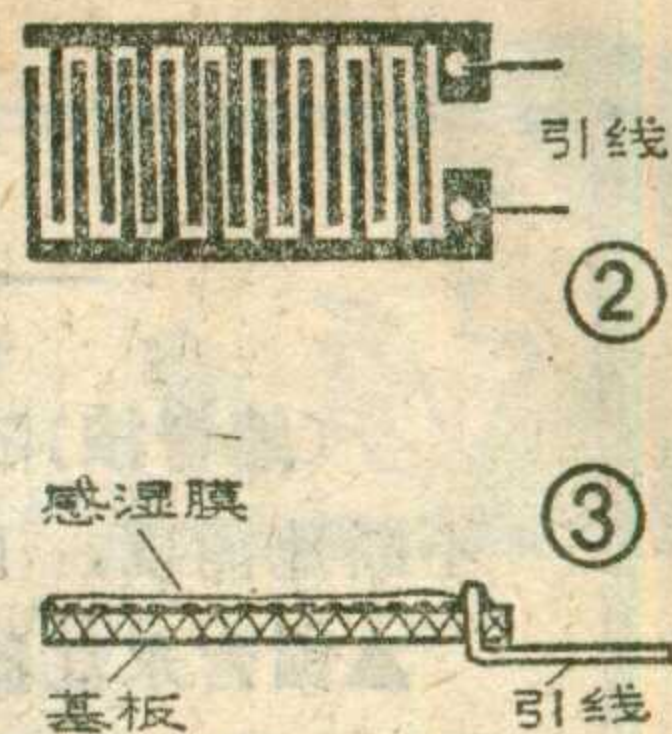
结露传感器可广泛应用于磁带录象机、汽车玻璃窗除雾器、医疗设备、厨房设备、农业仪器设备等方面。下面介绍一种以胀缩物为感湿材料的结露传感器的制作。

胀缩物结露传感器是用含有导电碳粒的胀缩性物质为感湿膜，当空气湿度增加时，感湿膜吸湿膨胀，导电碳粒之间的间隙增大，致使传感器的电阻  $R_0$  增大。反之，当空气湿度减小，传感器的电阻  $R_0$  减小。图 1 是这种传感器的特性图。从图 1 中可以看出，这种传感器在相对湿度较低时灵敏度很低，当相对湿度达到 94%RH 以上时电阻值骤然增加，具有一定的开关特性。



结露传感器的结构很简单，就是以一块蚀刻有

一对梳状电板的环氧覆铜板为基板，如图 2(a)，在其表面涂覆感湿膜，再焊出两条引线，如图 2(b)。基板尺寸为 20 × 10(mm)。



自制结露传感器时，用羟甲基纤维素约 2 克，乙炔炭黑约 1.35 克（这两种材料可在化工商店买到），加蒸馏水 20ml，调制成均匀的胶料（胶料的均匀程度往往决定传感器的质量）。将此胶料仔细地涂在基板上，待胶料晾干成膜，感湿膜就形成了，焊上引出线结露传感器也就做好了。刚制成的结露传感器性能不稳定，要经过老化处理，处理时将结露传感器在电炉上略烤片刻，立即将其放入较湿的环境中（相对湿度最好大于 90%RH），这样反复几次使结露传感器的性能得到稳定。然后在干燥的环境中（相对湿度为 60%RH 左右），用万用表电阻档测结露传感器的  $R_0$ ，若  $R_0$  不合要求，可将感湿膜洗去，改变胶料中的炭黑含量重制。若是  $R_0$  稍大，也可不洗去感湿膜，在原感湿膜上再涂胶料。

笔者曾用此法制作的结露传感器修复了一台 NV-370 EN 录象机。此法简单易行，只要有耐心完全可制出性能较好的结露传感器。

测头，当某一路中的环境温度达到温敏晶闸管的开启电压温度时，这一路显示盘上的发光二极管发光显示，同时蜂鸣器也发出蜂鸣信号，起到温度报警作用。

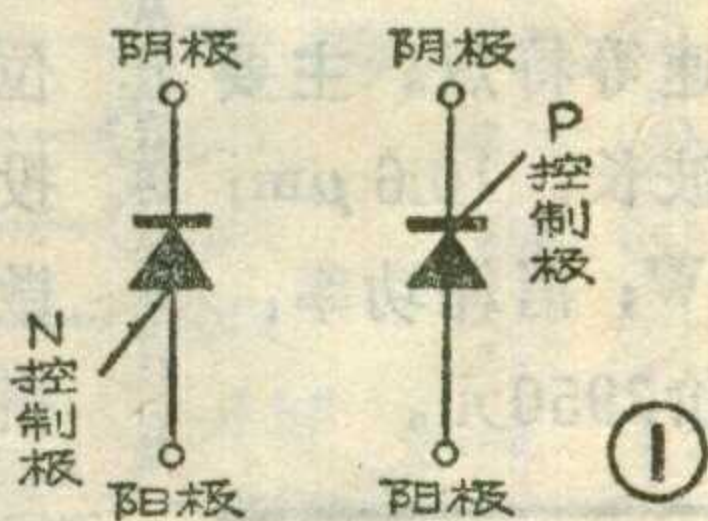
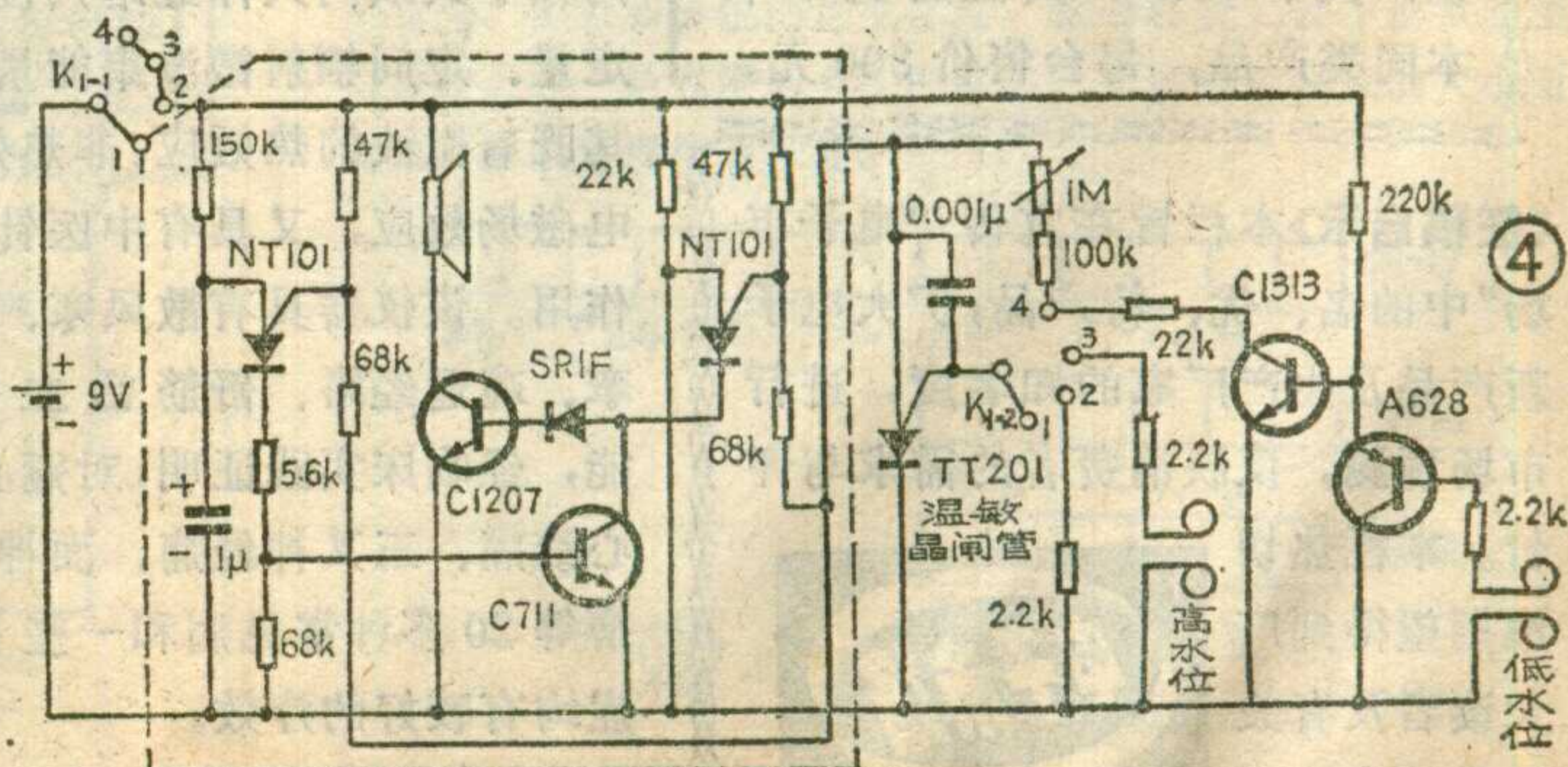
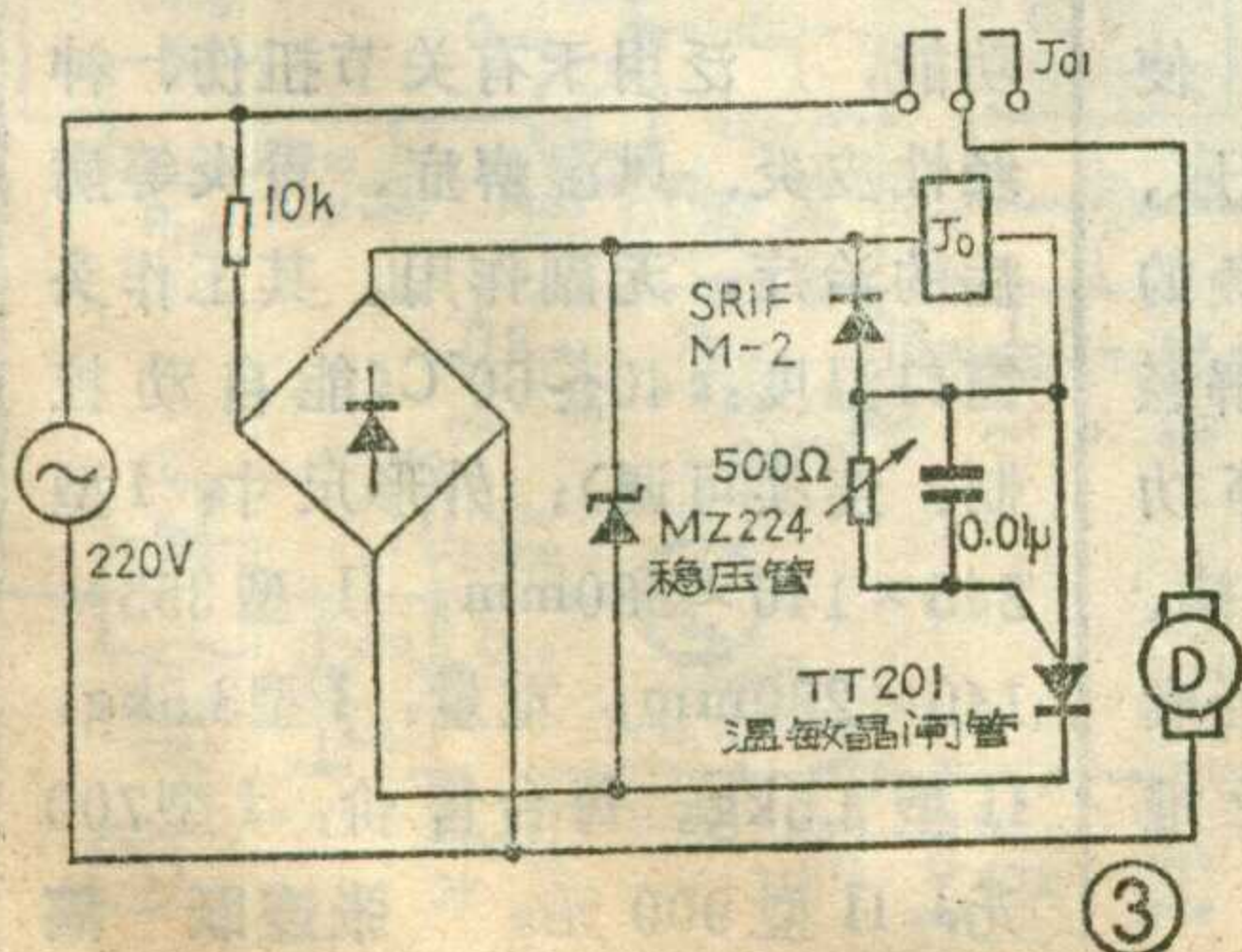
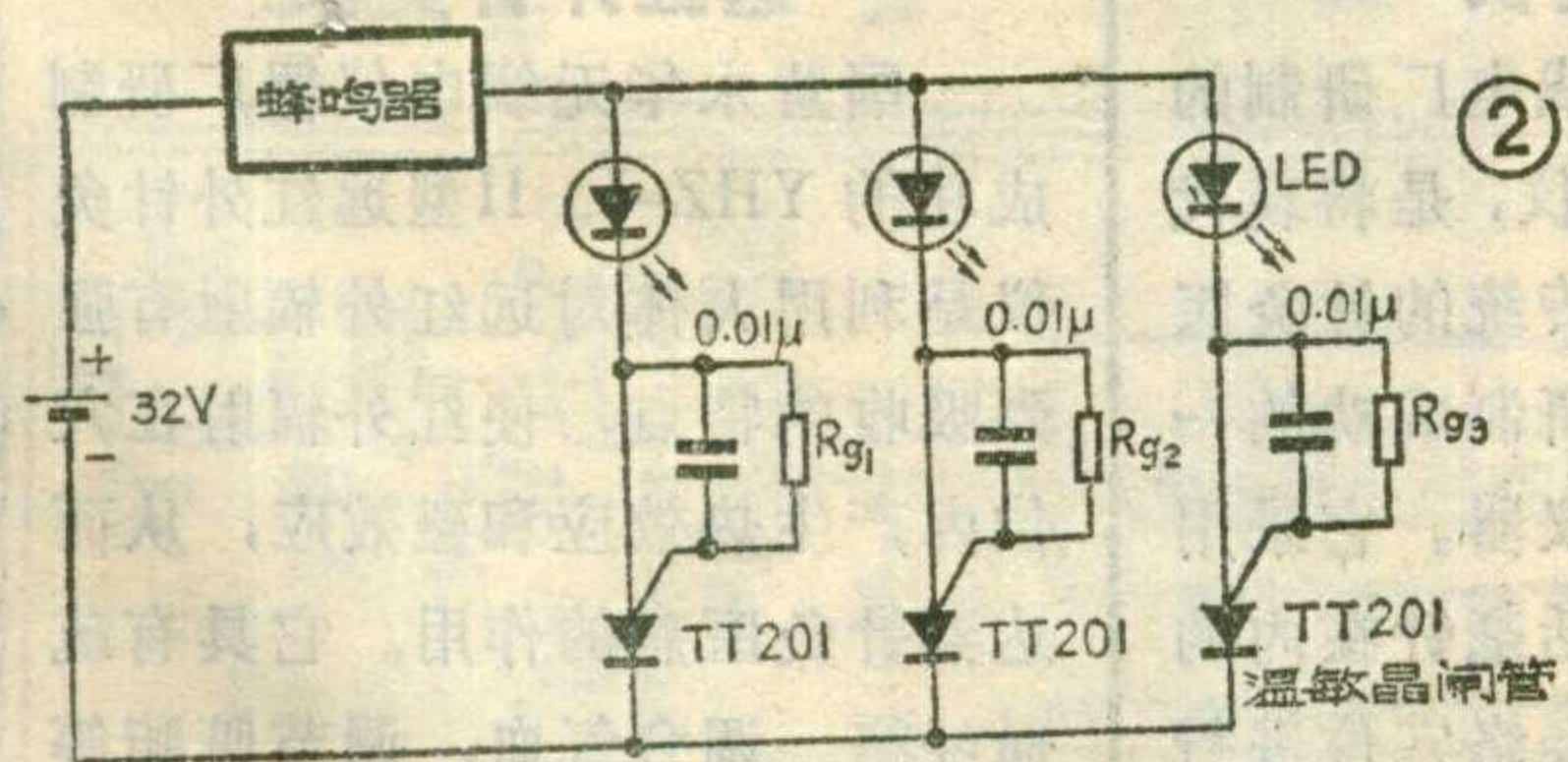


图 3 是电机的过热保护电路。根据电机所能允许的最高温度，预先调节温敏晶闸管的开启电压。当电机过热时，使得紧挨着的温敏管转为导通态，使继电器断开，电机停止工作。

图 4 左边部分为电子蜂鸣电路，可作为浴池水温和水位控制。当选择开关打到相应档位时，温敏管所测得的温度使得管子导通，蜂鸣电路工作，表明水温已达到要求，否则继续加热。

图 4 中高、低水位的两个符号表示安装在热水器壁上的高、低两处的四个电极。当水没过一对电极时，两极接通。所以此电路同时又可以检出水位高度。



## 计算机市场信息

●中华学习机“小蜜蜂—I”微型计算机系统最近可望投入市场。经鉴定,该系统性能显著优于APPLE-II。

●北京智力微电脑公司推出“CE-515P汉字模块”(简称汉卡),该汉卡备有3656个汉字和字符,可显示15种字体。插在CE-515P绘图机上,受该机CPU直接操纵,速度快且不占用户内存。带RS-232接口的微机配接此卡可成为具有中西文及绘图功能的系统。

●一种能开发MCS-48、MCS-51系列单片机的开发装置“5148-70B单片机开发系统”最近由西安亚美科技服务部推出。该系统使用了双CPU来开发不同系列的单片机,故一机多能,便于开发。它还可与IBM-PC等微机联机,用高级语言编程。(乔芦)

●由美国惠普公司研制、中国惠普有限公司装配生产的第四代32位新型逻辑分析仪HP1615A开始投入市场。它可用于分析8位、16位微处理器系统,具有较高的性能价格比和独特的人机对话操作方式。

## 一组新型的电子医疗器

〔编者按〕随着电子技术和医疗事业的发展,新型电子医疗器不断地涌现,下面介绍几种新研制成的产品。

▲国营永红器材厂研制成功PTM-8型脉相仪,与该厂生产的CY-2型集成压力传感器配套使用,可以把人体表面的脉动描绘成形象的鲜明曲线,从而使中医的脉相研究由抽象化变为具体的形象化的曲线研究,大大推动了我国中医医学的研究和发展。该仪器不仅适用于医学领域,而且在运动生理学中也可以得到广泛应用。每台售价400元。

▲石家庄无线电十四厂研制

成HB-JXD型单床心电监护仪,它是一种内装微机的智能化医用电子仪器,适用于患者的床旁监护。本机采用三极输入方式,输入部分为浮地放大器,确保患者的安全性。A/D转换速率为20次/秒,心电数据存储容量为3kb;当患者的心率超限或出现心律不齐时,该仪器会自动报警,同时显示屏上的心电图波形立即滚动,这样可以提醒医生对患者引起注意。

江苏省扬中  
县无线电厂研制

### 激光美容手术治疗仪

成功的JGC-2型激光美容手术治疗仪是一种非接触式手术治疗仪,它可以有选择地破坏病变组织,对人体表面的痣、老年色素斑、血管瘤痣等都可以进行手术治疗。手术时无出血、无感染,用激光除去这些病变组织,不但能起到治疗和预防组织病变的作

用,还能起到美容的作用。该仪

器适合于皮肤、外、妇、五官、整容等科使用。该治疗器具有体积小、重量轻、造型美观大方、受术者无痛苦、手术时间短、无副作用、愈合迅速等特点。主要技术指标:激光波长:10.6 $\mu\text{m}$ ;激光功率: $\geq 3\text{W}$ ;消耗功率: $\leq 130\text{W}$ 。每台售价2950元。

▲上海复旦大学和江苏省盐城市无线电五厂联合研制成CDY-A型超声多卜勒听诊器,它适用于心血管疾病、周围血管病变、四肢显微以及妇产科等临床诊断。超声频率:5MHz $\pm 10\%$ ;超声强度:小于10mV/cm<sup>2</sup>;增益:大于90dB;其性能优于日本同类产品,每台售价300元。

### 微波针灸仪

江苏省江都无线电厂研制的DBJ-5型微波针灸仪,是将现代的微波技术和我国传统的针灸医疗经络学说相结合研制成功的一种新型的电子医疗仪器。它采用一种特殊结构的包括毫针在内的同轴小天线向人体经络穴位进行定量、定间辐射微波束能量,使其既有微波的热效应、非热效应、电磁场效应,又具有中医针灸的作用。该仪器具有散风寒、解经挛、疏通经络、舒筋活血等功能,经临床实践证明,对冠心病、心绞痛、三叉神经痛、面神经麻痹等20多种常见病和一些疑难症均有较好的疗效。

### 远红外针灸仪

国营永华无线电仪器厂研制成功的YHZ-I、II型远红外针灸仪是利用人体对远红外辐射有强烈吸收的特点,使红外辐射在穴位内产生热效应和磁效应,从而达到针灸治病的作用。它具有疏通经络、调合气血、调节脏腑等功能,广泛用于有关节扭伤、神经性皮炎、风湿痹症、胃炎等病症的治疗,无副作用。其工作头窗口温度:40~60 $^{\circ}\text{C}$ (能自动控制、连续可调);外形尺寸:I型245 $\times 140 \times 280\text{mm}$ ,II型355 $\times 140 \times 280\text{mm}$ ;重量:I型3.5kg,II型4.5kg。每台售价:I型700元,II型900元。张连跃稿

《征稿启事》本栏旨在宣传“电子市场”中的名、优、特产品,扩大电子产品及生产厂家的知名度,进行市场预测,反映消费者的需求与评价。本栏热切地期望得到广大读者及有关单位的支持。





# SONYKV-1882CH

## 彩电的数控操作(二)



冯子敏

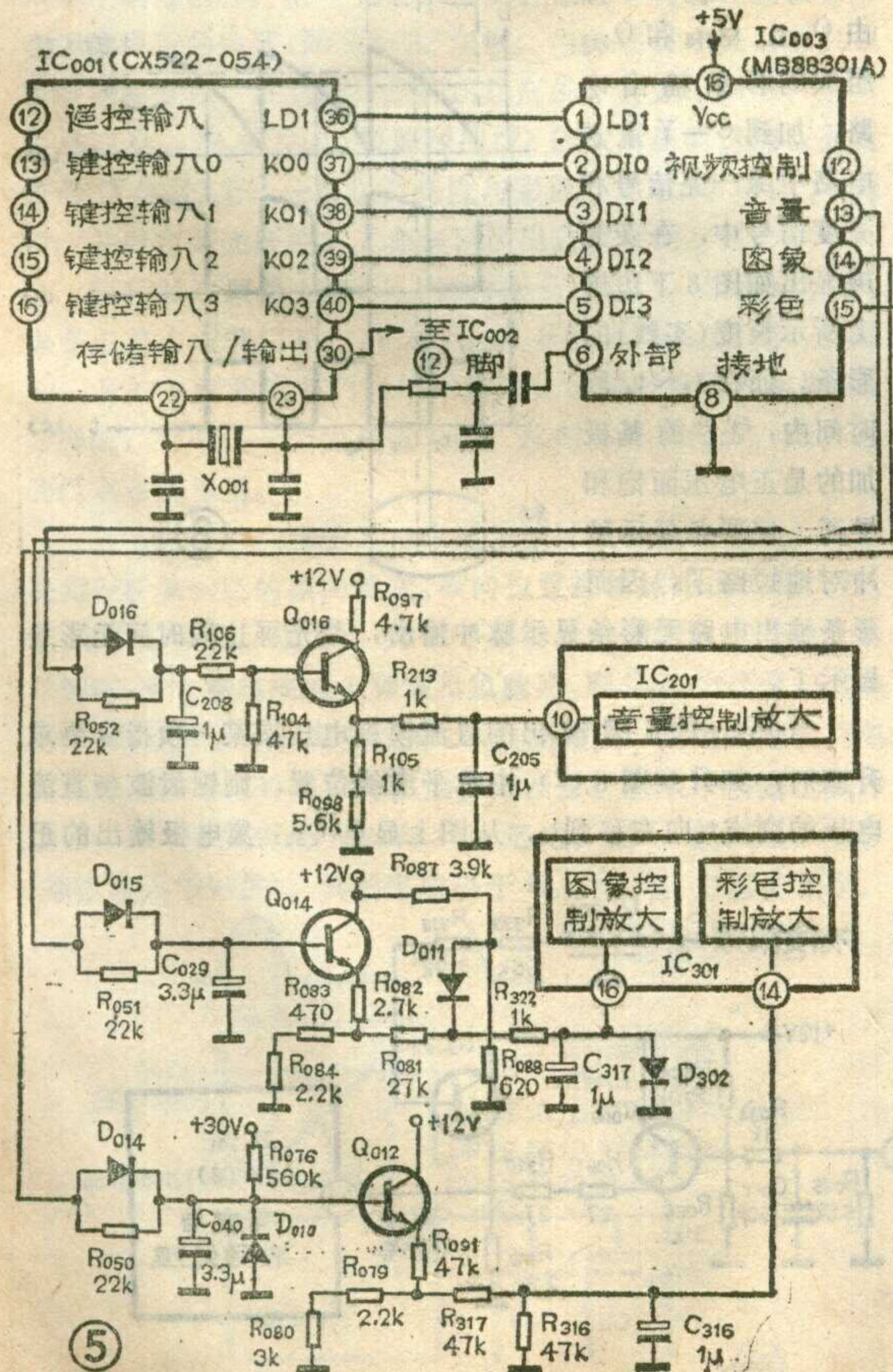
### 音量、图象及彩色的数控操作

音量、图象(对比度)及彩色(色饱和度)的数控操作电路简图如图5所示。遥控盒上和机侧调节盒内有这三项操作的按键,每项操作有升(+)和降(-)两个按键。当按下这些键时,遥控盒的键控指令通过红外线遥控电路,送到中央处理机 IC<sub>001</sub>的遥控输入端(12脚),而机侧调节盒的键控指令通过机内接口电路,送到 IC<sub>001</sub>的键控输入端(13~16脚)。中央处理机接到这些指令后,通过程序控制将这些指令变成二进制的数字信息,从它的30脚送出到记忆存储器 IC<sub>002</sub>的12脚输入而存储起来。与此同时,由中央处理机程序控制以1毫秒为周期读出一次数字信息从 K 端(37~40脚)输出加到 IC<sub>003</sub>的 D 端(2~5脚),按固有程序向数模转换器 IC<sub>003</sub>输送与这三项操作有关的数字信息。在这里将数字信息转换成脉冲信号,再通过滤波器转换成模拟直流电压,去控制相应的被控电路来完成这三项操作。

IC<sub>003</sub>的13脚输出控制音量的脉冲信号,经 C<sub>028</sub>滤波, Q<sub>016</sub>射随器及由 R<sub>213</sub>和 C<sub>205</sub>组成的滤波器变成直流电压,从 IC<sub>201</sub>的10脚输入加到 IC 内音量控制放大器,去控制音量的大小。IC<sub>003</sub>的14脚输出控制图象对比度的脉冲信号,经 C<sub>029</sub>滤波、Q<sub>014</sub>射随器和由 R<sub>081</sub>、R<sub>322</sub>和 C<sub>317</sub>组成的滤波器变成直流电压,从 IC<sub>301</sub>的16脚输入加到 IC<sub>301</sub>内图象控制放大器,去控制图象对比度的大小。IC<sub>003</sub>的15脚输出控制彩色饱和度的脉冲信号,经 C<sub>040</sub>滤波、Q<sub>012</sub>射随器和由 R<sub>317</sub>、R<sub>316</sub>和 C<sub>316</sub>组成的滤波器变成直流电压,从 IC<sub>310</sub>的14脚输入加到彩色控制放大器,去控制色饱和度的大小。

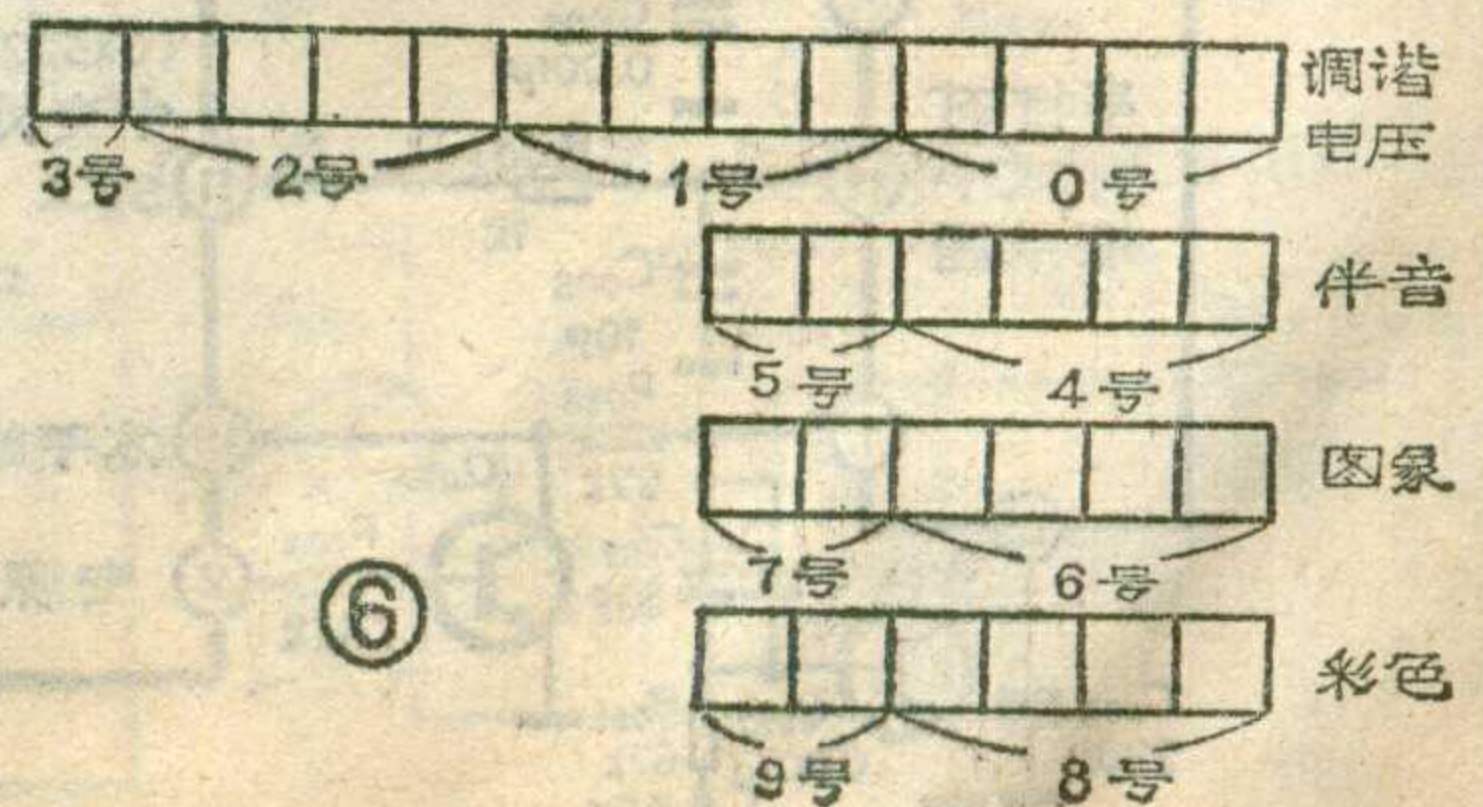
从以上数控操作的介绍看到,中央处理机发出的各项操作数字信息,都要经数模转换器转换成模拟电压,去控制相应的电路来完成自动控制功能。因此下边将数模转换器 IC<sub>003</sub>作一简要的介绍。

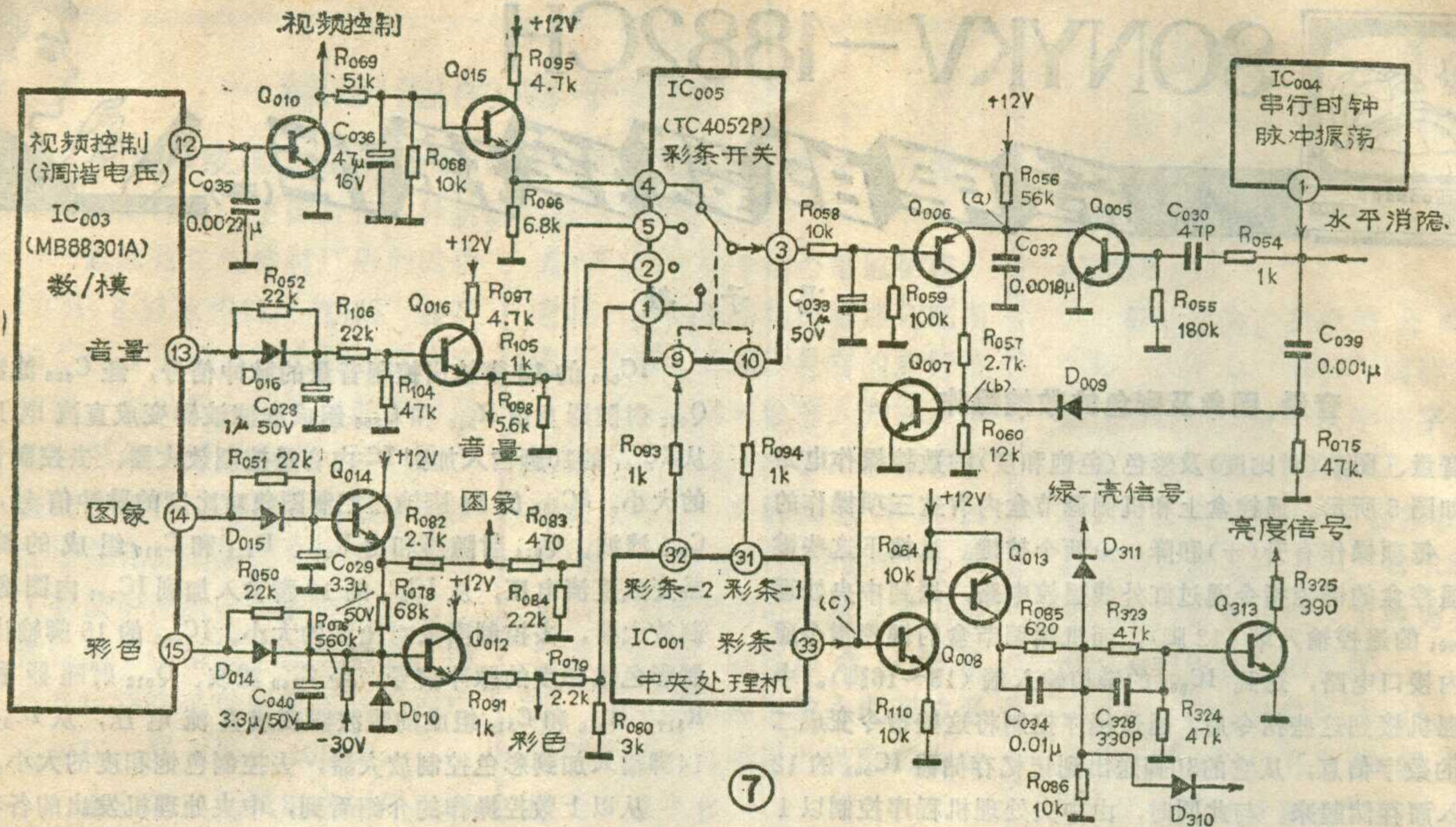
本机采用的数模转换器为一个有14个出脚的集成块,它有10个数据为4比特的寄存器,如图6所示。0~3号地址寄存调谐电压的13比特信息,4号和5号地址寄存音量控制电压的6比特信息,6号和7号地址寄存图象对比度控制电压6比特信息,8号和9号地址寄存彩色饱和度控制电压6比特信息。数模转换器 IC<sub>003</sub>输入端 D<sub>10</sub>~D<sub>13</sub>总线四路将中央处理机 IC<sub>001</sub>的 K<sub>00</sub>~K<sub>03</sub>输出端送来的信息送到 IC<sub>003</sub>内地址寄存器。由地址译码器译成有关数据信息,再转入相应地址的数据寄存器。然后由时钟脉冲输入到各数据寄存器相对应的计数器,数据寄存器与相对应的计数器均同比较器连接,当计数器的数字与寄存器的数据相等时,比较电路即输出一个宽度相对于寄存器数据的脉冲信号,即数模转换器的输出信号。



### 彩条显示

彩条显示的位置在离荧光屏顶端226H处, H为两行扫描线之间的间隔,我国电视行扫描为625行,隔行扫描为312.5行,再减去回扫线后约有300行左右,因此彩条显示位于离荧光屏顶部约2/3处。当预选电台使调谐电压变化时,或控制音量、图象和彩色的量变化时,都会在荧光屏下部自左至右自动显示一条宽度为9H的绿条,长度随控制量的大小而变化,显示直观使用方便。





⑦

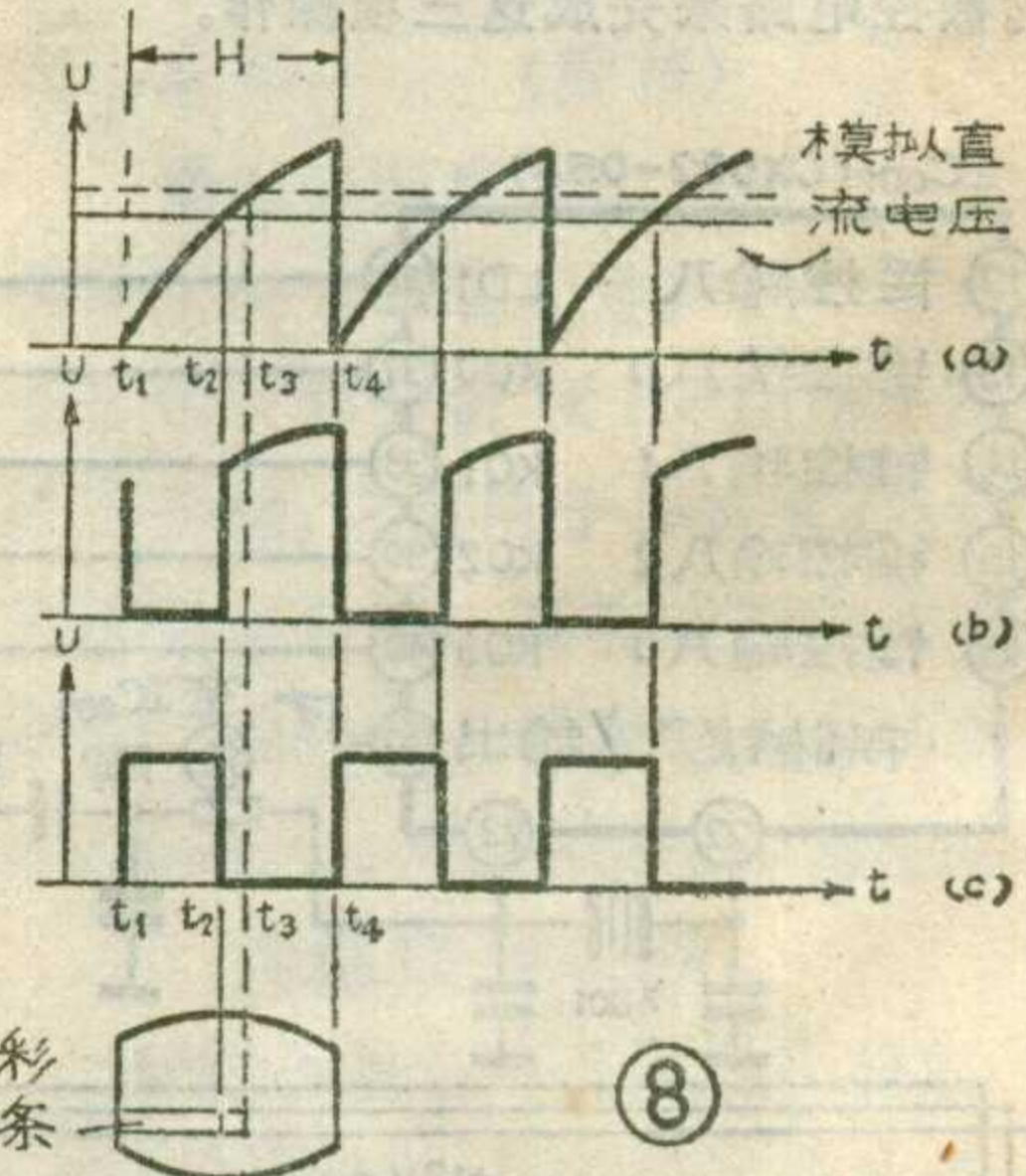
彩条显示的控制电路如图7所示。数/模转换器IC<sub>003</sub>的12~15脚分别输出调谐电压、音量、图象及彩色四种数字信号，分别经Q<sub>015</sub>、Q<sub>016</sub>、Q<sub>014</sub>和Q<sub>012</sub>射随器输出除直接送往各自的被控制电路外，同时又送至彩条开关IC<sub>005</sub>的4、5、2和1脚。彩条开关为一单路四位的电子控制开关，由3脚一路输出。开关四个工作位置的切换是由中央处理器IC<sub>001</sub>的31脚和32脚输出的二进制信息，加到彩条开关IC<sub>005</sub>的9脚和10脚来控制。

由中央处理器IC<sub>001</sub>的33脚输出彩条显示脉冲决定彩条在荧光屏上的位置，即在离屏顶端226H处输出宽为9H的脉冲，该脉冲使彩条自荧光屏的左端至右端全部出现。但这个脉冲受到彩条开关IC<sub>005</sub>的3脚输出的直流模拟电压大小的限制(通过控制电路的作用)，即控制彩条脉冲的输出而改变彩条的长度。下边具体说明。

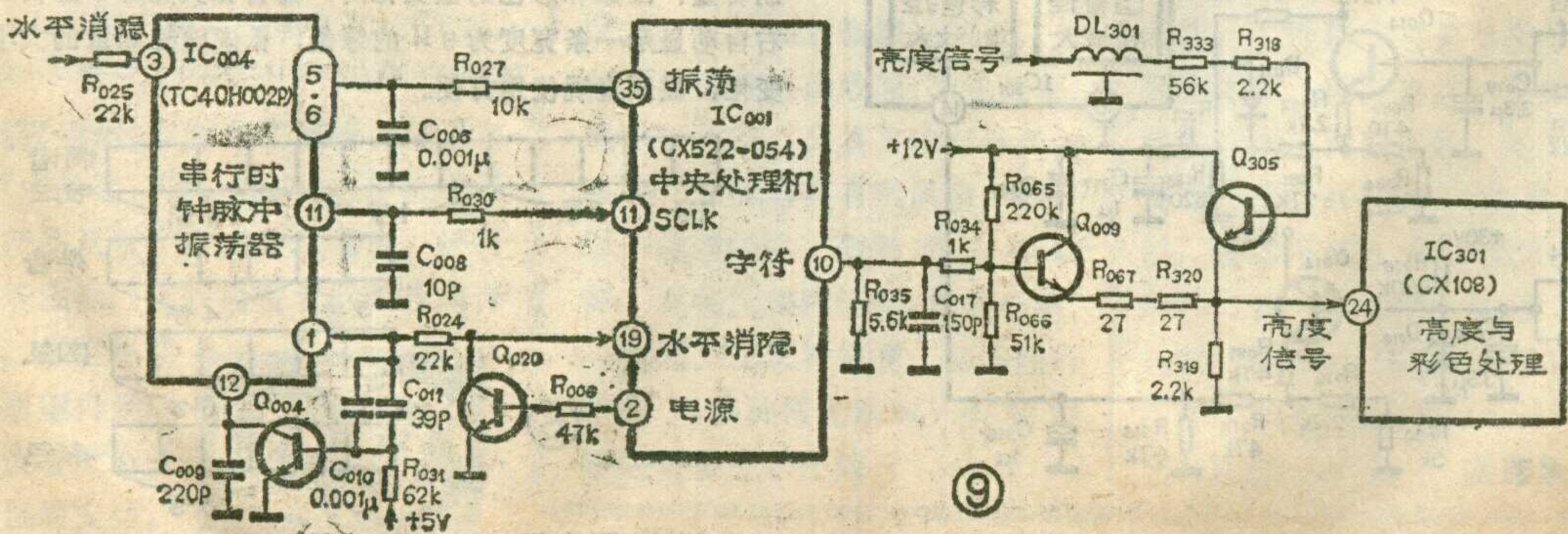
Q<sub>006</sub>的基极加上彩条开关IC<sub>005</sub>的3脚输出的直流模拟电压，如图8(a)中水平实线所示。射极接在由R<sub>056</sub>和C<sub>302</sub>组成的积分器上，C<sub>302</sub>又接在受水平消隐脉冲控制的Q<sub>005</sub>的集电极上。当水平消隐脉冲到来时Q<sub>005</sub>导通，C<sub>302</sub>通过Q<sub>005</sub>放电，其余时间Q<sub>005</sub>因失去消隐正脉冲的激励而截止，电源+12伏通过R<sub>056</sub>对C<sub>302</sub>充电，因而在Q<sub>006</sub>发射极加上如图8(a)所示的锯齿波。在这两个电压的作用下，从图8看出在t<sub>1</sub>~t<sub>2</sub>时间内，Q<sub>006</sub>基极电位高于发射极电位而截止，而

在t<sub>2</sub>~t<sub>4</sub>时间内，Q<sub>006</sub>的基极电位低于发射极电位而导通，在它的集电极输出如图8(b)所示的脉冲电压，经R<sub>057</sub>和R<sub>060</sub>分压后加到Q<sub>007</sub>的基极。从图看出在t<sub>1</sub>~t<sub>2</sub>时间内Q<sub>007</sub>基极电位为零而截止，因此它的集电极在这段时间内为高位而使彩条显示脉冲通过由Q<sub>008</sub>、Q<sub>013</sub>和Q<sub>313</sub>组成的彩条输出电路，加到G-Y重迭电路中绿一亮信号和亮度信号中，在荧光屏显出如图8下边屏上所示长度(实线)的彩条。而在t<sub>2</sub>~t<sub>4</sub>段时间内，Q<sub>007</sub>的基极加的是正电压而饱和导通，使彩条显示脉冲对地短路了，因而彩条输出电路无彩条显示脉冲输出，荧光屏这段时间无彩条显示了。

当IC<sub>005</sub>的3脚输出的直流模拟电压按某一项指令要求升高时，如升到图8(a)中水平虚线位置，则锯齿波与直流电压的交点t<sub>2</sub>向右移到t<sub>3</sub>，从图上显见Q<sub>007</sub>集电极输出的正

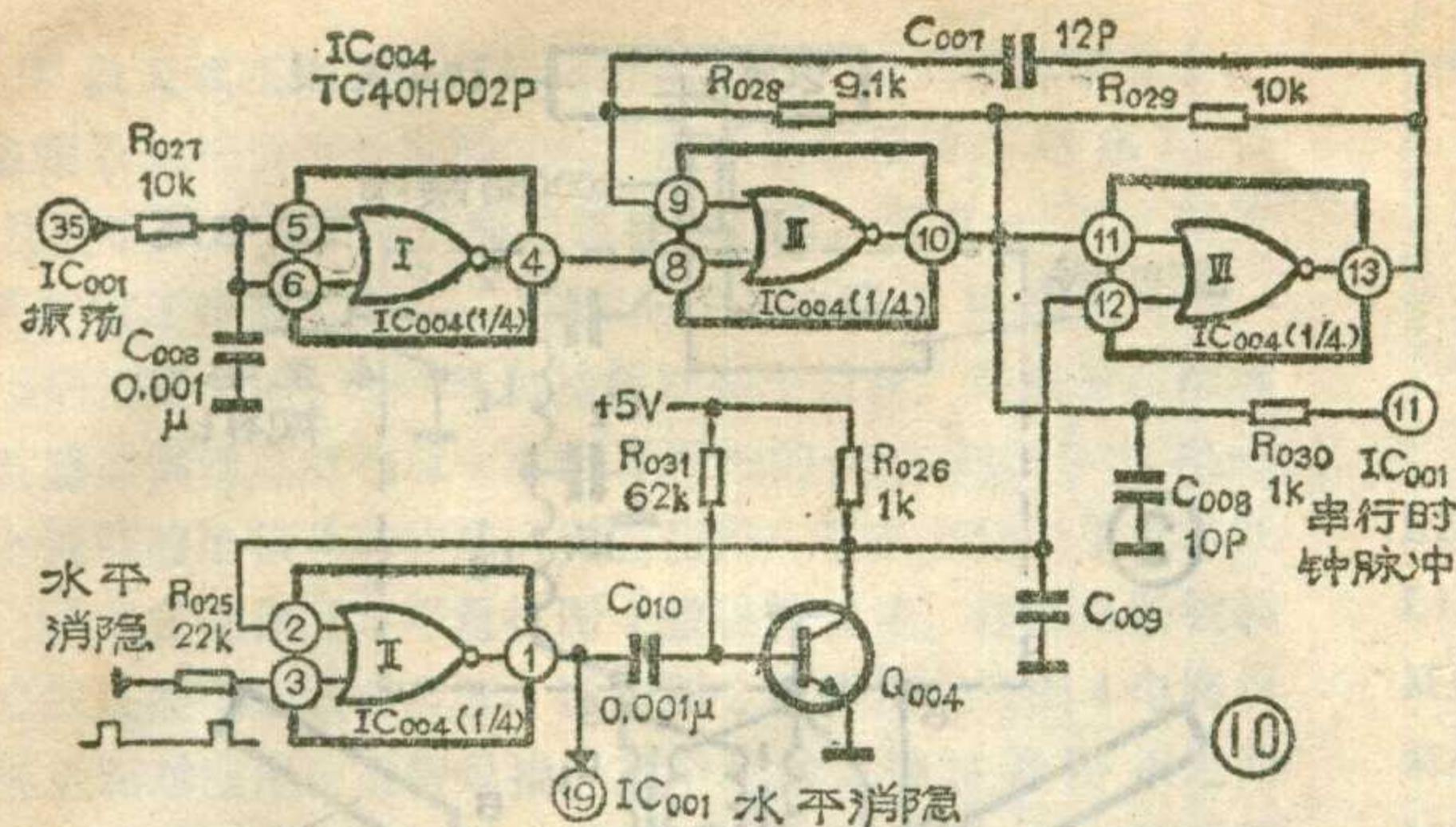


⑧



⑨





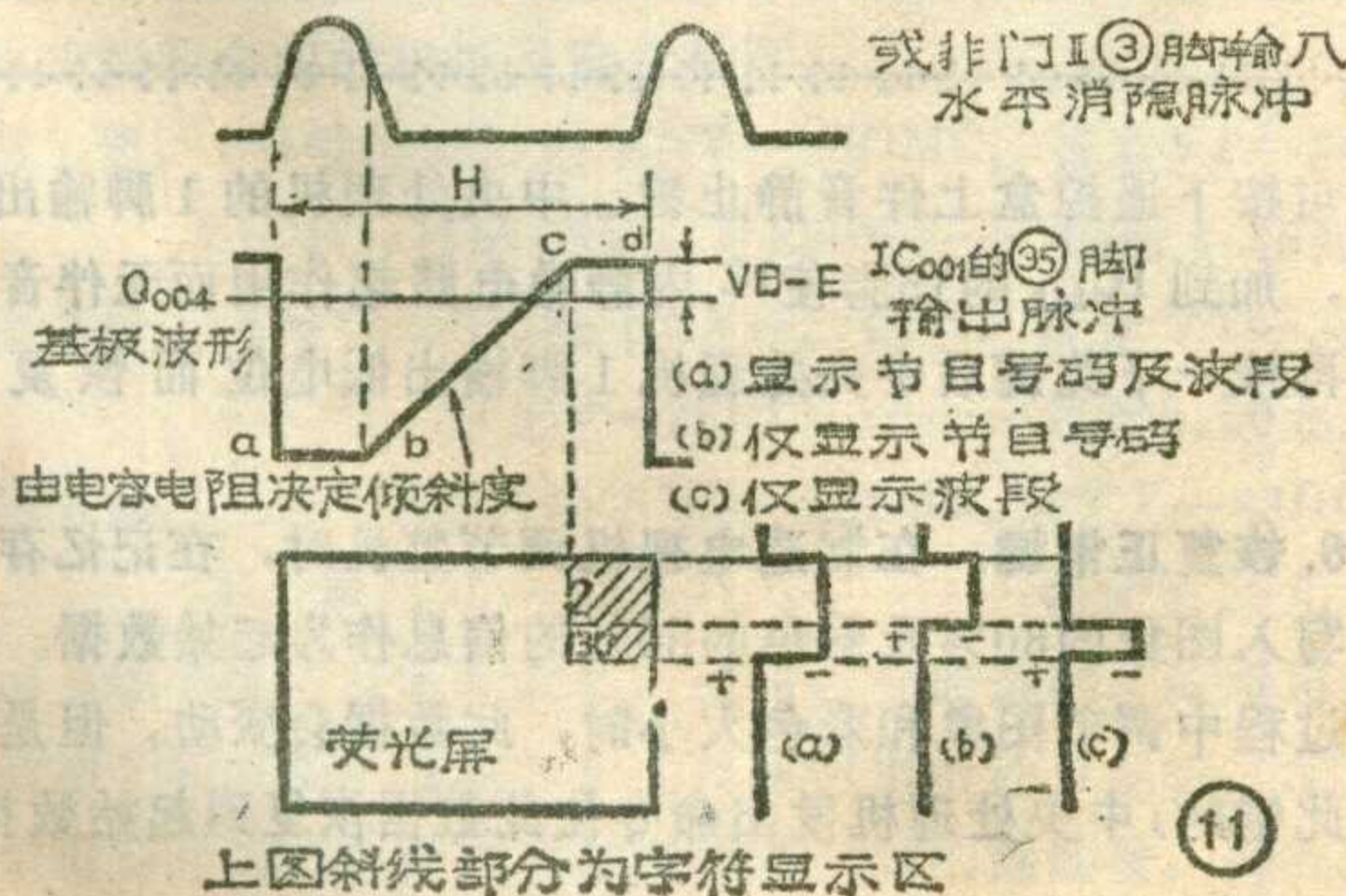
向脉冲变宽，即宽度由 $t_1 t_2$ 增加为 $t_1 t_3$ ，则彩条输出电路使彩条显示脉冲通过的时间加长，荧光屏上彩条也向右伸长了。为了防止9H彩条脉冲中的水平消隐脉冲的消隐作用不完善，造成彩条右侧产生淡色的拖尾。电路中将水平消隐脉冲通过 $D_{000}$ 加到 $Q_{007}$ 的基极加以消除这种拖尾。

### 字符显示

字符显示就是在荧光屏上显示电台节目号码及接收波段，其电路如图9所示。由串行时钟脉冲振荡电路 $IC_{004}$  (TC40H002P)决定显示位置(在荧光屏的右上角)，其振荡频率约为2.2MHz。这个振荡信号从 $IC_{004}$ 的11脚输出加到 $IC_{001}$ 的11脚，作中央处理机的串行时钟脉冲。 $IC_{001}$ 的19脚输入水平消隐信号，经中央处理机的控制使串行脉冲振荡器只在字符显示的位置(即显示区)起振，与此同时中央处理机以固有程序安排，在它的10脚输出相应的字符显示信号。这个信号经 $Q_{003}$ 加到 $Q_{305}$ (视频缓冲级)的发射极而迭加在亮度信号(Y信号)上，一起送至亮度与彩色处理电路 $IC_{301}$ 的24脚，最后在荧光屏的右上角显示区出现规定的字符。

串行脉冲振荡电路 $IC_{004}$ 内含4个或非门，如图10所示。振荡电路由或非门III、VI和 $R_{028}$ 、 $R_{029}$ 及 $C_{007}$ 组成，当或非门III的8脚和或非门VI的12脚为低电位时振荡器起振，而8脚或12脚中任一个为高电位时，此振荡器即停振，由此起到门电路的作用。

或非门VI的12脚输入由水平消隐脉冲触发的控制脉冲来决定字符显示区的横向位置。横向位置控制脉冲由或非门II、 $Q_{004}$ 、 $C_{010}$ 和 $R_{031}$ 组成。当水平消隐正脉冲进入或非门II的3脚时，它的输出端的1脚输出负脉冲，则 $Q_{004}$ 的基极加上负脉冲(图11所示 $Q_{004}$ 基极波形ab段)而截止，集电极给出高电位而加到或非门VI的12脚使振荡器停振。当水平消隐正脉冲过后，+5伏电源经 $R_{031}$ 向 $C_{010}$ 充电，沿一斜线逐步变正(基极波形的bc段)，其斜率取决于 $R_{031}$ 和 $C_{010}$ 之值的大小。



