

9

1988

无线电

RADIO

中华学习机

小蜜蜂—I (XMF—I)

烟台通达电子科技有限公司

地址：烟台开发区 电挂：7282

电话：371998、247281 电传：32512

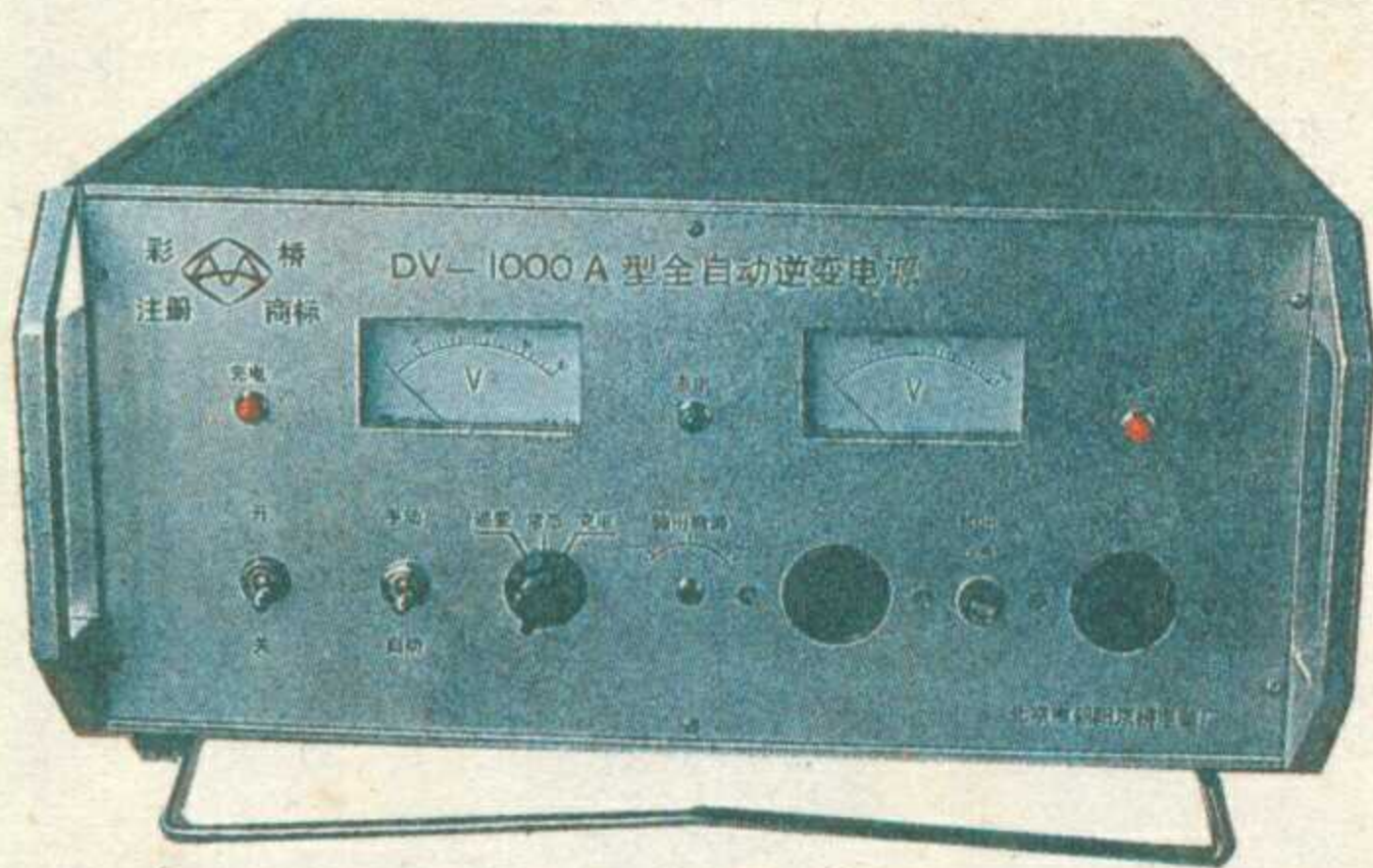




经常停电！ 缺电地区……

请您选用“彩桥”牌系列应急灯逆变电源

我厂是专业生产逆变电源厂家、具有先进的技术和检测设备。产品出厂前都需经过1000小时以上参数指标测试检验、并随机附有产品质量信息反馈单。产品现已销往全国二十多个省、市、自治区。普遍反映效果良好。本系列产品需与蓄电池配用、是将蓄电池贮存的直流电通过本机器，逆变转换为220V 50Hz 交流电压。可做照明灯、黑白、彩色电视机、录像机、电影放映机、电风扇、鼓风机及其它单相用电设备的应急备用电源、不受停电的影响。当有市电时再对蓄电池充电。



产品名称	型号	功率	电瓶电压	出厂价 (元)	邮费 (元)
逆变电源	Dr-60M	60W	12V	96.00	8.00
	Dr-100M	100W		126.00	10.00
	Dr-150M	150W		175.00	10.00
	Dr-200M	200W		250.00	10.00
	Dr-300M	300W	24V	415.00	20.00
	Dr-300A	300W		465.00	20.00
	Dr-500A	500W		750.00	25.00
	Dr-1000A	1000W		1650.00	30.00

备注

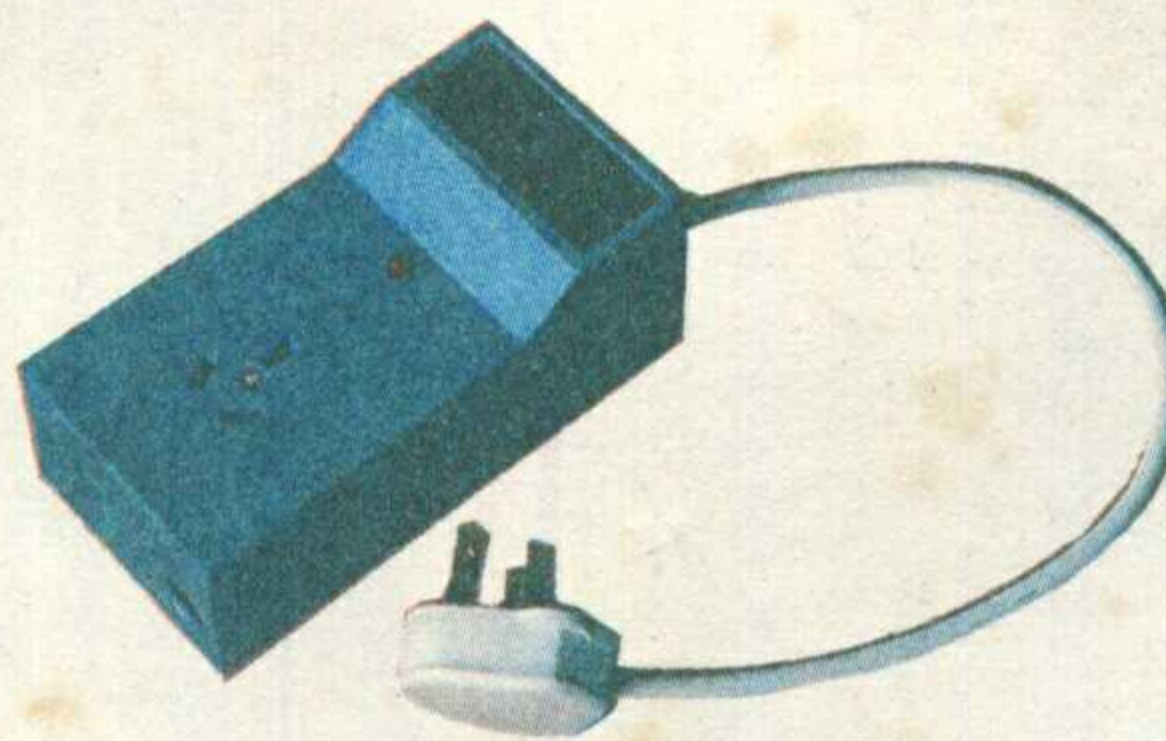
- ①该表中逆变电源均不包括电瓶、如需配套请来函、来函联系另议。
- ②M表示半自动、A表示全自动、各种逆变电源保修三年。
- ③300W—1000W不办理邮寄、只办理铁路运输汇款时请告知铁路到站。
- ④收到货10天内如发现质量问题，请一定把包装打好退回，如退回损坏严重者、我厂将加收材料费。
- ⑤优惠供应：三片黑白电视机集成电路、每套16.00元。

本厂还可供应：



△高效节能应急灯：（包括电瓶）
出厂价每台58.50元、邮费10.00元。

△调光应急台灯：（包括电瓶）
出厂价每台54.00元、邮费10.00元。



△电冰箱保护器：
出厂价每台23.00元、邮费5.00元。

质量优良

信誉第一

发货及时

负责到底

以上产品可长期供货，并可根据用户要求承接定做各种应急逆变电源系列产品。质量可靠、交货迅速、信守合同，欢迎各交电公司、百货商场、批发站来人、来函洽谈订购。本厂备有详细目录、函索时请附20分邮票。

北京市朝阳京桥电器厂

厂址：朝阳区酒仙桥12街房1楼后

电话：471224、472653

联系人：杨子平、蔡玉洁

开户银行：朝阳区和平信用社

帐号：00613323

通信处：北京8530信箱

无线电

1988年第9期

(总第312期)

目 录

新技术知识

集成温度传感器 AD590 的应用 梁建宁 (2)

视 频 技 术

激光电视唱机的光学扫描系统 蔡瑞书 张 玲 (5)

几种录象机的功能和特点 杨名甲 (7)

新型同轴电缆 李如泉 (9)

录象磁带的修复方法 周振福 (10)

NV-370 录象机故障检修五例 姚玉和 孙民庆 (11)

彩色电视机聚焦不良故障检修 王书宗 (12)

国内外电视机行输出管的参数与代换 薛恩全 (13)

音 频 技 术

钻石牌 FL-888 组合音响
..... 许少青 李永贤 曾永新 关乃祥 (14)

浅谈多频率音调补偿器 马云杰 (17)

提高电源质量简法 黄金生 (18)

新颖的平膜音圈耳机 刘明清 (19)

家 用 电 器

漏电保护器用 IC-SGZ 01 谭四金 (22)

洗衣机生产许可证第一期发放结束 刘 田 (22)

电子石英钟的原理与选用 金 宏 (23)

家电小百科 (24)

电荷耦合器件(上) 王以铭 (25)

计 算 机

中华学习机原理和应用 (9)

I/O接口(续) 乌振声 项长顺 (28)

苹果机常见故障的维修 赵明生 (30)

实用的 APPLE-II 16 KEPR0M 卡 石 忆 (31)

实 验 与 制 作

触摸调光集成电路 LS7232 周锦钊 (34)

行输出变压器匝间短路测试器 郑景耀 (35)

集成化 73 键电子钢琴设计与自制 孙心若 (36)

小改电子钟供电电路 王达西 (40)

初 学 者 园 地

数字电路讲座(5)——数字电路中的信号和

波形图 俞鹤飞 (41)

浅谈自动选曲 树 森 (43)

部分彩色显象管主要参数(一)(二)资料说明 古 亮 (44)

部分彩色显象管主要参数(一) (45)

新型按键式数字开关 夏克奇 (47)

电 子 爱 好 者

国家体委颁发《业余电台值机员技术等级标准(草案)》 (48)

甘肃测向队赴日参加比赛 (48)

第六届“西湖杯”无线电测向比赛在即墨县落下帷幕 (48)

* 电子市场 * * 电子信息 * * 问与答 * * 邮购消息 * * 技术市场 *

主 编: 李 军

编辑、出版: 人民邮电出版社 国内总发行: 北京市邮政局
(北京东长安街27号) 订 购 处: 全国各地邮电局

邮政编码: 100740 国外发行: 中国国际图书贸易总公司

印 刷: 武汉七二一八工厂 (中国国际书店)

(北京2820信箱)

广告经营许可证京工商广字0346号 国内统一刊号: CN 11-1639

出版日期: 1988年9月11日

我国业余电台为中、日、尼三国联合登山提供通信服务

今年五月五日,中国、日本、尼泊尔三国联合登山队,同时以珠穆朗玛峰南北两侧向顶峰攀登,实现了人类历史上首次在世界最高峰会师后双跨南北两侧即(南上北下、北上南下)的伟大壮举,有幸的是我国业余电台成功地在这次活动提供了通信服务。

参加这次通信服务的业余电台主要有:北京的BY1PK、拉萨的特设业余电台BTφLS、位于海拔5154米的北侧大本营特设业余电台BTφZML、兰州的BY9GA以及成都的BY8AC。由这五个电台组成的通信网不仅保证了北京总指挥部对前方的随时指挥和各种信息的传递,而且各新闻单位特派记者的全部稿件也都从这个由业余电台组成的通信网所传回,据不完全统计,从二月底通信网试通成功到五月底登山活动结束,共为新华社、人民日报、中央人民广播电台等十个新闻单位传递了约220篇稿件近20万字。在突击顶峰的前后,又利用了BTφZML直接对转南北侧大本营之间对讲机讯号的办法,及时地组织了能使北京和南北两侧同时通话的指挥通信网,从而使登顶、会师、双跨、下撤直至撤营的全过程实现了总指挥部的直接指挥,这在我国登山史上是史无前例的。

(下转23页)

《无线电》合订本 征订启事

《无线电》已创刊三十多年,以其刊风严谨,资料齐全,实用性强,深受广大无线电爱好者喜爱。应广大读者要求,本编辑部首次向全国公开征订发行1987、1988年度合订本。

单价:硬皮精装每本10元,平装每本9元,邮寄费为书款的12%。

征订截止日期:1987年度合订本为1988年11月底,约12月底发书;1988年度合订本为1989年1月底,约1989年2月底发书。

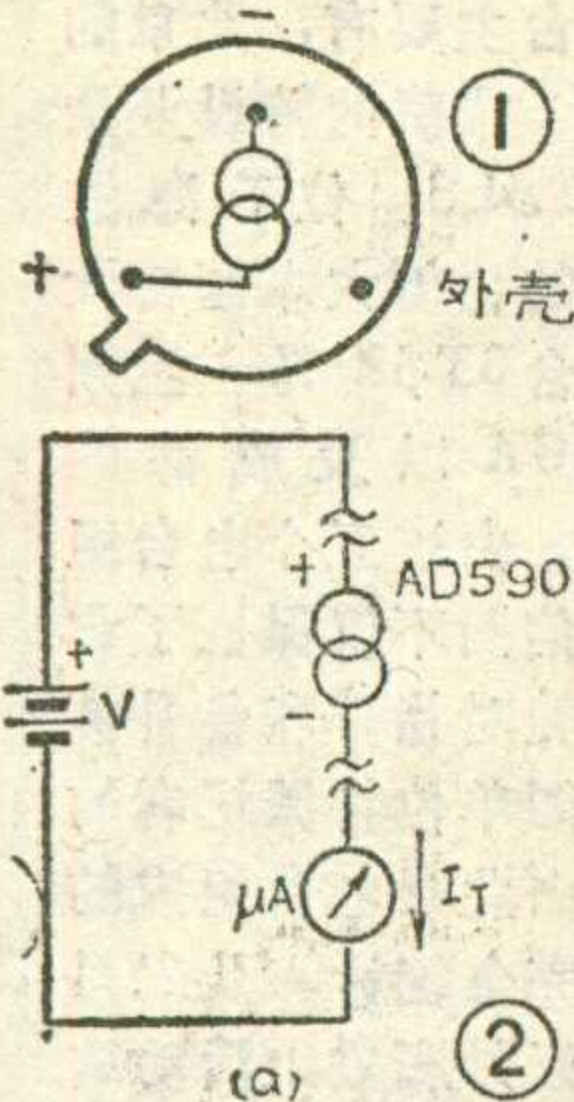
汇款:编辑部委托河南省安阳市安阳桥电子电器服务部代办发行,需要者请直接汇款至该单位。开户行:市郊支营,帐号:06-505-18,以汇款先后发书。汇款时请注明所要的哪年的合订本及册数,个人购买可从邮局汇款。

集成温度传感器

AD590的应用

梁建宁

AD590 是用集成工艺制造的双端型温度传感器，它在 $-55^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ 范围内能按 $1 \mu\text{A}/\text{K}$ 的恒定比率输出一个与温度成正比的电流，通过对此电流的测量，就可得到所需的温度值。



AD590在制造时逐个进行 25°C (工作电压 $V_+ = 5$ 伏) 时输出电流的标定，并按标定的情况进行特性分档。下表是其主要特性及其分档情况。

AD590通常采用 TO-52 封装 (在型号后辍以“H”，如AD590KH)，其管脚如图 1。(另有采用 F 2 A 封装的，辍以“F”。) 其基本工作电路如图 2 (a)，图 2 (b) 是由 (a) 的原理派生的实用电路。

AD590 有三个突出的优点：1. 由于它是(恒)电流输出(输出阻抗大于 $10\text{M}\Omega$)，故可在使用中用长达数百米的导线连接或用开关转换而不必作任何修正，这为遥测及集中控制创造了条件。2. 它的供电电压对输出电流的影响极微，如其在 $+5\text{V}$ 至 $+10\text{V}$ 之间变动，影响只有 $0.2 \mu\text{A}/\text{V}$ ，所以 AD590 的供电电压在 $+4 \sim +30\text{V}$ 内任选一定值就可以。3. 它的功耗很低，一般工作时只有 2mW 左右，故可做成用电池供电的便携式仪器 (与 LCD 数字电压表组合使用)，以供野外流动场所的温度遥测遥控用。

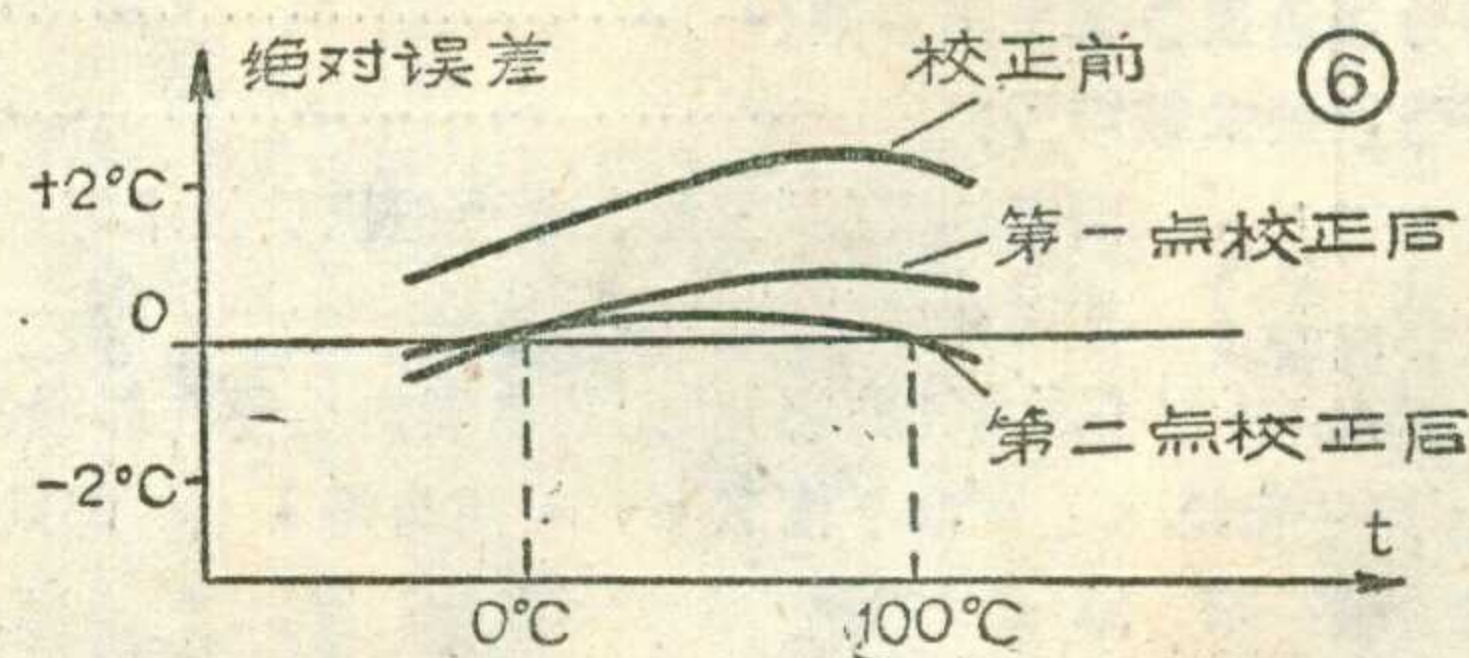
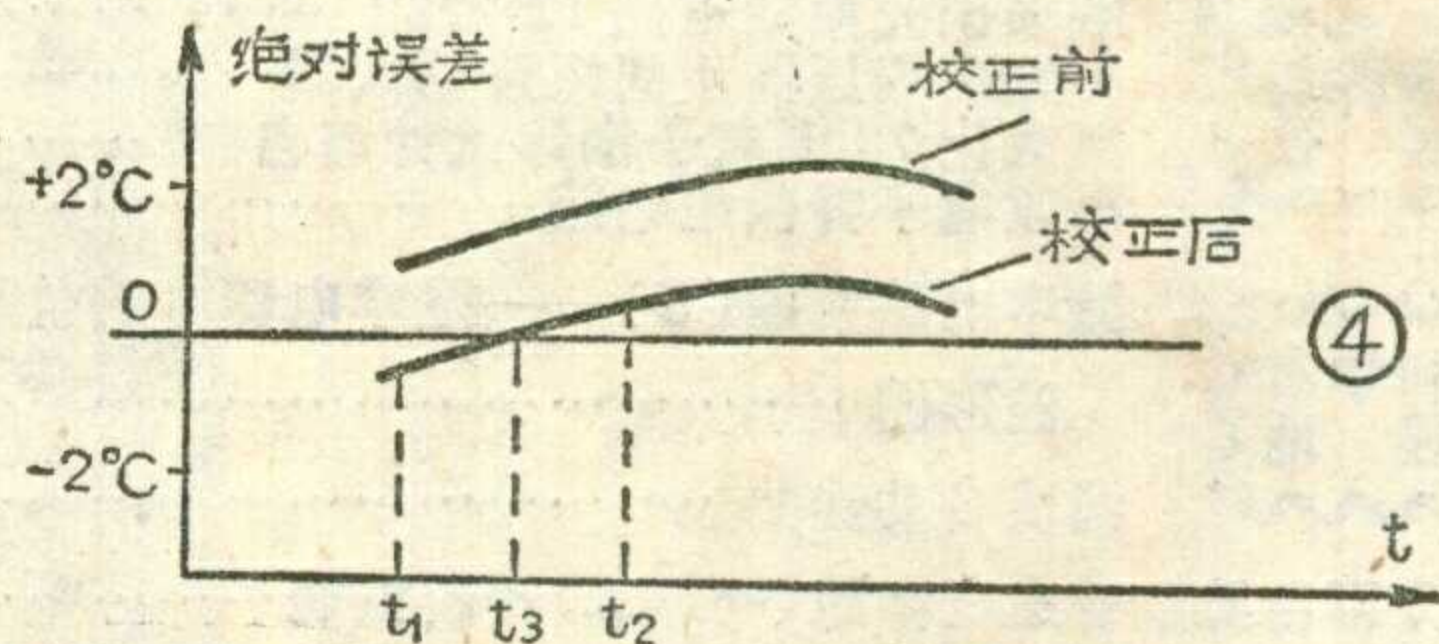
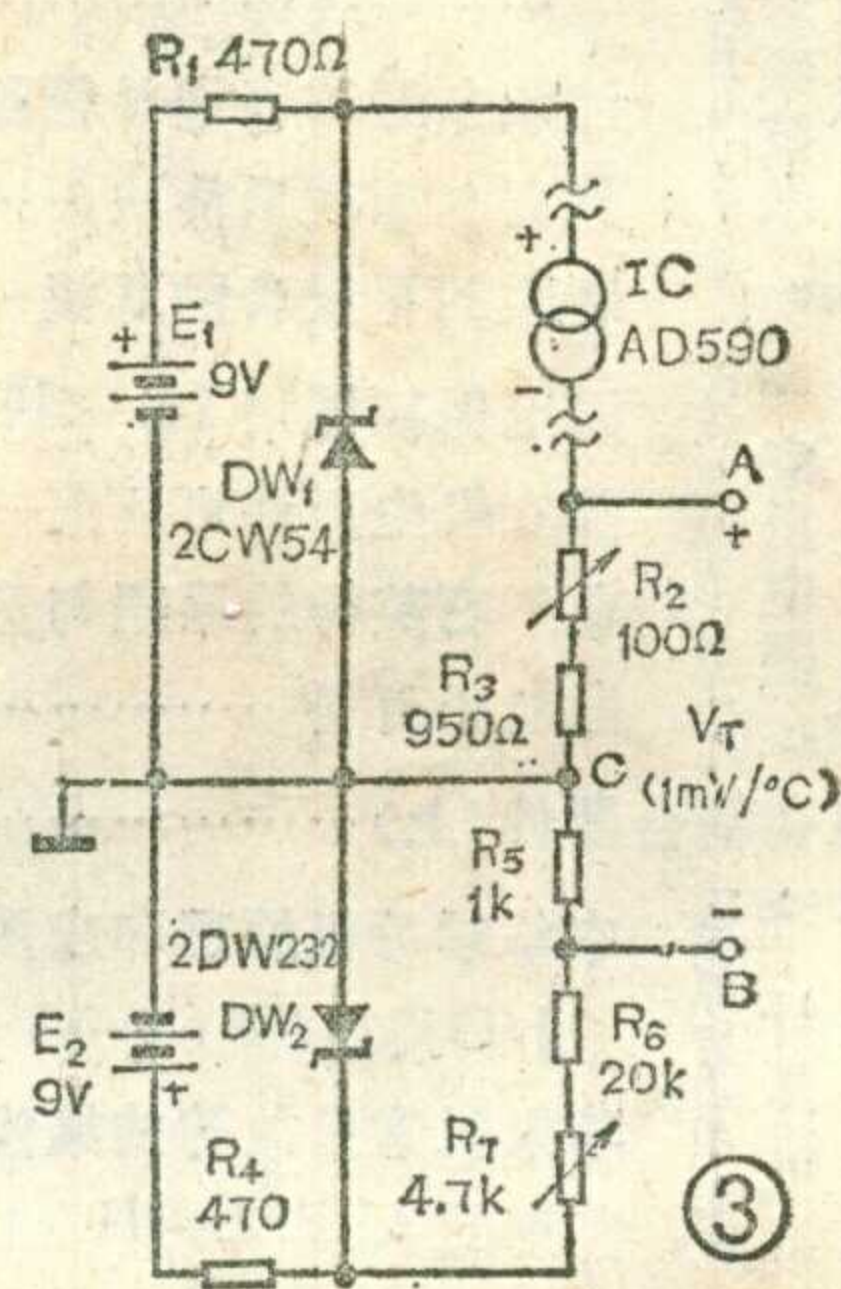
使用中的校正

由于各档的 AD590 都有一定的标定误差和非线性误差，而且其输出电流与热力学(绝对)温标(K)成正比例，所以在用 AD590 构成具体的测控温电路时，都有必要对其进行温度校正，以期达到满意的测控温精度；在要用摄氏温标读数的场合，还要求电路具有温标转换的功能。

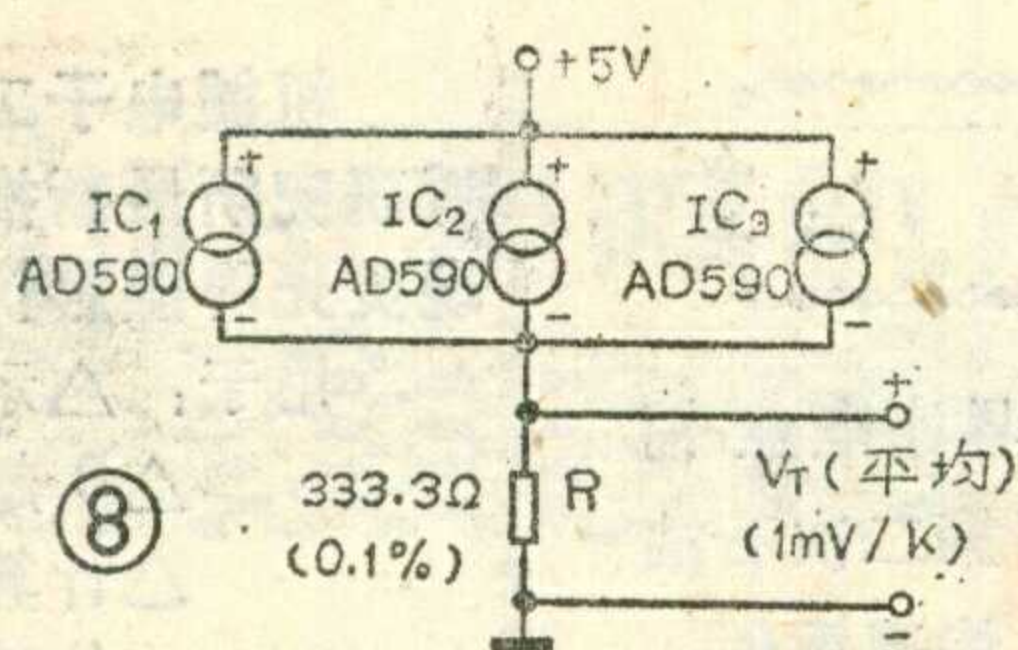
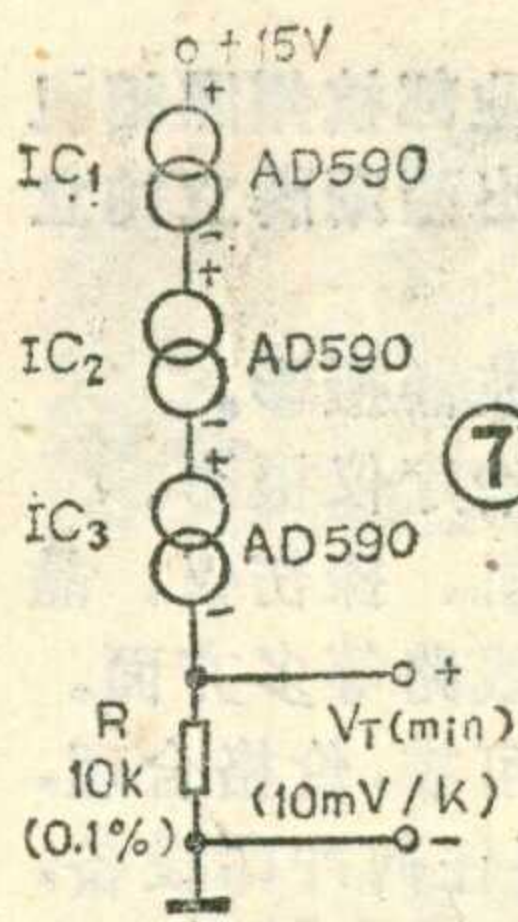
图 3 就是一个实用的测温电

路。此电路简单，在 60°C 的测温范围内可获得较满意的精度，电路通过调节 R_2 来对指定测温范围的中点温度进行校正。例如欲在 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 范围内测温，则可在 A、C 两点接上 200mV 4 ½ 位数字毫伏表，将 AD590 置于 10°C 左右的变压器油中，另用有 0.1°C 分度的标准温度计监测油温 (t)；接通电源五分钟后，调节 R_2 ，使 A、C 两点的电压为 $(273.2 + t)\text{mV}$ ，校正即告完成。再调节 R_7 使 $V_{\text{BC}} = +273.2\text{mV}$ ，此电压起到热力学温标(K)和摄氏温标($^{\circ}\text{C}$)的转换之用。 R_2 和 R_7 宜用带锁紧装置的小型线绕电位器，其它电阻用 0.25W 金属膜的， D_1 可用 5.5V 左右的其它型号小功率稳压管代换。使用时 AD590 可按图用 100 米或更长的双股绞合长线与电路连接，在 A、B 二点照图所示的极性接入 200mV 满度的 3 ½ 位数字毫伏表，即可直读以 $^{\circ}\text{C}$ 为单位的、并有“+”、“-”显示的温度值。这种一点(温度)校正方法的实质是补偿标定

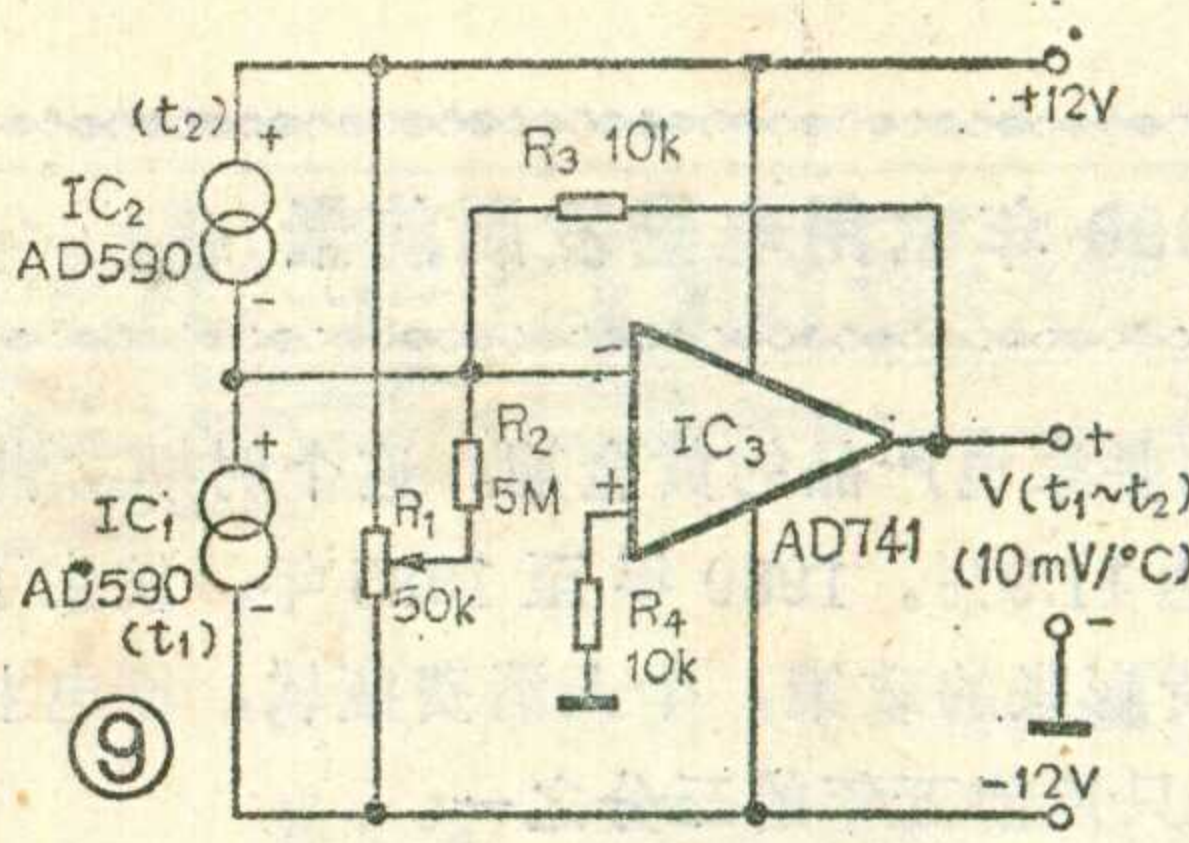
误差，其原理



特性项目	单位	AD590I	AD590J	AD590K	AD590L	AD590M
标定误差 (max)	$^{\circ}\text{C}$	± 10.0	± 5.0	± 2.5	± 1.0	± 0.5
非线性误差 (max)	$^{\circ}\text{C}$	± 3.0	± 1.5	± 0.8	± 0.4	± 0.3
重复性 (max)	$^{\circ}\text{C}$	± 0.1				
时间漂移 (max)	$^{\circ}\text{C}/\text{月}$	± 0.1				



注：若取 n 个 AD590 的平均，
则 $R = \frac{1}{n} k\Omega$



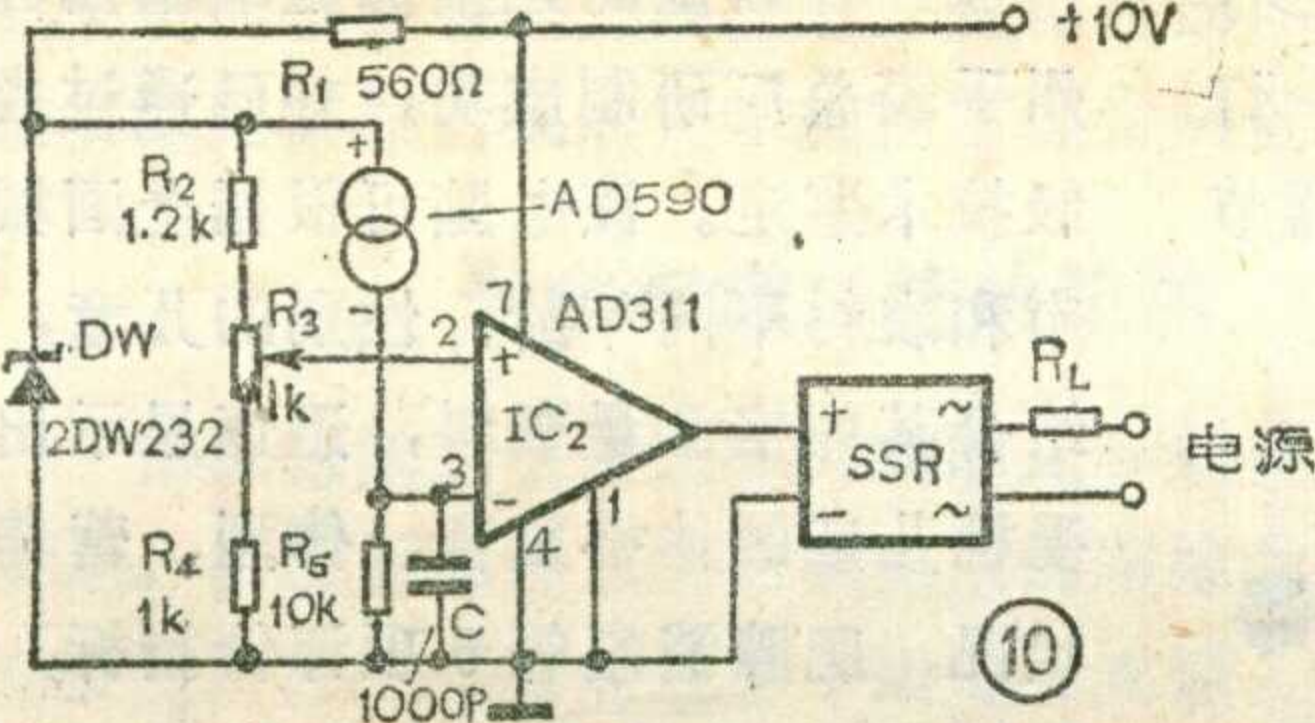
±20V 供电。IC₂ 用 μA 741 类运放代替时，电容 C 取消。）此校正法的原理简示于图 6。

应用举例

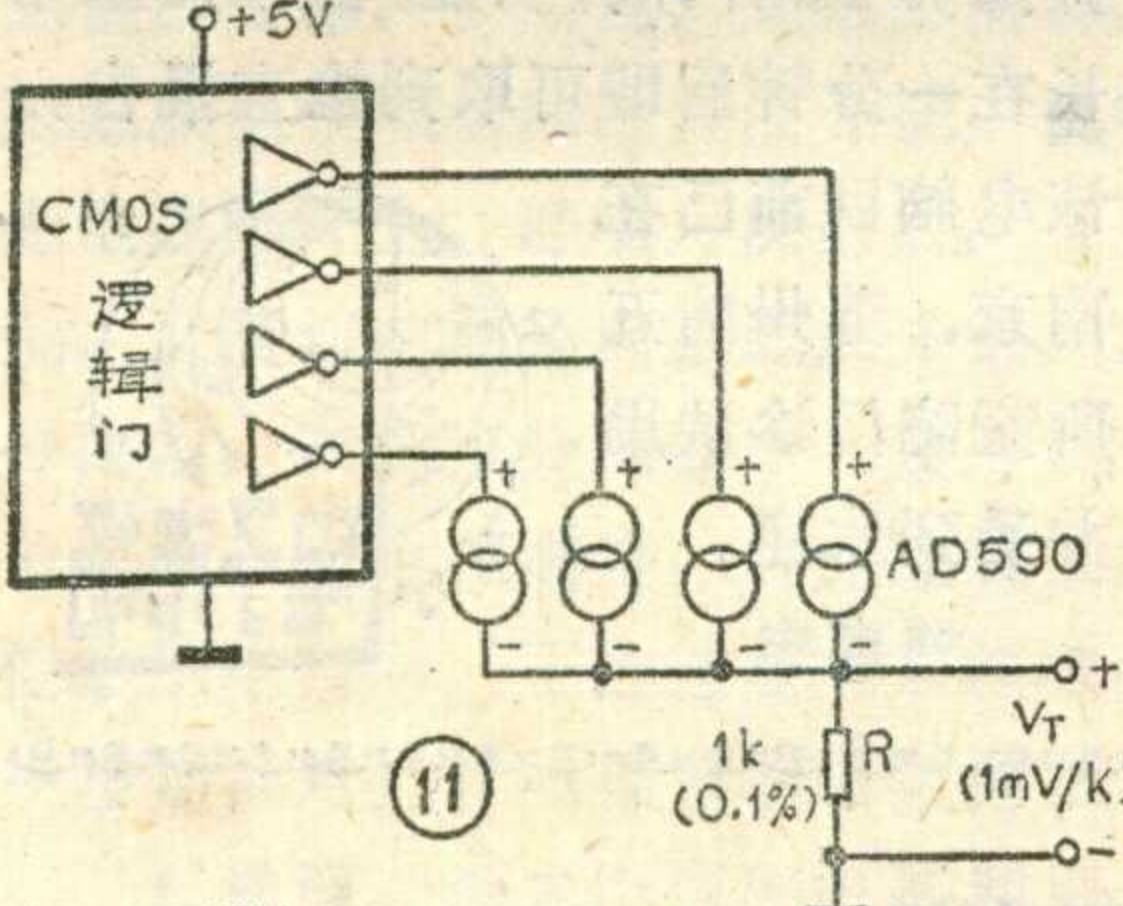
利用 AD590 的恒流输出特性，可以方便地

简示于图 4：该测温电路在 t_1 和 t_2 之间使用， t_3 是其中点，即校正温度点。以图 3 的电路为基础，加上适当的切换，还可构成测量多点温度的电路（相应增加 AD590），每路各有一个单独的“R₂”供校正中点温度。

如要在更大的范围内测温，则要采用二点（温度）校正法。图 5 给出具体线路。先用 R₃ 校正 0°C ($V_T = 00.00V$ ，3 ½ 位表 20V 档)，随后用 R₅ 校正 100°C ($V_T = 10.00V$)，再反复查校 0°C 和 100°C 二、三次无误就可。



此电路输出较大，用 3 ½ 位表 20V 档要将小数点右移一位



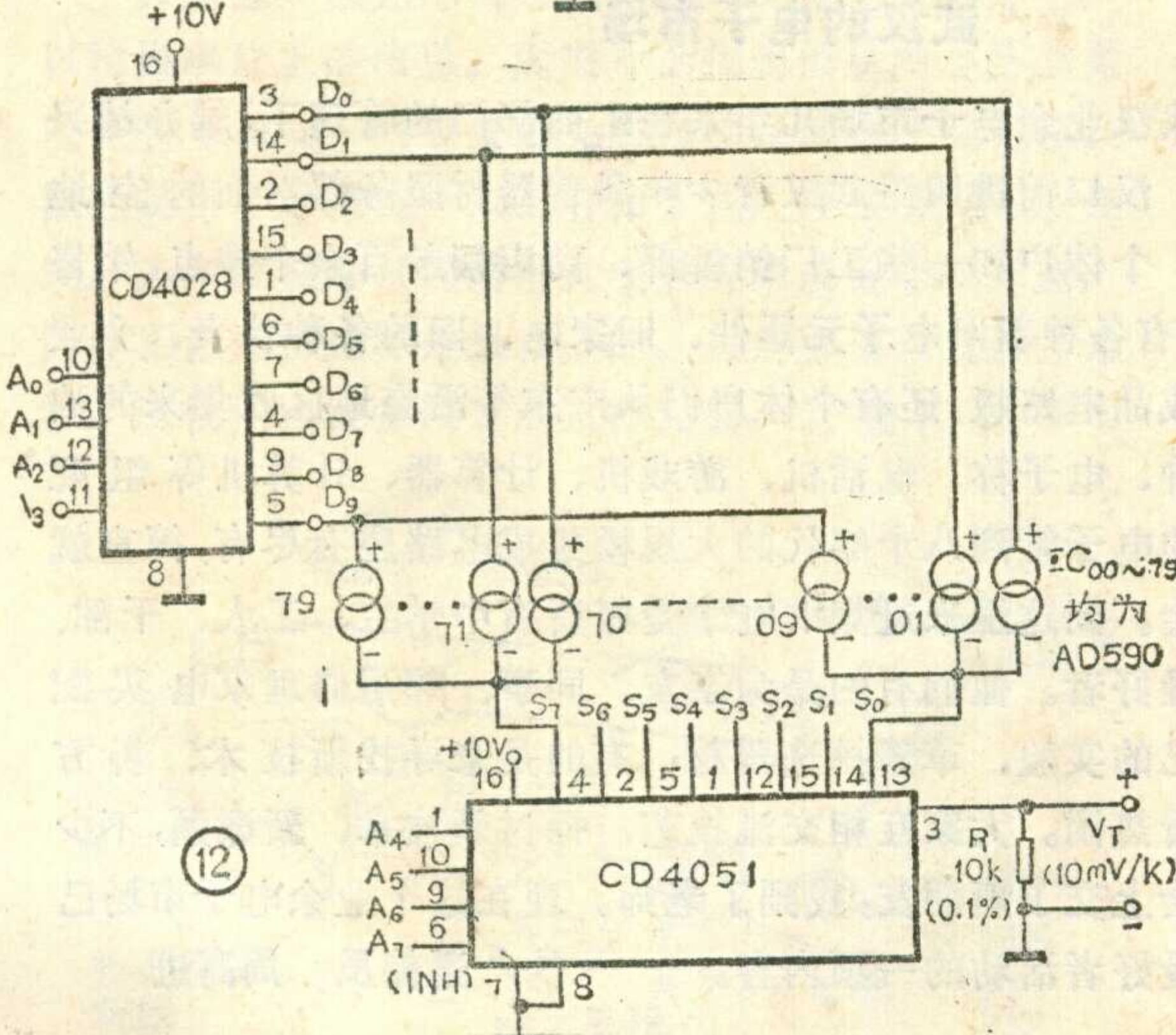
即可直读摄氏温标的温度数。校正时的油浴方法和对电阻类零件的要求参照图 3 电路要求。若测温上限超过 +125°C，则要用

用数个串联的方法测量多点中最低温度如图 7；用并联的方法测量平均温度见图 8；还可以实现二点温差测量的差值直读图 9 所示。图 7 和图 8 若要用摄氏温标，应加接图 3 的温标转换电路部分。以上三例在同一电路中宜选用同一档次的 AD590。

用 AD590 组成的单点温度控制电路如图 10。图中 R₃ 用于调节给定温度 t_0 ， t_0 可在 -73°C 至 +130°C 范围内给定。若要再低可酌减 R₄，但要保持 $(R_2 + R_3 + R_4) = 3.2k\Omega$ ，IC₂ AD311 可以通用型的电压比较器替代。电路工作时，当 $t_{AD590} < t_0$ 时，SSR（固态继电器）接通负载 R_L； $t_{AD590} \geq t_0$ 时，R_L 的电源被断开（此功能可控制加热器）；若要实现相反规律的控制，只须将 IC₂ 的二个输入端接线对换（如控制致冷机开停就是如此）。

AD590 还可以方便地用 CMOS 的逻辑电平表控制，如图 11，电路中当某个 CMOS 门的输出为“1”时，则该回路的 AD590 就接通工作。当 CMOS 门单独或多个同时为“1”态时，就可在 R 上读取该回路相应的温度或各回路的平均温度。

图 12 中的 CD4028 是 CMOS 的 BCD 码/十进制译码器，CD4051 是 CMOS 八选一模拟开关。电路将 CMOS 逻辑电平控制和多路模拟开关控制相结合，最大限度地组合利用器件的通道容量，从而可以用八位二进制码来完成最多达 80 路 AD590 测温电路的通断控制，可以方便地实现计算机巡检。（完）



中国电子学会电子爱好者协会与人民邮电出版社、电子工业出版社、科学出版社、科学普及出版社、解放军出版社、科学技术文献出版社联合举办“电子类图书展销”活动。作为 1988 年 9 月举办的“科普电子周”活动的内容之一。

一、活动方式：1. 6 月至 9 月举办邮购书市；2. 9 月 8 日至 14 日“科普电子周”活动期间在军事博物馆（北京）进行现场展销。

二、优惠办法：1. 现场展销：一律按书价的 90% 收费；2. 邮购书市：免收包装邮寄费（按书的原价收费）。

三、邮购办法：书款汇至北京 3933 信箱，发行科。请在汇款单附言一栏注明所购书的编号及册数，地址要详细，字迹要清楚。书目到北京 3933 信箱函索。

1990 年家用电器发展前景

1975年至1980年,是家电产品的黄金期。这个时期,世界家电业销售旺盛,年平均增长率达11.9%。1980年至1985年,发生了第二次石油危机,各国实行抑制通货膨胀的政策,个人消费疲软,家电业惨遭重创,年增长率猛跌至3.8%,只及前五年的三分之一。

那么,后五年,即1985年至1990年家电产品发展前景如何呢?针对这一问题,日本电机工会家电海外调查委员会对包括日本在内的78个国家进行了调查和预测,1985年至1990年世界家电业的平均年增长率将逐年回升,平均可达5%的年增长率扩大。北美、中近东及非洲基本持平。

从产品种类来看,洗衣机、电风扇、电熨斗经历了10年的高速发展,今后的步伐将放慢。冰箱、吸尘器、空调器及电子灶仍将盛销不衰。

家用冰箱净化器

冰箱净化器是利用臭氧(O₃)的抑菌作用,使冰箱内达到防腐、防霉、灭菌的效果,特别是祛除冰箱内难闻的怪味(如鱼腥味、霉臭味等)有显著效果,并能防止各类食品的串味。新近批量投产的BJQ—1型家用冰箱净化器,适用于容积200升以下冰箱,适用温度0~6°C、臭氧浓度0.1~0.2ppm,工作方式与压缩机同步,净化器重约200克。该产品获国家专利。

王晓鸣

ZD—1自动近视防治器

最近获得国家专利的ZD—1自动近视防治器。集光学、电子和机械技术于一体,采用两组透镜,巧妙地形成远、近两幅画面,而且整机焦距可调,电子定时线路控制远、近两幅画面,并按科学的规范时间交替出现,迫使观察者自动进行远、近交替凝视。

该产品对防治假性近视、混合性近视和视力疲劳等均有明显的疗效。

刘惠忠

太阳能电池节能器

最近,一种新型的太阳能电池节能器在南京投放市场。这种节能器不受时令变更的影响,可按人们对自然光照明规律的需要,实现自动定时控制水量和电能,在水电领

域有广泛的用途。如用它控制公共厕所用水量和照明电灯,白天定时冲水,水量和次数可任意调节,太阳落山,自动开灯,冲水次数减少,三小时后停止冲水。次日天明,灯灭,又继续定时冲水。该节能器节能效果显著,宜于推广使用。

李相彬

WJ—600型无声运行节电器

WJ—600型无声运行节电器,最近通过了技术鉴定,并投入批量生产。该产品适用于各种型号的交流接触器,在消除噪音的同时降低电耗,节电效率达95%,该产品体积小、性能稳定可靠,节电效果明显。

毛振刚

机械电子工业部杭州照相机
械研究所最新推出西湖牌立拍立
现荧光屏摄影仪

用于:△示波器摄影。

△B超治疗仪摄影。

△计算机、探伤仪、晶
体管线路等多方面。

本产品质量可靠,价格合理,使用方便,不需要任何冲印设备,一分钟即能得到满意的照片,本所可根据用户的要求提供各种服务,欢迎各单位前来洽谈订货。

地址:杭州西溪路94号

电话:881014 联系人:徐宽琪

电报:7777

儿童保健电脑

一种新型的儿童保健电脑由苏州手表总厂研制成功,并已通过省级技术鉴定。该电脑可根据全国城市和农村不同年龄、性别的儿童,结合其体格测量资料,迅速显示出受检儿童的体格发育、体型、营养状况、肥胖消瘦等6项评价指标,并附有11种计算功能,被检儿童家长在一分钟后即可取到检查报告。

该电脑目前已在南京、苏州的五所医院门诊试用并受到欢迎。

刘惠忠

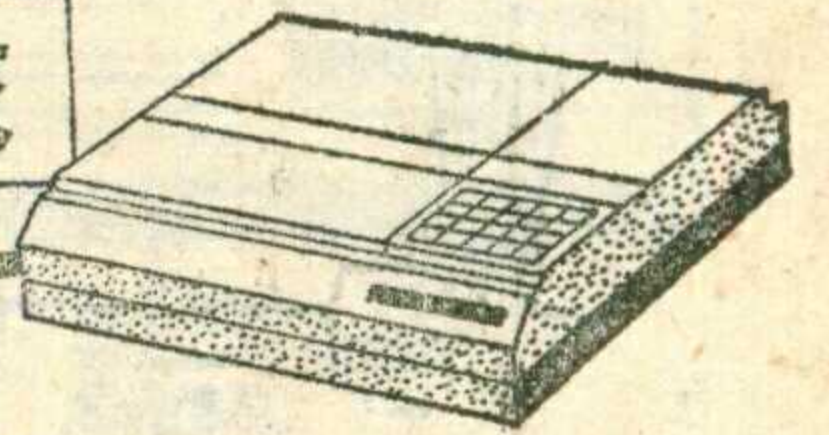


武汉的电子市场

自发形成的武汉业余电子市场几年来在工商部门的管理下,越办越兴旺。每逢星期天,汉口前进四路武汉青少年科普器材服务部对面的空地上,电子爱好者、个体户和一些工厂销售部、商店摆起百余个摊点,销售的品种五花八门,有各种新旧电子元器件、旧家电、旧的各种仪表、企业淘汰的配件、半成品电路板,还有个体户们从广东等沿海地区收集来的舶来品,数字电子钟、电子称、电话机、游戏机、计算器、计算机等组配件。从五十年代的电子管到八十年代的大规模集成电路应有尽有,简直就是一个电子博览会。到这里来赶集的电子爱好者有中学生、工人、干部、教师等各层次的爱好者。他们有的是为亲友、同事、邻居修理家电买配件;有的是为自己的实验、革新挑选器材;有的是来寻找新技术、新方法;也有的是来看热闹。大家互相交流技艺,探讨新技术、新课题,不少爱好者在这个集会上交了新朋友,找到了老师。现在这个业余电子市场已经成为武汉业余爱好者活动的一项内容。

通信员 周高进

激光电视唱机的光学扫描系统



蔡瑞书 张玲

激光电视唱机是一种重放记录在激光电视唱片上的图象和伴音的设备。唱片的每面可记录 54000 帧电视图象信息，重放时唱片旋转，通过光学扫描系统来检出唱片上的信息。激光电视唱机的光学扫描系统，也称激光头，是激光电视唱机的关键部件之一，犹如录音机中的录放磁头、电唱机的唱针、录象机中的视频磁头。光学扫描系统除了把激光电视唱片上记录的信息转换成电信号，以重现图象和伴音外，它还产生聚焦伺服信号和径向跟踪伺服信号，以控制光学扫描系统正确检出唱片上的信息。现以目前广泛使用的用氦氖激光器作光源的光学扫描系统为例进行介绍。

光学扫描系统的结构

由氦氖激光器为光源构成的光学扫描系统如图 1 所示。由图所见该系统的激光束的路线为：由氦氖激光器发射的激光束经过第 1 固定反光镜、第 2 固定反光镜、光栅、扩束镜、光束分离器、1/4 波片、径向跟踪反光镜和切向跟踪反光镜，由物镜聚焦照射到激光电视唱片上。经唱片反射后，又按原路线返回到物镜，又经切向和径向跟踪反光镜、1/4 波片到达光束分离器，在光束分离器中与发射光束分离，再经柱面透镜到达光电探测器，将光束转换成含有图象和声音信息的电信号。下边通过对系统中各器件的介绍，进一步加深对光学扫描系统的结构和工作的了解。

1. 光源：激光电视唱机要利用光照射在唱片上，以检出唱片上的信息。因唱片上代表信息的小凸起宽度只有 $0.4\mu\text{m}$ ，所以要求光束必须聚成很小的光点。激光是单色且相位一致又有相干性，而且是平行光线，方向性极好很容易用光学系统聚成很小的光点，因此用激光作光源是最合适的。目前都用激光器作光源，现使用比较多的是氦氖激光器，它输出功率 1

mW，体积为 $\phi 30 \times 220\text{mm}$ 。最近研制成功的半导体激光器，它具有体积小（仅为 1cm^3 ）、发光效率高和成本低等特点，将要得到广泛使用。

2. 固定反光镜 1 和固定反光镜 2：它们为普通的平面反光镜，其作用是用于改善光路的方向，缩小光学扫描系统的体积。

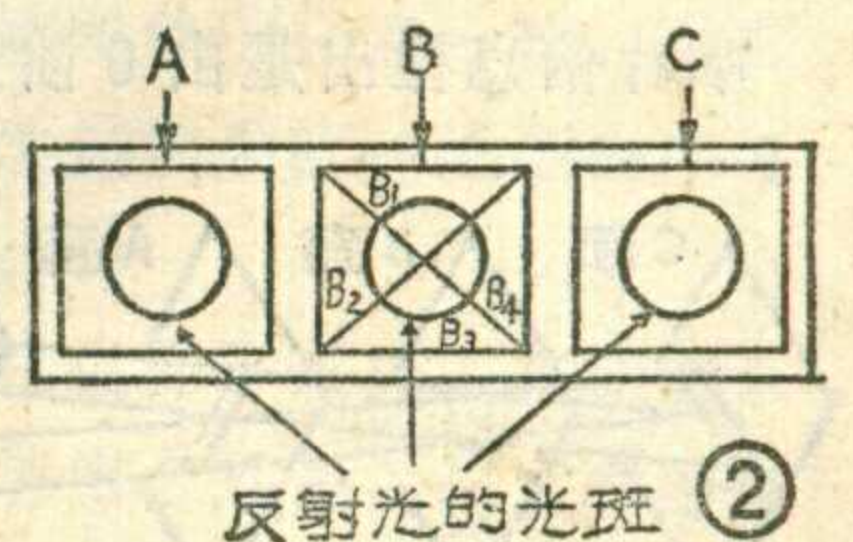
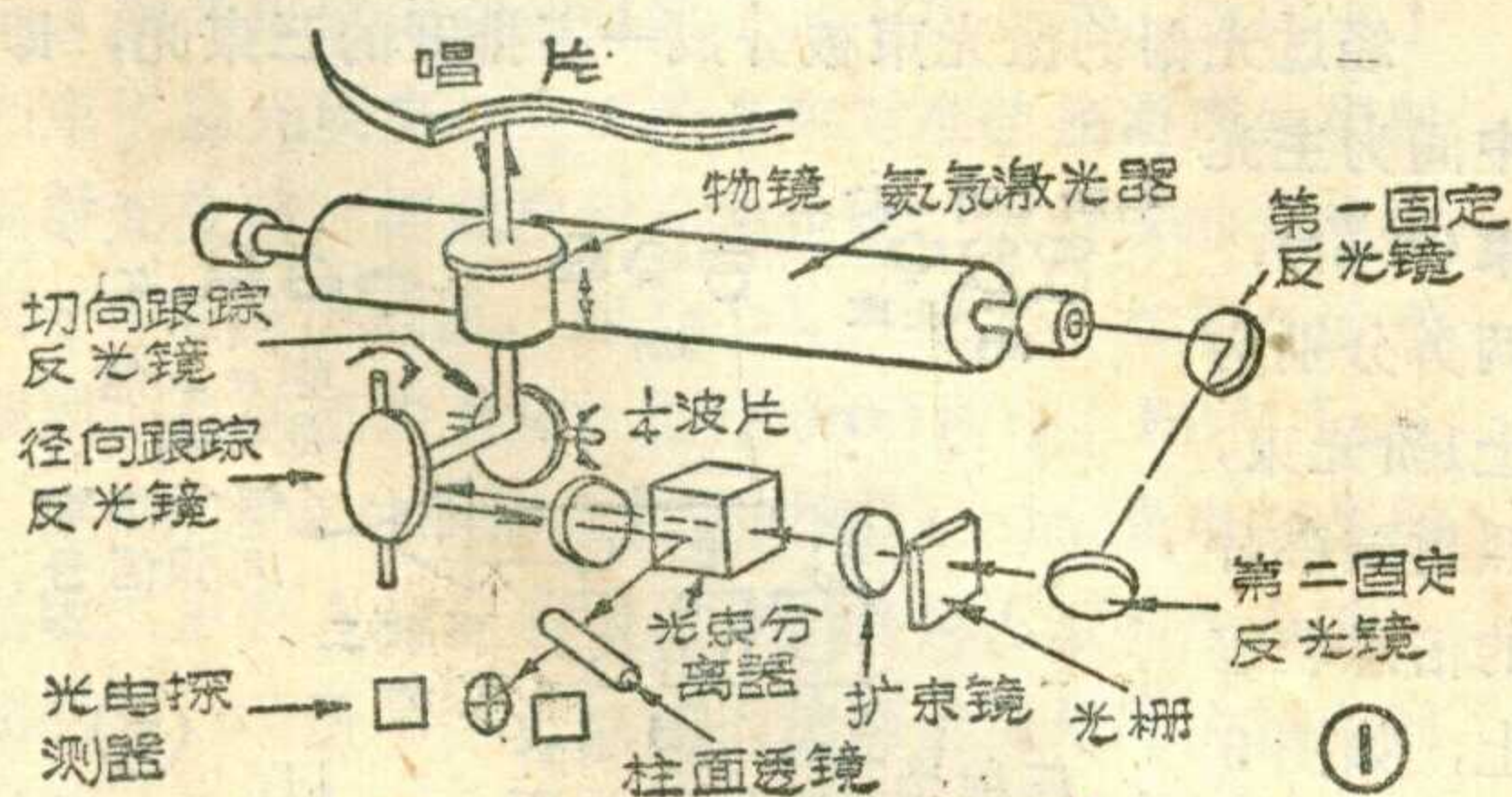
3. 光栅：光栅实质上是表面刻有许多有规则细槽的玻璃，以便把激光器发射的单束光分成三束。当激光束穿过光栅时，由于光的衍射和干涉作用，把单束光分离成以原来的光轴为中心的 ± 1 阶、 ± 2 阶、 ± 3 阶……的几个光束。其中间一束最明亮的光束（原来的光轴）为 0 阶光束，也称主光束，激光电视唱机中只利用 0 阶和 ± 1 阶光束。0 阶光束用来检出唱片记录的信息以及产生聚焦伺服信号， ± 1 阶光束用来产生径向跟踪伺服信号。

