

4

无线电

1988

RADIO



1



2



3



- 1. 16声彩色闪光枪 9.50元
- 2. 立体声袖珍收音机 38.5元(右) 袖珍留言机 42元(左)
- 3. 自动转向自行车, 带闪光器 9.50元
- 4. 遥控音乐娃娃 19元
- 5. 棒逗狗狗跳狗叫 18元(左) 跷跷板, 带音乐 12.5元(中) 芝麻官跑堂 3.50元(右)

以上价格均为出厂价, 只办订货, 不零售邮购。



5

山东省沂南无线电厂

电话: 21450 电挂: 4848
开户行沂南县农行账号: 501016

中国人民
解放军

福建省军区通信器材厂

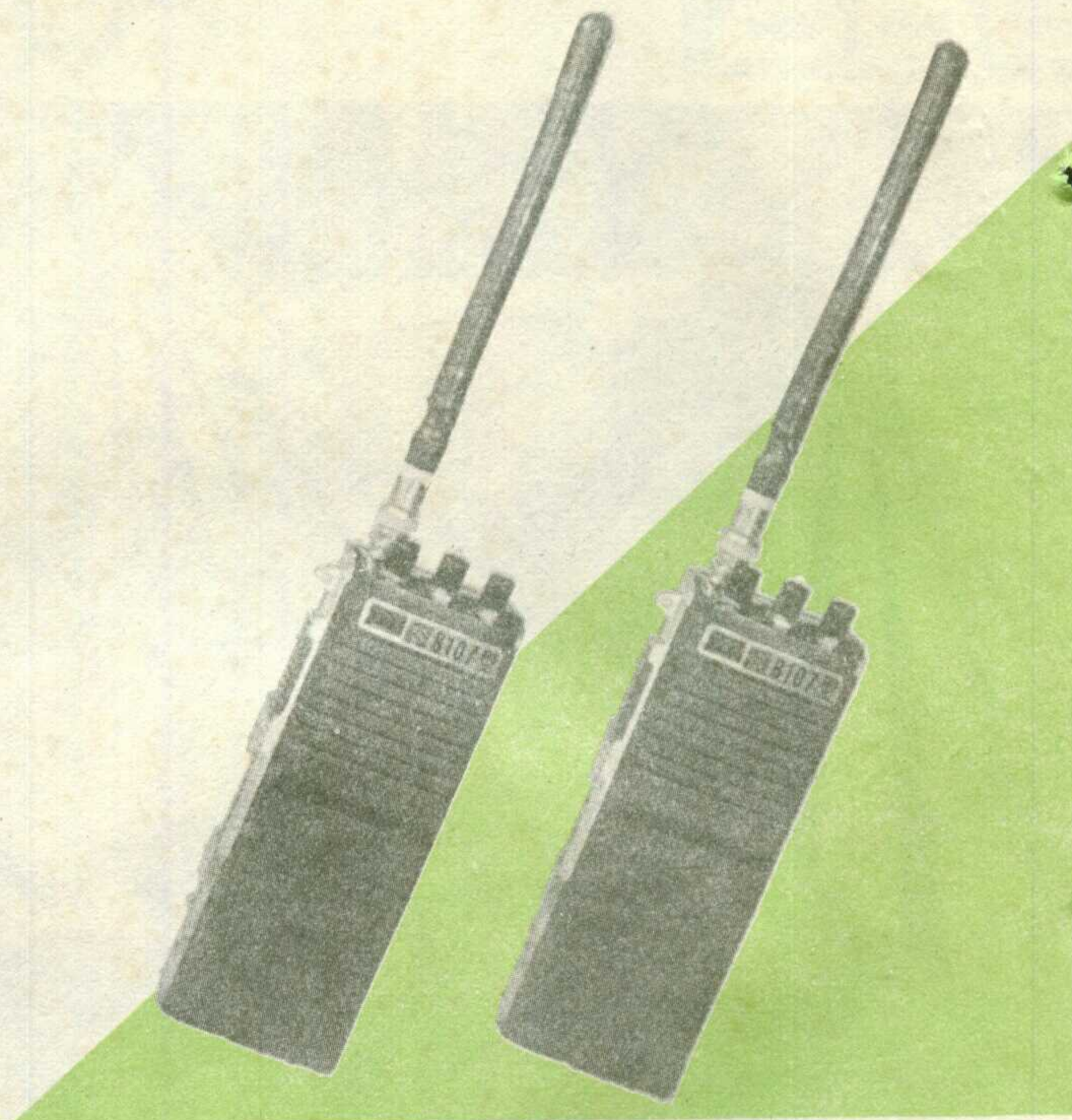
本厂提供的各种台式、袖珍式无线对讲机，系进口元器件组装。接收灵敏度高，耗电省、机身小巧坚固，价格低，广泛用于公安、部队、铁路、矿山、机场、航海、建筑、水上作业、消防救护、体育训练和地质勘探等。经鉴定符合国家80系列指标。本厂发货及时、质量三包，免费代包装邮寄。邮局汇款，银行转帐，托收均可。购货来函要写清详细地址、收货人姓名，以便及时发货。组网由我厂派人指导安装。

△ B 107A 型调频对讲机

发射功率：低1W，高5W
体 积：18×6.5×4.5 (cm)
灵 敏 度：优于1 μ V/20dB
频 率：80系列A组30.000~30.275MHz
配有进口镍镉电池、充电器
通信距离：2—10公里（视环境而定）
价 格：单频道每台550元
三频道每台600元

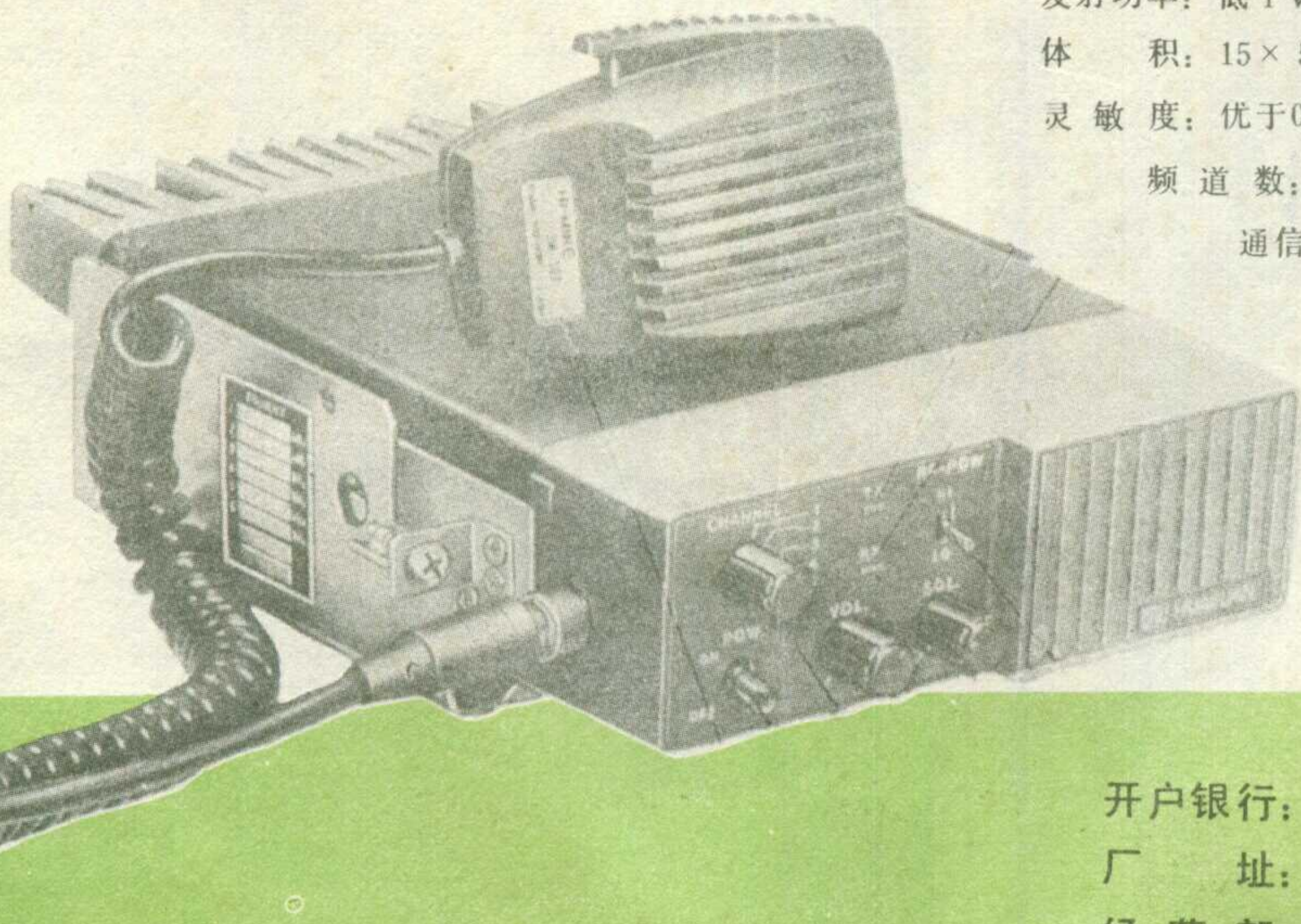
△ B107D型调频对讲机

发射功率：低0.5W，高3W
体 积：18×6.5×4.5 (cm)
灵 敏 度：0.5 μ V/20dB
频 率：80系列D组 147—167MHz
配有进口镍镉电池、充电器
通信距离：使用螺旋天线2—8公里
使用拉杆天线3—15公里
与台式组网大于20公里（视环境而定）
价 格：单频道每台850元
三频道每台950元



△ B 108 车载式对讲机

发射功率：低1W，高15W或25W
体 积：15×5×24 (cm) 约2.1kg
灵 敏 度：优于0.5 μ V/20dB 频率范围：147—167MHz
频 道 数：1MHz 带宽内1—6个频道，间隔25kHz
通信方式：单工 电 源：DC13.8V（负接地）
通信距离：
台式与台式双方天线架高10米为50公里
台式与手持式大于20公里
价 格：
包括天线、电源每台1900元，每增加一个频道加50元



开户银行：福州市工商银行817办 帐号：8601617
厂 址：福州市703信箱省军区通信器材厂
经 营 部：福州市广达路4号
电 话：541414转564或568
联 系 人：徐以元

无线电

1988年第4期
(总第307期)

目 录

新技术知识

- 中波调幅立体声接收技术.....黄世澄 (2)
- 未来的分子电路.....陈鸿黔 (3)

视与维 频技术

- 小屏幕电视机简介.....程起印 (5)
- 电视机TA3303、TA5309电源的改进.....王永友 (6)
- 昆仑S471型彩电的中放通道电路.....张振华 (7)
- 录像机自动保护电路的检修.....周振福 (10)
- 组装彩电的部分厂家.....高惠琴 (12)

实用音响技术

- 扩声用扬声器.....高真 (14)
- 具有频率均衡电路的50W×2优质立体声扩音机.....广惠 (15)
- 驻极体话筒的简易测试方法.....王正先 杨逸军 (18)
- UM5101用语音滤波器.....久泷 (18)
- 十二曲音乐集成块.....肖山 (19)
- 巧制音箱倒相管.....李新河 (19)

家用电器

- 三明治炉.....张海根 (22)
- HY-201F型电子琴.....华音 (22)
- 闪光灯修理一例.....刘波 (22)
- TA75339集成块的代换.....花信风 (22)
- 东珠电冰箱的检修.....多国举 (23)
- 低压启动日光灯电路.....朱洪钢 (23)
- 写在维修工作的前面.....王训章 (24)
- 正确加装电源插座.....张廷正 (24)

计算机

- 中华学习机原理和应用(4)
- 中央处理器CPU(续).....乌振声 (25)
- PC-81兼作防盗报警器.....梁惠雄 (27)
- 一种新颖的接口电路.....漆小平 (28)
- 用苹果II控制录音机的启停.....张会汀 (28)
- 76曲电子音乐卡.....李隆 (29)

实验与制作

- 声音响亮的“叮咚”门铃.....于斌 (30)
- 电话自动应答器.....吴海涛 (31)
- 电压降落指示器.....陈国华 (32)
- 10位按钮式电子互锁开关.....林坚 韦波 (33)
- 修理变压器的小经验.....姚福来 (34)

- 小型磁保持湿簧管和湿簧继电器.....唐立森 (37)

- 用D触发器构成单稳电路无稳电路.....晓康 (39)

- 电子声光枪和双心音乐靶.....沈绍雷 (41)

- 什么是穿透电流.....徐达林 (43)

- 用万用表测试可控硅.....王佐臣 (44)

- 多用途发声报警器.....沙建军 (45)

- 部分国内外收录机用集成电路.....薛恩全 庄跃辉 (47)

电子爱好者园地

- 用收音机改制160米测向机.....周望仪 (45)

* 电子市场(4) * * 电子信息(20,21) * * 问与答(35,36) * * 邮购消息(48) *

主 编: 李 军

1988年第4期

龙年元宵佳节,

老业余家『空中聚会』

在龙年元宵佳节,中国无线电运动协会组织了一次别开生面的老业余家“空中聚会”活动。秦笃训主席、程平秘书长、汪勋副秘书长等协会主要领导全部到会。活动点分别设在各地业余电台,有北京的BY1PK,上海的BY4AOM、BY4AA,南京的BY4RN、BY4WNG,苏州的BY4SZ,杭州的BY5HZ,福州的BY5RA,广州的BY7KT以及兰州的BY9GA。参加活动的老业余家们虽都年逾古稀,但仍饶有兴趣地前往自己所在地的业余台参加聚会。到会人数北京居首共22位,上海次之14位,其他各地一至四位不等。他们之中有鲁迅的儿子周海婴,有中国早期的业余无线电组织“中国振兴业余无线电社”发起人之一杭州的赵振德,有抗战初期的业余组织“业余无线电人员战时服务团”总干事张宗汲,有抗战期间连人带机投奔我党闽浙赣边区游击队的原福建冶金厅长高振洋,有40年代初的业余组织“中国业余无线协会”(CARL)总会干事沈虎以及原CARL上海分会会员现在BY4AOM (下转第13页)

编辑、出版:人民邮电出版社
(北京东长安街27号)

邮政编码:100740

印刷:武汉七二一八工厂

国内总发行:北京市邮政局

订购处:全国各地邮电局

国外发行:中国国际图书贸易总公司

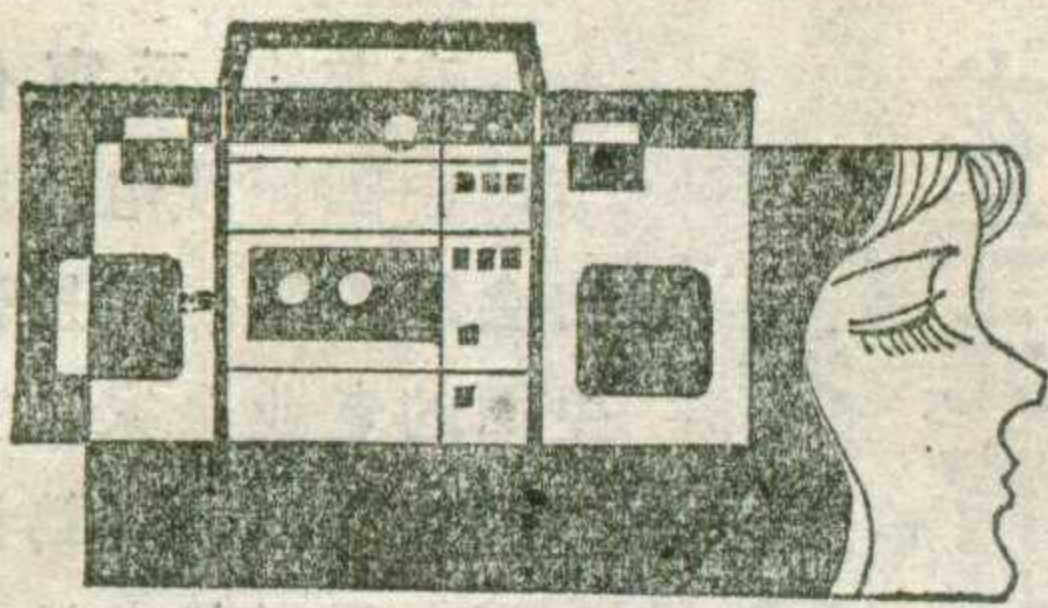
(中国国际书店)

(北京2820信箱)

广告经营许可证:京工商广字0346号

国内统一刊号:CN11-1639

出版日期:1988年4月11日



中波调幅立体声接收技术

黄世澄

调频立体声广播虽然具有抗干扰能力强、保真度高等优点，但它也有一些缺点，例如，它只能在“视距”范围内传播、电波覆盖面积小，由于这种波绕射能力差，所以在大厦林立的大城市中，电波的“阴影”区接收条件就非常差。如果采用调幅立体声广播，则能克服上述缺点。另外，采用调幅立体声广播的更主要的优点是，它能与现存的单声道调幅系统兼容（国际上通用的中波广播发射机经过改造后即可满足立体声广播的指标）。因此它继承了调幅广播波长较长、覆盖面广、多径传输失真小、几乎不存在“阴影区”、接收机不必使用长长的鞭状拉杆天线（仍用普通单声道调幅收音机内藏式的磁性天线）等优点，是一项很有发展前途的广播技术。

为了更好地理解调幅立体声的接收原理，我们首先简要介绍一下调频立体声接收机的工作过程。图1为一个典型的调频立体声接收机方框图。其输入回路、高放、变频、中放以及鉴频电路与单声道调频收音机电路结构相同。所不同的是调频立体声接收机多设置了一个解调器和一路低频放大及扬声系统。由天线接收到的调频立体声高频信号，经输入回路和高频放大器选频放大后送到变频级，与本振信号混频差出10.7MHz中频信号，由中频放大器放大到足够的幅度再送到鉴频器进行频率检波，检出立体声复合信号，然后送入立体声解调器。解调器由复合立体声放大分离电路、副载波恢复电路和开关电路等组成。立体声复合信号先在复合信号放大分离电路中分离出主信号（即左声道L加右声道R的和信号L+R）、副信号（即以38kHz为副载波的已调差信号L-R）和导频信号（频率为19kHz，作为同步信号，此信号与发送端被抑制掉的副载波同频同相。导频信号送入副载波恢复电路，经倍频、放大后，恢复在发送端被抑制掉的38kHz副载波，并将它作为开关信号，与主、副信号一起加到开关电路。于是电子开关以每秒38000次的速率快速切换、交替

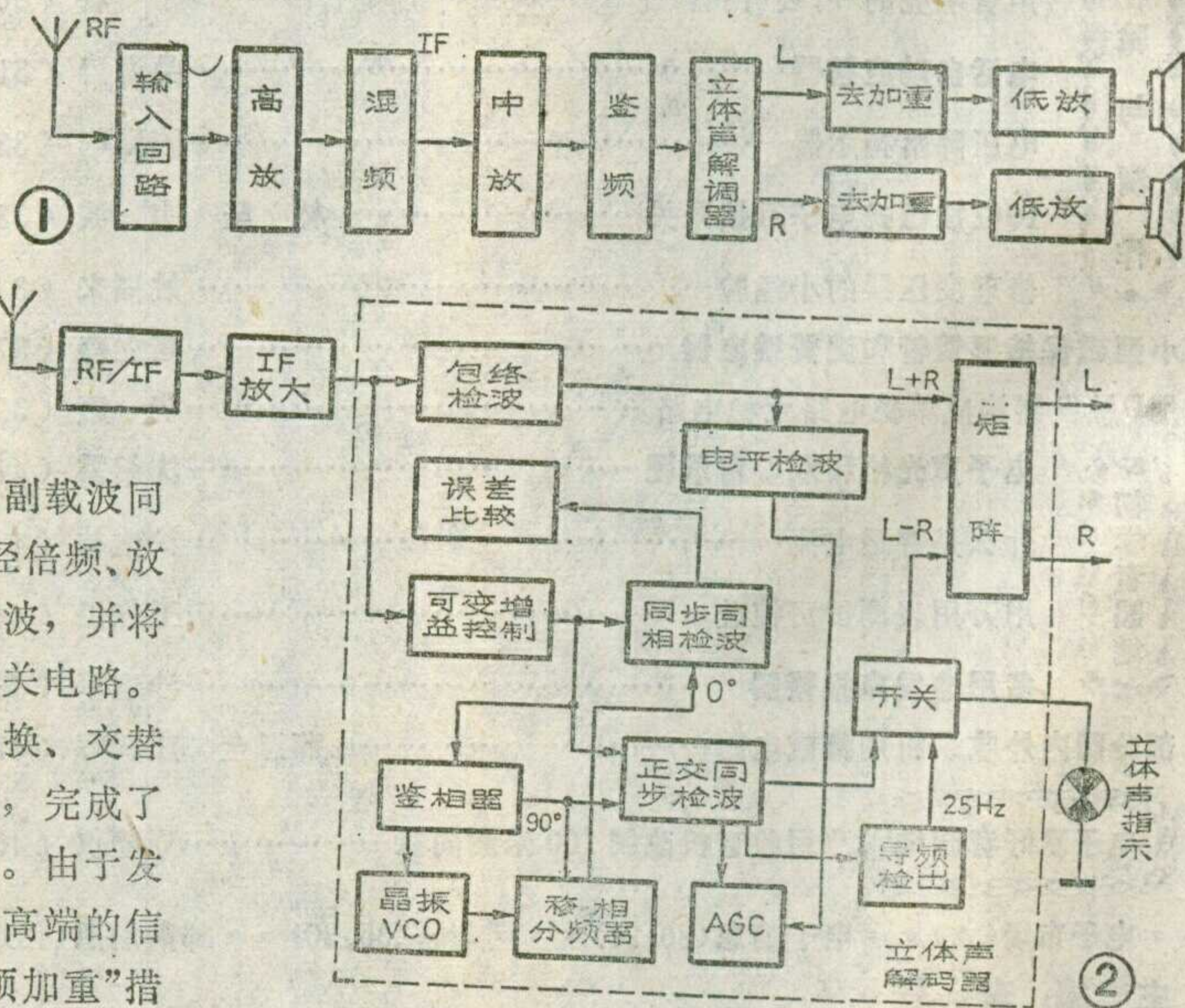
导通左、右声道，完成了左右声道的分离。由于发送端为提高音频高端的信噪比，采取了“预加重”措施，所以解调器后面必须设置相应的“去加重”网络以便使音频信号“复原”。最后信号分别送入左、右低频放大器，推动左、右扬声系统以实现立体声收音。

中波调幅立体声广播与调频立体声广播一样，也是使用了主、副信号的所谓“和差”编码方式。不同的是，调幅立体声技术不使用副载波来传送副信号，且超低频的导频信号仅供接收机作立体声信号指示用。根据副信号调制方式的差异，世界上先后出现了五种调幅立体声制式（各种制式基本上都是用主信号对主载波进行振幅调制）：马格奈伏克斯（MAGNAVOX）制是主信号对载波进行振幅调制，副信号对载波进行相位调制（调相），用5Hz的超低频作指示信号；贝拉（BELAR）制是用主信号对载波进行振幅调制，而用副信号对载波进行频率调制（调频），指示信号为10Hz，哈里斯（HARRIS）制也是用主信号对载波进行调幅，而副信号对移相90°的载波进行平衡调幅（正交平衡调制），导频指示信号为55Hz；卡恩（KAHN）制是主信号经-45°移相后对载波进行调幅，而副信号经+45°移相后对载波进行调相，指示信号为15Hz；莫托洛拉（MOTOROLA）制采用兼容正交调幅制，与哈里斯制大致相同，立体声指示信号为25Hz。

中波调幅立体声广播从1984年以来在全球范围内

新技术知识介绍

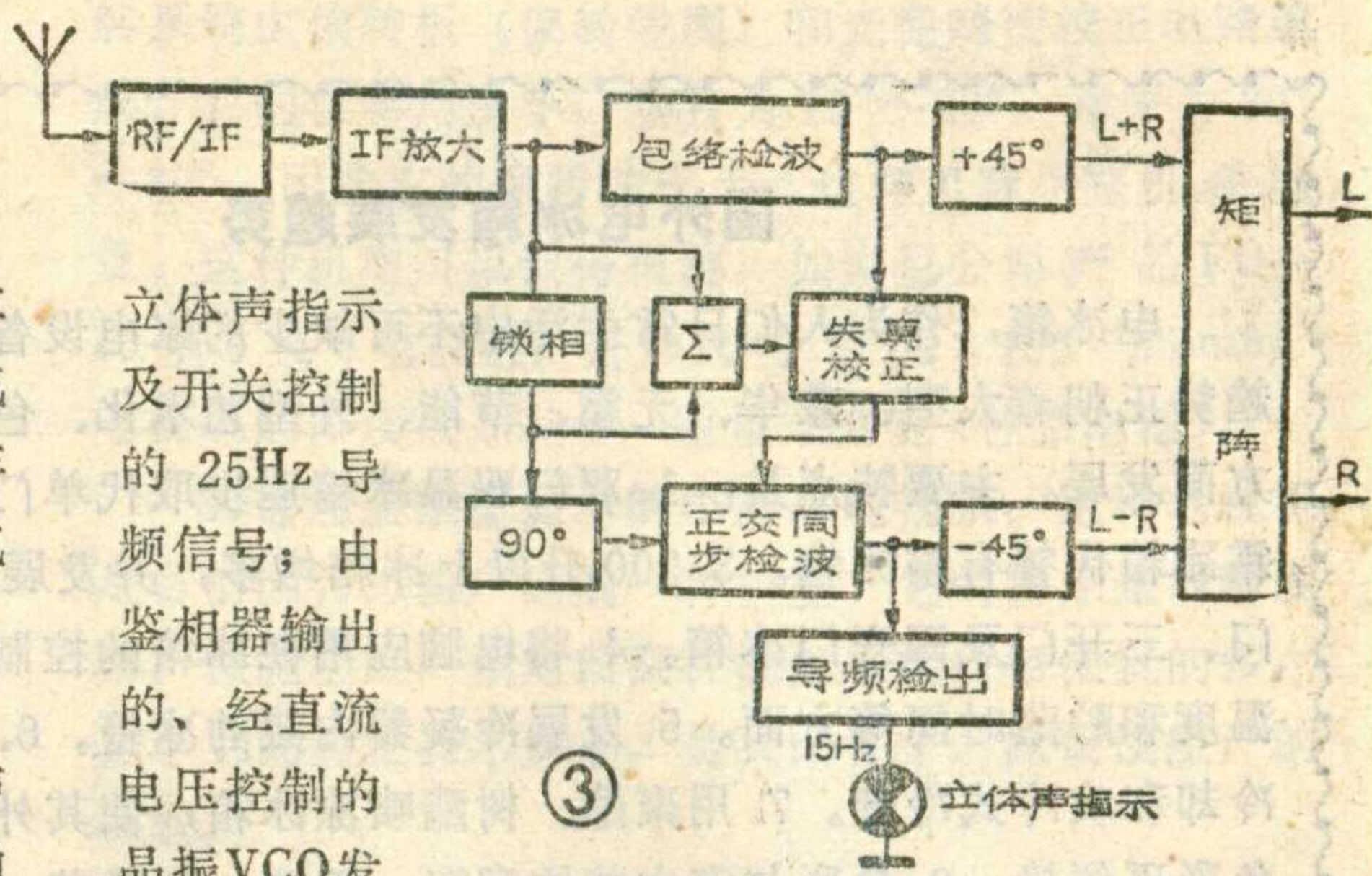
导通左、右声道，完成了左右声道的分离。由于发送端为提高音频高端的信噪比，采取了“预加重”措



发展很快，墨西哥、美国、澳大利亚、新西兰、加拿大、日本、巴西、智利、委内瑞拉、西班牙以及南非等都相继开播。我国浙江省台也于1986年7月开始了试播。在中波调幅立体声接收技术上，被称为“汽车之国”的美国发展较快。为了改善处于运动状态的汽车收听立体声广播的质量问题，汽车商宣布在九十年代前将有“11000万台采用莫托洛拉制的收音机装在汽车上”。

莫托洛拉制接收机方框图见图2。

由图2可知，这种结构与图1所示的调频立体声接收机基本相同，仅在立体声解码器这部分有较大的不同，而解码器前面各级电路均与普通单声道调幅广播接收机一样。由天线接收到的中波调幅立体声信号经混频变换为中频信号IF并经放大后进入立体声解码器。IF信号在解码器中分两路：一路经包络检波器检出主信号 $M=L+R$ ；另一路进入可变增益控制电路。可变增益控制电路与鉴相器、晶体压控振荡器(VCO)、移相分频器等共同构成锁相环路，确保由移相分频器输出的两个相互正交的中频载波与进入可变增益控制电路的IF载波严格同步。前述已知，莫托洛拉制采用正交调制方式，即主信号M传送方式与传统的调幅波信号一样，而副信号S(差信号 $L-R$)则调制在经移相 90° 的载波上，然后通过平衡调幅法将载波抑制掉。由于合成信号存在误差，所得到的信号振幅不能和单声道包络检波接收机很好的兼容，因此在发送端为了消除误差是把正交调制信号通过硬限幅削掉振幅变化的部分作为载波，再被M信号调幅，接收机解码器中的可变增益控制电路即用来恢复被发送端限幅器削掉的这个振幅变化部分。它受控于误差比较放大器，因为误差放大器送出的信号是与发送端去掉的误差量成正比的。由此可知经可变增益控制电路输出的信号就与发送端限幅前的信号一致了。此信号分别送入同相同步检波器、正交同步检波器检出副信号S，以及供



立体声指示及开关控制的25Hz导频信号；由鉴相器输出的、经直流电压控制的晶振VCO发

出的等幅载波通过分频、移相后分别供给同相同步检波器和正交同步检波器作同步检波用。包络检波器检出的M信号和正交同步检波器检出的S信号(实际上是载波的同相分量和载波的正交分量)送入矩阵电路，就可以通过矩阵的加、减作用得到L、R信号。

图3为卡恩制接收机方框图。这种制式的主、副信号之间设置了 90° 相位差，其传送方式类似独立边带(ISB方式)，L信号处在载波的下边带，R信号处于载波的上边带。它采用了多工传输技术中的AM-PM(调幅-调相)方式，故卡恩制接收机需采用锁相技术进行正交解调。由天线接收到的信号经RF/IF变换后，中频信号分三路：一路送普通的包络检波器，经 $+45^\circ$ 移相后解调出M信号(因为发送端为实现单边带工作，已将M信号移相 -45° ，而将S信号移相 $+45^\circ$)；另一路送入鉴相器；第三路送入减法器，与鉴相器输出的寓于载波相位调制中的正交分量相减，目的是同发送端为降低失真而设置的加法器相对应，并进行补偿以校正失真。由同步检波器检出的变相S信号经 -45° 移相后恢复为S信号，并与M信号一起送入矩阵电路，最终得到L、R信号。

中波调幅立体声接收技术发展迅速。相信在不久的将来，会有更新的突破。

未来的分子电路

超大规模集成电路的发展，给我们的生活带来了巨大变化。那么，未来的超大规模集成电路将是怎样的哪？人们设想出了分子电路。

所谓的分子电路，就是电路中的“器件”是分子，人们依靠改变材料中分子结构来获得预期的物理效应和实现预定的电路功能。可想而知，未来的分子电路，体积小得出奇，功耗微乎其微，功能具有“超大”能力。由于“元件”与“元件”之间根本不存在纵横密布、层层交叠的互连金属连条，所以将具有更高的可靠性。分子电

路的发展，在很大程度上，取决于分子功能材料的突破。所谓“分子工程学”，即有可能利用分子结构物理知识，去预测未知材料的性能；又有可能根据指定的功能要求，去设计新分子和新材料。分子功能材料的获得不仅依赖对材料物理的深入研究，而且还要依赖发展“原子级”的加工精度，以便对材料的微观特性直接进行精确控制，使加工精度用原子的几何大小来度量。而分子束外延和离子束蚀刻等新技术，已是原子级加工的先声。按目前VLSI的发展趋势，有理由预言，到2000年在单块芯片上有可能集成1亿~10亿个元件。到那时，一台运算速度达到1亿次的巨型机可做得象袖珍式收音机一样大小，而且运算速度可提高100倍(达到100亿次/每秒)。(陈鸿黔)

国外电冰箱发展趋势

电冰箱，作为人们日常生活中不可缺少的家电设备，它的发展趋势正朝着大型、豪华、无霜、节能、外型艺术化、色彩多样化等方面发展。主要特点是：1. 双门双温冰箱逐步取代单门冰箱。2. 无霜冰箱代替有霜冰箱。3. 200升以上冰箱增多，并发展到生产对开门、三开门及四开门冰箱。4. 将电脑应用在冰箱的控制、调节、显示温度和贮藏时间等方面。5. 发展冷凝器内藏的冰箱。6. 采用双温式冷却和吹冷式冷却。7. 用聚酯、树脂喷涂冰箱，使其外表更干净、色彩更鲜艳。8. 色彩与室内装饰配套。天蓝、象牙黄、月白、咖啡色、杏红色代替了传统的白色、苹果绿。

彩色投影电视接收机

苏州电视机厂研制的 KQ152-52型彩色投影电视接收机能够在—个大型屏幕上(152cm对角线)显示图象清晰、彩色鲜明的电视图象，配上天线、电子调谐装置，它就和普通的彩电一样，可直接接收 CCIR标准 PAL-D 制式的不同频道(1~57频道)的电视节目，能预置12个电视频道的节目，并且有自动频率跟踪系统。机内具有测试信号电路，可随时进行静会聚调整。其各项技术指标达到日本 NEC 公司 PJ-603型机水平。

大型等离子平板显示器

该显示器有效显示面积 2×1.6 米，显示单元共有 320×256 个，能显示字符、汉字加图形。该显示器用微机控制，带有 CRT 监视器，软件功能齐全，对比度高，响应速度快，能进行擦除和更新显示画面。该显示器可作车站、码头、机场的时刻表和车辆、船只、飞机的运行状态显示，也可作为水电站、城管系统的大型终端监视器。本产品是由电子工业部 28 所研制成功的。

张连跃 稿

▲中环学习机最近在天津通过鉴定，该系列有 ZH01、02、03 三种产品，其中 ZH01、03 是中华学习机系列产品。

智能双卡录音机

由南京工学院无线电系与常州无线电总厂联合研制的 MCD R-I 型微机控制双卡录音机，采用了 8031 单片微处理器作为主控部分，配以接口电路、存储器、显示器及外围器件，革新了现有的机械控制功能，达到了智能化、程序化要求，实现了自动重复放音，节目自动搜索和编辑存储选曲，计数器定点放音及双卡连放、混放、交替放音等 38 种功能。该成果对我国电脑音响工业的发展和产品的更新换代，以及进一步开拓国际市场具有重要意义。

李相彬

语音变速录音机

无锡无线电厂研制的梅花牌 M-119A 型语音变速录音机采用国际标准盒式磁带，它除具备普通录音机功能以外，还能任意变换语音速度，使语音不失调，这给语言检索、外文学习和速记工

满足社会需求—开发设计新的智力电子玩具

山东省沂南无线电厂主要从事引进新器件、开发设计新的智力电子玩具和多品种电子产品。以该厂为龙头建立的一个全国性的电子玩具生产联合体，设有模具、注塑、元件和成品组装厂。

球形音箱

南京无线电厂研制的熊猫牌 YX-010 型球形音箱是一种造型新颖、外观别致的家用电子音响产品。它以独特的球形造型，突破了国内音响系列产品传统的方形造型的老面孔，给人以耳目一新的感觉。它适于收音机、袖珍式收录机。扬声器直径： $\phi 77\text{mm}$ ；阻抗： 4Ω 或 8Ω ；额定功耗： $2\text{W} \times 2$ ；频率范围： $150 \sim 1000\text{Hz}$ ；失真： $< 6\%$ 。

张连跃

作带来方便，提高了学习和工作效率。该机是通过数字处理、压缩、扩张方法，把语音信号恢复到原信号的频率轴上，控制电机转速和电路中存储单元的读写频率同步工作，以保证语音频率不失真。带速误差：不劣于 $\pm 3\%$ ；抖晃率：不劣于 $\pm 0.5\%$ ；录放音频响： $125\text{Hz} \sim 6300\text{kHz}$ ；语音变速范围： $0.5 \sim 3$ 倍 $\pm 20\%$ （设标准带速为 1）；信噪比： $> 36\text{dB}$ ；尺寸： $550 \times 350 \times 40\text{mm}$ ；重量：约 10kg 。

张连跃

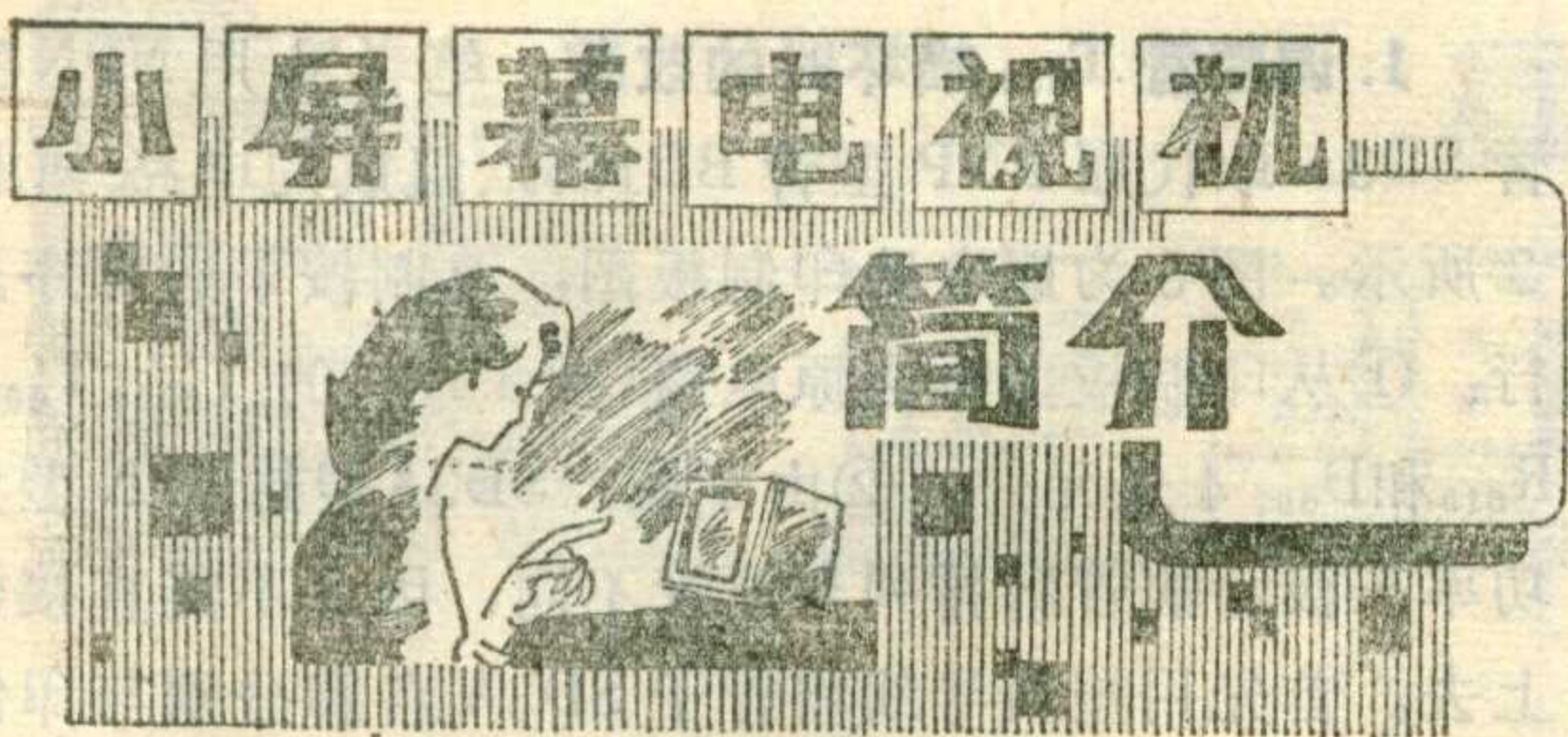
南京研制成一种小型收录机

南京旭东无线电厂研制成功一种国内最小型的多功能收录机——银星牌 SL-108 型袖珍立体声收录机。这种收录机的体积为 $13.5 \times 8.7 \times 4\text{cm}$ ，使用标准磁带。

新华社发



本期封面介绍的便是该厂刚开发的几种电子玩具。除电子玩具外，该厂还生产带放大器的全频道电视天线 KS-TY-1 型 KS-TY-2 型；KS-TY-AC-DC 型交直流自动转换模块。（封面说明）



程起印

小屏幕电视机，一般指荧光屏对角线在6英寸(152mm)以下的黑白或彩色电视机，也就是人们常说的袖珍电视机或微型电视机。

70年代末期，大规模半导体集成电路的制造和应用，自动化大生产的实现，促使大屏幕电视机在不少国家普及了。随着人们物质与文化生活水平的不断提高，人们不再满足一家一台电视机而购置两台或多台，也有不少人外出旅游携带电视机，以及车用电视的需要等都大大促进了小屏幕电视机的发展。80年代初期，液晶显示器件和扁平型显象管的生产，给小屏幕电视机的发展创造了更加有利的条件，各种各样的小屏幕电视机很快生产出来投放市场。

小屏幕电视机具有体积小、重量轻、功耗低、清晰度高和便于携带等特点。目前又向多功能组合式发展，不但能收看电视节目，还可以收听调幅、调频立体声广播。有些和收录机组合在一起，成为名符其实的娱乐中心，受到人们的欢迎。下边对小屏幕电视机的类型和技术特点等作些介绍。

小屏幕电视机的种类

1. 液晶显示的小屏幕电视机：这种电视机有黑白和彩色两种，它是数字技术和电视技术的有机结合。采用有源矩阵驱动方式，显示屏是由水平和垂直的透明电极组成象素点来显示，一般在50000点以上。液晶显示必须有外来光线，在黑暗场合只能由电视机本身提供背光光源，因此在光线明亮的地方观看效果更好。这种机型很省电，机子可以做得很小，一般象香烟盒一样大小可放在口袋中。最小的显示屏只有1.2英寸可装在手表上，重量56克耗电量仅0.5瓦。

液晶电视还存在着缺点，如制造困难，价格贵，视角小而影响收看效果，返修率高等。随着电子技术的迅速发展，这些问题会逐渐得到解决，在今后几年中这种机型将在市场上占有优势。

2. 扁平显象管显示的小屏幕电视机：这种电视机的显象管是阴极射线管，它的管枪装在显示屏的侧面，因此可以做得很薄，又叫薄形显象管。该管的偏

转系统由偏转板(偏转线圈)和光栅畸变校正电路组成。它的偏转角度小，垂直为 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，水平为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，因此它的偏转功率小，这样可减小整机耗电量。这种机型可以做得很薄，如索尼公司产品FD-10型2英寸电视机，外形尺寸为 $62\times 156\times 36\text{mm}$ ，电视机的厚度仅36mm，重量410克(包括电池)。

3. 普通显象管显示的小屏幕电视机：这种电视机是目前流行比较广泛的一种机型，它的特点是清晰度高、性能稳定，相对前两种机型来说价格便宜的多，基本上能满足技术要求。是我国各个厂家研制生产的机型。

这种电视机的耗电量比前两种机子大些，但比普通电视机要小得多。黑白机一般不超过10瓦，有些可作到4瓦以下，彩色机一般不超过18瓦。如北京电视机厂研制生产的4英寸和5.5英寸黑白机，整机耗电量不超过6瓦。日本胜利公司生产的6英寸彩色电视机，耗电量为15瓦(直流)。这种电视机的体积比前两种机型大些，如北京电视机厂研究生产的4英寸黑白机的外形尺寸为 $140\times 100\times 210\text{mm}$ ，不过比普通电视机还是小得多，可以装在书包内，携带方便。

小屏幕电视机技术特点

1. 整机结构要求坚固、紧凑而经得起冲击。小屏幕电视机移动性很大，不象普通电视机基本固定在一个位置上。这就要求它不但体积小和重量轻，而且要坚固耐用。因此整机的结构件要固定良好，所有调整点要粘封好，不允许有虚焊。

2. 元器件小型化：如上所述，小屏幕电视机体积小且布局紧凑，这就要求使用小型或微型元器件。为了减少元器件的数量，一般都使用了中大规模集成电路，这样元件数比普通电视机少 $1/4\sim 1/3$ 。近来又使用片状元件直接焊在基板上，不但体积小而且可靠性好。但由于布局紧凑，使机内各部分之间相互干扰增加，这是小屏幕电视机生产中需要解决的一个问题。

3. 采用少调整电路：小屏幕电视生产中，电路的调整点越少越好，这样不但便于生产而且容易保证产品的一致性和可靠性。因此电路设计时尽量采用不调整元件，如声表面波滤波器、固定式线性调节器、陶瓷滤波器和鉴频器以及采用大规模集成电路等。

4. 采用电子调谐器：小屏幕电视机不论是黑白机还是彩色机，全都使用小型化电子调谐器(高频头)进行全频道接收。因此性能稳定可靠，使用也很方便。对高频头要求是体积小，因此高频头用的全是片状元件，最小的外形尺寸为 $24\times 8.5\times 50\text{mm}$ ，性能和大型高频头一样。

5. 高压要求：小屏幕电视机的显象管高压一般为

电视机TA3303

TA5309电源的改进

王永友

匈牙利电视机TA3303、TA5309是采用泵电源供电。采取由 T_{602} 和 T_{603} 以及其它元件组成并联稳压器进行二次稳压，为高频头、中放、伴音、同步和行振等电路提供各组低压电源，这个电路如图1所示。该电路经实测和计算，它的效率只有38%。流经调整管 T_{603} 的电流为400多毫安，则 T_{603} 的管耗达4~5瓦，所以这种电视机的这个管子因热击穿而损坏的较多。笔者针对调整管 T_{603} 易损的原因，把该电路改成简单的串联稳压电路，如图2所示。这时通过调整管的电流即为负载电流（约250mA），调整管的功耗仅1瓦左右，改制后该管很少因热击穿而损坏了。下边分两种情况介绍改装方法。

4~8千伏，比普通电视机要低一些。由于小屏幕电视机的体积小，结构紧凑，对高压包要求反而高一些。一是要求高压包体积要小，如5.5英寸电视机上的高压包外形尺寸为 $\phi 30 \times 50\text{mm}$ ，比普通一体化高压包小得多。另外要求高压包的振铃比要小于10%，普通高压包为20%。因此高压包的绕制工艺要求很严格，同时为了防止行辐射还要加强对高压包的屏蔽和隔离。

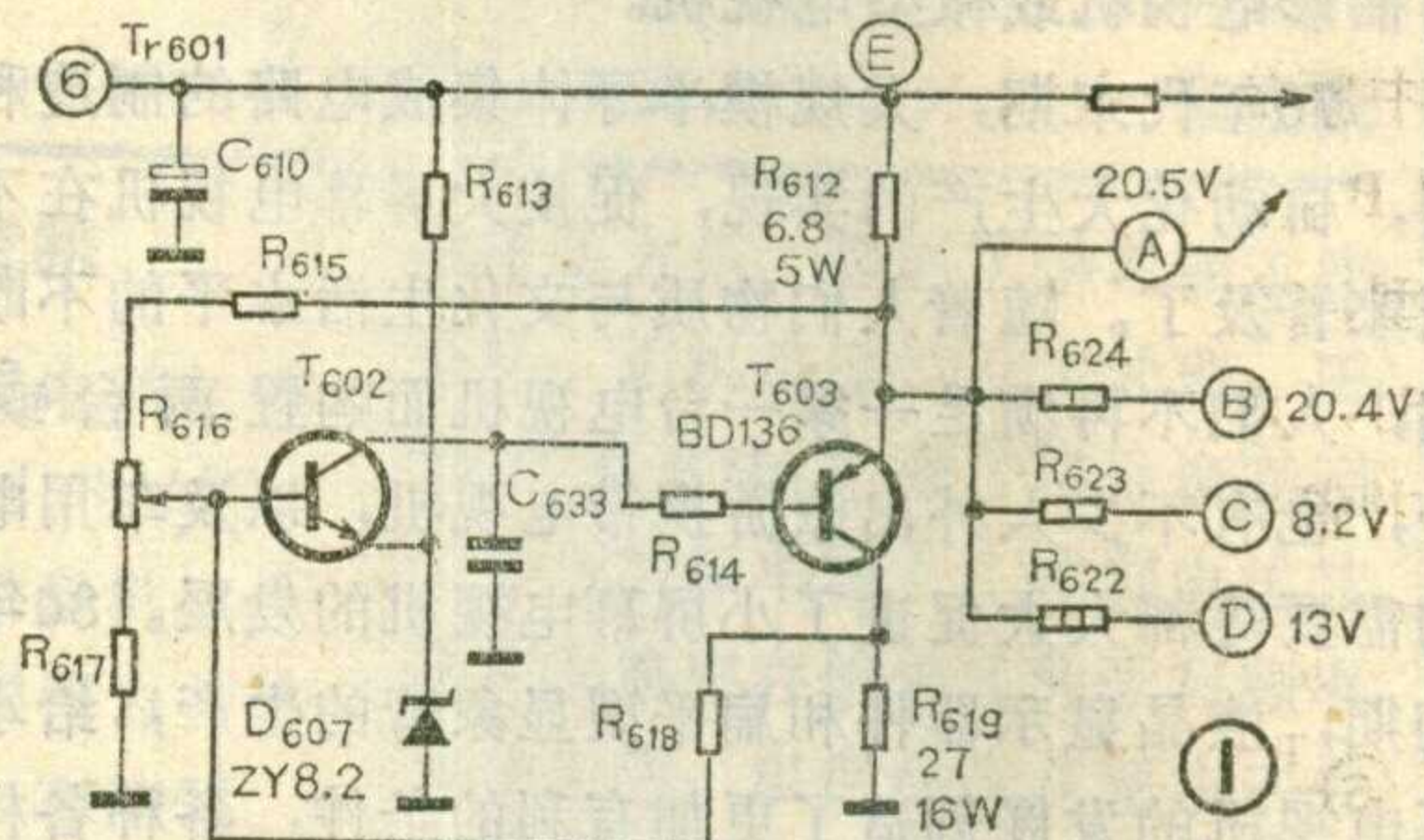
6. 行线性：对行线性失真的要求不象大型电视机那样严格，大型机行线性5%的失真就比较明显，对小屏幕机15%的失真也不会引起人们的注意。因此有些厂家甚至去掉行线性电路。

7. 清晰度：小型电视机因为屏幕小，所以对清晰度的要求不象大型机那样严格，一般超过250线看上去就很清楚了，对于2英寸以下电视机要求就更低了。这样就放宽了对电视机通频带的要求。

8. 伴音：小屏幕电视机只能用小型扬声器，有时还用耳机听，所以要求伴音输出功率小，除车用电视外一般不超过0.5瓦。

9. 电源与整机功耗：小屏幕电视机采用交直流两种供电方式。在直流供电时，由于电池电压波动大而使用了稳压电路，使整机能够正常工作。交流供电时，一般采用开关电源，这样不但减小体积，而且由于开关电源效率高，能降低功耗。市电在130~260V范围变化时，整机可以可靠地工作。

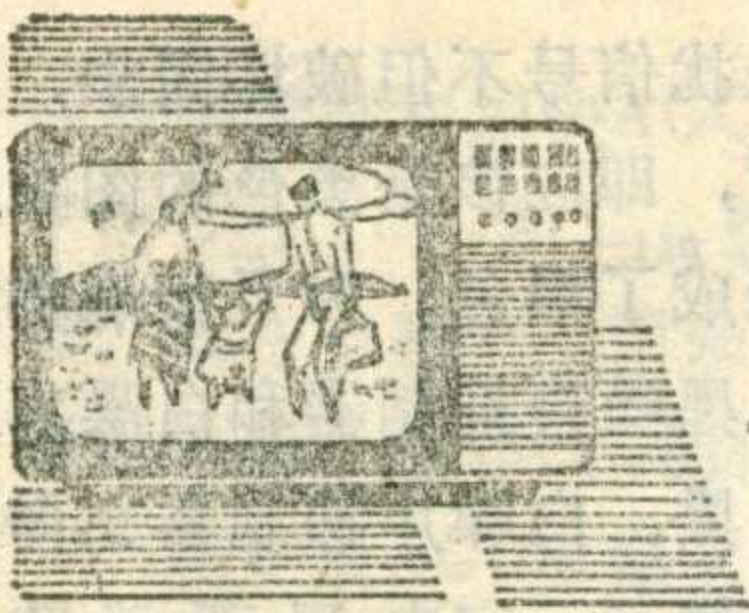
1. 调整管 T_{603} 损坏时的改装：笔者采用NPN型管SD3A取代原PNP型管BD136，组成的电路如图2所示。图3为原电路印制板图，改制按下边顺序进行：①从印制板上拆去原电路（图1）中的 T_{602} 、 T_{603} 、 R_{619} 和 D_{607} 4只元件。②由于国产SD3A塑封NPN型大功率三极管的管脚排列与原管不同，因此不能直接焊上去。首先用塑料导线将管子SD3A各脚分别与印制板上 T_{603} 的E、C、B各极焊点相连，然后将管子安装在原管的散热板上，在管子与散热板之间加垫云母片绝缘。③把 R_{612} （6.8 Ω ）从 T_{603} 的E极接点处焊开，改接在 T_{603} 的C极接点处，图3中用虚线标出。④稳压管换成国产2CW21K或其它型号，稳压值在（20.5~



对于小屏幕电视机来说，整机耗电量越小越好，为此采取了许多措施。例如：显象管尽量减小偏转角度来减小偏转功率，如55°偏转角比90°偏转角的偏转功率可减小一半，而偏转功率占整机的一半，可见这就大大降低了整机的功耗。采用细管径显象管可以减少偏转功率，现在生产的一部分小屏幕电视机开始使用细管径（ $\phi 12.8\text{mm}$ ）显象管。减小显象管灯丝功率，现在使用的小型显象管灯丝功率减小一半达0.4瓦左右。整机电路设计与元器件的选择都考虑尽量减小功耗。

10. 车用小屏幕电视机的特殊要求：这种电视机是装在汽车上，经常在户外活动而温差变化很大，这就对组装整机的元器件的温度特性要求严格，要保证在0°C以下能正常工作。另外要求抗干扰性能强，这是因汽车开动后强的火花干扰，破坏电视机的同步而无法收看。为了使车用电视机能在强干扰下正常收看，它使用了脉冲分频集成电路和同步信号发生器，使得电视行场扫描只受电视同步信号的控制而不受别的信号干扰。

我国对小屏幕电视机的研制和生产刚刚起步，去年约有十个厂家做出样品或进行小批量生产，今年还有一些厂家开始研制生产。目前主要是外销，只有少量在国内试销，已受到人们的关注和欢迎。随着电子工业的飞速发展，人民物质文化生活的不断提高，小屏幕电视机的生产和使用在我国将有很大的发展。



昆侖S471型 彩电的中放通道电路

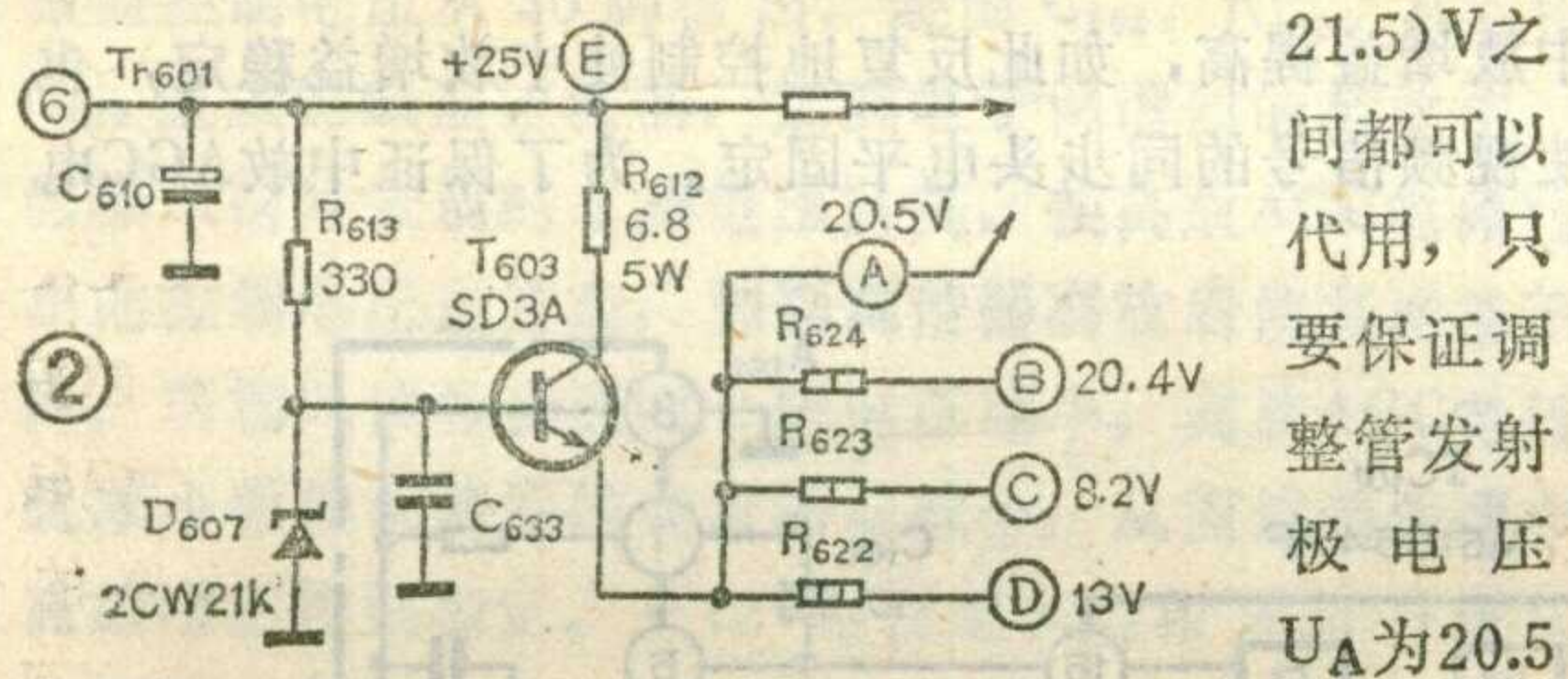
张振华

昆侖S471型18英寸彩色电视机的中放通道电路，由一块有30个出脚双列直插式塑装中规模集成电路M51354AP和外围电路组成，如图所示。下边具体介绍中放通道各部分电路。