当此电压达到 $Q_{004}$ 的导通电压 $V_{B-E}$ 值时， $Q_{004}$ 导通且基极电位保持一恒定值，当下一个水平消隐正脉冲到来时基极又变负，这样基极波形上边形成一个平台(图11中 $Q_{004}$ 基极波形的cd段)。在cd段时间内 $Q_{004}$ 导通而使集电极给出负脉冲(低电位)加到或非门VI的12脚，使振荡器能在这段时间内产生振荡。从图11看出这段时间正好是水平扫描1H的末端，即屏幕的右边，因此这段时间就是显示区横向位置的大小。由上分析知这段时间由 $R_{031}$ 和 $C_{010}$ 的充电时间决定，因此横向位置的大小可通过调节 $R_{031}$ 和 $C_{010}$ 来达到。

显示区的纵向位置由或非门III输入端8脚的门控负脉冲的宽度来决定，这个负脉冲如图11右下角所示的波形，根据不同显示情况有(a)(b)(c)三种波形(图上有说明)。这些脉冲是由中央处理机 $IC_{001}$ 的35脚输出送到 $IC_{004}$ 的或非门I的输入端5脚，经或非门I变成负脉冲的，并从或非门I输出端4脚输出送到或非门III输入端的8脚。使振荡器能在这些负脉冲的出现的时间内产生振荡。这三种脉冲在中央处理机内是以垂直同步脉冲下降时并以水平同步计数器而决定产生的，垂直同步脉冲的下降时间正是场扫描的开始，正是屏幕的上端，因此决定了纵向位置，而这些脉冲的宽度决定了纵向幅面的高低。

### 其它数控操作

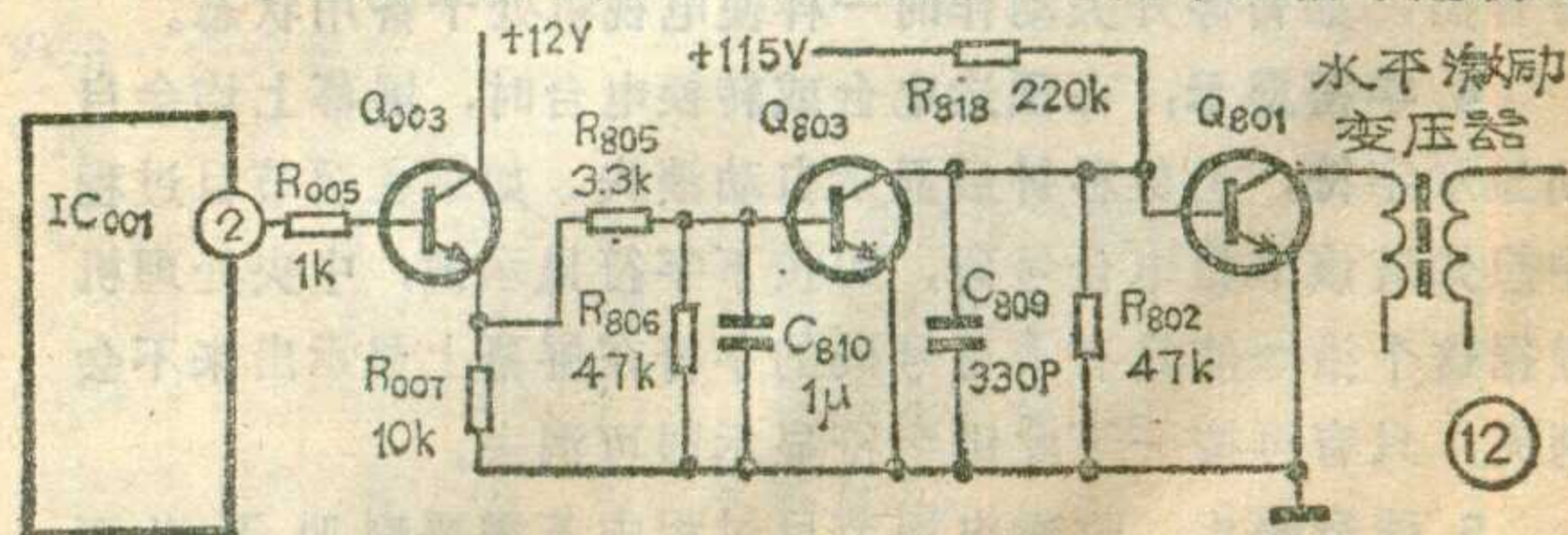
除上述介绍的几项数控操作外，本机充分利用中央处理机的数控功能，使电视机具备许多方面数控操作，如暂停开关、睡眠定时、节目完自动关机等，下边分别作一简单的介绍。

**1. 暂停开关:** KV-1882 CH耗电约65瓦，分两部分供电，其一是交流整流后直接供电，约14瓦，主要供给数控操作系统、伴音输出电路、水平偏转电路和行输出电路等。其二是行输出变压器次级低压绕组耦合的电压(行频)经整流得到的直流电压，约50瓦，主要供给高频头、信号通道、垂直偏转系统和显示系统等。暂停就是断开这个电源使整机功耗降为14瓦左右，处于备用状态。

当按下遥控器上暂停开关，中央处理机通过遥控电路接到这个指令后，在它2脚输出高电位加到 $Q_{003}$ 基极(参看图12)， $Q_{003}$ 导通从射极输出正信号加到 $Q_{303}$ 的基极使它导通。而 $Q_{303}$ 接在行输出激励级 $Q_{301}$ 的基极上，当 $Q_{303}$ 导通时将行激励管基极对地近似短路而停止工作，行输出管就无输出而使行输出变压器次级就无电压，使电视机处于备用状态。当按下“接通”键后，中央处理机的2脚输出低电位使电路又恢复正常。

**2. 睡眠定时关机:** 该机具有60分钟定时关机功能，以备睡眠后自动关机。当按下遥控盒上睡眠开关键后，中央处理机接到这个指令后立即启动60分钟定时装置，到规定时间 $IC_{001}$ 的2脚输出高电位，同上述控制一样使电视机处于备用状态。

**3. 节目完毕自动关机:** 该机具有节目完毕无信号连续10





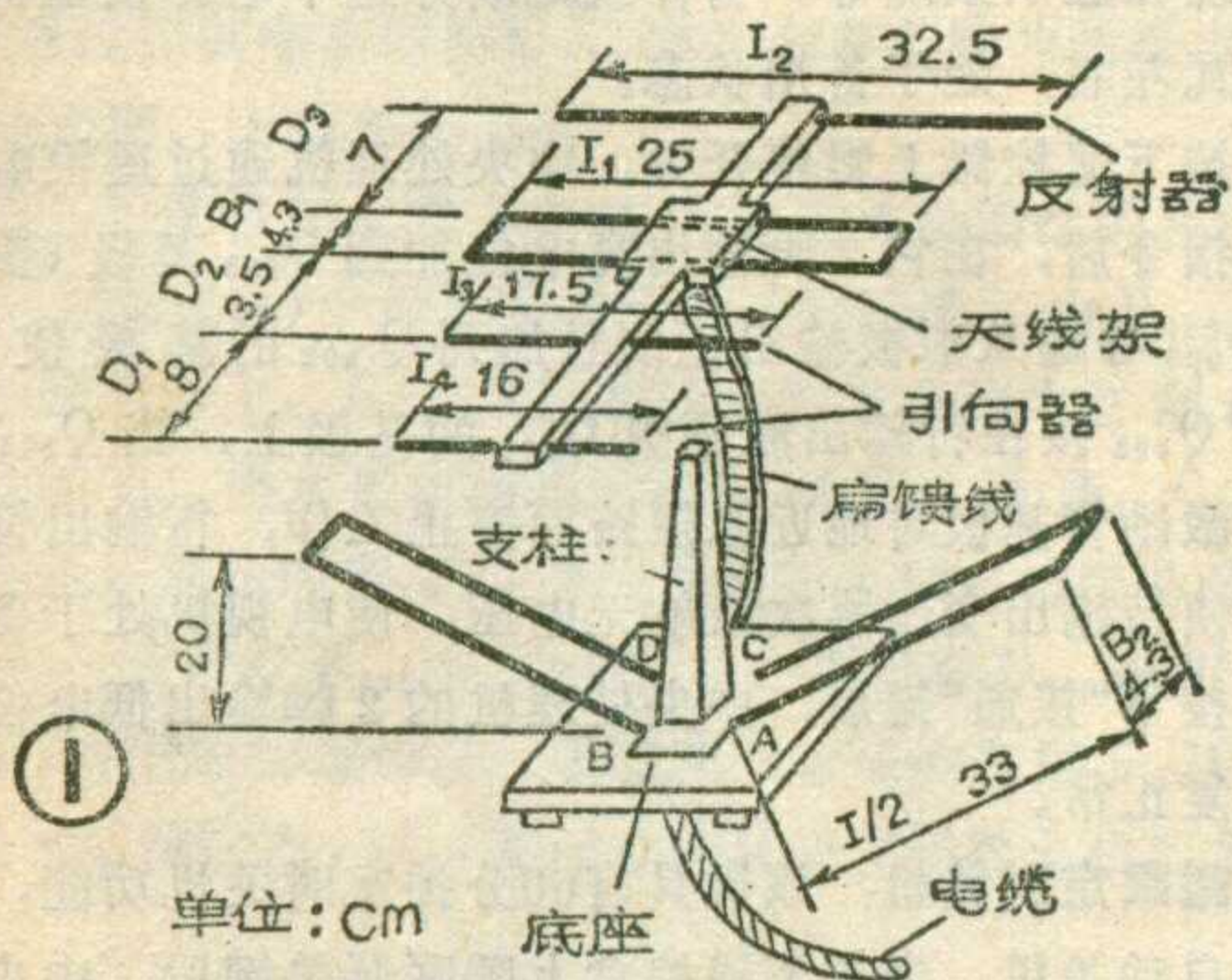
**电视机要接收U/V**  
频段的电视节目，必须使用两副天线（U段天线和V段天线）和两根馈线，在切换U/V频段的电视频道时需要换接U/V天线插头，给使用者带来不便。为此笔者制作了一个小型宽频段室内天线，其外形轮廓尺寸约为60×23×20cm，如图1所示。该天线有一宽频带信号混合与匹配电路，因此只用一根75Ω同轴电缆输出电视信号到电视机去。这样在切换U/V

陈智唯

电视频道时，省去了换接天线插头的麻烦。

**1. 宽频段天线：**这种天线由天线振子、天线架、支柱和底座组成，如图1所示。天线振子固定在天线架上，天线架与支柱为松配合，故能在水平面上旋转以便调整最佳接收方向。天线架上装的是U段天线，它是一个折合振子型四单元天线。底座上装的是V段天线，它是一个蝶形天线。

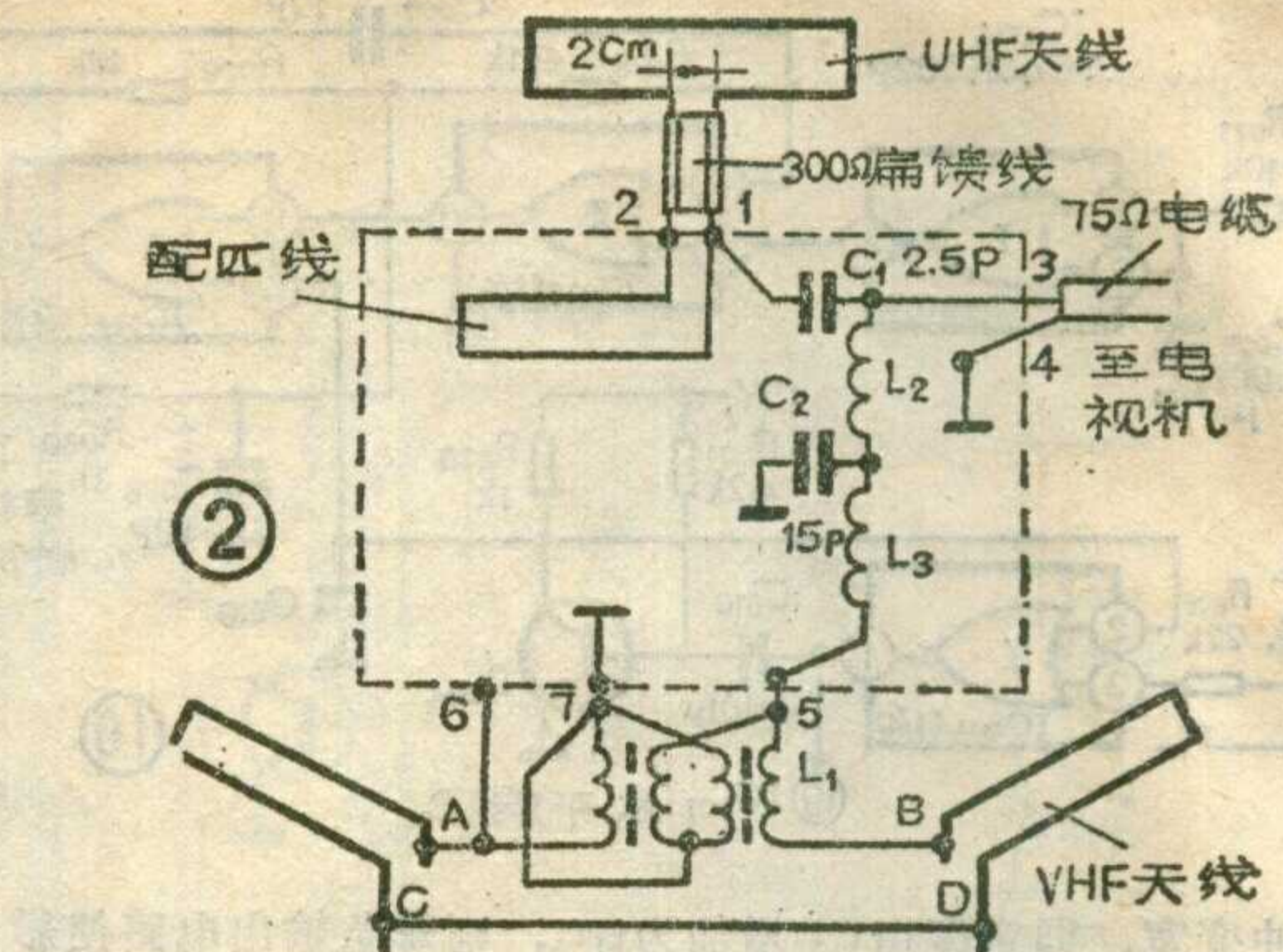
U段天线设计接收13~40频道的电视信号，天线振子尺寸按下边公式计算：折合振子长度 $I_1 \approx 0.98\lambda_0/2$ ，宽度 $B_1 \approx 0.08\lambda_0$ ，反射器振子长度 $I_2 \approx 0.51\lambda_{13}$ ，引向器振子长度 $I_3 \approx 0.43\lambda_{40}$ ， $I_4 = 0.9I_3$ ，两引向器间距 $D_1 \approx 0.2\lambda_{40}$ ，反射器与折合振子间距 $D_3 \approx 0.11\lambda_{13}$ ，引向器与折合振子间距 $D_2 \approx 0.45D_1$ 。式中 $\lambda_{13}$ 和 $\lambda_{40}$ 分别为13和40频道的中心波长， $\lambda_0$ 是中心波长其值 $\lambda_0 = \sqrt{\lambda_{13} \cdot \lambda_{40}}$ 。将 $\lambda_{13} = 63.3\text{cm}$ ， $\lambda_{40} = 41.1\text{cm}$ 代入上边公式计算得出天线尺寸如图1所示。折合



分钟后自动关机的功能。当电视节目完毕无信号时，则中央处理机的26脚无帧同步信号输入，中央处理机作出判断在10分钟后，如暂停开关动作时一样使电视机处于备用状态。

**4. 字符显示：**在预选电台或转换电台时，屏幕上均会自动显示字符，但数秒钟后显示自动消失。如果在看节目过程中想知道该节目电台号码，可按下字符显示键，中央处理机根据这个指令使具有节目号码的字符在屏幕上显示出来不会消失，只有再按一下此键字符显示即可消去。

**5. 伴音静止：**收看电视节目过程中若需要喇叭不出声



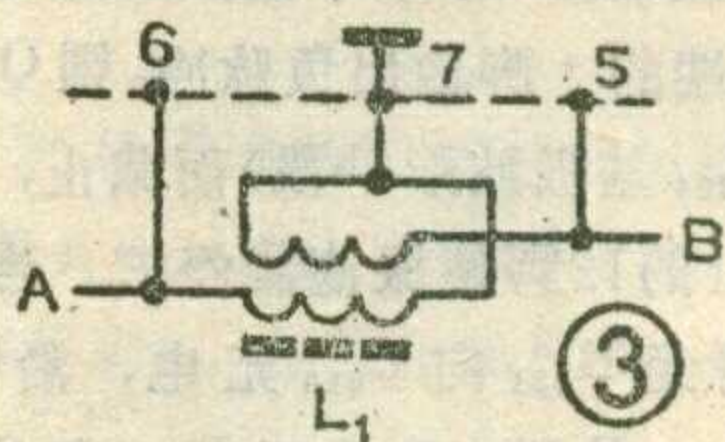
振子接口宽度取2cm(见图2)。

V段天线设计接收1~12频道电视信号，在V段 $\lambda_1 = 571\text{cm}$ ， $\lambda_{12} = 137\text{cm}$ ， $\lambda_0 = 280\text{cm}$ 。天线长度 $l = \lambda_0/4 = 70\text{cm}$ ，每臂长取33cm，天线宽度 $B_2$ 取4.3cm，接口宽度取4cm。组装后天线两臂间的夹角近似120°。为了提高天线的接收效果，振子均选用 $\phi 3\text{mm}$ 的铜棒或铝棒制作。

**2. 宽频带信号混合和匹配电路：**这部分原理电路如图2所示。V段天线阻抗变换器 $L_1$ 和U段天线阻抗匹配线，都是用来将天线300Ω输入阻抗转换成75Ω与输出同轴电缆(75Ω)匹配。由 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $L_2$ 和 $L_3$ 组成U/V电视信号混合器，由图2看出 $C_1$ 和 $L_2$ 的交点接电缆内导体，从这里输出电视信号至电视机。

信号混合器中 $C_1$ (2.5P左右)对U段电视信号呈现阻抗很低，对V段电视信号呈现阻抗却很高，故可阻止V段信号进入U段天线，同时却让U段信号顺利通过送入同轴电缆。 $C_2$ 、 $L_2$ 和 $L_3$ 组成低通滤波器，阻止U段信号进入V段天线而让V段信号顺利通过送入同轴电缆。

V段阻抗变换器是在双孔磁芯上，用 $\phi 0.4\text{mm}$ 单股塑料导线在每孔双线并绕3圈而成，绕制时导线不能重叠。变换器接法如图2所示。为了减小变换器的体积，经实验变换器也可用 $\phi 0.31\text{mm}$ 高强度漆包线，在 $\phi 2 \times 12\text{mm}$ 的磁棒上双线并绕6圈(密绕)，然后用胶水将线圈和磁棒粘在一起，这个线圈接法如图3所示。经实际实用上述两种变换器的效果无明显差别。



时，可按下遥控盒上伴音静止键，中央处理机的1脚输出高电位，加到 $IC_{210}$ 的15脚使IC内静噪电路起作用而无伴音输出。再按一下此键后中央处理机1脚输出低电位而恢复伴音。

**6. 恢复正常键：**在制造电视机调节整机时，在记忆存储器中写入图象的80%及彩色的50%的信息作为起始数据。在使用过程中调节图象和彩色大小时，此数据会变动。但是当按下此键时，中央处理机发出命令使此数据恢复到起始数据。

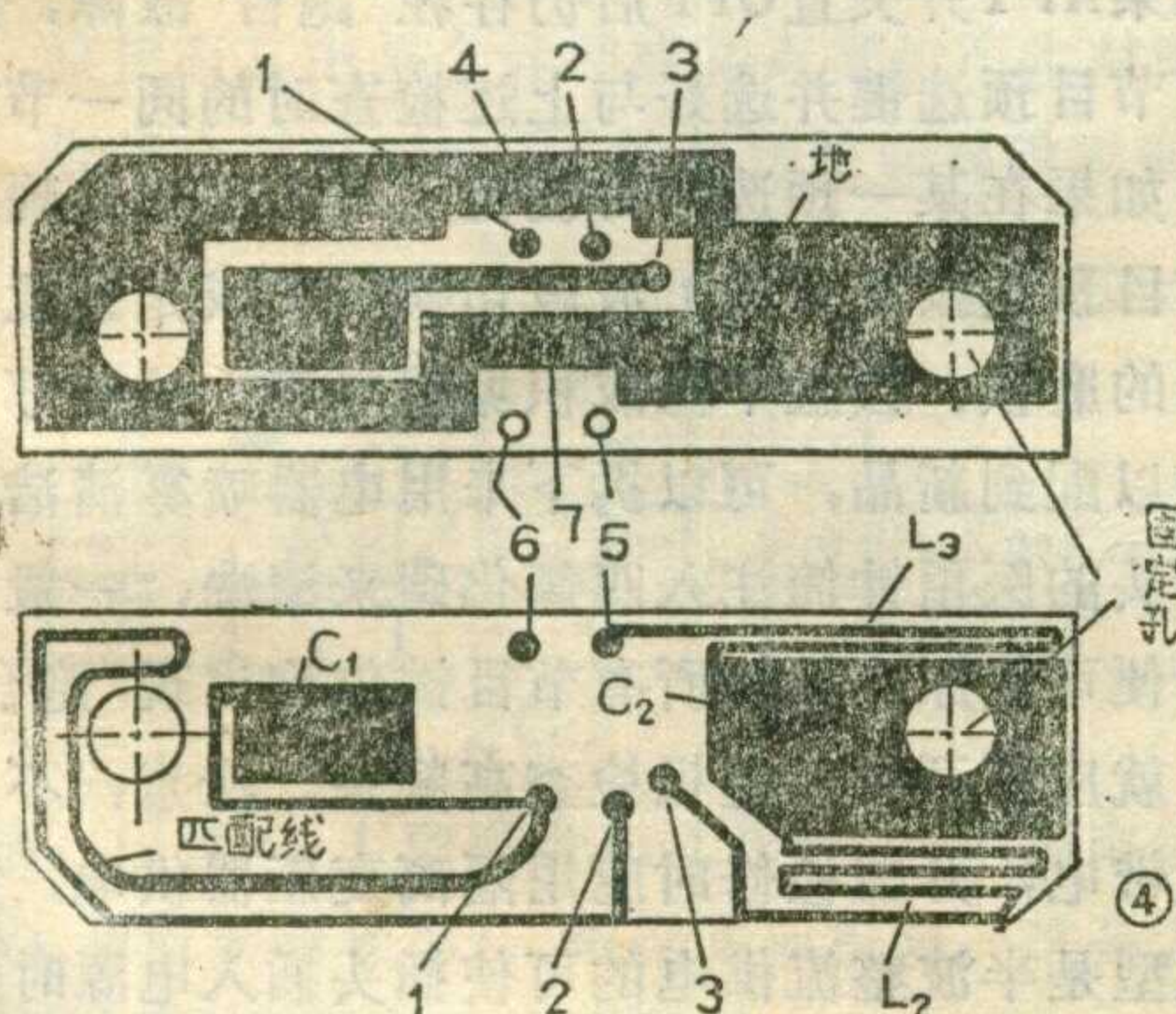
# 录象机的英文标记

马云杰

U段天线匹配线和信号混合器做在一块双面敷铜板上，将敷铜板刻蚀留下一定形状和长度的铜箔带做成电感 $L_1$ 和 $L_2$ 及匹配线，利用铜箔间的基板作介质，留有一定面积的铜箔构成了电容 $C_1$ 和 $C_2$ ，制成的1:1电路板如图4所示。这里采用厚2mm的环氧质基板以减小损耗。经实验匹配线和电感的铜箔宽度均取1mm，匹配线的长度取155mm。电路板上铜箔的形状及尺寸是由实验而得，基本上保证了技术性能。因此在制作时要尽量按图4做得精确些，作好电路板装在天线底座下边适当位置，再按图2电路接点与图4电路板上焊点相对应序号进行焊接。其中U段天线与线路板之间用 $300\Omega$ 扁馈线连接，V段天线C、D间用宽10mm的铜箔连接。同轴电缆内导体焊到电路板的焊点3，电缆外皮焊到铜箔地面。

天线架、支柱和底座用有机玻璃、塑料或优质木料制作，具体形状和尺寸可根据现有材料的大小及本人喜爱的外形自行设计。支柱和天线架之间设法做成松配合而使天线能转动。

笔者使用这个天线在贵州地区距电视台5公里范围内接收2、8、10和13频道电视节目，彩色图象和伴音均正常，图象重影较一般室内天线有明显改善。



## 新书消息

### 《家用录象机电路图集》

这套图集已由人民邮电出版社出版。内容包括各种家用录象机的主要技术指标、电路原理图、印刷电路板图和部分机械结构分解图等资料。图集为套色胶印，分册出版。这次出版的三册所介绍的机型及定价如下：

- 第1册：(书号03563)松下NV—GIOMC，日立VT—660 E(DH)，日电(NEC) N 830EG……每册4.45元。
- 第2册：书号(03564)松下NV—370EN，日立VT—340 E(CS)，东芝V—73DC……每册5.50元。
- 第3册：书号(03565)松下NV—450MC，东芝V—83DC/E，索尼SL—C30CH……每册5.20元。

以上图书既可以成套购买，也可以分册选购。读者可到当地新华书店购买，或向北京人民邮电出版社(地址：北京东长安街27号)函购。函购请加寄书款10%的邮购费，并在汇款单附言栏内写清书名及所需册数，不必另写信。

- LINE IN JACKS 线路输入插孔。
- LINE OUT JACKS 线路输出插孔。
- MAINS LEAD 电源线。
- MANUAL 手控。
- MEMORY SWITCH 记忆开关。
- MIC IN JACKS 话筒输入插孔。
- MODE SELECT 工作方式选择(开关)。
- MONITOR 监听 监听器。
- NORMAL 正常方式。
- EJECT 起弹键。
- PAUSE 暂停键。
- F FWD 快进(键)。
- PICTURE CONTROL 图像控制(对比度控制)。
- PICTURE SEARCH 搜索图像。
- PLAY 放象键，也称重放键。
- POWER SWITCH 电源开关。
- PROGRAMME SELECT BUTTON 程序选择按钮。
- REC (RECORD) 录象键。
- RECORD/EDIT 录象/编辑(选择器)。
- REMOTE(REM) 遥控(插座)。
- REMOTE COMMANDER 无线遥控(盒)。
- REMOTE CONTROL 遥控(按钮)。
- RESET 录象带计数器复零(按钮)。
- REVERSE 后退(按钮)。
- REW(REWIND) 倒带(键)。
- RF CONNECTOR 射频插座。
- RF OUTPUT CONNECTOR 射频输出连接器。
- SEARCH (节目)快速搜索(按钮)。
- SERVO LOCK 伺服锁定。
- SKEW CONTROL 倾斜控制旋钮。
- SLOW MOTION 慢动作及其指示灯。
- SOUND VOLUME CONTROL 音量控制旋钮。
- SPEECH PLAY 倍速重放按键及其指示灯。
- STAND BY 准备键(等待键)。
- STAND BY LAMP 准备或等待工作指示灯。
- STILL 静止。
- STOP 停止(键)。
- SWITCH 开关。
- TV SYSTEM SELECTOR 电视制式选择器。
- TV/TAPE SELECT 电视/录象转换开关。
- VCR 盒式录象机。
- VTR 磁带录象机。
- VERTICAL HOLD CONTROL 场稳定控制钮。
- VIDEO IN CONNECTOR 视频输入插座。
- VIDEO OUT CONNECTOR 视频输出插座。
- TIMER REC MODE 定时录象方式。
- TAPE COUNTER 录象带计数器。

# “跑台”的高频头检修方法

关志光

目前不少电视机，尤其是彩电，大都使用电调谐高频头。由于使用日久，或者使用环境恶劣（潮湿、高温、灰尘大等），造成某些质量不稳定的元件性能发生变化，从而出现“跑台”故障。虽有AFT补偿作用，但如频偏过大，将无法正收看。笔者通过检修多台出现此类故障的电视机，总结了一套比较实用的简便检修方法。

所谓“跑台”，即接收机本振频率不稳，其故障表现为图象闪动，伴音时好时坏，彩色机彩色不稳定等，当打开预置调谐盒调整时，或可调到暂时稳定的图象，但过了一会又变化了；或者每次开机时却消失了原来预置好的频道的节目，须重新调整。造成“跑台”故障的可能性部件较多，需要仔细检查分析，以免造成误判断。笔者根据大量“跑台”故障的修理经验，总结出一个检修方法，如图1所示，下面按照图1所示的检修逻辑图介绍其检修方法：

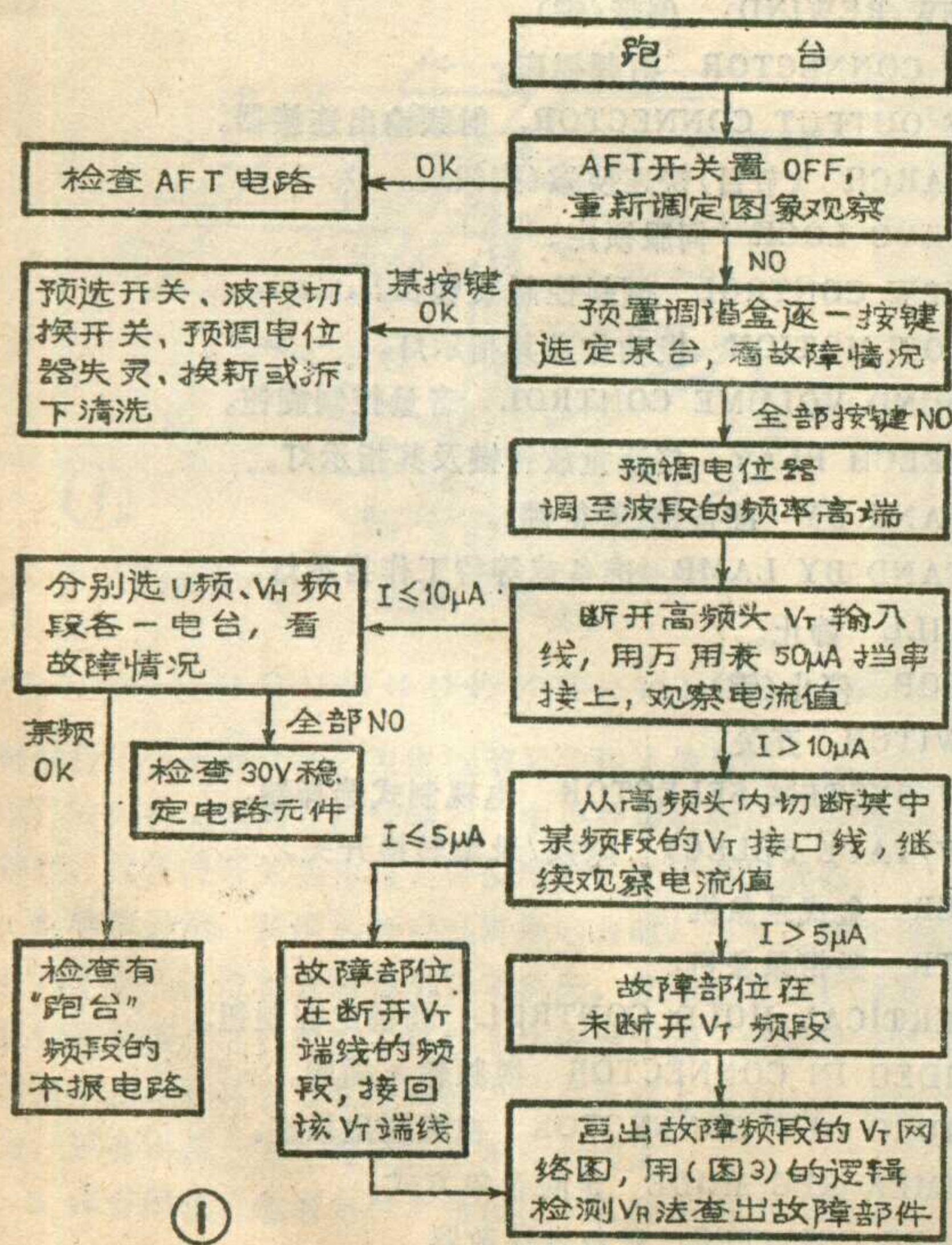
先打开节目预选小盒，开机，使AFT开关置“OFF”位置，重调好图象，观察一段时间，如不再发生“跑台”现象，则应检修AFT电路。AFT电路基本上

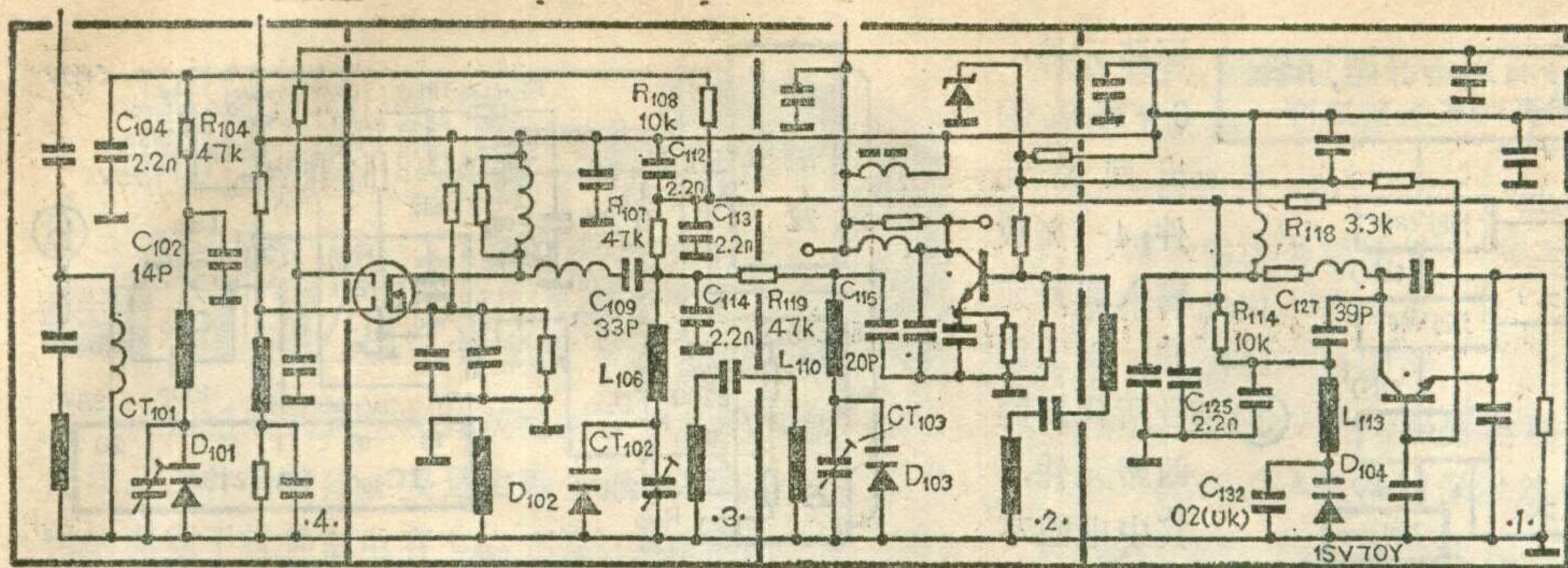
是由AFT检测、LC耦合调谐移相电路以及AFT输出至高频头 $V_T$ 接口这段平滑滤波阻容网络所组成，一般来说，AFT电路的大部分故障，多发生在这段阻容网络中，如电容漏电、电阻变值等，有时甚至印刷底板积垢、受潮亦会导致AFT产生故障，因此，如发现印刷板太脏，应先清洗AFT有关部位的印刷板，再用万用表电阻档检查AFT网络中各阻容元件，如未发现异常，应进一步检查AFT输出，以及LC移相调谐电路，由于机型各异时其AFT电路也不同，本文将在（实例4）中举出一种典型的故障检测方法。

如果AFT开关置OFF后仍存在“跑台”故障，则逐次按下节目预选键并选好后与上述检查时的同一节目来观察，如果在某一预选节目键位上不出现跑台现象，则是节目预选按键开关、波段切换开关或是预置调谐电位器的磨损、接触不良或积垢漏电等。这些部件，一般难以配到新品，可以拆下来用电器喷雾清洁剂或用带针头的医用针筒注入四氯化碳来清洗，一般这样处理后便可复原。但如所有节目键位均出现“跑台”故障时，就应打开机后盖板检查高频头。注意：不少彩电底盘带电，开盖检修时应用隔离变压器供电，如果某些机型是半波整流供电的可使插头插入电源时底盘接电源零线，以保安全。

打开后盖，断开高频头的调谐电压 $V_T$ 输入端的接线点，用万用表的DC $50\mu A$ 档串入，用以检查高频头中与调谐电压有直流连接关系的整个网络（以下简称 $V_T$ 网络）的元件有无较大的对地（或对 $B+$ ，下同）漏电流，在测量电流时，必须将所查的键位的调谐电位调至该频段的最高频率一端，即使 $V_T$ 接近30V。如果电流读数在 $10\mu A$ 以下时，可认为 $V_T$ 网络漏电流正常，这时可分别选择一个U频段与V-H频段（5~12频道）的节目来观察。如果在U频段上上“跑台”现象，则应检查U频段的本振电路，如果V频段有“跑台”现象，则应检查V频段的本振电路，在本振电路常出现本振晶体管性能不稳，与本振回路有关的电容容量不稳等，如无异常，最后再检查变容管。一般来说，变容管在极小漏电流时（ $\leq 1\mu A$ ），是极少出现容量不稳的现象的（当然是在反向电压恒定的条件下）。

如果V、U频两电台节目都接收不稳定，则故障可能在30V调谐电压的稳压部分，一般调节预选器调





注：有标注编号和数值的均为  $V_T$  网络元件

2(a)

$C_{127}$ 、 $C_{109}$  可等效成接地，其余的网络元件未作简化。最后，将各个节点上的电容分别合并成各节点上的  $C$ ，需新编上号，电阻应标值，最后的简化图为

谐电压在  $0 \sim 30V$  变化时，稳压管两端电压变化应小于  $0.1V$ ，否则应检查稳压管、降压电阻、滤波电容等。以上是在  $V_T$  端漏电流读数小于正常值时的故障检查方法。

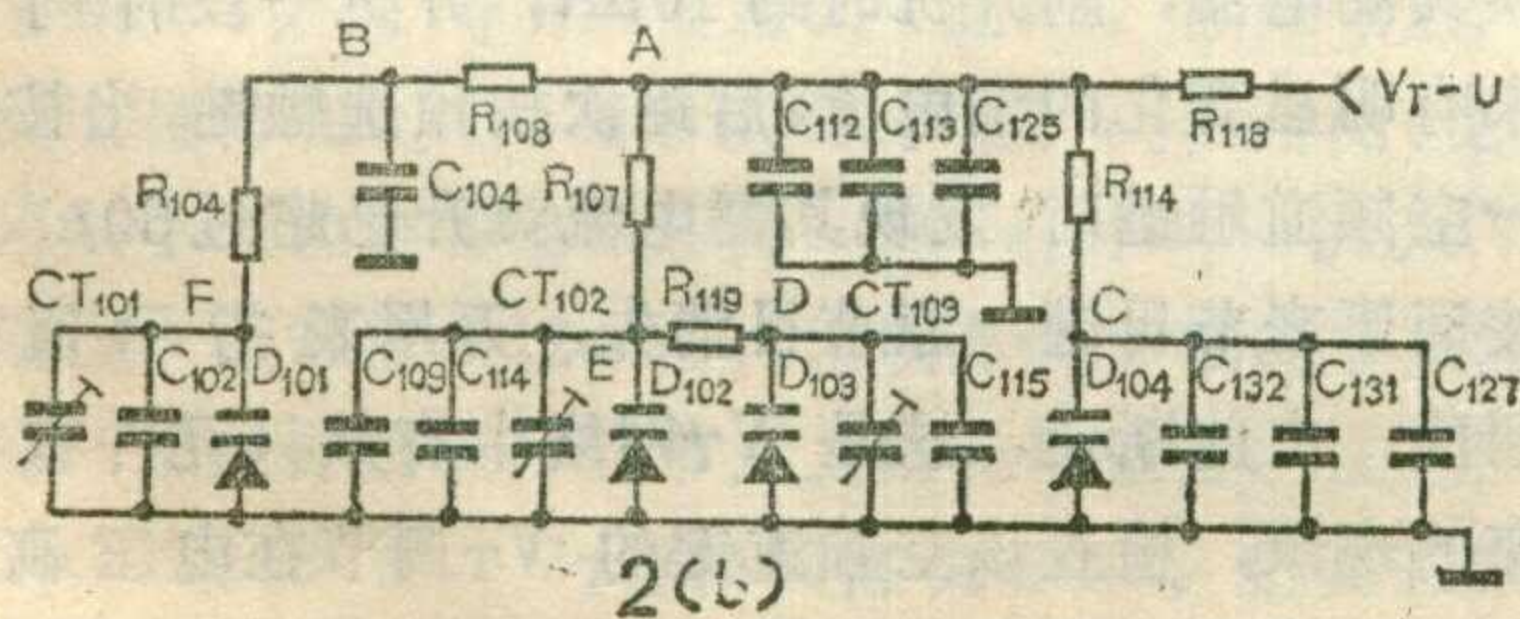
当在某频段的  $V_T$  接口处测得远大于正常值 ( $10\mu A$  以上) 漏电流值，便可认为  $V_T$  网络中存在影响  $V_T$  稳定性的因素。由于通过节目预选器上输出的调谐电压是属于高内阻电压源的输出特性，因而在整个  $V_T$  网络中，只要有其中某个元件或某点部位产生对地漏电现象，都将会严重影响  $V_T$  的稳定性而导致本振频率

图 2(c)。

根据  $V_T$  网络简化图中各退耦电阻之间的连接关系，我们可以用高灵敏度万用表 ( $>100K/V$ ) 或数字万用表的直流低压量程，从  $V_T$  入端顺序测量各退耦电阻上的压降值是否正常来迅速、准确地判断出有漏电元件的节点。由于压降的正常值标准与各电阻值成线性关系，一般来说，变容管的反向漏电流为  $\leq 1\mu A$ ，因此，我们可由下面公式求得其压降正常值：

$$V_R(\text{mv}) = [\text{电阻值 } R(\text{K}\Omega)] \times [\text{该电阻支路上所接变容管数量}]$$

根据以上公式，我们便可用实际测量到的压降值与正常值比较，如不大于正常值的，说明该电阻支路以后没有存在漏电元件；如大于正常值的，说明该电阻支路上存在故障件，这样便会很快地缩小故障范围，查明故障节点了。当查到某一故障节点时，我们便可逐一焊离该节点上的有关元件，同时观察  $V_T$  输入端电流，如当断开某元件时表针指示值有回落，该元件就是漏电的故障件，直至  $V_T$  输入端电流退回到正常值以下时，故障即告排除。



2(b)

的偏移，而且  $V$ 、 $U$  频亦会相互影响 (如果漏电值较小将对  $V_L$  频段影响较小)，根据实际检修，这是大部分出现“跑台”故障的主要故障原因。

为了检出漏电部位在  $U$  频还是  $V$  频，用前述方法分别测量  $V_T-U$  和  $V_T-V$  的电流来判断，当某一端的电流小于  $5\mu A$  时，可认为正常，然后再检查另一端，如果是  $V$ 、 $U$  共用输入端的，应先分离其中一端再测。当某一端的漏电流大于正常值时，便可根据该端的  $V_T$  网络来简化，进行逻辑检测分析，便能迅速排除故障。

在检查高频头  $V_T$  网络漏电元件时，不必让电视机整机通电，只要引出一个约  $30V$  的直流电源，甚至可用层叠电池串联来获得这个电源 (因为所需的电流极微弱)，将电源接入  $V_T$  端，就可以进行检测。

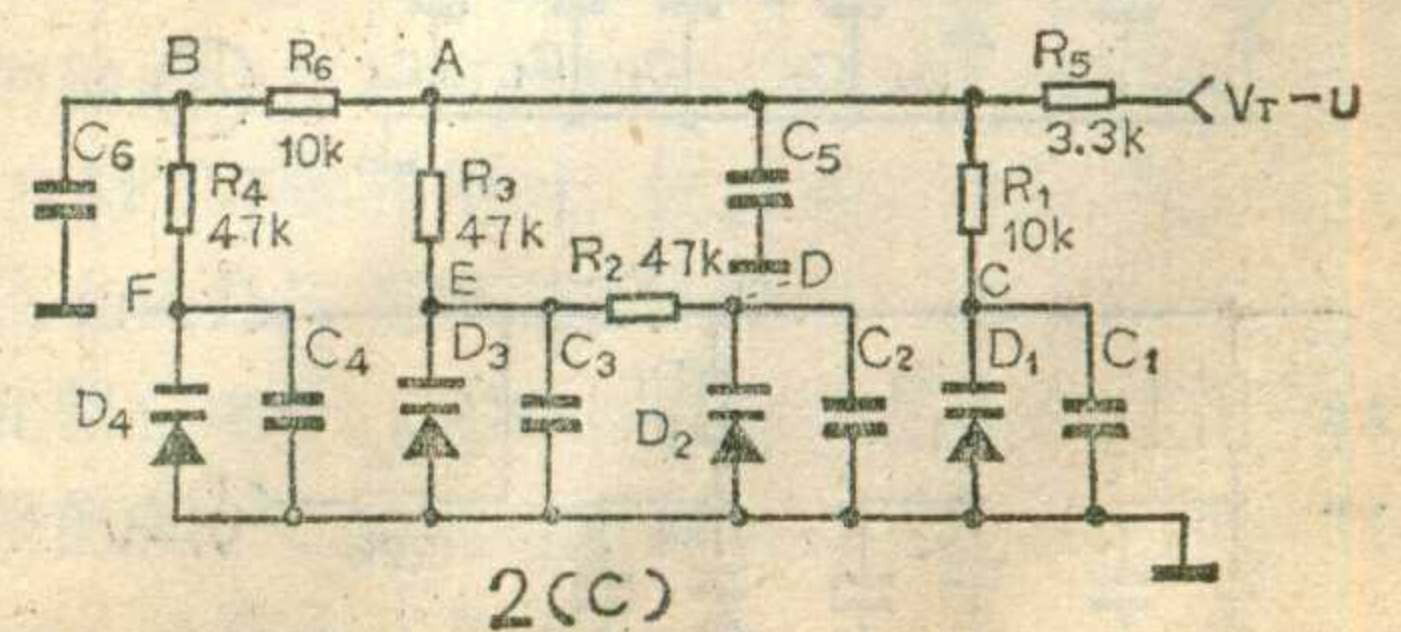
为了进一步说明问题，特选几例检修实例，并以 (实例一) 为例画出  $V_T$  网络检测的逻辑分析方框图 (图 3)，供读者参考。

画  $V_T$  网络简化图的方法，不同的机型的高频头电路，都可以根据其  $V_T$  网络中有直流连接关系的元件等效后简化画出，其中电容也是怀疑有直流漏电的元件，亦应画出，电感可等效为一短路线，并画上各点上连接的变容管，最后可将同一节点上的多只电容并为一只作代表  $C$  即可，在此节点上所连接的电容、变容管等，均属该节点的元件。

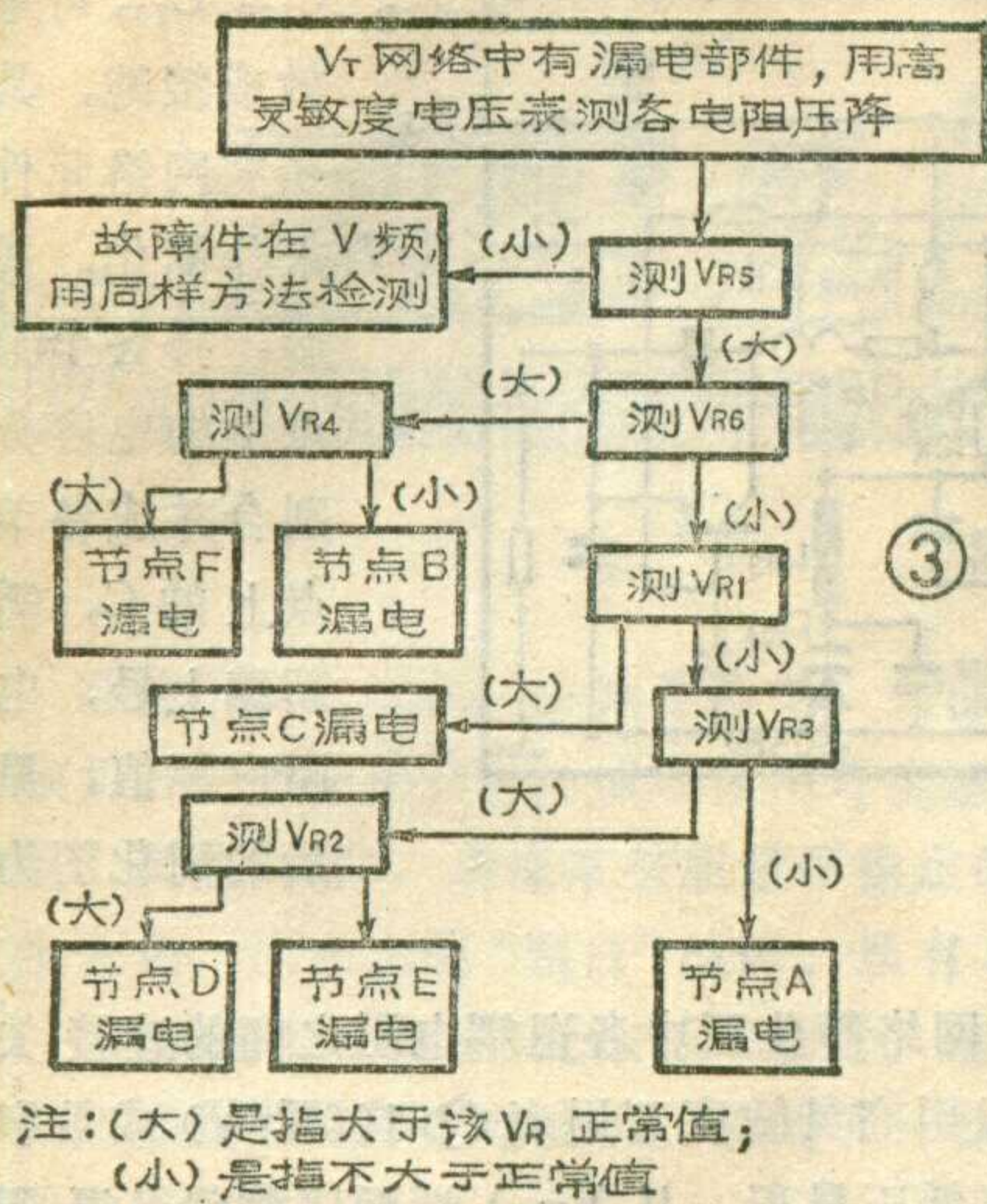
图 2(a) 是日立 CRP-450D 机的  $U$  频部分的电路图，为了容易分析可初步简化成图 2(b)，不难看出，其中的电感  $L_{113}$ 、 $L_{110}$ 、 $L_{106}$ 、 $L_{102}$  均已作为连接线，

说明：①检修使用的万用表是 500 型，数字表是 DT-890 型；②实例中的网络图上元件均不按原图编号，仅以  $V_T$  网络简图各等效元件为代号，并以其后缀编号为

1 的元件 (如  $D_1$ 、 $C_1$  等) 代表振荡回路元件；  
2—混频



2(c)



回路元件；  
3—高放输出回路元件；4—高放输入回路元件。以上编号所代表的回路元件，其中电阻不属此例。

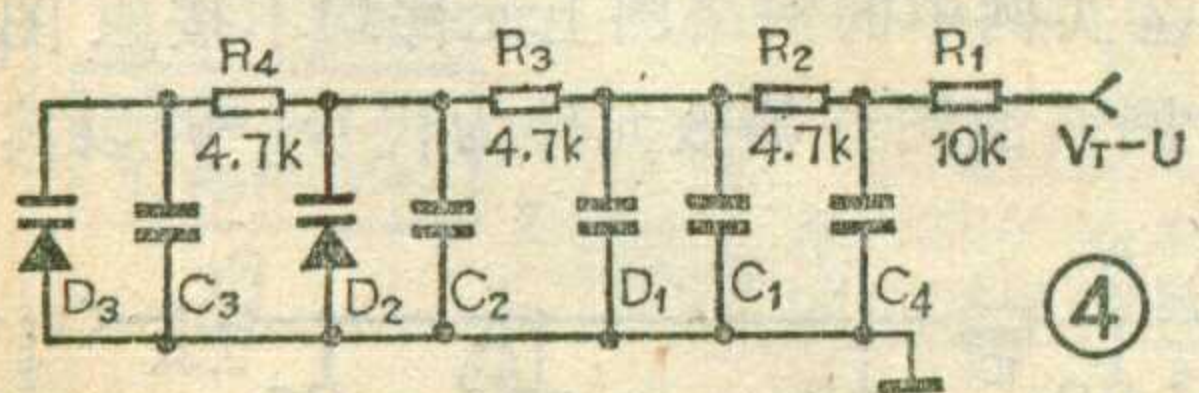
(实例一)机型：日立CRP-450 D彩电

故障现象：

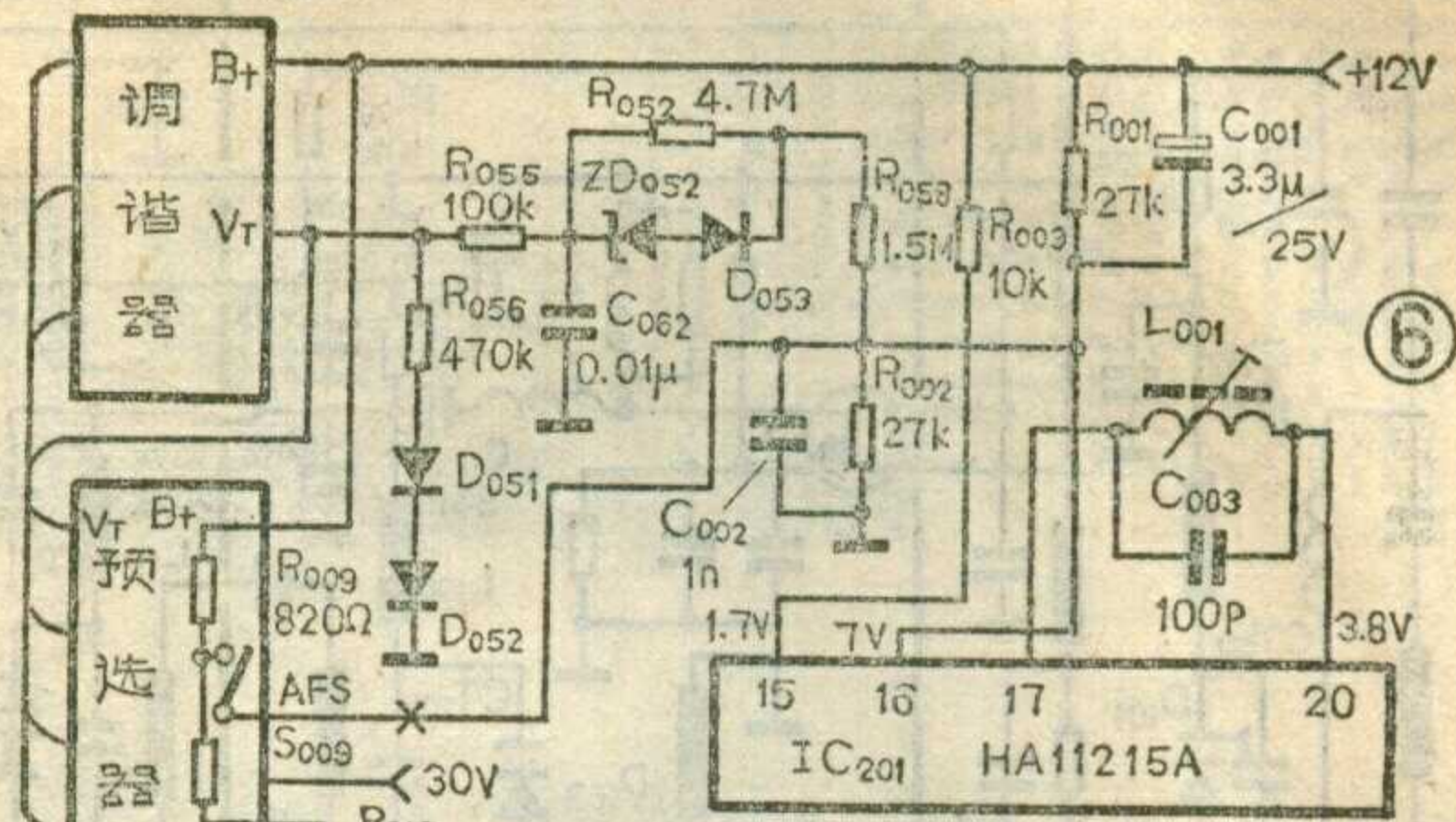
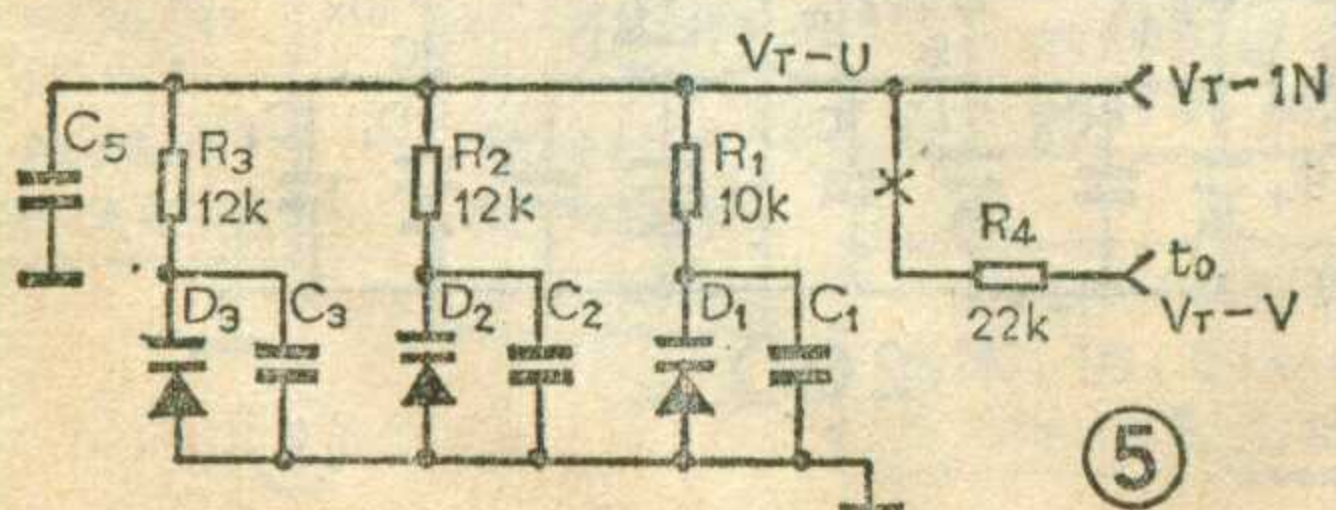
收看时图象不稳，在图象边缘忽闪忽闪地出现白色镶边，图象闪动变化，并伴有横线干扰。