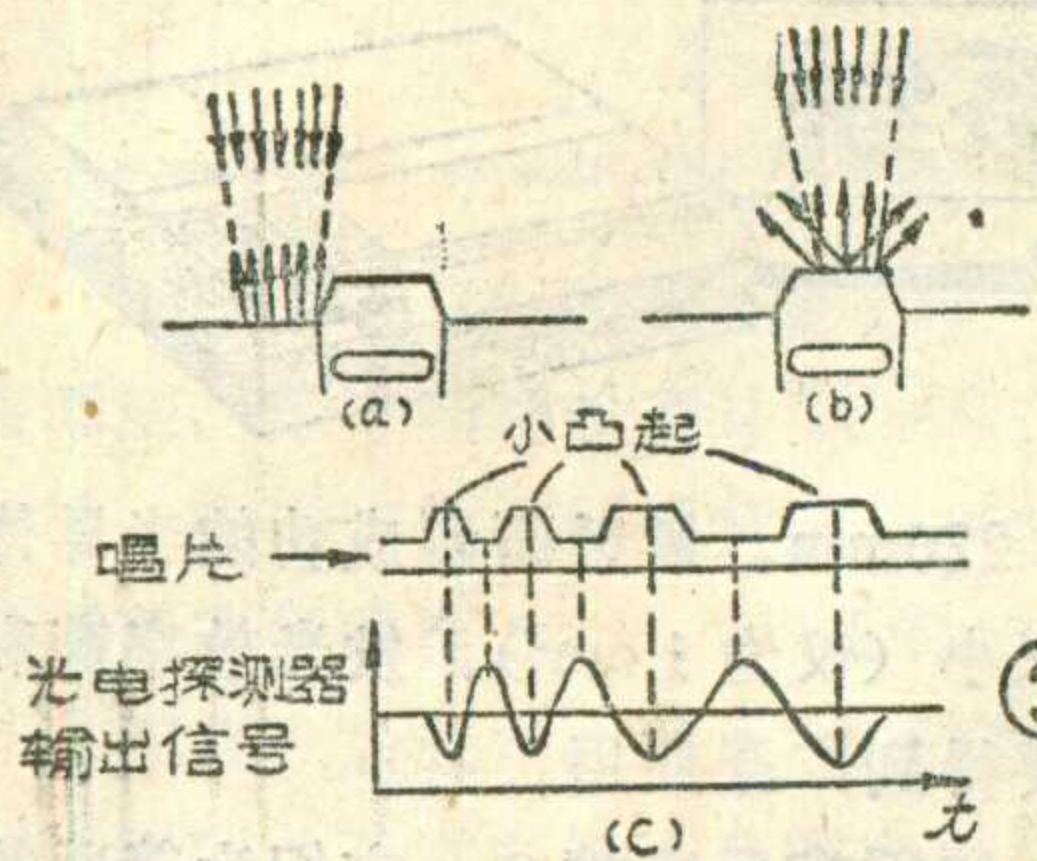
4. 扩束镜：扩束镜类似凸透镜，其作用是把来自激光器的直径为 1 mm 的激光束扩大到直径约 7 mm，以充满物镜的口径。

5. 光束分离器和 1/4 波片：这两个光学器件结合起来以便把入射光（从激光器发射到唱片上的光）和反射光（从唱片上反射回来的已含信息的激光束）分离。否则，反射光就会按原路回到激光器，这样不但不能读出反射光中的信息，而且使带有信息的反射光干扰激光器，引起激光器输出的变化。这不但给图象信号产生不良的影响，而且还会影响聚焦伺服和跟踪伺服。

6. 径向跟踪反光镜和切向跟踪反光镜：这两种反光镜的构造相似，犹如平面反光镜，但镜子上装有线圈，并且有一转动轴，对应于线圈中流过的电流大小和方向，可绕轴转动而改变反光镜的反射角。径向跟踪反光镜是使激光束沿唱片信息轨迹的垂直方向（径向）移动，以保证激光束对准轨迹。切向跟踪反光镜是使激光束沿唱片信息轨迹的方向（切向）移动，以补偿唱片旋转时的瞬时微小速度变化，保证激光束同信息轨迹之间的相对速度恒定。

7. 物镜：物镜是用于把激光束聚成直径小于 $1.5\mu\text{m}$ 的光斑。在放象时，光斑落在唱片上，以检测唱片上记录的信息。物镜的基本构造和性能类似于显微镜的镜头。不同的是光学扫描系统的物镜上装有





线圈，如果线圈中流过方向、大小不同的电流，物镜则沿轴向上、下移动不同的距离，以保证物镜的焦点始终跟踪激光电视唱片的

信息面。物镜移动的工作原理类似于扬声器的音圈。

8. 柱面透镜：柱面透镜为半圆柱形。利用柱面透镜单方向聚光作用，同光电转换器一起产生聚焦伺服信号。

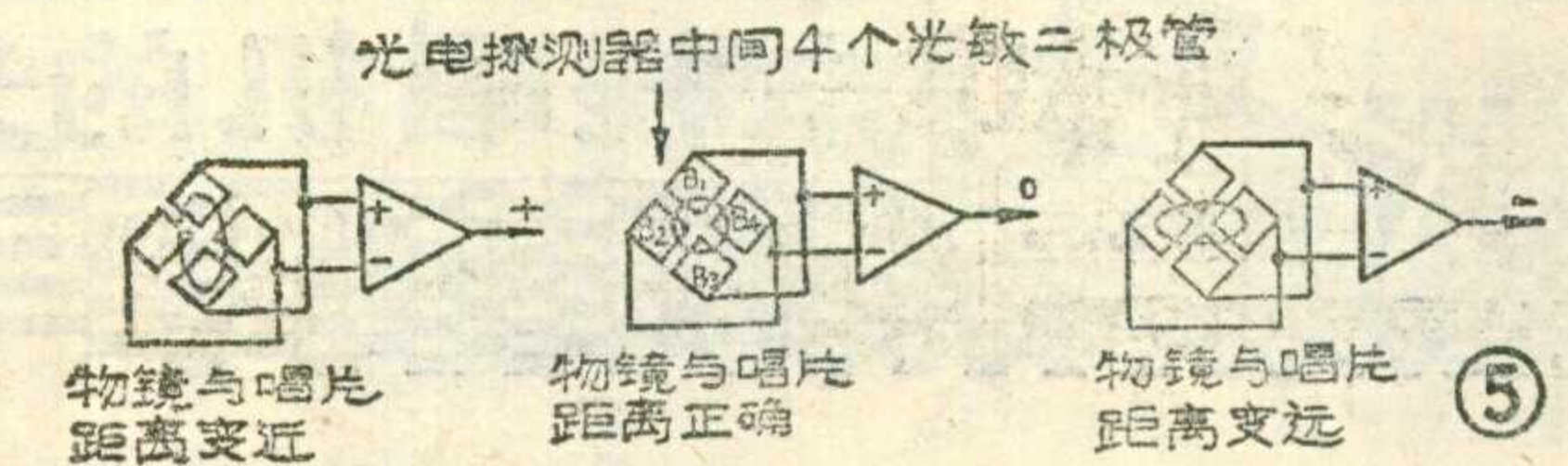
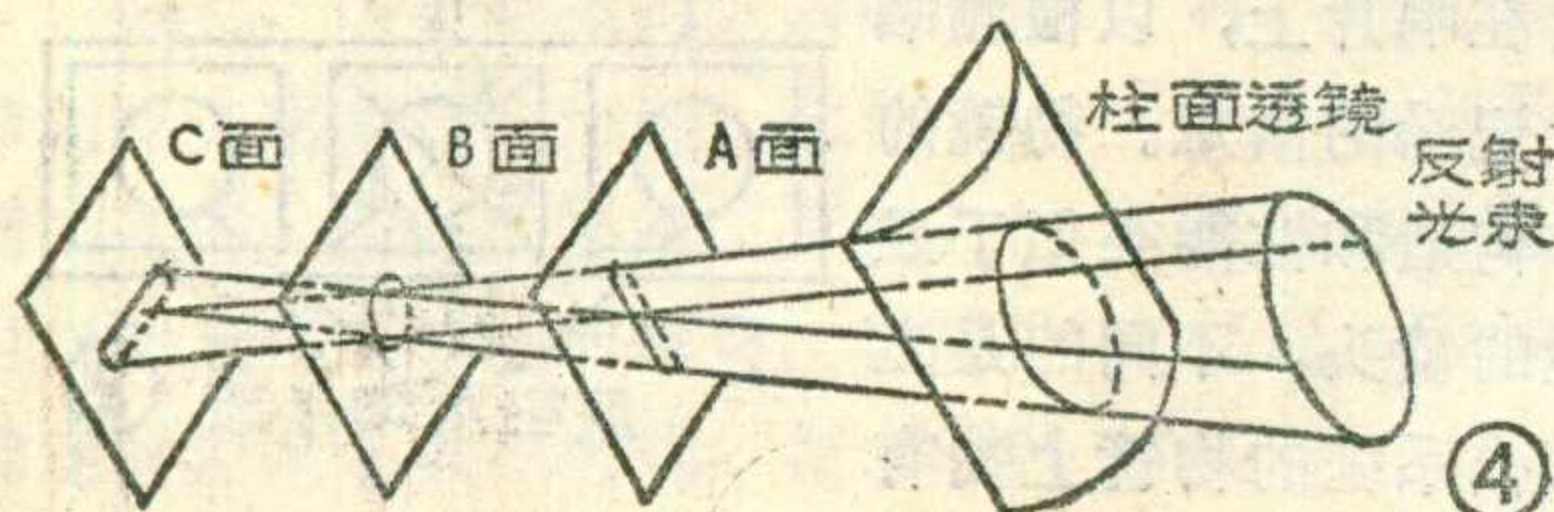
9. 光电探测器：光电探测器实际上是刻在同一硅片上的光敏二极管阵列。如图2所示，中间B为四个光敏二极管，用于检出唱片信息以及获得聚焦伺服信号，另两个光敏二极管A、C对称置于两旁，用于获得径向跟踪伺服信号。光电探测器的作用是把含有信息的反射光的变化转化成相对应的电信号。

系统中信息的检出

1. 唱片信息的检出：激光电视唱片上以一个个长圆形的小凸起记录着被图象和伴音信号调制的调频信号。小凸起的长短与间隔同所记录的信号有关，小凸起记录调频信号(正弦波)的负半周，小凸起之间的间隔(基面部分)记录信号的负半周。光学扫描系统把小凸起有无以及长度和间隔的变化变成明暗变化，并用光电探测器把这一光的明暗变化变换成电流变化，从而重现了原来记录的电信号。

图3是信号检出原理图。图3(a)是激光束射在没有小凸起的地方光的反射情况。由于没有小凸起的地方唱片反射面为一平面，垂直照射到唱片上的激光束全部反射而返回到物镜又到达光电探测器，光电探测器的输出电流最大。图3(b)是激光束正好照射在小凸起上时光的反射情况。小凸起的宽度为 $0.4\mu\text{m}$ ，高度为 $0.1\mu\text{m}$ ，由于光的衍射作用使部分反射光不能按原路返回，因此射向光电探测器的光变暗了，光电探测器的输出电流变小。这样，光电探测器输出的信号电流就同信息小凸起一一对应，如图3(c)所示，也即恢复了原来记录的信号，从而实现了唱片信息的读取。

唱片信息检出是由0阶光束和光电探测器的中间



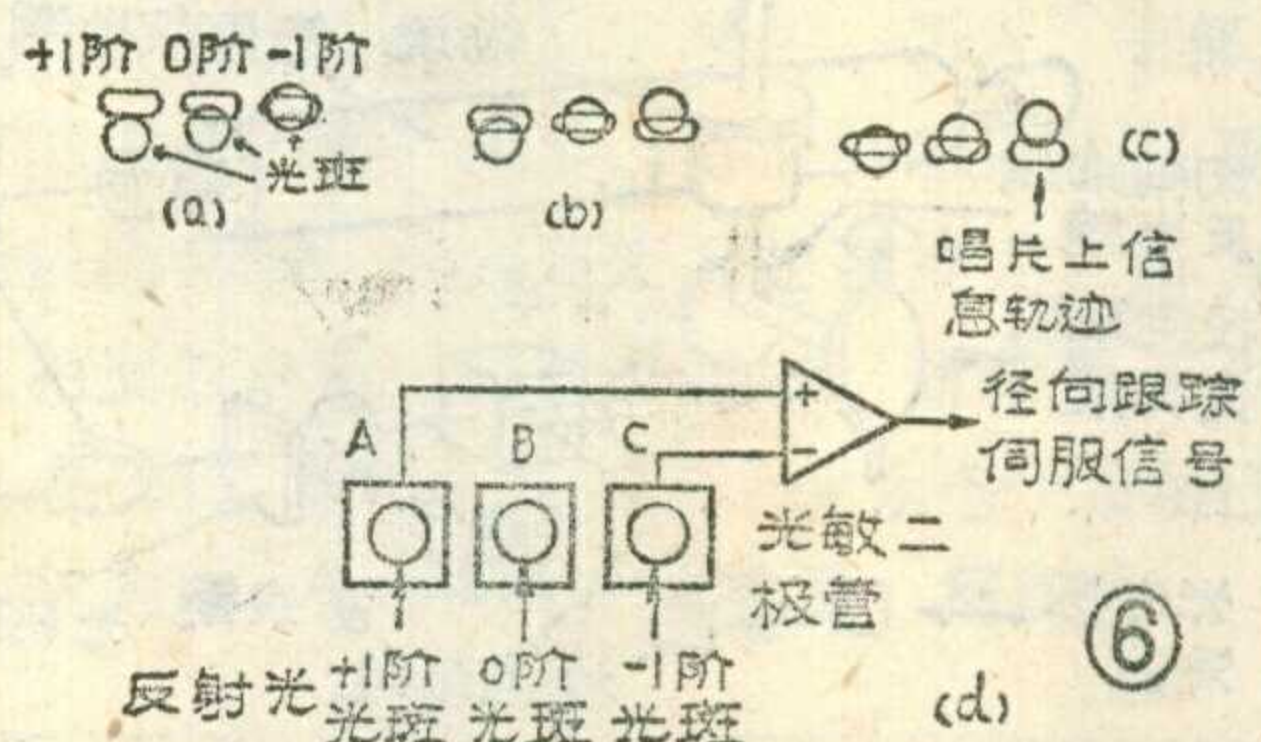
四个光敏二极管实现的。激光束从唱片上返回后，其中0阶光束到达光电探测器照在中间4个光敏二极管，通过电路将4个二极管输出的光电流相加，形成唱片信息的检出信号。

2. 聚焦伺服信号的产生：光学扫描系统检出唱片信息时，光束经物镜聚焦的焦点必须落在唱片的信息面上。为此光学扫描系统要向伺服系统提供物镜与唱片之间的相对位置信号，即聚焦伺服信号。通过伺服系统的作用进行自动对焦。

这一信号是由柱面透镜和光电探测器结合而产生的。经过唱片反射回来的光束被物镜聚焦后，再由光束分离器改变方向射向光电探测器。在光电探测器的前面设置一个柱面透镜(参看图1)，由于柱面透镜的单方聚光作用，经过柱面透镜的反射光束在A平面上(图4)，形成近似椭圆垂直方向的长形光斑；在C平面上形成近似椭圆水平方向的长形光斑，在A和C面的中间平面上形成圆形光斑。设计上使光电探测器正好落在B平面上。当物镜和唱片的相对位置正确，即物镜的焦点正好落在唱片的信息面上时，反射光束中的0阶光束在光电探测器的中间B光敏二极管上形成的光斑为圆形。物镜与唱片之间距离变远时形成的光斑为水平方向的长形光斑，反之则形成垂直方向的长形光斑，如图5所示。光电探测器中间有四个光敏二极管，由图所见两组对角线上的光敏二极管相连再分别接到运放的两个输入端，这样两组光电流之和($I_{B1} + I_{B3}$ 和 $I_{B2} + I_{B4}$)经运放而输出的差动信号 $(I_{B1} + I_{B3}) - (I_{B2} + I_{B4})$ ，为聚焦伺服信号。

3. 径向伺服信号的产生：光学扫描系统检出唱片上信息时，经物镜聚焦的光束必须对准唱片上成螺旋形的信息轨迹。为此，光学扫描系统要向伺服系统提供光束是否正确地对准信息轨迹的信号，即径向伺服跟踪信号，以供伺服系统电路控制经物镜的光束正确跟踪信息轨迹。

经过光栅的激光束被分成一字排开的三束光，即中间为主光束(0阶)，两旁分别为±1阶光束，照射到唱片的信息轨迹上，如图6所示。这三



几种录象机的功能和特点

杨名甲

常用录象机的基本功能

随着电视机的发展和普及,彩色磁带录象机也开始进入家庭。近年国内市场上出售的录象机品种增加,新型号不断出现。为了帮助读者和用户选购,本文就目前市场上常见的几种录象机的功能和特点,作些简要的介绍。

对家用录象机的基本要求

家用录象机是针对个人业余观看的需要而设计的。由于是在家庭条件下使用,对于各项功能均采用简化、取消、锁定、自动、连动和程序预定等方式,尽量方便使用。

在家庭使用条件下,一般只拥有普通彩电,没有专用监视器;况且多以接收广播电视节目为主,所以在功能方面力求适应这种条件,都内附调制器以提供射频输出,方便地接到彩电的天线插口处,调谐准确就可以使用。录象机内装有全频道电视接收调谐器,自身就可以收录广播电视节目。这样,用录象机观看一个放象节目的同时收录一个电视节目。为了方便用户使用,各功能键符号也日趋统一,全部是用英文标记,一般常用的符号与英文标记如表1所示。

表1

	■	▲	◀◀	◀	▶▶	○ 彩色
暂停	停止	开盒	快进	放象	倒带	录象
PAUSE	STOP	EJECT	FFWD.	PLAY	REWIND	RECORD

束光经唱片反射后照到光电探测器上,0阶光束照射到中间B光敏二极管,±1阶光束照射到两旁的A和C光敏二极管上。光学扫描系统检出唱片信息时,如果0阶光束偏到信息轨迹的下边,如图6(a)所示。则+1阶光束就偏到信息轨迹再下边一些,这样+1阶光束反射光明亮,-1阶光束对准轨迹而产生衍射使反射光变暗,因此反射光使光敏二极管A的输出电流大于C的输出电流,即 $I_A > I_C$;反之,如果0阶光束偏到信息轨迹的上边,如图6(c)所示,则有 $I_A < I_C$;当0阶光束对准信息轨迹时则 $I_A = I_C$ 。光电探测器中光敏二极管A和C的输出分别接到运放的两个输入端如图6(d)所示,运放输出的差动信号即为径向跟踪信号。

我国录象机用户多数是使用VHS(大1/2)机型,而且多是日本进口或是国内组装的产品,其中以松下公司National牌较多,如几年来流行的NV-370、NV-450等,它们是常用家用录象机的代表性品种之一,可以满足一般家用要求,现以NV-370机为例说明其功能和特点。

1.小体积薄型前方装带:扁形机箱上方没有常用的调节部分,前方装卸盒带不仅减小体积,也便于安放在统一机架中而少占位置。

2.多功能显示窗:按下功能键时,窗内可以显示出明亮的相应文字或符号标记,以确认录象机的现行工作状态;确认机内是否装入磁带,计数器显示磁带行走的位置;指定的记忆位置和结露时的报警符号等。

3.记忆存储作用:当快进或倒带时,计数器示数迂到0000时,可以自动停止。利用这一功能可以实现在指定位置快速搜索。

4.单触式定时录象(OTR):可以随时进行定时录象。只要设定需要的频道,按下OTR钮,便可以进行30、60、90或120分钟的定时录象。

5.两周间的节目录象定时器:机内有时钟显示,定时器可以在14天里按指定时间自动收录节目。并且每天都可以进行录象。

6.快速搜索操作:该机可以用5倍于正常放象速度,向前或后退在观看图象的同时,寻找所需要的场面。

光学扫描系统的发展

目前光学扫描系统正在朝着体积小、重量轻、价格低廉、特性好和可靠性高等方向发展,实现这一目标的关键是半导体激光器的研制成功。半导体激光器体积小而重量轻,保证了光学扫描系统的小巧玲珑。很容易实现激光电视唱机的快速检索功能,用几秒钟可检出唱片上记录的54000帧图象中任意一帧。最近生产的激光电视唱机中的光学扫描系统,逐渐由半导体激光器代替了氦氖激光器。

另外,对系统中其它器件也作了改进,如物镜采用双非球面玻璃模压透镜代替组合透镜,用塑料透镜代替玻璃透镜,以降低成本和减轻重量。

表 2:

比较项目	生产厂家 商 标 型号	松下 National NV-370EN	松下 National NV-450 MC	松下 National NV-G12	日立 HITACHI VT-136E	东芝 TOSHIBA V-84C	三菱 MITSUBISHI HS-306HD
彩色电视制式		PAL-I	PAL-D	PAL-D/I SECAM	PAL-D/K, PAL-I		
高质量图象HQ		—	—	HQ	HQ	HQ	—
静止画面		一般静止	无杂波静止	无杂波静止	无杂波静止	无杂波静止	低杂波静止
快速寻址		—	有	有	有	有	有
慢动作		—	—	有、 $\frac{1}{8}$ 速度	有、 $\frac{1}{10}$ 速度	有、 $\frac{1}{10}$ 速度	—
自动放象		—	—	有	有	有	有
自动保护退带		—	—	有	—	—	—
断电取带		—	—	有	—	—	—
自动倒带		—	—	有	—	有	—
预定录象		14天内 1 节目设定		14天内 4 节目设定			
遥控器		有线 6 动作	红外线 27 动作	红外线 16 动作	红外线 16 动作	红外线 13 动作	有线 10 动作
多功能显示屏		两处	集中	集中、有频道显示			
单触定时录象OTR		有	有	有、快速	有		
电源消耗		110V/220V 28W	220V 28W	200V/220V 30W	220V 30W	110V-240V 28W	110V/220V 35W
电视调谐器		I、III、U全频道	16频道合成遥控		79频道合成	16频道合成遥控	
清晰度控制		水平 240 线	有控制器、水平 240 线				
精密编辑		—	有	有	有	—	—
射频输出		C3, 4, E36	C3, 4,	C25, E38	C25, E37	C24, E36	C25, E38
机身颜色		银灰、黑色、灰色、乳白、					
机身尺寸mm		430×115×372	430×99×367	380×99×350	435×95×344	430×95×375	410×127×278
重量kg		8.2	7.2	6.2	7	7.3	7.2
注		1. 彩电制式: 中国 PAL-D, 香港地区 PAL-I。 2. NV-470 与 NV-450 基本相同, 增加了慢放等。 3. NV-G10 与 NV-G12 基本相同, 只少 SECAM 制。 4. 本表列举各机型全部为 VHS(大 $\frac{1}{2}$)录象机。					

7. 遥控器操作: 除了按动机身的各键进行操作之外, 还可以通过一只遥控器, 在远离机身之外操作, 方便迅速而可靠。

NV-370型录象机是两磁头螺旋扫描方式, 彩色水平清晰度为 240 线, 信杂比 43dB, 音频频响为 80~10000Hz, 完全可以满足一般用户的要求。该机经过改进后出现 NV-450 型机, 减小了体积和重量, 功能上增加清晰度调节和红外线遥控, 把显示集中在一块屏上而便于使用。

新型家用录象机的特点

最近以日本松下公司为首的 VHS 录象机生产集团各厂家, 纷纷研制开发新型机投入市场。在图象质量方面追赶 U-matic 3/4 录象机, 音频也在向 Hi-Fi 方向努力。采用专用集成电路, 简化结构, 追求薄型设计。采用红外线无线遥控器, 远距离操作, 得心应手, 方便适用。这里以松下公司 NV-G12 型为代表, 略加介绍, 该机具有 NV-370 机的全部功能, 增加的特点是:

1. 超静止/超静止步进画面: 可以出现无杂波静

止画面，用遥控器可做连续步进静止画面观察。这是三磁头系统的优点。

2. 超微速慢动作分析：按下遥控器上慢放钮(SLOW)，就可以用1/8正常速度放象而对画面进行分析。也是无杂波画面。

3. HQ 高清晰度图象系统：由于对图象信号处理电路作了改进，白电平提高20%，强调了图象边缘，突出放大了细节，从而提高了画面质量。

4. 三制式系统：可以采用PAL-D(中国)、PAL-I(香港地区)和MESECAM(中东地区)三种彩色电视制式进行录象、放象。

5. 全部自动操作：重放已录好的磁带(防误抹舌片取下)，只要推入机内，就能自动接通电源/自动放象，直到结束。

6. 自动保护退出：如果将防误抹舌取下的磁带来进行录象或定时录象，该机会拒不接受，并且自动将磁带退出来，加以保护。

7. 电源关断取带：在电源开关未接通的情况下，可以取出仓内磁带。

此外还有自动倒带功能。大型显示屏集中在前面板右上方。调谐器可以连续调谐PAL-D 1—57频道和PAL-I, 21—69频道。采用电调谐并在屏上显示频道数。整机体积比较小，重量也轻，遥控器细长，适合单手握持。是比较理想的设计。同一系列中还有G10, G11和G20等型号，功能基本相同。

新型同轴电缆

目前各地电视台在UHF频道开播了电视节目，U道的工作频率比V道高得多。普通SYV系列同轴电缆在U道工作时的损耗明显增加，这种损耗主要来源于内外导体的自身电阻，以及内外导体之间填充的绝缘体产生的介质损耗。在各种介质中以空气作绝缘介质时损耗最低，所以在电缆中减少聚乙烯绝缘物质，增加空气绝缘体积就能降低电缆的高频损耗。为此不少生产厂家采用一种发泡工艺，使聚乙烯绝缘介质中产生许多气泡，增加了空气绝缘的体积，这种电缆截面如图1所示。SBYFV75—5型是采用这种工艺生产的发泡型电缆。

型号	内导体 (mm)	绝缘体 (mm)	电缆外径 (mm)	衰减常数 dB/m	
				200 (MHz)	800 (MHz)
SYV75-5(普通型)	1×0.72	4.6	7.1	<0.19	<0.36
SBYFV75-5(发泡型)	1×1.13	5.2	7.3	<0.14	<0.29
SYKV75-5(藕芯型)	1×1.05	4.6	7.1	<0.11	<0.21

此外常见的还有东芝V-84C、三菱HS-306HD、日立VT-136E等机型，性能稍有出入，大同小异。请参阅表2。

选购家用录象机的注意事项

为了买到称心如意的录象机，建议注意以下各项：

1. 首先确认是VHS机还是Betamax机。在机身和纸箱上，都印有明显的标记。

2. 必须具有中国电视标准PAL-D制式的录放功能。松下公司机型号末尾有MC字样的(如NV-450MC、NV-G12MC等)都是适合我国使用的。而EN字样的则不是，要经过修改才能在国内使用。

3. 选用常见机型，便于修配维护。一般不宜选用欧洲DIN标准多芯输入输出孔录象机。要考虑连接插口的通用性和零配件容易获得。

4. 市场上有单放机出售，不要误当作录放象机购入。当然，只需作放象用的用户，可以选购单放机，价格也比较便宜。

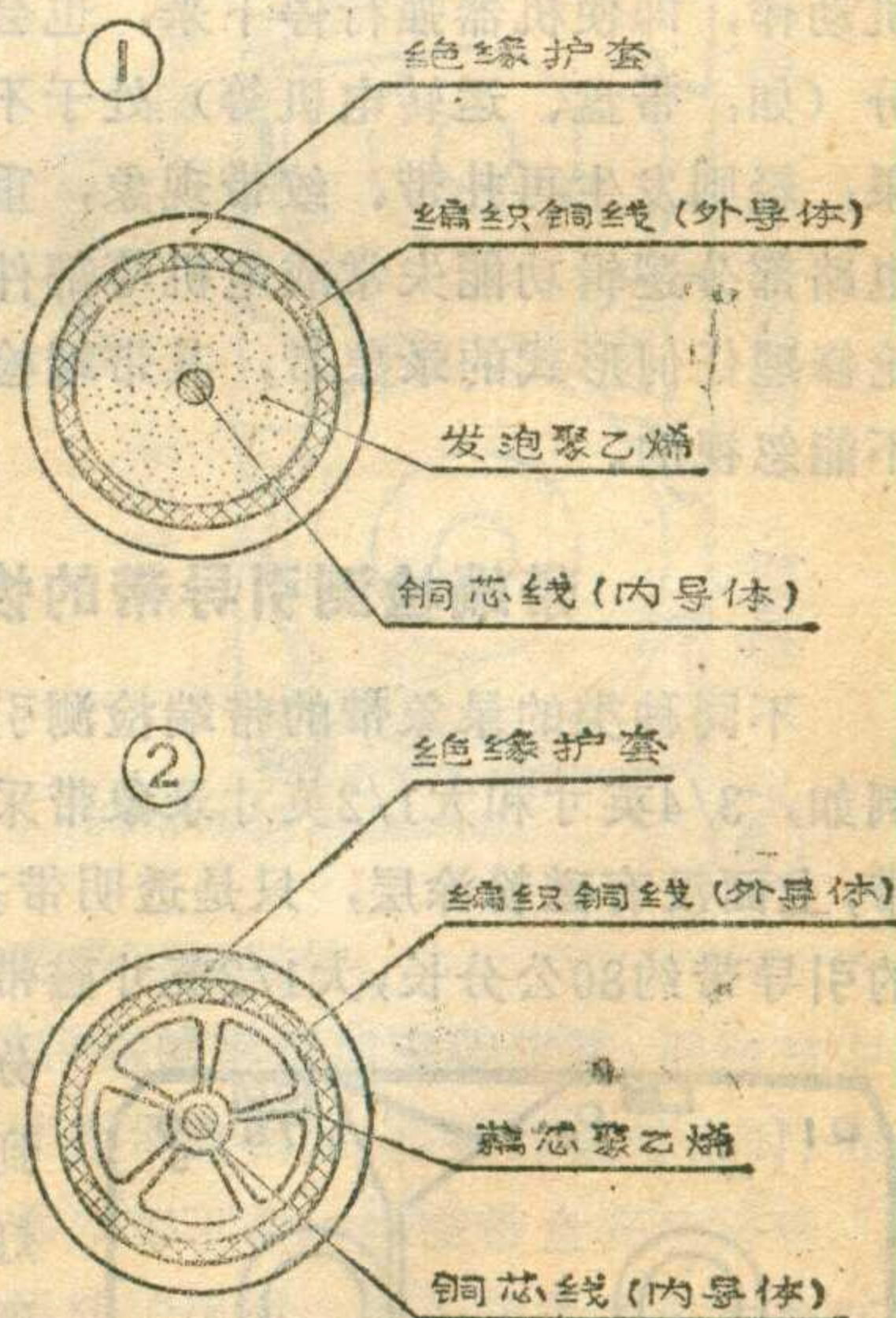
5. 不一定追求多制式录象机。在我国因收录、转录和重放，绝大部分是PAL-D制式，其它制式用处不大。而多制式录象机价格也比较高。

6. 注意电源必须有220V一档。如只有：200V或240V电源输入时，低于或高于我国市电电压标准，不但不利于延长机器寿命，而且也不能正常工作。

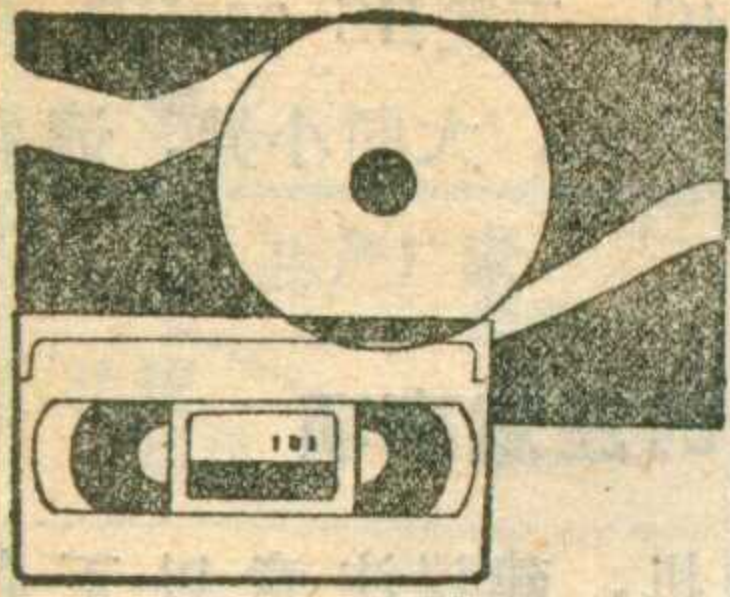
近年来又出现一种藕芯型电缆，其截面如图2所示。

它是将聚乙烯介质做成空芯藕状，进一步增加空气绝缘的体积，使高频损耗进一步下降，同时也减轻了重量且使用方便。SYKV75—5型就是这种藕芯型电缆。几种同轴电缆的基本参数如表所示，从表中看出藕芯型电缆的衰减常数比普通型电缆小得多，因此这种电缆越来越得到广泛的应用。

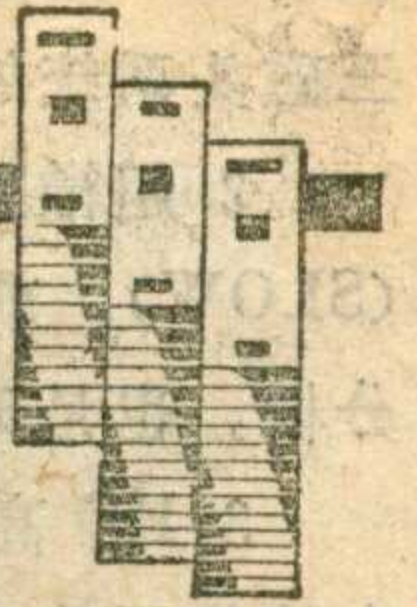
这几种电缆均有邮购，需要者详见本期48页邮购消息。



李如泉



录象磁带的修复方法



周 振 福

录象机在使用过程中，由于机械部分出故障或使用者操作失误，很容易出现录象磁带的扎带和绞带现象，这样的磁带用人工方法从录象机上取下来，除轻微划伤外，大部分需要经过重新修理才能再用。如果继续使用受过损伤的磁带，当绞伤的磁带经过视频磁头时，失落的磁粉极易堵塞磁头，致使重放时无图象，严重时，还会加剧磨损视频磁头。

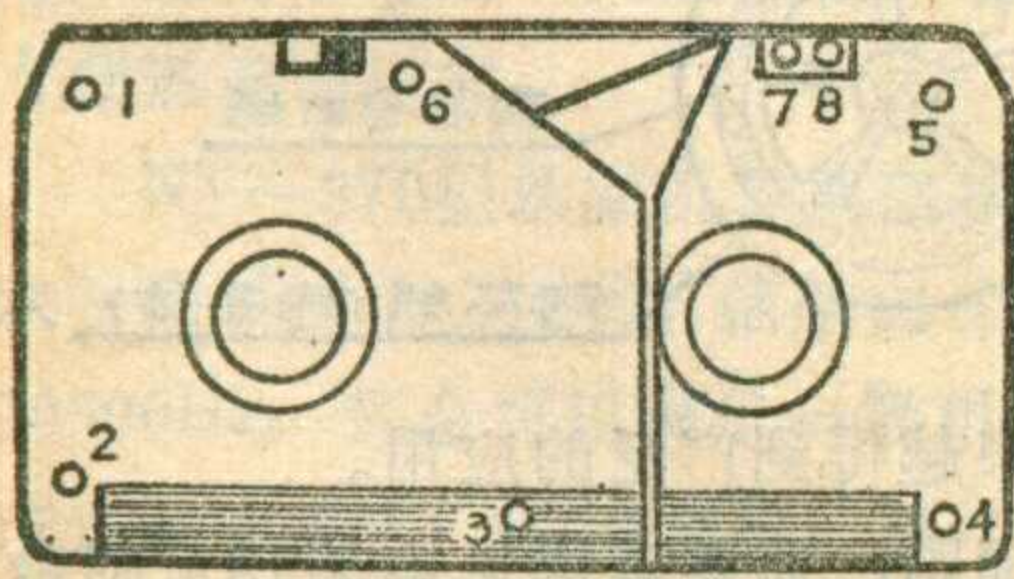
修理录象磁带不能象修理录音磁带那样简单地采取将损坏的部分剪去，然后在磁带断接处再粘接，因为磁带的粘接处会加剧视频磁头的磨损，并且图象也同时产生严重的抖晃、闪跳或断续。正确的修复磁带的方法是：将磁带的损坏部分剪去，这样将磁带分为二段，舍去其中较少的一段，留用较多的部分，在留用部分的剪断处再设法恢复上带端检测引导带。修复后的磁带可再录其他节目。

录象机的磁带的终端和始端都设有带端检测引导带，它们的作用是当磁带运行到末端时，使录象机能自动停机并自动倒带。如果一盘磁带失掉了带端检测部分，那么磁带运行到两头时，自然不会产生自动停机动作，即使机器强行停下来，也会导致机械控制部分（如：带盘、运转电机等）处于不正常状态，其结果：轻则发生再扎带、绞带现象，重则还会导致控制电路部分逻辑功能失常或电机等部件损坏。因此，不论修理任何形式的录象带，其带端检测引导带是绝对不能忽视的。

带端检测引导带的恢复

不同种类的录象带的带端检测引导带是不同的，例如，3/4英寸和大1/2英寸录象带采用的是透明引导带，上面没有磁粉涂层，只是透明带基，3/4英寸磁带的引导带约80公分长，大1/2英寸磁带的引导带约23公分长。

当磁带运行到带头或带尾时，灯光透过透明带照到带端检测光敏晶体管上，光敏管受光照后输出一个特定的逻辑电平（例如：低电平L）送给



1.2.3.4.5 — 安装螺钉
6.7 — 导柱螺钉

①

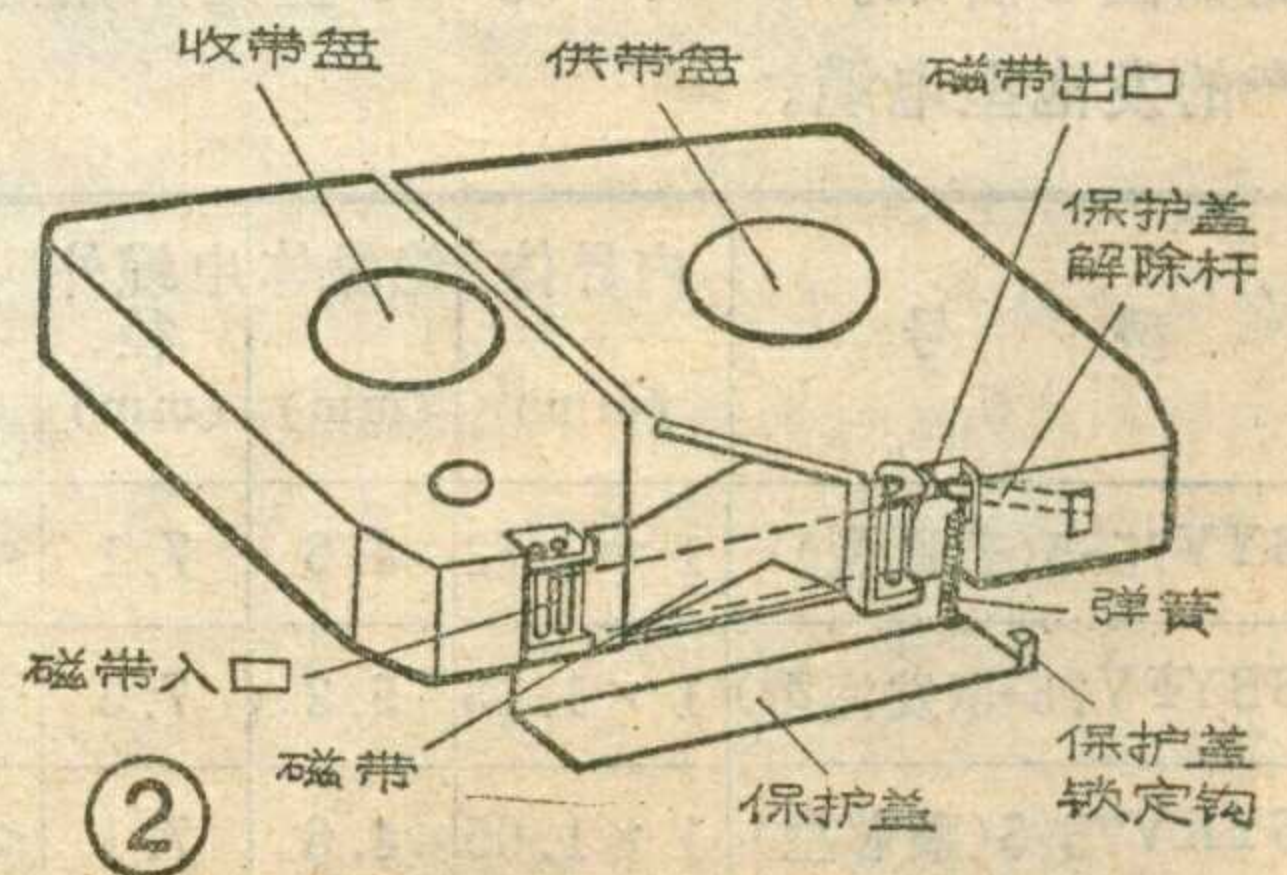
系统控制微处理器，微处理器判断是带端，便马上发出停机指令。小1/2录象机的带端检测与上述不同，它的磁带引导带上涂有一层金属箔片，当金属箔片通过带端检测线圈（即振荡线圈）时，其品质因素Q下降，振荡输出随之减小，于是录象机自动停机。

根据各类磁带的特点，我们必须对不同磁带采用不同的方式来恢复其引导带。3/4英寸录象带的最简单有效的方法是采用化学药品“氯仿”腐蚀法（化工商店可以买到），将蘸取的“氯仿”液滴到要腐蚀的磁带上，则磁带上的磁粉层即可脱落，再用清水冲洗干净，就露出透明带基。大1/2录象带由于磁粉的粘接剂与3/4英寸磁带不同，因此不宜采用上述化学腐蚀法，而是采用粘接法。将舍去部分磁带上的透明引导带剪下，与要留用部分的磁带对齐，然后用涤纶胶膜带在非磁性面上将磁带与透明带粘牢。小1/2磁带的带端检测引导带也采用这种办法恢复。要注意尽管大、小1/2两种磁带的带宽一样，但它们的带端检测引导带不能互相代换，因为它们的制作材料和检测原理是完全不同的。对于用粘接法恢复带端引导带，有的读者会担心磁带的粘接处可能会对视频磁头有不良的影响，其实录象机的自动停机功能就保证了带端检测部分不会和视频磁头相接触。

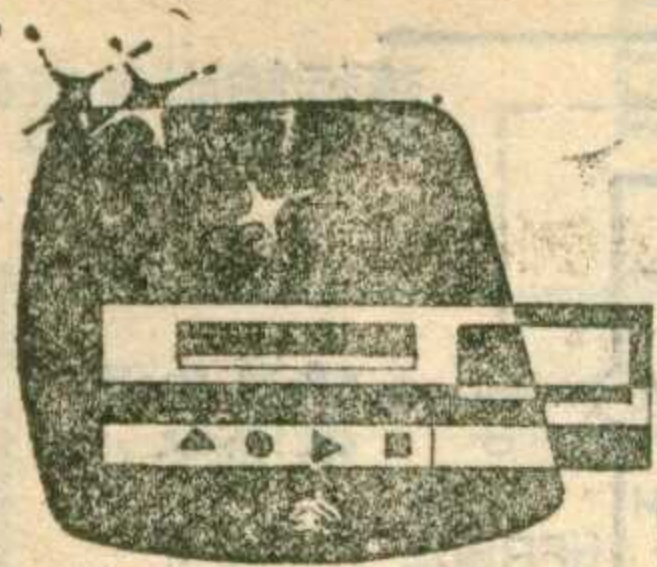
磁带盒的拆卸与组装

磁带盒的拆卸与组装是很重要的，因为如果操作程序不正确，很容易造成盘芯的磁带散落或磁带的绕向发生差错，弄不好还会把新的磁带折皱。下面具体介绍这三种磁带盒的拆卸与组装的步骤。

1. 3/4英寸磁带盒的拆卸与组装步骤：将磁带盒底朝上，平放在桌面上，如图1所示，先拧下螺钉1~5，再拧下螺钉6和7，注意，螺钉8不要动。将带盒再反过来，即正面朝上平放，用手



②



NV-370录像机 故障检修五例

姚玉和 孙民庆

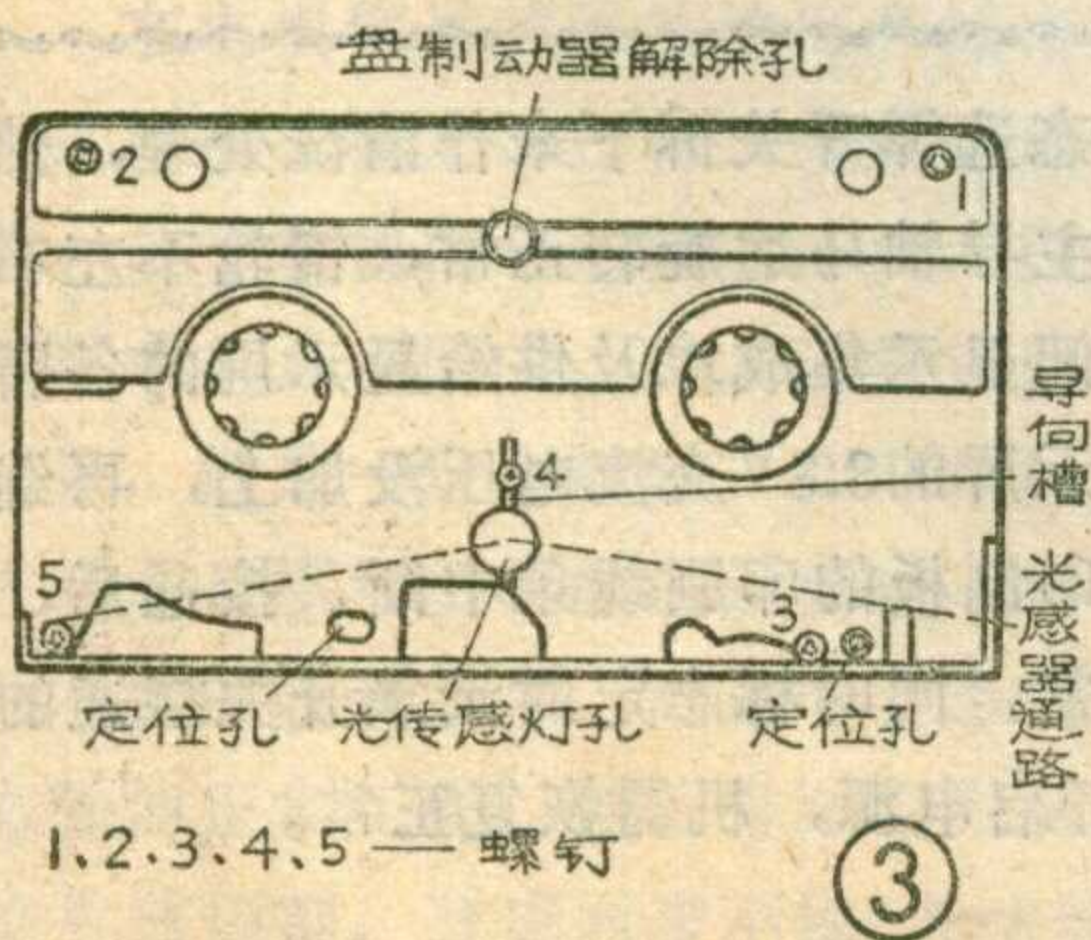
例1: 故障现象: 监视器有正常的测试信号, 但放象时有声音无图象, 按下停止键, 磁带收不进磁带盒内, 按下快进和快倒键, 只听见马达旋转声, 磁带不能收带, 继而出现机器保护停机。

原因分析: 故障可能发生在走带系统或视频磁头上。打开机器检查发现, 该机的机械部位灰尘过多, 并且两个视频磁头的单片铁芯均已损坏, 磁头的突出部分已被磨平。解决的方法: 先清洗机械部位, 然后更换磁头。更换磁头是一项很细致的工作, 焊下磁鼓上的连接线, 旋下两个十字头螺钉, 取下上磁鼓。戴上棉质手套, 换上新磁鼓, 看清标记: 引线焊点标记一定要蓝色对蓝色, 白色对白色。小心地把上磁鼓与下磁鼓上好对齐, 经过校正把螺钉固定好, 焊好引线, 用麂皮将磁鼓清洗一遍即好。

例2: 故障现象: 开启电源后主导轴马达旋转, 但数秒钟后自动保护而停机。

拔出带盒前的保护盖(黑色金属部分), 最后用左手抓住带盒底盖不动, 右手握住上盖轻轻往上提, 上下盖便可分离, 并且带盒(包括供带盘和收带盘)、磁带均原样留在底盖上, 内导柱也不会散脱。上盖拆开后, 先记下磁带在盒内的绕法及走向, 剪去磁带的损坏部分, 根据磁带的长短, 留下长的部分, 将不用的磁带的盘芯取出, 在保留部分的剪接端, 用化学法恢复约80公分长的透明引导带。注意: 操作时磁带不要打折, 同时要尽量避免触摸涂有磁粉层的一面。安装带盒时, 要按照和拆卸时相反的顺序和步骤进行, 安装好后, 磁带在保护盖处的走法如图2所示。

2. 大1/2英寸磁带盒的拆卸与组装步骤: 拆卸步骤与上述3/4英寸带盒相同, 磁带盒拆卸的螺钉位置如图3所示, 即



拆卸螺钉1~5, 盘内的制动器是防止运输时磁带松弛, 在拆卸装带盒时, 一定要留心盘制动器是否错位或

原因分析: 根据故障现象可判断为系统控制部分有毛病。首先检查状态选择开关, 没有异常, 测量电源12V稳压(REG)输出为零伏, 说明电源没有工作。再检查系统控制集成电路IC₆₀₀₂和IC₆₀₀₃, 没有发现异常, 继而检查带仓输出端的插座BP1507⑤脚上所接的微动开关[CASSETTE OUT SW], 发现其闭合不好。此开关的作用是当机器停机时, 将磁带卸出带仓的信息传递给控制中心, 此时微处理器的②脚为低电平L。当此开关不能闭合时, 则控制中心错误地发出停机指令而机器自动保护。排除方法: 更换微动开关, 机器恢复正常。

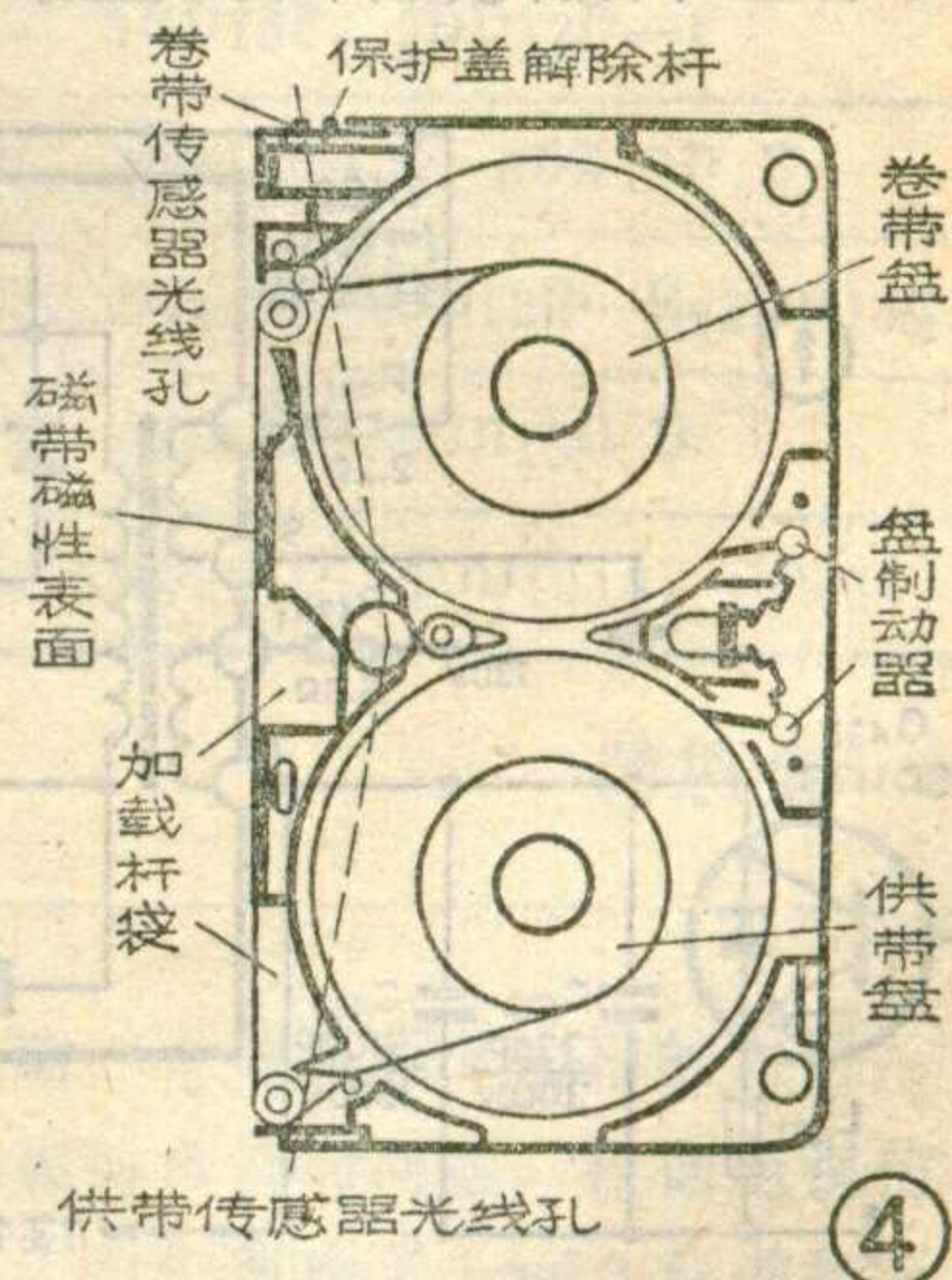
例3: 故障现象: 重放时图象不清晰, 而且有明显的拖影。

原因分析: 这种故障一般发生在亮度信号处理电路, 其故障部位大多在FM解调电路或限幅电路中。由于FM解调电路和限幅电路都在集成电路IC₃₅₀₁中, 因此, 要检查该集成块各脚电压, 发现②脚的输出波形异常, 最后查出是电容器C₃₀₀₅变质, 更换新电容器, 故障排除。

例4: 故障现象: 电源部分有问题, 经检查是Q₁₁₀₂、D₁₁₀₉损坏, 更换新管后, 电源指示灯及数字显示屏均无指示。

原因分析: 电源部分的故障有可能有过荷现象, 因此, 除了对电源变压器次级以后的电路进行检查

窜出, 如果需要重新安装盘制动器, 请参考图4所示的方位。磁带盒装修完毕后, 如果想试验一下新装的磁带运转是否自如, 必须用一只铅笔杆插进盘制动器的解除孔内(见图3), 并且用手顶住笔杆, 这样制动不起作用, 磁带可以运转。



3. 小1/2英寸磁带盒的拆卸与安装步骤: 拆卸与安装步骤与大1/2英寸磁带盒相同, 在拆卸磁带盒时, 带盒背面的四个螺钉都要拧下来。当磁带盒安装好后, 在试验新装磁带的运转情况时, 要先用手将保护盖打开, 否则因制动起作用, 磁带不能转动。