1. 图象中频放大电路：从电子调谐器A₁₀₁送来的中频信号通过前置中放BG₁₀₁，送到声表面波滤波器LB₁₀₁。本机采用的声表面波滤波器为亮度延迟补偿型，它在提供一定的通频带，完成中频通带滤波的同时，对亮度信号进行了约300μS的延迟，使整机电路中省去亮度延迟线及亮度延迟电路。加入前置中放是

用来补偿声表面波滤波器的插入损耗所带来的增益损失，该级增益约16~20dB。从LB₁₀₁输出的中频信号经匹配变压器B₁₀₁和电容C₁₂₇，加到IC₁₀₁的平衡输入端8脚和9脚。合理设计B₁₀₁的参数使LB₁₀₁和IC₁₀₁的平衡输入端之间达到良好的匹配，有效地抑制中频信号通带外的噪声，提高在弱信号时的信噪比，同时还可以减小声表面滤波器的插入损耗。

从8脚和9脚输入的中频信号加到IC₁₀₁内中频放大器，共三级中放。三级之间采用直接耦合，并加有深度直流负反馈以稳定工作点。接在7脚和10脚上的



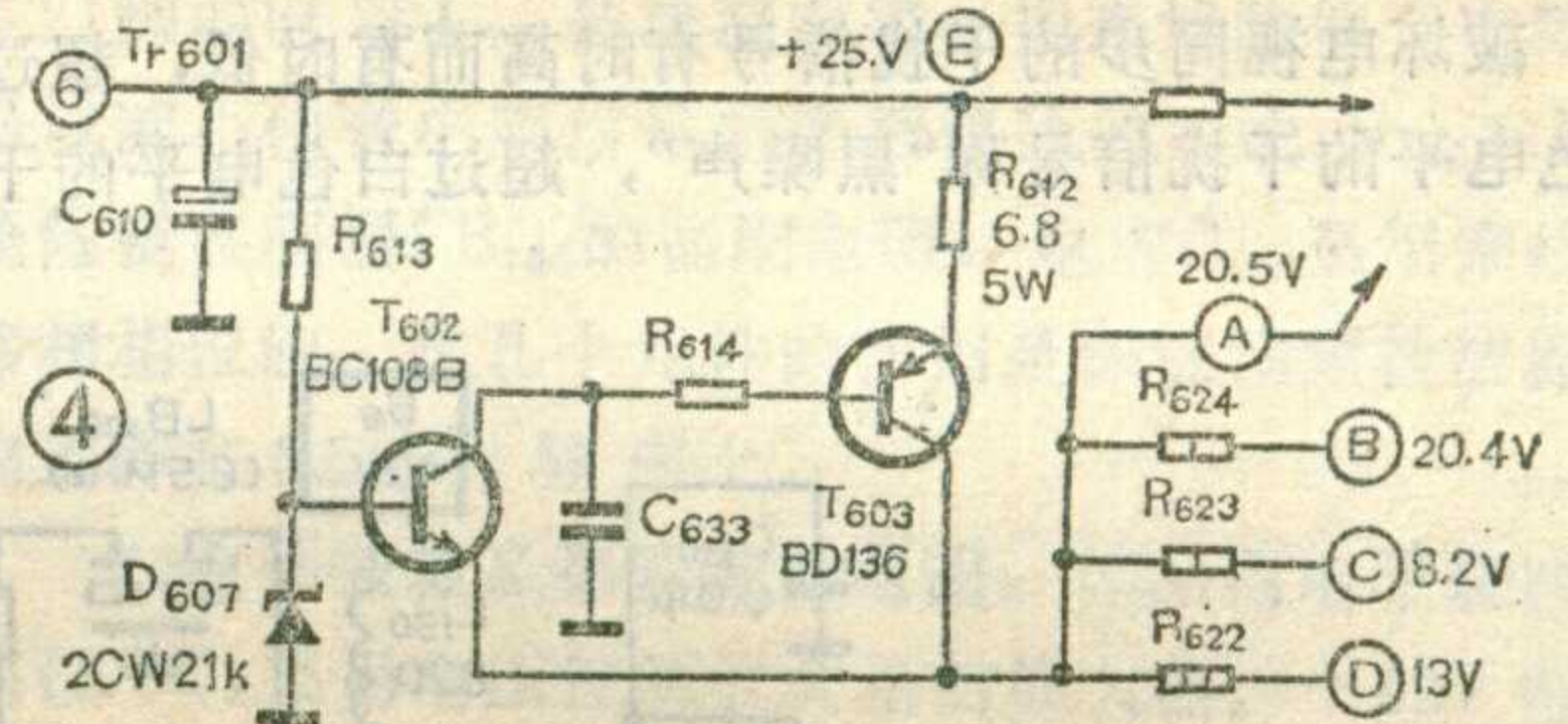
21.5)V之间都可以代用，只要保证调整管发射极电压U_A为20.5

±0.5V即可。仍焊在板上原D₆₀₇位置上，再用导线把稳压管的负极与T₆₀₃的B极相连，图中用虚线标出。

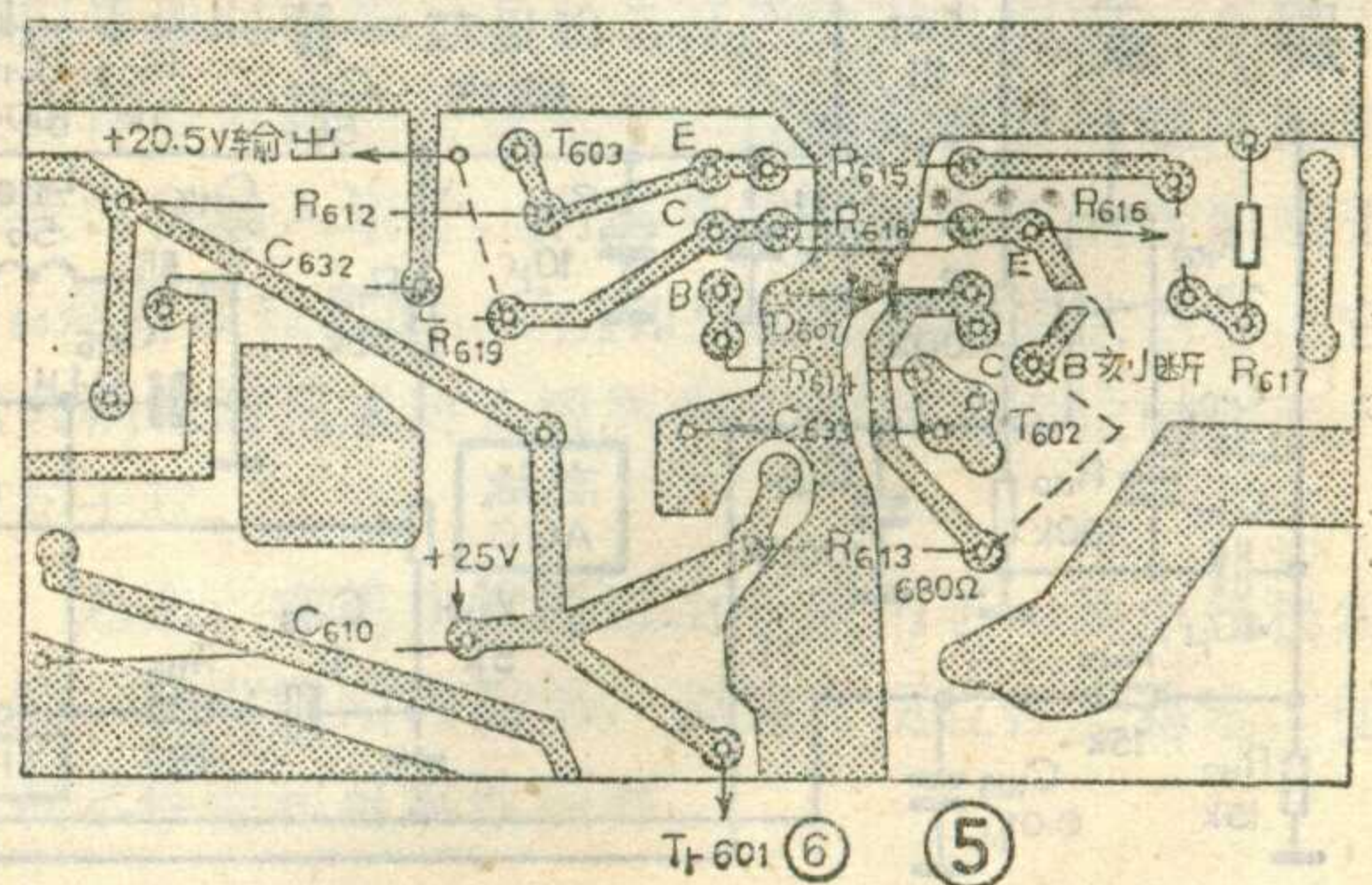
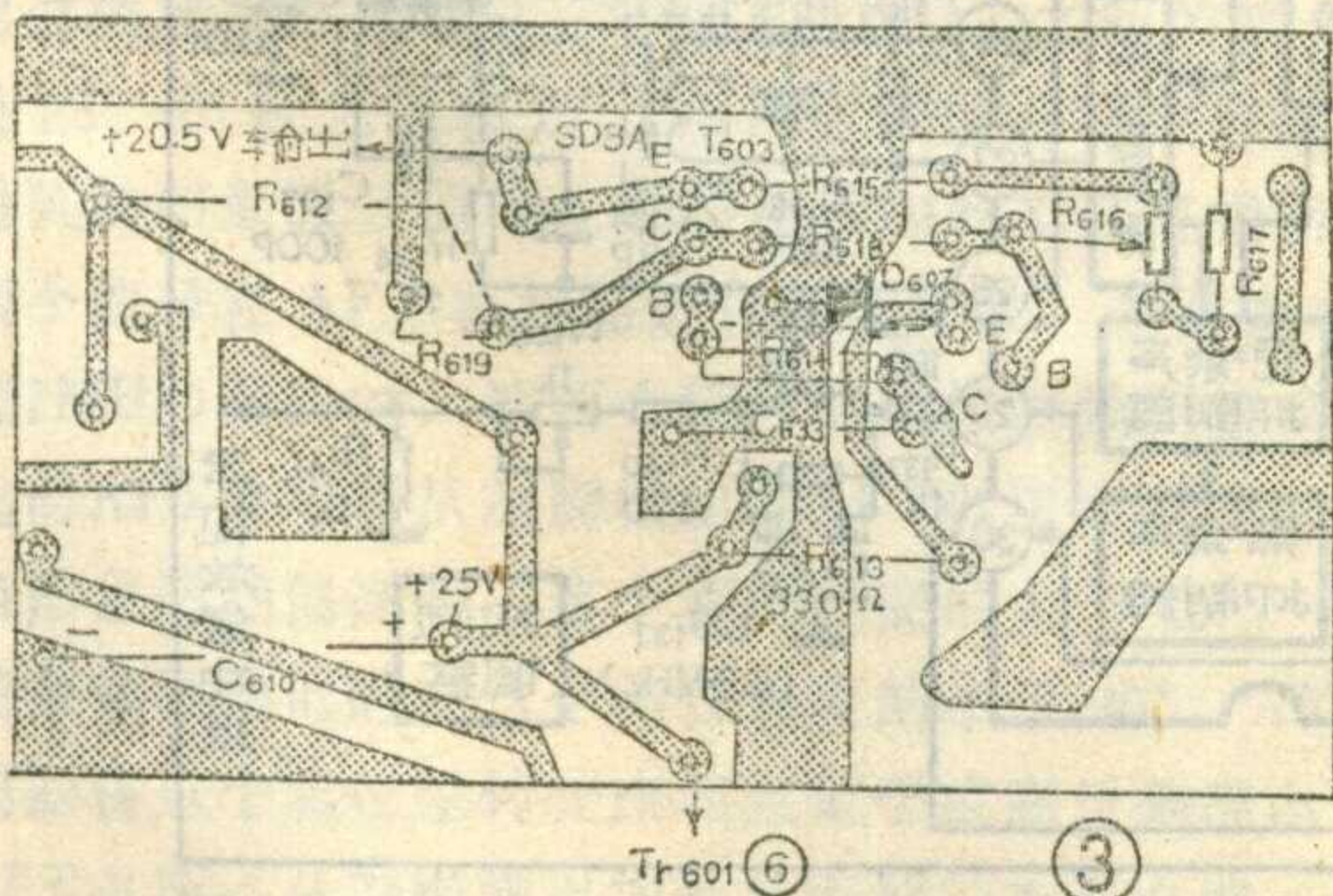
⑤R₆₁₃改为330Ω，R₆₁₄用导线短接，R₆₁₅、R₆₁₆、R₆₁₇和R₆₁₈可全部拆除，只拆掉R₆₁₅和R₆₁₈也行。

这样改动后因负载电流减小，稳压电源E点输入的+25V电压会上升到+(28~30)V，调整泵电源R₆₁₀(原印制板上有标记此处未画出)，使E点电压仍为+25V。改装完后通电测T₆₀₃的射极(A点)电压是否为20.5V，如果不是，可调电阻R₆₁₃使该点电压为20.5V，则B、C、D各输出点电压将保持原来数值。

2. 调整管T₆₀₃完好时的改装：可用原调整管(BD



136)作新电路的调整管，BD136是PNP型管子，因此电路采用复合管使它等效为NPN型管，电路如图4所示。改装时参看图5按下边顺序进行：①拆去原电路的R₆₁₀、D₆₀₇和R₆₁₆。②将T₆₀₂管的B极接点与R₆₁₆活动臂接点之间的引线铜箔刻断，把T₆₀₂的E极改接到R₆₁₆活动臂接点上，用导线将R₆₁₃短接。③把D₆₀₇换成2CW21K，稳压值选(20.5~21.5)V，仍焊在原位置上再用导线把D₆₀₇负极与T₆₀₂B极相接，图中用虚线标出。④把+20.5V输出线从T₆₀₃的E极接点焊开改接到T₆₀₃的C极接点上。最后调整一下R₆₁₀使E点电压为25V，同样检查一下T₆₀₃集电极(A点)电压应是20.5V，否则就要调R₆₁₃使A点电压为20.5V。



电容 C_{126} 和 C_{128} 是中放直流负反馈电路的旁路电容,为了保证中放的稳定性,要求这两个电容必须具有良好的高频稳定性。从图看出 IC_{101} 内中放AGC电路输出的自动增益控制电压加到第一、三中放,去控制图象中放有一个稳定的增益。第三中放的两个输出端接到视频检波电路并接入伴音载波陷波电路,即接在22脚和23脚由 Q_{141} 、 C_{140} 和 C_{141} 组成的并联型30.5MHz载频吸收回路,抑制伴音信号对图象信号的干扰。第三中放的另一输出端接到伴音检波电路。

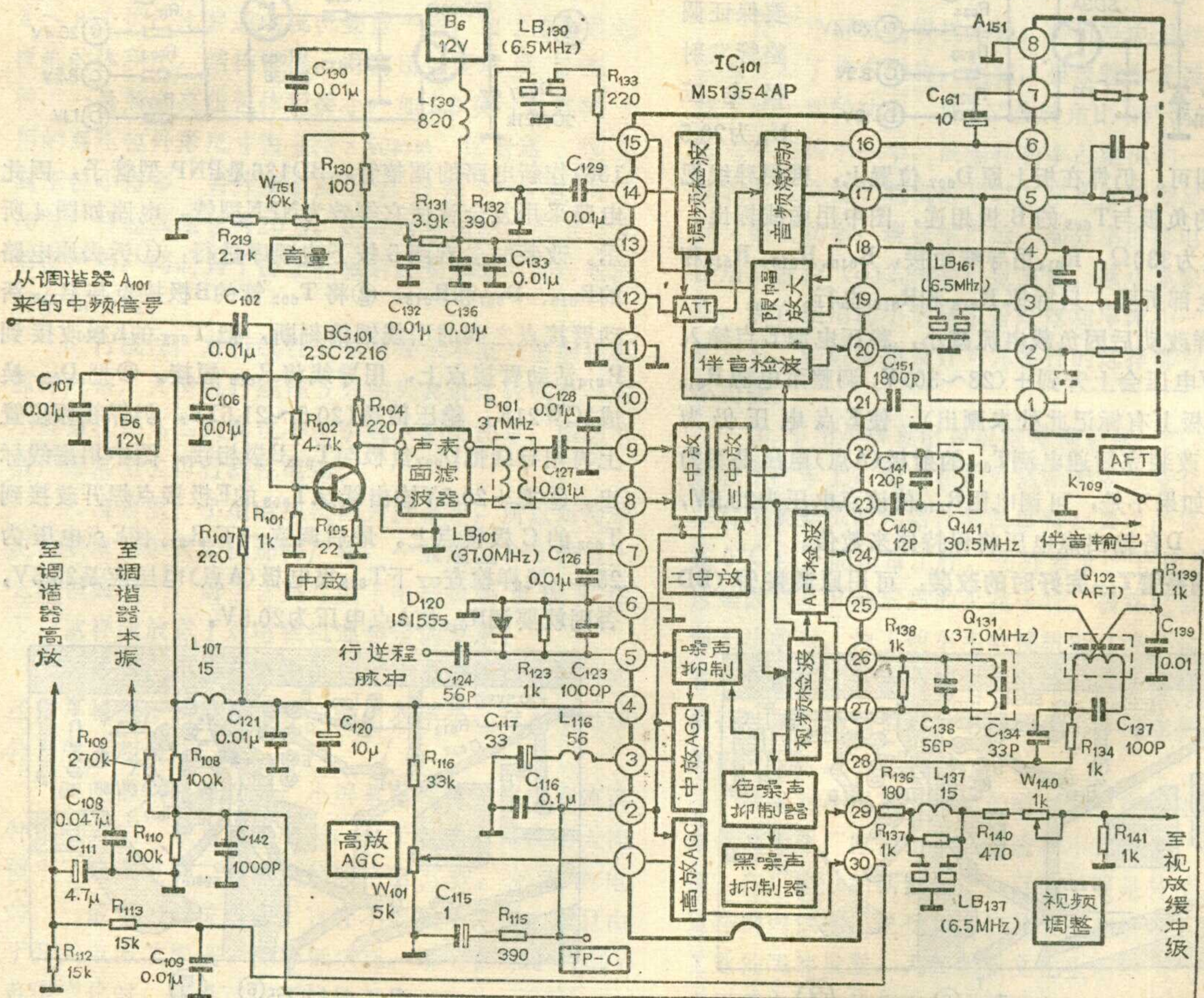
2. 视频检波和噪声抑制电路:由第三中放输出的图象中频信号送到视频检波电路,本机采用同步检波方式进行视频检波。先从图象中频信号中取出图象载频信号作参考信号,再送到模拟乘法器中与图象中频信号相乘,然后通过低通滤波器把视频信号分离出来。接在26脚和27脚由 Q_{131} 、 C_{138} 和 R_{138} 组成的并联调谐回路(谐振频率37MHz)为视频检波器中图象载频放大器的负载,用来获得图象载频信号作同步检波的参考信号。从视频检波器输出的视频信号送到噪声抑制电路和白、黑噪声抑制器。

破坏电视同步的干扰信号有时高而有时低,超过黑色电平的干扰信号称“黑噪声”,超过白色电平的干

扰信号称“白噪声”。这两种干扰信号不但破坏同步,而且在画面上形成“反差干扰”,即应该是黑色的图象变成了白色,或应是白色的变成了黑色。为了彻底抑制黑、白噪声的干扰,设置了黑噪声抑制器和白噪声抑制器。当干扰信号到来时,黑、白噪声抑制器立即开始工作,强行将干扰信号钳位到一定电平而消除黑、白噪声的干扰。

经过噪声抑制电路的视频信号由29脚输出,经过由三端陶瓷滤波器 LB_{137} (6.5MHz)、高扼圈 L_{137} 和 R_{137} 组成的伴音中频吸收回路,滤除视频信号中的伴音信号,防止伴音干扰图象。 R_{136} 和 R_{140} 是 LB_{137} 的匹配电阻, W_{140} 是视频调整电位器,调整 W_{140} 使输出的视频信号幅度达到规定值(即峰峰值为0.7伏),再送到视放缓冲级。

3. 中放AGC和高放AGC: IC_{101} 内中放AGC采用“噪声抑制——峰值检波——键控”式自动增益电路,它输出的AGC电压(即2脚上电压)加到第一、三图象中放和高放AGC电路。当信号增强时,2脚电压下降使中放增益减小;当信号减弱时,2脚电压上升而使中放增益提高,如此反复地控制使中放增益稳定,也使视频信号的同步头电平固定。为了保证中放AGC电



压的平滑度和加快AGC的控制速度,在2脚和3脚接了由 C_{116} 、 C_{117} 和 L_{116} 组成的两节中放AGC电压滤波器。其中电感 L_{116} 用来防止同步信号脉冲前沿引起的减幅振荡,电容 C_{116} 滤掉AGC电压中高频成分。

在中放AGC电路之前加了一个噪声抑制电路,用来防止产生AGC波动现象。例如干扰信号出现在两个同步脉冲之间,并且干扰信号周期比同步周期短时,就会使AGC产生波动而引起误动作。噪声抑制电路就是抑制这类噪声而防止这种误动作的发生。当干扰信号的周期很长时,噪声抑制电路工作就不正常,这时中放AGC电路输出高电平控制电压,引起图象中放饱和而使AGC锁死。为了防止中放饱和,在5脚和6脚接入电容 C_{123} ,当干扰信号的周期比这个电容所决定的时间常数还长时,噪声抑制电路就被关断而避免AGC锁死现象的发生。另外在5脚送入行逆程脉冲,这样在行逆程脉冲作用期间,关闭噪声抑制电路而防止AGC锁死。

高放AGC采用反向自动增益控制,它输出的自动增益控制电压从30脚输出,经由 C_{108} 、 R_{113} 、 R_{112} 和 C_{108} 组成的低通滤波器,加到电子调谐器的高放级。当输入信号变弱时2脚电压升高,使高放AGC电路输出的控制电压也升高,加到调谐器高放后使其增益下降;当输入信号变强时2脚电压减小,高放AGC电压就减小而使调谐器的高放增益减小,从而使调谐器中高放增益得到稳定。 $+12V$ 电压经 R_{116} 和 W_{101} 分压从1脚输入加到高放AGC电路,调整 W_{101} 可以改变1脚的电压大小,从而改变了高放AGC的起控点的提前或延迟。

4. 自动频率微调(AFT): IC_{101} 内的AFT检波采用正交检波技术,实际是一个鉴相电路。 $+12V$ 电压经 R_{108} 和 R_{110} 分压从24脚加到AFT检波器,作鉴相电路的基准电平, C_{142} 是高频旁路电容。AFT检波器经25脚和28脚和AFT线圈 Q_{132} 相连, Q_{132} 、 C_{134} 、 C_{137} 和 R_{134} 组成AFT调谐回路,其中电容 C_{134} 值的大小对AFT工作稳定有很大的影响。

加到AFT检波器中鉴相器的信号,一个是由视频检波器送来的图象载频信号,作基准信号;另一个是通过视频检波线圈 Q_{131} 与AFT线圈 Q_{132} 之间的耦合,以及25、26脚之间和27、28脚之间的分布电容耦合而得到的图象载频信号,经移相后加到AFT鉴相器,这两个信号在AFT鉴相器进行相位比较。当图象载频(37MHz)准确时,这两个信号的相位差被调整成 90° ,此时AFT鉴相器从24脚输出的AFT电压为基准电平。当图象载频偏高时,这个相位差变的大于 90° ;反之图象载频偏低时,这个相位差变的小于 90° 。AFT鉴相器将这个相位差转变成相应低于或高于基准电平的AFT电压,从24脚输出加到调谐器的本振电路,使本

振频率自动回到正确值。AFT线圈中心抽头通过 R_{139} 接到AFT开关上,当此开关合上接地时,AFT停止工作;当此开关打开不接地时,AFT工作正常, C_{139} 是高频旁路电容。

5. 伴音中频检波器:第三中放的输出有一路加到伴音检波器,进行预放和调频检波得到6.5MHz伴音中频信号,从20脚输出加到厚膜块 A_{151} 的1脚,经过 A_{151} 内的带通滤波器又从它的2脚输出,经6.5MHz三端陶瓷滤波器 LB_{161} 取出6.5MHz的伴音中频信号,然后从 IC_{101} 的18脚输入加到限幅放大器,对伴音中频信号进行放大和抑制噪声。接在 A_{151} 的3脚和4脚的电阻和电容为限幅放大器的负载。

6. 调频检波器: IC_{101} 的调频检波器采用正交检波电路。限幅放大器输出的伴音中频信号,一路直接加到调频检波器;另一路由15脚输出经陶瓷鉴频器 LB_{130} 取出6.5MHz伴音载频并移相 90° ,从14脚输入加到调频检波器。这两个信号在调频检波器中进行相位检波,得到伴音音频信号送到电子衰减器(ATT)。接在21脚的电容 C_{151} 是滤波电容,用来滤除伴音中频信号以减小伴音中频信号对音频信号的影响。 R_{132} 和 R_{133} 是陶瓷鉴频器 LB_{130} 的匹配电阻,电容 C_{129} 是用来修正移相相位的,这几个元件的作用是保证调频检波器准确工作在6.5MHz频率上。

7. 电子衰减及伴音激励电路: IC_{101} 内电子衰减电路(ATT)采用电压控制大量的放大器。 $+12V$ 电压经 R_{131} 、音量电位器 W_{751} 和 R_{219} 分压,从12脚输入加到电子衰减电路,调节 W_{751} 改变12脚输入电压的大小来改变放大器的增益和衰减而达到控制音量大小的目的。 R_{130} 是限流电阻, C_{130} 和 C_{132} 是去耦电容,确保12脚的控制电压稳定。

从电子衰减电路输出的音频信号送到音频激励电路进行放大,然后从17脚直接耦合输出到伴音功放级。接在 A_{151} 的5、9、7、8脚的电阻和电容为音频激励电路元件。

IC_{101} 的4脚是图象中放、AGC电路、视频检波、噪声控制等电路的 $+12V$ 电源输入端子,电容 C_{107} 、 C_{120} 、 C_{121} 和电感 L_{107} 组成了去耦电路,防止中频和视频信号通过电源对其它电路产生不良影响。6脚为上述几部分电路的接地端子。13脚是伴音处理电路的 $+12V$ 电源输入端子,11脚是这部分电路的接地端子。 L_{130} 是高频扼流圈, C_{133} 和 C_{136} 是高频滤波电容,它组成去耦电路用来防止视频和音频信号通过电源而产生相互干扰。

总之,本机中放通道由于采用了一块中规模集成电路,使电路结构简单,调整方便且性能稳定,使整机技术性能和可靠性提高。

录象机

自动保护电路的检修



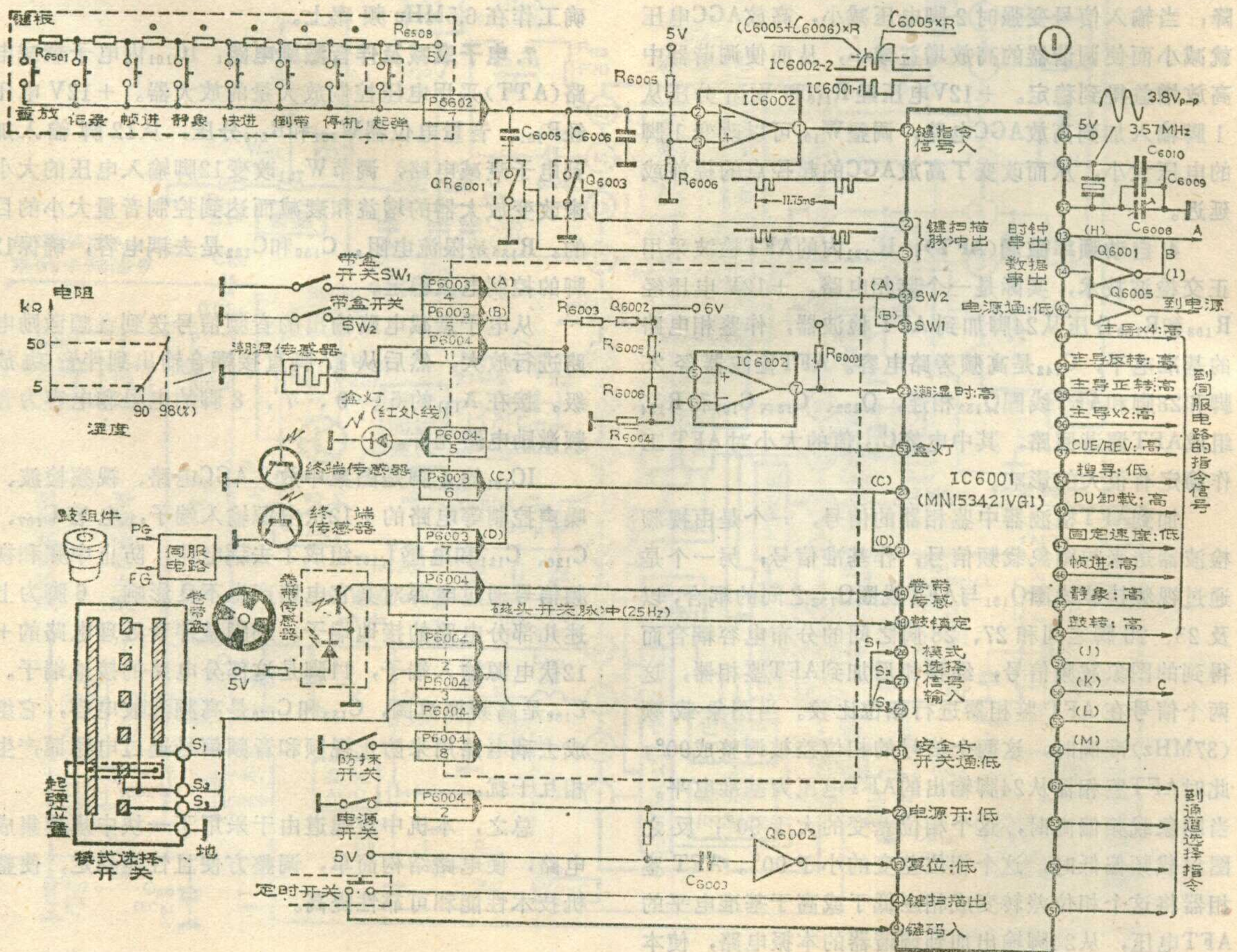
周振福

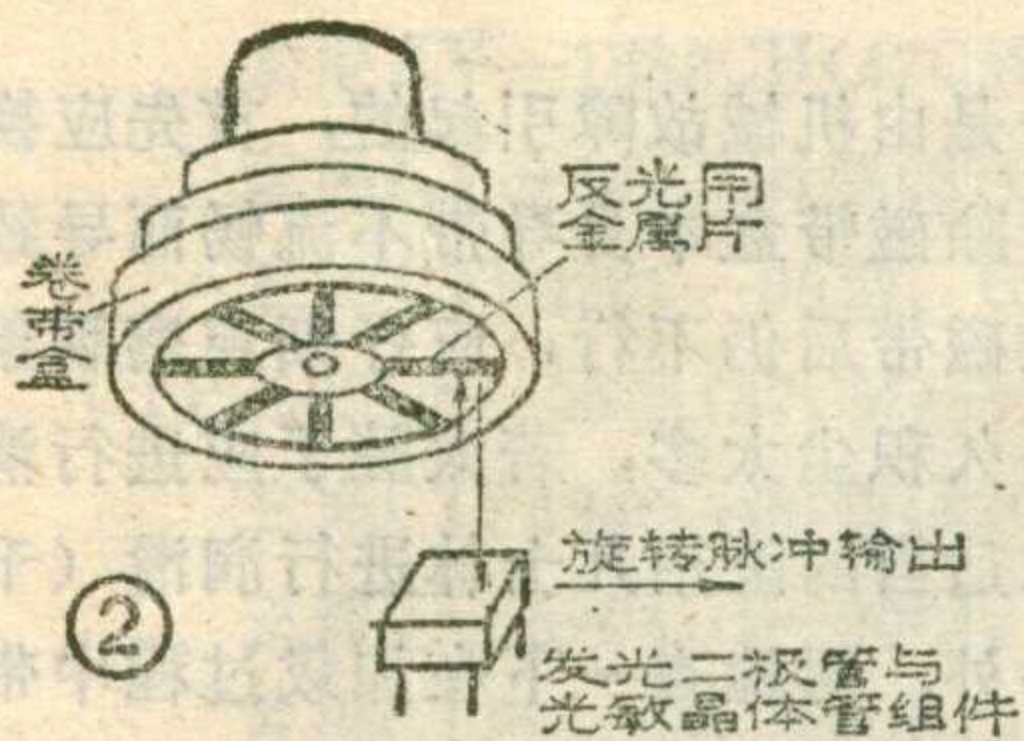
录象机是比较贵重的家用电器，为了防止使用者偶然操作失误或机芯动作异常等，录象机内设有各种传感器，一旦机器工作不正常，相应的传感器的检出信号便送到微处理器，微处理器根据送来的检出信号，再发出指令，让保护机构动作，使录象机自动处于停机状态，停机并不意味着关断电源，待恢复正常后，录象机仍能正常工作。这部分电路称为录象机的自动保护电路，本文以松下NV-450MC为例分析其保护电路的原理及检修。

磁鼓停转检测电路

磁鼓是一个十分精密的机械部件，不论什么原因，只要磁鼓在应该工作的时候不转动，录象机就处于停机保护状态。

NV-450MC的磁鼓自动保护是依靠磁头开关脉冲来实现的，图1是控制部分的电路图，其中IC₆₀₀₁(MN153421VG1)是微处理器，当加到IC₆₀₀₁⑩脚的磁头开关脉冲太小或没有时，微处理器就发出停机指令。磁头开关脉冲是由鼓旋转器所产生的FG、PG信号经加工处理而形成的，它反过来又用来作为检测磁鼓是否转动的标志。磁鼓停转有两种情况：一种是磁鼓根本不转动，或者磁鼓转动片刻又停下来，另一种是磁鼓刚转动起来又停止。下面分别介绍这两种情况的检修方法：对于磁鼓根本不转动的情况，应检查伺服电路中的鼓驱动电路是否正常，电机电压是否加上，电压是否偏低，磁鼓本身是否损坏或鼓电机是否受震，其转子受卡等。对于磁鼓刚转起来又停止的情况，应重点检查鼓保护电路，在磁鼓转动的瞬间，用示波器





看 IC₆₀₀₁ 的⑩脚有无磁头开关脉冲(50V_{p-p}、25 Hz 方波)输入,如果没有磁头开关脉冲输入,再用示波器检查伺服板的 FG、

PG 信号是否正常, DD 直接驱动无刷直流电机内的霍尔集成块(HALLIC)是否有脉冲输出。如果有脉冲输出而频率信号发生器 FG 或相位信号发生器 PG 无输出,则可能是 DD 鼓电机至伺服板的连接插头有松动。如果 FG 和 PG 有输出,应重点检查磁头开关脉冲形成电路 IC₂₀₀₅ 工作是否正常。

带盘停转检测电路

带盘停转检测电路可测试带盘是否运转。当带盘传送带断裂或带盘主刹车未释放,导致带盘不运转时,为了避免因带盘不收带而造成磁带溢出,录象机将自动处于停机状态。

NV-450MC 录象机的带盘停转检测机构是装在卷带盘的下面,其旋转检出装置为反射式光电型,其结构如图 2 所示,在卷带盘底部贴有反光用的金属片,金属片下方装有光电组件。当卷带盘旋转时,发光管发出的光经金属片反射,被光敏管接受,从而产生反映带盘旋转的脉冲。从图 1 可看出,此脉冲送到微处理器 IC₆₀₀₁ 的⑩脚。一旦卷带盘因故障停转,反映带盘旋转的脉冲便消失,于是微处理器便马上发出停机指令。

检修时要注意观察带盘是根本不转还是转动片刻又停下来。如果是带盘根本不转,有可能是带盘机械驱动系统出了故障,例如:皮带断裂或脱出,制动闸没有释放等。如果是带盘转动一会儿又停下来,首先应检查带盘传感器是否出了故障,其检查方法:在带盘转动的瞬间,用示波器观察 IC₆₀₀₁ 的⑩脚是否有带盘旋转脉冲,如果没有,则肯定是带盘停转检测电路出了故障,应检查光敏器件。

带头、带尾检测电路

在磁带的始端和尾端都有一段透明的引导带(小 1/2 录象带除外)。在机芯的中央部位装有红外线发光二极管或白炽小灯泡,在磁带仓的两侧装有光电晶体管(也称光敏管)。当磁带不是在带端运行时,红外线光因磁带涂层阻挡照不到光敏管上,此时,光敏管呈高内阻,其集电极呈高电位 H。当磁带运行到终端透明引导带部分时,红外线光便透过引导带投射到终端光敏管上(图 1 中的终端传感器),此时光敏管内阻急剧下降,相当于集电极接地,微处理器 IC₆₀₀₁ 也因⑩

脚呈现低电平而输出控制指令,使录象机自动停机并马上执行倒带功能。同理,当录象机在执行倒带或反向寻象动作,使磁带运行到始端时,由于始端传感器受光照,使微处理器 IC₆₀₀₁ 的⑩脚呈现低电平,也会发出停机指令的。

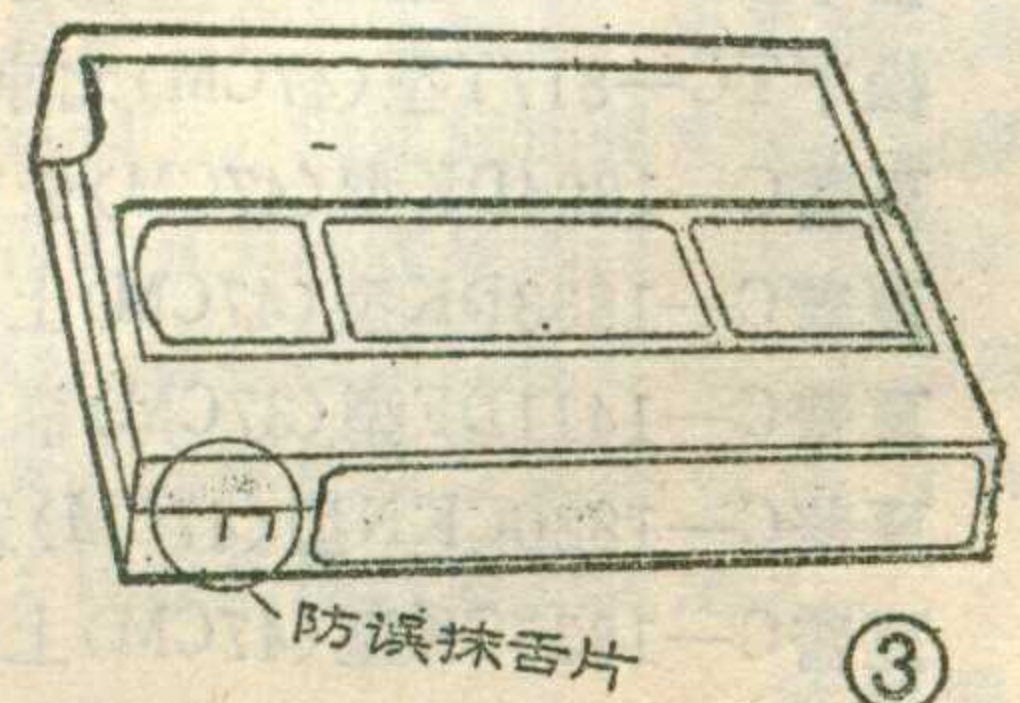
检修带端检测电路,首先看带端检测灯是否正常工作,对于采用小白炽灯泡的,应看它是否亮着,对于采用红外线发光的二极管,可用万用表测一下该管中是否有电流通过。如果带端检测灯正常,再检查盒仓两侧的光敏管。检查光敏组件有两种方法,一种是测电压法,不装磁带,开启电源,用万用表 5 伏档测光敏管集电极与地之间的直流电压。正常情况下,光照时与无光照时电压有明显的变化,有光照时,电压低,否则即说明光敏组件失效。另一种是测电阻法,先将录象机电源关掉,把插头拔下,然后用万用表高阻档测光敏管两端的电阻。正常情况下,光照时与无光照时电阻值有明显的变化,光照时阻值变小,否则即说明光敏组件损坏。

有时带端不能自动停机的原因是由于磁带两端已不存在透明引导带,所以,当磁带部分破损需要剪去时,千万别忘了要恢复两端本来具有的透明引导带。

结露检测电路

冬天,录象机从寒冷的室外搬到温暖的室内时,在磁鼓周围就会产生露水,如果就这样进行使用,让磁带贴着磁鼓表面运行,露水就有可能将磁带沾在磁鼓上,这样很容易损坏磁头与磁带,为了防止这种事故,录象机中结露检测电路利用结露传感器来检测录象机内的湿度,当湿度达到一定程度时,录象机就自动停机。NV-450MC 录象机的潮湿传感安装在视频磁鼓附近,干燥时,传感器电阻较小,约为 600Ω,当湿度达到 85% 以上时,其电阻值猛增,约为 50k,从图 1 可以看出,当潮湿传感器为高阻值时, IC₆₀₀₂ 的⑤脚电位高于⑥脚电位,因而使⑦脚也呈高电平,⑦脚高电平又使微处理器⑩也呈高电平,于是微处理器发出禁止所有机械动作的指令,并在多功能显示窗上出现“d”的字样。待显示窗上的“d”字样消失,录象机便可正常使用。

如果录象机不存在结露的条件,例如:环境湿度没有变化,而在多功能显示窗上出现“d”字样,就属于结露保护电路的误动作。遇到这种情况首先测一下 IC₆₀₀₁ 的⑩脚是否出高电平,然后再测 IC₆₀₀₂ 的⑤脚电压是否高于⑥脚电



压, 如果⑤脚电压低于⑥脚电压, 并且 IC₆₀₀₁ 的③脚也呈高电平, 则可能是 IC₆₀₀₂ 损坏或工作不正常。如果 IC₆₀₀₂ 的⑤脚电位高于⑥脚, 则应检查潮湿传感器的非接地端是否开路或 P₆₀₀₄ 的⑩脚插头、插座间接触不牢。

防误抹检测电路

为了防止操作者偶然失误, 将磁带上录制的重要内容的磁带抹去, 磁带盒上特设有防止误抹的舌片, 如图 3 所示, 如果折断了这个舌片, 磁带就无法进行再记录了。

录象机上设有防误抹开关, 见图 1 中接插件 P₆₀₀₄ 的③脚处, 当磁带盒上没有防误抹舌片时, 这个开关就处于断开状态, 此时录象机只能重放而不能记录。只有磁带盒上有完整的防误抹舌片时, 才能使防误抹开关接通, 即 IC₆₀₀₁ 的③脚通过开关接地, 微处理器才能发出录制的指令。

如果录象机能重放而不能记录, 首先应检查一下磁带盒上的防误抹舌片是否完好, 如果舌片完好, 则应检查防误抹开关是否正常, 在磁带插入后开关是否接通, 如果发现开关片生锈, 可用细砂纸或酒精将锈擦去, 另外, 还要注意开关上的两根接线是否脱焊。对于已经挖去舌片的磁带, 只要在原处贴上一块绷紧的透明胶布仍可重新记录。

加载停机检测电路

录象机在记录或重放时, 送入带盒仓的磁带首先要由加载机构将磁带从带盒内拉出, 并加至到磁鼓上, 这个过程称为加载。

当磁带加载到半路上因受阻而不能继续前进时, 微处理器则将判断为设备机构处于故障状态, 而令其退载返回, 以防加载电机因加载过重而损坏。

这种故障大部分是由机械故障引起的, 首先应换一盒磁带试试, 以排除磁带盒本身导带不流畅而导致的负载过重。如果换磁带后仍不行, 应仔细观察录象机的加载滑轨是否日久积尘太多, 若太脏了应进行清洗处理, 然后再涂抹适当的医用凡士林进行润滑 (千万不要用机油)。另外, 再检查一下在加载过程中带盘主闸是否脱开, 如果带盘主闸正常而磁带仍拉不出来, 则说明是加载过重了。

对于不合乎标准的次质量磁带 (机械安装精度不够或磁带在带盒内阻力太大等), 有可能因磁带受阻而到达不了预定的位置就反弹出来。这就是在微处理器控制下的自动保护功能, 否则磁带强行送入将会引起更大的故障。

暂停五分钟检测

当录象机处于暂停状态时, 视频磁头将一直在磁带的一个位置上扫描 (即扫描同一条磁迹), 如果暂停时间太长, 必然会损伤磁带, 因此, 微处理器设定, 如果暂停时间超过五分钟 (3/4 英寸录象机大约为八分钟), 录象机将自动解除暂停状态而转为停机。

停电检测

凡是正在使用的录象机, 如果突然间发生停电现象, 当电源恢复后, 则录象机不论原来处于何种工作状态, 微处理器都是首先令录象机执行退载动作, 将磁带收回磁带盒, 然后转为停机等待再操作。

以上是 NV-450MC 录象机所具有的八种自动保护功能, 对于其它型号的录象机其保护功能会有所不同, 但也基本上是大同小异, 了解各种保护电路, 将有助于分析录象机所出现的各种自动停机现象, 对正确判断和快速排除控制系统的故障也帮助很大。

组装彩电的部分厂家

近年来, 我国引进百余条彩电生产线, 生产出许多型号的彩色电视机。很多商店, 维修部门和消费者要求提供这些彩电的国内产地, 以供订货、维修、购买时参考, 现介绍如下:

松下 TC-817N 型 (47CM) 南京无线电厂

松下 TC-817T 型 (47CM) 北京东风无线电厂

夏普 C-1804DK 型 (47CM) 云南电视机厂

夏普 C-1833DK 型 (47CM) 上海无线电十八厂

夏普 C-1411DF 型 (37CM) 福建电视机厂

夏普 C-1820CKN 型 (47CM) 无锡电视机厂

夏普 C-1836CK 型 (47CM) 上海无线电四厂

索尼 KV-2062CH 型 (51CM) 江西吉安赣新有限公司

索尼KV—1882CH(47CM遥控)苏州电视机厂

索尼KV—1432CH型(37CM)苏州电视机厂、深圳华利电子有限公司

三洋CTP3905—00型、CTP3905A—00型、CTP3905H—00型、CTP3905S₂—00型、CTP3905GK—00型、CTP3905GS—00型(37CM)合肥无线电二厂

三洋CTP4940—00型(42CM)华强三洋电子有限公司

三洋CTP5904JH—00型、CTP5904S₂—00型、CTP5904W—00型、CTP5904—00型(47CM)山西无线电厂

三洋CTP5905M—00型(47CM)北京东风电视机厂

三洋CTP6904JH—00型、CTP6904S₂—00型、CTP6904W—00型、CTP6904T—00型、CTP6904C—00型(51CM)长春无线电一厂

胜利JVC7255D型(37CM)成都无线电一厂

根德A—1814型(47CM)广东佛山无线电五厂

沙巴牌(51CM遥控)南京无线电厂

德律风根5016型(56CM)北京电视机厂

汤姆逊TFE5114DK(51CM)广东广播设备厂

飞利浦CP650/93E(51CM)长春市无线电一厂、河南新乡七六〇厂

日立HFC—321R型(47CM遥控)福州市福日电视有限公司

康艺KTB—3731A(37CM)厦门华侨电子企业公司

佳丽450M(51CM)深圳华立电子公司

佳丽彩(56CM)华友电子有限公司

高惠琴

(上接第1页)成员谢隼华、许毓嘉、黄耀曾、唐仲宜等。

上午十时活动开始，首先由中国无线电运动协会秦笃训主席、秘书长程平通过 BY1PK 向全国各地的老业余家们表示节日的问候，秦主席在讲话中指出：“老一代业余无线电爱好者开创了我国业余电台事业，今天，在新的形势下又有了新的发展。在这过程中始终得到你们的支持和指导，你们向青少年业余无线电爱好者们传授技术和经验，为培养人材尽心尽力，你们以实际行动为新一代树立了良好的学习榜样。为此，我向你们表示衷心的感谢。我相信，在改革开放方针指引下，在大家的努力支持下，业余电台活动将随着我国四化建设事业的发展而有更大的发展”。上海电子学会副理事长沈明纲、北京电子协会副秘书长荫寿琪、广州老人协会名誉主席原广州军区政治部主任陈青山、江苏省无线电运动协会副主席张茂印，《无线电》杂志主编，上海、苏州、甘肃无线电运动协会的领导都到会并通过各地业余电台向全国老业余家们表示感谢和慰问。随后各地老业余家们纷纷上机互叙友情，都为能够在有生之年重返阔别了40多年的“业余天空”、并在空中和老友们会面而万分激动，不少老者都是在中断了近半个世纪的联系后，今天又重新在空中相会的。

杭州的赵振德久欲一会早年活跃于北平业余电台的CARL北平分会会长郑观森及其弟弟郑观森，适佳郑观森夫人张璞同志在BY1PK聚会，立即上机通话，这时才知郑氏昆仲都已作古，真是感慨万分，不过和

郑夫人已通上话，也算了却一桩心愿。早年活跃在上海，现在北京工作的陈仁慕老先生与今天聚集在上海的14位老爱好者大部分都认识，但都久未见面，陈老一上机就用上海话和老友们交谈，双方倍感亲切。十二时左右，在这老人们互相交谈的天地里突然响起一个清脆的童音“BY FOURAOM这里是BY ONE PK，我叫朱月林，今年五岁，我向上海和全国在台上活动的爷爷们问好，OVER”。原来这是北京的老业余家朱大同的孙女，在她爷爷的熏陶下也成了一名小“火腿”，她已掌握了一般的呼叫程序。童音刚落，顿时波段上赞扬之声四起，大家都为我们的事业后继有人感到高兴。我国最早的老业余家孟昭英教授因故不能亲自到会，特地将讲话录音交 BY1PK 向全国播放。当天的活动扩展到了尚未建台的城市，我们曾邀请武汉的老业余家朱天赋请他用自己的收音机收听聚会情况。这次活动使予会诸老感到仿佛又回到了年青时代。

机上活动结束后，中国无线电运动协会召集了参加北京聚会的老爱好者们，就如何更好地开展业余电台活动进行了座谈。大家一致认为：目前我国与先进国家的差距不只是在电台的数量上，更重要的是在社会对这项活动的认识上。因此应加强宣传，以争取各级领导尤其是与设台有关的领导部门、有关领导以及社会各方面的支持，这在政策逐渐开放、立法逐渐跟上的今天尤为重要。大家还对开展活动的方法、内容、形式等提出了许多具体的有益的建议。

查效勇

扩声用扬声器

高 真

扩声系统中扬声器最早用的不过是一些号筒扬声器。由于电声技术的发展和人们需求的提高，扩声系统扬声器已采用多种类型和结构的高声级、高音质的专用扬声器系统。本文主要介绍几种扩声用扬声器。

扩声用扬声器的种类

扩声用扬声器根据使用的场合及距离有很大的不同。图1是一个剧场的扬声器分布示意图。按使用位置和目的的不同，扩声扬声器可分为：

1. 舞台扬声器(图1中A所示)

它是放在舞台两侧可移动的扬声器系统，也可以装在两侧墙的预留孔中。由于这种扬声器就在舞台上，所以扬声器放出的声音与讲演者、演奏者大体一致，避免了不自然的现象。但由于离舞台越远，声压级越低，所以在演出时，可以将几组扬声器系统重叠使用。为了避免听众席前部的声压级过高，可以将扬声器安装在高处或吊在天花板上，如图1中B所示。剧场中的舞台扬声器低音部分可以用两只低频扬声器。(装在一只音箱中)，高频部分是一只多格号筒扬声器放在音箱上部，这样配合可以保证中高频能向剧场后部辐射。

2. 舞台前部扬声器(图1中C所示)

舞台前部扬声器要比舞台扬声器位置高，使它与前后座的距离差减少，以消除舞台扬声器在前后座位产生的声级差。

这部分应使用具有高效率、适当指向性和频率特性的扬声器系

统。一般用大、中型两组号筒，即近距离和远距离两组号筒。以覆盖全部座位。

图2为一具体的舞台前部扬声器的正面图和侧面图。它是由一只音箱和上下两只号筒扬声器组成，上面号筒对着前排座位，下面号筒对着后排座位。

3. 舞台前沿扬声器(图1中D所示)

前面两种扩声扬声器系统发出的声音不会覆盖所有区域，特别是靠近舞台的座位。此时可设舞台台口扬声器，以补充声音之不足。这种扬声器系统对声压的要求不太高，通常选用一只全频带扬声器放在适当的箱体内，然后再放入舞台前沿的预埋孔中就可以了。

4. 其它辅助扬声器

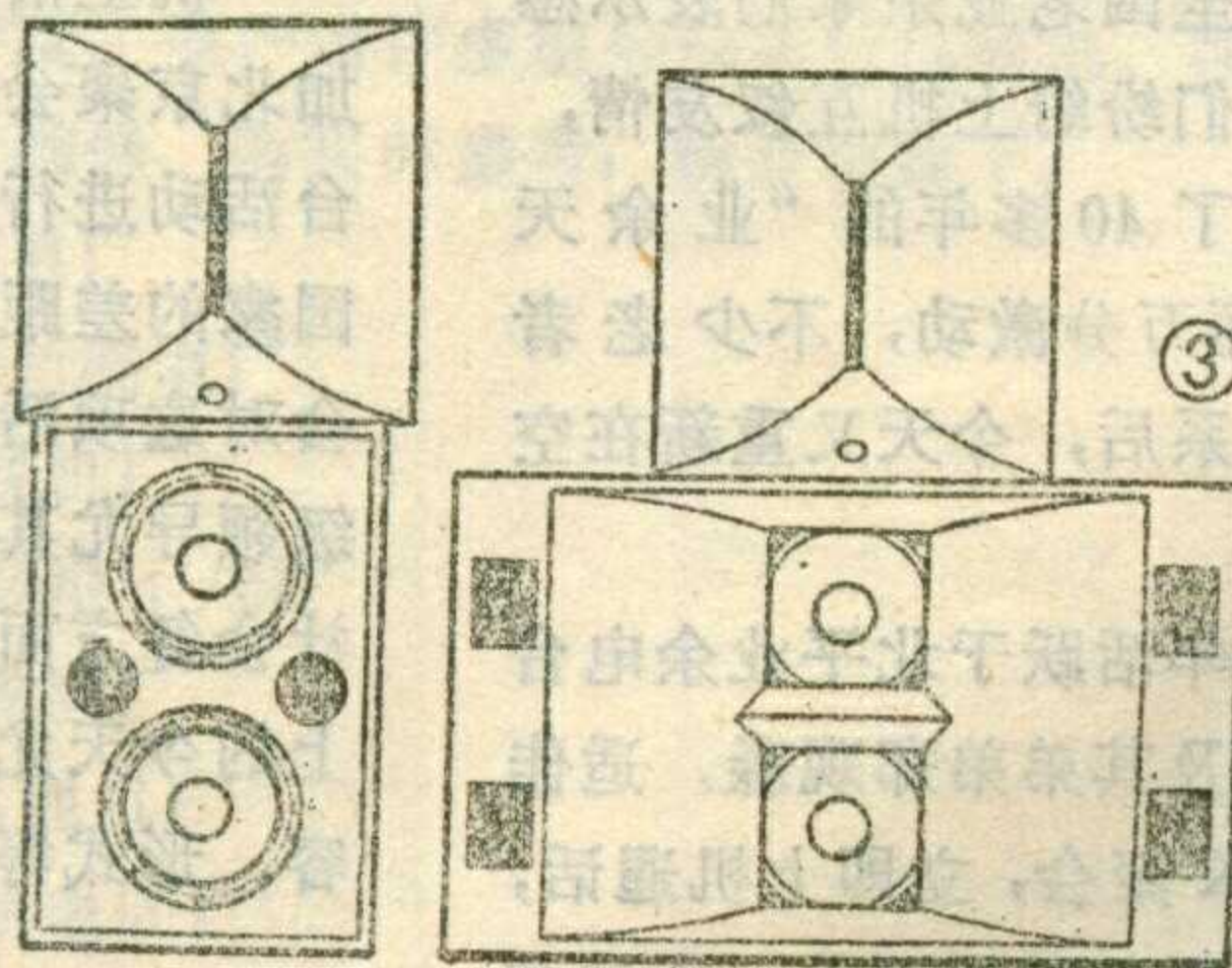
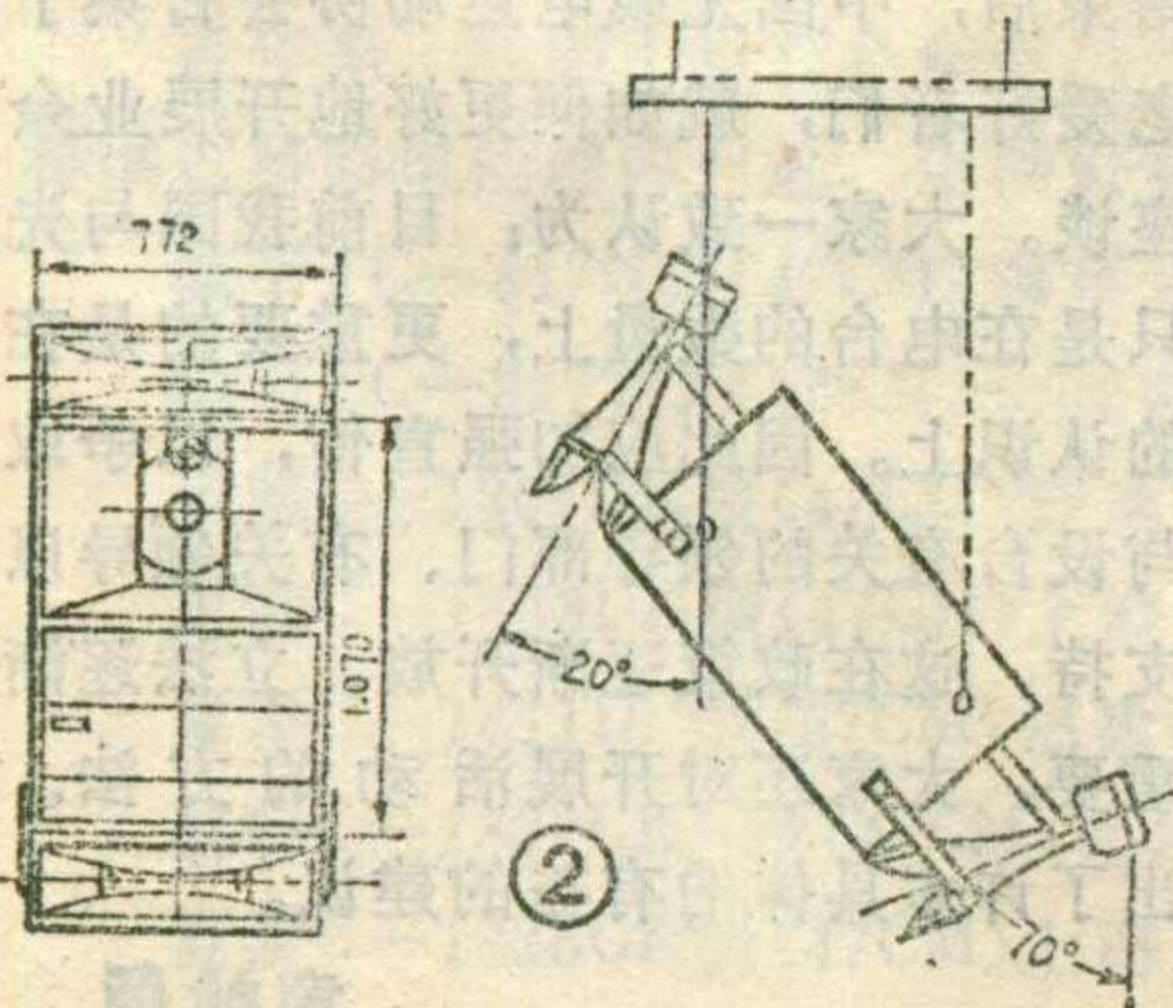
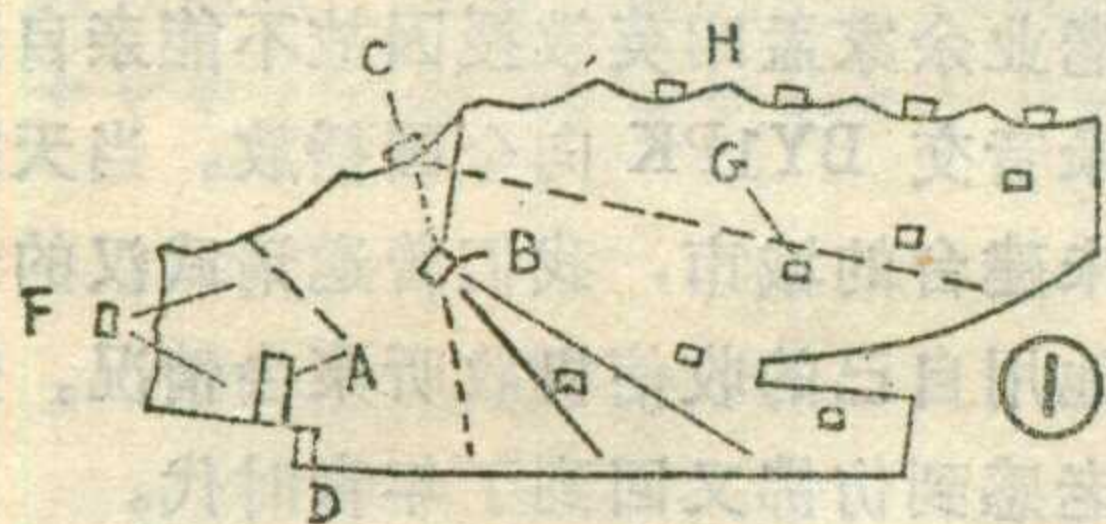
舞台反听扬声器通常放置在地板上，有时又叫地板扬声器。它对着演员或演奏者，使他们也能听到自己的演奏声音，以便控制演奏的情绪和效果。

