

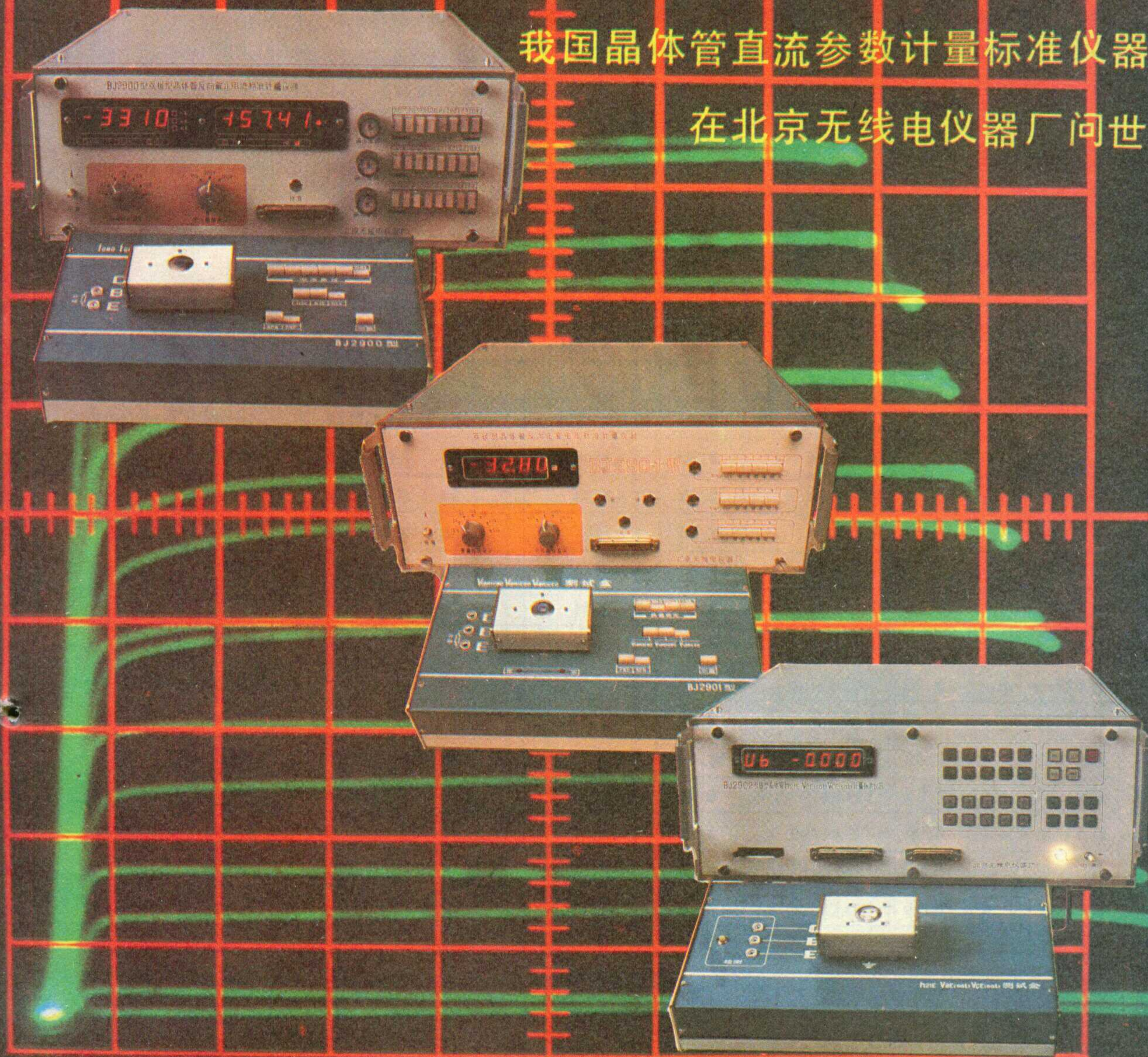
8

无线电

1987

RADIO

我国晶体管直流参数计量标准仪器
在北京无线电仪器厂问世



质量优良 发货及时

陈店镇电器厂专业邮售部为您服务

〈一〉电源变压器成品:

功率 >40 W, 次级电压 12、15、18 V 任选, 每只 8.80 元。功率 ≥ 20 W, 次级电压 12、15 V 任选。每只 6.50 元 (需双电压请注明)

〈二〉交直流变换器:

DC 200 mA, 3、4.5 V 可调, 每只 5.80 元; DC 300 mA, 6、7.5、9 V 可调, 每只 6.80 元; DC 1 A, 12~15 V, 每只 9.50 元。

〈三〉各种功放板:

用 TDA 2030 A、MJE 2955 / 3055 组装, BTL 120 + 120 W (RMS) THD $< 0.5\%$, $f: 20$ Hz ~ 16 kHz, 每块 88.00 元。

用 TDA 2009 组装, BTL 30 + 30 W (RMS) THD $< 0.5\%$, $f: 20$ Hz ~ 80 kHz, 每块 42.00 元。OTL 15 + 15 W (RMS) THD

$< 0.5\%$, $f: 20$ Hz ~ 80 kHz, 每块 22.00 元。用 TDA 2004 组装, BTL 20 + 20 W (RMS) THD $< 0.8\%$, $f: 20$ Hz ~ 20 kHz,

每块 36.00 元。OTL 10 + 10 W (RMS) THD $< 0.8\%$, $f: 20$ Hz ~ 20 kHz, 每块 20.00 元。以上各功放板均带整流滤波电路,

并附说明书, 不带前置、音调。

〈四〉各种高压大功率管:

塑封部分: BU 406、BU 407、BU 408, 每只 2.70 元。BU 406 D、BU 407 D、BU 408 D, 每只 3.00 元。BU 806, 每只 4.00 元。

BU 508, 每只 9.50 元。2SC 2233、2SC 2373, 每只 3.80 元。2SC 3505、2SC 2577, 每只 6.50 元。2SD 1425、2SD 1426、

2SD 1427、2SD 1439、2SD 1397、2SD 1398, 每只 6.70 元。

金封部分: BU 126、BU 204、BU 205、BU 207、BU 208、BU 208 D、BU 326、BUY 71, 2SC 1942、2SC 2027、2SD 869、

2SD 898、2SD 900、2SD 951, 每只 6.80 元。

〈五〉整流二极管:

IN 5401、IN 5402、IN 5404, 每只 0.25 元。IN 4001、IN 4002、IN 4004, 每只 0.10 元。IN 4007, 每只 0.12 元。

(本项 50 只起售)

〈六〉集成电路:

型号	单价	型号	单价	型号	单价	型号	单价	型号	单价
AN3822	32.00	KC583	9.00	TDA2009	12.00	μ PC1366	4.20	M51301	5.00
AN6387	35.00	LA4505	7.50	TDA2002	3.50	μ PC1031	5.50	ULN2204	3.40
AN355	3.50	LA4440	8.00	TDA2003	3.50	μ PC1185	8.00	μ A78M12	2.60
AN7145	7.20	LA4445	8.50	TA7193	9.00	μ PC1377	11.00	μ A78M05	2.60
BA536	7.50	LA4100	2.60	TA7223	7.00	STR6020	18.00	LM324	2.20
BA328	2.80	LA4101	2.60	TA7225	8.00	STR4090	18.00	LM8560	3.00
HA1166	8.00	LA4102	2.80	TA7176	4.00	STR440	18.00	LM3909	2.20
HA1167	8.00	LA4112	3.00	TA7611	6.00	STR441	18.00	LM7812	2.60
HA1144	7.00	LA4160	3.60	TA7609	7.00	STR450	18.00	LM339	6.00
HA1392	6.00	LB1405	2.80	TA7666	3.80	STR451	18.00	μ PC574	2.00
HA1339	9.00	LB1409	4.80	TA7668	3.80	STR454	18.00	IX0238	2.00
HA1366	9.00	MC13007	18.00	TA7614	3.50	STR456	18.00	IX0065	21.00
HA11215	12.00	TDA3190	8.00	TA7628	3.50	STR5312	18.50	IX0250	21.00
HA11235	6.00	TDA1190	8.00	TA7240	6.00	STR5412	18.50	CX20015	37.00
KC581	12.50	TDA2030 A	6.00	TA7658	3.50	STR40090	18.50	BA6209	9.50
KC582	5.00	TDA2004	8.00	μ PC1353	4.20	M51393	16.00	AN5625	16.00

〈七〉录像机磁鼓:

VEH0218 210.00 元 (用于 NV 370、380 机); VEH0287 290.00 元 (用于 NV 250、450 机)

VEH0177 290.00 元 (用于 NV 330、777 机); P*5458415 NOU-E 310.00 元 (用于日立 330 机)

附①邮局、银行汇款均可, 地址、姓名务必清楚。款到 10 天内付货。

②购买功放板、电源组件每次加邮资 1.00 元。其余购货量 10.00 元以下的加收邮资 0.50 元。

③地址: 广东省潮阳县陈店镇电器厂。 开户银行: 陈店营业所; 账号: 451-124 电话: 潮阳陈店 3145; 电挂: 潮阳 8621

无线电

1987年第8期
(总第299期)

目 录

新 技 术 识	国外耳机立体声录音机 发展现状.....霍光(2)
	高精度CMOS单片 4 $\frac{1}{2}$ 位A/D转换器.....潘思省(3)
计 算 机	自制LASER310计算机 接口电路.....吴天宇(5)
	防止EPROM发热简法.....温宪立(6)
视 频 技 术	微型计算机的标准总线.....许奇雄(7)
	NV-450MC录象机的机械控制系统.....葛慧英(9)
音 响 技 术	黑白电视机加装U段高频头.....李如全(12)
	松下M11机芯彩色电视机检修三例.....李蒙(13)
实 验 与 制 作	牡丹TC-483D型彩色电视机显象管的代换.....贺兴华(14)
	代换 μ PC1031H2的三种方法.....高雨春(15)
家 用 电 器	大功率音乐电平显示器.....赵九洧(17)
	VHF波段电视伴音差转器.....王志华(20)
初 学 者 园 地	收录机按键断裂的修理.....刘德豪 薛广灵(21)
	音色集成电路TDA3810的应用.....孙国元(22)
无 线 电 运 动	几种家庭用组合落地机.....劳美发(23)
	全国专业音响系统工作会在天津召开.....陈萃(23)
封 面 说 明	土壤养分测量仪.....张超(26)
	电子游戏——鸡、虫、老虎、棒李洪明(28)
	给万用表增加5A电流档.....颜荣(29)
	30W~300W逆变器的制作.....侯正益(30)
	小议电子琴(一).....吴速奋(31)
	滚筒式洗衣机.....吴玉琨(32)
	介绍一种电风扇电机.....赵国晶(33)
	集成电路锁相环的工作原理.....沙占友(36)
	触发器应用一例.....苏长赞(39)
	三端集成稳压器的并联应用.....陈娇星(40)
	硬件与软件.....沙建军(41)
	小型电磁继电器的参数与选用.....吴志功(42)
	“孔雀开屏”音乐彩灯.....赵须之(43)
	用一块CMOS电路的多功能装置.....王德沅(44)
	《利用计算器读色环电阻》一文的改进意见.....刘景荣(46)
	电视差转机.....林钦荣(46)
	我国第一座少年儿童自己管理、 自己活动的业余电台.....马云杰(47)
	业余电台“BY1CKJ”开台.....赵和平(47)
	国际业余无线电联盟第一区 会议召开.....马惠敏译(47)
	辽宁省电子爱好者协会为民服务.....张世义(47)

* 电子信息 * * 问与答 * * 邮购消息 *

编辑、出版：人民邮电出版社
(北京东长安街27号)
邮政编码：100740
印刷：武汉七二一八工厂

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)

广告经营许可证京东字022号

北京市期刊登记证第304号

出版日期：1987年8月11日

中国第一届国际机器人和仪器仪表展览会上的机器人

这个展览会由中国仪器仪表进出口总公司等16个单位联合举办，于今年6月16日至22日在北京展览馆隆重举行。本届展览会推出了一批具有先进水平的机器人和新型人工智能系统。展览会上，清华大学研制的智能机器人实验系统使机器人的环境认识、目的理解及自动规划三方面智能特征初具规模。上海工业大学上海机器人研究所等联合研制的上海一、二号工业机器人SIR-I、SIR-II具有5个自由度，能完成物料搬运、装卸、点焊和弧焊等复杂动作。中国科学院沈阳自动化研究所研制的力士-1遥控移动式搬运机器人在文明生产、减轻劳动强度、安全作业及提高工作效率等方面是比较理想的设备。该所研制的“HR-01”试验装置(“海人一号”海洋机器人)进行了深潜试验，各项指标均达到了设计要求；他们还研制了“金鱼号”海洋机器人，这是一种轻型水下观察用的机器人。该所与吉林江北机械厂协作生产的先锋-1监控移动式作业机器人带有多种传感器，操作员可以远距离控制机器人完成各种作业。北京钢铁学院机器人研究所研制的北京人-1弧焊工业机器人具有五关节全自动连续路径控制弧焊的功能(见本刊1986年第5期封面)；该所研制的BT-1机器人是用于冶金工业小型线材轧机上。北京机床研究所研制的GJR-G1、GJR-G2型工业机器人主要用于完成点焊、重物搬运、机床上、下料、去毛刺、密封等多种作业。机械委北京自动化研究所研制的PJ-1型喷漆机器人动作平稳、运行可靠，能完成复杂曲面零件的喷漆作业。南京机床附件厂研制的PR-1型喷漆机器人可用于喷漆、喷塑等各种喷涂作业。吉林江北机械厂研制的PXZ-200系列排险机器人配有红外电视摄像仪，因而可在无照明的情况下正常工作。中国科学院长春光学精密机械研究所展出的四足遥控仿生载重步行机器人能在载重400公斤重物的条件下实现仿人腿、足的步行动作。航天工业部东方机器人联合开发公司这次展出了几种机器人，如HRGH-II型弧焊机器人、HRGD-I型点焊机器人、HRGP-I型喷漆机器人、天龙一号通用工业机器人和啄木鸟-1型遥控移动式排爆机器人引起了参观者的极大兴趣。哈尔滨国营星光机器厂研制成功的星光-I型直角坐标点焊机器人也参加了展出。参加展览的还有三菱-岩田涂装机工业株式会社的机器人、阿罗公司的IR662/100型机器人。

—本刊讯—

国外耳机立体声录音机 发展现状

霍光

耳机立体声录音机也被称为“袖珍收录机”。或“WALKMAN”、“迷你机”。在音响产品中,它始终占有重要地位。从先进技术的采用到新机能的开发,从对高音质的不懈追求到独具个性的全新外形设计,各电子公司展开了激烈的竞争,于是促成了产品的日新月异。本刊去年第6期曾刊登过“五彩缤纷的随身听”,为使读者得到更多的了解,下面仅从几方面评述一下耳机立体声录音机的发展现状。

电源方式多样化

今天的耳机录音机上,除了电池和接交流的直流稳压电源供电方式仍然被保留以外,充电方式已被广泛采用。在松下、索尼、三洋的产品上汽车电源方式业已出现。有一些型号的耳机录音机的电源方式已达四种之多。各机采用的充电电池是可重复充电使用的,但充电时间与使用时间之比却因各公司所采用的技术不同显示出较大的差异性。这大致可归纳为两类,一类是充电8小时,一般使用2—5小时。例如1987年3月上市的胜利CX-R7,充电后使用时间达7.5小时。另一类充电4小时,使用2—5.5小时。前一类的使用时间和充电时间相比,显得少了点儿,对比之下,后一类则更容易被人们所接受。由于一组充电电池能够保证一次旅行的需要。所以消除了以往人们对于外出缺少电源的困惑感。

TV波段已成为耳机收录机的标准机能

TV波段是日本耳机立体声收录机步入新的发展阶段最显著的标志。设有TV波段的耳机收录机,不需任何附加设备,一般均能收听VHF(甚高频)1—12频道的电视伴音。同时,还可把电视伴音收录在磁带上,操作简便,重放效果令人满意。它弥补了外出旅游看不上电视的不足。

音调控制采用多频音调补偿器

随着欣赏方式的变化,人们对利用耳机录音机再现高级音响效果的要求日益强烈。因此,提高音响效果成为耳机录音机发展的重要课题之一。多频音调补

偿器的小型化、超薄化又成了应用于耳机录音机的关键之所在。为此,日本一些电子公司作出了长期不懈的努力,研制出了自己的超薄型音调补偿系统。例如,夏普开发的四段音调补偿器只有2.4mm厚。

由于耳机录音机机体本身限制,不可能使用多段位的补偿器。目前,已达到实用的有三、四、五段三种,能分别补偿100Hz、330Hz、1kHz、3.3kHz、10kHz各段的音调。

其它功能的发展

能使整盘磁带的音乐连续播放或连续录音的自动反转系统已最大程度地在耳机录音机上得到应用,它将成为耳机录音机的标准机能。各公司在采用自动反转系统时,注意突出自己的特点,力争做到与众不同,以对消费者产生足够的吸引力。三菱的TX-9可A、B面连续播放;爱华的HS-R9的特点是单面自动重复播放,剑舞(KENWOOD)CP-707是在录音时(包括用麦克录音),也可使磁带自动反转而使录音不间断。具有自动反转功能的录音机在日本耳机录音机中占很大比例。

同自动反转系统一起作为耳机录音机标准机能的还有杜比降噪系统。现阶段广泛采用的是可使1千赫以上的噪音衰减20分贝的杜比C系统,这对改善耳机录音机的音质、增强临场感具有显著的效果。

在对磁带的适应性上,今天的耳机录音机较之过去有明显变化。除普通磁带外,硬度较大、高频特性好的铬带和具有优良电磁转换特性的金属带也能使用。

新颖的外形设计

日本耳机收录机在现阶段发展中两个趋势,一是不断增加功能,使其向多功能和高档化发展;二是机体日益缩小,重量越来越轻。



高精度CMOS单片

4 1/2 位 A/D 转换器

潘 思 省

本刊曾于1986年第10期向大家介绍了单片 CMOS 3 1/2 位 A/D 系列，它是数字化仪表的通用器件。该系列主要用于袖珍、小型数字仪表，其精度高于一般的指针式仪表。为了满足精度较高的数字仪表的要求，本文向读者介绍一种高精度 CMOS 单片 4 1/2 位 A/D 转换器——CH7135。

外引线排列

CH7135 的外引线排列如图 1 所示。与 CH7106 系列单片 3 1/2 位 A/D 相比，由于 CH7135 采用了 BCD 码扫描输出，并设置 OR、UR、BUSY、STR 信号以及

收录机最轻的 205 克，录放机最轻的 190 克，单放机最轻的 195 克。机体最小的是夏普 JC-N10，外形尺寸为 69.8×110.8×19.8mm，只比磁带外盒(69.8×108.9×16.7mm)略大一点，而且还具有 3 段音调补偿。以往的外形设计已难以适应新机能发展的需要。目前，新颖的外形设计倍出，令人眼花缭乱，其突出特点(如图 1 所示)是机身正面已不再是一个又大又明的窗户，而是显赫的 TV 字样和 AUTO REVERSE(自动反转)标记，或是多频音调补偿器的滑动式调节杆，或是三波段调谐频率。对称式的传统设计被打破，曲线、斜线非常时髦。讲究大面积的色块对比和线与面的有机结合。同时，机身正面均留有一个小窗用以观察磁带运行情况。通过这些外在形式的变化，增强了耳机录音机的跳动感，以迎合了青年人好动、活泼奔放的特征。有的设计如胜利的 CX-F7“彗星轨迹”、CX-7“十月亮”，机器外观清淡素雅，然而丰富的联想、准确的表现技巧却把人们的思绪引向了宇宙、空间。

以多种颜色的机体向人们提供最大的选择范围也是今天耳机收录机发展的又一显著特点。一种机型只有一种色彩的场面已被打破。颜色种类最多的要属爱华 HS-R9 和 HS-J9 有黑、红、蓝、银、粉红、绿六种颜色，以供人们根据自己的情感和趣味加以选择，这在以前是非常少见的。在机体颜色上，由于受工业界“黑色潮流”影响，黑色仍占首位，其次是红色。

随着液晶电视技术的发展和完善，液晶电视

R/H 控制端，因此使用极为灵活。OR 为超量程状态输出端；UR 为欠量程状态输出端；BUSY 为忙碌状态输出端，它指示 A/D 正在进行转换(信号积分或基准积分)操作；STR 为数据选通输出端，辅助微机、数控系统准确提取 7135 的数据，R/H 为运行或读数保持操作控制端。

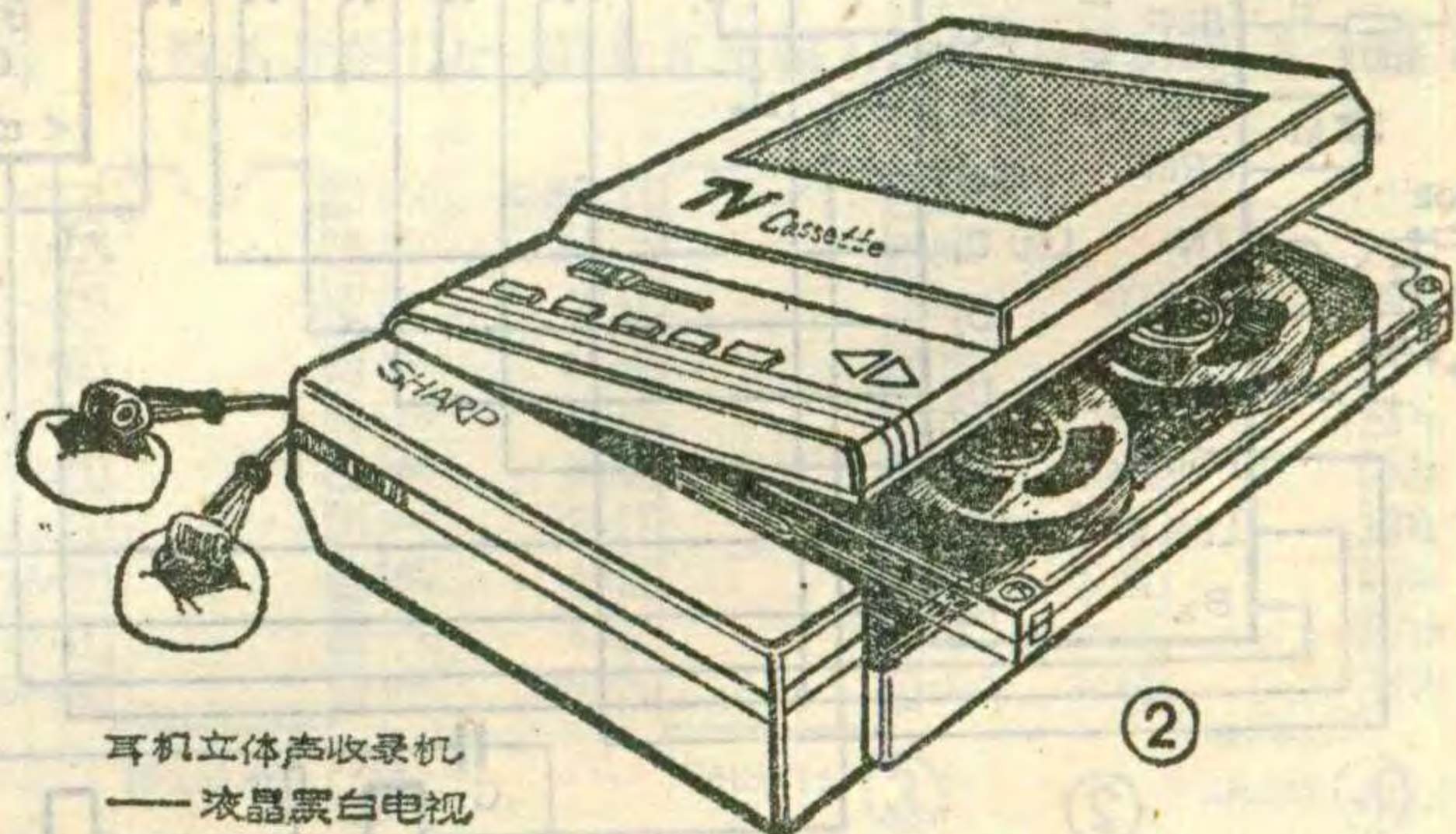
CH7135 用 28 脚的陶瓷或塑料双列直插管壳封装。

特点与性能

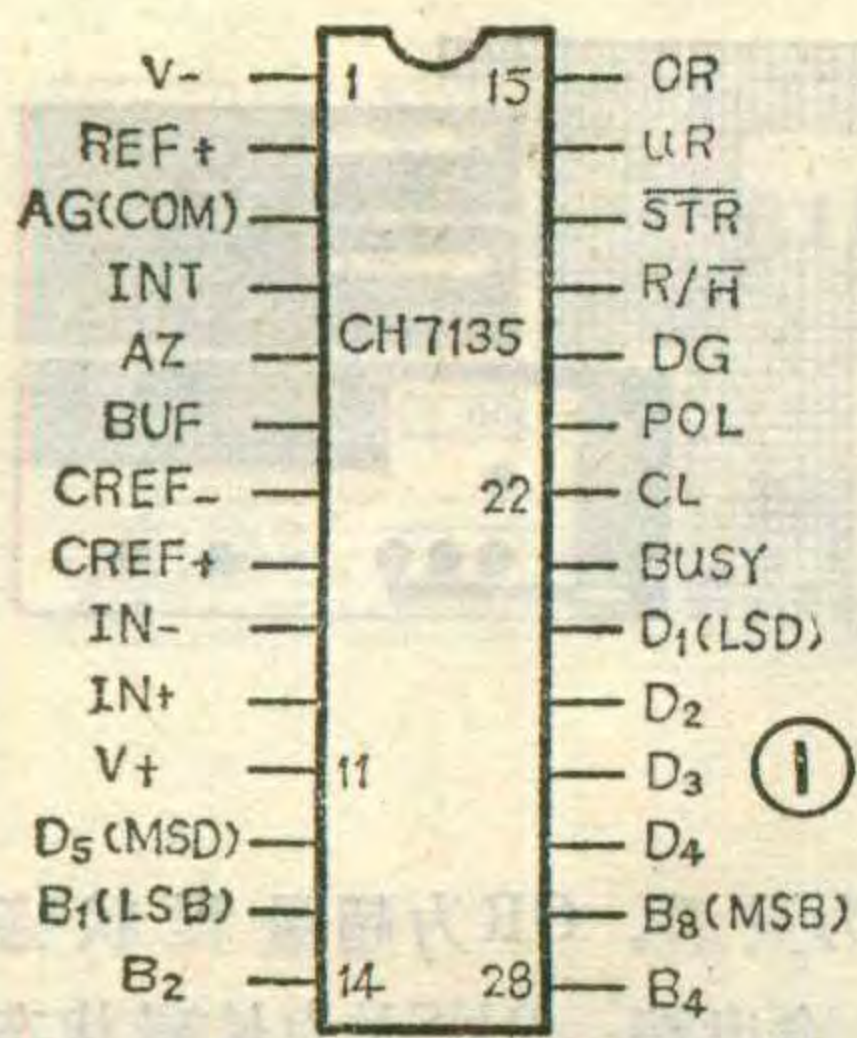
CH7135 具有如下特点：1. 最大读数为 20000 字(满标电压为 2 伏)，精度为 1 个字；2. 自校零，保证零信

又涉入了音响领域，出现了耳机立体声收录机——液晶黑白电视(如图 2 所示)复合产品。这种产品如 JC-TV10 型，它的液晶电视画面为 2.5 英寸，采用 VHF/UHF、FM、AM 自动转换调谐器，收录机部分具有两种方式自动反转功能、杜比 B 型降噪系统、适用金属带和铬带。电源方式有三种，还配有兼作充电器的 AC 适配器。当使用镍镉充电电池时，充电 5 小时，可收看电视 4 小时，或录放音 5 小时。最大输出功率 20mW+20mW。外形尺寸 128×80×32mm，重 340 克。具有黑、红、白三种颜色。

十分明显，耳机立体声收录机——液晶黑白电视复合产品的实用化，为耳机录音机的发展注入了新的内容，它所产生的冲击力对耳机录音机的发展趋势将产生重大影响，同时它又为一场新的角逐拉开了序幕。耳机立体声录音机今后如何发展，将引起人们的极大关注。



耳机立体声收录机
——液晶黑白电视



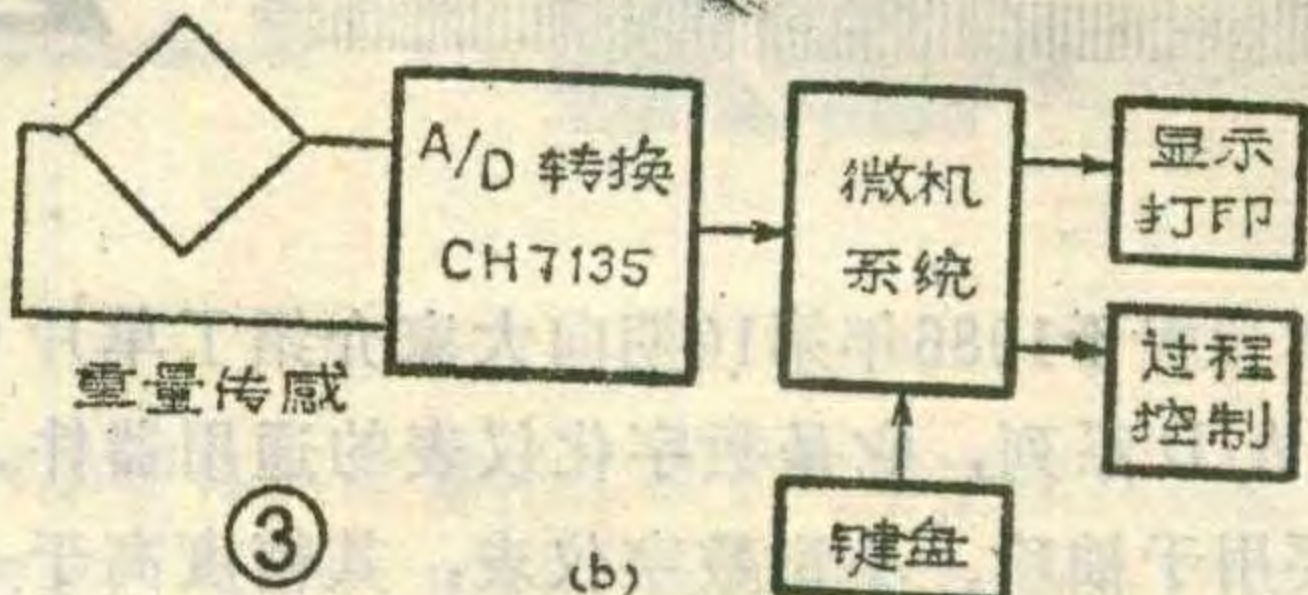
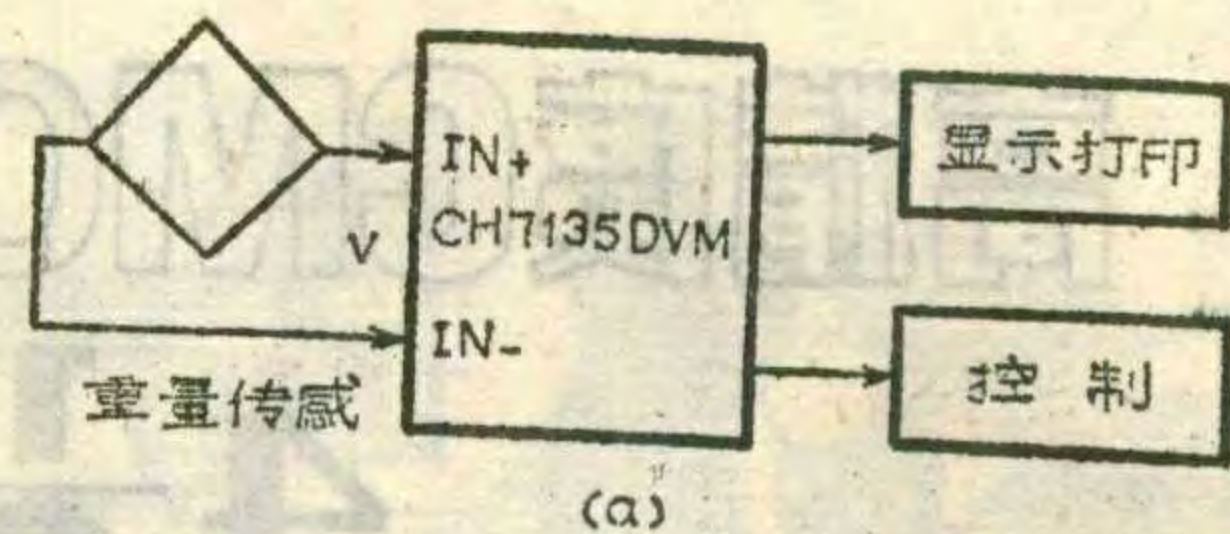
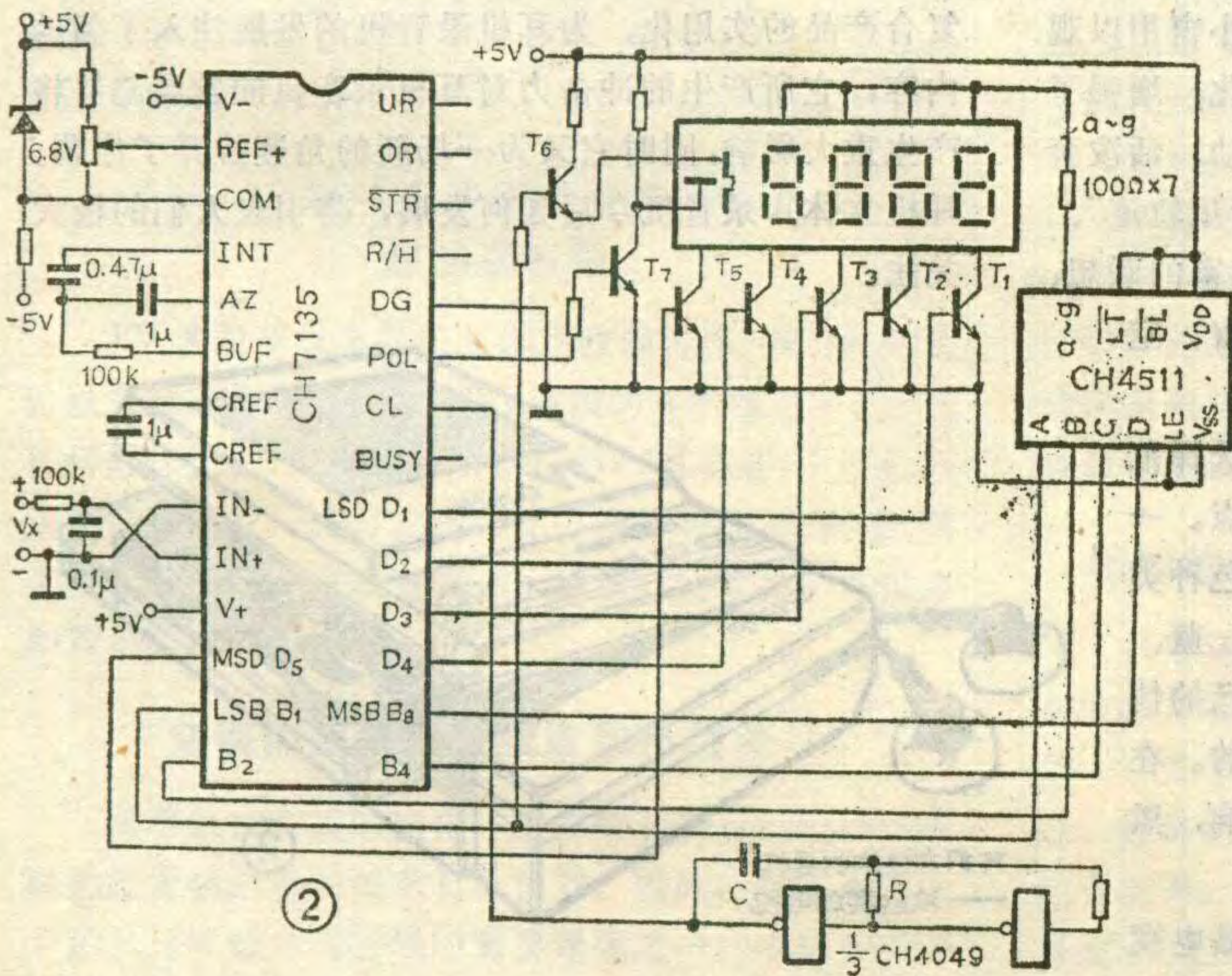
号输入时读数为零；3. 输入阻抗极高，大于 10^9 欧姆；4. 具有精确的差分输入；5. 自动判别信号极性，保证零读数附近极性准确；6. 只要求单个基准电压；7. 有适用于自动量程的超量程和欠量程信号；8. 全部输出与TTL相容；

9. 用闪烁显示的方法直观地表明超量程状态；10. 设有6个I/O辅助信号，适于多个通用异步收发机、微处理器或其他数控线路；11. 采用BCD码扫描输出；12. 可与国外同型产品互换。

应用

CH7135具有广泛的用途。它可以用最简单的线路构成高精度的DVM(数字电压表)。这种基本DVM配上相应的传感线路就可成为各种高精度的数字仪表。若将其输出信号馈入数控系统就可对设备进行控制。若将其与微机相连，便可组成智能仪表或设备。它也可以用于通信系统中作为A/D转换部件。

图2是由CH7135构成的4位基本数字电压表线路。用共阴极LED显示数字。满标电压为2.0伏，因此基准电压取1.0伏。6.8伏的稳压管跨接在±5伏电源间作为基准源。时钟脉冲用CH4049的二个门加上RC网络产生。时钟频率为 $f \approx 0.45 / RC$ ，每进行一次A/D转换要40000个时钟，如果每秒进行3次A/D转换，时钟应取120千赫。DVM的被测信号输入端是一个标准的RC滤波网路。根据不同的应用，滤波器的时间常数可以增大或减小，或完全取消滤波器。



CH4511是由锁定器、七段译码器和共阴极LED驱动器组成的BCD码锁存七段译码器。其引脚功能如下： V_{DD} 、 V_{SS} 分别为正、负电源接线端。A、B、C、D为BCD码的权1、2、4、8的输入端，它们可直接驱动共阴极LED的七段笔划。此外，还有三个控制端： \overline{LT} 为灯检测端，当 $\overline{LT} = "0"$ 时，灯全亮，显示8；正常工作时， \overline{LT} 端接“1”电平。 \overline{BL} 为灯熄灭控制端，当 $\overline{BL} = "0"$ 时，译码器输出全“0”，灯熄灭；正常工作时， \overline{BL} 应接“1”电平。 \overline{LE} 为锁定控制端，当 $\overline{LE} = "0"$ 时，LED显示即时BCD信号；当 $\overline{LE} = "1"$ ，LED显示的数字被锁定，它不随输入的BCD信号变化。因此，在4位DVM中，通常 \overline{LT} 和 \overline{BL} 与 V_{DD} 短接，而 \overline{LE} 则与 V_{SS} 短接。

图3是由CH7135构成的电子称框图。图3(a)是一种功能比较简单的电子称。7135构成的基本DVM再将此电压转换成相应的数码，数码送显示器直接显示，还可打印出结果。这种电子称如用于配料机之类的场合，7135的输出端可以对设备进行控制。图3(b)是配有微处理机的电子称，功能较强。通过键盘将皮重、单价等数据送入微机，微机再根据7135的数据计算出净重、金额、累计金额等。微机可以用此数据进行显示、打印和进行复计的过程控制。配套的微机可以是4位机或8位机，也可用一位工业控制机和廉价的计算器组合作为微机系统。配上微机后，系统的零漂可以通过程序处理使之消失，从而达到长时间的稳定。

CH7135还可以直接与IM6100、8080/8048和MC6800三种市上较流行的微机连接构成智能仪表设备。它在设计中充分注意到了与微机的接口。CH7135主要用于精度较高的数字化仪表，设备和系统中。



自制LASER310

计算机接口电路

吴天季

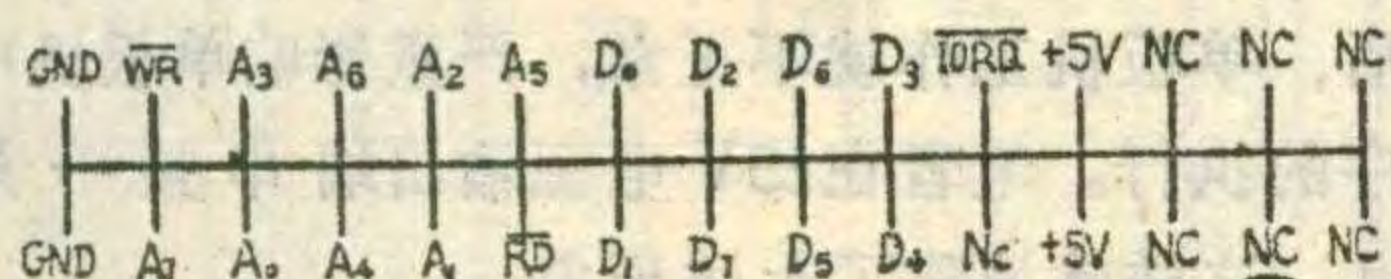
LASER310 计算机上有两个插口。一个是存储器扩展插口，用来配接磁盘机，扩展 RAM 板；另一个是外部设备插口（简称外设插口），用于配接与 LASER 310 计算机相配的打印机，游戏棒等。本文向大家介绍一个简单的与外设插口相配的输入输出接口电路。通过这个接口电路可以接收各种外部设备的信号，如：按钮开关，光电管，触点温度计等送来的信号，再配以各种程序就能成为一台智能化的计数器、计时器、频率计等测试仪器。下面先介绍插口所接各信号线的功能及接口电路要用到的集成电路。

插口信号线如图 1 所示，从插口信号图上可以看出，这些接线可分为三类：

1. 数据总线 它包括八根性质相同的信号线 ($D_0 \sim D_7$)。这八根线都是从 CPU 上直接连过来的，它是计算机与外设之间互相传递数据的通道，所以它又叫八位双向数据总线。 $D_0 \sim D_7$ 八根线上的电平分别代表着二进制八位数各位的数值（高电平为 1，低电平为 0，计算机中规定高于 2.8V 为高电平，低于 0.8V 为低电平）。当计算机向外输出数据时，计算机根据它要输出的数据控制这八根线上的电压（这个过程称为写）。外设根据这八根线电平的高低即可知道计算机向它输送的数据是什么，反之，计算机需要从外设输入数据时，则将数据总线的控制权交给外设，计算机从数据总线上读取从外设传输过来的数据（这个过程叫读）。

2. 地址总线 Z80CPU 共有 16 根地址线 $A_0 \sim A_{15}$ 。但 Z80CPU 的输入、输出只和 256 个外设打交道，这只需要用八根地址线 ($2^8 = 256$) 所以在这个插口上只连 $A_0 \sim A_7$ 这 8 根地址线。地址总线是单向总线，受 CPU 控制。当计算机要从外设读入数据或向外设传送数据时，这八根线上的电平所表示的数据，即为计算机指定的外设地址，地址范围是 0~255。

从上述两条总线的叙述中可以看到，当计算机与外设打交道时，在地址总线上指定是哪一个外设，并在数据总线上确定数据的流向是输入还



①

是输出。但这时外设还不知道计算机要干什么，需要计算机将地址告诉外设。这就是下面要讲到的第三条总线。

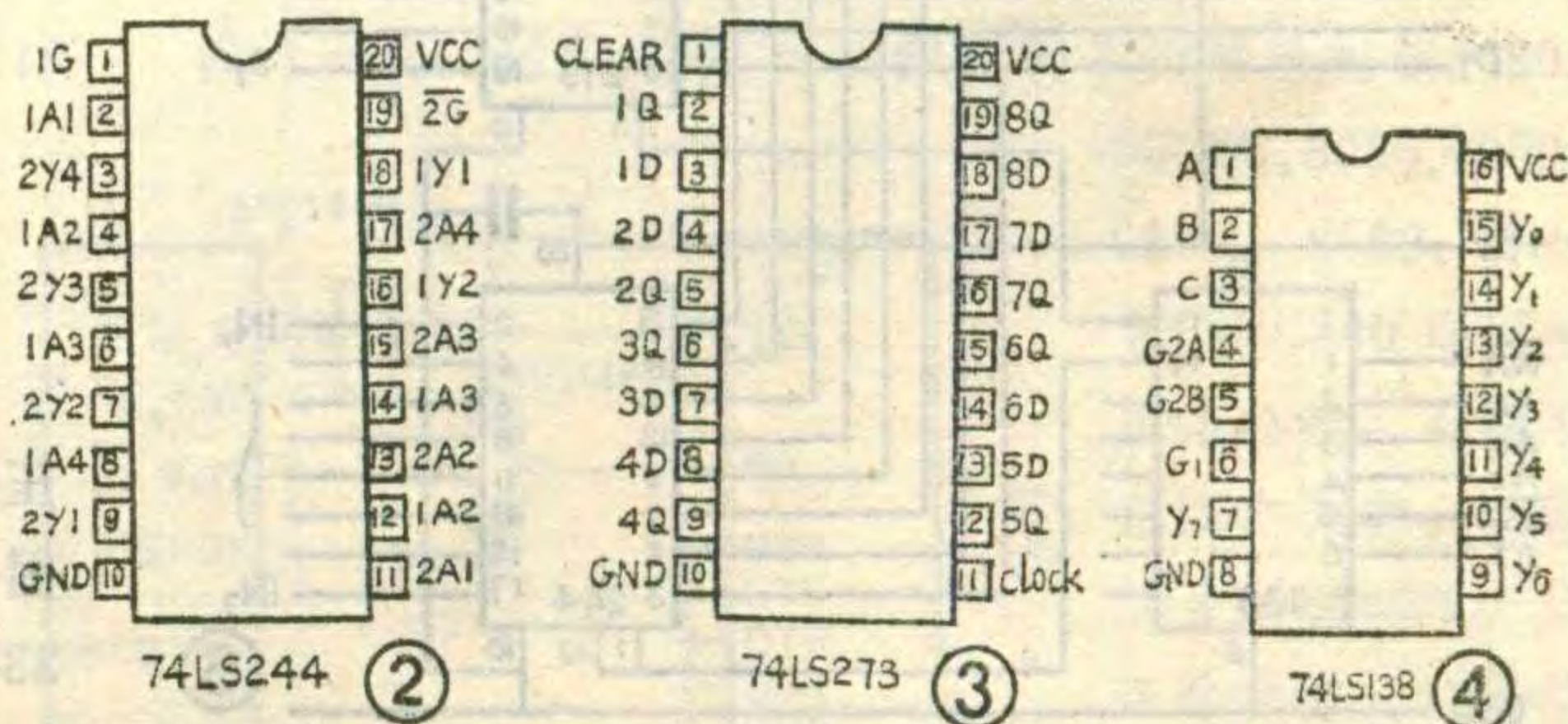
3. 控制总线 Z80CPU 的控制总线共有 13 根，与本文所述接口有关的只有三根： \overline{RD} （读）， \overline{WR} （写）， \overline{IORQ} （输入/输出请求）。这三根信号线的输出都可以是高电平、低电平或呈现一种不对被接设备产生影响的高阻态，称为三态输出。

当 \overline{IORQ} 与 \overline{RD} 同时为低电平时，表示计算机要从 $A_0 \sim A_7$ 所指外设中读取（输入）数据，而当 \overline{IORQ} 与 \overline{WR} 同时为低电平时，表示计算机要向 $A_0 \sim A_7$ 所指外设输出数据。由于在 \overline{IORQ} 为低电平时，计算机的工作状态非写即读，所以也可以用 \overline{WR} 的高电平代替 \overline{RD} 的低电平信号，因此，在应用中我们不用 \overline{RD} 信号，而只用 \overline{IORQ} 和 \overline{WR} 两根控制线。

三种常用数字集成电路

74LS244 三态缓冲器，引出脚如图 2 所示。该芯片的八个输出端分为两组： $1Y_1 \sim 1Y_4$ 和 $2Y_1 \sim 2Y_4$ ，它们分别受 $1G$ 和 $2G$ 控制。两组的工作原理一样。当 $1G$ 为高电平输入时， $1Y_1 \sim 1Y_4$ 各输出端呈现高阻状态，对其负载不产生任何影响，而当 $1G$ 为低电平时， $1Y_1 \sim 1Y_4$ 各输出端的电平与它们各自相对应的输入端 $1A_1 \sim 1A_4$ 上的电平相同。另一组的功能与此相同。当把 $1G$ 和 $2G$ 连起来，给它们以高电平或低电平时，则可控制这八个输出端呈高阻状态或与各自输入端的电平相同。74LS244 用作向计算机输入数据的接口。

74LS273 是 8D 数据锁存器，引出脚如图 3 所示。该芯片的 $1D \sim 8D$ 为 8 个输入端， $1Q \sim 8Q$ 为 8 个输出



74LS244 ②

74LS273 ③

74LS138 ④

端, 当加在 CLOCK 处的电平稳定在高或低电平不变时, 不管输入是什么状态, 输出端都保持原状态不变。只有当 CLOCK 处的电位从低电平跳变到高电平的一瞬间 (脉冲的上升沿), 才将 8 个输出端的电位与各相对输入端电位一致, 只要 CLOCK 电平不再跳变, 8 个 D 触发器的输出端的电位就一直保持这个状态。74LS273 用来作计算机的输出接口。

74LS138 三——八译码器, 引出脚如图 4 所示。该芯片 1~6 脚为输入端, $Y_0 \sim Y_7$ 为输出端。平时全部输出为高电平, 只有当 G_2A 和 G_2B 为低电平输入同时 G_1 为高电平输入时, $Y_0 \sim Y_7$ 之中才会有一个以低电平输出。 $Y_0 \sim Y_7$ 中的哪一个输出, 则由 A、B、C 这三个输入电平来决定 (A、B、C 是三位二进制码)。

接口电路工作原理

LASER310 与外设交换信息的简单接口电路如图 5 所示, 该电路用到了上面介绍的三种集成电路。74LS244 用于数据输入, 74LS273 用于数据输出, 74LS138 用于控制译码, 即根据计算机控制总线与地线上的信息, 控制指令的输入和输出。在这里 74LS138 只用到了地址线的 $A_7 \sim A_4$, $A_3 \sim A_0$ 的状态对接口的工作没有影响。计算机带上这个接口电路后, 可以对 8 路输入的开关量进行检测, 并向外输出 8 路开关量。可以在很多场合应用。

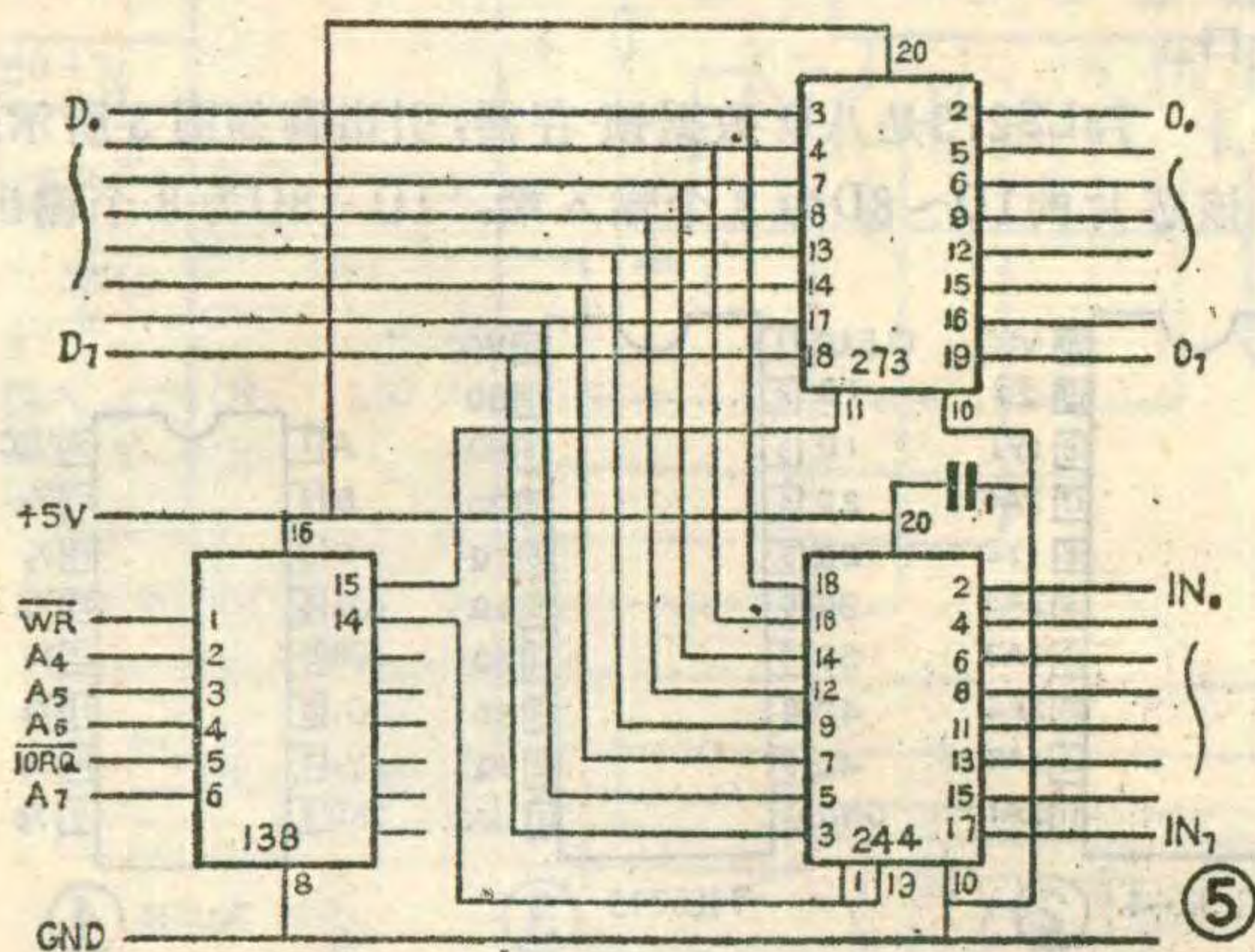
数据的输入 计算机运行下面程序后, 即可从接口电路向计算机输入数据

```

10  A=INP(128)
20  FOR I=0 TO 7:J=7-I
30  B=2↑J:D(J)=0
40  IF B-A<0 THEN D(J)=1:A=A-B
50  NEXT I

```

当执行第 10 句时, 计算机地址总线 $A_7 \sim A_0$ 位出现地址 10000000 (128 的二进制码), \overline{IORQ} 变成低电平, \overline{WR} 信号呈高电平, 将这些送到 74LS138 的六个输入



端时, 74LS138 的 Y_1 端呈现低电平, 这一低电平信号送到 74LS244 的控制端 1G、2G。在 1G、2G 为低电平的期间, 74LS244 的 8 个输出端脱离高阻态, 各端电位与各自相应的输入端的电位一致。也就是说此时计算机数据总线上出现输入接口上外设送来的数据。这时计算机立即将数据总线上的数据读入, 并赋值给变量 A。第 20 句~50 句是十进制~二进制转换程序。经过这个转换后数组 $D(0) \sim D(7)$ 分别代表 $1N_0 \sim 1N_7$ 8 个输入端的状态。

数据输出 计算机运行以下程序后将会输出数据

```

10  A=0
20  FOR I=0 TO 7:B=2↑I
30  IF D(I)=1 THEN A=A+B
40  NEXT I
50  OUT 128 A

```

在程序中数组 $D(0) \sim D(7)$ 中保存着准备从 74LS273 $O_0 \sim O_7$ 输出的数据, 程序的 10~40 句将 $D(0) \sim D(7)$ 中的 8 位二进制数转换为十进制数 A。当执行第 50 句时, 地址总线 $A_7 \sim A_0$ 上出现地址 10000000, 数据总线 $D_0 \sim D_7$ 上出现要输出的数据。 \overline{IORQ} 与 \overline{WR} 都是低电平, 74LS138 在地址与控制信号的作用下 Y_0 端出现一低电平脉冲。将这一脉冲送到 74LS273 的 CLOCK 脚, 在脉冲后沿的作用下将数据线上的数据锁存到 74LS273 的八个 D 触发器中, 从 $O_7 \sim O_0$ 八个输出端输出, 这八个 D 触发器的输出状态一直保持下一个指令输出前不变。

制做注意事项

这个接口电路十分简单, 芯片之间的连线不多, 可用一小块敷铜板刻制。在接口板上焊接芯片的插座, 接口板焊好后再插上芯片。跳线要尽量短。接口板与计算机插口之间的连线长度不要超过 15cm。接口电路与计算机的连接最好能用排线插头, 如果没有排线插头也可焊接。焊接时要拆开计算机, 焊点要尽量靠里面一些, 以免影响插接打印机等。焊接时烙铁要接地。

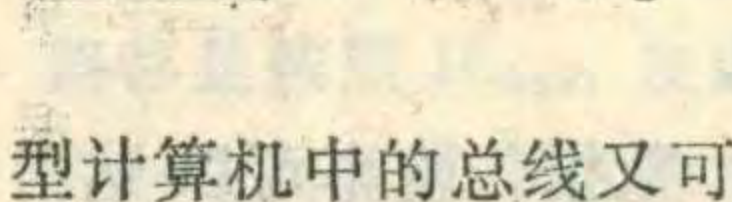
防止 EPROM 发热简法

有些劣质 EPROM 编程时发热厉害, 25V 编程电压接通后, 单板机工作就不正常, 严重影响单板机中固化程序的执行。笔者在 25V 电源输出端串接一只 33Ω 电阻, 这样就消除了上述现象。

(温宪立)

《无线电》

微型计算机的总线



计算机是由许多集成电路组成的，集成电路的内部除了成千上万的晶体管以外，还包含着数不清的信号线。此外，计算机的功能模块（如印制电路板）之间以及计算机系统之间的信息传送，也要依靠信号线。相同功能信号线的集合称为总线，由于总线的的作用很象运送“乘客”的公共汽车，所以用BUS（英文公共汽车）表示。

按照传送信息的不同，总线有数据总线，地址总线和控制总线之分（详见本刊1985年6期）。

按照连接对象的不同，微型计算机中的总线又可以划分为以下三类：

1. 片内总线：即微处理器芯片内部控制器、寄存器与运算器之间的总线。它有单总线、双总线和三总线三种结构。图1中的片内总线，就是单总线。由图可见，由寄存器向运算器输入数据以及由运算器向寄存器送回运算结果都使用这同一条总线。双总线和三总线则不同，它把输入数据及送回结果分成两条或三条专线同时进行，所以运算速度比单总线快。

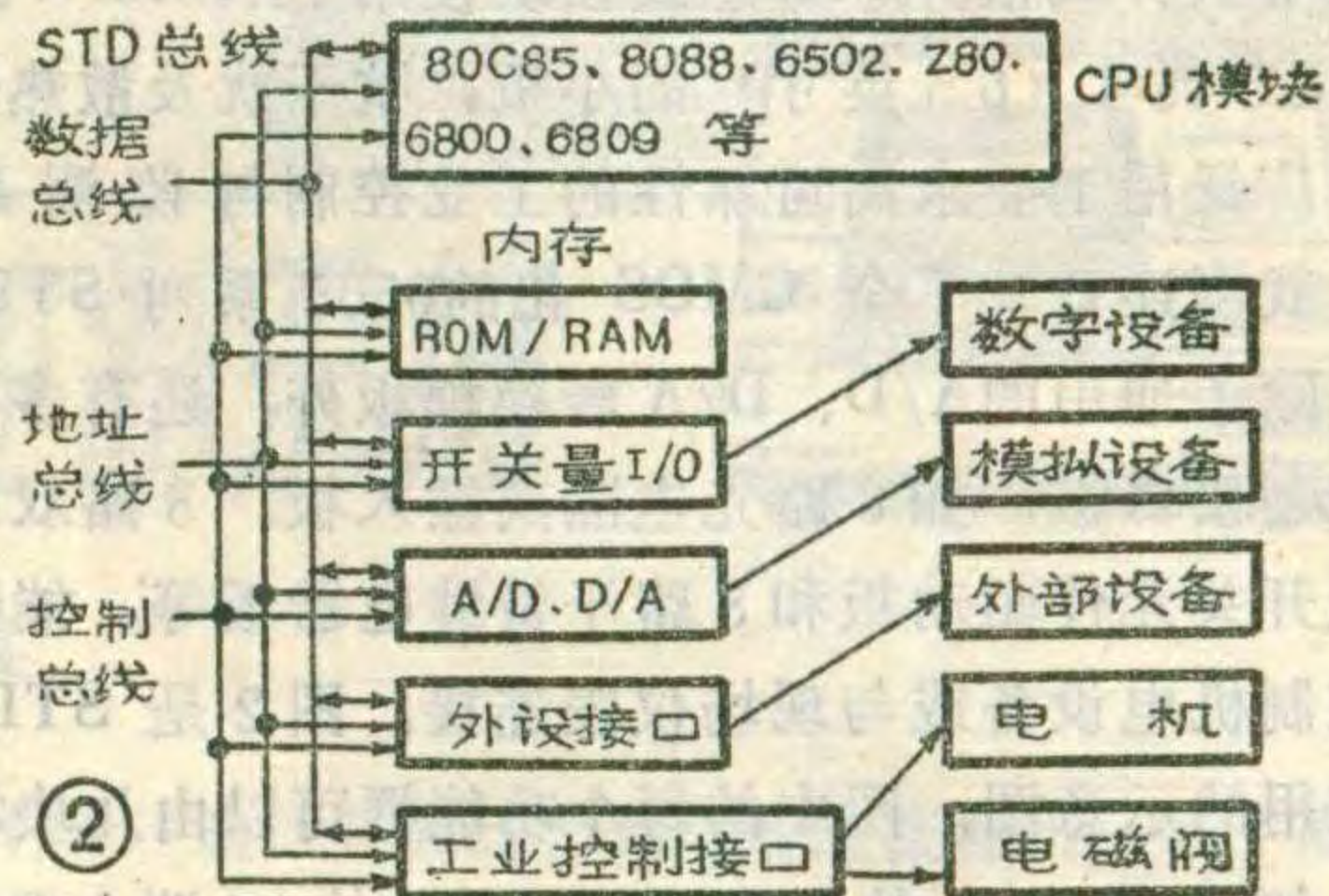
2. 内总线(IBUS)：内总线又称板级总线，它用于微机系统中各个功能插件板之间的连接。通常所说的微机总线往往专指内总线。

3. 外总线(EBUS)：外总线又称通信总线，它用于微机与外设之间以及微机系统之间的通信连接。通信总线不是微机系统所特有的，在中、小型计算机以及数字设备之间往往使用相同标准的通信总线。