检修：按图1流程图顺序检查，当检测到 $V_T$ 输入端电流时，万用表上的读数在 $30\sim 50\mu A$ 上不稳定地变化，已超过正常值( $10\mu A$ )，进而断开 $V_T-U$ 的接点，读数没有回落，证实 $V_T-U$ 网络中存在漏电元件，导致 $V_T$ 的不稳定。根据该机U频段的电路图(图2a)经直流等效简化后，画出 $V_T$ 网络简图(图2c)，接着用数字表的DC-200mV档按图3的逻辑检测方框图顺序检测各电阻 $R$ 上的压降值 $V_R$ ，先测得 $V_{R5}$ 在150mV左右变化，根据公式， $V_{R5}$ 正常值应不大于 $3.3(K\Omega) \times 4 \approx 13mV$ ，但 $V_{R5}$ 已远大于正常值，说明漏电点在A节点及节点上的各连接支路上的元件；再测得 $V_{R6}$ 为2mV(正常值为 $\leq 10mV$ )，说明 $R_6$ 支路无漏电件；再测得 $V_{R1}$ 为2mV(正常值 $\leq 10mV$ )， $R_1$ 支路正常；再测 $V_{R3}$ 为8mV(正常值 $\leq 95mV$ )， $R_3$ 支路亦正常，由此而确定故障点必在A点上，根据网络图，A点上仅接有 $C_5$ ，这个 $C_5$ 是由电路图中的 $C_{112}$ 、 $C_{125}$ 、 $C_{113}$ 简化来的，分别断开 $C_{112}$ 、 $C_{125}$ 、 $C_{113}$ ，观察 $V_T$ 入口端的电流表读数，当断开 $C_{113}$ 时，开机观察电流表读数基本回零，用一只2200P瓷片电容从印刷板铜箔面焊上，压平、装好后再开机，故障消除。

小结：从图2C的网络图上可以看出，由于 $C_5$



( $C_{113}$ )不稳定的漏电，使得A点等效地接上一只变阻的直流负载，这个变阻负载



注：本电路的 $S_{009}$ 断开为AFT置“ON”状态

的接入，直接导致了A点及至C点上的电压变化，从而造成“跑台”故障，同时，还通过 $R_{118}$ (3.3K)，使这个变阻负载与 $R_{118}$ 串联后接到 $V_T$ 总输入口上，导致了在接收V频时的 $V_T$ 亦不稳定。

(实例2) 机型：根德2210GB彩电

故障现象：一般开机收看有节目频道时正常，但有时按下某一空频触键后再复按原节目触键，声象全无，仅得一片雪花噪点。

检修：本故障比较特殊，根据其现象分析，估计是高频头的内部故障。于是断开 $V_T$ 接口串入万用表观察其漏电流，刚开机时约 $10\mu A$ ，开机一段时间后仍未有明显变化的漏电流，后逐次按预选触键，当按至某一空频道触键时，发现其漏电流突升已超过 $50\mu A$ ，复按回原来节目键，原节目消失，万用表指示值并无回落，由此断定，这是 $V_T$ 网络中有某只元件有软击穿的现象，检查该空频道键的 $V_T$ 调节在电压高的位置，说明有某元件击穿漏电，击穿后电压虽降低仍恢复不了原状。画出 $V_T$ 网络图(图4)用逻辑检测方法测量网络中各电阻压降，测 $V_{R1}$ 数字表的DC-200mV档已溢出，(正常值 $\leq 30mV$ )，已证实是元件击穿漏电；再测 $V_{R2}$ 为2mV(正常值 $\leq 14mV$ )，说明 $R_2$ 支路以后无漏电，由此确定是 $C_4$ 损坏，拆下 $C_4$ 、 $V_T$ 端电流回落，用 $-0.01\mu$ 电容装回 $C_4$ 位置后，开机检查已消除故障。

小结：本例的故障说明，我们在检查 $V_T$ 网络漏电流时，要将 $V_T$ 调谐电位器调至频段高端的重要性和必要性，否则，由于其测量数值不明显而造成不明判断，遇到类似此类故障的实例检修时便很难检查出故障点的，有时甚至会使故障面的扩大，给维修增加困难。

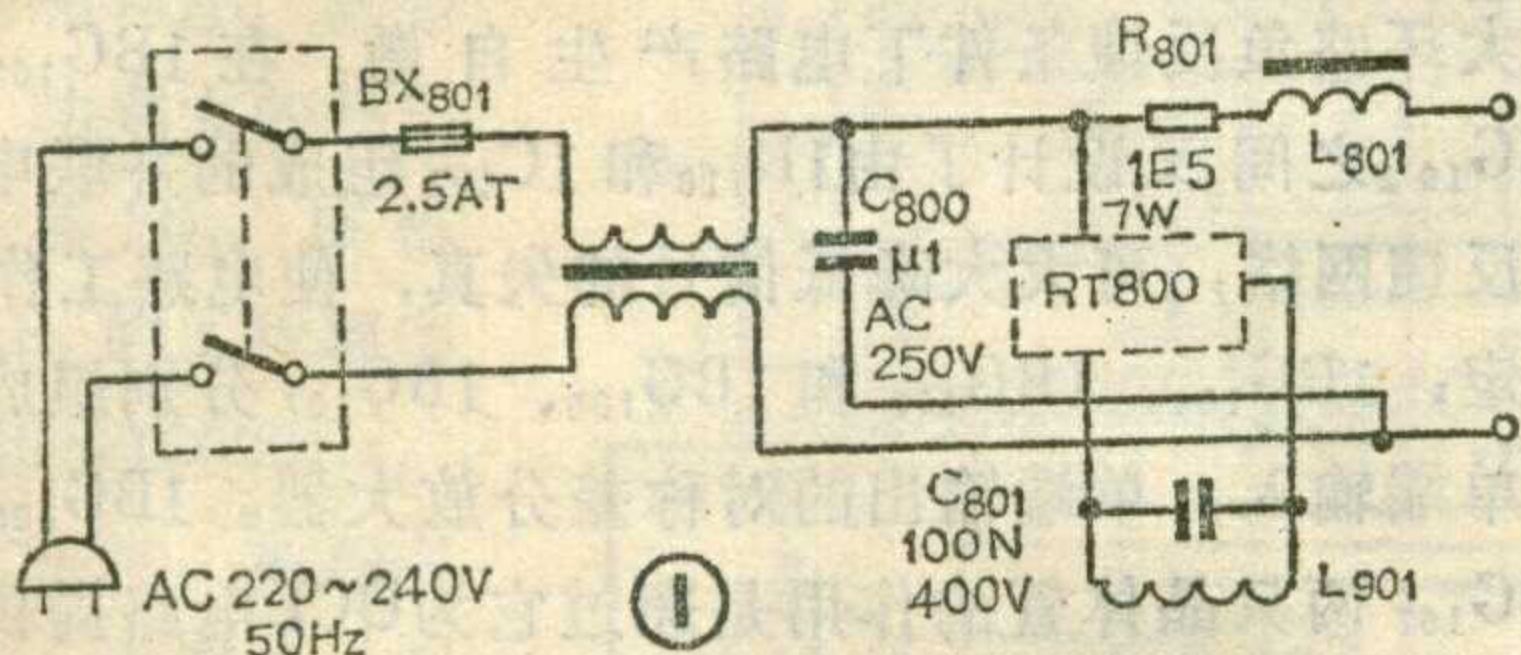
(实例3)机型：罗马尼亚244型黑白机

故障现象：收台不稳，图象闪动严重，并伴有粗黑白线干扰，当重调节目预选器时偶尔可收到暂时稳定的因素，但仍有闪动，喇叭亦发出“嚓、嚓”的断续声响，一会儿图象又消失了。

检修：通电检查，发现荧光屏一亮一暗反应非常强烈，并时有很强行频叫声，按V、U钮皆如此，根



广州组装的南宝牌18英寸遥控彩色电视机出现无图象、无伴音故障主要是由两个原因引起的：(1)该机的高频干扰抑制电容  $C_{800}$  击穿，造成进线交流 220V

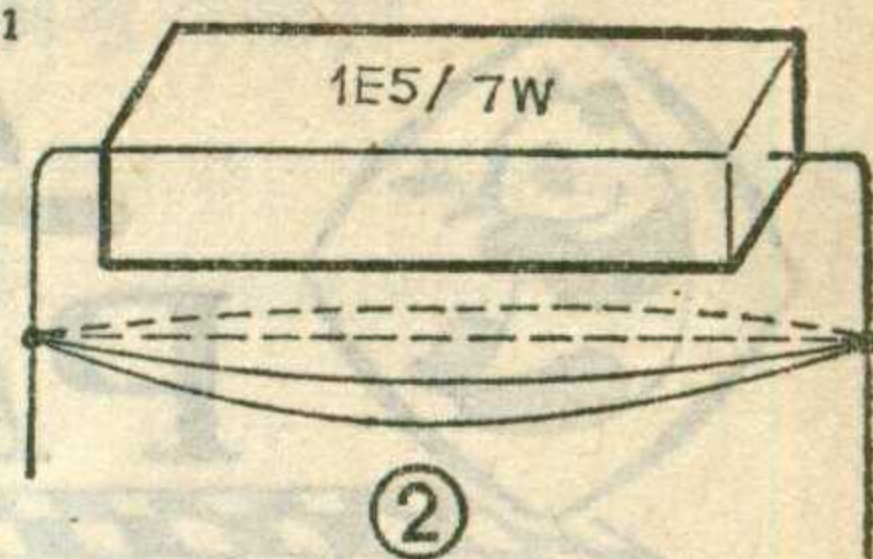


据故障现象，先断开高频头  $I_F$  输出线观察，荧光屏变暗，闪动消失，但仍时有行频叫声。先检查高频头，断开  $V_T$  接口接入万用表检测漏电流，读数已超过  $50 \mu A$ ，已大于正常值，说明  $V_T$  网络中存在漏电元件，接着断开  $V$  频的  $V_T$  引入电阻  $R_4$  (22K)，故障依然，证实漏电部件在  $U$  频。画于该机的  $U$  频  $V_T$  网络图(见图5)，用数字表检测各电阻压降，测  $V_{R1}$  时 DC—200mV 档已溢出 (正常值  $\leq 12mV$ )，说明是  $D_1$  负端的节点元件故障，于是分别断开该节点上的元件检查，发现当断开  $D_1$  (BB<sub>1</sub>25B) 时， $V_T$  电流回落为  $2 \mu A$ ，已是正常值，无须再检查  $V_{R2}$  和  $V_{R3}$  了。拆下  $D_1$  检查，证实已损坏，由于没有原管，于是拆下  $D_3$  的 BB125B 装到  $D_1$  位置，另用 1 只 BB105B 装回  $D_3$  位置，恢复断开的电路后通电，图象闪动已消除，但图象信号仍然不稳，继续用数字表 DC200V 档检测 33V 调谐电压，发现有 0.5V 的变化，进而测量 175V 行输出  $B+$  亦有不稳现象，分别断开 30V 稳压源的滤波电容  $C_{605}$ 、 $C_{608}$ ，故障依然，判断是稳压厚膜件 TAA550 质量不好。通过从多只 33V/1W 的稳压管中，筛选出一只性能较好的代换 TAA550，开机后检查各点电压基本正常，调整  $R_{608}$  使行电源为 175V，即可正常收看。

小结：这是一个综合性的故障，由于原来 33V 稳压电源不好，导致行输出供电电源变化，而公共通道、行振荡等部分均是行逆程供电，逆程电压的变化将会影响到以上各部的工作状态，再加上高频头内变容管性能变坏，使之输出一个不正常和不稳定的信号，该信号通过公共通道控制了行振荡的工作状态，因而形成了一个恶性循环，导致故障现象的复杂化。

另外，象本例中需换用本振回路的变容管，要求与原管的  $V-C$  特性曲线相一致，如无法测量其  $V-C$  特性，简便的方法是将原机高放回路的变容管拆下装

电压短路，使保险丝  $BX_{801}$  烧断(见图1)。由于  $C_{800}$  的耐压仅 250V，所以当输入电压不稳或外界脉冲干扰时，很容易击穿。维修时可用国产



0.1~1  $\mu F$ /630V 的无极性电容代换，保险丝  $BX_{801}$  可用彩电专用的 2.5A 规格的保险丝代换。(2) 该机限流电阻  $R_{801}$  断路。 $R_{801}$  是一只  $1.5\Omega/7W$  的线绕电阻，由于电阻瓦数余量不足，所以很容易造成过流而断路。 $R_{801}$  烧断时，保险丝  $BX_{801}$  一般不损坏。 $R_{801}$  是一种小阻值、大瓦数的电阻，一般不易配到。这时可拆下  $R_{801}$ ，用 15W 电烙铁芯的电阻丝绕在  $R_{801}$  引线两端，直流电阻约  $5\Omega$  左右，用锡焊好，见图 2，再将它焊回原印制板上，即能正常使用。

李栋鑫

到本振回路中去，将新管装回高放回路，这样对正常收看影响不大。

(实例 4) 机型：日立 CRP—450D 彩电

故障现象：打开预选小盒门调好正常图象后，合上预选盒小门时，声音，图象变劣。

检修：由于本机的预选器小门的开合是控制着 AFT 开关的，小门打开时 AFT 不起作用，小门合上时 AFT 起作用，因此断定本故障属 AFT 电路故障。根据本机的 AFT 网络电路图(图 6)，从印板上找出各对应的网络中平滑滤波的阻容元件，用万用表电阻档分别断开检查，未发现异常，焊回各元件后通电，并合上预选器小门用万用表检测  $I_{c201}$  的 AFT 部分引脚电压，正常值如图 6 标出，除 ⑩脚 4.5V 偏低外 (正常值应为  $7V \pm 0.5V$ )，其余均属正常值，其中 ⑩脚是 AFT 的输出脚，怀疑是 AFT 调谐回路  $L_{001}$  未调准在 37MHz 处，导致电压偏低，于是打开预选小门，调好稳定图象后，不要合上小门(即使 AFT 不起作用)，再断开预选盒 AFS 输出口，用万用表 DC10V 档串入其中 (正表笔接 AFS 口)，此时读数在 2.5V 左右 (正常值为 0V)，用无感起子细调  $L_{001}$  磁芯，一边观察表针读数，直到调至表针指示值为 0V，接回 AFS 断口，故障即告排除。

小结：本故障是由于调谐回路  $L_{001}$ 、 $C_{003}$  未调准在 37MHz 上，使到  $I_{c201}$  内部的 AFT 双差分乘法器的移相不准，因而得不到正常的相位—电压输出值，使 ⑩脚的输出电压没有达到 AFT 的正常输出电压 (7V)，当 AFT 不起作用时，该点电压是由  $R_{009}$  与  $R_{010}$  的小阻值电阻分压而箝定为 7V 的，当小门合上后，即失去此箝位电压，完全由 ⑩脚输出控制，由于两点之间的差值存在，当然会影响到 AFT 开关动作导致  $V_T$  的变化，从而产生此故障。



# 熊猫牌 PANDA 2X275W扩音机

李 相 彬

为了适应城乡有线广播站及厅堂扩音的需要，以南京无线电厂为主，试制成功一种新型的  $2 \times 275W$  扩音机。这种扩音机的电路方框图见图 1，它由甲机、乙机两部分相同的电路组成。这种机器采用晶体管、电子管、集成电路混合方式。机器的性能可达到甲级机标准，而且对环境的适应性强。

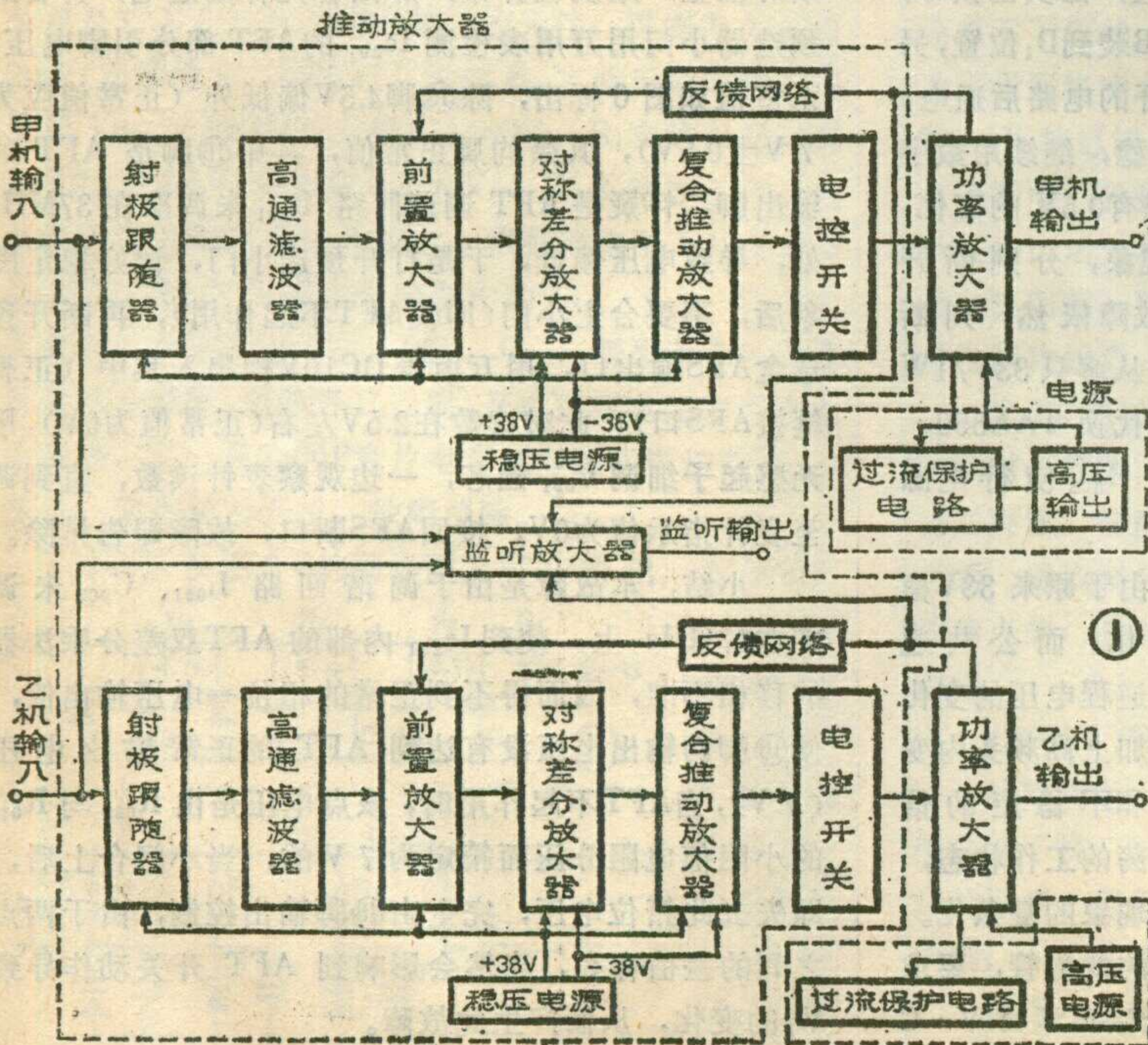
## 电路原理简介

图 2 为整机电路图。射极跟随器由  $1BG_{101}$ 、 $1R_{103}$ 、 $1R_{104}$ 、 $1R_{105}$  组成，该电路具有良好的跟随特性；高通滤波器由  $1C_{104}$ 、 $1C_{105}$  和  $1L_{101}$  组成，它是一个极低频衰减网络，截止频率约为  $30Hz$ 。这个电路的作用是抑制启动脉冲，保护后面的晶体放大管不会因启动脉冲的冲击而损坏；前置放大器由  $1BG_{102}$ 、 $1BG_{103}$  两只晶体管直接耦合组合，这两只管子均工作在共发射极状态。大环路反馈信号从输出变压器  $2B_2$  次级引出，经 RC 网络后加在  $1BG_{102}$  发射极。由  $1C_{109}$ 、 $1C_{110}$ 、 $1R_{113}$ 、 $1R_{114}$  组成的 RC 网络的主要作用是避免

在大环路负反馈条件下电路产生自激。在  $1BG_{103}$  和  $1BG_{102}$  之间又设计了由  $1R_{110}$  和  $1C_{107}$  组成的并联电流负反馈网络，可大大降低信号的失真，使电路工作更稳定； $1BG_{104}$ 、 $1BG_{106}$  和  $1BG_{105}$ 、 $1BG_{107}$  分别组成两对单端输入，单端输出的对称差分放大器。 $1BG_{106}$  和  $1BG_{107}$  两只晶体管的作用是通过它为 OCL 电路提供深度的负反馈，以稳定 OCL 放大器的中点零电平，减小失真，并稳定输出电压。例如，当中点 M 的直流电位升高时，通过  $1R_{124}$ 、 $1R_{125}$  使  $1BG_{106}$  及  $1BG_{107}$  的基极电位升高，它们的发射极电位也随之升高，于是  $1BG_{104}$  的  $U_{be}$  减小，其  $I_c$  也减小，集电极电流减小而电位升高， $1BG_{108}$  基极电位也升高，集电极电位降低， $1BG_{109}$  的发射极电位降低， $1BG_{115}$  的发射极电位也随之降低；同理可分析得到  $1BG_{114}$  的集电极电位下降，这样使中点 M 的电位回降。反之当 M 点的直流电位偏低时，通过直流负反馈电路的作用也会使 M 点电位恢复到原来的正常水平。 $1R_{124}$ 、 $1R_{125}$ 、 $1R_{126}$ 、 $1C_{114}$  组成分压式交流负反馈电路， $1R_{124}$  阻值越大，

反馈越深。 $1BG_{109}$ 、 $1BG_{113}$ 、 $1BG_{114}$ 、 $1BG_{115}$  四只晶体管组成一个典型的复合管互补 OCL 功率放大级，它的简单工作过程是：同相的两路信号各经  $1BG_{108}$ 、 $1BG_{112}$  放大后，分别作用到 NPN 型的  $1BG_{109}$  和 PNP 型的  $1BG_{113}$ ，实现推挽倒相输出，然后再将倒相了的信号分别加到  $1BG_{114}$  和  $1BG_{115}$  进行放大。 $1BG_{110}$  和  $1BG_{111}$  两个二极管串联起来使用，可为复合放大管  $1BG_{109}$ 、 $1BG_{113}$  等提供合适的基极偏压，并且在温度变化时对工作点有一定补偿作用。

功率放大电路采用两只 FU-5M ( $2G_1$ 、 $2G_2$ ) 电子管组成典型的甲乙类推挽放大电路。推动信号经  $2B_1$  输入变压器加到两电子管的栅极上，经电子管放大后的信号则经输出变压器  $2B_2$  转换为 240V 的定电压信号从  $2JX_1$ 、 $2JX_2$  两个接线柱





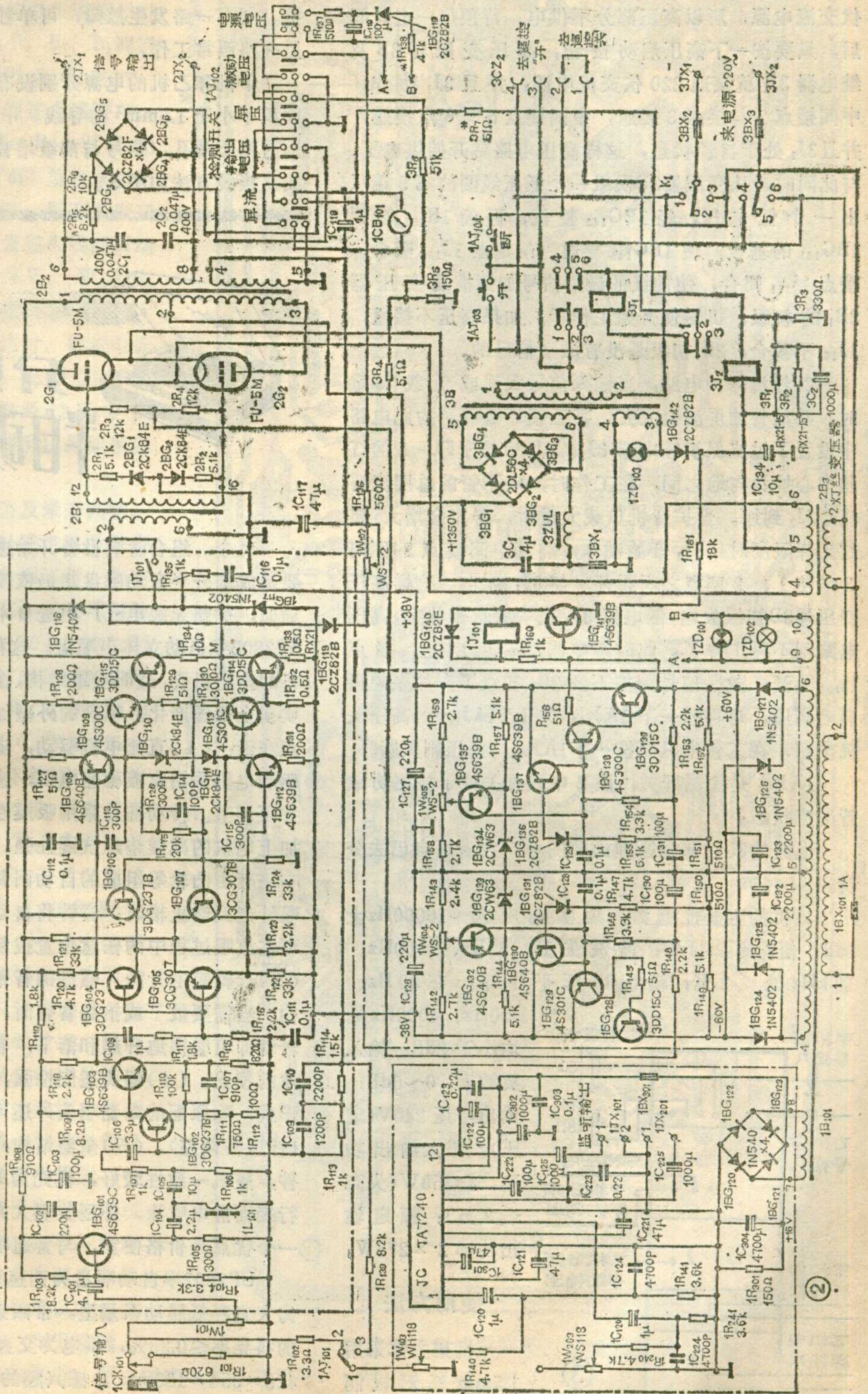
输出。2BG<sub>3</sub>、2BG<sub>4</sub>、2BG<sub>5</sub>、2BG<sub>6</sub>组成桥式整流网络，其作用是一部分输出信号通过它整流后再加到检测电路，以监测输出电压的高低。输入变压器2B<sub>1</sub>采用单端推动，可以减少绕组，减小分布电容，改善频响。采用两只FU-5M电子管组成典型的推挽放大电路，要达到甲级机指标，关键是要制造出相移小、频带宽、功率大的输出变压器2B<sub>2</sub>。该机的2B<sub>2</sub>的工作频率为40~16000Hz，其它指标，如频率失真、电感量、漏感、分布电容等均满足要求。

该机的监听放大器由一块TA7240集成电路完成。监听选择控制开关1AJ<sub>101</sub>安装在面板上，通过操纵此开关，可以分别监听输入信号和输出信号的音质和音量。监听放大器的不失真输出功率≥2W。因为该机分甲、乙两机，所以监听放大器设有两路输入、两路输出。1W<sub>103</sub>、1W<sub>203</sub>分别为甲、乙两机监听信号的音量控制电位器。

供前置级使用的电源是一组稳压电源，由1BG<sub>124</sub>~1BG<sub>133</sub>及变压器1B<sub>101</sub>等元器件组成，稳压电源可以供出±38V的稳定直流电压。±38V电压通过1W<sub>104</sub>和1W<sub>105</sub>调整。

### 高压及控制电路简介

1. 图中3B为高压电源变压器，变压器次级的交流高压经3BG<sub>1</sub>~3BG<sub>4</sub>四只二极管整流后产生1350V



直流高压，经LC电路滤波后供到功放电子管的屏极。高压变压器初级设有继电器 $3J_1$ 。当低压电源开关 $K_1$ 接通时，前置放大级及FU-5的灯丝均开始供电，但由于 $3J_1$ 继电器未动作，高压变压器3B初级未接通220伏交流电源，所以高压部分不供电。待预热一定时间后，只要按一下高压启动按钮，高压变压器3B及继电器 $3J_1$ 就接通220伏交流电源，并且 $3J_1$ 动作，中间接点2与接点3接通，中间接点5与6点接通，并且 $3J_1$ 处于自锁状态，这样高压电路就开始供电了。与此同时，从变压器3B次级一个低压线圈的第5端引出一个低电压，经 $1BG_{142}$ 整流，再经 $1R_{161}$ 加到 $1BG_{141}$ 的基极，使 $1BG_{141}$ 导通，继电器 $1J_{101}$ 吸合，接点 $1j_{101}$ 闭合，使前级的激励信号加到推动变压器 $2B_1$ 的初级，机器便开始工作了。如果高压不接通， $1J_{101}$ 不吸合， $2B_1$ 初级是没有激励信号的。

2. 过流保护电路：当输入信号太强或负载太重时，功放管的屏流会太大，甚至损坏机器。为此电路中设置了过流保护继电器 $3J_2$ 。 $3J_2$ 串接于FU-5的灯丝中心抽头与地之间，在工作时，电子管的总屏流要流经 $3J_2$ 到地。当扩音机负载太重时，屏流会增大，超过允许限度时， $3J_2$ 开始动作，将其中间接点2吸向3，使1、2两点之间断开，使 $3J_1$ 断电。这样高压变压器3B初级失电，继电器 $3J_1$ 也失去自锁状态，高压电路则不再工作了。此时继电器 $1J_{101}$ 也断电，接点 $1j_{101}$ 断开，激励信号则加不到 $2B_1$ 初级了。如果想再启动高压，可再按一下 $1AJ_{103}$ 按钮。 $1AJ_{104}$ 是高压关机按钮，在工作中只要按一下 $1AJ_{104}$ ，高压则关断。

$1AJ_{102}$ 是检测开关，图2中该开关处于检测功放管屏流状态。

电路的其它部分原理比较简单，读者可自己去分析。

该机的主要性能为：频率响应 $40\sim 16000\text{Hz}\pm 1\text{dB}$ ；信噪比 $\geq 84\text{dB}$ ；谐波失真： $63\text{Hz}$ 、 $1000\text{Hz}$ 、 $10\text{kHz}$ 处 $< 2\%$ ；输出电压平稳率：在 $30\text{Hz}$ 、

$400\text{Hz}$ 、 $4000\text{Hz}$ 处均小于 $2\text{dB}$ ；输入灵敏度： $0\sim 6\text{dB}$ ；输出电压 $240\text{V}$ （定压），最大输出功率： $\geq 350\text{W}$ （失真 $< 2\%$ ）；额定输出功率 $2\times 275\text{W}$ 。

### 使用方法

机架主体采用 $1.5\text{mm}$ 厚钢板制成。全机共分五个

抽屉，自上而下依次是：第一层抽屉为推动放大级，第二、三层抽屉为功率放大级，第四、五层抽屉为高压电源级。甲、乙机的控制部分各自独立分开。两路功放、两路电源独立装配，每组各占一层，互不干扰。如有一路发生故障，可单独将这一路拆下维修，另一路照常工作。

甲机和乙机的电源分别设有接线柱，引线采用截面积不小于 $1.5\text{mm}^2$ 的导线。甲、乙机的信号输入分别有两个插孔，信号与前级增音机的连线应采用屏蔽线，接线方法如图3。

\*\*\*\*\*



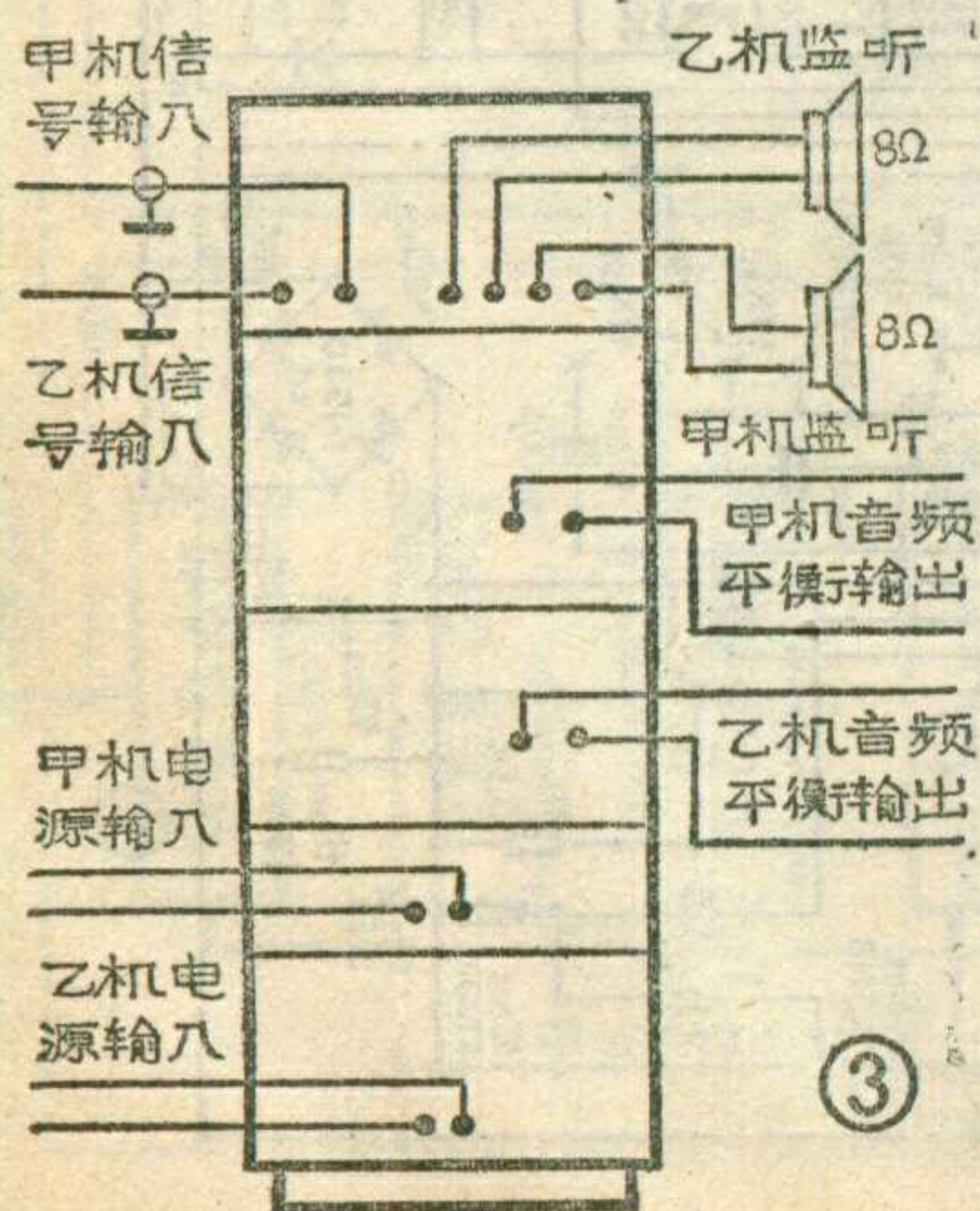
## 介绍一种 半自动立体声唱盘

现今，组合音响设备开始进入人们家庭，但其主要组成部分半自动唱盘却仍依赖进口。为了扭转这种局面，徐州无线电三厂引进日本技术开发了乐林牌SP2802半自动立体声唱盘。这种唱盘采用了国际流行的全塑机壳，透明上罩结构，性能价格比较高，并已实现全部国产化。唱盘的外型如题头所示，其主要特点在于：（1）直流电机驱动，皮带传动、二级减震：驱动电机采用直流稳速电机，速度不受电网频率影响并可调节。传动部分采用吸震性较好的带式结构，再加上电机的减震垫，抗震性强。（2）自动回臂：该机有一套由凸轮等组成的自动回臂机构，当唱片放完、唱针走到终止槽时，音臂将自动回架并关掉电源。也可在放唱过程中的任意位置拨复位钮使音臂回架。（3）音臂阻尼升降：唱盘的音臂下有一油阻尼升降机构，当需要放下或抬起音臂时，只要操作升降手柄，音臂即可缓慢地升起和落下，有效地避免了唱针和唱片的损伤。（4）唱头适应性强：该机采用标准的吊装形式，除原配的陶瓷唱头外还可配接吊装式电磁唱头（针压需调整）。（5）全塑结构：该机部件采用注塑件，整机一致性较好，机壳为ABS工程塑料注塑并进行表面静电喷涂，外型美观大方。采用全塑结构的另一个优点是价格便宜，与普通唱盘价格相近。

SP2802半自动唱盘为两速型，转速可调，转盘为大直径低转动惯量型，带四条频闪测速粒带。该机的抖晃率 $\leq 0.25\%$ ，供电为交直流两用，外形尺寸为 $418\times 354\times 130\text{mm}^3$ 。感兴趣的读者可直接与徐州无线电三厂联系。

（周爱民）

《无线电》



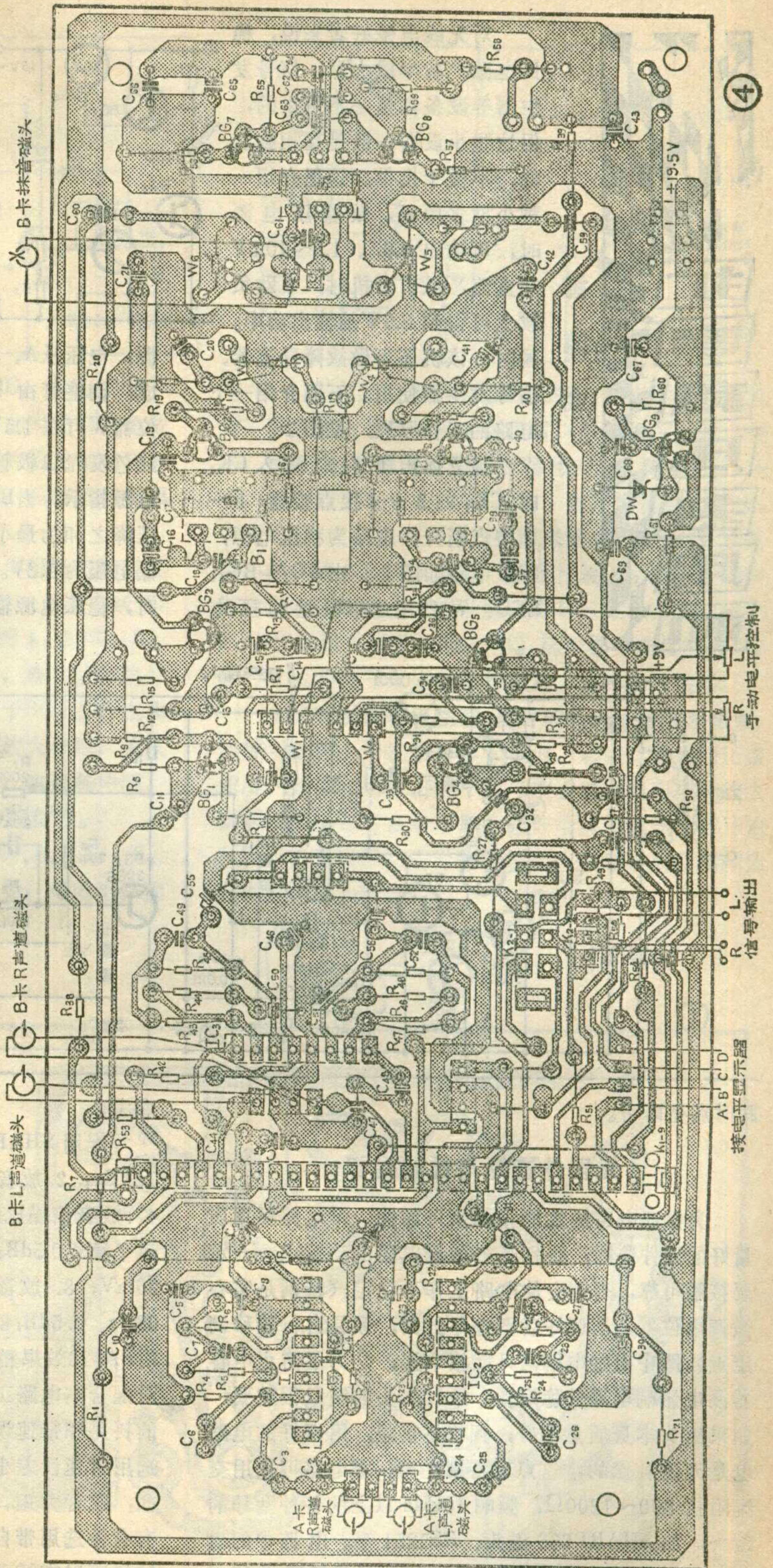
# 特殊录音补偿双卡录放电路(续)

随后,用万用表10伏交流档测  $C_{17}$ 、 $C_{18}$  连接点及  $C_{38}$ 、 $C_{39}$  连接点对地电压,调整  $B_1$ 、 $B_2$  磁芯,使电压表指示的电压最小。 $B_1$ 、 $B_2$  调好后不能动  $B_3$  磁芯,否则必须按上述要求,重调  $B_1$ 、 $B_2$ 。当配用 SHARP666 型收录机所用磁头时,用万用表交流档测量磁头线圈两端电压,调  $W_5$ 、 $W_6$  使电压示数在 11.2V 至 11.5V 之间。这时,偏磁电流已调好。配用其它磁头时,要经过反复实验,才能确定最佳偏流值。

3. 频率补偿电路及录音调整:  
业余条件下的频率补偿电路及录音调整,应将两声道分别进行。调右声道时,将左声道在  $R_7$  的右端对地短路,调左声道时,在  $R_{27}$  的上端将右声道对地短路。录音调整按下述过程进行:将  $W_1$ 、 $W_2$  对地电阻调至 10~15K,将  $W_3$ 、 $W_4$  调至 650~700 $\Omega$ 。随后,在 A 卡放原声带放音, B 卡放空白磁带试录,试录后放音试听。左声道调  $W_3$ ,右声道调  $W_4$ ,通过微调  $W_3$ 、 $W_4$  进行反复试录试放,直至自录自放的音质最好,然后再微调  $W_5$ 、 $W_6$  改变偏磁电流,再反复试录和试放,直至自录自放频响最好,失真度最小。以上两项调整应反复交替进行,两声道分别调好后恢复立体声录放音状态,检验两声道的一致性。自录自放效果满意后,将一盘录音信号磁平正常的原声带复制后重放,与原声带的放音输出电平比较,通过调整  $W_1$ 、 $W_2$  使复制的磁带与原声带的放音电平一致,录音状态即调好。手头如有标准磁平测试带作原声带来调校录音电平,则更准确。

4. 电平指示电路的调整:图 1 中虚线内是电平指示电路,它的调整在录放音电路调整后进行。用 0dB

磁平的测试带放音,改变  $R_{62}$ 、 $R_{69}$ ,调到第 5 只发光管点亮即可。在无标准测试带时,用一盘放音电平正常的原声带放音,使放音信号最大时,第 5 只发光管

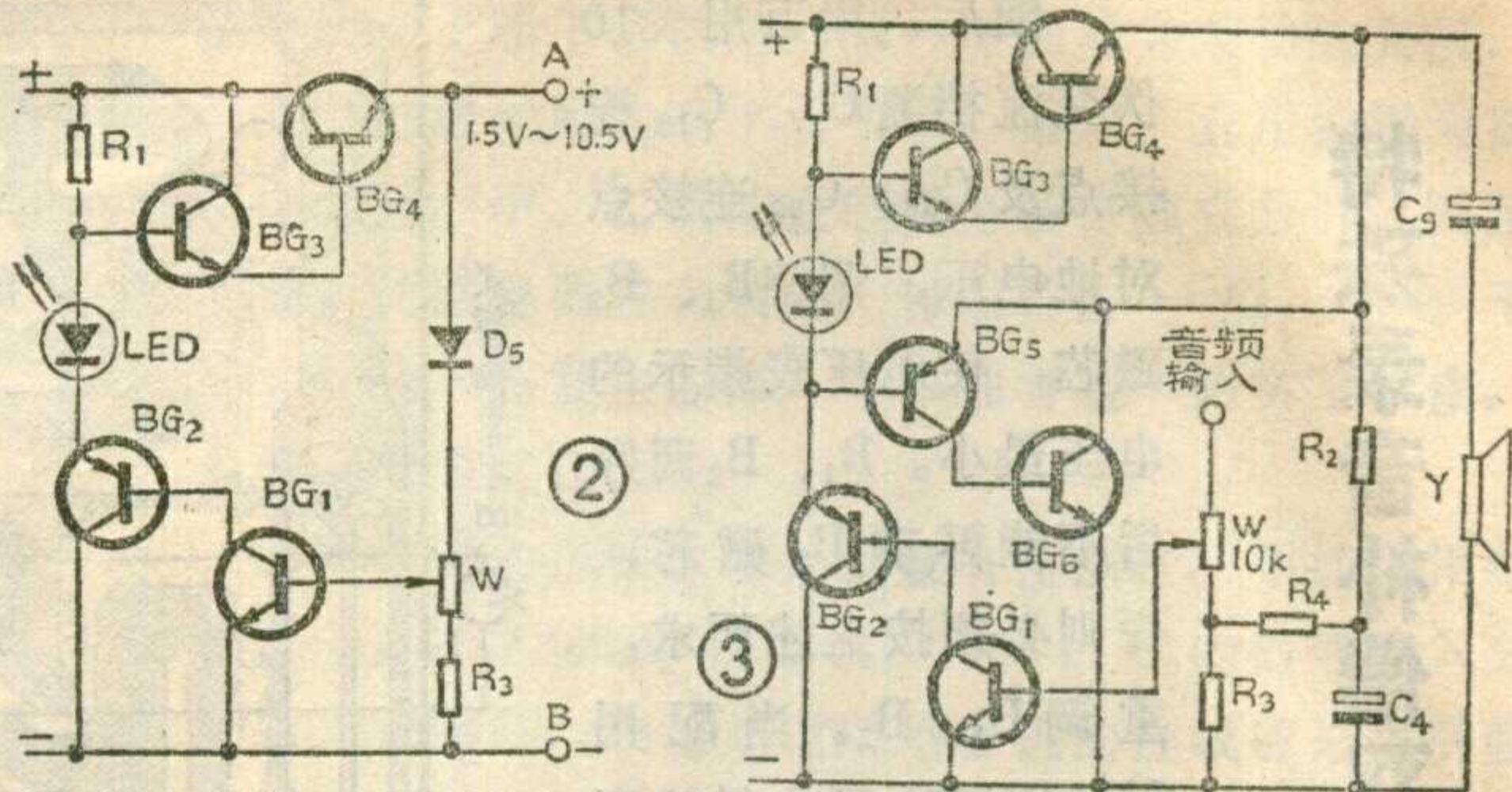


# 打音稳压多用机

杨德全

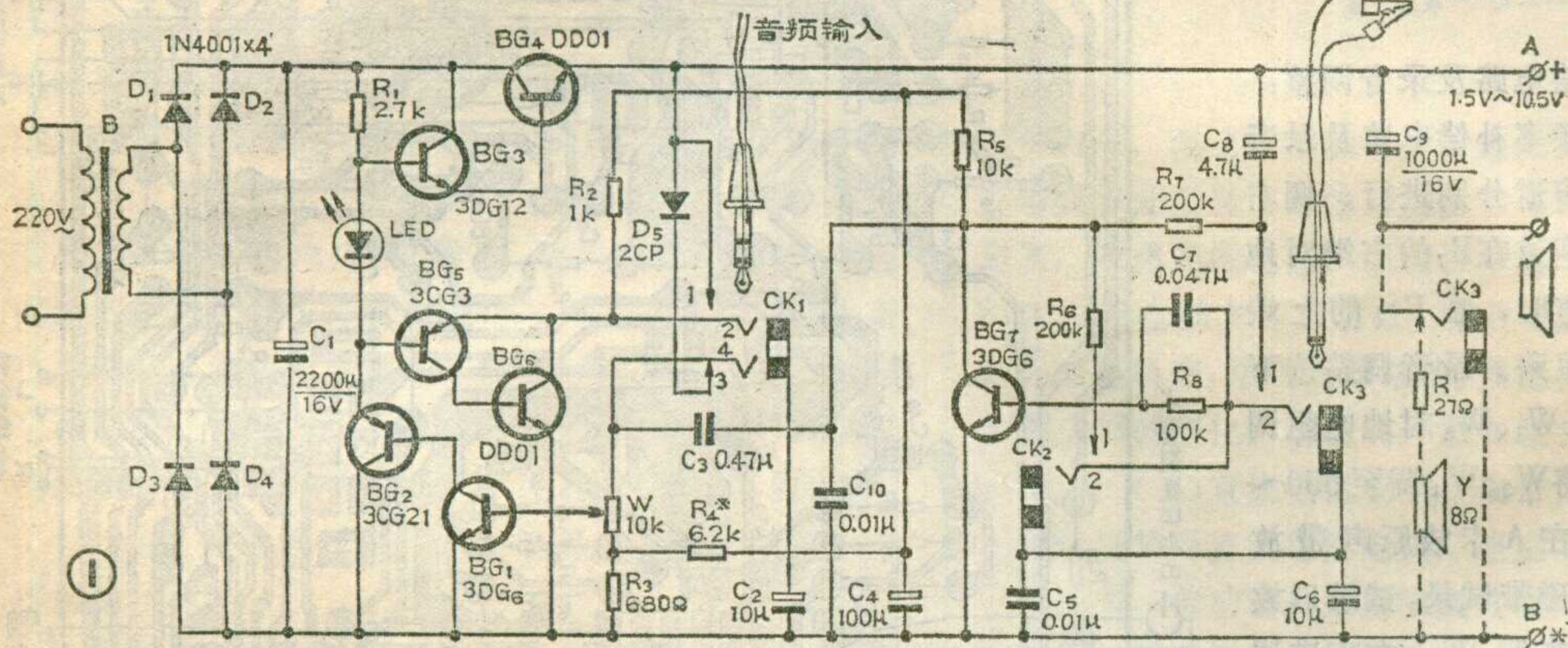
对无线电爱好者来说，稳压电源、功率放大器、信号发生器等设备都是必不可少的，但这些小设备一般是互相独立的，不便于携带。这里介绍一种小型多用机，做稳压电源时，可输出 0.6A、1.5~10.5V 的直流，做扩音机时，8 欧负载上可得到 2.5W 的输出功率。同时，该机还可做故障寻迹器、信号发生器使用。下面介绍一下电路的工作原理，见图 1。

当立体声插头未插入 CK<sub>1</sub> 时，CK<sub>1</sub> 的 3—4 接点接通，1—2 接点断开，电路为稳压电源，等效电路如图 2。由 BG<sub>1</sub>~BG<sub>4</sub>、LED、W 等组成串联型稳压电



源，电压从 A、B 两端输出。取样放大由 BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub> 完成，调整管由 BG<sub>3</sub>、BG<sub>4</sub> 复合而成。调节 10 千欧电位器 W 可在 1.5V~10.5V 范围内改变稳压值。LED 为红色发光二极管，其正向压降为 1.9V 左右，此时用作电源指示。当 BG<sub>1</sub> 导通时，BG<sub>2</sub> 的 ec 极间和 LED 正向压降之和为最小 (2.6V 左右)，故稳压电源能输出的最低电压为 1.2V。D<sub>5</sub> 的作用是防止 W 旋至最低稳压值时，稳压电源输出的 1.2V 电压直接加到 BG<sub>1</sub> 的发射结，而损坏 BG<sub>1</sub>。

当立体声插头插入 CK<sub>1</sub> 时，CK<sub>1</sub> 的 1—2 接点接通，3—4 接点断开，电路成为扩音机，等效电路如图 3。由 BG<sub>1</sub>~BG<sub>6</sub>、LED、C<sub>9</sub> 等组



瞬时点亮即可。

## 元器件选择与性能指标

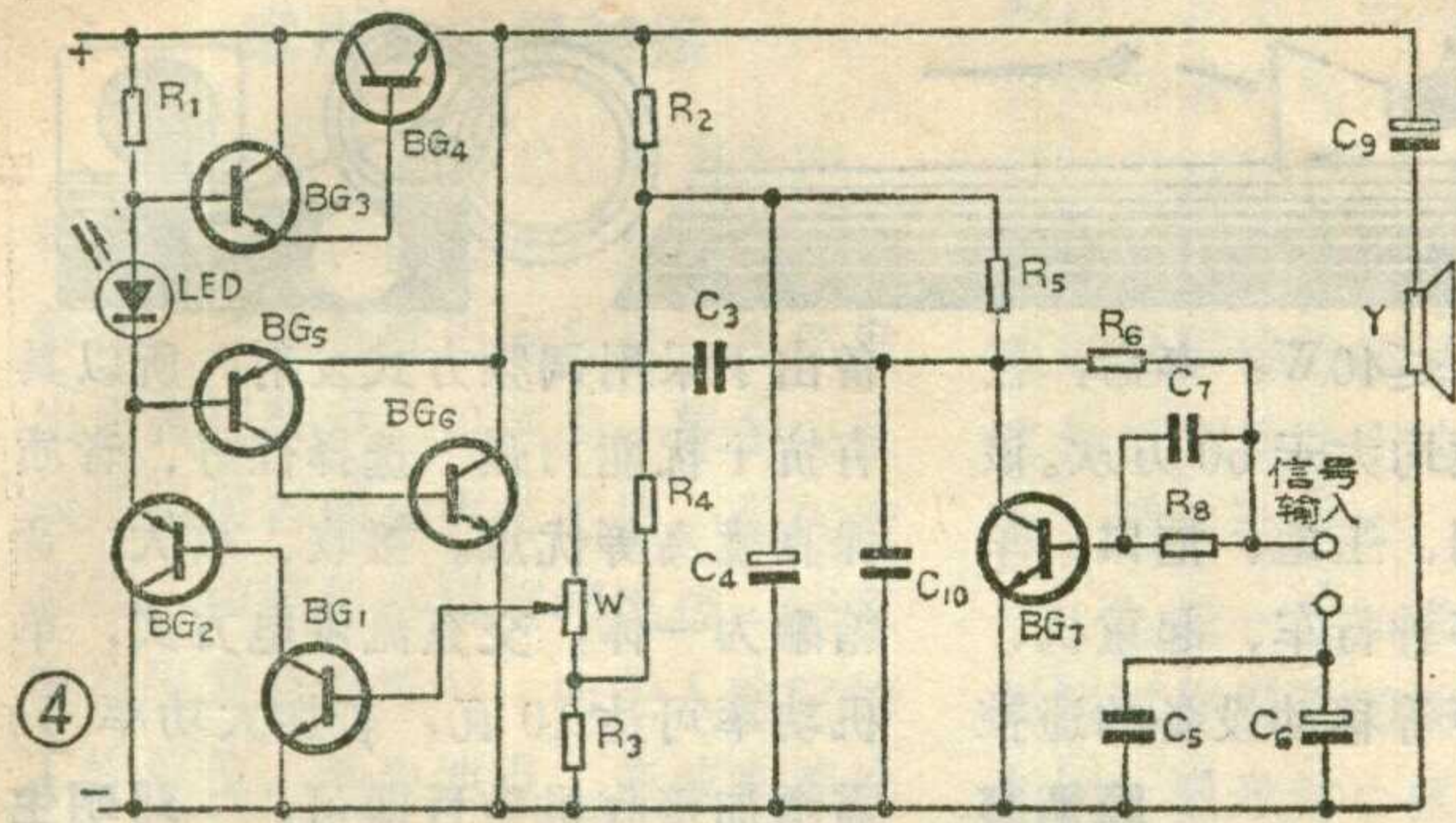
为保证电路的性能指标及可靠性，本电路要用质量好的元件装配，特别是各微调电阻的动接点，一定要接触可靠，否则会使电路工作不稳定（特别是实心微调电位器，若调好后不立即封固，极易自行偏移调定点）。图中有些电解两只反相串连，是为了防止电容器漏电影响电路的稳定性。录放磁头的质量很重要，如果磁头本身质量不好，频响将很差，用再好的电路也是无法补偿的，这点应特别注意。本电路可选用交流阻抗 800~1200Ω，频响 10kHz 以上的各种型号的磁头，如 SHARP666 磁头、RS1251 等。电路中的磁头线，最好用屏蔽网覆盖率达 100% 的优质屏蔽线，放音时，用手拿屏蔽线时不应有交流声。磁头线的屏蔽层要良好接地，机芯接地应选在交流声最小的地方。