图1中F是电影扬声器，它与其它扩声扬声器并不是一路，而是专门用于重放还音信号的，对它有着特殊的要求。近年来电影立体声系统的推广，75mm影片逐步取代35mm影片，刺激了电影扬声器的发展。图3所示为两种供立体声电影用的扬声器。它是两分频扬声器系统，低频部分是由两只低频扬声器组成，高频部分是由一只双径向等指向性号筒和音头组成。

图1中G是侧墙扬声器，H是顶棚扬声器。它们是用来制造特殊的声响效果的，也可作为分散布置系统的扬声器。

对扩声用扬声器的要求

扩声用扬声器与一般的高保真扬声器有所不同，高保真扬声器在狭小空间重放，只有少数人聆听，而扩声用扬声器使用在较宽的声场，要求有较高的声级，较好的清晰度，以及尽可能均匀的音质和较大的功率余量。



具有频率均衡电路的50W×2

优质立体声扩音机

广惠

本文介绍一种带有五段图示式频率均衡器、以STK465作为功放级的立体声扩音机实用电路，供读者在制作时参考。

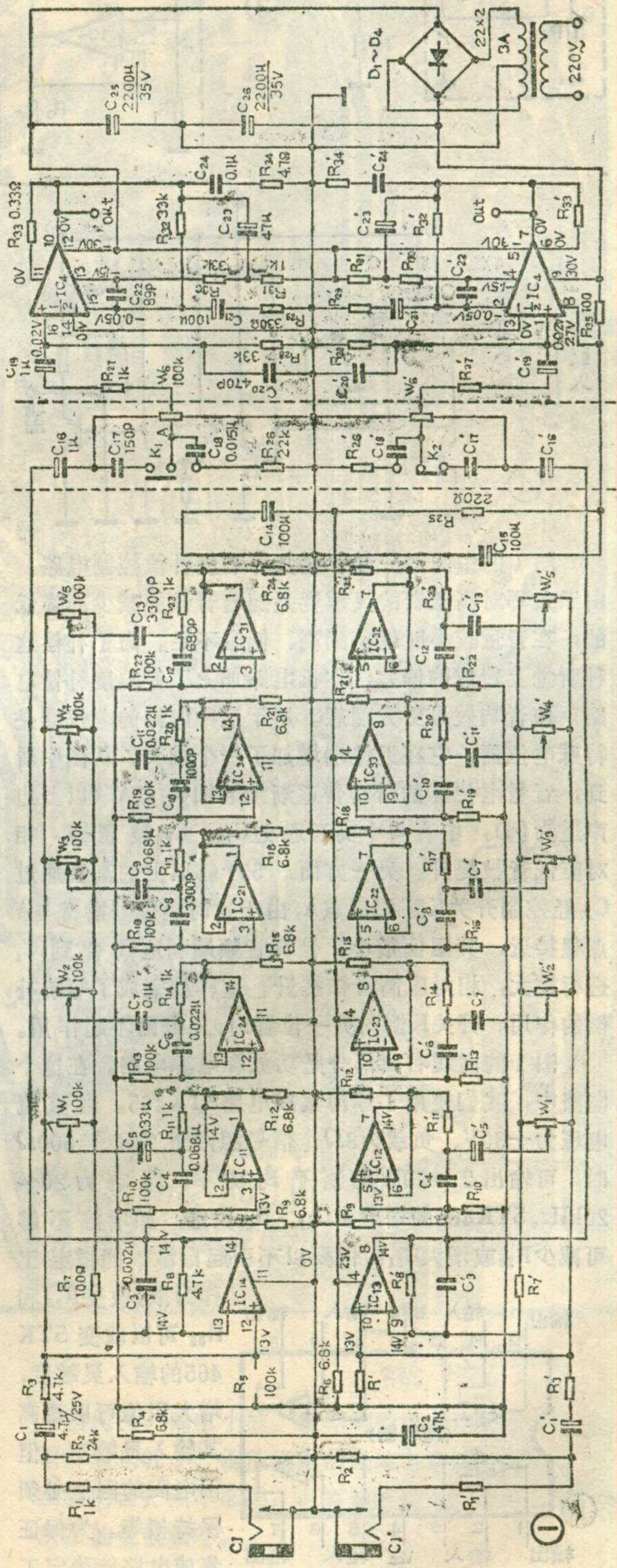
电路原理

图1为整机的原理图，图中两条虚线将电路分成三个部分。左面部分为五段频率均衡电路。中间部分为音量和等响度补偿控制电路。右面部分为功放和电源电路。

在五段频率均衡电路中，每一段频率均衡电路实际上是以该段中心频率 f_0 为谐振点的带通滤波器。每个带通滤波器使用的电感是用运算放大器制作的模拟电感。我们把运算放大器接成如图2的电路，虚线方框部分就等效于一个电感L，它与电容 C_1 一起构成串联谐振回路。由于集成运算放大器的开环增益非常高，所以其谐振频率 f_0 仅由外部电路元件 R_1 、 R_2 、 C_1 和 C_2 的值所确定，可方便地推出计算公式：

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$

我们只要改变上述阻容元件的数值，便可获得所需的模拟电感L，从而得到预先选定的各段中心频率点。图3是一个频段均衡器的原理图。虚框内的模拟电感与 C_1 串联谐振于 f_0 ，对 f_0 频率呈现最小的阻抗 Z_0 。当电位器滑臂移到 IC_1 的反相输入端“-”时， Z_0 与 IC_1 的反馈电阻 R_0 的并联值最小，因而反馈量最小，电路的增益最高，相当于 f_0 及 f_0 周围频率的增益得到了提升。电位器滑臂移到 IC_1 的同相输入端“+”时， Z_0 与 IC_1 的输入衰减电阻 R' 并联值最小，使 f_0 及其周围频率的信号输入电压最小，增益被衰减。在实用电路中，我们将 R_1 、 R_2 固定，通过改变 C_1 、 C_2 的值来改变各段的中心频率。此处采用的集成电路LM324内部包含四个运算放大器，每个运算放大器的内电路见图4，图5是LM324的内部方框图。本电路共用三只LM324，有12个运算放大器。其中2个运算放大器担任左右两通道前置放大，其余10个运算放大器分两通道作五段频率均衡器。如果没有进口集成电路LM324，可用国产SF324直接代换。当直流电压为±30V时，LM324各脚的直流静态工作电压如图1中所示。



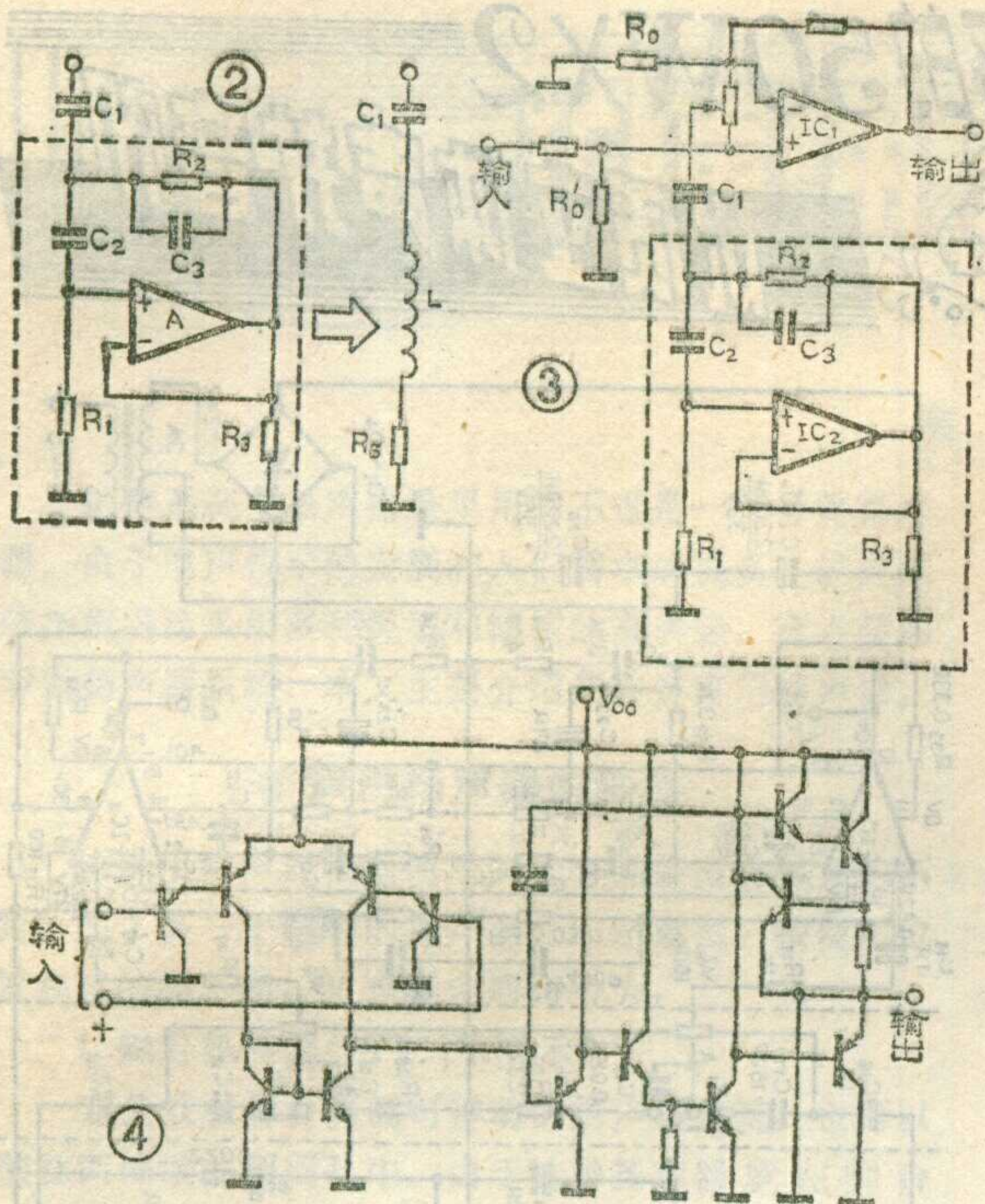
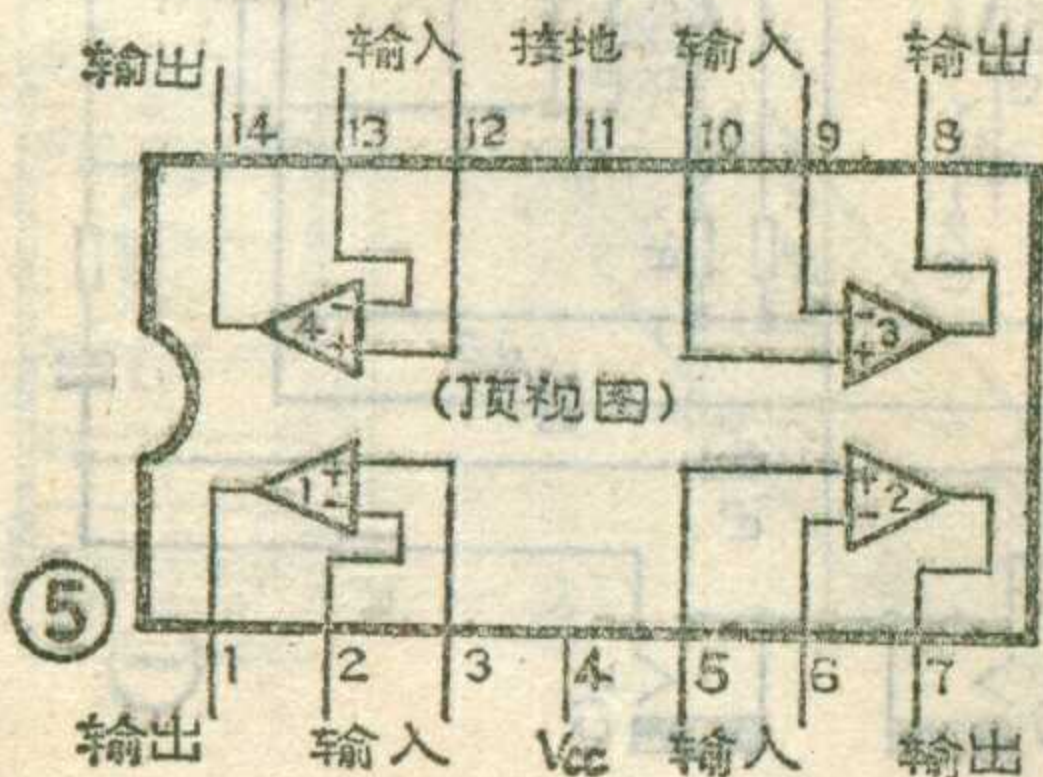
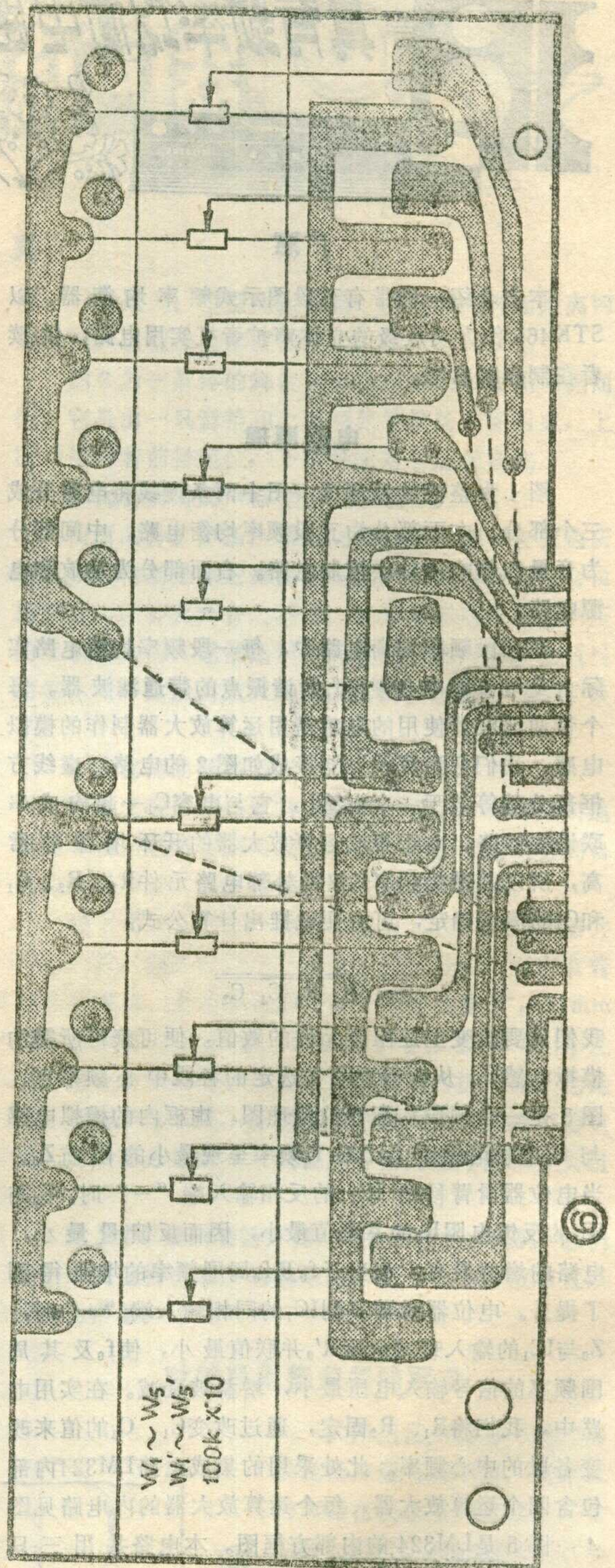


图1的中间部分是音量及等响度补偿控制电路。由于人耳对高低音的灵敏度是随着音量的减少而降低的，在音量较小时就感到高、低音不足。为了补偿这种听觉上造成的偏差，本机电路加上了等响度补偿电路，使音响效果更为理想。用于这种电路的电位器是特殊电位器，它在近地端增加了一个抽头。从图中看到，音量电位器的滑动臂逐渐接近抽头点A（以上边声道为例），中音与中高音通过 C_{18} 、 R_{26} 被衰减，相对应低音被提升。另一方面，5千赫以上的高音通过 C_{17} 经控制开关K到抽头点A，由于这时电位器滑臂与A点很接近，其阻值很小，使高频顺利地耦合到 IC_4 进行放大，相对应高音被提升。这样就完成了等响补偿的作用。开关K倒向另一位置时，此电路不起作用。

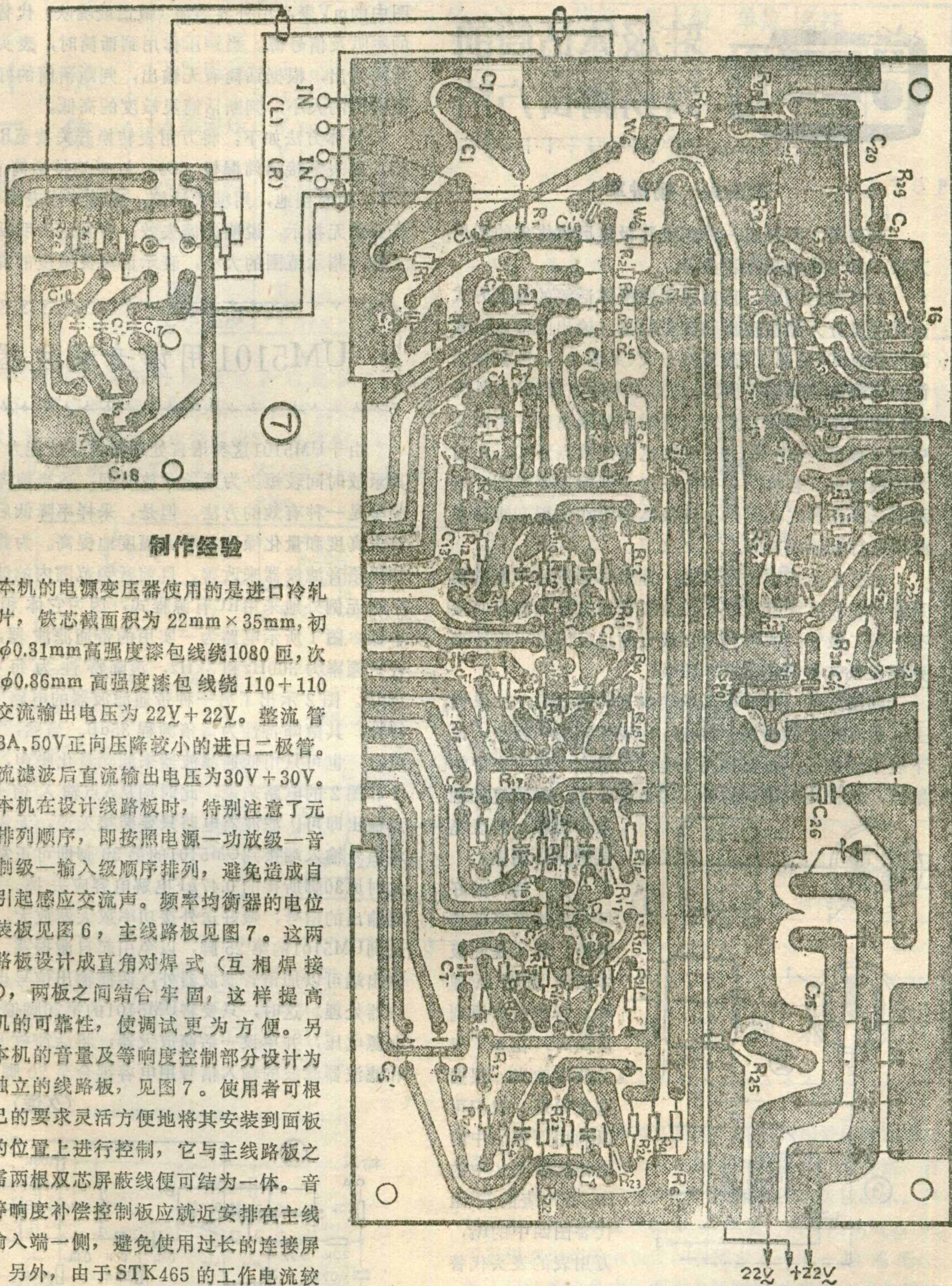
图1的虚线右面部分是功放和电源电路。在这个电路中，我们使用了厚薄集成电路STK465。当直流电压为 $\pm 30V$ 、负载为 8Ω 、信号源内阻为 $R_g=600\Omega$ 时，可输出 $2 \times 50W$ 正弦平均功率，频响为 $20 \sim 20kHz$ 。STK465的增益由 C_{21} 、 R_{26} 决定，如增益不够可减少 R_{26} 或增大 C_{21} ，但要以不引起自激，能稳定工作为限。改变 R_{26} 和 R_{32} 可以改变STK465的输入灵敏度，增大阻值可以提高其输入灵敏度，但两电阻的阻值必须保持相等。为保证集成电路能稳定工



作为限。改变 R_{26} 和 R_{32} 可以改变STK465的输入灵敏度，增大阻值可以提高其输入灵敏度，但两电阻的阻值必须保持相等。为保证集成电路能稳定工



作，必须给集成块加上有良好散热效果的散热片，散热片的尺寸不应小于 $180mm \times 120mm \times 3mm$ ，最好在集成电路与散热片之间加涂一层硅脂。最后应该注意，在有信号输入时，负载绝对不能短路，否则STK465会损坏。在直流电压为 $\pm 30V$ 时，STK465各管脚的工作电压见图1。



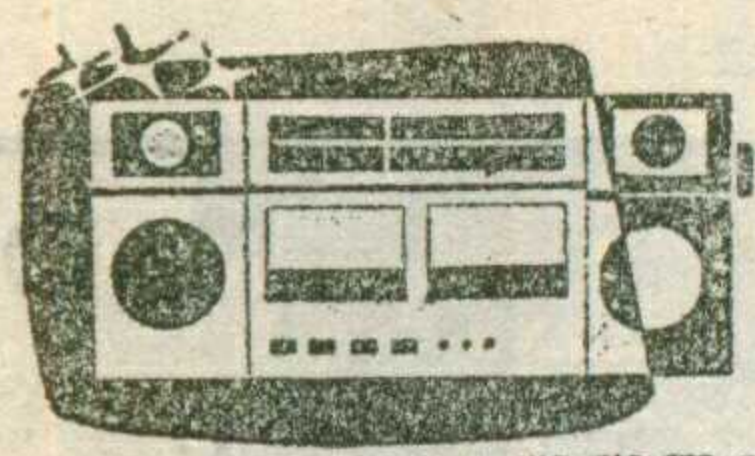
制作经验

本机的电源变压器使用的是进口冷轧硅钢片，铁芯截面积为 $22\text{mm} \times 35\text{mm}$ ，初级用 $\phi 0.31\text{mm}$ 高强度漆包线绕 1080 匝，次级用 $\phi 0.86\text{mm}$ 高强度漆包线绕 $110 + 110$ 匝，交流输出电压为 $22\text{V} + 22\text{V}$ 。整流管选用 3A 、 50V 正向压降较小的进口二极管。经整流滤波后直流输出电压为 $30\text{V} + 30\text{V}$ 。

本机在设计线路板时，特别注意了元件的排列顺序，即按照电源—功放级—音调控制级—输入级顺序排列，避免造成自激和引起感应交流声。频率均衡器的电位器安装板见图 6，主线路板见图 7。这两块线路板设计成直角对焊式（互相焊接呈 90° ），两板之间结合牢固，这样提高了整机的可靠性，使调试更为方便。另外，本机的音量及等响度控制部分设计为一块独立的线路板，见图 7。使用者可根据自己的要求灵活方便地将其安装到面板合适的位置上进行控制，它与主线路板之间仅需两根双芯屏蔽线便可结为一体。音量及等响度补偿控制板应就近安排在主线路板输入端一侧，避免使用过长的连接屏蔽线。另外，由于 STK465 的工作电流较大，其正负电源引入线不宜过细。图 5 中在 IC_4 第 9 脚接有一只去耦电容 C_{27} （容量为 $100\mu\text{F}$ ，耐压 35V ）是为了消除个别情况下 STK465 产生自激而增加的，在一般正常情况下可省去不用。

在选择元器件时，信号耦合用的电解电容器宜选

用耐压高、漏电小的。频率均衡电路中的电容器宜选用介质损耗小、性能稳定的涤纶电容器。为使各段均衡器的谐振频率准确，电容器的容量应尽量与电路图所给的数值相等。



驻极体话筒的 简易测试方法

王正先 杨进军

本文向大家介绍一种判定驻极体话筒优劣的实用方法。供无线电爱好者参考。

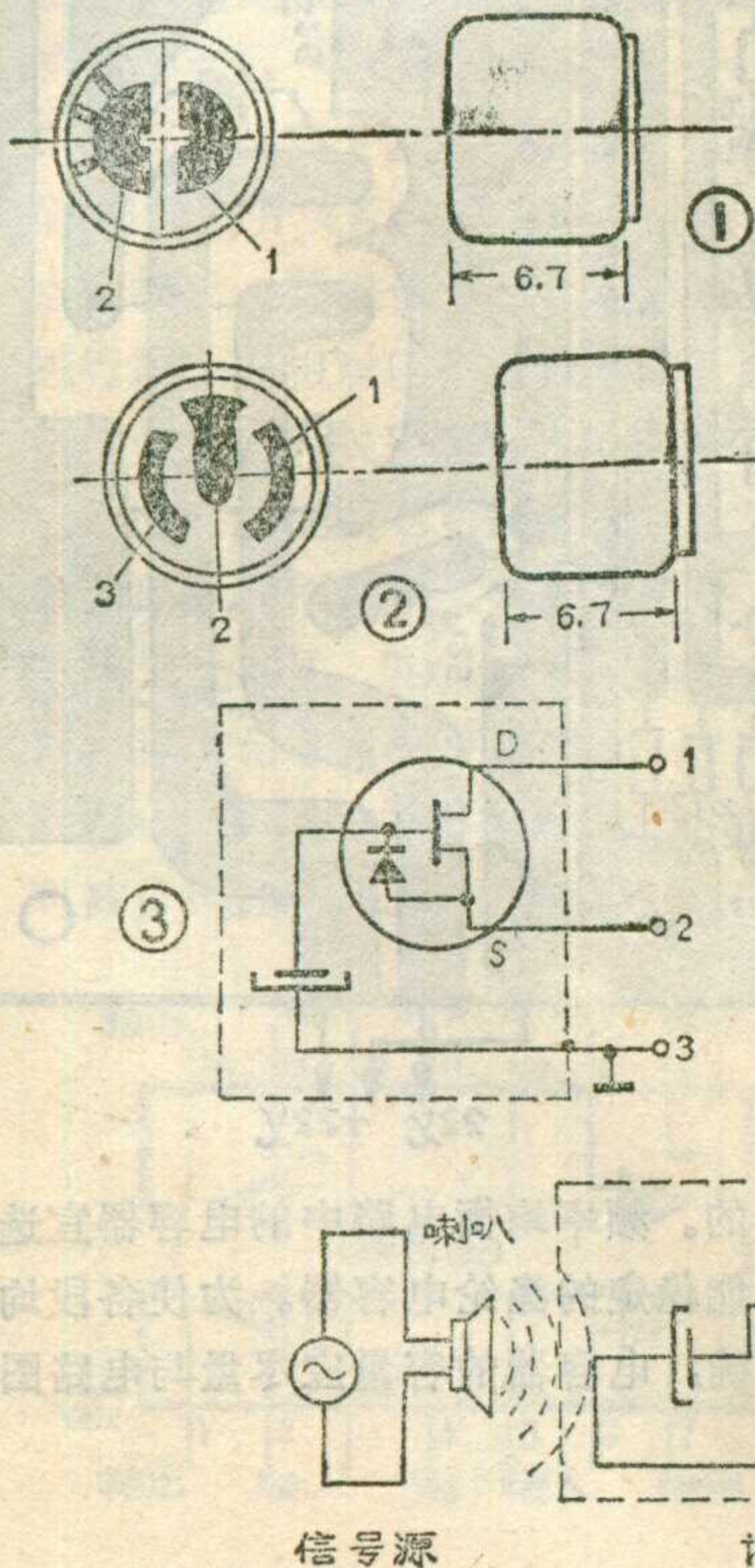
1. 极性的判断：目前通用驻极体话筒的输出方式一般可以分为漏极输出和源极输出。输出的接点形式为两接点式(见图1)或三接点式(见图2)。驻极体话筒的内部结构如图3所示。将图3中的2极(S)与外壳(地)相接便得两接点形式，此时为漏极输出；将图3中的1极(D)与外壳(地)联接也得两接点形式，此时为源极输出；若将图3中的三点分别输出便得图2所示的三接点形式。因此，驻极体话筒在使用和维修中必须进行极性的判断。

由图3的基本结构可知，驻极体话筒由声电转换系统和场效应管组成。在场效应管的栅极和源极间接有一只二极管，故可利用二极管的正反向电阻特性来判断驻极体话筒的漏极和源极。

判断方法：将万用表的转换开关拨至 $R \times 1k\Omega$ 档上，将黑表笔接任意一接点，红表笔接另一接点，记下表中的数值；再交换两表笔的接触点，记下表中的数值，比较两次测试结果，阻值较小者。黑表笔接触

点为源极，红表笔接触点为漏极。

2. 话筒的好坏与灵敏度高低的判断：图4是驻极体话筒测试原理图。当声压作用到话筒时，在mV表上便有输出。根据这个原理，我们可以利用万用表中的电池代替图4中的E，万用表的内阻代替图四中的 R_0 ，万用表的表头代替



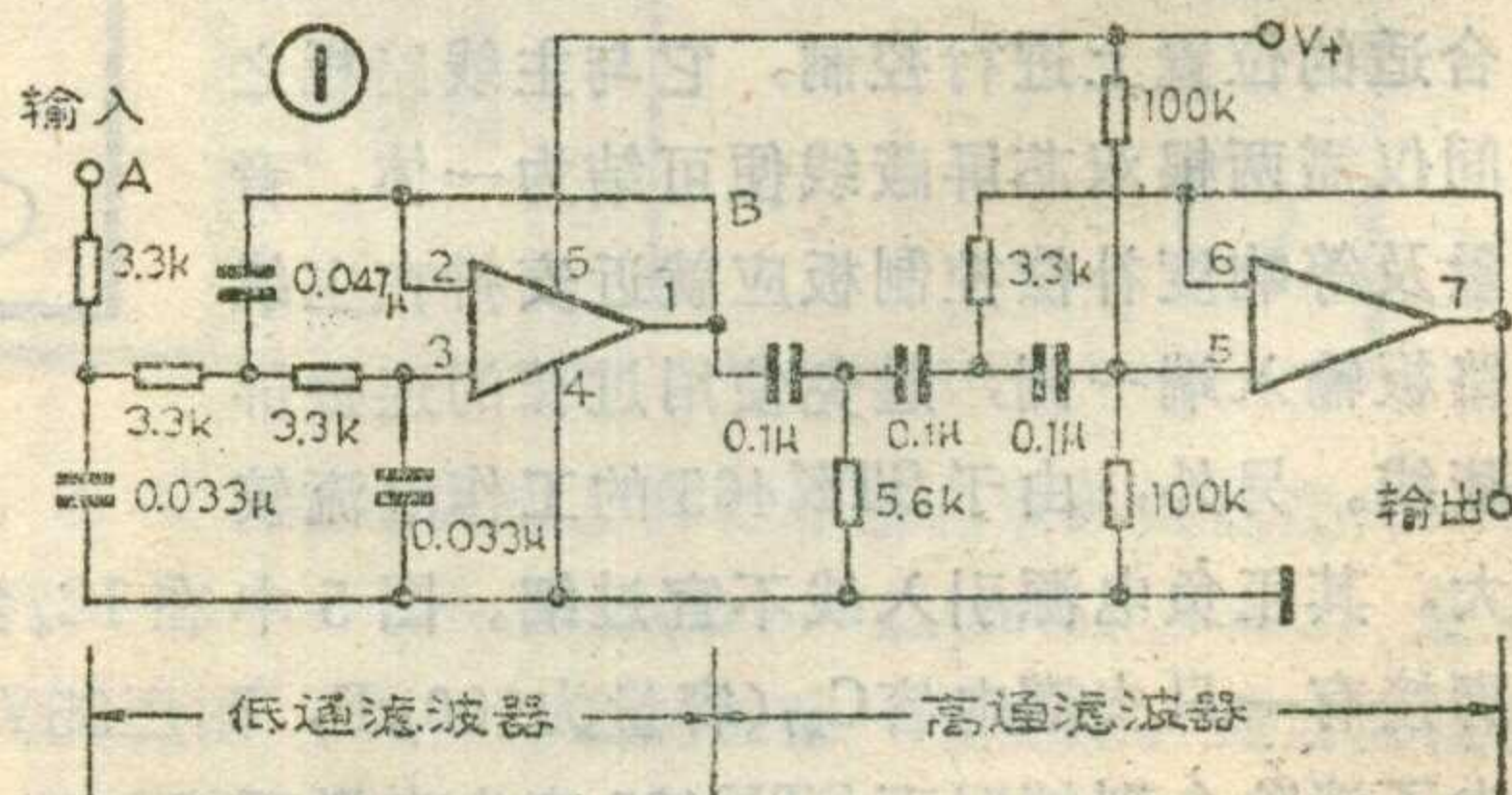
图中的mV表，用外界声源(喊话或嘴吹)代替图4中的喇叭及信号源。当声压作用到话筒时，表头就有一定的输出，根据话筒有无输出，判断话筒的好坏，根据输出的大小，判断话筒灵敏度的高低。

具体方法如下：将万用表转换开关拨至 $R \times 1k\Omega$ 档，黑表笔接话筒漏极(D)，红表笔接话筒的源极(S)，同时接地，用嘴吹话筒，观看万用表的指示，表头若无指示，说明话筒失效；有指示说明话筒正常工作；指示范围的大小，表示话筒灵敏度的高低。

UM5101 用语音滤波器

由于UM5101这类语言处理器的寻址能力有限，故其录放时间较短。为延长录放时间，适当地降低采样频率是一种有效的方法。但是，采样率降低后，录、放失真度和量化噪声都要大幅度地提高。为此，必须加用语音滤波器来改善。目前音频范围内的滤波器几乎毫无例外地采用RC有源程式，因为它体积小，成本低。图1所示电路为一实用的带通滤波器，其3dB转折频率为300Hz和3kHz，滚降特性为每倍频程18dB。图2示出了另一种带通滤波器的电路及频率特性，其滚降特性为每倍频程35dB。当然，为降低成本，也可只用低通滤波器来滤除量化噪声，对于图1和图2的电路来说，此时均从A点输入信号，从B点输出即可。滤波器电路只要装接无误，无需调整，将信号输入端接到UM5101的第30脚即可正常工作，此时原30脚所接的 $0.47\mu F$ 电解电容应去掉。经滤波器输出的信号，最好送外接功率放大器放大，不要再送到UM5101的第25脚，以免引起自激振荡。除信号输出端可以加语音滤波器外，话筒输出信号也可经滤波器处理。这时，只要将UM5101的第20脚偏置在 $1/2$ 电源电压，并单设一话筒放大器，将话筒放大器放大和滤波器滤波的输入信号用电容耦合至20脚即可。

(久渡)



十二集音成块

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	备注
工作电压	V_{DD}		1.2	1.5	5.0	V	
工作电流	I_{DD1}	不演奏		0.0	0.5	μA	
	I_{DD2}	演奏时			200	μA	
入端电压	V_{IH}		$V_{DD}-0.2$		V_{DD}	V	
	V_{IL}		V_{SS}		$V_{SS}+1.1$	V	
入端电流	I_{IH1}	$V_{IH}=1.5V$		1.5	3	μA	ST, STOP
	I_{IH2}			1.5	3	μA	S1 ~ S4
输出电流	I_{OH}	$V_{OH}=1.1V$	300	700	1500	μA	OP2
	I_{OL}	$V_{OL}=1.1V$	300	700	1500	μA	OP1
时钟	F_{OSC}		23	33	43	KHz	
工作温度	T_{OPR}		-20		+80	$^{\circ}C$	

M1122是新型的钟用报时音乐集成块(即KD482),其内部储有12首乐曲。M1122的主要特点在于12首乐曲的演奏可由预置端 $S_1 \sim S_4$ 控制(详见附表),比其它音乐IC应用更灵活。M1122的电参数如表2所示,典型应用电路见图。

(肖山)
(邮购消息见3期48页)

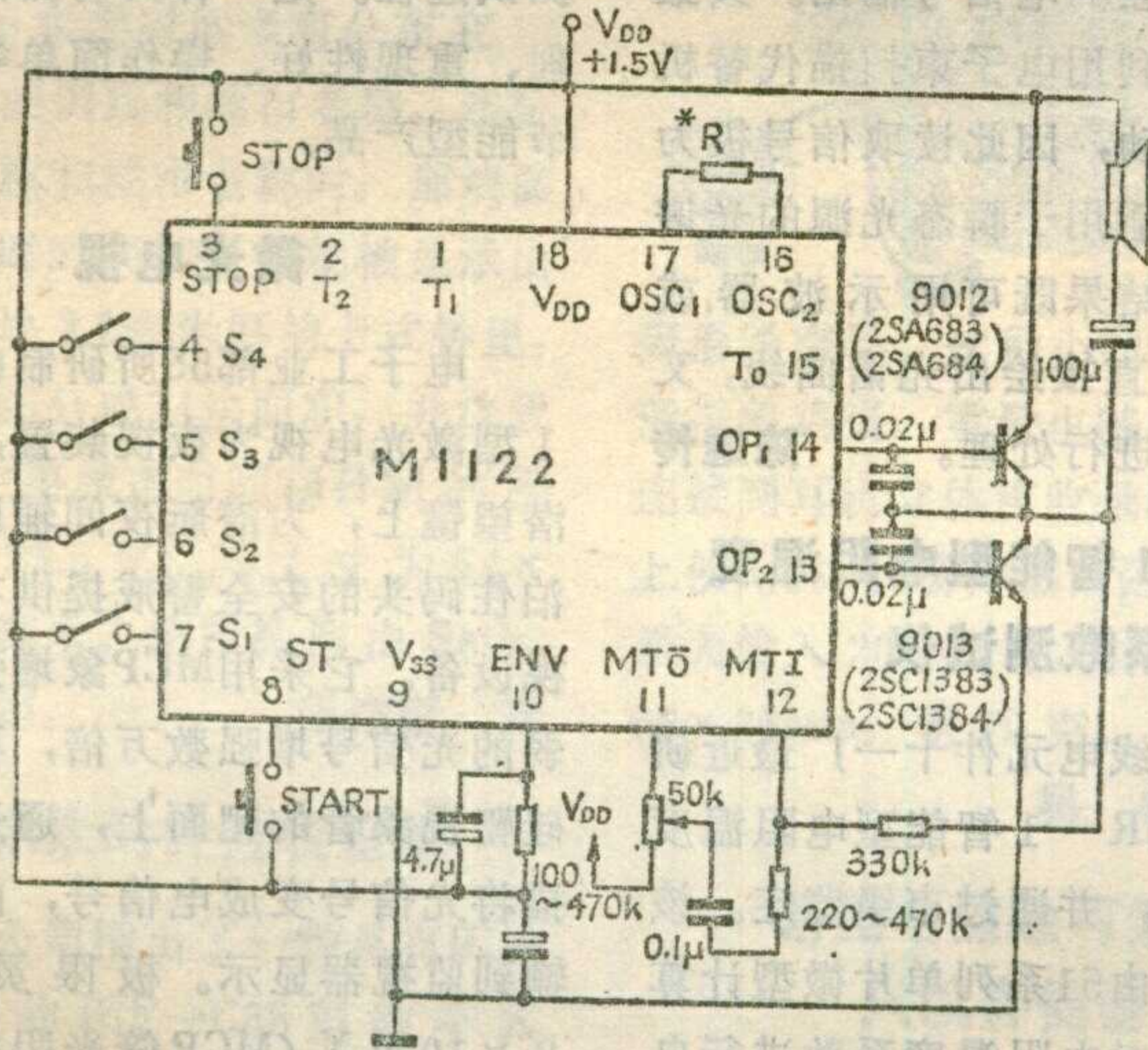
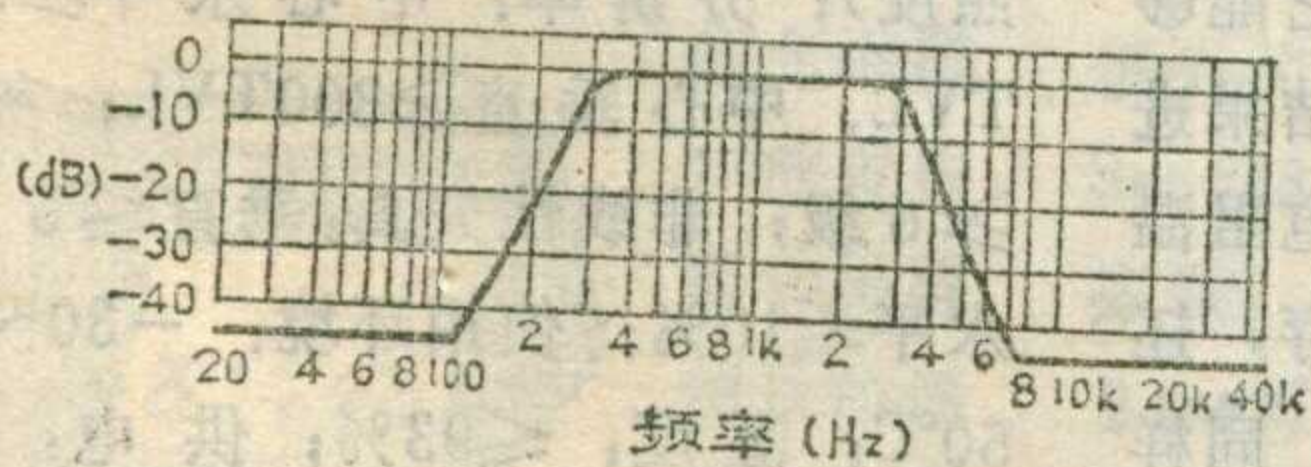


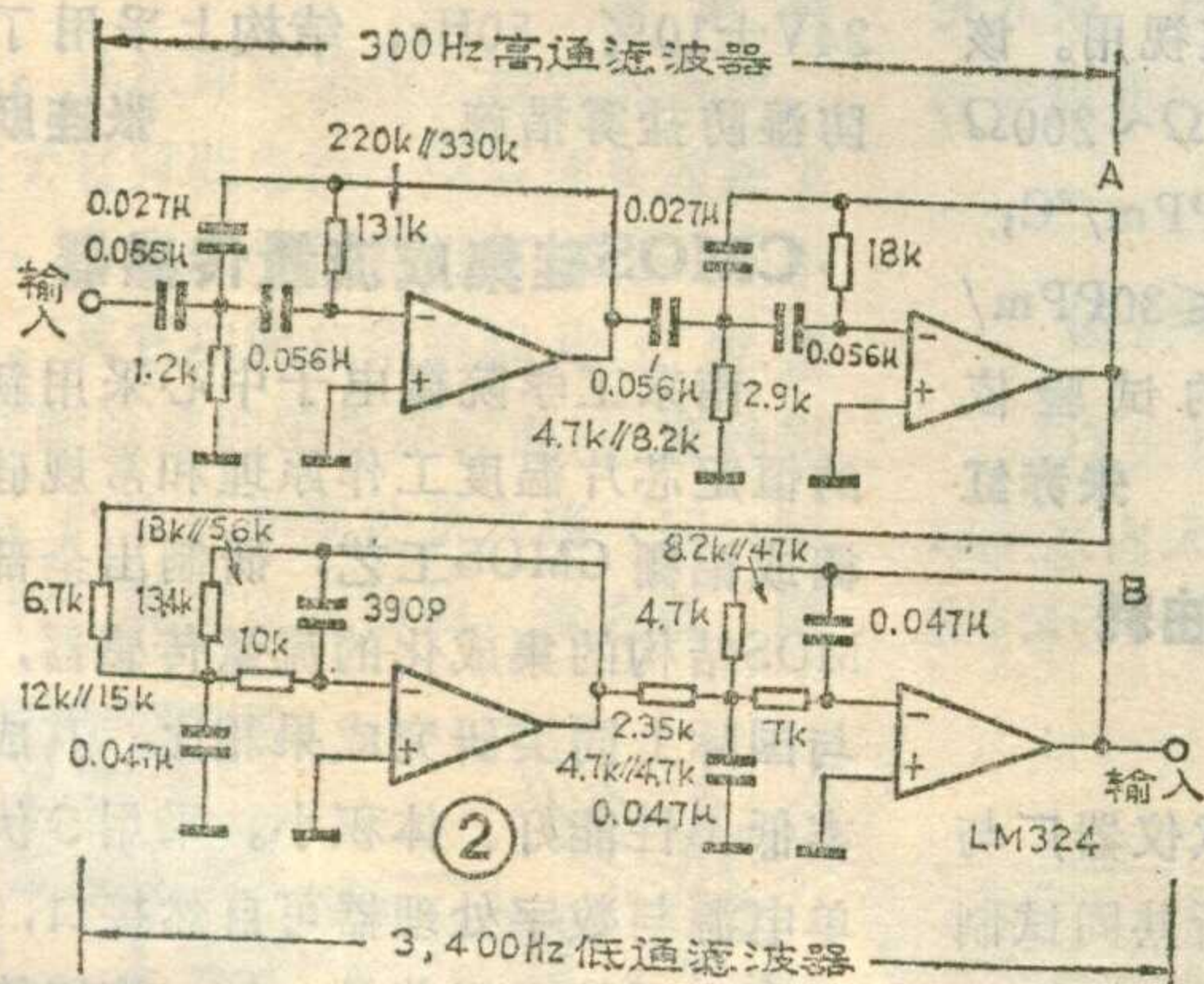
表1

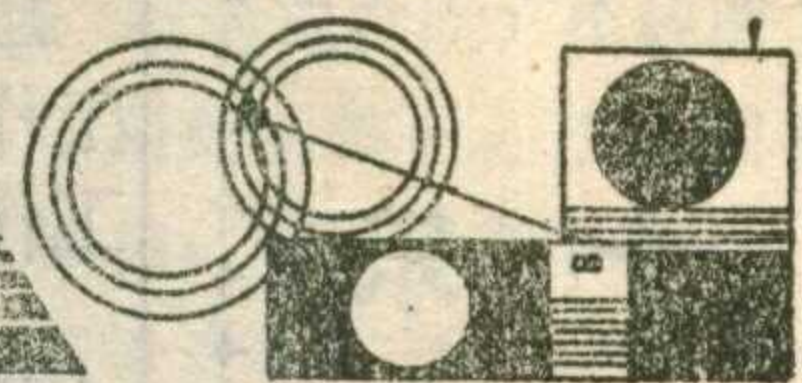
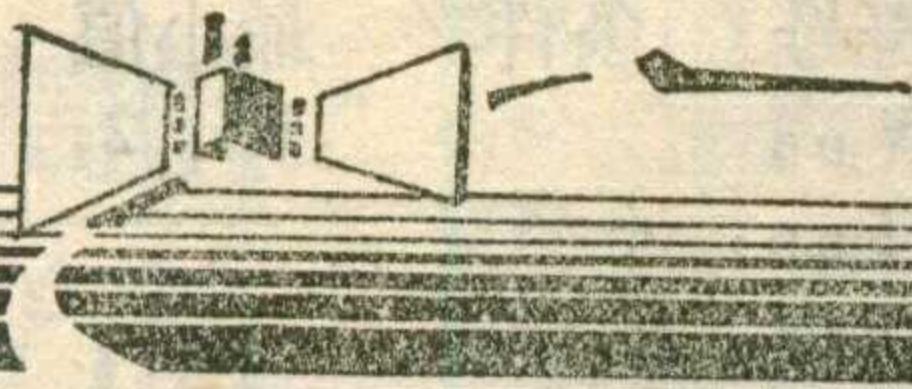
	S4	S3	S2	S1	ST	
1	0	0	0	0	↑	奏第1首乐曲
2	0	0	0	1	↑	奏第2首乐曲
3	0	0	1	0	↑	奏第3首乐曲
4	0	0	1	1	↑	奏第4首乐曲
5	0	1	0	0	↑	奏第5首乐曲
6	0	1	0	1	↑	奏第6首乐曲
7	0	1	1	0	↑	奏第7首乐曲
8	0	1	1	1	↑	奏第8首乐曲
9	1	0	0	0	↑	奏第9首乐曲
10	1	0	0	1	↑	奏第10首乐曲
11	1	0	1	0	↑	奏第11首乐曲
12	1	0	1	1	↑	奏第12首乐曲
13	1	1	0	×	↑	奏下一首乐曲
14	1	1	1	×	↑	从下一曲开奏直至最后一曲奏完停止
15	1	1	×	↑	0	置于最后一曲,但不演奏



巧制音箱倒相管

业余制作高保真音箱时,圆型倒相管自制时难度较大,为此本文向大家介绍一种简单易行的方法:首先根据倒相管的口径,找一根稍长的同口径圆木,打好浆糊,准备好足够的纸张(报纸、书籍纸均可),然后再根据倒相管的长度,在圆木上一层一层地糊上纸,应注意的是中心圆木上不要糊上浆糊,可先卷几层纸再糊,纸的两头尽量粘齐,待糊至需要的厚度时停止,干后抽出中心圆木即可装入音箱使用。方型的倒相管也可以按此法制做材料的准备大致同上,只是选择中心定型木时应选用方型的。制做时应尽量将方型管的四角糊成九十度。(李新河)





600W太阳能光电水泵

西安交通大学研制成功我国第一台600瓦太阳能光电水泵，并通过技术鉴定。该泵是浅水式水泵，它由硅太阳能电池组件、硅胶蓄电池组、控制系统、直流伺服电机及泵体构成，由于采用太阳能供电，所以不需架设高压输电线路。经测试，在0.5倍标准阳光条件下，6米扬程的抽水速率每小时为6吨。它的研制成功，对于改善某些穷困地区人民生活，发展生产和促进生态良性循环有着十分重要的意义。贾亚民

全晶体管250瓦高保真扩音机

适用于农村和大型工矿企业有线广播的全晶体管化NA-4181型250W高保真功率放大器，已由上海电视九厂研制成功，并通过设计定型。该机是取代电子管大功率扩音机的升级换代产品，它为120V、240V定压输出，能配接各种不同的负载。在负载开路、短路或在雷击等各种过激状态下，均能得到安全可靠的保护。经鉴定，该机体积小、能耗低、效率高、频率范围宽，技术指标已达到声频放大器国际二级和广播电影电视部标甲级要求。

朱笛

VGB微机型直线感应同步器双座标数显表

中国空间技术研究院研制的“VGB-3和VGB-4型微机型直线感应同步器双座标数显表，具有准确度高、分辨率高、线路简单、使用方便、工作可靠、抗干扰能力强及数显稳定等特点，还具有良好的扩展、通电自检、预置、清零、加减运算、半径与直径转换、基准零点设置和记忆功能。在镗床上使用，能使普通镗床代替座标镗床使

用，在加工多孔工件时特别方便。该产品的显示精度指标为5微米和1微米，达到了国内先进水平，而且产品设计新颖，成本低廉，最近该产品通过了部级鉴定。高原

电子扫描识谱管

南京工学院和镇江电子管厂联合研制成电子扫描识谱管。它由电子枪、偏转系统和光电导靶三部分组成，通过电子束扫描将光谱的分布转换成相应的电信号输出。其最大的优点是利用电子束扫描代替机械光栅的转动，因此读取信号极为迅速，特别适用于瞬态光源的光谱分析。测量结果既可用示波器或X-Y记录仪直接绘出光谱曲线，又可利用微机进行处理。陈继传

ZTCR-1智能型电阻温度系数测试仪

南京无线电元件十一厂最近研制成功ZTCR-1智能型电阻温度系数测试仪，并通过市级鉴定。该仪器是一台由51系列单片微型计算机控制的、对电阻温度系数进行自动测试的智能型专用仪器。它能够每次巡测八只样品，将测试结果进行运算后直接以数字显示出电阻温度系数数值，并同时打印留存，还能自动控制恒温设备的温度，同样可以数字显示温度值供监视用。该仪器测试精度较高， $20\Omega\sim 200\Omega$ 电阻器的测试误差 $\leq 50\text{PPm}/^\circ\text{C}$ ； $200\Omega\sim 200\text{K}$ 测试误差 $\leq 30\text{PPm}/^\circ\text{C}$ ，给生产提供了可靠的试验依据。朱赤红

GYD-12型功率油耗电子检测仪

江苏无锡县江南测试仪器厂与安徽省农业机械化研究所共同试制生产的GYD-12型功率油耗电子

检测仪，最近通过了省级鉴定。

该产品是为农机检测节能技术服务而研制的仪器，适用于12千瓦以下柴油机的现场测量，并首次将半导体应变原理和转子式流量计应用于小型柴油机(拖拉机)的功率、油耗、转速等参数的检测上，该仪器能直接读出测试结果，与国内同类仪器相比，省去了转速表、弹簧秤、秒表等部件，并在测试过程中省去了人工计算环节，大大简化了测试过程。是一种具有测试精度合理、重现性好、操作简单等特点的节能型产品。周肖

微光电视

电子工业部55所研制的WDS-1型激光电视为夜视装置，安装在潜望镜上，为潜艇夜间辅助导航和泊住码头的安全警戒提供有效的夜视设备。它采用MCP象增强器将微弱的光信号增强数万倍，再耦合到硅靶视象管的靶面上，通过电子扫描将光信号变成电信号，由电缆传输到监视器显示。极限灵敏度： $2\times 10^{-5}\text{LX}$ (MCP管光阴极面上的照度)；分辨率：中心水平 $\geq 350\text{TVL}$ 、中心垂直 $\geq 300\text{TVL}$ ；灰度 ≥ 6 级；非线性失真：垂直 $\leq 5\%$ 、水平 $\leq 10\%$ ；使用环境： $-30\sim +50^\circ\text{C}$ ；湿度： $\leq 93\%$ ；供电：AC $24\text{V}\pm 10\%$ 、50Hz；结构上采用了防湿防盐雾措施。张连跃

