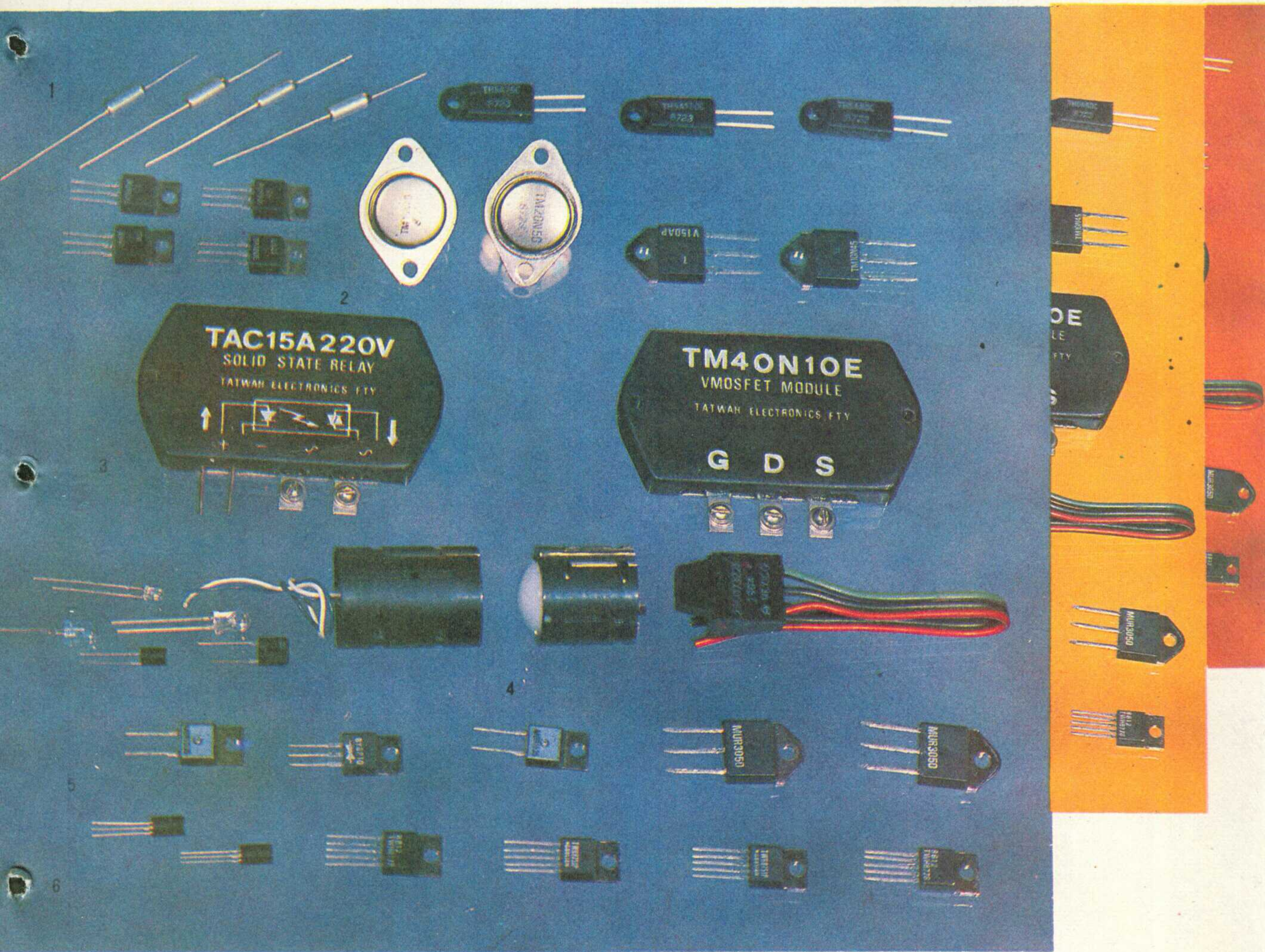


11

1988

无线电

RADIO



1. 平面式 电阻式 温度保险管
2. 全系列大功率场效应管
3. 固态电子继电器及巨型场效应管模块
4. 红外线 发射·接收器件
5. 肖特基开关管 快速恢复开关管
6. 大功率开关电路

建华电子厂

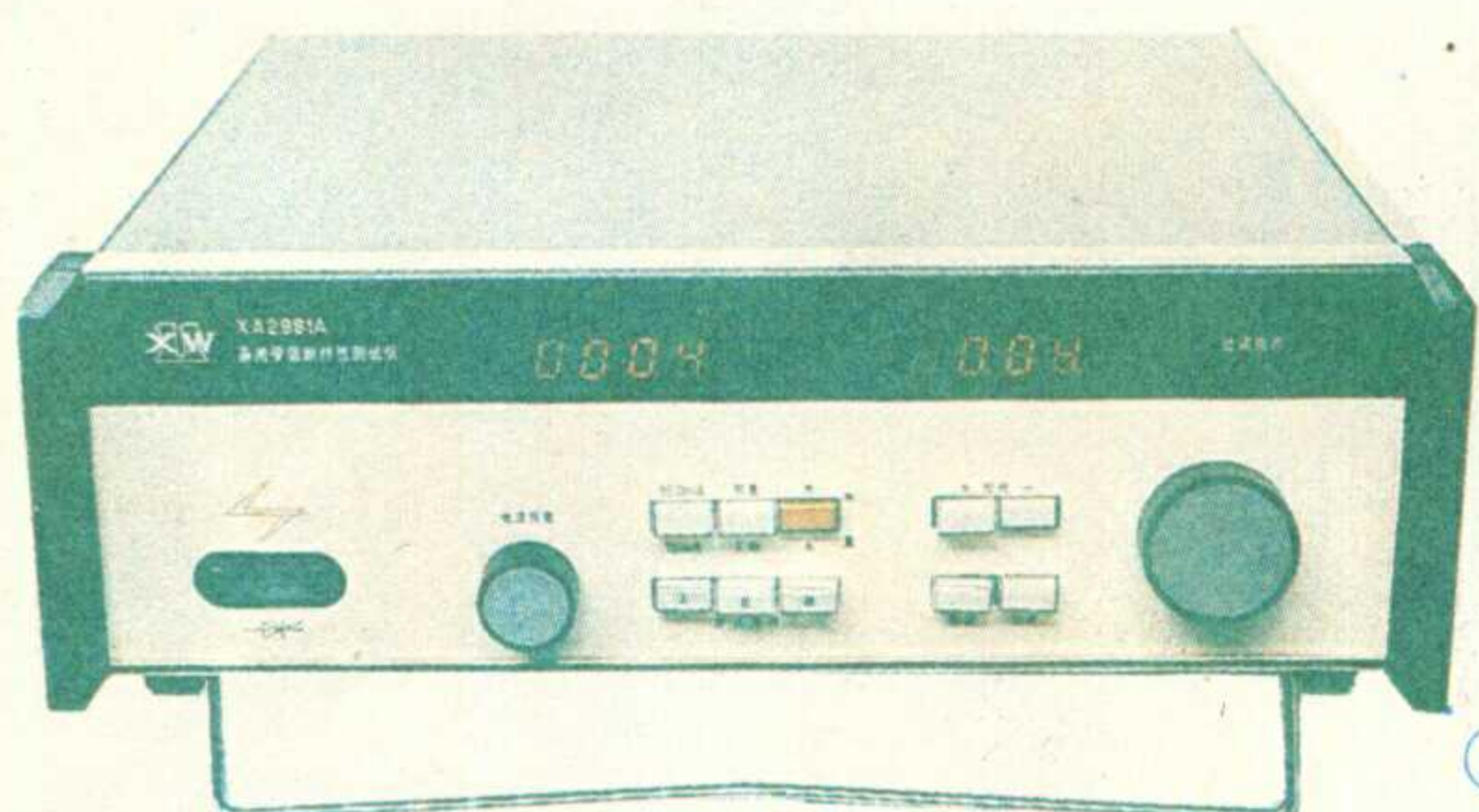
广东省中山市小榄红更寮街八号
电挂: 1711 电话: 52518. 70223

广东中山市 328号信箱

西安无线电十一厂

产品介绍

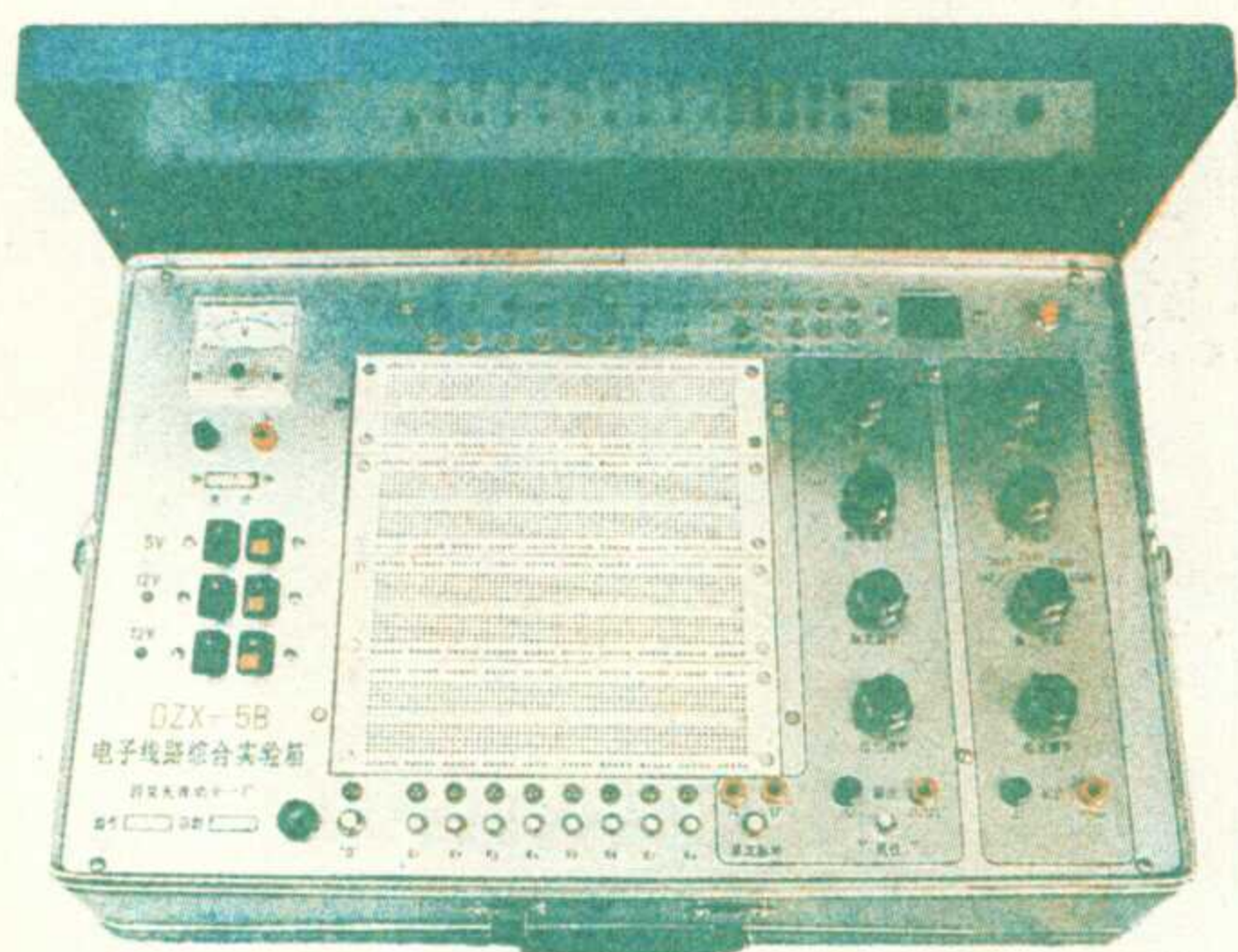
西安无线电十一厂是电子测量仪器专业生产厂，该厂生产的晶闸管(可控硅)系列测试仪器及电子线路实验箱等产品行销全国，并有部分产品出口。深受用户好评，近年来产品多次获省、市优秀新产品奖及科技进步奖。



①



②



③

X A 2981 晶闸管阻断特性测试仪: ①

符合 I E C 标准及国家标准，采用中、大规模集成电路。数字显示、可靠性高、功能齐全、质量稳定；八八年经中国电力电子产品检测中心监督检查合格。

峰值电压 0 ~ 5000 V 峰值电流 0 ~ 15 ~ 150 m A

V A - 2 A 可控硅伏安特性测试仪: ②

用以测量晶闸管(可控硅)元件的断态伏安特性及晶体二极管的反向特性，具有电子保护线路及自动停表装置。

峰值电压 0 ~ 5 K V (五档)

电 流 0 ~ 50 m A (六档)

D Z X 系列电子线路实验箱: ③

适用于科研单位、大中专院校，进行电子线路性能实验。使用时元件导线均直接插入多功能实验板中，不需焊结，节约时间，不伤元件，为电路实验的理想装置。

D Z X - 5

正弦信号源 10 ~ 1 M H z 脉冲信号源 1 ~ 1 M H z

稳压电源 5 V、12 V × 2

显 示 2 位 L E D 数码管 8 位 L E D 发光管

D B C - 083 - D I / D T 晶闸管电流上升率测试台:

陕西省优秀新产品，系西安整流器研究所设计的符合 I E C 和国家标准的测试台，自动化程度高，性能可靠数据准确。

峰值电压 0 ~ 1500 V 峰值电流 0 ~ 2000 A

电流上升率 250 A / μ S 夹具压力 5 T

夹具温度 室温 ~ 200 ° C

其它: 晶闸管触发特性测试仪
晶闸管峰值压降测试台
G B - 9 真空管毫伏表

晶闸管断态电压临界上升率 D V / D T 测试台
微机误码仪/频率计
X A 1570 数字脉冲信号发生器

承接各种工业控制屏及配电箱(柜)加工业务;竭诚为用户服务、质量三保、交货及时、保您满意

无线电

1988年第11期
(总第314期)

目 录

- 首届“科普电子周”在京开幕……………本刊讯 (2)
电子科技知识竞赛试题答案……………本刊讯 (2)
电子科技知识竞赛获奖名单……………本刊讯 (2)

- 新技术知识** 家用半导体空调器……………钟广学 马松涛 (3)

- 视频技术** 激光电视唱机的信号处理系统……………蔡瑞书 (5)
LK-138型电视机遥控器……………李文峰 (7)
S-VHS型高清晰度录象机……………金贞甲 (9)
电视机集成电路的代换……………王德沅 (10)
用分立元件代换厚膜电路 STR6020S……………冯晨光 (13)

- 音频技术** YS414应用集锦……………付兴华 (14)
驻极体话筒的正确使用……………金尧辰 (16)
全电控自动反转卡式机芯……………帝恩 (18)

- 家用电器** 程控电饭煲电脑 MH8841……………杨明生 (22)
独具特色的吸收式冰箱……………曹一鸣 (23)
浅谈近年“家电”的发展……………蒋宏兴 (24)
对“超声波喷泉盆景”的实验体会……………李鸣康 (24)

- CMOS-LED显示组合器件……………沙占友 苏长赞 (25)
巧接普通可控硅……………王佐臣 (27)

- 计算机** 中华学习机原理和应用(11)——视频显示系统(续)……………陈光梦 (28)
IBMPC微机开关电源原理……………许奇雄 (29)
自制PC-81存储扩展板……………张曹勇 (31)

- 业余制作** 大功率模块……………蔡凡弟 (34)
怎样正确使用镉镍电池……………钟介凡 (35)
超声波、红外线遥控风扇调速器……………石湖 (36)
元器件分类存放册…………… (37)
用EPROM实现的自动节奏电路(一)……………李孝昌 (38)
封面说明…………… (39)
光控皮夹报警电路……………汤正顺 (39)

- 初学者园地** 数字电路讲座(7)——逻辑电路的化简和变换……………俞鹤飞 (40)
插式编程多功能玩具控制器……………杨茂华 (42)
电路图中的“L”符号……………李振华 (43)
多功能不倒娃娃……………陈能松 (44)

- 常用集成电路非直接代换表……………庄跃辉 (45)

- 电子爱好者** 全国青少年测向赛在临潼举行……………陈方 阎维理 (47)
BY1BJ业余电台开台……………欣旻 (47)

* 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: CN11-1639

出版日期: 1988年11月11日

1988年第11期

参观日本『业余无线电节』

以中国电子学会、电子爱好者协会会长孙俊人为团长、人民邮电出版社社长杨煦昌为副团长的中国代表团一行9人应日本业余无线电联盟(JARL)会长原昌三的邀请,于1988年8月25日至9月3日访问了日本,参观了JARL主办的“88'业余无线电节”。

“88'业余无线电节”于8月26日至28日在东京晴海东京国际贸易中心新馆举行,日本业余无线机器工业会(JAIA)的第16届展览会也同时举行。开幕式上,JARL会长原昌三、专务理事熊谷诚、JAIA会长三吉诚为开幕式剪彩,并讲了话。孙俊人理事长讲话热烈祝贺“88'业余无线电节”的胜利开幕。

“88'业余无线电节”以其丰富多采的活动内容,吸引了广大无线电爱好者。仅三天时间,就有57000多人前往参观。

“88'业余无线电节”设了186个展台,展台上展出的有元器件、组件、部件及整机;有100多个厂家的产品,也有爱好者自己的作品。展出的内容以通信机为主,各种式样、各种功率的通信机是应有尽有,琳琅满目。展出的天线从拉杆天线到卫星接收天线,规格齐全、形式多样。展览会上还举办了讲座;设有电话、电报级业余电台开设资格的考场;布置的电子学方面的实验室,以它独特的实验项目、简捷的实验手段、明显的效果,吸引了观众。展览会还专门开设了中小学生对将来电子技术发展畅想的优秀作文展览及业余制作品展览。从展览会可以看出,日本的业余电台活动开展的是相当广泛、相当普及的。

中国代表团在日期间,还参观了JARL总部、CQ出版社、八重州无线株式会社、KENWOOD公司,还访问了业余爱好者阿部英亮夫妇、星光明夫妇。JARL福岛支部请了当地的知名度较高的爱好者与中国代表团一起座谈,共进晚餐,气氛异常热烈。中国代表团还专门参观了日本的电子街——秋叶原。

中国代表团访日期间,受到了JARL原昌三会长、田路嘉秀副会长、熊谷诚专务理事等各位先生的热情款待,陪同代表团参观、访问的铃木聪男先生、饭田大七郎先生为使代表团能接触到更多的日本业余无线电爱好者,更多地参与活动作了细致、周密地安排。

中国代表团满载日本业余无线电爱好者的友谊回到了北京。祝愿中日两国业余无线电爱好者的友谊不断发展、不断加深。

本刊记者

**十项活动
内容丰富
形式多样**

首届“科普电子周”在京开幕

中国电子学会电子爱好者协会主办的首届“科普电子周”于9月8日在北京中国人民革命军事博物馆隆重开幕了。这次活动规模空前，范围广泛，具有浓厚的技术性、知识性和趣味性，是对几年来积极发展中的电子科普活动的大检阅，它将对今后电子科普活动的深入开展、电子技术的推广应用、电子科技人才的迅速成长产生积极的影响。

这次“科普电子周”，面向广大电子科技人员和电子爱好者，内容丰富，共有以下十项活动。

一、无线电通信和无线电测向

包括无线电电台、无线电测向机和图片展览，以及无线电测向有奖游戏和电台通信联络。

二、业余电子制作展评

展品分成人组和青少年组，经过审定展出的作品共有70件。这些作品具有科学性、实用性、创造性，构思新颖，造型美观，有些作品具有较高的水平。

三、北京市中小学生电子线路竞赛

竞赛包括笔试和电路实验。近几个月来，各区县少年宫、科技馆积极组织了这项活动，有的还专门开办了辅导员学习班及参赛人员培训班。报名参赛的中小学生共119名。

四、电子知识竞赛

这是参加人数最多的一项活动，6月中旬公布试题之后，收到全国各行各业电子爱好者的答卷共有80213份，已评选出优胜者400多名。

五、“昆仑杯”彩电维修邀请赛

来自黑龙江、吉林、辽宁、四川、江苏、陕西、天津、河北和北京的家电维修代表队，已于9月11日进行决赛，根据理论笔试和实际操作两项成绩评出优胜者。参加决赛的代表都是经过各省市选拔出来的优秀维修人才。

六、家用电器义务修理、咨询

在“科普电子周”期间，北京地区14个有关单位共派出34名有经验的修理人员在展厅里义务修理电视机、收录机和电风扇，义修期间只收器件、材料成本费。义务咨询的项目包

括电视机、收录机、电风扇、电冰箱和洗衣机。

七、电子类图书展销

为了给广大电子爱好者提供丰富的精神食粮，由六个出版社精选了近几年来深受电子爱好者欢迎的电子类图书几百种，基本上可满足不同层次读者的需求。在展销会上购书，按九折优惠，6月至10月外地读者邮购图书，按原价收费，免收包装邮寄费。

八、电子元器件展销

来自全国各地的近40家邮购单位将向广大电子爱好者展出并优惠供应各种电子元器件及电子产品套件。如立体声收音机、扩音机、音箱和仪表套件。参加展销的还有部分整机产品和一些厂家研制的最新产品。

九、电子界名人(科学家、专家)与电子爱好者座谈

我国青少年的电子活动一直得到老一辈科学家的关怀。在8月22日召开的座谈会上，青少年电子爱好者代表向电子界老前辈汇报了他们的学习和业余电子活动情况，老一辈科学家勉励孩子们努力学习电子技术，掌握现代科技知识。

十、电子技术咨询、电子科技录像等

“科普电子周”期间，在展厅里，可随时为电子爱好者进行电子技术咨询和播放电子科技录像。

应中国电子学会和人民邮电出版社的邀请，日本业余无线电联盟原昌三会长、熊谷诚专务理事夫妇、丹羽一夫理事夫妇、铃木聪男先生、松永明先生参观了科普电子周，并进行了友好访问。应中国电子学会的邀请，以美国波音公司职工业余无线电协会会长默哈纳特为团长的一行10人前来参加活动，这些友好交往将对加强国际间的电子科普交流和合作产生深远的影响。

此次活动的主办单位是中国电子学会电子爱好者协会，协办单位是中国无线电运动协会、中国电子报社、电子报社、北京电子报社、《无线电》编辑部、《电子世界》编辑部、《家用电器》编辑部、中国志华有限公司。这次活动还得到了各方面的大力支持和配合。

——本刊讯——

电子科技知识竞赛 (试题答案)

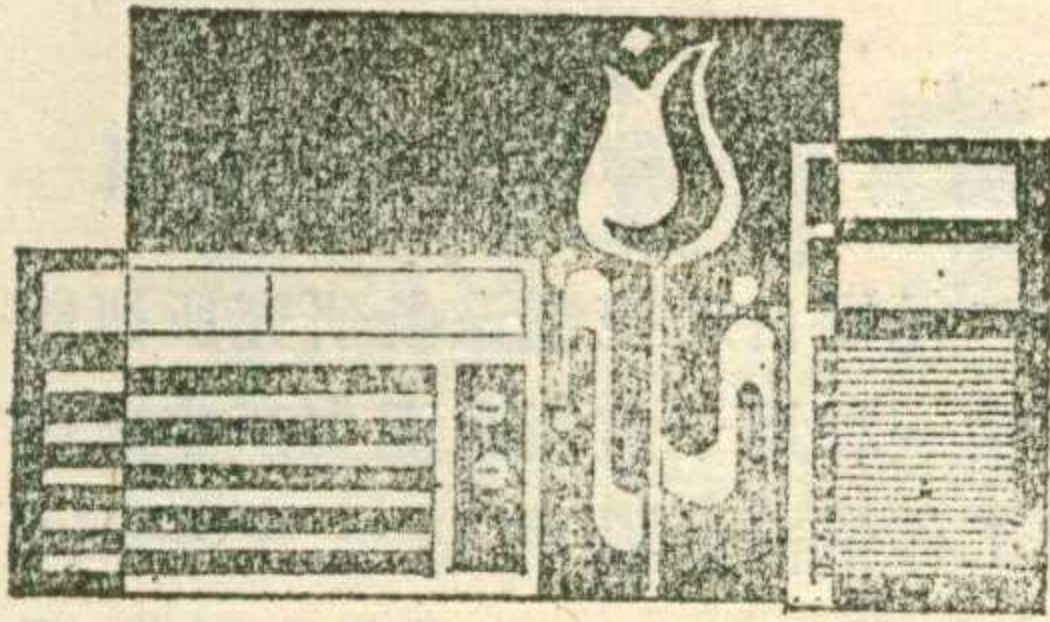
1. ③; 2. ②; 3. ④; 4. ①; 5. ①;
6. ③; 7. ④; 8. ②; 9. ④; 10. ③;
11. ④; 12. 作废; 13. ③; 14. ②; 15. ②;
16. ①; 17. ①; 18. ①; 19. ④; 20. ③;
21. ③; 22. ②; 23. ①; 24. ②; 25. ③;
26. ④; 27. ②; 28. ③; 29. ②; 30. ③;
31. ①; 32. ②; 33. ③; 34. ③; 35. ③;
36. ②; 37. ①; 38. ②; 39. ②; 40. ③;
41. ②; 42. ③; 43. ①; 44. 作废; 45. ③;
46. ④; 47. ③; 48. ③; 49. ③; 50. ③。

电子科技知识竞赛 一等奖

- 北京 董建立 胡朝坚
安瑞芝 张福庆
山西 李彬
黑龙江 孙桂清 伍大可
浙江 徐克强 谢如洁
徐纯虎 韩明
江西 王杏云 刘坚
河南 贺新生
四川 代道伟
贵州 李宁 陈文光
陕西 武竹英

“昆仑杯”彩电维修邀请赛 第一名 北京队

- 北京市中小学生
电子线路竞赛
小学组 第一名 余鸿涛
中学组 第一名
黄辉 杨斌
电子业余制作
青少年组第一名
北京市少年宫科技部
北京 郑小功
北京 夏鹏
成人组第一名 山东 马志正



家用半导体

空调器

钟广学 马松涛

与压缩式制冷机相比, 半导体致冷器是一种较为新颖的制冷装置。其优点是体积小、重量轻、寿命长。致冷器本身无任何机械传动部分, 因而工作起来无噪声。同时, 由于不必使用气体工质, 所以也不构成环境污染。其缺点是在工作温差较大时致冷效率较低, 成本也较贵。然而, 半导体致冷器在用于致热时, 其效率则十分高。用在空调器中, 综合“冷”“热”两方面的效果时, 则仍不失为一种能耗较低的装置。至于成本, 如果设计合理, 则仍可有较大幅度的降低。

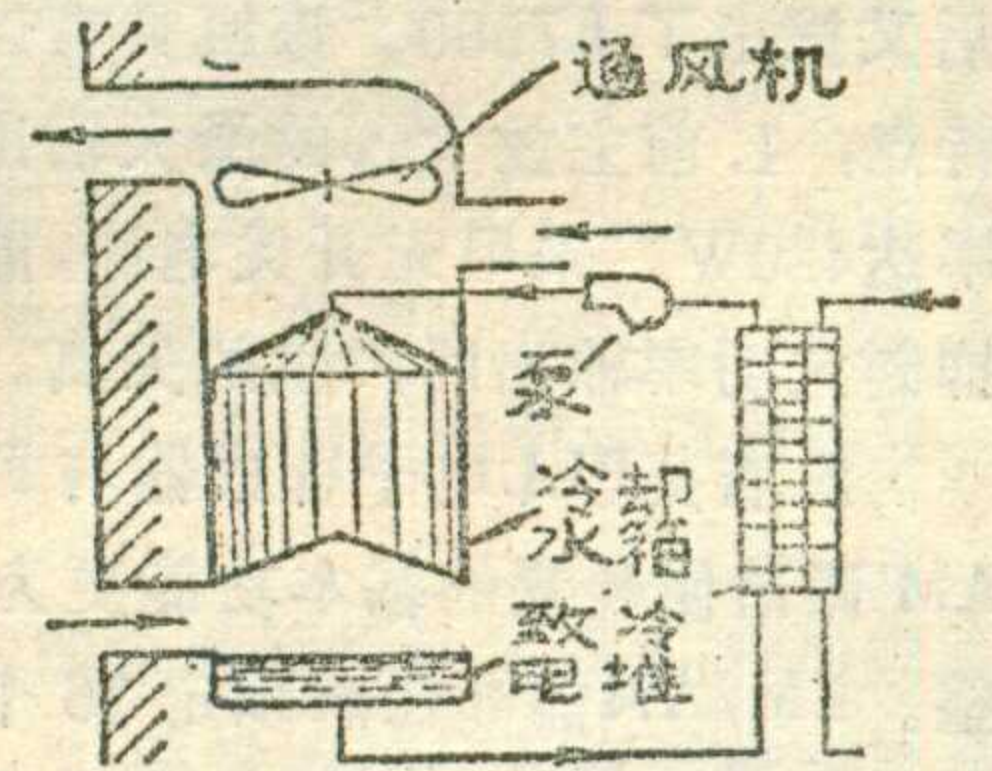
由半导体致冷器制成的空调器, 国外已经有相当多的品种。常见的有工业空调器、冷风机和家用空调器。此外, 由半导体致冷器还可制成一些在特殊场合使用的空调器, 如防空洞、火车、潜艇等一些比较特殊的场所。另外, 这种致冷器还可以用在某些有特殊要求的工作服上, 进行空气调节。比如某些炽热场所、车间、消防员、飞行员、宇航员、坦克手以及水下工作的潜水服等。

家用空调器的一个特点, 就是要求能耗低。为了对这种致冷器的性能作一个初步了解, 我们对国产致冷器件的一些主要性能作一点简单的介绍。表征这种半导体材料综合性能指标的一个参数, 叫“优值系数”, 通常用符号 Z 来代表。 Z 值愈大, 则效率愈高。对于国产半导体致冷器, $Z \approx 2.5 \times 10^{-3} \text{K}^{-1}$ 。半导体致冷器的散热端温度用 T_0 表示, 工作端温度用 T 表示, 工作温差 $\Delta T = T_0 - T$ 。致冷器的效率与 T_0 和 ΔT 有

关。下表列出当 $T_0 = 300\text{K}$, $\Delta T_{\text{致冷}} = T_0 - T$, $\Delta T_{\text{致热}} = T - T_0$, $Z = 2.5 \times 10^{-3} \text{K}^{-1}$ 条件下, 当作致冷器或当作致热器使用时的单级致冷器的效率。

温差(°C)		5	10	20	25	30	40
效率	致冷	7.6	3.3	1.5	1.0	0.78	0.44
	致热	8.3	4.6	2.6	2.3	1.8	1.6

空调器使用中, 需要的工作温差一般是不大的。比如: 在夏天如室外温度为 40°C , 要求室内维持 20°C , 则 $\Delta T = 20^\circ\text{C}$, 冬天时, 如室外温度为 -10°C , 室内维持 20°C , 则 $\Delta T = 30^\circ\text{C}$ 。由表可见, 夏天使用时, 其致冷效率可达 1.5, 而冬天使用时其致热效率可达 1.8。也就是说电—冷和电—热的转换效率都不小于 1, 这当然是很理想的。然而, 由于制造工艺和结构质量相差很大, 所以实际的致冷器, 其转换效率要低一些。这里需要说明的一点是, 效率大于 1 似乎是违背了能量守恒定律。事实上并非如此, 这是由于半导体致冷器提供的“热”和“冷”, 除了消耗电功之外, 本身还能从环境吸收一部分能量, 从而出现了效率大于 1 的现象。由



全国电子报刊协作网联合征订目录

订阅代号 报刊名称 刊期 每期订价(元)

1—28	《计算机世界》	周报	0.25
1—49	《国际电子报》	周报	0.25(16版)
1—48	《北京电子报》	周报	0.08
2—75	《无线电》	月刊	0.80
2—354	《电视技术》	月刊	1.30
2—355	《电声技术》	双月刊	1.30
2—889	《电子技术应用》	月刊	1.00
2—892	《电子世界》	月刊	0.75
4—141	《电子技术》	月刊	1.00

订阅代号 报刊名称 刊期 每期订价(元)

4—316	《现代通信》	月刊	0.70
17—22	《电子市场》	周报	0.20
18—67	《微型机与应用》	双月刊	1.50
52—44	《电力电子技术》	季刊	1.30
52—45	《电子工程师》	季刊	1.50
61—74	《软件报》	周报	0.18
61—75	《电子报》	周报	0.13
81—10	《中国电子报》	周二报	0.18
82—14	《国外电子测量技术》	季刊	1.20

新型录象机

继G12型家用录象机之后,日本松下公司又推出了新型的家用录象机G30、G33MC和G50MC。

G30型录象机增加了数码扫描器。用数码扫描器扫描节目表上的条形码,可将所需的频道、日期、节目开始时间和结束时间全部输入,随后只要按一下键,即可将这些信息传送到录象机上并自动使录象机进入定时录象准备状态,操作简单,易于进行设定定时录象。

G33MC和G50MC为四视频磁头录象机,因而可得到自然连续的慢动作,慢动作速度为正常放像速度的1/5~1/25倍,并可调节。其次,增加了实际时间指示器和时间检索功能,它利用半装载机构,使录象带在快进或快退时仍保持与控制磁头连续接触,从而可连续读取录象带上的控制信号,用时、分、秒准确显示出来。利用实际时间可进行时间检索,即可以准确指定任一开始放象位置,录象机以快进或快退到达指定位置时,就自动开始放象。改变过去用手一直按着检索键并紧盯住计数器来寻找所需的画面的状态。这两种录象机采用带油膜悬浮系统直接驱动磁鼓电机,取代以往的滚珠轴承,利用油膜的压力消除轴与直接驱动磁鼓电机间的接触,使其进行非接触性回转,保证回转精度,运转宁静无轴承噪音。薄型且重量轻的直接驱动磁鼓电机,使得录象机机体可相应变薄,该两种机型的厚度均为82mm,比以往录象机薄17mm。另外,G50MC录象机为多制式录象机。

(陈利才)

E7500 先锋组合音响

先锋公司继E2000和E4500之后又推出了E7500。该机具有以下特点:1.前主放大器的最大输出功率达420W。采用无开关电路,能够抑制大功率输出时产生的失真。

2.石英PLL电子合成器与FM/AM调谐使装置的基本功能更为完整。FM/AM能够任意预定16个电台,自动选台可达4个,加上自动预选电台扫寻等机能。

3.全自动唱机的关键部分采用稳定悬式转子的直流伺服电机,性能高、旋转平稳。并且还装有动态共振吸收功能的轻巧的直型音臂。

4.双卡录音座具有杜比降噪功能。不仅有倍速功能,还可进行磁带的接力放音。

5.左右七段图式均衡器,控制范围为±10dB。

6.30cm的低音扬声器、四声道的扬声器系统具有瞬间最大输出150W,音色逼真。

7.E7500的最大特长在于其拥有激光唱机的标准装备。

此外,24轨任意选曲放音、2种方式的选曲功能、3种方式的重复机能等也都体现出先锋音响的独特技术。(张小虎 供稿)

电耳:一种特殊的报警仪

无锡自动控制设备研究所研制成功一种用于监测水泥生产中球磨机工作情况的报警测试仪—MLC—1/2型电耳,用以改变人耳监听效果差的落后状况。这种电耳是根据球磨机发出的声音强弱来判断磨机里原料的多少。料多,磨机声音沉闷,反之,声音就清脆,然后将声音转换成电信号。当磨机里的原料超过80%或少于40%时,铃响灯亮,电耳自动发出报警信号,提醒人们及时调节原料输入量。同时,操作工人可以远距离或隔音很好的条件下进行监测。该电耳有台式和盘式两种,可供不同工作环境选用,最大监测距离在100米以上。

晓钟

洗衣机用电子程控器

上海无线电七厂为家用自动洗衣机试制成功电子程控器。该程控器可使洗衣机洗涤和漂洗两部分同时或单独工作。在运行中,有发光二极管闪烁跟踪;结束时,有蜂鸣器间歇鸣叫报警。且配置了“工作/暂停”“洗涤方式选择”“洗涤时间选择”三组轻触式按钮。洗涤方式分为“标准/轻柔”两种状态,洗涤时间分为3、6、9、12、15分钟,并有正、反两种运转状态。

该程控器充分考虑了产品的安全性和可靠性,即使在湿热条件下也有很高的绝缘性,平均无故障运行时间在2000小时以上。实测时,以标准程序5000次连续运行后,程控器仍正常运行工作。沈林根

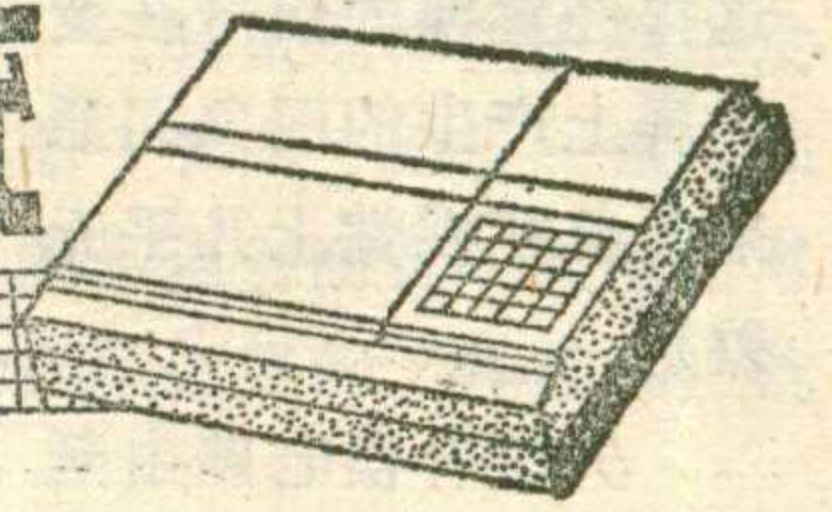
此可见,如果设计合理,那么由半导体致冷器制成的空调器还是很省电的。因而用它来制造家用空调,可满足省电的市场要求。

苏联制造的一种半导体家用空调器如图所示。这种空调用于较小的住房中,昼夜进行空气调节。空调的电堆由5个部分构成,每个部分包括十对元件。每一部分的产冷量约为45W。热端和冷端分别由两个独立的电机送风。致热工作时,效率大约为2.5。这一

类家用空调器,具有如下典型的性能参数:产冷量1.5kW;产热量3.5kW;冷风温度5~9°C,致冷效率为1;冷却水消耗量0.5m³/h;空气调节量750m³/h。致冷器采用水冷散热时效率较高,当然,采用风冷也是可以的。

目前,市场对于家用空调器的需求呼声较高,利用半导体致冷器制造这种家电产品不仅是可行的,预期其经济效益也是相当可观的。

激光电视唱机的信号处理系统



蔡瑞书

激光电视唱片上记录着彩色图像信号和声音信号。激光电视唱机用光学扫描系统检出这些信号后，必须经信号处理系统进行各种处理，才能重现原来逼真的图象和声音。为了有助于对信号处理过程的理解，首先简单地说明一下激光电视唱片上所记录的信号。

1. 激光电视唱片记录信号：激光电视唱片用一条轨迹记录两路声音信号(立体声音乐或两种语言)和一路彩色图象信号。彩色图象信号带宽为4.2MHz，两路声音信号带宽为20kHz，它们均被加到各自调频调制器，进行频率调制。对于NTSC制，彩色图象信号调频载频为8.5MHz，频偏为1.7MHz，白电平为9.3MHz，同步头为7.6MHz；两路声音信号分别调频调制在2.3MHz和2.8MHz的载频上，频偏为100kHz。声音调频载波的幅度约为图象信号载波的2/3。经过调频调制后的三路信号用加法器相加而得到和信号，经限幅整形形成矩形波，即刻录信号。如图1所示。矩形波的重复频率等于图象信号的FM调制波的频率，占空比变化的重复频率等于声音信号FM调制波的频率。唱片上表示信息的小凸起与矩形波相互对应。

播放时，光学扫描系统把记录在唱片上的信息检测出来，检出信号同刻录信号相对应(参考本刊《激光电视唱机光学扫描系统》一文)，该信号中包含有两路声音信号和一路彩色图象信号。激光电视唱机信号处理系统的主要任务是把这些三路调频信号分离、解调，

以重现原来的图象和声音信号。图2为信号处理系统的原理图。信号处理系统的电路主要包括高频放大电路、彩色图象信号解调电路和声音信号解调电路。

2. 高频

放大电路：光学扫描系统中光电探测器的四个光敏二极管把从激光电视唱片上检测到的信息转换成电信号，这四路电信号通过隔直流电容后混合在一起，得到和信号($I_{B1} + I_{B2} + I_{B3} + I_{B4}$)，波形如图1(f)，该信号加到BG₁和BG₂组成的共发——共基极电路进行放大，使光敏二极管输出的微弱电信号达到一定的幅值。经过放大后的高频信号由隔离级BG₃的发射极输出加到BG₄、BG₅组成的高频补偿电路。

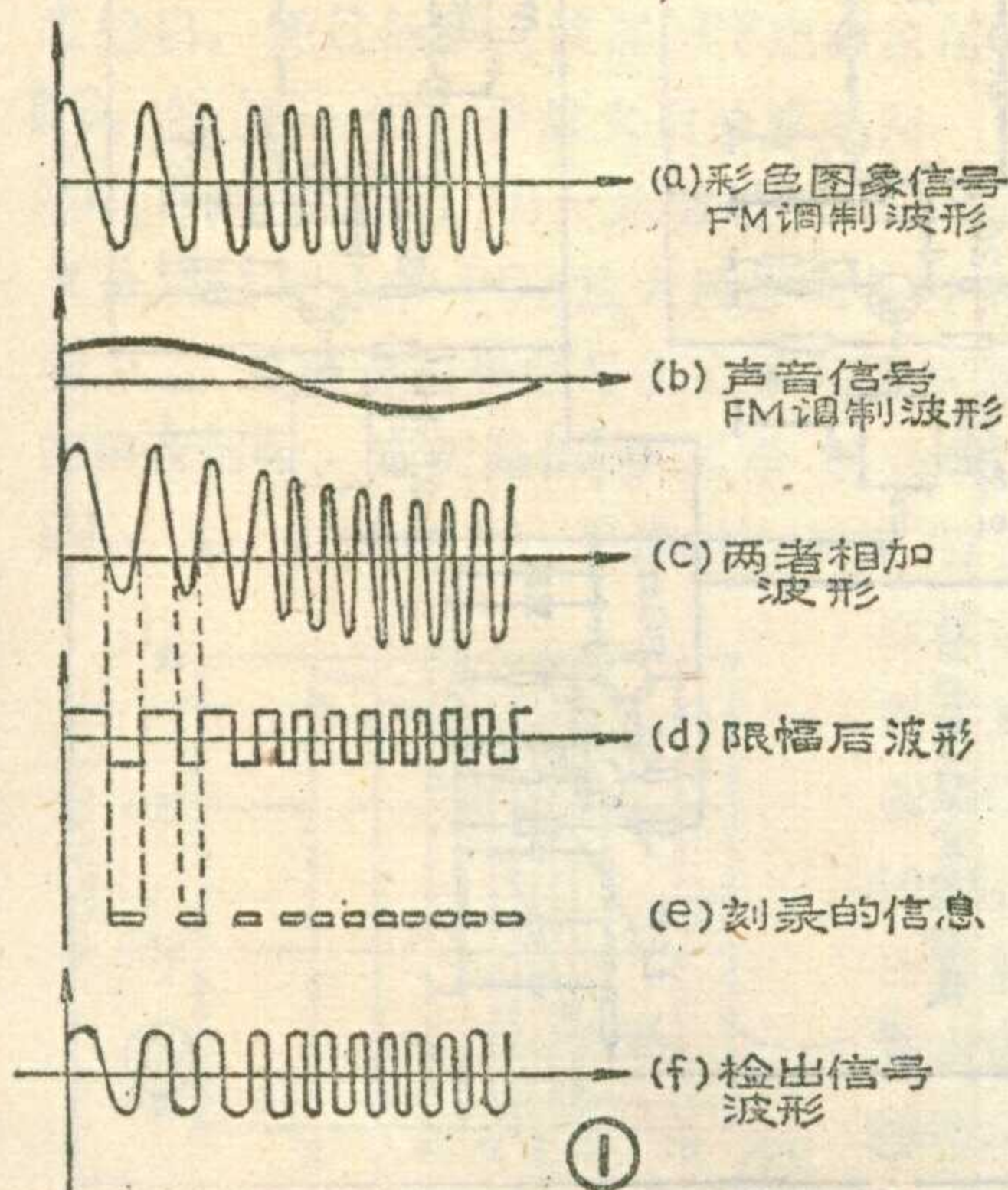
高频补偿电路除对高频信号放大外，还要对高频损失进行补偿。由于唱片内圈的周长比外圈短，所以越到内圈空间频率越高。空间频率越高，物镜在光敏二极管上成象的明暗差越小，光敏二极管产生的电信号幅度也小，结果就出现了图3所示的曲线。本电路进行高频补偿的方法是用代表高频信号幅度信息的直流电压(即外加的高频补偿控制信号)控制BG₇的导通，从而改变BG₆的负反馈，达到在高频段对信号提升的目的。

3. 图像信号解调电路：高频补偿后的调频信号经过L、C组成的3.5~15MHz带通滤波器BPF，滤除2.3MHz和2.8MHz的声音调频信号后，加到BG₈、BG₉组成的直接耦合放大器进行放大。BG₈的发射极接有两个串接着的并联谐振回路，并联谐振频率分别为2.3MHz和2.8MHz，进一步滤除两路声音调频信号，减小对图象的干扰。

BG₉发射极输出的图象调频信号加到IC₁和外围电路组成的视频解调器，把图象调频信号解调成视频信号。解调后的视频信号经LC组成的带阻滤波器BSF、三极管BG₁₀和IC₄内部的放大器AMP以及220ns延迟线加到BG₁₁的基极。带阻滤波器用于滤除图象载频信号，220ns延迟线用于补偿IC₄内转换开关动作时引起的响应时间。

激光电视唱片在制造和使用过程中，由于灰尘、划痕、唱片中的气泡等原因，都会使高频信号产生部分失落。信号失落时间一般小于一个扫描行的时间(在数微秒以内)，如果不对这一失落进行补偿，画面上就会出现干扰，所以在图象解调电路中增加了视频失落补偿电路。

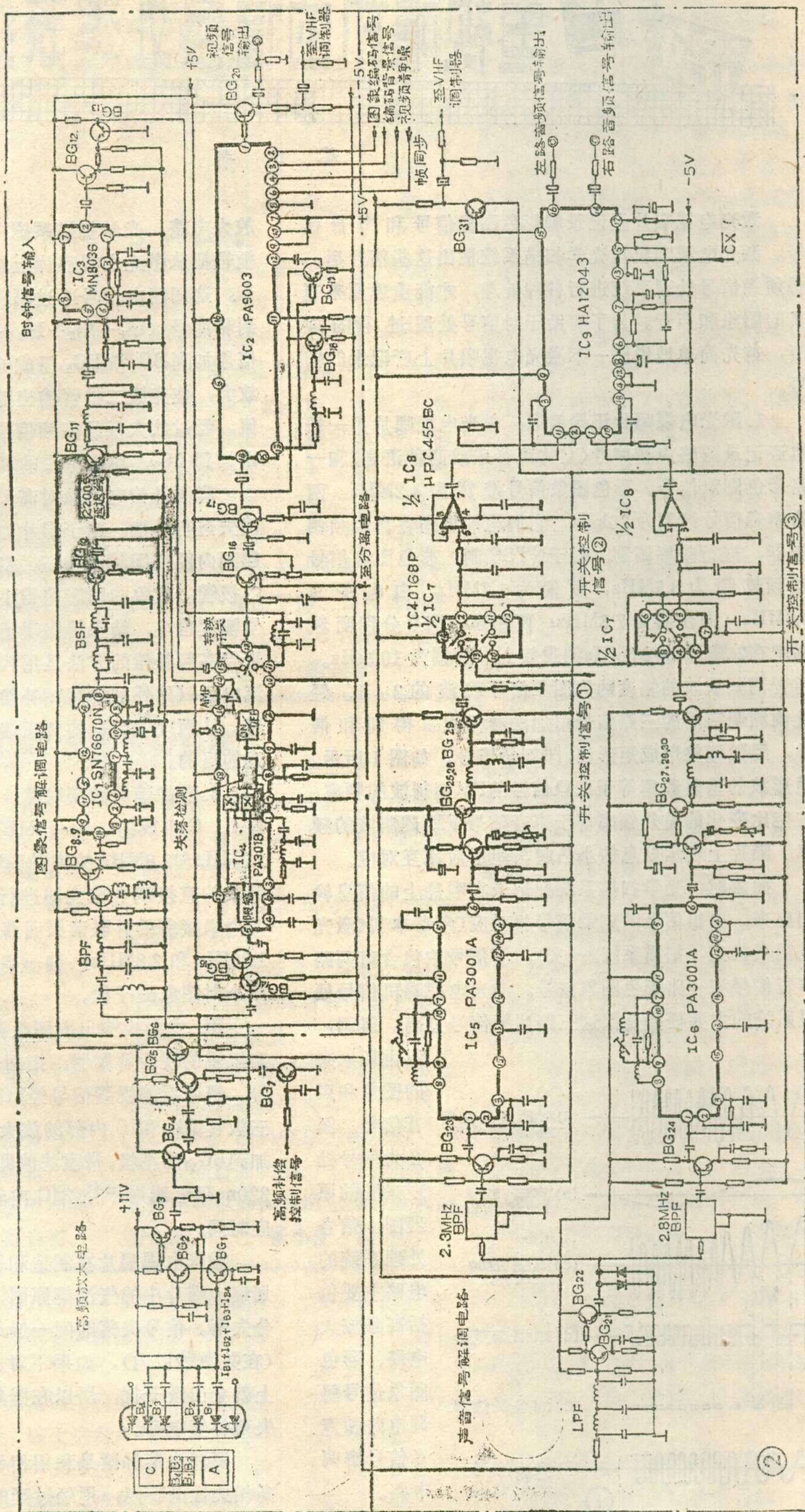
视频失落补偿是利用相邻扫描行的图象信号具有高相关性的特点，用经过延时1行扫描时间的上1行图象信号(无失落)代替下一行发生失落的图象信号。



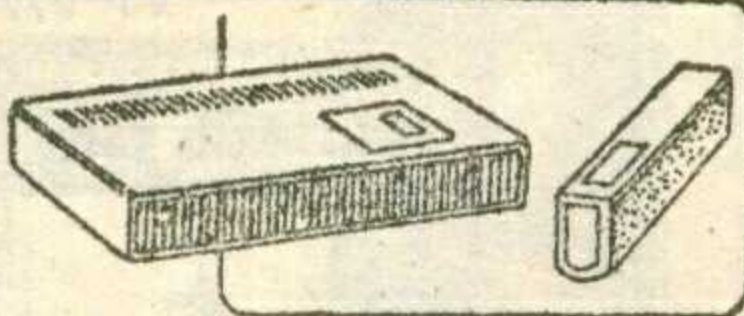
这样经置换的信号在荧光屏上产生的图象同原来图象在视觉上几乎无差别。

失落补偿电路由延时器(IC₃)和IC₄中的失落检测器及转换开关组成。由BG₁₁射极输出的已解调视频信号,一路直接加到IC₄的13脚;另一路加到IC₃的5脚,经过该延时器延时1行扫描时间后,再加之到IC₄的11脚(转换开关的一个引脚)。这样加到IC₄的11脚的视频信号,就是13脚(转换开关的另一脚)所加视频信号的前一行视频信号。当IC₄内失落检测器检测到信号失落时,立即控制转换开关使它的12脚与11脚接通,则12脚便输出前一行没有失落的视频信号,从而实现了失落信号的补偿。失落过后转换开关复原,电路恢复正常状态。

BG₁₁发射极输出的视频信号加到IC₄的13脚,经IC₄内部开关和由BG₁₆、BG₁₇组成的放大器,再到IC₂的14脚,在IC₂内对视频信号进行如下处理:①在播放的起始和结束期间静噪。②在视频信号中加进图象编码信号和图象编码背景信号。唱片上记录的图象采用数字编码以供微机进行自动检索,为了帮助用户判断荧光屏上显示的图象是否为所需的编码号,在视频信号中加进相应的图象编码信号。为了使编码字符和所处



LK-138型 电视机遥控器



李文锋

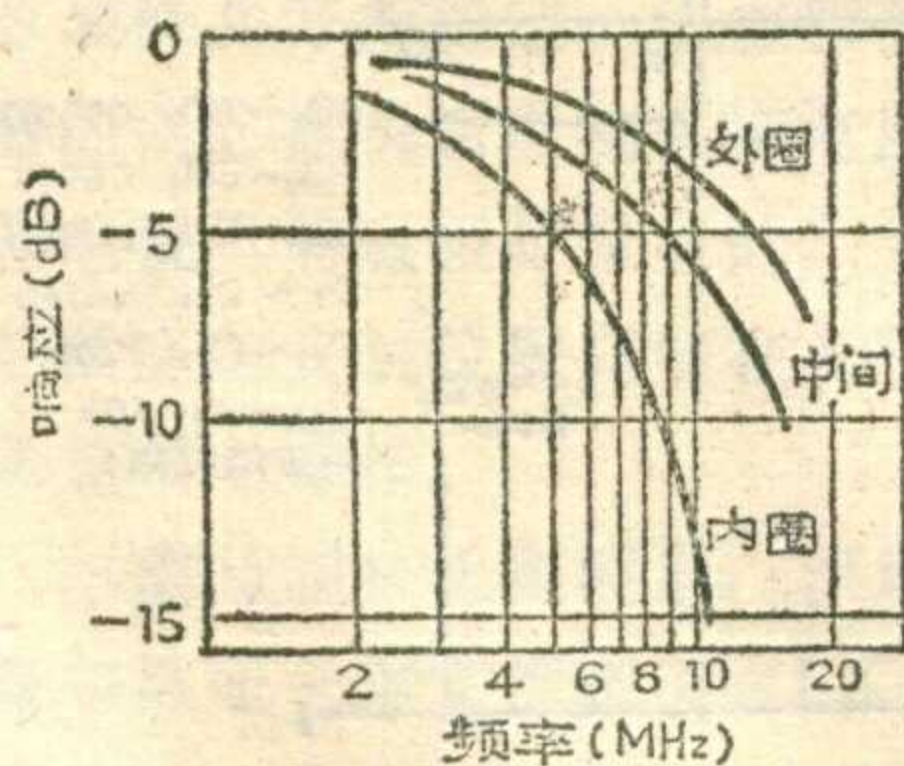
遥控彩色电视机问世以来，给人们使用电视机带来了极大的方便。我国生产和进口的彩色电视机绝大部分没有遥控功能，使用时有些麻烦，特别是对于老年人和残疾人更不方便。为了满足广大用户特别是无线电爱好者对彩电遥控功能的要求，我们进口了一批LK-138型电视机遥控器，将它与电视机高频头连接（仅适用于电调谐高频头），利用超声波对八个频道的电视节目与电源开关进行遥控。为了帮助读者了解这种遥控器，现将它的工作原理和安装等作一简要介绍。

位置的其它图象颜色区别开来，在视频信号中加进图象编码背景信号，保证编码字符在屏幕上清楚可见。这些信号是由控制电路产生的。

经 IC_2 处理后的视频信号，由 BG_{20} 的发射极输出，直接输入到监视器的视频输入插孔。为了用普通电视机观赏激光电视唱机播放的图象，视频信号还送到VHF调制器，调制在某一电视频道的高频载波上。

4. 声音信号解调电路：因为唱片记录着两路声音，所以解调电路分为独立的两个调频解调电路，如图2所示。这两部分电路根据两路声音信号的载波频率不同（2.3MHz和2.8MHz）而采用了不同频率的带通滤波器。

经过高频补偿的两路声音调频信号由 BG_6 的发射极输出，经过低通滤波器LPF把图象信号滤掉。再经 BG_{21} 和 BG_{22} 进一步放大后分成两路，一路通过2.3MHz带通滤波器；另一路通过2.8MHz带通滤波器，又分别经 BG_{23} 和 BG_{24} 放大后加到各自调频解调器 IC_5 和 IC_6 ，对声音调频信号进行解调而恢复原来所记录的声音信号。这两路信号又分别由 BG_{25} 、 26 、 29 和 BG_{27} 、 28 、 30 放大后，再通过音频控制开关 IC_7 、双运算放大器 IC_8 ，分别加到双通道放大器 IC_9 的11脚和10脚，经过 IC_9 进一步放大后输出左右声道的两路声音信号。



③

声音控制开关

1. 遥控器工作原理：LK-138型电视遥控器由发射器和接收控制器组成，如图1和图2所示。该机采用40kHz超声换能器，灵敏度高辐射面宽，无需使用高增益前置放大器。适当选择换能器的工作频率，抗干扰性能将大大提高。

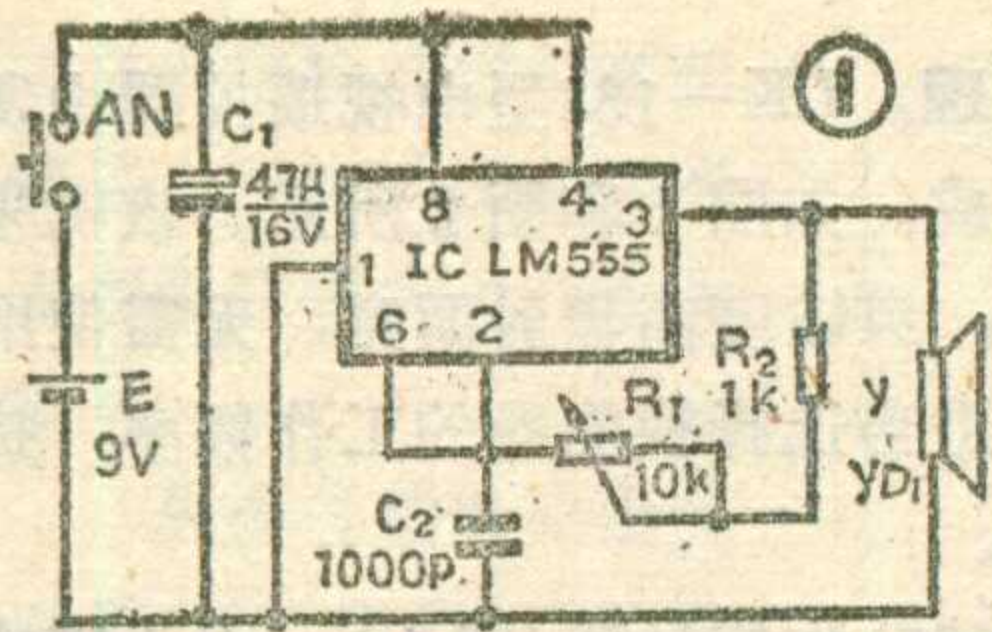
发射器由 IC (LM555)作信号源(图1)，由3脚输出40kHz信号直接耦合至换能器 YD_1 。按动开关AN时，电源(+9V)接通， IC 输出的信号经 YD_1 向周围空间辐射。每按动一次开关AN， YD_1 便输出一串40kHz脉冲作为接收单元的控制信号。当接收单元的换能器 YD_2 (图2)收到这一信号时产生谐振，使输出的信号电压幅度最大，该信号经 BG_5 、 BG_6 放大和 D_5 、 D_6 整流、 C_{12} 滤波后，变成直流控制电压加到 BG_7 的基极，使 BG_7 由截止变为导通。 BG_7 的集电极经 R_{18} 和 R_{20} 与计数器 IC_1 (CD4017)的脉冲输入CP端(14脚)相连，CD4017是CMOS十进制计数器，本机利用 $Y_0 \sim Y_8$ 端子， Y_8 端(11脚)与计数器复位端(15脚)相连，保证电路在接收到第九个控制脉冲时计数器清零。

IC_7 的作用是为了切断某一路声音信号，通断方式由面板上开关控制。例如播放的是立体声，则开关的①和②、③和④接通，⑩和⑪断开，则两路声音为独立的左右声道输出。如果两声音分别为两种语言，根据收听者的需要使开关的⑩和⑪接通，使①和②或③和④断开，这时一路声音作为两路输出，即只能听到其中一路语言的声音。

从 IC_9 的15脚输出的两路左右声道的声音信号，经 BG_{31} 放大输出送到VHF调制器，供普通电视机接收。为了能用双伴音电视机欣赏立体声音乐，有的激光电视唱机声音解调电路加有声音多重调制器，对双伴音声音信号进行多重调制后变成立体声信号，再送到VHF调制器。

如果高频信号存在失落，重放声音就会产生很难听的咔嚓声，因此必须对失落的声音信号进行补偿。一般情况下失落连续时间很短(数微秒)，在这样短的时间内音频信号电平变化不会很大，因此在调频解调器(IC_5 、 IC_6)中采用了前置保持型失落补偿电路。在声音信号失落期间，由集成块 IC_5 和 IC_6 内失落检测器把失落信号断开，后级电路中保持电容器(IC_5 和 IC_6 的5脚接的电容器)存储的电压，即为失落前的声音信号电压，即代替了失落期间的电压。这种补偿办法不影响收听效果。

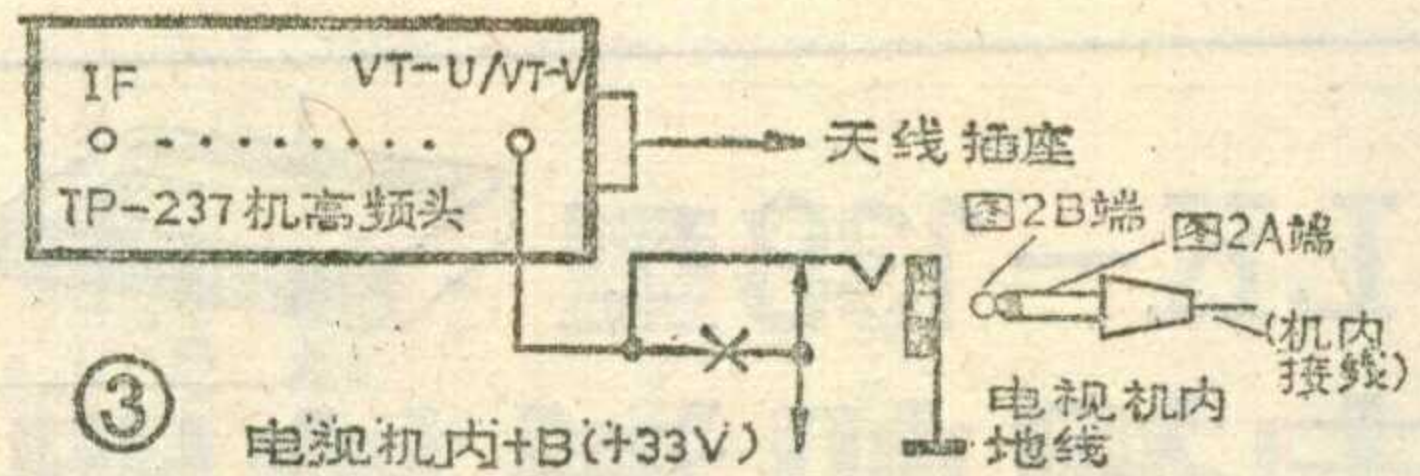
为了改善音频信号特性，进一步扩大动态范围，欣赏Hi-Fi音乐，声音信号解调器中还采用了CX噪声校正电路。它与磁带录音机中杠比降噪系统不同，CX噪声校正系统是对整个音频范围都具有降噪效果。电视唱机中由控制电路进行噪声校正的控制。



按下开关AN时BG₇导通，松开开关后因控制脉冲消失，BG₇由导通变为截止，其集电极电位由低变高产生一个跳变的上升沿，去触发IC₁的CP端使计数器开始计数。

开始Y₁端为“1”而其余端为“0”，此时1号发光管亮，其它熄灭。其中1~8号发光管为红色，指示电源接通和相应的预选频道，Y₀端接绿色发光管用来指示电视机断电。此时因Y₀端为“0”使BG₂截止而BG₁导通，继电器J吸合使电视机电源接通。又因Y₁端为“1”而使BG₈饱和导通，其集电极负载R₂₉两端电压约30V，R₂₉为半可调电位器，它的中心点电位经隔离二极管D₇输出，经A、B两端送出0~30V正电压送入电视机高频头中作为变容管的调谐电压。调节该电位器改变调谐电压的高低以达到选台的目的。再次按动开关AN后，Y₂端为“1”其余端子为“0”，此时2号发光管亮，表明遥控器选择的是第二个节目频道。继续按动开关AN，工作过程如上。当第九次按动AN后，Y₉端为“1”将此高电位信号送复位R端，使计数器清零，Y₀ = “1”则0号绿发光管亮，这时因BG₂基极电位升高而导通使BG₁截止，继电器J跳开使电源机电源被切断。为了方便用户使用，本机接收单元设置了开关AN' (图2)，其控制功能与操作发射单元的AN一样。