上述三种总线的作用可以从图1中看得比较清楚。

总线的标准化极为重要，国际标准化组织相继建立了许多板级总线标准，如S-100总线等。有了标准，相同标准的插板就可以互换了，例如，用Z80设计

许奇雄



的S-100标准总线的CPU插板完全可以代替用8080设计的同一标准插板，且性能有所提高。

总线标准的内容很全面，它不仅包括来往信号的电气性能，还对印制板及接线插接件的尺寸做了详尽规定。下面简单介绍几种常用的微机标准总线及通信总线。

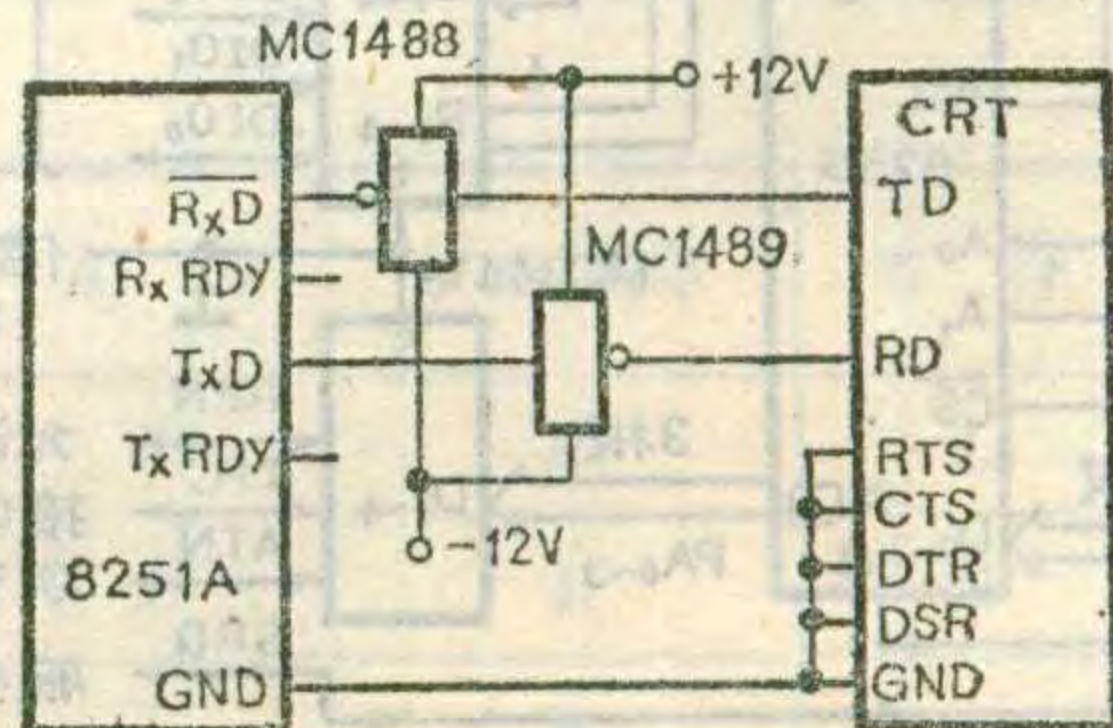
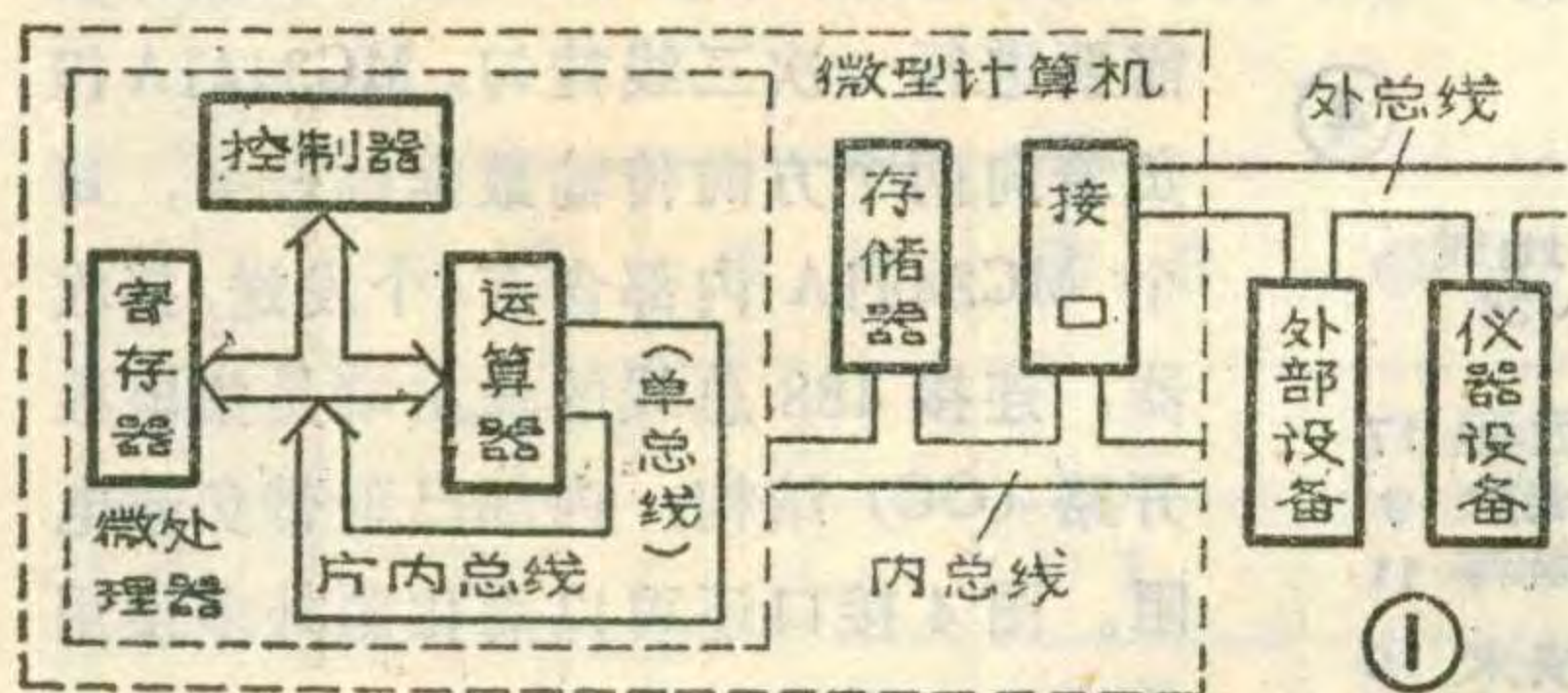
常用微机标准总线

(1)S-100总线：S-100总线最初由业余爱好者倡导，后被美国电气与电子工程师协会(IEEE)修正后接受。S-100总线插件板有100个插脚，每面50个。信号线包括16条数据线，24条地址线，8条状态线，11条输入输出控制线，8条直接存储器存取控制线，8条中断线及20条电源、地址等。标准机箱使用背板(带平行连线的印制板)连接100芯插座，标准插件(CPU、存储器及I/O板等)可以任意插入机箱的每一个插座，便于用户自己扩展内存及接口。S-100总线适用于8080、8085及Z80等微处理器，是我国当前使用较广的一种总线。

(2)MULTIBUS多总线：多总线由Intel公司制定，已被IEEE定为工业标准。它可以实现单板机之间以及单板机与扩展板的通信，数据传输率为每秒5兆位。它支持8080、8085、8086及Z80等多个微处理器，当它们争用多总线时，由硬件仲裁逻辑进行裁决。它占用86线及60线两个插头，引脚多于S-100总线，扩展更加灵活方便。

(3)STD总线：STD总线是近十年发展最快、目前最热门的工业用总线。它由Pro-Log公司制定，设计周到，适应性好，一些流行的8位处理机如8080、

80C85、8088、6800、6809、6502、Z80和NSC800均可使用该总线，有通用总线之美称。它包括8条数据线、16条地址线、22条控制线和10条电源、



③

地线等共计56根。STD总线模块使用 11.43cm × 16.51cm (4.5英寸 × 6.5英寸) 的小板, 抗干扰及散热性能好, 广泛用于要求高可靠性的工业控制与监测系统中。我国还开发了全 CMOS 化的0505系列 STD 模块, 除了通用的A/D、D/A转换模板外, 还有多种工业控制接口板, 如8路光电隔离输入板, 8路双向可控硅开关元件驱动板和8路干簧继电器板等, 能够直接控制机电设备或与现场仪表连接。图2是 STD 总线应用的示意图, 图中的每个功能框可以由几块板实现, 如 A/D 是一块板, D/A 是一块(4路)或几块板等, 其余方框情况也是这样。STD 总线的出现将把微机工业控制推向新的水平。

(4)6800总线: 6800总线是用于 M6800系列微机的标准总线, 它的插件板共有86个引脚。

(5)TRS-80总线: 该总线用于 TRS-80微机, 仅有40根线, 特点是简单, 并易于扩充。

(6) Apple II 总线 该总线是为以 6502为核心的 Apple II 微机系统开发的, 目前流行较广。它有 50根线, 特点是灵巧简单。

通信标准总线

目前微机系统使用的通信总线并不是微机所特有的总线, 它们的历史比任何型号的微型机都要早, 大多数是由电子工业的其它领域借鉴而来的。微机系统的通信总线有串行和并行两大类, 串行总线的标准有 EIA-RS232C、EIA-RS422 和 RS423, 并行总线标准有 IEEE-488等。

(1) EIA-RS232C 总线(下简称232): 232总线是美国电子工业协会(EIA)规定的串行传输线接口引线标准。它规定了各种仪器设备之间通信的信号线功能。目前, 232接口在微型机以及打印机、绘图仪、显示终端、调制解调器等方面得到了极其广泛的应用。

232总线的数据传输率为 50至9600 波特, 信号电平为 ±12V, 使用标准的25芯接插座, 传送距离可以达到100英尺。

图3利用可编程通信接口芯片8251A与 CRT 显示终端实现通信。由于微机内部使用 TTL 电平, 而 232 信号电平是 ±12V, 故图3中使用了 MC1488和 MC1489电平转换集成电路, 前者将 CRT 的 ±12V 电平信号转换成 TTL 电平 (0.3V和3V), 后者将 TTL 电平转换成 ±12V。从图3中可以看到, 涉及的全部信号线仅有三根, 即发送数据 TxD、接收数据 RxD 和地线 GND, 其它不用信号线均接地。在多数情况下, 232接口经常使用这三根线(有时还有“准备好”信号线), 因此232接口的电缆线制作和连接十分简便。

RS422和423与232的信号线相同, 传送距离是232的 50倍, 传输率分别为232的50倍和5倍。

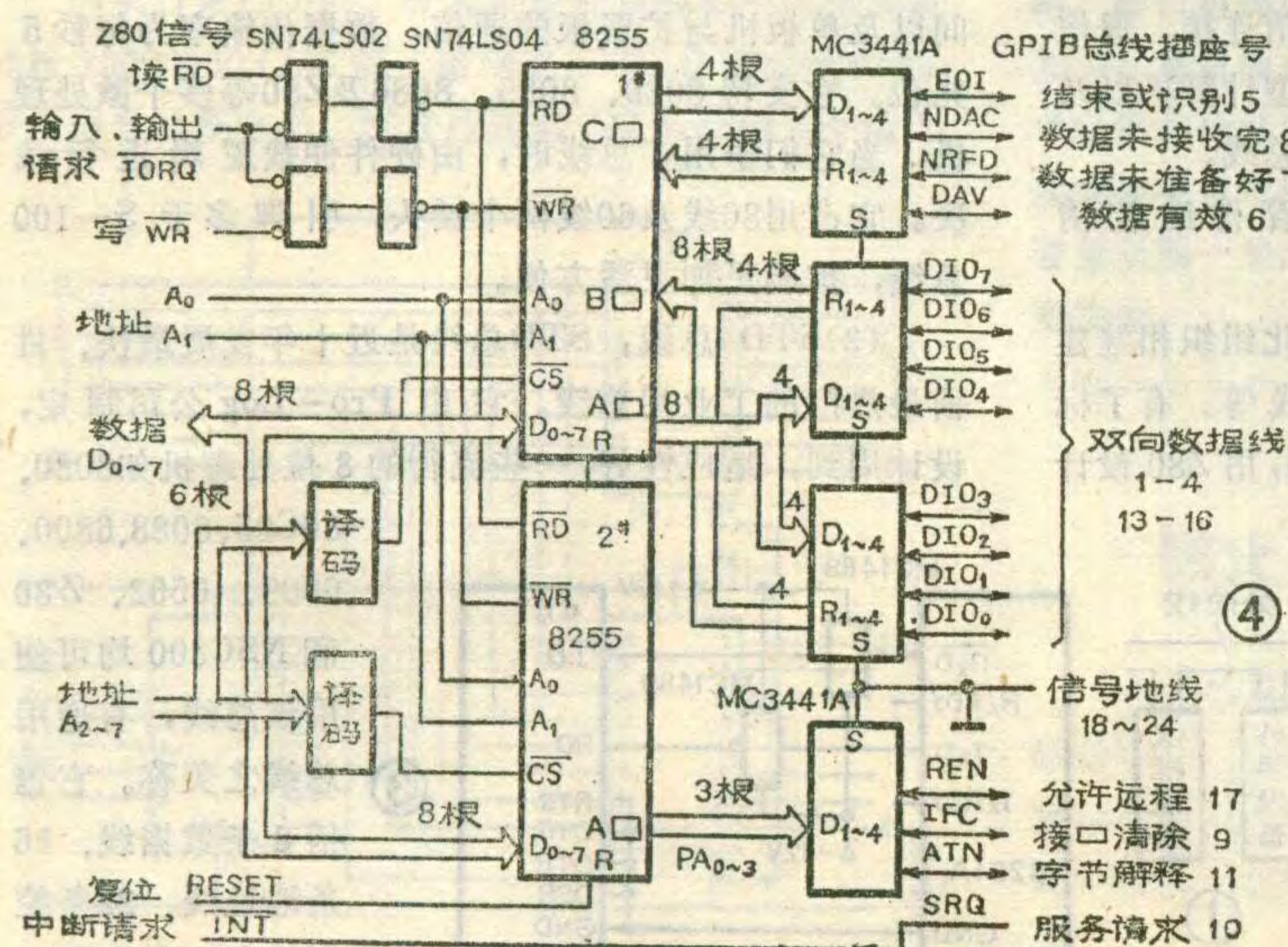
(2)IEEE-488总线(下简称488):

488总线是1974年由 IEEE 颁发的并行总线标准。利用488总线可以连接多台设备, 如控制用的计算机、电压表、信号发生器和电源等。

488总线又称 GPIB 总线, 数据传输率可以达到每秒 1兆字节, 比 232 总线至少快近千倍。接在总线上的仪器设备也由232的 2台增加到15台。488的逻辑“1”信号电平要求小于0.8V, “0”电平要求大于2V, 故使用负逻辑的 TTL 电平即能满足要求。488 总线使用24芯接插座, 传送距离限制在20米以内, 一般采用串扰较少的扁平电缆。

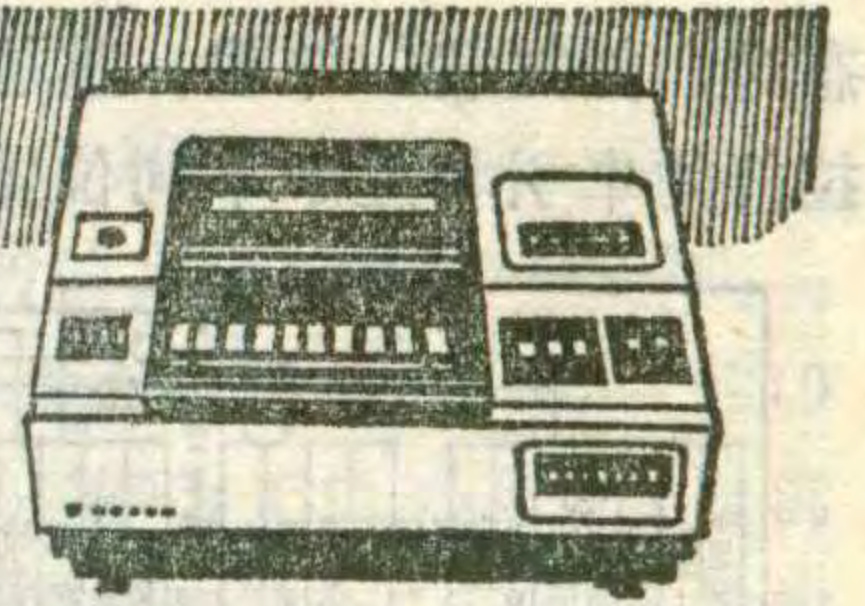
图4是 Z80微处理器的488接口电路, 电路右端即为488总线的全部信号线及其功能说明, 其中包括8条双向数据线(命令、数据和地址) DIO₀₋₇ 和控制线等。图4电路主要部分是 2片8255A 并行接口电路及 4片四总线驱动器 MC3441A。第一片8255A 的C口下

半字节 PC₀₋₃ 接收来自 MC3441A 的信号, 上半字节 PC₄₋₇ 则向 MC3441A 输出信号; 它的 B 口接收 8 位数据; A 口输出 8 位(只用 7 位)命令等。第 2 片 8255A 的 A 口仅负责输出 IFC 等控制信号。数据的传送是在 DAV、NRFD、NDAC 三个信号的控制下进行的, 称为三线挂勾。每当数据线 DIO₀₋₇ 上传送一个字节的信, 就需要进行一次三线挂勾。MC3441A 担负着向两个方向传输数据的任务, 每个 MC3441A 内部含有 4 个发送/接收器, 连接 488 总线的输出端是集电极开路 (OC) 结构, 内部已附带负载电阻。图 4 接口还可以简化国外多使用单片机专用接口芯片。



NV-450MC

录像机的机械控制系统



葛慧英

录像机的机械控制系统沟通了面板功能键与机械传动部分(机芯)及内部电路之间的联系。机械控制系统主要由一块大规模集成电路 IC_{6001} 和 IC_{6002} 、 IC_{6003} 等集成块,以及分立元件、连接器等组成,如附图所示。 IC_{6001} 具有八位微处理机的功能。该控制系统能够根据使用者的要求完成操作功能,如重放、记录、快进、倒带和停机等。当录像机处于不利条件下工作时,为了使磁头、磁带及机芯不受损坏,它还能发出停机命令关断电源,即具有安全保护控制功能。另外,伺服电路、定时电路、频道预选电路以及多功能显示等电路都是按照 IC_{6001} 发出的指令进行工作的。可知机械控制电路是录像机的核心,下边对该系统的电路作一介绍。

功能操作控制

1. 电源接通:当录像机电源插头接入220V市电后,高频和时钟显示部分工作而其它电路均未工作。当按下面板上电源开关(即操作板上开关 S_{6559})时,此开关接通的低电位经连接器 P_{6001} (机械控制部分同定时器与操作板之间的连接部件)的2脚(中间一行数字示出连接器的脚码,框内其它文字及符号为接线代号或去向)加到 IC_{6001} 的22脚,微处理机立即从42脚送出电源开的指令(低电位)加到 QR_{6005} 的基极使其截止。此时 QR_{6005} 的集电极产生的高电位加到稳压电源调整管 Q_{1001} (在电源板上)的基极而使电源开始工作,录像机进入工作状态。从电源板送出的6伏直流电压经 R_{6042} 和 C_{6011} 组成的低通滤波器和二极管 D_{6011} 加到 IC_{6001} 的64脚作它的工作电压。

2. 功能键操作:录像机面板功能键有重放、记录、帧进、暂停、快进、倒带、停机和起弹等,各功能键都是接通开关,开关的接线图如图中左边功能键操作板所示。从图中看到每个开关接到电源(5V)的电阻

值不同,这些开关的公共端经连接器 P_{6001} 的7脚和电容 C_{6005} 和 C_{6006} 的交点从 IC_{6002} 的2脚输入接到运算放大器I的同相输入端,反相输入端是经3脚接入固定的2.5V电压。从 IC_{6001} 的2、3脚送出的键扫描脉冲分别加到晶体管 Q_{6003} 和 QR_{6001} 的基极,使两只晶体管在不同时刻接通和断开。当 QR_{6001} 接通时将电容 C_{6005} 的右端接地后与 C_{6006} 并联工作,当 Q_{6003} 导通时电容对地放电。当面板某个功能键按下时,5伏电压通过串接在这个键开关上的电阻及 P_{6006} 的7脚对电容 C_{6006} (或 $C_{6006}+C_{6005}$)充电,由于每个功能键所接通的电阻值不同,电容充电的时间长短也就不相同,因此在 IC_{6002} 的2脚将得到各种不同的脉冲信号,经 IC_{6002} 内部运算放大器I放大后从1脚送出加到 IC_{6001} 的12脚,此时微处理机根据所按功能键的要求发出相应的指令,使录像机工作在这个键要求的工作状态。

3. 定时器操作:图中左上角的点划线框内是定时器和预置时间的键矩阵电路。从 IC_{6001} 的2脚来的键扫描脉冲经 J_B 和 J_A 加到键矩阵电路中,3、4、5脚的脉冲则经 J_A 加到矩阵电路,用来确认哪个键已经按下, IC_{6001} 则根据这个键的要求发出指令,使录像按照这个指令去工作。例如,图中 S_{6501} 是定时器“开”的开关,这个开关的右端始终加有从 IC_{6001} 的5脚经 J_A 插头5脚送来的键扫描脉冲。当按下这个键使开关接通时,开关右端所加的键扫描脉冲经这个开关和 J_A 插头的3脚返回到 IC_{6001} 的7脚,这时 IC_{6001} 发出与定时器“开”相对应的指令,使录像机工作在定时器工作状态。

4. 模式选择开关:录像机的模式选择开关属于机械开关,它始终监视各种工作模式下的机械位置,并转换成相应的数据信号送到微处理机而发出相应的指令,使录像机工作正常。它安装在录像机底板机芯上并与机芯中主拉杆相连接,当录像机处于不同工作状

	停机	重放	静象	帧进	起弹	快进/倒带	暂停	记录	正/反向搜寻
S_1	L	L	L	L	H	H	L	L	L
S_3	H	L	L	L	H	L	H	L	H
S_2	L	H	H	H	L	H	L	H	L

态时，如加载、卸载、重放等。模式选择开关受到主拉杆的牵引将处于不同位置，则通过模式选择开关的

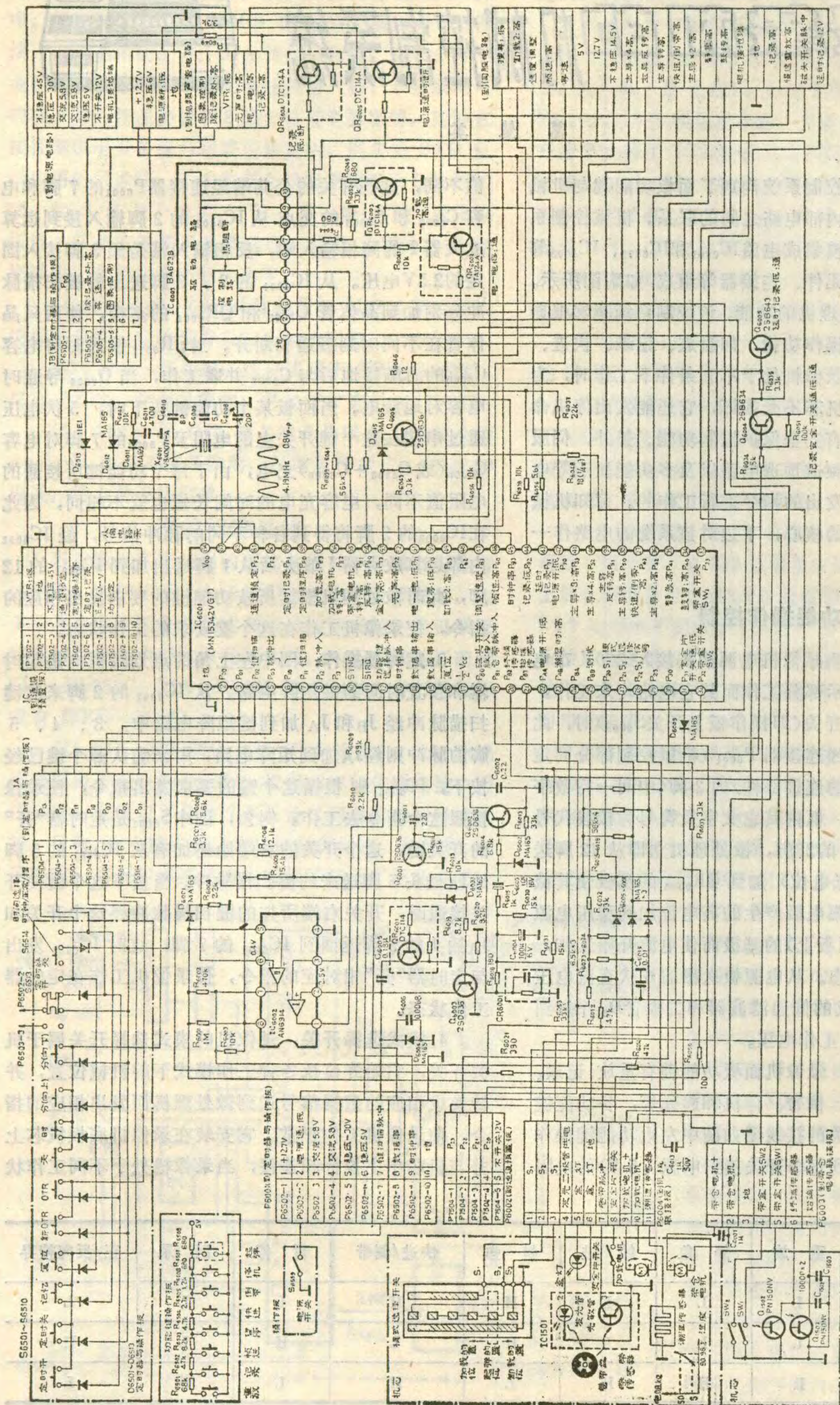
控制，有控制电压经过 S_1 、 S_2 、 S_3 和连接器 P_{6004} 的 1、2、3 脚再经 $D_{6005} \sim D_{6007}$ 送到 IC_{6001} 的 26、27、

28 脚，微处理机将发出相应的指令信号指挥录像机正常地工作。附表中列出在不同的工作状态时模式选择开关送给微处理机的指令信号，表中 H 代表高电位(5V) 而 L 代表低电位(0V)。

安全保护控制

1. 安全片开关：安全片开关又称防抹开关，它经连接器 P_{6004} 的 8 脚与 IC_{6001} 的 31 脚相接。当磁带盒上的安全片(防抹片)被去掉时，那么这个开关始终置于断的位置，此时录像机只能重放而不能记录。当带有安全片的磁带盒送入录像机内时，安全片开关接通使 IC_{6001} 的 31 脚为低电位，此时通过微处理机的控制，录像机才能进行录制。

2. 潮湿的控制：潮湿传感器安装在视频磁鼓附近，经 P_{6004} 的 11 脚从 IC_{6002} 的 5 脚输入加到运算放大器 II 的同相输入端，反相输入端加一固定



直流偏压0.4V。在干燥的气候中潮湿传感器的电阻仅有 600Ω 左右,当潮湿的空气侵入录像机时,它的电阻增大当湿度高达98%时电阻约为 $50k\Omega$ 左右。这时使 IC_{6002} 内运算放大器的同相输入端阻抗增加,这样与5脚相连的运放Ⅱ同相输入端电位增高而高于反相端,结果使运放Ⅱ的输出端电位增高,则与7脚相连的 IC_{6001} 的23脚即为高电位,此时微处理机发出指令禁止所有的机械运动,自动进入停机状态。

3. 卷带盘的控制:录像机卷带盘下边安装了卷带传感器 IC_{1501} ,它内部的发光二极管不断发出光束到卷带盘上。卷带盘下边装有4个扇面反光镜反射这条光束,光敏管间断地接收从卷带盘来的反射光而间断导通,在 IC_{1501} 的3脚产生卷带脉冲信号。正常重放时卷带脉冲的周期为4秒,在快进或倒带时卷带脉冲周期为0.35秒,所产生的卷带脉冲信号经 P_{6004} 的7脚加到 IC_{6001} 的19脚。如果卷带盘不转动或转动的太慢时,加到 IC_{6001} 的卷带脉冲的频率太低或等于0,此时微处理机立即发出停机指令使录像机停止工作。这就避免了录像机在重放或记录时,卷带盘突然不转动或转动太慢时造成磁带溢出的现象。

4. 始端和终端位置的控制:安装在机芯上的盒灯经 P_{6004} 的5、6脚分别与 Q_{6006} 的发射极和地相接。录像机在记录、重放、快进及倒带期间,从 IC_{6001} 的53脚送出盒灯亮的指令信号加到 Q_{6006} 的基极使它导通,盒灯得到电流而发光。这时安装在带仓盒上的始端传感器 Q_{1503} 和终端传感器 Q_{1502} 接收不到盒灯的光束而不起作用。当磁带运行到始端时 Q_{1503} 接收到盒灯的光线而导通,与它相连的 IC_{6001} 的21脚为低电位,此刻微处理机发出停机指令使录像机自动停机。当磁带运行到终端时 Q_{1502} 接收到盒灯光线而导通,与它相连的 IC_{6001} 的20脚为低电位,录像机自动停机又马上进行倒带,当倒带使磁带到达始端时又自动停机。

5. 复位控制:录像机每次开机的瞬间, IC_{6001} 的17脚 $1/2V_{CC}(6V)$ 经 R_{6015} 加到 C_{6003} 的正端,由于电容电压不能突变,所以+6伏电压经 R_{6014} 加到 Q_{6002} 的基极使该管导通,在它的集电极产生一个负极性复位脉冲加到16脚,使微处理机内的程序复位。当 C_{6003} 充满电后 Q_{6002} 截止而复位脉冲消失,显然复位脉冲只有开机瞬间产生。

加载和带仓电机的控制

集成电路 IC_{6003} 为加载电机和带仓电机的驱动电路,加载电机经 P_{6004} 的9、10脚与 IC_{6003} 的10、2脚相接,带仓电机经 P_{6003} 的1、2脚与 IC_{6003} 的10、3脚相接。 IC_{6003} 的1脚接地,7脚接12.7V,9脚接不稳压的14.5V。当按下前面板的重放、记录等键需要加载电机正转时,微处理机给出加载指令,即 IC_{6001}

的57脚送出高电位(5V)加到 QR_{6003} 的基极使其导通,集电极产生的负极性脉冲加到 IC_{6003} 的8脚。同时从 IC_{6001} 的56脚送出加载电机转的高电位(5V)加到 IC_{6003} 的4脚,而5脚和6脚为低电位,此时从 IC_{6003} 的10脚和2脚送出12伏电压,其10脚为正极加到加载电机的“+”端而2脚为负极加到加载电机的“-”端,使加载电机正转。当按下停机键需要卸载时,微处理机给出卸载指令,即由 IC_{6001} 的54脚送出让加载电机反转的高电位(5V)加到 IC_{6003} 的6脚,此时10脚和2脚给出的12伏电压,10脚为负极而2脚为正极故加载电机反转。

当带盒插入时,安装在带盒仓右侧的带盒开关 SW_1 接通,使 IC_{6001} 的33脚为低电位,此时 IC_{6001} 的55脚送出带盒电机转的高电位加到 IC_{6003} 的5脚,而4脚和6脚为低电位,此时从10脚和3脚给出12伏电压,10脚为正极加到带盒电机的“+”端,3脚为负极加到带盒电机的“-”端,使带盒电机正转,将带盒吸入并下降到带盒仓的底部。当带盒到达带仓的底部时,带盒开关 SW_2 接通而 SW_1 断开使 IC_{6001} 的32脚为低电位,此时 IC_{6001} 的55和56脚同时送出高电位加到 IC_{6003} 的4、5脚,使 IC_{6003} 的2、3、10脚均为低电位,这样带盒电机得不到电压而停转。

当按下起弹键时,从 IC_{6001} 的54、55脚同时送出高电位加到 IC_{6003} 的5、6脚,此时从 IC_{6003} 的3脚送出高电位(12V)加到带盒电机的“-”端,而从10脚送出低电位(0V)加到带盒电机的“+”端,使带盒电机反转将带盒从带仓的底部提升并弹出。当带盒被弹出的瞬间开关 SW_1 和 SW_2 都接通,使 IC_{6001} 的55、56脚同时送出高电位加到 IC_{6003} 的4、5脚, IC_{6003} 的2、3、10脚即为低电位而使带盒电机停转。

伺服电路的控制

当记录键按下之后,立即从 IC_{6001} 的44脚送出低电位加到 QR_{6004} 的基极使其截止,则它的集电极为高电位,控制伺服电路和视频电路中记录部分工作。在记录和重放过程中,由伺服电路来的磁头开关脉冲(25Hz、5V)加到 IC_{6001} 的18脚,此时微处理机识别出磁鼓旋转正常,则从34脚送出鼓转高电位到伺服电路使其正常工作。如果18脚未加入磁头开关脉冲,则微处理机立即发出停机指令使录像机自动停机。

微处理芯片 IC_{6001} 由34~41脚及46~50脚送给伺服电路的控制信号很多,主要有:①控制主导电机的正转、反转、倍速转动等;②静象时让主导电机停转、帧进时让主导电机间歇转动;③速度调整和鼓电机转动;④搜寻、快进和倒带等。详细的控制内容由图右下角方框图所示。其控制过程在伺服电路一节已讲过,这里不再重复。



黑白电视机 加装U段高频头

李如全

我国早期生产的黑白电视机大多数只能接收V段(1~12频道)电视节目。而目前国内不少省、市、县在U段开播了电视节目,若想用上述电视机收看U段节目,必须给电视机加装一只U段高频头(简称U头)。这里给大家介绍几种加装U头的方法。

1. 有些黑白电视机使用的V段高频头(简称V头)有UIF插座,如KP12-4和TJS-2等型号。当频道选择旋钮置于U档时,高放级和混频级变成两级中放电路,把U头送来的中频(37MHz)信号进行预中放后再送到中放通道。这种机子在改装时,先将U头设法固定在机壳面板上或放在机外,然后取一段长度合适的电缆,在电缆的两端焊上莲花插头。一端插入V头的UIF插座,而另一端插入U头的IF插座,最后将V头的电源+B端与U头的电源+B端用导线相连并焊好。接上U道天线,再把V头频道选择钮置于U档,调U头频道调谐钮就能收到U段电视节目了。

2. 黑白电视机中无UIF插座的V头,如KP-12等型号。这种机子改加U头时,先在V头的1~12频道中选一空闲频道,再将这个频道的线圈骨架取下来,拆去原来所有线圈,用 $\phi 0.31\text{mm}$ 高强度漆包线在 $\phi 3.5\text{mm}$ 圆棒上重新绕制线圈(各线圈圈数如图上标注),最后将绕好的线圈按顺序焊到原来位置上。这样就把V头的这个频道先变成中频放大电路。

由于V头的天线输入端设有高通滤波器(图中 $C_{1\sim 3}$ 和 $L_{01\sim 04}$ 组成),U头送来的中频信号就不能从天线输入端直接加入,而必须另外设置中频信号输入点。笔者是在高通滤波器的输出端加一个串联谐振回路(图中虚线框内示出),该回路谐振频率调在U头输出中频信号的中心频率(37MHz)上。这样从U头来的信号就

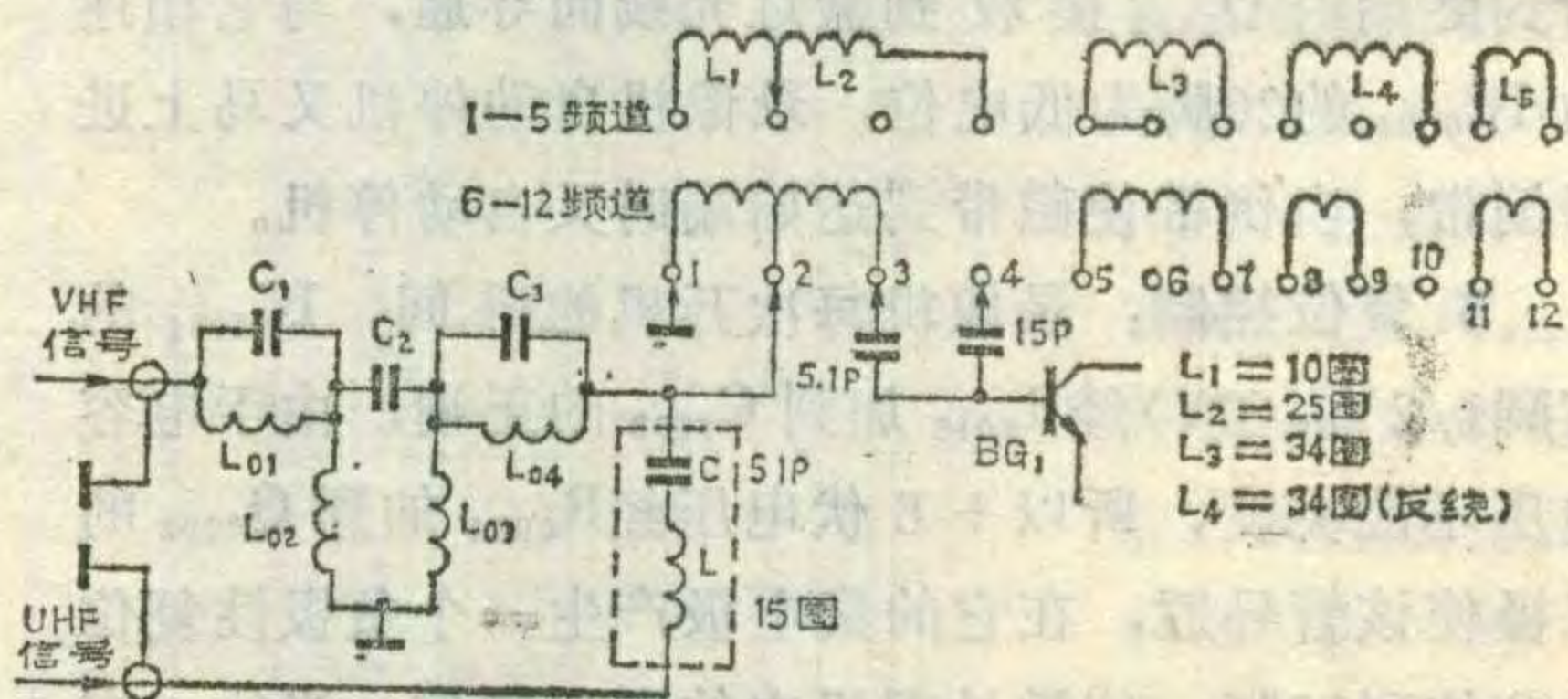
另外,NV-450MC录像机采用了一块多功能显示器,显示器所显示的内容是由微处理机控制的。从 IC_{6001} 的13脚送出串行的时钟脉冲信号(简称时钟串),串行时钟脉冲是由62、63脚外接的晶体 X_{6001} 产生的。从 IC_{6001} 的14脚送出串行的数据脉冲信号(简称数据串),在23.5ms期间内有7串数据脉冲与7串时钟脉冲相对应。所传输的数据是以时间分割的,而串行时钟脉冲用来同步传输和接收串行的数据信号,串行的数据信号是在时钟脉冲的上升沿读出的,这样可用一

能顺利通过而加到V头第一级管子 BG_1 的基极。因V段各频道中心频率比中频高的多,所以对V段其它频道接收来的信号不产生影响。回路L用 $\phi 0.4\text{mm}$ 高强度漆包线,在 $\phi 3.5\text{mm}$ 圆棒上绕15圈,电容C选用高频损耗小的瓷片电容器(51P)。设法把L.C固定好,取一段电缆,电缆的一端焊上莲花插头,以便插入到U头的IF插座,而另一端的芯线直接焊在谐振回路电感L上。同样将U头电源+B端和V头电源+B端用导线相连并焊好。

这时接上U道天线,缓缓转动U头调谐旋钮,就能收到当地U段某一频道电视节目,用无感起子稍微调整一下新绕制的线圈 $L_1\sim L_4$,使图象和伴音均佳。在使用中若发现V段低频道的电视信号比以前变弱,可把谐振回路电感的圈数适当增加几圈,即把谐振点适当降低些。

3. 有些黑白电视机中的V头,是采用波段开关逐段短路线圈来实现频道切换。这种V头若改动一个线圈就会影响各回路的谐振点,因此在业余条件下调整是很困难的。笔者采用不动V头,而是将U头输出中频频率提高到V段1~5频道中某一空闲频道的频率上,使U头的输出信号直接加在V头天线输入端。

这里采用降低U头本振频率的办法,其原理参阅本刊1986年第4期“U/V全频道转换器”一文。改装时,按下黑白电视机的U头连接馈线,接上要改装的U头并旋转它的调谐旋钮,收到当地U段某一频道电视节目后就不要再转动。取下U头打开屏蔽盖,将本振线圈(一般用1.5mm左右的镀银铜线绕成一圈)焊下来,再用 $\phi 0.8\text{mm}$ 的镀银铜线按原线圈的式样绕1.5匝,焊在原来线圈的位置上。接着将U头的输出端与V头的



根线传输大量数据信号到显示器。传输的主要内容有空位、遥控、定时、加载、潮湿、VTR和带盒入等,都有专门的字符在显示屏显示。

另外从 IC_{6001} 的58、59、61脚分别送出定时程序、定时记录和通道预置的信号,通过插头 J_c 送到通道预置板。从 IC_{6001} 的52脚送出无声时高电位到声音电路,在录像机正向或反向搜寻方式时把重放声音切断,以免有噪声出现。

松下M11机芯彩色电视机

检修三例

李 蒙

近几年来，国内有几家电视机厂引进了日本松下公司生产线，采用M11机芯线路板，生产了一批彩电，如：牡丹14英寸、18英寸，金凤18英寸、20英寸等都是这样的电路。笔者最近检修了几台该类型的电视机，有三台是无光栅、无伴音故障，这类故障一般来说是开关稳压电源或行扫描电路出了毛病，下面简述查找过程：

例一：接通电源，保险丝 F_{801} 就烧断。

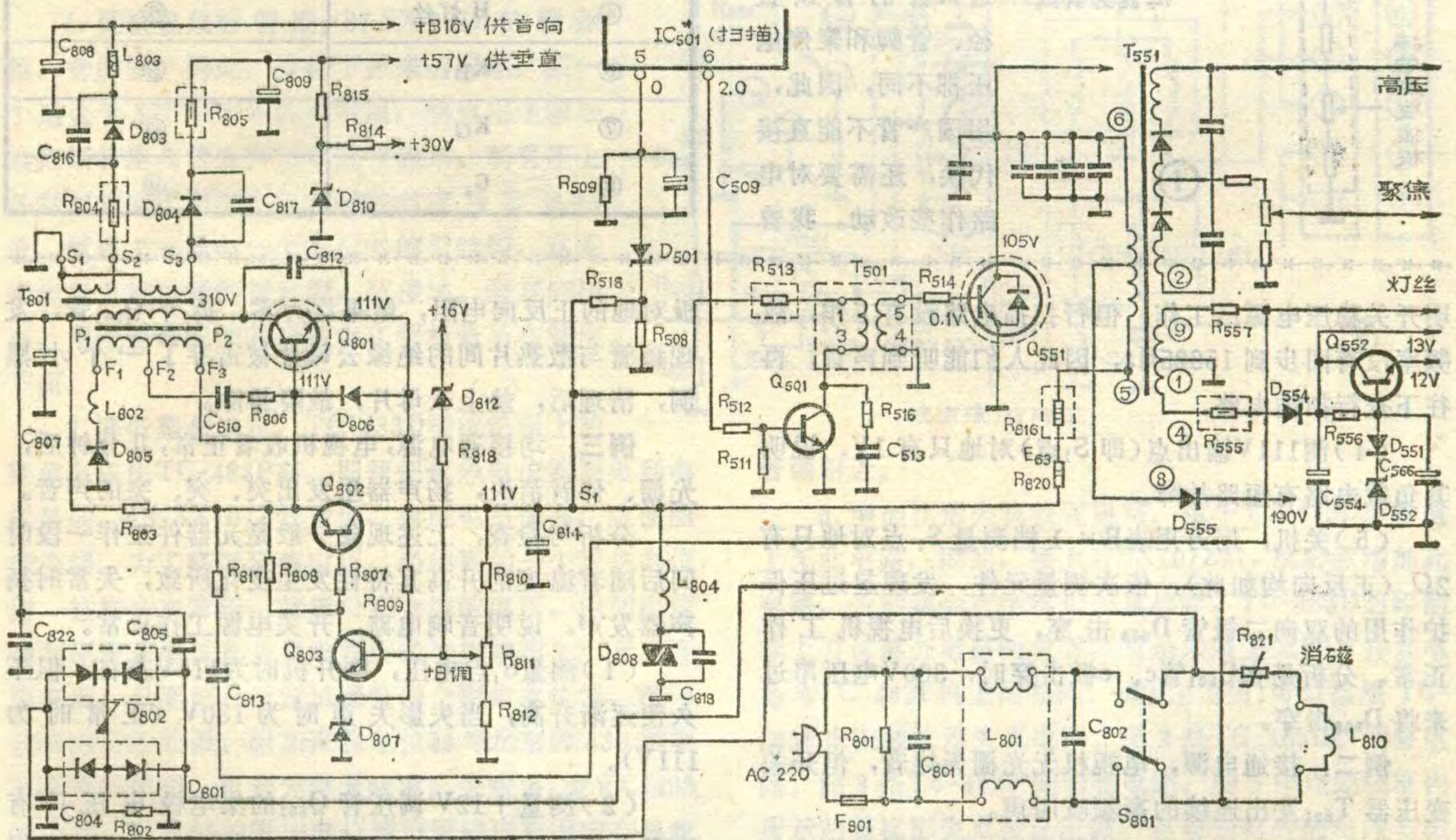
分析与检修：接通电源保险丝就断，说明电源电

路有短路故障。

(1)首先检查整流滤波电路 D_{801} 、 D_{802} 、 C_{807} 等有否短路，见附图，查得均正常。

(2)用万用表 $R \times 1$ 档测开关管 Q_{801} 极间正反向电阻，测得 b 对 e 正反向电阻分别为 12Ω 和 170Ω ，而 c 对 e 正反向电阻分别为零。将电容器 C_{812} 焊下，测量仍如此，可判断出是 Q_{801} 管 ce 极间击穿。

(3)将 Q_{801} 更换后，开机不烧保险，仍无光栅、无伴音，但开关变压器 T_{801} 却发出连续的叫声。这说



输入端用电缆连好，装好U道天线，把V头放在一空闲频道上并把微调放到中间位置。接通电源后用无感起子调整本振线圈，当收到U频道节目时再盖上U头的屏蔽盖。这时频率可能会有一些偏移，可再调整一下V头的频率微调即可。如果发现U头输出的信号比较弱，可将U头中频(IF)输出插座焊片上连接的中频线圈调松或适当减少几圈，以提高谐振频率来展宽通带，使U头输出的信号幅度增加以满足电视接收的需要。

改装好的U头可以装在机内，也可以装在机壳外边。当装在机内时，U头输出信号可通过一串联谐振电路加到V头的输入端，串联电路与图中虚线框内电路相同，只是把电感L的圈数或电容C的容量适当减少，来提高谐振频率。当装在机壳外边时，U头的输出信号可通过一只阻抗变换器，将U头输出阻抗 75Ω 变成 300Ω ，再与电视机 300Ω 输入插座相接。

本文介绍的方法所需U头及备件可以邮购，详见本期48页邮购消息。

牡丹TC-483D型彩色电视机显象管的代换

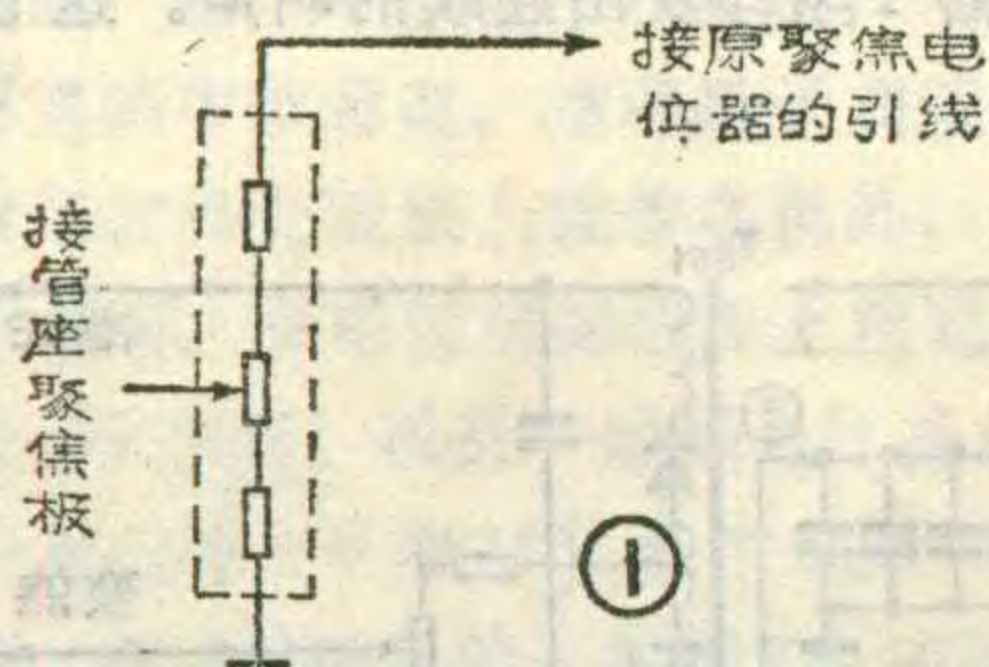
贺兴华

牡丹TC-483D14英寸彩色电视机所采用的370JRB22型显象管是日本松下公司生产的。牡丹TC-483P14英寸彩色电视机所采用的37SX101Z型显象管是陕西咸阳显象管厂生产的。当370JRB22型彩色显象管损坏后，要想再换上原进口管就很麻烦，一是此管目前难以买到，二是价格很贵(580元)，这时就会很自然地想到用国产管37SX101Z来代换，因为国产管目前还能买到，而且价格低(270元)。

经用国产管在牡丹TC-483D机上进行代换，都非常成功，下面介绍一下具体代换方法：

比较TC-483D与TC-483P线路，发现有三个地方

印制板上370JRB22管脚号		37SX101Z管脚号
①	I R	⑧
②⑤	G ₁	⑨
③	H 灯丝	⑦
④	H 灯丝	⑥
⑥	K _B	③
⑦	K _G	⑫
⑧	G ₂	⑩



由于国产管与进口管的管颈直径、管脚和聚焦电压都不同，因此，用国产管不能直接代换，还需要对电路作些改动。我曾

明开关稳压电源已工作，但行扫描电路没有工作，故频率没有同步到15625Hz，因此人们能听到声音，再往下查行扫描电路。

(4)测111V输出点(即S₁点)对地只有1V，说明其负载电路有短路故障。

(5)关机，用万用表R×1档测量S₁点对地只有2Ω(正反向均如此)，依次测量元件，发现起过压保护作用的双向二极管D₈₀₈击穿，更换后电视机工作正常。分析是在Q₈₀₁管c、e极击穿时，300V电压串过来将D₈₀₈击穿。

例二：接通电源，电视机无光栅无伴音，但开关变压器T₈₀₁发出连续的高频吱叫声。

分析与检查：开关变压器吱叫，说明开关稳压电源已工作，变压器T₈₀₁及开关管Q₈₀₁均工作正常，但行扫描电路没有工作。

(1)用万用表测量S₁点对地电压只有10V，说明负载有短路现象。

(2)断电，用万用表R×1档测量S₁点对地正反向电阻均为10Ω，顺着供电电路往下测，R₈₂₀的E₈₃端对地为7Ω，行输出变压器⑤脚对地为2Ω，是行输出变压器绕组间短路接地了还是行输出管Q₅₅₁接地了呢？先往下检查Q₅₅₁。

(3)将Q₅₅₁的集电极引线焊开，直接测量其集电

极对地的正反向电阻，结果均为零。拆下Q₅₅₁管，发现该管与散热片间的绝缘云母片被击穿了一个小黑洞，清理后，垫上云母片，故障排除。

例三：均接通电源，电视机收看正常，几分钟后，光栅、伴音消失，扬声器里发出突、突、突的声音。

分析与检查：上述现象一般是元器件工作一段时间后随着温度的升高其特性发生变化所致，失常时扬声器发声，说明音响电路、开关电源工作正常。

(1)测量S₁点电压，刚开机时为115V左右，但不久便逐渐升高，当失影失声时为130V(正常时为111V)。

(2)测量+12V调压管Q₅₅₂的集电极电压只有0.5V，基极电压0.5V，发射极电压0.1V，怀疑是X射线保护电路起了作用。

(3)测量IC₅₀₁的⑥脚电压为1.3V(正常时为2V)，将D₅₀₁断开，则出影出声，这时测得D₅₀₁在线路板上两端电压均为12.3V，说明是稳压管D₅₀₁由于输入电压过高而击穿导通，致使X射线保护电路动作，切断了行振荡输出使行扫描电路停止工作。

(4)测量调整比较器Q₈₀₃的各极电压，发射极电压6V，基极电压6.6V，均正常，而集电极电压为98V(正常时为108V)不正常，经检查是Q₈₀₃管的热稳定性不好，更换新管后，电视机工作正常。

代换 $\mu\text{PC1031H2}$ 的三种方法

高 雨 春

日本电气公司(NEC)生产的 $\mu\text{PC1031H2}$ 场扫描集成电路是带有散热片的10脚单列直插式塑封装结构,它适用于12~17英寸黑白电视机及6~9英寸彩色电视机,其外形结构如图1(a)所示,其内部电路功能方框图如图1(b)所示。

在使用过程中,最多出现的故障是由于电源电压波动过大而引起场频过高,使集成电路损坏。本文介绍此集成电路的代换方法:

1. 直接代换: 用外部结构尺寸、引出脚形式及内

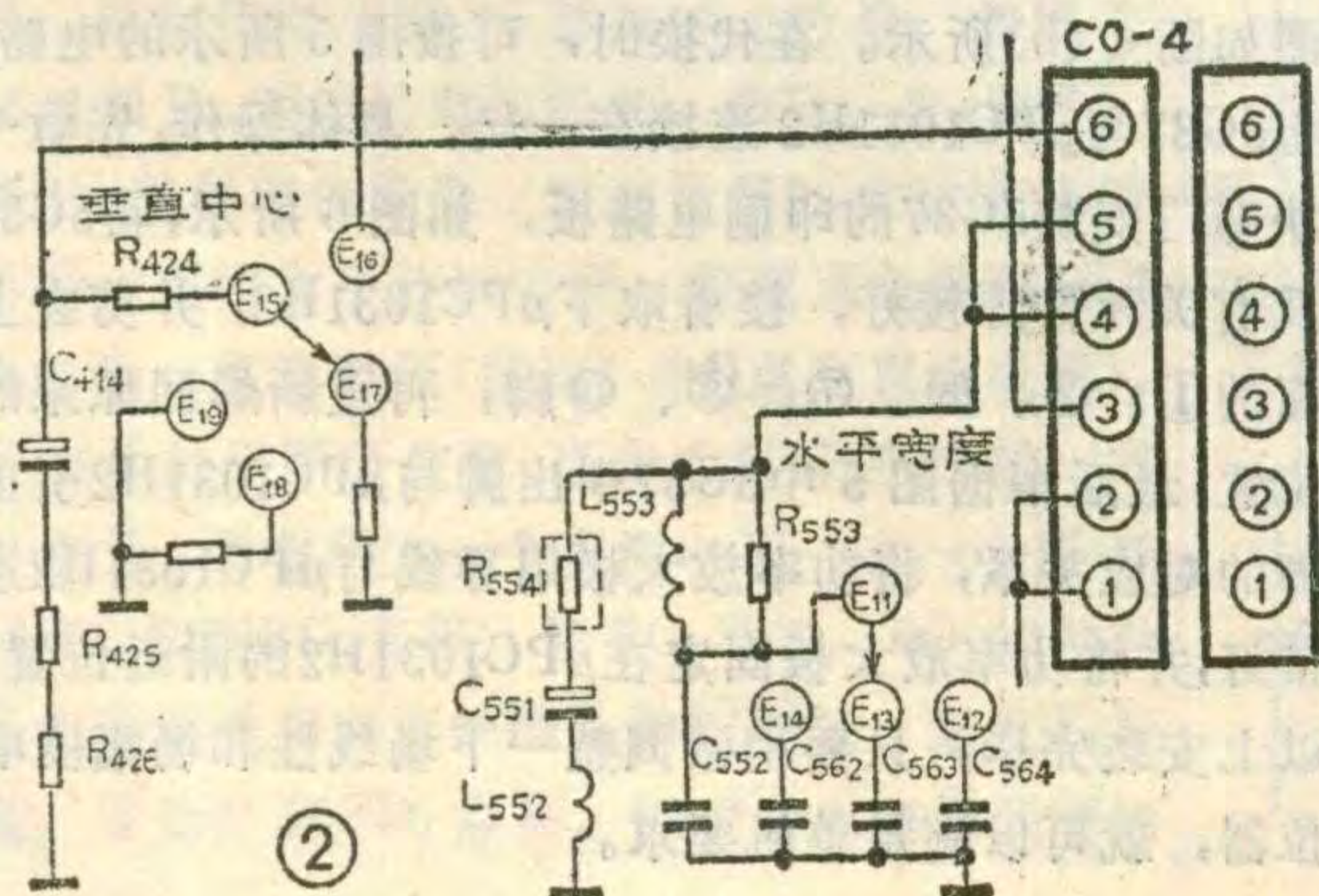
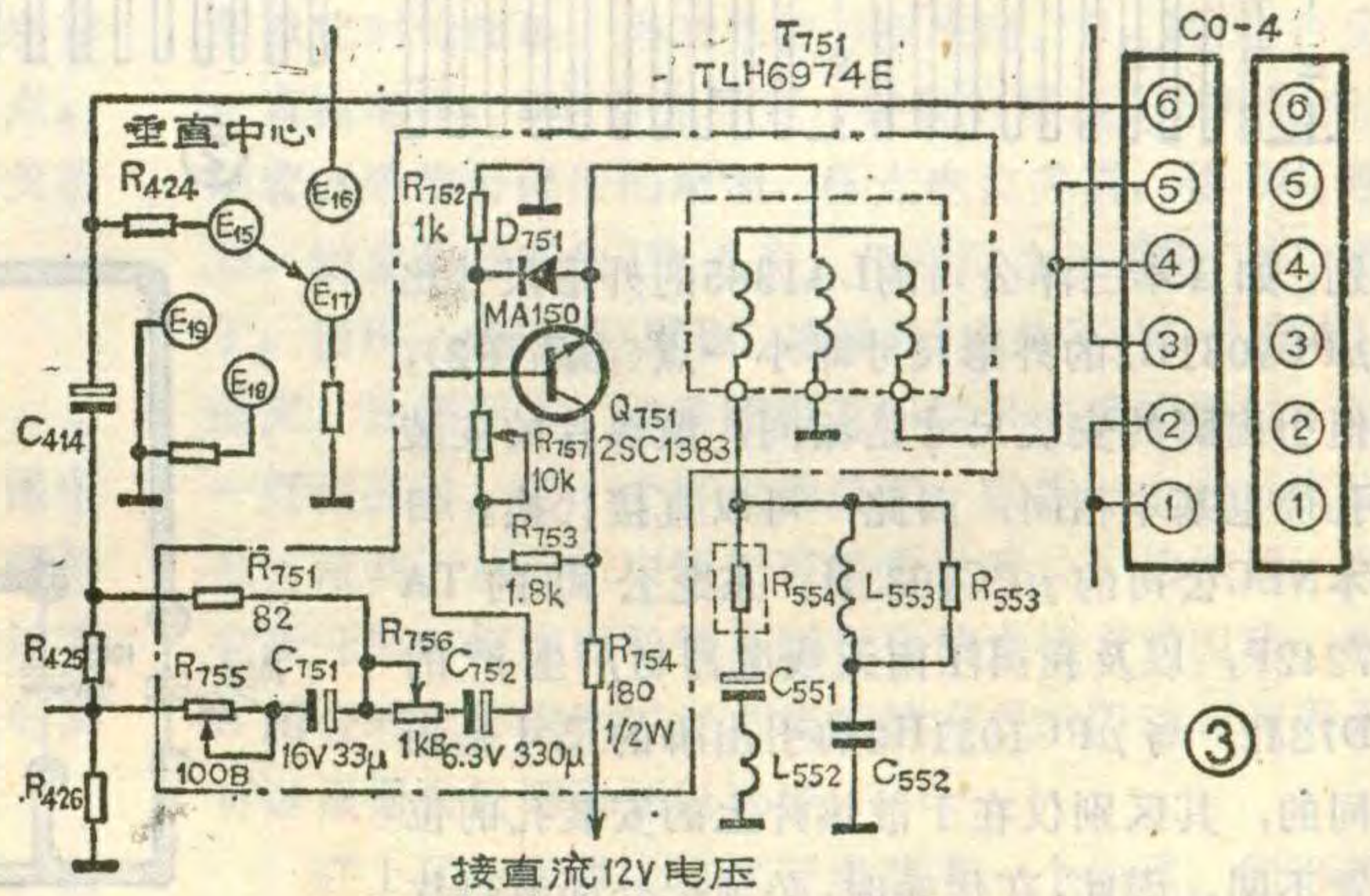
需要改动: 一是更换显象管管座; 二是降低聚焦电压; 三是增加枕形失真校正电路。

1. 更换显象管管座: 37SX101Z的管颈粗、管脚多,因此,要拆下原来的管座,买一个适合于37SX101Z的新管座,然后用绝缘导线把新管座与管座印制板连接起来。新管座上各脚与管座印制板上各管脚的对应号数见附表,管座上一般有一个无标号的引线脚,这是聚焦极上放电器的接地脚,应接地。焊接完毕后,用绝缘导线或其它线将印制板悬吊在管座下面。

2. 降低聚焦电压: TC-483D型线路板上的聚焦电压比TC-483P高,即便把聚焦电位器调整到电压最低,对37SX101Z管来说,电压也是偏高,致使图象模糊。为了降低聚焦电压,必须再加一个聚焦电位器,这样两次降压,就能得到合适的电压。附加电位器与原聚焦电位器及显象管座的连接如图1所示。连接好后,只要细心反复地调整两个聚焦电位器,就可获得满意的效果。附加聚焦电位器与北京牌838彩电上所用的相同,可到天津无线电厂去购买,型号CJ49508-00A。连接好的附加电位器可用橡皮筋固定在显象