CMOS硅集成流量传感器

南京工学院微电子中心采用新的恒定芯片温度工作原理和常规硅栅或铝栅CMOS工艺，研制出全部MOS结构的集成化的流量传感器，与国际上同类研究成果相比，其成本低、性能好、体积小。采用5伏单电源与数字处理器可自然接口，具有广泛的应用前景。陈继传

在锡表面上镀锡

Mega电子公司生产一种 SENO-TIN 牌的溶液，它可在锡表面上镀锡。这对印刷线路板的生产有重要的作用。镀锡工序可在普通盘子或容器内进行，室温下即可工作。印刷线路板浸泡在溶液中半小时，锡镀层厚度可达 1.5~2 微米；浸泡 2 小时，厚度增至 4.5 微米。制备溶液时，只需向 SENO-TIN 粉末灌注自来水即可，溶液的有效期为 6 个月。粉末则可长期保存。

程宗德 译

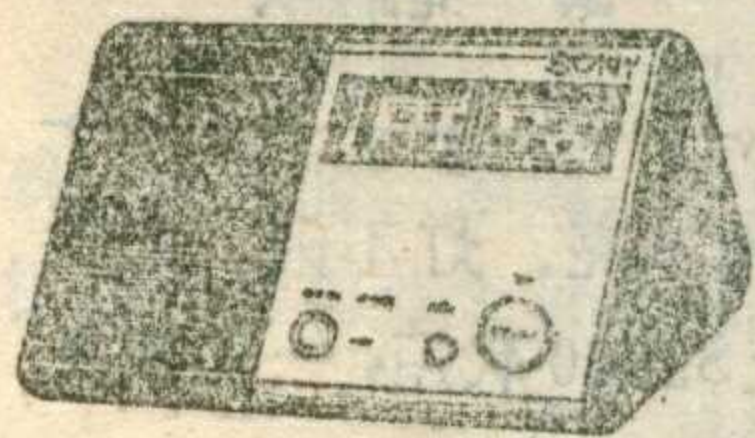
世界时间卡

Seiko 世界时间卡有分布在世界地图上的国旗和城市名称。当轻轻按下国旗和城市名称时，那块面积上的当时时间和日期就被显示出来。在这块 3.2 毫米厚的卡式钟里，把世界地图分成 14 块面积，并放置了 24 个主要城市时间和日期的程序。它重 23.5 克，其尺寸为 54×85.5×3.2 毫米。该产品是由 Seiko 公司研制的。

张连跃 译

IC-记录的钟控收音机

索尼公司推出了一种具有 IC-记录功能的 ICF-C88 型数字式 AM/FM 钟控收音机。IC-记录功能允许用户放置告警和提醒预录的语音或信息，单触即可进行 8 秒钟的录放。由于它背装电池，电源插头被拔下后，所记录的信息仍可保持 20 小时。其它功能包括睡眠中止位置（在睡眠期间不显示时间），三种声响，收音机和闹钟及六档（10~60 分钟）睡眠定时功能。张连跃 译



能允许用户放置告警和提醒预录的语音或信息，单触即可进行 8 秒钟的录放。由于它背装电池，电源插头被拔下后，所记录的信息仍可保持 20 小时。其它功能包括睡眠中止位置（在睡眠期间不显示时间），三种声响，收音机和闹钟及六档（10~60 分钟）睡眠定时功能。张连跃 译

由于它背装电池，电源插头被拔下后，所记录的信息仍可保持 20 小时。其它功能包括睡眠中止位置（在睡眠期间不显示时间），三种声响，收音机和闹钟及六档（10~60 分钟）睡眠定时功能。张连跃 译



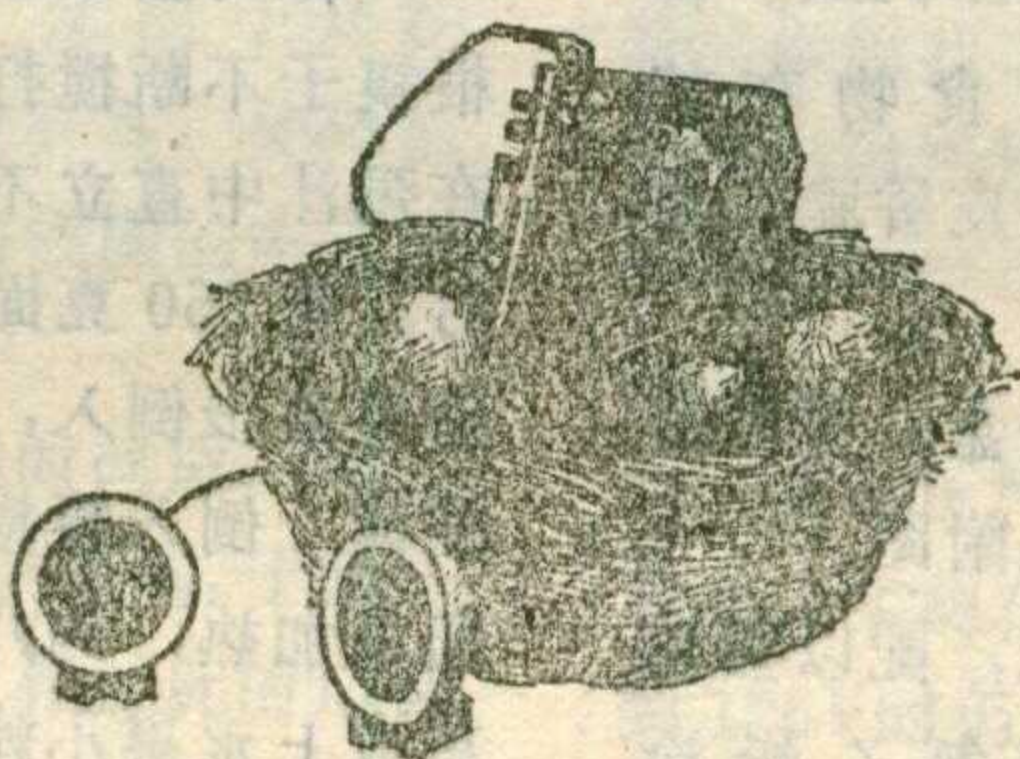
卫星传送报纸版面

美国《新闻周刊》从 1988 年起，采用卫星传送报纸版面，比以前使用的方式效率提高 10 倍。该报在卡尔斯坦德市的编辑中心，通过卫星每天向该报设在斯特拉斯堡的印刷厂发送一次版面内容。试验证明卫星传送版面文字、图象清晰、准确。

林森 译

蛋形小型扬声器

日本爱华公司生产一种独特的



蛋形扬声器。这种小型扬声器的外形很象鸡蛋，重量也基本相同。可连接到耳机立体声收录机或收音机上使用。这种扬声器的阻抗为 8Ω ，最大输入 200 毫瓦，体积为 $50\times 66\times 25\text{mm}$ ，重 79 克。

吴铭 译

新型电擦除可编程只读存储器

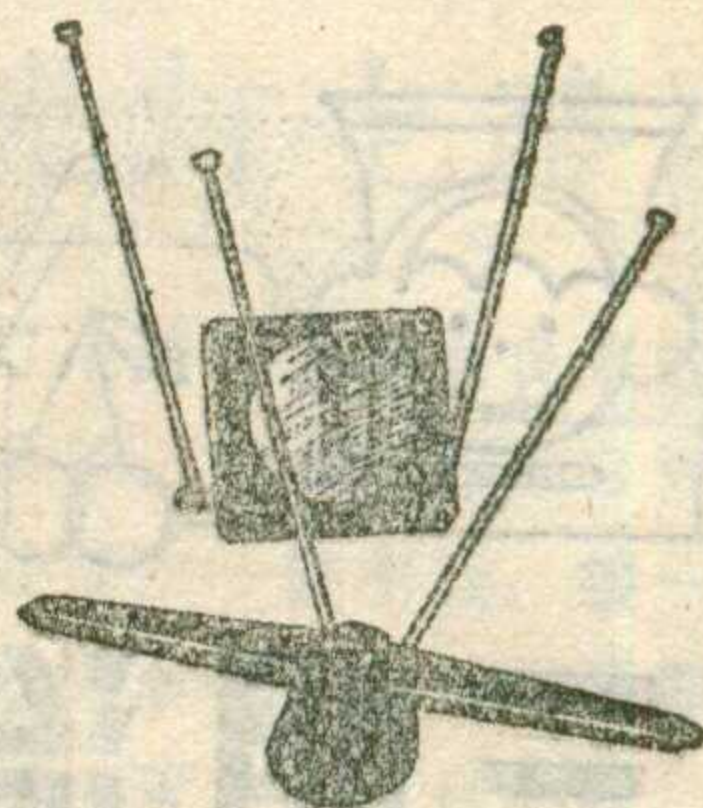
ITT 生产了一种高密度、不易丢失的电擦除可编程只读存储器 Seeq48128。它可在 20 秒钟内完全擦除，它的读周期为 200ns，每 2ms 写入一个字节，比其它 EPROM 快五倍。28 脚双立直插式封装的这种存储器可与 27128 EPROM 兼容。

石民健 译

设计独特的室内天线

DX 天线公司研制的这种 SK-13 型室内天线（如图所示），是为接收 FM (76~90MHz) 和 VU (1~62

ch.) 信号而设计的。接收控制旋钮有 12 档，在不变动天线主体位置时，达到改变天线方向。这种自动操纵的天线可以伸出五种长度，并可放在任一需要的角度。UHF 单元可以插在矩形主体的侧面。天线主体可以倾斜放置，以适应特殊的安装。天线尺寸为 $145\times 158\times 96\text{mm}$ ，重 310 克。张连跃 译



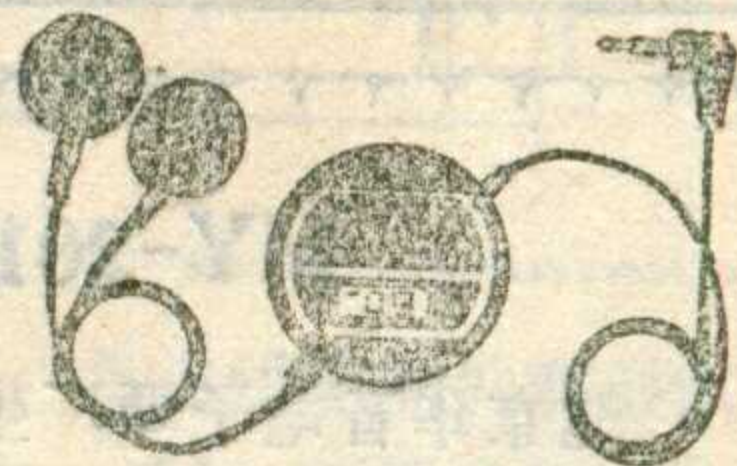
计算机同声翻译系统

英国远程通信公司研究室最近宣布试制成功计算机同声翻译系统。该系统能把英语的简单句译成法语，也能把法语的简单句译成英语。该装置还可把英语译成德语、西班牙语、瑞典语和意大利语。把这些语言译成英语的功能正在研究之中。该系统还能辨别专用名词，如人名，在翻译中，这些专用名词改由说话人的嗓音重复一遍。

程宗德 译

带定时器的微型立体声耳机

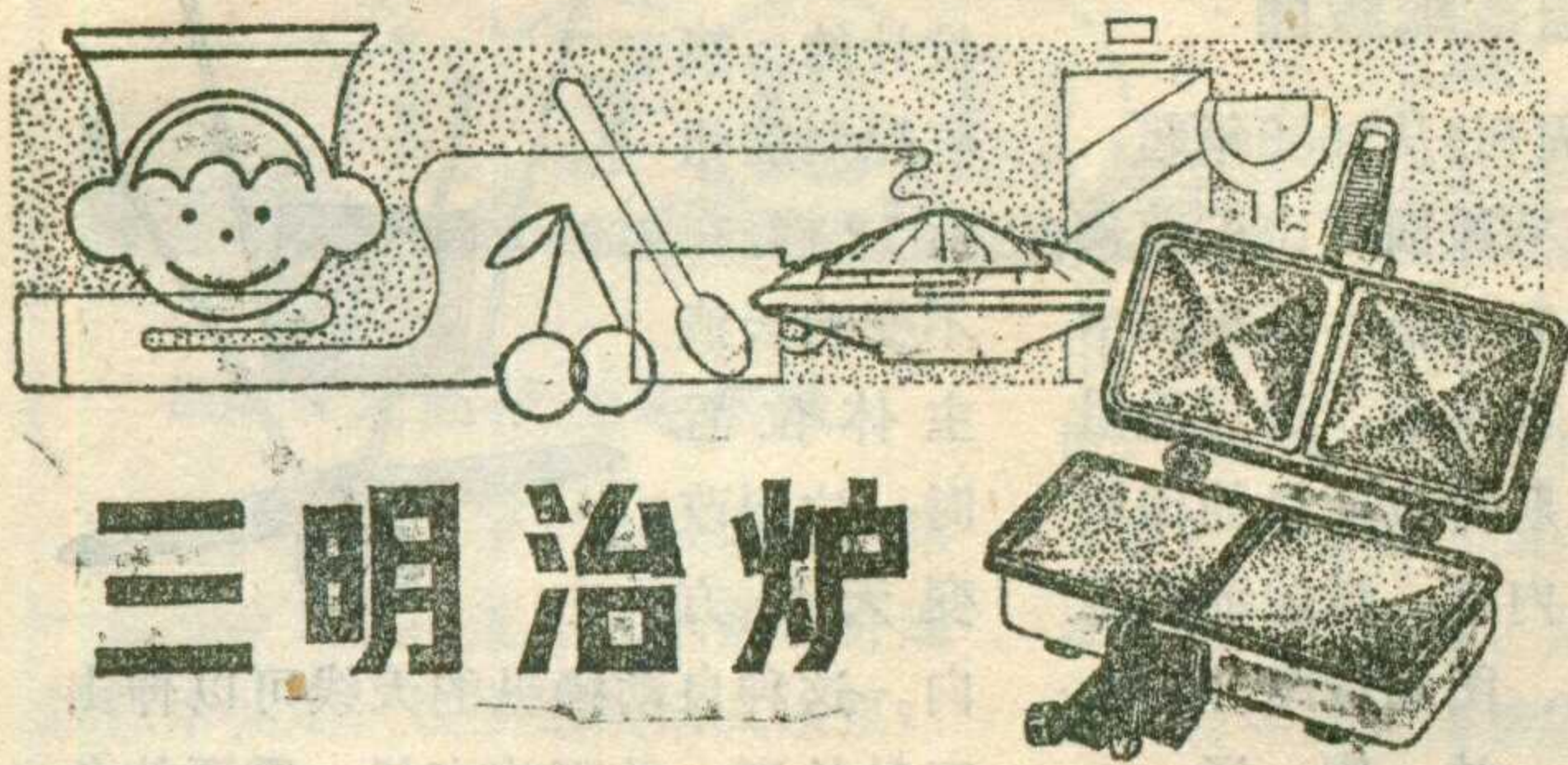
日本一公司生产的这种耳机，是在耳塞插头与原立体声耳机软线中间增加了一个电子定时器，这个定时器具有在 1~60 分钟内任意设定时间的特点，也可以 5 分钟为一单位来设定时间。当定时器倒计时复零时，声音中断，收录机自动关闭。当磁带运行至尾时，定时器通过耳机能发出延续 20 秒钟的警报声以示注意。



也可以 5 分钟为一单位来设定时间。当定时器倒计时复零时，声音中断，收录机自动关闭。当磁带运行至尾时，定时器通过耳机能发出延续 20 秒钟的警报声以示注意。

雷光 译

电子信息



三明治炉

张海根

三明治炉又称三文治炉，是制做三明治面包的一种电炉，其英文名字叫 SANDWICH TOASTER。将二块面包夹一层肉食、干酪或其他的美味食物在其间，通过三明治炉的加工，可以烘烤出外皮香脆、肉质酥软、色香味俱佳的夹心面包。

三明治炉由上、下盖，热腔模、接线盒、控温器和指示灯五大部分组成。其结构示意图见附图。

上盖由冷轧钢板制成，表面镀铬抛光，配以黑色胶木手柄；热腔模的表面喷涂了一层聚四氟乙烯涂料，该涂料具有耐化学腐蚀、无毒、不燃、不吸水、耐热、耐寒、不粘食品和低摩擦系数等性能；两只电热元件加热面包，约3分钟左右，就可制做500克三明治面包，耗电约0.125度，而使用寿命可达3000小时以上；接线盒内的分线器，是一个丰字形的塑料件，出口产品还装有温度保险丝，一旦发热失常，会自动切

国内常见产品规格表。

电压 (V)	功率 (W)	外形尺寸 (mm)	特点	生产厂
220	750	230×195×115	表面镀铬抛光	上海电热电器厂
220	750	250×215×120	表面均胶木	广州电热电器厂

HY-201F型电子琴

北京华音电子琴厂生产的HY-201系列电子琴，已列入北京市“星火”计划。其中HY-201F型琴，采用宽体塑壳，具有61标准钢琴键，12种固定音色（组合音色可达几十种），12种节奏。还设有自动低音及和弦伴奏系统，可方便地进行小调和弦的切换，以及打击乐随机“加花”装置。

为加强国产电子琴的市场竞争能力，该厂正在组织力量大批量生产。

华音

闪光灯修理一例

一台“银燕”BY-24Z闪光灯，接通电源开关，有“滋滋”振荡声，但氖泡无指示，按下放电按钮，灯闪

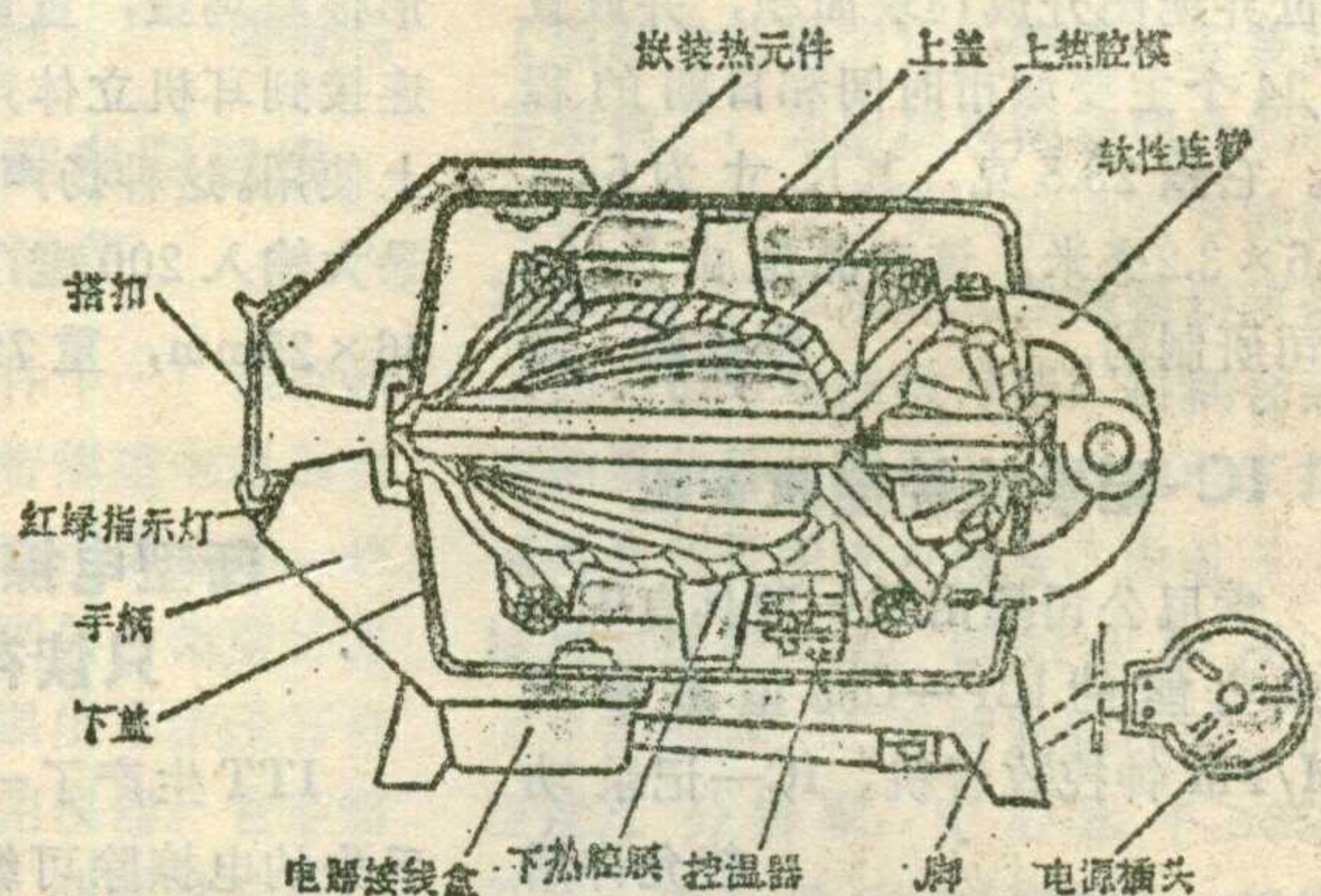
断电源；控温器利用双金属片，其动作温度为225°C；指示灯是一种小型氖灯。国内部分产品见附表。

使用三明治炉的操作步骤：

先调制好作为夹心的食品，将面包切成100×100×10mm的小块。打开上盖，在上、下热腔模上，用布擦一层食油，在下热腔模内放一块切好的面包，上面放夹心食品，再放一块切好的面包，盖好上盖，扣紧搭扣。插上电源插头，红灯亮。经过3~5分钟，绿灯亮，表示三明治已烤好。拔出电源，打开上盖，取出食品，待炉子冷却后，用抹布将炉子内外擦抹干净。

蛋糕制作方法：

将鸡蛋500克磕入盆中，加入白糖250克，用数根筷子不断搅打，直至蛋汁起沫，颜色发白，竹筷能在蛋汁中直立不倒为止。注意打蛋时要向同一个方向打。将250克面粉与蛋汁混和，搅匀成蛋糊。注意面粉要逐步倒入，最后调入适量食油。用微量油擦过热腔模，倒入蛋糊，填平花纹路，盖好上盖，扣上搭扣。通电加热，约八分钟左右即成蛋糕。如果倒入蛋糊后再放上水果小粒，则成水果蛋糕。倒入蛋糊后再放上桂花，则做成桂花蛋糕。



亮。但随后不再有振荡声，氖泡不亮、灯不闪。经检查振荡三极管C2500损坏，换上S2060代后，一切恢复正常。

不少用户因此故障将灯寄至北京修理，花费10多元，而S2060只2.50元（郑州市五金交电公司家电维修部有售）。

刘波

TA75339集成块的代换

一台东芝GR184E(G)电冰箱压缩机一直运转不停，经检查是控制线路板上集成块TA75339损坏，该集成块是带OC门输出的四电压比较器。用LM339N代用，可直接插在原位置，不需作任何改动。

能代换TA75339的集成块还有μPC177C/339C，NJM2901N，MC3302P，μA3302P。

花信风

东珠电冰箱的检修



多
国
举

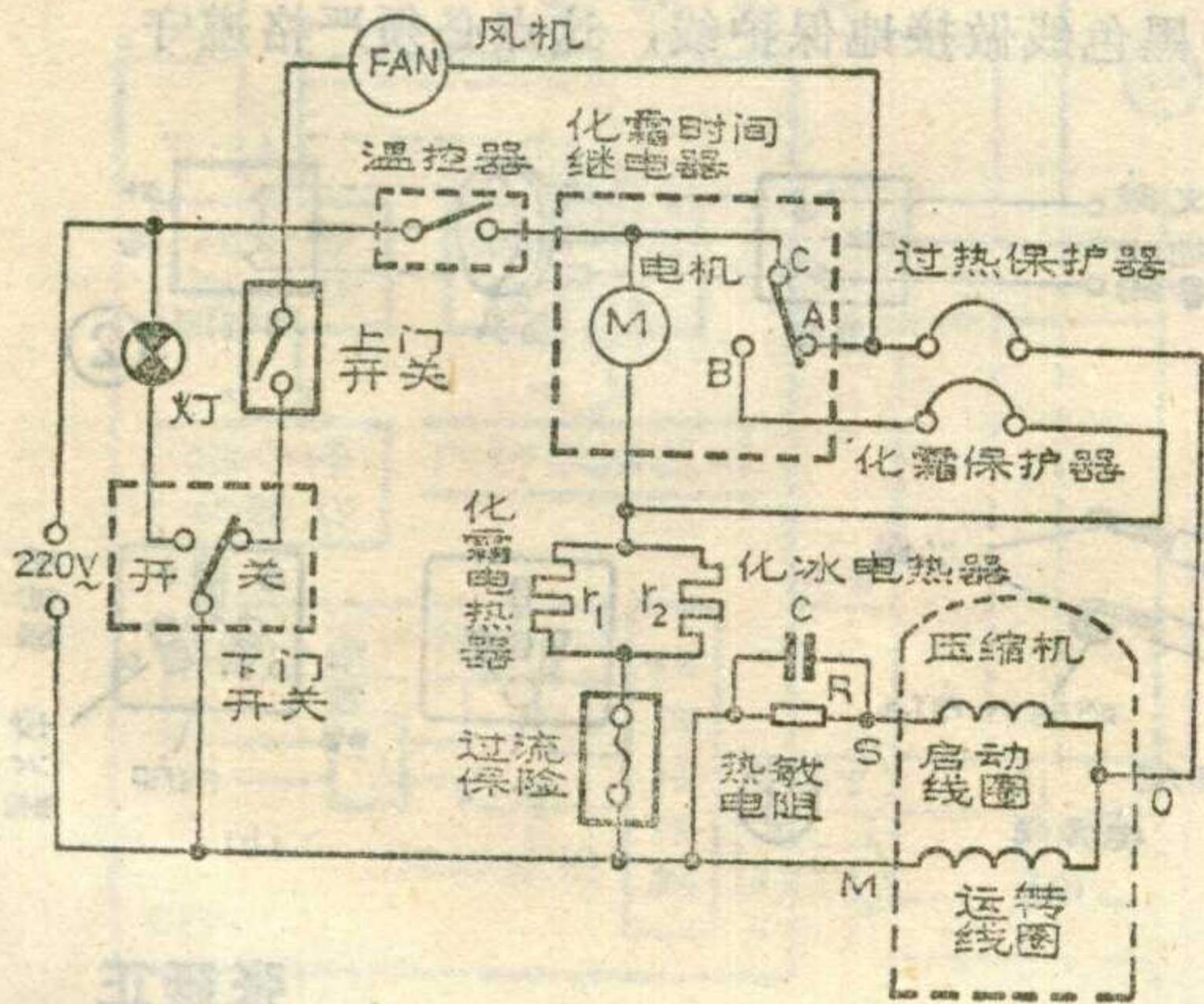
东珠牌电冰箱在国内有一定数量，现将该机电路原理及常见故障维修介绍一下，供读者参考。

电路原理见附图，接通电源，电流经温度控制器、化霜时间继电器、过热保护器至压缩机的公共接点O，通过运转线圈形成回路，与此同时热敏电阻R处于常温状态，阻值为 15Ω 左右与C并联，使启动线圈流过较大电流，从而形成一个足以使电机旋转的磁场，于是压缩机运转，又由于R在电流作用下温度升高，使阻值增大，通过启动线圈的电流减小，电机进入正常运转。

化霜时间继电器的电机M工作一段时间后，通过带动相应的机构使A、C点断开，B、C点接通，于是压缩机、风机、时间继电器电机均停止工作。此时电热器 r_1 、 r_2 接通电源发热，使蒸发器的霜和冷气通道的冰溶化，从而达到自动化霜的目的。化霜保护器在霜化完之后受热而动作，使M脱离短路状态开始运转，继而使B、C点断开，A、C点接通， r_1 、 r_2 的电流骤降，停止加热，同时压缩机、风机接通电源，开始制冷，直至冰箱内温度降至最低，温控器带动相应的机构动作，切断电路停止制冷。当温度上升至最高温度，温控器又动作，接通电路再制冷。另外当冰箱门打开时，风机断电停止运转。

该冰箱易损部件损坏原因及维修方法如下：

1. 温度控制器失灵。现象：不停机或压缩机不运转。原因：触点烧毁或感温管漏气。
2. 时间继电器损坏。现象：压缩机、风机不工作或不能化霜。原因：时间继电器的电机断线、烧毁、机械传动部分失灵或触点烧毁。



低压启动日光灯电路

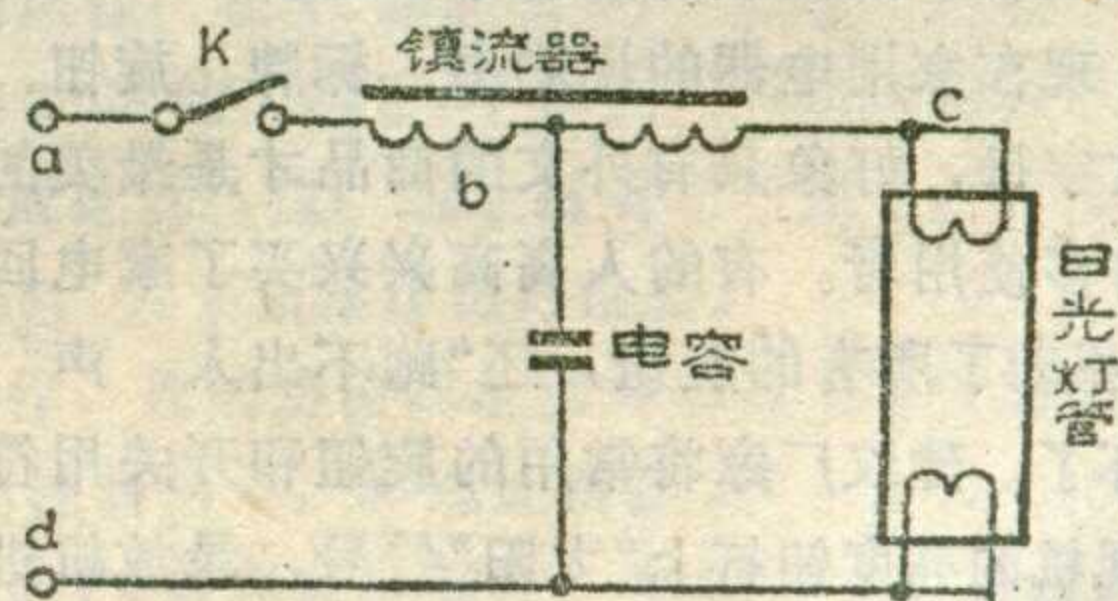
附图所示电路为8W日光灯电路。它具有良好的低电压启动性能。电路改装很简单，就是在原来8W镇流器两个串联的绕组连接处接出一根引线，接一个 $1\sim 2\mu F$ ，耐压400V的油浸或金属化纸介电容器即可。根据实验，本电路也适用于10W、20W日光灯。

电路工作原理：当电路接上220V交流电源时，合上开关K，灯管未导通呈高阻状态，电流自a→b→d成回路，形成电感电容串联谐振，选择适当数值使之处在软谐振工作状态。此时在c、d即灯管两端产生340V左右的电压，此高压使灯管启动导通。于是日光灯管呈低阻状态，使原来的串联软谐振电路变成电感、电容电阻混联电路，原串联电压谐振电路失谐，使灯管两端的电压稳定工作在60V左右，达到启动照明的目的。

在电压严重不足的地区，该电路抗低压启动效果显著。实测在电压低到150V时仍然能顺利启动，低到126V时仍然维持照明。即使灯管两端灯丝已断，但有电子发射能力的仍能工作，和没有改装的日光灯进行比较，电能消耗相当。另一特点是即使在低压低周供电时也没有通常的闪烁现象。另外它还具有改善功率因数的作用。该电路不需要接启辉器，当一次合上开关K不能启动，可以连续启动几次。

缺点：工作时镇流器因电磁振荡，引起嗡声。可以在灯罩内壁上涂上一层不容易干的粘滞性材料起阻尼作用，可以显著削弱嗡声。

朱洪钢



3. 化霜保护器损坏。现象：机内箱受热后变形或不能化霜，风机及压缩机不工作。原因：断路或短路。
4. 风机损坏。现象：冷藏室不冷，冷冻室冷冻效果变差。原因：化霜保护器、化霜电热器、时间继电器损坏而不能化霜，致使霜很厚，将风机叶片卡住，引起电机烧毁。
5. 化冰电热器损坏。现象：冷藏室不冷，冷冻室正常。

以上几项修复措施：更换之，用万宝牌155型电冰箱配件代换。此机与万宝牌155型等电冰箱基本相似，所以上述方法也适用于万宝等风冷式电冰箱的检修。

编者按·本刊发表此封读者来信，目的是引起有关方面的注意，希望大家都能来关心、重视消费者的利益。

写在维修工作的前面

近年来，我国通过多种渠道进口了多种多样的国外家用电器。某些不法商人利用部分人的“崇洋”思想，致使冒牌货、次品、废旧品、劣等品流入国内市场，坑害了群众。在缺乏零部件、资料不全、维修技术设备欠缺的情况下，许多消费者拿着成百上千元的东西无处修理。还有许多厂家，不顾自己的厂誉，盲目生产劣质家用电器产品。有的厂产品质量还不错，就是电镀、喷漆不去下功夫。更有甚者，有的检验章、合格章打了6、7个，然而机内还会发现装机时被遗忘的钳子、起子、多余的螺钉、垫片等。

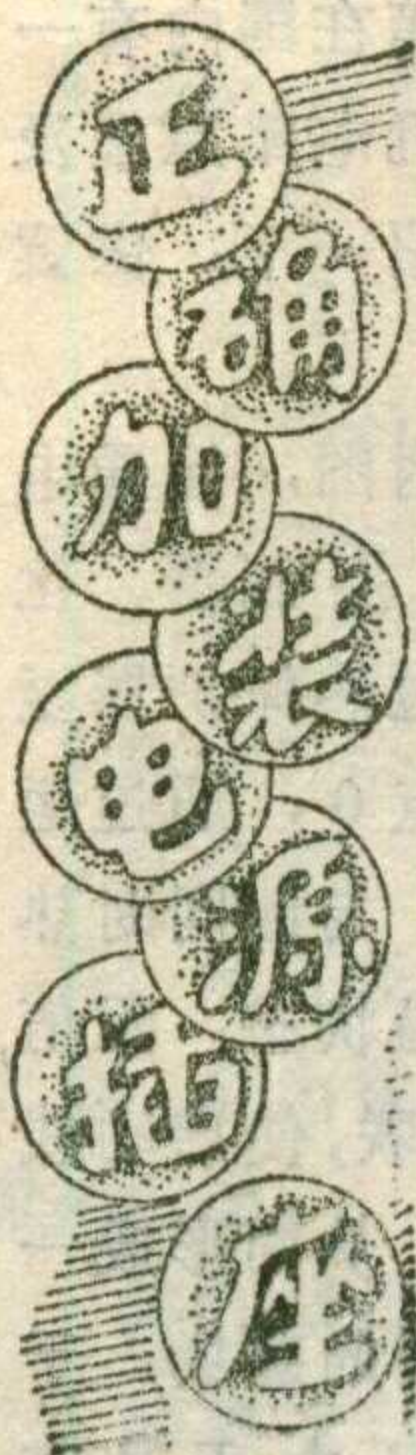
谈到商品包装，不但应求美观大方，而且要牢固，便于装卸。比如一台洗衣机的重量至少在20公斤以上，但包装往往就用一层普通纸皮箱，最多四根甚至只用两根捆扎带紧固，这怎能千里迢迢出远门呢？何况从厂家到消费者手里，往往需要经过上上下下几十道甚至上百道的车、船运输。我见过一个单位从广东运回一车“水仙”10型双缸洗衣机，被碰摔的竟达70%以上，多么令人痛心啊！为了适应车、船运输装卸环节的需要，应提倡使用硬性包装，并采用大面积内塑泡沫衬垫；用中小型集装箱运输，看上去是提高了包装费用，但减少了商品的损坏率。运输部门应加强对装卸队伍的技术培训和主人翁责任感的教育，不能再出现“傻子装卸工”。记得去年有一批冰箱运到一个轮船码头卸货时，装卸工竟把冰箱全部躺倒卸运，当货主指出时，他们还振振有词地说：“说得那么严重，我就这样运，看会坏多少！”家用电器从出厂到使用，其中在仓库的存放时间也是很长的，正确和严格的保管也是很必要的，保管人员因缺乏知识，经常将商品堆放在潮湿、易被腐蚀、受曝晒和振动大的地方，甚至多层次高堆叠放，因而损坏是较常见的。

现在家用电器的说明书、标牌、旋钮、开关等都要打上外文字母，好象只有外文的商品才是最美的！岂不知为此苦了许多使用者。有的人高高兴兴买了家电回家，因不懂“洋文”扭动了所有的旋钮，还“跑不出人、声”来，甚至有的还拨坏了。建议厂家将常用的旋钮和开关用符号来表示，类似电视机的亮度钮打上“太阳”符号，录放机进退键打上“箭头”一样，这样的商品不论外国人、中国人、老人、小孩，包括文盲的人都喜欢。

国家职能机构对劣质产品的检查、监督决不能心慈手软。上级主管机关不但要对企业的产量、利率进行管理，还要重视市场反馈和群众反映。并对家电产品的性能、安全系数，包括漏电、防爆、自然等方面要有绝对可靠的检查鉴定。银行部门对劣质产品的厂家，在资金方面要加以控制，不然盲目支持生产，只能促成国家原材料的浪费，让不合格的产品压库、害人。

此外，随着人民生活水平的提高和家用电器的普及，家电维修工作的现状已很不适应了。它极待支持和帮助，靠原来一只万用表、一把烙铁、一把钳子是对付不了“电脑”的。家电维修工作作为社会上拥有家电的人民服务，希望大家都能来支持家电维修工作。

王训章



插座种类很多，有二眼、三眼和多联插座，还有带开关、指示灯、保险的组插座等，如图1所示。

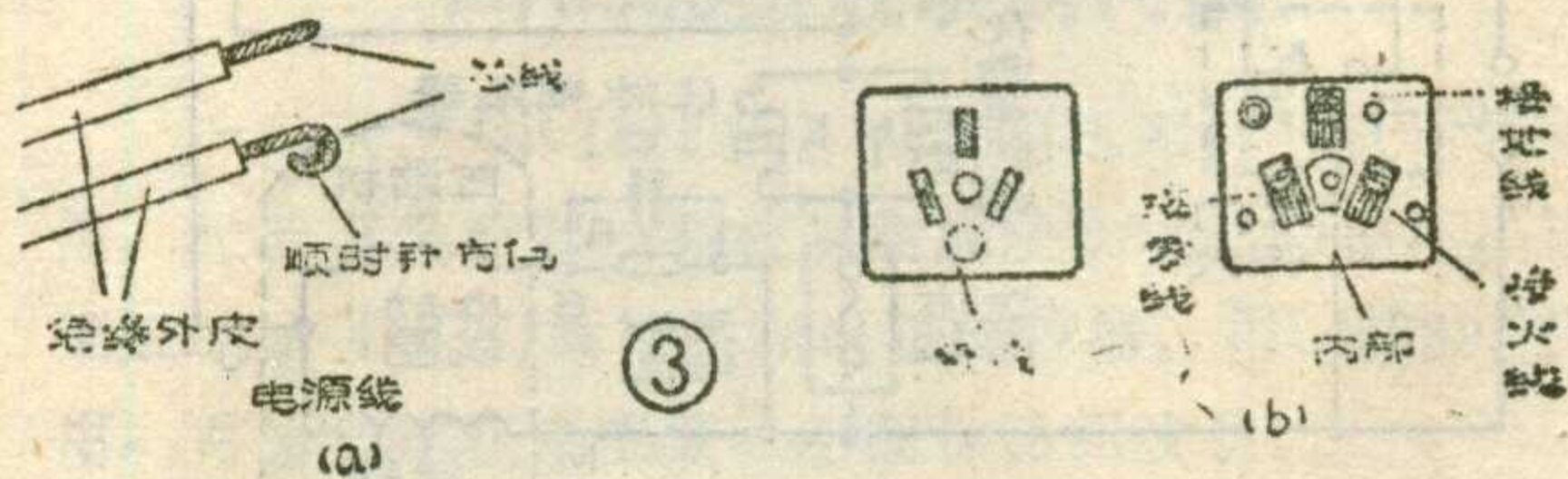
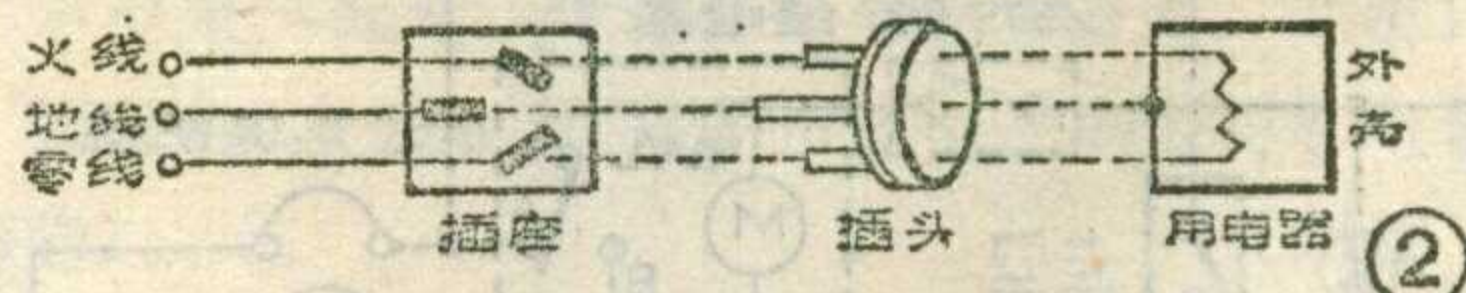
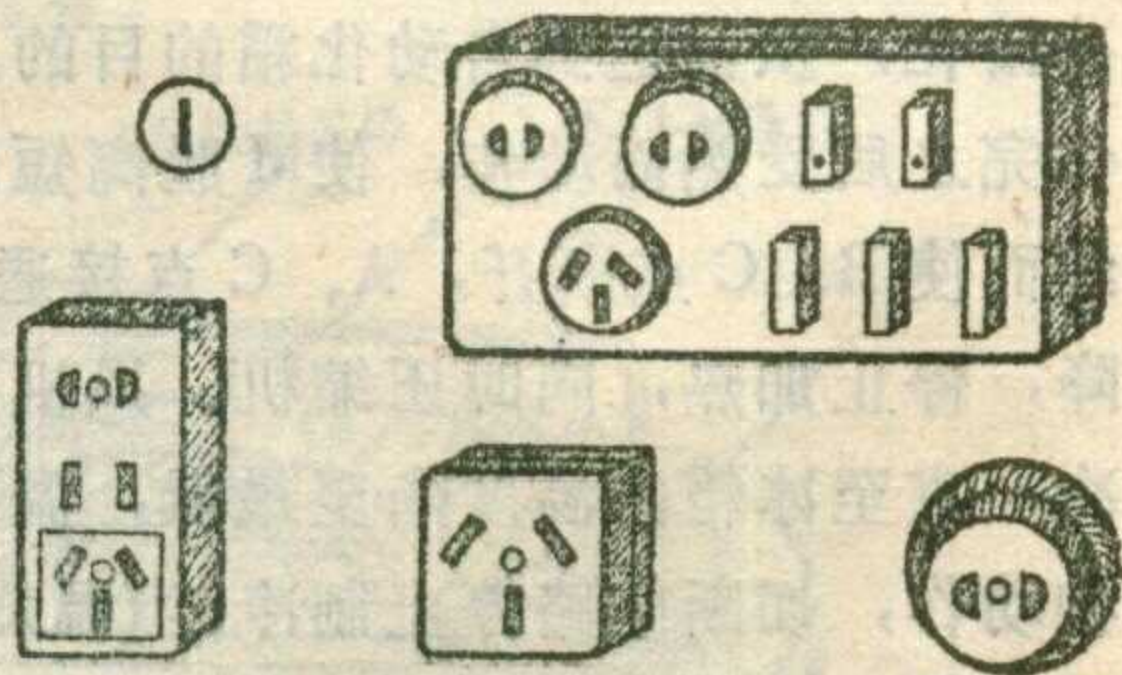
一些大功率家用电器如：电冰箱、电饭锅、电熨斗等，应单独安装插座，并应选用三眼插座，就近接电源线至插座，还要加接一根保护地线。三眼插座的正确连接配线如图2所示。

这里特别指出，有的个别用户，甚至有的个别厂家错误的接线方法，把保护地线接到零线上，这样一旦外电路断开或零线与火线接反时，电器外壳就会带电，发生触电事故。

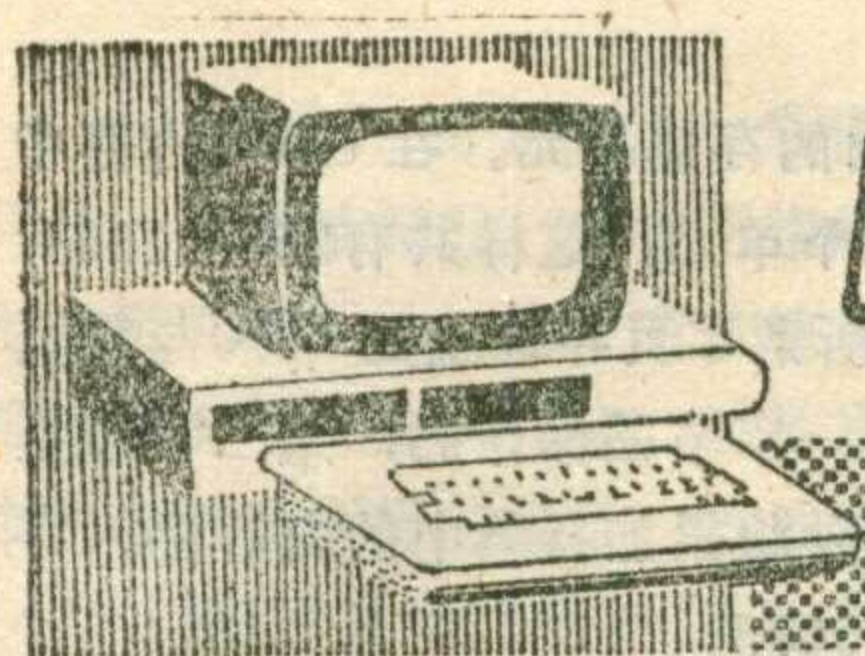
三眼插座内部如图3(b)所示。接线方法如下：先把导线一端外皮剥去2厘米长一段，然后用手把细铜线绞紧，变成如图3(a)所示形状，再按顺时针方向拧螺钉把铜线压紧，注意检查细铜丝毛刺与周围有无碰连。如果细铜毛刺与外部螺丝钉碰在一起，螺丝钉带电，在使用中人手碰到了外部螺丝钉，就会发生触电事故，所以我们在接电源插座时一定要仔细检查。

电源线可选用电线厂生产的复合物绝缘软线，型号为RFS，规格2×32/0.20，截面1平方毫米。使用此线可通过最大电流5安培，适用于家庭中大功率电器。

三芯电缆线选用聚氯乙烯护套连接软线，型号为RVZ，规格3×1.5，截面1.5平方毫米。使用此线最大可通过7.5安培电流，适用三眼插座电源线使用。按国际电工标准，三根芯线中黄绿色外皮的一根线做接地保护线，红色线接火线，蓝色线接零线。过去生产的三芯电缆线，三根线分别为红色、蓝色、黑色，其中黑色线做接地保护线，这点必须严格遵守。



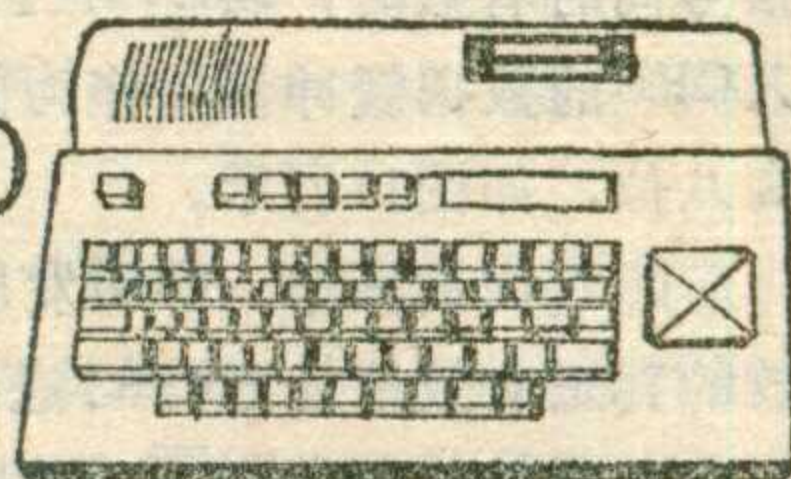
张廷正



中华学习机原理和应用 (4)

中央处理器CPU

马振声



3. CPU与系统的连接。(1) 每片74LS244为八位驱动器, 系统中用了二片驱动十六位地址, 见图9。控制端1G (1脚和2G(19脚))的输入信号与直接存储器存取DMA操作有关, 当DMA无请求时, 请求信号保持高电平, 它经反相器I₁变为低电平, 开通所有地址通道; 当DMA有效时, 即为低电平时, 它经反相器I₁变为高电平, 此电平封堵所有地址通道, 地址线变为高阻(三态)状态。(2)74LS245的A组端口接CPU的数据线, B组端口接系统数据总线。允许端G (19)脚接地, 使该器件总处于允许状态。DIR(1)脚接在或门I₂的输出端上, 入端为CPU发出的时钟φ₁和R/W端, φ₁的作用是控制在其负半周内才能进行读、写操作, 因为CPU规定φ₁负半周(φ₀正半周)时, CPU才能访问存储器, φ₁正半周(φ₀负半周)时, 由视频电路访问存储器。R/W信号受到DMA控制, 当DMA有效时, R/W不起作用, 当DMA无效时, I₃控制端接收低电平信号, 打开R/W通道, 若R/W为高电平(读数据)则使B端数据流向A端, 进入CPU; 若R/W为低电平(写数据)则使A端数据流向B端进入数据总线, 功能见下表:

G	φ ₁ (CPU)	R/W	DIR	DMA	操作
L	X	X	X	L	与总线隔离
L	H	X	X	H	与总线隔离
L	L	H	H	H	B端数据流向A端
L	L	L	L	H	A端数据流向B端

注: X为H(高电平)或者L(低电平)。

指令操作过程

了解了上述原理之后, 我们再以LDA(\$12, X)指令为例, 详细讨论一条指令的操作过程。

LDA(\$12, X)(机器码为A112)指令是一条间址X变址寻址方式的指令。操作的宏观过程是: 由变址基址\$12加上

X变址寄存器内容(设为\$56)形成地址指针, 此时D₇有进位; 有效地址为地址指针\$0068和相邻\$0069二单元内容的组合, 设(\$0068)=\$A7、(\$0069)=\$43, 则有效地址为\$43A7; 将\$43A7内容(设为\$C9)取出送入A累加器。指令占两个字节, 执行周期为6个节拍。

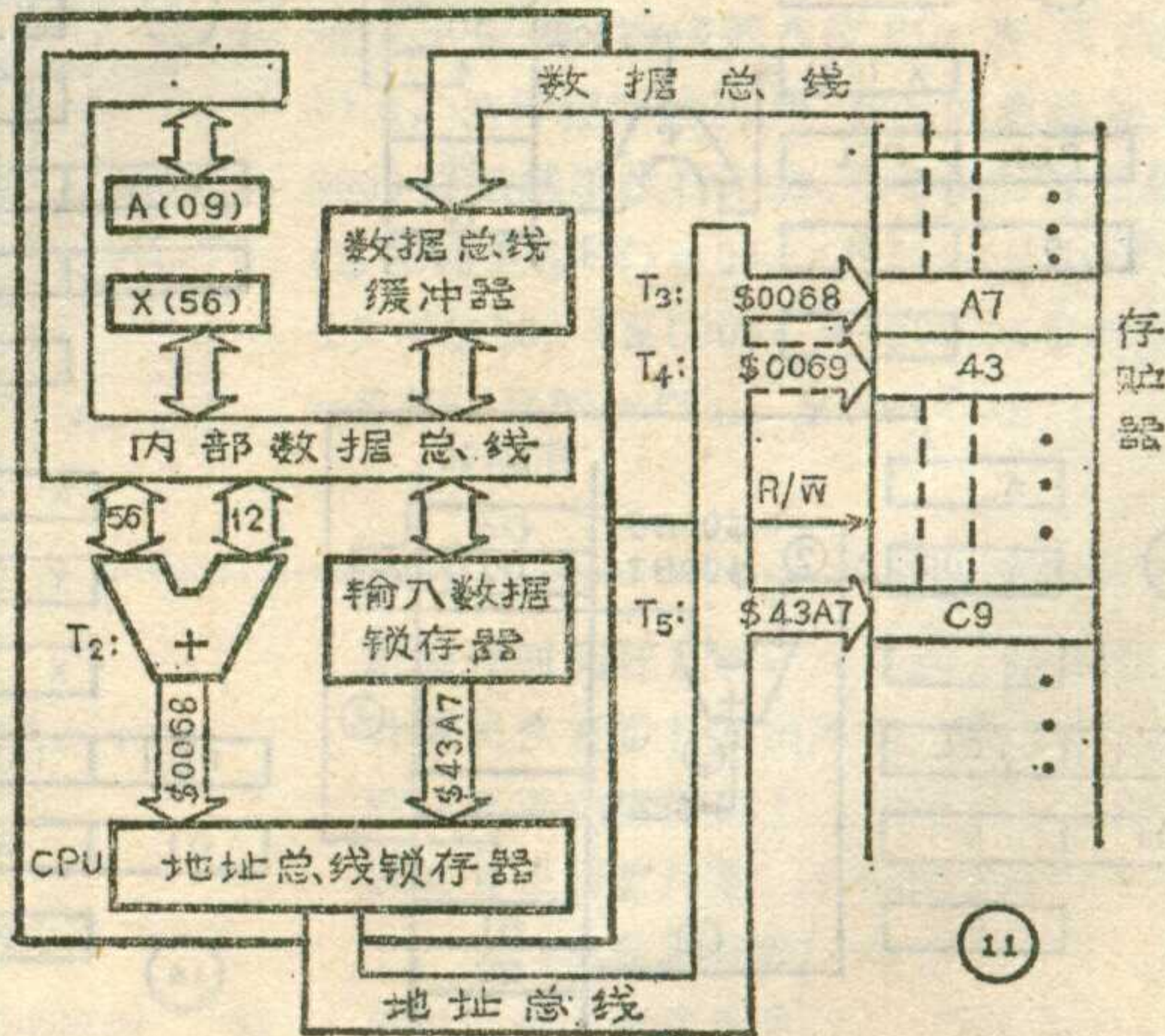
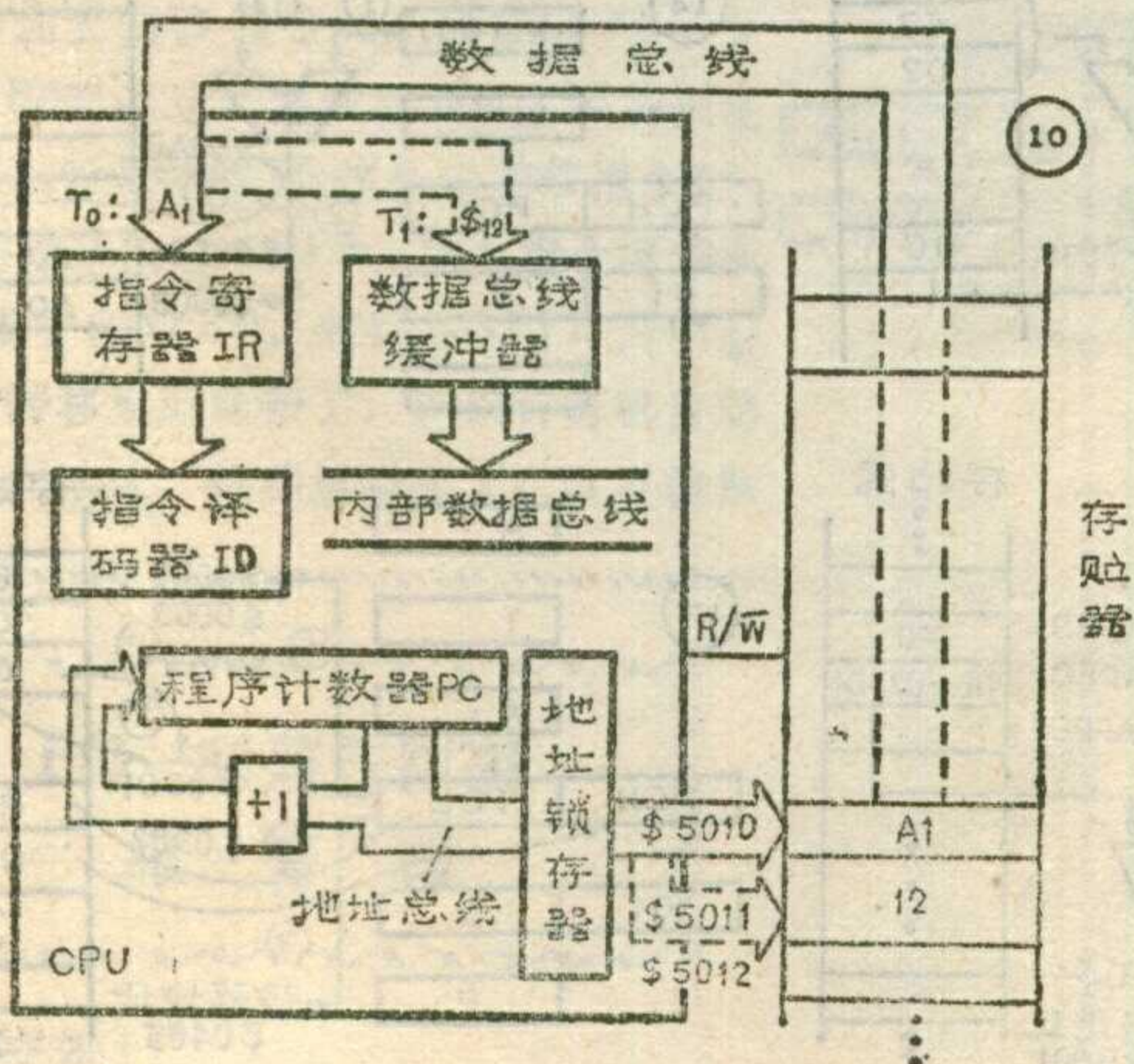
1. T₀周期操作, 目的是取出指令码。执行任意一条指令, 首先进行的是取操作码, 通常称这段时间为取指周期。操作码存放的地址由程序计数器PC提供, 若本指令执行时地址处在\$5010, 则PC将\$5010送入地址总线, 延迟后形成稳定的有效状态, 如图10; 与此同时R/W变为高电平, 经延迟达到稳定, 延迟时间不得超过225ns; 在地址码和R/W都有效时, 从存储单元读出该操作码A1送至数据总线; PC自动加1, 即PC+1→PC, 为下一步做好准备。