LK-138型电视机遥控器由于没有设置频段位置转换开关电路，只能在一个频段内遥控八套电视节目与电源的开和关。实际上我国各地电视台或差转台所

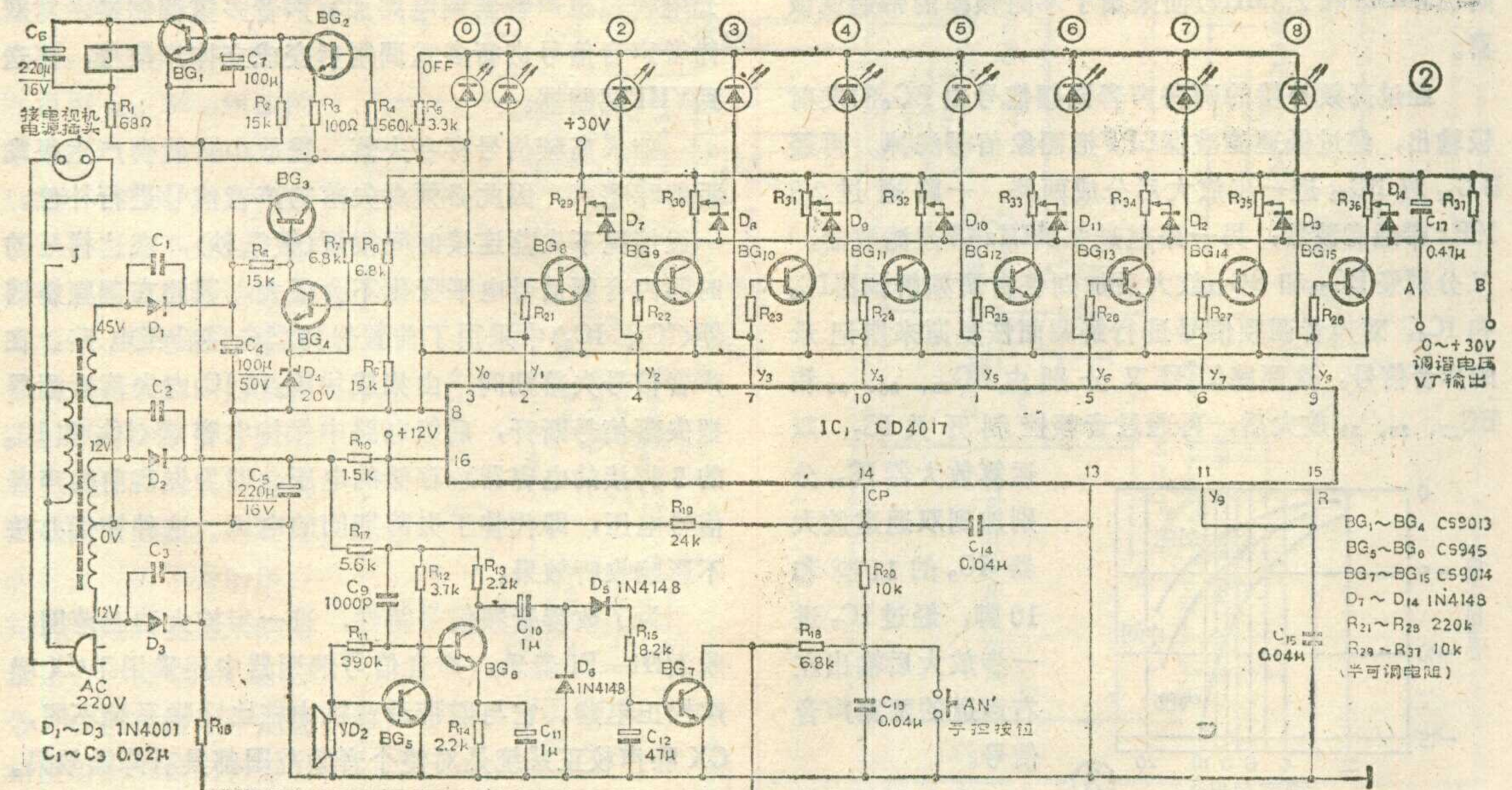


播发的电视节目，很少在一个频段内，而是分布在两或三个频段内。

由于国情不同，因此该机要经过适当改造才能适应全频道收看的要求，即要设法取出段位分离控制信号来。另外，该遥控器原设计的延迟关机时延太短不够理想，它企图利用C₆、C₇的放电作用延迟BG₁的截止和J的跳开时间，以留出使操作者从Y₈跳至Y₁按动二次AN的时间，由于J的直流阻抗和BG₁的eb结直流阻抗较小，使放电过程很短暂，往往小于按动二次AN的时间。上述两点是本机不如人意的缺陷，对此我们特设了改进本机的制作比赛，以最简单的附加电路和对本机做最少的改动使之成为理想的全频道电视遥控器。有关比赛及奖励办法详见文后说明。

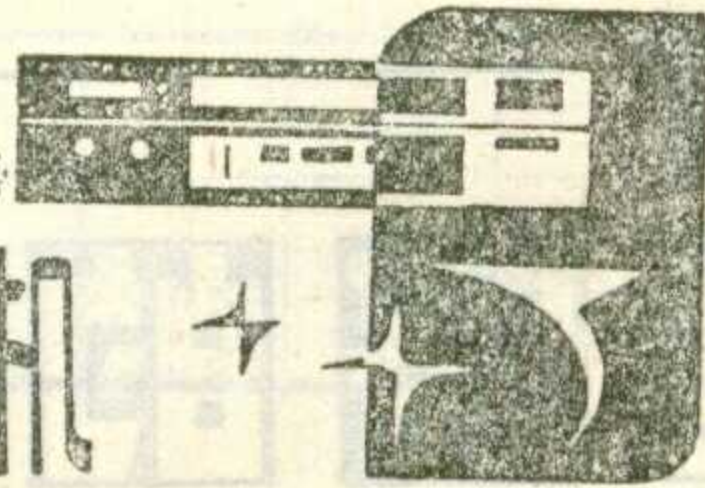
2. 安装与使用方法：下面以日立20英寸TP-237D型彩电为安装实例，其它机种可参照这种方法。图3示出该机高频头屏蔽盒引出线位置与遥控器之间连线的关系。

根据电视机电路原理图，在印刷电路板中找出调谐电压输入VT端，该机标记为VT-u/VT-V端，引线记号为VD/Z6。VT端引线在夏普机型中编号为VT，松下机型中为BT，索尼记作VC等。将高频头与主印刷电路板连线断开，按图3接上两芯插座，注意电源极性切勿接反，然后将插座引出电视机机壳外部。将遥控器引出的两芯插头插座连好并把电视机电



S—VHS型

高清晰度录象机



金贞甲

日本胜利公司在1976年9月初创VHS1/2英寸录象机，十年之后于1987年1月又推出众所瞩目的S—VHS型高清晰度录象机。该机型的清晰度可达430线，比普通VHS型录象机的清晰度(只有230~290线)高得多，实际观察放象质量可与1英寸录象机媲美。但是，多数厂家将S—VHS型录象机推向市场时，考虑到性能价格比而将清晰度指标降低为400线，其销售价格约比普通VHS型录象机高(20~30)%左右。

S—VHS型录象机的主要特点，是将一般VHS型录象机视频系统的亮度信号调频调制频率提高到2.5MHz以上的高频带，并且将频偏由1MHz扩大到1.5MHz以上，这不但提高分辨率而且也大大改善信号质量。

S—VHS型录象机由于磁带宽度仅为1/2英寸以及磁带运行速度低等条件制约，因此在技术上除提高调制频率外还采取另一些措施来实现高清晰度。首先在信号处理中采取限幅和加重，该系统采用可变时间常数加重，即加重的时间常数随输入信号电平的大小而改变，主要作用是降低边缘噪声。系统中是将上述加重方式与以往采用的线性加重和非线性加重有机地结合起来，使得因载频提高而产生的信噪比降低的缺陷得到改善。关于白色限幅，由VHS的200%提高到210%；黑色限幅由VHS的40%提高到70%。这样使以50%灰色为中心的亮度信号对称性得到改善，提高了波形的再现性。

另外，S—VHS机将亮度信号Y和色度信号C，不经混合直接各自独立输入和输出，彻底消除了信号

源插头插入遥控器的电源插座上，按下电视电源开关，和某一频道预选钮(即有本地节目的频段)，然后接通遥控接收机电源，操作发射器，使1~8号发光管之一点亮，相应调节发光管下部的电位器寻找节目，使之声像最佳并保持稳定，依次调节各个频道。当按下遥控器的两芯插头时电视机恢复原状，仍由原机选台。有些电视机的底板是带电的，安装操作时应加小心，两芯插座的安装位置应装在人手不易触及的地方，并且避免带电操作。

邮购及制作比赛消息：深圳市宝安县电视音响技术服务部配合本文优惠供应LK—138型8频道电视遥控器69元/台(含邮费并附参赛证)。关于征求最佳改

ASM—300系列

彩色电视车

由上海广播器材厂和美国安培公司，合作设计试制的ASM—300系列彩色电视车，通过电子工业部和航天工业部的联合技术鉴定，并投入小批量生产。从此，我国能够生产外场用大型电视中心设备。

ASM—300型是一部大型四信道彩色电视车，它由摄象系统、视频系统、录象系统、音频系统、监测系统、微波系统、供电系统、空调系统和车体等组成。具有完整的电视节目制作和录象功能，适用于电视台作外场节目制作和实况转播，必要时还可以作为电视台内制作节目用。该车经云南电视台实际使用表明：性能稳定可靠，功能齐全，操作方便，图象质量优良。可以满足电视台对大中型广播电视车的一般使用要求，与进口的同类型电视车的技术水平相当，每辆车可节省外汇20万美元。

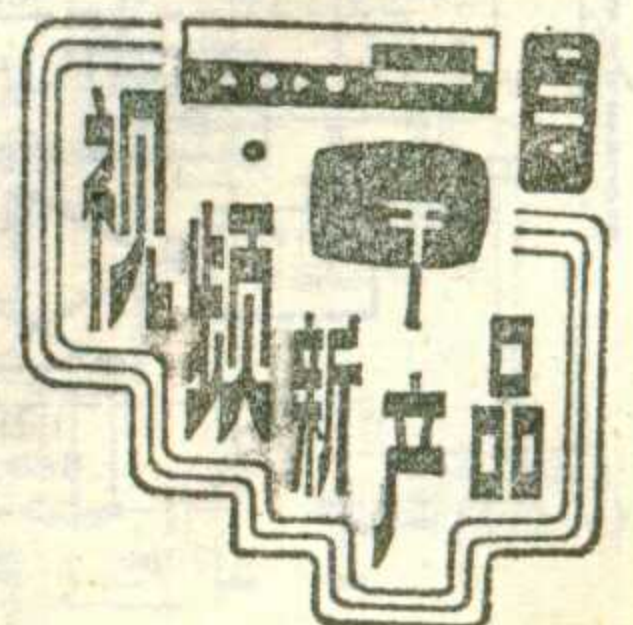
(邵辉)

传输过程中Y信号和C信号的相互串扰。

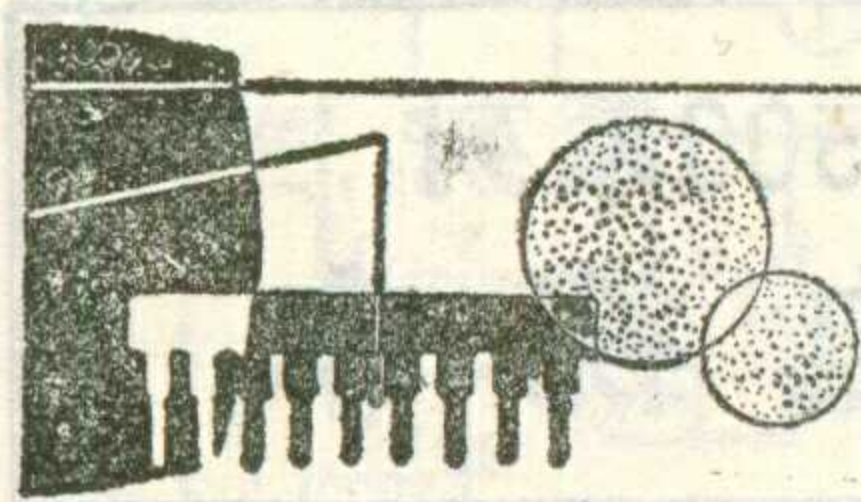
S—VHS型机使用的磁带仍是以氧化铁作磁性材料，但表面质量、磁性体的针状比和粒度性等，都比VHS型机磁带有改善。这种磁带的磁通密度由1200高斯提高到1600高斯；矫顽力以(650~700)奥斯特，提高到以(850~900)奥斯特为中心设置。这样使记录的最短波长达到0.8cm，从而提高了高频特性，也改善了载波噪声比，提高磁头的输出信号。

目前广播电视的图象质量其水平清晰度只有330线左右，因此S—VHS型录象机使用普通电视机作监视器，画面质量有所提高，但仍达不到S—VHS型机应有的高清晰度水平。随着高清晰度电视的发展，这种录象机将会发挥它应有的水平。

频方案的制作比赛特设如下奖项：一等奖(1名)500元，二等奖(2名)300元，三等奖(10名)100元。参赛电路稿件连同参赛证请于1989年3月15日前寄本刊“视频技术”栏。获奖名单将在本刊公布。获奖电路将选登于本刊。另外继续邮购四频道(全频)电视遥控器，每台55元(免邮费)。电话：深圳市宝安县(88181)，电挂：深圳(1008)开户行：深圳宝安县工商行，帐号：14—004700338



☆☆☆



电视机 集成电路的代换。

王德沅

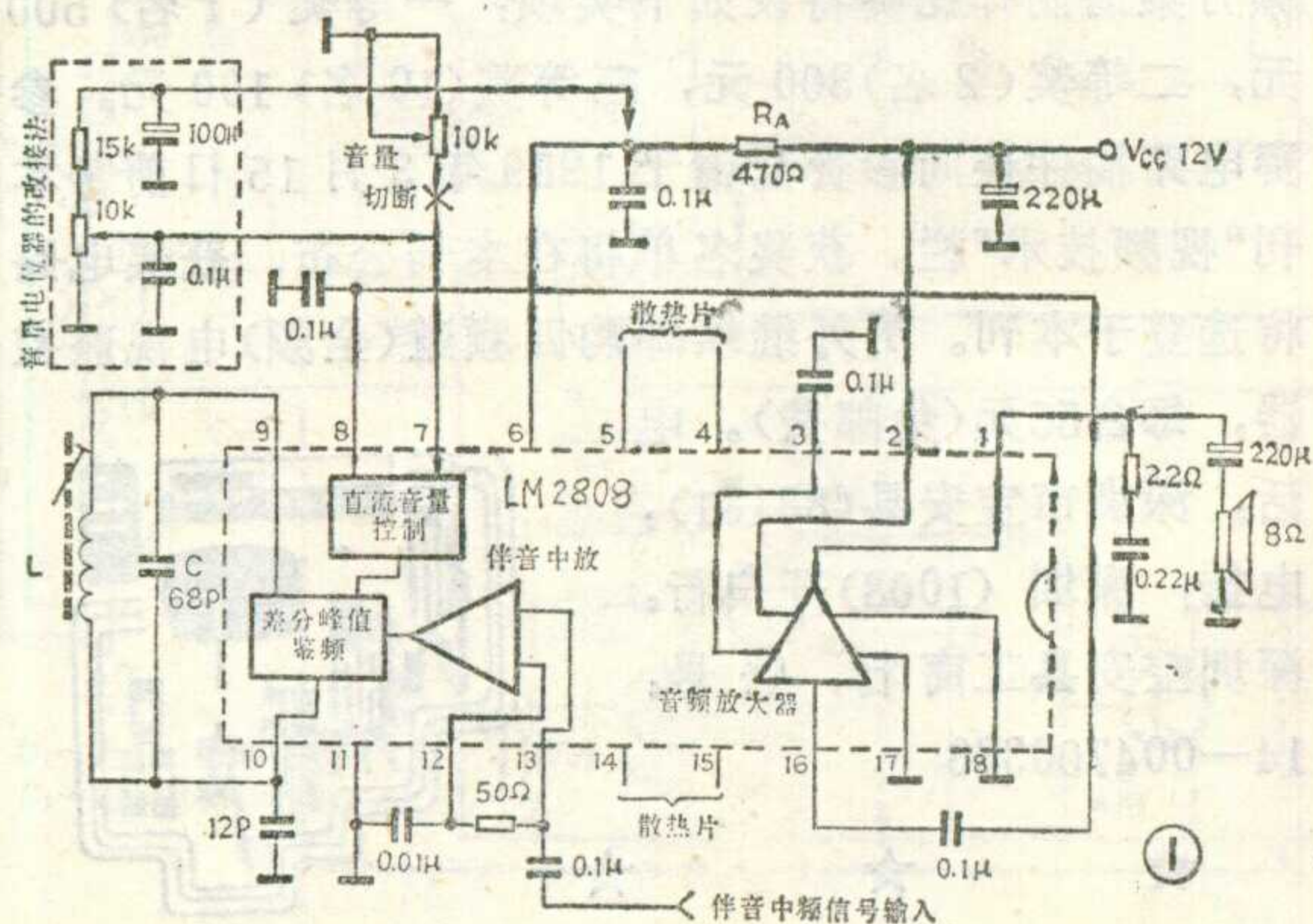
在检修电视机的过程中，往往会遇到集成电路损坏的情况。如果损坏的集成电路是比较少见的国外产品，或者属于早期品种之列，就非常难以购到原型号替换件，常常需要考虑用其它型号的集成电路来代换。本文介绍数种较易损坏而又较难寻觅的集成电路（含伴音通道、开关电源、扫描和色度解码等功能器件）代换实例，以期对读者能起到一些排忧解难的作用。

1. 伴音通道集成电路LM2808的代换

LM 2808 是一种内含音频功放级的伴音通道的集成电路，具有功能齐全、应用电路简单及调整方便等特点，它在我国台湾省及香港生产的黑白电视机及组装机中应用较多，内地少数厂家生产的黑白机中也有使用，如CCIR—TB1226型31厘米机和“乐华”35厘米机等。这种集成电路很难买到，并且无可直接代换的国产品，因此只能考虑用功能和主要参数相似的集成电路来代换。

LM 2808 内部包括伴音中频限幅放大、差分峰值鉴频、电子直流音量控制、音频电压放大和音频功放等电路，其内电路框图及典型应用电路见图1所示。LM2808采用带散热片的18脚双列直插式封装结构，各引脚对应的功能如下：①音频功放输出，②音频功放电源端，③音频电路退耦，④、⑤散热片(接地)，⑥中频电路电源端，⑦音量电位器连接端，⑧鉴频输出，⑨、⑩差分峰值鉴频器的外接线性LC网络端，⑪中频电路地，⑫伴音中频信号退耦，⑬伴音中频信号输入端，⑭、⑮散热片(接地)，⑯音频放大器输入端，⑰音频前置放大器接地端，⑱音频功放器接地端。

LM 2808 的主要电特性参数：最大电源电压 20V



(推荐电源电压12~16V)，静态电源电流10.8mA(中频部分)和5mA(音频部分)，音频输出功率1.3W($V_{CC}=12V$, $R_L=8\Omega$)或1.9W($V_{CC}=14V$, $R_L=8\Omega$)，音量控制范围75dB。

根据以上情况可知，代换集成电路首先应尽可能选含有功放级的，这样可避免对原电路作太大的改动；其次，代换集成电路的“电源电压”参数和封装外形也最好与原集成电路相似或较为接近，以减少装配及调试等的麻烦。至于其它参数一般可以不必专门考虑，因为这类参数差别不大，对一般的修理代换影响不大。经过查阅产品手册，找到如下几种与LM2808有相似功能的常用伴音集成电路：D1353C或DG1353C（同日本NEC的 $\mu PC1353C$ ），DG355（同日本松下的AN355），DG5250或BJ5250（同松下的AN5250）。由于这几种集成电路的内电路结构、各引脚功能、典型应用电路及封装外形等都与LM2808有一定差异，因而在代换时应参照有关的产品技术资料对电路作相应改动。一般来讲要着重处理好下列4个问题：（1）改接不同功能的引脚，使各引脚按其功能一一正确接入电路。（2）对照代换与被代换两者的（典型）应用电路图，更换及改接原电路中与代换应用电路中要求不同的外围元器件，但对代换效果没有影响（如空闲元件）或影响不大的元器件可不作改动。（3）若电源电压不符合要求，应作相应调整。（4）要保证散热良好。下面以国产整机中大量应用的D1353C为例，对如何在代换过程中处理上述问题加以实际说明。

D1353C 的电源电压参数与LM2808相差甚微（最大值20V，推荐值11~16V）；输出功率为1.2W($V_{CC}=12V$, $R_L=8\Omega$)，也与LM2808接近。但两者的封装外形不同，D1353C与LM2808内电路框图和应用电路如

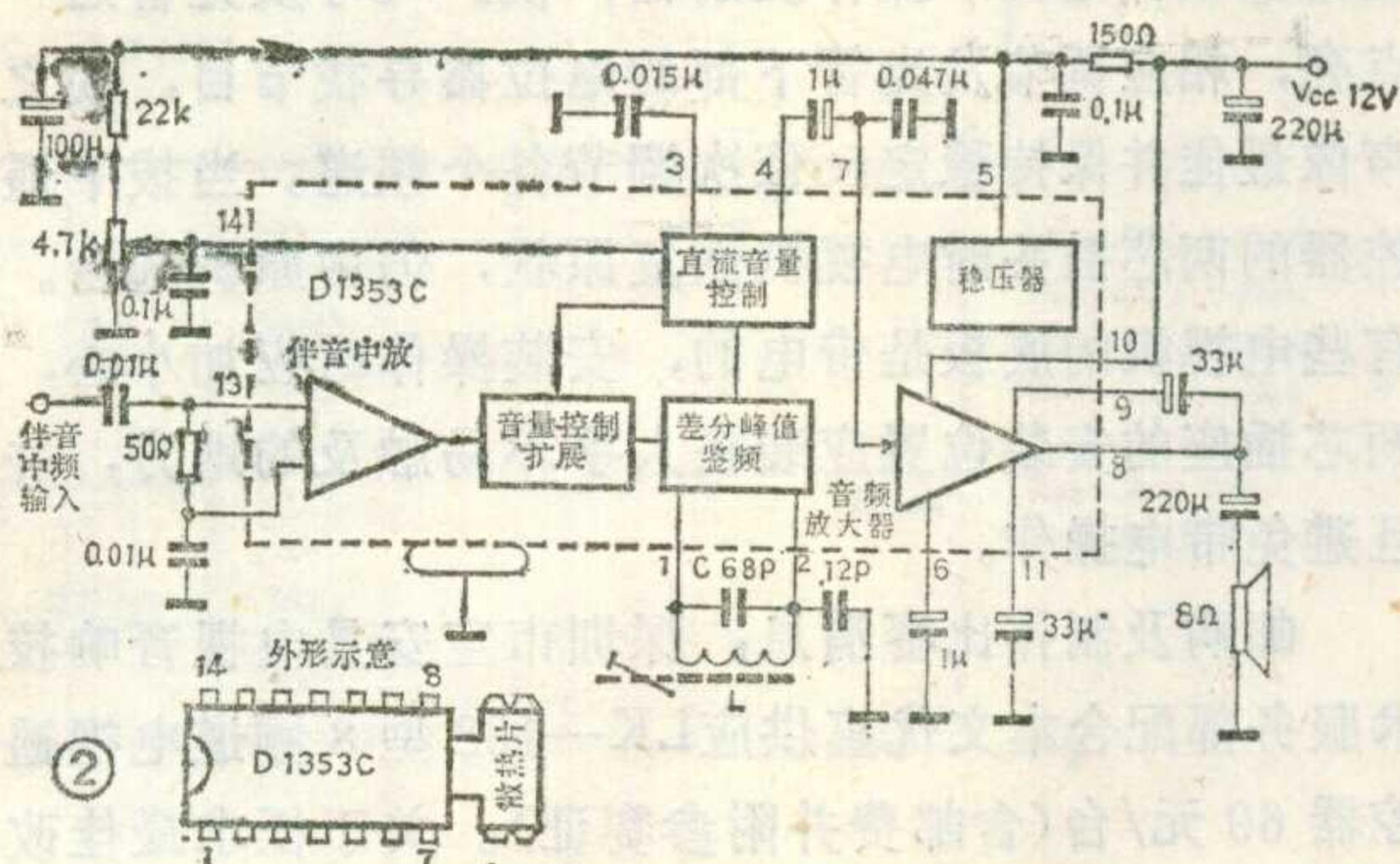


表 1

D1353C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	散热片
LM2808	9	10	*	8	6	3	16	1	*	2	*	13	12	7	散热片 (4,5,14,15)

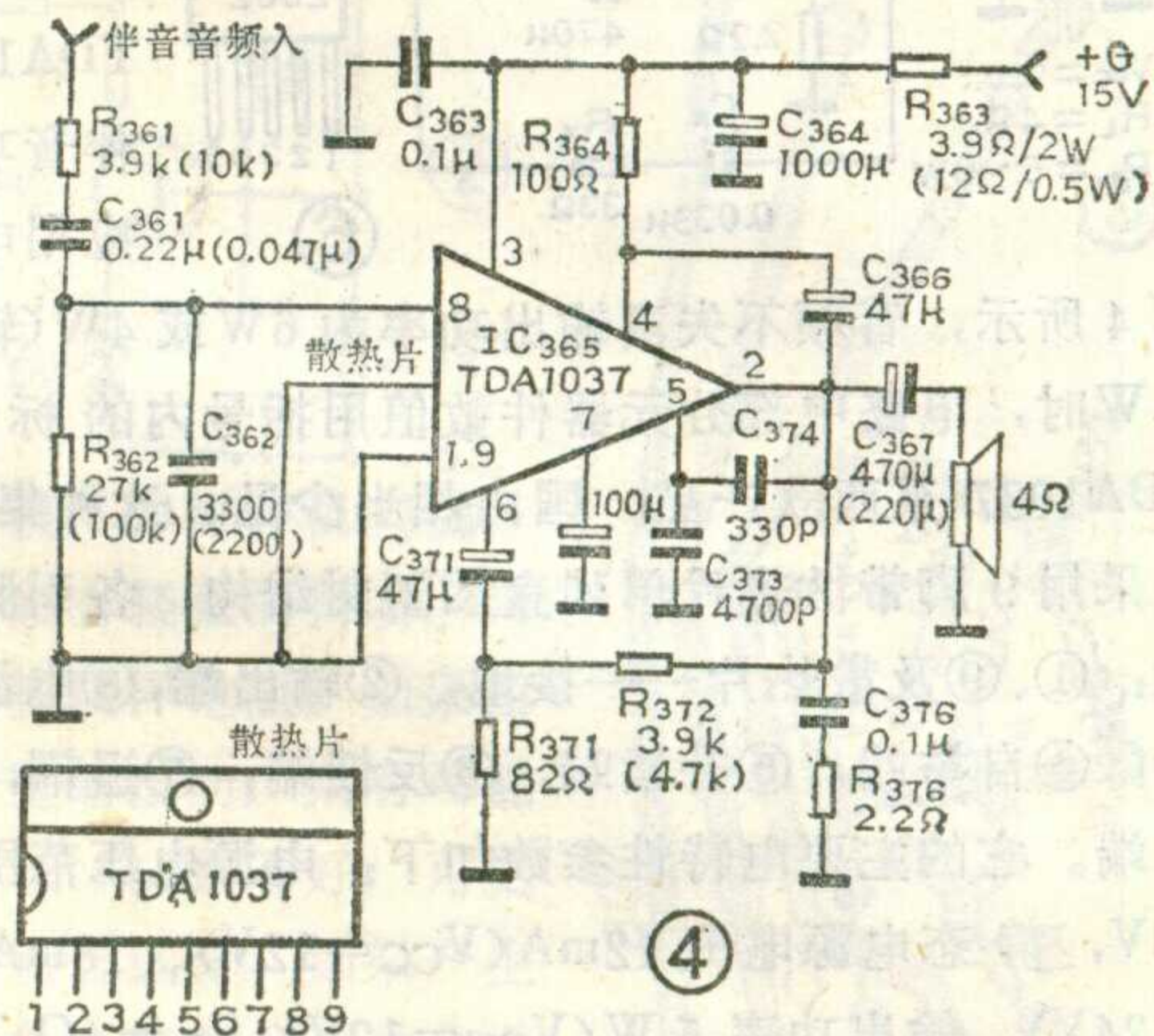
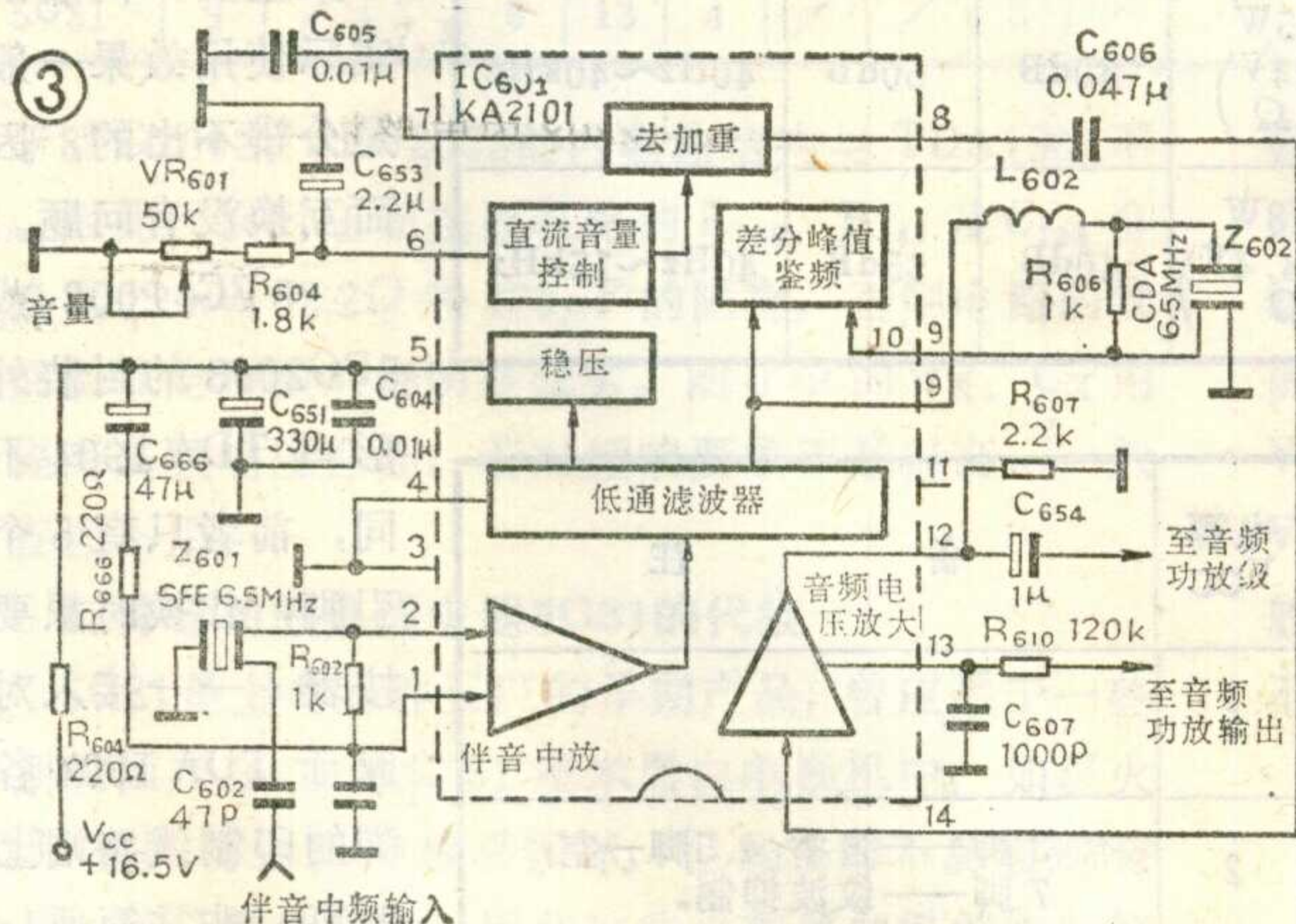
* 见文中说明。

图 1 和图 2 所示。对照图 1 和图 2，可得出如下代换步骤：(1)按表 1 改接引脚。改接的具体方法：把 D1353C 插到一个 14 脚双列插座上，再用硬导线把插座与印制板上相对应的引脚焊盘或相通端焊牢即可；另一方法是把 D1353C 直接插入或焊接在原装 LM2808 的印板位置上，随后将引脚周围的相关印制线路切断，再用导线按表 1 逐一接好各个引脚。以上两方法，前者对原电路的改动较小，复原起来较方便，也便于维修及装配，故一般较多采用，缺点是需增设一个 IC 插座。(2)先切断原电路上的 10K 音量电位器(如图 1 中打“×”处)，参照图 1 小虚线框内电路改接音量电位器。(3)改图 1 中 R_A 值为 150Ω 。在引脚(指 D1353C)③、⑪分别接一个 0.015μ 和一个 33μ 的电容，两电容的另一端均接地。引脚⑧、⑨脚间接一个 33μ 的自举电容。(4)把 D1353C 的散热片与印板上的大面积接地铜箔焊好，或直接在散热片上固定一块面积不小于 $30 \times 30\text{cm}^2$ 的铜皮，以帮助散热。(5)代换后，通常只需略调一下 L 的磁心便能获得良好的伴音输出。

下面我们仍以 D1353C 代 LM2808 为例，较详细地介绍了代换伴音集成电路的应考虑要素及具体操作步骤，目的在于使大家对伴音集成电路的代换知识有一个初步的认识基础，以减少或避免照搬别人代换经验(不论对、错)的盲目性，也有助于看懂和理解下面要介绍的一些代换实例。

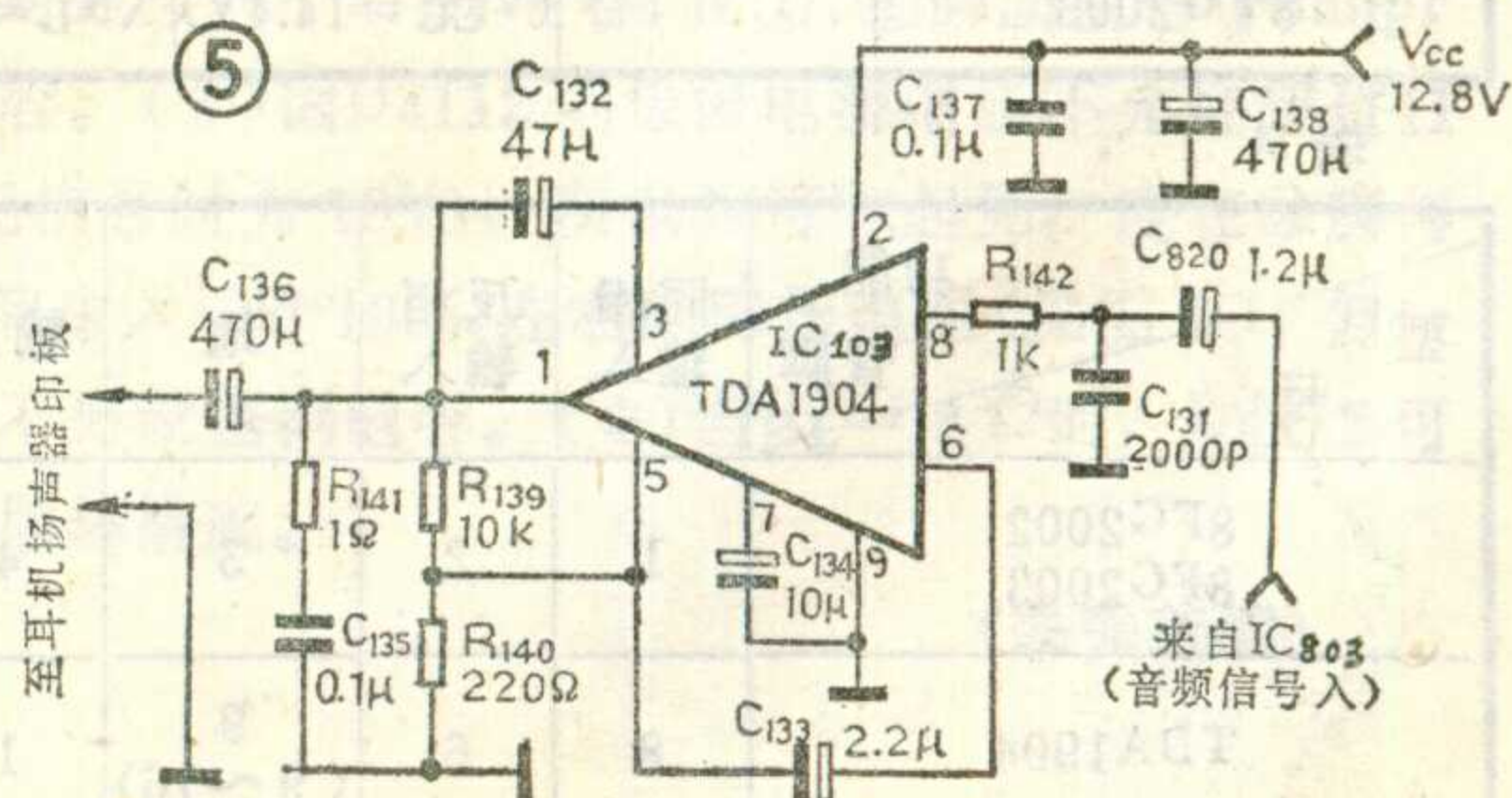
2. 伴音通道集成电路 KA2101 的代换

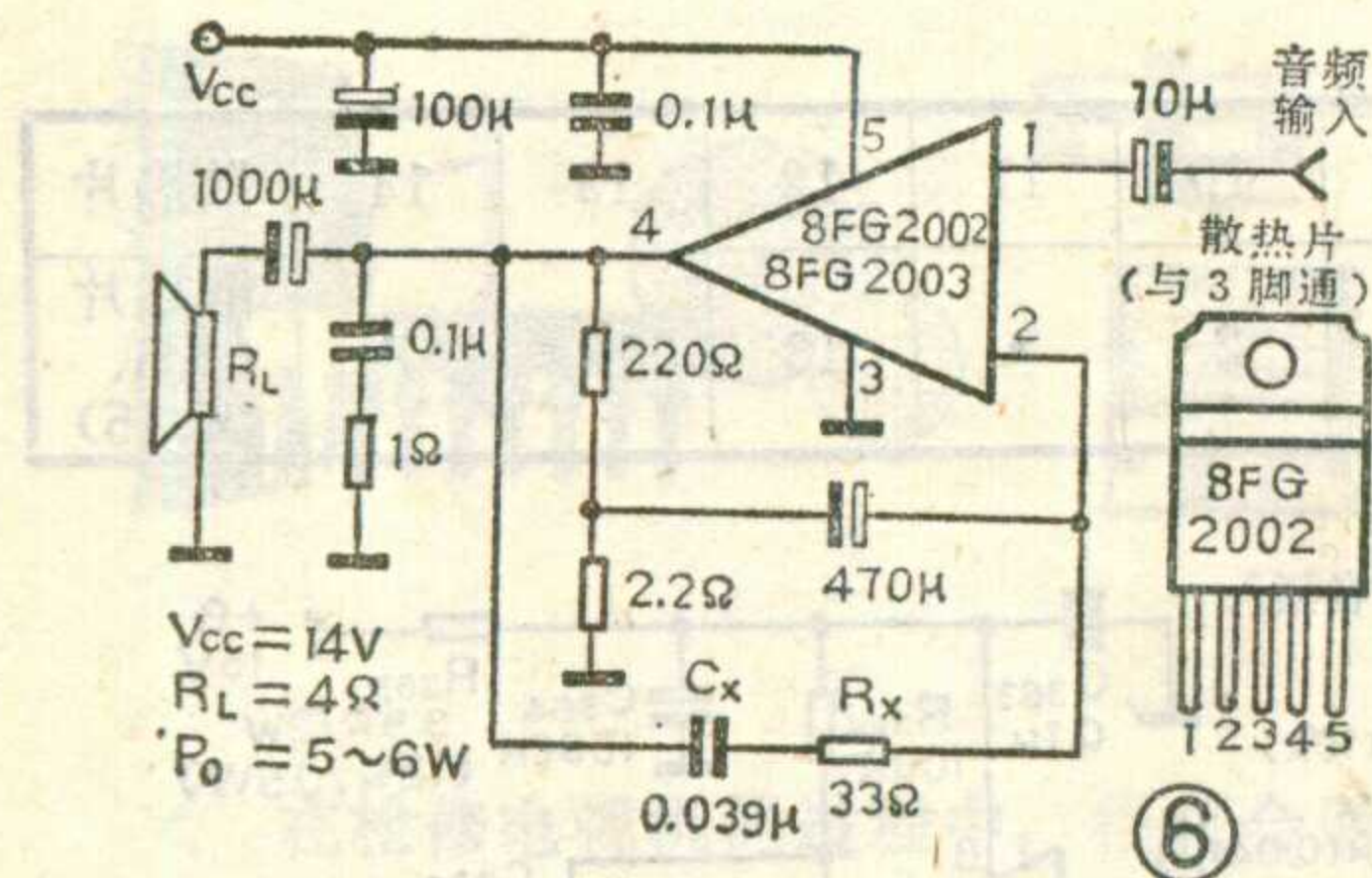
KA2101 应用于东芝 C-2020F 型 51 厘米彩电、芙蓉(湖南广播设备厂) TC-5504 型 51 厘米彩电和一些国内外 35 厘米黑白机等的伴音通道中。KA2101 内含伴音中频限幅放大、有源低通滤波、差分峰值鉴频、直



流音量控制及音频电压放大等功能电路，但无音频功放级，需外接。图 3 示出 KA2101 在东芝 C-2020F 彩电中的应用电路及内部框图。该机采用了两个 6.5MHz 的陶瓷滤波器 Z_{601} 和 Z_{602} ，取代了 LC 谐振回路和 LC 线性变换网络，实现了伴音电路无调整化。与 KA2101 功能相同、特性相似、封装外形及引脚排列一致的集成电路有：D7176AP、TB7176AP(同日本东芝的 TA7176 AP)、HA1125(日立)、AN241P(松下)、LA1365(三洋)、M5144(三菱)、IX0018TA(夏普)、CA 3065、LM3065、MC1358、SN76666N、ULN2165A(以上美国产)等。这些型号的集成电路一般均可直接与 KA 2101 互换，不需对外围电路作改动。但它们的内电路及特性参数存在一定的差异，故代换后往往会出现伴音哼声大或失真等现象，此时通常只需调整连接于⑨、⑩脚间的电感磁芯便能解决。若电路形式如图 3 所示那样，⑨、⑩脚间连接的是陶瓷滤波器，则较少会出现上述问题。如果出现，大多是陶瓷滤波器损坏或特性变差所致，可予调换；也可在⑩脚或⑨脚对地间接一个 20pF 左右的微调电容试试，对有些特性变差的滤波器来讲，调节该电容可使伴音质量得到改善。

3. 伴音功放集成电路 TDA1037 的代电





进口根德牌40、45、51厘米彩电中有不少机型都采用了TDA1037作伴音功放，应用电路如图4所示，音频不失真输出功率为6W或4W（输出为4W时，电路中部分元器件数值用括号内的标值）。

TDA1037系西欧产品，国内相当少见。这种集成电路采用9脚带散热片单列直插塑封结构，各引脚的功能：①、⑨及散热片——接地，②输出端，③电源V_{CC}端，④自举端，⑤补偿端，⑥反馈端，⑦退耦，⑧输入端。它的主要电特性参数如下：电源电压范围4~28V，静态电源电流12mA（V_{CC}=12V）、18mA（V_{CC}=24V），输出功率5W（V_{CC}=12V、R_L=4Ω、THD=10%），开环电压增益80dB，闭环电压增益40dB，频响40Hz~20kHz，输入电阻5MΩ。

能直接代换TDA1037的国产电路目前尚没有，但国产D4420（同日本三洋的LA4420）的主要特性及外形都较接近于TDA1037。D4420的电源电压最大值为18V，输出功率5.5W（V_{CC}=13.2V、R_L=4Ω），闭环电压增益50dB。该集成电路为带散热片的单列直插10脚封装外形，与TDA1037相似，只是多了一个引脚，因此代换时安装很方便。具体代换要领是：（1）按表2改接管脚。（2）将图4中的R₃₆₄换成0.02μF的电表2（*见文中说明）

D4420	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TDA1037	1.9	2	3	4	*	*	空脚	7	6	8

表 3

型号	参数	电源电压范围	静态电流	输出功率	闭环增益	纹波抑制比	频响
TDA1904		4~20V	10mA (V _{CC} =14V)	4~4.5W (V _{CC} =14V, R _L =4Ω)	40dB	50dB	40Hz~40kHz
8FG2002 8FG2003		8~18V	45mA (V _{CC} =14.4V)	4.8~5.8W (V _{CC} =14.4V, R _L =4Ω)	40dB	35dB	40Hz~15kHz

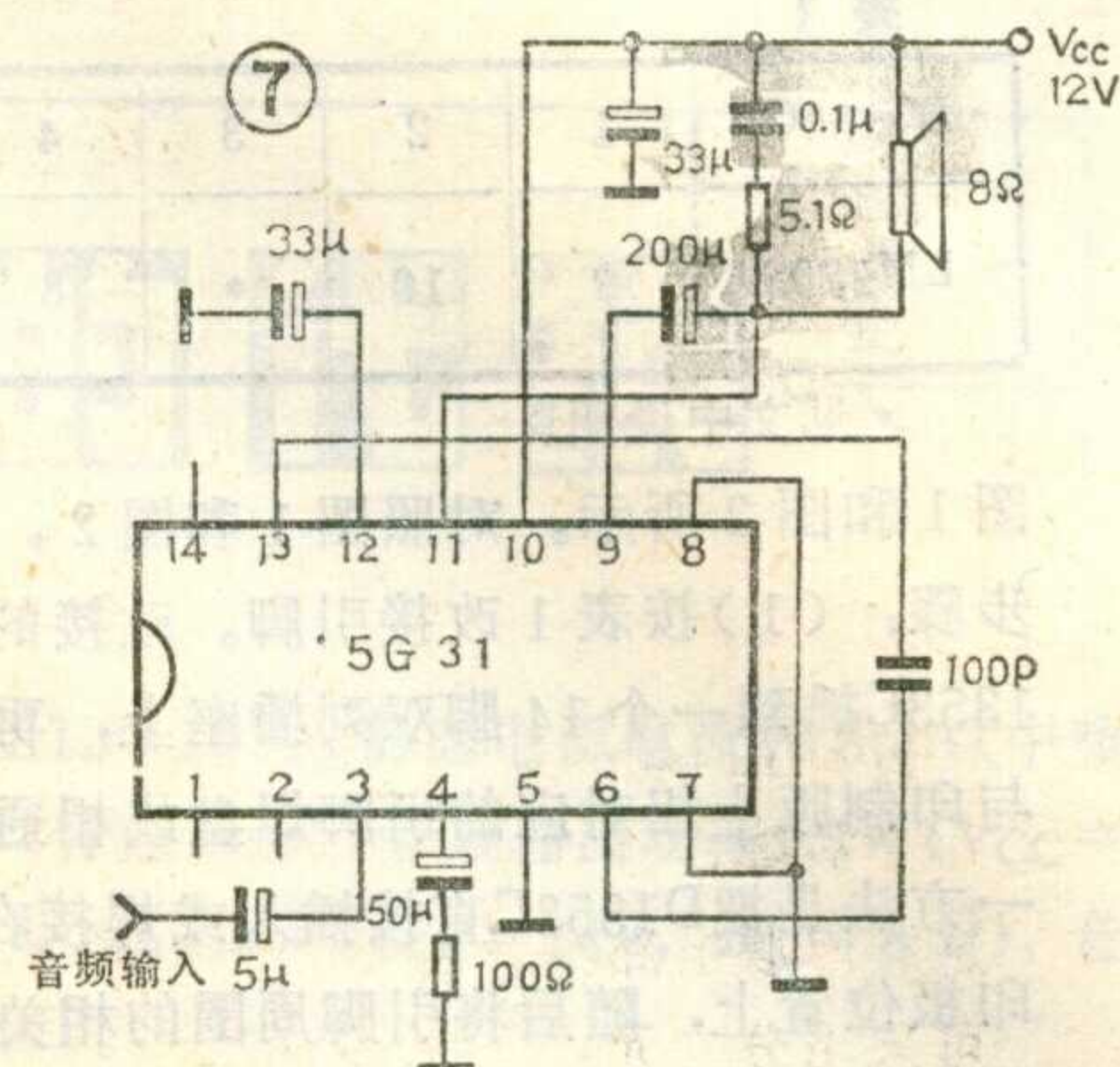
表 4

型号	功能、管脚	同相输入	反相输入	地	输出	电源V _{CC}	备注
8FG2002 8FG2003		1	2	3	4	5	
TDA1904		8	6	9 (9~16)	1	2	3脚——自举；4、5脚——空；7脚——纹波抑制。

容（最好选聚酯电容），在D4420的⑤、⑥脚间接一个47pF的消振电容。（3）代换后若感到增益不太够，可焊掉原电路中的电阻R₃₇₂（3.9kΩ）。

4. 伴音功放集成电路TDA1904的代换

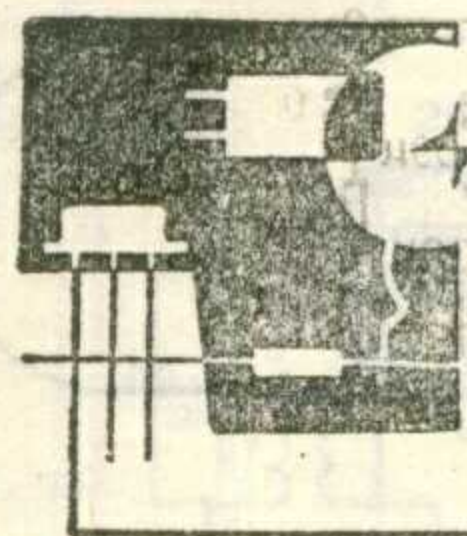
TDA1904也是一种较难购到的西欧共同体一些公司（如意大利SGS公司）的产品。康艺KTN5143、5145、5147型51厘米彩电和其它一些进口或组装机中采用了这种伴音功放集成电路。图5示出了TDA1904在康艺彩电中的应用电路，图6是国产功放集成电路8FG2003或8FG2002（同西欧的TDA2003或TDA2002及日本的μPC2003或μPC2002）的典型应用电路。对比两图不难看到它们很相似，因此用8FG2002或8FG2003



代TDA1904是比较合适的。它们的主要电特性如表3所示，从表3可见，它们的主要电特性差别不大，只是TDA1904的纹波抑制比及高频响应较明显地优于

8FG2002或8FG2003，但这两项参数对电视机来讲并不太重要，两者的实际使用效果一般是分辨不出的，因而互换没有问题。

8FG2002或8FG2003的封装外形与TDA1904不同，前者只有5个引脚，代换时只要按表4一一接入对应于TDA1904各脚的印制线路端上即可，非常简便。

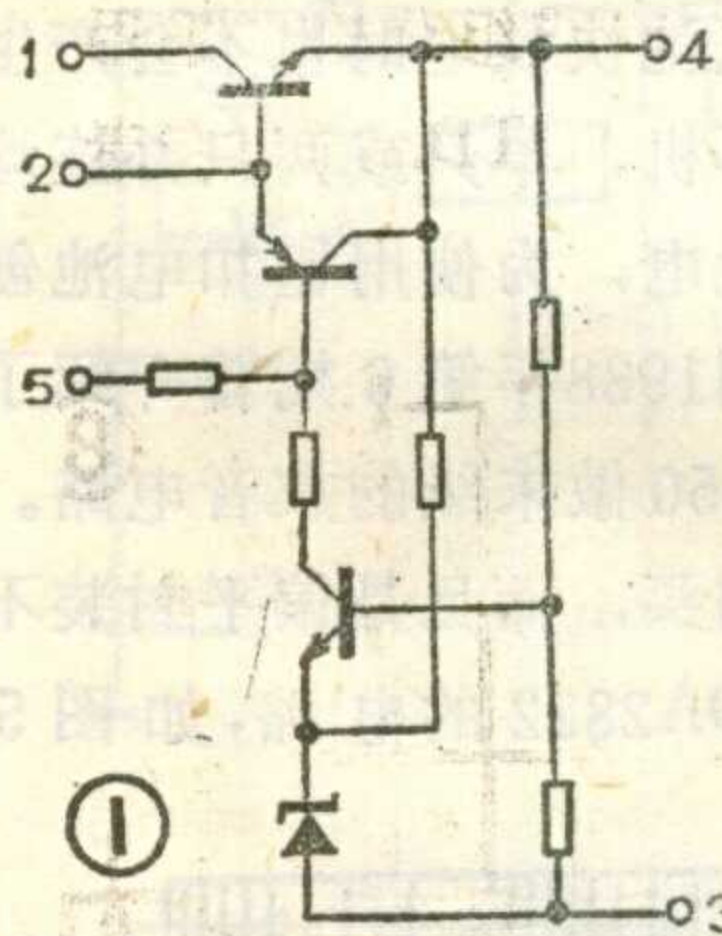


用分立元件代换 厚膜电路STR6020S

冯 晨 光

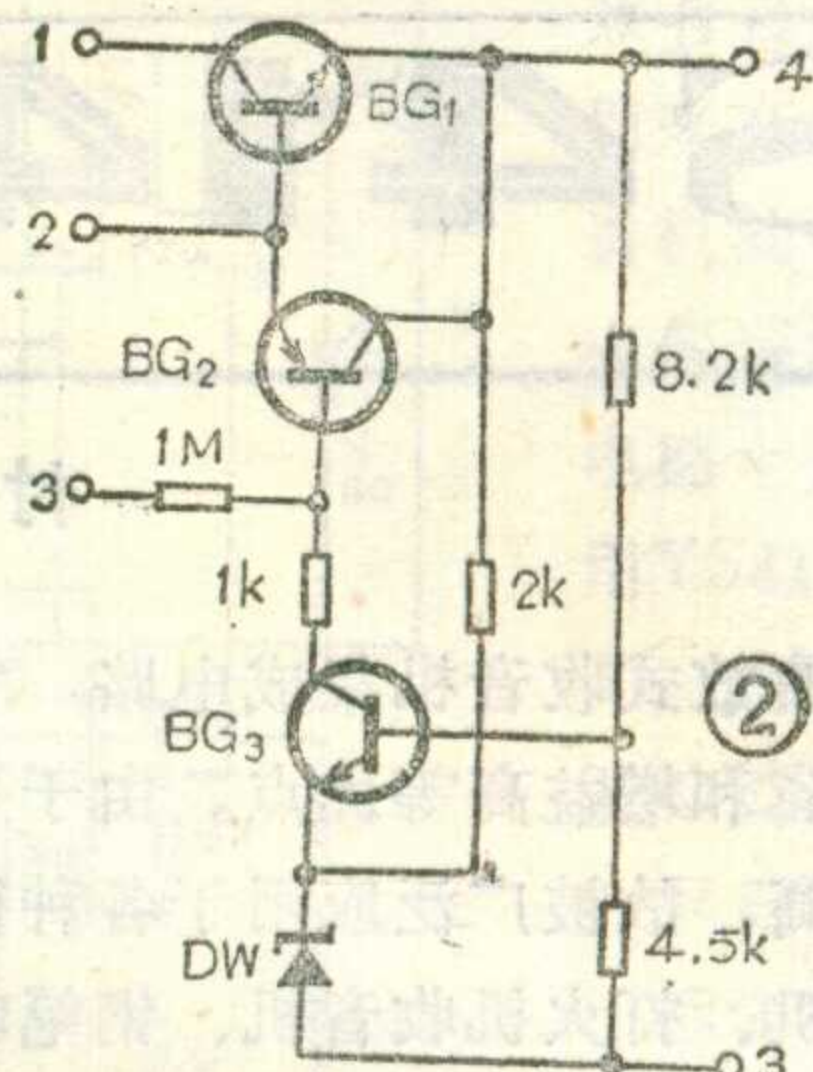
一台日立 CEP-321D18 英寸彩色电视机出现无光栅无伴音故障，经检查发现是厚膜电路 STR6020S 损坏。这种厚膜电路的内电路不太复杂，如果找不到备件，可采用分立元件来代换。

厚膜电路 STR6020S 的内部电路如图 1 所示，按此电路用分立元件来代换，代换电路如图 2 所示，印刷电路板如图 3 所示。



元件选择: BG₁ 用 C1942, $\beta \geq 15$, BG₂ 用 3CG5D, BG₃ 用 3DG130C, 两管的放大倍数 $\beta \geq 45$, 电阻选择耗散功率大于 1W 的, 稳压管选用 2DW7B。

电路调试: 将代换电路的引出脚按号码用导线连接到原厚膜电路的电路板上。



安装无误，即可开机调试，如果图象有轻微的抖动，可适当调整取样电阻。如果图象有严重的扭曲，则有可能是 BG₁ 管质量不好，可更换一个新管试试。如果产生自激现象，可在 BG₃ 的集电极与地之间接一个 100pF 的电容器，这样自激即可消除。

注意事项: 电源开关管 BG₁ 必须加散热板，散热板的面积是 80×40mm²，厚度为 2mm。代换电路板可用小支架固定在原厚膜电路旁的空位上。

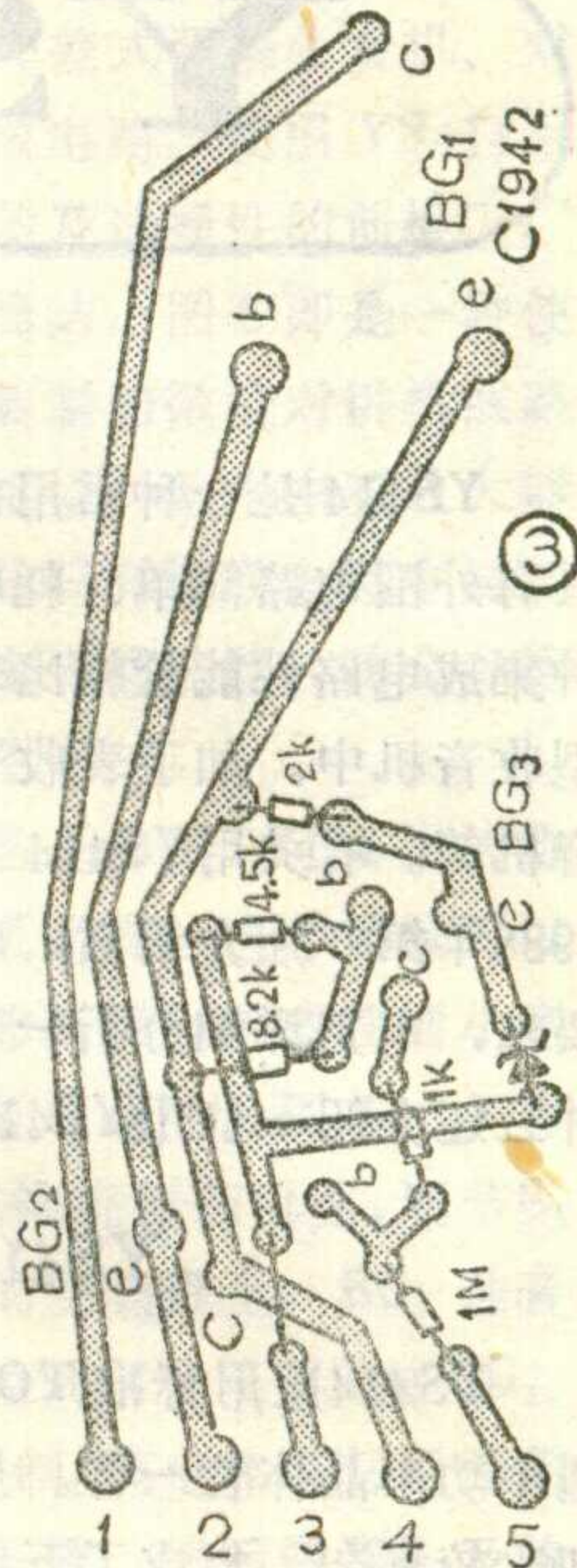


表 5

型 号	参 数	极限电源电压	输出功率	静态电流	闭环增益
5G31		12~15V	0.7W ($R_L = 8\Omega$, $V_{CC} = 12V$)	20mA	50dB
D4112		11V	2.3W ($R_L = 4\Omega$) 1.1W ($R_L = 8\Omega$) (V_{CC} 均为 9V)	15~25mA	45dB

表 6

D4112	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5G31	9	/	5 7.8	6	13	4	/	/	3	/	/	12	11	10

由于 8FG2002、8FG2003 的内电路结构与 TDA1904 不同，因此代换时还须把原电路的 R₁₃₉、R₁₄₀ 及 C₁₃₃ 分别换成 220 Ω 、2.2 Ω 和 470 μ F 的阻容，否则电路的纹波抑制性能和频响将明显变劣。图 6 中的 R_X、C_X 用以提高高频响应性能，若对频响要求不是很高，一般可省去不用。

5. 伴音功放集成电路 5G31 的代换

5G31 是上海元件五厂的早期产品，曾应用于一些早期的国产 23 厘米和 31 厘米黑白电视机中，如星火 JDS5 型机等。5G31 较易损坏，但现在却不易购到替换品，而且售价较高，因此这些早期黑白机的维修常

常困扰着一些爱好者。这里介绍一种用 D4112 (同日本三洋的 LA4112) 代换 5G31 的方法。该法经几次实践表明效果良好，伴音质量通常要比用 5G31 好，而且 LA4112 或 D4112 价廉又极易购买。

图 7 是 5G31 的典型应用电路，图 8 为 D4112 的典型应用电路。5G31 和 D4112 都是 14 脚双列直插带散热片塑封结构，但前者两侧都有散热片，后者的散热片是单侧的。两者的主要电参数如表 5 所示。依据以上资料，

我们便可以得出如下代换要领: (1) 按表 6 改接引脚。(2) 在 D4112 的 ①、⑬脚间接一个 220 μ F 电容; 在 ⑩脚对地接一个 47 μ F 电容; 在 ①、④脚间接一个 560pF 的电容。(3) 因 D4112 的极限电源电压不允许超过 11V (无信号时为 13V)，所以为可靠起见，应在 ④脚与 V_{CC} 间串入一个 100 Ω 左右的降压电阻 (见图 8)，但一般可不另设退耦电容。(4) 当 R_L = 8 Ω 时，D4112 可不加散热措施。

(未完待续)