以上介绍的三种录象磁带的修复方法, 修好后的磁带不仅能在普通录象机上进行录、放, 而且还可以满足更高的要求, 作编辑带使用。

彩色电视机不良故障检修



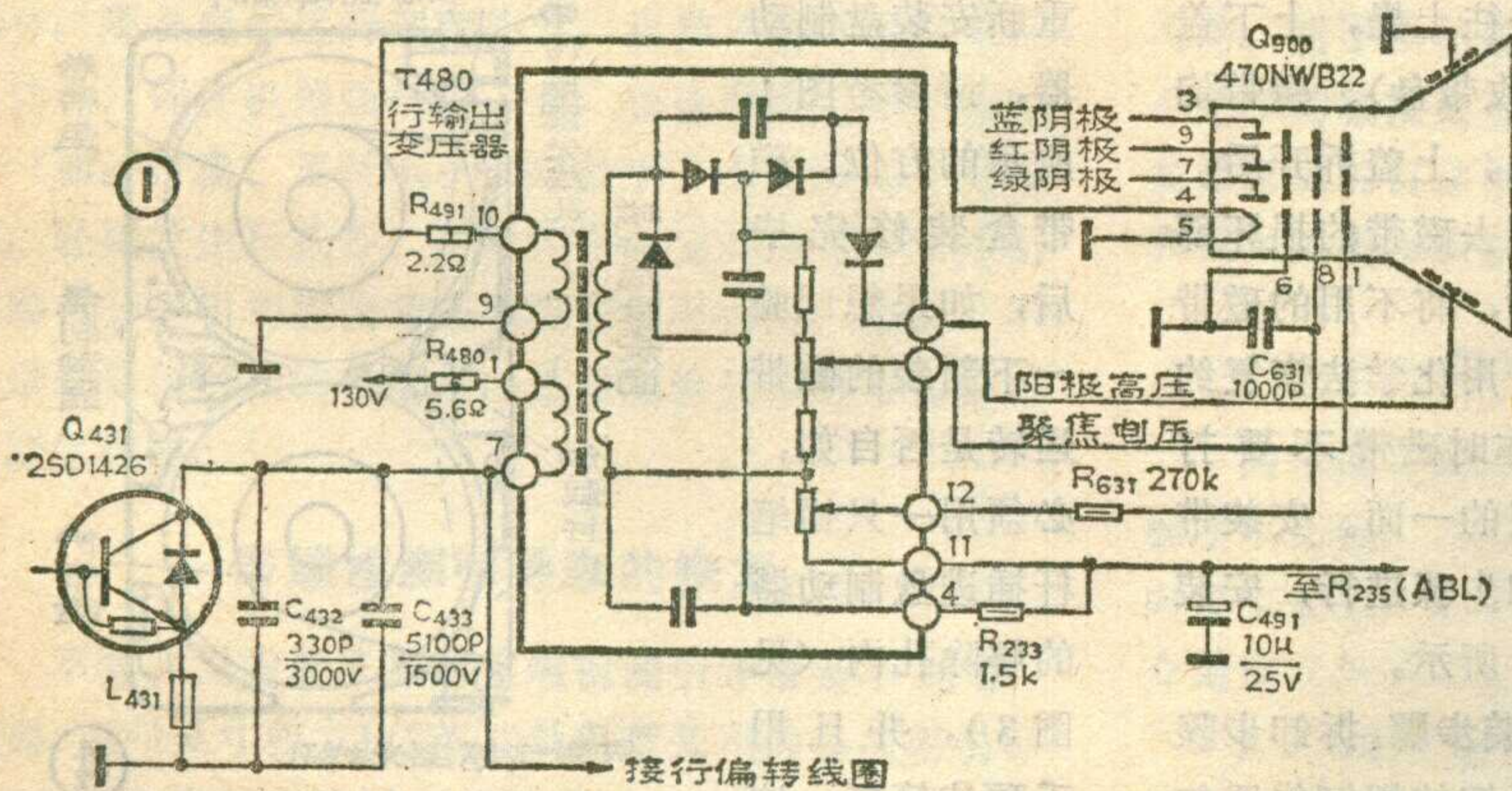
王书宗

正常工作的彩色电视机，扫描光栅清晰可见。当出现聚焦不良故障时，图象模糊不清，水平清晰度和垂直清晰度都变得很差。有时还会引起会聚不良和色纯度下降等故障。

此故障是由于阳极高压不稳、聚焦极电压不正常或显象管阴极发射能力严重衰退所致。本文以三洋83P机芯的CTP5905型18英寸彩色电视机为例分析故障原因。该机行输出级及显象管电路如图1所示。

该机采用东芝470NB22型彩色显象管，其阳极高压为24kV，聚焦极电压为7.6kV至8.4kV。用高压表测量阳极高压，如阳极高压过高，图象缩小，则是逆程电容C₄₃₃容量下降所致。如阳极高压过低，图象变暗，当提高亮度时，阳极高压下降超过2.4kV，图象尺寸明显扩大，则说明行输出变压器内部高压绕组短路或高压整流二极管损坏，应予以更换。

如提高亮度，图象尺寸无明显变化，阳极高压稳定，这时可用高压表测量聚焦极电压。旋转聚焦电位器，如高压表读数与该管要求的聚焦电压相符，则是由于管座与管脚接触不良或显象管衰老所致。



外，还要检查变压器初级电路。通电检查发现电源变压器次级无感应电压，再往前检查，结果是变压器初级绕组烧断了，更换新变压器后，故障排除。

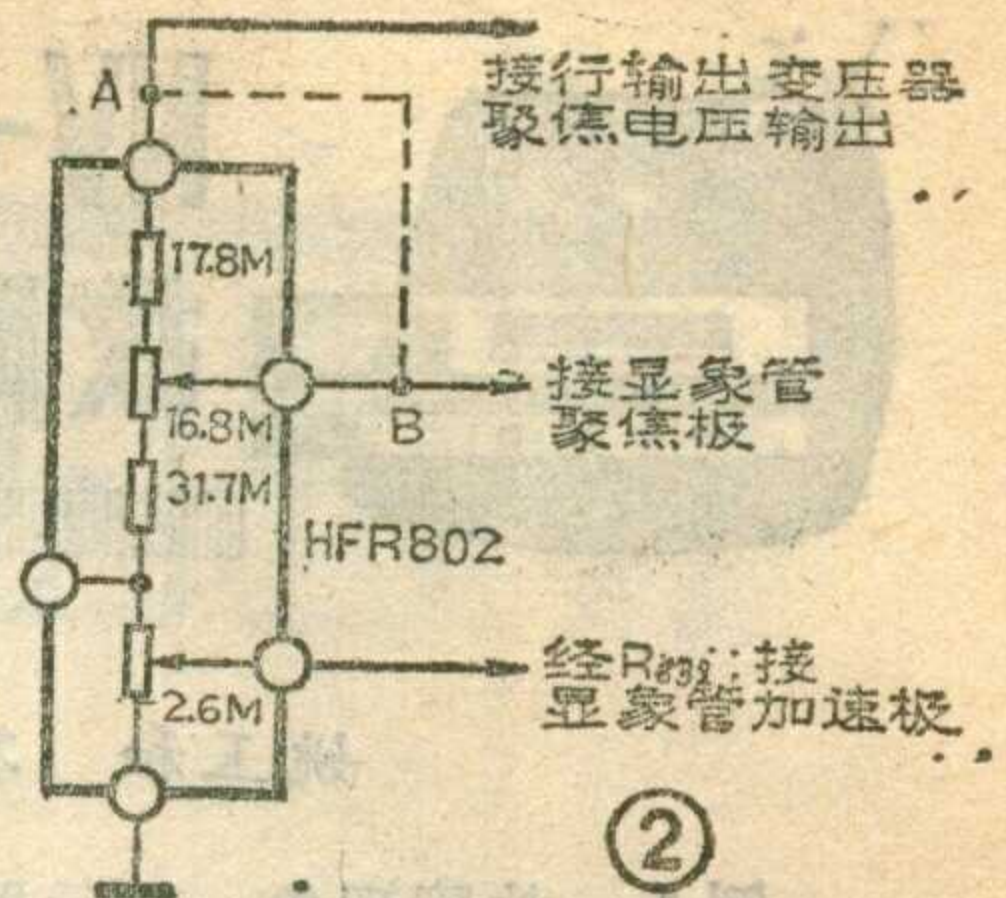
例5：故障现象：接通电源插头，主导轴马达开始旋转，惰轮左右摆动，时间显示屏无显示，少刻，主导轴马达急速旋转，随后出现电源自动保护且不能装卸磁带。

原因分析：根据现象分析，此机存在的故障不只

采用电阻法可判断彩色显象管是否老化。灯丝用6.3V(有效值)加热，将500型万用表拨至 $\times 100\Omega$ 电阻档，负表笔接调制极，正表笔分别接红、绿、蓝三个阴极。测得电阻值应在

1k Ω 至4k Ω 之间。如读数大于8k Ω ，则说明彩色显象管老化，阴极发射能力严重衰退，应予以更换。除正常老化外，灯丝电压过高或过低都会降低显象管寿命。因此更换显象管前应检查灯丝电压是否正确。彩色电视机的灯丝大都采用回扫脉冲加热方式。灯丝电压可用有效值电压表测量，也可用示波器测量其回扫脉冲峰值，再用公式 $U=0.28U_{PP}$ 换算成有效值。调整R491的阻值可以改变灯丝电压的高低。

如果聚焦电压不能调到显象管要求的范围，则是由于聚焦加速电压调节单元损坏。由于83P机芯的聚焦加速电压调节单元已和行输出变压器作成一体，一般情况下，应连行输出变压器一块更换。如果测得聚焦电压高于该管给出的范围，则外接聚焦加速电压调节电路进行二次分压也能取得满意效果。外接聚焦加速电压调节电路可采用如图2所示的HFR802分压器成品。如分出的聚焦极电压偏低，可按虚线将外接电路的A点和B点相连。



正常情况下，彩色显象管管座的聚焦极脚与其它各脚间，绝缘电阻大于10⁵M Ω 。但是聚焦极电压高达数千伏，由于高压静电的吸尘作用，管座的聚焦极引线盒内，很容易吸附灰尘和潮气，使得绝缘电阻严重下降。由于电阻的分压作用，聚焦极电压也随之降低，引起聚焦不良。这时，管座可用高纯度酒精清洗，烘干后仍可使用。

一处。首先将状态选择开关拆下来作清洗处理，然后正确复位，这时主导轴马达旋转正常，惰轮不左右摆动。继而检查时间显示集成块及供给显示屏的各脚电压，发现供给显示屏的3.8V交流电压没加上，再继续检查是3.8V供电印制板的印刷线条中断，接通后，时间显示屏显示正常，同时标志定时录象开关接通的符号“L”也正常，开启电源，机器恢复正常。

国内外电视机行输出管的参数与代换

型号	主要电参数					可代用的国产管型号
	PCM (W)	ICM (mA)	BV _{CEO} (V)	f _T (MHz)	h _{FE}	
2SC2233	40	4000	200	8	30~150	D681, 3DD12B, 3DD301B, 3DD03C, 3DD15C, 3DD102
2SC681	50	6000	200	8	>50	3DD102B, D681, DD03C, 3DD301D, 3DD15C
2SC1895	>20	2000	>1200		>16	BU208, 3DD104D, 3DA58I
2SD764	50	1500	>1500		17	D209, D76D, DF104E, 3DA58H,I, 3DD5013E
2SC643	50	2500	1100	2	>7	D2027, D209, 3DA58H,I
2SC937	22	2500	1200			D2027, D209, 3DA58H,I
2SC1034	25	1000	1100	5	4~40	D2027, D209, 3DA58H,I
2SC1172	50	6000	1500	3	10~20	D2027, D209, 3DA58H,I
2SC1308	50	7000	1500		>3	D2027, D209, 3DA58H,I
2SC1413	50	5000	1200			D2027, D209, 3DA58H,I
2SD869	50	3500	1500	3	8~12	3DD259E,F, 3DD260E,F
2SC1942	50	3000	1500			D209, DF104D,E, 3DA58I, D76D
2SC2027	50	5000	1500			D2027
BU208A	12	7500	1500	7	>22	DF104D, 3DD104D, 3DA58I, D76D
BU406	60	7000	400	>10	>10	3DD102C, 3DD12C-E, 3DD15D, 3DD13C-G
BU406D	60	7000	400	>10	>10	3DD102E, 3DD13D-G, 3DD15F, 3DD12D-F
BU406H	60	7000	400	>10		3DD102C, 3DD13D-G, 3DD15D-F, 3DD12D,E
BU407	60	7000	330	>10	>10	3DD102B,C, 3DD301D, DD03C, 3DD12B-E, 3DD15C,D
BU407D	60	7000	330	>10	>10	3DD102E, 3DD12C-E, 3DD15F, 3DD13C,D
BU407H	60	7000	330	>10	>10	3DD102B,C, 3DD15C, 3DD301D, 3DD104A, DD03C

薛恩全

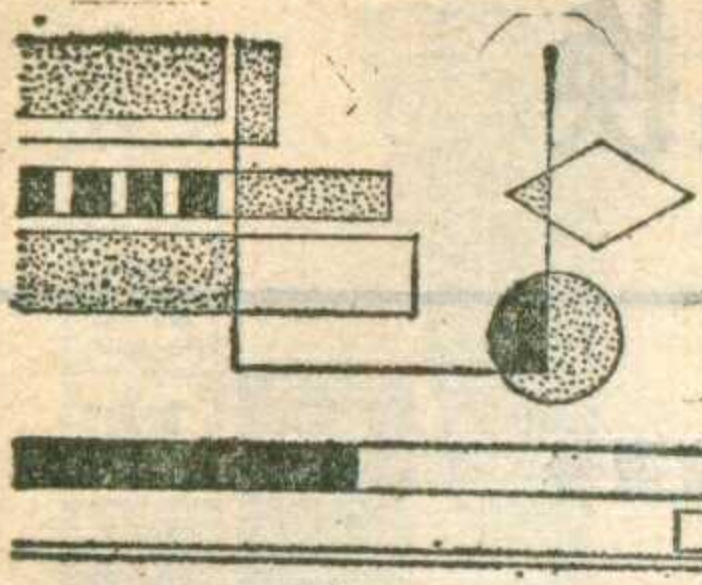
拉杆天线到底该拉多长?

在电视信号较强的地区和城市里,不用室外天线而仅用电视机上的拉杆天线就可以收看到清晰的图象。由于电视信号的频道不同,因此对拉杆天线的长度要求也是不同的。有人还错误地认为拉杆天线拉得越长,效果一定会越好。实际情况并非如此。当拉杆天线的长度和接收频道的要求不相符合时,将造成一些不良的收看效果,严重时会影响电视机内自动增益电路的正常工作,使信号波形失真。甚至还会使同步信号被切割,造成同步不稳,无法收看的情况。

这里向大家介绍一个简单而又实用的方法,可以解决拉杆天线到底该拉多长的问题。根据电视信号不同频道的中心波长,我们算出了1~12频道拉杆天线所需要的长度,如附表所示,读者如果有兴趣,可以根据表中所列数据,在拉杆天线上标出相对应的频道数,这样在看电视时,拉出相应长度的天线后,只要转动一下方向,便可得到清晰的图象。

接收频道	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
天线长度(厘米)	120	102	91	78	70	42	40	36	34	32	30	29

薛连荣



钻石牌

FL-888组合音响

许少青 李永贤

曾永新 关乃祥

本音响系统由调谐器(2TI)、录音座(2LI)、带均衡器的立体声功放器(4FI)、电唱盘、音箱和立架组成。采用分体落地组合形式,主单元均采用铁箱结构,外形美观,音色优美,深受广大音响爱好者赞赏。

本系统具有调幅中波,调频立体声两个波段,FM具有静噪抑制功能。采用国内较高档的FX-03Q机械轻触式全自停机芯,配以DM62双曲面磁头的双卡式录音座。除单独放音外,卡2到卡1可连续放音,还可复制录音、混合录音和线路输入录音。普通磁带、铬带和金属带均适用。并设有9×2段图示式频率均衡器、电平指示器和响度补偿开关。

5. 频率均衡变化: 2kHz以下±9dB; 2kHz以上±15dB

电路原理

(一)2TI调谐器: 如图1所示,

1. FM 高频头: 由高放1BG₁、变频1BG₂及振荡1BG₅组成。信号由天线TX1经由1L₁、1C₁和1C₂组成的输入回路耦合到1BG₁的栅极G₁进行高频放大,放大后的信号从漏极D输出。1L₂、1C₃、1C₄组成调谐回路对高频信号进行选择,并与经由1C₅、1R₅来的本机振荡一起经1C₃耦合到1BG₂进行混频,1B₁选出10.7MHz中频信号经1C₁₅、1R₁₀耦合到第一中放管1BG₄进行中放。1L₂用抽头接入是为了提高回路的Q值。为了提高FM的灵敏度,要求鉴频前的总增益为94dB,而中放增益为70dB,所以高频头的增益必须大于24dB。为此选择了高跨度、噪声小、增益稳定的双栅场效应管3SK73GR作高放,管内为共源共栅接法,G₂为控制栅,栅电压由1R₃和1R₂分压后提供,使增益稳定。由于整机的信噪比主要决定于第一级,所以除采用优良的高放管外,为了尽量减少天线输入回路的损耗,采用了高频变压器1L₁来提高次级阻抗,使天线与高输入阻抗的1BG₁相匹配。本机振荡1BG₅系共集电极电容反馈式振荡,振荡强弱由1C₁₆和1C₁₇的分压比决定,振荡电压约为200mV。变容二极管1BG₁₁用自动频率微调(AFC),它的负极通过1R₅₀接到1IC₁第(4)脚,以取得一个固定的偏压,使1BG₁₁的变容比有较好的线性。

主要性能

(一)2TI(调谐器)

1. 频率范围: 中波: 525~1605kHz; FM: 87~108MHz
2. 灵敏度: 中波: 0.4mV/m;
FM: 2.2μV(300Ω端)
3. 选择性: 中波: 26dB(单选); FM: 15dB(双选)
4. 信噪比: 中波: 43dB; FM: 66dB(立体声)
5. 调制交流声: 46dB
6. 最大有用信号输入电平: 100mV/M
7. 电压谐波失真: 中波2.8%; FM1%
8. 偏调失真: 中波3%
9. 电压频率响应: 中波30~4000Hz
FM30~13500Hz
10. 立体声分离度: 34dB

(二)2LI:

1. 全通道频响(-10dB测): 普通带: 40Hz~10kHz;
铬带: 40Hz~12kHz; 金属带: 40Hz~14kHz。
2. 全通道信噪比: 大于50dB
3. 全通道谐波失真: 小于2%

(三)4FI:

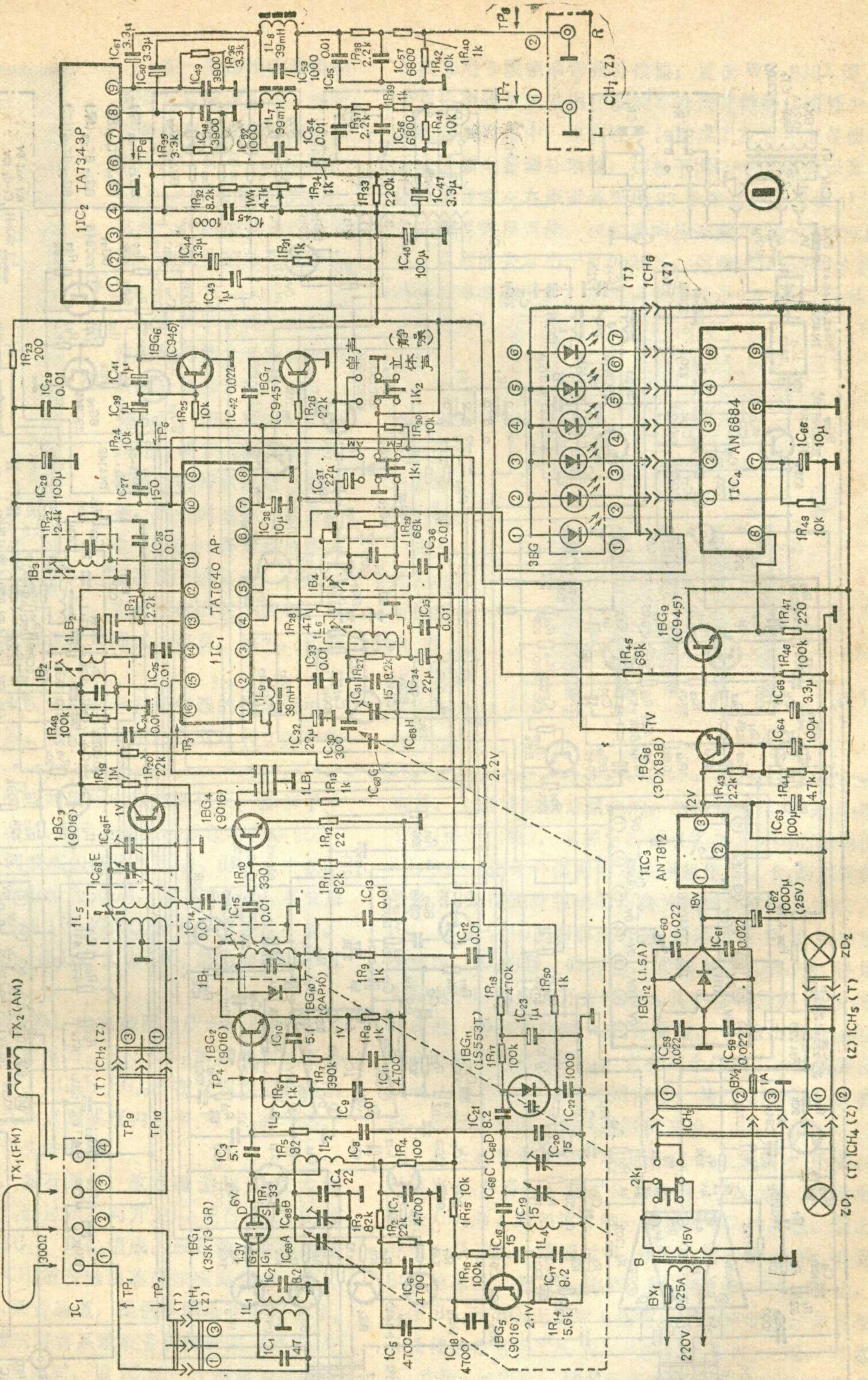
1. 不失真功率: 30W×2(有效值)
2. 频率响应: 20Hz~20kHz
3. 响度补偿(在-40dB测): 100Hz+13dB;
10kHz+11dB
4. 信噪比: 70dB

2. FM 调谐静噪电路: 为抑制FM波段在调谐时的噪声,设置了由1BG₆等组成的调谐静噪电路,其原理是中放鉴频后的信号从1IC₁第(9)脚输出,经1R₂₄、1C₃₉、1C₄₀、1BG₆、1C₄₁耦合到1IC₂第①脚进行立体声解码。当输入信号较弱或无信号时,1IC₁第⑦脚对地的电阻很高,相当于开路,故串联1IC₁第⑦脚的电阻1R₃₀无电压降,使第⑦脚的电压为7V,为1BG₆提供了偏压,1BG₆导通(B、E间动态电阻小于10Ω)使进入1IC₂的信号极小达到抑制噪声的目的。当有调谐信号输入时,1IC₁第⑦脚对地电阻很低,使1R₃₀上的电压增大,第⑦脚电压小于0.5V,此时1BG₆截止,C、E极间开路,使调谐信号顺利进入1IC₂进行解码。1K₂

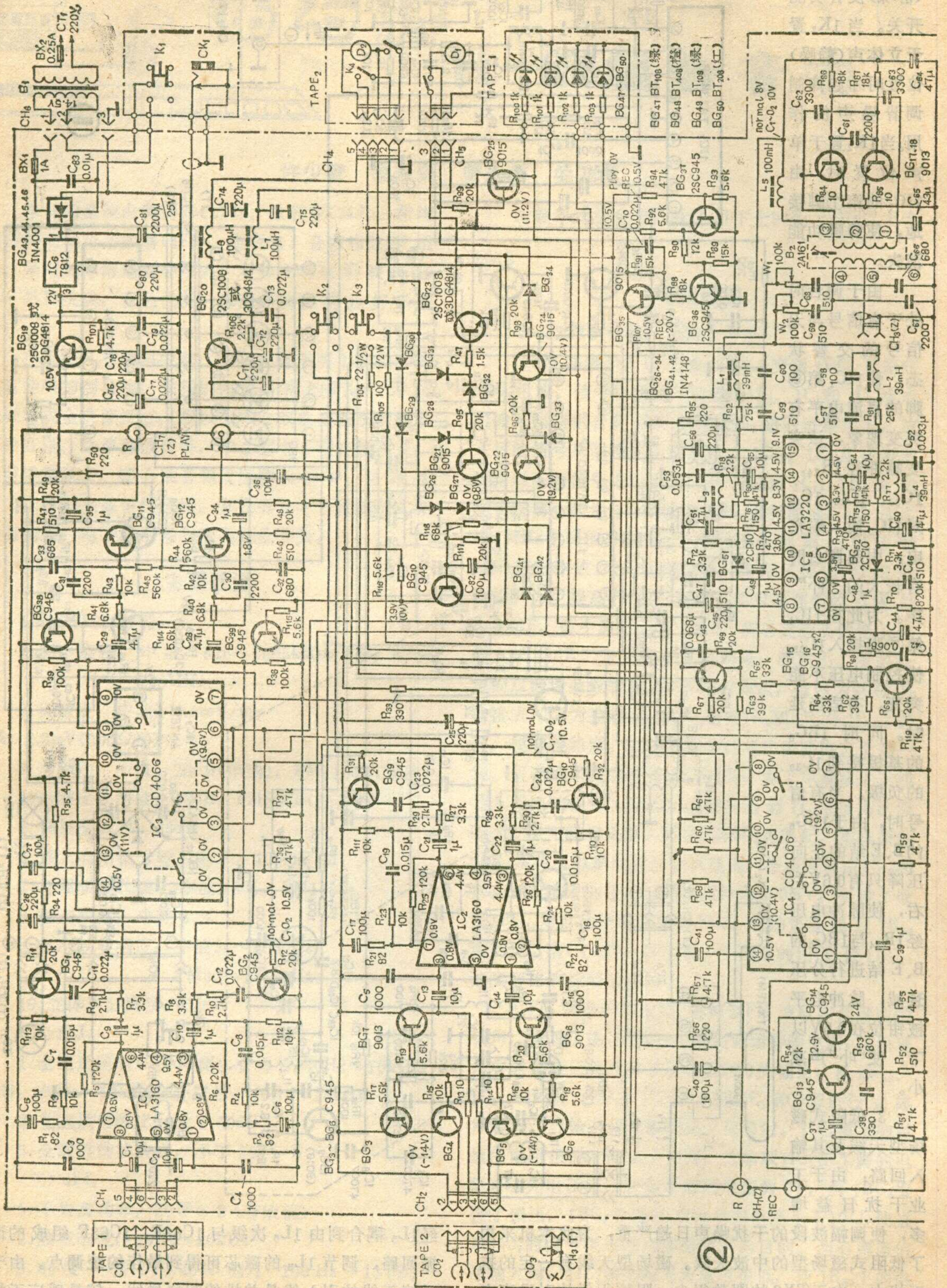
系单声/立体声(静噪)复合功能开关。当 $1K_2$ 置于立体声(静噪)位置时才起抑制调谐噪声的作用。当 $1K_2$ 置于单声位置时,由 $1IC_1$ 的第⑦脚接地,使静噪功能消失。

由于调台时处于有信号与无信号的交替状态,使 $1IC_1$ 第⑨脚的直流电平有突变现象,该突变脉冲经 $1R_{24}$ 、 $1C_{39}$ 、 $1C_{40}$ 、 $1C_{41}$ 对 $1IC_2$ 输入端充电,引起调台时有较大的“吓”声。为此在 $1IC_1$ 第⑦脚接入 $1C_{38}$,使控制电压不能突变,有适当延时。同时 $1BG_6$ 的基极接到 $1C_{39}$ 的负极。当有信号时,由于 $1BG_6$ 的B、E结的正向压降只有0.6V左右,使脉冲电压经 $1R_{24}$ 与 $1BG_6$ 的B、E结进行分压衰减,脉冲电平被钳位在0.6V以下,使“吓”声减小。

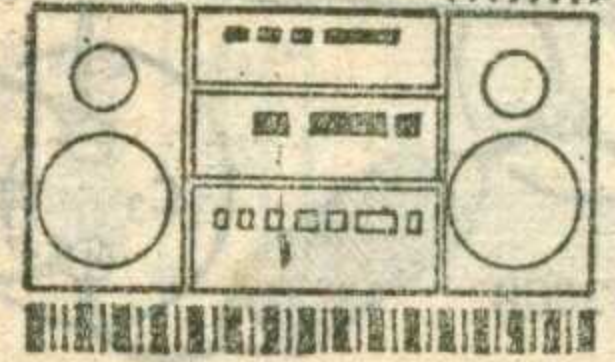
3. 低阻式磁场型天线及其输入回路: 由于工业干扰日益增多,使调幅波段的干扰噪声日趋严重,为此本机采用了低阻式磁场型的中波天线。磁场型天线有一定的抗干扰力。由于TX2的圈数很少,阻抗很低故对噪声电场信号接收小,使干扰噪声减少。信号被TX₂接收后



经 $1L_5$ 耦合到由 $1L_5$ 次级与 $1C_{68E}$ 、 $1C_{68F}$ 组成的谐振回路,调节 $1L_5$ 的磁芯可得到最佳的统调点。由于磁棒天线的引入线是并排的塑料导线,较易感应干扰电场信号,为此本机采用平衡输入回路,将 $1L_5$ 中心



音 调 补 偿 器



马
云
杰

在一些高档收录机和组合式音响设备中，面板上都装有多频率音调补偿器(GRAPHIC EQUALIZER)，又称图示式均衡器。这是一种新型音调控制装置，能使重放效果更趋完美。

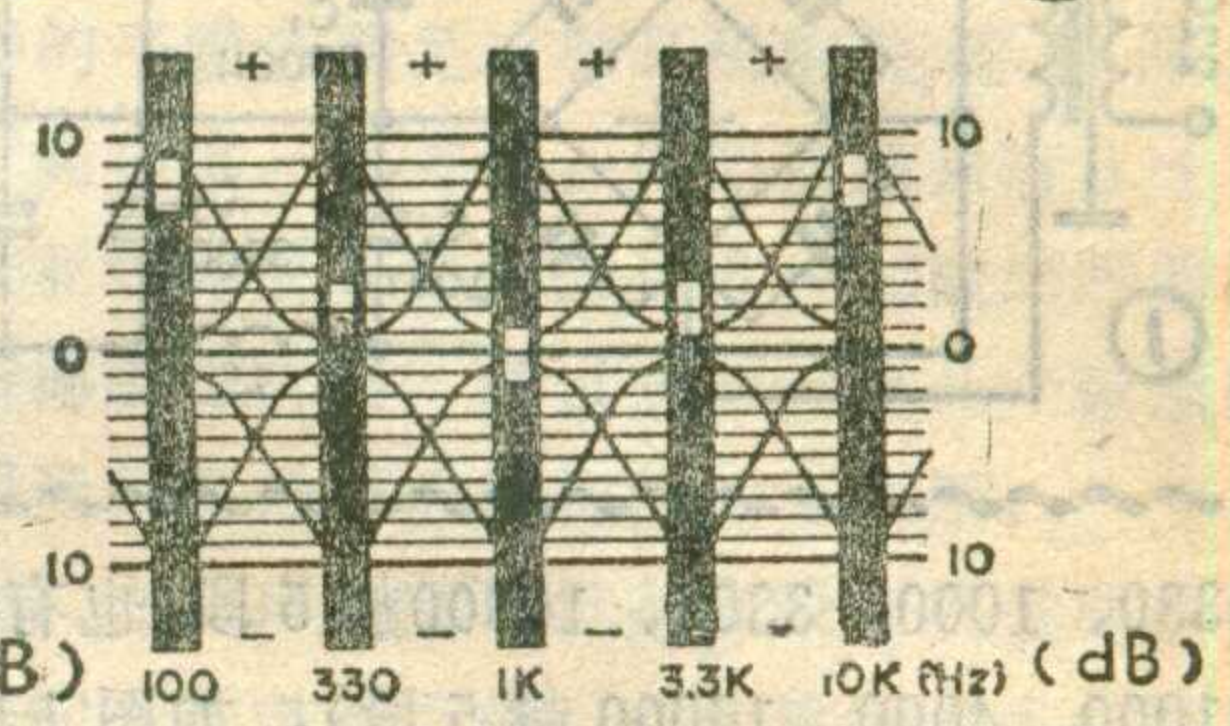
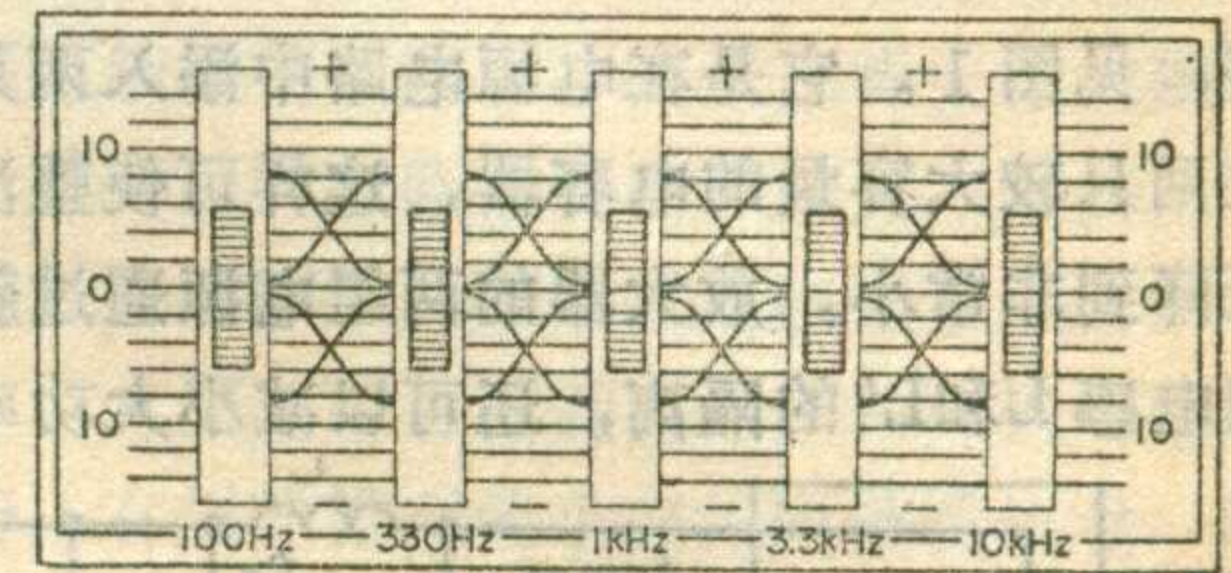
多频率音调补偿器的作用是把整个音频频率范围划分成若干段(如3、5、7、10、12段)控频点进行调节，收听者可根据节目的特点或自己的需要，放音时对某一频段的电平在±10分贝的范围内进行提升或衰减，有效地突出或削弱某个频率，以

补偿频率特性，使音调更加细腻、逼真。另外，还能改善信噪比。

目前，市场上有多频率音调补偿器的收录机中，大多为5段或10段。如三洋MW19K型双卡立体声收

录机采用5段频率音调补偿器；夏普WF-939Z型双卡立体声收录机采用10段频率音调补偿器。国外少数高级音响设备中，也有在一台机器上左右声道各使用独立的频率音调补偿器，如松下SH-8065型高保真立体声录音座左右声道各采用33段独立控频点设计方式，控音效果更佳。在频率响应基数为20~20000赫内，总谐波失真小于0.0025%，信噪比高达100分贝，瞬变频率响应平直，正负误差不超过0.5分贝，听起来音色纯正甜美。

现以最常见5段频率音调补偿器为例作一简介。这种电路采用混合声道设计，把频率响应分



头接地，使两条引线的信号电流方向相反，低消了干扰信号的感应电动势。由于磁场型天线接收效率较低，故增加了一级不调整式的高放(1BG₃)，提高了中波的灵敏度。该级工作电流为50μA，增益约18dB。高放后的信号经1C₂₄耦合到1IC₁的第①脚进行变频及中放。1L₉是高放负载的一部分，又为1IC₁第①脚提供了直流通路。

(二)2LI型录音座：电路如图2所示。图中最大的点划线框内是主板电路。K₁、CK₁所在点划线框内是电源开关板电路。BG₄₇~BG₅₀所在点划线框内是功能显示板电路。其余点划线框内是卡₁和卡₂的马达、开关、磁头和消音头的电路。

1. 放音通道：参看图2。放音通道以卡₁放大器IC₁和卡₂放大器IC₂经过四双向开关IC₃进行卡₁、卡₂放音转换后进入由BG₁₁、BG₁₂组成的放音输出有源滤波器后，一路接到CH₇放音输出莲花插座提供给4F₁。另一路到IC₄进入录音通道，提供复制录音信号。卡₂磁头与IC₂之间的三对管系录放音转换开关(另行分析)。IC₁和IC₂电路相同，以IC₁的一个通道为例进行分析。与IC₁输入端①脚接的电容C₄与磁头电感组成LC并联谐振回路，它谐振在放音上限频率附近。放音补偿网络由R₆、C₈和R₄组成，其中R₆决定了低频截止频率，C₈和R₄决定了高频截止频率，它们是补偿普通带频响的。而R₈、R₁₀和C₁₂组成的网络用以补偿

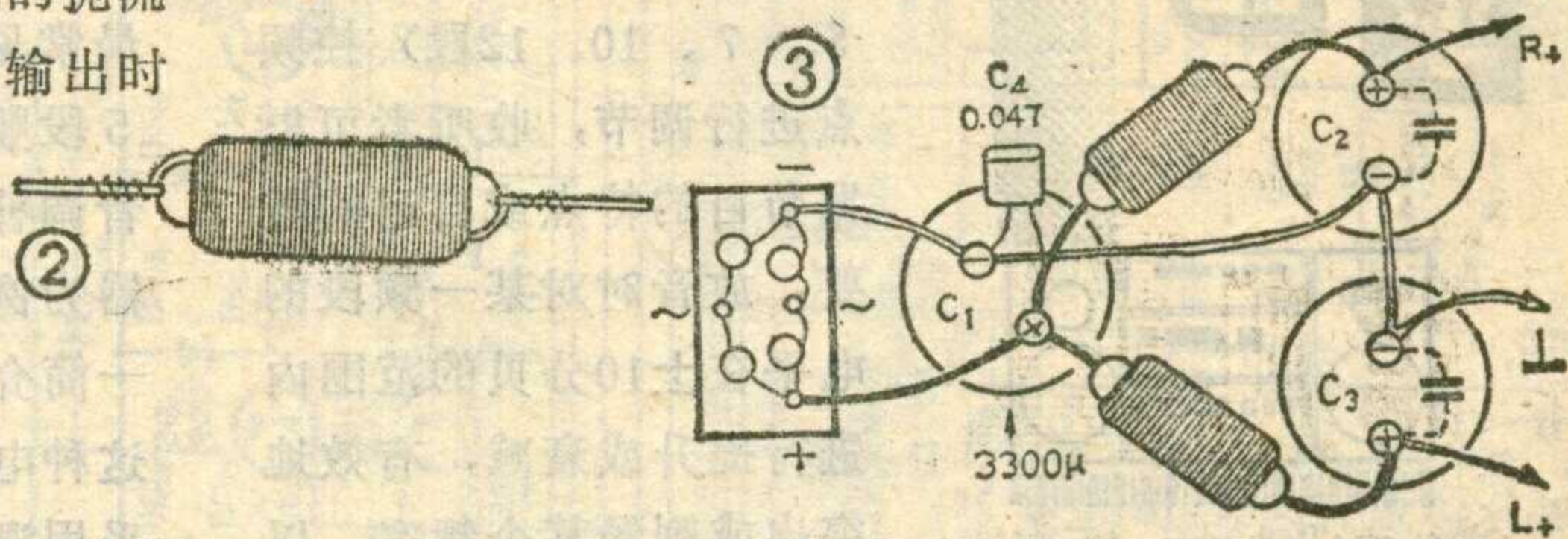
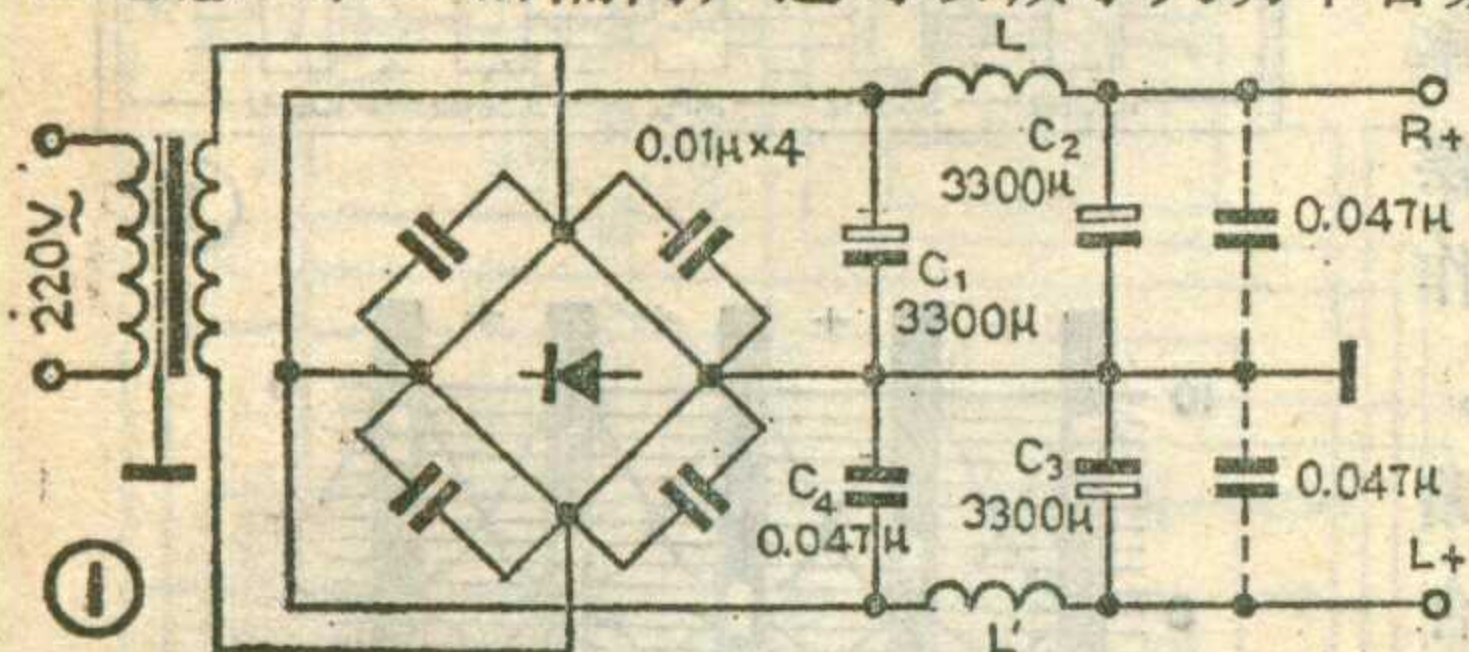
铬带、金属带的放音频响的。当磁带选择开关K₂按下后(铬带位置)，电源电压通过K₂加到BG₂的基极使BG₂导通，铬带补偿网络才接通起作用。卡₁的放音信号经IC₁外围元件组成的均衡放大器补偿放大后进入IC₃。IC₃是CMOS四双向开关，用来进行卡₁和卡₂的放音转换。IC₃的⑫、⑬和⑮、⑯脚为控制端，控制端为高电平时相应的开关接通。其中⑫和⑬控制卡₁放音通道，⑮和⑯控制卡₂放音通道。卡₂输出信号经C₂₃耦合到输出滤波器BG₁₂，它有三个作用：一是滤除复制时从卡₁磁头感应的偏磁信号；其二是滤除高频噪声，改善信噪比；其三是阻抗变换。

2. 录放电子开关：K₄是装在卡₂上的簧片开关，只有当卡₂录音时，它才合上。当K₄合上后，电源电压经CH₄第4脚和第2脚一路加到BG₈的基极，使之导通，录音头一端通过R₁₄接地，另一路经R₉₄加到BG₃₇的基极，使BG₃₇饱和、BG₃₈截止，BG₃₅截止，致使BG₅和BG₆无基极电压而处于开路状态。录音信号及偏磁信号由CH₂第6点进入磁头另一端，再经R₁₄和BG₈流回地，形成录音回路。由于偏磁振荡是电压较高的正弦波为避免三极管在正弦波某半周被击穿，将BG₅和BG₆组成背靠背式的电子开关。放音时K₄打开，BG₈相当于开路，BG₃₇截止，其集电极为高电压，BG₃₈和BG₃₅导通。电压经BG₃₅加到BG₅和BG₆的基极，使之导通。(待续)

提高电源质量简法

立体声高保真BTL、OCL放大器，由于直流电源多采用桥式整流、大电容滤波方式，输出的纹波电压较大，因此交流喻声较大。特别是放大器的低音提升量较大时，交流喻声更严重。

本文向读者介绍一种降低交流喻声的改进型电路，见图1。它是在电源电路中添加两只自制的电感及两只较大容量的电容器，这样可使整流后的纹波电压降到非常小。放大器的两组电源通过新加入的扼流圈电感L和L'的隔离，还可以减小大功率音频输出时



330、1000、3300、10000赫5段(也有分为63、250、1000、4000、16000赫5段)，如图1所示。根据不同节目的内容，使用上下移动的滑键(直线式滑杆电位器)进行调节。滑键向上(+10分贝)为提升，该频段的声就得到增强；向下(-10分贝)为衰减，该频段的声就减弱。调节某频段时，对其它频段影响极少。5段频率音调补偿器可划分为高、中、低三部分，330赫以下是低频音色调节点，330~1000赫是中音润色调节点，3300赫以上是高频音色的发挥部分。1000赫是个关键频率，要使歌唱演员主音鲜明，只要调节1000附近的调节点，就可使主音有一种深度感。举例如下：

100赫频段：这是低音吉它或鼓等的低音部分之魅力的频段。把滑键上移，声音就响得稳定而丰满。与之相反，如把滑键下移，低音的模糊不清的部分就得到削减，以致成为清晰的声音。

330赫频段：此附近的频率系人的声音及音乐的基础的音频段。把滑键上移，人的声音就得到强调，而成为动人的声音。

1000赫频段：此频段专供调整高于330赫的中音部分。把滑键上移，钢琴及管乐器的乐音或人声等就得到强调，而成为紧张有力的声音。

3300赫频段：此频段的声属于刺耳的声音。把滑键上移，弦乐器的有力乐音部分就得到强调，而成为一

产生的左右通道相互干扰的现象。

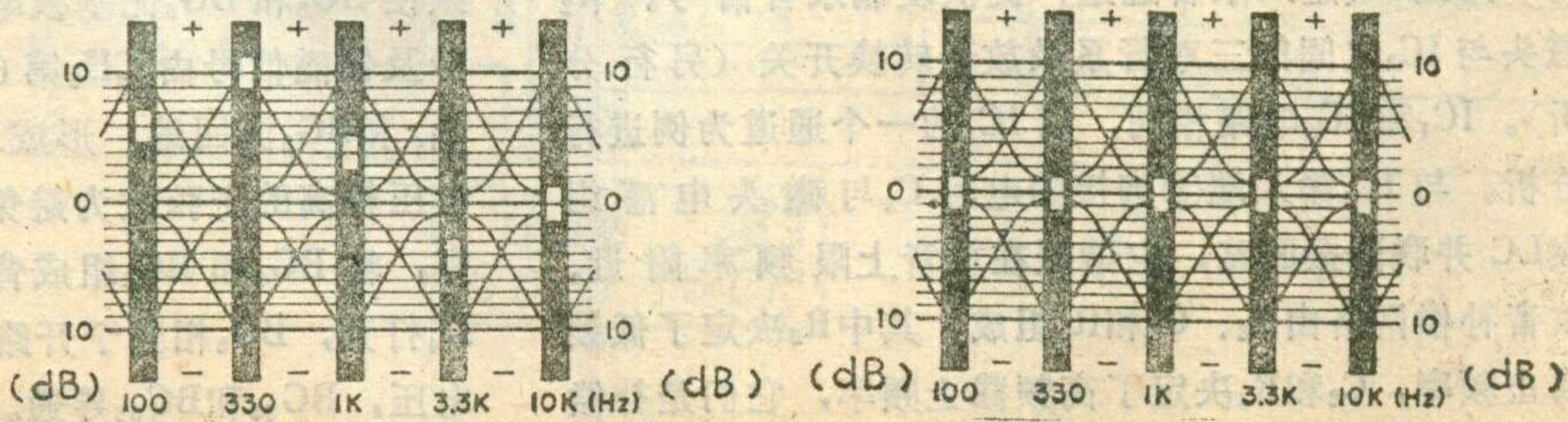
自制电感L(或L')可用 $\phi 0.25 \sim 0.31$ QZ型漆包线，在RTIW的碳膜电阻(阻值应大于或等于2k Ω)上密绕200圈左右，线圈两端绕焊在电阻的引线上(见图2)，并用石腊或松香将线圈封固即可。

放大器电源变压器的功率余量要足够，一般来说，次级线圈用线的线径不能太细，应在1.2mm左右选取。在改制过程中，新加入的元件可以用悬空焊接办法，引线要尽可能粗一些。图3为实体连线图，可供参考。(黄金生)

种富于精采感的声音。如果演奏音太尖锐时，把滑键下移，便可使之成为顺耳的声音。

10000赫频段：此频段用来强调铜钹、钹及三角震动器等的高音部分清晰的音响。把滑键下移，则可减低磁带上的本底噪声。

在实际使用中，当你需要欣赏悠扬宛转、悦耳动听的乐曲时，可将100赫和10000赫频段提升到最大，1000赫频段可不提升或稍为衰减，330赫和3300赫频段可稍提升一点，从图形上看起来，5个频段好似一个“V”形(图2)，这样放出来的音乐层次分明，高音明亮，低音丰满。如果收听语言节目或学习外语，调节方法相反，可将1000赫频段稍为提升一点，330赫和3300赫频段置于中央位置，100赫和10000赫频段略加衰减，形成一个“^”形，这样放出来的声音清晰、纯正。在欣赏歌曲时，可将10000赫频段置于中央位置，3300赫频段可稍为衰减，1000赫和100赫频段稍为提升，330赫频段提升至顶端(图3)，这样就能欣赏到栩栩如生的歌唱音。如果将所有的滑键都置于中央位置，便可聆听到音色无所改变、频率特性平坦的声音(图4)。



③

④



刘明清

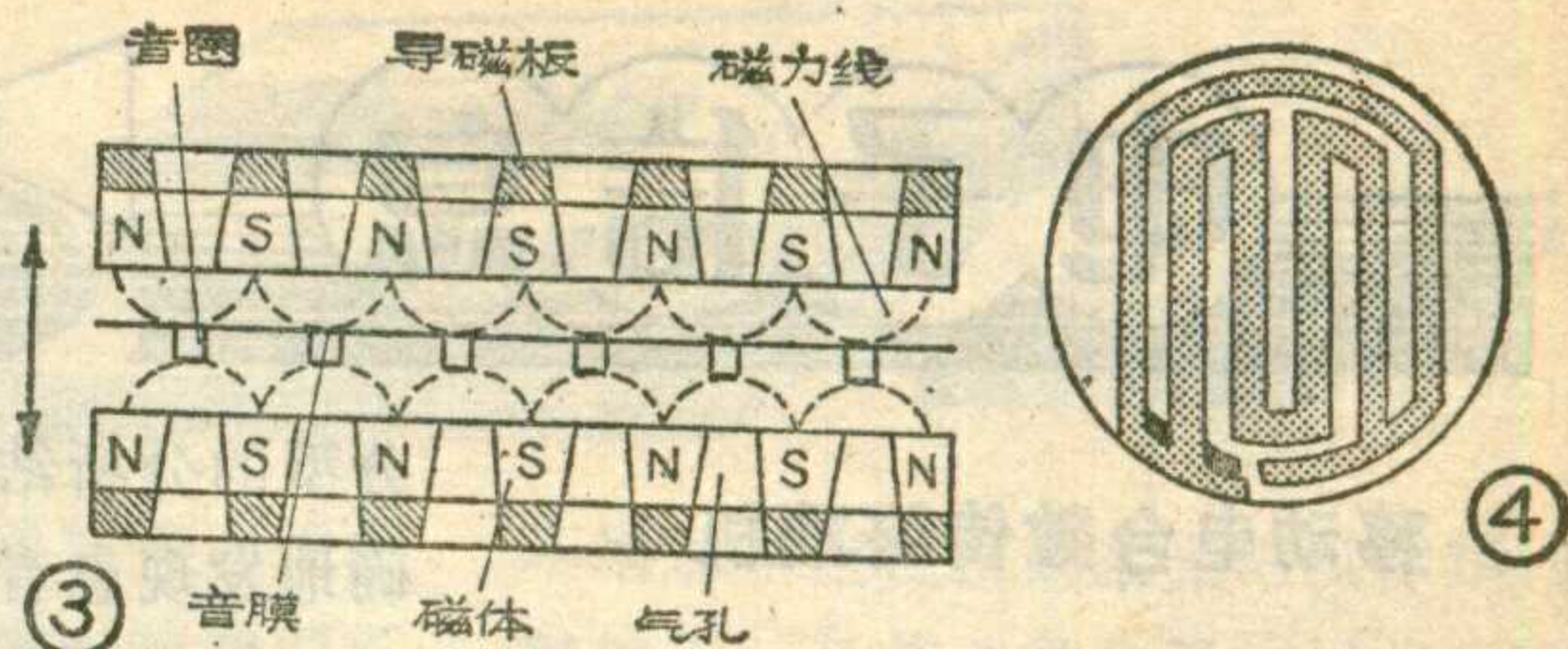
八十年代初，我国推出了EEL-1型宽频带平膜音圈耳机，属于国内首创。七十年代，日本、瑞士、联邦德国等国已有少量产品投放国际市场。平膜音圈耳机是一种新颖、别致的电动式耳机，其结构与普通耳机有很大差异。该耳机的音膜和音圈连成一体，驱动力遍布于音膜整个平面，故也称作等电动耳机。这种耳机外形见图1，它具有电动型耳机灵敏度高，操作简便，无需附加放大器等优点，又兼有电容式耳机频带宽，

非线性失真小，瞬态特性好等特点。因而用于高音质放声系统或立体声系统中，可获得较完美的声音重放效果。其高音清脆明亮，中音柔和圆润，低音丰满逼真，整个音域和谐清晰，悦耳动听。

平膜音圈耳机和普通电动式耳机，在电声换能原理上就不一样。普通动圈耳机的音圈是在锥形振膜片中央，置于磁隙之中。当有电信号通过音圈时，其膜片是随音圈动作而发声，即作用力只集中在振膜中央的一小区域内，中高频段膜片的其它部分却不能随信号作同相整体运动，使之产生驻波，引起波形失真。这是形成这种耳机灵敏度低及频带窄、失真大的主要原因。

平膜音圈耳机结构见图2，其音圈和音膜连为一体，整个振动系统的质量很轻，是普通动圈结构的几分之一。当电信号在音圈流过时，就产生一个与磁力线相垂直的策动力，迫使膜片振动而发声。由于驱动力作用于整个膜片表面，使膜片得到均匀控制，从而保证在整个音频范围内的振动位移处处相等。

由于磁路的结构不同，选用的磁性材料也不尽相同。普通电动耳机的动圈结构中，内磁式磁路采用铝



镍钴V类磁钢；外磁式磁路采用钡铁氧体材料。而在平膜音圈耳机结构的磁路中，则采用稀土钴类磁体。这是由于平膜音圈的磁路结构间隙较大，需要足够的磁动势才能保持间隙中一定数量的磁通量耳机振动示意图见图3。从图3中可以看出，这种耳机的磁路结构十分奇特，有规律排列的小磁体同极性相对，间隔固定，交替排列，一磁体处于另一磁体的退磁场之中。构造独特的平膜音圈是这种耳机的关键部件之一。它采用了高强度、高弹性、耐温高的只有3~5微米厚的聚酰亚胺薄膜，亦可采用6~12微米厚的涤纶薄膜或聚脂薄膜等材料，经过表面涂复几个微米厚的铜或铝，用光刻腐蚀而成结构如图4所示。

众所周知，立体声头戴耳机是在录音机发明后而迅速发展起来的一种电声产品。对于这种与人体肌肤直接接触的耳机来说，一般多从“音质好”、“外观美”、“价钱低”、“重量轻”以及“佩戴舒适”等感触方面来体验的。所谓“佩戴心情愉快舒畅轻松”，主要是从它的质量等各方面的技术性能指标来衡量。EEL-1型宽频带立体声耳机的主要技术性能指标为：①频率范围为20~20,000Hz；②1,000Hz 1mW时灵敏度不小于94dB；③1,000Hz交流阻抗为 $2 \times 20\Omega$ ；④非线性失真，S.P.L120dB 20~20,000Hz $\leq 2\%$ ；⑤最大输出功率为1W；⑥重量为340g。

一副立体声耳机质量如何，除了客观评价它的技术指标外，还必须要有良好的主观听觉效果。耳机在实际佩戴时，各人情况不一，不可能与耳机完全相吻合，不可避免地出现声泄漏，使耳机的低频特性下降。这时可采取如下措施来补救。尽可能加大振膜的有效面积；制作低频的音圈（一般在300~600Hz范围内较好）；采用通气结构，加大后腔声容；采用柔软耳垫等。采取上述措施后，虽然高频特性受了一点损失，但耳机阻抗与人耳阻抗相匹配，使主观听觉效果令人满意。

EEL-1型宽频带立体声耳机受到人们的青睐，既可作立体声音乐欣赏或监听，也可接成单声道形式。据抽样测试证明，这种耳机可与国际上同类产品相媲美，已达到先进水平。

用这种耳机欣赏立体声音乐，具有动态范围失真小、分辨率高的优点，有身临其境的真实感。



移动电台数传终端机

西安电子科技大学研制成功“移动电台数传终端机”，前不久在西安市通过了部级鉴定。

该终端机由通信控制器、无线电台、传真机和微型计算机四部分组成。它可利用现有无线双工电台，在不需中心交换站的情况下，能自动组网，进行数十个用户之间的电话、数据和传真等多种数字业务的通信，很适用于公安、消防、矿山、油田、港口、地质勘探、抢险救灾和中小型企业事业单位，具有体积小、重量轻、造价低和使用方便灵活等优点，它将对数字通信网的发展产生很大的影响。 隆 辉

JZJ—50型自控节电器

河北省研制成功 JZJ—50型自控节电器，已通过技术鉴定，并投入批量生产。该产品适用于各型弧焊机，内部线路采用先进的电子技术，对弧焊机实现了全面的自动控制，起弧迅速 ($<0.05s$)、延时自停准确、性能稳定可靠，备有手动、自动转换装置，节电效果明显，空载耗电极微。该产品的研制成功在节约能源、安全用电方面将发挥积极作用。 毛振刚

XF-A血液流变学电脑分析仪

一种用于科学监测手段和微机分析人体血液粘度的测试分析仪器 XF—A血液流变学电脑分析仪，最近通过省级鉴定。

该仪器是由天津中医学院、天津大学和江苏无锡县电子仪器二厂联合研制的，它能全面、系统地分析、计算血液流变中的各种参数，并能对三十多项血液流变中的参数逐项储存、计算、定性和定量分析，提供参考诊断及血液流变异常

分型的分析结果，可使医生及时准确地发现患者血液粘度的异常情况，有的放矢地进行治疗，对避免由此导致的中风、高血压、冠心病、心肌梗塞等疾病，有重要价值。经临床应用，诊断准确率达95%。

周 肖

SDM—420四道生理信号显示测算仪

由西安交通大学生物医学工程研究所研制的SDM-420四道生理信号显示测算仪通过了陕西省卫生厅主持的技术鉴定。该仪器是应用微机技术研制成功的一种智能化医疗设备。可以方便有效地观察和测量多种生理信号，进行无创心功能检测，具有大屏幕4道生理信号同时存储示波功能和字符光标显示功能，其冻结数据6倍于屏面上显示的内容，可连续来回搜寻，实现动态显示。该仪器功能齐全，设计新颖，具有80年代初国际同类产品的先进水平，其成本还不到进口一台同类产品的1/10。适用于各级医疗单位临床和科研使用。 贾亚民

XK—2型测向电子发令器

由青岛市军体校和青岛太阳能研究所黄岛实验厂联合研制生产的XK—2型测向电子发令器，最近在青岛通过了鉴定。该机报时准确、性能稳定、使用可靠，在多次全国性无线电运动比赛中，连续长时间使用未出现过故障。使用这种电子发令器，可以减轻裁判员和教练员的工作量，提高训练质量。该机具有体积小、重量轻、耗电省等优点。 梁佐才

DZJ7~1型织布机节电开关

安装这种开关，能使织机在断经、缺纬等故障时消除空载耗电，

节电率在19%以上。该节电装置属无触点开关，选用进口高质量电子元件制成，可靠性达6⁺级，并用环氧树脂密封，绝缘强度达20M Ω 以上，施加交流电压250V、50Hz的耐压试验无击穿和闪络现象，且具有结构精密、体积小、耐振、耐湿、耐温、安全可靠、使用方便，不影响档车工操作等特点。织布机使用这种节能开关后，节电效果显著，单机年节电可达650度左右。目前这种开关已得到国家专利保护，并通过了江苏省鉴定。 于志兰

检定管分析器

一种“H/FFX—88型检定管分析器”通过了部级鉴定。它可对潜艇大气中一氧化碳、二氧化氮、硫化氢、氯气、乙醇胺、氨、二氧化硫、砷化氢、锑化氢、二氧化碳等有害气体浓度的快速测定。该仪器体积小、重量轻、携带使用方便。可以独立完成多种气体的监测，适于密闭空间污染大气的测量，也可供厂矿、车间、研究单位及环保等部门使用。 王晓鸣

重高复率超短脉冲半导体激光器

西安电子科技大学研制的“高重复率超短脉冲半导体激光器”，最近在西安市通过了部级鉴定。高重复率超短脉冲半导体激光器是开发高速光纤通信、高速光电子仪器和光数据处理等领域的核心器件。目前只有美、苏、日等少数几个国家研制成功，价格昂贵，且为禁运产品。该校自行设计、制造出只有火柴盒大小的这种激光器，技术先进，性能可靠，可以发出高达5毫瓦的激光，每只售价只有上述国家的五分之一左右。它的研制成功将对我国加速发展高速光纤通信、高速光