2. T₁周期操作, 对指令译码。T₀周期之后, 操作码(即指令码)存入指令寄存器IR中, 然后进入指令译码器, 译码器识别出操作码A1性质后, CPU取第二字节中存放的变址基址值; 指令译码器对程序计数器PC发出控制信号, PC加1; 当R/W高电平和地址码同时有效后, 变址基址值\$12被读出到数据总线缓冲器中; PC再自动加1, 即PC+1+1=PC+2→PC。

3. T₂周期操作, 进行变址运算, 即AP=\$12+(X)。根据译码结果, CPU“知道”A1码要进行变址操作才能找到真正有效地址。变址运算\$12+(X)后, \$12+(X)=\$12+\$56=\$0068, 把\$0068作为地址指针AP, 见图11。

4. T₃周期操作, 目的是读间址结果的真正有效地址低八位。CPU发出控制信号, 将地址指针AP送入地址总线, 此时PC寄存器被封堵住; 在AP地址和R/W高电平都有效时, 将AP所指单元\$0068的内容\$A7读到CPU的缓冲器作为间址后的真正有效地址低八位; 地址指针AP加1, 即\$12+(X)+1=\$0069, 为下面操作做好准备。

5. T₄周期操作, 目的是读间址结果的真正有效地址的高八位。CPU发出控制信号, 将地址指针AP+1(\$0069)送入地址总线, 此时PC寄存器被封堵住; 在AP+1地址和R/W



信号同时有效时，将 $AP+1 = \$0069$ 所指单元内容 $\$43$ 填入CPU的数据缓冲器，作为间址最后结果的真正有效地址的高八位，如图11所示。

6. T。周期操作。CPU发出控制信号，将数据缓冲器中存放的真正有效地址 $\$43A7$ 送入地址总线，此时PC寄存器被封住；在地址码和 R/\bar{W} 信号同时有效时，将 $\$43A7$ 所指单元内容 $\$C9$ 取出，送入CPU的A寄存器中。至此该指令执行过程结束，见图11，释放程序计数器PC的禁止端，为下条的指令做好准备。

CPU寻址方式

CPU的指令由两部分组成：操作码+地址码(或立即数)，操作码用来规定所执行的操作，地址码则指明操作数(指参与操作的有关数据)存放的地方。程序的每条指令都依次存放在内存中，一般操作码存放在每条指令的首字节，紧跟其后存放地址码。根据指令所占的字节数，指令可分为：

一字节指令	操作码		
二字节指令	操作码	地址码	
三字节指令	操作码	地址码	地址码

为了能方便、迅速和准确地找到操作数存放的地址，指令系统设计了各种寻址方式，65SC02 CPU共有15种寻址方式。

1. 隐含寻址。指令中只有操作码，没有地址码，即指令是一字节指令。操作数地址是某个隐含约定的寄存器。例如，INX指令隐含规定将变址寄存器X的内容加1，结果仍总回X变址寄存器中，即 $X+1 \rightarrow X$ 。

2. 累加器寻址。采用这种寻址方式的指令是一字节指令，它以隐含方式指出参与操作的操作数为A累加器内容。例如算术左移指令ASL A，即 $C \leftarrow D_7 \dots D_0 \leftarrow 0$

3. 立即数寻址。指令是二字节指令，第一字节是操作码，第二字节为操作数。因为操作数直接出现在操作码之后，故又称立即数。例如指令LDX #\\$06，是将十六进制(用“\$”表示)立即数(用“#”表示)06存入变址寄存器X中，即 $\$06 \rightarrow X$ 。

4. 零页寻址。二字节指令。65SC02 CPU规定地址高八位表示存储器页面，低八位作为页内单元地址。零页地址就

是处于 $\$0000 \sim \$00FF$ 范围内的存储单元。在64kB内存中有256个页面，每个页面有256个单元，这样共有 $256 \times 256 = 64 \times 1024$ (即64K)内存单元。所谓零页寻址就是CPU与零页内的单元交换数据，其指令第一字节是操作码，第二字节是地址码。例如指令STA \\$75是将累加器A中的内容存入零页的 $\$0075$ 单元中，即 $A \rightarrow \$0075$ 。

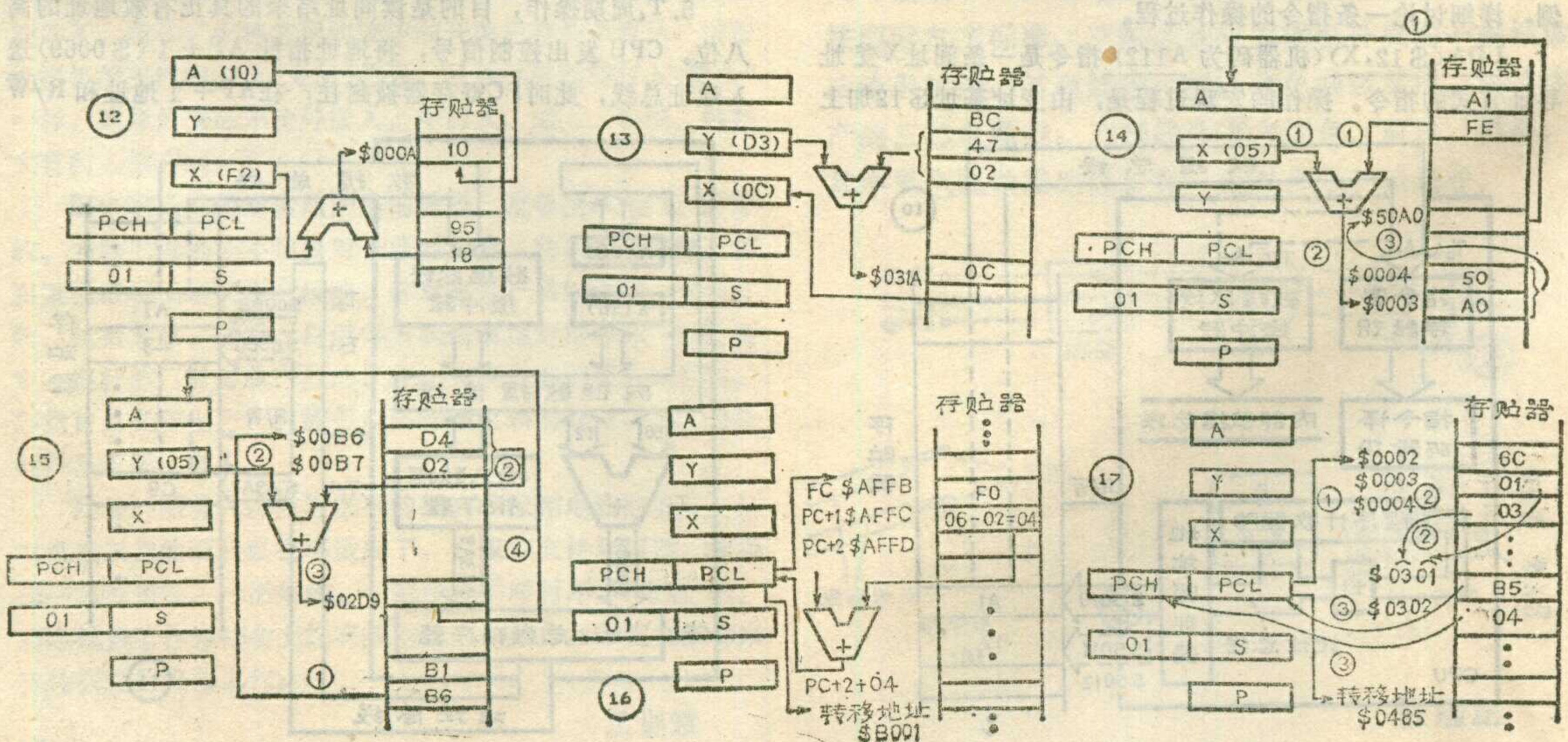
5. 绝对寻址。三字节指令，指令构成是：操作码+绝对地址低八位+绝对地址高八位。例如助记符为LDA \\$0201(机器码为AD 01 02)的指令，是将 $\$0201$ 的内容送到累加器A中，即 $(0201) \rightarrow A$ (括号表示 $\$0201$ 单元的内容)。

6. 零页X变址寻址。二字节指令，指令的第二字节存放零页单元的基地址，它不是实际要访问的内存单元地址，真正地址是零页基地址加上X变址寄存器的内容(数据)，相加时X为八位，零页基地址也是八位，注意：相加时不产生向高位的进位，因此所形成的地址仍是零页内的地址。例如指令STA \\$18, X(机器码95 18)，以 $\$18$ 为零页基地址，加上X变址寄存器内容(假设为 $\$F2$)，形成新地址为 $\$F2 + \18 ，在不考虑进位情况下零页地址是 $\$0A$ (而不是 $\$10A$)。本指令是将累加器A的内容存入 $\$000A$ 单元中，即 $A \rightarrow 18 + (X)$ 。图12为零页变址寻址指令操作示意图。

7. 零页Y变址寻址。本指令操作与上述指令操作完全相同，只是零页有效地址是由零页基地址加上Y变址寄存器内容形成的。

8. 绝对X变址寻址。三字节指令，第二、三字节分别存放着形式地址的低八位和高八位，注意这不是所需的真正地址，真正地址是形式地址加上X变址寄存器内容。如指令LDY \\$0247, X(机器码为BC 47 02)，是将形式地址 $\$0247$ 加上X变址寄存器内容(假设为 $\$03$)，形成真正地址 $\$031A$ ，注意形式地址低八位与X变址寄存器内容相加时要考虑 D_7 (低八位中的最高位)向高位的进位。本指令的操作为把所得的真正有效地址的内容(假定为 $\$0C$)送入Y变址寄存器，即 $(\$0247 + (X)) \rightarrow Y$ ，见图13。这里Y变址寄存器来自指令LDY \\$0247, X中的LDY，如果是LDX，则所效地址内容充入X变址寄存器。

9. 绝对Y变址寻址。与绝对X变址寻址操作完全相同，只是形式地址与Y变址寄存器内容相加形成有效地址。



10. 变址 X 间址寻址。所谓间址是指变址所形成的地址只是一个地址指针，指针所指的单元内容不是所需内容，而是真正有效地址，这个有效地址的内容才是所需数据——间接找到的地址中的内容。这类指令一般是二字节指令，第二字节存放着所需的基址。有效地址形成过程是先变址（见图14①过程）形成地址指针（见图14②过程），后间址（见图14③过程），间址内容才是真正有效地址（见图14④过程）。例如指令 $LDA(\$FE, X)$ （机器码 $A1 FE$ ），其中 $\$FE$ 为变址基址，它与变址寄存器 X 内容（假定为 $\$05$ ）相加形成地址指针 AP （注意这是在零页内进行的，即 D_7 不向高位进位，故 AP 也在零页内）， $AP_L = \$FE + \05 ，不计进位为 $\$03$ ，故 AP 为 $\$0003$ 。真正有效地址为 AP 和 $AP+1$ 所指单元的内容，假设 $AP = \$0003$ 的内容为 $\$A0$ ， $AP+1 = \$0004$ 内容为 $\$50$ ，则真正有效地址 $AD = \$50A0$ ，指令的执行过程是把真正有效地址的内容存入累加器 A ，即 $(\$FE + (X)) = AD_L$ ， $(\$FE + (X) + 1) = AD_H$ ， $(AD) \rightarrow A$ 。见图14所示。

11. 间址变址 Y 寻址。它是二字节指令，第二字节中存放着间址值 D 。该寻址方式的指令操作步骤是先间址（在零页内进行）地址指针（如图15①所示），指针所指单元和相邻单元内容联合成为形式地址（图15②所示），形式地址加 Y 变址寄存器内容（图15③所示）成为有效地址，注意相加时 D_7 有进位。如指令 $LDA(\$86, Y)$ （机器码 $B1 B6$ ）， $\$B6$ 为间址基址，它形成零页地址指针 $\$00B6$ （设其内容为 $\$D4$ ），其内容与相邻单元 $\$00B7$ 内容（假设内容为 $\$02$ ）联合成为形式地址 $\$02D4$ ，这个形式地址加 Y 变址寄存器内容（设为 $\$05$ ）相加形成有效地址 $\$02D4 + \$05 = \$02D9$ 。本指令是将有效地址 $\$02D9$ 单元内容（设为 $\$FF$ ）取出送至 A 累加器中，即 $(\$00B6) = \$D4$ ， $(\$00B7) = 02$ ， $(\$02D4 + (Y)) \rightarrow A$ 。

12. 相对寻址。它是二字节指令，第二字节存放着转移偏移量。这种寻址方式用于程序转移指令，转移到的地址是以当前所执行指令的地址为中心加上转移偏移量形成转移的有效地址。如 $BEQ \$06$ 中的 $\$06$ 就是转移偏移量，与上述寻址方式不同的是，本指令操作的执行是有条件的，即当零标志位 $Z=1$ （即结果为 0）时才执行转移。转移地址是当前指令（ $BEQ \$06$ ）的地址（用程序计数器 PC 表示，假设为 $\$AFFF$ ）加上偏移量 $\$06$ ，即 $\$AFFF + \$06 = \$B001$ ，这才是最后地址。要特别注意，在执行 $BEQ \$06$ 这个二字节指令时， PC 已由原来的 $\$AFFF$ （加上指令字节数 2）变成了 $\$AFFD$ ，若以 $\$AFFD$ 为中心来计算转移地址就错了，所以计算机自动修正单元地址，偏移量减去 2，这样就保

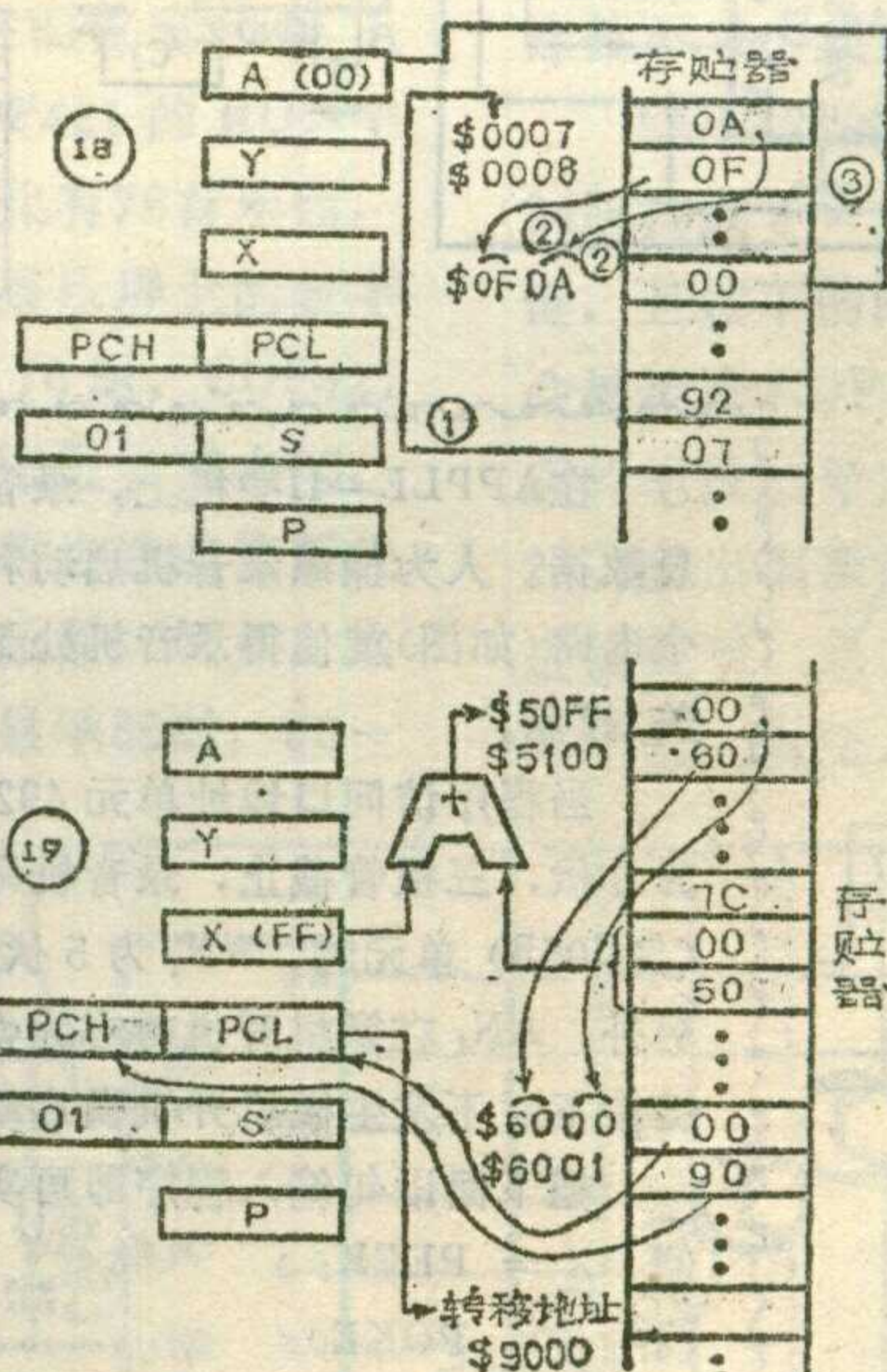
证了以当前执行指令地址为中心成立。所以，助记符为 $BEQ \$06$ 的指令的机器码为 $FO 04$ ，其中 $04 = 06 - 02$ 。指令的执行是 $PC + \$06 \rightarrow PC$ 。见图16。

13. 间址转移寻址。它是三字节指令，机器码中的第二、三字节分别存放着地址指针的低八位和高八位，地址指针指示地址与其相邻地址的内容联合构成有效地址。如 $JMP (\$0301)$ ，若执行该指令时 PC 为 $\$0002$ （图17①），则执行指令时先从指令的第二、三字节中取出地址指针 $\$0301$ （见图17②），地址指针与相邻单元 $\$0302$ 的二个单元内容共同构成有效地址 $\$04B5$ （见图17③），有效地址送 PC ， PC 刷新为 $\$04B5$ ，表示程序跳到这个实际转移地址（图17④），即 $(\$0301) \rightarrow PC_L$ ， $(\$0302) \rightarrow PC_H$ 。

以上 13 种方式为 65SC02 CPU 和 6502 CPU 共同具有的，在此基础上 65SC02 CPU 又扩充了两种寻址方式。

14. 零页间址寻址。这是二字节指令，第二字节存放的是零页内地址指针的低八位，地址指针和相邻单元的内容为有效地址。如指令 $STA(\$07)$ ， $\$07$ 为零页地址指针 $\$0007$ 的低八位，设其内容为 $\$0A$ （见图18①），相邻单元 $\$0008$ 内容为 $\$0F$ ，则实际有效地址为 $\$0F0A$ （见图18②），执行 $STA(\$07)$ 指令是将 A 累加器内容（设为 $\$00$ ）送入 $\$0F0A$ 单元中存放，即 $(\$0007) = \$0A$ ， $(\$0008) = \$0F$ ， $A \rightarrow \$0F0A$ 。

15. 绝对 X 变址间址寻址。采取这种寻址方式的指令只有 JMP 指令，它是一个三字节指令，指令的第二、三字节分别存放着绝对地址的低八位和高八位。寻址的操作过程是：先由绝对地址低八位与 X 变址寄存器内容相加找到地址指针 AP （图19①），注意 D_7 有进位；地址指针 AP 的内容为间址后的实际有效地址的低八位， $AP+1$ 的内容为间址后的实际有效地址的高八位（图19②）；实际有效地址和其相邻单元内容分别送入 PC_L 和 PC_H 中存放（图19③），即为转移地址。例如指令 $JMP (\$5000, X)$ ，设 X 变址寄存器内容为 $\$FF$ ，则地址指针 AP 为 $\$5000 + (X) = \$50FF$ ， $AP+1$ 为 $\$5100$ （假设 $(\$50FF) = \00 ， $(\$5100) = \60 ），则 AP 和 $AP+1$ 合成的实际有效地址为 $\$6000$ （设 $(\$6000) = \00 ， $(\$6001) = \90 ）， $\$6000$ 和 $\$6001$ 中的内容合成跳转地址 $\$9000$ ，跳转地址分别送入程序计数器 PC 的低八位 PC_L 和高八位 PC_H ，这样程序就从 PC 指示的新地址 $\$9000$ 开始继续执行下去。指令执行过程是： $(\$5000 + \$FF) = 00$ ， $(\$5000 + \$FF + 1) = \$00$ ； $(\$6000) = \00 ， $(\$6001) = \90 ； $\$00 \rightarrow PC_L$ ， $\$90 \rightarrow PC_H$ 。



PC-81兼作防盗报警器

程序如下：

```

10 PAUSE 40000
15 FOR A=0 TO ^1000
20 MUSIC "B>2"
25 NEXT A
30 GOTO 10
PAUSE语句中，N>32768时，计算

```

机暂停时间任意长，此时按下任意键，计算机恢复运行发出声响。利用这一原理，从游戏棒接口 1、9 端引出二条线到常开干簧管两端，连同磁铁装到门窗上，当门窗被推开时，干簧管闭合，计算机工作，发出报警声。（梁惠雄）

一种新颖的接口电路

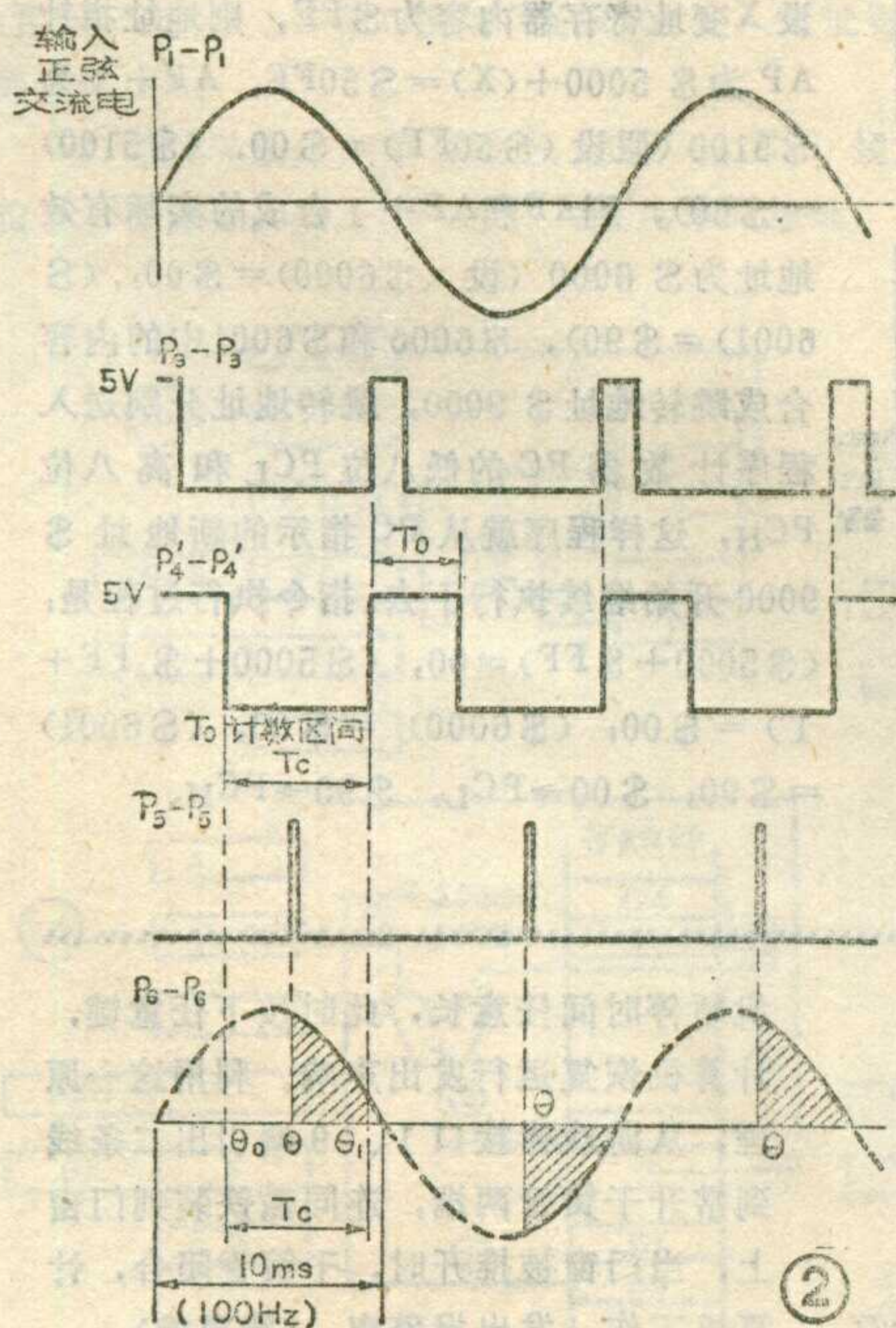
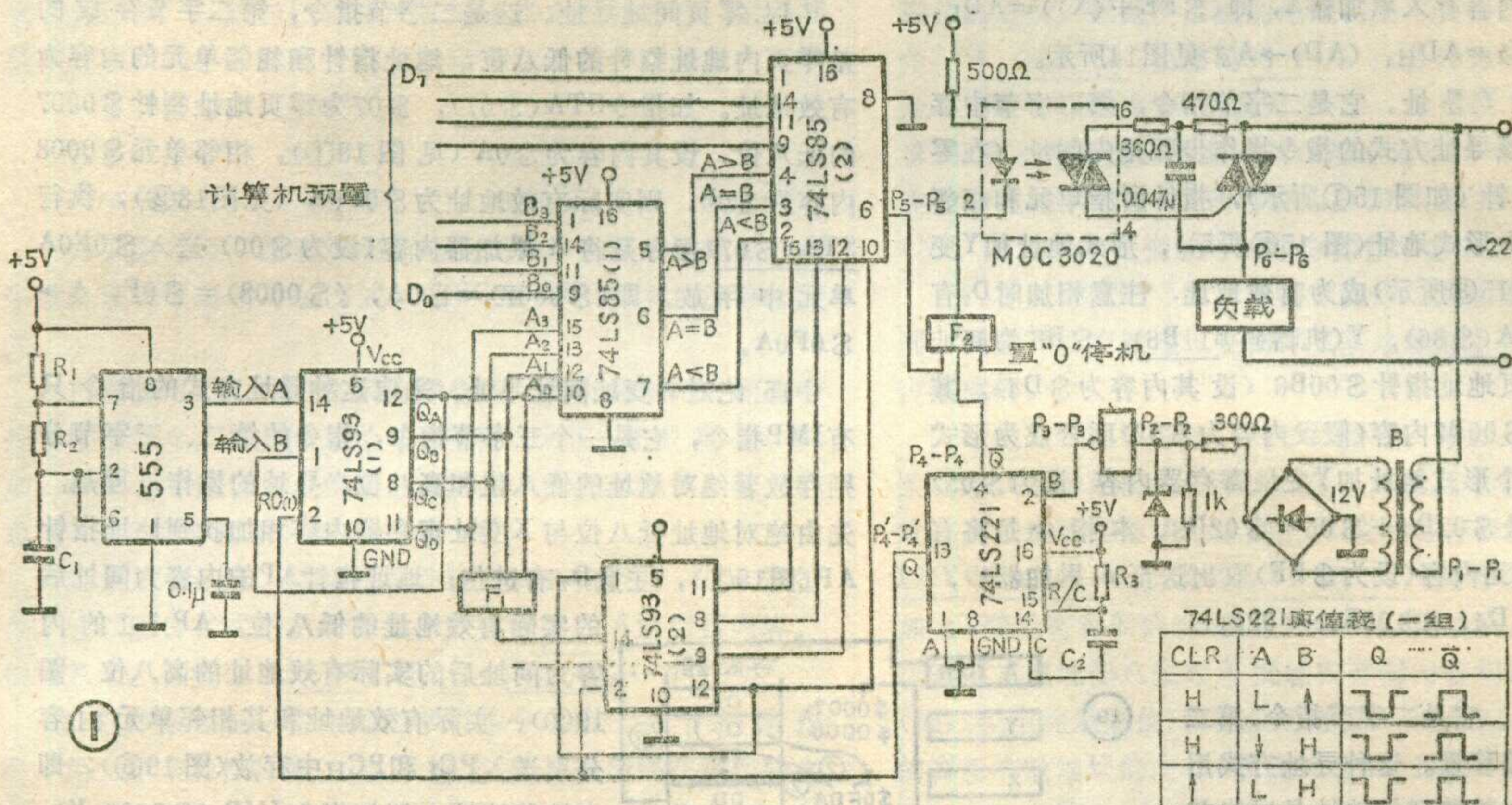
漆小平

计算机控制其外部设备是通过接口实现的，通常的接口电路都离不开D/A器件，而本文介绍的这种接口电路可以不用D/A器件。

工作原理：图1是接口电路图。两片74LS93四位计数器和F₁构成八位计数器，两片74LS85四位比较器组成八位比较器。555时基块输出频率为 $F=1.46/(R_1+2R_2)C_1$ 的方波，作为计数器触发脉冲；八位计数器的输出数据和计算机预置数据一起作八位比较器的输入端，两组数据相等时P₅-P₆输出一个脉冲。单稳电路74LS221输出信号见图2，在每个交流波形中，P'₄-P'₄为计数器清零一次，P₄-P₄（与P'₄-P'₄反相）此后变为高电平使与门F₂对P₅-P₆呈允许状态；P₅-P₆来到后，F₂有脉冲输出，通过光电耦合器使双向可控硅导通。

调整：可控硅的导通角 θ 由计算机预置量决定，实际上 θ 只能在最小触发角 θ_0 和最大触发角 θ_1 之间。 θ_0 与单稳态电路LS221的时间常数有关， $T_D \approx 0.7R_3C_2$ ，调整R₃和C₂可控制 θ_0 的大小， θ_1 只与LS221的输入信号P₃-P₃的电平有关，因此它是个确定值。555的频率要选合适，一般要使计数覆盖0~

255范围，R₂选在100k Ω 较合适。安装调试完毕后，此接口电路即可接入计算机系统了，计算机在特定应用程序支持下可对外部被控设备实施控制，见图3；也可以摆脱计算机构成独立的闭环系统，实施较简单控制，如图3中虚线部分。

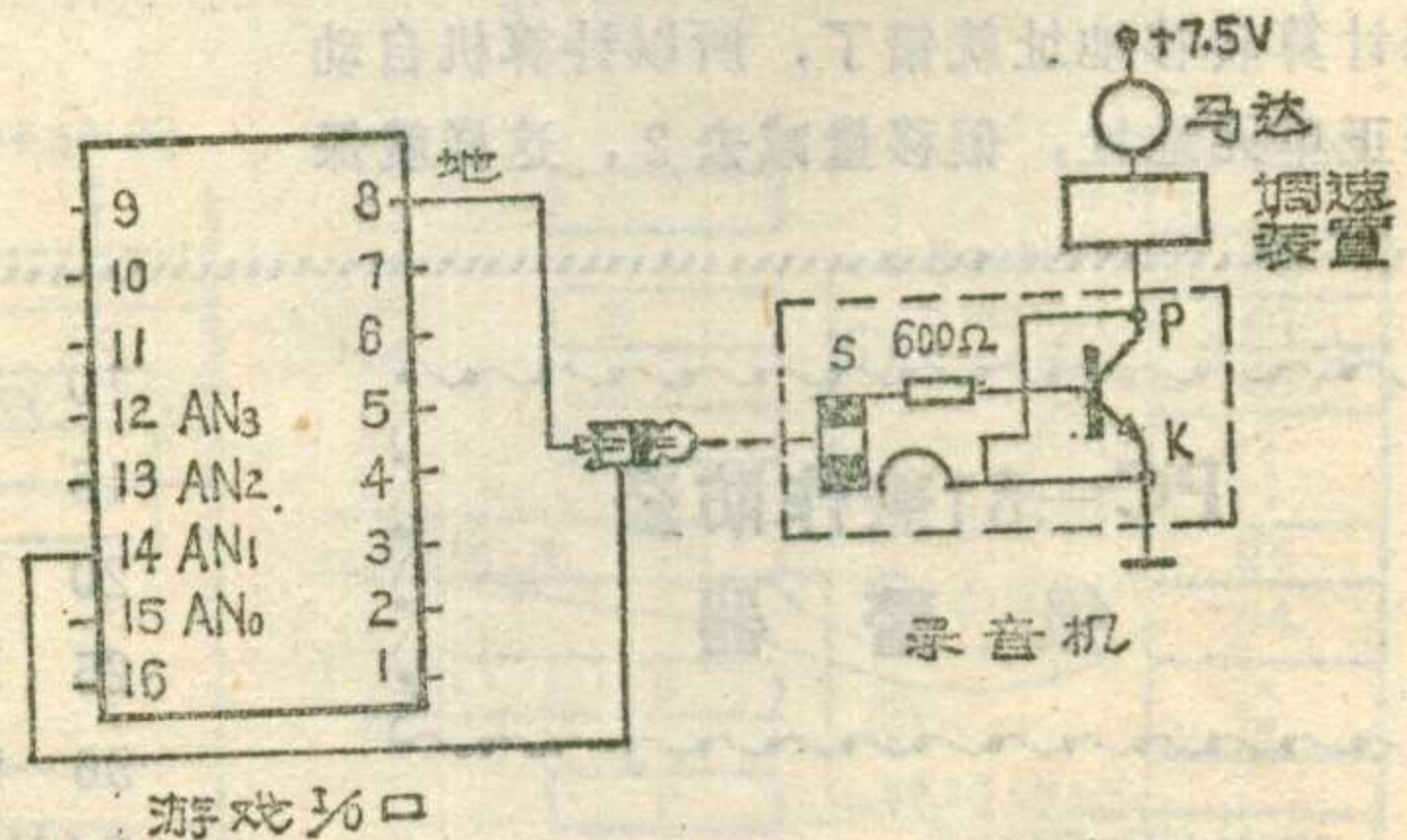


在APPLE-II微机上，录音机有时被用作外存来存储信息数据。人为操纵录音机启动和停止非常麻烦，我们附加一个电路(如图)就使得录音机处于程序控制之下，实现“软开关”控制。

当程序访问口地址单元49242(\$C05A)时，游戏口AN₁为0伏，三极管截止，录音机马达不转；当程序访问29243(\$C05B)单元时，AN₁为5伏，三极管导通，录音机启动。另外，AN₁在微机开机时亦为0伏，保证了录音机在PLAY键按下时不发生微机开机误启动。

把下面语句编入程序即可实现微机对录音机的“软”控制：
 X = PEEK
 (49242), POKE
 49242或 STA \$
 C05A 等语句用来启动录音机，上述4924(\$C05A)单元变成49243(\$C05B)可实现停功能。

(张会打)

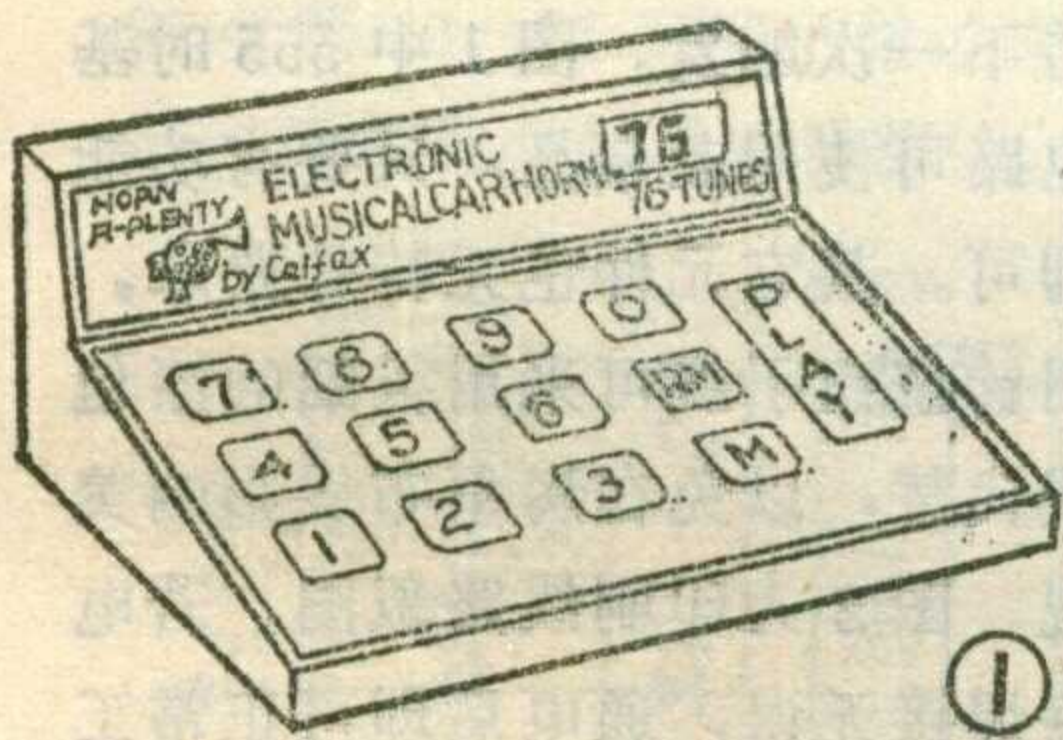


用苹果II控制录音机的启停

76 曲电子音乐卡

李 隆

本文介绍的是一种能模仿小号音色的电子音乐卡，外形如图1。乐曲共76首，已预先固化在集成电路COP421中，通过演奏器上的键盘(0~9)，使用者可以选择其中任意一首乐曲并在数码管上示出所选乐曲的编号。如果显示屏上示出数字后12秒内按PLAY键，显示屏上的数字会自动熄灭，同时扬声器演奏出相应编号的乐曲。如果显示数字后12秒内不按PLAY键，数字将自动消失。使用者还可以按M键，把自己选择的乐曲编号记忆在COP421内的RAM中，这时，显示屏上数字也消失，表示已送入RAM。以后任何时候按下PLAY键都可以奏出这首曲子。若想知道其编号，只要再按下RM键即可。如果不断电、不再按下M键，这首曲子就可以一直保存在RAM中。如果RAM中已存有一曲，可再另选一曲显示在显示屏上，而后按下PLAY键不放，扬声器则先演奏屏上显示的乐曲，然后再演奏RAM中记忆的乐曲，从而实现了两首连奏。用0~9这十个按键，在两位显示屏上共可显示99首乐曲编号，但由于COP421的ROM中



只固化有76首乐曲，故当显示屏上的数字大于76时，COP421会先把数字减去76，然后再去选差值所代表的乐曲。例如，当屏上显示86时，86-

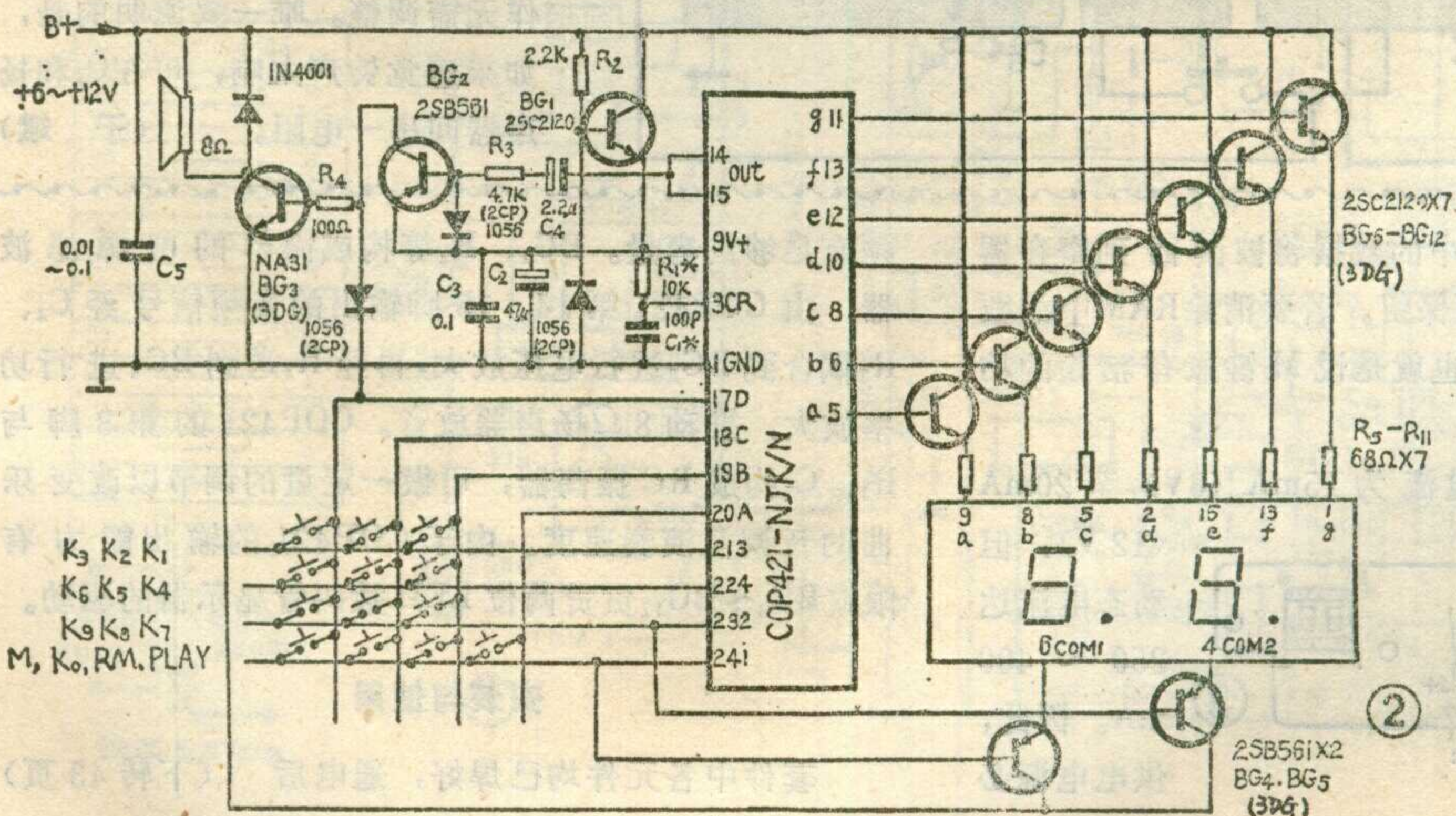
76=10，即86号曲子内容与10号曲子内容一样，其余依此类推。COP421内部ROM固化的都是世界著名的乐曲，如生日歌、圣诞歌、婚礼进行曲、命运交响曲、故乡等，但每首演奏的时间都不长，在5~10秒间不等。

电路原理

图2为整机电路图，其核心部件为COP421。它内部有ROM，用于固化76首乐曲及贮存对整个演奏器的管理程序；寄存器，用于存取乐曲编号；RAM，用于记忆需反复演奏的乐曲；减法器，用于输入乐曲编号大于76时做减法运算；译码器，用于两位七段数码管显示屏的译码；此外，内部电路还与外部CR元件构成时钟振荡器，振荡脉冲经整形后用于扫描键盘、读出ROM中的音乐程序、对显示屏进行扫描等。两位显示屏采用分阴级共笔段的连接方式工作，这样连接可减少集成块的外接引脚。

COP421的第20、19、18、17脚及21、22、23、24脚构成4×4矩阵键盘。工作时，只要按下某个键，且按下的时间大于键盘的扫描周期，这个数据就会被读进COP421的寄存器中，并通过译码器译出相应的笔段信号由5、6、8、10、12、13、11脚及23、24脚输出到两位数码管显示。寄存器只能存入两位十进制数字，送入第二个数字后，第一个数字会自动移向十位。当送入的数字超过两个时，只保留最后两位。

曲数选出后，一旦按下PLAY键，则寄存器中的数据经译码选中ROM中相应的音乐程序并经14、15脚输出音频信号送外部放大器、扬声器放大发声。同时，寄存器中的数据被清除。若在显示屏上有数字显示的情况下按下M键，此时寄存器中的数据转移到RAM中，只要不断电，可长期保留。在RAM中有数据的情

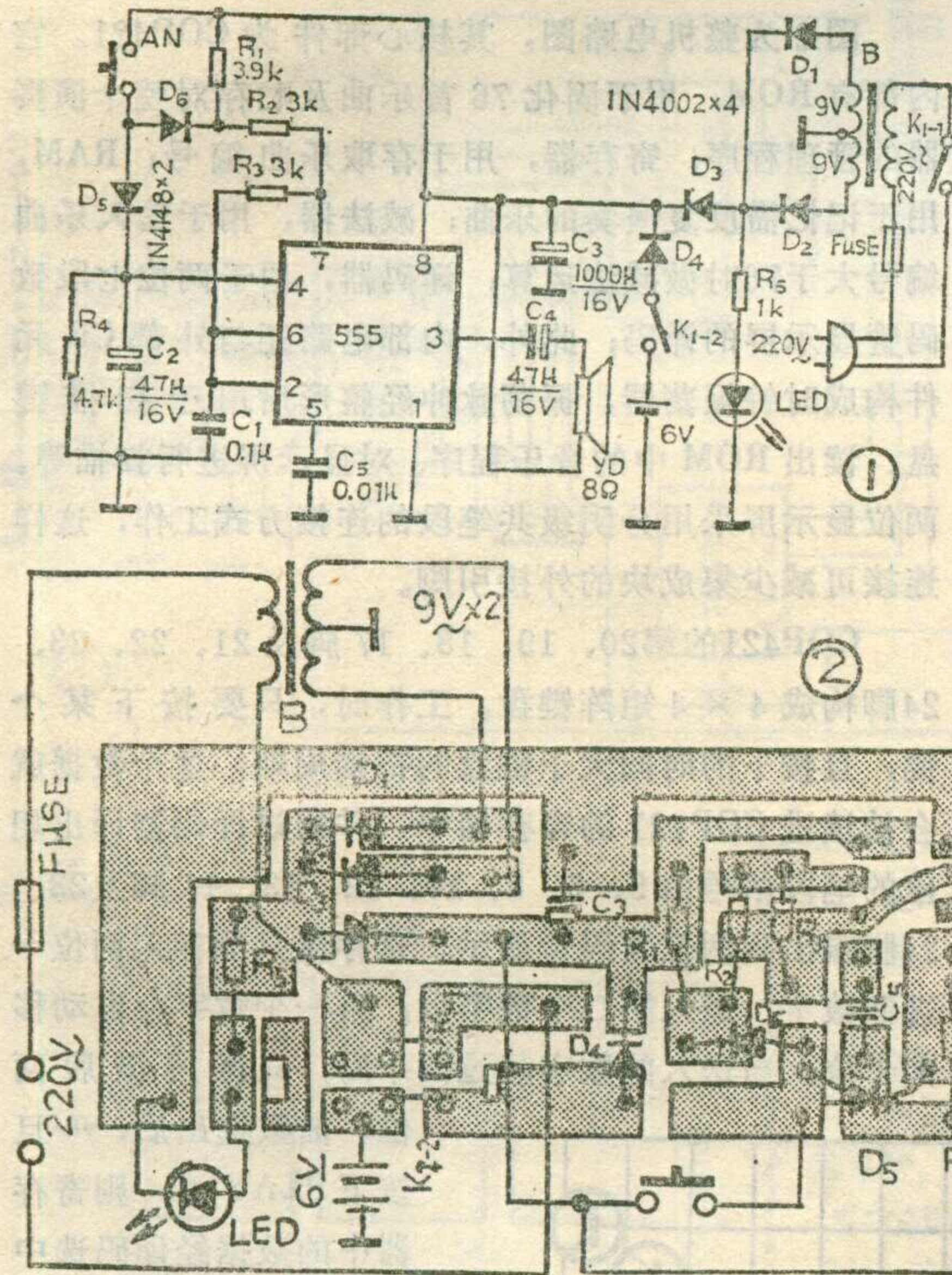


声音响亮的“叮咚”门铃

市场可以买到的双音“叮咚”门铃，其原理多是采用电磁铁线圈通电后吸动铁芯，铁芯撞击金属片的方法来发声的。这种门铃的优点是声音清脆、悦耳，但它也有一个致命的弱点，声音太小，稍大一点的单元住房，如果房内正好放音乐的话就不易被听到。本人曾试图用提高电铃供电电压的方法来提高音量，但改动后“叮”声沙哑无余音，“咚”声依旧很小。为此，我

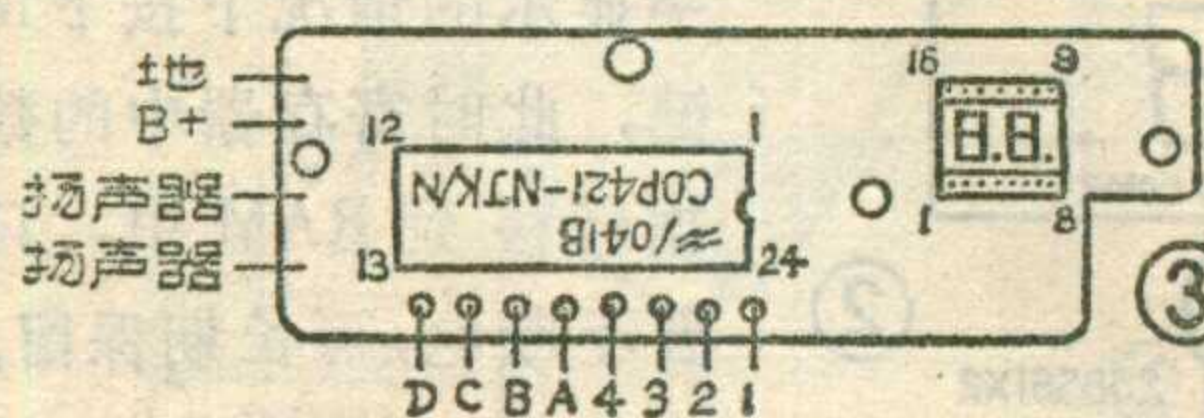
制作了一台如图1所示的电子双音门铃，实用效果很好。

由图1可知，555时基电路接成最基本的多谐振荡器，振荡频率由 R_1 、 R_2 、 R_3 和 C_1 决定。下面分析一下电路的工作过程： K_{1-1} 接通后220V电源加到B，B输出的电压经 D_1 、 D_2 整流 C_3 滤波后加至555电路，并点亮LED指示灯。若市电停电，电池将经 K_{1-2} 、 D_4 继续供电。 D_3 的作用是防止电池的倒流。 AN 不按下时，555电路不工作。压下 AN 后， C_2 经 D_5 、 AN 被迅速充电（可认为充电电阻为零），555的第4脚为高电位，电源经 D_6 、 R_2 、 R_3 加至电路2、6、7脚，555电路开始自激振荡，其振荡频率为 $1.433/(R_2+2R_3)C_1$ ，约1600Hz，此时扬声器中发出不间断的“叮”声。若再放开 AN ， D_5 、 D_6 一脚悬空，从电路中断开， C_2 通过 R_4 放电。这时，555电路的振荡电阻由 R_2 、 R_3 变成 R_1+R_2 、 R_3 ，故振荡频率下降为约1100Hz，扬声器发出“咚”声。由于 C_2 上的电荷很快放尽，555的4脚变为低电平停止振荡，故“咚”声很快停止，电路恢复原态，等待下一次触发。图1中555时基电路可使用业余品，只要有功能即可。其它元件也无特殊要求。门铃按钮引线可采用很细的漆包线代替，以免在房中布线影响美观。图2为印刷线路板图。若电路焊接无误，通电后即可正常工作无需调整。唯一要说明的是，如果感觉铃声太响，可在 C_4 和扬声器间串一电阻。（于斌）



况下按下RM键，RAM中的数据将被读回到寄存器中，但RAM中的数据仍保留。若要消除RAM中的数据，可按两次M即可，也就是说M键兼有清除的功能。

演奏器的静态工作电流为15mA（6V）至20mA



（12V），但动态电流达250~400mA。因此，供电电源必

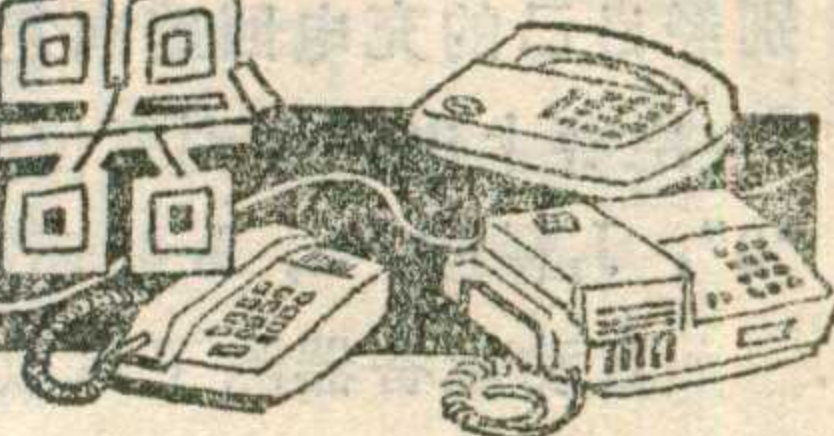
须有足够的容量。 BG_1 、 R_2 等构成简单的电源滤波器。由COP421第14、15脚输出的音频信号经 C_4 、 R_3 耦合到 BG_2 进行电压放大，再经 R_4 送到 BG_3 进行功率放大，推动8Ω扬声器放音。COP421的第3脚与 R_1 、 C_1 构成RC振荡器，可做一定量的调节以改变乐曲的音调及演奏速度。由于COP421的输出能力有限， $BG_4 \sim BG_{12}$ 负责两位LED数码管显示器的驱动。

安装与使用

套件中各元件均已焊好，通电后（下转43页）



电话自动应答器



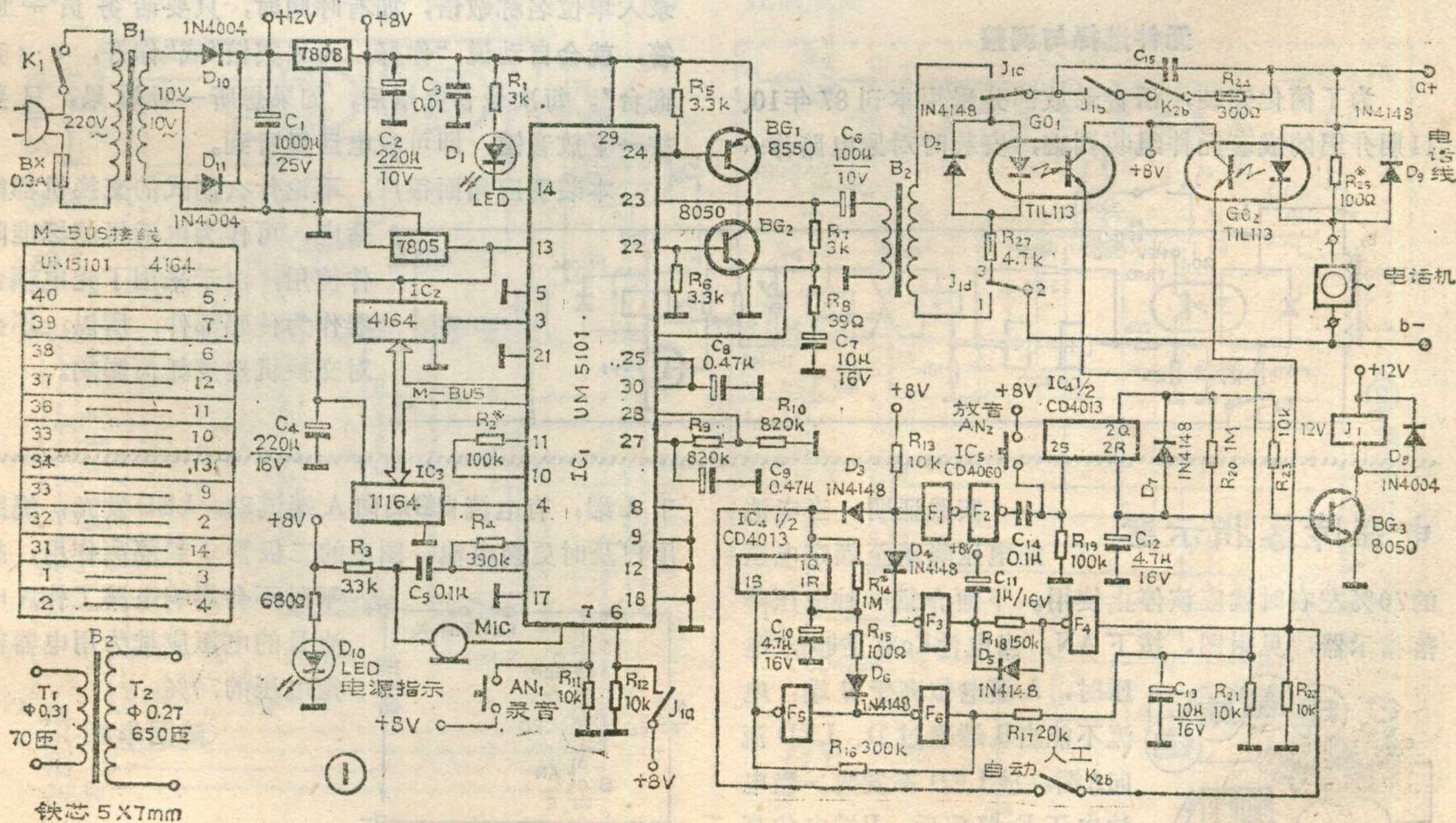
吴海涛

电话是我们日常工作中有效的通信工具，它能在瞬间接通相距遥远的两地，使人们迅速建立语言联系。但是，有时往往会出现这样令人不快的事，当你离开办公室时，正好有一个紧急电话找你，于是，电话铃不停地响，主叫人焦急地等待，而你却全然不知，主叫人往往是时间耽误了，而事情却没办法办成。有没有办法解决这种问题呢？电话自动应答器就可以胜任。被叫人离开办公室之前，对着自动应答器录入，“现在办公室没人，有急事请打××××电话。”这样，如果有人打来电话时，自动应答器就将事先录好的内容放给主叫人听，主叫人根据自动应答器提示的号码，重新拨叫。这对提高办公效率，减少交换机无效接续很有益处。