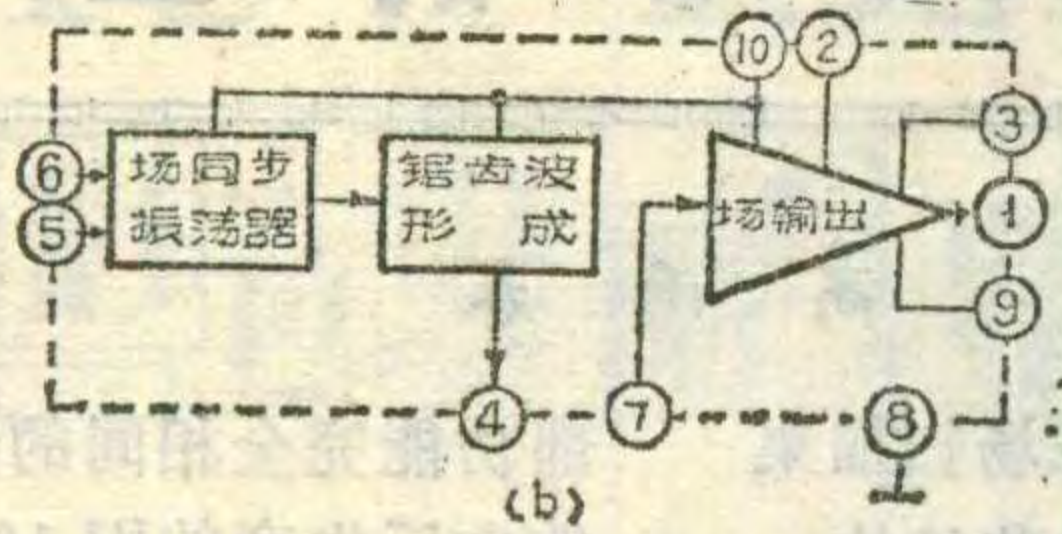
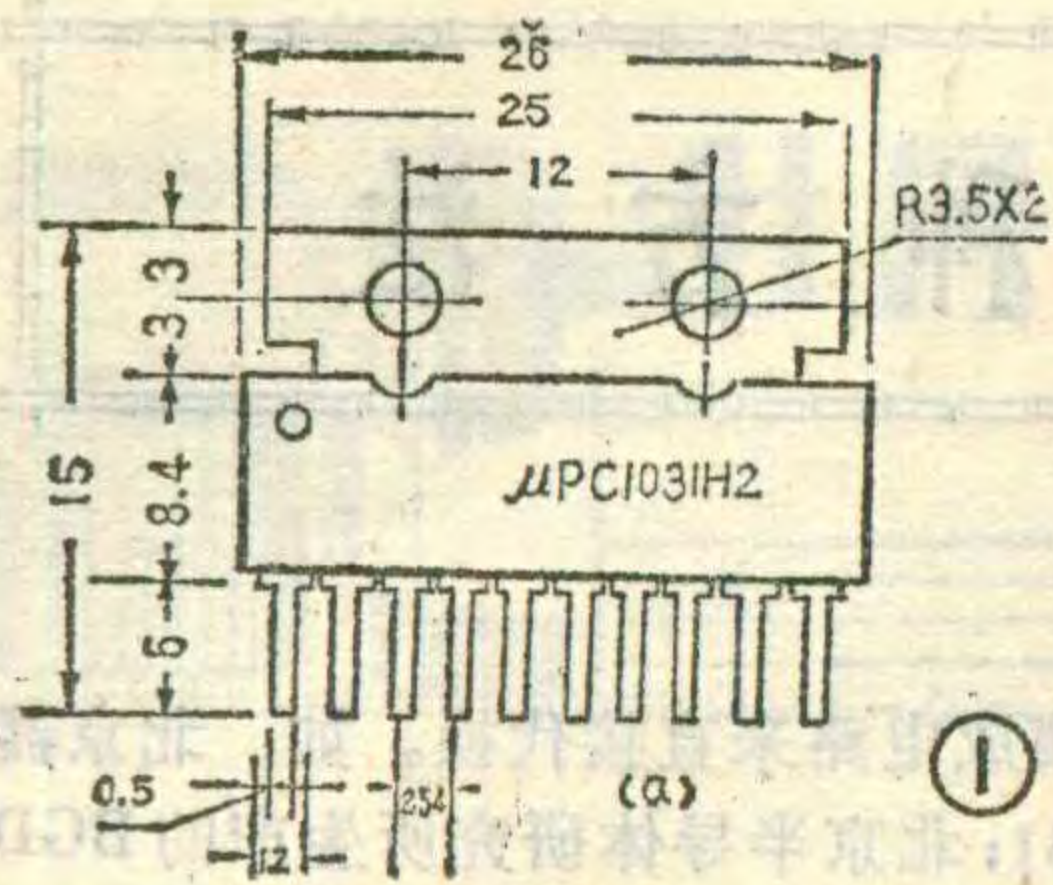
部功能完全相同的集成电路来直接代换。如: 北京器件六厂生产的BL1031; 北京半导体研究所生产的BGD1031; 北京东光电子工厂生产的BG1031; 长春微电子工厂生产的QS1031; 陕西骊山微电子有限公司生产的LD1031。以上五种集成电路的代换是最简单的代换,在代换中,电路无需作任何改动。

2. 用内部功能相同的集成块代换: 有些集成电路其内部功能与 $\mu\text{PC1031H2}$ 完全相同,并且引出脚的数量和顺序也是完全相同的,只是外形几何尺寸稍有区



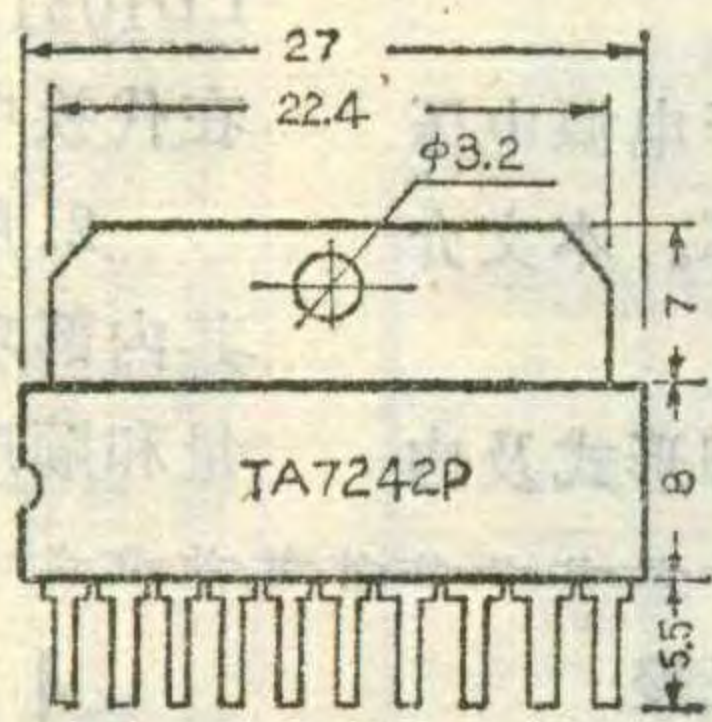
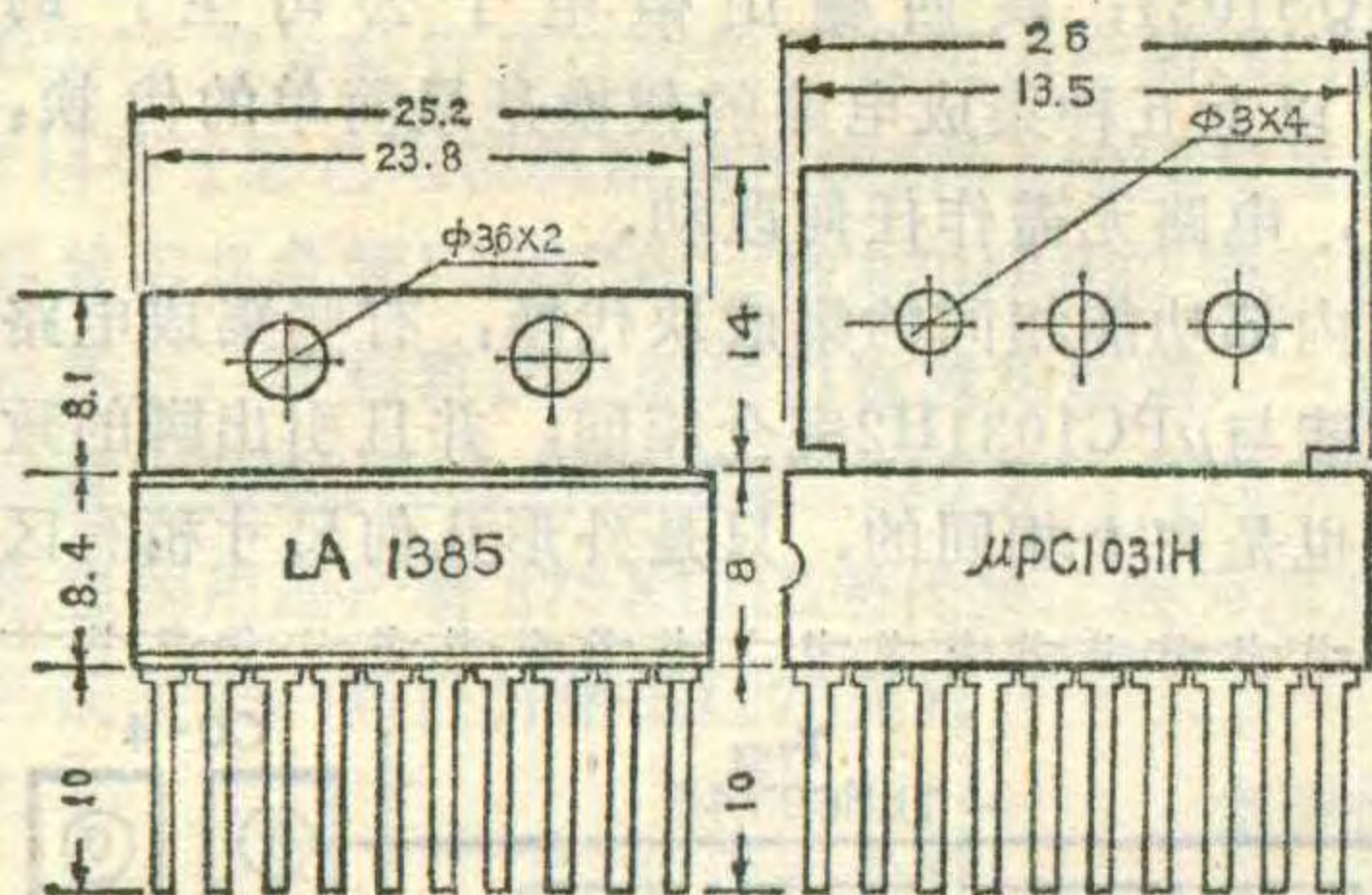
管颈附近。

3. 增加枕形失真校正电路: 由于TC-483D型彩电上无此电路,因此,换上37SX101Z后,就必须增加此电路,否则就会产生枕形失真故障。TC-483D的印制板上有这部分电路的位置,只是未装上元件,并且电路与TC-483P机上的相同,因此,我们可以按照TC-483P来安装枕形失真电路。图2是TC-483D的调整电路。图3是TC-483P的调整电路,图3中点划线框内所示的是枕形失真校正电路,点划线框外的电路与图2的电路基本相同。参考图2,在印制板上焊下 C_{562} 、 C_{563} 、 C_{564} 以及接线端子,切断接插件CO-4的④、⑤端子与 R_{553} 、 L_{553} 、 R_{554} 的连线,然后按照图3所示,增加点划线框内的电路,其中 Q_{751} 用3DG12B代用, D_{751} 用3DG12的集电结充当。 T_{751} 可到北京电视机厂或北京电视机配件三厂去购买,图上其它元件,可按所标型号去购买。电路安装完毕后,调整 R_{755} 、 R_{756} 、 R_{757} 可消除枕形失真,如果水平幅度不足,可适当增加行逆程电容,在行输出管集电极与地之间并上个2200pF左右的电容。

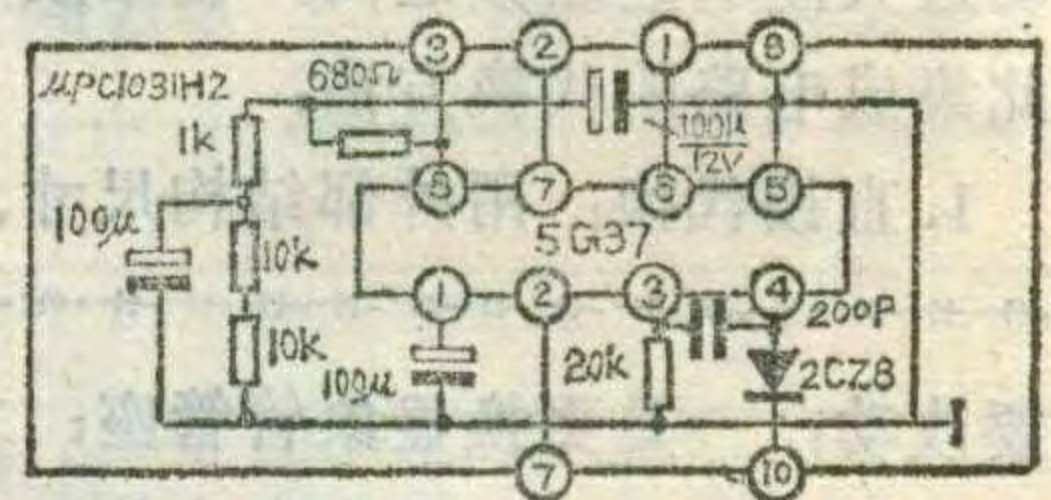


重新改制，并且使它与集成电路本身的散热片互相贴紧，最后用螺钉紧固。由于这几种集成电路与 $\mu\text{PC1031H2}$ 之间的互换性较差，所以，在代换上去之后，有时还需要重新微调一下场线性和场幅度电位器。

3. 部分代换：在检修中，如果查出是集成电路内部某部分功能损坏的，可采用部分代换的方法。功放部分损坏：在使用中， $\mu\text{PC1031H2}$ 内部的功放电路的损坏率是比较高的。这一部分电路也比较复杂，它由10只晶体管组成，内部

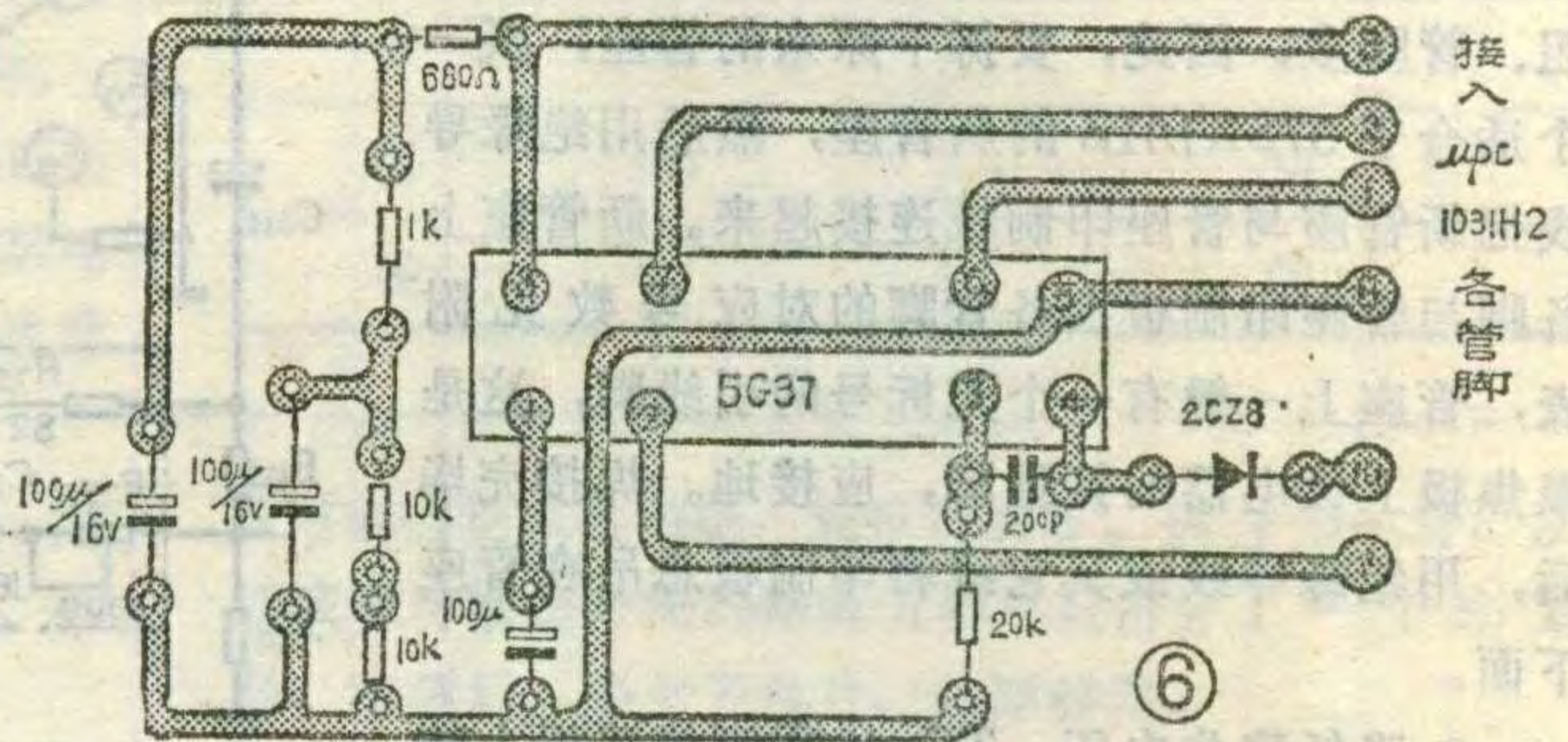


②

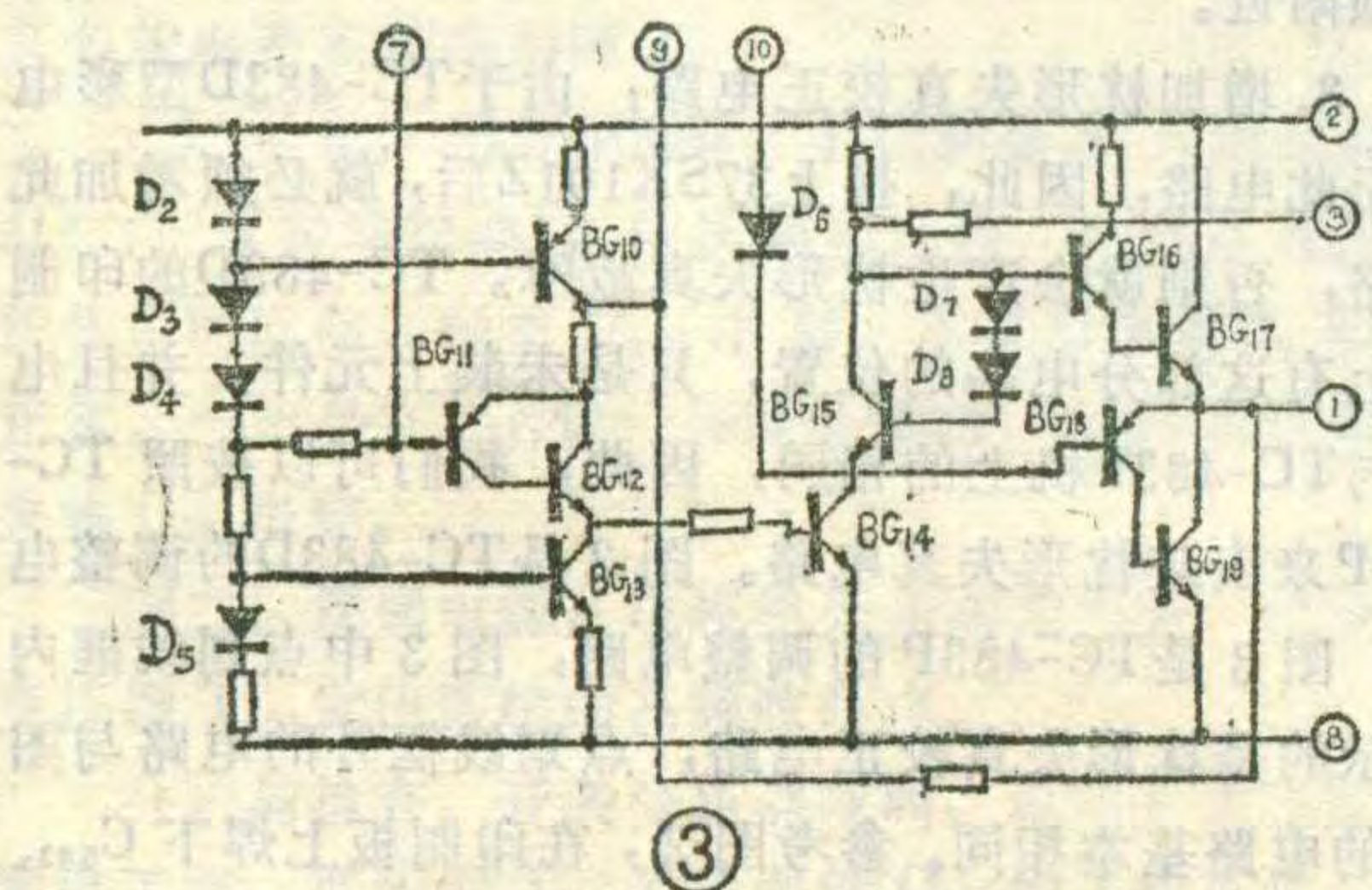


⑤

别。如日本三洋公司的LA1385的外形尺寸比 $\mu\text{PC1031H2}$ 的外形尺寸略小一点(参看图2)，但引出脚的安装尺寸是相同，散热片的安装孔位也基本相同，因此，可以直接代换。日本NEC公司的 $\mu\text{PC1031H}$ 、东芝公司的TA7242P，以及我国江南无线电器材厂生产的D7242P与 $\mu\text{PC1031H2}$ 的引出脚的尺寸是相同的，其区别仅在于散热片上的安装孔的位置不同，因此，在代换时，必须把外部散热片



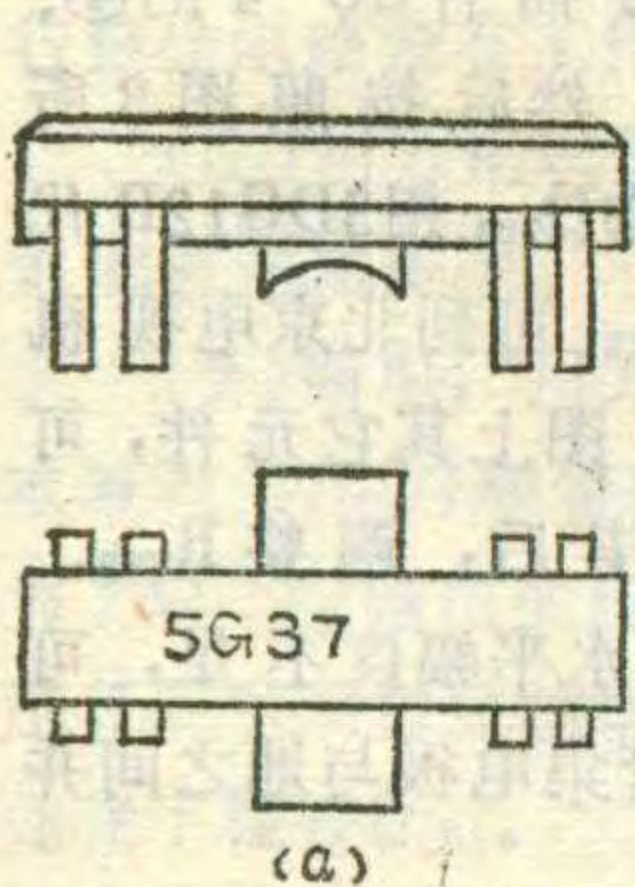
⑥



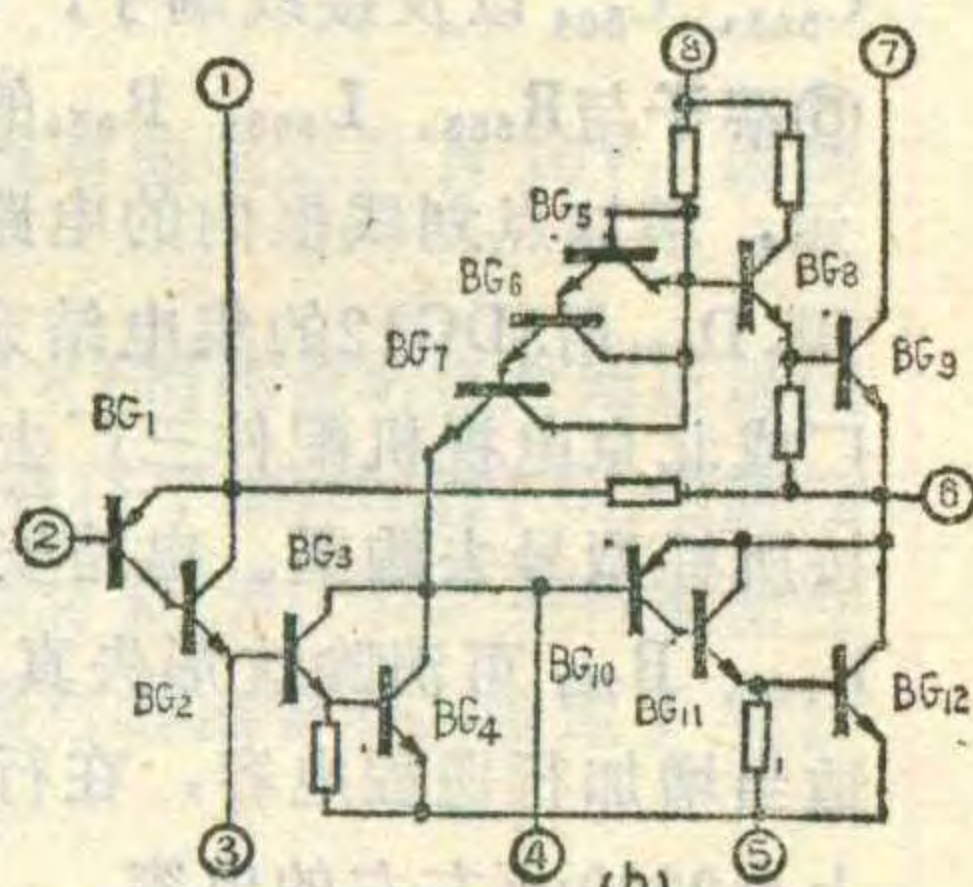
③

结构如图3所示。其中 BG_{10} 为被 D_2 偏置的恒流源， BG_{11} 、 BG_{12} 为前置放大器， BG_{13} 为被 D_5 偏置的恒流源， BG_{14} 是推动级， BG_{15} 与 D_7 、 D_8 组成输出级的偏置电路， BG_{16} 、 BG_{17} 为输出级。这部分电路损坏，可用上海无线电元件五厂生产的功能十分接近的功放集成电路5G37代换。

5G37是采用平面型集成工艺制成的功率放大器，其最大不失真输出功率可达2~3W。它的外形如图4(a)所示，是双列直插式8个引出脚，其内部原理图如图4(b)所示。在代换时，可按图5所示的电路，将5G37与 $\mu\text{PC1031H2}$ 连接在一起。具体操作：先做一块专门安装5G37的印刷电路板，如图6所示，将5G37及有关元件焊接好，接着取下 $\mu\text{PC1031H2}$ ，并剪去上面的①、②、③、⑦、⑧、⑩脚，再重新焊回原来的位置，最后根据图5中5G37引出脚与 $\mu\text{PC1031H2}$ 引出脚的对应关系，将功率放大板用导线与 $\mu\text{PC1031H2}$ 连接好，并将功率放大板固定在 $\mu\text{PC1031H2}$ 的附近位置。以上安装完毕，只要稍微调整一下场线性和场幅度电位器，就可以满足整机要求。



④



大功率音乐电平显示器

赵九泷

当你漫步于舞厅翩翩起舞的时候，如果周围五颜六色的灯泡伴随着舞曲音乐的起伏有节奏地闪烁，会给舞会增加浓烈的节日感。驱动这些灯泡闪烁就需要有一个大功率音乐电平显示器。以往见到的大功率电平显示器常常要采用许多继电器，继电器接点频繁动作会产生噪音也极易损坏。本文向大家介绍一种用可控硅控制的大功率音乐电平显示器，显示元件采用220伏电灯泡。许多灯泡组合起来可以按照一定规律显示，具有显示面积大、颜色可变、高光强等优点。又由于使用了双向可控硅作开关，所以还具有开关功率大、寿命长、体积小、功耗低等特点。

电路工作原理

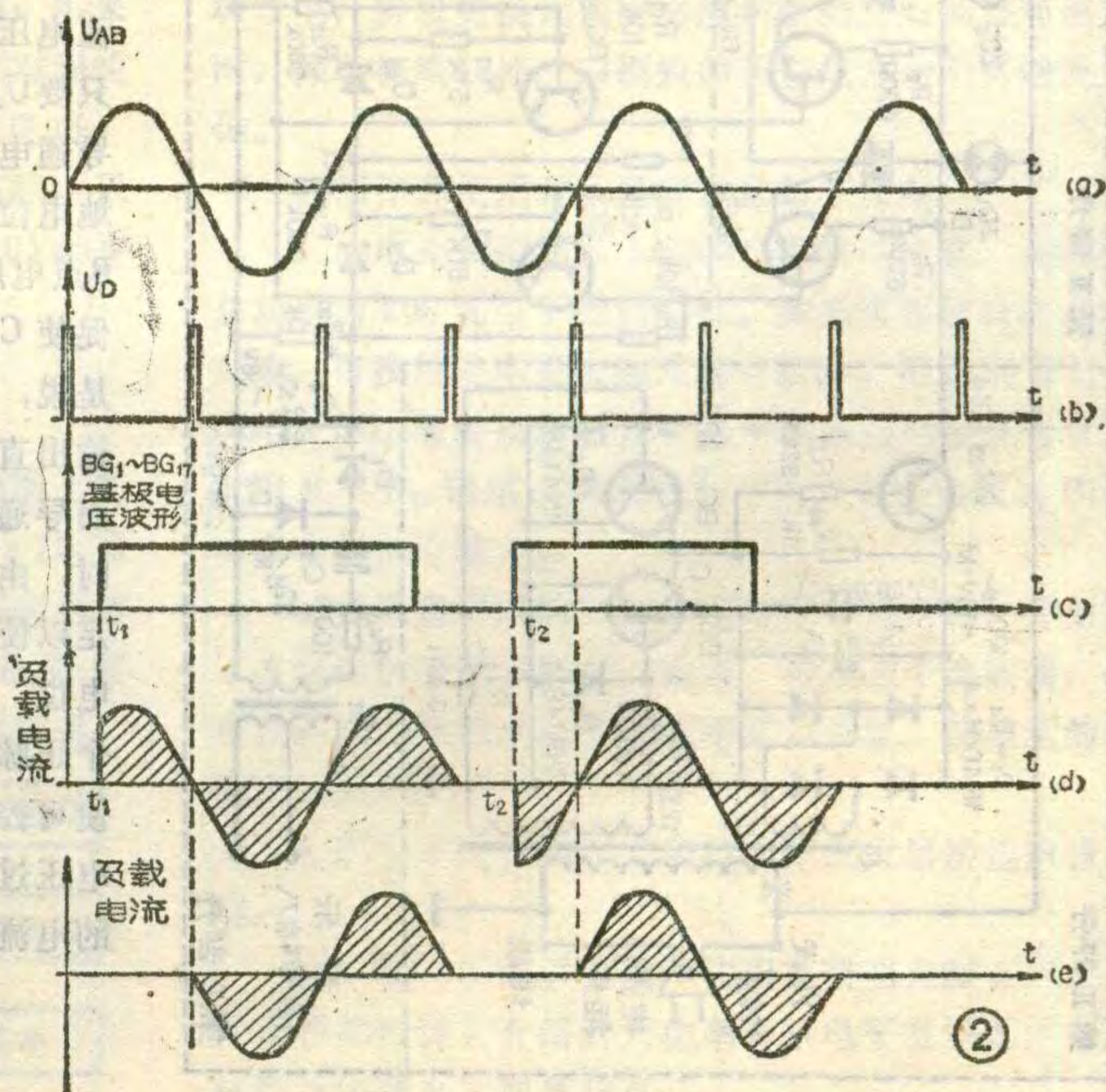
图1为大功率音乐电平显示器的电原理图。图中用虚线将电路分割成了I、II、III三个部分，第I部分是一个电平比较驱动级电路；第II部分是一个受过零脉冲发生器控制的电源，由它向I、III部分提供电源电压；第III部分是可控硅触发开关及显示单元。

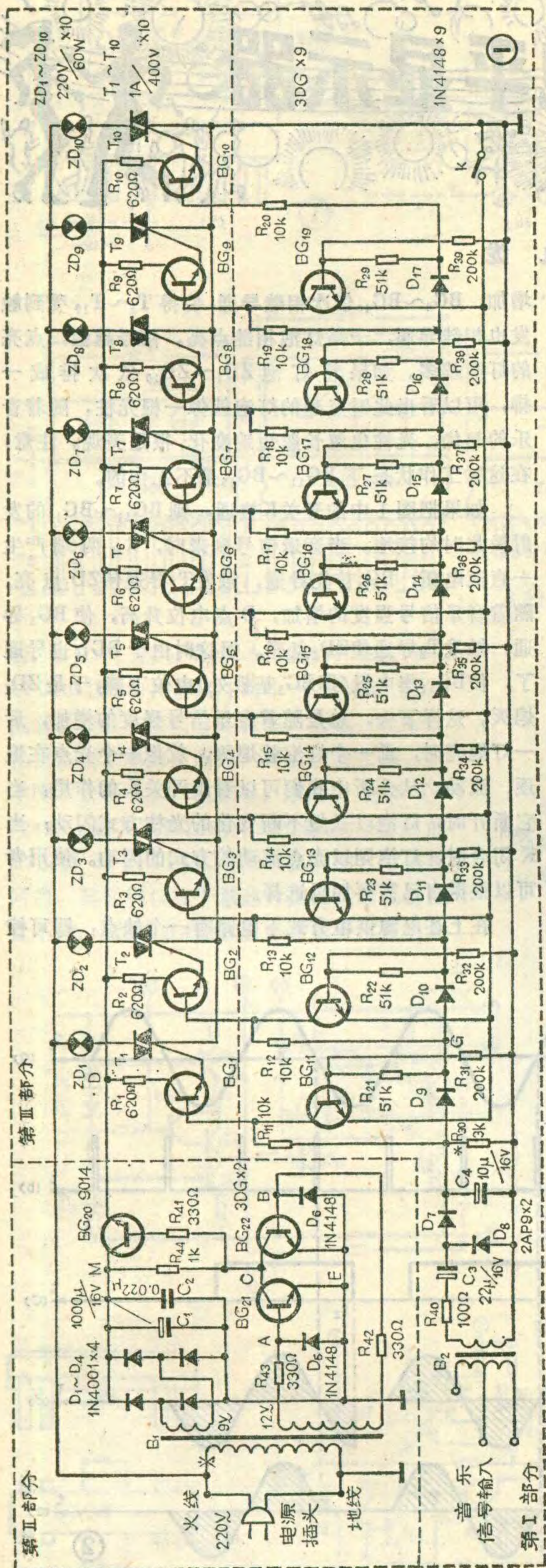
变化着的音乐信号从变压器 B_2 的初级输入，经 B_2 、 R_{40} 、 C_3 耦合， D_7 、 D_8 倍压整流， C_4 滤波，在电阻 R_{30} 两端获得一个脉动直流电压。这个脉动直流电压经 $D_9 \sim D_{17}$ 这9只二极管的正向压降降压后分别加到开关三极管 $BG_1 \sim BG_{19}$ 的基极，用来驱动开关三极管触发可控硅导通，将灯泡点亮。图2C为 $BG_1 \sim BG_{17}$ 基极电压的波形，为什么会是一条矩形脉冲呢？我们以 BG_3 基极电压为例，当 R_{30} 两端的电压增大到某一定值后， D_9 、 D_{10} 导通， BG_3 电位则突然升高，这时就对应图2C脉冲的上升沿；如果在某时刻 R_{30} 两端的电压降低，使 D_9 、 D_{10} 截止，则 BG_3 基极电位降低，对应于图2C方脉冲的下降沿。下面为了分析方便，暂假设电源部分供出的为一直流电压（即图1中D点为直流电压），开关K处于断开位置。当音乐信号到来时，图1中 R_{30} 两端产生一个直流电压，这一电压经过 R_{11} 加到 BG_1 基极，使 BG_1 导通， BG_1 的发射极电流流过双向可控硅 T_1 的控制极，触发 T_1 导通，于是灯泡 ZD_1 点亮。随着音乐信号强度的

增加， $BG_2 \sim BG_{10}$ 依次相继导通，使得 $T_2 \sim T_{10}$ 受到触发也相继导通，于是灯泡相继点亮。信号越强，点亮的灯泡越多。如果将灯泡 $ZD_1 \sim ZD_{10}$ 依次排成一排，可以看出此时点亮的灯泡就像一根光柱，随着音乐的起伏，光柱也忽长忽短地变化，很是美观。注意，在这种工作状态下 $BG_{11} \sim BG_{19}$ 是不工作的。

如果把图1中的开关K接通，则 $BG_{11} \sim BG_{19}$ 的发射极此时均接地。当音乐信号到来时， R_{30} 两端产生一直流电压， BG_1 首先导通，触发 T_1 导通使 ZD_1 点亮。随着音乐信号强度的增加，G点电位升高，使 BG_2 导通，触发 T_2 导通使 ZD_2 点亮。但这时由于 BG_{11} 也导通了，使 BG_{11} 集电极（即 BG_1 基极处）电位下降，于是 ZD_1 熄灭。这样下去，总是随着音乐信号强度的增加，后一灯泡亮时，前一个灯泡就熄灭，就像一个光点在追逐、流动。从分析中我们可以看出开关K的作用：当它断开时，灯泡以长短不断变化的光柱方式闪动；当K闭合时，灯泡则以光点流动的方式的闪动。使用者可以根据自己需要加以选择。

在上述电源供电方式下电路有一个缺点：即可控





硅的开关辐射干扰总是存在。这是因为音乐信号触发可控硅导通的那一瞬时是随机的。以图2为例，图2a为交流电源电压的波形，图2c为音乐信号经倍压整流后在开关三极管基极形成的触发脉冲波形，图2d为流过灯泡(负载)的电流波形。由于开灯触发脉冲在 t_1 和 t_2 时刻触发可控硅导通，因此使流过负载的电流波形很不规则，图2d中那些陡直的脉冲前沿含有丰富的频率成分，极易发射出去或沿电源线传出去，对附近或同一电源支路中的电视机、收音机等设备形成干扰。

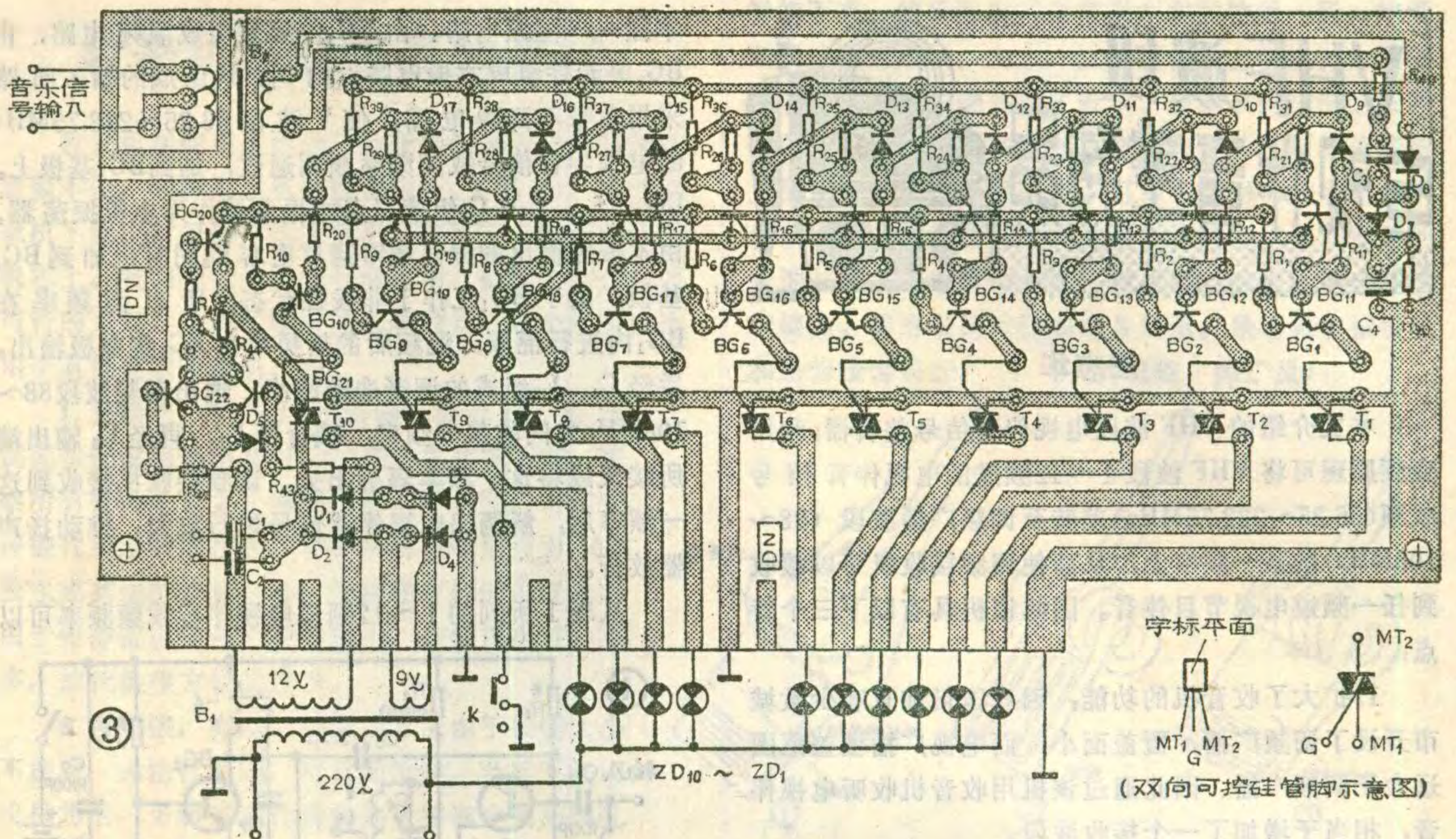
为了克服这种干扰，本机第II部分采用了一种新颖的“过零脉冲发生器电路”。采用这种电路以后，图1中D点的电压不再是一个直流电压，而是如图2b所示的一串脉冲波形的电压。对比一下图2a和图2b，可以看出只有在交流电压过零点的时候BG₂₀才输出一个正脉冲。只有在音乐信号的触发脉冲和过零脉冲的共同作用下，可控硅才能导通，只有一种脉冲时，可控硅不导通。这样在负载当中流过的电流波形将如图2e，是一个正弦波形，这就消除了可控硅开关时的干扰。

图1中的第II部分为受过零脉冲发生器控制的一个电源。D₁~D₄及C₁、C₂组成一个整流滤波电路，在图中M点产生一个直流正向电压。BG₂₀类似是一个受控制的电源开关。BG₂₁、BG₂₂、D₅、D₆等构成交流电源过零脉冲发生器电路。

我们知道，变压器B₁次级12伏交流电压是与市电电压同相位的。12伏交流电压经限流电阻R₄₂、R₄₃后分别加到BG₂₁、BG₂₂的基极(即图中A、B两点)。在交流电压不过零点时，设A点电压为正、B点电压为负，只要 $U_{AE} \geq 0.8V$ (BG₂₁的导通电压)， $U_{EB} \geq 0.8V$ (D₆的导通电压)，那么BG₂₁导通，D₆也导通，C点电位接近地电位，BG₂₀不导通，D点没有直流电压；反之如果B点电压为正、A点电压为负，将是D₅、BG₂₂导通，也促使C点电位接近地电位，D点无直流电压。这也就是说，在交流市电电压不过零点时，是不会通过BG₂₀输出直流电压的，此时可控硅开关电路不会受到触发而导通。当交流市电电压通过零点及其在零点附近时，由于A、B之间的电压不管是正向还是反向都不足以使BG₂₁、BG₂₂、D₅、D₆导通，所以C点是一个高电位，BG₂₀此时导通，于是在D点得到一个正脉冲，这个正脉冲和音乐信号产生的触发脉冲联合作用，就会使可控硅导通，相关的灯泡点亮。这样，每当交流市电电压过零点时，D点就获得一个正脉冲，使流过负载的电流波形如图2e，就不会再有开关辐射干扰了。

元器件选择

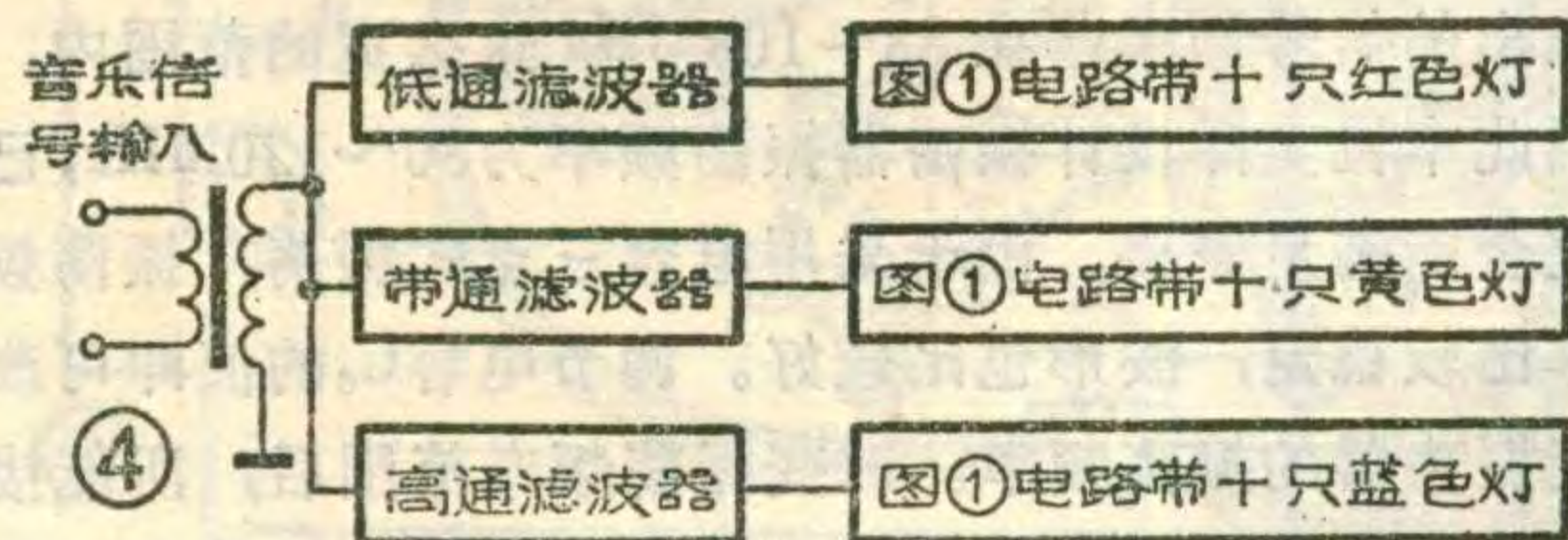
图3为印刷电路板图。为了缩小体积，图1电路



中 $T_1 \sim T_{10}$ 采用了十只1A400V的双向可控硅，这种可控硅采用TO-92封装，体积很小，外型就像一只普通塑封三极管。它的管脚辨认法见图3； BG_{20} 采用9014、3DG12或3DK4等硅管，要求 $\beta \geq 100$ ；其它晶体管可选用任意型号的NPN型小功率硅管， β 值最好相近；二极管 D_7 、 D_8 为2AP9。 $D_1 \sim D_4$ 为1N4001。其它二极管为1N4148，也可用2CP管或硅三极管的一个PN结代替；电源变压器 B_1 最好选用优质品，以减小相移。 B_1 功率有5瓦即可。 B_1 次级的两个绕组应独立，如果没有合适的绕组，应采用两只变压器供电； B_2 采用晶体管收音机中用的输入变压器，初、次级对调使用。因 B_2 起隔离作用，所以初次级之间应绝缘良好； $ZD_1 \sim ZD_{10}$ 为十只采用220伏市电电压的白炽灯泡，只要总消耗功率小于200瓦即可。一般可采用220V15W彩色灯泡。

调整与使用方法

线路板焊好后，接上十只白炽灯泡，参照图1先断开 B_1 的初级绕组的带“*”一端，用万用表 $R \times 1K$ 档测量电源插头两端的直流电阻，正反向电阻都应无穷大。否则应认真检查十只双向可控硅的接线是否接错，或是管子损坏。然后将 B_1 初级断开处重新接通，



从 B_2 初级馈入音乐信号，十只白炽灯泡应按开关K设定的方式正常闪亮。若亮度暗，可减小 $R_1 \sim R_{10}$ 的阻值或提高 BG_{20} 的供电电压。之后，用一台半导体收音机靠近正在工作的电路板，在0.5米以外应没有明显干扰。如果干扰稍大，可通过调换 BG_{21} 、 BG_{22} 或适当改变 R_{42} 、 R_{43} 的阻值来解决。调整 C_4 可改变开关电路对于音乐信号的响应速度， C_4 增大时，响应速度变慢。

由于本电路直接取用220V交流电源，印刷线路板带电，所以更换元件时必须切断电源！调整和使用，除 B_2 初级以外，印刷板的其它地方均不可触及人体。

在制作和使用，还应注意如下几点：

1. 本电路使用的是1A400V双向可控硅，只能带总功率为200瓦以下的白炽灯。如果需要带动更多的灯泡，可换用功率更大的双向可控硅。但此时 $BG_1 \sim BG_{10}$ 及 BG_{20} 需要换用高 β 管或中功率达林顿复合管。电阻 $R_1 \sim R_{10}$ 阻值应相应减小一些。电源变压器 B_1 的功率容量也应增大。

2. 如果用同样的三套大功率电平显示器，并如图4方块图所示增加高通、低通、带通三个滤波器，便可以构成大功率彩色音乐电平显示系统，使显示的内容更加多样。

3. 图1中的音乐信号来自功率放大器接扬声器两端。

为了给读者提供方便，沈阳市黎明无线电厂负责向读者邮售该文介绍的大功率音乐电平显示器，有关邮购办法请见本期第48页。

VHF 波段 电视伴音差转器



王志华

本文介绍的 VHF 波段电视伴音信号差转器,利用变频原理可将 VHF 波段 1~12 频道的电视伴音信号载频(56.25~222.75MHz)差转至调频广播波段(88~108MHz)的某一频率上,从而使调频接收机可以接收到任一频道电视节目伴音。因此该机具有以下三个特点:

1. 扩大了收音机的功能:因我国目前只有少数城市开设了调频广播,覆盖面小,而电视广播覆盖范围远大于调频广播,因此通过该机用收音机收听电视伴音,相当于增加了一个接收波段。

2. 用于监听电视节目:如果你在忙家务或做其它工作时,又怕耽误了自己喜爱的电视节目,你可利用收音机配用该机监听电视伴音,等到你所喜爱的节目开始时,再开启电视机,这样做可以大大延长电视机寿命。

3. 该机体积小巧美观,耗电省,装入四节 5 号电池,断续使用可达一年之久。调试、使用方便,用瓷介可调电容调谐,可实现多频道电视伴音重叠接收。

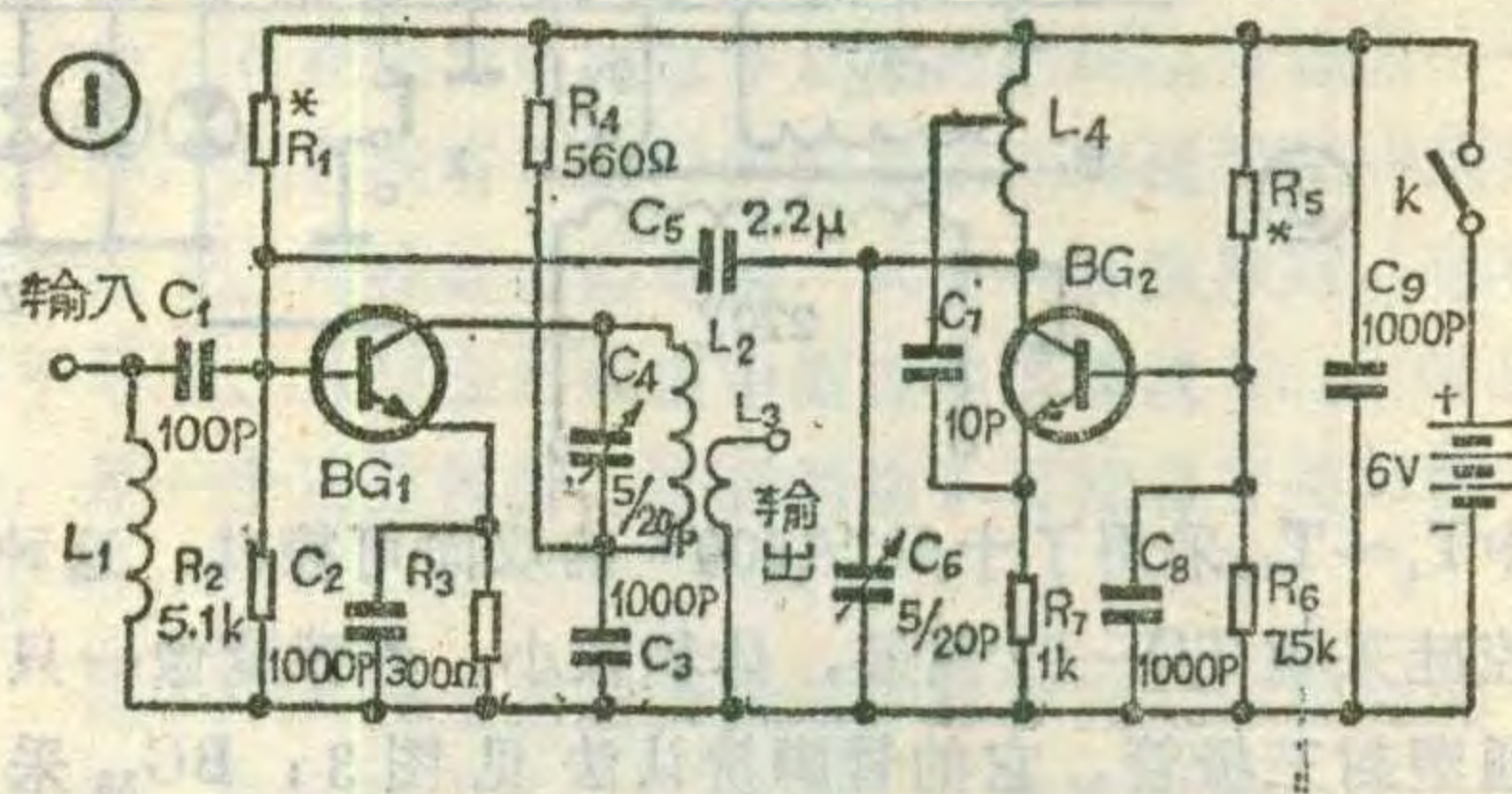
图 1 是该差转器的电原理图,该电路是一典型的

表 1

频道	伴音载频 (MHz)	f _振 范围 (MHz)	差转至 FM 范围 (MHz)
1	56.75	80~82	104~108
2	64.25	80~86	96~108
3	72.25	80~90	88~108
4	83.75	86~96	88~108
5	91.75		91.75
6	174.75	87~80	88~95
7	182.75	95~80	88~103
8	194.75	103~83	88~108
9	198.75	111~91	88~108
10	206.75	119~99	88~108
11	214.75	120~107	95~108
12	222.75	120~115	103~108

本振——混频电路。由 BG₁ 等元件组成混频电路,由 BG₂ 等元件组成本振电路。由 C₁、L₁ 组成的输入回路采用宽带不调谐电路,使 V 波段 56.25~222.75MHz 的电视伴音信号载频频率顺利通过,加到 BG₁ 基极上。BG₂、L₄、C₅~C₈ 组成三点式振荡器作为本机振荡器。由本振级输出的振荡频率通过电容 C₅ 同时也加到 BG₁ 基极。由于 BG₁ 工作于非线性状态,所以两频率在 BG₁ 内进行混频,混频后的新频率由 BG₁ 集电极输出,后经 C₄、L₂ 组成的调谐选频网络,选出调频波段 88~108MHz 之间的某一频率,耦合至 L₃,再经 L₃ 输出端所接天线将这一频率辐射出去。调频接收机接收到这一频率后,解调出电视伴音信号进行放大,推动扬声器放音。

从表 1 所列的 1~12 频道电视伴音载频频率可以



看出,除 5 频道电视伴音载频频率为 91.75MHz,恰好落在调频波段接收范围内以外,其它频道载频频率均落在调频波段之外。1~4 频道电视伴音载频频率低于调频波段频率;6~12 频道电视伴音载频频率高于调频波段频率。鉴于这两种情况,该机用本振频率的二次谐波去差 1~4 频道电视伴音载频频率(即二次谐波频率高于伴音载频),差出的新频率要求落在调频波段频率范围内,即 $FM = 2f_{振} - f_{信}$,式中 FM 为收音机调频波段频率, $f_{振}$ 为本振频率, $f_{信}$ 为电视伴音信号载频;而对 6~12 频道电视伴音,采取用 6~12 频道电视伴音载频去差振荡器振荡频率(即使本振频率低于伴音载频),这样差出的新频率也要求落在收音机调频波段频率范围内,即 $FM = f_{信} - f_{振}$ 。由于已知 1~12 频道电视伴音载频频率和调频波段频率,根据上面两式即可得知,只要把振荡器的振荡频率设计在 67~135MHz 范围内,就可将任一频道的电视伴音载频差转至收音机调频波段频率范围内。

考虑到本机振荡器振荡频率的稳定性受 L、C 参数及分布电容的影响较大,另外也没有必要使差转后输出的信号频率落在 88~108MHz 这么宽的范围内,因此本机实际设计振荡器振荡频率为 80~120MHz,已完全能满足需要。由于采用电容三点式振荡,振荡频率比较稳定,波形也比较好。调节电容 C₅ 的值即可改变振荡器的振荡频率。改变振荡频率范围后,所能接收的伴音载频频率和差频后输出的信号频率落在调频

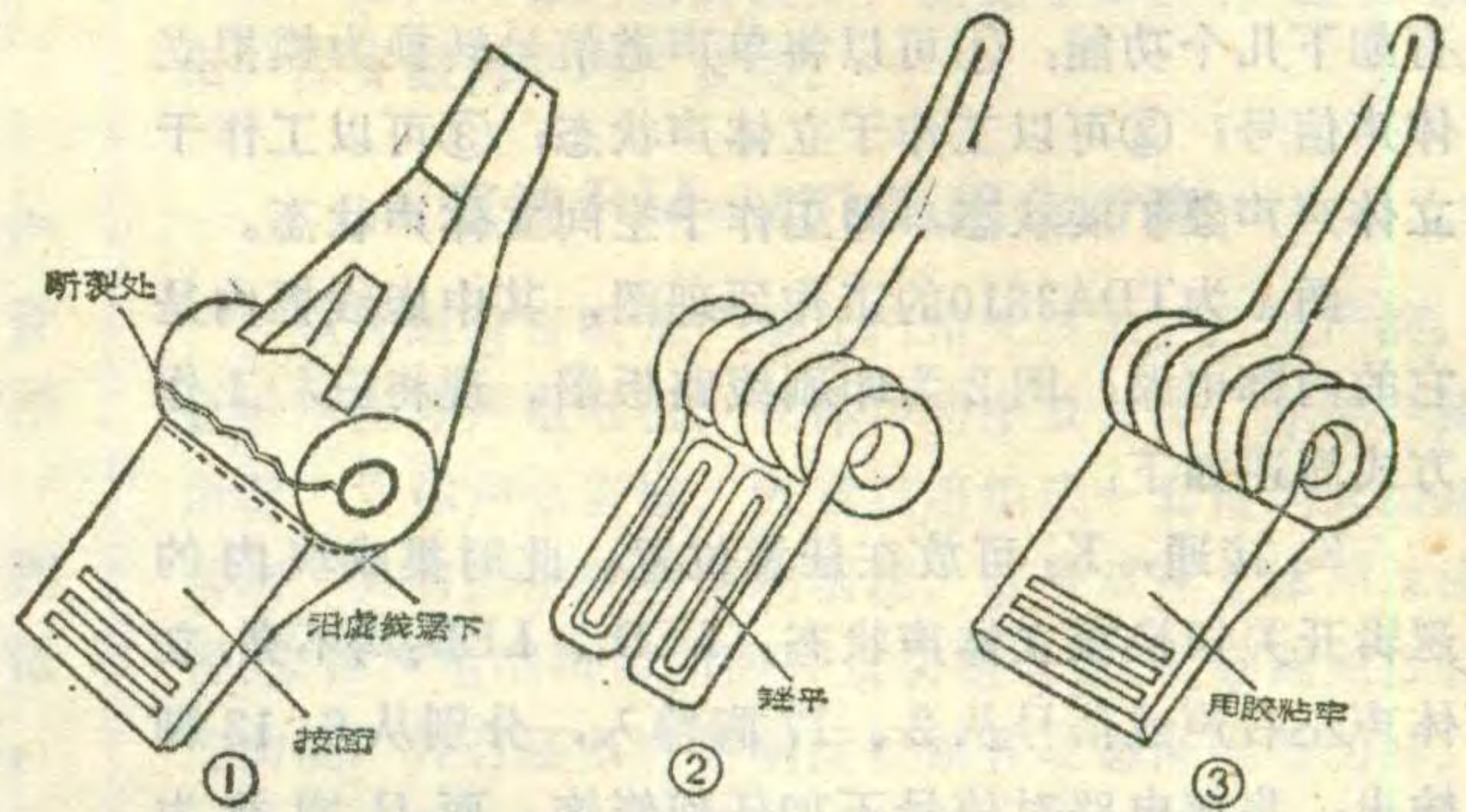
收录机按键断裂的修理

收录机在使用过程中，由于操作不当或塑料按键质量不佳，常将收录机的按键按断(见图1)，致使收录机不能正常使用，这主要出现在NTP-23型收录机芯上。我们在大量的检修实践中，摸索了两套简便可行的方案，达到了较好的修理效果，这个经验也适用于其他类型收录机。

1. 交换法：当停止/出盒键、放音键、录音键或快进键内部断裂时，请先将机芯拆下来，观察所有按键是否大小相同，如大小相同，可用暂停键代换断裂的按键，将断裂的按键用强力502胶水或其他粘接剂粘好，安装在暂停键位置上。由于暂停键在使用时受力较小，且使用次数也不多，故代换很方便又适当。

2. 自制法：当以上使用的方法由于按键大小不相同，无法代换时，可自制按键。当拆下收录机机芯后，可将固定按键的轴从按键中间的圆孔

拆卸下来。然后取直径2毫米左右的铁丝一段，按原断裂按键的形状、大小，直接缠在轴上面绕制一只按键，制成后的按键如图2所示。新制成的按键的按面部分可用什锦锉锉平，把原塑料按键的按面部分按图1所示部位用钢锯锯下来，再用502强力胶水粘在铁丝制做的按键的按面上，见图3。通过这样修理后的按键基本上和原来的一样，使用牢固性也比原来塑料按键强。修理后的按键如图3所示。最后再将按键轴和新修按键装好。
(刘德豪 薛广灵)