本电路制做完成后实测性能参数如下，供仿制时

参考。

配用 SHARP666 磁头测得性能指标：1. 偏磁频率 75kHz；2. 放音失真 < 2%；3. 自录自放失真度 < 3%；4. 放音信噪比 57dB；5. 自录自放信噪比 52dB；6. 通道平衡 < 0.5dB；7. 放音输出电平 -100dB 磁平时 20mV；8. 放音频响：B 卡 LA3210：40Hz、0.5dB；63Hz、0.5dB；8KHz、0.5dB；10KHz、0.5dB。A 卡使用 BA328 效果稍差。由于本电路各项指标较高，所以对配合本电路工作的录音机芯也要求较高，否则机芯的抖晃和带速误差等指标将直接影响转录效果。最好选用带速误差小，抖晃率也较小，而且其它机械性能如：放音力矩、快进力矩等指标高的录音机芯。如果有有件选用带自动选曲装置的全逻辑控制机芯更好，这样可以在转录磁带时快速、方便地找到相应的节目。而且操作力很小，手感舒适。

(张兴旺)



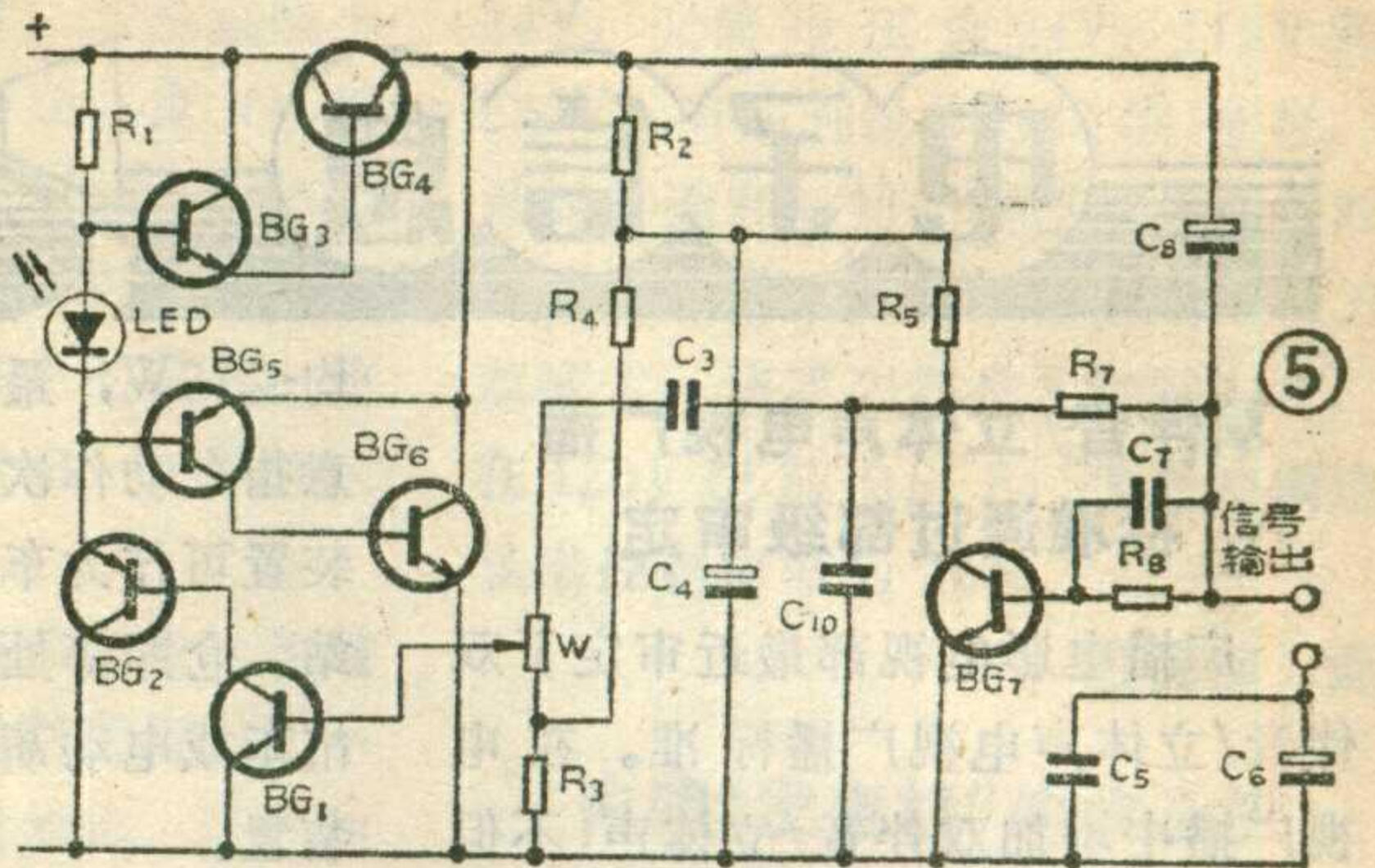
成 OTL 功率放大器, 此时 LED 为  $BG_3 \sim BG_6$  提供一偏压, 减小了放大器的交越失真。W 此时是音量电位器。R<sub>2</sub> 和 C<sub>4</sub> 组成滤波电路, 滤除功放输出的交流分量, 由 R<sub>4</sub>、R<sub>3</sub> 分压后给 BG<sub>1</sub> 提供偏流。晶体或陶瓷唱头输出的信号可直接从 CK<sub>1</sub> 输入。

当 CK<sub>1</sub> 和 CK<sub>2</sub> 同时插入插头时, 本机为故障寻迹器。此时, CK<sub>1</sub> 的 1—2 接点接通, 3—4 接点断开, CK<sub>2</sub> 的 1—2 接点接通, 等效电路见图 4。由 BG<sub>7</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>8</sub>、C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>、C<sub>7</sub> 等组成前置放大, 放大后的信号经 C<sub>3</sub> 耦合至 W, 再输入功放电路。由于 BG<sub>7</sub> 工作在非线性部分, 对高、中频信号有检波和放大作用, 故从 CK<sub>2</sub> 输入的寻迹信号既可是音频信号, 也可是中频、高频信号。C<sub>10</sub> 作用是滤除残余高、中频信号。

当 CK<sub>1</sub> 和 CK<sub>3</sub> 同时插入插头时, BG<sub>7</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、C<sub>5</sub>~C<sub>8</sub>、C<sub>3</sub> 和功放电路组成信号发生器, 等效电路如图 5。由功放输出的信号经耦合电容 C<sub>7</sub> 和电阻 R<sub>8</sub> 注入 BG<sub>7</sub> 基极, BG<sub>7</sub> 放大后信号再经 C<sub>3</sub> 耦合回功放电路, 形成正反馈产生振荡。R<sub>8</sub> 用于限制较强的功放输出信号直接输入 BG<sub>7</sub> 基极, 保证 BG<sub>7</sub> 的正常工作。谐波丰富的方波信号经 CK<sub>3</sub> 输出, 作为修理各种设备的简易信号源。

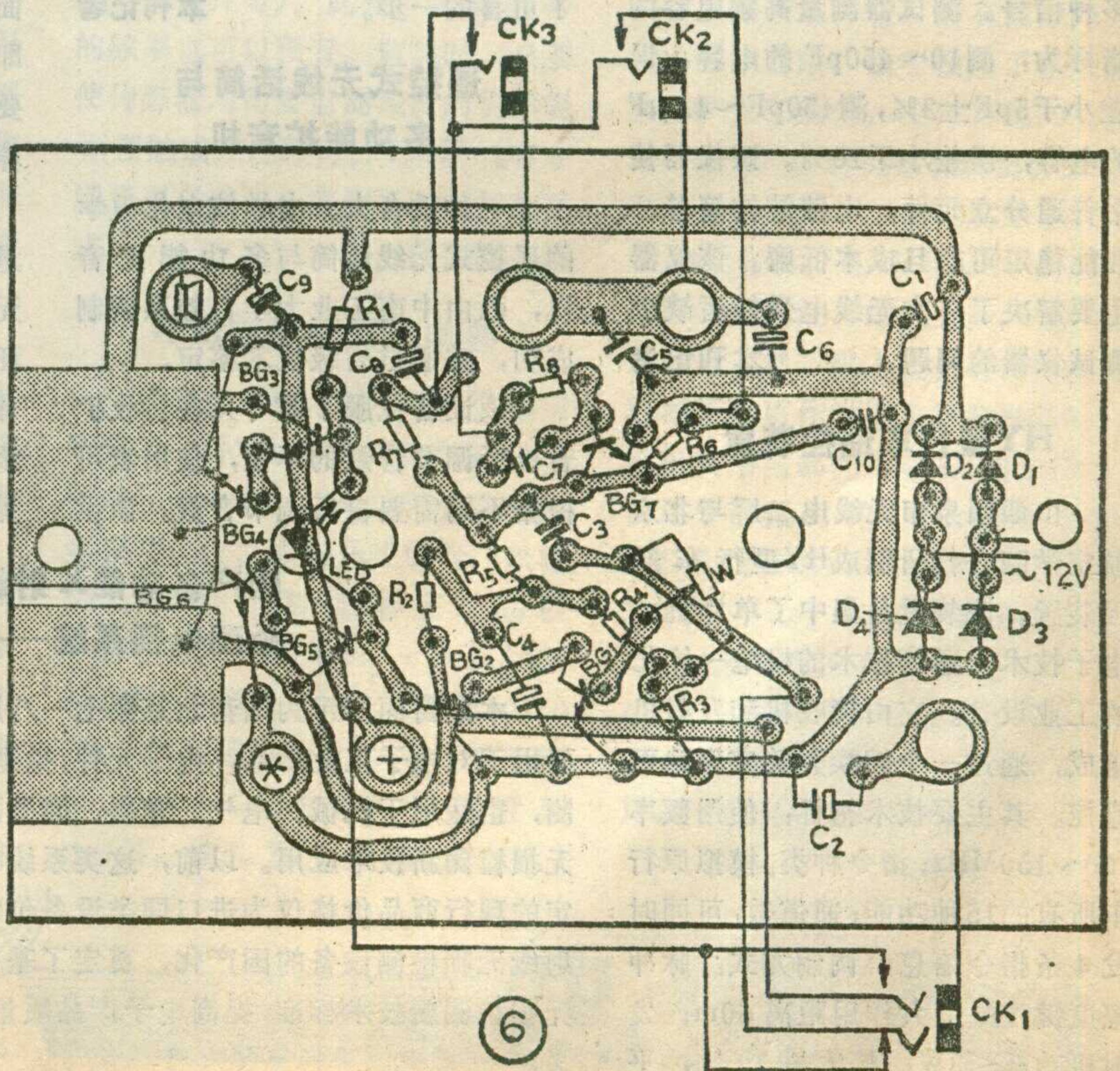
变压器 B 选用次级输出 12V 的小型电源变压器。各晶体管无特殊要求, 只要耐压大于 20V, 放大倍数大于 50 即可。CK<sub>1</sub> 选用  $\phi 3.5\text{mm}$  的立体声耳机插座, 将其中任一组常闭接点改为常开接点, 分别接 BG<sub>6</sub> 集电极和 D<sub>5</sub> 的正极; 另一组常闭接点保留原状。CK<sub>2</sub>、CK<sub>3</sub> 用普通耳机插座, 但应将常闭接点均改为常开接点。图 6 为本机的印刷线路板图。

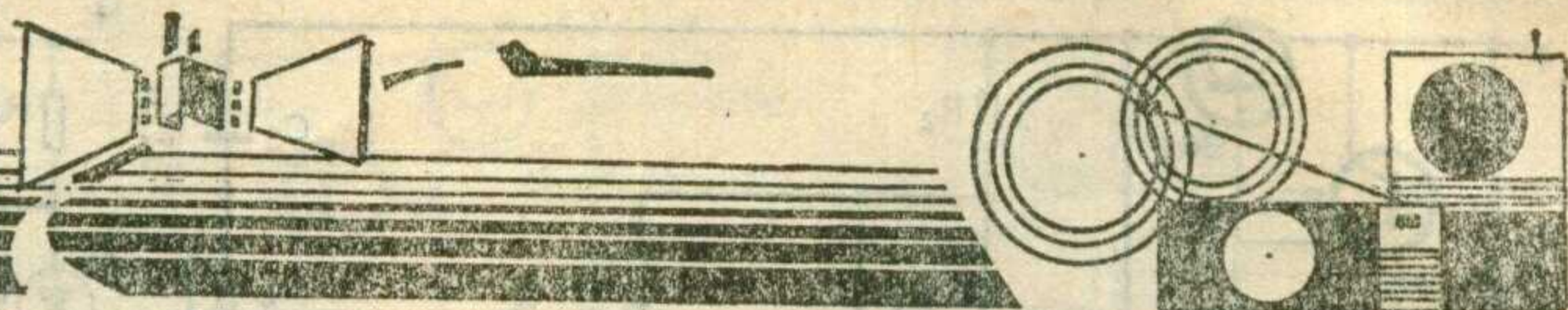
安装无误后, 接通电源, 调



节 W, A、B 点之间的电压应在 1.5V~10.5V 范围内变化, 说明稳压电源部分工作正常。然后将 CK<sub>1</sub> 插入插头, 调整 R<sub>4</sub> 的阻值, 使输出端电压为电源电压的一半, 此时静态电流为 15mA 左右。如果电流偏差过大, 可在 LED 支路上串入适当电阻来解决。功放调整后, 继续将 CK<sub>2</sub> 插入插头, 用手接触 BG<sub>7</sub> 基极, 扬声器中应有较强的交流声, 这说明 BG<sub>7</sub> 工作正常。将插入 CK<sub>2</sub> 的插头拔下, 插入 CK<sub>3</sub>, 扬声器中应立即有“嘟嘟”声, 说明信号发生器工作正常。即可投入使用。

本机在制做时应注意, 信号的输入端连线要短直, 这样可以防止干扰信号窜入机内, 影响扩音机的正常使用。如果使用中出現干扰可检查退耦电容器和放大器的地线是否有接触不良。最好用屏蔽线做为信号输入线。机壳可用铝型材制成框架, 然后在周围用铁皮或树脂板罩上即可。





## 双伴音/立体声电视广播 标准通过部级审定

广播电影电视部最近审定了双伴音/立体声电视广播标准。在电视广播中增加双伴音/立体声,不但可增强艺术效果,而且可在兄弟民族地区、在大城市和旅游开放地区播放双语言电视新闻、电影等,以满足广大观众的要求。此标准通过后,将报国家标准局审批,广播电影电视部将向各地电视台推广施行,电子工业部通信广播电视工业局也将制订相应的产品技术标准。

何其诚

## BY27000多用测试器

北京无线电技术研究所研制出BY27000多用测试器。这种多用测试器可与普通万用表配接,用以测量电容量、电感量,能检测、输出多种信号。测试器测量高频电容的指标为:测10~450pF的电容,误差小于 $5\text{pF} \pm 2\%$ ,测450pF~4.7 $\mu\text{F}$ 的电容,误差小于10%。该仪器使用普通分立元件,电路结构简单,性能稳定可靠且成本低廉。该仪器主要解决了广大无线电爱好者缺少测试仪器的问题。

本刊记者

## HY型行车遥控装置

山西阳泉市无线电二厂与北京航空学院合作研制成HY型行车遥控装置。该装置是集中了单片机、电子技术、通信技术的机电一体化的工业设备。它由接收机和发射机组成,通过一个转换开关实现地面遥控。其主要技术指标:使用频率100~150MHz;指令种类:模拟原行车所有的15种功能;通道数:可同时发4条指令信息;调制方式:脉冲幅度键控;最大作用距离60m;发射机功耗 $\leq 3\text{W}$ ;接收机功耗,平

均 $\leq 15\text{W}$ ,最大 $\leq 40\text{W}$ ;寿命:任意指令动作次数均大于50万次。该装置可作为车间、工地、港口、车站、仓库等处多种行车、起重机、吊车或电动葫芦等移动设备的遥控装置。

顾炳鑫

## NB-3A型彩色盒式录象机

NB-3A型台式彩色盒式录象机是北京电视设备厂研制的第三代录象机,它是利用引进录象机机芯,根据国内配套情况和实际需要,进行电路和结构设计的。该机为大 $1\frac{1}{2}$ 英寸、VHS、2磁头螺旋扫描制式,同时具有目前国内市场流行的各类进口录象机的基本功能,各项技术指标基本达到同类进口普及型录象机的水平,因此可做一般专业和家用录象设备。该机于1987年12月在京通过设计定型鉴定,为我国国产化录象机设计生产迈出了可喜的一步。

本刊记者

## 遥控式无线话筒与 多功能扩音机

一种适合大、中学校电化教学的遥控式无线话筒与多功能扩音机,已由中南工业大学自控系研制成功,并通过省级技术鉴定。

该设备克服了需专人在接收扩音机旁调节音量的不便,使用者可根据不同需要自行调节音量。该设

备由于采用调频方式发射,所以具有抗干扰能力强、选择性好、音质保真度高等优点。接收、放大、音箱融为一体,交直流供电方式,单机功率可达10瓦,若加大功率,只需增加接收机数目即可。

邓明生

## 硅栅CMOS磁敏器件

南京工学院微电子中心研制的这种磁敏器件具有灵敏度高,功耗小、线性好、性能价格比高以及能与普通IC工艺兼容等特点,它还能方便地与其它CMOS功能电路集成在一起,大大拓宽了其应用范围。这种磁敏器件可以代替硅、锗霍尔器件用于工业自动测量、自动控制及磁场检测等方面。

陈继传

## JX-2青少年视力保护器

这种视力保护器具有如下特点:将它戴在耳朵上,当眼睛与纸面距离不足30cm时,保护器会立即发出悦耳的音乐声,可提醒学生要端正坐姿。天长日久就会使学生养成良好的坐姿,从而保护了视力。

该产品造型美观,体积小,重量轻(仅12克),灵敏度高,对人体无副作用。经福建省医学院临床验证,对预防儿童由于坐姿不良造成脊柱弯曲、视力下降有良好作用。该产品为国家专利产品。邮购消息见本期第48页。

徐勇

## 国产多功能X射线检测图象 处理电视系统——封面说明

本期封面所示为国营北京第七一八厂的一项科技新成果。该系统主要用于对电子工业产品,电子元件,微型电子器件的内部质量进行无损检测,也适用于机械、电气、塑料、陶瓷、橡胶材料及其工业制品的X射线无损检测新技术应用。以前,这类系统都是用巨额外汇进口的,而该厂拟定的现行商品价格仅为进口同类设备价格的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ 。这项科技成果为X射线无损检测设备的国产化,奠定了基础,同时,对我国广泛采用X射线无损检测新技术标准,提高电子产品质量及其可靠性,具有十分重要的意义。

朱炎

## 家用自动报警器

日本松下通信工业公司生产一种住宅防火、防范用的家用自动报警器。这种装置用语言合成电路发出语言报警声。可利用一般的电话线把报警器同火灾传感器、煤气传感器、防范传感器等相连接，待家中发生紧急情况时，向主人给定的工作单位、外出地点、亲戚家等处报警。报警内容包括异常情况发生处的电话号码及异常情况的性质，如“火灾”、“煤气漏”、“紧急情况发生”等。若将它的按钮开关设置于病房床头、厕所等处，可作为紧急呼救用。若加上遥控开关，可在大门口或外出地点进行遥控。

许官俊 译

## 存储器备用电源的电容器

ECC电子公司已推出专用于存储器数据保持的SB系列铝电介质电容器。由于采用了新的箔板腐蚀技术和特殊的电解质，这种电容器可在 $-25^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ 温度范围内工作，在 $+85^{\circ}\text{C}$ 时，其寿命不小于1000小时，并具有良好的电压保持性能。该系列电容器的容量范围从 $2200\mu\text{F}$ 到 $47000\mu\text{F}$ 。其最大工作电压为5.5V，并可承受6.3V的浪涌电压。

洪余庆 译

## 抹录式视盘可望问世

飞利浦公司目前采用两种技术进行抹录式视盘的研制工作，并获得了令人满意的结果，可望将其投放市场。采用的两种抹录技术是：

1. 晶体抹录技术：用铋化镓和铋化铟等半导体材料与其它元素掺杂成新的晶体材料，该材料能够利用激光进行模拟和数字视频信号的抹录。记录时，用强激光将这种材料薄层中的某些小区域迅速加热至

略高于其熔点的温度，于是这些小区域按着不同光反射变化量（即所录信号）凝固成非晶状斑点，将信号记录；抹音时，用激光再把这些斑点加热到恰好低于熔点的温度，使之恢复到最稳定的状态——晶体状态，信号被抹掉。

2. 磁—光抹录技术：激光和磁场同时作用于磁性材料薄层内的小区域，激光对小区域加热，激光加热可抹掉信号；调制磁场则能直接记录信号。这种同时抹录过程完全可重复进行。

宗万水 译

## 监测温度可预置的 集成电路温度传感器

I.D.E.公司生产一种监测温度可预置的集成电路温度传感器TEM P01。它是一种低压（可低至1.2V）运行的单芯片温度传感器，改变外电路元件的数值，可以把它的监测温度预置于 $0^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 的任何值。温度升至预置值时，传感器就会发出一个音频信号，大小足以直接驱动大多数音频电声换能器（如蜂鸣器、压电晶体片等）。此外，音频信号的频率也可以预置。监测时，只要使传感器与需要监测温度的物体表面接触或靠近即可。TEMP01有8脚双列直插和8脚扁平两种封装形式。

程宗德 译

## 可编程的时间继电器

美国的SYRACUSE电子公司研制了一种“Sure set”系列的可编程时间继电器。它通过设置在继电器顶端10位二进制开关编程，以得到三种时间范围：0.1秒至102.3秒（时间间隔为0.1秒），1秒至1023秒（时间间隔为1秒），10秒至10230秒（时间间隔为10秒）。它的重复精度为 $\pm 0.1\%$ ，时间延迟精度为 $\pm 1\%$ 。输入直流电压为12V，

24V，交流电压为24V、115V和230V。有四种操作方式供选择，延时接通和时间间隔控制是单刀双掷式，延时断开和单槽模式是双刀双掷式，该系列都是8脚插入式，在120V交流电压下，承受的额定输出控制电流为10A。

石民健 译

## 内装“发电机”的收音机

松下公司生产一种内装“发电机”的耳机调幅收音机。用手转动“发电机”一分钟，可以收听1小时广播，转动2分钟可以收听2小时广播。“发电机”的转动旋钮安装在收音机背面，其作用是给蓄电池充电。该收音机的接收频率范围为525~1630千赫，体积为 $70\times 106\times 24\text{mm}$ ，重90克。

吴铭 译

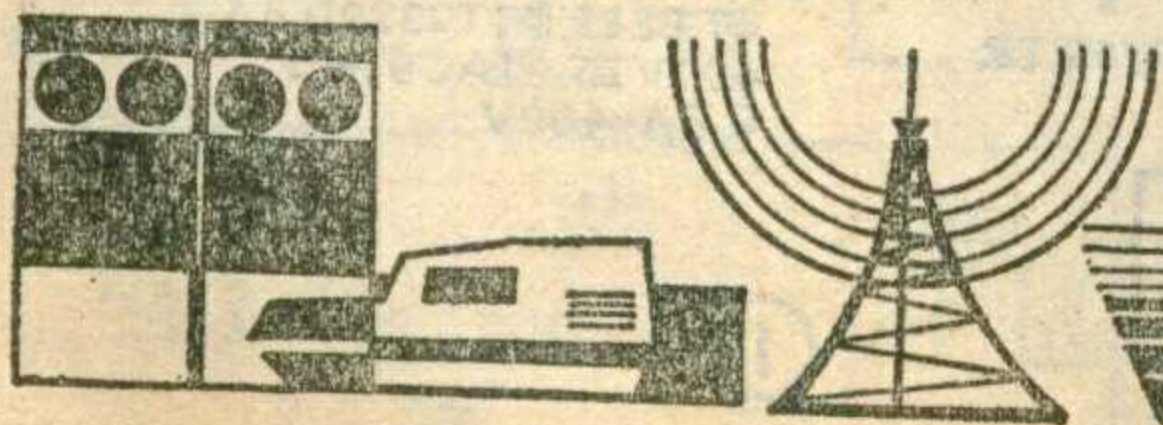
## 带FM、AM收音机的 3英寸液晶彩色电视机

松下公司研制的这种液晶彩电的型号为TR-3LT2R。它有89280个（竖240×横372）象素，采用了TFT（薄膜晶体管）的有源矩阵方式，图象清晰；由于使用了多隙滤波器扩大了视角，上下可达 $60^{\circ}$ ，左右可达 $80^{\circ}$ 。该机的调谐部分采用自动调谐结构，以确保在最佳状态下接收电波，且VHF、UHF的调谐色彩分别以红、绿色分开，选择频道一目了然。机上还备有视频监视器端子，可作为摄像监视器用。该机使用内部光时功耗约4.2W，使用外部光时约2W；体积： $119$ （宽） $\times 125$ （高） $\times 71$ （厚）mm；重约550克（不含干电池）

张荣生 译

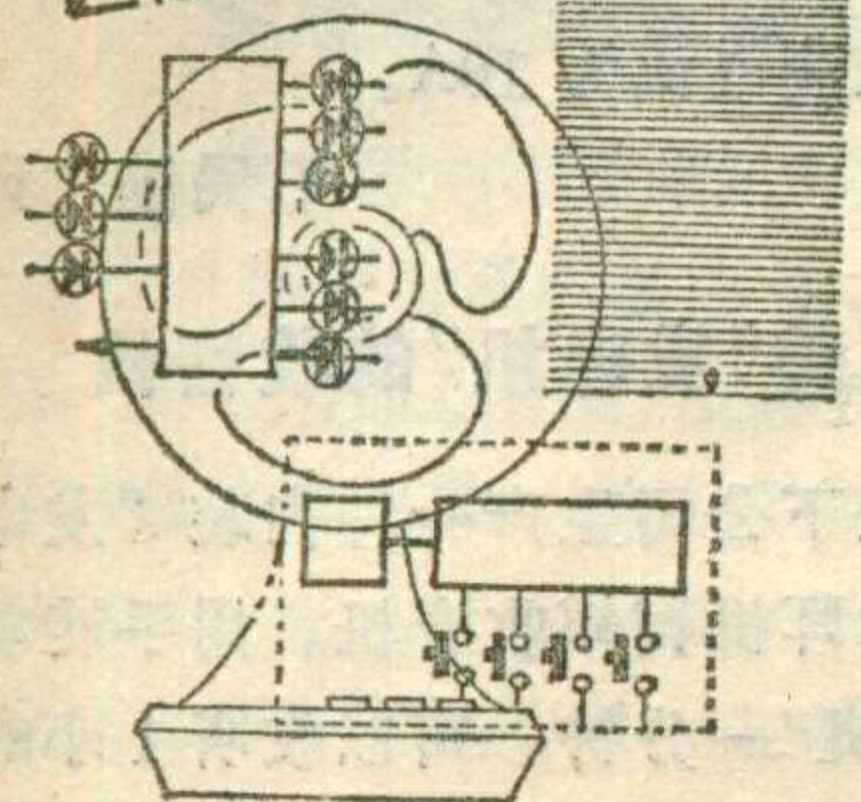
▲美国模拟器件公司生产的AD549L型运算放大器输入偏置电流小到60毫微微安，这种运放为JFET（结型场效应管）输入型。

吴茂林 译



# 电子信息

# 程控电风扇 电脑MH8821



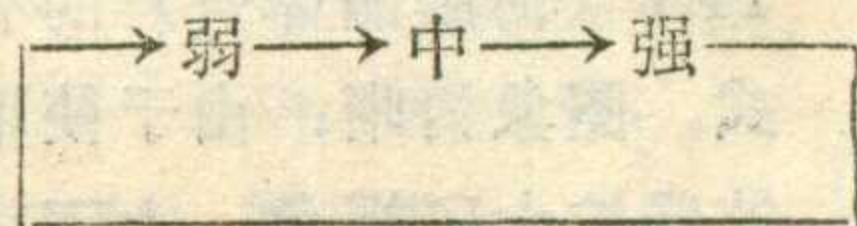
杨明生

MH 8821 是专门为电脑程序控制电风扇而设计的。它实际上是CMOS四位单片机，用特别编写的程序来控制风速的强弱、定时及各功能的显示，外接元件少，同时可以加上两块集成电路，用红外线来遥控一切功能。

特点：三级风速控制；三种仿自然风的方式；三种不同的内选定时器；每个程序均有发光二极管显示；内选时基 50/60Hz。

为了保证键盘的输入是正确的，设有声音发生器监听。为了省电和延长电机的寿命，采用了相位零点开关。

应用电路图见图1，各种功能和操作如下所述：接通电源，MH8821会先复位，进入中断状态，再等候指令启动。 $D_1$ 是50/60Hz选择二极管，如果交流电频率是50Hz，要将 $D_1$ 连接起来，60Hz则不用。风速控制是靠驱动三个可控硅，每个可控硅分别接通风扇电机的不同线圈，通过 $SW_4$ 进行控制，通电启动之后，一次次重复按下 $SW_4$ ，风速指示器(LED)和风速就按以下顺序改变：



程控仿自然风运转方式有三种：强周期风（方式1），弱周期风（方式2），睡眠周期风（方式3），通过 $SW_2$ 进行选择，并在任何操作的程序上都可使用，从中断方式（即不仿自然风方式）起，一次次重复按下 $SW_2$ ，风的种类就按以上顺序变化，同时发出相应的显示。强周期风的时速程序如图2(a)所示。弱周期风的时速程序如图2(b)所示。睡眠风的时速程序如图2(c)所示。

从图中可看出，周期风的风速不是恒定的，强弱按一定规律周期性地改变。此时，在上述三种运转方式下，定时功能仍然有效。如按风速控制键( $SW_4$ )，LED显示和风速就变成不仿自然风时的弱风速，但定时功能仍然保留。未按 $SW_4$ 前的时间也计算在内。

定时器选择键( $SW_3$ )除了在中断状态之外，在所有操作程序上都有效。从定时器关闭状态（风扇长期运转）起，重复按下 $SW_3$ ，定时器LED显示就按以下顺序连续改变：关→30分→60分→120分。

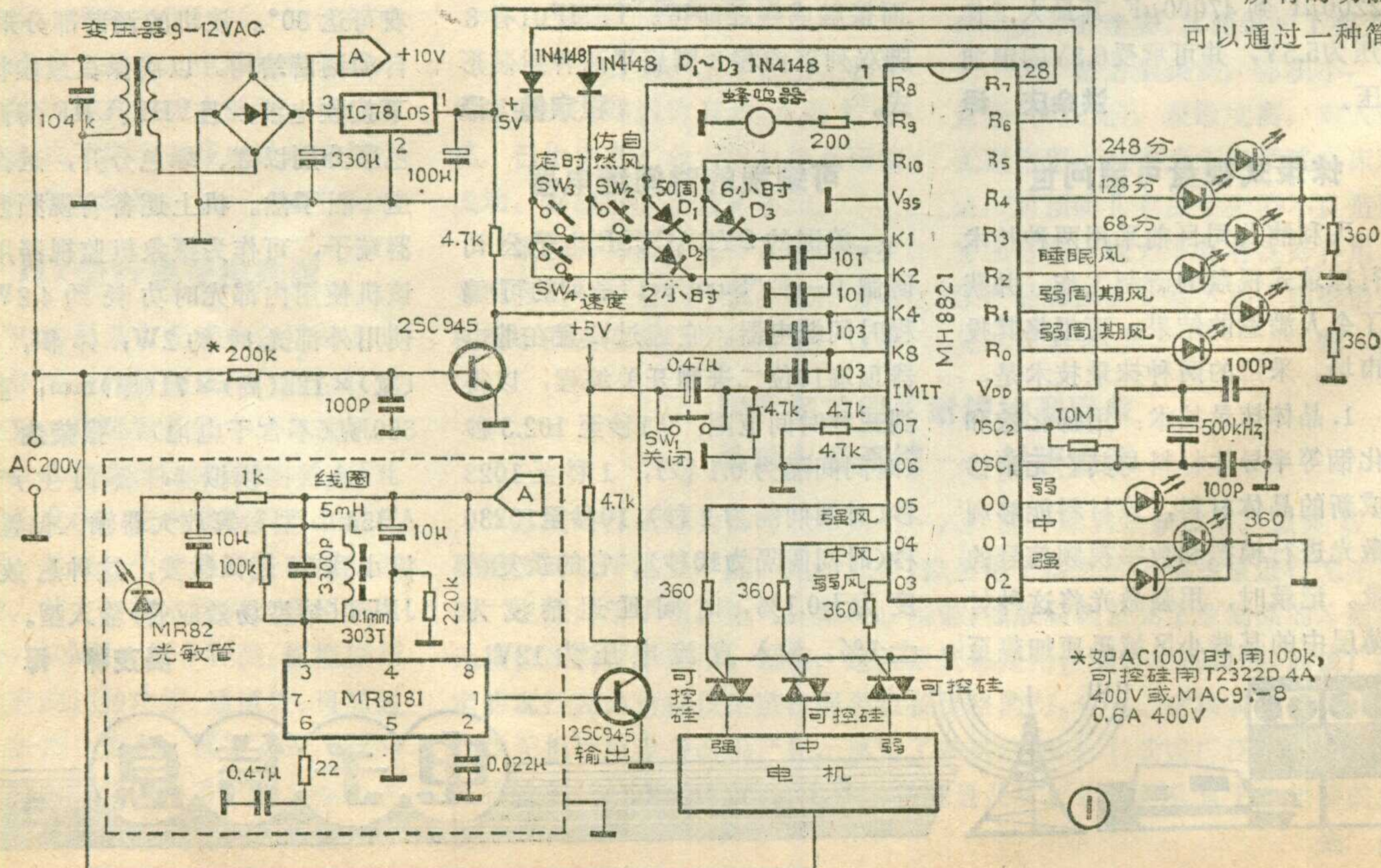
$D_2$ 、 $D_3$ 是定时器选择二极管，如果 $D_2$ 连起来，定时为30/60/120分钟；如果 $D_3$ 连起来，定时为60/120/360分钟；如果不用 $D_2$ 和 $D_3$ ，定时为60/120/240分钟。

断电键( $SW_1$ )用于关闭全部操作程序，在任何操作程序时都有效。

音响信号发生器除了断电键以外，按所有的其它键，都会从 $R_9$ 端（脚2）输出48ms的键响信号。

MH8821的 $K_8$ 端是遥控接收电路的输入端，当不用遥控时可将 $K_8$ 接4.7k的电阻到地。

所有的功能键可以通过一种简单



\*如AC100V时,用100k,可控硅用T2322D 4A,400V或MAC97-8 0.6A 400V



## 延长NP-400型

### 复印机使用期简法

佳能NP-400型复印机易损件不易买到而且价格贵，因此，延长易损件使用寿命是复印机使用者所关心的事情。现将搓纸轮和清洁刮板如何延长使用寿命的简易方法介绍如下：

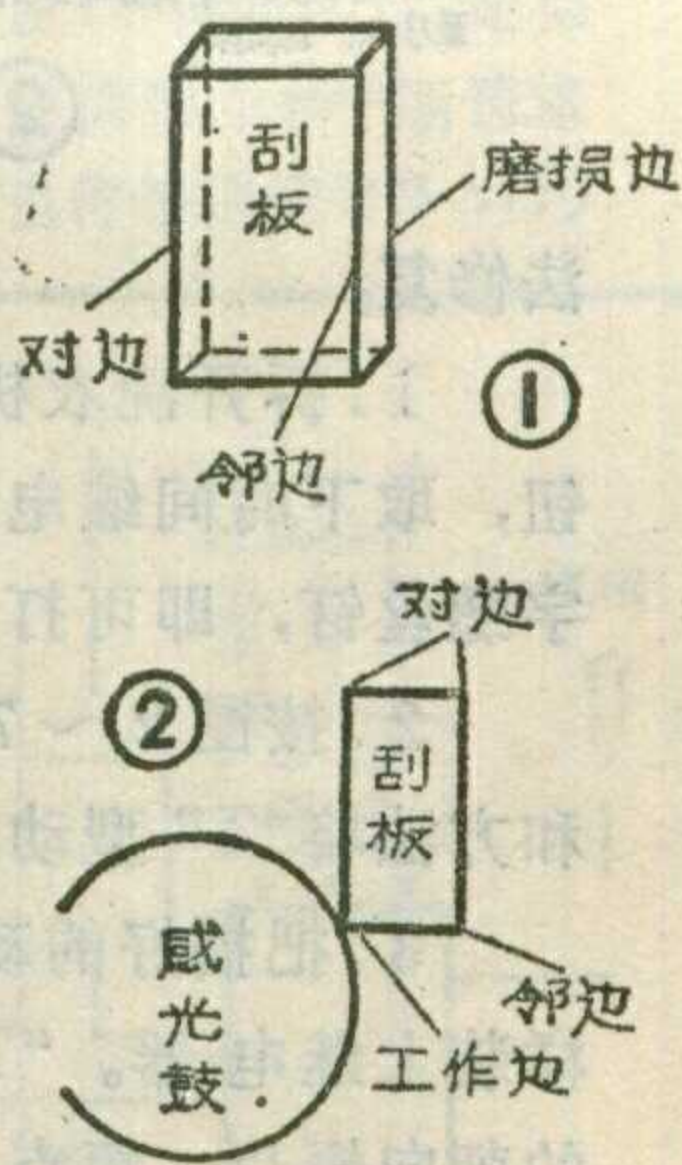
1. 因搓纸轮磨损引起不送纸或送纸不到位，机器出现卡纸信号停止运转时，可采用“乙醇松香水”擦洗方法，促使搓纸轮继续工作，达到延长搓纸轮使用期之目的。

乙醇松香水自制方法：取3克左右松香敲碎装入瓶中，加入50~60毫升乙醇，将瓶盖好，待溶化后即可使用。

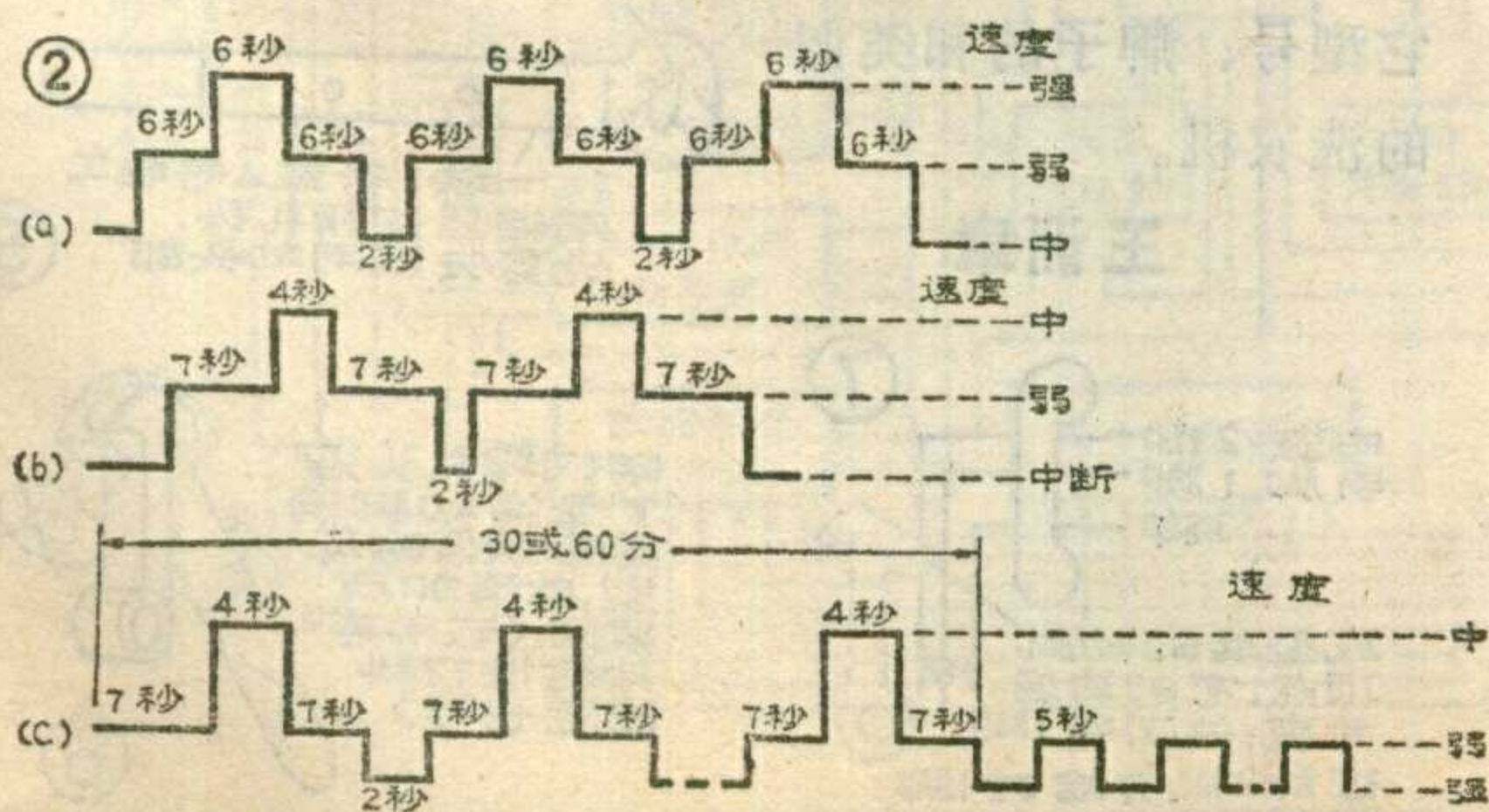
使用方法：拆下搓纸轮轴，用清水或乙醇彻底清洗胶轮并擦干，将乙醇松香水均匀地刷在轮子上即可。以后再出现不搓纸现象，不必拆卸轮轴，可将输纸盒取出，用扁毛刷蘸乙醇松香水直接刷在轮部，故障即可消失，恢复正常工作。

2. 清洁刮板磨损后出现裂口（见图1），裂口处的残留墨粉刮不掉，使复印件出现黑条现象。这时，可将清洁器卸下来，取出刮板，将刮板翻个，利用其邻边接触感光鼓继续工作（见图2），黑条即可消失。刮板的邻边和对边均可使用。用这种方法，每只刮板可延长3~4倍使用时间。

清洁器中残留的碎纸或污物要及时清理，因这些杂物也可造成黑条现象。  
姚凤莲



的外部电路装置来遥控。遥控键盘功能如下：(a) 速度键——如上述SW<sub>4</sub>功能。(b) 方式键——如上述SW<sub>2</sub>功能。(c) 定时键——如上述SW<sub>3</sub>功能。(d) 断电键——如上述SW<sub>1</sub>功能。



“小家用电器”在国际市场上被称为“褐色产品”。按照美国的家电分类，它主要包括电气五金器具、家庭清洁器具、个人整容和保健器具、家庭保安器具及户外器具几大类。这类产品现有品种约200多种，约占家用电器品种总数的80%以上。80年代以后，国际市场上电冰箱、洗衣机等大家电已趋饱和，世界上主要家电生产国均投入相当大的力量发展小家电产品，其市场空前繁荣。小家电同录象机、激光唱盘的普及发展形成了国际家电史上的第四次冲击波。

## 小议小家用电器

我国家用电器的生产在世界市场的推动下，近十年的发展，不仅使大家电象洗衣机、电冰箱赶上了国际先进水平，而且还开发出了许多小家用电器，不断涌进市场，满足着人们的各种需要。

为便于消费者选购和使用，现将小家电的分类与品种介绍如下（按用途分类）：

1. 取暖器具：电热毯、电热褥、电暖炉、电手炉、温足器、电热鞋、电热袜、摩托电热裹腿、电暖器、热风炉、电热服、电热地板等。

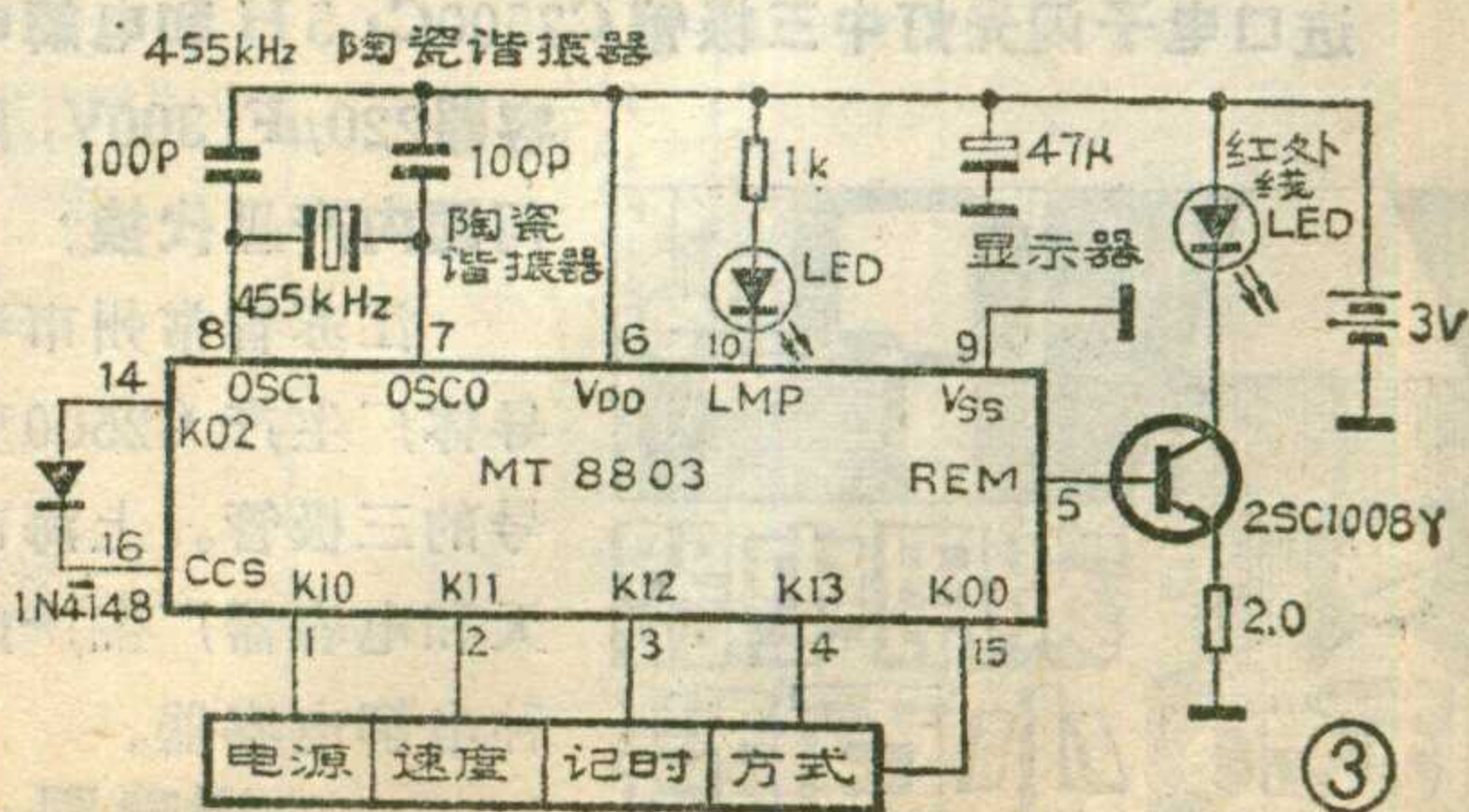
2. 厨用器具：开罐器、果汁器、搅拌机、混合器、绞肉机、面条机、电饭锅、电热锅、电火锅、电水壶、电暖瓶、电热杯、烤面包片器、三明治炉、冰淇淋器、电动去皮器、电咖啡磨、厨房多用食品加工机等。

3. 清洁器具：真空吸尘器、擦鞋机、地板打蜡机、擦窗机、电熨斗、烘手器、口腔清洁器、婴儿报尿器、热风干衣机、干鞋器等。

4. 整容器具：干发器、电吹风机、电热梳、电推剪、电动剃须刀、电动牙刷、电烘发器、电定发器、

MT8803是CMOS红外线遥控发射电路，应用电路见图3。发射的指令是用PPM系统的十六位编码。

MR8181是专门设计用于接收遥控红外线信号的前置放大器，配合MR82红外光敏二极管用。



多用整发器、女用电剃刀等。

5. 保健器具：电子体温计、电子血压计、电动按摩器、电子针灸器、电按摩椅、超声波洗脸器、超声波洗浴器、负离子发生器、助听器、灭蚊灯、电热敷器、电围腰、电热垫、红外线理疗灯、电子凉枕、电子体重计、热风气浴器、电热蚊香器、电热便盆等。

6. 其它：家用电动割草机、电动削铅笔器、电子锁、烟火报警器、煤气报警器、车库开门器、电动扫雪器、家用水泵等。

小家电与人民的生活密切相关，从市场角度来看，小家电的最大特点是量大面广、更新换代周期短、用料省、结构较简单，因此生产小家电的设备投资少、生产快、经济效益高。小家电的生产和发展是很有前景的。

张永年

## 远红外健身器

乐群牌远红外健身器，采用直热式远红外加热元件，可产生人体易吸收的波长为3~17微米的电磁波。这种健身器对于关节炎、肩周炎、手足扭伤、神经性皮炎、骨质增生、静脉炎、腰肌劳损、高血压、痛经等病有良好的疗效，无副作用。

该健身器使用很方便，插上电源插头就行，总功率为100W。

有关邮购事宜见本期第48页。 尤培山

## 闪光灯小资料

BY-18型电子闪光灯内部的升压塑封三极管D965/R64的参数。

2 SD965是日本型号的中功率开关管，其主要参数如下：①  $V_{CBO}=40V$ ，②  $V_{EBO}=7V$ ，③  $I_c=5A$ ，④  $P_c=750mW$ ，⑤  $h_{FE}=200\sim 500$ （测试条件： $V_{CE}=2V$ ， $I_c=500mA$ ）。

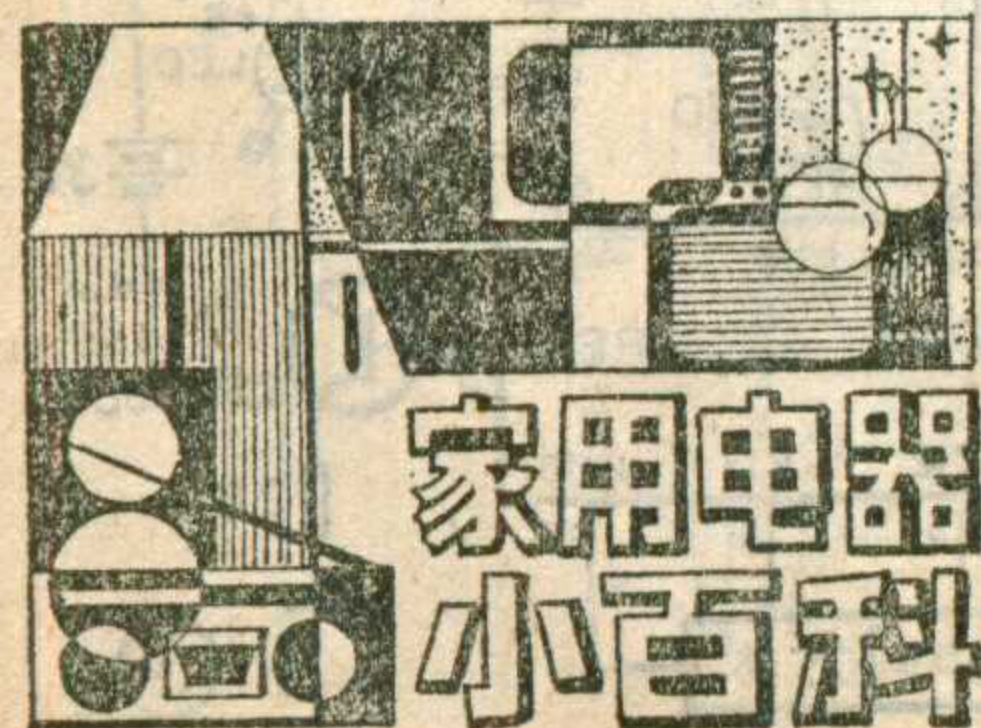
WOCTRON282TWIN 电子闪光灯内部的器件T/S6095的参数。

S6095不是三极管，而是可控硅，其主要参数如下：①  $V_{DRM}=400V$ ，②  $V_{RSM}=450V$ ，③  $P_{GM}=5W$ 。

进口电子闪光灯中三极管 C2500C·5H 和电解电容器  $220\mu F/300V$ ，用何国内产品代换？

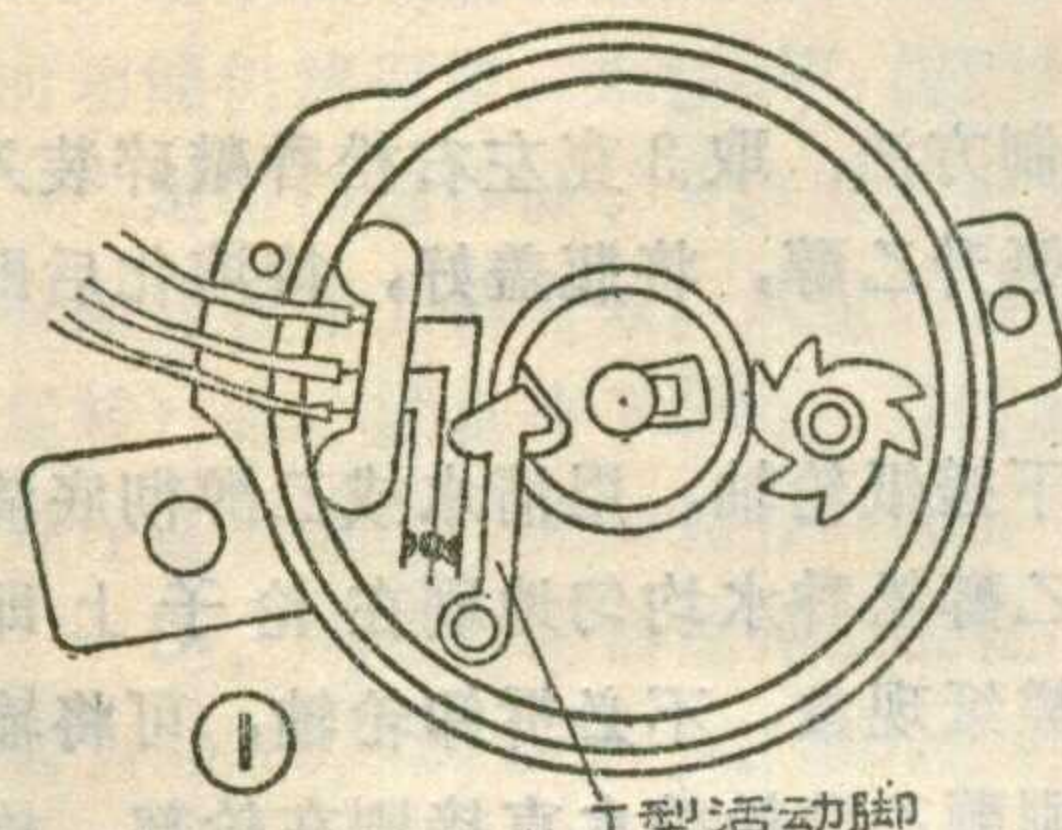
江苏省常州市半导体厂生产 C2500型号的三极管。上海市天和电容器厂生产此种电解电容器。