工作原理

自动应答器是由数字化语音处理器 UM5101 集成电路；振铃、摘机传感器；语音耦合变压器及其它外围元件组成。关于 UM5101 语音集成电路的原理本刊 87 年第 10、11 两期已做过详细介绍，本文重点介绍与电话机配合的传感器部份。

电话响铃表示有人来电话，拾取有无铃流信号是鉴别是否有电话打来的标志。参见图 1 铃流传感器由 C_{15} ($0.47\mu\text{F} 250\text{V}$)、 GO_1 、 D_2 、 R_{27} 、 C_{13} 、 R_{17} 、 R_{16} 及反相器 F_5 、 F_6 组成，当有振铃时，铃流一路经 $a+ \rightarrow GO_2$ 发光二极管 // R_{25} // $D_9 \rightarrow$ 电话机 $\rightarrow b-$ 使电话机响铃，另一路经 $a+ \rightarrow C_{15} \rightarrow J_{1c} \rightarrow GO_1$ 发光二极管 // $D_2 \rightarrow R_{27} \rightarrow J_{1d} \rightarrow b-$ ，使 GO_1 发光二极管点亮， GO_1 中的光敏管导通， R_{21} 电阻上得到了一个随铃流信号变化的高电位，经 C_{13} 平滑滤波后送至由反相器 F_5 、 F_6 、 R_{16} 、 R_{17} 组成的施密特触发器鉴别，当 C_{13} 上的电平高于触发器的翻转电平时，触发器翻转， F_5 输出“1”，与此同时， F_5 将 CD4013 组成的单稳态触发器置“1”即 $1Q$ 输出“1”电平， $1Q$ 的“1”经闭合的 K_{2b} 开关加在 F_4 、 F_3 组成的延时电路上，经约一秒的延时， F_3 输出“1”。被铃流信号置“1”的 $1Q$ 与 F_3 “1”经 D_3 、 D_4 、 R_{13} 、 F_1 、 F_2 组成的与门相与，在 F_2 输出“1”并通过 C_{14} 、 R_{19} 将 CD4013 组成的另一个单稳电路置“1”， $2Q$ 输出“1”， $2Q$ 驱动 BG_3 导通， J_1 吸合， J_1 吸合后 $a+ \rightarrow R_{24} \rightarrow k_{2b} \rightarrow J_{1b} \rightarrow J_{1c} \rightarrow B_2 \rightarrow J_{1d} \rightarrow b-$ 完成环路，实现自动摘机，在自动摘机的同时， J_{1a} 接点闭合，触发 UM



10位按钮式 电子互锁开关

林 坚 韦 波

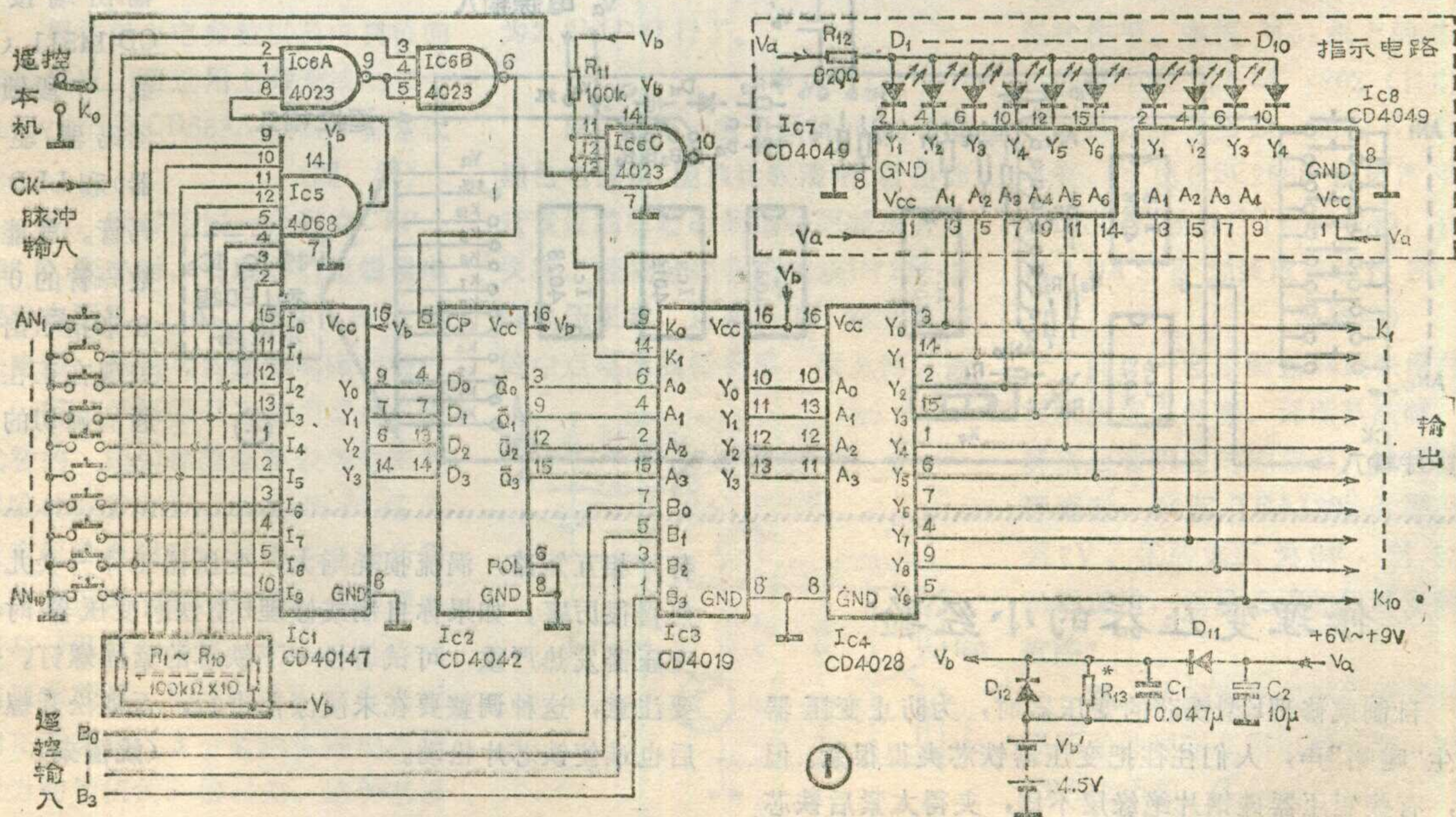
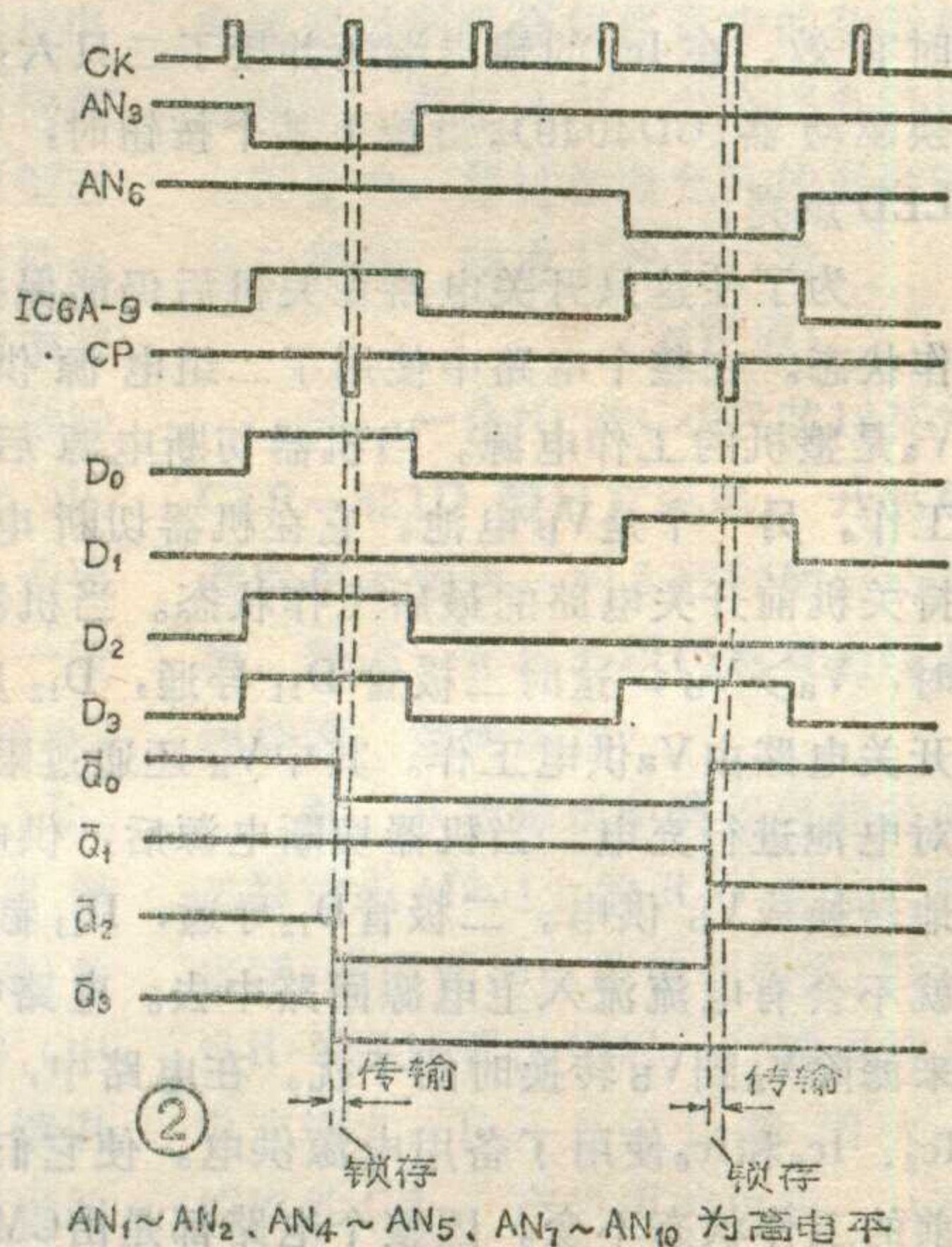
本文介绍的电子互锁开关电路主要有如下特点：
 (1) 使用轻触式按钮开关控制，开关档数 $n \leq 10$ 。
 (2) 设有“本机/遥控”控制开关，可用BCD码进行遥控控制。
 (3) 具有LED档位显示。
 (4) 在关机后能保持关机前的开关工作状态不变。
 (5) 当配接不同的开关电路时，可适用于数字或模拟信号的控制及转换。
 图1是该电路的电原理图。下面我们来看它的工作过程。

工作原理

电路中 IC_1 是一块10线—4线优先编码器 (CD 40147)，当它的 $I_0 \sim I_9$ 任意一个输入端为低电平时，在它的输出端 $Y_0 \sim Y_3$ 便输出一个与输入端相对应的BCD码。由于该电路具有优先编码功能，所以在同时按下多个按钮时，按键序数最大的位有效。当所需档位小于10时，只要把多余的输入端接高电平即可。
 IC_2 是一块四D锁存器 (CD 4042)。它是用来锁存 IC_1 输出的BCD码开关信号。当 IC_1 的任一输入端为低电平时， IC_6A 的9脚便输出高电平。它将 IC_6B 的3脚CK脉冲加到 IC_2 的CP端。在CP为低电平时，传送数据，上升沿时则用来锁存 $D_0 \sim D_3$ 数据输入端的BCD码开关信号。只要CK脉冲的周期小于手动按钮开关的时间，

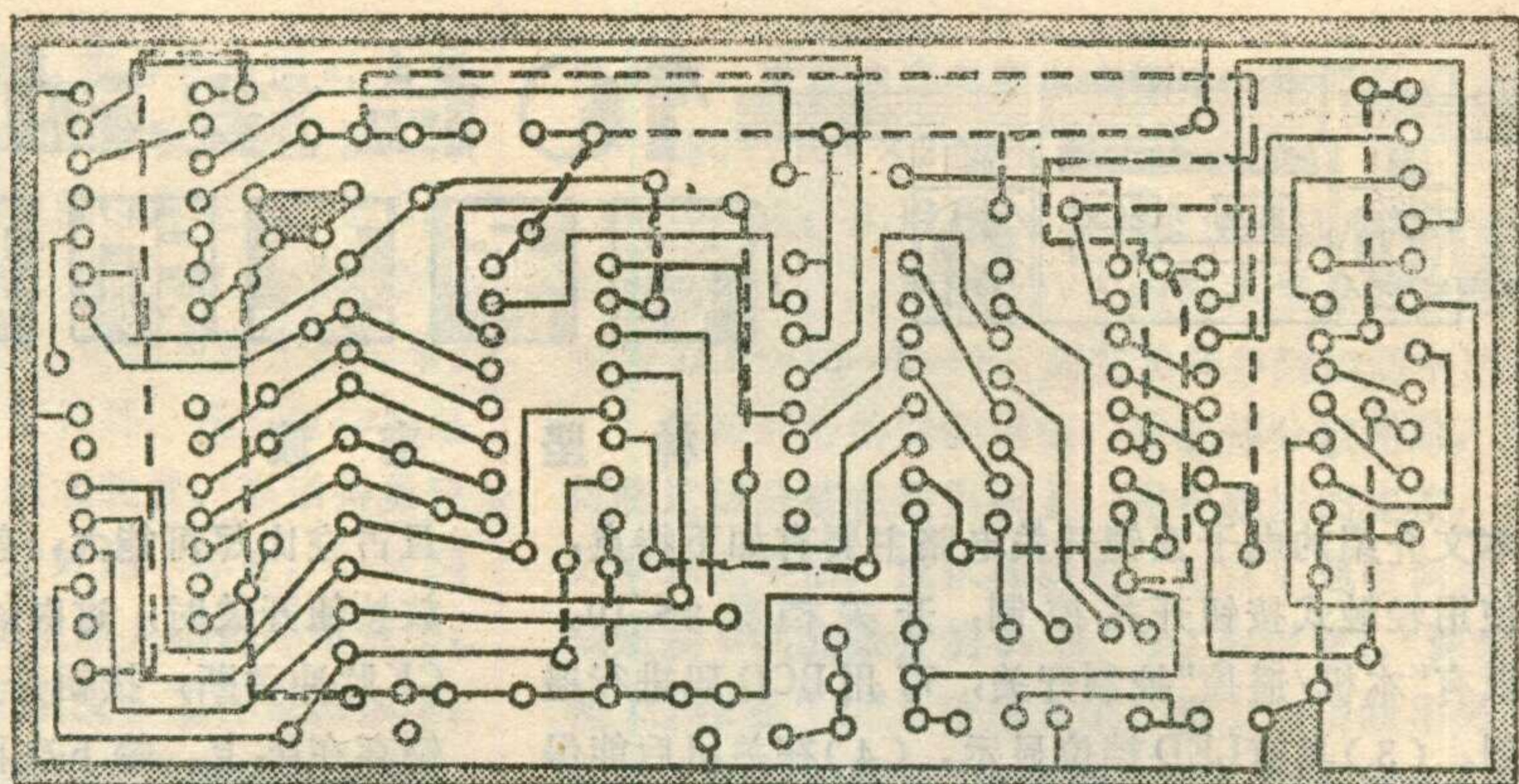
且占空比尽可能大，就能防手动引起的误动作。当释放按钮开关时，这时 IC_6A 的9脚立刻为低电平，它把CK脉冲关断，按钮开关输出的BCD码开关信号就被锁存在 IC_2 上。等下次再按按钮开关时，CK脉冲又被接通，用它来锁存新的BCD码开关信号，这样就起到了开关之间的互锁功能。整个锁存过程的工作波形图如图2。从 IC_2 输出的BCD码开关信号送到 IC_3 的四、2选1数据选择器 (CD 4019)。

它是用来转换本机控制或遥



控制。当本机/遥控开关 K_0 放在“本机”位置时，选择器输出 $A_0 \sim A_3$ 的开关信号，即本机开关信号。反之，则输出 $B_0 \sim B_3$ 的遥控开关信号。经本机/遥控选择电路之后，这时从 Ic_3 输出的 B-CD 码开关信号就可直接去控制数字或模拟开关电路。在图 1 中我们是用 4 线—10 线译码器 (CD4028) 来输出开关控制信号。在该电路中，开关控制信号为高电平时有效。在 Ic_4 的输出端还并接了二只六反相缓冲变换驱动器 (CD4049)。当按下某个按钮时，可使相应的 LED 点亮。

为了使这只开关电路在关机后仍能保持开关的工作状态。在整个电路中使用了二组电源供电。其中 V_a 是整机的工作电源。当机器切断电源后，它就不工作。另一个是 V_b 电池。它在机器切断电源后，保持关机前开关电路的最后工作状态。当机器接通电源时， $V_a > V_b'$ ，这时二极管 D_{11} 导通， D_{12} 反偏。整个开关电路由 V_a 供电工作。其中 V_a 还通过限流电阻 R_{13} 对电池进行充电。当机器切断电源后，供电电路自动地转换成 V_b' 供电。二极管 D_{12} 导通， D_{11} 截止。这样就不会有电流流入主电源回路中去。电路中的 C_1 是用来滤除 V_a 到 V_b 转换时的干扰。在电路中，只对 Ic_1 、 Ic_2 、 Ic_5 和 Ic_6 使用了备用电源供电。使它们保持关机前的工作状态不变。因整个电路都是由 CMOS 电路组



焊接面为实线，元件面为虚线

③

成。所以它的功耗很小。备用电源可在较长时间内维持关机后的开关状态不变。

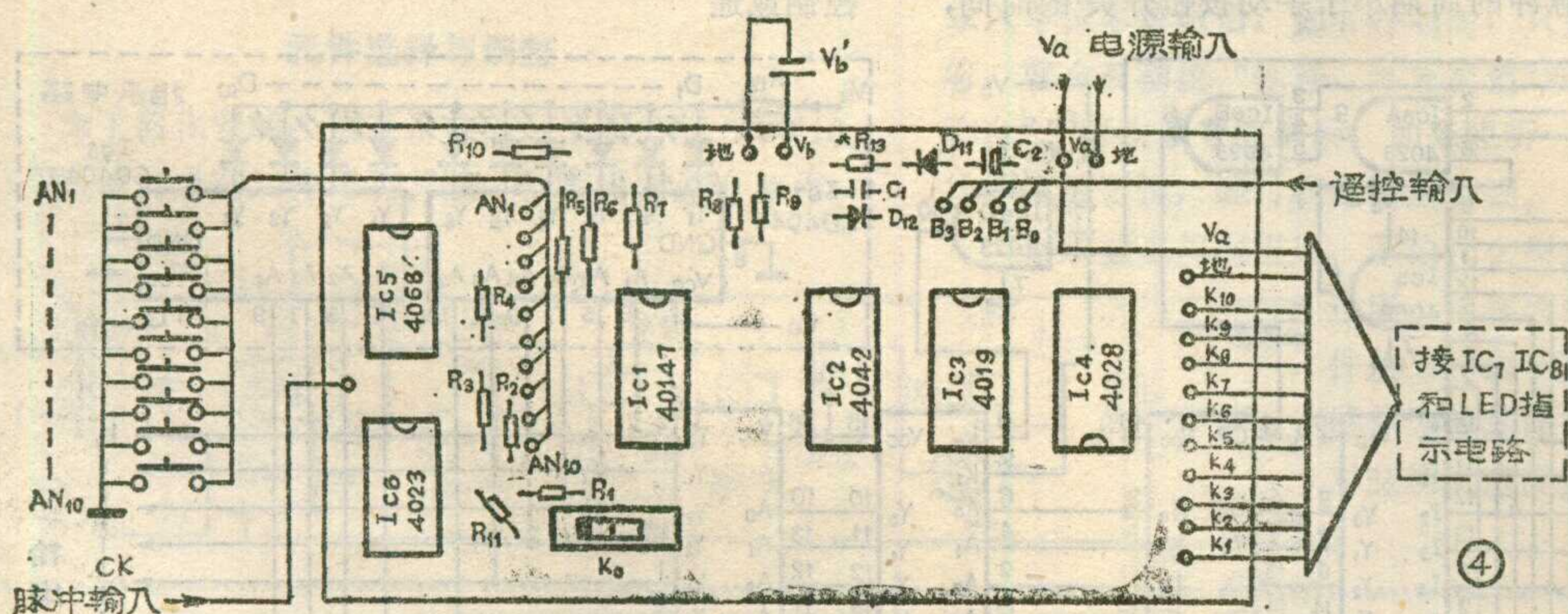
制作与应用

整只电子互锁开关电路的双面印制板图见图 3。图 4 是它的装配连接图。在这块电路板中没有装入按钮开关和指示电路，制作者可按自己的需要任意排列按钮开关和指示器的位置。该电路中的按钮开关也可使用导电硅胶按钮开关。一般只要装配正确无需调整即可工作。

当安装完毕在调整中发现工作不正常时，可由后向前逐级检查。如检查遥控输入状态与输出端指示灯能否对应。当 K_0 放在本机位置上， Ic_2 在有触发脉冲时，能否锁存它输入端的数据等。

当需要用数码来指示按钮开关档位时，只要将电路中的指示电路 (Ic_7 、 Ic_8 和 LED) 略去。在 Ic_3 的 $Y_0 \sim Y_3$

输出端接上 CD 14511 (4 线—7 段锁存译码器/驱动器) 和 LED 数码管。就能用数码管的 0~9 来指示出开关现在正在接通的确切的档位。



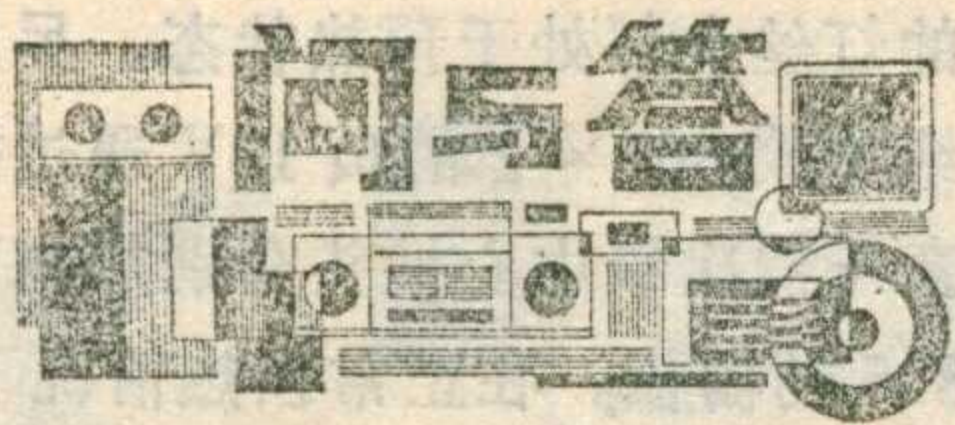
④

修理变压器的小经验

自制或修理 E 型铁芯的变压器时，为防止变压器产生“嗡嗡”声，人们往往把变压器铁芯夹得很紧。但是，有些变压器硅钢片绝缘层不佳，夹得太紧后铁芯

各片相互短路，涡流损耗增大，变压器工作一会儿就热得很厉害。如果你自制或修理 E 型铁芯变压器时，变压器发热严重，可试着松一下铁芯的紧固螺钉。但要注意，这种调整要在未浸漆前进行，否则松开螺钉后也难使铁芯片松动。

(姚福来)



问：一台莺歌牌35-1型黑白电视机，更换一个新的行输出变压器后，光栅恢复正常，伴音也可以，但图象不同步，出现负象，不知何故？

答：从上述现象看，应重点检查所换的行输出变压器，因为该机所用的集成电路 MC 13007 中的 AGC 电路是键控型的，必须有行回扫脉冲才能正常工作，假如所换的行输出变压器无行回扫绕组或是有此绕组不能送出，则 AGC 电路将不能正常工作，即产生上述现象。

(赵常谷)

问：一台牡丹牌18英寸彩电中的低频放大管 2SB642 已损坏，请问能用什么型号的国产管代换？

答：2SB642 是属 PNP 型低频大功率硅材料管(日本产)，它在电视机的电路中起着低频信号放大的作用。其主要电参数如下表所示：

PCM	I _{CM}	BV _{CBO}	BV _{CEO}	BV _{EB0}	h _{fe}
0.4W	0.2A	60V	50V	5V	90

根据以上电参数以及电视机的实际情况，可选用上海无线电二十九厂生产的 CD568A 型国产管来代换。

(屈梅)

问：我在检修一台日立 CTP—236 D 彩电时，发现场输出级供电保险电阻 R₆₂₆ (10Ω) 损坏，因没有此电阻，是否可用普通电阻代替？

答：严格说是不能用普通电阻代替的，因为保险电阻起着电阻和保险的双重作用。如果损坏后又没有保险电阻时，可根据电路所需电流和保险电阻的性能，用普通电阻与一保险丝串接，R₆₂₆ (10Ω) 的主要性能是：当有 8.5V 直流电压加在两端时，1 分钟内电阻值将增大为初始值的 50 倍以上。这种电视

机的场输出级所需电流为 50mA 左右，因此可选用 0.1A 保险丝与一个 10Ω 电阻串接在电路中即可。

(陈克军)

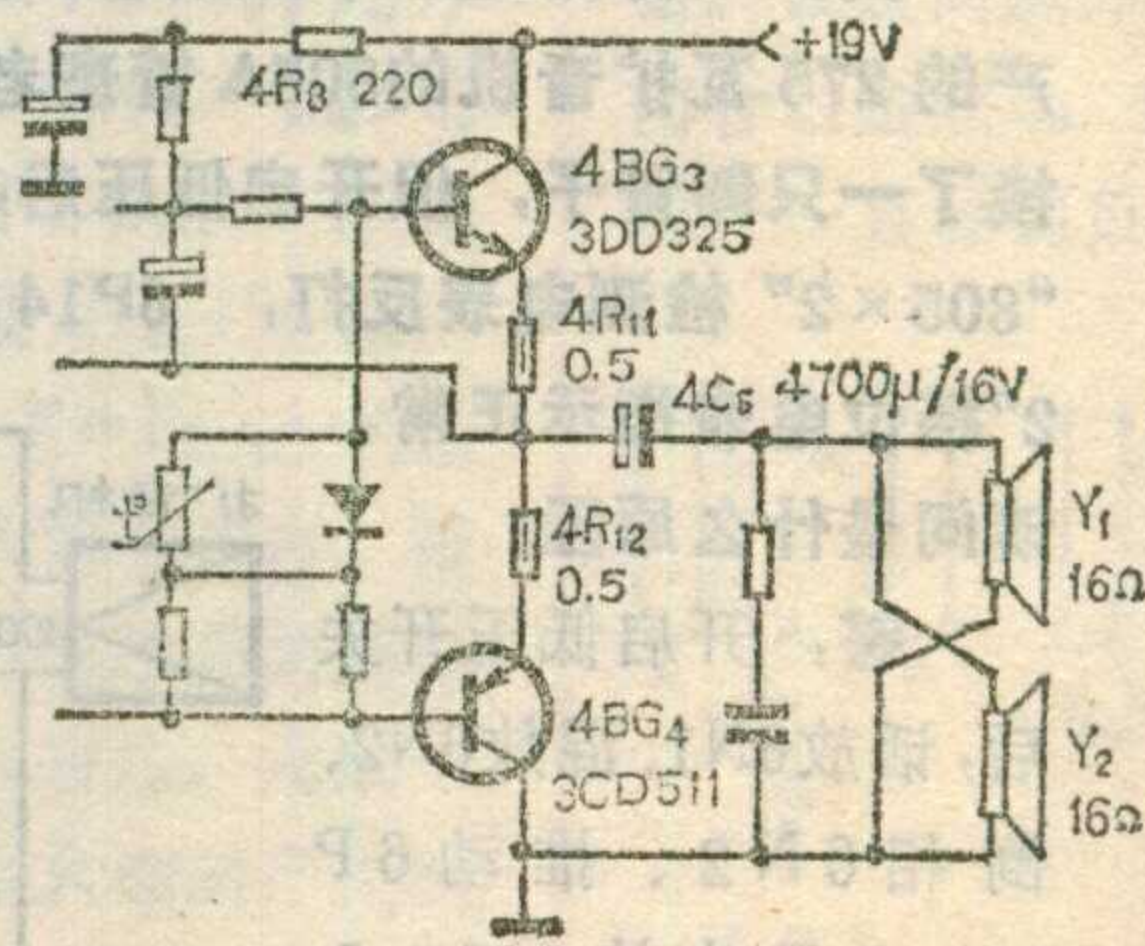
问：一台皇冠牌14英寸电视机中的大规模集成电路 MC13007P 被烧坏。用新购的一块集成电路 MC13007XP 代换，结果出现裂象和重象等现象，怎么调整都无济于事。这是什么缘故？MC13007XP 能否代换 MC13007P？

答：MC13007P 和 MC13007XP 虽然都是美国莫托洛拉公司设计生产的同功能、同引脚排列的单片电视机电路，但两者的内电路结构和性能指标存在一定的差别，典型应用电路中所用的个别外围元器件也有不同。MC13007XP 的自动增益控制范围、视放输出阻抗及行激励输出电流等技术指标要优于 MC13007P。在皇冠 14 英寸机中，若要用 MC13007XP 代 MC13007P，一般只需把集成块⑩脚 (8V 稳压源端) 和⑭脚 (视频输出端) 间电阻 2R₂₉ (3.3kΩ) 改为 10~15kΩ，再焊去③、⑤脚 (中放级对称输入端) 各自与②、⑥脚 (中放级直流负反馈退耦端) 间连接着的电阻 2R₆ 及 2R₇ (均

为 2.2kΩ) 就行了。

(申沅)

问：自装一台飞跃牌35D2-2型黑白电视机，图象比较清晰，就是伴音音量随收看时间增长而减弱并且失真。经测量伴音集成块 D7176 各脚电压正常，只有 OTL 功放电路的中点电压偏低很多，换上两只性



能良好的功放管，故障现象依旧，不知是何原因？

答：换管未能解决问题，可能是由于输出交连电容器 4C₅ 质量不良漏电严重引起的，如果装机时电解电容器 4C₅ 选用了处理残次品，当 4C₅ 漏电时，其漏电阻与喇叭音圈电阻串接并联在输出中点和地之间，会使 OTL 功放电路的中点电压逐渐降低造成伴音音量渐弱及失真的毛病。该机的末级功放电路如附图所示，从图可以看出，4C₅ 的漏电故障严重时，隔直作用降低，漏电流通过喇叭会使伴音中的杂音相对增大，并且 4BG₃ 也会因电流增大而发热，超过极限允许的温度时就会损坏，造成无伴音故障。

(刘正成)

问：一台 NP82C20 机芯 18 英寸 CEP—321D 型日立彩电，开机后满屏幕呈蓝色，约 6 秒钟后自动停机，稍停一会再开机仍重复出现上述故障，如何解决？

答：从故障现象看很可能是末级视放板 M801 上的 R-Y 视放管软击穿，造成保护电路动作所致。因为当 R-Y 视放管击穿后，行输出管上电流增大，R₈₇₁ 上的压降增大，使组件 CP₇₅₁ 产生误差电压，从而触发控制元件 Q₇₅₁ 导通自锁，起保护作用。本机 M₈₀₁ 板上的末级视放管均采用 2SC 2802 (日电产品)，国内不易买到，如找不到同型号管，可用 2SC2568 或国产管 3-DA87C-I (桂林产) 直接代换，也可用 3DA 87B 加装散热板代换。

(马圣法)

问：一台乐满第 44 厘米黑白电视机出现无伴音、无图象故障，但屏幕上有明显的噪波点，检查图象通道时，唯有 TBA120S ③脚电压为 7V，④脚电压为 0V，其它一切都正常，请问应该如何修复这种故障？

答：故障现象和检查结果表明损坏元件理应在图像通道中；由于 TBA120S ③、④脚的正常电压应分

别为0.5V、1V，所以损坏件便集中在电阻 R_{1101} (10Ω) 上。通常都由于 R_{1101} 阻值变大造成这种现象，只要将它改成原机要求的 10Ω ，故障即可排除。
(高雨春)

问：夏普6060收录机，磁头严重磨损，能否用夏普666收录机上的磁头或国产磁头代换？

答：夏普6060与666收录机磁头阻抗及支架尺寸基本相同，完全可以直接代换。另外，国产RS—1251、RP 7042BT、R 4061、RS—1271等用标准支架，阻抗800~900 Ω 的立体声磁头都可以代换。

(良友)

问：一台黄河741型收音机，使用一年后发现高端灵敏度太低，收不到电台。请问如何修理？

答：黄河741型收音机是7晶体管中波收音机。高频端收不到电台，主要是高端灵敏度低和高端振荡回路停振所引起。

是否停振，一般可通过测量 BG_1 变频管发射极电压来判别。若对地短接振荡连定片， BG_1 发射极电压有变化，说明振荡回路工作正常。否则说明电路停振。高频端停振一般为变频管特性变坏或可变电容器 C_3 漏电所致。高端灵敏度低常见为天线回路可变电容器有漏电现象，特别是采用塑料架的可变电容器由于密封性差，长期在空气中油烟灰的浸入造成定动片之间绝缘电阻变小，引起回路 Q 值下降，遇到这种情况应更换该电容器。

另外，适当提高变频管静态电流也能改善灵敏度和高端停振现象。
(彭贤礼)

问：用一台北京计算机二厂生产的CX131型计算器改装成每秒计数1次左右的工业计数器，使用效果不错，但有时最长停机时间可达20分钟左右，显示数字就全部消失了。曾参照贵刊1986年7期上介绍的“消除自动关机法”予以改进，但无效。不知如何解决这个问题？

答：CX131型计算器的自动延

时关机功能不能用本刊1986年7期上的方法来消除。因为你们的机器最长停机时间仅为20分钟左右，因此可用下面的简单方法来解决：把计算器后盖打开，拧出固定印制板的9个螺钉，翻开电路板就可看到位于液晶显示器左下方的一只 $180k\Omega$ 电阻。只要把这只电阻换成 $820k\Omega$ ，即可使计算器的自动延时关机时间由原来的7分钟左右延长到30分钟以上，可以满足最长停机时间为20分钟左右的机器之计数要求。此法的优点在于不需对计算器进行测试，不必另外连线，一改就成。
(德沅)

问：我们将一台袖珍六管机改成收音、对讲两用机。经试验，对讲功能正常，但就是灵敏度嫌不足，讲话时需靠近扬声器（兼作话筒）才有较好的效果。不知有否简易方法能弥补这一缺点？

答：用普通晶体管收音机的低放部分来作对讲机，增益可以满足一般要求。灵敏度不够的原因在于扬声器的阻抗与低放级的输入阻抗（约为 $1\sim 5k\Omega$ ）相差太悬殊，使信号不能被较好地利用和放大的缘故。解决这个问题的最简便方法是在低放输入与扬声器间增设一个普通晶体管收音机用的输出变压器，单端和推挽型的均可。其中，初级接低放输入；次级接扬声器；推挽型输出变压器的初级中心抽头可空着不用。这样，就能使两者的阻抗较为适应，低放级的输入信号也就有较大幅度的提高，对讲灵敏度就能满足一般需要了。
(申薇)

问：一部安徽大学无线电厂生产的275瓦扩音机的805A管衰老，换了一只新管子，但开启低压后，“805 \times 2”检测电表反打，“6P14 \times 2”档位电表指示正常。

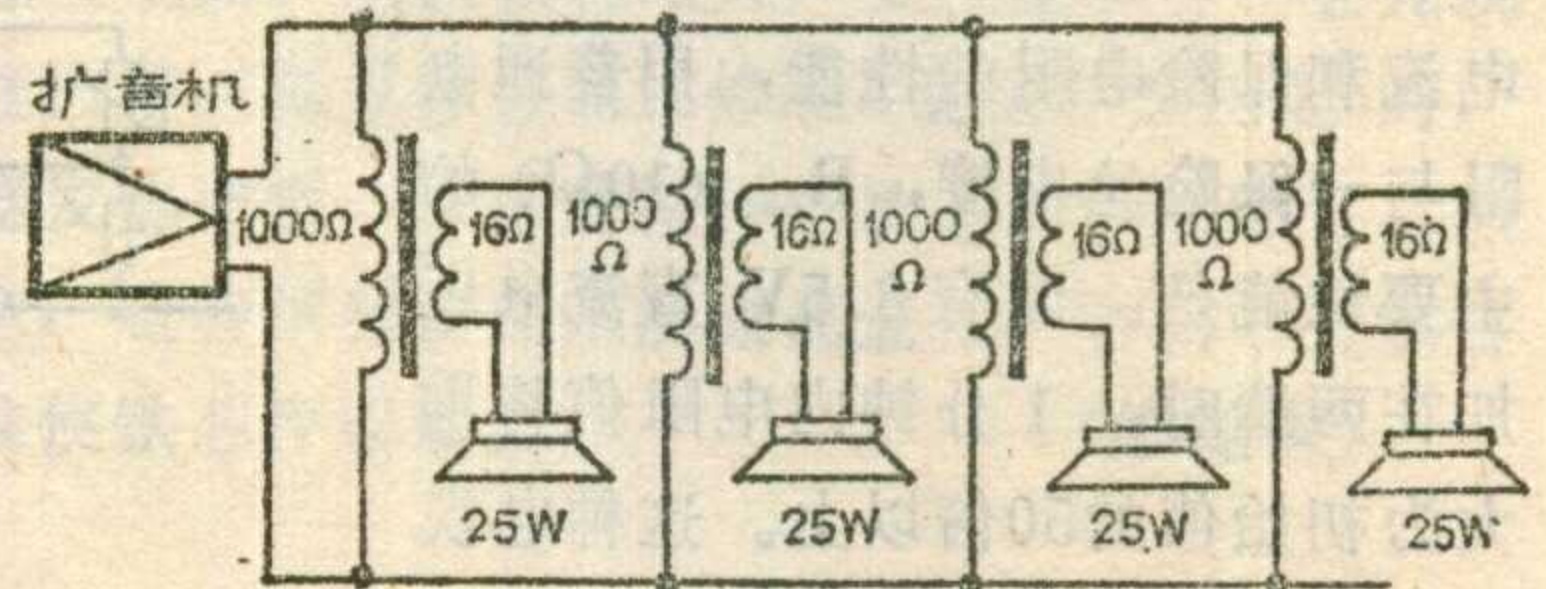
请问是什么原因？

答：开启低压开关后，话放6N1、混放6N2、倒相6N2、推动6P14 \times 2及功放805 \times 2

的灯丝全部处于预热状态。另外供给功放805 \times 2的负18V通过推动变压器次级中心抽头分别加在两只805的栅极。在正常预热情况下，检测电表是没有指示的。即使高压开关损坏处于“通”位，开启低压开关后，“805 \times 2”电表也是逐渐顺向增到正常的静态电流值。上述故障原因可能出在新换的805管子本身栅极和灯丝碰极，这样805的负18V栅负压电源就会通过检测电表构成回路，使流过检测电表的电流与正常电流流向相反，造成电表反打的现象。
(刘正成)

问：一台飞跃R150-1型150W扩音机，带四只25W高音扬声器。讲话、放唱片均正常，但收音时扬声器里发出“喀啦”“喀啦”的杂音，并且随音量的增大而增大。请问如何修理？

答：这种故障主要是扩音机和扬声器阻抗不匹配引起的。检修时首先把外负载开路，然后用假负载（ $100\Omega\sim 250\Omega$ ，150W以上的电阻）接至扩音机输出端上。如果杂音消除，则证明杂音是外接负载引起的，四只扬声器如附图的方法连接，阻抗、功率均不匹配，很容易引起高频寄生振荡干扰收音部分工作。遇到这种情况，可按下式计算变压器初级阻抗。 $Z_{初} = \frac{P_0}{P} \times Z_0 = \frac{150}{25} \times 250 = 1500\Omega$ ，式中 P 和 $Z_{初}$ 为扬声器变压器额定功率和初级阻抗， P_0 和 Z_0 为扩音机输出功率和输出阻抗。因此应把扬声器变压器初级阻抗 1500Ω 端接扩音机，这时功率虽不匹配（四个扬声总功率为100瓦，而扩音机输出150瓦），但只要适当控制扩音机的音量不要开足。
(梁怀斌)



小型磁保持湿簧管和湿簧继电器

唐立森

随着微电子学及计算机技术的发展,电子设备趋向于小型化及高密度安装,这就要求湿簧继电器具有小型、快速、灵敏和低功耗等特点。小型磁保持湿簧管和湿簧继电器就是为了适应这种需要而研制出来的。

小型磁保持湿簧管不仅保持了小型极化湿簧管的灵敏、快速等优点,而且还具有“记忆”功能,即当衔铁片(或称动簧片)的动作状态改变后,不论激励磁场是否继续存在,这种状态将继续保持下去,要使它改变状态,必须改变激励磁场的方向。由于它不需要保持状态所需的激励磁场,也就不需要在线圈中通以保持状态的激励电流,只须供给改变状态用的激励脉冲即可,因此它又具有低功耗和节省能源的特点。

工作原理和技术参数

图1所示为小型磁保持型湿簧继电器的结构简图。其工作原理与极化型湿簧继电器相比,其主要区别在于湿簧管中的衔铁片不再由弹簧片支持而改为由转轴来支持。这样“铰链”结构的衔铁片就可自由地随转轴的转动而靠向左(或右)边的静触点。

图2示出了小型磁保持湿簧继电器工作气隙中的磁通及衔铁片受力的情况。设激励线圈未通电时,衔铁片A倒在左磁极L的静触点上,见图2(a)。由于衔铁片A左边气隙 L_A 小于右边气隙 A_R ,在永久磁钢PL和PR的磁势相等的情况下,则 L_A 中产生的磁通 ϕ_{PL} 将大于 A_R 中的磁通 ϕ_{PR} 。于是,在衔铁片A上产生的相应磁吸力 F_{PL} 大于 F_{PR} ,衔铁片A上所受的净磁吸力为 $F_0 = F_{PL} - F_{PR}$,故衔铁片A受 F_0 力而保持靠在左边。

当线圈内通一激励脉冲时,并设它产生的工作磁通 ϕ_w 方向如图2(b)所示。在左气隙 L_A 中 ϕ_w 与 ϕ_{PL} 方向相反,于是在左气隙中的磁通 $\phi_{LA} = (\phi_{PL} - \phi_w) < \phi_{PL}$ 。而在右气隙 A_R 中与 ϕ_{PR} 相同,则有 $\phi_{AR} = (\phi_{PR} + \phi_w) > \phi_{PR}$ 。当 ϕ_w 足够大时,可以使 $\phi_{LA} < \phi_{AR}$,衔铁片上受的力 $F_{LA} < F_{AR}$,净磁吸力 $F = F_{LA} - F_{AR}$ 为负值,即净磁吸力向右,于是衔铁片A吸向右边。而且随着衔铁片的运动静磁吸力随着左右气隙差的越来越大而迅速增加,使衔铁片加速地靠向右边,见图2(c)。若激励脉冲降为零,衔铁片会因永久磁通产生的磁吸力 $-F_0$ 使它保持在右边的静触点上,见图2(d)。

若要衔铁返回到左边,必须在激励线圈中通以反向激励脉冲,使净磁吸力 F 反向才行。

附表列出了西安交通大学研制的JASM-7F型小型磁保持继电器的主要技术参数。

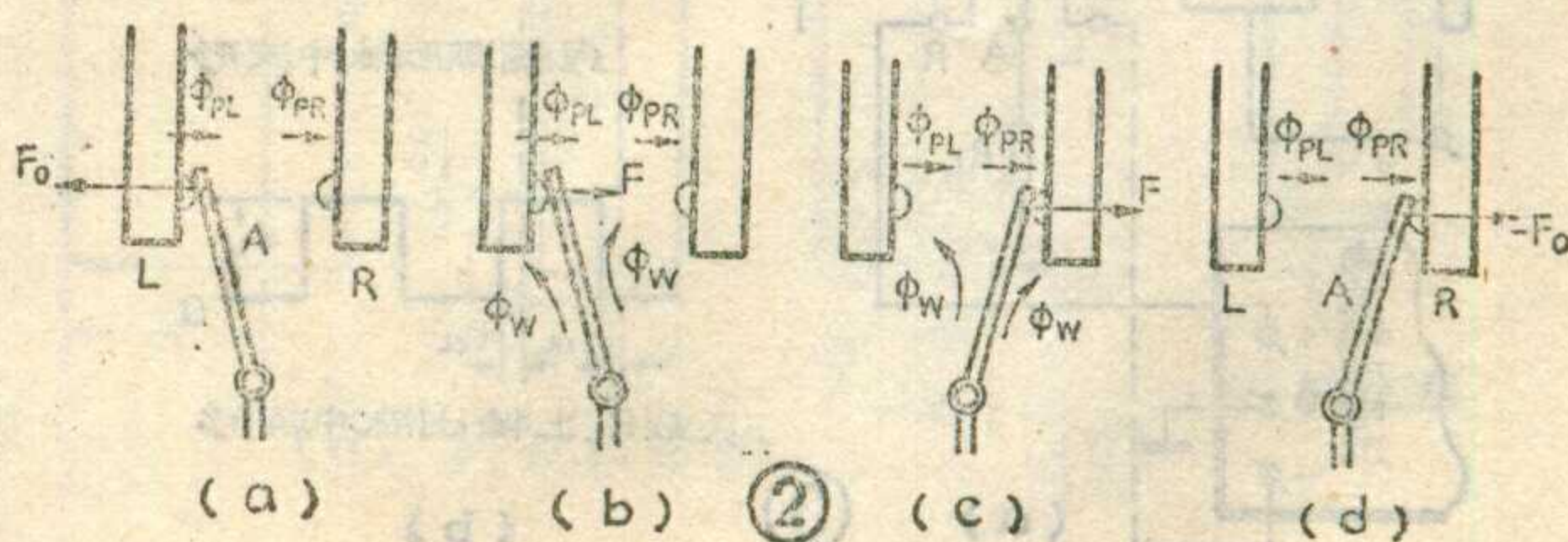
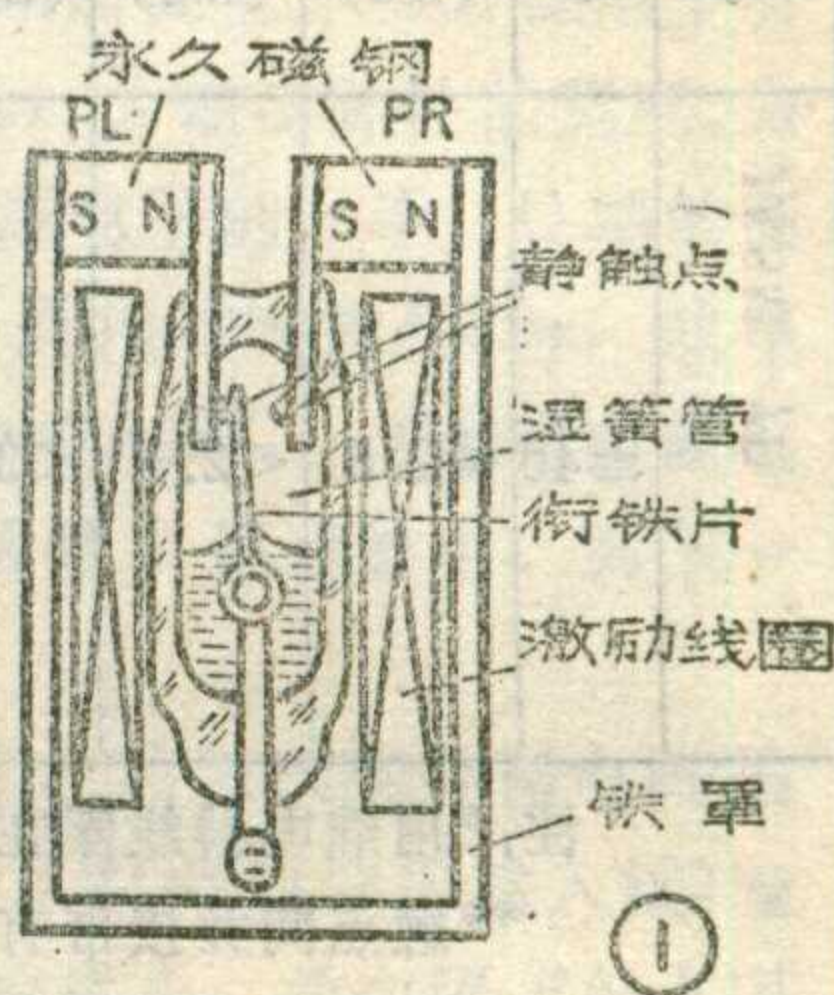
在各项技术参数中,应特别注意其时间参数的含义,否则就不能正确地使用这类磁保持湿簧管和湿簧继电器。

由于湿簧继电器线圈具有电感以及湿簧管的衔铁片(动触点)在向静触点运动时有一段间隙,因此当线圈激励或去激励时,使动触点不能立即响应而改变原来的状态到达另一种状态,这就形成了继电器的吸合时间及释放时间。吸合时间是指从线圈开始通电起到闭合的触点断开或断开的触点闭合所需的时间;释放时间则为线圈开始断电时起到断开的触点闭合或闭合的触点断开所需的时间。由于磁保持湿簧继电器当线圈断开后,触点并不释放,而在下一次异向脉冲激励时才改变其原来的触点状态,故均用吸合时间表示。

在选用继电器时,必须根据使用要求正确选择“先断后合”型或是“先合后断”型的继电器,否则会使整个电路工作不正常,甚至损坏元、器件。

应用举例

1. 双稳态触发电路:图3(a)为激励线圈通以正负双向窄脉冲时的情况。继电器的动触点A接负载电阻 R_L ,右静触点R接直流电压 $+V$ 伏,由稳压电源供给。设正向脉冲 $+V_c$ 激励时,衔铁A离开左触点L而闭合右触点R,当正脉冲结束后,动触点A仍保持在R边,一直等到负向激励脉冲 $-V_c$ 到来时,A才由R边



附表:

型 号	吸合灵敏度(安匝)	时 间*			触点负载**			接触电阻 (mΩ)	绝缘电阻 (MΩ)	最高工作频率 (Hz)	线圈工作电压 (V)	*** 触点形式	安装位置	安装形式	环境条件			外形尺寸(最大) (mm)	
		左边吸合 (ms)	右边吸合 (ms)	水银就位 (S)	最大功率 (VA)	最大电压 (V)	最大电流 (A)								温 度 (°C)	振 动	冲 击		寿 命 (次)
JASM-7F	±40	<2.5	<2.5	<30	100	500	2	<30	>10	125	±6 ±5 ±12 ±24	一副转换 1B或1Z	垂直向上倾斜角 <30°	印刷板安装 (PCB)	-25~+55	10g	30g	>10 ⁸	41×14×11

注:*用继电器线圈在工作电压下测得
 **触点间并接带有二极管、电阻和电容组成的触点保护电路
 ***1B——副先合后断转换触点
 1Z——副先断后合转换触点

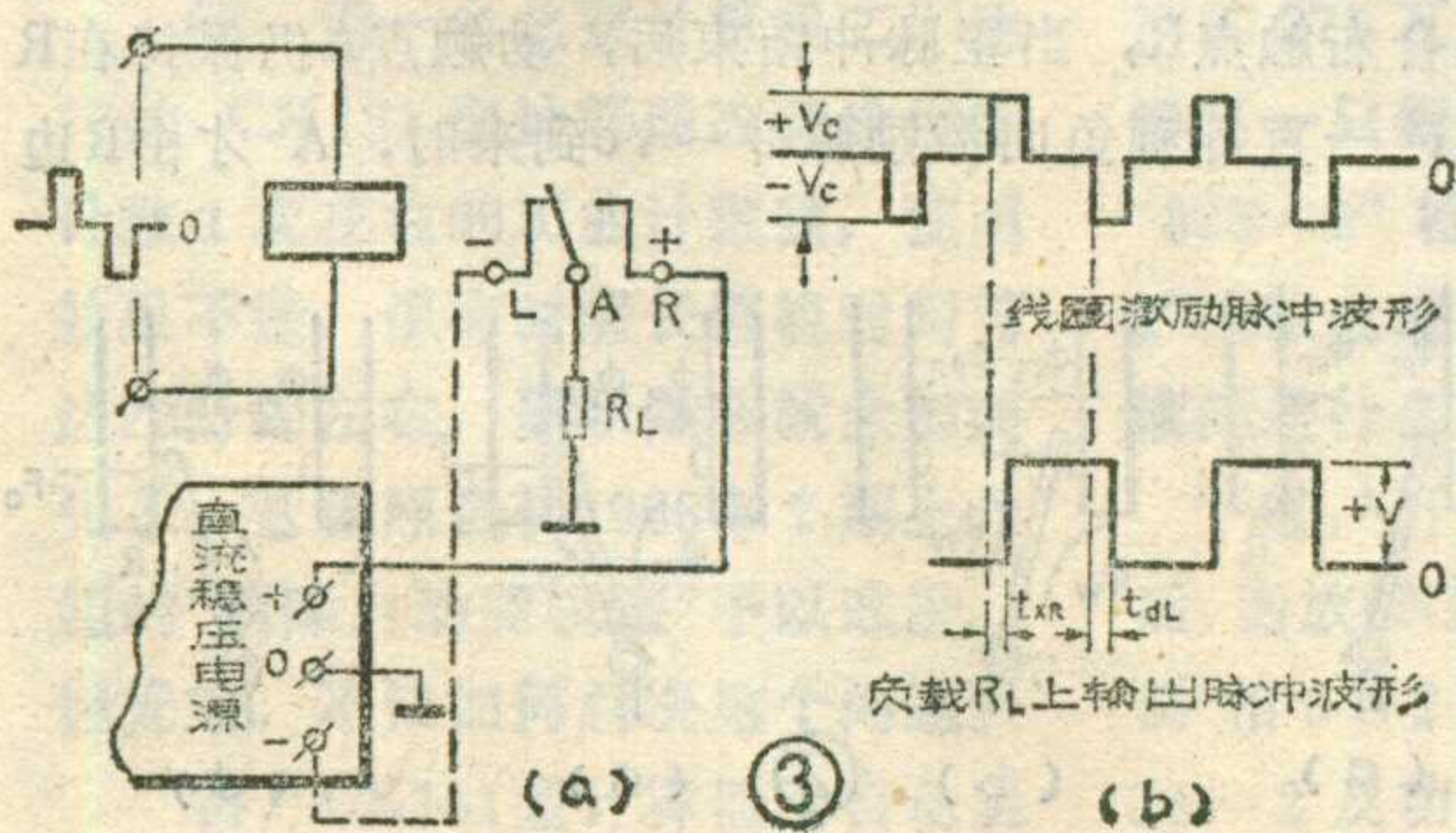
继电器型号意义
 J——继电器
 A——舌簧
 S——湿式
 M-7——磁保持序号
 F——密封式
 /012-1——线圈工作电压12V(DC)
 Z——先断后合
 1——印刷板安装式

转换接通L边,并保持在那里。当触点A—R闭合时,负载 R_L 上有输出电压+V伏,当A—R断开时, R_L 上电压为零,于是在 R_L 上有一频率与激励脉冲频率相同的矩形脉冲输出。应当指出,由于继电器的触点A—R闭合需要经过吸合时间 t_{XR} ,而触点A—R断开又要比负向脉冲输入时滞后一个待断时间 t_{dL} ,为此输出脉冲略滞后于激励脉冲,见图3(b)。

如果继电器采用同轴安装,并配接适当的形成线(或电缆),则在匹配负载 R_L 上可得到前沿为纳秒(10^{-9} 秒)级的低频脉冲,其幅度可从毫伏级到500伏。幅值的精度和稳定度取决于稳压电源的指标。

若将直流稳压电源-V伏接向继电器L边静触点,见图3(a)中虚线。继电器选用“先断后合”型,其它情况不变,因动触点A闭合L触点时, R_L 上有-V伏电压输出,因此 R_L 上有同频率的双向矩形脉冲输出。