波段内的情况见表1。

本机工作在超高频波段，必须采用环氧印刷线路板，图2为本机印刷电路板图。所有元件均应选用正品。BG₁、BG₂要求 $f_T \geq 600\text{MHz}$ ， $\beta \geq 40$ ，可用3DG56、3DG80等超高频三极管。C₄、C₆选用CCW3-4型5/20P瓷介微调电容，其它电容均采用CC1型瓷片电容。线圈L₁选用 $\phi 0.59\text{mm}$ 漆包线在 $\phi 3\text{mm}$ 钻头上绕4匝脱胎而成。L₂、L₃、L₄用同样线径的漆包线在 $\phi 5\text{mm}$ 钻头上绕制，L₂为8匝，L₃为2匝(L₂、L₃在安装时应相互紧密嵌合，为全耦合状态)，L₄共为7匝，然后脱胎而成。为制作时方便，L₄实际可由5匝和2匝二组线圈组成。输入、输出插头座采用普通香蕉插头座。

安装无误后，接通6V电源，将C₄旋出 $\frac{3}{4}$ ，C₆旋

出 $\frac{1}{2}$ ，此时总电流应为2.5~3.5mA，BG₁发射极电压应为 $V_{e1} \approx 0.3 \sim 0.4\text{V}$ ，BG₂发射极电压应为 $V_{e2} \approx 1.25 \sim 1.5\text{V}$ 。C₄、C₆在不同位置时对两管发射极电压 V_e 影响较大。然后再调整C₆和L₄使振荡器振荡频率不窄于80~120

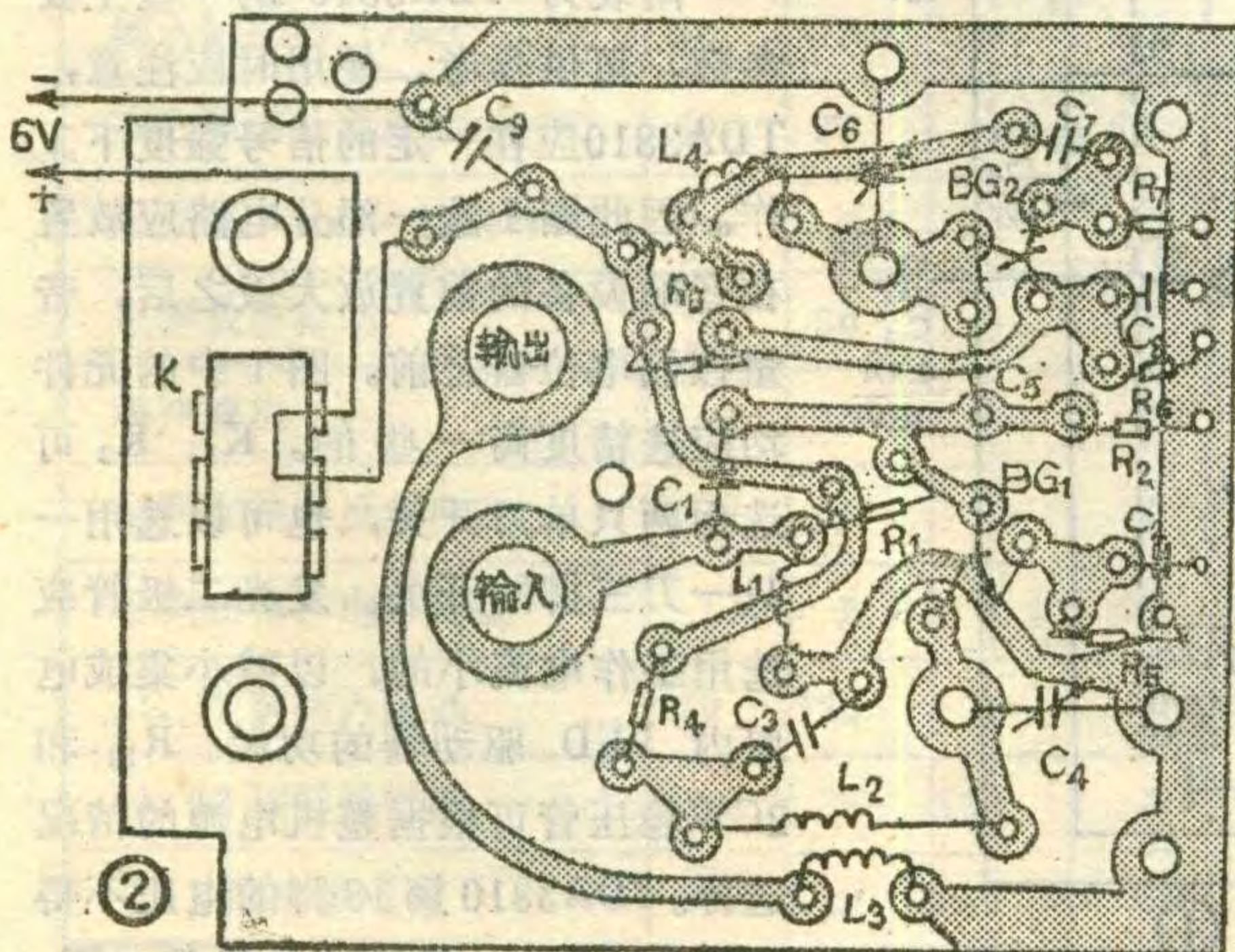
表 2

f _振 (MHz)	可收频道 (VHF)
80	1、2、3、6、7
86	2、3、4、6、7、8
95	4、7、8、9
103	8、9、10
111	9、10、11
119	10、11、12

MHz。取长度为30~40cm、直径为0.8~1mm单股塑料铜线一段，作输入天线，将一端焊上插头，插入“输入”插孔。再取一段长40~50cm多股塑料皮铜线，一端焊上插头，另一端焊上一鳄鱼夹，作输出线。将插头插入“输出”孔，夹子夹在调频机接收天线上。接通调频机电源，使收音机进入工作状态，将调频机调谐于103~108MHz之间的某一频率上，然后调整本机电容C₆，直到调频机接收到电视伴音为止，然后再调整一下调频机和电容C₄，使电视伴音最响，噪声最小，音质最佳。

当本地有多个电视台的电视伴音可供接收时，可参照表2调整振荡器振荡频率进行重叠接收。本机在工作时应尽量远离正在工作的电视机，以免产生相互谐波干扰。在远离电视台的地区使用时，最好接室外天线，以提高接收灵敏度。

邮购消息请见本期第48页。



音色集成电路 TDA3810 的应用

孙国元

本文向大家介绍一个很新颖的音色集成电路TDA3810的应用电路。该集成块是飞利浦公司生产的，它有如下几个功能：①可以将单声道信号转换为模拟立体声信号；②可以工作于立体声状态；③可以工作于立体声声象扩展状态，即工作于空间立体声状态。

图1为TDA3810的工作原理图，其中虚线框内是它的内部电路，图2为印刷线路板图。现将三种工作方式简述如下：

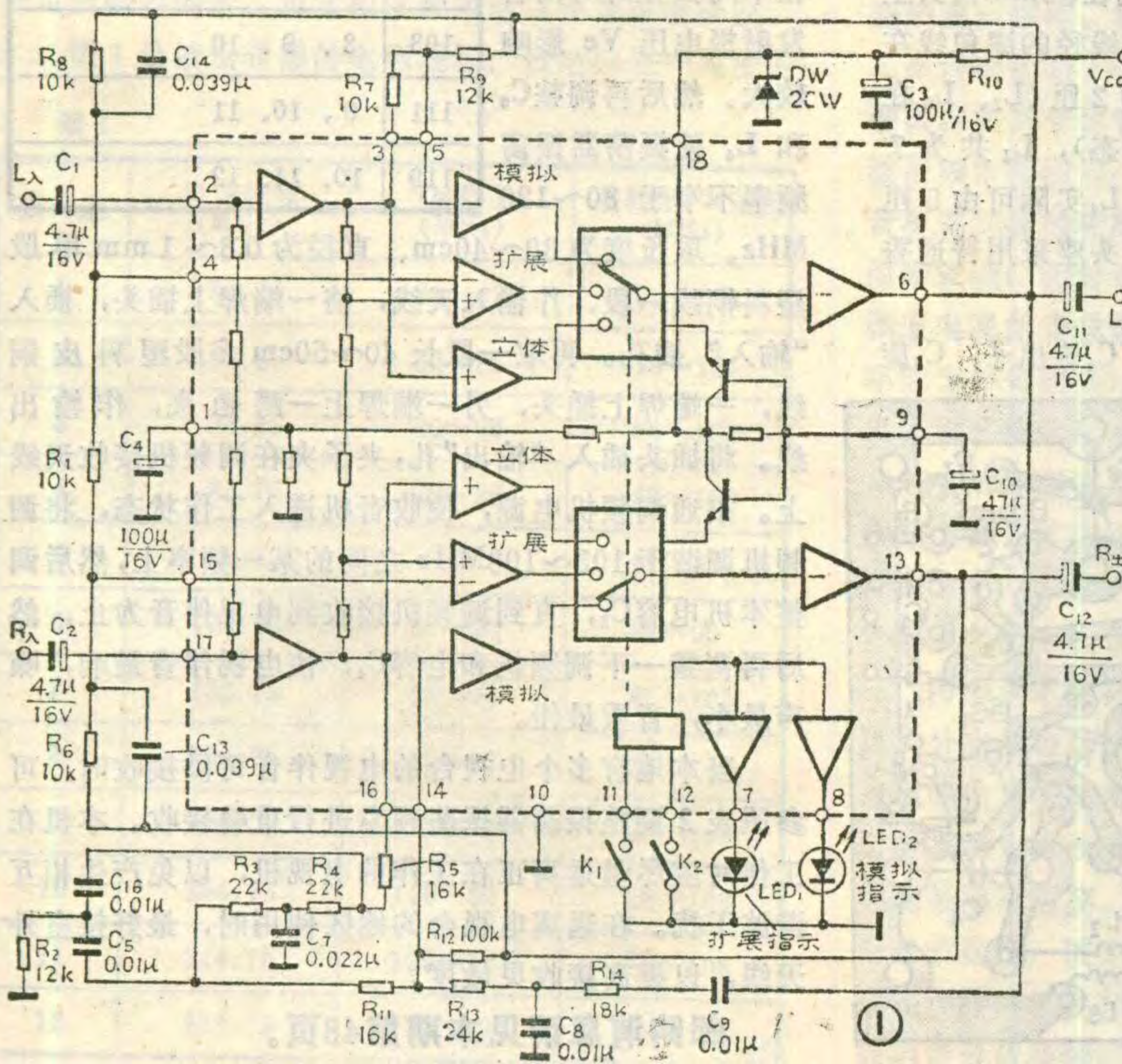
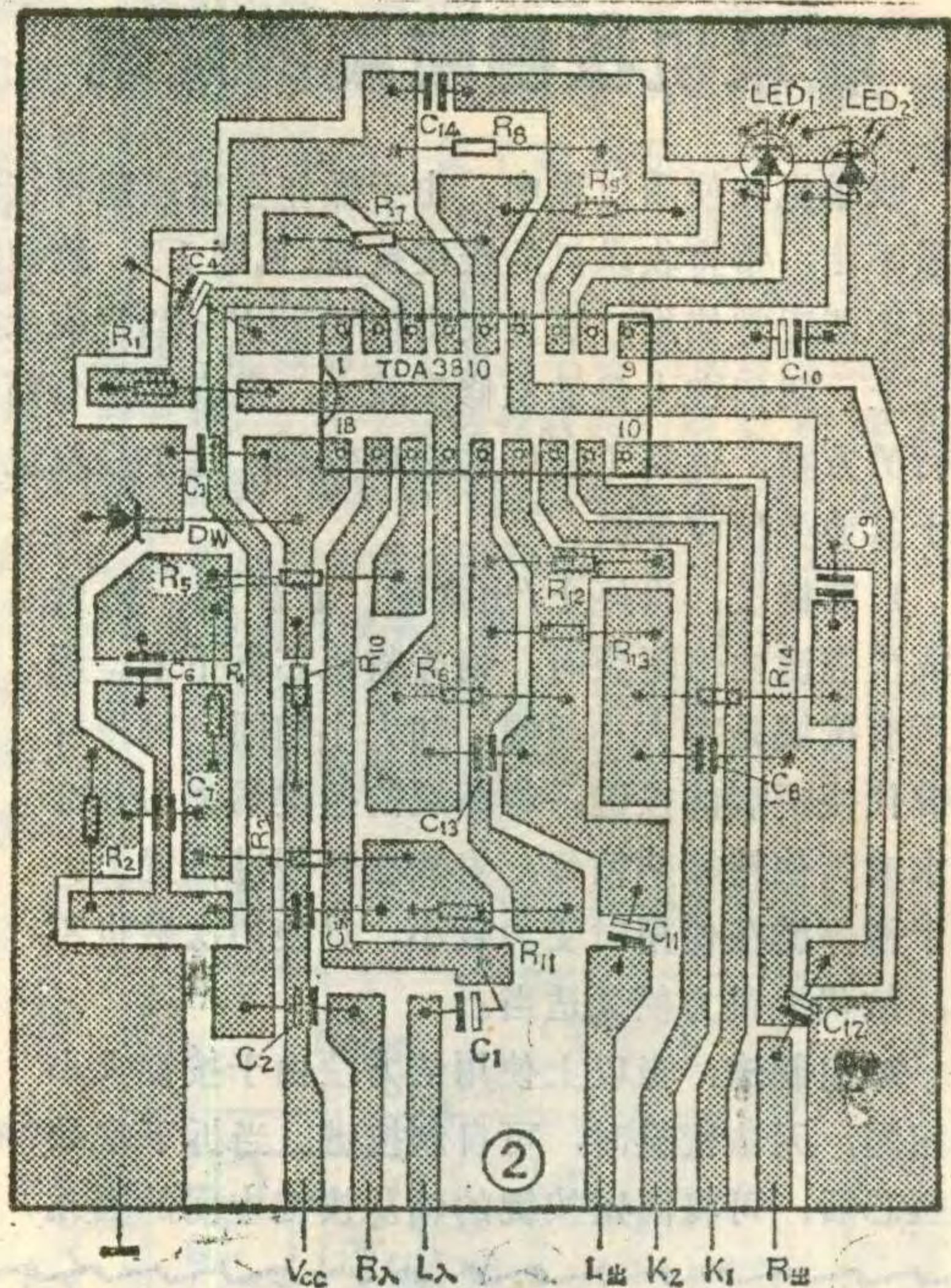
K_1 接通， K_2 可放在任意位置。此时集成块内的逻辑开关切换在立体声状态， LED_1 、 LED_2 均不亮，立体声左右声道信号从2、17脚输入，分别从6、13脚输出。集成电路对信号不加任何修饰，而且增益为0dB。

K_2 接通， K_1 断开， LED_2 点亮，此时为模拟立体声位置。单声道信号应同时加在左右声道的输入端，这时，从右声道输入端 R_{in} 输入的信号，要经过外接于第16脚和第14脚之间的复杂的阻容“T”型滤波网络，并受到来自左右声道输出端的反馈网络的影响，才能从输出端 R_{out} 输出。而从另一个输入端 L_{in} 输入

的信号，则不需要那么多麻烦就能从 L_{out} 端输出。这样，从 L_{out} 、 R_{out} 端输出的左右声道的信号在相位和时间上就产生了差异，于是就构成了模拟立体声信号。

如果开关 K_1 、 K_2 均断开，则 LED_1 点亮，此时电路工作于扩展立体声(即空间立体声)状态。这时从13脚输出的右声道信号，经 R_6 、 C_{13} 、 R_1 加到左声道的反相输入端；从6脚输出的左声道信号则经过 R_8 、 C_{14} 、 R_1 加到右声道的反相输入端，这样作用的结果，就会使从 L_{out} 、 R_{out} 输出的立体声信号具有声象展宽的效果。

附表为 TDA3810 的一些主要参数，可供参考。使用时应注意，TDA3810应在一定的信号强度下工作。因此图1这一部分电路应放置在音响设备的前置放大级之后，音量控制电位器之前。图1中的元件均应选精度高一些的。 K_1 、 K_2 可选用两只单刀开关，也可以选用一只一刀三掷的开关。发光二极管应选用工作电流小的，以减小集成电路内 LED 驱动器的功耗。 R_{10} 和 2CW 稳压管可根据整机电源的情况选择。TDA3810 第18脚的电压不得高于12伏。 邮购消息见第48页。



几种家庭用 组合落地机

组合音响功能齐全，输出功率大，音质优美，外形美观大方，价格适中，是人们欣赏音乐艺术的理想设备。在市场上越来越受到用户欢迎。下面向读者介绍广东省近两年来开发的几项新品种。

星河 XH—660 型组合音响系统

这种组合音响是广东省佛山市无线电八厂生产的。该系统具有图示频率均衡器、双卡双速录放音座、半自动立体声唱机、调幅调频 (AM/FM) 调谐器等功能。是一种落地式大音箱组合音响系统。

主要技术指标如下：输出功率 100W；频率范围 60Hz~20kHz；总失真度 1% (1 kHz)；音色控制：低音 ±10dB (100Hz)，高音 ±10dB (10kHz)；信噪比：大于 40dB；抖晃率：±0.35%。

星河 XH—880 型组合音响

该机也是广东省佛山市无线电八厂生产。它除具有 660 型机的特点外，还增加了红外线遥控音量，高

通、低通滤波器，等响度控制和动态降噪系统等功能。功能更加完美。

主要技术指标：输出功率 160W；频率范围：40 Hz~20kHz；总失真度 1% (1 kHz)；音色控制：低音 ±10dB (100Hz)，高音 ±10dB (10kHz)；抖晃率 ±0.35%。

星河 XH—660 和 XH—880 组合音响是我国参加 1987 年德意志联邦汉诺威国际博览会音响部分的唯一代表产品，并被选送到波兰、捷克等国家作巡回展出，深受国内外客户欢迎。

蓬波 PJJ—851 型组合音响

这种组合音响是广东江门市无线电三厂生产的。该机由立体声电唱机、立体声功率放大器、立体声调谐器、立体声录音座、大音箱等组成一套落地式组合音响。具有图示式频率均衡器、双卡双速立体声录放音、立体声电唱机自动回臂及切断电源、调幅调频接收等功能，并且还具具有等响度控制和动态降噪等功能。

该机输出功率 260W；频率范围 40Hz~18kHz；灵敏度：中短波不劣于 150μV，调频不劣于 20μV；信噪比大于 40dB；选择性：中短波大于 14dB (单信号)，调频大于 10dB (双信号)；抖晃率：±0.35%。

(劳美发)

附表：TDA 3810 的主要参数

参 数	最小	典型	最大	单位
供给电压(18脚)	4.5	—	16.5	V
电流(V _P =12V)	—	6	12	mA
基准电压(V _P =12V)	5.3	6	6.7	V
输入电压(2.17脚)	2	—	—	V
电压增益(立体声)	—	0	—	dB
输入阻抗(2.17脚)	50	75	—	kΩ
左右声道分离度(立体声)	60	70	—	dB
总失真 f=40—16000Hz	—	0.1	—	%
电源纹波抑制	—	50	—	dB
噪声输出	—	10	—	μV
空间立体声反相串音	—	50	—	%
空间立体声电压增益	1.4	2.4	3.4	dB
11、12脚输入阻抗	70	120	—	kΩ
11、12脚转换电流	—	35	100	μA
7、8脚输出电流	10	12	15	mA

全国专业音响系统工作会 在天津召开

为了加速专业音响系统行业的发展，电子工业部通信广播局和基础产品局于 1987 年 6 月 7 日至 11 日在天津联合召开了全国专业音响系统工作会。来自 15 个省、市的 58 个单位的 127 位代表出席了会议。其中有文化部、广播电视电影部、国家教委、铁道部、国家体委、城乡环境建设部、电子工业部及其直属单位代表；有省市各主管部门和主要使用单位的代表；有中国电子音响工业协会的代表；有各系统承担专业音响器材、设备的科研和生产单位的代表等。

党的对外开放政策，使我国的电子工业飞速发展，尤其是民用三机的数量成倍增长，质量和可靠性不断提高。但是专业音响系统基础薄弱，专业音响产品与国际先进水平相比有较大差距，跟不上各行各业发展的需求。这次工作会根据国内实际要求，制定了专业音响系统行业今后三年的发展规划和产品型谱系列草案，并制定了一些具体措施。代表们一致反映这次会议将促使专业音响工业进入一个新的发展阶段。

(陈萃)



双极型晶体管直流参数计量标准仪

本期封面介绍的是北京无线电仪器厂设计并生产的BJ2900型双极型晶体管反向截止电流计量标准仪, BJ2901型双极型晶体管反向击穿电压计量标准仪, BJ2902型双极型晶体管 h_{21E} 、 $V_{BE(sat)}$ 、 $V_{CE(sat)}$ 计量标准仪(排列顺序从上至下)。这套仪器已通过部级鉴定,并正式作为部级直流参数计量检定标准仪器。可供半导体计量站、电子产品例行试验站、科研单位及各器件厂家作为精密仪器和计量标准使用,是器件精密测试和质量认证的重要设备。该仪器具有以下特点: 1. 采用了IEC标准; 2. 采用了微机技术,使测量条件及结果全部数字化; 3. 采用了四线测量技术,提高了测量精度; 4. 测试前后,管座上均处于无偏置状态,保证了被测器件的安全以及人身安全; 5. 在测试击穿电压时,采用了特殊的保护电路; 6. 备有标准插件,可及时方便地进行自检,确保仪器准确度。

杨延宁 刘兆元

JMD—1型酒敏断电器

西安金秋汽车修配厂研制成功JMD—1型酒敏断电器,用以防止驾驶员酒后驾车的新型电子控制器。司机饮酒驾车时,酒敏探头将接收到酒气,经电子电路处理发出声光报警,同时控制汽车点火电路断电,使车辆无法行驶,并向车辆外部行人发出危险警告信号。该产品溶监测与控制于一体,使用后可减少因酒后驾车造成的交通事故,现已通过鉴定并批量生产。它的主要技术性能:乙醇感应浓度0.15%气态容积比;启动时间不大于25秒;报警方式:声光断续报警;控制方式:截断12伏点火电源,前后小灯断续闪亮;工作电压:10.8~25伏;工作电流小于250毫安。

莫盘度

更正

本刊1986年第9期《电子简讯》栏《突发病自动报警急救器》一文中,第一句应为“南京旭东无线电厂生产成功ZBJ—I型突发病自动报警急救器。”

超声波塑料焊接机

广东省汕头市机械研究所研制成功CSH—900型超声波塑料焊接机,已通过省级鉴定并批量生产。这种焊接机的电气系统采用晶体管和集成电路进行程序控制,过载保护和频率自动跟踪。关键部件压电换能器体积小,机电转换效率高。

该机可用于塑料制品的对接、铆接、点焊和金属元件的镶嵌。主要性能:功率900W;频率20kHz;焊接时间0.1~6s可调;焊接最大工件 $\phi 150\text{mm}$ 。

林邦庆

120型电子早期检孕仪

一种两分钟就能测出妇女是否怀孕的仪器——120型电子早期检孕仪最近在广东研制成功,并投入批量生产。这种“检孕仪”操作简便,取受检者尿液2毫升,滴入特制的妊娠试液进行化学处理后,通过传感器到电路中进行分析,1~2分钟便可在显示器中显示出结果。如果指针指向阳性,即为有孕,指向阴性,即为无孕,准确率达96.4%。它可以24小时连续工作,

每小时检测数十个标本,每个标本只需几分钱试液费用。灵敏度极高,已婚妇女月经过期一天后就能诊断出是否受孕,并能有效地排除假阳性。机重3.5千克,便于携带和上门检测。此机将成为计划生育部门和医疗单位必备的早孕检测仪器。(需购买者请直接与深圳市宝安县新城电视音响技术服务部联系)

李文锋

LZB—4型录象自动播放设备

LZB—4型录象自动播放设备是铁道部北京二七机车工厂在中国科学院计算技术研究所等有关单位协助下研制成功的并通过了鉴定。这种设备采用了可编程序控制视音频系统,用电子石英钟自动控制播出时间,可连续自动播放8小时录象节目;节目转换衔接准确,音象平稳清晰,避免了人工操作误差,提高了播出质量。这种设备编程简便,只需根据每套节目组成时间长短修改时间器数值即可实现全套节目自动播放,并具有不破坏原程序、临时播入节目的功能;还可复制录音录象资料。适用于企事业单位、电教中心、饭店等闭路电视系统和中小型电视台播放、复制录象节目。

李邵华 张建忠

MZG—1型温度传感器

由黑龙江省电子技术研究所研制的MZG—1型温度传感器,已通过省级技术鉴定。该传感器具有体积小、重量轻、响应快、灵敏度高、便于长线传输、在全温区近似线性等优点,其封装形式有点状、片状、管壳状、筒状等。以点状为例,技术性能指标如下:适用温区 -55°C ~ $+190^{\circ}\text{C}$ 、标称阻值(25°C 时) $700\sim 1000\Omega\pm 5\%$ 、电阻温度系数 $0.6\sim 1.5\%/^{\circ}\text{C}$ 、时间常数(空气中) < 5 秒、耗散常数 $0.8\sim 2\text{mW}$ 。该传感器可用于测温、控温、温度补偿、防灾、报警等与温度计测有关的场合。

田正印

耳聋助听器用噪声阻断器

耳聋助听器的缺点是对声音没有选择能力，有用的谈话声和无用的背景噪声得到同等放大，有时，背景噪声甚至会大到妨碍正常交谈。为克服这一缺点，美国Intellitech公司研制成一种耳聋助听器用的噪声阻断器。它采用一只微处理器，内存人工智能的程序，使助听器对输入音频信号进行采样，分清语言和噪声，并阻止背景噪声通过。据实验，装有这种噪声阻断器的耳聋助听器对耳聋患者提高语言的能懂度有明显效果，但目前其价格较昂贵。

程宗德 译

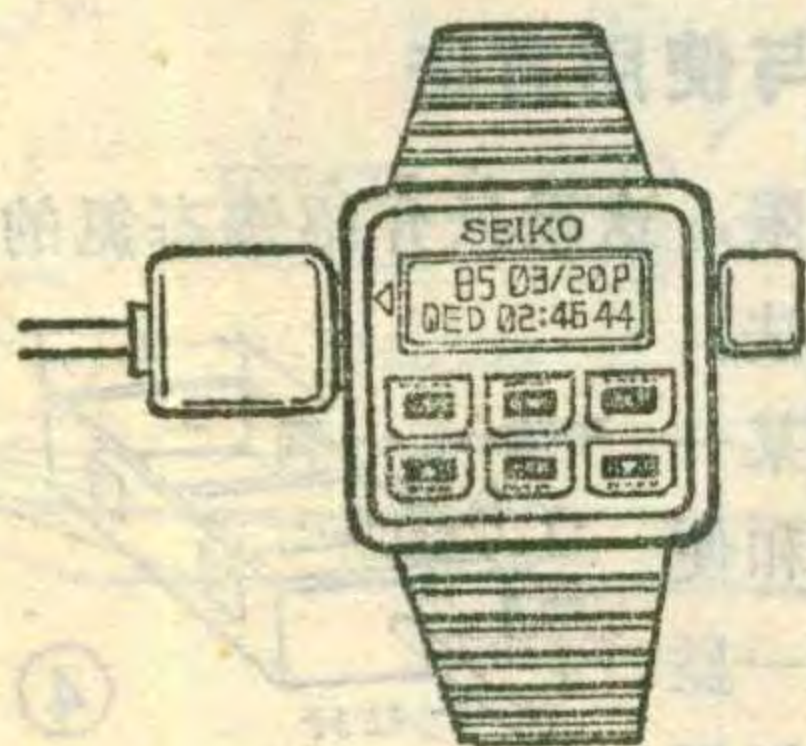
多画面投影机

日本先锋公司最近推出一项新产品——先锋多画面投影机系统。它可放映激光唱机、磁带录象机及电视节目。它具有如下特点：1. 屏幕大，其亮度是已有大型投影机的4倍；2. 密度极高，图象清晰；3. 显示屏幕分为四个画面，根据需要，用户可以将任一画面放大而获得更清晰逼真的图象。该系统由RM—V101型布朗恩管组件，RM—V102型荧光屏组件，RM—V103型变换器组件，RM—104型荧光屏底座和RM—V105型透镜组件等五部分组成。

崔腾云 译

电子手表终端

最近，日本精工舍公司推出一种可作计算机终端的电子手表。这种RC—1000型电子手表内装2000位的存储器，可与计算机连接并配用计算机磁盘软件。它可作为会议



提醒器，在开会前几天把日期时间信息打入计算机，再与RC—1000手表终端相连，便可在手表显示器上按时报警显示。除了能编程报警外，还能报闹和显示世界各大城市的现时时间。按下手表中的Memo键，能存入24字母的电话号码和其它信息。据称，这种手表终端可与各种个人计算机配套。

陈林 译

指针式与数字式 合成型万用表

ITT公司最新推出的MX573型万用表，将指针动圈式和三位半液晶显示数字式万用表两种不同测量技术合为一体，灵敏度高、测量范围宽，用户可精确地由显示器读出瞬时值，同时能根据指针观察信号的变化。

MX573具有8种测量功能，共35个量程。电压：20mV~1kV(交流至750V)；交、直流电流：200 μ A到10A；电阻：200 Ω ~20m Ω 。该表可直接读出分贝值，并具有连续性试验和二极管测试功能。测直流电压时，MX573可提供10M Ω 的阻

抗。带有自动极性转换，交流电压的频带宽度为25kHz。测笔上装有安全接头，以免意外触电。欧姆表经得起380伏电压而不会出现故障。

赵志勇 译

无变压器稳压集成电路 MAX600 系列

最近，美国麦克希姆公司推出一种新型的8脚双列直插式的交流到直流的整流器和稳压器集成电路。这种新型器件MAX600系列能够使直流电源降低成本，简化设计，减少元件数目和电源重量，缩小电源体积。例如要制作一个5伏、100毫安的稳压电源，使用MAX600后，只需再加一滤波电容就可以了。特别需指出的是，用MAX600系列的产品只要再加上一限流电阻和电容，就可直接连接到220伏(或117伏)交流动力线上。因此，它适合于便携式或小型仪器仪表中使用。

沈燕飞 译

△短讯：日本广播公司(NHK)通过广播卫星已开始试播高清晰度电视(HDTV)。这在世界上还是第一次。

欧洲电子产品市场迅速扩大

根据《1987年西欧电子产品年鉴》预测，1987年西欧电子产品市场将比去年增长7.5%，整个电子设备和元件市场销售额可达1130亿美元。到1990年将达1350亿美元。

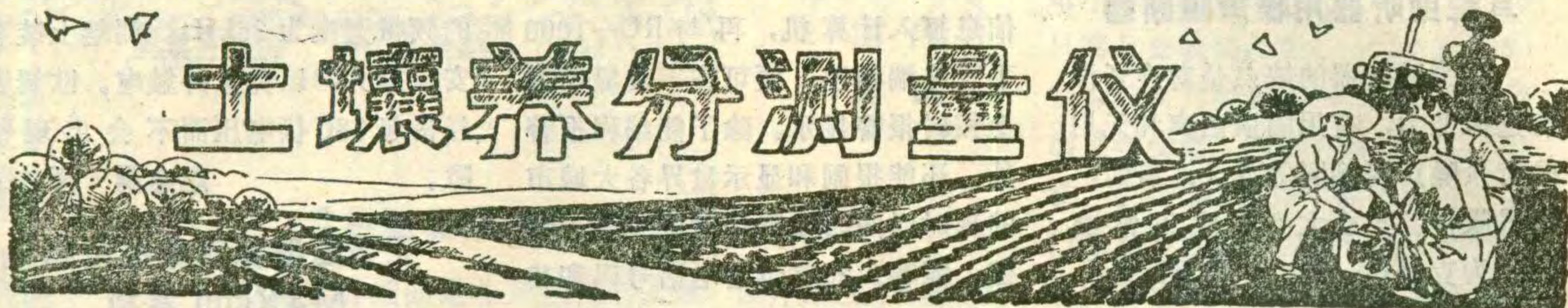
在这扩大的市场中，电子数据处理系统可谓是电子产品中的佼佼者。1985—1990年，其年增长速度为11.2%，到1990年，其产品销售额将达500亿美元，占总的电子产品市场的37%。电子数据处理系统市场的扩大将使众多应用领域更加完备和现代化。

无线电通信设备将大幅度增长，原因一是政府放宽了对邮电的控制，二是私人经营导致了激烈地竞争。因此，1986年比1985年增长6.2%，1987年将比1986年增长5.2%，1987—1990年，年增长速度将达6%。

在电子元件方面，1986年其市场比1985年增长8.5%，今年可望再增长11%，到1990年将达260亿美元。张永年

国外
点滴





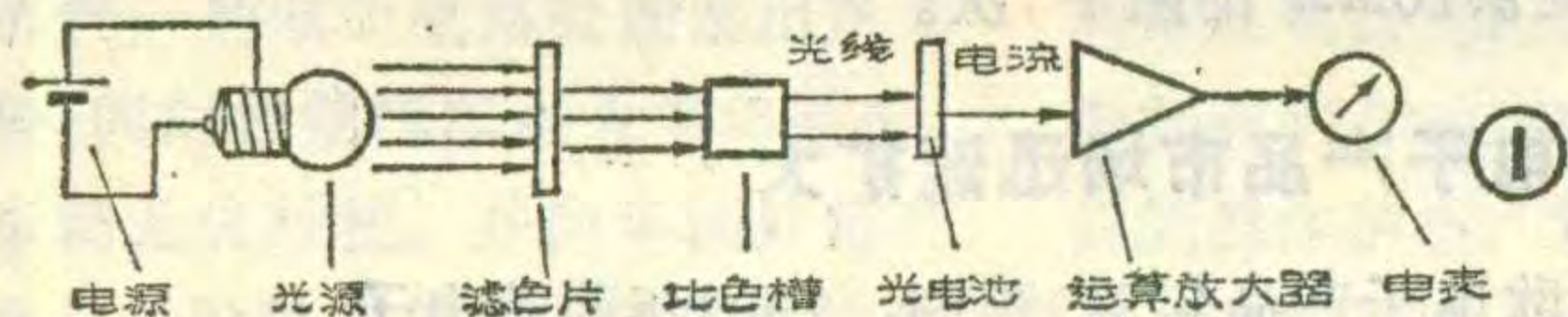
土壤养分测量仪

张超

氮、磷、钾是土壤中养分的三大要素。该仪器可测量土壤和植株中速效氮(N)、速效磷(P)、速效钾(K)的含量。使用该仪器,对农业科研、生产、施肥和改良土壤有着指导性意义。它结构简单、使用方便,并可直接读数。

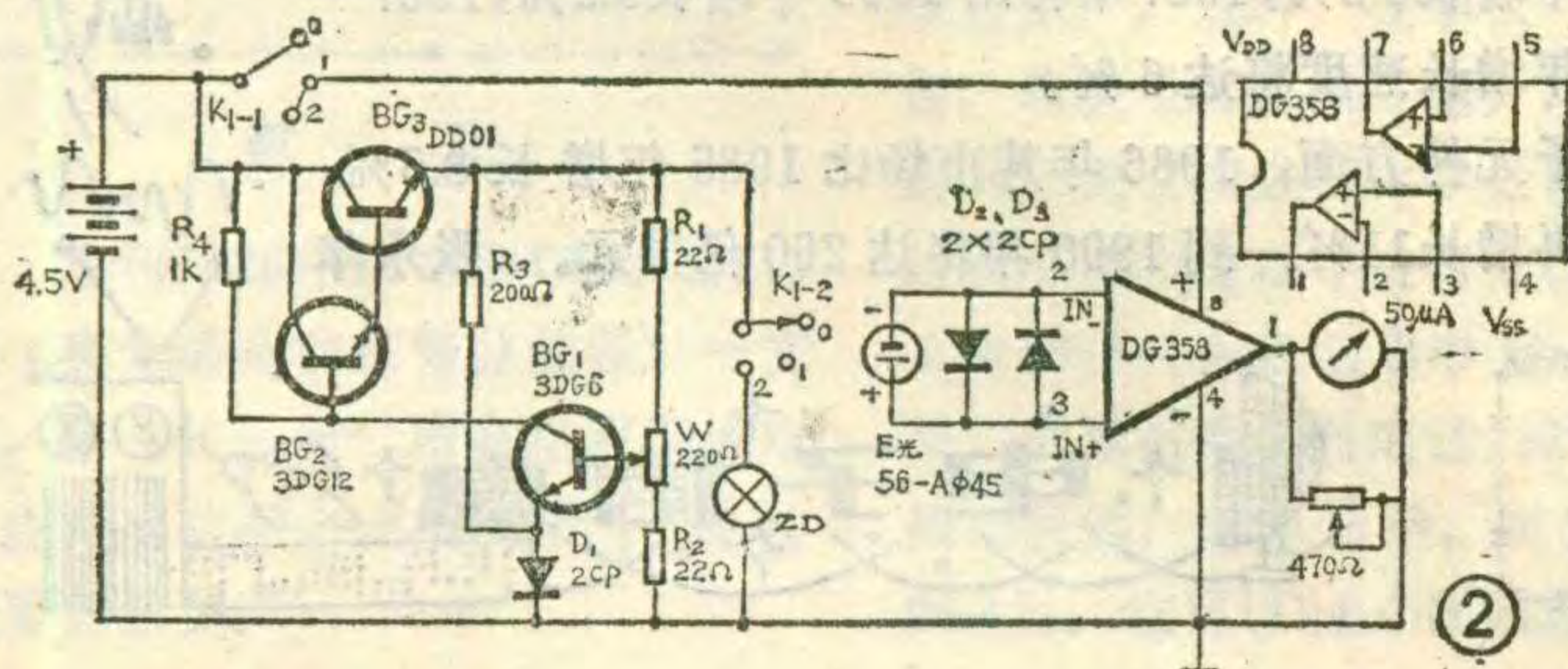
工作原理

该机是通过比色分析方法进行土壤养分测定的。比色(或比浊)分析方法,就是利用某种试剂与被测定的元素发生作用,生成有色的化合物或悬浊液,其颜色的深浅或悬浊程度不同。把一定强度的单色光光线,通过有色的溶液(或悬浊液)时,则被吸收的量不同,从而来确定被测元素的含量。其测试过程可用图1来说明。从光源发出的光线,经单色光滤色片,透过被测液比色槽,由于溶液浓度不同,光被吸收的量不同,未被吸收的光线照在光电池上,光电池产生相应的电信号经放大器放大并由电表指示读数。该仪



器原理电路如图2所示。由于光电池输出的电流信号较弱,所以用了一级运算放大器放大,以提高灵敏度。由于测量中要求光源稳定,因而加了稳压电路,调节W,可改变光强。

该仪器使用时,比色架上应放两只比色槽,比色槽a装基准空白液,比色槽b装待测液。当光通过比色槽a时,因空白液吸收光最少,这时调节W,使电表指针满刻度,即“0 ppm”。然后让光通过待测液比色槽,由于颜色越深表示养分含量越高,被溶液吸收掉

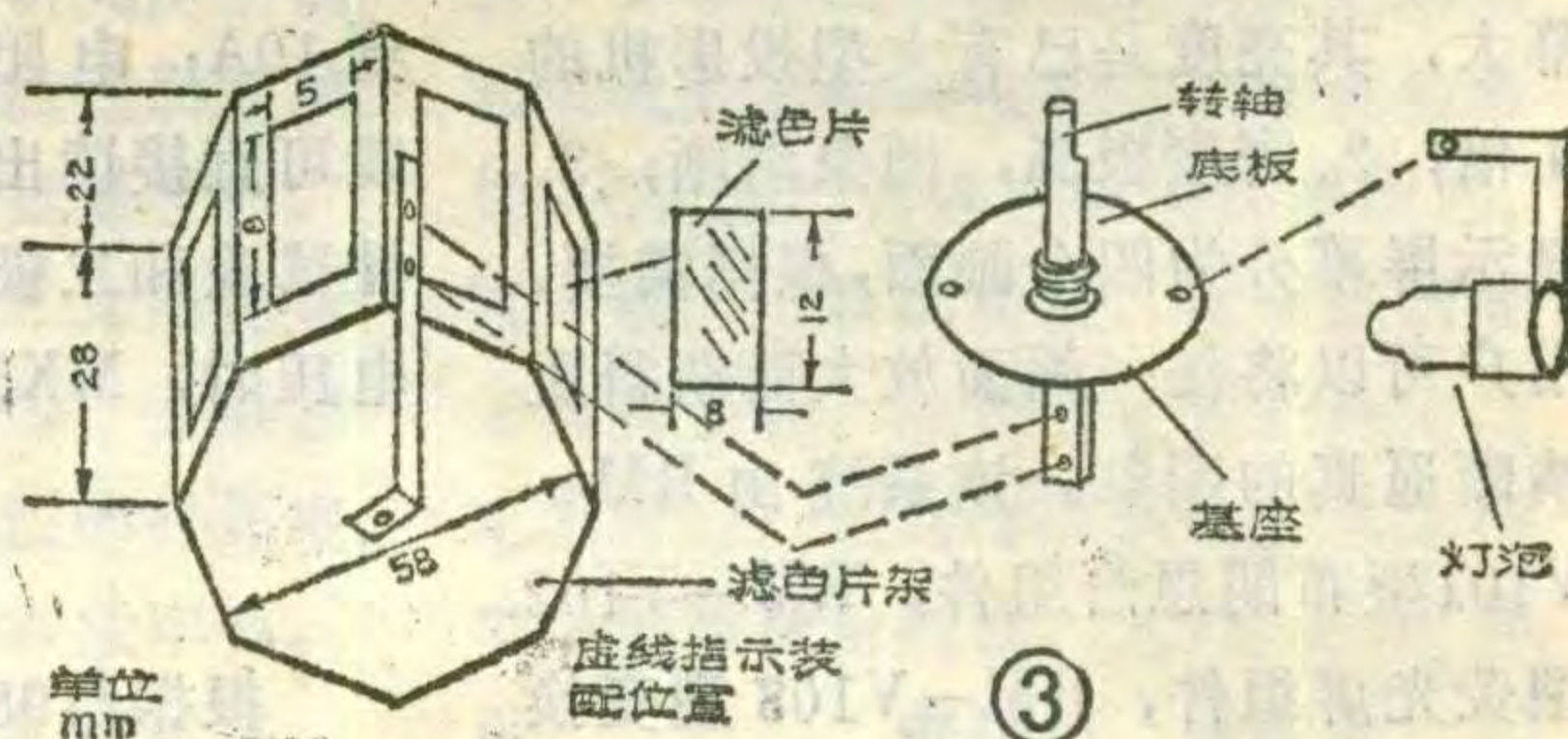


的光也就越多,到达光电池的射线就少,这时电表指针只能偏转某一角度,就可直接读出养分含量。

制作方法

1. 功能选择开关:找一旋转波段开关,拆去上面的刀和掷,只留下底板和轴,并按图3重新组装。滤光玻璃片与架之间用502胶粘接,其他用螺丝钉连接。滤光玻璃架上共装上四块滤光玻璃片,它们的规格分别为波长490、530、660、430毫微米,并分别对应于铵态氮(NH₄-N)、硝态氮(NO₃-N)、磷(P)、钾(K)的测量。要保证选择开关每转定一个位置,都使相应的滤光玻璃片对准光路。灯泡为2.5伏聚光灯泡。

2. 比色架:比色架用黑色有机玻璃按图4制



作,拉杆用φ4金属棒两头套扣而成。有机玻璃用氯仿粘接,聚苯乙烯塑料用苯粘接。图5为上述两部分装置示意图。

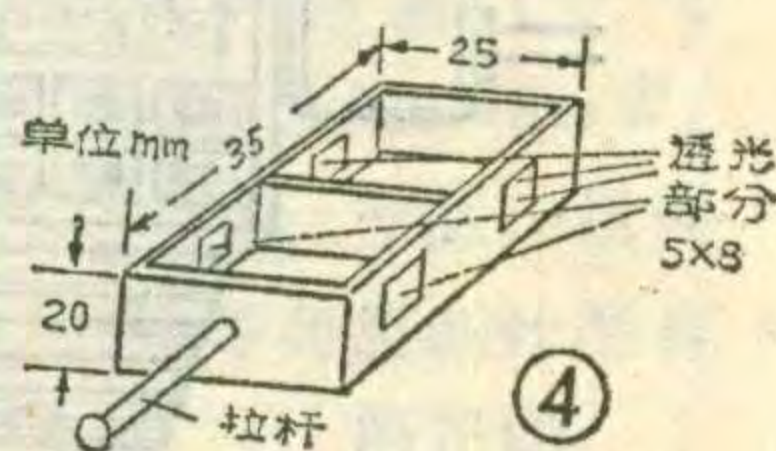
3. 光电池架:光电池架用黑色有机玻璃或黑色塑料板按图6制做。光电池用56-Aφ45型硒光电池。

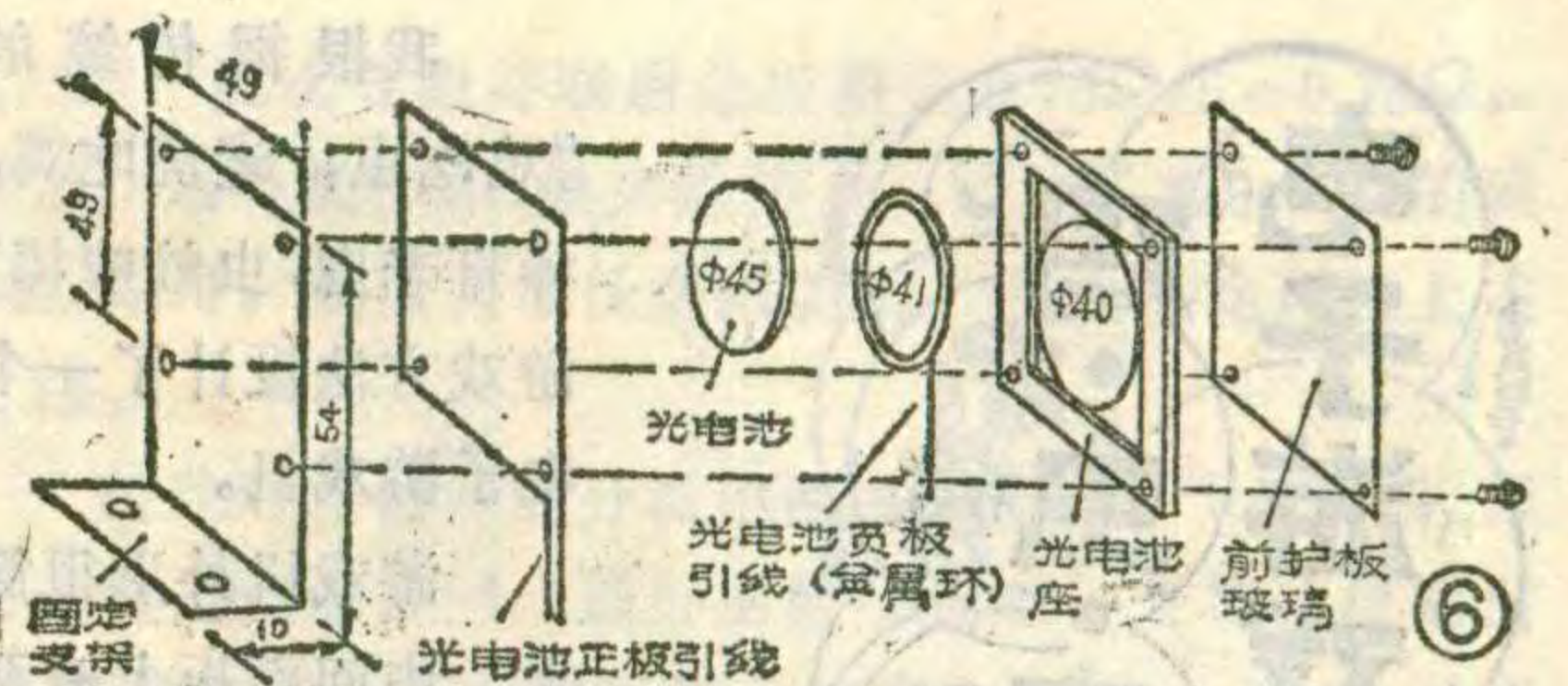
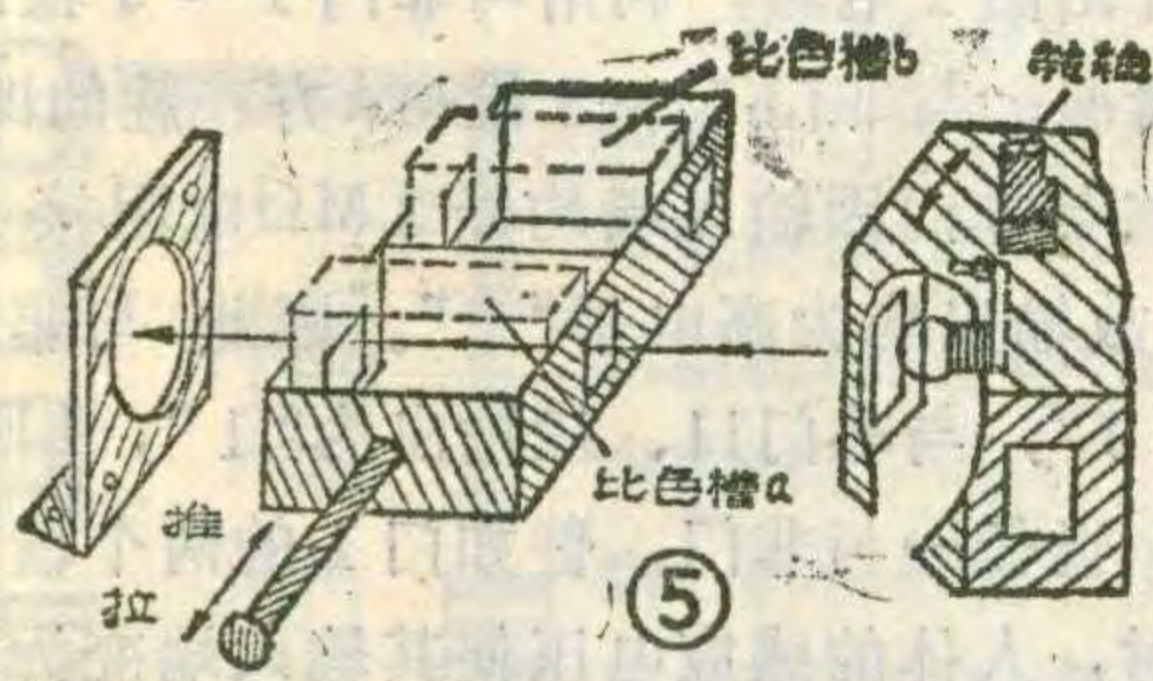
4. 机壳:机壳使用黑色有机玻璃或塑料板,机壳里面要涂上黑漆,以免光线反射,并注意机壳密闭不透光,比色槽上面机壳开口位置要加遮光罩。外形见图7(a),仪器内部装配结构见图7(b)。

定标与使用方法

因篇幅所限,这里只介绍铵态氮的定标方法和使用方法。

但必须注意,某一种肥料的定标和使用时应采用同一显色剂,即硝态氮用





醋酸或硝酸试粉显色；磷用钼蓝显色；钾用四苯硼钠显色。显色剂的作用是将已经处理的土壤溶液（无色透明），加入一定量相对应的显色剂（如铵态氮用纳氏试剂显色），经化学反应，使土壤溶液随土壤养分含量不同而呈深浅不同。

1. 铵态氮(NH₄-N)定标。

(1) 显色剂的配制：显色方法采用纳氏试剂比色，其配方为：(a) 10克碘化汞(HgI₂)和7克碘化钾(KI)溶于少量水中；(b) 16克氢氧化钠溶于50毫升水中，冷却后将(a)缓缓倒入(b)液中，边加边搅拌，最后用水稀释到100毫升，静置过夜，取清液避光存放。

(2) 标准溶液的配制：取干燥处理过的氯化铵1.910克，溶于蒸馏水中，加入氯仿1毫升，加蒸馏水至1000毫升，即为500ppm(ppm是浓度比，为百万分之一)铵态氮溶液。从500ppm铵态氮溶液中分别取0、2、4、8、12、16、20毫升各置于500毫升三角瓶中，加蒸馏水至500毫升，它们的浓度比分别为0、2、4、8、12、16、20ppm标准液。而后在各标准瓶中分别加入1毫升的纳氏试剂，使其显色备用。

(3) 标准曲线的绘制：将该仪器平放，功能开关置于“NH₄”位置，将“0”ppm标准溶液加入比色槽，再把比色槽从仪器外壳开口处放入比色架内，对准光路，调电表满度，将已配好的标准溶液逐次加入另一比色槽中，每次要把前一次溶液倒出，清洗干净。读出每个标准液在测量时所对应的电表指针偏转的格数（为了保

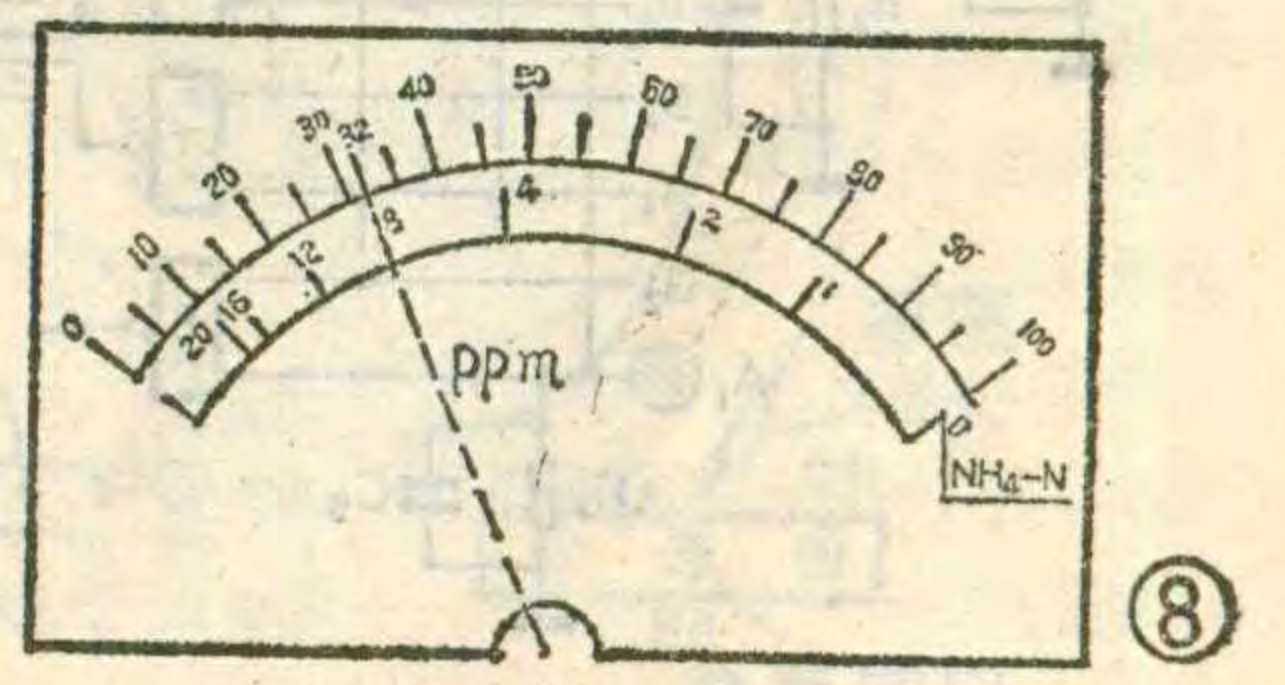
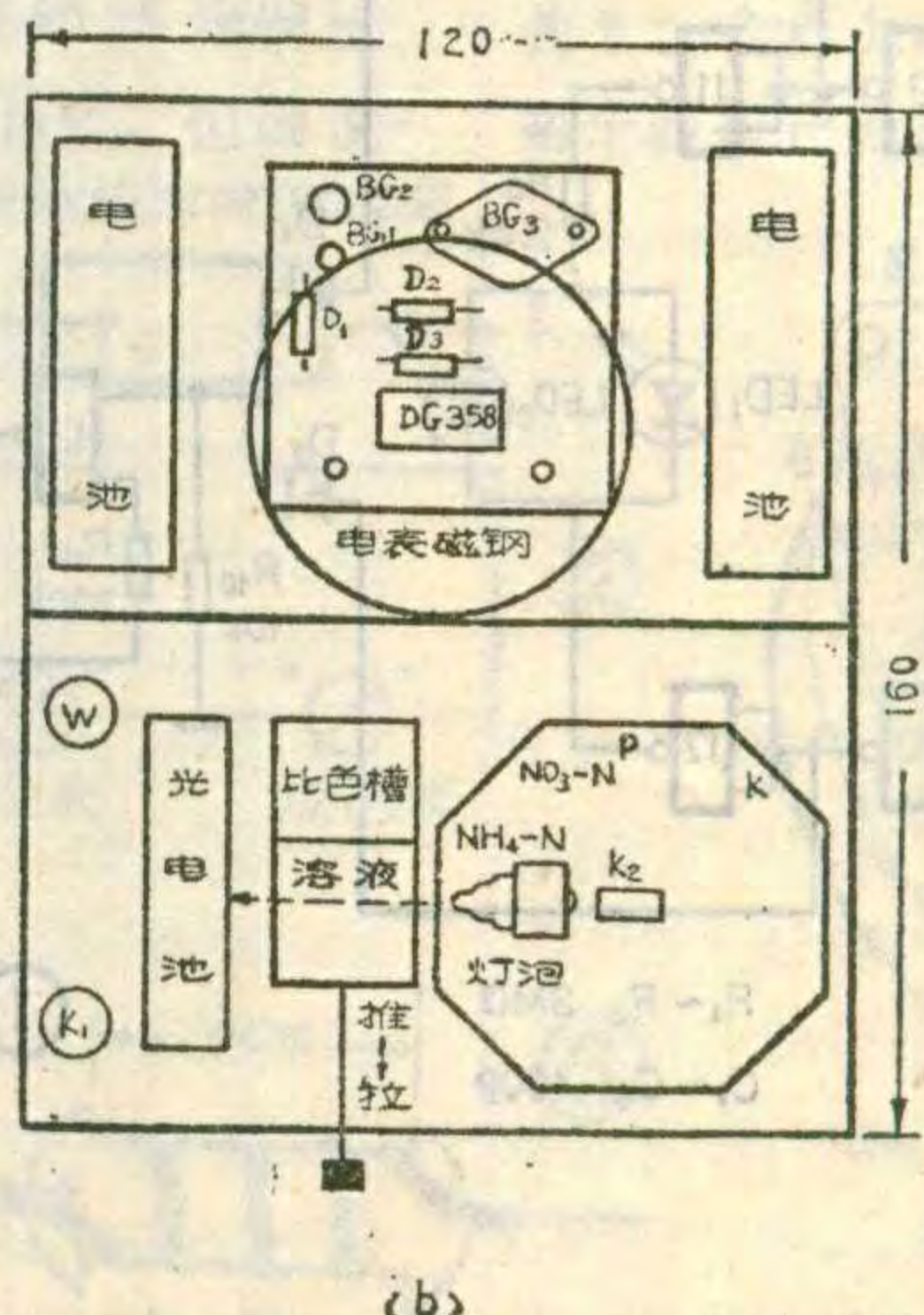
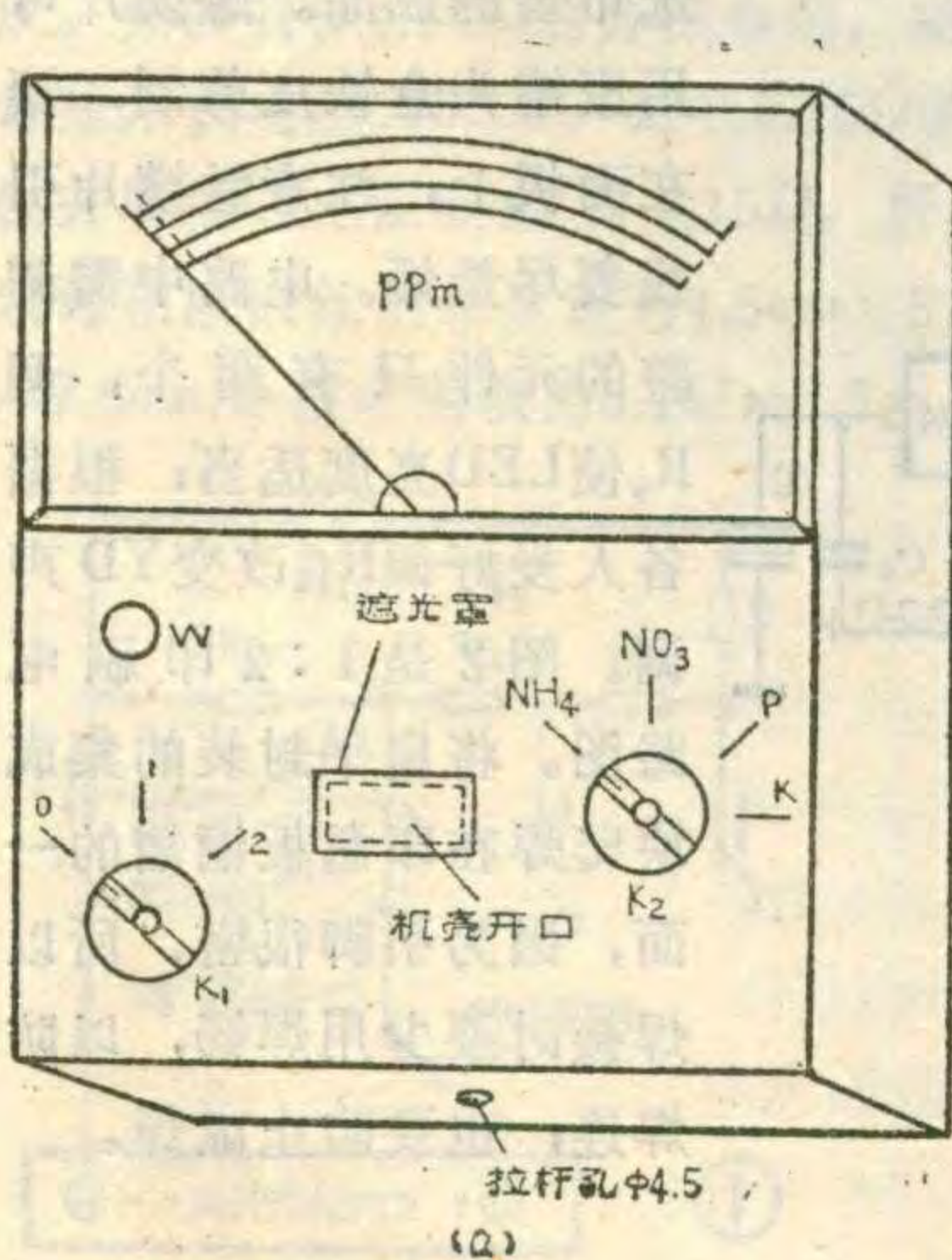
证数据的准确性，每测一个标准液，都应用空白溶液校正电表满度）。在半对数纸上，以电表格数为纵座标，NH₄-N标准液浓度比为横座标(单位 ppm)，找出标准液ppm所对应于电表格数的点，连接各点绘成标准曲线。再用标准曲线，对电表进行定标，绘出NH₄-N刻度，单位为ppm，图8上面一条线是电表格，下面一条线是根据半对数纸上的标准曲线绘成的铵态氮刻度。例如：图8中的“8、32”就是铵态氮8 ppm对应于电表32分格。硝态氮、磷、钾的刻度绘制方法与铵态氮相同。电表面板刻度全部绘成后，0—100分格线不要擦去，可作比色计用。