YS414 应用集锦

付兴华

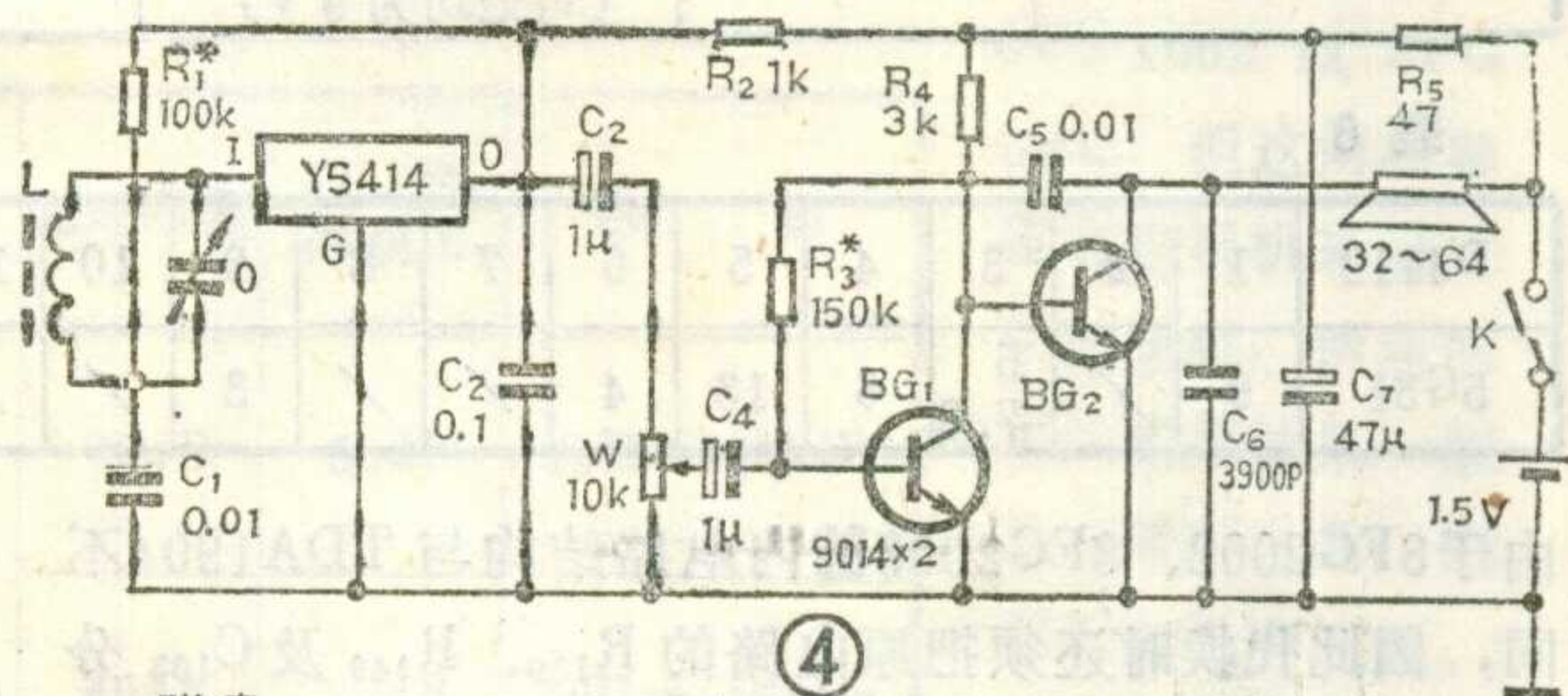
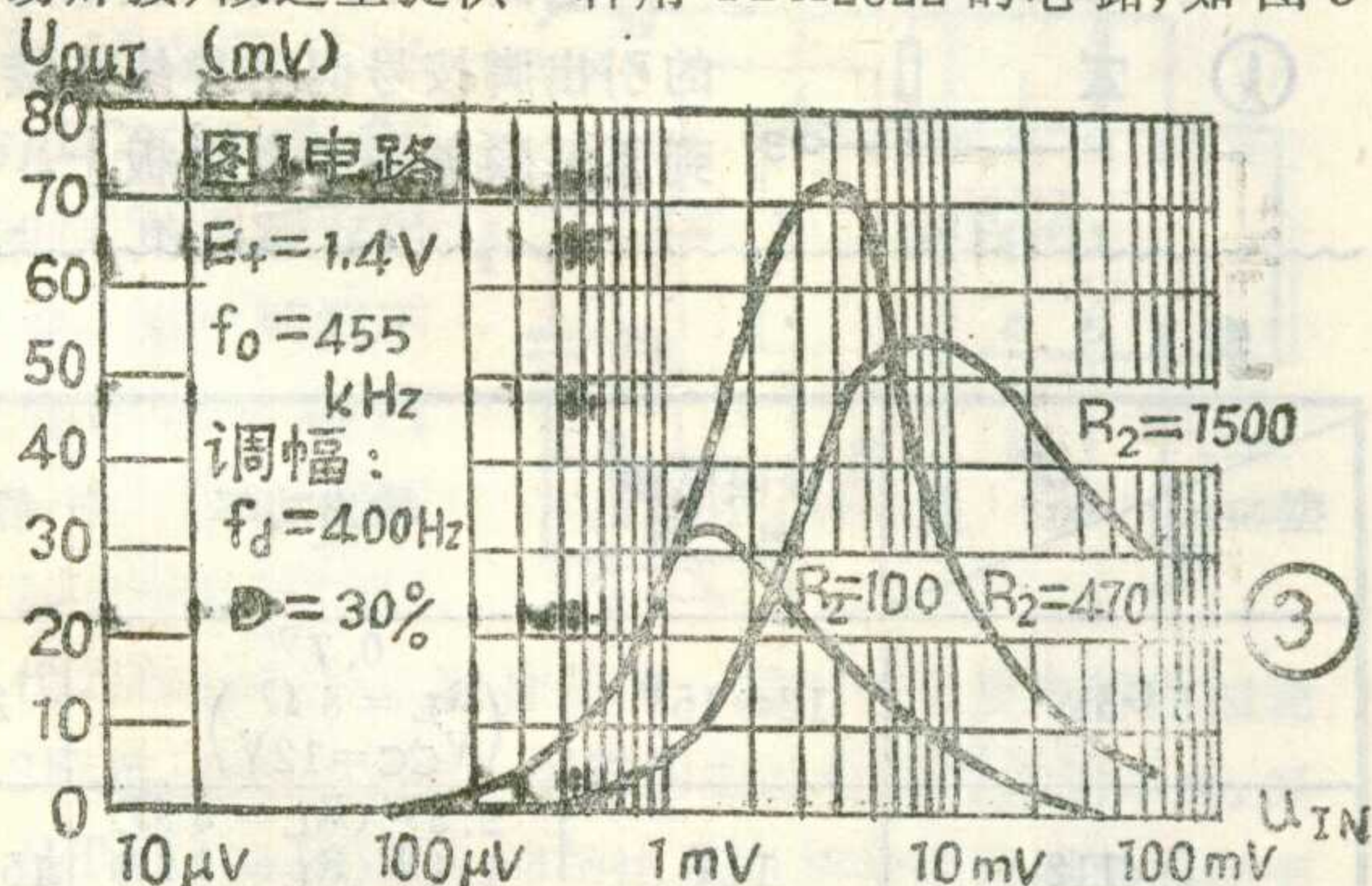
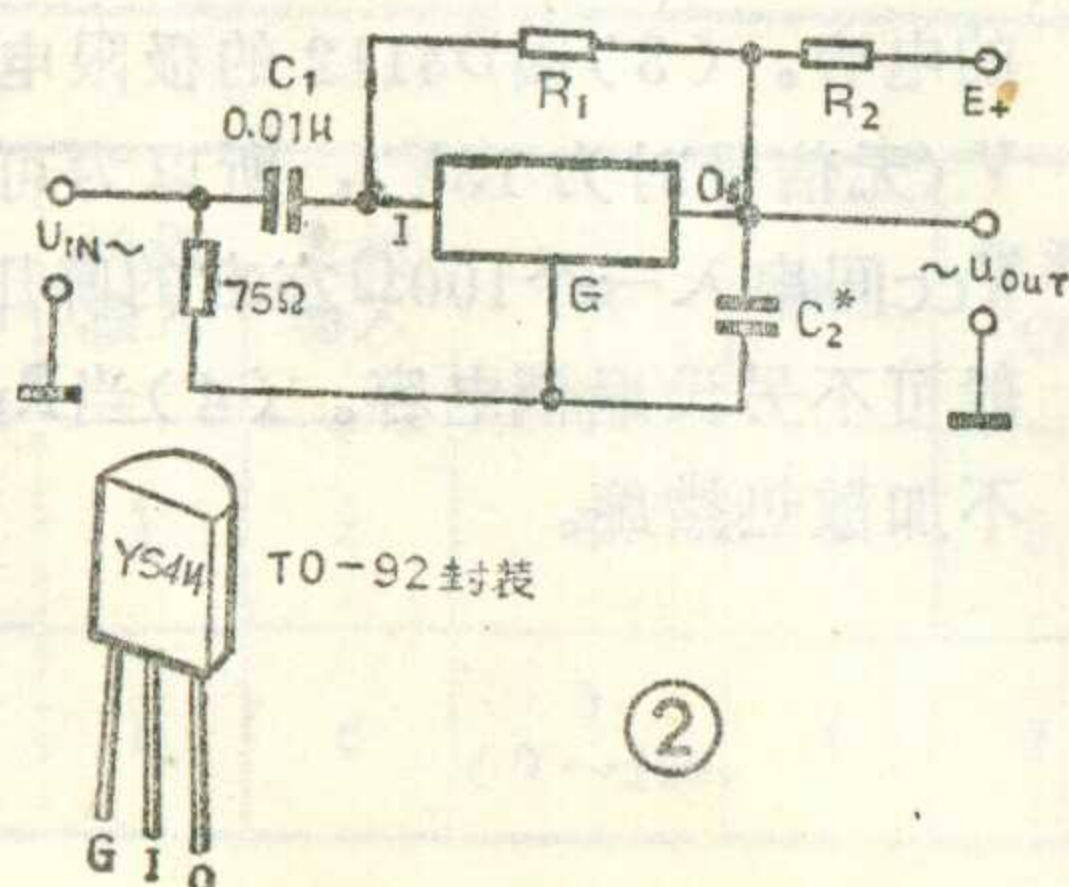
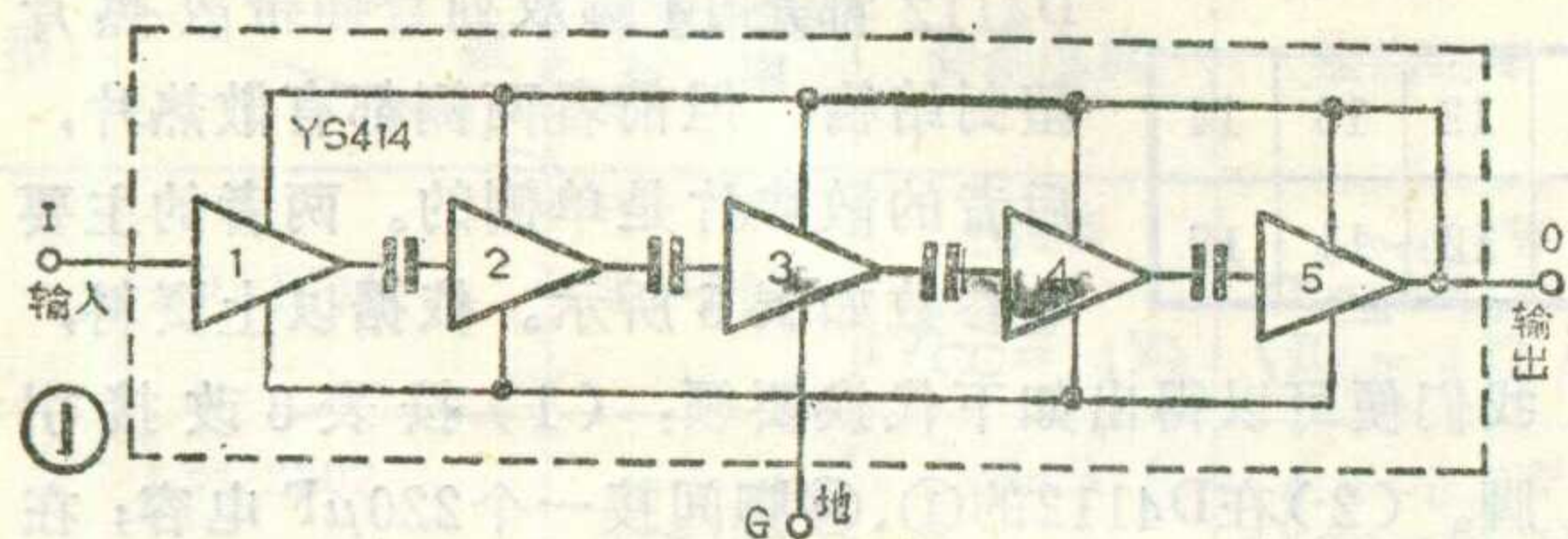
YS414 是一种常用的直放式收音机集成电路，它具有外围电路简单、耗电省和增益高等优点。由于这种集成电路性能价格比较高，故被广泛应用于各种微型收音机中。如手表收音机、打火机收音机、钢笔收音机等。有关用YS414 装制微型收音机的电路本刊在1988年第6期介绍后，收到很多读者来信。根据读者要求，本文详细分析一下该集成电路的性能及参数，并且还介绍一些用YS414 来实现其它功能的电路。

YS414原理分析

YS414采用标准TO-92型封装，其体积大小与普通小功率晶体管一样。虽然它只有三个引脚，但内部却比较复杂，集成了五级高频放大器及各级间的耦合电容器。其中第一级的输入阻抗竟达4MΩ，第五级经过适当偏置组成了一个性能优良的检波器。值得一提的是YS414 只需极少数的外围元件即可得到70dB以上的功率增益和20dB以上的自动增益控制范围。图1是YS414的内部框图与引脚标记，图2为YS414的参数测试电路及外型图。图2中R₁为偏置电阻、R₂是自动增益控制及负载电阻，C₂是高频旁路电容器。图3及附表是YS414的性能参数。由图3可知YS414的增益及自动增益控制主要由R₂决定，它的阻值通常在0.5K~1K间选择。R₂阻值确定后，C₂的值可以根据经验公式： $C_2 = \frac{1}{2} \pi R_2 \times 4 \times 10^{-3} (\mu F)$ 来近似选取。只要R₂、C₂的值选配得当即可得到较佳的增益与自动增益控制特性。下文介绍几种实用电路。

收音机电路

用YS414 装制收音机的电路很多，这里再向读者介绍两个效果较好的电路。图4为用YS414 装置的微型收音机电路，其特点在于耦合电容器取值较大，又增加了音量电位，末级放大管使用超线性型9014晶体三极管。故使音质大为提高，适当提高了信号的动态范围，避免了阻塞失真，而且由于使用了R₅、C₇组成的简单的滤波网络，即使电池快没电时也不会产生啸叫，耳机使用64欧立体声耳机，单只或两只并连均可，从而大大降低了电路的耗电，为使用钮扣电池创造了条件，且音质较好。本刊1988年第6期曾介绍了一种由YS414做前级，TDA7050做末级的收音电路。由于TDA7050价格较高又难购买，而且是扁平封装不易焊接，故这里提供一种用TDA2822的电路，如图5

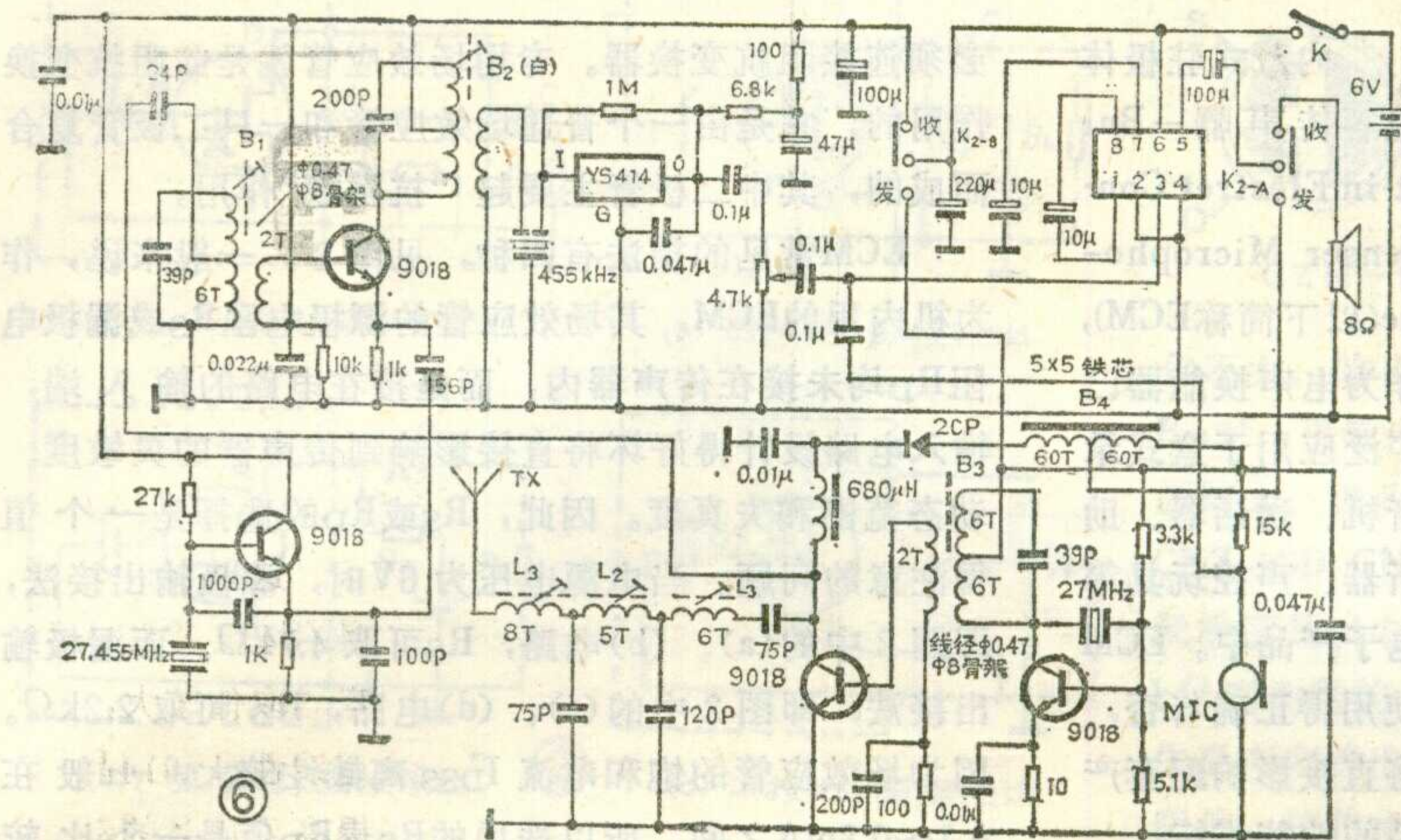


附表

参数名称	符号	数值	单位	备注
电源电压	V _{CC}	1.4~1.6	V	
消耗电流	I	0.3~0.5	mA	
频率范围	BF	0.15~3.0	MHz	
输入阻抗	R _{IN}	4.0	MΩ	
选择性	FC	4.0	kHz	
总谐波失真	THD	3.0	%	
自动增益控制范围	GA	20	dB	
功率增益	G _P	72	dB	
输出电压	V _{OUT}	60 (P-P)	mV	

所有参数均在负载电阻为64欧时测得





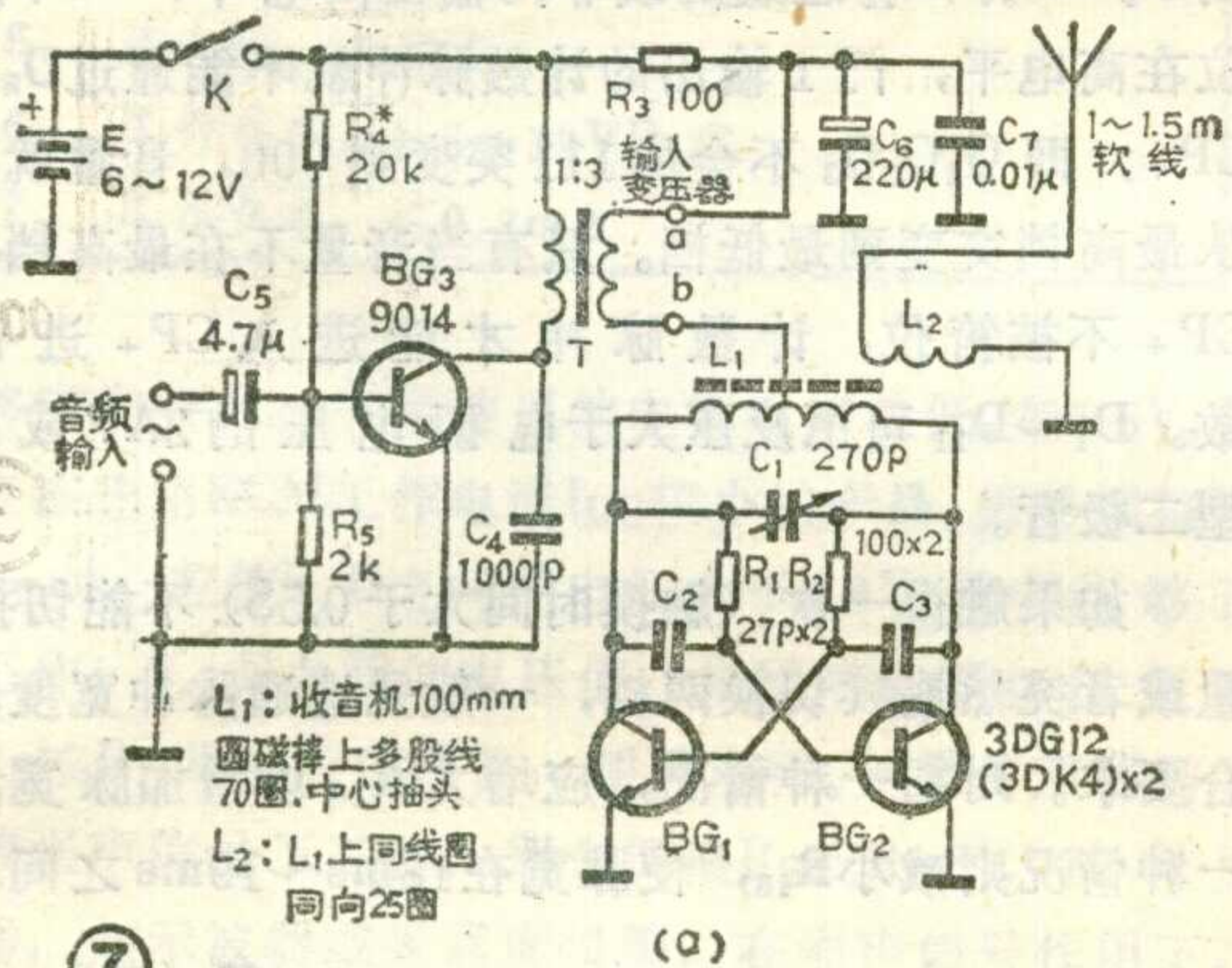
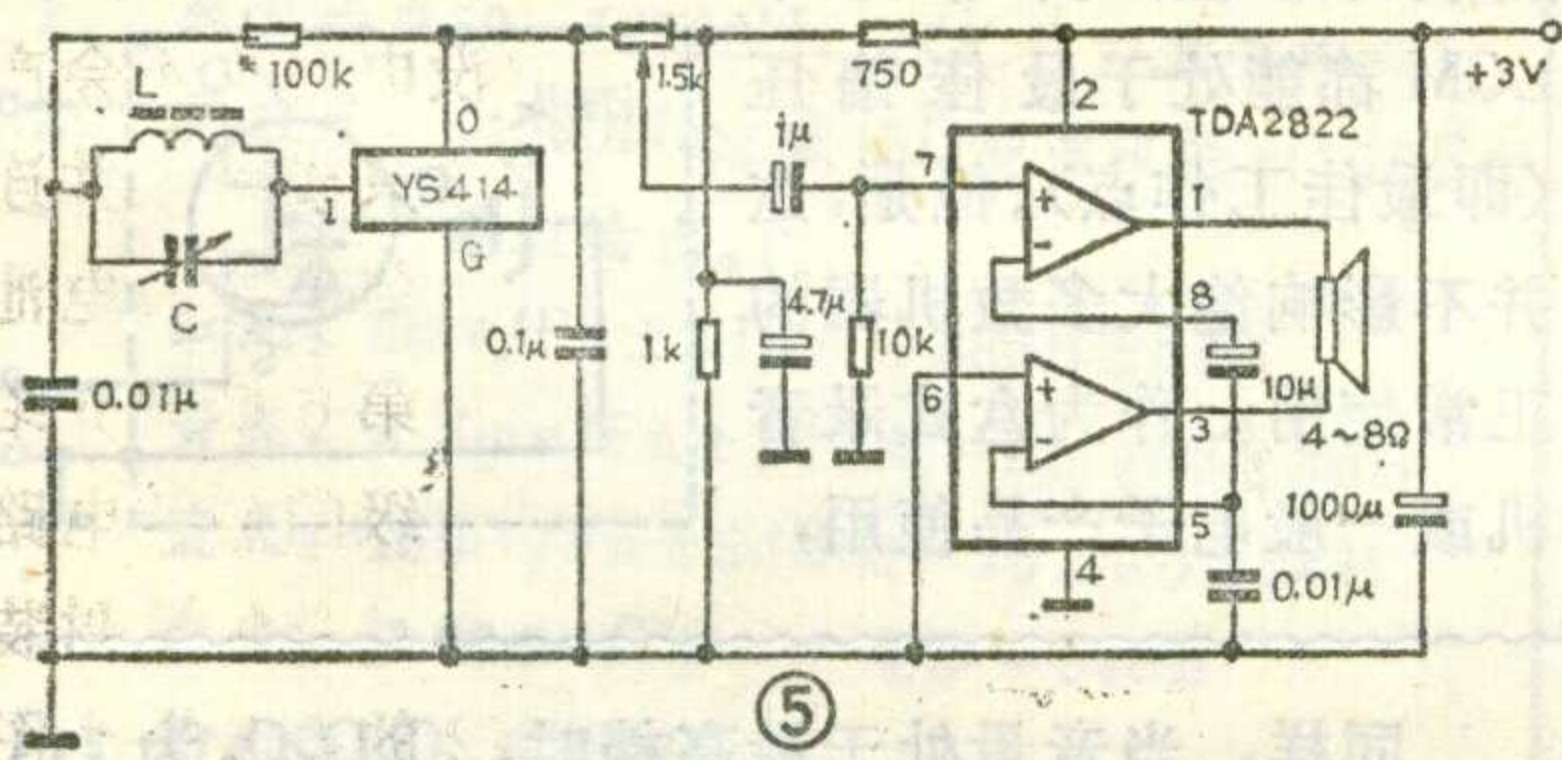
兼有自动增益控制特性，故可以用来充当外差式调幅收音机、对讲机的中放电路，使用 YS414 后在保证增益及选择性的前提下，电路十分简洁。图 6 即是一种使用 YS414 装制的微型对讲机线路图，由图可见，整个中频放大器及检波部分只有集成电路本身和一只三端陶瓷滤波器，其余参数已标注在图中。

图 7 是一种以 YS414 为核心的无线耳机系统，这个系统可以配用廉价的高阻耳机或普通小型

立体声耳机，每只耳机用一节五号电池。图 7 (a) 为发射机电路，其中 BG_1 、 BG_2 构成推挽振荡电路，调节 C_1 可以使振荡频率落在调幅波段的空频道上， BG_3 是音频信号放大级，放大后的信号经调制变压器 T 对 BG_1 、 BG_2 产生的振荡信号进行幅度调制。该电路装好后无需调，使用时从输入端送入音频信号，然后微调 R_4 及输入信号的幅度使接收机收到的信号稳定且失真最小即可。图 7 (b) 与图 4 电路十分相近，只是调谐电容用普通固定瓷片电容罢了。

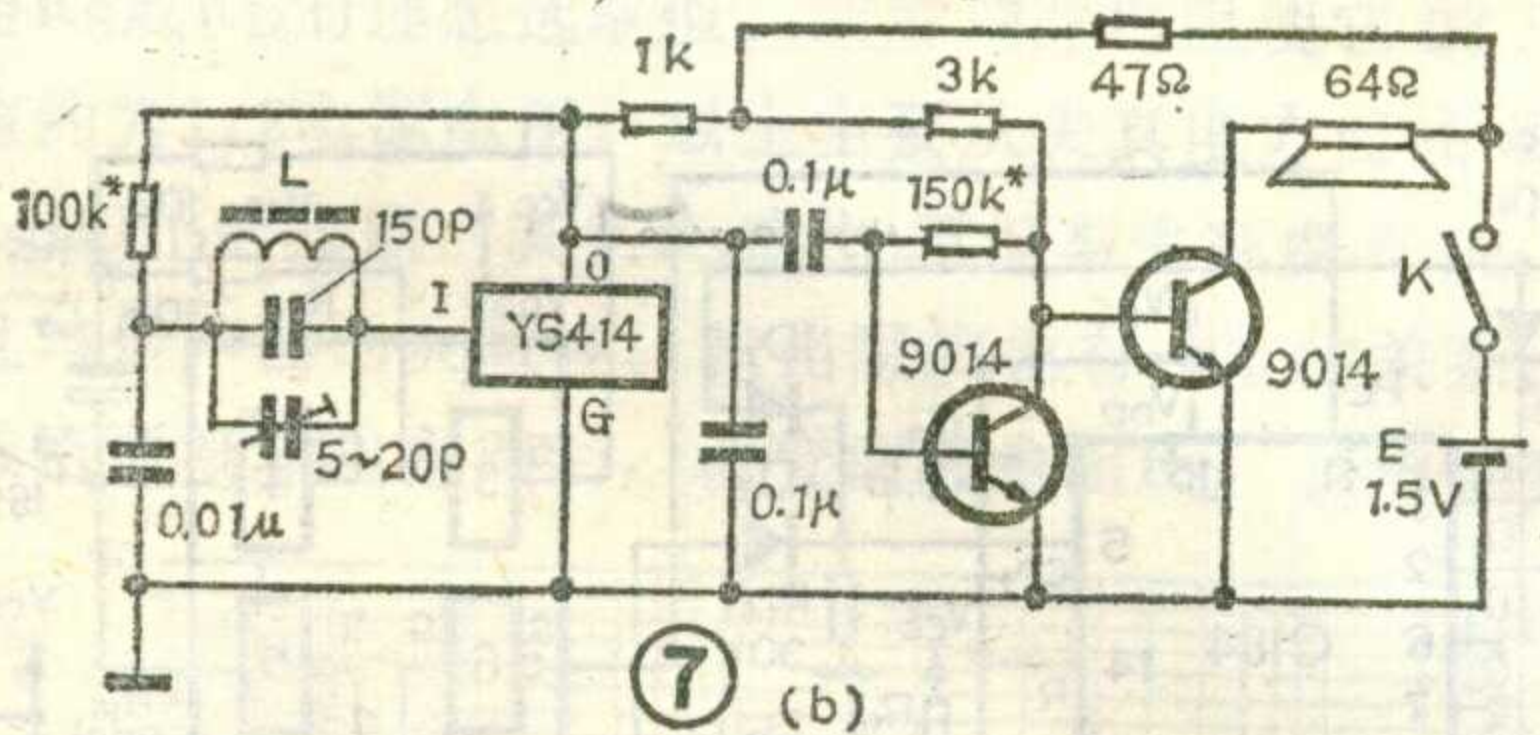
YS414 的工作频率及输入阻抗都比较高，所以设计时要注意外接元件的排布，应尽量靠近集成块安装，以免产生自激。

欲购 YS414 集成电路的读者，可凭本文中的优惠券购买，每券限购五只，每只 1.8 元；(含邮费)，无优惠券每只 2.5 元(含邮费)，办理邮购的单位是：浙江温州市鹿城电子器材服务部(温州小南路 310 弄 20 号)



⑦

(a)



⑦ (b)

所示，图中 TDA2822 也接成其标准的 BTL 形式，使用 3 伏电源，在 4Ω 负载上可得到 350mW 的输出功率。

对讲机等应用电路

由于 YS414 体积小，工作频率范围宽，增益高并

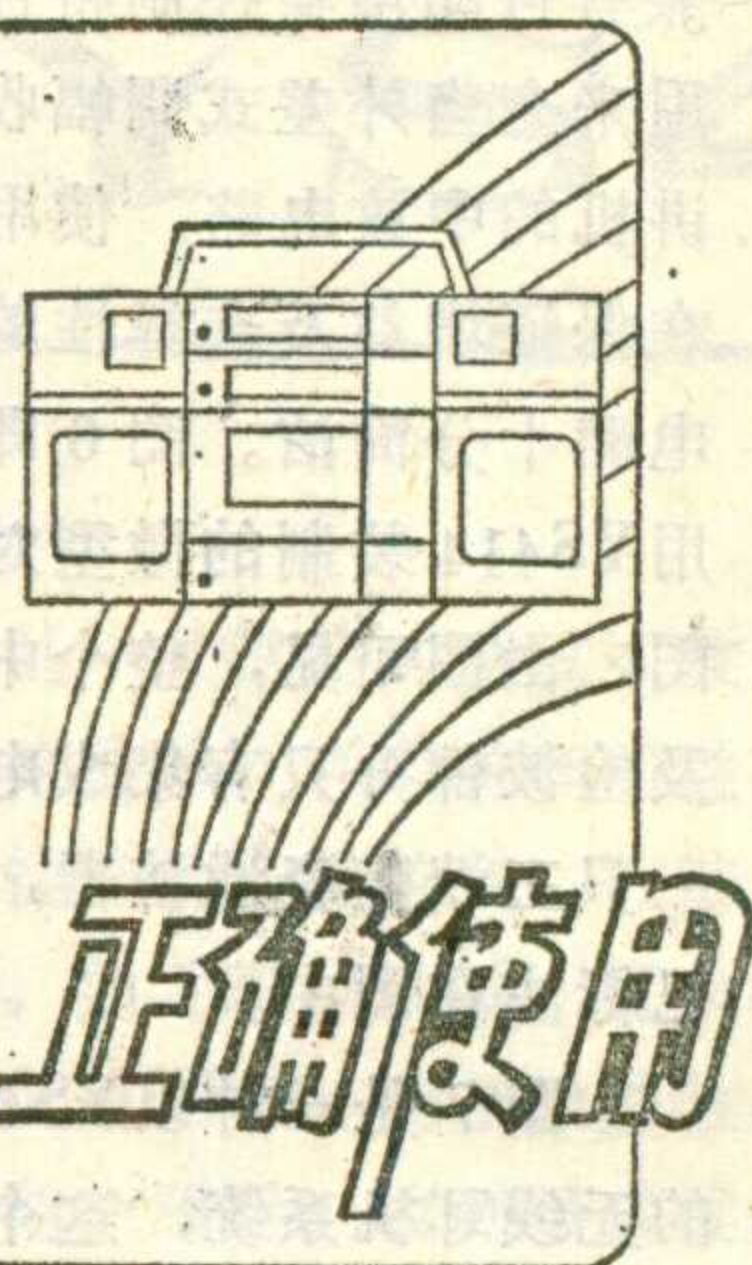
“指触式音量调节电路”的改进

本刊 87 年第 1 期刊登了《指触式音量调节电路》一文，该电路在原理及应用上还存在几个问题，必须对该电路加以改进，才能正常工作。

1. 金属触摸点感应的是 50Hz 工频电压，进入 $CP+$ 或 $CP-$ 的计数脉冲也是 50Hz，只要手指触摸时间稍长(超过 0.02sec)，就会出现音量突然切换几档的现象，很难做到一档一档地调节。

2. C184 是 4 位二进制计数器，只要 $CP+$ 或 $CP-$ 有脉冲输入，其输出 $Q_4Q_3Q_2Q_1$ 就会不断地循环计数。即加计数时...0001→...1110→1111→0000...，减计数时...0001→0000→1111→1110...。由于计数电路没有设置输出状态鉴别电路，只要触摸时间掌握不当，音量会从最高档突变到最低档(触摸 M 点)或从最低档突变到最高档(触摸 N 点)。电路中两个耦合电容 C_1C_2

驻极体话筒的正确使用



金尧辰

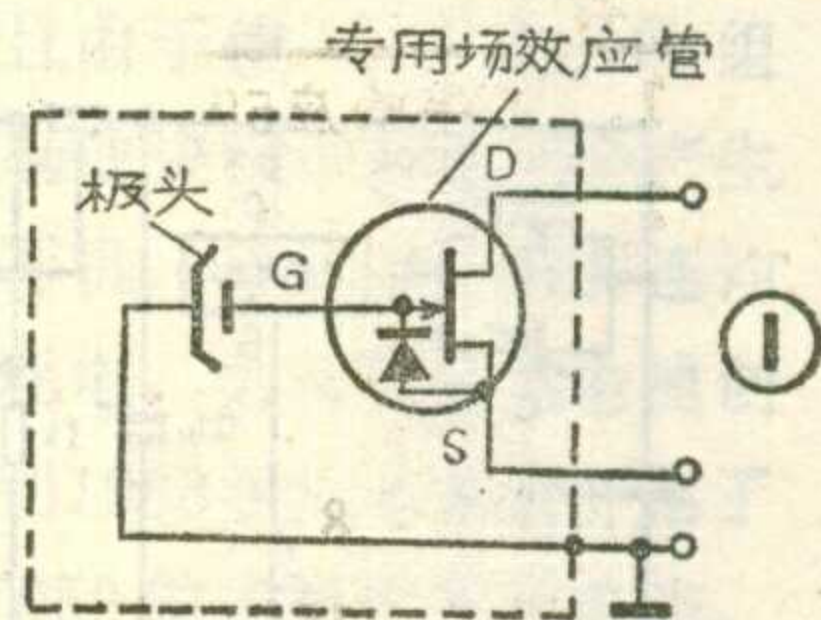
体材料提供极化电压的电容传声器极头和专用场效应管两部分组成的，内电路如图1所示。因该电容传声器极头的输出阻抗呈容性，电容量一般为十几个pF。所以，在低频端（如20Hz）其容抗可高达数百兆欧以上。因此，它不能直接与音频放大器前置级相连接，

内藏式驻极体电容传声器—Built-in Electret Condenser Microphone(以下简称ECM)，作为电声换能器已广泛应用于盒式录音机、送话器、助听器、声控玩具等电子产品中。ECM使用得正确与否，将直接影响配套产品的性能指标。

ECM是由驻极

必须连接阻抗变换器。专用场效应管就是起阻抗变换作用的，它是由一个普通场效应管和一只二极管复合而成的，其中二极管主要起“抗阻塞”作用。

ECM常见的接法有四种，见图2。一般来说，作为机内用的ECM，其场效应管的源极电阻 R_S 或漏极电阻 R_D 均未接在传声器内，而是接在电路的输入端，输入电路设计得好坏将直接影响到传声器的灵敏度、动态范围和失真度。因此， R_S 或 R_D 的选择是一个值得注意的问题。当电源电压为6V时，源极输出接法，即图2中的(a)、(b)电路， R_S 可取4.7k Ω 。而漏极输出接法，即图2中的(c)、(d)电路， R_D 可取2.2k Ω 。因为场效应管的饱和电流 I_{DSS} 离散性较大，一般在0.1~0.8mA之间，所以选用的 R_S 或 R_D 值是一个比较折衷的阻值，并非每个ECM都能处于最佳偏压（即最佳工作点）。但是，这并不影响绝大多数机器的正常使用。作为盒式录音机或一般电子产品使用，



容量选择太小，影响整个电路的低频响应。

改进的电路见附图(图中省略了数显部分)电路用了一个六反相器(可用C003, C033或CD4069)替下原电路中的四二与非门C036，由门1、门2组成触摸转换电路，门3~门6组成一个脉冲形成电路。

门5输出2Hz方波经 R_{16} 、 C_6 微分，门6整形，变成脉宽18ms、脉冲间距0.5S即频率为2Hz的窄脉冲送到C184的PE端，作为允许计数的选通信号。如果 CP_+ 或 CP_- 有计数脉冲输入，计数器只有当PE端有窄脉冲到来时才能计数，且每次最多只能计一个脉冲。这样，不论触摸时间如何长，每档音量切换时间至少是0.5S左右。

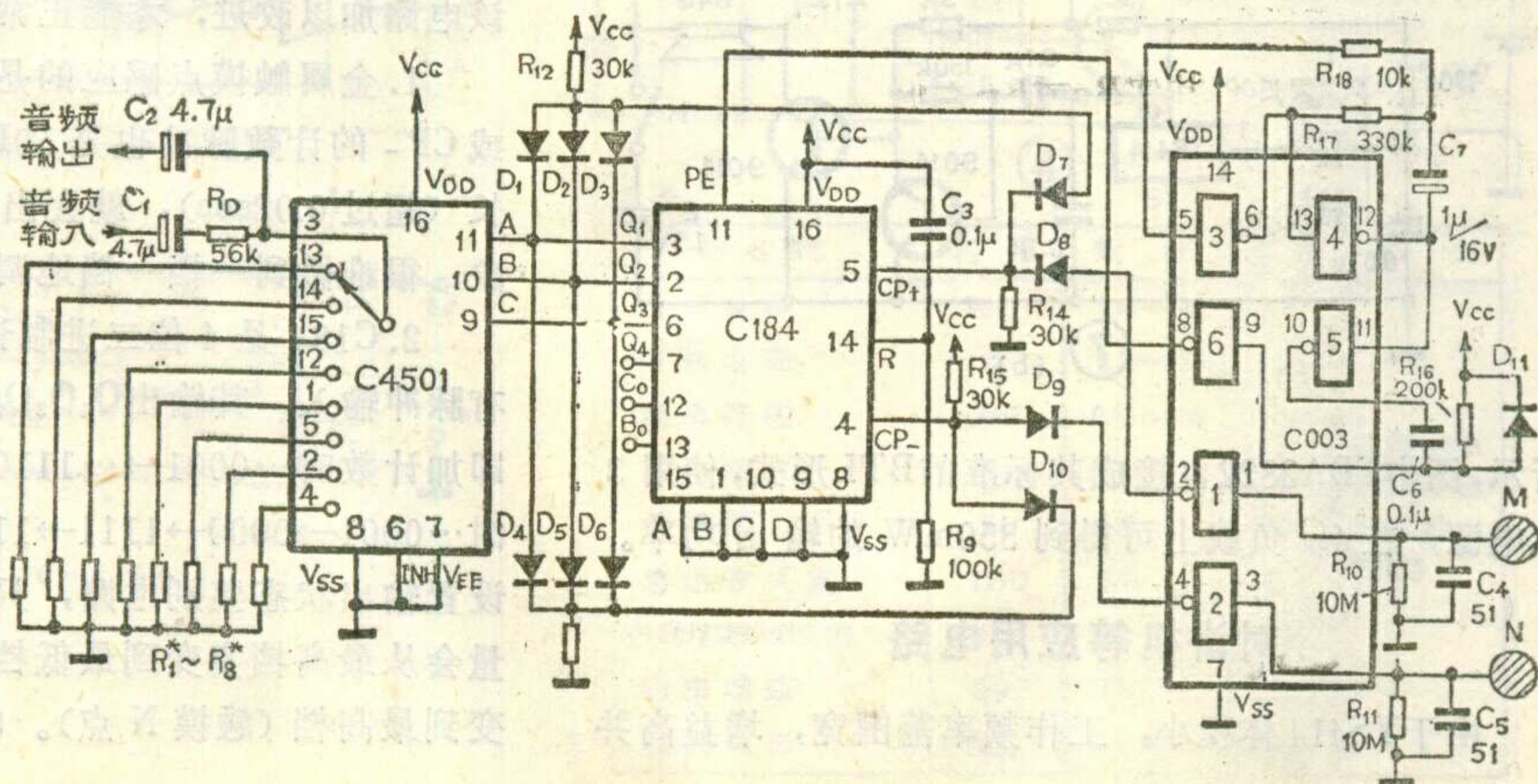
电路还增加了10个二极管 $D_1 \sim D_{10}$ 及4个电阻 $R_{12} \sim R_{15}$ ，组成输出状态鉴别电路。

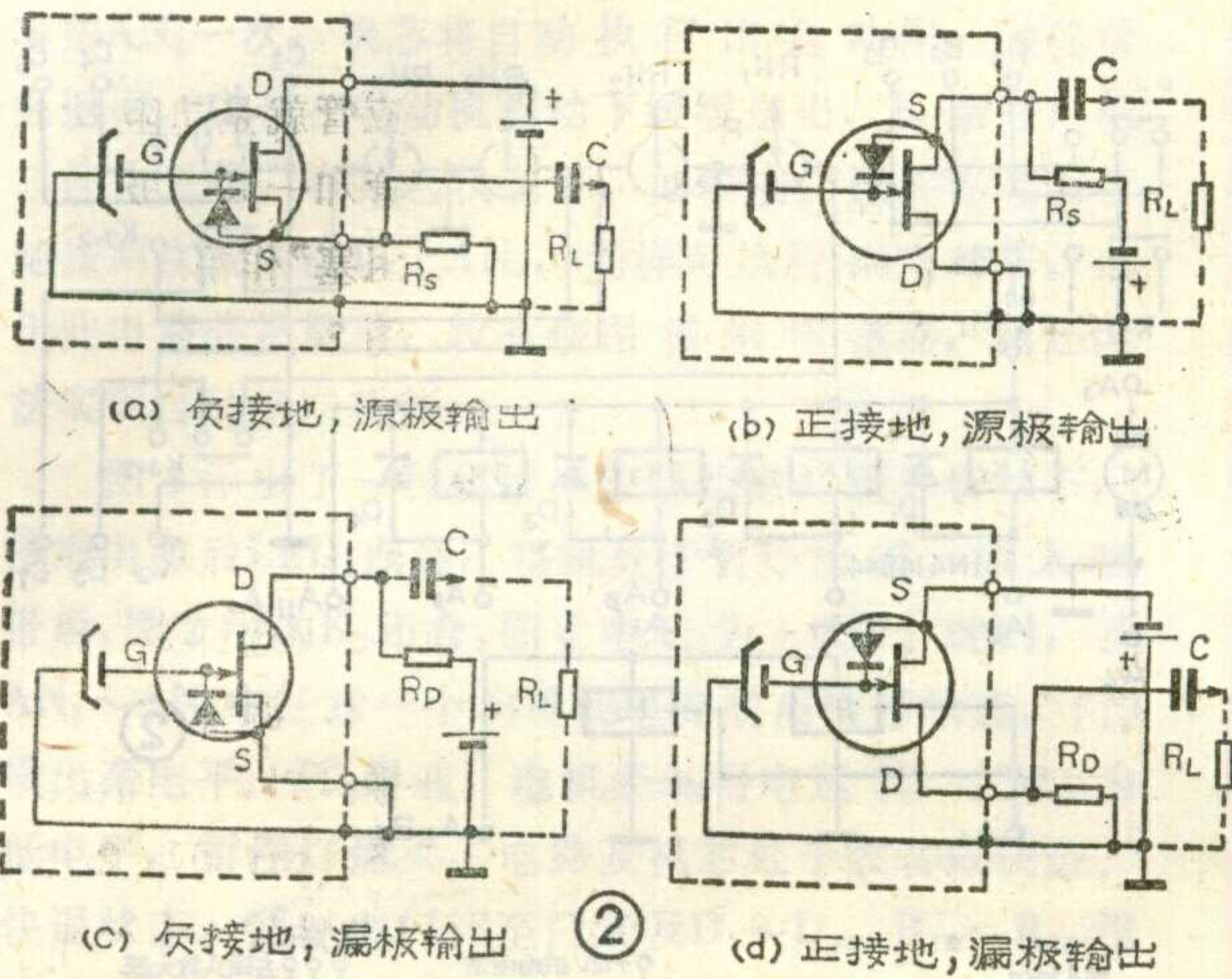
当音量在最低档时，即 $Q_1 Q_2 Q_3$ 为000，则由 $D_4 \sim D_6$ 、 R_{13} 组成的或门输出低电平， CP_- 就被箝位在低电平，门2输出的计数脉冲就不能通过 D_9 进入 CP_- ， $Q_1 Q_2 Q_3$ 不会从000突变到111，音量就不会从最低档突变到最高档。而当音量不在最低档时， $D_4 \sim D_6$ 、 R_{13} 组成的或门输出高电平， CP_- 不被箝位，计数脉冲就能顺利通过 T_9 进入 CP_- 进行计数。

同样，当音量处于最高档时， $Q_1 Q_2 Q_3$ 为111，则由 $D_1 \sim D_3$ 、 R_{12} 组成的或非门输出高电平， CP_+ 被箝位在高电平，门1输出的计数脉冲就不能通过 D_8 进入 CP_+ ，即 $Q_1 Q_2 Q_3$ 不会从111突变到000，音量就不会从最高档突变到最低档。只有当音量不在最高档时， CP_+ 不被箝位，计数脉冲才能进入 CP_+ 进行计数。 $D_1 \sim D_{11}$ 可用反压大于电源电压的2AP或2AK型二极管。

如果触摸一次（触摸时间大于0.5S）不能切换音量或者突然连续切换两档，一般是选通脉冲宽度不符合要求。对前一种情况，应增大 R_{16} 以增加脉宽，后一种情况则减小 R_{16} ，使脉宽在18ms~19ms之间。

(邱俊)





表

1. 频率响应50~12500Hz。(见典型频响曲线)
2. 灵敏度:(1000Hz空载15D型源极输出,15E型漏极输出。)
红点: 5mv/Pa ± 3dB或 -66dB ± 3dB
黄点: 8.5mv/Pa ± 3dB或 -61.4dB ± 3dB
蓝点: 15mv/Pa ± 3dB或 -56.5dB ± 3dB
白点: >20mv/Pa 或 >-54dB
3. 输出阻抗: ≤2KΩ
4. 等效噪声级: ≤34dB(A计权)
5. 指向性: 无指向
6. 工作电压: 1.5~12VD.C
7. 工作电流: ≤0.8mA

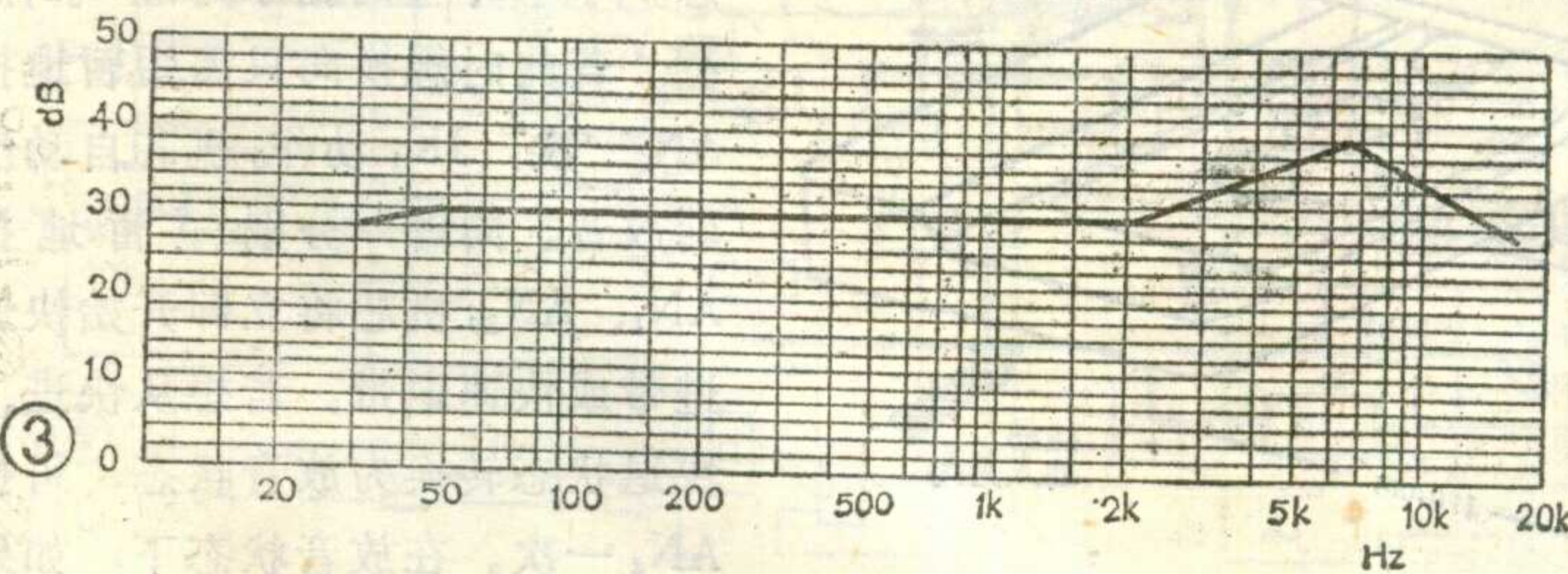
能够满足要求。如果使用的电源电压较低,如1.5V,那么应该选用ECM工作电流 I_{DS} 较小的产品,另外调整 R_S 或 R_D 时,应使S、D之间的电压大于0.8V,使它能够正常工作。S、D之间的电压值,只需用电源电压值减去 R_S 或 R_D 两端的压降值,即可求得。如果传声器需要在较强声信号下工作,那么调整 R_S 或 R_D 时,应利用仪器,如示波器或失真度仪等,在强声信号作用下,边调整 R_S 或 R_D 边观察失真情况,调到失真度最小时,即为 R_S 或 R_D 的理想选取值。或者调此电阻使它的压降值约为1/2电源电压。以上主要从失真度方面介绍了 R_S 或 R_D 的选取,其实 R_S 或 R_D 不但与失真度有关,而且与传声器的灵敏度、输出阻抗也有一定的关系。当采用源极输出电路时,改变源极电阻 R_S ,灵敏度变

化不大,输出阻抗小于2kΩ。漏极输出电路,改变 R_D 时,灵敏度变化较为明显,输出阻抗随 R_D 的增大而增大。因此, R_D 不宜取得太大,请予以注意。如:CNZ-15D CNZ-15E型驻极体传声器产品,出厂时的灵敏度是以电源电压为6V, R_S 为4.7kΩ或 R_D 为2.2kΩ时测得的,这二个电阻值基本上兼顾了灵敏度、失真度和输出阻抗等项指标,亦可作为用户的选用阻值。该传声器产品的主要性能指标如附表所示。

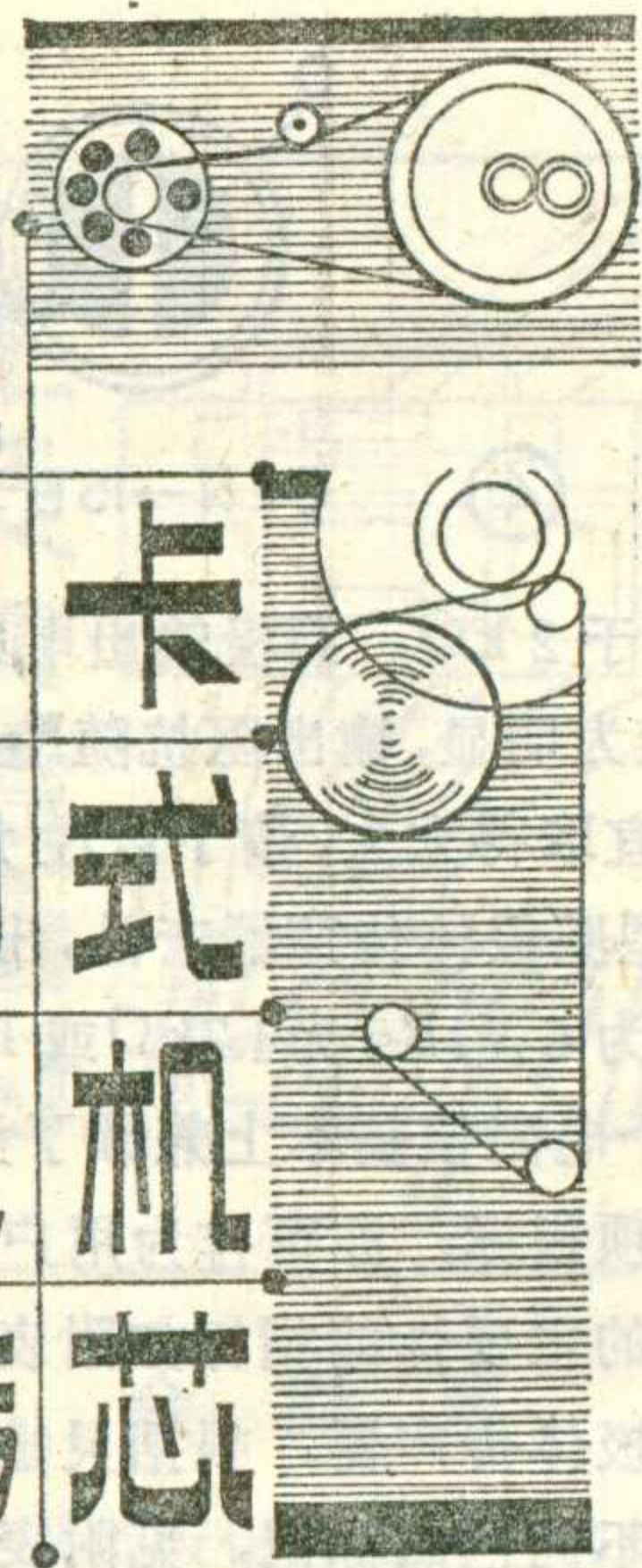
目前国内生产的驻极体传声器,根据灵敏度不同分有4档,分别以四种不同色点标记,见附表中灵敏度一栏。色点的选择也是一个使用中比较关键的问题。究竟选用哪种色点好呢?这要根据实际情况而定。以盒式录音机使用为例,一般较高档的录音机,其电路增益较高,对录音质量有比较高的要求,可选用灵敏度低一些的ECM(即红、黄色点),这样录制的节目,放音时,背景噪声较小,信噪比较高,听起来声音比较干净、清晰。而对一些普及机、小型机来说,为了降低成本,简化电路,它的电路增益一般都不太高,那么应选用灵敏度高一些的ECM(即蓝、白色点)。总之,色点的选用应根据不同的电路和不同的要求来确定,更不能以灵敏度的高低来判断传声器的好或坏。如果要求传声器动态范围大一些,就应该选用灵敏度低一些的产品,并且电源电压用得高一些,如6V或9V,使它在高声压级作用下,不致产生严重失真。为保证频响应使ECM的入声口向前暴露。CNZ-15D、CNZ-15E传声器产品的典型频响曲线如图(3)所示。

驻极体传声器的外形尺寸绝大部分为 $\phi 9.7 \times 7$ 左右,另外还有一种 $\phi 6 \times 6$ 的产品,如CNZ-18型,它的各项性能指标、使用方法及注意事项均与其他驻极体传声器相同,它具有体积微小,高频特性较好的特点,它主要为袖珍机型所选用。

CZN-15D型和CZN-15E型驻极体传声器产品的接线法见图4。目前国内市场上销售的驻极体话筒,无论是国内产品还是国外产品(主要来自日本),它们的外型尺寸,接线方式,使用方法基本相同,互换性好,但国内各生产厂家工艺水平不同,应优先选用生产历史长、质量好的产品。



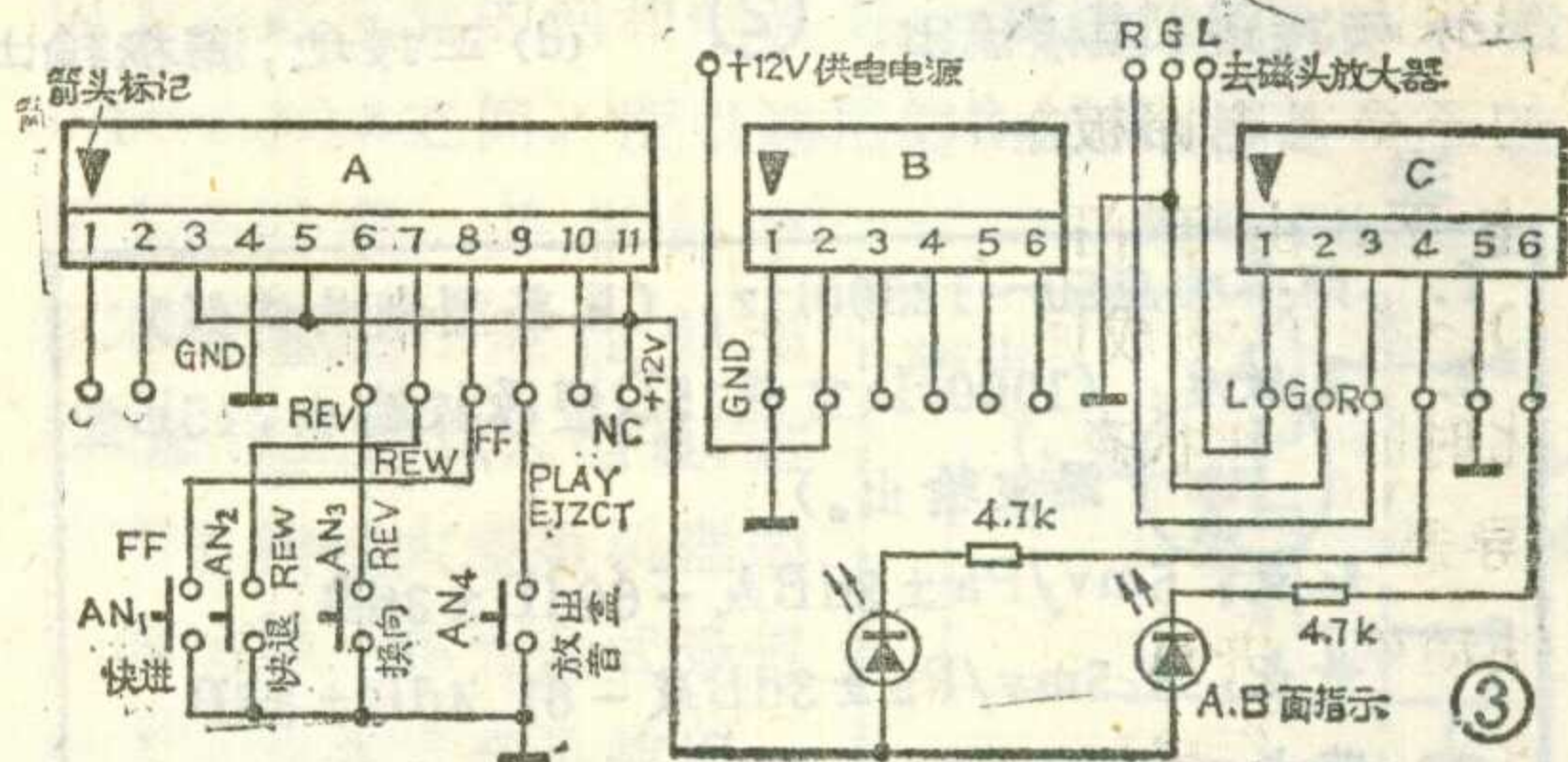
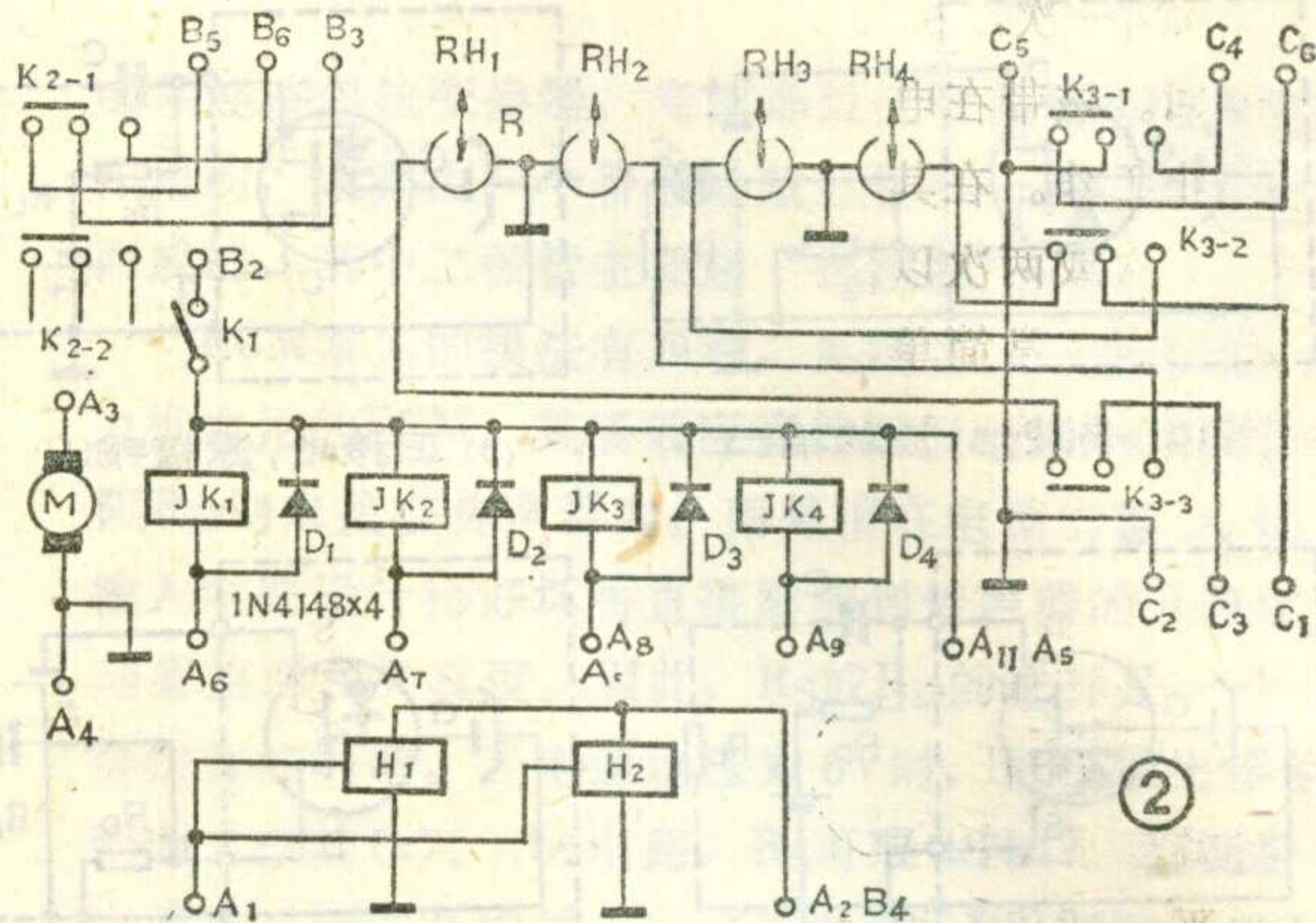
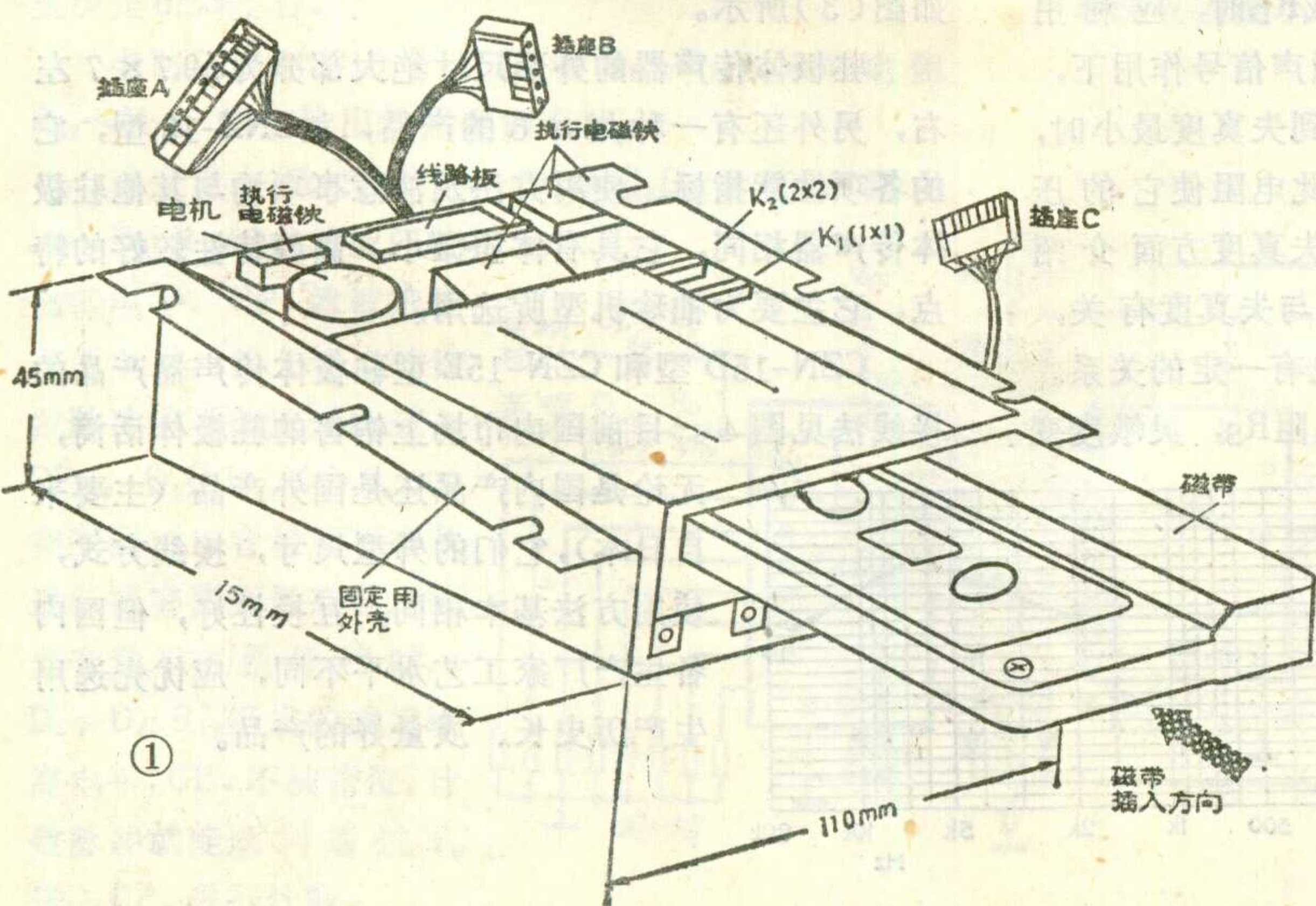
全自动卡式反转头