图4为使用直流激励电源,通过按钮 AN_1 和 AN_2

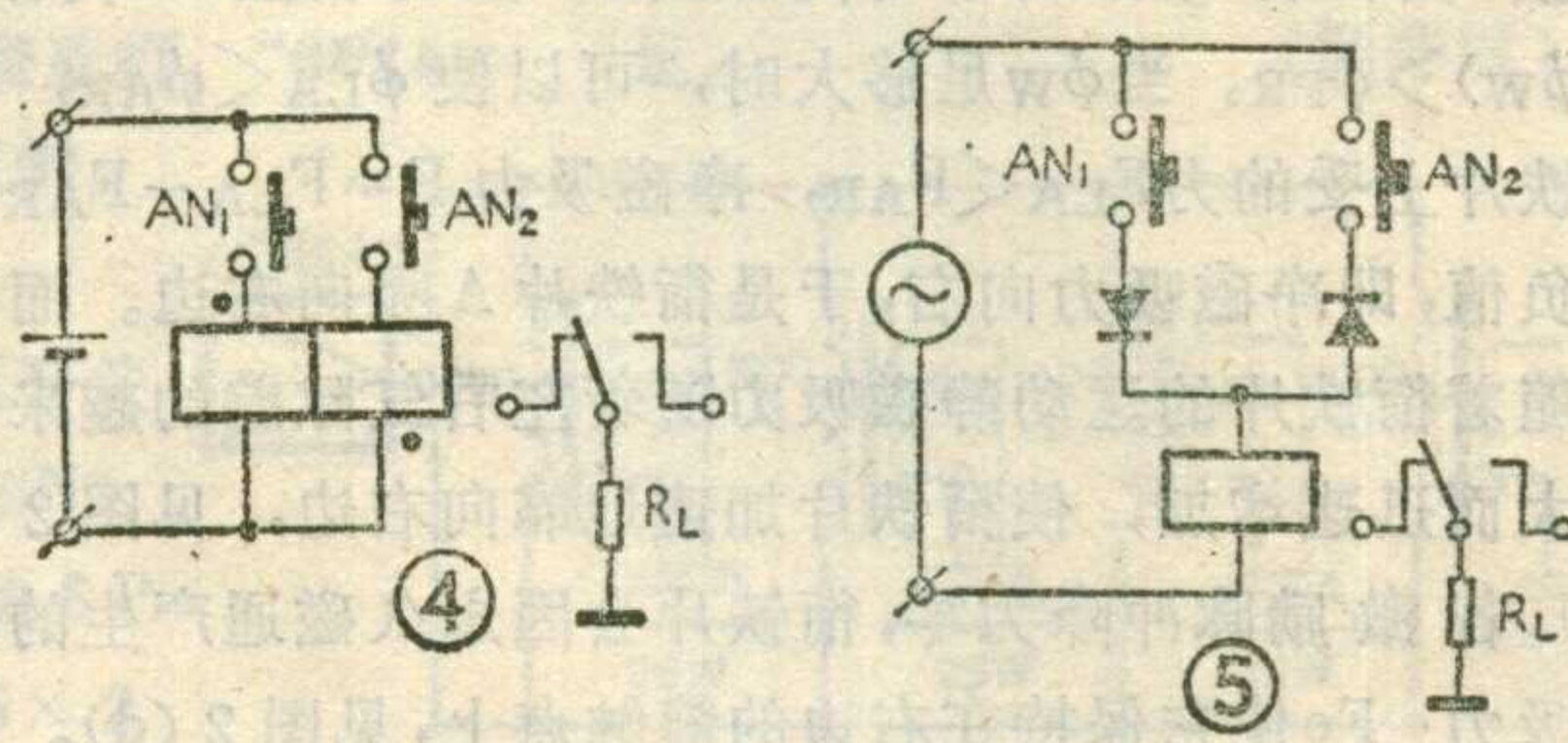


分别接通继电器双线圈不同的输入端。一个由线圈的“头”(图中有“·”处)输入,另一个由线圈的“尾”(图中无“·”处)输入,这相当于加给湿簧管以正负双向脉冲激励,触点将随之作转换,完成双稳态的工作状态。

图5为使用交流电源,利用两个二极管按不同极性接法接入按钮 AN_1 和 AN_2 ,可分别控制继电器的激励线圈。当 AN_1 按下时,有正向脉冲输入激励线圈;当 AN_2 按下时,有负向脉冲输入激励线圈。同样可使继电器处于双稳态情况下工作。

2. 过流保护电路:在直流稳压电源输出端加接该磁保持湿簧继电器组成的过流保护电路可使直流电源具有过流保护作用。由于不需要更动原来的直流电源本身的任何电路,因此使用方便,通用性和灵活性较强。

图6中的磁保持湿簧继电器有两个激励线圈, J_{11} 为电流线圈, J_{12} 为电压线圈。当输出电流超过预先调整好的吸合电流值(也就是电源要保护的过载电流值)



用D触发器构成单稳电路无稳电路

晓康

D触发器是一种双稳态电路,其应用相当广泛,它通常作为记忆单元构成各种寄存器和计数器。若在D触发器的外围接入一些RC网络,也可构成单稳态电路及无稳态电路。下面对它们的构成原理及简单应用作一介绍。

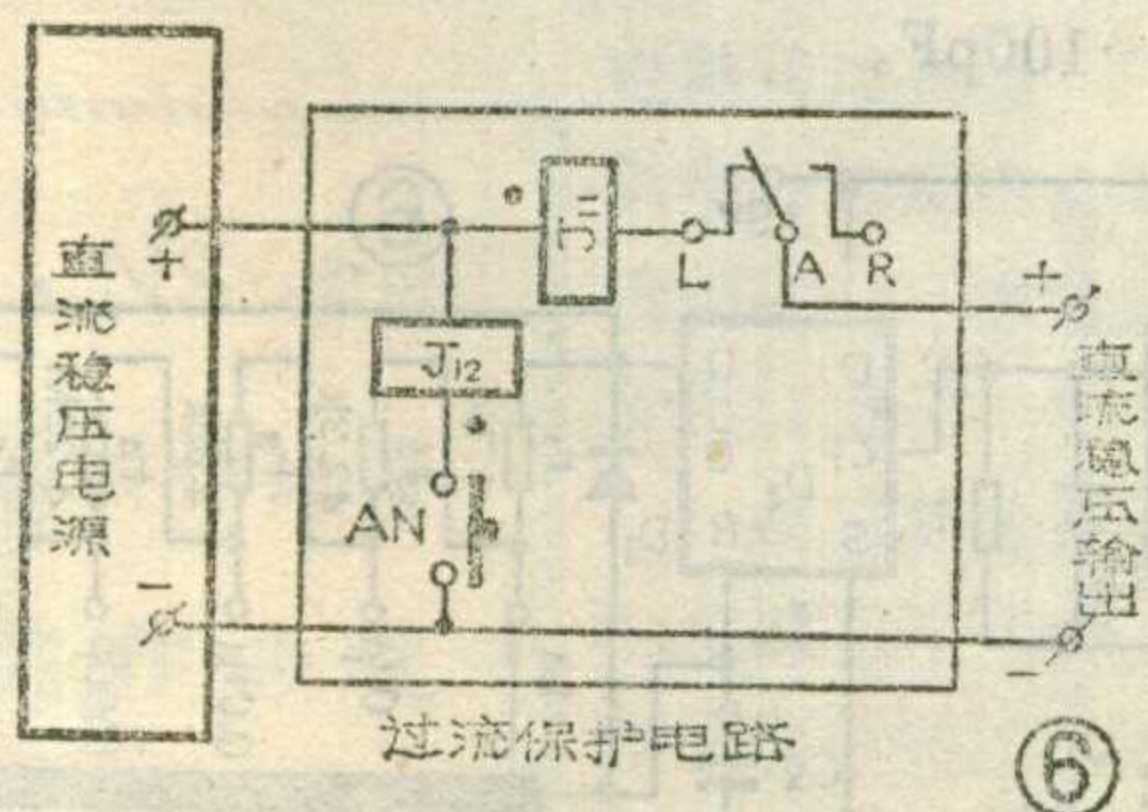
用D触发器构成单稳态电路

大家知道,单稳态电路的功能是在输入信号的作用下,其输出端可产生一个具有恒定宽度的矩形脉冲。图1所示的用CMOS D触发器构成的单稳态电路是如何实现这一功能的呢?我们可结合图2所示的工作波形图来说明其工作过程。

在图1中,D触发器的数据输入端D接高电平 V_{DD} ,直接置位(置“1”)端S接地,输出端Q与直接复位(置“0”)端R之间接有RC网络。由于置位端S直接接地,故电路稳定后Q端为低电平。

时,其常闭触点LA断开,动触点A转向R边静触点,而且保持在那里,从而切断了输出电流。当故障排除后,按下复位按钮AN,动触点A又回复到L边静触点,电路恢复正常。由于这种继电器具有“记忆”能力,因此比使用极化继电器组成的过流保护电路简单得多。不但省去了一个湿簧管,而且还不需要维持动触点A保持在R边静触点的电流,具有低功耗、省能源的优点。

3.有明确上下液位指示特性的液位报警器。本刊1984年第7期中曾介绍过使用湿簧管制作的液位控制器广泛使用在水电站、广播台、化工厂及供水塔等场合。但由于采用的是非磁保持湿簧管,当永久磁环沿



当 V_i 正脉冲作用到CP端时,D端的信号被传送到Q端,使Q端的状态与D端状态一致,故 Q_0 由稳定状态的低电平变为高电平,此高电平的数值与 V_{DD} 相同,电路进入暂稳态。同时Q端的高电平通过电阻R向电容C充电,使R端的电位逐渐升高,当R端的电位达到其复位电平时,触发器被复位,Q端又由暂稳态时的高电平翻回初始状态的低电平。暂稳态结束,电路进入稳定状态。触发器Q端由高电平变为低电平所用的时间(即暂稳态时间) T_w ,为输出脉冲的宽度。由于R端的复位电平 V_R 约为电源电平的一半,Q端的高电平 V_{DD} 给C充电到 $V_{DD}/2$ 所用时间为 0.69τ ,故单稳电路输出的脉冲宽度 $T_w \approx 0.69RC$ 。当Q端由高电平变为低电平时,C通过二极管D迅速放电,为下一次充电做好准备。

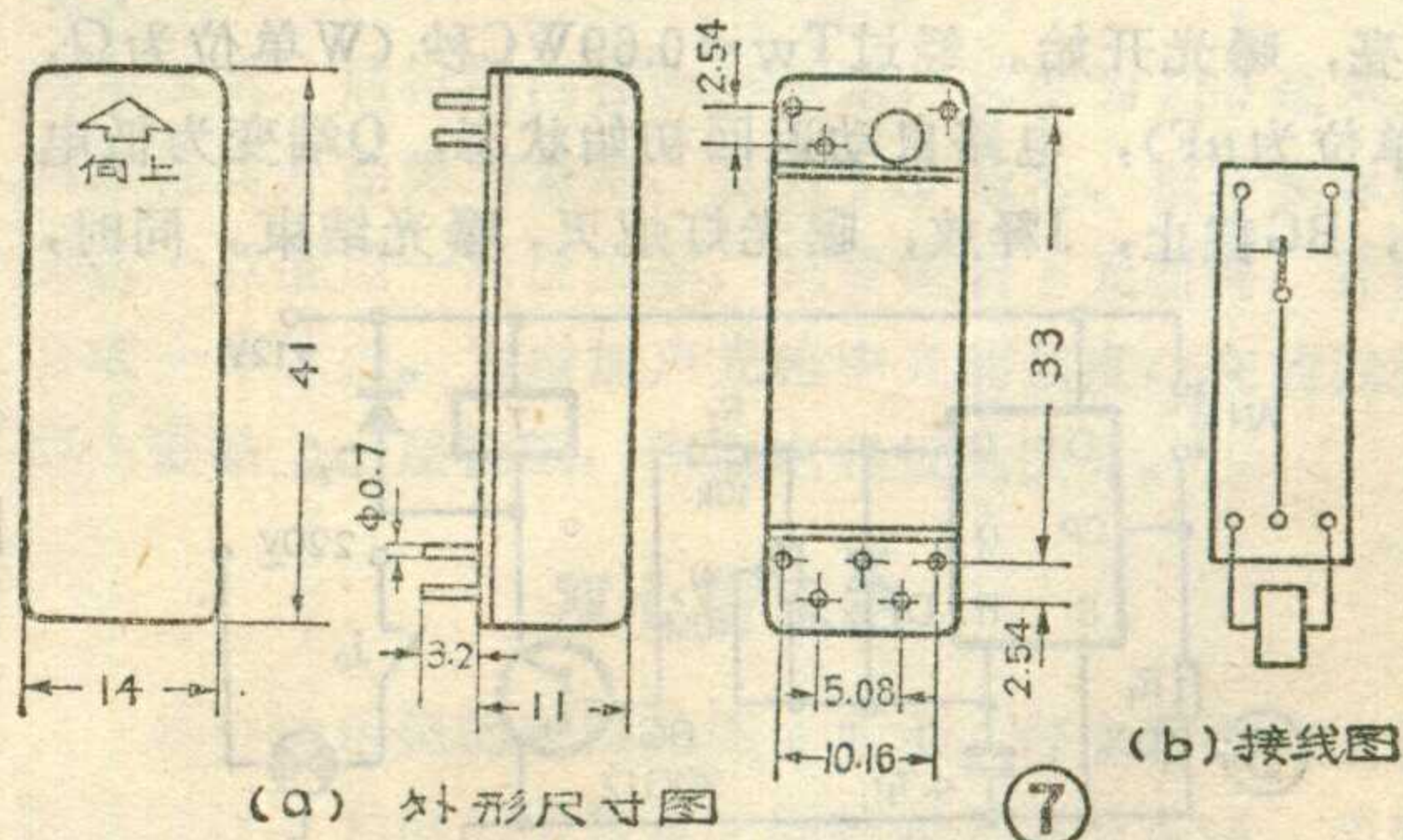
改变RC网络的时间常数,可以改变单稳电路输出脉冲的宽度。由于R端(为CMOS电路的输入端)输入电阻很高,对充电时间影响很小,故电阻R的上限取值可以较大,可在几十千欧至几十兆欧之间选择。而电阻R的取值下限因受触发器Q端输出电流的限制,一般应在几千欧以上。

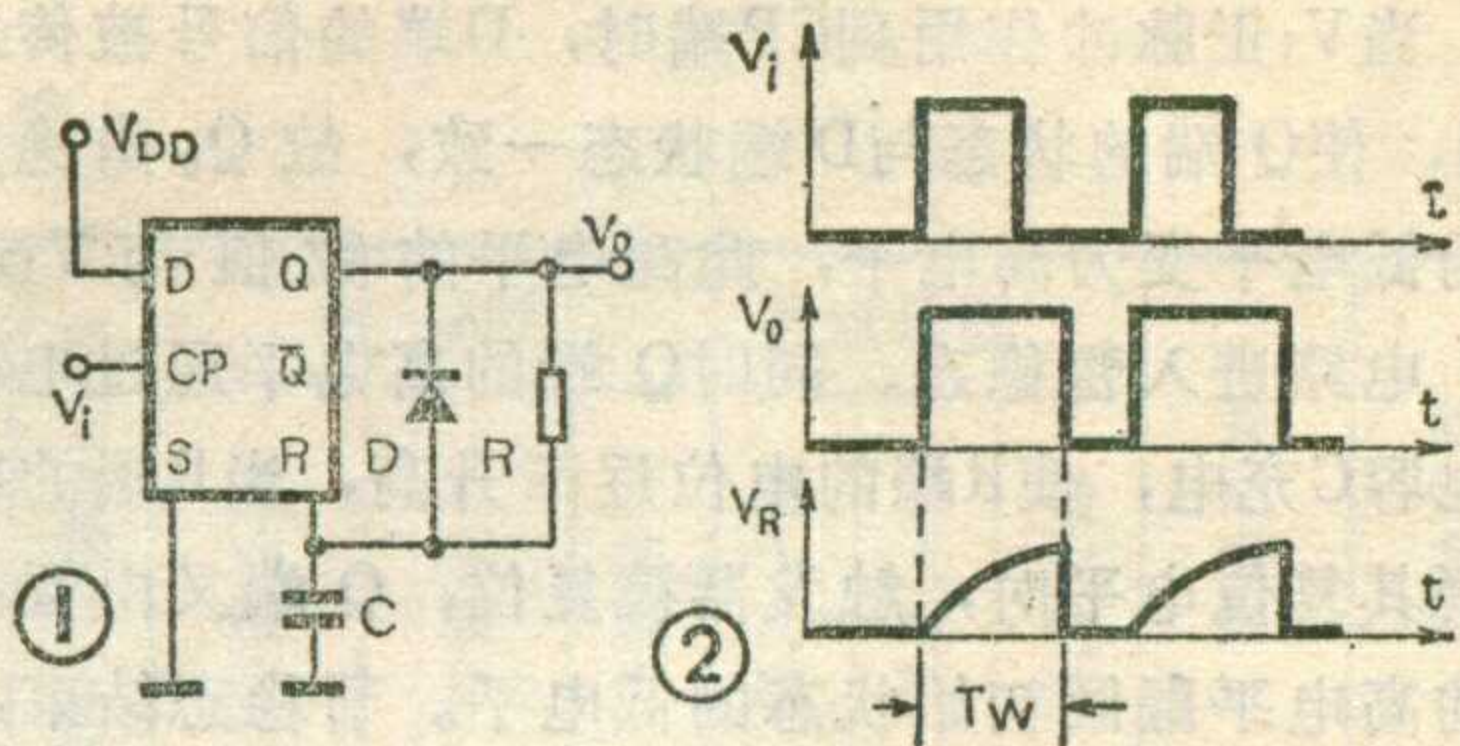
用D触发器构成无稳态电路

无稳态电路没有稳定状态,它在两个状态(“0”态和“1”态)中自动翻转,形成多谐振荡,产生脉冲波形。用D触发器构成的无稳态电路如图3所示,其各

管子轴向移近时,其触点将作二次或三次转换,因此在一些需要有明确上、下液位指示的自动控制系统中就不适用了。而使用磁保持型湿簧管,则可有明确的上、下液位指示的作用。这是因为当永久磁环沿其轴向移近甚至穿过时,其触点仅动作一次。例如,在引进的30万吨合成氨的成套设备中,成功地采用了磁保持型湿簧管作为油路保护上、下液位报警,效果十分理想。

图7给出了湿簧继电器的外形尺寸和底座接线图。以供广大读者参考。



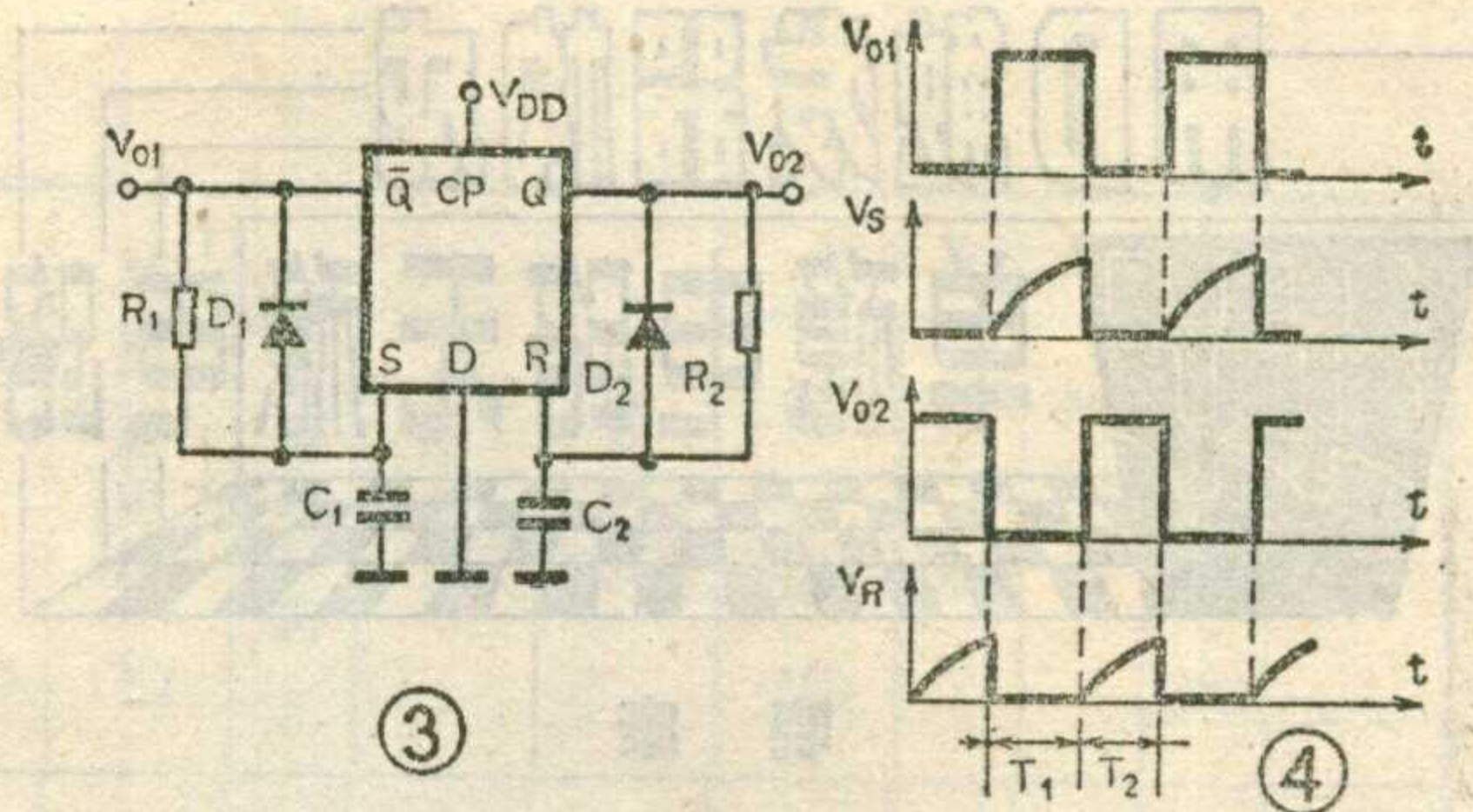
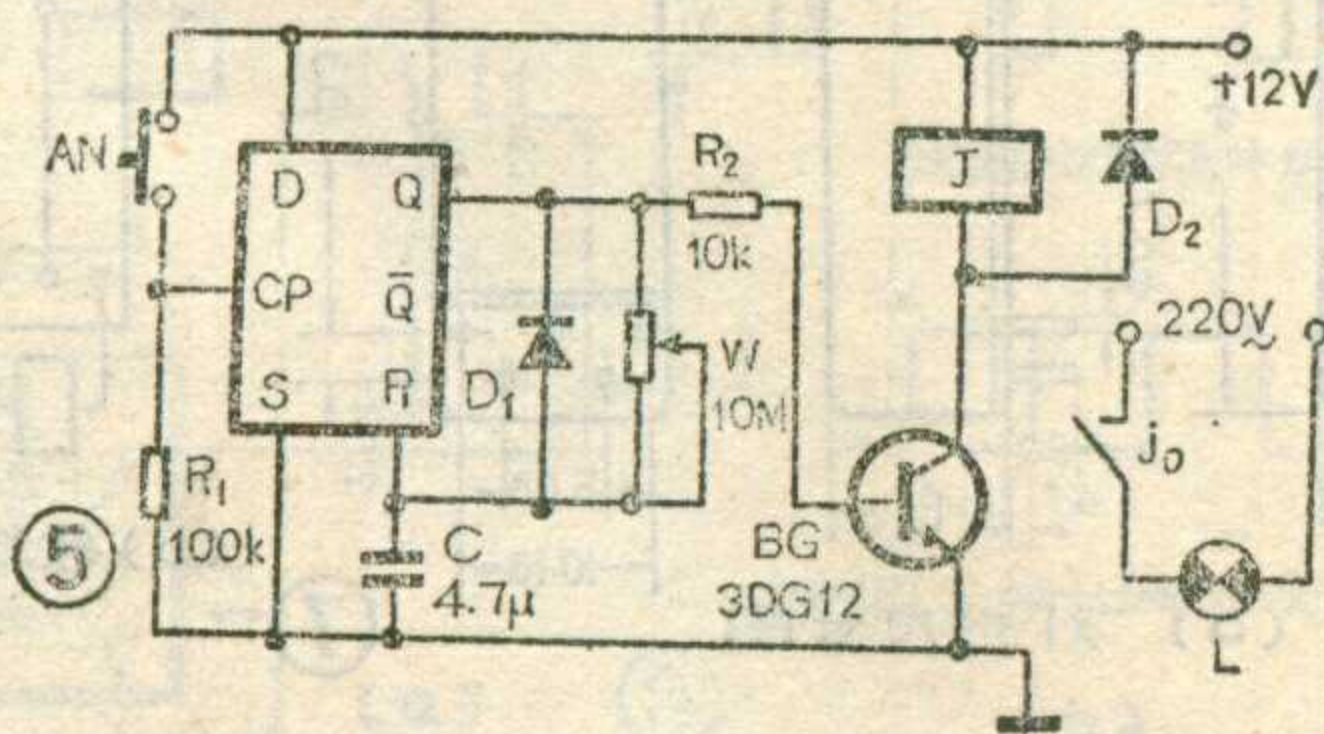


点波形见图4。图中，输出端Q与复位端R之间以及Q端与置位端S之间均接有RC网，数据输入端D与时钟脉冲输入端可接高电平或低电平，对电路工作均无影响。因为只要S端和R端有置位和复位电平，触发器就被优先置“1”或置“0”，而不受其它输入端信号的影响。

设电路在接通电源后，Q端为低电平，Q端为高电平。则Q端的高电平通过R₁向C₁充电，使S端电位逐渐升高，经过 $T_1 = 0.69R_1C_1$ 时间，S端电位达到置位电平 $V_{DD}/2$ ，使触发器发生翻转，Q端变为高电平，Q端变为低电平。同时，C₁通过D₁向Q端迅速放电，为下一次充电作好准备。另外，Q端的高电平通过电阻R₂向C₂充电，使R端电位逐渐升高，经过 $T_2 = 0.69R_2C_2$ 时间，R端电位达到复位电平 $V_{DD}/2$ ，使触发器发生翻转，Q端变为高电平，Q端变为低电平。完成一个振荡周期。然后，周而复始地重复上述过程，形成自激振荡。由上分析可知，若脉冲从Q端输出时，其脉冲宽度为 $0.69R_1C_1$ 。若脉冲从Q端输出，其脉冲宽度为 $0.69R_2C_2$ 。此电路的振荡重复周期 $T = T_1 + T_2 = 0.69R_1C_1 + 0.69R_2C_2$ ，两个时间常数 R_1C_1 、 R_2C_2 可以分别进行调节，互不影响。因此，输出脉冲的占空比是可调的。

应用举例

图5是一曝光定时器电路。曝光时间可在1秒至30秒内任意选择。图中，D触发器接成单稳态电路。需要曝光时，按一下按钮AN，即有一正脉冲作用于D触发器的CP端，使电路进入暂稳态。这时Q端变为高电平，通过R₂向晶体管BG注入基极电流，使BG饱和导通，继电器J吸合，其常开触点j₀闭合，曝光灯L点亮，曝光开始。经过 $T_w = 0.69WC$ 秒（W单位为Ω，C单位为μF），电路自动返回初始状态，Q端变为低电平，BG截止，J释放，曝光灯熄灭，曝光结束。同时，

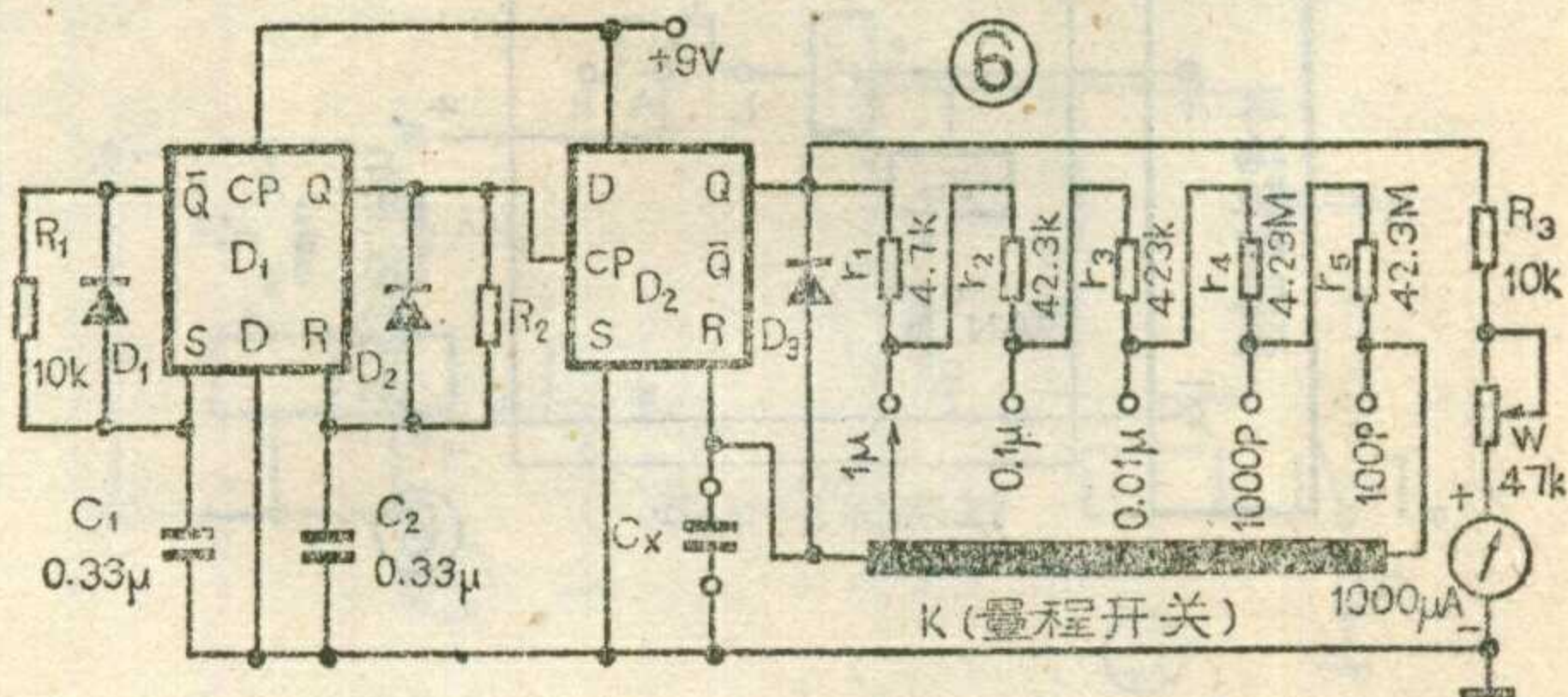


C通过二极管D迅速放电，为下一次曝光作好准备。调节电位器W可以改变曝光时间。

图6为一种模拟式电容容量测量电路。此电路是单稳态电路与无稳态电路的综合应用。图中，用了两块D触发器，D₁接成无稳态电路，D₂接成单稳态电路。它可以测量几pF至1μF电容器的容量，量程分100pF、1000pF、0.01μF、0.1μF、1μF五档。测量结果由外接万用表100μA电流档读出，且为线性刻度。

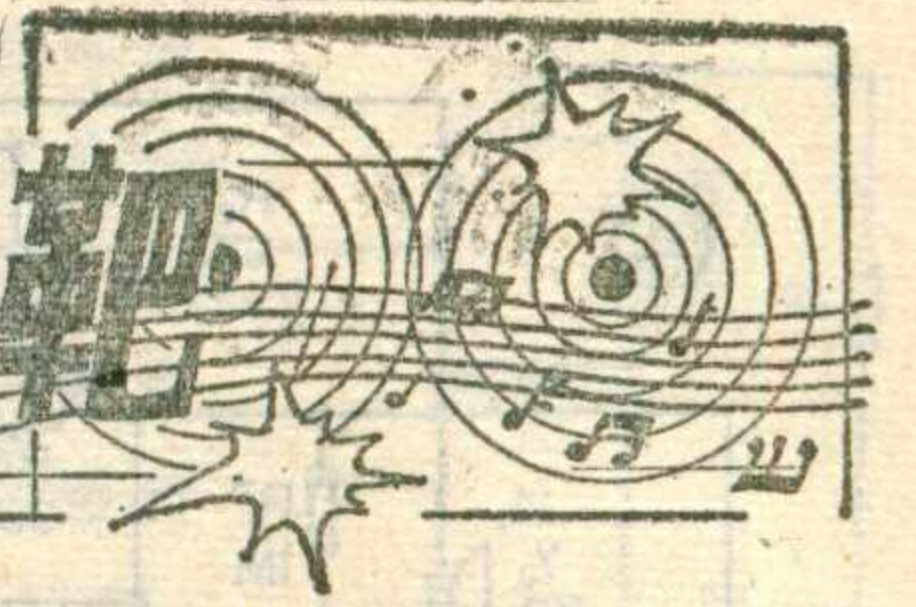
当单稳态电路输出脉冲的幅度一定时，其输出脉冲电平的平均值只与脉冲的频率或宽度成正比。如果将单稳电路CP端触发脉冲的频率固定，那么输出脉冲电压的平均值就仅与脉冲宽度成正比了。若将RC时间常数中的R固定，则平均电压仅与C成正比。有不同的C就有不同的脉宽，也就有不同的平均电压。于是，便可由直流电流（μA）表读出电容的数值。由于电流与电容成正比，所以刻度是线性的。应当指出，单稳态电路输出脉冲的宽度 T_w 应小于加在CP端触发脉冲的周期T，否则单稳电路将恒定输出高电平，这样测量结果就不正确了。

本电容测量仪校准时，需借助一只容量准确的电容器。如有一只1μF的标准电容器，将它接在C_x处，并将量程开关置1μF档，然后调节W使100μA电流表满刻度，1μF档就调好了，即满度1μF量程。其余各档不必一一校准，只要每减小一档，使量程开关所接入的电阻为上一档的10倍即可。这样，每一档输出脉冲的宽度都是相同的，又因为D₁构成的无稳态电路向D₂所构成的单稳态电路提供触发脉冲的频率是恒定的，故每一档电流表都应指示满刻度，即满量程1μF、0.1μF……100pF。





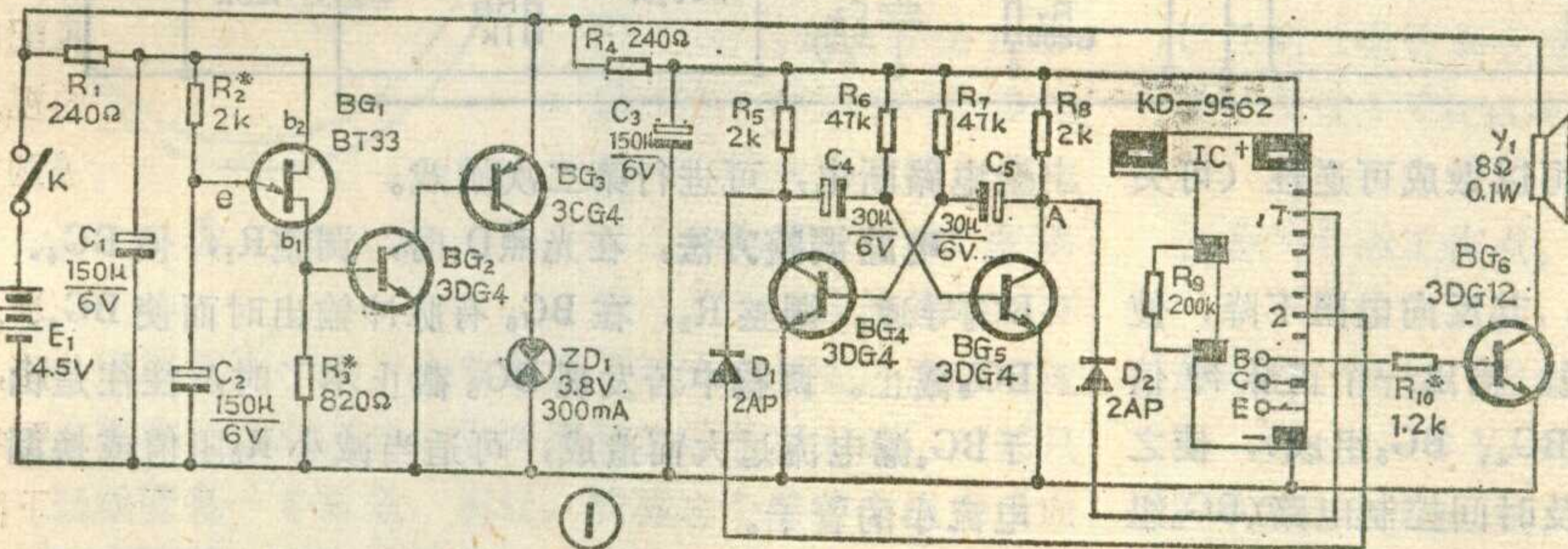
电子声光枪和双心音乐靶



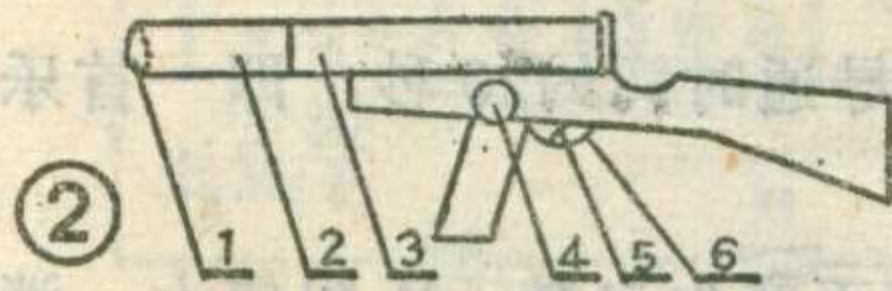
沈绍雷

本文介绍的是一种适合青少年和儿童玩的电子玩具，它由电子枪和双心靶两部分组成。

ZD₁总是亮而不闪光。本电路中R₂已是比较小了，所以要想加快闪光，可适当减小C₂的容量。调整R₃使闪光亮度到最亮，R₃小，光弱；R₃大，光强，但R₃过大也会发生ZD₁总是亮而不闪光。调整R₆、R₇可改变机枪点射声和步枪射击声的发音时间。本电路调整到机枪射击约2秒钟停止，接着发出2~3响步枪射击声，接着又是机枪声……。调整R₁₀，

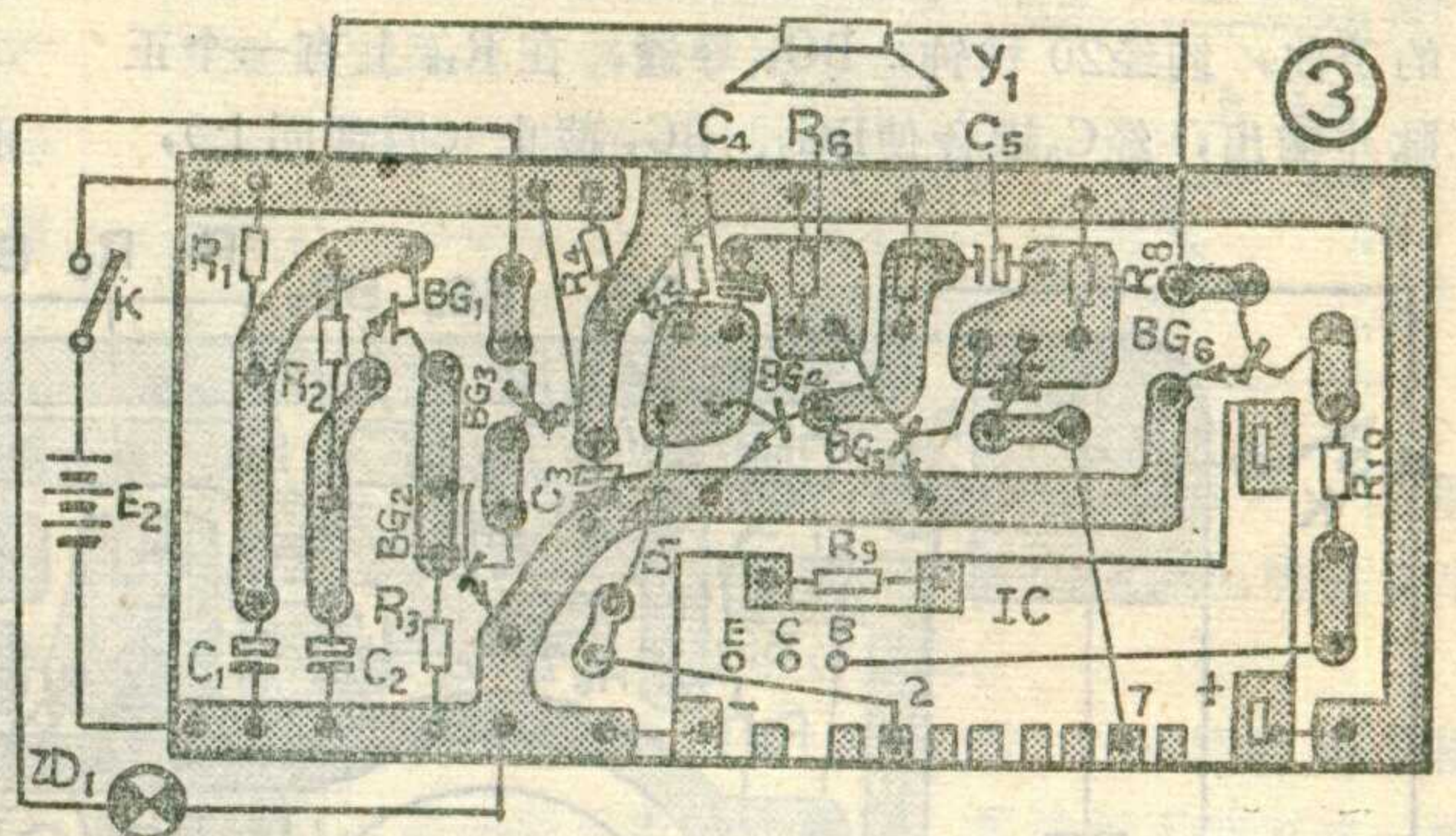


电子枪能连续发出闪光、交替发出机枪点射声和步枪射击声。枪的闪光对准双心靶的靶心“1”，双心靶立刻发出亮光和消防车声，表示有了火情。如果在10秒钟内（可根据需要调整）枪的闪光对准了靶心“2”，消防车声和亮光全部消失，并发出一首美妙的乐曲（本文是“军港之夜”），表示扑灭了“火情”，获得全胜。如果在10秒钟内闪光对不准靶心“2”，10秒钟后消防车声和亮光自动消失，如果这时再将闪光对准靶心“2”，不起任何反应。此玩具经试用，很受青少年的欢迎。



1. 透镜 2. 前段枪筒
3. 后段枪筒 4. 扬声器 Y₁
5. 扣机 6. 扣机罩

使枪声不要太响，否则会掩盖双心靶发出的声音。声光枪的外形见图2所示，可利用儿童玩的木质步枪的枪体作为声光枪的枪体。枪的扣机和颈部的金属件作为电源开关。其它元器件全部装在枪筒的内部。枪筒固定在枪体上，前段枪筒内装有小电珠ZD₁和透镜，要调整好两者之间距离（调好焦距），使射出光线集中，使其到达相距约2米的目标时，成一个明亮的光点。后段枪筒内装有三节一号电池和印制电路板。将前段枪筒插入后段枪筒内部，经印刷电路板将



电池压紧。后枪筒内径为26毫米，长度为280毫米。前段枪筒外径为26毫米，长为140毫米。根据实际情况长一点或短一点没关系，只要能装下元器件，并能合成一体就行。为增加声光枪中光的强度，在前段枪筒内壁贴上一层锡纸，印制电路板见图3。

电子声光枪

声光枪的电路见图1。单晶体管BG₁与R₂、C₂、R₃组成一个张弛振荡器，使小电珠ZD₁发出连续闪光，经过透镜聚焦成光束。

BG₄、BG₅组成自激振荡电路，两管交替导通和截止，交替发出机枪的点射声和步枪射击声。IC

电路的选声端“7”接电源负端，发出步枪射击声；选声端“2”接电源负端，发出机枪声。

电路调整方法：调整R₂可调节闪光周期，本电路中每秒钟约闪光2次，但R₂不能过小，否则造成

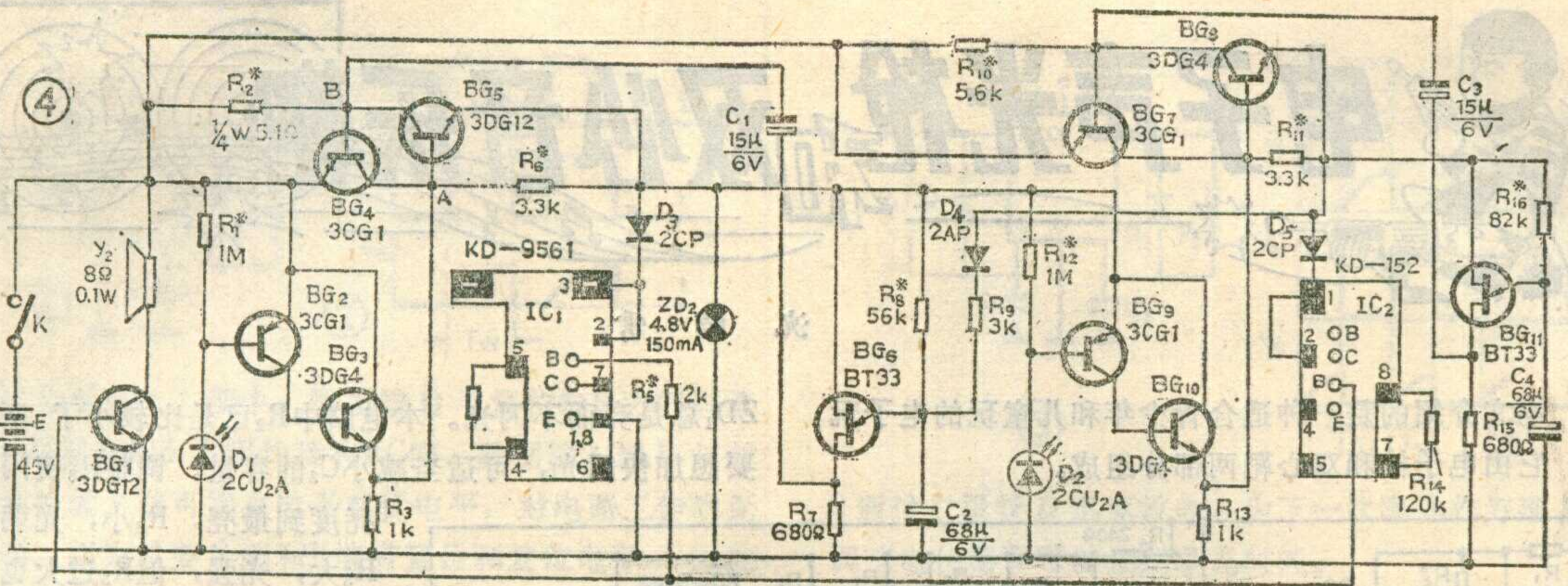
KD·NS 音响

电路制作比赛

得奖作品选

双心音乐靶

双心音乐靶的电路见图4所示。每个靶心均由模拟可控硅、光电二极管及时间控制三部分组成。电路



中用模拟可控硅的主要原因可以做成可逆性（可关断）。

当光扫描光电二极管 D_1 时，其反向电阻下降，使 BG_2 、 BG_3 所组成的复合管导通，输出一个正脉冲信号到A点，触发模拟可控硅（ BG_4 、 BG_5 组成），使之导通音响电路 IC_1 和信号灯 ZD_2 及时间控制电路（ BG_6 组成）接通电源，发出消防车声和亮光，同时为靶心“2”作好准备。经10秒钟 BG_6 导通，在 R_7 上有正脉冲输出。根据电容器两端电压不能突变的原理，正脉冲经 C_1 耦合到模拟可控硅的B点，使 BG_4 、 BG_5 截止，切断电源。如果在10秒钟内闪光又对准靶心“2”（光电二极管 D_2 ）， BG_9 、 BG_{10} 导通，触发第二个模拟可控硅（由 BG_9 、 BG_{10} 组成），使音响电路 IC_2 通电，同时电源经 D_4 、 R_9 接到 BG_8 的发射极，加速对 C_2 充电，使 BG_6 很快导通，并使 BG_4 、 BG_5 截止，切断 IC_1 电路和信号灯 ZD_2 电源，扬声器只接受 IC_2 电路的信号，发出美妙的乐曲，约经20秒钟， BG_{11} 导通，在 R_{15} 上有一个正脉冲输出，经 C_3 耦合使 BG_7 、 BG_8 截止（原理同上），

全电路断电，可进行第二次游戏。

电路调整方法：在光照 D_1 时，调整 R_1 ，使 BG_4 、 BG_5 导通。调整 R_2 ，在 BG_6 有脉冲输出时而使 BG_4 、 BG_5 截止。调整中若发现 BG_5 截止不了时，往往是由于 BG_4 漏电流过大而造成，可适当减小 R_8 阻值或换漏电流小的管子。

调整 R_8 ，可改变模拟可控硅的导通时间，本电路调整到导通时间约10秒。

R_{12} 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{16} 调整方法分别与 R_1 、 R_2 、 R_8 、 R_9 相同。

调整 R_{16} 到 BG_7 、 BG_8 导通时间约20秒，即一首乐曲奏完。

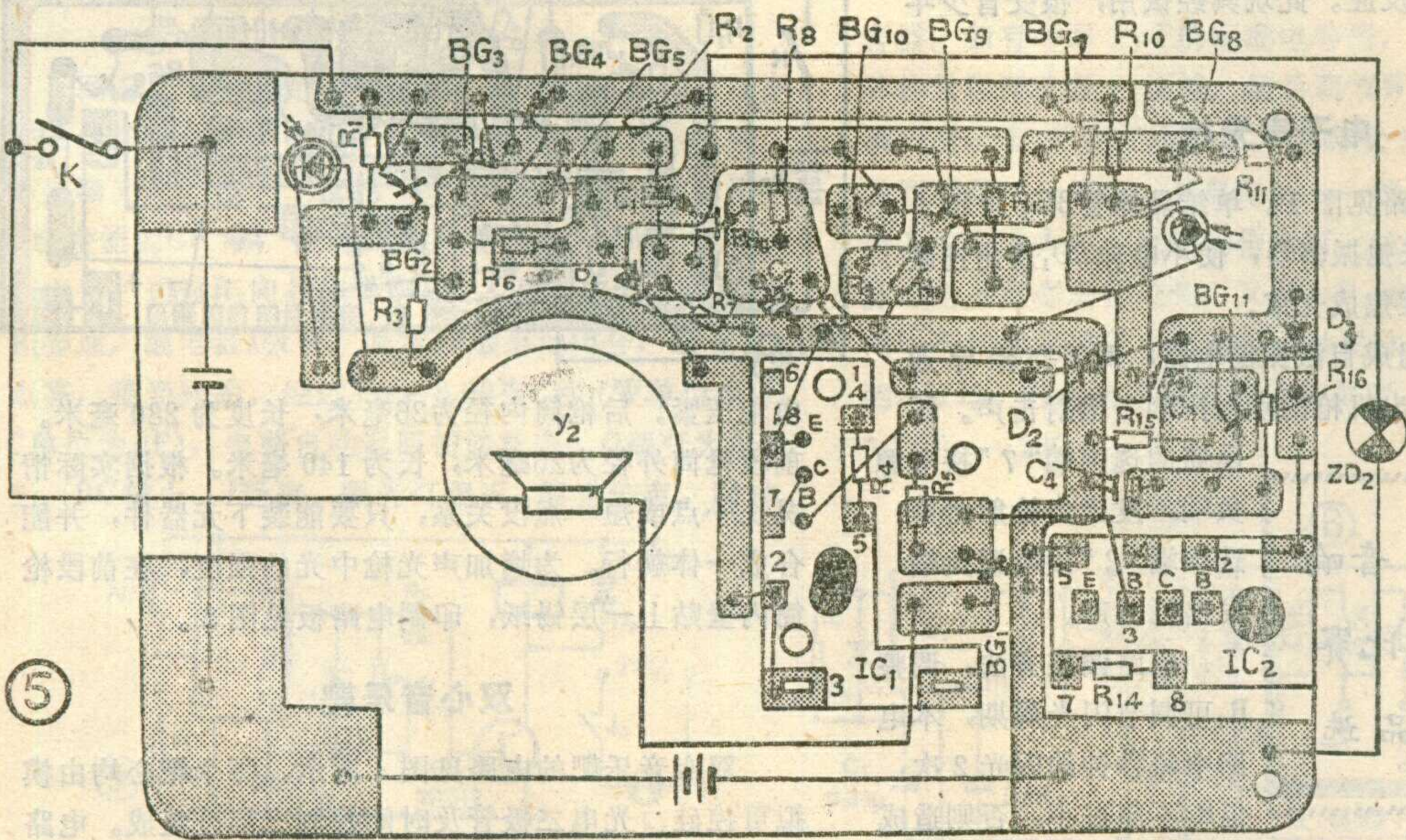
调整 R_5 ，使 IC_1 电路不产生自激， R_5 阻值大，消防车声弱； R_5 阻值小，消防车声强，但易产生自激。

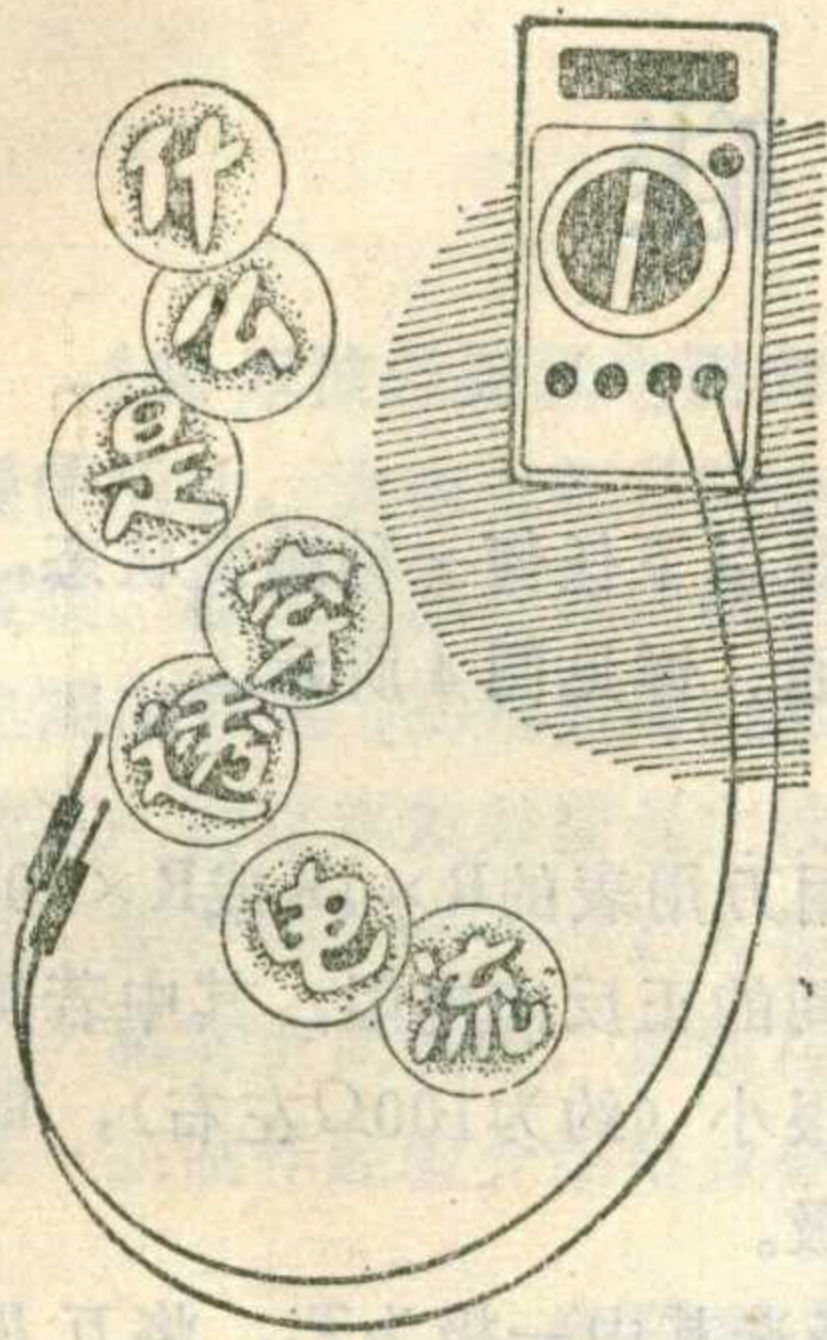
双心靶制作：元器件全部安装在一块印刷电路板上，装在塑料盒内（可用2P3机壳），正面左、右上方各开一个圆孔，对准光电二极管 D_1 、 D_2 的感光面， D_1 、 D_2 隐藏在壳体内。再在外壳的背部或壳体侧面的顶部

安装 ZD_2 ，使光向外发射。

D_1 、 D_2 也可安装在动物玩具的左、右眼睛里或其他玩具的合适部位。印刷电路板见图5。

声光枪和双心靶的材料与式样可根据个人爱好选取，但要掌握一个总的原则：即光电枪射出的光线要



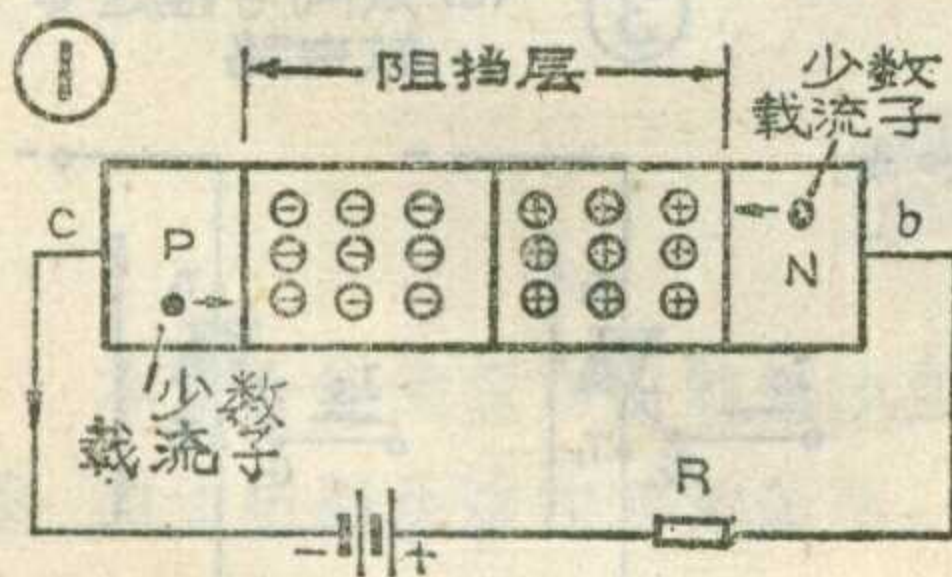


徐达林

什么是穿透电流，这要从集电极-基极间的反向饱和电流 I_{CB0} 谈起。

当发射极开路，集电结加反向电压时，就相当于二极管加反向电压，如图①所示。此时P型和N型半导体中的多数载流子将背离阻挡层。多数载流子的扩散电流极小，通过PN结的电流主要是由少数载流子形成的漂移电流，它的大小主要与集电区的少数载流子浓度有关，且受温度的影响。在