谢建国



# 长风牌XPB20-5S型洗衣机的修复

长风牌XPB20-5S型双缸洗衣机在市场上销售量很大，但是这种洗衣机使用一段以后，发现有洗衣桶不转的现象，经查大多是由于时间继电器（又称定时器）损坏造成的。该机使用 DXT-15SF-1型群英牌时间继电器，这种机械式的时间继电器，电源触点靠一根“T”型活动脚顶动（见图1）。



T型活动脚

“T”型动脚是塑料的，当洗衣机在开启、关闭的变向期间，触点产生瞬间火花，极易使触点铜片温升，熔坏了“T”型动脚的顶角，使触点开路，电路不通。本人用如下方法修复：

打开时间继电器，可见到“T”型动脚顶角明显的熔壳，开启时无法碰到外触点。



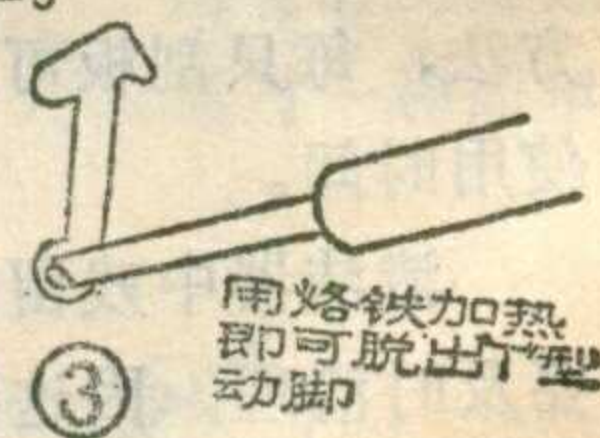
法修复：

① 1. 拆开洗衣机面罩螺丝钉，打开面罩，拔掉旋钮，取下时间继电器，拧开靠有电源线一端的中间十字螺丝钉，即可打开继电器保护罩。

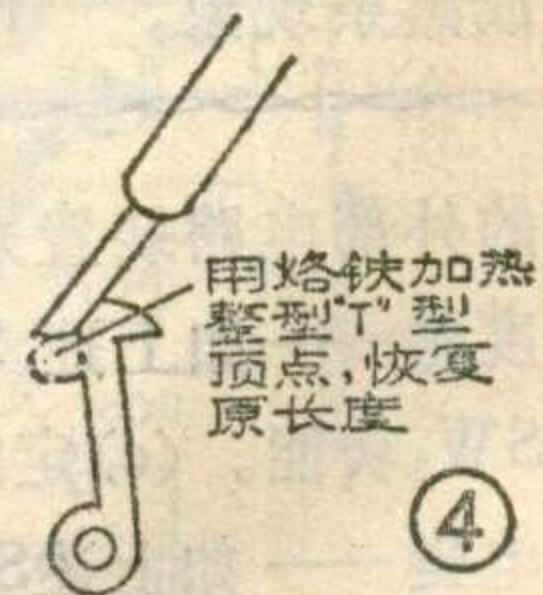
2. 按图2~7所示的程序和方法将“T”型动脚修复。

3. 把搞好的动脚重新按原样装上继电器。“T”头顶点长点的朝向铜片，短点的朝向轮，并用烙铁加温封口以防“T”脚掉出，然后把时间继电器盖上装机使用即可。

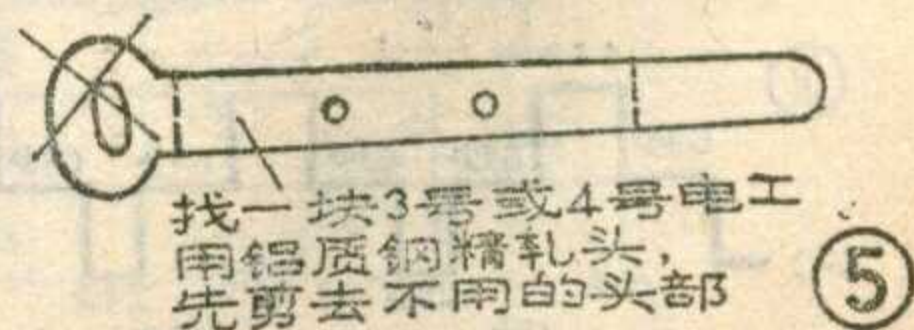
这种维修办法也适于使用这种继电器的其它型号、牌子的和类似的洗衣机。



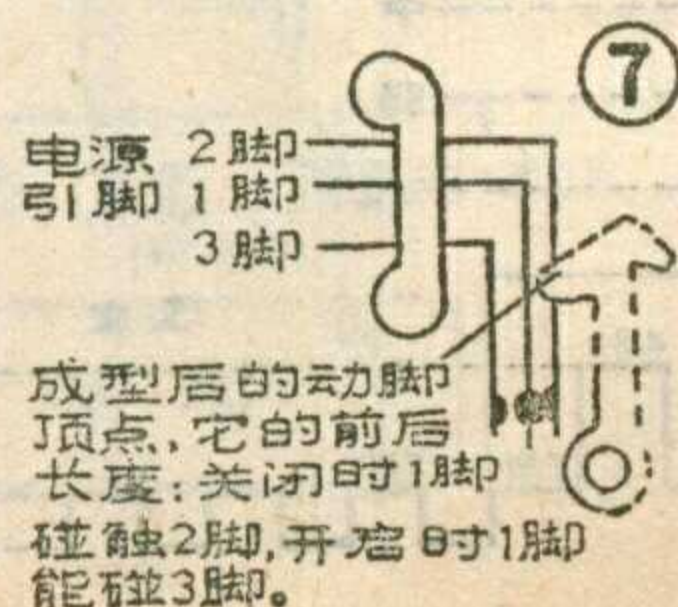
用烙铁加热即可脱出T型动脚



用烙铁加热整型T型顶点，恢复原长度



找一块3号或4号电工用铝质钢精轧头，先剪去不同的头部

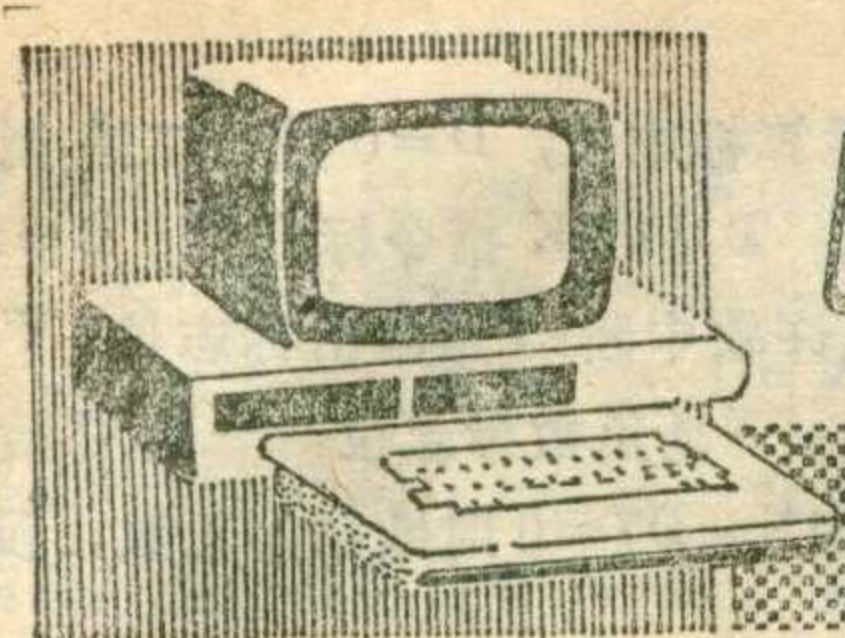


成型后的动脚顶点，它的前后长度：关闭时1脚碰触2脚，开启时1脚能碰触3脚。

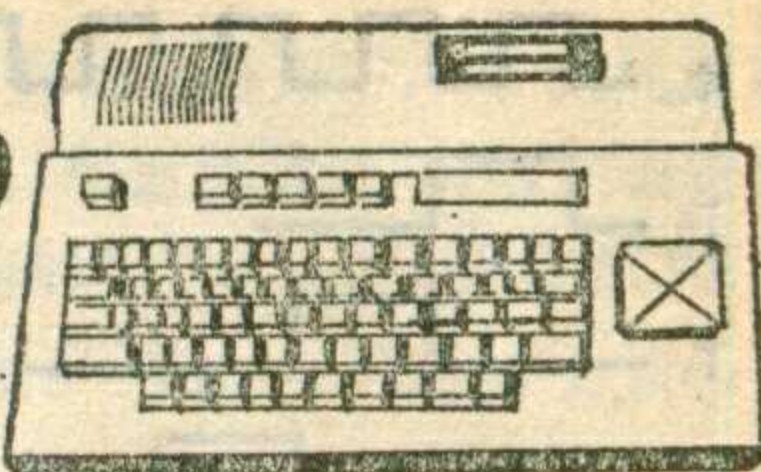


用钢精轧头沿T型活动脚按其形状紧贴成型，并稍加热压紧。或用其他粘性材料固定也行。

《无线电》



# 中华学习机原理和应用(3)



## 中央处理器CPU 马振声

为了借鉴国际上较成功的经验，中华学习机如“XMF-1”、“CEC-1”等机型的中央处理器采用的是65SC02CPU，或与其兼容的6502CPU。6502CPU属6500系列中的产品，由美国ROCK-WELL公司生产，主要用于APPLEII、ATARI及BBC等微型计算机上。6502CPU与65SC02CPU引脚功能完全兼容，其区别仅在于制作工艺不同，前者为硅栅NMOS结构，后者硅栅CMOS结构。本文主要介绍65SC02CPU，如不加说明，6502CPU与之完全一致。

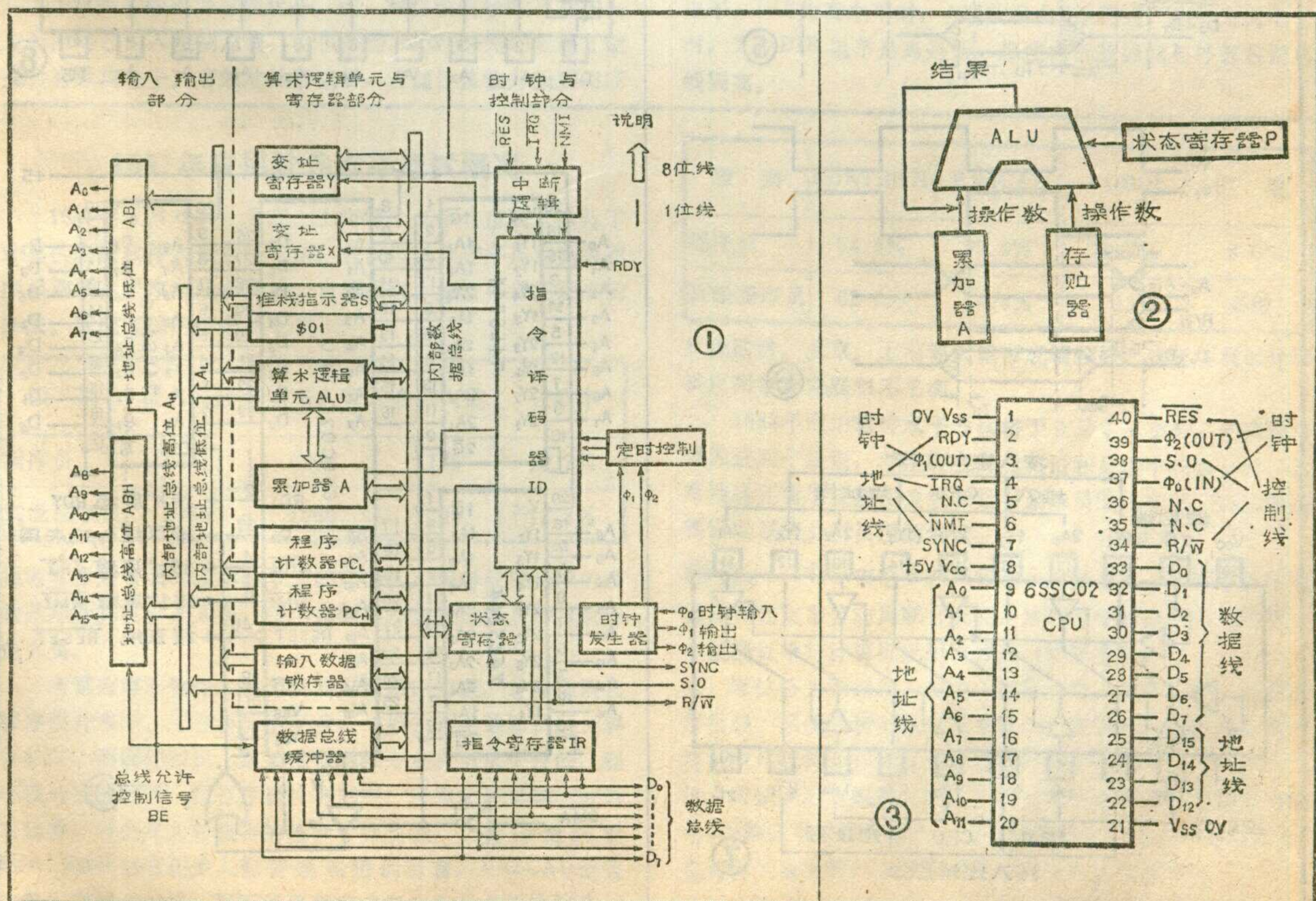
### 65SC02CPU内部结构

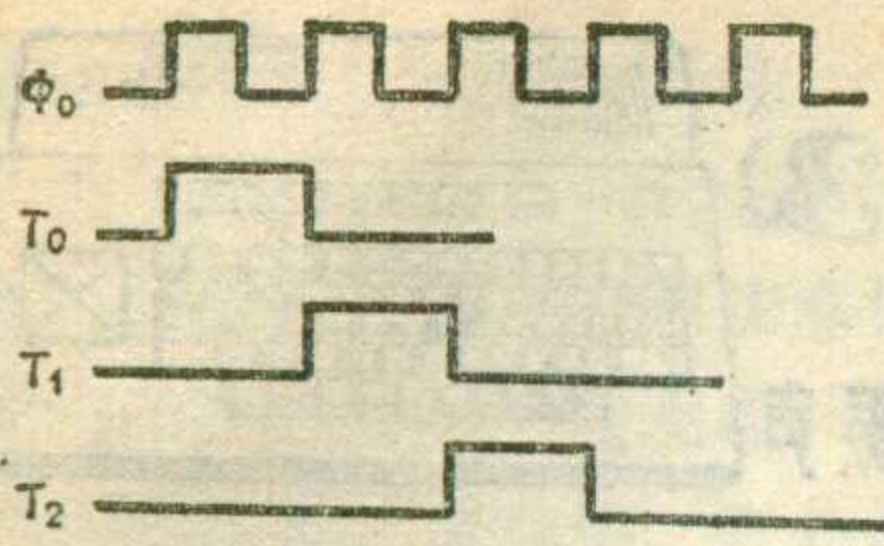
CPU是计算机系统的核心，控制着整个系统的运行，它由运算器、寄存器、控制器和总线等组成，图1是65SC02(6502)CPU内部结构框图。65SC02CPU内部结构是总线结构形式，各功能部件都挂接在总线上。在允许信号BE的控制下，内部地址总线、数据总线分别通过地址总线驱动器和数据总线缓冲器，与外部地址总线和数据总线相连。CPU主要由以下三部分组成：

1. 时钟与控制部分。控制部分包括指令寄存器IR和指令译码器ID。执行一条指令时，一开始总是取指(令码)操作，从存储器来的指令码数据经数据总线进入指令寄存器暂存，然后交指令译码器识别指令码的操作性质(译码过程)，继而发出相应的控制信号。此外，控制部分还接受外部中断请求信号(NMI和IRQ)、准备好信号(RDY，也称等待信号WAIT)

和复位信号(RES)的控制，在一定条件下响应执行。时钟部分包括时钟发生器和定时控制两部分，它为系统提供基本时钟信号。为使时钟频率稳定通常用晶振振荡器来产生稳定的时钟 $\phi_0$ (1MHz)，CPU内部的时钟发生器再产生两个时钟信号 $\phi_1$ 、 $\phi_2$ 供系统使用，其间关系是 $\phi_1 = \bar{\phi}_0$ 、 $\phi_2 = \bar{\phi}_1 = \phi_0$ 。为了讨论上的方便，我们忽略它们的各种延迟参数，认为它们都是方波。

2. 算术逻辑运算单元ALU和寄存器。①ALU是一个八位二进制并行算术、逻辑运算器，能把来自累加器、存储器或其它寄存器的数据内容进行运算，运算结果存入累加器A(冲掉A中原有内容)。②寄存器。寄存器的作用是暂时存放运算所需数据和运算结果，寄存器主要有下面几种：(a)通用寄存器(即A累加器)，它是一个八位寄存器，通常作为存放参加运算或操作的一个数据或结果，图2是A累加器参加运算的示意图。(b)专用寄存器，包括变址寄存器Y和X、程序计数器PC和堆栈指针S。变址寄存器Y和X都是八位寄存器，专门为进行变址寻址时提供变址数值；有时也当作计数器使用，进行简单的加1或减1操作。程序计数器PC是十六位寄存器，专门为访问存储器提供地址信息，它分成高八位PC<sub>H</sub>和低八位PC<sub>L</sub>，分时从内部地址线向外部地址总线发送，每送一次，地址自动加1。堆栈指针S是八位寄存器，CPU规定堆栈设在存储空间的第一页，其十六位地址的高八位地址





为 \$01 (\$ 表示十六进制), 低八位地址由堆栈指针 S 决定, 形成堆栈指针的地址为 \$01xx, 共 256 个存储单元 (\$0100 ~ \$01FF)。堆栈的主要作用是记录断点地址 (即进行程序断点保护), 在中断返回时, 按“先入后出” (先进栈的地址后出栈) 的原则为程序提供断点地址。(c) 状态寄存器 P (也称标志寄存器 Flag)。它与运算状态和运算结果密切相关, 并反映在相应的标志位中, 另外还可用指令设置各种状态。它是八位寄存器, 用七位作状态标志位 (第五位未用), 其定义如下:

(4)

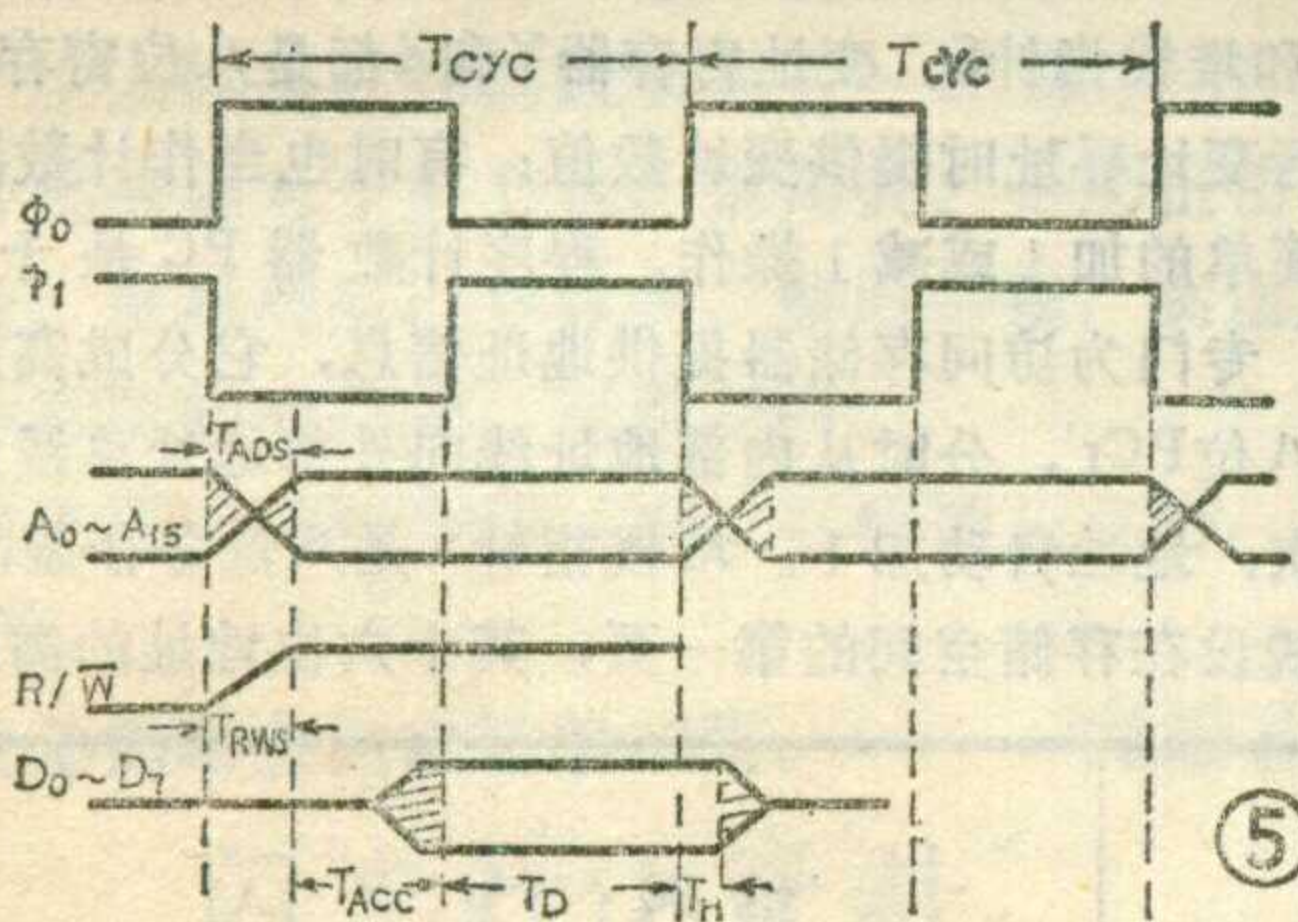
7	6	5	4	3	2	1	0
N	V	/	B	D	I	Z	C

其中 C 是进位标志, C=0 时表示无进位, C=1 时有进位; Z 是零标志位, Z=0 表示结果非零, Z=1 表示结果为零; I 是中断屏蔽标志位, I=0 允许中断, I=1 禁止中断, 但 NMI

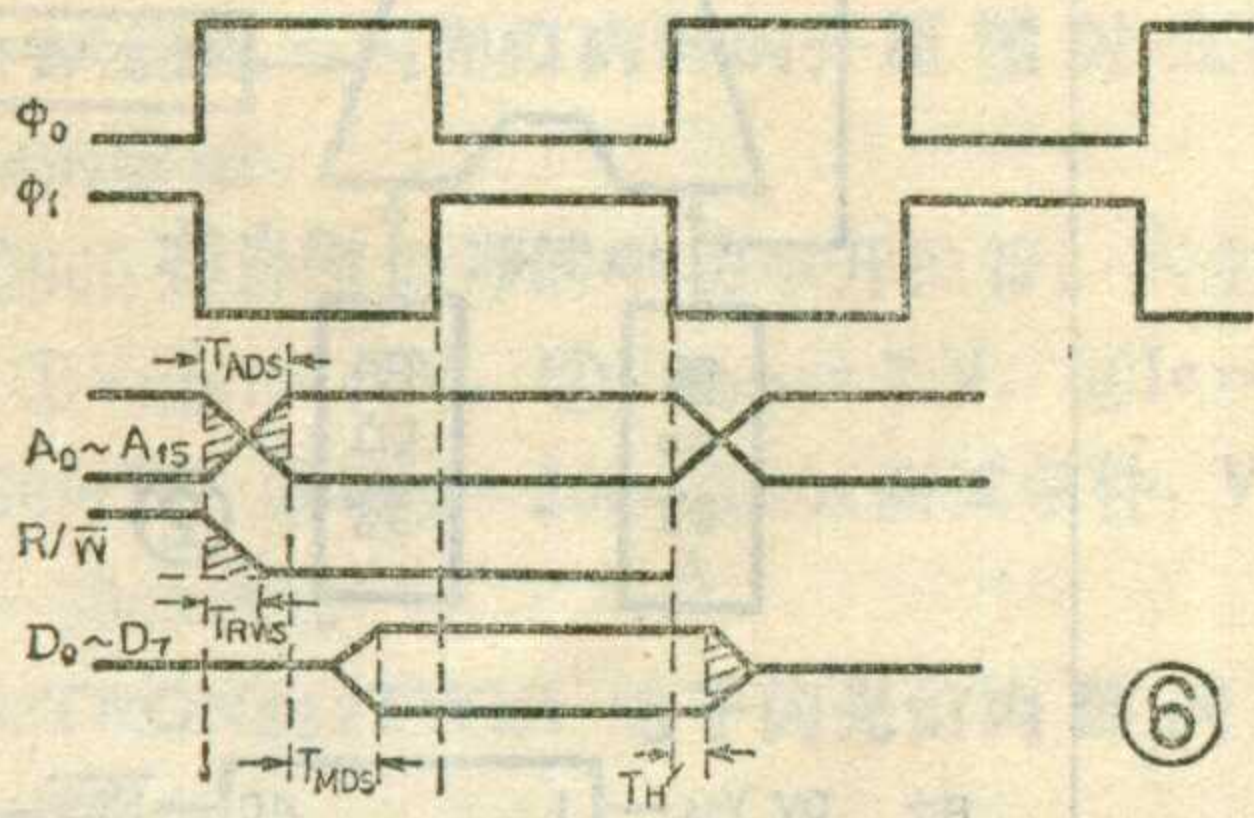
不受此约束; D 是十进制运算标志位, D=0 进行二进制运算, D=1 进行十进制运算; B 是 BRK 指令标志位, B=0 时不允许软中断, B=1 时允许软中断; V 是溢出标志位, V=0 数值不溢出, V=1 时溢出; N 是负数标志位, 一般用数据最高位 D7 表示数的正负, 当 N=D7=0 时数据为正数, 反之 N=D7=1 为负数。

65SC02 CPU 引线定义

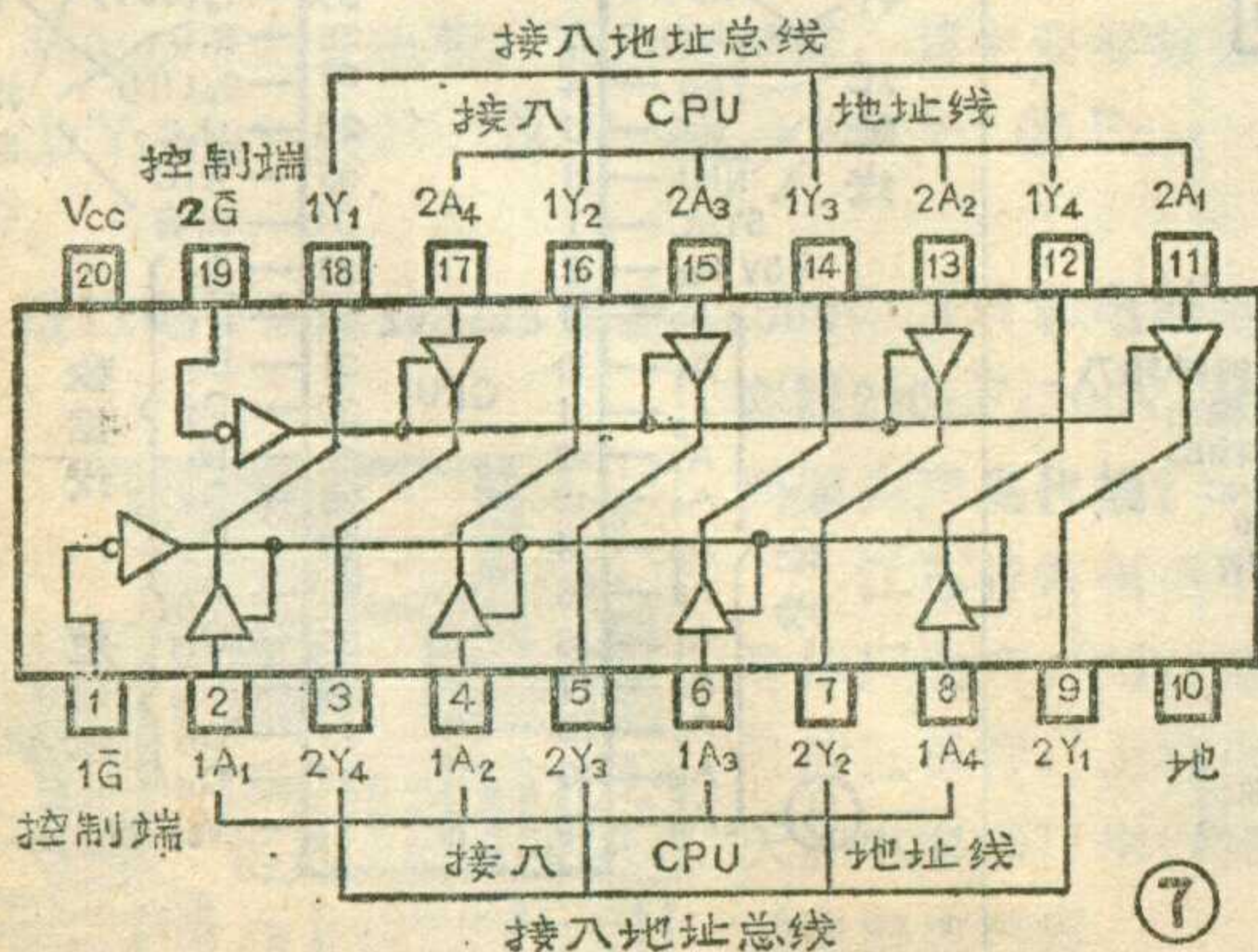
65SC02 CPU 封装在 40 脚双列直插式管壳中, 管脚功能见图 3。40 根引线按功能分为地址线 (16 条)、数据线 (8 条)、控制线 (7 条)、时钟线 (3 条)、电源线 (3 条) 和未用的三条线。下面扼要介绍引线定义: (1) R/W 是读、写控制信号, 是由 CPU 向系统功能部件发出的控制信号。R/W 端为高电平时系统执行读操作, R/W 端为低电平时执行写操作。(2) SYNC 是同步信号, 当 CPU 处于取指周期时, 该端发出高电平, 其它时间为低电平。(3) S.O 是置溢出信号, 外部方波的负跳沿使状态寄存器 P 的溢出标志位 V 置 1 (通常不用此线, 而把它接地)。(4) RES 是复位信号, 低电平有效, 其作用是使 CPU 主要功能部件复位, 起到初始化作用, 即令 PC 寄存器清零和使其它寄存器都置“0”。复位信号的产生有两种途径: 一



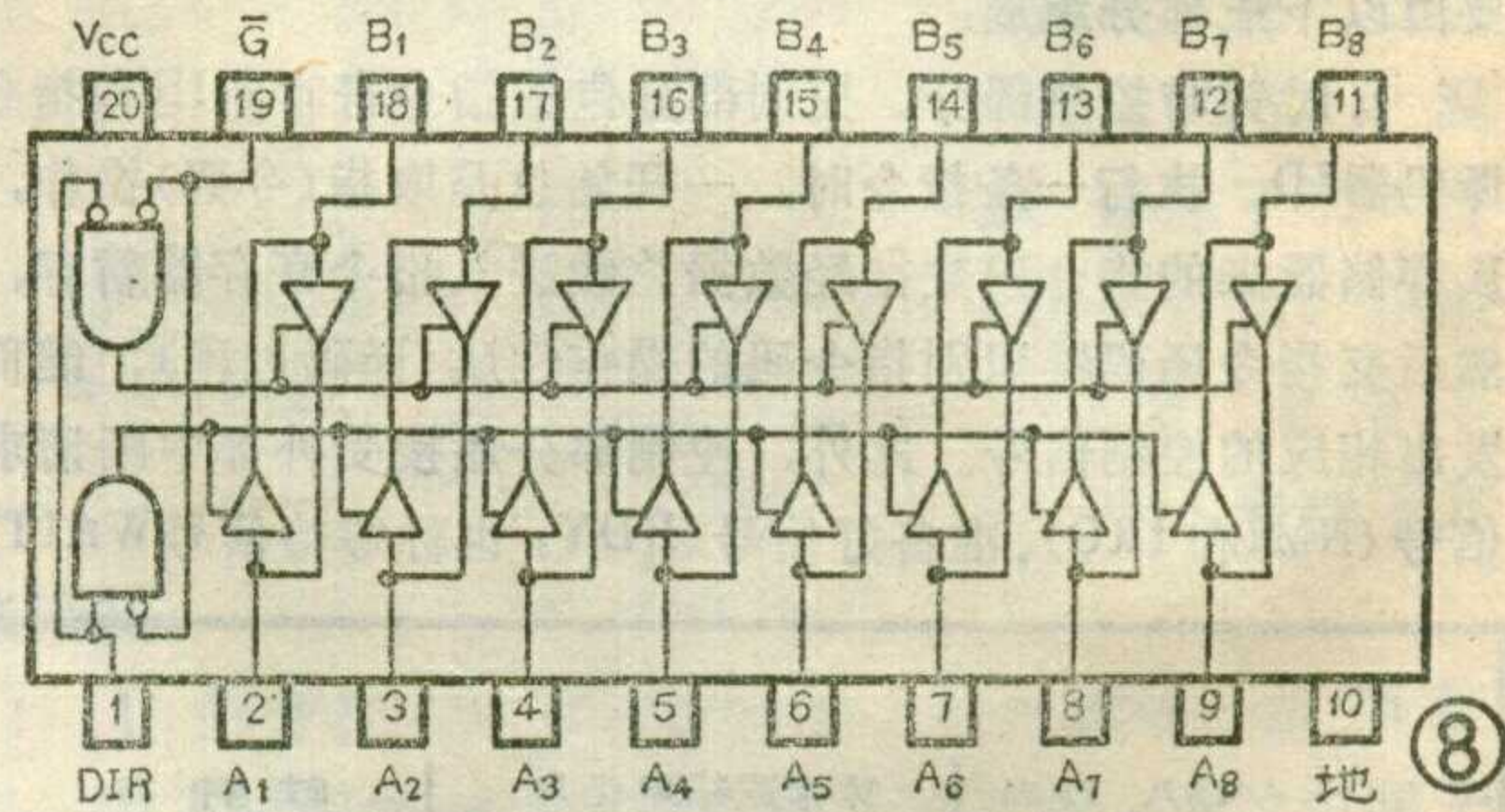
(5)



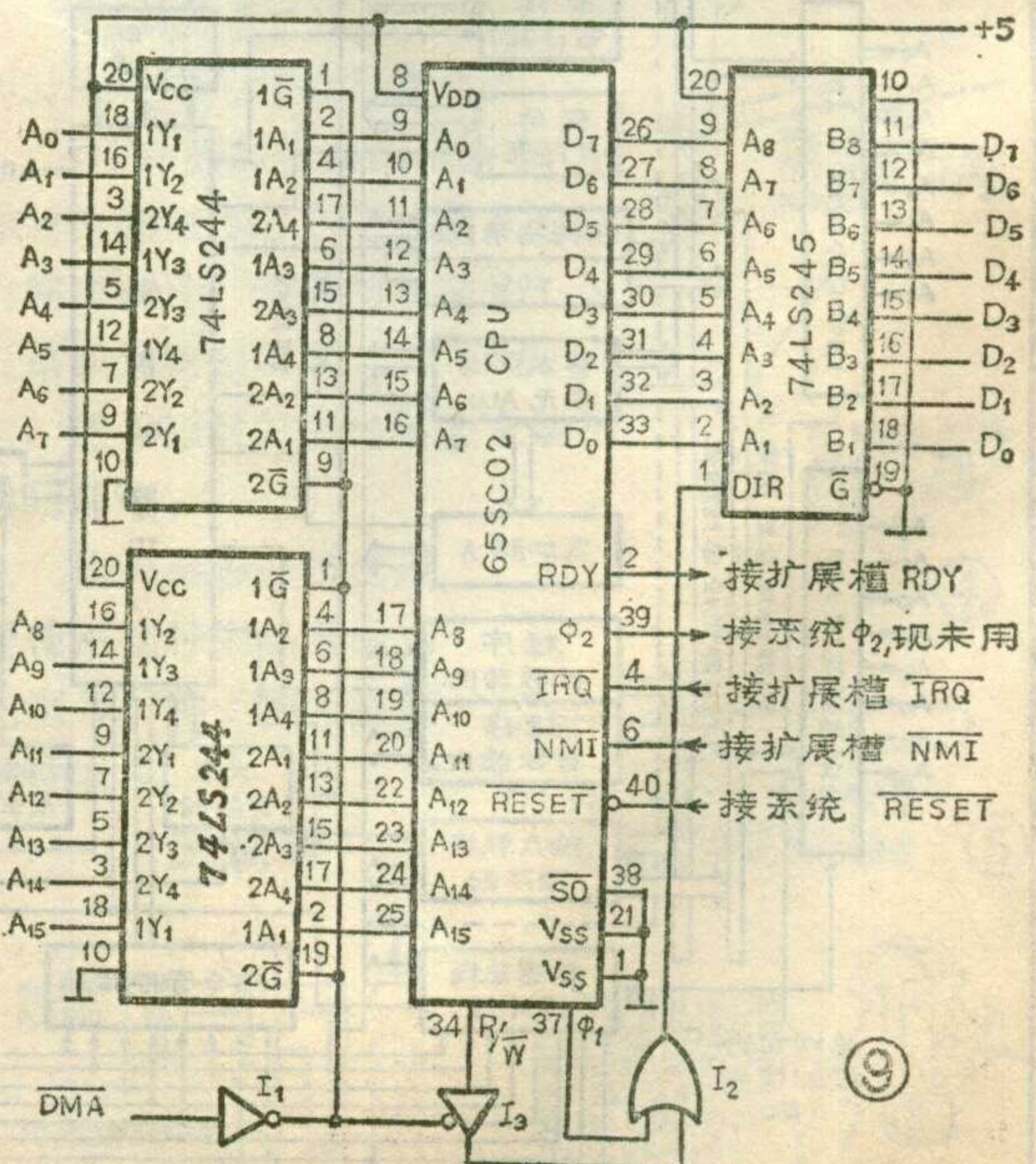
(6)



(7)



(8)



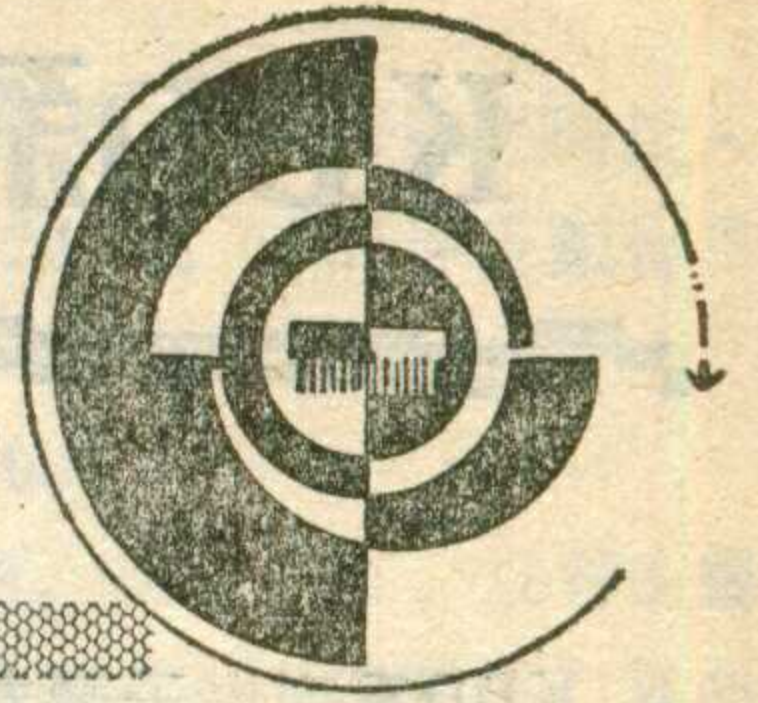
(9)





# 大功率驱动开关集成电路

## — TWH8778



蔡 凡 弟

**编者按:** 为了普及电子技术知识,让读者了解和掌握新器件的原理与应用,更为了感谢广大读者、作者对本刊的大力支持与帮助,我们特意组织了一批大功率开关集成电路 TWH8778,免费赠送给我刊读者进行实验。同时,我们刊出这篇介绍 TWH8778 的文章,以便帮助大家更好地了解它、应用它。我们欢迎广大读者能将自己的实验成果写成稿件寄给我们,以便

选登。有关赠送 TWH8778 的方法,详见本期第1页。

TWH8778是国外近年继TWH8751后推出的大电流驱动开关集成电路。它设计新颖,虽内部结构复杂,但应用却十分方便。只需在“控制”端加上一个数字信号,就能高速控制外接负载的通断。TWH8778采用场效应管和双极晶体管混合工艺制作。因此,具有低静态功耗和高增益的优点。同时,芯片设有过压、过热、过流等多种保护电路,能

经受极为苛刻的工作环境和负载条件。它通用性很强,可在各种自控系统中作为高速大电流驱动开关使用。

### TWH8778的主要特点

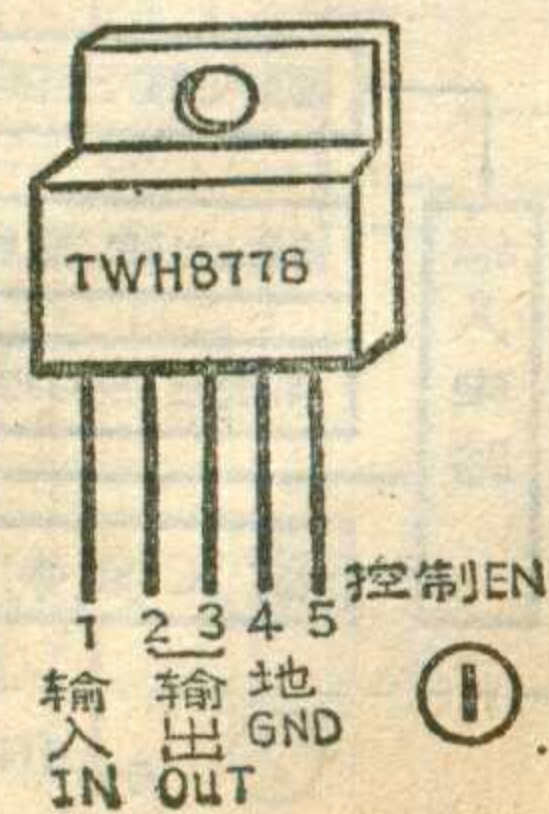
1、输出电流大,24V时为1.0A(典型值);2、电源输入级设有完善的自动过压保护电路;3、有输出限流电路,能将输出负载电流自动限制在1.0A左右;4、开关压降较小,约为0.5V/1A;5、电路的控制端可直接与TTL、CMOS电路连接;6、自动恢复的热保护功能;7、静态功耗很小,负载切断时仅50μA;8、有效工作频率达15KHz;9、采用TO-220五脚封装,体积小且便于安装。

### TWH8778的主要技术参数

TWH8778的引脚功能如图1,图2为其内部功能框图。

图3为电路符号,其2、3脚在集成电路内部是并联的。典型线路如图4所示,当EN脚为数

参数名称	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出限制电流(I <sub>O</sub> )	V <sub>O</sub> =0 V <sub>i</sub> =4.5V	0.25	0.40	0.70	A
	V <sub>O</sub> =0 V <sub>i</sub> =12V	0.55	0.80	1.00	
	V <sub>O</sub> =0 V <sub>i</sub> =24V	0.70	1.20	1.60	
开关压降(V <sub>I</sub> -V <sub>O</sub> )	V <sub>i</sub> =4.5V I <sub>O</sub> =150mA		180	250	mV
	V <sub>i</sub> =12V I <sub>O</sub> =500mA		300	500	
	V <sub>i</sub> =24V I <sub>O</sub> =750mA		450	700	
控制极开启电压(V <sub>ENT</sub> )	I <sub>O</sub> =500mA		1.60	2.00	V
控制极输入电流(I <sub>EN</sub> )	V <sub>EN</sub> =5V		120		μA
	V <sub>EN</sub> =1V		30		
输出漏电流(I <sub>K</sub> )	V <sub>i</sub> =24V V <sub>EN</sub> =0V		20	180	μA
最小输入电压(V <sub>IMIN</sub> )	I <sub>O</sub> =500mA		3		V
过压保护值(V <sub>IC</sub> )			30	40	V
静态功耗	I <sub>Q(OFF)</sub> 开关关断	V <sub>i</sub> =12V I <sub>O</sub> =0	10	50	μA
	I <sub>Q(ON)</sub> 开关导通	V <sub>i</sub> =4.5V I <sub>O</sub> =150mA	8	20	mA
		V <sub>i</sub> =12V I <sub>O</sub> =500mA	20	40	
		V <sub>i</sub> =24V I <sub>O</sub> =750mA	40	80	
允许功耗(P <sub>dm</sub> )	不加散热板			2	W
	加大散热板(T <sub>C</sub> =25°C)			>25	
控制极最大电压(V <sub>ENM</sub> )				6	V
最大输入电压(V <sub>IM</sub> )				30	V
控制输入—输出(T <sub>on</sub> )	I <sub>O</sub> =500mA		5	10	μs
延迟时间(T <sub>off</sub> )	I <sub>O</sub> =500mA		8	20	



# KDD系列电子琴专用芯片的应用

刘彦茂

KDD系列电子琴专用集成电路，由三片组成。KDD—49为49键旋律演奏电路。KDD—08为自动节奏电路。KD28为双通道音频功率放大器，其中一个通道用于放大KDD—49电路输出的乐音，另一个通道用于放大KDD—08的节奏乐音。由于这套电路集成度高，

仅需外部很少量的支持元件就可组成整机。又因KDD—49片内采用数字音律发生器，可以较好的保证音阶的十二平均律分配。故用这套片子可以很方便地组成具有49键和多种音色及自动节奏的音乐教学电子琴。

本文将对各片电路的功能、外部支持电路及由此套电

字高电平时，输入IN至输出OUT即接通，反之即断开。

图5示出了TWH8778的控制与输出特性曲线。由图可知，其开启电压阈值为1.6V左右，与TTL和CMOS数字电路兼容。

由图6输入特性曲线上看出，当 $V_{EN} > 6.5V$ 时，控制输入电流急剧上升，故实际应用时， $V_{EN}$ 应小于6V。

TWH8778内设有过压保护电路，当IN端电压超过30V时，输出负载电流被自动切断( $I_o = 0$ )，待 $V_{IN}$ 下降后，开关电路自动恢复。

图7为TWH8778的热保护特性曲线。图8示出了其开关特性，由图可知，它的切断延迟时间大于导通延迟时间，使用时应注意。

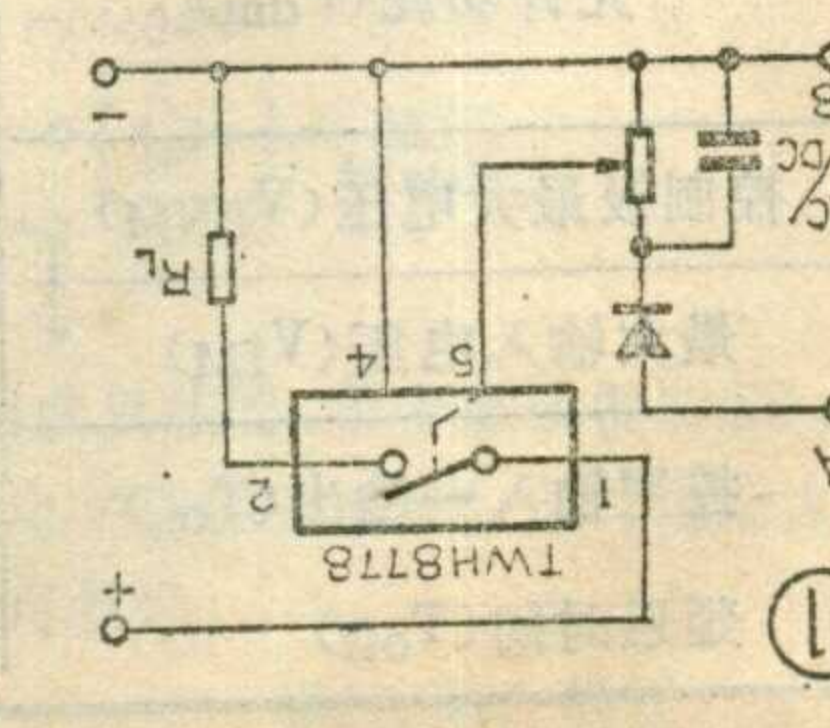
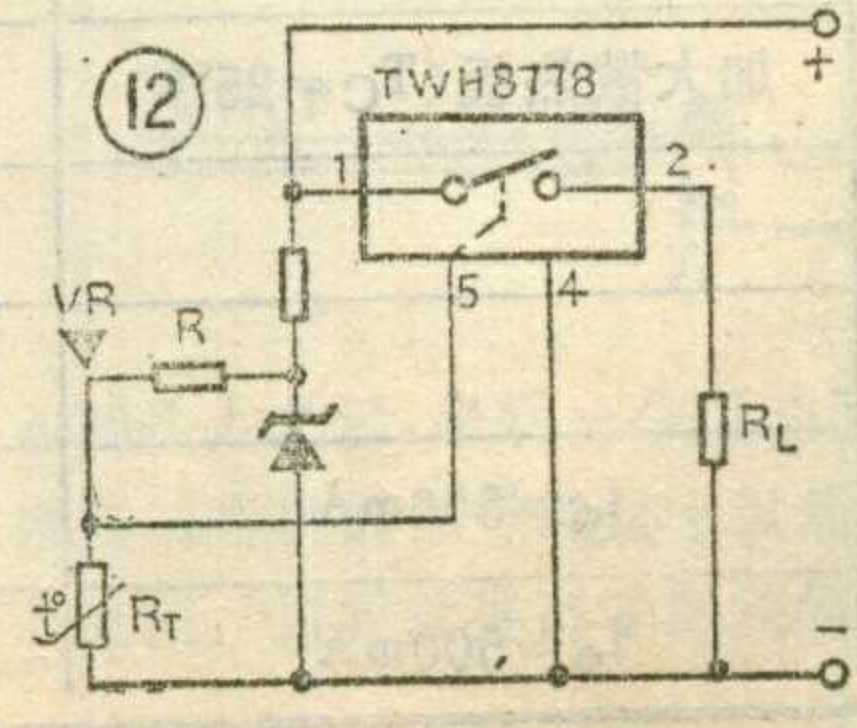
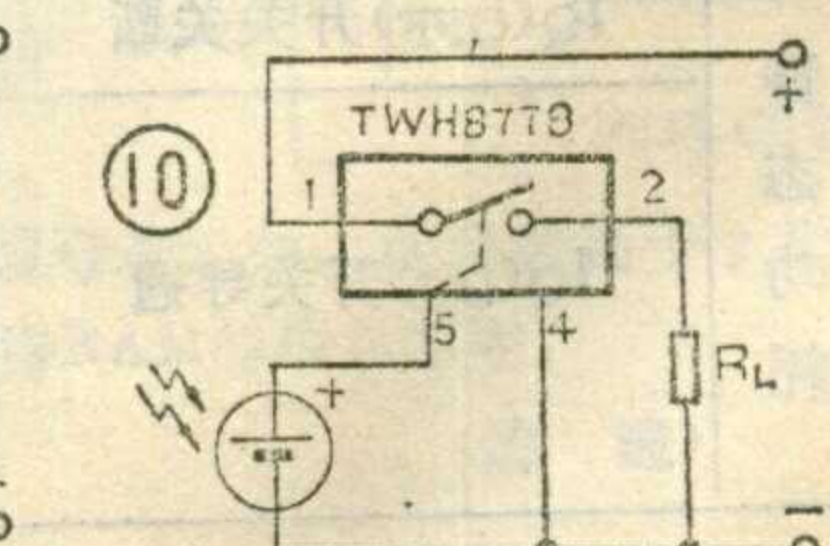
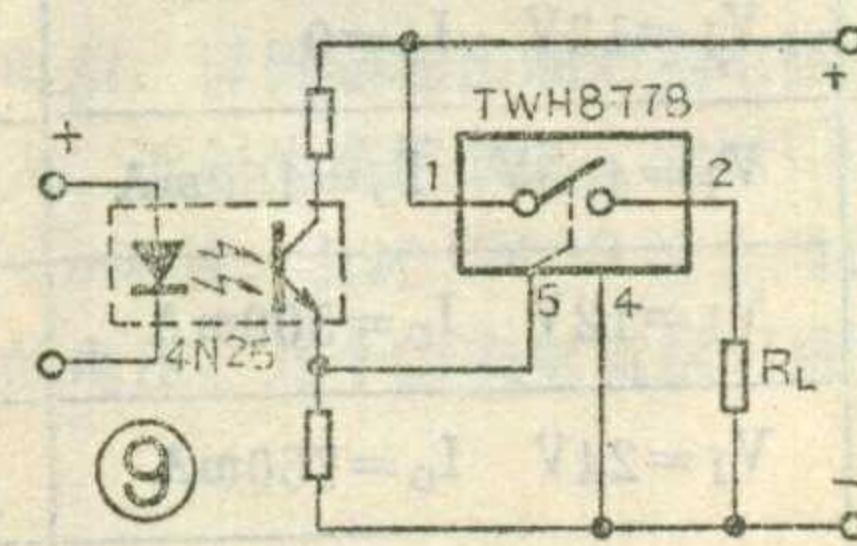
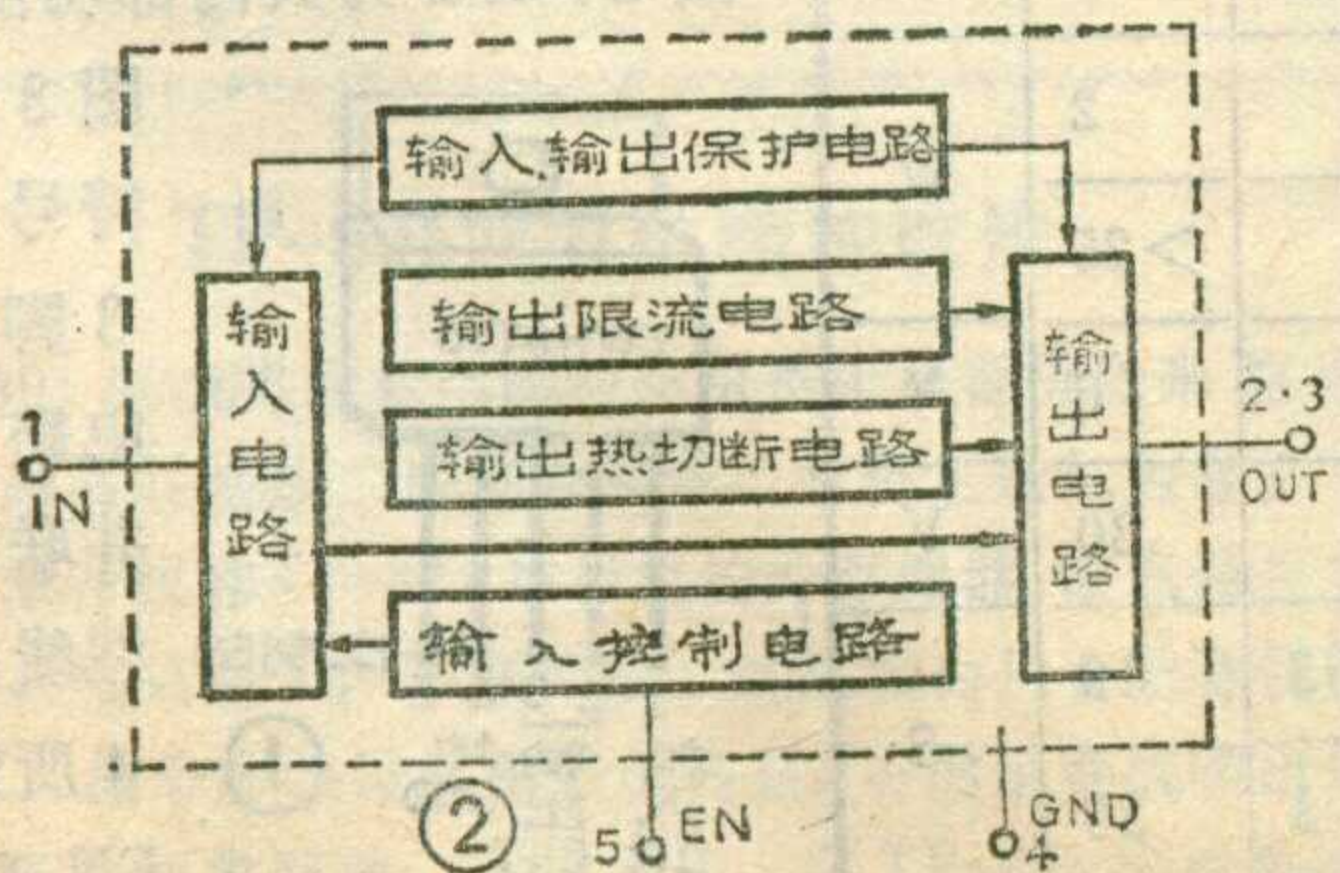
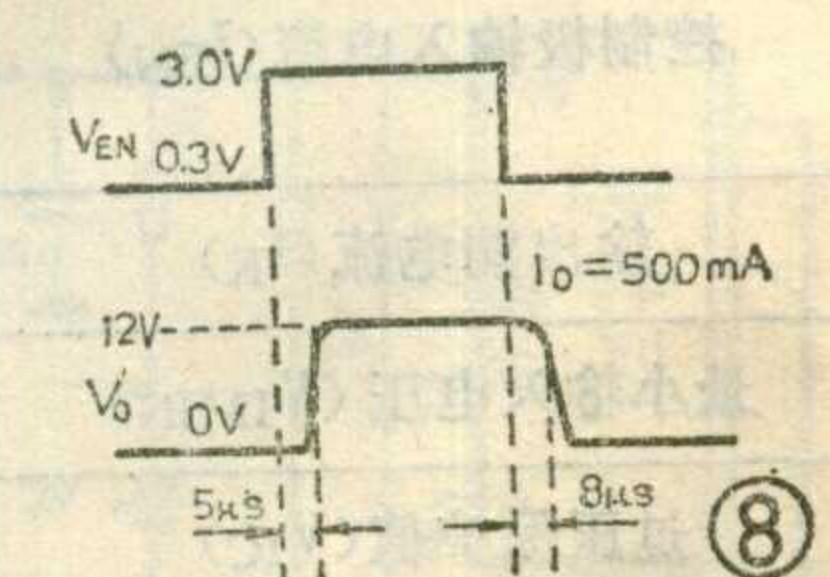
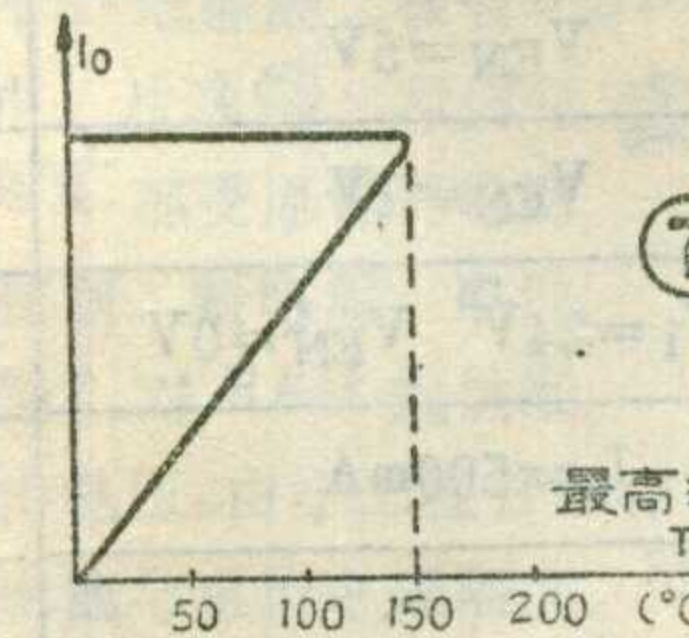
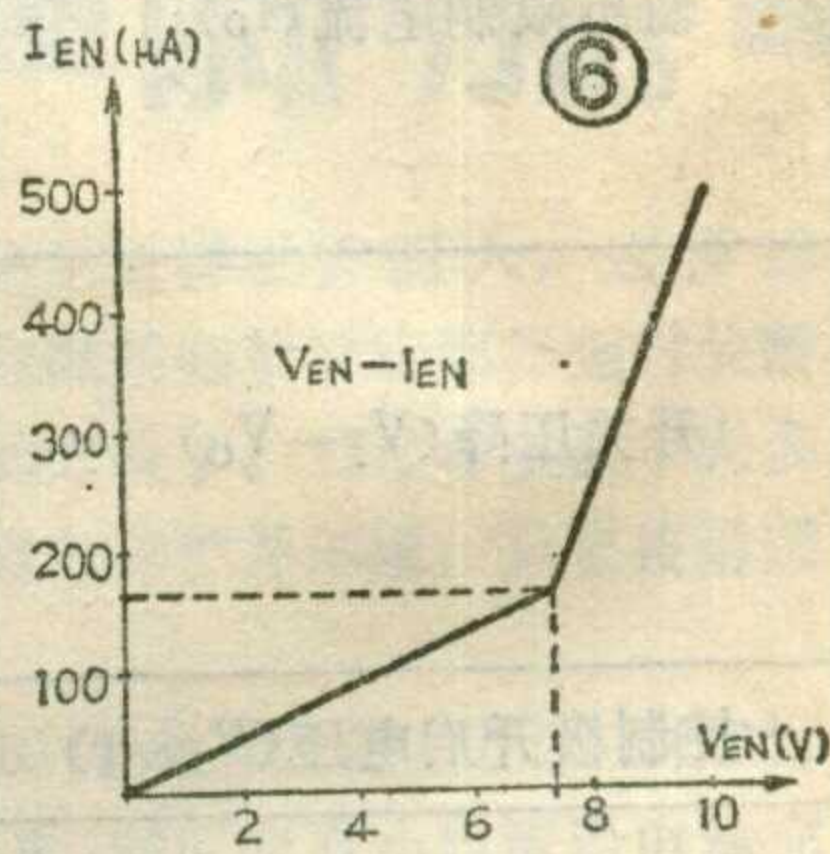
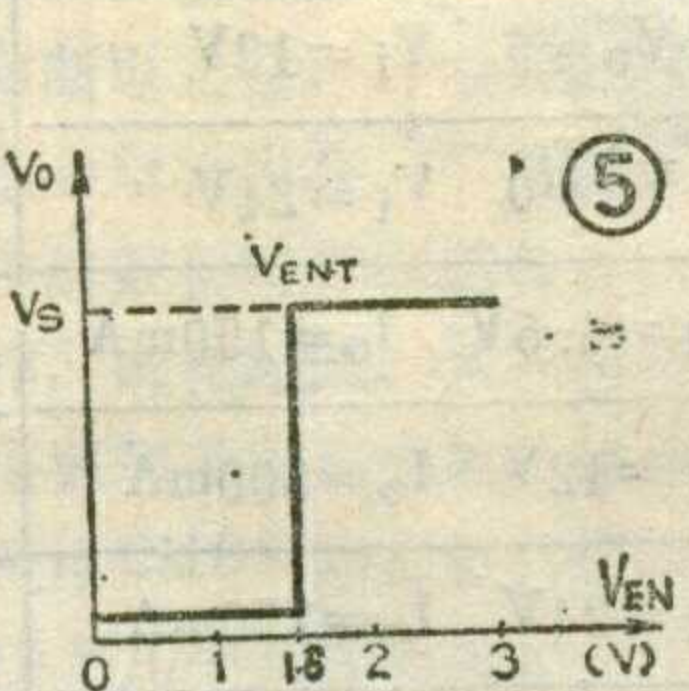
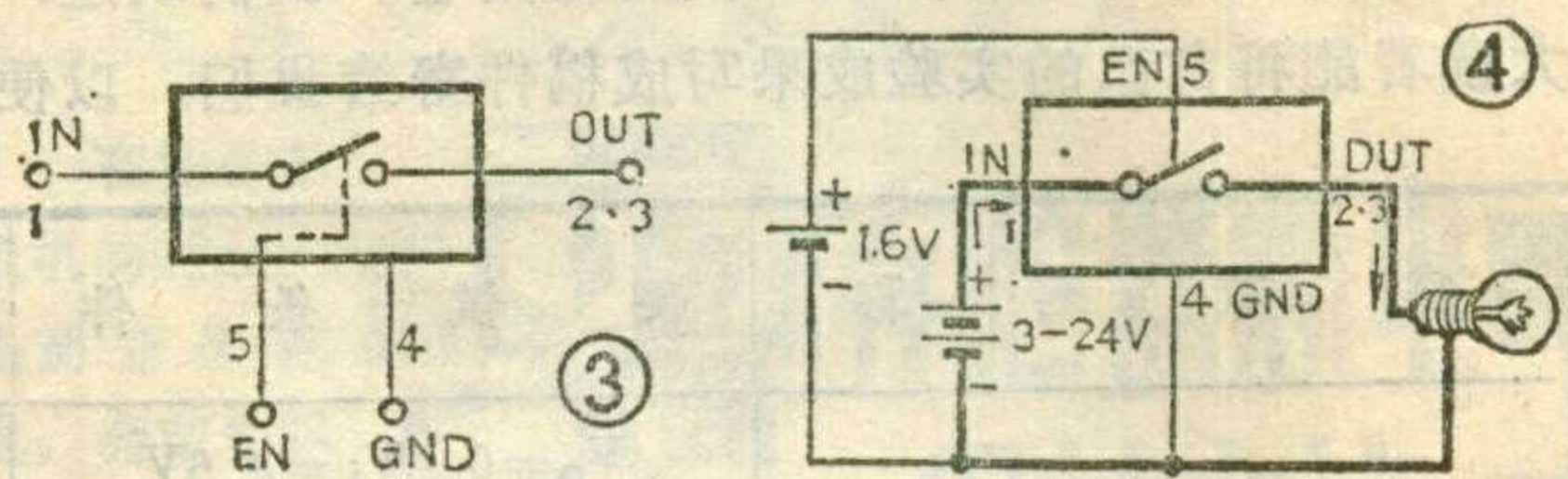
TWH8778的详细技术参数见表1。