电子仪器和光数据处理等提供了先决条件。

隆 辉

单轴双电机

联邦德国研究出一种单轴双电机，它被用于商业性的高速洗衣机上。这种洗衣机可一次洗涤 12Kg 衣物。该电动机是由两个完全不同的电机装在机罩内同一根轴上。一个是额定转速为700转/分的8极交流感应电机，作洗涤用；另一个是由一个电子装置控制的串励电机，其转速为10000转/分，供甩干用。

王真文 译

一种新型的袖珍录象机

索尼公司即将推出一种袖珍录象机(VIDEOWALKMAN)，它带有一个三英寸的液晶显示器，使用干电池，重量仅为二磅九盎司。液晶电视还带有调频和超高频频道。录象磁带用8毫米的微型磁带，用户可以直接录制电视节目，或播放各种已录制在8毫米磁带上的录象。使用这种录象机既可娱乐，又可作教学用具。这种录象机可望今年秋季投放日本和美国市场。

潘伟新 译

高技术的液晶显示板

由美国通用电气公司研制的世界上最大的飞机座舱高分辨率液晶显示板业已诞生。屏幕尺寸为6.25×6.25英寸，可编排显示逻辑、弹道数据、飞机姿态基准、雷达影象及视频图象。该显示板的图象分辨率远远超过一般显示器，这不仅由于它的屏幕象素点高度密集(每平方英寸象素点超过28000个，总象素点超过100万)，关键还在于该公司具备对各象素嵌置薄膜晶体管的技术。由晶体管组成的开关可控制各象素点液晶材料的通断，强化对比

度控制和扩展视角。其图象清晰度是普通家用电视机的2倍。该显示板的液晶体夹于两片

玻璃板之间。两片玻璃板的内侧面均布设以硅晶点阵，借此结构即可控制液晶屏幕上用于“扫描”出图象或字母数字字符的电荷。另外，该显示板还设有可减光的背景荧光，因此在很宽的环境亮度范围，无论是强烈日照还是黑暗的情况下，均能显示具有高对比度的图象。

刘贵明 译

无方向性遥控装置

美国最近生产出一种无方向性的遥控装置。将该装置套在一般的红外线遥控器发射窗上后，能将发射出的红外线加以放大，使光束能从墙壁、地板或天花板处几经反射，以扩展遥控器的遥控距离，并达到不必对准红外线接收窗口即能进行遥控的目的。

许 缙 译

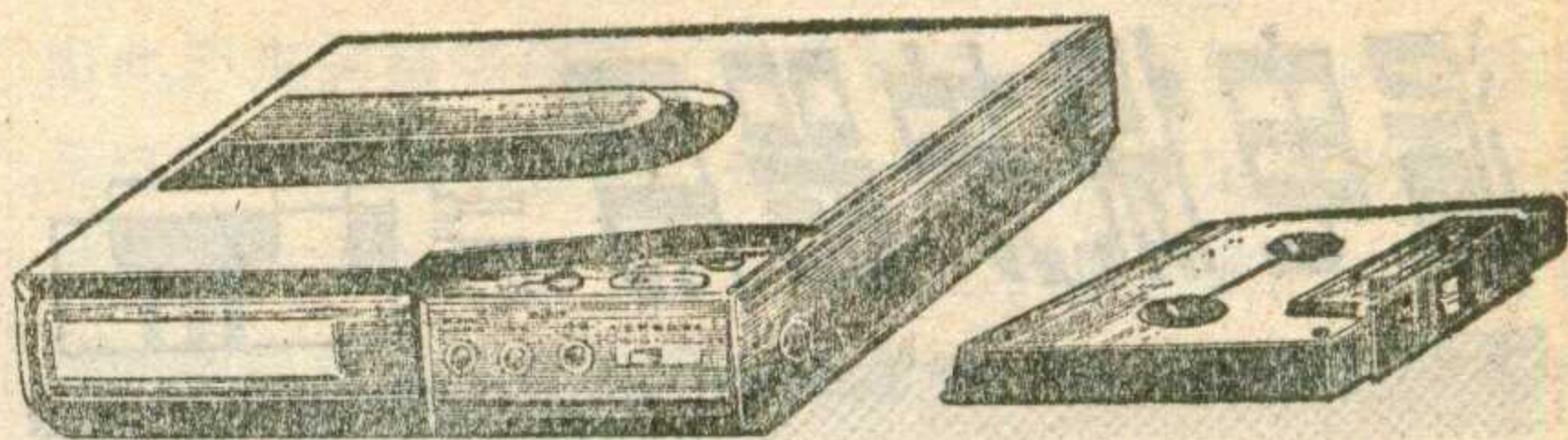
耐高温半导体

日本工业技术研究院最近研制成功一种耐高温半导体，可在650°C环境中正常工作。据介绍，这种立方氮化硼半导体是一种单晶体物质，在50000大气压力和1700°C温度下形成，将用于未来的汽车发动机电子装置中。不久前日本曾研制成功在400°C温度下工作的半导体，而目前半导体的工作温度一般不超过200°C。

林 森 译

Discman音响产品

这个型号为D-150的Discman，是激光唱机(Disc)和耳机立体声收录机(Walkman)相结合的产物。它的体积为125.8×134.6×20.8mm，不包括充电电池重380克。该机在



不增加小型便携式激光唱机体积的前提下，又使之具备了使用普通磁带放音功能而且可得到数字音响效果。机体的前面是一个液晶显示器，显示的内容包括：电池残量、播放中激光唱片剩下的时间、正在播放第几支曲子、剩下的还有几支曲子(这些功能也适用于磁带放音)及各功能键操作状态等多种信息。该机操作方便、音响效果俱佳。

霍 光 译

能控制“瞌睡”的电子频带机

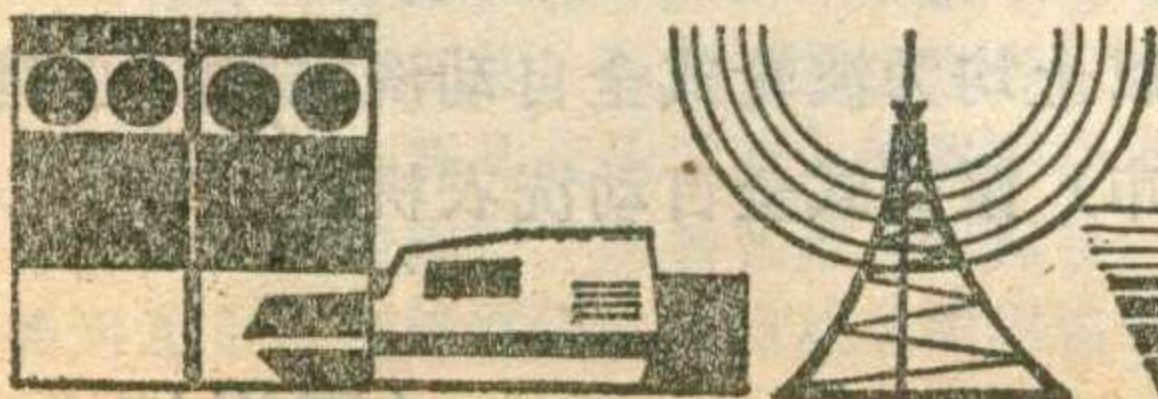
日本最近研制成功一种能控制打瞌睡的电子频带机。该机工作时，将频带机的发带固定在头部两侧的耳唇上，通过电子扫描以监测脑电波的变化。当出现异常时，机内的蜂鸣器立即发出音响，提醒使用者应集中精力。该电子频带机重量仅150克，用钮扣电池供电，可连续工作200小时左右，适于工作单一、时间长以及从事脑力工作的人使用。

佟伟明 译

低成本铝—空气—盐水电池

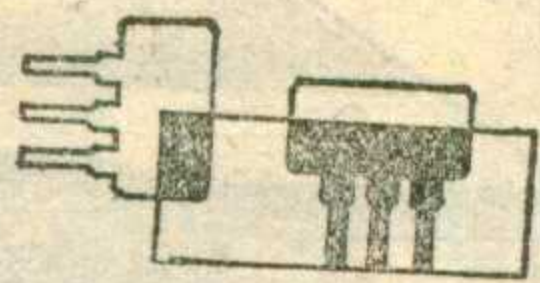
最近，美国新泽西州阿尔凯公司研制成一种低成本铝—空气—盐水电池。该电池采用空气作阴极，铝作阳极，盐水作为介质。运行时铝和空气中的氧起化学反应，在盐水介质内生成氧化铝沉淀物。铝电极逐步消耗完，更换新铝板便可继续使用。电池外形尺寸为6×8×11英寸，每节电池电压为2伏，容量800毫安。

陈根安 译



电子信息

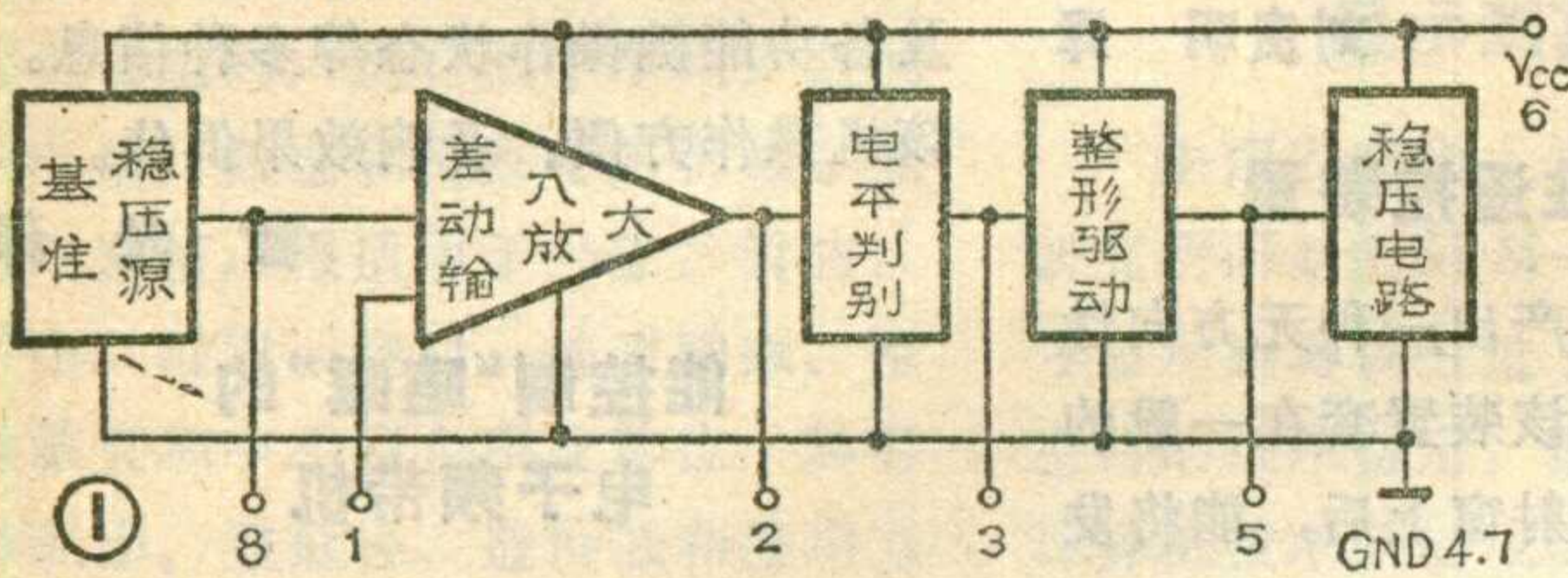
漏电保护器用



IC—SGZ01

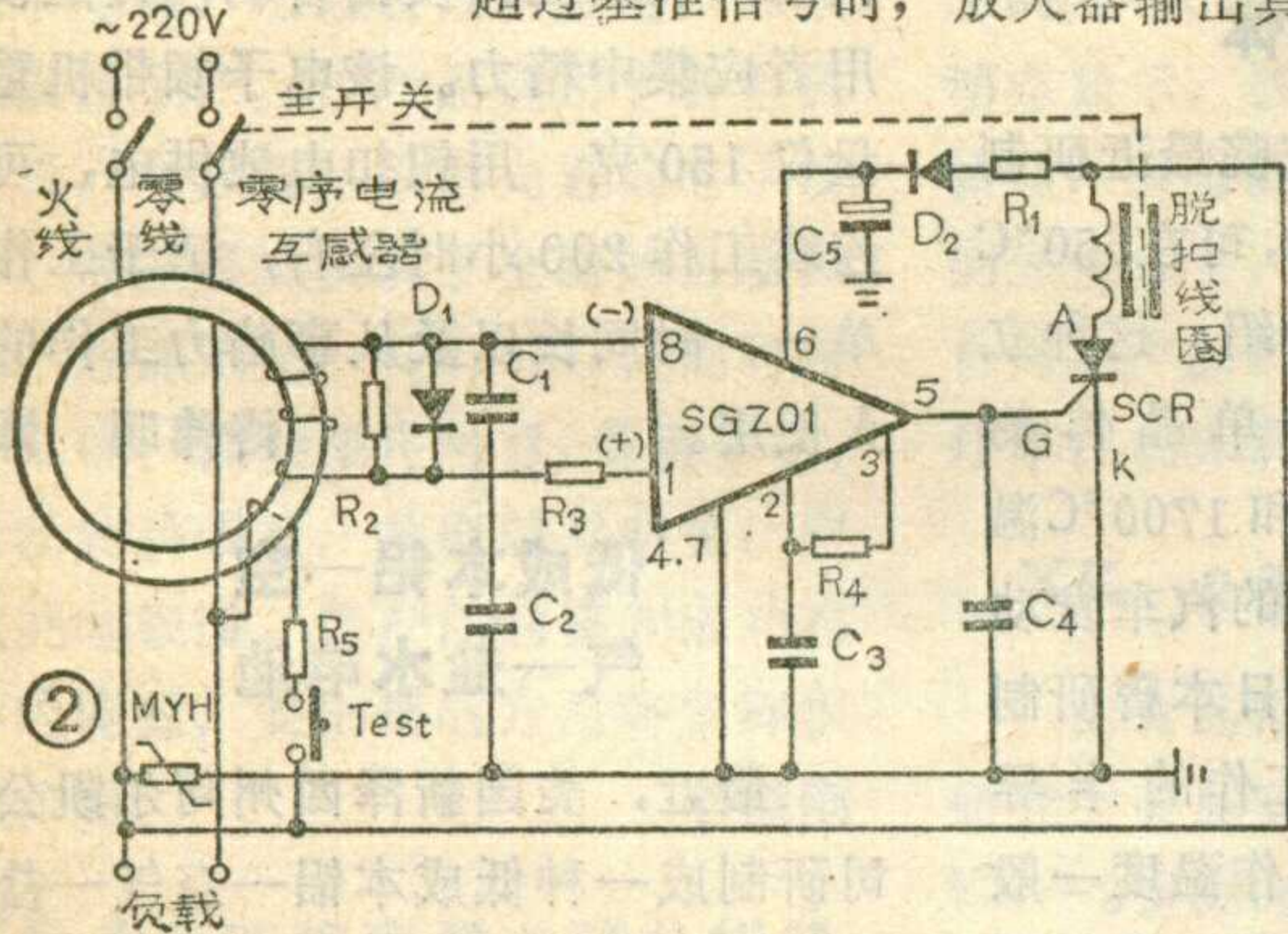
谭四金

随着家用电器的广泛使用，防止人身触电的保护器就更加需要了。漏电保护器同时对各种家用电器也具有保护功能，可使其避免因过载、短路、漏电等原因造成损坏。



国营4435厂研制的DZL18—20型漏电保护器曾获得机械工业部科技成果奖。该保护器使用了SGZ01型集成块。

图1为SGZ01的功能方框图，该电路可将漏电流的信号与基准信号相比较，当漏电流的信号超过基准信号时，放大器输出具有



一定驱动能力的信号，使被控电路动作。

SGZ01的主要参数及技术指标如下：

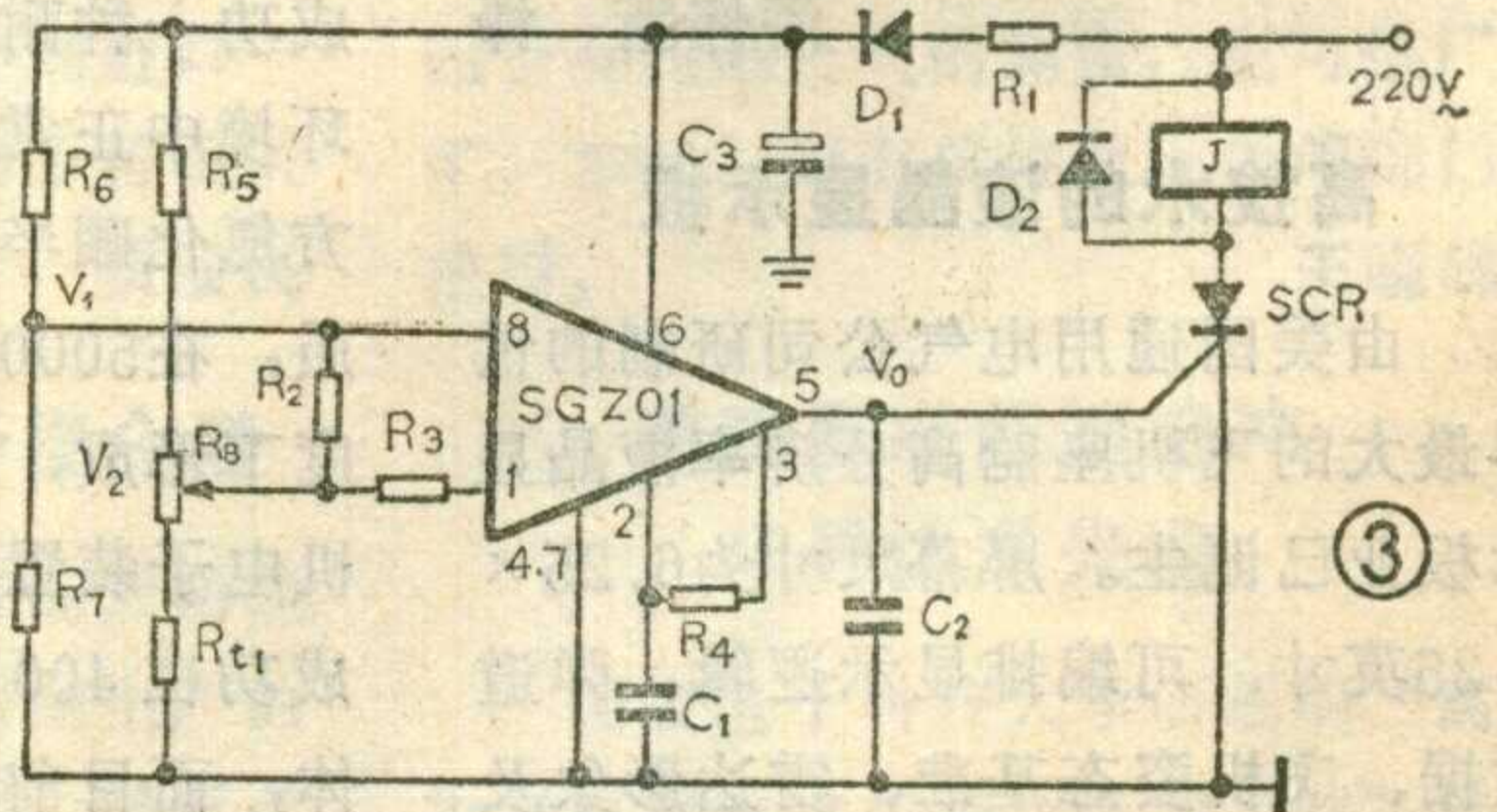
- ① 电源电压+7~+9V；
- ② 工作电流 $\leq 3.5\text{mA}$ ；
- ③ 输入电平5~25mV（灵敏度可分A、B、C、D、E、F六档）；
- ④ 输出低电平 $\leq 0.3\text{V}$ ，输出高电平 $\geq 3\text{V}$ （空载）；
- ⑤ 输出电流 $\geq 0.8\text{mA}$ ；
- ⑥ 使用环境温度 $-10\sim+70^\circ\text{C}$ 。

SGZ01的典型应用：

1、图2是漏电保护器的电路原理图。在负载正常的情况下，穿过零序电流互感器的火线和经过负载回到零线的电流大小相等方向相反，此时互感器的次级 L_2 无信号输出。一旦人体触电或负载对地漏电时，此时互感器的次级 L_2 就会产生感应电压，其大小与漏电流成正比。这一电压经 D_1 限幅由1、8脚输入到集成块内部，经放大、整形、鉴别后，从5脚输出驱动可控硅SCR导通，推动脱扣线圈工作，在0.1秒内切断电源，从而使人身、设备得到保护。

2、图3为恒温控制器的电路原理图。

由 R_6 、 R_7 分压取得基准电压， R_{t1} 为温度检测电阻，根据实际需要调节电阻 R_8 ，就可以实现温度的检测和控制了。其工作过程如下：当温度升高，热敏电阻 R_{t1} 的阻值变小， V_2 降低，当 V_2 低于 V_1 时， V_0 输出低电平，可控硅SCR截止，继电器J释放。当温度下降时， R_{t1} 增大， V_2 也增加，当 V_2 高于 V_1 时， V_0 输出高电平，可控硅导通，J吸合，再通过继电器控制电加热器的电源通断，从而达到控制温度的目的。该电路略加修改，还可作为触摸开关，防盗报警器等。



洗衣机生产许可证第一期发放结束

我国洗衣机行业产品生产许可证第一期发放工作已告一段落，这期发放工作共分两批进行。第二批获得许可证的企业共有19个；产品22个。

产品牌号有：迎春（呼和浩特市）、白龙（南宁市）、白玫（云南），以上均为波轮式单桶洗衣机；迎春（呼和浩特市）、航空（黎明发动机制造公司）、松乐（松江电机制造厂）、兰花（江西）、琴岛—夏普（青岛市）、沙东（沙市市）、娜爱斯（邵阳市）、白龙（南宁

市）、双马（柳州市）、飞蝶（贵州家用电器厂）、白玫（云南）、友谊（新疆）、香雪海（苏州），以上均为波轮式双桶洗衣机；海豚（上海无线电四厂分厂）、小天鹅（无锡市）、高宝（广州市）、凤凰（广州航海仪器厂）、金羚（江门市），以上均为波轮式全自动洗衣机；小鸭·圣吉奥（济南市）滚筒式全自动洗衣机。

（刘田）

跟B录手

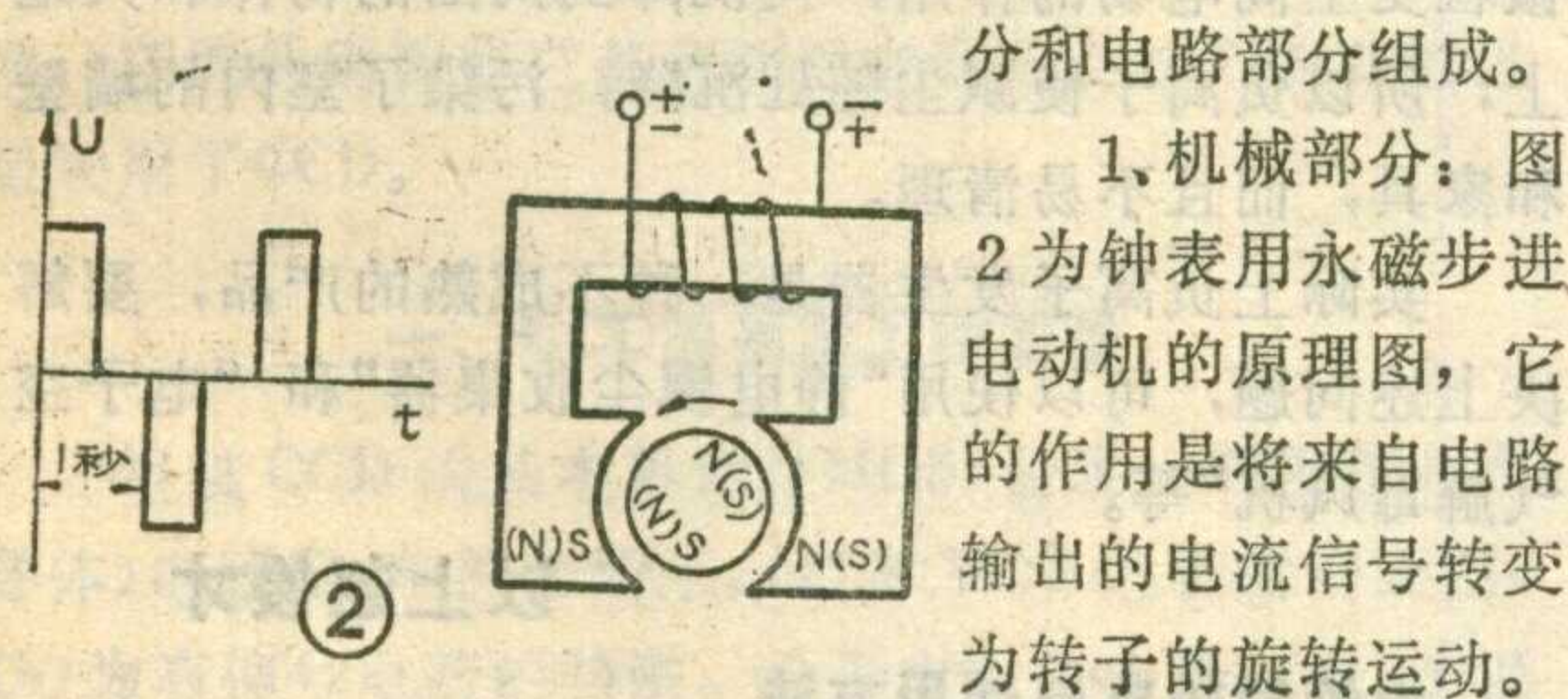
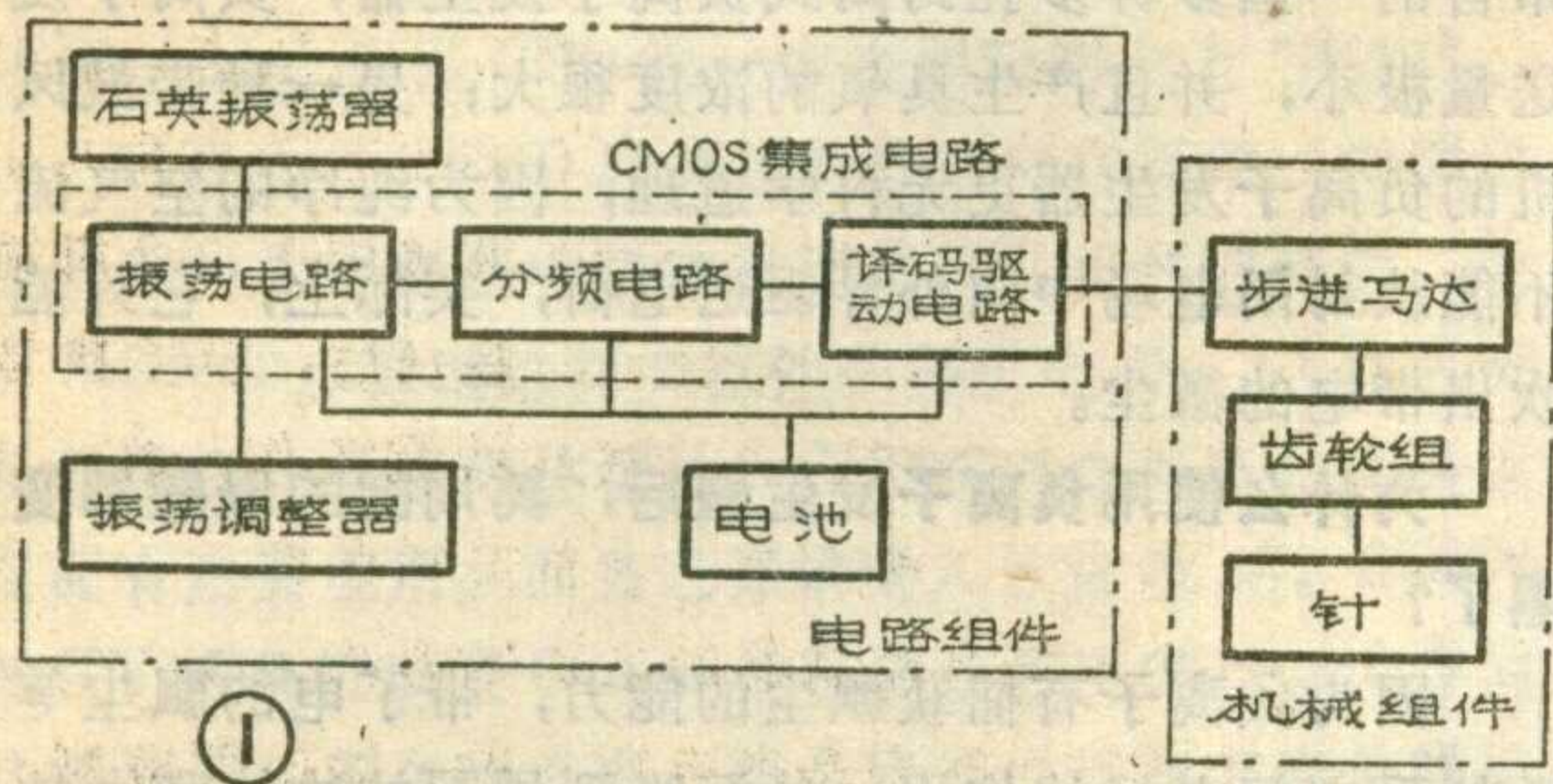
《无线电》

电子石英钟的原理与选用

金宏

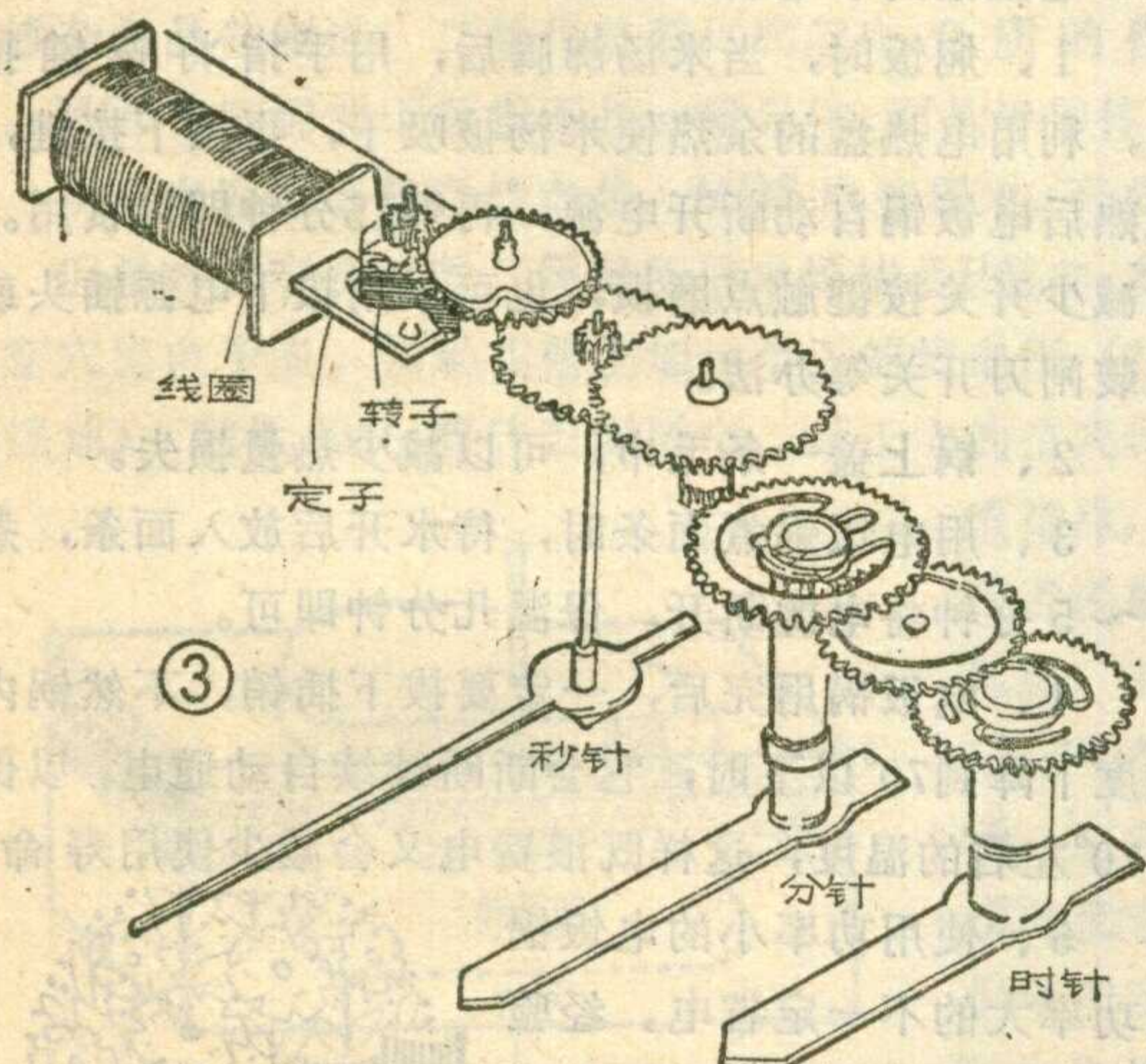
电子石英钟与机械钟、音叉钟等相比，最突出的优点是走时精度高、使用简便，它的性能价格比明显高于其它各类机械钟，因而受到消费者的欢迎。

原理 石英钟按石英谐振器频率的不同而分为两大类：一类采用32768Hz的晶振；另一类采用4.19MHz晶振。图1为指针式石英钟的原理框图，它由机械部



分和电路部分组成。

1、机械部分：图2为钟表用永磁步进电动机的原理图，它的作用是将来自电路输出的电流信号转变为转子的旋转运动。



当电流流过定子线圈，定子的两极被每秒磁化一次，由此产生的磁场使转子发生转动。由于转子的运动仅与电信号的频率有关，每转一周都有固定的步数，因此在不失步的情况下，它不存在积累误差，这样就使钟的精度摆脱了机械部分的影响，仅仅由晶振频率和稳定性来决定。图3为机芯原理图。石英钟由于采用了大规模集成电路以及微型化的机械组件，所以机芯的体积大为缩小，其外形尺寸一般为56×56×14，图4为机芯外形图。

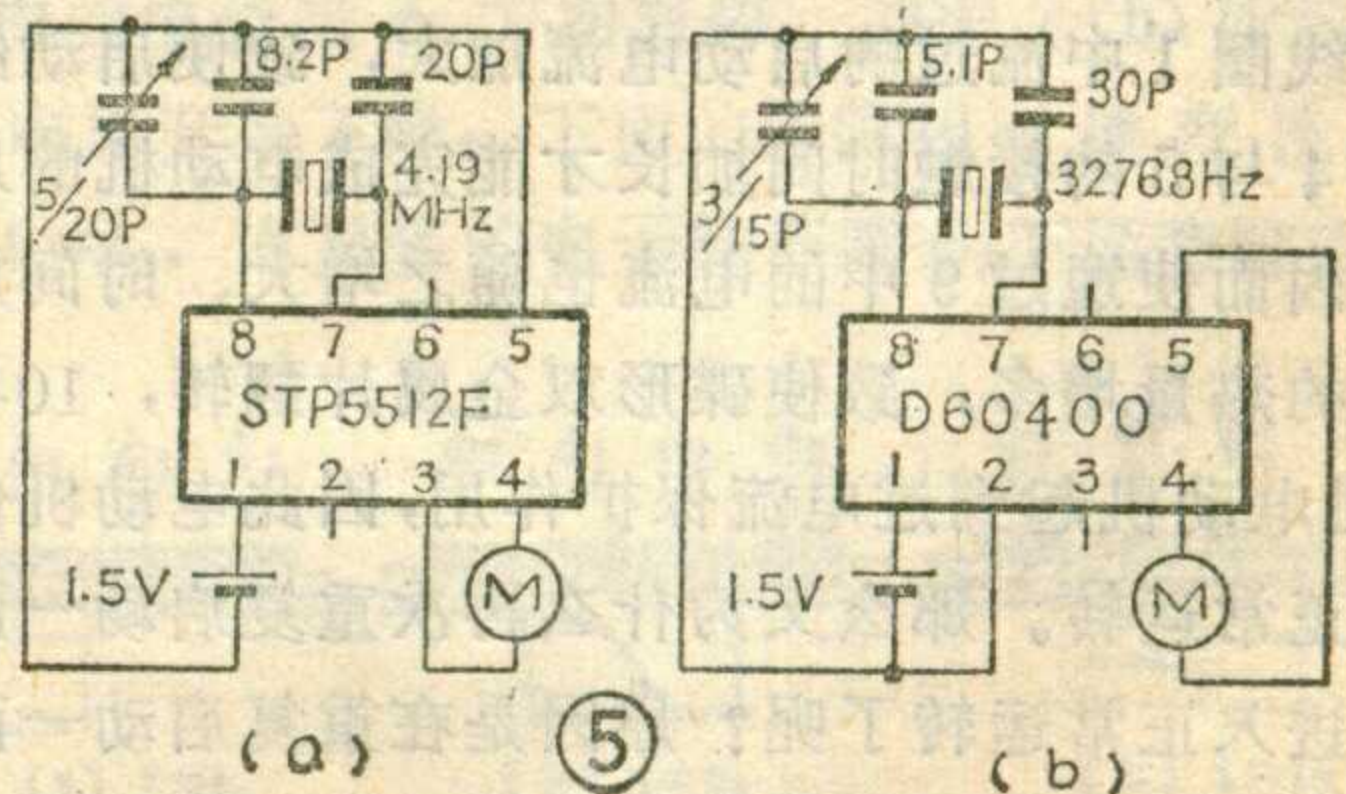
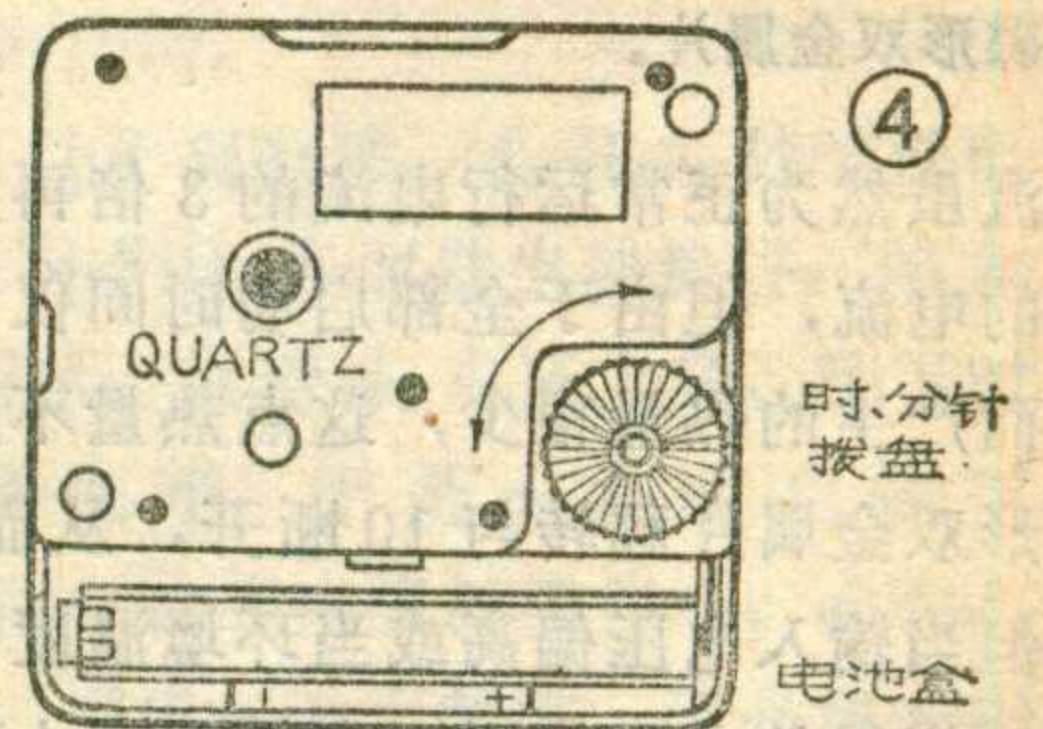
2、电路部分：石英钟电路种类很多，各厂家使用的电路型号各不相同，功能上有普通走时与音乐报时之分。图5为两种典型电路图，从图中可以看出其线路结构是一致的。

选择与使用 选择电子石英钟时，首先要注意它的款式、造型；钟面的色彩与所安置的墙壁必须有一定的对比度。大多数石英钟装入电池就能自动起步，走时时所发出的声响应微弱而均匀，用手调节时分针拨盘时，时分针应均匀准确地转动，而手不感到太费力。走时时若出现时快时慢、时轻时重、时抖时稳以及启动费力等现象，则说明机芯质量不佳。

石英钟应悬挂在干燥的墙壁上，防止潮湿。由于晶振的稳定性主要受温度影响，因此要避免阳光直射以及远离热源。普通石英钟（不带音乐报时功能）使用一节5号电池，使用期一年以上，届时应注意更换，以防电池漏液损坏机芯。

目前市场上绝大部分进口机芯是日本产，走时时声音较小，一般国产机芯声音较大这是正常的。

由于机芯较精巧，所以不要随意拆卸。



（上接第1页）

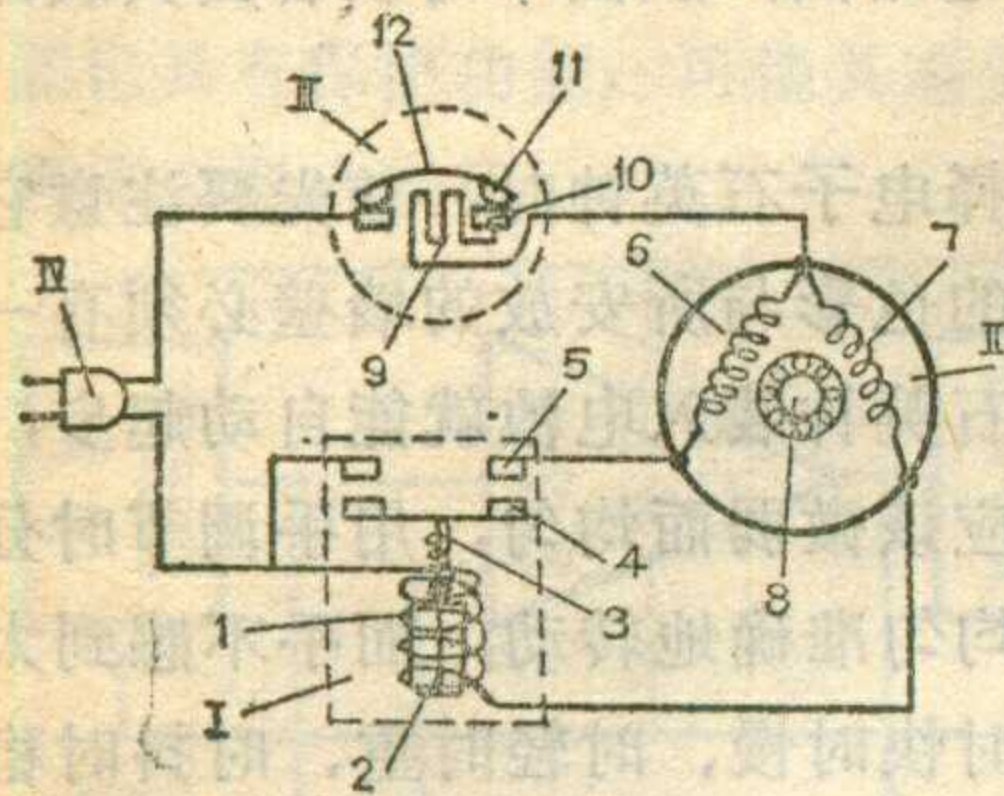
在各类探险活动中，由于线路不能通达业余电台往往成为理想的通信工具，还由于它的世界范围内存在的广泛性和业余爱好者们都具有乐于助人的美德而常能起到其它通信业务难以起到的作用。例如五月八日深夜，大本营有紧急事务要向北京总指挥部报告，但约定的联络时间已过，无法和北

京沟通，这时大本营 BTφZML 电台即向全世界呼叫，当即有日本业余电台 JKIZAG 谢文惠女士回答并表示愿意立即打国际电话到总指挥家中，通知他到 BY1PK 去听取报告并进行决策。由于谢女士的帮助，BY1PK 和 BTφZML 很快沟通了联络，解决了登山前线需要总指挥及时决策的问题。

董效勇

电冰箱压缩机启动刚几秒钟就立即停止，再等几秒钟后，压缩机再次启动便能运转了；但有时再次启动仍不能正常运转，需再重复启动才能运转，是何原因？

见附图，当插上电源后的一瞬间，电流流经1、7、9、10、11、12形成回路。由于压缩机的单相分相式电动机的定子中此时没有旋转磁场，故转子不能启动运转。在正常电压(220V)和室温高于15°C的环境下，此时电路中的电流一般为正常运行电流的3倍左右(此电流称为启动继电器的启动吸合电流)，于是产生在1的电磁吸力吸动2向上移动，推动3进而使4与5闭合，



I—重力式启动继电器；II—压缩机电动机；III—碟形过载保护继电器；IV—电源插头；
1.启动继电器电流线圈；
2.重力衔铁；3.触点连接弹簧；
4.动触点；5.定触点；6.启动绕组；7.运行绕组；8.电动机转子；9.保护继电器电阻热元件；10.定触点；11.动触点；12.碟形双金属片。

于是电流进入6，电动机定子中产生旋转磁场，则8开始启动并很快(一般仅需1秒钟左右)使转子达到额定转速。随之运行绕组7回路中的电流下降，使1的电磁吸力不足以维持吸动2，于是2在重力作用下下落，带动4与5断开，启动绕组6中断电，电动机完成启动过程进入正常运转。在电动机启动过程中，通过9中的电流虽然为正常运行电流的3倍再加通过启动绕组中的电流，但由于全部启动时间仅为1秒钟左右，因而产生的热量很少，这点热量不足以使连接11的碟形双金属片翻转与10断开，从而保证了正常启动。但当输入电压偏高或当环境温度偏低时(此时电动机绕组的电阻值因温度低而变小)，则在启动继电器电流线圈1中流过的启动电流加大，致使启动继电器中的4与5的接触时间加长才能完成电动机的启动过程，因而使通过9中的电流也随之增大、时间加长，产生的热量增多，致使碟形双金属片翻转，10与11断开，对电动机起到过电流保护作用，因此电动机便不能进入正常运转。那么又为什么再次重复启动一两次，便能进入正常运转了呢？原因是在重复启动一两次过程中，约3倍于运行电流的启动电流重复流经7，会使7中的温度上升，电阻增大，因而再次启动时，电路中的启动电流就会因而减小，从而确保过载保护继电器中的双金属片在启动过程中不会翻转，而使电动机完成启动过程，使压缩机进入正常运转。

刘宝魁

“负氧”离子发生器的叫法对吗？

在空气中，高压放电不可能只产生负氧离子，任何气体分子都可以电离成正离子和负离子。在电场强度一定的情况下，气体分子的直径越大，越易电离，氮气分子大于氧气分子，因此高压放电时产生的主要是氮离子，其次是氧离子和其它离子，所以说负氧离子发生器的叫法是不科学的。

什么样结构的负离子发生器较好？

竖直向上的一根针状电极接高压电源的负极，它的负离子发送量最大，而且几乎不产生臭氧，这种结构称为“开放式”。这种结构的负离子发生器较好，而市售的一些多针多孔封闭式负离子发生器，负离子发送量极小，并且产生臭氧的浓度很大；另一种带鼓风机的负离子发生器更无科学道理，因为纯净的空气流不能从封闭电场中向外界驱送电荷，实际上，它只能吹出带电的微尘。

为什么使用负离子发生器后，其周围的墙壁都变黑了？

因为负离子有捕获飘尘的能力，带了电的飘尘等微粒受空间电场的作用，便沉降到周围的物体和大地上，所以负离子使飘尘随处沉降，污染了室内的墙壁和家具，而且不易清理。

实际上负离子发生器是一种不成熟的产品，要解决上述问题，可以使用“静电飘尘收集器”和“电子空气解毒风机”等。

以上赵俊才

电饭锅的节电使用方法

1、焖饭时，当米汤沸腾后，用手指将按键抬起，利用电热盘的余热使米汤被吸干，再按下按键，饭熟后电饭锅自动断开电源，再焖15分钟即可食用。为减少开关按键触点磨损，也可采用拔下电源插头或加装闸刀开关等办法。

2、锅上盖一条毛巾，可以减少热量损失。

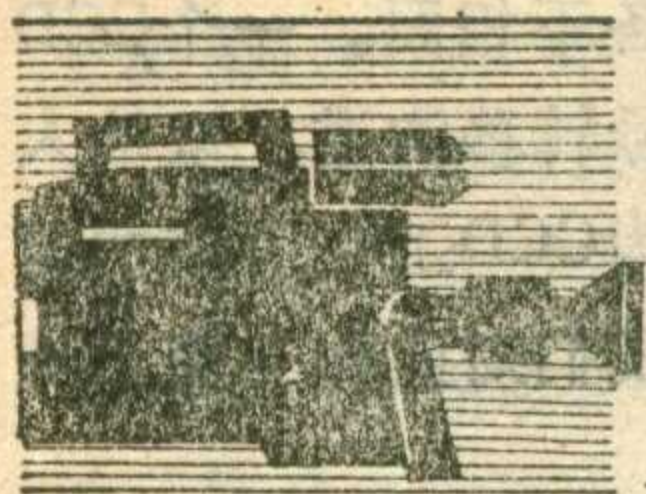
3、用电饭锅煮面条时，待水开后放入面条，煮3~5分钟将电源断开，保温几分钟即可。

4、电饭锅用完后，一定要拔下插销，不然锅内温度下降到70°以下时，它会断断续续自动通电，以保持70°左右的温度，这样既浪费电又会减少使用寿命。

5、使用功率小的电饭锅比功率大的不一定省电。经验表明：用500瓦的电饭锅煮2斤米需要30分钟左右，耗电0.25度；而用700瓦的电饭锅煮同样的米，仅要20分钟，耗电仅0.23度。



张海根



电荷耦合器件



王以铭

1973年，中东战火骤起。埃及利用苏制萨姆导弹击落了一批以色列飞机。于是美国迅即向以运送了一批最新式武器，其中的灵巧炸弹制导系统采用了美国贝尔实验室刚刚在1970年发明的一种新型半导体器件——电荷耦合器件 (Charge-Coupled Devices, CCD)。这也许是 CCD 第一次在国际舞台上“亮相”。

时至今日，CCD 以其独特的功能在摄像、模拟信号处理和数字存储等领域发挥着日益重要的作用。除了 MOS 和双极型这两类器件和集成电路，CCD 可能是最重要一类半导体器件。CCD 不仅在军事和高科技方面有重要应用，而且已开始进入日常生活。SONY 的 TV 摄像机以及 Canon 的自调焦相机都以 CCD 作为关键部件。不久的将来，彩电将不仅能调节彩色鲜艳度，还能分别调节三基色的相对强度，这个新功能也是利用了 CCD。

一、CCD的基本工作原理

组成 CCD 的基本单元是 MOS (金属—氧化物—半导体) 电容器，如图 1 所示，(a) 为 MOS 电容器剖面图；(b) 为有信号电荷的势阱。金属电极称为栅，也可以用掺杂多晶硅制成。二氧化硅氧化物起电介质的作用。MOS 电容器的下极板不是一般导体，而是半导体。

所有电容器都能存储电荷，MOS 电容器也不例外，但是方式有所不同。假定所用半导体是 P 型硅，其中空穴比电子多。如果在栅上加一个正的栅电压 (衬底接地)，靠近 SiO_2 的硅表面层中，带正电的空穴将

遭排斥，或者说被耗尽。而对于电子，正栅压将把它们吸引到 Si-SiO_2 界面处，因为那里的电子势能较低。我们形象化地说：半

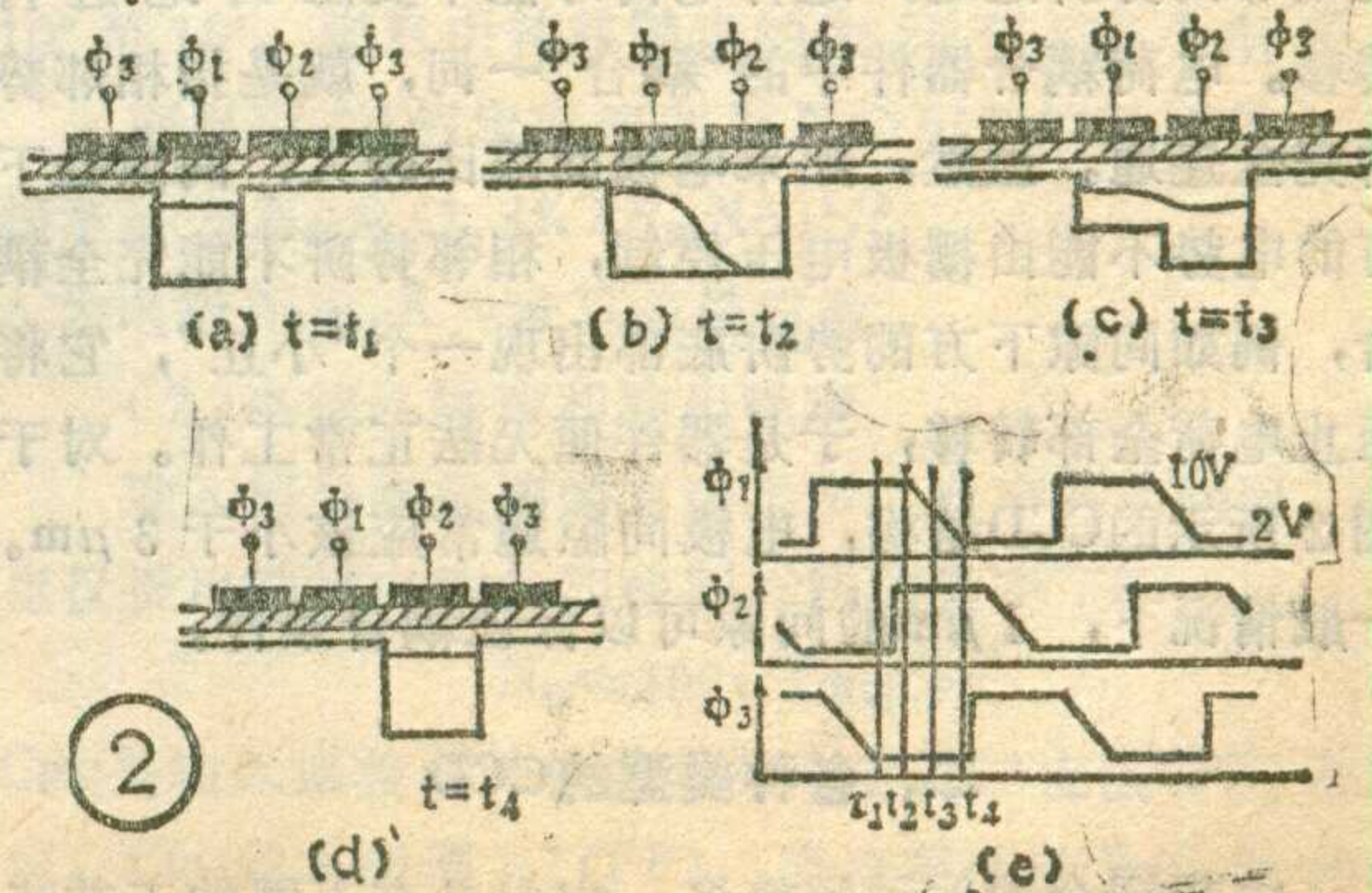
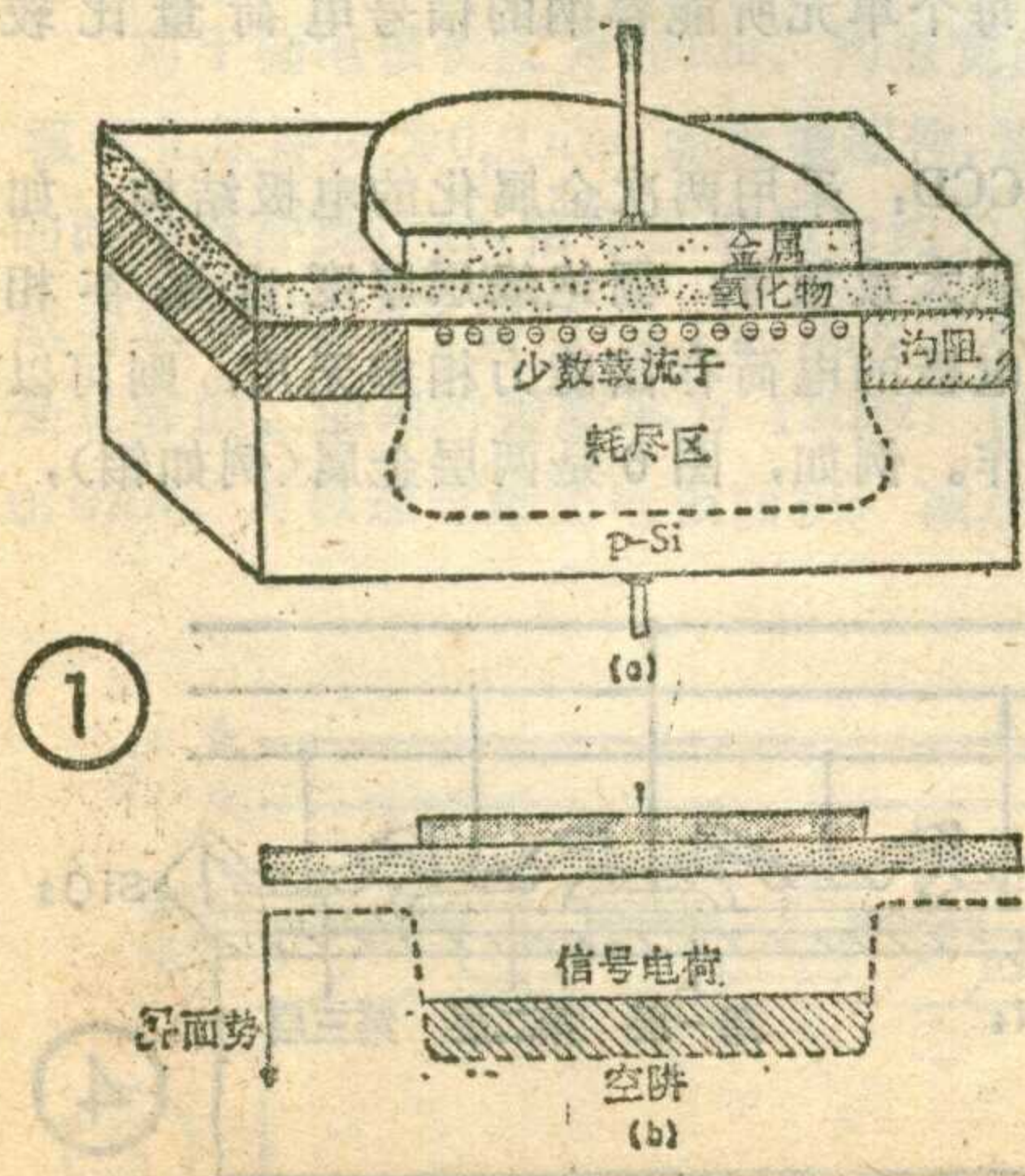
导体表面形成了势阱，使电子陷落在阱内。通常称这里为一电荷包。

与其它半导体器件相比较，CCD 最突出的特点在于它以电荷作为信号，而不是以电流或电压作为信号。因此，掌握 CCD 工作原理的关键是理解电荷怎样在 CCD 内进行转移或传输。

CCD 的最基本结构是彼此非常靠近的一系列 MOS 电容器。这些电容器用同一半导体衬底制成，衬底上面生长均匀、连续的氧化层，在氧化层上制作相互绝缘的数目不等的金属化电极 (栅极)。相邻电极之间只相隔极小的距离，这是保证相邻的势阱耦合和电荷能够转移的基本条件。