一定温度下，由于少数载流子的浓度不变，漂移电流也就在一定范围内与它两端外加的电压无关，对某只三极管是一个常数，所以，就称这个漂移电流为反向饱和电流，用 I_{CB0} 表示。一般 I_{CB0} 值很小，小功率锗管为 μA 级，硅管为



nA 级。

当三极管的基极开路，集电极与发射极间加上一定反向电压时，如图②示出

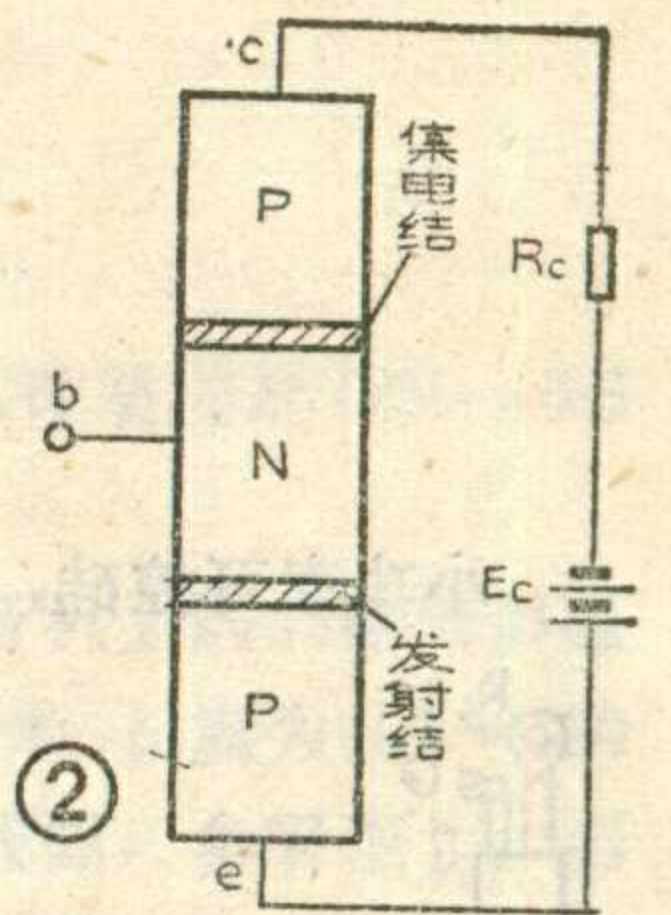
PNP型三极管的情况。由于发射结与集电结的分压作用，使得各点的电位成 $V_c < V_b < V_e$ 关系，即发射结处于正向偏置，集电结处于反向偏置，这样就使三极管处于放大工作状态。此时集电结因反向偏置而产生的反向饱和电流 I_{CB0} 被放大后就形成了集电极电流，这个电流就是所谓的穿透电流，用 I_{CEO} 表示，根据三极管的电流放大规律有 $I_{CEO} = I_{CB0}(1 + \beta) \approx \beta I_{CB0}$ 。由于三极管的 β 数值一般都大于10，所以 I_{CEO} 值比 I_{CB0} 值要大数十倍，甚至数百倍，另外，随着温度的升高， I_{CEO} 会随 I_{CB0} 的增加而急剧增加。

当三极管工作在共发射极电路时， I_{CEO} 将成为集电极电流 I_c 的一部分，如果三极管工作在大电流状态，集电极总要发热，而发热会使 I_{CEO} 增加，反过来又会促使集电极更热，如此这样的恶性循环将会使三极管无法正常工作甚至烧坏。

集中成光束，使其击到物体上成一个明亮的光点。对双心靶要将 D_1 、 D_2 的感光面对外又不受外界强光照射就可以了。

双心靶中的小电珠可选用4.8~6.3伏（电流为150毫安）那种，电源选用三节5号电池。

例如，收音机音频功率放大部分的推挽三极管就工作在大电流状态，如果它们的 I_{CEO} 过大，将会产生：“开机时声音正常，收听几分钟后声音逐渐减小至无声”现象，打开机盖，触摸功放管会发现它们非常烫。所以，功放管应选用 I_{CEO} 小的三极管。

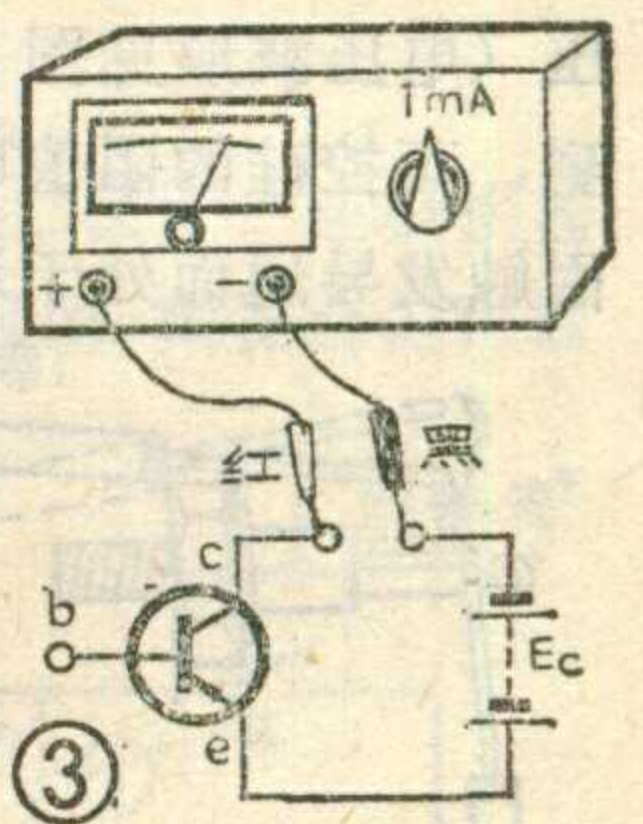


由于构成三极管的半导体中总有少数载流子，所以任何三极管都有穿透电流 I_{CEO} ，为了使三极管的工作不受或少受 I_{CEO} 的影响，除了应选用 I_{CEO} 小的管子外，在电路中还采用多种形式的直流负反馈来稳定三极管的静态工作点。

不同的三极管， I_{CEO} 的数值也不同，由晶体管手册给出。例如，当集电极与发射极间加6伏的反向电压($V_{CE} = -6V$)时，3AX31A的 $I_{CEO} \leq 1000\mu A$ ，3AX31E的 $I_{CEO} \leq 500\mu A$ 。又如当 $V_{CE} = 10V$ 时，3DG6A的 $I_{CEO} \leq 0.1\mu A$ ，3DG6D的 $I_{CEO} \leq 0.01\mu A$ 。

在业余条件下，可以用万用表中的最小量程的直流电流档按图③所示的电路测试三极管的穿透电流，其中 E_c 应与手册中给出的 V_{CE} 值一致。若所测值超过手册中规定的 I_{CEO} ，说明该管的穿透电流不符合要求；如果再用手指捏紧管壳，表中电流明显上升，又说明该管的热稳定性较差。

另外，用万用表欧姆档的 $R \times 100$ 或 $R \times 1000$ 档测试三极管集电极与发射极间的电阻，也能粗略地判断出三极管穿透电流的大小。测试PNP型三极管时，将表的红笔接集电极，黑笔接发射极，对于小功率锗管，阻值应在几十千欧以上，硅管应在几百千欧以上。所测电阻大，说明 I_{CEO} 小；电阻小，说明 I_{CEO} 大。若用手指捏紧管壳，所测的电阻值明显变小时，则说明该管的热稳定性很差。



最后值得提一笔的是，万用表 $R \times 10k$ 档的电压较高，有可能击穿三极管，所以，要注意不能用这一档来测试三极管的 I_{CEO} 。

(上接30页)

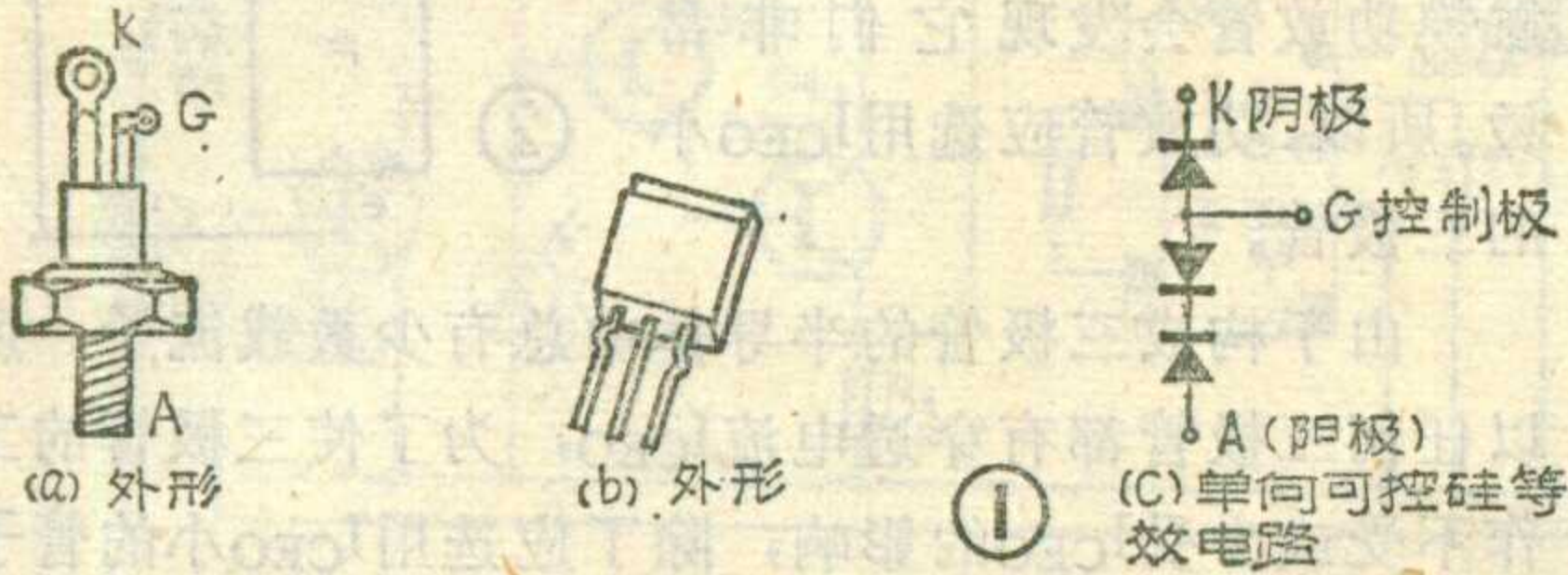
即可正常工作，无需调试。本演奏器除可作为欣赏音乐、训练听力、练习记忆等作用外，还可作为曲音乐门铃使用。由于演奏器发音宏亮，12V供电时输出功率达1W以上，故可方便地用于各种报警发声场合。

(邮购消息见本期48页)

用万用表测试可控硅

王佐臣

小功率可控硅，由于所需的触发电流较小，故可



只用万用表来测试。

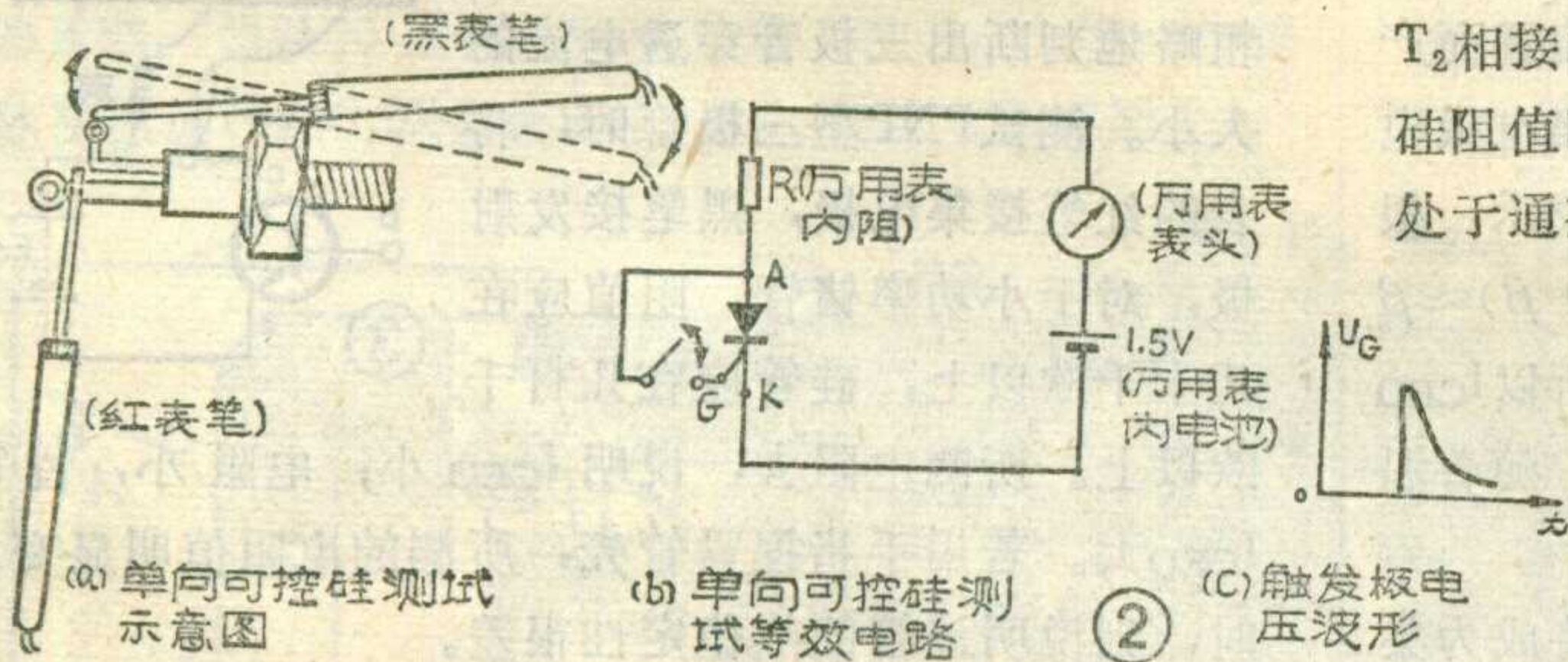
一、单向可控硅的测试(外形及其等效电路见图1)

1. 极性的判别

用万用表的R×1K或R×100欧姆档，分别测量各管脚间的正反向电阻。如果测得其中两管脚的电阻较大(约为80kΩ)，而对换两笔再测这两个管脚的电阻，阻值又较小(约为2kΩ)，这时，黑表笔所接的一极为控制极G，红表笔所接的一极为阴极K，余者为阳极A。原理见图1C。

2. 质量的判别

用万用表的R×1欧姆档，黑表笔接A极红表笔接K极。用黑表笔在保持和A极相接的情况下和G极接触，这样就给G极加上一触发电压(电压波形见图2C)。这时由万用表可以看到，可控硅的阻值明显变小，说明可控硅可能因触发导通而处于通态。仍保持黑表笔和A极



相接，断开和G极的接触，如果可控硅仍处于通态，则说明可控硅是好的，否则，一般是可控硅损坏。测量示意图及其等效电路见图2。

二、双向可控硅的测试(外形及其等效电路见图3)

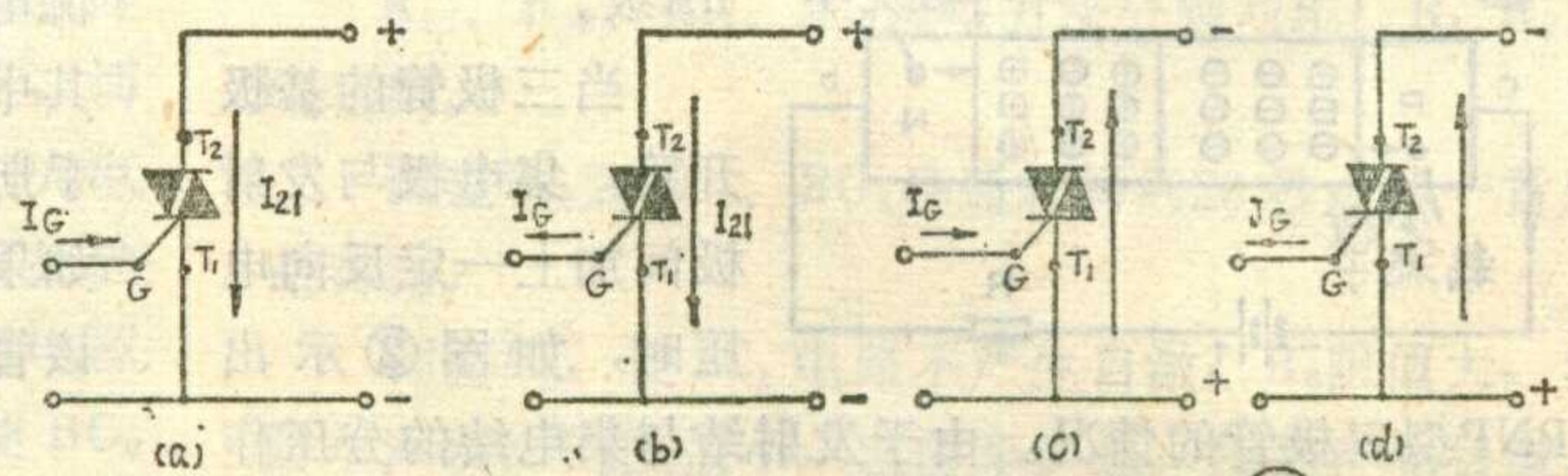
由图3C可见，双向可控硅相当于两个单向可控硅的反极性并联而成。又G极靠近T₁极，由于工艺方面的原因，G极和T₁极间的正反向电阻都很小，一般为100Ω左右。另外，双向可控

硅具有四种触发状态，满足以下任何一种触发状态，双向可控硅便可触发导通。详见图4所示。

1. 极性的判别

根据上面所述原因，用万用表的R×1K或R×100欧姆档，分别测量各管脚间的正反向电阻，其中若测得两管脚的正反向电阻都很小(约为100Ω左右)，即为T₁极和G极，余者为T₂极。

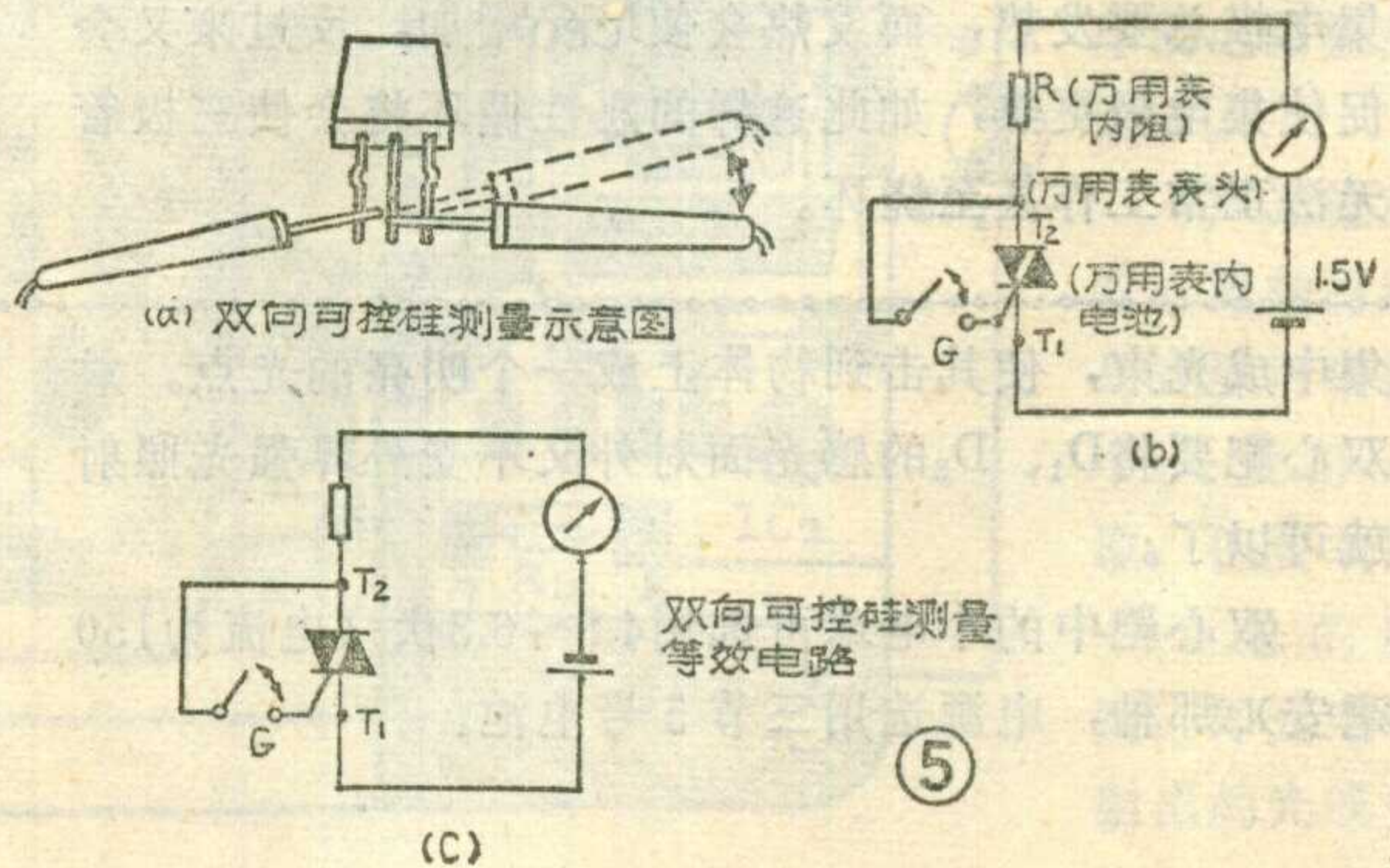
T₁极和G极的区分：任选其中一极为T₁，将万用表拨至R×1欧姆档，不用分表笔的正负，分别将两



双向可控硅的四种触发状态

笔至T₂极和T₁极(假设)。用和T₂相接的表笔在保持和T₂相接的情况下，和G(假设)相接。这时会看到可控硅阻值明显变小，说明双向可控硅可能因触发导通而处于通态，再在保持该表笔和T₂相接的情况下和G极(假设)断开，如果双向可控硅仍处于通态，则对换两表笔，重复上述步骤。如果仍能使双向可控硅处于通态，则假设是正确的。否则假设是错误的。这样就应该对换假设的两极再重复上述的步骤。

2. 质量的判别



用收音机改制160米测向机

160米波段无线电测向是一项很受中小学师生喜爱的活动，大家也都希望自己动手制作出体积小、重量轻、稳定可靠的测向机来。根据北京市1987年无线电测向规程“160米测向机必须具备测向——收音两种功能，而且本振必须是主波的规定”，我们用北京录音机厂生产的PR—611A型收音机改制的160米测向机，具有方向性强、灵敏度高及使用方便的特点。现将一些制作经验介绍给业余爱好者。

电路改装步骤

为便于大家参考，图1给出了将PR—611A收音机改装成160米测向机后的电原理图。

1. 改自动音量控制为手动：拆掉自动音量反馈电阻 R_5 ($5.1k\Omega$)。另在 BG_2 的基极和地之间焊接一只 $1/8$ 瓦、 $10k\Omega$ 的固定电阻 R_{14} ，作为第一级中放管的下偏

流电阻。这时 BG_2 的集电极电流从改装前的 $0.35\sim 0.5$ 毫安增加到 0.6 毫安。

2. 改装磁性天线：拆掉原收音机上的55毫米扁磁棒和原来的线圈。换用直径为10毫米、长度为 $100\sim 130$ 毫米的圆形中波磁棒并重新绕制线圈，参看图2。测向机磁性天线有内、外两层屏蔽，外屏蔽为铝制机壳；内屏蔽是围绕在磁棒上的一层铜箔，其厚度约为 0.1 毫米 ~ 0.2 毫米，面积为 50×29 (毫米) 2 卷在磁棒上，开口即屏蔽缝约为 3 毫米 ~ 5 毫米。线圈的骨架最好用售品收音机磁性天线的塑料骨架。也可自制，制成的线圈骨架内径为11毫米，每段长10毫米，共准备三段。笔者选用 0.7×7 多股绞合纱包线，在线圈骨架上使用二折点峰房式绕法绕制 L_1 。 L_1 分为两段绕制，每段40圈，线圈宽度为8毫米，中间连线约为45毫米。若业余条件下不能绕制峰房线圈，也可第一层

多用途发声报警器

本文介绍的发声报警器能实现多种发声报警功能，由于电路及结构非常简单，所以适合初学者动手制作。

1. 过热报警

找一只日光灯启辉器，去掉外罩及纸质电容器，留下一个外形象小电珠一样的“热开关”。在室温下，这种“热开关”的两个触片是分开的，当将它置于火源附近（不是放在火中）一段时间后，由于热胀冷缩原理，其中一触片会变形而与另一触片接触。如将这个“热开关”代替电路图中的K，则一旦过热就会接通振荡器电源，引起振荡器起振发声，以起到过热报警功能。

2. 水位溢出报警

将电路中 R_1 电阻拿去，并引出①和②。②端放在存水容器的底部，①端放在规定的水位最高点。一旦水位上升到①端所处高度时，由于液体具有一定的电阻，即相当于在①、②端之间接入一阻值为几百欧姆

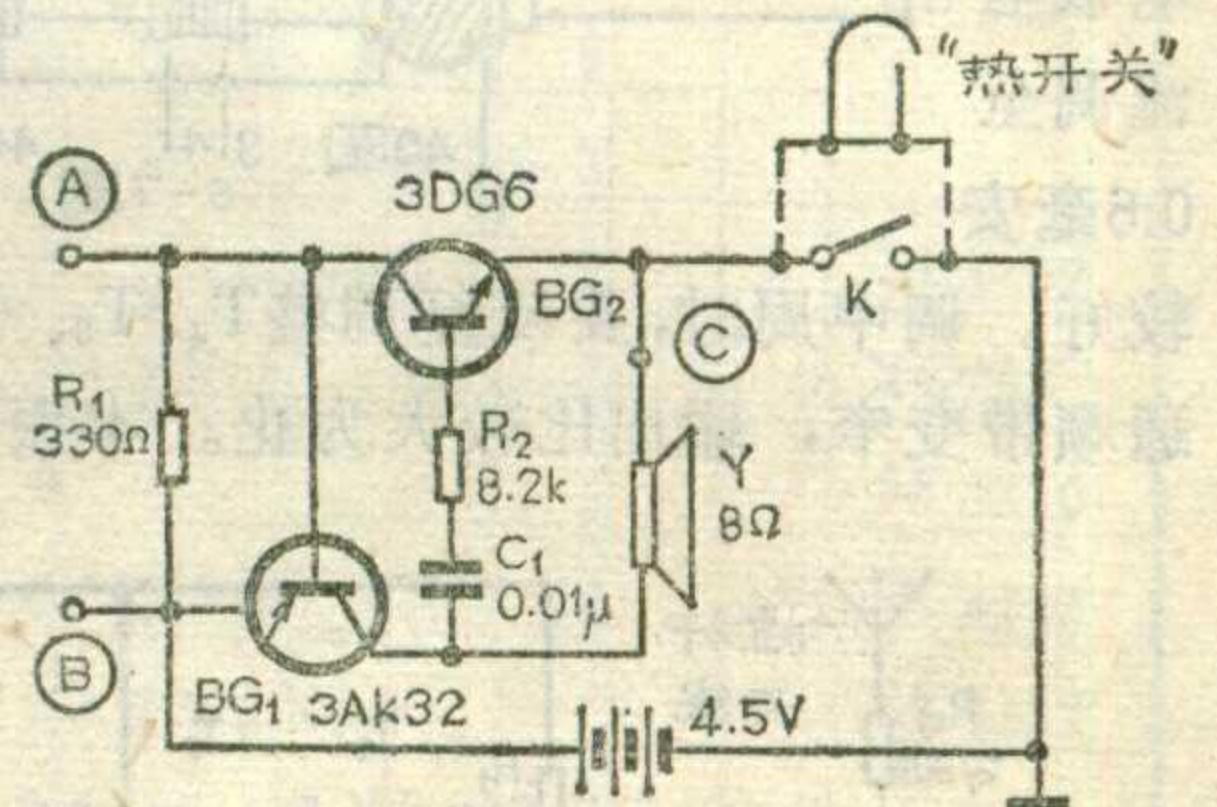
的电阻，故引起振荡器起振，扬声器发声报警，以起到水位监视报警的目的。

3. 二极管测试

断开电路中③点，串接入被测二极管，正极接扬声器，负极接电源地。如二极管是好的，则振荡器可以起振，扬声器发声。如不发声，则有两种可能，一种是二极管开路烧坏，以致电流无法通过扬声器；另一种是二极管极性接反，这时可试着调换引脚再测。

电路中的扬声器采用 8Ω 动圈式扬声器。 BG_1 和 BG_2 的 β 值都不宜超过100，以免影响电路的稳定性。如觉得报警声太“尖”或太“闷”，则可调 R_2 或 C_1 。

(沙建军)



如果无论怎样对换 T_1 极、G极的假设，都不能使双向可控硅触发导通，一般地说是双向可控硅损坏。其它损坏情况不赘述。具体测量示意图及等效测量电路见图5。

其中，触发极的触发电压波形同单向可控硅的一样。图5中的b、c两图完全符合双向可控硅的触发方式。

平绕12圈，然后再杂乱绕制，但线圈尺寸不变。L₂采用单层绕法，绕至6~7圈。

3. 160米测向机增加了一只2×2小型波段开关K₂，把中波广播段与160米测向波段分开。在测向波段位置上，输入回路串联一只瓷介电容器C₁₃，其容量为10~12微微法。在本振回路上，测向波段串联一只瓷介电容C₁₄，其容量为6.8微微法。

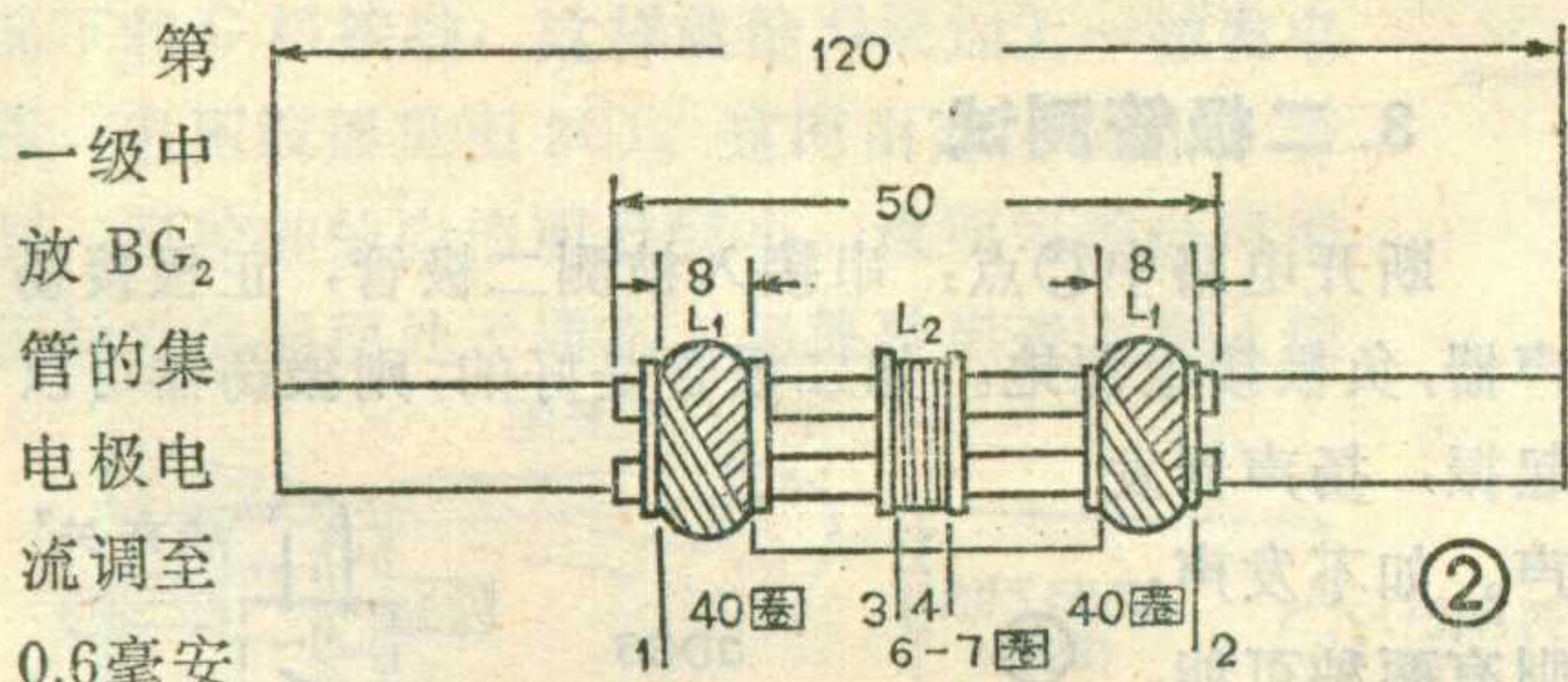
4. 为使测向机在距电台较近时，避免强信号发生堵塞现象，在磁性天线次级线圈L₂两端通过1×1波段天关K₃并联一只2.5欧姆电阻，在近程时衰减过强信号，使测向机仍保持单、双方向性。

5. 增加一根拉杆天线、一只微动开关K₄和电阻R₁₃。拉杆天线可用晶体管收音机的短波拉杆天线，也可用自行车的辐条经香蕉插头插在机壳上端。

6. 原机功率输出阻抗为8Ω，在8欧输出端后面增加一音频变压器B₃（可用晶体管收音机推挽输出变压器），把8欧一端接在B₂8Ω输出端上，B₃的高阻一端接在300欧姆双耳机上，使用效果很好。如果读者能改绕B₂次级线圈，把低阻变为高阻，效果更好。

整机调试

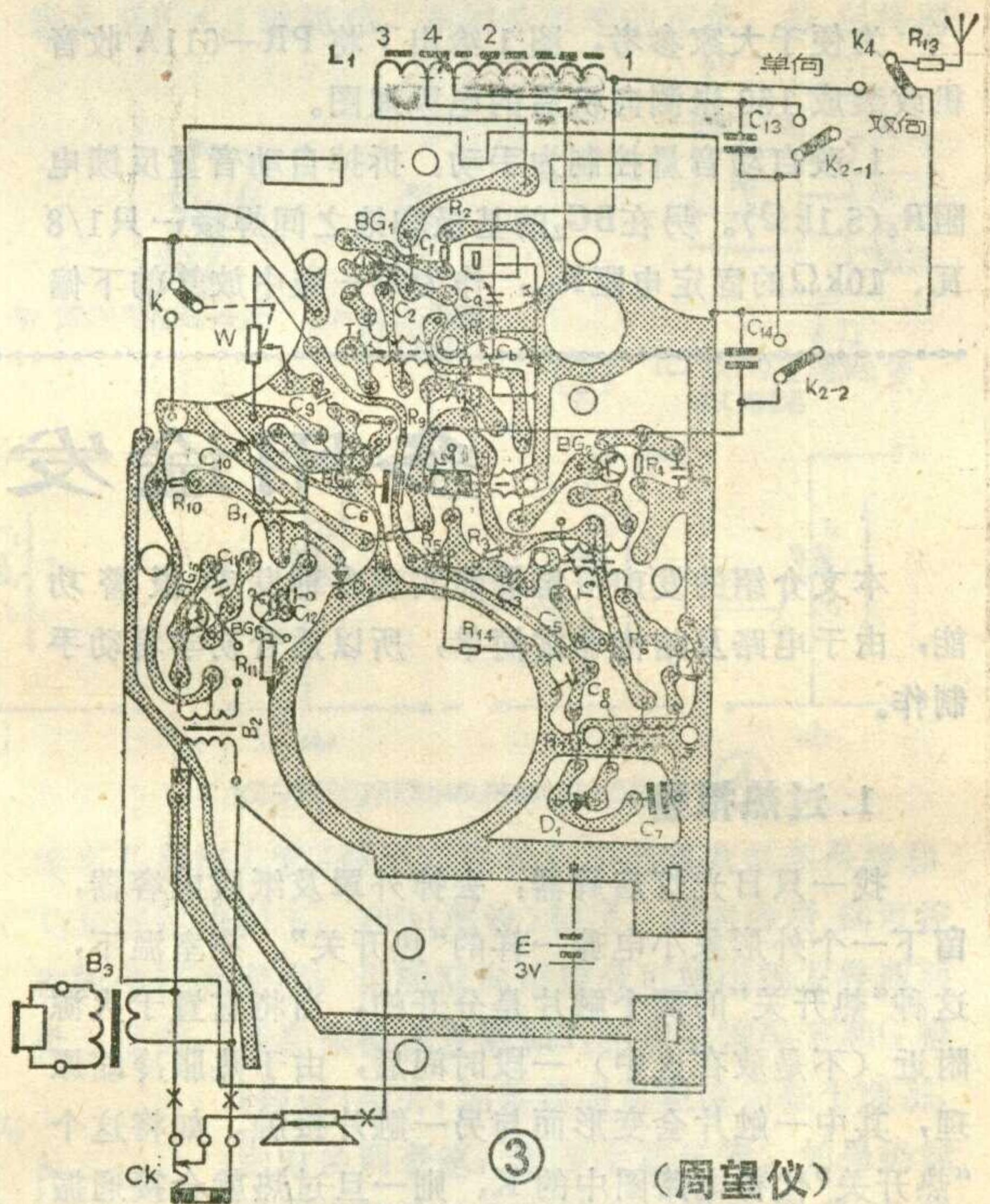
这里仅就几个有关的问题略作说明。调试工作所需主要设备是高频信号发生器和电子管(或晶体管)毫伏表。在测试中，仪器应接地良好。



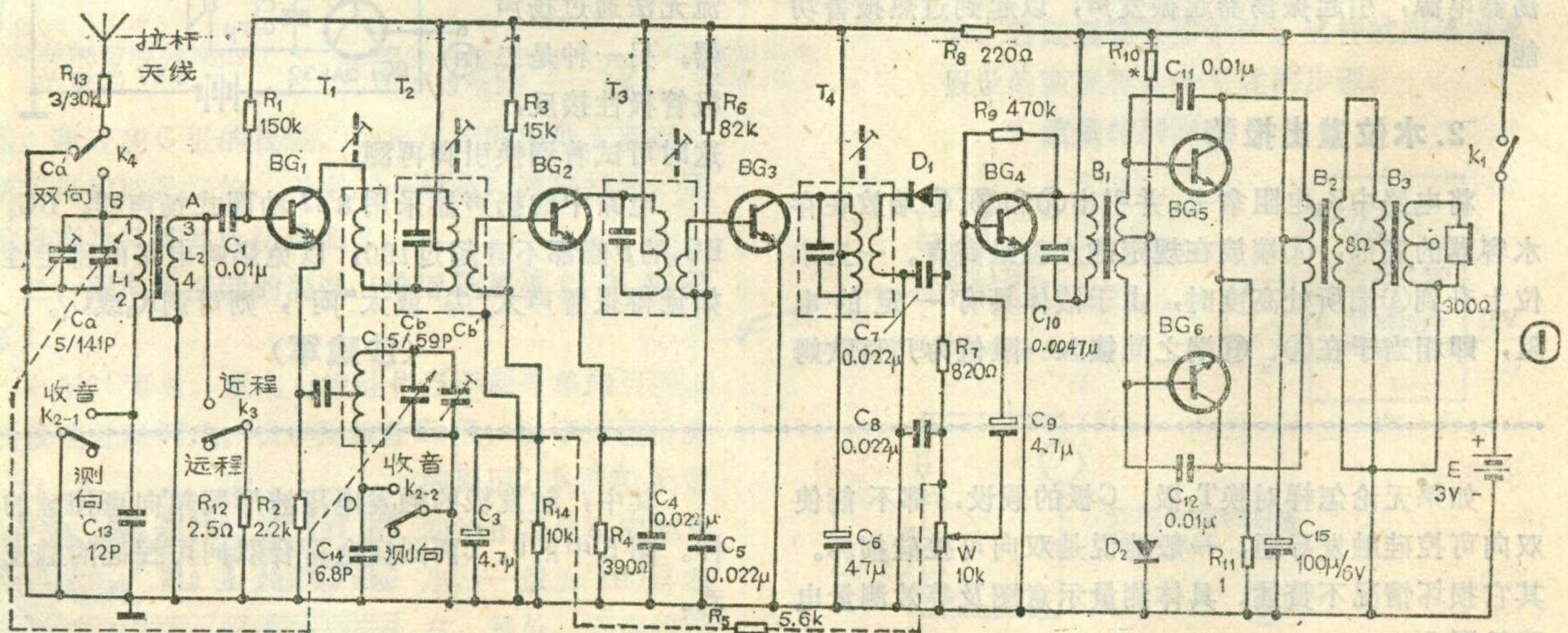
较好。调中周时，要反复调整T₄、T₃、T₂，直至使中周通频带变窄，输出比较大为止。本振频率调好后，测

向波段频率覆盖是1.74MHz~1.91MHz。在统调时，通过电场环向测向机输送低端高频调幅信号，调节L₁的圈数到输出最大，然后输入高端信号，调节双连微调电容C'_a到输出最大，反复几次，直至输出最大。接着用10pF电容与输入回路串联电容C₁₃调换，判断C用10PF还是用12pF时输出最大，数值确定后，把瓷片电容C₁₃焊牢。另外，还要细心地调整L₁两组线圈的圈数，使左右两个线圈圈数对称一致。当把磁性天线与电场环逐渐拉开距离时，对称地移动L₁两个线圈的位置，使测向机灵敏度最高，方向性最好。调单向需在野外进行。图3为印刷板图。

改装前，收音机的中波频率是525kHz~1605kHz。改装后，中波收音频率为600kHz~1570kHz。



(周望仪)



《无线电》邮购服务网

广州市黄花塑料电器厂(黄花岗东侧)邮售:高洁牌XS-842电热两用吸锡器每只19.80元,A型的(带地线)每只20.80元;高洁牌长寿电烙铁,20、25、30W每只9.50元,40W每只10元,50W每只10.50元,60W每只11元;高洁牌普通电烙铁,20、25、30W每只6.50元,40W每只7元,50W每只7.50元,60W每只8元;烙铁座每个9元;RD-861室内雷达式全频道天线每台32元,A型的(带放大器)每台38元,B型的(强力型放大器)每台42元;HD-86A冰箱全自动保护器(已办责任保险)每台45元。均含邮费。

山东安邱县国营凯华电子有限公司邮售:3DD15A、B、D、E、F每只价为0.80元、1元、1.20元、2元、2.50元;DD01A、B、C、D、E每只价为0.40元、0.60元、0.70元、0.80元、1.20元;3DD102A、B、C、D每只价1.20元、1.50元、2元、2.50元;DF104A、B、C、D每只价6元、8元、11元、15元;DD03A、B、C每只价0.80元、1元、1.20元;15千伏、18千伏硅堆每只价分别为2元、2.40元。以上每次邮费1元。另,大量批发3DD系列晶体管。

河北青县罗庄子电路板厂邮售: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固体三氯化铁每份1百克1元,多购时每增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0.013元/cm²,纸胶板0.015元/cm²,单面镀铅锡0.05元/cm²,双面孔化镀铅锡0.12元/cm²,插头镀金0.12元/簧片。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。

武汉市青少年科普器材服务部邮售:8英寸3W8Ω扬声器每只8.90元,邮费1.20元;φ1203W4Ω扬声器每只4.80元邮费1.20元;φ1208W4Ω扬声器每只5.20元邮费1.20元;φ16025W8Ω扬声器每只27.80元邮费2元;φ100飞乐1W8Ω扬声器每只3元邮费1.20元;φ1002W4Ω扬声器每只3.80元邮费1.20元;2英寸内磁0.1W8Ω扬声器每只2.80元邮费0.80元。

河南省安阳市西关电子电器厂邮售:数字显示式测电笔(24V~220V五档显示)每支11元;PTC自动恒温长寿电烙铁每支21元;彩电立体附加器每台29元,眼镜1.7元;电视机天线避雷器每只5.5元;15A带散热器整流管50V3.5元、100V4元、200V4.5元、400V5.5元;以上每次邮费1.5元。在线晶体管阻容检测仪可在线(或不在线)测交直流电压、电流、电阻、电容、β值、db及I_{DS},并有方波、正弦波及恒流源输出每台1820元。产品说明付0.3元即寄。

江苏江都县电子仪表乐器厂供应:日产KC-855D双声道优质座式机芯,六按键,八功能,慢开门,有选听复听自停功能,带计数器、键帽、观察窗,交流抹音,每台79元;进口集成电路宽频响30W+30W功放板,有自动保护电路(成品),每块75元;立体声前置放大器成品,频响14千赫,进口IC组装,每台17元;录音板,采用交流抹音,每块18.50元。以上四项再配一台机芯,可组装成高档双卡录音放音电路,有图纸。

郑州华中无线电厂(交通路133号)邮售:交直流两用感

应式电脑防盗报警器每台52元;25件多用工具(带人造革包)每套38元;带电平指示IC扩音机,10W单扩每台38元,20W单扩每台41元,10+10W双扩每台53元;磁头清洗带(带一瓶清洁剂)每套2.80元。含邮费。

郑州市电子工业销售公司(二马路50号)邮售:特高频远程电视天线放大器,有避雷装置,每台69元,邮费2元;MF91B万用表,19档量程,每台34元邮费1元;MF41万用表,30档量程,每块69元邮费2元。

邯郸市长城工业品服务部长期邮售:音乐贺年卡芯每套2元;20W内热电烙铁每把2.80元,35W的每把4元;35W内热烙铁芯或头每只0.90元;3.5/6.35立体声变换插头每只2元;莲花插头每只0.25元。以上每次邮费1元。



广州文冲广州市郊石湖电器厂邮售:①本期29页介绍的76曲电子音乐卡组件每份19.8元不含外壳、喇叭、按钮板,邮包费1.5元。②用LM8560和单片收音IC-TDA1083(ULN2204)组装的FM/AM钟控收音机,接上交流电源、喇叭即可工作,不含外壳每份16元,邮包费2元。

江苏常熟市白茆无线电厂邮售:正品正反向高压包,12、14英寸每只1.50元,17英寸每只1.70元,19英寸每只2.80元;正品全联一体化行输出,14、17英寸每只9元,二等品每只7元;正品分立行输出12、14英寸每只4.50元;VHF1~12高频头配U插孔正品每只15元,副品每只13元;UHF高频头每只14元;15KV正品硅堆每只1.60元,18kV的每只1.70元;高压线连帽每根0.45元。以上每次邮费2元。

河南安阳县白壁飞乐无线电厂邮售:夏普彩电集成块IX0640、IX0365、IX0035、IX0238、IX0065、IX0250每只39元,IX0063每只69元,IX0304每块94元;TDA2003、LA4160每块5.50元,TDA2030、TD7232、每块7.50元;电源变压器:次级电压6V、7.50V、9V、12V单、双组任选,3W每只4元,8W每只5.50元,12W每只7.50元;3~12V可调电源每个8元;1A1000V整流管每10只1.50元。以上每次邮费1元。

广东普宁占陵辉辉无线电配件厂邮售各种电源变压器:配三洋2429收录机4W变压器每只3.70元,配康艺8030收录机8W变压器每只6.50元,配声宝6060收录机16W变压器每只8.50元,30W配双15W扩音机变压器每只12元,40W配12~17英寸黑白电视机变压器每只15元,以上每次邮费2元;60W配17~24英寸黑白电视机和双30W扩音机变压器每只20元,80W配250W调压变压器每只24元,含邮费。

沈阳市大东区大北街四段永茂南里1号电视机零件商店优惠供应正品扬声器:φ50、0.2W8Ω每只0.65元;φ570.25W8Ω每只0.70元。每次邮费1元。

武汉市铁路电器服务部(武昌小东门新民主路490-1号)邮售:φ5三色(变色)发光二极管每只0.80元;天津产优质硅堆每盒20只,15千伏的每盒28元,18千伏的32元;收录机传动带、橡皮圈20种规格混装每包40只,价3元;继电器(6、9、12伏任选),JRC4098每只1.50元,JRX-13F每只3.20元。以上每次邮费均0.80元。

北京市丰台区七里庄路23号(J)医专科技开发部邮售:本期第28页可控硅触发器,每套70元,含邮费。

郑州市音响器材公司邮售项目

型号及名称	主要指标及用途	单价 (元)	邮费 (元)
YY2614数字电容表	3½位液晶显示, 满量程199.9PF~1999μF共八档	420.00	2.00
CD50型万用电桥	电感: 1μH~110H; 电容: 1PF~1100μF; 电阻: 0.1Ω~11MΩ; Q: 0.1~10(1KHz); D: 0.001~10(1KHz)	950.00	8.00
WQJ—1A型精密万用电桥	电感: 0.1μH~110H分七档; 电容: 0.1PF~110μF分七档; 电阻: 0.005Ω~110MΩ分八档	2100.00	25.00
XG—25S立体声调频调幅信号发生器	调频波段六档0.4~130MHz, 立体声调频85~110MHz	335.00	5.00
MF16—1型袖珍万用表	19档量程, 可测量交、直流电压, 直流电流, 电阻、电容和音频电平	19.50	1.00
MF27—2型袖珍万用表	20档量程, 可测量交、直流电压, 直流电流, 电阻、电容、输出功率和晶体管hFE	25.80	1.20
MF78型万用表	21档基本量程和4个附加量程, 可测量交、直流电压、交直流电流, 电阻、电容、 电感、晶体管hFE	39.80	1.50
15kV高压探头	配MF78型万用表用, 可直接测量0~15kV直流高压	11.20	0.60
MF47型万用表	26档基本量程和7个附加量程, 可测量交、直流电压、直流电流、电平、电阻、 电容、电感、晶体管hFE	94.90	2.00
25kV高压探头	配MF47型万用表用, 可直接测量0~25kV直流高压	19.80	0.60
YDC—848B彩色电视信号发生器	1—12频道棋盘格、八级竖彩条、红、绿、蓝三个单色面、电子圆及6.5MHz电子 音乐伴音	570.00	8.00
DRW—A无线话筒	传送距离>150M 频率范围88~108MHz	39.00	1.00
DRW—C无线话筒	传送距离>60M 频率范围88~108MHz	22.10	1.00

型号及名称	单价 (元)	邮费 (元)	型号及名称	单价 (元)	邮费 (元)	
DRW—(1—3)有线话筒	18.60	1.00	85C ₁ —A型直流电流表3A、5A、10A	16.00	1.00	
DRW—4有线话筒	9.10	1.00	85C ₁ —V型直流电压表30V、50V、100V	18.00	1.00	
DRW—6有线话筒	16.00	1.00	85L ₁ —A型交流电流表5A、10A、20A	24.00	1.00	
DRW—6座式有线话筒	33.00	1.50	85L ₁ —V型交流电压表250V、450V	22.00	1.00	
875型电子琴外接话筒	4.00	1.00	105件组合工具(配皮箱一个)	320.00	12.00	
875型录音机话筒	4.50	1.00	72件组合工具(配皮箱一个和万用表一块)	230.00	10.00	
交流稳压器80W	带表头指示, 输入 电压155V~250V 输 出电压185V~225V	44.00	3.00	52件组合工具(配人造革包一个)	89.00	5.50
交流稳压器100W		46.00	3.00	35件组合工具(配人造革包一个)	62.00	4.00
交流稳压器120W		48.00	3.00	30件组合工具(配人造革包一个)	38.30	2.50
交流稳压器150W		53.00	3.00	25件组合工具(配人造革包一个)	35.00	2.00
614A ₃ 电子交流稳压器 220V 1kV		650.00	40.00	20件组合工具(配人造革包一个)	16.00	2.00
614B ₃ 电子交流稳压器 220V 3kV		1320.00	60.00	20W×2立体声扩音板成品	24.00	1.20
电冰箱自动除霜控制器(除霜周期6~140分钟)		54.00	2.50	20W高传真扩音板成品	12.00	1.00
300W电冰箱稳压电源(带延时>5分钟)		79.50	5.00	电源套件(配以上两种扩音板用)	12.50	2.50
小型直流电流表0~500mA		4.50	0.80	1×7/0.15装配线(六种颜色, 每色百米起售)	4.50	0.80
小型交流电压表0~300V		4.60	0.80	300Ω电视用馈线(百米起售)	21.00	2.00
小型电平表		4.50	0.80	十色20×7/0.1排线(百米起售)	150.00	8.00
85C ₁ —A型直流电流表50μA、100mA、500mA		16.00	1.00	十色20×7/0.15排线(百米起售)	160.00	9.00

注: 1. 质量问题: 收到货10天内不合格产品凭发票调换解决。自行拆修或焊过锡的不予负责, 包修产品按包修条例办理。

2. 汇款时请将您的详细地址书写清楚, 所需品种及数量请直接写在汇款单留言栏内, 不必另函相告。

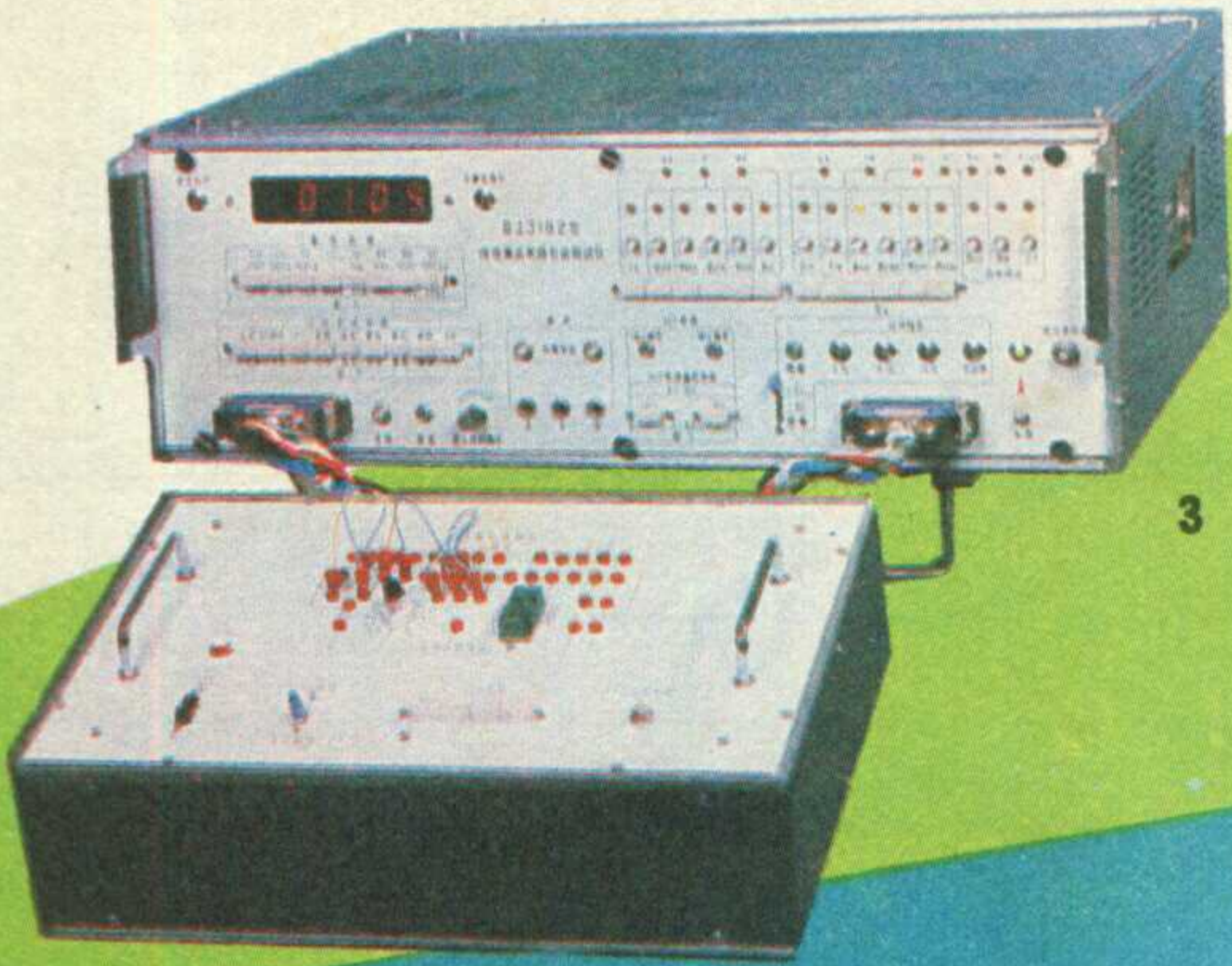
3. 614A₃, 614B₃只办理铁路运输, 汇款时请同时告知铁路到站。

4. 我公司另外可供各种规格型号的漆包线和5~60W各种台式、落地式音箱和音柱。欲购者来郑看样订货。

通讯地址: 郑州市东明路北头一〇五〇信箱 电话: 52702 电挂: 2799 开户行: 花办 帐号: 0605079

行走路线: 火车站乘101、102路电车往省人民医院方向到电车场下车, 向东100米北拐即到

北京无线电仪器厂



我厂从1963年设计生产的全国第一台半导体参数测试仪—— β 直读仪问世以来，已有二十五年的历史。在这段时间里，共设计生产了一百多种晶体管参数、集成电路参数测试仪及晶体管稳压电源。产品大都处于国内领先地位。

高频大功率晶体管 f_T 计量标准（分五个单机）

晶体管开关时间计量标准、

大功率晶体管功率增益计量标准、

晶体管特性图示仪校准仪、

晶体管反向截止电流计量标准、

晶体管反向击穿电压计量标准、

晶体管 h_{FE} 、 $V_{BE}(sdt)$ 、 $V_{CE}(sdt)$ 计量标准仪，以上七

类共十一种仪器被电子工业部定为国家标准和计量仪。

晶体管专业参数全国计量中心就设在本厂。

本厂还与美国IST公司合作生产5700C 集成电路在线测试仪、6400存储器测试仪、370A 数字集成电路测试仪、150逻辑比较器。

图为：

- ①QT 16 (BJ4830) 晶体管特性图示仪、
- ②BJ 2921 数字式晶体管综合参数仪、
- ③BJ 3192 集成运算放大器自动测试仪、
- ④IST 5700C 集成电路在线测试仪、
- ⑤BJ 1716 晶体管数字式直流稳压电源。

厂址：北京天桥福长街四条四号 电挂：0781

电话：33.5676；33.8691—922、522（经销科）