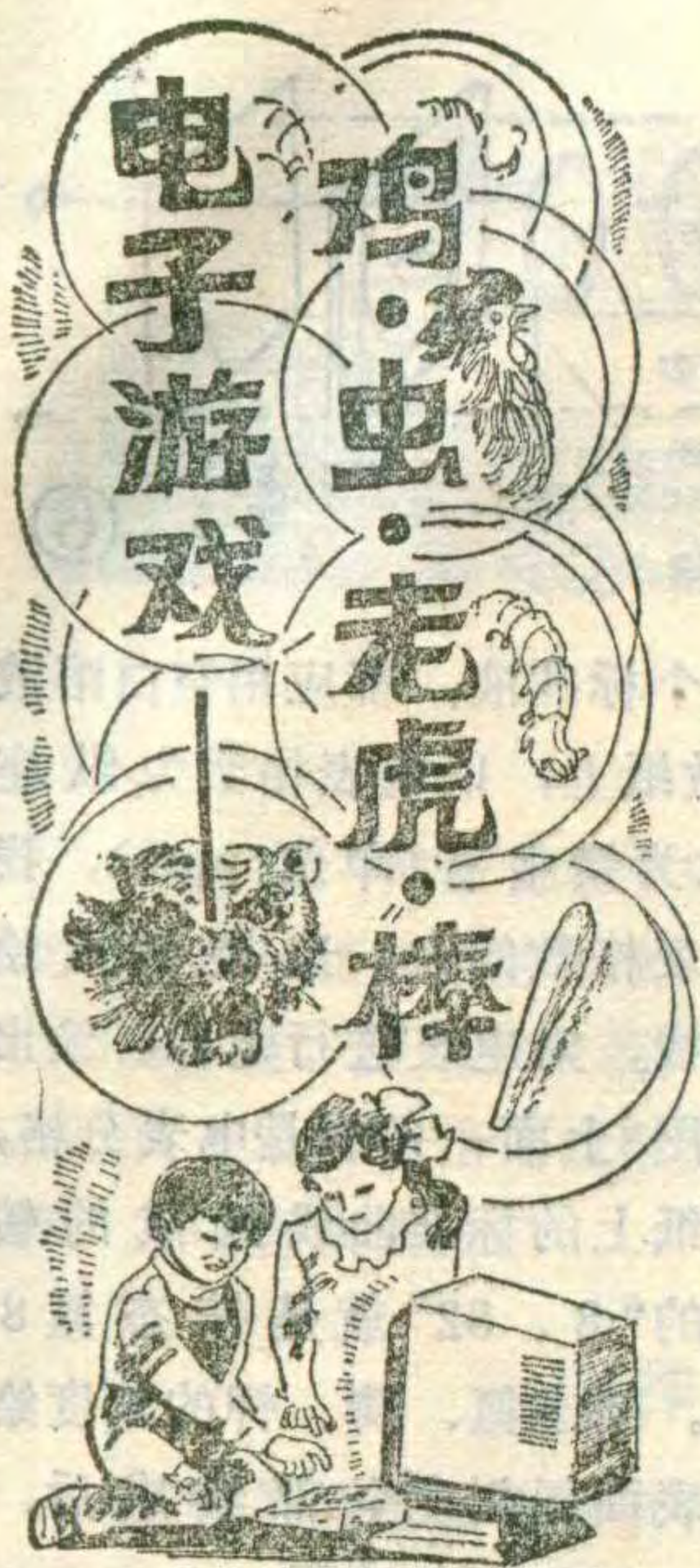
2. 铵态氮的测量。

(1) 土样的处理：①称取鲜土壤样品净重10克(用烘干法除去土壤中的水分)于100毫升三角瓶中，加20%氯化钠溶液50毫升振荡30分钟，用定性滤纸过滤，滤液盛于50毫升三角瓶中。②吸取滤液5~10毫升于25毫升量瓶中，加水稀释至20毫升，再加25%酒石酸钠1毫升，充分摇动后静置5分钟。③加5滴1%阿拉伯胶，摇动后加1毫升纳氏试剂，边加边摇动，然后加蒸馏水至25毫升。这时溶液显色，5分钟后可测铵态氮含量。

(2) 测量样品铵态氮含量：将仪器功能开关K₂旋至“NH₄”位置，K₁由“0”旋至“1”，调整W使电表指针满刻度。用吸管吸取样品溶液，加入一只比色槽中，不要溢出，另一只比色槽加蒸馏水。K₁由“1”旋至“2”位置，将空白液比色槽对准光路，调节W，使电表指针满刻度，待电路稳定后，拉动比色架，使样液比色槽对准光路，这时电表读数即为所测样品的ppm数值。

测量出土壤样品的铵态氮含量后，可以有的放矢地进行“配方施肥”。





李洪明

我根据传统的“鸡吃虫，老虎吃鸡，棒打老虎，虫蛀咬棒”游戏方法设计了一个电子游戏机。

游戏机外形很简单，中间面板上有两只发光二极管，两边各有四个触摸片，分别代表鸡、虫、虎、棒。游戏时，A、B两人分坐一旁，通过控制四个触摸片来指挥自己的四路“大军”。例如，当A方出“鸡”，B方若出“虫”时，于是A方获胜，靠A方一侧的LED亮；若

B方出的是“虎”，则B方获胜，靠B方一侧的LED亮。任意一方获胜，压电陶瓷片均发声，表示祝贺。若A、B双方出了两种不相克的“大军”，则算作平手，两个LED均不亮，压电片也不发声。双方调兵遣将，玩起来颇有兴趣。

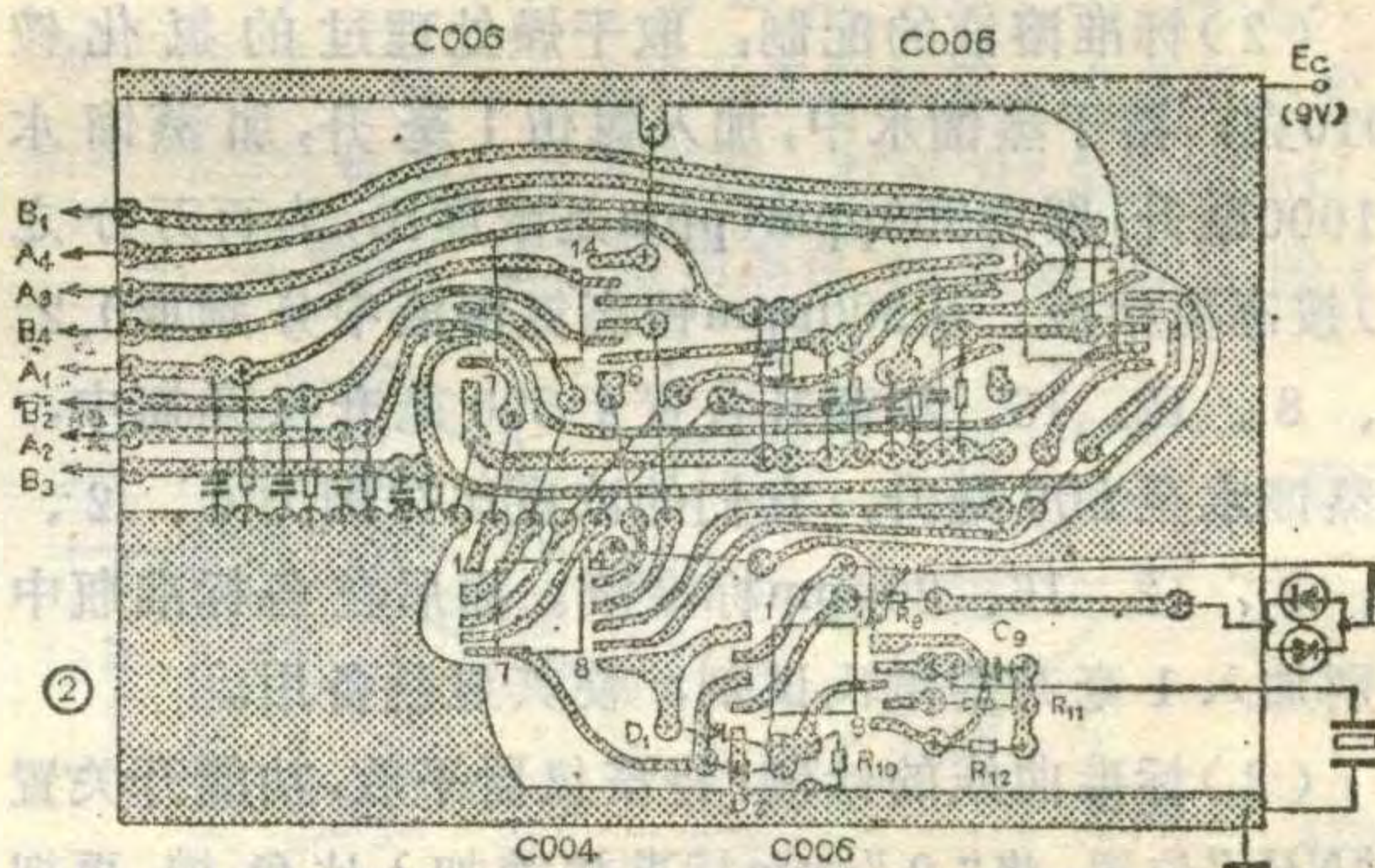
电路工作原理

首先给四路“大军”编号：棒为1、虎为2、鸡为3、虫为4。则A方“大军”为A₁、A₂、A₃、A₄；B方“大军”为B₁、B₂、B₃、B₄。统计一下双方出兵的可能，A方获胜的情况为：A₁B₂（即A方出“棒”，B方出“虎”，“棒”正好打“虎”，以此类推。）、A₂B₃、A₃B₄、A₄B₁；B方获胜的情况为：A₁B₄、A₂B₁、A₃B₂、A₄B₃。

于是设计出图1电路，利用与非门1~4检出B获胜的四种情况；与非门5~8检出A方获胜的四种情况。平时这些与非门因输入端均经3MΩ电阻接地，输入为“0”，故输出均为高电平“1”。因此，与非门9、10输出为“0”，与非门11、12输出为“1”，LED₁、LED₂均不亮。当任一与非门，譬如门1的两个输入端同时被触摸时，人体的感应电压使其输入端变为高电平，输出变为“0”。此时门9输出为“1”，经D₁、D₂组成的或门电路使与非门13、14组成的音频振荡器起振，推动压电陶瓷片发声。平时该振荡器由于门13的一个输入端经R₁₀接地，故停振。此时门11输出为“0”，所以LED₂亮，表示B方获胜。A获胜的情况也与此相似，只不过是门12输出为0，LED₁点亮。如果A、B双方没有同时触摸同一与非门的两个输入端，则电路无任何反应，应即进行下一轮角逐。

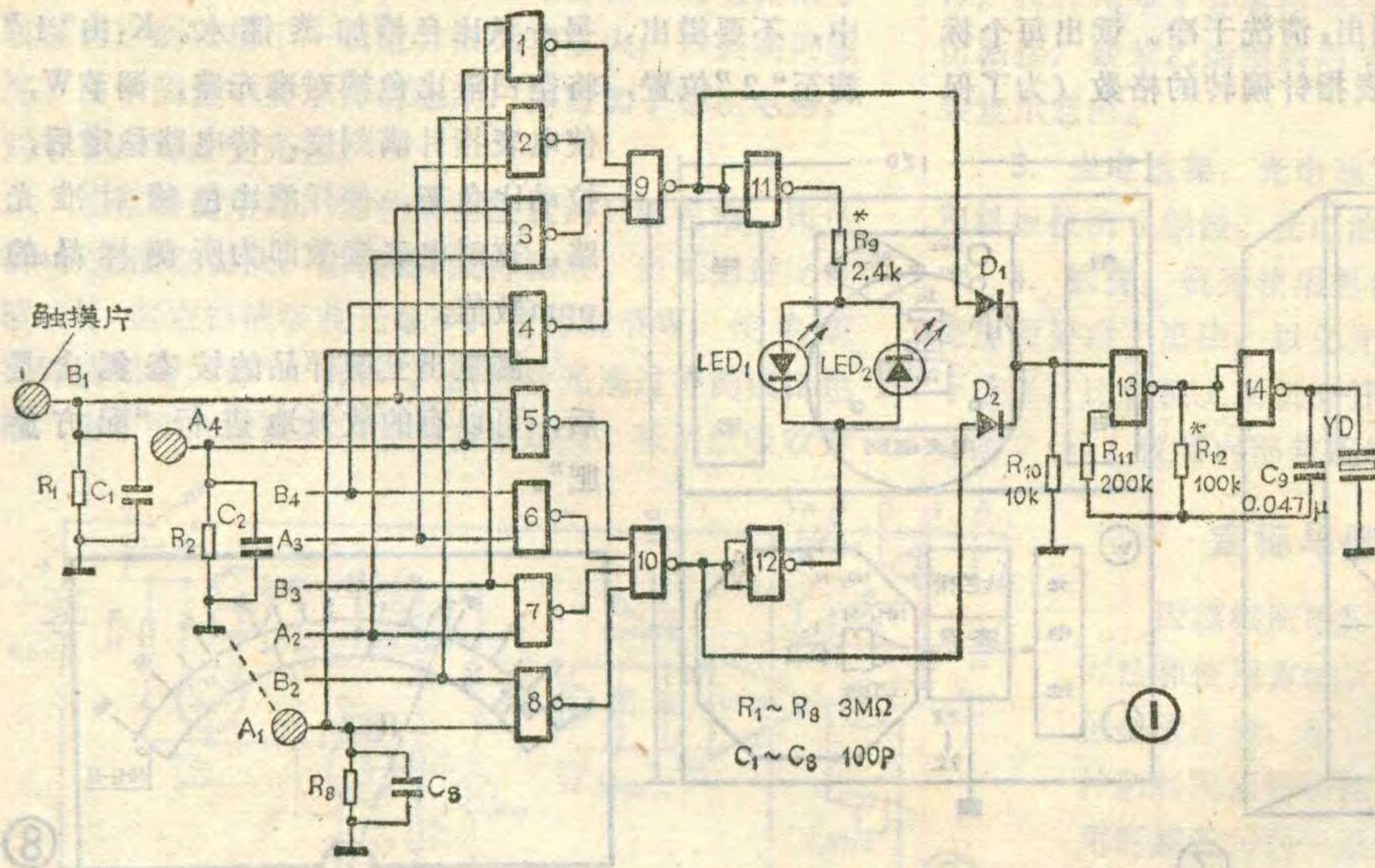
元件选择与制作

本装置共用CMOS集成电路四块：C006(或C036、C066) 2输入端四与非门三块，C004(或C034) 4输入



端双与非门一块，均可使用功能齐全的业余品。两个发光二极管由门电路直接驱动，因此要挑选起始发光

电流较小的。D₁、D₂选用2CK型。压电陶瓷片YD可选市售的成品。触摸片可用废罐头盒铁皮剪制，镶在面板上，注意触摸片引线要尽量短。电路中需调整的元素只有两个：调R₉使LED亮度适当；根据各人爱好调R₁₂改变YD声调。图2是1:2印刷电路图。将扁平封装的集成块爬焊在印制板铜箔的一面，因为引脚很密，所以焊接时要少用焊锡，以防焊连；也要防止虚焊。





颜荣

不少业余爱好者手头的万用电表都没有直流大电流测试档,在检测电视机整机电流或其它直流大电流时很不方便。这里介绍一种简单易行的方法,使各种万用电表都能增加5A电流测试档。

1. 基本原理:万用电表能测量不同数值的电流主要是利用分流原理,使用不同的分流电阻构成不同的量程,而流过表头的电流始终保持不变。如图1所示,被测电流 $I_1 > I_2 > I_3$, 分流电阻 $R_{S1} < R_{S2} < R_{S3}$ 。

如果被测电流 I_1 扩大为原来的10倍,则分流电阻 R_{S1} 就须相应地减小到原来的1/10。例如,500型、MF30型等万用电表,其最大电流量限(I_1)为500mA,要扩大到5A(5000mA),只需将原来的 1.5Ω 分流电阻减小到 0.15Ω 即可。又如MF10型万用电表最大测试电流为1000mA,欲使被测电流增大到5A,其 R_{S1} 须由原来 0.5Ω 减小到 0.1Ω 。同样道理,MF15型袖珍表最大电流量程为100mA,当扩大到5A时其 R_{S1} 须由原来 5Ω 减小到 0.1Ω 。对于其他型号的万用电表均可根据其最大测试电流扩大到5A时的倍数,相应地将其分流电阻 R_{S1} 减小即可。

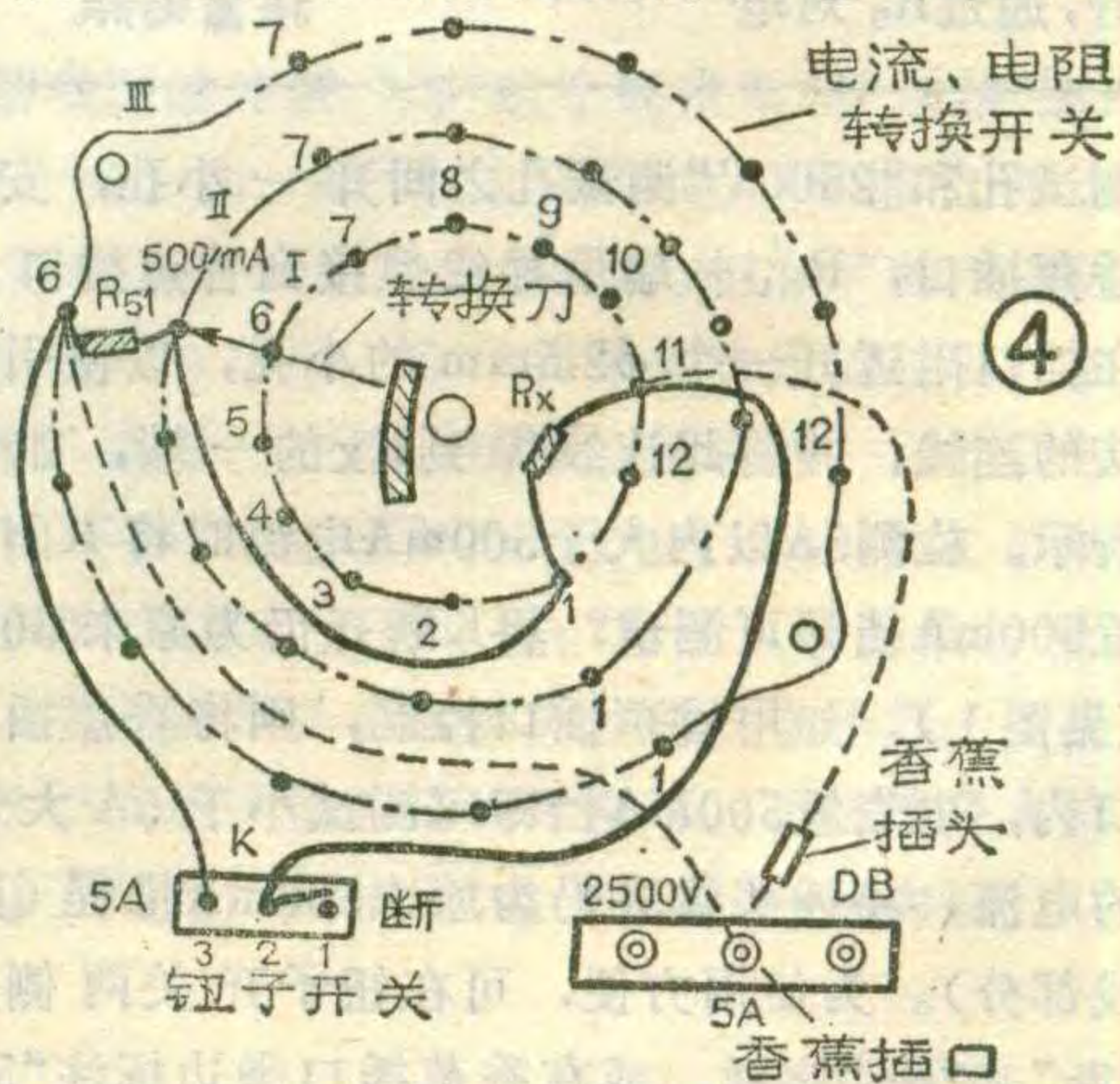
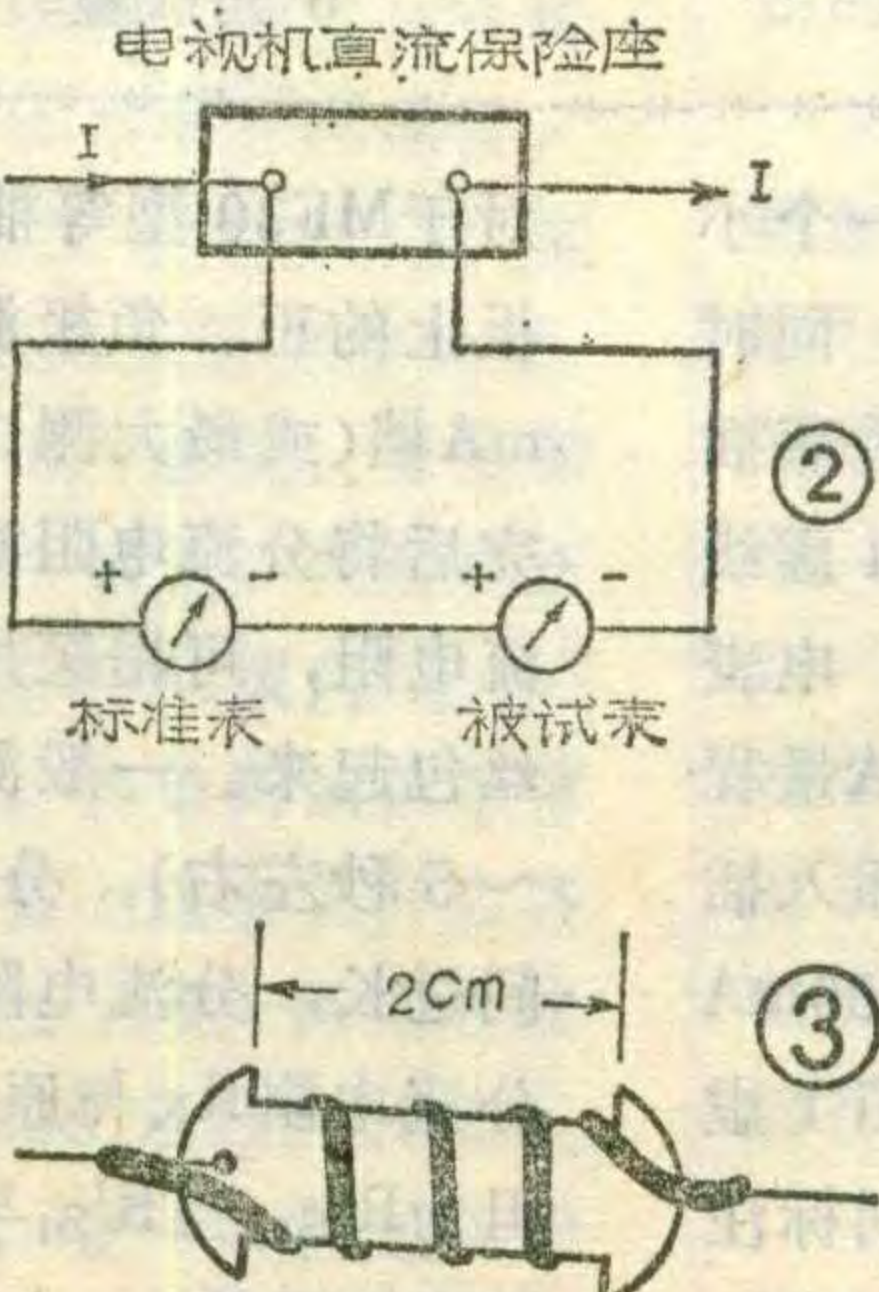
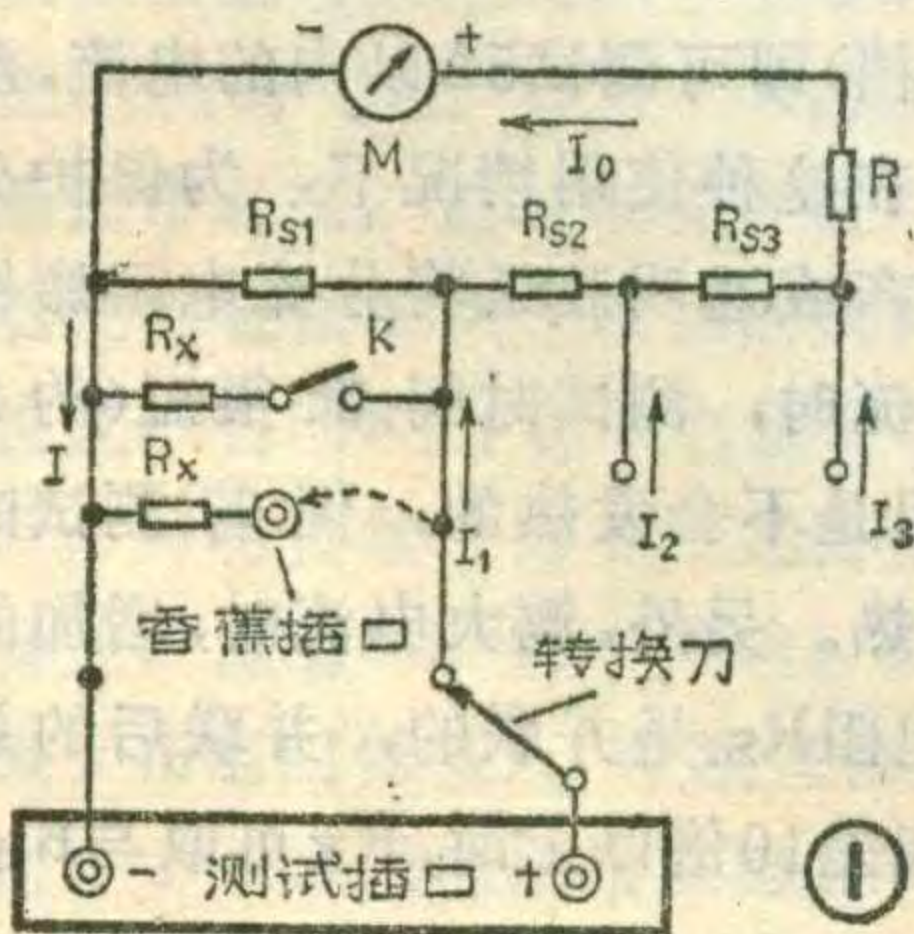
2. 分流器的制作及校验:分流器用 $\phi 0.25\text{mm}$ 康铜丝制作(这种康铜丝每厘米长具有 0.1Ω 的电阻值)。比如图1中新增加的分流电阻 R_X 要求为 0.15Ω 时,则取直径为 $\phi 0.25\text{mm}$ 、长度为35cm康铜丝一根分成相等的5段,每段长7cm,然后将每段康铜丝的两头漆皮刮去0.8cm烫锡后扭绞焊接,于是 0.15Ω 分流电阻基本做成。如需制作 0.15Ω 的分流电阻,则根据 $\phi 0.25$ 康铜丝每厘米长电阻为 0.1Ω ,那么 0.15Ω 需1.5cm长,但因5根并联后总电阻要求为 0.15Ω ,所以每根康铜丝的长度应为 $1.5\text{cm} \times 5 = 7.5\text{cm}$,每根电阻值为 $0.1\Omega \times 7.5 =$

0.75Ω ,那么5根并联后总阻值为 $0.75\Omega/5 = 0.15\Omega$ 。然后两端各加0.8cm做为焊接用,故取5根9cm长的康铜丝即可。制做其他任意阻值的分流电阻均可按上述方法。

校验时将做好的分流电阻并联焊接于 R_{S1} 两端,万用电表置最大电流档,最好用数字式三用电表校验仪输出2A标准电流,若万用电表指示偏高,则将分流电阻值适量减小,即将任一端康铜丝漆皮适当刮去少许然后烫锡焊接,直到被校表指示2A为止。如无此条件,也可用MF14型或其他能测量2.5A以上电流的万用电表作为标准表与被试表串联后,接在电视机直流保险座两端(摘掉原来的保险丝),如图2所示,开启电视机,若被试表与标准表指示不一致,用上述方法调整分流电阻值,直到两表指示一致为止。

将校好的分流电阻绕在长约2cm、宽0.5cm的骨架上,骨架可用1mm厚的胶木板或硬纸板制作,两端各扎一孔,用 $\phi 0.5\text{mm}$ 左右的铜丝做引线,如图3所示。然后将分流电阻两端焊接于引线上,其体积十分小巧。

为保持原万用电表测试性能,因500型等万用电表体积较大,可在面板适当位置装一个小钮子开关K或香蕉插口,接线如图1所示。现以500型万用电表为例说明安装方法,先将做好的分流电阻 R_X 焊接在电流、电阻转换开关第I层的I和II两接点上(空接点),见图4。然后找到原万用电表分流电阻 R_{S1} ,找 R_{S1} 的方法是,打开表壳,将转换开关旋到500mA档,这时转换刀片接触的那个焊片上的线绕电阻就是 R_{S1} ,例如500型万用电表的 R_{S1} 是接在电流转换开关的第II层和第III层的6头上。对于其他型号的万用电表只要将转换开关旋到最大电流档,即图1中 I_1 档,再察看转换刀接触的那个焊片上的电阻即为 R_{S1} , R_{S1} 的线径较粗,一般容易辨认。 R_{S1} 找到后,再将 R_X 的一端用导线焊到 R_{S1} 一端, R_X 和 R_{S1} 的另一端分别用多股塑料软线焊接到钮子开关2、3点上,如图4所示。钮子开关可安装在表盘两个转换开关之间。如不用钮子开关,也可在“DB”



80W~300W 逆变器的制作

侯 正 益

本文介绍一种 80~300W 不同功率的应急逆变电源，比较适合电子爱好者制作。

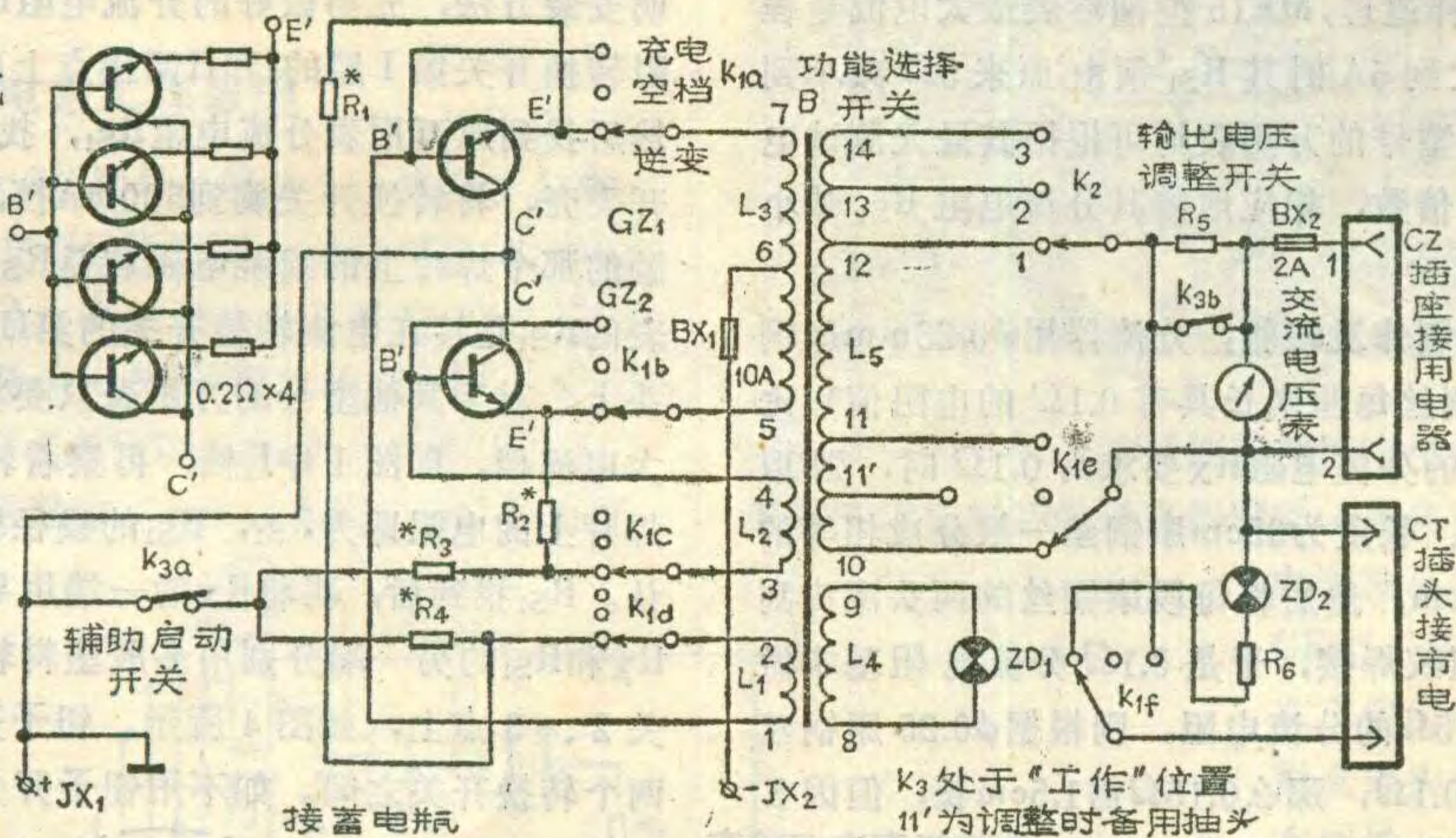
电路原理

电路如图所示，关于自激振荡的原理，有关刊物介绍都较详细，这里不再赘述，下面着重介绍本电路特点。

1. 逆变和充电共用一个电路。逆变时变压器做升压用。GZ₁和GZ₂是晶体管组合件（如图左上角所示），通过第一组晶体管GZ₁和第二组晶体管GZ₂的交替截止和导通，使得电源正极轮换加至变压器B的5、7端，将低压直流电变为低压交流电，再通过L₅升至220V，供家用电器使用。市电恢复供电时，L₃变为降压绕组，与GZ₁、

GZ₂的B'E'结组成全波整流电路，输出脉动直流电，对蓄电池充电。

2. 逆变时，对电阻性负载，开启本机即可满载运行；对彩电“冷”状态启动时，需将K₃断开，通过R₅对电



路起限流保护作用，可有效地减小消磁电流对本机的威胁。彩电启动正常后，闭合K₃将R₅短路，即可正常收看。启动时，K_{3a}也同时断开，从而保护晶体管。

3. 电路中晶体管的工作点由偏置电阻R₃、R₄和反馈电阻R₁、R₂确定。当输出端超载大于一定程度时，L₁、L₂两绕组的端电压能迅速降低，使两管立即截止，起自保作用。而ZD₁则亮度剧增，同时变压器发出尖叫声，提醒人们马上关机排除超载或短路。

4. 逆变工作时，若交流输入电源插头直接和市电连接，由于K_{1f}触点的切换作用，不必担心逆变电能的“外漏”。而市电恢复供电时，220V市电通过R₆降压，点亮ZD₂，提醒用户。此时，需将功能选择开关K₁旋至“充电”位置，交流市电一路经CZ输出供其它电器使用。另一路对

蓄电池充电。

元器件的选择

该电路中晶体管选3DD15， $V_{(BR)CE} \geq 60V$ ，而 h_{fe} 越大越容易起振，但过大则工作稳定性差。每套管子的性能应尽量一致，如果管子参

测试孔和“2500V”测试孔之间开一小孔，安装一个小香蕉插口，R_{S1}一端用导线焊接到香蕉插口上，同时在插口附近开一个 $\phi 2.5mm$ 的小孔，以便引出香蕉插头的连线，并将此连线焊到R_X的一端，如图4虚线所示。检测5A以内大于500mA电流时将K闭合，电表置500mA档即可测试，将K断开仍为原来500mA量程（见图1）。如用香蕉插口控制，则将香蕉插头插入插口内，电表置500mA档即可测试小于5A大于500mA的电流，将插头拔去仍为原来500mA量程（见图1虚线部分）。为使用方便，可在钮子开关两侧分别标注“断”、“5A”字样，或在香蕉插口旁边标注“5A”字样。

对于MF30型等袖珍表可将分流电阻直接插入电表面板上的正、负极测试插孔（见图1），转换开关置500mA档（或最大测试电流档）即可测试5A以内的电流，测完后将分流电阻拿开。在这种使用情况下，为保护分流电阻，可用医用白胶布或透明胶纸将分流电阻康铜丝包起来。一般测大电流时，测试时间都很短（约3~5秒左右），分流电阻是不会发热的，但若测试时间过长，分流电阻将发热。另外，测大电流时，增加的分流电阻R_X与原分流电阻R_{S1}是并联的，并联后的总阻为R'_{S1}，当R'_{S1}与R_{S1}相差10倍以上时，R_X可取与R'_{S1}相等的阻值。

逆变功率 (VA)	配用晶体管		变压器数据(低矽硅钢片)					直流输入电压	需配电瓶
	型号	数量	铁心	L _{1,2}	L ₃	L ₄	L ₅		
80	DD03A<绿蓝>	4只	28×40(mm)	φ0.31 30匝	φ1.25 48匝×2	φ0.31 24匝	φ0.38 880匝	12V	105AH
100	3DD15A<蓝白>	4只	32×45(mm)	φ0.41 20匝	φ1.35 36匝×2	φ0.41 18匝	φ0.47 660匝	18V	60AH×3
150	3DD15B<黄绿>	6只	38×45(mm)	φ0.47 20匝	φ1.62 36匝×2	φ0.47 18匝	φ0.59 660匝	18V	75AH×3
200	3DD15B<黄绿>	6只	42×45(mm)	φ0.47 15匝	φ1.62双72匝×2	φ0.25 17匝	φ0.69 640匝	24V	90AH×2
300	3DD15D<红黄>	8只	42×60(mm)	φ0.41 40匝	φ1.35双72匝×2	φ0.25 12匝	φ0.83 620匝	36V	105AH×3

数一致,则0.2Ω均流电阻可省去不用,80W逆变器只需两只管子并联。R₁~R₄选用2瓦以上的金属膜或线绕电阻,R₅用25瓦的300Ω线绕电阻。变压器绕线方向及顺序要求都非常严格,其中有一个绕组始末端接错,电路则不能起振。反馈绕组L₁或升压绕组L₅匝数不当,均能影响输出功率或引起整机静态电流增大。变压器绕组用MF-50型万用表R×1档测量,L₁、L₂均为1.8Ω,L₃ 5~7端为0.4Ω,L₄为1.6Ω,L₅10~11端为0.6Ω,10~12端为6.8Ω,10~13端为7.5Ω,10~14端为8Ω。R₆选用4K10瓦左右的线绕电阻。ZD₂为24伏0.05安微型指示灯。开关K₁和K₂选用3W-60P型瓷质波段开关。K₃可选用KN₃型大型钮子开关或AN₄型按钮开关。不同功率的变换器具体数据见附表。

装配与调试

本机采用正极接地,可将正极接线柱直接拧紧在底板上,负极接线柱要与底板良好绝缘。变压器各绕组间及各绕组对地绝缘电阻均为∞。电路中的接线截面应尽可能大,可用AVR40×0.15×1的塑料多股铜线,凡是大电流通过的焊点均需绕焊或勾焊。两个波段开关须在面板上定位,以免经常旋转引起松动。交流电压表用502胶粘牢在面板上。

调试前应细心检查电路焊接情况,然后分别装入保险管。先不通电测量无误后,方可通电试机。先将逆变工作状态调试好,再调试充电状态,所以220伏电源输入插头可暂不接交流市电。将串联好的电池,接入机器后部的红色和黑色接线柱上,在机后220V交流输出插座插上220V、100W左右的白炽灯泡作负载,把K₁拨向“逆变”位置,K₃拨向“启动”位置,电路即能正常起振。这时电表读数应在220V以上,同时变压器发出轻微的频率较低的响声。然后将K₃拨向“工作”位置,转动K₂并观察电压变化情况。轻负荷试机正常后,可将负载改为200瓦灯泡,再按上述步骤开启各开关,应有“唧”的一声响,灯泡随之点亮(但亮度较接于市电时低些),电压表读数在220伏左右,转动K₂时,1→2档电压增加约15伏左右,2→3档电压增加约10伏左右,同时观察灯泡亮度和电表指示应有变

化,变压器响声不应发尖。若达不到要求,可将L₅抽头11调换为11',或调整R₁~R₄,一般R₁和R₂在10~70Ω,R₃和R₄在200~1000Ω之间选择。

最后将220V电源输入插头接交流市电,功能开关K₁拨至“充电”状态,测量充电电流达到6~8安培即可。应根据配套电瓶的容量,调整K₂,以选择合适的充电电流。

本机在使用时,K₃不能长时停留在“启动”位置,电路启动正常后,应迅速拨向“工作”位置。

有关邮购事宜请与河南省偃师县无线电厂联系。

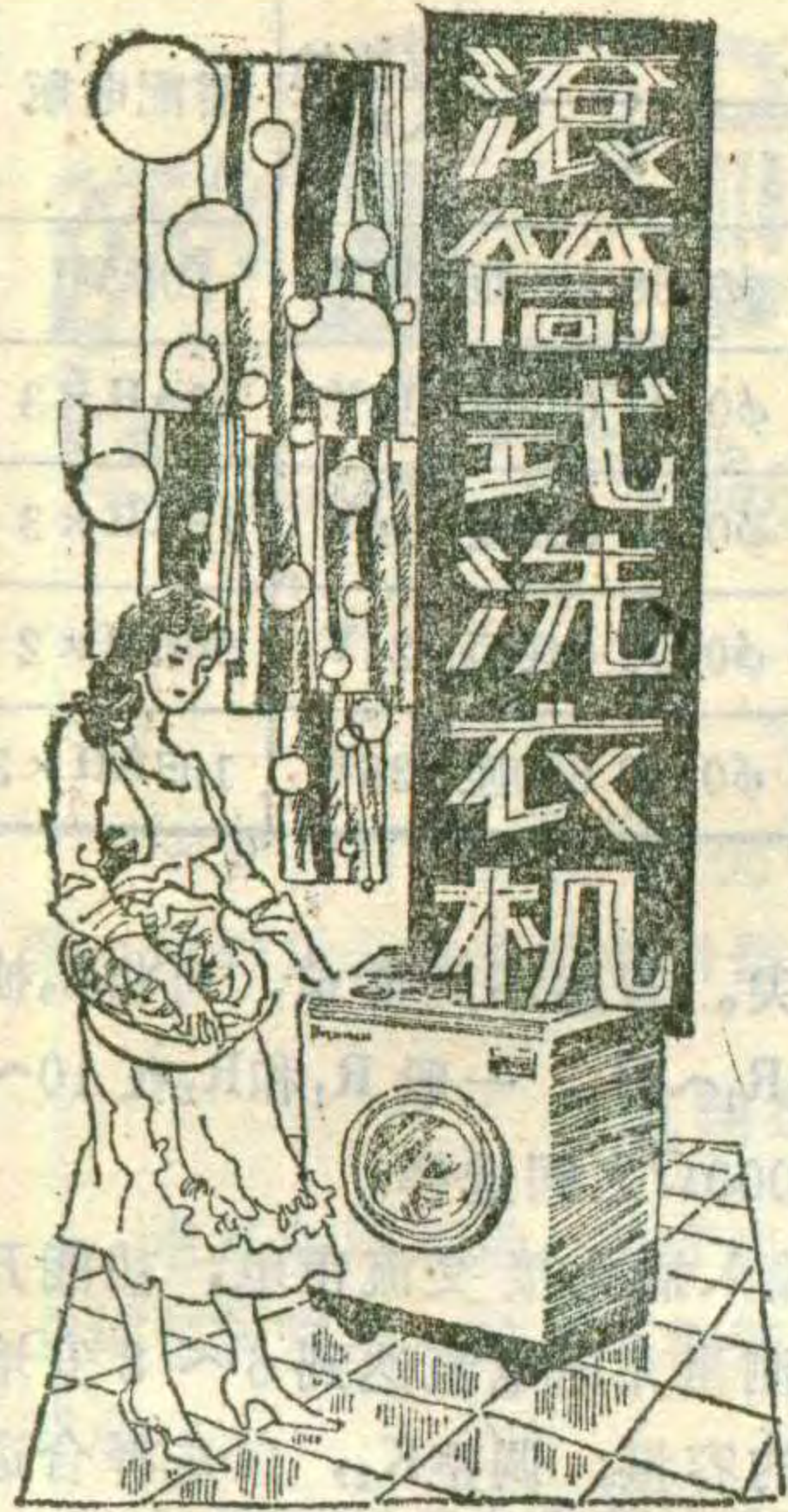
小议电子琴(一)

“电子琴”一词含义的商榷

“电子琴”一些人把它理解为“电子风琴”的简称;一些人把它理解为“电子乐器”的俗称或别名;也有人把它理解为除电子合成器之外的其它电子乐器的总称。所以看来商榷并统一一下这个词的概念是很有必要的。

根据我国的习惯,“琴”这个词常常与“乐器”通用,例如“琴、棋、书、画”中的“琴”,就不单指古琴。又如“××琴行”,其含义乃是乐器行。但“琴”的准确词意却不是泛指所有乐器,而只指某些特定的乐器,如钢琴、风琴、胡琴、古琴、扬琴、竖琴等。因此我们认为,把“电子琴”一词理解为“除电子合成器之外的其它电子乐器”为宜。如可以说:“电子风琴是最常见的电子琴;电子钢琴是有触键力度感的电子琴;弦控式电子琴长于表现民族音乐的风格等。但在涉及大范畴的各种电子琴时,则使用“电子乐器”一词为好。

吴速奋



吴玉琨

滚筒式洗衣机是当今世界上最为广泛流行的一种洗衣机机型。它的洗涤机理是模仿人工摔打、揉搓和挤压的洗涤方式。近些年来，这种机型引起了世界许多国家的洗衣机制造厂商的重视，这是为什么呢？其一，滚筒式洗衣机有它自己的独到之处：设计合理，对织物的磨损率小，洗涤范围广泛，粗到棉、涤织物；精到毛、丝织物；小到内衣、

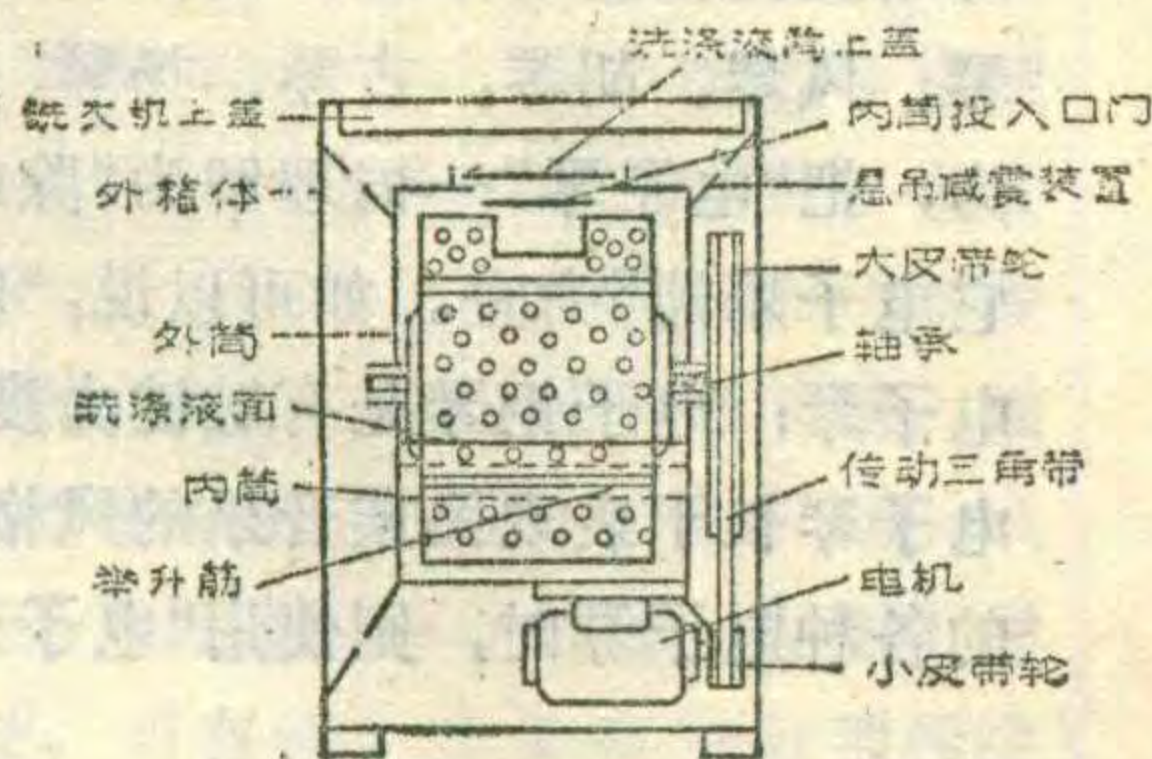
内裤；大到外套、大衣。其二，这种机型最便于实现进水、预洗、洗涤、漂洗、脱水和排水自动化。其三，还可实现洗衣、烘干一体化。但它也有缺点，即洗净率低；要达到同样洗净程度，需要较长时间。

滚筒式洗衣机从外观形式来看，有两种基本形式，这两种形式洗衣机是以装入织物的方式区分的，有上装式和前装式，分别见图1和图2。这两种形式的不同，使投入织物操作过程的繁简程度及内筒结构、内筒支承方式、外筒结构、织物投入口的门封结构等一些结构上有所差别。

前装式滚筒洗衣机门封结构简单，投入织物的操作过程方便，还便于在滚筒里实现气流烘干，所以比较起来前装式滚筒洗衣机有更大的发展前途。

滚筒式洗衣机的结构，按其使用功能可分为六个组成部分：(1)洗涤部分(主体部分)：由内筒(滚筒)、外筒(洗涤液筒)、内筒骨架、转轴、外筒Y型支架、滚动轴承等组成。(2)传动部分(驱动部分)：由双速电机、电容器、小皮带轮、传动三角带、大皮带轮等组成。(3)支承部分：包含将整个机芯悬挂在外箱体上的四个拉伸弹簧；两个将机芯支承在外箱体上的弹性减震支撑装置，以及外箱体等。(4)给排水部分：包含进水管、进水电磁

阀、洗涤剂容器盒、溢水管、过滤器、排水泵(或排水阀)和排水管等。(5)控制部分：由程序控制器(电机式定时器或电脑)、水位控制继电器(压力传感器)、水温控制



①

器，以及各种检测发信元件等组成的控制电路组成。(6)水加热和烘干装置：主要由管状加热器、鼓风排气装置等组成。

我国有些厂家曾生产过滚筒式洗衣机，例如湖南省湘潭市洗衣机厂生产的“白云”XPG-2型机，连云港市家用电器生产厂生产过上装式家用滚筒洗衣机，但这些都是普通型滚筒式洗衣机。1985年济南洗衣机厂引进意大利滚筒式洗衣机生产技术，生产了我国第一代“小鸭”TEMA-831型全自动滚筒式洗衣机(以下简称831型)。

831型洗衣机是前装式，它又有两种机型：TEMA-831A是不带加热装置的，TEMA-831是带有加热装置的，两种机型的基本结构是一样的，参看图2。

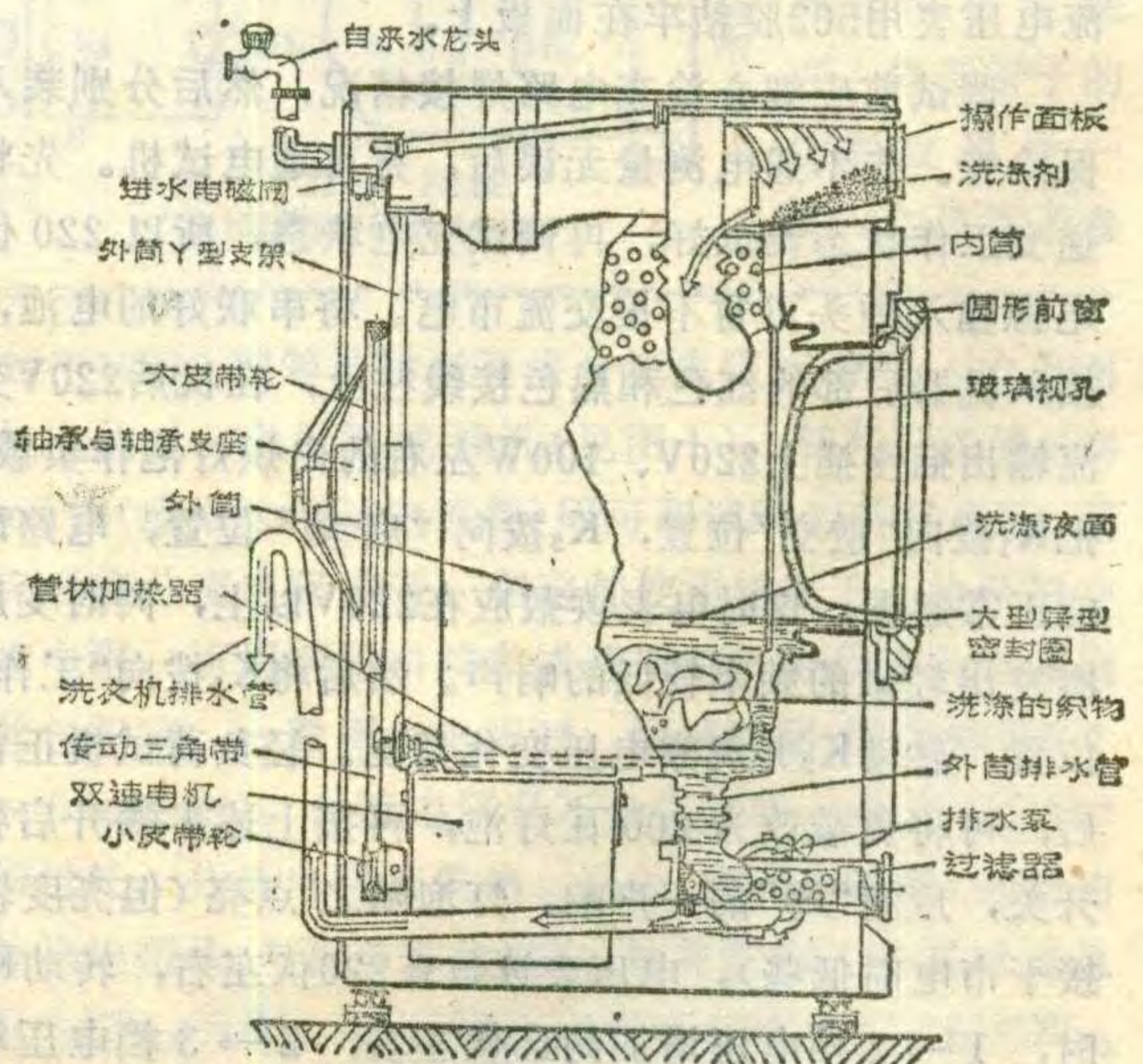
滚筒式洗衣机在洗涤过程中，对织物所产生的机械作用与波轮式洗衣机不同，有下述几个机械作用同时进行：

1. 织物浸泡在洗涤液中，由于内筒的转动，织物依靠与带孔的内筒壁及举升筋之间的摩擦力，使得织物本身贴近筒壁和举升筋部分同远离部分发生相对运动，见图3(a)。这种织物部分与部分之间的相对运动所产生的洗涤效果类似于手工洗涤过程的揉搓动作。

2. 内筒以一定转速转动时，举升筋会将织物举到高出洗涤液面的某一高度，然后跌落在洗涤液中，见图3(b)。这种织物从较高处跌入洗涤液时，和液面撞击动作类似于手工洗涤过程中的摔打作用。

3. 由于内筒连续不断地转动，筒内大量织物循环不断地跌入洗涤液中，上层织物由于重力作用压紧下层织物，迫使下层织物(贴近内筒底壁)发生变形，见图3(c)。这一动作类似于手工洗涤的挤压作用。

为了获得上述作用的最佳综合效果，对滚筒式洗衣机在设计制造上有着特殊要求。滚筒式洗衣机进行



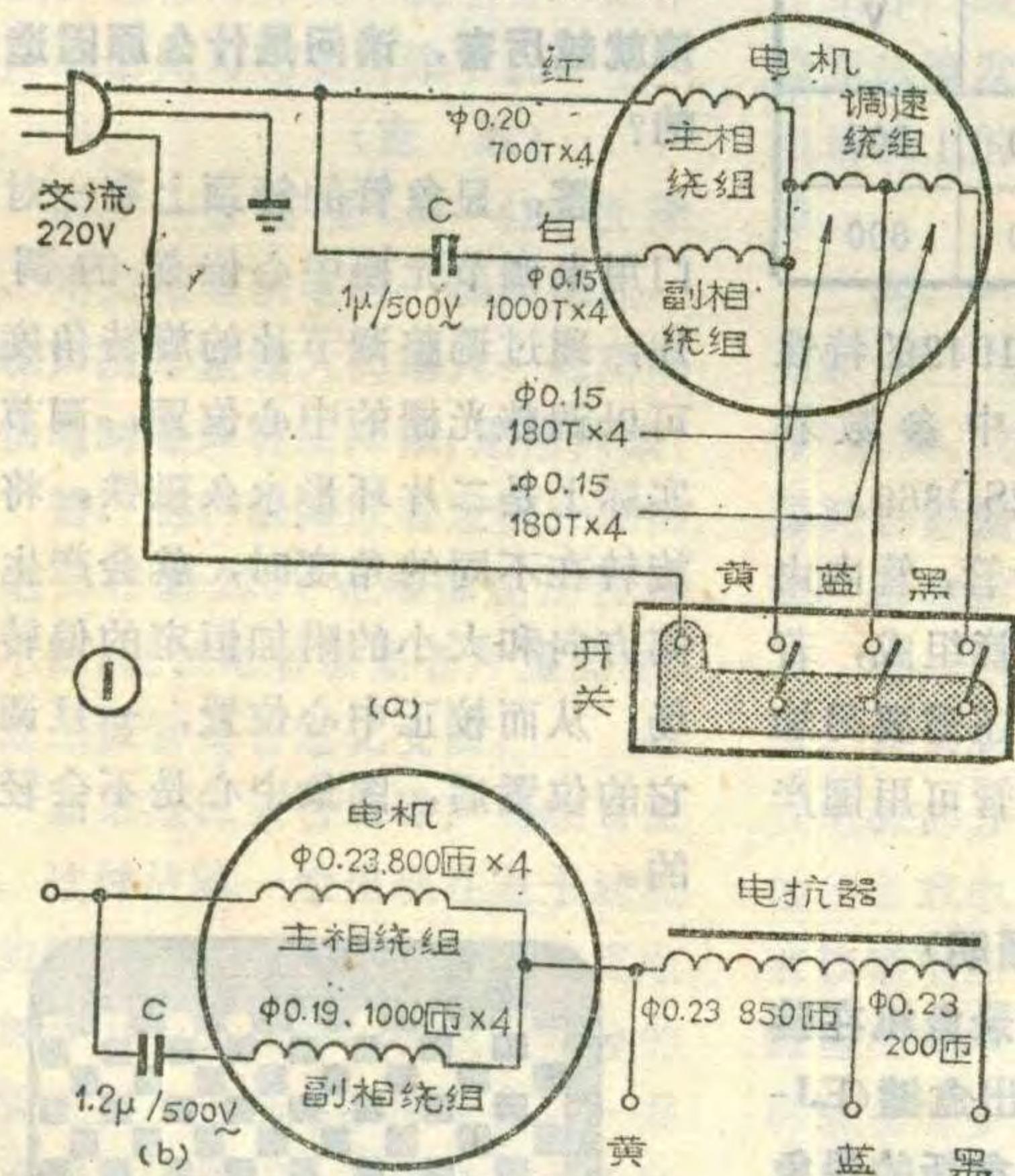
②

介绍一种电风扇

赵国晶

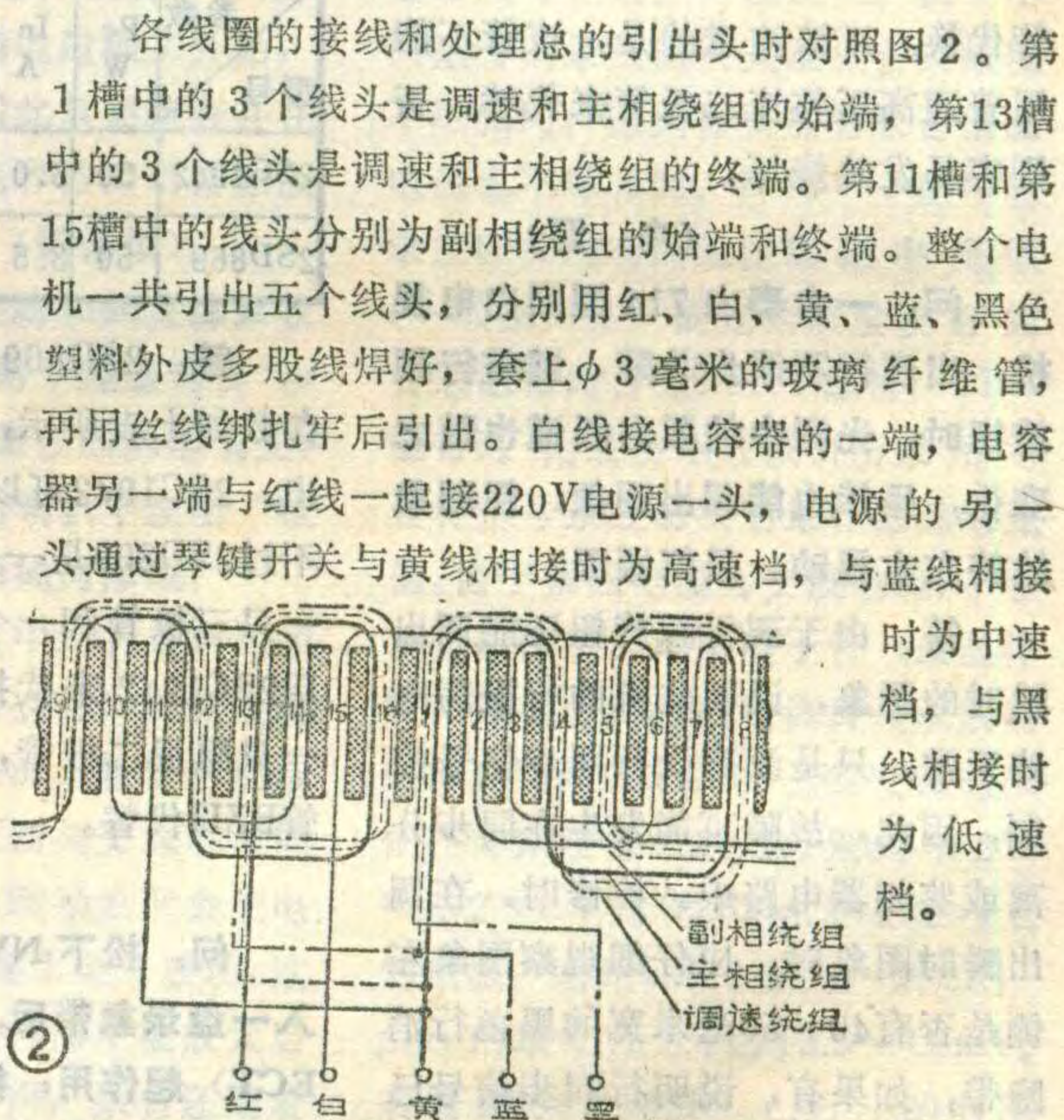
为使读者了解电风扇电机用T型抽头调速的方法，现将国产菊花牌“FL40-4”型电风扇电机的结构及有关数据介绍给大家。