现在我们具体说明电荷如何从一个栅极下面转移到相邻栅极下面。我们以图 2 (三相 CCD 中势阱耦合和电荷包运动) 中的四个电极为例，分别对它加驱动脉冲 (或者叫做时钟脉冲) $\phi_1-\phi_2-\phi_3-\phi_1$ 。驱动脉冲 ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 的形状完全相同，只是彼此之间有一定的相位差，如图 2 (e) 所示。图中脉冲的低电平为 2 伏，要求大于开启电压，相当于在场效应器件中形成沟道所需的条件。高电平为 10 伏。

在时刻 $t=t_1$ ， ϕ_1 处于高电平， ϕ_2 和 ϕ_3 处于低电平，因此在 ϕ_1 电极下 Si-SiO_2 界面处出现势阱，陷入了电子，如图 2 (a) 所示。接着 ϕ_2 电压上升，到了时刻 $t=t_2$ ， ϕ_2 也处于高电平，于是 ϕ_1 和 ϕ_2 电极下 Si-SiO_2 界面处都有势阱。由于电极间隙很小， ϕ_1 和 ϕ_2 下面的势阱互相连通，形成一个大势阱，于是原来在 ϕ_1 势阱中的电子向 ϕ_2 方向转移，如图 2 (b) 所示。接着， ϕ_1 电压开始下降，下面的势阱相应地变浅，到了时刻 $t=t_3$ ，有更多的电子转移到 ϕ_2 下面势阱内，如



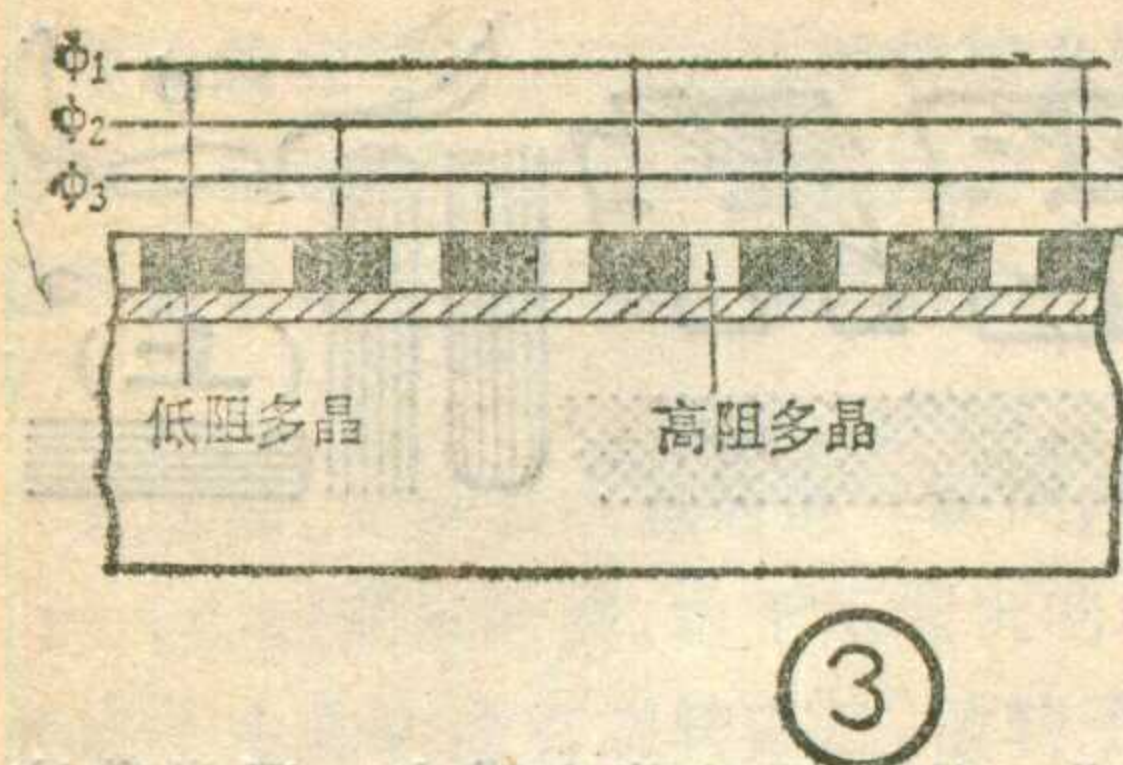


图 2(c) 所示。在时刻 $t=t_4$, ϕ_1 电压已经下降到 2 伏, ϕ_1 势阱消失, 只有 ϕ_2 电极下面还有势阱, 而原来在 ϕ_1 势阱内的电子几乎全部转移到了 ϕ_2 势阱内, 如图 2(d) 所示。

这样, 在驱动脉冲的控制下, 势阱的位置可以作定向移动, 信号电荷也随之转移。上面我们解释了信号电荷从 ϕ_1 电极转移到 ϕ_2 电极的过程。只要驱动脉冲加在电极上, 信号电荷还将从 ϕ_2 电极转移到 ϕ_3 电极, 再转移到下一个 ϕ_1 电极。

在实际的 CCD 中, 转移电极很多。我们将电极加以编号, 把第 1、4、7……个电极并联, 加驱动脉冲 ϕ_1 ; 把第 2、5、8……个电极并联, 加驱动脉冲 ϕ_2 ; 把第 3、6、9……个电极并联, 加驱动脉冲 ϕ_3 。假定在起始时刻, 第 1、4、7……个电极, 即 ϕ_1 相电极下有数量不等的信号电荷, 那么, 在驱动脉冲作用下, 这些电荷同步地向 ϕ_2 相电极转移, 第 1 电极下的电荷向第 2 电极转移, 第 4 电极下的电荷向第 5 电极转移, 如此等等。接着, 这些电荷分别转移到 ϕ_3 相各电极下。经过驱动脉冲的一个周期, 这些电荷又进入到 ϕ_1 相电极下, 但每包电荷都向前转移了, 第 1 电极下的电荷进到第 4 电极, 第 4 电极下的电荷进到第 7 电极……。

我们把分别加脉冲 ϕ_1 、 ϕ_2 和 ϕ_3 的相邻三个 MOS 电容器作为构成 CCD 的一个基本单元, 或者叫做一“位”。显然, 单元数或位数越多, CCD 的规模越大, 工艺难度也就越大。这种用三组彼此有相位差的时钟脉冲驱动的器件叫做三相 CCD。常见的还有二相和四相 CCD, 它们分别用彼此有一定相位差的两组和四组时钟脉冲驱动, 每个单元(每位)分别有两个和四个栅极。

我们在上面曾经指出, 电极间隙必须很小, 以保证相邻的势阱连通, 这样电荷才能不受阻碍地进行转移。电荷耦合器件中的“耦合”一词, 就是指相邻势阱完全连通。显然, 如果电极间隙比较大, 间隙处下方的电势不能由栅极电压控制, 相邻势阱不能完全耦合, 例如间隙下方的势阱底部出现一个“小丘”, 它将阻止电荷全部转移, 于是器件便无法正常工作。对于图 2 所示的 CCD 结构, 电极间隙通常应该小于 $3 \mu\text{m}$ 。一般情况下, $1 \mu\text{m}$ 的间隙可以保证耦合条件。

二、各种类型的 CCD

电荷耦合器件种类繁多, 它们具有不同的工艺流

程, 性能差别很大, 因而用途也各不相同。一个 CCD 的结构, 包括它的电极结构, 信号转移沟道, 电输入结构和信号检测结构, 以及产生为 CCD 工作所需的时钟脉冲发生器等外围电路。下面我们对此作一简单介绍。

1. 电极结构: CCD 的衬底一般采用轻掺杂的硅, 例如电阻率 ρ 为 $10^3 \Omega \cdot \text{m}$ 左右。氧化层厚度通常为 $0.1 \mu\text{m}$ 左右。根据驱动脉冲的相数不同, 常用 CCD 有二相、三相和四相之分, 下面对每种相数的 CCD 介绍若干典型的电极结构。

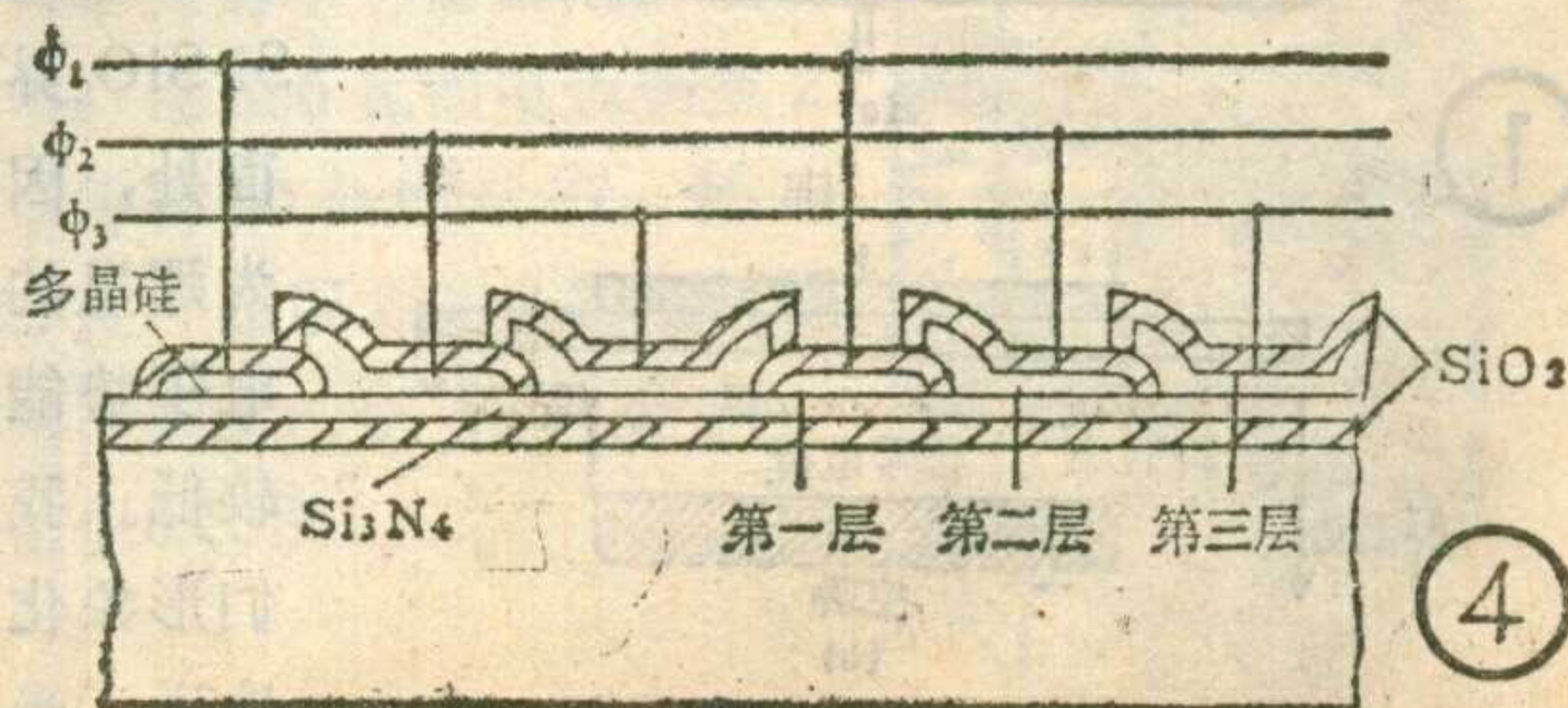
(1) 三相电阻海结构: 最早制成的 CCD 是采用如图 2 所示的单层铝电极结构。它的主要缺点是电极间隙处氧化物直接裸露在周围气氛中, 使得下方界面电势变得不稳定, 影响转移效率。此外, 电极间隙很窄, 对于规模较大的器件, 光刻工艺有相当大的难度。因此, 实用 CCD 不采用三相单层铝电极结构。三相电阻海结构避免了这些缺点, 如图 3 所示。在氧化层上淀积一层连续的高阻多晶硅, 然后对电极区域进行选择掺杂, 形成三相电极图案。所需的引线和焊点都在附加一层铝上形成。这种电极结构的成品率高、性能稳定, 不易受环境气氛影响。它的缺点是每个单元的尺寸较大。

(2) 三相交叠硅栅结构: 这种电极结构利用三层多晶硅, 如图 4 所示。它的特点是, 电极间隙仅为电极间氧化层的厚度, 只有几百纳米 (10^{-9}m); 而且单元尺寸小, 沟道又是封闭式的, 因而被广泛采用。它的主要问题是高温工序较多, 而且必须防止层间短路。

(3) 二相硅—铝交叠栅结构: 这种电极结构的第一层电极采用低电阻率多晶硅, 第二层电极采用金属铝。两层栅极下绝缘层厚度不同, 如图 5 所示。

二相 CCD 的优点是驱动脉冲比较简单, 在相同的工艺水平下, 布线比较简单, 所需芯片面积较小。它的不足之处是每个单元所能容纳的信号电荷量比较少。

(4) 四相 CCD: 采用两次金属化的电极结构, 如果所有电极面积大致相等, 栅绝缘层厚度也基本相同, 以致所有电极的电荷存储能力相差无几, 则可以用四相方式操作。例如, 图 6 是两层金属(例如钼),



中间用100纳米厚度的淀积二氧化硅绝缘。

2、信号转移沟道：信号电荷在半导体中转移时，是贴着界面运动，还是离开界面一段距离呢？信号电荷的位置取决于它们的电势能，总是在势能最小处。如果是在均匀掺杂的衬底上直接制造CCD，那么在Si—SiO₂界面处势能最小，信号电荷在界面层内运动。这种器件称为表面沟道CCD(SCCD)。

在SCCD中，由于界面处存在陷阱，信号电荷在转移过程中将受到影响，从而降低转移效率和工作速度。为此，可以在衬底内用离子注入方法改变势能最小值的位置，使信号电荷不是贴着界面而是在衬底体内运动，从而避免了界面陷阱的问题。信号转移沟道在体内的器件称为体内沟道CCD或埋沟CCD(BCCD)。

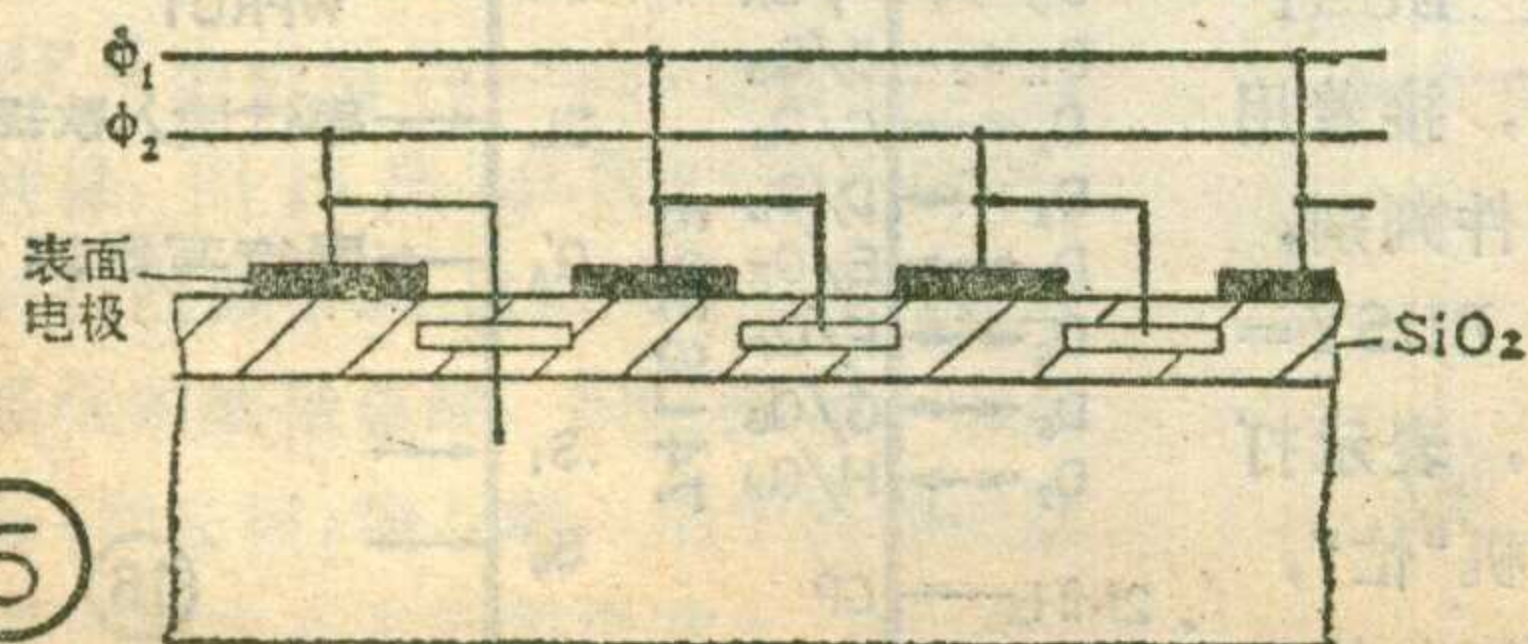
此外，与MOS器件一样，作为信号电荷的少数载流子可以是电子或空穴，于是，CCD的沟道也有n型的或p型的。一般地说，在大致相同的条件下，n沟CCD的性能比p沟CCD的性能好，其主要原因是电子迁移率比空穴迁移率要大，二者在体内大约相差三倍左右。表面迁移率与表面具体情况有关，但是在类似条件下也是电子迁移率比空穴迁移率大几倍。因此，目前以n型沟道CCD居多，SCCD用p型Si作衬底，BCCD也用p型Si作衬底，再附加n型离子注入表面层。

三、CCD的基本性能

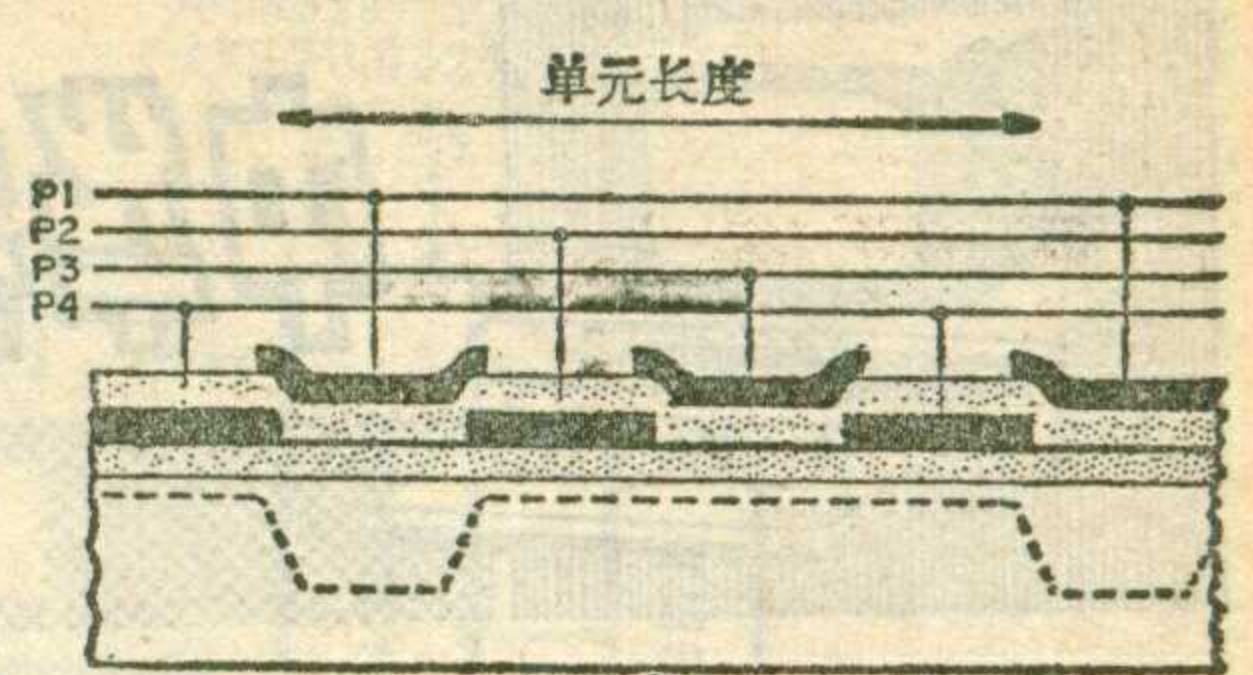
CCD象所有其它半导体器件一样，具有由器件物理过程决定的性能极限。但是，CCD具有自己的独特功能，因而具有不同于其它器件的性能参量。

1、信号处理能力：信号处理能力Q_{max}是CCD能够存储和处理的最大的信号电荷量，对于以电荷作为信号的器件来说，无疑是重要的性能参量。信号处理能力基本上由转移电极面积、绝缘物厚度、时钟脉冲幅度、相数和波形等因素决定。

对于栅电极长度为10μm、沟道宽度为20μm、栅极氧化层厚度为0.1μm的典型器件，当用幅度为10V的时钟脉冲操作时，信号处理能力约为6×10⁻¹¹库仑，或者说大约3.7×10⁶个电子。这对于大多数应用来说是足够的。如果时钟频率为1MHz，信号电流约为0.6μA。可以通过增加电极面积，减小氧化层厚度和



提高时钟脉冲幅度来提高器件的信号处理能力，从而得到较高的信噪比。但是，在一定的条



件下，通过改变这些参量来增大输出信号是有限度的。增加电极面积会导致器件成品率和集成度的降低，氧化层厚度受工艺条件和其它因素的制约，时钟脉冲幅度则受到雪崩倍增等效应的限制，不能超过一定限度。

应该指出，在BCCD中，由于信号电荷离开界面有一段距离，相当于绝缘层电容减小，因而信号处理能力将降低。

2、转移效率：CCD的最重要性能就是使电荷所代表的信息在转移过程中不受损失的能力。电荷在CCD中自一个势阱向下一个势阱的转移过程，既不是瞬时的，也不是完全的。为了描述不完全转移的效应，引入转移效率的概念。一个CCD在定时钟频率下的转移效率η定义为一个电荷包中的电荷量在一次转移中被转移的百分比。

应用CCD时，如果有必要，可以设法降低因界面陷阱或体内陷阱对载流子的俘获而引起的转移损失。具体作法是用一个偏置电荷，或者说“胖零”，预先填满空陷阱，这样，当载流子通过时就不会被俘获，从而降低了转移损失率。当然，这会占去一部分信号处理能力。

3. 噪声：CCD中存在许多噪声源。噪声叠加在信号电荷上，降低了电荷包所代表的信息复原的精度，并因此而对CCD信号电荷包规定了一个下限。

(1) 转移噪声：电荷转移和损失的过程是一种随机过程，转移损失具有随机涨落，于是电荷包也带上了随机涨落，造成了噪声。一个电荷包N_s在N次转移后的噪声等效电子N_n=√2εNN_s

例如，对于三相100单元的SCCD，若ε=10⁻⁴，N_s=10⁴至10⁶，则自由转移噪声约为25至250个电子。

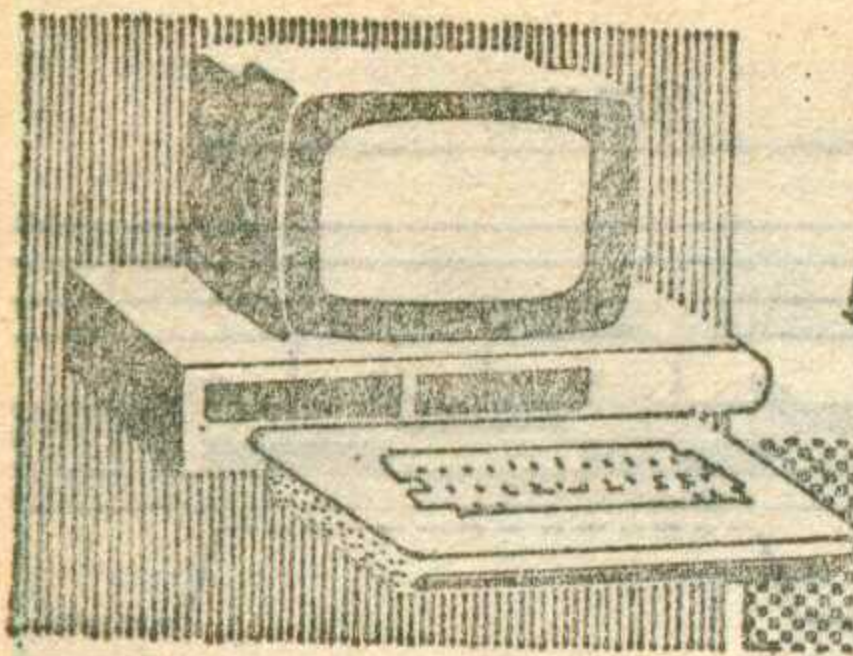
而界面态(假定面密度为N_{ss})引起的电子数方均根涨落为N_{ts}=(1.4KTN_{ss}NA)^{1/2} A为电极面积，K为玻耳兹曼常数。

(2) 电输入噪声和输出噪声

输入信号和检测的方法很多，噪声各不相同。这里仅提出理想电输入和检测方法的噪声下限：

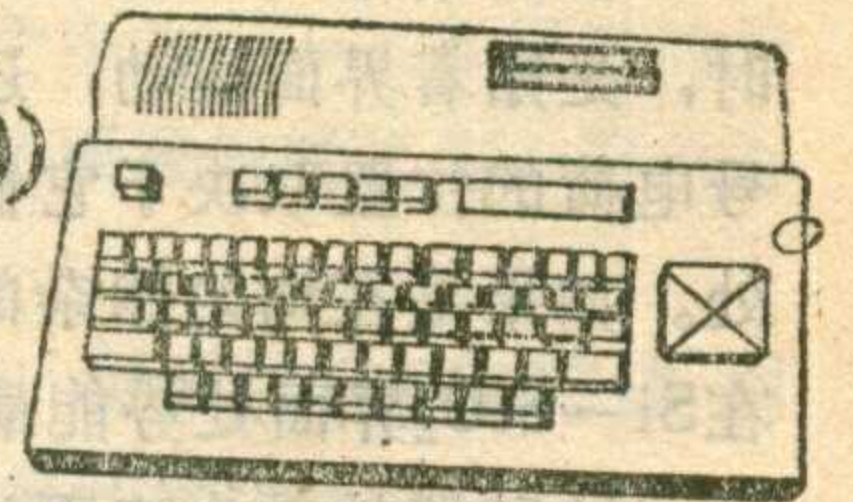
$$N_n \approx 400 \sqrt{C_{EQ} [PF]}$$

C_{EQ}是输入或检测结构的等效电容，以皮法(PF)为单位。C_{EQ}的典型值为1(PF)，噪声等效电子约为400。实际的输入、输出方法引起的噪声都高于这个数值。



中华学习机原理和应用 (9)

I/O 接口 续



乌振声 项长顺

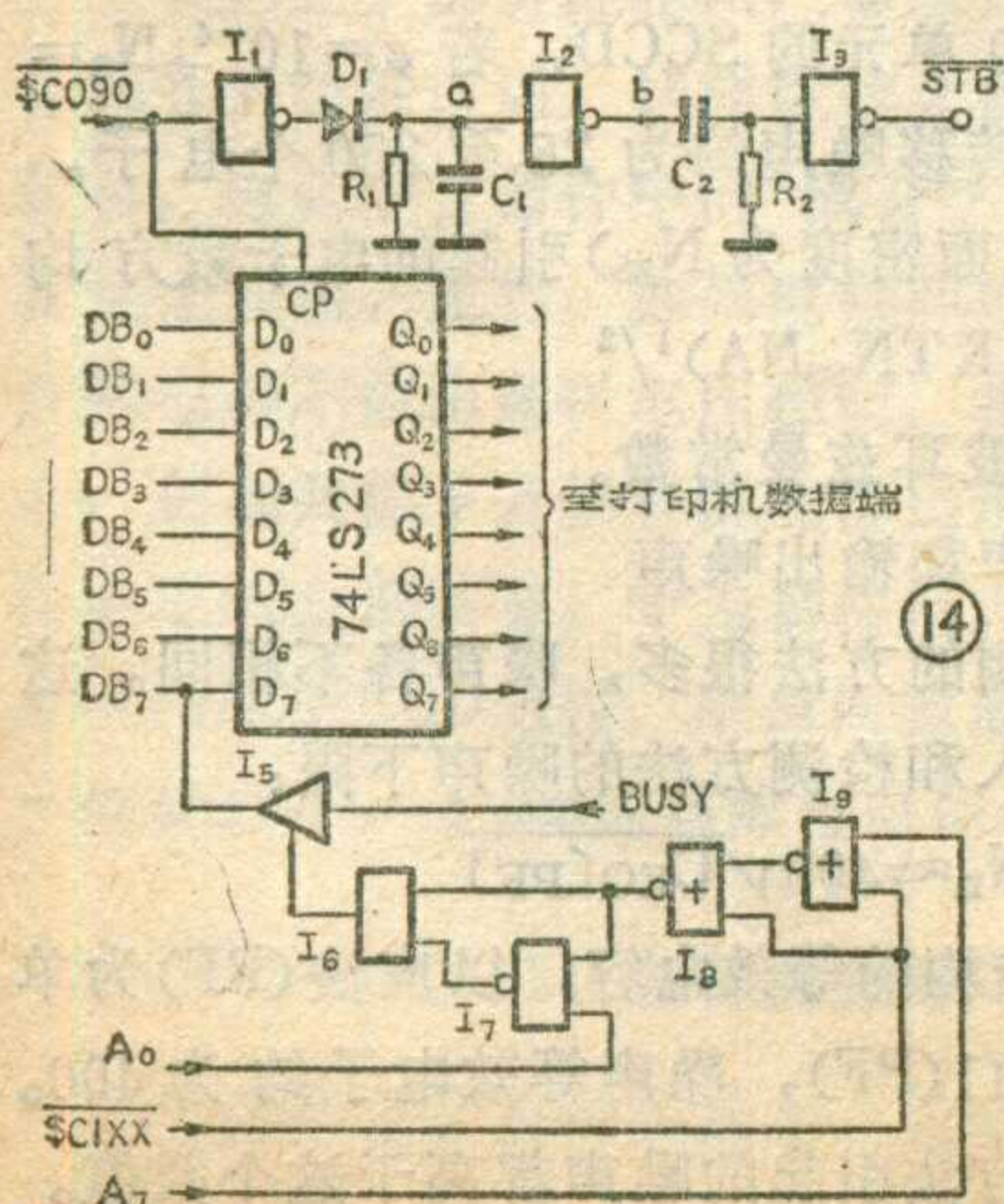
外设扩展插槽

中华学习机系统设计时把 \$C000—\$CFFF 地址空间辟为外设地址区。“小蜜蜂-I”设计了八个扩展插槽，供用户插入各种接口卡。其中四个已用作专用槽口 0# 槽用于语言卡，把系统读写存储器扩展到 64K 字节，1# 槽已用于在主机板上设置一个打印机接口；5# 槽用于汉字处理；6# 槽用于软磁盘驱动器接口。而为用户空出 2#、3#、4#、7# 槽口，安排在外设扩展箱中，由 50 芯插座将扩展箱与主机相接。各引脚定义如图 13 所示。这些信号包括

IOSEL	1	50	+12V
A ₀	2	49	D ₀
A ₁	3	48	D ₁
A ₂	4	47	D ₂
A ₃	5	46	D ₃
A ₄	6	45	D ₄
A ₅	7	44	D ₅
A ₆	8	43	D ₆
A ₇	9	42	D ₇
A ₈	10	41	DEVN
A ₉	11	40	φ ₀
A ₁₀	12	39	μPSYNC
A ₁₁	13	38	φ ₁
A ₁₂	14	37	Q ₃
A ₁₃	15	36	7M
A ₁₄	16	35	3.58M
A ₁₅	17	34	-5V
R/W	18	33	-12V
SYNC	19	32	INH
IOSTROB	20	31	RESET
RDY	21	30	IRQ
DMA	22	29	NMI
INTOUT	23	28	INTIN
DMAOUT	24	27	DMAIN
+5V	25	26	GND

图 13 所示。这些信号包括连接一个外设所需的总线、时钟、地址译码输出，还有四档电源。下面说明一下几个地址译码信号（其它信号的确切含义和使用方法请参阅用户说明书）。

1# 引脚 (I/OSEL)：是向外设输出的地址选通信号，低电平有效。当 CPU 访问 \$CN×× 地址区间时，在 φ₂ 周期变为低电平，N 是扩展插槽号，N 为 0~7。此信号选通 256 个地址。各个插槽上此信号选通的地址不一样。这个地址空间可设置卡工作程序、引导程序，也可用于硬件选通译码。



⑭

20# 引脚 (I/O STB)：向外设输出的地址选通信号，低电平有效。当 CPU 访问 \$C800—\$CFFF 时，它在 φ₂ 周期变低。一般用作接口卡工作程序区。由于可能有很

多接口卡插在扩展槽内共用这一地址空间，某卡在进入这一空间前关断其它卡对此空间的占据。

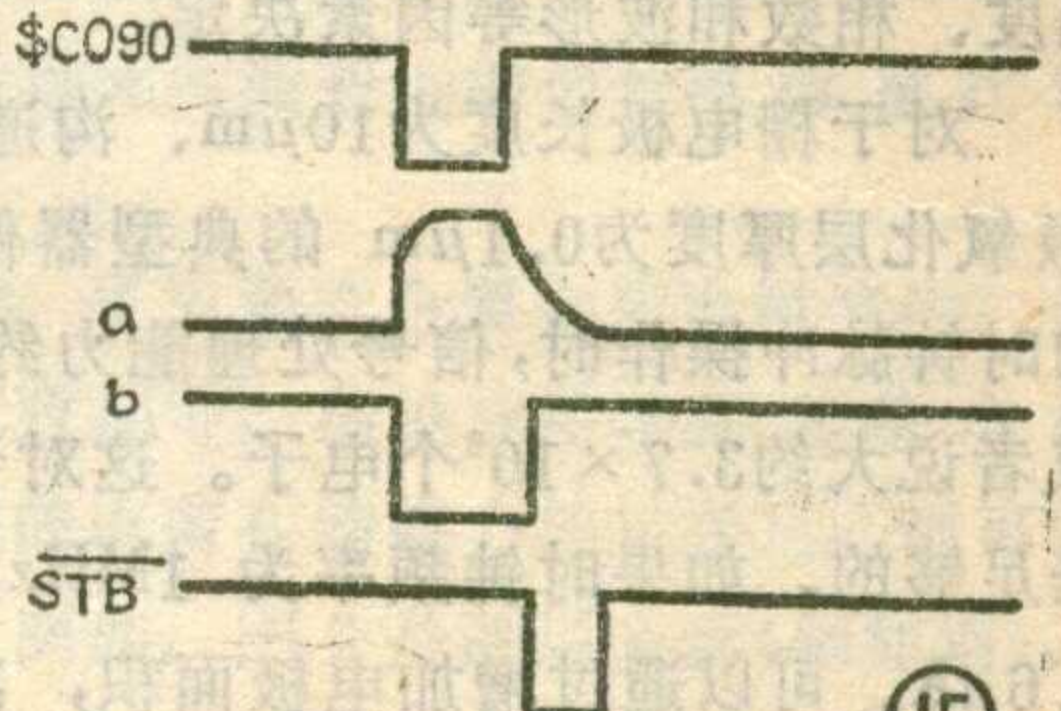
41# 引脚 (DEVSEL)：主机输出的地址选通信号，低电平有效。当 CPU 访问 \$0C0(N+8) 地址空间时，它在 φ₂ 期间有效。N 为插槽号 (0~7)。这个信号选通 16 个地址。各个插槽选通的地址区间不一样。常用作卡译码地址选通信号。

扩展槽上主机板输出的信号，驱动能力有限。扩展箱内向外设供应的 ±5V、±12V 四档电源对负载也有限制，使用时要加以考虑。

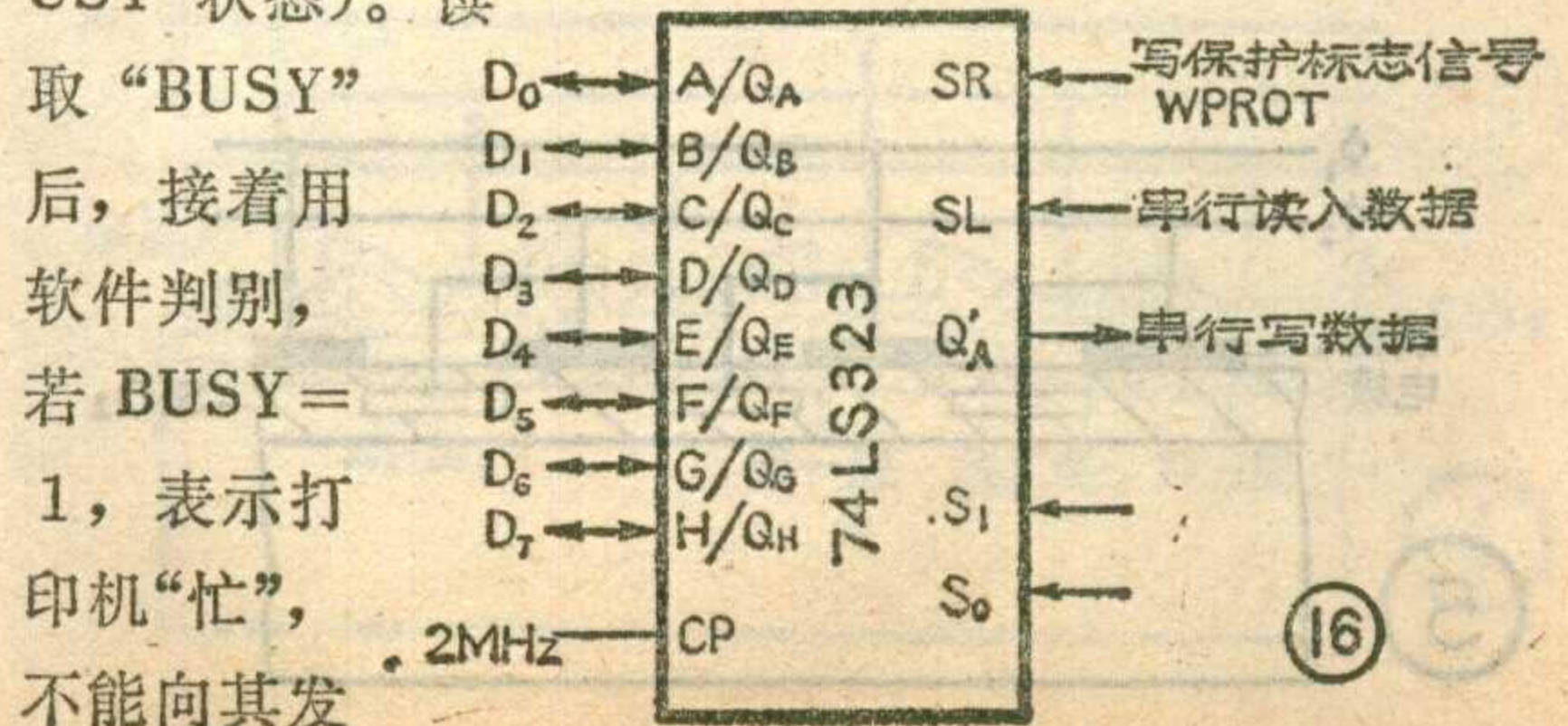
打印机接口

打印机接口的作用是：①在接口上锁存八位数据或命令供打印机读取；②接口上数据稳定后向打印机发一选通脉冲 STB，通知数据有效；③通过接口从打印机回收一打印机状态信息“BUSY”，决定可否进行①、②两项工作。所有这些，都在打印程序控制下进行。这些程序一部分存放于 I/OSEL 选通的区间 (\$C1××)，大部分放在 I/OSTB 选通的 \$C800—\$CFFF 空间。

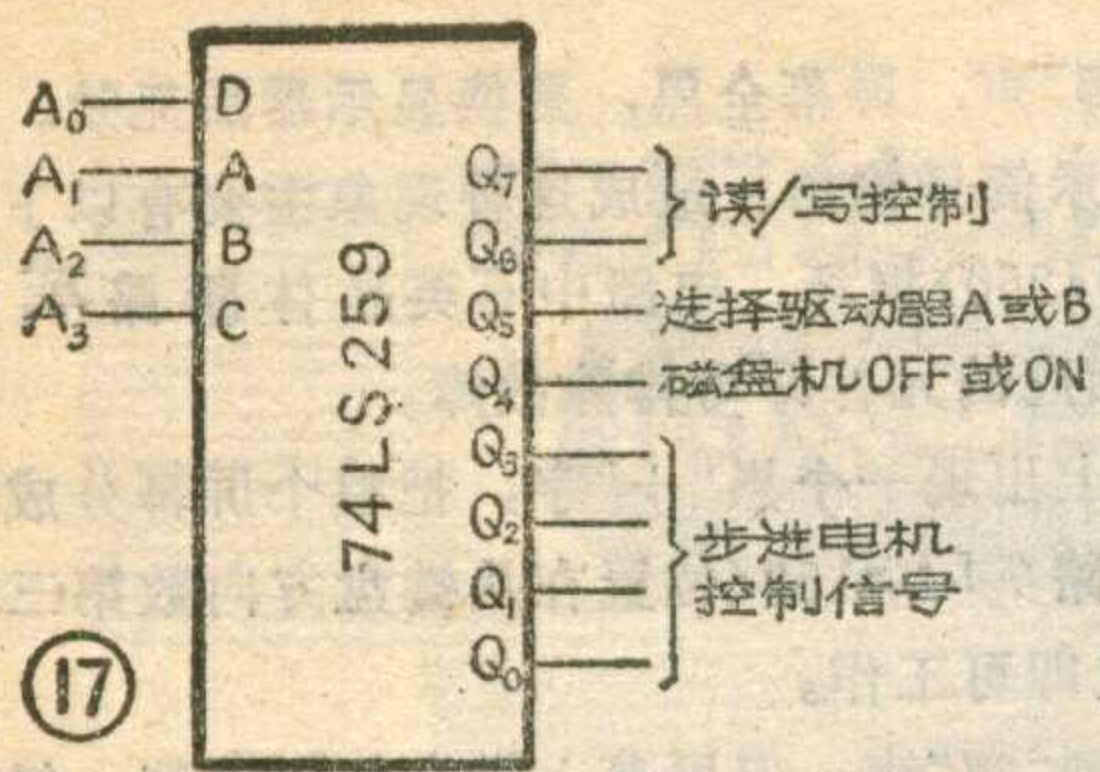
打印机接口电路如图 14。来自打印机的“BUSY”信号通过一三态门接入系统数据总线 DB₇，当 CPU 发一读 \$C1C0 指令时，在 φ₂ 周期 \$C1×× 出现一个负脉冲，同时地址线低八位中 A₇=1，或非门 I₉ 输出为“0”，所以 I₈ 输出为“1”，又当此时 A₀=0，I₇ 输出为 1，I₆ 输出为 1，故三态门接通。CPU 即可从 DB₇ 读得“BUSY”是“0”或“1”。由于这里是部分译码，\$C1C0 是等效重复地址之一 (\$C100~11 地址都可进行读“BUSY”状态)。读取“BUSY”后，接着用软件判别，若 BUSY=1，表示打印机“忙”，不能向其发



⑮



⑯



送数据，反之则可发送。发送数据只要执行一条写 \$C090 地址的命令，这个命令在CPU周期通过地址译码，也

产生一负脉冲。此脉冲上升沿把CPU的八位数据 DB₀~DB₇送到74LS273的 Q₀~Q₇，并锁存。\$C090 经延时产生STB脉冲，此脉冲出现在Q₀~Q₇数据稳定之后，告知打印机数据有效，可以读取。有关时序见图15所示。

软磁盘驱动器接口电路

用磁带作外存的优点是价格低廉，但它存取速度慢且易出错；而软盘用作外存的存取速度快且准确，但价格较高，一个较完善的计算机系统都选用软盘（及软盘驱动器）作外存。

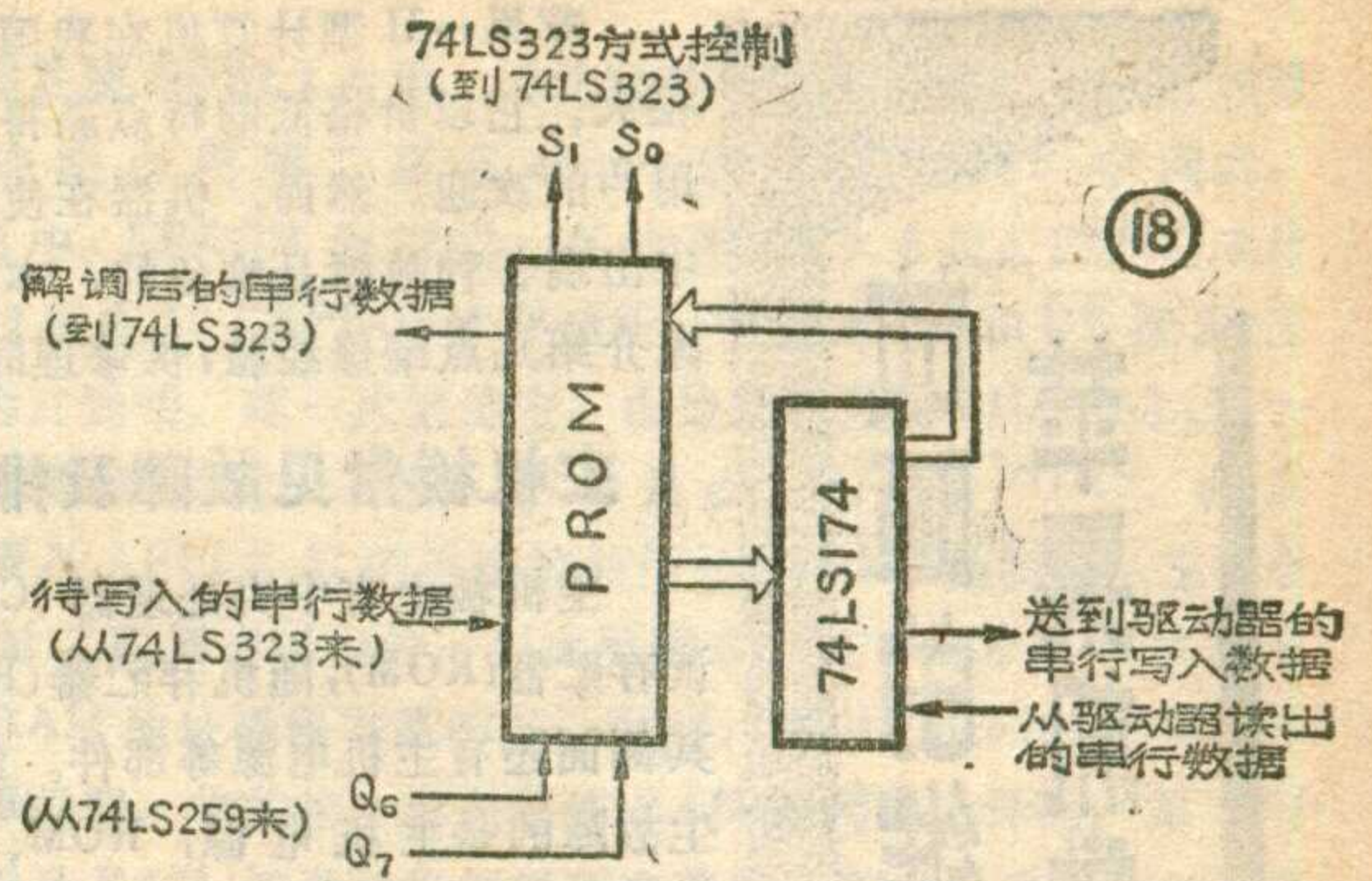
“小蜜蜂-I”型机系统采用5 $\frac{1}{4}$ 英寸单面双密度软盘驱动器，可选用5 $\frac{1}{4}$ 英寸单面双密度或双面双密度软盘。经过格式化的每个单面双密度软盘分成35个磁道，每个磁道分16个扇区，每个磁道在一个扇区中的存储量为256个字节，故每块单面双密度软盘的存储量为35×16×256=143360个字节。

XMF-I 微机软盘驱动器接口占用主机的第6号扩展插槽。启动软盘驱动器可用PR#6命令（BASIC提示符下），也可在监控状态下执行\$C600G命令。

软盘驱动器接口电路包括：①固化在\$C600~\$C6FF中的磁盘引导程序；串/并行数据的相互转换电路；控制信号产生电路；软盘读/写时，对串行数据进行解调和调制以及读/写时序控制电路。

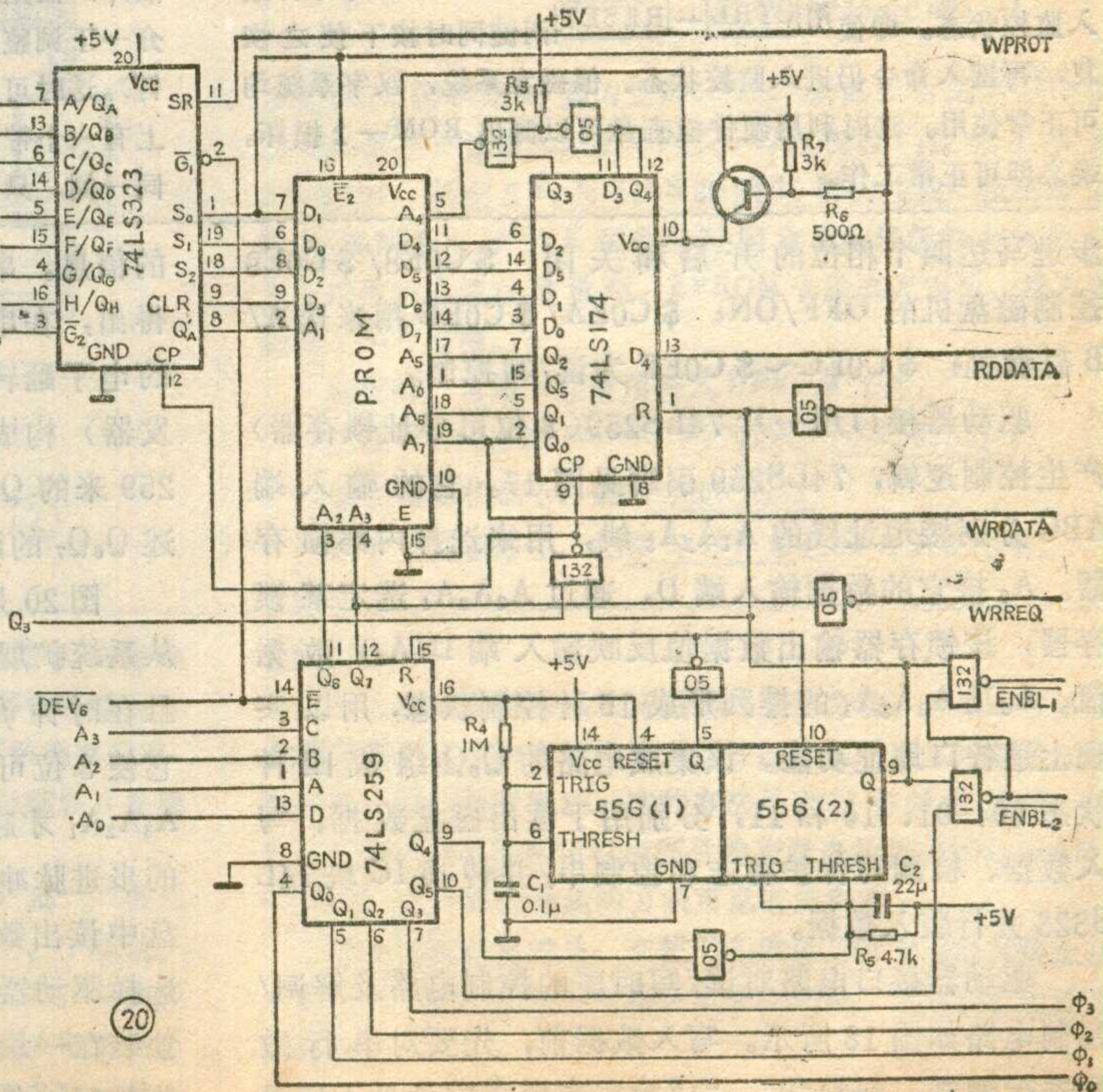
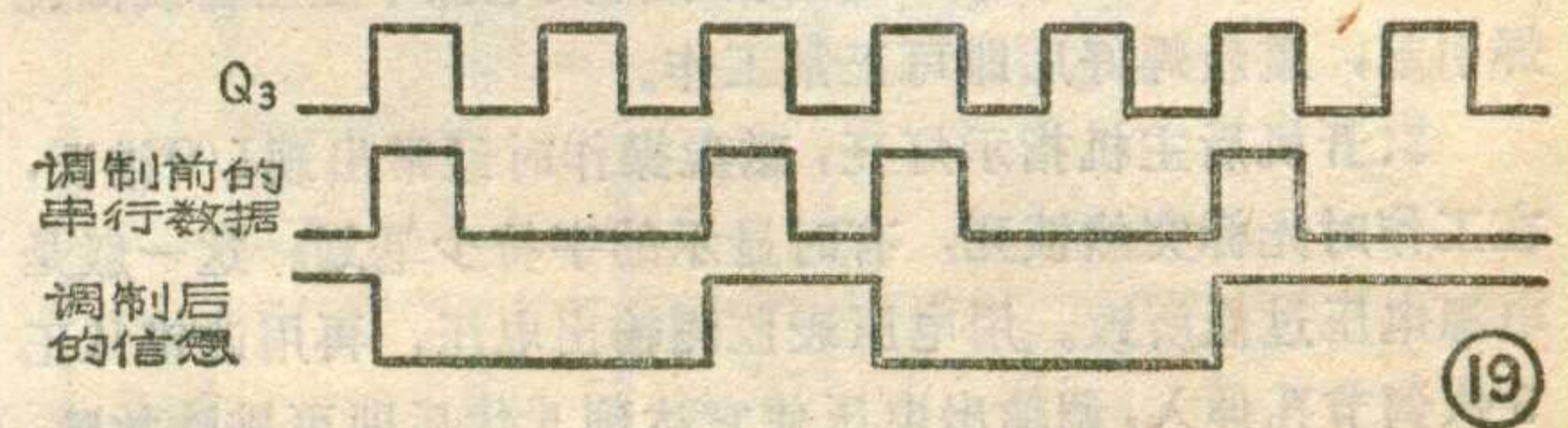
XMF-I型微机将\$C600~\$C6FF这段引导程序固化在主机板的2764EPROM中，功能是：①磁头复位，即将磁头退回到0磁道0扇区；②从0磁道0扇区开始读入256个字节的内容，存放从\$0801开始的内存单元中；③跳转到\$0801，从\$0801开始执行刚刚调入的程序。

由于软盘驱动器是逐位存储和送出数据，而主机发送和接收的是并行数据，故XMF-I型机用74LS323完成串/并行数据转换，图16是74LS323的引脚图。它的并行数据输入口A/QA~H/QH直接到系统的数据总线，SR（和SL）为串行右移（和左移）输入端，用于检测磁盘的写保护标志或串行数据输入。若磁盘



写保护，则写保护标志WPROT=1，经过右移操作后，CPU检测到D₇=1，CPU拒绝进行写操作。读数据时，从磁盘上读出的串行数据经过解调，由SL端逐位移入74LS323，经左移锁存操作，即可得到并行数据。Q'A为串行数据输出端，其输出数据经调制写入磁盘。S₀和S₁为工作方式控制端，用来设定该集成电路并行数据打入、右移、左移和保持四种工作方式。

XMF-I的每个扩展槽可使用16个I/O口地址，驱动器占用的第六号插槽的I/O口地址为\$C0E0~\$C0EF，各口地址功能为\$C0E0~\$C0E7，控制



苹果机常见故障的维修

赵明生



苹果-II型计算机在我国拥有量很大。它以价格低的特点赢得了广大用户的欢迎。然而，机器在使用过程中出现各种故障是难免的，本文向大家介绍几点维修经验，供修理时参考。

主机板常见故障及排除

主机板上有中央处理器(CPU)只读存储器(ROM)，随机存储器(RAM)。其侧面还有主机电源等部件。经常发生故障的是主机电源，ROM、RAM和其它芯片。CPU一般不易发生故障。有时机器出现故障并不一定是某个元件损坏造成的，可能是某些元器件接触不良所致。因为该机各集成块都采用插接方式连接，有时因振动或集成块引脚氧化而使机器不能正常工作。

1、机器工作两小时后屏幕出现波纹滚动，图象不稳，电源盒中发“嘶嘶”声，更换监视器不起作用。这主要是电源热稳定性差造成，打开电源盒可以发现大功率管2SC3153过热，可用彩电行输出管2SC3150替换原管，这样即可排除故障。

2、主机电源接通后屏幕上无显示，但可听到“卜卜”声。主机板上没有短路现象。这是由于开关电源中变压器线圈脱焊引起，重新焊好后即可正常工作。

3、开机后主机指示灯亮，磁盘操作时经常出现I/O错误，在工作时光标突然锁死，有时显示的字符少笔划。这一般是电源电压过低所致。用电压表监测输出电压，再用改锥从正5伏调节孔伸入，调输出电压使它达到5伏后即可排除故障。

4、开机后工作正常，一小时后，不论键入什么命令都进入监控状态。即使用CTRL-RESET两键同时按下使之恢复，再键入命令仍进入监控状态。但磁盘系统，汉字系统均可正常使用。这时利用硬件检查盘可以测出ROM-2损坏。换之即可正常工作。

步进马达四个相位的开启和关闭；\$C0E8/\$C0E9控制磁盘机的OFF/ON；\$C0EA/\$C0EB用来选A/B磁盘机；\$C0EC~\$C0EF为读/写控制。

驱动器接口用一片74LS259(8位可寻址锁存器)产生控制逻辑，74LS259引脚见图17。它的输入端ABC分别接地址线的A₁A₂A₃线，用来选择内部锁存器。A₀接它的数据输入端D，通过A₃A₂A₁选定某锁存器，该锁存器输出数据值反映输入端D(A₀)数据值。A₀及A₃A₂A₁的排列形成16种控制状态，用以实现上述各口地址功能。该集成电路的Q₀Q₇组成四种状态00、01、10和11，分别用于读出磁盘数据、写入数据、检测写保护标志和控制串/并转换IC块74LS323并行装入数据。

驱动器接口电路对读/写时序的控制电路及解调/调制电路如图18所示。写入数据前，先要对串行数据进行调制，即把“0”、“1”数据交换成磁盘易于接受

5、开机后无“嘟”声，屏幕全黑，更换显示器后无效。这主要是主机没有显示信号输出。造成这种现象主要有以下原因：晶体管Q₁(2N4250)损坏，电路中石英晶体断路或74LS86损坏。更换相应的元件即可排除故障。

6、开机后屏幕上出现一个黑“+”字，把整个屏幕分成四块。这是由集成电路74LS153(位置在从键盘方向数第三排第一个)损坏。换之即可工作。

7、开机后能听到“嘟”声，但屏幕上没有任何字符，仅有光栅。这种现象一般是由于显示电路出现故障引起，所以无信号送到显示器上。经检查系Q₃(2N3904)管基极连接的1.5K电阻断裂。换之即可。

8、开机后有声音，有“APPLEII”字样出现，也有APPLESOFTBASIC提示符，但是没有光标。通过这种现象可以断定主机已进入BASIC状态，故障是由光标产生电路中元件引起。经检查555定时器损坏换上一只555电路即可。

9、开机后出现满屏幕的字符，而且90%左右是“@”字符。经检查系主机板上从键盘向后数第三排中的74LS257损坏。换之即可。

10、开机后能听到“嘟”声，屏幕上只显示一列光栅，换显示器无效。这种现象一般是由主机板上第一排的74LS257损坏造成。换上新的集成电路后即可排除故障。

其它部分故障及排除

1、主机正常工作时不能用命令接通打印机。打印机及打印卡均正常。键入PR#6后仍不能使驱动器工作。这是由于扩充控制电路译码器有故障。在PR#1命令上检查在CPU右侧第三个74LS138集成电路输入端有信号，输出端无信号。说明该芯片损坏。更换后立即正常。

2、主机更换简体汉卡后，显示器能显示正常的汉字，但打印机打印不正常。打印机自检正常。此现象不是打印机出故障，而是因更换简体汉卡后没有对打印机进行调整。现简介一下调整方法：先把打印机上盖取下(底部有固定螺丝钉)。这时可以见到打印机内有两层电路板，在第二层电路板上有一个带四个小白钮的开关，可以发现这四个小白钮都在同一侧，只要把左数第三个小白钮推向另一侧即可。

的信息。串行数据调制前后的波形见图19。从图里看得出，在串行数据的每个上升沿到来时，被调制输出的电平翻转一次。图8中，PROM和74LS174(六D触发器)构成反馈回路，用来产生读/写时序。由74LS259来的Q₆Q₇控制该电路的工作状态，产生上面所述Q₆Q₇的四种功能。