为操作方便，高级的录音机均使用自动换向机芯，磁带一面放完后自动转换成另一面放音。本刊1987年12期曾介绍了一种自动换向卡式机芯，但它除自动换向功能外，其它功能如放音、快进、快退、出盒等均需手动。下面再向读者介绍一种全电控自动换向卡式机芯；使用这种机芯装制的放音机可用按钮开关控制完成放音、快进、快退、换向、暂停、出盒、选曲等功能，而且还可以改装成遥控操作。

图1为这种电控机芯的外型简图及尺寸，它的机械结构与1987年12期介绍的那种类似，仍采用常见的单电机双主导轴、双飞轮、双压带轮结构，磁头为四声道固定式。所不同的是此机芯使用了四个电磁铁来操纵，同时自动换向部分放弃了机械轻触式传感器，而是用两只霍尔传感器检测磁带终了信号。如图中所示，该机芯结构紧凑，只有三组引线经插座A、B、C与外电路连接。图2为该机芯的内部线路图，其中JK₁~JK₄分别为换向、快退、快进、放音出盒执行电磁铁，K₁是机芯电源开关；当磁带被轻轻推入机芯后，此开关闭合，接通电源，机芯开始工作，D₁~D₄为反峰抑制二极管，用以保护驱动电路。K₂是一对2×2

簧片开关，与K₁联动，当磁带放入机芯后，此开关转换，可用来切换外部电路。K₃为磁头换向转换开关，换向电磁铁每动作一次，此开关也转换一次。它共有三对触点，其中两对用来切换磁头的4个声迹，另一个可用来驱动外部指示二极管。电动机M为12V机械稳速式，使用中注意电源不可接反，以免电机反转，造成机芯损坏。H₁、H₂为两只霍尔传感器，分别固定于两只供带盘下，用以检测磁带是否走到终端。供带盘上粘有小磁铁块，它每转一圈，H₁、H₂将输出一个数十毫伏的脉冲信号。此信号经放大后送往控制电路，一旦磁带走尽，供带盘停转，信号消失，控制电路将使机芯自动换向。图3绘出了机芯三排引线插座的接法及机芯的最简使用方案，现将其外围电路分析如下：

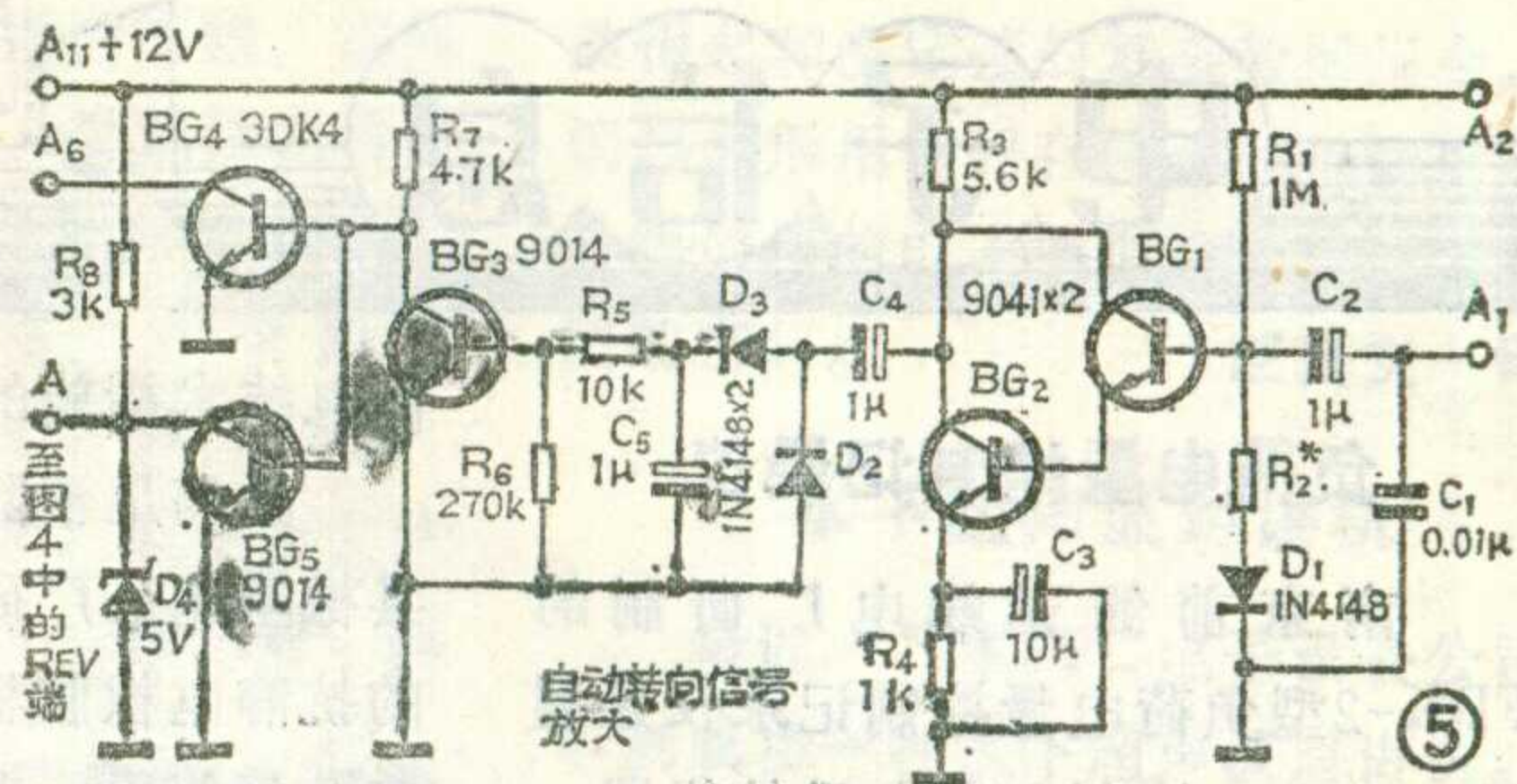


+12V供电电源由B₂、B₁脚引入机芯，插入磁带后，K₁闭合，A₃、A₅、A₁₁得电，电机M开始运转，机芯自动处于放音状态。同时A、B面指示灯经K₃₋₁点亮。若此时想换向只需短暂地按AN₃一次，JK₁动作，机芯自动反转放音。同理，分别短暂地按AN₁、AN₂，机芯将立即开始快速进带或快速退带。若想从快进、快退状态转换为放音状态，可按AN₄一次。在放音状态下，如果

簧片开关，与K₁联动，当磁带放入机芯后，此开关转换，可用来切换外部电路。K₃为磁头换向转换开关，换向电磁铁每动作一次，此开关也转换一次。它共有三对触点，其中两对用来切换磁头的4个声迹，另一个可用来驱动外部指示二极管。电动机M为12V机械稳速式，使用中注意电源不可接反，以免电机反转，造成机芯损坏。H₁、H₂为两只霍尔传感器，分别固定于两只供带盘下，用以检测磁带是否走到终端。供带盘上粘有小磁铁块，它每转一圈，H₁、H₂将输出一个数十毫伏的脉冲信号。此信号经放大后送往控制电路，一旦磁带走尽，供带盘停转，信号消失，控制电路将使机芯自动换向。图3绘出了机芯三排引线插座的接法及机芯的最简使用方案，现将其外围电路分析如下：

再按AN₄一次，机芯将自动执行出盒动作：磁带滑板退回。磁带在电动机驱动下缓缓送出，K₁断开，机芯停止工作。在其它状态下，如快进，只要连续短暂地按两次或两次以上AN₄，同样可执行出盒动作。由于此电路非常简单，没有使用霍尔传感器，故还无法实现自动换向功能。

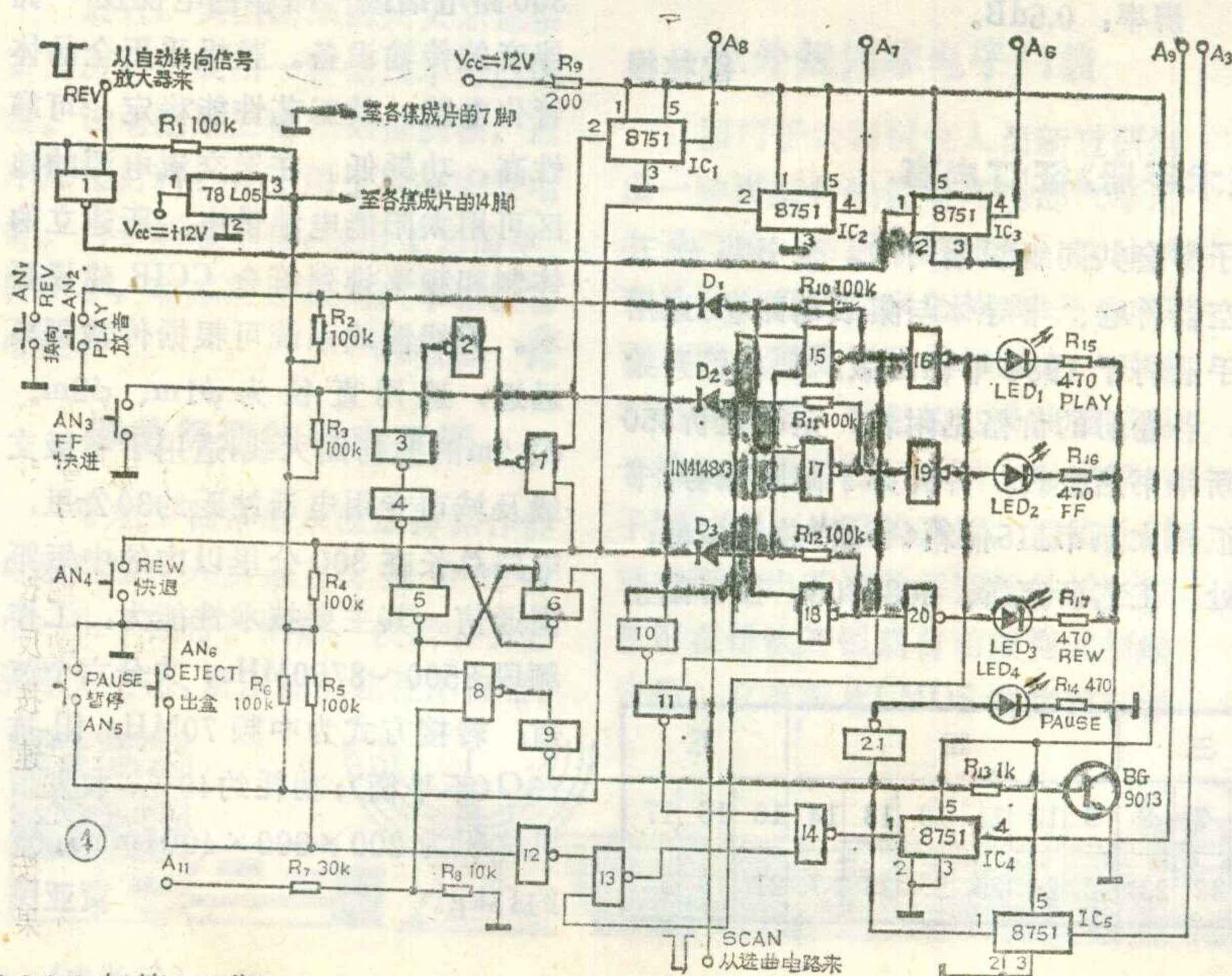
图4示出了一种实用的控制线路，现分析如下：接通电源后LED₄点亮，整机处于暂停状态。插入磁带后，图2中的K₁闭合，图4中A₁₁为+12V。此时，按AN₂~AN₄中任意一个均可使电路脱离暂停状态。门9输出高电平，IC₅导通，电机经A₃得电运转，门21为低电平，暂停灯熄灭，电路及机芯处于放音或快进、快退状态。同时由门15至门20及D₁~D₃，R₁₀~R₁₂组成的三稳态电路被触发，相应的LED₁~LED₃正极为高电平。由于门9输出高电平，故BG导通，为LED₁~LED₃构成回路，相应的LED点亮，指示出机芯此时的工作状态。按AN₁~AN₄均可使相应的IC₁~IC₄导通，从而分别驱动换向、放音、快进、快退电磁铁动作，并点亮相应的指示灯。若按AN₅则触发由门5、门6组成的双稳态触发器，此时电机停转，LED₄点亮，机芯回到暂停状态。只有再按AN₂~AN₄三个按钮之一才能解除这种状态。由于放音和出盒均由同一电磁铁JK₄控制，JK₄吸合一次为放音，吸合两次或两次以上为出盒，所以在本设计中只有机芯处于放音状态时，按出盒键AN₄才有效。此时，IC₄导通，JK₄吸合，磁带弹出，K₁断开，电路重新进入暂停状态。图4电路可以实现自动换向和自动选曲功能。由机芯供带盘下，霍尔传感器送来的数十毫伏脉冲信号经自动换向信号放大器放大整形后加到门1的一个输入端，其效果等同于按AN₁。它使IC₃导通，JK₁吸合，

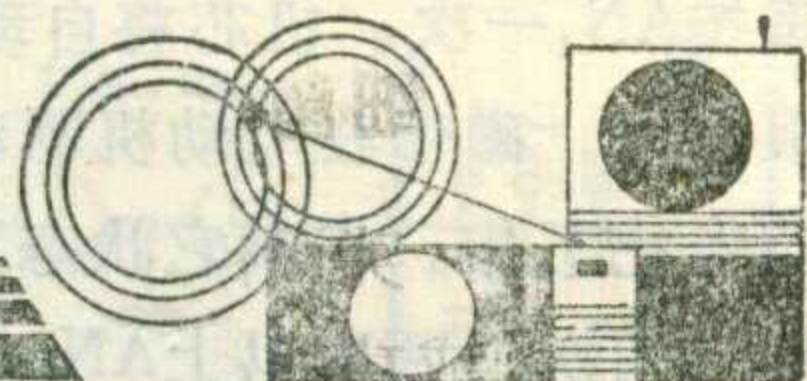
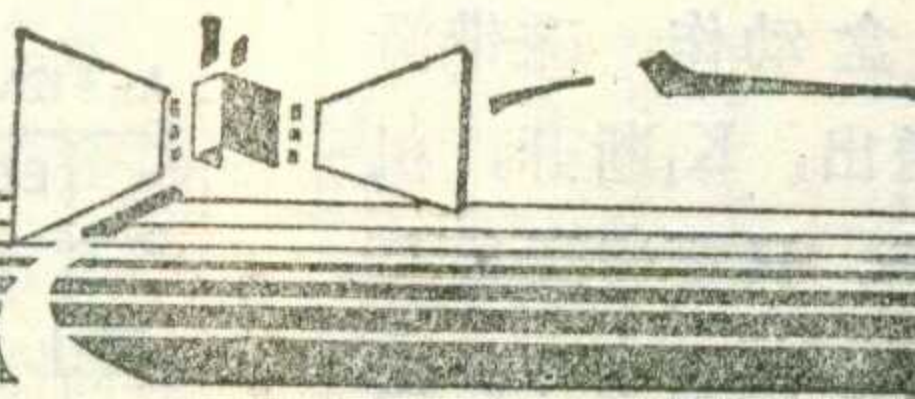


完成自动换向动作。同理，经自动选曲电路输出的控制脉冲加到门10的一个输入端，当机芯处于快进、快退、选曲状态时（此时因磁带离磁头很近，故仍有信号输出供选曲电路使用），加到选曲端的负脉冲将触发IC₄导通，JK₄吸合，机芯迅速转换为放音状态。有关选曲电路的详细情况参见本刊87年12期及其它文章。图4电路中使用了四块CMOS四与非门电路CD4011，两块CMOS六反向器电路CD4069，驱动级IC₁~IC₅为大功率OC开关集成电路TWH8751，也可换用普通大功率场效应管或晶体管，但要注意此时由于IC₁、IC₂为负脉冲驱动，故应分别加一级反向器。电路中AN₁~AN₆使用普通按钮开关、微动开关或导电橡胶触点均可。

图5为自动换向信号放大器电路图。霍尔传感器H₁、H₂输出的数十毫伏脉冲信号经A₁加至电路。BG₁、BG₂将信号放大，经C₂耦合至D₂、D₃、C₅倍压整流、滤波，使BG₃在磁带正常运行时处于饱和导通状态，B点为低电平，A点为高电平。一旦磁带走到头，霍尔传感器信号消失，BG₃截止，A点变为低电平，此负脉冲加到图4中门1使机芯产生换向动作。图5中的BG₄是为配合图3电路而加的，使用图4电路时可省去。当B点为高电平时，BG₄导通，同样可引起JK₁吸合，完成换向动作。

全电控机芯对广大爱好者来说是新颖的东西，一定会引起大家的兴趣。以上给出了几个参考控制电路，更好、更实用的电路等待读者去设计与制作。广东省汕头市光天右巷33号安平音响设备厂供应本文介绍的电控自动换向卡式机芯每台130元，单只轻触开关每只0.40元，7只组合日本原装组合轻触按钮每副7元，松下发光管φ3每只0.25元，12VJR1×1继电器每只1.90元。电挂：5369，电话：75859。





负荷电量控制记录仪

南京前线无线电厂研制的FDK-2型负荷电量控制记录仪是测量、记录、控制负荷电量的仪器，能自动对各用电单位的用电情况进行科学管理，使目前用电紧张的状况得到一定改善，是供电部门理想的监控设备。该仪器能整点打印出时间、瞬时负荷和小时电量；每天00点打印出24小时累计电量和一天的晚间电量和白天电量；每月末打印出一个月的累计电量、一个月的晚间和白天电量。当超负荷时，该机能自动报警，并打印超负荷结果，在报警约15分钟后仍不恢复则给出拉闸信号，拉闸间隔约5分钟。本仪器具有可靠的断电保护措施，数据可保持一年以上不丢失。

张连跃

抗静电橡胶板

随着微电子产品开发的深入和应用的扩大，静电和静电现象越来越严重地影响微电子产品的质量及其应用。因此，消除静电、防止静电的积聚已成为微电子产品的生产中保证产品质量和在应用中采取防

静电技术措施的一个重要内容。

为满足消除静电的需要，无锡县橡塑制品厂研制成功了一种新型的抗静电橡胶板，现已正式通过鉴定，经使用，获得良好的效果，满足了抗静电的要求。该抗静电橡胶板的技术指标是：体积电阻率为 $10^4 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ ，邵氏硬度(A型)：60~75，拉伸强度不小于 $588 \times 10^4 \text{Pa}$ ，扯断伸长率不小于300%。

陆振基

QO₃噪声系数计量装置

上海无线电仪器厂研制成功QO₃噪声系数计量装置。该装置用来计量高频小功率低噪声晶体管的噪声系数F和最小噪声系数Fn。它采用了带程控的噪声系数表、输入和输出的反射计及功率增益测量器，还可进行输入反射系数、输出反射系数和功率增益的测量。QO₃装置为高频低噪声晶体管的稳定性、噪声系数和功率增益提供了精确的计量手段，其主要指标工作频率：600、1000MHz；测量范围：0~9dB；误差： $\pm 0.25\text{dB}$ 、 $\pm 0.5\text{dB}$ ；分辨率：0.5dB。

沈林根

《电子工业生产技术手册》征订启事

该书由原电子工业部与中国电子学会共同组织编写的。全书共分五卷十七个分册：电子元件卷、电真空器件卷、半导体与集成电路卷、通用工艺卷、生产质量技术保证卷。该手册将于1989年初出版，现在已开始征订，订户可根据需要订阅各卷册，各卷册的价格见附表，全套定价350元。该书由国防工业出版社出版，新华书店发行，并开办了邮购服务，书款可通过邮局或银行汇寄。邮汇请汇至太原市115信箱《手册》总编辑部；银行汇款请汇至太原市河西区办事处、工艺研究所、6089006。征订截止日期为12月底。

卷号	一					二			三			四				五	
分册号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
定价(元)	23	20	21	25	18	18	32	23	22	24	25	25	23	7	21	9	14

GYL系列硅——蓝宝石压力传感器

原电子工业部第四十九研究所研制成功的GYL系列硅——蓝宝石压力传感器已通过了部级鉴定，并开始批量生产。该传感器是用于导弹、航空、核工业、海洋、油田井下、爆炸环境、建筑、地下工程、仪表、机器人等领域测量高压力的仪表。其主要技术指标为：量程00~600kgf/cm²；精度0.5—0.1—0.06% FS；频响>500kHz；使用温度-55~+350℃；可靠性<0.1%(2个月)。

该传感器体积小，稳定性好，漏电小，其耐击穿、耐腐蚀和抗辐射等性能优异；其压力量程、频响、精度、使用温度等性能指标达到了八十年代初国际上（主要是美国、苏联产品）同类产品的先进水平。吴琼

WTX8-03型微波通信机

西安微波设备厂研制生产的WTX8-03型微波通信机，是以8000MHz频段作为中、小容量的120/300路电话或一路彩色电视及一路伴音的传输设备。整机采用全晶体管化电路，其工艺性能稳定，可靠性高，功耗低。在无交流电源的地区可用太阳能电池供电。所建立的体制和频率排列符合CCIR建议要求。天线馈线系统可根据传输距离远近，选用直径为 $\phi 1\text{m}$ 、 $\phi 2\text{m}$ 、 $\phi 3.2\text{m}$ 的抛物面天线，适用于省级支线及城市专用电话站距约30公里，电路总长在300公里以内的中短距离通信。其主要技术性能为：工作频段8500~8750MHz，共分六个波道；转接方式为中频70MHz，阻抗75 Ω (不平衡)；功耗约40W；收发信机体积为200×600×400(mm)，重约13kg。

贾亚民

细菌燃料电池

最近，英国伦敦皇家学院科学家们研制成功一种细菌燃料电池。这种电池可供数字电子钟走时一年。该电池的主要成分是糖，细菌把糖分子分解产生能量，这个过程中电子在分子间迁移。被称为氧化还原介质的分子截取电子，再把电子从细菌移向电池的阳极，即产生了电流。

陈根安 译

装入元件内的永久电池

最近，美国研制成功一种可永久嵌入电子元件内的微型固体锂-碘电池，能使计算机中的随机存取存储器 (RAM) 成为永久性器件。该电池与手表钮扣电池不同，其容量足够 RAM 运行很长时间，实际寿命试验证明，自1973年至今还在继续使用。锂阳极和碘阴极之间装有隔离板和固体电介质。阴极还能限制电流，这可防止短路、强放电及馈流而引起的过热和泄放太快。现在已投产的电池规格有35、400、600、1000毫安小时，电压2.8伏。工作温度范围在 $-55\sim+125^{\circ}\text{C}$ ，适合于安装在CMOS电路内。

苏文 译

将来的汽车薄膜蓄电池

最近，美国新泽西州贝尔通信研究所研制成功一种低成本薄膜电池。该电池采用硫化钨银阴极，而不用锂材料。它适用于数字手表电源。由于其成本低、制造工艺简单、体积小，将来有望取代汽车铅酸蓄电池。

陈根安 译

佩戴舒适的导电手镯

导电手镯常用来泄放掉操作静电敏感器件人员身上所携带的静电，由于佩戴手镯后，使用者会感到不太舒服，所以他们往往不佩戴，

置静电防护规章制度而不顾。国外生产出一种柔软的、佩戴舒适的导电手镯，它的搭扣可以翻转 180° ，1兆欧的保护电阻密封在手镯之中。接地线呈螺旋状，富有弹性，几乎不需要什么拉力，就能使它从60cm伸长到180cm。

程宗德 译

内装卫星接收调谐器的电视机

日本富士通公司生产一种内装卫星广播调谐器的25英寸的彩色电视机，型号为25V-MSI。它的遥控器可切换接收电视广播或卫星广播。它的伴音系统可接收脉码调制信号。用户可以将它切换到只收伴音。该机可显示无杂波图象，水平分解力为560线。它还装有视频、音频和环绕声扬声器的接口。

吴水吟 译

索尼公司涉足VHS领地

素以制造Beta和8mm格式录像机等产品而闻名于视频领域的索尼公司首次推出VHS格式SLV201型多功能录像机，其特点是图像质量高、静止图像清晰、慢速可调、节目搜索，并具有365日/8事件定时、10键红外遥控、同步编辑和标准/长时状态控制等功能。

宗万水 译

红外线汽车电子门锁

西门子公司研究人员新近研制出一种用红外线信号开启的汽车用电子门锁，使用十分简单。这种不可见光束可在数米之外打开电子锁，而且不受气温低的影响，不存在锈蚀问题。普通的红外线锁还易于被偷窃者弄到钥匙的齿形光学电子“腊模”，从而撬开锁。而该公司现在研制出的这种新型红外线电子锁可在每次开锁后自动改变其钥匙齿形。它有两片CMOS电路用于传

递钥匙和测定锁的复杂数据指令。钥匙齿形用密码存储，这种使用红外线信号的电子锁拥有几百万个不同的密码。

王真文 译

水下超声波对讲机

最近，日本SPC电子设备公司研制成功一种水下超声波对讲机。该对讲机可供海底作业的潜水员进行通信联系。SD-8型机器包括有发射机和接收机，它是采用超声波经海水介质传递声波。发射机的微音器系在人的脖子上，接收机的耳机固定在耳朵上。该机采用52千赫的调幅波，有效通信距离为50米。

降低电话外界噪音

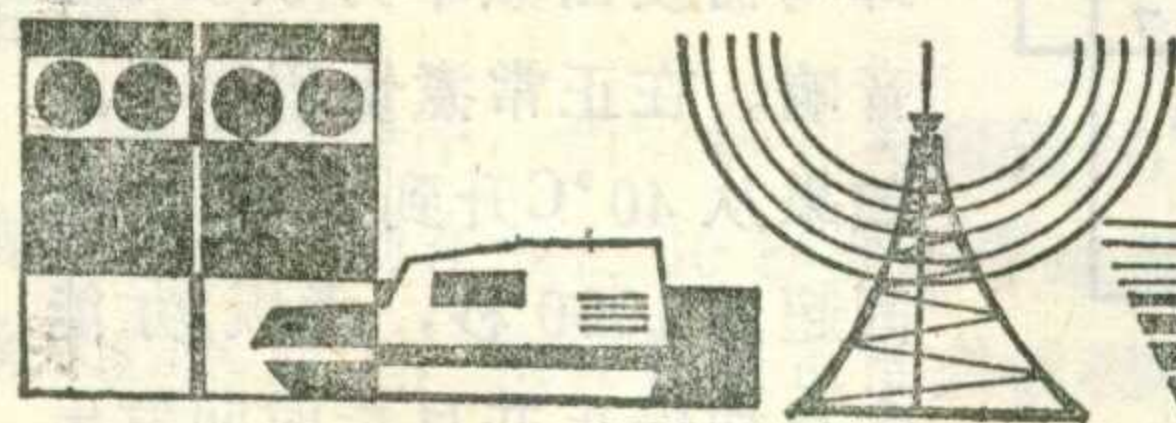
最近，日本东京福斯特电子设备公司研制成功一种可减小电话外界噪音干扰的新装置，从而大大提高了信噪比。该装置被安装在通话者的耳朵后或颞下，用说话时的骨振动转换成电信号，而外界噪音却不能进入，从而有效地滤去了噪声。该装置可用于长途电话和医用听诊器等设备。

沪江 译

能显示世界上29个城市时间的数字手表

卡西欧计算机公司已制成一种新颖的W-50U型数字式手表，它能显示世界上29个不同地点的日期和时间。手表上还有一个世界地图，其上有一用液晶显示的条形指示器，用来指示城市名称和时差，并把世界上同一时区的主要城市连成一线，城市名称用三个字母符号来标志。这种手表还具有城市查询、夏令时显示器等功能，并可用来设定世界上任一时区的五个闹点。另外，还有一个能测量1/100秒的秒表。此表能经受大气压力的变化，并具有防水功能。

龚国栋 译

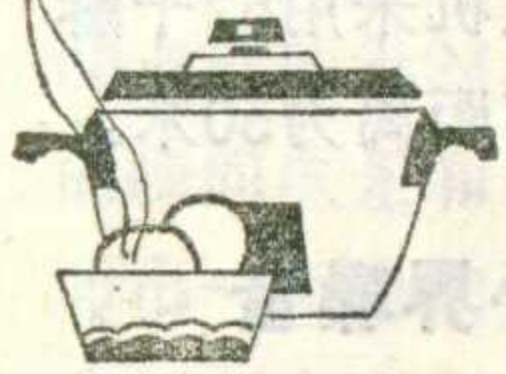


电子信息

程控

电饭煲电脑

MH8841



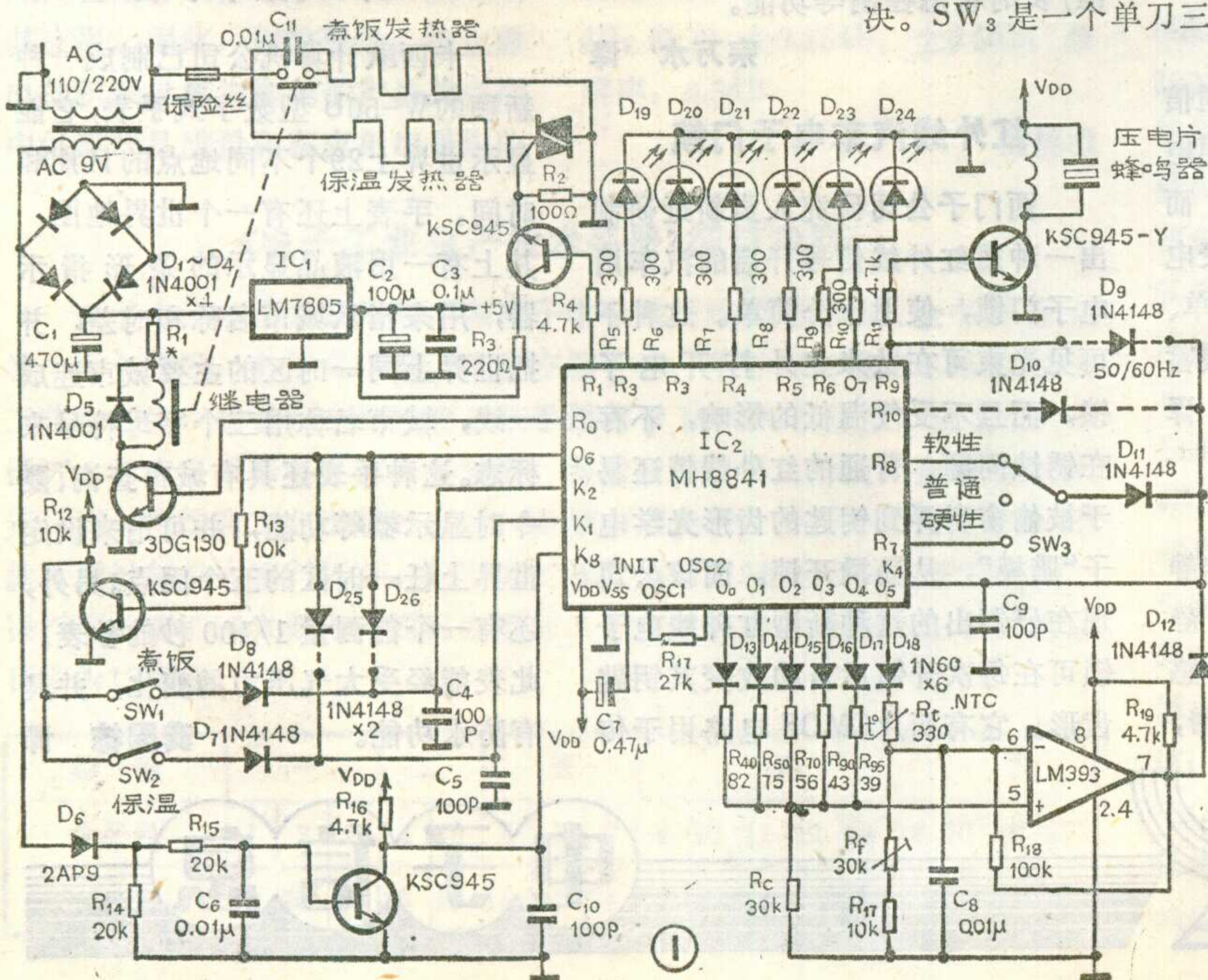
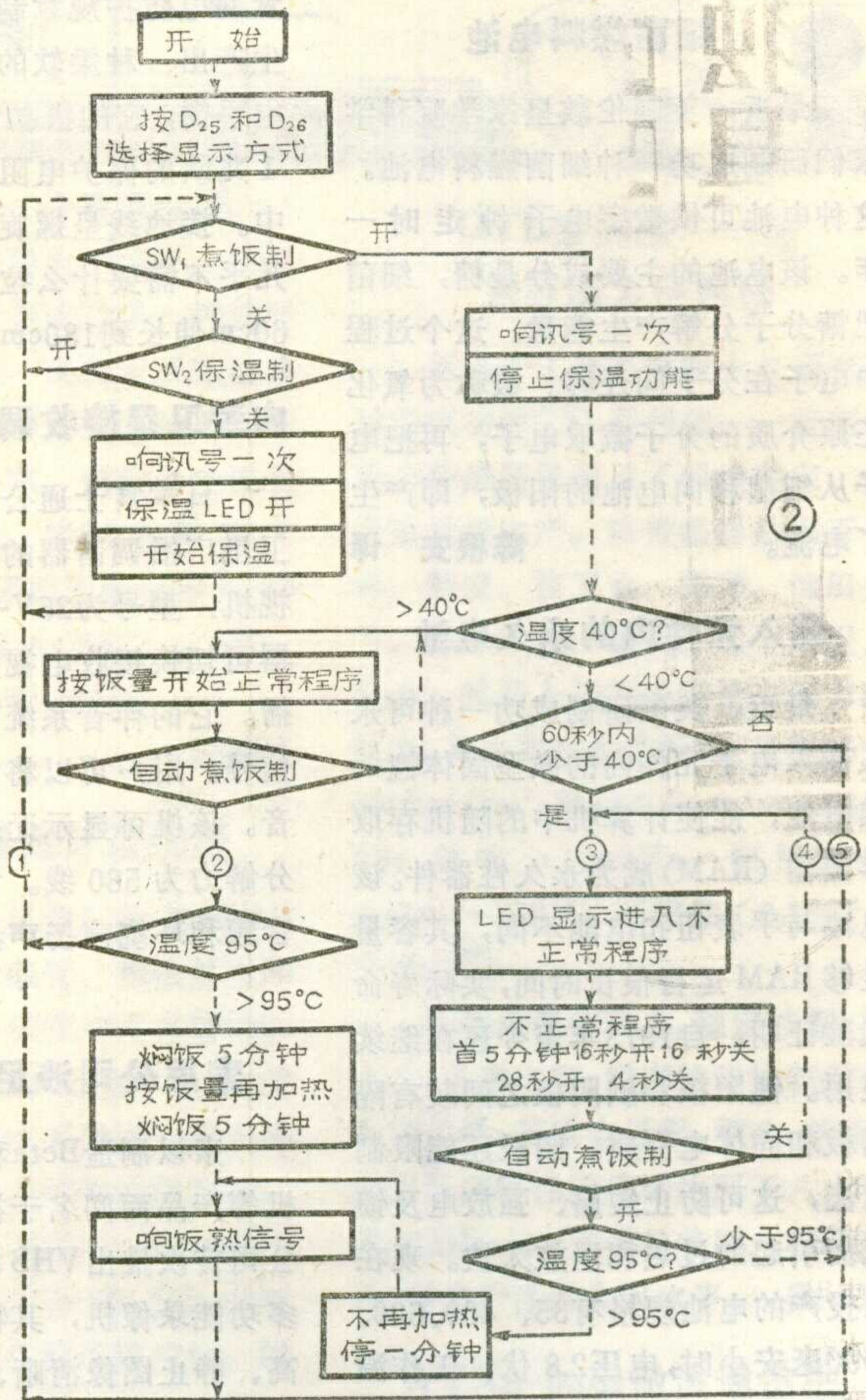
杨明生

MH8841 是 CMOS 4 位单片机，能够按人们的需要，控制电饭煲的做饭程序。

功能及特点：MH8841 有六个煮饭程序：吸水、加热、保持沸腾，焖饭、再加热、保温。它能按每一程序控制电流的大小，得到最适当的温度。能自动测量饭量，再安排各程序的时间，确保米饭色香味美并且最省电。

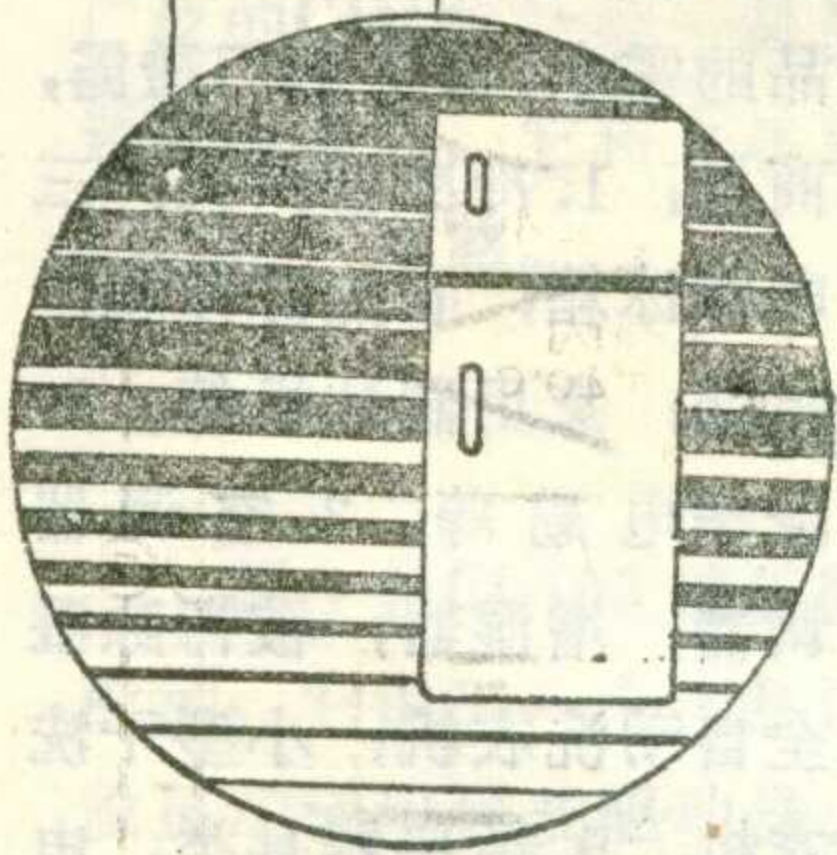
工作原理见图 1，SW₁ 是煮饭开关，当开关闭合时，K₂ 脚为高电平，R₀ 脚输出为高电平，BG₁ 导通，继电器吸合，接通煮饭加热器。SW₂ 是保温开关，当开关闭合时，K₁ 脚为高电平，R₁ 脚输出高电平，射极跟随器 BG₂ 将双向可控硅触发导通，保温加热器接通保温。当饭熟时，O₆ 脚输出为高电平，BG₃ 导通从而切断 SW₁ 和 SW₂ 开关，停止加热和保温。继电器和双向可控硅都设计在零相位，以延长寿命和减少噪音。测温单元由运算放大器 LM393、R_t、R_f、R₁₇、R、R_c 构成的电桥电路组成，电桥平衡时，LM393 的 7 脚输出为 0，电桥平衡破坏时，LM393 的 7 脚输出信号经 D₁₁、D₁₂ 加到 SW₃，决定是否再加热。按 800 瓦来计算，电路上的 R_c 和

R_f 是 30kΩ~50kΩ，最好用 30kΩ。各电阻可以按 NTC 热敏电阻的规格来计算，有误差可以调节 R_f 解决。SW₃ 是一个单刀三位选择开关，可根据米的种类，决定再加热的的时间。电源变压器次级的交流频率作为时基信号，经 BG₄ 放大后送到 IC₂ 的 K₈ 脚，当电源是 50Hz 时将 D₉ 接通(60Hz 时则不用)。为了缩短调试时间，测试时把 D₁₀ 连接起来，这时时基加快十倍。D₂₅ 和 D₂₆ 是用来选择显示方式的，可以使 D₁₉~D₂₄ 在“吸水”、“加热”、“沸腾”、“焖饭”、“再加热”、“保温”各状态分别点亮。当饭熟和保温时，蜂鸣器发出频率为 500Hz 的音响。在正常煮饭程序中，如果从 40°C 升到 50°C 的时间超过 1000 秒，煮饭功能会自动停止并且长时间发出



电源变压器次级的交流频率作为时基信号，经 BG₄ 放大后送到 IC₂ 的 K₈ 脚，当电源是 50Hz 时将 D₉ 接通(60Hz 时则不用)。为了缩短调试时间，测试时把 D₁₀ 连接起来，这时时基加快十倍。D₂₅ 和 D₂₆ 是用来选择显示方式的，可以使 D₁₉~D₂₄ 在“吸水”、“加热”、“沸腾”、“焖饭”、“再加热”、“保温”各状态分别点亮。当饭熟和保温时，蜂鸣器发出频率为 500Hz 的音响。在正常煮饭程序中，如果从 40°C 升到 50°C 的时间超过 1000 秒，煮饭功能会自动停止并且长时间发出

独具特色的 吸收式冰箱



曹一鸣

吸收式冰箱不使用压缩机，所以无机械运动，具有无振动、无噪音、无磨损的特点。由于吸收式冰箱利用热源进行工作，因而除使用交、直流电外还可以使用多种能源，如燃油、天然气、煤气、液化石油气、沼气、煤炭、地热、工业余热以及太阳能等，是一种很有特色的冰箱。

家用冰箱按其制冷机理不同，可分为三种类型，即压缩式、吸收式及半导体式。其中最常见到的是压缩式冰箱，其数量占冰箱总数的90%以上，它具有耗电小、制冷速度快的优点，缺点是有噪音，较易损坏。半导体式冰箱具有体积小、重量轻、噪音

小的优点，但由于成本高、耗电量大、效率低，所以目前还不可能推广应用，只在医疗、旅游等少数场合下使用。吸收式冰箱目前虽数量较少，但它有以上两种冰箱不可取代的优点，先进的三星级速冻型吸收式冰箱，其耗电量已接近压缩式冰箱的水平，除用电的类型以外，还有油—电、气—电两用及采用沼气、地热、太阳能制冷的产品。

一、吸收式冰箱的结构与工作过程

吸收式冰箱由以下三大部分组成：

1. 箱体部分：外壳由薄钢板成型，内胆用ABS塑料制造，其间充以硬质聚胺酯泡沫塑料作保温层，这

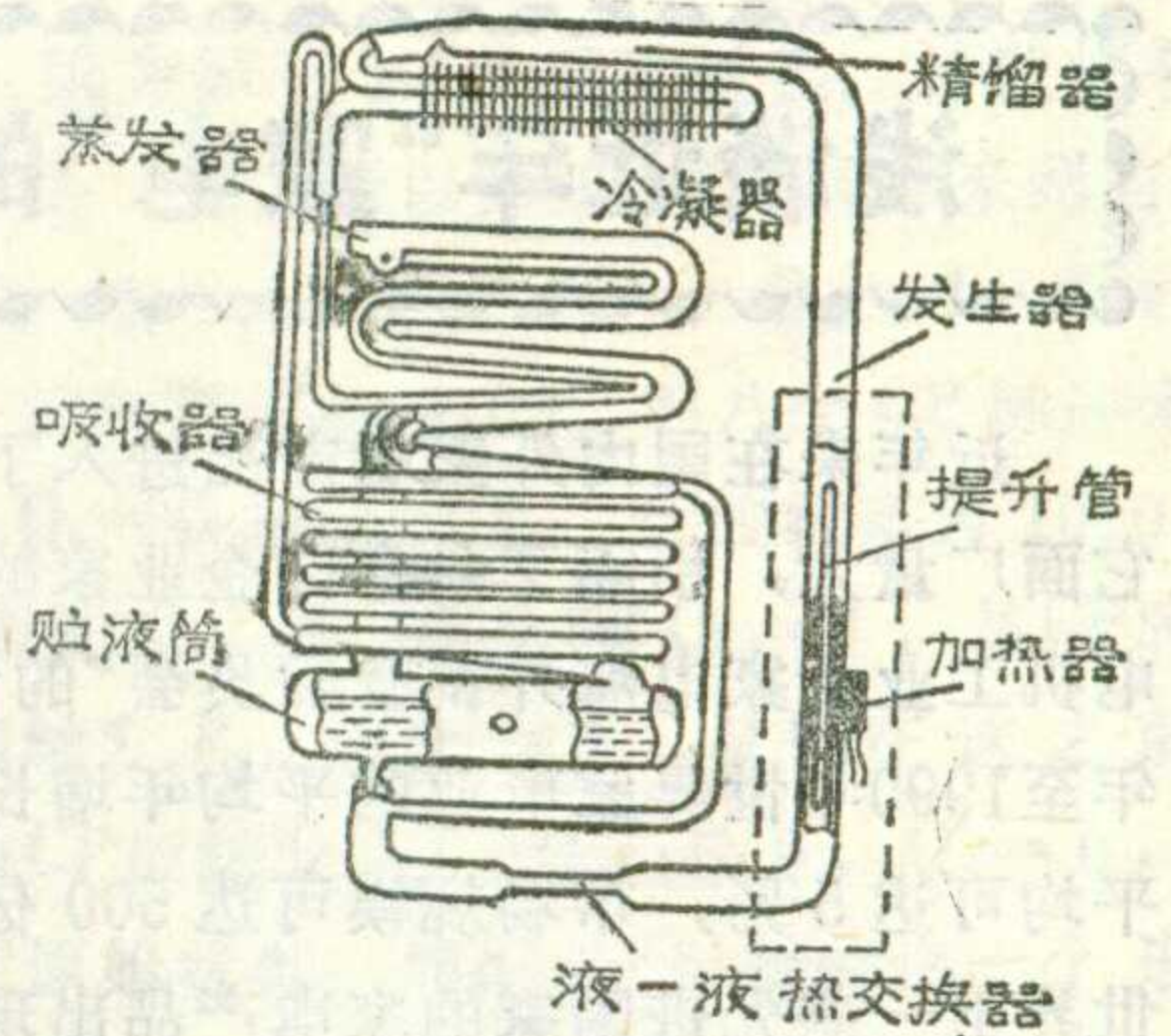
1 kHz 声音，直到电源关闭为止，此程序是防止热感器接触不良或失效造成意外而设置的。

程序主要分正常程序和不正常程序，其流程图参看图2。正常程序是当电源接通时，IC₂马上自动复位。当煮饭开关接通，IC₂会记录从40℃升到50℃的时间，从而判断饭量的多少，再按饭量控制相应的吸水时间，然后发热器再加热，直至温度升到90℃，保持沸腾，IC₂会决定所需要的时间，饭后自动切断SW₁电路，在SW₂接通的情况下，将保温焖饭，温度保持在70℃左右。

不正常程序，当煮饭开关接通时，如果测得温度高于40℃，则在最初60秒内不停地测温，如60秒内降到40℃以下，则开始按正常煮饭程序工作。

部分与压缩式冰箱类似。

2. 温控器与加热部分：温控器有两种，一种是用电加热时使用的电子温控器；另一种是用气体加热时所用的气体机械式温控器，它是通过感温泡对不同温度的感受，造成泡内气体压力的变化来控制阀门，以改变燃气进量的大小，即可调节燃气火焰的大小，从而达到控温的目的。加热器的种类则按使用能源不同分别采用电加热管、煤油灯、燃煤炉、燃气装置等。其中为保证安全，燃气装置中都具有火灭后自动关闭进气阀门的功能。



3. 制冷机心部分：制冷机心是一个封闭的、由无缝钢管焊接成的管道系统，其示意图见附图，主要由发生器、冷凝器、蒸发器和吸收器组成。在管道中充灌着氨、水和氢气。其中氨是制冷剂，水是吸收剂，氢气是扩散剂。

工作过程是：发生器中的氨和水被加热器加热后，分离出氨蒸气，氨蒸气上升经精馏器至冷凝器，冷凝器上布满了散热片，氨蒸气在其中冷却成液态氨，再流入蒸发器，同时向氢气扩散而气化。液态氨在蒸发器中的急剧蒸发，要不断吸取热量，致使冰箱内降温，达到制冷的目的。此后氨、氢混合气体进入吸收器，稀氨水吸收混合气体中的氨气成为浓氨水，经贮液筒又流入发生器，再被加热而后不断循环，达到连续制冷的目的。而混合气中被稀氨水吸收掉氨气后，变为较纯的氢气，由于氢气比重小而自动上升到蒸发器中再参加循环。

二、吸收式冰箱的应用

1. 在无电或供电不正常的地区，在边远地区以及野外流动作业的单位，可利用多种能源致冷。

2. 特别适用于需要安静无噪声的环境，如实验室、疗养院、宾馆客房等。

3. 吸收式冰箱在运输过程中，即使倾斜、倒置或受冲击，都不会造成制冷性能的损坏。同时它的维修费用大大低于压缩式冰箱。

4. 可以用在舰船、汽车等特殊场合。

近几年来，我国吸收式冰箱生产有了新的发展，广西计量仪器厂在连续15年生产的基础上，去年又推出了“星湖”牌150升双门双温三星级吸收式冰箱(BXWD-150)，其能耗(电/油)：1.9度/24小时，0.6公斤/24小时；功率：120瓦；外形尺寸：516×700×1230毫米。

浅谈近年“家电”的发展

近年来在国内外家电产品进入了千家万户。由于它面广量大，引起了众多的企业家的关注。据“日本电机工业会家电海外调查委员会”的调查和预测。1986年至1990年世界家电业的平均年增长率将逐年上升，平均可达5%，市场规模可达500亿美元。据报导，世界上一些先进国家的家电产品出现了两种新趋势：(1)越来越多的家电产品逐步配用了微机，如在电冰箱、洗衣机、微波炉等产品上安装了微机，既可增加自动控制能力，节省了用户的时间和精力，又可缩短维修时间，增强了产品的竞争力。(2)组合化供货：生产厂为了迎合消费者心理，已将冰箱、洗碗机、微波炉、泔水处理机、垃圾处理机等组合成整套厨房用具，成套供应，深受用户欢迎。

目前世界流行的家电新产品有：1.家用急救装置：一种专供心脏病患者使用的产品，它可随时监听突发心脏病患者的心音，并在屏幕上显示出电刺激情况。2.电视电话：在现有普通电话线路上配用三英寸黑白电视机，每五秒钟出现一次通话对方的活动画面。3.袖珍数控缝纫机：它有11种功能，只有八开纸那么大小，可放进抽屉或衣柜里。

据日本电子工业协会最近预测，本世纪90年代国际市场最为流行和畅销的家电产品将有如下几类：视频类：8mm磁带录象机；高清晰度电视机；数字式视频设备；电子静态摄象机；卫星无线电图象接收机；便携式盒式磁带录象电视机；微型电视机。音频类：脉冲数码卫星广播接收机；微型收音机；激光唱机。家用电器类：自动推式真空吸尘器；自动洗衣机；器皿洗涤剂；厨房全套炊具；浴室自动洗澡系统。卫生和健康类：自动诊断系统；自动空气过滤机。冷热系统类：自动空气调节机；综合太阳能供电系统；热交换系统。通信设备类：家用文字处理机；带译码器的家用电子通信设备；传真新闻接收机；电子邮政系统。文娱与教育类：带视频译码器的教育系统；家用教育终端。

据有关专家分析，国际市场在今后五年急待开发的新的家电产品除冰箱、洗衣机、吸尘器外，还有下列几类：1.带不同功能备件的电饭锅、时间差烧饭器等。2.无软绒电热毯。3.无声换气扇。4.台式电热桌。5.其他：利用太阳光的干衣万能型平压机；电衣柜；袖珍擦鞋机；家用自动机电百叶窗；电动窗；节能型浴盆；耗能计数器；除雪机；暖风毛巾；太阳能电池集光器；带镜子的美容器；吸涂料气味机；毯型按摩器；磁被褥；验尿机；激光健康机；激光刷；筒

易净水器；固体电路微波灶；能自动调节功率的微波灶等。

在我国，近几年来人民生活提高较快，尤其是农民生活消费上升幅度较高。因此，全国出现争购家电的热潮，为家电市场带来可喜的前景。最近，彩电、冰箱供不应求，中高档电子琴的需求量明显上升，吸尘器、微波灶、电磁灶、石英钟表和电子医疗保健用品等“小家电”需求量也正在增加。市场不断扩大。录像机在近几年已逐步进入家庭，家用微波炉、家用小型空调、小规格冰箱、电动自行车、冷藏箱等，预计将成为90年代国内最畅销的家电产品。

为了满足群众对家电产品的需求，有关部门透露，在“七五”期间，将推出下列商品：1.冷冻器具类：三门电冰箱；多门电冰箱；带电脑冰箱；省能源冰箱；冷冻冷藏陈列柜；家用冷饮水器；家用制冰机等。2.电风扇类：遥控电扇；高级豪华电扇等。3.空调器类：高效空调器；超薄型空调器；增湿器；被褥除湿器等。4.清洁卫生电器类：全自动洗衣机；小型干洗机；电脑控制套筒全自动洗衣机。5.厨房器具类：电磁灶；家用多切机；吸塑热合(塑料袋抽空封口)蔬菜保鲜器；电脑控制电饭锅；压力电炊锅；微型打蛋器。6.电暖器具类：电热服等。7.熨烫器具类：小型熨平机等。其他还有电子灭蚊器、节能反光板等。

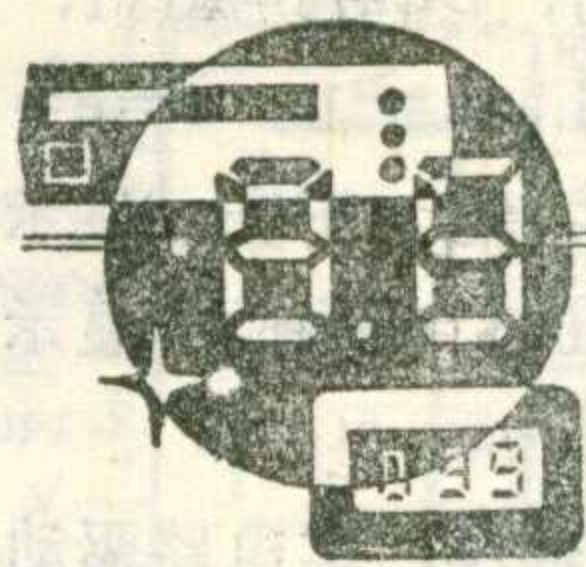
据我国有关部门预测，在今后3、4年内下列家电产品大有发展前途：1.在调温方面：小型台扇；冷风扇；风扇加热器；小型可移式空调器。2.在保健方面：有干发器；小型负离子发生器；电子针灸按摩器；电子凉枕；安全双人电热毯。3.在卫生用具方面：有微型吸尘器；吹风剃须两用器；全塑电熨斗。4.在厨房用具方面：有多用定时电饭煲；电火锅；煎锅；小食炉；电子瓦罐电烤箱；烘烤机和抽油烟机。5.在冷饮方面：有制冰、冰淇淋两用制作器。目前市场上急待开发的是可移式空调器、电子针灸按摩器、电子多用按摩器、电子凉枕、微型吸尘器等。

蒋宏兴

对“超声波喷泉盆景”的实验体会

本人按本刊1988年第2期第30页“超声波喷泉盆景”一文进行实验，将电路中 C_1 用390P瓷片电容再并联一只收音机用的可变电容器代替， L_1 用中波磁棒塑料线圈骨架，用 $\phi 0.5\text{mm}$ 漆包线密绕三层(均180圈)，仅选两只副品3DD15并联使用，改变可变电容器的容量(同时调节 R_1 使电流为0.6A左右)，实验一次成功。估算可变电容器此时的容量，然后用定值电容代替，实验证明，此电容值要求不严格，相差100P左右时亦可保持喷泉良好。

李鸣康



CMOS-LED 显示组合器件

沙占友 苏长赞

在数字控制系统以及各种数字仪表中,对数字信号的计数和显示多分别采用不同功能的多个单元电路,使用很不方便。本文向读者介绍两种目前应用较广泛的CMOS计数—锁存—译码驱动与LED数码显示器组合器件,它将上述五种功能集于一体,通常称为“五合一”电路。

一、一位显示组合器件

图1是CL102的逻辑框图,内部逻辑电路如图2所示。它由二—十进制计数器、四位数据锁存器、七段显示译码器及驱动器、LED数码显示器以及消隐电路构成。下面分别介绍各部分电路的工作原理。

1. 二—十进制计数器:图2中,D触发器 $F_1 \sim F_4$ 以及门1~门11组成二—十进制同步计数电路。它有两个时钟输入端:CP和EN。如果要用时钟脉冲的上升沿触发,则脉冲由CP端输入,并将EN接高电平“1”;如果用时钟脉冲的下降沿触发,则脉冲由EN端输入,并将CP接低电平“0”。计数器的计数单元是由D触发器(D、 \bar{Q} 端相连)构成的T型触发器。T型触发器的逻辑功能是:从CP端每输入一个时钟脉冲,触发器状态就翻转一次,即: $Q_{n+1} = \bar{Q}_n$ 。现假定计数器的初始状态为“0000”,若把时钟脉冲CP的作用也考虑进去,四个T型触发器($F_1 \sim F_4$)控制端的控制方程分别为:

$$F_{1K} = \overline{CP}$$

$$F_{2K} = Q_1 \bar{Q}_4 \overline{CP} = \overline{Q_1 + Q_4 + CP}$$

$$F_{3K} = Q_1 Q_2 \overline{CP} = \overline{Q_1 + Q_2 + CP}$$

$$F_{4K} = Q_1 Q_2 Q_3 \overline{CP} + Q_1 Q_4 \overline{CP} = \overline{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + CP}$$

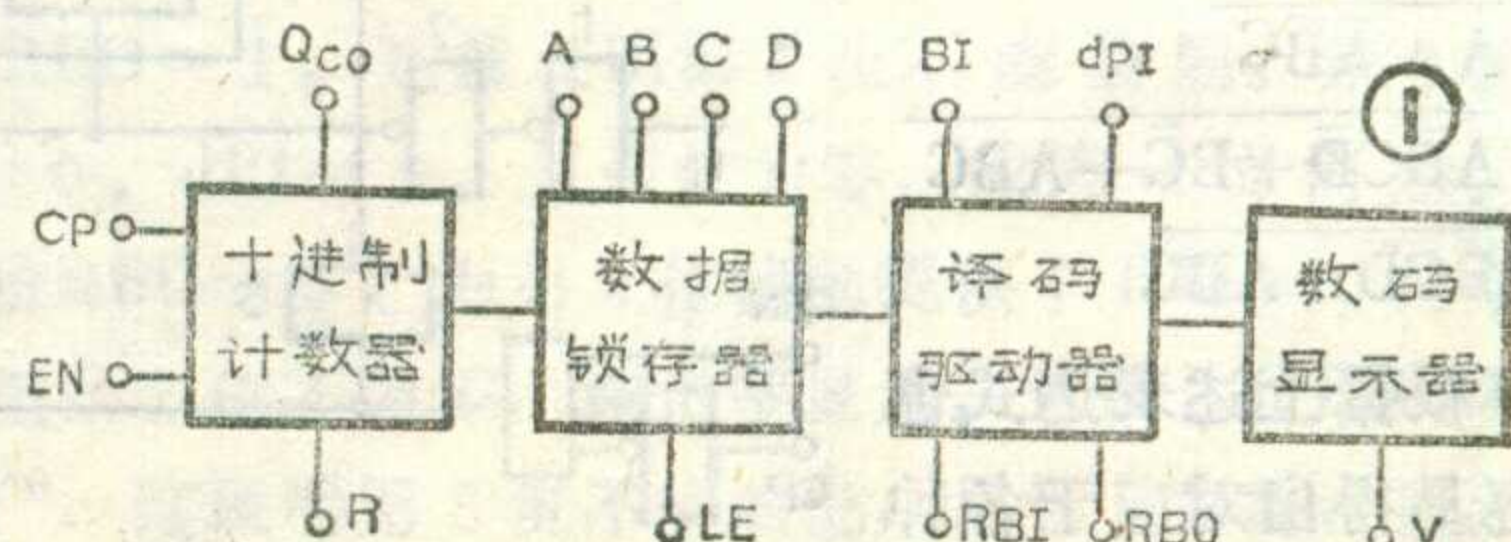
由控制方程可总结出计数与进位的规律:对于触发器 F_1 ,每输入一个CP脉冲, F_1 就翻转一次。仅当 $Q_1 = 1, Q_4 = 0$ 时,每输入一个CP脉冲, F_2 就翻转一次。当 $Q_1 = Q_2 = 1$ 时,每输入一个CP脉冲, F_3 就翻转一次。而当 $Q_1 = Q_2 = Q_3 = 1$ 时或者 $Q_1 = Q_4 = 1$ 时, F_4 才在CP脉冲作用下翻转一次。下面具体分析1~10的计数过程:清零信号过后, $Q_4 \sim Q_1$ 的计数状态为0000,称原始状态。第一个CP脉冲来到时, F_1 置1, $Q_1 = 1, \bar{Q}_1 = 0, Q_4 \sim Q_1$ 的计数状态为0001。由于 $Q_1 = 1, \bar{Q}_4 = 1$,这就为下次触发 F_2 做好了准备。第二个CP脉冲来到时有两个作用:①使