该电机为电容运转式电机，磁极数为4极，额定工作状态下的电机转速为1250转/分，采用T型抽头方式来进行调速，也称T型连接绕组抽头调速，电路图见图1(a)。与一般用外电抗器调速的电风扇电机(电路图见图1(b))相比，由于省去了一个电抗器，所以耗电减少，成本降低，重量减轻。



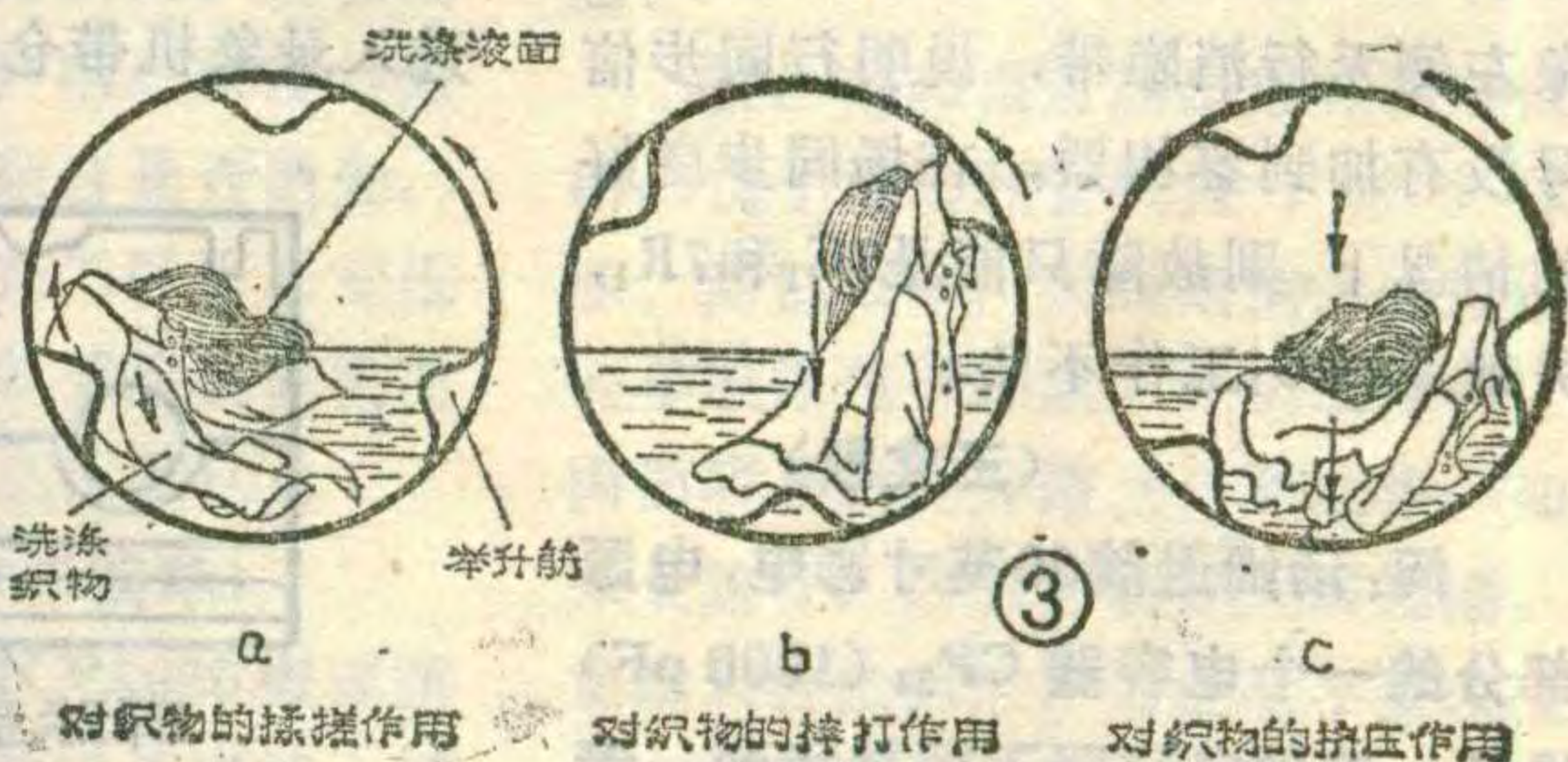
该电机绕组展开后的线圈接线图见图2。
电机定子共有16个槽，即8个大槽、8个小槽，每个线圈的间距为4槽，每个绕组4个线圈对称均匀分布。

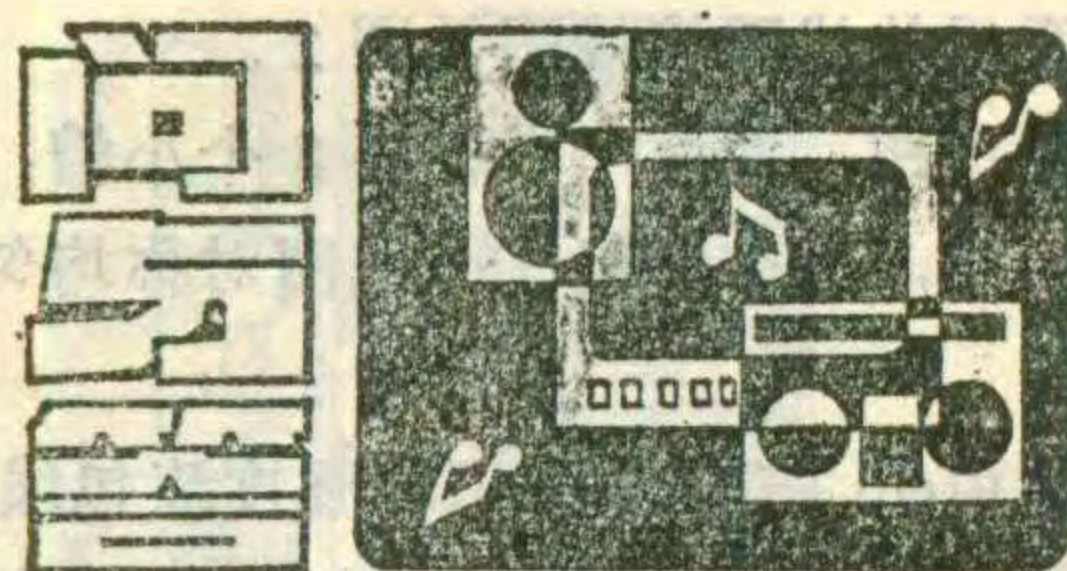
电机的调速绕组用φ0.15毫米QE型高强度漆包线，双股线并绕4个线圈，每个线圈180匝。主相和副相绕组分别用φ0.2毫米和φ0.15毫米QE型高强度漆包线，分别用单股线各绕4个线圈，每个线圈是700匝和1000匝。嵌线时，先把调速绕组的4个线圈顺次分别嵌入1和4、5和8、9和12、13和16的大槽中，如图2虚线所示。再把主相绕组的4个线圈顺次分别再嵌入上述相同的槽中，如图2实线所示。这样从外表看调速绕组和主相绕组合并同槽中，然后再把副相绕组4个线圈顺次分别嵌入15和2、3和6、7和10、11和14的小槽中。嵌线时除了要注意线圈绕制的进出口方向外，还应注意不得弄破槽绝缘用0.2毫米厚的复合绝缘青壳纸。



各线圈的接线和处理总的引出头时对照图2。第1槽中的3个线头是调速和主相绕组的始端，第13槽中的3个线头是调速和主相绕组的终端。第11槽和第15槽中的线头分别为副相绕组的始端和终端。整个电机一共引出五个线头，分别用红、白、黄、蓝、黑色塑料外皮多股线焊好，套上φ3毫米的玻璃纤管，再用丝线绑扎牢后引出。白线接电容器的一端，电容器另一端与红线一起接220V电源一头，电源的另一头通过琴键开关与黄线相接时为高速档，与蓝线相接时为中速档，与黑线相接时为低速档。

洗涤时，内筒的转速应较慢，一般转速为50~75转/分。例如831型洗衣机，洗涤程序进行时，其内筒的转速为75转/分；滚筒式洗衣机用水量少、水位低，一般水面都在轴中心水平线以下，831型洗衣机，容量是5公斤，而注水量仅为15~21公斤；滚筒式洗衣机应有良好的减震措施，因为洗衣机工作时，必然会造成偏心，造成转动过程中的振动。例如831型洗衣机，除了有将整个机芯悬吊起来的四个拉伸弹簧，它还有两个非常好的弹性减震装置支撑整个机芯，并装有两块很重的水泥配重；滚筒式洗衣机一般都采用延长洗涤时间或提高洗涤液温度手段，克服洗净率低的不足之处。例如831型洗衣机，它的最长洗涤程序时间会长





问：我们农场的两台罗马尼亚力士牌电视机中的二极管BA159坏了，但一直购不到原型管；也查不到有关参数，望帮助解答。

答：BA159系高频硅整流二极管，其最大反向工作电压为1000V；正向平均整流电流为0.4A；反向恢复时间为 $1\mu s$ 。根据这些参数及电视机中的实际情况，可选国产2CZ21D、2CZ21E、2DG05F、2DG05G、2CG03H~I、BS30L~P等型二极管代换。应该注意的是，该管不能用普通高压整流二极管来代替，否则容易发热烧坏。

(申源)

问：一台泰山714型黑白电视机，出现行不同步故障，调整行频旋钮时，光栅中的黑白斜道也随之变化，虽然也能调出图象，但图象始终左右晃动。是何原因？

答：由于调行频旋钮还能调出瞬时的图象，说明此机的行振荡电路正常，只是没有受行同步信号控制，因此，故障可能发生在同步分离或鉴相器电路中。检修时，在调出瞬时图象时，应仔细观察图象左侧是否有40~50毫米宽的黑色行消隐带，如果有，说明行同步信号已加到鉴相器，只是来自行输出的比较信号没有到达，应着重检查 $7C_{10}$ 、 $7C_5$ 及 $7R_{14}$ 是否损坏或断路，同时再检查 $7BG_2$ 、 $7BG_3$ 、 $7C_3$ 、 $7C_4$ 、 $7R_5$ 、 $7R_6$ 、 $7C_6$ 和 $7C_7$ 是否正常；如果图象左侧无行消隐带，说明行同步信号没有加到鉴相器，在场同步良好的情况下，则故障只能是 $7C_1$ 和 $7R_1$ ，失效或 $7BG_1$ 工作不良。

(王文凯)

问：汤姆逊牌20英寸彩电，电源部分的一个电容器 CP_{24} (1000 pF)损坏，这种电容器不容易找到，请

问如何解决？

答：一般，此电容器两端的直流电压有300伏左右，开机时，脉冲电压大于500伏，因此，此电容器由于脉冲电压过高而损坏。原电容器规格是1000pF/500V，在更换时，最好选用耐压为1000V的。但耐压1000V的电容器很不容易找到，为此，可将原整流电路中的 CP_{00} (1500pF/1000V) 电容焊下来代替 CP_{24} ， CP_{00} 再选用耐压低些的电容器。

(宫朝群)

问：一台索尼18英寸彩电，行输出管2SD869损坏，能否用2SC1942代用？

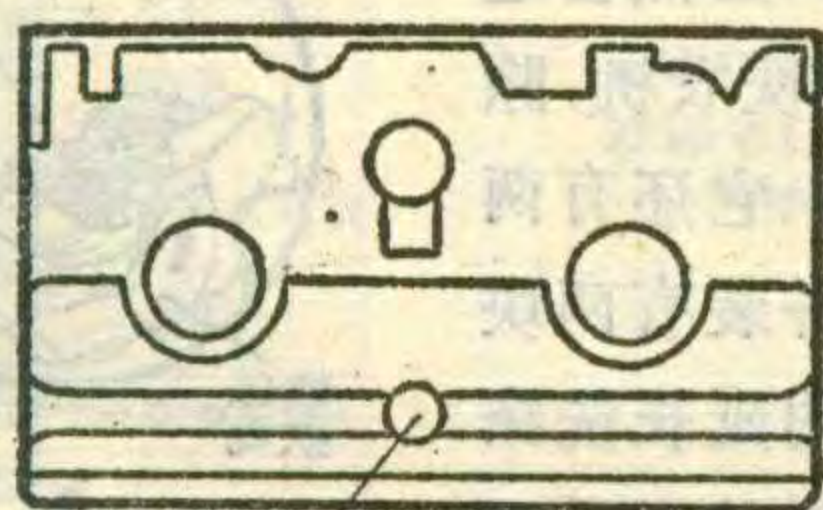
参数 型号	P_c W	I_c A	BV_{cbo} V	BV_{ceo} V
2SC1942	50	3.0	1500	800
2SD869	50	3.5	1500	600

答：2SD869及2SC1942的特性参数如上表所示，从表中参数看出，2SC1942可以代替2SD869。不过2SD869是一只复合管，管内由一只三极管和一个二极管组成，若用2SC1942来代换时，还需要另加一只阻尼二极管，阻尼管可用国产管BZIJ代替。

(汪锡明)

问：松下NV-370录像机在装入一盘录像带后，只有出盒键(EJECT)起作用；换上一盒新的录像带，录像机各功能键又恢复正常，这是什么原因？

答：这种现象一般是录像带内解除盘芯锁定机构的弹片不起作用造成的。正常时，VHS录像带在未进入录像机带仓时，两个盘芯均被



解除盘芯锁定孔

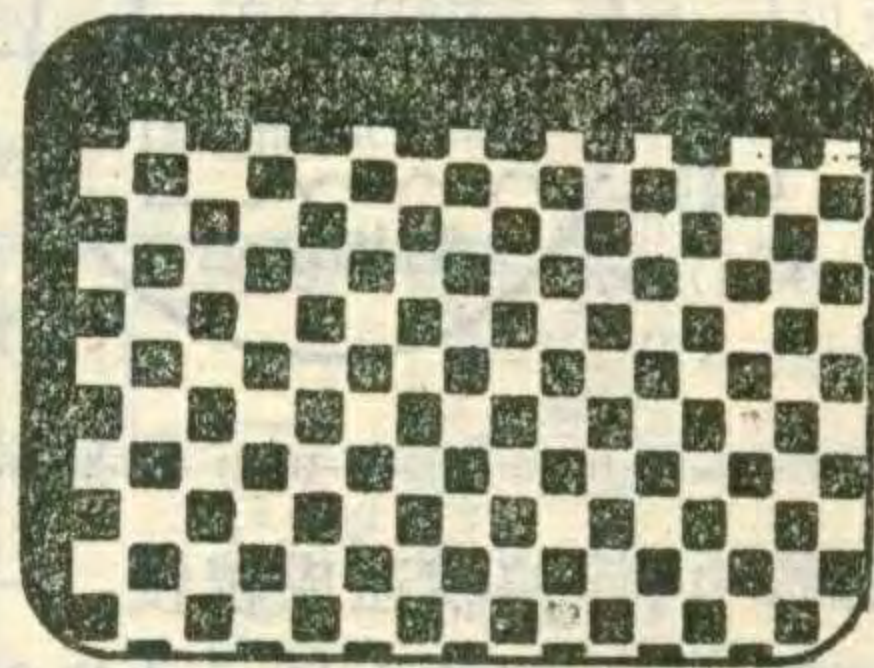
锁定机构所锁定，当录像带进入带仓后，机械部分有一顶杆刚好伸到带盒解除盘芯锁定孔顶起弹片，使盘芯锁定机构被解除，这时按下放象键(PLAY)，录像带就能走动。如果这个弹片不起作用，就会造成上述现象。

解除盘芯锁定孔的位置如附图所示，一般情况下，弹片下的弹簧松脱，使弹片偏离正常位置，而造成弹片不起作用，这时只要松开带盒紧固螺钉，打开盒盖，安装好弹簧及弹片，即可排除故障。

(黄福森)

问：有一台牡丹牌31H3型黑白电视机，开机一会儿，发现光栅中心偏向右下边，故障现象如下图所示。这种状态维持的时间越长，下偏就越厉害，请问是什么原因造成的？

答：显象管的管颈上有一对专门用来调节光栅中心位置的调节片，通过调整调节片的旋转角度就可以调整光栅的中心位置，调节片实际上是二片环形永久磁铁，将它旋转在不同的角度时，就会产生不同方向和大小的附加恒定的偏转磁场，从而校正中心位置，一旦调好它的位置后，图象中心是不会轻易的。



从上述的故障现象分析，图象的中心位置偏移程度是与时间有关系的，可以肯定单靠调整调节片是无法校正的，这时应仔细检查场输出电路上的隔直流电容器 $6C_{11}$ (2200 μF) 是否损坏，因为该电容漏电时，在场偏转线圈中就会有直流电流流过，使图象的中心位置发生偏移，偏移的程度与 $6C_{11}$ 的漏电大小成正比关系。(屈梅)

问：用一台南虹牌收录机录制8频道电视伴音信号时，电视机屏幕上出现较严重的条纹状干扰，这是为什么？怎么排除？

答：这种干扰现象通常容易发生在用交流偏磁(或交流抹音)的收录机来录制电视机输出信号的场合中。收录机中的偏磁振荡频率一般为50~100kHz左右，这个频率的振荡电压通常不会对电视机形成干扰。但是如果偏磁振荡的高次谐波分量较强，就容易泄漏辐射出来，再经电视天线等途径窜入电视机，对图象造成干扰。解决的办法是将收录机和电视机间的距离拉开，另外，可以在收录机偏磁振荡管的基极对地接一1000~4700pF的电容试试，通常对抑制干扰也有一定作用，有时则可完全消除干扰。

(言 取)

问：一台百花LB-413收录机，用交流电供电时，噪声很大，且噪声随音量增大而增大。但用电池供电时噪声有所降低，这是何故？

答：这种故障应着重检查交流供电部分如220V进线插座是否接触不良，滤波电容器是否严重漏电，整流二极管是否老化变质。

如果直流放音有噪声而收音没有，这种故障一般出现在电子滤波器的输出管，收录机中放音前置电路加有电子滤波器，而收音部分的电源直接从整机电源中取得。一旦电子滤波管损坏，前置级相当于加入了不规则的骚动噪声。经放大后这种噪声就随音量的增大而增大。

(张 华)

问：一台乐声(松下)RX-5030立体声收录机，放声时从开机到正常工作仅15分钟。过后则带速变慢，放音走调。这时若关机再开、或按下暂停键后，再按一下其它键，收录机又能正常工作一段时间，然后故障复原，这是什么原因？

答：从故障现象看，电动机磨损或稳速电路不良的可能性不大。应该注意并联在电动机两端的滤波

电容器。此电容器是为消除因电动机转动时产生的电火花干扰。当它一漏电，就会使加在电动机两端的电压下跌，漏电的过程是一个缓慢过程，电压也是缓慢下降的，只要下降后的电压仍在电子稳速电路的控制范围内，电动机就能正常运转，这时的放声效果也是正常的。当漏电引起的电压降大到稳速电路已无法控制时，电动机的转速就慢了下来，放声变调了。

当一关机或按下暂停键后，电动机上的电压供给切断(按下暂停键后在机芯上的移动电源开关——它由几片磷铜簧片组成——切断了电动机的供电)，由于电动机上没有电压，滤波电解电容又恢复了正常，一工作，缓慢的漏电过程又开始，直至故障发生。因此只要检查并在电动机上的电解电容器即可排除故障。

(梁怀斌)

问：一台飞梭牌8080立体声收录机，收、放音时两个通道均有“沙沙”杂声。杂声在音乐的间隙消失，弹起放音键的瞬间喇叭中发出“吱唔”的响声。请问如何修理？

答：两个通道中均有杂声的故障，应从公用电路查起，首先要检查电源部分。当整流二极管内部接触不良或电源变压器与交流电源间有接触电阻时，负载稍重就会使电源输出功率减小。输出电压波动，这种波动的干扰在放大器中被放大后会出现不规则的杂声，杂音还随着负载电流的增加而加大。当按下放音键时，电动机消耗了一部分电流，这时电压下跌。弹起放音键后，负载突然减轻，电压升高。这个电压变化信号被低放电路放大。所以喇叭中出现“吱唔”的声响。修理时用电池作电源，试听杂音是否消失，若无杂声则重点检查二极管和变压器。若仍有杂声，就要检查该机的电子滤波器，主要是Q₃和D₁₂。

(张国华)

问：一台美多牌CP6960型便携式立体声收录机录放磁头磨损，请

问该磁头直流电阻，交流阻抗是多少，有哪些磁头可代换，偏磁电流最佳值为多少？

答：美多牌CP6960型(包括CP6961型、CP6962型)便携式立体声收录机录放磁头采用的型号有多种，其中包括进口的DR62、BT62；国产的J24B2、TC821、R2042等型号。这些录放磁头直流电阻一般在220Ω±20%，交流阻抗为900Ω±20%(1kHz时)范围内。从磁头代换角度而言，只要外形安装尺寸相仿，交流阻抗，直流电阻值接近(误差±20%内)就可代换。该机采用的录放磁头外形安装尺寸为标准型和非标2型，由于该二种型号支架安装尺寸相近，可以代换。由于不同型号的录放磁头其录放音灵敏度不尽相同，磁头需要加的录音偏磁电流也不尽相同，即每一个型号的录放磁头均有其最佳偏磁电流值(一般指对某一固定的质量较好的普通磁带而言如SONY磁带，TDK磁带)。附表所示为该机所采用的各种型号录放磁头的最佳偏磁电流值。由于偏磁电流为交流电流，不容易直接测量，可用电子管(或晶体管)毫伏表测偏磁电流流过录放磁头串联电阻2R_{6L}(R)上的交流电压的压降来度量。通过分别调节2W_{1-L}、2W_{1-R}调节2R_{6-L}和2R_{6-R}上的电压：若用DR62磁头，则2R_{6-L}(R)的端电压应调到3.5~3.8mV。若用R204，则2R_{6-L}(R)上的电压应调到3.4~3.6mV。(彭贤礼)

问：一台袖珍收音机有时信号很弱或很乱，并且调谐旋钮不起作用，查电路未发现故障，是何原因？

答：故障很可能出现在调谐回路。由于袖珍收音机为了减少体积、降低成本，天线线圈多由较细的单股漆包线绕成，且引线较长，因而容易发生开路或短路现象，如果是这样，应重新绕制天线线圈。重绕天线线圈时，要注意不要改变线圈的圈数和放置的位置。(凯歌)

集成电路

锁相环的工作原理

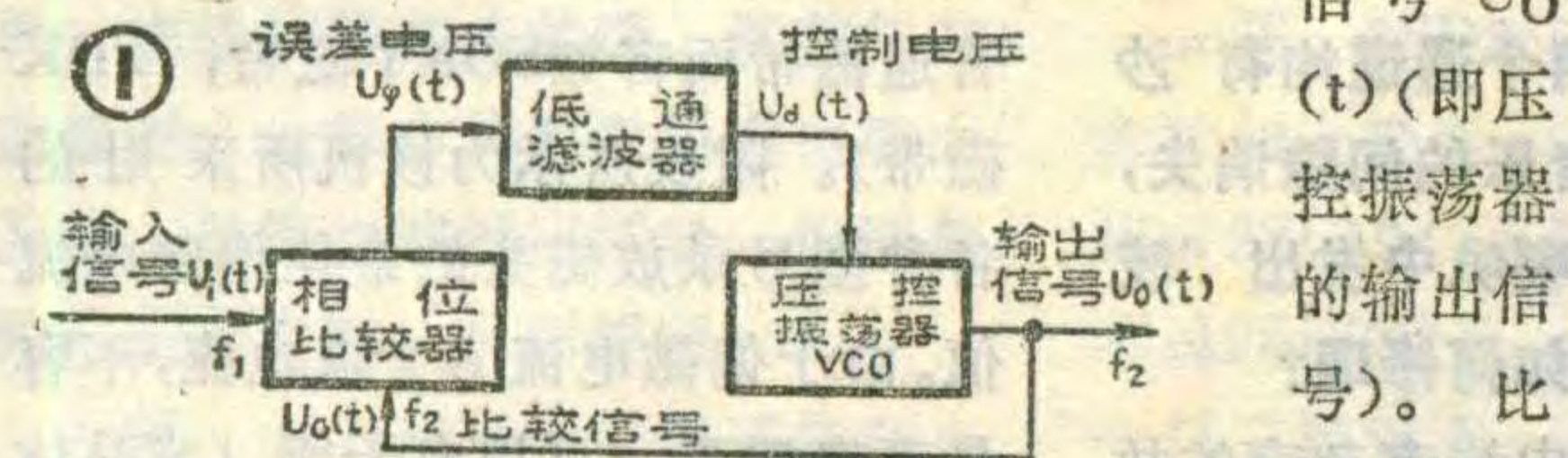
沙 占 友

锁相环简称PLL，可广泛用于广播通信、频率合成、自动控制及时钟同步等技术领域，是一种极有发展前途的器件。过去的锁相环多由分立元件和模拟电路构成，国外于七十年代研制成单片CMOS数字集成电路锁相环，目前国内也能批量生产这种器件。本文首先介绍锁相环的基本概念，然后重点分析集成锁相环CC4046的工作原理，并结合实例加以说明。

锁相环简介

所谓锁相，就是自动实现相位同步。能够完成两个电信号相位同步的闭环系统叫锁相环。锁相环主要包括三部分：相位比较器(亦称鉴相器)；低通滤波器；压控振荡器(符号为VCO)。见图1。

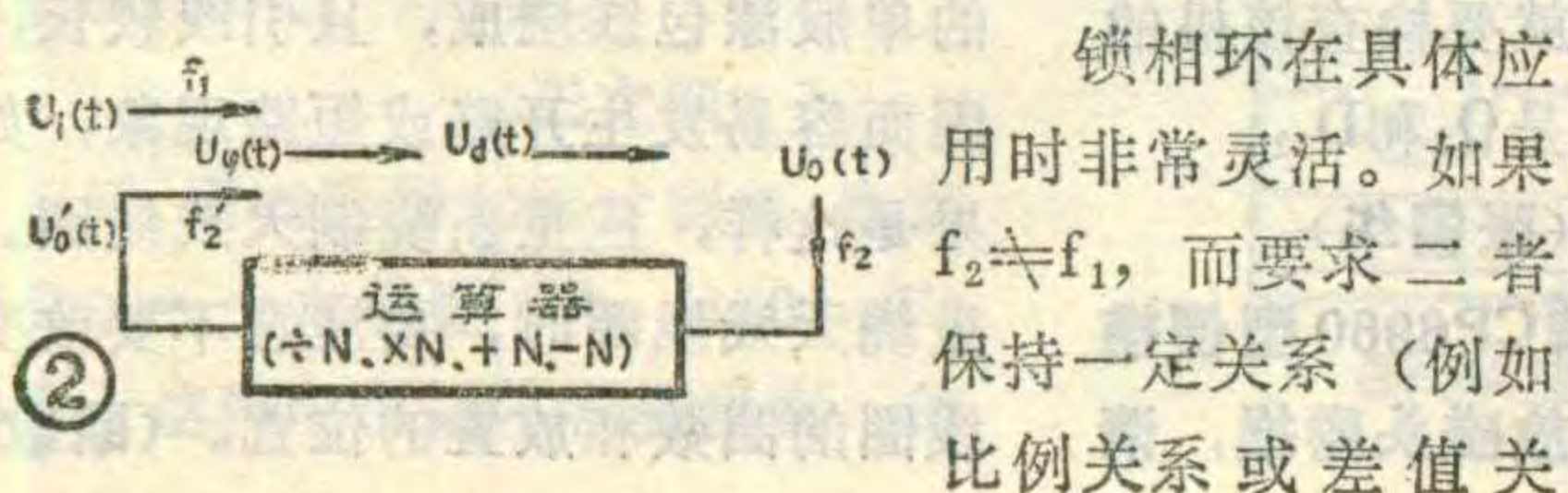
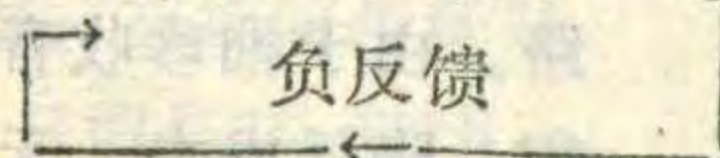
相位比较器一端接输入信号 $U_i(t)$ ，另一端接比较信号 $U_o(t)$ (即压控振荡器的输出信号)。比较器把



$U_i(t)$ 与 $U_o(t)$ 的相位进行比较，产生一个与两信号的相位差 $\Delta\phi$ 成正比的输出电压(即误差电压) $U_\phi(t)$ 。 $U_\phi(t)$ 再经低通滤波器滤除高频分量后，便得到平均值电压 $U_d(t)$ 。 $U_d(t)$ 是控制电压，加在压控振荡器的控制端，使VCO的振荡频率 f_2 向输入信号频率 f_1 靠拢，二者频率差迅速减小，直至 $\Delta f=0$ ， $f_2=f_1$ 。这时两个信号的频率相同。两相位差保持恒定(同步)，称作相位锁定。

应当指出，环路入锁以后，锁相环还具有“捕捉”信号的能力。如果信号频率 f_1 再发生变化(在锁相环的捕捉范围内)，锁相环就能再次捕捉到 f_1 ，并强迫VCO锁定在 f_1 上。锁相环属于负反馈系统，其信号流程为：

输入 $U_i(t) \rightarrow U_\phi(t) \rightarrow U_d(t) \rightarrow U_o(t)$ 输出



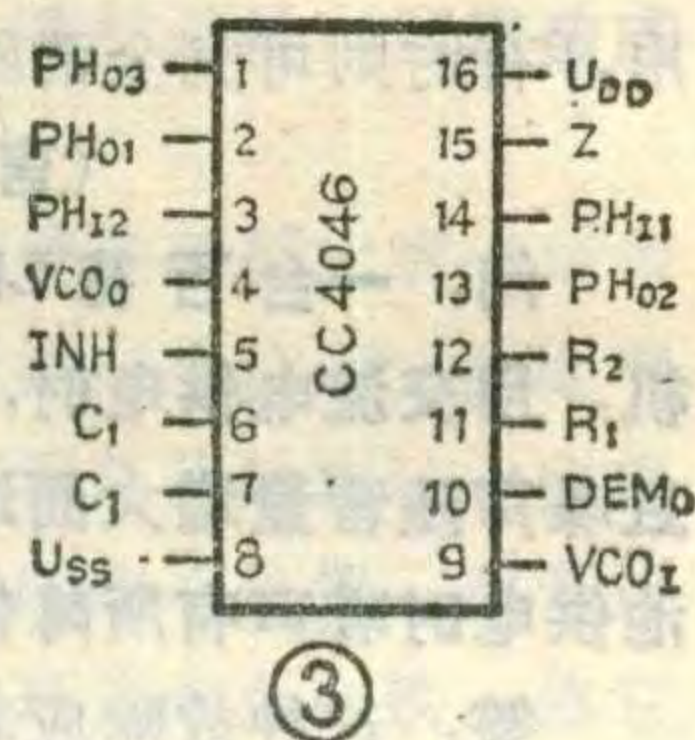
锁相环在具体应用时非常灵活。如果 $f_2 \neq f_1$ ，而要求二者保持一定关系(例如比例关系或差值关

系)，则可在负反馈线路上插入一个运算器，如除法器 $\div N$ 、乘法器 $\times N$ 、加法器 $+N$ 、减法器 $-N$ ，见图2。以满足各种不同的工作需要。

锁相环的工作原理

4046型是目前国内外最常见的锁相环，它属于CMOS集成电路，国外产品有CD4046、MC14046，国内型号有CC4046、5G4046、J691等。其中CC4046为新国标型号，其功能及引线同国外产品完全一致，可以互换。CC4046为双列直插式，共有16个引出端，见图3。各引出端的功能如下：

PH_{I1}—输入信号端；PH_{I2}—比较信号输入端；PH_{O1}—相位比较器I的输出端；PH_{O2}—相位比较器II的输出端；PH_{O3}—相位输出端，环路入锁时为高电平，环路失锁时为低电平；VCO₀—压控振荡器输出端；INH—禁止端，高电平时禁止，低电平时允许压控振荡器工作；VCO_I—压控振荡器的控制端；DEM—解调输出端，用于FM解调；Z—内部独立的齐纳稳压管负极；U_{DD}、U_{SS}—电源的正端与负端。



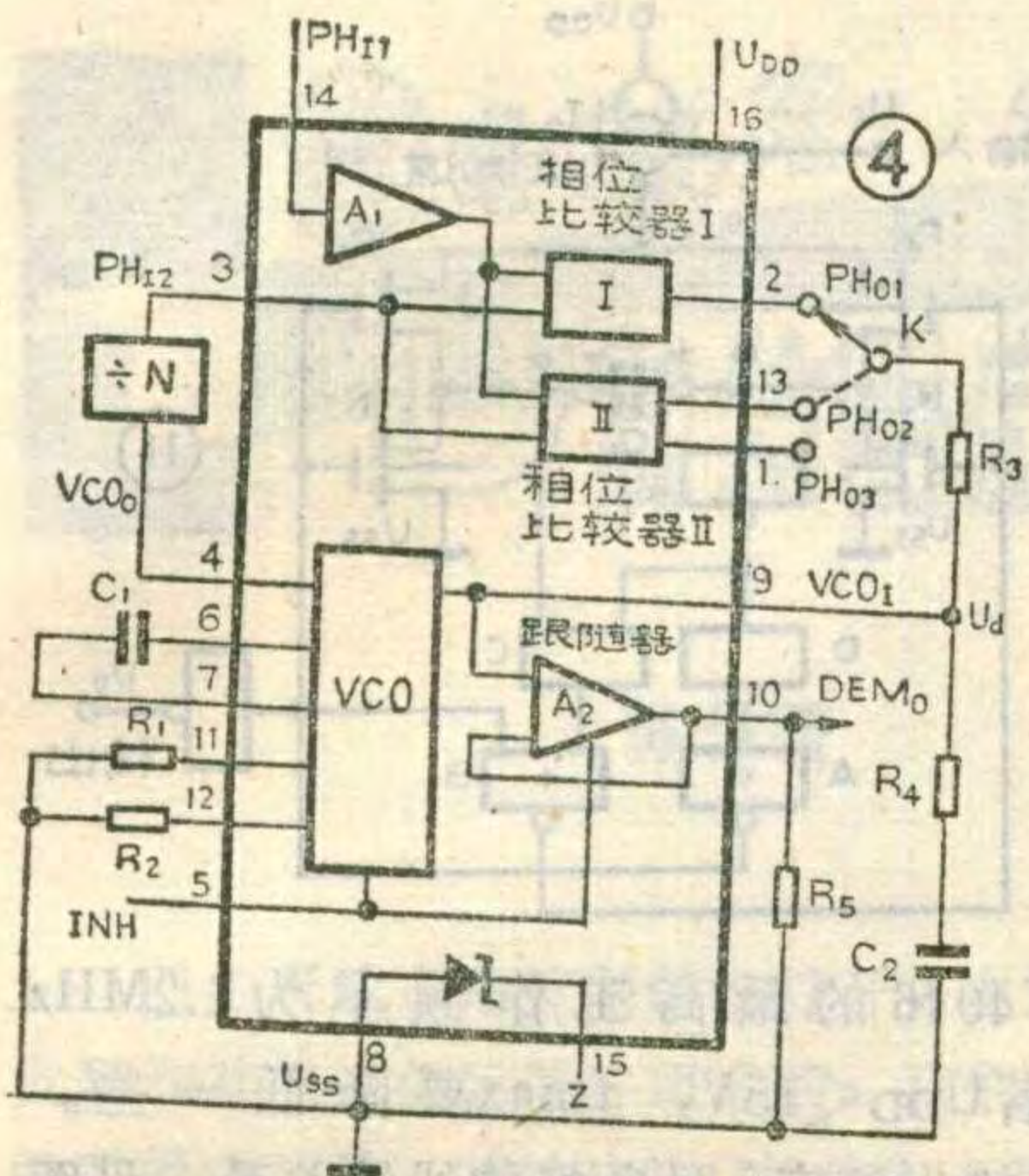
CC4046的电源电压范围很宽，为3~18V，一般可选5V、10V、15V等。取 $U_{DD}=10V$ ，动态功耗约为1.6mW，属于低功耗器件。

CC4046的逻辑图如图4所示，它主要包括：相位比较器、压控振荡器VCO、线性放大器及整形电路A₁。另需外接阻容元件构成低通滤波器。现对总的工作过程作一简要说明。

输入信号 U_i 从14脚输入后，经放大器A₁进行放大、整形加到相位比较器I和II的输入端(具体使用哪个比较器，需按实际工作情况确定)。图中由于开关K拨至2脚，比较器I可把比较信号 U_o (从脚3输入)与输入信号 U_i 作相位比较，

从相位比较器I输出的误差电压 $U_\phi(t)$ 就反应出二者的相位差。 U_ϕ 经 R_3 、 R_4 及 C_2 滤波后，得到控制电压 U_d 加至压控振荡器VCO的输入端





9脚, 调整VCO的振荡频率, 使 f_2 迅速逼近信号频率 f_1 。VCO的输出又经除法器再送到相位比较器, 继续与 U_i 进行相位比较。最后便使得 $f_2=f_1$, 二者的相位差为一定值, 实现了锁相。在对图4的工作过程有一概括了解之后, 下面分别叙述各部分的工作原理。

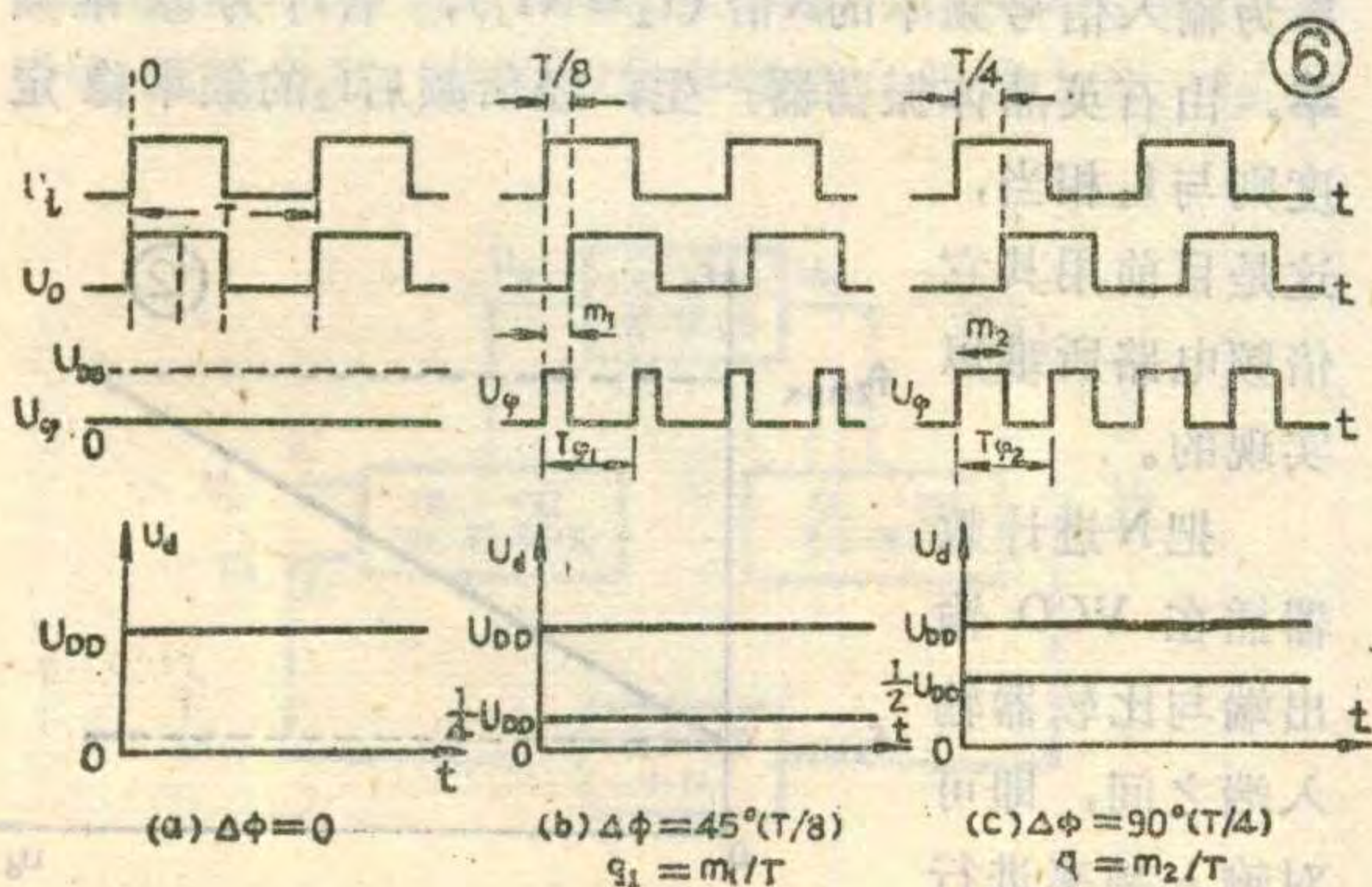
1. 相位比较器:

1. 相位比较器:

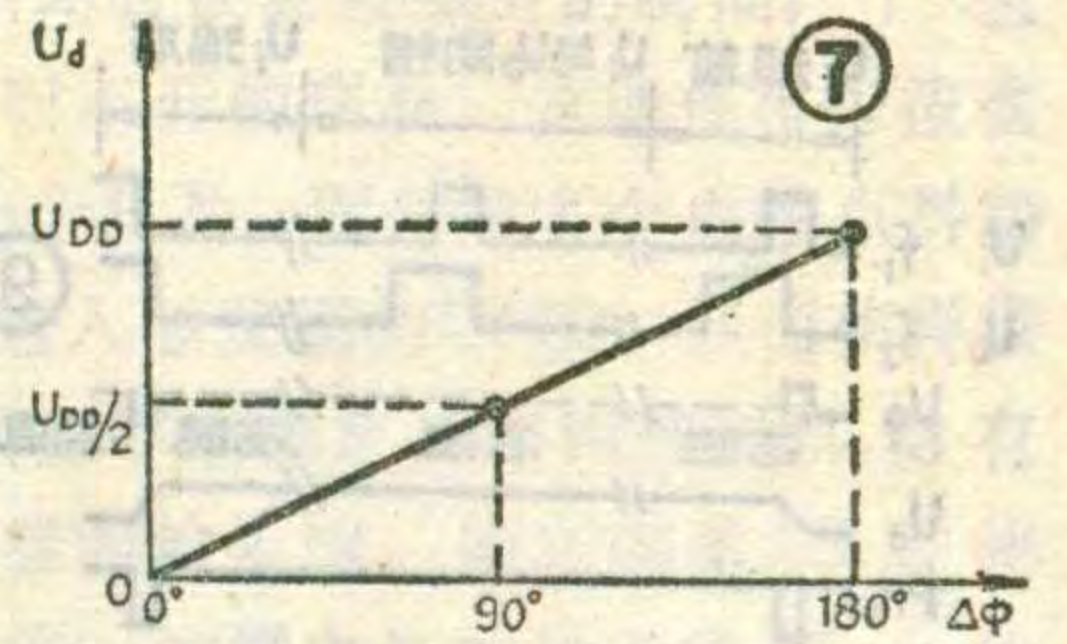
CC4046内部有两个相位比较器。比较器I采用异或门结构, 异或门的逻辑符号见图5。其特点是: 两个输入端信号 U_i 、 U_o 的电平状态相异时(一个是高电平“1”, 另一个是低电平“0”), 输出端信号 U_ϕ 为高电平; 反之为低电平。当 U_i 与 U_o 的相位差 $\Delta\phi$ 在 $0^\circ \sim 180^\circ$ 范围内变化时, U_ϕ 的脉冲宽度 m 也随之改变, 即占空比 q ($q=m/T_\phi$, T_ϕ 是 U_ϕ 的周期)也在改变。 U_ϕ 经低通滤波器, 即可得平均值电压 U_d 。在图6(a)中, U_i 与 U_o 相位差 $\Delta\phi=0^\circ$, 平均值电压 $U_d=0$ 。图6(b)中, $\Delta\phi=45^\circ(T/8)$, U_ϕ 波形如图示, 其平均值电压 $U_d=\frac{1}{4}U_{DD}$ 。图6(c)中, $\Delta\phi=90^\circ(T/4)$, 这时 U_ϕ 波形中一个周期的平均值 $U_d=\frac{1}{2}U_{DD}$ 。若 $\Delta\phi=180^\circ$, 则 $U_d=U_{DD}$ 。由此可得到 U_d 与 $\Delta\phi$ 之间的关系曲线(见图7)。

对于相位比较器I, 它要求 U_i 与 U_o 的占空比均为50%(即方波), 这样才能使锁定范围最大。

相位比较器II是一个由信号的上升沿控制的数字存储网络, 由其逻辑图8可知, 它由门电路、RS触发器, 三态P沟道和N沟道管输出级组成。由于它仅在 U_i 和 U_o 的上升沿起作用, 故与二者是否为方波无关,



它可接受任意占空比的输入信号。根据两信号频率的关系, 比较器II的输出状态有以下几种情况:



(1) 当 $f_1 > f_2$ 时, 输出级P沟道管子导通, U_ϕ 为高电平“1”(接近于 U_{DD})。

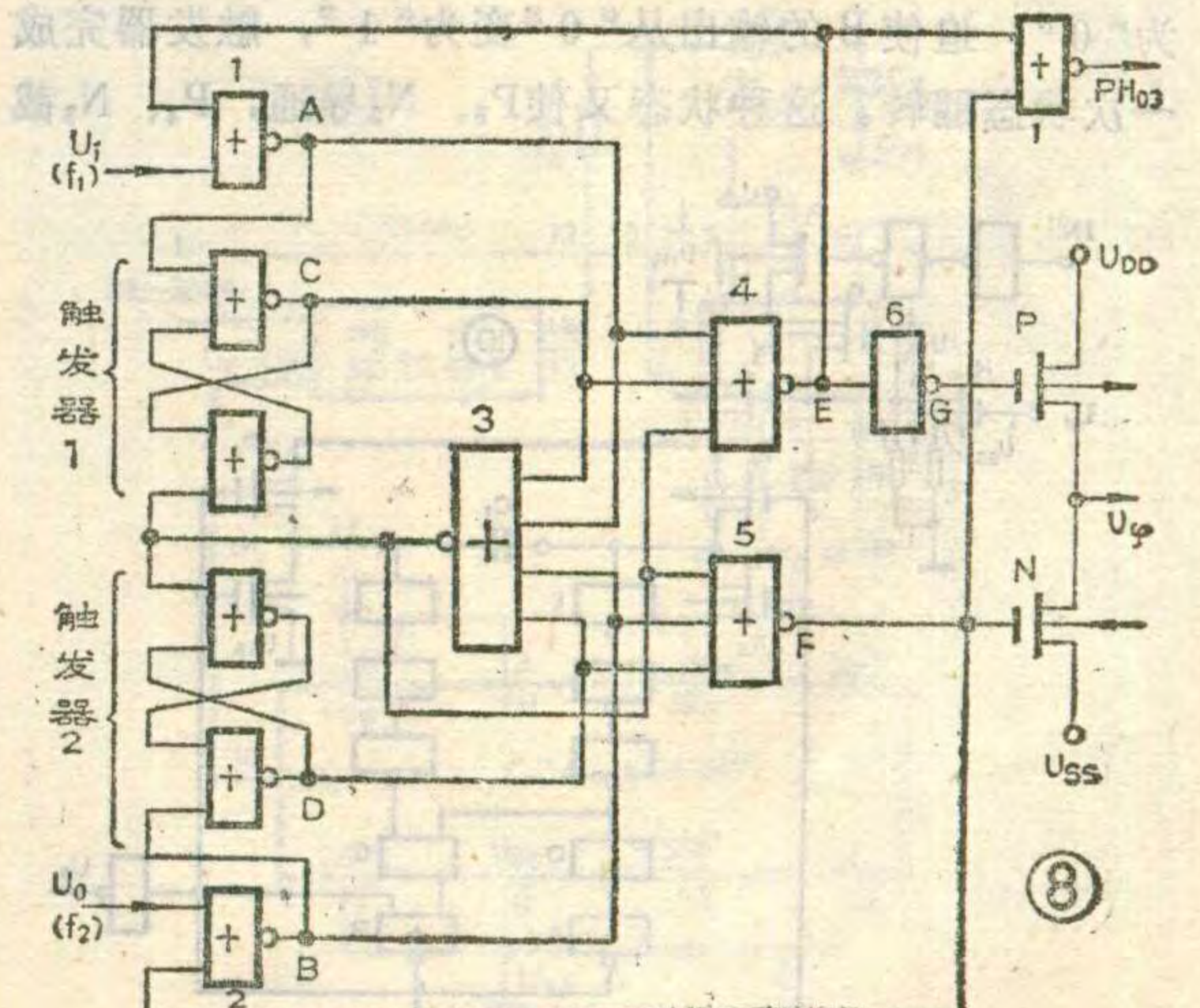
(2) 当 $f_1 < f_2$ 时, 输出级N沟道管子导通, U_ϕ 为低电平“0”(接近于 U_{SS})。

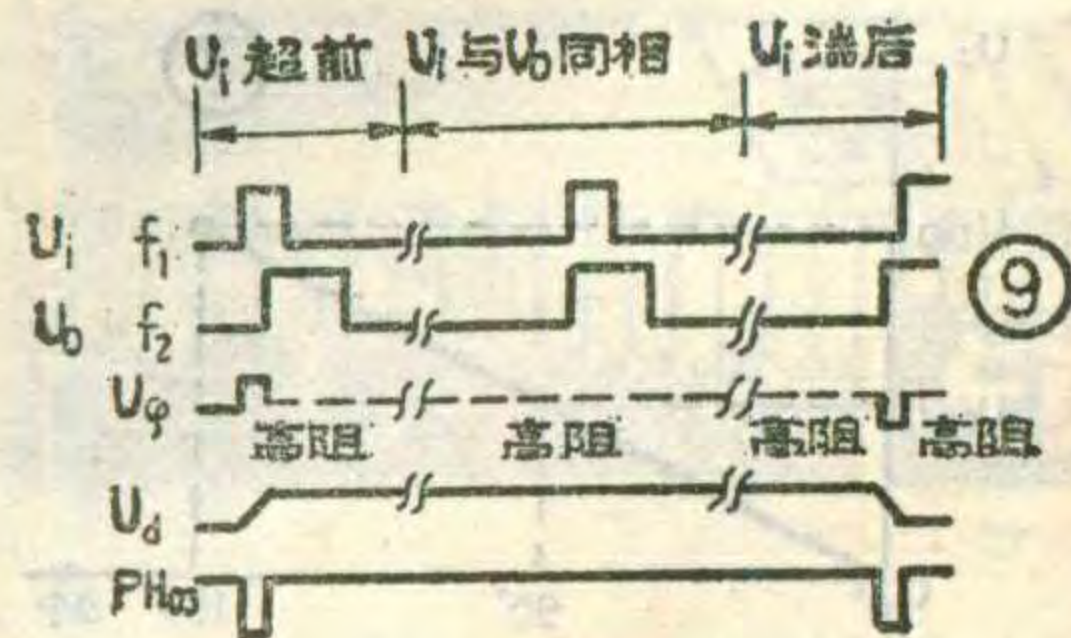
(3) 当 $f_1 = f_2$ 时, 视二者相位差而定。若 U_i 超前于 U_o , 则输出级状态同(1); 若 U_i 滞后于 U_o , 则输出级状态同(2)。

(4) 当 $f_1 = f_2$ 且 $\Delta\phi = 0$ (相位锁定)时, P、N沟道管均截止, 输出级呈高阻状态。下面以 $f_1 = f_2$ 且 U_i 相位超前 U_o 为例, 结合图8、图9说明比较器II的工作原理。

我们知道, 或非门的逻辑功能是: 只要有一个输入信号为高电平, 其输出就为低电平; 只有所有的输入信号为低电平时, 其输出才为高电平。

在初始状态, $U_i = U_o = 0$, 图8中的或非门1和2的输出端A和B均为“1”, 使触发器1和触发器2的输出均为“0”, U_ϕ 呈高阻态。由于 U_i 超前于 U_o , 故 U_i 的上升沿先来到, 使或非门1的输出由“1”变为“0”, 或非门1的下降沿对触发器1不起作用, 因此在或非门3的四个输入端中, 只有接B点的一端为“1”故其输出为“0”。此时或非门四的三个输入端均为“0”, 其输出为“1”。一方面经或非门6变为“0”, 使P沟道管导通。同时经或非门7(图中误标1)使相位输出端 PH_{03} 为低电平。此时或非门5因B点高电平“1”其输出





出为低电平“0”，故N沟道管截止。所以 U_{ϕ} 为高电平。经过一段时间后， U_O 的上升沿来到，使或非门2

的输出变为“0”，这样使或非门3的所有输入端均为“0”，其输出变为“1”，进而使P沟道管截止， U_{ϕ} 又呈高阻态，而 PH_{03} 变为高电平。

2、压控振荡器：

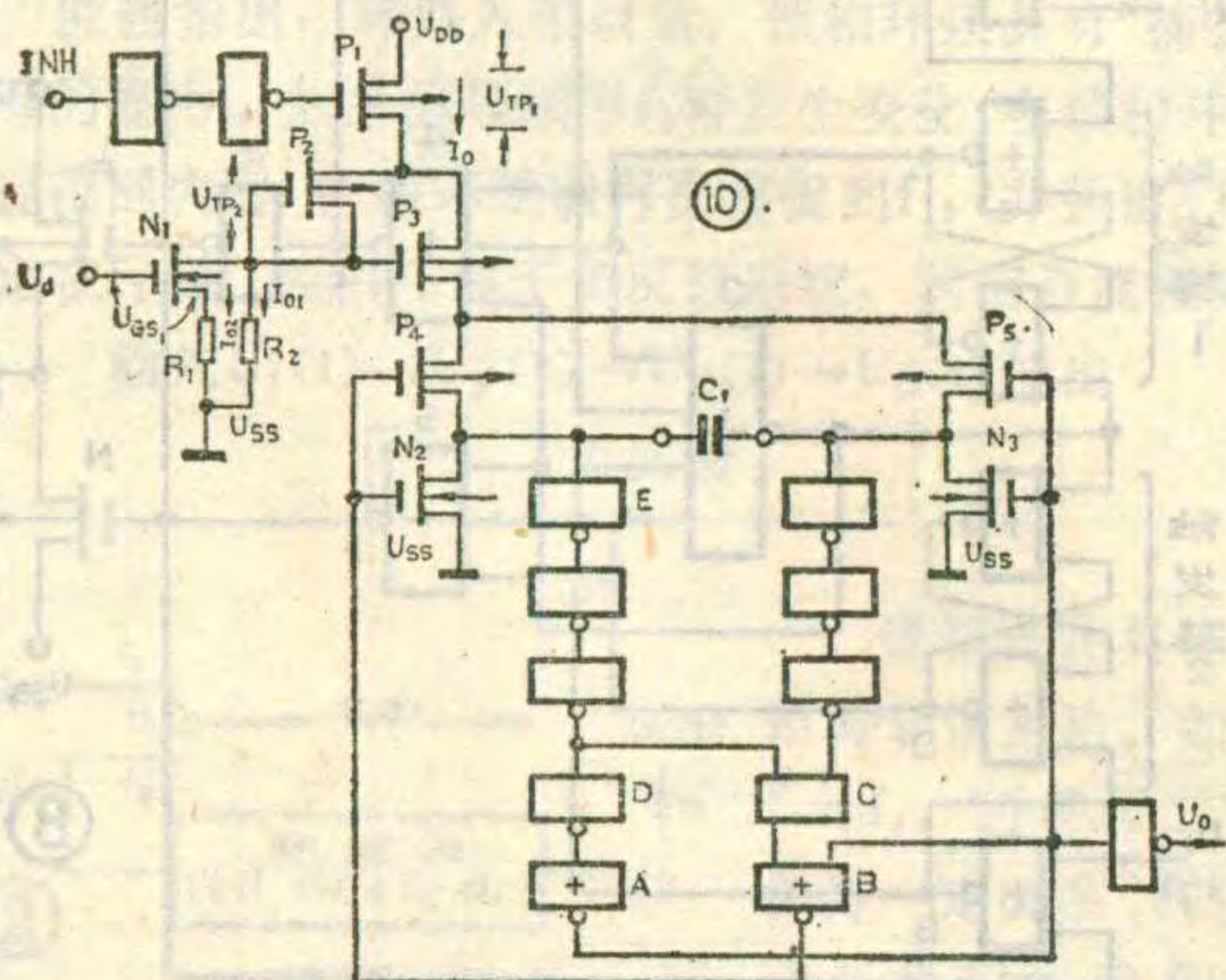
CC4046锁相环采用的是RC型压控振荡器，其逻辑图见图10，等效电路如图11所示。图10的基本工作过程是：输入电压 U_d 通过控制 N_1 管的状态来控制流过 N_1 管电流 I_{01} 的大小，进而控制电流 I_0 的大小。通过 I_0 对 C_1 的充放电，即可实现对压控振荡器VCO振荡频率的控制。

当 $U_d < U_{TN1}$ (N_1 管的开启电压)时， N_1 管截止， $I_{01} = 0$ ，这时 I_0 有最小值，VCO仅维持最低频率的振荡。若电路中不接 R_2 ，电路将停振，此时压控振荡器的最低频率等于零。

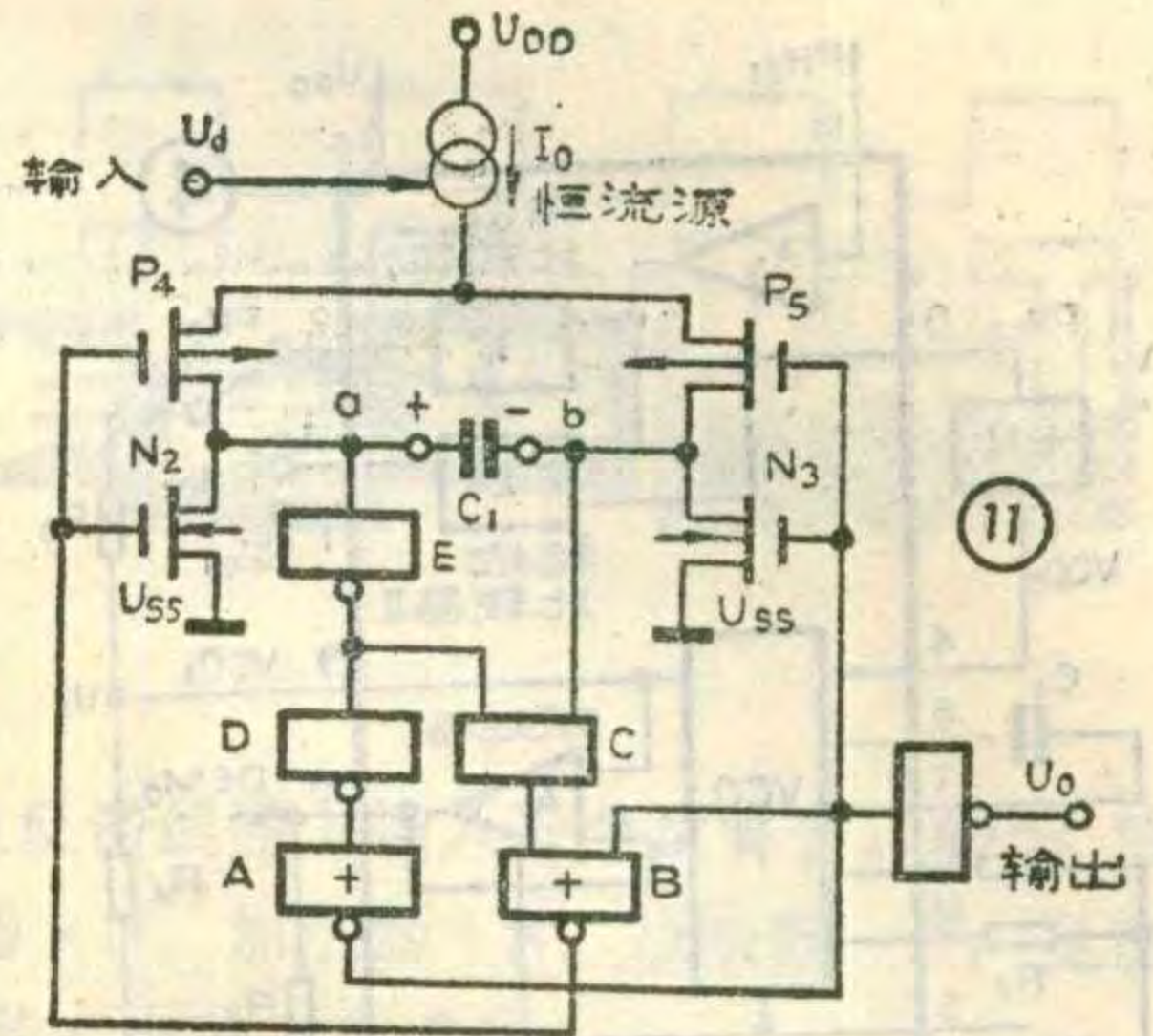
当 $U_{TN1} < U_d < U_{DD}$ 时， N_1 将饱和导通。这时 I_{01} 随 U_d 的改变而变化。若 U_d 降低， I_0 减小，使得 C_1 的充电时间延长， f_2 降低。反之， U_d 增高时， f_2 也增高。