图20是驱动器接口电路的完整逻辑图。DEV6是从系统扩展插槽来的设备选择信号，当地址为\$C0EX，且在时钟φ₀正半周(CPU周期)时，DEV6为低电平，它使8位可寻址锁存器74LS259使能，这时A₀和A₃A₂A₁才起作用。φ₀~φ₃是控制步进马达四个相位的步进脉冲信号，RDDATA和WRDATA分别是磁盘中读出数据和写入数据，ENBL1和ENBL2分别是选择驱动器A和B的控制信号。驱动器接口电路单独装在一块板上，装在扩展箱中。控制驱动器的控制信号用一条20芯电缆连至驱动器。

实用的APPLE-II

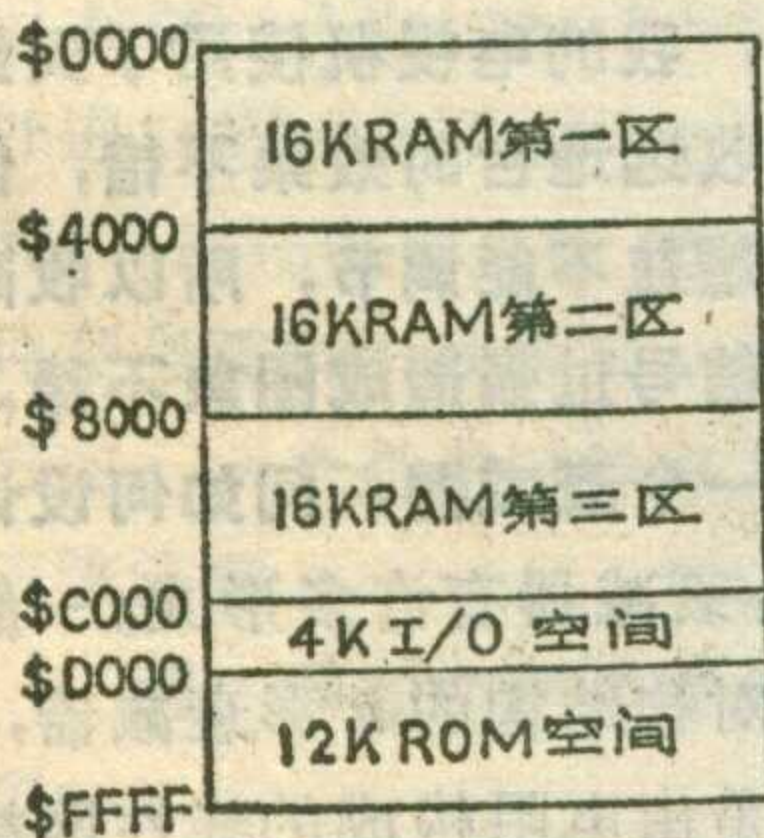
16K EPROM卡

石 忆

石 忆

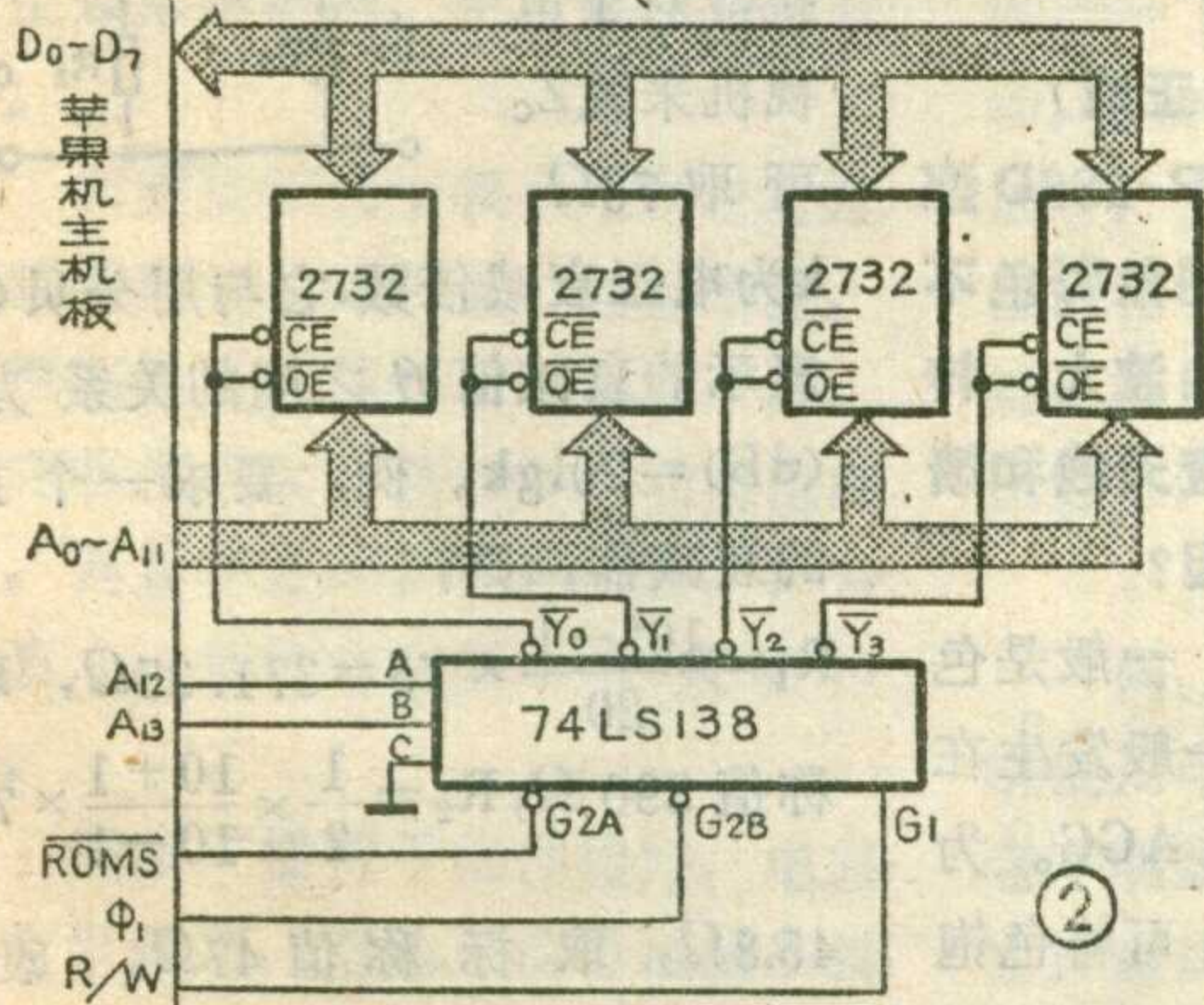
EPROM可擦除只读存储器工作稳定可靠，抗干扰能力强，有着广泛用途。在APPLE-II微机上只有2K ROM区供用户选用，专用的EPROM卡市场上也不多见，因此笔者设计了一种16K EPROM卡，经使用效果良好。

图1是APPLE-II的存储空间分配图，从\$D000~\$FFFF 12K ROM空间全被系统本身的BASIC解释程序和监控程序占用了，本EPROM卡如占用这部分存储空间势必会浪费软件资源，因此不宜占用这部分存储区。由图1我们很自然会想到本EPROM区占用APPLE-II的RAM空间。



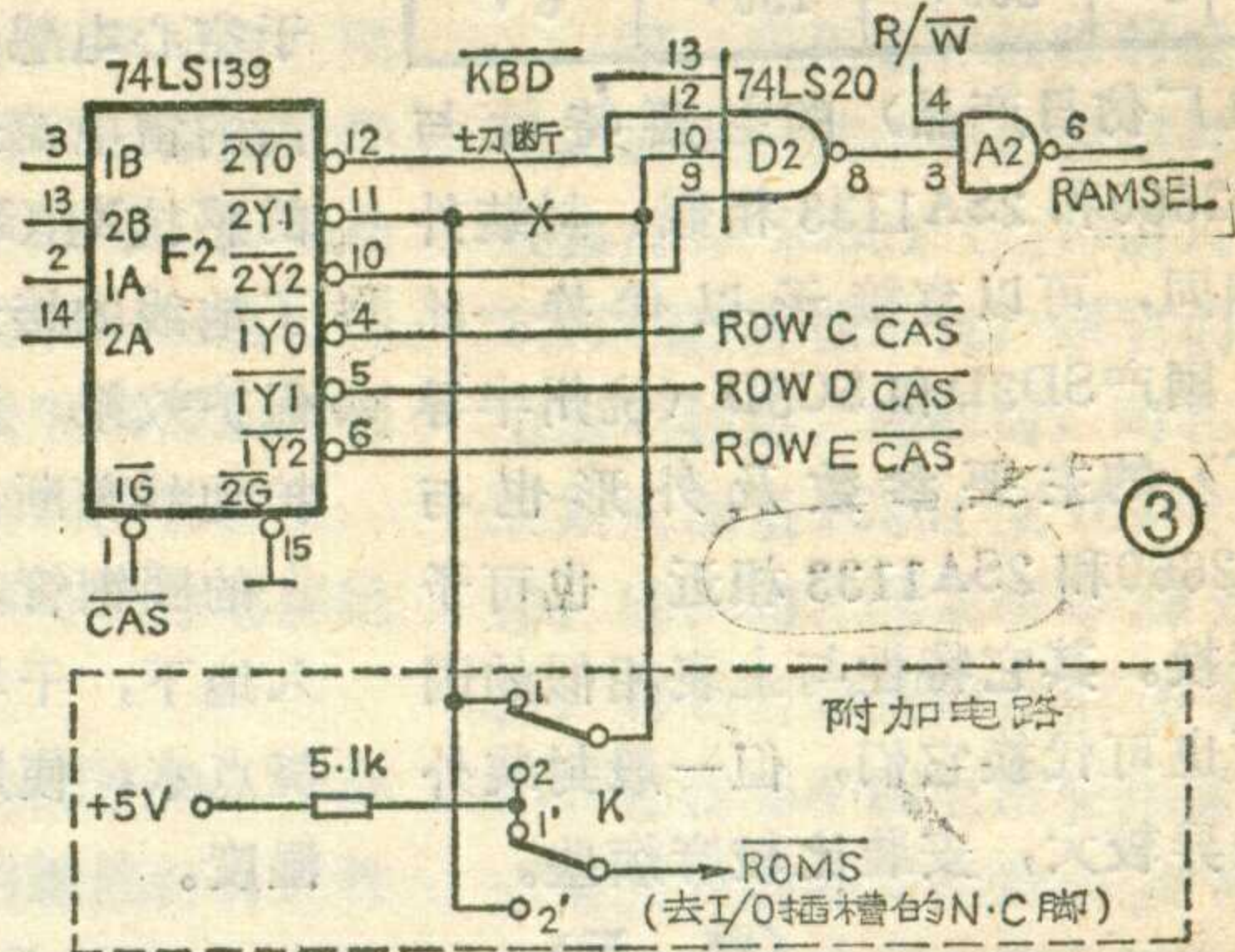
APPLE-II微机的RAM地址译码是分区进行的，每个区为16K，三个区共48K。第一区\$C000~\$3FFF 16K空间包括0页存储区、堆栈区、文字显示缓冲区等，这些存储空间大多为监控程序等系统程序频繁使用；\$8000~\$BFFF这16K空间的大部分空间(\$9600~\$BFFF)又被磁盘

槽的第19脚和第35脚为空脚(NC)，来自 $2\bar{Y}_1$ 的ROMS信号可从其中一处引入。在APPLE-II主机板F₂位置上找到74LS139，切断 $2\bar{Y}_1$ 与74LS20第10脚的连线，接到开关K上(见图3)。开关K和电阻可固定在主机板的小布线区上，使用的连线宜尽量短。EPROM卡检查无误后，插入主机板1~6号槽。



操作系统DOS3.3占用，因此这两个区都不能占用；因此我们决定占用第二区\$4000~\$7FFF这16K中间区。图2中，EPROM为2732，存储为4K×8位，因此需4片2732组成16K EPROM存储板。2732的 \bar{CE} 和 \bar{OE} 接起来作为片选端，哪一片被选中，由地址译码器74LS138(三一八译码器)决定。其输入信号是 ϕ_1 、R/W和ROMS， ϕ_1 和R/W是APPLE-II的系统控制信号，ROMS是我们从主机板RAM译码器中引出的，引出见图3。图3是苹果II主机板上RAM地址译码电路的部分电路。图中74LS139为双二一四译码器，它的第一译码器作RAM的列地址译码；第二译码器是RAM/键盘转换器译码电路的一部分。当\$4000~\$7FFF这16K RAM被选中时， $2\bar{Y}_1$ 端产生选通脉冲(低电平，而 $2\bar{Y}_0$ 和 $2\bar{Y}_2$ 则分别在其它两个区被选中时才产生选通脉冲)。因此我们选择 $2\bar{Y}_1$ ，通过开关K接到EPROM卡的ROMS端，就可实现RAM和EPROM卡的切换。K置1-1'位置时，RAM工作；K置于2-2'时，EPROM卡工作，这时第二区16K RAM可作“只写存储器”用。

与APPLE-II的连接：APPLE-II的第1~6号I/O插



编程时，可用下述语用转入EPROM工作：
①在DOS 3.3或BASIC下，键入CALL16384；
②在监控状态下，键入4000 G；
③在汇编程序中，把语句JSR \$4000写入程序中。

3、打开显示器和中机后，显示器的光栅帧幅变窄，调整帧幅电位器不起作用。打开显示器后盖检查场振荡管场输出管和场扫描电路其它元件均正常。当使帧幅电位器两侧撬动时，光栅有时正常。这种故障为电位器内部金属片与碳膜片接触不良所引起，更换或修复电位器即可正常工作。

4、开机时有“嘟”声，显示屏上有“APPLEII”及“J”提示符，但图象不稳定，有斜线出现，图象有时还上、下跳动。调整V-HOLD和H-HOLD旋钮都不能消除故障。更换显示器也无效。可以断定显示器无问题。经检查同步电路中的集成电路74LS51集成电路损坏，换上新的集成电路后即可

正常工作。

以上叙述了苹果机常见故障的排除方法。如果单位里有多台苹果机或手中有该机的元器件，修理时可采用替换法来确定某个元件是否损坏。这种方法是比较省时见效的。另外，机器出现故障后可以用硬件检查盘来检查ROM、RAM、CPU等。使用硬件检查盘的方法可见有关资料。

需要强调指出的是：在使用和维修过程中应绝对禁止在开机状态下插、拔接口电路板或集成电路，否则会引起更大的故障。

问与答

问：一台康艺牌14英寸彩电中的场输出管 2SC2660和2SA1133被烧坏，但查不到它们的参数，也购不到原型管，不知能否用国产管来代换？

答：2SC2660 是硅PNP型管，2SA1133是硅NPN型管，两者采用同样封装 (TO220)，系一对互补管。它们的主要电参数如下表所示。国产2SD401和2SB546(上无二

PCM	ICM	BV _{CBO}	BV _{CEO}	BV _{EBO}
30W	2A	200V	150V	6V

十九厂仿日产品)的主要特性与2SC2660和2SA1133相似、封装外形相同，可以直接予以代换。此外，国产SD3D和SC3D(杭州半导体厂)的主要参数及外形也与2SC2660和2SA1133相近，也可予以替换。其它特性与上表相似的国产管也可代换它们，但一般封装外形差异较大，安装比较麻烦些。

(申 沅)

问：一台飞利浦 14TS型 14英寸彩电，在正常收看时，经常出现突然无光栅或行幅不足的现象，此时若关断电源再开机又能恢复正常，但过段时间又重复上述现象，经检查发现行激励变压器的铁芯多处断裂、破碎，问上述现象是否与此有关？若有关应如何处理？

答：这种现象很可能与行激励变压器的芯子损坏有关。行激励变压器的主要作用是完成行激励级与行输出级之间的耦合，工作在高频脉冲状态，该变压器的芯子用的是软磁铁氧体材料，它具有磁滞损耗小、磁导率高、电阻率大、适用于高频电路和脉冲电路等特点。由于这种材料的机械性能与陶瓷相似，所以比较容易碎裂，如出现碎裂，将对变压器的电感量、阻抗及其分布

参量产生一定的影响，严重时还可能影响到行振荡级造成频率不稳或产生阻尼振荡，致使激励不足，行输出管不能够良好的工作在开关状态，而出现时时无光栅或行幅不足的现象。因此要对行激励变压器的芯子进行更换，在没有原铁氧体芯子的情况下，可以用常见的硅钢片加工制作后代用，注意加工后的硅钢片芯子的叠厚和横截面积要与原铁氧体芯子的尺寸相符。

(陈克军)

问：电视机的防雷保护地线为什么不宜做成螺旋形的？

答：有不少用户喜欢把防雷保护线的多余部分绕成螺旋形或盘香形，绕成这种形式的防雷线就相当于空心电感线圈的作用，当频率较高的雷电流通过电感线圈时，产生的感抗 $X_L(X_L=2\pi fL)$ 相当于增大了地线的接地电阻，降低了地线的保护效果，所以，最好将多余的保护地线剪断，然后接两米长 $\phi 12$ 以上的圆钢管，这两米长的圆钢管埋入地下，干旱季节要在圆钢管周围浇点水，使周围的土壤保持一定的湿度。

(刘正成)

问：一台日立牌CTP-236D型彩色电视机，收看时，图象彩色不稳定，忽浓忽淡，而且杂波大，转换其他频道也一样，检查天线和馈线都良好，这是什么原因？

答：杂波干扰严重，一般是色度信号衰减太大，故障一般发生在调谐器和中放电路以及AGC。为了进一步判断故障所在，可将色饱和度电位器关小，只收看黑白图象，如果黑白图象质量也不好，各频道都一样，这最大可能是高放电路故障，有的电视机往往由于高放

AGC电压变化，而引起高放增益低。此机AGC电压是从IC₂₀₁(HA11215)第②脚得到，而且正比于电视信号强度，由它去控制IC₂₀₁内的三级中频放大器增益，同时又经高频AGC放大电路放大，从⑩脚输出正向AGC电压，送到Q₂₀₁进行放大倒相，作为调谐器高放AGC控制电压，送到调谐器②端。所以应重点检查AGC放大倒相管Q₂₀₁和滤波电容C₀₆₈。另外，高放管性能变劣，中放级有故障也导致上述故障。

(刘 武)

问：我的电视机使用了天线放大器。收远地台时效果不错，但因放大器增益不能调节，所以收附近强台时信号过强造成图象不稳。我想加装一个衰减器，问如何设计？

答：衰减器有许多形式。一般常用的有对称结构的 π 形衰减器，此衰减器是由电阻构成的线性网络，电原理图如下图所示。各电阻阻值可按式计算： $R_1 = \frac{k^2 - 1}{2k} Z_c$
 $R_2 = \frac{1}{2} \frac{k + 1}{k - 1} Z_c$ 式中 Z_c 为衰减器

的特性阻抗，对于电视机来说 Z_c 可取75 Ω ，

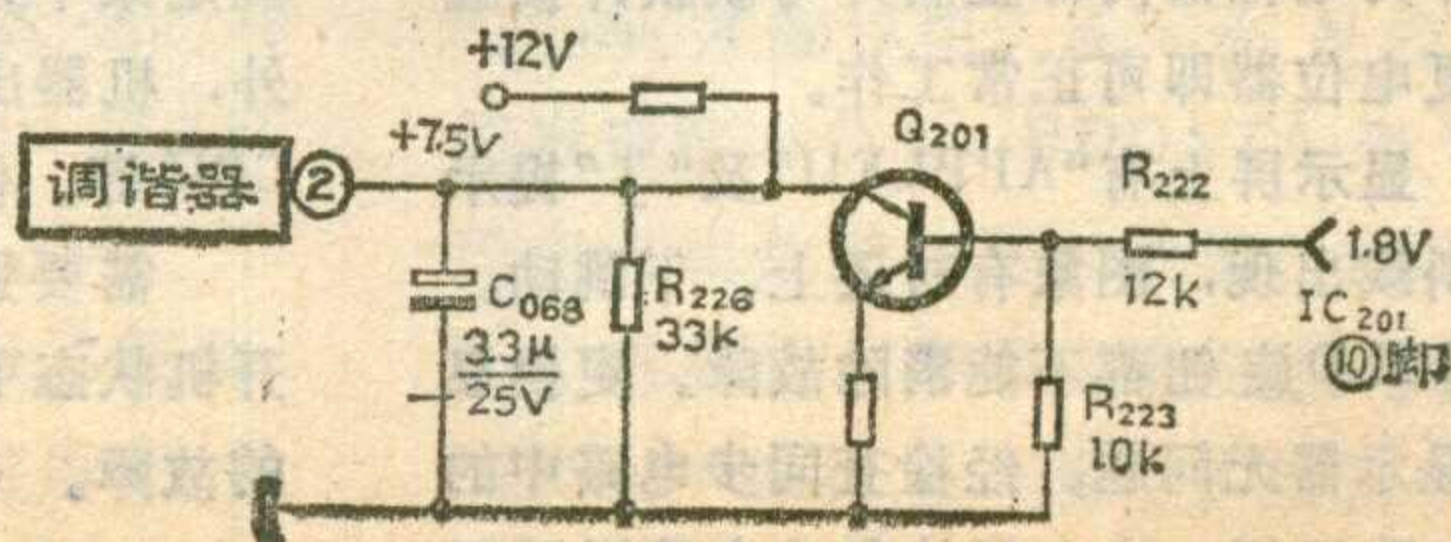
k 为电压衰减倍数，它与用分贝(dB)表示的衰减值 β 之间的关系为： β (dB) = 20lg k 。例：要求一个10:1的衰减器，则：

$R_1 = \frac{10^2 - 1}{20} \times 75 = 371.25\Omega$ ，取标称值390 Ω ， $R_2 = \frac{1}{2} \times \frac{10 + 1}{10 - 1} \times 75 =$

45.8 Ω ，取标称值47 Ω ，衰减值： $\beta = 20\lg 10 = 20$ (dB)。电阻可用1/20W的金属膜或炭膜电阻，引线尽量剪短，以减小寄生电感对高频特性的影响。其他衰减器(如：

3dB、6dB)亦可照此设计。

(曹飞宝)



问：一台康艺8080—2S收录机收音、录音放音时音小且失真严重；经查是功率集成块—LA4102损坏，现本地无同型号集成块出售，请问哪些型号集成块可代用？

答：LA4102是日本三洋公司生产的单片音频功率放大集成电路，输出功率为2.1W。国内产品能互换的型号很多，如FD03、SL4102、XG4102等；能直接互换但功率变为1.5W的有DG4101、FD4101、SF401、SL4102、TB4101、XG4101等；互换后输出功率变为1W的有DG4100、FD4100、FS4100、SL4100、TB4100、XG4100等。另外进口的LA4101、LA4100、AN7114和AN7115也可直接代用，但后两种型号插脚引线排列一个是顺时针方向，一个是逆时针方向，代用时应该注意。（刘正成）

问：调频广播的声音为什么好听？

答：调频接收机的声音或电视的伴音比调幅接收机的声音好听，这是因为调频波段的频率在88~108兆赫是超短波。超短波是在视距范围内传播，不受电离层对信号产生衰落的影响，所以接收稳定可靠。

调频接收机中频采用10.7兆赫，通频带在80千赫以上，通频带宽，而调幅接收机通频带只有20千赫。调频收发系统的频响好，动态范围大，高音丰富声音清脆悦耳，声音失真小，接收电台频率背景噪声小。

调频广播抗干扰性能好，电路中有限幅器，消除了信号幅度干扰的影响，抗同频干扰性能强，只要信号电平强于干扰信号电平，干扰就会被抑制住，所以调频广播的声音好听。（张立宽）

问：我有一台冬梅牌盒式录音机，使用一段时间后发带速不稳、放音失真严重，有时甚至会卡带。请问故障出在哪里？如何排除？

答：冬梅牌盒式录音机的带仓与传动机构被固定在电路板上，而仓门装在前盖上，这就容易在安装时出现配合不紧凑的情况，因此，如故障不在磁带上，应首先检查安装情况再从以下几个方面着手检查：

一、检查主导轴是否弯曲。在无测量仪器的条件下，最简捷的方法是用目测法：即打开仓门，取出磁带，按下快进键，正对着转轴观察，若看去好似一点静止不动，则说明转轴正常。若出现摆动，可能是转轴弯曲或已经偏心。对此，只需将转轴加以校正即可消除故障。

二、检查电机转速是否稳定。在业余条件下可剪一小段宽约1毫米的白纸条，贴于转轴侧面，按下放音键，从转轴侧面可看到白纸条出现的几率是否均匀。如不均匀，则肯定转速不稳。原因可能橡皮带局部染上了油污，擦净即可。如果是电机稳速电路出了毛病，应通过调整孔，调整稳速电路电位器或检修其它元件。如电源电压波动较大，应采取稳压措施或等待电源电压稳定后再行使用。

三、进行机械装配检查。仔细检查一下紧固机壳的螺丝钉有无松动，传动机构的配合是否恰当。可边放音，边从各个不同方向用手轻轻压或拉仓门及其它部分，视其对电机走带的影响程度，上紧或松动紧固螺钉，故障即可排除。

（贾亚民）

问：一台星牌559型双卡收录机使用半年磁头磨损严重，放音高音不明显且发现录音重放左声道比右声道声音明显轻，在找不到原型号磁头情况下，如何代换该录放磁头？

答：录放磁头使用一定时间后，磁头因磁带上磁粉（铁粉）研磨而磨损。磁头磨损后主要表现为放音高频明显减弱，录音重放轻且左右声道不平衡。根本解决方法就是调换磁头。找不到原型号磁头可用相近参数的磁头代换。简单代换方

法是用万用表测量一下原磁头的直流电阻值，找一个直流电阻相近且安装尺寸相同的磁头换上即可。通常使用的立体声磁头的直流电阻在200~300Ω左右。调换好磁头后应调整磁头方位角。对于直流偏磁直流抹音方式录音机若代换好磁头后发现录不上音，可把抹音磁头两根引线对调一下，若是磁钢抹音则把录放磁头两组引线对调焊接。如要提高录音频响及失真指标，还要调整一下偏磁电流。（彭贤礼）

问：一台三洋M9930K型收录机，每次开机时总要发出忽大忽小的“喀啦”杂声，即使把音量电位器旋至最小也一样。杂声的持续时间约为十几分钟，以后收录机便能正常工作。是何原因？

答：产生这种故障的根源大都在功放级，其主要原因不外乎是功放集成块IC801（左声道）、IC901（右声道）特性不良，或它们的引脚电压不稳定。检修时，可在杂声出现期间测量IC801或IC901的①、④、⑤、⑩、⑫及⑬等脚对地电压，看是否随杂声变化而忽大忽小。查到哪个脚电压变化就检查与它有关联的外围元器件及印制线路，看看是否存在漏电现象，特别是电解电容器。若都无问题，说明集成块有毛病，可调换新的LA4112。如果印制板漏电，可用无水酒精清洗，并用电吹风或白炽灯烘干。

（申 彦）

问：一台凤凰F—3242型台式双卡立体声收录机在1卡放音时左声道响，右声道很轻，且高音很差，但用2卡放音时左右声道情况则相反，不知何因？

答：从所述情况看，可能是双卡放音磁头和录放磁头被磁粉沾污造成左右声道声音不平衡。可先用无水酒精棉擦净磁头工作面，若一时擦不净，可用四氯化碳擦或用金相砂纸轻擦，然后用原声带放音调整磁头方位角螺钉使左右路扬声器输出最大，高音响亮。（彭贤礼）



触摸调光 集成电路LS7232

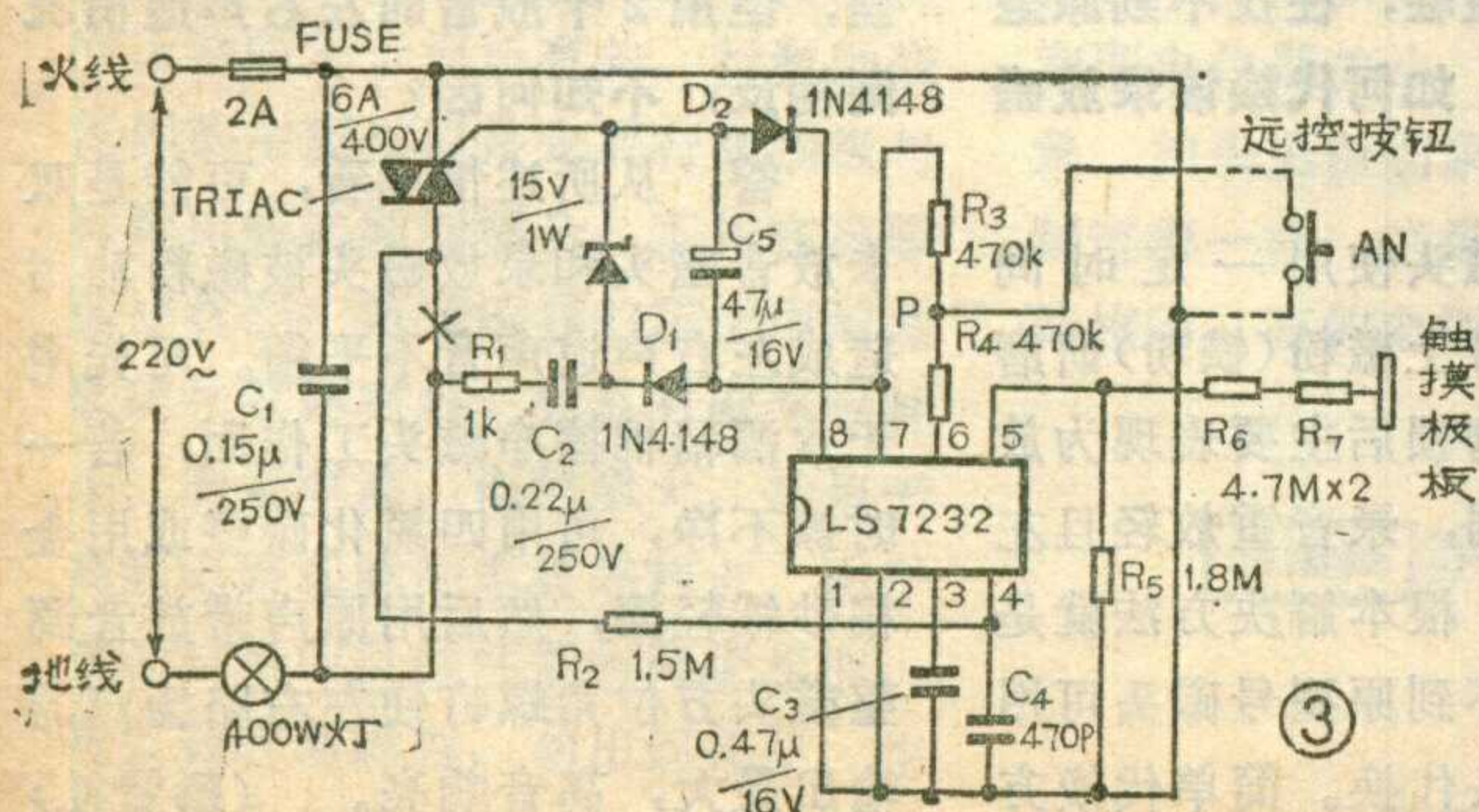
周锦钊

本文介绍一种采用美国 LSI 计算机系统公司生产的大规模 PMOS 集成电路 LS7232 组装的触摸式白炽灯调光器。这种调光器一反传统，无任何机械部件，白炽灯的通断和明暗调节均以触摸的方式进行，而且由于触摸电极只有一个，故使用十分方便。如果增加部分元件，电路还可实现遥控调光，灯光渐熄等附加功能。

原理介绍

LS7232 是一块大规模的 PMOS 集成电路，其外部引脚及内部框图分别如图 1、2 所示。由图可知，IC 内部比较复杂，工作时首先由锁相环部分将内部振荡器准确地锁定于电网频率 (50Hz 或 60Hz) 以便为移相相角产生电路提供准确的定时。移相相角产生电路受逻辑控制电路的控制，在交流电每一周期的特定时刻输出一触发脉冲并经放大后驱动外接双向可控硅导通以控制电灯开、关等动作。有关输出相角的定义详见图 4。

图 3 示出了用 LS7232 组装的触摸调光白炽灯的电路图，下面我们首先介绍一下它的工作方式：接上电源后灯不亮，此时触一下触摸极板，如果触摸时间在 39~399ms 之间（可认为是 0.4 秒以下），则灯点亮并为最大亮度。此时再触一下极板（0.4 秒以下）灯将熄灭。如果每次触摸时间大于 399ms，则灯将从亮到暗再从暗到亮开始连续调光，待调到合适的亮度，松开手，灯光将稳定在这个亮度照明。如果此时关灯（触极板的时间小于 399ms），灯光的亮度等级将自动储存在集成电路内部的亮度记忆电路中，只要不曾断电，下次再开灯时调光器将重新自动调定在这个亮度。手触极板（输入）情况与可控硅导通角（亮度）的对应关系如图 5 所示，IC 的参数见附表不再赘述。为更好分



析图 3 电路，我们再谈一下 LS7232 各引脚的功能：第 1 脚 V_{SS} ，因是 PMOS 电路故此脚接正电源 (+12V~+18V)；第 2 脚 DOZE 渐熄控制端，如果向此脚送入一个时钟信号，则灯的亮度将在每个时钟周期的下降沿到来时降低一个等级直至灯完全熄灭。灯光由最亮到全熄所需的脉冲数为 83 个。利用这一功能可设计出许多实用的灯具，如：舞台效果灯、寝室灯、婴儿床灯等；第 3 脚 CAP，此脚连接锁相环电路所需的滤波电容；第 4 脚 SYNCHRO 同步信号输入端，锁相环电路所需的触发信号由此脚送入；第 5 脚 SENSOR 传感器输入端；第 6 脚 SLAVE 辅助输入脚，它的功能与第 5 脚相同，当需要远距离放置触摸极板或用按钮开关来操作时使用此脚，因第 5 脚引线过长的话将引入干扰；第 7 脚 V_{DD} 电源负端；第 8 脚 OUT 输出脚，可直接驱动大功率双向可控硅，灌电流能力达 25mA。

由图 3 可见，220V 交流电经 R_1 、 C_2 降压后经 D_1 整流、 D_2 稳压、在滤波电容 C_5 两端获得 15V 的直流供电电压供 LS7232 使用。 R_2 、 C_4 为同步信号输入滤波网络。 R_5 为触摸开关输入灵敏度调整电阻。 C_3 为锁相环电路的滤波电容。 R_6 、 R_7 是触摸极板隔离电阻。 R_3 、 R_4 是限流电阻，防止远控开关部分损坏烧坏集成电路。 D_2 为限幅二极管，防止 TRIAC 的触发极反向过压。 C_1 可适当地吸收射频干扰。

附表 LS7232 性能参数

项目	符号	最小值	最大值	单位
同步频率	f_s	40	70	Hz
开关时间	T_{s1}	39	399	ms
调光时间	T_{s2}	399	任意	ms
渐熄时钟	f		500	Hz
输出脉宽	TW	40	55	μs
移相相角	ϕ	41	159	度
供电电压	V_{SS}	+12	+18	V
输入电压 (2脚)	高 V_{2H}	$V_{SS}-2$	V_{SS}	
	低 V_{2L}	0	$V_{SS}-6$	
输入电压 (4脚)	高 V_{4H}	$V_{SS}-5.5$	V_{SS}	
	低 V_{4L}	0	$V_{SS}-9.5$	
输入电压 (5脚)	高 V_{5H}	$V_{SS}-2$	V_{SS}	
	低 V_{5L}	0	$V_{SS}-8$	
输入电压 (6脚)	高 V_{6H}	$V_{SS}-2$	V_{SS}	
	低 V_{6L}	0	$V_{SS}-8$	
输出灌电流	I_s		25	mA
工作温度	T_A	0	+80	$^{\circ}C$

行输出变压器匝间短路测试器

郑景耀

不论是从事家用电器维修工作的专业人员、还是业余爱好者，经常碰到线圈匝间短路的故障。对于这类故障，一般采用代换的方法验证，但这种方法麻烦且易造成误判。本文介绍的这种测试器可准确迅速地查出线圈短路与否。不仅能测行输出，还可测电源变压器，小型电机，磁头，偏转线圈等，如装上适当面积的金属探头还可作金属探测器用。本测试器制做简单，成本低，对修理人员来说是一种不可缺少而有效的必备仪器。

工作原理

如图所示，由 BG_1 、 BG_2 、 R_{10} 、 R_9 、 C_4 、 R_8 、 R_7 、

R_6 、 R_5 、 W_2 、 C_3 组成振荡电路(频率等于电视行频)振荡器的输出从 BG_1 集电极负载电阻 R_5 取出，经 D_3 检波后向 C_2 充电。IC 在电路中用作电压比较器，比较电压由 W_1 、 R_3 、 R_1 供给。当 C_2 上电压加到 IC 反相输入端且达到一定值时 IC 导通，7 脚有输出电压。 D_1 、 D_2 组成的发光指示回路中 D_2 发光，表示振荡器振荡正常。当被测元件经 C_5 接入振荡回路与 C_4 、 R_9 选频电路并联时，如待测元件有一匝短路，由于 Q 值大大降低，振荡器停振。IC 无输出， D_2 熄灭，表示有故障。

制作与调试

W_2 可微调电路临界振荡状态，亦即使振荡器调

注意事项

LS7232 功能很强，使用灵活，只要正确设计，其安全性极高，可放心地用于各种灯具中。下面谈谈设计使用中的注意事项：

1. 触摸极板隔离电阻 R_6 、 R_7 不能用一只 10M 电阻代替。用两只电阻的设计是防止万一其中一只电阻短路，又赶上 LS7232 击穿、电源火地线接反时(这种几率已近于无)有触电的可能。经笔者试用，在保证触发灵敏度的前提下， R_7 可用一只耐压数百伏，容量 1000P 以下的电容代替，这种接法安全性更高。

2. 电路的火地线不能接错，否则无法可靠工作。

3. 电路中的 C_1 、 C_2 的耐压选用 250V 时已能满足要求，但为增加可靠性，可选用 630V 耐压的，但缺点是体积过大。

4. 若使用时感觉对 AM 收音机干扰较大，可在图

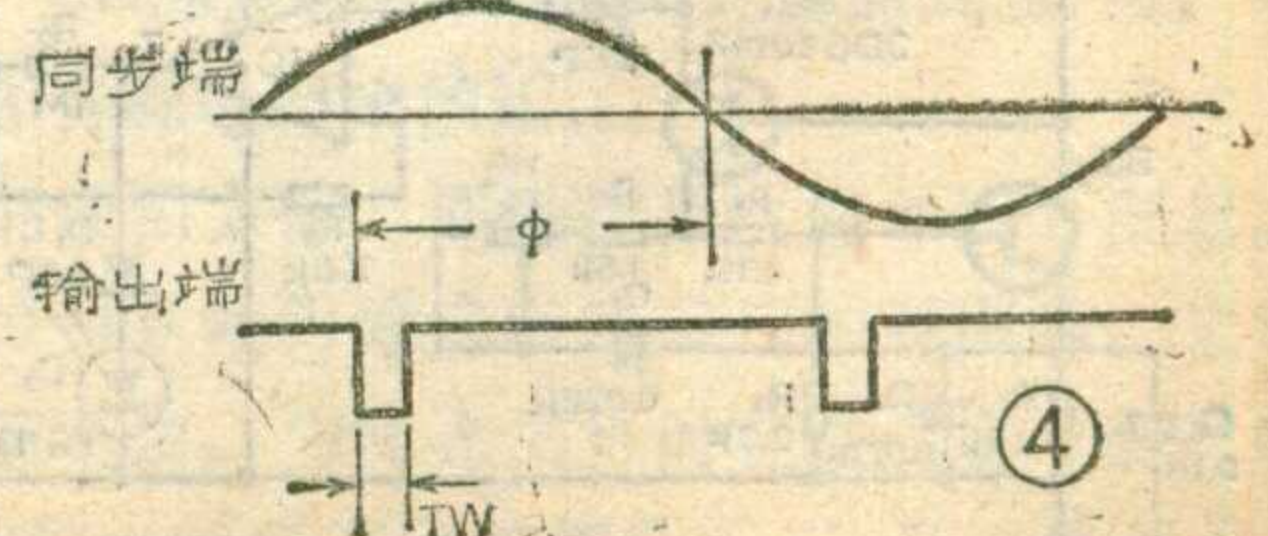
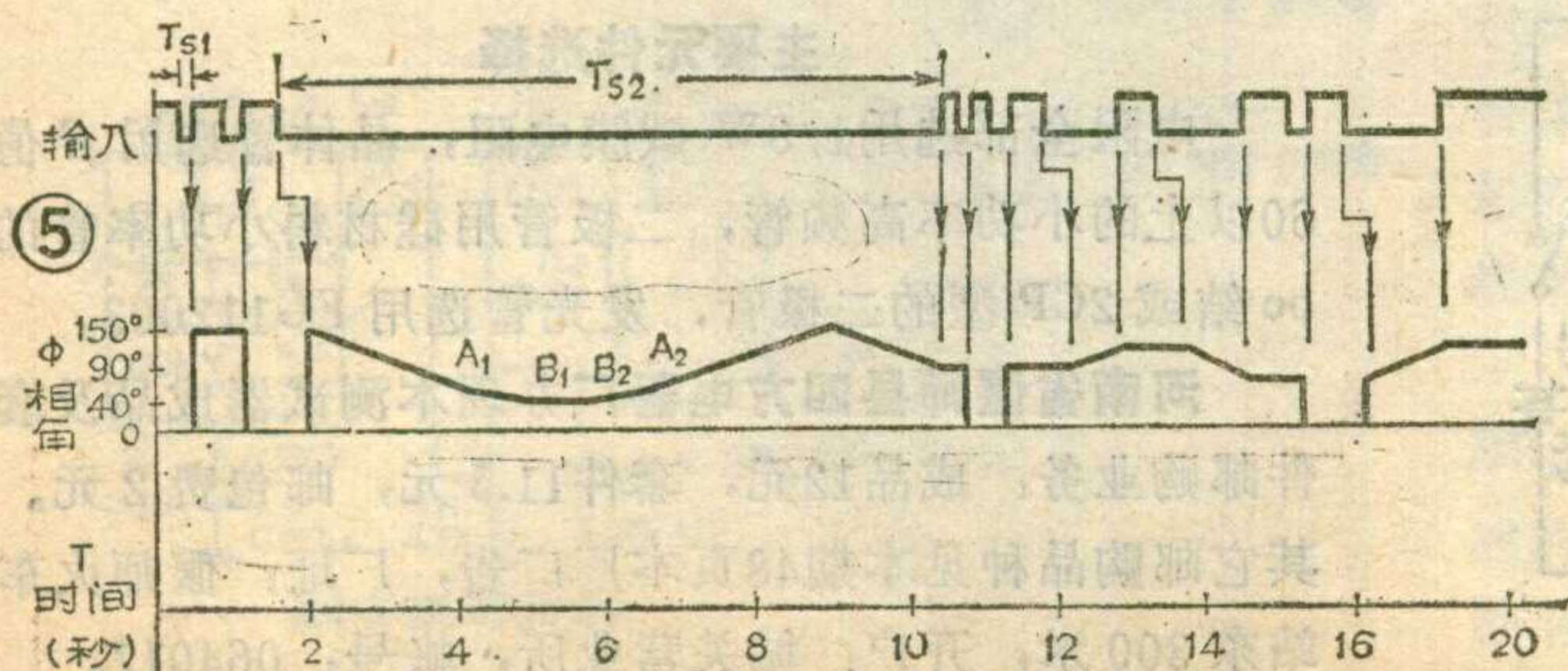
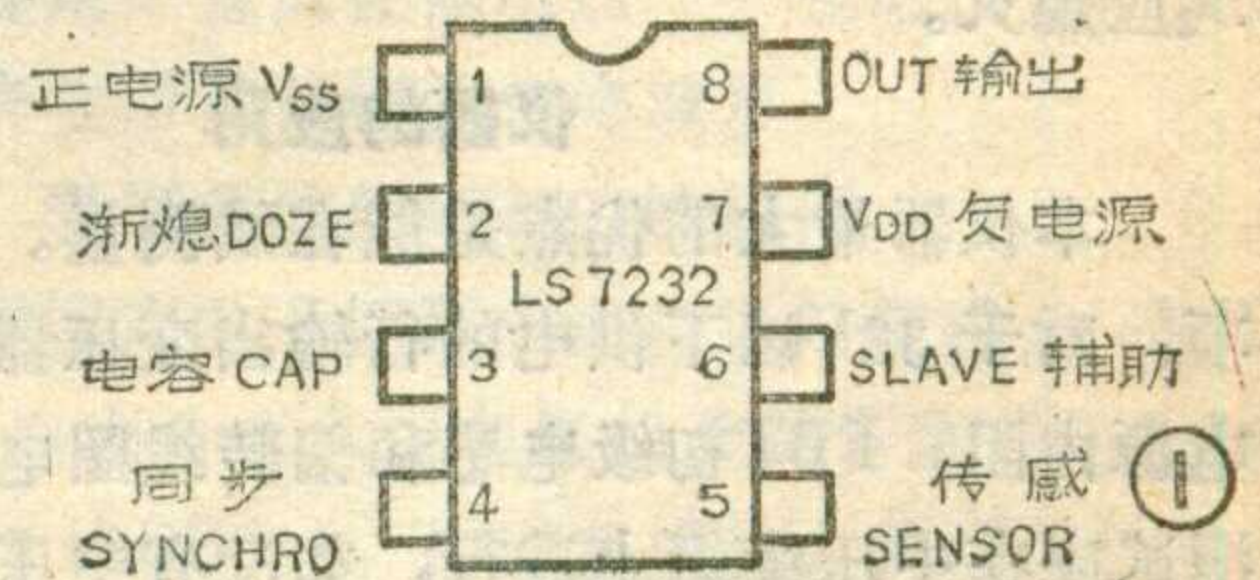
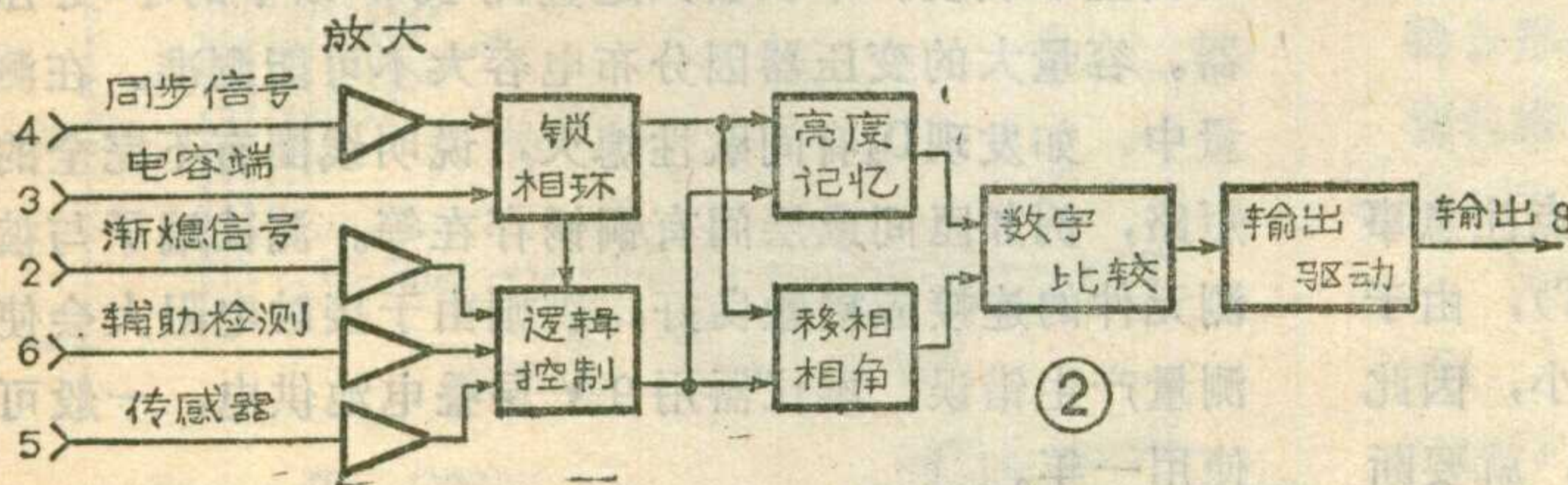
3 打“×”处串入一个 $200\mu\text{H}$ 左右的射频扼流圈。实验对比发现，因电路触发准确可靠，故干扰远小于普通调光电路。

5. 可控硅可依所需控制功率而定，本例中选用的是 BCR6AM，6A400V 的。

6. 正常工作时，可控硅 TRIAC 要加上适当的散热片， R_1 也有一定的热度，故最好离集成块远一些。

各位读者，如果你以前装过或用过普通的调光电路，再试用 LS7232 时一定会感叹它那稳定可靠而又灵活的工作。

广州市麓景路登峰综合交易市场 1 排 14 号广州市星火科技服务部供应本文介绍的 LS7232 集成电路每块 11.00 元。图 3 所示电路散件 21.00 元，调好只差外壳的组件 ($35 \times 35 \times 15\text{mm}^3$) 24.00 元。百只、百套以上价格优惠，可去信联系。



集成化73键

电子钢琴设计与自制

孙心若

钢琴被誉为艺术冠冕上的一颗明珠，深受艺术家及音乐爱好者的青睐。随着电子技术的发展，一种新型的电子乐器，“电子钢琴”应运而生。它的外形大都模仿传统钢琴的样式，但内部却利用电路来模拟出钢琴的音色。高级琴还能通过按键力度的大小来控制音量及音色的变化，并具有一定的钢琴手感。本文向读者介绍一种适合业余爱好者自制的国产化、集成化73键电子琴，具有钢琴和风琴两种音色，组装、调试容易，电路机心成本200多元，是一种具有较高性能价格比的中档键盘乐器，适用于音乐电化教学、娱乐及演奏、练习用。

音名发生电路

本琴键盘音域从大字一组的C₁(32.703Hz)至小字

到最易停振的地方，这与测试灵敏度有很大关系。精细调节甚至可对半匝或不完全短路作出反应。在仪器装完后，先将测试端短路，调W₁使D₂在刚熄灭和刚亮之间，(此时W₂应置于中间位置)然后使测试端开路，调W₂看能否使D₂熄灭或点燃，否则可改变R₀的阻值。经过这样调整之后，W₁不需要作调整。检验仪器的灵敏度有两个方法：用两只手分别捏住测试端，如D₂熄灭仪器属正常。另一方法是找一个好的分体式行输出变压器，将初级或中压绕组接测试端，此时由于谐振使振荡加强，D₂较未接入变压器时亮度更大。然后用一根导线绕一匝于磁芯上。当短路这一匝时，D₂应熄灭。

仪器的应用

本仪器最大的优点是能在线测量。有几点注意事项：对于32V以下供电的行输出变压器(FBT)，由于电源内阻，FBT初级电感和偏转线圈电感较小，因此测试应在中压绕组上进行，如没有中压绕组，就要断

4组的C⁴(2093.0Hz)。一般在波形合成时，还需要比基波高出一个及二个倍频程的频率，因此音名发生器至少能够产生从C₁至C⁶(8373.0Hz)的35个音。本琴音名发生器采用国产BH200系列数字式音名集成电路，能产生109个音。一套电路由BH201、BH202至BH212 12块组成。封装均为14线双列直插式，引线排列见图3音源电路中的IC₂。

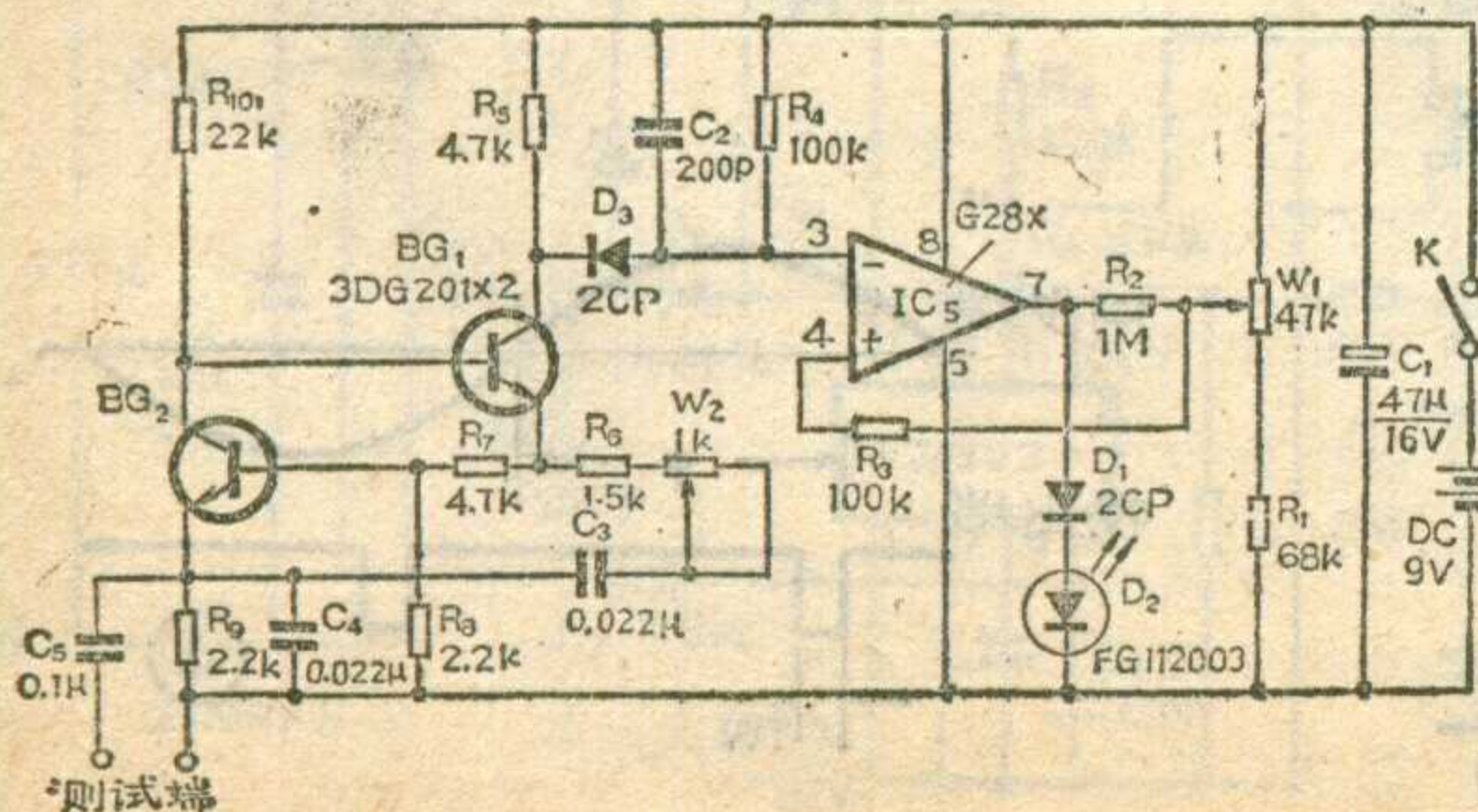
现以BH201为例，介绍其具体应用方法。1脚C_p端为2MHz方波时钟信号输入端，经集成电路内部的478进制分频器分频，将输入的时钟信号分成4184.1Hz的信号，经反相后，由Q₁端输出，产生出音名为C⁵的方波信号。这个方波信号与国际平均律制标准相比，仅误差-0.0456%(合-0.789音分)。上述4184.1

开供电引线，例如断开升压管等，否则会造成测试错误。对于高压(60V以上)供电的FBT，可以在线测量，但需要注意显像管灯丝电压是否系由FBT供电，当串联限流电阻小于10Ω时，应先断开灯丝回路。在路测试如发现D₂熄灭，不要立即判断是FBT短路，因在线测试是把FBT所有供电的回路(各级电压整流输出回路)也包括在内，如果键控AGC门管有短路，或各级电压的整流管击穿，都会使D₂熄灭，这种情况属于FBT外电路故障，应予以区别。测行偏转线圈时，要断开一根引线，因S形校正电容容量较大，影响测量准确度。本仪器只适宜测10W以下的小变压器。容量大的变压器因分布电容大不可能测准。在测量中，如发现D₂有间歇性熄灭，说明线圈有不完整的短路，例如匝间或层间有铜锈存在等。测试端子与被测元件的连接应接触良好，否则由于接触电阻大会使测量产生错误。本仪器用9V层叠电池供电，一般可使用一年。

主要元件选择

电阻全部选用1/8W碳膜电阻，晶体管选用β值60以上的小功率高频管，二极管用硅材料小功率管的bc结或2CP型的二极管，发光管选用FG112003。

河南省偃师县四方电器厂办理本测试器成品及套件邮购业务：成品12元，套件11.5元，邮包费2元。其它邮购品种见本期48页本厂广告，厂址：偃师火车站东300米，开户：城关营业所，帐号：064017。

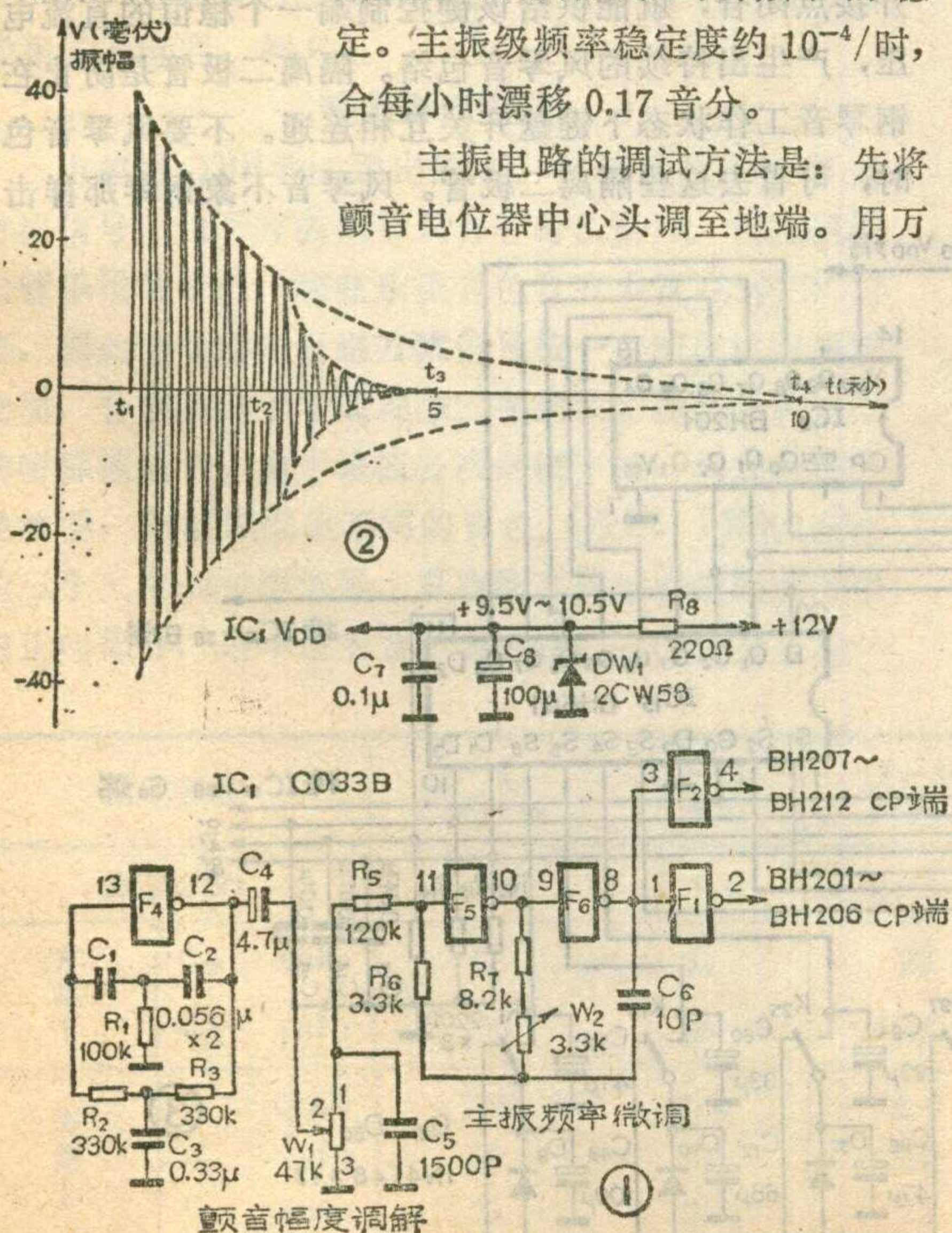


Hz 的信号, 再经集成电路内部的八级二分频器逐级分频, 反相, 产生出 c^4 (2092.1Hz)、 c^3 、 c^2 、 c^1 、 c 、 C 、 C_1 及 C_2 (16.344Hz) 的各组八度音, 按上述频率高低分别由 Q_2 至 Q_9 输出。由此可见, BH201 产生音阶中 C 音的各组八度音。同理, 由于集成电路内部设计的进制不同, BH202 产生 C# 的各组八度音, 直至 BH212 产生 B 的各组八度音。注意只有 BH201 有 Q_0 输出端, 产生 C^6 (8368.2Hz) 恰好做为第 73 键音波形合成用。BH200 系列音名电路共用同一时钟频率的信号, 音阶关系只由集成电路内部既定进制决定, 极符合国际平均律制标准, 误差很小, 在 -0.0783% (合 -1.36 音分) $\sim +0.0574\%$ (0.988 音分) 之间。