## TWH8778的应用

综上所述，TWH8778无疑是一只设计新颖的开关器件。但是，它在国内还未广泛采用。下面举几个简单的例子。首先，它可被看作一只直流3~24V的高速电子继电器来使用。图9就是一个固体继电器；当光电耦合器4N25发射端加上电压时，接收端的光敏三极管导通，使得TWH8778导通。图10为光控开关，当有光照时，硅光电池输出大于1.6V，电路导通。图11为超压保护电路，平时控制端通过R调至额定值，如被监视电压A、B端偏高，电路将导通。图12为温控开关电路，测温元件 $R_T$ 阻值随温度变化，R与 $R_T$ 交点上的电压 $V_R$ 也相应改变，当 $V_R$ 大于1.6V时，电路导通。

以上仅举出几种常用电原理图，做为资料提供

大家。更好的、更实用的电路我们期待广大读者来开发。(赠送方法详见第1页)





路构成的电子琴整机等作一较详细的叙述。

### KDD-49

图1为KDD-49电路片外形图。第2、3、4、5、6、7等6管腿与第26、27、28、29、30、31、32、33、34等9管脚组成 $8 \times 9$ 开关矩阵。其中第1至49点用于49个演奏键盘的键盘开关。第50和51两脚用于连续音和弹拨音的包络控制。第23脚接正电源(+5V)，第8脚接电源地(0V)。第9、11、13、15和19、20、21、22等8管脚外接包络控制电路。第10、12、14、16等4个管脚为乐音输出端。第17、18两管脚接连续音和弹拨音包络选通显示控制端，可以直接驱动发光二极管。第1管脚对地接入1000P电容。第24和25脚，为主时钟振荡器频率控制端。接入电阻值的大小可以改变整个电子琴的绝对音高。

关于这个片子的主时钟振荡器频率控制有下述两点说明：

1、最简单的应用场合时仅在第24和25两管脚之间接入 $30K\Omega$ 左右的电阻，通过对电阻值的适当微调来整定绝对音高。这一方法虽简单但不便实现颤音控

制。

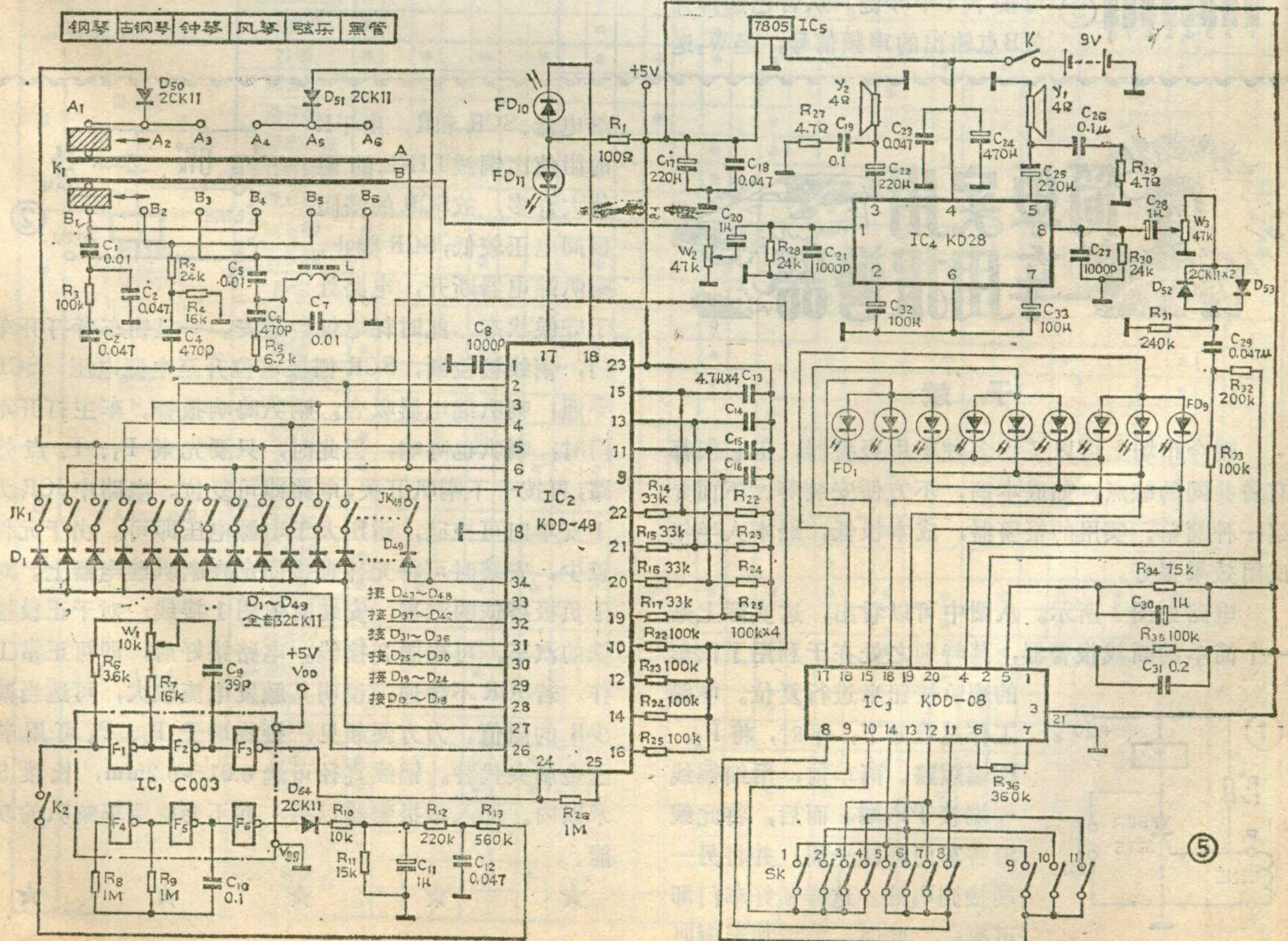
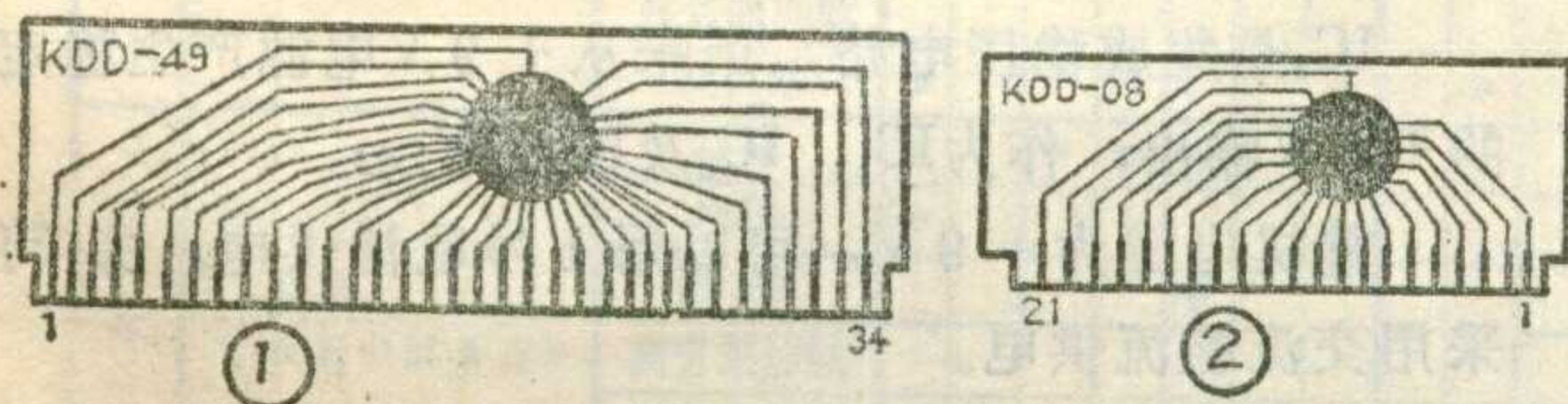
2、另一种方法是在第24和25两管脚之间接入 $1M\Omega$ 电阻，把外时钟加于第24脚。外时钟及颤音产生方法后述。

### KDD-08

图2为KDD-08的外形图。第8、9、10等3脚和11、12、13、14等4脚组成 $3 \times 4$ 矩阵开关。其中开关 $SK_1 \sim 8$ 用来改变节奏花样。 $SK_9$ 作为节奏启停控制开关。 $SK_{10}$ 为节奏加速控制开关， $SK_{11}$ 为节奏减速控制开关。第15、16、17等3脚和第18、19、20等3脚组成节奏选通显示矩阵，不需外接放大电路就可直接驱动发光二极管。 $FD_1 \sim 8$ 为节奏花样显示发光二极管，第9灯 $FD_9$ 为节奏启停显示发光二极管。第6脚为鼓音包络控制，第1脚为沙锤包络控制。第2、4脚为节奏乐音声频信号输出。

### KDD28

图3为KD28的外形图。其中各引脚功能为：4、正电源(+9V)，6、地(0V)。本电路有两个完全相同的通道。左通道：1为信号输入端；2为交流接地端；3为功率输出端。右通道：8为信号输入端；7为交流接地端，5为功率输出端。此片电路应用时请注意勿损坏所附的散热片，以免影响电路正常工作。



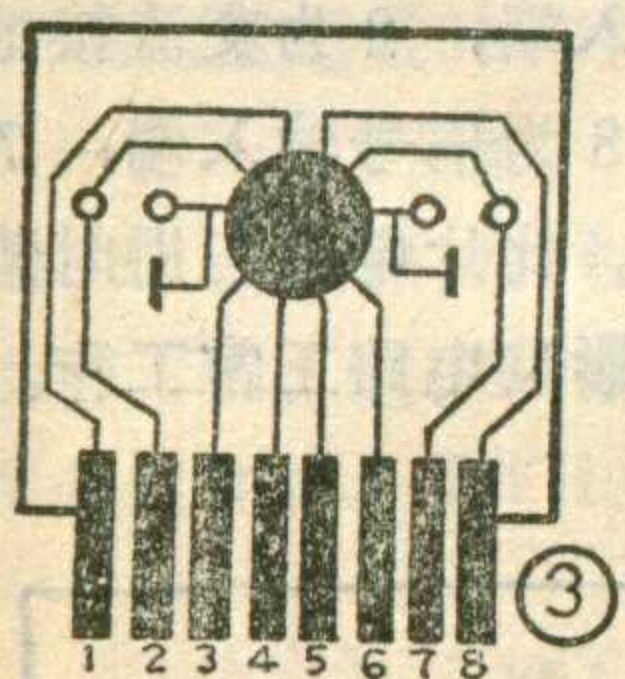
## KDD电子琴整机

图5为由整套KDD系列电路组成的电子琴整机电原理图。

IC<sub>1</sub>为CMOS六反向器，可以用国产CO33，也可以用其性能相同的其它国外产品如4069、4049等代替IC<sub>1</sub>的F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>等三个反向器组成主时钟振荡器。F<sub>4</sub>、F<sub>5</sub>、F<sub>6</sub>等三个反向器及外部元件组成颤音调制用低频振荡器。F<sub>3</sub>的输出加于IC<sub>2</sub>的第24腿。

IC<sub>2</sub>即KDD-49，它和外部矩阵开关、音色形成电路等组成旋律演奏部分。

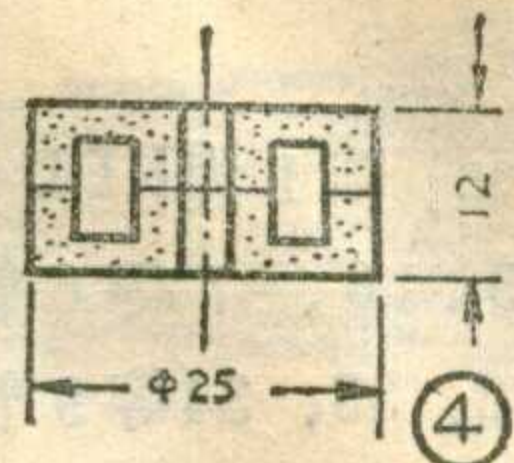
JK<sub>1</sub>~JK<sub>4</sub>为键盘开关触点。在组成电子琴时多采用装于琴键下部的导电橡胶触点来实现。K<sub>1</sub>为2×6开关，六个位置可实现六种音色的选通。通过这个开关控制，利用KDD-49产生的两种包络和本图中给出的三种滤波器，可以形成钢琴、古钢琴、钟琴、风琴、弦乐、黑管等六种音色的控制。FD<sub>10</sub>及FD<sub>11</sub>分别显示开关在1、2、3位置还是在4、5、6位置。接于IC<sub>2</sub>的15、13、11、9及22、21、20、19端



的电阻和电容，是为了实现乐音包络的产生。三个滤波器的信号，来自R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、R<sub>24</sub>、R<sub>25</sub>的结点处，此即在按键后送出的声频信号。KDD-49允许最多同时可按下4个琴键。从音色选择开关B点输出的声频信号，经W<sub>2</sub>送

至功率放大器。

在设计产品电子琴时，FD<sub>10</sub>、FD<sub>11</sub>、K<sub>1</sub>和K<sub>2</sub>均放置在控制面板上。滤波器中的电感用图4所示的盒式磁芯绕制，导线用φ0.8漆包线，匝数为400。



电路中IC<sub>3</sub>(即KDD-08)、节奏选择开关SK、节奏显示器阵列及外接电阻电容等组成自动节奏部分。

在组成产品电子琴时，SK<sub>1</sub>~SK<sub>11</sub>及FD<sub>1</sub>~FD<sub>9</sub>均设置在控制面板上。

R<sub>36</sub>用来产生节奏的主时钟，适当改变其阻值可以使其节奏速度的快与慢的范围进行适当调整。接于IC<sub>3</sub>的5腿和1腿上的电阻和电容并联电路，用来产生鼓音和沙锤的包络。节奏乐音输出由R<sub>32</sub>和R<sub>33</sub>送出。反接并联的D<sub>52</sub>与D<sub>53</sub>是为了压低IC<sub>3</sub>节奏起动后，在非节奏乐音期间的噪声。

IC<sub>4</sub>(即KD28)的两个通道中，其一通道从W<sub>2</sub>输入IC<sub>2</sub>输出的旋律乐音。另一通道从W<sub>3</sub>输入IC<sub>3</sub>输出的节奏乐音。两个通道输出均配用4Ω扬声器。

IC<sub>5</sub>是集成稳压电路，用来从+9V电源产生稳定的+5V输出，作为IC<sub>1</sub>、IC<sub>2</sub>及IC<sub>3</sub>的V<sub>DD</sub>。

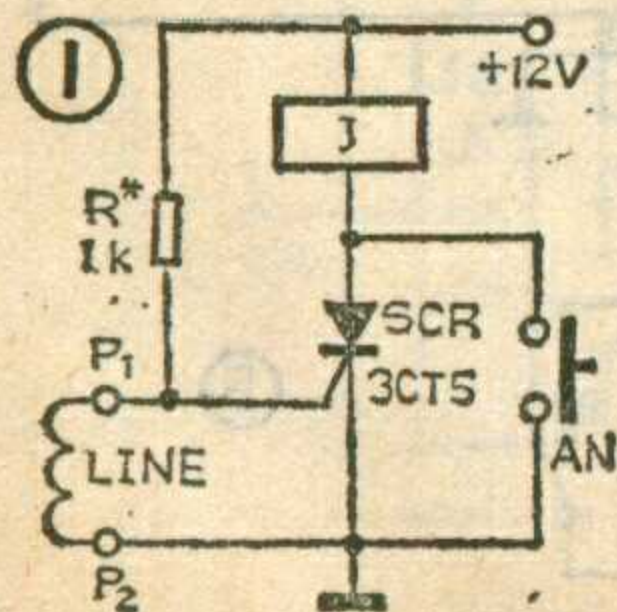
整机电源为+9V，可以用1号电池供电，亦可采用交流整流供电。



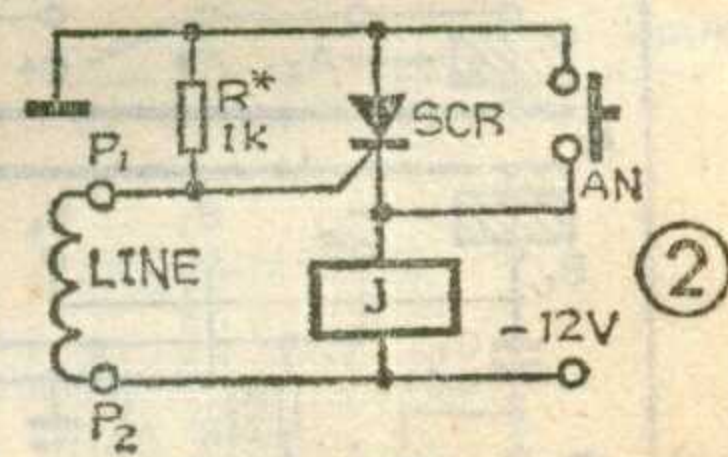
## 于斌

现今市场上可以买到多种车用报警器，但它们都有着共同的缺点，如成本高，不方便安装等。下面介绍一种简单、实用的报警器，成本极低，经本人半年试用效果很好。

电路如图1所示。从图中可以看出，这实际上是一个简单的断线报警器，其特别之处在于利用了汽车的喇叭按钮来进行复位。电路工作过程如下：平时，将P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>端短路。离车前，用细铜线一端接于P<sub>1</sub>端。而后，将此线沿各车门环绕一周，并将另一端接到P<sub>2</sub>处。这样锁好车门即可离去。此时，电源加至喇叭



继电器、SCR和R。由于R的阻值比铜线LINE的阻值大许多，故SCR的栅阴极间电压较低，SCR截止，喇叭继电器断开，电路处于守候状态，此时耗电仅数毫安。一旦窃车者打开车门，铜线被拉断，SCR栅极电位升至电源电压，SCR导通，喇叭继电器吸合，喇叭鸣响报警。车主打开车门时，喇叭也鸣响，但此时，只要先将P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>点短路，再按一下喇叭开关，电路即可复位。电路中SCR为1安单向可控硅，耐压大于电源电压即可。由于元件较少，安装时可将元件直接固定在喇叭继电器上。对于负极搭铁的汽车，安装时依图1接线；对于正极搭铁的汽车，可按图2接线。电路接好后，即可正常工作。若SCR不导通，说明其触发电流较大，可适当减少R的阻值。为方便起见，接线端子P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>可用普通金属夹代替。铜线直径可选0.01~0.2mm，长度5米以内。加入本报警器以后，并不影响原车喇叭的功能。



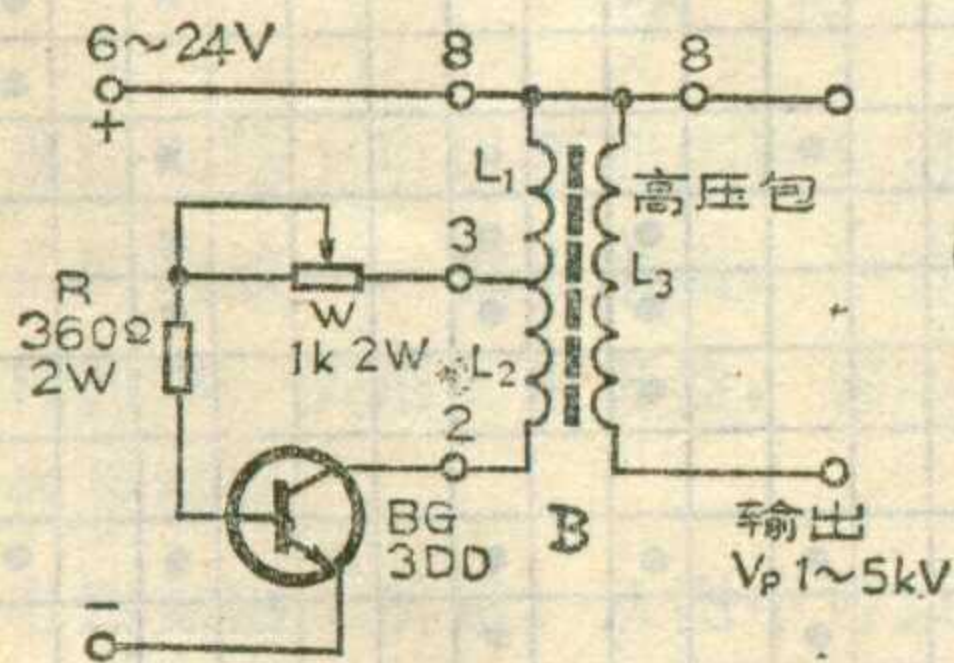
★ ★ ★ ★ ★



序号	节奏名称	使用声摸器	时序(拍点位置)																																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
11	摇摆舞 (SWING)	短音铙																																	
		沙锤																																	
		响弦鼓																																	
		低音鼓																																	
12	慢摇滚 (SLOW ROCK)	沙锤																																	
		响弦鼓																																	
		低音鼓																																	
		时序器应从第24拍点后返回第1拍点																																	
13	爵士摇滚 I (JAZZ ROCK I)	沙锤																																	
		长音铙																																	
		响弦鼓																																	
		低音鼓																																	
14	爵士摇滚 I (JAZZ ROCK I)	沙锤																																	
		长音铙																																	
		响弦鼓																																	
		低音鼓																																	
15	波桑诺瓦 (BOSSANOVA)	沙锤																																	
		长音铙																																	
		高音板																																	
		低音鼓																																	
16	6/8拍 (6/8 BEAT)	沙锤																																	
		长音铙																																	
		响弦鼓																																	
		低音鼓																																	

## 简单的高压发生器

附图所示为一种简单的高压发生器电路,用于负离子发生器等。电路中绕组L<sub>2</sub>为BG提供正反馈,电阻R和电位器W为BG提供静态偏置,从而构成极简单的自激振荡器。图中B为17英寸黑白电视机的行输出变压器,详细接线如图所示。电路装好后,将两输出端靠近到几毫米的距离,应看到跳火现象。B也可用其它尺寸的行输出变压器,如不起振,可将L<sub>2</sub>端头对调一调。要注意的是,3DD低频功率管BG的耐压BV<sub>ceo</sub>最好大于4倍的电源电压。(何平)



## 电池电压指示器

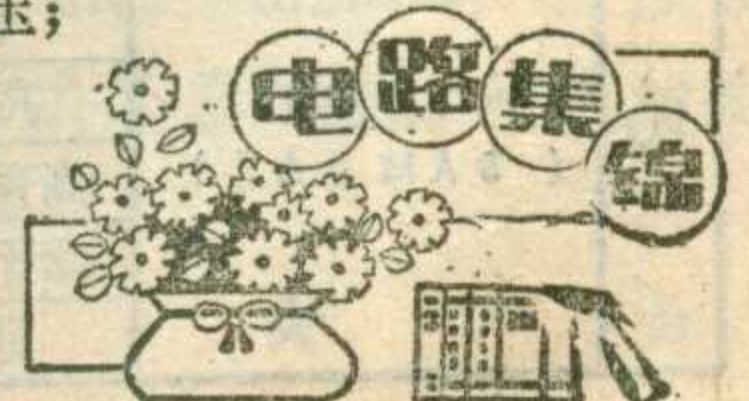
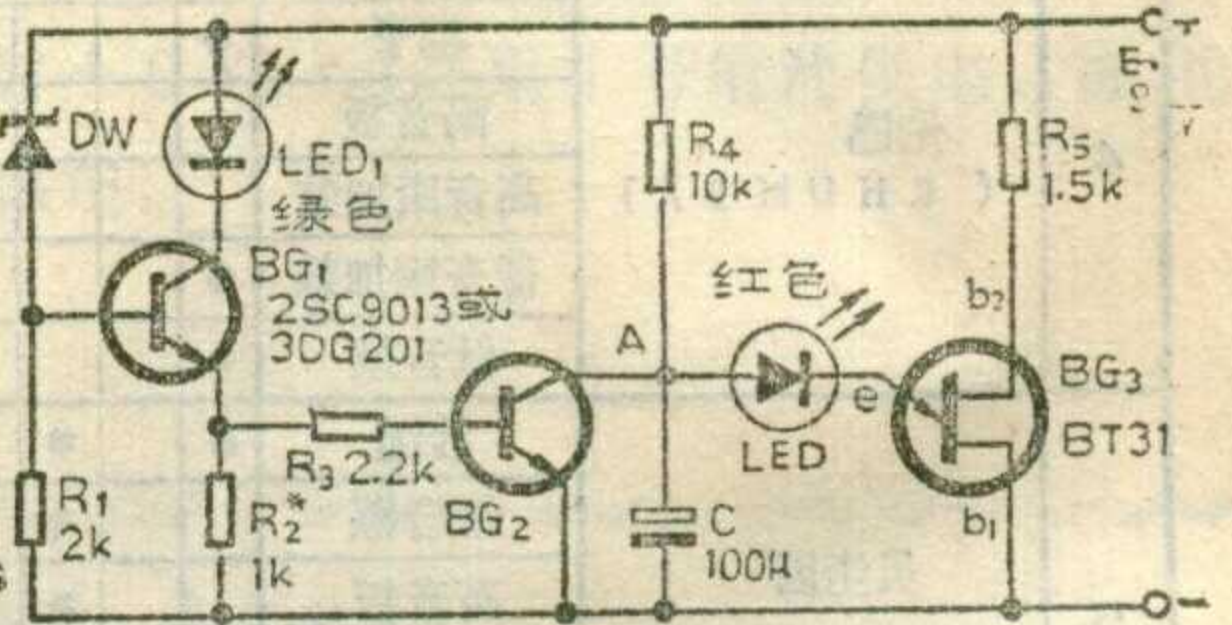
该电路可供无线对讲机及其它电池供电的装置用作电源指示及电压跌落指示。在电池电压处于正常工作范围时,发出连续的绿光指示。一旦电压下降到预先设置的数值时,绿灯熄灭,同时断续发出红光进行

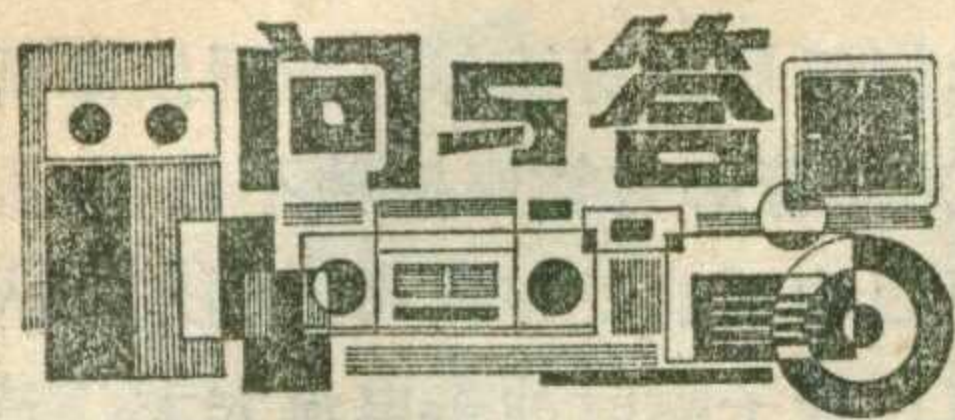
告警。该装置在连续发光时,最大耗电为5毫安。而发出闪光时,平均耗电仅为1.2毫安。该电

路最大的特点是,红、绿灯的转换干脆利索,具有陡直的特性。

图中BG<sub>1</sub>、LED<sub>1</sub>及附属电路组成正常指示电路BG<sub>2</sub>及附属电路组成振荡器,BG<sub>2</sub>为电子开关。当电源电压在报警点以上时,稳压管DW被击穿,BG<sub>1</sub>处于放大状态,LED<sub>1</sub>(绿色)被点亮。同时,R<sub>2</sub>上的压降足以使BG<sub>2</sub>饱和导通,将A点电流旁路入地,BG<sub>2</sub>停振。R<sub>2</sub>同时决定了流过LED<sub>1</sub>上的电流。当电源电压下降到不足以击穿DW时,BG<sub>1</sub>截止,LED<sub>1</sub>熄灭。同时BG<sub>2</sub>截止,电源通过R<sub>4</sub>对C充电,到一定电压,BG<sub>3</sub>起振,LED<sub>2</sub>(红色)以脉冲形式发光,进行告警指示。振荡频率由R<sub>4</sub>、C决定,但C容量不可取得太小,不然LED<sub>2</sub>发光较暗。

DW的击穿电压选择为 $U_{DW} \approx E_c - 0.5$ (E<sub>c</sub>为跌落报警点电压;0.5为BG<sub>1</sub>be结的正向压降)。R<sub>2</sub> =  $(E_c - U_{DW} - 0.5) / I_{L1}$ (E<sub>c</sub>为电源电压;I<sub>L1</sub>为LED<sub>1</sub>的工作电流,一般取2.5mA)。通过选择不同的U<sub>DW</sub>就可适应不同的电源电压。(周兴华)





**问：**一台夏普18英寸彩色电视机，在接收电视节目时，彩色图象的某一区域有大片的色斑，如果接收的是白色或单色画面的节目时，则画面的颜色是混色。请问这是什么现象？是如何产生的？应怎样消除？

**答：**此故障现象是由色纯度不良引起的，产生此故障的原因有三个：一是彩色显象管内的金属栅网板、电子枪、金属支架及外框等导磁材料带磁；二是色纯度调整电路有故障；三是该机的消磁电路失效而无法自身消磁。另外，当显象管受到剧烈的振动后，电子板或金属栅网板发生移位，所产生的色斑也是大面积的。

检修此故障时，首先应先看看消磁线圈  $L_{751}$  的插头是否脱落，热敏电阻  $POR_{701}$  是否开路或脱焊，如果都正常的话，可用外消磁线圈进行消磁，具体方法：将外消磁线圈接上电源，与显象管屏幕保持平行，在屏幕和机壳前慢慢作几次圆周运动，随后慢慢地移开屏幕，移到距离电视机约3米远，切断电源。如果局部色斑还存在，可重新消磁，并且在作圆周运动时，可将圆周的直径逐步加大，直至满屏幕。由彩色显象管的电子枪或金属栅网移位引起的大面积色纯不良故障，只能通过更换新显象管来解决。

(周康生)

**问：**盒式录象带发生扭曲、断裂、凌乱等现象时，能否象盒式录音带那样用透明粘胶带拼接后再使用？

**答：**盒式录象带应尽可能避免拼接，因为经拼接、尤其是多处拼接的磁带容易在运行中损伤磁头或其它元部件。必须拼接时，要采用规定的铝基粘接带，不可使用普通透明粘胶带，而且粘接部位一定要

在带基一面，而不是磁粉面。粘接带与磁带的结合面之间要避免出现小气泡或杂质等，力求平整、牢固地粘合。拼接完毕的磁带一般可插入录象机中先让它空走带一遍，这样较利于磁带卷绕等性能的稳定，减少可能在使用中出现的故障。

(元沅)

**问：**一台用TDA4500组装的CORONAR44cm黑白电视机发现场不同步，后边又无场频调节旋钮，请问应如何解决？

**答：**这种故障是这类机器的固有缺陷，在正常情况下，要保持图像同步，场频应维持在4A~47Hz之间。而CORONAR电视机中TDA4500①脚外围电路即锯齿波形成电路的电容  $1C_7$  ( $0.22\mu$ ) 高温特性差，而且供电电压过高， $VR_1$ 、 $1R_7$  电阻值也过大，从而破坏了同步特性。

解决办法：需先将  $1C_7$  换用一只热稳定较高的云母或聚丙烯电容器，微调电阻  $VR_1$  由470K改为100K，电阻  $1R_7$  由1.8M改为470K，然后将  $VR_1$  与调谐器33V的接点断开，改接到TDA4500的⑦脚，图像便会十分稳定而不需作同步调节了。

(为民)

**问：**我有一台日立CEP-323D 18英寸遥控彩电，最近发现遥控发射器不能使电视机按其指令动作，是遥控发射器坏了吗？应怎样判断？

**答：**应首先分清是电视机故障，还是遥控发射器损坏。对于发射器可用下面方法判断，打开一台收音机，使其距发射器20~30cm处，按动反射器上的各个指令按键，正常时应有间断的“它、它”声，反之，若按到某个按键时收音机里无此声，则说明该指令电路有故障。这是因为当按下指令按键时，发射器将产生一系列脉冲，此脉冲经放大后去调制红外线发光二极管，产生被调制的红外线，然后被收音机接收，变成电信号而发出声音。

(陈克军)

**问：**一台乐声牌TC-683D型彩电中的2SC1473NC晶体管损坏，一时又找不到原型号管子，请问可用什么型号的国产管代换？

**答：**2SC1473NC管是专用于电视机电源电路部分，作为电源误差信号取样放大的晶体管。系NPN型硅材料管。其主要技术参数有： $P_{CM}=0.75W$ ， $I_{CM}=70mA$ ， $BV_{CBO}=250V$ ， $BV_{CEO}=200V$ ， $f_T=50MHz$ ， $h_{fe}=30$

如果找不到原型号的晶体管，可用国产管3DA87C或3DA95C来代换。注意在代换时，要将管脚连接正确。

(屈梅)

**问：**一台北京牌836型彩电，在接收彩色信号时，色杂波干扰很大，当把对比度和色饱和度旋钮关小时，黑白图象的左右两侧又出现黑条干扰，在信号弱时，图象上还伴有毛刺，不知是何原因？

**答：**这种现象主要是行输出部分打火造成的，检修时，主要检查高压嘴是否安装好了。高压导线和高压帽是否漏电、聚焦极和加速极的焊点是否有毛刺或焊接不良而尖端放电、高压包和显象管的接地端是否焊接不良，以及高压包引线是否碰到机内金属壳上引起电晕（在暗处观察）等而出现故障。

(梁怀斌)

**问：**一台百花牌D11-30型黑白电视机，在接收强电台信号时，图象质量变差，不知是何原因？

**答：**这是高放级的输入回路和调谐回路的幅频特性变差造成的，因此，在检修时，先测量高放管的各项参数是否合乎要求，检查其发射极的电阻及电容是否正常，然后再检查电容器  $1C_4$  ( $3.3P$ )、 $1C_6$  ( $15P$ ) 及  $1C_5$  ( $5.1P$ ) 是否开路或失效，谐振回路上的谐振电容及电感搭配是否改变过，及并联在谐振回路上的阻尼电阻是否接好等。

(王文凯)

**问：**一台三洋M4500K收录机，

右声道经常出现很大的噪声, 请问如何修理?

答: 右声道出现噪声要作如下判断才能确定故障的大致部位。(1)噪声出现是否有规律? 若噪声出现呈无规则状态, 则右声道晶体管内部产生爆声的可能性较大。如果噪声出现有规律, 无时轻时响现象, 这可能是右声道录放开关或功能开关表面氧化引起有关刀位接触不良, 造成接地回路或负反馈电路未接入而产生的噪声(2)判断是收音时有噪声还是放磁带时有噪声。若两者同时有噪声说明故障出在低放公用通道, 否则就在相应通道里。若噪声不受音量电位器控制, 则说明故障出在功放级。

(彭贤礼)

问: 一台舞灯控制器中的集成电路74LS298损坏, 现手头上有一块型号为74LS283的集成电路, 不知能否代换? 国产集成电路中有没有可以替换74LS298的品种?

答: 74LS298和74LS283虽然都是低功耗肖特基TTL数字集成电路, 但它们的功能完全不同, 前者是4位2选1数据选择器, 后者为4位超前进位全加器。因此74LS283不能代换74LS298。国产LSTTL数字集成电路中的T4298与74LS298的功能、主要特性及外引脚排列等均相同, 两者可以互换。T4298也很容易购买到。但应注意, 国产LSTTL电路的型号命名也有直接采用国外命名法的, 即对上述4位2选1数据选择器来讲, 国产品也有直接命名为74-LS298的。

(言取)

问: 一台收录机, 放音时噪声很大, 以致无法聆听节目。不管用交流供电还是直流供电, 故障现象都一样, 但断开电动机的电源后噪声消失。请问如何修理?

答: 这很可能是由电动机转动时产生的电火花干扰引起的噪声。在电子稳速的电动机内都采用金属电刷, 长时间使用后电刷就将整流

子磨损, 使整流子表面凹凸不平。转动时就会产生电火花干扰。并连在电动机两端的滤波电容器有消除干扰的作用。一旦此电容器失效, 干扰就会严重。另外, 当电动机外壳接地不良, 也会使电火花干扰加重。因此应该先检查这两个原因。

若电机接地良好且电机两端电容器也正常。那就只有拆开电动机, 用酒精清洗电刷, 再用金相沙纸将整流子表面磨光。使其表面与电刷接触良好, 待干透后再复原装好。如仍无效, 只得更换电动机。

(张国华)

问: 由一台10W双声道录音机和一台30W+30W的扩音机推动两个三分频的音箱, 放音时有较大的电流噪声, 怎样改善?

答: 如录音机有线路输出插孔的话, 信号应从线路输出端引出接入扩音机输入端, 这样录音机功放部分的电路噪声就可避免加入扩音机作进一步放大, 扬声器输出的噪声会明显改善。

若录音机没有线路输出端, 信号非得从录音机的外接扬声器插孔取出的话, 应将录音机的音量电位器开得小些, 而音量的大小由扩音机音量电位器来调整, 使录音机电路噪声尽量少进入扩音机, 从而减小扬声器噪声输出。连接时应采用屏蔽线。

(彭贤礼)

问: 一部红波型250瓦广播机, 单边高压整流管EG1-0.3/8.5(866)近一月来已经烧坏三只, 另一边866管正常。不知是什么原因?

答: 866是直热式氧化物阴极(灯丝)汞气整流二极管, 常用于高压电感输入式的整流电路中。上述现象一般不属866管子质量问题。原因可能是: ①灯丝管座有脏物油渍, 对机底板形成较弱漏电。②修理过的管子可能拨动了灯丝连线或灯丝电压引出头, 使之离机底板或铁芯距离太近。③被烧866的灯

丝绕组局部对铁芯绝缘程度降低。

④866管脚与管座接触不良等。上述原因均可能使整流高压偶尔跳火, 流过管子瞬时冲击电流太大, 造成866灯丝烧毁(但未达到瞬时烧断高压保险丝的程度)。如果直接观察不到疑点, 可以用摇表测量绝缘电阻, 找到故障原因加以排除。

(刘正成)

问: 目前市售的索尼EF60、富士DR60和日立DL60盒式录音磁带的性能如何?

答: SONYEF60和FUJIRD60都属于Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>类普通磁带。日立DL60磁带不多见, 但日本Maxell牌号LN60型磁带的数量比较多, 也是Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>类普通磁带。这三种磁带的电性能和带盒机械特性都较好, 适合录制语言和音乐。

三种磁带的主要电性能指标见附表(单位: dB):

		SONY EF60	UJI DR60	Maxell CN60
相对灵敏度	315Hz	-0.5	-1.0	-1.4
	10kHz	-0.5	-1.2	-1.9
输出最大电平和	315Hz	4.5	1.4	1.2
	10kHz	-7.5	-10.6	-10.8
信噪比		58	55	56
消音比		74	72	71
均匀性	315Hz	0.1	0.2	0.1
	3150Hz	0.4	0.4	0.4

这三种磁带相比, SONYEF60的参数指标高些, 录制效果好些。

(杜长生)

问: 一台银河SL-8023型收录机功放管损坏, 该管型号为2Z800B, 不知可用什么管子代换?

答: 2Z800B为国产PNP型锗中功率管, 其I<sub>CM</sub>=0.5A, P<sub>CM</sub>=0.5W, BV<sub>CEO</sub>=25V。它可用国产3AX83B~D直接代换, 另外中功率管3AX61~63也可直接代换之。

(张国华)

# 锁相环的典型应用

沙占友

我们在“锁相环的工作原理”一文中，曾分析过CMOS集成电路锁相环CC4046的工作原理，本文就锁相环的典型应用作一介绍。

锁相环的重要用途之一是用作频率合成。所谓频率合成是指，将任一给定的频率 $f_0$ （通常是由石英晶体振荡器产生的高稳定度的频率）变换成一系列新的频率 $f_{01}$ 、 $f_{02}$ …… $f_{0n}$ 。这些新频率的稳定度要与基准频率相当。例如， $f_0$ 的稳定度为 $10^{-6}$ （即百万分之一），则一系列新频率的稳定度也达到 $10^{-6}$ 。

到 $10^{-6}$ 。

锁相环用于频率合成的原理方框图如图1所示。我们已经知道，把分频器( $\div N$ )插在锁相环压控振荡器VCO的输出端与相位比较器的输入端之间，锁相环即可对输入频率进行准确的N倍频。图1中，设晶体振荡器频率为 $f_0$ ，经过固定式分频电路( $\div M$ )得到基准频率 $f_1$ ，再送至锁相环CC4046的相位比较器Ⅱ的信号输入端。若由压控振荡器VCO产生的频率信号为 $f_2$ ，经过一个可预置数的分频器，可得到 $f_2' = f_2/N$ （N为预先设定的分频系数），然后再送到相位比较器Ⅱ的比较信号输入端。当CC4046相位锁定时，有关系式 $f_2' = f_1$ ，即 $f_2/N = f_1$ ，则 $f_2 = Nf_1$ 。此时，锁相环输出信号的频率是输入信号频率 $f_1$ 的N倍。

如果分频系数N是可变的， $N = N_1 \cdot N_2 \cdots N_n$ ，例如能从1连续变化到999，这时即可得到999个不同的 $f_2$ 输出，从而实现了频率合成。

频率合成的一种实用电路如图2所示。本电路可输出1kHz~999kHz范围内，间隔为1kHz的999种标准频率。图2电路看起来比较复杂，但与图1对照来看，就可明显地看出它由基准频率产生、锁相环及分频器 $\div N$ 三部分组成。

基准频率产生部分采用JA9型100kHz金属壳石英谐振器与六反相器CC4069（只用了其中3个反相器）组成晶振和放大整形电路，得到100kHz的矩形脉冲。再经过双二——十进制同步计数器CC4518完成100分频，以获得1kHz的基准频率 $f_1$ 。 $f_1$ 经CC4046的第14脚送至相位比较器Ⅱ。然后从VCO输出信号

$f_2$ 。

我们已经知道，在VCO的输出端4与相位比较器的输入端3之间插入一个分频器( $\div N$ )，就能起到倍频作用，使VCO的输出信号频率 $f_2 = Nf_1$ 。若设 $N = 175$ ，则 $f_2 = 175 \times 1 \text{ kHz} = 175 \text{ kHz}$ 。

图中用三块CC14522可编程1/N计数器和三只8、4、2、1编码的拨盘开关组成。有关拨盘开关的原理，可参看本刊1986年第8~9期的有关文章。

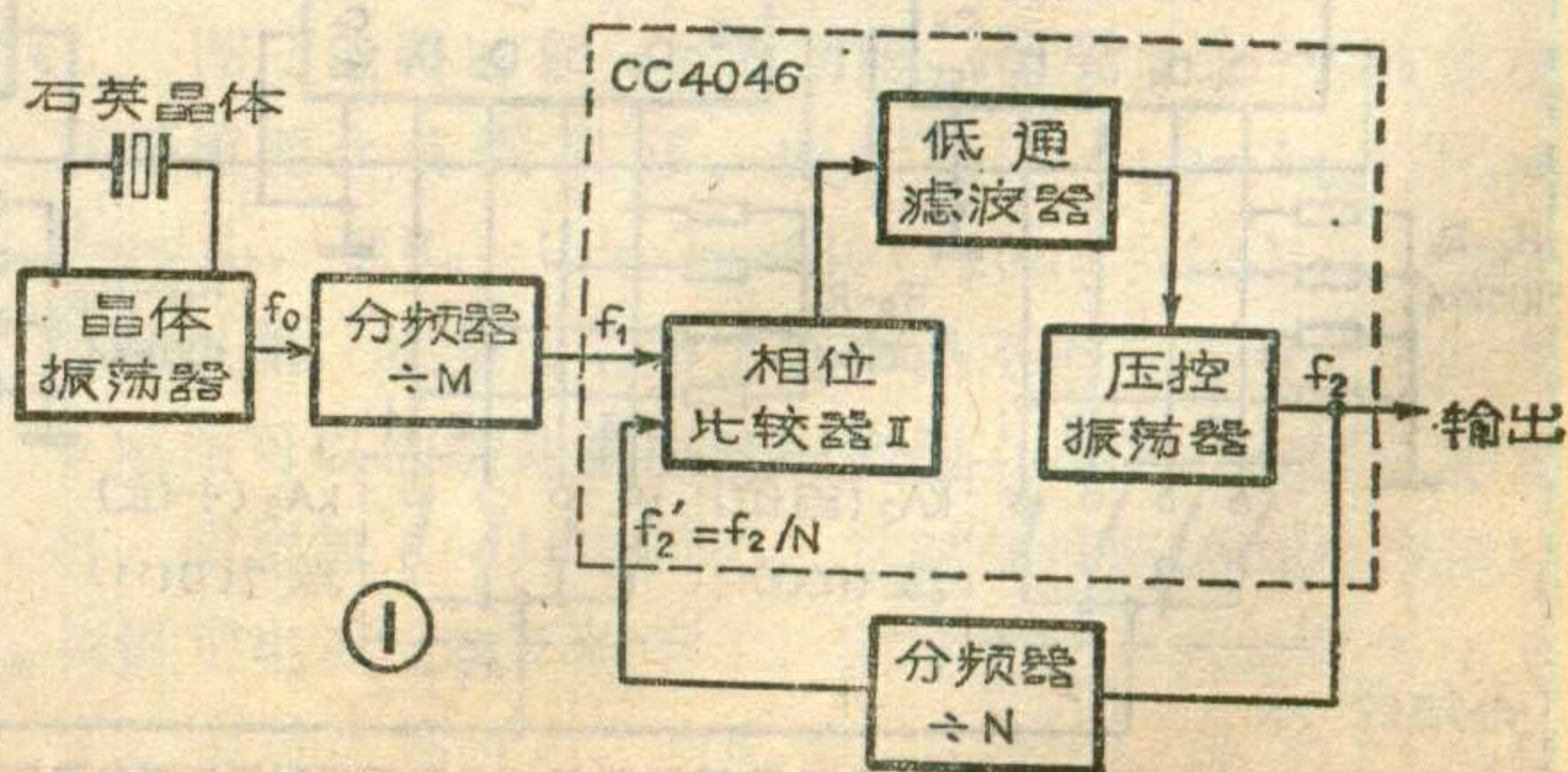
如果分频系数N是个三位数，则可表示成 $N = 100N_3 + 10N_2 + N_1$ ，这里的 $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ 分别代表个位、十位、百位上的数字，也就是拨盘开关 $KA_1$ 、 $KA_2$ 、 $KA_3$ 上分别设定的数值。因此使用三只拨盘开关，即可组成001到999范围内的任何数。例如，按图2所示，将 $KA_3$ 拨至数字1，数字1对应的BCD码为0001，所以前三个开关断开，最后一个开关闭合。同理，将 $KA_2$ 拨至7(0111)， $KA_1$ 拨至5(0101)，各开关即如图2所示状态，就可得到分频系数 $N = 100 \times 1 + 10 \times 7 + 5 \times 1 = 175$ 。当然N也可以设定001~999中的其它值。由于每设定一次，就相当于给1/N计数器编一次运算程序，因此称它为可编程1/N计数器。

该计数器的个位、十位、百位分别是CC14522I、CC14522II、CC14522III。电路采用正逻辑，即“1”为高电平( $V_{DD}$ )，“0”为低电平( $V_{SS}$ )。在介绍其工作过程之前，先对各端子作一些简单的说明。

CC14522型计数器的CP端和 $\overline{EN}$ 端均为输入脉冲端。电路规定：当 $\overline{EN}$ 端接“0”电平时，输入脉冲应加至CP端，且用脉冲的上升沿触发；当CP接“1”电平时，输入脉冲需加至 $\overline{EN}$ 端，此时用脉冲的下降沿触发。这里图2中，是选定从CP端输入脉冲，所以 $\overline{EN}$ 端固定接地为“0”电平，从VCO输出的信号作为输入脉冲加到CC14522I的CP端。

每块14522的 $D_1 \sim D_4$ 端是预置数输入端，PE是预置允许端。以个位14522I为例，当 $PE = 1$ 时，不管原来的计数状态如何，可立刻将拨盘开关 $KA_1$ 设定的5(0101)从 $D_1 \sim D_4$ 端置入计数器。