当 $U_d = U_{DD}$ 时， N_1 深度饱和， I_{01} 有最大值， I_0 也有最大值。这时， C_1 将以最快的速度充放电，使得振荡频率有最高值。

在图11的等效电路中，或非门A、B的输出端状态受 C_1 上的电压控制。假设初始状态时，A输出“1”，B输出“0”，则 P_4 、 N_3 管导通， P_5 、 N_2 管截止，这时 I_0 经 P_4 、 C_1 、 N_3 对 C_1 充电。当 C_1 两端的电压 U_{C1} 超过反相器E的开启电压(约4V)时，门E输出为“0”，经门D、门A两级反相，使门A输出为“0”。同时又使C的输出为“0”，迫使B的输出从“0”变为“1”，触发器完成一次状态翻转。这种状态又使 P_5 、 N_2 导通， P_4 、 N_3 截



止， C_1 被反相充电(相当于放电)。然后再次充电、放电，如此循环往复便形成了振荡。当 U_d 等于 U_{DD} 时，VCO有最高的振荡频率。



一般规定CC4046的最高工作频率为1.2MHz ($U_{DD} = 15V$)。若 $U_{DD} < 15V$ ， f_{max} 要降低一些。 U_d 与压控振荡器输出频率 f_2 呈良好的线性关系，见图12。图中的线性度高达0.3%~0.9%。选 U_{DD} 低一些，能提高线性度，但输出最高频率要降低。

在CC4046内部，还有线性放大电路及整形电路 A_1 ，可把 PH_{11} 端100mV左右的微弱输入信号变成方波或脉冲信号送至相位比较器。另外，还有跟随器 A_2 ，VCO的输出电压经 A_2 到 DEM_0 端作FM解调用。内部的齐纳二极管可单独使用，其稳压值 $U_Z \approx 5V$ ，若与TTL电路匹配时，可作辅助电源。

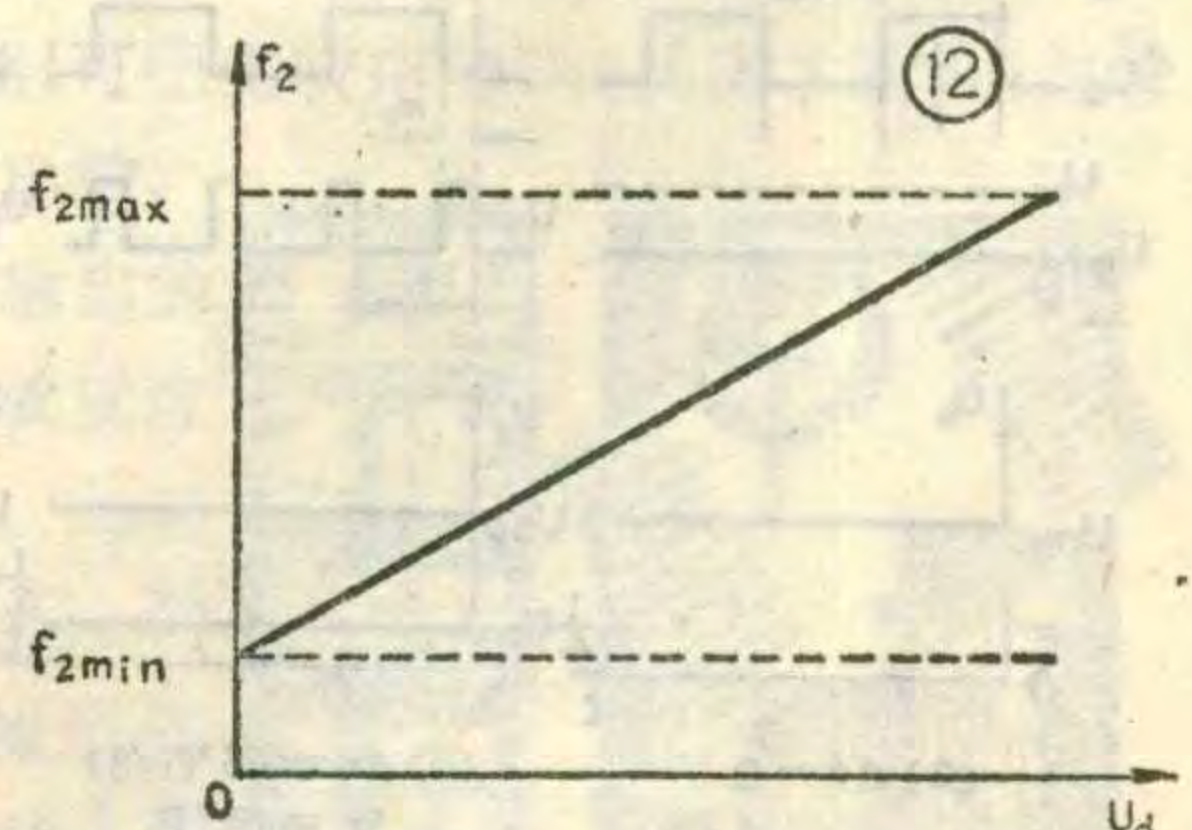
CC4046需外接RC滤波器，由 R_3 、 R_4 及 C_2 组成，滤波器的参数可根据需要来选择。其主极点频率 $f_P = 1 / 2\pi(R_3 + R_4)C_2$ 。

综上所述，我们可以简单地概括如下：输入信号 $U_i(t)$ 接信号输入端 PH_{11} ，经相位比较器I(或II)与输出信号 $U_O(t)$ 进行相位比较后，产生一个与两信号的相位差成正比的输出电压 $U_{\phi}(t)$ ，经 PH_{01} (或 PH_{02})输出。 $U_{\phi}(t)$ 经外接RC滤波器滤除高频分量后，便得到平均值电压 U_d 。 U_d 经VCO $_1$ 端送入压控振荡器，以控制其频率的大小，使压控振荡器的频率 f_2 向输入信号频率 f_1 靠拢，直至达到相位锁定。

锁相环的典型应用

以上介绍了锁相环的原理，下面通过一个实例说明其用途。锁相环可构成倍频电路，使输出信号的频率为输入信号频率的N倍($f_2 = Nf_1$)，若 f_1 为基准频率，由石英晶体振荡器产生，经倍频后 f_2 的频率稳定度则与 f_1 相当，这是目前用其它倍频电路所难以实现的。

把N进制计数器插在VCO输出端与比较器输入端之间，即可对输入频率进行



D触发器应用一例

苏长赞

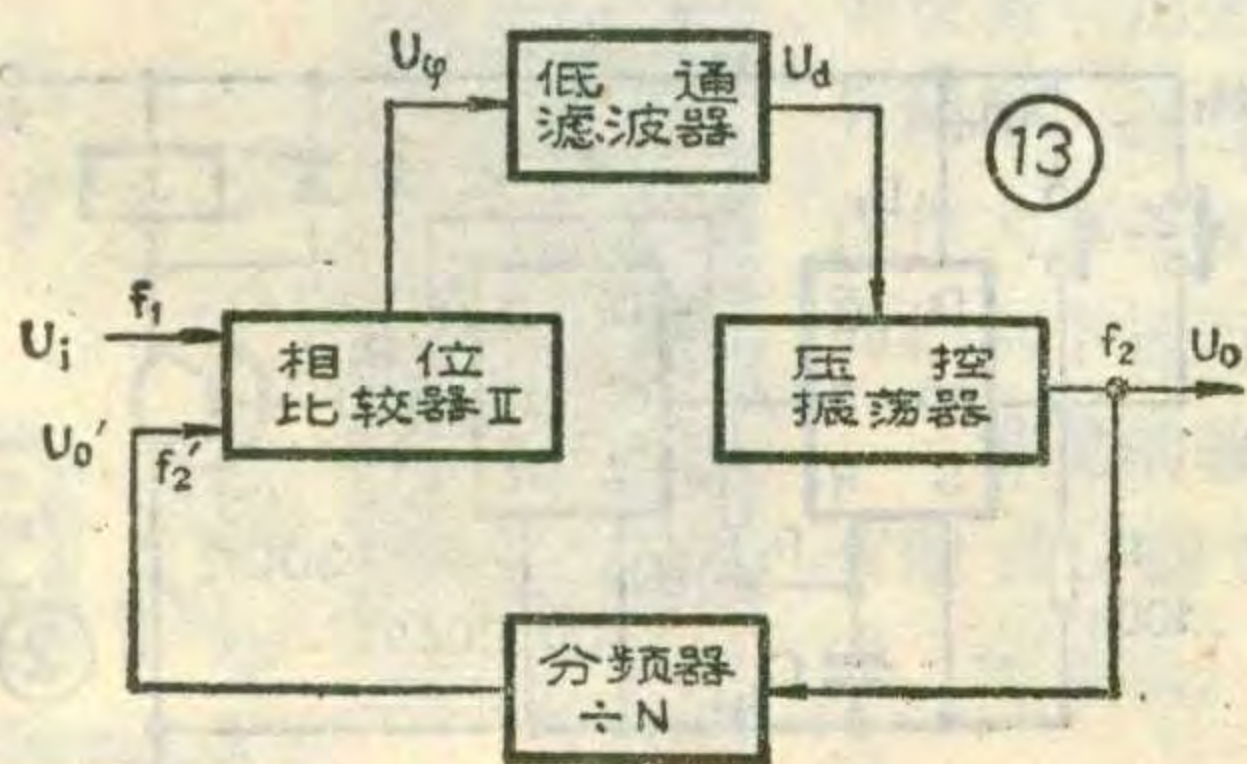
图1所示多地控制的电灯开关电路是由一只D触发器和其他一些元器件组成的。我们知道，D触发器的逻辑功能是：其输出端Q的状态永远与CP端脉冲作用前D端的状态相同，即 $Q_{n+1} = D$ 。由于这里触发器的D端与 \bar{Q} 端相连，接成计数状态，故其功能变为，CP端每有正脉冲作用一次，Q端的状态就翻转一次，也就是 $Q_{n+1} = \bar{Q}$ 。这样只要按一下按钮AN，触发器的状态就从“0”变为“1”或从“1”变为“0”。当Q为“1”（即高电平）时，通过 R_2 的耦合使三极管BG导通，继电器J吸合，从而接通所连接的电灯；当Q为“0”时，因三极管BG截止无电流使继电器J释放，从而可关断所连接的电灯。从道理上讲，此电路可以实现打开或关掉电灯的多地控制的功能。

但是这里忽略了这样一个实际的问题，就是我们在按动开关AN时将会产生的触点抖动现象，即当按

准确的N倍频，见图13。应当说明，因为计数器是接在锁相环的负反馈电路上，所以要想对输入信号倍频（作乘法运算），必须使用除法器（分频器 $\div N$ ）才行。

图14是100倍频的实用电路。电路采用了CC4518型二——十进制计数器，故可完成100分频。图中标出了 $U_i(f_1)$ 、 $U_{O'}(f_2')$ 、 U_ϕ 、 U_d 、 $U_O(f_2)$ 的去向，尽管 $U_{O'}$ 与 U_O 、 f_2' 与 f_2 通过计数器有联系，但它们不是一回事。

刚开机时 f_2' 可能不等于 f_1 ，假定 $f_2' < f_1$ ，此时相位比较器II的输出级P沟道管导通， U_ϕ 为高电平，滤波后 U_d 逐渐升高，使VCO输出频率 f_2 迅速上升， f_2' 也

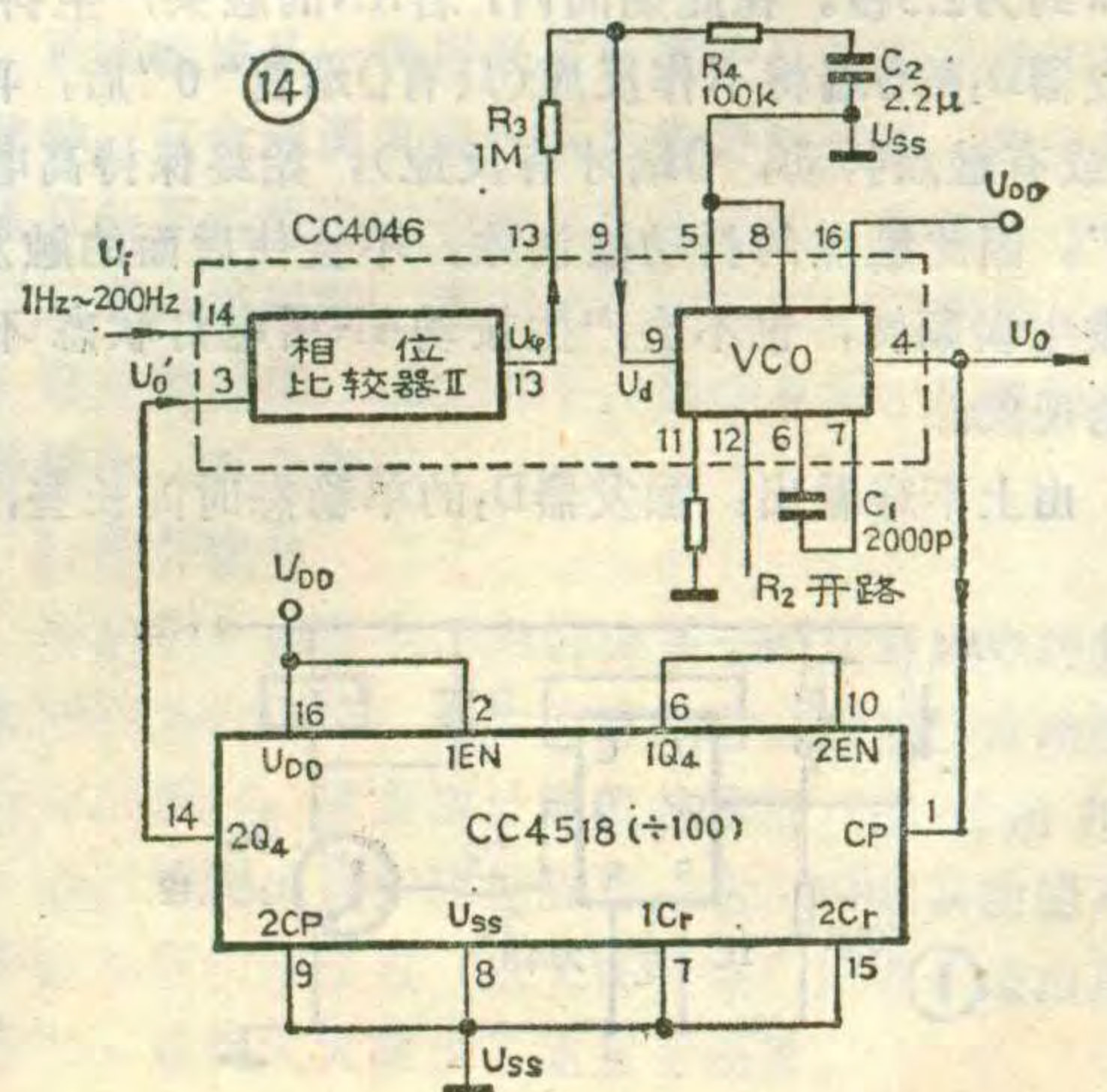


钮AN的触点刚刚开始闭合或将要断开的瞬间，产生的时接时不接或时开时不开的现象。这就使得每按动一次AN，不是仅有一个脉冲，而是有多个由触点抖动产生的不应有的脉冲进入触发器的CP端，从而使得按动AN后，触发器的状态不能确定。若因触点抖动有偶数个脉冲进入触发器的输入端，则在按动AN后使触发器又翻回到原状态，这样电灯的状态就不会改变，原来关闭的仍然关闭，原来打开的仍然打开。

此时，可在按钮开关AN与触发器的CP端之间加设消抖动电路，见图2。该电路用了两只D触发器 D_1 和 D_2 。其中， D_1 的Q端输出通过 R_2 、C构成的积分电路反馈到触发器的复位端R，构成单稳电路。 D_2 的D端、 \bar{Q} 端仍然接成原来的样子。这样，恰好将双D触发器集成块中的两只D触发器充分利用起来。下面我们分析一下这个电路是如何消除抖动的。

由图2可见，当按动AN后，因D触发器Q端状态与D端的状态相同，而这里的D端又是接在电源高电平上的，故触发器 D_1 的Q端由“0”翻为“1”。Q端的高电平通过 R_2 向电容C充电，经过一段时间后，C上的电压达到复位端R的转换电平时，触发器 D_1 被复位（置零），即Q由“1”又翻回“0”。Q从“1”翻回“0”所用的时间 t_w 称为单稳时间， $t_w \approx 0.69R_2C$ （计算从略）。这样，通过触发器 D_1 构成的单稳电路，就能将AN产生的具有抖动现象的脉冲宽度展宽为具有某一宽度的单个脉冲。按图中所标参数计算，单稳脉冲宽

增大，直至 $f_2' = f_2$ 。如果此时 U_i 滞后于 $U_{O'}$ ，则相位比较器II的输出级N沟道管导通，P沟道管截止， U_ϕ 为低电平。 U_ϕ 经滤波后得到的 U_d 信号开始下降，这就迫使VCO对 f_2 进行微调，最后达到 $f_2' = f_2/N = f_1$ ，并且 f_2' 与 f_1 的相位差 $\Delta\phi = 0^\circ$ ，进入锁定状态。如果此后 f_1 又发生变化，锁相环能再次捕获 f_1 ，使 f_2' 与 f_1 相位锁定。这就是锁相环所具有的特殊功能。

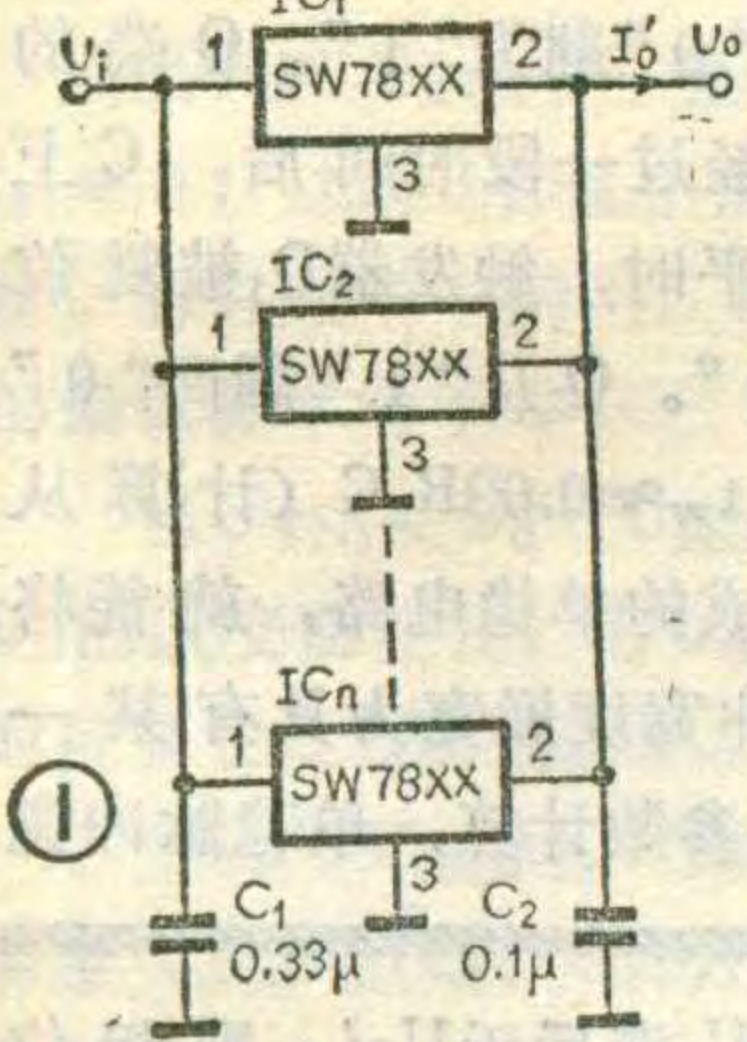


三端集成稳压器的并联应用

陈娇星

SW78系列三端集成稳压器，因内部有过热、过流保护电路，故它的性能优良，可靠性高。再加上具有体积小、使用方便、价格低廉等优点，故得到广泛的应用。

但因目前功率集成技术水平的限制，使得SW78系列集成稳压器的最大输出电流只能达到1.5A。然而在实际应用中常常希望稳压器能给出1.5A以上的电流。在一些有关的资料中，对采用大功率管实现扩流介绍的比较多，由于外接元件多，调整困难，故效果并不理想。



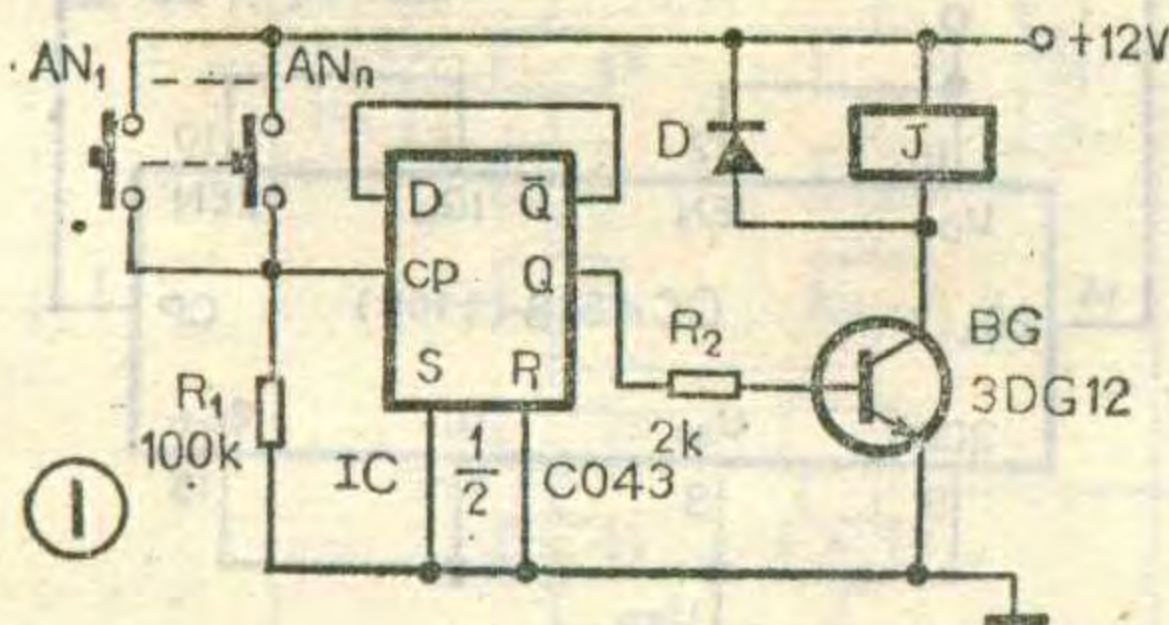
这里向大家介绍一种由两个或两个以上相同的SW78系列稳压器组成的扩流电路，见图1。它保持了原SW78系列的过热过流保护功能，它能输出的电流为组成扩流电路的集成稳压器的个数乘以1.5A，即 $I_o' = nI_o$ (I_o' 为电路能输出的最大电流， n 为电路所使用的

SW78系列集成块的个数， I_o 为一个集成块能输出的电流)。该电路除了使用 C_1 、 C_2 两只电容外，其余的均为同一型号的SW78系列三端稳压器，电路很简单也不需要调整，有较好的实用性。

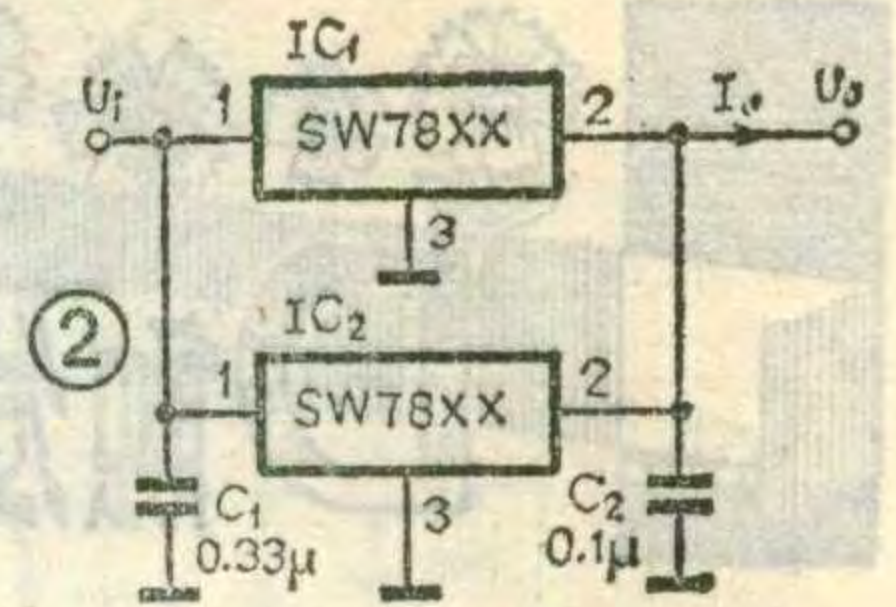
图2给出的是采用两块SW78系列三端稳压器组

度 t_w 约为1.5秒。在此期间内，若AN的触头产生抖动，触发器 D_1 的Q端将不作反应(只有Q端复“0”后，再按AN或有触点抖动，Q端才有反应)，始终保持高电平“1”。因此触点的抖动被消除，不会使后面的触发器 D_2 发生误翻转，也不会产生按动AN后电灯状态不变化的现象。

由上不难看出：触发器 D_1 的单稳态时间长些，对

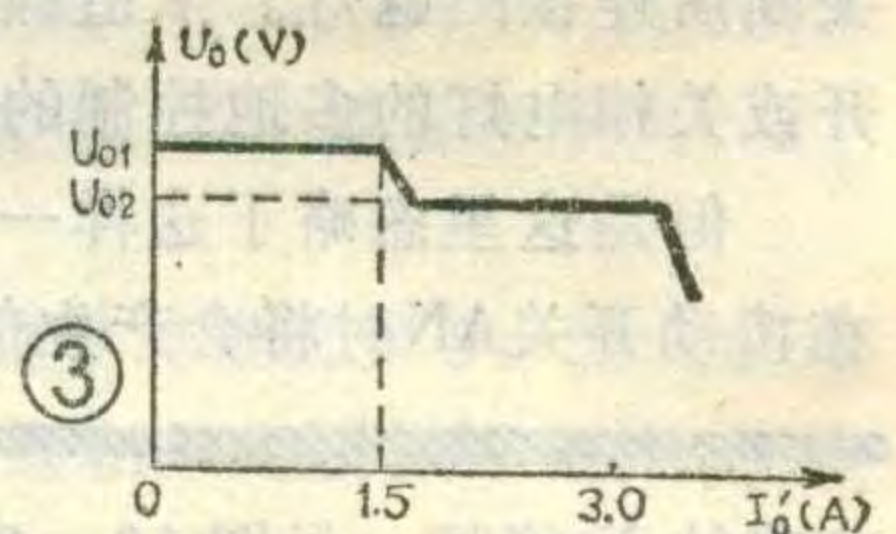


成输出电流为3A的稳压电路。若假设 IC_1 单独运用时的输出稳压值为 U_{o1} ， IC_2 单独运用时的输出稳压值为 U_{o2} ，且 $U_{o1} > U_{o2}$ ，则该电路的输出电压 U_o 与输出电流 I_o 的关系曲线如图3所示。



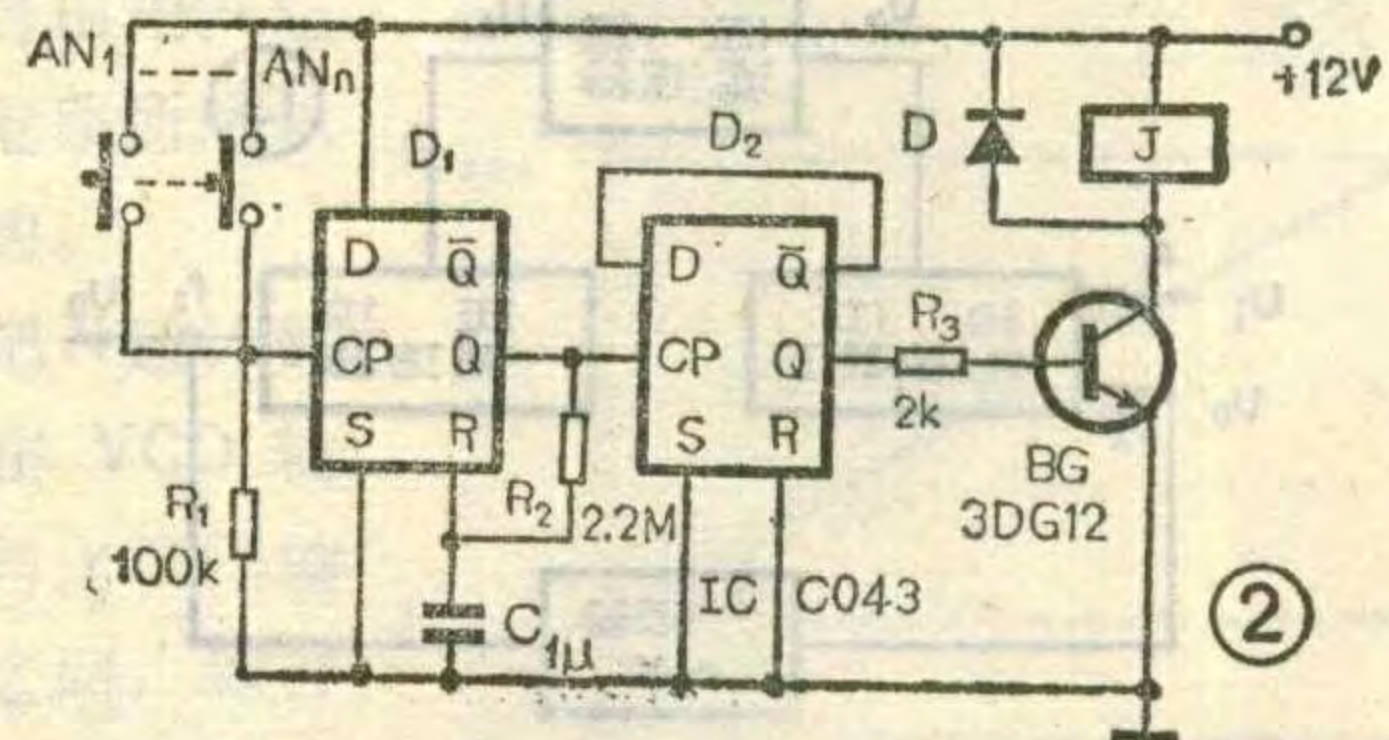
由图3可见，在 $I_o' \leq 1.5A$ 的区域内，图2电路的输出电压 U_o 为 U_{o1} 。这是因为在 IC_1 、 IC_2 并联的情况下，由于 $U_{o1} > U_{o2}$ ，导致 IC_2 内部的取样放大电路促使 IC_2 内部的调整管处于截止状态，所以在 $I_o' \leq 1.5A$ 时， $U_o = U_{o1}$ 。当加大负载到 $I_o' > 1.5A$ 时，由于 IC_1 内部限流电路的作用使 U_{o1} 下降，当 U_{o1} 下降到与 U_{o2} 相等时， IC_2 开始向负载提供电流，此时输出电压 $U_o = U_{o2}$ 。当 $I_o' > 3A$ 以后， IC_2 内部限流电路起作用，所以当 $I_o' > 3A$ 时，电路起过流保护。在 $0 \leq I_o' \leq 3A$ 的区域内，输出电压的波动 $\Delta U_o = U_{o1} - U_{o2}$ ，并不影响实际使用。

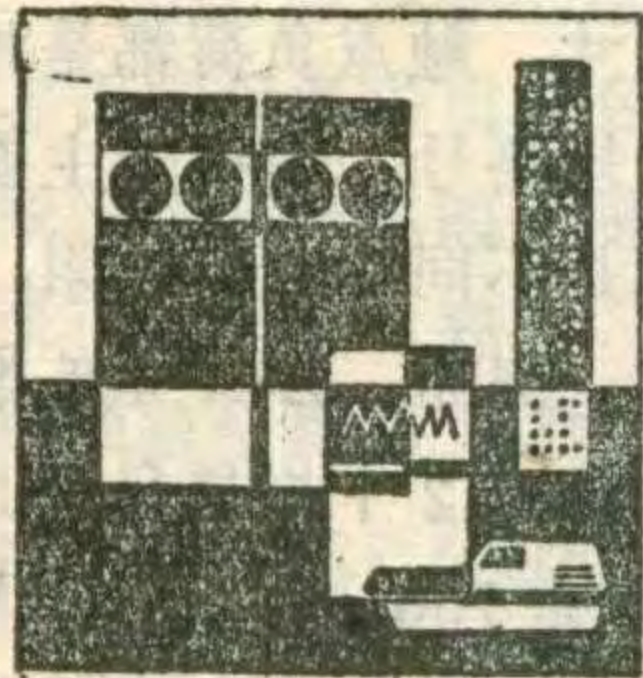
如果所选用 IC_1 、 IC_2 的 $U_{o1} = U_{o2}$ ，则在 $0 \sim 3A$ 的范围内， $U_o = U_{o1} = U_{o2}$ ，这是最理想的。对于3个或 n 个SW78系列块组成的扩流电路，其输出电压随负载的波动主要取决于所选用集成块固定 U_o 的一致性。为满足精度要求较高场合，通过适当的选配三端稳压器是可以实现的。



以上是以上无七厂的产品为例来说明稳压块的并联运用，对于其他厂家生产的CW78系列和进口美国的MC78系列、日本的 $\mu P78$ 系列三端稳压块均可适用，并可互相代用。

消除抖动有利。但也不宜过长，否则当你走下(或上)楼梯需要关掉电灯而按动AN时， D_1 可能仍处在单稳态时间内，而不能作出反应使 D_2 翻转。一般情况下，人们按动AN的时间最多不过零点几秒至一秒，所以单稳态时间有1.5秒已能满足要求。





沙建军

一、微型计算机的硬件

图1为微型计算机硬件的基本结构框图，下面作些简单介绍。

1. 中央处理机(亦称中央处理器或CPU)

CPU是微型计算机的心脏或大脑，所有的运算都在这儿进行。CPU由两个功能部件——控制器和运算器组成。控制器用来统一指挥整个微型计算机自动地和有节奏地操作，为此，它负责按一定顺序向机中的所有功能部件发控制信号。运算器用来根据控制器发出的命令对送入的数据进行算术或逻辑运算。

2. 存储器

存储器是存放程序和数据的地方。它好比一个仓库，可以存放一次或多次运算时所要用到的所有程序和数据。运算器在运算之前，首先要在控制器的控制下从存储器取出规定运算方式的指令和参加运算的数据。运算器运算结束后，也可在控制器的控制下将运算结果送回到存储器中，以供以后使用。

3. 输入输出设备(I/O设备)

输入设备可用来输入程序和参加运算的数据；输出设备可用来输出运算结果。这些设备的操作大都是在控制器的控制下进行的。

常见的输入设备有键盘、磁盘驱动器、磁带机、绘图仪等。



微计算机无外乎由两部分组成，即硬件和软件。硬件指的是是一些具有体积、重量，并看得见、摸得着的计算机中的硬设备，包括主机的各种电路和部件，而软件指的是是一些控制计算机操作的指令(语句)和各种程序。

计算机的硬件与软件之间的关系与我们人的躯体和人的思维之间的关系是相似的。思维能力强的人，通过支配躯体而获得的效益要比思维能力差的人高得多，一个没有思维能力的人是不能正确地支配其躯体的。这儿所指的思维就相当于微计算机中的软件。由此可见，硬件与软件对微计算机来讲是缺一不可的。

常见的输出设备有显示器、打印机、磁盘驱动器、磁带机等。

二、微型计算机的软件

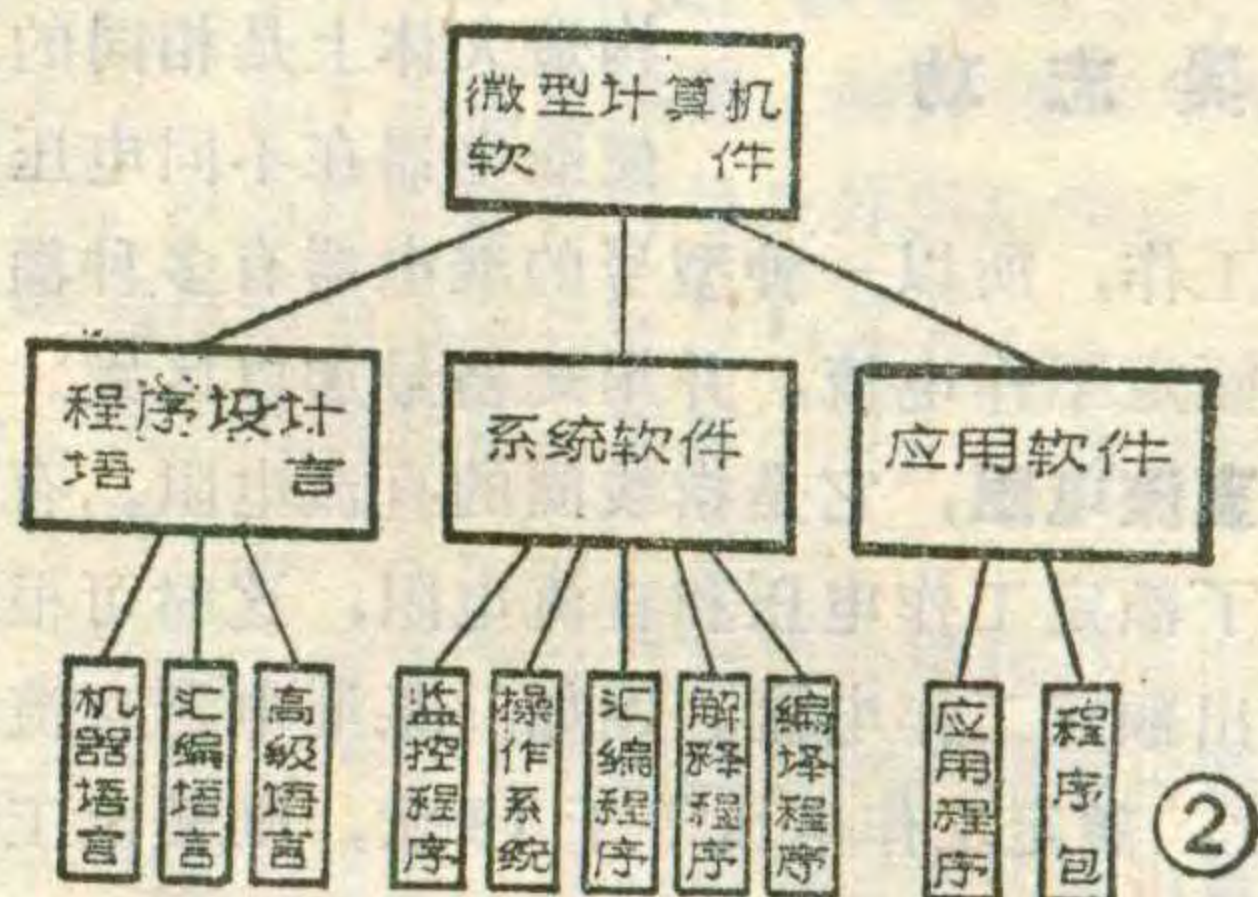
软件的功能是支持计算机完成各种操作。这

就象人的思维将决定人的具体行动一样。微计算机的软件由三部分组成：系统软件、应用软件和构成这些软件的计算机程序设计语言，详见图2所示。

1. 程序设计语言

程序设计语言是用来编写程序的。在这儿，它就象我们所用的语言一样，由文字和相应的语法规则组成。程序好比一篇文章，它是由许多文字按语法规则构成的。不同的程序设计语言都有不同的文字和语法规则，但它们都可表达同样的意思，这与我们人类所用的各种语言是一样的。到目前为止，已公布的正规程序语言已达一百多种。

程序设计语言通常可分为三类，机器语言、汇编语言和高级语言。

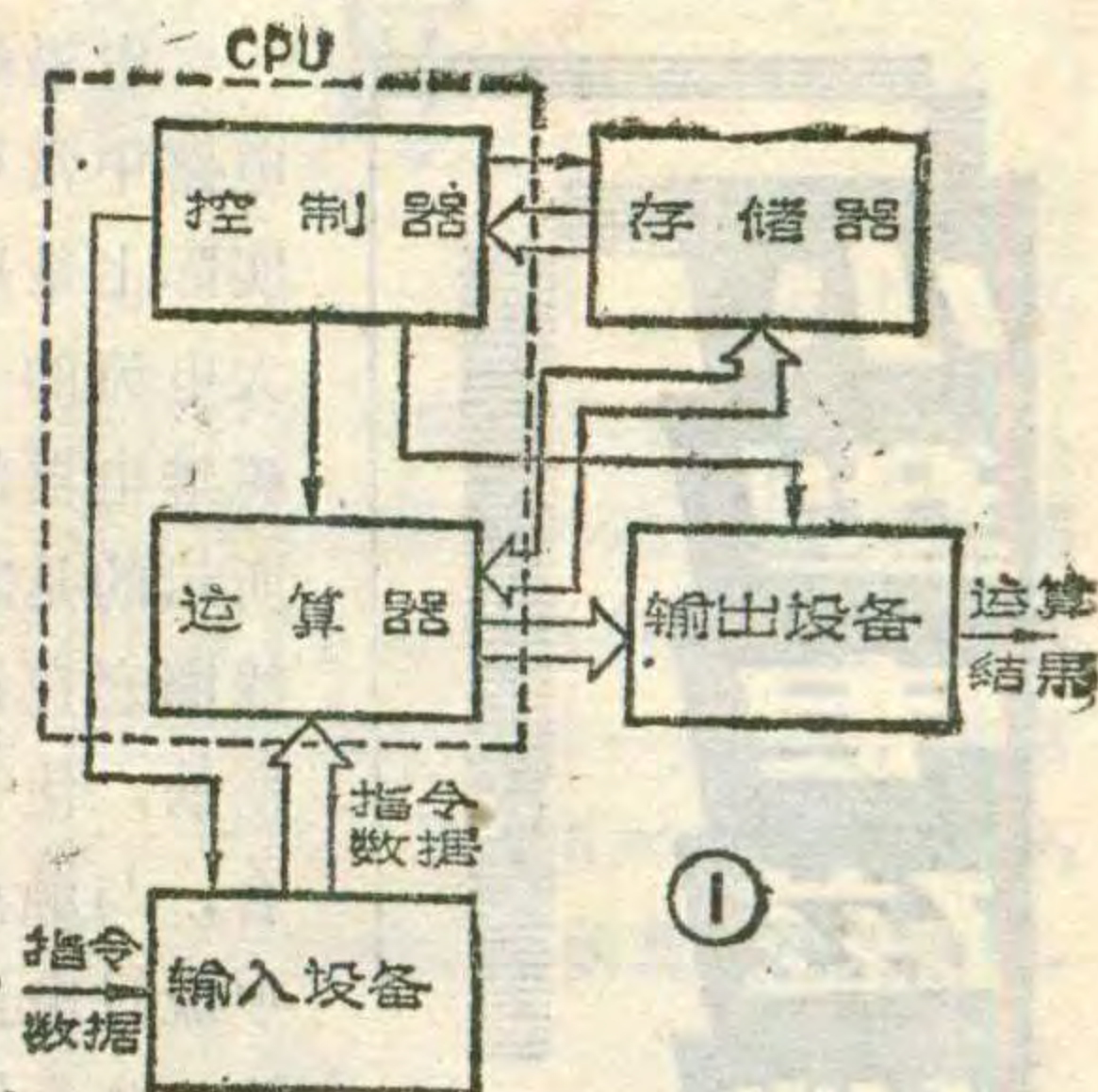


2. 系统软件

系统软件是一种用来支持微计算机充分发挥效能的软件，它合理调度微计算机的各种资源，指挥微计算机有条不紊地应付千变万化的局面。系统软件通常由厂方事先编制好，并放在存储器中，以供使用时选取。它主要包括：监控程序、操作系统、汇编程序、解释程序、编译程序。

3. 应用软件

应用软件是指专门为解决某一应用领域中的具体任务而编制的程序，例如就有生产过程进行自动控制而编制的程序。随着微计算机技术的广泛应用和普及，现已编制出许多应用程序，它们可依其功能不同而组成不同的程序包(这大多是由厂家而不是由用户编制的)，这便大大减少了重复劳动量。



小型电磁继电器的参数与选用

吴志功

电磁继电器是自动控制电路中常用的一种元件。它实际上是用较小电流控制较大电流的一种自动开关。电磁继电器的种类很多，图1所示的是其中的一种。图中线圈套在铁芯上，弹簧拉着衔铁，使簧片和触点1闭合，与触点2断开；当线圈中流过电流时，铁芯产生磁性，将衔铁吸合，簧片与触点1断开，与触点2接通。这种触点型式称为转换型。电磁继电器的符号如图2所示，右边方块代表线圈，左边代表触点。

特性参数

电磁继电器的主要特性参数有以下几个：

1. 额定工作电压或额定工作电流，这是指继电器正常工作时线圈需要的电压或电流。一种型号的继电器的构造大体上是相同的。为了使继电器在不同电压的电路

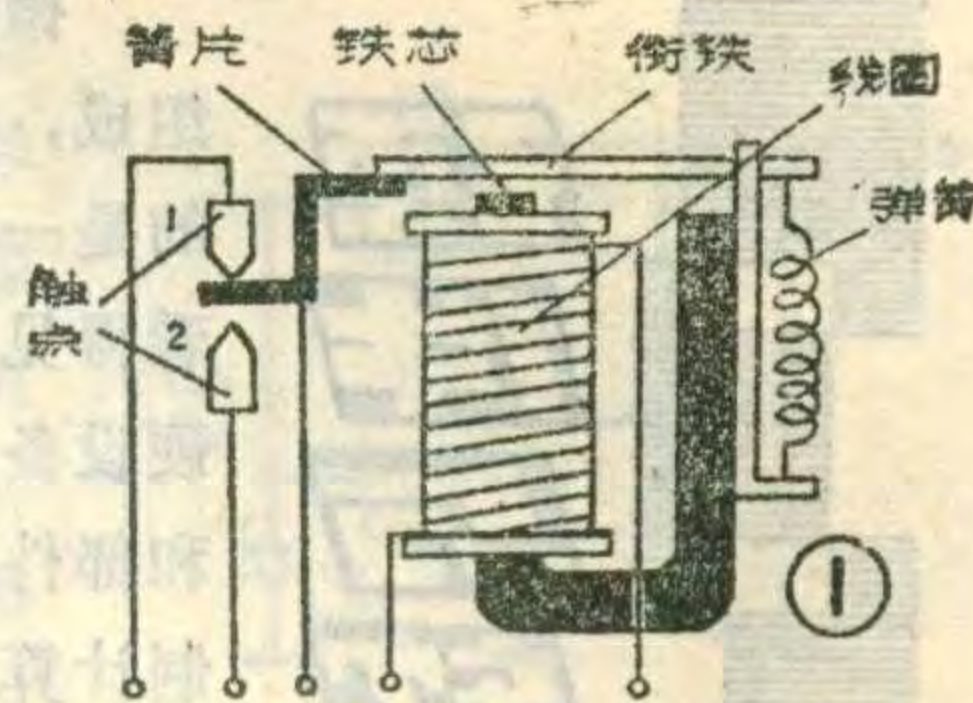
中都能工作，所以一种型号的继电器有多种额定工作电压或额定工作电流，并用规格号加以区别。

2. 直流电阻，它是指线圈的直流电阻。有时手册中给出了额定工作电压和直流电阻，这时可根据欧姆定律求出额定工作电流。例如：某继电器直流电阻等于700欧，额定工作电压等于18伏，则额定工作电流 $I = \frac{18}{700} \approx 26$ 毫安。同样根据直流电阻和额定工作电流也可以求出额定工作电压。

3. 吸合电流，它是指继电器能够产生吸合动作的最小电流。如果只给继电器线圈通入吸合电流，吸合动作是很不可靠的，因为电流略有波动继电器就可能恢复到原来的状态。只有使线圈通过额定的工作电流，或给线圈加上额定的工作电压，继电器的吸合动作才是可靠的。在实际使用时，要使继电器可靠地吸合，给定电压可以等于或略高于额定工作电压。一般不要大于额定工作电压的1.5倍，否则容易烧毁线圈。

4. 释放电流，它是指继电器产生释放动作的最大电流。如果减小处于吸合状态的继电器的工作电流，当电流减小到一定程度时，继电器恢复到未通电时的状态，称之为产生释放动作。释放电流比吸合电流小得多。

5. 触点负荷，它是指继电器触点允许的电压和电流。它决定了继电器能控制的电压和电流的大小。使用时不能用触点负荷小的继电器去控制大电流或高电压。例如：JRXB-1型电磁继电器的触点负荷是25V×0.3A，就不能用它去控制220伏的电路通断。



同一种型号继电器的外形尺寸、触点负荷都是相同的。一种型号继电器又有多个规格号，规格号主要区分不同的额定工作电压，也就是不同的直流电阻，有时也区分不同的触点组合形式。例如：JR X-4型继电器的触点负荷都是28V×1A，它有12个规格号。其中SRM4.523.001的直流电阻是750欧，而SRM4.523.008直流电阻是140欧，而它们的触点形式都是两组常开触点。其中SRM4.523.010与SRM4.523.020的直流电阻都是750欧，而前者的触点形式是一组常开、一组常闭；后者是两组常闭触点。

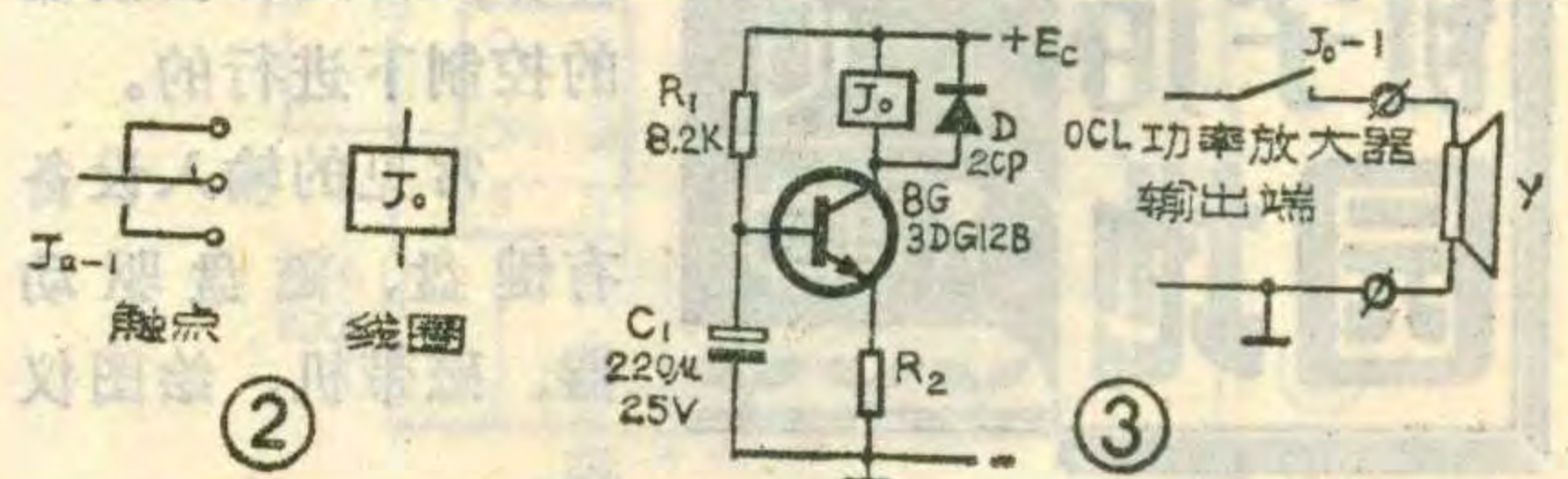
继电器的选用

1. 首先搞清楚已知条件。已知条件指①控制电路的电源电压，能提供的最大电流；②被控电路中的电压和电流；③被控电路需要几组、什么形式的触点。一般控制电路的电源电压可以作为选用继电器额定工作电压的依据，继电器的额定工作电压应等于或略低于控制电路的电源电压。控制电路应能给继电器提供足够的工作电流，否则继电器的吸合是不稳定的。例如：控制电路只能提供50毫安电流，而继电器的额定工作电流是100毫安，这时继电器就不能可靠地工作。被控电路的电压和电流是选用触点负荷的依据。

2. 查阅有关手册，找出需要的继电器的型号和规格号。如果手头已有继电器，可以查手册核对一下是否可以利用。最后考虑尺寸是否合适。

3. 装入玩具中的继电器应首先按照玩具的容积，提出对继电器外形尺寸的要求，再考虑其它性能。在玩具中常用超小型继电器，如JRC-4M、JRC-SM型等。

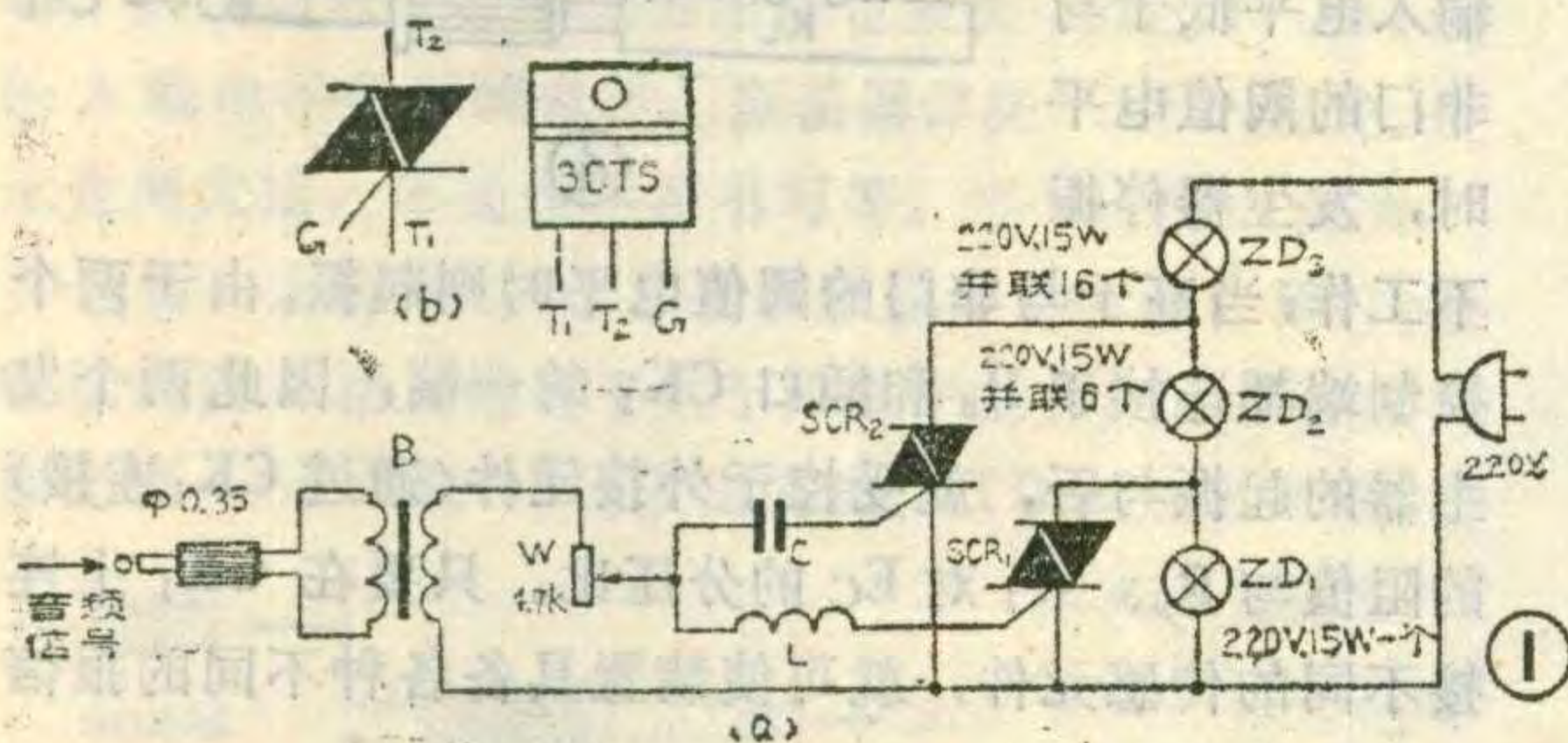
下面以实例说明如何选用继电器。图3是OCL或OTL功率放大器延迟接入扬声器的典型控制电路。



“孔雀开屏”音乐彩灯

笔者采用音箱分频器试制成“孔雀开屏”式音乐彩灯。随着音乐音调的高低，彩灯由中间向四周交替明灭地扩展、收缩，流光溢彩，交相辉映，耀人眼目，与旋律优美的音乐相得益彰，给人们带来艺术美的享受。这种音乐彩灯特别适合于舞厅等较大的娱乐场合中使用。

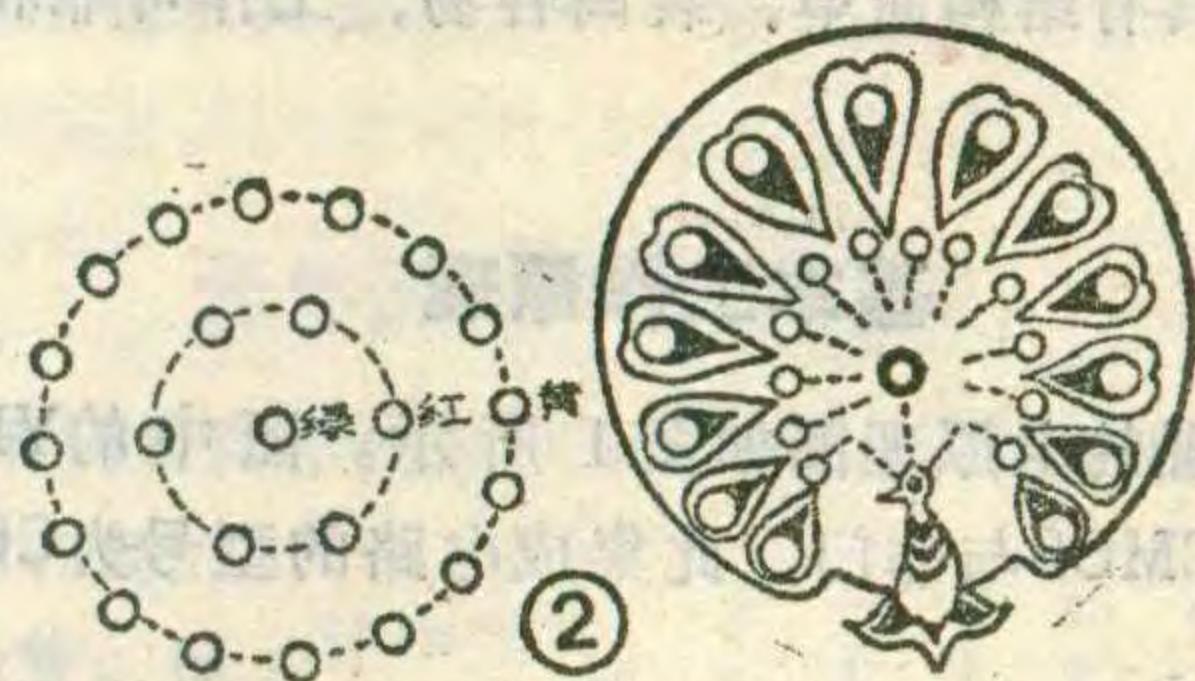
彩灯控制器的电路图1a所示，由收录机、扩音机等音响设备输出的音频信号，通过插头加到变压器B经变压器升压的音频信号通过电位器W到达二分频器进行分频。分频后，低频信号就加到SCR₁的控制极，高频信号加到SCR₂的控制极，分别控制着两个可控硅的导通角。ZD₁用一个220V、15W的灯泡，ZD₂用6个220V、15W的灯泡并联，ZD₃用16个220V、15W的灯泡并联，然后将ZD₁、ZD₂和ZD₃灯组串接在一起。由于ZD₂灯组、ZD₃灯组都是多灯并联，它们总阻值之和仍远小于ZD₁灯的阻值，因此在音乐间断或微弱时，SCR₁、SCR₂都不导通，220V交流电压大部



分落在ZD₁的两端，使其发出接近正常的亮光，而其它两个灯组却不亮。ZD₁在无音乐声时起着室内照明的作用。当有音乐低频信号输入时，SCR₁被触发导通，ZD₁被短路不亮，ZD₂灯组阻值比ZD₃灯组阻值小，故这时220V交流电压大部分落在ZD₂上，使之发光，ZD₃仍不亮；当音乐中有高频信号时，SCR₂被

OCL功率放大器开机瞬间由于中点电压没有稳定下来，对扬声器会产生一个很大的冲击电压，同时产生响声，甚至能损坏扬声器。图3的延迟电路能够解决这一问题。开机后晶体管BG暂时截止，继电器J₀释放，常开触点断开，扬声器不接入电路。电源通过R₁对电容C₁充电，当C₁上电压达到BG的导通电压时，BG导通，继电器J吸合，常开触点接通，并将扬声器接入电路。R₁和C₁的数值越大，延迟时间也越长。二极管D是为防止继电器释放时线圈两端产生反峰电压击穿晶体管而设置的。

触发导通，ZD₁、ZD₂被短路不亮，ZD₃发出正常亮光。笔者将彩灯ZD₁、ZD₂、ZD₃由里到外地排成两个圆周，装挂在墙上或天花板上，如图2所示。随着音乐节奏的起伏，彩灯就象孔雀开屏式的一张一拢，非常动人。图1中ZD₁用一个绿灯，ZD₂用六个红灯，ZD₃用十六个黄灯。当然，彩灯排列的形状及颜色的选配，可根据各人的爱好进行改动。



制作时，变压器B可选用晶体管收音机的输出变压器，将它的输出端作初级端，输入端作次级端，以起到升压作用。除此以外，变压器B还起着隔离220V交流电的作用。电位器W可用4.7K的小型电位器，用来调节控制器灵敏度。SCR可选用3A/400V的双向可控硅。特别是对SCR₂来说，额定电流选大一些的才比较安全，且不用加散热器。两只可控硅最好是用同型号的。双向可控硅的符号及外形如图1b所示，注意要将触发信号电压加在G与T₁之间。

由于整个电路简单，元件不多，可直接在胶布板或纸板上布线安装。

当你想用二芯插头从收录机外接扬声器或耳机插孔拾取信号时，为了不影响机内扬声器的正常放音，可将插头稍为插进些，使其刚好与插孔输出道接通为止。

(赵须之)