F_2 置1, $Q_2 = 1, \bar{Q}_2 = 0$;②使 F_1 置0, $Q_1 = 0$ 。计数状态为0010。因为第三个CP脉冲过后,计数状态为0011,即 $Q_1 = Q_2 = 1$,所以第四个CP脉冲来到时,使得:① F_3 置1, $Q_3 = 1$;② F_2 置0, $Q_2 = 0$;③ F_1 置0, $Q_1 = 0$,计数状态为0100。第八个CP脉冲来到时, F_4 翻转, $Q_1 = Q_2 = Q_3 = 0$,计数状态为1000。第十个CP脉冲来到时,因在此之前 $Q_4 = 1$,故CP脉冲的上升沿不能触发 F_2, F_2 仍为0,又因在这之前 $Q_1 = Q_4 = 1$,故CP能触发 F_4 ,使 F_4 置0, $Q_4 = 0$,电路恢复“0000”原始状态,同时从 Q_4 端输出一个进位脉冲。如此循环下去,便完成了二—十进制计数。

从以上分析可以看出,在输入CP脉冲作用下,能够翻转的触发器总是同时翻转的,属同步计数器,它的特点是具有较高的计数速度。

2. 数据锁存电路:它包括四路数据锁存电路,传输门 TG_1, TG_2 以及非门1、2、3组成 Q_1 数据锁存电路, TG_3, TG_4 以及门4、5、6组成 Q_2 数据锁存电路, TG_5, TG_6 、门7、8、9为 Q_3 数据锁存电路, TG_7, TG_8 、门10、11、12为 Q_4 数据锁存电路。下面以 Q_1 数据锁存电路为例,介绍锁存电路的工作原理。

在数据锁存电路中,传输门的导通或截止是由锁存控制端LE的电平状态控制的,而每个传输门又有两个控制端,如 Q_1 锁存电路中, TG_1 左边的控制端加正极性控制电压,右边的控制端(带小圈)加负极性控制电压, TG_1 导通,其上下两端可实现(双向)数据传送。当 TG_1 所加控制电压与上述相反时, TG_1 则截止,不能传送数据。当LE为“0”电平时,经门14反相后变为高电平,此高电平加到 TG_2 的正极性电压控制端和 TG_1 的负极性电压控制端;LE的“0”信号经门14、13两次反相后变为低电平,此低电平加到 TG_2 的负极性电压控制端和 TG_1 的正极性电压控制端,使 TG_2 导通, TG_1 截止。这样,计数单元中 F_1 的 Q_1 端的数据信号通过门1~3及 TG_2 传送到输出端M和N,即: $M = \bar{Q}_1, N = Q_1$ 。当控制端LE为高电平“1”时, TG_1 和 TG_2 所加控制电压与上述刚好相反, TG_1 导通, TG_2 截止。由于 TG_2 截止, Q_1 端的数据信号不能传送到MN端,但是,由于 TG_1 的导通, $M = \bar{Q}_1$ 将通过 TG_1 反馈到门2的输入端,经门2和门1反相后使MN端仍为原来状态,也就是保持了原来已传送的数据信号,从而实现了数据锁存。其余三路锁存电路的结构原理



完全相同。整个锁存电路的功能是，LE=0时，计数器Q₁~Q₄端的数据信号可以传送到锁存器的输出端，也就是译码器输入端，LE=1时，Q₁~Q₄端的数据信号不能传送到译码器输入端，但原来已传送的数据被锁存，不再随计数器的状态而变化。

设置锁存器的目的是为了在计数过程中出现不停地跳数现象，以利于读数或记录。例如，在数字频率计中，计数器是每秒计数一次，计满1秒计数器自动清零，然后再重新计数1秒，不断重复。若无锁存器，当计数器清零时将显示全零状态。看上去显示的数码就有不停地跳动现象。若在计数器清零前通过特定电路向LE端送入“1”电平，则原来数据被锁存，计数器清零后仍显示原数据，待计数器计满1秒后再向LE端送入“0”电平，将新数据送入译码器，这样显示的数码就没有跳数现象了。

3. 译码、驱动、显示电路：译码器为四线至七段译码器，显示字形笔划如图3(引线排列图)所示。它由译码部分的门1~22组成。其功能就是将计数器的

BCD码译成阿拉伯数码。译码器是一种组合逻辑电路，其输出状态仅取决于此时输入状态。现以笔段a为例说明一下笔段方程式的写出方法。图2中， $a = \overline{C} = \overline{K + I} \dots ①$ ， $K = \overline{DCBA} \dots ②$ ， $I = \overline{CBA} \dots ③$ ，将式②③代入①，得 $a = \overline{C} = \overline{ACBD + ABC}$ 。这里需要说明的是，门14的三个输入端中H是消隐电路的输出端，在正常显示情况下H=1，因此，上述方程式①中没有考虑H。按上述方法由图2不难写出各笔段的逻辑表达式(布尔代数式)：

$$a = \overline{ACBD + ABC}$$

$$b = \overline{ABC + \overline{ABC}}$$

$$c = \overline{ABC}$$

$$d = \overline{ABCD + \overline{ABC} + ABC}$$

$$e = \overline{A + \overline{ABC}}$$

$$f = \overline{ABCD + BC + ABC}$$

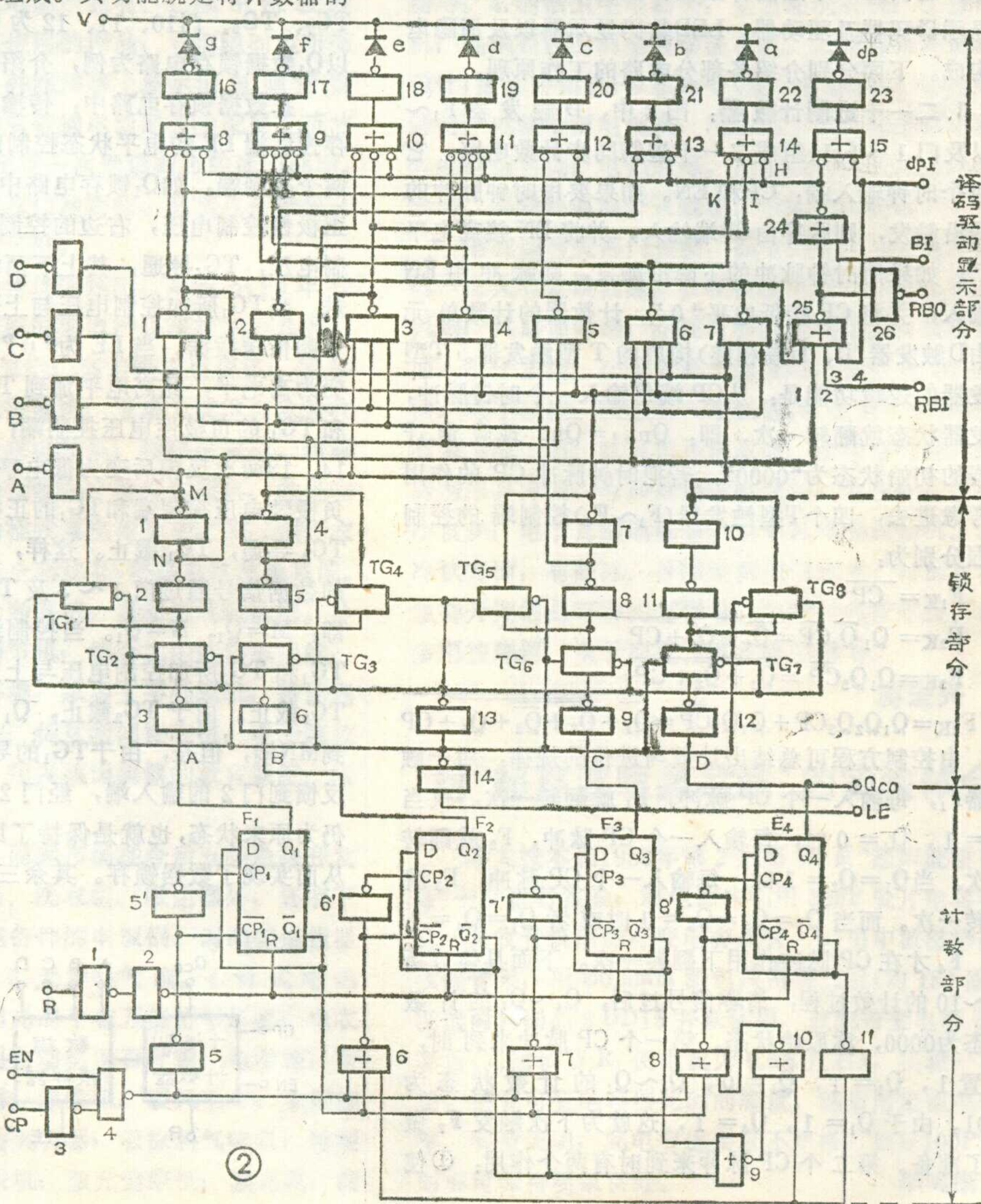
$$g = \overline{BCD + ABC}$$

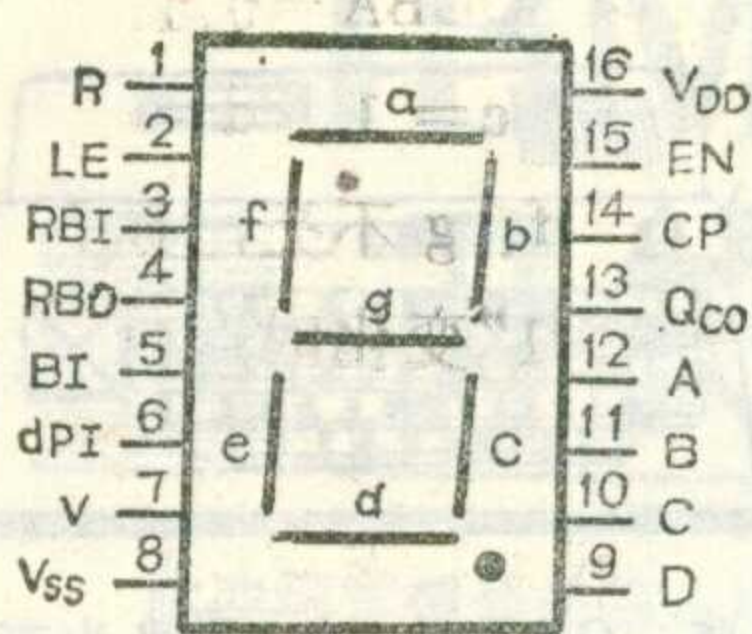
根据上述表达式也很容易得出对应于各种数据状态下七段a~g

的状态。例如，当计到第七个数时，DCBA=0111，各笔段的状态分别为：a=1, b=1, c=1, d=e=f=g=0。即a、b、c段亮，d、e、f、g不亮，显示字为7。当计数器从“0000”~“1001”变化时，显示器显示0~9。

由于CMOS门电路的输出电流较小，本电路驱动级(门16~23)为MOS管与双极型晶体管复合而成，如图4所示，当输入端V_I=0时，MOS管T_N截止，T_P导通，T_P漏源电流I_{DS}注入双极型晶体管T的基极，T导通，使显示单元LED发光。当V_I=1时，T_P截止，T_N导通，T的基极为低电平，T截止，LED不发光。这种电路最大驱动电流达几十毫安。

4. 消隐电路：消隐电路有三部分，一是显示的强迫消隐，二是小数点消隐，三是无效零消隐。强迫消隐电路比较简单，由图2可知，当消隐控制端BI为高电平“1”时，或非门24输出低电平，并同时加到门8~15的输入端，使它们均输出高电平，使门16~23





③

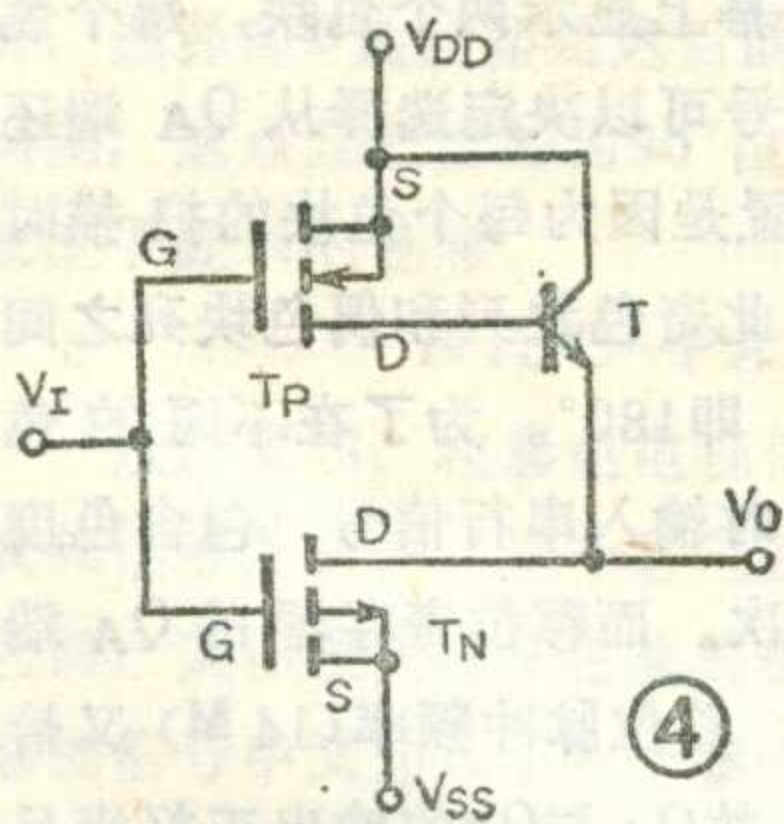
均输出低电平，各显示单元均不亮，实现消隐。当 $dPI=0$ 时，小数点 dp 被消隐。此位不是小数位将 dPI 接低电平“0”即可。所谓无效零消隐就是将数码中没有用的零数码灭掉。

例如，一个数字仪中显示八位数 0015.1020，这里15前的两个零以及最后一个零就是无效零。经无效零消隐电路后就显示为15.102，这才符合我们的书写和阅读习惯。由图2可见，如果本位不是小数点位，则 $dPI=0$ ；如果我们人为地将 RBI 端也接“0”电平，则门25的第3个输入端为低电平零；如果本位恰好为零数码，计数器为“0000”状态，则门25的第1、2个输入端也为低电平。也就是说，当本位为0，也不是小数点位，且 $RBI=0$ 时，门25的四个输入端全部为低电平，输出端为高电平，经门24反相后变低电平作用于门8~15的输入端，使它们均输出高电平，门16~23输出低电平，各显示单元均不亮，从而实现无效零消隐。此零是否为无效零，则应通过各位间的 RBO 与 RBI 端的正确联接确定，这一问题我们放在CL102的多位级联一节中介绍。

另外在图2中， R 端为清零端，当 $R=1$ 时，各计数单元 $F_1 \sim F_4$ 均被置“0”，计数器为“0000”状态，电路显示0。ABCD为BCD码输出，分别为 2^0 、 2^1 、 2^2 、 2^3 代码，供信号检测或记录之用。 V 端为显示器公共阳极，改变 V 端电位可以改变显示器亮度。

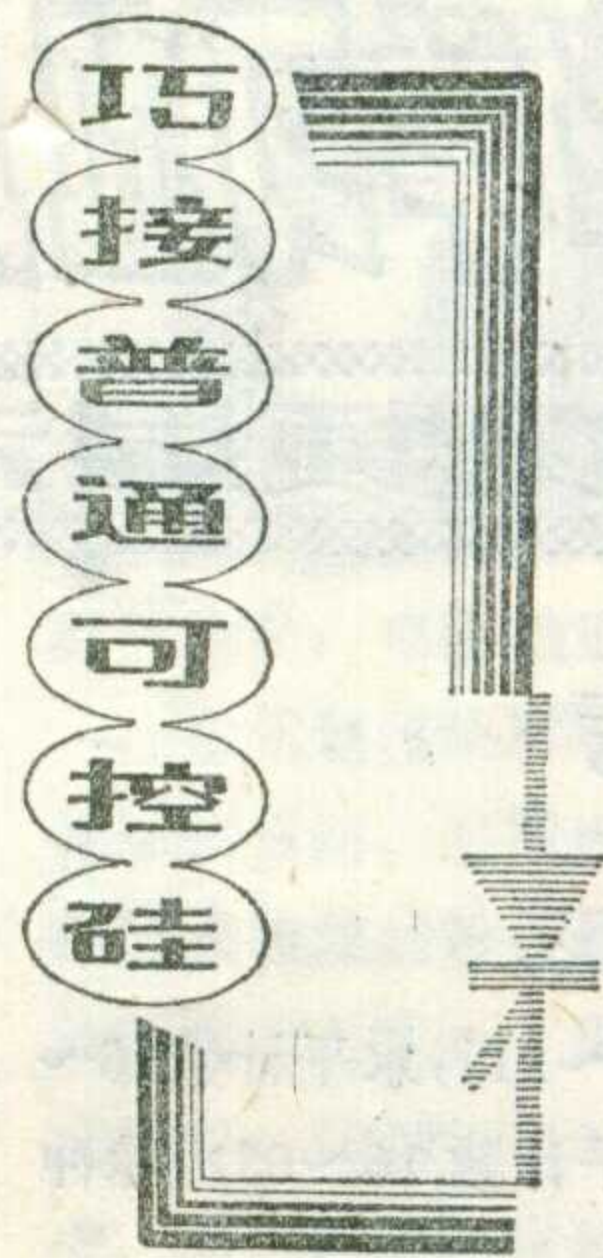
顺便指出，CL102中计数部分与CC4518相同，译码部分与CC4511相同。

当某一装置需要多位计数显示时，可将CL102级联使用。级联时主要是考虑时钟、进位以及无效零消隐问题。进位端的连接应是低位进位端 Q_{co} 与相邻高位位的负脉冲时钟端 EN 相接，利用 Q_{co} 的下降沿使高位计数。若将 Q_{co} 与高位的 CP 端相连，利用上升沿计数，则得不到“逢十进一”的结果。这是因为当计数器计到第8个数时， Q_{co} 就有一正脉冲输出 (Q_4 由“0”变为“1”)，若用它作为高位的 CP 信号完成的将是八进制计数。但当计到第十个数时 Q_{co} 却有一负脉冲输出，因此，低位的 Q_{co} 与相邻高位的 EN 相连完成的是十进制计数。但最低位可用上升沿也可用下降沿计数。图5是这种典型的级联方式。自动零消隐电路是这样连接的：在小数点前，最高位的 RBI 接“0”电平，高位的 RBO 与低位的 RBI 相连；小数点后，



④

“0”电平，高位的 RBO 与低位的 RBI 相连；小数点后，

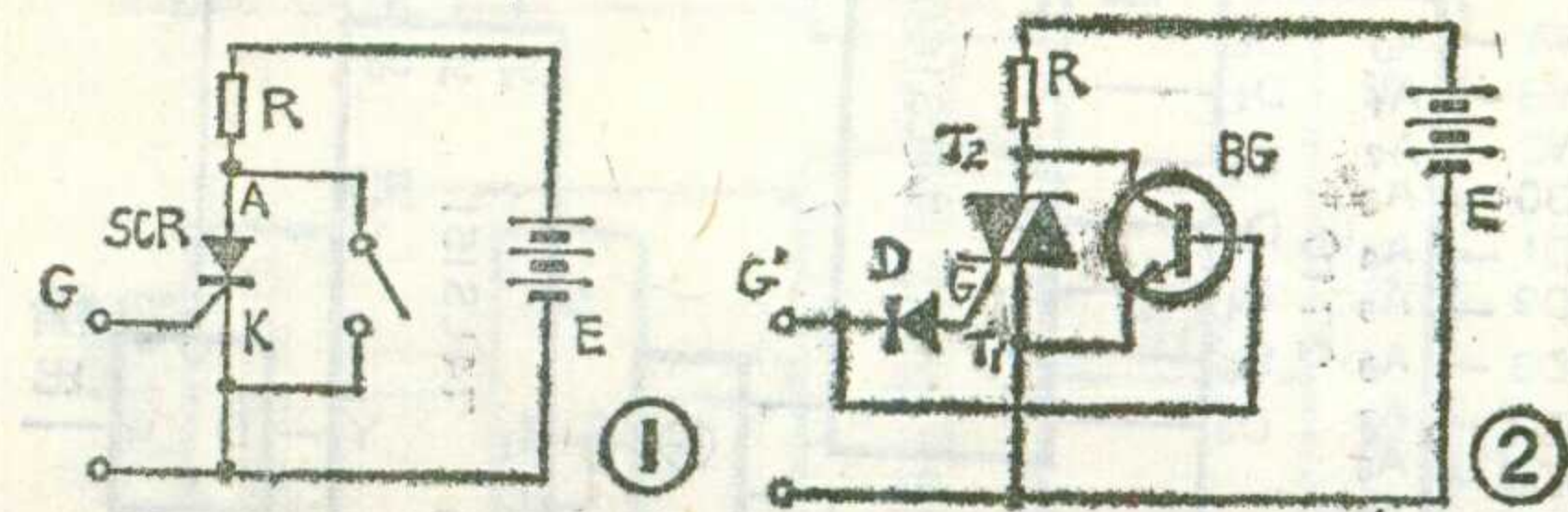


普通可控硅触发后，控制极就失去了控制能力，要想关断可控硅，只有降低阳极电压，或在阳极加入反向电压，使阳极电流小于维持电流 I_H 时，才能实现。当然，采用可关断可控硅，用比较小的信号，就可以控制阳极电流的通断。对于普通可控硅的连接略加改造，也可以使它具有可关断的功能。其基本原理见图1。只要接通开关 K ，通过可控硅的电流即为0，小于维持电流 I_H ，

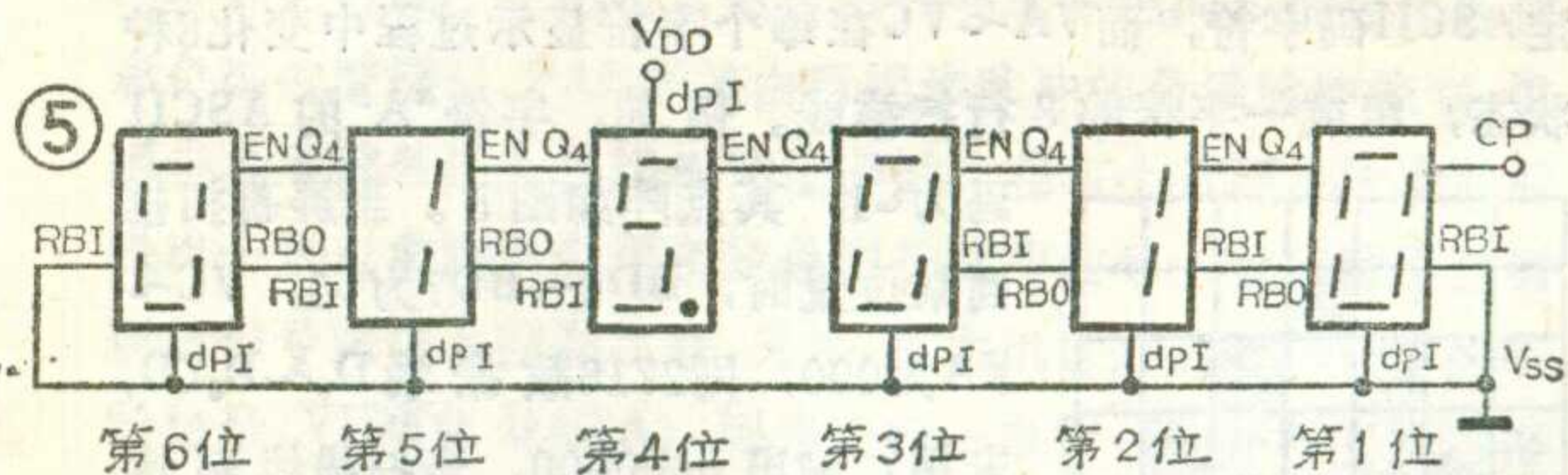
于是可控硅关断。

根据上述原理，可以连接成图2电路。BG代替了图1中的开关 K 。当 G' 接入负触发信号时，触发信号即可加到双向可控硅的 G 极，使其触发导通， R 得电。当正触发时， D 反偏而截止，同时触发信号加到 BG 的基极，于是三极管由截止变为饱和导通，这时流经双向可控硅的电流便被三极管 BG 旁路，由于三极管的饱和压降很小，使得可控硅因阳极电流小于它的维持电流 I_H 而关断。正触发信号过后，三极管 BG 恢复原截止状态。

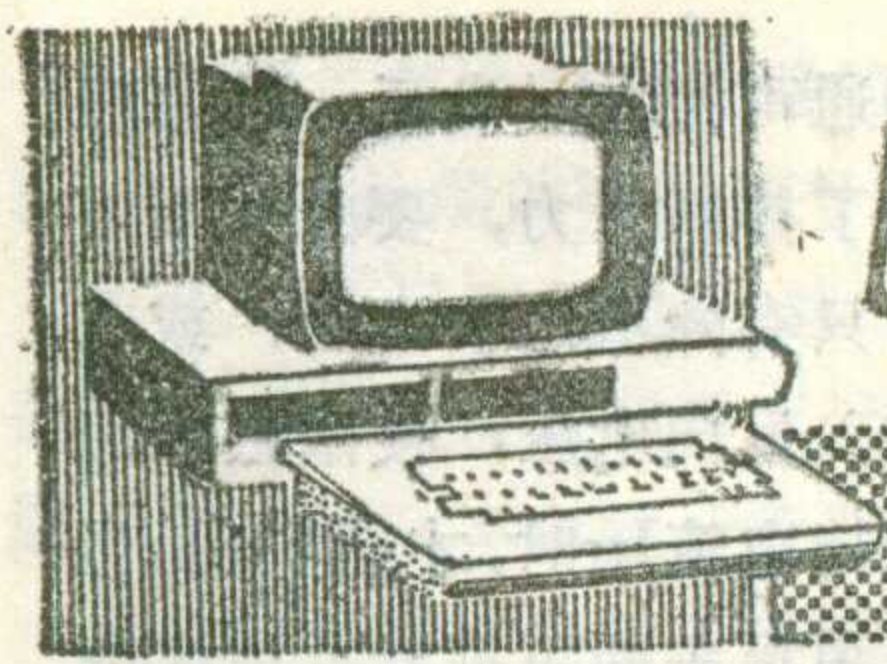
王佐臣



最低位的 RBI 接“0”电平，低位的 RBO 与高位的 RBI 相连。现在我们假设译码后的数码为：015.010，由于最高位 $RBI=0$ ， $dPI=0$ ，且为零数码，满足消隐条件，最高位被消隐。且该位 $RBO=0$ ，为相邻低位消隐提供了一个 $RBI=0$ 的条件，第5位的 $dPI=0$ ，但有一条件不满足就是该位不为零，故正常显示。且第

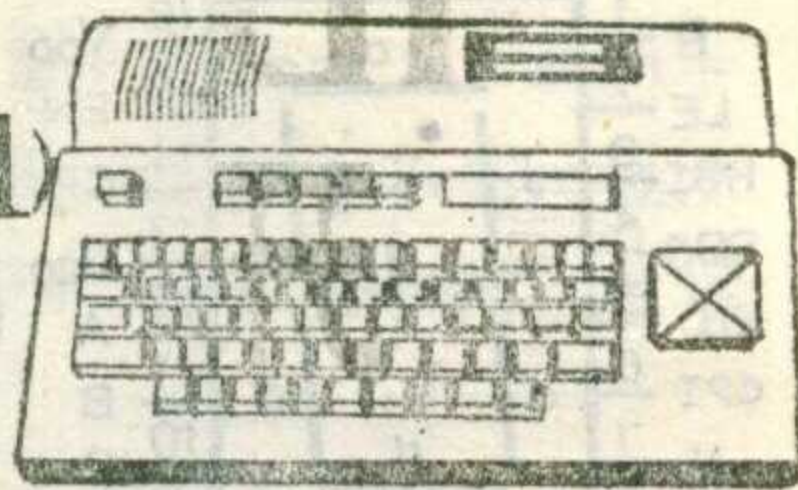


5位 $RBO=1$ ，这就表明第4位不能消隐。第1位 $RBI=0$ ， $dPI=0$ ，且该位为零，故第一位消隐。且该位 $RBO=0$ ，为第2位消隐提供了 $RBI=0$ 的条件，但第2位不为零，将正常显示。且第2位 RBO 不为“0”，这表明第3位不能消隐，尽管它为零，所示上数就显示为15.01。
(未完待续)



中华学习机原理和应用 (111)

视频显示系统 续 陈光焚



场同步脉冲：当场频为50Hz时为

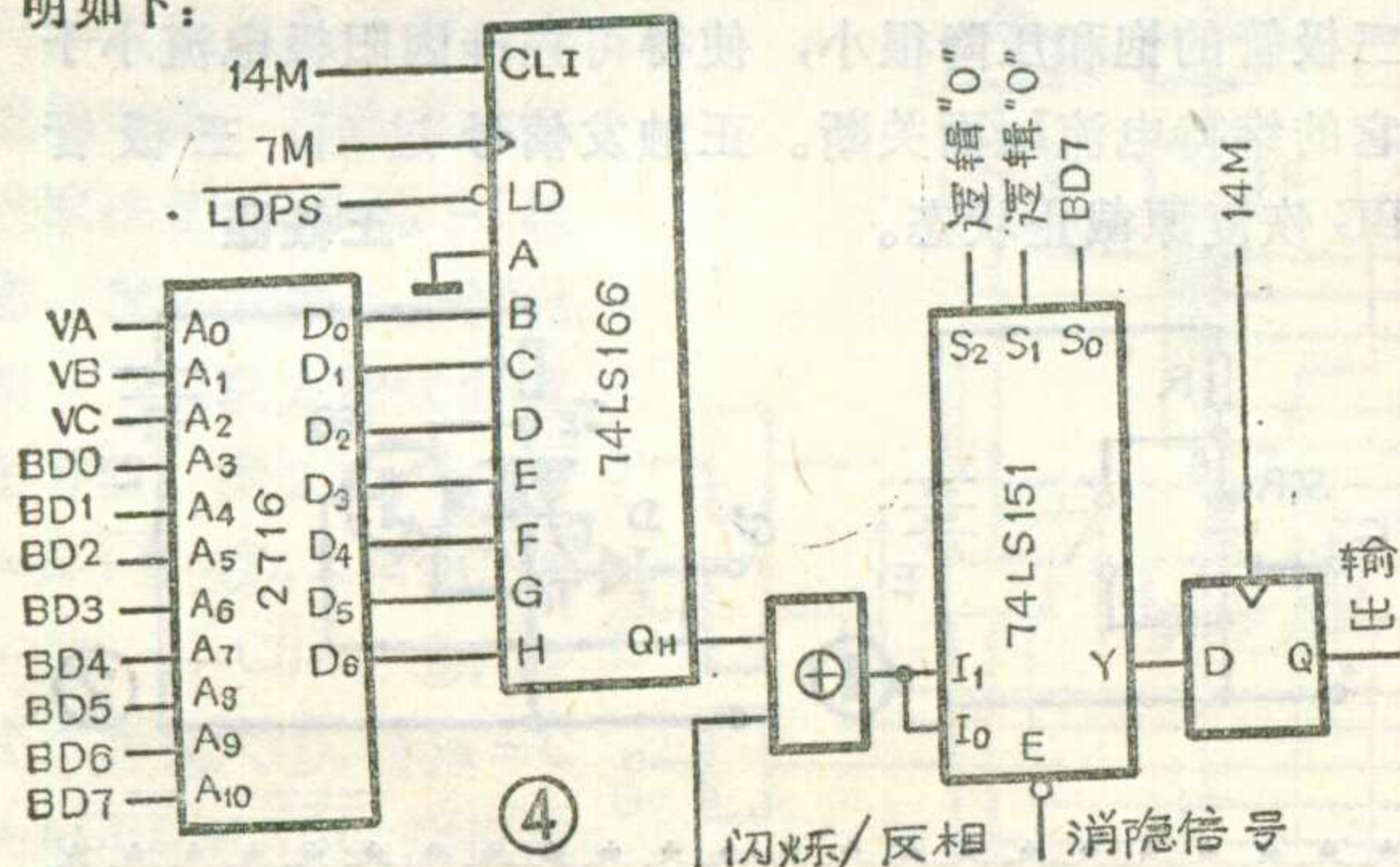
$$VBL \cdot V_0 + V_2 + VC \cdot V_5 + H_4 + H_5$$

当场频为60Hz时为

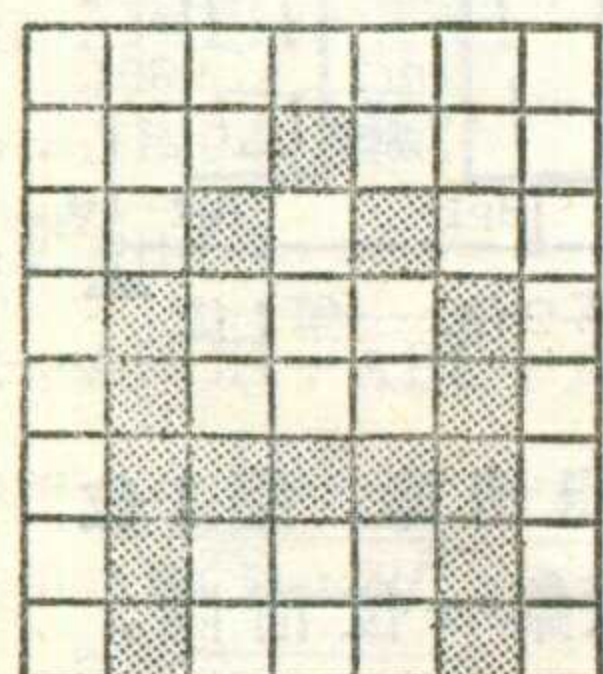
$$VBL \cdot V_0 + V_1 + VC \cdot V_2 \cdot (H_4 + H_5)$$

对应的计数关系为50Hz时，垂直计数208~211，水平计数16~63，60Hz时，垂直计数为480~483，水平计数16~63，脉冲宽度为47μS。

2. 视频数据发生电路 此电路的功能是将内存读来的数据变换成亮度信号(包含色度信号)送给显示设备。由视频地址发生部分可知，视频电路读RAM的周期是与LDPS信号一致的，大约0.98μS，每一次读一个字节数据。在这一段时间里，屏幕上正好扫描一个字符(文本模式)的宽度。因此，视频数据发生电路的核心是一个并一串变换电路，即将RAM读来的并行数据变换成串行数据发送出去。现就各模式详细说明如下：



(1)、文本模式下的视频数据发生电路：此模式下将RAM读出的ASCII码数据变成相应的字符点阵输出。每个字符点阵为7个点宽、8行扫描线高。经过简化的电原理图见图4。其中EPROM2716为固化有字符点阵的只读存储器，它的高八位地址线A₃~A₁₀接到经过锁存后的RAM数据(BD0~BD7)，而低三位地址A₀~A₂接VA~VC。BD0~BD7用来决定ASCII码字符，而VA~VC在每个字符显示过程中变化8种状态，组成一字符的8行扫描线。例如，字符“A”的ASCII



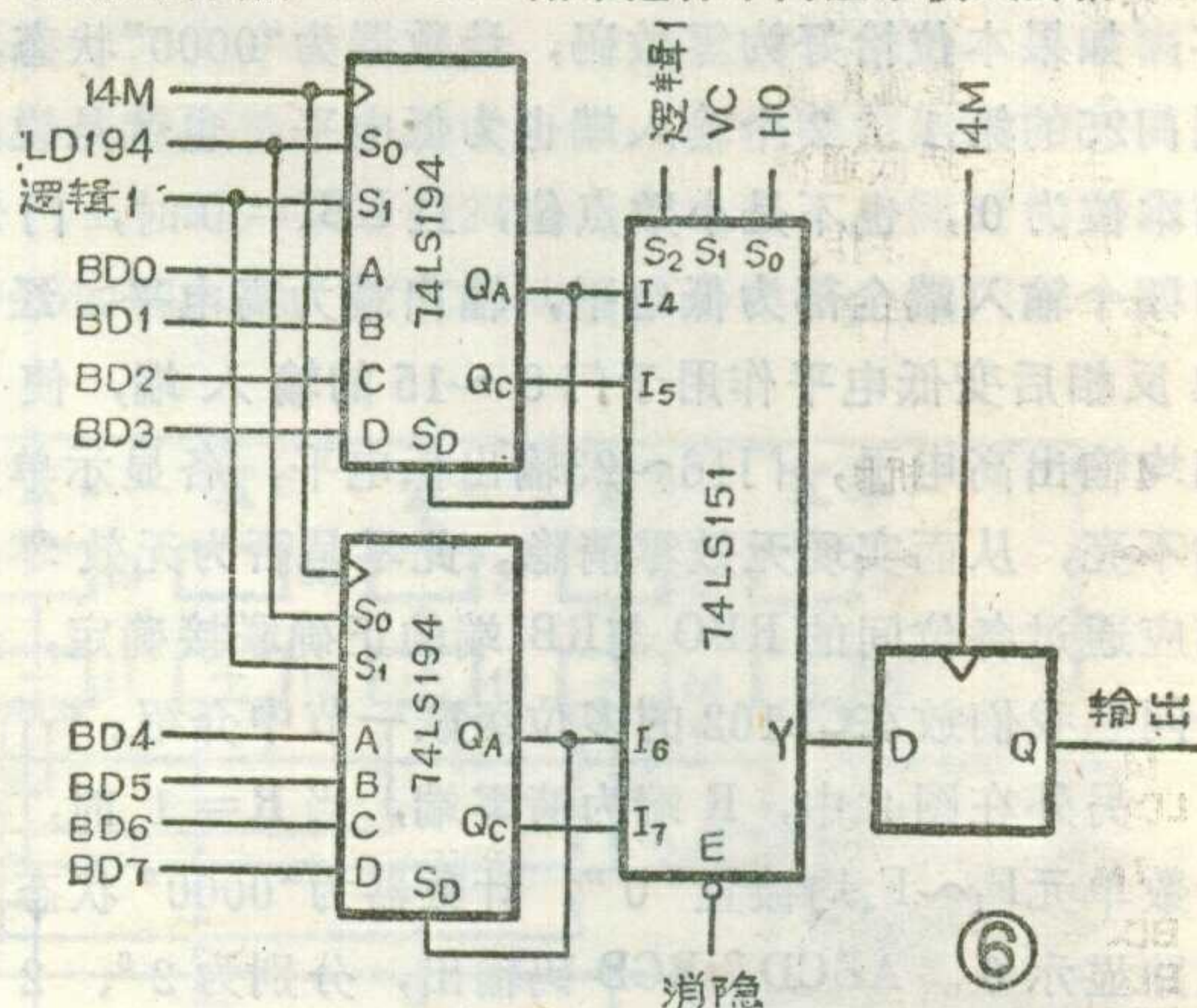
⑤

码为C1，其点阵如图5。当屏幕扫描到某位置时，BD0~BD7为C1，VC~VA为000，则2716数据端D₀~D₆(D₇未用)输出0000000，当扫描线到达下一行该位置时，BD0~BD7仍为C1，VC~VA变为001，则D₀~D₆输出0001000，以此类推，当VC~VA变到111，则字符“A”的点阵状态就全部输出。

输出的点阵数据送到移位寄存器74LS166，这是一个并行输入串行输出的移位寄存器。当其LD端为低电平时，在时

钟上升沿，A~H的数据打入寄存器，QH=H；当LD端为高电平时，它处于移位状态，打入内部的数据将随着时钟从QH端移出。由于LD端接LDPS，时钟为7M(14M信号仅改变时钟脉冲的宽度)，而LDPS是一个1M的信号，故每个LDPS脉冲打入一个点阵数据，然后在7M时钟作用下移出7位，形成一个字符的串行信号。

最后，此信号和闪烁/反相信号相异或，送给74LS151八选一数据选择器，74LS151用来选择不同显示模式的信号。

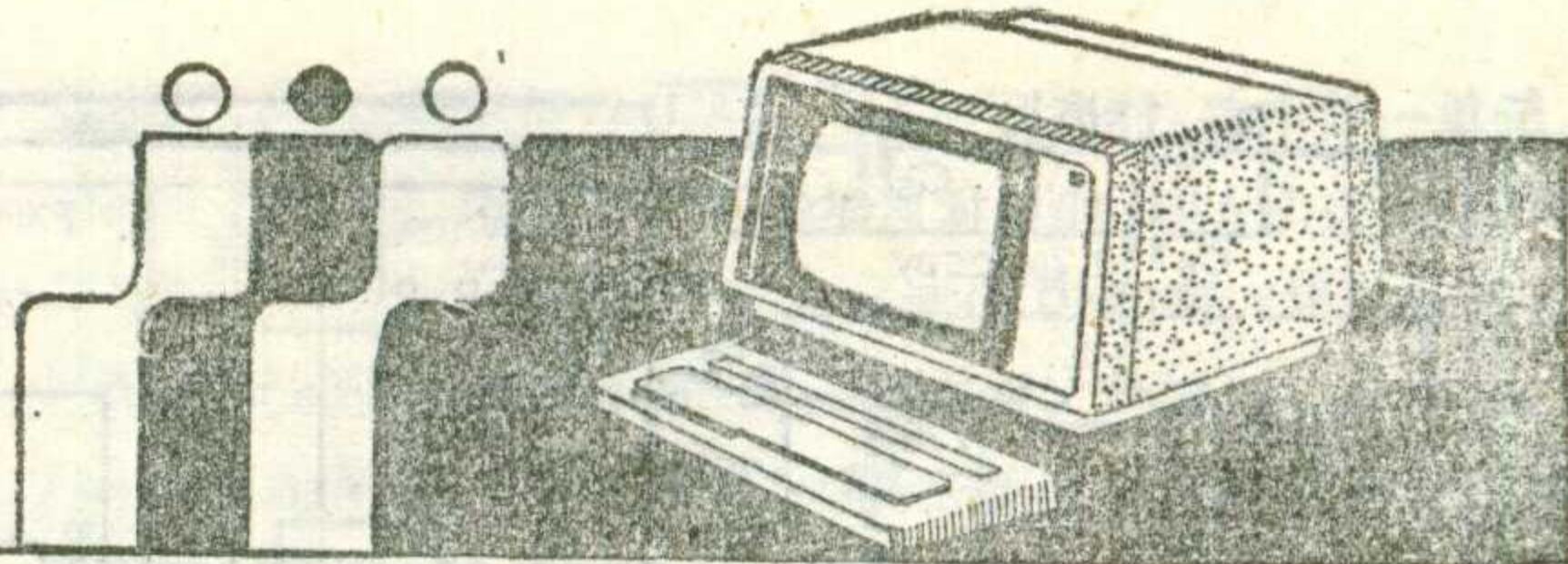


被选中的信号经14M同步后送往混合电路，与同步信号等混合，形成了全电视信号。

(2)、低分率图形模式下的视频数据发生电路：此模式下将RAM读出的一个字节数据在屏幕上表现为两个色块，其简化原理图见图6。其中74LS194是一个四位移位寄存器，具有并行打入、串行输入、左移、右移等功能。在图中情况下，当LD194为高电平时，该器件处于并行打入状态，RAM数据在时钟脉冲的上升沿被分为两个四位分别打入两个移位寄存器。当LD194为低电平时，该器件处于移位状态，打入的数据在寄存器内部循环移位，此时从QA或QC可输出串行信号。

输出的串行信号有四路，由数据选择器74LS151选择，选择过程是：VC信号每扫描4行改变一次，它决定选择哪个移位寄存器来的信号。因此每扫描4行，就改变了半个字节的选择，形成了每个字节在屏幕上显示两个色块，每个色块由半个字节决定。另外H0信号可以决定选择从QA端还是QC端取信号。这种选择的设置是因为每个色块的扫描时间周期为3.5个色同步周期，因此奇色块列和偶色块列之间色度信号相差0.5个色同步周期，即180°。为了在不同的色块列上显示相同的色彩，需要同时输入串行信号(包含色度信号)每隔一个色块间隔倒相一次。而移位寄存器的QA端与QC端相差两个移位脉冲周期，移位脉冲频率(14M)又恰为同步信号频率(3.5M)的4倍，故QA与QC的输出正好满足这个条件。

IBMPC微机 开关电源原理



脉冲调宽型开关稳压电源体积小、重量轻、效率高，抗干扰能力又很强，因此在微型计算机、彩色显示器、打印机和许多办公设备中使用非常广。这种稳压电源主要有自激式脉冲调宽电路和他激半桥式脉冲调宽电路两种，后者在各种型号的中高档微机中使用尤为广泛。

图1是一种典型的他激半桥调宽电源电路，主要用于IBMPC/AT型个人计算机。它有+5V(20A)、+12V(8A)、-12V(0.5A)和-5V(0.5A)四组输出，电源功率为200W。下面分成四部分介绍它的工作原理。

1. 输入整流电路

主要包括低通滤波器LPF部件(虚线内)和整流电路。

低通滤波器作用是抑制外界的高频干扰，除滤开关电源本身产生的对外高频干扰，避免电网污染。

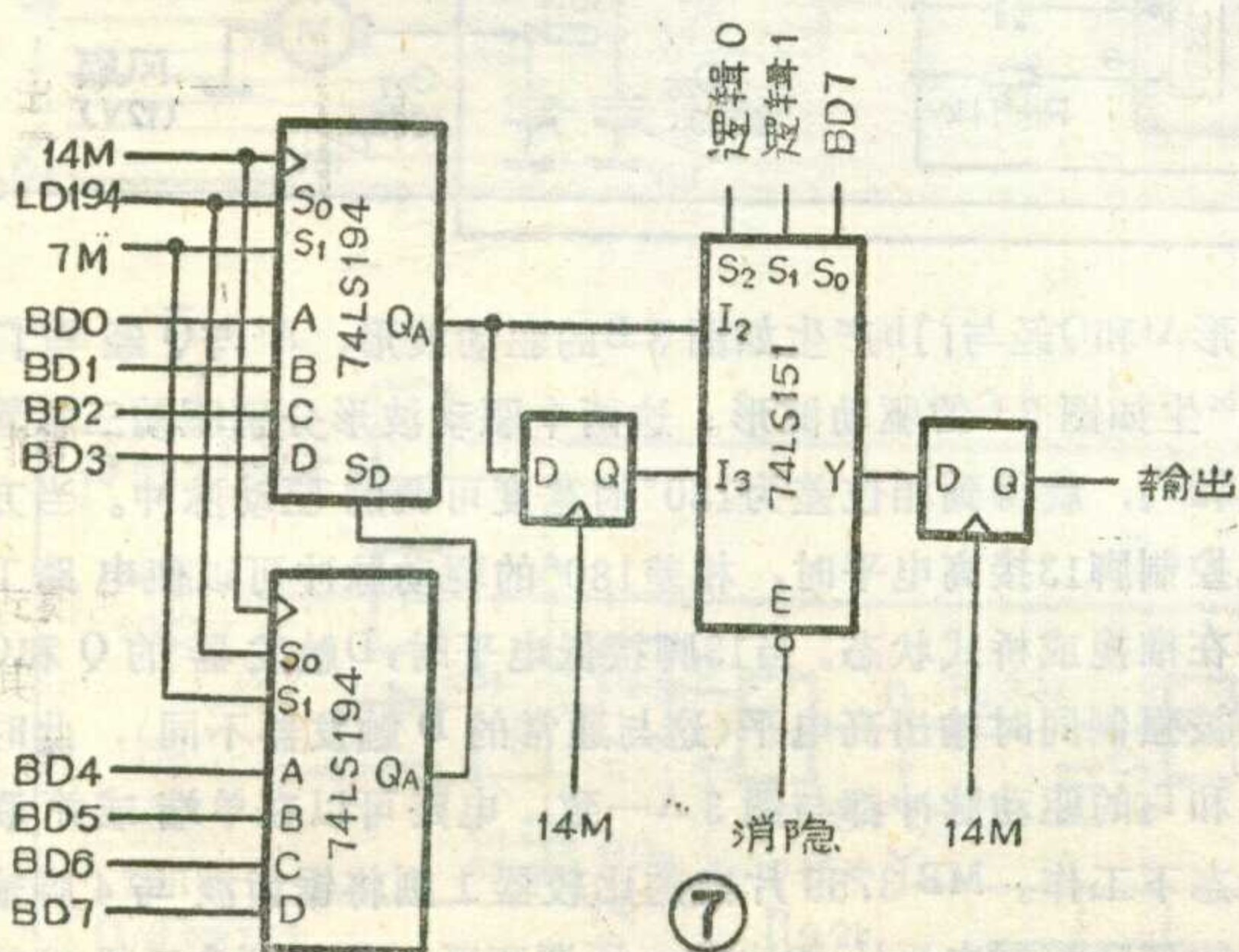
R_T 是负温度系数半导体陶瓷电阻，常温情况下阻值约为 4Ω ，在开机瞬间起到限流保护作用，几秒钟以后， R_T

温度上升，电阻趋近于零，所以平时耗电很少。

桥式整流块 BD_1 和滤波电容 C_1 、 C_2 组成桥式或倍压式整流滤波电路。当图中手拨开关 S_1 在左方位置时，构成一个典型桥式整流滤波电路，适用于200V至230V的交流电网；当 S_1 处于右方位置时， BD_1 中的两支二极管与 C_1 、 C_2 构成倍压整流电路，适用于110V至115V的交流电网。这两种工作方式中，整流输出电压均为300V。

2. 主变换电路：

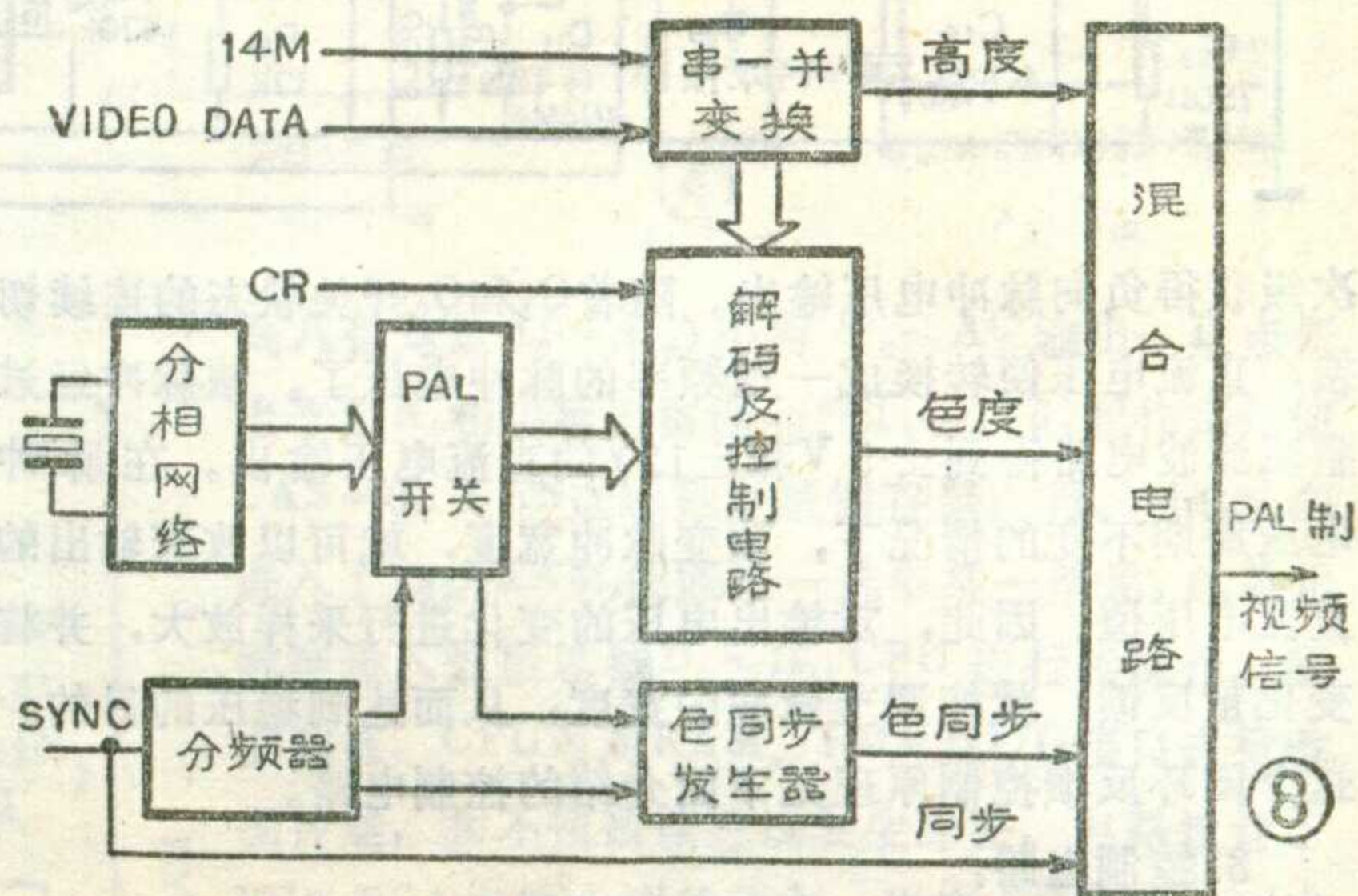
滤波电容 C_1 、 C_2 分别并联着 R_2 、 R_3 ，它们对直流300V进行分压，各得150V电压。当控制变压器 TR_2 的次级绕组1—2得到正向驱动脉冲时，功率开关三极管 Q_1 导通， C_1 经过 Q_1 、 TR_2 次级绕组1—5、主变压器 TR_3 初级、 TR_4 初级和电容 C_6 放电，使 TR_3 次级获得正向脉冲电压输出；当控制变压器 TR_2 次级绕组3—4得到正向驱动脉冲时，功率开关管 Q_2 导通， C_2 经 C_6 、 TR_4 初级、 TR_3 初级、 TR_2 次级1—5和 Q_2 放电，使 TR_3



(3)、高分辨率图形模式下的视频数据发生电路，此模式很类似于低分辨情况，其简化原理图如图7。此时两个移位寄存器已串联成8位移位寄存器，移位频率为7M。每当LD194变高时，RAM数据就被打入移位寄存器。由于LD194频率为1M，故每次打入的数据只被移位次，其中bit7并没有出现在串行信号中，但这一位却控制了数据选择器74LS151，当BD7为0时，选择74LS194的 Q_A 输出的信号；当BD7为1时，选择经D触发器延迟后的信号，此信号延迟了一个14M周期，这点延迟恰好为 90° 位相滞后。因为当bit7变化时，便改变了显示的色彩。

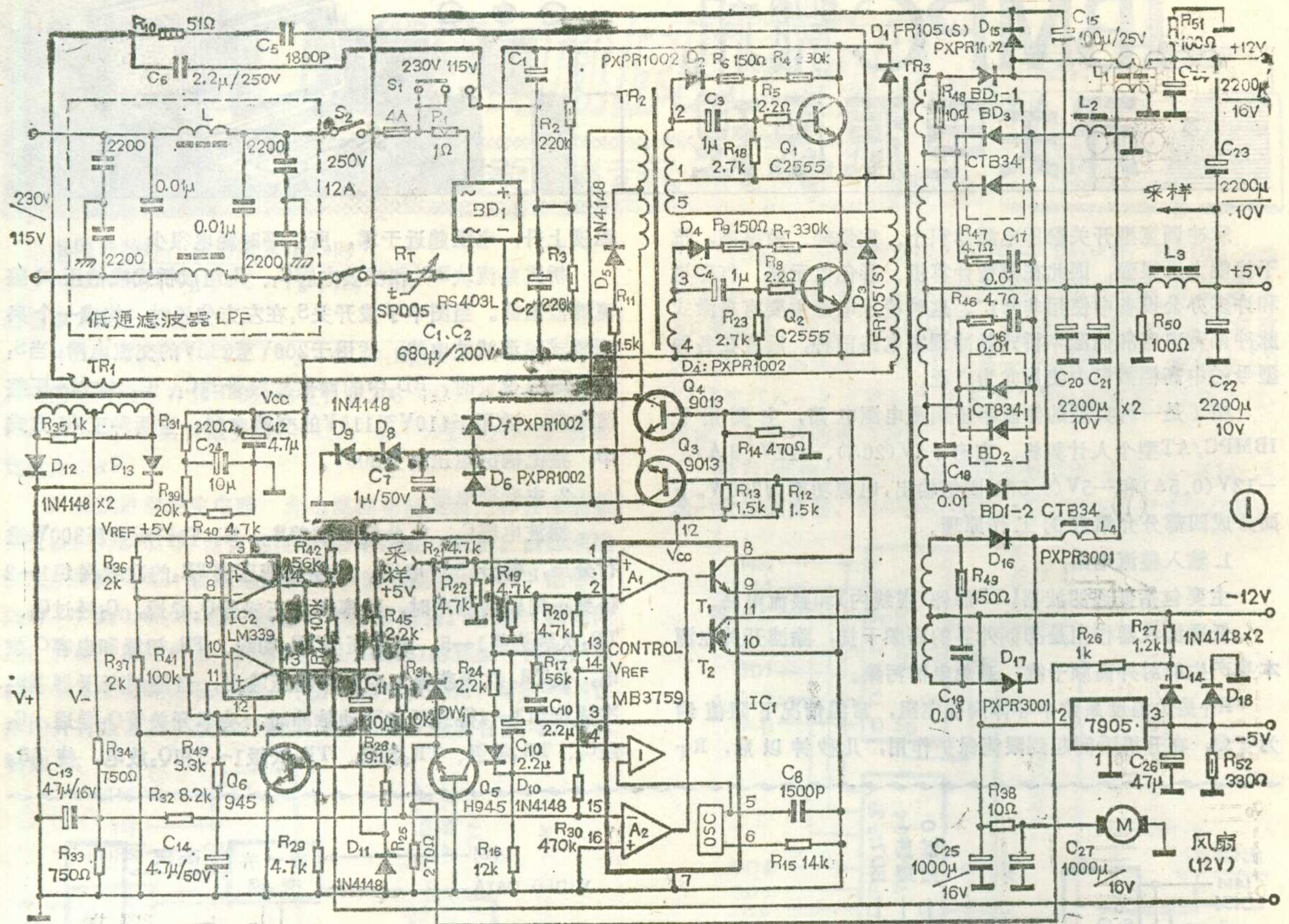
NTSC—PAL制式转换电路

众所周知，在彩色电视信号中，色彩信息是利用彩色副载频信号发送的。这个彩色副载频信号的相位决定了色彩的色调，其强度决定了色彩的饱和度。为了确定其相位，在全电视信号中又加入了一个参考相位，即色同步脉冲。由于传送彩色副载频信号和色同步脉冲的方式不同，就产生了不同的



彩色制式。

图8是XMF—I型机制式转换电路框图。8.867MHz的晶振信号经过分频及分相网络后，产生4.4336MHz的色同步参考信号和16种不同相位的彩色副载波信号，这些信号经过PAL开关后就产生出符合逐行倒相要求的色同步信号及各种彩色副载波信号。PAL开关由行同步脉冲的分频脉冲控制。色同步参考信号送入色同步发生器后，在每个行同步脉冲后沿送出一串包含约十个周期的色同步脉冲信号。而16种彩色副载波信号则送入控制电路。另外，从主机送来的NTSC制的串行信号(VIDEO DATA)，则先进行一串行——并行变换，得到的并行数据送入解码电路，由彩色参考信号CR进行同步解码，解码结果则控制着PAL制16种彩色副载波信号之一输出，这时的输出即为PAL制色度信号，而原来的VIDEO DATA信号则变成PAL制亮度信号。亮度信号、色度信号、色同步信号和行场同步信号(与NTSC的行场信号相同)，被送到混合电路，按比例混合成PAL制的视频电视信号，再由一高频调制器进行调制，可送往电视机天线插口。

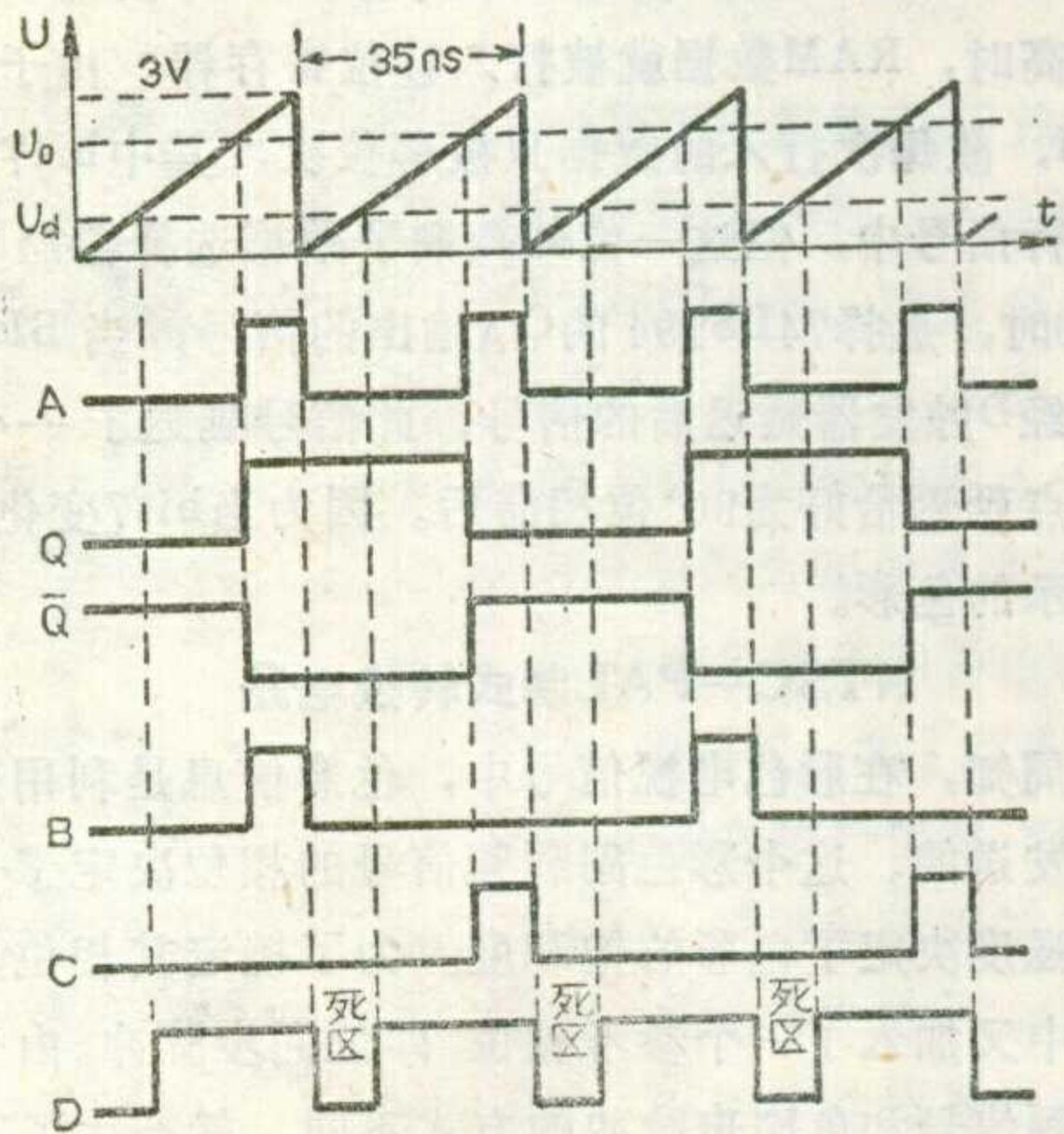
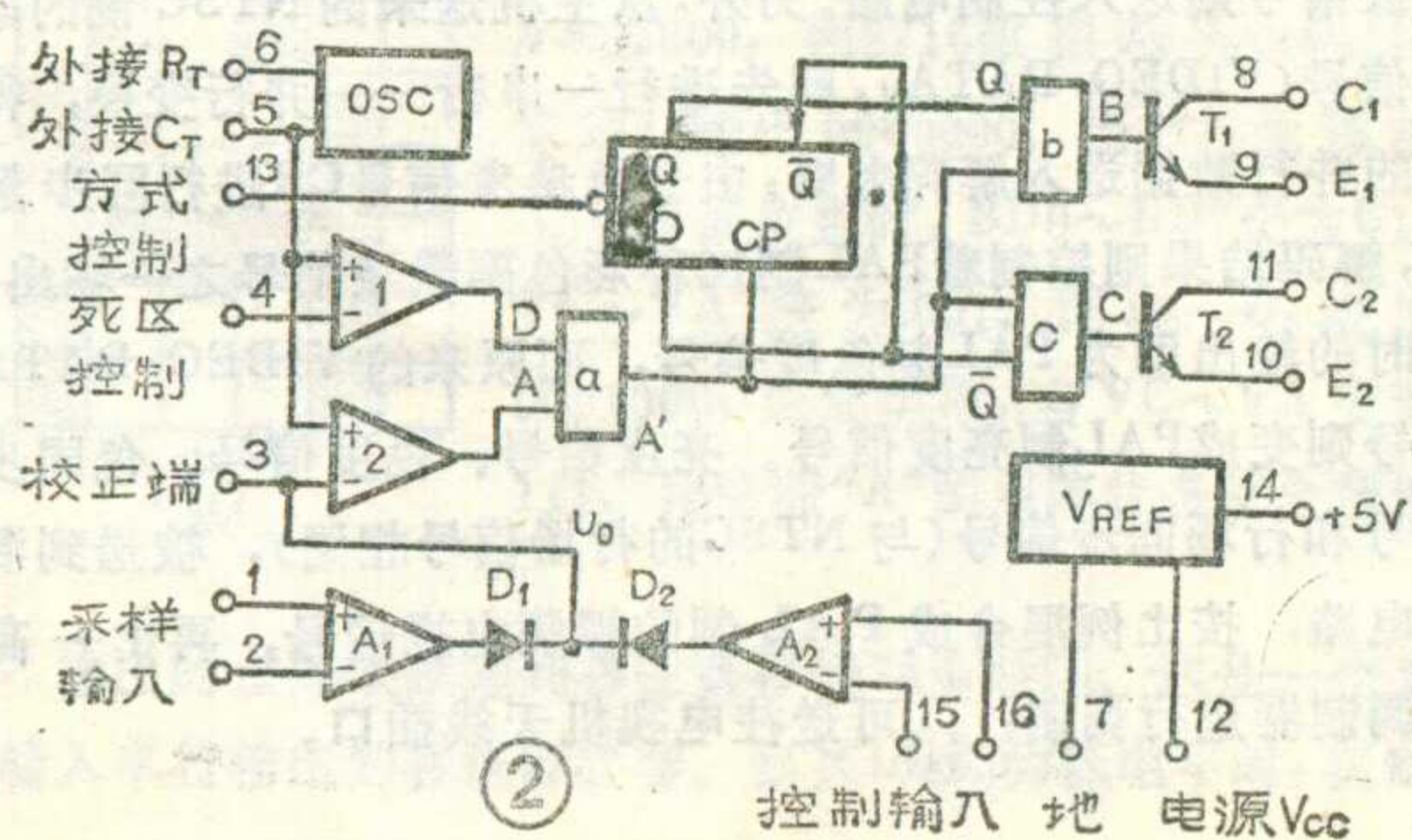