CC14522的 $C_r$ 端是复零端。当 $C_r = 1$ 时，能强迫计数器复零，计数电路停止工作。图2中的 $C_r$ 端



固定接“0”电平，可使电路循环工作下去。

计数器的 $O_C$ 端是全“0”信号输出端，仅当计数器状态为“0000”，且 $CF$ 为“1”时， $O_C$ 才输出“1”。 $CF$ 是级连反馈端，它们分别与前一级的 $O_C$ 端相连。这样当前级计数器为“0000”状态时，其 $O_C$ 为“1”的信号就反馈到下一级的 $CF$ 端，使 $CF$ 为高电平。

三级计数器的 $PE$ 端与个位计数器的 $O_C$ 端相连。这样当个位计数状态从5一直减到0(相当于完成一次 $\div 5$ 运算)时，CC14522 I 为“0000”状态。由于个位计数器的级连反馈端 $CF$ 与十位计数器的 $O_C$ 端接通，若假定十位计数器也是“0000”状态， $O_C=1$ ，此信号就送到个位计数器的 $CF$ 端，使之也为高电平。对个位计数器而言，由于 $CF=1$ ，并且计到“0000”状态，因此从 $O_C$ 端输出高电平信号，这个高电平信号，一方面作为第二次置数信号( $PE=1$ )，另一方面作为 $f_2'$ 的输出端。

应当说明，上面讲的除法运算，实际上是通过连续作减法来实现的。例如，假定 $N=175$ ，即 $N_1=5$ ， $N_2=7$ ， $N_3=1$ 。分频器的工作过程是：首先是把 $D_1\sim D_4$ 端的预置数175分别置入个位、十位和百位计数器。由图2可见，三个拨盘开关的 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 是接 $V_{DD}$ 的，个位开关 $KA_1$ 中4刀和1刀接通，且接至CC14522 I 的 $D_3$ 、 $D_1$ 端，因而 $D_3$ 、 $D_1$ 端为高电平“1”。而 $D_4$ 、 $D_2$ 端未接通 $V_{DD}$ ，故为低电平“0”。这样8421码的0101(数字5)就送入了 $D_1\sim D_4$ 端。同理，8421码0111(数字7)送入CC14522 II 的 $D_3$ 、 $D_2$ 、 $D_1$ 端。8421码的0001(数字1)送入CC14522 III 的 $D_1$

端。

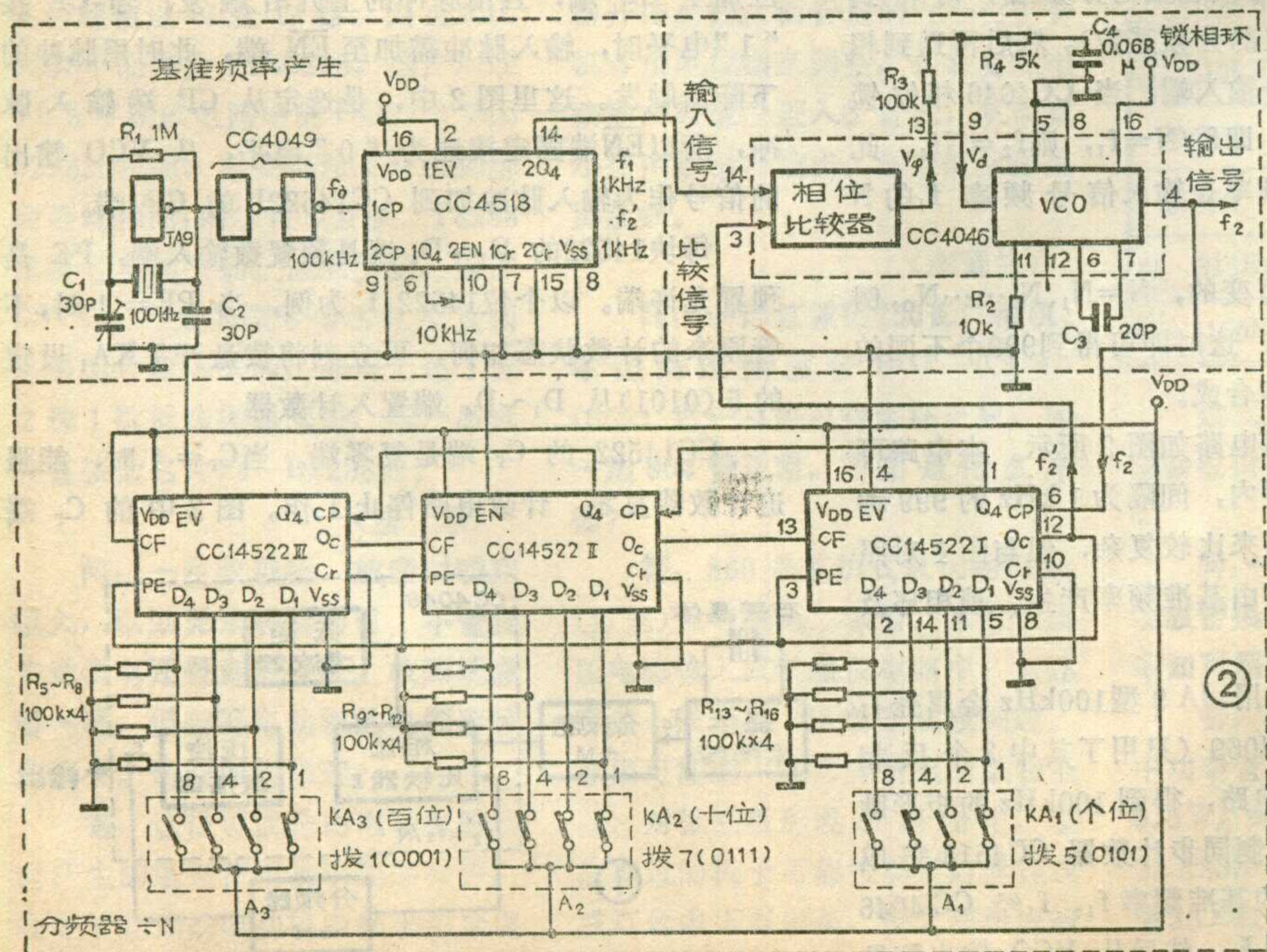
计数器完成预置后，然后从个位计数器开作减法运算。VCO 的输出信号是一串脉冲， $CP$ 端每输入一个脉冲，CC14522 I 就自动(这是由集成电路内部来保证的)减1，这时预置数5减1变为4。输入5个脉冲(减5次)后，即为0000。

当第6个脉冲来到时，CC14522 I 从 $Q_4$ 端向十进计数器CC14522 II 的 $CP$ 端借1，这个1对个位来说相当10，这时CC14522 I 可从0000直接翻成1001(数字9)。而CC14522 II 因送出一个高电平借位信号，而从预置数7中减1变成6。这样继续下去，连续减75次后，十进计数器也变成了0000。当第76个脉冲来到时，百位计数器减1变为零，它的 $O_C$ 端变成高电平，与它相连的 $CF$ 端也变为高电平。直至十进计数器也减成零时，CC14522 II 的 $O_C$ 端和CC14522 I 的 $CF$ 端也均为高电平。再等个位计数器减至零(这时共减了175次)时，个位计数器的 $O_C$ 端才变成高电平，输出一个脉冲。由于每输入175个脉冲，个位计数器的 $O_C$ 端才输出一个脉冲(即前面所述的 $f_2'$ 信号)， $O_C$ 端就是分频器的输出端，故也就完成了175分频。因此， $f_2'=f_2/175$ 。 $f_2'$ 接至CC4046的第3脚，相位比较器 II 经过对 $f_1$ 和 $f_2'$ 进行相位比较，产生误差电压 $U_\phi$ ，滤波后得到控制电压 $U_d$ ，去控制VCO 的输出频率。当相位锁定时，对于上面的例子，VCO 输出的是高稳定度的175kHz 的基准频率。

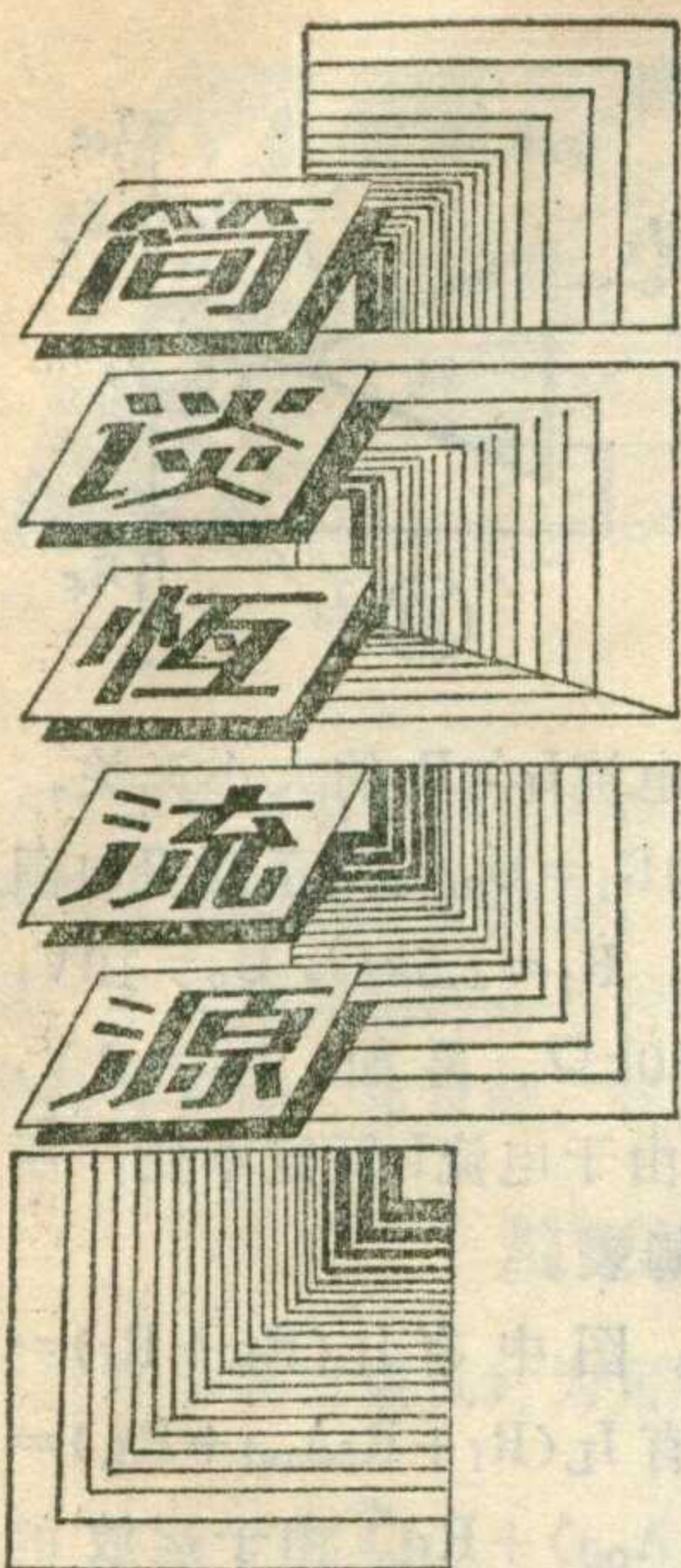
为便于读者阅读，图2中标明了锁相环中各信号的去向。电路中的拨盘开关选用KA型按键式开关，利用按键代替手拨转轮，操作非常方便，使用寿命可达几次。

除此而外，锁相环还可用作电压——频率(V/f)转换器(单独使用锁相环中的压控振荡器，即可构成V/f转换器)。利用锁相环还可以对调频信号解调，从中取出音频调制信号。目前，国外已把锁相技术应用到彩色电视机的电路中，例如法国汤姆逊 TFE5114DK 型20英寸彩电。

②







丁树凯

恒压源及恒流源是使用广泛的两种电源。恒压源是一种允许负载电流大幅度变化，而端电压保持不变，或者说是电源内阻很小的电源。而恒流源是允许负载电阻大幅度变化，其端电压也随之变化，却保持流过负载的电流恒定不变，也可以说恒流源是一种内阻很大的电源。

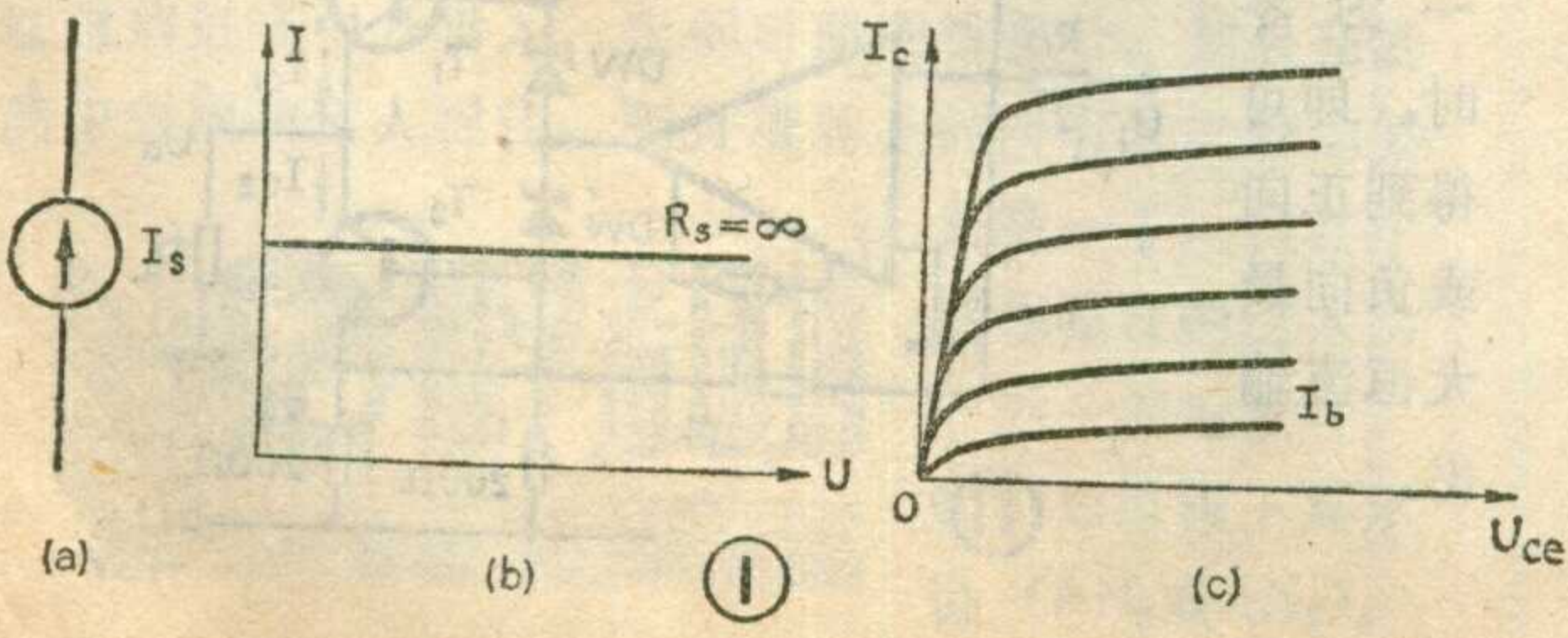
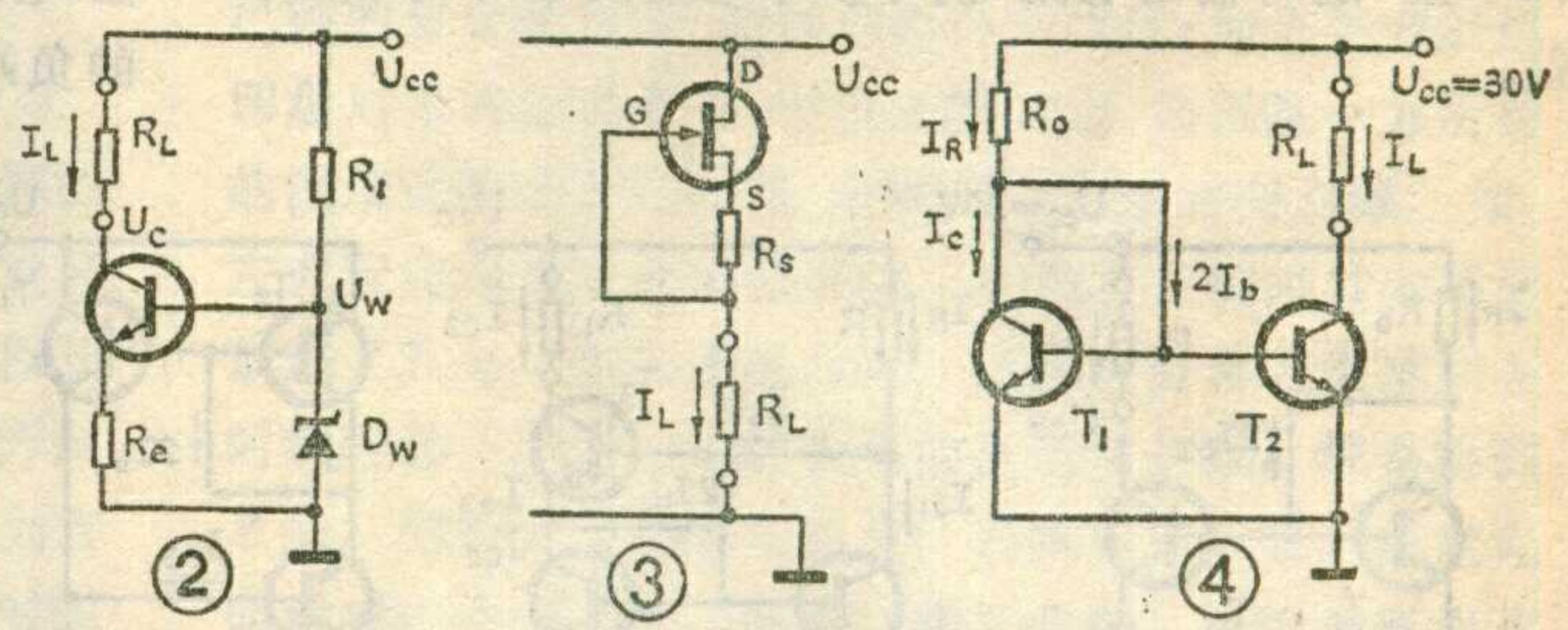
图1(a)是恒流源符号，箭头表示电流方向。图1(b)是理想恒流源的伏安特性曲线，内阻 $R_S$ 为无穷大。实际的恒流源内阻不可能为无穷大，因而特性曲线是倾斜的。图1(c)是大家熟悉的晶体管共射极输出特性曲线。假如参变量 $I_b$ 固定，则 $U_{ce}$ 作大幅度变化时，而与 $I_b$ 对应的集电极电流 $I_c$ 却变化很小，由于 $r = \Delta U_{ce} / \Delta I_c$ 可见，共发射极晶体管的输出阻抗是一个很大数值。换句话说，工作在线性放大区的晶体管具有很大的动态电阻。这正是恒流源所应具有的特点，正因如此，晶体管是构成各种恒流源的核心器件之一。

恒流源也称电流源，实质上它是一种电压到电流的转换器。图2是一恒流源的实例，图中稳压管DW为晶体管提供稳定的偏置电压，使晶体管的注入基流 $I_b$ 不变，这样可保持 $I_L$ 的恒定。由于 $I_L \approx (U_W - U_{be}) / R_e$ ，改变 $R_e$ 的大小即可改变 $I_L$ 的恒定值。恒定输出电流 $I_L$ 的大小与负载 $R_L$ 的大小无关，改变 $R_L$ 的数值只会改变 $U_C$ 的大小，即改变 $U_{ce}$ 的大小。而 $U_{ce}$ 变化时，在 $I_b$ 不变的情况下， $I_c$ 是基本不变的，正是这种 $U_C$ 的随动，从而保证了 $R_L$ 上电流 $I_L$ 的恒定。完成电压到电流的转换。

图3是常见的用结型场效应管组成的恒流源。场效应管的漏极特性曲线与晶体管的输出特性曲线极为相似。其独到之处是，输入阻抗高达 $10^8 \Omega$ ，温度系数小，噪声小，属于压控器件。图3之所以称为恒流源，关键在于源极电阻 $R_S$ 。因源漏电流流过 $R_S$ ，其压降可为栅极提供确定的自给偏压，故 $R_S$ 又称自偏压电阻，只要 $R_S$ 不变，就可保持栅源负偏压数值不变，同时也保持了漏源电流的恒定。假如 $R_L$ 改变，只会引起漏源间电位的改变，有如 $U_{ce}$ 改变一样，并不会引起 $I_L$ 的改变。如 $I_L$ 因某种原因增大，将引起 $R_S$ 上的压降增大，这时栅源负偏压会增大，根据漏极特性曲线， $|U_{GS}|$ 增大，源漏电流 $I_L$ 必然下降，从而维持了 $I_L$ 的稳定。显然这是一种电流负反馈的效果。图3是一种极为简单而稳流性能又较好的实用恒流源。在对晶体管恒流源的工作原理有所了解之后，下面谈谈集成运放中广泛使用的恒流源。

集成运放较之分立元、器件有它本身的特点。例如，恒流水准最低到 $20 \mu A$ 的水平，要求恒流源能在几伏到几十伏电源电压下正常工作，要求恒流源温度系数小，噪声小等等。图4是典型的镜象恒流源。图中 $T_1$ 管的b、c短接，利用发射结正向压降取代图2中的稳压管DW。何为镜象恒流源，我们可结合图4分析一下。假设 $\beta_1 = \beta_2 = \beta$ ， $U_{be1} = U_{be2}$ （这在集成电路制造工艺上是很容易实现的），则有 $I_R = I_{C1} + 2I_b = I_{C1} + 2I_{C1} / \beta = I_{C1} (1 + 2/\beta) \dots \dots (1)$ 式， $I_R$ 称参考电流，其大小可根据恒定数值预先确定。由于 $I_{b1} = I_{b2}$ ， $\beta_1 = \beta_2$ ，所以 $I_L = I_{C1} = I_{C2}$ （图中 $I_{C2}$ 未标注） $\dots \dots (2)$ 式，将(2)式代入(1)式，有 $I_R = I_L (1 + 2/\beta) \dots \dots (3)$ 式，它表明恒定输出电流 $I_L$ 与 $I_R$ 有确定的关系。当 $\beta \geq 100$ 时，有 $I_R \approx I_L$ ，确是互为镜象，故称为镜象恒流源。图中 $I_L$ 的稳定，取决于 $I_R$ 的稳定程度，而与负载 $R_L$ 的大小无关。 $R_L$ 增大时，可使 $U_{C2}$ 减小，反之 $R_L$ 减小，可使 $U_{C2}$ 增大，维持了 $I_L$ 的恒定。

图4电路也有一定的问题，即要得到 $20 \mu A$ 水准的恒流源会遇到麻烦。由于 $I_R = (U_{CC} - U_{be}) / R_0 \approx U_{CC} / R_0$ ，则 $R_0 = U_{CC} / I_R = 30V / 20 \mu A = 1.5M \Omega$ 。如此大的电阻，在集成电路工艺中是不能制造的。采用图5电路可以圆满地解决这一问题。图中，在恒流源输出一侧增加了一只电阻 $R_e$ ，这时的恒流源参考电流 $I_R$ 与恒定电流 $I_L$ 就不相等了，因此它已不再是镜象关系了。通过计算可知，当 $R_e$ 为 $5.07k \Omega$ 时， $R_0$ 为 $29.5k \Omega$



(为集成工艺所接受), 可得到 $20\mu\text{A}$ 水准的恒流源。

图4恒流源存在一个明显的缺点, 即它们互为镜像关系的精度对电流放大系数 $\beta$ 值的依赖性很大, 例如 $\beta$ 值是5时, 参考电流 $I_R$ 与输出电流 $I_L$ 的误差高达40%。特别是当一个参考电流带几路恒流输出的情况下, 多路基流引入的误差将会成倍地增加。因而对图4加以改进是必要的。

图6是改进型镜像恒流源电路。采用该电路可以减小 $I_R$ 与 $I_L$ 的误差。图中,  $I_R = (U_{CC} - 2U_{be})/R$ 。  
 $I_{C1} = I_R - I_{b3} = I_R - I_{C3}/\beta \dots \dots (1)$ ,  $I_{C3} = I_{E3} - I_{b3} = I_{C1} + 2I_{b3} - I_{b3} = I_{C1}(1 + 2/\beta) - I_{b3} \dots \dots (2)$ 将(1)式代入(2)式, 有 $I_{C3} = (I_R - I_{C3}/\beta)(1 + 2/\beta) - I_{C3}/\beta \dots \dots (3)$ , 将(3)式展开整理有 $I_{C3} + 2I_{C3}/\beta + 2I_{C3}/\beta^2 = I_R(1 + 2/\beta)$ , 进一步整理可得 $I_{C3} = I_R(1 + 2/\beta)/(1 + 2/\beta + 2/\beta^2) = I_R(\beta + 2)/(\beta + 2 + 2/\beta)$ 。此时若令 $\beta = 5$ 代入公式, 可得 $I_{C3} = 0.96I_R$ 。这时输出电流 $I_{C3}$ 与参考电流仅有4%的误差。

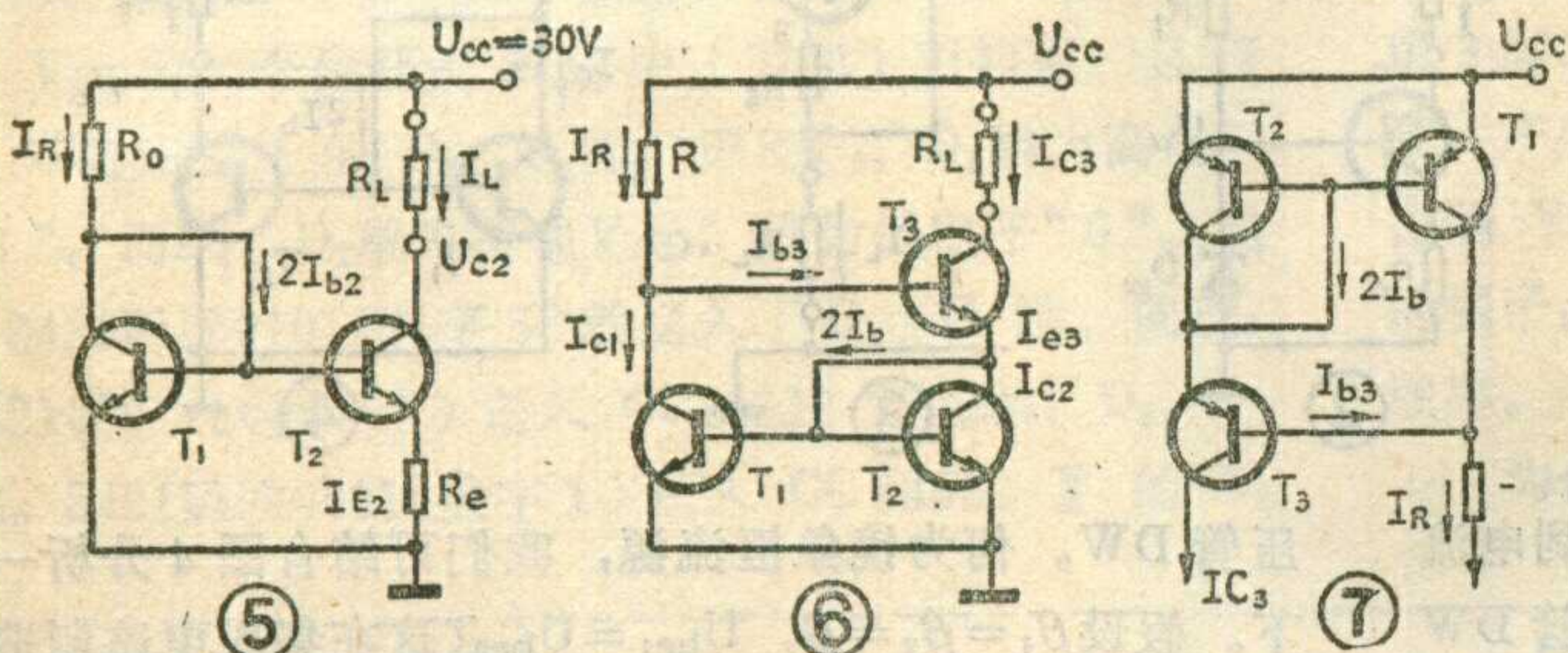
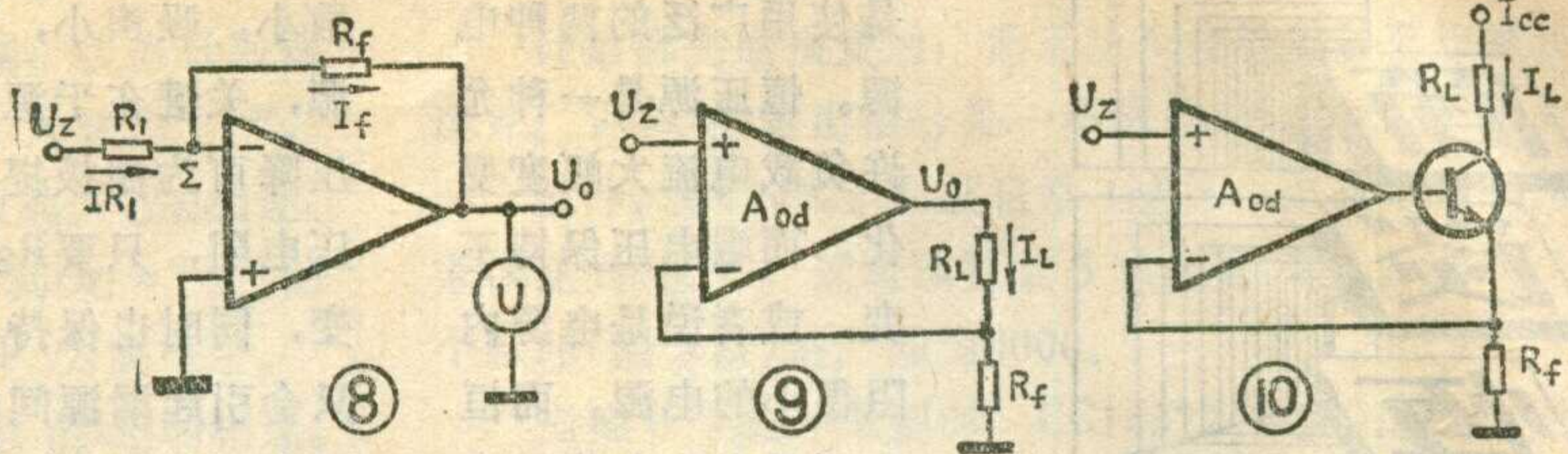


图7是集成运放中常见的由PNP管组成的改进型恒流源。该电路的恒流原理与图6相同, 所不同的是图7更多地用于放大级的有源集电极负载。由于它良好的恒流特性可以提供比单管更大的输出阻抗, 使单管共射放大级的增益可达数千倍。

恒流源之所以能提供上百兆的输出阻抗, 本质上还是由晶体管的电流传输特性所决定的。一个共基极单管放大器的输出阻抗 $r_c$ 的表达式是其微变电压 $dU_{cb}$ 与微变电流 $dI_C$ 之比, 从电流传输特性讲, 收集结电流 $I_C$ 受控于 $I_b$ , 收集结电压 $U_{cb}$ 的大幅度变动几乎与 $I_C$ 无关, 它仅引起漏电流 $I_{cs}$ 的变化, 而 $I_{cs}$ 比 $I_C$ 小5到6个数量级, 影响甚微, 所以 $r_c$ 是很大的, 通常在 $10 \sim 100\text{M}\Omega$ 数量级。

### 用运放组成恒流源

图8是用运放组成的恒流源, 它也是大家所熟悉的反相比例放大器。图中,  $\Sigma$ 点通常称虚地点(有关虚地点, 以前已多次介绍过)。图中有 $I_f = I_{R1} = U_z/R_1$

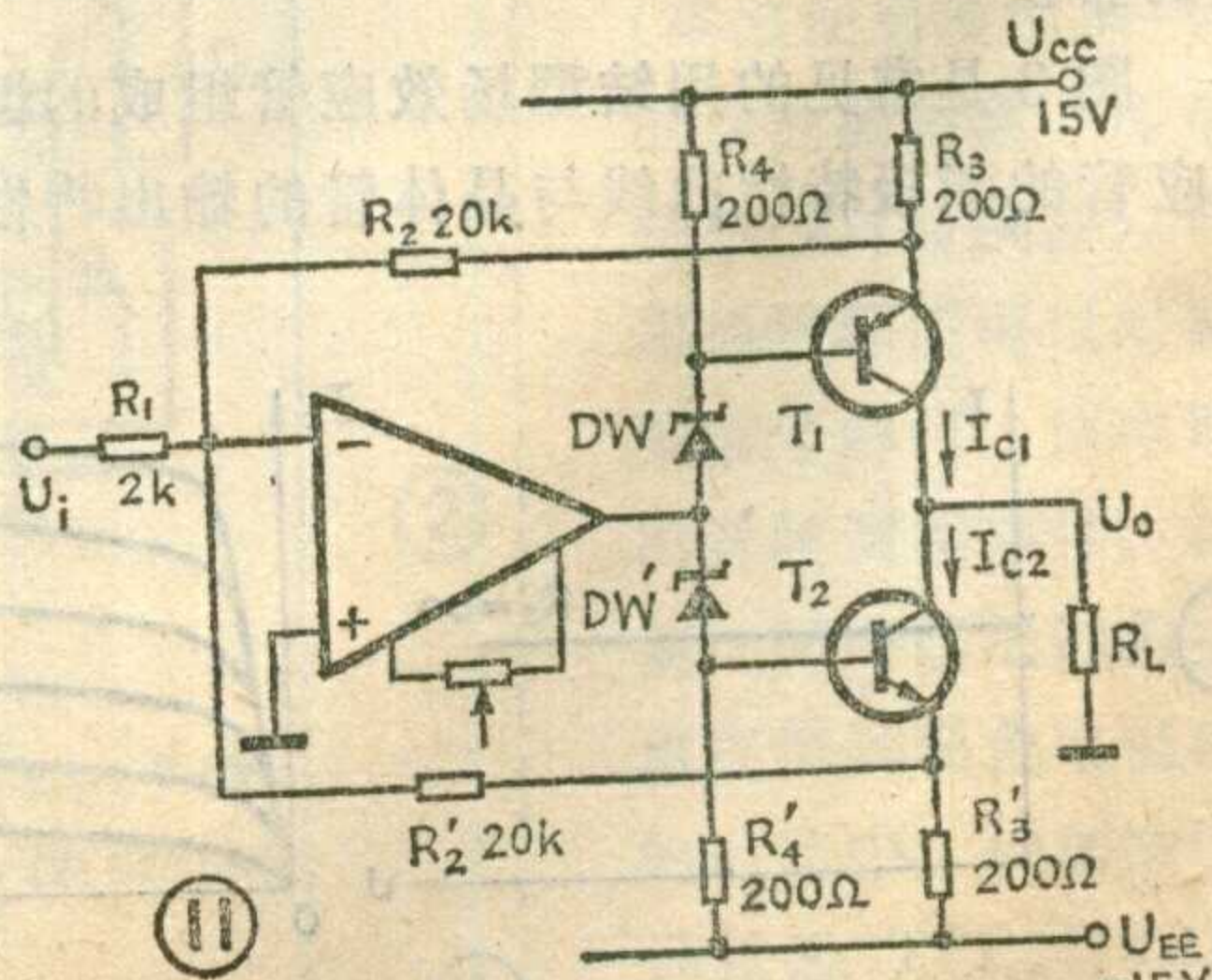


$R_1$ 。如果 $R_f$ 为负载, 则负载电流 $I_f$ 与 $R_f$ 的大小无关。既然 $I_f$ 恒定, 则可用图8中的 $R_f = U_o/I_f$ 关系测量电阻 $R_f$ 的数值。例如,  $U_z = 1.5\text{V}$ ,  $R_1 = 1.5\text{k}\Omega$ ,  $U_o = 10\text{V}$ , 则 $R_f = U_o/I_f = 10\text{V}/1\text{mA} = 10\text{k}\Omega$ 。再如,  $U_o = 2\text{V}$ , 则 $R_f = 2\text{V}/1\text{mA} = 2\text{k}\Omega$ 。由于电流 $I_f$ 恒定不变, 所以图8可用于线性刻度的欧姆表。

图9是一基本的恒流源。图中有 $I_L(R_L + R_f) = (U_z - I_L R_f)A_{od}$ , 展开上式有 $I_L(R_f + R_f A_{od} + R_L) = A_{od}U_z$ ,  $I_L = A_{od}U_z/R_f(1 + A_{od}) + R_L$ 。由于运放的开环增益 $A_{od}$ 很大, 可以满足 $(1 + A_{od})R_f \gg R_L$ , 上式可简化为 $I_L \approx U_z/R_f$ ,  $R_f$ 是取样电阻。假如负载电阻 $R_L$ 增大, 使得 $I_L$ 减小, 则 $R_f$ 上的压降减小, 运放的负端与同相端参考电压 $U_z$ 的压差增大,  $U_o$ 的增大使得 $I_L$ 恒定。

图10电路可以改善图9的频率特性和扩大恒流数值, 二者恒流原理相同, 可直接写出 $I_L = \alpha \cdot U_z/R_f$ ,  $\alpha$ 是晶体管共基极电流放大系数。

图11是一种压控型恒流源, 它不同于一般恒流源, 其优点是运放不承受共模电压。它的同相端接地, 两只稳压管为恒流源提供静态偏置, 也同时决定了最大恒流输出数值。电路上下对称配置, 配以调零电位器 $W$ , 因此当 $U_i$ 开路时, 输出电压 $U_o = 0$ ,  $I_L = 0$ 无恒流输出。两路负反馈信号的端电压即 $T_1$ 管射极电位与 $T_2$ 管射极电位的电位差恒定不变。压控信号 $U_i$ 的引入仅改变 $R_3$ 及 $R'_3$ 上的电压, 达到用电压控制恒流数值的目的。由于两路负反馈信号相位相反, 可以设想在忽略 $T_1$ 、 $T_2$ 管基流时, 恒流输出 $I_L$ 与 $I_{C1}$ 、 $I_{C2}$ 的电流差相等, 即 $I_L = I_{C1} - I_{C2}$ 。当 $I_{C1}$ 或 $I_{C2}$ 中任一为零时, 即可得到正向或负向最大恒流输出。



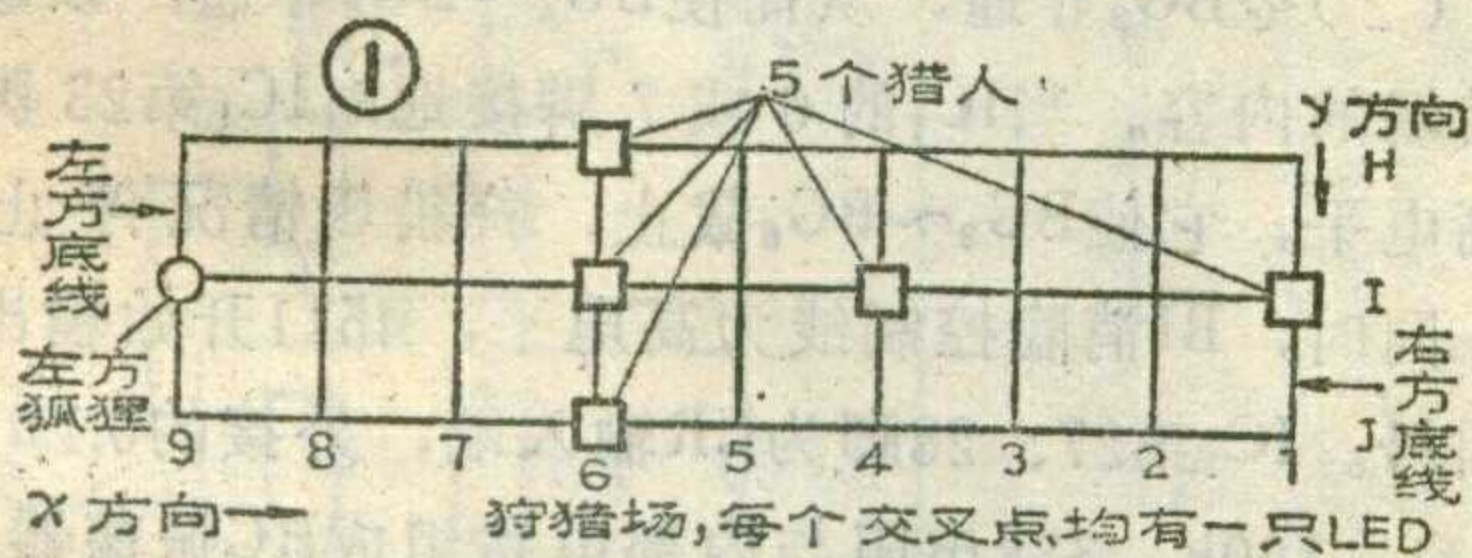
# “猎狐”电子游戏机

李 隆

通常的电子游戏机都需要配备大型的显示屏，或与电视机配合才能娱乐。这类游戏机不便于携带使用。本文要介绍的是一种名为猎狐的电子游戏机，它具有体积小、重量轻、使用电池供电等优点。

## 游戏机的使用

本游戏机被设计为可与两人对抗，两人分别扮演



左方和右方的狐狸，用图2b所示的按钮来控制狐狸的前进和上、下移动，以躲过猎人走向终点。而游戏机则扮演由5个猎人组成的狩猎队。猎人如果捉住狐狸或狐狸自己碰上猎人，则算游戏者失误一盘。左方玩完四盘后则轮到右方玩四盘，如此循环。显示屏上方的7位LED数码管可以显示出盘数、每局剩余的时间数、狐狸进入狩猎场的深度，狐狸所得的分数等多种信息。游戏的计分规则比较复杂，整个计分法体现了对游戏者有奖有罚的原则，很能吸引人。其游戏规则如下：开局时，狐狸和猎人的排列如图1所示。狐狸所代表的发光管比猎人的亮得多，很容易看出来。开始，先由左方游戏者玩，四盘结束后，狐狸将出现在右方，改由右方游戏者玩。不论左方游戏者还是右方游戏者，主要靠操作狐狸在X方向移动得分，如果操纵狐狸走到对面的底线，则再奖励四盘。狐狸不管向哪个方向移动，5个猎人均不会弄错方向而一直向狐狸包围过来。猎人的移动是由集成块计算和控制的，它并不存在某种规律，是随机的，当然，其中某个猎人移动的路径不一定是最佳的，所以，狐狸可以做些假动作迂迴前进来引开猎人，走到对面底线得分。如果在游戏中狐狸被猎人捉住，则狩猎场上的所有发光管均要先暗一下，但其中捉住狐狸的猎人会一闪一闪地欢呼。此时如果压下显示键（AN<sub>2</sub>或AN<sub>3</sub>），

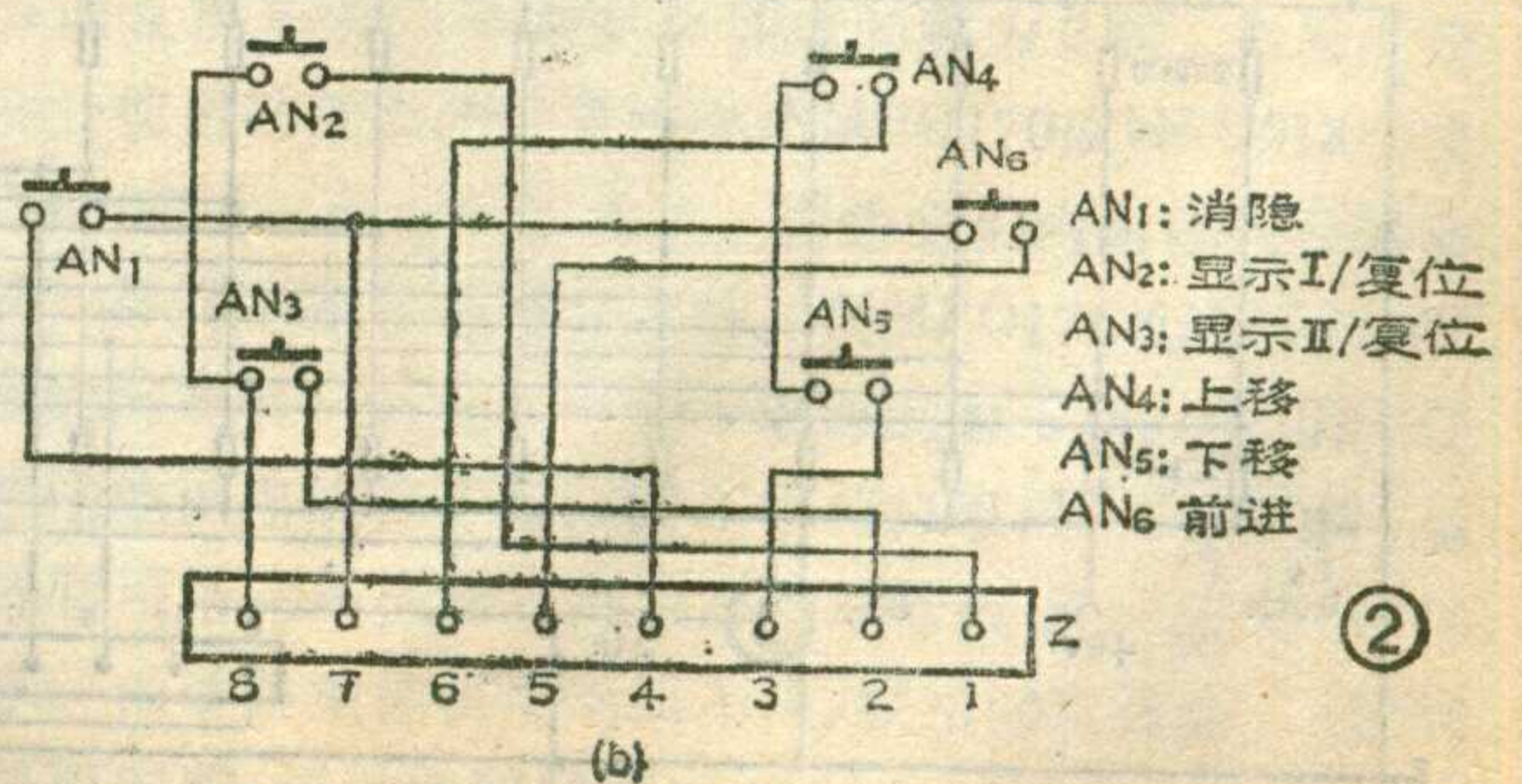
狩猎场将复原并显示得分情况。游戏时间每局共有15点，每点为10秒，开局时按下AN<sub>3</sub>，显示器中间将显示“15”，移动狐狸后开始累减计时，每秒响一声“嘟”，时间减至零时则本盘结束，显示游戏双方的得分情况。每局走完15点后，如还要继续玩下去，则只要按下AN<sub>2</sub>钮，即可再加时15点。游戏速度分快、慢两种。慢档时每秒猎人移动一步，快档时每秒猎人移动两步。游戏的计分办法是：先走的一方进入狩猎场深度的底数为20，以后每在X方向前进一步，记数则加1。累加至50后，每再前进一步，记数减1。待累减至零则算先胜一盘得7分。在游戏过程中如被猎人抓住，则本盘结束，但已得的分数仍保留。此时改由另一方玩；如果某方经过四盘后未曾得到7分，也改由对方走。如果某一方所得的深度记数处于加状态，改由另一方玩时变为减。如：左方玩完四盘后的记数是39，轮到右方玩时右方某盘前进了五步，则记数变为34，显然右方将记数减到零时就容易了许多，无需先累加至50再累减，较易得到7分。每当狐狸被猎人捉住，喇叭奏乐一遍；每走完四盘喇叭奏乐二遍；当某方得7分时，喇叭会奏出更好听的音乐以示祝贺。各按钮的功能、接线及相应的显示情况详见图2。

## 电路原理

电路见图3，它由主控部分、显示器、显示驱动

显示器的显示内容	按“显示I” 即AN <sub>2</sub> 时的显示	盘数	狐狸进入狩猎场的深度 (双方共用)	本盘狐狸进入狩猎场的深度
	按“显示II” 即AN <sub>3</sub> 时的显示	00	0000	0000
		左方所得分数	本局所剩的时间	右方所得分数

(a)



(b)



表1 PIC1655A引脚功能表

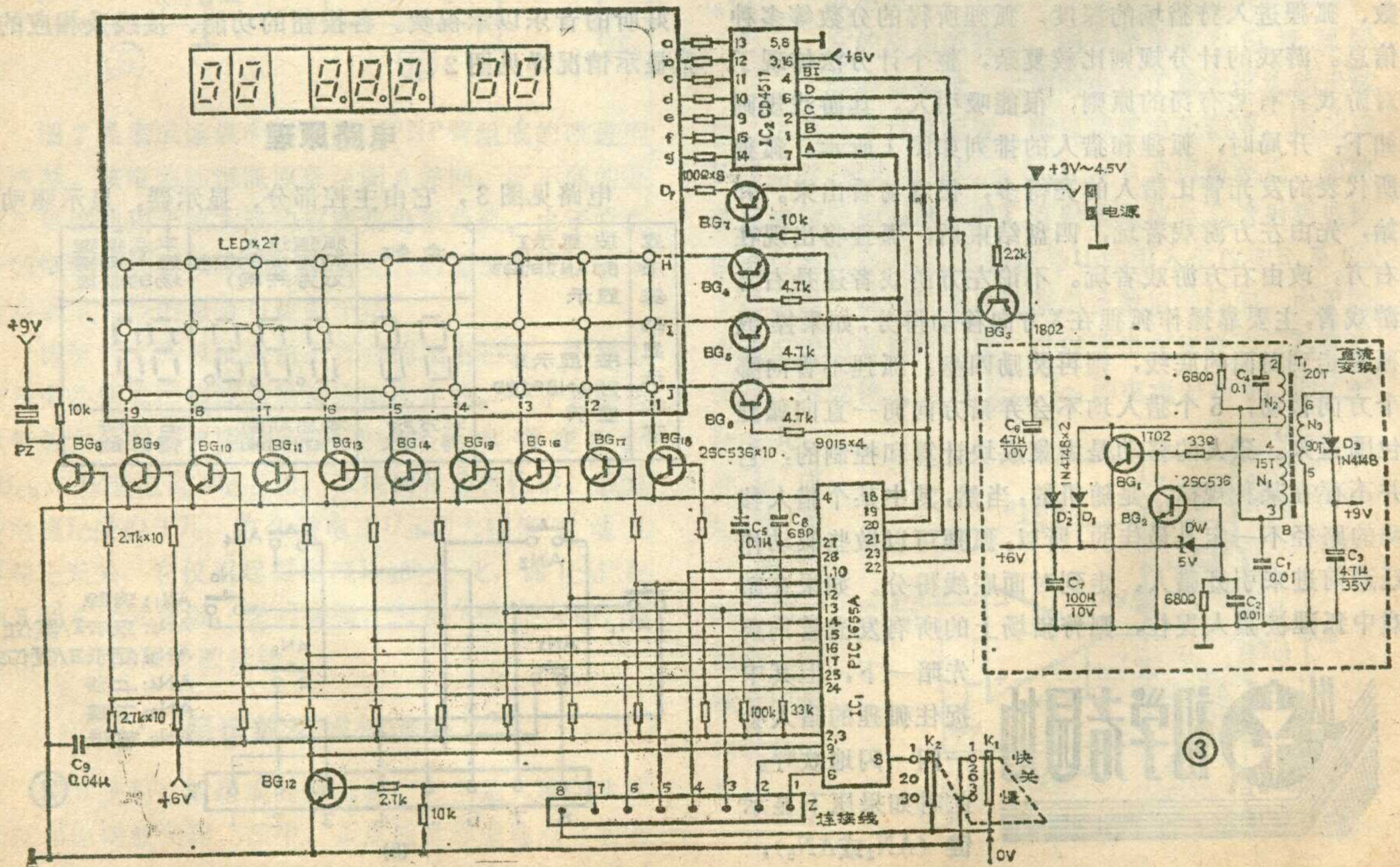
1	位线“1”	15	位线“6”
2	V+	16	位线“7”
3	V+	17	位线“8”；上移
4	地	18	段线“H”；BCD码“A”
5	/	19	段线“I”；BCD码“B”
6	显示“-”	20	段线“J”；BCD码“C”
7	显示“=”	21	BCD码“D”
8	游戏快慢调节 接地：快；接V+：慢	22	段线“DP”
9	移动控制	23	显示变换控制
10	位线“1”；消隐	24	乐音输出
11	位线“2”；前进	25	位线“9”
12	位线“3”	26	/
13	位线“4”；下移	27	CR输入
14	位线“5”	28	CR输入

部分、按钮板、直流变换器等五部分组成。

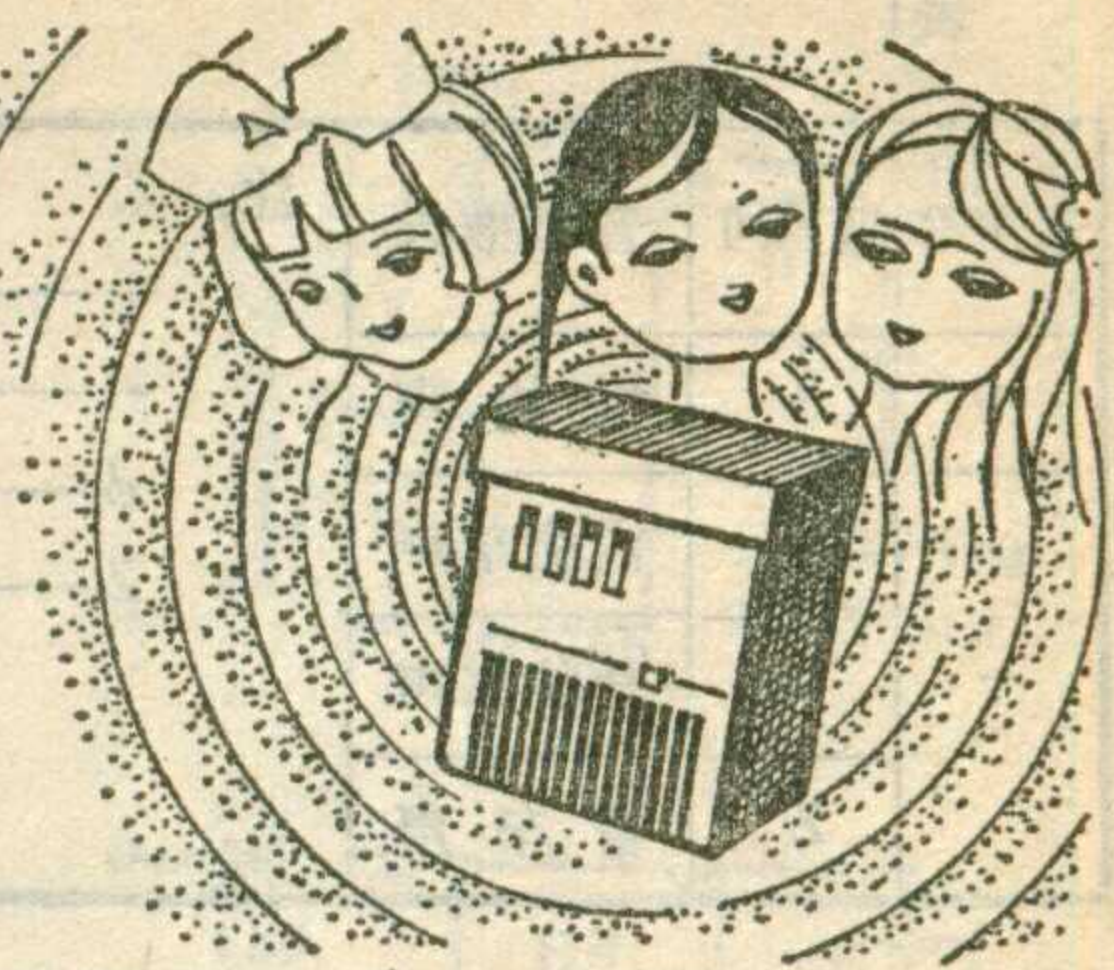
电路的主控部分为游戏机专用大规模集成电路IC<sub>1</sub>(PIC1655A)，它的引脚功能见表1。

由于本游戏机要显示的内容较多；其中7位LED数码管加上三个小数点共用了52个发光二极管，再加上狩猎场3×9点阵27个发光二极管，共79个。因此IC<sub>1</sub>采用动态扫描的方式输出信息。它将整个信息分