由于OCL功率放大器的输出电压不很高，电流一般在1安以下，所以选用触点负荷为28V×1A的JRX-4型继电器或JRC-4M、JRC-5M型超小型继电器都可以。继电器的额定工作电压只要小于电源电压E_C都可以使用。例如E_C等于24伏时，假若选用额定电压为12伏的继电器，考虑到晶体管的饱和压降为1伏，则R₂上还需降掉11伏电压。如果继电器的额定工作电流等于100毫安，则 $R_2 = \frac{11V}{0.1A} = 110\Omega$ 。耗散在R₂上的功率 $P = \frac{11^2}{110} = 1.1W$ ，可选用2W100Ω的金属膜电阻。



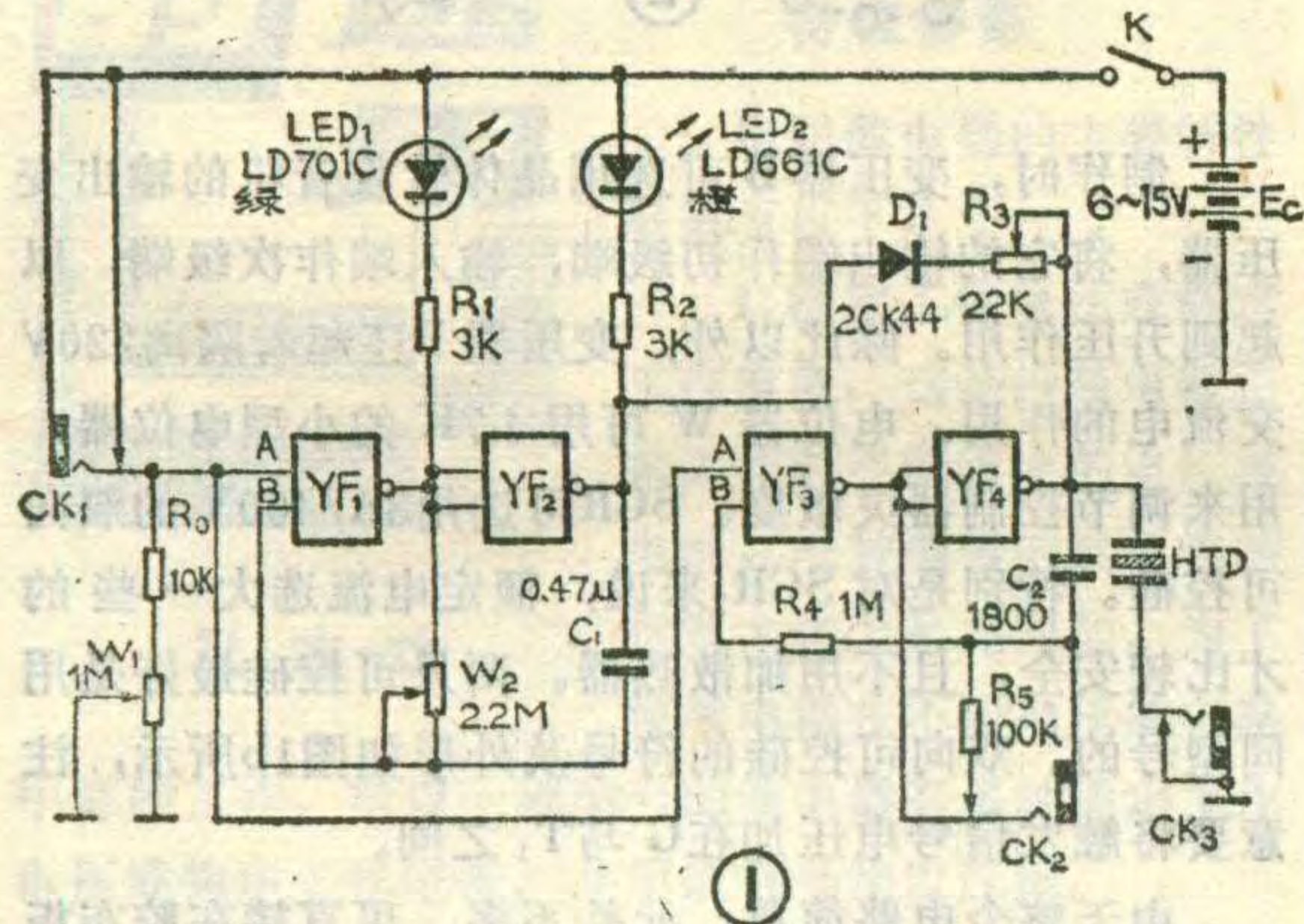
用一块CMOS 电路的多功能装置

王德沅

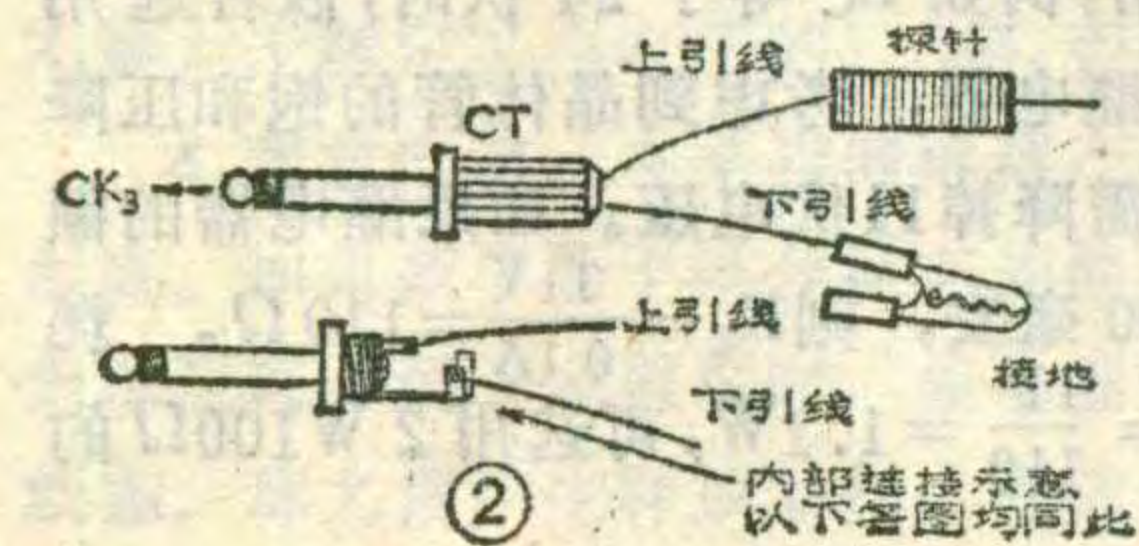
本文介绍一个实用多功能装置，它由一块CMOS集成电路和数十个元件组成，电原理图如图1所示。此装置具有结构简单、装调容易、工作可靠和耗电省等特点。

基本工作原理

装置的电原理图如图1所示。图中的 $YF_1 \sim YF_4$ 是四个CMOS与非门，此集成电路的型号为CO36（或

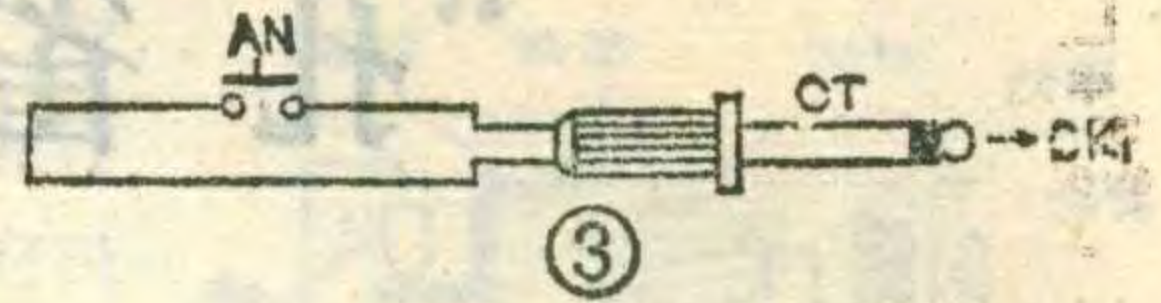


C006、C066），其中 YF_1 、 YF_2 和电位器 W_1 、 W_2 、电容 C_1 等元件组成带控制端的节拍脉冲发生器； YF_3 、 YF_4 与 R_4 、 R_5 、 C_2 、压电陶瓷发声片HTD等组成带控制端的音频脉冲发生（振荡）器。合上开关K后，节拍脉冲发生器和音频脉冲发生器同时工作，产生振荡。电路振荡后，在节拍脉冲发生器部分， YF_1 与 YF_2 输出的脉冲极性相反。 YF_1 输出高电平时， YF_2 输出低电平。这时发光管LED₁熄、LED₂亮；而当 YF_1 输出低电平时， YF_2 输出高电平，此时LED₁亮、LED₂熄。这样随着振荡脉冲，LED₁和LED₂交替发出闪光。闪光的周期主要取决于 W_2 和 C_1 的值。在图1中，调 W_2 可使闪光周期在20毫秒到2秒的范围内改变。在音频脉



冲发生器部分，振荡电压从 YF_4 输出端取出，加到HTD上，使HTD发出音频叫声。音频脉冲

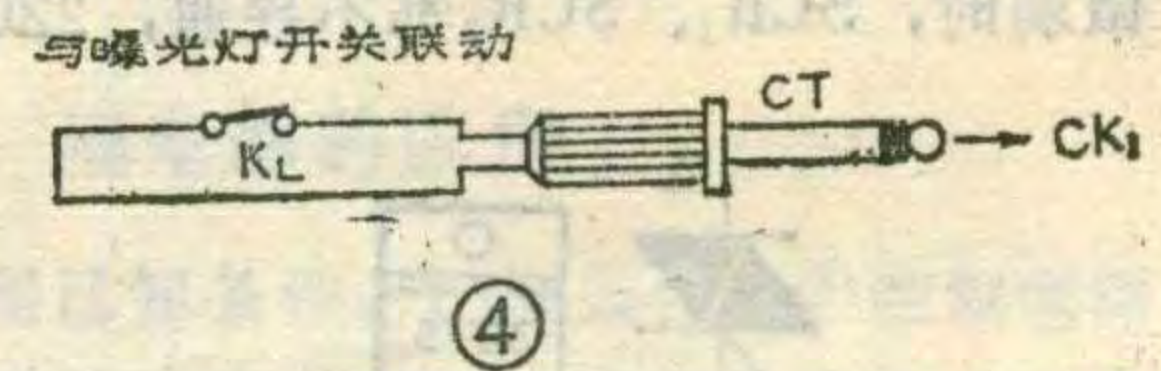
的频率主要由 R_5 和 C_2 的大小决定。电路中设置的插口 CK_2 ，就是供



外接调频率的电位器等用的。当外部插头插入 CK_2 时，电路中的 R_5 被断开，此时音频脉冲发生器的振荡与否及振荡频率的高低就由外接元件来控制了。若外接元件是一段导线，则振荡停振；若外接元件的阻值大，则振荡频率低；反之则振荡频率高。在HTD与地之间还串接了插口 CK_3 。当装置用作信号发生器时，信号就从此处输出。

YF_2 输出的节拍脉冲通过二极管 D_1 和微调电阻 R_3 加到 YF_4 的输出端，使频率较高的音频脉冲受到频率较低的节拍脉冲的调制。这样 YF_4 输出的就是受调制的音频脉冲波。因而HTD会发出变调、间歇等种种特征的声响。调整电路中 R_3 的阻值可以改变音频振荡信号的音型。 R_3 阻值大、调制作用弱；反之则作用强。当 R_3 过小时，就有可能引起间歇振荡，HTD发出“嘀、嘀”的声响。

YF_1 和 YF_3 各有两个输入端，其中A端被用作控制端，当控制端的输入电平低于与非门的阈值电平时，发生器停振



不工作；当高于与非门的阈值电平时则起振。由于两个控制端都连接于 R_0 和插口 CK_1 的一端，因此两个发生器的起振与否，就受控于外接元件（通过 CK_1 连接）的阻值与 R_0 、 W_1 对 E_C 的分压比。只要在 CK_1 上连接不同的传感元件，就可使装置具备各种不同的报信或报警等功能。

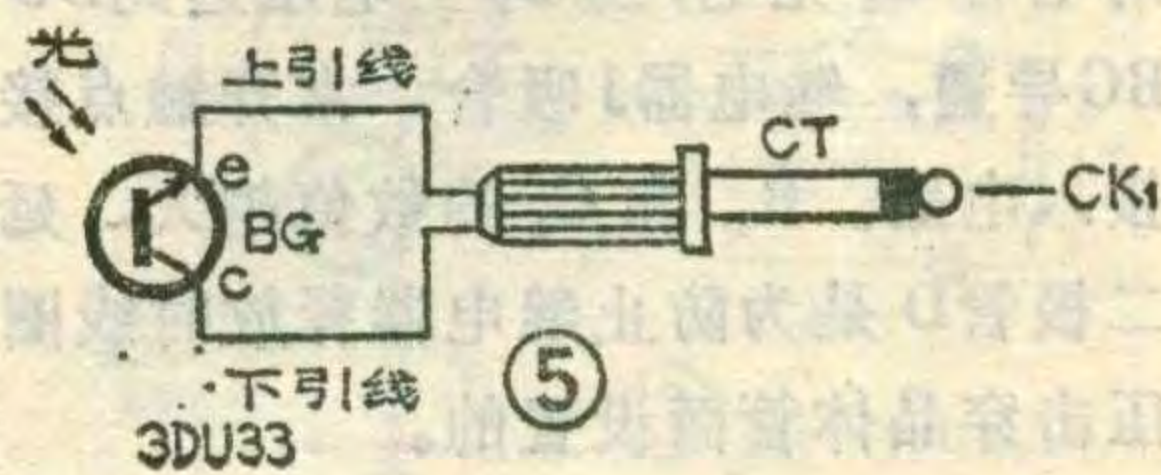
主要功能介绍

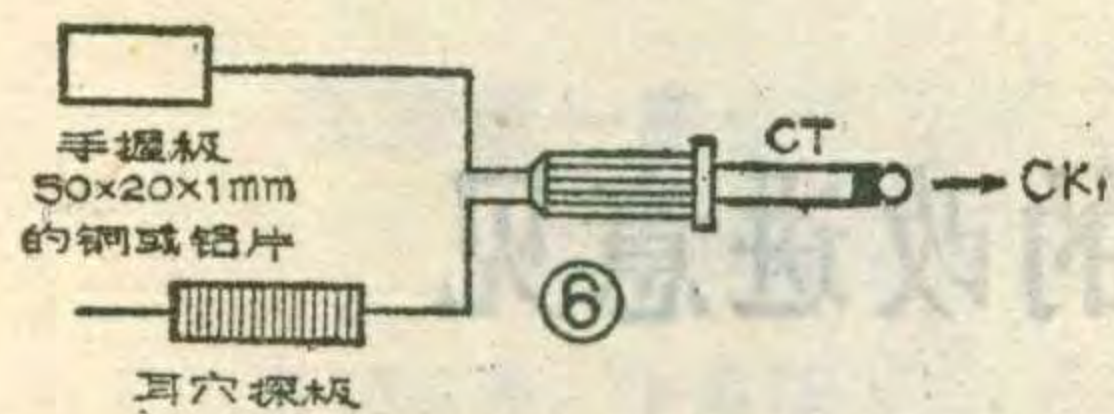
1. 信号发生器

当把图2所示插头CT插入 CK_3 后，调制音频振荡脉冲即通过压电陶瓷片HTD（此时它相当于一个数千皮法的电容）输出。由于是矩形脉冲，其频谱范围可从几千赫到几十兆赫，因此能注入到收音机等的各级，以检查电路工作是否正常。有趣的是，当探针碰触到收音机的“地”时，收音机将不会发出音频脉冲叫声，而HTD却会发出振荡声响。据此可以迅速判断出收音机电路中某一端对地存在的交流短路故障等。

2. 节拍发生器

当装置作节拍发生器用时，不需任何外附件。只要合上K，LED₁和LED₂





就会交替发出色光，指示节拍。节拍快慢由 W_2 调整。节拍发生器

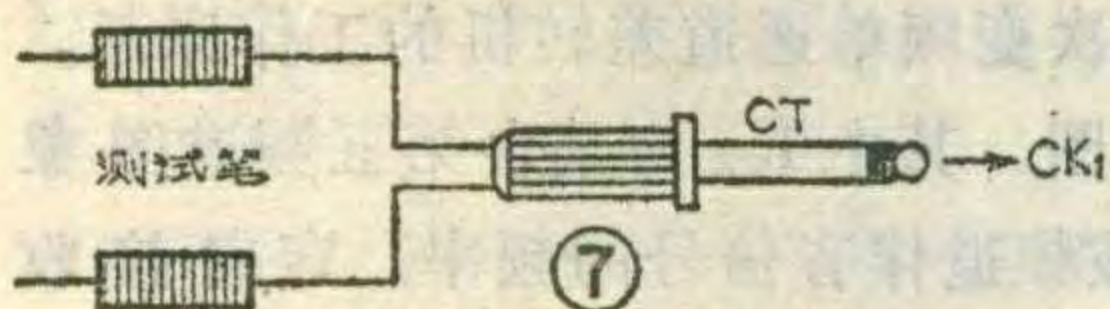
也可受外部开关等的控制，只要将图3附件插入 CK_1 即可。当按下 AN 时节拍产生，松开 AN 则节拍停止。节拍停止时， LED_1 熄、 LED_2 亮。在节拍发生器工作时，HTD 也会发出响声，若不需它发声，只要在 CK_2 中插入一个开路插头即可。

3. 曝光同步秒闪计时器

外接附件如图4所示，在使用时，先将 W_2 调到使 LED_1 或 LED_2 的闪光间隔时间为1秒的位置上。这样当开启曝光灯开关时，与之联动的 K_L 也合上，节拍发生器工作， LED_1 或 LED_2 发出每秒一次的闪光。当关闭曝光灯时， K_L 也同时关断， LED_1 或 LED_2 闪光停止。从开启曝光灯到关闭曝光灯为止， LED_1 的闪光次数即曝光的秒数。

4. 防近视测光器和光敏报警器

外接附件如图5所示，图中BG是光敏三极管。CT插入 CK_1 后， YF_1 和 YF_3 的A输入端电平由 R_0 、 W_1 和 BG 的内阻对 E_C 的分压所决定。当 BG 受到的光照较弱时，其内阻较大，两端的压降也较大，因此 YF_1 和 YF_3 的A端电平低于阈电平，振荡器停振， LED_2 发光，表示光照太暗，不适合学习书写等。当 BG 受光较强，并达到一定标准时(通常要求照度为 $100L_x$)，BG 内阻降低到使A输入端电平大于阈电平的程



度。于是振荡器起振， LED_1 和 LED_2 发出闪光，HTD 也发出声响，表示光照度适合书写等。这样就起到了防近视测光的作用。在作这

项用途前，应先把 BG 置于照度为 $100L_x$ 的桌面上。然后把 W_1 的阻值由小渐渐调大，至 HTD 突然发声时停下，在 W_1 上标上记号，这样以后使用起来就方便了。由于光敏管 BG 对日光灯光和白炽灯光的灵敏度有较大不同，因此 W_1 上需有两个标记，以分别适应这两种灯光的测定(自然光线的测定与白炽灯光同)。由上可见，调节 W_1 ，可使电路在不同光照强度下报警，因此本装置还可用作各种光敏或光照报警器。

5. 耳穴探测器

耳穴探测就是利用某穴位电阻变小这种反应来诊断疾病的。图6中的耳穴探极的制作方法如下：找一根 $M3 \times 25$ 或 $M3 \times 35$ (毫米)的铜螺丝，截去头部，将尾部锉成长5毫米的圆锥形，再把端面加工成直径1毫米左右的半圆球状即可。在使用耳穴探测器前，应先把 W_1 调到最小，再在手握极和探极之间接一个100

千欧的电阻做实验，将CT插入 CK_1 ，合上K，此时HTD不发声。然后逐渐调大 W_1 至某一点时，HTD 会突然发声，这时即把 W_1 往回稍调一些，使HTD不发声。在这个 W_1 的位置上做个记号，以后就可随时使用了。

6. 简易测试仪

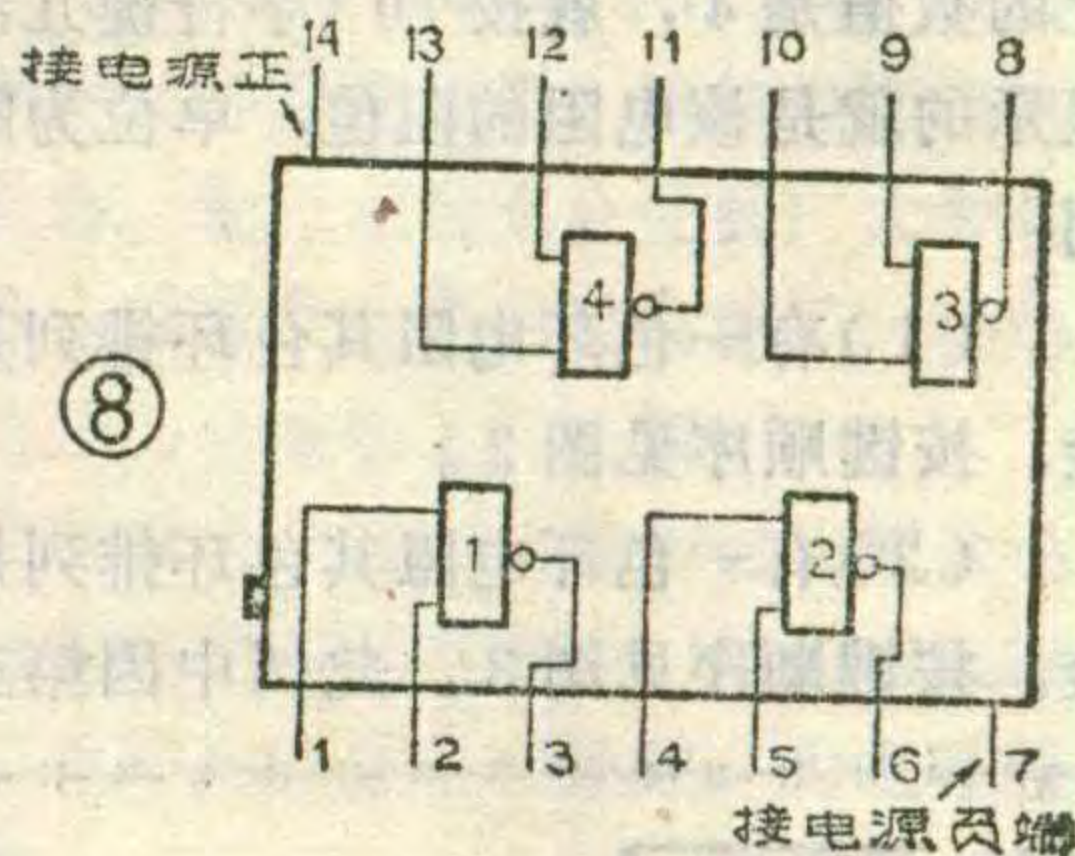
外接附件如图7所示，此测试仪可测电路的通断、电容器的好坏及大致容量值、电阻大小(可在 W_1 上刻度)、二极管及三极管的好坏等。

以上所举的实例，仅是本装置众多用途中的一部分。其它土壤湿度探测、升温、降温报警、防盗报警等都可以用它来实现，读者可根据上述原理和实例自行设计。

元件选用和整机装调

CO36 的管脚排列见图8。 LED_1 和 LED_2 最好选用

发光效率较高的发光二极管。但应该注意，不能用减小 R_1 、 R_2 阻值的方法来提



高亮度，因为 CMOS 门电路的输出电流有限， R_1 、 R_2 用得太小

后会导致 CO36 过热而损坏。HTD 应选直径 20~35

毫米的压电陶瓷片。插口 $CK_1 \sim CK_3$ 用 $\phi 2.5$ 或 $\phi 3.5$ 都可。 E_C 一般用 6~15 伏的叠层电池，用 15 伏时 HTD

发声较响。

多功能装置可装在一个 $70 \times 50 \times 18$ mm 左右的塑壳或有机玻璃盒内。HTD 要有共鸣箱或按本刊 83 年 10

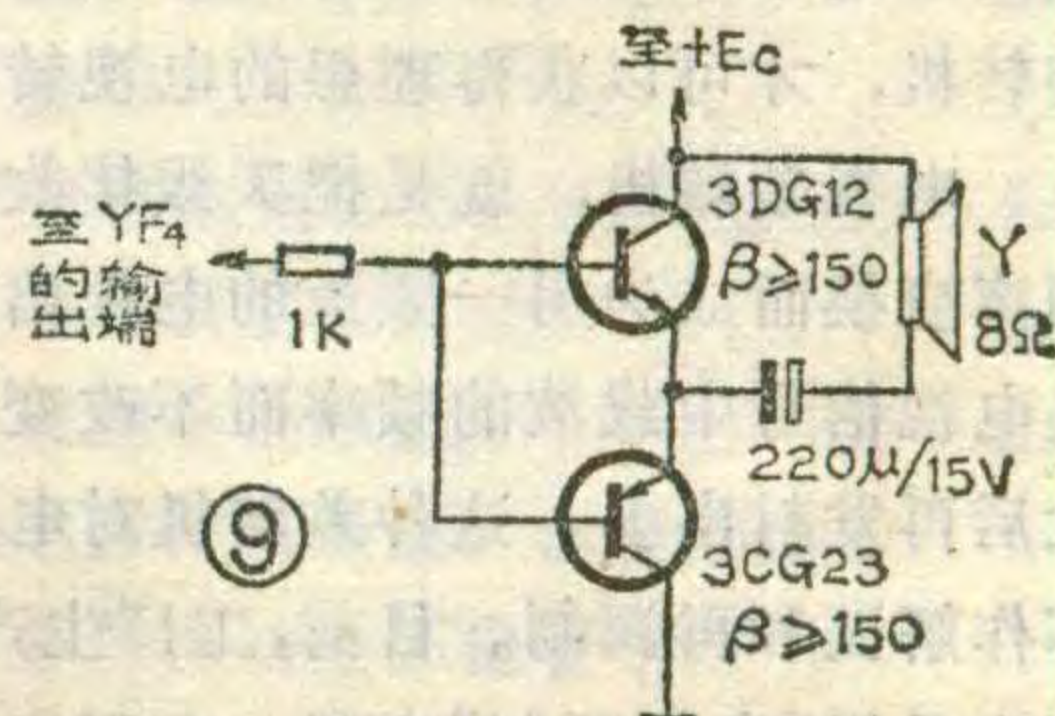
期 32 页上的介绍安装。由于 HTD 的发声响度与振荡电压的频率也有一

定关系，因此调试时可适当改变 R_5 的阻值，以使 HTD 发出较响的声音。按图

1 中 R_5 和 C_2 的数据，音频脉冲的重复频率约为 2500 赫左右。如需更响，可按图 9

装一功放电路。因为整个多功能装置的零件很少，所以焊装时可找一块 35×25 毫米大小的 CMOS 通用印

板，把除了 $CK_1 \sim CK_3$ 、 W_1 、 W_2 、HTD、K 和 E_C 等之外的元件全部焊在印板上。在安装 W_1 和 W_2 时，可在旋钮下面装一刻度盘，或在机壳上刻上分度线，以便按不同用途迅速调好它们的位置。



《利用计算器读色环电阻》一文的改进意见

本刊1987年第一期上介绍了利用计算器读色环电阻的方法，此方法有些缺点，即每次求电阻值所用到的按键较多，而且要使用带函数的计算器。为此，我们再介绍改进方法。



计算器的各按键所涂颜色与原文介绍的差不多，如图1所示。这里把涂颜色的按键叫做“色”键。使用时根据色环电阻上第一、第二环的颜色依次按动计算器上对应的“色”键。

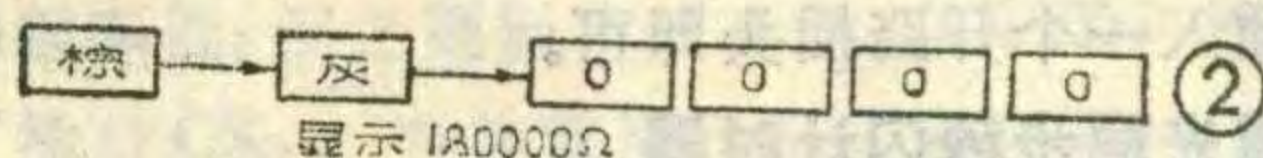
然后看第三环的颜色与计算器上对应的“色”键上的数值是几。例如黄色键上的数值是4，就按“0”字符键几次。最后显示屏上显示的就是该电阻的阻值，单位为欧姆。下面举例说明：

(1) 有一色环电阻其色环排列是：棕、灰、黄、金。按键顺序见图2。

(2) 有一色环电阻其色环排列是：黄、紫、黑、金。按键顺序见图3。此例中因第三环是黑色，它与

计算器上的“0”字符键相对应，这表示在按了黄、紫色键后，该按“0”字符键零次，也就是不用按次键。

从上面两例看出：操作时，一般是按色环电阻上



的色环排列从左至右依次按对应的“色”键，但也有例外，如碰到色环电阻上第三环是金色时，例如：有一色环电阻其色环排列是蓝、灰、金、银，这时应按第一环、第三环、再第二环的顺序进行，按键顺序见图4。



本文介绍的改进方法，每次求电阻值只用三只按键，因此不局限于带函数的计算器。

(刘景荣)



电视差转机

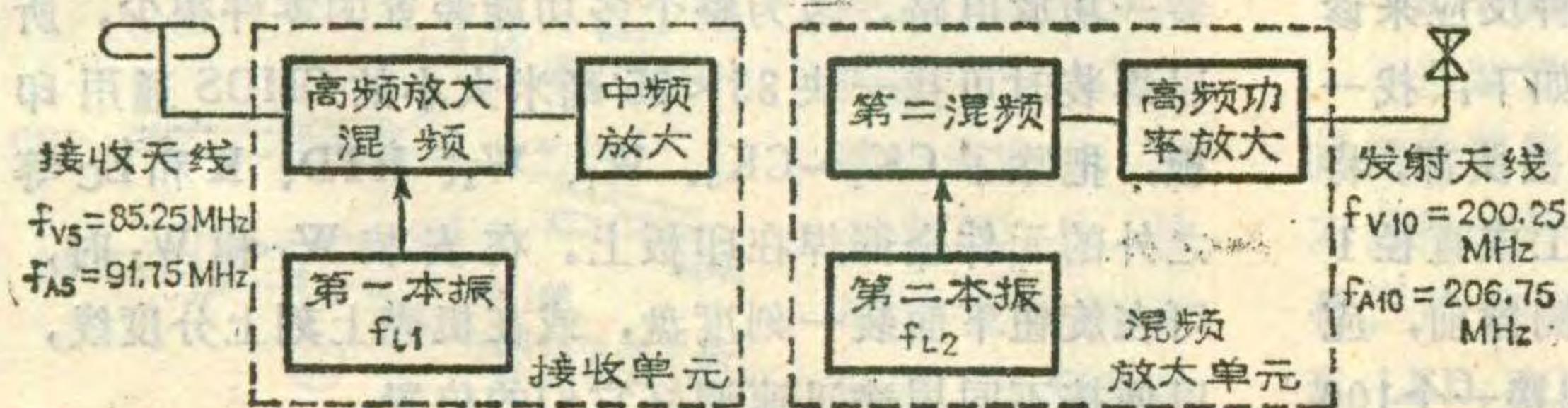
在边远山区，由于离电视发射台较远，这些地区往往只能收到噪声大、图象模糊的转播节目。那么，如何来改善广播电视的转播质量呢？若采用增大省、市级骨干电视台的发射功率或延伸微波干线的方法，是有许多困难的。即使依靠卫星电视转播也不可能覆盖到边远地区的每一个角落。因此只有借助差转台和差转机，才可以获得理想的电视转播效果。

电视差转机，就是把天线接收到的电视信号通过频率变换而成为另一频道的电视信号（这时改变的只是电视信号中载波的频率而不改变其信号内容），放大后再发射出去。这种差转机对电视图象和伴音信号不作解调和再调制。目前，工厂生产的小型差转机中，普遍采用“中频调制”方案，它可直接与小型卫星地面接收站、录象机等配合使用。

下面来介绍二次变频单通道差转机的工作原理。下图为差转机方框图，其中 f_{V5} 为某台第五频道图象信号频率， f_{A5} 为该频道伴音信号的频率。定向接收天线（一般用五单元接收天线）接收了主发射台发射的第五频道电视信号，经高频放大后与来自第一本振的高频电压 f_{L1} （等幅波）在混频器进行频率变换得到固定的中频信号。（图象中频为 37MHz，伴音中频为 30.5MHz），送到中频放大器放大，然后再与第二本振信号 f_{L2} 混频，变换成为第10频道的高频信号，经高频功率放大后达到所需的功率电平，最后从发射天线（一般为多层水平极化的十字振子天线）发射出去。由上述过程可见，图象信号和伴音信号是共用一个放大通道，故又常称为单通道差转机。

我国电视差转机的生产已形成标准系列化，功率等级有1、3、10、30、50、100、300W等系列；工作频率包括米波段（VHF）和分米波段（UHF）两种，解决了以往电视频道过分拥挤、相互干扰的现象。

(林钦荣)



我国第一座少年儿童自己管理、 自己活动的业余电台

5月30日晚，上海市少年宫里张灯结彩，十分热闹，上海市3000多名小伙伴正在举行庆祝“六一”国际儿童节联欢大会。与此同时，上海市小伙伴业余电台在少年宫的科技楼里正式开台了。这是我国第一座由少年儿童自己管理、自己活动的业余电台。

“CQ, CQ, 这里是BY 4 ALC……”小值机员欢快地发出了呼叫。首先回答的是北京BY1PK, 接着, 甘肃、新疆、四川、广东、福建、江西、浙江、江苏的业余电台和上海的BY 4 AA、BY 4 AOM、BY 4 AY先后发来了祝贺词。然后, 小伙伴业余电台又与世界各国业余电台进行了联络。BY 4 ALC的成立在上海小伙伴与全国及世界各地的小伙伴之间, 架起一座友谊桥梁。

(马云杰)

北京市崇文区青少年科技馆联合国教科文俱乐部业余电台“BY1CKJ”6月1日在崇文区青少年科技馆正式开台。

这部业余电台设备是由香港晓和电子音响有限公司董事李丞祚先生代表该公司和日本KENWOOD公司赠送的, 它的型号是: TR-930S, 100W (功率) 台, 使用五单元八木天线, 高10m。使用频率为: 3.5—3.9MHz、18.068—18.168 MHz、7.0—7.1MHz、21.0—21.45MHz、10.1—10.15 MHz、24.89—24.99 MHz、14.0—14.35MHz、28.0—29.7MHz, 通信方式: 等幅报、调幅话、单边带话。

开台当天BY1CKJ与国内15部业余电台和苏联、日本等国的业余电台取得了联络, 接受了他们的祝贺, 并向他们致以节日的问候。

(赵和平)

国际业余无线电联盟第一区会议于1987年4月12日~17日在荷兰海牙附近的诺德魏克豪特举行, 第一区58个成员协会中的40多个协会的代表出席了会议。

这次会议上, 提议达170项, 并对许多事宜进行了讨论。无疑这次会议无论在规模或会议内容上都称得上是一次最大的国际业余无线电会议。会议第一天(4月12日)举行了业余无线电测向工作组第七次全会。会上制定的“业余无线电测向锦标赛规则”、“业余无线电测向工作的职权范围”等文件, 在4月17日的第一区会议上获得通过。会议选举波兰的斯洛奇斯金连任下届业余无线电测向工作组主席。

(马惠敏 译)

1987年第8期

辽宁省电子爱好者协会 为民服务

编者按: 自中国电子爱好者协会筹备委员会扩大会议开过以后, 一些省、市电子爱好者协会相继成立了, 并组织了形式多样、生动活泼、有意义的活动, 充分体现了广大电子爱好者的聪明才智和他们愿为社会作出贡献的良好心愿。为了配合宣传, 推动电子爱好者活动的开展, 本刊特设“电子爱好者”专栏, 敬请各地电子爱好者协会和广大电子爱好者积极投稿本刊, 报道您的活动, 以便大家互相交流, 互相学习。

1987年5月22日, 辽宁省电子爱好者协会在沈阳市文化宫召开成立大会。5月23日, 在沈阳的部分会员举办了“为您义务服务活动日”免费为群众服务。初步统计, 维修电视机24台; 收录机29台; 普及型电子琴2台; 电子计算器10台等等, 并对群众提出的家电使用、维修等疑难问题进行了技术咨询。整个活动充分受到广大群众的大力赞扬。有一位老太太说电视机坏了, 但她搬不动, 会员们约定到她家上门去修。

从1986年下半年到5月份, 他们已为群众免费义务维修各种家电产品5100多件。他们以实际行动, 赢得了广大群众的信任和爱戴, 为电子爱好者赢得了荣誉。

张世义

业余电台“BY1CKJ”开台

电子科普图书邮购消息

书号	书名	定价
6401	*调频收音机原理与制作	2.40
6176	*怎样选用无线电元件	1.10
6278	*晶体管收音机制作入门	0.58
6328	*怎样选用扬声器	1.20
830	录音机修理实例分析	0.95
6357	实用电子制作集锦	1.80
806	*集成电路电视机的原理和制作	2.35
810	电子仪器维修技术	3.85
697	常用小功率晶体三极管手册	2.90
6310	常用小功率晶体三极管 常用晶体二极管大功率三极管手册	(续编) 4.40

注: 有*记号者为《无线电爱好者丛书》

邮购办法: 购书时, 请将书款和邮挂费一并寄人民邮电出版社发行科(地址: 北京东长安街27号), 邮挂费为总书款的10%, 书款不足2元时, 收0.2元邮挂费。汇款时, 务必详填地址、姓名, 切勿潦草。在汇款单的“附言栏”中还要注明所购图书书号及册数, 不必另写信。北京市读者请直接到本社书店购书。

《无线电》邮购服务网

浙江肖山晶体管厂邮售最新产品KD-49C电子琴,进口塑壳,49标准钢琴键,双声道立体声,四喇叭放音,十种音色十种节奏,外型尺寸98×30cm。成品邮售价480元,成品出厂价400元,散件邮售价460元。

甘肃省兰州市兰州电子技术服务中心邮售:进口定时器(机械式)分断5A每只8元;BTL立体声放大板(40W+40W,前置LM324、功放TDA2030×4)每块55元;流光循环灯控制器400W×3路每台38.5元;六管超外差收音机套件(含喇叭和外壳)每套9元;双四输入与非门(正品)TO63每块0.25元;电子表电池AG1号0.25元/个,AG3号0.2元/个;微型电压表0~300V每块5.8元;混装色环电阻(正品)每百只0.6元。以上邮费每次为0.5元。

沈阳黎明无线电经销部邮售:YZJ-861B多功能综合测试仪:1~12频道八级竖彩条,红、绿、蓝三基色,棋盘格,电子音乐伴音,37MHz中频信号,20档位万用表功能,可测 β 和1000V内晶体管反向击穿电压及稳压管稳压值,2~30V、1.2A可调稳压电源,脉冲信号变换器,高低频信号发生器,价490元邮费8元;本期17页刊登的高压大功率电平显示器电路散件(包括变压器B₁和B₂及印制板),每套37元邮费2元。

山东安邱县凯华电子有限公司邮售:YF-TO1型场效应治疗仪(8070厂产品)含邮费54元;80W自动稳压电源含邮费每套50元;本公司具有多种晶体管,需要者可函寄产品价格表,每份0.15元。

郑州市音响器材公司(省人民医院东侧)邮售:MF16型万用表,有19档量程,可测电容、音频电平,单价19.50元,邮费1元;MF27-2型万用表,有20档量程和测电容、输出功率、hFE等功能,单价25.80元,邮费1.20元;MF78型万用表,有21档,并可测电平、电容、电感、hFE等,单价39.80元,邮费1.50元。若配15千伏高压探头可测0~15千伏直流高压,另加11.80元;MF47万用表,有26档,并可测电平、电容、电感、hFE等,单价94.90元,邮费2元。配25千伏高压探头可直接测0~25千伏直流高压,另加20.40元。

郑州市华中无线电厂邮购部(交通路133号)邮售:DS-5型便携式单片集成电路(TA7641)中波超外差收音机全套散件,该机灵敏度高、耗电省,每套14元,10套以上单价13.50元;七管分立件超外差收音机全套散件:714型每套12.50元,713型每套13元。10套以上单价分别为12元和12.50元。上述均含机壳,一号电池三节供电;空白磁带,FT-2型每盘2.25元,FT-1型每盘2.45元,均五盘起售;磁头清洁带,带一瓶清洁剂每套2.80元;集成电路扩音机,10W单扩每台38元,20W单扩每台41元,10W+10W立体声扩音机每台53元。上述均含邮费。

广东省佛山新力电子电器厂(福贤路纪岗街69号)邮售:音乐贺年片每只2.8元,邮费0.5元;电子门铃每只4.8元,邮费1元。

河南省安阳市鼓楼坡街4号民政电子元件营业部邮售:进口正品 ϕ 5 SP413红外发光管、 ϕ 3红外接收管,每套

5元;红、绿、黄发光二极管(方、圆、一字共十个品种),50只一份,每份7.50元;正品3DG4A每只0.12元,3DG4D每只0.14元,3DG11A每只0.13元,3DG11D每只0.15元。以上每次邮费均为0.40元。

北京九〇三信箱太平洋计算机公司邮售:CA340U全频道超远程电视天线放大器,增益34dB,噪声3.5dB,每套49.5元,散件每套39.5元附资料;CA300(300 Ω)、CA340(75 Ω)VHF超远程电视天线放大器,增益32dB,噪声3dB,每套38.5元;超高频低噪声管2SC2570($f_T=5\text{GHz}$, $NF=1.5\text{dB}$, $P_C=0.6\text{W}$)每只4元,2SC2369($f_T=4.5\text{GHz}$, $NF=1.5\text{dB}$, $P_C=0.25\text{W}$)每只3.5元。以上均含邮费。

郑州电子工业销售公司(二马路50号)邮售:TMKPC1800U袖珍电视信号发生器(日本原装),有8种彩色和黑白测试图、有UHF和VHF射频输出,每部845元,邮费3元;TS867型电视机、收录机多功能检测仪,具有37MHz、74MHz、6.5MHz、10.7MHz、465kHz和1kHz六种信号,每台27元邮费1元。

广东省广宁县海鸥电视技术服务部邮售:LA1460、3210、3220、4100、4101、4102、4140、5511、5512、TA7313、7335、7343, μ PC1212C、1213C,每块3.60元;LA1216、1365、4110、4112,TA7604、7640、7641、7668,TBA810、820,TDA1083,每块5元。每块另加邮费0.40元。

北京东城华声电子乐器厂(东单北大街东堂子胡同甲30号)邮售:MDQ-³⁰/₃₆型复音电子琴套件,调好套板49键185元,61键205元,邮费5元;全套整机调好散件49键360元,61键400元,每台托运费20元;各种电子琴键盘、元器件、进口IC及本刊今年第5期发表的电脑电子琴套件,欲购者先函索明细表,付邮票0.20元。



河南安阳市红旗无线电厂(市医东路16号)邮售20页的电视伴音频转器,成品每台10.80元,邮费每次1元。

河北省唐山市路南(地震碑北侧)永红电器商店邮售:本期介绍的“电视机加装U头”全套器材20元。单购U头15元,U头套钮1.5元,环形天线2元,莲花插头0.25元,U扁馈线每米0.2元,带U孔VHF高频头17元,单购某项或合购邮费均1元;电视专用75 Ω 电缆SSYFV75-2每米0.45元,75-5每米1.1元,邮费1元。

湖北省电子产品武昌销售服务部(武昌文明路181号)邮售:TDA3810每块14元,装好的成品(不含开关)每块20元;K₁、K₂2元;以上含邮费。电风扇电容器:1 μ 每只2.90元,1.5 μ 每只3.40元,2 μ 每只3.90元;洗衣机电容:4 μ 每只6.20元,8 μ 每只10元,10 μ 每只13.50元。每次邮费1元。

河北省定兴县固城镇电子琴配件厂供应与M208电路配套的61键电子琴键盘,键宽19mm,每台82元。含邮费。

江苏省江都县电子元件仪表器材厂邮售:日产录放机芯,六按键八功能慢开门带计数器,每台89元;前置放大板,频响14kHz,可配任何磁头及驻极话筒,成品每台17元;交流抹音录音板,成品每块18.5元;进口集成电路组装30+30W功放板,成品每块75元。除前一项外全带图纸,以上均含邮费。

国产盒式磁带录音机机芯主要参数及生产厂家(一)

项目级别	牌号	型号	类别	款式	键数	自停功能	选听复听	带速允差(%) (小于)	抖晃率(%) (小于)	放音力矩(g·cm)	工作电压(V)	快进时间(s)	外形尺寸 (长×宽×高) (mm)	重量(g)	使用环境温度(°C)	机芯生产厂	采用该机芯的部分录音机型号
B	飞达	FX-03Q	金属型	机械轻触前置式	6	全自停	有	+3 -2	0.08 (WRMS)	35~70	12	105	173×110×106	850	-10~+50	北京录音机厂	摩星9990双卡, 钻石FL-888, 声霸SB-186A、186B。
B	三峰	LX-401	金属型	电控轻触前置式	6	全自停	有	±2	0.20	30~70	12	120	167×96×95	850	-10~+40	天津津华无线电厂	柯达FL-2002、FL-2003快速复录。
B	华联	LX-85P	塑料型	机械轻触前置式	6	全自停	有	±3	0.10 (WRMS)	35~70	12	120	141×70×99	400	-10~+40	贵州华联无线电器材厂	星球SL-858双卡, 东乐DL-242双卡。
B	梅花	M309	金属型	机械轻触前置式	6	全自停	有	±2	0.15 (WRMS)	35~70	9、12	105	128×86×99	470	-10~+50	无锡无线电厂	美多CP 6810 A双卡, 芦笛CSL-2443双卡, 梅花M919, 燕舞L1541双卡, 熊猫SL-106, 牡丹MB214双卡。
C	飞达	FX-02Q	塑料型	前置式	6	录放自停	有	+3 -2	0.40	35~60	12	100	144×86×150	515	-10~+40	北京录音机厂	牡丹MT 205、MT 215、MT 206、MT 216、MT 216 A、MT 401、百灵B 204、B 206、北方C 404 A、C 203、CT 202, 寰球HT 206, 海鸥L 303、L 303-1, 珠江PR 2303, 东乐DL 2234、B 122、DL-Z 234, 威灵NH-08、NH-02、NH-03。
C	飞达	FX-05Q	金属型	机械轻触前置式	6	录放自停	有	+3 -2	0.25 (WRMS)	35~70	12	105	173×110×106	700	-10~+50	北京录音机厂	星球SL 842, 钻石FL-8202双卡, 泰尔森8282双卡。
C	华联	LX-807	金属型	立式	6	录放自停	无	±3	0.35	35~75	6、9	100	134×52×188	720	-10~+40	贵州华联无线电器材厂	东乐DL-811A, 官灯SLL-34, 银河SL-222、SL-8023、SL-8022, 东海2SL-4, 孔雀M9357,
C	梅花	M301	金属型	立、卧、前	6	录放自停	有	+3 -2	0.35	30~70	6、9、12	100	134×52×188	740	-10~+40	无锡无线电厂	三鹿SL-2、SL-3、SL-5, 云雀HLI-1、L 201、
C	三峰	LX-80	金属型	立、卧	6	录放自停	无	±3	0.40	35~75	6、9	120	134×52×188	740	-10~+40	天津津华无线电厂	SL 301、SL 401, 星球SL-303、SL-302-1、SL-302、
C	美多	3X2V	金属型	立式	6	录放自停	无	±3	0.40	35~75	6	120	134×52×188	720	-10~+40	上海无线电三厂	SL-832、SL-814、SLT-831、LHY-2 A, 梅花M905、M907、M906, 燕舞L-1530、L-1532,
C		LXT-656	金属型	立式	6	录放自停	无	±3	0.35	40~70	6	120	134×52×188	720	-10~+40	四川天源机械厂	美多CT 6620 A、CP 6960、CP 6941、CP 6962。
C	山光	W LX-79V3	铁塑型	立式	6	录放自停	有	±3	0.30 (WRMS)	35~75	6、9、12	120	133×93×160	550	0~40	山东潍坊录音机厂	上海L 400、L 400 B、L 802, 冬梅TSL-21、BSL-12 A、BSL-12 B。
C	金环	LX-79V3	铁塑型	立式	6	录放自停	有	±3	0.30 (WRMS)	35~70	6、9、12	120	133×93×160	550	0~40	大连录音器材厂	
C	山光	W LX-79V8	铁塑型	立式	6	录放自停	有	±3	0.30 (WRMS)	35~70	6、9、12	120	133×93×160	550	0~40	山东潍坊录音机厂	牡丹SL-2 A、SL-2 B, 福DL 8306。
C	金环	LX-79V8	铁塑型	立式	6	录放自停	有	±3	0.30 (WRMS)	35~70	6、9、12	120	133×93×160	550	0~40	大连录音器材厂	
C	山光	W LX-79P3	铁塑型	前置式	6	录放自停	有	±3	0.30 (WRMS)	35~70	6、9、12	120	133×93×160	550	0~40	山东潍坊录音机厂	红灯2L 1410、2L 1400, 上海L 2400、L 440,
C	金环	LX-79F3	铁塑型	前置式	6	录放自停	有	±3	0.30 (WRMS)	35~70	6、9、12	120	133×93×160	550	0~40	大连录音器材厂	银河TSL-8234, 乐宝SLT-810 F。
C	山光	W LX-79P8	铁塑型	前置式	6	录放自停	有	±3	0.30 (WRMS)	35~70	6、9、12	120	133×93×160	550	0~40	山东潍坊录音机厂	海鸥L-521, 福DL-12, 冬兰SL-8L、SL-6TLA, 颂歌LIT 8301 B, 天鹅TESL 203-1, 上海L 864、L 866,
C	金环	LX-79F8	铁塑型	前置式	6	录放自停	有	±3	0.30 (WRMS)	35~70	6、9、12	120	133×93×160	550	0~40	大连录音器材厂	红灯2 L 143, 熊猫SL-05, 百花IT-341、LT 241, 海燕7101、6802, 红星DL-104, 青竹DD-905, 冬梅ZSL-21, 百灵DT 208



哈尔滨电子仪器厂

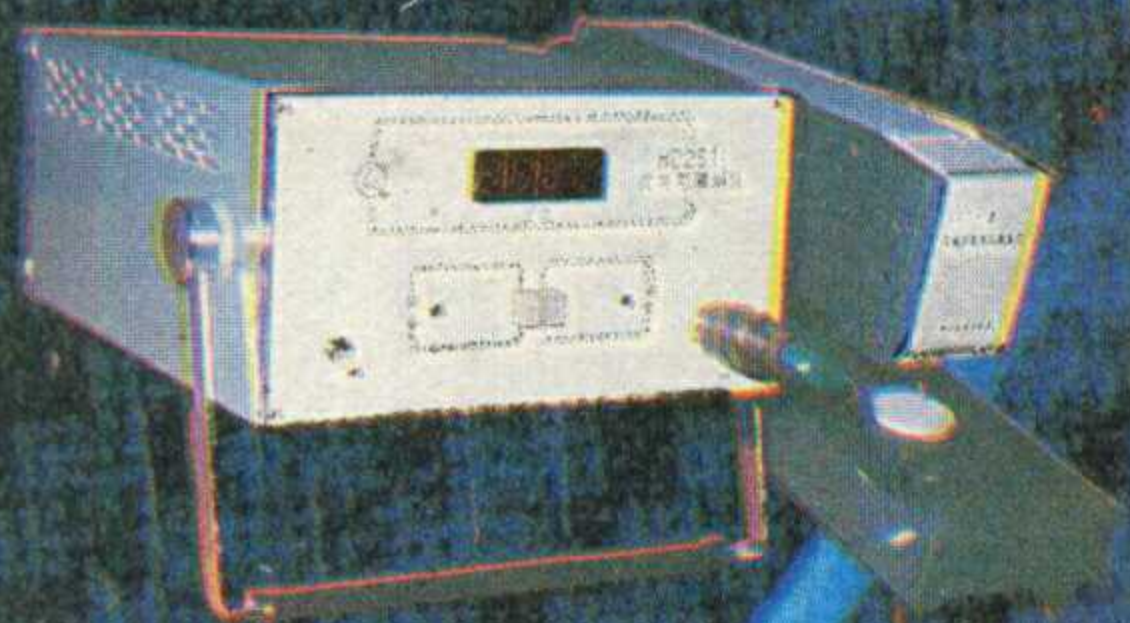
我厂是生产电子测量仪器定点的专业化工厂，生产的各种示波器在国防、科研、电化教学方面起到一定的积极和推动作用。近年来又研制生产了多种的先进集成化电子测量仪器及应用产品。

主要产品

示波器：HD4322 30 MHz 双踪单扫。
HD4257 10 MHz 带外调辉。
OK-19 高压示波器，灵敏度大于28 V。
其它产品 ZCG-1 测试立柜，失真度0.1~3%。

新产品介绍

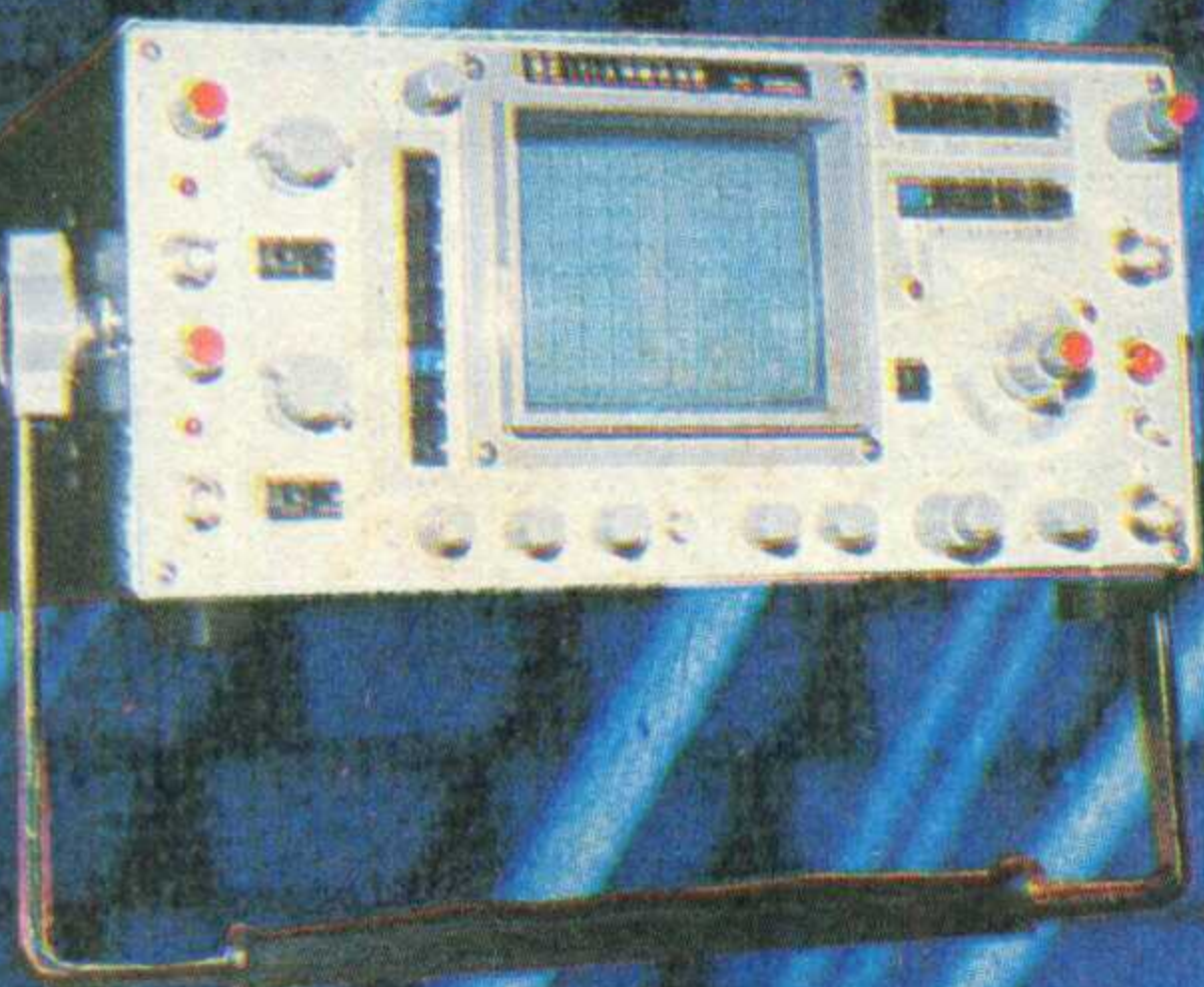
调频广播测试柜。 自动调幅广播测试仪。
集成化100 MHz示波器。 集成化60 MHz示波器。



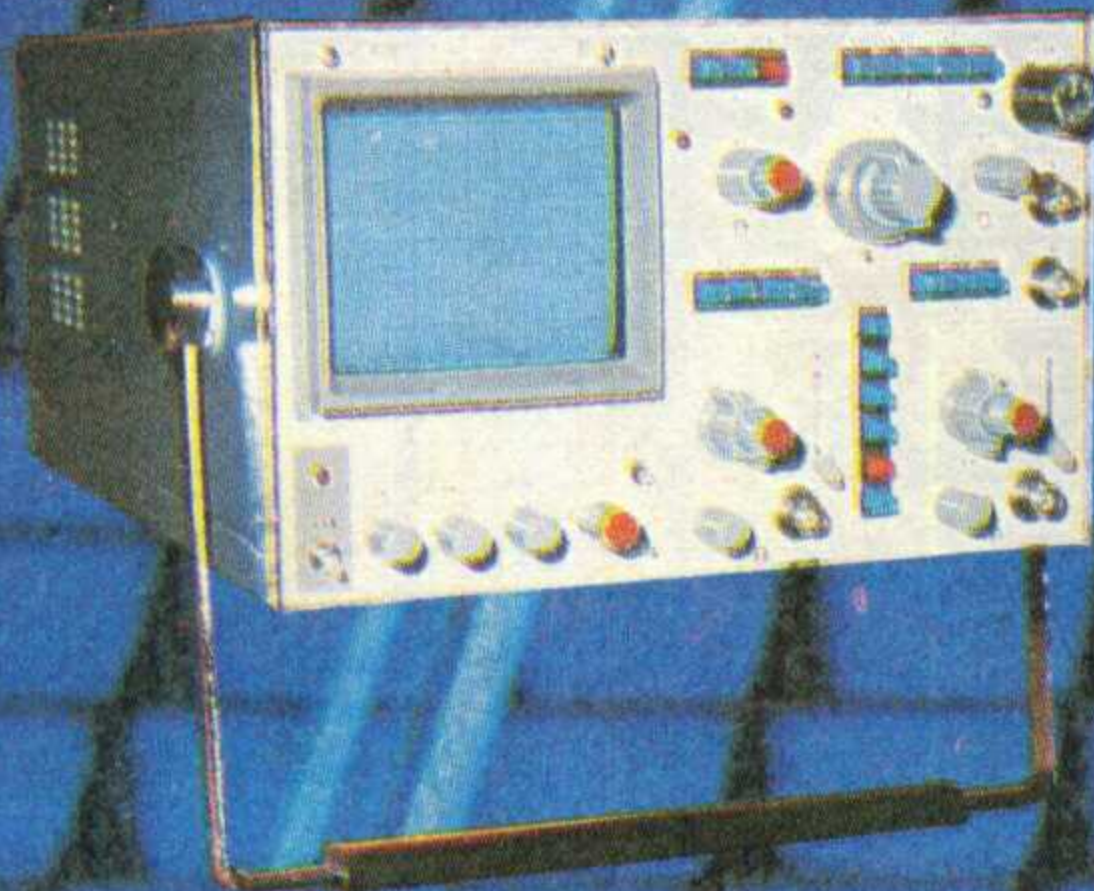
HD 2511

微电阻测试仪 0—1999 $\mu\Omega$

示波器



SE171A 30 MHz 带组合触发



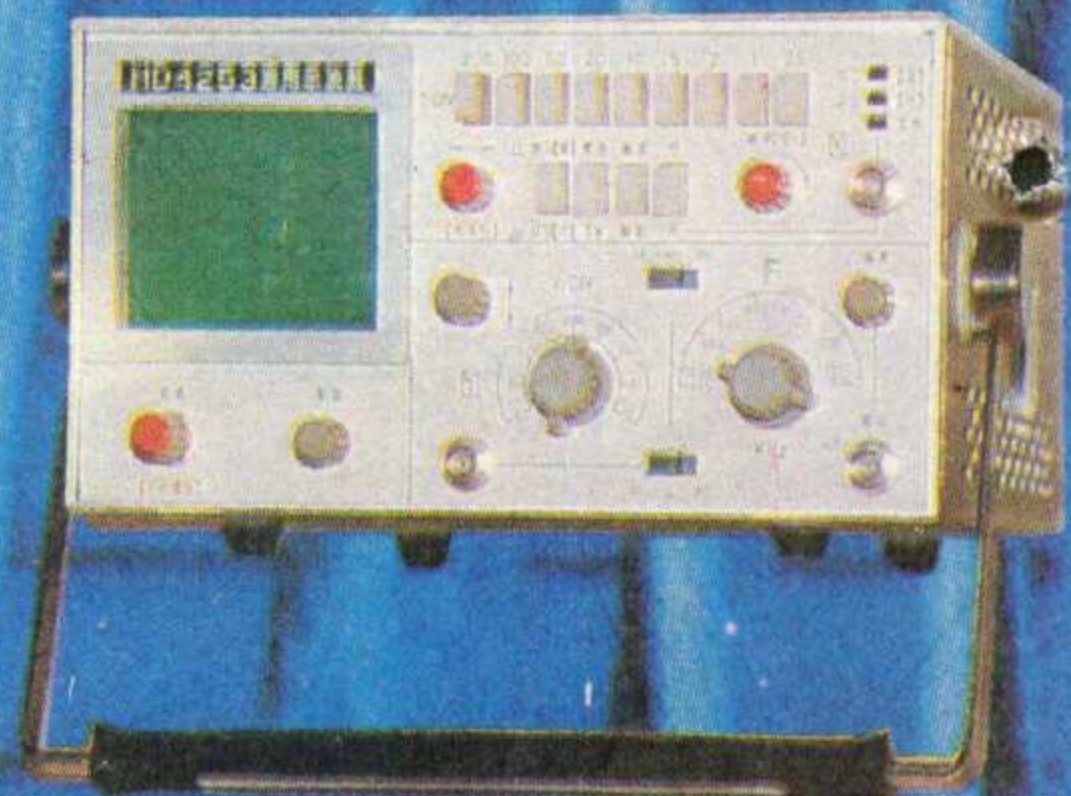
HD 4320 30 MHz 双踪双扫



HD 4286 15 MHz 双踪单扫



HD 4251 10 MHz 通用 带高低频信号源



HD 4253 10 MHz 通用 带高低频信号及方格发生器

地址：黑龙江省哈尔滨市龙江街37号（哈尔滨市第708信箱）
电话：总机31877、外线31878 电报挂号：8279