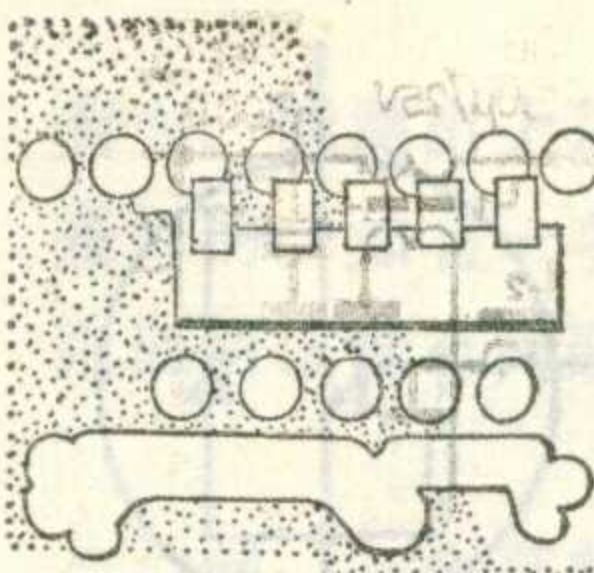
次级获得负向脉冲电压输出。随着 Q_1 和 Q_2 开关状态的连续切换，直流电压便转换成一定频率的脉冲电压了。该脉冲经过整流滤波电路得到 $\pm 5V$ 和 $\pm 12V$ 的直流电压输出。在脉冲电压周期不变的情况下，改变脉冲宽度，就可以改变输出的直流电压值。因此，对输出电压的变化进行采样放大，并将变化量反馈，就能调节脉冲的宽度，从而达到稳压的目的。这个闭环反馈控制原理见下面介绍的控制电路。

3. 控制电路：

控制电路由PWM(脉冲宽度调制)集成电路 IC_1 及有关元件构成。 IC_1 的型号是MB3759，它的内部原理电路如图2所示。采样放大器 A_1 或控制放大器 A_2 的输出电平 U_0 与振荡器OSC 5脚输出的锯齿波(见图3)同时送到比较器2进行比较，比较器2的输出信号A的波形如图3A所示，其脉冲宽度随着电平 U_0 的上升而减少。在正常情况下，D点脉冲很宽(见图3D)，故与门a的输出波形 A' 与A点相同，该信号送到D触发器的CP端进行二分频，其Q端和 \bar{Q} 端的波形分别见图3。

波形 A' 和 Q 经与门b产生如图3B的驱动波形， A' 与 \bar{Q} 经与门c产生如图3C的驱动波形。这两个驱动波形分别驱动三极管 T_1 和 T_2 ，就得到相位差为 180° 的宽度可调的驱动脉冲。当方式控制脚13接高电平时，相差 180° 的驱动脉冲可以使电路工作在推挽或桥式状态。当13脚接低电平时，D触发器的Q和 \bar{Q} 端被强制同时输出高电平(这与通常的D触发器不同)，此时 T_1 和 T_2 的驱动脉冲都与图3A一致，电路可以在单端或并联状态下工作。MB3759片内的比较器1则将锯齿波与4脚输入的死区控制电平 U_d 相比较。所谓死区，就是两个三极管轮流导通之间的间隔，用来防止 Q_1 和 Q_2 (图1)退饱和延迟造成的同时导通(短路)现象。(未完待续) 许奇雄

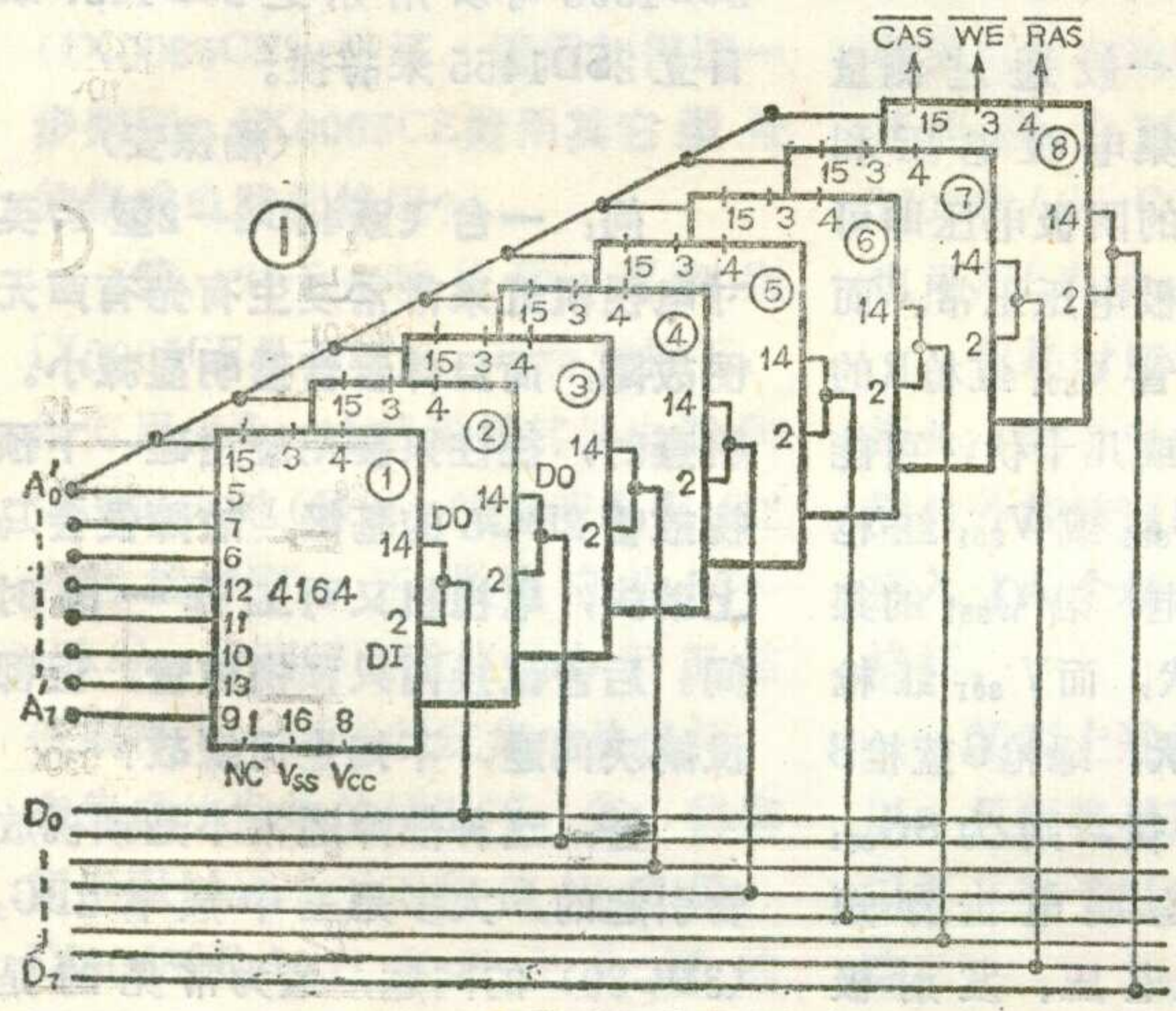




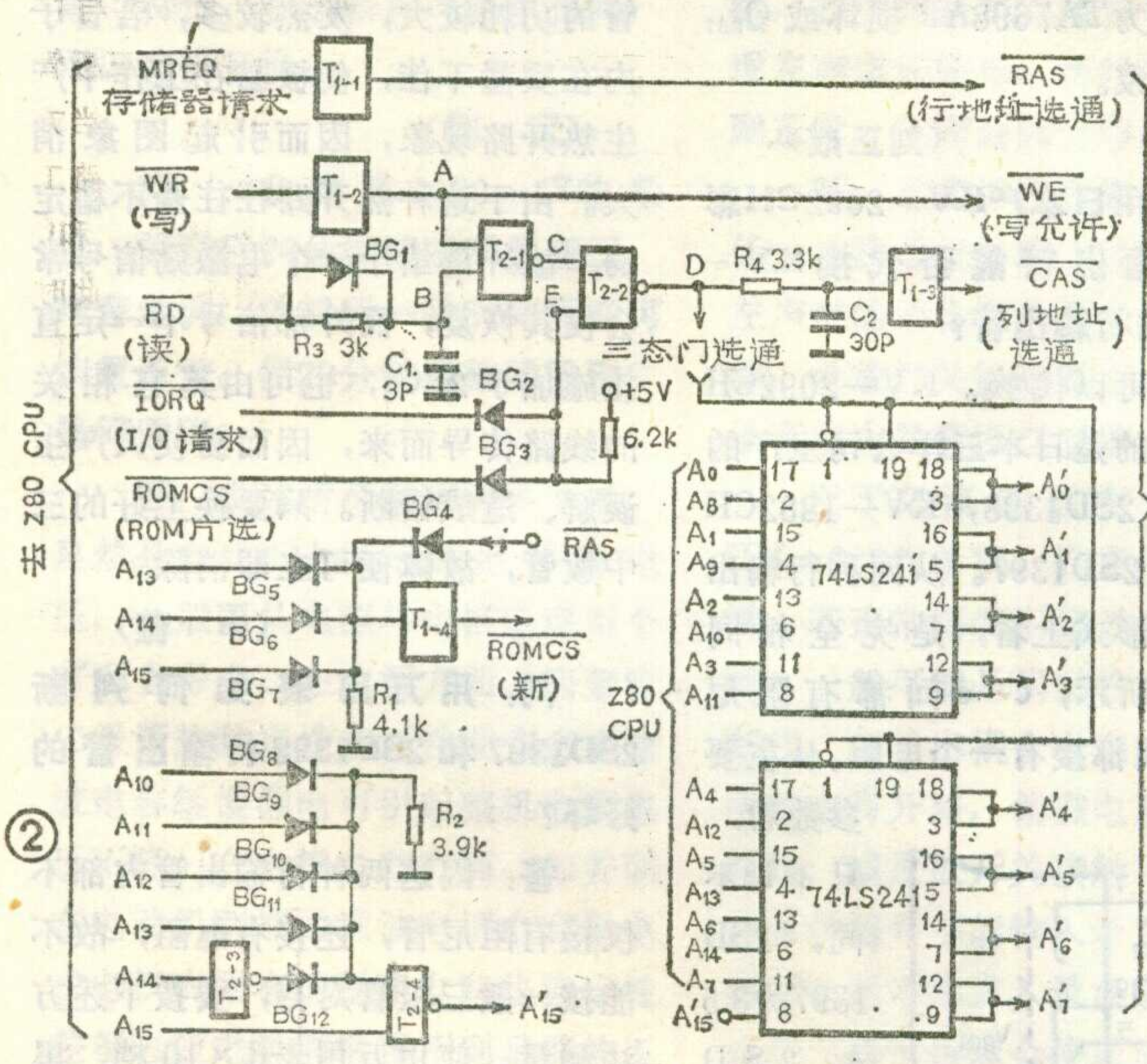
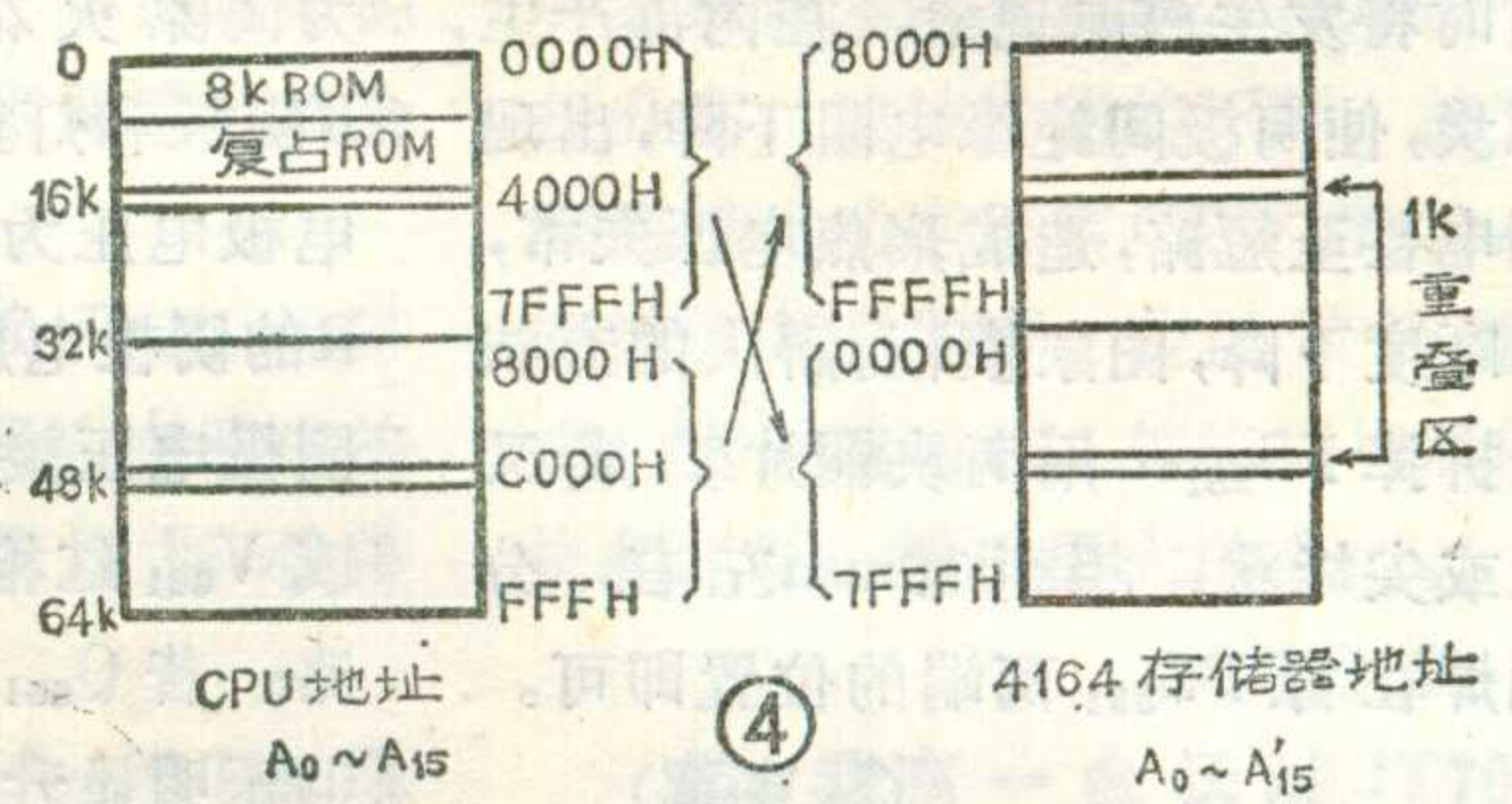
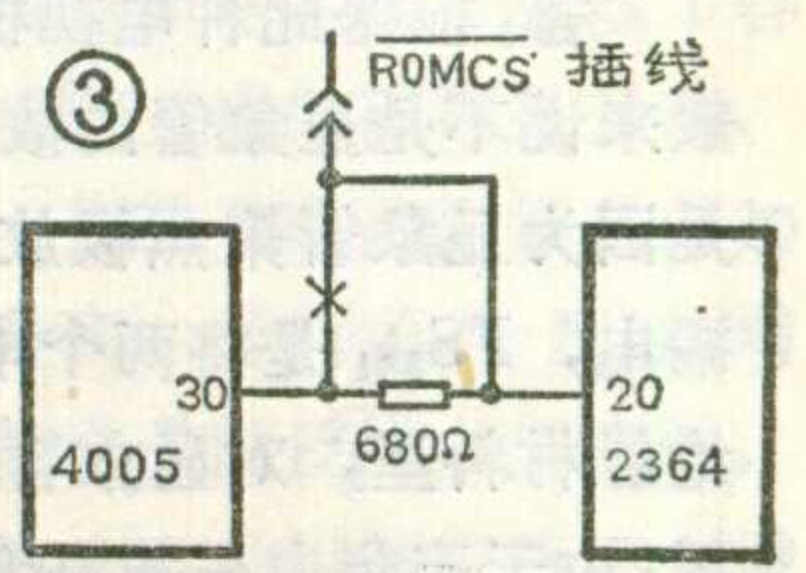
自制PC-81 存储扩展板

张曹勇

PC-81微计算机RAM只有2k,难于运行较大程序。能不能通过扩展内存使之能存储较大程序?在这里就介绍一种存储扩展板。



起来,以便在选通信号(CAS, RAS)到来时,选中某一单元。看图2,我们分析一下CPU是如何对4164 DRAM进行读/写操作的。一开始,Z80CPU不发出读(RD)和写(WR)信号,WR、RD均为高电平,A、B为高电平,C为0,D为1,74LS241允许17、15、13、11脚电平值通过内部三态门送到输出端,即A₀~A₇作为A'₀~A'₇输出到动态RAM,注意此时A'₀~A'₇并不进入动态RAM的地址锁存器(因RAS未选通)。CPU读存储器时,首先发出存储器请求(MREQ=0)信号和读操作RD=0信号,因MREQ只经过T_H,故RAS先于CAS选通,即RAS=0,原来已浮现在A'₀~A'₇端的A₀~A₇信号进入动态RAM的地址锁存器;RD信号经有延迟和与门作用的R₃、C₁和BG₁,使B=0,无论A是什么信号C=1,对RAM读操作过程中CPU不会发出IORQ和ROMCS,故E=1,C、E共同使D=0,D点信号的由高变低,使三态门进行“切换”,列地址(即



高八位地址A₈~A₁₅作为A'₀~A'₇输出;D点低电平经R₄和C₂延迟再经与门T₁₋₃(匹配作用),使CAS=0,CAS选通列地址锁存器;行、列地址都进入了动态RAM,便能唯一选中某一单元,此单元数据送入数据总线D₀~D₇,CPU进行读操作。我们知道,CPU可对RAM、ROM及I/O接口进行数据传送,为不使数据总线发生冲突,电路设计了BG₂,BG₃来防止这种冲突,当有ROMCS=0(或IORQ=0)信号时,ROM工作(或I/O接口工作),使E=0,不论C点出现何值均不影响T₂₋₂输出0电平,故屏蔽了CPU对RAM的读/写操作。

图3是对图4所示的PC-81机8kROM重复占用16k地址空间的改进电路图,加装了BG₄~BG₇(见图2)及T₁₋₄所产生的ROMCS(新)信号,接图3所示端后,又增加了8kB自由RAM空间。这部分空间除接受PEEK和POKE指令外,拒绝其它BASIC命令的管理。

由于PC-81的BASIC解释程序最大只能管理32kB RAM,故还需对内存做如下安排,才能启动BASIC解释程序。具体做法是引入A'₁₅,产生如图3b所示的1kB重叠区(请自行验证)。

开机正常后,可键入测试程序,它会给出存储出错数,若显示存储有差错,可反复调整CAS延迟电容,直到消除差错。(凡需文中测试程序者,请汇0.40元向四川省重庆邮电学院电子协会张曹勇邮购。)

DRAM4164是存储量为64kB×1位的动态随机存储器,在8位机上使用,应将8片4164连成一组,见图1。图中每片4164的数据端都接到相应的数据线上;地址线和控制信号是按图2电路连接到DRAM上的。DRAM4164内部设有行、列地址锁存器,可将分时送入的16位(8行+8列)地址保存

问与答

问：一台德律风根 20 英寸彩电，使用一年后出现图象模糊现象，调整聚焦电压也没有明显变化，请问是不是显象管的故障？应怎样解决？

答：根据此种电视机的特点，一般来说不是显象管的故障。故障多是因为显象管聚焦极放电器 FS₃₈₁ 漏电，FS₃₈₁ 是将两个电极封固在绝缘材料里，对显象管起保护作用，由于聚焦电压很高和长期使用，有时将发生放电现象，在内部产生积炭，使两极间绝缘电阻下降，出现漏电甚至短路，造成聚焦电压失常，清晰度下降，图象模糊。解决的方法是拆掉 FS₃₈₁，用两块铜片剪成叉状或尖峰状，相距 10mm 左右，分别焊在原 FS₃₈₁ 两端的位置即可。

(陈克军)

问：一部虹美牌 WCD—25 型 18 英寸彩电，开机收看正常。两小时后突然出现单色浓红光栅，回扫线严重；继而闪亮一条水平亮线整机无光，伴音音量明显减弱。是什么原因？怎样检查？

答：出现单色浓红光栅，是由于红色电子枪的束电流过大造成的。收看一定时间后发生，说明红基色输出电路个别交流元器件或显象管 V₈₀₁ 红枪有漏电软击穿毛病存在。由附图可见：当红枪末视放管 Q₈₅₁ 漏电软击穿、火花隙

SG₈₅₁ 质量不良漏电严重、显象管 V₈₀₁ 红枪阴极与灯丝严重漏电短路，或集成块 TA7698AP 及外围输出电路故障造成 Q₈₅₁ 的基极电位升高，均会造成红枪 R 阴极电位下降过多或为零，导致红束电流极大的增加，此时电源（行输出）负担过重、过流保护电路动作、供电降低（高中压）而导致无光、伴音音量明显减弱的现象。

检修这种故障一般通过测量 Q₈₅₁ 的基极电压、集电极电压和显象管 V₈₀₁ 红枪 R 的阴极电压即可判断。若 Q₈₅₁ 的基极电压正常，而集电极电压和显象管 V₈₀₁ 红枪 R 的阴极电压为十几伏或几十伏，可能为间隙火花器 SG₈₅₁ 或 V₈₀₁ 红枪 R 阴极和灯丝间漏电；若 Q₈₅₁ 的集电极电压为几十伏，而 V₈₀₁ 红枪 R 的阴极电压为零伏，绿枪 G 蓝枪 B 阴极电压接近一百伏，则为 SG₈₅₁ 或 V₈₀₁ 红枪 R 和灯丝漏电击穿短路；若 Q₈₅₁ 的基极电压、发射极电压明显升高而集电极电压明显降低，可能为 TA7698AP 损坏或 Q₈₅₁ 软击穿所致。

(刘正成)

问：用日本产 KV—2092CH 彩电的行输出管能否代换 KV—1882CH 的行输出管？

答：可以代换。KV—2092CH 彩电使用的是日本三洋公司生产的行输出管 2SD1398，KV—1882CH 使用的是 2SD1397。从两种行输出管的结构形式上看，是完全相同的，如图所示，c—e 间都有阻尼管，b—e 间都接有一个电阻。从主要参数看，

只有 I_c 不同，2SD1397 为 3.5 A，2SD1398 为 5 A，其余均相同。由此可见，用 2SD

1398 代换 2SD1397 是完全可以的。反过来则可能会引起过热。2SD1397 还可以用东芝公司生产的 2SD1426 或日立公司生产的 2SD1453 来替换。2SD1398 可以用东芝 2SD1427 或日立 2SD1455 来替换。

(杨保安)

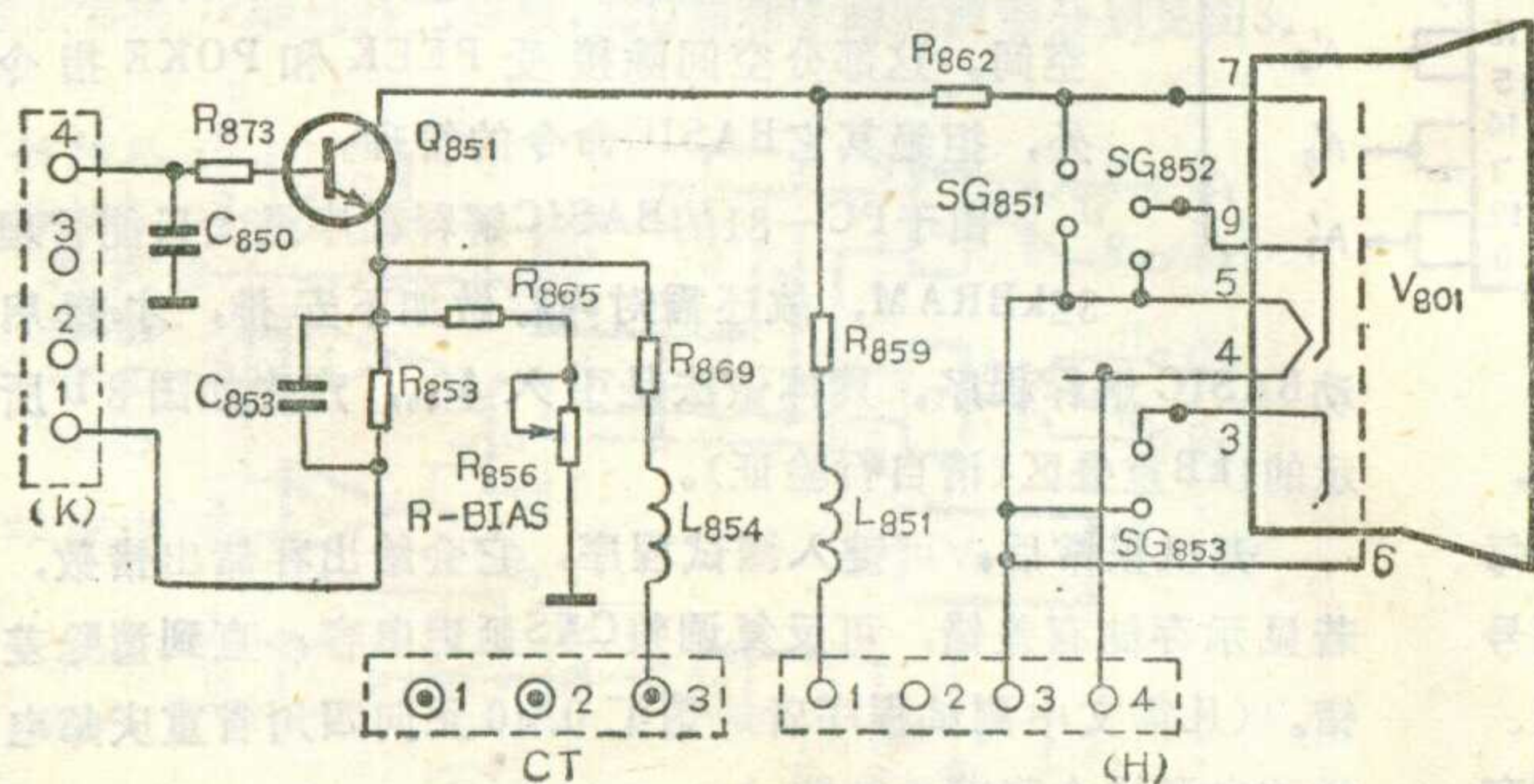
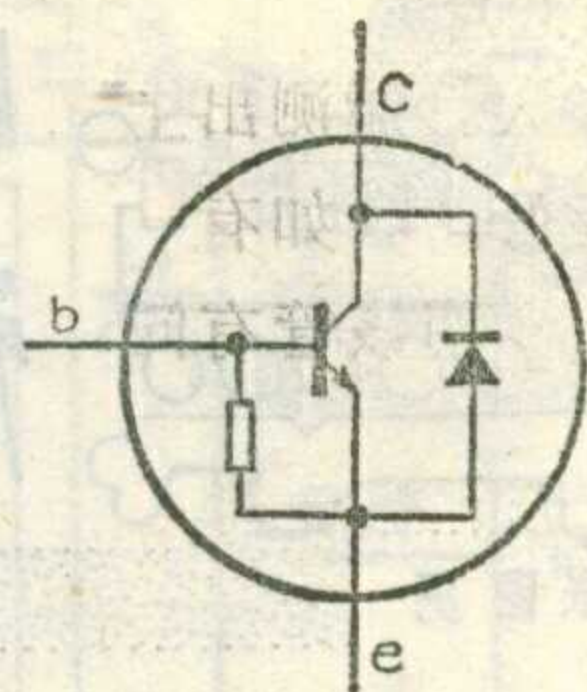
问：一台飞跃 44D2—2 型 17 英寸电视机近来常常发生有光有声无图故障，而且伴音音量明显减小。检查时，往往只要用旋凿碰一下预视放管 2BG5 的基极，故障便会马上消失，电视机又可工作一段时间。后曾试换两只预视放管，但都没解决问题，不知是何缘故？

答：这种故障通常不是预视放管引起的，大多是三中放管 2BG₃ (3DG80) 的问题，最为常见的是 2BG₃ 发射结热开路。因为三中放管的功耗较大，发热较多，若管子内在质量不佳，便极易在工作中产生热开路现象，因而引起图象消失。由于这种热开路往往是不稳定的，故外部给予一个电激励信号常会使其恢复，而外部信号不一定直接施加于 2BG₃，也可由其它相关的线路传导而来，因而易使人产生误解、造成错断。只要换上好的三中放管，故障便可立即消除。

(申薇)

问：用万用表如何判断 2SD1397 和 2SD1398 行输出管的好坏？

答：因这两种行输出管内部不仅接有阻尼管，还接有电阻，故不能按一般三极管对待，要按下述方法测量。使用万用表 R×10 档，黑表笔按 b，红表笔接 e 时为 20~25Ω，反过来相同；黑表笔接 b，红表笔接 c 时为 240Ω 左右，反过来为无穷大；黑表笔接 e，红表笔接 c 时为 220Ω~260Ω，反过来为无



穷大。能测出上述结果，证明该管是好的。如有一项与上述值不符，则证明该管有问题。

(杨保安)

问：一台夏普2010DK型20英寸彩电出现水平一条亮线故障，经查行、场扫描集成电路发热较严重，与场扫描有关的几个引脚对地电压大多不正常，现怀疑该集成块(IX0065CE)损坏，请问如何进一步判别？IX0065CE能用其它型号的集成电路代换吗？

答：对于这种故障，要判别IX0065CE是否损坏，可将它拆下，用万用表R×1k档测量其场电源脚(⑥脚)对地(⑬脚)的直流电阻(红表笔接⑬脚)，正常值应为30~45kΩ。若测得电阻值远小于正常值或很大，便可判定集成块已坏。在集成块发热的情况下，⑥、⑬脚间电阻以远小于正常值为多见。IX0065CE与日本日立公司的HA11235是同类产品，两者的功能、特性、引脚排序均基本相同，可以直接互换。

(德沅)

问：一台康艺8080—4S收录机，放音后20分钟带速明显变慢，声音走调，关机后一段时间再开可恢复正常，但20分钟后故障重现，是何原因？

答：上述情况带速明显变慢，显然是电动机上得不到足够的电压，一般可从电源与电机电路两个方面去考虑。在电源方面，因整流二极管热稳定性差而性能变劣或滤波电容缓慢漏电可引起整机电源电压下降；在电机电路方面，如并联在电动机两端的滤波电解电容漏电或电机内附有的稳速电路热稳定性差都会使电机两端得不到足够的工作电压而引起故障现象。

检修时先测电源电压(待故障现象出现再量电压是否下降)，若跌落则是电源故障，不降低则是电机电路有隐患存在。

问：一台声星700Z双卡收录

机，放音时带速时而正常时而变快，经检查是马达故障，原型号上有“DC12V，CCW，1600/3200转/分，双速马达”字样如何代换？

答：若买不到原型号马达，可用青岛微电机厂或安徽阜阳880厂组装的FG2R/L2S08电动机直接代换。该电动机的电压范围为工作标称值的±25%，即可在8.4~15.6V电压范围内运转，在额定电压下，其低速为1600转/分，高速为3200转/分，CCW表示逆时针运转，也可用L表示。

代换时应注意双速马达有四个接头，除了电源正负端外，A、B两端为外接转速控制端，不能将电源接入这两个端口，否则调速电路会烧坏。

其实上述故障不换马达也可以，只须将马达内部调速电路中的损坏元件予以更换，故障即可排除。

问：一台红棉HM—900收录机，在机内录制磁带信号后放声发现左声道无输出，而用原声带放声则正常，从何处检查故障？

答：这种情况表明左声道的低、功放系统完好，应该检查的是左声道的录音磁头上是否有偏磁电源，录放开关接触是否良好，以及录音放大器有没有故障。

对于交流偏磁交流抹音的HM—900收录机，先查抹音是否正常，若正常则表明偏磁振荡器是好的，一般可能是偏磁输出电路某处断线，如输出耦合电容接线断线或电容本身开路，偏磁电压调整电阻开路，或录放开关接触不良，都会使音频信号不能输入录音放大器，偏磁电源不能进入录放磁头；而录音放大器的故障会使录放磁头上得不到录音信号，如故障在这部分，一般可能是放大器输出耦合电容开路所致。

(张国华)

问：一部较长时间未使用的飞跃R150—1型扩大机，开启高压

后，发现两只866整流管内蓝光较正常时大增，偶尔还有跳火现象，机子输出正常，但有轻微交流嗡声。能否正常开机使用？

答：这种整流管内已出现异常现象的机子是不能继续开机正常使用的。根据现象可能是高压电源滤波电路上的扼流圈有较严重的短路毛病存在。当扼流圈严重短路后，滤波电路由感式输入近乎变成了容式输入，造成直流电压明显升高，电流增大；使得866整流管负载加重，管温升高，管内汞气压力增大，管子能承受的反峰电压降低，所以会导致866整流管内蓝光大增并出现偶尔跳火现象。再者由于高压升高、滤波性能的下降，故又表现为输出功率正常(实际增大)，有轻微的交流嗡声。若正常开机使用，扼流圈和866整流管均可能被烧和损坏，酿成更大的毛病。

(刘正成)

问：我有一台长城JT702—1型两波段晶体管收音机，一般收听正常，但在晚上11点10分中央台消失，其他电台正常，请问如何检修。

答：中央台广播(中波段)一般都通过全国各地转播台接收后再转发的，若每晚到11点10分该台就消失，一般讲是当地转播台停播，收音机是无故障可言。

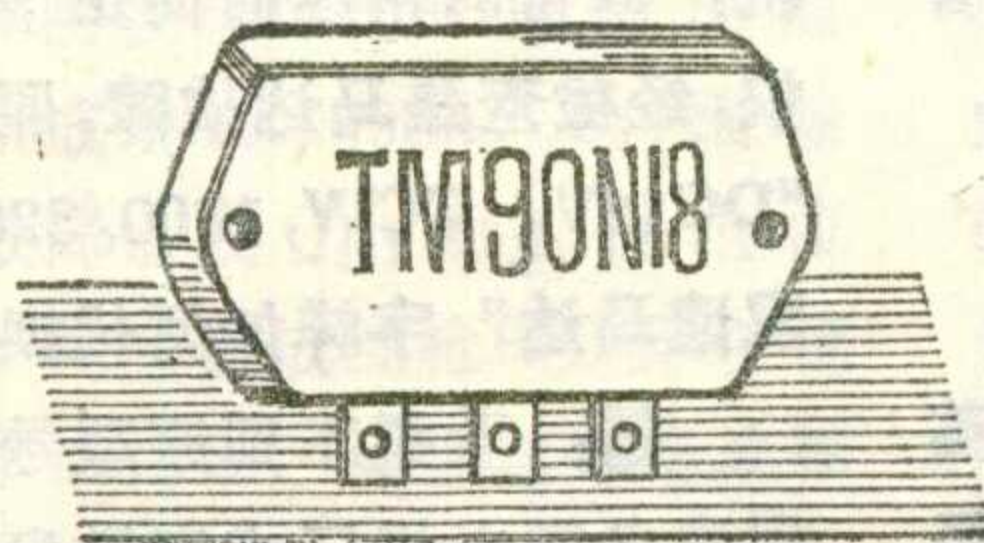
(彭贤礼)

问：业余爱好者，没有专门拆卸集成块的工具。如何自制？

答：用16号左右注射器针头(均为不锈钢)只要刚好能套上集成块脚就可以。用锉把倾斜的针尖锉平，并将其周围锉薄些。用功率稍大的电烙铁(35W内热式)，将集成块脚周围的锡烫化，这时把注射针头对准引脚按下，同时转动注射针头，便可以把引脚与印刷板上的焊锡分离。这种拆卸集成块的工具，对于业余爱好者来说，既容易找到(买一支)，用起来又十分方便。

(葛永建)

大功率



模块

蔡凡弟

编者按：功率模块并不是什么新东西，只是发展至今其成本、价格大幅度下降，加之在电路设计时对产品体积、重量、可靠性等方面更加苛求，才使得它在各方面得到了广泛的应用。这里我们只简单地介绍几种优选的功率模块。以后将陆续刊登用它们装制的大功率电源、功率放大器等电路，也欢迎有意于此的爱好者实验并投稿。

不知各位读者是否安装过大功率的稳压电源、逆变器、功率放大器，是否检修过工厂里的控制设备。如果做过，你一定见到过那成排安装、并联使用的晶体管；一定曾为选择性能参数相近的十几只大功率管而发愁；一定曾为从几十只并联工作的晶体管中难以找出性能变坏的那一只而气愤；一定曾为均压、均流电阻白白地浪费电能、降低效率、陡增热量而束手无策；也许比以上更令你失望的是，由于串、并联使用晶体管时不得不加均压、均流电阻而无法将它们直接固定在同一散热器上，大大地增加了设备的体积和成本。为了解决这些棘手的问题，出现了功率模块。

所谓功率模块，说穿了就是一种将电路芯片采用串并联特殊工艺制成的巨型复合管。由于芯片在设计制造时的先天性不足，很难兼顾工作电流、反压、耗散功率等参数。大幅度地提高芯片的耗散功率势必要加大芯片的有效面积，这将大大影响器件的成品率及成本、价格。一般的情况是，大工作电流的管子往往反压无法做得很高，高反压的管子工作电流又上不去。加上芯片封装时还受到管壳的限制，很难满足使用者的要求。以大功率场效应管为例，美国MOT公

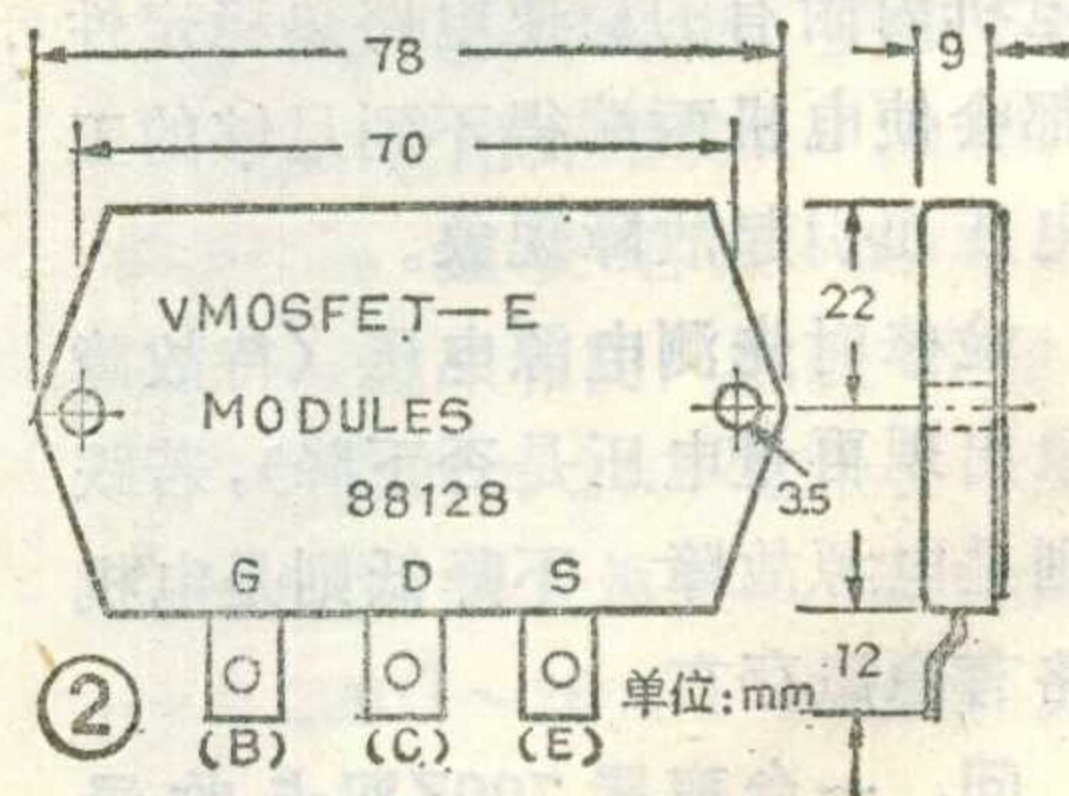
司生产的P沟道场效应管，若要求反压 $V_{DS} \geq 500V$ ，则工作电流只能做到2A，而如果反压 V_{DS} 只要求50V的话，工作电流却可做到12A。N沟道的管子反压 V_{DS} 为1000V时，电流也只能做到5A，而 V_{DS} 只要求50V时，竟能达到60A。如要求单芯片进一步同时提高工作电流和反压，从目前的半导体技术来看，在兼顾成本的条件下是很不现实的。唯一可采用的方法就是以多芯片串并联方式制成模块。

下面向大家介绍几种大功率的场效应管、达林顿管和普通晶体管模块。它们的厂标命名方法如下：前两位英文字母TM、TD、TR分别表示场效应管、达林顿管、晶体管；3、4位数字表示此模块可承受的最大工作电流(非瞬态)；第5位英文字母表示模块的极性，N、P、B、C分别表示N、P沟道场效应管，PNP、NPN晶体管；6、7两位为器件所能承受的反压值除以10。举个例子TM40N50就表示反压500V，电流40A的N沟道场效应管模块。附表列出了8个型号模块的重要参数。其中 R_{DS} 为场效应管模块满功率时的通态电阻； $V_{CE(SAT)}$ 为晶体管模块的满功率饱和压降。由此表可知，这些模块的性能指标还是比较高的。

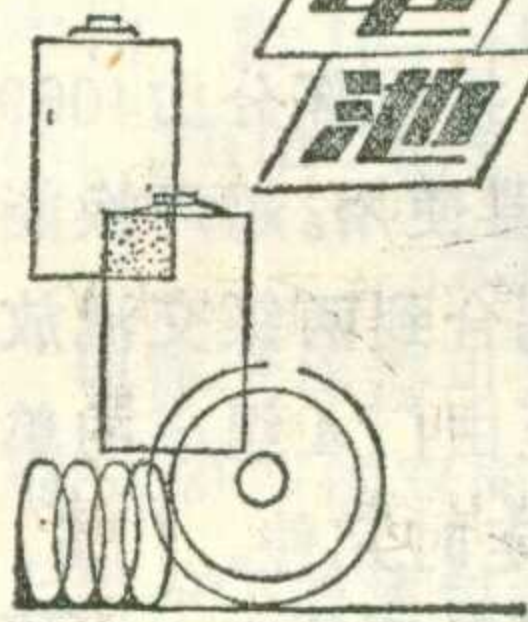
大功率模块的推出为广大电器设计师和爱好者提供了很大的方便。举几个例子来说：1.全国工厂有许多数控机床，对其进行技术改造时就可使用模块，因为其驱动步进电机需要反压上百伏，电流近20A，耗散功率200W的达林顿驱动管。2.为提高各种汽油、柴油发动机的效率，许多先进的电子点火电路都需要高反压大功率的末级管。3.音响爱好者装制300W左右的功率放大器，若用普通大功率管如3DD15，则需20多只且还只能做

附表：8种模块的主要性能参数表

型号	结构	P_D	$I_{IC}(A)$	$R_{DS}(\Omega)$	V_{DSS} V_{CE0}	用途
TM90N18	N-VMOSFETS	520W	90	0.82	180V	超大功率放大、开关
TM40N50	N-VMOSFETS	520W	40	1.3	500V	高压大电流放大、开关
TM40N10	N-VMOSFETS	380W	40	0.8	100V	互补扩音电路
TM40P10	P-VMOSFETS	380W	40	0.8	100V	
TD30B10	P-DARLINGTON	320W	30	$V_{CE(SAT)}$ 2.5V	100V	200-300W 逆变、扩音电路
TD30C10	N-DARLINGTON	320W	30	2.5V	100V	200-300W 逆变、扩音电路
TR30B10	P-TRANSISTOR	320W	30	1.5V	100V	200-300W 逆变、扩音电路
TR30C10	N-TRANSISTOR	320W	30	1.5V	100V	200-300W 逆变、扩音电路



正确使用镍镉电池



钟介凡

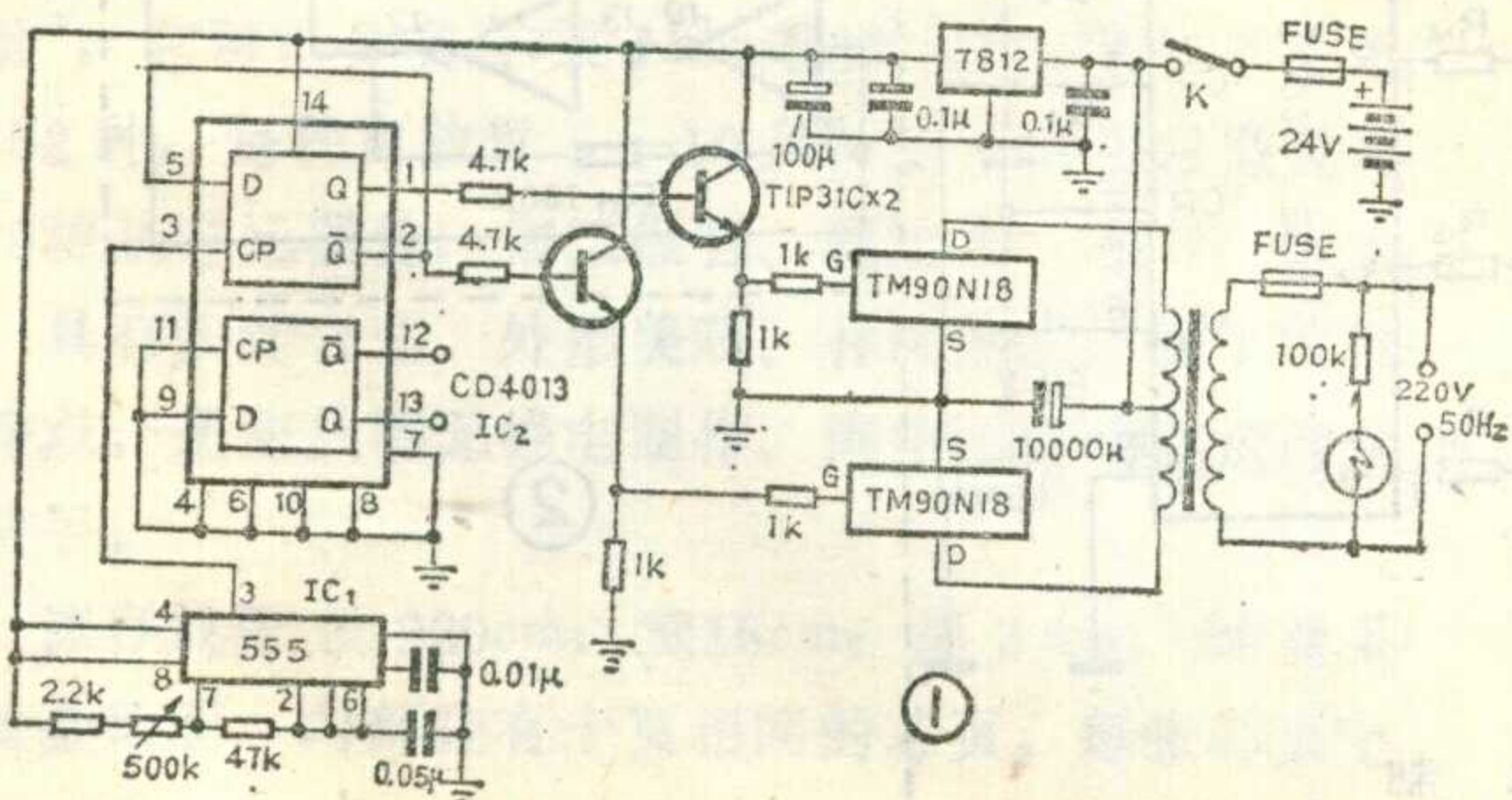
市场上镍镉电池已日益增多,人们都很关心怎样合理使用。这里将实际使用中出现的的问题和解决办法奉献给大家。

对正常充好电的电池进行放电试验,可以作出图1所示的放电曲线,从曲线上看出,电池在放电过程中基本保持电压稳定,过了这段时间后电压将明显下降。我们假设电池的正常放电时间为 T_N ,一般使用中,大部分是晚上充电白天使用,这样电池在使用中的放电时间为 T_1 , (通常 $T_1 < T_N$),相当于有 $T_N - T_1$ 时间的电量 Q 没被使用,长时间这样使用,电池由于势垒作用会出现

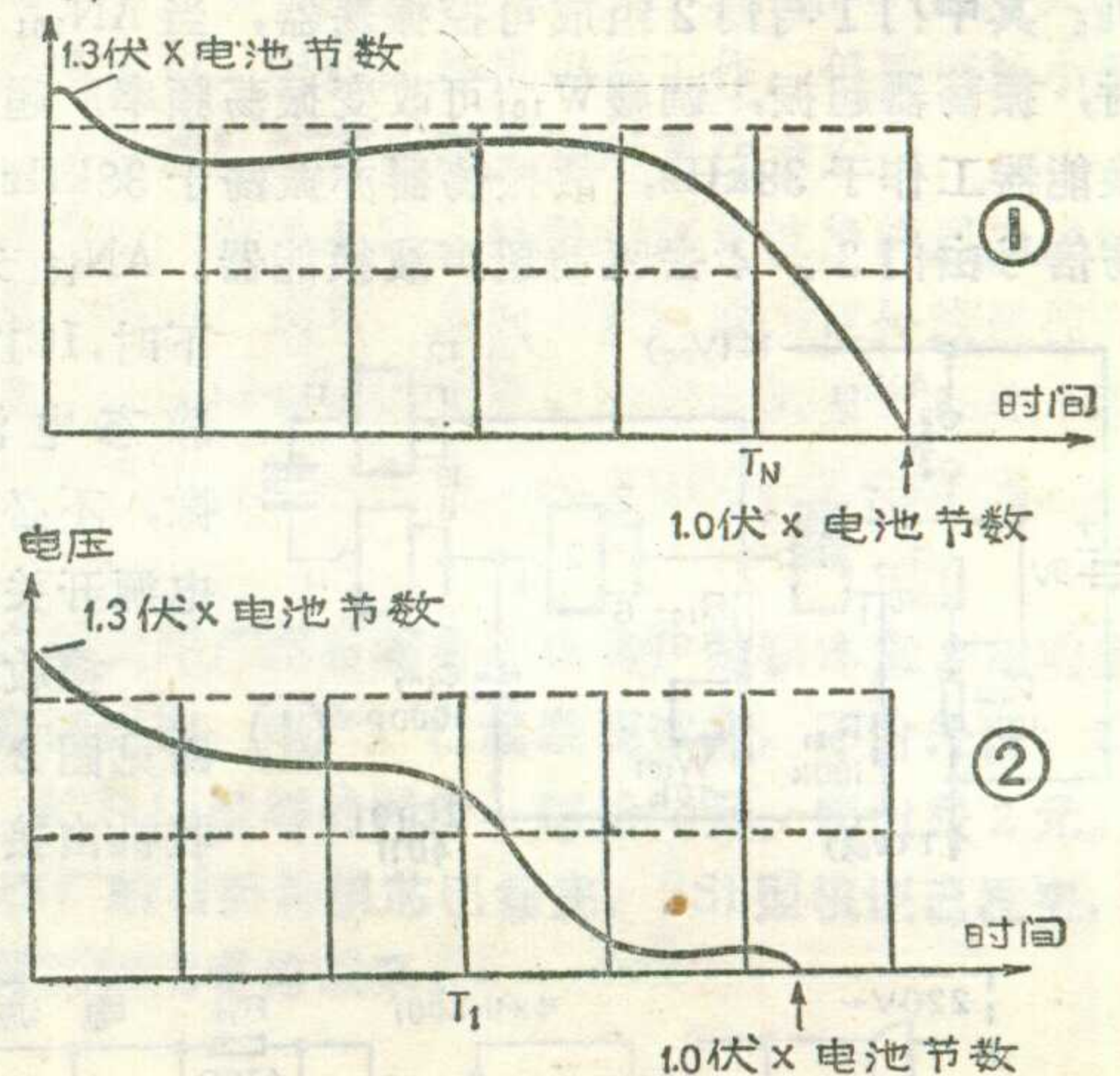
“记忆”现象,表现为使用时间超过 T_1 ,电池就“没电”,此时电池的放电曲线如图2所示。因此使用镍镉电池最好是先计算一下电池的容量,以确定其使用时间,我们可以这样来粗略计算:设充电时充电器供给电池的充电电流为 i_c ,正常充电时间为 t_c ,那么电池的正常电量为 $i_c t_c$,使用时电池供给机器的电流为 i_d ,则使用时间大约为 $T_N = \frac{i_c t_c}{i_d}$,这里电池供给机器的电流可按电器消耗功率除以电池电压(每节镍镉电池以1.2伏计算),经过这样估计便可以有效地使用电池。

如果电池已出现“记忆”现象,可以用一般的灯泡或电阻对电池放电,放电电流在1安培左右,然后充满电,再放电,连续处理几次便可以消除电池的“记忆”现象,但经过几次充放电后不能正常供电者,说明电池已报废。

到准互补工作。若使用附表所列的TM40N10、TM40P10或TD30C10、TD30B10,则只需两块即可,而且末级还是全对称互补结构,性能大大提高,体积减小许多。4.设计和制作数百瓦的电源逆变器时,若使用普通大功率管并联构成的末级,由于不得不在每只管子的发射级加零点几欧姆的电阻,故由这些电阻浪费的能量是十分可观的,严重地影响了逆变器的效率。若



目前,绝大多数充电器以每节镍镉电池充电到电压1.38伏(电池空载)为界来控制充电器的工作状态是不正确的,我们若稍为注意,会发现恒压充电中,电池呈现的内阻是变化的,充电电流在减小,而电池电压很快达到1.38伏左右,电量并没有充足,这样的电池使用一段时间后就充不上电,缩短了寿命。对电池充电时,只要电量被充足,剩下的时间充电器的输出将全部转化在电池发热上,合理的方法应使用热敏电阻来控制充电器的工作状态,可以检测电池温度,以 50°C 左右为宜。自己制作时可以选择适当的热敏电阻来控制继电器或电子开关,在适当的时间切断充电器输出。这里介绍几个充电参数供参考,充电电流在800毫安~1安培为1小时左右充电(称为快充),充电电流在40~80毫安为12~16小时充电(称为慢充)。对于快充一定要有热敏电阻检测,在慢充情况,加热敏电阻意义不大,一般控制在整个晚上充电就是了。热敏电阻和继电器都易买到,自制电路简单,这里不作说明。电压



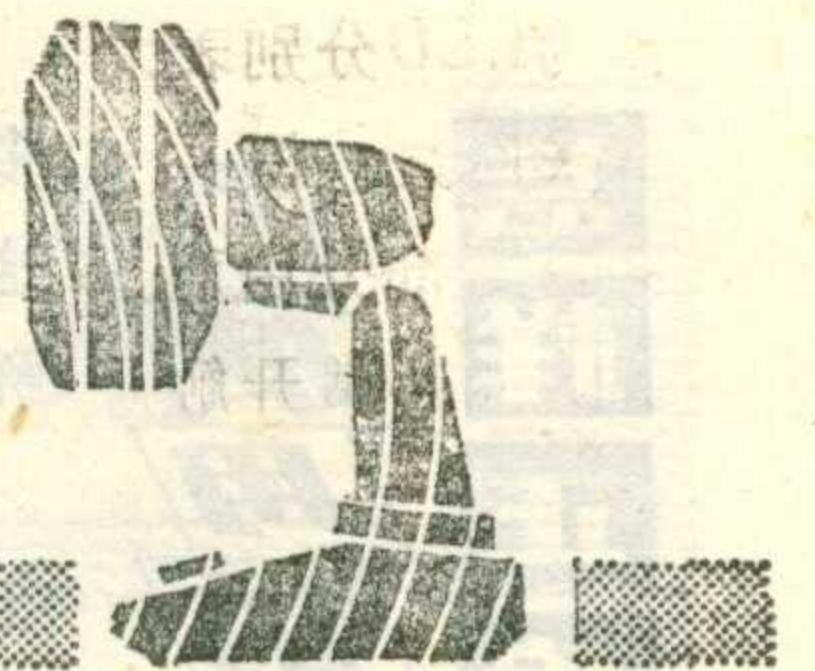
使用TM90N18,只需1至2只且所需的推动功率极微。图1就是一个大功率逆变器的电路图,供参考:其中由555时基电路构成振荡器,输出至双D触发器4013之一进行二分频,分频后的正反向信号分别经晶体管缓冲后驱动TM90N18构成的末级工作。图2为本文介绍的八种模块的外形尺寸及引脚图。广东中山市328信箱达华电子厂凭券8折优惠,供应模块2只,型号任选,3月底截止。

- TM90N18—95.00元;
- TM40N50—98.00元;
- TM40N10—53.00元;
- TM40P10—69.00元;
- TD30B10—28.00元;
- TD30C10、TR30B10—26.00元;
- TR30C10—25.00元。



超声波 红外线

遥控风扇调速器

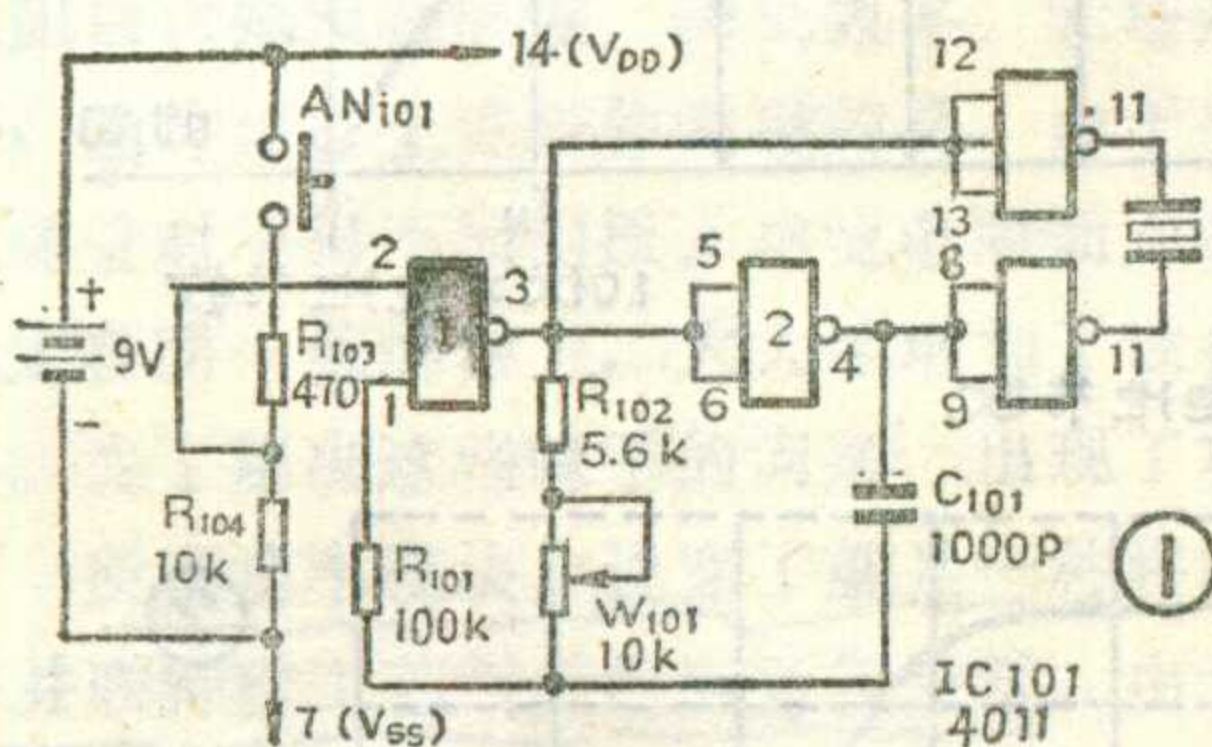


石 湖

利用超声波或红外线去遥控风扇的开关及调速，使用起来十分方便。本文要介绍的遥控调速开关可以完全取代风扇上的四档调速琴键开关，既可遥控，也可轻触手控，是一种产品化的遥控开关。使用本遥控开关也可用于遥控调光。控制范围达10米，可带负载达600W。

电路原理

发射机电路见图1。主要由4011完成振荡及驱动功能，通过超声波换能器辐射出超声波去控制接收机。其中门1与门2组成可控振荡器，当AN₁₀₁按下时，振荡器起振，调整W₁₀₁可改变振荡频率。超声波换能器工作于38kHz，故振荡器亦振荡于38kHz。振荡信号由门3、4去驱动超声波换能器。AN₁₀₁未按下时，IC101的静态电流极微，不必另加电源开关。