成9位11段，9条位线分别对应狩猎场的X方位1~9，同时LED数码管的第1、2位对应第1、2位线，第3、4、5位对应4、5、6位线，第6、7位对应7、8位线。11段分别是LED数码管的a~g笔段、小数点Dp、狩猎场的y方位H、I、J。为了进一步减少IC的引出脚，数码管的内容与狩猎场的内容采用分别输出的方法，即平常只显示狩猎场的情况，按下AN<sub>2</sub>、AN<sub>3</sub>时数码管才显示。这样做的另一个好处是可以延长电池的使用寿命。PIC1655A采用分别输出信息后，段线减为五条。一条是由IC<sub>1</sub>22脚输出的小数点信号，另四条由IC<sub>1</sub>18~21脚输出，经IC<sub>2</sub>进行BCD/7段锁存、译码产生7个笔段信号。数码管和狩猎场显示的转换由IC<sub>1</sub>的第6、7脚控制。平时位线、段线只输出狩猎场的信息，此时IC<sub>1</sub>的第23脚为低电平，它有两个作用；(1)将4511第4脚BI拉为低电平，从而使4511的输出处于消隐状态。(2)令BG<sub>3</sub>导通，从而使BG<sub>4</sub>~BG<sub>6</sub>导通，以显示狩猎场的内容。当IC<sub>1</sub>的6或7脚接地时IC<sub>1</sub>第23脚变为高电平，它使BG<sub>3</sub>~BG<sub>6</sub>截止，狩猎场情况停止显示。同时，BI消隐控制线为高电平，4511开始输出笔段信号。IC<sub>1</sub>第27、28脚为CR输入端，外接的0.1μ、68p电容，100k、33k电阻与内部电路组成RC振荡器，产生约145kHz的时钟信号。这四个元件的数值一般不要轻易变动。BG<sub>8</sub>为乐音驱动管，由IC<sub>1</sub>第24脚输出的乐音信号通过BG<sub>8</sub>驱动压电陶瓷喇叭发音。IC<sub>1</sub>第9脚与BG<sub>12</sub>构成狐狸移动控制极，它与10、11、13、17脚配合完成狐狸的消隐、前进、上移、下移等功能。BG<sub>9</sub>~BG<sub>18</sub>将IC<sub>1</sub>的10~24脚输出的位线信号放大并送

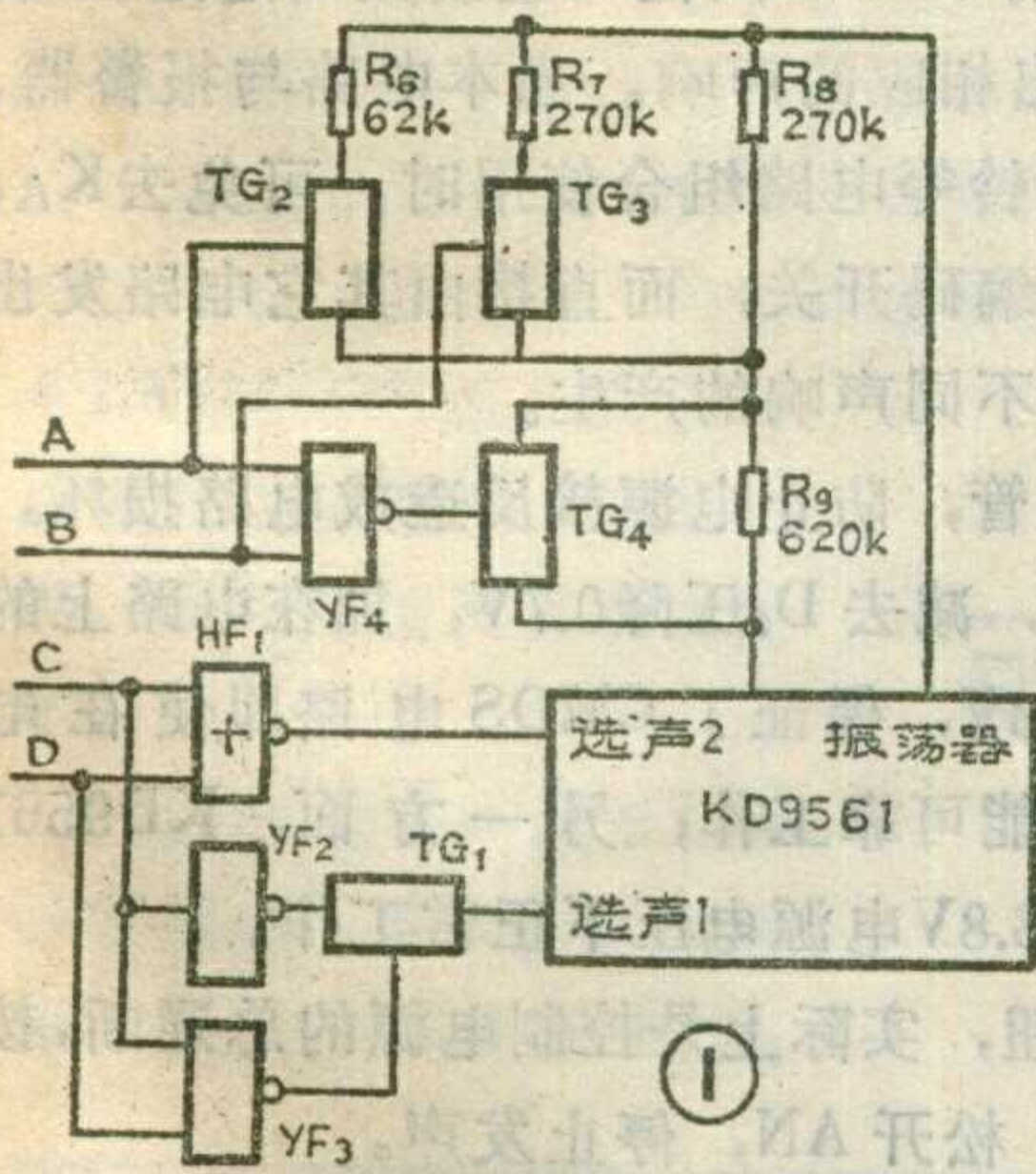


# 16声音发生器



门 宏

本电路设计的指导思想，是尽量开发音响集成电路的潜在功能，扩大其用途。电路以一块 KD9561 四声音响集成块为核心，用四位二进制数码对 KD9561 的工作状态进行编码控制，使其产生16种不同的模拟声响，比 KD9561 的典型工作状态(4种声响)增加了12种声响。本电路可用作报警器、电子玩具、电子门铃等，由于采用数字编码控制，给使用带来不少方便。比如：用作报警器时，多个(1~16个，下同)被



保护目标可以共用一条报警线，各目标编码不同，报警声响也不同，一听便知。用作门铃时，多个家人和常来客人有不同的代码，听声响即可知道是谁来了。作为电子玩具，可使儿童了解和

熟悉二进制数字电路，为将来学习计算机知识打下基础。

## 工作原理

本电路的控制原理如图1，分为基本控制和附加控制两部分。

### (1)基本控制部分：

KD9561 的典型工作状态如表1所列，基本控制

至显示器。图3中虚线框内为普通的直流变换器，它可以把3~4.5V的供电电源电压变换为6V、9V的电压。6V电压供IC<sub>1</sub>、IC<sub>2</sub>及显示器使用，9V电压单独供BG<sub>8</sub>以驱动压电陶瓷喇叭。其中DW为稳压值4.7V~5.6V的稳压管。为提高变换效率，变压器B采用罐形高频磁芯。游戏机中的显示器外形只有40×70mm<sup>2</sup>，它采用一体化镶嵌工艺安装多达79个发光管单元，即先在基板上制出印刷线路，再在上面安装由单片LED管芯组成的数码管单元，最后用有机玻璃防护罩压封。

## 电路的变通

以 PIC1655A 为核心组成的猎狐游戏机可以有多

部分就是用两位二进制数码来控制这四种工作状态，

使产生四种基本声响。图1左下部分为基本控制部分原理，两位二进制数码 CD 通过或非门 HF1、与非门 YF2、YF3、传输门 TG1 控制 KD9561 的两个选声端，当 CD=00 时(“0”为低电平，“1”为高电平，下同)，或非门 HF1 输出为“1”，高电平加至“选声2”端，电路发机枪声(参看表1)；当 CD≠00 时，或非门 HF1 输出为“0”，低电平加至“选声2”端，此时电路工作状态由“选声1”决定。

当 CD=11 时，与非门 YF3 输出为“0”，低电平加至传输门 TG1 控制端，TG1 截止，“选声1”端处于高阻抗状态(相当于悬空)，电路发警车声；当 CD≠11 时，与非门 YF3 输出为“1”，高电平加至传输门 TG1 控制端，TG1 导通，“选声1”端状态取决于与非门 YF2 的输出。当 C=0 时，与非门 YF2(作非门用)输出“1”，高电平加至“选声1”端，电路发消防车声；当 C=1 时，与非门 YF2 输出“0”，低电平加至“选声1”端，电路发救护车声。

### (2)附加控制部分：

KD9561 的振荡器有一个外接电阻，通过改变这个电阻，便可改变振荡参数，从而产生新的声响。为此，本电路设计了一个附加控制部分(图1上半部分)，由三个传输门 TG2、TG3、TG4、一个与非门 YF4、以及电阻 R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub> 组成，用两位二进制数码 AB 控制。当 AB=00 时，低电平加至传输门 TG2、TG3 的控制端，TG2、TG3 截止，R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub> 开路，

种电路结构，其中图3示出的属典型产品，称为1型；采用两块集成驱动器代替图3中的位线驱动晶体管的产品称为2型；在1、2型的基础上去掉直流变换器部分而直接采用9V层叠电池供电的称为3型。如果主控部分使用功能更强的集成电路MPO170或MPO918代替PIC1655A，则电路更简洁。因为它们内附译码及驱动器，外围电路几乎全部省略。用MPO170或MPO918组装的游戏机，使用3~4.5V电源的为4型，使用9V层叠电池供电的为5型。图3中4511可用74C48代替，晶体管可用同极性的硅高频小功率管代换，无特殊要求。由于各型的供电电压不同，使用时应注意。(游戏机可邮购，详见本期48页)

表1

选声2	选声1	音响效果	注: +——接电源正端, -——接电源负端, φ——任意状态, Z——高阻抗状态。
+	φ	机枪声	
-	+	消防车声	
	-	救护车声	
	Z	警车声	

与非门 YF4 输出为“1”，高电平加至传输门 TG4 控制端，TG4 导通，R<sub>9</sub> 被短路，此时振荡器外接电阻总阻值 R<sub>总</sub> = R<sub>8</sub> = 270k。当 AB = 01 时，传输门 TG2 仍截止，R<sub>6</sub> 开路；TG3 因控制端变为高电平而导通，R<sub>7</sub> 并于 R<sub>8</sub> 上；TG4 仍导通，R<sub>9</sub> 短路，R<sub>总</sub> = R<sub>7</sub> // R<sub>8</sub> = 270k // 270k = 135k。

当 AB = 10 时，传输门 TG2 控制端变为高电平而导通，R<sub>6</sub> 并于 R<sub>8</sub> 上；TG3 控制端变为低电平而截止，R<sub>7</sub> 开路；TG4 仍导通，R<sub>9</sub> 短路，此时，R<sub>总</sub> = R<sub>6</sub> // R<sub>8</sub> = 62k // 270k ≈ 50k。当 AB = 11 时，高电平加至传输门 TG2、TG3 控制端，TG2、TG3 均导通，R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub> 与 R<sub>8</sub> 并联；与非门 YF4 输出为“0”，低电平加至传输门 TG4 控制端，TG4 截止，R<sub>9</sub> 串入 R<sub>8</sub> 回路，R<sub>总</sub> = (R<sub>6</sub> // R<sub>7</sub> // R<sub>8</sub>) + R<sub>9</sub> = (62k // 270k // 270k) + 620k ≈ 662k。

表2

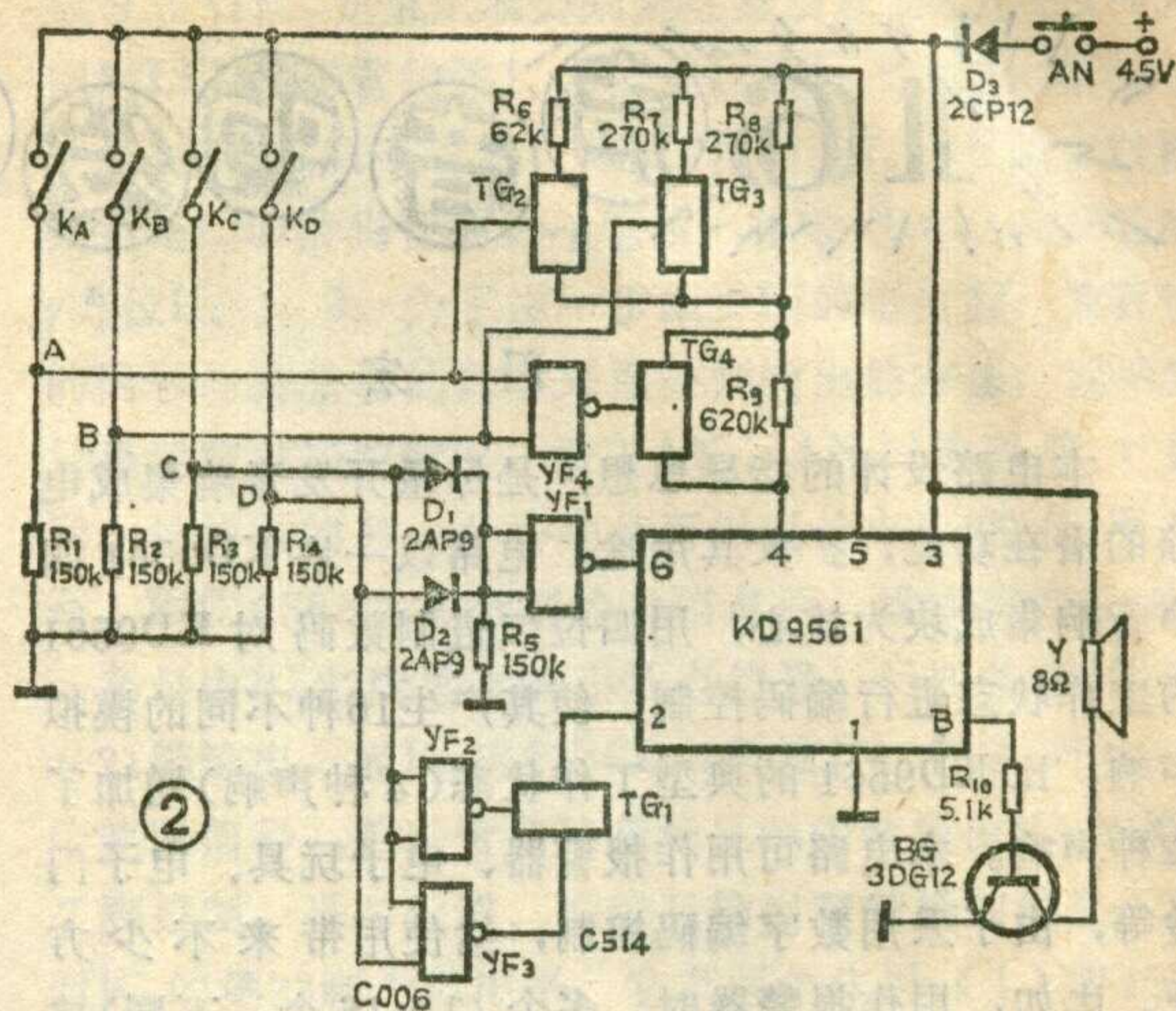
A	B	C	D	音响效果
0	0	0	0	机枪声
0	0	0	1	消防车声
0	0	1	0	救护车声
0	0	1	1	警车声
0	1	0	0	蟋蟀叫声
0	1	0	1	警报声
0	1	1	0	电子信号声
0	1	1	1	鸟叫声
1	0	0	0	虫鸣声
1	0	0	1	口哨声
1	0	1	0	电报声
1	0	1	1	雀鸣声
1	1	0	0	重机枪声
1	1	0	1	汽笛声
1	1	1	0	低音乐器声
1	1	1	1	赛车经过声

通过附加控制部分，对应于 AB 两位二进制数码的四种状态，使 R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub> 产生四种不同的组合，达到改变外接电阻 R<sub>总</sub>，即改变振荡参数的目的。振荡参数的改变，不单单是改变了振荡频率(声调)，而且派生出许多新的声响来。

把基本控制部分和附加控制部分结合起来，便是一个完整的控制电路，由 ABCD 四位二进制数码控制，使 KD9561 产生 2<sup>4</sup> = 16 种声响。16 种声响及其所对应的代码见表2。

本电路的实际电路见图2。控制和附加部分采用一块 CMOS 四-2 输入与非门 C006 和一块 CMOS 四传输门 C514 构成。

开关 K<sub>A</sub>、K<sub>B</sub>、K<sub>C</sub>、K<sub>D</sub> 组成编码器，合上为“1”，



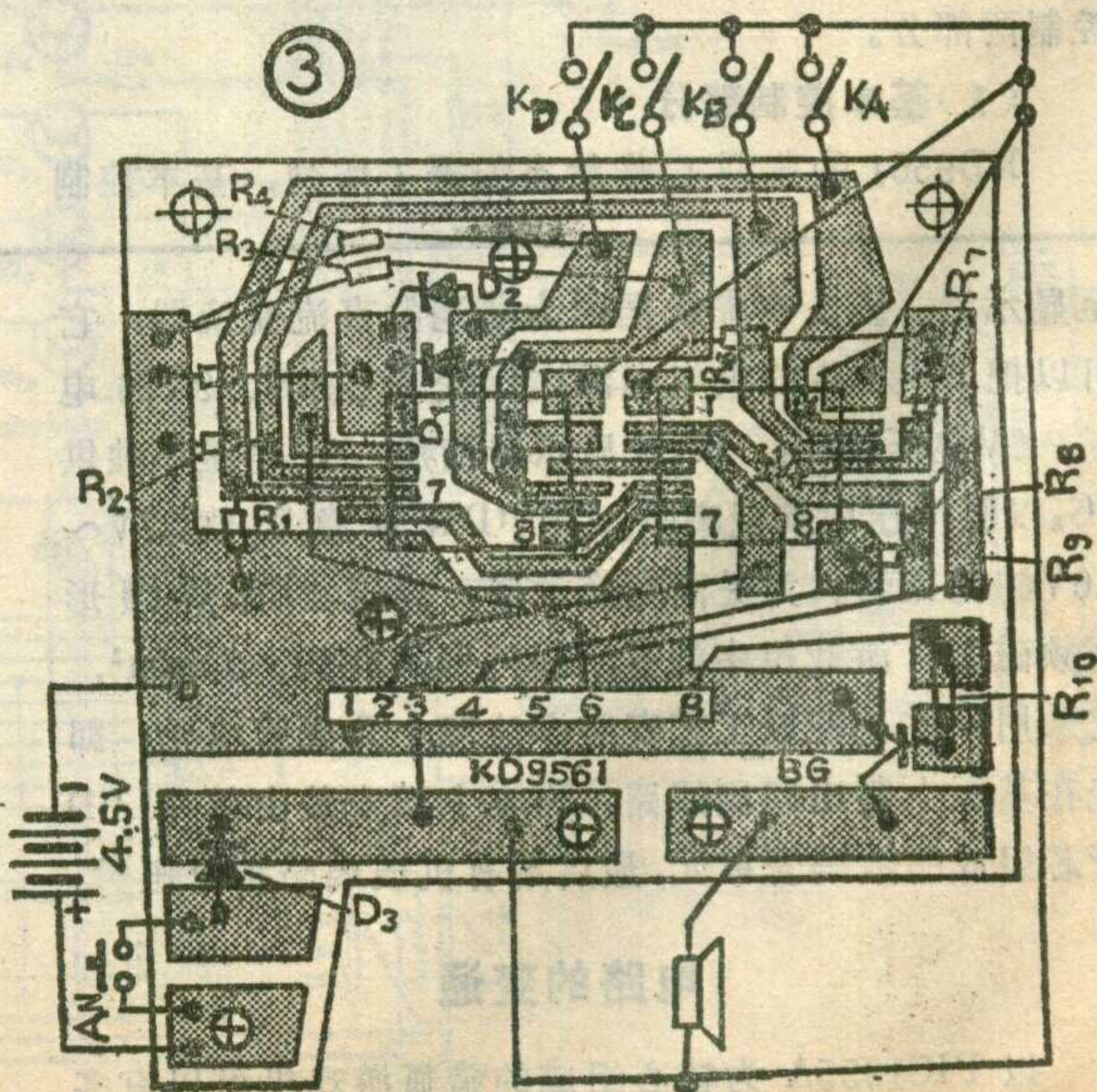
断开为“0”，编出的 ABCD 四位二进制数码通过控制部分使 KD9561 发出相应的声响。当本电路与报警器、电子玩具、电子门铃等电路组合使用时，可免去 K<sub>A</sub>、K<sub>B</sub>、K<sub>C</sub>、K<sub>D</sub> 四个编码开关，而直接由其它电路发出的编码信号来控制不同声响的产生。

D<sub>3</sub> 是保护二极管，防止电源接反造成电路损坏。电源电压采用 4.5V，减去 D<sub>3</sub> 压降 0.7V，加在电路上的电源电压实际为 3.8V，保证了 CMOS 电路即使在电池用旧的情况下也能可靠工作；另一方面，KD9561 音响集成块也能在 3.8V 电源电压下正常工作。

AN 是发声按钮，实际上是控制电源的总通断，按下 AN，电路发声；松开 AN，停止发声。

印刷电路板如图 3 所示 (1:1)，元件全部焊在铜箔面。开关、按钮及电池安装在印刷板背面，使整机成为一个整体。

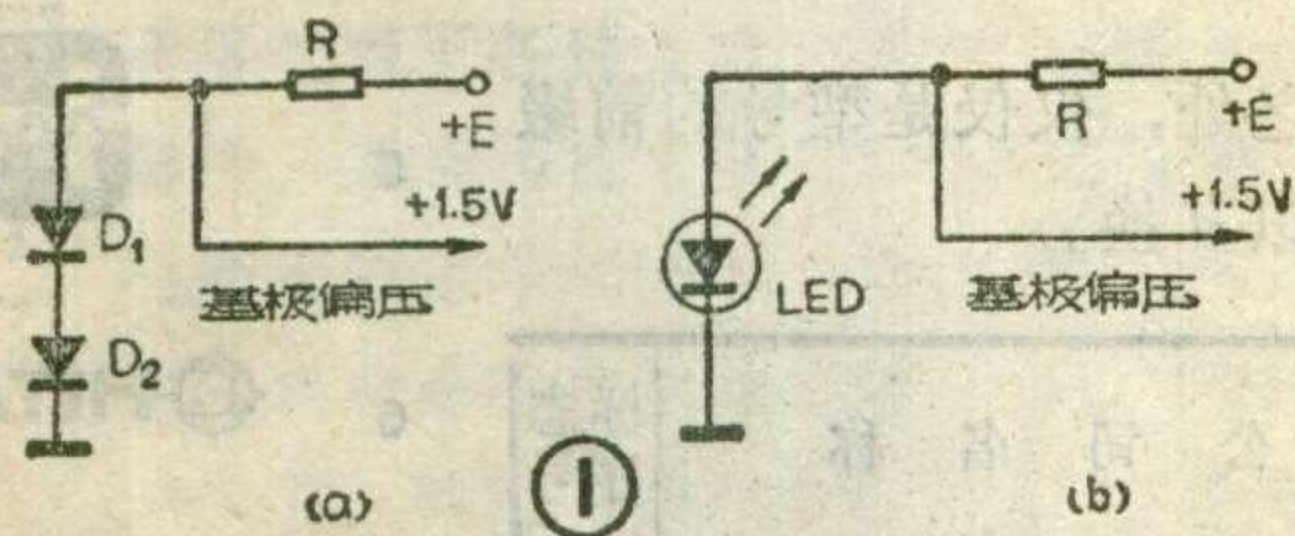
本电路无需调试，只要元器件质量良好，安装无误，接通电源即可正常工作。



# 巧用发光二极管

本文向读者介绍几种发光二极管的新用途。

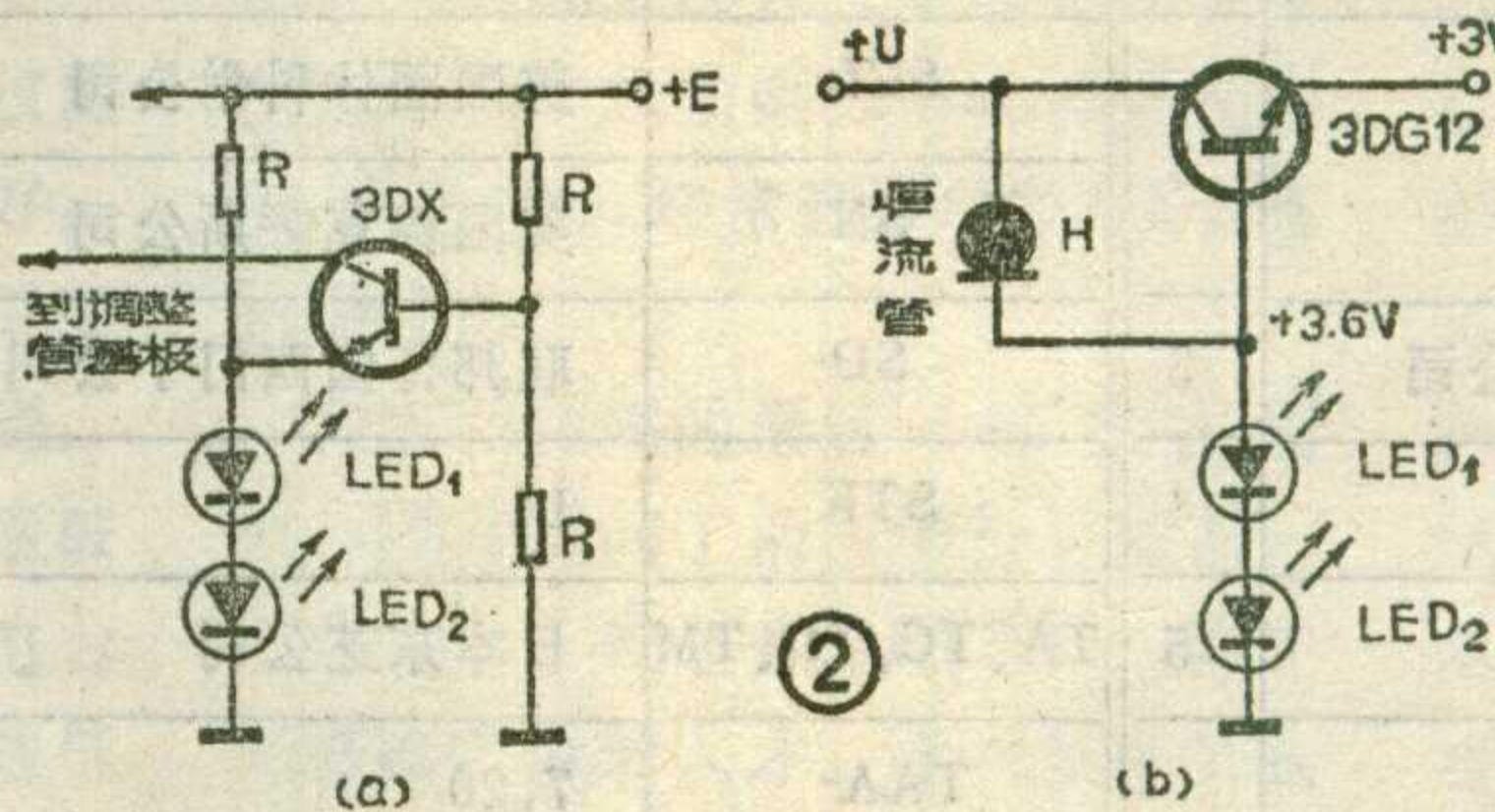
查一查发光二极管的特性参数可以看出，它的正向电压降约为1.5~3伏。它的特性曲线和一般齐纳二极管也极相似，只是死区电压比齐纳二极管高零点几伏到一点几伏，其它方面没有什么区别。因此，发光二极管不仅只作为发光指示用，还可用来代替齐纳二



极管，使用起来很方便。下面介绍几个应用实例。

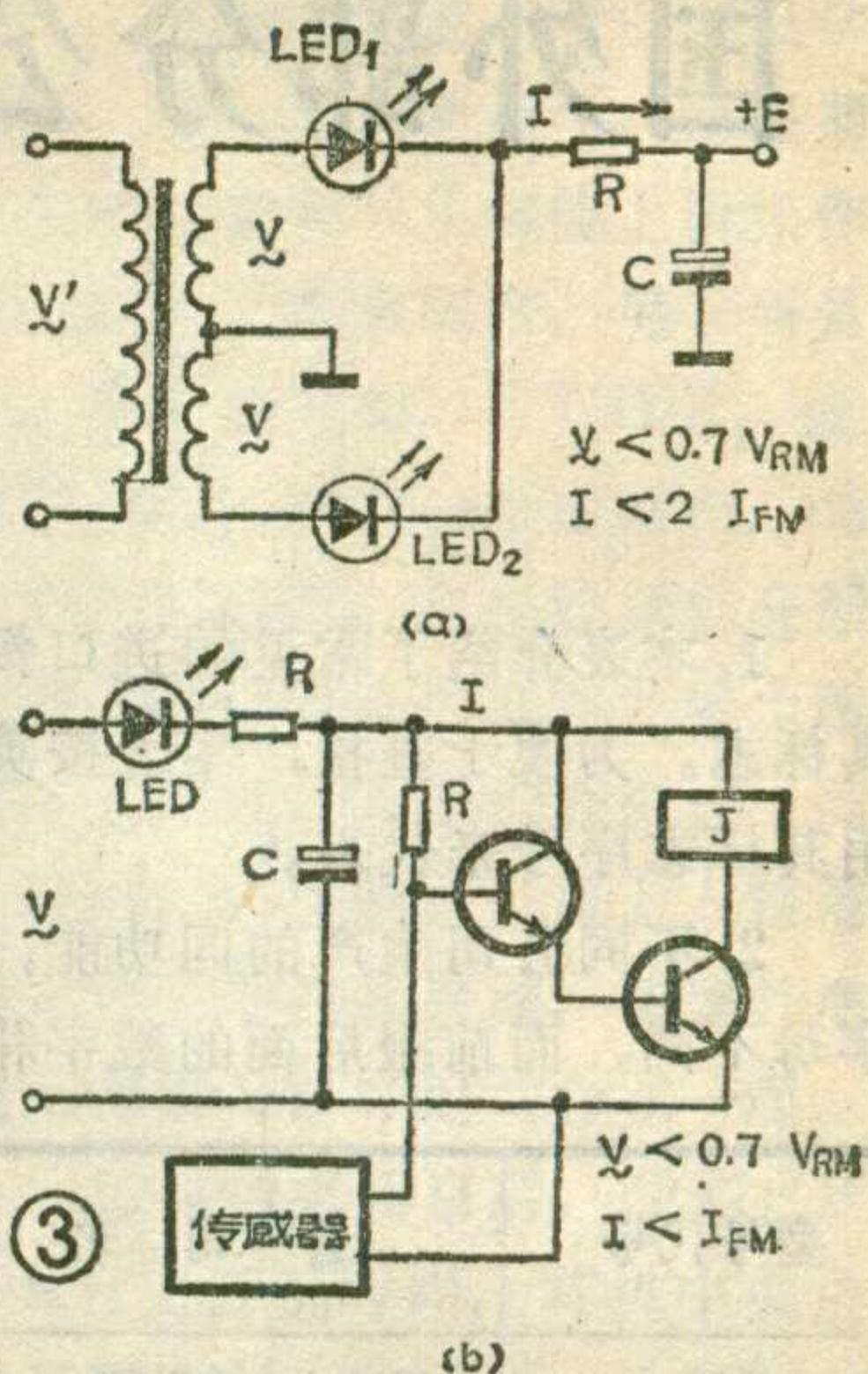
图1a为某些音响电路中给晶体管提供稳定偏压的一个电路，图中D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>串联起来利用其正向压降可提+1.5V稳定电压。图1b为用发光二极管稳压的电路，既可稳压又能发光指示。

图2a为在一般6V晶体管稳压电源中的应用电路。图中将LED<sub>1</sub>和LED<sub>2</sub>



两只发光二极管串联起来，利用其正向压降为电路提供一个稳定的基准电压。图2b是在一种直流稳压电源中的应用实例。

在一些电压要求不高、电流要求不大的电源电路（如测量或控制电路电源）中，发光二极管可用来作整流兼显示用，如图3



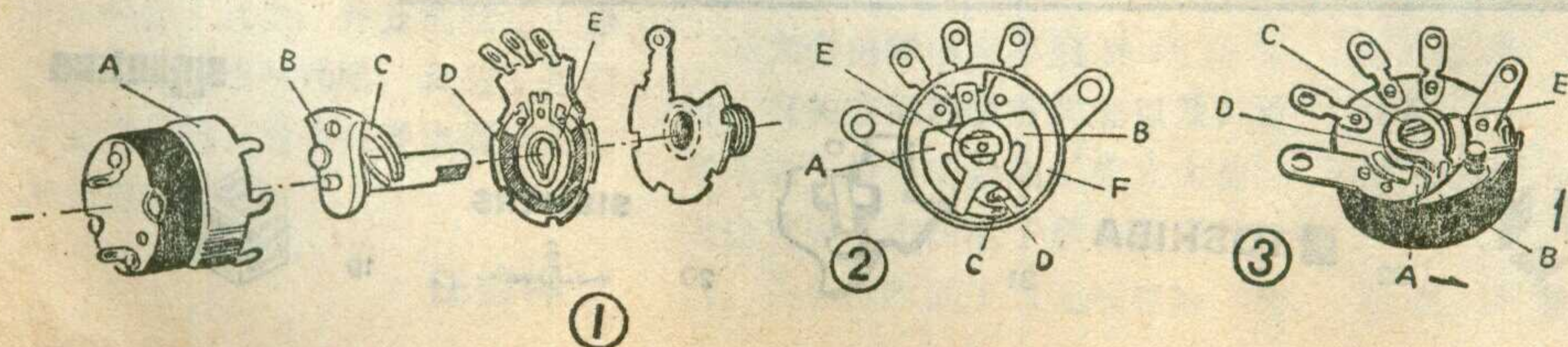
所示。发光二极管的反向电压极限值大多能达到100伏；正向电流的极限值大多能达到50毫安左右。图中，I<sub>FM</sub>为发光二极管的最大正向电流值，V<sub>RM</sub>为发光二极管实测反向击穿电压值。

(包復祺)

收音机、录音机及一些音响设备中的音量大小多

是用电位器来控制的。使用中，当旋动电位器时，若有音量忽大忽小，而且有唏里哗啦杂声乱响的现象时，可能是电位器内部接触不良造成的。下面以常见几种电位器为例，介绍修理它们的方法。

(一)大电位器的修理。图1所示为体积较大的大电位器外形与结构。修理时，先拆下防尘帽A（其上有开关）取下中心头旋动臂B，用少许酒精将碳膜D清洗干净，再将旋动臂铜片C的角度稍稍向外弯折，以增强弹力。若发现碳膜片已磨损出沟时，在弯C角度时要使臂端在碳膜片上走一个新轨迹，以躲开原碳膜片的磨损处，再在旋动臂中心圆环处E加少许机油，按原样重新组装上机便可使用。



# 电位器接触不良的修理

(二)小型电位器的修理。图2、

3所示为小型电位器的外形与结构图。修理时，先拆下图3中旋转轴上的小螺丝C，取下桃型胶木开关臂D，再用小起子取下卡簧E，推出旋转轴（图2中的E），清洗好碳膜片（图2中的F），再将图2轴上两个金属臂A、B、C、D下弯一个角度，以增强对膜片的压力，并改变原来的旋转轨迹，同时在轴下端加少许机油，重新组装，即可上机试用。

如小电位器损坏不太严重时，可在A、B两点上，用镊子上翻30°，可使C、D两点与碳膜压力大大增强。此种电位器电源开关触点（图3中的A、B相碰处）有时接触不良，也会造成整机无电源进而无声，此时只要将图3的A端用镊子向外掰少许，再将图3中的B向上掰少许，从而改变接触位置，再将弹簧钩摘下，往反方向拉一下，再挂好钩，增加一些弹簧张力，这样会使A、B两点接触更良好。

图2、3所示为小型电位器的外形与结构图。修理时，先拆下图3中旋转轴上的小螺丝C，取下桃型胶木开关臂D，再用小起子取下卡簧E，推出旋转轴（图2中的E），清洗好碳膜片（图2中的F），再将图2轴上两个金属臂A、B、C、D下弯一个角度，以增强对膜片的压力，并改变原来的旋转轨迹，同时在轴下端加少许机油，重新组装，即可上机试用。

如小电位器损坏不太严重时，可在A、B两点上，用镊子上翻30°，可使C、D两点与碳膜压力大大增强。此种电位器电源开关触点（图3中的A、B相碰处）有时接触不良，也会造成整机无电源进而无声，此时只要将图3的A端用镊子向外掰少许，再将图3中的B向上掰少许，从而改变接触位置，再将弹簧钩摘下，往反方向拉一下，再挂好钩，增加一些弹簧张力，这样会使A、B两点接触更良好。

(张德基)

# 国外部分公司的IC代号及标志

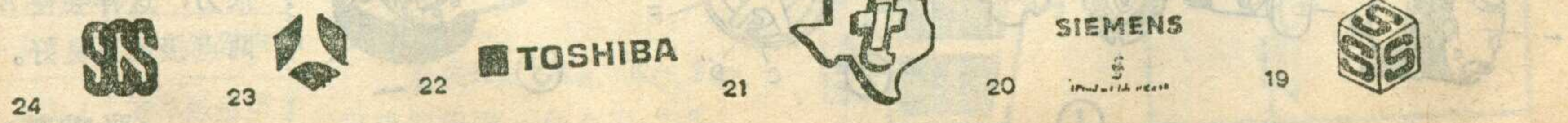
王德沅

## 资料说明

1. 本表介绍了常见的进口集成电路的型号的代号(型号的前缀字母)、生产的公司及其标志。为便于查找, 本表按英文字母顺序排列。表中提到的公司名称再次出现时, 就用其标志序号来代表。

2. 不同公司生产的同功能、同引脚排列的集成电路的不同之处, 仅仅是型号的前缀字母不同, 而前缀后面的数字相同。凡遇到这些电路, 大多可以互换。

型号代号	公司名称	标志序号	型号代号	公司名称	标志序号
AN	日本松下公司	1	MC, MCM	美国莫托洛拉公司	16
AD	美国模拟器件公司		MSM	日本冲电气公司	17
BA	日本东洋电具公司		NE	7、9、美国西格内蒂克公司	18
CA, CAW	美国无线电公司	2	SCL	美国固体科学公司	19
CD	(CDP)		SN	美国德克萨斯公司	21
	美国国家半导体公司	3	SO	联邦德国西门子公司	20
F	美国仙童公司	4	STK	14	
HA	美国哈里斯公司	5	TA, TC, TD, TM	日本东芝公司	22
	日本日立公司	6	TAA	7、20	
HD, HM, HN				法国汤姆逊公司	23
HEF	荷兰飞利浦公司	7	TBA	意大利电子元件公司	24
	法国无线电技术公司	8		4、7、9、20、24	
	英国穆拉德公司	9	TCA	8、9、10、20、23	
	联邦德国凡尔伏公司	10	TDA	3、7、8、9、10、16	
I	美国英特尔公司	11	TEA	7、10、23	
ICL, ICM, IM	美国英特希尔公司	12	TL, TP	21	
KC	日本日电公司	13	TPA	20	
LA, LB, LC	日本三洋公司	14	TSC	美国泰来特公司	
LF, LH, LM, LP	3		ULN	7、9、18、美国斯普拉格公司	16
			$\mu A$	4、7、21	
M	11、日本三菱电机公司	15	$\mu PC, \mu PD$	13	





## 美国的业余无线电组织与爱好者——访美琐记(下)

美国的很多业余无线电爱好者都有私人电台。在旧金山,我们应邀去参观杰姆斯先生的 K 6 ITL 电台。车刚开到杰姆斯先生家,一眼就看到了房顶上的天线。他的电台设在住宅小楼后院的一间小房内,机桌上放着三套收发信机,四壁的书架上和柜子里放满了各种无线电元器件、工具和技术书刊。杰姆斯先生今年63岁,而他从事业余电台活动已经50年了。他把与我国 BY-IPK 和 BYIQH 联络的 QSL 卡片给我们大家看,昔日在空中通话的朋友,今日终于在家中相会,倍感亲切。

美国的业余爱好者们不仅仅把业余电台看成是自己的业余爱好,而且他们为社会做了不少有益的工作。在旧金山气象局我们了解到,每当遇到恶劣天气,通信线路遭破坏而中断时,为数众多的业余电台志愿者,就主动承担起报告各地气象情况的通信联络工作,使气象局里的业余电台能及时收到各地的气象资料。

华盛顿附近的业余电台器材商店是我们这次访问中所见到最大的一家电台器材商店。它既是营业商店,又是当地业余家们聚会的俱乐部。店内货架上大小通信机齐全,书架上摆满了各类无线电技术书刊,库房内有各种型号的天线、线材、工具和元器件供无线电爱好者任意选购,还为外地的顾客办理邮购。商店的机桌上,放着各种频段的收发信机,全部开着,爱好者们可任意操作比较,还可以在那里边喝咖啡边交谈各自关心的技术问题,因此这个商店非常受人欢迎。

在华盛顿我们还参观了 W3U-SS 议会电台、世界银行业业余电台和 NN3SI 国家历史博物馆电台等三个全美有名的集体电台。在华盛顿的许多官员和上层人士经常到这些电台上操作,如前副国务卿施奈德先生(K 2 TT),经常到 W3USS 议会电台去操作。

我们访问的最后一站是芝加哥,参观访问了两所学校。其中一所是大学,校名是 DEVRY,主要培养商业管理人才。学校重视实践教学,据校长讲,学习计算机和经济管理专业的学生,毕业后一般都能找到很理想的工作。该校的业余

电台着眼于培养学生的业余爱好和对电子技术的兴趣,有20多位学生参加,有一位老师指导,每星期上一次课。现在学生都能上机操作,已经联络了很多国家。另一所是中学,校名是 MACAR THUR。该校的业余电台设在一个教室内,墙上挂着世界地图,老师给我们介绍时讲到,当业余电台联络到哪个国家时,老师就给同学们介绍这个国家的政治、历史情况及风土人情等,激发学生学习的兴趣,使课外活动与正课学习很好地结合在一起。

访美结束回京后,我们在 BY-IPK 台上开机呼叫,耳机中很快传来了 W6EJJ、K6ITL、K 6 KQN 等美国朋友的回答。与此同时,我国的 BY 4 AOM、BY 4 SZ、BY 9 GA 等业余电台也相继和美国朋友们通话共叙友情。IARU 主席 WIRU 鲍德温先生十分赞赏用我国二句唐诗“海内存知己,天涯若比邻”来表达在空中相会的业余爱好者的友情。祝中美以及全世界的业余无线电爱好者,通过业余电台通信活动,增进友谊,为发展无线电通信和电子技术共同作出新的贡献。

汪 勳

### 南京市青少年无线电爱好者协会成立

南京市青少年无线电爱好者协会于1987年12月23日在南京市第五十一中学成立。

这个协会是学生自己的组织,它的成立将进一步促进全市青少年各项活动的开展,丰富第二课堂的教学内容。

省、市及军区有关部门的负责同志参加了大会,并分别担任了协会的名誉理事和顾问,表达了他们对青少年无线电爱好者协会的关心和支持。

任德祥

### 广东省电子爱好者协会成立

广东省电子爱好者协会于1987年12月20日在广州成立。

广东省电子爱好者协会由王屏山副省长任名誉会长。省电子协会理事长徐秉铮教授兼任会长。我国的优秀科普工作者冯报本,电子学专家、教授林贻堃、李进良分别任顾问、副会长。苏启良同志任秘书长。

大会由秘书长苏启良同志主持,有关方面的负责同志以及四百多名电子爱好者参加了成立大会。大会宣读了中国电子学会发来的贺电。大会还收到了《无线电》、《电

子世界》等电子报刊杂志社发来的贺电、贺信,《电子报》还派人出席了会议。大会一致通过了协会章程、组织机构、成员名单及1988年工作计划。

成立大会结束后,协会会员在市中心的农讲所广场举办了电子服务日活动,为市民义务维修家用电器,为电子爱好者提供了有关书籍、技术咨询,并向协会会员赠发了《电子爱好者》(会刊)。活动中有一百多名电子爱好者提出了入会申请。

张戈、何国健



# 《无线电》邮购服务网

浙江萧山晶体管厂引进线开始投产，即日起大幅度降价供应如下有声IC：KD9300、KD15、KD151、KD152、KD153（叮咚），每只1.20元；KD 9561（四声）每只1.55元；KD 9562（8声）每只2.80元；KD5603~5608每只9元；KD 482（12首曲）每只3元；KD482B（打点）每只3元。新增品种：KD 12D、KD12E、KD 12F，均为多路遥控IC，每只10元；5609 IC（公鸡叫），每只9元。以上每次邮费0.40元。

武汉市青少年科普器材服务部邮售：袖珍六管收音机实验套件每套7.50元；三管耳塞收音机实验套件每套4元；U/V多频道转换器实验套件每套3.10元；JC-1晶体管参数测试仪每台68元；KC-855D双声道录音机芯，带仓门、计数器、交流抹音等功能，每台68元；800Ω耳塞机，φ3.5插头每只2.10元；φ2.5 8Ω耳塞机每只0.80元。均含邮费。

郑州市音响器材公司（电话52702）邮售：交流调压器。输入电压150~300V可调到电视机所需电压。80W单价32.80元邮费3元。100W价34.90元邮费3元。150W价38.50元邮费3.50元。200W价43元邮费3.50元。ZL彩电信号发生器，在2.5频道可产生8级竖彩条、棋盘格、灰度和6.5兆音乐伴音每台220元邮费1.50元。

郑州市华中无线电厂（交通路133号）邮售：7管收音机全套散件，714型每套13元，713型每套13.50元；DS-5型集成电路收音机全套散件每套14元。上述收音机用三节1号电池供电；立体声转换器（不含功放）每台9元；万能电子调节器，用于无级调光、调速、调温，输入150~220V，输出0~220V，输出电流6A，最大功率1000W，每台18元；英语磁带，初中六册，每册2盒，全套12盒，2盒起售，每盒5元。均含邮费。

广东省广宁县海鸥电视技术服务部邮售彩电行输出变压器：14英寸日电CT-1404、奥丽安14PS、东芝FCC-1415AL、天虹141D、康艺8135、乐声TC-483D、声宝C-1411DK、C-3700DK、将军P-146D；16英寸日立161D、乐声683、皇冠154-068A、佳丽4200，每只65元。18英寸乐声817、声宝1803(4)DK、日立237D、金星C472、C46-1、奥丽安18PS、海玛C-180、康艺KTN-5145、飞彩18C5320、日电18T 672、1802(1803)PDH、东洋1038；20英寸东芝FCC-2015AL、奥丽安20APS、声宝2001DK、2010DK、日历PC-02X、海日C-34P、佳丽彩KW03012L、罗兰士3302、3304，每只67元。均含邮费。

北京西城科协电子元件咨询邮购部（西直门内大街126号）邮售20页介绍的视力保护器每个6.50元含邮费；RC组件每只0.05元，DRC检波组件每只0.35元，每次邮费0.30元。

河北沧州市西环中街54号科普服务部邮售24页介绍的远红外健身器每台39元邮费2元。

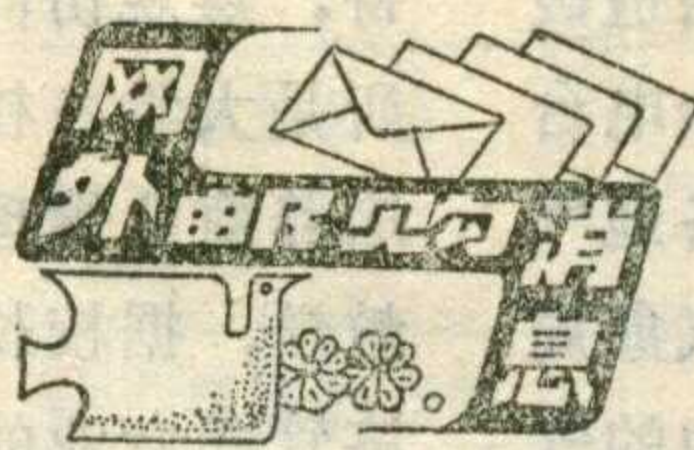
北京六中工厂邮售：进口8小时定时器每个16元；进口同步电机，每分钟6转，体积φ50×25mm，每个18元；CY正品云母电容每包16只180~510P，价1.10元；瓷片电容混装包每包50只价1.30元，40只价1.10元；玻璃纯化二极管50~200V每只0.18元，200~300V每只0.20元，300~400V每只0.25元，400~600V每只0.30元，600~800V每只0.38元，800~1000V每只0.50元，每次邮费均为0.50元。计算

机磁盘，日本进口万胜牌单/双每片7.50元，美国进口星牌双/双面每片4元每次邮费1元。

深圳市宝安县电视音响技术服务部邮售：CF-800A型分体式电视机多功能遥控器，使用该产品时对原电视机不需做任何改动，将该产品直接接在电视机外接天线与天线插座之间即可。它有如下特点：对彩色或黑白电视机进行多功能遥控，控制距离大于7米；可遥控选择8套节目，还可遥控电视机开关；能将原来VHF电视机变成VHF+UHF电视机；只用一个按钮即可实现遥控。每台230元邮费5元。

河南安阳市鼓楼坡街4号民政电子元件营业部 长期供应全系列V-MOS大功率场效应管：TO-220（塑封）：V40AT40W3A60V每只3元，V40BT 40W3A120V每只3.50元，V40CT 40W 2 A300V 每只5元，V40DT 40W 2 A500V 每只6元，V75AT 75W 5 A60V每只4元；TO-3P（半塑）：V125AP 125W 10A60V每只8元，V125BP 125W 8A160V 每只9元，V125CP 125W 5 A300V 每只10元，TO-3（金属封）V150A 150W10A60 V 每只12元，V150B 150W10A 160V每只13.50元，V150C 150W 8 A300V 每只15元；大电流V-MOS管N沟道P沟道配对管150W15A 160V每对34元。购塑封半塑封管每次邮费0.40元，金属封管每次邮费0.80元。

沈阳黎明无线电厂 配合UM5101语言处理器有奖制作比赛继续供应：UM5101每块25元，动态存储器4164每块12元，TBA820每块3.40元，7805、7808每块2.40元，8050、8550每只0.45元，驻极体话筒每只1.80元，印刷线路板每块2.40元。比赛办法见去年10期。



河北邯郸市东方电子元件邮购部（人民路121号）优惠供应：磁头：BT62高级双声道的每只5.50元，港装666普通双声道的每只4.50元，220Ω优质单、双声道

标准支架的每只3元；声控300W音乐彩灯控制器每台15元；西门子公司3A400V全桥每只1.20元，6A400V的每只1.60元；25A50V（金属封）整流管每只3元；塑封三端稳压器7805、7806、7812、7824每只1.60元。以上每次邮费0.60元。

广州市文冲广州市郊石湖电器厂邮售41页介绍的“猎狐”游戏机半成品，包括主板、显示器、按钮板、开关电源引线、压电喇叭，只欠外壳，每台17.80元，邮费2元。

山西平遥县大十字电器服务部邮售：录音、录象专用接带剂，每袋2毫升1.20元；硬质塑料粘接剂，每瓶5毫升1.40元；密封胶每瓶5毫升1.60元；环氧粘合剂，可快速粘接金属、陶瓷等，每组两份12毫升2.20元。以上不论购多少每次另加邮费0.60元。本部尚有多种规格硅太阳能电池，函索价目表附8分邮票。

郑州市夏普电子商行（桐柏路206号）长期开展夏普彩电配件邮购业务，可去函联系。

广东海丰汕尾二马路319号华侨公司华丰电子部邮售：进口防盗报警门链每只11元。高级立体声耳机每副10元，普通的每副4.20元，耳机海棉套每对0.80元。以上邮费均为1.50元；进口黑色尼龙音箱布，幅宽80厘米，每米6元，自贴音箱皮，宽45厘米，黑色的每米6.50元，木棕色每米6元，多股音箱线每10米4元。TDA2030A每只4.80元，STK465每块66元。以上邮费均为0.50元。





湖南省

# 邵阳无线电器厂

专业生产晶体管图示仪 集成电路测试仪 先进的技术 一流的服务

## ① DW4822型晶体管特性图示仪

- 集电极电压：三端0~500伏 二端0~5千伏
- 集电极电流：10安（脉冲20安）
- 最小微电流：1毫微安
- 可同时测试两只同极性或异极性管，对被测管进行交替、双踪、双族显示。对场效应管、可控硅、单结晶体管等进行直接测试。

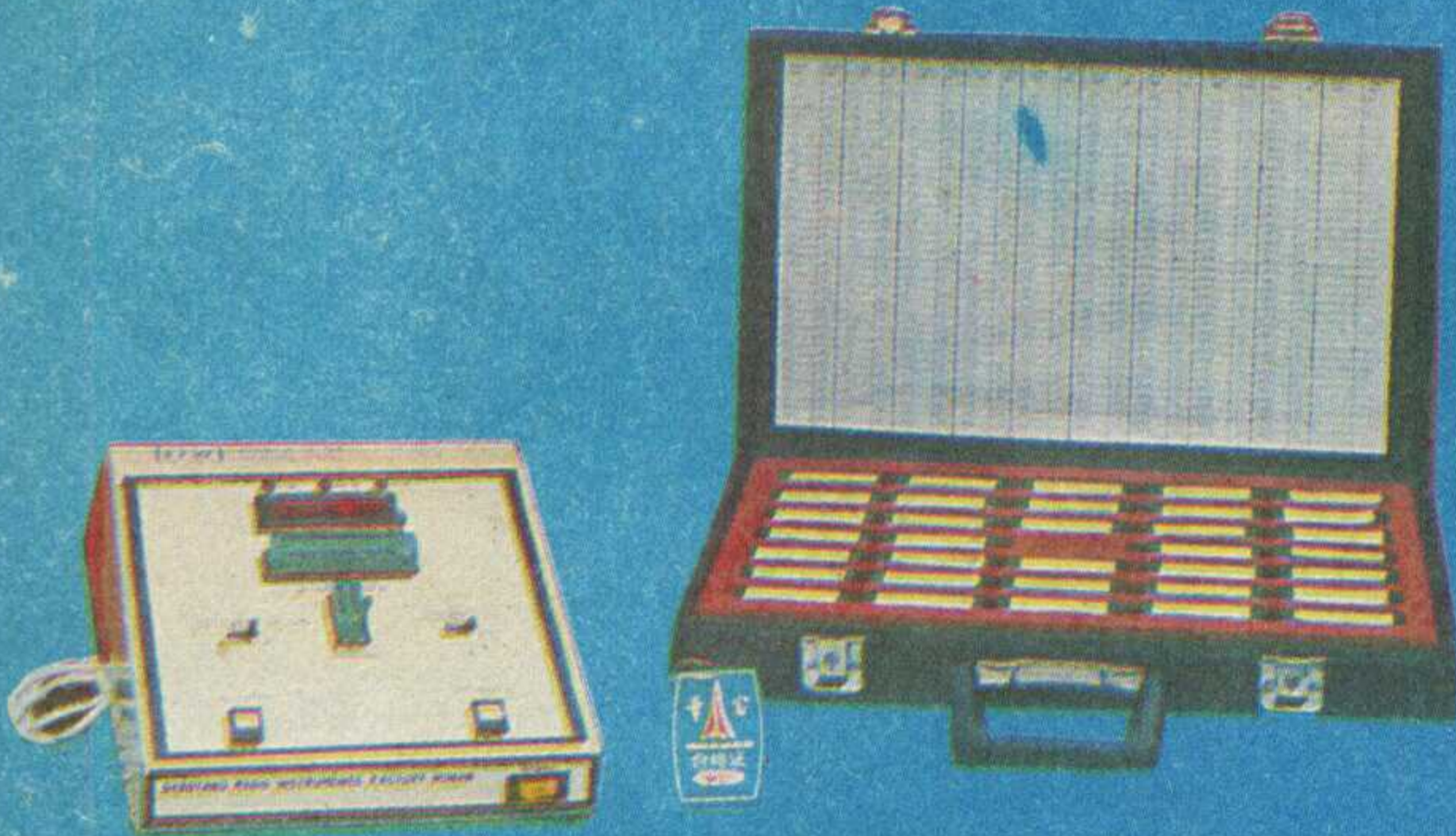
价格：2950元



## ③ DW3100型集成电路测试仪

- 用于测试CMOS与TTL 54/74, 40/45, 140/145系列数字电路多达600余种，数字显示、直读快、操作简便，重量2.8kg。

价格：3500元



## ② JT-1C型晶体管特性图示仪

- 集电极电压：三端特性0~500伏 二端特性0~5千伏
- 集电极电流：10安
- 最小微电流：1毫微安
- 可直接对场效应管、可控硅、单结晶体管进行测试。

价格：2500元



本厂生产晶体管特性图示仪多达15种，还可提供各种晶体管直流稳压电源。全国各大电子器材公司均有销售。

厂址：湖南省邵阳市南门外砂子坡23号  
电话：3525（销售科）电挂：0308