主振电路

主振电路由 2 MHz 时钟信号振荡和颤音电路组成, 电路见图 1。本电路采用一块六反相器 (IC_1) CO33B, 其中由非门 F_5 及 F_6 等组成时钟信号振荡器, 频率由 W_2 进行微调。产生的 2 MHz 脉冲信号, 经缓冲非门 F_1 、 F_2 反相及整形后, 分两路输出。由 F_1 输出的时钟信号送至 BH201~BH206 的 C_p 端, F_2 提供 BH207~BH212 的时钟信号。颤音电路由非门 F_4 等组成双 T 超低频振荡器, 产生约 7.7Hz 的正弦波信号, 经 C_4 耦合输出。 W_1 为颤音幅度控制电位器, 当中心头滑至地端 3 时, 颤音信号被短路, 本琴将产生没有颤音的钢琴音。反之, 时钟振荡被超低频信号进行频率调制, 产生电子钢琴或风琴音的颤音效果。集成电路 IC_1 的电源由稳压管 DW_1 供给, 以确保主振时钟频率的稳定。主振级频率稳定度约 10^{-4} /时, 合每小时漂移 0.17 音分。

主振电路的调试方法是: 先将颤音电位器中心头调至地端。用万



用表测量 IC_1 V_{DD} 电压, 应在 9.5~10.5V 之间。用示波器观察非门 F_1 及 F_2 输出的脉冲信号, 应波形稳定, 波沿陡峭。调 W_2 , 使主振频率为 2 MHz, 否则将适当增减 R_7 的阻值。如用万用表 10V 直流档测量 F_1 及 F_2 的输出端, 电压约 4.3V, 说明主振电路起振。最后将颤音电位器调大, 时钟波形的宽度应随超低频振荡略微抖动, 说明颤音电路工作正常。用示波器接在 F_4 的输出端, 可以观察到 7~8 Hz、幅值约 5.5V 的正弦波形。如用万用表 10V 交流档测量 C_4 输出电压约 2 V。主振频率的精确校准, 见整机总调部分。

元件的选择: 图 1 双 T 网络中的元件误差要小, 其中 C_3 0.33 μ F 电容不能用介质损耗大的电解电容代替。调颤音幅度时, 各音名的中心频率不应有变化, 否则要检查 C_4 是否漏电或 W_1 的 1、2 端是否焊反。主振电路中的 C_6 要选用云母电容器, R_7 用金属膜电阻器。 IC_1 要选用无缓冲级的六反相器, 如 CD4069UBE、MC14069U 等。

一、钢琴音形的包络

风琴音是一种持续音, 按下键后发声, 松开键后便停止发声。钢琴音是一种敲击音, 按键后, 声波幅值急剧增长到最大, 然后便按指数规律缓慢衰减。图 2 所示的是本琴钢琴音型的衰减波形, 其中上下对称的二条虚线即为包络线。本琴钢琴音型的包络有两种情况, 一种是按下后不松键, 波的振幅到 t_4 时刻才自然衰减到零, 这时琴的延音最长, 多键弹下, 能产生雄伟的混响效果。在短促按键时, 若钢琴延音 (即增音) 踏板踩下, 音的包络情况同上, 即点按一下键, 仍产生长延音衰减; 若不踩踏板, 在松键时, 如图 2 中的 t_2 时刻, 便开始急剧衰减而止音。同样按住键后松开延音踏板, 也能立即止音。这种迅速止音的功能, 使钢琴在快速弹奏及连续敲击同一键时, 能使音的分割清楚, 如同银珠落盘, 颗粒性音好, 否则混响不清。为能达到上述不同的包络效果, 一般电子钢琴的音形包络是用一直流控制电压——包络信号, 去控制包络门, 产生所需调幅的包络波形。

音形包络门 BH501 的应用

本琴采用国产电子钢琴专用包络门集成电路 BH501。一块电路内含有六组包络门及延音衰减门电路, 73 键琴需要 13 块 BH501。由于集成化, 外围元件少, 包络无失真、无漏音, 有音色模拟所需要的三个尺度音输出, 较分立元件电路性能指标大大提高, 而成本却增加不多。BH501 采用 20 线双列直插式封装, 引线排列见图 3 音源电路中的 IC_{15} 。

BH501 的使用方法: 实际应用电路如图 3 所示。BH501 的第 20 脚 B 端为集成电路硅片的衬底端, 工作时应接最高正电位。为防止关机时包络门有可能产生瞬时漏音, B 端必须接有电容器 C_{11} 、 C_{12} 及二极管 D_1 ,

关机后，能提供一段维持B端所需最高正电压的时间。BH501的 $Q_1 \sim Q_3$ 端，为音名信号输入端，接BH200系列相对应的音名信号输出端。用示波器测试 $Q_1 \sim Q_3$ 端时，应观察到频率依次递减的二分频方波信号，幅值接近 IC_1 的 V_{DD} 值。 $S_1 \sim S_6$ 是音形门包络信号的控制端，这些端的电压越高，输出包络乐音信号的幅值也越大。 $D_1 \sim D_3$ 为乐音信号的输出端， R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 为这些端的输出负载电阻，并联的 $C_{13} \sim C_{15}$ 是它们的高频信号旁路电容器。 D_1 端输出8'音的信号——即键音的基波频率， D_2 输出4'音，即比键盘上所弹下键的音名高出一个八度的音， D_3 为4倍频的2'信号。因此按下任一键，都能产生相应的三个尺度的八度音。如果同时按下数只键， D_1 、 D_2 和 D_3 输出的是三组相差八度的由这些键音相互迭加而成的合成波。这种合成波仍保留原键音的各自特性，互不牵制，也不产生较低频率的难听的互调差拍音。所有这些，都为高质量的音色模拟提供了条件。测试时，按下一个键， $D_1 \sim D_3$ 输出约150mV峰峰值的方波信号。

G_0 和 D_0 分别为延音衰减控制端和模拟接地端。通常 D_0 接地。若控制端接有延音电容器，如图3中 S_1 端所接 C_{156} 、 C_{168} 等， G_0 接高电平时，即延音开关 K_{74} 与接点1连通，琴的延音最长； K_{74} 接地时， G_0 为0电平，集成电路内部的延音衰减模拟门导通，加速了延音电容 C_{156} 等的放电过程，使延音缩短。根据这种功能， K_{74} 开关应装置在电子钢琴下方靠右边的延音(强音)踏板上，踏下时琴音响亮，延音长，抬起时，延音缩短。当然在风琴音色时，应另设一组音色变换开关(图3未标出)，以转换到延音最短状态。

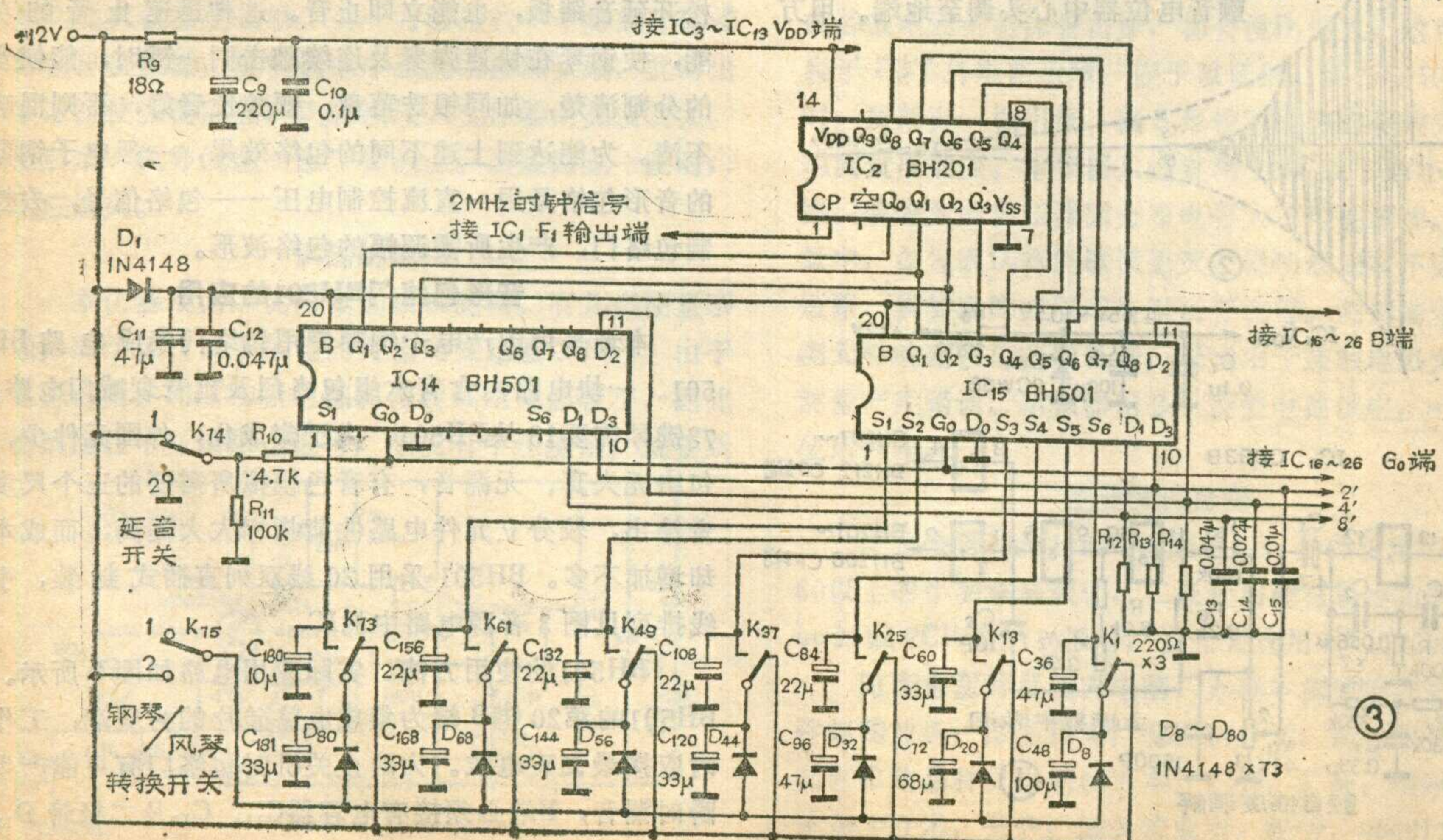
包络门BH501除 $Q_1 \sim Q_3$ 及 $S_1 \sim S_6$ 各端外，所有同

名端都应连接在一起，就象图3中的 IC_{14} 与 IC_{15} 那样。

产生钢琴包络线的方法

为达到图2所示的电子钢琴音的包络效果，可采用图3所示的双接点键盘方案，这将使外包络电路大为简化，但对电子琴键盘有特殊的要求。本琴采用的键盘开关采用簧片式的常闭、常开接点。在图3电路中，键开关 K_1 未按下时，12V电源已通过常闭接点向余音电容 C_{48} 充足电(由于电源内阻很小，充电过程极短)， K_1 按下后，常开接点闭合， C_{48} 与 C_{36} 成并联，并迅速充放到电压平衡，再通过包络门控制端 S_6 放电。由于此时常闭接点已断开，电源已不再向 C_{48} 供电，因此产生图2所示的钢琴音形的衰减过程。在短促按键时的松键过程中， C_{36} 与 C_{48} 间接点断开，只有 C_{36} 单独向 S_1 放电，由于 C_{36} 容量不大，产生了急剧止音的快速衰减包络线。在包络门 $IC_{15}S$ 控制端中， K_1 是键盘左起第一键开关，控制 S_6 端信号；然后依次是第13、25、37、49及61键的开关，分别控制 C_1 、 C 、 c 、 c^1 、 c^2 及 c^3 音名，即 S_5 、 S_4 、 S_3 、 S_2 、 S_1 端信号。 IC_{14} 产生第73键 c^4 音。由于各音名延音长短不同，所需余音电容值也不同。本琴余音电容大小是按音组划分的，具体数值参见附表中的方案1。

风琴音形的产生：当钢琴/风琴转换开关 K_{75} 与接点2接通时，12V电源通过隔离二极管 D_8 、 D_{20} 至 D_{80} 直加在各键簧片上，因此只要按下某键，则相应的常开接点闭合，就能供给该键控制端一个稳恒的直流电压，产生出持续的风琴音包络。隔离二极管是防止在钢琴音工作状态下键盘开关互相连通。不要风琴音色时，可省去这些隔离二极管。风琴音不象钢琴那样击



③

弦后起音急促, 风琴簧片需要振动一段时间才能达到最大振幅, 即起音较缓, 或称软音头。为模拟出风琴音的这种特点, 可在每个隔离二极管与+12V之间再串联一个 $1\text{k}\Omega\sim 3.3\text{k}\Omega$ 的电阻, 按键时, 由于RC电路充电速度减慢, 例如使 K_1 上的 C_{36} 电压跃变延续约0.2~0.3秒的时间, 包络出圆润、柔和的风琴音头。松键时, C_{36} 上电压的急剧衰减, 也恰好模拟出簧片停止振动的衰减过程。如不用 C_{36} , 演奏时感觉到起音生硬, 尾音干涩, 并会在按键时产生喀喇声。

产生钢琴包络的第二种方案: 键盘为常用的单触点电子琴键盘。电原理见图4。其中 R_L 是BH501控制端的等效输入电阻, 一个音名需要5个包络元件, 没有风琴音形包络。图4a所示的是键盘触点 K_1 闭合时, 产生长延音时电流的流向情况。由于 R_L 、 C_1 数值较大, 电源经 D_2 、 R_L 及与 R_L 并联的 C_2 向 C_1 充电时间较长, 在 R_L 两端产生出缓慢衰减的包络电压。在 K_1 断开时的图4(b)中, 已充有电荷的 C_1 通过 R_1 、 D_1 快速放电, 清除了 C_1 中残存的电荷, 以便再次按键时能从头开始包络。电容量较小的 C_2 只能向 R_L 放电, 产生出迅速止音的延音衰减。电路中利用二极管 D_1 与 D_2 的单向导电特性, 控制所需电流的流向。泄放电阻 R_1 的阻值不能太大, 否则在快速弹奏时, R_1 来不及将 C_1 中电荷泄放掉; 过小, 又将增加电路的耗电。本电路中各元件的数值参见附表中的方案2。

附表中所列方案1中的 $C_{小}$ 是与BH501控制端直接相联的电容器, 例图3中的 C_{36} , $C_{大}$ 是与键盘簧片直接相联的电容器, 例 C_{48} 。

音色形成电路

由包络门BH501输出的 $8'$ 、 $4'$ 和 $2'$ 信号, 都是方波信号。由于方波信号只含有奇次谐波, 仅能模拟出管乐类的音色, 而弦乐类音色含有丰富的偶次谐波, 因此需要将这三组方波信号按一定幅值比例进行迭加, 合成出电子琴最理想的锯齿波音源信号相近似的阶梯波信号。由于该波各次谐波丰富, 如加接各种滤波器, 就能模拟出不同的音色。另外, BH501输出的三个尺度的包络信号, 只有图2所示的包络波形中的正向部分, 是单边的音形包络线, 它同脉动直流一

样, 既含有乐音的交流信号, 又含有一定的直流成分, 按键时, 这个直流电平的跃升, 会引起扬声器中的呼呼声。本琴采用图5所示的电路, 在完成波形合成的同时, 抵消了其中的直流成分。

在图5由 BG_1 等组成的阶梯波合成电路中, 倍频程的 $4'$ 和 $2'$ 方波信号, 通过波形合成电阻 R_{15} 和 R_{16} , 产生出有三级台阶的阶梯波信号(A点为反相后的波形), 经 BG_1 放大、反相及分压后, 送到前置放大级 BG_2 的输入端B, 并与由 W_3 来的 $8'$ 方波信号再次迭加, 不仅产生出所需的阶梯波, 而且还将上述两路信号中相位相反的直流成分相互抵消。调 W_3 , 使B点合成出七级台阶高度一致的锯齿波音源信号, 调试标准见图5中的B点波形。如用超低频示波器观测包络线, 应是如图2所示的上下对称的音形包络。也可以单凭听觉进行这一级调试: 按下键盘高音区的任一键, 在扬声器中可以分辨出钢琴音中伴有按键时的呼呼声, 细调 W_2 , 能使呼声消失, 得到清脆明亮的钢琴音。

由 K_{76} 、 $R_{26\sim 28}$ 及 C_{20} 组成脚踏弱音控制电路。弱音开关 K_{76} 应安装在电子钢琴左踏板上, 踩下时, K_{76} 闭合, 上述网路不仅减弱了音量, 同时还衰减了高音, 以模拟传统钢琴击弦机的小锤打在呢条上而间接使琴弦发音所产生的弱音效果。

功放及电源供给电路

本琴采用集成功放TDA2030, 它具有极低的互调及瞬态失真, 并有过热保护功能, 尤其适用于电子钢琴的功放电路。具体电路见图6。本功放采用单电源供电方式, 变压器B可选用次级输出18V、1A左右的, 容量要选择得稍大一些。本电路最大正弦功率输出不小于5VA, 信噪比优于50dB。若将变压器次级电压提高到24V, 最大正弦功率可达10VA以上。扬声器可选用标称功率3~6VA的低音扬声器, 如 $\phi 200\text{mm}$ 、3VA的低音扬声器, 并配接 $\phi 78\text{mm}$ 、3VA高音扬声器。 C_{28} 要用无极性电容, 或用两支 10μ 耐压16V以上的电解电容反向串联后代替。

本级一般无需调整即能正常工作。若需调试, 首先要测量 C_{33} 、 C_{34} 上电压应为23V(零信号)左右及12V。TDA2030的4脚电压恰为5脚电压的一半, 否

键号音组		1—12 大字一组	13—24 大字组	25—36 小字组	37—48 小字一组	49—60 小字二组	61—72 小字三组	73 c^4
延音(秒)		9~10	7~8	6~7	5~6	3~4	2	1.5
方案1	$C_{小}$ (μF)	47	33	22	22	22	22	10
	$C_{大}$ (μF)	100	68	47	33	33	33	33
方案2	R_1 ($\text{k}\Omega$)	1.8	2.4	2.7	2.7	3.3	3.3	3.3
	C_1 (μF)	68	47	47	33	33	22	22
	C_2 (μF)	33	33	22	22	10	10	10

则要检查 R_{30} 、 R_{31} 之间的中点参考电压是否准确，过低时，说明 C_{24} 漏电严重或TDA2030特性不良。

总体调试

前文已介绍了有关各部分的调试，如功能正常，就要进行下一部的总体调试。

音高的校准：在扬声器两端接上数字式频率计，选用风琴音色，将颤音调至零，在琴通电10~15分钟后，按下第46即 a^1 键，微调 W_2 ，使测到的频率正好符合国际标准音的音高440.0Hz。如嫌取样速度慢，也可以改用测周期的方法，调到2.2727ms。一般应测到4位有效数字，否则要检查主振微调电阻 W_2 的精度。也可用A调校音笛或音叉。具体步骤与上相似，只是用耳听。一般先调整琴的音量与校音笛响度大体相当，用听差拍音的方法，即两者音高越相近，拍音频率越低，当听到每秒有0.5~1个强弱的拍音变化时，即为校准。

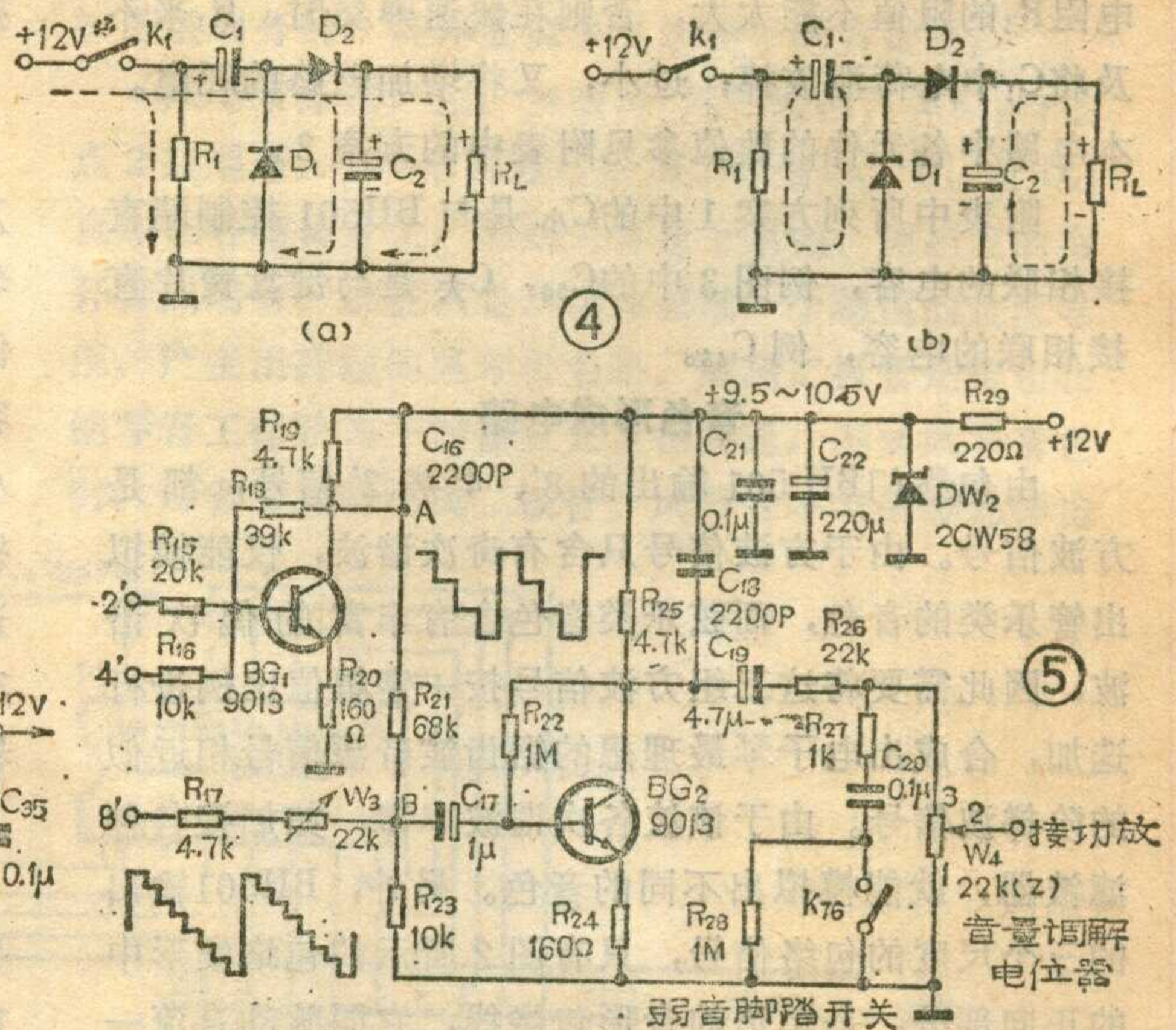
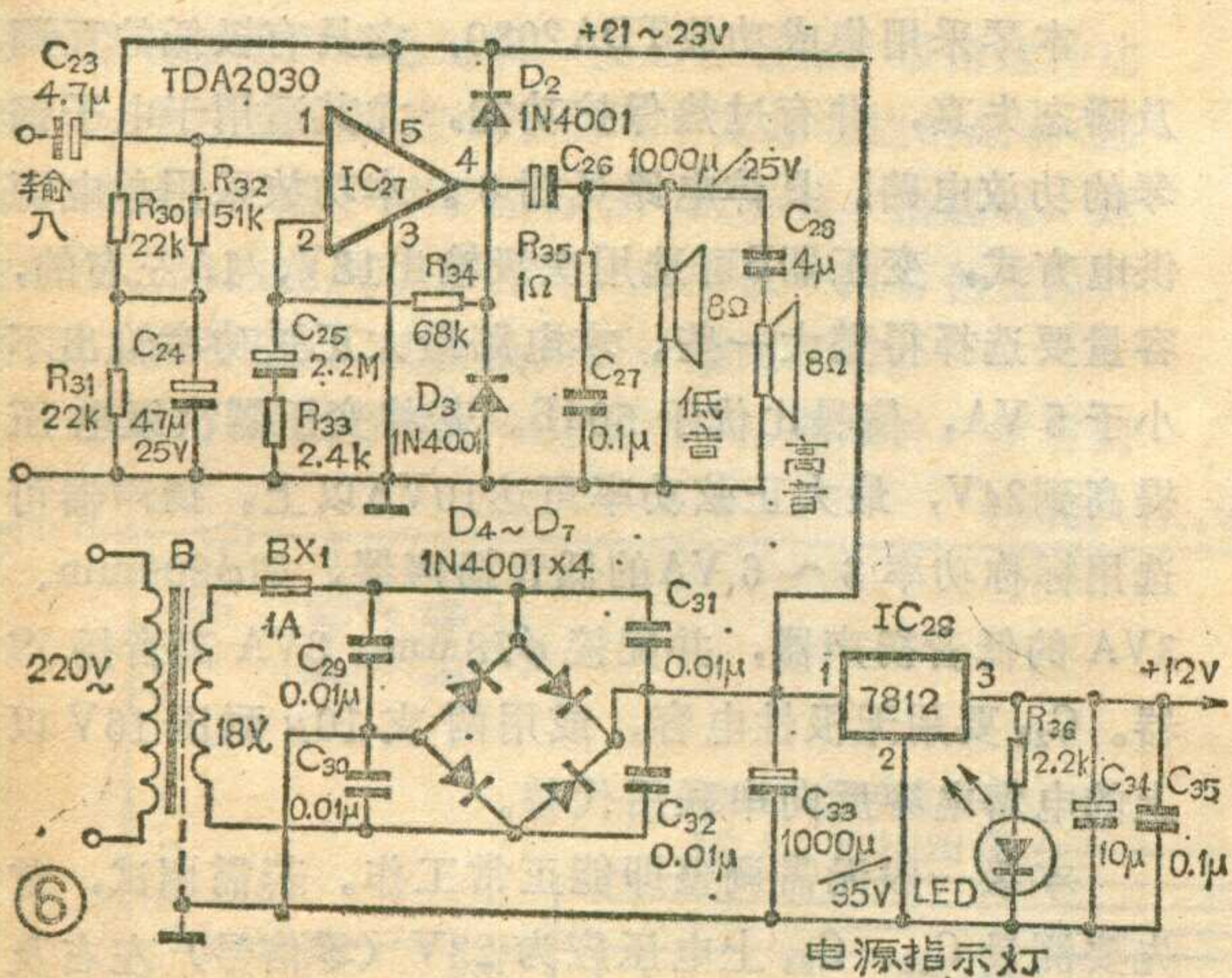
整机增益的确定：电子钢琴在演奏时，有时一个键弹下，有时同时弹下七、八只键，音量动态较大。又电子琴波形峰值高，有效值却较低，因此要求功放有足够的功率储备。象本琴最大正弦功率输出5~10瓦，但一般只用到1~2瓦，超过时，将引起切顶失真。

真。本琴考虑到业余自制，外加音色滤波网路，因此增益余量较大。限定方法是：在扬声器两端接示波器，选用风琴音色，在键盘中音区同时按下6只键，若已观察到切顶，可增加 BG_2 的发射极电阻 R_{24} ，直到刚好消除为止。如用万用表，应选用10V交流档，接在扬声器两端，同上步骤，限制输出电压在3V左右，即可消除多键同时弹下时的切顶失真。

有关电路板、元件安装图等，因篇幅所限，不再赘述。

北京顺义县天竺乐声音响电器厂邮售(帐号顺义农行56002)本文介绍的电子钢琴：①全套集成电路(BH200系列12块，BH501系列13块，CO33B1块)105元，线路板40元，邮费2元。②组装调试好的音源板，配单触点键盘，每套285元，散件270元。组装调试好的88键电子钢琴音源板每套350元，散件325元。以上每套另加邮费5元，以上内附详细图纸及安装调试说明，全部为正品元件。

北京朝阳区大屯电钢琴厂邮售：①73键单触点钢琴键盘每套160元，88键190元。②精加工琴壳，适合73或88键琴，每台285元，另加邮费50元。

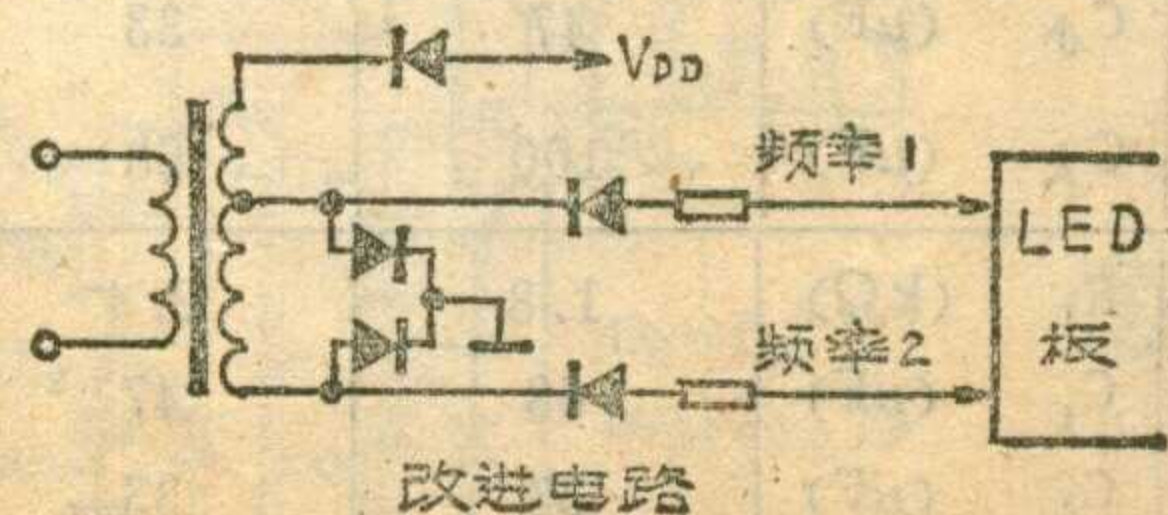


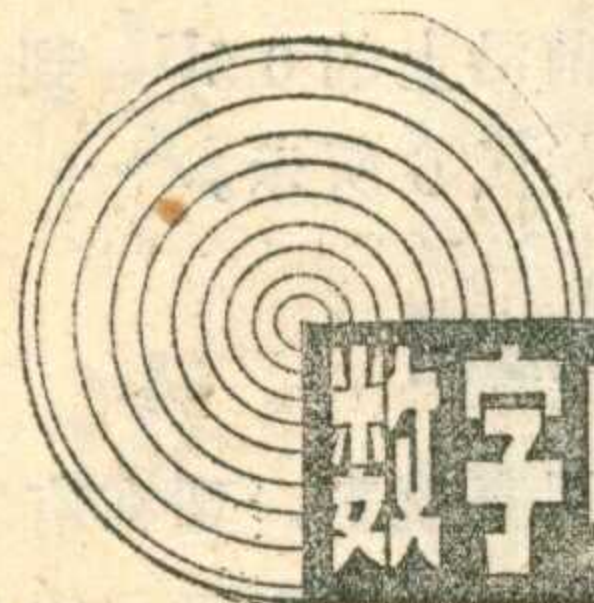
笔者在依本刊86年9期文章仿

小改电子钟供电电路

制LM8560数字电子钟时，难于购到2个中心抽头的小电源变压器。为此，笔者依电路中对电源的要求改进了整流电路。其中第1个绕组经全波桥式整流(负端不相接)，正端作“虚地”代替原图中的一个抽头作地线，负端接到显示屏。另一绕组经半波整流得到 V_{DD}

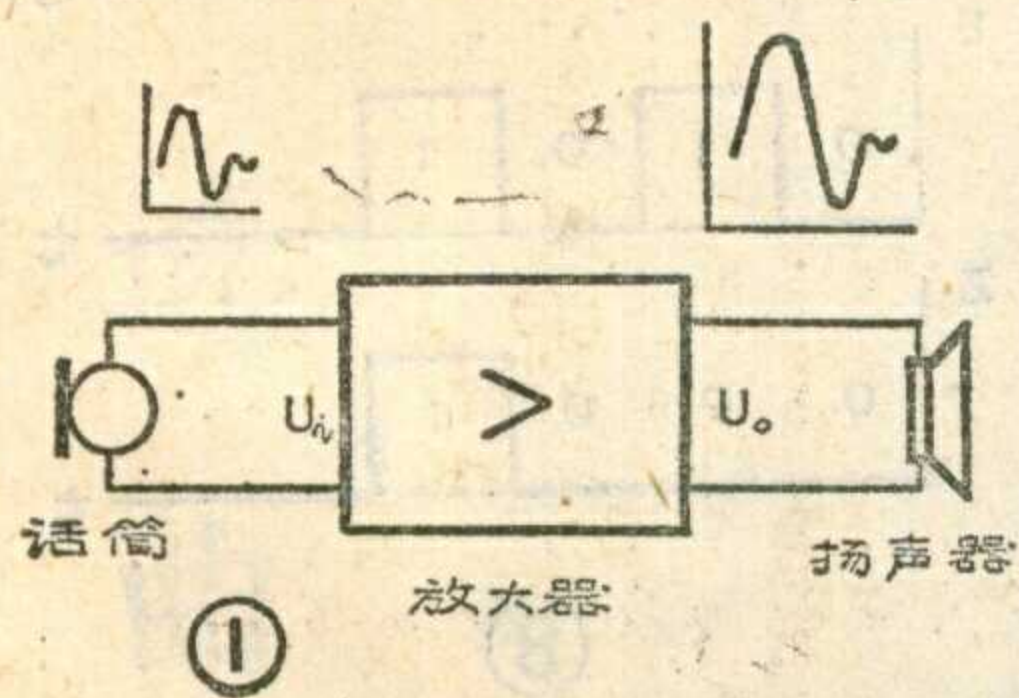
供整机使用。此电路效果明显，大家不妨试试，电路图附后。
(王达西)





俞鹤飞

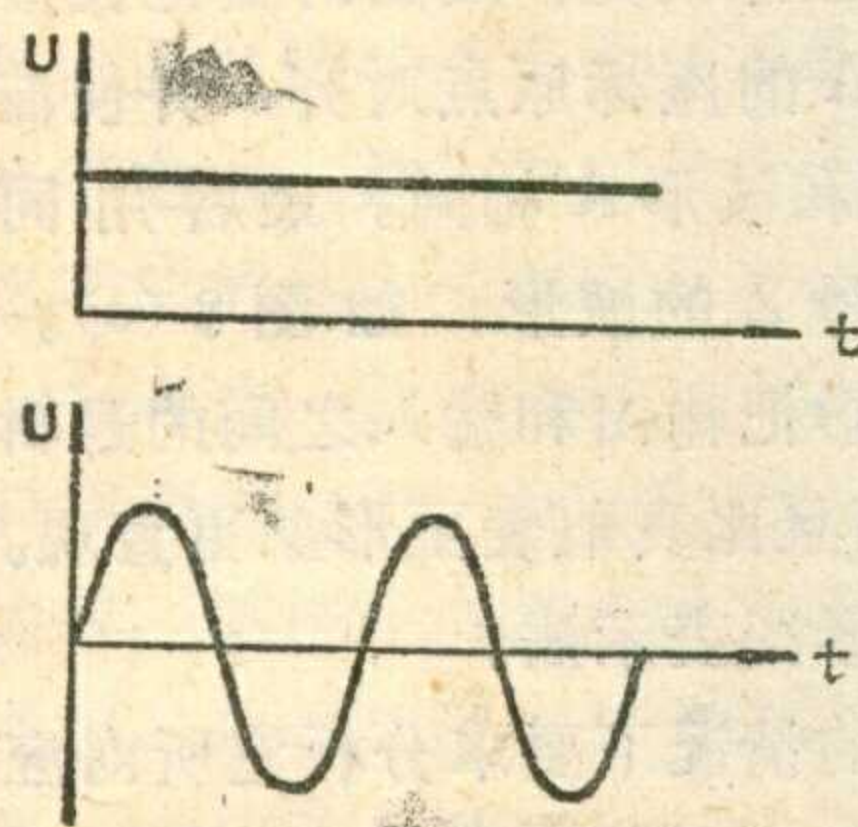
在数字电路中，常常提到“信号”、“脉冲”，也经常看到各种波形图，它们都代表什么意思呢？在数字电路中有什么用处呢？



数字电路中的信号

提起信号，我们并不陌生。例如城市中的交通信号是用不同颜色表示不同的命令：绿色是可以通行；红色是禁止通行。在电路中也有着代表不同含义的信号，不过它们是以电流或电压的形式出现的。这些按不同规律变化的电流或电压就代表着声音、图象、文字和数据。

电路中的信号有两类。一类是模拟信号。例如人的声音通过话筒变成微弱的电压，送到放大器输入，经放大后得到一个波形和输入电压相同而幅度却大得多的电压，然后送入扬声器，再把放大的声音传给听众。对放大器来讲，输入电压 U_i 就是它的输入信号，输出电压 U_o 就是它的输出信号，如图 1。

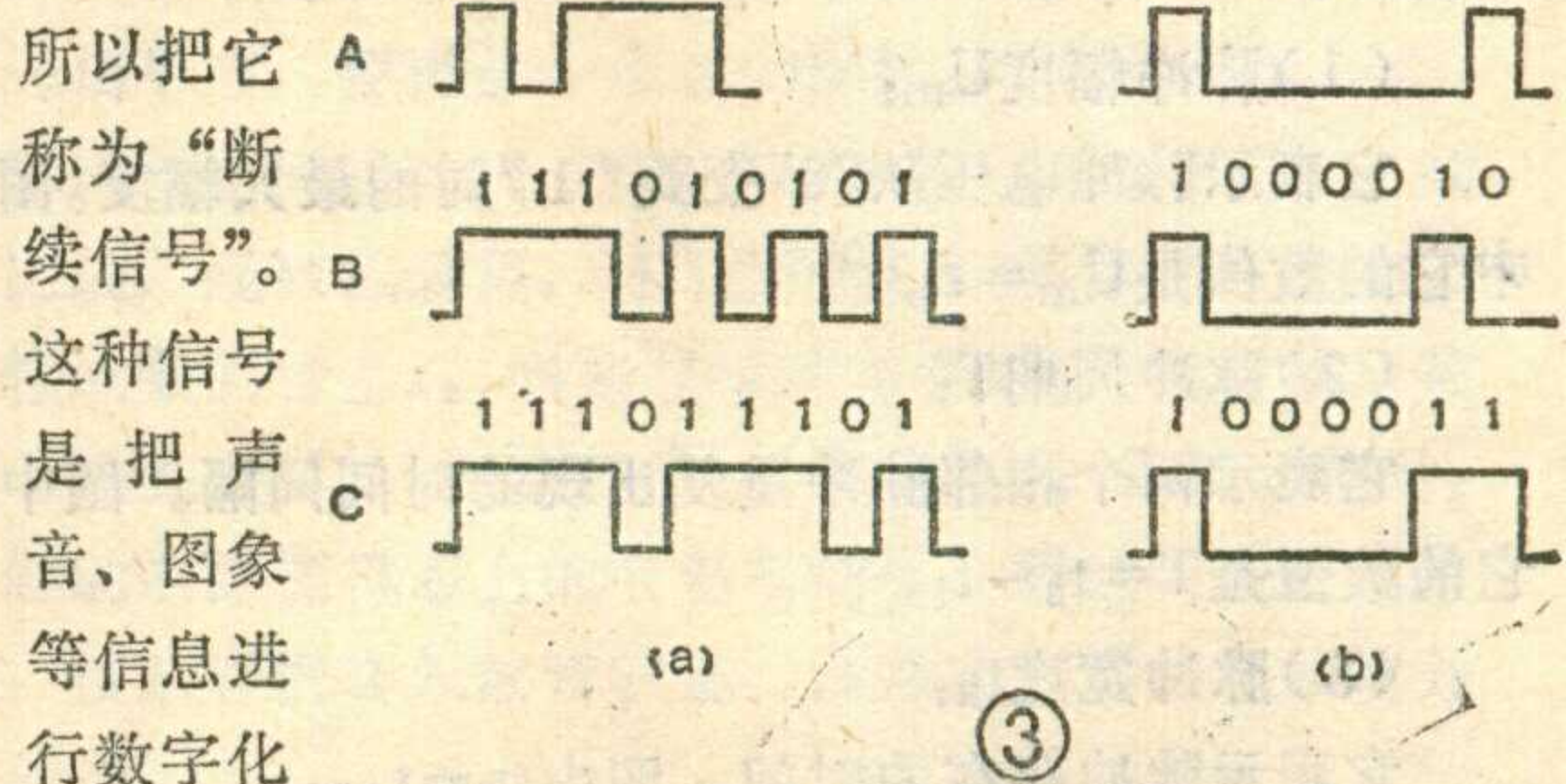


可以看到，这种信号的特点是：电压或电流是随时间连续变化的，所以这种信号称为“连续信号”，又叫做“模拟信号”。使用很广的直流电和正弦交流电也是随时间连续变化的，因此它们也是模拟信号。如图 2。

电路中另一类信号叫数字信号。例如电报传送的就是数字信号。在发报的一方，敲打电键使电路一会儿接通一会儿断开，电路上就出现一连串断断续续的电压和电流，如图 3。这些断续变化的电压和电流

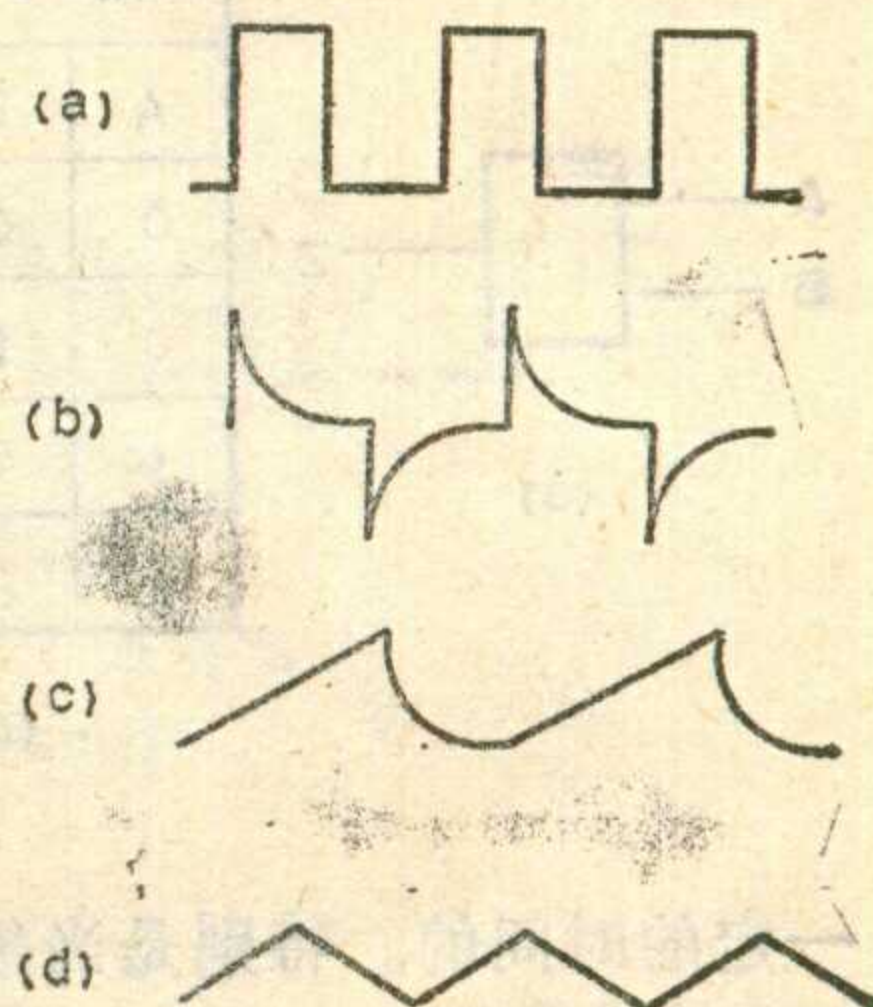
以后，就能按事先约好的规定把电文的意思翻译出来。

从图 3 看到，这种信号的特点是：电压和电流是断续的，



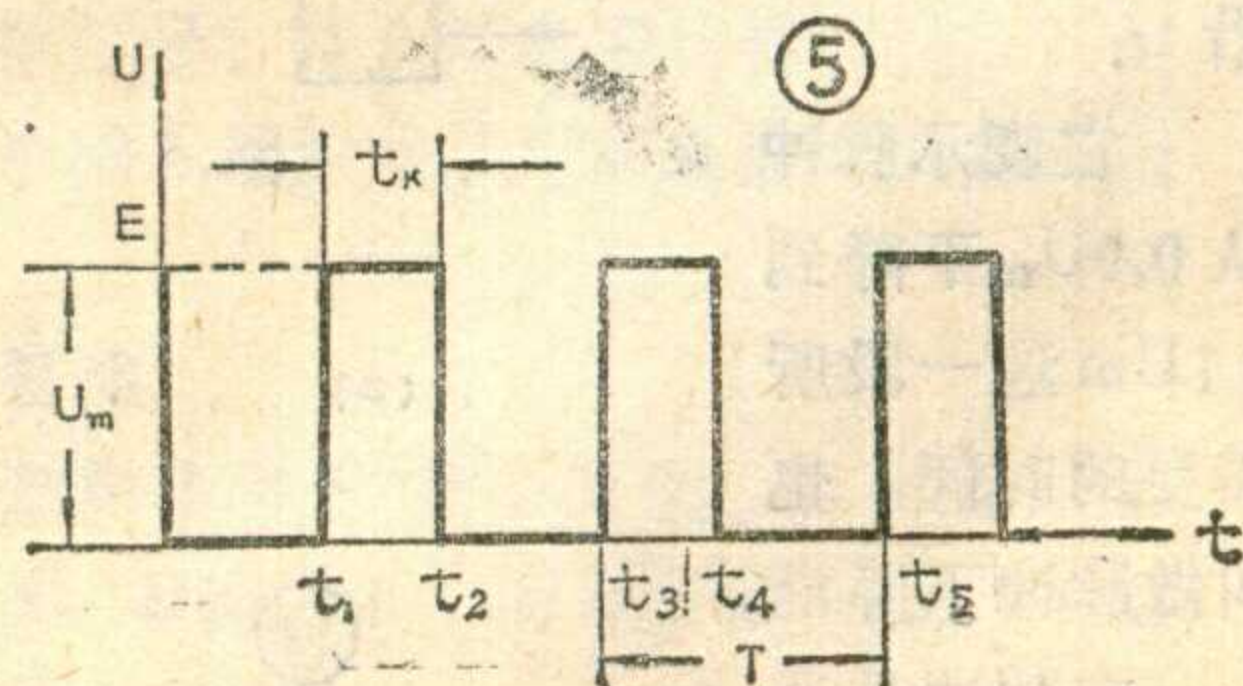
处理后得到的，而且只有电位的高和低、电流的有和无、电路的导通和断开两种状态，所以也把它叫做“数字信号”。假定我们使用的是正逻辑，用“1”表示高电位或有电流，用“0”表示低电位或无电流，并规定每一个“1”和“0”信号有相同的时间间隔。于是，一串断续的电压（或电流）就变成一串由“0”和“1”组成的数字。例如莫尔斯电报码是不等长的电码，字符 A 可以写成 10111，B 写成 111010101，C 写成 111011101。如果

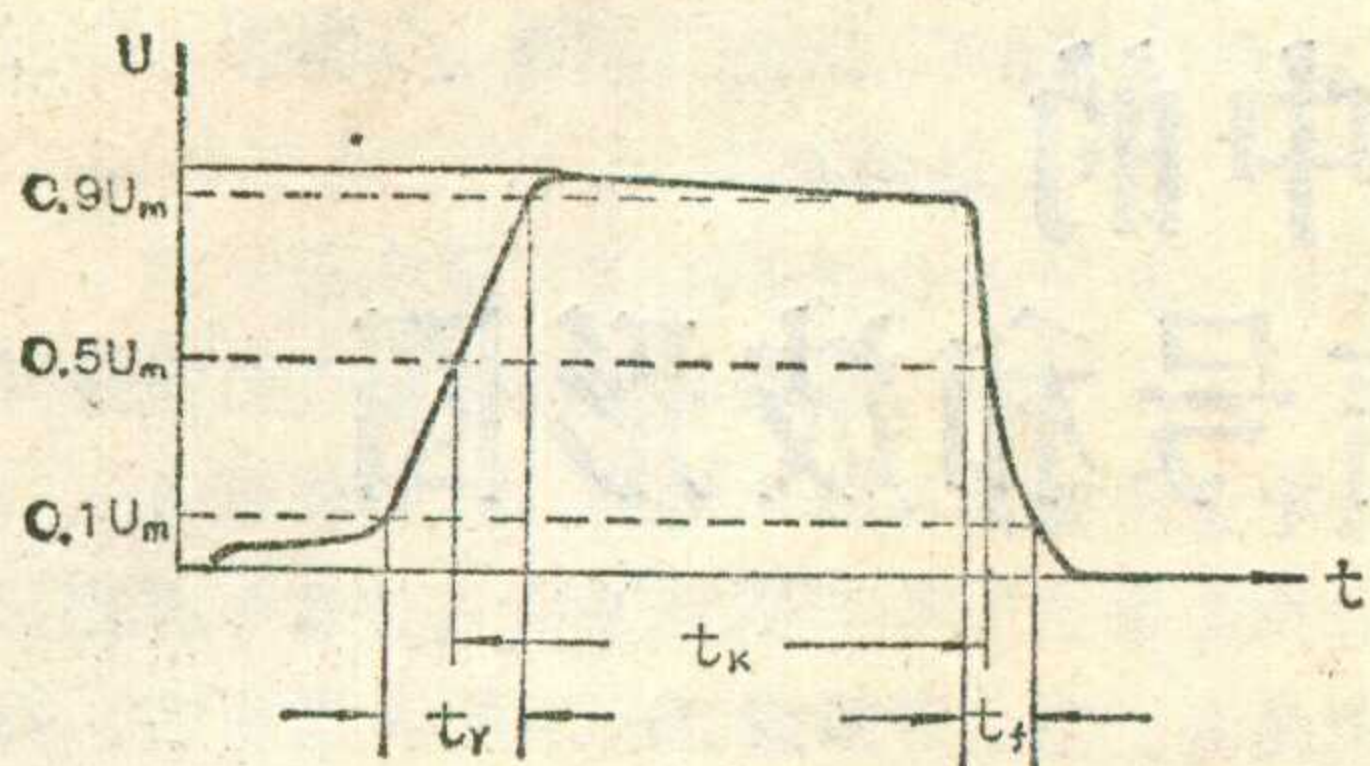
使用等长的国际标准码，A 可写成 1000001，B 写成 1000010，C 写成 1000011 等等，如图 3 (b) 所示。



什么是脉冲

凡是断续出现的电压（或电流）就叫做脉冲。也可以说不连续的电压（或电流）就叫做脉冲。只要是脉冲，就都有突然变化的部分，好象人的脉搏一样，一起一落地跳动着。脉冲有很多种，如矩形脉冲、尖脉冲、锯齿脉冲、三角脉冲等





⑥

对脉冲进行比较和说明，常常使用以下的参数，可参照图5：

(1) 脉冲幅度 U_m ：

它表示脉冲电压从“0”变到“1”时的最大幅度。图中它的数值是 $U_m = E$ 。

(2) 脉冲周期 T ：

它表示两个相邻脉冲重复出现的时间间隔。图中它的数值是 $T = t_3 - t_1$ 。

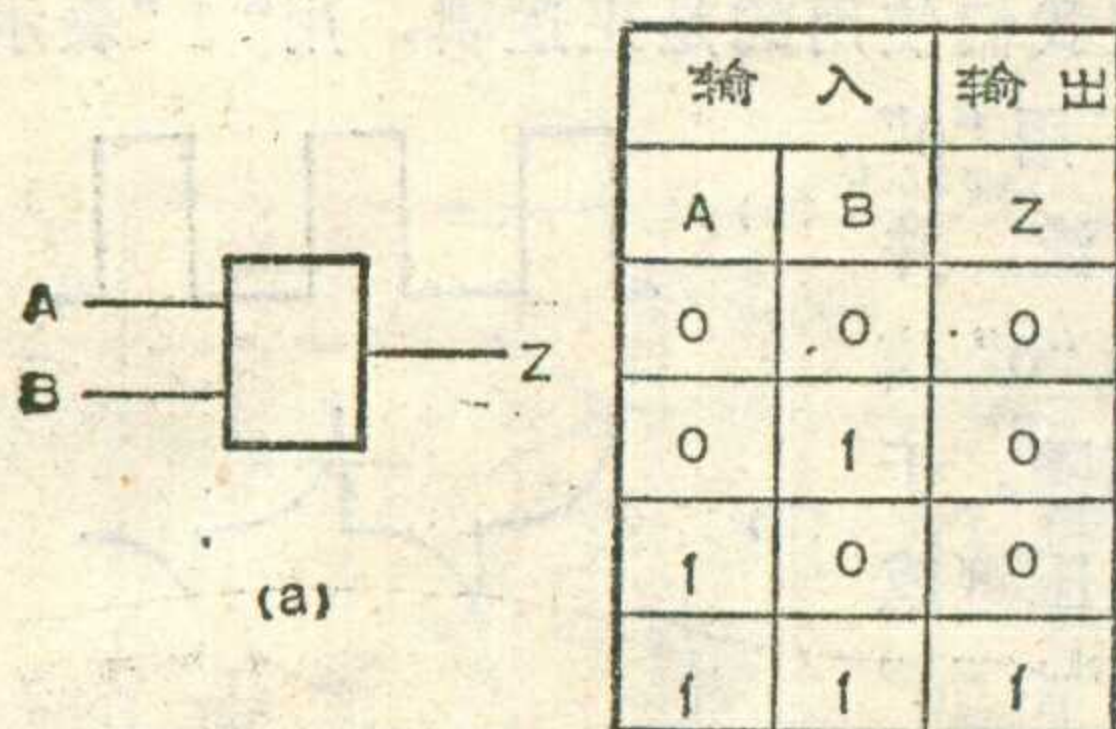
(3) 脉冲宽度 t_k ：

它表示脉冲存在的时间。图中 $t_k = t_2 - t_1$ 。

实际上，脉冲的形状并不是象图中所画的那样直上直下的。因为脉冲从一个状态变到另一个状态需要

等，见图4。其中矩形脉冲是数字电路中最常用的。

在数字电路中，为了



输入		输出
A	B	Z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(b)

⑦

一定的时间的。特别是当数字电路的工作速度较高或者门电路的数目较多的情况下，这个时间尽管很小，也是不能忽略不计的。因此一个矩形脉冲的实际波形应该象图6那样，它的参数还有：

(4) 脉冲前沿 t_r

它表示脉冲从0变到 U_m 时的一段时间。通常它指脉冲从 $0.1U_m$ 上升到 $0.9U_m$ 所需要的时间，有时也叫做脉冲上升沿。

(5) 脉冲后沿 t_f ：

它表示脉冲从 $0.9U_m$ 下降到 $0.1U_m$ 这一段所需要的时间，也叫做脉冲下降沿。

在脉冲是这样

输入	A	0	0	1	1
	B	0	1	0	1
输出	Z	0	0	0	1

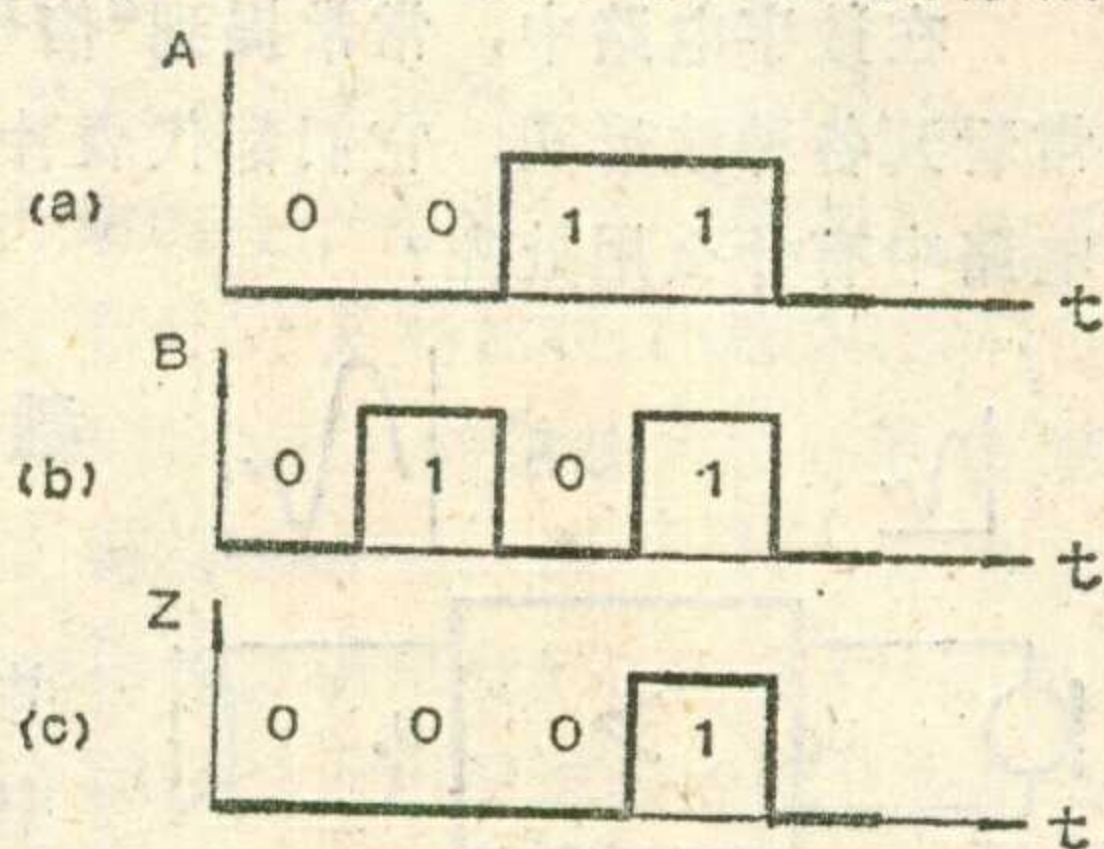
(c)

波形的情况下，脉冲宽度 t_k 就取前沿上的 $0.5U_m$ 到后沿上的 $0.5U_m$ 之间的时间间隔，如图6所示。

数字电路中的波形图

我们在分析数字电路时常使用真值表，现在有了脉冲和波形的知识以后，也可以用波形图来表示输出和输入信号之间的逻辑关系。

数字电路的输出信号和输入信号之间的逻辑关系用列表的形式表示出来就是真值表。图7(b)就是与门的真值表，如果把这张表的行和列互相交换可以改写成另一种形式，如图7(c)。利用这



⑧

张表可以画出它的波形图。假定用横坐标表示时间 t ，用纵坐标表示脉冲电压幅度 U ，“1”表示有脉冲，“0”表示无脉冲，而且规定每个脉冲信号的脉冲宽度是相同的。于是，从真值表7(c)看到，输入信号A的

四种状态是0011，把这四种状态按先后次序用脉冲波形来表示就是连续两个“0”脉冲和连续两个“1”脉冲，如图8(a)。同样可以画出输入B的

波形，如图8(b)。要注意的是：画图时要使波形B的坐标原点和波形A的坐标原点对齐，并使波形B的每个脉冲宽度和波形A相同。最后用同样的方法画出输出信号Z的波形，如图8(c)。