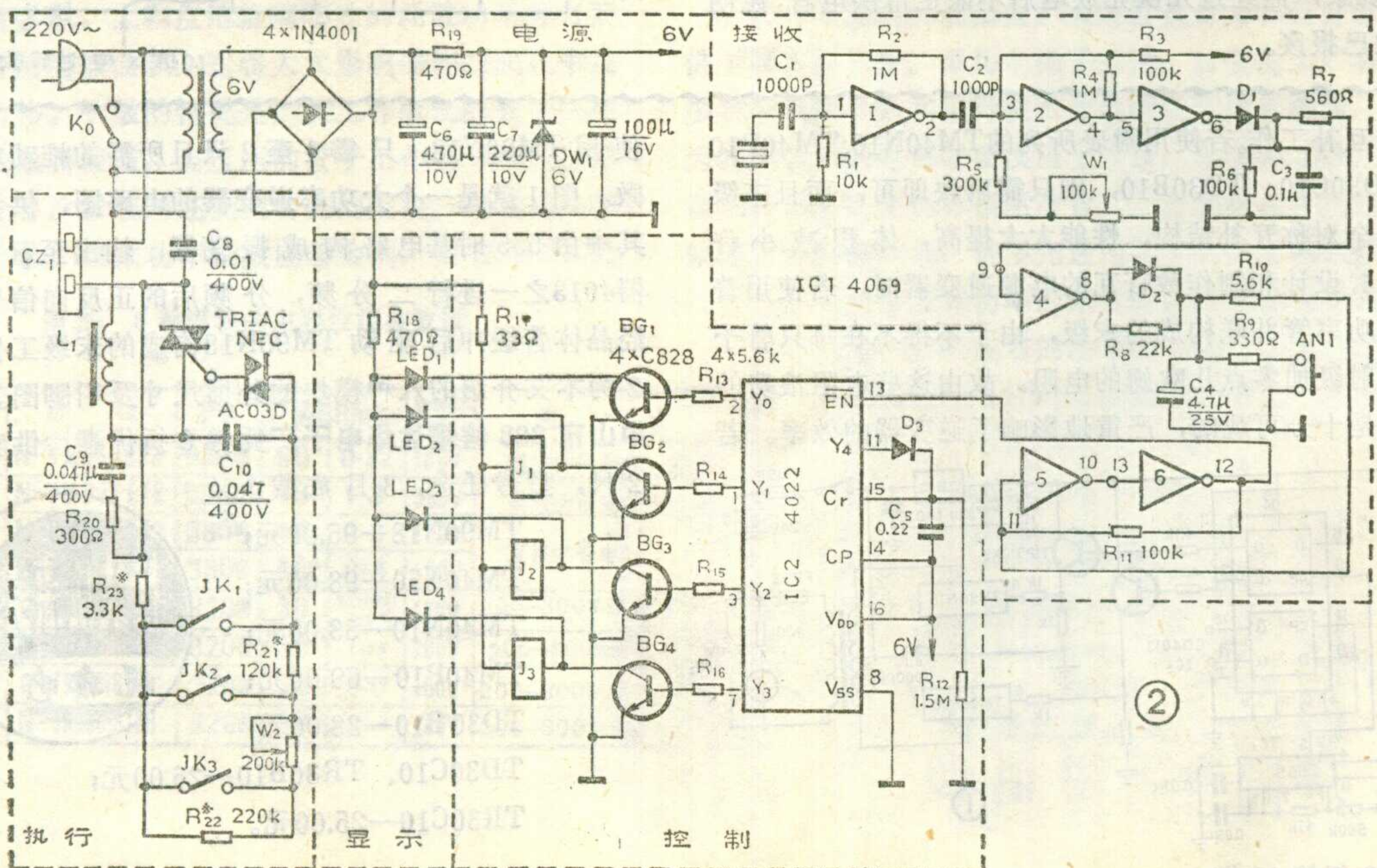
接收机电路见图2，接收机由接收、

控制、执行、电源及指示部分构成。

接收部分由4069担任。其中门1、2均接成交流放大器使用。超声换能器接收到信号后转换成电信号由C₁耦合到两级交流放大器的输入端，放大后再经门3送至由门4组成的单稳态电路，其中R₆、C₃为单稳态的定时元件。门5、6则组成施密特触发器，对单稳态电路的输出波形进行整形，然后送到控制部分控制八位计数器计数。AN₁为轻触式顺序控制按钮，使用AN₁可以取代普通调速用的琴键开关。

控制部分由IC₂4022及BG₁~BG₄，继电器J₁~J₃组成。4022为八位计数器。C₅、R₁₂为开机置0电路，保证刚接上电源时只有Y₀输出高电平，三个继电器均不吸合，风扇处于关状态。当有负脉冲送入EN端时，计数器开始计数，Y₁变高，BG₂、J₁工作，风扇开，并置快档。第二个负脉冲到来时，Y₂变高，BG₃、J₂工作，风扇处于中速档。其余类推。当第4个负脉冲送入EN时，Y₄变高，通过D₃使复位端Cr变高，计数器复位，Y₀重新变高，完成一个循环。

指示部分由LED₁~LED₄及限流电阻R₁₈组成。LED₁发绿光，其余发红光，绿灯表示关，其余三个发



红光的LED分别表示快、中、慢三种状态。自制时也可以采用红、橙、黄三色。

执行部分由双向可控硅 TRIAC、触发二极管、三个继电器的常开触点以及触发二极管的限流电阻 R_{21} 、 R_{22} 、 R_{23} 、 W_2 组成。当 JK_1 接通时，只有 R_{23} 串入触发回路，触发电流较大，TRIAC 处于全导通状态，对应为快档。当 JK_1 释放， JK_2 合上时，触发电路串入 R_{21} ，触发电流减小，TRIAC 处于半导通状态，对应为中档。当 $JK_1 \sim JK_3$ 均打开时，触发电路中的电流最小，TRIAC 处于截止状态，此时对应为关。

元器件的选择与制作

电源变压器可采用 1~2 W 小型的。TRIAC 自制可用 3A500V 的双向可控硅。 L_1 在 $\phi 6 \times 20$ mm 的高频磁芯上用 $\phi 0.6$ 的漆包线双层密绕共 48 匝。 $BG_1 \sim BG_4$ 可用一般小功率 NPN 硅管代替。 $J_1 \sim J_3$ 采用电压为 6V 的。

调整

接收部分的调整：接收部分 4069 的各脚电压见附表，其正常与否直接影响到接收灵敏度。其中接成交流放大器使用的门 1、2 的各点电压均应为 $1/2 V_{DD}$ ，以保证有较大的动态范围。如不为 $1/2 V_{DD}$ ，可检查偏置电阻并调整 W_{101} 使各点电压符合附表所示数值。按下 AN_1 ，指示灯应轮流亮灭，继电器轮流吸合，表示后面控制显示部分正常。

发射部分的调整：业余条件下，可把发射超声换能器发射面正对接收超声换能器的接收面，按下

引脚	电压	引脚	电压
1	2.78	8	6V
2	2.83	9	0V
3	2.83	10	0
4	3.10	11	6
5	3.10	12	6
6	0.3	13	0
7	0V	14	6

AN101，调整 W_{101} ，使接收部分的 $J_1 \sim J_3$ 动作。然后拉开距离再细调 W_{101} ，使接发距离最远。一般元器件正常 E_1 用 9V，遥控距离可达 10 米以上。利用墙

壁的反射，发射头不必正对接收面，也能控制。

执行部分的调整：①快档：从电源插座 CZ_1 插入 220V 40~100W 的灯泡或电风扇，如插入电风扇时，风扇琴键开关置快档。用 250V 交流电压表并于风扇两端，并操纵遥控发射器使 J_1 吸合，或按下 AN_1 使 J_1 吸合。此时 LED₂ 亮。改变 R_{23} 的数值，使万用表的读数接近电源电压，此时 TRIAC 处于全导通状态。（注意：由于 R_{23} 上带市电电压，调整时需特别小心，以免触电；另外 TRIAC 散热片上也有高压，用电位器代替 R_{23} 时，需串入 1~2 K 的防短路电阻。）②中档：操纵发射器或按下 AN_1 ，使 J_1 释放， J_2 吸合，改变 R_{21} 阻值，至合适的亮度或风速时固定 R_{21} 即可。③慢档：操纵发射器或 AN_1 ，使 J_2 释放， J_3 吸合，调整 W_2 至合适的亮度或风速便可固定 W_2 。④关档：操纵发射器或 AN_1 ，使 $J_1 \sim J_3$ 均释放，调整 R_{22} 使电压表读数接近 0V 此时灯全灭或风扇停转。

使用：风扇或灯不用时，可直接打开 K_0 ，不必拔除电源插头。如 K_0 合上，操纵遥控器或 AN_1 使灯关、风扇停也可以，但此时整机仍在工作，仍要消耗小量电能。某些地区深夜电压太高时需注意安全。

使用同一套主电路，只要把超声波换能器换成红外线发射接收二极管，便可以改变成为红外线遥控开关。由于红外线遥控的文章介绍得比较多，在此不再赘述。两种产品有相同的功能及相同的控制距离。

广州文冲广州石湖电子仪器厂邮售本文介绍的遥控风扇调速器。港产，已组装调试好，不含外壳，超声波、红外线控制的同价，每份 30 元、邮包费 2 元。另外该厂的石英钟机芯已售完，SSb 型机芯已发完，请勿再汇款或寄信联系。

元器件分类存放册

本文向读者推荐一种手册式“电子元器件分类存放册”，它可以分类存放 $1\Omega \sim 5.1M\Omega$ 1/4W 以下小电阻 162 种，每种可放置 5—10 只，还可以根据需要存放 18 种其它元器件，如二极管、稳压管、瓷片电容等。具有设计合理、外形美观、存取方便、便于携带的特点。是您从事无线电制作、维修和发明创造的良好助手。

该存放册长 220cm；宽 15cm；厚 2cm，封面采用烫金印刷，内部装有十页相同的芯页。每张芯页上

制有 18 个透明塑料袋，中间还有一条 1cm 宽的通长透明夹袋，用以放置标注元器件数值的纸条。为方便使用者，存放册中备有按 E_{24} 电阻系列印好的纸条及空白纸条，以供灵活选用。

考虑到市售小电阻多为色环标注，存放册的封面内侧，备有色环电阻速查表和举例说明。该速查表采用直读法，立意新巧、简捷易记，其方便程度不亚于已有的电阻速查卡。而且，易于掌握。

（张群宜）

本文所述存放册已在无线电杂志社的监制下生产，并由河北深泽县市场街应时服务部办理邮购，每册定价 5.7 元。配 120 种 1/8 W 正品电阻每种 5 只包装，每册 22 元，以上每次邮费均 1 元。批量或改型请提前联系。

用EPROM实现的自动节奏电路 (一)

李孝昌

自动节奏电路，亦称自动节拍产生器，是电子乐器所特有的功能电路之一，它能根据演奏者的要求自动地奏出各种乐曲的节奏。本人在实践中尝试了用单片EPROM和一些中小规模集成电路做成一种自动节奏电路，该电路由节奏脉冲产生、花样选择、音源三部分组成，其特点可概括为：①可随意编排节奏规律，硬件电路则不必做任何改动。②利用EPROM大容量的特点，在每个节奏循环期内最多可安排32组节奏脉冲的条件下，共可实现64种节奏花样。③节奏花样选择采用动态扫描电路，面板开关用简单的簧片或导电橡胶触点开关即可。并有相应的发光二极管指示，避免了用多级互锁琴键开关带来的麻烦。④共可驱动七种打击乐音源电路。此外，该电路具有较高的性能价格比，适合一般业余爱好者制作。

一、节奏脉冲产生电路

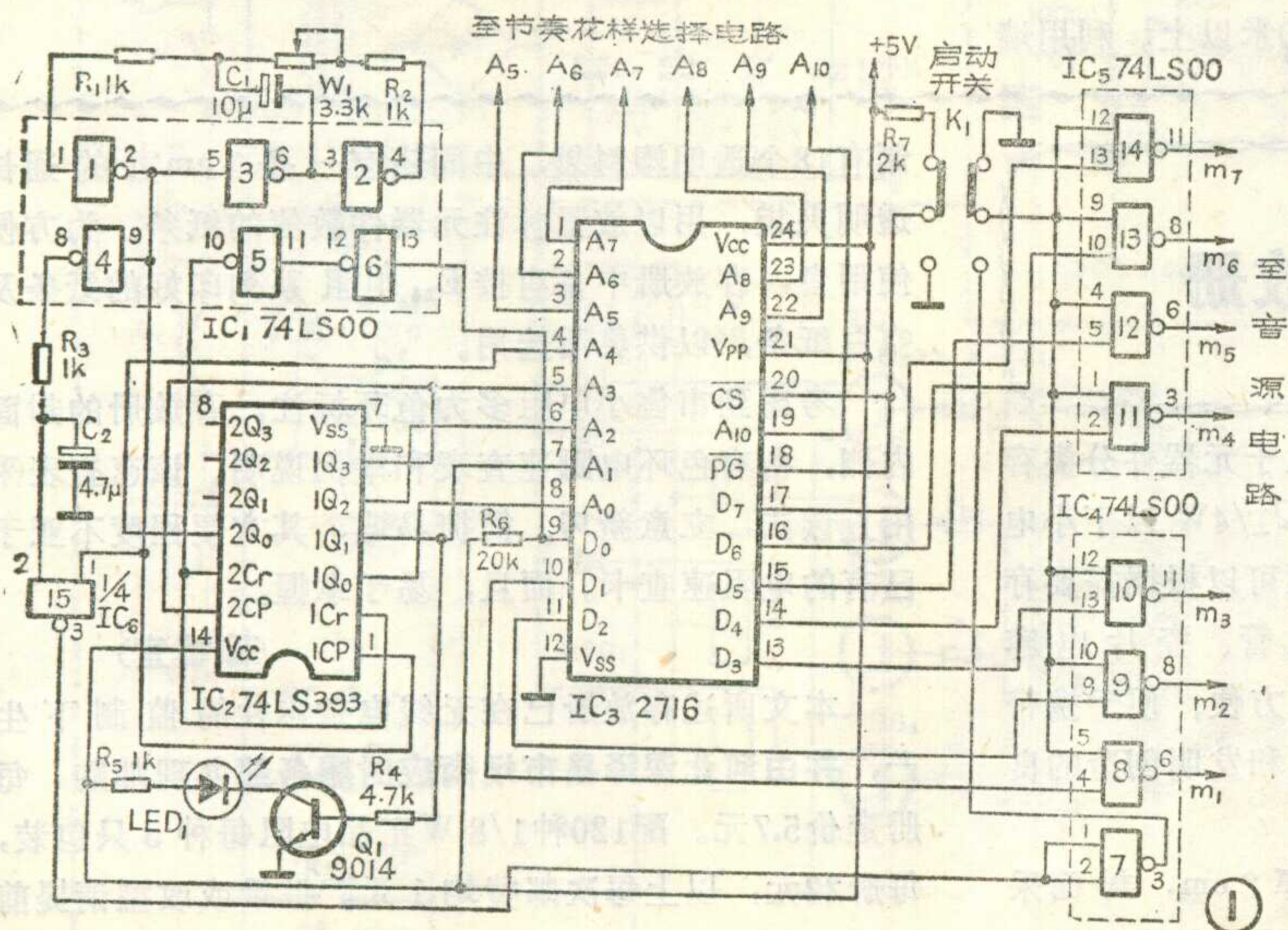
图1为节奏脉冲产生电路。图中IC₃是EPROM 2716(可擦式只读存储器)，采用24脚双列封装，容量为2K字节(2048×8位)，现将IC₃各引脚功能介绍如下：脚1~8、23、22、19为地址线A₀~A₁₀；脚9~11、13~17为三态数据输出线；脚20为片选端CS，当它为高电平时数据线呈高阻；脚18、21分别为编程脉冲输入端PG和编程电源端V_{PP}，当芯片处于编程状态时，若在PG端加一宽26ms的正脉冲并在V_{PP}端加

+25V电源，数据线上的内容就可以写入地址线所对应的存储单元中去。当芯片处于读状态时，PG与CS一起接低电平，V_{PP}与脚24电源端V_{CC}一起接+5V；脚12为接地端V_{SS}。IC₂为一双四位二进制计数器，将第一个计数器高位输出端1Q₃和第二个计数器时钟输入端2CP级联后可组成一八位二进制计数器，这里仅用其低五位作为EPROM低位地址线A₀~A₄的扫描信号。

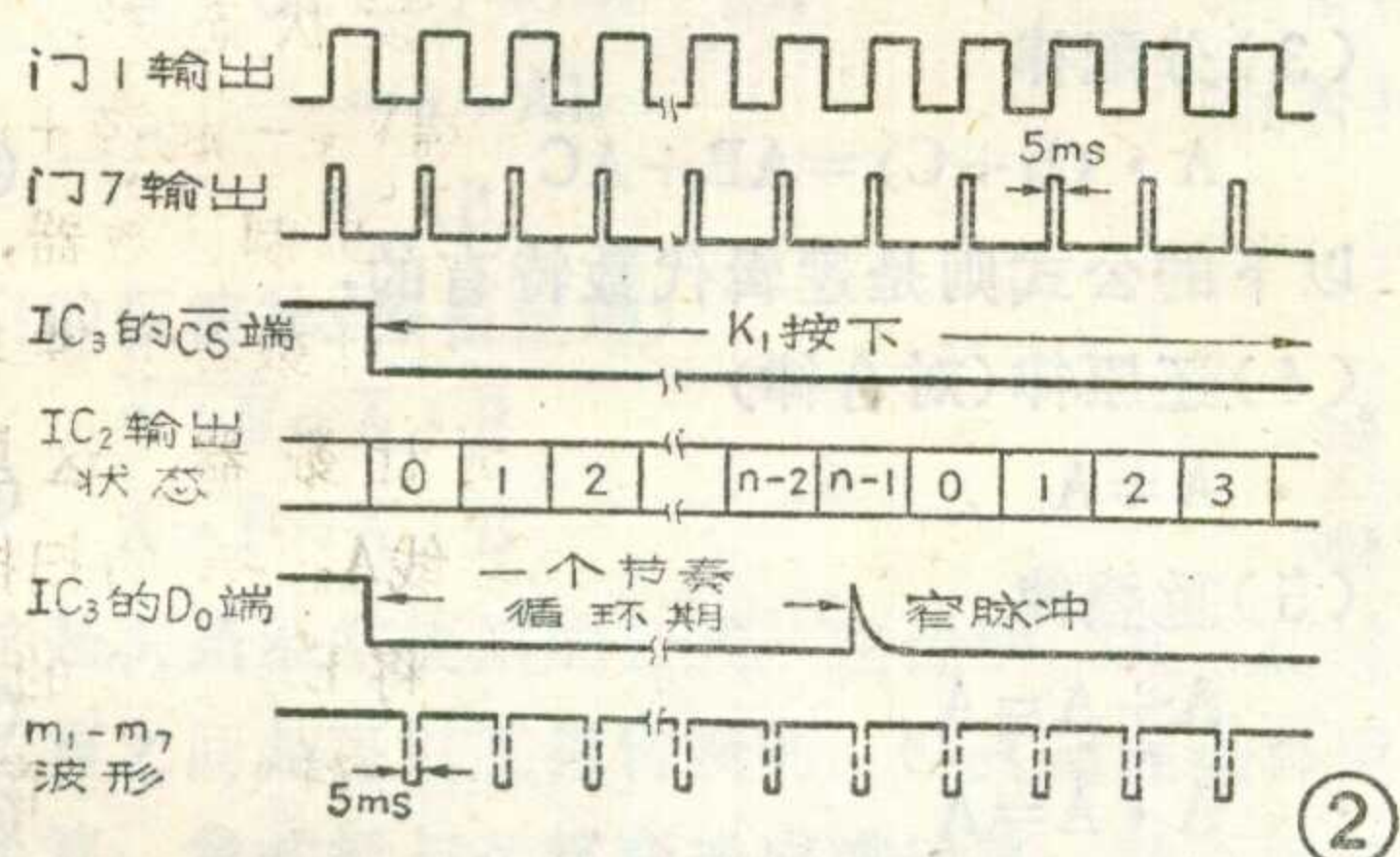
电路的工作原理如下：首先将EPROM的存储区分为64个区域，每个区域都包含连续32个字节的存储单元。区域地址由高位地址线A₅~A₀所加六位二进制码来决定，此码由节奏花样选择电路提供，区域内各个字节单元地址由双四位二进制计数器IC₂的1Q₀~1Q₃和2Q₀提供。对于每种节奏，如果事先将不同时刻触发各种打击乐音源电路(本例为七种)的触发规律分别用一组二进制码来代替，然后依触发时间的先后将这些二进制码存入EPROM某个区域内，每个区域所存内容代表一个或数个完整节奏循环期(小节)的触发规律。由于不同节奏其节拍长短不一，因此各个区域所占字节多少也不相同，为了使自动节奏能连续地演奏下去，可在下一字节单元中某一位填入一结束标志码，这样当地址线A₀~A₄选中该单元并读出此码时，可以立刻识别出该小节已结束，并将此码做为计数器IC₂的清除信号，使计数器在此时刻从00000重新

计数，开始下一小节的演奏。当电路开始工作时，若地址线A₅~A₁₀正好选中已存入所需节奏码的区域，并且此时IC₂从00000开始计数，则在EPROM数据输出端(D₁~D₇位)就可以得到所需的节奏码。若将这些节奏码分别去触发相应的音源电路，这样就可以模拟出实际自动节奏的效果了。

图1中，反相器1、2、3及阻容元件R₁、R₂、W₁、C₁组成节奏脉冲时钟振荡器，调节W₁可以产生零点几至十几赫兹的时钟信号，如果以四个时钟周期为一拍，可以满足每分钟40~240拍节奏速度的要求。一路时钟信号经计数器IC₂



后产生五位二进制数供给EPROM地址线 $A_0 \sim A_4$ ，并在 A_1 端接一由 R_4 、 R_5 、 Q_1 和 LED_1 组成的节奏速度显示器，当 A_1 端高电平时 LED_1 点亮，可显示节奏速度(拍速)。另一路时钟信号经由反相器4、与非门15、7及电阻 R_3 、电容 C_2 组成的上升沿鉴别电路，在每次时钟上升沿后产生约5ms宽正脉冲。该脉冲经启动开关 K_1 后加至由门8~14组成的触发脉冲选通门电路，选通门上窄脉冲的通断由EPROM数据端 $D_1 \sim D_7$ 来控制。EPROM的数据端 D_0 经反相器5、6提高驱动能力后加至 IC_2 复位



端 $2Cr$ 和 $1Cr$ ，电阻 R_6 为上拉电阻，使 D_0 端平时处于高电位。该部分电路工作过程如下：启动开关 K_1 未按下时， IC_3 的 \overline{CS} 和 \overline{PG} 端均经电阻 R_8 接高电平，此时EPROM未选中，其数据端 $D_0 \sim D_7$ 均呈高阻抗，并且计数器被复位到零状态，与非门8~14输入端经 K_1 接地，其输出端均为高电平。当 K_1 按下后， IC_3 被选中，由于此时计数器输出为零状态，所以EPROM数据端 $D_1 \sim D_7$ 按高位地址线 $A_5 \sim A_{10}$ 所选区域先输出第一组节奏脉冲码，并且 D_0 端输出低电平允许 IC_2 计数。随着计数器输出端状态的改变，EPROM数据端 $D_1 \sim D_7$ 得到了预先编好的节奏脉冲码，同时在门8~14输出端得到了与之对应的负触发脉冲，然后将这些脉冲加至相应的音源电路，就可以模拟出实际的自动节奏效果。速度的快慢可通过 LED_1 来观察。一个或数个节奏周期结束后， IC_3 的 D_0 端按预先编码输出高电平，计数器立即复位并重新开始计数，重复上述过程。图2为主要点工作波形图。(待续)

封面说明

“顾客就是皇帝”是达华厂一向对用户的宗旨。

达华电子厂利用特区的开放政策、毗邻港澳台的窗口，为皇帝提供多种电子特殊菜式，她以保质、特价、多品种和鞠躬尽瘁的服务精神，赢得皇帝的微笑。

超微型及通用型固态继电器、超微型场效应耦合电路、TWH8778、TWH8751、

TWH8752 开关电路、大功率场效应管、温度保险管等是达华电子厂料理的正宗菜式，封面介绍仅是其中部分。

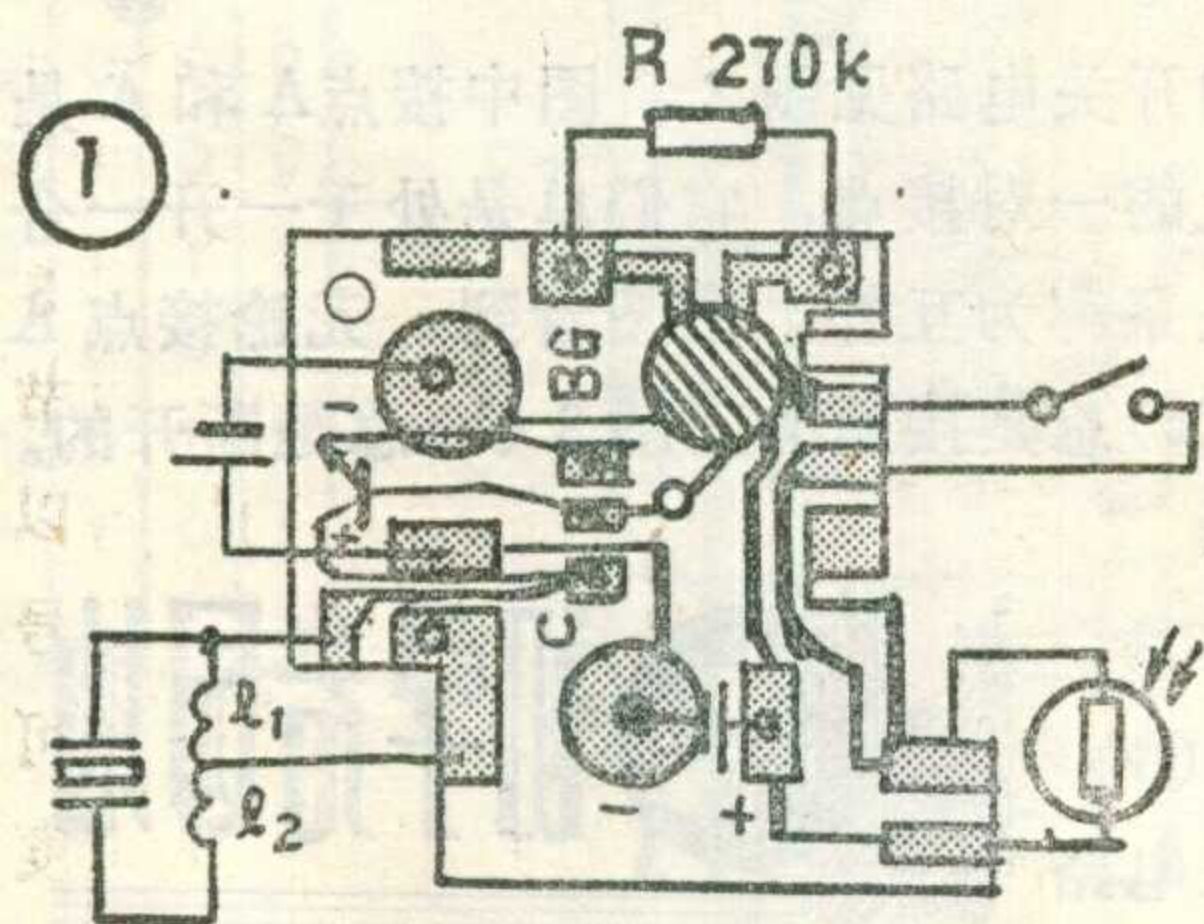
红外线发射接收器件、开关式稳压升压器件、霍尔敏器件、肖特基开关二极管、50—300A大电流整流管、微带整流管、电磁灶及电子镇流器专用管，将是达华电子厂的星期美点。

皇帝电子菜谱随时欢迎来函或驾临索取。

光控皮夹报警电路

使用光控报警皮夹，无论是小偷从你衣袋里掏出，或无意丢失，只要它见到微弱的光线，即刻发出逼真响亮的警笛声，告诉你皮夹的去向，便于找回。皮夹内采用的便是光控报警集成电路KD—9562B。

电路外形及接线见图1。为尽量缩小体积，KD—9562B采用2



颗AG10钮扣电池供电，电池正极簧片，可用0.2mm厚铜片，取宽3mm按图2形状自制，将其簧片两端搪好锡，直接焊到印板铜片上(注意：电烙铁应可靠接地)，钮扣电池夹在簧片中间。三极管BG用9013，E、B、C已标于图1中，它与270K电阻直接焊在印板的黑胶面以少占空间；用蜂鸣片代替喇叭也是出于此目的。因蜂鸣片的阻抗很高，须加一升压变压器。自制时截一段直径3~4mm铁钉作铁芯，用0.08漆包线在铁芯上乱绕180圈作初级 L_1 ，次级 L_2 继续同向绕1700圈。光敏电阻GR选用MG45，将其平焊在印制板上，为提高电路的触发灵敏度，可用两只并联使用。

线路接好后，测总电流无光照时应极微，500型万用表至 μA 档，表针无指示。GR受光照后，蜂鸣片应立即鸣响。最后，把线路板缝入特制的皮夹隔层内，一只光控报警皮夹便做好了。(汤正顺)

浙江萧山晶体管厂供应本文介绍的KD—9562B光控防盗报警电路，每片3.50元。不论数量，每次另加邮费1.50元。

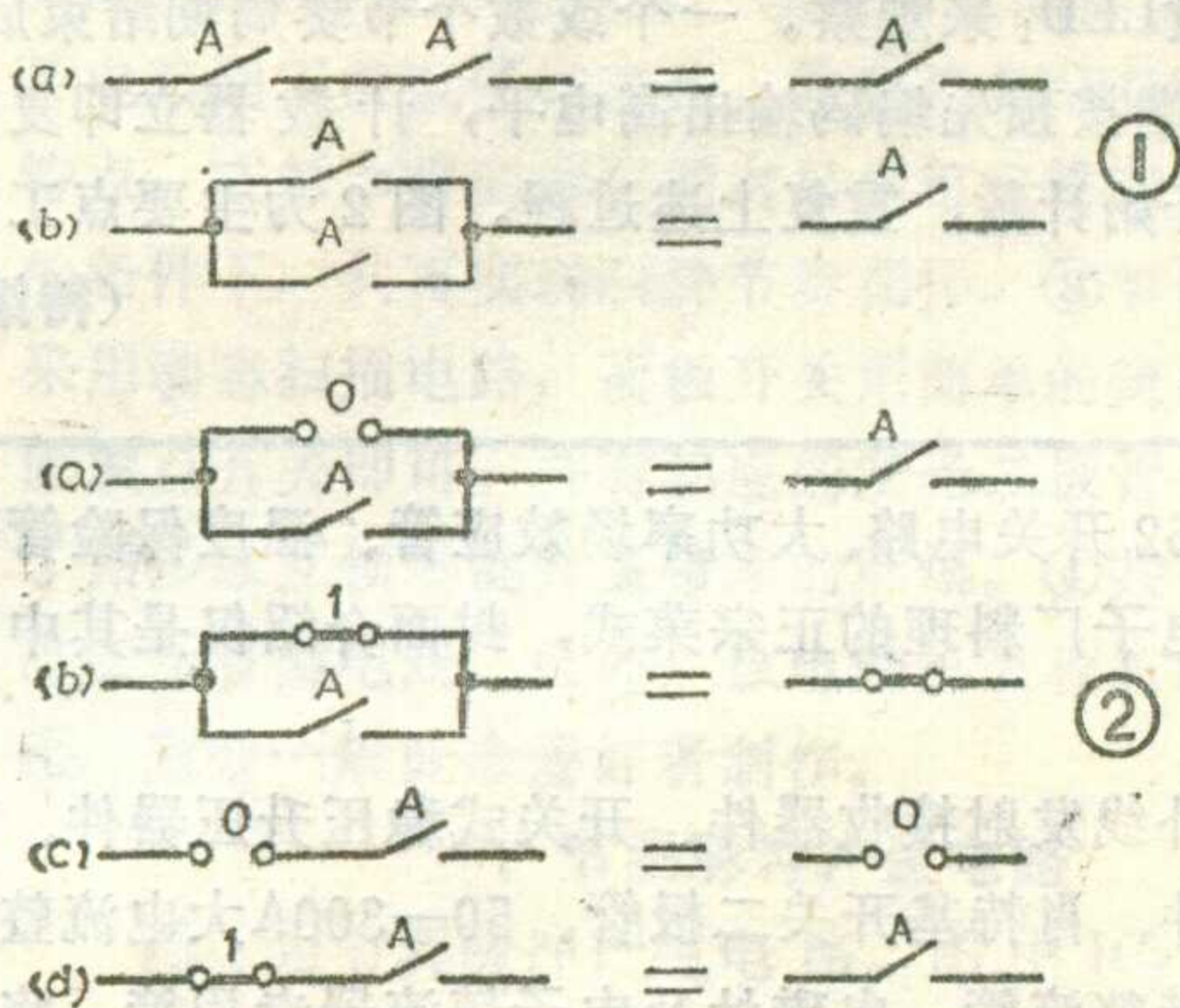


逻辑电路的化简和变换

数字电路讲座

俞鹤飞

数字电路的设计,通常是从给出的逻辑要求开始,先画出真值表,再从真值表写出逻辑表达式,然后从逻辑表达式画出逻辑电路图。但是从真值表直接得到的逻辑表达式在实用上并不一定是最合理的,常常要进行化简或变换以后才能得到最经济最合理的结果。



另外,有时虽然逻辑电路图是合理的,但由于产品规格以及生产工艺的问题,也往往不得不对原有的电路进行一些修改或变换,使之切合实际。因此逻辑表达式的化简和变换是逻辑电路设计中一项极重要的工作。

逻辑表达式的化简和变换是利用逻辑代数中的一些基本公式进行的。那么,逻辑代数中有那些基本公式,它们又是怎样进行化简和变换的呢?

逻辑代数的基本公式

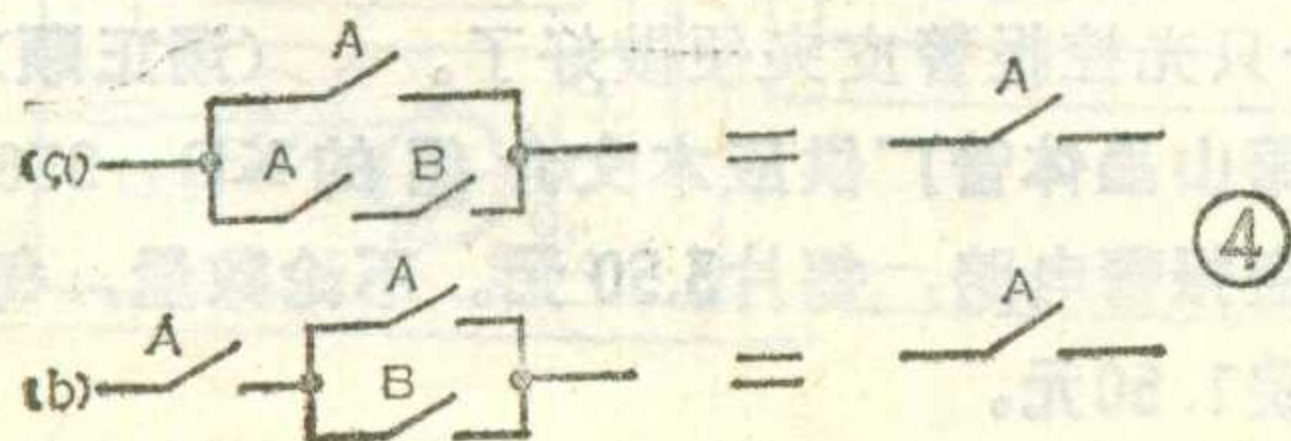
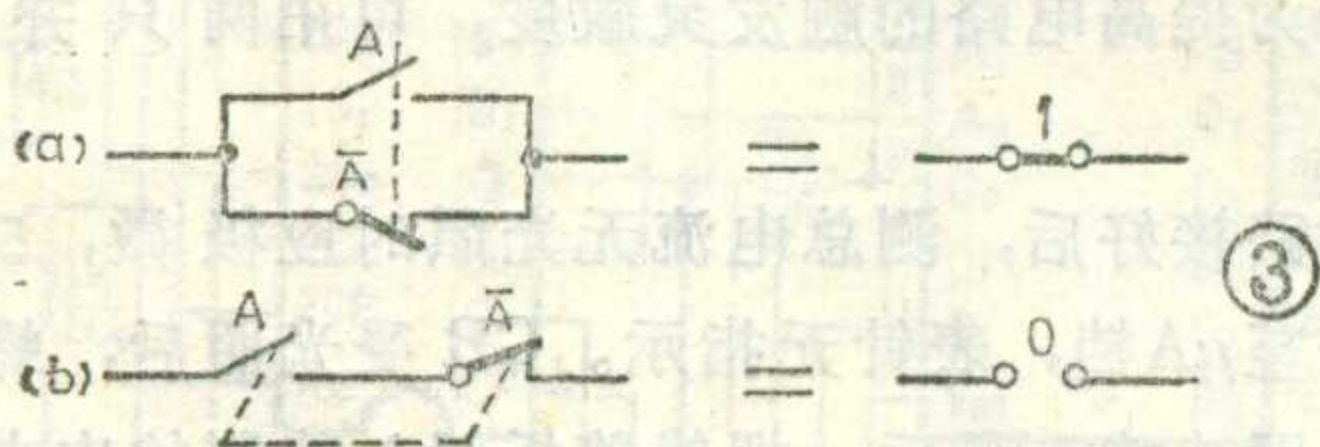
逻辑代数中有不少基本公式,它们有的和普通代数在形式上相似,有的则是普通代数中没有的。

其中和普通代数相似的公式有:

(1) 交换律

$$A + B = B + A \quad \text{①}$$

$$A \cdot B = B \cdot A \quad \text{②}$$



(2) 结合律

$$A + (B + C) = (A + B) + C \quad \text{③}$$

$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C \quad \text{④}$$

(3) 分配律

$$A \cdot (B + C) = AB + AC \quad \text{⑤}$$

以下的公式则是逻辑代数特有的:

(4) 还原律(对合律)

$$\bar{\bar{A}} = A \quad \text{⑥}$$

(5) 重叠律

$$A + A = A \quad \text{⑦}$$

$$A \cdot A = A \quad \text{⑧}$$

这两个公式画成开关电路如图 1 (a) 和 (b) 所示,可以看到它们是成立的。

(6) 0-1律

$$0 + A = A \quad \text{⑨}$$

$$1 + A = 1 \quad \text{⑩}$$

$$0 \cdot A = 0 \quad \text{⑪}$$

$$1 \cdot A = A \quad \text{⑫}$$

它们对应的开关电路见图 2。其中⑨、⑩、⑫

变量	A	B	\bar{A}	\bar{B}	$A+B$	$\overline{A+B}$	$\bar{A} \cdot \bar{B}$	AB	\overline{AB}	$\bar{A} + \bar{B}$
序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
逻辑值	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0

⑤

三条和普通代数在形式上相似。第⑩条在对照图 2 (b) 后也容易理解:一个常闭接点和接点 A 并联,接点 A 是不起作用的。

(7) 互补律

$$A + \bar{A} = 1 \quad \text{⑬}$$

$$A \cdot \bar{A} = 0 \quad \text{⑭}$$

它们对应的开关电路见图 3。图中接点 A 和 \bar{A} 是在同一继电器上的一对接点,它们总是处于一开一合的状态,这种关系称为互补。从图看到,无论接点 A 为 1 或 0,图 3 (a) 总是接通的,图 3 (b) 总是断开的。

(8) 吸收律

$$A + A \cdot B = A \quad \text{⑮}$$

$$A \cdot (A + B) = A \quad \text{⑯}$$

对应的开关电路见图 4。从图可见,



不管接点B是什么状态，A=1时电路接通，A=0时电路断开，接点B实际上是不起作用的。

(9) 消去律

$$A + \bar{A}B = A + B \quad (17)$$

$$A \cdot (\bar{A} + B) = A \cdot B \quad (18)$$

这两个公式可以用前面的公式来证明。

$$A + \bar{A}B = A + AB + \bar{A}B \quad (\text{吸收律})$$

$$= A + B(A + \bar{A}) \quad (\text{分配律})$$

$$= A + B \quad (\text{互补律})$$

$$A \cdot (\bar{A} + B) = A\bar{A} + AB \quad (\text{分配律})$$

$$= 0 + AB \quad (\text{互补律})$$

$$= AB$$

(10) 反演律(摩根定理)

$$\overline{A+B} = \bar{A} \cdot \bar{B} \quad (19)$$

$$\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B} \quad (20)$$

这是两条经常使用的公式，它说明“与”运算和“或”运算之间是可以互相转换的。①9式把或运算变换成与运算；②0式把与运算变换成或运算。如果把各个逻辑变量和运算的结果列成表，如图5那样，可以看到第6列和第7列相同，即证明了 $\overline{A+B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$ ；第9列和第10列相同，即证明了 $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$ 。

逻辑电路的化简

利用上面的基本公式进行合并、消去及变换等运算，可以使逻辑表达式变得更简单。最简逻辑表达式意味着得到的逻辑电路将是使用门电路最少、传输时间最短、最经济合理和最可靠。

上一讲举出一例，从真值表得到的函数是 $Z = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}B + A\bar{B}$ ，现在进行化简如下：

$$Z = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}B + A\bar{B}$$

$$= \bar{A}\bar{B} + \bar{A}B + \bar{A}B + A\bar{B} \quad (\text{重叠律})$$

$$= \bar{A}(B + \bar{B}) + \bar{B}(A + \bar{A}) \quad (\text{分配律})$$

$$= \bar{A} + \bar{B} \quad (\text{互补律})$$

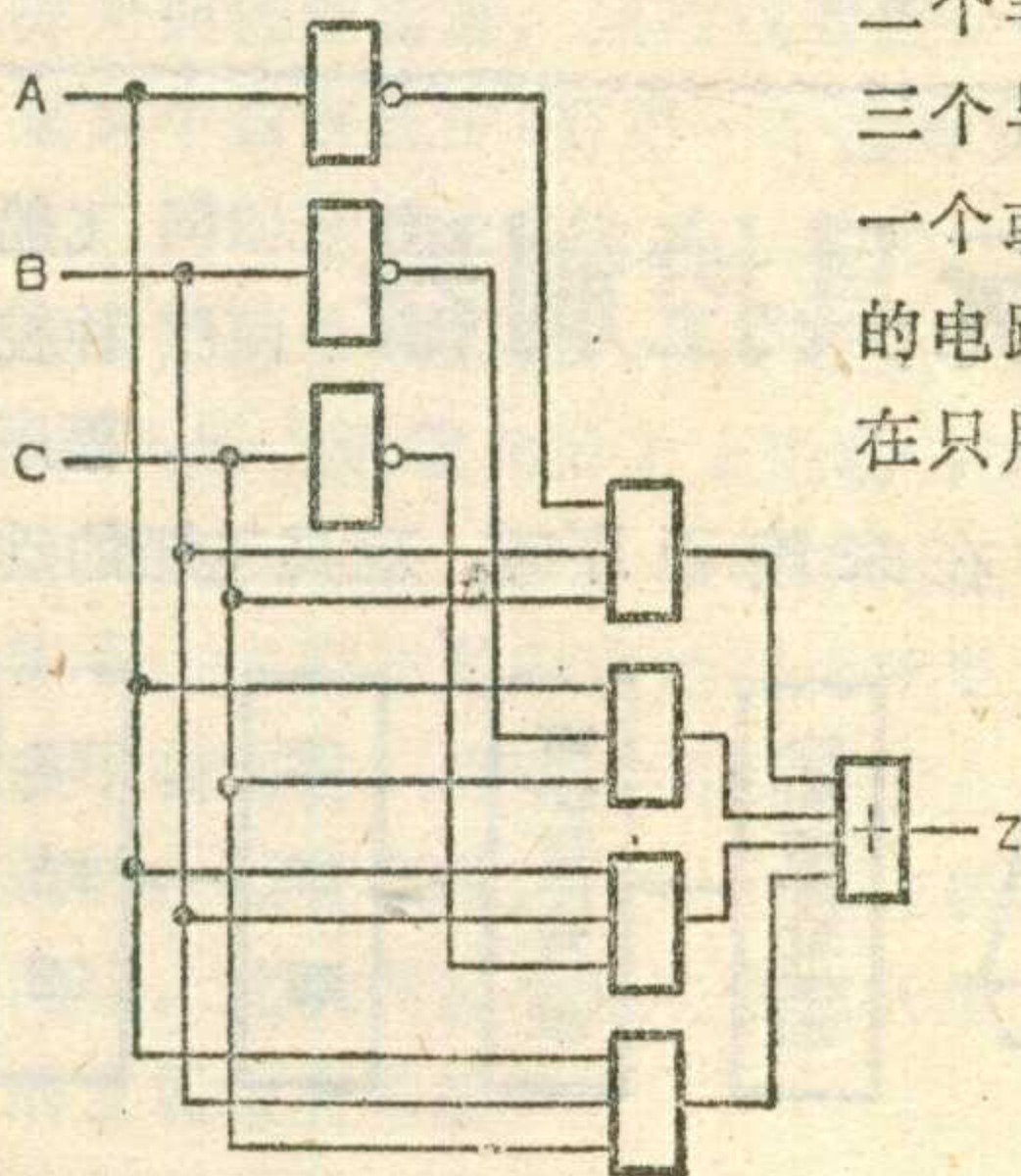
$$= \overline{A \cdot B} \quad (\text{摩根定律})$$

可见经过化简，逻辑表达式只有一项。原来要用

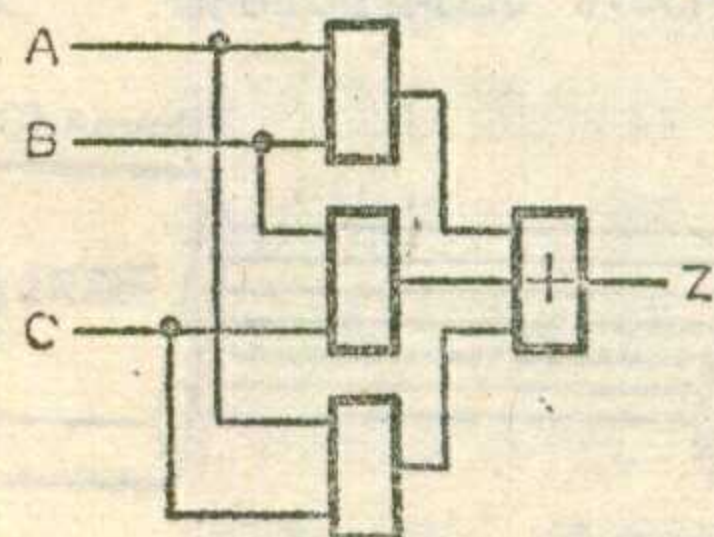
二个非门
三个与门
一个或门
的电路现在只用一

A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

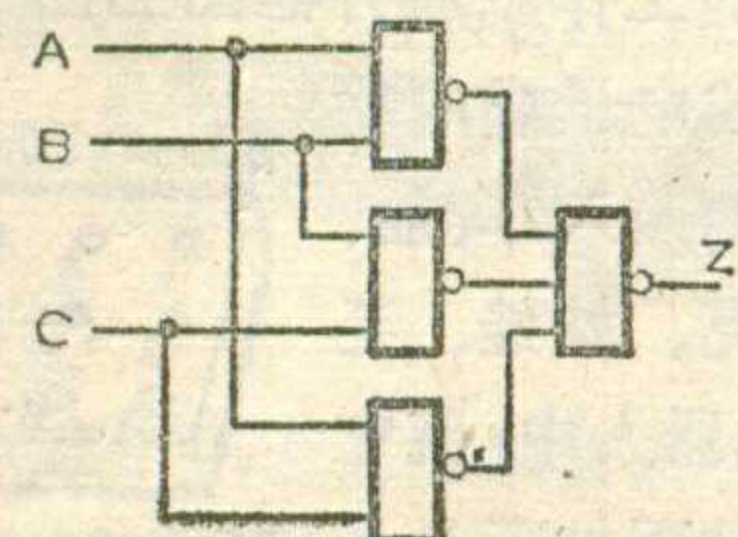
(a)



(b)



(c)



(d)

逻辑电路的变换

有时即使我们得到了最简的逻辑表达式，却不一定符合生产实际。例如数字集成电路是现代化生产，

生产批量越大成本越低。因此生产厂家往往是减

个与非门如图6所示。

又如要求设计一个三输入变量表决逻辑电路。也就是在三个输入变量A、B、C当中，只要有两个或两个以上的变量是1时，输出变量Z为1。按照这个要求我们来进行设计：

第一步，按照逻辑功能要求列出真值表，如图7(a)。

第二步，从真值表写出逻辑表达式。因为真值表中函数值Z等于1的共有四项，所以得到的逻辑表达式是：

$$Z = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$$

第三步，对逻辑表达式化简。从上面式子如画出逻辑电路图，如图7(b)。可见需要三个非门四个与门和一个或门。如把上式再进一步化简：

$$\begin{aligned} Z &= \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC \\ &= (\bar{A}BC + ABC) + (A\bar{B}C + ABC) + (AB\bar{C} + ABC) \end{aligned}$$

(重叠律)

$$= BC(A + \bar{A}) + AC(B + \bar{B}) + AB(C + \bar{C})$$

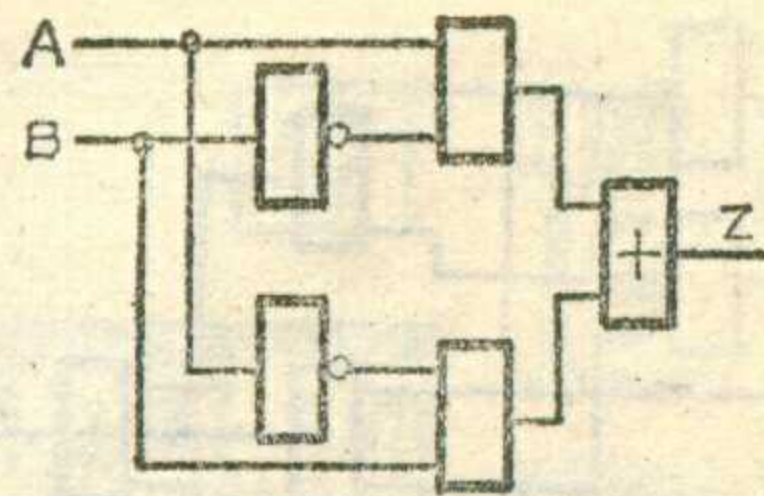
(提公因子)

$$= AB + BC + AC$$

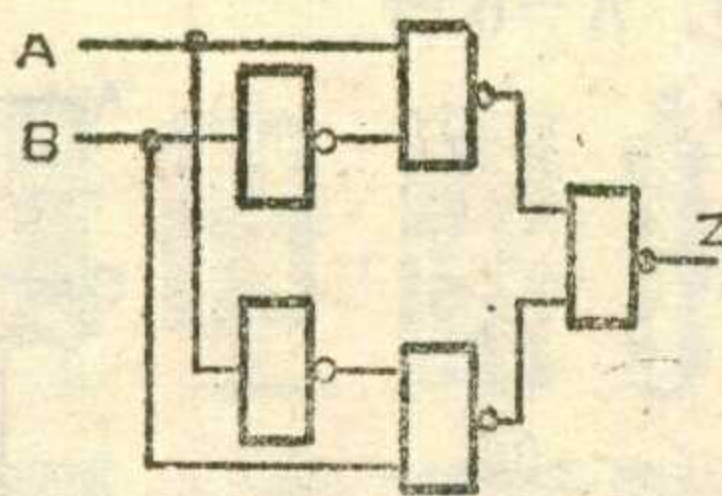
最后得到的式子只有三项，与它对应的逻辑电路图只要三个与门一个或门，见图7(c)。从节约的观点看，化简后的电路比原来的电路少用四个门电路。从传输质量看，原来的电路信号从输入到输出要经过非门、与门、或门三级传输，现在则只要二级，因此信号传输的时间缩短，对高速电路来说，传输质量提高了。

A	B	Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

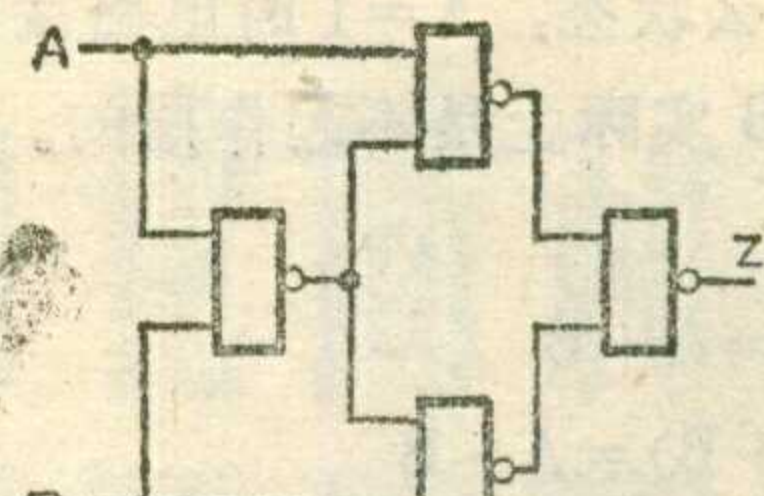
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

少品种，大量生产通用的品种。例如与非门就是最通用、生产量最大的，所以设计好了的电路常常希望能再进行变换，多使用与非门。

例如前面介绍的三变量表决电路用了三个与门和一个或门。还可以继续变换使电路只使用与非门一种元件：

$$\begin{aligned} Z &= AB + BC + CA \\ &= \overline{\overline{AB + BC + CA}} && \text{(还原律)} \\ &= \overline{\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{BC} \cdot \overline{CA}} && \text{(摩根律)} \end{aligned}$$

电路可用四个与非门实现，如图 7 (d)。显然，这个电路是经济合理和切合实际的，因为使用的元件从二种减到一种，而且是最通用最低廉的与非门。

又如，假定要求设计一个两输入变量的电路，当两个输入变量相同时，输出变量为 0；两个输入变量相异时，输出变量为 1。

按照这个要求我们来进行设计。第一步，列出真值表，见图 8 (a)。

第二步，从真值表写出逻辑表达式：

$$Z = \overline{A}B + A\overline{B}$$

第三步，化简和变换。按上式得到的电路要用两个非门两个与门一个或门，如图 8 (b)。因此还要进行变换才能得较为理想的电路。如按以下步骤变换：

$$\begin{aligned} Z &= \overline{\overline{\overline{A}B + A\overline{B}}} \\ &= \overline{\overline{A}B + A\overline{B}} && \text{(还原律)} \\ &= \overline{\overline{A}B} \cdot \overline{A\overline{B}} && \text{(摩根律)} \end{aligned}$$

如果非门也用与非门代用，则上式共使用五个与非门，如图 8 (c)。

如按以下步骤变换：

$$Z = \overline{\overline{A}B} + \overline{A\overline{B}}$$

$$\begin{aligned} &= (\overline{A}B + B\overline{B}) + (\overline{A}\overline{B} + A\overline{A}) && \text{(互补律)} \\ &= A(\overline{A} + \overline{B}) + B(\overline{A} + \overline{B}) && \text{(分配律)} \\ &= A \cdot \overline{A}\overline{B} + B \cdot \overline{A}\overline{B} && \text{(摩根律)} \\ &= \overline{\overline{A} \cdot \overline{A}B + B \cdot \overline{A}B} && \text{(还原律)} \\ &= \overline{\overline{A} \cdot \overline{A}B \cdot B \cdot \overline{A}B} \end{aligned}$$

则只要四个与非门，如图 8 (d)。

由于这个电路在数控和计算机方面使用较多，是组成一种叫做加法器的部件的主要电路，因此集成电路专门成批生产具有这种逻辑功能的电路。这种电路有两个输入端、一个输出端，因为它具有“输入相异时出 1”的特性，所以被称为“异或门”，并专门用一个特殊的逻辑符号来表示，见图 8 (e)。它的特殊的运算符是“ \oplus ”，所以异或门的逻辑表达式一般写成：

$$Z = A \oplus B$$

通过以上的化简和变换，可以知道逻辑表达式并不是唯一的，可以是多种多样的。利用公式进行化简和变换的方法常常是灵活多变的，并没有一定的模式。但化简的最终目的应该是：逻辑表达式中包含的项数最少，每个项中的变量最少。这样得到的电路便是输入变量最少、使用门电路最少、传输时间最短的电路。

复习思考题

1. 逻辑代数中有那些基本公式？
2. 化简下式
(a) $Z = ABC + A\overline{B}C + AB\overline{C} + A\overline{B}\overline{C}$
(b) $Z = \overline{A}B + A\overline{B} + AB$

上期思考题答案

2. 从或门的真值表得到的逻辑表达式是：
 $Z = \overline{A}B + A\overline{B} + AB$

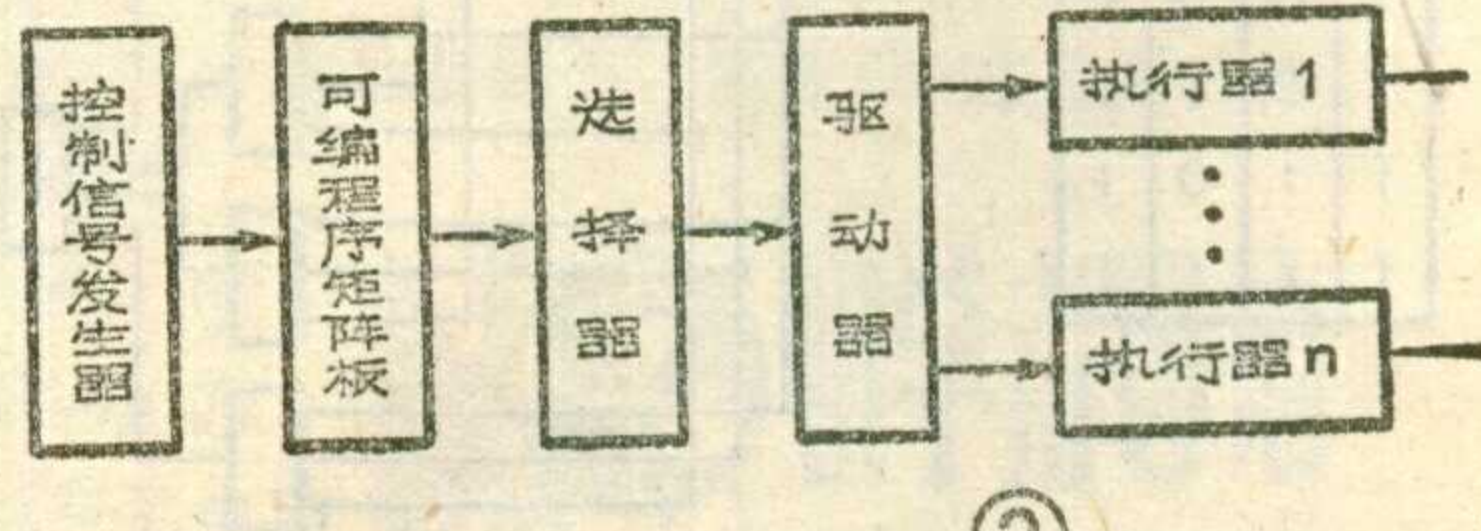
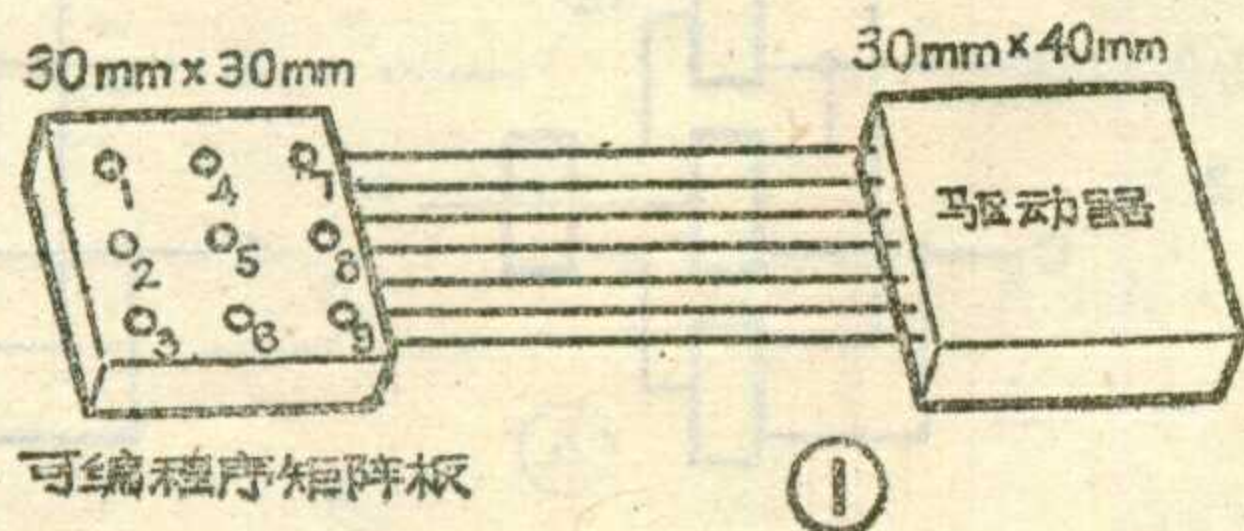
插式编程多功能玩具控制器（简称控制器）的外形见图 1

所示，它的工作原理方框图见图 2 所示。把此控制器装入一般的电子或电动玩具中，如装入车、船、飞机、坦克、娃娃、毛绒动物、机器人中，使它们成为各种程控玩具。

图 3 所示程控太空

插式编程多功能玩具控制器

杨茂华



飞船，就是装入了此种控制器，其中可编程程序板安放在船的尾部。

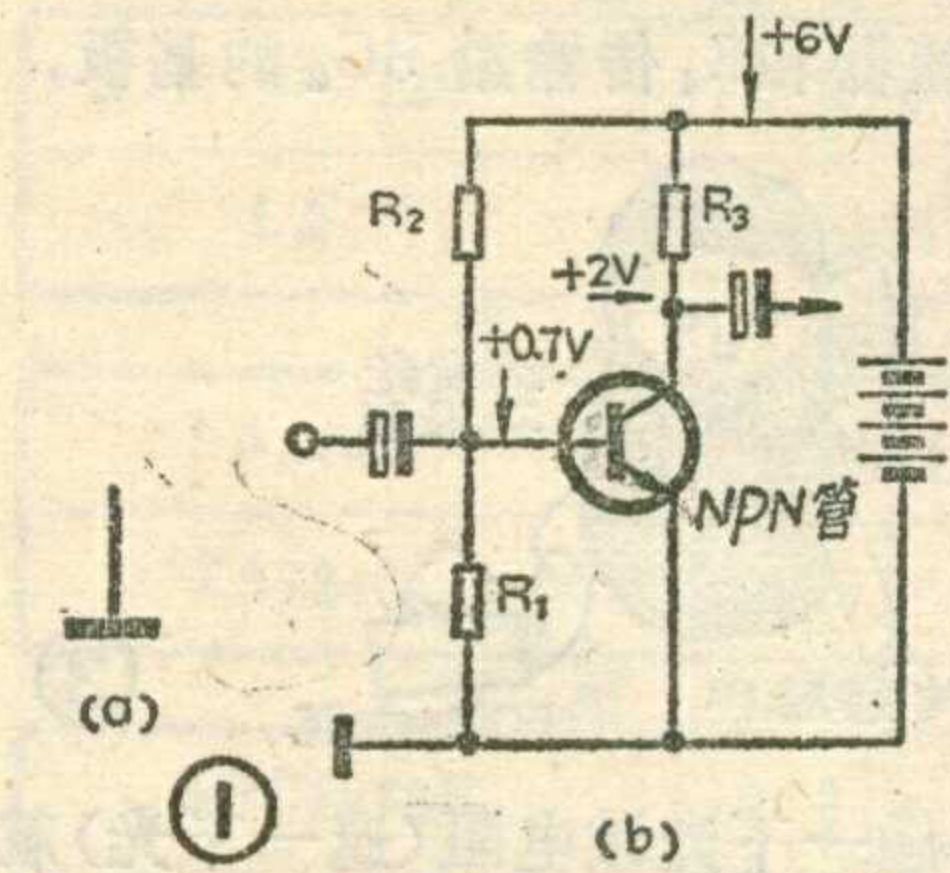
在未编程序时，玩具飞船的动作单一，即接通

电路图中的“L”符号

初学者在看电路图时，往往会提出这样的问题：电路图中的接地符号为什么有的接电池正极、有的接电池负极？下面我们来谈谈这个问题。

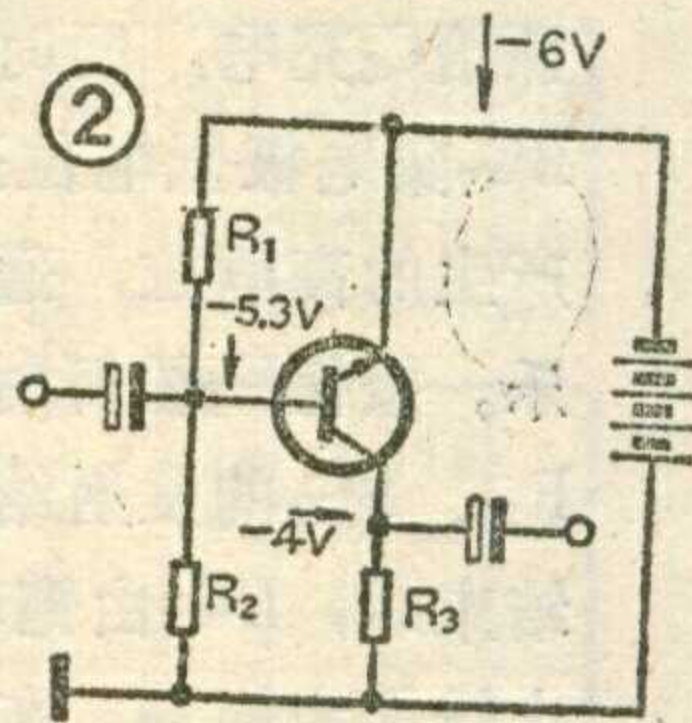
人们为了测量的方便，需要对电路图中各点电压同取一个公共参考点，并设参考点的电位为零，这样引入了接地符号，也称接机壳符号，如图1(a)所示。就象地面上的物体比较高低时，总是把同一平面的大地