可以看到，这三个波形把输出和输入之间的逻辑关系表示得很清楚，而且比真值表更形象更直观。这种表示方法我们称为波形图表示法。

有时候在只有波形图的情况下要求分析它所对应的门电路的逻辑功能。例如要求根据图8的波形图判断它是什么样的门电路。这时，只要对波形图中输出

一定的时间的。特别是当数字电路的工作速度较高或者门电路的数目较多的情况下，这个时间尽管很小，也是不能忽略不计的。因此一个矩形脉冲的实际波形应该象图6那样，它的参数还有：

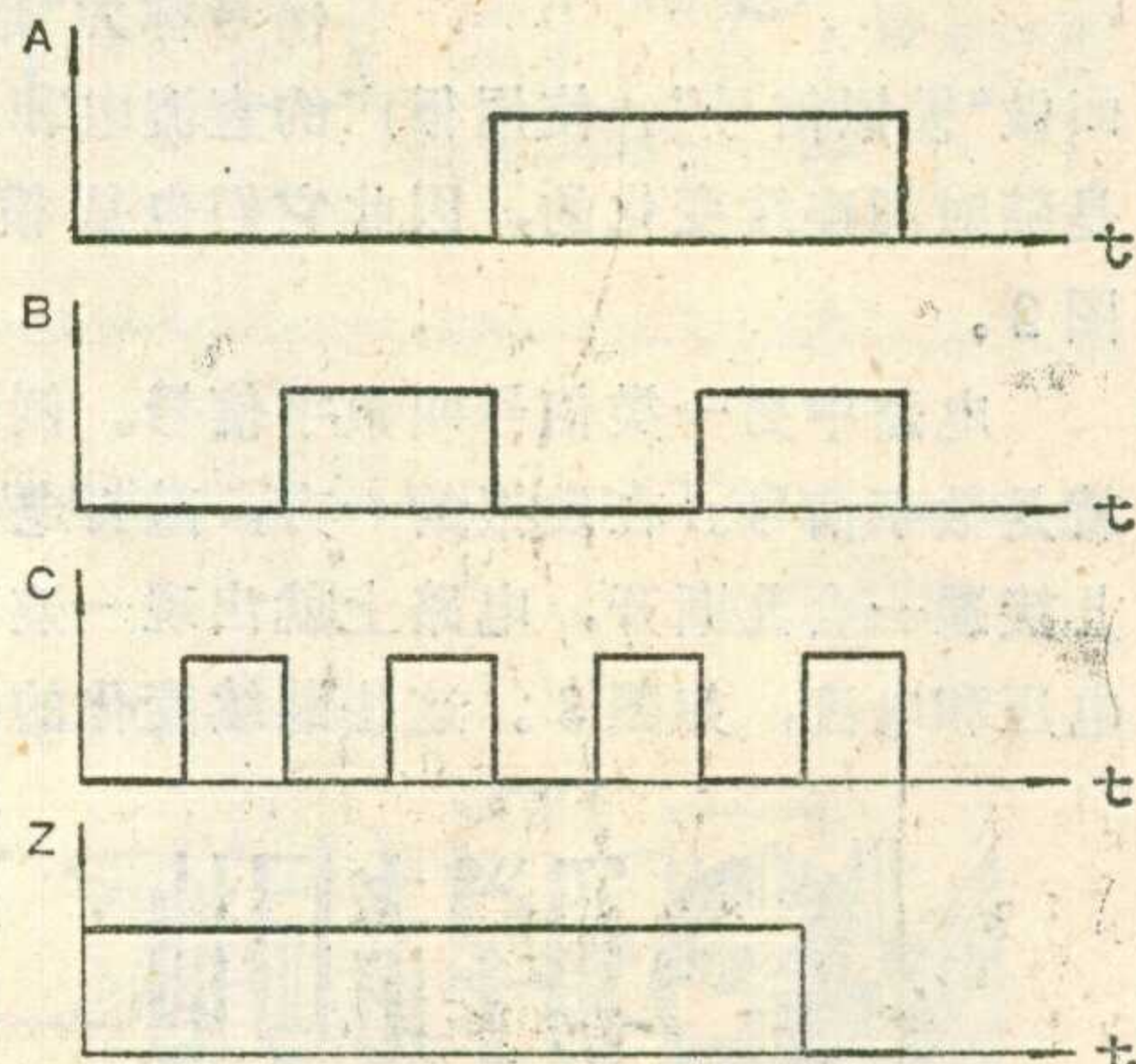
有时候在只有波形图的情况下要求分析它所对应的门电路的逻辑功能。例如要求根据图8的波形图判断它是什么样的门电路。这时，只要对波形图中输出

一定的时间的。特别是当数字电路的工作速度较高或者门电路的数目较多的情况下，这个时间尽管很小，也是不能忽略不计的。因此一个矩形脉冲的实际波形应该象图6那样，它的参数还有：

输入	A	B	C	输出
	Z	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	0

(b)

⑨



⑩

浅谈自动选曲

树森

近年来在中高档收录机中越来越多地增加了自动选曲功能。自动选曲俗称电脑选曲，它能按预先选定好的节目内容，自动地在磁带上快速地找出所需要的节目，因此深受用户的欢迎。

自动选曲主要可分为前后一曲自动选曲(逐段选曲)，和前后多曲自动选曲(跳跃式或飞越式自动选曲)两大类。

自动选曲的原理

自动选曲是利用录音磁带中节目与节目之间有一段3~5秒的无节目空白部分，通过一个检测电路，检出此部分信息，用以控制放音机芯的动作，达到自动选曲的目的。

带有自动选曲功能的录音机，在电路上要增加检测、放大、整流、比较和微处理机等电路，在机芯上要增加线圈和电磁铁。

1. 前后一曲自动选曲电路是一种较简单的逐段自动选曲系统，也就是说，它只能向前或向后找一个曲子，多用于中档收录机中。

2. 前后多曲自动选曲电路，它比前一种选曲电路增加了微处理机、计数和记忆等电路，是一种比较复杂的、具有记忆功能的自动选曲电路系统。严格地说，只有这一种才能称之为电脑选曲。它只需调整一次，便能按预先选定的节目内容，迅速地向前或向后跨越过若干个曲目，自动地找到所要听的节目开头位置。它比前一种要方便、快捷得多，故又有人称之为自动跳越选曲。

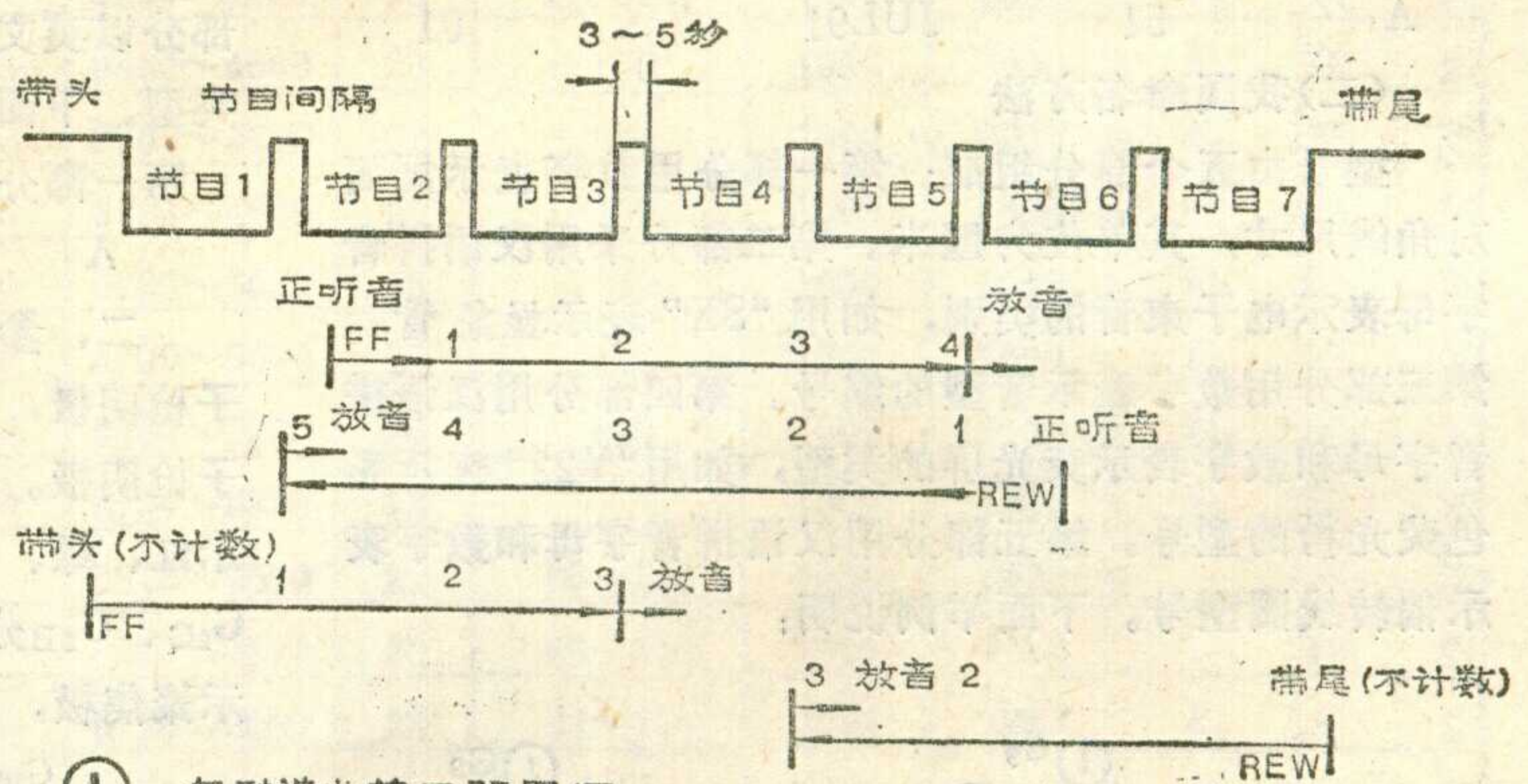
和输入之间的逻辑功能进行分析，便可判断出来。从图8看到：①A=0，B=0时，Z=0；②A=0，B=1时，Z=0；③A=1，B=0时，Z=0；④A=1，B=1时，Z=1。可见它符合“全1出1，有0出0”的规律，因此这个波形图对应的是一个与门。

仿照上面的方法可以画出有三个输入端的与非门的波形图。它的真值表见图9(b)。由于它有三个输入端，因此有A、B、C和Z共四个波形。因为三个输入有八种组合，所以每个输入信号有八个脉冲间隔。对照真值表，输入A是00001111，B是00110011，C是01010101，它们对应的波形分别是图10的(a)、(b)和(c)。最后按与非门的逻辑功能画输出Z的波形。从

常见的电脑选曲电路有能跨越前后五曲的五段自动选曲电路和能跨越前后九曲的九段自动选曲电路。前者多采用如三洋LC7515等五段选曲集成电路，采用五个一字排列的发光二极管来显示预置的节目数和剩余的节目数。而后者多采用东芝TC9167P一类的九段选曲集成电路，通过七段共阴式数码管来显示节目数。

自动选曲的过程：按下放音键，预置节目数，再按下快进或倒带键，此时磁带微贴磁头缝隙快速运行，被高速检测的节目信号(单声或立体声)经放大、检测、电平比较、脉冲形成等电路，每遇到一空白处为一信号节，便形成一节目间隙脉冲(即每跨越一曲，便形成一曲间脉冲)。该脉冲在时控电路里与预置数相比较，经减法运算，使预置数减1(将体现在发光二极管或数码管上)。当相减结果为0时(即剩余节目数从1跳到0时)，便会产生一“预置曲到”的指令信号，经驱动电路使机芯上的电磁铁动作，释放快进或倒带键，使录音机转入放音状态，从预选节目的起始端开始放音。

这两种选曲指示电路既可以指示所要跨越的节目数，又可指示到达所要节目还剩余的曲数，一举两得，因此，这种动态显示十分直观醒目。



① 自动选曲节目预置图

真值表看到，只有在A=1，B=1，C=1，时，Z=0，其余情况下，Z都是1。所以Z的波形是连续七个“1”脉冲和一个“0”脉冲，如图10(d)所示。

复习思考题

1. 什么是模拟信号？什么是数字信号？
2. 写出有三个输入端的或非门的真值表，并画出它的波形图。

上期思考题答案

2. 与非门的逻辑功能是“全1出0，有0出1”。现在输入A、B、C、D都是1，而E是0，所以Z=1，输出为高电平。

部分彩色显象管主要参数(一)(二)

资料说明

古亮

一、本期刊出的彩色显象管主要参数表(一)以及下期刊出的表(二)共列出60多种显象管,它们的命名方法各不相同,现介绍如下。

(一)国际统一表示方法

此种表示方法的型号由五个部分组成;第一部分用英文字母表示彩管的用途。例如用“A”表示电视机图象彩管,用“M”表示作显示器。第二部分用数字表示屏面有效的发光对角线尺寸,数字的尺寸单位为厘米。第三部分采用英文字母和数字表示彩管的制造国别及类型代号,其中第一个字母表示制造国家,例如“J”表示日本制造,“A”表示美国制造。依次第二、第三个字母表示该国的系列代号,第四部分用字母表示荧光屏的类型,例如用“X”表示彩色型。第五部分表示彩管的偏转线圈型号。下面举例说明:

第一部分 第二部分 第三部分 第四部分 第五部分
A 51 JUL91 X 01

(二)我国命名方法

型号由五个部分组成;第一部分用数字表示屏面对角线尺寸,其单位为厘米。第二部分采用汉语拼音字母表示电子束管的类别,如用“SX”表示显象管。第三部分用数字表示管型的编号。第四部分用汉语拼音字母和数字表示荧光屏的类型,如用“Y22”表示彩色荧光粉的型号。第五部分用汉语拼音字母和数字表示偏转线圈型号。下面举例说明:

第一部分 第二部分 第三部分 第四部分 第五部分
37 SX 101 Y22 DC01

(三)日本命名方法

型号由四个部分组成:第一部分采用数字表示屏幕对角线尺寸,其单位为毫米。第二部分用英文字母表示管型编号。第三部分用字母和数字表示荧光屏类型,如“B22”表示彩色类型。第四部分以字母和数字表示偏转线圈型号。下面举例说明:

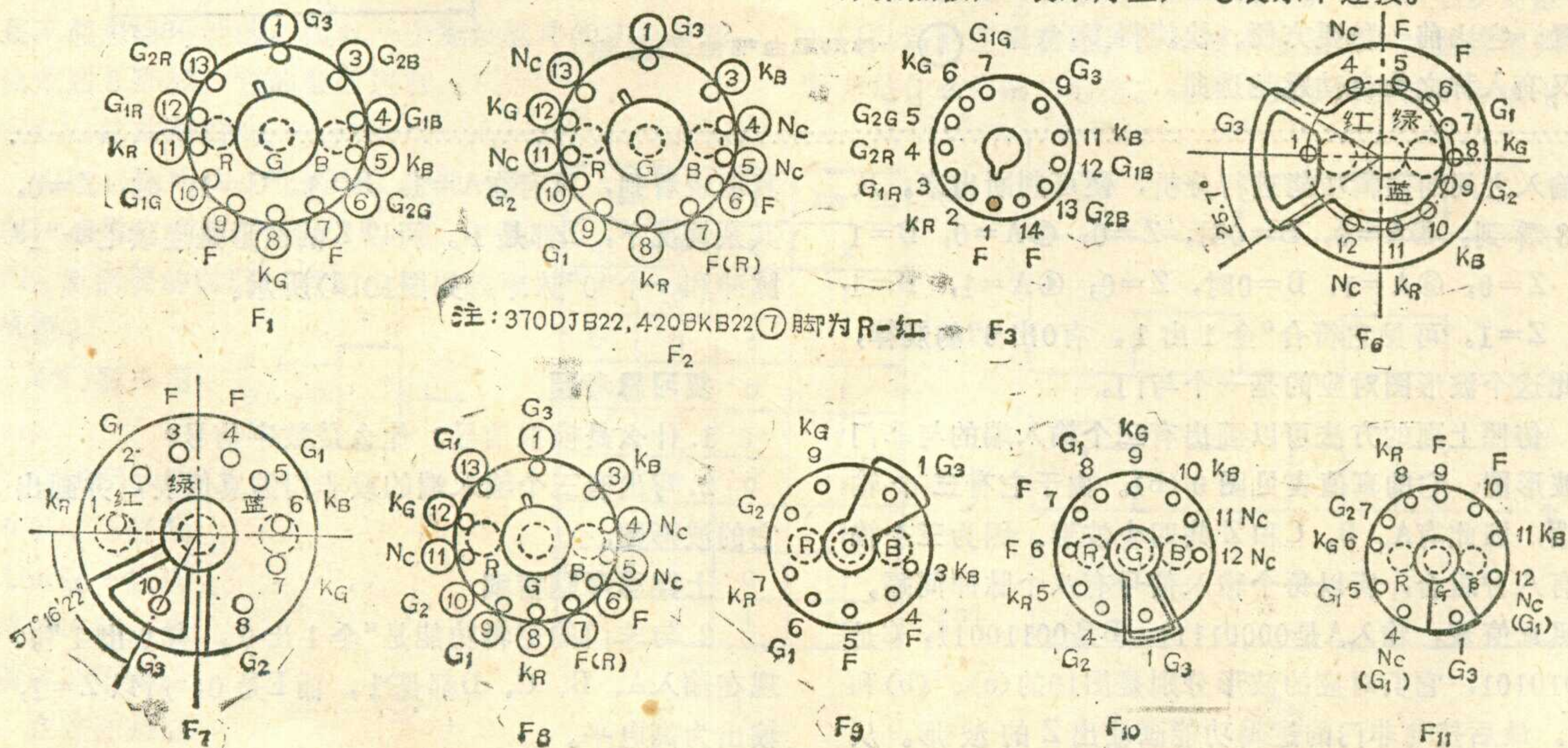
第一部分 第二部分 第三部分 第四部分
370 DL B22— TC01

(四)西欧国家命名方法

按照欧洲PE标准彩管型号由四部分组成。第一部分用英文字母表示电子束管的类别,如用“A”表示图象显象管。第二部分用数字表示屏幕对角线的尺寸,其单位为厘米。第三部分用数字表示管型编号。第四部分以英文字母表示荧光屏类型,如用“X”表示彩色类型。下面举例说明:

第一部分 第二部分 第三部分 第四部分
A 51 — 570 X

二、参数表(一)(二)的附图中, K_R 表示红色电子枪阴极, K_G 表示绿色电子枪阴极; K_B 表示蓝色电子枪阴极。 G_1 表示调制极, G_{1R} 、 G_{1G} 、 G_{1B} 分别表示红、绿、蓝电子枪调制极。 G_2 表示加速极。 G_{2R} 、 G_{2G} 、 G_{2B} 分别表示红、绿、蓝电子枪加速极。 G_B 表示聚焦极, F 表示灯丝, N_C 表示不连接。



部分彩色显象管主要参数(一)

型 号	管 径 (mm)	典 型 工 作 条 件					使用极限条件		管 脚 排 列 图	牌 号 或 制 造 厂
		灯 丝 电 流 (mA)	加 速 极 电 压 (V)	聚 焦 极 电 压 (V)	阳 极 电 压 (KV)	截 止 电 压 (V)	加 速 极 电 压 (V)	聚 焦 极 电 压 (V)		
M34JBL20X	29.1	662	423~883	6020~6790	24	160	1000	10000	F ₁₀	松 下
M34JCA01XB64	29.1	680	460~880	5850~6560	22	64~104	1000	7100	F ₁₁	日 立
A37-570X	29.1	630	460~820	4700~5500	25	60~120	1100	6000	F ₂	菲 利 浦
370DJB22	29.1	600	300	3700~4400	22	60~120	1000	6000	F ₂	东 芝
370DGB22	29.1	600	150~415	3700~4400	22	-100	1000	6000	F ₁	东 芝
370AUB22	29.1	600	150~415	3360~4000	20	-100	1000	6000	F ₁	东 芝
370BDB22	29.1	600	150~415	3360~4000	20	-100	1000	6000	F ₁	东 芝
370DLB22	29.1	600	150~415	3700~4400	22	-100	1000	6000	F ₁	东 芝
370FHB22	29.1	700	480	3200~4300	19	80~160	1000	6000	F ₂	三 菱
370JRB22	22.5	475	285~635	5560~6360	22	120	1000	7500	F ₇	松 下
370KSB22	22.5	300	300	5808~6512	22	60~115	1000	8000	F ₉	台 湾
A36JAR00X	22.5	300	250~560	6680~7390	20	60~115	1000	10000	F ₉	东 芝
420AKB22	29.1	600	150~415	3700~4400	22	-100	1000	6000	F ₁	东 芝
420BKB22	29.1	600	300	3860~4600	23	60~120	1000	6000	F ₂	东 芝
420BHB22	29.1	600	150~415	3860~4600	23	-100	1000	6000	F ₁	东 芝
420ALB22	29.1	600	150~415	3700~4400	22	-100	1000	6000	F ₁	东 芝
420BMB22	29.1	600	150~415	3860~4600	22	-100	1000	6000	F ₁	东 芝
420DCB22	29.1	662	295~640	5200~6050	25	120	1000	7000	F ₈	松 下
420DEB22	29.1	662	295~640	4700~5500	25	120	1000	7000	F ₈	松 下
420EWB22	29.1	662	295~640	6400~7200	25	120	1000	10000	F ₁₀	松 下
420ERB22	29.1	600	460~820	6120~6850	23		1000	7300	F ₆	日 立
420FTB22	22.5	600	300	5810~6510	22	60~115	1000	7000		台 湾
420FSB22	22.5	600	300	5810~6510	22	60~115	1000	7000		台 湾
420GAB22	22.5	320	430~740	6120~6850	23	64~115	1000	7800	F ₉	日 立
470HCB22	29.1	600	150~415	4200~5000	23	-100	1000	6000	F ₁	东 芝
470FZB22	29.1	600	150~415	3860~4600	23	-100	1000	6000	F ₁	东 芝
470BEB22	36.5	900	100~700	0~400	24	57~125	1000	1000	F ₃	索 尼
470DKB22	36.5	900	200~600	100~300	20	75~180	1000	1000	F ₃	日 立
470CTB22	36.5	900	200~500	4200~5000	25	65~150	1000	6600	F ₃	松 下
470MSB22	29.1	600	300	6980~7620	25	60~115	1000	10000		台 湾 生 产
470JMB22	29.1	680	460~820	4520~5280	24	120	1000	6000	F ₂	南 朝 鲜
470LGB22	29.1	662	295~640	5200~6050	27.5	120	1000	7000	F ₈	松 下
470LJB22	29.1	662	295~640	7040~7920	27.5	120	1000	10000	F ₈	松 下
470NEB22	29.1	662	295~640	7300~8200	27.5	120	1000	10000	F ₁₁	松 下
4702B22	29.1	680	460~820	4700~5500	25	120	1000	6000	F ₂	南 朝 鲜

注① 表中所列管子的偏转角均为90度, 灯丝电压为6.3伏。

②使用极限条件中灯丝电压最小值为5.7伏, 最大值为6.9伏。

《无线电》邮购服务网

北京市电子产品邮购销售中心(东城区东堂子胡同4号旁门)邮售:集成电路:存储器MB8516(同CD2716)价28元,功放STK4352价26元,六运放M5226P价5.5元,TA7233价7.5元, TDA2003价4.8元, TDA2030价5.9元,运放LM308价3.3元,比较器LM311价3.6元, LM324价2元,四电压比较器CA339价3元,精密正电源CA723价2.8元,数字电路CD4000系列、74LS系列可具体联系;电子管:6A2(m)1.6元, 6E2(m)、6J1(J)、6J2(J)、6K4(J)、6N2(J)均每只2元, 6N1(J)2.5元, 6P1(m)1.7元, 6P13P(m)5元, 6P3P(J)6元; 206晶体拾音器唱头1.8元;扬声器:YD0.5-φ100-0.5VA-16Ω价3.5元, φ5×7英寸价4.5元; 12英寸黑白电视机专用件:行振荡0.5元,行推动价0.5元,行阻流每只0.04元,行线性0.5元,行输出每只3.5元,偏转线圈2.5元,匹配器1.5元。每次邮费2元。银行:东四南分理处,帐号670112-94。

郑州市音响器材公司(电话52702)邮售:防雷式全频道远程天线放大器,最大增益108dB,用200~220V市电,每套59元邮费2.5元; ZW多用检测仪,产生1~12频道电子圆、棋盘格、红绿蓝三基色、8级竖彩条、数字频率计5MHz、高频信号460~1700kHz、低频500Hz、电容2P~1μ、直流稳压电源1.73~25V、电流1.5A。单价760元邮费15元; 848B彩电信号发生器,产生1~12频道电子圆、棋盘格、八级竖彩条、红绿蓝三基色、6.5MHz伴音,单价即日起降为520元邮费8元; ZW彩电信号发生器,功能比848B型少10个频道(在2、5频道上)其它全部相同,单价290元邮费8元。

广东普宁占陵天声电器厂供应: TS-98型立体声三分频扩音板,用八块TDA2030组装,六路输出,音乐功率(50W+20W+10W)×2,适应各种信号源,配电位器。每块98元。配14V×2电源变压器另加33元。成品整机(带双路LED指示)每台158元; 2828型四波段立体声收录机芯, FM/AM四波段输出功率5W+5W,带调谐拉线结构,LED指示,话筒及压电式高音扬声器两只,每块49.50元。配17W 11V整流电源,每套另加11元,配倒立六按键传动机构(带仓门)另加65.50元; 388型AM/FM二波段袖珍收音机(见本刊今年第2期封底彩照)每台29元; TS-99微型防盗报警器,用两块IC组装,体积60×40×4mm,受触摸或振动即报警,成品每只11.80元(另配用钮扣电池两只加价0.90元)。含邮费。

河北省青县罗庄子电路板厂长期邮售:①敷铜板:环氧板0.012元/cm²,纸胶板0.007元/cm²,双面环氧板0.018元/cm²;②固体三氯化铁、松香每份200克2元,多购每增1百克加价5角;③加工成品线路板,单面涂复助焊剂的,环氧板0.018元/cm²,纸胶板0.015元/cm²,单面镀铅锡的0.05元/cm²,双面孔化镀铅锡0.12元/cm²,插头镀金每簧片0.12元,加印阻焊剂的单面板另收0.005元/cm²,双面板另收0.01元/cm²。成品线路板制版费单面板10元,双面板40元。①、②项邮费每份1元,③项邮费每份2元。

河南安阳市西关电子电器厂邮售:节能长寿交直流PTC自动恒温电烙铁,适宜焊CMOS电路等电压敏感器件,高电压型130~270V,低电压型24~70V,20W21元,40W28元;彩电立体装置29元配套眼镜1.70元;数字显示电压测电笔11元。以上每次邮费2元。彩色、黑白电视机选台开关遥控,1~56频道有8个预选器,可使V头电视机看U段节目有信号放大作用,不对电视做任何改动,每台196元,邮费3元。



广东中山市小榄红更寮街8号达华电子厂邮售:大功率场效应管V30AT,0.80元; V30BT、V40AT,0.98元; V30CT、V75UT、V40BT,1.20元; V40CT、V75BT,1.50元; 飞利浦闪光灯管48mm指数26及32mm指数16每支3.90元; 美上美公司新型指针式带1×3开关30KΩ电位器每只一元; 4N25光电耦合器1.90元; 互补视放管BF871配BF872每对2.80元; 霍尔敏三端式磁敏传感器每只5.80元; 四位八字数字钟显示板每块

2.50元; 日本产反射罩聚焦式红外线发射头配双凸透镜聚焦式高灵敏度接收头,直径2mm长32每对13元。每次邮费1元。

河北省邯郸市东方电子元件邮购部(人民路121号)长期邮售:录像机易损橡胶传动带乐声370、450、日立330、340及单放机每机型5元/套(2只)。霍尔元件12元,大1/2机导带柱12元。维修专用六角扳手0.9、1.2、1.5、2、2.5、32元/套。彩电稳压二极管105V、110V、115V、120V,1.50元/只;全自动停电供电器200W260元,300W330元,500W550元,1000W1200元。每次邮资0.60元。

江苏常熟市白茆无线电厂优惠供应:①分立式行输出变压器,正品12、14英寸每只3.8元,连线帽;②12、14英寸正品正反向高压包每只1.35元;③高压线连帽每根0.32元;④正品全联方脚一体化行输出每只5.5元,含硅子、高压线,可代替分立式行输出。邮费每项1.50元,购全四项6元。开户行市支行白茆营业所,帐号:29006071。

广东省潮阳县海门镇北门外海门威达电子器材经营部供应:降价处理各种正品OCL扩音机,单声道:10W25元,20W的27元,30W30元。双声道:2×10W的38元,2×20W40元,2×30W的45元。每台另收邮费5元;进口光敏发射二极管每只1元,进口光敏电阻每只1元,进口双向可控硅1A400V每只1.4元,3A400V的2元,6A700V的2.5元,10A800V的4元;4位数发光显示板(7.2×2cm)每块1元;HA1392价9.5元,TA7611价7.5元,TA7176价4.5元,TDA4500价19元,TDA2030价5元,AN355价5.8元,BA328价2.8元,BU208价7元,STK439价35元,STK465价55元。以上未标邮资的每次收邮资0.70元。电话41390。电挂潮阳海门4241。开户行:潮阳县工商行海门办。帐号066024。

广东汕尾市华侨公司华丰电子部邮售:①引进件组装超远程电视天线放大器:凌燕BFR-AVHF增益105dB,每台45元; BFR-BV+U段(V6~12, U13~67)增益108dB每台49元,②天线分支器1、2、3(DC)价11元、12元、13元,分配器1、2、3、4(SP)价相应为12元、13元、14元、15元,用户终端盒每只3.8元。单孔串接单元一支每只14元,二分支17元。二分配单、双孔终端盒每只16元;③BFR91价2.8元,2SC3355价2.2元,LP1001价2.1元,彩电视放C2278、2606、2068BV300V每10只8元,STK465价57元,TDA2030价5.5元,HA1392价6.2元;④进口黑尼龙喇叭布,宽80cm,每米6元。宽45cm自贴音箱皮,黑每米6.5元,木棕每米6元。邮资①5元②2元③④0.8元。开户:市中行829055,电挂3190。

浙江温州市鹿城电子器材服务部供:迷你型立体声放音机,DC4.5V,采用索尼IC、松下电机,带耳机,每台47元邮费2元; MO声控开关,功率≥25W,成品板已调试好,接上电源即工作,每套5元邮费0.80元。电话20434。

河南安阳市东郊航天无线电厂(东郊李家庄)邮售:电视机用14V10AH蓄电池每台38元邮费5元。配用的充电机每台15元邮费2元。配制电解液用比重计每支5.20元邮费1元; 逆变、充电、调压多用机100W的90元邮费4元,150W的140元邮费5元,200W的180元邮费6元。

河南省偃师四方电器厂邮售:①维修彩电专用稳压电源70~120V可调每台380元,300Ω馈线百米15元,X型天线10副55元;②高频头带U孔15元,彩电高频头85元, JU0005、0006、0111或0114、0190四块45元, IX0308价55元, IX0689价95元, BU406、407价3元, 208价8.5元, 2SC1942价11元, 5×20全系列保险管百只4.5元,彩电视用每只0.2元,传送带垫圈百条4.5元,压带轮靠轮20只2.5元,卷带轮0.5元,磁头单低中阻2.8元,双中阻3.2元,6~12V电子调速电机14元, 3DG201价0.08元, 3DG6B、3AK20、3AX31B、3AG1B价0.12元, 3CG21、3DG12价0.25元, 3DA87、3AX81价0.3元, 3DX204、3CX204每对0.6元, 3DD325、3CD511每对1.1元。邮资①项实收,②项每次2元。

广东汕头市安平音响电器厂(光天右巷33号)供应:自动保护调压器,过压切断输出,过压灯指示,范围130~240V八档可调,附DP-40电压表,150W33元,250W36.50元;日本电调录音机马达6V、7.5V、9V、12V,各有顺逆转每只9元;双七均衡60W×2新型扩音机,16直滑电位器,发光钮头直观音调图示及音量指示,全直按功能开关,12管输出电平指示,合金铝面板着无光黑彩印金属壳(85×430×190mm)

m), 喷黑皱漆, 每台99元; 自粘面PVC黑色, 深色木纹, 幅宽45cm每米5.80元, 每扎15米63元; 黑色音箱布每平方米4.80元, 尺寸自定; 方型球顶高音扬声器30W 8Ω每只15元; 音箱(扩音机)输出按夹二线0.48元, 四线0.60元; 音箱前脸板用紧固塑吸4只1元; H型万向脚轮φ40, 高55mm, 4只10元。以上每次邮费0.80元。

河南安阳飞跃电子器材厂(郭家湾付5号)邮售: 配黑白、彩电用可换软件电子游戏机440元; 游戏卡两节目每盘80元, 8节目250元; 微型液晶显示游戏机48元; 分立元件高传真扩音机: 20W43元, 30W49元; 立体声20W×2机65元, 30W×2的75元; X均衡立体声60W×2的170元; 循环彩灯控制1200W×3路67元。以上邮费均为3元。南朝鲜原装微波炉每台1700元, 运费40元, 保修半年, 请详告铁路到站。

温州市2092信箱先锋电器仪表厂供应: SDJ数显电子钟定时器, 上下午12小时显示, 有计时、定闹和24小时内任意定时输出控制各种电器设备等功能。触点容量1A200V成品板每只19元, 整机每只36元。触点容量6A200V成品板每只22.50元整机每只39.50元。成品板每只邮费2元, 整机每只邮费3.5元; MK-1小型按键式电子密码开关成品板, 万分之一机会, 绝对保密, 有报警指示, 工作电压AC或DC6~9V, 输出触点容量1A220V每只44元, 每次邮费2元。

唐山市永红电器商店邮售: 藕芯高频电缆SYKV75-5每米1.1元; 泡沫SBYFV75-5每米1元, 75-2每米0.4元, 75-7每米1.5元, 75-9每米1.9元; SYV75-1每米0.18元, 75-2每米0.25元。货款在15元以下时收邮费1.5元, 超过时按15%收取。松下原装U头混频二极管1SS16、高放2SC2360均1.50元, 振荡2SC1215价1元, 邮费均0.30元。铁壳浸油电容器10μ1000V每只18元。

武汉市华中实验电器厂邮购部(江汉四路7号电话512494电挂4126)邮售: 电子钟类: 钟集成块LM8362价9元, LM8560、TMS3450价5元, MM5456、MM5384价6元; 钟LED屏0.56英寸红共阴、绿共阳价4.20元, 0.56英寸红共阴(拆

旧保用)2.5元, 1英寸红双阴7.2元; 钟配件调试簧片每套3元(7簧片及印板), 联接排线31芯0.35元, 自锁开关0.5元, 8位拨动开关5元; 进口电子钟半成品, 无变压器及外壳, 接变压器即工作, 价20元。高精度石英时间继电器延时1秒~几十小时, 精度千分之一秒每台114元。0.5英寸绿共阳LED单字3.2元。每次邮费0.8元。收款15天发货。开户行: 武汉工商行前进社, 帐号967-1055。

河南省平顶山市科技电子器材厂(开源路20号)邮售: 数字测电笔, 可显示24~220V五档电压, 每只9元邮费0.8元; 300W彩灯声控器每台11元邮费1元; 袖珍耳聋助听器集成电路, 保修1年, 每副28元邮费1元; 彩色信号发生器每台130元邮费2元; XLC-1型多用测试仪每台33元邮费1元; 节能调光开关1.8元邮费0.50元。

河南安阳市解放路北城墙29号邮售: 全自动稳压器200W38元, 300W48元。过压自动保护调压器200W38元, 300W45元。声光报警调压器200W42元300W47元。邮资均3元; 继电器JRC.3、6、9、12V每个1.5元, JRX-13F6、12、18、24V价3.4元, 4099双触点3、6、9、12V价2.5元。邮资5角。

河南安阳县韩陵逍遥无线电配件厂邮售: JTJ8-2型图示仪1200元; STJ802示波器(改进型)260元; 晶体管直流参数测试仪125元。附说明书。开户行: 安阳县农行韩陵营业所, 帐号560005。(从火车站乘3路汽车辛安下车)

河南省安阳县白壁飞乐无线电厂邮售: 录象机配件: 磁鼓NV370、330、450单价分别为230元、333元、340元; 集成块AN3822K、6387、262单价分别为58元、60元、8元; BA6209每只12元; TA7698每只38元; TDA4440、4600、1950单价分别为35元、40元、30元; HA1166、KC581每只11元; LM3915每只15元; IX0689、IX0308每只250元。以上每次邮费1元。

江苏徐州无线电三厂(淮海西路150号)邮售本刊1988年第3期介绍的SP2802立体声电唱盘, 每台147元, 邮包费另预付28元, 多退少补。来款直接寄给我厂袁丽丽收。

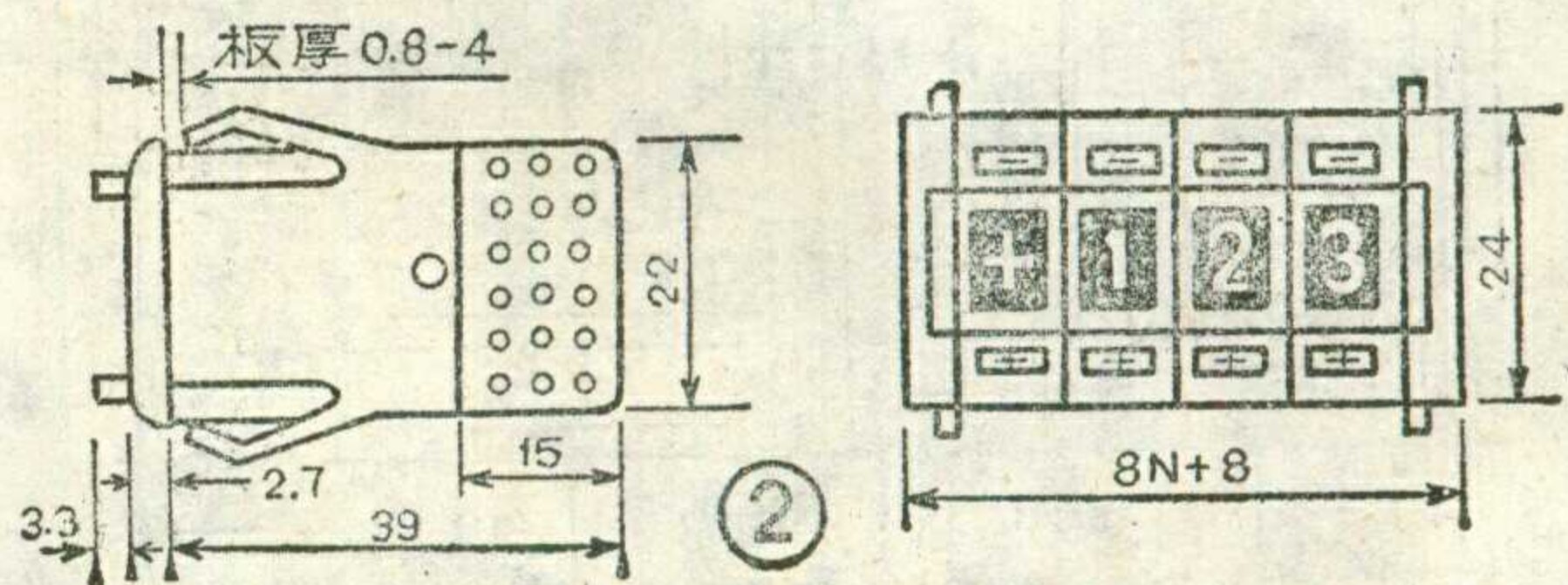
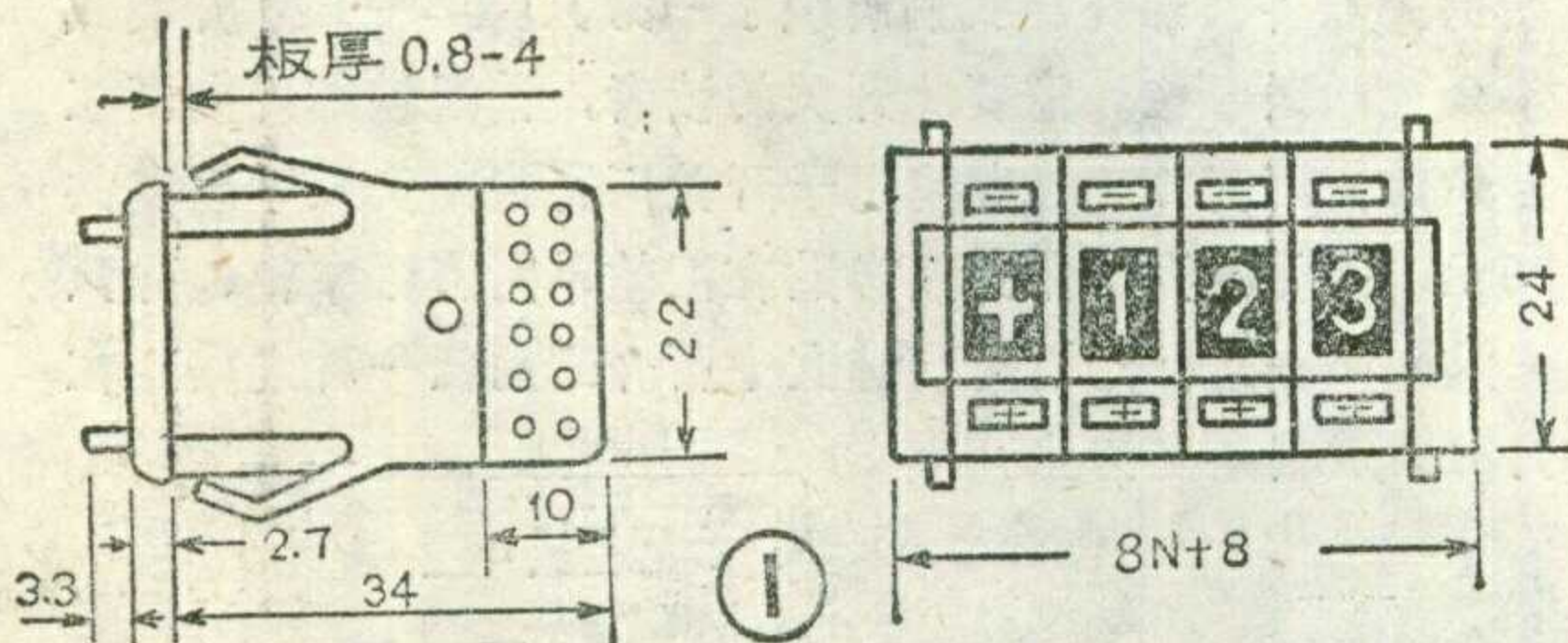
新型按键式数字开关

夏克奇

KSA-1型开关是一种新型的按键式数字拨码开关。它可直接与数字集成电路相连, 广泛用于数字式控制仪器中作预置控制开关。

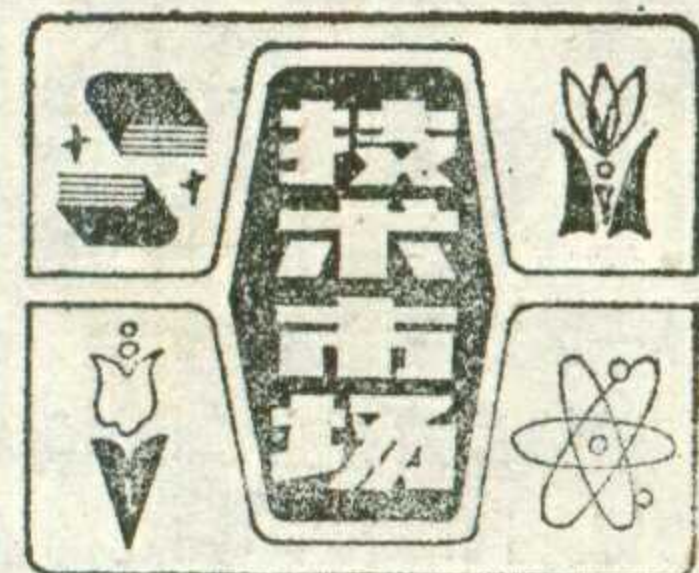
KSA-1型开关的特点

KSA-1型系列开关是通过手指按一下“+”键(或“-”键)来变换输出的, 当按下“+”键时, 数字可往序数跳变; 当按“-”键时, 数字可往逆数跳变。由于它具有体积小、外形美观、字迹清晰、性能可靠的特点, 且可卡式安装、随意多位组合, 因此使用相当方便。若采用透明窗密封, 则可在恶劣的环境条件下, 发挥开关的高可靠接触的作用。



开关的主要技术参数

工作电压: AC28V; DC50V。
工作电流: 0.1A。环境温度: -40°C~+70°C。相对湿度: 93±3%, 温度为40°C。接触电阻: 常温≤0.1Ω; 高温≤0.2Ω。绝缘电阻: 常温≥100MΩ; 高温≥2MΩ。抗电强度: AC500V50Hz1分钟。振动: 10~500Hz加速度5g。寿命: 20000次。冲击: 加速度15g。大气压力: 350mmHg。操作力: 5.5N。重量: 4.5g, 左右夹板2.5g。



开关的外形尺寸和规格

KSA-1型数字开关的外形分为两种, 其A型见图1, B型如图2所示。其型号规格有: KSA-101, KSA-1±, KSA-150, KSA-103, KSA-115, KSA-105, KSA-109, KSA-18421等8种供读者选用。

国家体委颁发

《业余电台值机员技术等级标准(草案)》

为鼓励无线电爱好者努力学习无线电通信技术，不断提高业务水平、扩大知识领域，更好地为社会主义四化建设服务。国家体委最近颁发了《业余电台值机员技术等级标准(草案)》(以下简称标准)在全国业余电台中试行。

《标准》的试行，必将进一步推动国内业余电台的发展和爱好者队伍的扩大。同时也适应开展对外交流的需要。这标志着我国业余电台管理工作向前迈进了一步，也是业余电台发展的重要业务建设。

《标准》共分四级。每一级对莫尔斯电码的接收、拍发速度，英语水平，无线电收发信的知识 and 业余电台有关条例和法规的掌握等都提出了明确的要求。

为正确地贯彻执行《标准》、维护其严肃性，国家体委在颁发《标准》的同时，还相应地制订了实施细则。

广大业余无线电爱好者盼望已久的《标准》正式颁发了，我们要维护它，珍惜它。在大家的共同努力下，把《标准》的试行工作做好。在执行中遇到问题可及时向颁发机关反映。

刘龙娣

甘肃测向队赴日参加比赛

应日本国业余无线电联盟的邀请，中国甘肃无线电测向队在体委副主任梁守礼的带领下，一行6人于七月一日至六日赴东京朝雾高原参加了全日本第二届无线电测向比赛。

这次比赛规模较大，日本参赛的选手有300多人。日方除邀请我队四名队员参加比赛外，南朝鲜也有四名选手参加了老年组的比赛。我队王俏(男)获青年组两米波段第一名，杨军获女子组第三名，侯惠民获80米波段第一名。(甘测)

第六届“西湖杯”无线电测向比赛在即墨县落下帷幕

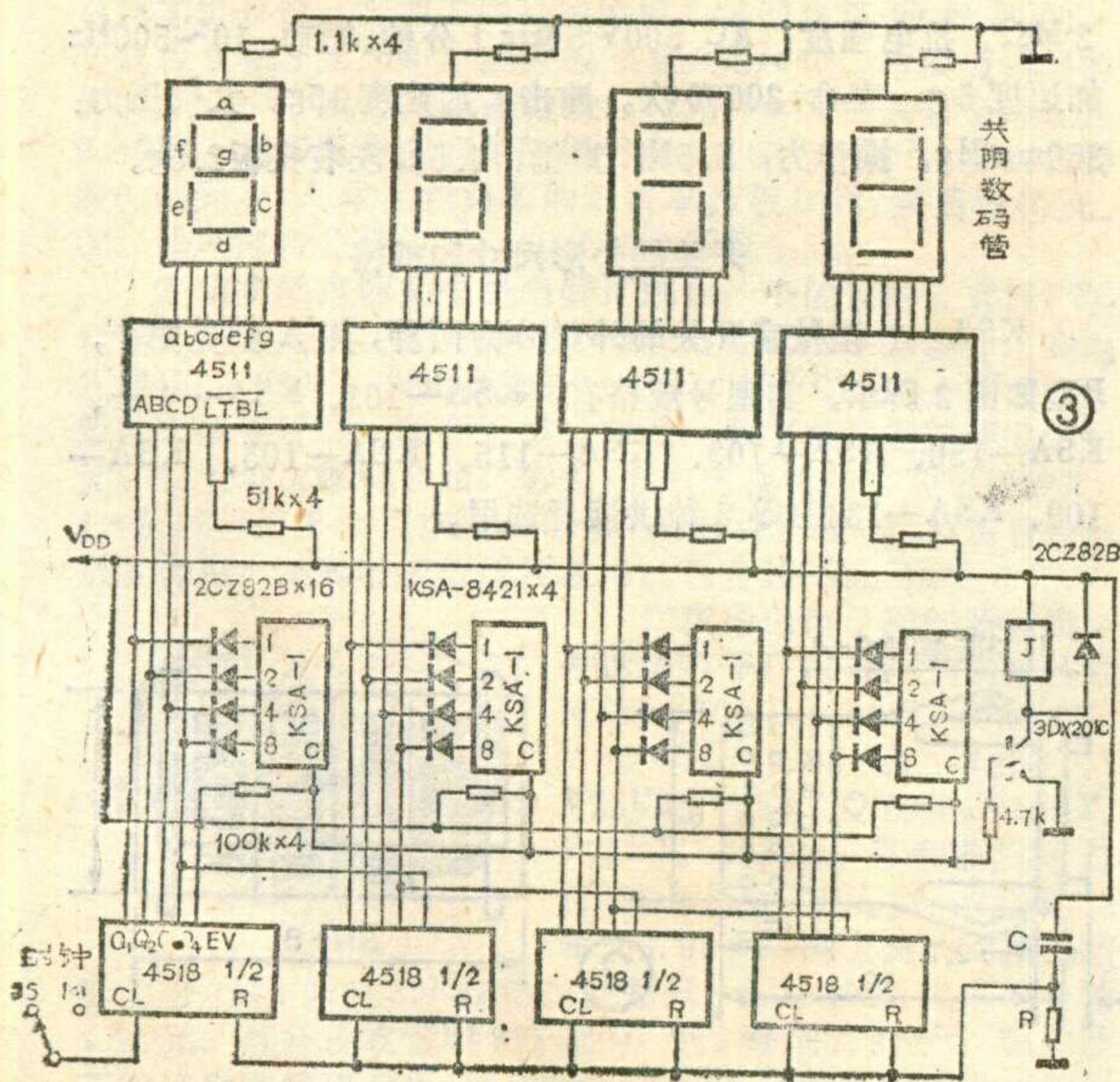
由青岛电视机厂和青岛崂泉啤酒厂(青岛第二汽水厂)领衔赞助的传统的“西湖杯”无线电测向比赛，历时一周，于6月22日在青岛市即墨县结束。这是一次基层代表队业余性质比赛。经过激烈角逐，安徽宿县队以优异成绩捧走“西湖杯”。获得团体第二到第六名的单位是：山东日照市、洛阳石化工程公司、江苏连云港市、河南漯河市、青岛电视机厂。新秀赵新华(女)一人独得5个第一，为青岛电视机厂队跻身团体前6名立下了战功。

一年一度的“西湖杯”赛结束了，我们期望下一届杯赛能有更多的队参加，更多的新秀出现。

谷 毅

KSA-1型开关的应用

就一般的电器——数显示时间继电器预置环节所用的KSA-1型开关来说，可参见图3。图中，时钟脉冲经过CH4518逐级计数并变成BCD码输出至CH4511译码驱动共阴数码管。同时在CH4518的输出端Q1、Q2、Q3、Q4用二极管



隔离连接在KSA-1型-8421-B型的8、4、2、1端上，开关的C端串一只51 KΩ的电阻接在V_{DD}上。当采用1S时钟时，该电路在1~9999秒内任意调节，若采用1mS时钟，可在1~9999分内任意调节。如果把开关的数字预置在9430秒，在CH4518的CL端输入秒脉冲，接上电源由于C、R的作用先对CH4518清零，然后计数开始，从数码管上可看到一秒一秒地增加，当显示到9430与开关预置数字相符时，3DX20IC的基极为高电平，执行继电器动作，完成延时的目的。电容C和电阻R为开机前的清零电路，通常C为0.47μ，R为47K，继电器选用JQX-4FDC12V，数码管的阴极电阻为0.5W。有关KSA-1数字开关的应用电路很多，读者可自行开发。

按键式数字开关的赠送消息

为感谢广大读者的支持，鼓励广大无线电爱好者不断试用新的元器件、部件，我们组织了一万只KSA-1型按键式数字开关赠送各位。需要此开关的读者，请通过邮局向浙江省温州市信河街472号龙湾电子开关厂寄去邮费及手续费共1.50元，并将本页下角的赠券贴在汇款单附言栏中。每券只赠一只KSA-1型开关(可自选文中所介绍的任一种规格)，在10月31日以前赠完为止。



河南省安阳市民政电子元件营业部

长期向您提供系列V—MOS大功率场效应管及其它邮售项目

名称	型号	封装	主要参数	价格 (元)	名称	型号	封装	主要参数	价格 (元)	
场效应管	V40AT	TO220	40W 3A 1Ω 60V	2.50	场效应管	BUZ310	TO3P	75W 2.5A 5Ω 1000V	6.00	
	V40BT		40W 3A 1Ω 150V	3.00		BUZ358		125W 4.5A 2.6Ω 1000V	7.00	
	V40CT		40W 2A 1.5Ω 300V	3.50		BUZ356		125W 5A 2Ω 800V	7.00	
	V40DT		40W 2A 1.8Ω 500V	4.00		BUZ331		125W 8A 0.8Ω 500V	7.00	
	V75AT		75W 5A 0.35Ω 60V	3.00		BUZ326		125W 10A 0.5Ω 400V	7.50	
	V75BT		75W 5A 0.5Ω 150V	3.50		BUZ350		125W 22A 0.12Ω 200V	7.50	
	IRF122		40W 5A 0.4Ω 100V	5.50		BUZ347		125W 40A 0.03Ω 50V	7.50	
	IRF320	40W 2.5A 0.18Ω 400V	5.00	达林顿		TO3		MJ11016	NPN 120V 30A 200W	6.50
	IRF332	75W 3.5A 1.5Ω 450V	6.00		MJ11015		PNP 120V 30A 200W	6.50		
	IRF230	75W 7A 0.4Ω 200V	6.00		MJ11032		NPN 120V 50A 300W	7.50		
	IRF132	75W 10A 0.25Ω 100V	6.50		MJ11033		PNP 120V 50A 300W	7.50		
	IRF131	75W 12A 0.18Ω 60V	6.50	三极管	TO3	2N5685	NPN 60V 50A 300W	12.00		
	IRF130	75W 12A 0.18Ω 100V	7.00			2N5684	PNP 60V 50A 300W	12.00		
	IRF342	125W 5A 0.8Ω 400V	7.50	品名		型号	参数	价格 (元)	邮费	
	IRF441	125W 5A 0.85Ω 450V	8.00	红外发射管		φ ₅	100mA 15V	1.60	0.40	
	IRF452	150W 8A 0.5Ω 500V	9.50	光电接收管		φ ₃	V _{ceo} = 10V	1.50	0.40	
	IRF450	150W 10A 0.4Ω 500V	11.00	开关管		IN4148	100mA > 70V (30支起售)	2.40/30支	含邮费	
	IRF455	150W 12A 0.4Ω 450V	11.50	时基电路		NE555	进口原装	1.40	0.40	
	IRF252	150W 17A 0.12Ω 200V	11.00	四与非门		CD4011	或TC4011均属进口原装	2.50	0.40	
	IRF250	150W 20A 0.085Ω 200V	12.50	国产全桥		QL	IA 200V	0.60	0.60	
	IRF152	150W 24A 0.08Ω 100V	11.00	整流管		2CZ	金属封装软引线 5A 50V ~ 1000V	0.80	0.60	
	IRF150	150W 28A 0.055Ω 100V	12.00	TA7796P			均衡器专用电路	7.00	0.40	
	IRF766	150W 30A 0.085Ω 200V	12.50	电阻1/8W			色环无字混装每份300支	2.00	含邮费	
	IRF9120	40W 6A 0.3Ω 100V	7.00	连接线		1×7/0.15(每色百米起售)十种颜色任选		5.00/百米	0.80	
	IRF9133	75W 8A 0.25Ω 60V	7.00	连接线		十种颜色, 每色3米, 每份30米		2.00	含邮费	
	IRF9132	75W 10A 0.25Ω 100V	7.50	同轴电缆		SYV—75—2—2		0.50	0.60	
	IRF9131	75W 12A 0.18Ω 60V	7.50	屏蔽线		1×7/0.15		0.40	0.40	
	IRF9130	75W 12A 0.18Ω 100V	8.00	数字表DT890		可测R.C.hFE.DCV. ACV.DCI.ACI.		299.60	含邮费	
	IRF9150	150W 28A 0.055Ω 100V	14.00	P沟道						
	进口奥林牌168型优质闪光灯套件(含完整资料) 每套38元, 邮费1.50元。					电离干洗器		本机对呢料、毛皮、丝绸、化纤 有干洗、熨平之效用		14.00

附注:

- ① TO3封装的邮费另加0.60元; TO3P及TO220另加0.40元。连同表内所标邮费均系每次购买所付邮资。
- ② 汇款购货写清地址收货人。型号、数量直接写在附言栏内, 不必另函相告。

地址: 河南安阳市北头道街72号 火车站乘3路车到人民公园下, 文峰影院西侧第一条街向南30米即到。

电挂: 0082; 银行: 安阳市南信, 帐号: 405046

广东省佛山市新力公共天线器材厂

图1上左 新力牌线路放大器 型号: SL-VTB-30 单价: 98元/台
 右 田中牌电视遥控器 UHF + VHF (可作频道转换器使用) 280元/台
 下左 SL-WTB-30 110元/台
 右 SL-UTB-30 98元/台

图2 新力牌线路放大器

上左 UB-38 (内电源) 75元/只 中 VB-38 75元/只 右 WB-38 85元/只
 下左 SL-频道混合器 单价: 每频道50元 右 SN-01终端器 3元/只

图3 各类F型接插件, 电缆胶码

上左起 F 7: 1.20元/只, F 5: 0.80元/只, F 3: 0.60元/只, F座: 0.85元/只
 下左 各类胶码每KG: 18元

图4 新力牌SL系列分支、分配器。

上左起 2SP 单价: 12元/只, 3SP 13元/只, 4SP 14元/只, 5SP 15元/只
 下左起 1 DC系列 单价: 11.50元/只 2 DC系列 12.50元/只 3 DC系列 13.50元/只
 4 DC系列 14.50元/只 注: 凡串接系列、分支系列分支损耗均为衰减 8、12、16、20、24dB

图5上左 新力U/V混合器 单价: 25元/只 中高支系列分支分配器 型号: WD-772
 单价: 23元/只 WC-173 单价: 32元/只 右新力避雷器 型号: NH-77UV
 单价: 55元/只

下左1 射频引线 2 M: 3.20元/条 3 M: 3.90元/条 4 M: 4.60元/条
 左2 新视牌同轴电缆 7C-2V, 1.20元/码 5C2V, 0.58元/码 CT125, 1.25元/码
 CT100, 0.87元/码 9590, 0.86元/码 左3 FAT系列 衰减器 8.5元/只
 左4 75Ω插头 0.58元/只 300/75Ω插头 0.85元

图6左起 新力牌SL系列天线放大器 UB-38 增益: 35-38dB 最大输出: 103dB 单价: 85元/套
 VB-38 30-38dB 103dB 85元/套
 WB-38 35-38dB 103dB 98元/套

以上天线器材均是出厂价、批发价, 邮购请参考本刊88年第六期《邮购消息》。

新力产品由香港新力器材公司、中国科学院广州电子技术研究所、佛山市新力公共天线器材厂联合研制生产。质量保证, 欢迎批量订货。并提供技术咨询、设计安装, 代办托运。常备目录, 函索即寄。

全称: 佛山市新力公共天线器材厂, 开户银行: 中行汾江办。

帐号: 08-018101258。

厂址: 广东佛山杨家庄144号之一, 电话: 26088, 31178。

佛山新力经理部, 地址: 佛山福宁路24号。电话: 22565, 85756 电挂: 3028

广州新力经理部, 地址: 广州天河区东莞庄路一号。