当作参考点并认为它的高度为零一样，所以人们形象地把这种公共参考点叫做机器“地”。一张电路图中有好几个接地符号，凡是与接地符号连接的元器件的那个引脚，在实际中都要用一根导线把它们连接在一起，所以这些点的电位都相同。



在实际中都要用一根导线把它们连接在一起，所以这些点的电位都相同。

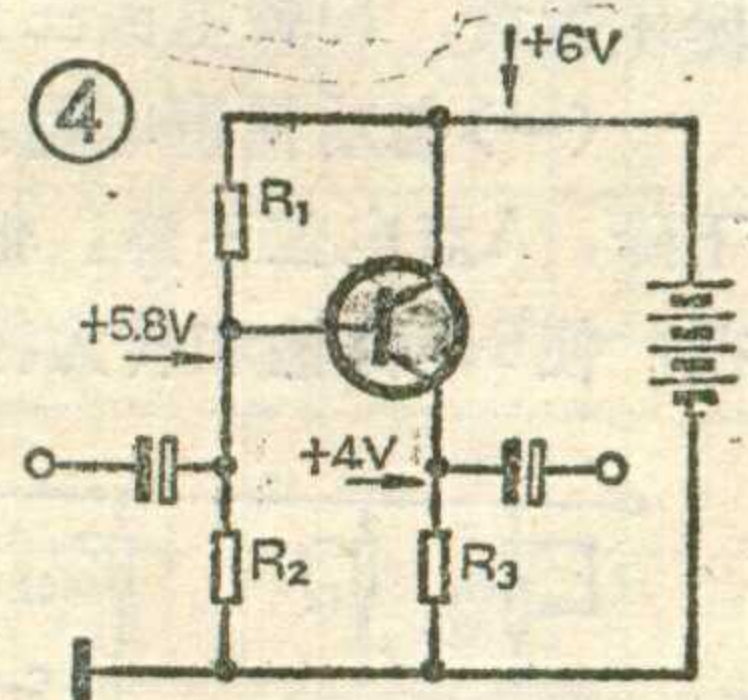
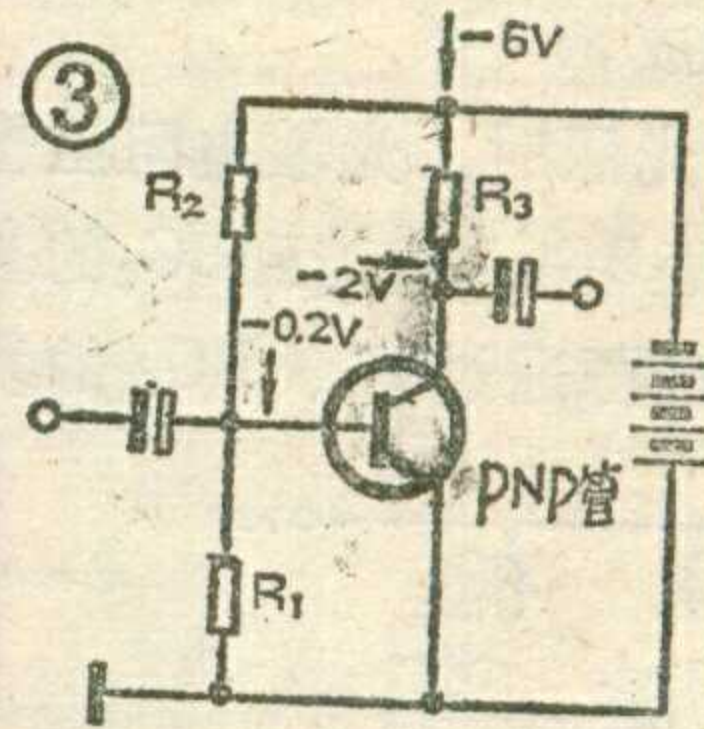
电路图中的参考点实际上是可以任意选的，就好象测量室内悬挂的灯泡高度一样，可以以底层地面作为参考点测量，也可以以二楼地板作参考点测量。当然参考点的改变，会引起一个灯泡高度的测量值不同，但测出的两个灯泡的高度差却是不变的。电路图中也有这种情况，例如图1所示的典型NPN管放大电路，是以电池负极接地作参考点的。我们也可改用电极正极接地作参考点，如图2所示。这两种电路实质相同、但所标注的各点电位数值和符号都不相同了，然而电路中任意两点间的电压不变，如基极到发射极的电压都是



+0.7伏， V_{ce} 都是+2V，所以实质都是一样的。PNP管放大电路也有相同情况，既可以以电池正极接地，也可以以电池负极接地，分别如图3、4所示。

李振华

从上面四个图中，我们可以看到图1和图3的接地方式不因选用PNP管、NPN管而发生明显的不同，给人一看就知道这两种电路都是共射极晶体管电路。所以，目前收音机电路中，PNP管较多的电路中地线符号大多是接电池正极，而NPN管较多的电路中，则地线大多是接电池负极的。



(上接第47页)

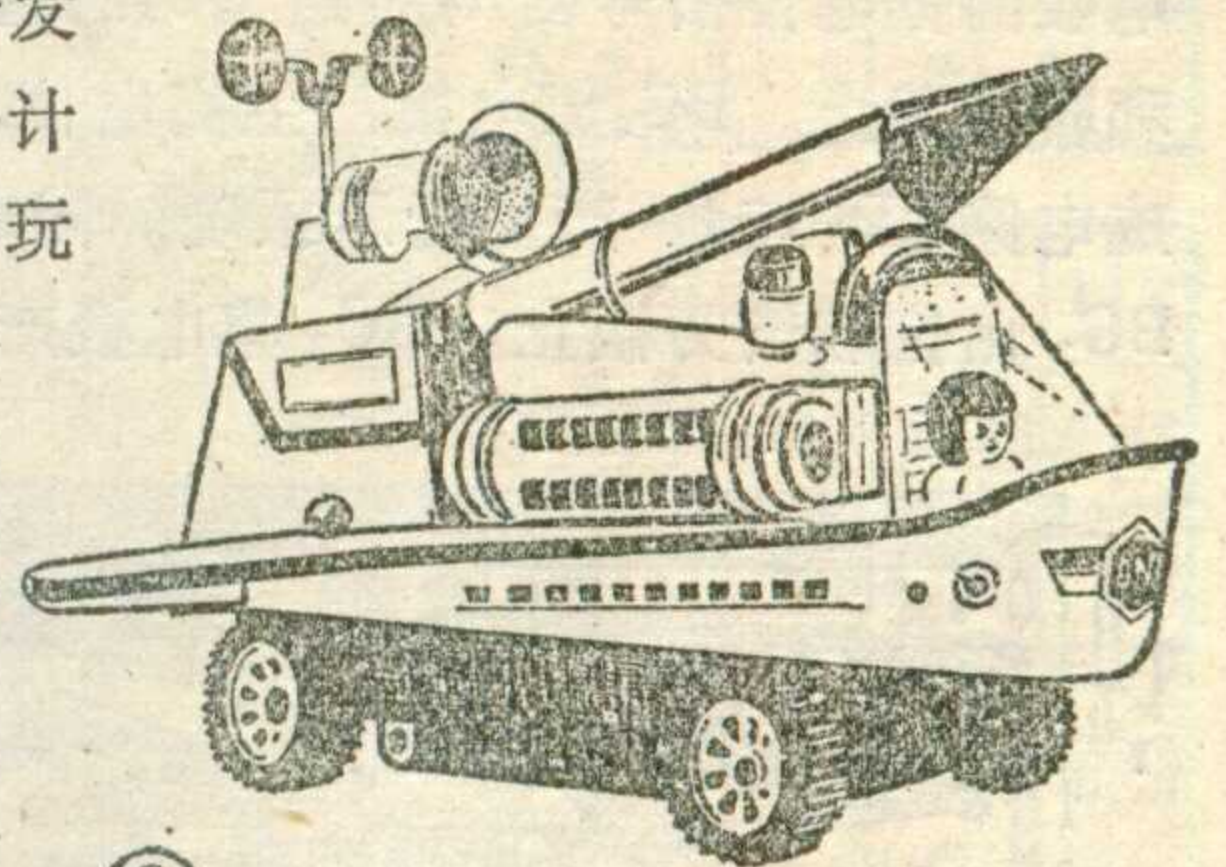
深圳的姚乐辉(男80米52'34'')、青海的邹宏(女80米36'22'')、合肥的张文(男2米35'35'')、贵州的杨小珍(女2米61'08'')，分获个人单项金牌。山东日照队、合肥队分获男子80米和2米波段队赛第一名；贵州队独得女子80米和2米波段队赛两项第一名。代表队总成绩前八名为：苏州春花队、陕西一队、河南一队、浙江队、长春保温瓶厂队、河北队、安徽肥西队、深圳队。8月15日，在阴雨条件下进行了识图越野竞赛。贵州的黎明、河北的胡明分获男女个人冠军，夺得金牌。

(陈方、阎维理)

电源后，飞船就能向前绕圈前进。当游戏者把一个插头插入程序板上某两个数字孔中(采用一个选择器)，飞船不仅向前行驶，同时运载火箭发声、发光、并且上下运动。当游戏者把两个插头插入程序板上(采用两个选择器)，玩具飞船上运载火箭上下运动的同时，飞船的行驶方向也将改变(进、退)。如果采用三个或四个选择器进行编程，太空飞船的功能变化就更多。例如，飞船在行驶中会前进、后退，同时火箭上、下运动，探测雷达旋转，报警器发声……，使飞船玩具新颖并且具有智能化。此玩具能引起儿童对科学的兴趣，对儿童智力的发展很有帮助。

插式编程多功能玩具控制器是根据轻工业部“七

五”期间玩具开发规划而研制设计的，为满足各种玩具多功能的要求，可编出几十种不同程序，这样可使程控玩具机械结构大大简化、为玩具设计



工作提供方便。经实践证明上述控制器具有体积小、安装方便、性能稳定、价格低廉(成本10元钱以内)等优点。插式编程多功能玩具控制器已获国家专利。

不倒娃娃

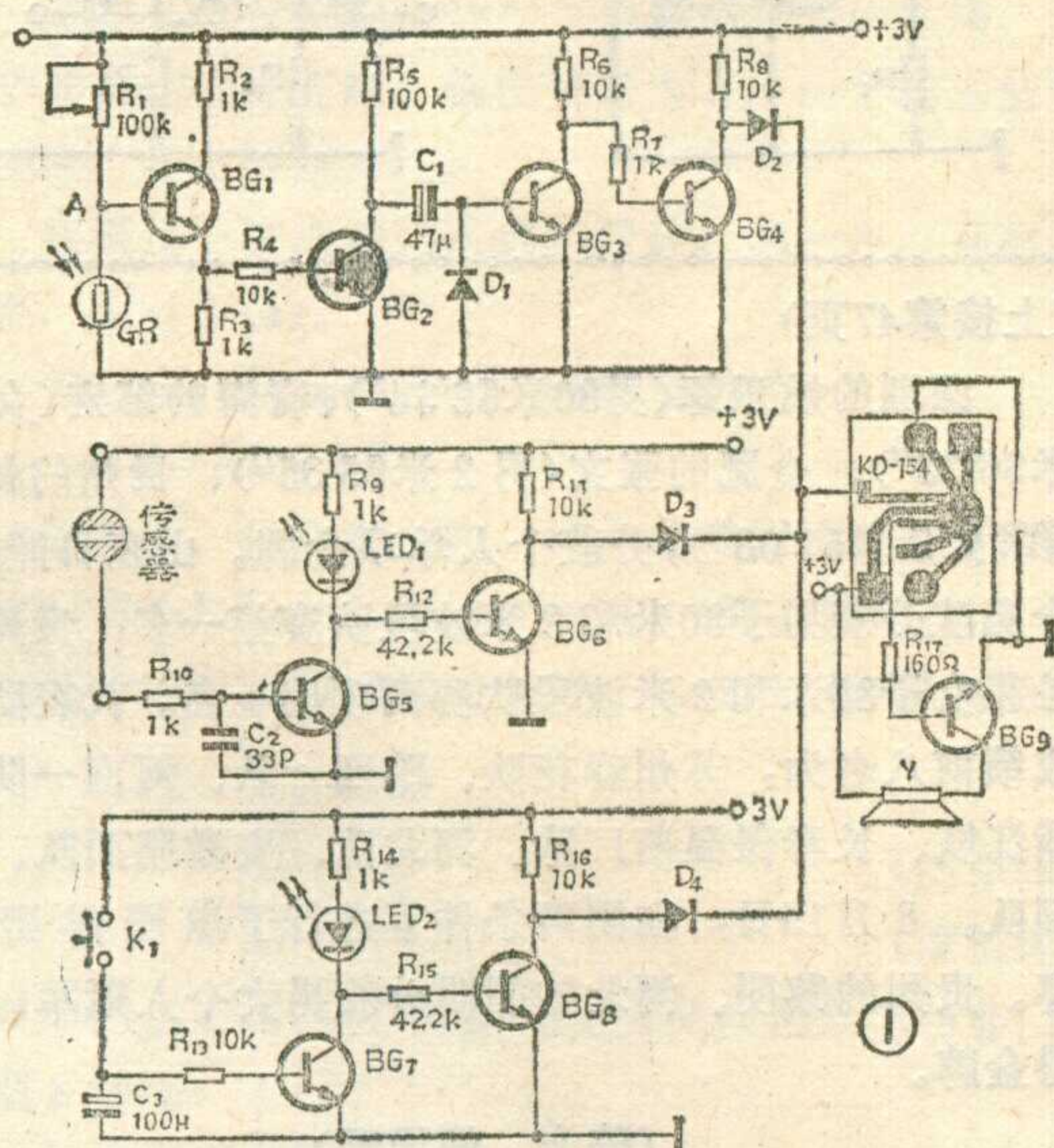
陈能松

用一块KD-154音乐集成电路和部分分立元件组装了一个不倒娃娃玩具，它具有自动报晓、音乐门铃、尿床报警等多种功能。如只作为玩具时，用手挡住光敏电阻上的光线时，不倒娃娃立即奏出一曲电子音乐、十分有趣。

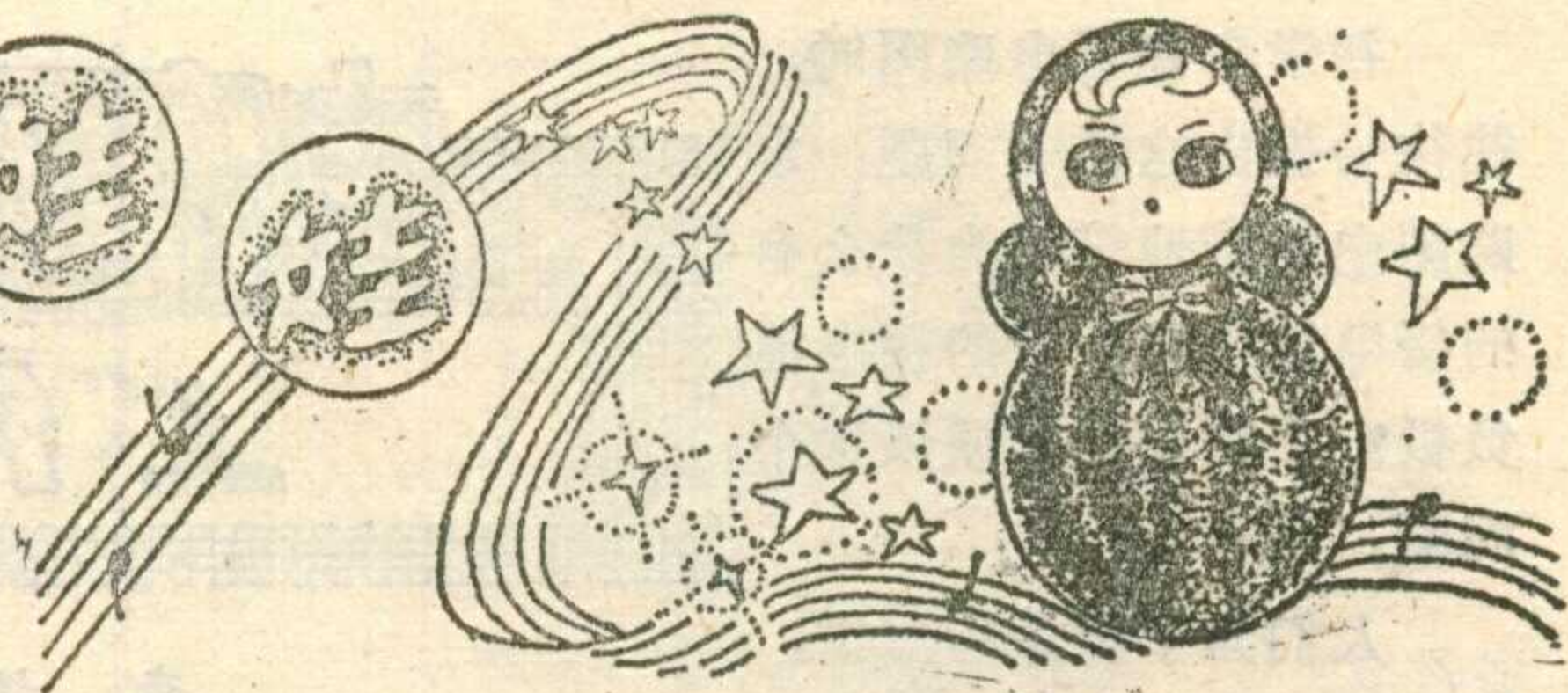
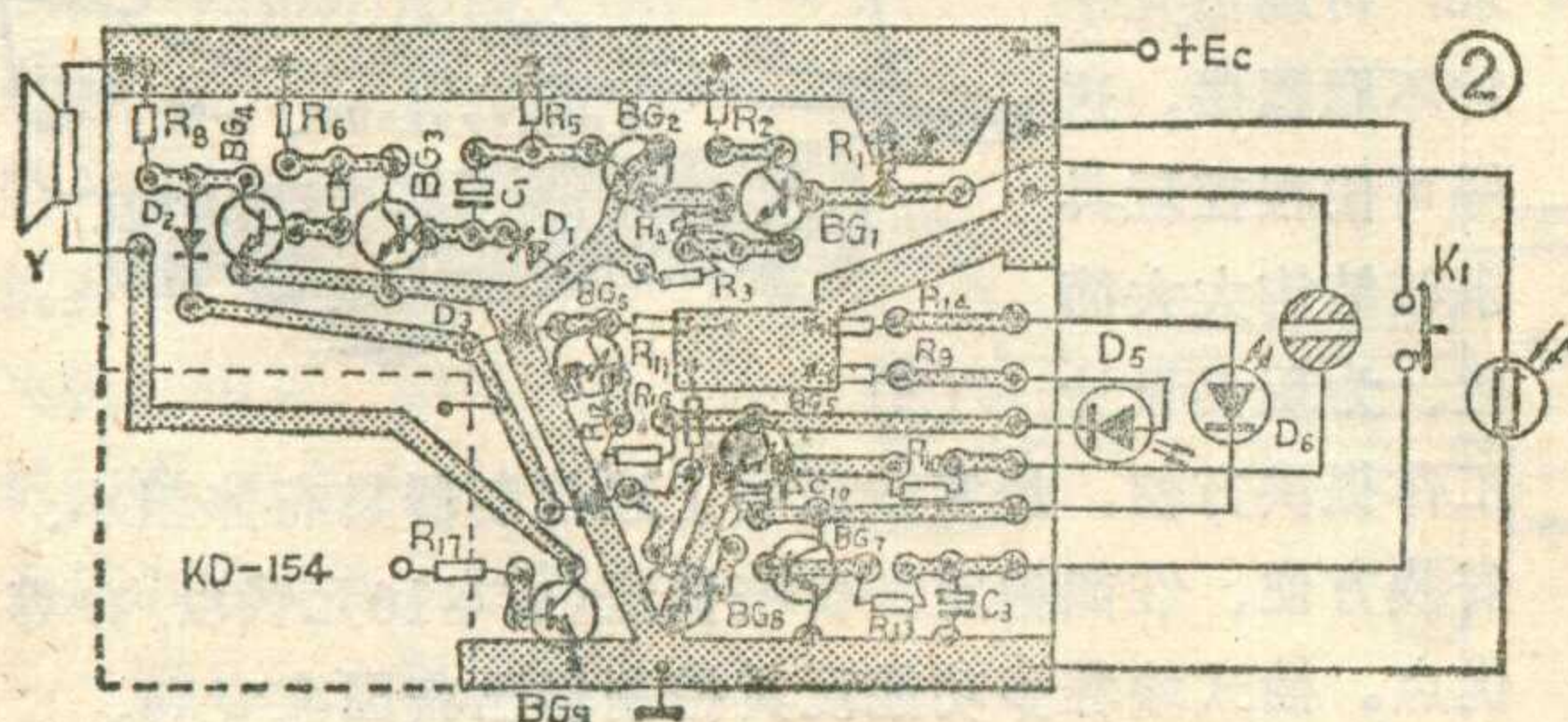
电路工作原理

不倒娃娃玩具电路如图1所示。它由自动报晓、尿床报警、门铃电路三部分组成。

(一)自动报晓电路：当有光照时，光敏电阻阻值下降，A点电位下降。低电位经BG₁、R₄传到BG₂的基极，使BG₂由饱和转为截止。电源通过R₅、BG₃的发射结给电容C₁充电，产生基极电流使BG₃饱和。BG₃集电极的低电位信号由R₇加到BG₄的基极，使BG₄由饱和转为截止。BG₄集电极产生高电位，通过D₂触发集成电路KD-154，产生音乐报晓。随着C₁的充电结束，BG₃由饱和转为截止。BG₃集电极产生高电位，并使



射结给电容C₁充电，产生基极电流使BG₃饱和。BG₃集电极的低电位信号由R₇加到BG₄的基极，使BG₄由饱和转为截止。BG₄集电极产生高电位，通过D₂触发集成电路KD-154，产生音乐报晓。随着C₁的充电结束，BG₃由饱和转为截止。BG₃集电极产生高电位，并使



BG₄饱和，BG₄的集电极产生低电位，报晓结束。报晓时间的长短由R₅和C₁的容量决定。本电路报晓时间设计在20秒左右。当无光照时，A点电位上升，高电位经BG₁组成的射极跟随器和R₄传输给BG₂的基极，使BG₂由截止转

为饱和。C₁通过BG₂、D₁进行放电，为下一次报晓作好准备。光敏电阻安装在不倒翁的外壳上，只要手触一下光敏电阻(遮一下光)就奏一次电子音乐，增加了趣味性。



(二)尿床报警电路：该部分电路见图1中间电路，无尿床时，传感器为开路状态，当婴儿尿床时，传感器传送信号电流给BG₅的基极，使其饱和。饱和电流使D₅发光(红光)，同时BG₅集电极的低电位通过R₁₂使BG₆截止，BG₆集电极产生的高电位信号通过D₃触发集成电路，奏响电子音乐，完成报警功能。

(三)门铃电路：当按下图1的下部电路K₁时，电源给C₃充电，同时BG₇饱和，饱和电流使D₆发光(绿)。BG₇集电极低电位通过R₁₅使BG₈截止，BG₈集电极上产生的高电位，通过D₄触发集成电路，奏响电子音乐。按钮K₁松开时(K₁断开)，C₃上充有的电荷通过R₁₃、BG₇的发射结放电，仍使BG₇保持饱和。当放电结束时，BG₇由饱和转为截止，D₆熄灭同时BG₈由截止转换为饱和，在集电极上产生低电位，使音乐停止。维持时间的长短由C₃的容量和R₁₃的阻值决定，本电路设计在10秒钟左右。

元件选择与安装

BG₁~BG₈选用3DG201(或3DG6、3DK均可)，β要求大于80。BG₉选用3DX201。R₁选用100kΩ微调电阻，D₁~D₄选用2AP型锗二极管。传感器制作方法：在50×30(mm)的敷铜板上开0.3~1.5mm的浅槽断开敷铜皮就可以。

选用图3所示的不倒翁娃娃成品，把扬声器与两节五号电池装在娃娃的肚子里，并利用螺丝固定。在娃娃的两个耳部各装一个耳机插座，以便与门铃按钮和传感器连接。电路板装在娃娃的头部，并用纸壳固定。

常用集成电路非直接代换表

型号	代换		用途	音频功率放大器													
	换	脚															
HA1392	9	11	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12					
TA7233	9	11	3	5	4		7	8	2	1	12	10					

音频功率放大器

TA7313AP	1	2	3	4	5	6	7	8*	9	*用SL34代换时去掉⑦与⑧引脚相连的0.01μF的电容器。						
SL34	2	14	13	3	7	8	9	11	1							

音频功率放大器

AN7120	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
LA4112	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7

音频功率放大器

LA4440	2	1	5	3	7	6	8	10	9	11	13	12	14(地)
TA7240	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

音频功率放大器

μPC1278H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TEA2024	1	5		4	2	3	8	9		6	7	10

音频功率放大器

BA532	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TA7205AP	10	9	8	3	6	7	4	5	2	1

音频功率放大器

TA7214	10	8,16	5	9	3	2	15	11	18	19
HA1392	10	9	11	12	1	2	8	7	6	5

音频功率放大器

M5155P	9	4	6	7	8	10	5	12	13	14	15	2	1	17	16	3	11
M51155RP	8	13	11	10	9	7	12	5	4	3	2	15	16	17	1	14	6

双声道音频功率放大器

AN7118S	8	11	2	17	9	10,1	7	12	4	15	
BA5204	3	15	6	12	10	8,9	2	16	4	14	1
BA5204F	15	10	2	7	6	4,5	14	11	1	8	13
TDA7050T	2	3	7	6	8	5,14					

双声道音频功率放大器

HA1392	9	11	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12
TA7233	9	11	3	5	4		7	8	2	1	12	10

双声道音频功率放大器

TA7227	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TA7240	9	4	10	2	1	7	7	6	5	12	11	10

资料说明

庄跃辉

代换表中列入同一小表格内的两块(或多块)集成电路为一组, 它们类型相同、特性相近, 但是引脚排

型号	代换		用途	音频功率放大器													
	换	脚															
TA7222	4	9	5	1	7,8	10	3		2	6							
TA7205	6	10	7	1	9	2			3					4,5			
HA1366	4	10	5	2	8	7			3					6			
BA532	5	1	6	10	2	9			4					3,7,8			
LA4420	10	2	9	3	1	4			8					5,6			

音频功率放大器

TA7331P	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TA7331F	14	15	16	1	3	5	8	9	11

音频功率放大器

TAA611A55	7	9	1	10	2	8	4	5	6
TAA611A12	5	3	14	1	12	4	10	8	7

音频功率放大器

HA1339A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HA1339AR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

音频功率放大器

HA1366W	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HA1366WR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

音频功率放大器

HA1368	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HA1368W	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

音频功率放大器

CA1191E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CA1190Q	1	2	3		4	5	6	7	8	9		10	11	12		

双声道前置放大器

TA7325	1	2	3	4	5	6	7	8	9	接地
LA3160	1	2	3	4	5	6	7	8		

双声道前置放大器

TA7312P	4	5	6	3	2	1	7	8	9
TA7325P		5,9	4	3	2	1	6	7	8

双声道前置放大器

TA7328	5	8	3	11	4	9	6		10	1		1	2		
LA3220	5	10	2	13	4	11	7	6	9	1	14	8	3,12	2	12
M51544	2	8	3	7	1	9	5		4	6	10				

列及外形封装不同, 此两块(或多块)集成电路可进行非直接代换。代换时, 要使它们的引脚如表中所示一一对应, 如左栏第三张表格所示, AN7120 的引脚 1 与 LA4112 的引脚 8 对应, 引脚 2 与引脚 9 对应, 引脚 3 与引脚 10 对应, ……。一般不要更改引脚外围元件。

《无线电》邮购服务网

广东普宁占陵天声电器厂最新推出 IC—微型感应式测电笔，声光显示，检测火线、零线不需刮破电线皮，方便实用，每只13元；TS—98型立体声三分频六路输出扩音机套件，前级用LM324和BA328，适用各种信号源，功放用TDA2030八块，音乐功率(50+20+10W)×2，带齐电位器、滤波器、散热器，每套112元；配双14V电源变压器每只38元，成品整机带三频段频谱显示每台186元；继续供应本刊88年二期封底广告项目；STK465扩音板每块88元，配变压器加30元。均含邮费。函索资料请自写信封并贴上邮票。

郑州市音响器材公司(电话52702)邮售：830数字万用表， $3\frac{1}{2}$ 位液晶显示，30个量程，单价213元邮费2元；无线话筒，88~108MHz，DRM—A型传距≥60米单价39元邮费1元，DRM—C型传距≥30米价28元邮费1元；天线放大器增益25dB，配电源，价38.8元邮费1.5元；电褥子电热线，单人的2.3元双人的3.5元，购10条以内邮费1元；电褥子调温开关价3.7元，10只以内邮费1元；煤气报警器，用于煤气、液化气灶具漏气报警，价29.5元邮费1.5元。

河南安阳市市政电子元器件营业部供日本东芝原装5号可充电电池，1.25V、500mAh，可充电一万次，每节9元每次邮费0.5元。配套100mA4.5V充电机电源变压器价4.5元。

深圳市宝安县电视音响技术服务部：微电脑记忆语言学习收录机每台193元邮费5元；进口优质硬盒装大 $\frac{1}{2}$ 120分钟空白带每盒50元邮费3元；引进普通话配音“日本松下370、450录象机维修技术”录象带，大 $\frac{1}{2}$ 240分钟每套两盒295元邮费3元；10英寸8 Ω 30VA平板扬声器55.5元每二只邮费10元；方球顶高音扬声器16.5元每二只邮费5元，配上上述扬声器专用二分频器12.5元；遥控专用器件超声波(40kHz)发射接收头每对13元，红外发射接收管每对2.85元； μ PC1373HA价4元；CD4011、CD4069、NE555、LM324均1.55元，CD4022价3.55元，CD4013价2.1元，CD4017价2.5元，TA7668BP价3元，STK465价52元，TDA2030A价6.5元；优质双声磁头6.5元。元件每次邮费0.70元。

广东广宁县698信箱海鹰电视技术服务部：进口彩电逆程电容，耐压均1.6kV，1800、2000、2200、2400、2700P每只0.4元；3000、3300、3600、3900、4300、4700P每只0.5元；5100、5600、6800P每只0.6元；7500、7600、8200、8500、9000P每只0.8元；0.01、0.012、0.013、0.014、0.015每只1元。每次邮费0.5元；彩电行输出；14~22英寸德律风根通用(含阳帽、聚焦电位器一体化结构，14英寸东芝1401(FCC1415AL)，16英寸乐声，佳丽4200，日立161D每只均65元；18~21英寸飞彩18C5320，声宝1803、1804DK、2001DK、2010DK，罗兰士3302、3304，东芝18705C，乐声830D(TLF、14650F)，日立1806、1818、2005、2018、2103、2008、2125、237D、321D，每只67元。均含邮费。

北京903信箱太平洋计算机公司：中华学习机CEC—1型每台960元；中华机教学及游戏软件，磁带每盒7元，磁盘20元，清单附0.5元索取；参考书：《中华机BASIC及编程技巧》每本3.70元，《电脑老师—中华机》每本1.50元；CA340U全频道远程电视天线放大器整机51.50元，散件含图42.50元；NEC原装 μ PC1651价15元；2SC3358， f_T 0.7G， $NF\leq 1.1\text{dB}$ ，每只5.8元；2SC2369， f_T 4.5G， $NF\leq 1.5\text{dB}$ ，每只3.8元；BFR96， f_T 5.0G， P_c 0.7W，每只4元；2SC1215， f_T 1.1dB，每只1.8元；3DG57每只0.5元。均含邮费。

河南郑州市电子工业销售公司(二马路50号)：进口剥线钳，适于0.2~6mm²线径塑胶线，每把9.5元邮费1元；DT900数字万用表， $3\frac{1}{2}$ 位液晶显示，25档，每块430元邮费3元；无线电多用工具：B₂22件含测电笔手柄组合工具一套10件，一字、十字螺丝刀，无感螺丝刀，小锤小锯，尖咀钳，钢卷尺，汽体打火机等配人造革包一个每套36.3元邮费2元；B₂25件的价40.5元邮费2元；B₂30件的价42.7元邮费2.5元；B₂35件的66.3元邮费3元。

广东东莞市石龙华声电视音响器材服务部供本刊88年3期发表的CXA1019调频调幅收音机电路散件，无喇叭，价16.5元邮费1元。开户行市工商银行石龙办事处账号069083。

网外邮购消息

河北省宽城县永乐无线电器材厂邮售：进口全系列电解电容，0.22~10 μ 10V每只5分，35V的7分，50V的9分，63V的0.11元，100V的0.2元，

160V的0.3元，16V的6分；22~100 μ 10V每只9分，16V的0.1元，25V的0.12元，50V的0.15元，63V的0.22元，100V的0.4元，160V的0.7元；150~330 μ 10V0.15元，16V0.17元，25V0.2元，50V0.3元，63V0.42元，100V1元；470~680 μ 10V0.28元，16V0.38元，25V0.52元，35V0.58元，50V1.1元，100V2元，160V4.1元；1000 μ 10V0.48元，16V0.56元，25V0.85元，35V1.1元，50V1.7元，63V1.8元。均另加邮费1元。

武汉铁路电器服务部(武昌小东门新民主路490—1号)邮售：《无线电》88年第5期“单片机开发装置”一文的元件、成品。单片机8039每片19.8元，扩展芯片8155每片30.8元，74LS373每片5.5元。EPROM2716每片35元，以上邮费每次1元；标准板印刷电路每块6.6元。标准板成品(不含2716和8155)每块60元、标准板(不含2716)每块88元；开发板成品每块30元(含资料)，以上每次邮费1.50元；全套开发系统(TP—801A机装开发板，配标准块成品一块)每套650元，每次邮费10元。

陕西凤翔县陈村电子器材厂长期邮售：塑包电热褥芯线(经鉴定附制做说明)单人线1.40元/条；双人线1.80元/条。整盘塑包电热线每盘1000米(不另拆)单人线每盘70元；双人线每盘80元，单人线及双人线各购万米以上九折优惠。3DG201B、3AX31B、3AX210.08元，3DG6B、3DX201B0.12元，3CX201B、3CG21B2角，3DX204B、3DA87C3角，3DD15C1元，3DD15D、3DD301D、3DD302D1.20元，3DD102C1.50元，DD03C9角，3AD30C2.50元，3AD6C2元，3AX83B2角，3AX81B1角。以上整盘电热线每千米加邮费1元，其它元件每次邮费1元，随货赠寄产品目录。开户行：陈村营业所，帐号006011，电挂：1313。

河北省定州市定南电子厂邮购部供应：①调频调幅单片集成电路袖珍收音机全套散件(含外壳拉杆天线，附制作资料)20元/套，195元/十套，成品25元/台，每2套(台)内邮资2元。②3CG14、15、21A档0.15元/支，B档0.20元/支，21C0.25元/支。本项每次邮资0.5元，款到发货。

河南安阳市胜利路6号宏声电销部：调压充电逆变三用机(没保护器)，100W126元，150W178元，200W195元，250W252元，含邮资；01型同步示波器260元邮费7元；家用水瓶14V6AH36元，8AH45元，10AH55元，含邮费；电瓶应急灯(含充电器、电瓶)14元邮资2元；瓷片电容1~180P任选每只5分，200P~0.047 μ 每只6分。涤纶电容0.01~0.082 μ 每只8分，0.1~0.47 μ 每只0.14元；有字混装电解电容1~470 μ 5~25V每百只4.5元。以上每次邮资0.4元。

河南安阳县韩陵逍遥无线电配件厂邮售：9~18英寸电视机录音机用12安时优质电瓶53元；充电机和电瓶一体的多功能自充电应急灯，可作收录机电源，每台21元；调幅中周每套0.4元；传动带、靠轮0.1元；双声磁头5元；二分频器3元，三分频器4元；3AD30、50每只1.5元；塑封3DD01、03，3DX204、3CX204每只0.8元。邮费均0.4元。见款发货。

河南安阳市铁西物资供应公司交电商店(解放路东段北城墙29号)：逆变充电、调压多用机，可供20英寸以下彩电用，100W115元，150W165元，邮资7元；停电专用10安时、8安时12~14V电瓶，供电视机和交直流收录机用，每台42元邮费5元。可充6~15A充电器每台17元邮费3元；XZD停电应急自充照明灯6安时6V的17元邮资3元。

郑州市东太康路43号珠海电子公司：彩电调谐器：A型尺寸92×80价85元，B型82×62价95元，C型54×55价130元；彩电电容：220 μ 400V16元，100 μ 400V12元，470 μ 160V10元，220 μ 160V6.5元；推拉式开关：彩电用6元，黑白机用3.8元；匹配器0.6元；彩电开关电源变压器：日立松下型9元，滤波3.6元，镇校5元，行激励2元；彩电高压线带幅帽6元；彩行：东芝II、松下M11、JVC，14英寸40元，18英寸60元。三洋83P、日立321、金星及北京22英寸65元，佳丽彩18、20英寸80元。彩行邮费2元，其余1元。

浙江慈溪县胜北六圩南路黎明无线电专用工具厂批发、邮售：微型手电钻每只30元；多功能电源板34元；集成块起拔器每付5元；特种套筒扳手，1.5~4mm螺帽7件每组12元；万能仪表改锥8件价8元；特种剪钳5件10元。每组、件另加邮费1元。开户行：慈溪县农行帐号0604489。联系人：潘利行。另，上海市总百一店、上海市华联商厦、北京市五金公司工具批发商店批发兼经销以上产品。

河南偃师县李湾电子元件厂供应：成无7厂产磁头，双声10只28元，单声10只26元；838计算器电池20粒5元，AG3电池、压带轮10只1.2元；传动带方形50根2元，扁20根2元；电视机配套选钮7只2元；12、14英寸高压包、15kV硅柱10只13元，17英寸高压包18kV10只15元，20kV5只9元，14英寸三洋一体化行输出5.8元；高压线20根5.6元；保险管5×20、0.1~5A百只4.5元；彩电保险管2A、3.15A10只1.8元；电视配套集成块μPC1366、1353、1031H每套15元；20W内热式电烙铁10把19元，头0.45元，芯10只2.8元；35W烙铁10把25元，头0.65元，芯0.55元。以上凡购20元以上邮费收2元，20元以上收5%。开户行县行顾县所帐号004063。

北京124中学校办厂仪器部(东单外交部街)邮售科研院所闲置电子仪器：单双踪示波器SBT-5、SR8等，BT-3扫频仪，各类信号源，电压表，电桥，电源，频率计，元器件测试仪等。性能良好。价钱为原值的(10~50)%。保修半年。可来京选购或寄0.50元先索取价目表和介绍资料。

河南安阳市新兴街电子服务部(文峰新兴电器商店)邮售：彩电电容400V100μ的12元，150μ13元，200μ15元；单可控硅1A400V1.50元，3A的1.80元。双向6A400V2.50元；整流管1A20只1.60元，3A10只2元(50~200V)；有标无标混电阻，1/8W碳膜500只3元，1/4W金属膜300只3.50元，1/2W100只1.50元，1W2.5元，2W3.5元；音箱三分频器2.7元，二分频器1.8元。以上邮资0.5元；TV831黑白电视信号发生器，每台198元邮资5元。开户行车办，帐号3202341。

吉林市无线电一厂邮购部邮售：三通道集成电路比例遥控板成品，含舵机电路、动力电机驱动电路及模拟发动机声电路，每套47元邮费2元；四通道集成电路比例遥控成品每套27元邮费1元。附图纸及安装说明。另邮售遥控板各种零部件。开户行北大办事处帐号47008。联系人丁慎武。

广东汕头市光天佑巷33号安平音响设备厂邮售：日本双向自动循环逻辑收音机械芯，12V双霍尔元件传感器，四电磁指令执行系统全电控轻触，每台130元。配日产七位组合轻触开关(2×2-7)每副8元；日产彩电8位互锁(存储器)轻触开关(2×2-8)每副15元；进口电视调制器(视频-射频转换)全集成化中国制式，输入视频负极性1VP-P不平衡，音频0.7V不平衡，输出(残留边带式)VHF2-3频道，电平85~90dB，信噪比优于45dB，电源直流12V，每台268元；调制器电源适配器，AC220V/DC12V稳压，视频输入口75Ω，音频输入口47k，每台30元；LA4140组装扩音板，有磁头输入、磁头特性均衡、前置放大，功放输出2W，宽频宽压

(4.5~12V)，单声每块6元，立体声(2片4140)每块11.5元。以上每次邮费0.8元。

河南省安阳店子巷60号宝成科普器材厂邮售：金属封整流管耐压50V，16A1.8元，25A2.2元。耐压800V的5A1.8元，16A5元，25A6元，40A9元，70A15元。耐压1000V的5A2元，16A6元，25A7.5元，40A12元，70A18元；可调单结管BT40每只0.28元。以上每次邮费0.6元；蓄电瓶：14V10AH48元，14V8AH37元，每台邮费5元。

沈阳市东陵区(八家子小学)曙光电子器材服务部特价供：电解1000μ16V0.38元，220μ16V、470μ16V0.18元，100μ16V0.12元；47μ10V、4.7μ16V、0.47μ50V0.03元，4.7、3.3μ10V0.02元；塑壳470μ16V0.14元，330μ16V0.12元，220μ10V0.07元，100μ10V0.05元；0.1~1000μ、6~50V电解百只混2.4元，0.47~470μ、3~16V150只混2.8元；瓷片50只混0.7元，云母百只混2.5元，金属化百只混2.4元，各种电容百只混2.30元；金属膜0.5W电阻，220、510、910Ω，1.2、2.2、2.4、2.7、3.6、4.7、5.1、15k0.05元，50只混装1.5元；2CP21价0.03元；电视机中周20只混1.6元；拉杆天线500mm长带180度旋转底座价1.1元；单购底座0.15元。40克以下用挂号信发邮资0.4元，其余每次1.8元。

沈阳市小西路一段20号联友电子公司电子器件经销部供应：12、14英寸正反高压包价1.5元，17英寸1.8元；高压线0.4元，16、19英寸高压包3.2元；15kV硅柱1.5元，18kV的1.8元；3DD15D价1.2元；3~65V进口稳压管价0.12元；12频道高频头(带U头孔)16.5元；内热式烙铁头、芯，20W0.6元，35W1元。以上邮费每次0.5元；120W家用不间断电源，充电、逆变两用，价152元，邮费8元，保修二年。开户行：建行城内支行，帐号：2610457284。

石家庄市无线电二厂电器门市部长年供应：2G711PCM500mWf_T≥750mA档每只0.80元，B、C档1.5元，D档2.4元；3DG30B，100mV，≥800M每只0.3元；3DG182D，500mW，BV_{ceo}≥220V每只0.6元；3DG4、6、8A、B黄每只0.1元，绿蓝每只0.15元；3DG12、130AB黄每只0.2元，绿蓝每只0.3元；3DK2、3.7AB黄每只0.2元，绿蓝每只0.25元；3DK4、8AB黄每只0.3元，绿蓝每只0.4元；3DK9、29A黄每只0.4元，绿蓝0.5元；3CG14、21AB黄每只0.2元，绿0.25元；3DG56、79、80、304每只0.2元；3AG1每只0.20元；3AK20每只0.25元，827-IIC37、38M正品声表面波每只1.5元；塑料门铃开关0.25元。以上每次邮资0.5元。款到半月发货，调换时注明装箱单编号。开户行：工商行桥西办，帐号2006-69118。联系人：范明中。

河北邯郸市青少年科普器材服务部(市科技馆内)供：220Ω双声磁头3.5元；9011~9015，β150~200每只0.2元，φ5红发光二极管0.28元，φ5方双色发光二极管0.8元，2D-L6，35kV0.1A硅柱8元，2CN10.25元。以上每次邮费0.6元；调频调幅收音机芯每块10元，每次邮费1元。电话25596，开户行：和办，帐号200619019。

全国青少年测向赛在临潼举行

由国家体委、中国科协、《无线电》编辑部、中国测绘学会主办的1988年全国青少年无线电测向竞赛，于8月13日至15日在西安市临潼地区举行。承办单位是西安市青少年宫。

竞赛项目：80米波段和2米波段的测向，识图越野竞赛。运动员均系1971年1月1日后出生的在校学生。他们来自22个省、自治区、直辖市和7个计划单列市，共38个代表队、152名运动员。男女同日参赛两个不同波段，各设置四部竞赛电台，总直线距离4.2~5.0公里，规定的有效时间为100~110分钟。

(下转第43页)

BY1BJ业余电台开台

电子周活动期间，在中国电子学会的支持，中国无线电运动协会的帮助下，北京市无线电运动协会业余电台BY1BJ于九月十二日上午十点正式开台。

日本业余无线电联盟代表团出席了BY1BJ的开台仪式，专务理事熊谷诚先生剪了彩。台长王新民用日本朋友赠送的TS-940S电台同国内的业余电台成功地进行了联络。各地的业余电台纷纷对BY1BJ的开设表示祝贺。

北京市开展业余电台活动的历史很久，由于文化大革命的原因中断的时间也很长。现在重新恢复的BY1BJ业余电台得到了各方面的关怀。(欣 曼)

中国电子学会第四期电子技术自修班

招生简章

为了普及电子科学技术知识,满足广大电子爱好者自学成才和提高在职人员的劳动素质的需要,中国电子学会将在总结前三期电子自修班经验的基础上继续举办第四期电子技术自修班,第四期电子技术自修班将开设收录机、电视机、录像机、微机 and 通信(包括微波接力通信、卫星通信和移动通信)五个专业,并在全国五所院校设辅导站,在有条件的城市逐步建立面授辅导站,现将有关事宜公布如下:

招生对象:凡具有初中以上文化程度、能坚持自学者,均可参加。

课程设置:初级无线电数学、电工基础、低频电路原理、高频电路原理四门为五个专业共同学习的基础课。五个专业各有一门专业课。教材均由有关专家教授编写。

学习时间:定为一年半。

辅导考核与结业:自修班在北京广播学院、南京通信工程学院、西安电子科技大学、成都电子科技大学、桂林电子工业学院,五所高等院校设有辅导站,负责批改作业和评阅

试卷。学员按规定的教学计划自学,按时向指定的辅导站交寄作业和试卷。学员自修完一门课程进行一次考试,全部课程考试合格者,由中国电子学会电子技术自修班教育委员会颁发结业证书。电视、收录机和录像机专业,可参加附近地市家电维修培训办公室举办的闭卷和实际操作考核,及格后发给全国家电维修结业证书。

学习费用:80元(含报名费、教材费、辅导材料费、批阅作业、试卷费、结业证费、邮资等)。

报名办法:

1. 报名一律采用信函报名的办法,学费通过邮局寄至北京3933信箱电子技术自修班办公室。

2. 学费收到后,即时寄回学费收据,学员登记表、部分教材、辅导材料、作业、试卷。

3. 报名注册后,不再办理退学手续。

4. 报名日期:即日起至11月30日止。

5. 开学日期:1989年3月1日。

6. 学员如学一门以上专业课,每增加一个专业可增购一个专业的教材(包括教材、作业、试卷等),每个专业的费用均为20元。

中国电子学会普及工作部

沈阳市彩色电视机配件厂

沈阳市彩色电视机配件厂向全国彩电维修行业推出数百种彩电回扫变压器。我厂位于著名的沈阳故宫西侧200米处,是东北地区唯一的专业生产各种彩电回扫变压器厂家,产量、质量居全国同行之首。

我厂产品全部采用日本进口原料,各项技术指标及性能参数均能达到原机水平。其中北京电视机厂研制生产的改进型德律风根22英寸回扫变压器,合格率达到99.9%以上。

我厂彩电回扫变压器产品种类繁多,可靠性高,给广大消费者带来了福音,给各专业维修单位带来方便。行输在变压器的具体规格、另售价格如下:
14英寸 75元, 16英寸 75元, 18英寸 78元, 20英寸 80元, 22英寸 85元。

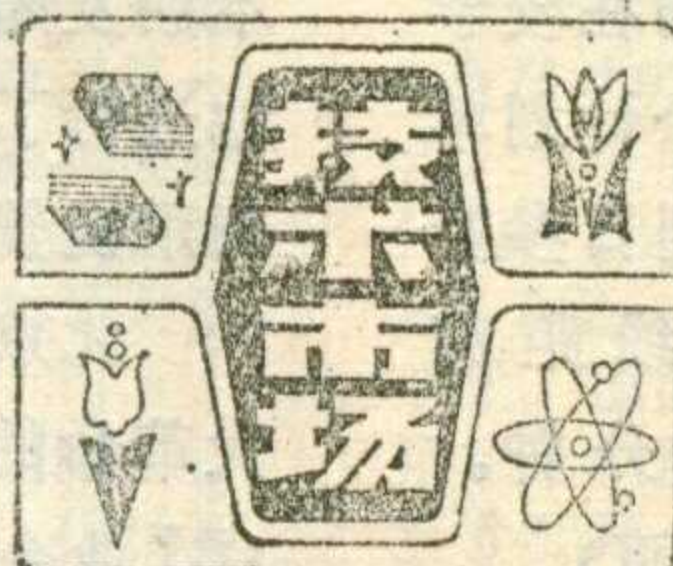
批发价格: 14英寸 62元, 16英寸 62元, 18英寸 64元, 20英寸 66元, 22英寸 68元。

邮购每支加收邮费3元,款到15天内发货。批发起点20只,另收邮费包装费,产品焊锡后属质量问题管换,实行三包六个月。

厂址:沈阳市沈河区沈阳路93号。

帐号:34021001 开户:沈阳市合作银行沈河支行 电话:449374 电挂:4298

厂长:陈锦英。



PTC热敏电阻

PTC是正温度系数热敏电阻的简称。该技术是以 TiO_2 、 $BaCO_3$ 为主要原料进行半导化处理再配以其他原料而制成各种性能的PTC陶瓷产品。

这种材料具有自身发热、自动恒温的特点,以极小的电流即可维持所设定的温度。又由于它发热而无光,故节能效果好,与远红外线相比可节能20%。在国外它被广泛用于干燥机、烘箱、保温鞋及各种取暖电器中,在国内已用于电子灭蚊器、高效PTC电烙铁等。

通过调整配方,可使材料获得各种变化的曲线,其电阻率突变,在几十毫秒的时间内,可从约 10Ω 上升到几十千欧,这一开关特性可广泛用于各种电机起动机、过流保护器及限流器等,在国内用于彩色电视机的消磁器中。总之,各种产品的性能参数各异,用途也不相同。现可提供250V以下的各类PTC片。

温度: $30^\circ C \sim 300^\circ C$ 之间。**功率:** 每片10W左右。**电阻:** $13\Omega \sim 50k\Omega$ (常温)。等级:可达三个数量级。**形状:** 可根据需要加工(现货只有圆形片 $160^\circ C$ 以内)。

$200^\circ C \sim 300^\circ C$ 之间内的每片2.00元。

$200^\circ C$ 以下的每片为1.00元。其开关特性视具体条件而定。

蚊香器散件,每套4.50元,药品每盒4.50元(一盒30片)。需要者可与本刊技术市场栏联系。

广东普宁县占陇辉辉无线电配件厂长长期邮售

长期邮售彩电一体化行输出变压器		
型号	适用国内外机型	单价
国内 BSC-3501A A19184-AZ 国外	14英寸东芝II型北京牌837机 JVC-1型 北京牌838机、黄河、西湖、长城、北京、襄阳	40
国内 BSC-3501B CJ26189-00B 国外	14英寸 JVC 北京836机天鹅、金凤、如意 北京、海燕、上海、沈阳、成都、春风、三元	40
国内 BSC-4603 CJ3961-00C 国外	18-20-22英寸 JVC、上海、龙江、山茶、 沈阳、莺歌、三元	40
国内 BSC-3502 TIF-14653 国外	14英寸松下、北京产483P机青岛、牡丹、乐华、 金凤、熊猫	40
国内-4607-4607A-4607B	18英寸松下 TC-201D、801D机、熊猫、牡丹、 乐华、泰山、长虹、青岛、金凤	40
FD-0050-0034-0003 (国外三洋83P)	18-20英寸三洋、昆仑、春笋、孔雀、丹江、梅花 (红岩、东方、KQ47-39) 成都、黄山	65
国内 BSC-0904-0905 三洋83P、FD0002(国外)	14英寸三洋(孔雀KQ37-39)	65
国内 BSC-5101	18、20、22英寸德律风根	65
国内 CHB14-01 日立参数(三洋引出脚)	14英寸金星C37-401福日BHC-200103	65
国内 BSC 25-0701 JP461、CRP951D(国外) 日立 CEP321D、CEBT C815	14英寸金星C47-2机、福日321、323、 18、20英寸日立 CIP-233D、237机	70
国内 BSC 24-H1101 (834-1835 国外) F1150CE1-1568CE(国外)	18英寸夏普(红梅WCD25)凯歌、飞跃、虹美、 红梅、天鹅、熊猫、(原装进口)	70
C181F3C-182F5C(国外) C2020FS-201F3C	东芝18、20、22英寸南宝、宇宙、海虹、仿三洋、 华艺、佳丽彩、琴丽、日电、南虹、康艺、 (原装进口)	70
BH120-0102	18英寸金星46-1	65

邮费次3元，行输出线路和各脚排列画在汇单附言栏，20只以上按90%优惠

长期邮售各种电视行输出管					
型号	单价	型号	单价	型号	单价
BU 406	3.6	BU 208 D	9	2SD1425	9
BU 406D	3.8	BUY 71	8.6	2SD 870	9
BU 407	3.6	2SD3505	9.5	2SD1453	9
BU 407D	3.8	2SC 2373	3.5	2SD1426	9
BU 408	3.8	2SC 1942	8.6	2SD1398	8.6
BU 408D	4.5	2SC 1397	7.5	2SD1439	9
BU 208	8.6	2SD898	9.0	2SD1427	9

以上邮费每次五角，购贰佰元以上优惠价90%

系列扩音机整机及均衡板		
型号	备注	单价
双20W	1C 整机带五段均衡	96
双30W	1C 整机带五段均衡	115
双50W	1C 整机带七段均衡	130
双60W	分立整机带七段均衡	145
双五段均衡板	324三块、直型电位器十只	33
双七段均衡板	324四块、直型电位器14只	37
双十段均衡板	324六块、直型电位器20只	58

以上邮费每次贰元。(自装)

长期邮售系列音响、黑白电视机、各种收录机电源变压器					
功率	输入	输出	铁芯面积	单价	适用范围
3 W	220伏	3-9V	10 × 13 mm²	3.5	收录机小功率稳压
4 W	50Hz	6-12V	13 × 16 mm²	3.7	收录机用，如2429、2564等
8 W	进口冷轧硅钢片	6-12V	16 × 25 mm²	6.5	立体声收录机，如8080、康艺等
16 W		6-15V	19 × 25 mm²	8.5	进口收录机，如555、666等
30 W		9-15V	22 × 32 mm²	12	音响设备、黑白电视用
40 W		17.5-18.6V	22 × 35 mm²	15	12-17英寸黑白电视用
60 W	伏数随需要		25 × 32 mm²	20	17-24英寸黑白电视、扩音用 大功率音响及调压器
300 W			28 × 37 mm²	32	
350 W			32 × 40 mm²	36	

以上邮费壹元、购伍佰元以上优惠价95%，壹仟元以上优惠价90%计。

进口集成电路									
型号	单价	型号	单价	型号	单价	型号	单价	型号	单价
LA 3160	2.2	4190	5.3	7243	11	1353	5.5	NE 555	1.6
3161	2.8	4430	7	7604 AP	3	1365	18	STK 439	32
3220	2.8	4440	9	7609	8.5	1366	5.5	STK 465	55
4100	3.2	TA 7176	3.5	7611	10	1377	9	STR4090	21
4101	3.3	7193 AP	20	7668 BP	3.8	1403	45	STR5412	23
4102	3.4	7215	13	7698 AP	38	TDA 2002	4.2	STR 6020	21
4112	3.8	7223	7.8	7680 AP	17	2003	4.5	KC 581	11
4125	8.5	7225	10	PC 1031 Hz	8.5	2004	8.5	KC 583	12
4140	4.1	7227	11	1018	3.2	2009	10	LM324	2.1
4160	4	7242	8.5	1158	3.2	2030	6	LB1405	3.2
4182	5.7	7232	8.4	1181	6	MC 9138	10.5	HA 1392	7.8
4183	5.6	7233	8.8	1182	6.6	MC 9165	10	HA 1394	7.8
4185	9.6	7240	10	1185	9	MC 3007	23	HA 1361	4.8

邮费每次伍角，购伍佰元以上按95%计，壹千元以上按90%计。

长期邮售系列过压自动保护调压器、全自动稳压器					
功率	品名	单价	功率	品名	备注
60 W	全自动稳压器	33	3000 W	过压自动保护调压器	180. 带充电12伏180安时台 210元
80 W		36	5000 W		250. 带充电12伏180安时台 280元
100 W		41	350 W		电冰箱电压保护器台 43元
120 W		50	350 W		电冰箱电压全稳过流保护器台 45元
150 W		54	500 W		90. 以上全自动稳压器稳压在220伏
200 W		56	1000 W		120. 过压保护调压器超过220伏能自动返回原压，并可降压，适用电视及家用调压
250 W	59	1500 W	130.		
300 W	62	2000 W	145.		

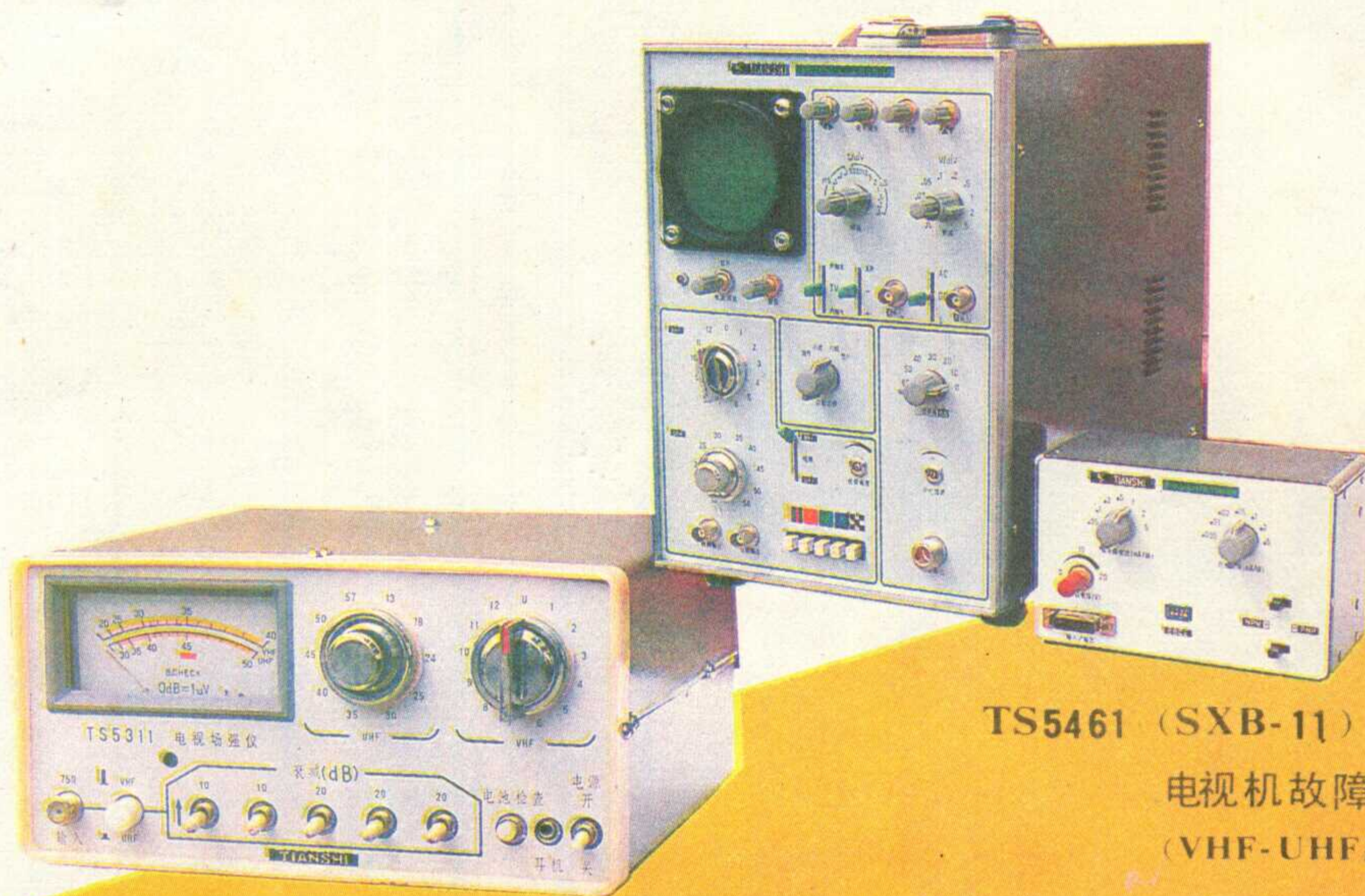
以上60至500W邮费只4元，1000至5000W邮费只8元，十只以上免费。

- 录音机磁头：单声低阻、中阻只 3.2元；高阻只 3.5元，短脚专用磁头只 3.5元。双声道磁头 220至280Ω只/3.8元 电子马达 6至12V只 13元，双速马达12至15V只 18元。
1 A整流二极管 1N 4001至4007只 0.15元，3 A整流二极管 1N 5400至5407只 0.36元，单声电位器 10K、20K、50K、100K、只 1.2元，双声道电位器10K、20K、50K、100K只 1.8元，电解电容2200μF 25V只 2元，3300μF 25V只 2.5元，次邮费0.5元。
- 收录机压带轮每包50只，包 9元，传动轮1至9号每包50个，共9种，包/4元，方形传动带双折 4至15厘米每包50条，共18种，包 4元。
- 美国托勒斯牌远程电视天线放大器，VU段全频道US-B52型台 65元，均含邮费，购十台以上按90%计。

各项集成系列、彩电、各类元件可函索价目表，请付自费壹元。以上元件长期供货、质量三包，需其它或批量来函联系，款到十天内发货。
广东普宁占陇辉辉无线电配件厂， 开户行占陇办事处， 帐号0470116， 电话48514， 电挂3819

徐州电子仪器厂

向您提供优质产品



TS5311电视场强仪（仿日本944D）

频率范围：VHF 1-12频道

UHF 13-57频道

TS5461 (SXB-11)

电视机故障探查仪
(VHF-UHF黑白彩色)

本厂还可提供：

1. BT-3 扫频仪（电子工业部优质产品 全国同类产品评比第一名）
2. BT-3 UHF插件（配BT-3使用）
3. BT-24扫频仪（UHF）
4. SXB-1（1-12频道）电视机故障探查仪
5. LTC-1 收录机故障探测仪
6. BT-261 声表面波滤波器测试仪
7. BTD-2 低频扫频仪
8. TS-1213 低频多用信号发生器
9. BT-3G 晶体管扫频仪（VHF）
10. TS5380 全频道黑白/彩色电视信号发生器

欢迎来人来函联系 目录函索即寄

厂址：江苏省徐州市淮海西路120号 开户银行：徐州市工商银行营业部
电话：24206 电报：3786 帐号：101040000378